(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 368 048 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.03.94**

(51) Int. Cl.5: **B21B 1/46**, B21B 1/34

(21) Anmeldenummer: **89119376.5**

(22) Anmeldetag: **19.10.89**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von warmgewalzten Stahlbändern.**

(30) Priorität: **05.11.88 DE 3837642**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.05.90 Patentblatt 90/20

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.03.94 Patentblatt 94/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 320 846
GB-A- 2 129 723
JP-A-61 206 507
JP-A-62 097 702

HITACHI REVIEW, Band 37, Nr. 4, August 1988, Seiten 175-180, Toyko, JP; T. KIMURA et al.: "Recent developments for advanced rolling mills".

IRON AND STEEL ENGINEER, Band 64, Nr. 8, August 1987, Seiten 50-55, Pittsburg,PA, US; H. WIESINGER et al.: "Hot strip rolling for compact mills: The HSRCmill"

(73) Patentinhaber: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT**
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-40237 Düsseldorf(DE)

(72) Erfinder: **Seidel, Jürgen**
Feuerdornweg 8
D-5910 Kreuztal(DE)
Erfinder: **Rohde, Wolfgang, Dr.**
Heerstrasse 43
D-4047 Dormagen(DE)

(74) Vertreter: **Müller, Gerd et al**
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
D-57072 Siegen (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 368 048 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich gemäß Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 4 auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von warmgewalzten Stahlbändern etc. aus stranggegossenen Vormaterialien in kontinuierlich aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, wobei das stranggegossene Vormaterial nach Erstarrung auf eine bestimmte Länge geschnitten, in einem Ausgleichsofen auf Walztemperatur gebracht und zum Auswalzen in eine Fertigwalzstraße eingeführt wird; siehe JP-A-62 097 702.

Aus der DE-A 32 41 745 ist ein Verfahren zur Herstellung von warmgewalzten Stahlbändern bekannt, gemäß dem der von der Gießanlage kommende bandförmige Gießstrang zu einem Bund aufgewickelt und nach Erwärmung wieder abgewikkelt einem Walzwerk zum Auswalzen zu Endquerschnitten zugeführt wird. Die Gießanlage ist hierbei mehradrig ausgebildet, und die Gießstränge sind parallel in Walzrichtung angeordnet. Ferner ist hierbei ein als Zwischenspeicher dienender Ofen zur Aufnahme aller Gießstränge quer zur Stranggießanlage angeordnet und entsprechend breit ausgebildet. Von Nachteil sind hierbei die hohen Investitions- und Betriebskosten, und zwar insbesondere für den sehr groß und breit ausgelegten Ofen für die Aufnahme der parallel einlaufenden Gießstränge.

Ferner werden zur Herstellung von warmgewalzten Stahlbändern aus stranggegossenen Vormaterialien gemäß einer noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung zwei bandförmige Vormaterialstränge übereinanderliegend und gemeinsam in einem Rollenherdofen auf Walztemperatur gebracht und vereinzelt, nacheinander in einer Fertigwalzstraße zu Fertigbändern ausgewalzt. Einer von diesen Gießsträngen, die aus dem Rollenherdofen austreten, wird hierbei einem als Zwischenspeicher dienendem Ofen zugeführt, in dem der bandförmige Gießstrang zu einem Bund aufgewickelt und warm gehalten wird, bevor er in die Fertigwalzstraße eingeführt wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer weitergehenden wesentlichen verfahrens- und vorrichtungsmäßigen Verbesserung, insbesondere der oben zuletzt angeführten Maßnahmen zur Herstellung von warmgewalzten Stahlbändern etc.

Die Aufgabe wird verfahrenstechnisch dadurch gelöst, daß das stranggegossene Vormaterial nach Erwärmung im Ausgleichsofen unmittelbar auf einen Rollgang gebracht und von dort in eine reversierbare Fertigwalzstraße eingeführt und darin im ersten Durchlauf eine Abnahme der Strangdicke durchgeführt wird, wobei die dabei erreichte Zwischendicke so gewählt wird, daß der Strang nach Entzunderung leicht coilbar ist und in einer Coilbox aufgewickelt wird, und anschließend im Reversierstich aus der Coilbox abgewickelt, auf Endabmessungen zum fertigen Band ausgewalzt, dieses gekühlt und zwischen Rollgang und Ausgleichsofen auf einem Haspel aufgewickelt wird.

Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen werden im Vergleich zu den bisher bekannten und praktizierten Verfahren nachfolgende Vorteile erzielt:

- Bessere Ausnutzung der Fertigwalzstraße.
- Kürzere Ausgleichsofenlänge zur Erwärmung der stranggegossenen Vormaterialien sowie kürzere Rollgangslänge durch etwas höhere Vorbanddicken.
- Die größere Vorbanddicke erlaubt eine höhere Fertigbanddicke als bei dünneren Bändern, da der notwendige Verfestigungsgrad (Mindestabnahme ca. 3 : 1) erreicht wird.
- Die reversierbare Fertigwalzstraße mit der daran angeschlossenen Coilbox ist besonders vorteilhaft im Zusammenhang bzw. in Verbindung mit der Stranggießtechnik. So werden beispielsweise im Vergleich zu bekannten Verfahren bei Verwendung von konventionellen Brammendicken (H = 200 mm) nicht nur die Umformmomente und damit die Anzahl der Stiche wesentlich verringert, sondern es wird auch eine Einsparung an Walzgerüsten (3 oder 4 Gerüste), und zwar bei baulich geringerer Dimensionierung der Gerüste, erreicht.
- Höhere Walzgeschwindigkeit und damit niedrigere thermische Belastung der Walzen und geringerer Walzenverschleiß.
- Höhere Bandgeschwindigkeiten und damit kürzere Transportzeiten zwischen den Walzgerüsten mindern die Sekundärzunderbildung und verbessern somit die Qualität des Walzproduktes.
- Es ist kein Wickelofen als Zwischenspeicher mehr erforderlich, in dem bisher der bandförmige Gießstrang zu einem Bund aufgewickelt und warmgehalten werden mußte, da die Zwischendicke des bandförmig gewalzten Gießstranges gemäß dem Verfahren der Erfindung mit beispielsweise H = 10 - 18 mm noch coilbar bzw. wickelbar ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß im Reversierstich eine über die Bandlänge und -breite entsprechend dem Temperaturverlauf geregelte Zwischengerüstkühlung erfolgt. Durch die Zwischengerüstkühlung wird eine konstante Walztemperatur eingestellt, wodurch gleichmäßige, verbesserte Materialeigenschaften über die gesamte Bandlänge erzielt werden.

Vorrichtungsmäßig wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst daß die Fertigwalzstraße mit Reversiergerüsten ausgebildet ist, welchen eine

Coilbox nachgeschaltet ist, und daß zwischen Ausgleichsofen und Fertigwalzstraße ein sowohl als Zufuhrrollgang als auch als Auslaufrollgang reversierbarer Rollgang und zwischen diesem und dem Ausgleichsofen ein Fertigbandhaspel angeordnet ist, und daß die hauptlasttragenden Walzwerke der Fertigwalzstraße mit Schaltgetrieben ausgerüstet sind. Die Coilbox kann dabei auch als Wickelofen ausgebildet sein. Nach Verlassen des letzten Walzgerüstes wird der jeweilige Strang in der Coilbox aufgewickelt. Auf diese Weise kann sehr vorteilhaft an Hallenlänge eingespart und vor allem der Temperaturverlust für das Zwischenbandende bzw. Zwischenstrangende sehr gering gehalten werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Erläuterungen einer in der Zeichnung schematisch in Draufsicht dargestellten Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei die Coilbox in schematischer Seitenansicht gezeigt ist.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Vorrichtung handelt es sich um eine aus zwei Gießmaschinen (1 und 2) bestehende Stranggießanlage. Jeder Gießmaschine ist ein Ausgleichsofen (3) bzw. (4) nachgeschaltet, dem die Stränge (5) bzw. (6) unmittelbar zugeführt werden. Zwischen den Gießmaschinen (1, 2) sind Schneidemaschinen (7, 8) zum Abschneiden der Stränge (5, 6) auf eine vorbestimmte Länge angeordnet. An den Ausgleichsofen (3) schließt ein Rollgang (9) an, der als Transport- und Kühlrollgang benutzt wird und der den Ausgleichsofen (3) mit der reversierbaren Fertigwalzstraße (10) verbindet. Diese Fertigwalzstraße (10) ist hierbei vorteilhaft viergerüstig ausgebildet, d. h. sie weist vier mit Abstand nacheinander angeordnete Walzwerke (F1, F2, F3, F4) auf. Zwischen den Walzwerken (F1, F2) und (F3) sind Einrichtungen (11, 12) zur Entzunderung oder Kühlung der Walzstränge angeordnet. Im Anschluß an das Walzwerk (F4) ist über eine weitere Entzunderungseinrichtung (13) der Fertigwalzstraße (10) eine Coilbox (14) nachgeschaltet (Darstellung in aus der Zeichenebene um 90 Grad gedrehter, schematischer Seitenansicht). Die Walzwerke (F1, F2, F3, F4) der Fertigwalzstraße (10) stehen über Kammwalzgetriebe (15, 16, 17, 18) mit den Antriebsmotoren (19, 20, 21, 22) in Verbindung. Während zwischen dem Kammwalzgetriebe (18) und dem Antriebsmotor (22) ein normales Getriebe (23) angeordnet ist, sind zwischen den Kammwalzgetrieben (16) und (17) und den Antriebsmotoren (20) und (21) sehr vorteilhaft besondere Schaltgetriebe (24) und (25) vorgesehen. Diese Schaltgetriebe (24, 25) über die der Antrieb der hauptlasttragenden Walzwerke (F2) und (F3) der Fertigwalzstraße (10) erfolgt, ermöglichen eine erheblich bessere Ausnutzung der Anriebsmotore (20, 21), d. h. die Antriebsmotore (20, 21) können ohne Überdimensionierung mit voller Leistung betrieben werden. Für den Antrieb der Walzwerke (F2, F3) können daher wesentlich geringer aufwendige Motore eingesetzt werden, als dies bisher bei den üblichen Walzwerken zur Herstellung von warmgewalzten Stahlbändern aus stranggegossenen Vormaterialien der Fall war.

Im Betrieb der in der Zeichnung schematisch dargestellten Zweistranggießanlage werden in den Gießmaschinen (1, 2) Vorbänder bzw. Stränge (5, 6) mit einer Dicke von über 50 mm, vorzugsweise von 65 mm, erzeugt. Nach Erreichen der jeweils gewünschten Stranglänge wird der Strang (5) bzw. (6) von der Schneidemaschine (7) bzw. (8) abgeschnitten und im Ausgleichsofen (3) bzw. (4) auf eine Temperatur von 1100 Grad C bis 1130 Grad C gebracht bzw. erhitzt. Vom Ausgleichsofen (3) wird der Strang (5) direkt d. h. unmittelbar auf den Rollgang (9) gebracht (während der für das spätere Aufwickeln des fertiggewalzten Bandes erforderliche Haspel mit Treiber (30) außer Funktion bleibt) und von dort dem Walzwerk bzw. der reversierbaren Fertigwalzstraße (10) zugeführt, während der aus dem Ausgleichsofen (4) kommende Strang (6) mit Hilfe einer gekapselten Querfähre (26) und mit Hilfe einer in der Zeichnung nicht näher dargestellten Querverschiebeeinrichtung in Pfeilrichtung (27) auf den Zufuhrrollgang (9) transportiert wird, der gleichzeitig auch als Auslaufrollgang dient. Der Strang (6) wird dann ungekapselt und ohne Verwendung eines Zwischenspeichers oder Halteofens unmittelbar der Fertigwalzstraße (10) zugeführt. Die Zuführung der Stränge (5) und (6) aus den Ausgleichsöfen (3) und (4) in die Fertigwalzstraße (10) erfolgt sehr vorteilhaft wechselweise und kontinuierlich. Die höhere Vorbanddicke bzw. Dicke der Stränge (5, 6) vermindert hierbei sehr vorteilhaft den Temperaturverlust bzw. die notwendige Temperaturerhöhung in der Fertigwalzstraße (10).

Am Walzwerk (F1) wird beim ersten Durchlauf des jeweiligen Stranges hierbei beispielsweise keine Stichabnahme durchgeführt. Das Walzwerk (F1) übernimmt daher nur die Transportfunktion für das Band bzw. den Strang. Hinter dem Walzwerk (F1) und dem Walzwerk (F2) erfolgt jeweils in den Einrichtungen (11, 12) eine Entzunderung der Walzstränge. Im Walzwerk (F2) wird eine geringe Abnahme der Strangdicke (z.B. ca. 25 %) und damit ein niedrigerer Walzenverschleiß bewirkt, während in den Walzwerken (F3) und (F4) eine größere Abnahme der Strangdicke durchgeführt wird. Die Zwischendicke der Stränge muß jeweils so gewählt werden, daß die Stränge nach der Entzunderung in der Entzunderungseinrichtung (13) in der Coilbox (14) ohne Probleme leicht gecoilt d. h. aufgewickelt werden können. Die Wickelgeschwindigkeit der Stränge in der Coilbox (14) ist mit ca. 1,6 m/s am Kopf und 2,8 m/s (abhängig von der Banddicke) am Ende relativ niedrig.

Die Antriebe der Walzwerke (F2) und (F3) - in bestimmten Fällen auch von (F1) - sind hierbei sehr vorteilhaft mit Schaltgetrieben (24) und (25) ausgerüstet, um dadurch die Antriebsmotore (20, 21) optimal ausnutzen zu können und die Investitionskosten zu senken. Beim ersten Durchlauf der Stränge durch die Walzwerke (F1, F2, F3, F4) der Fertigwalzstraße (10) werden hohe Momente und niedrige Walzgeschwindigkeiten benötigt, während beim Reversiervorgang niedrige Momente und hohe Walzgeschwindigkeiten erforderlich sind.

Bevor der Reversierstich des Stranges eingeleitet werden kann, müssen die Antriebe der Walzwerke abgebremst, die Getriebeübersetzungen an den Walzwerken (F2) und (F3) umgeschaltet und die Antriebe erneut beschleunigt werden. Weiterhin sind eventuell die als CVC-Walzen ausgebildeten Walzen zu verschieben sowie die mechanischen Anstellungen in die neuen Positionen zu fahren. In dieser Zeit wird der Strang in der Coilbox (14) warm gehalten. Lediglich die äußere Strangwindung kühlt in der Coilbox (10) gegenüber den übrigen innenliegenden Windungen des Stranges stärker ab. Dieser Temperaturabfall von etwa 15 Grad C der äußeren Strangwindung kann jedoch sehr leicht durch eine ungleichförmige Geschwindigkeitserhöhung im Reversierstich und/oder eine über die Bandlänge - entsprechend dem Temperaturverlauf - geregelte Zwischengerüstkühlung vermindert werden. Am Walzgerüst (F4) ist im übrigen hierbei kein Schaltgetriebe erforderlich, da die Walzendrehzahlen des Walzwerkes (F4) für den ersten Durchlauf der Stränge und den Reversiervorgang etwa gleich hoch liegen.

Beim Reversiervorgang muß das Walzband bzw. der Walzstrang aus der Coilbox (14) wieder, wie an sich bekannt, in entgegengesetzter Richtung (Pfeil 28) zurück- bzw. abgewickelt werden. Um den Sekundärzunder zu beseitigen, muß das Walzband vor Einlauf in das Walzwerk (F4) in der Entzunderungseinrichtung (13) entzundert werden. Beim Reversiervorgang werden alle Walzwerke von (F4) bis (F1) benutzt. Das dann jeweils fertig gewalzte Band wird gekühlt und auf einem in der Zeichnung mit der Bezugsziffer (30) dargestellten Haspel aufgewickelt. Die Auslaufgeschwindigkeit aus dem Fertigwalzwerk (10) nach dem letzten Stich beträgt für ein 2 mm dickes Fertigband ca. 8 m/s. Die Produktionsminderung durch den Reversiervorgang kann jedoch durch entsprechend höhere Walzgeschwindigkeiten jederzeit sehr leicht wieder ausgeglichen werden.

Der Gegenstand der Erfindung ist jedoch nicht auf das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann ohne den durch die Patentansprüche gezogenen Rahmen zu verlassen gegebenenfalls die Fertigwalzstraße in entsprechender Anpassung an die jeweilige Ein- oder Mehstranggießanlage auch sehr vorteilhaft als dreigerüstige Walzstraße ausgebildet sein. Auch kann sehr vorteilhaft vor der Fertigwalzstraße das Band auf dem Rollgang gependelt werden, auf dem sich, wenn es aus metallurgischen Gründen erforderlich sein sollte, niedrigere Vorbandeinlauftemperaturen realisieren lassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von warmgewalzten Stahlbändern etc. aus stranggegossenen Vormaterialien in kontinuierlich aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, wobei das stranggegossene Vormaterial nach Erstarrung auf eine bestimmte Länge geschnitten, in einem Ausgleichsofen (3, 4) auf Walztemperatur gebracht und zum Auswalzen in eine Fertigstraße (10) eingeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das stranggegossene Vormaterial nach Erwärmung im Ausgleichsofen unmittelbar auf einen Rollgang (9) gebracht und von dort in eine reversierbare Fertigwalzstraße eingeführt und darin im ersten Durchlauf eine Abnahme der Strangdicke durchgeführt wird, wobei die dabei erreichte Zwischendicke so gewählt wird, daß der Strang nach Entzunderung leicht coilbar ist und in einer Coilbox (14) aufgewickelt wird, und anschließend im Reversierstich aus der Coilbox abgewickelt, auf Endabmessungen zum fertigen Band ausgewalzt, dieses gekühlt und zwischen Rollgang und Ausgleichsofen auf einem Haspel (30) aufgewickelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Reversierstich eine über die Bandlänge und -breite entsprechend dem Temperaturverlauf geregelte Zwischengerüstkühlung erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim ersten Durchlauf der Stränge durch die Walzwerke der Fertigstraße hohe Momente und niedrige Walzgeschwindigkeiten und beim Reversierstich niedrige Momente und hohe Walzgeschwindigkeiten eingestellt werden.

4. Vorrichtung zur Herstellung von warmgewalzten Stahlbändern etc. aus stranggegossenen Vormaterialien in kontinuierlich aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, wobei das stranggegossene Vormaterial nach Erstarrung auf eine bestimmte Länge geschnitten, in einem Ausgleichsofen auf Walztemperatur gebracht und zum Auswalzen in eine Fertigwalzstraße eingeführt wird, zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, mit einer Ein-

oder Mehrstranggießanlage (10) mit nachgeschaltetem Ausgleichsofen (3, 4), zwischengeschalteter Schneidmaschine (7, 8) sowie mit einer dem Ausgleichsofen (3, 4) nachgeschalteten Fertigwalzstraße (10), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fertigwalzstraße (10) mit Reversiergerüsten (F1-F4) ausgebildet ist, welchen eine Coilbox (14) nachgeschaltet ist, und daß zwischen Ausgleichsofen (3, 4) und Fertigwalzstraße (10) ein sowohl als Zufuhrrollgang als auch als Auslaufrollgang reversierbarer Rollgang (9) und zwischen diesem und dem Ausgleichsofen (3, 4) ein Fertigbandhaspel (30) angeordnet ist, und daß die hauptlasttragenden Walzwerke (F2, F3; bzw. F1, F2, F3) der Fertigwalzstraße (10) mit Schaltgetrieben (24, 25) ausgerüstet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fertigwalzstraße (19) als dreigerüstige Walzstraße ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fertigwalzstraße (10) als viergerüstige Walzstraße ausgebildet ist.

Claims

1. Method for the production of hot-rolled steel strips, etc., from continuously cast starting material in continuously succeeding working steps, wherein the continuously cast starting material is cut to a specific length after hardening, is brought to a rolling temperature in a equalising oven (3, 4) and is introduced into a finishing train (10) for rolling down, characterised thereby that the continuously cast starting material is after heating in the equalising oven brought directly to a roll bed (9) and from there introduced into a reversible finishing roll train and a reduction of the strand thickness is carried out therein in the first run through, wherein the intermediate thickness thereby achieved is so selected that the strand after descaling is readily able to be coiled and is coiled up in a coiling box (14), and subsequently is uncoiled from the coiling box in the reversing pass, rolled down to the final dimensions of the finished strip, this is cooled and coiled up on a mandrel (30) between roll bed and equalising oven.

2. Method according to claim 1, characterised thereby that an intermediate stand cooling regulated in correspondence with the temprature course takes place in the reversing pass over the strip length and width.

3. Method according to claim 1 or 2, characterised thereby that high torques and low rolling speeds are set on the first run through of the strands through the rolling units of the finishing train and low torques and high rolling speeds are set in the reversing pass.

4. Device for the production of hot-rolled steel strips, etc., from continuously cast starting material in continuously succeeding working steps, wherein the continuously cast starting material is cut to a specific length after hardening, is brought to a rolling temperature in an equalising oven and is introduced into a finishing train for rolling down, for the performance of the method according to claims 1 to 3, with a single or multiple continuous casting plant (10) with downstream equalising oven (3, 4), intermediate cutter (7, 8) as well as with a finishing roll train (10) downstream of the equalising oven (3, 4), characterised thereby that the finishing roll train (10) is constructed with reversing stands (F1 to F4), behind which is arranged a coiling box (14), and that arranged between equalising oven (3, 4) and finishing roll train is a reversible roll bed (9) as both infeed roll bed and delivery roll bed and between this and the equalising oven (3, 4) a finished strip mandrel (30), and that the main load-bearing rolling units (F2, F3; or F1, F2, F3) of the finishing roll train (10) are equipped with changeover gears (24, 25).

5. Device according to claim 4, characterised thereby that the finishing roll train 917) is constructed as a three-stand roll train.

6. Device according to claim 4, characterised thereby that the finishing roll train (17) is constructed as a four-stand roll train.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication de bandes d'acier laminées à chaud etc. à partir de matériaux de départ coulés en barres lors d'étapes de fabrication se succédant en continu, le matériau de départ coulé en barres étant coupé, après refroidissement, à une longueur déterminée, porté à la température de laminage dans un four de compensation (3, 4) et introduit dans un train finisseur (10) pour être laminé, caractérisé en ce que le matériau de départ coulé en barres est introduit, immédiatement après le chauffage dans le four de compensation, dans un train de rouleaux (9) et en ce qu'il est introduit à partir de celui-ci dans un train finisseur réversible et en ce qu'on y procède à une

diminution de l'épaisseur de la barre lors de la première passe, la première épaisseur intermédiaire obtenue étant choisie de telle manière que la barre puisse être, après décalaminage, facilement embobinée et enroulée dans une coilbox (14) et ensuite être déroulée de la coilbox lors de la passe en sens inverse, laminée en bande finie de manière à atteindre les dimensions finales, refroidie et enroulée sur une bobineuse (30) située entre le train de rouleaux et le four de compensation.

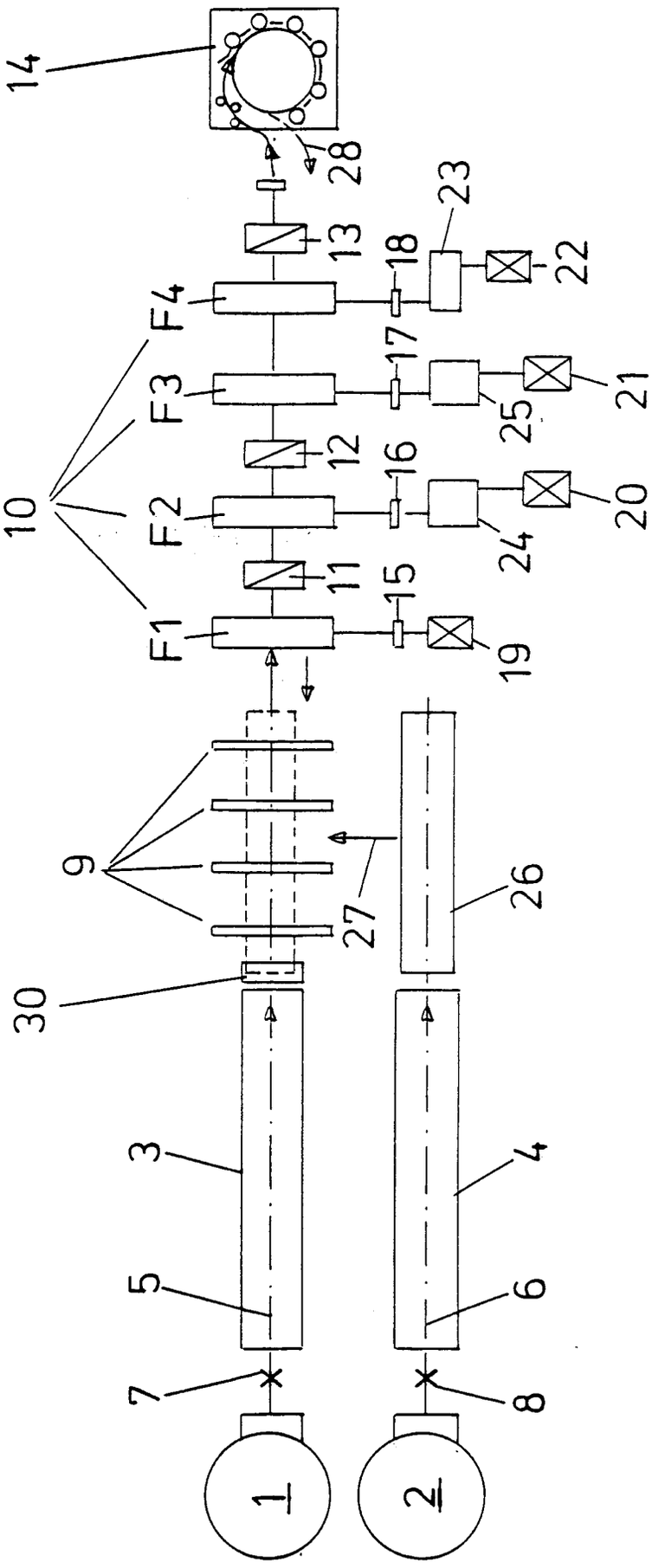
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lors de la passe en sens inverse, on effectue un refroidissement entre les cages sur la longueur de la bande et la largeur de la bande, réglé en fonction de l'évolution de la température.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lors de la première passe de la barre à travers les cylindres du train finisseur, on règle des couples élevés et des vitesses de laminage basses et en ce que, lors de la passe en sens inverse, on règle des couples bas et des vitesses de laminage élevées.

4. Dispositif pour la fabrication de bandes d'acier laminées à chaud etc. à partir de matériaux de départ coulés en barres lors d'étapes de fabrication se succédant en continu, le matériau de départ coulé en barres étant coupé, après refroidissement, à une longueur déterminée, porté à la température de laminage dans un four de compensation (3, 4) et introduit dans un train finisseur (10) pour être laminé, pour la réalisation du procédé selon les revendications 1 à 3, comportant une installation (10) de coulée continue en une ligne ou en plusieurs lignes suivie d'un four de compensation (3, 4), une trancheuse intermédiaire (7, 8) et un train finisseur (10) placé après le four de compensation (3, 4), caractérisé en ce que le train finisseur (10) est équipé de cages réversibles (F1-F4) et suivi d'une coilbox (14) et en ce qu'on a disposé, entre le four de compensation (3, 4) et le train finisseur (10), un train de rouleaux réversible (9) pouvant servir de train de rouleaux d'alimentation ainsi que d'évacuation et une bobineuse (30) pour la bande finie entre ledit train de rouleaux et le four de compensation (3, 4) et en ce que les cylindres de laminage (F2, F3 ou F1, F2, F3) du train finisseur (10) supportant le maximum de charge sont équipés de commandes de mise en marche (24, 25).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le train finisseur (19) est exécuté sous forme d'un laminoir à trois cages.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le train finisseur (10) est exécuté sous forme d'un laminoir à quatre cages.


14
28
23
13
18
22
F4
17
F3
25
21
10
12
16
F2
24
20
11
15
F1
19
9
27
26
30
3
4
5
6
7
8
1
2