

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 344 095 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(51) Int. Cl.⁷: **B21B 1/46**, B21B 13/22,
B22D 11/12

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
11.08.1993 Patentblatt 1993/32

(21) Anmeldenummer: **89730119.8**

(22) Anmeldetag: **11.05.1989**

(54) **Verfahren zum kontinuierlichen Giesswalzen**

Method for continuous direct strand reduction

Procédé de laminage direct continu

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

(30) Priorität: **25.05.1988 DE 3818077**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.1989 Patentblatt 1989/48

(73) Patentinhaber:
**MANNESMANN Aktiengesellschaft
40027 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:

- Pleschiutschnigg, Fritz-Peter, Dr.
D-4100 Duisburg 29 (DE)
- Parschat, Lothar
D-4030 Ratingen 5 (DE)
- Burau, Armin
D-4330 Mülheim (DE)
- Rahmfeld, Werner, Dr.
D-4330 Mülheim (DE)
- Möllers, Gerd
D-4200 Oberhausen 11 (DE)
- Ehrenberg, Hans-Jürgen
D-4000 Düsseldorf 31 (DE)
- Eberhardt, Hans Georg
D-4100 Duisburg (DE)

(74) Vertreter:
**Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Postfach 33 01 30
14171 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 241 919	EP-A- 0 286 862
DE-A- 2 444 443	DE-A- 3 406 731
DE-C- 898 135	DE-C- 3 249 208
JP-A- 5 997 747	

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4, Nr. 45 (M-6)(527), 9. April 1980; & JP-A-5516752 (SHIN NIPPON) 05.02.1980
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 5, Nr. 203 (M-103)(875), 23. Dezember 1981; & JP-A-56119607 (MITSUBISHI) 19.09.1981
- "Walzen von stranggegossenen Vorbändern und anlagentechnische Konsequenzen für den Bau von Warmband-Produktionsanlagen", G. Flemming et al., Stahl und Eisen 108, 1988, Nr.3, p.99-109
- "The Newest Developments at Mannesmann Demag Hüttentechnik in the Continuous Caster Sector", F. Boehl et al., Fachberichte Hüttenpraxis Metallverarbeitung, Vol. 24, No.8, 1986, p.658-662, 664, 666-668
- "Stranggießtechnik für das nächste Jahrzehnt", K. Brückner, Stahl und Eisen 108, 1988, No.9, S. 432-434

EP 0 344 095 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Gießwalzen metallischer Flachprodukte aus Stahl.

[0002] Flachprodukte sind das Ausgangsmaterial für die Erzeugung von Blechen oder Bändern. Derartige Flachprodukte werden auch als Brammen oder Dünnbrammen bezeichnet. Werden Brammen mit einer bestimmten Dicke übersteigenden Größe erzeugt, treten in der Regel Seigerungsprobleme auf. Gemäß der DE-OS 24 44 443 soll die Seigerung bei derartigen Produkten dadurch verhindert werden, daß in der Stranggießanlage auf den Strang innerhalb der Erstarrungsstrecke, möglichst kurz vor dem Durcherstarrungspunkt, eine Verformung mit einem Reduktionsgrad von 0,1 bis 2% ausgeübt wird.

[0003] Aus der EP 0286862 A 1 (Stand der Technik gemäß Art. 54 (3)EPÜ.) ist eine Anlage zum Herstellen eines Stahlbandes bekannt, wobei der aus der Stranggießanlage austretende Strang, der bereits durch Zusammendrücken dickenreduziert worden ist, in einem anschließenden Walzgerüst zum eigentlichen Band ausgewalzt wird.

[0004] In neuerer Zeit ist man bestrebt, die Dickenabmessung der stranggegossenen Brammen mehr dem zu erzeugenden Fertigprodukt anzupassen. Hierfür stehen Begriffe wie "endabmessungsnahes Gießen" oder "die Erzeugung von Vorbändern". Hierbei wird in der Stranggießanlage ein Flachprodukt mit einer Dicke zwischen 40 bis 50 mm erzeugt. Die so erzeugten Flachprodukte weisen eine Gußstruktur auf. Nach Verlassen der Stranggießanlage (Transportrollen) wird der Strang abgelängt und die Teilstücke der Flachprodukte werden einem Ausgleichsofen zugeführt und anschließend gewalzt (s. Stahl u. Eisen 1988, Nr. 3, Seite 99ff).

[0005] Nachteilig bei diesem Verfahren ist der erhebliche maschinentechnische Aufwand und im Fall der Vorbänder außerdem das Gußgefüge.

[0006] Aus "Stahl und Eisen" (108, 1988, Nr. 9 Seiten 432 - 434) ist es bereits bekannt, mit einer Gießwalzanlage eine Dünnbramme in der Gießlänge schrittweise zu verformen und daraus ein coilfähiges Produkt mit Walzgefüge herzustellen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem bereits mit der Stranggießanlage ein Produkt mit hohem Anteil an Walzgefüge zur Verfügung gestellt wird, das mit der die Gießanlage verlassenden Dickenabmessung coilfähig ist.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Hierbei wird das in der Stranggießkokille mit einer Dicke von 50 bis 100 mm erzeugte Flachprodukt ausschließlich von innengekühlten Rollen gekühlt und mittels der Rollenpaare die Verformung im durcherstarrten Bereich bei Temperaturen des Flachproduktes dicht unter der Solidustemperatur, insbesondere im Temperaturbereich

von 1500 - 1200 °C durchgeführt wird.

[0009] Die Dickenreduktion des Flachproduktes wird im Bereich der Erstarrungsstrecke und im durcherstarrten Bereich derart aufeinander abgestimmt, daß die Gesamtreduktion des Flachproduktes mindestens 60 % beträgt. Das so erzeugte Flachprodukt ist bei einer Dicke von max. 35 mm coilfähig, so daß in weiterer Ausgestaltung der Erfindung im Anschluß an den Gießwalzprozeß das erhaltene Flachprodukt gecoint wird.

[0010] Zur Verbesserung der Oberflächenqualität ist es nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung vorteilhaft, das aus der Kokille austretende Flachprodukt durch eine die Verzunderung des Flachproduktes verbindende Atmosphäre zu schützen. Die Atmosphäre sollte über den gesamten Bereich der Verformungsstrecke aufrechterhalten werden. Dies kann insbesondere dadurch geschehen, daß innerhalb der Strangführungsstrecke eine Inertgasatmosphäre aufrechterhalten wird. Sollte dies aus betrieblichen Gründen nicht möglich sein, bietet sich als äquivalente Maßnahme eine Entzunderung des Flachproduktes innerhalb der Verformungsstrecke an.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können die Rollen oberflächenbeschichtet sein im Sinne einer Reduzierung der durch die Rollen bewirkten Kühlwirkung.

[0012] Der Temperaturbereich von 1500 - 1200°C für die weitere Reduktion hat sich als besonders günstig erwiesen für den Erhalt eines isotropen Gefüges.

[0013] Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher erläutert werden. In einer Stranggießanlage vom Bogentyp wird Stahl in eine Kokille der Querschnittsabmessung 60 mm x 1200 mm vergossen. Der über den Querschnitt teilweise erstarrte Strang wird aus der Kokille abgezogen mit einer Geschwindigkeit von ca. 3,5 m/min und mittels Rollenpaare geführt. Die Rollenpaare sind einzeln oder zu Segmenten zusammengefaßt gegen den Strang anstellbar und werden derart gegen den Strang angepreßt, daß im Bereich der Erstarrungsstrecke, also vom Kokilleneinde bis zur Durcherstarrung, der Strang auf eine Dicke von 36 mm (ca. 40 % der Abmessung am Kokillenausgang) reduziert wird. An diesen Bereich schließt sich ein weiterer Bereich mit Rollenpaaren an, in dem eine weitere Dickenreduktion von 36 auf 25 mm (30 % von der bereits reduzierten Strangdicke aus gesehen) vorgenommen wird.

[0014] Das auf diese Weise erzeugte Flachprodukt kann anschließend zum Coil aufgewickelt oder direkt der Weiterverarbeitung durch Walzen zugeführt werden.

[0015] Aufgrund der Temperatur des Flachgutes ist eine gute Verformbarkeit bei geringem maschinentechnischem Aufwand gegeben. Außerdem wird durch die beschriebene Arbeitsweise ein Flachprodukt erzeugt, das bereits bei Verlassen der Stranggießanlage ein feinkörniges, einem Walzerzeugnis entsprechendes Gefüge aufweist. Ein derartiges Material ist ohne

Schwierigkeiten coilbar. Auch hat es sich überraschend herausgestellt, daß die Festigkeitseigenschaften und Zähigkeitswerte eines durch das erfindungsgemäße Verfahren erzeugten Flachproduktes schon bei diesen geringen Verformungsgraden den Eigenschaften eines Walzproduktes entsprechen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Gießwalzen metallischer Flachprodukte, mit dem durch Eingießen einer Stahl-Schmelze in eine Stranggießkokille ein Flachprodukt mit einer Dicke von 50 bis 100 mm erzeugt wird, das nach Verlassen der Stranggießkokille und nach seiner teilweisen Erstarrung über den Gießquerschnitt ausschließlich mittels innengekühlter Rollenpaare abgezogen und gekühlt wird und mittels dieser Rollenpaare insgesamt um mindestens 60% seiner Dicke auf ein Flachprodukt mit einer Dicke von ≤ 35 mm reduzierend verformt wird, wobei die Reduzierung in der Erstarrungsstrecke mindestens 10-70% und im durchgestarteten Bereich bei Temperaturen dicht unter der Solidustemperatur, insbesondere im Temperaturbereich von 1500 - 1200 °C, mindestens weitere 30% beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flachprodukt durch oberflächenbeschichtete Rollen gekühlt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das aus der Kokille austretende Flachprodukt bis zum Ende der Verformungsstrecke in einer eine Verzunderung unterbindenden Atmosphäre geführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Flachprodukt unter Inertgas geführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Flachprodukt während der Verformung entzündet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erzeugte Flachprodukt nach Verlassen der Rollenpaare gecoilt wird.

Claims

1. Method for the continuous casting and rolling of metallic flat products, by which a steel melt is poured into a continuous casting mould to produce

a flat product of a thickness of 50 to 100 mm, which product is withdrawn after leaving the continuous casting mould and after having partly solidified over the casting cross section solely by means of internally cooled roll pairs and reduced by means of these roll pairs by a total of at least 60% of its thickness to form a flat product of a thickness of ≥ 35 mm, wherein the reduction in the solidification section amounts to at least 10 - 70% and at least a further 30% in the completely solidified area at temperatures which are just below the solidus temperature, in particular in the temperature range of 1500 - 1200°C.

2. Method according to claim 1, characterised in that the flat product is cooled by surface-coated rolls.
3. Method according to claim 1 or 2, characterised in that the flat product leaving the mould is guided in an atmosphere which prevents scaling up to the end of the forming section.
4. Method according to claim 3, characterised in that the flat product is guided in an inert gas atmosphere.
5. Method according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the flat product is descaled during forming.
6. Method according to claim 1, characterised in that the flat product which is produced is coiled after leaving the roll pairs.

Revendications

1. Procédé pour le laminage de coulée continue d'éléments plats métalliques, avec lequel par introduction d'un bain de fusion en acier dans une coquille de coulée continue est produit un élément plat avec une épaisseur de 50 à 100 mm, qui, après avoir quitté la coquille de coulée continue et après sa solidification partielle, est rectifié et refroidi sur la section transversale de coulée exclusivement au moyen de paires de rouleaux refroidis intérieurement et est déformé de façon réduite au moyen de ces paires de rouleaux globalement d'au moins 60 % de son épaisseur à un élément plat présentant une épaisseur inférieure ou égale à 35 mm, la réduction dans l'étendue de solidification étant d'au moins 10 à 70 % et valant au moins 30 96 supplémentaire dans la zone solidifiée pour des températures juste au-dessous de la température de solidus, en particulier dans la plage de températures de 1500-1200°C.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément plat est refroidi par

des rouleaux à revêtement de surface.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2,
caractérisé en ce que l'élément plat, sortant de la
coquille, est guidé, jusqu'à la fin de l'étendue de 5
déformation, dans une atmosphère évitant une oxy-
dation.
4. Procédé selon la revendication 3,
caractérisé en ce que l'élément plat est guidé sous 10
une atmosphère de gaz inerte.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que l'élément plat est désoxydé
pendant la déformation. 15
6. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que, après avoir quitté les paires
de rouleaux, l'élément plat produit est bobiné. 20

25

30

35

40

45

50

55