



PATENTBESVÄRSRÄTTENS DOM

meddelad i Stockholm den 5 april 2013

Klagande

1) Kabushiki Kaisha Toshiba; 2) The Tokyo Electric Power Co Inc
1-1 Shibaura 1-Chome Minato-ku, Tokyo, Japan

Ombud: Awapatent AB

Box 5117, 200 71 Malmö

SAKEN

Patent på kärnkraftverk och metod för att bilda korrosionsresistent beläggning för denna samt en metod för drift av kärnkraftverket

ÖVERKLAGAT AVGÖRANDE

Patent- och registreringsverkets (PRV) beslut den 10 december 2009 angående patentansökan nr 0502706-5, se bilaga 1

DOMSLUT

Patentbesvärsrätten avslår överklagandet.

LC

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 FRAMSTÄLLT YRKANDE

Kabushiki Kaisha Toshiba (Kabushiki) och The Tokyo Electric Power Co Inc (Tokyo Electric) ansökte den 9 december 2005 om patent på en uppfinning avseende ett kärnkraftverk, en metod för bildning av en korrosionsbeständig beläggning samt en metod för drift av ett kärnkraftverk. PRV avslog genom det överklagade beslutet ansökan den 10 december 2009 och fann i sitt beslut att uppfinningen enligt patentkraven som inkom den 16 december 2008 inte skilde sig väsentligen från känd teknik.

I beslutet anfördes följande dokument.

D1: SE 523 608 C2

D3: US 20030180180 A1

Uppfinningen

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

Uppfinningen avser teknik för att minska korrosion av metallkomponenter, så som ett kärnkraftverks konstruktionskomponenter, som är i kontakt med vatten av hög temperatur.

De konventionella förebyggande åtgärderna mot korrosion av metallkomponenter har inneburit användning av dyra, speciella, korrosionsbeständiga material och förbättringar i den miljö som metallkomponenterna utsätts för.

I ett kokvattenkärnkraftverk finns syre, väteperoxid eller liknande, som genereras genom radiolys av vatten i strålningsfältet, upplösta i reaktortvattnet. Rostfritt stål och nickelbaserade legeringar, vilka används för reaktorkonstruktionskomponenter, utvecklar spänningskorrosionssprickbildning vid närvaro av syre och väteperoxid i den högtemperaturmiljö som råder i kärnkraftverket. Genereringen av spänningskorrosionssprickbildning och spricktillväxthastighet beror på korrosionspotentialen för metallkomponenterna. Ju lägre korrosionspotential desto mer undertrycks spänningskorrosionssprickbildningen och utvecklingen av

sprickor. Som ett resultat kan livslängden för metallkomponenterna förlängas.

Insprutning av väte i reaktorvattnet har tidigare använts för att reducera syre och väteperoxid i vattnet och därmed minska korrosionspotentialen för metallkomponenterna.

En annan lösning är att utnyttja den fotokatalytiska reaktionen. Genom att belägga ytor på metallkomponenterna med en fotokatalysator och belysa fotokatalysatorn med ljus som har en våglängd nära ultraviolett, aktiveras elektroner genom fotoexciteringsreaktionen och gör så att korrosionspotentialen minskar. Fotoexcitationsreaktionen kan accelereras med en ädelmetall som är anordnad i närheten. Genom att belägga en fotokatalysator eller en högeffektiv fotokatalysator som innehåller en ädelmetall på ytor av reaktorns konstruktionskomponenter och inducera fotoexciteringsreaktionen genom Cerenkov-strålning som genereras i reaktorhärden, kan korrosionspotentialen under drift minskas. Enligt denna teknologi uppnås emellertid den korrosionsförhindrande effekten sällan i delar som inte utsätts för ljus.

Ytterligare en korrosionsreduktionsmetod som har använts är att alternerande laminera n-halvledarbeläggningar och p-halvledarbeläggningar på ytor av metallkomponenter.

I motsats till korrosionsförebyggande teknologi som använder fotoexcitering har föreslagits en teknologi att minska korrosionspotentialen genom att använda elektrisk ström som produceras genom termostimulerade elektroner. Enligt denna teknologi att generera termostimulerad ström gör hål som genereras genom termostimulation så att anodreaktionen sker och därigenom ökas strömmen. I de faktiska fallen rekombineras emellertid elektronerna som stimuleras genom värme med hålen som genereras genom samma termostimulering, och den elektriska strömmen flödar inte så lätt.

I syfte att på ett effektivt sätt omvandla de stimulerade elektronerna och hålen till ett flöde av elektrisk ström måste laddningsseparation utföras på ett tillförlitligt sätt. Vidare måste det tillstånd som medger laddnings-

separation bibehållas konstant och måste hänsyn tas till de omgivande miljöförhållandena för vilka metallkomponenterna är utsatta.

Kärnkraftverk har dessutom på insidan ett avsevärt stort antal trånga delar och delar med komplicerade former. De korrosionsförebyggande metoderna som använder de halvledaregenskaper som beskrivs i tidigare känd teknik skulle sålunda vara svåra att tillämpa.

Föreliggande uppfinning har till syfte att tillhandahålla en korrosionsresistent beläggning på en yta av en metallkomponent hos en reaktorkonstruktion i ett kärnkraftverk, vilken beläggning kan garantera minskad korrosion på grund av spänningskorrosionssprickbildning i olika positioner hos reaktorkonstruktionskomponenterna som inte utsätts för ljus, och som effektivt kan bibehålla effekten av minskningen av korrosion under lång tid.

Yrkande

Kabushiki och Tokyo Electric har i patentbesvärslätten vidhållit patentansökan med patentkrav som inkom den 9 april 2010.

Uppfinningen definieras i de självständiga patentkraven 1, 6 och 16 på följande sätt.

1. Kärnkraftverk, vid vilket en vätekoncentration hos vatten i en kärnreaktor regleras, varvid en korrosionsbeständig oxidfilm är bildad på en yta av en metallkomponent i en reaktorkonstruktion som utsätts för högtemperaturvatten i reducerande atmosfär, vilken korrosionsbeständig oxidfilm innehåller en oxid som har egenskaper som en P-halvledare, och en katalytisk substans som har egenskaper som en N-halvledare som termiskt exciterbar katalysator som exciteras av värme, vilken är avsatt på den korrosionsbeständiga oxidfilmen så att oxidfilmen bibehåller egenskaperna som P-halvledare i den reducerande atmosfär i vilken vätekoncentrationen regleras, varvid oxiden som har P-halvledarens egenskaper och som har en genomsnittlig partikeldiameter av 1 μm eller mindre består av åtminstone en av följande oxider: Fe_3O_4 , FeO , NiO , PdO , UO_2 , WO_2 , Cr_2O_3 , NiCr_2O_4 , ZnCr_2O_4 , CoCr_2O_4 , FeCr_2O_4 , MnO , Mn_2O_3 , Mn_3O_4 , Co_3O_4 , CoO , Cu_2O , Ag_2O , CoAl_2O_4 , MgCr_2O_4 , NiAl_2O_4 och PbO , och varvid den katalytiska substansen som har N-halvledarens egenskaper är åtminstone

en av följande oxider: TiO_2 , BaTiO_3 , Bi_2O_3 , ZnO , WO_3 , SrTiO_3 , Fe_2O_3 , FeTiO_3 , KTaO_3 , MnTiO_3 , SnO_2 , ZrO_2 , CeO_2 , In_2O_3 , Al_2O_3 , MgO , MgFe_2O_4 , NiFe_2O_4 , MnO_2 , MoO_3 , Nb_2O_5 , SnO_2 , SiO_2 , PbO_2 , V_2O_5 , ZnFe_2O_4 , ZnAl_2O_4 , ZnCo_2O_4 och Ta_2O_5 .

6. Metod för framställning av en korrosionsbeständig beläggning på en yta av en metallkomponent hos en reaktorkonstruktion som är utsatt för högtemperaturvatten i en reducerande atmosfär, vilken metod innefattar: ett steg för oxidfilmbildning medelst reglering av vätekoncentrationen i vattenkemin inuti en reaktor genom användning av en väteinsprutningsanordning för avsättning av en oxid som har egenskaper som en P-halvledare i en reducerande atmosfär eller omvandling av en befintlig oxidfilm, och ett katalytiskt substansavsättningssteg vid vilket en katalytisk substans avsätts på oxidfilmen, vilken katalytisk substans har egenskaper som en N-halvledare såsom termiskt exciterbar katalysator som exciteras av värme medan egenskaperna som P-halvledare bibehålls i den reducerande atmosfär i vilken vätekoncentrationen regleras, varvid oxiden som har P-halvledarens egenskaper har en genomsnittlig partikeldiameter av $1 \mu\text{m}$ eller mindre och består av åtminstone en av följande oxider: Fe_3O_4 , FeO , NiO , PdO , UO_2 , WO_2 , Cr_2O_3 , NiCr_2O_4 , ZnCr_2O_4 , CoCr_2O_4 , FeCr_2O_4 , MnO , Mn_2O_3 , Mn_3O_4 , Co_3O_4 , CoO , Cu_2O , Ag_2O , CoAl_2O_4 , MgCr_2O_4 , NiAl_2O_4 och PbO , och varvid den katalytiska substansen som har N-halvledarens egenskaper är åtminstone en av följande oxider: TiO_2 , BaTiO_3 , Bi_2O_3 , ZnO , WO_3 , SrTiO_3 , Fe_2O_3 , FeTiO_3 , KTaO_3 , MnTiO_3 , SnO_2 , ZrO_2 , CeO_2 , In_2O_3 , Al_2O_3 , MgO , MgFe_2O_4 , NiFe_2O_4 , MnO_2 , MoO_3 , Nb_2O_5 , SnO_2 , SiO_2 , PbO_2 , V_2O_5 , ZnFe_2O_4 , ZnAl_2O_4 , ZnCo_2O_4 och Ta_2O_5 .

16. Metod för drift av en kärnreaktor, i vilken en korrosionsbeständig oxidfilm är bildad på en yta av en metallkomponent hos en reaktorkonstruktion som är utsatt för högtemperaturvatten i reducerande atmosfär, varvid den korrosionsbeständiga oxidfilmen bildats med hjälp av ett förfarande innefattande ett oxidfilmbildningssteg innefattande reglering av vätekoncentrationen i en kärnreaktor, tillväxt av oxiden som har egenskaper som en P-halvledare i en reducerande atmosfär eller omvandling av en befintlig oxidfilm och ett katalytiskt substansavsättningssteg innefattande avsättning av en katalytisk substans med en N-halvledarens egenskaper såsom en termiskt exciterbar katalysator som exciteras av värme på den bildade oxidfilmen, varvid egenskaperna av P-halvledare i den reducerande atmosfären i vilken vätekoncentrationen regleras bibehålls, varvid förfarandet omfattar stegen

övervakning av korrosionspotentialen på ytan av metallkomponenten för fastställande av en egenskap hos oxidfilmen; och reglering av vattenkemin i reaktorn för bibehållande och återställning av en korrosionsbeständig oxidfilm, varvid oxiden som har P-halvledarens egenskaper har en genomsnittlig partikeldiameter av 1 μm eller mindre och består av åtminstone en av följande oxider: Fe_3O_4 , FeO , NiO , PdO , UO_2 , WO_2 , Cr_2O_3 , NiCr_2O_4 , ZnCr_2O_4 , CoCr_2O_4 , FeCr_2O_4 , MnO , Mn_2O_3 , Mn_3O_4 , Co_3O_4 , CoO , Cu_2O , Ag_2O , CoAl_2O_4 , MgCr_2O_4 , NiAl_2O_4 och PbO , och varvid den katalytiska substansen som har N-halvledarens egenskaper är åtminstone en av följande oxider: TiO_2 , BaTiO_3 , Bi_2O_3 , ZnO , WO_3 , SrTiO_3 , Fe_2O_3 , FeTiO_3 , KTaO_3 , MnTiO_3 , SnO_2 , ZrO_2 , CeO_2 , In_2O_3 , Al_2O_3 , MgO , MgFe_2O_4 , NiFe_2O_4 , MnO_2 , MoO_3 , Nb_2O_5 , SnO_2 , SiO_2 , PbO_2 , V_2O_5 , ZnFe_2O_4 , ZnAl_2O_4 , ZnCo_2O_4 och Ta_2O_5 .

Grunder

Kabushiki och Tokyo Electric har till grund för sin talan hållit fast vid att uppfinningen skiljer sig väsentligen från tidigare känd teknik.

Utveckling av talan

Bolagen har i patentbesvärsmålet i huvudsak anfört följande.

Problemet för den föreliggande uppfinningen är att förbättra den korrosionsresistenta beläggningen hos reaktordelar i metall.

Uppfinningens grundtanke ligger i att en korrosionsbeständig oxidfilm bildas på en yta hos en metallkomponent hos en reaktorkonstruktion som utsätts för högt tempererat vatten, vilken korrosionsbeständiga oxidfilm innehåller en oxid med p-halvledaregenskaper och en katalytisk substans med n-halvledaregenskaper som deponeras på den korrosionsbeständiga oxidfilmen, varvid oxidfilmen bibehåller p-halvledaregenskaperna. Härmed kan undertryckande av korrosion orsakad av spänningssprickbildning hos en reaktorkonstruktion utan närvaro av ljus säkerställas och bibehållas under en lång tidsperiod.

D1 visar inte ett kärnkraftverk som har egenskaperna enligt föreliggande uppfinning. Uppfinningen skiljer sig från D1 på så vis att en korrosionsbeständig oxidfilm bildas på en yta hos en metallkomponent hos en

reaktorkonstruktion som utsätts för högt tempererat vatten, vilken korrosionsbeständiga oxidfilm innehåller en oxid med p-halvledaregenskaper och en katalytisk substans med n-halvledaregenskaper som deponeras på den korrosionsbeständiga oxidfilmen, varvid oxidfilmen bibehåller p-halvledaregenskaperna. D1 beskriver inte heller n-halvledaren som en termiskt exciterbar katalysator.

I föreliggande uppfinning övervakas korrosionspotentialen hos det rostfria stålet eller den nickelbaserade legeringen försedd med oxidfilm för att därmed reglera oxidfilmen hos reaktorns strukturella material i syfte att producera och bibehålla p-halvledarfilmen genom reglering av vattenkvalitet under drift av kärnkraftverket. Därmed ökar eller bibehålls den potentiella reducerande effekten av titanoxiden.

I dokument D3 beskrivs att en väteinjektion görs i konventionell teknik och att titanoxid vidhäftas ytan av det material som ska behandlas. Det finns inget i D3 eller i någon kombination av D3 med övriga skrifter som anger eller antyder att oxidfilmen bibehåller egenskaper som en p-halvledare under reducerad atmosfär i vilken vätekonzentrationen regleras och att den katalytiska substansen har egenskaper som en n-halvledare som termiskt exciterbar katalysator.

Ingenstans i vare sig D1 eller D3 beskrivs att p-halvledare skulle innehålla partiklar med en storlek mindre än 1 μm .

För att komma fram till uppfinningen enligt de nya begränsade patentkraven måste fackmannen först kombinera innehållet i D1 med D3, vilket inte i sig leder hela vägen till uppfinningen eftersom ingen av dessa dokument visar på att ett övre skikt av n-ledare bibehåller egenskaperna som p-halvledare hos ett undre skikt när n-skiktet exciteras termiskt. Det finns heller inte någon vägledning i känd teknik för fackmannen att lära sig att p-skiktet ska göras tunnare än 1 μm för att väsentligt förbättra effektiviteten hos den korrosionsresistenta beläggningen enligt uppfinningen.

DOMSKÄL

Dokumentet D1 får anses visa den teknik som kommer uppfinningen närmast.

I D1 beskrivs reaktorstrukturdelar i ett kärnkraftverk, vilka är motståndskraftiga mot korrosion. Delarnas ytor är försedda med ett skikt av en oxid med p-halvledaregenskaper, t ex Cr_2O_3 , och ovanpå detta ett skikt av en fotokatalytisk substans, företrädesvis TiO_2 eller ZrO_2 , som har n-halvledaregenskaper. Vattenkvalitén i reaktorn regleras genom insprutning av väte. Effekten av den fotokatalytiska substansen förstärks genom ökning av reaktorvattnets vätekoncentration, som lämpligen är mellan 0,2 och 0,4 ppm.

Utöver vad som explicit anges i D1 innefattar uppfinningen sådan den definieras i patentkrav 1 bestämningarna att den katalytiska substansen är termiskt exciterbar, att oxidfilmen bibehåller egenskaperna som p-halvledare i den reducerande atmosfär i vilken vätekoncentrationen regleras samt att oxiden som har p-halvledaregenskaper har en genomsnittlig partikeldiameter av 1 μm eller mindre.

I D1 anges att den katalytiska substansen exciteras med ljus, men den i D1 föredragna substansen TiO_2 är även termiskt exciterbar, vilket framgår av t ex D3 som visar användning av denna katalysator för att skydda mot korrosion. Den katalytiska substans som företrädesvis används i uppfinningen är TiO_2 , alltså samma katalytiska substans som i D1. Bestämningen att den katalytiska substansen är en termiskt exciterbar katalysator innebär således inget nytt i förhållande till vad som är känt genom D1.

Vidare framgår det av D1 att vätekoncentrationen regleras och att vätekoncentrationen är i storleksordningen 0,2 till 0,4 ppm, alltså omfattande den vätekoncentration som anses vara lämplig för att upprätthålla den reducerande atmosfär i vilken oxidfilmens p-halvledaregenskaper bibehålls enligt uppfinningen. Oxidfilmens p-halvledaregenskaper torde således bibehållas vid den i D1 rådande vattenkvalitén, vilket även framgår av figur 12 i D1, vilken visar att korrosionspotentialen bibehålls under en längre tid hos ett rostfritt stål

innefattande en p-halvledarfilm av Cr_2O_3 och en därpå anordnad TiO_2 -film. Därför innebär inte heller bestämningen att oxidfilmen bibehåller sina p-halvledaregenskaper att uppfinningen skiljer sig från det som är känt i D1.

Bestämningen att oxiden som har p-halvledaregenskaper har en genomsnittlig partikeldiameter av 1 μm eller mindre är i förhållande till vad som anges i D1 endast en precisering av oxidens partikeldimensioner. Det angivna storleksintervallet får anses åtminstone delvis ligga inom de partikeldimensioner som är normala för den typ av oxidfilm som avses i föreliggande ansökan. Det har inte påståtts att det valda intervallet utgör ett urval ur ett bredare intervall eller visats att det valda intervallet har någon speciell effekt utöver vad som normalt uppnås, då några jämförelser med partikeldimensioner utanför det valda intervallet inte finns. Det får i sammanhanget anses vara en normal åtgärd för fackmannen inom teknikområdet att utgående från sina allmänna kunskaper bl. a. pröva olika partikeldimensioner i förhållande till den tekniska effekt som eftersträvas. Det har inte framkommit något i målet som visar att det aktuella valet av partikelstorlek skulle gå utöver vad som därvid förväntas av fackmannen.

Kärnkraftverket enligt patentkrav 1 skiljer sig således inte väsentligen från den genom D1 kända tekniken.

På grund av ovan anförda kan överklagandet inte bifallas.

ANVISNING FÖR ÖVERKLAGANDE, se bilaga 2 (Formulär A)

I avgörandet har deltagit patenträttsråden Peter Strömberg, ordförande, Håkan Sandh och Marianne Bratsberg, referent. Enhälligt.