

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85114286.9

51 Int. Cl.⁴: **B 22 D 11/06**

22 Anmeldetag: 09.11.85

30 Priorität: 07.12.84 DE 3444689

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.86 Patentblatt 86/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT 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)

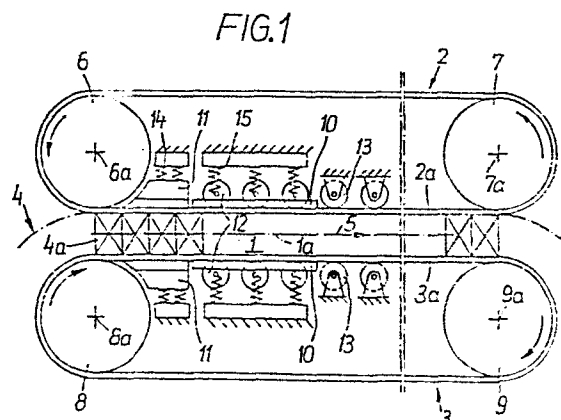
72 Erfinder: **Figge, Dieter**
Defreggerstrasse 22
D-4300 Essen 1(DE)

72 Erfinder: **Philipp, Clemens**
Schützenstrasse 47
D-4005 Meerbusch 3(DE)

54 **Führungseinrichtung an den Giessbändern einer Doppelbandstranggießkokille.**

57 Beim Betrieb von Doppelbandstranggießkokillen, insbesondere mit unter Druck stehender Metallschmelze wie Stahlschmelze, muß dafür Sorge getragen werden, daß die den Kokillenraum (1) bildenden endlosen Gießbänder (2, 3) und Seitendämme (4) gegeneinander abgedichtet sind.

Zu diesem Zweck wird der Vorschlag unterbreitet, jedes Gießband (2 bzw. 3) im Eintrittsbereich des Kokillenraums (1) mittels eines Stützträgers und diesem nachfolgender Eintrittsstützwalzen (12) federnd im Bereich der Seitendämme (4) und des Kokillenraums (1) bzw. lediglich in dessen Bereich zu unterstützen. Auch die den federnden Eintrittsstützwalzen (12) nachfolgenden starren Stützwalzen (13) weisen Stützabschnitte (12a) mit balliger Außenkontur (12c) auf, die kürzer sind als die Breite (B) des Kokillenraums (1). Neben den Stützabschnitten der Eintrittsstützwalzen (12) sind im Bereich der Seitendämme an den Gießbändern (2 bzw. 3) anliegende Stützschiene (10) angeordnet.



FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG
in Essen

Führungseinrichtung an den Gießbändern einer Doppelbandstranggießkokille

Die Erfindung betrifft eine Führungseinrichtung an den Gießbändern einer Doppelbandstranggießkokille, deren Kokillenraum seitlich von sich an die Gießbänder anschließenden gegliederten Seitendämmen begrenzt ist, mit am Kokillenraumeintritt und -austritt angeordneten Umlenktrommeln und zwischen diesen aufgereihten, dem Kokillenraum gegenüberliegenden Gießband-Stützwalzen, wobei zwischen der Umlenktrommel am Kokillenraumeintritt und der in Gießrichtung nachfolgenden ersten Stützwalze an jedem Gießband eine mit Rippen ausgestattete Zusatzabstützung vorgesehen ist, die das Gießband quer zur Gießrichtung im Bereich des Kokillenraums und der Seitendämme unterstützt.

Beim Vergießen von Nichteisenmetallen - insbesondere Kupfer, Aluminium und Zink - wird die Metallschmelze dem Kokillenraum über einen offenen, nach Art einer Rinne ausgebildeten Einguß zugeführt mit der Folge, daß im Eintrittsabschnitt des Kokillenraums lediglich das untenliegende Gießband hauptsächlich durch Gewichtskräfte beansprucht wird. Erst im Mittel- und Austrittsabschnitt des bezüglich der Waagerechten flach geneigten Kokillenraums ist ein ferrostatischer Druck vorhanden, der über die Schale des sich bildenden Strangs Druckkräfte auf alle Kokillenwände, also auch auf die gegliederten Seitendämme, ausübt.

Falls zur Erzielung eines qualitativ hochwertigen Erzeugnisses unter Vermeidung von Luftzutritt aus einem Zwischenbehälter durch eine rohrförmige Gießdüse Stahlschmelze in den Kokillenraum eingeleitet wird, sind be-

reits im Eintrittsabschnitt alle Kokillenwände einem ferrostatischen Druck ausgesetzt, der in Abhängigkeit von der zugehörigen Schmelzensäule Werte bis zu 0,75 bar erreichen kann.

- 5 Doppelbandstranggießkokillen sind üblicherweise mit einem das obere bzw. untere Gießband tragenden Ober- und Unterrahmen ausgestattet, die sich über Abstandsbolzen aufeinander abstützen. Der dabei zwischen der Unterkante der Stützwalzen für das obere Gießband und
- 10 diesem eingestellte Spalt in der Größenordnung bis zu 0,1 mm wird benötigt, um seitliche Verlagerungen der beiden Gießbänder mittels einer Seitenkantensteuerung und Schrumpfungsvorgänge innerhalb des Kokillenraums durch Schrägstellen der Führungslineale für die Seiten-
- 15 dämme ausgleichen zu können. Die unter Druck stehende Stahlschmelze dringt im Eintrittsabschnitt des Kokillenraums in zwischen dem oberen Gießband und den Seitendämmen vorhandene Spalte ein, erstarrt dort unter Bildung dünner zungenartiger Ansätze und vergrößert da-
- 20 durch die Höhe der Seitendämme. Beim Passieren der nachfolgenden Stützwalzen wird der Oberrahmen der Doppelbandstranggießkokille angehoben mit der Folge, daß der zwischen der Gießdüse und dem Kokillenraum eingestellte Dichtspalt zunimmt, schließlich Stahlschmelze nach außen
- 25 austritt und der Gießvorgang unterbrochen werden muß. Die Bildung der zungenartigen Ansätze - deren anfängliche Stärke mit 0,3 bis 0,5 mm um ein Mehrfaches größer ist als die Höhe des über die Abstandsbolzen eingestellten Spalts - wird nach der der Erfindung zugrundeliegenden
- 30 Erkenntnis überwiegend durch die in den Gießbändern vorhandene Temperaturverteilung verursacht. Die Kühlung der Gießbänder hat zur Folge, daß deren Seitenbereiche außerhalb des Kokillenraums während des Gießvorgangs kalt bleiben, während die Mittelabschnitte
- 35 im Bereich des Kokillenraums eine im Vergleich dazu um

mindestens 100 °C höhere mittlere Temperatur aufweisen. Darüber hinaus nimmt die im Kokillenraumbereich vorherrschende Gießbandtemperatur mit der Gießbandbewegung in Gießrichtung um mehr als 100 °C zu. Diese ungleichmäßige Temperaturverteilung in Quer- und Längsrichtung der Gießbänder und die sich daraus ergebenden unterschiedlichen Längenänderungen (bei einem gegenseitigen Abstand der vorderen und hinteren Umlenktrommeln von mehr als 4 m) führen ohne besondere Gegenmaßnahmen zu nicht kontrollierbaren Gießbandverwerfungen im Bereich des Kokillenraums (d.h. im Bereich zwischen den Seitendämmen), welche das Eindringen von Stahlschmelze zwischen Gießband und Seitendämme ermöglichen. Die Entstehung der Undichtigkeiten zwischen den Kokillenwänden wird unter Umständen auch dadurch gefördert, daß die im Bereich des Kokillenraums zusammenwirkenden Bestandteile (Gießbänder, Seitendämme, Stützwalzen, Stützwalzenlagerung) notwendigerweise mit Toleranzen gefertigt und angeordnet sind. Die sich daraus ergebenden Abweichungen summieren sich in ungünstigen Fällen derart auf, daß sich in Längsrichtung des Kokillenraums zwischen den Gießbändern und den Seitendämmen in unregelmäßiger Verteilung Spalte in der Größenordnung von mehreren zehntel Millimetern bilden können.

Die aus der DE-AS 1 433 036 bekannte Führungseinrichtung der eingangs erwähnten Gattung ist am Kokillenraumeintritt im Bereich hinter den Umlenktrommeln zwar mit Zusatzabstützungen in Form gerippter Zusatzstützwalzen ausgestattet, die zum Teil in die Umlenktrommeln hineinragend das obere bzw. untere Gießband unterstützen. Sowohl die Zusatzstützwalzen als auch die anderen Stützwalzen sind jedoch unbeweglich am zugehörigen Ober- bzw. Unterrahmen der Doppelbandstranggießkokille gelagert und können daher die Entstehung der erwähnten Gießband-

verwerfungen und Spalte mit dem sich daraus ergebenden nachteiligen Folgen nicht verhindern.

Mit der DE-AS 15 58 259 und der DE-OS 17 58 957 ist bereits der Vorschlag unterbreitet worden, endlose
5 Gießbänder von Stranggießkokillen mittels federnd gehaltener Stützwalzen zwischen den Umlenktrommeln abzustützen. Die bekannten Ausführungsformen weisen dabei jedoch einen lotrecht angeordneten Kokillenraum mit vier ihn begrenzenden Gießbändern auf bzw. sind
10 mit einer den Gießbändern unmittelbar vorausgehenden Rohrkokille ausgestattet, welche die Bildung einer tragfähigen Strangschale bewirkt. Anregungen dafür, die Führungseinrichtung an den Gießbändern einer mit Seitendämmen ausgestatteten Doppelbandstranggießkokille unter
15 dem Gesichtspunkt der Betriebssicherheit zu verbessern, sind dem in Rede stehenden Stand der Technik nicht entnehmbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Führungseinrichtung der eingangs erwähnten Gattung in der Weise
20 auszugestalten, daß insbesondere der nicht vermeidbaren unterschiedlichen Temperaturverteilung in den Gießbändern Rechnung getragen wird. Die erforderliche Abdichtung zwischen den Gießbändern und den Seitendämmen im besonders gefährdeten Eintrittsabschnitt hinter
25 den vorderen Umlenktrommeln soll - unabhängig auch von etwa vorhandenen ungünstigen Toleranzen - auch dann sichergestellt sein, wenn die Kokillenwände bereits im Eintrittsabschnitt des Kokillenraums einem unter Umständen nicht unerheblichen ferrostatischen Druck ausgesetzt sind. Die Führungseinrichtung soll im übrigen
30 so ausgebildet sein, daß Verstellvorgänge im Bereich der Kokillenwände (Seitenkantensteuerung der Gießbänder, Schrumpfungsausgleich durch Schrägstellung der Führungslineale der Seitendämme) und temperaturbedingte Ab-

messungsänderungen der Seitendämme möglichst wenig behindert werden.

Die gestellte Aufgabe wird durch eine Führungseinrichtung an den Gießbändern einer Doppelbandstranggießkokille gelöst, welche im wesentlichen die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Der Grundgedanke der Erfindung besteht danach darin, an jedem Gießband zwischen der Umlenktrommel am Kokillenraumeintritt und der in Gießrichtung ersten nachfolgenden Stützwalze eine Zusatzabstützung in Form eines Stützträgers vorzusehen, welcher das betreffende Gießband quer zur Gießrichtung (d.h. quer zu dessen Längserstreckung) im Bereich des Kokillenraums und der Seitendämme federnd unterstützt und dadurch der Bildung unerwünschter Undichtigkeiten zwischen den Gießbändern und den Seitendämmen unmittelbar hinter der betreffenden vorderen Umlenktrommel entgegenwirkt. Die den Stützträgern im Eintrittsabschnitt des Kokillenraums nachfolgenden Eintritts-Stützwalzen sind federnd im Bereich zwischen den Seitendämmen an dem betreffenden Gießband in Anlage gehalten. Der Eintrittsabschnitt (entsprechend dem Wegabschnitt, den die Metallschmelze zur Bildung einer ausreichend tragfähigen Strangschale benötigt), bis zu dem sich die federnden Eintritts-Stützwalzen erstrecken, entspricht maximal dem in Gießrichtung ersten Viertel der Länge des Kokillenraums. Durch die federnde Anordnung der Stützträger und der nachfolgenden Eintritts-Stützwalzen ist sichergestellt, daß sich - unabhängig von unregelmäßigen Gießbandverwerfungen und Toleranzen zwischen den zusammenwirkenden Bestandteilen - zwischen den Gießbändern und den Seitendämmen kein Spalt bilden kann, in den die Metallschmelze (die im Falle flüssigen Stahls besonders dünnflüssig ist) eindringen kann. Sämtliche Stützwalzen jedes Gießbandes, d.h. die federnd

gehaltenen Eintritts-Stützwalzen und die nachfolgenden starren Stützwalzen, weisen Stützabschnitte mit balliger (d.h. mit in Richtung auf den Kokillenraum konvex gekrümmter) Außenkontur auf, wobei die Stützabschnitte kürzer sind als die Breite des Kokillenraums. Die Eintritts-Stützwalzen spannen dabei die Gießbänder lediglich über ihre balligen Stützabschnitte in Richtung auf die Längsachse des Kokillenraums vor: Neben ihren Stützabschnitten sind zusätzlich Stützschiene

5
10
15
20
25
30
35

angeordnet, welche auf der den Seitendämmen gegenüberliegenden Seite an dem betreffenden Gießband anliegen. Im Gegensatz dazu sind die in Gießrichtung nachfolgenden starren Stützwalzen so ausgebildet, daß sie die Gießbänder auch außerhalb ihrer balligen Stützabschnitte im Bereich der Seitendämme unterstützen. Die federnde Abstützung der Gießbänder hat insbesondere zur Folge, daß diese über die Länge des Eintrittsabschnitts in Richtung auf die Längsachse des Kokillenraums zusätzlich vorgespannt sind, also eine vorgegebene Lage einnehmen; die Entstehung unkontrollierbarer Ausbauchungen und Verwerfungen in unterschiedlichen Richtungen wird dadurch zumindest behindert. Die ballige Außenkontur der Stützabschnitte hat zur Folge, daß das zugehörige Gießband zunächst nur im Mittelbereich des Stützabschnitts anliegt. Mit der in Gießrichtung fortschreitenden Erwärmung und der demzufolge auftretenden Verformung wird das betreffende Gießband unter der Einwirkung der balligen Stützabschnitte in dem erforderlichen Maße in Richtung auf die Längsachse des Kokillenraums nach innen gedrückt, wobei das unerwünschte und unkontrollierbare Umschlagen des Gießbandes von einer konvexen in eine konkave Wölbung verhindert wird.

Die mit den federnden Eintritts-Stützwalzen zusammenwirkenden Stützschiene sind vorzugsweise so gehalten, daß sich ihre Lage bezüglich der Gießbänder und der Seitendämme in lotrechter Richtung stufenlos verändern

läßt. Insbesondere können die Stützschiene zu diesem Zweck an Stellschrauben befestigt sein, über welche sich erforderlichenfalls ein Abstand in der Größenordnung allenfalls von einigen hundertstel Millimetern bezüglich
5 des zugehörigen Gießbandes einstellen läßt.

Die erforderliche Beweglichkeit der Stützträger und der nachfolgenden Eintritts-Stützwalzen läßt sich in einfacher Weise dadurch verwirklichen, daß die genannten Führungsbestandteile in Geradföhrungen, insbesondere Bolzenföhrungen, gehalten sind. Vorteilhaft sind die Stützträger
10 und die Eintritts-Stützwalzen an Schwingen gelagert, die um ortsfeste Schwenkachsen in einer zum betreffenden Gießband lotrechten Ebene schwenkbar sind (Anspruch 2). Die erforderliche Anpreßkraft in Richtung auf das zu
15 unterstützende Gießband wird vorzugsweise mittels Tellerfederpaketen erzeugt, über welche sich die genannten Führungsbestandteile an der ortsfesten Umgebung (also am Ober- bzw. Unterrahmen der Doppelbandstranggießkokille) abstützen. Zweckmäßigerweise sind die beweglichen Führungsbestandteile in der Weise ausgebildet, daß sich die von
20 ihnen ausgehenden Anpreßkräfte stufenlos verändern lassen. Um sicherzustellen, daß sich die Kokillenwände bei ausreichender Dichtheit des Kokillenraums in dem erforderlichen Umfang auch quer zu ihrer Längserstreckung bewegen können, sollte die Anpreßkraft gerade so groß bemessen sein, daß die Gießbänder trotz der während des Gießvorgangs vorhandenen ungleichmäßigen Temperaturverteilung an den Seitendämmen in Anlage gehalten werden.

Eine einwandfreie Ausrichtung der Stützträger bezüglich
30 der Gießbänder kann dadurch sichergestellt werden, daß erstere über Kugelgelenke mit ihren Schwingen in Verbindung stehen (Anspruch 3). Die Abstützung der Gießbänder unmittelbar im Anschluß an die vorderen Umlenktrommeln läßt sich im übrigen dadurch ermöglichen, daß die Stütz-

träger auf ihrer den Umlenktrommeln zugewandten Stirnseite deren Form angepaßt sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung in ihren wesentlichen Einzelheiten erläutert.

5 Es zeigt:

Fig. 1 stark schematisiert den Aufbau einer Doppelbandstranggießkokille mit im Eintrittsabschnitt des Kokillenraums federnd gehaltenen Stützträgern und Eintritts-Stützwalzen,

10 Fig. 2a, b in einem anderen Maßstab eine Ansicht auf die dem oberen Gießband zugewandte Seite eines federnd gehaltenen Stützträgers bzw. einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 2a,

15 Fig. 3a, b eine Teilansicht ohne das zugehörige obere Gießband vom Kokillenraum her auf mehrere federnd gehaltene Eintritts-Stützwalzen bzw. einen Schnitt nach Linie III-III in Fig. 3a,

20 Fig. 4a, b einen lotrechten Teilschnitt durch eine Doppelbandstranggießkokille quer zur Längsachse des Kokillenraums vor Beginn des Gießvorgangs bzw. während des Gießvorgangs und

Fig. 5 als Einzelheit schematisch den Aufbau und die Anordnung der in Fig. 1 dargestellten Stützschiene.

25 Die mit der Führungseinrichtung ausgestattete Doppelbandstranggießkokille weist einen Kokillenraum 1 mit einer Längsachse 1a auf, der oben und unten von einem endlosen Gießband 2 bzw. 3 und seitlich von zwei endlosen gegliederten Seitendämmen 4 mit blockförmigen Dammgliedern 4a begrenzt

ist; diese verlaufen im Bereich des Kokillenraums zwischen den Gießbändern 2 und 3 (Fig. 1).

Die Kokillenwände 2 bis 4 bewegen sich im Bereich des Kokillenraums gleichsinnig in Gießrichtung (Pfeil 5)

- 5 von links nach rechts. Im Bereich des Kokillenraumeintritts und -austritts stützen sich die Gießbänder an oberen bzw. unteren Umlenktrommeln 6, 7 bzw. 8, 9 mit ortsfesten Drehachsen 6a, 7a bzw. 8a, 9a ab. Entsprechend der Gießrichtung laufen die oberen Umlenktrommeln im
10 Gegenuhrzeigersinn, die unteren Umlenktrommeln im Uhrzeigersinn um.

- Die zu verarbeitende Stahlschmelze wird mittels einer (nicht dargestellten) rohrförmigen Gießdüse im Bereich zwischen den vorderen Umlenktrommeln 6 und 8 in den Kokillen-
15 raum 1 eingeleitet, bildet dort ausgehend von den Kokillenwänden 2, 3 und 4 eine in Gießrichtung dicker werdende Strangschale und verläßt den Kokillenraum im Bereich der hinteren Umlenktrommeln 7, 9 als ausreichend verfestigter Strang.

- 20 Zur Abstützung der Gießbandabschnitte 2a und 3a, welche den Kokillenraum oben bzw. unten begrenzen, sind im Anschluß an die vorderen Umlenktrommeln 6 und 8 in Gießrichtung (Pfeil 5) folgende Führungsbestandteile aneinandergereiht: Als Zusatzabstützungen wirksame, federnd
25 in Anlage gehaltene Stützträger 11, mehrere federnd in Anlage gehaltene bewegliche Eintritts-Stützwalzen 12 und starre Stützwalzen 13, die sich bis in die Nähe der hinteren Umlenktrommeln 7 bzw. 9 erstrecken. Die Stützträger 11 sind auf ihrer den Umlenktrommeln 6 bzw. 8 zu-
30 gewandten Stirnseite der Form der zugehörigen Umlenktrommel angepaßt, so daß sie den Gießbandabschnitt 2a bzw. 3a möglichst unmittelbar im Anschluß an diese unterstützen können. Sämtliche Führungsbestandteile 11 bis 13 sind entweder über Federelemente 14 bzw. 15 beweglich oder

unbeweglich mit dem Ober- bzw. Unterrahmen der Doppelbandstranggießkokille verbunden. Ihrem Einsatzzweck entsprechend weisen die beweglichen Führungsbestandteile 11 und 12 eine Führung auf, die im wesentlichen nur Nachführbewegungen quer zur Längserstreckung des Gießbandabschnitts 2a bzw. 3a zuläßt. Die Nachführbewegung der Führungsbestandteile 11 und 12 in Richtung auf den Kokillenraum 1 läßt sich in besonders einfacher Weise dadurch verwirklichen, daß sie in einer (nicht dargestellten) Führungsbahn gehalten sind, welche senkrecht zur Ebene des betreffenden Gießbandabschnitts verläuft. Wie nachfolgend beschrieben wird, weisen sämtliche Stützwalzen, d.h. die federnden Eintritts-Stützwalzen 12 und die starren Stützwalzen 13, Stützabschnitte mit balliger Außenkontur auf, die kürzer sind als die Breite des Kokillenraums (vgl. Fig. 4a, b). Zur Abstützung der Gießbandabschnitte 2a und 3a an den Seitendämmen bzw. Dammgliedern 4a sind neben den Stützabschnitten der Eintritts-Stützwalzen 12 höhenverstellbare Stützschiene

10 20 vorgesehen, die ortsfest am Ober- bzw. Unterrahmen befestigt sind und die sich bis zum Ende des bereits erwähnten Eintrittsabschnitts des Kokillenraums 1 erstrecken (vgl. dazu Fig. 5). Die Außenabschnitte der starren Stützwalzen 13, welche den Seitendämmen 4 bzw. Dammgliedern 4a bezüglich der Gießbandabschnitte 2a und 3a gegenüberliegen, sind mit einer zylindrischen Außenkontur bildenden Stützrippen ausgestattet. Deren Durchmesser ist so bemessen, daß sie den in Frage kommenden Gießbandabschnitt allenfalls mit geringem Bewegungsspielraum an den Seitendämmen bzw. Dammgliedern in Anlage halten. Die Stützwirkung der starren Stützwalzen 13 erfaßt also - im Gegensatz zu den federnden Eintritts-Stützwalzen 12 - auch den Bereich der Gießbandabschnitte, welcher über die Breite B des Kokillenraums (vgl. dazu Fig. 4a, b) hinaus-

geht.

Bei der in Fig. 2a, b dargestellten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sind an dem beweglich gehaltenen Stützträger 11 zwei breite Stützleisten 16 und zwei
5 schmale Stegleisten 17 durch Anschrauben befestigt. Die Stützleisten 16 sind dabei in der Weise angeordnet, daß sie oberhalb der Dammglieder 4a an dem Gießbandabschnitt 2a anliegen. Die Stege 17a der Stegleisten 17 unterstützen den genannten Gießbandabschnitt im Bereich
10 zwischen der lotrechten Mittelebene 1b durch den Kokillenraum 1 und den Dammgliedern 4a (Fig. 2b).

Der Stützträger 11 ist in der Nähe seiner in Gießrichtung vornliegenden Stirnseite 11a mit Bolzen 18 ausgestattet, die sich über Lagerhülsen 19 mit kugelige Oberfläche
15 unter Bildung eines Kugelgelenks jeweils an einer Schwinge 20 abstützen. Diese ruht drehbar auf der Lagerbüchse 21 eines Tragbolzens 22, der außerhalb des Bereichs des Gießbandabschnitts 2a mit dem Oberrahmen 23 der Doppelbandstranggießkokille verschraubt ist. Die federnde
20 Anlage der Stützleisten 16 und Stegleisten 17 an dem Gießbandabschnitt 2a ist durch Tellerfederpakete 24 sichergestellt, welche in Ausnehmungen 11b auf der Oberseite des Stützträgers 11 eingreifen und sich gleichzeitig an einem Kragarm 25 abstützen; dieser ist mit
25 Abstand oberhalb des Stützträgers an dem Oberrahmen 23 befestigt.

Unter der Einwirkung der vorgespannten Tellerfederpakete 24 kann der Stützträger 11 bezüglich des Gießbandabschnitts 2a Nachführbewegungen ausführen, die durch die
30 Beweglichkeit der beiden Schwingen 20 festgelegt sind. Die Drehverbindung zwischen diesen und dem Stützträger gewährleistet dabei, daß dieser sich stets parallel zum abzustützenden Gießbandabschnitt 2a einstellen kann.

Die Länge des Stützträgers 11 in Gießrichtung (vgl. dazu
35 Fig. 1) ist vorzugsweise größer bemessen als der gegenseitige Abstand zweier aufeinanderfolgender Eintritts-

Stützwalzen 12 bzw. starrer Stützwalzen 13.

Die Ausbildung, Anordnung und Wirkungsweise des Stützträgers 11 für den Gießbandabschnitt 3a des unteren Gießbandes 3 stimmt mit der soeben beschriebenen Ausführungsform überein mit der Maßgabe, daß der Stützträger 11 mit den zugehörigen Bestandteilen unterhalb des Gießbandabschnitts 3a liegt und beweglich an dem nicht dargestellten Unterrahmen der Doppelbandstranggießkokille befestigt ist.

Durch das Zusammenwirken der beiden federnd in Anlage gehaltenen Stützträger 11 ist sichergestellt, daß die Gießbandabschnitte 2a und 3a stets dicht an den Dammgliedern 4a der Seitendämme 4 anliegen. Ein Eindringen von Stahlschmelze in den Bereich zwischen den Gießbandabschnitten und den Dammgliedern ist daher ausgeschlossen, sofern die Tellerfederpakete 24 des Stützträgers 11 für das obere und untere Gießband über die Stützleisten 16 eine ausreichend groß bemessene Anpreßkraft ausüben.

Die in Fig. 3a, b beispielhaft für den Gießbandabschnitt 2a des oberen Gießbandes 2 dargestellten beweglichen Eintritts-Stützwalzen 12 sind über Pendel-Wälzlager 26 und Lagerzapfen 27 beidseitig an Schwingen 28 gehalten. Diese sind ihrerseits auf Lagerbüchsen 29 um Tragzapfen 30 drehbar, die auf ihrer Außenseite mit dem Oberrahmen 23 der Doppelbandstranggießkokille verschraubt sind. Der Bewegungsspielraum der Schwingen 28 ist über Einstellschrauben 31 veränderbar, welche - die Schwinge 28 in ihrem Mittelteil 28a mit Spiel durchdringend (vgl. Fig. 3b) - in Gewindebohrungen 32a einer Konsole 32 gehalten sind; diese überbrückt den Zwischenraum zwischen den Eintritts-Stützwalzen 12 und dem Oberrahmen 23, an dem sie befestigt ist.

Die Einstellschrauben 31 stützen sich über eine Gelenkaufgabe bestehend aus zwei Scheiben 33, 34 mit konvexer bzw. konkaver Berührungsfläche in einer Ausnehmung 28b

des Mittelteils 28a ab (Fig. 3b).

Jede Schwinge 28 weist in ihrem innenliegenden, mit dem Lagerzapfen 27 verbundenen Endabschnitt 28c eine Ausnehmung 28d auf, die ein Tellerfederpaket 35 aufnimmt.

- 5 Dieses stützt sich über zwei Zentrierscheiben 36, 37 mit konvexer bzw. konkaver Berührungsfläche über eine Spannplatte 38 an einer im Endabschnitt 28c gehaltenen Spannschraube 39 ab. Die Zentrierung des Tellerfederpakets 35 erfolgt über einen an der Konsole 32 befestigten
- 10 Zentrierbolzen 40. Durch Drehen der Spannschraube 39 kann die Vorspannung im Tellerfederpaket 35 stufenlos verändert werden. Die Endlage jeder Schwinge 28 und der zugehörigen Eintritts-Stützwalze 12 läßt dabei durch Drehen der Einstellschraube 31 festlegen.
- 15 Die Anzahl und Anordnung der beweglich an den Gießbandabschnitt 2a in Anlage gehaltenen Eintritts-Stützwalzen 12 ist so gewählt, daß diese einschließlich der vorausgehenden Zusatzabstützung in Form des Stützträgers 11 den Eintrittsabschnitt des Kokillenraums 1 erfassen.
- 20 Der Eintrittsabschnitt erstreckt sich maximal über das erste Viertel der Länge des Kokillenraums. Die von den Federelementen 14, 15 (vgl. Fig. 1) bzw. den Tellerfederpaketen 24, 35 (vgl. Fig. 2b und 3b) über den Stützträger 11 bzw. die Eintritts-Stützwalzen 12
- 25 ausgeübte Anpreßkraft ist zweckmäßig so eingestellt, daß sie den Gießbandabschnitt mit 2a (bzw. in entsprechender Weise den Gießbandabschnitt 3a) in Richtung auf die Längsachse 1a des Kokillenraums in einer Weise vorspannt, die ein nichtkontrolliertes Umschlagen des unregelmäßig
- 30 ausgedehnten Gießbandes und damit die Entstehung von Undichtigkeiten zwischen diesem und den Seitendämmen verhindert: Unter der Anpreßwirkung der federnden Führungsbestandteile 11 und 12 wird der betreffende Gießbandabschnitt bezüglich der Seitendämme in eine definierte Lage
- 35 gebracht und in dieser festgehalten.

- Gemäß Fig. 4a, b weisen die Eintritts-Stützwalzen 12 (und entsprechend die starren Stützwalzen 13) einen Stützabschnitt 12a - bestehend aus nebeneinanderliegenden Stützrippen 12b - auf, der kürzer ist als die Breite B des Kokillenraums 1. Die Stützrippen 12b, welche den Gießbandabschnitt 2a bzw. 3a also lediglich im Bereich des Kokillenraums 1 unterstützen, bilden gemeinsam eine ballige Außenkontur 12c, d.h. ihre Umfangsflächen beschreiben gemeinsam eine bezüglich der Eintrittsstützwalze 12 (bzw. der starren Stützwalze 13) konvex gekrümmte Kurve. Zur Abstützung der Gießbandabschnitte 2a und 3a an den Seitendämmen bzw. Dammgliedern 4a sind neben den Stützabschnitten 12a der Eintritts-Stützwalzen 12 die bereits erwähnten Stützschiene 10 vorgesehen. Diese sollen gewährleisten, daß die Gießbandabschnitte 2a und 3a im Anschluß an die Stützträger 11 (vgl. dazu Fig. 1) - allenfalls mit einem sehr geringen Bewegungsspielraum - an den Dammgliedern 4a anliegen, und zwar bis zum Ende des Eintrittsabschnitts des Kokillenraums 1.
- Die in Fig. 5 beispielhaft für den oberen Gießbandabschnitt 2a dargestellte Stützschiene 10 ist mit zwei starr an ihr befestigten Führungsbolzen 41 ausgestattet. Diese weisen oberhalb der Stützschiene zwei durch einen Zentrierabschnitt 41a voneinander getrennte Gewindeabschnitte 41b und 41c auf. Der Zentrierabschnitt ist beweglich in einer Konsole 42 geführt und über zwei Einstellmuttern 43 an dieser festgehalten. Die in die Gewindeabschnitte 41b, c eingreifenden Einstellmuttern, stützen sich auf unterschiedlichen Seiten der Konsole 42 an dieser ab. Durch entsprechende Drehung der Einstellmuttern 43 kann die Lage der Führungsschiene 10 bezüglich des dargestellten Gießbandabschnitts 2a stufenlos verändert werden.
- Die Konsolen 42 sind ebenso wie die übrigen ortsfesten Bestandteile der Führungseinrichtung am Oberrahmen (und, soweit der untenliegende Gießbandabschnitt 3a betroffen

ist, am Unterrahmen) der Doppelbandstranggießkokille angebracht. Die Länge der Stützschiene 10 in Gießrichtung ist so bemessen, daß diese in etwa den Zwischenraum zwischen dem Stützträger 11 und der in Gießrichtung
5 (Pfeil 5) ersten starren Stützwalze 13 überbrücken (vgl. dazu Fig. 1).

Die Darstellung gemäß Fig. 4a läßt die Stützwirkung einer Eintritts-Stützwalze 12 vor Gießbeginn erkennen. Die Gießbandabschnitte 2a und 3a der noch nicht erwärmten
10 Gießbänder sind noch ungedehnt und verlaufen über die Breite B des Kokillenraums 1 geradlinig. Die federnd in Anlage gehaltenen Eintritts-Stützwalzen 12 können die Gießbandabschnitte nicht in Richtung auf die Kokillenraum-Längsachse 1a eindrücken und berühren die Gieß-
15 bandabschnitte demzufolge nur mit den Stützrippen 12b, die in der Nähe der vertikalen Mittelebene 1b durch den Kokillenraum 1 liegen.

Während des Gießvorgangs erfahren die Gießbandabschnitte 2a und 3a unter Einwirkung der im Kokillenraum 1 befindlichen Stahlschmelze eine Wärmedehnung. Diese führt dazu, daß die Eintritts-Stützwalzen 12 eine Bewegung in Richtung auf die Kokillenraum-Längsachse 1a ausführen können und über ihre Stützrippen 12b die Gießbandabschnitte zwischen den Seitendämmen bzw. Dammgliedern
25 4a gegen den vom Kokillenraum 1 ausgehenden Druck abstützen (Fig. 4b). Durch die federnde Anlage der balligen Außenkontur 12c aufweisenden Stützabschnitte 12a ist sichergestellt, daß die wärmege dehnten Gießabschnitte 2a und 3a bezüglich der Dammglieder 4a stets in einer
30 definierten Lage gehalten werden, die unerwünschte Ausbauchungen sowie Umschlagvorgänge und damit die Bildung von Undichtigkeiten zwischen den Gießbandabschnitten und den Dammgliedern verhindert. Die Gefahr, daß Stahlschmelze in den Bereich zwischen den Gießbandabschnitten und den

Dammgliedern eindringt und dort zungenartige Ansätze bildet, läßt sich mittels der bereits erwähnten Stützschiene 10 weiter herabsetzen, welche die Gießbandabschnitte außerhalb des Bereichs des Kokillenraums 1 unmittelbar an den Dammgliedern in Anlage halten. Sobald sich mit der Bewegung in Gießrichtung innerhalb des Kokillenraums ein Strang mit einer ausreichend tragfähigen Strangschale gebildet hat, kann die Aufgabe der Stützschiene 10 von den Außenabschnitten der starren Stützwalzen 13 (vgl. dazu Fig. 1) übernommen werden.

Der mit der Verwendung federnd gehaltener Stützträger und Eintritts-Stützwalzen erzielte Vorteil besteht darin, daß Abmessungsabweichungen zwischen den im Bereich des Kokillenraums zusammenwirkenden Bestandteilen und wärmebedingte Gießbandverformungen nicht zur Bildung von Undichtigkeiten im Bereich der Seitendämme führen können. Die Gießbandverformungen lassen sich dabei mittels der an sämtlichen Stützwalzen vorgesehenen balligen Stützabschnitte ohne Entstehung unerwünscht scharfer Übergänge auffangen: Die balligen Stützabschnitte drücken das betreffende Gießband mit in Gießrichtung fortschreitender Erwärmung in Richtung auf die Kokillenraum-Längsachse nach innen, wobei unerwünschte und unkontrollierbare Umschlagbewegungen des Gießbandes verhindert werden.

Die erfindungsgemäße Führungseinrichtung kommt besonders vorteilhaft in den Fällen zur Anwendung, in denen Metallschmelze - insbesondere dünnflüssige Metallschmelze wie Stahlschmelze - zur Erzielung einwandfreier Erzeugnisse unter Druck in den Kokillenraum eintritt und die nachgiebigen Gießbänder ohne besondere Gegenmaßnahmen in unerwünschtem Maße verformt; sie stellt jedoch auch dann, wenn Metallschmelze ohne Druck zugeführt wird, sicher, daß im besonders gefährdeten Eintrittsabschnitt des Kokillenraums zwischen den Kokillenwänden keine Undichtigkeiten entstehen können, die einen vorzeitigen Abbruch des Gießvorgangs erforderlich machen.

Patentansprüche

1. Führungseinrichtung an den Gießbändern einer Doppelbandstranggießkokille, deren Kokillenraum (1) seitlich von sich an die Gießbänder (2, 3) anschließenden gegliederten Seitendämmen (4) begrenzt ist, mit
5 am Kokillenraumeintritt und -austritt angeordneten Umlenktrommeln (6, 8 bzw. 7, 9) und zwischen diesen aufgereihten, dem Kokillenraum gegenüberliegenden Gießband-Stützwalzen (12, 13), wobei zwischen der Umlenktrommel (6 bzw. 8) am Kokillenraumeintritt
10 und der in Gießrichtung nachfolgenden ersten Stützwalze (12) an jedem Gießband (2 bzw. 3) eine mit Rippen ausgestattete Zusatzabstützung vorgesehen ist, die das Gießband quer zur Gießrichtung (Pfeil 5) im Bereich des Kokillenraums (1) und der Seitendämme (4) unterstützt, d a d u r c h g e k e n n -
15 z e i c h n e t, daß die als Stützträger (11) ausgebildeten Zusatzabstützungen und die diesen im Eintrittsbereich des Kokillenraums (1) nachfolgenden Eintritts-Stützwalzen (12) - letztere im Bereich zwischen den Seitendämmen (4) - federnd an dem betreffenden Gießband (2 bzw. 3) in Anlage gehalten sind, daß die federnden Eintritts-Stützwalzen (12) und die sich anschließenden starren Stützwalzen (13) Stützabschnitte (12a) mit balliger Außenkontur (12c) aufweisen, die kürzer sind als die
20 Breite (B) des Kokillenraums (1) und unter deren Einwirkung die Gießbänder (2 bzw. 3) mit in Gießrichtung (Pfeil 5) fortschreitender Erwärmung eine Durchwölbung in Richtung auf die Kokillenraum-Längsachse (1a) erfahren, und daß neben den Stützabschnitten (12a) der Eintritts-Stützwalzen (12) Stützschiene(n) (10) angeordnet sind, welche auf der
25 den Seitendämmen (4) gegenüberliegenden Seite an

den Gießbändern (2 bzw. 3) anliegen.

2. Führungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützträger (11) und die Eintritts-Stützwalzen (12) an Schwingen (20 bzw.
5 28) gelagert sind, die um ortsfeste Schwenkachsen (22 bzw. 30) in einer zum betreffenden Gießband (2 bzw. 3) lotrechten Ebene schwenkbar sind.
3. Führungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützträger (11) über Kugel-
10 gelenke (19) mit ihren Schwingen (20) in Verbindung stehen.

FIG.1

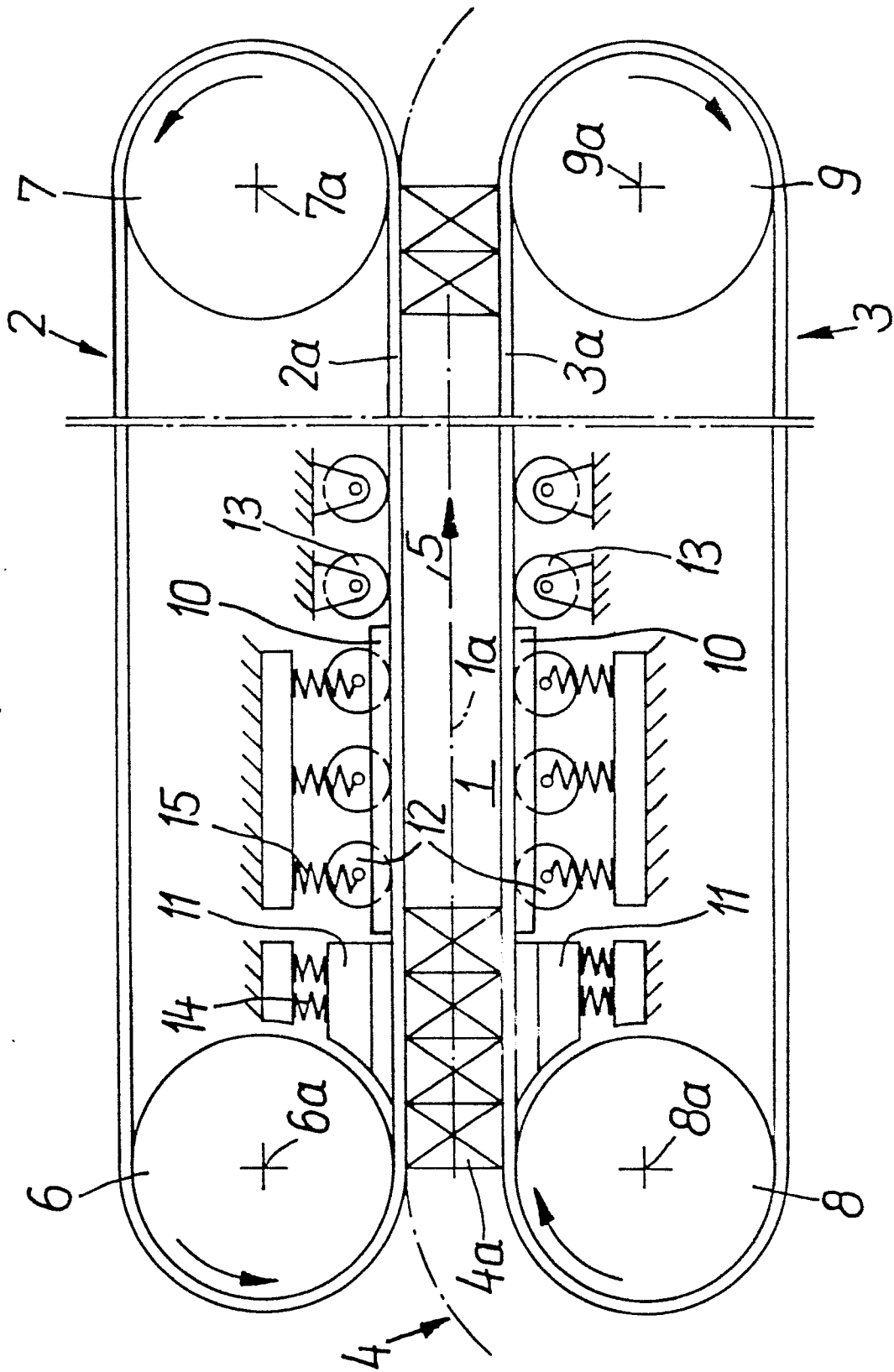


FIG. 2a

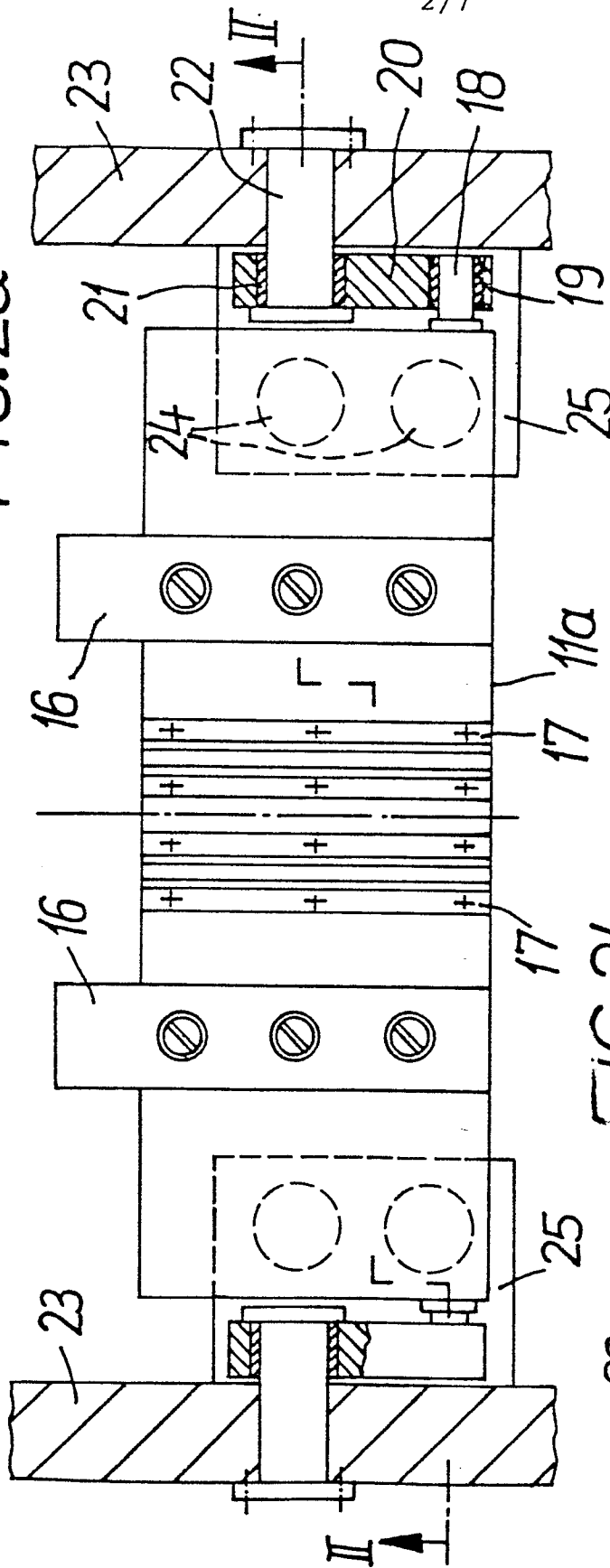


FIG. 2b

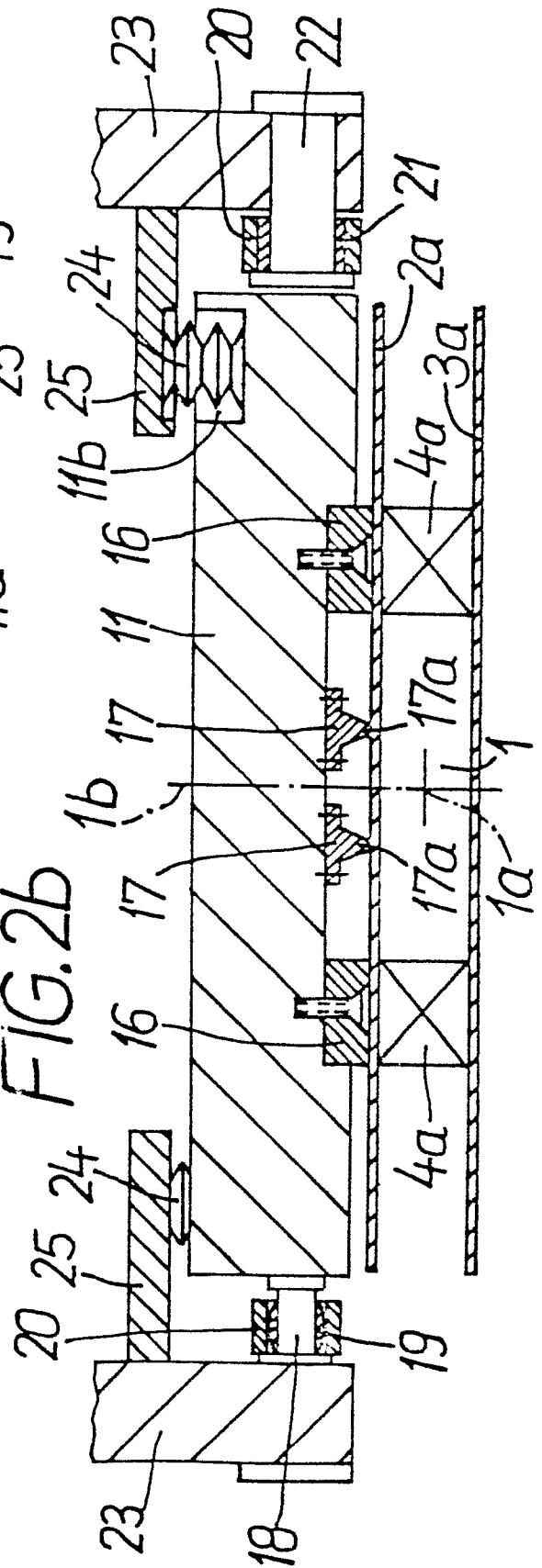
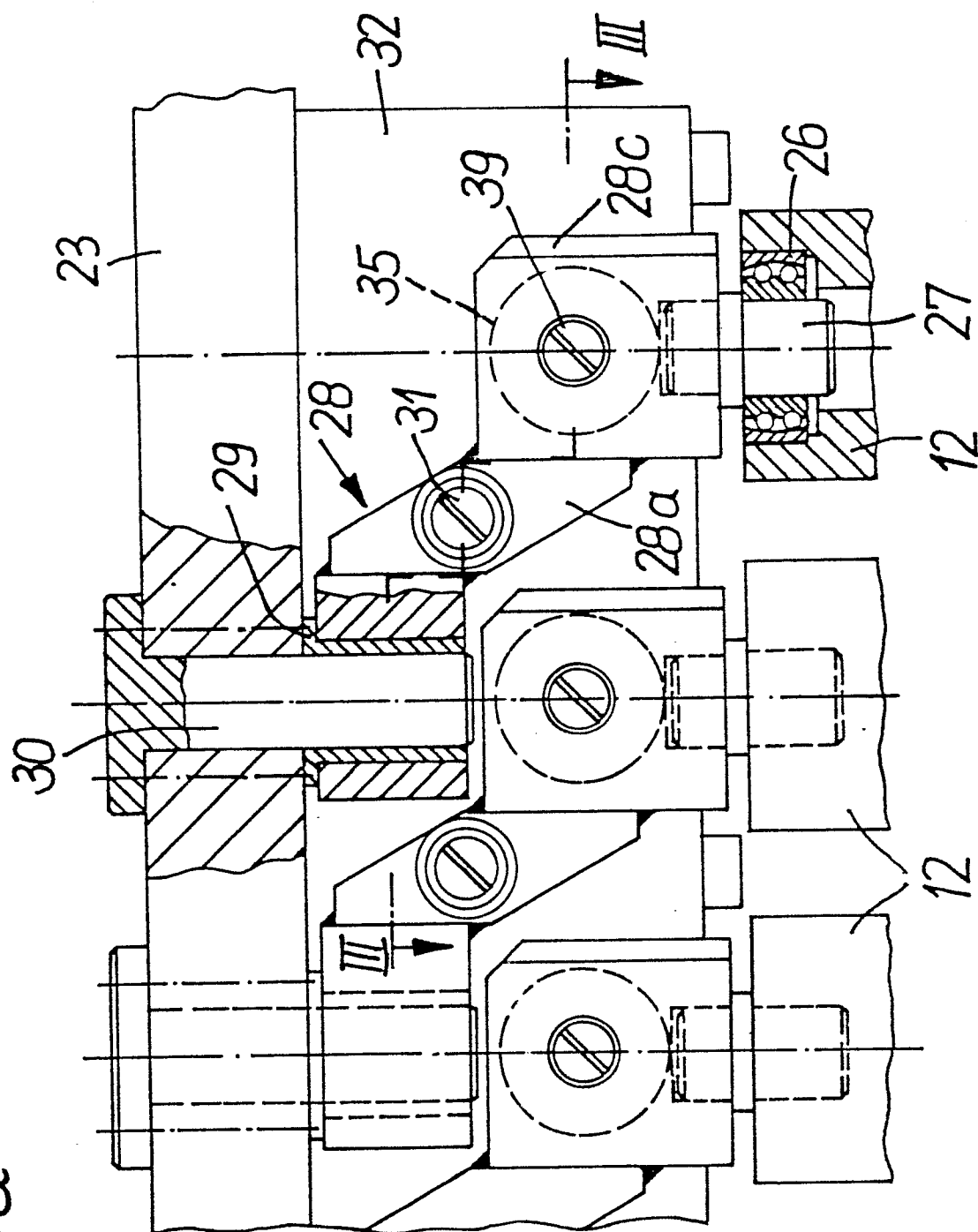


FIG. 3a



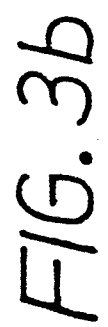


FIG. 3b

FIG. 4a

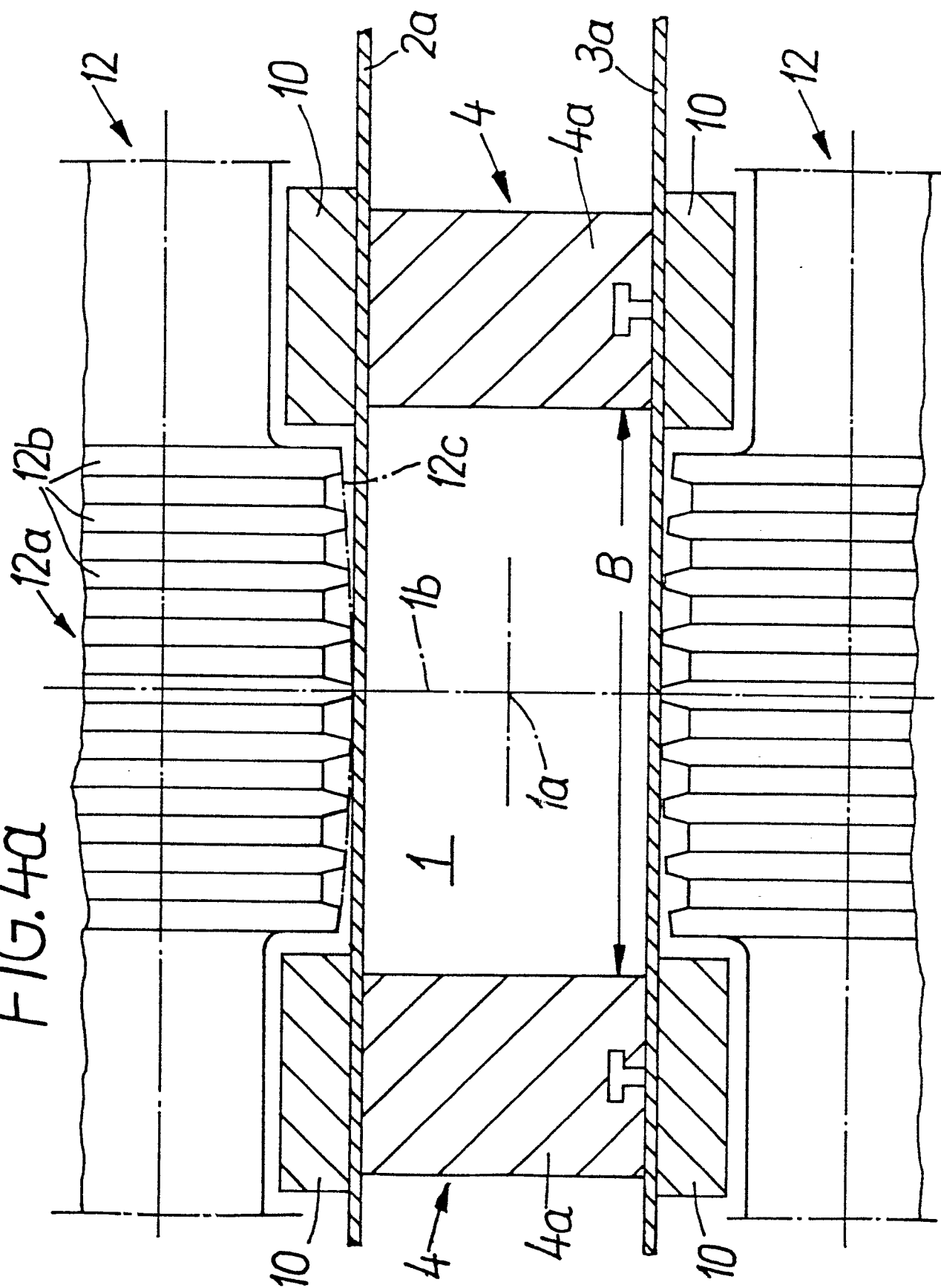


FIG. 4b

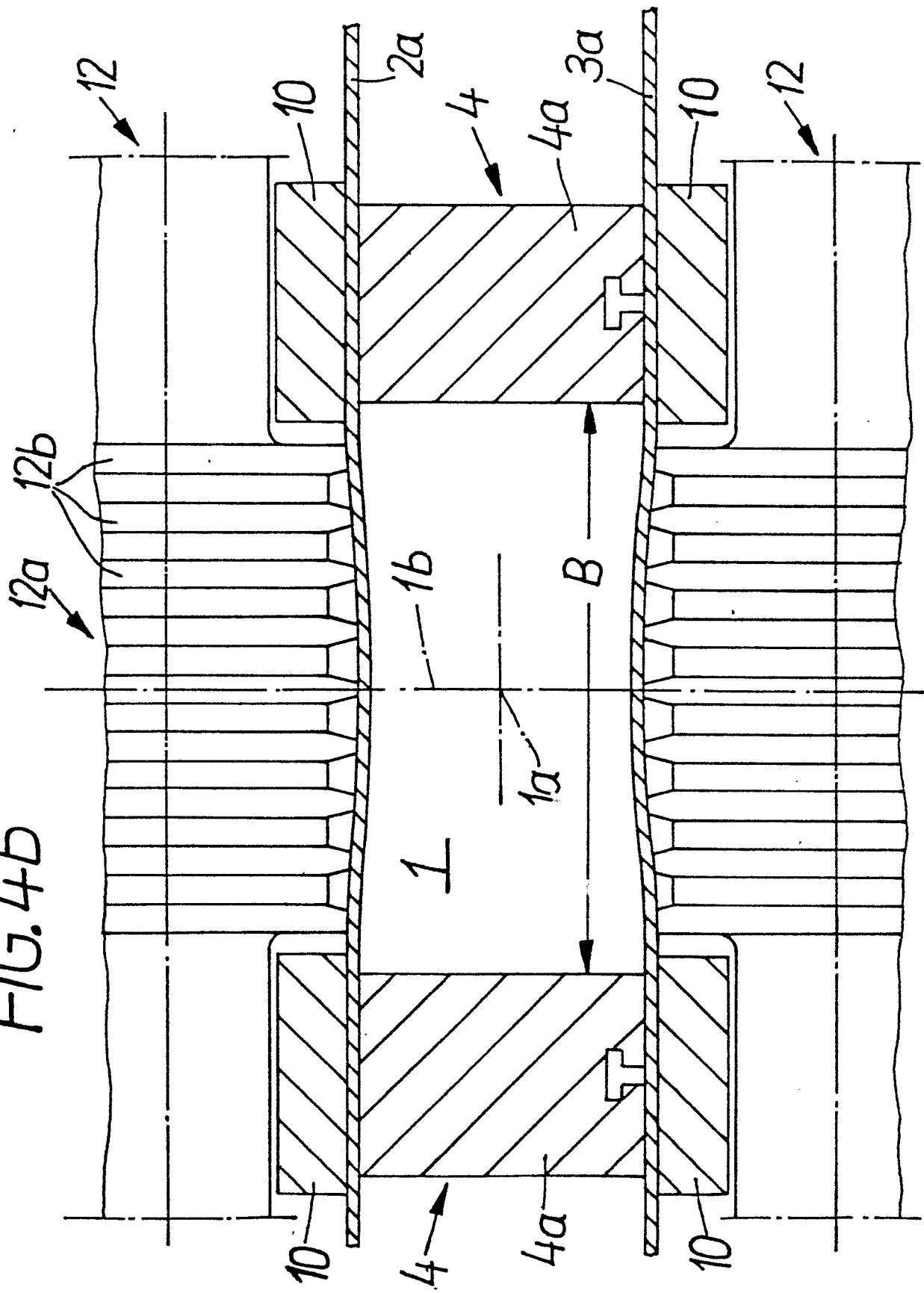


FIG. 5

