



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 402 267 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 708/95

(51) Int.Cl.⁶ : B22D 11/06

(22) Anmeldetag: 25. 4.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1996

(45) Ausgabetag: 25. 3.1997

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3038865C1 EP 404106A1 US 4649986A US 4842042A

(73) Patentinhaber:

VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

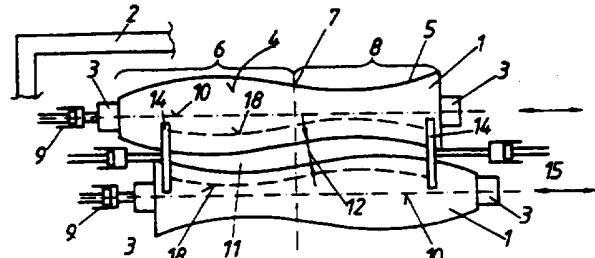
(72) Erfinder:

HOHENBICHLER GERALD DIPL.ING. DR.
ENNS, OBERÖSTERREICH (AT).
LINDORFER BRUNO DIPLO.ING.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).
ZEMAN KLAUS DIPLO.ING. DR.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).
SCHMID KARL DR.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).
BUMBERGER HERBERT DIPLO.ING.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).
FÜRST CHRISTIAN DIPLO.ING.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES STRANGES IN FORM EINES METALLBANDES SOWIE EINRICHTUNG ZUR
DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen eines Stranges in Form eines Metallbandes, insbesondere eines Stahlbandes unter 20 mm Dicke, vorzugsweise mit einer Dicke zwischen 1 und 12 mm, durch ein Rollgießverfahren, wird Metallschmelze zwischen zwei sich gegenläufig drehende, im wesentlichen achsparallel angeordnete Rollen (1) eingebracht, an den Oberflächen (4) der Rollen (1) abgekühlt, erstarrt zumindest teilweise und tritt als im wesentlichen durchstarntes Band aus dem Rollenspalt (11) aus, wobei Rollen (1) mit gekrümmten Erzeugenden (5) verwendet werden.

Um ein Band herzustellen, das unmittelbar nach Verlassen der Rollen (1) eine über die Breite völlig gleichmäßige Dicke aufweist, wird über die Bandbreite (16) eine Dickenverteilung des Bandes mit Hilfe der Rollen (1) eingestellt, indem die Rollen in Richtung ihrer Achsen (10) gegeneinander relativbewegt werden, u.zw. unter Bildung eines zwischen den Rollen (1) liegenden Rollenspaltes (11) mit wahlweise positiver, neutraler oder negativer Bombierung.



AT 402 267 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Strangs in Form eines Metallbandes, insbesondere eines Stahlbandes unter 20 mm Dicke, vorzugsweise mit einer Dicke zwischen 1 und 12 mm, durch ein Rollgießverfahren, bei dem Metallschmelze zwischen zwei sich gegenläufig drehende, im wesentlichen achsparallel angeordnete Rollen eingebracht wird, an den Oberflächen der Rollen abgekühlt wird und zumindest als im wesentlichen durcherstarres Band aus dem Rollenspalt austritt, wobei Rollen mit gekrümmten Erzeugenden verwendet werden, sowie eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Ein Verfahren dieser Art ist beispielsweise aus der EP-A - 0 404 106 bekannt. Gemäß diesem Dokument geht es darum, den Kontakt des gegossenen Bandes mit einer der Rollen, nachdem das Band den von den Rollen gebildeten Rollenspalt verlassen hat, aufrecht zu erhalten. Die gekrümmten Erzeugenden der Rollen sollen thermisch bedingte Dimensionsänderungen der Rollen ausgleichen. Gemäß dem aus diesem Dokument bekannten Verfahren werden Bänder gegossen, die nach der Durcherstarrung bombierte Oberflächen aufweisen, wobei das Band in der Längsmittellebene eine größere Dicke aufweist als an seinen Rändern.

Schwierigkeiten ergeben sich bei gegossenen Bändern, wenn diese nach dem Austritt aus dem Rollenspalt quer zur Längsrichtung unterschiedliche Dicken aufweisen. Solche Dickenabweichungen können in einer der Gießeinrichtung nachgeordneten Walzstraße nur schwierig korrigiert werden, da ein Materialfluß in Breitenrichtung nur mit hohem Aufwand möglich ist. So ist es notwendig, Spezialwalzgerüste in der Walzstraße vorzusehen, beispielsweise wie sie in der DE-C - 30 38 865 beschrieben sind.

Aus der DE-A - 31 27 190 sind ebenfalls ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, mit denen eine Dickenverteilung in Breitenrichtung eines Bandes steuerbar ist, wobei hierzu mindestens zwei Schrägwälzwerksgerüste vorgesehen sind.

Aus der JP-A - 63-45511 und der JP-A - 59-159096 sind Verfahren zur Herstellung von dünnen Bändern im vertikalen Zweirollen-Gießverfahren bekannt, wobei gemäß ersterem Dokument Zylinderrollen mit geraden Erzeugenden, jedoch mit gekreuzten Achsen, und gemäß zweitem Dokument Rollen, deren Oberflächen durch Erzeugung unterschiedlicher Innendrücke im Inneren der Rollen wölbbar sind, Verwendung finden. Nachteilig ist bei gekreuzten Rollen, daß kein ebener Rollenspalt vorhanden ist, sondern dieser windschief verformt ist, wodurch es zu einem unterschiedlich langen Kontakt zwischen dem erstarrten Metall und den Oberflächen der Rollen sowie zu einem Gleiten an den Kontaktflächen, d.h. hohen Abnutzung der Rollen, kommt. Mit den unter Innendruck setzbaren Rollen gemäß der JP-A - 59-159096 wird dieser Nachteil zwar vermieden, jedoch ist man in der Formgebung der Oberflächen der Rollen beschränkt, da lediglich eine entsprechend dem eingestellten Innendruck sich einstellende Wölbung dieser Oberflächen erzielt werden kann. Für eine Einstellung einer gleichmäßigen Dickenverteilung über die Bandbreite ist diese Einrichtung daher nur sehr beschränkt geeignet.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt' sich die Aufgabe, ein Verfahren und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, mit welchen es bereits unmittelbar beim Gießen eines Bandes möglich ist, eine Dickenverteilung in Breitenrichtung dahingehend durchzuführen, daß das Band unmittelbar nach der Durcherstarrung quer zur Längsrichtung eine völlig gleichmäßige Dicke aufweist und nachfolgende Korrekturen nicht mehr erforderlich sind. Die Weiterverarbeitung des Bandes, beispielsweise in einer Walzstraße, soll dann bei Einhaltung einer hohen Qualitätsstufe des Bandes mit möglichst einfachen Mitteln möglich sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß über die Bandbreite eine Dickenverteilung des Bandes mit Hilfe der Rollen eingestellt wird, und daß, wie an sich bekannt, die Rollen in Richtung ihrer Achsen gegeneinander relativbewegt werden u.zw. unter Bildung eines zwischen den Rollen liegenden Rollenspaltes mit wahlweise positiver, neutraler oder negativer Bombierung.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich sowohl beim vertikalen Zweirollen-Gießverfahren als auch beim Horizontal-Bandgießen verwirklichen. Beim vertikalen Zweirollen-Gießverfahren bilden die Rollen selbst, wie an sich bekannt, einen von den Oberflächen der Rollen und zwischen den Rollen eingesetzten Seitenwänden gebildeten Formhohlraum, in den die Metallschmelze eingefüllt wird. Ein Verfahren dieser Art ist beispielsweise aus der EP-A - 0 138 059 bekannt. Es ist auch möglich, Seitenwände an einer der Rollen stirnseitig anzupressen und an der gegenüberliegenden Rolle ballenseitig anstehen zu lassen, wie es beispielsweise aus der JP-A - 59-22696 bekannt ist.

Horizontalgießverfahren zum Herstellen dünner Bänder sind beispielsweise aus der US-A - 3,447,590, der EP-A - 0 154 250, der EP-A - 0 568 211 und der DE-A - 37 21 510 bekannt, wobei letztere ein das Horizontal- mit dem Vertikal-Gießverfahren kombinierendes Verfahren beinhaltet. Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich für sämtliche dieser bekannten Verfahren anwenden.

Gemäß einer bevorzugten erfindungsgemäßen Variante werden die Rollen während des Rollgießens freigehalten von die Rollen biegenden Kräften, d.h. die Rollen drehen sich mit sich völlig geradlinig erstreckenden Achsen.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen während des Rollgießens mit einem von außen aufgebrachten Biegemoment beaufschlagt werden und während des Rollgießens infolge des Biegemomentes gebogen werden und im gebogenen Zustand den zwischen ihnen liegenden Rollenspalt bilden, wobei die Durchbiegung der Rollen nach außen, d.h. unter Vergrößerung des Querschnittes des Rollenspaltes, durchgeführt wird.

5 Eine Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit zwei gegenläufig antreibbaren, im wesentlichen achsparallel ausgerichteten Rollen, die einen der Dicke des zu gießenden Metallbandes entsprechend breiten Rollenspalt einschließen und deren Oberflächen von gekrümmten Erzeugenden gebildet sind, und mit einer Zubringeinrichtung für Metallschmelze, die gegebenenfalls beim Erstkontakt mit einer der Rollen bereits teilerstarrt ist, ist gekennzeichnet durch eine Verschiebevorrichtung zum Verschieben mindestens einer der Rollen in Achsrichtung der Rollen relativ zueinander.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform haben die Erzeugenden der beiden Rollen identische Form und ergänzen sich ausschließlich in einer einzigen bestimmten Axialstellung der Rollen zueinander unter Einhaltung eines zwischen ihnen liegenden Rollenspaltes, der über seine gesamte Länge eine gleiche Breite aufweist.

15 Hierbei gehen vorteilhaft die Erzeugenden der Rollen, wie an sich bekannt, mit geraden Achsen ausgehend von einer konvexen Wölbung in eine konkave Wölbung über.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Erzeugenden der Rollen, wie an sich bekannt, mit geraden Achsen lediglich eine konvexe Wölbung aufweisen.

20 Zur besonders schnellen Einstellung des Rollenspaltes sind zweckmäßig die Rollen mittels einer Biegevorrichtung während des Drehens der Rollen in eine gewölbte Lage biegsbar, wobei die Erzeugenden im Bereich des Rollenspaltes ausgehend von einer konvexen Wölbung in eine konkave Wölbung übergehen.

Vorteilhaft sind hierbei die Rollen in eine nach außen, d.h. unter Vergrößerung des Schnittes des 25 Rollenspaltes, gewölbte Lage biegsbar.

Vorzugsweise greift die Biegevorrichtung an den Rollen außerhalb des von den Rollen gebildeten Rollenspaltes - in Achsrichtung der Rollen gesehen - an, vorzugsweise an den Rollenzapfen.

Zweckmäßig sind zwischen die Rollen zur Begrenzung des von den Rollen gebildeten Rollenspaltes quer zur Achsrichtung der Rollen gerichtete Seitenwände einsetzbar, deren den Rollen zugewendete Kontur 30 dem größten Durchmesser der Rollen, den diese in jenem Bereich aufweisen, der infolge der Rollenverschiebung mit den Seitenwänden in Kontakt gelangen kann, angepaßt ist. Dies ist deswegen möglich, da ein geringer Rollenspalt zwischen den Oberflächen der Rollen und den Seitenplatten durch eine dünne Strangschale ohne weiteres überbrückbar ist, ohne daß eine Durchbruchsgefahr der Strangschale und damit die Gefahr des Ausfließens von flüssigem Metall gegeben ist. Selbst wenn an diesem Rollenspalt noch 35 keine Strangschale gebildet ist, wird ein Austritt von flüssigem Metall durch die relativ hohe Oberflächenspannung des flüssigen Metalles, insbesondere des Stahles, verhindert.

Ein bevorzugtes Horizontalgießverfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Gießrolle, gegebenenfalls ein Gießrollenpaar, vorgesehen ist, an deren Oberfläche(n) eine Schmelzenmündung anstellbar ist, und daß in etwa horizontalem Abstand davon ein Rollenpaar zur Bildung des die Durcherstarrung und Dickenverteilung des Metallbandes bewirkenden Rollenspaltes vorgesehen ist.

Zweckmäßig ist die Erzeugende der einen Rolle in mehrfachem Wechsel konvex-konkav-konvex und die Erzeugende der anderen Rolle entsprechend umgekehrt konkav-konvex-konkav gewölbt ausgebildet.

Eine zusätzliche Beeinflussung des Rollenspaltes kann vorzugsweise erzielt werden, wenn die Kontur der Rollenballen thermisch, beispielsweise durch Beheizung und/oder Kühlung, beeinflußbar ist.

45 Eine bevorzugte Variante ist dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen des den Rollenspalt bestimmenden Rollenpaars in der Rollenebene gegeneinander schwenkbar sind.

Eine weitere bevorzugte Variante ist dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Rollen quer zur Rollenebene gegeneinander neigungseinstellbar sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei die Fig. 1 50 und 2 jeweils eine Ansicht auf eine erfindungsgemäße Einrichtung in schematischer Darstellung und Fig. 3 eine Seitenansicht in Richtung des Pfeiles III der Fig. 2 zeigen. Die Fig. 4 und 5 zeigen in zu Fig. 1 analoger Darstellung zwei weitere Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Einrichtung. Die Fig. 6 und 7 veranschaulichen die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens für das Horizontalstranggießen.

Gemäß der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform einer Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens für das Vertikalgießen sind zwei sich gegenläufig drehende und achsparallel angeordnete Rollen 1 in einem nur schematisch angedeuteten Stützrahmen 2 über Rollenzapfen 3 drehbar gelagert. Der Drehantrieb der Rollen 1 ist der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.

Die Oberflächen 4 der zweckmäßig mit einer nicht näher dargestellten Innenkühlung versehenen Rollen 1 sind - in Längsrichtung gesehen - gekrümmt ausgebildet; sie werden von gekrümmten Erzeugenden 5 gebildet, wobei die Erzeugenden 5 S-förmig verlaufen und somit eine konvexe Krümmung 6 aufweisen, die über einen Wendepunkt 7 in eine konkave Krümmung 8 übergeht. Der Querschnitt der Rollen 1 ist über die gesamte Länge kreisförmig. Die Oberflächen 4 beider Rollen 1 sind in ihrer Form identisch gestaltet, wobei die Rollen 1 jedoch gegengleich angeordnet sind, u.zw. derart, daß die konvexe Krümmung 6 der einen Rolle 1 gegenüber der konkaven Krümmung 8 der anderen Rolle 1 zu liegen kommt.

Die Rollen 1 sind in Längsrichtung gegeneinander verschiebbar, u.zw. mittels einer schematisch angedeuteten Verschiebeeinrichtung 9. Es können entweder beide Rollen 1 verschiebbar oder auch nur eine Rolle 1 gegen die andere verschiebbar sein. Wesentlich ist eine Relativbewegung der Rollen 1 in Richtung ihrer Achsen 10 gegeneinander, wodurch folgendes bewirkt wird:

Der zwischen den Rollen 1 gebildete Rollenspalt 11 kann hinsichtlich seiner Querschnittsform und auch hinsichtlich seiner über seine Länge verlaufenden Breite 12 verändert werden, u.zw. dahingehend, daß der Rollenspalt 11 einmal eine positive (Fig. 2) und einmal eine negative Bombierung (Fig. 1) aufweist, wobei beim Übergang von der positiven zur negativen Bombierung bzw. umgekehrt eine Stellung erreicht wird, in der der Rollenspalt 11 über seine gesamte Länge eine gleiche Dicke 12 aufweist, also eine neutrale Bombierung aufweist.

Zur Seitenbegrenzung des von den Oberflächen 4 der Rollen 1 gebildeten Gießhohlraumes 13 sind zwischen die Rollen 1 Seitenwände 14 einsetzbar, wobei diese Seitenwände 14 vorteilhaft gegenüber dem Rahmen 2 mittels einer Stelleinrichtung 15 verstell- und fixierbar sind, so daß einerseits die Breite 16 des gegossenen Bandes und andererseits die Lage des Rollenspaltes 11 gegenüber den Lagen der Rollen 1 verschiebbar ist.

Die Seitenwände 14 sind an die Rollen 1 derart angepaßt, daß zwischen den Rollen 1 und den Seitenwänden 14 kein Klemmen eintritt, d.h. die gekrümmten und gegen die Oberflächen 4 der Rollen 1 gerichteten Seiten 17 der Seitenwände 14 sind an die größten Durchmesser der Rollen 1, die mit diesen Seitenwänden 14 durch Verschieben der Rollen 1 in Kontakt gebracht werden können, angepaßt.

Die von der in den Gießhohlraum 13 eingefüllten Metallschmelze mit den Oberflächen 4 der Rollen 1 gebildete Kontur ist mit strichlierten Linien 18 veranschaulicht.

Gemäß der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform sind Rollen 1' und Seitenwände 14 analog zu der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform in einem Rahmen 2 in Achsrichtung gegeneinander verschiebbar gelagert. Unterschiedlich sind jedoch die Gestaltungen der Oberflächen 4' der Rollen 1', die bei diesem Ausführungsbeispiel von Erzeugenden 5' gebildet sind, die lediglich konvex gekrümmt sind, wodurch die Rollen 1' im ungebogenen Zustand, d.h. mit gerader Achse 10, ein balliges bzw. zigarrenförmiges Aussehen aufweisen.

Zur Einstellung des gewünschten Rollenspaltes 11 zwischen diesen Rollen 1' werden die Rollen 1' gebogen u.zw. durch äußere Kräfte, d.h. nicht durch Kräfte, die vom gegossenen Band bzw. Strang herrühren. Dieses Band bleibt von den die Rollen 1' biegenden Kräften völlig unbeeinflußt. Die Biegung der Rollen 1' wird durch gegenüber dem Stützrahmen 2 abgestützte Biegeeinrichtungen 19, wie z.B. Druckmittelzylinder, verursacht. Diese wirken auf zusätzliche Drehlager 20, die an den freien Enden der Rollenzapfen 3 angeordnet sind. Die zur Biegung der Rollen 1' erforderlichen Gegenkräfte werden durch die Rollenlager 21, die am Rahmen 2 abgestützt sind, aufgebracht. Auch hier sind die Rollen 1' in Längsrichtung gegeneinander verschiebbar, wodurch der Rollenspalt 11 ebenfalls von einer positiven Bombierung zu einer negativen Bombierung über eine neutrale Bombierung, die in Fig. 4 veranschaulicht ist, verstellt werden kann.

Gemäß der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform sind Rollen 1, die identisch zu den in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Rollen 1 ausgebildet sind, zusätzlich zur Verschiebbarkeit quer zur Achsrichtung auch biegbar, u.zw. in gleicher Weise, wie in Fig. 4 veranschaulicht, durch äußere Kräfte. Hierdurch gelingt eine Spalteinstellung in sehr kurzer Zeit. Eine Verstellung des Rollenspaltes 11 kann so - falls erforderlich - schneller durchgeführt werden als nur durch Verschieben der Rollen 1.

Gemäß dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel gelangt Stahlschmelze 22 kontinuierlich von einem Schmelzenaufnahmehalter 23 über eine Schmelzenmündung 24 auf eine sich an der Schmelzenmündung 24 vorreibewegende Gießoberfläche 25, die vorzugsweise von einer rotierenden Gießrolle 26 mit Innenkühlung gebildet ist. Hierbei kommt es zu einem Erstarren von Stahlschmelze 22 an der Gießoberfläche 25 der Gießrolle 26 und somit zur Bildung eines dünnen Stranges 27, der jedoch an seiner Oberseite 28 noch eine flüssige Schmelze 22 aufweist. In kurzem Abstand nach Abheben des Stranges 27 von der Gießoberfläche 25 - der von einer Stützeinrichtung 29 überbrückt ist - ist ein Rollenpaar 1 oder 1' angeordnet wobei die Oberflächen 4 bzw. 4' der Rollen 1, 1' von gekrümmten Erzeugenden 5 oder 5' gebildet sind. Die Rollen 1, 1' weisen somit Oberflächen 4 bzw. 4' analog zu den in den Fig. 1 und 4

dargestellten Rollen 1, 1' auf.

Die Rollen 1, 1' sind zur Einstellung einer bestimmten Dickenverteilung der Dicke 30 des Stranges 27 über seine Breite ebenfalls in Achsrichtung gegeneinander relativ verschiebbar, wobei gegebenenfalls - zur besonders schnellen Einstellung einer bestimmten Dickenverteilung - zusätzlich auch eine Biegeeinrichtung 5 zum Biegen der Rollen 1, 1' analog zu den in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsformen veranschaulichten Biegeeinrichtungen 19 vorgesehen sein kann.

Durch den Kontakt der an der Oberseite 28 des Stranges 27 noch vorhandenen Schmelze 22 mit der oberen der beiden Rollen 1, 1' kommt es zu einer Durcherstarrung des Stranges 27. Um sicherzustellen, daß die Oberfläche 28 des Stranges 27 beim Erstkontakt mit der oberen Rolle 1, 1' noch Schmelze 22 10 aufweist, u.zw. bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen (Gießtemperatur Abzugsgeschwindigkeit des Stranges etc.), kann der Abstand der Rollen 1, 1' zur Schmelzenmündung 24 variabel gestaltet sein. Beispielsweise kann der Abstand mit Hilfe eines Temperaturmeßgerätes zur Messung der Strangoberflächentemperatur unter Heranziehung eines Regelkreises über eine Stelleinrichtung eingestellt werden.

Gemäß der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform sind zwei Gießrollen 31 vorgesehen, die mit nicht 15 näher dargestellten Seitenwänden einen Gießhohlraum bilden, wobei der in etwa horizontaler Richtung abgezogene Strang 32 noch einen flüssigen Kern 33 aufweist. Knapp vor bzw. im Bereich der Durcherstarrung sind die einen bombierten oder neutralen Rollenspalt 11 bildenden Rollen 1, 1' vorgesehen, so daß der Strang 32 nach seiner Durcherstarrung eine völlig gleichmäßige Dicke aufweist.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele, sondern 20 kann in verschiedener Hinsicht modifiziert werden. Beispielsweise ist es möglich, anstelle der in Fig. 4 veranschaulichten bombierten Rollen 1' auch solche vorzusehen, die eine konkav gekrümmte Oberfläche aufweisen, wobei die Biegung zumindest einer solchen Rolle dann in die entgegengesetzte Richtung erfolgen muß. Die einen Gießhohlraum 13 begrenzenden Seitenwände 14 können auch jeweils an einer Rolle stirnseitig, d.h. beim Übergang vom Rollenzapfen 3 zum Rollenkörper, angepreßt oder auf einen 25 definierten Spalt angestellt sein und bei der jeweils gegenüberliegenden Rolle gegen die Rollenoberfläche 4, 4' gerichtet sein.

Patentansprüche

- 30 1. Verfahren zum Herstellen eines Stranges (27) in Form eines Metallbandes, insbesondere eines Stahlbandes unter 20 mm Dicke, vorzugsweise mit einer Dicke zwischen 1 und 12 mm, durch ein Rollgießverfahren, bei dem Metallschmelze zwischen zwei sich gegenläufig drehende, im wesentlichen achsparallel angeordnete Rollen (1; 1') eingebracht wird, an den Oberflächen (4; 4') der Rollen (1; 1') abgekühl wird und zumindest als im wesentlichen durcherstarres Band aus dem Rollenspalt (11) austritt, wobei Rollen (1; 1') mit gekrümmten Erzeugenden (5; 5') verwendet werden, dadurch gekennzeichnet, daß über die Bandbreite (16) eine Dickenverteilung des Bandes mit Hilfe der Rollen (1; 1') eingestellt wird, und daß, wie an sich bekannt, die Rollen in Richtung ihrer Achsen (10) gegeneinander relativbewegt werden, u.zw. unter Bildung eines zwischen den Rollen (1; 1') liegenden Rollenspaltes (11) mit wahlweise positive, neutraler oder negativer Bombierung.
- 40 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (1) während des Rollgießens freigehalten werden von die Rollen (1) biegenden Kräften (Fig. 1 bis 3).
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (1') während des Rollgießens mit einem von außen aufgebrachten Biegemoment beaufschlagt werden und während des Rollgießens infolge des Biegemomentes gebogen werden und im gebogenen Zustand den zwischen ihnen liegenden Rollenspalt (11) bilden (Fig. 4).
- 45 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbiegung der Rollen nach außen, d.h. unter Vergrößerung des Querschnittes des Rollenspaltes (11), durchgeführt wird (Fig. 4).
- 50 5. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, mit zwei gegenläufig antreibbaren, im wesentlichen achsparallel ausgerichteten Rollen (1; 1'), die einen der Dicke des zu gießenden Metallbandes (27) entsprechend breiten Rollenspalt (11) einschließen und deren Oberflächen (4; 4') von gekrümmten Erzeugenden (5; 5') gebildet sind, und mit einer Zubringeinrichtung (23) für Metallschmelze (22), die gegebenenfalls beim Erstkontakt mit einer der Rollen (1; 1') bereits teilerstarrt ist, gekennzeichnet durch eine Verschiebevorrichtung (9) zum Verschieben mindestens einer der Rollen (1; 1') in Achsrichtung der Rollen (1; 1') relativ zueinander.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erzeugenden (5; 5') der beiden Rollen (1; 1') identische Form haben und sich ausschließlich in einer einzigen bestimmten Axialstellung der Rollen (1; 1') zueinander unter Einhaltung eines zwischen ihnen liegenden Rollenspaltes (11), der über seine gesamte Länge eine gleiche Breite (12) aufweist, ergänzen.
- 5 7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß, wie an sich bekannt, die Erzeugenden (5) der Rollen mit geraden Achsen (10) ausgehend von einer konvexen Wölbung (6) in eine konkave Wölbung (8) übergehen (Fig. 1 bis 3).
- 10 8. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß, wie an sich bekannt, die Erzeugenden (5') der Rollen (1') mit geraden Achsen (10) lediglich eine konvexe Wölbung aufweisen (Fig. 4).
- 15 9. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rollen (1; 1') mittels einer Biegevorrichtung (19) während des Drehens der Rollen (1; 1') in eine gewölbte Lage biegbar sind, wobei die Erzeugenden (5') im Bereich des Rollenspaltes (11) ausgehend von einer konvexen Wölbung in eine konkave Wölbung übergehen (Fig. 3, 4).
- 20 10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rollen (1; 1') in eine nach außen, d.h. unter Vergrößerung des Querschnittes des Rollenspaltes (11), gewölbte Lage biegbar sind (Fig. 3, 4).
- 25 11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Biegevorrichtung (19) an den Rollen (1; 1') außerhalb des von den Rollen (1; 1') gebildeten Rollenspaltes (11) - in Achsrichtung der Rollen (1; 1') gesehen - angreift, vorzugsweise an den Rollenzapfen (3).
- 30 12. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen die Rollen (1; 1') zur Begrenzung des von den Rollen (1; 1') gebildeten Rollenspaltes (11) quer zur Achsrichtung der Rollen gerichtete Seitenwände (14) einsetzbar sind, deren den Rollen (1; 1') zugewendete Kontur (17) dem größten Durchmesser der Rollen (1; 1'), den diese in jenem Bereich aufweisen, der infolge der Rollenverschiebung mit den Seitenwänden (14) in Kontakt gelangen kann, angepaßt ist.
- 35 13. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Gießrolle (26), gegebenenfalls ein Gießrollenpaar (31), vorgesehen ist, an deren Oberfläche(n) (25) eine Schmelzenmündung (24) anstellbar ist, und daß in etwa horizontalen Abstand davon ein Rollenpaar (1; 1') zur Bildung des die Durcherstarrung und Dickenverteilung des Metallbandes (27, 32) bewirkenden Rollenspaltes (11) vorgesehen ist.
- 40 14. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erzeugende der einen Rolle in mehrfachem Wechsel konkav-konvex und die Erzeugende der anderen Rolle entsprechend umgekehrt konkav-konvex-konkav gewölbt ausgebildet ist.
- 45 15. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontur der Rollenballen thermisch, beispielsweise durch Beheizung und/oder Kühlung, beeinflußbar ist.
- 50 16. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsen des den Rollenspalt bestimmenden Rollenpaars in der Rollenebene gegeneinander schwenkbar sind.
17. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsen der Rollen quer zur Rollenbene gegeneinander neigungseinstellbar sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

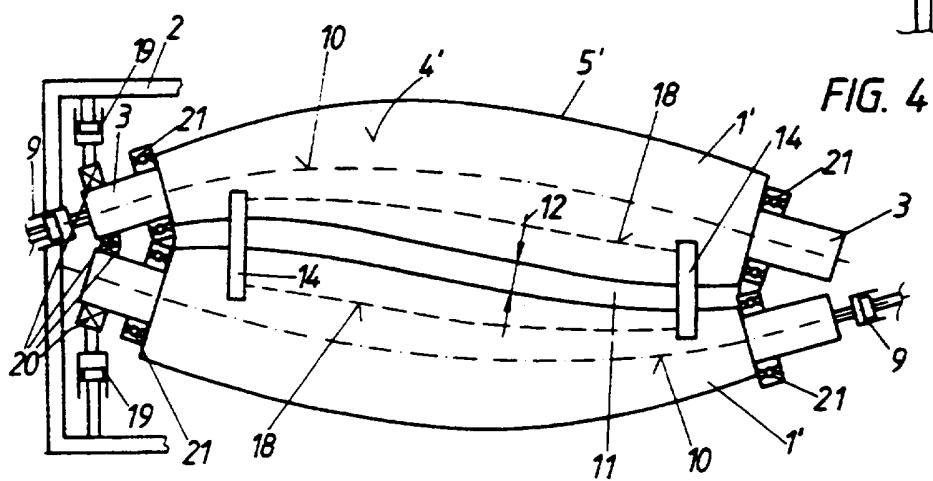
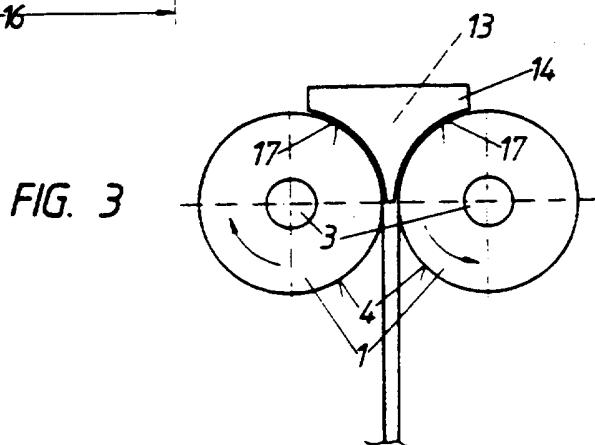
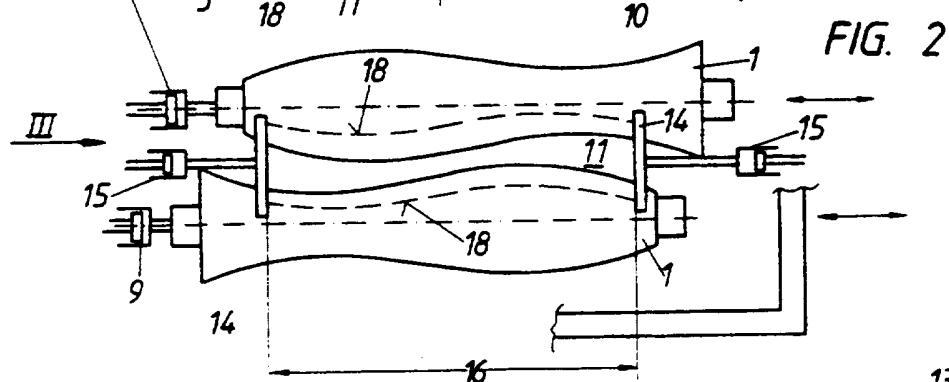
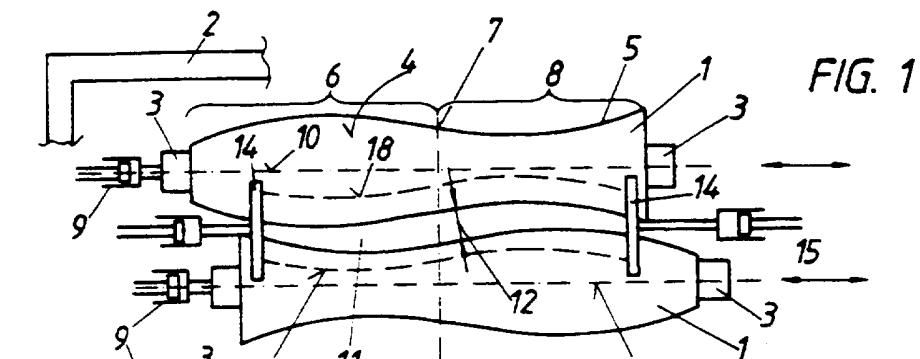


FIG. 5

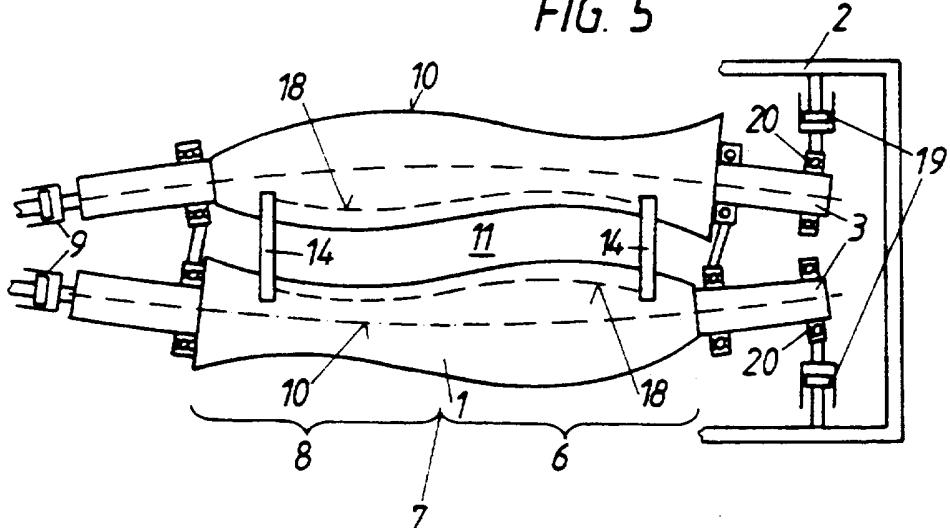


FIG. 6

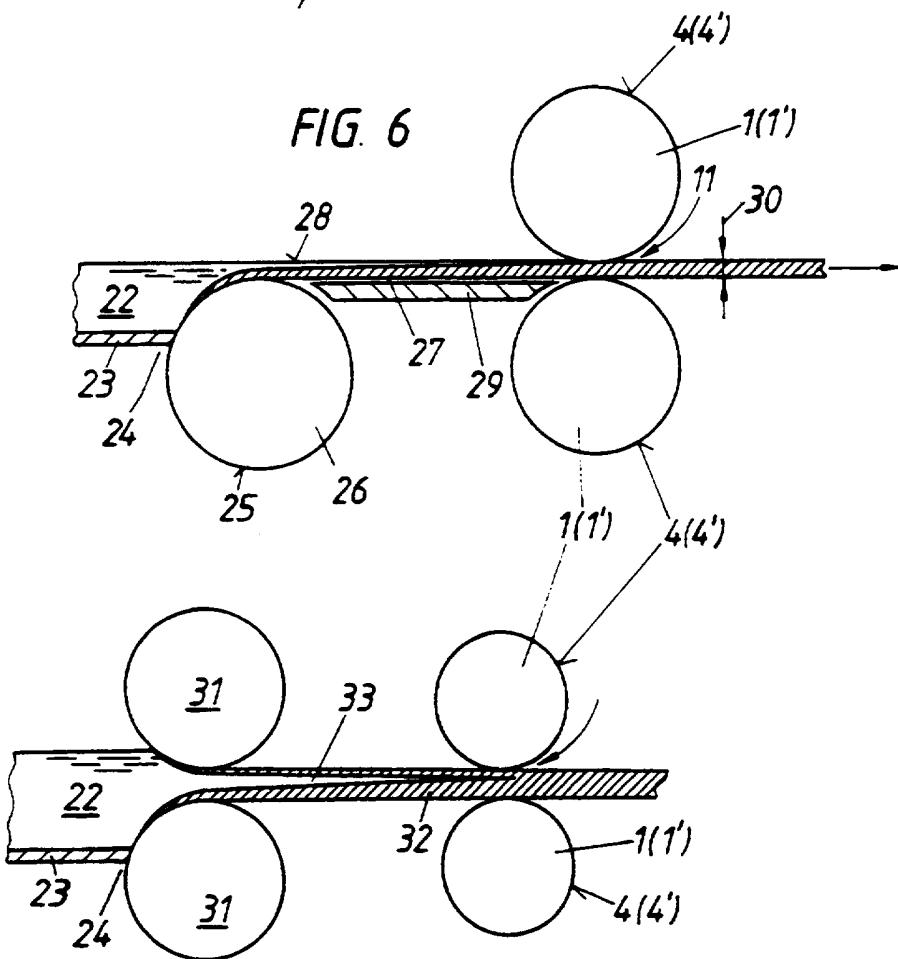


FIG. 7