

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83107725.0

51 Int. Cl.³: **B 22 D 11/06**

22 Anmeldetag: 05.08.83

30 Priorität: 30.08.82 DE 3232147

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.84 Patentblatt 84/14

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

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

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

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

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

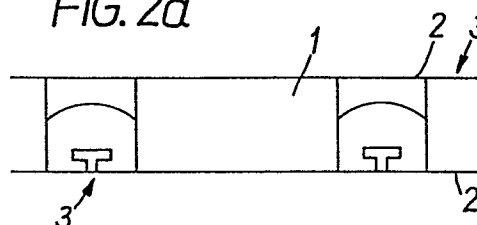
54 **Schrumpfausgleichseinrichtung für eine Stranggießkokille.**

57 Stranggießkokillen, die aus sich paarweise gegenüberliegenden endlosen Gießbändern (2) und zwischen diesen vorgesehenen endlosen gegliederten Seitendämmen (3) bestehen, werden beim Vergießen von Blei, Zink und Kupfer mit hoher Gießgeschwindigkeit eingesetzt. Zur Anpassung an den in der Stranggießkokille stattfindenden Schrumpfungsvorgang sind die gegliederten Seitendämme (3) bezüglich der Gießrichtung schräg gestellt. Die Schrumpfanpassung in der dazu senkrechten zweiten Ebene wird nur angenähert vorgenommen durch Verformen der Gießbänder (2) mittels in Gießrichtung aufeinanderfolgender Stützwalzen (24).

Nach der Erfindung wird eine genauere Anpassung in der zweiten Ebene dadurch ermöglicht, daß die Höhenabmessung der einzelnen Glieder (4) der Seitendämme (3) zumindest an einer ihrer gegenüber den Gießbändern (2) abgewinkelten Seiten - der den Kokillenquerschnitt (1) seitlich begrenzenden Innenfläche (4') und der vom Kokillenquerschnitt abgewandten Außenfläche (4'') - mittels Führungselementen (14, 17, 24) während ihrer Bewegung in Gießrichtung verstellbar ist.

Insbesondere können die Glieder (4) mehrere gegeneinander verschiebbare Bestandteile (5, 6, 11, 12, 4'') aufweisen und/oder elastisch verformbar ausgebildet sein.

FIG. 2a



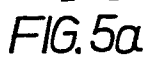


FIG. 5a

FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG IN ESSEN

Schrumpfausgleichseinrichtung für eine Stranggieß-
kokille

Die Erfindung betrifft eine Schrumpfausgleichsein-
richtung für eine Stranggießkokille, insbesondere für
5 Stahl, die aus sich paarweise gegenüberliegenden end-
losen Gießbändern und zwischen diesen vorgesehenen
endlosen gegliederten Seitendämmen besteht, wobei der
gegenseitige Abstand sowohl der Seitendämme als auch
der Gießbänder im Anfangsbereich des Kokillenquer-
10 schnitts größer ist als in seinem Endbereich.

Gießvorrichtungen mit Stranggießkokillen, deren end-
lose Kokillenwände in Gießrichtung mitlaufen, ermög-
lichen das Gießen von Blei, Zink und Kupfer mit hoher
Gießgeschwindigkeit. Dem in der Stranggießkokille auf-
15 tretenden Schrumpfungsvorgang, welcher durch das Er-
kalten und Erstarren des Gießmetalls bedingt ist, wird
dabei in einer ersten, durch die mitlaufenden geglie-
derten Seitendämme gebildeten Ebene durch geeignete
Schrägstellung der zugehörigen Führungsschienen ziem-
20 lich genau Rechnung getragen. In der zweiten, durch
die Gießbänder gebildeten Horizontalebene wird bisher
nur angenähert ein Schrumpfungsausgleich angestrebt.
Dieser besteht in der Verformung des Gießbandes mit-
tels balliger Stützrollen in der Weise, daß sich zu-
25 mindest im Mittelbereich des Gießbandes ein Berüh-
rungsabschnitt mit dem dünner werdenden Gießstrang
einstellt.

- Dieser bekannte Lösungsvorschlag weist einerseits den Nachteil auf, daß sich im Übergangsbereich zu den Seitendämmen ein mehr oder weniger großer, gegebenenfalls mit Luft gefüllter Hohlraum bildet. Darüber hinaus
- 5 wird das Gießband durch die Verformung mittels der Stützrollen insofern erheblich beansprucht, als im Bereich der hier zur Anwendung gelangenden starren Glieder der Seitendämme eine scharfe, verschleißerhöhende Kante entsteht.
- 10 Der Erfindung liegt die Schaffung einer Schrumpfausgleichseinrichtung zugrunde, die bei möglichst geringer Beanspruchung des Gießbandes eine möglichst stetige, eventuell auch nicht-lineare Anpassung des Kokillenquerschnitts im Bereich der Gießbänder ermöglicht.
- 15 Da die Schrumpfausgleichseinrichtung insbesondere auch für stahlvergießende Stranggießkokillen mit in Gießrichtung mitlaufenden Kokillenwänden verwendbar sein soll, muß sie so beschaffen sein, daß sie der größeren linearen Schrumpfung bei Stahl (etwa 1,5 % gegenüber
- 20 0,57 % bei Kupfer) und der sich daraus ergebenden größeren Konizität des Kokillenquerschnitts Rechnung trägt. Eine möglichst gute Anpassung an den Schrumpfungsvorgang, d.h. an den dünner werdenden Gießstrang, ist von erheblicher Bedeutung, da nur dann im Bereich des Austritts der Stranggießkokille eine gleichmäßig starke,
- 25 dünne Gießstrangschale und eine symmetrische, störungsfreie Erstarrung des Gießstrangs mit der sich daraus ergebenden Stahlqualität erzielbar ist.
- Die gestellte Aufgabe wird durch eine Schrumpfaus-
- 30 gleichseinrichtung gelöst, welche im wesentlichen die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Der der Erfindung zugrundeliegende Lösungsgedanke besteht danach darin,

die einzelnen Glieder der Seitendämme hinsichtlich der Höhenabmessung zumindest einer ihrer Seiten verstellbar auszubilden und Führungselemente vorzusehen, welche durch Verstellung der Höhenabmessung bei der Bewegung der Glieder in Gießrichtung die erforderliche Anpassung an den im Bereich der Kokillenwände vor sich gehenden Schrumpfungsvorgang bewirken. Die Veränderung der Höhenabmessung kann dabei an der den Kokillenquerschnitt seitlich begrenzenden Innenfläche und/oder an der vom Kokillenquerschnitt abgewandten Außenfläche vorgenommen werden. Die Seitendämme sind demnach in der Weise aus Gliedern aufgebaut, daß der die Höhenabmessung des Gießstrangs festlegende Abstand zwischen den Gießbändern in Gießrichtung nach und nach verkleinert werden kann.

Die Schrumpfausgleichseinrichtung kann hinsichtlich der Schrägstellung der Seitendämme in Gießrichtung dadurch vorteilhaft ausgestaltet sein, daß die Schrägstellung in mehreren voneinander unabhängigen Abschnitten vorgenommen wird, insbesondere unter Verwendung von die Seitendämme seitlich abstützenden und gegeneinander beweglichen Führungsschienen oder Linealen. Eine besonders gute Anpassung an den Schrumpfungsvorgang läßt sich dabei mittels Gliedern erreichen, deren den Kokillenquerschnitt seitlich begrenzende Innenfläche hinsichtlich ihrer Höhenabmessung verstellbar ist.

Die Anpassung der Höhenabmessung der Innenfläche der Glieder kann insbesondere dadurch ermöglicht werden, daß diese mehrere gegeneinander verschiebbare Bestandteile aufweisen (Anspruch 2).

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes sind die Glieder aus zwei Hauptkörpern zusammengesetzt, die um eine zur Gießrichtung parallele Achse gegeneinander schwenkbar sind (Anspruch 3);

- durch Vergrößerung der Neigung der Hauptkörper gegeneinander kann die Abmessung der den Kokillenquerschnitt seitlich begrenzenden Innenfläche in Gießrichtung nach und nach verkleinert werden, so daß sich der gegenseitige Abstand der zusammenwirkenden Gießbänder im Bereich zwischen den Gliedern beispielsweise von 70 mm im Anfangsbereich des Kokillenquerschnitts auf 69 mm im Endbereich verändert. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Gießstrang im Anfangsbereich des Kokillenquerschnitts, d.h. bei nicht gegeneinander geneigten Hauptkörpern der Glieder, den Kokillenquerschnitt ausfüllt, während im Endbereich bei gegeneinander geneigten Hauptkörpern bereits eine Strangschale vorhanden ist, deren Ecken infolge der dort auftretenden stärkeren Abkühlung nicht an den Kokillenwänden anliegen.
- Damit die aus zwei Hauptkörpern bestehenden Glieder eine dichte Innenfläche bilden, stützen sie sich vorzugsweise über eine Zylinderfläche aneinander ab, deren Längsachse parallel zur Gießrichtung liegt (Anspruch 4).
- Die Hauptkörper sind also quer zur Gießrichtung gegeneinander schwenkbar; ihre gegenseitige Winkellage kann in einfacher Weise durch zumindest mittelbar an ihnen angreifende Führungselemente verändert werden, die zur Erzielung der erforderlichen Kippkraft - in Gießrichtung gesehen - unterschiedlich ausgebildet sind. Die sich bezüglich des Kokillenquerschnitts gegenüberliegenden Gießbänder können sich der in Gießrichtung veränderlichen Winkellage des sie tragenden Hauptkörpers ohne besondere zusätzliche Beanspruchung anpassen.
- Die beiden schwenkbar aneinander abgestützten Hauptkörper, nämlich der untenliegende Grundkörper mit einer Öffnung zur Aufnahme und Befestigung der die Glieder miteinander verbindenden Seitendammkette und das auf diesem ruhende Kopfteil, bestehen vorzugsweise aus einer Kupferlegierung.

Die Glieder können jedoch auch aus zwei über Keilflächen aufeinander abgestützten Keilstücken bestehen, wobei die Führungselemente zur Verschiebung der Keilstücke als über in Gießrichtung angeordnete Steuerkurven ausgebildet sind (Anspruch 5). Zur Erleichterung der Anpassung an unterschiedliche Gießverhältnisse ist zumindest eine der Steuerkurven bezüglich des Kokillenquerschnitts verstellbar ausgebildet (Anspruch 6).

- 10 Auf der den Keilstücken zugewandten Seite weisen die Steuerkurven zweckmäßig ein Gleitelement auf (Anspruch 7), an dem sich die Keilstücke ohne großen Reibwiderstand entlang bewegen können.

Die jeweils aufeinander abgestützten Keilstücke bilden
15 dabei zwei Ketten, die an zwei in Gießrichtung verlaufenden Führungselementen in Form von Führungsschienen abgestützt sind; diese können zur Verwirklichung unterschiedlich ausgebildeter Anpassungsabschnitte auch mehrteilig ausgebildet sein.

- 20 Eine weitere Möglichkeit der Anpassung an den Schrumpfungsvorgang innerhalb der Stranggießkokille besteht darin, die Glieder der Seitendämme zumindest im Bereich einer Seite, vorzugsweise im Bereich ihrer vom Kokillenquerschnitt abgewandten Außenfläche, elastisch verformbar auszubilden (Anspruch 8).

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes weisen die Glieder eine von ihrer Außenfläche ausgehende, in Längsrichtung verlaufende Ausnehmung auf, in der ein Federelement abgestützt ist;
30 die sich in Gießrichtung verändernde Verformung der Glieder erfolgt dabei über an diesen zumindest mittelbar angreifende Führungselemente (Anspruch 9). Die Ausnehmung kann insbesondere auch als Schlitz ausgebildet sein, solange durch dessen Abmessung eine ausreichende Verformbarkeit gewährleistet ist.
35

Die elastisch verformbar ausgebildeten, vorzugsweise einteiligen Glieder bestehen vorzugsweise aus einer Kupferlegierung, die beim Durchlauf der Glieder durch die Stranggießkokille ausreichend elastisch bleibt.

- 5 Die Verformung der Glieder kann in einfacher Weise durch im Bereich der Führungselemente angeordnete, einstellbare Abstandsbolzen begrenzt werden.

- Die Führungselemente bestehen vorzugsweise aus in Gießrichtung aufeinanderfolgenden, ortsfesten Stützwalzen, an denen sich die Gießbänder auch außerhalb des Kokillenguerschnitts im Bereich der Glieder abstützen (Anspruch 10).

- Der Erfindungsgegenstand kann insbesondere auch so ausgebildet sein, daß an Stelle der elastisch verformbaren, einteiligen Glieder zweiteilige, unter Verwendung einer Verbindungsachse und eines Federelements hergestellte Glieder zum Einsatz gelangen. Diese müssen zusätzlich eine Einrichtung aufweisen, die ein Auseinanderklappen der gegeneinander beweglichen Bestandteile in unbelastetem Zustand verhindert; als diesbezügliche Einrichtung kommt insbesondere ein Haltebolzen in Frage, der die beiden Bestandteile - quer zur Verbindungsachse - in einstellbarem Umfang beweglich miteinander verbindet.

- 25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung einen Vertikalschnitt durch ein einzelnes Glied eines Seitendamms für eine Stranggießkokille mit zwei Hauptkörpern, die über

eine Zylinderfläche schwenkbar aneinander abgestützt sind,

- Fig. 2 a, b schematisch die Form der gemäß Fig. 1
ausgebildeten Glieder im Anfangs- bzw.
5 im Endbereich des Kokillenquerschnitts,
- Fig. 3 schematisch einen Vertikalschnitt durch
eine Schrumpfausgleichseinrichtung, deren
jeder Seite des Kokillenquerschnitts
zugeordnete Glieder aus zwei gegeneinander
10 beweglichen Keilstücken bestehen,
- Fig. 4 a, b schematisch die gegenseitige Zuordnung
der in Fig. 3 dargestellten Keilstücke
im Anfangs- bzw. im Endbereich des Kokillen-
querschnitts und
- 15 Fig. 5 a, b einen vertikalen Teilschnitt durch eine
Stranggießkokille, deren Seitendämme
aus elastisch verformbaren Gliedern zu-
sammengesetzt sind, im Anfangs- bzw. im
Endbereich des Kokillenquerschnitts.
- 20 Die zum Vergießen von Stahl eingesetzte Stranggießko-
kille weist als wesentliche Bestandteile vier (bei-
spielsweise in Fig. 2 a, b schematisch dargestellte)
in Gießrichtung bewegte Kokillenwände auf, die einen
rechteckförmigen Kokillenquerschnitt 1 einschließen
25 und aus einem oberen und unteren endlosen Gießband 2
sowie aus einem linken und rechten endlosen Seiten-
damm 3 als seitlichen Begrenzungen bestehen.
Die Seitendämme setzen sich aus einzelnen Gliedern 4
(vgl. Fig. 1) mit einem obenliegenden Kopfteil 5 und
30 einem dieses abstützenden Grundkörper 6 aus einer
Kupferlegierung zusammen. Der Grundkörper 6 ist im

Bereich des Kopfteils 5 mit einem Zylinderabschnitt 6' ausgestattet, an dessen Zylinderflächen 6" und 6"' das Kopfteil 5 sich unmittelbar bzw. über eine untenliegende Lagerplatte 7 schwenkbar abstützt. Die Teile 5 und 7 sind über eine Schraubverbindung 8 bestehend aus Schraube 8', Mutter 8" und Sicherungsring 8"' lösbar miteinander verbunden.

Unterhalb des Zylinderabschnitts 6' ist der Grundkörper 6 mit einem Führungsteil 9 ausgestattet, welches über einen Sprengring 10 gehalten ist. Das Führungsteil 9 nimmt eine nicht dargestellte Seitendammkette auf, über welche die einzelnen Glieder 4 zu einem endlosen Seitendamm zusammengefaßt sind.

Außerhalb des Kokillenguerschnitts 1 sind die Kokillenhäute mit waagrecht angeordneten, nicht dargestellten Umlenkachsen ausgestattet.

Im Anfangsbereich des Kokillenguerschnitts 1 nehmen die Hauptkörper 5 und 6 der Glieder 4 die in Fig. 1 dargestellte Ausgangslage ein, in welcher die Vertikalachse 5' des Kopfteils 5 mit der Vertikalachse 6"" des Grundkörpers 6 zusammenfällt. Der gegenseitige Abstand der horizontal verlaufenden Gießbänder 2 beträgt dabei 70 mm.

Beim Durchlaufen der Stranggießkokille werden die Glieder 4 und auch die Gießbänder 2 mittels unterschiedlich ausgebildeter, nicht dargestellter Stützwalzen in Gießrichtung (d.h. senkrecht zur Zeichenebene) nach und nach so verstellt bzw. verformt, daß sich in dem in Fig. 2 b dargestellten Endbereich des Kokillenguerschnitts ein gegenseitiger Abstand der Gießbänder 2 von 69 mm ergibt; die Schwenkbewegung der Hauptkörper 5 und 6 relativ zueinander hat zur Folge, daß die Vertikalachsen 5' und 6"" abgewinkelt zueinander verlaufen.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform bestehen die den Kokillenguerschnitt 1 seitlich begrenzenden Glieder 4 aus einem oberen und unteren Keilstück 11 bzw. 12, die sich über bezüglich zur
5 Waagerechten geneigte Keilflächen 11' bzw. 12' aufeinander abstützen und die über eine T-förmige Ausnehmung 11" bzw. 12" mit einer eigenen, nicht dargestellten Seitendammkette zu endlosen Seitendämmen zusammengefaßt sind. Die Glieder 4 werden über die
10 nicht dargestellten Seitendammketten ebenso wie die Gießbänder 2 im Bereich des Kokillenguerschnitts 1 in Richtung der Zeichenebene bewegt.

Das obere Keilstück 11 stützt sich auf der vom Kokillenguerschnitt 1 abgewandten Seite unter Zwischen-
15 schaltung einer Gleitleiste 13 an einer Führungsschiene 14 ab, die ihrerseits Bestandteil eines ortsfesten Hohlträgers 15 ist. Das untere Keilstück 12 ist seitlich unter Zwischenschaltung einer Gleitleiste 16 an einer Führungsschiene 17 gehalten; diese
20 ist an einem Einstellbolzen 18 befestigt, der seinerseits über Stellmuttern 19 bezüglich des Hohlträgers 15 quer zur Längserstreckung des Kokillenguerschnitts 1 einstellbar ist. Eine Verschiebung des Verstellbolzens 18 hat nicht nur eine Verschiebung
25 des Keilstücks 12 nach rechts, sondern gleichzeitig eine Verkleinerung des Abstandes zwischen den sich gegenüberliegenden Gießbändern 2 zur Folge.

Der Kokillenguerschnitt 1 kann also durch geeignete gegenseitige Einstellung der Führungsschienen 14
30 und 17 in Gießrichtung und ohne ungünstige Verformung der ebenen Gießbänder 2 an den in der Stranggießkokille vor sich gehenden Schrumpfungsvorgang angepaßt werden. Die Rückführung der nicht dargestellten oberen bzw. unteren Seitendammkette erfolgt

in einem Bogen oberhalb bzw. unterhalb der Stranggießkokille.

5 Sämtliche der Verstellung der Keilstücke 11 und 12 dienende Teile können zwischen den sich gegenüberliegenden Gießbändern 2 angeordnet sein; dies gilt insbesondere dann, wenn die Stranggießkokille spiegelbildlich zum Hohlträger 15 links mit einem weiteren Kokillenquerschnitt ausgestattet ist.

10 Der Hohlträger 15 ist zur Abstützung der Gießbänder 2 auf seiner Ober- und Unterseite mit einer Gleitschicht 20 belegt.

Die Wirkungsweise der zusammenwirkenden oberen und unteren Keilstücke 11 bzw. 12 ist aus Fig. 4 ersichtlich. Im Anfangsbereich (Fig. 4a) des Kokillenquerschnitts 1 sind die gegeneinander beweglichen Keilstücke 11 und 12 so angeordnet, daß sie eine durchgehende Innenfläche aus den Teilflächen 11'" und 12'" bilden. Der Kokillenquerschnitt beträgt dabei 70 x 180 mm. Beim Durchlauf durch die Stranggießkokille werden die
15 Keilstücke 11 und 12 unter Einwirkung der Gleitschienen 14 und 17 (vgl. Fig. 3) nach und nach so verschoben, daß ihre Außenflächen 11'" und 12'" ohne Absatz ineinander übergehen (Fig. 4 b). Dies hat zur Folge, daß der Kokillenquerschnitt im Endbereich eine Höhe von
20 69 mm und eine Breite von 177 mm aufweist.

25 Durch geeignete Ausbildung der Keilstücke 11 und 12 sowie durch geeignete Einstellung der Führungsschienen 14 und 17 kann also bewirkt werden, daß sich der Kokillenquerschnitt dem in der Stranggießkokille vor sich
30 gehenden Schrumpfungsvorgang bei der Bewegung der Kokillenwände 2 und 3 in Gießrichtung (d. h. quer zur Zeichenebene) selbsttätig anpaßt.

Der Vorteil insbesondere der Ausführungsform gemäß

Fig. 3 und 4 besteht darin, daß die die Glieder der Seitendämme bildenden Keilstücke 11 und 12 im Anfangsbereich (Fig. 4 a) des Kokillenguerschnitts - d. h. in dem Bereich, in dem der Gießstrang praktisch noch keine Strangschale aufweist - eine geschlossene, durchgehende Begrenzungswand bilden. Im Gegensatz dazu muß eine derartige durchgehende Begrenzungswand im Endbereich des Kokillenguerschnitts (Fig. 4 b) nicht vorliegen, da der Gießstrang hier bereits eine ausreichend starke Strangschale aufweist. Im übrigen liegen die Ecken des Gießstrangs - bedingt durch die im Eckbereich vorhandene besonders starke Kühlwirkung - ohnehin nicht an den gegeneinander abgewinkelten, bewegten Kokillenwänden an.

Eine weitere Möglichkeit der Anpassung des Kokillenguerschnitts 1 an den Schrumpfungsvorgang besteht in der Verwendung von Seitendämmen 3, die aus elastisch verformbaren Gliedern 4 zusammengesetzt sind (Fig. 5 a, b). Diese weisen im Bereich ihrer vom Kokillenguerschnitt abgewandten Außenfläche 4' eine von dieser ausgehende, in Längsrichtung verlaufende Ausnehmung 21 auf, welche das einzelne Glied in zwei zusammenhängende Spreizarme 4'' aufteilt. Die Längserstreckung der Ausnehmung 21 ist also, quer zur Gießrichtung gesehen, kürzer als die Breite des betreffenden Gliedes.

Auf der vom Gießquerschnitt abgewandten Seite (d. h. in der Nähe der Außenfläche 4') sind die Spreizarme 4'' jeweils mit sich paarweise gegenüberliegenden Lagerbohrungen 22 ausgestattet, in denen sich eine vorgespannte Schraubenfeder 23 abstützt. Unter Einwirkung der zumindest einen Schraubenfeder 23 kann sich das Glied erforderlichenfalls so verformen, daß seine Außenfläche 4' eine andere Höhenabmessung aufweist

als seine die Begrenzungswand des Gießquerschnitts 1 bildende Innenfläche 4".

Die Verformung der sich in Gießrichtung (d. h. in die Zeichenebene hinein) bewegenden Glieder 4 wird mittels Stützelementen bewirkt, die aus ortsfest angeordneten Stützwalzen 24 mit nebeneinander angeordneten Stützabschnitten 24' bestehen. An diesen stützen sich die Gießbänder 2 sowohl im Bereich des Kokillenquerschnitts 1 als auch im Bereich der Glieder 4 ab. Die Stützabschnitte 24' greifen also im Falle des dargestellten Ausführungsbeispiels mittelbar, d. h. über die Gießbänder 2, an den Gliedern 4 an.

Zur Anpassung an den bereits erwähnten Schrumpfungsvorgang sind die in Gießrichtung aufeinanderfolgenden Stützwalzen 24 unterschiedlich ausgebildet. Wie die Zeichnung (Fig. 5 a) erkennen läßt, pressen die sich bezüglich des Kokillenquerschnitts 1 gegenüberliegenden Stützwalzen 24 die Glieder 4 im Anfangsbereich in der Weise zusammen, daß sich ein rechteckiger Kokillenquerschnitt beispielsweise mit einer Höhenabmessung von 70 mm ergibt; die Stützwalzen 24 nehmen also die Federkraft auf, die von der zumindest einen Schraubenfeder 23 jedes Gliedes 4 ausgeht.

Die Stützwalzen 24, die sich in Gießrichtung anschließen, sind in der Weise abgewandelt, daß sich nach und nach bei gleichzeitiger elastischer Verformung der Glieder 4 eine dem Schrumpfungsvorgang zumindest annähernd angepaßte Änderung des Kokillenquerschnitts 1 ergibt. In seinem Endbereich (vgl. Fig. 5 b) sind die Stützabschnitte 24' quer zur Gießrichtung hinsichtlich ihrer Durchmesser so abgestuft, daß die Spreizarme 4" der Glieder 4 voneinander weggespreizt sind und die Gießbänder 2

- in Fortsetzung des sich aus der Spreizung ergebenden Verlaufs - bis zur Längsachse 1' des Kokillenguerschnitts 1 geringfügig aufeinander zu verlaufen. Vorzugsweise ist die Abstufung der Stützabschnitte 24' so gewählt, daß die Höhenabmessung des Kokillenguerschnitts 1 bereits in der Nähe der Innenfläche 4" der Glieder 4 nur noch 69 mm beträgt.

Bedingt durch die im Eckbereich vorhandene stärkere Kühlwirkung liegen die Ecken 25' des schematisch dargestellten Gießstrangs 25 nicht an den gegeneinander abgewinkelten Gießbändern 2 und Gliedern 4 an (Fig. 5 b).

Die soeben beschriebene Ausführungsform eines elastisch verformbaren, aus einer Kupferlegierung bestehenden Gliedes kann im Rahmen des Erfindungsgedankens in der Weise abgewandelt sein, daß die durch eine Ausnehmung voneinander getrennten Spreizarme 4" über eine Verbindungsachse schwenkbar miteinander in Verbindung stehen; jedes Glied ist in diesem Fall also zweiteilig ausgebildet.

Die Glieder 4 sind vorzugsweise so bemessen und ausgestaltet, daß sie sich während des Durchlaufs durch die Stranggießkokille allenfalls auf etwa 500 °C erwärmen. Dies gilt zur Erhaltung einer ausreichenden Elastizität insbesondere für die in Fig. 5 a, b dargestellte Ausführungsform.

A n s p r ü c h e :

1. Schrumpfausgleichseinrichtung für eine Stranggießkokille, insbesondere für Stahl, die aus sich paarweise gegenüberliegenden endlosen Gießbändern und zwischen diesen vorgesehenen endlosen gegliederten Seitendämmen besteht, wobei der gegenseitige Abstand sowohl der Seitendämme als auch der Gießbänder im Anfangsbereich des Kokillenguerschnitts größer ist als in seinem Endbereich,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Höhenabmessung der einzelnen Glieder (4) der Seitendämme zumindest an einer ihrer gegenüber den Gießbändern (2) abgewinkelten Seiten - der den Kokillenguerschnitt (1) seitlich begrenzenden Innenfläche (4'') und der vom Kokillenguerschnitt abgewandten Außenfläche (4') - mittels Führungselementen (14, 17, 24) während ihrer Bewegung in Gießrichtung verstellbar ist.
2. Schrumpfausgleichseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Glieder (4) mehrere gegeneinander verschiebbare Bestandteile (5, 6, 11, 12, 4'') aufweisen.
3. Schrumpfausgleichseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glieder (4) aus zwei Hauptkörpern (5, 6) bestehen, die um eine zur Gießrichtung parallele Achse gegeneinander schwenkbar sind.

4. Schrumpfausgleichseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hauptkörper (5, 6) sich über eine Zylinderfläche (6") aneinander abstützen, deren Längsachse parallel zur Gießrichtung liegt.
- 5
5. Schrumpfausgleichseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glieder (4) aus zwei über Keilflächen (11', 12') aufeinander abgestützten Keilstücken (11, 12) bestehen und daß die Führungselemente zur Verschiebung der Keilstücke als über in Gießrichtung angeordnete Steuerkurven (14, 17) ausgebildet sind.
- 10
6. Schrumpfausgleichseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Steuerkurven (14, 17) bezüglich des Kokillenguerschnitts (1) verstellbar ist.
- 15
7. Schrumpfausgleichseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkurven (14, 17) auf der den Keilstücken (11, 12) zugewandten Seite mit je einem Gleitelement (13, 16) ausgestattet sind.
- 20
8. Schrumpfausgleichseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glieder (4) zumindest im Bereich ihrer vom Kokillenguerschnitt (1) abgewandten Außenfläche (4') elastisch verformbar sind.
- 25
9. Schrumpfausgleichseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Glieder (4) eine von ihrer Außenfläche (4') ausgehende, in Längsrichtung verlaufende Ausnehmung (21) aufweisen, in der ein
- 30



Federelement (23) abgestützt ist, und daß die sich in Gießrichtung verändernde Verformung der Glieder über an diesen zumindest mittelbar angreifende Führungselemente (24) erfolgt.

- 5 10. Schrumpfausgleichseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungselemente (24) aus in Gießrichtung aufeinanderfolgenden, ortsfesten Stützwalzen bestehen, an denen sich die Gießbänder (2) auch außerhalb des
- 10 Kokillenguerschnitts (1) im Bereich der Glieder (4) abstützen.

FIG. 1

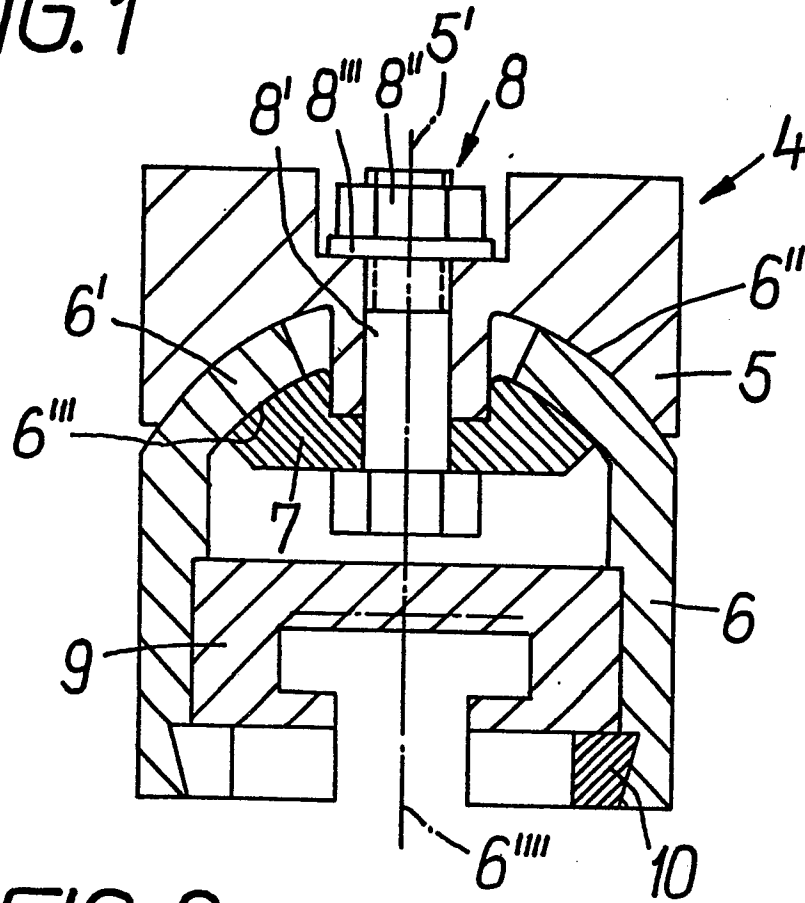


FIG. 2a

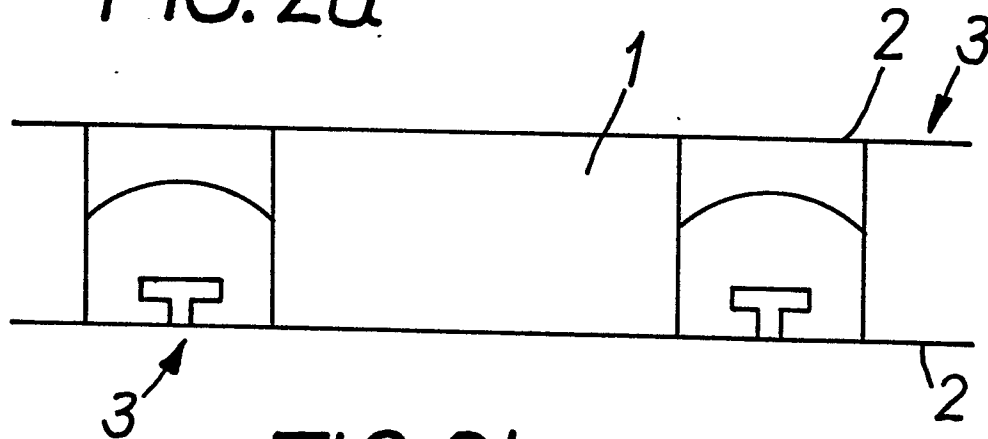


FIG. 2b

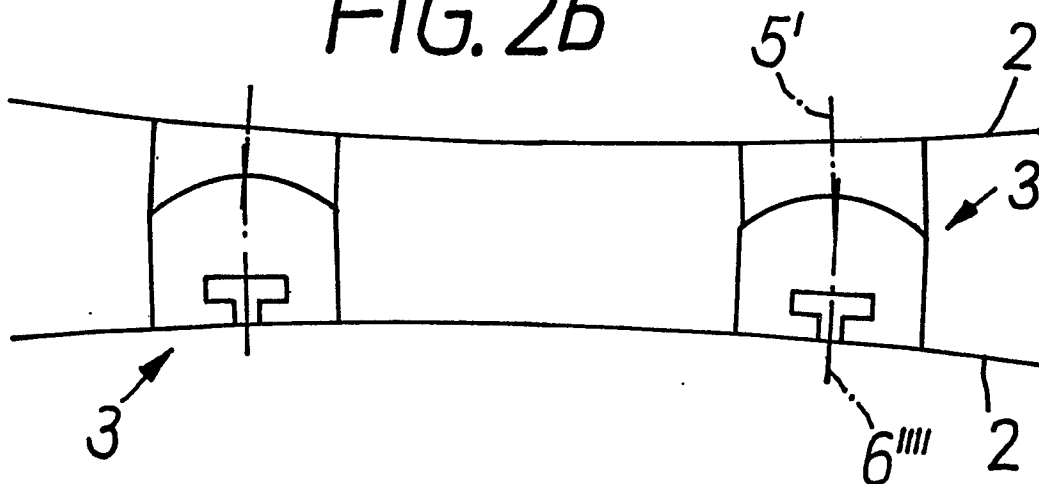


FIG. 3

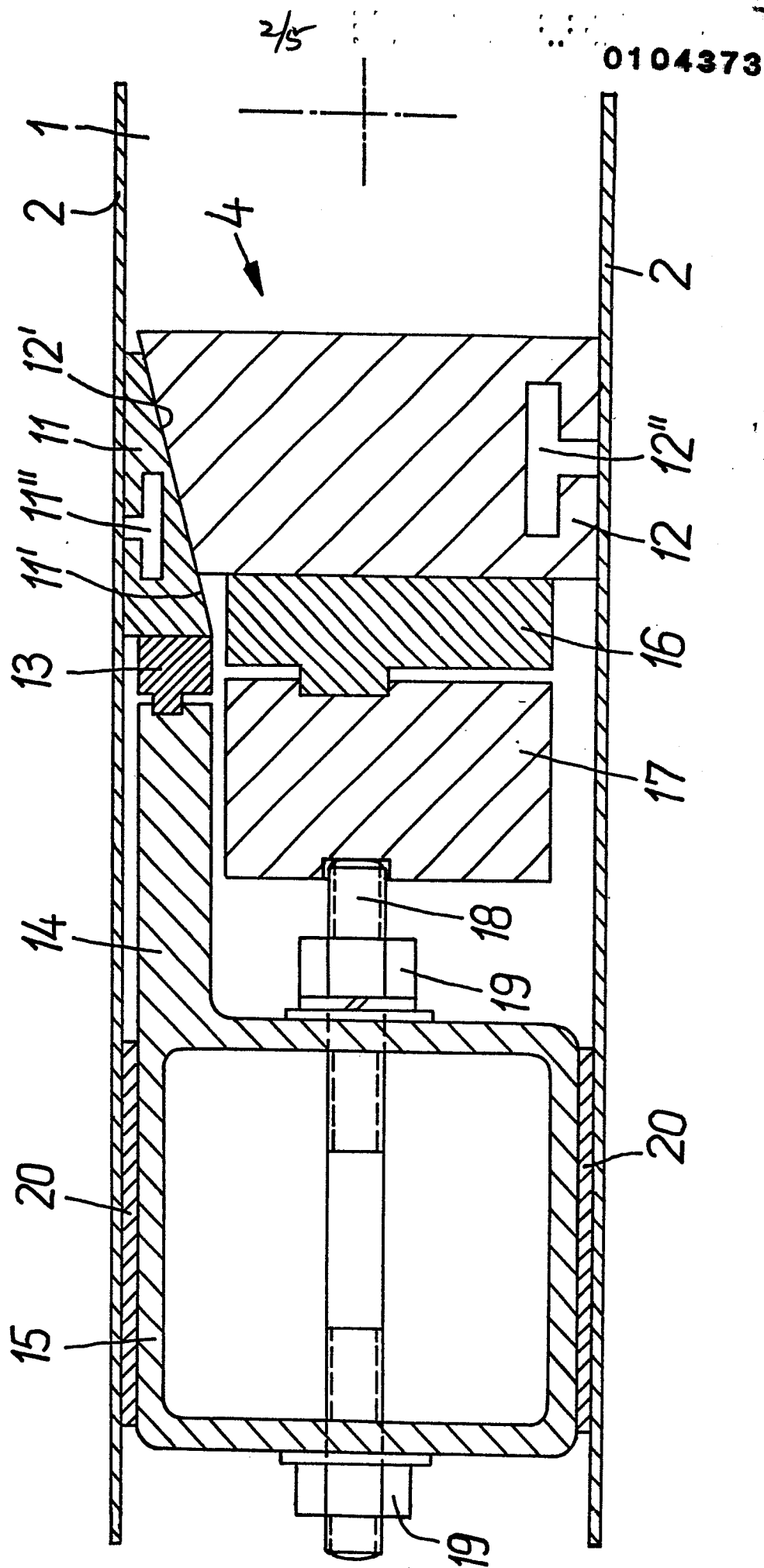


FIG. 4a

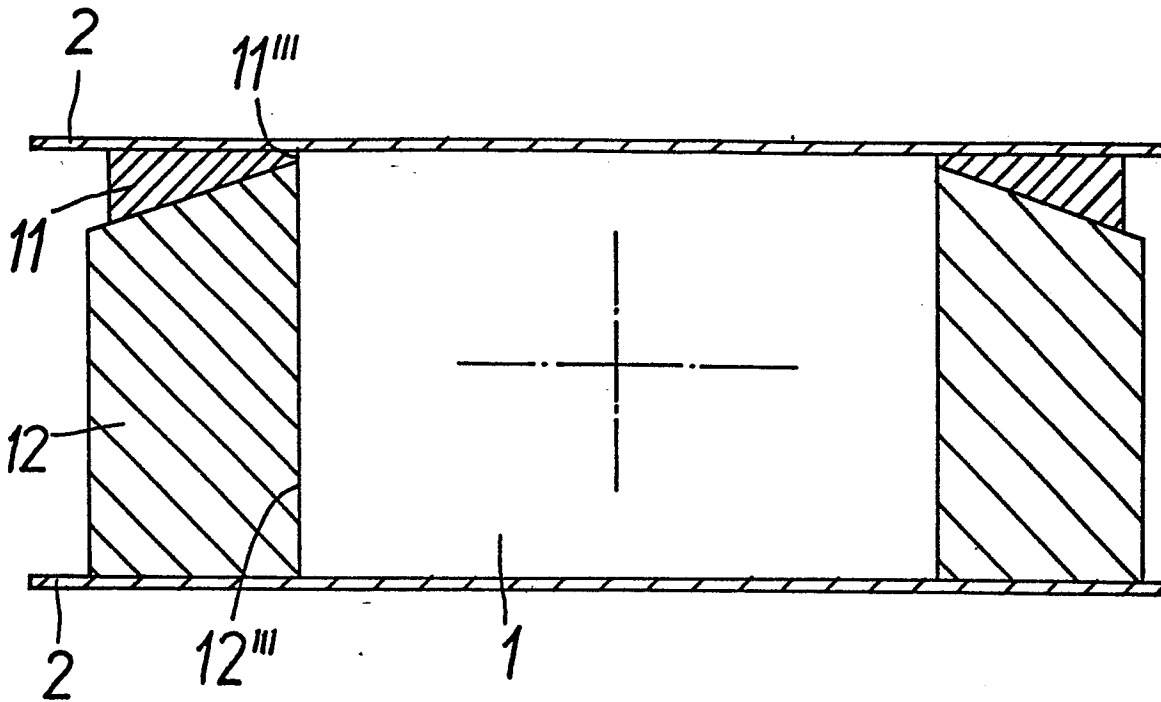


FIG. 4b

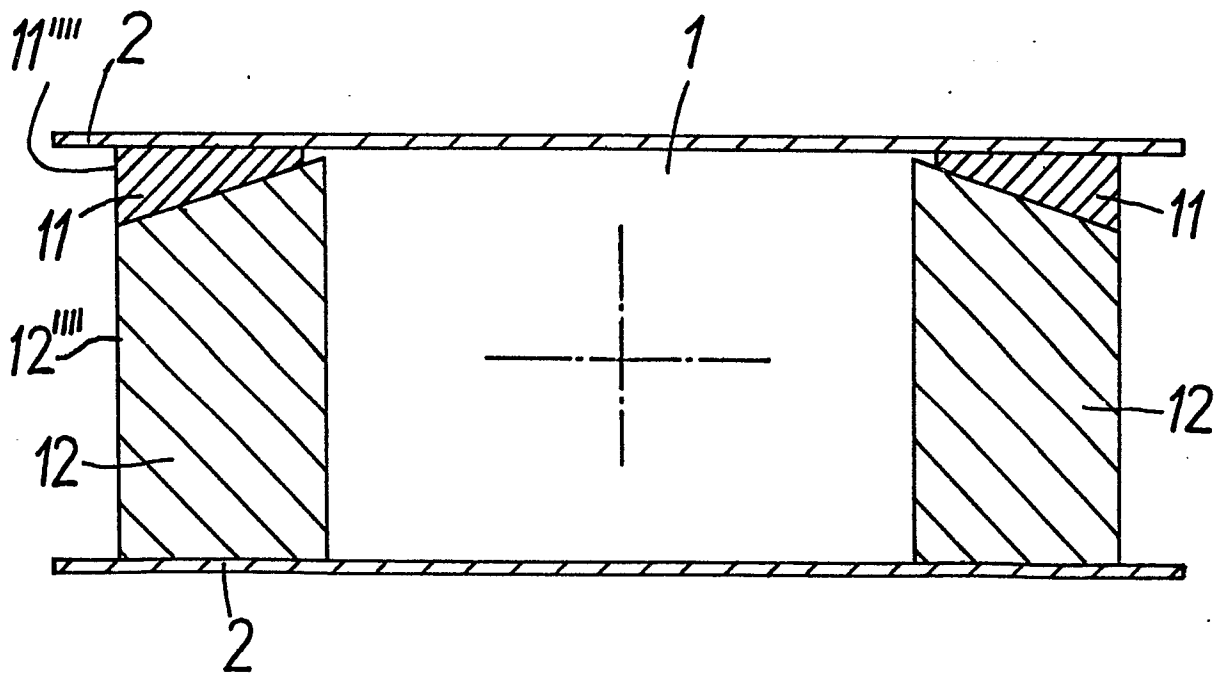


FIG. 5a

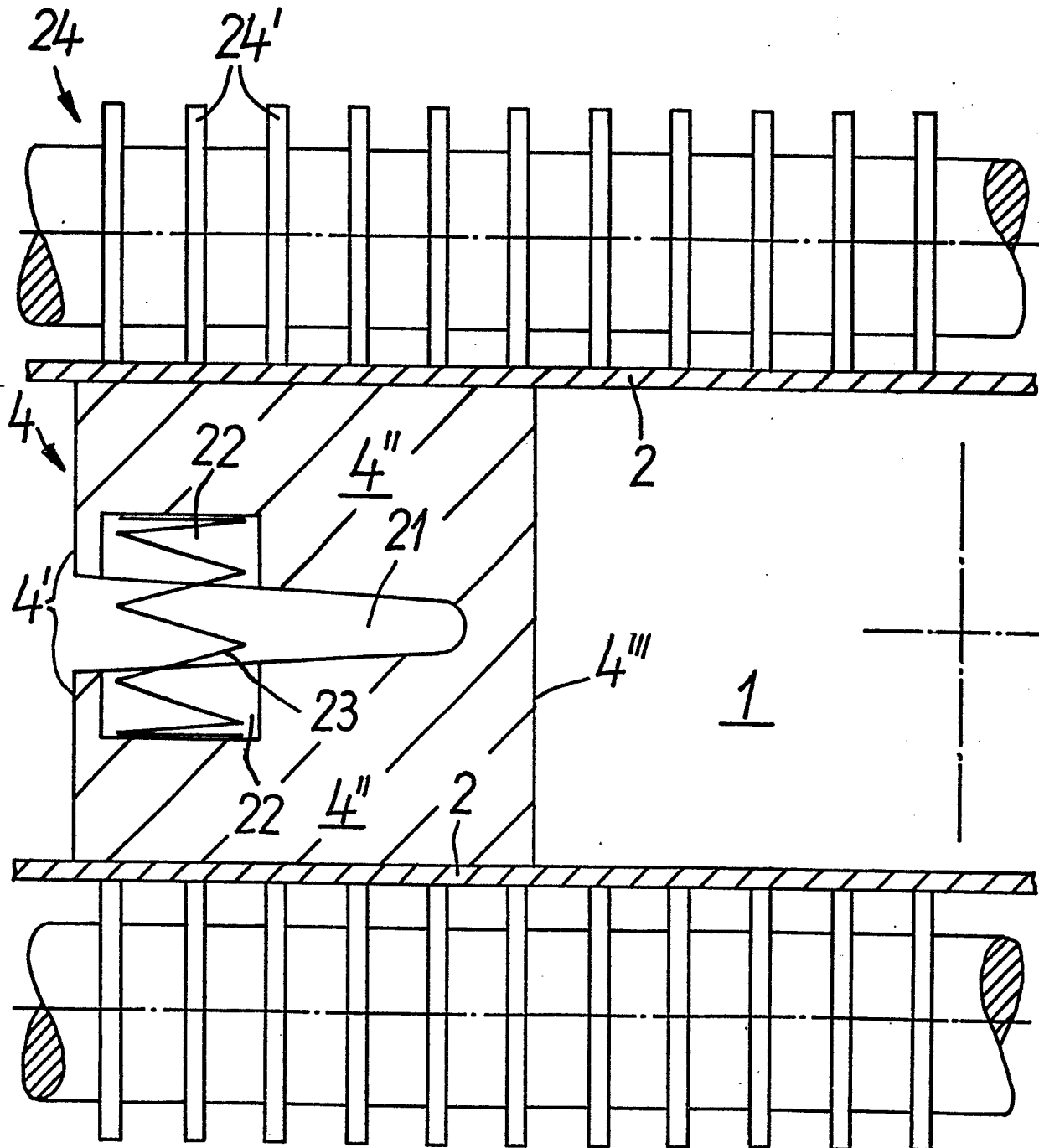
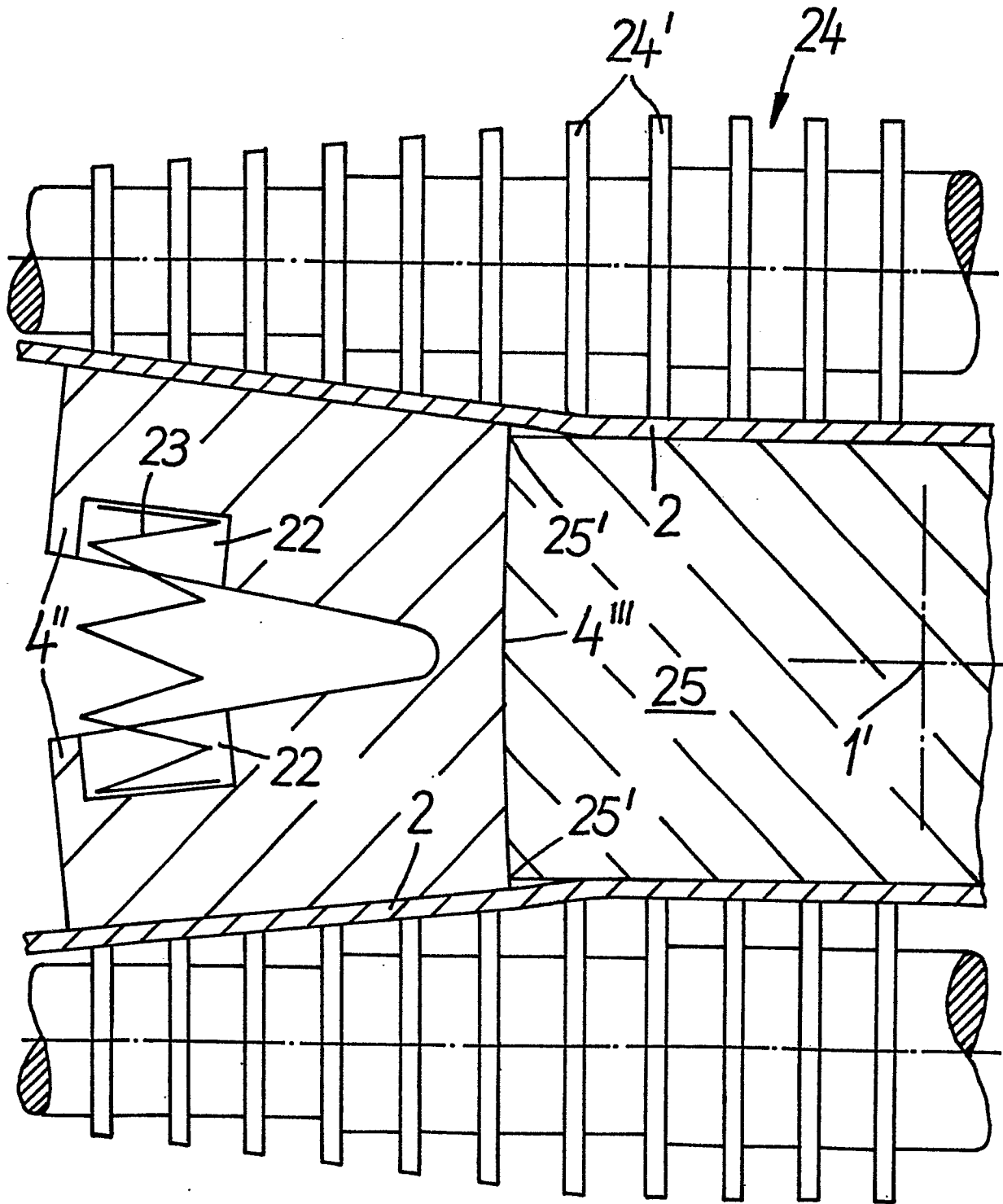


FIG. 5b





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0104373

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 7725

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	DE-A-1 508 961 (SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG) * Ansprüche 1-5 *	1-3	B 22 D 11/06
A	DE-A-2 444 269 (METALLGESELLSCHAFT AG) * Anspruch 1 *	1	
A	US-A-3 538 978 (BOEHM) * Anspruch 3 *	1	
A	US-A-3 682 228 (YEARLEY) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 22 D 11/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 24-11-1983	Prüfer GOLDSCHMIDT G
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			