

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1007739

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1007739

51 Int.Cl.⁶
B21B1/26, B21B1/46, C21D8/02

22 Ingediend: 09.12.97

30 Voorrang:
08.12.97 NL 1007732

41 Ingeschreven:
09.06.99

47 Dagtekening:
09.06.99

45 Uitgegeven:
02.08.99 I.E. 99/08

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

72 Uitvinder(s):
Andre Bodin te Santpoort-Noord
Thomas Martinus Hoogendoorn te Aerdenhout

74 Gemachtigde:
Ir. W.J.M. Hansen c.s. te 1970 CA IJmuiden.

54 Werkwijze en inrichting voor het vervaardigen van een stalen band met hoge sterkte.

57 Werkwijze voor het vervaardigen van een stalen band met hoge sterkte waarbij vloeibaar staal in ten minste een continugietmachine van een of meer strengen wordt gegoten tot een plak en onder gebruikmaking van de gietwarmte door een oveninrichting wordt gevoerd in een voorwalsinrichting wordt voorgewalst en in een eindwalsinrichting wordt eindgewalst tot een stalen band van gewenste einddikte waarbij in een continu, eindloos of semi-eindloos proces de plak in, in hoofdzaak, het austenitische gebied in de voorwalsinrichting wordt voorgewalst en in de eindwalsinrichting in het austenitische gebied of in ten minste een stand van de eindwalsinrichting in het twee-fasen austenitisch-ferritische gebied wordt gewalst en de austenitisch of austenitisch-ferritische gewalste band na uit treden uit de eindwalsinrichting snel wordt gekoeld voor het verkrijgen van de gewenste structuur.

NL C 1007739

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 STALEN BAND MET HOGE STERKTE

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van
5 een stalen band met hoge sterkte en op een inrichting geschikt voor het uitvoeren van
de werkwijze. Bij een bekende werkwijze voor het vervaardigen van een stalen band
met hoge sterkte wordt uitgegaan van een op de conventionele wijze vervaardigde
warmgewalste band die op de uitlooprollenbaan een tweetrapskoeling ondergaat. In
een eerste trap wordt de austenitische band afgekoeld tot in het austenitisch-
10 ferritische menggebied en zolang in dat gebied gehouden tot een gewenste
hoeveelheid ferriet is gevormd. Vervolgens wordt de band met hoge snelheid
afgekoeld om een martensietstructuur in de band te krijgen. Een dergelijk hoog-
sterkstetaal is bekend onder de naam Dual-Phase steel. Met de onderhavige uitvinding
wordt beoogd een werkwijze te verschaffen waarmee een grotere flexibiliteit in het
15 vervaardigen van hoge-sterkte staal wordt bereikt. Een ander doel dat met de
uitvinding wordt nagestreefd is een werkwijze te verschaffen die met eenvoudige
middelen uitgevoerd kan worden. Deze doelen en andere voordelen worden bereikt
met een werkwijze voor het vervaardigen van een stalen band met hoge sterkte
waarbij vloeibaar staal in tenminste een continugietmachine van een of meer strengen
20 wordt gegoten tot een plak en onder gebruikmaking van de gietwarmte door een
oveninrichting wordt gevoerd in een voorwalsinrichting wordt voorgewalst en in een
eindwalsinrichting wordt eindgewalst tot een stalen band van gewenste einddikte
waarbij in een continu, eindloos of semi-eindloos proces de plak in, in hoofdzaak, het
austenitische gebied in de voorwalsinrichting wordt voorgewalst en in de
25 eindwalsinrichting in het austenitische gebied of in tenminste een stand van de
eindwalsinrichting in het twee-fasen austenitisch-ferritische gebied wordt gewalst en
de austenitisch of austenitisch-ferritische gewalste band na uittreden uit de
eindwalsinrichting snel wordt gekoeld voor het verkrijgen van de gewenste structuur.

De werkwijze gaat uit van een continu, eindloos of semi-eindloos proces. Bij
30 een dergelijk proces is een zeer goede temperatuurbeheersing, zowel over de lengte,
de breedte als de dikte van de plak of de band mogelijk. Bovendien is de
temperatuurhomogeniteit als functie van de tijd zeer goed. Een inrichting voor het
uitvoeren van deze werkwijze is in het algemeen uitgerust met koelmiddelen zodat

ook het temperatuurverloop als functie van de plaats in de installatie danwel als functie van de tijd goed beheersbaar is en instelbaar is. Als additioneel voordeel is te noemen dat de werkwijze bijzonder geschikt is voor het toepassen van een vacuum tundish voor het aanpassen van de staalsamenstelling aan de gewenste te verkrijgen eigenschappen.

Vanwege de hoge temperatuurhomogeniteit is het zeer goed mogelijk op een nauwkeurig voorspelbare wijze in het twee fasen austenitisch-ferritisch gebied te walsen. Over de doorsnede van de band en in de lengte van de band treedt nauwelijks of geen verschil op in percentage austeniet-ferriet. Aan de voor het verkrijgen van homogene eigenschappen gestelde temperatuurhomogeniteit is in de conventionele werkwijze slecht of met bijzondere maatregelen te voldoen. Het gevolg is dat de op conventionele wijze vervaardigde stalen band met hoge sterkte zowel over de doorsnede als in de lengterichting inhomogeniteiten vertoont.

Een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding is erdoor gekenmerkt dat de band in de eindwalsinrichting wordt gewalst bij een temperatuur waarbij een gewenste hoeveelheid ferriet aanwezig is en dat de uit de eindwalsinrichting tredende band snel wordt gekoeld tot een temperatuur beneden M_s (start martensiet) in het temperatuurgebied waarin martensiet gevormd wordt.

Vanwege de zeer goede temperatuurhomogeniteit is het mogelijk in de eindwalsinrichting een gewenste verhouding austeniet-ferriet in te stellen en te handhaven. Na uittreden uit de eindwalsinrichting wordt de band zeer snel, eventueel na een wachttijd van maximaal 10 seconden, afgekoeld waarbij het austeniet overgaat in martensiet waarmee een band met een hoge sterkte verkregen is.

Het zal voor de deskundige duidelijk zijn dat het ook mogelijk is de werkwijze zodanig uit te voeren dat de band volledig in het austenitische gebied gewalst wordt en als austenitische band de eindwalsinrichting uittreedt. Ook een dergelijk gewalste band zal een zeer grote temperatuurhomogeniteit in doorsnede en lengterichting vertonen. Op een dergelijke band kan met voordeel de conventionele wijze voor het vervaardigen van Dual-Phase staal door middel van tweetrapskoeling vervaardigd worden.

Een andere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding is erdoor gekenmerkt dat de band in de eindwalsinrichting wordt gewalst bij een temperatuur

waarbij een gewenste hoeveelheid ferriet aanwezig is dat de uit de eindwalsinrichting tredende band snel wordt gekoeld tot een temperatuur boven M_s (start martensiet) en met een afkoelsnelheid waarbij bainiet gevormd wordt. Bij deze uitvoeringsvorm van de uitvinding wordt weer een gewenste verdeling tussen austeniet en ferriet gecreëerd

5 welke op grond van de goede temperatuurhomogeniteit over de band gelijk is. Door de keuze van afkoelsnelheid en afkoeltemperatuur wordt een deel van het austeniet omgezet in bainiet waartussen restausteniet overblijft. Bij latere vervorming van de stalen band bij het maken van producten genereert het austeniet dislocaties die het sterktestaal vervormbaarheid geven. Het resultaat is een stalen band met hoge sterkte

10 en hoge rek. Vanwege deze eigenschappen staan deze staalsoorten ook bekend als TRIP-staal (transformation induced plasticity). De stalen band wordt in het bainietgebied opgerold. Het gehele proces van bainietvorming en het ontstaan van restausteniet is afhankelijk van legeringselementen. Het is bij de vervaardiging van dit type staal dan ook van bijzonder voordeel gebruik te maken van een vacuum tundish

15 waarmee tot het laatste moment voor het gieten van de plak in de continugietmachine de samenstelling van het staal aangepast kan worden aan de gewenste eigenschappen.

Teneinde niet alleen een goede temperatuurhomogeniteit te krijgen maar ook een goede verdeling van de deformatie over de doorsnede van de band is een nadere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding erdoor gekenmerkt dat op

20 tenminste een stand, bij voorkeur alle stands van de voorwalsinrichting en / of op tenminste een stand, bij voorkeur elke stand van de eindwalsinrichting smerend wordt gewalst. Met smerend walsen wordt bereikt dat de door de walsrollen aangebrachte reductie zich homogeen verdeelt over het deel van de stalen band of de stalen plak dat zich tussen de walsrollen bevindt.

25 De uitvinding is ook belichaamd in een inrichting voor het vervaardigen van een stalen band, in het bijzonder geschikt voor het uitvoeren van een werkwijze volgens een der voorgaande conclusies omvattende tenminste een continugietmachine voor het gieten van dunne plakken, een oveninrichting voor het homogeniseren van een al dan niet voorgesmolten plak en een walsinrichting voor het uitwalsen van de

30 plak tot een band van de gewenste einddikte en een haspelinrichting voor het ophaspelen van de band welke erdoor gekenmerkt is dat tussen het laatste walstuig

van de walsinrichting en de haspelinrichting een koelinrichting is geplaatst met een koelcapaciteit van tenminste 2 MW/m^2 .

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van een niet-beperkende uitvoeringsvorm volgens de tekening.

5 In de tekening is:

fig. 1 een schematisch zijaanzicht van een inrichting waarmee de werkwijze volgens de uitvinding uitgevoerd kan worden;

fig. 2 een grafische weergave van het temperatuurverloop in het staal als functie van de positie in de inrichting;

10 fig. 3 een grafische weergave van het dikteverloop van het staal als functie van de positie in de inrichting.

In fig. 1 is met verwijzingscijfer 1 een continugietmachine voor het gieten van dunne plakken aangegeven. Daaronder wordt in deze beschrijvingsinleiding een continugietmachine verstaan geschikt voor het gieten van dunne plakken staal met een
15 dikte van minder dan 150 mm, bij voorkeur minder dan 100 mm, meer bij voorkeur minder dan 80 mm. De continugietmachine kan een of meer strengen omvatten. Ook kunnen meer gietmachines naast elkaar geplaatst zijn. Deze uitvoeringsvormen vallen binnen het kader van de uitvinding. Verwijzingscijfer 2 geeft een gietpan aan waaruit het te gieten vloeibare staal wordt aangevoerd naar een verdeelbak 3 die in deze
20 uitvoering de vorm heeft van een vacuümverdeelbak. De verdeelbak is bij voorkeur voorzien van middelen, zoals doseermiddelen, mengmiddelen en analysemiddelen om de chemische samenstelling van het staal op een gewenste samenstelling te brengen omdat bij de onderhavige uitvinding de samenstelling van belang is. Onder de verdeelbak 3 is een gietvorm 4 geplaatst waarin het vloeibare staal wordt gegoten en
25 althans gedeeltelijk stolt. Desgewenst kan gietvorm 4 zijn uitgerust met een elektromagnetische rem. De gebruikelijke continugietmachine heeft een gietsnelheid van circa 6 m/sec; met extra maatregelen zoals een vacuümverdeelbak en/of een elektromagnetische rem liggen gietsnelheden van 8 m/min of meer in het verschiet. De gestolde dunne plak wordt een tunneloven 7 ingeleid met een lengte van bijvoorbeeld
30 250 - 330 m. Zodra de gegoten plak het einde van de oven 7 heeft bereikt wordt bij een semi-eindloos proces met behulp van de schaarinrichting 6 de plak in plakdelen geknipt. Onder een semi-eindloos proces wordt een proces verstaan waaruit uit een

enkele plak of plakdeel een aantal rollen, bij voorkeur meer dan drie, meer bij voorkeur meer dan vijf rollen van de gebruikelijke rolgrootte in een continu walsproces in althans de eindwalsinrichting tot de einddikte worden gewalst. Bij een eindloos walsproces worden de plakken of, na de voorwalsinrichting, banden, aan
5 elkaar gekoppeld zodat in de eindwalsinrichting een eindloos walsproces kan worden uitgevoerd. Bij een continu proces doorloopt een plak zonder onderbreking het traject tussen continugietmachine en uittreezijde van de walsinrichting. De uitvinding wordt hier toegelicht aan de hand van een semi-eindloos proces, maar is uiteraard ook toepasbaar bij een eindloos of continu proces. Elk plakdeel vertegenwoordigt een
10 hoeveelheid staal overeenkomend met vijf à zes conventionele rollen. In de oven is ruimte voor opslag van een aantal van dergelijke plakdelen bijvoorbeeld opslag voor drie plakdelen. Hiermee wordt bereikt dat de achter de oven liggende installatiedelen door kunnen werken terwijl in de continugietmachine de gietpan verwisseld moet worden en het gieten van een nieuwe plak moet starten of de continugietmachine een
15 storing heeft en dat de continugietmachine door kan werken als stroomafwaarts een storing optreedt. Tevens verhoogt de opslag in de oven de verblijfstijd van de plakdelen daarin welke tevens zorgt voor een betere temperatuurhomogenisering van de plakdelen. De intreesnelheid van de plak in de oven komt overeen met de gietsnelheid en bedraagt dus circa 0,1 m/sec. Achter oven 7 is een
20 oxideverwijderingsinrichting 9 hier in de vorm van hogedruk waterspuiten met circa 400 atmosfeer druk geplaatst om het oxide dat zich op het oppervlak van de plak gevormd heeft af te spuiten. De doorloopsnelheid van de plak door de oxideverwijderingsinstallatie en de intreesnelheid in de oveninrichting 10 bedraagt circa 0,15 m/sec. De walsinrichting 10 die de functie vervult van de
25 voorwalsinrichting omvat twee kwarto stands welke bij voorkeur zijn uitgerust met een inrichting voor walsensmering. Desgewenst kan voor noodgevallen een schaarinrichting 8 opgenomen zijn.

Uit fig. 2 blijkt dat de temperatuur van de stalen plak die een waarde heeft van circa 1450 °C bij het verlaten van de verdeelbak in de rollenbaan daalt tot een niveau
30 van circa 1150 °C en op die temperatuur in de oveninrichting gehomogeniseerd wordt. Door de intensieve bespuiting met water in de oxideverwijderingsinrichting 9 daalt de temperatuur van de plak van circa 1150 °C tot circa 1050 °C. In de beide

walstuigen van de voorwalsinrichting 10 daalt de temperatuur van de plak bij iedere walssteek nog circa 50 °C zodat de plak die oorspronkelijk een dikte had van circa 70 mm en in twee stappen met een tussendikte van 42 mm gevormd is tot een stalen band met een dikte van circa 16,8 mm bij een temperatuur van circa 950 °C dus in het austenitische gebied. Het dikteverloop als functie van de plaats is getoond in fig. 3 voor twee situaties, een waarbij een band met een einddikte van 0,8 mm wordt gewalst en een waarbij een band met een einddikte van 1,0 mm wordt gewalst. De getallen geven de dikte in mm. Achter de voorwalsinrichting 10 is een koelinrichting 11 een stel coilboxen 12 en desgewenst een additionele oveninrichting (niet aangegeven) opgenomen. De uit de walsinrichting 10 tredende band kan eventueel tijdelijk opgeslagen en gehomogeniseerd worden in de coilboxen 12 en indien een extra temperatuurverhoging nodig is opgewarmd worden in de niet aangegeven opwarminrichting die achter de coilbox geplaatst is. Het zal voor de deskundige voor de hand liggen dat koelinrichting 11 coilboxen 12 en de niet aangegeven oveninrichting onderling ten opzichte van elkaar een verschillende positie kunnen hebben dan zojuist genoemd. Als gevolg van de diktereductie treedt de gewalste band de coilboxen in met een snelheid van circa 0,6 m/sec. Met de koelinrichting 11 wordt de band afgekoeld tot in het twee-fasen austenitisch-ferritische gebied. Ook is het mogelijk de band niet of slechts beperkt te koelen of te verwarmen teneinde aan de uittreezijde van de eindwalsinrichting 14 een austenitisch gewalste band te krijgen. Deze koelinrichting kan ook tussen walsstands van de eindwals zijn opgenomen. Ook kan gebruik gemaakt worden van natuurlijke koeling al dan niet tussen walsstands. Achter de koelinrichting 11 coilboxen 12 of niet aangegeven oveninrichting is een tweede oxideverwijderingsinstallatie 13, waterdruk circa 400 atmosfeer, geplaatst voor het opnieuw verwijderen van een oxidehuid die zich aan het oppervlak van de gewalste band gevormd kan hebben. Desgewenst kan nog een schaarinrichting zo opgenomen zijn om de kop en staart van een band af te knippen. Vervolgens wordt de band ingevoerd in een walsstraat die de vorm kan hebben van zes achter elkaar geschakelde kwarto walstuigen welke bij voorkeur zijn uitgevoerd met een inrichting voor walsensmering.

In het geval van het vervaardigen van een austenitische band is het mogelijk de gewenste einddikte van bijvoorbeeld 0,6 mm te bereiken door slechts vijf

walstuigen te gebruiken. De hierbij per walstuig gerealiseerde dikte is voor het geval van een plakdikte van 70 mm aangegeven in de bovenste rij getallen van fig. 3. Na het verlaten van de walsstraat 14 wordt de austenitisch-ferritisch gewalste band die dan een eindtemperatuur heeft van circa 850 °C bij een dikte van 0,6 mm intensief
5 gekoeld door middel van een koelinrichting 15 en opgewikkeld op een haspelinrichting 16. De inloopsnelheid in de haspelinrichting bedraagt circa 13-25 m/sec. Voor het koelen kan een koelinrichting zoals beschreven in het EGKS-eindrapport 7210-EA/214 gebruikt worden. De inhoud van dit rapport wordt door deze referentie geacht in de onderhavige aanvraag opgenomen te zijn. Belangrijke voordelen van
10 deze koelinrichting zijn het grote regelbereik, de hoge koelcapaciteit per eenheid van oppervlak en de homogeniteit van het koelen.

Afhankelijk of men martensiet of bainiet wil vormen wordt de koeling 15 ingesteld en bestuurd. Het is mogelijk uit te gaan van een austenitische band en deze met een twee-traps koeling te koelen, waarbij in de eerste trap wordt gekoeld tot een
15 gewenste hoeveelheid ferriet is gevormd waarna snel wordt gekoeld ter vorming van martensiet. Ook is het mogelijk een, in het twee-fasen gebied gewalste band snel te koelen ter vorming van martensiet (curve m). Ook is het mogelijk een austenitische band te koelen tot een gewenste hoeveelheid ferriet is gevormd en vervolgens zodanig te koelen dat bainiet met restausteniet gevormd wordt. Daarnaast is het mogelijk de
20 band in het twee-fasen gebied te walsen en daarna zodanig af te koelen dat bainiet met restausteniet ontstaat (curve b).

De band wordt eventueel van oxide ontdaan in oxideverwijderingsinstallatie 13. Als de uittreettemperatuur uit walsstraat 14 te laag is kan door middel van een oveninrichting 18 die achter de walsstraat geplaatst is een ferritisch gewalste band op
25 een gewenste oproltemperatuur worden gebracht. Koelinrichting 15 en oveninrichting 18 kunnen naast elkaar, of achter elkaar worden geplaatst. Ook is het mogelijk de ene inrichting te vervangen door de andere inrichting in afhankelijkheid van de omstandigheid of austenitische of austenitisch-ferritische band wordt vervaardigd. Om de band op gewenste lengte overeenkomend met gebruikelijke rolafmetingen te
30 knippen is een schaarinrichting 17 opgenomen. Door een geschikte keuze van de verschillende onderdelen van de inrichting en de daarmee uitgevoerde processtappen zoals homogenisering, walsing, koeling en tijdelijke opslag is het mogelijk gebleken

deze inrichting te bedienen met een enkele continugietmachine waarbij in de stand van de techniek twee continugietmachines worden toegepast om de beperkte gietsnelheid aan te passen aan de gebruikelijk toegepaste veel hogere walssnelheden. De inrichting is geschikt voor banden met een breedte die ligt in het gebied tussen
5 1000 en 1500 mm bij een dikte van een austenitisch gewalste band van circa 1,0 mm en een dikte van een ferritisch gewalste band van circa 0,5 à 0,6 mm. De homogeniseringstijd in de oveninrichting 7 bedraagt circa tien minuten voor een opslag van drie plakken ter lengte van de ovenlengte. De coilbox is geschikt voor opslag van twee volledige banden bij austenitisch walsen.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een stalen band met hoge sterkte waarbij
vloeibaar staal in tenminste een continugietmachine van een of meer strengen
5 wordt gegoten tot een plak en onder gebruikmaking van de gietwarmte door
een oveninrichting wordt gevoerd in een voorwalsinrichting wordt voorgewalst
en in een eindwalsinrichting wordt eindgewalst tot een stalen band van
gewenste einddikte waarbij in een continu, eindloos of semi-eindloos proces de
10 plak in, in hoofdzaak, het austenitische gebied in de voorwalsinrichting wordt
voorgewalst en in de eindwalsinrichting in het austenitische gebied of in
tenminste een stand van de eindwalsinrichting in het twee-fasen austenitisch-
ferritische gebied wordt gewalst en de austenitisch of austenitisch-ferritische
gewalste band na uittreden uit de eindwalsinrichting snel wordt gekoeld voor
het verkrijgen van de gewenste structuur.
15
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de band in de
eindwalsinrichting wordt gewalst bij een temperatuur waarbij een gewenste
hoeveelheid ferriet aanwezig is en dat de uit de eindwalsinrichting tredende
band snel wordt gekoeld tot een temperatuur beneden M_s (start martensiet) in
20 het temperatuurgebied waarin martensiet gevormd wordt.
3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de band in de
eindwalsinrichting wordt gewalst bij een temperatuur waarbij een gewenste
hoeveelheid ferriet aanwezig is dat de uit de eindwalsinrichting tredende band
25 snel wordt gekoeld tot een temperatuur boven M_s (start martensiet) en met een
afkoelsnelheid waarbij bainiet gevormd wordt.
4. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat op
tenminste een stand, bij voorkeur alle stands van de voorwalsinrichting en / of
30 op tenminste een stand, bij voorkeur elke stand van de eindwalsinrichting
smerend wordt gewalst.

5. Inrichting voor het vervaardigen van een stalen band, in het bijzonder geschikt voor het uitvoeren van een werkwijze volgens een der voorgaande conclusies omvattende tenminste een continugietmachine voor het gieten van dunne plakken, een oveninrichting voor het homogeniseren van een al dan niet
- 5 voorgereduceerde plak en een walsinrichting voor het uitwalsen van de plak tot een band van de gewenste einddikte en een haspelinrichting voor het ophaspelen van de band, met het kenmerk, dat tussen het laatste walstuig van de walsinrichting en de haspelinrichting een koelinrichting is geplaatst met een koelcapaciteit van tenminste 2 MW/m^2 .

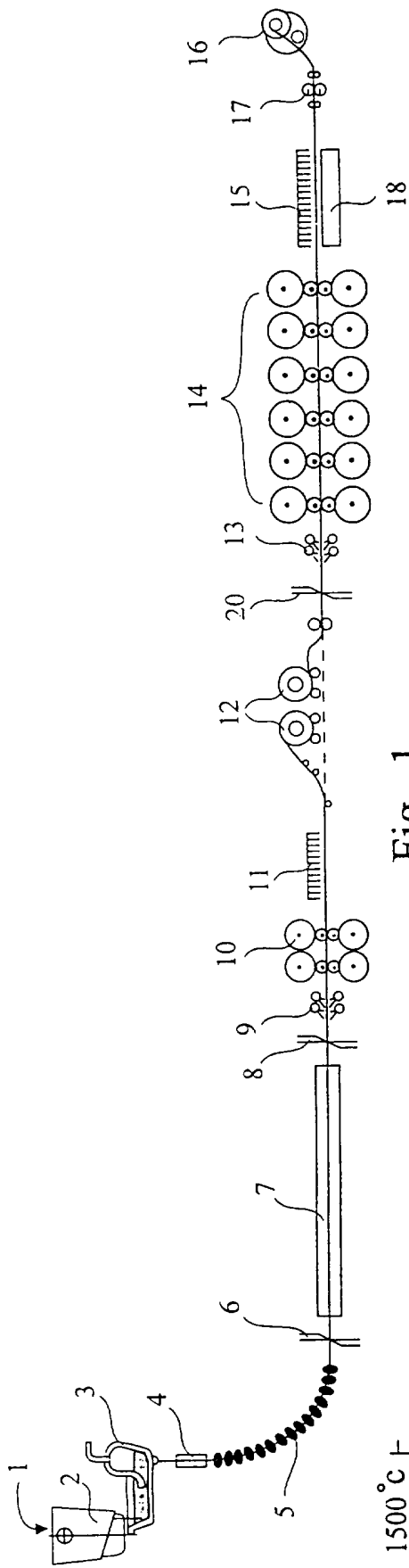


Fig. 1

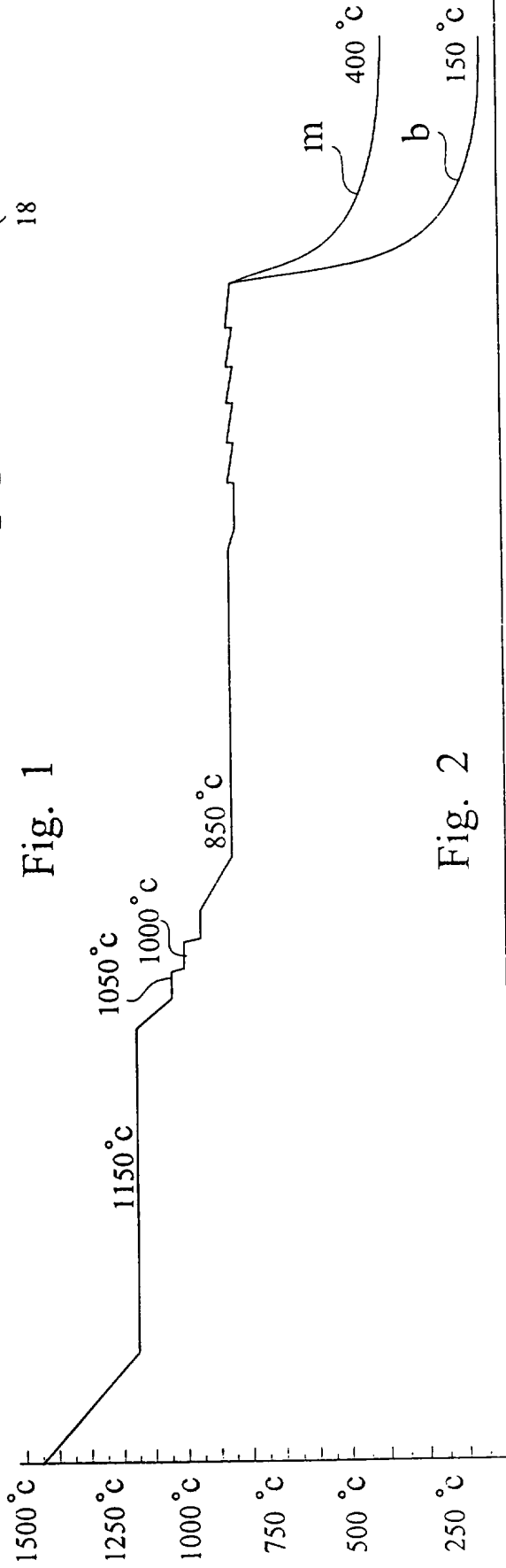


Fig. 2

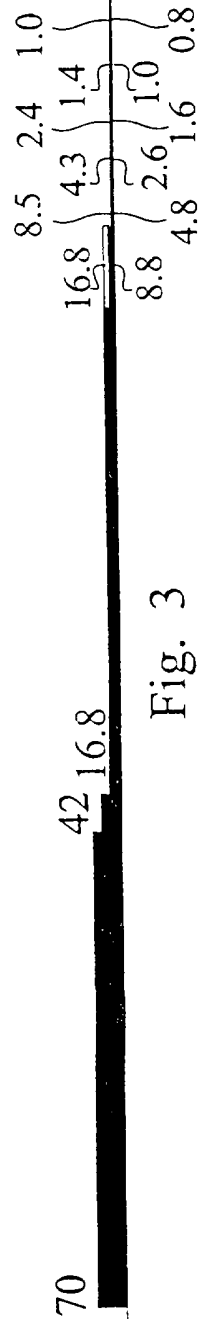


Fig. 3

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde HO 937 NL1/Ha/R	
Nederlandse aanvraag nr. 1007739		Indieningsdatum 9 december 1997	
		Ingeroepen voorrangsdatum 8 december 1997	
Aanvrager (Naam) HOOGOVS STAAL BV			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type --		Door de instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 32021 NL	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven) Volgens de internationale classificatie (IPC) Int.Cl. ⁶ : B 21 B 1/26, B 21 B 1/46, C 21 D 8/02, C 21 D 1/18			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen		
Int.Cl. ⁶ :	B 21 B, C 21 D		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)			
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)			

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1007739

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 B21B1/26 B21B1/46 C21D8/02 C21D1/18

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 6 B21B C21D

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	EP 0 750 049 A (THYSSEN STAHL AG) 27 December 1996	1-3
A	zie bladzijde 3, regel 37 - bladzijde 4, regel 5; conclusie 2; figuur 2; tabellen 1,2	5

X	EP 0 370 575 A (HOOGOVENS GROEP BV) 30 Mei 1990	1,4,5
	zie bladzijde 3, regel 56 - bladzijde 4, regel 2	
	zie bladzijde 5, regel 9 - regel 25	
	zie bladzijde 6, regel 39 - regel 41; figuur	

X	US 5 470 529 A (KUNISHIGE KAZUTOSHI ET AL) 28 November 1995	1
A	zie kolom 10, regel 2 - kolom 11, regel 32	2,3,5

	-/--	

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

20 Januari 1999

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Plastiras, D

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1007739

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel metaanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 790 889 A (MAID OLAF ET AL)	1
	13 December 1988	
A	zie samenvatting	2,3,5

X	US 4 316 753 A (KANEKO KUNISHIGE ET AL)	1,3
	23 Februari 1982	
A	zie kolom 3, regel 20 - kolom 4, regel 19	5

E	WO 97 46332 A (HOOGOVS STAAL B.V.)	1,4
	11 December 1997	
	zie bladzijde 9, regel 29 - bladzijde 10,	
	regel 18; conclusies 1,26,27; figuren	
	zie bladzijde 5, regel 33 - bladzijde 6,	
	regel 4	

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1007739

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0750049	A	27-12-1996	DE 19605696 A	19-12-1996
			CA 2224813 A	03-01-1997
			CA 2224817 A	03-01-1997
			CN 1190997 A	19-08-1998
			CN 1190998 A	19-08-1998
			CZ 9704024 A	17-06-1998
			CZ 9704026 A	17-06-1996
			DE 19605697 A	19-12-1996
			WO 9700331 A	03-01-1997
			WO 9700332 A	03-01-1997
			EP 0748874 A	18-12-1996
			HU 9801755 A	30-11-1998
			HU 9801908 A	30-11-1998
			PL 324555 A	08-06-1998
			PL 324556 A	08-06-1998
EP 0370575	A	30-05-1990	NL 8802892 A	18-06-1990
			AU 617019 B	14-11-1991
			AU 4556089 A	31-05-1990
			CA 2003819 A,C	24-05-1990
			JP 2078988 C	09-08-1996
			JP 2213414 A	24-08-1990
			JP 7116520 B	13-12-1995
			TR 26138 A	15-02-1995
			US 5042564 A	27-08-1991
US 5470529	A	28-11-1995	GEEN	
US 4790889	A	13-12-1988	DE 3440752 A	22-05-1986
			CA 1269256 A	22-05-1990
			EP 0181583 A	21-05-1986
			JP 1945437 C	23-06-1995
			JP 6076616 B	28-09-1994
			JP 61159535 A	19-07-1986
US 4316753	A	23-02-1982	JP 1274299 C	31-07-1985
			JP 54131525 A	12-10-1979
			JP 58027329 B	08-06-1983
WO 9746332	A	11-12-1997	NL 1003293 C	10-12-1997
			AU 3107897 A	05-01-1998
			NL 1003293 A	10-12-1997