

(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
5. Februar 2015 (05.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/014864 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 1/46 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/066318

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Juli 2014 (29.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 214 940.9 30. Juli 2013 (30.07.2013) DE

(71) Anmelder: SMS SIEMAG AG [DE/DE]; Eduard-
Schloemann-Straße 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: JEPSEN, Olaf Norman; Biedenkopfer Str. 14,
57072 Siegen (DE). KLEINSCHMIDT, Guido; Am
Domacker 25, 47447 Moers (DE). REIFFERSCHIED,
Markus; Wasserweg 54, 41352 Korschenbroich (DE).
ROSENTHAL, Dieter; Bergstraße 22a, 57572
Niederfischbach (DE). WANS, Jochen; Nordstraße 51,
40667 Meerbusch (DE).

(74) Anwalt: KLÜPPEL, Walter; Hammerstr.2, 57072 Siegen
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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.

(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,
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: CASTING AND ROLLING PLANT AND METHOD FOR PRODUCING SLABS

(54) Bezeichnung : GIEßWALZANLAGE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON BRAMMEN

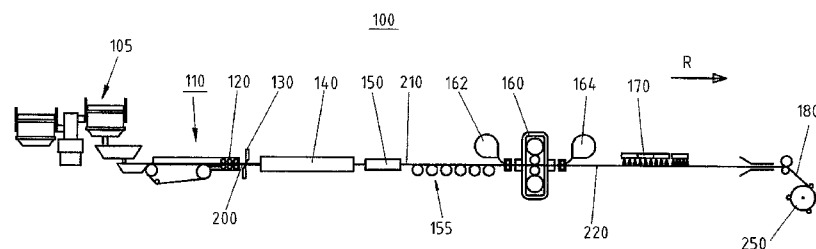


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a casting and rolling plant having a strip-casting machine and to a method for producing near-net strips. In addition to the strip-casting machine for casting a cast strand, the casting and rolling plant comprises shears 130 for separating the cast strand into slabs of predetermined length, a temperature-homogenization device 140 and also a Steckel rolling mill to roll the slabs to form near-net strips with a predetermined thickness. In order to make it possible to construct the casting and rolling plant in more compact form and at the same time to make it possible for the production method to be more economical in terms of time and energy, the invention proposes that a multi-roller smoothing device 120 is arranged between the output of the strip-casting machine 110 and the temperature-homogenization device 140 in the casting and rolling plant, and that a roller table is provided between the output of the temperature-homogenization device and the Steckel rolling mill to feed the slabs directly into the Steckel rolling mill (160).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Gießwalzanlage mit einer Bandgießmaschine und ein Verfahren zum Herstellen von Vorbändern. Neben der Bandgießmaschine zum Gießen eines Gießstrangs umfasst die Gießwalzanlage eine Schere 130 zum Zerteilen des Gießstranges in Brammen vorbestimmter Länge, eine Temperatur-Homogenisierungseinrichtung 140 sowie ein Steckelwalzwerk

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



zum Walzender Brammen auf Vorbänder mit einer vorbestimmten Dicke. Um die Gießwalzanlage kompakter bauen zu können und gleichzeitig das Herstellungsverfahren zeit- und energiesparender gestalten zu können, schlägt die Erfindung vor, dass bei der Gießwalzanlage zwischen dem Ausgang der Bandgießmaschine 110 und der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung 140 eine Multirollenglätteinrichtung 120 angeordnet ist und dass zwischen dem Ausgang der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung und dem Steckelwalzwerk ein Rollgang vorgesehen ist zum Zuführen der Brammen direkt in das Steckelwalzwerk (160).

Gießwalzanlage und Verfahren zum Herstellen von Brammen

5

Die Erfindung betrifft eine Gießwalzanlage mit einer Bandgießmaschine und ein Verfahren zum Herstellen von Vorband. Konkret betrifft die Erfindung kleine Gießwalzanlagen, sogenannte Micromillanlagen, zur Herstellung von Flachstahl mit einer Jahresproduktion zwischen 350.000 und 700.000 t Kohlenstoffstahl. Das
10 erfindungsgemäße Anlagenkonzept zeichnet sich aus durch geringe Investitions- und Produktionskosten, eine schnelle Projektrealisierung mit kurzem Return on Invest und durch ein kompaktes Anlagenlayout. Die erfindungsgemäße Anlage eignet sich besonders für Stahlerzeuger in Regionen, wo bisher keine Flachstahlerzeugung stattfand und wo eine Spezialisierung auf regionale
15 Anforderungen erfolgen soll.

Gießwalzanlagen mit Bandgießmaschinen sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt. Einen auch heute noch gültigen umfassenden Überblick über die Grundlagen des Bandgießens gibt der Artikel von Spitzer et al.,
20 Entwicklungsstand beim DSC-Bandgießverfahren, Stahl und Eisen 121 (2001) Nr. 5. DSC steht für Direct Strip Casting. Aus diesem Artikel sind Bandgießmaschinen bekannt mit einem gekühlten Transportband und wobei der Bereich von der Stahlaufgabe bis zum Warmwalzen eingehaust ist, so dass eine Schutzgasatmosphäre eingestellt werden kann. Die dort beschriebene
25 Gießmaschine weist eine Gießgeschwindigkeit von bis zu 60 m/min. auf und erzeugt einen Gießstrang mit einer Gießdicke von 8 bis 15 mm. Der Bandgießmaschine nachgeschaltet ist ein Rollgang und nach dem Rollgang folgt ein kontinuierliches In-Line-Walzen. Das Walzgerüst ermöglicht eine Dickenreduktion z. B. auf 8 mm. Nach dem Walzen wird das Stahlband zu einem
30 Coil aufgewickelt.

Weiterer Stand der Technik zu Gießwalzanlagen mit Bandgießmaschinen findet sich z. B. in der DE 197 58 108 C1 oder in der WO 2011/061262 A1.

Gleichermaßen offenbart die WO 2010/066412 A1 eine Gießwalzanlage mit einer Bandgießmaschine. Der Bandgießmaschine folgt in Gießrichtung ein Rollgang mit einer Temperatur-Homogenisierungszone, eine Temperatur-Einstelleinrichtung, eine Massenstromregelung, eine zweite Temperatur-Einstelleinrichtung sowie ein Walzgerüst, eine Schere und einen Haspel. Nachteilig an dieser kontinuierlichen In-Line-Walzeinrichtung ist, dass die Bramme in dem Walzgerüst lediglich nur einem Stich und damit nur einer Dickenreduktion unterzogen werden kann, bevor sie als Vorband auf dem Haspel aufgewickelt wird.

Ein alternatives Anlagenkonzept mit einer Bandgießmaschine ist aus der europäischen Patentschrift EP 1 827 720 B1 bekannt. Konkret offenbart diese Patentschrift eine Gießwalzanlage, bei welcher nach der Bandgießmaschine eine Temperatur-Homogenisierungseinrichtung, ein Vorgerüst, eine Schere und eine erste Aufwickleinrichtung in Gießrichtung folgen. Zur weiteren Dickenreduktion ist in Gießrichtung nachgeschaltet ein Steckelwalzwerk vorgesehen sowie dem Steckelwalzwerk nachfolgend eine Kühlstrecke sowie schließlich eine Haspelinrichtung. Zum Betrieb des Steckelwalzwerks ist es erforderlich, dass die mit Hilfe der ersten Aufwickleinrichtung erzeugten Coils in einem stromaufwärts des Steckelwalzwerks befindlichen ersten Wickelofen umgesetzt werden bevor das Metallband des Coils erstmals das Steckelwalzwerk für einen ersten Stich durchlaufen kann. Das Umsetzen der Coils bzw. Metallbänder ermöglicht zwar eine Zwischenspeicherung der Coils bzw. Metallbänder in einem Lager; durch diese Unterbrechung des Gieß-Walz-Prozesses geht jedoch Zeit und Energie verloren, letzteres insbesondere weil die Coils vor dem Einlaufen in das Steckelwalzwerk eventuell nochmals in dem Wickelofen erwärmt werden müssen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Gießwalzanlage und ein Verfahren zum Herstellen von Brammen

mit Hilfe einer Bandgießmaschine derart weiterzubilden, dass die Gießwalzanlage kompakter gebaut werden kann und dass bei dem Herstellungs-Verfahren Zeit und Energie eingespart werden können.

- 5 Die Aufgabe wird vorrichtungstechnisch durch die in Patentanspruch 1 beanspruchte Gießwalzanlage gelöst. Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Ausgang der Bandgießmaschine und der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung eine Multirollenglätteinrichtung angeordnet ist und dass ein Rollgang vorgesehen ist zwischen dem Ausgang der Temperatur-
- 10 Homogenisierungseinrichtung und dem Steckelwalzwerk zum Zuführen der Brammen direkt in das Steckelwalzwerk.

Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird das Wort „Gießstrang“ für das Gießprodukt zwischen Kokille und Schere, das Wort „Bramme“ für das

15 Gießprodukt zwischen Schere und Steckelwalzwerk und das Wort „Vorband“ für das Gießprodukt zwischen Steckelwalzwerk und Haspel verwendet. Brammen entstehen durch Zerteilen des Gießstrangs; Vorbänder entstehen durch Dickenreduktion der Brammen mit mindestens einem Stich.

- 20 Das beanspruchte Anlagenkonzept bietet den Vorteil, dass hinter der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung die Brammen direkt in das Steckelwalzwerk eingeführt und dort einem ersten Stich unterzogen werden können, ohne dass zuvor ein Aufwickeln der Brammen erforderlich wäre. Ein Vorgerüst ist nicht vorgesehen und nicht erforderlich. Durch das Einsparen des Vorgerüsts und
- 25 einer Aufwickeleinrichtung zum Aufwickeln der Brammen aus der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung kann die Anlage kompakter gebaut werden und Investitionskosten können eingespart werden. Außerdem ist dieses Anlagenkonzept sehr energieeffizient, weil zwischen der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung und dem Steckelwalzwerk keine nennenswerten
- 30 Temperatur-Verluste entstehen, etwa durch ein Zwischenlagern oder Umhängen von Coils, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind dem Steckwalzwerk stromaufwärts und stromabwärts, jeweils auf die Gießrichtung bezogen, Wickelöfen, sogenannte Steckel, zugeordnet. Beide Steckel weisen jeweils nur
5 eine Wickeleinrichtung auf und sind jeweils auch nur ausgebildet zum Aufwickeln des Vorbandes nach einem Stich des Steckelwalzwerks und zum Abgeben des Vorbandes an das Steckelwalzwerk für den nachfolgenden Stich. Insbesondere der stromaufwärts angeordnete Wickelofen ist nicht dazu ausgebildet, die Brammen z.B. aus der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung aufzunehmen.
10 Er weist zu diesem Zweck keine zweite Wickeleinrichtung bzw. keine zweite Station auf, welche das Aufwickeln der Brammen aus der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung ermöglichen würde und welche weiterhin das Umsetzen des so erzeugten Coils ermöglichen würde zum Zuführen der Brammen zu dem Steckelwalzwerk.

15 Die Schere zum Zerteilen des von der Gießmaschine gegossenen Gießstrangs in Brammen vorbestimmter Länge kann zwischen der Multirollenglätteinrichtung und dem Eingang der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung oder zwischen dem Ausgang der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung und dem Steckelwalzwerk
20 angeordnet sein.

Zwischen dem Ausgang der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung und dem Steckelwalzwerk ist vorzugsweise eine Induktionsheizeinrichtung angeordnet zum Aufheizen der Brammen auf eine für das Steckelwalzen geeignete Temperatur.

25 Die oben genannte Aufgabe der Erfindung wird weiterhin durch das in Patentanspruch 9 beanspruchte Verfahren gelöst. Die Vorteile dieser verfahrenstechnischen Lösung entsprechen den oben in Bezug auf die beanspruchte Gießwalzanlage genannten Vorteilen.

Das Verfahren sieht vor, dass der Gießstrang mit einer Gießbandgeschwindigkeit von 5 bis 25 m/min. gegossen wird. Das erfindungsgemäße Verfahren und die zugehörige erfindungsgemäße Gießwalzanlage sind insbesondere vorgesehen zum Erzeugen von Vorbändern aus Kohlenstoffstahl.

5

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der beanspruchten Gießwalzanlage und des beanspruchten Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Der Erfindung sind insgesamt 2 Figuren beigefügt, wobei

10

Figur 1 die erfindungsgemäße Gießwalzanlage; und

Figur 2 die erfindungsgemäße Bandgießmaschine im Detail

15 zeigt.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die genannten Figuren in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben. In beiden Figuren sind gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

20

Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße Gießwalzanlage 100. Sie umfasst, in Gießrichtung R gesehen, ein Schmelzenaufgabesystem 105, eine Bandgießmaschine 110, eine Multirollenglätteinrichtung 120, eine Schere 130, einen Temperatur-Homogenisierungssofen 140, optional eine Induktionsheizeinrichtung 150, einen Rollgang 155, ein Steckelwalzwerk 160, eine Kühlstrecke 170 sowie beispielsweise eine Haspeleinrichtung 180. Nachfolgend werden die einzelnen Komponenten der Gießwalzanlage zumindest teilweise näher beschrieben.

25

Das Schmelzenaufgabesystem 105 besteht im Wesentlichen aus einem mit Feuerfestmaterial ausgemauerten separat bzw. in weggekippter Position

30

aufheizbaren Schmelzenbehälter, welcher das Flüssigmetall, d. h. die Schmelze, über eine Auslaufdüse unter Nutzung der Schwerkraft auf das Transportband 118, siehe Figur 2, der Bandgießmaschine 110 führt. Ein Füllstandsmesssystem, in Figur 1 nicht dargestellt, stellt in dem Schmelzenbehälter einen konstanten Schmelzenspiegel und damit einen konstanten Schmelzenfluss auf die Bandgießmaschine 110 sicher. Die Verteilung der Schmelze über der Gießbreite erfolgt über Strömungsführungselemente (in Figur 1 nicht gezeigt) im Schmelzenaufgabesystem 105 bzw. über angeordnete Führungssysteme. Diese Führungssysteme können die Schmelze unter Zuhilfenahme elektromagnetischer Wanderfelder oder durch die Verwendung von Gas führen, welches durch Düsen auf die Schmelzenoberfläche geleitet wird. Die Kombination mehrerer Schmelzenbehälter miteinander ist möglich. Die Strömungsführungselemente erstrecken sich auch über das Schmelzenaufgabesystem hinaus bis in den Bereich des umlaufenden Transportbands 118 der Bandgießmaschine 110.

Die Bandgießmaschine 110 besteht, wie in Figur 2 gezeigt, im Wesentlichen aus dem um drei Rollen umlaufenden, gegebenenfalls texturierten bzw. beschichteten Transportband 118. Das Transportband 118 ist bevorzugt aus Stahl mit einer Dicke von weniger als 3 mm gefertigt. Die in Figur 2 gezeigte kleinere der drei Rollen 115 sorgt für eine gleichmäßige Spannung des Bandes. Die seitlich Begrenzung der Bandgießanlage übernehmen zwei horizontal umlaufende wassergekühlte Dammblockketten, in Figur 2 nicht gezeigt. Das Transportband wird von unten über Spritzdüsen, in Figur 2 ebenfalls nicht gezeigt, im Schmelzenaufgabebereich mit spezifischen Wasserbeaufschlagungsdichten zwischen 80 und 300 l/s/m² gekühlt. Bis zum Bandauslauf werden die Wasserbeaufschlagungsdichten auf Werte zwischen 10 und 100 Liter/sec/m² zurückgeführt. Durch den unterhalb des Bandes nahezu luftdicht angeordneten Sprühkühlungsbehälter, welcher die Rollen 115 und Stützgitter umfasst, wird die Bandkühlung mit vorzugsweise > 100 m/bar Unterdruck betrieben. Der außen vorherrschende Luftdruck sorgt somit für das flächige Andrücken des Metallbandes auf die Stützeinrichtungen zwischen den beiden großen Rollen 115.

Die erfindungsgemäße Bandgießmaschine 110 besitzt eine Bandkontaktlänge von weniger als 7,5 m, wobei die Bandkontaktlänge gemessen wird als Abstand der Mittelpunkte der beiden großen Rollen 115. Die mit der Bandgießmaschine 110 realisierten Gießgeschwindigkeiten liegen, je nach Gießdicke zwischen 5 und 25 m/min.

Der Bandgießmaschine 110 ist die Multirollenglätteinrichtung 120 in Gießrichtung R nachgeordnet. In der Multirollenglätteinrichtung 120 wird der Gießstrang zur Verbesserung seiner Planheit mit mindestens drei Rollenpaaren 124 geführt. Die Rollenpaare sind bevorzugt einzeln angetrieben. Eine Dickenreduktion des Gießstranges findet in der Multirollenglätteinrichtung grundsätzlich nicht statt.

Die beispielsweise anschließende Schere 130 schneidet den Gießstrang in Brammen vorgegebener Länge und entkoppelt den bisher erfolgten Gießprozess von einem nachfolgenden Walzprozess.

In Gießrichtung R hinter der Multirollenglätteinrichtung 120, vorzugsweise auch hinter der Schere 120, ist die Temperatur-Homogenisierungseinrichtung 140 angeordnet, welche typischerweise als Tunnelofen ausgebildet ist. Die dem Ofen nachgeschaltete induktive Heizung, welche lediglich optional vorgesehen ist, sorgt gegebenenfalls für eine Erhöhung der Temperatur der Brammen und/oder für einen Temperatúrausgleich über der Brammenlänge vor Einlauf der Brammen in das nachfolgende Steckelwalzwerk (160). Das Steckelwalzwerk erzeugt mit drei, fünf, sieben oder mehr Stichen die gewünschte Enddicke. Dem Steckelwalzwerk (160) folgen, wie oben bereits erwähnt, in Gießrichtung die Kühlstrecke 170 und der Haspel 180 zum Aufwickeln der Vorbänder zu einem Bund 250.

Verfahrenstechnisch bietet die so ausgebildete erfindungsgemäße Gießwalzanlage den Vorteil, dass die Brammen nach Durchlaufen der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung 140 im Wesentlichen ohne Zeit- und Energieverlust, bzw. ohne Wärmeverlust, direkt in das Steckelwalzwerk 160 zur

Durchführung eines ersten Sticks einlaufen können, ohne zuvor aufgewickelt werden zu müssen. Allenfalls ist zwischen der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung 140 und dem Steckelwalzwerk 160 noch die Induktionsheizung 150 und/oder die Schere 130 angeordnet.

Bezugszeichenliste

5	100	Gießwalzanlage
	105	Schmelzenaufgabensystem
	110	Bandgießmaschine
	115	große Rollen
	118	beschichtetes Transportband
10	120	Multirollenglätteinrichtung
	124	drei Rollenpaare
	130	Schere
	140	Temperatur-Homogenisierungseinrichtung
	150	Induktionsheizeinrichtung
15	155	Rollgang
	160	Steckelwalzwerk
	162	Wickelofen
	164	Wickelofen
	170	Kühlstrecke
20	180	Haspeleinrichtung
	200	Gießstrang
	210	Bramme
	220	Vorband
	250	Bund
25	R	Gießrichtung

Patentansprüche

- 5 1. Gießwalzanlage (100) mit
einer Bandgießmaschine (110) zum Gießen eines Gießstranges (200);
einer Schere (130) zum Zerteilen des Gießstranges in Brammen (210)
vorbestimmter Länge;
einer Temperatur-Homogenisierungseinrichtung (140); und
10 einem Steckelwalzwerk(160) zum Walzen der Brammen zu Vorbändern
(220) vorbestimmter Dicke;
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Ausgang der Bandgießmaschine (110) und der
Temperatur-Homogenisierungseinrichtung (140) eine
15 Multirollenglätteinrichtung (120) angeordnet ist; und
dass zwischen dem Ausgang der Temperatur-
Homogenisierungseinrichtung und dem Steckelwalzwerk ein Rollgang
vorgesehen ist zum Zuführen der Brammen direkt in das Steckelwalzwerk
(160).
20
2. Gießwalzanlage (100) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die dem Steckelwalzwerk (160) stromaufwärts und stromabwärts
zugeordneten Wickelöfen (162, 164) jeweils nur eine Wickeleinrichtung
25 aufweisen und jeweils nur ausgebildet sind zum Aufwickeln des Vorbandes
aus dem Steckelwalzwerk (160) und zum Abgeben des Vorbandes an das
Steckelwalzwerk.
3. Gießwalzanlage (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche;
30 dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem Ausgang der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung

(140) und dem Steckelwalzwerk (160) eine Induktionsheizeinrichtung (150) angeordnet ist.

- 5 4. Gießwalzanlage (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Multirollenglätteinrichtung (120) mindestens 3 Rollenpaare (124) aufweist, von denen zumindest ein Rollenpaar angetrieben ist.
- 10 5. Gießwalzanlage (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Kühlstrecke (170) stromabwärts des Steckelwalzwerks.
- 15 6. Gießwalzanlage (100) nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Haspeleinrichtung (180) stromabwärts der Kühlstrecke (170).
- 20 7. Gießwalzanlage (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bandgießmaschine (110) eine Bandkontaktlänge von kleiner 7,5m aufweist.
- 25 8. Gießwalzanlage (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schere (130) zum Zerteilen des Gießstranges in Brammen vorbestimmter Länge zwischen der Multirollenglätteinrichtung (120) und dem Eingang der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung (140) oder zwischen dem Ausgang der Temperatur-Homogenisierungseinrichtung (140) und dem Steckelwalzwerk (160) angeordnet ist.
- 30 9. Verfahren zum Herstellen von Brammen mit folgenden Schritten:
Herstellen eines Gießstranges (200) durch Bandgießen;

Homogenisieren der Temperatur des Gießstranges (200);
Zerteilen des Gießstranges vor oder nach dem Homogenisieren in
Brammen;

Einführen der Brammen in ein Steckelwalzwerk (160); und

Dickenreduzieren der Brammen in dem Steckelwalzwerk mit mindestens 3
Stichen auf eine gewünschte Dicke zu einem Vorband (220);
dadurch gekennzeichnet,

dass der Gießstrang (200) geglättet wird bevor seine Temperatur
homogenisiert wird; und

dass nach der Temperatur-Homogenisierung die Brammen direkt in das
Steckelwalzwerk (160) eingeführt und dort dem ersten Stich unterzogen
werden, bevor sie erstmals einem Wickelofen des Steckelwalzwerks
zugeführt werden.

10.Verfahren nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Gießgeschwindigkeit des Gießstrangs zwischen 5 und 25 m/min
beträgt.

11.Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Brammen nach der Temperatur-Homogenisierung, aber vor ihrem
Einlauf in das Steckelwalzwerk (160) nochmals vorzugsweise induktiv
erwärmt werden.

12.Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Gießstrang vor seinem Eintritt in das Steckelwalzwerk in
Brammen vorbestimmter Länge zerteilt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gießstrang (200) aus Kohlenstoffstahl besteht.

5 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gießstrang (200) mit einer Gießdicke zwischen 10 und 20 mm
gegossen wird.

10 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorbänder nach ihrem Auslauf aus dem Steckelwalzwerk gekühlt
werden.

15 16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorbänder, nachdem sie gekühlt wurden, zu einem Bund (250)
aufgewickelt werden.

20

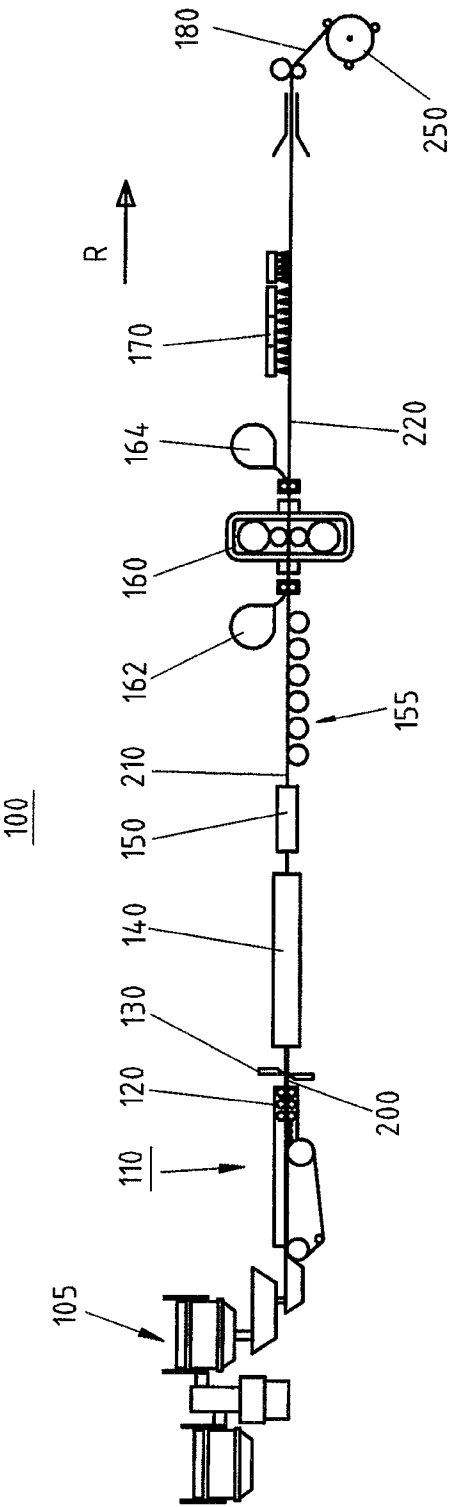


FIG. 1

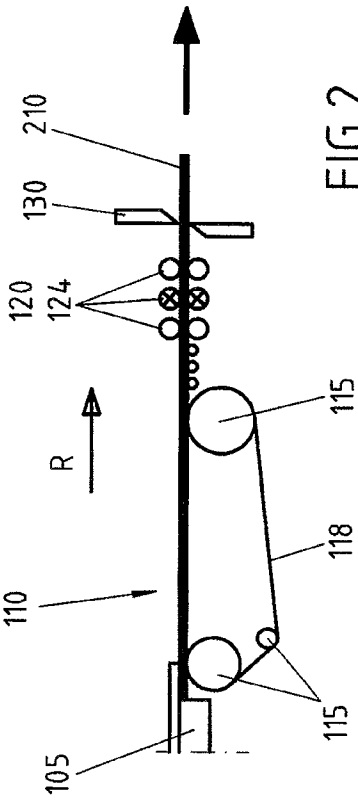


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B21B1/46
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)
B21B

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/158091 A2 (DANIELI OFF MECC [IT]; BENEDETTI GIANPIETRO [IT]; BOBIG PAOLO [IT]) 22 December 2011 (2011-12-22) page 6, line 11 - line 33; figure 3 -----	1-16
Y	EP 0 449 004 A2 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 2 October 1991 (1991-10-02) column 2, line 52 - column 3, line 48; figure 2 -----	1-16
Y	DE 10 2004 057427 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 1 June 2006 (2006-06-01) paragraph [0037] - paragraph [0038] paragraph [0044]; figure 2 -----	1-16



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 application or patent 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 October 2014

Date of mailing of the international search report

16/10/2014

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

Frisch, Ulrich

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066318

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011158091 A2	22-12-2011	CN 103180061 A	26-06-2013
		EP 2580002 A2	17-04-2013
		JP 2013532069 A	15-08-2013
		RU 2013101076 A	20-07-2014
		US 2013145807 A1	13-06-2013
		WO 2011158091 A2	22-12-2011

EP 0449004 A2	02-10-1991	DE 4009860 A1	02-10-1991
		EP 0449004 A2	02-10-1991

DE 102004057427 A1	01-06-2006	DE 102004057427 A1	01-06-2006
		WO 2006056423 A1	01-06-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21B1/46
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21B

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/158091 A2 (DANIELI OFF MECC [IT]; BENEDETTI GIANPIETRO [IT]; BOBIG PAOLO [IT]) 22. Dezember 2011 (2011-12-22) Seite 6, Zeile 11 - Zeile 33; Abbildung 3 -----	1-16
Y	EP 0 449 004 A2 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 2. Oktober 1991 (1991-10-02) Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 48; Abbildung 2 -----	1-16
Y	DE 10 2004 057427 A1 (SMS DEMAG AG [DE]) 1. Juni 2006 (2006-06-01) Absatz [0037] - Absatz [0038] Absatz [0044]; Abbildung 2 -----	1-16



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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
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. Oktober 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/10/2014

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

Frisch, Ulrich

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066318

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2011158091	A2	22-12-2011	CN	103180061 A		26-06-2013
			EP	2580002 A2		17-04-2013
			JP	2013532069 A		15-08-2013
			RU	2013101076 A		20-07-2014
			US	2013145807 A1		13-06-2013
			WO	2011158091 A2		22-12-2011

EP 0449004	A2	02-10-1991	DE	4009860 A1		02-10-1991
			EP	0449004 A2		02-10-1991

DE 102004057427	A1	01-06-2006	DE	102004057427 A1		01-06-2006
			WO	2006056423 A1		01-06-2006
