



PATENTBESVÄRSRÄTTENS DOM

meddelad i Stockholm den 2 april 2014

PARTER

Klagande

Kadant Noss AB, 556926-2529 (tidigare Noss AB)

Box 20, 601 02 Norrköping

Ombud: Åke Delmar

Ehrner & Delmar Patentbyrå AB, Box 10316, 100 55 Stockholm

Motpart

GLV Finance Hungary Kft

6 Parc d'Activités Syrdall, L-5365 Munsbach, Luxemburg

Ombud: Heléne Strandin

Bergensträhle & Lindvall AB, Box 17704, 118 93 Stockholm

SAKEN

Upphävande av patent på hydrocyklonenhet och metod för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar

ÖVERKLAGAT AVGÖRANDE

Patent- och registreringsverkets (PRV) beslut den 18 mars 2011
angående patent nr 0500973-3, se domsbilaga 1

DOMSLUT

Patentbesvärsrätten häver PRV:s beslut och upphäver patentet.

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

GL&V Management Hungary Kft (numera GLV Finance Hungary Kft (GLV)) ansökte den 29 april 2005 om och beviljades den 20 november 2007 patent på ”Hydrocyklonenhet och metod för separering av en fiber-massasuspension innehållande relativt tunga föroreningar”. Sedan Noss AB framställt invändning mot patentet avslog PRV genom det överklagade beslutet invändningen.

Uppfinningen

Patentets beskrivning innehåller bland annat följande om uppfinningens bakgrund och ändamål.

Uppfinningen avser en hydrocyklonenhet och en metod för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar.

En sådan hydrocyklonenhet innefattar ett hus som bildar en avlång generell avsmalnande separeringskammare, som har en basände och en spetsände, och åtminstone ett inloppsorgan för suspension på huset utformat att mata suspensionen som ska separeras tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände, så att den inkommande suspensionen bildar en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, varigenom en central fraktion av suspensionen som väsentligen innehåller fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande tunga föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren. Hydrocyklonenheten innefattar vidare ett rejektfraktionsutlopp vid separeringskammarens spetsände för tömning av rejektfraktionen, ett centralt utlopp för acceptfraktionen vid separeringskammarens basände för tömning av den centrala fraktionen, och åtminstone ett insprutningsorgan för insprutning av ett fluidum in i separeringskammaren.

Hydrocykloner används i massa- och papperstillverkningsindustrin för rening av fibermassasuspensioner från föroreningar, i synnerhet men inte uteslutande från föroreningar som skiljer sig från fibrerna med avseende på densitet. En viktig tillämpning är rening från föroreningar i form av tunga partiklar med en relativ densitet som är större än fibrer, såsom knutor, spet, sand och metallpartiklar i storleksområdet 100-1000

mikrometer. Separeringskammaren hos en konventionell hydrocyklon utformad för en sådan tillämpning har normalt en diameter vid inloppsorganet för suspension som är mindre än omkring 150 mm för att skapa centrifugalkrafter som är tillräckligt starka för att dra de tunga föroreningarna radiellt utåt i virveln. Den avsmalnande utformningen av separeringskammaren är nödvändig för att upprätthålla virvelns rotationshastighet och följaktligen den erforderliga styrkan hos centrifugalkrafterna som verkar på de tunga föroreningarna längs separeringskammaren, så att separeringseffektiviteten är tillfredsställande genom hela separeringskammaren. Dessutom är det särskilt viktigt att upprätthålla virvelns hastighet vid rening av fibersuspensioner som har hög koncentration för att förhindra bildandet av fibernätverk. Ett sådant fibernätverk påverkar negativt separeringseffektiviteten och skulle kunna plugga igen den relativt lilla axiella öppningen vid separeringskammarens spetsände. Eftersom benägenheten för bildande av fibernätverk ökar med ökande fiberkoncentration används den konventionella hydrocyklonen normalt för separering av fibersuspensioner som har en fiberkoncentration av upp till 1,0 %, i sällsynta fall upp till 1,5 %.

Ett flertal parallellt kopplade hydrocykloner av konventionellt slag, som bildar ett första separeringssteg, har använts i en konventionell hydrocyklonanläggning för att uppnå den nödvändiga totala kapaciteten för rening av de stora suspensionsflöden, normalt mellan 40000 och 200000 liter/minut, som ofta förekommer i papperstillverkningsindustrin. Den konventionella hydrocyklonanläggningen innefattar även ytterligare separeringssteg av hydrocykloner av konventionellt slag, normalt finns det fyra till fem steg kopplade i kaskad för att återvinna fibrer från den rejektfraktion av suspensionen som bildas i det första steget, varigenom anläggningens separeringseffektivitet ökas.

Det är känt att förse en hydrocyklon med ett insprutningsorgan för insprutning av en spolvätska in i separeringskammaren i närheten av rejektfraktionsutloppet för att spola den förtjockade rejektfraktionen så att fibrerna lösgörs från de tunga föroreningarna och igensättning av rejektutloppet förhindras.

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla en hydrocyklonenhet för separering av en fibermassasuspension innehållande

relativt tunga föroreningar, som har en förhöjd produktionskapacitet, lägre energiförbrukning och förbättrad separeringseffektivitet vid jämförelse med den ovan beskrivna konventionella hydrocyklonen.

Detta ändamål uppnås med den inledningsvis presenterade hydrocyklonenheten, vilken kännetecknas av att insprutningsorganet är inrättat att inspruta fluidet tangentiellt in i separeringskammaren på ett avstånd från separeringskammarens spetsände som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd, så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten hos ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten med avseende på fibrerna som befinner sig i nämnda virvelparti.

Vid jämförelse av hydrocyklonenheten enligt uppfinningen med en konventionell hydrocyklon som har samma diameter hos separeringskammaren vid basänden framgår det att den nya hydrocyklonenheten kan utformas väsentligen längre än den konventionella hydrocyklonen tack vare det ovan beskrivna insprutningsarrangemanget enligt föreliggande uppfinning. Detta medför den fördelen att uppehållstiden hos suspensionen som passerar genom den långa hydrocyklonenheten ökas, varigenom den totala separeringseffektiviteten hos hydrocyklonenheten förbättras. Det fluidum som sprutas in med insprutningsorganet utspädes dessutom suspensionen som inträder i den andra separeringskammaren och motverkar därigenom bildande av igensättande fibernätverk. Detta gör det möjligt att mata den nya hydrocyklonenheten med en fibersuspension som har högre fiberkoncentration, d.v.s. åtminstone upp till 2,0 % eller möjligen högre.

Yrkanden

Kadant Noss AB (Kadant) har i Patentbesvärsträtten yrkat att patentet ska upphävas.

GLV har i första hand bestritt ändring och i andra respektive tredje hand yrkat att patentet ska upprätthållas med patentkrav inkomna till Patentbesvärsträtten den 31 januari 2014.

Uppfinningen definieras i de självständiga patentkraven 1, 17 och 19 enligt förstahandsyrkandet på följande sätt.

1. Hydrocyklonenhet (1) för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar, innefattande ett hus (2), som bildar en avlång avsmalnande separeringskammare (3) med en basände (4) och en spetsände (5), åtminstone ett inloppsorgan (6) på huset utformat att mata suspensionen som skall separeras tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände, så att den inkommande suspensionen bildar en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, varigenom en central fraktion av suspensionen väsentligen innehållande fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren, ett rejektfraktionsutlopp (7) vid separeringskammarens spetsände för utmatning av rejektfraktionen, ett centralt acceptfraktionsutlopp (8) vid separeringskammarens basände för utmatning av den centrala fraktionen, och åtminstone ett insprutningsorgan (16) för insprutning av ett fluidum in i separeringskammaren, **kännetecknad av** att insprutningsorganet (16) är inrättat att inspruta fluidet tangentiellt in i separeringskammaren (3) på ett avstånd från separeringskammarens spetsände (5) som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd ($L1+L2$), så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti.

17. Användning av åtminstone en hydrocyklonenhet (1) enligt något av kraven 1 -16 i en hydrocyklonanläggning som innefattar åtminstone två steg av hydrocykloner, ett första steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner och ett andra steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner, varvid de två stegen av hydrocykloner är kaskadkopplade och åtminstone en av hydrocyklonerna i åtminstone det första steget innefattar nämnda hydrocyklonenhet (1).

19. Metod för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar, innefattande stegen:

a) - en avlång avsmalnande separeringskammare (3) med en öppen basände (4) och en öppen spetsände (5) anordnas,

- b) - suspensionen matas tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände för att bilda en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, så att en central fraktion av suspensionen väsentligen innehållande fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande tunga föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren,
- c) - ett fluidum sprutas tangentiellt in i separeringskammaren på ett avstånd (L2) från separeringskammarens (3) spetsände (5) som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd (L1+L2), så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i kammaren för att öka separeringskapaciteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti,
- d) - den bildade centrala fraktionen utmatas genom separeringskammarens öppna basände, och
- e) - den bildade rejektfraktionen utmatas från separeringskammarens spetsände.

Patentkraven enligt övriga yrkanden framgår av domsbilagor 2-3.

Grunder

Kadant har till grund för sin talan anfört att uppfinningen saknar nyhet eller i vart fall uppfinningshöjd.

GLV har till grund för sin talan hållit fast vid att uppfinningen är ny och har uppfinningshöjd.

Anförd teknik

Kadant har bl. a. anfört följande dokument.

D1. SE 220 859 C

D2. SE 206 216 C

D3. SE 9800124-1 C2

D4. Boken "The Hydrocyclone"; D. Bradley; 1965; sidan 116

D5. US 3 347 372 A

Utveckling av talan

Kadant har i huvudsak anfört följande.

Genom dokumentet D5 är förut känt en hydrocyklonseparator som uppvisar alla de i patentets patentkrav 1 angivna särdragen.

Det särdrag som eventuellt skulle kunna vara tvistigt är att det i patentkrav 1 anges att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten, under det att det i D5 anges att extra vatten inmatas tangentiellt till en separeringskammare i syfte att förenas med virveln och flytta användbara fibrer från den yttre till den inre virveln. Det är således känt genom D5 att inmata spädvätskan tangentiellt i separeringskammaren.

Syftet med att tillföra vätska är detsamma i de bägge anordningarna, samt även i D1 och D2, nämligen att tillföra energi för att öka separeringseffektiviteten hos hydrocyklonseparatorn.

Genom D1 är det känt att det tangentiellt insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti hos virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti. Närmare bestämt anges i D1 ”att cyklonverkan i det andra och eventuellt efterföljande separeringssteg åstadkoms genom i tangentiell riktning tillförd vätska under tryck”.

Genom att kombinera D5 och D1 inser fackmannen på området att rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren ökas genom tangentiell insprutning av spädvätskan, varvid man erhåller en ökad separeringseffektivitet med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti.

Vidare är det uppenbart för fackmannen på området att separatorerna ska vara långa och avsmalnande för att erhålla nöjaktig separering. Genom D2, fig. 5 framgår att separatorerna ska vara långa och avsmalnande. I D1 anges att ”Sådana hydrocyklonseparatorer kunna med fördel bestå av en konisk kammare, i vilken suspensionen inleds tangentiellt i

kammarens vidare del...". Av detta framgår att separeringskammaren är avsmalnande och att inmatningen sker i basänden (den vidare delen).

Genom att kombinera D1 med D3, som beskriver ett förhållande L/D_c av 5,2-6,5, erhåller fackmannen en separeringskammare enligt patentet med en lång, avsmalnande separeringskammare, där den suspension som ska renas matas in vid basänden. Även med en kombination av D1 med antingen D2 eller D4 erhålls en hydrocyklon som är lång och avsmalnande samt med inmatning i basänden.

I grundhandlingen finns inget stöd för att man skulle erhålla dämpad turbulens med en hydrocyklon enligt patentet. Att man höjer renings-effekten i en hydrocyklonseparator utformad enligt D1 är uppenbar för fackmannen, då denna hydrocyklonseparator bygger på samma princip som en destillationskolonn. Vidare är det uppenbart att uppehållstiden ökar i en hydrocyklonseparator utformad enligt D1, då den innefattar flera steg. Att man erhåller längre uppehållstid och därmed bättre kapacitet och effektivitet i en längre hydrocyklon beskrivs i D4, varför detta inte är nytt.

Samtliga särdrag i patentkrav 1 är kända genom D5. Om man ser till hela hydrocyklonen i D5 är den avsmalnande. Avståndet från spetsänden på 40 % av separeringskammarens längd är uppfyllt genom mätning i figur i D5. Av spalt 3, rad 39-63 i D5 framgår att rotationshastigheten ökar.

I patentet framgår av figur 1 att två hydrocykloner har sammankopplats i serie. Hydrocyklonenheten i patentet består av två ungefär lika långa hydrocykloner.

Seriekoppling av hydrocykloner är känd genom D1. Beroende på om syftet är att separera lätta fraktioner eller tunga fraktioner anordnas hydrocykloner över eller under primärcyklonen. Sektion 3a i patentet kan jämföras med hydrocyklonen 11 i D1 och sektionen 3b är placerad under 3a för att tunga föroreningar ska tas bort. Att hydrocyklonerna i D1 är korta och tjocka är av ritningstekniska skäl, fackmannen känner till att de ska vara avlånga.

Att i patentkrav 1 enligt andrahandsyrkandet införa ursprungligt patentkrav 17 så att särdragen i dessa två krav motsvarar varandra, innebär inte att nämnda patentkrav uppvisar nyhet eller uppfinningshöjd gentemot de anförda dokumenten.

Att anordna en hydrocyklonanläggning innefattande åtminstone två steg av hydrocykloner, ett första steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner och ett andra steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner, varvid de två stegen av hydrocykloner är kaskadkopplade får anses vara känt inom tekniken. Att parallell- och kaskadkoppla hydrocykloner till en nöjaktigt utformad anläggning är fackmannens fria val.

Att i en känd hydrocyklonanläggning ersätta de konventionella hydrocyklonerna med en hydrocykonenhet enligt patentet, som i sin tur är känd genom D5, medför inte att en sådan hydrocyklonanläggning anger en patenterbar uppfinning.

Beträffande tredjehandsyrkandet, dvs. införandet av de ursprungliga patentkraven 2 och 6 i patentkrav 1, är inte heller detta patentkrav patenterbart då särdraget enligt det ursprungliga patentkravet 6 är uppfyllt genom D3. Detta dokument visar en hydrocyklon med en längd som är 5,2 till 6,5 gånger bredden av kammaren mätt där suspensionen inmatas. Särdragen enligt de ursprungliga patentkraven 1 och 2 är kända genom D5 eller i vart fall D5 i kombination med D1.

GLV har i huvudsak anfört följande.

Den patenterade hydrocyklonen skiljer sig från den genom D5 kända genom att insprutningsorganet är inrättat att inspruta fluidet på ett avstånd från separeringskammarens spetsände som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti.

Figur 1 i D5 är schematisk och fackmannen förstår att separeringskammaren är avlång. I texten beskrivs att organet för insprutning av spädvatten är positionerat i direkt anslutning före utloppsöppningen i spets-

änden. Så länge separeringskammaren är avlång kan aldrig avståndet från separeringskammarens spetsände vara åtminstone 40 % av separeringskammarens längd (L_1+L_2) och samtidigt ligga i direkt anslutning före utloppet i spetsänden.

I D5 anges att det insprutade spädvattnet ska förena sig med det naturliga flödet av material inuti hydrocyklonen på ett sätt som minimerar störning av det etablerade flödesmönstret. Detta går stick i stäv med ändamålet med den insprutade fluiden i patentet. Där eftersträvas en ökad rotationshastighet av ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten.

D5 uppvisar inte en avsmalnande separeringskammare och det är tveksamt om man i D5 sprutar in spädvatten i separeringskammaren. I D5 sprutas inte fluid in på ett avstånd från spetsänden som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd och inte heller ökas rotationshastigheten på ett parti av virveln i separeringskammaren.

Det kan inte anses vara närliggande för en fackman på området att utveckla D5 på så många sätt som D5 skiljer sig, att en hydrocyklon enligt krav 1 skulle erhållas.

D1 visar en helt annan typ av hydrocyklon än i patentet. D1 beskriver ett antal seriekopplade cykloner för rening av en massasuspension.

Cyklonen enligt patentet är en enda cyklon med en separationskammare. Den saknar en lättfraktionscyklon ovanför basen.

Primärcyklonen i D1 är den cyklon som tar emot suspensionen som ska renas. Ovanför finns en lättfraktionscyklon. Suspensionen tillförs inte vid apparatens basände om man tittar på hela apparaten.

Enligt uppfinningen sprutas spädvätska in på ett avstånd från spetsänden på cyklonen, dvs. under inloppet för suspensionen som ska renas. I D1 sprutas spädvätska in ovanför inloppet för suspensionen som ska renas. Detta ger givetvis olika resultat.

Cyklonen enligt uppfinningen är avlång och avsmalnande. Även varje kammarsektion är avlång. Detta ger hög kapacitet och effektivitet. Apparaten i D1 har korta och tjocka cykloner.

Att arbeta om hydrocyklonen i D1 till en hydrocyklon som definieras i patentkrav 1 är ett stort uppfinningsarbete.

Eftersom D1 visar en helt annan typ av hydrocyklon skulle en fackman på området inte försöka kombinera de två hydrocyklonerna enligt D1 och D5. Det är omöjligt att modifiera D1 med hjälp av D5 för att kunna nå en hydrocyklon enligt patentet eftersom man då skulle ha en annan typ av hydrocyklon som slutprodukt. Om fackmannen skulle utgå från D5 och hämta information från D1 skulle han inte komma fram till uppfinningen enligt patentkrav 1, då två för uppfinningen viktiga särdrag skulle saknas.

Det finns ingenting i D5 som visar att syftet är att tillföra energi, snarare tvärtom eftersom man vill minimera störning av den naturliga virveln.

Hela syftet med uppfinningen i D1 är att slippa ett kaskadkopplat system. Det finns ingenting i D1 som tyder på någon annan utformning av hydrocyklonerna än den i figuren visade.

Hydrocyklonen i patentet ska användas i kaskadkopplade system. Vätska ska sprutas in på mitten av hydrocyklonen (mittspädning) så att rotationshastigheten ökar.

Uppfinningen i patentet är ny i förhållande till D1 genom att suspensionen i D1 inte tillförs i hydrocyklonens basände, spädningen i D1 sker ovanför inloppet av suspensionen (toppspädning), separationskammaren i D1 inte är avsmalnande och tillförseln av vätska i D1 inte ökar rotationshastigheten.

Det inte är möjligt att mäta avstånd i en schematisk skiss som figur 1 i D5 är. Vattnet som tillförs i D5 ska tillföras så att virveln inte störs. Vattnet tillförs inte till separeringskammaren utan till spädningskammaren. Spädningen sker i botten i direkt anslutning till utloppet (botten-

spädning) och förenas ("joins") med flödet, vilket inte ökar rotationshastigheten.

D5 visar den närmast kända tekniken. Det finns ingen anledning att konstruera om D5 med bottenspädning till mittspädning. D1 visar en helt annan typ av hydrocyklon. En kombination av D5 och D1 skulle inte leda till uppfinningen då inget av dokumenten visar en ökning av rotationshastigheten eller ett avstånd av 40 % av hydrocyklonens längd från hydrocyklonens spetsände.

I målet har hållits muntlig förhandling.

DOMSKÅL

Fråga om nyhet

Kadant har anfört att hydrocyklonenheten enligt patentkrav 1 i patentet saknar nyhet i förhållande till den genom dokumentet D5 kända hydrocyklonen.

Dokumentet D5 beskriver en hydrocyklonenhet vilken har till syfte att förbättra separeringseffektiviteten hos hydrocyklonen så att en mindre mängd av användbart accept (fiberfraktion) utmatas med rejektfraktionen. Detta syfte uppnås genom att en separeringskammare (18) är placerad mellan basänden och spetsänden hos hydrocyklonen omedelbart före utmatningsmunstycket i spetsänden. Till denna kammare tillförs vatten tangentiellt med funktionen att undantränga användbara fibrer från den yttre virveln innehållande rejekt till den inre virveln innehållande fiberfraktionen. Ett väsentligt särdrag är att vattnet tillförs på ett sådant sätt att det etablerade flödesmönstret störs minimalt.

Kadant har hävdats att avståndet 40 % från spetsänden framgår av figur 1 i D5 genom mätning i figuren.

Det framgår dock av D5 att figur 1 är en schematisk ritning, se spalt 2, rad 46-48. Enligt praxis kan en sådan schematisk ritning inte användas

för att bestämma ett avstånd. Det kan därför inte anses vara känt genom D5 att insprutningsorganet är anordnat på ett avstånd från separeringskammarens spetsände som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd.

Vattnet tillförs i D5 så att flödesmönstret störs minimalt, vilket måste tolkas så att tillförseln inte påverkar rotationshastigheten hos flödet. D5 visar således inte att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren.

Inte heller något av dokumenten D1-D4 visar en hydrocyklonenhet som innefattar alla de särdrag som anges i patentkrav 1 enligt första-, andra- respektive tredjehandsyrkandet.

Hydrocyklonenheten enligt patentkrav 1 i samtliga yrkanden är således ny i förhållande till anförd teknik.

Fråga om uppfinningshöjd

Patentbesvärslagen bedömer att dokument D1 visar den teknik som kommer uppfinningen enligt patentet närmast.

Dokumentet D1 beskriver en enhet för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar. Enheten innefattar två eller flera hydrocyklonseparatorer i serie, och fibersuspensionen inmatas tangentiellt genom ett inloppsorgan (13) till en primärseparator (11). Från primärseparatorn kommande lättare fiberfraktion förs till efterföljande separator (L_1) genom dennas axiella utlopp för den tunga fraktionen samtidigt som tung fraktion från denna separator i motsatt riktning förs genom detta utlopp. Cyklonverkan i det andra separeringssteget åstadkoms genom i tangentiell riktning tillförd vätska under tryck. Den från primärseparatorn avgående tyngre fraktionen kan även den utsättas för ytterligare rening i ett antal hydrocyklonseparatorer kopplade i serie till primärseparatorn. Även till dessa separatorer tillförs vätska tangentiellt för att åstadkomma cyklonverkan. Den lättare fraktionen avleds slutligen i toppen av enheten genom ett överloppsrör (16) och den tyngre fraktionen avleds i botten genom ett utlopp (19). Syftet med enheten i D1

är att minska antalet steg som enligt konventionell teknik är nödvändiga för att undvika alltför stora fiberförluster.

Från D1 får alltså fackmannen insikt om att en fibersuspension kan renas i två eller flera steg i en och samma enhet för att förbättra separeringen av en fibersuspension i en lätt och en tung fraktion, där en vätska tillförs under tryck för utspädning och för åstadkommande av cyklonverkan till den/de hydrocykloner i enheten som med avseende på flödesriktningen av rejektfraktionen är anordnade ovanför (L_1, L_2, L_3, \dots) respektive nedanför (T_1, T_2, T_3, \dots) den hydrocyklon till vilken fibersuspensionen tillförs enheten utifrån (primärcyklonen 11).

Förstahandsyrkandet

Patentkrav 1 enligt förstahandsyrkandet avser en hydrocyklonenhet. Av beskrivning och ritning, men även av patentkrav 2, framgår att enheten kan innefatta två eller flera kammarsektioner i serie. Varje kammarsektion har en basände och en spetsände och bildar som det får förstås tillsammans enhetens separeringskammare, se t.ex. figurer 1-3 och beskrivningen sid. 3, rad 1-sid. 4, rad 17. Dessa kammarsektioner får anses motsvara hydrocyklonerna i D1, då kammarsektionerna kommunicerar med varandra via axiella utlopp i respektive spetsände och basände på samma sätt som beskrivs för hydrocyklonerna enligt D1.

I D1 är två eller flera hydrocykloner sammankopplade och bildar en enhet. Kamrarna i dessa hydrocykloner kommunicerar med varandra och de i enheten bildade strömmarna av fiberfraktion och grovfraktion rör sig mellan dessa kamrar mot respektive utlopp för de olika fraktionerna i var sin ände av enheten. Enhetens separeringskammare kan således anses utgöras av dessa kamrar tillsammans. Den av minst två hydrocykloner sammankopplade enheten bedöms vara avlång även med den form som hydrocyklonerna enligt figur 1 i D1 uppvisar. Enhetens gemensamma separeringskammare smalnar av mot spetsändan av enheten.

Till den för enheten gemensamma separeringskammaren tillförs vätska under tryck för utspädning och åstadkommande av cyklonverkan. Detta bedöms medföra att rotationshastigheten på virveln i separeringskammaren ökar. Enligt den utföringsform som visas i figur 1 sker tillförseln av vätska tangentiellt via öppningar $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ respektive B_1, B_2 och

B₃ till basänden hos de cykloner som är seriekopplade med primärcyklonen. I D1 anges dock inte specifikt på vilket avstånd från enhetens spetsände dessa öppningar är placerade, och som redogjorts för under "Fråga om nyhet" är det inte heller möjligt att ur en figur utläsa några bestämda mått.

I D1 ges ingen anvisning om att den/de hydrocykloner som mottar lättfraktion från primärcyklonen kan undvaras. Enhetens basände får därför anses vara basänden hos den hydrocyklon som mottar lättfraktion från primärcyklonen och från vilken lättfraktionen utmatas från enheten. Hydrocyklonenheten enligt patentkrav 1 skiljer sig således från enheten i D1 genom att ett inloppsorgan är utformat för att mata suspensionen som ska separeras in i separeringskammaren vid dess basände samt att insprutningsorganet är inrättat att inspruta fluidet på ett avstånd från separeringskammarens spetsände som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd.

Det har inte visats att några andra effekter än de effekter som uppnås med hydrocyklonenheten i D1 uppnås med dessa skillnader.

Fackmannen ställs därför mot bakgrund av D1 inför problemet att ta fram en alternativ utformning av hydrocyklonenheten.

Det är välkänt inom teknikområdet att den lättare fraktionen avlägsnas från en hydrocyklonanläggning efter det första steget till vilket den suspension som ska separeras tillförs, utan ytterligare separering, och att den grova fraktionen förs vidare till ett andra separeringssteg. Detta framgår t ex av patentet, figur 4 och D2, figur 4. Fackmannen, som besitter denna kunskap, skulle, om en ytterligare separering av den lättare fraktionen anses onödig, modifiera enheten enligt D1 genom att utesluta separeringsstegen för lättfraktionen som utmatas i primärcyklonens basände. Han skulle därmed komma fram till en enhet där suspensionen som ska separeras tillförs i enhetens basände.

Det framgår inte av patentskriften och det har inte visats att det valda avståndet från separeringskammarens spetsände på åtminstone 40 % av separeringskammarens längd har någon annan effekt än att öka rotationshastigheten på virveln i den position längs hydrocyklonenheten där

det bedöms nödvändigt, dvs. samma effekt som uppnås med vätsketillförelsen i D1. Det får anses ingå i fackmannens allmänna kunskaper att mot bakgrund av vad som är känt genom D1 utprova lämplig placering av insprutningsorganet i förhållande till hydrocyklonenhetens längd för att uppnå önskad cyklonverkan. Att anordna insprutningsorganet på ett avstånd från separeringskammarens spetsände på åtminstone 40 % av separeringskammarens längd får därför anses vara en för fackmannen närliggande åtgärd.

Uppfinningen enligt patentkrav 1 i förstahandsyrkandet kan således inte anses ha uppfinningshöjd.

Andrahandsyrkandet

Patentkrav 1 enligt andrahandsyrkandet har ändrats i förhållande till patentkrav 1 enligt förstahandsyrkandet genom att det i patentkravet har införts att hydrocyklonenheten är avsedd att ingå i ett första steg i en hydrocyklonanläggning som omfattar åtminstone två steg av parallellkopplade hydrocykloner, varvid de två stegen är kaskadkopplade.

Det har dock inte framkommit i målet och är heller inte uppenbart för fackmannen att denna användning för hydrocyklonenheten medför att hydrocyklonenheten har någon speciell form eller egenskap som skiljer den från hydrocyklonenheten i D1. Det finns heller inget som visar att en hydrocyklonenhet enligt D1 skulle vara olämplig att använda i en anläggning med flera kaskadkopplade steg.

Även hydrocyklonenheten enligt andrahandsyrkandets patentkrav 1 får således anses sakna uppfinningshöjd mot bakgrund av D1 och vad som enligt ovan visats vara allmänt känt inom teknikområdet.

Tredjehandsyrkandet

Patentkrav 1 utgörs av en sammanslagning av särdragen enligt patentkraven 1, 2 och 6 enligt förstahandsyrkandet.

Patentkrav 1 enligt tredjehandsyrkandet anger, förutom vad som anges i patentkrav 1 enligt förstahandsyrkandet, att huset bildar en första avlång generellt avsmalnande kammarsektion av separeringskammaren, som sträcker sig från separeringskammarens basände till en spetsände

hos den första kammarsektionen, vilken spetsände har en axiell öppning, och en andra avlång generellt avsmalnande kammarsektion av separeringskammaren, som sträcker sig från en basände därav till separeringskammarens spetsände, vilken basände har en axiell öppning. Den första kammarsektionen kommunicerar med den andra kammarsektionen så att virveln som bildas i separeringskammaren under drift sträcker sig från den första kammarsektionen genom den axiella öppningen av den första kammarsektionens spetsände och den axiella öppningen hos den andra kammarsektionens basände in i den andra kammarsektionen. Insprutningsorganet är utformat att spruta fluidet tangentiellt in i den andra kammarsektionen vid dess basände för att öka rotationshastigheten av ett parti av virveln som befinner sig i den andra kammarsektionen. Den första kammarsektionens längd (L_1) är 5 till 9 gånger bredden av den första kammarsektionen mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.

Av D1 framgår att hydrocyklonenheten kan innefatta två hydrocykloner i serie. I den på ritningen visade utföringsformen har hydrocyklonerna ett cylindriskt parti som övergår i ett koniskt. Varje cyklon är således avsmalnande mot cyklonens spetsände. I en situation med enbart två hydrocykloner i D1 skulle fackmannen i första hand uppfatta att enheten utgörs av en primärcyklon, till vilken den suspension som ska separeras tillförs, och en därtill kopplad andra hydrocyklon till vilken tillförs lättfraktionen från primärcyklonen, eftersom det är denna utformning som anges i patentkrav 1 i D1.

Hydrocyklonenheten enligt patentkrav 1 skiljer sig från en hydrocyklonenhet innefattande två hydrocykloner i serie känd genom D1, förutom genom att ett inloppsorgan är utformat för att mata suspensionen som ska separeras in i separeringskammaren vid dess basände och att insprutningsorganet är inrättat att inspruta fluidet på ett avstånd från separeringskammarens spetsände som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd, även genom att den första och den andra kammarsektionen är avlång och att den första kammarsektionens längd är 5 till 9 gånger bredden av den första kammarsektionen mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.

Det har inte framkommit några andra effekter som uppnås med dessa skillnader än de effekter som uppnås med hydrocyklonenheten enligt D1.

Fackmannen ställs således mot bakgrund av D1 inför problemet att ta fram en alternativ utformning av hydrocyklonenheten.

Fackmannen vet från D1 att det grova rejektet från primärcyklonen kan föras vidare till ytterligare rening i efterföljande cykloner. Fackmannen har också kunskap om den välkända teknik inom området som t ex visas i D2, där den lättare fraktionen från ett första separeringssteg tas ut som accept medan den tunga fraktionen renas i ytterligare steg. Fackmannen, som besitter denna kunskap, skulle, om en ytterligare separering av den lättare fraktionen anses onödig, modifiera enheten enligt D1 genom att utesluta separeringsstegen för den lätta fraktionen som utmatas i primärcyklonens basände och istället anordna ett separeringssteg för den tunga fraktionen. Han skulle därmed komma fram till en enhet där suspensionen som ska separeras tillförs i enhetens basände.

Vidare är det känt från D1 att cyklonerna kan vara koniska samt ha olika volym så att volymstorleken minskar mot utloppet för den tunga fraktionen. Likaså är avlånga hydrocykloner, vilka har ett storleksförhållande mellan hydrocyklonens längd och bredden där suspensionen matas in som ligger inom det intervall som anges i patentkrav 1, välkända, vilket framgår av t ex D3, sid 7.

Fackmannen skulle ledd av denna kända teknik komma fram till den utformning av kammarsektionen som anges i patentkrav 1 utan att någon uppfinnarinsats krävs.

Inte heller anordnandet av insprutningsorganet på ett avstånd från separeringskammarens spetsände som är åtminstone 40 % av separeringskammarens längd ger hydrocyklonenheten enligt patentkrav 1 uppfinningshöjd i förhållande till känd teknik av skäl som framgår ovan för förstahandsyrkandet.

Även hydrocyklonenheten enligt patentkrav 1 i tredjehandsyrkandet får således anses sakna uppfinningshöjd mot bakgrund av D1 och vad som är allmänt känd teknik för fackmannen inom teknikområdet.

Vid denna bedömning ska patentet upphävas.

ANVISNING FÖR ÖVERKLAGANDE, se domsbilaga 4 (Formulär A)

I avgörandet har deltagit patenträttsråden Jeanette Bäckvall, ordförande, Yvonne Siösteen och Marianne Bratsberg, referent. Enhälligt.

PATENTBESVÄRSRÄTTEN	
Ink	2014 -01- 3 1
Mål nr	Aktbil
11-113	24

Patentkrav

1. Hydrocyklonenhet (1), avsedd att ingå i ett första steg i en hydrocyklonanläggning som innefattar åtminstone två steg av hydrocykloner, ett första steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner och ett andra steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner, varvid de två stegen av hydrocykloner är kaskadkopplade, för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar, innefattande ett hus (2), som bildar en avlång avsmalnande separeringskammare (3) med en basände (4) och en spetsände (5), åtminstone ett inloppsorgan (6) på huset utformat att mata suspensionen som skall separeras tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände, så att den inkommande suspensionen bildar en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, varigenom en central fraktion av suspensionen väsentligen innehållande fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren, ett rejektfraktionsutlopp (7) vid separeringskammarens spetsände för utmatning av rejektfraktionen, ett centralt acceptfraktionsutlopp (8) vid separeringskammarens basände för utmatning av den centrala fraktionen, och åtminstone ett insprutningsorgan (16) för insprutning av ett fluidum in i separeringskammaren, **kännetecknad av att** insprutningsorganet (16) är inrättat att inspruta fluidet tangentiellt in i separeringskammaren (3) på ett avstånd från separeringskammarens spetsände (5) som är åtminstone 40% av separeringskammarens längd ($L1 + L2$), så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti.

2. Hydrocyklonenhet enligt krav 1, i vilken huset (2) bildar en första avlång generellt avsmalnande kammarsektion (3a) av separeringskammaren (3), som sträcker sig från separeringskammarens basände (4) till en spetsände (12) hos den första kammarsektionen, vilken spetsände (12) har en axiell öppning (13; 23; 26), och en andra avlång generellt avsmalnande kammarsektion (3b) av separeringskammaren, som sträcker sig från en basände (14; 25) därav till separeringskammarens spetsände (5), vilken basände (14; 25) har en axiell öppning (13; 23; 26), varvid den första kammarsektionen (3a) kommunicerar med den andra

kammarsektionen (3b), så att virveln som bildas i separeringskammaren under drift sträcker sig från den första kammarsektionen genom den axiella öppningen (13; 23; 26) av den första kammarsektionens spetsände (12) och den axiella öppningen (13; 23; 26) hos den andra kammarsektionens basände (14; 25) in i den andra kammarsektionen (3b), och insprutningsorganet (16) är utformat att spruta fluidet tangentiellt in i den andra kammarsektionen (3b) vid dess basände för att öka rotationshastigheten av ett parti av virveln som befinner sig i den andra kammarsektionen.

3. Hydrocyklonenhet enligt krav 2, i vilken den andra kammarsektionens (3b) längd (L2) är åtminstone 60% av den första kammarsektionens (3a) längd (L1).
4. Hydrocyklonenhet enligt krav 2 eller 3, i vilken den andra kammarsektionens (3b) bredd mätt där fluidet sprutas in i den andra kammarsektionen är lika stor eller mindre än den första kammarsektionens (3a) bredd mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.
5. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 2-4, i vilken den första kammarsektionens (3a) bredd vid spetsändan (12) är 50 till 75% av den första kammarsektionens (3a) bredd mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.
6. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 2-5, i vilken den första kammarsektionens (3a) längd (L1) är 5 till 9 gånger bredden av den första kammarsektionen mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.
7. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 1-6, i vilken insprutningsorganet (16) är inrättat att inspruta en vätska, eller en blandning av vätska och gas.
8. Hydrocyklonenhet enligt krav 7, i vilken fluidet som skall insprutas är en fibersuspension, vars fiberkoncentration är lägre eller lika stor som fiberkoncentrationen hos fibersuspensionen som skall inmatas av inloppsorganet.
9. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 2-6, i vilken de första och andra kammarsektionerna (3a, 3b) är placerade relativt varandra så att deras centrala symmetriaxlar (15) korsar varandra.

10. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 2-6, i vilken de första och andra kammarsektionerna (3a, 3b) sträcker sig i linje med varandra.
11. Hydrocyklonenhet enligt krav 9 eller 10, i vilken den andra kammarsektionen (3b) innefattar en insprutningspassage (3e) vid den andra kammarsektionens basände (14) för mottagning av fluidet som insprutats av insprutningsorganet (16), varvid insprutningspassagens bredd expanderar längs insprutningspassagen i riktning mot separeringskammarens (3) spetsände (5).
12. Hydrocyklonenhet enligt krav 9 eller 10, i vilken den andra kammarsektionens (3b) basände (25) är bredare än den första kammarsektionens (3a) spetsände (12), och öppningen (26) hos den första kammarsektionens (3a) spetsände (12) bildar öppningen hos den andra kammarsektionens (3b) basände (25), varigenom separeringskammarens (3) bredd tvärt ökar där den första kammarsektionen (3a) övergår i den andra kammarsektionen (3b).
13. Hydrocyklonenhet enligt krav 11 eller 12, i vilken den andra kammarsektionens (3b) bredd mätt där fluidet sprutas in i den andra kammarsektionen är till 100% av den första kammarsektionens (3a) bredd mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.
14. Hydrocyklonenhet enligt krav 9 eller 10, i vilken huset (2) bildar en rörformig vägg (21), som avgränsar den första kammarsektionen (3a), och ett parti (22) av den rörformiga väggen sträcker sig in i den andra kammarsektionen (3b) så att den axiella öppningen (23) vid den första kammarsektionens spetsände (12) är belagen i den andra kammarsektionen, varigenom nämnda parti hos den rörformiga väggen fungerar som en virvelsökare i den andra kammarsektionen.
15. Hydrocyklonenhet enligt krav 14, i vilken den andra kammarsektionen (3b) innefattar en insprutningspassage (24) vid den andra kammarsektionens basände för mottagning av fluidet som sprutas in av insprutningsorganet (16), och nämnda parti (22) hos den rörformiga väggen (21) sträcker sig förbi nämnda insprutningspassage (24).
16. Hydrocyklonenhet enligt krav 15, i vilken bredden hos den första kammarsektionens (3a) spetsände (12) är 30-60% av bredden hos den första

kammarsektionen mitt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen och är ej större än 90% av bredden hos den andra kammarsektionen (3b) mätt där fluidet sprutas in i den andra kammarsektionens insprutningspassage (24).

17. Användning av åtminstone en hydrocyklonenhet (1) för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar, innefattande ett hus (2), som bildar en avlång avsmalnande separeringskammare (3) med en basände (4) och en spetsände (5), åtminstone ett inloppsorgan (6) på huset utformat att mata suspensionen som skall separeras tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände, så att den inkommande suspensionen bildar en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, varigenom en central fraktion av suspensionen väsentligen innehållande fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren, ett rejektfraktionsutlopp (7) vid separeringskammarens spetsände för utmatning av rejektfraktionen, ett centralt acceptfraktionsutlopp (8) vid separeringskammarens basände för utmatning av den centrala fraktionen, och åtminstone ett insprutningsorgan (16) för insprutning av ett fluidum in i separeringskammaren, **kännetecknad av att** insprutningsorganet (16) är inrättat att inspruta fluidet tangentiellt in i separeringskammaren (3) på ett avstånd från separeringskammarens spetsände (5) som är åtminstone 40% av separeringskammarens längd ($L1 + L2$), så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti i en hydrocyklonanläggning som innefattar åtminstone två steg av hydrocykloner, ett första steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner och ett andra steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner, varvid de två stegen av hydrocykloner är kaskadkopplade och åtminstone en av hydrocyklonerna i åtminstone det första steget innefattar nämnda hydrocyklonenhet (1).

18. Användning enligt krav 17, i vilken var och en av hydrocyklonerna i åtminstone det första steget av hydrocyklonanläggningen innefattar nämnda hydrocyklonenhet (1).

19. Metod för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar, innefattande stegen:

- a) - en avlång avsmalnande separeringskammare (3) med en öppen basände (4) och en öppen spetsände (5) anordnas,
- b) - suspensionen matas tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände för att bilda en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, så att en central fraktion av suspensionen väsentligen innehållande fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande tunga föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren,
- c) - ett fluidum sprutas tangentiellt in i separeringskammaren på ett avstånd (L_2) från separeringskammarens (3) spetsände (5) som är åtminstone 40% av separeringskammarens längd ($L_1 + L_2$), så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i kammaren för att öka separeringskapaciteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti,
- d) - den bildade centrala fraktionen utmatas genom separeringskammarens öppna basände, och
- e) - den bildade rejektfraktionen utmatas från separeringskammarens spetsände.

20. Metod enligt krav 19, vilken ytterligare innefattar att en första avlång avsmalnande kammarsektion (3a) av separeringskammaren anordnas så att den sträcker sig från separeringskammarens basände (4) till en spetsände (12) hos den första kammarsektionen, vilken spetsände (12) har en axiell öppning (13; 23; 26), och en andra avlång avsmalnande kammarsektion (3b) av separeringskammaren anordnas så att den sträcker sig från en basände (14; 25) därav till separeringskammarens (3) spetsände (5), vilken basände (14; 25) har en axiell öppning, att kommunikation anordnas mellan den första kammarsektionen och den andra kammarsektionen, så att virveln sträcker sig från den första kammarsektionen genom den axiella öppningen (13; 23; 26) hos den första kammarsektionens (3a) spetsände (12) och den axiella öppningen hos den andra kammarsektionens (3b) basände in i den andra kammarsektionen, och att fluidet sprutas tangentiellt in i den andra kammarsektionen vid dess basände (14; 25) för att öka rotationshastigheten hos virveln som befinner sig i den andra kammarsektionen.

21. Metod enligt krav 20, i vilken den andra kammarsektionens (3b) längd (L2) är åtminstone 60% av den första kammarsektionens (3a) längd (L1).

PATENTBESVARSRÄTTEN	
Ink	2014 -01- 31
Mål nr	Akt nr
11-113	26

Patentkrav

1. Hydrocyklonenhet (1) för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar, innefattande ett hus (2), som bildar en avlång avsmalnande separeringskammare (3) med en basände (4) och en spetsände (5), åtminstone ett inloppsorgan (6) på huset utformat att mata suspensionen som skall separeras tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände, så att den inkommande suspensionen bildar en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, varigenom en central fraktion av suspensionen väsentligen innehållande fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren, ett rejektfraktionsutlopp (7) vid separeringskammarens spetsände för utmatning av rejektfraktionen, ett centralt acceptfraktionsutlopp (8) vid separeringskammarens basände för utmatning av den centrala fraktionen, och åtminstone ett insprutningsorgan (16) för insprutning av ett fluidum in i separeringskammaren, **kännetecknad av att** insprutningsorganet (16) är inrättat att inspruta fluidet tangentiellt in i separeringskammaren (3) på ett avstånd från separeringskammarens spetsände (5) som är åtminstone 40% av separeringskammarens längd ($L1 + L2$), så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelpartii vilken huset (2) bildar en första avlång generellt avsmalnande kammarsektion (3a) av separeringskammaren (3), som sträcker sig från separeringskammarens basände (4) till en spetsände (12) hos den första kammarsektionen, vilken spetsände (12) har en axiell öppning (13; 23; 26), och en andra avlång generellt avsmalnande kammarsektion (3b) av separeringskammaren, som sträcker sig från en basände (14; 25) därav till separeringskammarens spetsände (5), vilken basände (14; 25) har en axiell öppning (13; 23; 26), varvid den första kammarsektionen (3a) kommunicerar med den andra kammarsektionen (3b), så att virveln som bildas i separeringskammaren under drift sträcker sig från den första kammarsektionen genom den axiella öppningen (13; 23; 26) av den första kammarsektionens spetsände (12) och den axiella öppningen (13; 23; 26) hos den andra kammarsektionens basände (14; 25) in i den andra kammarsektionen (3b), och insprutningsorganet (16) är utformat att spruta fluidet tangentiellt in i den andra

kammarsektionen (3b) vid dess basände för att öka rotationshastigheten av ett parti av virveln som befinner sig i den andra kammarsektionen, i vilken den första kammarsektionens (3a) längd (L1) är 5 till 9 gånger bredden av den första kammarsektionen mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.

2. Hydrocyklonenhet enligt krav 1, i vilken den andra kammarsektionens (3b) längd (L2) är åtminstone 60% av den första kammarsektionens (3a) längd (L1).

3. Hydrocyklonenhet enligt krav 1 eller 2, i vilken den andra kammarsektionens (3b) bred mätt där fluidet sprutas in i den andra kammarsektionen är lika stor eller mindre än den första kammarsektionens (3a) bredd mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.

4. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 1-3, i vilken den första kammarsektionens (3a) bredd vid spetsänden (12) är 50 till 75% av den första kammarsektionens (3a) bredd mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.

5. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 1-4, i vilken insprutningsorganet (16) är inrättat att inspruta en vätska, eller en blandning av vätska och gas.

6. Hydrocyklonenhet enligt krav 5, i vilken fluidet som skall insprutas är en fibersuspension, vars fiberkoncentration är lägre eller lika stor som fiberkoncentrationen hos fibersuspensionen som skall inmatas av inloppsorganet.

7. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 1-6, i vilken de första och andra kammarsektionerna (3a, 3b) är placerade relativt varandra så att deras centrala symmetriaxlar (15) korsar varandra.

8. Hydrocyklonenhet enligt något av kraven 1-6, i vilken de första och andra kammarsektionerna (3a, 3b) sträcker sig i linje med varandra.

9. Hydrocyklonenhet enligt krav 7 eller 8, i vilken den andra kammarsektionen (3b) innefattar en insprutningspassage (3e) vid den andra kammarsektionens basände (14) för mottagning av fluidet som insprutats av insprutningsorganet (16),

varvid insprutningspassagens bredd expanderar längs insprutningspassagen i riktning mot separeringskammarens (3) spetsände (5).

10. Hydrocyklonenhet enligt krav 7 eller 8, i vilken den andra kammarsektionens (3b) basände (25) är bredare än den första kammarsektionens (3a) spetsände (12), och öppningen (26) hos den första kammarsektionens (3a) spetsände (12) bildar öppningen hos den andra kammarsektionens (3b) basände (25), varigenom separeringskammarens (3) bredd tvärt ökar där den första kammarsektionen (3a) övergår i den andra kammarsektionen (3b).

11. Hydrocyklonenhet enligt krav 9 eller 10, i vilken den andra kammarsektionens (3b) bredd mätt där fluidet sprutas in i den andra kammarsektionen är till 100% av den första kammarsektionens (3a) bredd mätt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen.

12. Hydrocyklonenhet enligt krav 7 eller 8, i vilken huset (2) bildar en rörformig vägg (21), som avgränsar den första kammarsektionen (3a), och ett parti (22) av den rörformiga väggen sträcker sig in i den andra kammarsektionen (3b) så att den axiella öppningen (23) vild den första kammarsektionens spetsände (12) är belagen i den andra kammarsektionen, varigenom nämnda parti hos den rörformiga väggen fungerar som en virvelsökare i den andra kammarsektionen.

13. Hydrocyklonenhet enligt krav 12, i vilken den andra kammarsektionen (3b) innefattar en insprutningspassage (24) vid den andra kammarsektionens basände för mottagning av fluidet som sprutas in av insprutningsorganet (16), och nämnda parti (22) hos den rörformiga väggen (21) sträcker sig förbi nämnda insprutningspassage (24).

14. Hydrocyklonenhet enligt krav 13, i vilken bredden hos den första kammarsektionens (3a) spetsände (12) är 30-60% av bredden hos den första kammarsektionen mitt där suspensionen matas in i den första kammarsektionen och är ej större än 90% av bredden hos den andra kammarsektionen (3b) mätt där fluidet sprutas in i den andra kammarsektionens insprutningspassage (24).

15. Användning av åtminstone en hydrocyklonenhet (1) för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar, innefattande ett hus

(2), som bildar en avlång avsmalnande separeringskammare (3) med en basände (4) och en spetsände (5), åtminstone ett inloppsorgan (6) på huset utformat att mata suspensionen som skall separeras tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände, så att den inkommande suspensionen bildar en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, varigenom en central fraktion av suspensionen väsentligen innehållande fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren, ett rejektfraktionsutlopp (7) vid separeringskammarens spetsände för utmatning av rejektfraktionen, ett centralt acceptfraktionsutlopp (8) vid separeringskammarens basände för utmatning av den centrala fraktionen, och åtminstone ett insprutningsorgan (16) för insprutning av ett fluidum in i separeringskammaren, **kännetecknad av att** insprutningsorganet (16) är inrättat att inspruta fluidet tangentiellt in i separeringskammaren (3) på ett avstånd från separeringskammarens spetsände (5) som är åtminstone 40% av separeringskammarens längd ($L1 + L2$), så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i separeringskammaren för att öka separeringseffektiviteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti i en hydrocyklonanläggning som innefattar åtminstone två steg av hydrocykloner, ett första steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner och ett andra steg med ett flertal parallellkopplade hydrocykloner, varvid de två stegen av hydrocykloner är kaskadkopplade och åtminstone en av hydrocyklonerna i åtminstone det första steget innefattar nämnda hydrocyklonenhet (1).

16. Användning enligt krav 15, i vilken var och en av hydrocyklonerna i åtminstone det första steget av hydrocyklonanläggningen innefattar nämnda hydrocyklonenhet (1).

17. Metod för separering av en fibermassasuspension innehållande relativt tunga föroreningar, innefattande stegen:

- a) - en avlång avsmalnande separeringskammare (3) med en öppen basände (4) och en öppen spetsände (5) anordnas,
- b) - suspensionen matas tangentiellt in i separeringskammaren vid dess basände för att bilda en virvel, i vilken de tunga föroreningarna dras av centrifugalkrafter radiellt utåt och fibrerna trycks av bromskrafter radiellt inåt, så att en central fraktion av

suspensionen väsentligen innehållande fibrer bildas centralt i virveln och en rejektfraktion innehållande tunga föroreningar och lite fibrer bildas radiellt utåt i separeringskammaren,

c) - ett fluidum sprutas tangentiellt in i separeringskammaren på ett avstånd (L2) från separeringskammarens (3) spetsände (5) som är åtminstone 40% av separeringskammarens längd (L1 +L2), så att det insprutade fluidet ökar rotationshastigheten av ett parti av virveln i kammaren för att öka separeringskapaciteten med avseende på fibrer som befinner sig i nämnda virvelparti,

d) - den bildade centrala fraktionen utmatas genom separeringskammarens öppna basände, och

e) - den bildade rejektfraktionen utmatas från separeringskammarens spetsände.

18. Metod enligt krav 17, vilken ytterligare innefattar att en första avlång avsmalnande kammarsektion (3a) av separeringskammaren anordnas så att den sträcker sig från separeringskammarens basände (4) till en spetsände (12) hos den första kammarsektionen, vilken spetsände (12) har en axiell öppning (13; 23; 26), och en andra avlång avsmalnande kammarsektion (3b) av separeringskammaren anordnas så att den sträcker sig från en basände (14; 25) därav till separeringskammarens (3) spetsände (5), vilken basände (14; 25) har en axiell öppning, att kommunikation anordnas mellan den första kammarsektionen och den andra kammarsektionen, så att virveln sträcker sig från den första kammarsektionen genom den axiella öppningen (13; 23; 26) hos den första kammarsektionens (3a) spetsände (12) och den axiella öppningen hos den andra kammarsektionens (3b) basände in i den andra kammarsektionen, och att fluidet sprutas tangentiellt in i den andra kammarsektionen vid dess basände (14; 25) för att öka rotationshastigheten hos virveln som befinner sig i den andra kammarsektionen.

19. Metod enligt krav 18, i vilken den andra kammarsektionens (3b) längd (L2) är åtminstone 60% av den första kammarsektionens (3a) längd (L1).