



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8201499**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Inrichting voor het door walsen in aanzienlijke mate reduceren van de breedte van een stalen plak.**
- ⑤1 Int.Cl.³: B21B 1/02.
- ⑦1 Aanvrager: Hoogovens Groep B.V. te IJmuiden.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.C. Wentzel
Estel Hoogovens B.V.
Postbus 10000
1970 CA IJmuiden.

②1 Aanvraag Nr. 8201499.

②2 Ingediend 7 april 1982.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 1 november 1983.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

INRICHTING VOOR HET DOOR WALSEN IN AANZIENLIJKE MATE REDUCEREN
VAN DE BREEDTE VAN EEN STALEN PLAK

Door aanvraagster wordt als uitvinder genoemd:

Rein Lukas HUISMAN te Beverwijk

5 De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het door
walsen in aanzienlijke mate reduceren van de breedte van een stalen
plak, omvattende kantwalselementen, waarvan de walsoppervlakken bij
het walsen afrollend beweegbaar zijn op de zijanten van de stalen
plak.

10 Een inrichting van dit type is bijvoorbeeld bekend uit
US 3.757.556.

Het door walsen in aanzienlijke mate reduceren van de breedte
van een stalen plak (hierna te noemen breedte-walsen) is een belang-
rijke ontwikkeling op het gebied van het warmbandwalsen van staal.

15 Door deze techniek wordt de productie van een continu-gieterij ver-
groot en wordt een warme verbinding (hot connection) met een warm-
bandwalserij mogelijk. Deze en andere voordelen van het breedte-wal-
sen zijn de vakman bekend en behoeven geen nadere toelichting. Soms
wordt voorgesteld het breedte-walsen direct na het continu-gieten van
20 de plak uit te voeren. In de meeste gevallen echter kan het breedte-
walsen het beste in de warmbandwalserij plaatsvinden.

Het bekende breedte-walsen vindt plaats met kantwalsen. T.a.v. de
diameter van deze kantwalsen wordt het volgende opgemerkt: in een
conventionele warmbandwalserij bedraagt de diameter van de kant-
25 walsen tot ca. 800 mm. Met deze kantwalsen kan slechts een kleine
breedtereductie van 40 - 60 mm maximaal worden gegeven. Bij een gro-
tere breedtereductie ondervindt men problemen bij het invoeren van de
plak in de kantwalsen. Daarom wordt de diameter van de kantwalsen bij
het bekende breedte-walsen groter gekozen dan bij conventionele warm-
30 bandwalserijen. De uit US 3757556 grootst bekende diameter van
kantwalsen is 1200 mm. Bij een diameter van 1200 is een breedte-
eductie per steek van maximaal ca. 150 mm mogelijk; hierbij

is echter de hierna te bespreken hondebotvorming aanzienlijk.

Een probleem bij het breedte-walsen is de ongelijkmatige vervorming van het walsgoed. Zo wordt op de eerste plaats het materiaal bij het breedte-walsen niet gelijkmatig over de breedte verspreid, maar worden verdikte randen gevormd. In een doorsnede haaks op de walsrichting vertoont het walsgoed na het inwalsen een z.g. hondebotvorm (dogbone). Weliswaar wordt dit effect verkleind door het toepassen van uit US 3.757.556 bekende kaliberwalsen, maar ook daarbij wordt de maximale breedtereductie door de vorming van hondebot beperkt tot maximaal 100 mm per steek, wegens hetgeen bij het daaropvolgende diktewalsen maximaal aan hondebot kan worden gladgewalst. Ook gaat bij het diktewalsen weer een deel van de door het breedte-walsen verkregen breedtereductie verloren door verbreding van het walsgoed bij het diktewalsen. Op de tweede plaats wordt het materiaal bij het breedte-walsen niet gelijkmatig over de lengterichting verspreid, maar is de verlenging van de plak in het midden en aan de randen niet even groot, waardoor de aanvankelijk haakse uiteinden van kop en staart van de plak na het breedte-walsen een z.g. vissestaartvorm (fishtail) vertonen. Dit effect wordt nog versterkt door het diktewalsen, na het breedte-walsen, waar bij het gladwalsen van de hondebotvorm eveneens ongelijkmatige verlenging van de plak optreedt. Deze vervorming geeft een materiaalverlies aangezien de vervormde einden vóór het eindwalsen in de warmbandwalserij moeten worden afgesneden. Als gevolg hiervan is het plakrendement bij het breedte-walsen kleiner.

Het doel van de uitvinding is een inrichting voor het door walsen in aanzienlijke mate reduceren van de breedte van een stalen plak te verschaffen waarbij de hondebot- en vissestaartvervorming slechts in zeer geringe mate optreedt.

Dit wordt volgens de uitvinding bereikt doordat de kromtestraal van het walsoppervlak van de kantwalselementen groter dan 0,6 m is. Uit een hierna nog te bespreken proef is gebleken dat bij kantwalselementen met een grote kromtestraal de vervormingen zeer klein zijn. Hierdoor is het mogelijk grotere breedtereducties per steek te geven, dan met de bekende inrichting mogelijk is. Ook is het plakrendement groter.

Een uitvoering van kantwalselementen met een grote kromtestraal van b.v. 5 m als cirkelcilindrische kantwalsen, heeft technisch en economische bezwaren. Bij voorkeur worden de kantwalselementen daarom zo uitgevoerd, dat het walsoppervlak bestaat uit het gekromde oppervlak van slechts een sector van een cirkelcilinder. Bij deze uitvoering behoeven de walselementen niet meer over 360° te kunnen draaien. Na een slag overeenkomend met de booglengte van de sector kunnen de walselementen worden teruggehaald voor het walsen van een volgende plak of het walsen van een volgend gedeelte van de plak.

Bij kantwalselementen met een groterediameter wordt eveneens bij voorkeur het draaiingsmiddelpunt, zoals bij vol cirkelcilindrische kantwalsen, niet fysiek uitgevoerd maar worden de kantwalselementen zo uitgevoerd, dat zij in een richting haaks op het walsoppervlak gemeten een dikte hebben, die kleiner is dan de kromtestraal van het walsoppervlak. De afrollende beweging van kantwalselementen en de zijkanten van de plak wordt daarbij verschaft door een passend bewegingsmechanisme van kantwalselementen en/of plak.

In een speciale en alternatieve uitvoeringsvorm van het bewegingsmechanisme is het geometrisch middelpunt van het walsoppervlak van de kantwalselementen in een richting evenwijdig met, en tegengesteld aan de walsrichting beweegbaar.

In een uitvoeringsvorm omvat de inrichting tevens een aantal steunrollen, die een baan vormen voor de kantwalselementen, en die tijdens het walsen ondersteunend samenwerken met de van de plak afgekeerde zijde van de kantwalselementen.

De kantwalselementen worden bij voorkeur uitgevoerd met groeven, zoals bij kaliberwalsen, waarbij de bodem van de groef het walsoppervlak is. Hierdoor wordt een extra kleine dogbone-vervorming verkregen.

In een speciale uitvoeringsvorm zijn de kantwalselementen althans in de walsrichting flexibel en hebben zij tijdens het walsen een kromming in afhankelijkheid van de door de steunrollen gevormde baan. Daarbij zijn de kantwalselementen bij voorkeur uitgevoerd als rups- of platenbanden, die in zichzelf gesloten zijn.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de

tekening.

Fig 1 A en B tonen het breedte-walsen volgens de stand van de techniek.

Fig. 2 A en B tonen het breedte-walsen volgens de uitvinding.

5 Fig. 3, 4 en 5 tonen alternatieve uitvoeringsvormen van de uitvinding.

Fig. 6 toont een doorsnede volgens pijl VI-VI in fig. 3.

Fig. 1 A toont een plak 1, en kantwalsen 2, die met hun walsoppervlakken 3 afrollen over de zijkan-
ten 4 van de plak, waarbij de
10 plak in de walsrichting volgens pijl 5 wordt bewogen. Bij dit walsen wordt er door de kantwalsen op de plak een kracht haaks op de walsrichting 5 uitgeoefend, als gevolg waarvan de breedte van de plak wordt gereduceerd. Een plak is aanvankelijk bijv. 1800 mm breed en
225 mm dik. De lengte van de plak kan meer dan 10 m bedragen. Bij
15 het reduceren van de breedte wordt het materiaal van de plak plastisch vervormd. Bij het in aanzienlijke mate reduceren van de breedte van de plak, het zo te noemen breedte-walsen, met b.v. 100 mm wordt het kopeinde van de plak ongelijkmatig verlengd tot een vissestaart 6. De dwarsdoorsnede B-B van fig. 1 A, weergegeven in fig. 1B,
20 toont, dat een ongelijkmatige verdikking, een zogenaamde hondebot-vorm 7, optreedt.

Fig. 2 A toont het breedte-walsen volgens de uitvinding met kantwalselementen 8, met een aanmerkelijk grotere kromtestraal dan van bekende kantwalsen. Het kopeinde 9 van de plak 1 heeft na het
25 breedte-walsen een vrijwel vlak eindvlak haaks op de walsrichting 5. De dwarsdoorsnede B-B van fig. 2 A, weergegeven in fig. 2 B, toont, dat daarin vrijwel geen ongelijkmatige verdikking optreedt.

De ongelijkmatige vervorming van lengte en dikte van de plak bij het breedte-walsen is kleiner naarmate de kromtestraal van de kantwalselementen groter is. Een kromtestraal, die wel groter, maar niet
30 veel groter is dan de grootste kromtestraal van 0,6 m van bekende kantwalsen, levert reeds voordeel op. In het vervolg zal echter een inrichting worden besproken waar de kromtestraal van de kantwalselementen veel groter is dan bij de bekende kantwalsen.

35 Kantwalselementen met een veel grotere kromtestraal hebben, wanneer zij als volcirkelcilindrische kantwalsen worden uitgevoerd

technische en economische bezwaren, zoals een grote ruimtebehoefte, een zwaar fundament en een hoog aandrijfvermogen. Men kan echter bij kantwalselementen met een veel grotere kromtestraal volstaan met een sector $\alpha < 360^\circ$ van de volcirkelwals waarbij de lengte van het walsoppervlak 3 wordt gekozen in afhankelijkheid van de lengte van de met de kant te walsen plak 1.

De walsbeweging van de kantwalselementen wordt verkregen door draaiing volgens pijlen om de mathematische middelpunten 10. De kantwalselementen behoeven niet over 360° te worden doorgedraaid voor het walsen van een volgende plak, maar worden na het walsen teruggedraaid.

De walsbeweging kan ook worden verkregen door de middelpunten 10 in de richting 12, evenwijdig aan, en tegengesteld aan de walsrichting 5 te bewegen.

Bij kantwalselementen met een veel grotere kromtestraal, uitgevoerd als een sector van volcirkelkantwals, waarbij het middelpunt 10 fysiek is uitgevoerd gelden met het bovenstaande overeenkomstige technische en economische bezwaren. In fig. 3 is een uitvoering getoond, waarbij de kantwalselementen 8 zo zijn uitgevoerd, dat zij in de richting haaks op het walsoppervlak 3 een dikte hebben die kleiner is dan de kromtestraal van dit walsoppervlak. Door een niet getoond bewegingsmechanisme dat gekoppeld is met de zwenkpunten 13 van de walselementen worden de kantwalselementen 8 zo bewogen, dat zij met de beide walsoppervlakken 3 afrollen op de zijkanten 4 van de plak.

De lengte van het walsoppervlak van de kantwalselementen kan zo zijn gekozen, dat met de kantwalselementen een plak van maximale lengte in één slag kan worden gewalst. De lengte kan echter ook kleiner worden gekozen, zoals in fig. 3 is getoond, waarbij de plak in een aantal slagen met de kantwalselementen wordt gewalst.

In fig. 4 is een andere uitvoering van de inrichting met kantwalselementen met een dikte kleiner dan de kromtestraal van het walsoppervlak getoond. Hierbij worden de kantwalselementen 8 gesteund en geleid, en eventueel aangedreven dooreen aantal steunrollen 14, die een baan voor de kantwalselementen 8 vormen. De in fig. 4 getoonde uitvoeringsvorm omvat mede het geval dat de kantwalselementen in de walsrichting 5 flexibel zijn uitgevoerd

waarbij de kromming van de walsoppervlakken tijdens het breedte-
walsen afhankelijk is van de door de steunrollen 14 gevormde baan.

In de uitvoering van fig. 5 is een uitvoering getoond, waar-
bij de flexibele kantwalselementen zijn uitgevoerd als rups- of
5 platenbanden 15, die in zichzelf gesloten zijn.

Zoals in fig. 6 is getoond kan men de kantwalselementen 8
voorzien van een kalibergroef 16. Hierdoor wordt de vorming van
het hondebot in de plak 1 nog verder verminderd. De bodem van de
groef 16 is daarbij het hierbovengenoemde walsoppervlak 3.

10 VOORBEELD

Met een inrichting volgens fig. 2 werd een proef gedaan waarbij de
breedte van een plak in aanzienlijke mate werd gereduceerd.

Als plakmateriaal werd plasticine toegepast. Het is de vakman bekend,
dat plasticine zich bij walsen bij kamertemperatuur net zo gedraagt
15 als staal bij warmwalsen.

Bij de proef werd een schaalverkleining van 10 toegepast. De afme-
tingen van de plasticineplak waren 180 x 22,5 x 600 mm.

De kromtestraal van de walselementen was 1000 mm.

De breedtereductie bedroeg 15 mm.

20 Na één steek werd de vervorming van kop en staart gemeten.

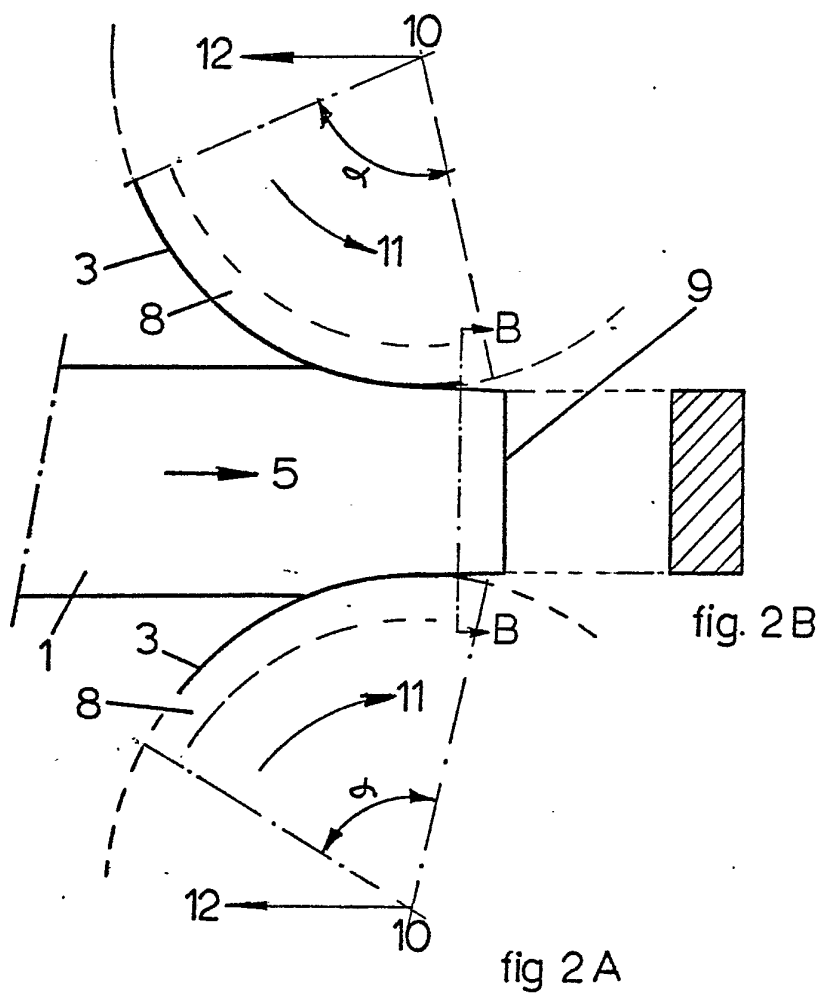
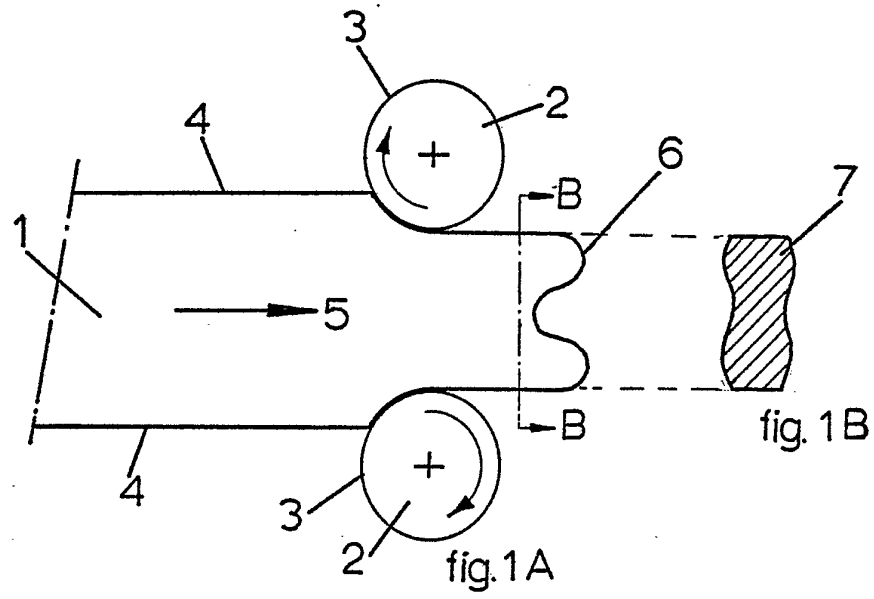
Tevens werd de gewalste plasticineplak zorgvuldig haaks op de
walsrichting doorgesneden, en het hondebot gemeten.

Er bleek in het geheel geen hondebot en vissestaart te zijn gevormd.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het door walsen in aanzienlijke mate reduceren van de breedte van een stalen plak, omvattende kantwalselementen, waarvan walsoppervlakken bij het walsen afrollend beweegbaar zijn
- 5 op de zijkanten van de stalen plak, met het kenmerk, dat de kromtestraal van het walsoppervlak van de kantwalselementen groter dan 0,6 m is.
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het walsoppervlak bestaat uit het gekromde oppervlak van een sector van een cir-
10 kelcilinder.
3. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de kantwalselementen in de richting haaks op het walsoppervlak gemeten een dikte hebben die kleiner is dan de kromtestraal van het walsoppervlak.
4. Inrichting volgens conclusie 1-3, met het kenmerk, dat het mathema-
15 tische middelpunt van het walsoppervlak bij het walsen in de richting evenwijdig met, en tegengesteld aan de walsrichting beweegbaar is.
5. Inrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat deze tevens omvat een aantal steunrollen, die een baan vormen voor de kant-
20 walselementen, en die tijdens ondersteund samenwerken met de van de plak afgekeerde zijde van de kantwalselementen.
6. Inrichting volgens conclusie 1-5, met het kenmerk, dat de kantwalselementen groeven hebben, en dat de bodem van de groef het walsoppervlak is.
- 25 7. Inrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de kantwalselementen althans in de walsrichting flexibel zijn en dat zij tijdens het walsen een kromming hebben in afhankelijkheid van de door de steunrollen gevormde baan.

8. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de kantwals-
elementen zijn uitgevoerd als rups- of platenbanden, die in zich-
zelf gesloten zijn.



HO 439

