



**NORGE**

**[NO]**

**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 140288**

(51) Int. Cl.<sup>2</sup> B 22 F 3/18

(21) Patentsøknad nr. 741581

(22) Inngitt 02.05.74

(23) Løpedag 02.05.74

(41) Alment tilgjengelig fra 05.11.74

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 30.04.79

(30) Prioritet begjært 03.05.73, 31.01.74, Storbritannia,  
nr. 21103/73, 4500/74

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte for kontinuerlig fremstilling av  
metallbånd, -strimler o.l. av et pulvermateriale.

(71)(73) Søker/Patenthaver BRITISH STEEL CORPORATION,  
33 Grosvenor Place,  
London S.W.1,  
England.

(72) Oppfinner GEORGE JACKSON, Sheffield, Yorkshire,  
TERENCE FIELDSEND, Wickersley, Rotherham, Yorkshire,  
England.

(74) Fullmektig Siv. ing. Ole J. Aarflot,  
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Britisk (GB) patent nr. 996199  
U.S. (US) patent nr. 3122434 (75-214), 3198499  
(263-3)

Oppfinnelsen angår kontinuerlig fremstilling av metallbånd og er spesielt rettet mot fremstilling av stålbånd ved pressvalsing av metallpulver.

Det er tidligere foreslått prosesser for kontinuerlig fremstilling av metallbånd og andre former ved sammenpressing av metallpulvere. I disse prosesser er kaldpressing ikke alene nok til å fremstille et bånd med tetthet og styrke som nærmer seg samme som for et bånd som er valset fra en barre. Det er nødvendig å sintre det sammenpressede pulver, dvs. at det oppvarmes til en temperatur der pulveret vil bindes sammen ved en begynnende smelting eller diffusjon i fast form ved den høye temperatur. Sintringen kan etterfølges av ytterligere sammenpresninger og varmebehandlinger for å få et bånd med passende mekaniske egenskaper og overflatefinhet. Ved hjelp av disse tidligere foreslåtte fremgangsmåter kan det fremstilles bånd med tilstrekkelig tetthet og med mekaniske egenskaper som kan sammenlignes med bånd som er valset fra en barre.

Ideelt sett bør båndet sintres i en kontinuerlig ovn, og for å unngå at båndet skal falle sammen, kreves det at det understøttes i noen grad mens det befinner seg i ovnen. Det har vært foreslått å benytte en understøttelse i form av en endeløs metallrem som løper gjennom ovnen.

Forsøk på å fremstilles metallbånd på denne måte har budt på store problemer. Ved sintring av båndet mens det understøttes på en metallrem, får ikke båndet de ønskede mekaniske egenskaper fordi strekkspenningene som påføres den sammenpressede pulvermasse under sintringen og som skyldes remmen, vil hindre sammentrekning eller krympning av båndet når det passerer gjennom sinterovnen. Friksjonsmotstanden som oppstår mellom remmen og båndet, vil, spesielt når dette trekkes seg sammen, føre til en lite effektiv sintring, hvilket resulterer i overflate-

sprekking i båndet ved etterfølgende valsing.

Forsøk har vist at ved sintring av råpulverbånd dannet av sammenpresset metallpulver må strekkspenningen i båndet være mindre enn  $70 \text{ kN/m}^2$  for austenitisk syrefast stål og mindre enn  $50 \text{ kN/m}^2$  for ferritisk syrefast stål. Dette er maksimalt tillatelige spenninger. Dersom de overskrides vil overflate-sprekker opptre på båndet. Lavere spenninger kan ha en viss effekt på produktets seighet og for de ferdige bånd av beste kvalitet bør spenningene holdes under  $15 \text{ kN/m}^2$  for austenitiske og  $10 \text{ kN/m}^2$  for ferritiske syrefaste stål.

Blandt annet fra US patentskrift 3 122 434 er det kjent å regulere strekkpåkjenningen i et på ruller delvis understøttet råpulverbånd som føres gjennom en sinterovn mellom et pressvalsepar og et klemvalsepar anordnet på henholdsvis innmatingssiden og utløpssiden av ovnen. Reguleringen foregår ved at en ikke-understøttet lengde av båndet mellom pressvalseparet og ovnen overvåkes av en reguleringsinnretning som påvirker rotasjonshastighetene til de to valsepar i avhengighet av båndlengdens avvik fra en forhåndsbestemt bane. Rent bortsett fra at rullenes bare delvise understøttelse av pulverbåndet under fremføringen gjennom ovnen sannsynligvis vil gi opphav til utilatelige strekkspenninger til tross for reguleringen, vil allerede strekkspenningen i den ikke-understøttede båndlengde foran inngangen til ovnen ganske sikkert overstige det som maksimalt kan tillates for å sikre spenningsfri sintring.

Fra US patentskrift nr. 3 198 499 er det videre kjent et system for gassunderstøttet fremføring av bånd- eller plateformet materiale i forbindelse med varmebehandling, hvor båndet utsettes for mindre strekkspenninger enn ved konvensjonelle belte- eller rulletransportører. Båndet blir imidlertid utsatt for betydelig strekkbelastning før det understøttes på gassputen, og selv om systemet virker fullt tilfredsstillende for valset materiale og lignende vil det således, ved bruk i forbindelse med sintring av råpulverbånd, oppvise samme svakhet som anordningen ifølge før omtalte US patentskrift 3 122 434, idet spennings- eller belastningsproblemet som må overvinnes ved sintring av sammenpresset pulverbånd er vesentlig større enn det man møter ved varmebehandling av f.eks. valset eller smidd bånd og plate.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å komme frem

til en fremgangsmåte ved kontinuerlig sintring av metallpulverbånd, hvorunder strekkspenningene som påføres båndet under dets fremføring gjennom sinterovnen blir i hovedsaken null. Utrykket "i hovedsaken null" skal i det følgende forstås slik at den strekkspenning som det sammenpressede råpulverbånd utsettes for mens det er i ovnen, har en verdi som gjør det mulig at båndet som sintres fritt kan krympe eller trekke seg sammen.

Oppfinnelsen er basert på den erkjennelse at ovennevnte formål bare kan oppnås dersom man i tillegg til en friksjonsfri understøttelse av råpulverbåndet gjennom sinterovnen, også sørger for at båndet ikke utsettes for vesentlig strekkbelastning før det innføres i ovnen. Det er med andre ord nødvendig først å minimalisere spenningen i båndet ved ovnens innløpspunkt og deretter å sikre at båndtransporten er slik at den ikke motvirker båndets krymping i lengderetningen under sintringen.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen bygger på den ovenfor omtalte teknikk, idet den omfatter kontinuerlig sammenpressing av pulver for å danne et sammenhengende råpulverbånd, kontinuerlig transport av råpulverbåndet til innløpet i en sinterovn, drift av båndet gjennom ovnen ved hjelp av klemvalser som er anordnet nedstrøms av ovnen, og understøttelse av båndet på en gasspute under dets transport gjennom ovnen.

Det som i henhold til ovenstående erkjennelse skiller oppfinnelsen fra den kjente teknikk er at råpulverbåndet, idet det innføres i sinterovnen, isoleres fra strekkspenninger som båndet utsettes for oppstrøms av sinterovnen, og at båndet tillates å krympe lineært under sintringen i ovnen ved at det sintrede bånd trekkes fra ovnen med en hastighet som er så mye lavere enn den hastighet med hvilken det føres til ovnen at det tilsvarer den lineære reduksjon av båndet når det krymper under gjennomløp i ovnen.

Som følge av denne nye og særegne kombinasjon av trekk kan sintringsprosessen i metallpulverbåndet foregå helt uten påvirkning av forstyrrende strekkrefter, slik at man sikres mot uregelmessigheter såsom overflatesprekker i det ferdig sintrede produkt.

Oppfinnelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til den skjematiske tegning, hvor:

Fig. 1 er et sideriss, delvis i snitt, av en anordning for utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 er et snitt lagt gjennom den på fig. 1 viste sinterovn.

Fig. 2 er et sideriss av en anordning for kaldvalsing av båndet som er fremstilt ved hjelp av den på fig. 1 viste anordning.

Fig. 4 er et sideriss av en anordning for gjenoppvarming av det valsede bånd som er fremstilt ved hjelp av den på fig. 3 viste anordning.

Fig. 5 er et sideriss av en sendzimir-valsese stol for valsing av det bånd som er fremstilt ved hjelp av den på fig. 4 viste anordning, og

Fig. 6 og 7 er sideriss, delvis i snitt, av en ytterligere anordning for utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen.

Den på fig. 1 og 2 viste anordning omfatter en trakt 1 som inneholder pulver P. Pulveret kan være fremstilt av et jernholdig materiale, f.eks. ferritiske eller austenitiske rustfrie

stål, ikke jernholdig materiale, slik som aluminium, en metall-inneholdende malm eller et metalloksyd. Umiddelbart under trakten 1 er det anordnet to pressvalser 2-2 på en slik måte at pulver som kommer ned gjennom den åpne ende av trakten 1, trekkes inn i valespalten eller nippet mellom valsene 2-2. Som vist på fig. 1, er valsene 2-2 tvangsdrevet til å rotere i motsatte retninger, og hele sammenstillingen av valser 2-2 og trakt 1 danner en pressvalsestol hvori det kan fremstilles et råpulverbånd S.

Etter pressvalsestolen er det i rekkefølge anordnet to samvirkende klemvalser 4-4, et flytebord 5, en sinterovn 6, to samvirkende uttrekksklemvalser 7-7 og en båndopprullingsinnretning 8. Det opprullede bånd er antydnet med henvisningstallet 9. Råpulverbåndet S fra pressvalsestolen mates slik som vist over flytebordet 5 og ovnen 6 og drives gjennom ovnen av klemvalsene 4-4 og 7-7. Rotasjonshastighetene for innmatningsklemvalsene 4-4 og uttrekksklemvalsene 7-7 er slik regulert i forhold til hverandre at strekket som fåes i råpulverbåndet når det føres gjennom sinterovnen 6, blir i hovedsaken null. For et råpulverbånd av austenitisk rustfritt stålpulver vil strekkspenningen bli regulert til en verdi på mindre enn 70 000 Pa ( $\text{N/m}^2$ ), og for et ferritisk pulver til en verdi på mindre enn 50 000 Pa. For å kunne kompensere for krympingen av båndet når det passerer gjennom sinterovnen 6, blir derfor de respektive rotasjonshastigheter på klemvalsene synkronisert ved hjelp av en reguleringsinnretning 10, slik at rotasjonshastigheten for valsen 7-7 er så mye mindre enn for valsene 4-4 at forskjellen tilsvarende den forventede lineære reduksjon av båndet når det krymper under passasjen gjennom ovnen.

Den forventede krymping kan bestemmes av kjennskapet til sammensetningen av råpulverbåndet, morfologien for metallpulveret og forholdene eller betingelsene som opprettholdes i sinterovnen. For et bånd som fremstilles av rustfritt stålpulver, kan den lineære reduksjon gå opp til 5 %. Den lineære reduksjon vil vanligvis være av størrelsesordenen 1 til 2 %. For et råpulverbånd som fremstilles av slike materialer som metalloksyde, kan den lineære reduksjon være så stor som 30 til 40 %. Innstillingen av reguleringsinnretningen 10 kan styres automatisk eller manuelt i samsvar med en kvalitetskontroll via tilbakematingskretser. Strekkspenningen i båndet kan alternativt avføles på ett eller an-

net sted mellom klemvalsene 4-4 og 7-7, og den slik bestemte spenning mates til reguleringsinnretningen 10 som utvirker en differensialregulering av rotasjonshastigheten for klemvalsene. Strekkspenningen bør fortrinnsvis avføres på ett eller annet sted inne i ovnen.

Flytebordet 5 har en plan horisontalflate og er plassert slik at det opptar så mye som mulig av mellomrommet mellom klemvalsene 4-4 og ovnen 6. Bordet 5 har et gassinnløp 11 og mange små gassutløp (ikke vist) i den øvre flate, slik at råpulverbåndet understøttes på dette før det føres inn i ovnen.

I en alternativ utførelse er flytebordet erstattet med et luftkammer med hellende sidevegger av lignende type som anvendes i ovnen 6 og som er vist på fig. 2.

På fig. 1 fremgår det klart at sinterovnen 6 har en varmebestandig foring og er utstyrt med en innløpstetning 13 og en utløpstetning 14 som er anordnet ved de respektive ender av ovnen. Langs undersiden av ovnen er det utformet en rekke i avstand fra hverandre anordnede gassinnløpsporter 15. Disse porter 15 kan alternativt være utformet langs den ene eller begge sider av ovnen 6.

I det minste en del av gassinnholdet i ovnen 6 kan tas ut gjennom en ledning 19 og returneres til innløpsportene 15 via kjøleren 19A, kompressoren 19B og et gassbehandlingskammer 19C hvori forurensninger, slik som f.eks. oksygen, blir fjernet. Fra en kilde 19D med den ønskede gassammensetning tilføres tilleggs-gass til den resirkulerte gass før den returneres til ovnen. Den resirkulerte gass og tilleggs-gassen blir oppvarmet til en forutbestemt temperatur før gassen på nytt føres inn i ovnen 6.

Elektriske varmeelementer 16 er anordnet inne i ovnen 6 sammen med én eller flere varmereguleringsinnretninger (ikke vist). To horisontale tungar 17 er anordnet langs hver av de vertikale sidevegger inne i ovnen. I en alternativ utførelse kan tungene 17 være hellende nedad i en liten vinkel.

Når båndet forlater sinterovnen 6, blir båndet avkjølt og ført mellom uttrekksklemvalsene 7-7 og blir derpå opprullet i båndopprullingsinnretningen 8 hvor det fremstilles en båndrull 9.

Rullen 9 blir derpå ført til en valsestasjon, slik som vist på fig. 3. Båndet blir som vist ført mellom valsene 20 i en valsestol 21 og opprulles derpå på nytt i en båndopprullingsinnretning 22, hvor det fremstilles en båndrull 23.

I et alternativt arrangement blir båndet varmvalset før det avkjøles og opprulles. I dette alternative arrangement vil varmvalsene kunne erstatte uttrekksklemvalsene 7-7, og disses rotasjonshastighet reguleres slik at strekkspenningen i båndet under fremføringen gjennom ovnen holdes hovedsakelig på null.

På fig. 4 er det vist at etter gjenoppulling blir rullene 23 avrullet og ført gjennom en gjenoppvarmingsstasjon som består av en ovn 24 og blir enda en gang opprullet, slik at det fremstilles en båndrull 25. Båndet føres til og fra ovnen 24 ved hjelp av klemvalser 26 respektive uttrekksvalser 27. Ovnen 24 kan være identisk med den som er vist på fig. 1 og 2. I en alternativ utførelse returneres båndrullen 25 til sinterovnen 6 hvor den gjenoppvarmes. Ovnen kan alternativt være utstyrt med en kontinuerlig løpende rem som understøtter båndet når det transporteres gjennom ovnen 24.

Båndrullen 25 blir til slutt transportert til en sluttvalsestasjon som er vist på fig. 5 hvor båndet nedvalses til ønsket tykkelse i en sendzimir-valsestol (Z-valsestol) 28 og gjenoppulles derpå til den ferdige båndrull 29.

Under drift av den viste anordning eller det viste apparat blir stålpulver P trukket fra trakten 1 inn i valsegapet mellom pressvalsene 2-2 og kommer fra disse som et råpulverbånd S. Båndet føres derpå ved hjelp av klemvalsene 4-4 over den horisontale flate på flytebordet 5 og inn i ovnen 6 via innløpsetningen 13 og ut av ovnen via utløpsetningen 14. Båndet S trekkes fra ovnen ved hjelp av uttrekksklemvalsene 7-7 og oppulles ved hjelp av båndoppullingsinnretningen 8.

Når båndet er inne i ovnen 6, blir det understøttet ved hjelp av gass som tilføres under trykk gjennom gassinnløpsportene 15. Kontakten mellom kantene på båndet og tungen 17 som er anordnet langs sideveggene i ovnen, blir minsket eller hindret av gassen som tillates å strømme mellom båndkantene og de skrå flater på tungen 17, slik som vist ved pilene 18. Gassen strømmer ut av ovnen gjennom ledningen 19, kjøles, komprimeres og gjenoppvarmes før den returneres til ovnen gjennom innløpsportene 15. Gass som går tapt gjennom innløps- og utløpsetningene 13 og 14, kompenseres ved tilsetning av gass fra kilden 19D.

Gassen som tilføres gjennom innløpsportene 15, kan omfatte en blanding bestående av 20 volumprosent hydrogen og 80 volumprosent argon. Blandingen kan alternativt omfatte en blanding av argon og en gass som reagerer kjemisk med båndet, og for



å øke nitrogen- eller karboninnholdet i metallpulveret som båndet fremstilles av, kan blandingen bestå av argon og nitrogen respektive av argon og en hydrokarbongass, slik som metan. For å øke nitrogeninnholdet med 0,2 % i et austenitisk rustfritt stålbånd, kan gassblandingen bestå av 25 % nitrogen, 55 % argon og 20 % hydrogen.

For et bånd som fremstilles av et rustfritt stålpulver holdes ovnstemperaturen på omtrent 1350°C ved hjelp av varmeelementene 16, slik at båndet S sintres ved korrekt temperatur. Den strekkspenning som påføres båndet mens det er i ovnen 6, holdes hovedsakelig på null på grunn av gassputen som det understøttes på og på grunn av det førnevnte synkroniserte rotasjonshastighetsforhold mellom klemvalsene 4-4 og 7-7.

Det sintrede bånd trekkes ut av ovnen ved hjelp av uttrekksklemvalsene 7-7 og båndopprullingsinnretningen 8. Den resulterende rull 9 blir derpå transportert til kaldvalsestolen 21 hvori båndet rulles av, fremføres mellom valsene 20-20 og opprulles på nytt ved hjelp av båndopprullingsinnretningen 22. Mellom valsene 20-20 foretas det en 20 % reduksjon av båndtykkelsen.

Rullen 23 transporteres derpå til den på fig. 4 viste gjenoppvarmingslinje hvor båndet avrulles, føres gjennom ovnen 24 ved hjelp av klemvalsene 26-26 og 27-27 og opprulles derpå på nytt, slik at det fremstilles en rull 25.

Til slutt transporteres rullen 25 til Z-valsestolen 28 hvor båndet vales ned til endelig tykkelse og gjenopprulles. Tykkelsesreduksjonen i Z-valsestolen er vanligvis av størrelsesorden 35 %, men kan være vesentlig større, avhengig av ønsket tykkelse og ferdigvareegenskaper.

I en ikke vist utførelse forlater det sintrede bånd klemvalsene 7-7 og transporteres direkte til valsestolen 21 uten noe mellomliggende opprullingstrinn. Det valsede bånd som kommer fra valsestolen 21, kan dertil eller alternativt føres direkte til ovnen 24 uten et opprullingstrinn mellom den på fig. 3 viste valselinje og den på fig. 4 viste gjenoppvarmingslinje.

Oppvarmingsorganene i ovnene 6 og 24 behøver ikke være elektriske, men kan f.eks. være høyfrekvente induksjons- eller elektronstråleinnretninger.

Fig. 6 viser en alternativ fremgangsmåte for å oppnå i hovedsaken null strekkspenning i råpulverbåndet S når det transporteres gjennom sinterovnen 6 på gassputen. I dette alternative arrangement hvor det for like deler benyttes samme henvisningstall

som på fig. 1, er en friksjonstrommel 30 anbragt mellom pressvalsene 2-2 og flytebordet 5.

Friksjonstrommelen 30, som er motordrevet, er utstyrt med et ytre omkretsflatebelegg av friksjonsmateriale 31 som kan være en passende celleformet elastomer, slik som f.eks. polyuretanskum. Ved siden av at dette materiale gir friksjonsinn grep mellom dets overflate og råpulverbåndet som føres over denne flate, er det motstandsdyktig mot pulver som tilbakeholdes på flaten. Løst pulver som samles opp på overflaten av det cellulære materiale 31 når båndet passerer over flaten, vil føres inn i de åpne porer i dette materiale og vil bli fjernet derfra av tyngdekraften når trommelen 30 roterer og kommer klar av råpulverbåndet.

I drift mates råpulverbåndet S som kommer fra pressvalsestolen over en del av den ytre omkretsflate på materialet 31 på friksjonstrommelen 30, over flytebordet 5, gjennom ovnen 6 og mellom to kontraroterende utløpsvalser 32-32 til opprullingsinnretningen 8. Som på arrangementet på fig. 1 understøttes råpulverbåndet ved hjelp av en gasspute med gass tilført gjennom innløpsporter 15 mens båndet er i ovnen 6.

Som tidligere nevnt, er det vesentlig at strekkspenningen som oppstår i råpulverbåndet S, blir holdt hovedsakelig lik null. I det på fig. 6 viste arrangement henger råpulverbåndet ned i en liten bueformet sløyfe L mellom pressvalsestolen og friksjonstrommelen 30, men rotasjonshastigheten på friksjonstrommelen 30 er slik i forhold til rotasjonshastigheten for pressvalsene 2-2, utløpsvalsene 32-32 og opprullingsinnretningen, at strekkspenningen i råpulverbåndet blir holdt hovedsakelig på null. Strekkspenningen vil også bli hovedsakelig null fra friksjonstrommelen 30 og videre under båndets passasje over flytebordet 5 og gjennom ovnen 6.

Under bruk drives friksjonstrommelen 30 slik at omkretsflatehastigheten er litt større enn den hastighet som råpulverbåndet har når det kommer fra pressvalsene 2-2. Den tilbakeholdingsspenning som fås i båndet når det løper inn i ovnen 6, kan reguleres til det ønskede nullnivå ved å regulere høyden på nedhenget for sløyfen L. Denne regulering fås ved å regulere eller justere rotasjonshastigheten for uttrekksvalsene 32-32 og opprullingsinnretningen 8 etter utløpsenden av ovnen 6. Denne hastighetsregulering kan utføres automatisk avhengig av egnede

avfølingsinnretninger som f.eks. kan indikere spenningen i båndet ved et sted under dets passasje over flytebordet 5.

Fig. 7 viser enda en innretning for å få hovedsakelig null strekkspenning i råpulverbåndet S når det transporteres gjennom sinterovnen 6. I dette alternative arrangement er det anbragt et krummet, nedadhellende flytebord 35 mellom pressvalsene 2-2 og innløpsporten 41 til ovnen 6. Gass tilføres flytebordet 35 gjennom en ledning 36. Ovnen 6 heller en liten vinkel i forhold til horisontalretningen for at båndet skal kunne flyte gjennom ovnen under innvirkningen fra tyngdekraften. Helningsvinkelen er slik i forhold til horisontalen at friksjonskreftene på båndet når det passerer gjennom ovnen 6, utbalanseres av tyngdekraften som virker på båndet, idet vinkelen kan være av størrelsesorden 0,5 til 5° og kan anordnes ved at innløpsporten 41 i ovnen legges på et noe høyere nivå enn utløpsporten 42. En avfølingsinnretning bestemmer avstanden mellom bordet 35 og båndet S.

Båndet drives gjennom ovnen ved hjelp av to kontraroterende utløpsvalser 37, og rotasjonshastigheten for disse valser reguleres via en kontroller 40 for å opprettholde hovedsakelig null strekkspenning i båndet på grunnlag av signaler fra avfølingsinnretningen 39 som angir spenningen i båndet S. Tilbakeholdingsspenningen i båndet kan på denne måte opprettholdes på den ønskede verdi.

Selv om oppfinnelsen er blitt beskrevet med henvisning til produksjon av metallbånd fra et råpulverbånd som fremstilles ved at metallpulver føres gjennom en pressvalsestol, er det lett å forstå at det også kan anvendes andre fremgangsmåter for fremstilling av et råpulverbånd fra et pulverformet utgangsmateriale. En slik fremgangsmåte kan omfatte at det på en understøttelsesflate avsettes et belegg av en oppslemning bestående av en suspensjon av et pulverformet materiale i en bindemiddelkomposisjon, at oppslemningen tørkes på understøttelsesflaten, slik at det dannes en selvbærende film, at den tørrede film fjernes fra understøttelsesflaten, og at den tørrede film sammenpresses ved valsing for å danne et råpulverbånd.

## P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåte for kontinuerlig fremstilling av metallbånd fra pulver, omfattende kontinuerlig sammenpressing av pulver for å danne et sammenhengende råpulverbånd, kontinuerlig transport av råpulverbåndet til innløpet i en sinterovn, drift av båndet gjennom ovnen ved hjelp av klemvalser som er anordnet nedstrøms av ovnen, og understøttelse av båndet på en gasspute under dets transport gjennom ovnen, k a r a k t e r i s e r t ved at råpulverbåndet idet det innføres i sinterovnen isoleres fra strekkspenninger som båndet utsettes for oppstrøms av sinterovnen, og at båndet tillates å krympe lineært under sintringen i ovnen ved at det sintrede bånd trekkes fra ovnen med en hastighet som er så mye lavere enn den hastighet med hvilken det føres til ovnen at det tilsvarer den lineære reduksjon av båndet når det krymper under gjennomløp i ovnen.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at råpulverbåndet understøttes ved hjelp av et flytebord (5) før det innføres i sinterovnen (6).
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at råpulverbåndet drives gjennom sinterovnen ved hjelp av to samvirkende uttrekksvalser (7, 7) som er plassert ved utløpet av sinterovnen.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at råpulverbåndet mates inn i sinterovnen ved hjelp av to samvirkende klemvalser (4, 4), og at de respektive hastigheter for klemvalsene (4, 4) og uttrekksvalsene (7, 7) samordnes slik i forhold til hverandre at strekkspenningen som påføres båndet under dets passasje gjennom sinterovnen, blir i hovedsaken null.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at råpulverbåndet mates over i det minste en del av omkretsflaten på en roterende friksjonstrommel (30), og at rotasjonshastighetene for uttrekksvalsene (32-32) og friksjonstrommelen samordnes slik i forhold til hverandre at strekkspenningen som påføres båndet under dets passasje gjennom sinterovnen, blir i hovedsaken null.
6. Fremgangsmåte ifølge krav 2 og 3, k a r a k t e r i s e r t

r i s e r t ved at overflaten på flytebordet (35) er krummet og nedad hellende og at rotasjonshastigheten for uttrekksvalsene (37, 37) reguleres i avhengighet av spenningen i båndet når det passerer over flytebordet, slik at strekkspenningen som påføres båndet under dets passasje gjennom sinterovnen, blir i hovedsaken null.

7. Fremgangsmåte ifølge et av de foregående krav, hvor råpulverbåndet sammenpresses av et ferritisk rustfritt stål-pulver, k a r a k t e r i s e r t ved at den strekkspenning som påføres båndet under dets passasje gjennom sinterovnen, er mindre enn 50 000 Pa ( $N/m^2$ ).

8. Fremgangsmåte ifølge et av de foregående krav, hvor råpulverbåndet sammenpresses av et austenitisk, rustfritt stål-pulver, k a r a k t e r i s e r t ved at den strekkspenning som påføres båndet under dets passasje gjennom sinterovnen, er mindre enn 70 000 Pa ( $N/m^2$ ).

9. Fremgangsmåte ifølge krav 7, k a r a k t e r i - s e r t ved at den strekkspenning som påføres båndet, er mindre enn 10 000 Pa ( $N/m^2$ ).

FIG. 1.

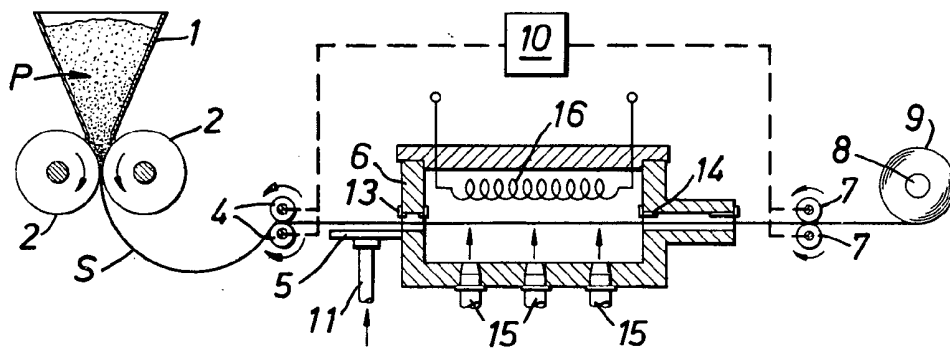


FIG. 2.

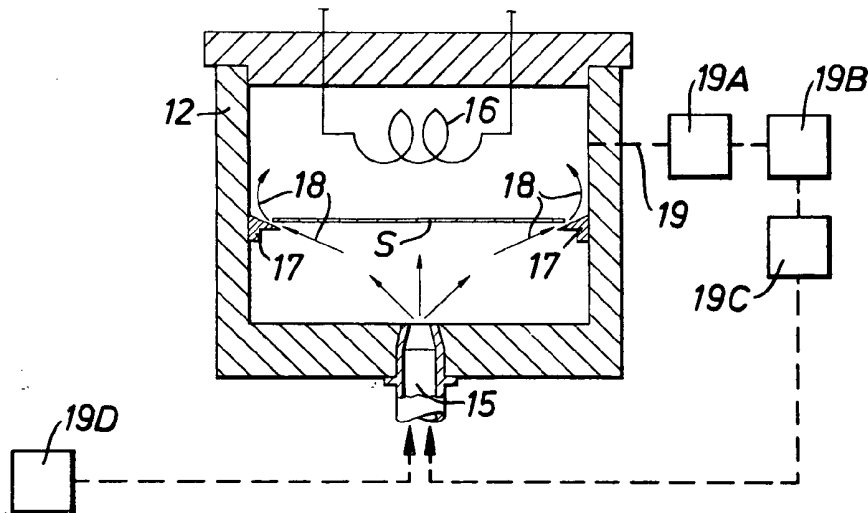


FIG. 3.

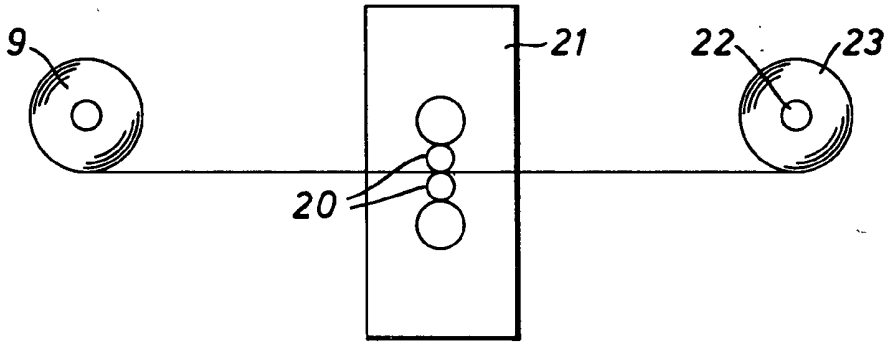


FIG. 4.

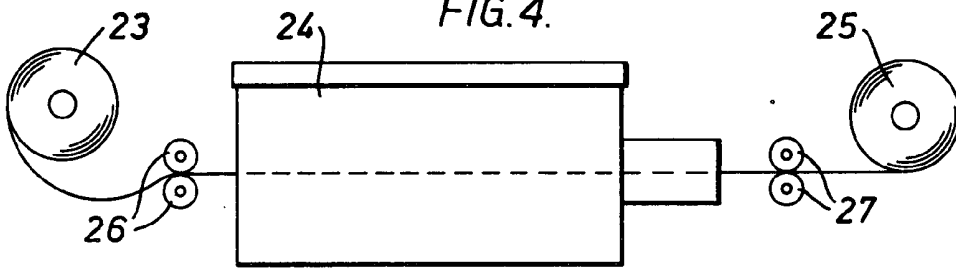
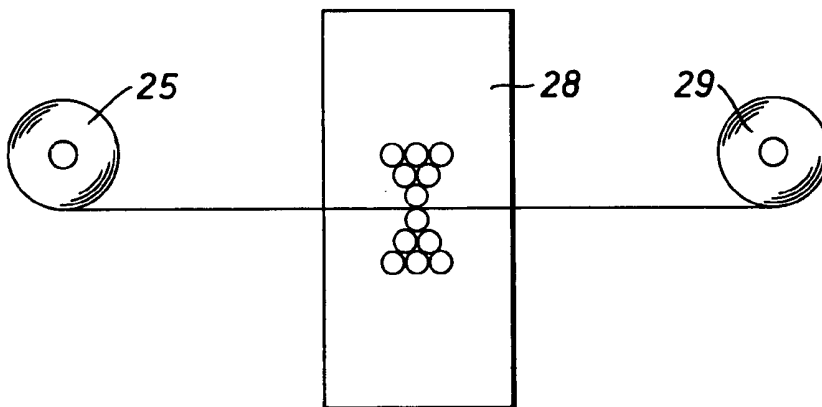


FIG. 5.



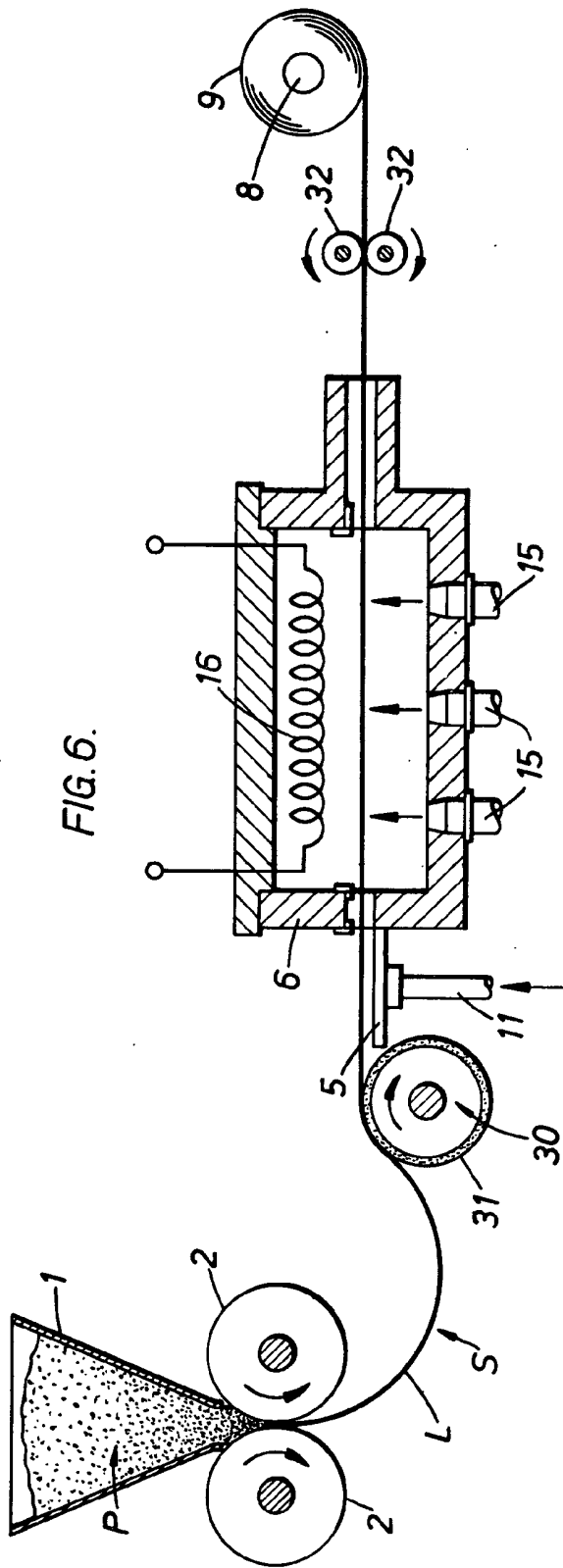


FIG. 6.



