

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 165678 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 6891/73

(51) Int.Cl.5 B 22 D 11/01

(22) Indleveringsdag: 18 dec 1973

(41) Alm. tilgængelig: 07 okt 1974

(44) Fremlagt: 04 jan 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 06 apr 1973 US 348689

(71) Ansøger: *BATTELLE DEVELOPMENT CORPORATION; 505 King Avenue; Columbus; Ohio 43201; USA,

(72) Opfinder: Carroll Edward *Mobley;, Robert Edward *Maringer; US

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af tråd- eller filamentformet materiale direkte fra en smelte og apparat
til udøvelse af fremgangsmåden

(56) Fremdragne publikationer

DE off.g.skrift nr. 2225684

DK 165678 B

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til fremstilling af et tråd- eller filamentformet materiale direkte fra en smelte og af den i indledningen til krav 1 angivne art samt et apparat til udøvelse af fremgangsmåden af den i krav 5 7's indledning angivne art.

Fra beskrivelsen til tysk offentliggørelsesskrift nr. 2.225.684 kendes en fremgangsmåde til fremstilling af filamentagtigt fast materiale direkte fra en smelte i et kar. Der anvendes en 10 roterende varmebortledende skive med mindst ét langs omkredsen udragende fremspring, hvor en begrænset, aflang del af fremspringet, indføres i overfladen af smelten og bringer lidt af denne til at hærde til et filament. Dette filament vil hænge ved fremspringet et stykke, og derefter spontant frigøres fra 15 skiven. Fremspringet cirkulerer derefter ned i smelten igen. Denne fremgangsmåde har visse ulemper, som afhjælpes ved den foreliggende opfindelse.

For det første fremkalder skivens rotation en strøm af luft 20 omkring skiven. Ved skivens sideflader nær skivens periferi, hvor filamentets størkning finder sted, er tangentialhastigheden stor, mindst 0,9 m/sek. Disse flader kan derfor trække et lag omgivende luft ind i smeltens overflade, og derved fremkalde en adskillelse mellem fremspringet og smelten. Her- 25 til kommer, at luften generelt set er et oxidationsmiddel i forhold til smelten, og at i smelten indstrømmet luft ved fremspringet kan reagere med sidstnævnte og indføre oxider på det mest kritiske sted. I det øjeblik, hvor tråden eller filamentet begynder at størkne ved skivens periferi, vil den af 30 skiven indførte oxygen medføre en oxidation af dele af overfladen af tråden eller filamentet. Tilsyneladende udviser oxideret en kraftigere adhæsion til skiven end til den ikke oxiderede smelte. Som følge af oxidationen kan det forekomme, at de kræfter, som bevirker trådens spontane frigørelse fra den roterende skive, ikke mere er tilstrækkelige til at overvinde 35 adhæsiionskræfterne mellem det oxiderede tråd-materiale og skiven. I dette tilfælde vil den størknede tråd naturligvis vedblivende hæfte til skiven.

Man måtte egentlig antage, at der i det tilfælde, hvor der forekom en oxiddannelse på tråden ved skiveperiferien, ikke ville forekomme nogen fasthæftning til sidstnævnte, da oxidet i sig selv er en mættet forbindelse. Det har overraskende vist sig, at netop forhindringen af oxiddannelsen, altså sikringen af en uhindret berøring mellem den reaktionsivrige smelte og den neddykkede skive, fører til en forbedring af trådens spontane frigørelse fra den roterende skive. Dette kunne på ingen måde forudses eller forventes.

Det er formålet med opfindelsen at anvise en fremgangsmåde af den ovenfor nævnte art, som gør det muligt at forhindre en oxidation af det tråd- eller filamentformede materiale ved dets dannelse, så at der sikres en spontan frigørelse af dette materiale fra skiven.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 1 anførte.

Ved at indføre en strøm af ikke-oxiderende luftart ved grænselaget mellem smelten og skiven ved det område, hvor skivens periferi løber ind i smeltens overflade, afhjælper man ovennævnte ulemper. Den indførte luftart vil nemlig erstatte det almindelige luftlag, som hænger ved skiven. Den ikke-oxiderende luftart vil, når den føres hen til smelten, ikke danne oxider ved det punkt, hvor det tråd- eller filamentformede materiale først størkner.

Det har vist sig fordelagtigt at benytte ikke oxiderende luftarter af den art, der er anført i den kendetegnende del af krav 3, 4 eller 5.

Et apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved det i den kendetegnende del af krav 7 anførte, hvorved man opnår en enkel konstruktion, som gør det muligt at holde oxygen borte fra den atmosfære, der umiddelbart omgiver skivens indgangsområde i smelten, således at der

heller ikke i dette tilfælde kan foregå nogen oxidation af det tråd- eller filamentformede materiale, der er under dannelse eller er dannet, så at tråden kan frigøres spontant fra skiven efter dannelsen.

5

For yderligere at sikre, at der ikke er oxygen til stede, foretrækkes det, at dækslet er udformet til at opvarmes for bedre at absorbere eventuelt tilstedeværende oxygen. Herved reduceres muligheden for oxidering af tråden yderligere. I denne forbindelse er det hensigtsmæssigt, at dækslet i det mindste delvis består af fast kulstof eller i hovedsagen består af grafit.

10

Ved at grafitdækslet, som anført i den kendetegnende del af krav 11, er indrettet til at opvarmes ved stråleenergi hidrørende fra den nærliggende smelte, sikrer man, at grafitdækslet kan optage yderligere oxygen; og da grafitdækslet også kan opvarmes ved tilslutning til et særligt induktionsopvarmningssystem for smelten, sikres en meget effektiv opvarmning af grafitdækslet.

15

20

Ved hjælp af den i den kendetegnende del af krav 12 angivne udførelsesform for apparatet er det muligt i en forholdsvis lang periode at rotere skivens periferi område i en ikke-oxiderende atmosfære, således at skivens periferi løber ind i smeltens overflade i det væsentlige fri for oxygen, og man således forhindrer iltning af den dannende tråd eller den tråd, som er under dannelse.

25

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

30

fig. 1 viser en del af en roterbar skive set fra siden og en lille smule neddykket i en smelte på et sted, hvor en ikke-oxiderende luftart indføres over smelten; et beskyttelsesorgan, som er placeret over smelten samt det kar, som rummer smelten, er udeladt,

35

fig. 2 et tværsnit i den perifere del af skiven, idet man særligt ser det ved omkredsen af skiven værende fremspring,

5 fig. 3 et tværsnit i en udførelsesform for et apparat ifølge opfindelsen, hvor man tydeligt ser organet til indføring af den ikke-oxiderende luftart; beskyttelsesorganet over smelten er fjernet,

10 fig. 4 et tværsnit gennem en anden udførelsesform for apparatet, hvor beskyttelsesorganet er udformet som en kappe, og

15 fig. 5 et tværsnit i en udførelsesform for apparatet, hvor beskyttelsesorganet er udformet som et dæksel, der er anbragt oven over smelten.

20 Det i fig. 1 viste apparat består af en roterende varmebortledende skive 30, som har mindst ét langs omkredsen rundtgående fremspring 31, der er i berøring med overfladen 11 af en smelte 10. Det rundtgående fremspring 31 har en smal periferiflade 32, som nederst kun er neddykket lidt i smeltens overflade 11. Skiven 30 kan derfor roteres med forholdsvis store hastigheder til frembringelse af et tråd- eller filamentformet produkt 20'. Ved hjælp af det i fig. 3 viste indføringsorgan 40 kan en ikke-oxiderende luftart ledes ned mod det område 12, 51 (se 25 fig. 1), hvor skivens periferiflade løber ned i smeltens overflade 11. Oven over smelten findes et beskyttelsesorgan, som er udeladt i fig. 1, men er vist ved 22 i fig. 5, og ved 45 i fig. 4. I fig. 5 dækker beskyttelsesorganet en stor del af smelten, i fig. 4 kun en mindre del, nemlig nær området 12, se 30 fig. 1.

35 Selv om opfindelsen er mest velegnet til metal-smelter, kan den også anvendes i forbindelse med ikke-metalliske smelter. Sidstnævnte smelter giver dog ikke så mange fordele som de førstnævnte. Opfindelsen kan fungere i forbindelse med ethvert smeltet materiale, som ved en temperatur indenfor et område på 25% over dets smeltepunkt i °K i ligevægtstilstanden har en

overfladespænding på 10-2500 dyn/cm og en viskositet i området 0,001-1 poise. Smeltepunktet må være markant (dvs. at en kurve, som viser viskositeten som funktion af temperaturen, må være diskontinuert).

5

I fig. 2 ses nederst skivens periferiflade 32 i tværsnit, og hvorledes den kan være afrundet med en krumningsradius (r) på 0,0127-2,54 mm. Skiven 30 har fortrinsvis en diameter på 10-77 cm. Fortrinsvis er skivens periferihastighed over 0,9 m/sek. Periferifladen 32 skal være i berøring med smeltens overflade 11 og bør ikke komme længere ned under overfladen end 1,524 mm. Skiven 30 eller den del heraf, hvor periferifladen 32 befinder sig, må være rimeligt varmeledende, således at en størkning af smelte kan påbegyndes på periferifladen 32, og tråden 20' herved dannes. Tråddelen 20' (fig. 1) er den del af tråden, som til enhver tid er under dannelselse ved den del af skivens periferiflade, som er under smeltens 10 overflade 11.

10

15

20

Det særligt vigtige ved opfindelsen er dannelsen og frigørelsen af filamentet 20. Man fører som før nævnt en ikke-oxiderende luftart 41 ned mod området 12 af smeltens overflade 11, se fig. 1. Denne luftart tjener blandt andet til at afbøje eller aflede fast materiale, som flyder på overfladen 11, så at det faste materiale kommer væk fra indgangsområdet 51.

25

30

Den strømmende luftart 41 behøver ikke at have en sådan retning, at det faste materiale 15 på smeltens overflade eventuelt drives fuldstændig væk fra området 51. Det er tilstrækkeligt, at den holder smelten i bevægelse, så at fast materiale ikke kan akkumuleres ved området 51 og trækkes ned i smelten af skivens 30 periferiflade 32.

35

Det er bedst, hvis oxidationen af smeltens overflade 11 bliver mindst mulig i området 12. Dette opnås ved at vælge en luftartsammensætning, som enten er fuldstændig inaktiv (som f.eks. nitrogen eller argon), eller en luftart, som er et reduktionsmiddel i forhold til det smeltede materiale, eller i det mind-

ste en luftart, som ikke oxiderer det smeltede materiale. En sådan luftart er her betegnet en "ikke-oxiderende luftart", og en fagmand behøver ikke yderligere oplysning om sammensætningen, da de relative oxidationsegenskaber af luftarter og smeltede materialer er velkendte. Særligt gode resultater blev opnået med metal-smelter under brug af luftarterne: acetylen, i naturen forekommende gas, argon, nitrogen, methan, spaltet ammoniak og en gas bestående af en blanding af tilnærmelsesvis 20 volumen% H_2 og 80 volumen% N_2 . Det er tilstrækkeligt, at luftarten er ikke-oxiderende i området 12, hvor skivens periferiflade 32 løber ned i smeltens overflade 11. Luftarten kan følgelig være en reducerende luftart, hvis forbrænding i atmosfæren vil give reducerende eller inaktive forbrændingsprodukter ved området 12. Reducerende luftarter har den fordel i forhold til relativt inaktive luftarter, at de ikke blot skubber den oxygen, der omgiver processen, bort, men de kan også benyttes til ved forbrænding af forbruge oxygen, så at der dannes ikke-oxiderende forbrændingsprodukter ved det for fremgangsmåden kritiske sted. Forbrændingsprodukterne kan indeholde faste stoffer, og når der ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen anvendes acetylen, frembringes der partikelformet carbon i den ikke-oxiderende luftart med et udmærket resultat.

Vedrørende den ikke-oxiderende luftart 41 er der en yderligere omstændighed, som må tages i betragtning. På grund af skiven 30's store omdrejningshastighed, accelereres de grænselag af luft, der ligger i nærheden af periferifladen 32.

Dette kan give anledning til, at der i smelten indføres noget af den omgivende oxiderende luft ved periferifladen 32. Smeltens stedvise oxidation er ødelæggende for processen, men hertil kommer det problem, at den luft, der er trukket med ned, holder smelten 10 adskilt fra skivens periferiflade 32, så at der momentant sker en ødelæggelse eller forstyrrelse af dannelsen af tråden 20'. Ved at omgive periferifladen 32 med en strøm af ikke-oxiderende luftart, kan laget af oxiderende luft i det mindste delvis fjernes, hvorved man mindsker oxidationen ved det sted, hvor tråden dannes.

I fig. 3 ses, hvorledes organet til indføring af den ikke-oxiderende luftart 12 i smeltens overflade 11 ved området 12 (se fig. 1), kan udgøres af en dyse 40, der er tilsluttet en rørlledning, som selv er tilsluttet en kilde for luftarten.

5

I fig. 4 ses beskyttelsesorganet 45 udformet som en kappe, der delvis dækker skiven 30, men også området 12 af smelten 10, se fig. 1. En ikke-oxiderende luftart føres ind under kappen via den for oven anbragte dyse 40. Denne luftart føres så med af den roterende skive langs sidstnævntes periferiflade 32.

10

Luftarten styres ned mod indgangsområdet af smeltens overflade 11.

15

I ifg. 5 ses en udførelsesform for apparatet, som særligt effektivt hindrer oxiderende luftarter i at blive indført i området 12, og især stedet hvor periferifladen 32 af skivens 10 træder ind i smeltens overflade 51.

20

Beskyttelsesorganet udgøres her af et fast dæksel 22 anbragt oven over smelten. Tilstrømning af omgivende luftarter til smeltens overflade 11 er da ret begrænset. Dækslet 22 kan være af et materiale, som, når det opvarmes, absorberer eller reagerer med oxygenet i den oxygen, der måtte findes i luften nær

25

dækslet, så at luftarterne i rummet mellem smeltens overflade 11 og dækslet 22 bliver ikke-oxiderende. Særligt gunstige resultater opnås, hvis dækslet er af fast kul eller grafit, og man lader varme udstrålet fra smeltens overflade øge dækslets

30

temperatur til et punkt, hvor luft i berøring med dækslet gøres ikke-oxiderende ved omdannelse af den tilstedeværende oxygen til enten carbonmonoxid, carbondioxid eller en blanding af disse, medens resten er i hovedsagen ikke-oxiderende nitrogen. Det er særlig hensigtsmæssigt, hvis luftarten, der er i

35

berøring med dækslet 22, er i det væsentlige inaktiv overfor dækslet ved dets høje funktionstemperatur. Betegnelsen "inaktiv" dækker i nærværende beskrivelse ikke blot de luftarter, der kemisk er klassificeret som inaktive luftarter, f.eks. ar-

gon, helium og krypton, men skal forstås bredere. En i det væsentlige inaktiv luftart er en luftart, der ikke reagerer i nævneværdig grad med en af de komponenter, der benyttes i apparatet. Nitrogen er en i det væsentlige inaktiv luftart i forhold til mange smeltede metaller og er følgelig her at anse som tilhørende klassen af i det væsentlige inaktive luftarter.

Grafit har den yderligere fordel, at den kan tilsluttes til et induktionsvarmesystem til opvarmning af smelten, så at opvarmningen ikke vil være totalt afhængig af udstrålingen fra smeltens overflade. Desuden kan grafit let slibes til. Et tætsluttende dæksel 22 kan fås ved at benytte den roterende skive 30 til ved afslidning at danne den åbning, hvori skiven 30 endeligt skal rotere, så pasningen bliver god. Der skal selvsagt også her tages hensyn til, at tråden 20 skal kunne træde ud gennem dækslet, medens den stadig hænger ved skivens periferiflade 32.

De i fig. 4 og 5 viste udførelsesformer for apparatet kan kombineres, hvilket kræver, at kappen 45 tilpasses dækslet 22. Den ikke-oxiderende luftart kan altså indføres i apparatet enten over (fig. 4) eller under dækslet 22 (fig. 3 og 5).

Man må være opmærksom på, at der findes kombinationer af luftarter, forbrændingsprodukter, smeltede materialer og luftart-bindende stoffer, der indebærer en potentiel risiko. En fagmand, der arbejder med smeltede materialer med tilbøjelighed til oxidation kender farerne, hvorfor der ikke her skal redogøres nærmere herfor.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen forklares nedenfor under henvisning til nogle udførelseseksempler.

Eksempel 1

En i naturen forekommende gas med en strømningshastighed på ca. $236 \text{ cm}^3/\text{sek.}$ blev styret gennem en dyse med en diameter på

6,35 mm til det punkt, hvor skiven træder ned i det smeltede materiales overflade. Materialet bestod i det væsentlige af en AISI 1330 stållegering (0,3 vægt% C, 1,2-2,2 vægt% Mn og 0,1-1,7% Si) med en temperatur for det smeltede stål mellem 1615,5 og 1660,7°C. Den varme-bortledende skive var af kobber og vandkølet og havde et enkelt, langs omkredsen rundtgående fremspring 31 med V-facon og i berøring med det smeltede ståls overflade. Skiven havde en diameter på 203,2 mm, var 12,7 mm tyk, og siderne af V'et dannede en vinkel $\theta = 90^\circ$ (se fig. 2). Skivens rundtgående periferiflade 32 havde hak, der var anbragt således, at der dannedes en tråd med en længde lig med afstanden mellem hakkene. Skiven roterede med hastigheder fra 250 til 270 omdrejninger per min. og frembragte på 3 timer kontinuerligt stålfibre, der var 25,4 mm lange, og som havde en effektiv diameter på ca. 0,508 mm. I alle eksemplerne foretoges forekomsten af fibre, der vedblivende klæbede til skivens periferiflade, væsentligt ved enhver afbrydelse af gasstrømmen til det område, hvor skivens periferiflade løber ned i smeltens overflade.

Eksempel 2

Acetylen blev rettet gennem en kendt svejsedyse (spids nr. 3) mod det punkt, hvor skivens periferiflade løber ned i smeltens overflade. Smelten bestod af smeltet stål af en nominel SAE 1024 sammensætning, ved en temperatur på 1695°C. Man benyttede den samme form for skive som i eksempel 1. Skiven roteredes med en hastighed på ca. 260 omdrejninger per minut og frembragte kontinuerligt uden nogen signifikant fibervedhængning til skiven 25,4 mm lange fibre i 20 minutter.

Eksempel 3

I naturen forekommende luftarter indførtes gennem kappen svarende til den i fig. 4 viste med en strømningshastighed på ca. 472 cm³/sek., hvor kappen dækkede ca. 1/3 af hele skivens omkreds. Det smeltede materiale var SAE 1034 stål (med en sam-

mensætning på 0,35 vægt% C, 0,49-0,52 vægt% Mn og 0,28-0,37 vægt% Si) ved en temperatur på ca. 1650°C. Skiven var en vandkølet kobberskive med en tykkelse på ca. 38,1 mm og en diameter på 203,2 mm med seks V-formede, langs omkredsen forløbende fremspring, hvor θ var lig 90°. Hver af de seks periferifladesektioner havde hak til at fremstille 25,4 mm lange fibre. Skiven roteredes med en hastighed på 210 omdrejninger per minut, og indføringen af luftarten til kappen sikrede en ikke-oxiderende luftart ved de områder, hvor de seks periferifladesektioner løber ned i smeltens overflade. Derved reduceredes på signifikant måde forekomsten af fibre, der blev hængende ved skivens periferiflade.

Eksempel 4

En i naturen forekommende ikke-oxiderende luftart blev indført i den i eksempel 3 omtalte kappe med en strømningshastighed på 470-940 cm³/sek. Smelten var nominelt SAE 1024 stål ved en temperatur på 1521°C. Det varme-bortledende legeme var sammensat af tre op til hinanden stødende skiver med en diameter på 203,2 mm og med en tykkelse på 12,7 mm, hvorefter én var af kobber, én var af aluminium og den tredje af messing. Hver af de tre skiver var vandkølede og havde et langs omkredsen rundtgående fremspring med V-facon. De sammensatte skiver blev roteret med en hastighed på 250 omdrejninger per minut i berøring med smelten, og der fremkom filamentmateriale kontinuerligt fra hver skive ved det samme frigørelsespunkt for hver af de tre formende periferiflader. Frigørelsespunktet lå stabilt, uden at noget filament klæbede til periferifladen, medens luftarten blev indført under kappen.

Eksempel 5

Det samme sammensatte varmebortledende legeme og samme smelte som i eksempel 4 blev benyttet, idet forskellige andre luftarter blev indført under kappen 45. Argon ved 236 cm³/sek., nitrogen ved 470-940 cm³/sek., acetylen ved 118 cm³/sek. og hy-

drogen ved 470-940 cm³/sek. Alle forbedrede frigivelsen af den fiber, der blev dannet i forhold til fremgangsmåden uden brug af en beskyttende luftart, men ingen af de luftarter, der blev benyttet i dette eksempel, var imidlertid så effektive, som den i naturen forekommende gas benyttet i eksempel 4.

Opfindelsen blev benyttet til at fremstille såvel metalliske stabelfibre som metalliske filamenter med en effektiv diameter på mindre end 1,324 mm. Ved "effektiv diameter" forstås her diameteren af et tænkt filament med cirkulært tværsnit, hvilket tværsnit har et areal lig med tværsnitsarealet af det ikke-cirkulære filament, der fremstilles ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til fremstilling af tråd- eller filamentformet materiale direkte fra en smelte, som ved en temperatur inden for et område på 25% over dets smeltepunkt i °K i ligevægtstilstanden har en viskositet på 0,001-1,0 poise og en overfladespænding på 10-2500 dyn/cm, ved hvilken fremgangsmåde mindst én varmebortledende skive bringes til at rotere med relativ stor hastighed, idet skiven ved omkredsen har spidst mod hinanden forløbende sider og således en forholdsvis smal periferiflade, som kan sænkes ned i overfladeområdet af smelten, og hvor i det mindste delvis størknet trådformet materiale, som ved varmebortledning er dannet ved skivens periferiflade, frigøres herfra og afkøles yderligere i den omgivende atmosfære, k e n d e t e g n e t ved, at man fører en ikke-oxiderende luftart ind til det indgangsområde (12, 51), hvor skivens (30) periferiflade (32) løber ned i smeltens (10) overflade (11).

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at luftartens indførelse til det nævnte udgangsområde styres på en sådan måde, at fast materiale (15), som strømmer på det

smeltede materiales overflade (11), afbøjes eller ledes væk fra indgangsområdet (12, 51).

5 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der som ikke-oxiderende luftart anvendes en luftart, som er i hovedsagen inaktiv i forhold til det smeltede materiale.

10 4. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der som ikke-oxiderende luftart anvendes en luftart, der virker som et reduktionsmiddel overfor den omgivende atmosfære.

15 5. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der som ikke-oxiderende luftart anvendes forbrændingsprodukter hidrørende fra forbrændingen af en luftart med underskud af oxygen, hvilken luftart vælges fra en gruppe, der omfatter: methan, i naturen forekommende luftarter, acetylen, spaltet ammoniak og rensset eller raffineret gas.

20 6. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at der sammen med den ikke-oxiderende luftart også tilføres partikelformet carbon til nævnte indgangsområde.

25 7. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge et eller flere af kravene 1-6 til fremstilling af fast trådformet materiale (20, 20') ud fra en smelte, hvilket apparat omfatter en beholder for tilføring af smelten (10) og en roterende skive
30 (30), som har en med i hovedsagen V-formet tværsnit forsynet rand (31) med en varmeoverførende periferiflade (32), hvorved en del er nedsænket i smeltens overflade (11), k e n d e t e g n e t ved at det har et beskyttelsesorgan til at forhindre den roterende skive (30) i at trække et lag omgivende luft
35 ind i smeltens (10) overflade (11), hvilket beskyttelsesorgan fortrinsvis udgøres af et dæksel (22), som er anbragt oven over smelten (10), og som er forsynet med en åbning for skiven

(30) og det dannede tråd- eller filamentagtige materiale, og at der findes et organ (40) til indføring af en ikke-oxiderende luftart (41) i rummet mellem beskyttelsesorganet og smeltens (10) overflade (11) og især ved det sted (12, 51), hvor skivens (30) periferi løber ned i smeltens (30) overflade (11), hvilken luftart, som har en sådan hastighed, at den kan afbøje eller aflede fast materiale, der strømmer på smeltens (30) overflade (11), er i hovedsagen inaktiv overfor smelten og overfor beskyttelsesorganet ved høje driftstemperaturer af smelten.

8. Apparat ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at dækslet (22) er således udformet, at det kan opvarmes, så at det kan absorbere oxygen.

9. Apparat ifølge krav 7 eller 8, k e n d e t e g n e t ved, at dækslet (22) i det mindste delvis består af fast kulstof.

10. Apparat ifølge et eller flere af kravene 7-9, k e n d e t e g n e t ved, at dækslet (22) i hovedsagen består af grafit.

11. Apparat ifølge et eller flere af kravene 7-10, k e n d e t e g n e t ved, at grafitdækslet (22) er indrettet til at opvarmes ved stråleenergi hidrørende fra den nærliggende smelte (10) og også kan opvarmes ved tilslutning til et induktionsopvarmningssystem til opvarmning af smelten (10).

12. Apparat ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at beskyttelsesorganet er udformet som en kappe, der delvis omslutter skiven (30), og at organet (40) til indføring af den ikke-oxiderende luftart er indbygget i kappen (45).

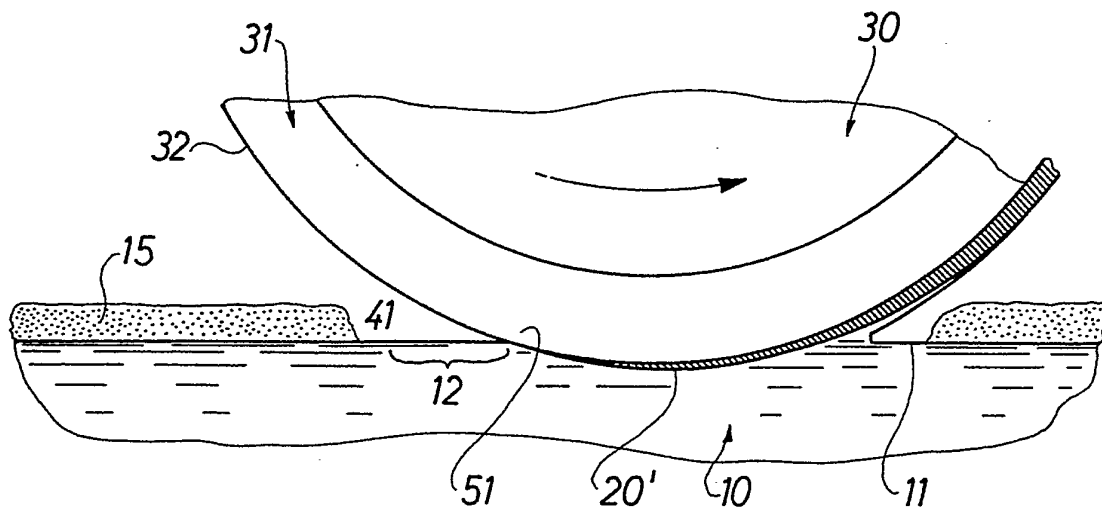


Fig. 1

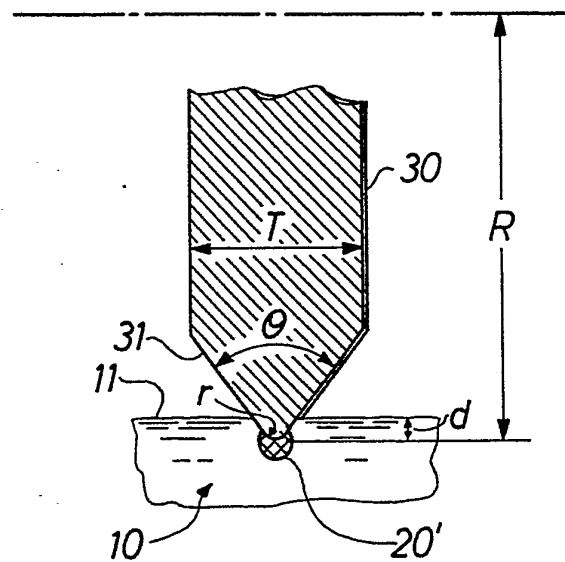


Fig. 2

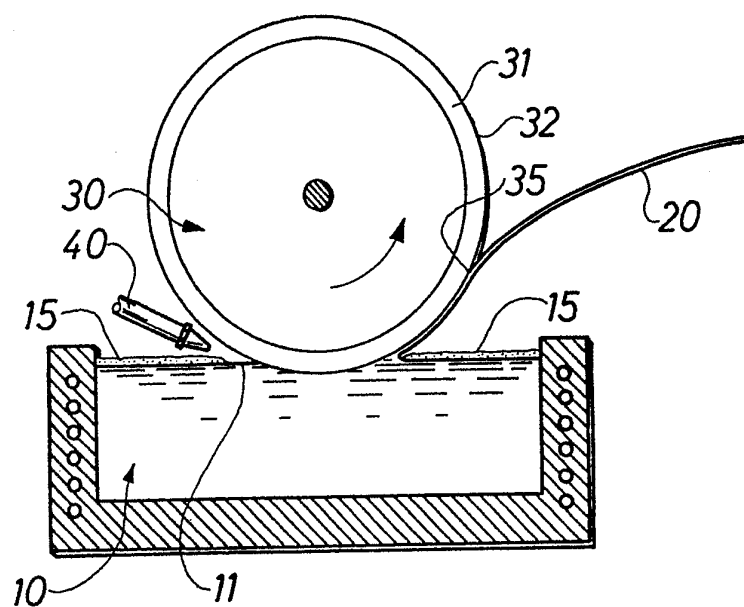


Fig. 3

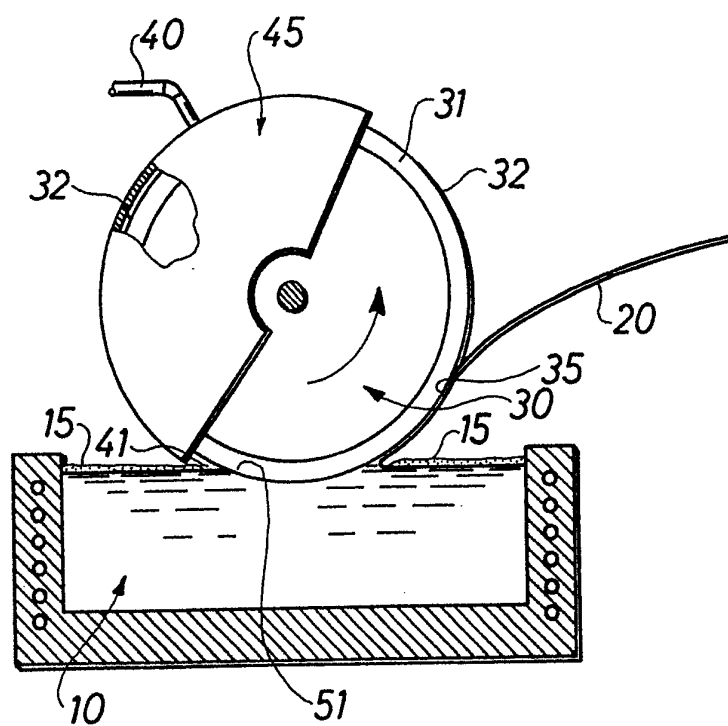


Fig. 4

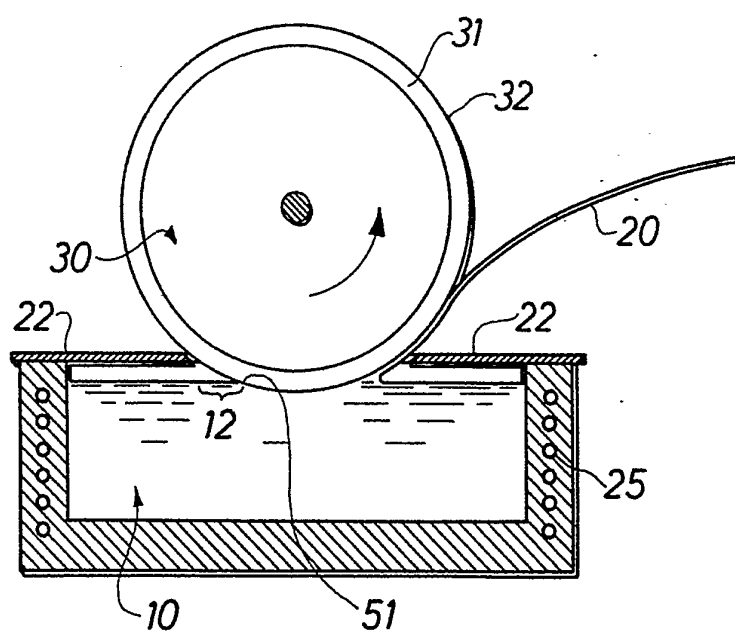


Fig. 5