

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 142 674
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84111314.5

(51) Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/06**
B 22 D 11/10, B 22 D 11/12
B 22 D 27/02

(22) Anmeldetag: 22.09.84

(30) Priorität: 15.10.83 DE 3337583

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.85 Patentblatt 85/22

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

(71) Anmelder: Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter
Haftung
Altendorfer Strasse 103
D-4300 Essen 1(DE)

(72) Erfinder: Artz, Gerd
Tannenstrasse 35
D-4030 Ratingen 8(DE)

(72) Erfinder: Figge, Dieter
Defreggerstrasse 22
D-4300 Essen 1(DE)

(72) Erfinder: Pötschke, Jürgen, Dr.
Wortbergrode 13
D-4300 Essen 1(DE)

(72) Erfinder: Hoster, Thomas, Dr.
Baltrumweg 8
D-4300 Essen 1(DE)

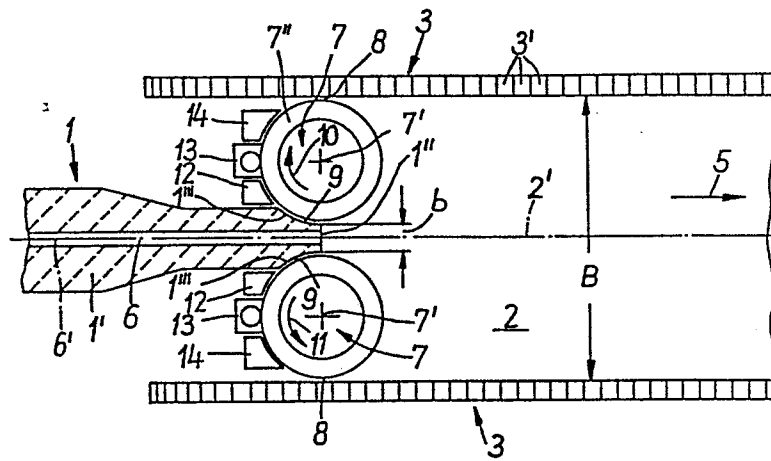
(54) Vorrichtung zum Bandgiessen von Stahl in einer Stranggiesskokille mit mitlaufenden Kokillenwänden.

(57) Um mit verhältnismäßig geringem Aufwand in Stranggießkokillen mit mitlaufenden, einen Gießhohlraum begrenzenden Kokillenwänden auch aus Stahl bestehende Bandquerschnitte, insbesondere mit geringer Dicke bis zu einer Untergrenze von etwa 30 mm und einer Breite von etwa 500 bis 1500 mm, mit hoher Oberflächengüte und hoher Gießgeschwindigkeit (etwa 10 m/min.) herstellen zu können, wird der Vorschlag unterbreitet, den Zwischenraum zwischen dem Mundstück (1') der Gießdüse (1), dessen Breite b an seinem Austrittsquerschnitt (1'') weniger als 50% der Breite (B) des Bandquerschnitts ausmacht, und den benachbarten Seitendämmen (3) durch zwei umlaufende, zumindest mit einem Keramik-Radkranz (7'') ausgestattete Keramikräder (7) zu überbrücken. Diese bilden jeweils gleichzeitig mit dem Mundstück und mit dem diesem gegenüberliegenden Seitendamm sowie mit den Gießbändern (4) eine Dichtstelle (8 bzw. 9).

EP 0 142 674 A1

/...

FIG. 1



FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG IN ESSEN

Vorrichtung zum Bandgießen von Stahl in einer Stranggießkokille mit mitlaufenden Kokillenwänden

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bandgießen von Stahl, insbesondere von Bandquerschnitten mit geringer Dicke bis zu einer Untergrenze von etwa 30 mm und einer Breite von etwa 500 bis 1500 mm, in einer Stranggießkokille mit mitlaufenden, einen Gießhohlraum begrenzenden Kokillenwänden aus sich jeweils paarweise gegenüberliegenden endlosen Gießbändern und endlosen Seitendämmen, in den das Mundstück einer rohrförmigen Gießdüse hineinragt.

Stranggießkokillen mit mitlaufenden (d.h. in Gießrichtung bewegten) Kokillenwänden werden heute für das Vergießen von Blei, Zink und Kupfer mit hoher Gießgeschwindigkeit um 10 m/min. erfolgreich eingesetzt, wobei die Metallschmelze über eine Rinne in den Gießhohlraum eingeleitet wird.

Die als Seitenbegrenzung dienenden beiden Seitendämme durchlaufen die Stranggießkokille im wesentlichen geradlinig; lediglich zum Ausgleich der erstarrungsbedingten Schrumpfung des Gießstrangs nimmt ihr gegenseitiger Stand in Gießrichtung geringfügig ab.

Um Stahl mit ausreichend guter metallurgischer Qualität vergießen zu können, werden Stranggießkokillen mit mitlaufenden Kokillenwänden benötigt, die zur Vermeidung von Luftzutritt mit rohrförmigen, d.h. geschlossenen Gießdüsen ausgestattet sind. Diese gestatten außerdem das Gießen unter Druck, wodurch

unerwünschte Gießspiegelschwankungen innerhalb der Stranggießkokille ausgeschlossen werden und sich eine gleichmäßige symmetrische Kühlung des Gießerzeugnisses erzielen läßt. Um dieses bei hohen Gießgeschwindigkeiten in erster Hitze unter wirtschaftlichen Bedingungen walzen zu können, benötigt man Vormaterial, dessen Dicke nicht wie bisher 150 bis 250 mm bei einer Breite von 500 bis 1500 mm beträgt, sondern nur in der Größenordnung von 30 bis 50 mm liegt.

Eine einwandfreie Stahlzuführung im Hinblick auf die erforderliche Abdichtung zwischen den relativ zueinander bewegten Teilen (Gießdüse, Kokillenwände) sowie unter Vermeidung des Einfrierens und einer unerwünschten Erstarrung im Bereich des Mundstücks der Gießdüse läßt sich bereits bei Knüppelquerschnitten (beispielsweise mit einer Breite von 180 mm) sehr schwer verwirklichen und macht die Einhaltung eines möglichst gleichbleibenden engen Dichtspalts zwischen dem Mundstück und den bewegten Kokillenwänden erforderlich. Das Gießen von Bandquerschnitten (beispielsweise mit einer Breite zwischen 500 bis 1500 mm) ist angesichts der entsprechend vergrößerten Abmessungen der Gießdüse, die etwa denjenigen des Gießerzeugnisses entsprechen, nur mit nochmals gesteigertem Aufwand zu ermöglichen, da die vergrößerten Abmessungen eine erhöhte Verformungsgefahr der Gießdüse und erhöhte Materialkosten (der beispielsweise zumindest zum Teil aus Bornitrid bestehenden Gießdüse) nach sich ziehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bandgießen von Stahl zu entwickeln, die

auch bei den hier gegebenen, im Verhältnis zu ihrer geringen Dicke breiten Bandquerschnitten von der Material- und Energieseite her sowie im Hinblick auf die Erzielung einer einwandfreien Dichtung zwischen
5 den relativ zueinander bewegten Teilen möglichst wenig aufwendig ist.

Die gestellte Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, welche im wesentlichen die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Der Grundgedanke der Erfindung
10 besteht danach darin, bei ausreichender Dichtheit zwischen der Stranggießkokille und dem in diese hineinragenden Mundstück der Gießdüse dessen Austrittsbreite am Austrittsquerschnitt erheblich (d.h. um mehr als den Faktor 2) schmaler auszubilden als den
15 gegenseitigen Abstand der Seitendämme voneinander, welcher die Breite des gegossenen Bandes festlegt. Um die erforderliche Abdichtung zwischen dem Mundstück und den Kokillenwänden herstellen zu können, wird der Zwischenraum zwischen den genannten, relativ
20 zueinander bewegten Teilen durch zwei umlaufende, zumindest mit einem Keramik-Radkranz ausgestattete Keramikräder überbrückt; diese bilden jeweils gleichzeitig mit dem Mundstück und mit dem diesem gegenüberliegenden Seitendamm sowie mit den Gießbändern eine Dichtstelle.
25 Der Erfindungsgegenstand ist also vom Prinzip her so ausgebildet, daß sich der Austrittsquerschnitt des Mundstücks über die sich in Gießrichtung anschließenden Abschnitte der Umfangsflächen der Keramikräder bis zu dem die Breite des Gießhohlraums festlegenden
30 gegenseitigen Abstand der Seitendämme erweitert. Zweckmäßigerweise ist der Antrieb der Keramikräder so ausgebildet, daß diese auf der dem Mundstück zugewandten Seite entgegen der Gießrichtung umlaufen (Anspruch 2); dies hat zur Folge, daß die Bewegung

der Keramikräder in der Nähe der Seitendämme mit deren Bewegung in Gießrichtung übereinstimmt. Die Stahlschmelze wird also im Übergangsbereich zwischen den Keramikrädern und den Seitendämmen in Gießrichtung
5 wegtransportiert.

Um das Verkleben der Keramikräder mit der Stahlschmelze zu verhindern, sind diese im Bereich ihres vom Gießhohlraum abgewandten Außenabschnitts (also in dem rückwärtigen Bereich zwischen dem Mundstück und den
10 Seitendämmen) jeweils mit einer Beschichtungseinheit ausgestattet, über die zumindest ihre Umfangsflächen mit einem Beschichtungsmittel belegbar sind (Anspruch 3); dieses kann insbesondere graphithaltig sein oder aus einer Bornitrid-⁺) Zur Vermeidung von Anerstarrungen sind die Keramikräder
15 mit Heizeinheiten ausgestattet, über die zumindest ihre Umfangsflächen auf eine Temperatur zwischen 900 bis 1300°C, vorzugsweise auf 1100°C, vorheizbar sind (Anspruch 4).

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sind die Heizeinheiten ortsfest in dem
20 Bereich zwischen den Radkränzen und den Keramikradachsen angeordnet (Anspruch 5) und dabei vorzugsweise dem Gießhohlraum zugewandt (Anspruch 6), so daß die Beheizung in dem Bereich besonders intensiv wirksam
25 ist, der mit der Stahlschmelze in Berührung kommt. Der Erfindungsgegenstand kann jedoch auch so ausgestaltet sein, daß die Heizeinheiten den Keramikrädern im Bereich ihres vom Gießhohlraum abgewandten Außenabschnitts gegenüberliegen (Anspruch 7); in diesem
30 Fall erfolgt die Beheizung der Keramikräder also von außen.

Zweckmäßigerweise sind die Keramikräder weiterhin im Bereich ihres vom Gießhohlraum abgewandten Außenab-
+) Emulsion bestehen.

schnitts mit einem Antrieb ausgestattet (Anspruch 8); dieser besteht insbesondere aus mit einem Druckluftmotor ausgestatteten Treibrollen, die federnd an den Keramikrädern in Anlage gehalten sind (Anspruch 9).

5 Der Vorteil der Verwendung umlaufender Keramikräder besteht auch darin, daß diese erforderlichenfalls nach Durchlaufen des Gießhohlraums, d.h. auf ihrem Rückweg auf der in Gießrichtung vorliegenden Seite der Stranggießkokille angetrieben, beschichtet und beheizt werden können.

10

Die Ausführungsform mit zwischen den Radkränzen und den Keramikradachsen angeordneten Heizeinheiten (Anspruch 5) läßt sich in der Weise vorteilhaft weiterbilden, daß die in Form von Induktoren vorliegenden

15 Heizeinheiten gleichzeitig als elektromagnetische Sperre ausgebildet sind, welche den Austritt von Stahlschmelze entgegen der Gießrichtung an den Keramikrädern vorbei verhindert (Anspruch 10). Die Heizeinheiten haben in diesem Fall also eine doppelte

20 Funktion: Die ohnehin zur Vorwärmung der Keramikräder benötigten Heizeinheiten erzeugen auch elektromagnetische Kräfte, welche den Durchtritt von Stahlschmelze an den Dichtstellen zwischen dem Mundstück und den Keramikrädern bzw. zwischen diesen und den Seitendämmen unmöglich machen.

25 Vorzugsweise sind die hier angesprochenen doppelt wirkenden Heizeinheiten so ausgebildet und angeordnet, daß sich ihre Wirksamkeit insbesondere auch in den Bereich der beiden Dichtstellen erstreckt.

30 Um eine ausreichende Dichtheit zwischen dem Mundstück (d.h. zwischen dessen mit den Keramikrädern zusammenwirkenden gekrümmten Außenflächen) und den Keramikrädern zu erzielen, ist das in Gießrichtung beweglich

gelagerte Mundstück in der Nähe seines Austrittsquerschnitts federnd an den Keramikrädern abgestützt (Anspruch 11). Die Abdichtung zwischen den Keramikrädern und den Seitendämmen läßt sich dadurch verwirklichen, daß diese über eine Andrückeinheit federnd an den Keramikrädern in Anlage gehalten sind (Anspruch 12).

Bei den Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes, deren Seitendämme nach Art einer Kette aus Einzelgliedern zusammengesetzt sind, kommt im Normalfall als Antriebseinheit die bereits erwähnte Treibrolle (vgl. Anspruch 9) zur Anwendung.

Die Seitendämme können jedoch auch aus endlosen Mehrlagen-Stahlbändern bestehen, die über - in Gießrichtung gesehen - vor den Keramikrädern liegende Umlenksrollen an den ersteren in Anlage gehalten sind (Anspruch 13); bei diesen Ausführungsformen mit in der Horizontalebene kurvengängigen Seitendämmen, kann auf eine besondere Antriebseinheit für die Keramikräder verzichtet werden: Diese werden über die endlosen Mehrlagen-Stahlbänder mit angetrieben.

Bei den Ausführungsformen, deren Keramikräder mit Induktoren ausgestattet sind und deren Seitendämme aus endlosen Mehrlagen-Stahlbändern bestehen (vgl. die Ansprüche 10 und 13), kann die Abdichtung zwischen den Keramikrädern und den Mehrlagen-Stahlbändern vorteilhaft auch dadurch bewirkt werden, daß der Außenseite der Mehrlagen-Stahlbänder Zusatzinduktoren gegenüberliegen, die jeweils mit dem Induktor des zugehörigen Keramikrades zusammenarbeiten (Anspruch 13). In diesem Falle wird also nicht nur über die sich bezüglich der Gießdüse gegenüberliegenden Induktoren der Keramikräder, sondern auch über die sich bezüglich der Mehrlagen-Stahlbänder gegenüberliegenden

Induktoren und Zusatzinduktoren eine elektrische Sperre bildet, welche den Austritt von Stahlschmelze entgegen der Gießrichtung nach außen verhindert.

5 Zweckmäßigerweise sind die Seitendämme über die Gesamtlänge des Gießhohlraums geradlinig und zumindest annähernd parallel zueinander geführt.

Es lassen sich demzufolge auch aus Einzelgliedern zusammengesetzte Seitendämme verwenden, die nicht in der Horizontalebene kurvengängig ausgebildet sind.

10 Die Verwendung von Keramikrädern zur Überbrückung des Zwischenraums zwischen dem Mundstück und den Seitendämmen ermöglicht nicht nur den Einsatz von Mundstücken mit kleinen Abmessungen; die Stranggießkokille kann auch durch Einbau unterschiedlich ausgebildeter,
15 insbesondere unterschiedlich großer Keramikräder, an unterschiedliche Bandquerschnitte angepaßt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

5 Fig. 1 stark schematisiert einen horizontalen Teilschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Bandgießen von Stahl mit einer Gießdüse und zwei den Zwischenraum zwischen dieser und den Seitendämmen überbrückenden Keramikrädern,

10

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch ein einteilig ausgebildetes Keramikrad,

15

Fig. 3 schematisiert eine Draufsicht auf ein Keramikrad mit über einen Exzenter in Anlage gehaltener Treibrolle,

20

Fig. 4 einen vertikalen Teilschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung im Bereich eines Keramikrades,

25 Fig. 5 einen horizontalen Teilschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit im Innenraum der Keramikräder angeordneten Heizeinheiten,

Fig. 6 einen horizontalen Teilschnitt durch
eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit
Heizeinheiten, die im Bereich des Gieß-
düsenmundstücks gleichzeitig als elek-
5 tromagnetische Sperre gegen den Austritt
von Stahlschmelze wirksam sind, und

Fig. 7 einen horizontalen Teilschnitt durch
eine erfindungsgemäße Vorrichtung,
deren Seitendämme aus in der Horizontal-
10 ebene kurvengängigen Mehrlagen-Stahl-
bändern bestehen und die deren Außen-
seite gegenüberliegende, mit den Induk-
toren der Keramikräder zusammenwirkende
Zusatzinduktoren aufweist.

15 Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelangt die zu
verarbeitende Schmelze aus einem nicht dargestellten
Vorsatzbehälter durch eine rohrförmige Gießdüse 1 mit
einem Mundstück 1' hindurch in den Gießhohlraum 2 einer
Stranggießkokille, der seitlich von zwei Seitendämmen 3
20 mit eine Endloskette bildenden Einzelgliedern 3' sowie
oben und unten von zwei (in Fig. 4 dargestellten) end-
losen Gießbändern 4 begrenzt ist. Die Bestandteile 3 und
4 bewegen sich im Bereich des Gießhohlraums 2 mit über-
einstimmender Geschwindigkeit entsprechend der Gießrich-
25 tung (Pfeil 5) von links nach rechts (vgl. Fig. 1).
Die Längsachse 6' der Bohrung 6 der Gießdüse 1 fällt mit
der Längsachse 2' des Gießhohlraums zusammen.

Die Breite b des Mundstücks 1' an seinem Austrittsquer-
schnitt 1" ist mit 200 mm um ein Mehrfaches kleiner als
30 der die Breite des Gießerzeugnisses festlegende gegen-
seitige Abstand B der Seitendämme 3 von 1200 mm. Dieser

bleibt - abgesehen allenfalls von einer geringfügigen Verkleinerung zum Ausgleich des beim Erstarren der Stahlschmelze eintretenden Schrumpfungsvorgangs - über die Längserstreckung des Gießhohlraums 2 unverändert, d.h. die Seitendämme 3 verlaufen in diesem Bereich annähernd parallel zueinander.

Da der Gießhohlraum 2 entgegen der Gießrichtung auch im Bereich des Mundstücks 1' nach außen hin abgedichtet sein muß, ist der Zwischenraum zwischen den Seitendämmen 3 und den diesen zugewandten Außenflächen 1'' durch zwei umlaufende Keramikräder 7 überbrückt, deren vertikale Radachsen 7' im Bereich des Austrittsquerschnitts 1'' ortsfest angeordnet sind und die - zumindest im Bereich ihrer Radkränze 7'' - aus einem gegen Stahlschmelze widerstandsfähigen Keramikwerkstoff, insbesondere Tonerdegraphit, Kieselsäure oder Zirkonoxid, bestehen.

Die gegenseitige Zuordnung des Mundstücks 1', der beiden Keramikräder 7 und der Seitendämme 3 ist so gewählt, daß jedes Keramikrad 7 jeweils mit der entsprechend gekrümmten Außenfläche 1'' des Mundstücks und mit dem dieser gegenüberliegenden Seitendamm 3 eine Dichtstelle 8 bzw. 9 bildet.

Die Keramikräder 7 laufen in der durch Pfeile 10 bzw. 11 angedeuteten Weise um, d.h. ihre Drehrichtung ist in der Nähe des Mundstücks 1' der Gießrichtung (Pfeil 5) entgegengerichtet und stimmt im Bereich der Dichtstelle 8 mit der Bewegungsrichtung der Seitendämme 3 überein: Das in Fig. 1 obenliegende Keramikrad 7 läuft also im Uhrzeigersinn um, das untenliegende Keramikrad im Gegenuhrzeigersinn.

Jedes Keramikrad 7 ist im Bereich seines vom Gießhohlraum 2 abgewandten Außenabschnitts (d.h. auf der Zu-

führseite der Stranggießkokille) im Bereich zwischen Seitendamm und Mundstück mit den gegebenenfalls erforderlichen Zusatzeinrichtungen ausgestattet. Diese bestehen - jeweils in Drehrichtung des betreffenden Keramikrades 7 gesehen - aus einer Beschichtungseinheit 12, mittels der zumindest auf die Umfangsfläche des betreffenden Keramikrades beispielsweise ein graphithaltiges Beschichtungsmittel aufgebracht wird, aus einem Antrieb 13 sowie aus einer Heizeinheit 14, mittels welcher zumindest die Umfangsfläche auf eine Temperatur von etwa 1100°C vorheizbar ist. Jedes Keramikrad 7 weist also zwei unterschiedliche Wirkbereiche auf, nämlich einen Arbeitsbereich auf der dem Gießhohlraum 2 zugewandten Seite und einen Bedienungsbereich auf dem nach außen gerichteten, gegenüberliegenden Außenabschnitt.

Jedes Keramikrad 7 (vgl. Fig. 2) ist vorzugsweise einteilig ausgebildet, d.h. der Radkranz 7" geht unmittelbar in die Radnabe 7"' über, durch welche die Radachse 7' festgelegt ist.

Wesentlich im Hinblick auf die Erfindung ist es, daß zumindest der Radkranz 7" aus einem Keramikwerkstoff besteht; die sich in Richtung auf die Radachse 7' nach innen anschließenden Bestandteile können gegebenenfalls auch aus Metall gefertigt sein.

Der auf der Zuführseite der Stranggießkokille angeordnete Antrieb 13 (Fig. 3) besteht im wesentlichen aus einer Treibrolle 15, die an einer Exzenterbuchse 16 befestigt ist und über eine an der ortsfesten Umgebung abgestützte Feder 17 an der vom Radkranz 7" gebildeten Umfangsfläche des Keramikrades 7 in Anlage gehalten wird (Fig. 3). Die ortsfeste Umgebung besteht dabei

aus einem auch die Radachse 7' tragenden Stützarm 18.

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß sich die Radnabe 7'' über Lager 19 drehbar an der Radachse 7' abstützt und daß die Welle 15' der Treibrolle über eine Kupplung
5 20 mit einem untenliegenden Druckluftmotor 21 in Verbindung steht. Die über Lager 22 in der Exzenterbuchse 16 gehaltene Welle 15' bildet mit dem Druckluftmotor 21 eine bezüglich des Stützarms 18 schwenkbare Einheit.

Jedes Keramikrad 7 ist hinsichtlich seiner Höhe so be-
10 messen, daß es über die Horizontalflächen seines Radkranzes 7" gleichzeitig mit dem oben- und untenliegenden Gießband 4 eine Dichtstelle bildet, durch welche der Austritt von Stahlschmelze aus dem Gießhohlraum entgegen der Gießrichtung verhindert wird.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform des
15 Erfindungsgegenstandes sind die Keramikräder 7 auf der Zuführseite der Stranggießkokille jeweils nur mit der Beschichtungseinheit 12 und dem Antrieb in Form der Treibrolle 15 ausgestattet. Die Heizeinheit 14 besteht
20 aus einem halbkreisförmig geformten Heizelement, welches auf der dem Gießhohlraum 2 zugewandten Seite innerhalb des Radkranzes 7" ortsfest angeordnet ist. Bedingt durch seine Anordnung und Form ist die Heizeinheit 14 gerade in dem Bereich wirksam, in dem das zugehörige Keramikrad mit der aus dem Mundstück 1' her-
25 austretenden Stahlschmelze in Berührung kommt.

Zur Erzielung einer ausreichenden Dichtwirkung zwischen den gekrümmten Außenflächen 1'' des Mundstücks 1' und den Keramikrädern 7 ist dieses in Längsrichtung
30 beweglich in einer ortsfesten Führung 23 gelagert und mit an ihm angreifenden Andrückfedern 24 ausgestattet, die es in Gießrichtung federnd an den Keramikrädern in Anlage halten.

Die Dichtwirkung zwischen den Keramikrädern und den Seitendämmen 3 wird dadurch verbessert, daß diese sich unter Zwischenschaltung von Querfedern 25 an ortsfesten Führungslinealen 26 abstützen.

- 5 Die Querfedern 25 sind jeweils in dem Bereich angeordnet, welcher durch die Verbindungslinie der beiden Radachsen 7' festgelegt ist.

- Zur Verbesserung der Dichtwirkung zwischen dem Mundstück 1' und den (in Fig. 4 dargestellten) Gießbändern 10 4 ist die jeweils zugehörige oben- bzw. untenliegende Mundstückwandung in Gießrichtung vorgewölbt ausgebildet. Die erwähnten Wandungen ragen also weiter in den Gießhohlraum 2 der Stranggießkokille hinein als die senkrecht dazu verlaufenden Seitenwandungen am Austrittsquerschnitt 1".
- 15

- Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 sind die innerhalb der Keramikräder 7 ortsfest gehaltenen und als Induktoren ausgebildeten Heizeinheiten 14 soweit verlängert, daß sie sich in Drehrichtung bis in den Bereich der gekrümmten Außenflächen 1" des Mundstücks und entgegen 20 der Drehrichtung wie bereits beschrieben bis in den Bereich der Dichtstellen 8 mit den Seitendämmen 3 erstrecken.

- Die in dieser Weise ausgebildeten, einen Winkel von mehr 25 als 180° umschließenden Heizeinheiten 14 dienen nicht nur der Vorwärmung der Keramikräder; sie erzeugen im +) gleichzeitig auch elektromagnetische Kräfte, welche das Eindringen von Stahlschmelze in den Bereich der Dichtstelle 9 zwischen den Teilen 1' und 7 verhindert oder 30 zumindest erschwert.

An Stelle der bisher beschriebenen Seitendämme 3 mit Einzelgliedern 3', die eine Endloskette ohne Kurvengängigkeit in der Horizontalebene bilden, können auch Seitendämme zur Anwendung kommen, die aus mehreren
+) Zusammenspiel

Lagen nebeneinander angeordneter, endloser Stahlbänder 3" bestehen (vgl. Fig. 7) und die demzufolge in der Horizontalebene kurvengängig sind.

- Die Mehrlagen-Stahlbänder 3" werden über angetriebene
- 5 Umlenkrollen 27, die in Gießrichtung (Pfeil 5) vor den Keramikrädern 7 liegen, in der Weise in deren Bereich geführt, daß mit den Keramikrädern ein eine Dichtstelle 8 bildender Umschlingungsabschnitt entsteht. Dieser ist zweckmäßig so ausgebildet, daß die
- 10 Keramikräder ohne eigenen Antrieb in Richtung der Pfeile 10 bzw. 11 mitbewegt werden. Die zum Betrieb der Keramikräder 7 erforderlichen Zusatzeinrichtungen bestehen in diesem Falle also nur aus einer Beschichtungseinheit 12 und einer Heizeinheit 14.
- 15 Die Lager der Umlenkrollen 27 sollten zur Anpassung an Längentoleranzen so ausgestaltet sein, daß sich die Lage der Drehachsen 27' bezüglich derjenigen der Radachsen 7' einstellen läßt.

- Da die Seitendämme im Falle der Ausführungsform gemäß
- 20 Fig. 7 aus Stahl bestehen, kann die Dichtstelle 8 zwischen den Keramikrädern 7 und den Mehrlagen-Stahlbändern 3" - ebenso wie die Dichtstelle 9 - mittels elektromagnetischer Kräfte gegen den Austritt von Stahlschmelze nach außen gesperrt werden. Zu diesem Zweck
- 25 sind auf der Außenseite der Mehrlagen-Stahlbänder in Höhe der Verbindungslinie der Radachsen 7' ortsfeste Zusatzinduktoren 28 angeordnet, welche jeweils mit der Heizeinheit 14 des ihnen benachbarten Keramikrades 7 zusammenwirken. Jeweils ein Zusatzinduktor 28 und eine
- 30 Heizeinheit 14 bilden also gemeinsam eine dem Austritt von Stahlschmelze entgegenwirkende elektromagnetische Sperre.

Die Stahlbänder 3" der Ausführungsform gemäß Fig. 7 weisen eine Dicke in der Größenordnung um 1 mm auf;

die Einzelglieder 3' der beispielsweise in Fig. 1 dargestellten Seitendämme 3 sind als Gußteile aus einer Messinglegierung hergestellt.

- Zur Erzeugung eines gegossenen Bandes mit einem Querschnitt von 1200 x 50 mm wird die Verwendung eines Mundstücks 1' mit einem Austrittsquerschnitt 1" von 200 x 50 mm vorgeschlagen; die zugehörigen Keramikräder 7 weisen einen Halbmesser von 250 mm und eine Höhe von 50 mm auf.
- 10 Um einen möglichst großen Übergangsbereich von der Austrittsbreite b des Mundstücks 1' auf den gegenseitigen Abstand B der Seitendämme 3 verwirklichen zu können, sollten die Keramikräder 7 bezüglich des Mundstücks so angeordnet sein, daß ihre Radachsen 7' zumindest in der
- 15 Nähe des Austrittsquerschnitts 1" liegen.

A n s p r ü c h e :

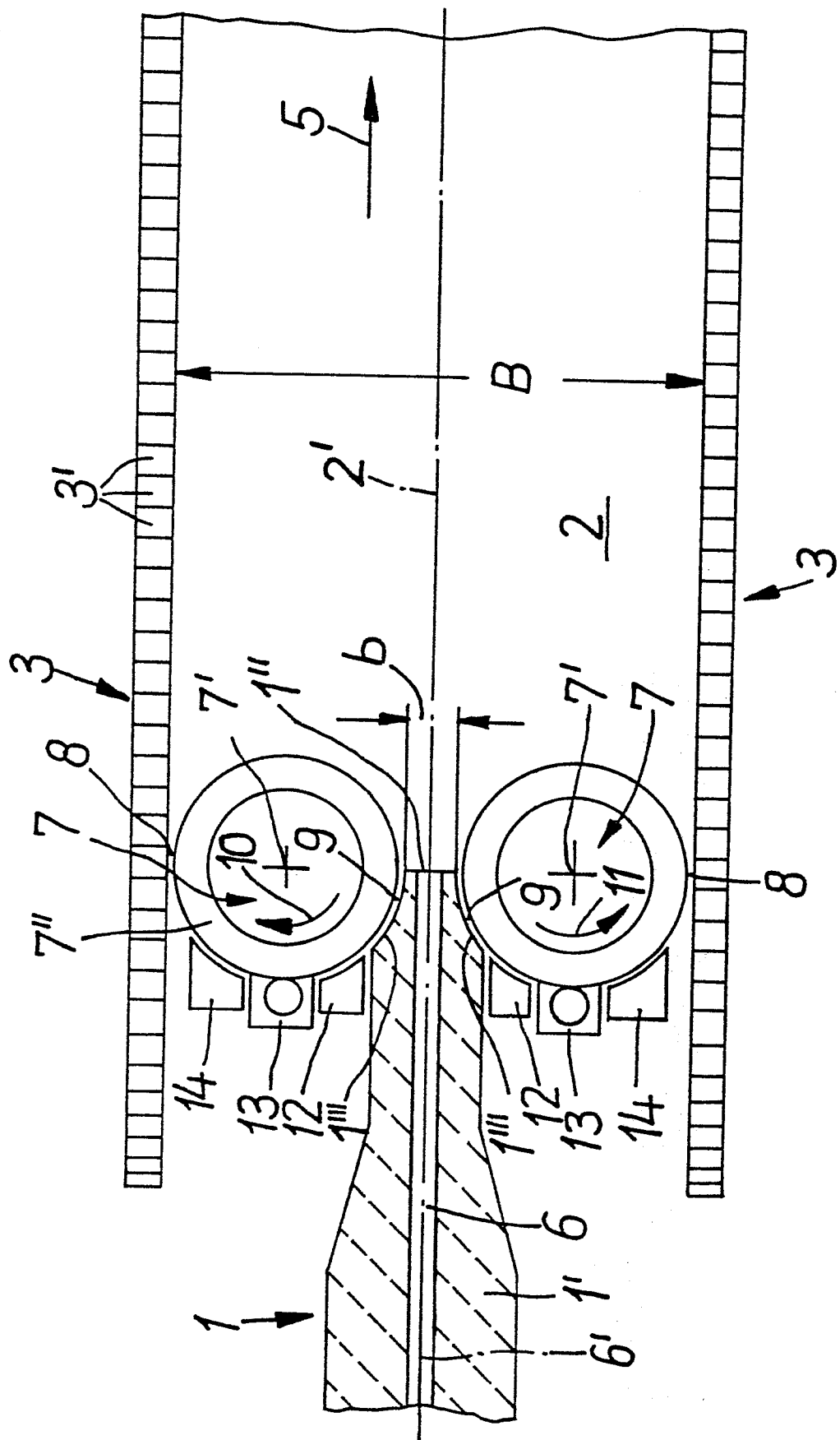
1. Vorrichtung zum Bandgießen von Stahl, insbesondere von Bandquerschnitten mit geringer Dicke bis zu einer Untergrenze von etwa 30 mm und einer Breite von etwa 500 bis 1500 mm, in einer Stranggießkille mit mitlaufenden, einen Gießhohlraum begrenzenden Kokillenwänden aus sich jeweils paarweise gegenüberliegenden endlosen Gießbändern und endlosen Seitendämmen, in den das Mundstück einer rohrförmigen Gießdüse hineinragt,
5
10
15
20
dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum zwischen dem Mundstück (1') der Gießdüse (1), dessen Breite (b) an seinem Austrittsquerschnitt (1'') weniger als 50% der Breite (B) des Bandquerschnitts ausmacht, und den benachbarten Seitendämmen (3) durch zwei umlaufende, zumindest mit einem Keramik-Radkranz (7'') ausgestattete Keramikräder (7) überbrückt ist, die jeweils gleichzeitig mit dem Mundstück und mit dem diesem gegenüberliegenden Seitendämm sowie mit den Gießbändern (4) eine Dichtstelle (8 bzw. 9) bilden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikräder (7) auf der dem Mundstück (1') zugewandten Seite entgegen der Gießrichtung (Pfeil 5) umlaufen.
- 25
30
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikräder (7) im Bereich ihres vom Gießhohlraum (2) abgewandten Außenabschnitts jeweils mit einer Beschichtungseinheit (12) ausgestattet sind, über die zumindest ihre Umfangsflächen mit einem Beschichtungsmittel belegbar sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikräder (7) mit Heizeinheiten (14) ausgestattet sind, über die zumindest ihre Umfangsflächen auf eine Temperatur zwischen 900 bis 1300°C, vorzugsweise auf 1100°C, vorheizbar sind.
5
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinheiten ⁽¹⁴⁾ ortsfest in dem Bereich zwischen den Radkränzen (7") und Keramikradachsen (7') angeordnet sind.
10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinheiten (14) dem Gießhohlraum (2) zugewandt sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinheiten (14) den Keramikrädern (7) im Bereich ihres vom Gießhohlraum (2) abgewandten Außenabschnitts gegenüberliegen.
15
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikräder (7) im Bereich ihres vom Gießhohlraum (2) abgewandten Außenabschnitts mit einem Antrieb (13) ausgestattet sind.
20
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikräder (7) über an ihnen federnd in Anlage gehaltene, mit einem Druckluftmotor (23) ausgestattete Treibrollen (17) angetrieben sind.
25
10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in Form von Induktoren vorliegenden Heizeinheiten (14) gleichzeitig als elektromagne-
30

tische Sperre ausgebildet sind, welche den Austritt von Stahlschmelze entgegen der Gießrichtung (Pfeil 5) an den Keramikrädern (7) vorbei verhindert.

- 5 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das in Gießrichtung (Pfeil 5) beweglich gelagerte Mundstück (1') in der Nähe seines Austrittsquerschnitts (1'') federnd an den Keramikrädern (7) abgestützt ist.
- 10 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitendämme (3) federnd an den Keramikrädern (7) in Anlage gehalten sind.
- 15 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitendämme (3) aus endlosen Mehrlagen-Stahlbändern (3'') bestehen, die über, in Gießrichtung (Pfeil 5) gesehen, vor den Keramikrädern (7) liegende Umlenkrollen (27) an den ersteren in Anlage gehalten sind.
- 20 14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 10 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß den als Induktoren vorliegenden Heizeinheiten (14) auf der Außenseite der Mehrlagen-Stahlbänder (3'') Zusatzinduktoren (28) gegenüberliegen, welche mit diesen den Austritt von Stahlschmelze entgegen der Gießrichtung zwischen den Keramikrädern (7) und den Mehrlagen-Stahlbändern verhindern.
- 25

FIG. 1

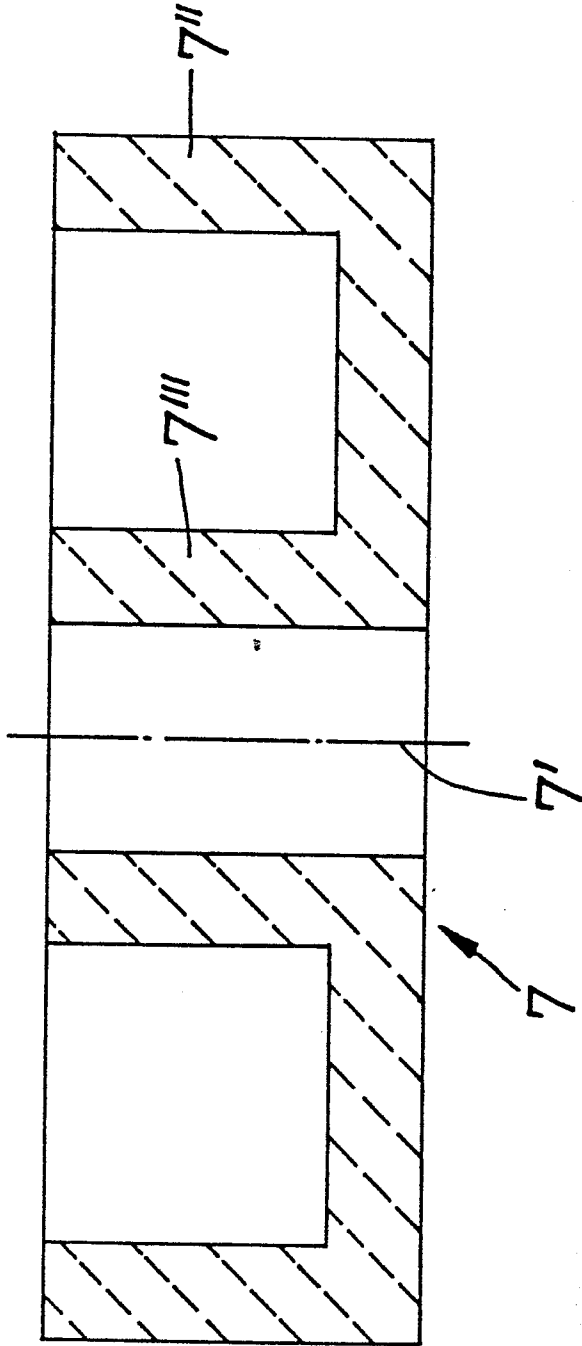


- 1/1 -

0142674

83/97

FIG. 2

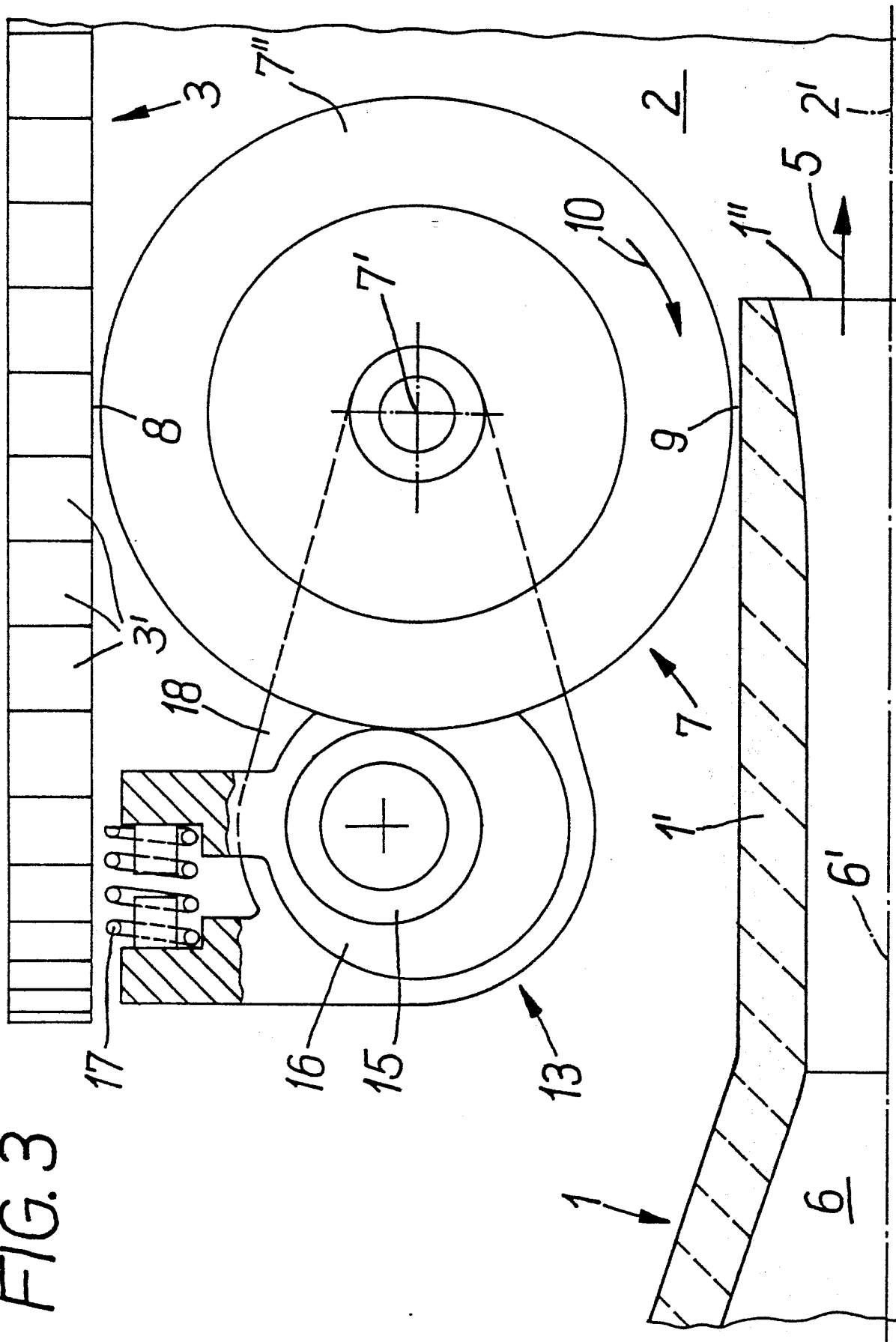


- 2/7

0142674

83/9

FIG. 3



- 3/4 -

0142674

83/97
1 V 10/82

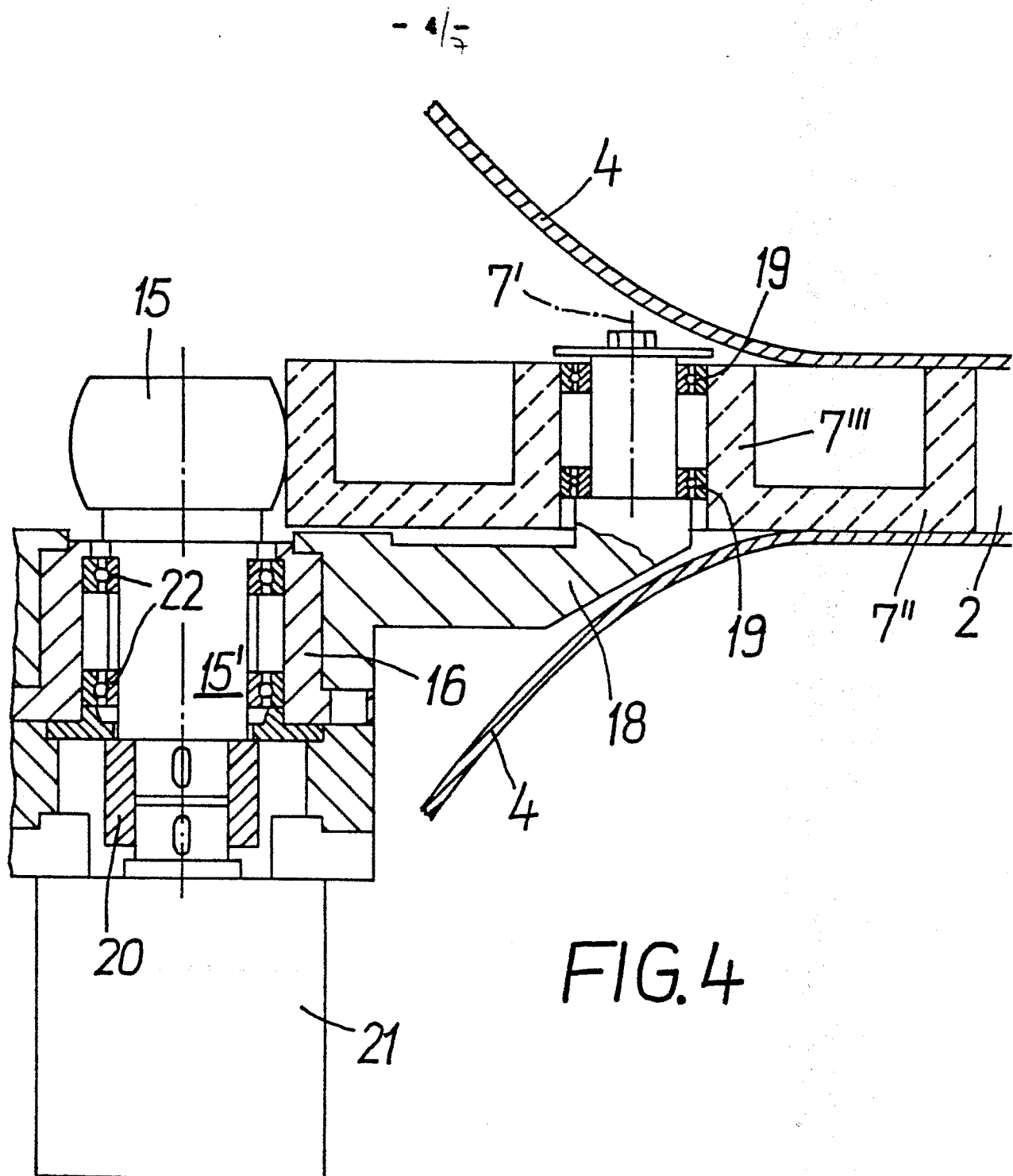


FIG. 4

FIG. 5

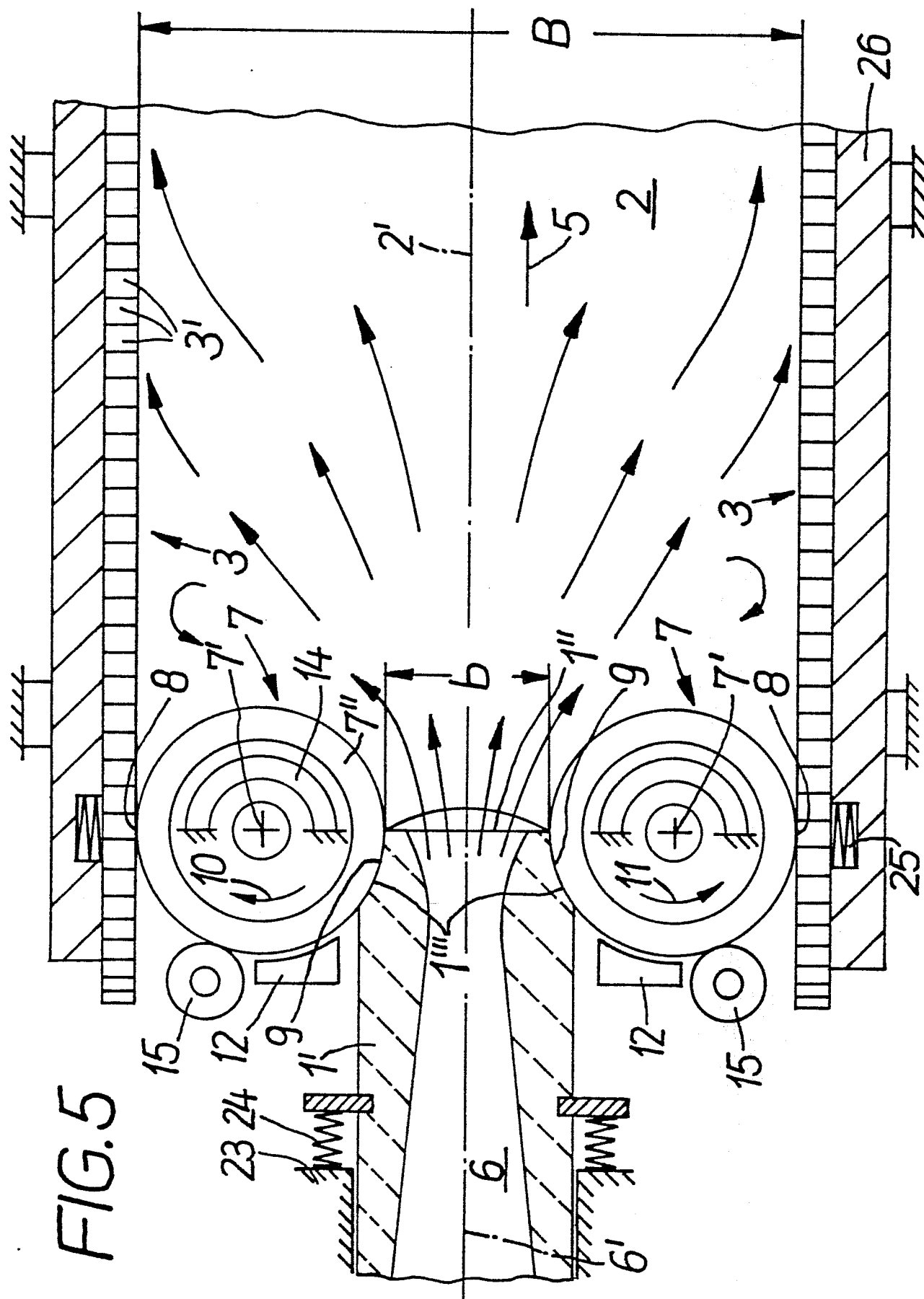
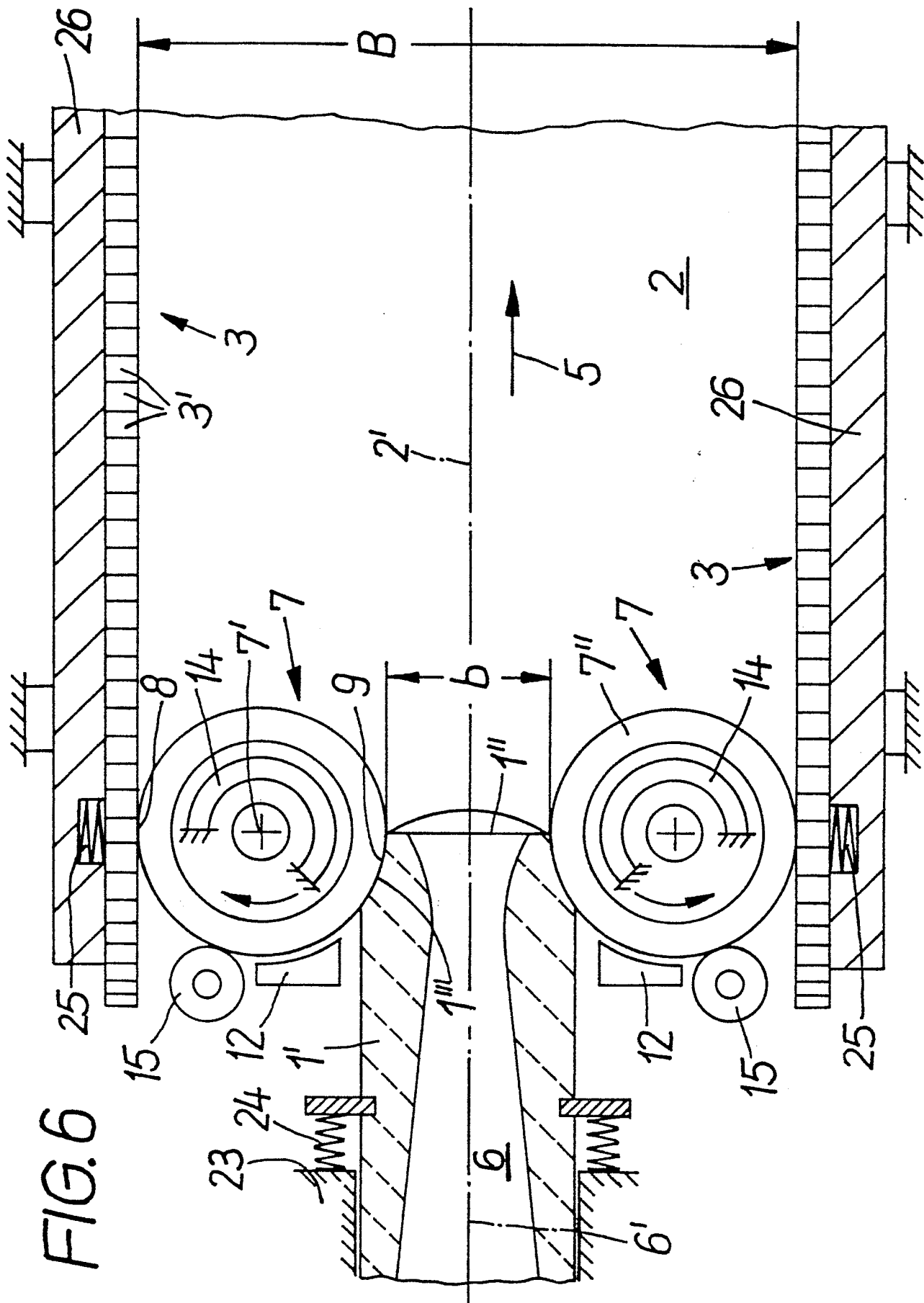


FIG. 6

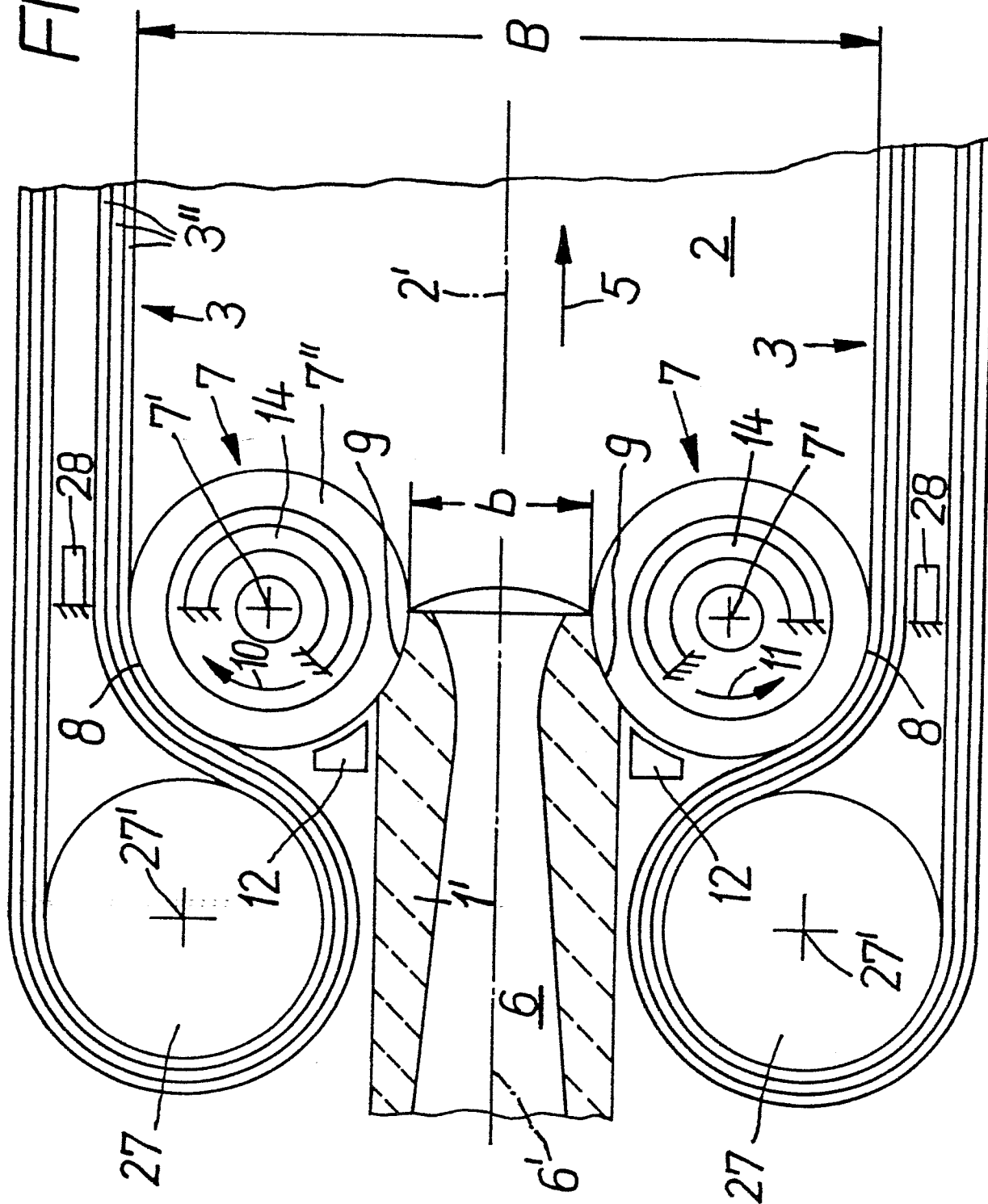


- 6/7 -

0142674

83/97
19/83

FIG. 7



- 7/7 -

0142674

83/91



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0142674

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 1314

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-B-1 296 315 (ALUMINIUM LABORATORIES) * Ansprüche 1, 2 *	3	B 22 D 11/06 B 22 D 11/10 B 22 D 11/12 B 22 D 27/02
A	<p>---</p> <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Band 4, Nr. 29, 14 März 1980, (M-2) (511) Seite 91 M 2; & JP-A-55-5111 (HITACHI) 16-01-1980</p> <p>-----</p>	3-10	
			<p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)</p> <p>B 22 D 11/00 B 22 D 27/00</p>
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
<p>Recherchenort</p> <p>BERLIN</p>	<p>Abschlußdatum der Recherche</p> <p>12-12-1984</p>	<p>Prüfer</p> <p>GOLDSCHMIDT G</p>	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : mündliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			