(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 123 121**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **21.01.87**

(51) Int. Cl.⁴ : **B 22 D 11/06**, B 22 D 11/10, B 22 D 11/14

(21) Anmeldenummer : **84102964.8**

(22) Anmeldetag : **17.03.84**

(54) **Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahlschmelze in Stranggiessemaschinen mit in Giessrichtung bewegten Kokillenwänden.**

(30) Priorität : **26.03.83 DE 3311090**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **31.10.84 Patentblatt 84/44**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **21.01.87 Patentblatt 87/04**

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

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 758 960
DE-A- 2 800 503
DE-B- 3 009 189
US-A- 4 244 420

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

(72) Erfinder : **Figge, Dieter**
Defreggerstrasse 22
D-4300 Essen (DE)
Erfinder : **Siemer, Hans**
Kriemhildenstrasse 24
D-4300 Essen 13 (DE)
Erfinder : **Artz, Gerd**
Tannenstrasse 35
D-4030 Ratingen 8 (DE)
Erfinder : **Philipp, Clemens**
Schützenstrasse 47
D-4005 Meerbusch 3 (DE)

EP 0 123 121 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahlschmelze in Stranggießmaschinen mit in Gießrichtung bewegten Kokillenwänden, mit einem bezüglich der Stranggießmaschine verfahrbaren und höhenverstellbaren, rohrförmig geschlossenen Eingußkörper, über dessen zwischen die Kokillenwände ragendes Mundstück mit diesen ein Dichtspalt herstellbar ist und dem ein Vorsatzbehälter vorausgeht, wobei dieser höhenverstellbar und von den beiden über den Eingußkörper miteinander verbindbaren Teilen — Stranggießmaschine und Vorsatzbehälter — zumindest der letztere verfahrbar ist.

Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen läßt sich Stahl, beispielsweise mit einem Gießquerschnitt von etwa 70 × 180 mm, bei Gießgeschwindigkeiten um 10 m/min. lediglich mit Gießmaschinen zum Strang vergießen, welche mitlaufende Kokillenwände aufweisen. Versuche, Stahl bei höheren Gießgeschwindigkeiten in derartigen Stranggießmaschinen zu verarbeiten, haben jedoch noch nicht zu Gießerzeugnissen mit ausreichend guter metallurgischer Qualität geführt.

Aus der DE-AS-30 09 189 welche den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildet ist eine mit einer in sich starren Stranggießkokille zusammenwirkende Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahlschmelze bekannt, deren rohrförmiger Eingußkörper unbeweglich mit einem Vorsatzbehälter in Verbindung steht und über diesen bezüglich der Stranggießkokille sowohl verfahrbar als auch höhenverstellbar ist. Die Abdichtung des Ringspalts zwischen der hin- und her, d. h. zeitweilig auch in Gießrichtung bewegten Stranggießkokille und dem in diese hineinragenden Eingußkörper wird durch Erzeugung von Induktionskräften mittels einer Magnetspule bewirkt, welche die Stranggießkokille außen umschließt und auch in deren Anfangsabschnitt wirksam ist. Der Nachteil der bekannten Ausführung besteht darin, daß sie bezüglich der Stranggießkokille nur durch Bewegen und Höhenverstellen des schweren Vorsatzbehälters ausgerichtet werden kann.

Beim Gegenstand der DE-OS-17 58 960 ist ein Vorsatzbehälter mit einem starren Stutzen über ein Kugelgelenk mit einer in sich starren Stranggießkokille verbunden. Der bewegliche Teil des Kugelgelenks bildet einen kurzen Eingußkörper in Form eines Kugelabschnitts, der sich über seine konvexe Oberfläche in der konkaven Gegenfläche des Stutzens abstützt. Die vom Vorsatzbehälter abgewandte Stirnfläche des Kugelabschnitts wird dichtend an einer Ringplatte in Anlage gehalten, welche gleichzeitig das unbewegliche Mundstück des Kugelabschnitts bildet. Als Anpreßelemente dienen an dem Vorsatzbehälter befestigte Schrauben. Der Nachteil dieses bekannten Lösungsvorschlags ist darin zu sehen, daß als einzige Ausgleichsbewegung eine Drehbewegung zwischen Vorsatzbehälter und Stranggießkokille möglich ist. Während des Gießvorgangs erwärmt sich jedoch der Vorsatzbehälter stärker als die Stranggießkokille, d. h. die beiden genannten Teile verschieben sich in lotrechter Richtung gegeneinander, was einen selbsttätigen Höhenausgleich erforderlich machen würde. Dieser ist jedoch nicht vorgesehen und wegen der kurzen Bauweise des Eingußkörpers auch nicht zu verwirklichen.

Die Erfindung baut auf der an sich bekannten Erkenntnis auf, daß einwandfreie Gießerzeugnisse mittels Stranggießmaschinen auch in Form von Doppelbandgießmaschinen nur dann erzielbar sind, wenn die Stahlschmelze ohne Luftzutritt von außen zwischen die sich bewegenden Kokillenwände der Stranggießmaschine eingebracht werden kann.

Dabei muß sichergestellt sein, daß die Stahlschmelze die Stranggießmaschine nicht entgegen der Gießrichtung verlassen kann und daß trotz ausreichender Dichtheit eine Beschädigung der Kokillenwände und des Mundstücks des Eingußkörpers vermieden wird.

Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung einer Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahlschmelze aus einem Vorsatzbehälter in eine Stranggießmaschine in Gestalt einer Doppelbandgießmaschine (Twin-Belt-Gießmaschine) mit paarweise angeordneten Gießbändern und sich seitlich anschließenden Gliederwänden in Form von Dämmblockketten. Zur Vermeidung von Einfrierungen bei Gießbeginn soll die Zuführeinrichtung einen gut vorheizbaren Eingußkörper aufweisen, der außerdem am Vorsatzbehälter auftretende Abmessungsänderungen ausgleichen kann und der im übrigen bezüglich der Doppelbandgießmaschine so bewegbar ist, daß zwischen dem Mundstück und den dieses umschließenden Kokillenwänden auch bei länger andauerndem Gießvorgang geometrische Verhältnisse eingehalten werden können, welche eine sichere Abdichtung zwischen den Kokillenwänden und dem Mundstück des Eingußkörpers gewährleisten: Insbesondere soll es möglich sein, zwischen den genannten, relativ zueinander bewegten Teilen einen möglichst gleichbleibenden engen Dichtspalt aufrechtzuerhalten.

Die gestellte Aufgabe wird durch eine Zuführeinrichtung gelöst, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Danach ist der um eine waagerechte Schwenkachse drehbar gehaltene und auch quer zu seiner Längserstreckung seitenverstellbare Eingußkörper der Zuführeinrichtung mit einem eigenen Schlitten als Eingußeinheit ausgebildet, die getrennt von dem Vorsatzbehälter und von der Stranggießmaschine in Gestalt einer bekannten Doppelbandgießmaschine mit ausschließlich in Gießrichtung bewegten Kokillenwänden verfahrbar ist. Nach einem weiteren Merkmal des Erfindungsgegenstandes ist der Eingußkörper an den Vorsatzbehälter über

ein Kugelgelenk anschließbar, dessen je eine Anschlußfläche bildende Kugelpfanne bzw. bildender Kugelzapfen jeweils verschiedenen Teilen, nämlich dem Vorsatzbehälter und dem Eingußkörper, angehören.

Die Erfindung vermittelt somit die Lehre, die Trennstelle zwischen den beiden relativ zueinander bewegbaren Teilen — nämlich dem Vorsatzbehälter und dem Eingußkörper der Zuführeinrichtung — in das Kugelgelenk zu verlegen. Die Bewegungsmöglichkeiten des Eingußkörpers bezüglich seines Schlittens (d. h. die Drehbarkeit um eine waagerechte Schwenkachse sowie die Seitenverstellbarkeit quer zur Längserstreckung) ermöglichen dabei eine exakte Ausrichtung bezüglich der nachgeschalteten Doppelbandgießmaschine. Nach dem Vorheizen des Eingußkörpers von der Seite seines Mundstücks her kann dieser in der Weise in Richtung auf die Doppelbandgießmaschine verfahren werden, daß zwischen dem Mundstück und den einen Gießhohlraum begrenzenden Kokillenwänden ein allseits möglichst gleichbleibender enger Dichtspalt normalerweise in der Größenordnung von 0,3 bis 1 mm vorhanden ist. Um den Eingußkörper beheizen zu können, ist der Vorsatzbehälter über ein ihn aufnehmendes, mit einem Antrieb ausgestattetes und in einer Führung verfahrbares Fahrzeug beweglich. Der Vorsatzbehälter ist vorzugsweise dadurch höhenverstellbar, daß das Fahrzeug über Exzenterbuchsen am Fahrzeugrahmen abstützte Radsätze aufweist.

Der Bewegungsspielraum der Eingußeinheit bezüglich der Doppelbandgießmaschine und derjenige des Vorsatzbehälters bezüglich der Eingußeinheit ist so bemessen, daß der Eingußkörper von seinem Mundstück her und der Vorsatzbehälter von seiner Anschlußfläche her mittels in deren Bereich bewegbarer Brenner vorheizbar ist (Anspruch 2); diese sind jeweils über einen Schwenkarm um eine ortsfeste Achse in eine Arbeits- und eine Ruhestellung bewegbar.

Bei einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes stützt sich der Eingußkörper nach Art einer Wippe über einen Gewichtsausgleich — bestehend vorzugsweise aus einem Puffer mit veränderbarer Federcharakteristik (Anspruch 4) — an seinem Schlitten ab (Anspruch 3). Die Abstützung des um die waagerechte Schwenkachse drehbaren Eingußkörpers auf dem ein nachgiebiges Widerlager bildenden Puffer hat zur Folge, daß das Mundstück innerhalb der bewegten Kokillenwände Ausgleichsbewegungen in vertikaler Richtung ausführen kann, wodurch die Gefahr einer Beschädigung der genannten, relativ zueinander bewegten Teile herabgesetzt wird.

Um die Ausrichtung des Eingußkörpers bezüglich der Doppelbandgießmaschine zu erleichtern und Beschädigungen beim Einfädeln des Mundstücks zu vermeiden, ist der Eingußkörper außerhalb seiner Schwenkachse auf einem am Schlitten angeordneten, feststellbaren Neigungsexzenter abstützbar; weiterhin weist der Eingußkörper auf seiner Unterseite ein metallisches Zentrierteil mit abgeschrägten Seitenflächen auf, über welches er zwischen die seitlichen Kokillenwände — die entgegen der Gießrichtung über die anderen Kokillenwände vorkragen — einfädelbar ist (Anspruch 5). Durch Absenken des Eingußkörpers mittels des Neigungsexzenters um seine Schwenkachse wird also der Eingußkörper dadurch hinsichtlich seiner Seitenlage ausgerichtet, daß das metallische Zentrierteil unter der Einwirkung seiner abgeschrägten Seitenflächen sich selbsttätig zwischen den vorkragenden seitlichen Kokillenwänden einfädelt. Im Anschuß daran kann das Mundstück des Eingußkörpers ohne Schwierigkeit in den Bereich des Gießhohlraums der Doppelbandgießmaschine gebracht werden. Die Trennstelle zwischen dem Vorsatzbehälter und dem Eingußkörper ist vorzugsweise so ausgebildet, daß letzterer auf der dem Vorsatzbehälter zugewandten Seite eine als Kugelpfanne ausgebildete (d. h. konkav gekrümmte) Anschlußfläche aufweist; der Vorsatzbehälter ist dementsprechend mit einer Anschlußfläche ausgestattet, welche als Kugelzapfen ausgebildet, d. h. konvex gekrümmt ist. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, die die Trennstelle bildenden Anschlußflächen über eine Dichtmasse aus plastischem Werkstoff aneinander abzustützen (Anspruch 6).

Diese Dichtmasse — die im Temperaturbereich zwischen etwa 1 100 bis 1 500 °C einen teigigen Zustand aufweist — ermöglicht es, die Stahlschmelze kurzzeitig nach dem Zusammenfahren der beiden Anschlußflächen durch den Eingußkörper hindurch in die Doppelbandgießmaschine einlaufen zu lassen; sie setzt sich aus den wesentlichen, nach der Größe der Anteile geordneten Bestandteilen SiO_2, Al_2O_3, B_2O_3, CaO, Na_2O und K_2O zusammen (Anspruch 7). Vorzugsweise kommt eine plastische Dichtmasse mit folgender Zusammensetzung zum Einsatz: SiO_2 — 60 %; Al_2O_3 — 14 %; B_2O_3 — 10 %; CaO — 7 %; Na_2O — 5 % und K_2O — 4 %.

Gemäß einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist die keramische Innenauskleidung des Eingußkörpers über eine als Federelement ausgebildete Wärmeisolierschicht an einem außenliegenden Stahlmantel abgestützt, so daß sie in geringem Umfang bezüglich des Stahlmantels Ausgleichbewegungen ausführen kann (Anspruch 8). Der damit erzielte Vorteil ist darin zu sehen, daß sich das Mundstück des Eingußkörpers erforderlichenfalls während des Gießvorgangs auftretenden Höhenänderungen anpassen kann. Diese entstehen dadurch, daß der an Kragarmen aufgehängte Vorsatzbehälter mit fortschreitender Dauer des Gießvorgangs höhere Temperaturen annimmt und seine Anschlußfläche demzufolge absinkt, während die Höhenlage des Schlittens und der Schwenkachse des Eingußkörpers unverändert bleibt.

Eine einwandfreie Ausrichtung des Eingußkörpers bezüglich der Kokillenwände ist erforderlich, um mit der Doppelbandgießmaschine unter Druck gießen zu können. Dies bedeutet, daß

der Schmelzbadspiegel in dem Vorsatzbehälter während des Gießvorgangs ständig auf einer Höhe gehalten wird, welche oberhalb des Austrittsquerschnitts des Mundstücks liegt. Eine derartige Regelung des Schmelzbadspiegels im Vorsatzbehälter hat den Vorteil, daß eine Gießbadspiegelregelung innerhalb der Doppelbandgießmaschine nicht erforderlich ist. Das Druckgießen setzt voraus, daß der Dichtspalt zwischen dem Mundstück und den sich bewegenden Kokillenwänden möglichst konstant beibehalten wird, was durch die Erfindung ermöglicht wird.

Die erfindungsgemäße Zuführeinrichtung läßt sich zur Herstellung einer Verbindung zwischen dem Vorsatzbehälter und der Doppelbandgießmaschine dann besonders einfach handhaben, wenn das Mundstück des Eingußkörpers zunächst etwas tiefer als in der Gießstellung zwischen die Kokillenwände der Doppelbandgießmaschine eingefahren wird, bevor der Eingußkörper — nachdem der Vorsatzbehälter seine Gießstellung erreicht hat — durch Zurücksetzen gegen die Anschlußfläche des Vorsatzbehälters unter Bildung einer nach außen geschlossenen Verbindung in die Gießstellung gebracht wird. Der Vorteil dieser Verfahrensweise ist darin zu sehen, daß der schwere Vorsatzbehälter in seine Gießstellung bewegt und dort festgehalten wird, bevor über den erheblich leichteren Eingußkörper — der bereits in die Doppelbandgießmaschine eingefädelt ist — die erwähnte Koppelung vorgenommen wird.

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

Es zeigen :

Figur 1 im Längsschnitt den prinzipiellen Aufbau einer Zuführeinrichtung mit einem Eingußkörper, der in der Gießstellung einen Vorsatzbehälter mit einer Doppelbandgießmaschine verbindet,

Figur 2 stark schematisiert eine Seitenansicht einer Eingußeinheit, die im wesentlichen aus dem Eingußkörper und einem diesen aufnehmenden Schlitten aufgebaut ist,

Figur 3 einen Schnitt nach Linie III-III in Fig. 2,

Figur 4 einen Teilschnitt nach Linie IV-IV in Fig. 2,

Figur 5 schematisch einen Längsschnitt durch eine Zuführeinrichtung in der Vorheizstellung und

Figur 6 schematisch einen Längsschnitt durch die in Fig. 5 dargestellte Zuführeinrichtung in der Gießstellung.

Die erfindungsgemäße Zuführeinrichtung mit einem rohrförmigen Eingußkörper 1 arbeitet mit einem vorgeschalteten Vorsatzbehälter 2 (Tundish) zusammen, dessen von einer mehrschichtigen Seitenwand 3 begrenzter Schmelzenraum 4 nach unten in einen Bodenstein 5 und im Anschluß daran in einen Bodenkanal 6 übergeht. Dieser wird von drei aufeinanderfolgenden, fest miteinander verbundenen Steinen 7, 8 und 9 begrenzt, von denen die beiden letzteren in Richtung auf den Eingußkörper 1 und eine nachgeschaltete Doppelbandgießmaschine 10 (Twin-Belt-Gießmaschine) vorkragen.

Während des Gießvorgangs wird Stahlschmelze aus dem Vorsatzbehälter 2 unter Vermeidung von Luftzutritt durch die Bohrung 5' des Bodensteins 5 zugeführt. Über diesem ist höhenverstellbar eine Stopfenstange 11 gehalten, welche die Bohrung 5' verschließen oder für den Durchfluß freigeben kann.

Der Vorsatzbehälter 2 mit den auswechselbar befestigten Steinen 8 und 9 ist über ein (in Fig. 5 und 6 dargestelltes) angetriebenes Fahrzeug verfahrbar und höhenverstellbar. Die dem Eingußkörper 1 zugewandte Anschlußfläche 9' des Steins 9 ist als Kugelzapfen ausgebildet, d. h. sie ist konvex gekrümmt.

Der Anfangsabschnitt 12 des zweiteiligen Eingußkörpers 1 weist als wesentliche Bestandteile eine keramische Innenauskleidung 13 mit einer sich an den Bodenkanal 6 anschließenden Gießbohrung 14, eine die Innenauskleidung nach außen hin umschließende Wärmeisolierschicht 15 und einen als Tragelement dienenden rechteckförmigen Stahlmantel 16 auf. Die Wärmeisolierschicht 15 ist als nachgiebiges Federelement ausgebildet.

An der der Doppelbandgießmaschine 10 zugewandten Stirnseite des Anfangsabschnitts 12 ist ein sich in Gießrichtung (Pfeil 18) verjüngendes Mundstück 19 angebracht, welches im wesentlichen aus einem dünnen Metallmantel 17 und einer keramischen Innenauskleidung 13' mit einer sich teilweise verjüngenden Gießbohrung 14' zusammengesetzt ist. Der Metallmantel 17 besteht vorzugsweise aus einer Nickel-Chrom-Verbindung mit den wesentlichen Bestandteilen : 73 % Ni, 20 % Cr, 1 % Co, 5 % Fe, 1 % Co und Spuren von Cu, Al, Ti, C (insgesamt allenfalls 1 %).

Das Mundstück 19 ragt mit seinem Endabschnitt und seinem Austrittsquerschnitt 19' zwischen die in Gießrichtung bewegten Kokillenwände der Doppelbandgießmaschine 10, die aus sich jeweils paarweise gegenüberliegenden endlosen Gießbändern 20 bzw. (nicht dargestellten) sich seitlich an diese anschließenden endlosen Dämmblockketten bestehen. Die genannten vier Kokillenwände begrenzen einen rechteckförmigen Gießhohlraum 21, dessen Längsachse — ebenso wie die Längsachse 1' des Eingußkörpers 1 — gegenüber der Waagerechten um 6° geneigt verläuft ; die Neigung des Gießhohlraums 21 ist vorgesehen, um die Doppelbandgießmaschine entleeren zu können. Die Bewegung der Gießbänder 20 ist durch Pfeile 20' angedeutet.

Die keramische Innenauskleidung 13 des Anfangsabschnitts 12 ist auf ihrer dem Vorsatzbehälter 2 zugewandten Seite als konkav gekrümmte Anschlußfläche 13" ausgebildet, die als Kugelpfanne mit der konvex gekrümmten Anschlußfläche 9' des als Kugelzapfen dienenden Steins 9 ein Kugelgelenk bildet. Die Anschlußfläche 13" bildet mit der Anschlußfläche 9'

eine Trennstelle, über welche der Vorsatzbehälter 2 und der Eingußkörper 1 unter Zwischenschaltung einer auf die Anschlußfläche 9' aufgebrachten Dichtmasse 22 miteinander verbindbar sind.

Der Eingußkörper 1 ist über eine waagerechte Schwenkachse 23 (vgl. Fig. 2 und 3) drehbar in einem Schlitten 24 mit einem Gehäuse 25 gehalten. Die im wesentlichen aus den Teilen 1 und 24 gebildete Eingußeinheit stützt sich über eine seitliche Führung (d. h. in Fig. 3 rechts) an einer nicht dargestellten Führungsbahn ab. Der (in Fig. 3 rechts liegende) Schwenkzapfen 23' der Schwenkachse 23 ist außerhalb des Bereichs der zugehörigen Lagerbuchse 26 mit einer rechteckförmigen Nut 23" ausgestattet, in welche der Verstellkopf 27' einer Seitenverstellschraube 27 mit seitlichem Spiel eingreift ; diese stützt sich ihrerseits über ihren Gewindeabschnitt in einem mit der Lagerbuchse 26 verbundenen Verstellgehäuse 28 ab. Durch Drehen der Seitenverstellschraube 27 bezüglich des Verstellgehäuses 28 kann der an der Schwenkachse 23 abgestützte Eingußkörper innerhalb des Gehäuses 25 seitlich verschoben und in der gewünschten Seitenlage grob eingestellt festgehalten werden. Dies ist von Bedeutung im Hinblick auf die Ausrichtung des Mundstücks (vgl. Fig. 1) in kaltem Zustand bezüglich der als seitliche Kokillenwände dienenden Dämmblockketten 20", welche entgegen der Gießrichtung über die als Gießbänder ausgebildeten Kokillenwände 20 vorkragen. Zur Ausrichtung in heißem Zustand ist ein Bewegungsspielraum von etwa einem mm vorhanden.

Zur Abstützung des Eingußkörpers 1 ist dieser seitlich (vgl. insbesondere Fig. 3) mit einem über das Gehäuse 25 nach links vorkragenden, starr befestigten Wipparm 29 ausgestattet, der auf einem elastisch abgestützten Puffer 30 aufliegt ; dieser ist in einem Gehäuse 31 über ein Federelement in Form eines Paketes 32 von Tellerfedern beweglich abgestützt. Die Vorspannkraft des Federelements kann mittels einer Vorspannschraube 33 vergrößert oder verkleinert werden. Das Gehäuse 31 ist seinerseits an einer Seitenkonsole 34 des Gehäuses 25 befestigt. Durch die Abstützung des Eingußkörpers 1 nach Art einer Wippe auf dem nachgiebigen Puffer 30 sollen die unterschiedlichen Kräfte ausgeglichen werden, die durch die unterschiedliche Füllung des Eingußkörpers bedingt sind.

Auf derselben Seite des Gehäuses 25 (d. h. in Fig. 3 links) ist — in Gießrichtung gesehen — hinter dem Puffer 30 und unterhalb der Schwenkachse 23 ein Neigungsexzenter 35 angebracht, der als wesentliche Bestandteile einen unbeweglich gehaltenen Stützarm 36, eine Lagerbuchse 37, eine Exzenterbuchse 38 mit einer Exzenterscheibe 38' und einen die Verstellung des Neigungsexzenters ermöglichenden Hebel 39 aufweist. Die Exzenterscheibe 38' kann an dem bereits erwähnten Wipparm 29 zur Anlage gebracht werden.

Durch Schwenken des Hebels 39 von Hand oder mittels eines Verstellantriebs, beispielsweise in Form eines Hydraulikzylinders, kann die Schräglage des Eingußkörpers 1 bezüglich des Gehäuses 25 in einem weiten Bereich stufenlos verändert werden. Die Lage der Exzenterbuchse 38 bezüglich des Stützarms 36 kann in einfacher Weise dadurch gesichert werden, daß eine durch die Teile 38 und 37 hindurchgreifende Feststellschraube 40 gegen den Stützarm 36 verspannt wird. Der Eingußkörper der erfindungsgemäßen Zuführeinrichtung weist also neben dem Puffer 30 eine Neigungsverstellung zur Erleichterung des Einfädelvorgangs auf.

Die Lage des Neigungsexzenters 35 und des Puffers 30 bezüglich des Gehäuses 25 ist insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ; in der Gießstellung ragt das Mundstück 19 unter einem Winkel von 6° in den von den Kokillenwänden 20 und 20" gebildeten Gießhohlraum 21 hinein, wobei die Längsachse 1' des Eingußkörpers 1 mit der Längsachse des Gießhohlraums zusammenfällt.

Der Vorteil der beschriebenen Ausführung besteht darin, daß der Eingußkörper 1 durch Schwenken des Hebels 39 vorab in eine Lage gebracht werden kann, welche das mühelose Einfädeln des Mundstücks 19 ermöglicht. Dazu ist unterhalb des Eingußkörpers 1 ein metallisches Zentrierteil 41 mit feinbearbeiteten, abgeschrägten Seitenflächen 41' angebracht. Durch Absenken des Eingußkörpers 1 nach unten gelangen die Seitenflächen 41' in den Bereich der vorkragenden seitlichen Kokillenwände 20" und bringen den Eingußkörper 1 in die erforderliche Seitenlage, in welcher das Zentrierteil 41 schließlich zwischen den Kokillenwänden 20" liegt. Im Anschluß daran muß nur noch der Schlitten 24 in Richtung auf die Doppelbandgießmaschine (d. h. in Fig. 2 nach rechts) verfahren werden.

Des besseren Verständnisses wegen ist die die konkave Anschlußfläche 13" umfassende Abschlußkante der keramischen Innenauskleidung 13 des Eingußkörpers 1 in Fig. 2 als Linie 13"' angedeutet. Die Schwenkachse 23 liegt danach — in Gießrichtung gesehen — vor der Abschlußkante 13"' und damit vor der in Fig. 1 dargestellten konkaven Anschlußfläche 13", welche die Kugelpfanne des Kugelgelenks bildet. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang, daß der Mittelpunkt des nach Art einer Wippe beweglichen Eingußkörpers 1 und der Kugelmittelpunkt des Kugelgelenks miteinander identisch sind.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 und 6 ist der vereinfacht dargestellte Eingußkörper 1 über das Gehäuse 25 mit der waagerechten Schwenkachse 23 beweglich mit dem Schlitten 24 verbunden, der sich seinerseits in beiden Richtungen verfahrbar an einer ortsfesten Führung abstützt ; diese besteht im wesentlichen aus untereinander und parallel zueinander geführten Führungsstangen 42 und einem diese abstützenden Führungsrahmen 43.

Hinsichtlich der Beweglichkeit und Einstellbarkeit des Eingußkörpers 1 bezüglich des Gehäuses 25 ist die in Rede stehende Ausführungsform

ebenso ausgebildet wie diejenige der Fig. 2 bis 4.

Der Vorsatzbehälter ist lösbar auf einem Fahrzeug 44 befestigt, dessen Radsätze 45 mit nicht dargestellten Exzenterbuchsen ausgestattet und über diese bezüglich des Fahrzeugrahmens 46 — angedeutet durch den Doppelpfeil 46' — höhenverstellbar sind. Das Fahrzeug 44 ist mittels eines Hydraulikzylinders 47, der sowohl gelenkig mit dem Fahrzeug als auch mit der Umgebung verbunden ist, entlang einer Führungsbahn 48 in Richtung des Doppelpfeils 49 verfahrbar.

Oberhalb des Vorsatzbehälters 2 ist eine Stahlpfanne 50 verfahrbar gehalten. Diese muß während des Gießvorgangs in der Weise mit dem Vorsatzbehälter 2 zusammenwirken, daß der Luftzutritt in die Stahlschmelze von außen mit Sicherheit ausgeschlossen ist. Dies kann in an sich bekannter Weise dadurch erreicht werden, daß die Stahlpfanne 50 über ein Tauchrohr 51 mit Austrittsöffnungen 51' ausreichend tief in den Vorsatzbehälter eingreift und daß dessen Schmelzbadspiegel durch eine Schlackeschicht nach außen abgedeckt ist.

In der Vorheizstellung (Fig. 5) sind der Eingußkörper 1 über seinen Schlitten 24 und der Vorsatzbehälter 2 über sein Fahrzeug 44 soweit nach links auseinandergefahren, daß in den Zwischenraum zwischen der Doppelbandgießmaschine 10 und dem Eingußkörper 1 einerseits sowie in den Zwischenraum zwischen diesem und der Anschlußfläche 9' des Vorsatzbehälters 2 andererseits jeweils ein Brenner 52 bzw. 53 einschwenkbar ist. Mittels dieser Brenner kann der Eingußkörper 1 von der Seite seines Austrittsquerschnitts 19' her bzw. der Bodenkanal 6 des Vorsatzbehälters 2 von der Anschlußfläche 9' her ohne Schwierigkeit vorgeheizt werden.

Dem Vorsatzbehälter 2 ist zusätzlich zumindest ein weiterer Brenner 54 zugeordnet, über den bzw. über die auch der Schmelzenraum 4 des Vorsatzbehälters unmittelbar vorgeheizt werden kann.

Sämtliche Brenner 52 bis 54 sind an Schwenkarmen 52', 53' bzw. 54' derart beweglich gehalten, daß sie quer zur Zeichenebene aus einer Ruhe- in die dargestellte Arbeitsstellung gebracht werden können.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist der Bodenkanal 6 als Bestandteil lediglich des Steines 9 mit der Anschlußfläche 9' dargestellt.

Die erfindungsgemäße Zuführeinrichtung für das Stahlgießen wird zweckmäßig wie folgt gehandhabt: Ausgehend von der in Fig. 5 dargestellten Vorheizstellung wird der ausreichend vorgewärmte Eingußkörper 1 durch Drehen des Exzenters 38' in die seine Einfädelung zwischen die seitlichen Kokillenwände 20" (d. h. die Dämmblockketten) ermöglichende Schräglage gebracht und im Anschluß daran durch Bewegen seines Schlittens 24 um einige Millimeter weiter, als dies der (in Fig. 6 dargestellten) Gießstellung entspricht, in Richtung auf die Doppelbandgießmaschine 10 verfahren; der Austrittsquerschnitt 19' des Mundstücks 19 ragt in dieser Zwischenstellung also tiefer als betriebsnotwendig zwischen die Kokillenwände 20 und 20" hinein.

Sobald der Eingußkörper 1 die Zwischenstellung erreicht hat, wird der Vorsatzbehälter 2, dessen Stein 9 im Bereich der als Kugelzapfen dienenden konvexen Anschlußfläche 9' mit einer Schicht aus einer teigigen Dichtmasse 22 belegt worden ist, in Richtung auf den Eingußkörper 1 in die vorgesehene Gießstellung gebracht und dort festgeklemmt. Danach wird der Schlitten 24 feinfühlig gegen den Vorsatzbehälter soweit zurückgesetzt, daß die Anschlußflächen 9' und 13" sich über die Schicht aus Dichtmasse 22 aneinander abstützen und somit ein nach außen abgedichtetes Kugelgelenk bilden. Unmittelbar nach Bildung der Verbindung zwischen dem Eingußkörper 1 und dem Vorsatzbehälter 2 kann der Gießvorgang durch Anheben der Stopfenstange 11 (vgl. Fig. 1) eingeleitet werden. Die Abdichtung zwischen dem Mundstück 19 des Eingußkörpers 1 und den dieses umgebenden Kokillenwänden 20 und 20" wird dabei durch Einhaltung eines engen Dichtspalts sichergestellt, der etwa 0,3 mm beträgt. Der Vorteil, der mit dem Anfahren einer Zwischenstellung des Eingußkörpers erzielt wird, besteht darin, daß der eine erhebliche Masse aufweisende und demzufolge schwer handhabbare Vorsatzbehälter 2 ungestört in seine Gießstellung gebracht werden kann, bevor der leichtere Eingußkörper 1 unter Vermeidung von Beschädigungen feinfühlig an den Vorsatzbehälter heranbewegt wird.

Die feinfühlige Ausrichtung des Eingußkörpers 1 bezüglich der Kokillenwände 20 und 20" sowie die Aufrechterhaltung eines möglichst gleichbleibenden engen Dichtspalts ist insbesondere auch dann von Bedeutung, wenn die Stahlschmelze unter Druck vergossen wird. Dabei weist der Schmelzbadspiegel innerhalb des Vorsatzbehälters 2 ständig ein Niveau auf, welches oberhalb des Austrittsquerschnitts 19' in der Doppelbandgießmaschine 10 liegt. Das Druckgießverfahren setzt voraus, daß die Abdichtung zwischen dem Eingußkörper und den Kokillenwänden dem erhöhten metallostatischen Druck in diesem Bereich standhält. Da der Eingußkörper 1 in der Gießstellung gleichzeitig über seine Schwenkachse 23 und über das Kugelgelenk mit den Anschlußflächen 9' und 13" gehalten ist, mit fortschreitender Gießdauer jedoch eine Ausdehnung des aufgehängten Vorsatzbehälters 2 (und damit eine Bewegung des Steins 9 nach unten) zu erwarten ist, ist es unter Umständen von erheblicher Bedeutung, daß die keramische Innenauskleidung 13 innerhalb des Stahlmantels 16 gegen die nachgiebige Wärmeisolierschicht 15 eine Ausgleichsbewegung ausführen kann.

Die Wärmeisolierschicht 15 besteht vorzugsweise aus Aluminiumoxid-Fasern, Aluminiumsilikat-Fasern und einem organischen Binder (chemische Zusammensztzung: 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.

Patentansprüche

1. Zuführeinrichtung zum Einbringen von Stahlschmelze in Stranggießmaschinen mit in Gießrichtung bewegten Kokillenwänden, mit einem bezüglich der Stranggießmaschine (10) verfahrbaren und höhenverstellbaren, rohrförmig geschlossenen Eingußkörper (1), über dessen zwischen die Kokillenwände (20, 20″) ragendes Mundstück (19) mit diesen ein Dichtspalt herstellbar ist und dem ein Vorsatzbehälter (2) vorausgeht, wobei dieser höhenverstellbar und von den beiden über den Eingußkörper miteinander verbindbaren Teilen — Stranggießmaschine (10) und Vorsatzbehälter (12) — zumindest der letztere verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der um eine waagerechte Schwenkachse (23) drehbar gehaltene Eingußkörper (1) mit einem eigenen Schlitten (24) eine Eingußeinheit bildet, die getrennt von dem Vorsatzbehälter (2) und von der Stranggießmaschine in Gestalt einer bekannten Doppelbandgießmaschine (10) mit ausschließlich in Gießrichtung (Pfeil 18) bewegten Kokillenwänden (20, 20″) verfahrbar ist, und an den Vorsatzbehälter (2) über ein Kugelgelenk anschließbar ist, dessen je eine Anschlußfläche (13″ bzw. 9′) bildende Kugelpfanne bzw. bildender Kugelzapfen jeweils verschiedenen Teilen, nämlich entweder dem Vorsatzbehälter (2) oder dem Eingußkörper (1), angehört und daß letzterer quer zu seiner Längserstreckung seitenverstellbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungsspielraum der Eingußeinheit (Teile 1, 24) bezüglich der Doppelbandgießmaschine (10) und derjenige des Vorsatzbehälters (2) bezüglich der Eingußeinheit zumindest so bemessen ist, daß der Eingußkörper (1) von seinem Mundstück (19) her und der Vorsatzbehälter (2) von seiner Anschlußfläche (9′) her mittels in deren Bereich bewegbarer Brenner (52 bzw. 53) vorheizbar ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Eingußkörper (1) nach Art einer Wippe über einen Gewichtsausgleich (30) an seinem Schlitten (24) abstützt.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewichtsausgleich aus einem Puffer (30) mit veränderbarer Federcharakteristik besteht.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingußkörper (1) außerhalb seiner Schwenkachse (23) auf einem am Schlitten (24) angeordneten, feststellbaren Neigungsexzenter (35) abstützbar ist und auf seiner Unterseite ein metallisches Zentrierteil (41) mit abgeschrägten Seitenflächen (41′) aufweist, über welches der Eingußkörper zwischen die seitlichen Kokillenwände (20″) — die entgegen der Gießrichtung (Pfeil 18) über die anderen Kokillenwände (20) vorkragen — einfädelbar ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Anschlußflächen (9′ bzw. 13″) über eine Dichtmasse (22) aus plastischem Werkstoff aneinander abstützen.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtmasse (22), die im Temperaturbereich zwischen etwa 1 100 bis 1 500 °C einen teigigen Zustand aufweist, sich aus den wesentlichen, nach der Größe der Anteile geordneten Bestandteilen SiO_2, Al_2O_3, B_2O_3, CaO, Na_2O und K_2O zusammensetzt.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem Eingußkörper (1), dessen keramische Innenauskleidung (13) über eine Wärmeisolierschicht (15) an einem außenliegenden Stahlmantel (16) abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeisolierschicht (15) als Federelement ausgebildet ist, über welches Ausgleichsbewegungen zwischen der keramischen Innenauskleidung (13) und dem Stahlmantel (16) ausführbar sind.

Claims

1. Feed apparatus for introducing molten steel into continuous-casting machines with chill mould walls moved in the casting direction, having a sprue body (1) closed in tubular form and movable and vertically adjustable in relation to the continuous-casting machine (10), a mouthpiece (19) extending between the chill mould walls (20, 20″), by which a sealing gap can be produced with these walls and which is preceded by a front reservoir (2), the latter being adjustable in height and of the two parts connectable with one another by way of the sprue body — continuous-casting machine (10) and front reservoir (2) — at least the latter being mobile, characterised in that the sprue body (1) held rotatably about a horizontal pivot axis (23), forms with its own carriage (24) a sprue unit which, separately from the front reservoir (2) and from the continuous-casting machine in the configuration of a known double-belt casting machine (10) with chill mould walls (20, 20″) moved exclusively in the casting direction (arrow 18), is mobile and is attachable to the front reservoir (2) through a ball joint of which the ball socket and ball pin, each of which forming a connection face (13″ and 9′ respectively), each pertain to different parts, namely either the front reservoir (2) or the sprue body (1), and in that the latter is laterally adjustable transversely of its longitudinal extent.

2. Apparatus according to Claim 1, characterised in that the movement clearance of the sprue unit (parts 1, 24) in relation to the double-belt casting machine (10) and that of the front reservoir (2) in relation to the sprue unit are at least so dimensioned that the sprue body (1) is pre-heatable from its mouthpiece (19) and the front reservoir (2) is pre-heatable from its attachment face (9′), by means of burners (52 and 53 respectively) movable in their regions.

3. Apparatus according to Claim 1 or 2, charac-

terised in that the sprue body (1) is supported on its carriage (24) in see-saw manner by means of a weight balance (30).

4. Apparatus according to Claim 3, characterised in that the weight balance consists of a buffer (30) with variable spring characteristics.

5. Apparatus according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the sprue body (1) is supportable outside its pivot axis (23) on a securable inclination eccentric (35) arranged on the carriage (24) and comprises on its underside a metallic centring part (41) with bevelled side faces (41') by means of which the sprue body can be threaded in between the lateral chill mould walls (20") — which project beyond the other chill mould walls (20) in a direction opposite to the casting direction (arrow 18).

6. Apparatus according to one of Claims 1 to 5, characterised in that the attachment faces (9' and 13") are supported on one another through a sealing mass (22) of plastic material.

7. Apparatus according to Claim 6, characterised in that the sealing mass (22), which in the temperature range between about 1,100 and 1,500 °C has a pasty condition, is composed of the essential components SiO_2, Al_2O_3, B_2O_3, CaO, Na_2O and K_2O, in order according to the size of the proportions.

8. Apparatus according to one of Claims 1 to 7, having a sprue body (1) the ceramic inner lining (13) of which is supported through a thermally insulating layer (15) on an externally situated steel shell (16), characterised in that the thermally insulating layer (15) is formed as a spring element by means of which compensating movements can be executed between the ceramic inner lining (13) and the steel shell (16).

Revendications

1. Installation de chargement pour alimenter en acier fondu des machines de coulée continue comportant des parois de lingotières mobiles dans la direction de coulée, qui comprend un corps de chargement (1), fermé en forme de tube, mobile par rapport à la machine de coulée continue (10) et réglable en hauteur, dont le bec (19), qui s'engage entre les parois (20, 20") de lingotières, peut réaliser avec elles un raccord étanche et qui est précédé par un récipient additionnel (2), celle-ci étant réglable en hauteur et, des deux parties qui peuvent être reliées l'une à l'autre par l'intermédiaire de la poche arrière, c'est-à-dire la machine de coulée continue (10) et le récipient additionnel (2), la dernière au moins pouvant être déplacée, caractérisée en ce que le corps de chargement (1), monté de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de pivotement horizontal (23), forme, avec un chariot (24) qui lui est propre, une unité de chargement qui peut être déplacée séparément par rapport au récipient additionnel (2) et à la machine de coulée continue constituée par une machine de coulée connue (10) à double bande comportant des parois (20, 20") de lingotière mobiles uniquement dans la direction de coulée (flèche 10) et qui peut être reliée au récipient additionnel (2) par l'intermédiaire d'une articulation à rotule dont le coussinet sphérique ou le pivot à rotule qui constituent les surfaces de raccordement (13" ou 9') font partie de pièces différentes, c'est-à-dire du récipient additionnel (2) ou du corps de chargement (1) et en ce que ce dernier peut être déplacé latéralement transversalement à sa dimension longitudinale.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le jeu de déplacement de l'unité de coulée (parties 1, 24) par rapport à la machine de coulée (10) à double bande et celui du récipient additionnel (2) par rapport à l'unité de coulée sont déterminés de telle manière que le corps de chargement (1) à partir de son extrémité (19) et le récipient additionnel (2) à partir de sa surface de raccordement (9') peuvent être préchauffés au moyen de brûleurs (52 ou 53) qui peuvent se déplacer dans cette zone.

3. Installation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le corps de chargement (1) prend appui sur son chariot (24) à la manière d'une bascule par l'intermédiaire d'un dispositif d'équilibrage (30).

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que le dispositif d'équilibrage est constitué par un amortisseur (30) ayant une caractéristique d'élasticité variable.

5. Installation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le corps de chargement (1) peut prendre appui, en dehors de son axe de pivotement (23), sur un excentrique d'inclinaison (35) monté sur le chariot (24) et susceptible d'être fixé, et comporte, sur son côté inférieur, une pièce de centrage métallique (41) qui comporte des surfaces latérales obliques (41') et par l'intermédiaire duquel le corps de chargement peut être engagé entre les parois (20") de lingotière qui font saillie en porte-à-faux, dans le sens opposé à la direction de coulée (flèche 18), au-dessus des autres parois (20) de lingotière.

6. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les surfaces de raccordement (9' ou 13") prennent appui l'une sur l'autre par l'intermédiaire d'une masse d'étanchéité (22) en matériau plastique.

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la masse d'étanchéité (22) qui, dans le domaine de températures compris entre 1 100 et 1 500 °C, a une consistance pâteuse, est formée de constituants qui, rangés dans l'ordre des pourcentages, sont SiO_2, Al_2O_3, B_2O_3, CaO, Na_2O et K_2O.

8. Installation selon l'une des revendications 1 à 7, qui comprend un corps de chargement (1) dont le revêtement intérieur réfractaire (13) prend appui, par l'intermédiaire d'une couche d'isolation thermique (15) sur son enveloppe extérieure en acier (16), caractérisée en ce que la couche d'isolation thermique (15) constitue un élément élastique qui permet d'effectuer des déplacements de compensation entre le revêtement intérieur réfractaire (13) et l'enveloppe d'acier (16).

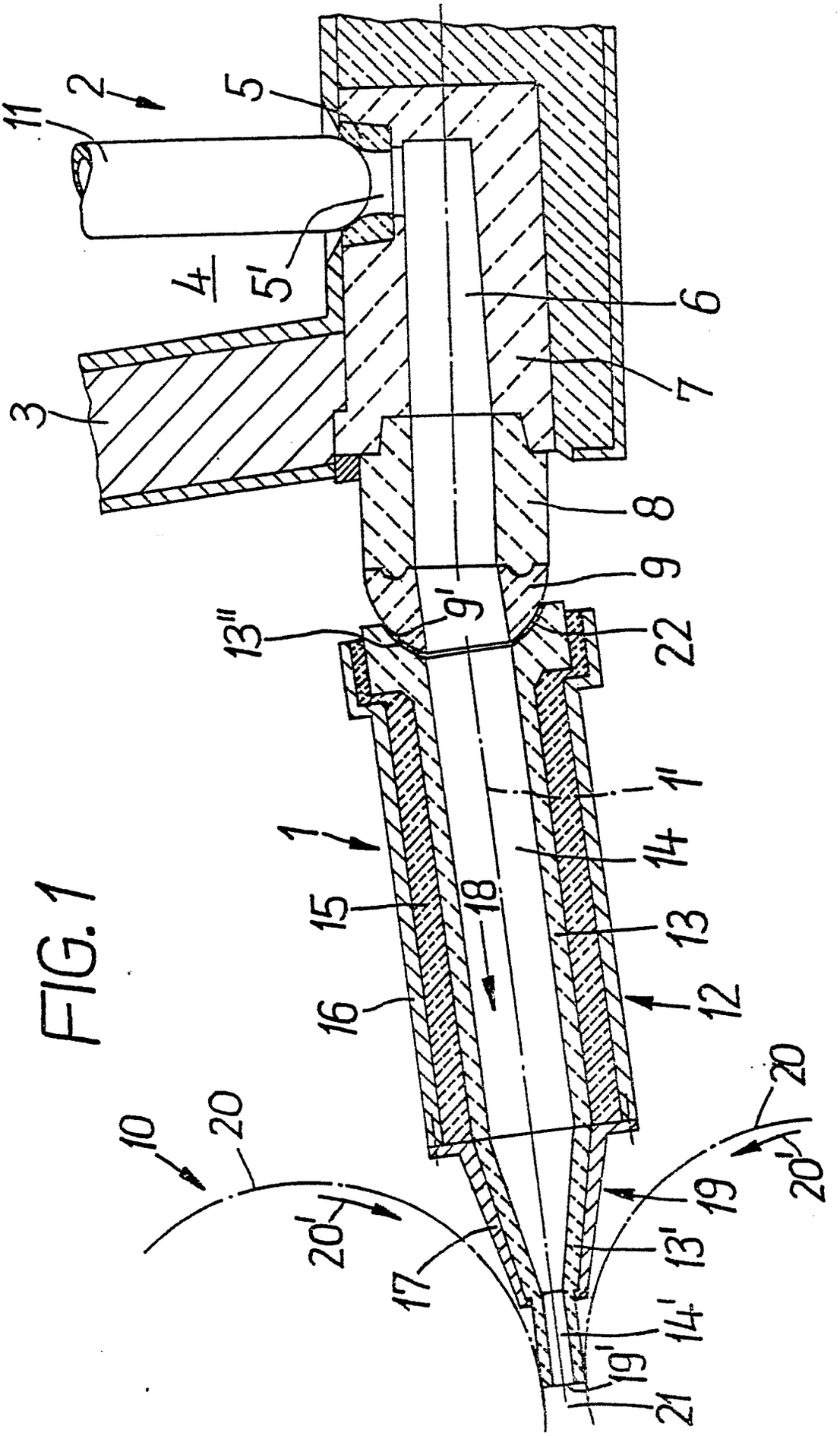

11
2
5
4
5'
3
6
7
8
9
9'
13"
22
1'
1
14
15
18
13
16
12
10
20
20'
19
20'
13'
17
14'
19'
21

FIG. 1

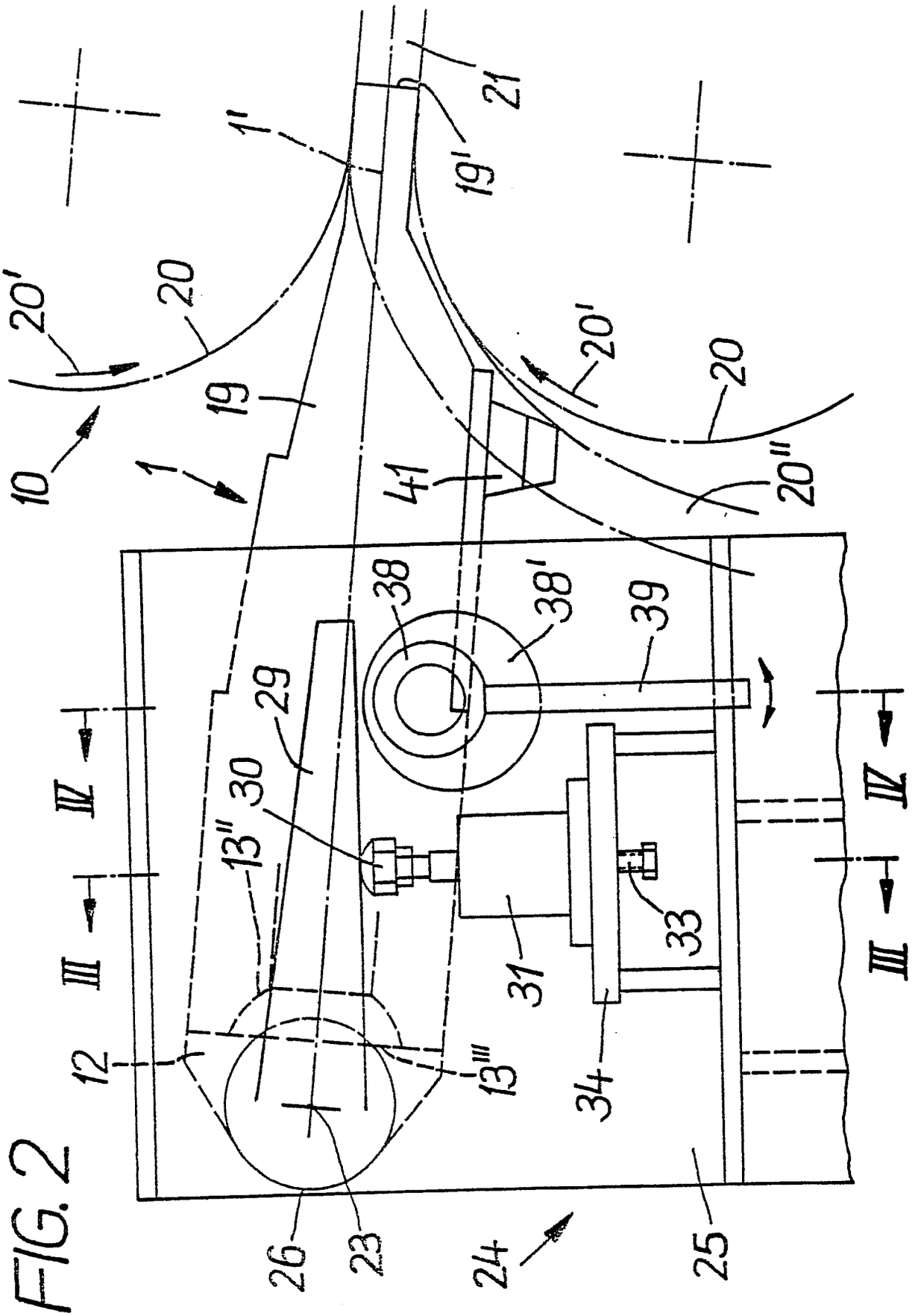

10
1
1'
19
19'
20
20'
20''
21
41
38
38'
39
29
30
13''
13'''
31
33
34
12
23
24
25
26
III
III
III
III

FIG. 2

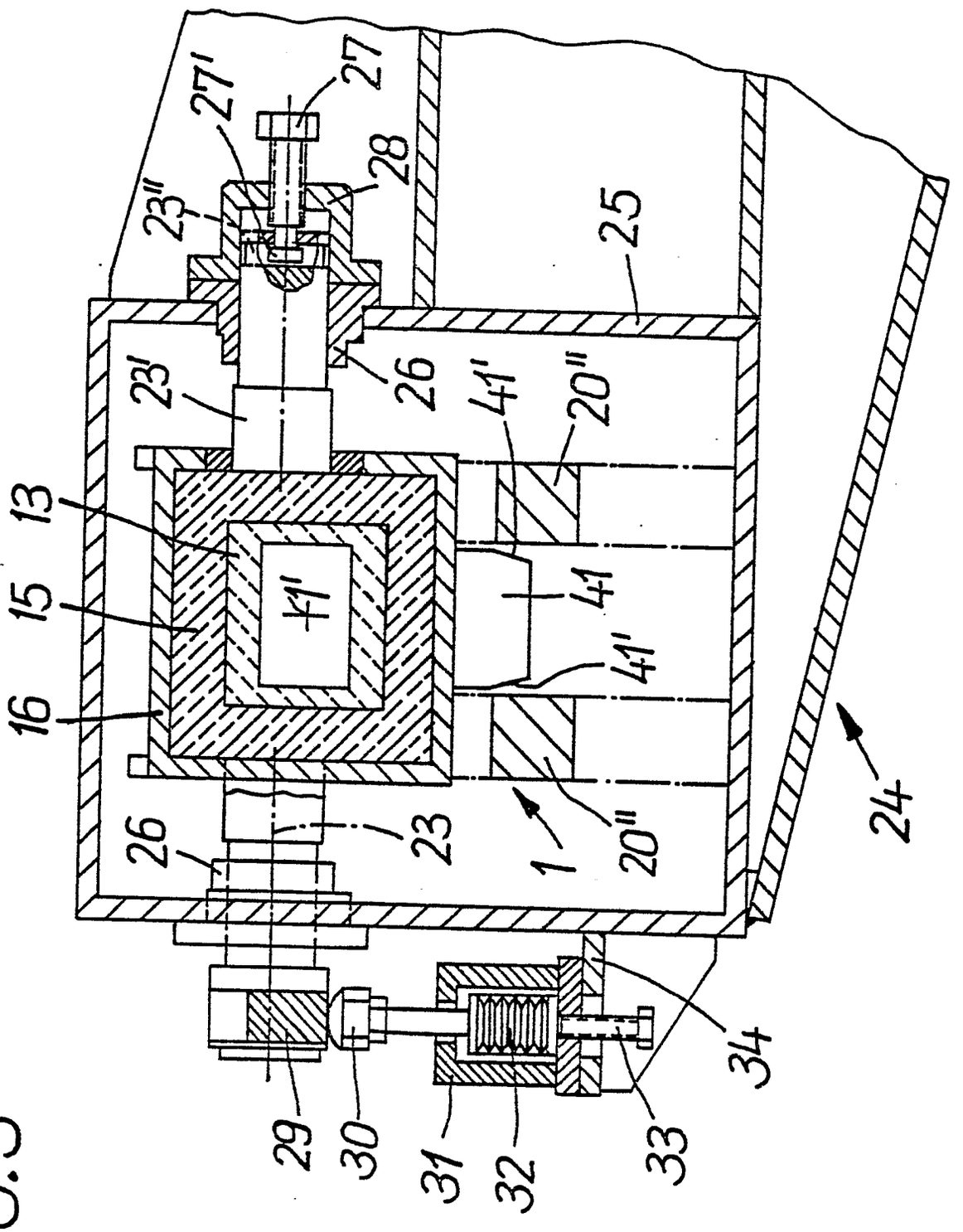


FIG.3

FIG. 4

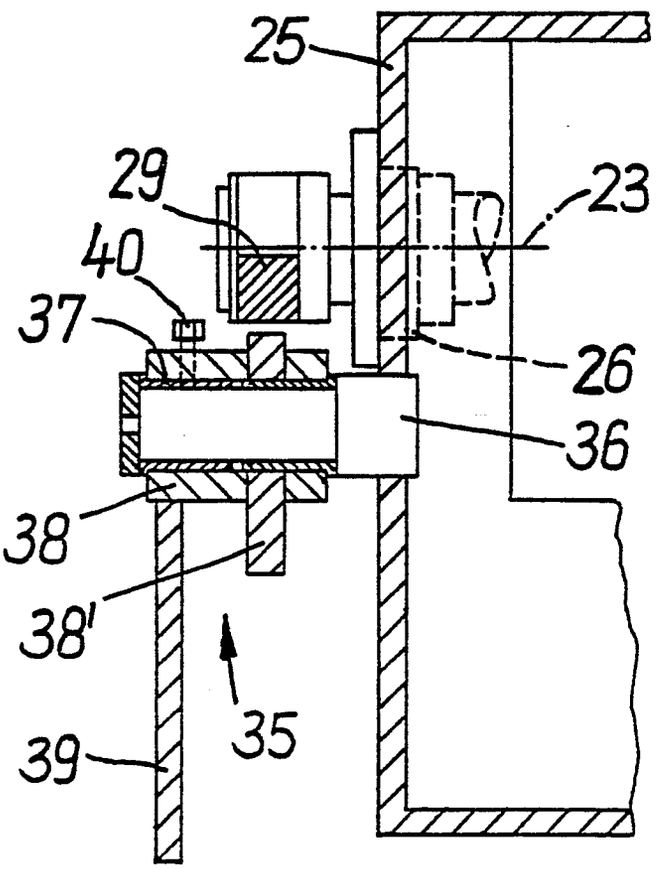


FIG. 5

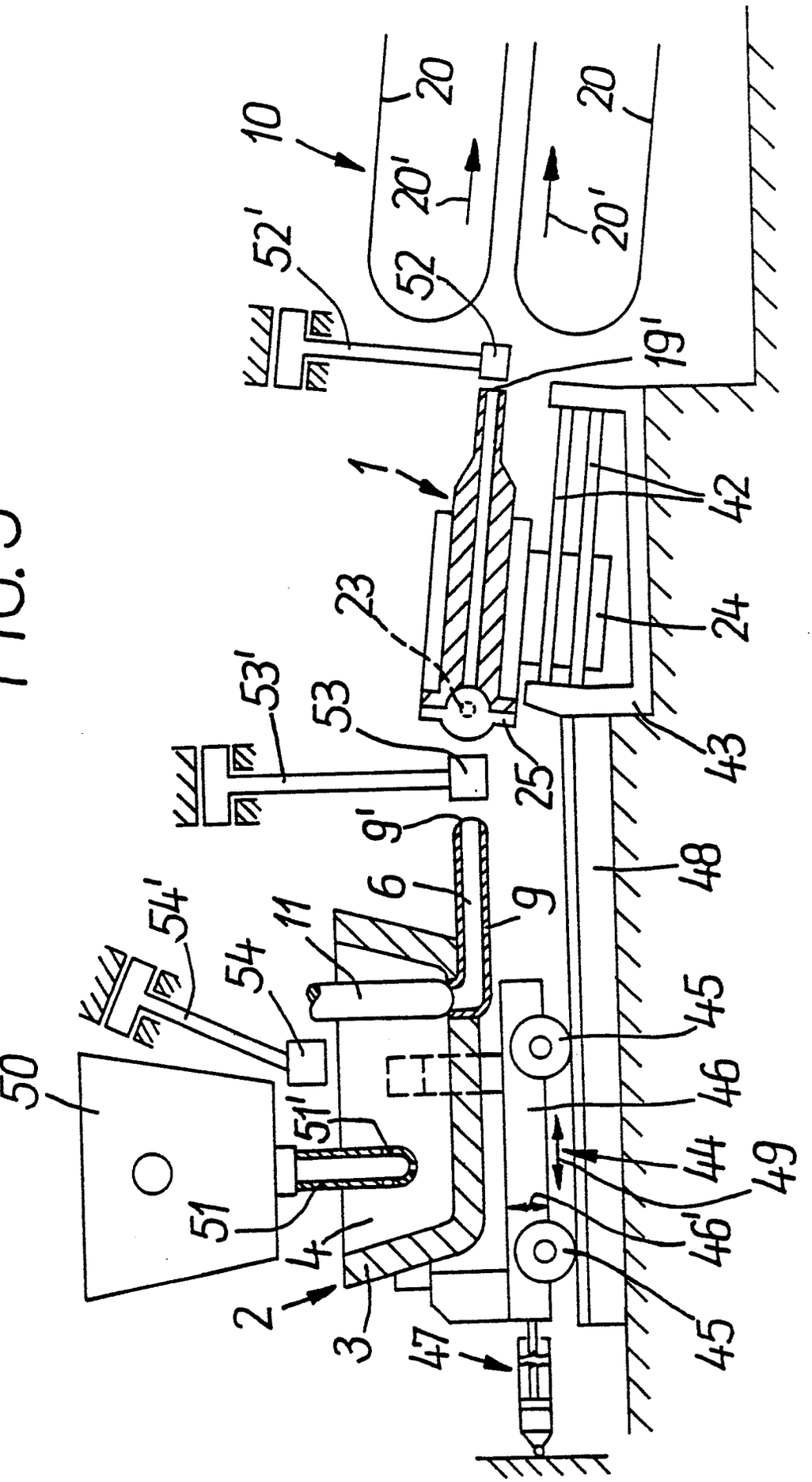

10
20
20'
52'
52
19'
1
42
23
24
53'
53
25
43
9'
48
6
9
11
54'
54
45
50
51'
46
51
44
49
4
46'
2
3
47
45

FIG.6

