

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **89730119.8**

⑤① Int. Cl.4: **B 21 B 1/46**

B 21 B 13/22, B 22 D 11/12

⑱ Anmeldetag: **11.05.89**

⑳ Priorität: **25.05.88 DE 3818077**

㉑ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

㉒ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

㉓ Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

㉔ Erfinder: **Pleschlutschnigg, Fritz-Peter, Dr.**
Relserweg 69
D-4100 Duisburg 29 (DE)

Parschat, Lothar
An der Dellen 2a
D-4030 Ratingen 5 (DE)

Burau, Armin
Krähenbüschken 22
D-4330 Mülheim (DE)

Rahmfeld, Werner, Dr.
Stockweg 32
D-4330 Mülheim (DE)

Möllers, Gerd
Nordstrasse 14
D-4200 Oberhausen 11 (DE)

Ehrenberg, Hans-Jürgen
Im Kleinen Winkel 28
D-4000 Düsseldorf 31 (DE)

Eberhardt, Hans Georg
Gausstrasse 7
D-4100 Duisburg (DE)

⑦④ Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner Patentanwälte Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 Grunewald (DE)

⑤④ **Verfahren zum kontinuierlichen Giesswalzen.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Gießwalzen metallischer Flachprodukte, insbesondere aus Stahl durch Eingießen der Schmelze in eine Stranggießkokille, Abziehen des über den Gießquerschnitt teilweise erstarrten Stranges mittels Rollenpaare, Verformen des Stranges mindestens im Bereich seiner Erstarrungsstrecke. Um 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, wird vorgeschlagen, daß in der Stranggießkokille ein Flachprodukt mit einer Dicke von 50 bis 100 mm erzeugt wird, das so erzeugte Flachprodukt innerhalb der Erstarrungsstrecke mindestens 10% bis zu 70% in seiner Dicke reduziert wird und mittels der Rollenpaare im durcherstarrten Bereich des Flachproduktes eine weitere Reduktion der Dicke um mindestens 30% vorgenommen wird.

EP 0 344 095 A2

Beschreibung

Verfahren zum kontinuierlichen Gießwalzen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Gießwalzen metallischer Flachprodukte, insbesondere aus Stahl, gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 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 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 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 in der Stranggießkokille ein Flachprodukt mit einer Dicke von 50 bis 100 mm erzeugt wird, daß das so erzeugte Flachprodukt innerhalb der Erstarrungsstrecke um mindestens 10 bis zu 70 % in seiner Dicke reduziert wird und mittels der Rollenpaare im durcherstarrten Bereich des Flachproduktes eine weitere Reduktion der Dicke um mindestens 30% vorgenommen 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 gecoil 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 Kokillende 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 des 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 Temperaturebereich 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 gecoylt 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 entzundert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flachprodukt durch innengekühlte, oberflächenbeschichtete Rollen gekühlt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65