

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 154 250**A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 85101821.8

(51)

Int. Cl.⁴: B 22 D 11/06

(22)

Anmeldetag: 20.02.85

(30)

Priorität: 01.03.84 CH 998/84

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.85 Patentblatt 85/37

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL

(71)

Anmelder: **CONCAST SERVICE UNION AG**
Tödistrasse 7
CH-8027 Zürich(CH)

(72)

Erfinder: **Willim, Fritz**
Riedstrasse 41
CH-8903 Birmensdorf(CH)

(74)

Vertreter: **Zeller, Josef**
CONCAST SERVICE UNION AG Tödistrasse 7
CH-8027 Zürich(CH)

(54)

Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Giessen von Metallen zwischen zwei gekühlten achsparallelen Trommeln.

(57)

Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Giesen von Metallband oder dünnen Brammen (12) zwischen zwei achsparallele gekühlte Trommeln (2, 3). Das flüssige Metall wird in einen Formhohlraum (7) eingebracht und das teilerstarrte gegossene Band (12) wird nach dem Spalt (4) mindestens bis zu seiner völligen Durcherstarrung gegen die Mantelfläche der einen Trommel (3) gehalten. Um eine höhere Giessleistung, verbunden mit einfachen betriebssicheren Einrichtungen, zu erreichen, schlägt die Erfindung vor, bei einer vorgegebenen Kühlleistung ein Verhältnis zwischen Banddicke und Giessgeschwindigkeit so zu wählen, dass der flüssige Kern (11) des Bandes (12) über mindestens 90°, vorzugsweise über 180° – 210°, abgestützt gegen den Mantel der Trommel (3) gehalten wird.

EP 0 154 250 A2

./...

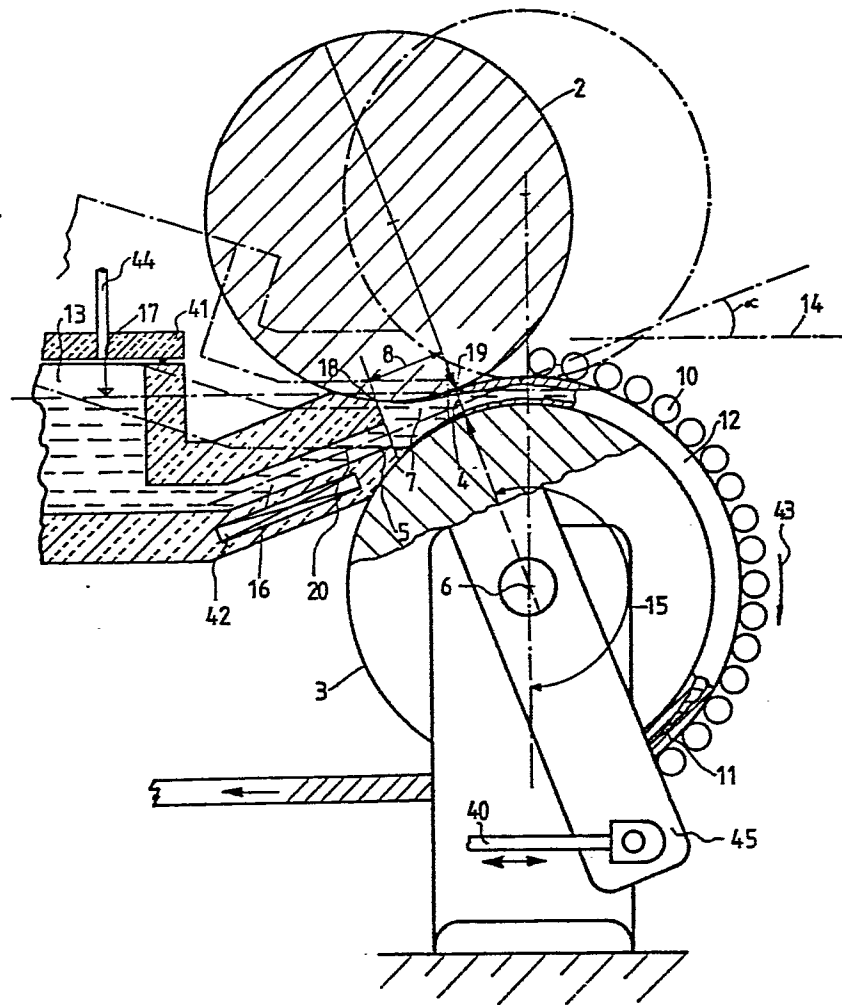


FIG. 1

Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Giessen von Metallen zwischen zwei gekühlten achsparallelen Trommeln

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Giessen von Metallen, insbesondere von Stahl in Form von Band oder dünnen Brammen, zwischen zwei gekühlte achsparallele Trommeln, deren einander gegenüberliegende Mantelflächen mit Strangabzugsgeschwindigkeit gleichförmig in Metallzufuhr-
5 richtung bewegt werden, wobei das flüssige Metall in einen von den beiden Trommeln begrenzten Formhohlraum zugeführt sowie das gegossene Band nach dem engsten Trommelabstand gegen die Mantelfläche der einen Trommel gehalten wird.
10

Aus der DE-OS 2 063 591 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Giessen von Metallen, insbesondere von Stahlbändern bekannt. Der Stahl wird dabei in einen Formhohlraum zwischen zwei gekühlte achsparallele Trommeln gegossen. Die einander gegenüberliegenden Mantelflächen dieser Trommeln bewegen sich gleichförmig in Metallzufuhr-
15 richtung mit Strangabzugsgeschwindigkeit. Das gegossene, zumindest weitgehend durcherstarrte Band wird nach dem engsten Trommelabstand gegen die Mantelfläche der einen Trommel gehalten. Dieses Verfahren kann mit einer für Massenproduktion ausreichenden Giessleistung nur zum Giessen dünner Bänder verwendet werden. Für dickere Bänder oder dünne Brammen von beispielsweise 10 oder mehr mm Dicke ist dieses
20 Verfahren mit einer z.B. für eine rationelle Massenstahl-
25

herstellung nötigen Leistung nicht mehr geeignet, basiert es doch auf weitgehender bis vollständiger Durcherstarrung des gegossenen Stranges beim Austritt aus dem Spalt. Bei einer Erhöhung der Giessgeschwindigkeit wird die erstarrte
5 Strangkruste beim Austritt aus dem Spalt immer dünner. Ausbauchungen, hervorgerufen durch den Druck des noch flüssigen Kernes, und dadurch verursachte Durchbrüche, sind dann nicht zu vermeiden. Durch eine höhere Giessgeschwindigkeit wird bei dem beschriebenen Verfahren die Störungs-
10 häufigkeit so gross, dass keine wirtschaftliche Produktion mehr möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Stranggiessverfahren gemäss Oberbegriff und eine Anlage für Bänder und
15 dünne Brammen zu schaffen, das die genannten Nachteile überwindet und mit wesentlich höherer Giessleistung und einfachen, betriebssicheren und kostengünstigen Einrichtungen arbeiten kann.

20 Nach der Erfindung wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale von Verfahrensanspruch 1 und/oder Vorrichtungsanspruch 6 gelöst.

Um eine solche Anlage mit hoher Produktivität betriebssicher starten zu können und um zu erreichen, dass gleichzeitig nach dem Spaltaustritt nur ein minimaler ferrostatischer Druck auf die noch dünne Strangkruste wirksam
25 wird, schlägt die Erfindung zusätzlich die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 2, 3 und 7 vor.

30

Ein weiteres charakteristisches Merkmal der Erfindung ist, dass der metallostatische Druck im Formhohlraum und unmittelbar nach dem Austritt aus diesem zusätzlich klein gehalten wird. Dazu wird das Giessmetall von einem Vorratsbehälter
35 über eine mit diesem kommunizierend verbundene Zuführvorrichtung in den Formhohlraum derart eingebracht, dass

der Badspiegel im Vorratsbehälter auf einer Höhe nur wenig über dem höchsten Punkt an der Eintrittseite des Formhohlraumes gehalten wird. Dadurch wird einerseits verhindert, dass beim Eintritt des Metalles in den Formhohlraum in diesen Luft gelangt, andererseits wirkt dadurch nach Austritt des Bandes aus dem Formhohlraum kein unzulässiger metallostatistischer Druck auf die vorerst noch nicht abgestützte Oberseite des Bandes, sie baucht also nicht aus. Trotzdem kann, bedingt durch den auf dem Vorratsbehälter herrschenden Luftdruck, der flüssige Stahl im Bandinnern bis an den höchsten Punkt des um die untere Trommel geschlungenen Bandes steigen.

Eine gleichmässige Kühlung der beiden im Spalt zusammenlaufenden Krusten kann erzielt und Strangfehler oder Giessstörungen können nach einem zusätzlichen Merkmal verhindert werden, wenn die Umfangsgeschwindigkeit der mit den Breitseiten des sich bildenden Bandes in Berührung stehenden Oberflächen der beiden Trommeln ungleich ist und das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit V_3 der Mantelfläche der umschlungenen Trommel mit dem Radius R_3 zur Umfangsgeschwindigkeit V_2 der Mantelfläche der nichtumschlungenen Trommel der Gleichung

$$V_2 = V_3 \cdot \frac{R_3 + d}{R_3}$$

folgt, wobei d dem Rollenabstand im engsten Spalt entspricht.

Sowohl eine Erhöhung der Giessleistung wie der Durchbruchsicherheit wird durch eine hinreichend lange Erstarrungsstrecke an den durch die Mantelflächen der Trommeln gebildeten Breitseiten erreicht. Demgegenüber darf der Strang an den Schmalseiten erst dann erstarren, wenn der durch die beiden sich einander nähernden Mantelflächen der Trommeln begrenzte Formhohlraum sich nur unwesentlich verengt, etwa

der thermischen Schrumpfung entsprechend. Andernfalls kann es zu einem Blockieren des Stranges im Formhohlraum oder zu einem unzulässigen Verformen der Strangschmalseiten kommen. Weiter ist es ökonomischer, die synchron mit einer, 5 vorzugsweise der unteren, Trommel mitbewegten Schmalseitenflanken, die ebenfalls einen Teil der Begrenzung des Formhohlraumes bilden, möglichst niedrig auszuführen. Daher wird zusätzlich vorgeschlagen, den durch die Zuführvorrichtung, durch zwei mit einer Trommel synchron bewegten 10 Schmalseitenflanken, durch die Mantelflächen der beiden Trommeln und durch die Spaltebene begrenzte Formhohlraum durch entsprechende Ausbildung der Zuführvorrichtung in Metallzuführrichtung an den Schmalseiten kürzer als in der Mitte der Breitseiten zu gestalten und die synchron mit einer 15 Trommel bewegten Schmalseitenflanken nur wenig höher auszubilden als die Höhe des Formhohlraumes an seiner engsten Stelle.

Als weitere Massnahme kann im Sinne einer weiteren Ausbildung der Erfindung die Metallzuführvorrichtung an den 20 Schmalseiten mit keilförmigen Wänden so weit in den Formhohlraum vorragen, bis diese durch die mit der einen Trommel synchron bewegten Schmalseitenflanken über ihre ganze Höhe überdeckt sind.

25 Für relativ niedrige Giessgeschwindigkeiten, wie sie bei Brammen mittlerer Dicke von etwa 40 - 60 mm oder ähnlich für eine hinreichende Produktion durchaus ausreichend sein können, ist es ohne Nachteil möglich, die synchron mit einer 30 Trommel mitwandernden Schmalseitenflanken durch ökonomischere im Betrieb stationäre Schmalseitenplatten zu ersetzen. Daher wird als weiteres Merkmal vorgeschlagen, den Formhohlraum an den Schmalseiten in Metallzuführrichtung kürzer auszubilden als in der Mitte der Breitseiten und 35 dass die stationären Schmalseitenplatten nur einen Teil

der Schmalseiten des Formhohlraumes überdecken, aber aus Gründen der Betriebssicherheit über die engste Stelle des Formhohlraumes hinwegragen.

- 5 Um eine stufenlose Entleerung des Zwischengefäßes am Ende eines Gusses zu erreichen, wird zusätzlich vorgeschlagen, die Zuführvorrichtung zusammen mit der oberen Trommel vorzugsweise konzentrisch um den Mittelpunkt der unteren Trommel derart kippbar vorzusehen, dass die Mittelachse
- 10 des Zuführkanals bei Giessende von der Betriebsstellung in eine mindestens horizontale Lage verschwenkbar ist. Das im Zwischengefäß vorhandene Giessmetall kann dadurch ganz oder weitgehend in einen Strang vergossen werden.
- 15 Eine stufenlose Entleerung kann aber nach einer weiteren vorteilhaften Ausbildung auch erreicht werden, wenn das Giessmetall durch stufenlos einstellbaren Gasdruck im Zwischengefäß durch den Zuführkanal gepresst wird. Das Zwischengefäß ist dabei mit einem gasdichten Deckel zu versehen und der Zwischengefäßshohlraum an eine Gasdruckquelle mit kontrollierbarem Druck anzuschliessen.
- 20

Im Sinne einer Alternative für eine stufenlose Entleerung des Zwischengefäßes wird zusätzlich noch vorgeschlagen,

25 eine elektromagnetische Pumpe im Zuführkanal anzuordnen.

Im nachfolgenden werden anhand von Figuren Beispiele der Erfindung erläutert.

Es zeigen:

- 30 Fig. 1 einen Vertikalschnitt einer schematisch dargestellten erfindungsgemässen Giesseinrichtung,
Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch den Formhohlraum eines anderen Beispiels und
Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig.2.

In Fig. 1 ist mit 2 eine obere und mit 3 eine untere Kühl-
trommel achsparallel dargestellt. Die Trommelmäntel beste-
hen in an sich bekannter Weise aus einem Metall mit hoher
Wärmeleitfähigkeit wie Kupfer etc. und sind wassergekühlt.

5

Zwischen dem engsten Trommelspalt 4 und einer Zuführvor-
richtung 5 befindet sich auf der Eingiesseite des Spaltes
4 ein Formhohlraum 7 mit einer Länge 8. Auf der Strangaus-
trittsseite des Spaltes 4 bildet die Mantelfläche der Trom-
mel 3 eine bogenförmige Strangführung, die zusammen mit Rol-
len 10 ein Stützkorsett für ein gegossenes Band 12 dar-
stellt. Dieses gegossene Band 12 weist über einen Umschlin-
gungswinkel 15 von beispielsweise $180 - 210^\circ$ des Trommelum-
fanges einen flüssigen Kern 11 auf. Dieser Umschlingungs-
winkel 15 könnte auch kleiner, beispielsweise zwischen 90
und 100° , gewählt werden.

Die beiden Trommeln 2, 3 sind übereinander angeordnet. Die
Zuführvorrichtung 5 ist mit einem Zwischengefäss 13 kommu-
nizierend verbunden und kann gegenüber einer Horizontalen
14 einen Winkel α von $5^\circ - 45^\circ$, vorzugsweise von $15^\circ - 30^\circ$,
einschliessen. Das Giessmetall fliesst von dem Zwischenge-
fäss 13 über einen Zuführkanal 16, der in der Zuführvor-
richtung 5 mündet, in den Formhohlraum 7. Ein Badspiegel 17
im Zwischengefäss oder Vorratsbehälter 13 wird während des
Giessens auf einer Höhe gehalten, die mindestens der des
Punktes 18 des Formhohlraumes 7 entspricht.

Strichpunktiert ist in Fig. 1 die Giessanlage in einer ver-
schwenkten Stellung zum Entleeren des Zwischengefässes 13
dargestellt. Mittels einer Kolbenzylindereinheit 40, die
an einem teilweise dargestellten Träger 45 für die Trommel
2 angelenkt sein kann, wird dieser mit der oberen Trommel 2
um die Mittelachse 6 der unteren Trommel 3 zusammen mit der
Zuführvorrichtung 5 verschwenkt. Eine Mittelachse 20 des
Zuführkanals 16 wird dabei in eine etwa horizontale Lage

gebracht, um am Ende eines Gusses das Giessmetall im Zwischengefäss entleeren zu können. Alle oder ein Teil der Rollen 10 des Stützkorsettes können in Richtung eines Pfeiles 43 während der Kippbewegung um einen entsprechenden Weg verschoben werden.

Wird das Zwischengefäss 13 durch Gasdruck entleert, wird es mit einem gasdichten Deckel 41 versehen und ein Stutzen 44 an eine Gasdruckquelle mit kontrollierbarem Druck angeschlossen.

Alternativ kann eine Entleerung des Zwischengefässes durch eine elektromagnetische Pumpe 42 durchgeführt werden, die in Fig. 1 schematisch dargestellt ist.

15 In Fig. 2 und 3 ist eine untere Trommel 23 mit synchron bewegten Schmalseitenflanken 24 versehen, die, wie im vorliegenden Beispiel gezeigt, wenige mm höher als der Trommelspalt 25 sind. Ein Formhohlraum 27 ist begrenzt durch den Trommelspalt 25, durch die beidseits der Trommel 23 angeordneten und mit dieser synchron bewegten Schmalseitenflanken 24, durch Mantelflächenabschnitte 28, 29 der beiden Trommeln 22, 23 und durch Begrenzungsflächen der Zuführvorrichtung 30. Dieser Formhohlraum 27 ist an den Schmalseiten, d.h. entlang der Schmalseitenflanken 24, in Giessrichtung 31
25 kürzer als in der Mitte 32 der Breitseite. Die synchron mit der Trommel 23 bewegten Schmalseitenflanken 24 sind niedriger als die grösste Höhe 34 des Formhohlraumes 27. Der Formhohlraum 27 wird an seinen Schmalseiten zuerst durch die keilförmig gegen den Trommelspalt 25 vorragenden Finger 36, 36' der Metallzuführvorrichtung 30 abgeschlossen und daran
30 anschliessend durch die Schmalseitenflanken 24, nachdem die Trommel 22 zwischen diese über die ganze Breite des Formhohlraumes 27 hineinragt.

In Fig. 3 ist in der unteren Bildhälfte anstelle der mit der Trommel 23 mitbewegten Schmalseitenflanke 24 der oberen Bildhälfte eine stationäre, den Formhohlraum 27 begrenzende Seitenwand 38 als weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt.

5

Das erfindungsgemässe Verfahren kann wie nachfolgend beschrieben angewendet werden. Die zu giessende Banddicke ist auf die nachgeschalteten Walzeinrichtungen abgestimmt. Die Bandbreite ist den Kundenaufträgen entsprechend zu wählen, wobei die Trommeln und die Metallzuführvorrichtung entsprechend anzupassen sind. Die der Stranggiessanlage vorgeschalteten Schmelzaggregate produzieren in der Regel mit annähernd gleichbleibender Durchsatzrate, die beispielsweise bei Erzeugung von Stahl sehr hoch ist und 100 t/h überschreiten kann. Für eine dem Schmelzaggregat angepasste Produktionsrate und bei gleichbleibender Banddicke muss bei kleineren Bandbreiten schneller gegossen werden als bei grösseren, aber bei grossindustriell brauchbaren Bedingungen doch immer so schnell, dass das gegossene Band 12 bei Verlassen des Formhohlraumes durch den Spalt 25 nur an den äusseren Krusten erstarrt, im Kern aber noch flüssig ist. Dabei kann es zu Ausbauchungen der zwar erstarrten, aber noch heissen und daher mechanisch schwachen Krusten kommen, wenn der flüssige Kern einen unzulässig hohen Druck ausübt und die Krusten nicht entsprechend abgestützt sind. Es ist naheliegend, dass die Abstützung umso enger - im Extremfall sogar kontinuierlich - sein muss, je dünner und heisser die erstarrte Kruste und je grösser der ausgeübte Druck sind.

30

Die Erstarrungsgeschwindigkeit eines Metalles kann nicht beliebig gewählt werden, sie hängt im wesentlichen davon ab, wie schnell die bei der Erstarrung und anschliessenden Abkühlung frei werdende Wärmemenge durch die Kruste ab- und an die kühlenden Medien weitergeleitet werden kann. Sie

35

ist beim Strang- oder Blockgiessen von Metallen zu Erstarrungsbeginn hoch und nimmt mit steigender Krustendicke ab. Die dabei erreichte Krustendicke lässt sich annähernd errechnen nach der Formel

$$s = k \sqrt{t}$$

Dabei ist s = Krustendicke in mm

k = eine im wesentlichen von der Kühlintensität abhängige Konstante (für Stahlband ca. 15-27)

t = Erstarrungszeit in Minuten

Die für Stahlbänder von 1 m Breite, aber unterschiedlicher Dicke von 3 - 80 mm nötigen Giessgeschwindigkeiten zur Erzielung einer Giessleistung von 100 t pro Stunde sind als Beispiele in Tabelle 1 angegeben.

15 Tabelle 1

Vorgegeben: Bandbreite 1 m, Giessleistung 100 t/h

	<u>Banddicke</u> <u>in mm</u>	<u>Gewicht in</u> <u>kg pro Meter</u>	<u>Giessgeschwindigkeit</u> <u>m/min.</u>
	3	23,4	71,2
20	5	39	42,8
	10	78	21,4
	20	156	10,7
	40	312	5,3
	80	624	2,7

25

Die für die gleichen Abmessungen ohne Beeinträchtigung der Produktqualität zu erwartende Zeit bis zur völligen Durcherstarrung - entsprechend Banddicke = 2 x Krustendicke - sowie die daraus sich für die Giessgeschwindigkeiten nach

30 Tabelle 1 ergebenden Erstarrungslängen sind unter Angabe der jeweils zugrunde gelegten k-Werte in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2

	<u>Banddicke</u>	<u>k-Wert</u>	<u>Erstarrungszeit</u> <u>in Min.</u>	<u>Erstarrungslänge</u> <u>in m</u>
	3	16	0,009	0,64
5	5	16,5	0,023	0,98
	10	18	0,077	1,65
	20	20	0,250	2,67
	40	22	0,862	4,38
	80	24	2,778	7,50

10

Um der Industrie zum anschliessenden Warmwalzen geeignete, aber doch möglichst dünne Bänder mit ausreichender Produktivität zur Verfügung zu stellen, werden Erstarrungslängen gewählt, wie aus Tabelle 2 hervorgeht, die weit grösser sind, als sie in einem Formhohlraum 27 allein sinnvoll realisiert werden können. Daher wird eine Lösung vorgeschlagen, die es erlaubt, den flüssigen Kern weit über den engsten Spalt 4 (Fig. 1) oder 25 (Fig. 2/3) hinauszuziehen. Dazu ist es wichtig, dass in dem unmittelbar an den engsten Spalt anschliessenden Bereich, in dem sich die beiden Trommelmäntel progressiv voneinander entfernen, kein unzulässig hoher Druck durch den flüssigen Kern auf die obere dort nicht abgestützte Kruste ausgeübt wird. Wenn danach das gegossene Band bogenförmig nach abwärts geführt wird, kann der dabei naturgemäss wieder ansteigende Druck des flüssigen Kernes leicht durch ein die Trommel 3 teilweise und in gleichbleibenden, dem engsten Spalt 4 entsprechenden Abstand umschliessendes Stützkorsett 10 kompensiert werden. Dabei kann der Endpunkt der Kernerstarrung irgendwo beliebig vor dem unteren Ende des Stützkorsettes 10 liegen, wodurch die betrieblich erwünschte Flexibilität erreicht wird.

Bei einer derartigen Führung des Bandes ist die Umfangsgeschwindigkeit am Aussenbogen grösser als am Innenbogen. Um zu verhindern, dass die noch schwache und sehr heisse Kruste der Bandaussenseite beim Verlassen des Formhohlraumes 7 aus dessen engstem Spalt 4 gedehnt oder im Bereich 29 an der Trommel 2 entlanggezogen wird, ist es von Vorteil, wenn die Umfangsgeschwindigkeit V_2 der Trommel 2 grösser ist als die Umfangsgeschwindigkeit V_3 der Trommel 3 und zwar gemäss der Formel

10

$$V_2 = V_3 \cdot \frac{R_3 + d}{R_3}$$

Dabei ist R_3 der Radius der Trommel 3 und d die Spalt-
dicke 4 (Fig. 1).

15

Durch die in Fig. 1 mit 8 bzw. in Fig. 2 und 3 mit 28 und 29 bezeichneten Längen des Formhohlraumes ergibt sich im Sinne einer allgemeinen Lehre in Abhängigkeit der Giessgeschwindigkeit die Kontaktzeit der oberen Trommel mit dem sich bildenden Strang. Diese Länge ist für die Erstarrung einer genügend starken Strangkruste massgebend. Die Formhohlraumlänge 8 bzw. 28, 29 wird gemäss einer Ausführungsform der Erfindung in Abstimmung mit der Giessgeschwindigkeit und dem Trommeldurchmesser gewählt und mindestens ein Bogenmass von 20° des Trommelumfanges einschliessen. Bei entsprechender Dimensionierung der Formhohlraumlänge und des Trommeldurchmessers kann auch die Metallzuführvorrichtung so dimensioniert werden, dass ein Einfrieren des Stahles bei Giessbeginn verhindert und der Stahl dem Formhohlraum mit geringer Geschwindigkeit und minimaler Turbulenz zugeführt werden kann.

20

25

30

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Verfahren zum kontinuierlichen Giessen von Metallen,
insbesondere von Stahl in Form von Band oder dünnen Bram-
5 men, zwischen zwei gekühlte, achsparallele Trommeln, de-
ren einander gegenüberliegende Mantelflächen mit Strang-
abzugsgeschwindigkeit gleichförmig in Metallzuführrich-
tung bewegt werden, wobei das flüssige Metall in einen
von den beiden Trommeln begrenzten Formhohlraum zuge-
10 führt und das gegossene Band nach dem engsten Trommelab-
stand gegen die Mantelfläche der einen Trommel gehalten
wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer vorgegeben-
en Kühlleistung der Mantelflächen der Kühltrommeln im
Formhohlraum ein Verhältnis zwischen Banddicke und
15 Giessgeschwindigkeit mit der Massgabe gewählt wird, dass
das Band den engsten Spalt zwischen den Trommeln mit
noch erheblichem Anteil von flüssigem Kern verlässt und
dass die völlige Durcherstarrung erst in dem Bereich er-
folgt, in dem das Band über einen Winkel von wenigstens
20 90° , vorzugsweise einem solchen von 180° - 210° , weiter
gekühlt und durch ein Stützkorsett gegen den einen Trom-
melmantel gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
25 bei übereinanderliegenden Trommeln das Giessmetall auf-
wärts in einem Winkel von 5° - 45° , vorzugsweise von
 15° - 30° , zu einer Horizontalen in den Formhohlraum ein-
gebracht wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, dass das gegossene Band um die untere Trommel ge-
halten wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeich-
35 net, dass das Giessmetall von einem Vorratsbehälter über
eine mit diesem kommunizierend verbundene Zuführvorrich-

tung in den Formhohlraum derart eingebracht wird, dass der Badspiegel im Vorratsbehälter auf einer Höhe nur wenig über dem höchsten Punkt am Formhohlraumeintritt gehalten wird.

5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsgeschwindigkeit der mit den Breitseiten des sich bildenden Bandes in Berührung stehenden Oberfläche der beiden Trommeln ungleich ist und dass das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit V_3 der Mantelfläche der umschlungenen Trommel mit dem Radius R_3 zur Umfangsgeschwindigkeit V_2 der Mantelfläche der nicht umschlungenen Trommel

15
$$V_2 = V_3 \cdot \frac{R_3 + d}{R_3}$$

entspricht, wobei d den Trommelabstand im engsten Spalt darstellt.

- 20 6. Vorrichtung zum kontinuierlichen Giessen von Metallen, insbesondere von Stahl in Form von Band oder dünnen Brammen, bestehend aus zwei gekühlten achsparallelen Trommeln, die auf der Eingiesseite des Spaltes zwischen den Trommeln zusammen mit einer Zuführvorrichtung einen Form-
- 25 hohlraum und auf der Strangaustrittsseite des Spaltes entlang der Mantelfläche der einen Trommel eine bogenförmige Strangführung bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die bogenförmige Strangführung als Stützkorsett (10) für ein nur teilweise erstarrtes gegossenes Band (12)
- 30 ausgebildet ist und mindestens 90° , vorzugsweise $180^\circ - 210^\circ$, der Trommel (3) umschlingt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommeln (2, 3) übereinander angeordnet sind und
- 35 dass die Mittelachse (20) der nach oben gerichteten Zuführvorrichtung (5) während des Giessbetriebes gegen-

über einer Horizontalen (14) einen Winkel (α) von 5° - 45° , vorzugsweise 15° - 30° , einschliesst.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Zuführvorrichtung (5) zusammen mit mindestens der oberen Trommel (2) derart kippbar ist, dass die Mittelachse (20) des Zuführkanals (16) bei Giessende von der Betriebsstellung in eine etwa horizontale Lage verschwenkbar ist.
- 10 9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischengefäss (13) mit einem gasdichten Dekkel (41) versehen ist und der Zwischengefässhohlraum an eine Gasdruckquelle mit kontrollierbarem Druck angeschlossen ist.
- 15 10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektromagnetische Pumpe (42) im Zuführkanal (5) angeordnet ist.
- 20 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass der durch die Zuführvorrichtung (30), durch zwei mit der Trommel (23) synchron bewegte Schmalseitenflanken (24), durch Mantelflächenabschnitte (28, 29) der beiden Trommeln und durch die Spaltebene (25) begrenzte Formhohlraum (27) an den Schmalseiten in Metallzufuhrriichtung (31) kürzer ist als in der Mitte (32) der Breitseiten, und dass die synchron mit der Trommel (23) bewegten Schmalseitenflanken (24) nur
25 einen Teil der Schmalseiten des Formhohlraumes (27)
30 überdecken.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe der synchron mit der einen Trommel (23)

bewegten Schmalseitenflanken (24) nur unwesentlich grösser ist als die Höhe des Formhohlraumes (27) an seiner engsten Stelle (25).

- 5 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallzuführvorrichtung (30) an den Schmalseiten mit keilförmigen Wänden (36) soweit in den Formhohlraum vorragt, bis diese durch die mit der einen Trommel (23) synchron bewegten Schmalseitenflanken (24) über ihre ganze Höhe überdeckt sind.
- 10 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der durch die Zuführvorrichtung (30), durch zwei stationäre Schmalseitenplatten (38), durch die Mantelflächenabschnitte (28, 29) der beiden Trommeln und durch die Spaltebene (25) begrenzte Formhohlraum (27) in Metallzuführvorrichtung (31) an den Schmalseiten kürzer ist als in der Mitte (32) der Breitseiten, und dass die stationären Schmalseitenplatten (38) nur einen Teil der Schmalseiten des Formhohlraumes (27) überdecken und gleichzeitig über die engste Stelle (25) des Formhohlraumes (27) hinwegragen.
- 15 20 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Formhohlraumes (8 bzw. 28, 29) mindestens ein Bogenmass von 20° des Trommelumfanges einschliesst.

1/2

0154250

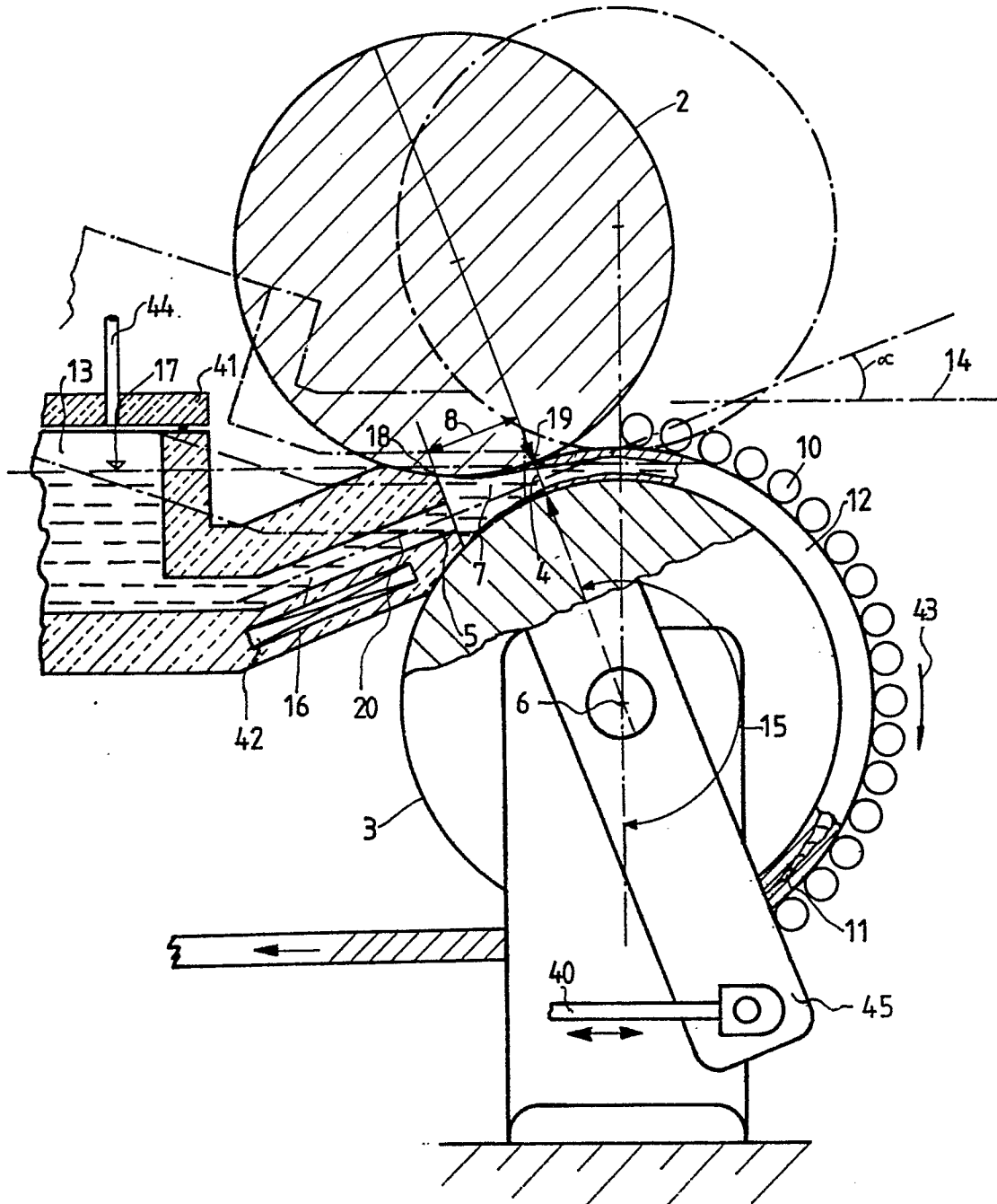


FIG. 1

FIG. 2

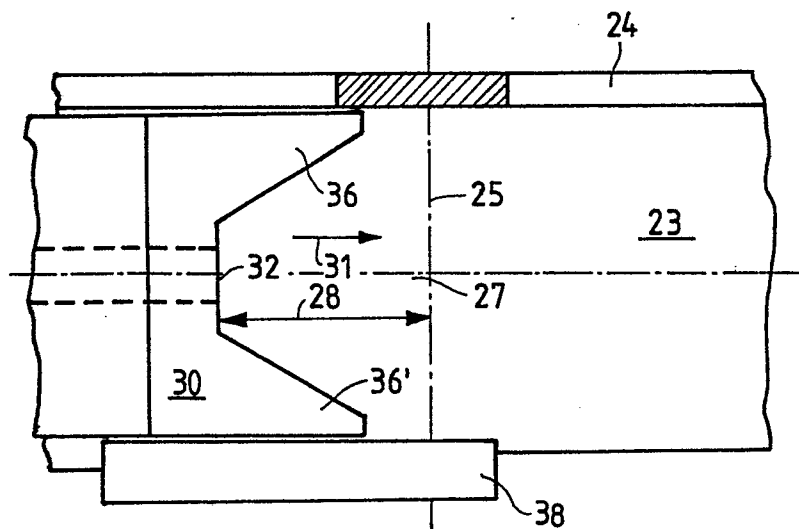
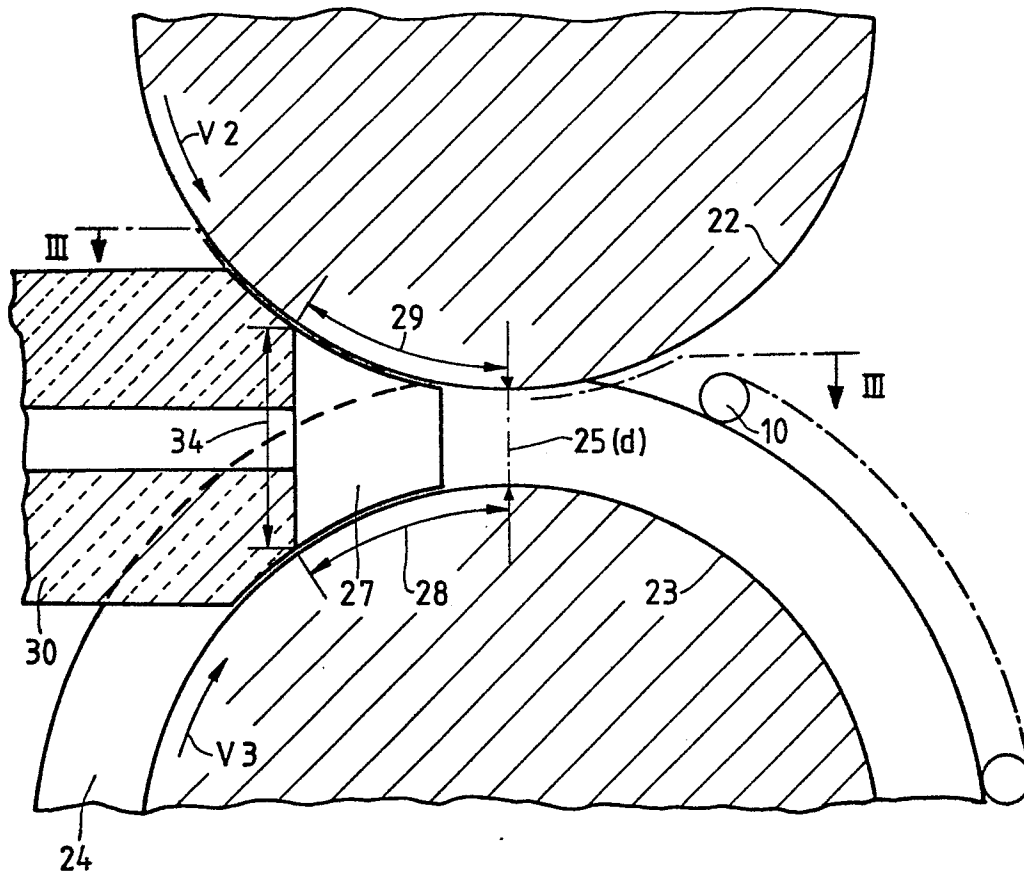


FIG. 3