

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 344 095 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **11.08.93**

51 Int. Cl.⁵: **B21B 1/46**, B21B 13/22,
B22D 11/12

21 Anmeldenummer: **89730119.8**

22 Anmeldetag: **11.05.89**

54 Verfahren zum kontinuierlichen Giesswalzen.

30 Priorität: **25.05.88 DE 3818077**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
11.08.93 Patentblatt 93/32

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

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 286 862
DE-A- 2 444 443
DE-C- 898 135

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

73 Patentinhaber: **MANNESMANN Aktiengesell-**
schaft
Mannesmannufer 2

W-4000 Düsseldorf 1(DE)

72 Erfinder: **Pleschiutchnigg, Fritz-Peter, Dr.**
Reiserweg 69

W-4100 Duisburg 29(DE)

Erfinder: **Parschat, Lothar**

An der Dellen 2a

W-4030 Ratingen 5(DE)

Erfinder: **Burau, Armin**

Krähenbüschken 22

W-4330 Mülheim(DE)

Erfinder: **Rahmfeld, Werner, Dr.**

Stockweg 32

W-4330 Mülheim(DE)

Erfinder: **Möllers, Gerd**

Nordstrasse 14

W-4200 Oberhausen 11(DE)

Erfinder: **Ehrenberg, Hans-Jürgen**

Im Kleinen Winkel 28

W-4000 Düsseldorf 31(DE)

Erfinder: **Eberhardt, Hans Georg**

Gaussstrasse 7

W-4100 Duisburg(DE)

EP 0 344 095 B1

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).

⁽⁷⁴⁾ Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner, Patentanwaltsbüro,
Postfach
W-1000 Berlin 33 (DE)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Gießwalzen metallischer Flachprodukte, insbesondere aus Stahl, gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

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, die beispielsweise als Beschreibung des nächsthommenden Standes der Technik ansuschen ist, 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.

Aus der EP 0286862 A 1 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.

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).

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

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.

Bei einem Verfahren der eingangs genannten Art zum kontinuierlichen Gießwalzen metallischer Flachprodukte, insbesondere aus Stahl, durch Eingießen der Schmelze in eine Stranggießkokille, Abziehen des über den Querschnitt teilweise erstarrten Stranges mittels Rollenpaare und Verformen des Stranges mindestens im Bereich seiner Erstarrungsstrecke, wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß 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.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Dickenreduktion des Flachproduktes im Bereich der Erstarrungsstrecke und im durcherstarrten Bereich derart aufeinander abgestimmt wird, 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.

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 unterbindende 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.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann die Ausbildung des gewünschten feinkörnigen Gefüges dadurch unterstützt werden, daß das die Kokille verlassende Flachprodukt ausschließlich über innengekühlte Rollen gekühlt wird. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können die Rollen oberflächenbeschichtet sein im Sinne einer Reduzierung der durch die Rollen bewirkten Kühlwirkung.

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

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 Kokilleneende 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. Je nach Stahlqualität kann sowohl die Verformung im Bereich der Erstarrungsstrecke als auch nach der Durcherstarrung jeweils mit einem oder mehreren Rollenpaaren erfolgen.

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

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, insbesondere aus Stahl durch Eingießen einer Schmelze in eine Stranggießkokille, in der das Flachprodukt mit einer Dicke < 100 mm erzeugt wird, Abziehen des über den Gießquerschnitt teilweise erstarrten Stranges mittels Rollenpaare und Reduzierung der Dicke des Flachproduktes in der Erstarrungsstrecke um mindestens 10 % bis zu 70 % seiner Dicke und Verformung des durcherstarrten Flachproduktes mit einer weiteren Reduktion der Dicke um mindestens 30 %, dadurch gekennzeichnet, daß 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.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtreduktion der Dicke derart eingestellt ist, daß ein Flachprodukt mit einer Dicke von max. 35 mm entsteht.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erzeugte Flachprodukt nach Verlassen der Rollenpaare gecoilt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtreduktion der Dicke mindestens 60 % beträgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das aus der Kokille austretende Flachprodukt bis zum Ende der Verformungsstrecke in einer eine Verzunderung unterbindenden Atmosphäre geführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Flachprodukt unter Inertgas geführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flachprodukt während der Verformung entzündet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flachprodukt durch oberflächenbeschichtete Rollen gekühlt wird.

Claims

1. Method for the continuous casting and rolling of metallic flat products, in particular of steel, by pouring a melt into a continuous casting mould, in which the flat product is produced with a thickness of < 100 mm, withdrawing the strand, which has partly solidified over the casting cross section, by means of roll pairs, reducing the thickness of the flat product in the solidification section by at least 10% to up to 70% of its thickness and forming the completely solidified flat product with another reduction in thickness of at least 30%, characterised in that the flat product which is produced in the continuous casting mould with a thickness of 50 to 100 mm is cooled solely by internally cooled rolls and the forming is carried out by means of the roll pairs in the completely solidified area at flat product 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 overall reduction in thickness is con-

trolled so as to result in a flat product with a maximum thickness of 35 mm.

3. Method according to claim 1, characterised in that the flat product which is produced is coiled after leaving the roll pairs. 5
4. Method according to claim 1, characterised in that the overall reduction in thickness is at least 60%. 10
5. Method according to claim 1, 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. 15
6. Method according to claim 5, characterised in that the flat product is guided in an inert gas atmosphere. 20
7. Method according to claim 1, characterised in that the flat product is descaled during forming.
8. Method according to claim 1, characterised in that the flat product is cooled by surface-coated rolls. 25

Revendications

1. Procédé pour le laminage de coulée continue d'éléments plats métalliques, en particulier en acier, par introduction d'un bain de fusion dans une coquille de coulée continue, dans laquelle l'élément plat est produit avec une épaisseur inférieure à 100 mm, par extraction au moyen de paires de rouleaux de la barre de coulée en partie solidifiée sur la section transversale de coulée, et par réduction de l'épaisseur de l'élément plat dans l'étendue de solidification d'au moins 10 % à 70 % de son épaisseur, et par déformation de l'élément plat solidifié avec une réduction supplémentaire de l'épaisseur d'au moins 30 %, caractérisé en ce que l'élément plat, produit dans la coquille de coulée continue, avec une épaisseur de 50 à 100 mm, est exclusivement refroidi par des rouleaux refroidis intérieurement et, au moyen des paires de rouleaux, la déformation dans la zone solidifiée est effectuée pour des températures de l'élément plat juste au-dessous de la température de solidus, en particulier dans la plage de températures de 1500-1200 °C. 30 35 40 45 50 55
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la réduction totale de l'épaisseur est réglée, de sorte qu'on obtient

un élément plat avec une épaisseur de 35 mm au maximum.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, après avoir quitté les paires de rouleaux, l'élément plat produit est bobiné.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la réduction totale de l'épaisseur s'élève à au moins 60 %.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément plat, sortant de la coquille, est guidé, jusqu'à la fin de l'étendue de déformation, dans une atmosphère soumise à une oxydation.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément plat est guidé sous une atmosphère de gaz inerte.
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément plat est dés-oxydé pendant la déformation.
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément plat est refroidi par des rouleaux à revêtement de surface.