

(19)



(11)

EP 2 516 079 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

11.02.2015 Patentblatt 2015/07

(51) Int Cl.:

B21B 45/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10803583.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2010/068904

(22) Anmeldetag: **06.12.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2011/076544 (30.06.2011 Gazette 2011/26)

(54) VERFAHREN ZUM WARMWALZEN EINER BRAMME UND WARMWALZWERK

METHOD FOR HOT-ROLLING A SLAB AND HOT-ROLLING MILL

PROCÉDÉ DE LAMINAGE À CHAUD D'UNE BRAME ET LAMINOIR À CHAUD

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **SCHUSTER, Ingo**
47877 Willich (DE)

• **SCHMIDT, Dirk**
40822 Mettmann (DE)

(30) Priorität: **23.12.2009 DE 102009060256**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**

Hemmerich & Kollegen

Patentanwälte

Hammerstraße 2

57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

31.10.2012 Patentblatt 2012/44

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag AG**

40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 0 823 294 EP-A1- 0 885 974

EP-A1- 2 305 392 WO-A2-2010/037481

JP-A- 7 150 229

(72) Erfinder:

• **BERCHEM, Klaus**
45219 Essen (DE)

EP 2 516 079 B1

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 ein Verfahren zum Warmwalzen einer Bramme, insbesondere einer Stahlbramme, wobei die Bramme mindestens zweier Umformungen bei verschiedenen Temperaturen in einem Warmwalzwerk unterzogen wird, wobei die Bramme zwischen zwei derartigen Umformungen gekühlt wird, wobei die Kühlung der Bramme so erfolgt, dass die seitlichen Endbereiche der Bramme mit einer geringeren Kühlleistung beaufschlagt werden als ein mittiger Bereich der Bramme. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Warmwalzwerk zum Warmwalzen einer Bramme.

[0002] Das Warmwalzen einer Bramme ist im Stand der Technik hinlänglich bekannt. Dabei wird als ein bevorzugtes Verfahren ein mehrphasiges Warmwalzen eingesetzt, wobei eine wiederum spezielle Verfahrensweise das thermomechanische Walzen (TM Verfahren) ist.

[0003] Eine typische Anwendung dieses Verfahrens ist die Erzeugung von warmgewalztem Stahlband und -blech aus mikrolegierten Stählen.

[0004] Ziel ist dabei eine hohe Homogenität des Materials, das aus der warmgewalzten Bramme gefertigt wird, d. h. die Materialeigenschaften sollen im Material räumlich konstant sein. Um dies zu erreichen, ist eine möglichst hohe Temperaturhomogenität in der Bramme während des Warmwalzens erforderlich, d. h. der Zwischenbramme, woraus sich auch gleichmäßige Eigenschaften beim Endprodukt ergeben.

[0005] Laufen die einzelnen Walzoperationen beim Warmwalzen in mehreren Temperatur-Phasen ab - wie es beim thermomechanischen Walzen typisch ist -, werden zwischen den einzelnen Walzphasen Pausen eingelegt, in denen die Bramme gleichmäßig auf eine neue, niedrigere Temperatur abgekühlt wird.

[0006] Sobald die Zieltemperatur erreicht ist, beginnt die nächste Walzphase. Dabei ist es technologisch vorteilhaft, dass die Zwischenbrammen eine gleichmäßige Temperatur aufweisen.

[0007] Während der Wartezeit kühlen die seitlichen Bereiche der Bramme schneller ab als deren Kern. Die Folge hiervon sind kalte Kanten. Diese kalten Kanten können bei den sich anschließenden Walzstichen problematisch sein. Weiterhin können sich infolge derer die Eigenschaften des Endprodukts verschlechtern. Da die Wartezeiten zwischen den Walzphasen mit der Brammendicke zunehmen, ist dieses Problem bei dicken Zwischenbrammen besonders häufig anzutreffen.

[0008] Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist aus der EP 2 305 392 A1 bekannt. Die JP 7 150229 A offenbart das Abdecken der Randbereiche einer Bramme mittels einfahrbarer Abdeckplatten. In der EP 0 823 294 A1 und der EP 0 885 974 A1 werden andere Lösungen beschrieben.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein zugehöriges Walzwerk der eingangs genannten Art dahingehend weiter-

zubilden, dass die oben genannten Nachteile vermieden werden. Demgemäß soll es möglich sein, eine hohe Qualität der Zwischenbramme und des Endprodukts aufrechtzuerhalten. Weiterhin soll der Warmwalzprozess nach der ersten Brammenkühlung optimal durchgeführt werden können.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist verfahrensgemäß dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlvorgang mit Hilfe einer angeschlossenen Temperaturberechnung so gesteuert wird, dass eine Unterschreitung der Ferrit-Ausscheidungstemperatur vermieden wird, so dass eine unerwünschte Ferritbildung ausgeschlossen wird, wobei zwei die Düsen eines Kühlbalkens abdeckende Schieber in eine horizontale Richtung quer zur Walzrichtung so verschoben werden, dass eine definierte Austrittsbreite des Kühlstrahls des Kühlbalkens gegeben ist.

[0011] Die Kühlung der Bramme erfolgt bevorzugt durch Aufgabe eines Kühlmediums, wobei die seitlichen Endbereiche der Bramme vom Kühlmedium zumindest teilweise abgeschirmt werden.

[0012] Die Kühlung der Bramme kann in einem Zwischenkühlgerüst oder auf einer Kühlstrecke erfolgen.

[0013] Durch die Steuerung der Aktiv-Kühlung wird gegebenenfalls sichergestellt, dass es während der Aktivkühlphase nicht zu einer unerwünschten Umwandlung von Austenit in Ferrit kommt.

[0014] Das Warmwalzen der Bramme ist dabei bevorzugt ein mehrphasiges Walzen, insbesondere ein thermomechanisches Walzen.

[0015] Das vorgeschlagene Warmwalzwerk zum Warmwalzen einer Bramme hat mindestens zwei Warmwalzgerüste, wobei entweder zwischen diesen oder vor dem Vorgerüst mindestens eine Kühlstation angeordnet ist, in der die Bramme abgekühlt werden kann, wobei die Kühlstation Mittel aufweist, mit denen die auf die Bramme aufzugebene Kühlleistung über der Breite der Bramme verändert werden kann, derart, dass die Kühlung der Bramme so erfolgt, dass die seitlichen Endbereiche der Bramme mit einer geringeren Kühlleistung beaufschlagt werden als ein mittiger Bereich der Bramme, wobei die Mittel ein Kühlbalken zur Ausbringung von Kühlmedium auf die Bramme sind. Das Warmwalzwerk zeichnet sich dadurch aus, dass die Breite des Strahls des Kühlmediums über der Breite der Bramme einstellbar ist, indem zwei die Düsen des Kühlbalkens abdeckende Schieber in eine horizontale Richtung quer zur Walzrichtung verschiebbar angeordnet sind, so dass eine definierte Austrittsbreite des Kühlstrahls des Kühlbalkens gegeben ist.

[0016] Die Kühlstation ist bevorzugt ein Zwischenkühlgerüst oder eine Kühlstrecke.

[0017] Gemäß der Erfindung wird also beim Warmwalzen eine aktive Zwischenkühlung vorgenommen, die so ausgelegt wird, dass die Seitenbereiche (Kanten) der Bramme nicht mit gekühlt werden. Nach dem aktiven Kühlen und nach einer Ausgleichszeit erhält man so eine Bramme, die eine gleichmäßigere Temperaturverteilung besitzt als eine konventionell gekühlte Bramme, unab-

hängig davon, ob die Kühlung aktiv erfolgt oder passiv (an der Luft).

[0018] Schließlich ist das Warmwalzwerk dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlbreite durch elektrische oder mechanische Einrichtungen auf die entsprechende Kühlbreite eingestellt wird.

[0019] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch die Seitenansicht eines Warmwalzwerks, wobei lediglich zwei Warmwalzgerüste mit einer dazwischen angeordneten Kühlstation skizziert sind,

Fig. 2 schematisch den Schnitt A-B gemäß Fig. 1, dargestellt für die obere Hälfte der Kühlstation und

Fig. 3 schematisch den Schnitt A-B gemäß Fig. 1, dargestellt für die obere Hälfte der Kühlstation, wobei eine alternative Lösung dargestellt ist.

[0020] In Fig. 1 ist ein Warmwalzwerk 2 skizziert, in dem eine Bramme 1 gewalzt werden kann. Hierfür sind eine Anzahl Warmwalzgerüste 8, 9 vorhanden, wobei nur zwei dieser Gerüste dargestellt sind. Die Bramme wird beim Walzen in Walzrichtung W gefördert und dabei in bekannter Weise gewalzt. Die Bramme wird beim Walzen einer thermo-mechanischen Bearbeitung unterzogen.

[0021] Demgemäß wird die Bramme 1 in einem ersten Warmwalzgerüst 8 einer Dickenreduktion unterzogen. Hinter dem Gerüst 8 wird die Bramme 1 gekühlt, wofür sie durch eine Kühlstation 7 geleitet wird, die vorliegend als Zwischenkühlgerüst ausgebildet ist.

[0022] Hinter der Kühlstation 7 erfolgt ein nochmaliges Walzen der Bramme 1, jetzt in einem Warmwalzgerüst 9, und zwar bei einer geringeren Temperatur als im Walzgerüst 8.

[0023] Die Kühlung der Bramme 1 in der Kühlstation 7 erfolgt durch Aufsprühen eines Kühlmediums 6, hier in Form von Wasser. Hierfür sind an sich bekannte Kühlbalken 12 vorhanden.

[0024] Wie die Kühlung der Bramme 1 nach einer nicht erfindungsgemäßen Ausgestaltung erfolgt, ist aus Fig. 2 ersichtlich. Hiernach läuft die Bramme 1 unter dem Sprühstrahl des Kühlmediums 6 in Walzrichtung W unter dem Kühlbalken vorbei (von unten wird die Bramme ebenfalls - was nicht dargestellt ist - von einem Kühlbalken besprüht), wodurch die Bramme 1 abkühlt. Um das Abkühlen in den seitlichen Endbereichen 3 und 4 der Bramme 1 zu reduzieren, sind Abdeckbleche 10 und 11 vorhanden, die in Richtung der Doppelpfeile so weit in Richtung Brammenmitte geschoben werden, dass ein hinreichend großer Seitenbereich der Bramme vor dem unmittelbaren Kontakt mit Kühlmedium 6 geschützt wird. Indes erhält der mittige Bereich 5 der Bramme die volle Kühlleistung vom Kühlmedium.

[0025] Durch Wahl der Position der Abdeckbleche 10

und 11 kann darauf Einfluss genommen werden, inwieweit die Seitenbereiche 3, 4 der Bramme 1 geschützt werden sollen, so dass insgesamt durch Wahl der genannten Parameter eine homogene Temperaturverteilung über die Breite der Bramme 1 sichergestellt werden kann. Die Breite und die Position der Bramme sind aus dem letzten Zentriervorgang der Bramme vor der Kühlstation 7 bekannt und können vom Level-2 übergeben werden. Die Einstellung bzw. Positionierung der Abdeckbleche 10 und 11 erfolgt entsprechend.

[0026] Dennoch wird eine relativ schnelle und damit wirtschaftliche Warmwalzfertigung ermöglicht, da durch die aktive Kühlung in der Kühlstation 7 ein schnelles Kühlen der Bramme 1 erfolgen kann, so dass der sich anschließende weitere Warmwalzvorgang im Gerüst 9 bald stattfinden kann.

[0027] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform der vorliegenden Konzeption ist in Fig. 3 dargestellt. Hiernach wird ein Kühlbalken 12 eingesetzt, der eine hinreichende Breite der Bramme 1 abdeckt. Allerdings sind Schieber 10' und 11' am Kühlbalken 12 vorgesehen, die die Randbereiche des Kühlbalkens 12 und namentlich die sich dort befindlichen Düsen abdecken, so dass die Breite des Kühlstrahls mehr oder weniger groß eingestellt werden kann. Hierzu werden die Schieber 10', 11' in Richtung des Doppelpfeils entsprechend verschoben. Der Effekt ist derselbe, wie bei der Lösung gemäß Fig. 2. Die seitlichen Endbereiche 3, 4 der Bramme 1 werden mit weniger Kühlmedium beaufschlagt, der mittige Bereich 5 indes erhält die maximale Kühlleistung.

[0028] Die Kanten der Bramme können also während der aktiven Kühlung geschützt werden dadurch, dass jeweils nur Kühlbalken angesteuert werden, deren Spritzbild speziell auf eine spezifische Brammenbreite ausgelegt ist - s. Lösung gemäß Fig. 3.

[0029] Natürlich sind auch andere technische Umsetzungen des erfindungsgemäßen Konzepts möglich.

[0030] Demgemäß wird das Problem der kalten Kanten der Transferbramme 1 vermieden; die Bramme erhält eine homogene Temperatur über den Querschnitt.

Bezugszeichenliste:

[0031]

1	Bramme
2	Warmwalzwerk
3	seitlicher Endbereich der Bramme
4	seitlicher Endbereich der Bramme
5	mittiger Bereich der Bramme
6	Kühlmedium
7	Kühlstation (Zwischenkühlgerüst)
8	Warmwalzgerüst
9	Warmwalzgerüst
10	Mittel zum Abdecken
10'	Mittel zum Abdecken
11	Mittel zum Abdecken
11'	Mittel zum Abdecken

- 12 Kühlbalken
W Walzrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Warmwalzen einer Bramme (1), insbesondere einer Stahlbramme, wobei die Bramme (1) mindestens zweier Umformungen bei verschiedenen Temperaturen in einem Warmwalzwerk (2) unterzogen wird, wobei die Bramme (1) zwischen zwei derartigen Umformungen aktiv gekühlt wird, wobei die Kühlung der Bramme (1) so erfolgt, dass die seitlichen Endbereiche (3, 4) der Bramme (1) mit einer geringeren Kühlleistung beaufschlagt werden als ein mittiger Bereich (5) der Bramme (1),
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kühlvorgang mit Hilfe einer angeschlossenen Temperaturberechnung so gesteuert wird, dass eine Unterschreitung der Ferrit-Ausscheidungstemperatur vermieden wird, so dass eine unerwünschte Ferritbildung ausgeschlossen wird, wobei zwei die Düsen eines Kühlbalkens (12) abdeckende Schieber (10', 11') in eine horizontale Richtung quer zur Walzrichtung (W) so verschoben werden, dass eine definierte Austrittsbreite des Kühlstrahls des Kühlbalkens (12) gegeben ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühlung der Bramme (1) durch Aufgabe eines Kühlmediums (6) erfolgt, wobei die seitlichen Endbereiche (3, 4) der Bramme (1) vom Kühlmedium (6) zumindest teilweise abgeschirmt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühlung der Bramme (1) in einem Zwischenkühlgerüst (7) erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühlung der Bramme (1) auf einer Kühlstrecke erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Warmwalzen der Bramme (1) ein mehrphasiges Walzen ist, insbesondere ein thermomechanisches Walzen.
6. Warmwalzwerk (2) zum Warmwalzen einer Bramme (1), insbesondere einer Stahlbramme, wobei das Warmwalzwerk (2) mindestens zwei Warmwalzgerüste (8, 9) aufweist und wobei zwischen diesen oder vor dem Vorgerüst mindestens eine Kühlstation (7) angeordnet ist, in der die Bramme (1) abgekühlt wer-

den kann, wobei die Kühlstation (7) Mittel (10, 11; 10', 11', 12) aufweist, mit denen die auf die Bramme (1) aufzugebene Kühlleistung über der Breite der Bramme (1) verändert werden kann, derart, dass die Kühlung der Bramme (1) so erfolgt, dass die seitlichen Endbereiche (3, 4) der Bramme (1) mit einer geringeren Kühlleistung beaufschlagt werden als ein mittiger Bereich (5) der Bramme (1), wobei die Mittel (10', 11', 12) ein Kühlbalken (12) zur Ausbringung von Kühlmedium (6) auf die Bramme (1) sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Breite des Strahls des Kühlmediums (6) über der Breite der Bramme (1) einstellbar (10', 11') ist, indem zwei die Düsen des Kühlbalkens (12) abdeckende Schieber (10', 11') in eine horizontale Richtung quer zur Walzrichtung (W) verschiebbar angeordnet sind, so dass eine definierte Austrittsbreite des Kühlstrahls des Kühlbalkens (12) gegeben ist.

7. Warmwalzwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kühlstation (7) ein Zwischenkühlgerüst ist.
8. Warmwalzwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kühlstation (7) eine Kühlstrecke ist.
9. Warmwalzwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** das die Kühlbreite durch elektrische oder mechanische Einrichtungen auf die entsprechende Kühlbreite eingestellt wird.

Claims

1. Method of hot rolling a slab (1), particularly a steel slab, wherein the slab (1) is subjected to at least two reshaping at different temperatures in a hot-rolling mill (2), wherein the slab (1) is actively cooled between two reshaping of that kind and wherein the cooling of the slab (1) is carried in such a manner that the lateral end regions (3, 4) of the slab (1) are subjected to a lower cooling effect than a central region (5) of the slab (1), **characterised in that** the cooling process is so controlled with the help of a connected temperature calculation that exceeding of the ferrite precipitation temperature is avoided so that undesired formation of ferrite is excluded, wherein two sliders (10', 11') covering the nozzles of a cooling bar (12) are so displaced in a horizontal direction transversely to the rolling direction (W) that a defined issue width of the cooling jet of the cooling bar (12) is given.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the cooling of the slab (1) is carried out by delivery of a cooling medium (6), wherein the lateral end re-

- gions (3, 4) of the slab (1) are at least partly screened from the cooling medium (6).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the cooling of the slab (1) is carried out in an intermediate cooling stand (7). 5
 4. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the cooling of the slab (1) is carried out on a cooling path. 10
 5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the hot rolling of the slab (1) is a multi-phase rolling, particularly a thermomechanical rolling. 15
 6. Hot-rolling mill (2) for hot rolling a slab (1), particularly a steel slab, wherein the hot-rolling mill (2) comprises at least two hot-rolling stands (8, 9) and wherein arranged between these or upstream of the roughing stand is at least one cooling station (7) in which the slab (1) can be cooled down, wherein the cooling station (7) comprises means (10, 11; 10', 11', 12) by which the cooling effect supplied to the slab (1) can be so varied over the width of the slab (1) that the cooling of the slab (1) takes place in such a manner that the lateral end regions (3, 4) of the slab (1) are subjected to a lower cooling effect than a central region (5) of the slab (10, wherein the means (10', 11', 12) are a cooling bar (12) for application of cooling medium (6) to the slab (1), **characterised in that** the width of the jet of cooling medium (6) is settable (10', 11') over the width of the slab (1) **in that** two of sliders (10', 11') covering the nozzles of the cooling bar (12) are arranged to be displaceable in a horizontal direction transversely to the rolling direction (W) so that a defined outlet width of the cooling jet of the cooling bar (12) is given. 20 25 30
 7. Hot-rolling mill according to claim 6, **characterised in that** the cooling station (7) is an intermediate cooling stand. 35
 8. Hot-rolling mill according to claim 6, **characterised in that** the cooling station (7) is a cooling path. 40
 9. Hot-rolling mill according to any one of claims 6 to 8, **characterised in that** the cooling width is set by electrical or mechanical devices to the appropriate cooling width. 45 50
- Revendications**
1. Procédé pour le laminage à chaud d'une brame (1), en particulier d'une brame d'acier, dans lequel la brame (1) est soumise à au moins deux déformations à des températures différentes dans un laminage à chaud (2), dans lequel la brame (1) est soumise à un refroidissement actif entre deux déformations de ce type, le refroidissement de la brame (1) se déroulant de telle sorte que les zones terminales latérales (3, 4) de la brame (1) sont sollicitées avec une puissance de refroidissement inférieure à celle d'une zone médiane (5) de la brame (1), **caractérisé en ce que** le processus de refroidissement est réglé à l'aide d'un calcul de la température qui y est raccordé, de telle sorte que l'on évite un déplacement vers le bas de la température de précipitation de ferrite, si bien que l'on exclut une formation non désirée de ferrite, deux coulisseaux (10', 11') qui recouvrent les buses d'une poutre froide (12) pouvant se déplacer en direction horizontale perpendiculairement à la direction de laminage (W) de telle sorte que l'on obtient une largeur de sortie définie du faisceau de refroidissement de la poutre froide (12). 55
 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le refroidissement de la brame (1) a lieu par application d'un milieu de refroidissement (6), les zones terminales latérales (3, 4) de la brame (1) étant protégées au moins en partie par rapport au milieu de refroidissement (6).
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le refroidissement de la brame (1) a lieu dans une cage de refroidissement intermédiaire (7).
 4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le refroidissement de la brame (1) a lieu sur un tronçon de refroidissement.
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le laminage à chaud de la brame (1) est un laminage en plusieurs phases, en particulier un laminage thermomécanique.
 6. Laminage à chaud (2) pour le laminage à chaud d'une brame (1), en particulier d'une brame d'acier, dans lequel le laminage à chaud (2) présente au moins deux cages de laminage à chaud (8, 9) et dans lequel au moins un poste de refroidissement (7) est disposé entre ces dernières ou avant la cage ébaucheuse, dans lequel on peut refroidir la brame (1), le poste de refroidissement (7) présentant des moyens (10, 11 ; 10', 11', 12) avec lesquels on peut modifier la puissance de refroidissement qui s'applique sur la brame (1), sur la largeur de la brame (1), si bien que le refroidissement de la brame (1) a lieu de telle sorte que les zones terminales latérales (3, 4) de la brame (1) sont sollicitées avec une puissance de refroidissement inférieure à celle d'une zone médiane (5) de la brame (1), les moyens (10', 11', 12) représentant une poutre froide (12) pour l'application d'un milieu de refroidissement (6) sur la brame (1), **caractérisé en ce que** l'on peut régler (10', 11') la largeur du

faisceau du milieu de refroidissement (6) sur la largeur de la brame (1), en disposant deux coulisseaux (10', 11'), qui recouvrent les buses de la poutre froide (12), en mobilité en direction horizontale perpendiculairement à la direction de laminage (W), de telle sorte que l'on obtient une largeur de sortie définie du faisceau de refroidissement de la poutre froide (12). 5

7. Laminoir selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le poste de refroidissement (7) est une cage de refroidissement intermédiaire. 10

8. Laminoir selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le poste de refroidissement (7) est un tronçon de refroidissement. 15

9. Laminoir selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** la largeur de refroidissement est réglée par des mécanismes électriques ou mécaniques à la largeur de refroidissement correspondante. 20

25

30

35

40

45

50

55

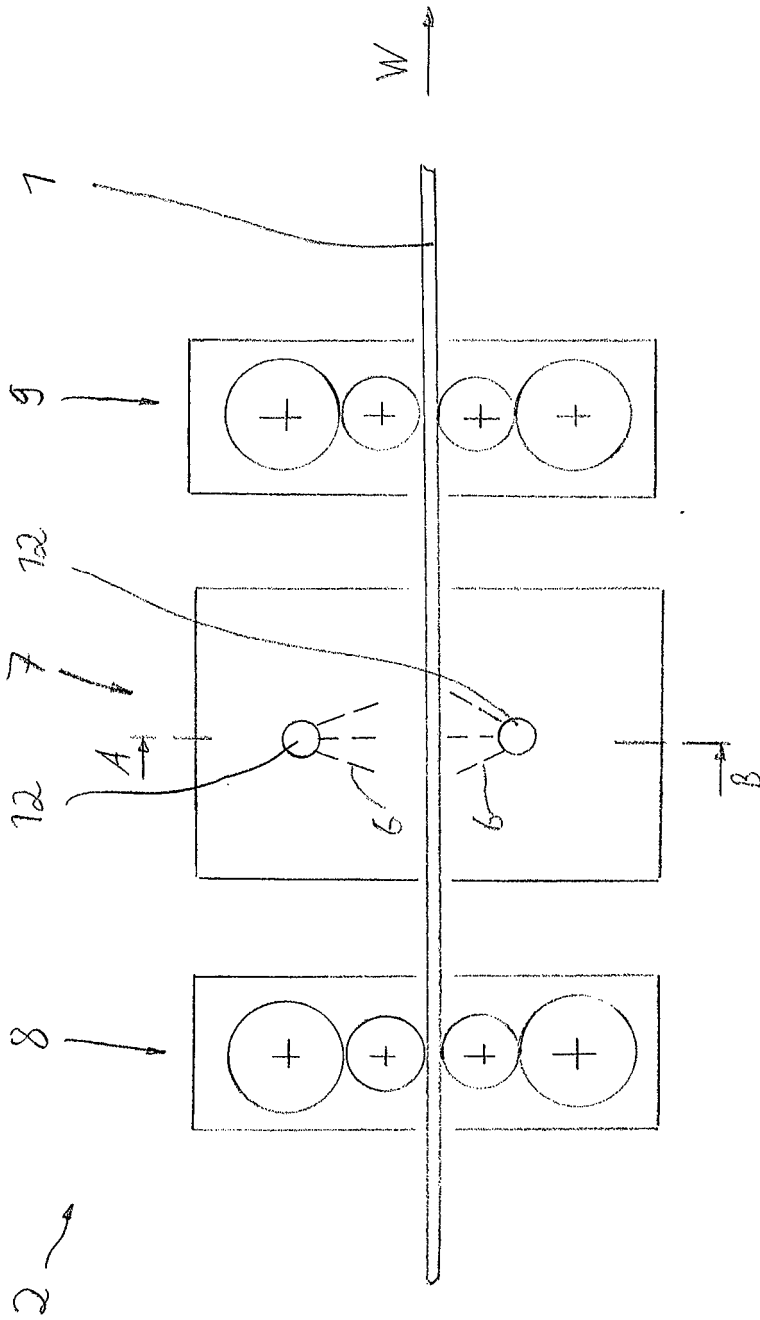


Fig. 1

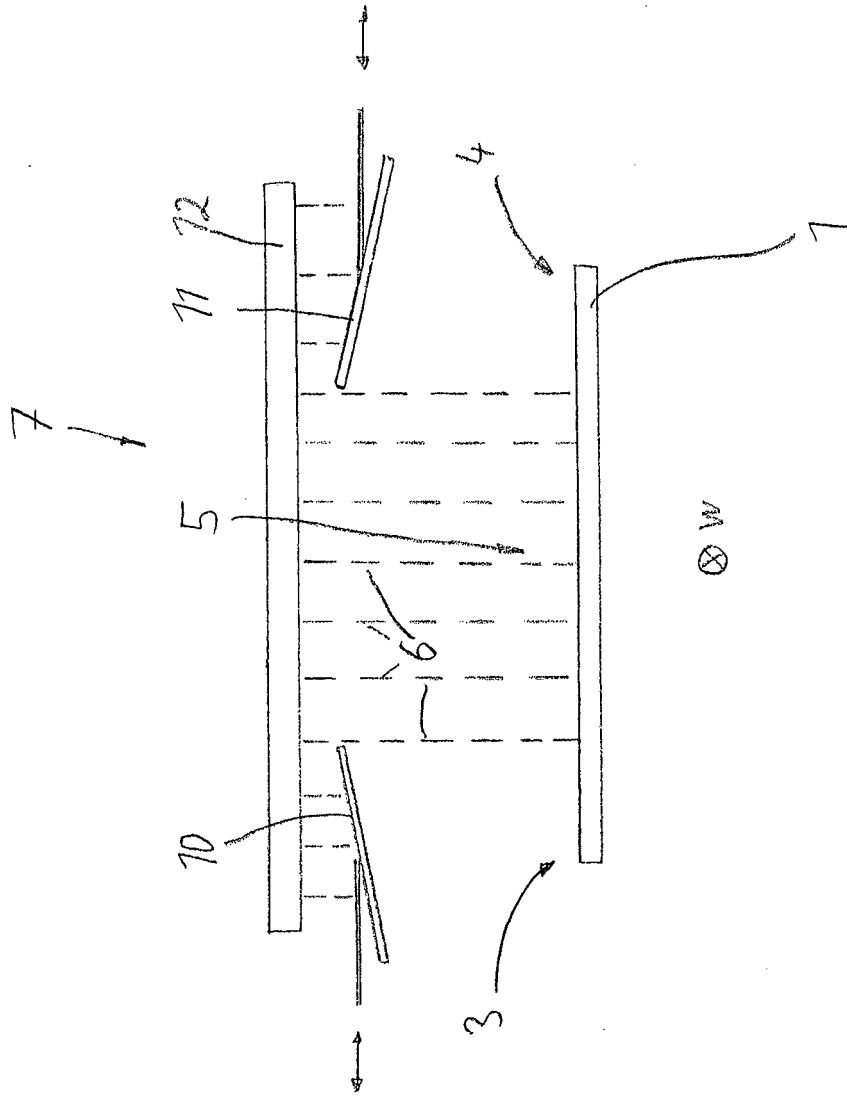


Fig. 2

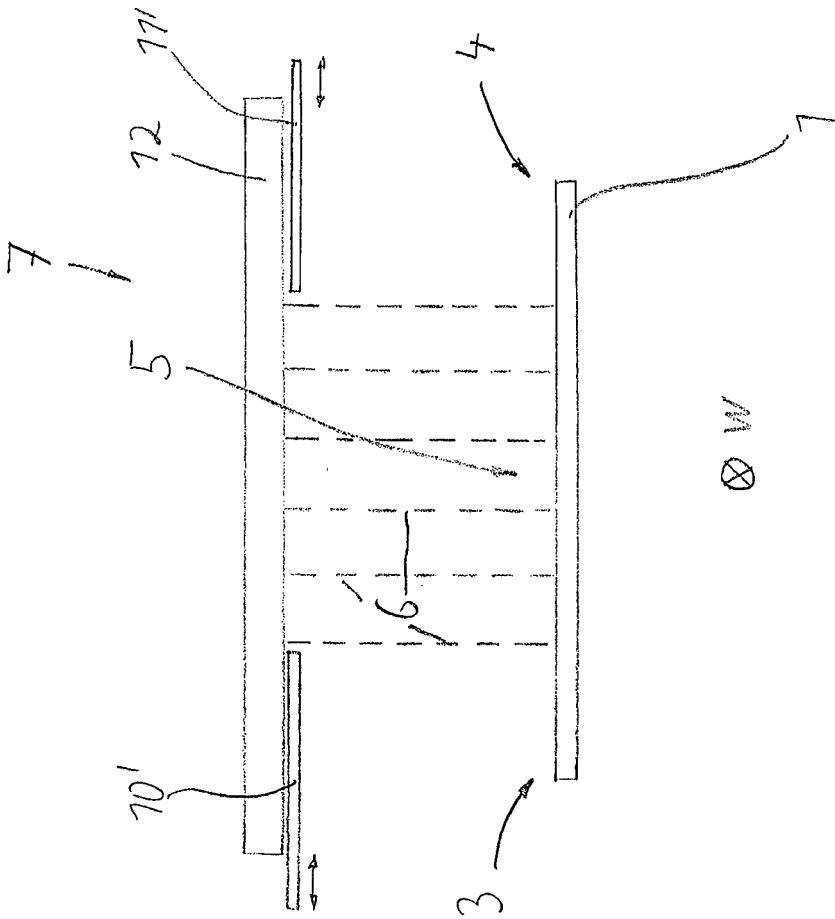


Fig. 3

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

- EP 2305392 A1 [0008]
- JP 7150229 A [0008]
- EP 0823294 A1 [0008]
- EP 0885974 A1 [0008]