

19



Bureau voor de  
Industriële Eigendom  
Nederland

11 1000694

12 C OCTROOI<sup>20</sup>

21 Aanvraag om octrooi: 1000694

51 Int.Cl.<sup>6</sup>  
B21B1/46, B21B1/26

22 Ingediend: 29.06.95

41 Ingeschreven:  
08.01.97

47 Dagtekening:  
08.01.97

45 Uitgegeven:  
03.03.97 I.E. 97/03

73 Octrooihouder(s):  
Hoogovens Staal B.V. te IJmuiden.

72 Uitvinder(s):  
Marie Cornelis Marie Cornelissen te Castricum  
Hulbert Willem den Hartog te Noordwijkerhout  
Cornelis Pronk te Castricum

74 Gemachtigde:  
Ir. H.C. Wentzel c.s. te 1970 CA IJmuiden.

54 Werkwijze en inrichting voor het vervaardigen van een vervormbare stalen band.

57 Werkwijze voor het vervaardigen van een band van vervormingsstaal waarbij vloeibaar staal in een continu-gietmachine wordt gevormd tot een dunne plak met een dikte kleiner dan 100 mm en de stalen plak in het austenitische gebied onder gebruikmaking van de gietwarmte wordt uitgewalst tot een tussenplak welke tussenplak wordt afgekoeld tot een temperatuur onder  $A_{r3}$  en bij een temperatuur onder  $T_1$  waarbij 75% van het materiaal is omgezet in ferriet en boven  $200^{\circ}\text{C}$  wordt uitgewalst tot de band, waarbij de dikte van de tussenplak ligt in het gebied tussen 5 en 20 mm, de tussenplak in een homogeniseringsinrichting wordt opgeslagen en bij een temperatuur onder  $T_1$  wordt uitgewalst en de uitgewalste band wordt opgewikkeld bij een temperatuur boven  $500^{\circ}\text{C}$ .

NL C 1000694

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

## WERKWIJZE EN INRICHTING VOOR HET VERVAARDIGEN VAN EEN VERVORMBARE STALEN BAND

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een band van vervormingsstaal waarbij vloeibaar staal in een continugietmachine wordt gevormd tot een dunne plak met een dikte kleiner dan 100 mm en de stalen plak in het austenitische gebied onder gebruikmaking van de gietwarmte wordt uitgewalst tot een tussenplak welke tussenplak wordt afgekoeld tot een temperatuur onder  $A_{r3}$  en bij een temperatuur onder  $T_t$  waarbij 75% van het materiaal is omgezet in ferriet en boven 200 °C wordt uitgewalst tot de band. Een dergelijke werkwijze is bekend uit de Europese octrooiaanvraag 0 370 575.

Een bezwaar van de bekende werkwijze is dat deze, voor het ermee vervaardigen van een stalen band met goede vervormingseigenschappen, een gecompliceerde installatie vraagt onder meer door de voorgestelde grote reductie in het ferritische gebied en de voor het verkrijgen van een gewenste structuur benodigde rekristallisatieovens.

De uitvinding stelt zich ten doel een werkwijze te verschaffen die nog steeds continu kan worden uitgevoerd en die met een eenvoudige inrichting kan worden uitgevoerd en waarmee een stalen band met goede vervormingseigenschappen vervaardigd kan worden. Deze doelen worden bereikt met een werkwijze welke erdoor gekenmerkt is dat de dikte van de tussenplak ligt in het gebied tussen 5 en 20 mm, de tussenplak in een homogeniseringsinrichting wordt opgeslagen en bij een temperatuur onder  $T_t$  wordt uitgewalst en de uitgewalste band wordt opgewikkeld bij een temperatuur boven 500 °C.

Deze werkwijze vereist een geringer aantal processtappen. Bij deze werkwijze worden goede vervormingseigenschappen bereikt zonder dat de stalen band rekristalliserend gegloeid moet worden en kan de eindwalsgroep, waarmee de tussenplak tot de band gewalst wordt eenvoudig worden uitgevoerd doordat slechts een betrekkelijk geringe

1000694

reductie wordt uitgevoerd. Een ander voordeel is dat, omdat de gemiddelde temperatuur tijdens het gehele proces gemiddeld hoger is, de walskrachten gemiddeld lager zijn. De installatie voor het uitvoeren van de werkwijze kan dan lichter en met een lager  
5 geïnstalleerd vermogen worden gebouwd.

Nog een voordeel is dat opslag in de homogeniseringsinrichting bij de gegeven temperatuur voldoende tijd geeft voor precipitatie van TiC in geval van IF-staal.

Bij voorkeur wordt de stalen band opgewikkeld bij een  
10 temperatuur boven 600°C. Er treedt dan een zogenaamde "self-annealing" op op de opgewikkelde rol als gevolg van de eigen warmte-inhoud van de stalen band.

Een ander voordeel van de betrekkelijk dunne tussenplak is dat de dikterereductie in het ferritische gebied betrekkelijk gering is en  
15 dat dus de verhouding tussen uittreesnelheid en intreesselheid betrekkelijk laag is. De uittreesnelheid kan gekozen worden rond de gebruikelijke waarde van 600 m/min waarvan de technologie voorhanden is. Door de betrekkelijk dunne tussenplak is de intreesselheid toch hoog. Het voordeel hiervan is dat de tijd dat de tussenplak aan de  
20 omgevingsatmosfeer is blootgesteld en zich dus oxyde aan het oppervlak ervan kan vormen, gering is. Het is daarom mogelijk met de werkwijze een band te maken met een geringe oxydehuid. Bij voorkeur is de intreesselheid  $> 0,8$  m/sec.

Verder verbeterde vervormingseigenschappen van de stalen band  
25 worden verkregen met een uitvoeringsvorm van de uitvinding welke erdoor is gekenmerkt dat de tussenplak in het ferritische gebied ten minste één walssteek  $> 50\%$  reductie ondergaat.

Een dergelijke vervorming is ruimschoots voldoende om een rekristallisatie te introduceren. Daarnaast wordt het voordeel  
30 behaald dat bij een dergelijke vervorming de temperatuurdaling van het staal als gevolg van warmteverlies aan de omgeving en aan de walsrollen nagenoeg gecompenseerd worden door de bij het walsen in het staal gebrachte vervormingsenergie. Door deze reductie toe te  
35 waarden de tussenplak bij betrekkelijk lage temperaturen gewalst kan worden in de eerste walstuigen en dus geringere oxydevorming plaatsvindt.

Bij voorkeur is de reductie kleiner dan 60%, meer bij voorkeur kleiner dan 55%. Bij grote walssteken gaan a-lineariteiten een rol  
40 spelen en leiden tot het probleem dat het gewalste staal in en

1000694

achter de walsinrichting moeilijk bestuurbaar is.

Bijzonder doelmatig is een uitvoeringsvorm van de werkwijze die volgens de uitvinding erdoor gekenmerkt is dat dan in het ferritische gebied bij ten minste één walssteek smerend wordt  
5 gewalst. Door smerend te walsen worden de walskrachten verkleind, wordt een goede oppervlaktegesteldheid bereikt en wordt de, door de walssteek aangebrachte vervorming gelijkmatig over de doorsnede verdeeld waardoor homogene materiaaleigenschappen worden bereikt.

Een, voor het ferritisch uitwalsen gunstige kristalstructuur en  
10 kristalgrootteverdeling wordt bereikt met een werkwijze welke er volgens de uitvinding door gekenmerkt is dat de gegoten plak bij nog vloeibare kern in dikte wordt gereduceerd.

Bij voorkeur wordt de stalen band uitgewalst tot een dikte kleiner dan 1,0 mm.

15 De uitvinding is ook belichaamd in een inrichting voor het vervaardigen van een dunne stalen band van vervormingsstaal omvattende een continugietmachine voor het gieten van een stalen plak, een oveninrichting voor het in temperatuur aanpassen van de al dan niet in dikte gereduceerde plak, een ophaspelinrichting voor het  
20 tot een rol ophaspelen en weer afwikkelen van de uit de oveninrichting getreden plak en een walsinrichting voor het walsen van de uit de ophaspelinrichting afgewikkelde plak tot de band van een gewenste dikte, waarbij de plak binnen de oveninrichting tussen de ingang en de uitgang ervan een baan doorloopt, welke er volgens  
25 de uitvinding door gekenmerkt is dat de oveninrichting voorzien is van conditioneringsmiddelen om ter plaatse van de baan uit gas een gasatmosfeer van een gewenste samenstelling te vormen.

Een dergelijke inrichting en nadere uitvoeringsvormen daarvan zijn beschreven in de octrooiaanvraag "Inrichting voor het  
30 vervaardigen van een stalen band" met dezelfde indieningsdatum als de onderhavige aanvraag en ingediend op naam van dezelfde aanvrager. De inhoud van die aanvraag wordt geacht door deze verwijzing in de onderhavige aanvraag te zijn opgenomen.

Onder een gas behoort in dit verband ook een samenstelling van  
35 verschillende gassen al dan niet met waterdamp of een andere damp te worden verstaan.

Gebruikelijk is de oveninrichting uitgevoerd als een elektrische oven waarin door middel van weerstandsverwarming of inductieve verwarming energie aan de plak wordt toegevoerd zodat in ieder  
40 geval het oppervlak van de plak dat als gevolg van de oxydever-

1000694

wijdering met hogedruk waterspuiten en door warmteafgifte aan de omgeving is afgekoeld, weer wordt opgewarmd. Tijdens dit opwarmen is het oppervlak bij de bekende inrichting over een betrekkelijk grote afstand en dus voor een betrekkelijk lange tijd blootgesteld aan de  
5 normale buitenatmosfeer zodat op het oppervlak opnieuw een oxydehuid ontstaat, onder deze omstandigheden een dunne, taaie laag die praktisch met beschikbare zeer hoge waterdrukken niet volledig verwijderd kan worden en uiteindelijk door beitsen verwijderd moet worden.

10 De oveninrichting kan ook zijn ingericht voor het tevens in temperatuur veranderen van de kern van de plak.

Met de inrichting volgens de uitvinding wordt nu voorkomen dat de plak tijdens het doorlopen van de betrekkelijk lange oveninrichting met de buitenatmosfeer in contact komt en zich daarbij op  
15 het buitenoppervlak van de plak een oxydehuid vormt.

Een nadere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding is erdoor gekenmerkt dat de ophaspelinrichting voorzien is van afschermmiddelen om in de ophaspelinrichting een gewenste gasatmosfeer te vormen. Bij de bekende inrichting wordt de plak bij  
20 een betrekkelijk hoge temperatuur opgehaspeld in de ophaspelinrichting en daarin enige tijd opgeslagen voor temperatuurhomogenisering of om te wachten op verdere verwerking in de walsinrichting. Met deze uitvoeringsvorm wordt voorkomen dat de plak tijdens het verblijf in de ophaspelinrichting alsnog oxydeert of  
25 verder oxydeert. Deze en verdere uitvoeringsvormen zijn ook toepasbaar onafhankelijk van de uitvoeringsvorm of de aanwezigheid van de oveninrichting.

Een bijzondere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding is erdoor gekenmerkt dat de uitgang van de oveninrichting  
30 in hoofdzaak gasdicht verbonden is met de ophaspelinrichting. Bij voorkeur zijn de oveninrichting en de ophaspelinrichting tevens loskoppelbaar met elkaar verbonden. Hiermee wordt bereikt dat de plak vanaf het binnenlopen in de oveninrichting tot het uitvoeren uit de ophaspelinrichting niet in contact komt met de buitenlucht  
35 maar voortdurend is omgeven door een gasatmosfeer van een gewenste samenstelling. Hierbij kan de gasatmosfeer in de oveninrichting en de ophaspelinrichting dezelfde of verschillend zijn.

Bijzondere mogelijkheden worden geopend met een uitvoeringsvorm van de inrichting welke er volgens de uitvinding door is gekenmerkt  
40 dat de oveninrichting voorzien is van koelmiddelen voor het koelen

1000694

van het gas van de gasatmosfeer. Met deze uitvoeringsvorm is het mogelijk de plak, desgewenst na voorwalsen in het austenitische gebied, in een geconditioneerde gasatmosfeer af te koelen tot in het ferritische gebied bij voorkeur boven 200°C of in het onderste deel  
5 van het twee-fasen austenitische-ferritische gebied en de plak bij een temperatuur in dat gebied op te haspelen zonder dat zich een schadelijke hoeveelheid oxyde op het oppervlak vormt. De plak kan in de walsinrichting, nog steeds in het aangegeven gebied, worden uitgewalst tot de stalen band van een gewenste dikte. Deze  
10 uitvoeringsvorm opent daarmee de mogelijkheid om in een zeer compacte installatie een vervormbare stalen band te maken met koudbandeigenschappen voor wat betreft vervormingsgedrag en oppervlaktekwaliteit. Als nog hogere eisen aan deze eigenschappen worden gesteld kan de band desgewenst op de gebruikelijke wijze verder  
15 worden behandeld, al dan niet in lijn of in een aansluitend continu proces.

Nog een uitvoeringsvorm die de weg opent tot een grote flexibiliteit in het gebruik is erdoor gekenmerkt dat de ophaspelinrichting voorzien is van een haspeldoorn voor het erop ophaspelen  
20 van de rol. Het kopdeel van een, al dan niet voorgewalste plak, wordt op de doorn vastgeklemd en daarna in een door de doorn vastgelegde baan in de ophaspelinrichting tot de rol opgehaspeld. Door deze gedwongen baan is het mogelijk een groot bereik in dikte bedrijfszeker op te haspelen. Hierdoor wordt ook een grote vrijheid  
25 verkregen in het deel van het proces dat verloopt voor het ophaspelen en is het mogelijk ook dunne uitgewalste plakken op te haspelen. Dergelijke plakken hebben een betrekkelijk groot blootgesteld oppervlak. Bij de inrichting volgens de uitvinding wordt dit oppervlak afgeschermd van zuurstof uit de buitenatmosfeer. Het is  
30 daarom mogelijk ten volle profijt te trekken van de inrichting.

De uitvinding is tevens belichaamd in een losse ophaspelinrichting en in een losse oveninrichting zoals beschreven als onderdeel van de inrichting volgens de uitvinding.

De uitvinding zal in het hierna volgende worden toegelicht aan  
35 de hand van de tekening van een niet-beperkend uitvoeringsvoorbeeld.

In de tekening is

fig. 1 een schematisch bovenaanzicht van een inrichting volgens de uitvinding en

fig. 2 een schematisch zij aanzicht van een inrichting volgens  
40 de uitvinding.

1000694

In fig. 1 is met verwijzingscijfer 1 een continugietmachine voor twee strengen aangegeven. De continu gietmachine 1 omvat een draaitoren 2 waarin de twee gietpannen 3 en 4 kunnen worden opgenomen. Elk der beide gietpannen kan circa 300 ton vloeibaar staal  
5 omvatten. De continugietmachine is voorzien van een verdeelbak 5 die vanuit de gietpannen 3 en 4 gevuld wordt en gevuld gehouden wordt. Het vloeibare staal loopt vanuit de verdeelbak in twee niet nader aangegeven gietvormen van waaruit het staal, nu in de vorm van een deels gestolde plak met nog vloeibare kern, tussen de rollen van  
10 gekromde rollenbanen 6 en 7 doorloopt. Voor zekere staalkwaliteiten kan het van voordeel zijn de stalen plak bij nog vloeibare kern in de rollenbanen 6 en 7 in dikte te reduceren, het zogenaamde knijpgieten. (E: squeezing)

Aan de uittreezijde van de beide rollenbanen 6 en 7 zijn  
15 oxydespuiten 8 geplaatst waarmee met een waterdruk van circa 200 bar de oxydehuid van de plak gespoten wordt. De plak heeft, uitgaande van een gegoten dikte van circa 60 mm, na het knijpgieten nog een dikte van circa 45 mm. Door middel van de 3-stands walsstraten 9 en 10 wordt de plak verder gereduceerd tot een dikte in het gebied van  
20 10 tot 15 mm. Desgewenst kan met de scharen 11 en 12 de kop en de staart van de plak geknipt worden of kan de plak in delen van een gewenste lengte geknipt worden.

In plaats van een dunne plak met een dikte van minder dan 100 mm te gieten, is het ook mogelijk een dikkere plak te gieten en  
25 door middel van walsen, in het bijzonder door middel van reversibel walsen, de dikte van de plak te reduceren tot een waarde in het gebied van 10 tot 15 mm.

Met de inrichting volgens de uitvinding is het mogelijk om een ferritisch gewalste band te maken. Bij voorkeur zal bij een dergelijke toepassing de plak in de walsstraten 9 en 10 worden uitgewalst tot een dikte van circa 10 mm. De oveninrichtingen 13 en 14 worden  
30 nu vooral gebruikt als koelinrichting, eventueel in combinatie met extra verhitting ter compensatie van warmteverliezen of om de plak al dan niet plaatselijk te verhitten. Naast, of in plaats van de  
35 oveninrichting is een gebruikelijke koeling door middel van water of lucht mogelijk. Ter verkrijging van het koelend effect wordt het gas uit de oveninrichting langs leiding 15 afgezogen, in de conditioneringsinrichting op een gewenste samenstelling gebracht en gekoeld en vervolgens langs leiding 21 in de oveninrichting  
40 teruggevoerd. Beide oveninrichtingen zijn met een dergelijke

1000694

conditioneringsinrichting uitgerust. Een richtwaarde voor de temperatuur van de plak bij het uittreden uit de oveninrichting is 780°C.

De oveninrichtingen 13 en 14 zijn voorzien van conditioneringsmiddelen om in de oveninrichting een gewenste gasatmosfeer te creëren en te handhaven. In de getekende uitvoering omvatten de conditioneringsmiddelen van een oveninrichting een aanzuigleiding 15, een pomp 17, gasdoseer- en gasreinigingsmiddelen 19 en een toevoerleiding 21 waarlangs het gas in de oveninrichting gepompt wordt. Desgewenst kunnen de gasdoseer- en gasreinigingsmiddelen 19 tevens een gasverhittingsinrichting bevatten om warmteverlies te compenseren.

De oveninrichting is aan zijn intree- en zijn uittreezijde voorzien van afdichtmiddelen 23 en 25 die ongewenst binnendringen van gas uit de omringende atmosfeer moeten voorkomen. Een richtwaarde voor de temperatuur van de gereduceerde plak bij het verlaten van de oveninrichting is 780°C. In de getekende uitvoering is de oveninrichting hoofdzakelijk gasdicht gekoppeld aan de ophaspelinrichting 27, welke ophaspelinrichting 27 zelf een in hoofdzaak gasdichte ruimte omvat waarin de plak tot een rol wordt opgehaspeld. Bij voorkeur is de ophaspelinrichting voorzien van een doorn 29 waarop de rol tijdens het ophaspelen wordt ondersteund.

Nagenoeg synchroon met ophaspelen van een plak op ophaspelinrichting 27 wordt een op de andere streng gegoten plak opgehaspeld in ophaspelinrichting 28, voorzien van een, niet getoonde doorn 30. Ophaspelinrichtingen 27 en 28 en oveninrichtingen 13 en 14 zijn elk voorzien van afsluitmiddelen respectievelijk 33, 35, 34, 36 waarmee de ophaspelinrichtingen en de oveninrichtingen voor loskoppeling gesloten kunnen worden zodat na loskoppeling geen gas uit de buitenatmosfeer kan binnendringen en de gasatmosfeer in de ophaspelinrichtingen en de oveninrichtingen gehandhaafd blijft.

Zodra ophaspelinrichting 27 gevuld is met een tot een rol opgehaspelde plak, wordt deze ophaspelinrichting 27 losgekoppeld van de oveninrichting 13 en vanuit de positie A (zie figuur 1) langs positie B naar positie C verreden. Ter plaatse van positie C is een, niet nader aangegeven draaikruis 31 waarmee een ophaspelinrichting ter plaatse C om een verticale as over 180° verdraaid kan worden. Na de verdraaiing kan de ophaspelinrichting langs wachtpositie D naar invoerpositie E verreden worden. Tijdens het verrijden van een ophaspelinrichting vanuit positie A naar positie E wordt een lege

1000694



ophaspelinrichting vanuit positie E naar een niet nader weergegeven draaikruis 37 bij positie F verreden. Na verdraaiing om een verticale as over  $180^\circ$  wordt de ophaspelinrichting langs positie G naar de uitgangspositie A verreden en is daar klaar voor het opnemen  
5 van een verse plak.

Een overeenkomstige werkmethode is toepasbaar voor de tweede streng waarbij de met een rol gevulde ophaspelinrichting 28 vanuit positie B en positie C, na  $180^\circ$  verdraaiing, naar positie D verreden wordt. In deze positie blijft de ophaspelinrichting ge-  
10 parkeerd staan tot een afwikkende ophaspelinrichting, bijvoorbeeld 27, ter plaatse E leeg is en weggereden wordt naar de nu lege positie F. Zodra ophaspelinrichting 28 positie B heeft verlaten neemt een lege ophaspelinrichting vanuit positie I en na verdraaiing over  $180^\circ$  om een verticale as ter plaatse door middel van een niet  
15 nader aangegeven draaikruis 38, via positie K de plaats in van de weggereden ophaspelinrichting 28. De nieuw vanuit oveninrichting 14 aangevoerde plak kan in de lege ophaspelinrichting worden opgehaspeld. Ter plaatse van de trajecten die de ophaspelinrichtingen afleggen zijn voorzieningen aangebracht, bij voorkeur elektrische  
20 stroomgeleiders, om de ophaspelinrichtingen inwendig, naar behoefte, te kunnen verwarmen. Het traject B, C, D, E is gezamenlijk en wordt, zoals omschreven, door ophaspelinrichtingen van beide strengen gebruikt. Daarbij heeft positie D een verdraaiingsmogelijkheid en is positie E een wachtpositie waarin een met een rol gevulde ophaspel-  
25 inrichting klaar staat om verplaatst te worden naar positie E zodra die vrij is. Uiteraard kunnen posities D en E onderling verwisseld worden of samenvallen.

Op de beschreven wijze is ophaspelinrichting 27 met gesloten afsluitmiddelen 33 en gevuld met een rol met een temperatuur van  
30 circa  $780^\circ\text{C}$  op plaats E aangekomen. Na opening van de afsluitmiddelen 33 wordt het uiteinde van de buitenste wikkel, dat overeenkomt met de staart van de opgewikkelde plak, ingevoerd in de walsstraat. Desgewenst kan met een kopschaar de kop afgeknipt worden als deze niet een voor verdere verwerking geschikte vorm of samen-  
35 stelling heeft. Zou toch nog enig oxyde ontstaan zijn, dan kan dat door middel van de hogedrukspuit 42 gemakkelijk verwijderd worden. In de praktijk zal zich nauwelijks oxyde vormen omdat de plak bijna voortdurend in een geconditioneerde gasatmosfeer heeft verkeerd en door de  $180^\circ$  verdraaiing van de ophaspelinrichting, de oorspronke-  
40 lijke ingang daarvan, die nu uitgang is, tot zeer dicht bij de

1000694

intree van de walsstraat gebracht kan worden. De walsstraat 40, in het getoonde voorbeeld voorzien van 4 walstuigen, is zo uitgelegd dat de plak in het ferritische gebied gewalst kan worden. In de walsstraat, achter of tussen de walstuigen, kan een meet- en  
5 regelinrichting 43 zijn opgenomen ten behoeve van dikte-, breedte- en temperatuurbeheersing. De gebruikelijke einddikte van de tot een band uitgewalste plak ligt in het gebied van 1,5 mm of lager. Zoals hiervoor beschreven wordt met de inrichting volgens de uitvinding bereikt dat zich tijdens het bewerken van de plak en de band minder  
10 oxyde vormt. Hierdoor en door de daardoor als additioneel voordeel bereikbare lagere intreesnelheid in de laatste walsstraat, is het mogelijk een lagere dan de gebruikelijke einddikte van het warmgewalste staal te bereiken. Uittreedikten van 1,0 mm en lager zijn met de beschreven installatie te bereiken.

15 Na, indien gewenst, het afknippen van het kopdeel met schaar 41, en indien gewenst, door middel van hogedrukspuiten verwijderen van oxyde wordt de ferritische plak in het ferritische gebied in de walsstraat 40 gewalst tot de een einddikte die gebruikelijk ligt in het gebied tussen 0,7 mm en 1,5 mm. Voor de meeste staalkwaliteiten  
20 is verdere afkoeling niet nodig en kan de ferritische band tot een rol worden opgehaspeld op de haspelinrichting 46 die kort achter de walsstraat geplaatst kan zijn.

Bij deze wijze van gebruik van de installatie is het dus mogelijk in een, op elkaar aansluitende reeks van processtappen,  
25 onder gebruikmaking van de latente gietwarmte, een ferritisch gewalste stalen band te vervaardigen met goede eigenschappen in het bijzonder voor wat betreft de oppervlaktekwaliteit.

De voorgestelde trajecten van de haspelinrichting tussen de oveninrichting en de walsstraat laten een zeer compacte bouwwijze  
30 toe, in het bijzonder in een richting dwars op de doorstroomrichting van het staal door de inrichting. Hierdoor is het mogelijk gelijktijdig vanuit een enkele verdeelbak twee strengen te gieten bij gebruikmaking van een enkele draaitoren. Hierdoor wordt een aanmerkelijke verlaging bereikt van het voor de inrichting benodigde te  
35 investeren financiële vermogen.

## CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een band van vervormingsstaal waarbij vloeibaar staal in een continugietmachine wordt gevormd tot een dunne plak met een dikte kleiner dan 100 mm en de stalen plak in het austenitische gebied onder gebruikmaking van de gietwarmte wordt uitgewalst tot een tussenplak welke tussenplak wordt afgekoeld tot een temperatuur onder  $A_{r3}$  en bij een temperatuur onder  $T_f$  waarbij 75% van het materiaal is omgezet in ferriet en boven 200 °C wordt uitgewalst tot de band, met het kenmerk, dat de dikte van de tussenplak ligt in het gebied tussen 5 en 20 mm, de tussenplak in een homogeniseringsinrichting wordt opgeslagen en bij een temperatuur onder  $T_f$  wordt uitgewalst en de uitgewalste band wordt opgewikkeld bij een temperatuur boven 500 °C.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de tussenplak in het ferritische gebied ten minste één walssteek > 50% reductie ondergaat.
3. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat dan in het ferritische gebied bij ten minste één walssteek smerend wordt gewalst.
4. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de gegoten plak bij nog vloeibare kern in dikte wordt gereduceerd.
5. Inrichting voor het vervaardigen van een dunne stalen band van vervormingsstaal omvattende een continugietmachine voor het gieten van een stalen plak, een oveninrichting voor het in temperatuur aanpassen van de al dan niet in dikte gereduceerde plak, een ophaspelinrichting voor het tot een rol ophaspelen en weer afwikkelen van de uit de oveninrichting getreden plak en een walsinrichting voor het walsen van de uit de ophaspelinrichting afgewikkelde plak tot de band van een gewenste dikte, waarbij de plak binnen de oveninrichting tussen de ingang en de uitgang ervan een baan doorloopt, met het kenmerk, dat de oveninrichting voorzien is van conditioneringsmiddelen om ter plaatse van de baan uit gas een gasatmosfeer van een gewenste samenstelling te vormen.

1000694

6. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de ophaspelinrichting voorzien is van afschermmiddelen om in de ophaspelinrichting een gewenste gasatmosfeer te vormen.
- 5 7. Inrichting volgens conclusie 5 of 6, met het kenmerk, dat de uitgang van de oveninrichting in hoofdzaak gasdicht verbonden is met de ophaspelinrichting.
- 10 8. Inrichting volgens een der conclusies 5-7, met het kenmerk, dat de ophaspelinrichting voorzien is van een haspeldoorn voor het erop ophaspelen van de rol.
- 15 9. Inrichting volgens een der conclusies 5-8, met het kenmerk, dat de oveninrichting voorzien is van koelmiddelen voor het koelen van het gas van de gasatmosfeer.
10. Ophaspelinrichting zoals beschreven als onderdeel van de inrichting volgens een der conclusies 5-9.
- 20 11. Oveninrichting zoals beschreven als onderdeel van de inrichting volgens een der conclusies 5-9.

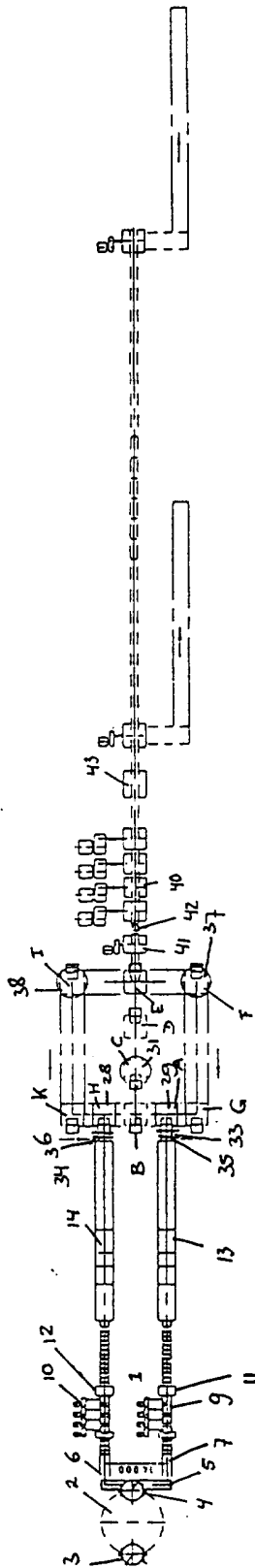


Figure 1

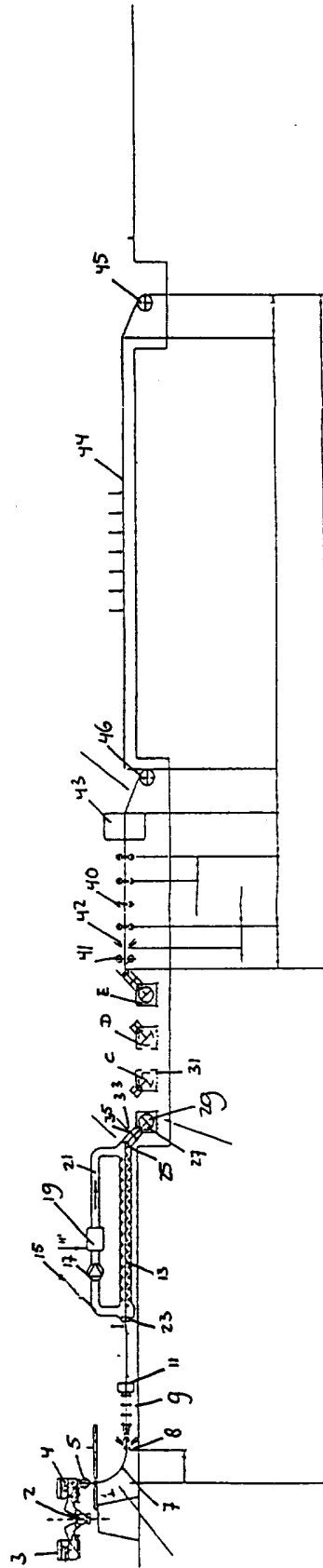


Figure 2



# RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octrooiaanvraag Nr.:

NO 133030  
NL 1000694

| VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Categorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages                                                                                                                                                                       | Van belang voor conclusie(s) Nr.:        | Internationale classificatie (toegekend door de Octrooiraad) |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 11, no. 333 (M-637), 30 Oktober 1987<br>& JP-A-62 114701 (KAWASAKI), 26 Mei 1987,<br>* samenvatting *                                                                                                                                  | 5-8,10,<br>11                            | B21B1/46<br>C21D8/04                                         |
| D,Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP-A-0 370 575 (HOOGOVS GROEP B.V.)<br>* samenvatting; figuur 2 *<br>* bladzijde 6, regel 19 - regel 47 *                                                                                                                                                                | 5<br>1,2,4                               |                                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | DE-C-923 134 (ASEA)<br><br>* bladzijde 2, regel 45 - regel 110;<br>figuur *                                                                                                                                                                                              | 6-8,10,<br>11                            |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP-A-0 504 999 (HOOGOVS GROEP B.V.)<br>* het gehele document *                                                                                                                                                                                                           | 1-11                                     |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | REVUE DE METALLURGIE,<br>deel 88, nr. 5, PARIS, FR,<br>bladzijden 433-442, XP000249515<br>P. MESSIEN ET AL: "Laminage ferritique de<br>bandes à chaud minces en acier doux"<br>* samenvatting *<br>* bladzijde 435, linker kolom, regel 12 -<br>rechter kolom, regel 1 * | 1                                        | Onderzochte gebieden<br>van de techniek<br><br>B21B<br>C21D  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP-A-0 659 891 (CENTRE DE RECHERCHES<br>METALLURGIQUES)<br>* het gehele document *                                                                                                                                                                                       | 1-5                                      |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP-A-0 524 162 (CENTRE DE RECHERCHES<br>METALLURGIQUES)<br>* het gehele document *                                                                                                                                                                                       | 1-5                                      |                                                              |
| Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op : .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                                              |
| Plaats van onderzoek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Datum waarop het onderzoek werd voltooid | Vooronderzoeker (EOB)                                        |
| 'S-GRAVENHAGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 31 Oktober 1996                          | Plastiras, D                                                 |
| <p><b>CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR</b></p> <p>X : op zichzelf van bijzonder belang<br/>Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie<br/>A : achtergrond van de stand van de techniek<br/>O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek<br/>P : literatuur gepubliceerd tussen voorraags- en indieningsdatum</p> <p>T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding<br/>E : andere octrooi-publicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum<br/>D : in de aanvraag genoemd<br/>L : om andere redenen vermelde literatuur<br/>&amp; : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                                              |

5

EOB FORM 02.83 (P0414)



# **RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK**

Octrooiaanvraag Nr.:

NO 133030

NL 1000694

| VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                          |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Categorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages                                          | Van belang voor conclusie(s)Nr.:         | Internationale classificatie (toegekend door de Octrooiraad) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | LU-A-87 549 (CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES)<br>* bladzijde 2, regel 5 - regel 21 *<br>* bladzijde 3, regel 1 - bladzijde 5, regel 2 * | 1,5                                      |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP-A-0 306 076 (HOOGOVS GROEP B.V.)<br>* samenvatting; conclusies; figuren *                                                                | 1-5                                      |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 15, no. 25 (M-1071), 21 Januari 1991<br>& JP-A-02 268904 (SUMITOMO), 2 November 1990,<br>* samenvatting * | 5-8,10, 11                               |                                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 16, no. 270 (M-1266), 17 Juni 1992<br>& JP-A-04 066203 (SUMITOMO), 2 Maart 1992,<br>* samenvatting *      | 5-7,10, 11                               |                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             | Onderzochte gebieden van de techniek     |                                                              |
| Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op : .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                          |                                                              |
| Plaats van onderzoek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                             | Datum waarop het onderzoek werd voltooid | Vooronderzoeker (EOB)                                        |
| 'S-GRAVENHAGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             | 31 Oktober 1996                          | Plastiras, D                                                 |
| <b>CATEGORIE VAN DE VERMELENDE LITERATUUR</b><br>X : op zichzelf van bijzonder belang<br>Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie<br>A : achtergrond van de stand van de techniek<br>O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek<br>P : literatuur gepubliceerd tussen voorraangs- en indieningsdatum<br>T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding<br>E : andere octrooi-publicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum<br>D : in de aanvraag genoemd<br>L : om andere redenen vermelde literatuur<br>& : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document |                                                                                                                                             |                                          |                                                              |

5

EOB FORM 02.83 (P0414)

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE  
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,  
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 133030  
NL 1000694

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.  
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per  
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ;  
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

31-10-1996

| In het rapport<br>genoemd octrooigescrift | Datum van<br>publicatie | Overeenkomend(e)<br>geschrift(en)                                                                                                                                      | Datum van<br>publicatie                                                                                              |
|-------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EP-A-370575                               | 30-05-90                | NL-A- 8802892<br>AU-B- 617019<br>AU-A- 4556089<br>CA-A, C 2003819<br>JP-A- 2213414<br>JP-B- 7116520<br>TR-A- 26138<br>US-A- 5042564                                    | 18-06-90<br>14-11-91<br>31-05-90<br>24-05-90<br>24-08-90<br>13-12-95<br>15-02-95<br>27-08-91                         |
| DE-C-923134                               |                         | GEEN                                                                                                                                                                   |                                                                                                                      |
| EP-A-504999                               | 23-09-92                | AT-T- 121323<br>AU-B- 650328<br>AU-A- 1304392<br>CA-A- 2063679<br>DE-D- 69202088<br>DE-T- 69202088<br>ES-T- 2071416<br>JP-A- 5104104<br>NL-A- 9100911<br>US-A- 5303766 | 15-05-95<br>16-06-94<br>24-09-92<br>23-09-92<br>24-05-95<br>14-09-95<br>16-06-95<br>27-04-93<br>16-10-92<br>19-04-94 |
| EP-A-659891                               | 28-06-95                | BE-A- 1007790                                                                                                                                                          | 24-10-95                                                                                                             |
| EP-A-524162                               | 20-01-93                | BE-A- 1005143<br>BE-A- 1005147                                                                                                                                         | 04-05-93<br>04-05-93                                                                                                 |
| LU-A-87549                                | 26-10-89                | BE-A- 1002093                                                                                                                                                          | 26-06-90                                                                                                             |
| EP-A-306076                               | 08-03-89                | NL-A- 8702050<br>AU-A- 2177988<br>CA-A- 1322479<br>DE-A- 3865158<br>JP-A- 1071505<br>JP-B- 3064202<br>US-A- 4885041<br>US-A- 5009396                                   | 03-04-89<br>02-03-89<br>28-09-93<br>31-10-91<br>16-03-89<br>04-10-91<br>05-12-89<br>23-04-91                         |