



(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 148411 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 5733/78

(51) Int.Cl.⁴: B 22 F 9/08

(22) Indleveringsdag: 20 dec 1978

(41) Alm. tilgængelig: 22 jun 1979

(44) Fremlagt: 01 jul 1985

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 21 dec 1977 US 862899

(71) Ansøger: *UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION; Hartford, US.

(72) Opfinder: Charles Clark *Thompson; US.

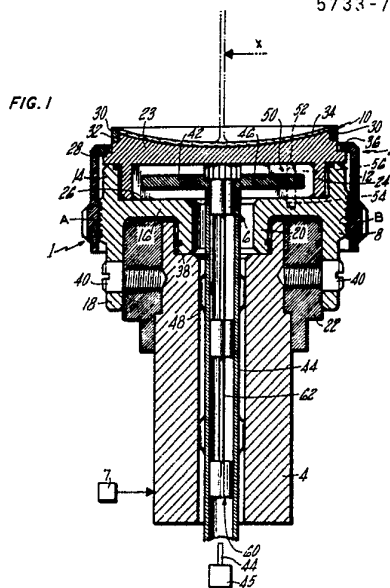
(74) Fuldmægtig: Plougmann & Vingtoft Patentbureau

(54) Roterbart forstøvningsapparat til fremstilling af
størknede metalpartikler fra en strøm af smeltet
metal

(57) Sammendrag:

kølerøret og drivakselen. Kølepladen er fastgjort til skiven ved hjælp af en tap (56). Skivens overside (23) oven over kølepladen består af kobber. Rundt omkring kobberskivens øverste yderkant er der anbragt en metalrand (30), og inden for denne er der anbragt en keramisk belægning (34). En forhvirvlingsrørindsats (60), der er fastgjort inde i indløbskølerøret, reducerer risikoen for tilbagestrømning derved, at kølevæskesøjlen i røret bringes til at rotere.

5733-78



En roterende forstøver til smeltet metal er indrettet til på oversiden at få tilført en strøm (X) af smeltet metal. Forstøvningsapparatet (1) har en hul skive (2) med konkav overside og er monteret på den øverste ende af en hul drivaksel (4), som er indrettet til at blive bragt til at rotere med et højt omdrejningstal. I den hule skive er der anbragt en cirkelformet køleplade (42), der på oversiden og undersiden har radiale kanaler (46), som er forbundet med hinanden ved den cirkulære køleplades ydre periferi. Den cirkulære køleplade er monteret på den øverste ende af et indløbskølerør (44) anbragt inde i drivakselen. Kølevæske ledes gennem indløbskølerøret til kølepladens overside, hvor det strømmer igennem en åbning i pladens centrum, gennem kanaler mellem pladen og den hule skive samt nedad mellem indløbs-

DN 140411 D

Opfindelsen angår et roterbart forstøvningsapparat til på en i apparatets brugsstilling øverste flade at modtage en strøm af smeltet metal for fremstilling af størknede metalpartikler og med en drejeligt monteret drivaksel, skiveformede organer, der er fast monteret på den 5 øverste del af drivakselen, og som har en til den øverste del af drivakselen fastgjort nederste metaldel og en til den nederste metaldel fastgjort øverste metaldel, idet de mod hinanden vendende sider af den nederste metaldel og den øverste metaldel har en sådan kontur, at der mellem dem dannes et cylindrisk mellemrum, der har en cylindrisk sidevæg, en cirkulær topvæg og en ringformet bundvæg, og 10 hvilket mellemrum er koaksialt med drivakselen, en langstrakt kanal, der strækker sig gennem midten af drivakselen og gennem den nederste metaldel til åbningen i det cylindriske mellemrums ringformede bundvæg, en ringformet kølemiddelafbøjningsplade, et med afbøjningspladen forbundet kølemiddelindløbsrør, der omslutter åbningen i den ringformede kølemiddelafbøjningsplade og strækker sig gennem åbningen i det cylindriske mellemrums ringformede bundvæg og gennem den langstrakte kanal, organer til centrering af kølemiddelindløbsrøret i den langstrakte kanal, der danner en ringformet udløbspassage, og 20 organer til at fastgøre den ringformede kølemiddelafbøjningsplade til drivakselen, så den kan rotere sammen med denne aksel.

Forstøvningsapparater til fremstilling af bratkølet metalpulver kendes fra USA-patentskrifterne nr. 4.025.249 og 4.053.264. Sådanne apparater er endvidere beskrevet i USA-patentansøgningerne nr. 654.247 25 og 751.004. Andre kendte typer af kølede roterende forstøvningsapparater er kendt fra USA-patentskrifterne nr. 3.721.511, 2.699.576 og 2.271.264.

For at muliggøre den ønskede afkøling af det smeltede metal og for at hindre, at de dele, der kommer i forbindelse med det smeltede metal, 30 opvarmes for kraftigt, afkøles disse dele normalt med et i apparatets indre strømmende kølemiddel. Ved det apparat, der kendes fra USA-patentskrift nr. 4.027.718, og som er af den indledningsvis nævnte art, bringes det smeltede metal, der skal forstøves, til at ramme oversiden af en roterende hul skive, og kølemidlet bringes til at 35 strømme opefter gennem et i skivens aksel centralt forløbende køle-

middelindløbsrør, der udmunder på oversiden af en inde i den hule skive anbragt kølemiddelafbøjningsplade, og kølemidlet bortledes gennem en ringformet omkring indløbsrøret udformet udløbspassage inde i akselen.

- 5 Ved denne kendte konstruktion er kølemiddelafbøjningspladen anbragt således inde i det hule, skiveformede forstøvningsorgan, at afbøjningspladens overflade ligger i afstand fra den roterende skives indre overflade både foroven, forneden og langs den perifere flade. Ved det fra det sidstnævnte USA-patentskrift kendte forstøvningsapparat vil den kølemiddelstrøm, der tilføres gennem kølemiddelindløbsrøret, 10 derfor blive fordelt over hele den ringformede overside af kølemiddelafbøjningspladen, hvorefter kølemidlet vil strømme nedefter langs hele afbøjningspladens periferi og derefter ind under undersiden af afbøjningspladen og i retning af den i drivakselen udformede udløbspassage. Ved det kendte forstøvningsapparat vil kølemidlet ekspandere, 15 når det strømmer radialt udefter langs kølemiddelafbøjningspladens overside, medens det vil kontrahere, når det strømmer radialt ind efter langs kølemiddelafbøjningspladens underside. Denne ekspansion med efterfølgende kontraktion vil give anledning til turbulens med deraf følgende strømningstab og tilbøjelighed til strømningsseparation, 20 hvilket resulterer i en formindsket strømningshastighed for kølemidlet, ligesom kølemidlet langs kølemiddelafbøjningspladens overside vil blive uensartet fordelt, hvilket bevirker, at der i de roterende dele, der rammes af det smeltede metal, vil opstå termiske spændinger. Disse forhold bevirker, at det nævnte kendte apparat ikke kan anvendes til 25 forstøvning af metaller eller metallegeringer, der har et højt smeltepunkt.

- Ved opfindelsen er der blevet tilvejebragt et forstøvningsapparat af den indledningsvis omhandlede art, ved hjælp af hvilket der kan 30 opnås en mere ensartet og effektiv køling, så at apparatet også kan anvendes til forstøvning af metaller og metallegeringer med højt smeltepunkt.

Forstøvningsapparatet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at den ringformede kølemiddelafbøjningsplade på sin over- og underside har

radiale kanaler, af hvilke kanalerne på oversiden ligger ud for kanalerne på undersiden, og i den ringformede kølemiddelafbøjningsplades ydre perifere flade har aksialt forløbende forbindelseskanaler, der forbinder de radialt yderste ender af hvert par af de ud for hinanden liggende radiale kanaler, og at den cirkulære øverste væg i det cylindriske mellemrum ligger an mod kølemiddelafbøjningspladens ringformede overside, ligesom den ringformede bundvæg af det cylindriske mellemrum ligger an mod kølemiddelafbøjningspladens ringformede underside, medens det cylindriske mellemrums cylindriske yderflade ligger an mod den ydre perifere flade på kølemiddelafbøjningspladen. Herved sikres en ensartet afkøling af det roterende organ, ligesom kølingen bliver mere effektiv, idet kølemidlet ikke som ved den ovenfor omtalte kendte konstruktion under sin strømning omkring afbøjningspladen udsættes for en kraftig ekspansion og en efterfølgende kontraktion. Apparatet ifølge opfindelsen kan derfor anvendes selv i forbindelse med metaller og metallegeringer med højt smeltepunkt, som fx nikkelbaserede legeringer.

Der kan i kølemiddelindløbsrøret være anbragt en langstrakt plade, hvis øverste ende er placeret ved rørets top således, at en kølemiddelsøjle i røret bringes til at rotere med samme omdrejningstal som den ringformede kølemiddelafbøjningsplade, når kølemidlet strømmer ind i kanalerne på oversiden. Dette er især fordelagtigt ved meget høje omdrejningstal for det roterende forstøvningsapparat.

Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret under henvisning til tegningen, på hvilken fig. 1 viser et snit gennem et kølet forstøvningsapparat for flydende metal fastgjort til en akselende for rotation, fig. 2 forstøvningsapparatets cirkelformede plade med radiale kanaler, og fig. 3 indløbskølerørets forhvirvlingsrørindsats set i perspektiv.

Et roterende forstøvningsapparat 1 tjener til at modtage en strøm X af smeltet metal og til at accelerere dette radialt udad i et apparat til fremstilling af metalpulver. Et sådant apparat er beskrevet i de ovennævnte patentskrifter.

Forstøvningsapparatet 1 omfatter en skive 2, der er fastgjort øverst på en drivaksel 4. Drivakselen 4 er monteret for rotation ved hjælp af et hvilket som helst hensigtsmæssigt organ 7, f.eks. en elektromotor eller en luftturbine. I denne forbindelse er et omdrejningstal på 10.000 omdr./min. højt og et på 25.000 omdr./min. meget højt. I skiven 2 og drivakselen 4 er der monteret et køleorgan 6. Skiven er udformet med en nederste del 8 og en sammensat øverste del 10. Delen 10 er fastgjort til delen 8 ved hjælp af en stor låsemøtrik 12.

Den nederste del 8 er udformet med en cylindrisk del 14, som skyder opad fra en ringformet del 16's ydre kant. En cylindrisk del 18 strækker sig nedad ligeledes fra delen 16's ydre kant. En kortere cylindrisk del 20 strækker sig nedad fra delen 16's inderkant. De to nedadrettede cylindriske dele 18 og 20 danner et ringformet spor, der optager drivakselen 4's øverste ende samt en tilpasningsdel 22, som vil blive beskrevet nedenfor.

Den sammensatte øverste del 10 er udformet med en øverste del 23 med en nedadragende flange 24, der passer til inderfladen af den nederste del 8's cylinderdel 14. Denne konstruktion afgrænser et cylindrisk rum 26 mellem den øverste del 23 og den nederste del 8. En radial flange 28 strækker sig udad omkring den øverste del 23's yderkant med undersiden liggende an mod cylinderdelen 14's top, medens en smallere topflade benyttes til et formål, som vil blive beskrevet nedenfor.

Den øverste del 23's top eller overside er konkav, men kan også være plan. En ydre metalring 30 er fastgjort i en periferisk udsparring 32 omkring toppen på den øverste del 23's yderkant. Ringdelen 30's overside strækker sig forbi delen 23's overside for at lette anbringelsen af en keramisk belægning 34. Denne specielle konstruktion findes beskrevet mere detaljeret i beskrivelsen til dansk patentansøgning nr. 5732/78.

Den nederste del 8 er forsynet med udvendigt gevind A, der samarbejder med den store låsemøtrik 12's indvendige gevind B. Låsemøtrikken 12's top har en indadragende ringformet flange 36, der ligger an mod den smalle topflade på den radiale flange 28 for at holde den øverste del 23 på plads mod den nederste del 8. Den hule drivaksel 4's top er udformet med en udsparring 38 til optagelse af den korte nedadragende cylinderdel 20. Tilpasningsdelen 22 er indrettet til at udfylde mellemrummet mellem drivakselen 4's top og cylinderdelen 18. Bolte 40 strækker sig gennem cylinderdelen 18 og tilpasningsdelen 22 og ind i drivakselen 4's top, hvorved skiven 2 er fastgjort til drivakselen 4.

I rummet 26 er der anbragt en cirkelformet køleplade 42, til hvilken der centralt er fastgjort et indløbskølerør 44 for tilførsel af et kølefluidum gennem en central åbning, der strækker sig gennem pladen 42. På den cirkelformede plade 42's bund strækker kanaler 46 sig radialt udefter fra indløbskølerøret 44, opad omkring pladens kant og indad langs oversiden til kanten af åbningen i midten. Flader 49 mellem kanalerne 46 lokaliserer pladen 42 korrekt i rummet 26. Kølepladen 42 er fastgjort således, at den kan bevæges sammen med skiven 2 ved hjælp af tappe 50. Et eller flere steder på kølepladen 42 kan der være udformet huller 52, der er placeret mellem to nabokanaler 46, og som udmunder på modsvarende flader 49 på den modsatte side af kølepladen 42. I ringdelen 16, som danner bunden i det cylinderformede rum 26, er der udformet en modsvarende åbning 54. I de på linje liggende huller 52 og 54 er der anbragt en tap 56, som holdes på plads i disse af den øverste del 23.

Indløbskølerøret 44 er forsynet med afstandsorganer 48 til korrekt placering af dette inde i den hule aksel 4. Kølemidlet pumpes ved hjælp af en pumpe 45 opad og ind i røret 44, omkring kølepladen 42 og nedad mellem røret 44 og

cylinderdelen 20 og drivakselen 4's indre. Kølefluidummet holder den øverste del 10 på en temperatur under dens smeltepunkt og hjælper til ved opretholdelse af termisk ligevægt for indretningens stabile drift.

5 For yderligere at lette kølemiddelstrømmen gennem køleorganet 6 omfattende indløbskølerøret 44, de radiale kanaler 46 og udløbskølekanalen mellem røret 44 og cylinderdelen 20 og drivakselen 4's indre er der i røret 44 anbragt en
10 forhvirvlingsrørindsats 60. Forhvirvlingsrørindsatsen 60 kan bestå af en langstrakt plade 62, der er anbragt øverst i indløbskølerøret 44 og strækker sig langs dette til det punkt, hvor røret går over i kanalerne 46 i kølepladen 42, for
15 at hvirvle vandsøjlen inde i indløbskølerøret 44 rundt med det samme omdregningstal som indløbskølerøret 44. Den langstrakte plade 62 reducerer tendensen til tilbagestrømning ved meget høje omdrejningstal.

Forhvirvlingsrørindsatsen 60 har som vist i fig. 3 et langstrakt bånd, som danner en langstrakt skærm eller plade 62.
20 Ved begge ender af forhvirvlingsrørindsatsen 60 strækker der sig flade dele A og B udad fra hver side, og disse dele A og B er ombøjet til den langstrakte plade 62's modsatte side for dannelse af en cylindrisk
25 del, der glidende kan ligge an mod røret 44's inderside. Midtvejs mellem enderne kan der være anbragt en lignende understøtningsdel. Når det er nødvendigt at benytte en forhvirvlingsrørindsats 60, kan en sådan anbringes i røret 44 og slagloddet fast eller fastgøres på anden hensigtsmæssig måde.
30

Ved en modificeret udførelsesform for opfindelsen er kølepladen 42 fremstillet med radiale kanaler 46, f.eks. 16, med konstant areal og med samme dybde og bredde på
35 især ca. 2,5 mm. Under drift af et apparat til fremstilling af metalpulver er det benyttede kølemiddel vand.

PATENTKRAV

1. Roterbart forstøvningsapparat til på en i apparatets brugsstilling øverste flade at modtage en strøm af smeltet metal for fremstilling af størknede metalpartikler og med en drejeligt monteret drivaksel (4),
- 5 skiveformede organer (2), der er fast monteret på den øverste del af drivakselen (4), og som har en til den øverste del af drivakselen (4) fastgjort nederste metaldel (8) og en til den nederste metaldel (8) fastgjort øverste metaldel (10), idet de mod hinanden vendende sider af den nederste metaldel (8) og den øverste metaldel (10) har en
- 10 sådan kontur, at der mellem dem dannes et cylindrisk mellemrum (26), der har en cylindrisk sidevæg, en cirkulær topvæg og en ringformet bundvæg, og hvilket mellemrum (26) er koaksialt med drivakselen (4), en langstrakt kanal, der strækker sig gennem midten af drivakselen og gennem den nederste metaldel (8) til åbningen i det cylindriske
- 15 mellemrums (26) ringformede bundvæg, en ringformet kølemiddelafbøjningsplade (42), et med afbøjningspladen forbundet kølemiddelindløbsrør (44), der omslutter åbningen i den ringformede kølemiddelafbøjningsplade (42) og strækker sig gennem åbningen i det cylindriske mellemrums (26) ringformede bundvæg og gennem den langstrakte
- 20 kanal, organer (48) til centrering af kølemiddelindløbsrøret (44) i den langstrakte kanal, der danner en ringformet udløbspassage, og organer til at fastgøre den ringformede kølemiddelafbøjningsplade til drivakselen, så den kan rotere sammen med denne aksel,
- k e n d e t e g n e t ved, at den ringformede kølemiddelafbøjnings-
- 25 plade (42) på sin over- og underside har radiale kanaler (46), af hvilke kanalerne på oversiden ligger ud over kanalerne (46) på undersiden, og i den ringformede kølemiddelafbøjningsplades (42) ydre perifere flade har aksialt forløbende forbindelseskkanaler, der forbinder de radialt yderste ender af hvert par af de ud for hinanden
- 30 liggende radiale kanaler (46), og at den cirkulære øverste væg i det cylindriske mellemrum (26) ligger an mod kølemiddelafbøjningspladens (42) ringformede overside, ligesom den ringformede bundvæg af det cylindriske mellemrum (26) ligger an mod kølemiddelafbøjningspladens (42) ringformede underside, medens det cylindriske mellemrums (26)
- 35 cylindriske yderflade ligger an mod den ydre perifere flade på kølemiddelafbøjningspladen (42).

2. Roterbart forstøvningsapparat ifølge krav 1,
k e n d e t e g n e t ved, at kanalerne (46) på over- og undersi-
den samt forbindelseskkanalerne på den ringformede kølemiddelafbøj-
ningsplades (42) ydre perifere flade har et konstant strømningsareal.
- 5 3. Roterbart forstøvningsapparat ifølge krav 1,
k e n d e t e g n e t ved, at kanalerne (46) på over- og undersi-
den samt forbindelseskkanalerne på den ringformede kølemiddelafbøj-
ningsplades (42) ydre perifere flade er udformet med en bredde, der
er lig med deres dybde.
- 10 4. Roterbart forstøvningsapparat ifølge krav 3,
k e n d e t e g n e t ved, at kanalerne (46) på over- og undersi-
den samt forbindelseskkanalerne på den ringformede kølemiddelafbøj-
ningsplades (42) ydre perifere flade er udformet med en bredde på
ca. 2,5 mm.
- 15 5. Roterbart forstøvningsapparat ifølge krav 1,
k e n d e t e g n e t ved, at der i kølemiddelindløbsrøret (44) er
fastgjort en langstrakt plade (62), hvis øverste ende er placeret ved
rørets (44) top således, at en kølemiddelsøjle i røret bringes til at
rotere med det samme omdrejningstal som den ringformede kølemiddel-
20 afbøjningsplade (42), når kølemidlet strømmer ind i kanalerne på
oversiden.
6. Roterbart forstøvningsapparat ifølge krav 5,
k e n d e t e g n e t ved, at den langstrakte plade (62) på flere
steder har omsluttende cylindriske dele, der er i berøring med køle-
25 middelindløbsrørets (44) inderflade og er fastgjort til dette rør.

Fremdragne publikationer:

US patent nr. 4027718.

