



(11)

EP 1 827 734 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.02.2017 Patentblatt 2017/06

(51) Int Cl.:
B22D 11/06 ^(2006.01) **B22D 11/14** ^(2006.01)
B22D 11/128 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05826549.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2005/002277

(22) Anmeldetag: **15.12.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/066552 (29.06.2006 Gazette 2006/26)

(54) **EINRICHTUNG ZUM HORIZONTAL EN BANDGIEßEN VON STAHL**

DEVICE FOR THE HORIZONTAL CONTINUOUS CASTING OF STEEL

DISPOSITIF POUR LA COULEE HORIZONTALE D'ACIER EN FEUILLARDS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(30) Priorität: **21.12.2004 DE 102004062636**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2007 Patentblatt 2007/36

(73) Patentinhaber: **Salzgitter Flachstahl GmbH**
38239 Salzgitter (DE)

(72) Erfinder:
• **SPITZER, Karl-Heinz**
38678 Clausthal-zellerfeld (DE)
• **EICHHOLZ, Hellfried**
31241 Ilsede (DE)
• **SCHÄPERKÖTTER, Markus**
38112 Braunschweig (DE)
• **BORMANN, Guido**
38871 Ilsenburg (DE)

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E.**
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 707 908 WO-A-00/59650
DE-C1- 3 990 711

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 014, Nr. 110 (M-0943), 28. Februar 1990 (1990-02-28) -& JP 01 313157 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 18. Dezember 1989 (1989-12-18)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 010, Nr. 033 (M-452), 8. Februar 1986 (1986-02-08) -& JP 60 187448 A (KOBE SEIKOSHO KK), 24. September 1985 (1985-09-24)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum horizontalen Bandgießen von hochmanganhaltigem Stahl, zur Erzeugung eines Vorbandes mit einer Dicke ≤ 15 mm gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Horizontale Bandgießanlagen zur Erzeugung eines Vorbandes aus Stahl, insbesondere aus hochmanganhaltigem Stahl, sind bekannt (steel research 74 (2003) No 11/12, Seite 724 -731).

[0003] Die bekannte Einrichtung besteht aus einem die Schmelze enthaltenden Zulaufgefäß, einer zwei Umlenkrollen und ein umlaufendes gekühltes Förderband aufweisende Primärkühlzone und einer daran anschließenden einen eingehausten Rollgang aufweisende Sekundärkühlzone.

[0004] Bei dieser Einrichtung wird das von unten mit Wasser gekühlte Förderband in seiner Länge so ausgelegt, dass das Vorband am Ende der Primärkühlzone durcherstarrt ist, so dass eine problemlose Weiterverarbeitung des Vorbandes erfolgen kann (Teilen, Walzen, Haspeln).

[0005] Während der Erstarrung auf dem umlaufenden Förderband sind die Abkühlbedingungen (Oberseite, Unterseite) asymmetrisch, wobei die obere Hälfte des gegossenen Vorbandes wärmer ist als die untere. Nach Verlassen des Förderbandes erfährt die Unterseite des Vorbandes eine Wiedererwärmung von der Oberseite her. Dieser Wärmestrom von oben nach unten bewirkt eine Ausdehnung der Unterseite des Vorbandes, was nach Verlassen des Vorbandes vom Förderband eine nach oben gerichtete Krümmung der Bandkanten verursacht (U-Formgestalt genannt).

[0006] Die beschriebene Profilgestalt des Vorbandes beim Verlassen des Förderbandes ist unerwünscht, da sie zum Einen bis zum Förderband zurückwirken kann, d. h. das Vorband liegt nicht mehr plan auf dem Förderband auf, zum Anderen wird der Weitertransport und das Einfädeln bei allen nachgeschalteten Aggregaten behindert.

[0007] Aus der JP 01313157 A ist eine Bandgießanlage bekannt, bei der eine erste Rolle in einem Bereich angeordnet ist, in den das Band noch nicht durcherstarrt ist. Damit kann diese Rolle keine Richtfunktion übernehmen.

[0008] Gemäß der JP 60187448A erfolgt durch eine im durcherstarrten aber noch plastischen Bereich angeordnetes Rollenpaar ein Glätten des Bandes.

[0009] Weiterhin ist es aus der DE 39 90 711 C1 bekannt eine Gefügebeeinflussung des Bandes durch Recken und Richten bei erhöhter Temperatur vorzunehmen.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es eine Einrichtung zum horizontalen Bandgießen von Stahl, insbesondere von hochmanganhaltigem Stahl, zur Erzeugung eines Vorbandes mit einer Dicke ≤ 15 mm anzugeben, die die unerwünschte Profilierung des Vorbandes mindert und bestenfalls sogar ganz vermeidet.

[0011] Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

5 [0012] Nach der Lehre der Erfindung ist am Ende der Primär- und vor Beginn der Sekundärkühlzone ein mindestens eine Rolle aufweisendes Führungselement angeordnet. Im Regelfall besteht das Führungselement aus mehreren oberhalb und unterhalb des Vorbandes sich befindenden Rollen, die entweder in 'Top zu Top Position' oder versetzt zueinander angeordnet sind.

10 [0013] Die einzelnen Rollen liegen entweder am zu führenden Vorband an oder weisen einen Abstand dazu auf und sind zustellbar angeordnet, um den Abstand zum Vorband beliebig verändern zu können.

15 [0014] Eine alternative Anordnung für das Führungselement ist gekennzeichnet durch eine geführte Aufwärtsbewegung des Vorbandes, das anschließend in einer Ebene oberhalb der Gießlinie geführt wird. Durch die Aufwärtsbewegung wird die Dehnung der Unterseite des gegossenen Bandes aufgenommen.

20 [0015] Auch die bekannte Anordnung von Rollen in Richtmaschinen kann man sich für diesen Zweck zu Nutzen machen. Dazu besteht das Führungselement aus einer Strecke zueinander versetzt angeordneter Rollen, wobei entweder die oberhalb oder die unterhalb des Vorbandes auf Lücke liegenden Rollen um ein vorgegebenes Maß zwischen die beiden jeweils gegenüberliegenden Rollen eintauchen, so dass das Vorband wellenförmig den Rollensatz durchläuft.

30 [0016] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von mehreren in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen.

35 [0017] Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Bandgießanlage mit einem erfindungsgemäßen Führungselement,

40 **Figur 2** ein zweites Ausführungsbeispiel,

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel,

Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel,

45 [0018] In **Figur 1** ist in einer Längsansicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer Bandgießanlage 1 mit einem erfindungsgemäßen Führungselement 2 dargestellt. Die Bandgießanlage 1 besteht aus einem umlaufenden Förderband 3 und zwei Umlenkrollen 4, 4'. Zu erkennen ist auch eine Seitenabdichtung 5.

50 [0019] Die mittels einer Pfanne 6 an die Bandgießanlage 1 transportierte Schmelze 7 fließt über eine im Boden angeordnete Öffnung 8 in ein Zulaufgefäß 9, das wie ein Überlaufgefäß ausgebildet ist. Vom Zulaufgefäß 9 wird die Schmelze auf den Obertrum des Förderbandes 3 aufgegeben, wo sie infolge der intensiven Kühlung der Unterseite des Obertrums relativ rasch erstarrt. Die für die Kühlung erforderlichen Einrichtungen, sowie die Einhausung der Bandgießanlage mit entsprechender

Schutzgasatmosphäre sind der Einfachheit halber weggelassen worden. Am Ende des Förderbandes 3 ist das erzeugte Vorband 10 weitgehend durchstartet.

[0020] Diesen Bereich der Bandgießanlage bezeichnet man auch als Primärkühlzone. Bevor sich daran die Sekundärkühlzone anschließt, bestehend aus einem eingehausten Rollgang (hier nicht dargestellt), ist erfindungsgemäß ein Führungselement 2 dazwischen angeordnet. Im Regelfall besteht das Führungselement 2 aus oberhalb und unterhalb des Vorbandes 10' angeordneten Rollen 11, 11'. Im hier dargestellten ersten Ausführungsbeispiel sind die Rollen 11, 11' in sogenannter 'Top zu Top' Position angeordnet und liegen am Vorband an.

[0021] Die nachfolgenden Beispiele zeigen Varianten dieser grundsätzlichen Anordnung, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen gewählt worden sind.

[0022] **Figur 2** zeigt im Unterschied zu **Figur 1** die Besonderheit, dass die erste der oberhalb angeordneten Rollen 11 der hinteren Umlenkrolle 4' direkt gegenüber liegt.

[0023] In **Figur 3** ist dargestellt, dass die oberhalb liegenden Rollen 11 versetzt zu den unterhalb liegenden Rollen 11' angeordnet sind. Dabei können - wie hier dargestellt - die einzelnen Rollen 11, 11' am Vorband 10' anliegen, oder wie eine Richtmaschine wirkend, die oberhalb oder die unterhalb des Vorbandes 10' auf Lücke liegenden Rollen 11, 11' um ein vorgegebenes Maß zwischen die beiden jeweils gegenüberliegenden Rollen 11, 11' eintauchen, so dass das Vorband 10' in Wellenform den Rollensatz durchläuft.

[0024] Beispielsweise würde man die unterhalb des Vorbandes 10' liegenden Rollen 11', wie in **Figur 3** dargestellt, am Vorband 10' zur Anlage bringen und die oberhalb des Vorbandes 10' auf Lücke liegenden Rollen 11 tiefer setzen, so dass sie zwischen die beiden jeweils gegenüberliegenden Rollen 11' mehr oder weniger tief eintauchen.

[0025] **Figur 4** zeigt die Möglichkeit, die Dehnung der Unterseite des Vorbandes 10' durch eine geführte Aufwärtsbewegung aufzunehmen. Dazu sind die ersten Rollen sowohl in Transportrichtung als auch in Bezug auf die Gießlinie versetzt angeordnet. Die weitere Bewegung ist wieder horizontal vorzugsweise mit der üblichen 'Top zu Top' Anordnung der Rollen 11, 11'.

[0026] Alle dargestellten Varianten dienen dazu, die sich beim Verlassen des Förderbandes 3 bildende U-Form des Vorbandes 10' weitgehend zu unterdrücken bzw. ganz zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum horizontalen Bandgießen von hochmanganhaltigem Stahl, zur Erzeugung eines Vorbandes mit einer Dicke ≤ 15 mm, bestehend aus einem die Schmelze enthaltenden Zulaufgefäß, einer zwei Umlenkrollen und ein umlaufendes gekühltes Förderband aufweisende Primärkühlzone und ei-

ner daran anschließenden einen eingehausten Rollgang aufweisende Sekundärkühlzone

dadurch gekennzeichnet,

dass vor Beginn der Sekundärkühlzone, und zwar zwischen Primär- und Sekundärkühlzone, ein mindestens eine Rolle (11) aufweisendes Führungselement (2) angeordnet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet,

dass das Führungselement (2) aus mehreren oberhalb und unterhalb des Vorbandes (10') sich befindenden Rollen (11, 11') besteht, die in 'Top zu Top' Position oder versetzt zueinander angeordnet sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 2

dadurch gekennzeichnet,

dass die Rollen (11, 11') zum Vorband (10') hin bzw. vom Vorband (10') weg verstellbar angeordnet sind.

4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 - 3

dadurch gekennzeichnet,

dass die ersten Rollen (11, 11') so angeordnet sind, dass sich eine geführte Aufwärtsbewegung des Vorbandes ergibt und die nachfolgenden Rollen (11, 11') in der Höhe versetzt zur Gießlinie angeordnet sind.

5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 - 3

dadurch gekennzeichnet,

dass das Führungselement (2) aus einer Strecke zueinander versetzt angeordneter Rollen besteht, wobei entweder die oberhalb oder die unterhalb des Vorbandes (10') auf Lücke liegenden Rollen (11, 11') um ein vorgegebenes Maß zwischen die beiden jeweils gegenüberliegenden Rollen (11, 11') eintauchen.

Claims

1. Device for the horizontal strip casting of steel with a high manganese content, for producing a pre-strip with a thickness of ≤ 15 mm, consisting of a feed vessel containing the melt, of a primary cooling zone having two deflection pulleys and a revolving cooled conveyor belt and of a secondary cooling zone following the primary cooling zone and having a housed roller table,
characterized
in that a guide element (2) having at least one roller (11) is arranged before the start of the secondary cooling zone, namely between the primary cooling zone and the secondary cooling zone.
2. Device according to claim 1,
characterized
in that the guide element (2) consists of a plurality of rollers (11, 11') located above and below the pre-

strip (10') which are arranged in "top-to-top" position or offset with respect to one another.

3. Device according to claim 2,
characterized
in that the rollers (11, 11') are arranged to be adjustable towards the pre-strip (10') and away from the pre-strip (10'). 5
4. Device according to claims 1-3,
characterized
in that the first rollers (11, 11') are arranged such that a guided upward movement of the pre-strip results and the following rollers (11, 11') are arranged, in height, offset with respect to the casting line. 10 15
5. Device according to claims 1-3,
characterized
in that the guide element (2) consists of a line of rollers arranged offset with respect to one another, wherein either the rollers (11, 11') lying spaced above or below the pre-strip (10') dip between the two respectively opposite rollers (11, 11') to a pre-defined extent. 20 25

Revendications

1. Dispositif pour la coulée horizontale d'acier en feuillards à haute teneur en manganèse, afin de produire un pré-feuillard d'une épaisseur ≤ 15 mm, constitué d'un réceptacle d'entrée contenant la matière en fusion, une zone de refroidissement primaire comprenant deux rouleaux de renvoi et une bande de transport en recirculation refroidie, et une zone de refroidissement secondaire qui s'y raccorde et qui comprend un train de rouleaux capoté,
caractérisé en ce que
avant le début de la zone de refroidissement secondaire, à savoir entre les zones de refroidissement primaire et secondaire, il est prévu un élément de guidage (2) qui comprend au moins un rouleau (11). 30 35 40
2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'élément de guidage (2) est constitué par plusieurs rouleaux (11, 11') situés au-dessus et au-dessous du pré-feuillard (10') qui sont agencés en une position face-à-face ou en décalage les uns par rapport aux autres. 45 50
3. Dispositif selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
les rouleaux (11, 11') sont agencés de façon mobile vers le pré-feuillard (10') ou en éloignement du pré-feuillard (10'). 55
4. Dispositif selon les revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

les premiers rouleaux (11, 11') sont agencés de telle sorte qu'il en résulte un mouvement ascendant guidé du pré-feuillard et que les rouleaux successifs (11, 11') sont agencés de façon décalée en hauteur par rapport à la ligne de coulée.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
l'élément de guidage (2) est constitué par un train de rouleaux agencés en décalage les uns par rapport aux autres, et les rouleaux (11, 11') situés en quinconce soit au-dessus soit au-dessous du pré-feuillard (10') s'enfoncent d'une valeur prédéterminée entre les deux rouleaux respectifs opposés (11, 11').

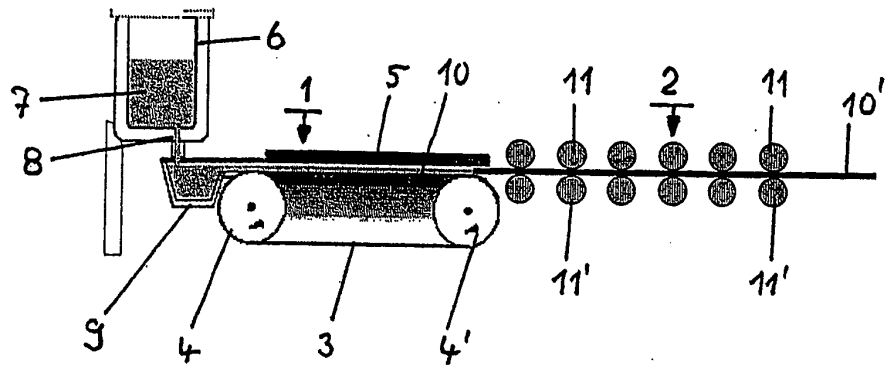


Fig. 1

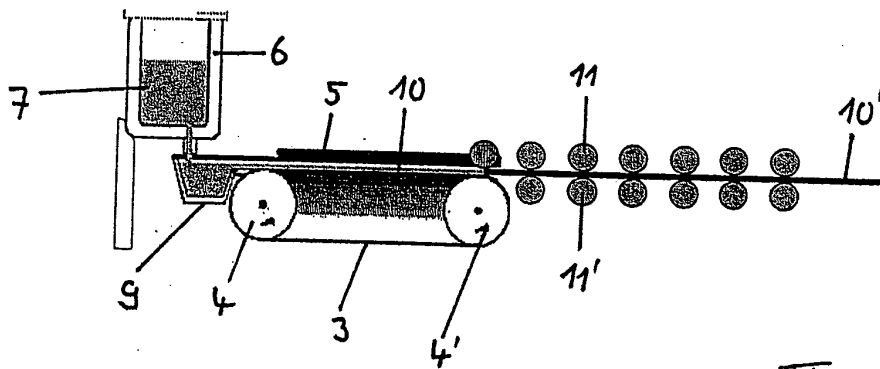


Fig. 2

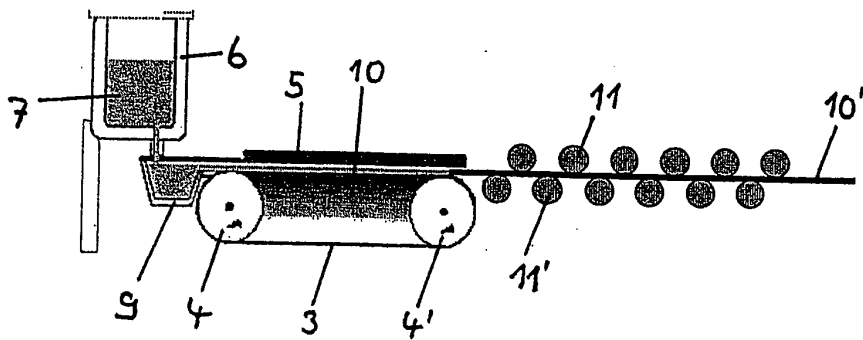
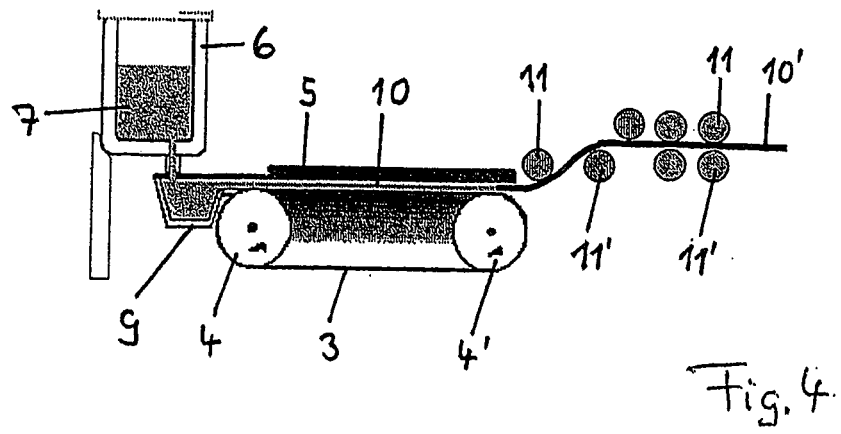


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 01313157 A [0007]
- JP 60187448 A [0008]
- DE 3990711 C1 [0009]