



Mål nr 12-161

# PATENTBESVÄRSRÄTTENS DOM

meddelad i Stockholm den 30 november 2015

## Klagande

Caterpillar Trimble Control Technologies LLC  
5475 Kellenburger Road, 45424-1099 Dayton, Ohio, USA  
Ombud: Robert Holmgren  
Zacco Sweden AB, Box 4289, 203 14 Malmö

## SAKEN

Patent på "Kontrollsystem för verktygskopplingen på en grävmaskin"

## ÖVERKLAGAT AVGÖRANDE

Patent- och registreringsverkets (PRV) beslut den 16 oktober 2012  
angående patentansökan nr 1050635-0, se bilaga 1

## DOMSLUT

Patentbesvärsrätten avslår överklagandet.

EE

Postadress	Besöksadress	Telefon	Fax	Org.nr
Box 24160	Karlavägen 108	08-450 39 00	08-783 76 37	202100-3971
104 51 Stockholm				

**REDOGÖRELSE FÖR SAKEN OCH FRAMSTÄLLDA YRKANDEN**

Caterpillar Trimble Control Technologies LLC (Caterpillar) ingav den 17 december 2008 den internationella patentansökan PCT/US2008/087161. Bolaget fullföljde denna i Sverige den 18 juni 2010 med benämningen ”Kontrollsystem för verktygskopplingen på en grävmaskin”.

PRV avslog patentansökan den 16 oktober 2012 och fann i det överklagade beslutet att uppfinningen enligt de självständiga patentkraven saknade uppfinningshöjd i förhållande till vad som är känt genom US 6 024 145 A (D1). PRV nämnde i sitt beslut även US 6 823 616 B1 (D2), WO 9935462 A1 (D3), och JP 2002070082 A (D4).

*Uppfinningen*

I den till ifrågakvarande ansökan hörande beskrivningen anges bl.a. följande om uppfinningen, dess bakgrund och ändamål.

Uppfinningen avser ett kontrollsystem för en verktygskoppling, i synnerhet för användning på en grävmaskin som är försedd med grävskopa, för bestämmande av skopans tänders orientering och position. Kontrollsystemet kan visa information om orientering och position för att biträda en operatör vid manuell styrning av skopan, eller använda informationen för att utöva automatisk styrning av skopans rörelser.

Grävmaskiner har kommit att användas i stor omfattning för hantering av stenar, jord, trädstubbar och liknande på arbetsplatser, och även för utförande av olika slags grävningsarbeten, inklusive sådana som kräver relativt precisa rörelser med en grävskopa. Andra uppgifter som en grävmaskin kan användas till utförs bäst med ett annat verktyg på grävmaskinen, såsom exempelvis ett gripverktyg. En grävmaskin har vanligen en skoparm som är fäst vid ena änden av en kranarm som sticker ut från grävmaskinens ram. Den andra änden av skoparmen kan vara fäst vid verktyget, exempelvis ett gripverktyg eller en grävskopa, med hjälp av en kopplingsdel som konfigurerats för uppgiften. En sådan kopplingsdel kan tillhandahålla ett sätt att rotera verktyget vid änden av skoparmen under hydraulisk kontroll enligt önskan, så att verktyget kan röras exakt till önskade orienteringar under grävmaskinoperatörens styrning.

Mer avancerade kopplingsdelar, exempelvis av märket Rototilt som marknadsförts av Indexator AB, har utvecklats som inkluderar en eller två ytterligare hydrauliska cylindrar, vilka är kopplade till den roterbara delen av kopplingsdelen och möjliggör att den roterbara delen av kopplingsdelen lutas från sida till sida. Eftersom kopplingsdelen och verktyget kan vridas runt en tredje axel via länkningssystemet vid änden av skoparmen, kan verktyget manövreras till så gott som varje önskad position utan att grävmaskinens ram behöver flyttas till en ny plats.

Med den utökade flexibiliteten i ett sådant arrangemang följer högre komplexitet eftersom ytterligare hydrauliska cylindrar och mekanismer måste styras samtidigt. Ett behov finns för ett arrangemang för övervakning av position och orientering hos ett verktyg, exempelvis en grävskopa vid en grävmaskin, så att kontrollen av verktyget kan förenklas.

Ett mål är att ombesörja orientering och kontroll av ett verktyg på en grävskopa, eller liknande, genom att övervaka rotation och lutning hos verktyget med lämpliga sensorer på en kopplingsdel som fäster verktyget vid grävmaskinens skoparm.

#### *Yrkande*

Caterpillar har vidhållit patentansökan med ändrade patentkrav, betecknade 1:a-11:e-handsyrkande att prövas i denna ordning och som inkom till Patentbesvärslagen den 13 maj 2015. Yrkandena framgår av bilaga 2.

#### *Grunder*

Caterpillar har till grund för sin talan anfört att uppfinningen enligt patentkraven uppvisar nyhet, uppfinningshöjd och industriell tillämpbarhet.

#### *Utveckling av talan*

Till utveckling av talan har Caterpillar i huvudsak anfört följande.

Vid uppfinningens tillblivelse var det kända sättet att gräva med en grävmaskinskop att betrakta själva skopan för att veta var den ska positioneras och kontrollera densamma utan några andra hjälpmedel än sina egna ögon. Uppfinnarna har därför identifierat ett problem vid

användning av verktygskopplingar med tiltrotatorfunktioner för att gräva med skopor, vilket problem inget av de anförda dokumenten har identifierat. Detta problem består i att verktygskopplingar motsvarande tiltrotatorer tillför en tredje rotationsaxel och tillhörande frihetsgrad som inget av de anförda dokumenten ens indirekt indikerar och den tiltrotatorliknande verktygskopplingen i föreliggande uppfinning åstadkommer därför så avancerade rörelsemönster för grävskopor att optisk ”ögonkontroll” inte räcker till.

En patentsökt uppfinning ska bedömas som helhet och om ett patentkrav anger en kombination av särdrag, är det inte korrekt att påstå att det skulle vara närliggande att kombinera särdragen bara för att de är kända var för sig. I synnerhet inte i detta fall när det finns ett funktionellt samband mellan verktygskopplingen som fungerar som en tiltrotator och åstadkommer så avancerade rörelsemönster att en grävmaskinoperatör behöver hjälp av ett kontrollsysteem med minst två sensorer på en och samma verktygskoppling för att kunna manövrera skopan på ett tillfredsställande sätt.

De problem och egenskaper som framgår av D1 och D2-D4 skiljer sig från de som föreligger i ansökan, varför resonemanget i avslagsbeslutet innebär en ex post facto-analys. Fackmannen skulle inte utgående från dokumenten ställas inför problemet med för avancerade rörelsemönster. Vissa uppfinningar ligger i att identifiera ett problem.

Genom att samla två sensorer på samma del av verktygskopplingen för enklaras den manuella uppmätningen, som kan användas vid beräkning av skopans tänders position, och görs exaktare med mindre mätfel och färre adderade mätfelstoleranser.

Inget av de anförda dokumenten beskriver, inte ens indirekt, användningen av en verktygskoppling som både kan rotera ett verktyg runt en på själva verktygskopplingen anordnad rotationsaxel och luta själva rotationsaxeln runt en tredje axel på själva verktygskopplingen för samtidig lutning av verktyget. Detta innebär att en lösning på problemet med alldeles för avancerade verktygsrörelser som en maskinist inte kan hantera manuellt på ett tillfredsställande sätt aldrig kan uppnås medelst de anförda dokumenten. Lösningen på ovan angivna problem såsom



definieras enligt uppfinningen i alla yrkanden är därmed inte uppenbar i förhållande till vilket som helst eller vilken som helst kombination av de anförda dokumenten.

Vidare beskriver inte eller ens indikerar något av de anförda dokumenten att en rotationssensor och en lutningssensor kan placeras på själva verktygskopplingen i syfte att lösa nämnda problem. Dokument D2 anger att en lutningssensor kan anordnas på själva verktyget men är helt tyst avseende möjligheten att först anordna en verktygskoppling mellan skoparm samt verktyg och sedan anordna både en rotationssensor och en lutningssensor på själva verktygskopplingen, såsom definieras enligt uppfinningen i alla yrkanden. Om fackmannen mot förmodan skulle komplettera D1 med lösningen i D2 skulle han placera en lutningssensor på gripklon i D1 och inte först omkonstruera D1 så att en verktygskoppling kan placeras mellan gripklo samt skoparm och sedan anordna både en rotationssensor och en lutningssensor på verktygskopplingen. Om fackmannen mot förmodan skulle utgå från D2 skulle han aldrig vända sig till D1 eftersom D1 inte indikerar något om att placera ännu en sensor på verktyget, än mindre någon rotationssensor, eller något av de andra anförda dokumenten eftersom inget av dem heller anger ens indirekt att en rotationssensor och en lutningssensor kan placeras på någon typ av mellanliggande verktygskoppling för fäste av verktyg mot skoparm.

När det gäller känd teknik såsom angiven i föreliggande ansökan, t.ex. Indexator AB:s ”Rototilt”, är den angivelsen av teknikens ståndpunkt allmänt hållen och indikerar inget om ovan problemställning och indikerar inte heller, inte ens indirekt, att både en rotationssensor och en lutningssensor kan placeras på själva verktygskopplingen i syfte att lösa ovan problem och leder därför inte heller fackmannen till lösningen såsom definierad i uppfinningen i enlighet med alla yrkandena.

---

I målet har muntlig förhandling hållits.

## DOMSKÄL

### *Yrkandet i första hand*

Uppfinningen enligt patentkrav 7 avser en grävmaskin som innefattar en grävmaskinsram, en kranarm med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm som är svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån samt en skopa med skoptänder.

En sådan grävmaskin får anses vara en allmänt känd typ av grävmaskin eller, som det uttrycks i ansökan, en typisk grävmaskin.

Grävmaskinen är vidare försedd med en verktygskoppling som fäster skopan på grävmaskinens skoparm och ger möjlighet till rotation av skopan i förhållande till skoparmen runt en axel och lutning av skopan.

Skopan är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen vid dess ände runt en första axel som är vinkelrät mot skoparmen, och vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med skoparmen eller i vinkel mot skoparmen beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln. En verktygskoppling av detta slag och som är avsedd att kunna användas vid en sådan nämnd grävmaskin var som anges i ansökan allmänt tillgänglig före ansökans ingivningsdag.

Grävmaskinen enligt patentkrav 7 innefattar vidare ett kontrollsystem som är anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen. Kontrollsystemet innefattar en rotationssensor på verktygskopplingen för bestämmande av graden av rotation hos skopan runt den andra rotationsaxeln i förhållande till skoparmen, en lutningssensor på verktygskopplingen för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och en kontrollenhet, som medelst utdata indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor och skoplutningen via nämnda lutningssensor, och även sänder utdatan till kontrollsystemet på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna på skopan, och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder.

Grävmaskinen och kontrollsystelet ska tillgodose behovet av ett arrangemang för övervakning av position och orientering hos ett verktyg, såsom en grävskopa, då det manövreras av en maskin, såsom en grävmaskin, så att kontrollen av verktyget kan förenklas.

En grävmaskin enligt ingressen till patentkrav 7, förutom vad som anges om ett kontrollsystelet, får anses tillhöra känd teknik enligt vad som angivits ovan och enligt vad som framgår av ansökan. Patentbesvärslätten anser att en sådan grävmaskin, för bedömning av uppfinningshöjd, utgör den kända teknik som framkommit i målet och kommer den patentsökta uppfinningen närmast.

Uppfinningen enligt patentkravet 7 skiljer sig från denna närmast liggande teknik genom att grävmaskinen innefattar ett kontrollsystelet som är anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen och innefattar en rotationssensor på verktygsskopplingen för bestämmande av graden av rotation hos skopan runt den andra rotationsaxeln i förhållande till skoparmen, en lutningssensor på verktygsskopplingen för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och en kontrollenhet, som medelst utdata indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor och skoplutningen via nämnda lutningssensor, och även sänder utdatan till kontrollsystelet på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna på skopan, och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder.

Den tekniska effekt som skillnaden ger upphov till är att kontrollen av skopan förenklas.

Fackmannen ställs således inför det objektiva tekniska problemet att förenkla kontrollen av en typisk grävskopa med en verktygsskoppling enligt ovan.

Genom dokument D2 är det känt en grävmaskin med en ram, en bom (kranarm), en griparm svängbart fäst vid bommen och en tvådelad gripskopa. Grävmaskinen enligt D2 är vidare försedd med ett datorsystelet för övervakning och kontroll, vilket i realtid bestämmer och visar en referenspunkts position i tre dimensioner, där referenspunkten är en punkt där gripskopans skophalvor beräknas slå ihop i stängt läge. Detta ger en

kontrollerbar gripskopa. Datorsystemet tar hjälp av ett positioneringssystem som utnyttjar "real time kinematic GPS" för att bestämma referenspunkten. Även information om armarnas orientering och längd utnyttjas, vilket innebär att deras ändpunkters positioner bestäms. Gripskopans orientering i ett vertikalt och ett horisontellt plan mäts och förmedlas till datorsystemet för att förbättra styrbarhet och noggrannhet. Gripskopan är kopplad till griparmen vid en kopplingspunkt och är där försedd med en rotor som gör den kontrollerbart roterbar runt en axel som går genom kopplingspunkten. Vinkeln mellan gripskopan, speciellt en linje i dess symmetriplan, och griparmen, i ett horisontellt plan, mäts och förmedlas till övervaknings- och kontrollsystemet. Gripskopan består av två skopor med skäreggar och kan förses med en inklinometer som mäter vinkeln mellan gripskopan och lodlinjen.

Fackmannen som söker en lösning på det nämnda objektiva tekniska problemet skulle med ledning av vad som anges i D2 förse den kända grävmaskinen med ett kontrollsystem med medel för att mäta skopans rotation i verktygskopplingen relativt skoparmen samt en lutningssensor för att mäta skopans vinkel i förhållande till gravitationen. För att mäta rotationen skulle en rotationssensor utgöra ett för fackmannen självklart alternativ. Vad gäller placeringen av rotationssensorn respektive lutningssensorn, utgör verktygskopplingen ett för fackmannen självklart alternativ eftersom det är där rotation respektive lutning uppkommer. Det har inte heller påvisats någon ytterligare teknisk effekt av sensorernas placering. Att använda kontrollsystemet vid en grävmaskin med en skopa som har tändar framstår som självklart för fackmannen. Vidare skulle fackmannen med ledning av vad som anges i D2 låta sända den inhämtade informationen från sensorerna till kontrollsystemet för bestämmande av skopans och därmed skopans tändars position och orientering.

Sammantaget skulle fackmannen som söker en lösning på det nämnda objektiva tekniska problemet med ledning av vad som anges i D2 komma fram till en lösning enligt patentkrav 7.

Uppfinningen enligt patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand skiljer sig således inte väsentligen från känd teknik. På motsvarande sätt skiljer sig inte det som anges i patentkraven 1, 5 och 9 avseende kontrollsystem

enligt yrkandet i första hand väsentligen från vad som blivit känt före dagen för ansökan.

*Yrkandet i andra hand*

Det självständiga patentkravet 7 enligt yrkandet i andra hand skiljer sig från patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand genom att skoparmen definierar ett gemensamt plan med kranarmen samt att den första axeln är vinkelrät mot detta plan och den andra vinkeln är parallell eller i vinkel med detta plan.

Detta ytterligare särdrag är i sig känt genom både den i ansökan beskrivna kända tekniken och tekniken enligt D2 och tillför i sammanhanget inget som motiverar patentskydd. Därmed föranleder det ytterligare särdraget inte någon annan bedömning av patentkrav 7 enligt yrkandet jämfört med patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand.

Uppfinningen enligt patentkrav 7 enligt yrkandet i andra hand skiljer sig således inte väsentligen från känd teknik. På motsvarande sätt skiljer sig inte uppfinningen enligt patentkrav 1, 5 och 9 enligt detta yrkande väsentligen från känd teknik.

*Yrkandet i tredje hand*

Det självständiga patentkravet 7 enligt yrkandet i tredje hand skiljer sig från patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand genom att ett antal särdrag har utgått, verktyget har exempelvis inte specificerats som en skopa, samt att verktyget kan lutas runt en axel genom lager på verktygskopplingen, vilken axel är vinkelrät mot rotationsaxeln på verktygskopplingen och även kan vridas runt en axel genom en punkt vid änden av skoparmen vilken axel är vinkelrät mot skoparmen.

Att använda lager är välkänt inom teknikområdet och övriga särdrag är i sig kända genom den i ansökan beskrivna kända tekniken. De ytterligare särdragen tillför i sammanhanget inget som motiverar patentskydd och föranleder därmed inte någon annan bedömning av patentkrav 7 enligt yrkandet jämfört med patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand.

Uppfinningen enligt patentkrav 7 enligt yrkandet i tredje hand skiljer sig således inte väsentligen från känd teknik. På motsvarande sätt skiljer sig

inte uppfinningen enligt patentkrav 1, 5 och 9 enligt detta yrkande väsentligen från känd teknik.

*Yrkandet i fjärde hand*

Det självständiga patentkravet 7 enligt yrkandet i fjärde hand skiljer sig från patentkrav 7 enligt yrkandet i tredje hand genom att verktyget fästs vid skoparmen med ett skoplänksystem.

Även att fästa verktyget vid skoparmen med ett skoplänksystem är välkänt inom teknikområdet och tillför inget som motiverar patentskydd varför detta inte heller föranleder någon annan bedömning av patentkrav 7 enligt detta yrkande jämfört med patentkrav 7 enligt yrkandet i tredje hand.

Uppfinningen enligt patentkrav 7 enligt yrkandet i fjärde hand skiljer sig således inte väsentligen från känd teknik.

På motsvarande sätt skiljer sig inte uppfinningen enligt patentkrav 1, 5 och 9 enligt detta yrkande väsentligen från känd teknik.

*Yrkandet i femte hand*

Det självständiga patentkravet 8 enligt yrkandet i femte hand skiljer sig från patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand genom att verktyget fästs vid skoparmen med ett skoplänksystem, att skopan kan lutas runt en axel genom lager på verktygskopplingen, vilken axel är vinkelrät mot rotationsaxeln på verktygskopplingen och även kan vridas runt en axel genom en punkt på skoplänksystemet vilken axel är vinkelrät mot skoparmen samt att kontrollsystemet innefattar åtminstone ett positioneringssystem på nämnda grävmaskin som är operativt kopplat till kontrollsystemet.

Att använda ett dylikt positioneringssystem föranleder inte någon annan bedömning av patentkrav 8 enligt yrkandet jämfört med patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand. Särdraget ger inte upphov till någon ytterligare teknisk effekt och är i sig känt genom vad som beskrivs i D2. Vid anpassning av den kända grävmaskinen med ledning av vad som framgår av D2 skulle fackmannen inkludera detta särdrag vid lösning av det tidigare nämnda objektiva problemet.

Både att använda skoplänksystem och lager är som redan nämnts välkänt inom teknikområdet och övriga särdrag är kända genom den anförda tekniken varför de inte föranleder någon annan bedömning av patentkrav 8 enligt yrkandet jämfört med patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand.

De olika särdraget ger ingen ytterligare effekt i kombination, varför de får analyseras separat.

Uppfinningen enligt patentkrav 8 enligt yrkandet i femte hand skiljer sig därmed inte väsentligen från känd teknik. På motsvarande sätt skiljer sig inte uppfinningen enligt patentkrav 1, 6 och 10 enligt detta yrkande väsentligen från känd teknik.

#### *Yrkandet i sjätte hand*

Det självständiga patentkravet 7 enligt yrkandet i sjätte hand skiljer sig från patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand genom att ett antal särdrag har utgått samt att skopan kan lutas runt en axel genom lager på verktygskopplingen, vilken axel är vinkelrät mot rotationsaxeln på verktygskopplingen och även kan vridas runt en axel genom en punkt vid änden av skoparmen vilken axel är vinkelrät mot skoparmen. Vidare skiljer sig patentkrav 7 enligt yrkandet från patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand genom att rotationssensorn är anordnad på en del av nämnda verktygskoppling.

Att använda lager är, som nämnts tidigare, välkänt inom teknikområdet och övriga särdrag angående hur skopan kan lutas och vridas tillhör känd teknik varför de inte föranleder någon annan bedömning av patentkrav 7 enligt yrkandet jämfört med patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand.

Även med den ändrade formuleringen utgör rotationssensorns placering ett för fackmannen självklart alternativ.

Uppfinningen enligt patentkrav 7 enligt yrkandet i sjätte hand skiljer sig därmed inte väsentligen från känd teknik. På motsvarande sätt skiljer sig inte uppfinningen enligt patentkrav 1, 5 och 9 enligt detta yrkande väsentligen från känd teknik.

*Yrkandet i sjunde hand*

Det självständiga patentkravet 7 enligt yrkandet i sjunde hand skiljer sig från patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand genom att skoparmen definierar ett gemensamt plan med kranarmen och att axlarna runt vilka skopan lutas, vrids respektive roteras förhåller sig till detta gemensamma plan i stället för till skoparmen, att skopan fästs medelst ett skoplänksystem, att skopan vrids runt en axel genom en punkt i skoplänksystemet, att skopan kan vara vriden runt en axel motsvarande en vridningsaxel genom lager på verktygskopplingen, att kontrollsystemet innefattar ett positioneringssystem för att bestämma skoparmens position samt att rotationssensorn och lutningssensorn är placerade på "samma del av verktygskopplingen".

Av ansökans beskrivning framgår att lutningssensorn är monterad på kopplingsdelen (verktygskopplingen) nära skopans rotationscentrum R och att rotationssensorn är monterad på kopplingsdelen på/vid R. Av figur 6 framgår inte mer än att de båda sensorerna är placerade på kopplingsdelen och "i kåpan".

Särdraget "samma del av verktygskopplingen" framgick inte av ansökan på ingivningsdagen och det angavs inte heller något i ansökan på ingivningsdagen som ger stöd för att införa denna bestämning. Ändringen innebär därför en otillåten generalisering av de utföringsformer som framgår av ansökans beskrivning, nämligen att sensorerna är placerade i kåpan.

Yrkandet i sjunde hand kan därför inte godtas.

*Yrkandet åttonde hand*

Det självständiga patentkravet 7 enligt yrkandet i åttonde hand skiljer sig från patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand genom att skoparmen definierar ett gemensamt plan med kranarmen och att axlarna runt vilka skopan lutas, vrids respektive roteras förhåller sig till detta gemensamma plan i stället för till skoparmen, att skopan fästs medelst ett skoplänksystem, att skopan vrids runt en axel genom en punkt i skoplänksystemet, samt att skopan kan vara vriden runt en axel motsvarande en vridningsaxel genom lager på verktygskopplingen.



Både att använda skoplänksystem och lager är som redan nämnts välkänd inom teknikområdet och övriga särdrag tillhör känd teknik. Inga av dessa särdrag tillför något som motiverar patentskydd.

Patentkrav 7 enligt yrkandet skiljer sig vidare från motsvarande patentkrav enligt yrkandet i första hand genom att kontrollsyste-  
met innefattar ett positioneringssystem för att bestämma skoparmens position samt att rotationssensorn och lutningssensorn är placerade vid respektive nära skopans rotationscentrum.

Att använda ett positioneringssystem ger inte upphov till någon ytterligare teknisk effekt och är känt genom vad som beskrivs i D2. Vid anpassning av den kända grävmaskinen med ledning av vad som framgår av D2 skulle fackmannen inkludera detta särdrag vid lösning av det ovan nämnda objektiva problemet.

Placeringen av sensorerna vid/nära skopans rotationscentrum utgör ett för fackmannen självklart alternativ.

De olika särdragen ger inte heller någon ytterligare effekt i kombination och får därför analyseras separat. De ytterligare särdragen föranleder inte någon annan bedömning av patentkrav 7 enligt yrkandet jämfört med patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand.

Uppfinningen enligt patentkrav 7 enligt yrkandet i åttonde hand skiljer sig därmed inte väsentligen från känd teknik. På motsvarande sätt skiljer sig inte uppfinningen enligt patentkrav 1, 5 och 9 enligt detta yrkande väsentligen från känd teknik.

#### *Yrkandet i nionde hand*

Det självständiga patentkravet 7 enligt yrkandet i nionde hand skiljer sig från patentkrav 7 enligt yrkandet i första hand på samma sätt som patentkrav 7 enligt yrkandet i åttonde hand med den skillnaden att rotationssensorn och lutningssensorn är placerade i samma kåpa i stället för vid respektive i närheten av skopans rotationscentrum.

Det framgår inte av ansökan vilken effekt som uppnås av att placera sensorerna i en kåpa, inte heller av att de placerats i samma kåpa.

Enligt Patentbesvärsrätten innebär en sådan placering inget annat än en för fackmannen närliggande detaljutformning.

Det nya särdraget ger heller ingen ytterligare effekt i kombination med de övriga från känd teknik skiljande särdragen, varför de får analyseras separat. De ytterligare särdragen föranleder inte någon annan bedömning av patentkrav 7 enligt yrkandet jämfört med patentkrav 7 enligt yrkandet i åttonde hand.

Uppfinningen enligt patentkrav 7 enligt yrkandet i nionde hand skiljer sig inte väsentligen från känd teknik. På motsvarande sätt skiljer sig inte uppfinningen enligt detta yrkandes patentkrav 1, 5 och 9 väsentligen från känd teknik.

*Yrkandet i tionde och elfte hand*

De självständiga patentkraven 1, 7, 11 och 15 i yrkandena i tionde respektive elfte hand är likalydande. Dessa självständiga patentkrav skiljer sig inte i sak från motsvarande patentkrav 1, 5, 7 och 9 enligt yrkandet i första hand.

Uppfinningen enligt de självständiga patentkraven enligt vart och ett av dessa yrkanden skiljer sig därmed inte väsentligen från känd teknik med hänvisning till vad som ovan sagts om yrkandet i första hand.

Överklagandet ska på grund av det anförda avslås.

**ANVISNING FÖR ÖVERKLAGANDE**, se bilaga 3 (Formulär A)

---

I avgörandet har deltagit patenträttsråden Stefan Svahn, ordförande, och Patrik Rydman, referent, samt adjungerade ledamoten Felisa Krzyzanski. Enhälligt.

Patentkrav (1A-yrkande SKOPA o skoparm utan gem plan o skoplänksystem o utan positioneringssystem o utan punkt samt lager) baserade på patentkraven i det första yrkandet inlämnat 21 april 2015

PATEENTBESVARSRÄTTEN	
Ink	2015 -05- 13
Mål nr 12-161	Aktbil 46

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) vid skoparmen (26) på en grävmaskin (10), där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt för lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med skoparmen eller i vinkel mot skoparmen beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln,  
**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och  
en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning av skopan (36) i förhållande till gravitationen, och  
en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85) för bestämmande av skoptändernas (J) orientering.
2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.
3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens skopa (36).
4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till kontrollsystemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos skopan (36) och dess tänder (J), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.
5. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin (10) av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, en skopa (36) med tänder (J), samt en verktygskoppling (37) som fäster skopan (36) vid grävmaskinens skoparm (26) och erbjuder rotation av skopan runt en axel i förhållande till skoparmen, samt lutning av skopan, vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med skoparmen eller i vinkel mot skoparmen beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering hos skopans tänder (J) och för kontroll av rörelserna hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

6. Kontrollsystemet (112) enligt krav 5, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av skopan(36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

7. Grävmaskin (10) innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån , en skopa (36) med skoptänder (J), en verktygskoppling (37) som fäster skopan på grävmaskinens skoparm och ger möjlighet till rotation av skopan i förhållande till skoparmen runt en axel och lutning av skopan, samt ett kontrollsystem (92, 112) anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med skoparmen eller i vinkel mot skoparmen beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln,

**k ä n n e t e c k n a d** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

8. Grävmaskin (10) enligt krav 7, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna, ett verktyg (36) med en arbetsdel (J), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel och lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygs-

kopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med skoparmen eller i vinkel mot skoparmen beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88), indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen för tänderna på skopan.

10. Kontrollsystemet (112) enligt krav 9, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

11. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 och 9 till 10, innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), varvid kontrollenheten (86) medelst utdatan (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan till kontrollsystemet, för bestämmande av positionen och orienteringen hos skopan (36) och dess tänder (J) för kontroll av deras rörelse.

12. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 och 9 till 11, i vilket skoparmen (26) definierar ett gemensamt plan med en kranarm (18) på grävmaskinen (10), varvid skopan (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt den första axeln vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, och skopan vidare är anpassad att roteras runt den andra axeln på verktygskopplingen (37) som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt den tredje axeln på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln.

Patentkrav (2A-yrkande SKOPA o skoparm o gemensamt plan men utan  
skoplänksystem o utan positioneringssystem o utan punkt samt lager) baserade  
på andra yrkandet inlämnat 21 april 2015

PATENTRESVARSATTEN	
Ink	2015 -05- 13
Mål nr	12-161
Aktbil	48

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) vid skoparmen (26) på en grävmaskin (10), vilken skoparm definierar ett gemensamt plan med en kranarm (18) på grävmaskinen, där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt för lutning av verktyget, vilket verktyg är en gräv-maskinsskopa (36) med tänder (J), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning av skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85) för bestämmande av skoptändernas (J) orientering.

2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens skopa (36).

4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till kontrollsystemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos skopan (36) och dess tänder (J), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.

5. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån definierande ett gemensamt plan med kranarmen, en skopa (36) med tänder (J), samt en verktygskoppling (37) som fäster skopan (36) vid grävmaskinens skoparm (26) och erbjuder rotation av skopan runt en axel i förhållande till skoparmen, samt lutning av skopan, vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt en



tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering hos skopans tänder (J) och för kontroll av rörelserna hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

6. Kontrollsystemet (112) enligt krav 5, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av skopan(36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

7. Grävmaskin (10) innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån definierande ett gemensamt plan med kranarmen, en skopa (36) med skoptänder (J), en verktygskoppling (37) som fäster skopan på grävmaskinens skoparm och ger möjlighet till rotation av skopan i förhållande till skoparmen runt en axel, och lutning av skopan, ett kontrollsystem (92, 112) anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln,

**k ä n n e t e c k n a d** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationsensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

8. Grävmaskin enligt krav 7, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna definierande ett gemensamt plan med kranarmen, ett verktyg (36) med en arbetsdel (J), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till

skoparmen runt en axel, och lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88), indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen för tänderna på skopan.

10. Kontrollsystemet (112) enligt krav 9, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

11. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 eller 9 till 10, innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), varvid kontrollenheten (86) medelst utdatan (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan till kontrollsystemet, för bestämmande av positionen och orienteringen hos skopan (36) och dess tänder (J) för kontroll av deras rörelse.



Patentkrav (3E-handsyrkande med VERKTYG o skoparm o punkt o lager men utan skoplänksystem och utan positioneringssystem + K11 + K12 + K13) baserat på tredje yrkandet inlämnat 21 april 2015

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) vid skoparmen (26) på en grävmaskin (10), där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt för lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för verktygslutningen är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg (36) är anpassat att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation av verktyget (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning av verktyget (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), för bestämmande av verktygets (36) orientering.

2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos verktyget i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilken utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens verktyg (36).

4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till systemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos verktyget (36), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.

5. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, ett verktyg (36), samt en verktygskoppling (37) som fäster verktyget (36) vid grävmaskinens skoparm (26) och erbjuder rotation av verktyget runt en axel i förhållande till skoparmen, samt lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för verktygslutningen är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg (36) är anpassat att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos verktyget (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning hos verktyget (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan

(88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering hos verktyget (36) och för kontroll av rörelserna hos verktyget, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

6. Kontrollsystemet (112) enligt krav 5, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av verktyget (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

7. Grävmaskin (10) innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, ett verktyg (36), en verktygskoppling (37) som fäster verktyget på grävmaskinens skoparm och ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel och lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för verktygslutningen är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg (36) är anpassat att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a d** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos verktyget (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av verktygets lutning i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos verktyget (36), och för kontroll av rörelsen hos verktyget, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

8. Grävmaskin (10) enligt krav 7, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos verktyget (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna, ett verktyg (36), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel, och lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för verktygslutningen är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg (36) är anpassat att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av rotation av verktyget (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av lutning hos verktyget (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan

(88) till kontrollsystemet (92, 112) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos verktyget (36), och för kontroll av rörelsen för verktyget.

10. Kontrollsystemet (112) enligt krav 9, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos verktyget (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

11. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 eller 9 till 10, i vilket verktyget (36) är en grävmaskinsskopa med tänder (J).

12. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 eller 9 till 11, innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), varvid kontrollenheten (86) medelst utdatan (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan till positioneringssystemet i kontrollsystemet, för bestämmande av positionen och orienteringen hos verktyget (36) för kontroll av dess rörelse.

13. Kontrollsystemet (112) enligt krav 11 eller krav 12 när krav 12 beror av krav 11, i vilket skoparmen (26) definierar ett gemensamt plan med en kranarm (18) på grävmaskinen (10), varvid skopan (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt den första axeln vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, och skopan (36) är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen (37) som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln.

Patentkrav (4E-handsyrkande med VERKTYG och skoparm o punkt o lager o skoplänksystem men utan positioneringssystem +K11 + K12 +K13) baserat på fjärde yrkandet inlämnat 21 april 2015

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) medelst ett skoplänksystem (38) vid skoparmen (26) på en grävmaskin, där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt för lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för verktygslutning är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg är anpassat att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation av verktyget (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning av verktyget (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), för bestämmande av verktygets (36) orientering.

2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos verktyget (36) i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilken utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens verktyg (36).

4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till systemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos verktyget (36), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.

5. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin (10) av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, ett verktyg (36), samt en verktygskoppling (37) som fäster verktyget (36) vid grävmaskinens skoparm (26) medelst ett skoplänksystem (38) och erbjuder rotation av verktyget runt en axel i förhållande till skoparmen, samt lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för verktygslutning är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg är anpassat att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos verktyget (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning hos verktyget (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan

(88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering verktyget (36) och för kontroll av rörelserna hos verktyget, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

6. Kontrollsystemet (112) enligt krav 5, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av verktyget (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

7. Grävmaskin (10) innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, ett verktyg (36), en verktygskoppling (37) som fäster verktyget på grävmaskinens skoparm medelst ett skoplänksystem (38) och ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel och lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för verktygslutning är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg är anpassat att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a d** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos verktyget (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av verktygets lutning i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos verktyget (36), och för kontroll av rörelsen hos verktyget, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

8. Grävmaskin (10) enligt krav 7, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos verktyget (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna, ett verktyg (36), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen medelst ett skoplänksystem (38) och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel, och lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för verktygslutning är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg är anpassat att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av rotation av verktyget (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av lutning hos verktyget (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan

(88) till kontrollsystemet (92, 112) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos verktyget (36), och för kontroll av rörelsen för verktyget.

10. Kontrollsystemet (112) enligt krav 9, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos verktyget (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

11. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 eller 9 till 10, i vilket verktyget (36) är en grävmaskinsskopa med tänder (J).

12. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 eller 9 till 11, innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), varvid kontrollenheten (86) medelst utdatan (88) indikerar verktygsrotationen via nämnda rotationssensor (82) och verktygslutningen via nämnda lutningssensor (85), även sänder utdatan till positioneringssystemet i kontrollsystemet, för bestämmande av positionen och orienteringen hos verktyget (36) för kontroll av dess rörelse.

13. Kontrollsystemet (112) enligt krav 11 eller krav 12 när krav 12 beror av krav 11, i vilket skoparmen (26) definierar ett gemensamt plan med en kranarm (18) på grävmaskinen (10), varvid skopan (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt den första axeln vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, och skopan (36) är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen (37) som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln.



Patentkrav (5E-handsyrkande med SKOPA o skoparm o punkt o lager o  
skoplänksystem men utan pos syst i K1 o med pos system i nya underkrav K5 o  
K12) baserade på femte yrkandet inlämnat 21 april 2015

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) medelst ett skoplänksystem (38) vid skoparmen (26) på en grävmaskin, där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt för lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för skoplutning är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning av skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), för bestämmande av skoptändernas (J) orientering.

2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilken utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens skopa (36).

4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till kontrollsystemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos skopan (36) och dess tänder (J), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.

5. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), varvid kontrollenheten (86) medelst utdatan (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan till kontrollsystemet, för bestämmande av positionen och orienteringen hos skopan (36) och dess tänder (J) för kontroll av dess rörelse.

6. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin (10) av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, en skopa (36) med tänder (J), samt en verktygskoppling (37) som fäster skopan (36) vid grävmaskinens skoparm (26) medelst ett skoplänksystem (38) och erbjuder rotation av

skopan runt en axel i förhållande till skoparmen, samt lutning av skopan runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för skoplutning är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering hos skopans tänder (J) och för kontroll av rörelserna hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

7. Kontrollsystemet (112) enligt krav 6, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

8. Grävmaskin (10) innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, en skopa (36) med skoptänder (J), en verktygskoppling (37) som fäster skopan på grävmaskinens skoparm medelst ett skoplänksystem (38) och ger möjlighet till rotation av skopan i förhållande till skoparmen runt en axel och lutning av skopan runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för skoplutning är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) på nämnda grävmaskin som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a d** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

9. Grävmaskin enligt krav 8, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.



10. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna, ett verktyg (36) med en arbetsdel (J), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen medelst ett skoplänksystem (38) och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel, och lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för skoplutning är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26),

en lutningssensor (85) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen för tänderna på skopan.

11. Kontrollsystemet (112) enligt krav 10, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

12. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 7 eller 10 till 11, i vilket skoparmen (26) definierar ett gemensamt plan med en kranarm (18) på grävmaskinen (10), varvid skopan (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt den första axeln vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, och skopan (36) är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen (37) som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt en tredje axel på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln.

PATENTBESVARSKALLEN	
Ink	2015 -05- 13
Mål nr	Aktbil
12-161	56

Patentkrav (6E-handsyrkande med SKOPA o skoparm o punkt o lager men utan skoplänksyst o utan pos system men med två rotationsaxlar o sensorer på samma del av verktygskopplingen) baserade på sjätte yrkandet inlämnat 21 april 2015

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) vid skoparmen (26) på en grävmaskin (10), där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt för lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för skoplutningen är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) anordnad på en del av nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) anordnad på samma del av nämnda verktygskoppling (37) som rotationssensorn (82) för bestämmande av graden av lutning av skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), för bestämmande av skoptändernas (J) orientering.

2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilken utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens skopa (36).

4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till systemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos skopan (36) och dess tänder (J), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.

5. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin (10) av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, en skopa (36) med tänder (J), samt en verktygskoppling (37) som fäster skopan (36) vid grävmaskinens skoparm (26) och erbjuder rotation av skopan runt en axel i förhållande till skoparmen, samt lutning av skopan runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för skoplutningen är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) anordnad på en del av nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) anordnad på samma del av nämnda verktygskoppling (37) som rotationssensorn (82) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering hos skopans tänder (J) och för kontroll av rörelserna hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

6. Kontrollsystemet (112) enligt krav 5, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av skopan(36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

7. Grävmaskin (10) innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, en skopa (36) med skoptänder (J), en verktygskoppling (37) som fäster skopan på grävmaskinens skoparm och ger möjlighet till rotation av skopan i förhållande till skoparmen runt en axel och lutning av skopan runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för skoplutningen är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a d** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) anordnad på en del av nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) anordnad på samma del av nämnda verktygskoppling (37) som rotationssensorn (82) för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

8. Grävmaskin (10) enligt krav 7, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna, ett verktyg (36) med en arbetsdel (J), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel, och lutning av verktyget runt en axel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken axel för skoplutningen är vinkelrät mot en rotationsaxel på verktygskopplingen, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot skoparmen,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) anordnad på en del av verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) anordnad på samma del av verktygskopplingen (37) som rotations-sensorn (82) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till kontrollsystemet (92, 112) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen för tänderna på skopan.

10. Kontrollsystemet (112) enligt krav 9, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

11. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 eller 9 till 10, innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), varvid kontrollenheten (86) medelst utdatan (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan till kontrollsystemet, för bestämmande av positionen och orienteringen hos skopan (36) och dess tänder (J) för kontroll av deras rörelse.

12. Kontrollsystemet (112) enligt vilket som helst av kraven 1 till 6 eller 9 till 11, i vilket skoparmen (26) definierar ett gemensamt plan med en kranarm (18) på grävmaskinen (10), varvid skopan (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt den första axeln vid änden av skoparmen, vilken första axel är vinkelrät mot det gemensamma planet, varvid skopan vidare är anpassad att roteras runt den andra axeln på verktygskopplingen (37) som medelst verktygskopplingen är parallell med det gemensamma planet eller i vinkel mot det gemensamma planet beroende på skopans lutning runt den tredje axeln på verktygskopplingen, vilken tredje axel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln.

PATENTBESVÄRSRÄTTEN	
Ink	2015 -05- 13
Mål nr 12-161	Aktbil POS 58

Patentkrav (7E-YRKANDE m SKOPLÄNKSYSTEM o GEM PLAN o SKOPA o SYST o på samma del men utan ROT CENTR R) baserade på sjunde yrkandet  
inlämnat 21 april 2015

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) medelst ett skoplänksystem (38) vid skoparmen (26) på en grävmaskin (10), vilken skoparm definierar ett gemensamt plan med kranarmen (18) på grävmaskinen, där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning av skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

varvid både rotationssensorn (82) och lutningssensorn (85) är placerade på samma del av verktygskopplingen (37), och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), för bestämmande av skoptändernas (J) orientering.

2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilken utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens skopa (36).

4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till systemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos skopan (36) och dess tänder (J), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.

5. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin (10) av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån definierande ett gemensamt plan med kranarmen, en skopa (36) med tänder (J), samt en verktygskoppling (37) som fäster skopan (36) vid grävmaskinens skoparm (26) medelst ett skoplänksystem (38) och erbjuder rotation av skopan runt en axel i förhållande till skoparmen samt



lutning av skopan, vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen,

varvid både rotationssensorn (82) och lutningssensorn (85) är placerade på samma del av verktygskopplingen (37), och

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationsensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering hos skopans tänder (J) och för kontroll av rörelserna hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

6. Kontrollsystemet (112) enligt krav 5, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

7. Grävmaskin (10), innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån definierande ett gemensamt plan med kranarmen, en skopa (36) med skoptänder (J), en verktygskoppling (37) som fäster skopan på grävmaskinens skoparm medelst ett skoplänksystem (38) och ger möjlighet till rotation av skopan i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av skopan, och ett kontrollsystem (112) innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) på nämnda grävmaskin som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) för bestämmande av positionen för nämnda verktygskoppling (37), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan är vidare anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a d** av att kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och

varvid både rotationssensorn (82) och lutningssensorn (85) är placerade på samma del av verktygskopplingen (37), och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

8. Grävmaskin (10) enligt krav 7, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna definierande ett gemensamt plan med kranarmen, ett verktyg (36) med en arbetsdel (J), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen medelst ett skoplänksystem (38) och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t   a v   a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

varvid både rotationssensorn (82) och lutningssensorn (85) är placerade på samma del av verktygskopplingen (37), och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen för tänderna på skopan.

10. Kontrollsystemet (112) enligt krav 9, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

PATENTDESVARSKATTEN	
Ink	2015 -05- 13
Mål nr 12-161	Aktbil 60

Patentkrav (8E-HANDSYRKANDE med SKOPLÄNKSYSTEM o GEM PLAN o SKOPA o ROT CENTR R) baserade på åttonde yrkandet inlämnat 21 april 2015

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) medelst ett skoplänksystem (38) vid skoparmen (26) på en grävmaskin (10), vilken skoparm definierar ett gemensamt plan med kranarmen (18) på grävmaskinen, där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen, vilken skopa är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) vid skopans rotationscentrum (R) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) nära skopans rotationscentrum (R) för bestämmande av graden av lutning av skopan (36) i förhållande till gravitationen, och en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85) för bestämmande av skoptändernas (J) orientering.

2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilken utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens skopa (36).

4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till systemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos skopan (36) och dess tänder (J), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.

5. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin (10) av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån definierande ett gemensamt plan med kranarmen, en skopa (36) med tänder (J), samt en verktygskoppling (37) som fäster skopan (36) vid grävmaskinens skoparm (26) medelst ett skoplänksystem (38) och erbjuder rotation av skopan runt en axel i förhållande till skoparmen samt lutning av skopan, vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen, vilken skopa är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt en



första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) vid skopans rotationscentrum (R) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) nära skopans rotationscentrum (R) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering hos skopans tänder (J) och för kontroll av rörelserna hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

6. Kontrollsystemet (112) enligt krav 5, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

7. Grävmaskin (10), innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån definierande ett gemensamt plan med kranarmen, en skopa (36) med skoptänder (J), en verktygskoppling (37) som fäster skopan på grävmaskinens skoparm medelst ett skoplänksystem (38) och ger möjlighet till rotation av skopan i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av skopan, och ett kontrollsystem (112) innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) på nämnda grävmaskin som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) för bestämmande av platsen för nämnda verktygskoppling(37), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a d a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) vid skopans rotationscentrum (R) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) nära skopans rotationscentrum (R) för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

8. Grävmaskin (10) enligt krav 7, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna definierande ett gemensamt plan med kranarmen, ett verktyg (36) med en arbetsdel (J), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen medelst ett skoplänksystem (38) och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på verktygskopplingen (37) vid skopans rotationscentrum (R) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på verktygskopplingen (37) nära skopans rotationscentrum (R) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen för tänderna på skopan.

10. Kontrollsystemet (112) enligt krav 9, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

PATENTBESVARSKRITTEN	
Ink	2015 -05- 13
Mål nr 12-161	Aktbil 62

Patentkrav (9E-HANDSYRKANDE m skoplänksyst o gem plan o skopa o pos syst o samma kåpa men ut rot centr) baserade på nionde yrkandet inlämnat 21 april 2015

1. Kontrollsystem (112) för en verktygskoppling (37) av den typ som används för att fästa ett verktyg (36) medelst ett skoplänksystem (38) vid skoparmen (26) på en grävmaskin (10), vilken skoparm definierar ett gemensamt plan med kranarmen (18) på grävmaskinen, där verktygskopplingen (37) ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning av skopan (36) i förhållande till gravitationen,

varvid rotationssensorn (82) och lutningssensorn (85) är placerade i samma kåpa (84), samt

en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), för bestämmande av skoptändernas (J) orientering.

2. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen längs två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, ytterligare innefattande en display (90), och i vilken utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till displayen för att hjälpa en operatör styra positionen hos grävmaskinens skopa (36).

4. Kontrollsystemet (112) enligt krav 1, i vilket utdatan (88) från kontrollenheten (86) sänds till systemet (112) för positionskontroll för att styra orientering och position hos skopan (36) och dess tänder (J), för att utföra grävningsarbete automatiskt på önskat sätt.

5. Ett kontrollsystem (112) för en grävmaskin av den typ som har en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram (14), en skoparm (26) svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån definierande ett gemensamt plan med kranarmen, en skopa (36) med tänder (J), samt en verktygskoppling (37) som fäster skopan (36) vid grävmaskinens skoparm (26) medelst ett skoplänksystem (38) och erbjuder rotation av skopan runt en axel i förhållande till skoparmen samt lutning av skopan, vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92)

som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

varvid rotationssensorn (82) och lutningssensorn (85) är placerade i samma kåpa (84), samt en kontrollenhet (86) som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av position och orientering hos skopans tänder (J) och för kontroll av rörelserna hos skopans tänder, för att utföra grävnings-arbete på önskat sätt.

6. Kontrollsystemet (112) enligt krav 5, i vilket nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen av skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

7. Grävmaskin (10), innefattande: en grävmaskinsram (14), en kranarm (18) med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm (26), svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån definierande ett gemensamt plan med kranarmen, en skopa (36) med skoptänder (J), en verktygskoppling (37) som fäster skopan på grävmaskinens skoparm medelst ett skoplänksystem (38) och ger möjlighet till rotation av skopan i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av skopan, och ett kontrollsystem (112) innefattande åtminstone ett positioneringssystem (92) på nämnda grävmaskin som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) för bestämmande av positionen för nämnda verktygskoppling (37), vilken skopa (36) är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen (26) runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a d a v a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av graden av rotation hos skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på nämnda verktygskoppling (37) för bestämmande av skopans lutning i förhållande till gravitationen, och

varvid rotationssensorn (82) och lutningssensorn (85) är placerade i samma kåpa (84), samt

en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotations-sensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till

positioneringssystemet (92) på nämnda grävmaskin, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på en arbetsplats på önskat sätt.

8. Grävmaskin (10) enligt krav 7, i vilken nämnda lutningssensor (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystem (112) för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm (18), och en skoparm (26) vridbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna definierande ett gemensamt plan med kranarmen, ett verktyg (36) med en arbetsdel (J), och en verktygskoppling (37) som fäster verktyget vid skoparmen medelst ett skoplänksystem (38) och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en axel samt lutning av verktyget, vilket verktyg är en grävmaskinsskopa (36) med tänder (J), vilket kontrollsystem (112) innefattar åtminstone ett positioneringssystem (92) som är operativt kopplat till kontrollsystemet (112) och anordnat att åtminstone bestämma positionen för skoparmen (26), vilken skopa är anpassad att vridas i förhållande till skoparmen runt en första axel genom en punkt (53) på skoplänksystemet (38), vilken första axel är vinkelrät mot nämnda gemensamma plan, och skopan vidare är anpassad att roteras runt en andra axel på verktygskopplingen som medelst verktygskopplingen är parallell med nämnda gemensamma plan eller i vinkel mot nämnda gemensamma plan beroende på skopans lutning runt en tredje axel motsvarande en vridningsaxel genom lager (66, 68) på verktygskopplingen, vilken vridningsaxel för skoplutningen är vinkelrät mot den andra rotationsaxeln på verktygskopplingen,

**k ä n n e t e c k n a t   a v   a t t** kontrollsystemet (112) innefattar en rotationssensor (82) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av rotation av skopan (36) runt nämnda andra rotationsaxel i förhållande till skoparmen (26), och

en lutningssensor (85) på verktygskopplingen (37) för bestämmande av graden av lutning hos skopan (36) i förhållande till gravitationen, och

varvid rotationssensorn (82) och lutningssensorn (85) är placerade i samma kåpa (84), samt att en kontrollenhet (86), som medelst utdata (88) indikerar skoprotationen via nämnda rotationssensor (82) och skoplutningen via nämnda lutningssensor (85), och även sänder utdatan (88) till positioneringssystemet (92) på grävmaskinen, för bestämmande av positionen och orienteringen hos tänderna (J) på skopan (36), och för kontroll av rörelsen för tänderna på skopan.

10. Kontrollsystemet (112) enligt krav 9, i vilket lutningssensorn (85) bestämmer lutningen hos skopan (36) i förhållande till en gravitationsreferens längs två ortogonala axlar.



## 10E-yrkandet: Svensk översättning av patentkrav (CN 101903599)

PATENTBESVÄRSRÄTTEN	
Ink 2015 -05- 13	
Mål nr 12-161	Aktbil 64

1. Kontrollsystem för en verktygskoppling av den typ som används för att fästa ett verktyg på en grävmaskin som har en kranarm svängbart fäst till en skoparm, varvid nämnda kran- och skoparm definierar ett gemensamt plan, vilken verktygskoppling är fäst till änden av skoparmen och verktygskopplingen ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en rotationsaxel som i regel befinner sig i nämnda gemensamma plan för kran- och skoparmen, samt för lutning av verktyget runt en axel som i regel är vinkelrät mot rotationsaxeln, innefattande:

en rotationssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av rotation av verktyget runt nämnda rotationsaxel i förhållande till skoparmen,

en lutningssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av lutning av verktyget i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet, som i respons till nämnda rotationssensor och till nämnda lutningssensor, är anordnad att bestämma verktygets orientering.

2. Kontrollsystemet enligt krav 1, i vilket nämnd lutningssensor bestämmer graden av lutning hos verktyget i förhållande till gravitationen runt två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet enligt krav 1, i vilket nämnd kontrollenhet ger utdata som indikerar verktygets rotation runt rotationsaxeln i förhållande till skoparmen och verktygets lutning i förhållande till en gravitationsreferens.

4. Kontrollsystemet enligt krav 3, i vilket verktyget är en grävmaskinsskopa med tänder, och kontrollenheten ger utdata som indikerar skopans rotation i förhållande till skoparmen, samt lutningen av skopans tänder i förhållande till gravitationen.

5. Kontrollsystemet enligt krav 4, ytterligare innefattande en display, och i vilket utdatan från kontrollenheten sänds till en display för att hjälpa en operatör att styra positionen för grävmaskinens skopa.

6. Kontrollsystemet enligt krav 4, i vilket utdatan från kontrollenheten sänds till ett positionskontrollsystem för att styra orienteringen och positionen för skopan, för att utföra grävningsarbete automatiskt på ett önskat sätt.

7. Ett kontrollsystem för en grävmaskin av den typ som har en kranarm med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, varvid nämnda kran- och skoparm definierar ett gemensamt plan, en skopa med tänder, samt en verktygskoppling som fäster skopan vid grävmaskinens skoparm och möjliggör rotation av verktyget runt en rotationsaxel som i regel befinner sig i nämnda gemensamma plan för nämnda kran- och skoparm och i regel är parallell med nämnda skoparm, samt lutning av verktyget runt en axel som i regel är vinkelrät mot rotationsaxeln, innefattande:

en rotationssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av rotation hos skopan runt nämnda rotationsaxel i förhållande till skoparmen, och

en lutningssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av lutning hos skopan i förhållande till gravitationen,

en kontrollenhet som i respons till nämnda rotationssensor och till nämnda lutningssensor, och även i respons till ett positioneringssystem på nämnda grävmaskin, är anordnad att bestämma positionen och orienteringen för skopans tänder och för att kontrollera rörelserna för skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

8. Kontrollsystemet enligt krav 7, i vilket nämnd lutningssensor bestämmer lutningen av skopan i förhållande till en gravitationsreferens runt två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystemet enligt krav 7, i vilket nämnd kontrollenhet ger utdata som indikerar rotationen av skopan runt rotationsaxeln i förhållande till skoparmen, och lutningen av skopan i förhållande till en gravitationsreferens.

10. Kontrollsystemet enligt krav 7, i vilket utdata från kontrollenheten sänds till en display för att betraktas av grävmaskinens operatör.

11. Grävmaskin, innefattande:

en grävmaskinsram,

en kranarm med utsträckning från grävmaskinens ram,

en skoparm, svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, varvid nämnda kran- och skoparm definierar ett gemensamt plan,

en skopa med skoptänder,

en verktygskoppling som fäster skopan på grävmaskinens skoparm och ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en rotationsaxel som i regel befinner sig i nämnda gemensamma plan för kran- och skoparmen och i regel är parallell med nämnda skoparm, och till lutning av skopan runt en lutningsaxel som i regel är vinkelrät mot nämnda rotationsaxel,

ett positioneringssystem på nämnda grävmaskin för bestämmande av positionen för nämnda verktygskoppling,

en rotationssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av rotation hos skopan runt nämnda rotationsaxel,

en lutningssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av lutning hos skopan i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet, som i respons till nämnda rotationssensor och till nämnda lutningssensor, och även i respons till ett positioneringssystem på nämnda grävmaskin, är anordnad att bestämma positionen och orienteringen för tänderna på skopan, och för att kontrollera rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på arbetsplatsen på önskat sätt.

12. Grävmaskin enligt krav 11, i vilken nämnd lutningssensor bestämmer lutningen hos skopan i förhållande till en gravitationsreferens runt två ortogonala axlar.

13. Grävmaskin enligt krav 12, i vilken nämnd kontrollenhet ger utdata som indikerar skopans rotation i förhållande till skoparmen, och lutningen hos skopan i förhållande till en gravitationsreferens.

14. Grävmaskin enligt krav 12, i vilken utdata från kontrollenheten sänds till en display för att betraktas av grävmaskinens operatör.

15. Kontrollsystem för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm, och en skoparm svängbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna, varvid kran- och skoparmen definierar ett gemensamt plan, ett verktyg med en arbetsdel, och en verktygskoppling som fäster verktyget vid skoparmen och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en rotationsaxel som i regel befinner sig i nämnda gemensamma plan för kran- och skoparmen, och lutning av verktyget runt en axel som i regel är vinkelrät mot rotationsaxeln, innefattande:

en rotationssensor på verktygskopplingen för bestämmande av graden av rotation av verktyget runt nämnda rotationsaxel,

en lutningssensor på verktygskopplingen för bestämmande av graden av lutning hos verktyget i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet, som i respons till rotationssensorn och till lutningssensorn, och även i respons till ett positioneringssystem på grävmaskinen, är anordnad att bestämma positionen och orienteringen för arbetsdelen på verktyget, och för att kontrollera rörelsen hos arbetsdelen på verktyget.

16. Kontrollsystemet enligt krav 15, i vilket lutningssensorn bestämmer lutningen hos verktyget i förhållande till en gravitationsreferens runt två ortogonala axlar.

17. Kontrollsystemet enligt krav 15, i vilket kontrollenheten ger utdata som indikerar rotationen av verktyget i förhållande till skoparmen, och lutningen av verktyget i förhållande till en gravitationsreferens.

18. Kontrollsystemet enligt krav 15, i vilket utdatan från kontrollenheten sänds till en display för att betraktas av den markbearbetande maskinens operatör.



PATENTBESVÄRSRÄTTEN	
Ink	2015 -05- 13
Mål nr 12-161	Aktbil 65
US 7 810 260	

## 11E-yrkandet: Svensk översättning av patentkrav (US 7 810 260)

1. Kontrollsystem för en verktygskoppling av den typ som används för att fästa ett verktyg på en grävmaskin som har en kranarm svängbart fäst till en skoparm, varvid nämnda kran- och skoparm definierar ett gemensamt plan, vilken verktygskoppling är fäst till änden av skoparmen och verktygskopplingen ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en rotationsaxel som i regel befinner sig i nämnda gemensamma plan för kran- och skoparmen, samt för lutning av verktyget runt en axel som i regel är vinkelrät mot rotationsaxeln, innefattande:

en rotationssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av rotation av verktyget runt nämnda rotationsaxel i förhållande till skoparmen,

en lutningssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av lutning av verktyget i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet, som i respons till nämnda rotationssensor och till nämnda lutningssensor, är anordnad att bestämma verktygets orientering.

2. Kontrollsystemet enligt krav 1, i vilket nämnd lutningssensor bestämmer graden av lutning hos verktyget i förhållande till gravitationen runt två ortogonala axlar.

3. Kontrollsystemet enligt krav 1, i vilket nämnd kontrollenhet ger utdata som indikerar verktygets rotation runt rotationsaxeln i förhållande till skoparmen och verktygets lutning i förhållande till en gravitationsreferens.

4. Kontrollsystemet enligt krav 3, i vilket verktyget är en grävmaskinsskopa med tänder, och kontrollenheten ger utdata som indikerar skopans rotation i förhållande till skoparmen, samt lutningen av skopans tänder i förhållande till gravitationen.

5. Kontrollsystemet enligt krav 4, ytterligare innefattande en display, och i vilket utdatan från kontrollenheten sänds till en display för att hjälpa en operatör att styra positionen för grävmaskinens skopa.

6. Kontrollsystemet enligt krav 4, i vilket utdatan från kontrollenheten sänds till ett positionskontrollsystem för att styra orienteringen och positionen för skopan, för att utföra grävningsarbete automatiskt på ett önskat sätt.

7. Ett kontrollsystem för en grävmaskin av den typ som har en kranarm med utsträckning från grävmaskinens ram, en skoparm svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, varvid nämnda kran- och skoparm definierar ett gemensamt plan, en skopa med tänder, samt en verktygskoppling som fäster skopan vid grävmaskinens skoparm och möjliggör rotation av verktyget runt en rotationsaxel som i regel befinner sig i nämnda gemensamma plan för nämnda kran- och skoparm och i regel är parallell med nämnda skoparm, samt lutning av verktyget runt en axel som i regel är vinkelrät mot rotationsaxeln, innefattande:

en rotationssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av rotation hos skopan runt nämnda rotationsaxel i förhållande till skoparmen, och

en lutningssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av lutning hos skopan i förhållande till gravitationen,

en kontrollenhet som i respons till nämnda rotationssensor och till nämnda lutningssensor, och även i respons till ett positioneringssystem på nämnda grävmaskin, är anordnad att bestämma positionen och orienteringen för skopans tänder och för att kontrollera rörelserna för skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på önskat sätt.

8. Kontrollsystemet enligt krav 7, i vilket nämnd lutningssensor bestämmer lutningen av skopan i förhållande till en gravitationsreferens runt två ortogonala axlar.

9. Kontrollsystemet enligt krav 7, i vilket nämnd kontrollenhet ger utdata som indikerar rotationen av skopan runt rotationsaxeln i förhållande till skoparmen, och lutningen av skopan i förhållande till en gravitationsreferens.

10. Kontrollsystemet enligt krav 7, i vilket utdatan från kontrollenheten sänds till en display för att betraktas av grävmaskinens operatör.

11. Grävmaskin, innefattande:

en grävmaskinsram,

en kranarm med utsträckning från grävmaskinens ram,

en skoparm, svängbart fäst vid kranarmen och med utsträckning därifrån, varvid nämnda kran- och skoparm definierar ett gemensamt plan,

en skopa med skoptänder,

en verktygskoppling som fäster skopan på grävmaskinens skoparm och ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en rotationsaxel som i regel befinner sig i nämnda gemensamma plan för kran- och skoparmen och i regel är parallell med nämnda skoparm, och till lutning av skopan runt en lutningsaxel som i regel är vinkelrät mot nämnda rotationsaxel,

ett positioneringssystem på nämnda grävmaskin för bestämmande av positionen för nämnda verktygskoppling,

en rotationssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av rotation hos skopan runt nämnda rotationsaxel,

en lutningssensor på nämnda verktygskoppling för bestämmande av graden av lutning hos skopan i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet, som i respons till nämnda rotationssensor och till nämnda lutningssensor, och även i respons till ett positioneringssystem på nämnda grävmaskin, är anordnad att bestämma positionen och orienteringen för tänderna på skopan, och för att kontrollera rörelsen hos skopans tänder, för att utföra grävningsarbete på arbetsplatsen på önskat sätt.

12. Grävmaskin enligt krav 11, i vilken nämnd lutningssensor bestämmer lutningen hos skopan i förhållande till en gravitationsreferens runt två ortogonala axlar.

13. Grävmaskin enligt krav 12, i vilken nämnd kontrollenhet ger utdata som indikerar skopans rotation i förhållande till skoparmen, och lutningen hos skopan i förhållande till en gravitationsreferens.

14. Grävmaskin enligt krav 12, i vilken utdata från kontrollenheten sänds till en display för att betraktas av grävmaskinens operatör.

15. Kontrollsystem för en markbearbetande maskin av den typ som har en kranarm, och en skoparm svängbart fäst vid nämnda kranarm och med utsträckning från denna, varvid kran- och skoparmen definierar ett gemensamt plan, ett verktyg med en arbetsdel, och en verktygskoppling som fäster verktyget vid skoparmen och som ger möjlighet till rotation av verktyget i förhållande till skoparmen runt en rotationsaxel som i regel befinner sig i nämnda gemensamma plan för kran- och skoparmen, och lutning av verktyget runt en axel som i regel är vinkelrät mot rotationsaxeln, innefattande:

en rotationssensor på verktygskopplingen för bestämmande av graden av rotation av verktyget runt nämnda rotationsaxel,

en lutningssensor på verktygskopplingen för bestämmande av graden av lutning hos verktyget i förhållande till gravitationen, och

en kontrollenhet, som i respons till rotationssensorn och till lutningssensorn, och även i respons till ett positioneringssystem på grävmaskinen, är anordnad att bestämma positionen och orienteringen för arbetsdelen på verktyget, och för att kontrollera rörelsen hos arbetsdelen på verktyget.

16. Kontrollsystemet enligt krav 15, i vilket lutningssensorn bestämmer lutningen hos verktyget i förhållande till en gravitationsreferens runt två ortogonala axlar.

17. Kontrollsystemet enligt krav 15, i vilket kontrollenheten ger utdata som indikerar rotationen av verktyget i förhållande till skoparmen, och lutningen av verktyget i förhållande till en gravitationsreferens.

18. Kontrollsystemet enligt krav 15, i vilket utdatan från kontrollenheten sänds till en display för att betraktas av den markbearbetande maskinens operatör.