

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 85103739.0

⑸ Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/06, B 22 D 11/10**

⑱ Anmeldetag: 28.03.85

⑳ Priorität: 21.04.84 DE 3415235

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

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.10.85
Patentblatt 85/44

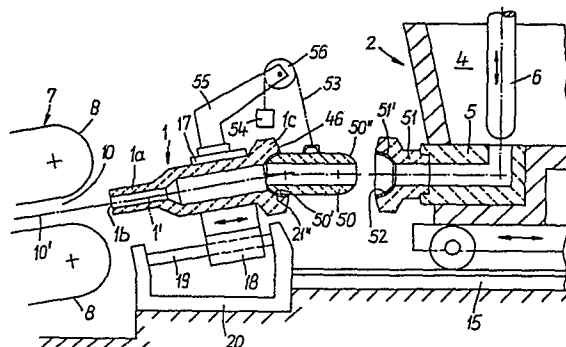
⑦② Erfinder: **Artz, Gerd, Tannenstrasse 35, D-4030 Ratingen (DE)**
 Erfinder: **Beckmann, Gerhard, Borkumstrasse 1, D-4300 Essen 1 (DE)**
 Erfinder: **Figge, Dieter, Defreggerstrasse 22, D-4300 Essen 1 (DE)**
 Erfinder: **Philipp, Clemens, Schützenstrasse 47, D-4005 Meerbusch 3 (DE)**

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

⑤④ Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahlschmelze in Doppelbandgießmaschinen.

⑤⑦ Zur Einleitung von Stahlschmelze aus einem Vorsatzbehälter in eine Doppelbandgießmaschine ist bereits die Verwendung eines Eingußrohres vorgeschlagen worden, welches in einem eigenen Schlitten drehbar und seitenverstellbar gehalten, über sein Mundstück bezüglich der zugehörigen Kokillenhäute feinfühlig ausrichtbar ist. Die bewegliche Verbindung zwischen dem Eingußrohr und dem Vorsatzbehälter besteht aus einem Kugelgelenk, welches temperaturbedingte Abmessungsänderungen und Verformungen zwischen den miteinander zu verbindenden Teilen ausgleichen soll.

Mit der Erfindung soll der nicht vorheröffentlichte Vorschlag zur Verbesserung der Betriebssicherheit dadurch weiter ausgestaltet werden, daß die Verbindung zwischen dem Eingußrohr (1) und dem Vorsatzbehälter (2) aus einem Ausgleichsrohr (50) besteht, das - unabhängig von der beweglichen Austrittsdichtstelle (Dichtflächen 21'', 50') mit dem Eingußrohr - auch mit dem Vorsatzbehälter eine bewegliche Eintrittsdichtstelle (Dichtflächen 50'', 51') bildet, die ein weiteres Kugelgelenk darstellt. Um das Eingußrohr, das Ausgleichsrohr und den Anschlußbereich des Vorsatzbehälters für den Aufheizvorgang zugänglich machen zu können, ist eine der beiden Dichtstellen gleichzeitig als Kupplungsstelle der zusammenwirkenden Dichtflächen ausgebildet.



FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG in Essen

Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahlschmelze
in Doppelbandgießmaschinen

Die Erfindung betrifft eine in der nicht vorveröffent-
lichten deutschen Patentanmeldung P 33 11 090.5 be-
5 schriebene Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahl-
schmelze in Doppelbandgießmaschinen mit ausschließlich
in Gießrichtung bewegten Kokillenwänden, mit einem um
eine waagerechte Schwenkachse drehbaren, quer zu sei-
ner Längserstreckung seitenverstellbaren Eingußrohr,
10 das mit einem eigenen Schlitten eine getrennt von ei-
nem vorausgehenden Vorsatzbehälter und von der Doppel-
bandgießmaschine verfahrbare Eingußeinheit bildet, wo-
bei über das zwischen die Kokillenwände ragende Ein-
gußrohr-Mundstück mit diesen ein Dichtspalt herstell-
15 bar und das Eingußrohr über eine Dichtfläche, die als
Kugelpfanne bzw. Kugelzapfen Bestandteil eines Kugel-
gelenks ist, an den verfahrbaren, höhenverstellbaren
Vorsatzbehälter anschließbar ist.

Die verfahrbare und ausrichtbare Anordnung des Einguß-
20 rohrs gestattet es, dieses vom Vorsatzbehälter und von
der Doppelbandgießmaschine abzutrennen, und ermöglicht
es, die nach dem Abtrennen zugänglichen Verbindungs-
teile zwischen Vorsatzbehälter und Doppelbandgießma-
schine mittels Brennern aufzuheizen. Darüber hinaus
25 kann das Mundstück des Eingußrohrs angesichts seiner
Kugelgelenk-Verbindung mit dem Vorsatzbehälter bezüg-
lich des Kokillenraums der Doppelbandgießmaschine so
ausgerichtet werden, daß es mit den Kokillenwänden
einen Dichtspalt bildet, welcher den Austritt von

Stahlschmelze zwischen Mundstück und Kokillenwänden nach außen ausschließt.

Eine einwandfreie Arbeitsweise der Zuführeinrichtung ist allerdings nur dann sichergestellt, wenn sich die

- 5 Relativbewegungen zwischen dem Eingußrohr und dem Vorsatzbehälter mit ausreichender Genauigkeit in dem als Dichtstelle ausgebildeten Kugelgelenk treffen. Beim Aufheizen der in Frage kommenden Keramikteile des Vorsatzbehälters sowie des Eingußrohrs treten Wärme-
- 10 dehnungen auf, die zu einer nicht vorhersehbaren Seiten-, Höhen- und Winkelverlagerung führen können. Das Mundstück des Eingußrohrs ist auch nach dem Aufheizen ^{zwar} bezüglich des Kokillenraums ausrichtbar; es kann jedoch nicht überprüft werden, ob die Lage und Ausbil-
- 15 dung der das Kugelgelenk bildenden Dichtflächen nach dem Aufheizen den Erfordernissen entspricht. Falls dies nicht der Fall sein sollte, verbleibt im Bereich des Kugelgelenks ein Spalt, der meist nach kurzer Zeit den Abbruch des Gießvorgangs erforderlich macht.

- 20 Mit der Erfindung soll die Zuführeinrichtung der eingangs erwähnten Gattung in der Weise weiter entwickelt werden, daß sie - unabhängig von etwa auftretenden Verformungen an den zusammenwirkenden Bestandteilen - mit der erforderlichen Betriebssicherheit arbeitet.

- 25 Insbesondere soll es auch möglich sein, über mehrfach verwendbare Keramikteile eine einwandfreie, lösbare Verbindung zwischen dem Vorsatzbehälter und der Doppelbandgießmaschine herzustellen.

- Eine temperaturbedingte, nicht vorhersehbare Verlagerung der Endpunkte der miteinander zusammenwirkenden
- 30 Dichtflächen soll also nicht dazu führen, daß der Gießvorgang ggf. vorzeitig wegen des Austritts von Stahlschmelze abgebrochen werden muß.

Die erwähnte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Zuführeinrichtung der eingangs erwähnten Gattung in der mit dem Anspruch 1 beschriebenen Weise weiter ausgestaltet wird. Der Grundgedanke der Erfindung

5 besteht in der Verwendung eines Ausgleichsrohrs zwischen dem Eingußrohr und dem Vorsatzbehälter, das nicht nur im Bereich seines Austritts mit dem Eingußrohr, sondern auch im Bereich seines Eintritts mit dem Vorsatzbehälter eine bewegliche Dichtstelle

10 bildet; eine der beiden Dichtstellen ist dabei gleichzeitig als Kupplungsstelle der dort zusammenwirkenden Dichtflächen ausgebildet. Es ist also zusätzlich zu der bereits vorhandenen beweglichen Dichtstelle in Form eines Kugelgelenks zwischen dem

15 Eingußrohr und dem Vorsatzbehälter eine weitere bewegliche Dichtstelle vorhanden, über welche etwa auftretende Verformungen beim Aufheizen und beim Abkühlen ausgeglichen werden können.

Der Erfindungsgegenstand ist dadurch weiter ausgestaltet, daß das Ausgleichsrohr einen beweglichen

20 Bestandteil des Eingußrohres bildet (Anspruch 2), vorzugsweise gelenkig an diesem befestigt ist (Anspruch 3). Die gegenseitige Bewegungen ermöglichende Kupplungsstelle besteht dabei am Eintritt des

25 Ausgleichsrohrs zwischen diesem und dem Vorsatzbehälter. Verlagerungen zwischen dem Eingußrohr und dem Vorsatzbehälter lassen sich dadurch in einem weitergehenden Umfang ausgleichen, daß die an der Eintrittsdichtstelle zusammenwirkenden Dichtflächen des

30 Ausgleichsrohrs und des Vorsatzbehälters als Planflächen ausgebildet sind (Anspruch 4). Bedingt durch die Beweglichkeit des Kugelgelenks an der Austrittsdichtstelle des Ausgleichsrohrs können die beiden Planflächen jeweils eine Lage einnehmen, in der

sie eine von Verlagerungen unabhängige, betriebssichere Dichtstelle bilden. Dazu ist es ausreichend, wenn das Ausgleichsrohr als Kugelkalotte mit geringer Längserstreckung ausgebildet ist (Anspruch 5),
5 also aus einem Kugelzapfen besteht, an den sich auf der Eintrittsseite unmittelbar die bereits erwähnte Planfläche anschließt.

Das mit einer Planfläche ausgestattete Ausgleichsrohr ist vorzugsweise über fingerartige Halteelemente
10 an dem Eingußrohr befestigt, die mit Bewegungsspielraum in nutenförmige Ausnehmungen im Ausgleichsrohr eingreifen (Anspruch 6); der Bewegungsspielraum zwischen den fingerartigen Halteelementen und den nutenförmigen Ausnehmungen ist so bemessen, daß das Ausgleichsrohr in dem erforderlichen Winkelbereich be-
15 züglich des Eingußrohres schwenkbar ist.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist auch die Eintrittsdichtstelle des Ausgleichsrohrs aus Dichtflächen zusammengesetzt, die miteinander ein Kugelgelenk bilden (An-
20 spruch 7). Bedingt durch Verwendung zweier Kugelgelenke kann das Ausgleichsrohr jede zwischen dem Eingußrohr und dem Vorsatzbehälter auftretende Verlagerung ausgleichen, ohne daß Undichtigkeiten im Bereich
25 der beiden Dichtstellen zu befürchten sind.

Bei der in Rede stehenden Ausführungsform stützt sich das Ausgleichsrohr (welches normalerweise eine größere Längserstreckung aufweist als die Kugelkalotte gemäß Anspruch 5) bezüglich des Vorsatzbehälters in
30 seiner Höhenlage einstellbar an einem Tragelement ab, welches seinerseits an dem Schlitten des Eingußrohres gehalten ist (Anspruch 8). Das Tragelement ist zweckmäßig so ausgebildet, daß es das Ausgleichsrohr jeweils

in der gewünschten Höhenlage festhält. Insbesondere kann das Ausgleichsrohr an einem Seilzug aufgehängt sein, der mit einem dem Gewichtsausgleich dienenden Gegengewicht ausgestattet ist.

- 5 Bei einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes weist das Ausgleichsrohr eine Seitenverstelleinheit auf, über welche seine Seitenlage bezüglich des Vorsatzbehälters veränderbar ist (Anspruch 9). Als besonders einfach ausgebildete Seitenverstelleinheit
10 kommt ein an dem Ausgleichsrohr angreifender Seilzug in Frage, der sich über Umlenkrollen an der Umgebung (d.h. an dem Eingußrohr und/oder dem Schlitten) abstützt.

- Jeweils eine der die beiden Dichtstellen bildenden
15 Dichtflächen des Eingußrohres, des Ausgleichsrohres bzw. des Vorsatzbehälters ist vorzugsweise mit einer Fasermatte belegt, die im wesentlichen aus Al_2O_3 und SiO_2 besteht (Anspruch 10).

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

Es zeigen:

- Fig. 1 stark schematisiert einen Längs-
schnitt durch eine Anordnung mit
25 einem Vorsatzbehälter, einem Gießrohr und einer nachgeschalteten Doppelbandgießmaschine, wobei die Verbindung zwischen dem Vorsatzbehälter und dem Eingußrohr nicht
30 dargestellt ist,

- Fig. 2 stark schematisiert eine Seitenansicht einer Eingußeinheit mit einem
in einem Schlitten gehaltenen Eingußrohr,

- Fig. 3 einen Schnitt nach Linie III-III
in Fig. 2,
- Fig. 4 einen Teilschnitt nach Linie IV-IV
in Fig. 2,
- 5 Fig. 5a, b die aus einer Kugelkalotte beste-
hende Verbindung zwischen dem Vor-
satzbehälter und dem Eingußrohr in
entkuppeltem bzw. in gekuppeltem
Zustand,
- 10 Fig. 6a, b stark schematisiert einen Längs-
schnitt durch eine Zuführeinrich-
tung mit einem Ausgleichsrohr in
entkuppeltem bzw. gekuppeltem Zu-
stand, wobei das Ausgleichsrohr so-
15 wohl mit dem Eingußrohr als auch
mit dem Vorsatzbehälter ein Kugel-
gelenk bildet, und
- Fig. 7 eine Draufsicht auf die Anordnung
gemäß Fig. 6b.
- 20 Die ein Eingußrohr 1 aufweisende Zuführeinrichtung ar-
beitet mit einem vorgeschalteten Vorsatzbehälter 2 zu-
sammen , dessen von einer Seitenwand 3 begrenzter
Schmelzenraum 4 nach unten in einen Umlenkstein 5 über-
geht. Zwischen diesem und dem Eingußrohr 1 ist eine be-
25 triebssichere Verbindung herzustellen, die später im
einzelnen erläutert werden wird. Die Zufuhr von Stahl-
schmelze aus dem Vorsatzbehälter 2 kann mittels einer
im Bereich des Umlenksteins 5 angeordneten, höhenver-
stellbaren Stopfenstange 6 beeinflußt werden.
- 30 Das Eingußrohr 1 ist auf seiner einer Doppelbandgieß-
maschine 7 zugewandten Seite mit einem Mundstück 1a
ausgestattet, welches mit seinem Vorderabschnitt und

seinem Austrittsquerschnitt 1b unter Bildung eines Dichtspalts zwischen die Kokillenwände 8, 9 (vgl. Fig. 1 und 2) vorragt. Diese begrenzen einen rechteckförmigen Kokillenraum 10 und laufen in dessen Bereich der Gießrichtung (Pfeil 11) entsprechend um. Der Kokillenraum verläuft ebenso wie das Eingußrohr 1 bezüglich der Waagerechten unter einem Winkel von 6° geneigt, um die Doppelbandgießmaschine 7 entleeren zu können.

Die Kokillenwände der Doppelbandgießmaschine bestehen aus sich jeweils paarweise gegenüberliegenden (oberen und unteren) endlosen Gießbändern 8 und sich (in Fig. 2 dargestellten) seitlich an diese anschließenden endlosen, gegliederten Seitendämmen 9.

Um die Teile 1, 6 und 7 - insbesondere zum Zwecke der Aufheizung auf eine Vorwärmtemperatur in der Größenordnung von 900°C - zugänglich machen zu können, ist der Vorsatzbehälter 2 lösbar auf einem Fahrzeug 12 befestigt, dessen Radsätze 13 mit nicht dargestellten Exzenterbuchsen ausgestattet und über diese bezüglich des Fahrzeugrahmens 14, angedeutet durch einen Doppelpfeil 14', höhenverstellbar sind. Das Fahrzeug 12 ist mittels eines Verschiebeantriebs, beispielsweise in Form eines gelenkig angeschlossenen Hydraulikzylinders, entlang einer Führungsbahn 15 im Sinne des Doppelpfeils 16 verfahrbar.

Das Eingußrohr 1 ist über ein Gehäuse 17 beweglich an einem Schlitten 18 gehalten, der sich seinerseits in beiden Richtungen verfahrbar an einer ortsfesten Führung abstützt; diese besteht im wesentlichen aus einer Führungsstange 19 und einem diese tragenden Führungsrahmen 20 (vgl. Fig. 1).

- Das Eingußrohr 1 mit der Längsachse 1' - welches im Bereich des Schlittens 18 als wesentliche Bestandteile eine keramische Innenauskleidung 21 mit einer Gießbohrung 22, eine die Innenauskleidung nach außen hin umschließende Wärmeisolierschicht 23 und einen als Tragelement dienenden Stahlmantel 24 aufweist - ist über eine waagerechte Schwenkachse 25 drehbar an dem Gehäuse 17 des Schlittens 18 gehalten (vgl. Fig. 2 und 3).
- 10 Der (in Fig. 3 links liegende) Schwenkzapfen 26 der Schwenkachse 25 ist außerhalb des Bereichs der zugehörigen Lagerbuchse 27 mit einer rechteckförmigen Nut 26' ausgestattet, in welche der Verstellkopf 28' einer Seitenverstellschraube 28 mit seitlichem Spiel eingreift.
- 15 Diese stützt sich über ihren Gewindeabschnitt in einem mit der Lagerbuchse 27 verbundenen Verstellgehäuse 29 ab.
- Durch Drehen der Seitenverstellschraube 28 bezüglich des Verstellgehäuses 29 kann das an der Schwenkachse 25 abgestützte Eingußrohr 1 innerhalb des Gehäuses 17 seitlich verschoben und in der gewünschten Seitenlage grob eingestellt festgehalten werden. Dies ist von Bedeutung im Hinblick auf die Ausrichtung des Mundstücks 1a (vgl. Fig. 1) in kaltem Zustand bezüglich der Seitendämme 9 (vgl. Fig. 2), welche entgegen der Gießrichtung über die Gießbänder 8 vorkragen. Zur Ausrichtung in heißem Zustand ist ein Bewegungsspielraum von etwa 1 Millimeter vorhanden.
- Zur Abstützung des Eingußrohrs 1 ist dieses seitlich (vgl. insbesondere Fig. 3) mit einem über das Gehäuse 17 nach rechts vorkragenden, starr befestigten Wipparm 30 ausgestattet, der auf einem elastisch abgestützten Puffer 31 aufliegt; dieser ist in einem Gehäuse 32 über ein Federelement in Form eines Paketes 33 von Tellerfedern beweglich abgestützt. Die Vor-
- 30
- 35

spannkraft des Federelements kann mittels einer Vorspannschraube 34 vergrößert oder verkleinert werden. Das Gehäuse 32 steht über eine Seitenkonsole 35 mit dem Gehäuse 17 in Verbindung. Durch die Abstützung des Eingußrohrs 1 nach Art einer Wippe auf dem nachgiebigen Puffer 31 sollen die unterschiedlichen Kräfte ausgeglichen werden, die durch die unterschiedliche Füllung des Eingußrohrs bedingt sind.

Auf derselben Seite des Gehäuses 17 (d.h. in Fig. 3 rechts) ist - in Gießrichtung gesehen - hinter dem Puffer 31 und unterhalb der Schwenkachse 25 ein Neigungsexzenter 36 angebracht, der als wesentliche Bestandteile einen unbeweglich gehaltenen Stützarm 37, eine Lagerbuchse 38, eine Exzenterbuchse 39 mit einer Exzenterzscheibe 39' und einen die Verstellung des Neigungsexzenters ermöglichenden Hebel 40 aufweist. Die Exzenterzscheibe 39' kann an dem bereits erwähnten Wipparm 30 zur Anlage gebracht werden.

Durch Schwenken des Hebels 40 von Hand oder mittels eines Verstellantriebs, beispielsweise in Form eines Hydraulikzylinders, ist die Schräglage des Eingußrohrs 1 bezüglich des Gehäuses 17 in einem weiten Bereich stufenlos veränderbar. Die Lage der Exzenterbuchse 39 bezüglich des Stützarms 37 kann in einfacher Weise dadurch gesichert werden, daß eine durch die Teile 39 und 38 hindurchgreifende Feststellschraube 41 gegen den Stützarm 37 verspannt wird. Das Eingußrohr der erfindungsgemäßen Zuführeinrichtung weist also neben dem Puffer 31 eine Neigungsverstellung auf, welche das Einfädeln des Mundstücks 1a zwischen die Kokillenwände 8 und 9 erleichtert.

Die Lage des Neigungsexzenters 36 und des Puffers 31 bezüglich des Gehäuses 17 ist besonders gut aus Fig. 2 ersichtlich. In der Gießstellung ragt das Mundstück 1a

unter einem Winkel von 6° in den Kokillenraum 10 hinein, wobei die Längsachse 1' des Eingußrohrs 1 mit der Längsachse 10' des Kokillenraums zusammenfällt.

Der Vorteil der beschriebenen Ausführungsform besteht darin, daß das Eingußrohr 1 durch Schwenken des Hebels 40 vorab in eine Lage gebracht werden kann, welche das mühelose Einfädeln des Mundstücks 1a ermöglicht. Dazu ist unterhalb des Eingußrohrs ein metallisches Zentrierteil 42 mit feinbearbeiteten, abgeschrägten Seitenflächen 42' angebracht. Durch Absenken des Eingußrohrs nach unten gelangen die Seitenflächen 42' in den Bereich der vorkragenden Seitendämme 9 und bringen das Eingußrohr 1 in die erforderliche Seitenlage, in welcher das Zentrierteil 42 schließlich zwischen den Kokillenwänden 9 liegt. Im Anschluß daran muß nur noch der Schlitten 18 in Richtung auf die Doppelbandgießmaschine (d.h. in Fig. 2 nach links) verfahren werden. Die dem Vorsatzbehälter zugewandte (d.h. in Fig. 2 rechts liegende) Anschlußfläche 21' der keramischen Innenauskleidung 21, welche auch eine als Kugelpfanne ausgebildete, konkave Dichtfläche 21" umfaßt, liegt - in Gießrichtung (Pfeil 11) gesehen - hinter der Schwenkachse 25 des Eingußrohrs 1. Der Drehpunkt des nach Art einer Wippe beweglichen Eingußrohrs 1 und der der Dichtfläche 21" zugeordnete Kugelmittelpunkt des noch zu beschreibenden Kugelgelenks sind miteinander identisch.

Bei der in Fig. 5a, b dargestellten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist über ein als Kugelklotte ausgebildetes kurzes Ausgleichsrohr 43 eine lösbare Verbindung zwischen dem Eingußrohr 1 und dem Vorsatzbehälter herstellbar, dessen Ausgußkanal 5 in einen über Dichtmörtel 44 befestigten Keramikstein 45 mit einer Ausgußbohrung 45' übergeht.

Die Kugelkalotte 43, deren Drehpunkt bezüglich der Innenauskleidung 21 mit der Schwenkachse 25 des Eingußrohres 1 zusammenfällt (vgl. dazu Fig. 2), stützt sich über ihre konvex gekrümmte Außenfläche 43' an einer aus einer Fasermatte bestehenden Dichtfläche 46 ab, welche an der konkav gekrümmten Dichtfläche 21" befestigt ist. Die beiden zusammenwirkenden Dichtflächen 43' und 21" bilden also eine am Austritt des Ausgleichsrohres 43 liegende Austrittsdichtstelle nach Art eines Kugelgelenks.

Damit sich das Ausgleichsrohr 43 bezüglich des Eingußrohres 1 bewegen und der Lage des Keramiksteins 45 anpassen kann, ist der der Anschlußfläche 21' vorausgehende Anschlußabschnitt 1c über Schraubverbindungen 47 mit fingerartigen Halteelementen 48 ausgestattet, die mit Bewegungsspielraum in nutenförmige Ausnehmungen 43" im Ausgleichsrohr 43 eingreifen und dessen Abtrennung vom Eingußrohr verhindern.

Die sich gegenüberliegenden Stirnflächen des Ausgleichsrohres 43 und des Keramiksteins 45 sind jeweils als Planflächen 43"" bzw. 45" ausgebildet, wobei die erstere mit einer als Dichtfläche dienenden Fasermatte 49 belegt ist.

Durch Gegeneinanderfahren des Eingußrohres 1 mit dem Ausgleichsrohr 43 und des Vorsatzbehälters 2 mit dem Keramikstein 45 läßt sich über die beiden zusammenwirkenden Dichtflächen 43"" und 45" am Eintritt des Ausgleichsrohres 43 eine weitere Dichtstelle bilden, die insofern temperaturbedingte Verschiebungen zwischen dem Eingußrohr 1 und dem Vorsatzbehälter 2 zuläßt, als sie aus Planflächen aufgebaut ist. Das die Austrittsdichtstelle bildende Kugelgelenk stellt dabei sicher, daß die Planfläche 43"" mit der Fasermatte 49 sich jeweils der Lage der Dichtfläche 45" des Keramiksteins 45 anpassen kann.

Beim Auseinanderfahren der Bestandteile 1 und 2 wird das Ausgleichsrohr 43 über die Halteelemente 48 der Bewegung des Eingußrohres 1 nachgeführt; die Eintrittsdichtstelle mit den Bestandteilen 43'', 49 und 45''
5 bildet also gleichzeitig eine Kupplungsstelle.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 und 7 ist die Verbindung zwischen dem (rein schematisch dargestellten) Eingußrohr 1 und dem Vorsatzbehälter 2 über ein Ausgleichsrohr 50 mit einer Längserstreckung von mehreren
10 100 Millimetern herstellbar.

Das an dem Eingußrohr 1 beweglich gehaltene Ausgleichsrohr 50 bildet mit dem Anschlußabschnitt 1c eine Austrittsdichtstelle, die der Ausführungsform gemäß Fig. 5 entsprechend als Kugelgelenk ausgebildet ist. Die als
15 Kugelpfanne ausgebildete konvexe Dichtfläche 50' stützt sich dabei unter Zwischenschaltung einer Fasermatte 46 schwenkbar in der als Kugelpfanne ausgebildeten Dichtfläche 21'' der Innenauskleidung des Eingußrohres 1 ab. Der Drehmittelpunkt der Dichtfläche 50' fällt mit der
20 Schwenkachse 25 des Eingußrohres zusammen. Auf der dem Vorsatzbehälter 2 zugewandten Seite (d.h. am Eintritt in das Ausgleichsrohr 50) ist eine entsprechend ausgebildete konvexe Dichtfläche 50'' vorhanden. Dieser liegt die als Kugelpfanne ausgebildete, konkave Dichtfläche
25 51' eines am Umlenkstein 5 befestigten Keramiksteins 51 gegenüber, die mit einer Fasermatte 52 belegt ist (Fig. 6a).

Über die beiden Dichtflächen 50'' und 51' läßt sich eine Eintrittsdichtstelle bilden, die ebenso wie die bereits
30 beschriebene Austrittsdichtstelle mit den Dichtflächen 21'' und 50' ein Kugelgelenk darstellt (Fig. 6b und Fig. 7).

Da bei der in Rede stehenden Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes die Verbindung zwischen dem Eingußrohr 1 und dem Vorsatzbehälter 2 mit zwei Kugel-
35 gußrohr 1 und dem Vorsatzbehälter 2 mit zwei Kugel-

gelenken am Ein- und Austritt des Ausgleichsrohrs 50
ausgestattet ist, können über dieses Verlagerungen
zwischen den beiden Teilen 1 und 2 in allen Richtungen
ausgeglichen werden, ohne daß die Betriebssicherheit
5 der zugehörigen Dichtstellen in Frage gestellt wird.
Zweckmäßigerweise ist das Ausgleichsrohr 50 als beweg-
licher Bestandteil des Eingußrohres 1 ausgebildet; die
Eintrittsdichtstelle zwischen dem Ausgleichsrohr 50
und dem Keramikstein 51 mit den zusammenwirkenden
10 Dichtflächen 50" und 51' dient gleichzeitig als Kupp-
lungsstelle, über welche die Bestandteile 1 und 2,
beispielsweise zum Aufheizen des Eingußrohres 1, des
Ausgleichsrohres 50, des Keramiksteins 51 und des Bo-
denkanals 5, voneinander getrennt und zugänglich ge-
15 macht werden können.

Die eine Einstellung der Höhenlage des Ausgleichsroh-
res 50 ermöglichende Abstützung an dem Eingußrohr 1
(vgl. Fig. 6a) wird dadurch verwirklicht, daß das Aus-
gleichsrohr zusätzlich an einem Seilzug 53 mit einem
20 Gegengewicht 54 aufgehängt ist. Der Seilzug 53 stützt
sich dabei über einen Ständer 55 mit einer Umlenkrolle
56 an dem Schlitten 18 des Eingußrohres 1 ab. Zweckmä-
ßigerweise ist das Tragelement, welches das Ausgleichs-
rohr zusätzlich abstützt, so ausgebildet, daß letzte-
25 res ohne Einwirkung von außen eine einmal eingestellte
Höhenlage bezüglich des Keramiksteins 51 beibehält.

Der Einfädungsvorgang zur Herstellung der Eintritts-
dichtstelle mit den Dichtflächen 50" und 51' (vgl.
Fig. 7) läßt sich dadurch weiter vereinfachen, daß das
30 Ausgleichsrohr 50 zusätzlich mit einer Seitenverstell-
einheit ausgestattet ist, über welche die Seitenlage
des Ausgleichsrohrs bezüglich des Keramiksteins 51
und damit bezüglich des Vorsatzbehälters 2 veränder-
bar ist.

- Zu diesem Zweck ist das Ausgleichsrohr 50 in beiden Seitenrichtungen schwenkbar an einem Seitenseilzug 57 befestigt, der sich über Umlenkrollen 58 bzw. 59 am Gehäuse 17 des Schlittens 18 für das Eingußrohr 1 ab-
- 5 stützt. Durch Verschieben des Seitenseilzuges 57 in Richtung des Doppelpfeiles 60 kann das Ausgleichsrohr 50 nach links oder nach rechts geschwenkt und damit in seiner Seitenlage bezüglich des Keramiksteins 51 ausgerichtet werden.
- 10 Angesichts der Möglichkeit, das am Eingußrohr 1 gehaltene Ausgleichsrohr 50 in seiner Höhen- und Seitenlage vorab einzustellen, ist es ohne Schwierigkeit möglich, durch eine Relativbewegung zwischen dem Eingußrohr 1 und dem Vorsatzbehälter 2 auch zwischen den Teilen 50
- 15 und 51 die bereits erwähnte Eintrittsdichtstelle herzustellen (vgl. Fig. 6b und Fig. 7).

- Die für die Einleitung des Gießvorgangs erforderliche Verbindung zwischen dem Vorsatzbehälter 2 und der Doppelbandgießmaschine 7 läßt sich in der folgenden
- 20 Weise herstellen:
- Ausgehend von der beispielsweise in Fig. 6a dargestellten Aufheizstellung - in welcher die Teile 1, 50, 51 und 5 mittels Brennern erwärmt worden sind - wird das Eingußrohr 1 durch Verfahren des Schlittens 18 und
- 25 geeignetes Ausrichten bezüglich des Gehäuses 17 in eine derartige Schräglage gebracht, daß sein Mundstück 1a in den Kokillenraum 10 zwischen den Kokillenwänden 8 und 9 eingefädelt werden kann. Der Schlitten 18 wird dabei so weit in Richtung auf die Doppelbandgießma-
- 30 schine verschoben, bis er sich zu beiden Seiten des Eingußrohres 1 an nicht dargestellten Anschlägen abstützt, welche die (in Fig. 6b und 7 dargestellte) Gießstellung festlegen.
- Sobald das Eingußrohr 1 die Gießstellung erreicht hat,
- 35 wird der Vorsatzbehälter 2 so weit nach rechts verfahren, daß die Dichtfläche 50" sich in den Keramik-

- stein 51 einfädelt und, über seine Dichtflächen 50' und 50" an dem Fasergewebe 46 bzw. 52 anliegend, mit den zugehörigen Dichtflächen des Eingußrohres 1 bzw. des Keramiksteins 51 eine jeweils als Kugelgelenk ausgebildete Austritts- und Eintrittsdichtstelle bildet. Nach dem Festklemmen des Vorsatzbehälters 2 in der erreichten Gießstellung kann nach Einfüllen der Stahlschmelze in den Schmelzenraum 4 und Anheben der Stopfenslange 6 der Gießvorgang eingeleitet werden.
- 10 Temperaturbedingte Verformungen der über das Ausgleichsrohr 50 miteinander verbundenen Teile sowie Verlagerungen in der Höhen- und Seitenlage können ohne Störung des Gießvorgangs ausgeglichen werden, weil die Verbindung zwischen dem Eingußrohr 1 und dem Vorsatzbehälter
- 15 2 als Mehrfachgelenk ausgebildet ist.

- Die feinfühligte Ausrichtung des Eingußrohres 1 bezüglich der den Kokillenraum 10 begrenzenden Kokillenwände 8 und 9 ist deshalb erforderlich, weil während des Gießvorgangs im Bereich des Mundstücks 1a ein Dichtspalt in der Größenordnung von wenigen zehntel Millimetern aufrechterhalten werden muß. Dies ist dann von besonderer Bedeutung, wenn die Stahlschmelze zur Erzielung eines qualitativ hochwertigen Gießerzeugnisses unter Druck vergossen wird. Der Schmelzbadspiegel innerhalb des Vorsatzbehälters 2 weist dabei ständig eine Höhenlage auf, welche oberhalb des Austrittsquerschnitts 1b im Kokillenraum 10 liegt. Dieses Druckgießverfahren setzt voraus, daß die Abdichtung zwischen dem Mundstück 1a und den Kokillenwänden dem erhöhten metallostatischen Druck in diesem Bereich standhält.
- 20
- 25
- 30

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin, daß über eine als Mehrfachgelenk ausgebildete Verbindung zwischen dem Eingußrohr 1 und dem Vorsatzbehälter 2 Lageveränderungen ausgeglichen werden können, ohne daß

sich das Mundstück 1a bezüglich der es umgebenden Kokillenwände verschiebt.

Die Wärmeisolierschicht 23 (vgl. Fig. 3), über welche sich die keramische Innenauskleidung 21 nachgiebig an dem Stahlmantel 24 abstützt, besteht vorzugsweise aus Aluminiumoxid-Fasern, Aluminiumsilikat-Fasern und einem organischen Binder (Anteile: 72 % Al_2O_3 , 21 % SiO_2 , Rest Binder). Oberhalb einer Temperatur von etwa 400 °C geht der Binder in den gasförmigen Zustand über, so daß die Wärmeisolierschicht dann nur noch aus den Bestandteilen Al_2O_3 und SiO_2 besteht.

Die keramische Innenauskleidung 21 (des Eingußrohres 1) besteht, abgesehen vom Mundstück 1a im Bereich der Kokillenwände, aus amorpher Kieselsäure (SiO_2) oder Tonerde (Al_2O_3); Entsprechendes gilt für die Ausgleichsrohre 43, 50 und die mit diesen zusammenwirkenden Keramiksteine 45, 51 (vgl. Fig. 5 bzw. Fig. 6, 7).

Das Mundstück 1a besteht zumindest in dem Bereich, in dem es mit den Kokillenwänden 8, 9 einen engen Dichtspalt bildet, aus Bornitrid (BN).

Die Fasermatte 46 bzw. 49 bzw. 52 (vgl. Fig. 5 bzw. 6, 7) ist etwa 1,5 mm dick und setzt sich aus den Bestandteilen Al_2O_3 , SiO_2 und Binder zusammen. Sie dient dazu, Fertigungsungenauigkeiten der jeweils zusammenwirkenden Dichtflächen auszugleichen und damit die Betriebssicherheit der betreffenden Dichtstellen zu gewährleisten.

A n s p r ü c h e :

1. Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahlschmelze in Doppelbandgießmaschinen mit ausschließlich in Gießrichtung bewegten Kokillenwänden, mit einem um eine waagerechte Schwenkachse drehbaren, quer zu
5 seiner Längserstreckung seitenverstellbaren Eingußrohr, das mit einem eigenen Schlitten eine getrennt von einem vorausgehenden Vorsatzbehälter und von der Doppelbandgießmaschine verfahrbare Eingußeinheit bildet, wobei über das zwischen die Kokillenwände
10 ragende Eingußrohr-Mundstück mit diesen ein Dichtspalt herstellbar und das Eingußrohr über eine Dichtfläche, die als Kugelpfanne bzw. Kugelzapfen Bestandteil eines Kugelgelenks ist, an den verfahrbaren, höhenverstellbaren Vorsatzbehälter anschließbar ist,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verbindung zwischen dem Eingußrohr (1) und dem Vorsatzbehälter (2) aus einem Ausgleichsrohr (43 bzw. 50) besteht, das - unabhängig von der beweglichen Austrittsdichtstelle (Dichtflächen 21", 43'
20 bzw. 21", 50') mit dem Eingußrohr - auch mit dem Vorsatzbehälter eine bewegliche Eintrittsdichtstelle (Dichtflächen 43" , 45" bzw. 50" , 51') bildet, wobei eine der beiden Dichtstellen gleichzeitig als Kuppungsstelle der dort zusammenwirkenden Dichtflächen
25 ausgebildet ist.
2. Zuführeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsrohr (43 bzw. 50) als beweglicher Bestandteil an dem Eingußrohr (1) befestigt ist.

3. Zuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsrohr (43 bzw. 50) gelenkig an dem Eingußrohr (1) befestigt ist.
- 5 4. Zuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die an der Eintrittsdichtstelle zusammenwirkenden Dichtflächen des Ausgleichsrohrs (43) und des Vorsatzbehälters (2) als Planflächen (43'', 45'') ausgebildet sind.
- 10 5. Zuführeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsrohr (43) als Kugelklotte mit geringer Längserstreckung ausgebildet ist.
- 15 6. Zuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsrohr (43) über fingerartige Halteelemente (48) an dem Eingußrohr (1) befestigt ist, die mit Bewegungsspielraum in nutenförmige Ausnehmungen (43'') im Ausgleichsrohr eingreifen.
- 20 7. Zuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Eintrittsdichtstelle aus Dichtflächen (50'', 51'') besteht, die miteinander ein Kugelgelenk bilden.
- 25 8. Zuführeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsrohr (50) sich bezüglich des Vorsatzbehälters (2) in seiner Höhenlage einstellbar an einem Tragelement (55) abstützt, welches seinerseits an dem Schlitten (18) gehalten ist.
- 30 9. Zuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsrohr (50) mit einer Seitenverstelleinheit (Teile 57 bis 59)

ausgestattet ist, über welche seine Seitenlage bezüglich des Vorsatzbehälters (2) veränderbar ist.

- 5 10. Zuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine der die beiden Dichtstellen bildenden Dichtflächen (21" bzw. 43" bzw. 51") mit einer Fasermatte (46 bzw. 49 bzw. 52) belegt ist, die im wesentlichen aus Al_2O_3 und SiO_2 besteht.

FIG. 1

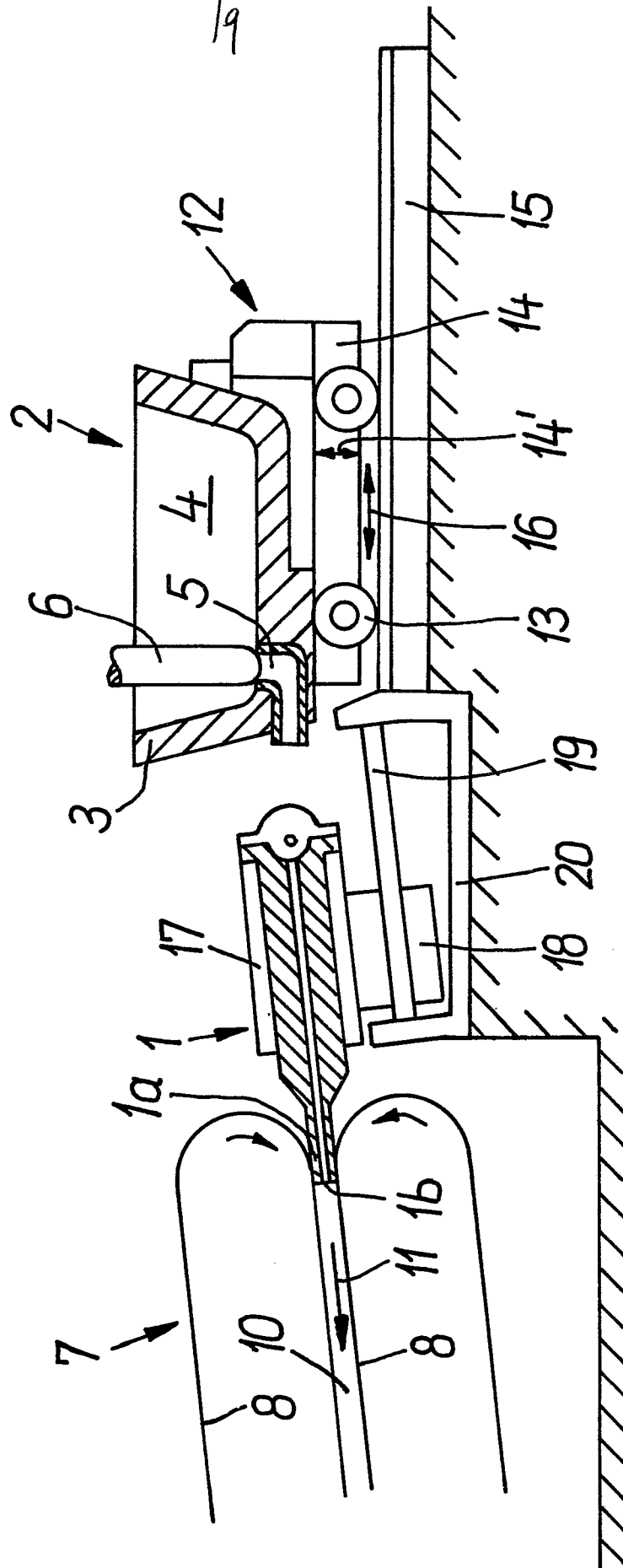


FIG. 3

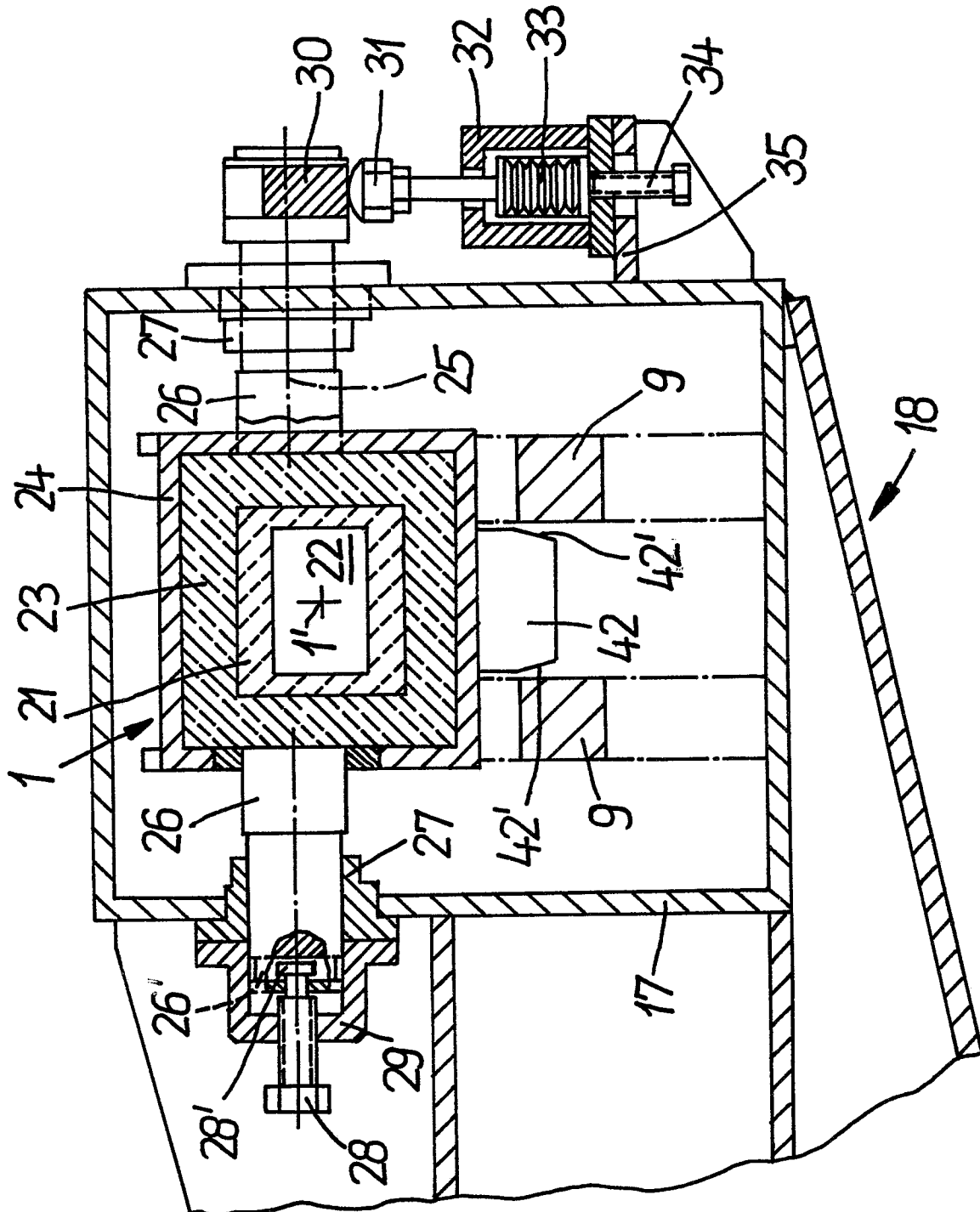


FIG. 4

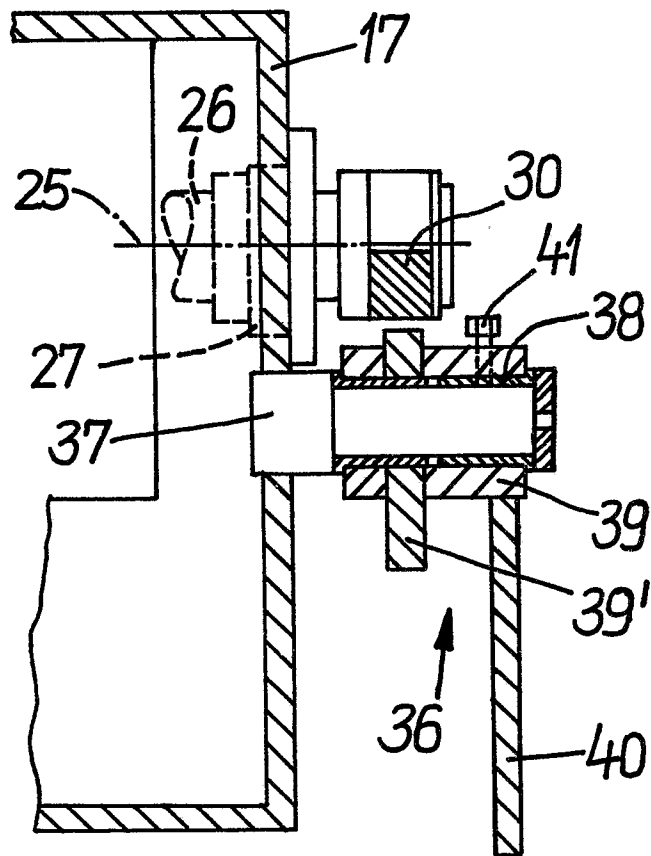
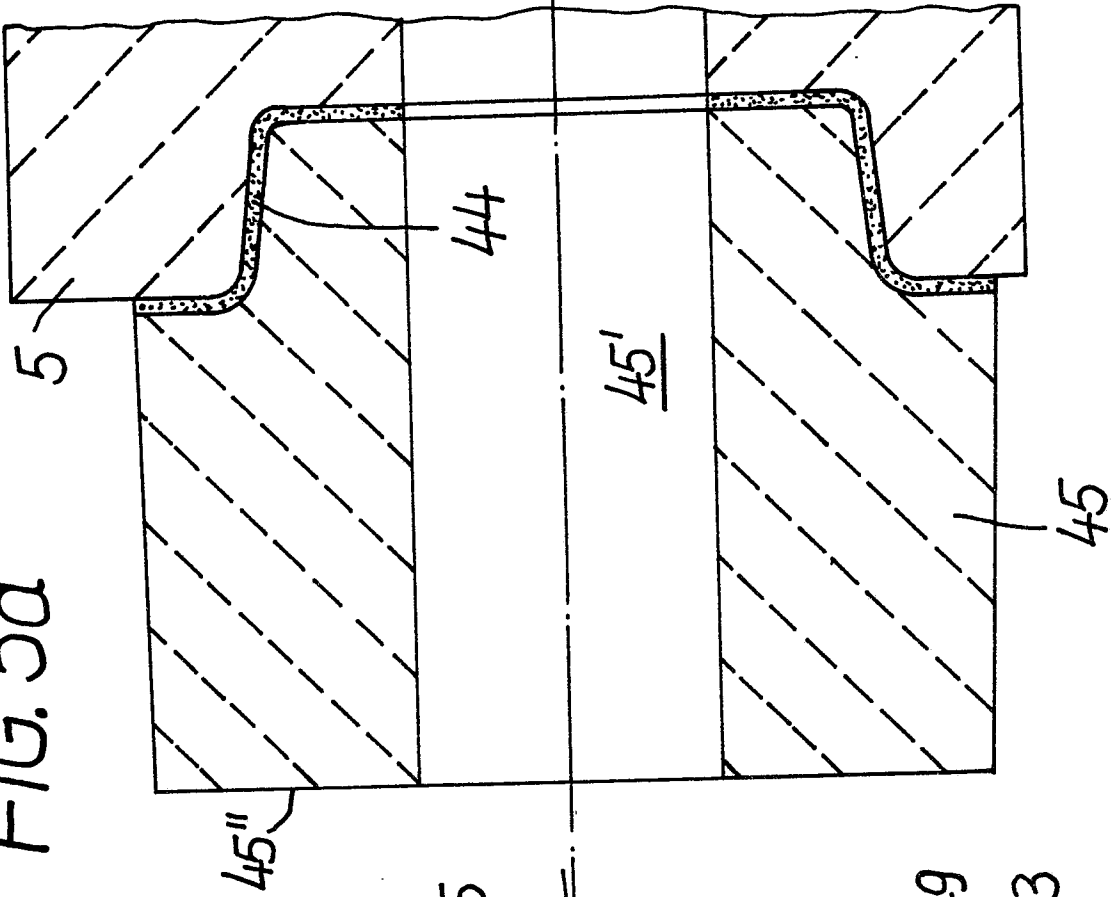
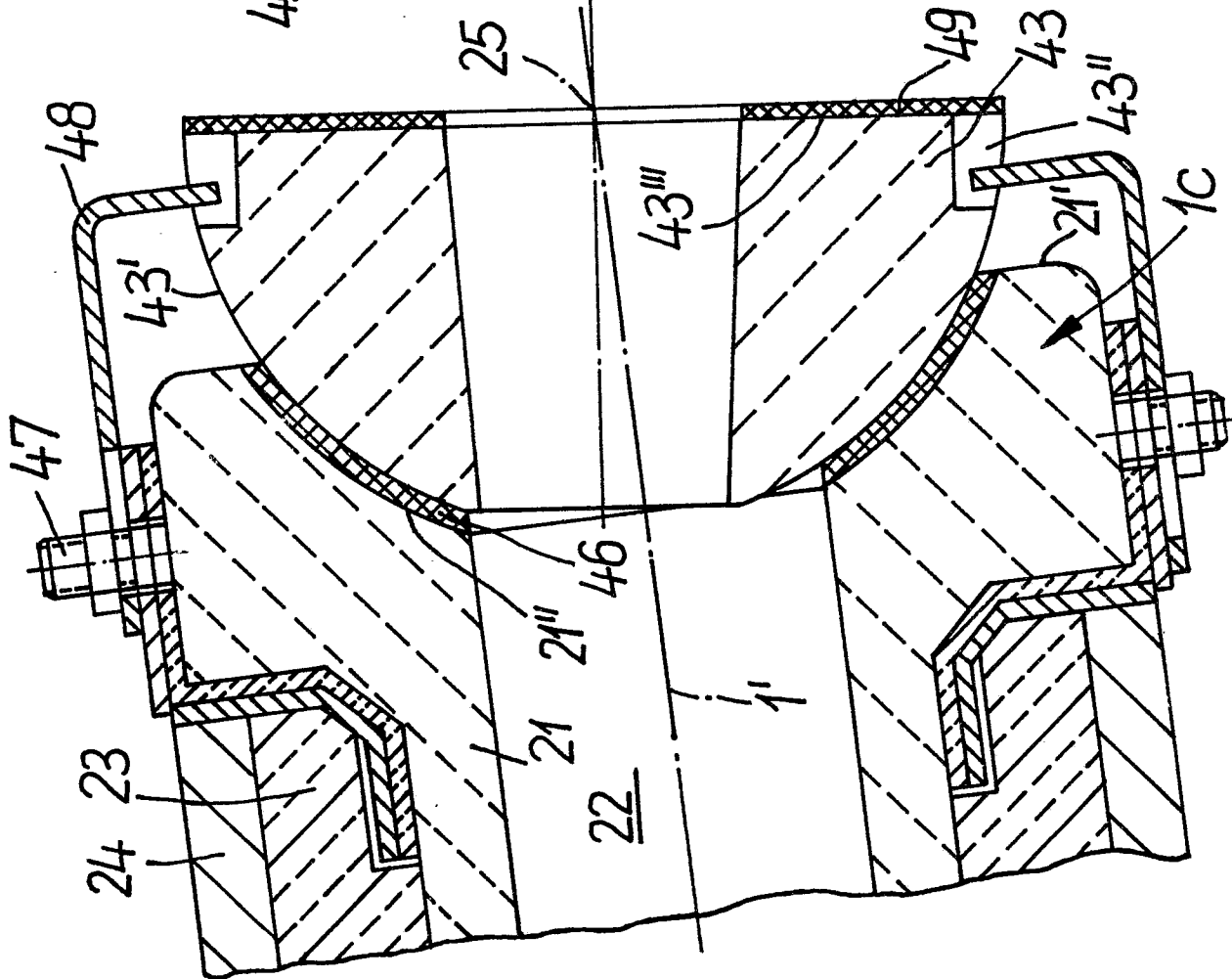


FIG. 5a



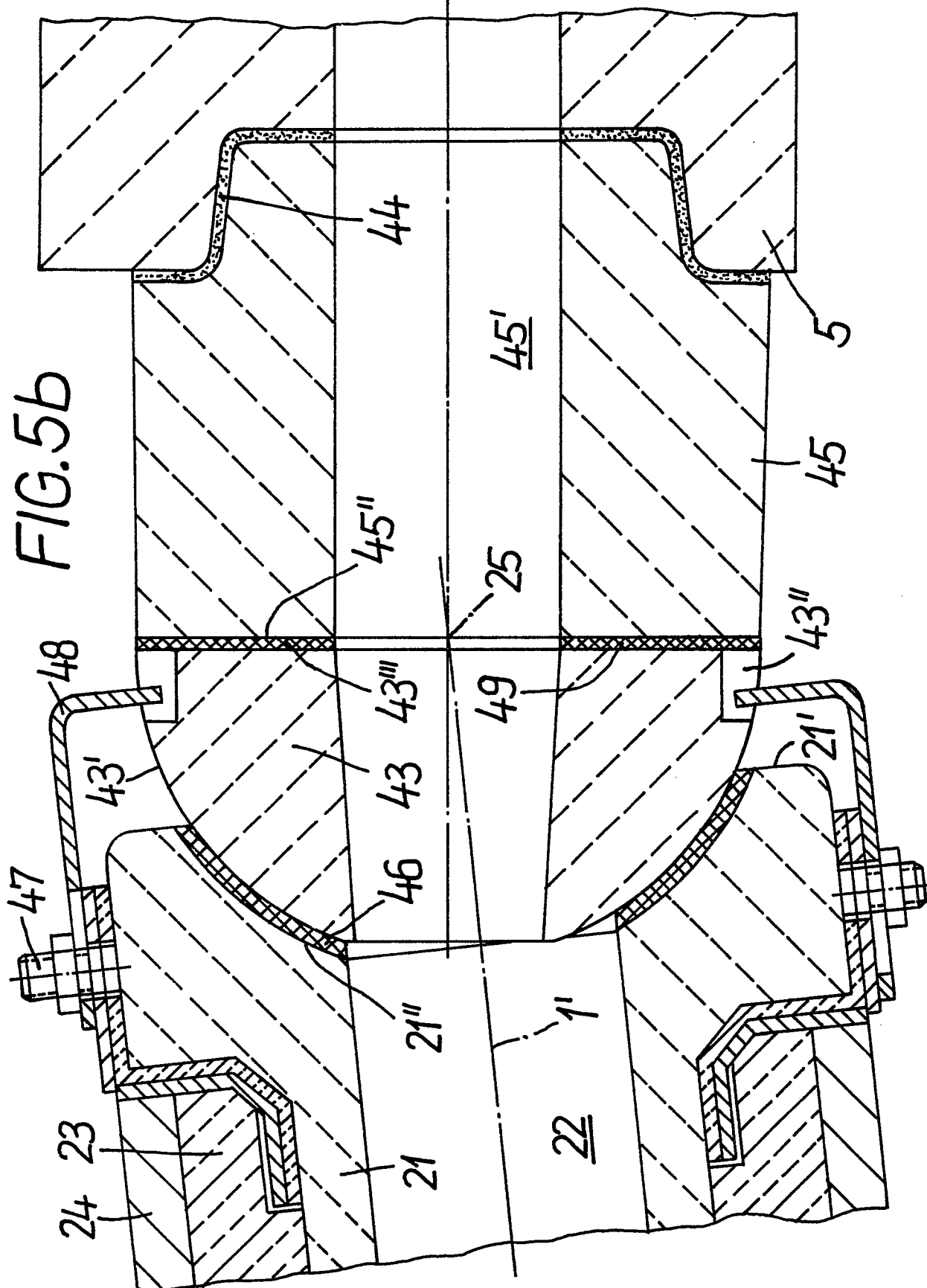
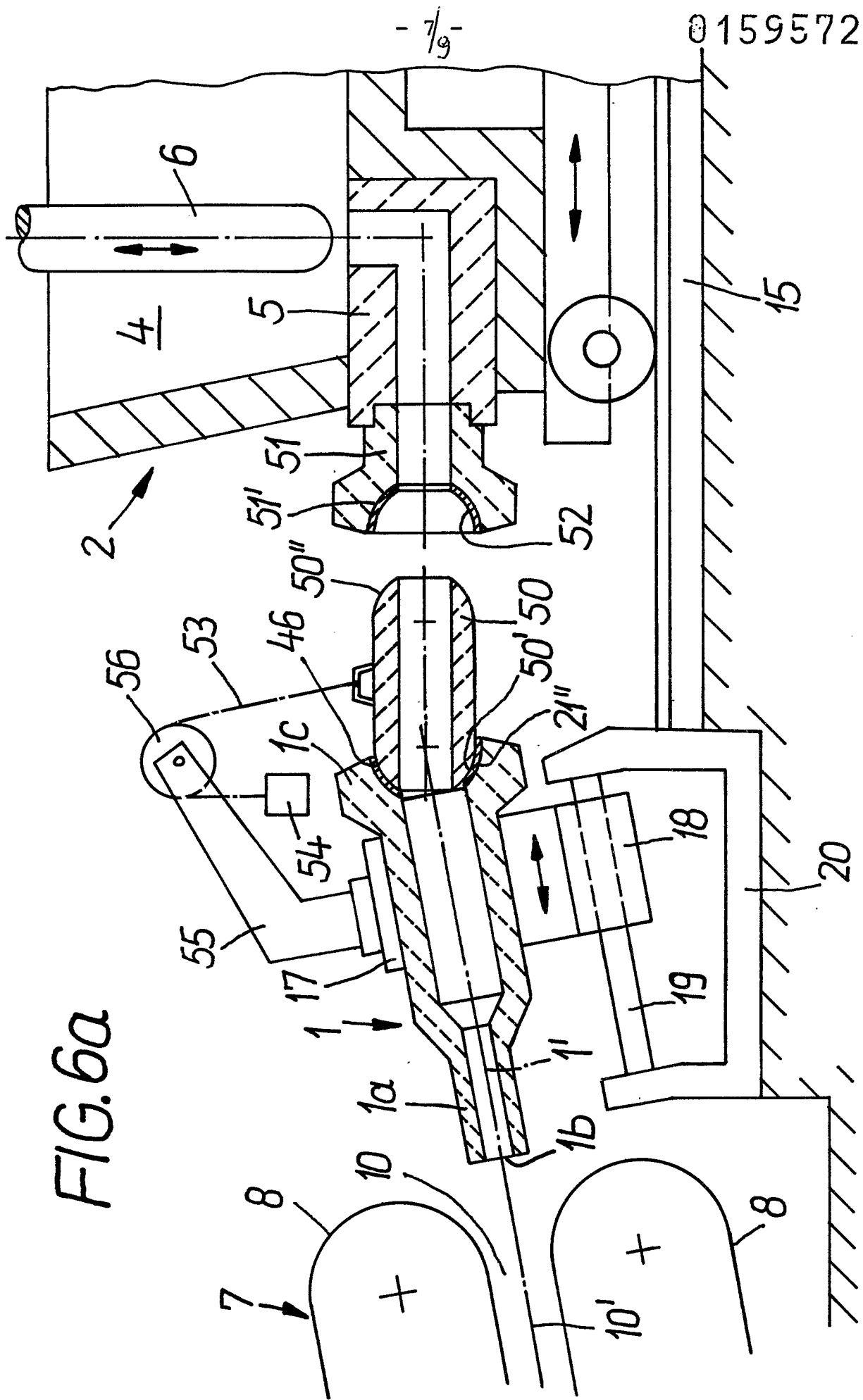


FIG. 6a



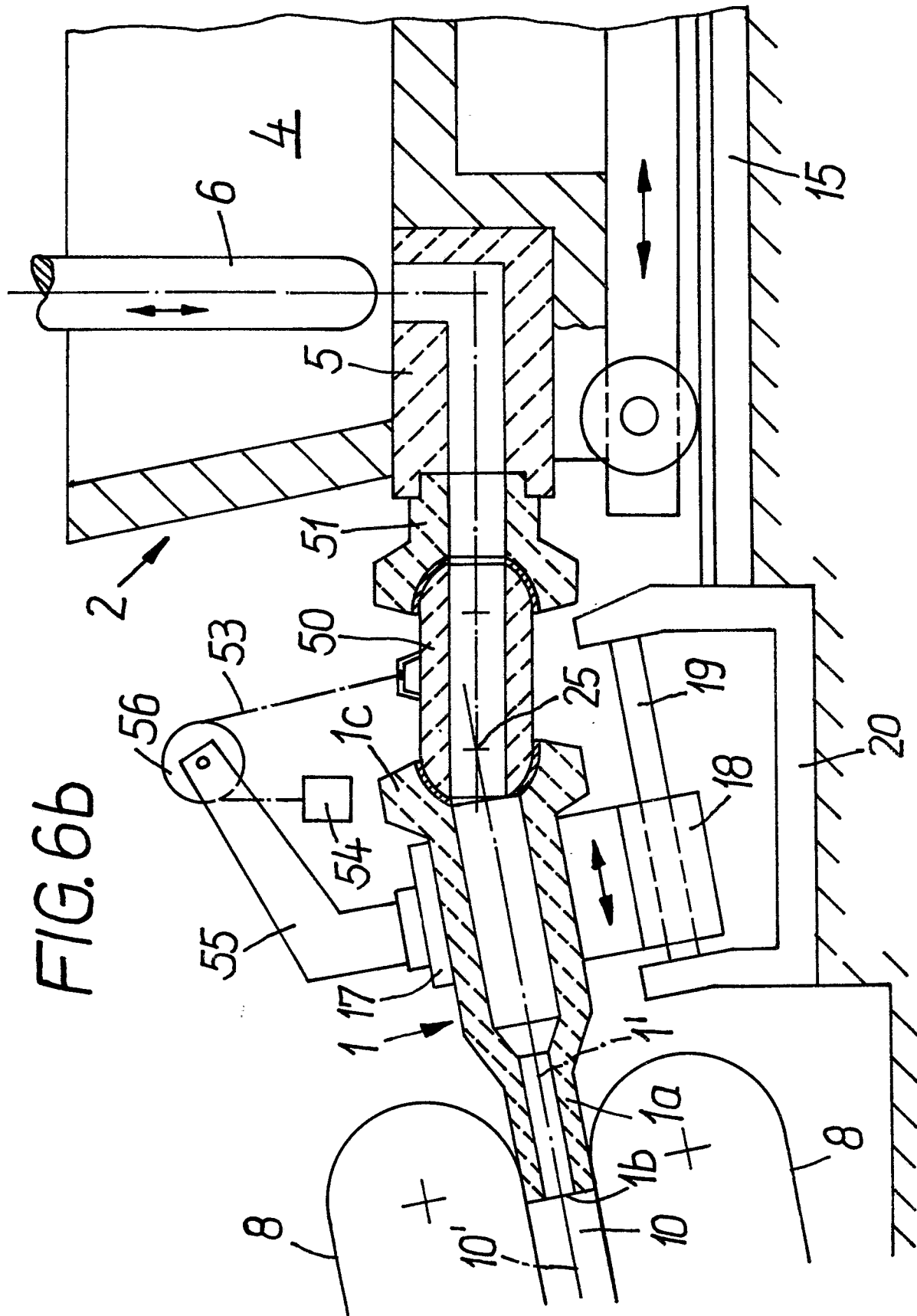


FIG. 7

