

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
21. Juni 2012 (21.06.2012)



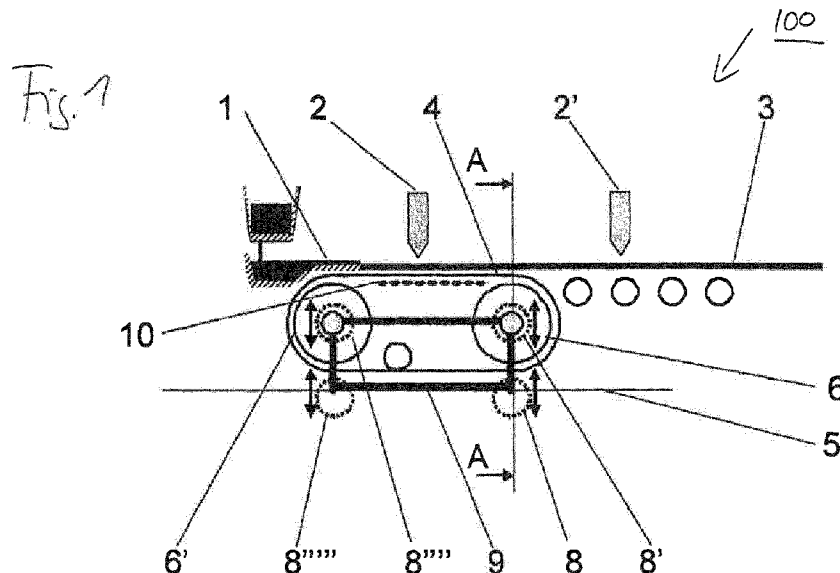
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/080191 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B22D 11/06 (2006.01) *B22D 11/16* (2006.01)
- (74) Anwalt: **KLÜPPEL, Walter**; Hammerstr.2, 57072 Siegen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/072488
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2011 (12.12.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 063 093.4
15. Dezember 2010 (15.12.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SMS SIEMAG AG** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRANZ, Rolf** [DE/DE]; Waldstraße 35, 57223 Kreuztal (DE). **MENGEL, Christian** [DE/DE]; In der Winchenbach 66, 57074 Siegen (DE). **PÜRLING, Reiner** [DE/DE]; Im Böhnauel 10, 53506 Hönningen-Liers (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR THE HORIZONTAL CASTING OF METAL STRIPS

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HORIZONTALEN GIESSEN VON METALLBÄNDERN



(57) Abstract: The invention relates to a device (100) for the horizontal casting of a metal strip (3), comprising a substantially horizontally aligned solidifying region (4) for receiving the molten metal discharged from a metallurgical vessel (1), and at least one measuring device (2, 2') for measuring the thickness profile of the metal strip (3), wherein aligning means (8-8''') are provided for changing the horizontal alignment of the solidifying region.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/080191 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (100) zum horizontalen Giessen eines Metallbandes (3), umfassend einen im Wesentlichen horizontal ausgerichteten Erstarrungsbereich (4) zur Aufnahme der aus einem metallurgischen Gefäß (1) ausgegebenen Metallschmelze, sowie mindestens eine Messvorrichtung (2, 2') zum Messen des Dickenprofils des Metallbandes (3), wobei Ausrichtungsmittel (8-8'') zur Veränderung der horizontalen Ausrichtung des Erstarrungsbereiches vorgesehen sind.

5

Vorrichtung und Verfahren zum horizontalen Gießen von Metallbändern

10 TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum horizontalen Gießen von Metallbändern, sowie ein Verfahren zum horizontalen Gießen von Metallbändern.

15

TECHNISCHER HINTERGRUND

Anlagen zum horizontalen Gießen von Metallbändern sind bekannt. Bei diesen
20 wird das schmelzflüssige Metall aus einem metallurgischen Gefäß auf ein endloses, umlaufendes Förderband aufgebracht und von diesem aus, nach zumindest teilweiser Erstarrung, dem weiteren Bearbeitungsprozess, insbesondere einem weiteren Walzprozess, zugeführt. Hierbei wird zum Gießen von Bändern aus Metall, insbesondere aus Stahl, die Metallschmelze aus einer vorzugsweise
25 der gewünschten Bandbreite entsprechenden Ausgießdüse auf das sich kontinuierlich bewegende, gekühlte Förderband aufgegeben. Die zu realisierenden Gießdicken der resultierenden Metallbänder sind eher dünn und liegen im Bereich von ≤ 40 mm.

30 Eine solche Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren sind beispielsweise aus der EP 0 746 434 B1 oder der DE 34 23 834 C2 prinzipiell bekannt. Diesen Offenbarungen ist gemein, dass die Metallschmelze, bevorzugt eine Stahlschmelze, auf ein gekühltes Transportband aufgegeben wird, um eine kontinuierliche Herstellung eines Metallbandes zu ermöglichen.

35

- 5 Darüber hinaus sind Vorrichtungen zum Messen der jeweiligen Profildicke des gegossenen Metallbandes bekannt, wie beispielsweise in der WO 2008/110330 A1 beschrieben. Die in dieser Offenbarung beschriebenen Messvorrichtungen arbeiten unter anderem berührungslos mittels Lasermessverfahren.
- 10 Bekannt sind weiterhin radiometrische Messverfahren zur Bestimmung der Banddicke, so wie sie beispielsweise aus der Diskussion in der EP 0 334 802 B1 bekannt sind.

15 Das durch den Gießprozess bei dem horizontalen Bandgießverfahren entstandene Metallband wird in weiteren Prozessschritten einem Walzprozess unterzogen. Bei diesem Walzprozess kann das im Gießprozess erzeugte Metallbandprofil, nämlich beispielsweise das Dickenprofil des Metallbandes quer zur Gießrichtung, also auch quer zur Transportrichtung des Förderbandes, kaum mehr beeinflusst werden. Insbesondere kann eine Keilform des gegossenen

20 Metallbandes, also eine höhere Dicke des Metallbandes an seiner einen Längsseite als an seiner anderen Längsseite, im Walzprozess kaum noch beeinflusst werden und verbleibt entsprechend im Metallband. Diese Keilform des gegossenen Bandes kann in den nachfolgenden Prozessschritten zu erheblichen Problemen aufgrund einer sich ausbildenden Bandkrümmung führen, die zu

25 einer Säbelform des Metallbandes führt. Mit anderen Worten lässt sich ein Fehler, der im Gießprozess entstanden ist, in den nachfolgenden Bearbeitungsschritten, insbesondere dem Walzprozess, nicht mehr beheben. Dies ist unter anderem auch der geringen Gießdicke und dem schellen Erstarren des Vorbandes geschuldet.

30

Aufgrund der relativ geringen Banddicken im Bereich von ≤ 40 mm sind entsprechend die zulässigen absoluten Toleranzen bezüglich der Banddickenunterschiede des gegossenen Bandes klein, wenn hochqualitative Metallbänder hergestellt werden sollen. Die zulässigen Banddickenunterschiede liegen dabei

35 in der Größenordnung der Genauigkeit der möglichen Maschinenausrichtung und der thermischen Ausdehnung der Maschinenkomponenten. Entsprechend

- 5 muss darauf geachtet werden, dass das Metallband auf seinem Weg durch die Erstarrungszone der Gießmaschine optimal ausgerichtet wird und eine Keilform des erstarrten Metallbandes vor den weiteren Bearbeitungsschritten, also des Vorbandes, so gut wie möglich vermieden wird.

10

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

- Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren anzugeben, mittels welchem eine Verbesserung der Ein-
15 haltung der Maßhaltigkeit eines Vorbandprofils beim horizontalen Gießen eines Metallbandes erreicht werden kann.

Die Aufgabe wird gelöst mittels einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1.

- 20 Entsprechend wird eine Vorrichtung zum horizontalen Gießen eines Metallbandes angegeben, die einen im Wesentlichen horizontal ausgerichteten Erstarrungsbereich zur Aufnahme der aus einem metallurgischen Gefäß ausgegebenen Metallschmelze und mindestens eine Messvorrichtung zum Messen des Dickenprofils des Metallbandes umfasst. Erfindungsgemäß sind Ausrichtungs-
25 mittel zur Veränderung der horizontalen Ausrichtung des Erstarrungsbereiches vorgesehen.

- Durch das Vorsehen der Messeinrichtung kann das genaue Dickenprofil des Metallbandes in der Erstarrungszone und/oder des bereits erstarrten Metall-
30 bandes genau bestimmt werden. Diese genaue Bestimmung des Dickenprofils ist Grundlage für die horizontale Ausrichtung des Erstarrungsbereiches, insbesondere eines Förderbandes, der Vorrichtung zum horizontalen Gießen eines Metallbandes.

- 35 Durch die Möglichkeit der horizontalen Ausrichtung des Erstarrungsbereiches, insbesondere der Ausrichtung bezüglich einer sich quer zur Förderrichtung er-

5 streckenden Ebene um eine sich in Förderrichtung erstreckende Drehachse, kann das Profil des gegossenen Metallbandes im Erstarrungsbereich beeinflusst werden. Insbesondere kann, wenn die Messung durch die Messvorrichtung eine besondere Keilform des Metallbandes ergeben hat, durch entsprechende Erhöhung des Erstarrungsbereiches auf der Seite, auf welcher das zu
10 dicke Bandprofil gemessen wurde, ein Fließen der Metallschmelze zurück in eine derartige Form erreicht werden, dass die noch flüssige Schmelze zukünftig keine Keilform mehr ausbildet, sondern parallele Oberflächen ausbildet.

Entsprechend liegt der Lösung gemäß der vorliegenden Offenbarung die Über-
15 legung zugrunde, dass die Keiligkeit eines Metallbandprofils beim Bandgießen insbesondere durch die horizontale Ausrichtung des Erstarrungsbereiches der Gießmaschine bestimmt wird. Durch die weiteren auf das noch schmelzflüssige oder bereits teilerstarrte Metallband wirkenden Komponenten, wie beispielsweise Gasdüsen, elektromagnetische Bremsen, Rollen etc., wird die Schmelze in
20 dem Erstarrungsbereich entsprechend verteilt. Unter idealen Bedingungen führt eine exakt horizontale Ausrichtung des Erstarrungsbereiches zu einer optimalen Form des Vorbandes. Durch die Form der Ausgabeöffnung des metallurgischen Gefäßes und durch die übrigen Komponenten, die zum Schmelzetransport verwendet werden, also beispielsweise die Gasdüsen, die elektromagnetischen
25 Bremsen oder die Rollen, kann im Erstarrungsbereich allerdings eine inhomogene Schmelzeverteilung auftreten. Diese inhomogene Verteilung kann beispielsweise aufgrund von Inhomogenitäten der durch die Gasdüsen oder elektromagnetischen Bremsen auf die Schmelze aufgebrachten Felder erzeugt worden sein. Diese Inhomogenitäten können durch eine Orientierung des Erstarrungsbereiches in einer von der perfekten horizontalen Lage abweichenden
30 Ausrichtung ausgeglichen werden, um schließlich eine Parallelität der Metallbandoberfläche und der Metallbandunterseite zueinander zu erreichen. Mit anderen Worten sind die Ausrichtungsmittel zur selektiven Ausrichtung der horizontalen Orientierung des Erstarrungsbereiches der Gießmaschine bzw. anderer, mit der Metallbandunterseite in Kontakt stehender Bauteile um eine sich in
35 Gießrichtung erstreckenden Achse dazu vorgesehen, die entsprechenden Bau-

- 5 teile so auszurichten, dass die Metallschmelze im Erstarrungsbereich so fließt, dass parallele Oberflächen des Vorbandes erreicht werden.

In manchen Anwendungen kann es aber auch erwünscht sein, tatsächlich eine Keiligkeit in das Metallband einzuprägen, was mittels der Ausrichtungsmittel zur
10 Ausrichtung der horizontalen Orientierung des Erstarrungsbereiches ebenfalls problemlos möglich ist.

Bevorzugt ist der Erstarrungsbereich als umlaufendes Förderband, das insbesondere gekühlt ist, ausgebildet. Die Ausrichtungsmittel können als selektive
15 Höhenverstellung des Erstarrungsbereiches derart vorgesehen sein, dass eine Ausrichtung des Erstarrungsbereiches quer zur Förderrichtung vorgenommen werden kann. Hierzu können beispielsweise an mindestens einem Lagerbereich und/oder mindestens einem Lagerpunkt eines Maschinenrahmens des Erstarrungsbereiches Höhenverstellungen vorgesehen sind. Insbesondere kann die
20 selektive Höhenverstellung an mindestens einem Lagerpunkt einer Umlenkrolle eines Förderbandes vorgesehen sein. In einer Variante ist der Erstarrungsbereich an seiner einen Längsseite an einer Drehachse gelagert, und ist an der anderen Längsseite mittels der Ausrichtungsmittel in seiner Höhe so verstellbar, dass eine Änderung der horizontalen Ausrichtung des Erstarrungsbereiches
25 quer zur Förderrichtung erreicht wird. Die Ausrichtungsmittel sind bevorzugt durch lineare Verstellungen, Keilverstellungen, und/oder durch exzentrische Verstellungen ausgeprägt, können elektrisch oder hydraulisch betrieben werden.

30 In einer bevorzugten Ausführungsform ermöglicht die Messvorrichtung eine kontinuierliche Profilmessung über die Breite des Metallbandes hinweg. Es kann aber auch eine punktuelle Messung der Banddicke an mindestens zwei Stellen entlang der Bandbreite vorgenommen werden.

35 Eine Regelungs- oder Steuerungsvorrichtung zum Rückkoppeln des von der Messvorrichtung gemessenen Profils des Metallbandes auf die jeweiligen Aus-

5 richtungsmittel kann vorgesehen sein, um den Prozess der Ausrichtung des Erstarrungsbereiches weitgehend automatisieren zu können. Die Steuervorrichtung weist entsprechende Mittel auf, mittels derer aus dem durch das Messmittel gemessenen Bandprofil entsprechende Steuerbefehle für die Ausrichtungsmittel des Erstarrungsbereiches erzeugt werden können. Wenn beispielsweise
10 die Messvorrichtung misst, dass das Metallprofil auf der in Förderrichtung gesehenen linken Seite zu dick ist, wird sie einen Steuerbefehl an die auf der linken Seite des Erstarrungsbereiches angeordneten Ausrichtungsmittel ausgeben, wodurch diese Seite leicht erhöht wird. Oder sie wird in dem gleichen Fall einen Befehl ausgeben, in dem mittels der auf der rechten Seite angeordneten
15 Ausrichtungsmittel der Erstarrungsbereich auf dieser Seite leicht abgesenkt wird. Oder sie wird einen kombinierten Befehl ausgeben, also auf der einen Seite anheben und auf der anderen Seite absenken, um die Mittenachse des Erstarrungsbereiches auf der gleichen Ebene zu halten, um damit die Metallbanddicke auf einem gewünschten Wert halten zu können.

20

Die Ausrichtungsmittel können je nach Anforderungen hydraulisch oder elektrisch oder mechanisch ausgeführt sein, beispielsweise entweder durch Hydraulikzylinder, durch einen direkten elektromotorischen Antrieb, über Exzenter, über eine Schubstange, eine Keilvorrichtung etc.

25

Wesentlich ist, dass die Mittel dazu geeignet sind, den Erstarrungsbereich und/oder andere Komponenten der Gießmaschine derart bezüglich ihrer Horizontallage zu verstellen, dass eine Ausrichtung der jeweiligen Maschinenkomponenten bezüglich ihrer horizontalen Ausrichtung und insbesondere auch quer
30 zur Gießrichtung möglich ist.

Durch das Vorsehen der Mittel zur Ausrichtung ist es weiterhin möglich, auch während des Gießprozesses Justagen der Anlage derart durchzuführen, dass die horizontale Ausrichtung des Erstarrungsbereiches in einer gewünschten
35 Form ausgeführt wird, um ein geeignetes Bandprofil zu erzeugen.

5 Vorteilhaft ist weiterhin, mehr als eine Messvorrichtung zu verwenden, beispielsweise zwei Messvorrichtungen, um den Fortschritt der Maßnahmen bezüglich der Höhenverstellung an unterschiedlichen Positionen innerhalb des Erstarrungsbereiches oder am Ende des Erstarrungsbereiches kontrollieren zu können.

10

Bezüglich des Erstarrungsbereiches ist es weiterhin vorteilhaft, wenn die Ausrichtungsmittel zur Höhenverstellung nur entweder am stromaufwärts gelegenen Ende oder am stromabwärts gelegenen Ende des Förderbandes vorliegen. Wenn beispielsweise nur am stromabwärts gelegenen Ende eines Erstarrungsbereiches, also beispielsweise an der stromabwärts gelegenen Umlenkrolle des
15 Förderbandes, eine Veränderung der Höhe quer zur Gießrichtung vorgenommen wird, entsteht eine leichte Verwindung innerhalb des Erstarrungsbereiches, welche zu einem vorteilhaften Fließen des Metalls, beispielsweise in einen zentralen Bereich des Erstarrungsbereiches führen kann. Auf diese Weise kann
20 nicht nur eine Keilform in dem Profil des gegossenen Metallbandes korrigiert werden, sondern auch beispielsweise ein Profil, in welchem im mittleren Bereich des Bandes eine leichte Eindellung, also ein zu dünner Bereich, vorliegt. Eine solche Schmelzenverteilung kann beispielsweise durch den zu starken Einsatz eines elektromagnetischen Querrührers auftreten, welcher entsprechend eine Überhöhung der Randbereiche bewirkt.
25

Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum kontinuierlichen horizontalen Gießen eines Metallbandes mittels einer Bandgießanlage gelöst, welche einen Erstarrungsbereich und eine Messvorrichtung zur Messung des Dickenprofils
30 des Metallbandes umfasst. Erfindungsgemäß wird die horizontale Ausrichtung des Erstarrungsbereiches quer zur Förderrichtung in Reaktion auf die Messung der Messvorrichtung mittels auf den Erstarrungsbereich wirkenden Ausrichtungsmitteln ausgerichtet.

35 In dem Verfahren ist wesentlich, dass aufgrund des von der Messvorrichtung gemessenen Profils des gegossenen Metallbandes die Justage der horizonta-

5 len Ausrichtung des Erstarrungsbereiches, insbesondere um eine Achse, die sich längs der Förderrichtung erstreckt durchgeführt werden kann. Vorteilhaft ist dieser Prozess automatisiert, es handelt sich also vorteilhaft um eine Steuerung der Ausrichtungsmittel zur Höhenverstellung der einzelnen Komponenten der Gießanlage, insbesondere des Erstarrungsbereiches, in Antwort auf die Profil-

10 messung.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Fig. 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Bandgießen;

15 und

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung entlang der Linie A-A der Fig. 1.

20 AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Im Folgenden wird die vorliegende Offenbarung auf Grundlage der Zeichnungen der Figuren noch ausführlicher beschrieben werden. Hierbei werden gleiche Elemente in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen und teilweise

25 se wird auf wiederholte Beschreibung der jeweiligen Elemente verzichtet.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Gießvorrichtung 100 zum kontinuierlichen Herstellen eines Metallbandes 3. Hierzu wird die Metallschmelze aus einem metallurgischen Gefäß 1 auf einen Erstarrungsbereich in Form eines endlosen Förderbandes 4 aufgebracht. Das Förderband 4 wird dabei so gekühlt, dass das Metallband 3 nach Verlassen des Förderbandes 4 im Wesentlichen so erstarrt ist, dass es für die Weiterverarbeitung geeignet ist. Das Förderband 4 verläuft über eine stromabwärts gelegene Umlenkrolle 6 und über eine stromaufwärts gelegene Umlenkrolle 6'. Das Förderband 4 sowie die Umlenkrollen 6, 6' sind an

30 einem Maschinenrahmen 9 gelagert. Das Förderband 4 ist im Bereich des Aufbringens der Metallschmelze mit einer Förderbandunterstützung 10 derart ver-

35

5 sehen, dass ein Durchdrücken oder Durchhängen des Förderbandes 4 weitgehend verhindert wird und dass das Förderband 4 im Wesentlichen eine definierte plane Oberfläche darbietet, auf welcher die Metallschmelze aus dem metallurgischen Gefäß 1 aufgebracht werden kann.

10 In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel der Gießvorrichtung 100 sind zwei Messvorrichtungen 2, 2' zur Messung des Dickenprofils des Metallbandes 3 vorgesehen. Die erste Messvorrichtung 2 ist dabei im Bereich des Förderbandes 4 vorgesehen und die zweite Messvorrichtung 2' stromabwärts davon in einem Bereich, in welchem das Metallband 3 bereits im Wesentlichen erstarrt ist.
15 ist.

Der Maschinenrahmen 9 bzw. die Lagerung der Umlenkrollen 6, 6' sind mit Ausrichtungsmitteln zur Einstellung der horizontalen Ausrichtung des Erstarrungsbereiches versehen. Die Ausrichtungsmittel sind in Form einer Höhenverstellung 8-8'''' vorgesehen, welche die horizontale Ausrichtung des Förderbandes 4 beeinflussen können und das Förderband insbesondere um eine sich in Förderrichtung erstreckende Achse neigen.

Wie aus Fig. 2 unmittelbar erkennbar, kann durch die Mittel zur Höhenverstellung 8-8'''' die horizontale Ausrichtung des Förderbandes 4 bezüglich der horizontalen Ebene 5, also des Bodens, beeinflusst werden. Insbesondere kann die Ausrichtung des Förderbandes 4 entlang der Achse 7 der Umlenkrolle 6 variiert werden. Durch das Vorsehen der Höhenverstellungen an sämtlichen Achslagerungen der Umlenkrollen 6, 6' sowie an sämtlichen Bodenlagern des Maschinenrahmens 9 kann das Förderband 4 bezüglich der horizontalen Ebene 5 beliebig in seiner Orientierung verstellt werden. Beispielsweise ist es denkbar, das stromabwärts gelegene Ende des Transportbandes 4 durch Erhöhung beider Achslager der Umlenkrolle 6 zu erhöhen. Weiterhin ist es denkbar, durch Absenken des auf der in Transportrichtung linken Seite und Erhöhen der in Transportrichtung rechten Seite der Achslager der Umlenkrolle 6 zu erreichen, dass
25
30
35

- 5 die in Fig. 2 gezeigte schräge Ausrichtung der Ebene des Förderbandes 4 bezüglich der horizontalen Ebene 5 erreicht wird.

In Fig. 2 ist in diesem Zusammenhang beispielsweise gezeigt, dass das Metallband 3 bei solch einer Ausrichtung eine keilförmige Form quer zur Transport-
10 richtung annimmt, also auf der erhöhten Seite des Förderbandes 4 dünner ist, als auf der niedrigeren Seite des Förderbandes 4.

Die gleichen Manipulationen können selbstverständlich auch an der stromaufwärts gelegenen Seite des Förderbandes 4 im Bereich der Umlenkrolle 6'
15 durchgeführt werden.

Bezüglich der Höhenverstellungen 8-8'''' können hier die für die entsprechende Umgebung geeigneten Mittel gewählt werden. In den Figuren sind schematisch exzentrische Aufhängungen gezeigt, welche durch entsprechende Rotation eine
20 Höhenverstellung erlauben. Es ist aber auch denkbar, in diesem Bereich Hydraulikzylinder zu verwenden, elektromotorische Antriebe oder andere mechanische Stellvorrichtungen.

Bezüglich der Höhenverstellungen 8-8'''' ist es selbstverständlich auch denkbar, diese Mittel nur auf einer Seite des Förderbandes 4 vorzusehen, und die
25 andere Seite des Förderbandes lediglich mit einer Drehachse zu lagern, so dass eine Veränderung der horizontalen Orientierung des Förderbandes 4 durch Anheben oder Absenken der Seite erreicht wird, auf welcher die Höhenverstellungen vorgesehen sind.

30

Wenn Höhenverstellungen 8-8'''' auf beiden Seiten des Förderbandes 4 vorgesehen sind, ist neben einer einfachen Änderung der horizontalen Ausrichtung des Förderbandes 4 ebenso eine Änderung der Höhenausrichtung bezüglich des metallurgischen Gefäßes möglich. Weiterhin kann die Fließbewegung der
35 Metallschmelze beispielsweise dadurch beeinflusst werden, dass die stromab-

- 5 wärts gelegene Seite des Förderbandes 4 höher gelegt wird oder tiefer gelegt wird, als der Austrittsbereich des metallurgischen Gefäßes 1.

Das Bandprofil kann mittels der Messvorrichtungen 2, 2' als kontinuierliches Profil über die gesamte Breite des Metallbandes 3 hinweg gemessen werden,
10 oder es kann eine punktuelle Messung der Banddicke an zwei Stellen der Bandbreite vorgenommen werden.

Mittels einer nicht gezeigten Regeleinrichtung beziehungsweise einer Steuer-
einrichtung kann die Ausrichtung der horizontalen Ausrichtung des Erstarrungs-
15 bereiches weitgehend automatisiert werden. Insbesondere wird hier das durch die Messvorrichtung gemessene Dickenprofil des gegossenen Metallbandes als Grundlage für die erforderliche Steuerung oder Regelung herangezogen. Auf Grundlage eines Vergleichs des gewünschten Dickenprofils mit dem gemessenen Dickenprofil werden entsprechende Steuerbefehle erzeugt, mittels derer die
20 horizontale Ausrichtung des Erstarrungsbereiches entsprechend so vorgenommen werden kann, dass das gewünschte Dickenprofil erreicht wird.

5

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Metallurgisches Gefäß
10	2, 2'	Messvorrichtung zur Dickenprofilmessung
	3	Metallband
	4	Erstarrungsbereich in Form eines Förderbandes
	5	Horizontale Ebene (Boden)
	6, 6'	Umlenkrolle des Förderbandes
15	7	Drehachse der Umlenkrolle
	8-8''''	Ausrichtungsmittel in Form einer Höhenverstellung
	9	Maschinenrahmen
	10	Förderbandunterstützung
	100	Vorrichtung zum horizontalen Gießen

20

5

Patentansprüche

- 10 1. Vorrichtung (100) zum horizontalen Gießen eines Metallbandes (3), umfassend einen im Wesentlichen horizontal ausgerichteten Erstarrungsbereich (4) zur Aufnahme der aus einem metallurgischen Gefäß (1) ausgegebenen Metallschmelze, sowie mindestens eine Messvorrichtung (2, 2') zum Messen des Dickenprofils des Metallbandes (3),
- 15 dadurch gekennzeichnet, dass
- Ausrichtungsmittel (8-8''''') zur Veränderung der horizontalen Ausrichtung des Erstarrungsbereiches vorgesehen sind.
- 20
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Erstarrungsbereich durch ein umlaufendes Förderband (4), das insbesondere gekühlt ist, ausgebildet ist.
- 25 3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Ausrichtungsmittel als selektive Höhenverstellung (8-8''''') des Erstarrungsbereiches derart vorgesehen sind, dass eine Ausrichtung des Erstarrungsbereiches quer zur Förderrichtung vorgenommen werden kann.
- 30 4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei die selektive Höhenverstellung an mindestens einem Lagerbereich und/oder mindestens einem Lagerpunkt eines Maschinenrahmens (9) des Erstarrungsbereiches (4) vorgesehen sind.

- 5 5. Vorrichtung gemäß Anspruch 3 oder 4, wobei die selektive Höhenverstellung an mindestens einem Lagerpunkt einer Umlenkrolle (6, 6') eines Förderbandes (4) vorgesehen ist.
- 10 6. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Erstarrungsbereich an seiner einen Längsseite an einer Drehachse gelagert ist, und an der anderen Längsseite mittels der Ausrichtungsmittel so verstellbar ist, dass eine Änderung der horizontalen Ausrichtung des Erstarrungsbereiches quer zur Förderrichtung erreichbar ist.
- 15 7. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Ausrichtungsmittel durch eine lineare Verstellung, eine Keilverstellung, und/oder durch eine exzentrische Verstellung ausgeprägt sind, und elektrisch oder hydraulisch betrieben sind.
- 20 8. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Messvorrichtung (2, 2') eine kontinuierliche Profilmessung über die Breite des Metallbandes (3) hinweg ermöglicht.
- 25 9. Vorrichtung gemäß den vorstehenden Ansprüchen, wobei die Messvorrichtung (2, 2') eine punktuelle Messung der Banddicke an mindestens zwei Stellen entlang der Bandbreite vornimmt.
- 30 10. Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, welche die Ausrichtungsmittel und damit die Ausrichtung des Erstarrungsbereiches auf Grundlage des gemessenen Dickenprofils regelt.
- 35 11. Verfahren zum kontinuierlichen horizontalen Gießen eines Metallbandes (3) mittels einer Bandgießanlage, umfassend einen Erstarrungsbereich und eine Messvorrichtung (2) zur Messung des Dickenprofils des Metallbandes (3),

5

dadurch gekennzeichnet,

10

dass die horizontale Ausrichtung des Erstarrungsbereiches (4) quer zur Förderrichtung in Reaktion auf die Messung der Messvorrichtung mittels auf den Erstarrungsbereich wirkenden Ausrichtungsmitteln ausgerichtet wird.

15

12. Verfahren gemäß Anspruch 11, wobei aus der Messung des Dickenprofils des Metallbandes ein Steuerbefehl zum Erhöhen oder Absenken einer Seite des Erstarrungsbereichs entlang der Gießrichtung des Förderbandes (4) erzeugt wird.

Fig. 1

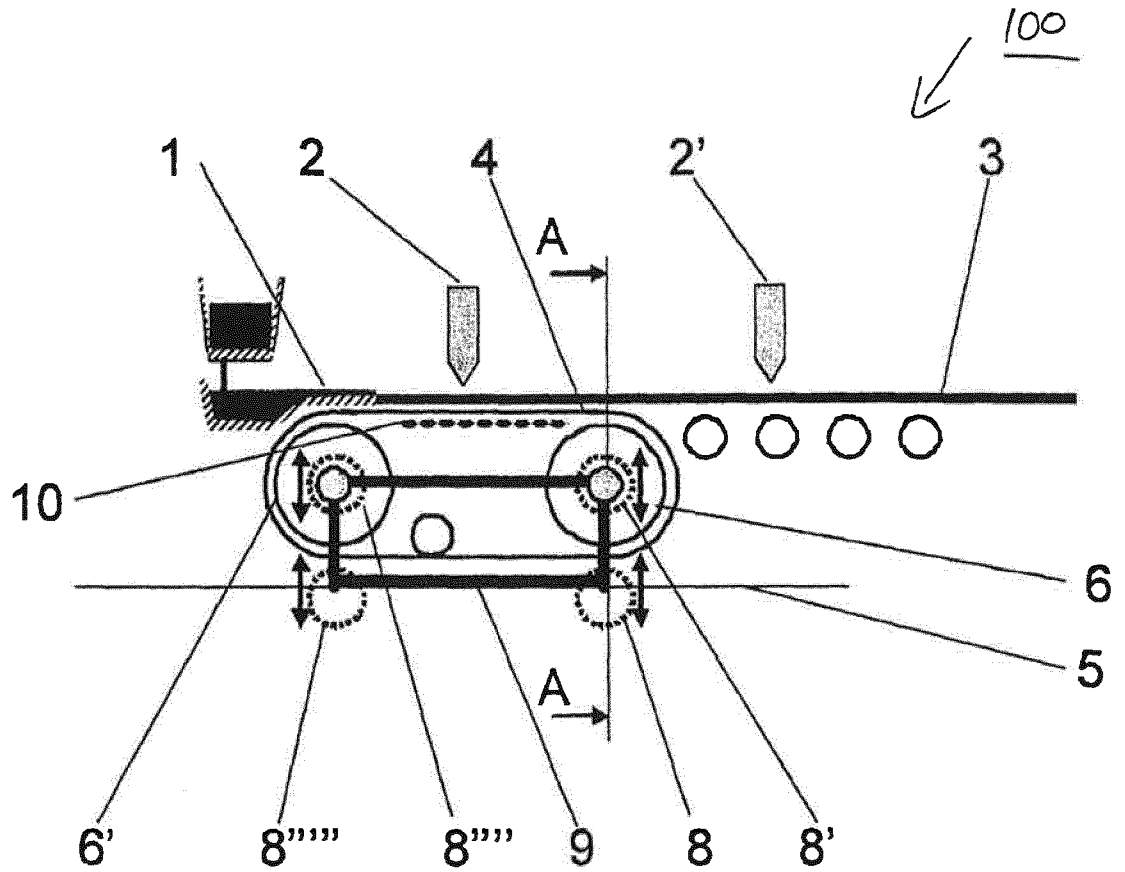
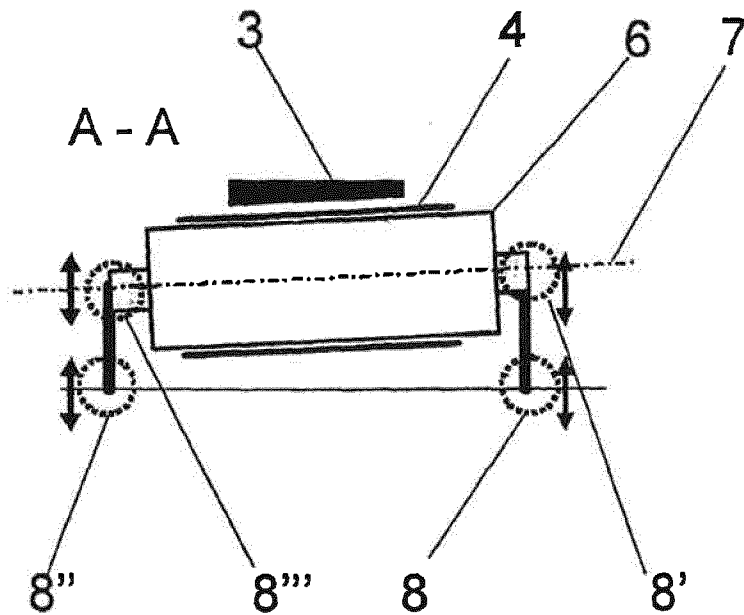


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/072488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B22D11/06 B22D11/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 013488 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 11 September 2008 (2008-09-11) cited in the application paragraphs [0011], [0043] -----	1-3,8-12
X	EP 0 334 802 A2 (MANNESMANN AG [DE]) 27 September 1989 (1989-09-27) cited in the application columns 2-4 -----	1-3,8-12
X,P	DE 10 2009 030793 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 30 December 2010 (2010-12-30) paragraph [0017] -----	1-3,8-12
X	JP 1 095851 A (NIPPON STEEL CORP) 13 April 1989 (1989-04-13) abstract ----- -/-	1,11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2012

Date of mailing of the international search report

14/03/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Baumgartner, Robin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/072488

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 34 23 834 C2 (MANNESMANN AG [DE]) 10 December 1987 (1987-12-10) cited in the application the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/072488

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008013488 A1	11-09-2008	CA 2679979 A1	18-09-2008
		CN 101669010 A	10-03-2010
		DE 102008013488 A1	11-09-2008
		EP 2132526 A1	16-12-2009
		JP 2010520060 A	10-06-2010
		KR 20090115192 A	04-11-2009
		RU 2009137382 A	20-04-2011
		WO 2008110330 A1	18-09-2008

EP 0334802 A2	27-09-1989	BR 8901364 A	07-11-1989
		DE 3810302 A1	12-10-1989
		DK 137189 A	25-09-1989
		EP 0334802 A2	27-09-1989
		ES 2040497 T3	16-10-1993
		JP 1278946 A	09-11-1989
		JP 2925568 B2	28-07-1999
		US 5000250 A	19-03-1991
		ZA 8902180 A	29-11-1989

DE 102009030793 A1	30-12-2010	DE 102009030793 A1	30-12-2010
		WO 2010149351 A1	29-12-2010

JP 1095851 A	13-04-1989	JP 1095851 A	13-04-1989
		JP 1823268 C	10-02-1994
		JP 5027508 B	21-04-1993

DE 3423834 C2	10-12-1987	CA 1233962 A1	15-03-1988
		DE 3423834 A1	09-01-1986
		FR 2566688 A1	03-01-1986
		GB 2160806 A	02-01-1986
		JP 61056754 A	22-03-1986
		US 4721152 A	26-01-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/072488

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B22D11/06 B22D11/16
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B22D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2008 013488 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 11. September 2008 (2008-09-11) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0011], [0043] -----	1-3,8-12
X	EP 0 334 802 A2 (MANNESMANN AG [DE]) 27. September 1989 (1989-09-27) in der Anmeldung erwähnt Spalten 2-4 -----	1-3,8-12
X,P	DE 10 2009 030793 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) Absatz [0017] -----	1-3,8-12
X	JP 1 095851 A (NIPPON STEEL CORP) 13. April 1989 (1989-04-13) Zusammenfassung ----- -/-	1,11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baumgartner, Robin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 34 23 834 C2 (MANNESMANN AG [DE]) 10. Dezember 1987 (1987-12-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/072488

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008013488 A1	11-09-2008	CA 2679979 A1	18-09-2008
		CN 101669010 A	10-03-2010
		DE 102008013488 A1	11-09-2008
		EP 2132526 A1	16-12-2009
		JP 2010520060 A	10-06-2010
		KR 20090115192 A	04-11-2009
		RU 2009137382 A	20-04-2011
		WO 2008110330 A1	18-09-2008

EP 0334802 A2	27-09-1989	BR 8901364 A	07-11-1989
		DE 3810302 A1	12-10-1989
		DK 137189 A	25-09-1989
		EP 0334802 A2	27-09-1989
		ES 2040497 T3	16-10-1993
		JP 1278946 A	09-11-1989
		JP 2925568 B2	28-07-1999
		US 5000250 A	19-03-1991
		ZA 8902180 A	29-11-1989

DE 102009030793 A1	30-12-2010	DE 102009030793 A1	30-12-2010
		WO 2010149351 A1	29-12-2010

JP 1095851 A	13-04-1989	JP 1095851 A	13-04-1989
		JP 1823268 C	10-02-1994
		JP 5027508 B	21-04-1993

DE 3423834 C2	10-12-1987	CA 1233962 A1	15-03-1988
		DE 3423834 A1	09-01-1986
		FR 2566688 A1	03-01-1986
		GB 2160806 A	02-01-1986
		JP 61056754 A	22-03-1986
		US 4721152 A	26-01-1988
