

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85107970.7

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 22 D 11/06**

22 Anmeldetag: 27.06.85

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.12.86  
Patentblatt 86/52

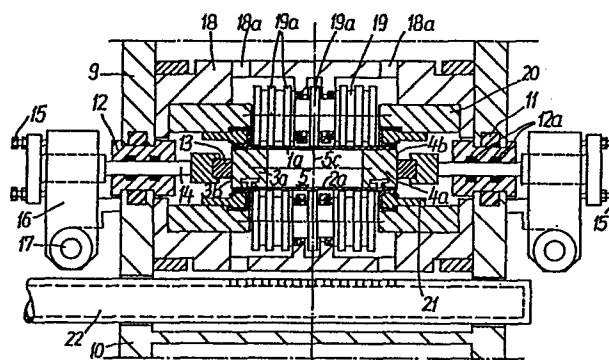
71 Anmelder: **Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Altendorfer Strasse 103, D-4300 Essen 1 (DE)**

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

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

54 **Doppelbandstranggießkokille, insbesondere zum Vergiessen von Stahl.**

57 Doppelbandstranggießkokillen sind mit Gießbändern ausgestattet, deren Breite etwa mit dem gegenseitigen Abstand der Seitendamm-Außenflächen übereinstimmt. Die mittig gelagerten Stützwalzen (19) sind schmäler als der gegenseitige Abstand der Seitendamm-Außenflächen (3b, 4b) und die Dichtungen (21), die im Berührungsbereich mit den Gießbändern aus keramischem Fasermaterial bestehen, liegen federnd abgestützt seitlich neben den Stützwalzen.



FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG  
in Essen

Doppelbandstranggießkokille, insbesondere zum Vergießen von Stahl

Die Erfindung betrifft eine Doppelbandstranggießkokille, insbesondere zum Vergießen von Stahl, deren  
5 Kokillenraum seitlich von mit den gekühlten Gießbändern mitlaufenden endlosen Seitendämmen begrenzt ist, die sich im Bereich des Kokillenraums an einstellbaren Führunglinealen abstützen, mit einem  
10 Unterrahmen mit Umlenktrommeln und Stützwalzen für das obere und untere Gießband und mit an den Gießbändern angreifenden Dichtungen, welche den Kokillenraum gegen die Umgebung abschirmen.

Bei den bisher bekannten Doppelbandstranggießkokillen  
15 der eingangs erwähnten Gattung - beschrieben beispielsweise in den deutschen Patentschriften 12 68 319 und 14 33 036 - weisen die Gießbänder eine derartige Breite auf, daß sie, ebenso wie die ihnen zugeordneten Stützwalzen, erheblich über die Seitendämme hinaus-  
20 ragen. Sofern nicht ausnahmsweise bandartige Strangprofile mit großer Breite hergestellt werden sollen, macht die Gießbandbreite ein Mehrfaches der Breite des Kokillenraums aus: Bei einer Strangbreite in der Größenordnung bis zu 200 mm weisen die Gießbänder  
25 etwa die dreifache Breite des Kokillenraums auf.

Der Raum neben den Seitendämmen wird für die Unterbringung der diese abstützenden Führungslineale nebst Verstellung und für die sichere Abdichtung des Kokillenraums gegen das in großen Mengen zugeführte Kühlmittel benötigt.

Die bisher bekannten Ausführungsformen weisen den Nachteil auf, daß die Gießbänder nur im Bereich des Kokillenraums heiß werden, im Bereich neben den Seitendämmen jedoch lediglich die niedrige Temperatur des zugeführten Kühlmittels aufweisen. Die über die Breite der Gießbänder ungleichmäßige Temperaturverteilung wirkt sich dann besonders störend aus, wenn - wie insbesondere beim Vergießen von Stahl - Werkstoffe mit sehr hochliegendem Schmelzpunkt verarbeitet werden sollen:

Diesbezügliche Versuche haben erkennen lassen, daß die Gießbänder im Bereich des Kokillenraums eine mittlere Temperatur von etwa  $112^{\circ}\text{C}$  gegenüber lediglich  $20^{\circ}\text{C}$  an den Außenabschnitten aufweisen.

Die erwähnten Temperaturunterschiede bewirken eine unterschiedliche Dehnung der Gießbänder sowohl in Längs- als auch in Querrichtung und führen zu Gießbandverformungen; diese lassen sich auch durch Aufbringen großer Spannkraften nicht vollständig ausgleichen, weil die ungedehnten, kalten Außenabschnitte der Gießbänder wegen der damit verbundenen zusätzlichen Beanspruchung nicht über ein bestimmtes Ausmaß hinaus gestreckt werden können; besonders gefährdet sind dabei die Übergangsbereiche zwischen den heißen Mittel- und den kalten Außenabschnitten der Gießbänder.

Abgesehen davon, daß die Standzeit der Gießbänder infolge der ungünstigen Temperaturverteilung absinkt, führt die ungleichmäßige Dehnung der Gießbänder zu folgenden Nachteilen:

Die Bildung von Spalten zwischen Gießbändern und Seitendämmen führt zu Undichtigkeiten im Bereich des Kokillenraums, d.h. im Bereich der Spalte entstehen

zungenartige Ansätze (sogenannte Fins), die in Gießrichtung weiter anwachsen und am Kokillenraumaustritt zu einer Beschädigung der Seitendämme führen.

Die durch die kalten Außenabschnitte behinderte Dehnung  
5 der Gießbänder in Längsrichtung führt zur Bildung von  
Luftspalten zwischen Strang und Gießband, da letzteres  
lediglich punktförmig an den Stützwalzen gehalten ist.  
Die Luftspalte beeinträchtigen durch ihre isolierende  
Wirkung die Kühlleistung der Doppelbandstranggießkokille,  
10 so daß der Kokillenraum zur Bildung einer tragfähigen  
Strangschale verhältnismäßig lang ausgebildet sein muß.  
Die Größe der sich bildenden Luftspalte versucht man da-  
durch zu begrenzen, daß zumindest die dem Kokillenraum-  
austritt unmittelbar vorausgehenden Stützwalzen ballig  
15 geformt sind, wobei ihr Größtdurchmesser in der Mitte  
der Stützwalzen liegt.

Infolge der ungleichmäßigen Temperaturverteilung sind  
die kalten Außenabschnitte der Gießbänder straff ge-  
spannt, während die heißen, stark gedehnten Mittelab-  
20 schnitte sich mit unbestimmter Richtung bauchig verfor-  
men, d.h. am Gießband kann sich entweder eine auf den  
Strang zu gerichtete Ausbauchung mit gutem Wärmekontakt  
oder eine vom Strang weg gerichtete Ausbauchung mit Luft-  
spalt und demzufolge schlechtem Wärmekontakt ausbilden.  
25 Abgesehen davon, daß sich die Richtung der Ausbauchung  
nicht vorherbestimmen läßt, sind die Verformungsverhält-  
nisse während des Gießvorgangs auch insofern nicht be-  
einflußbar, als zu einem beliebigen Zeitpunkt beispiels-  
weise eine gegen den Strang gerichtete Ausbauchung in  
30 eine entgegengesetzt gerichtete Ausbauchung umschlagen  
kann: Bereiche beispielsweise mit gutem Wärmekontakt  
zwischen Strang und Gießband bilden sich dabei um in Be-  
reiche mit schlechtem Wärmekontakt. Die damit verbunde-  
ne schlechtere Kühlwirkung der Doppelbandstranggießko-  
35 kille hat im ungünstigsten Fall einen Durchbruch des  
Strangs und damit den Abbruch des Gießvorgangs zur Folge.

- Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine Doppelbandstranggießkokille der eingangs erwähnten Gattung in der Weise weiterzuentwickeln, daß auch beim Vergießen hochschmelzender Werkstoffe wie Stahl
- 5 die Temperaturverteilung insbesondere über die Breite der Gießbänder vergleichmäßig und dadurch die Möglichkeit geschaffen wird, die Gießbänder auch im heißen Mittelabschnitt ausreichend straff gespannt zu halten.
- 10 Diese Aufgabe wird durch eine Doppelbandstranggießkokille gelöst, welche im wesentlichen die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.
- Der der Erfindung zugrundeliegende Lösungsgedanke besteht danach in erster Linie darin, die Breite der Gieß-
- 15 bänder so zu bemessen, daß sie seitlich allenfalls geringfügig über die Außenflächen der Seitendämme hinausragen. Die Stützwalzen sind dementsprechend kurz ausgebildet, um Raum zu schaffen für die Unterbringung von Dichtungen, welche oberhalb bzw. unterhalb der
- 20 Seitendämme an den Gießbändern anliegen und den Kokillenraum nach innen und außen gegen den Austritt von Metallschmelze bzw. gegen das Eindringen des zugeführten Kühlmittels abschirmen. Die Dichtungen müssen im übrigen derart ausgebildet sein, daß sie auch bei
- 25 Temperaturen wirksam bleiben, die am Kokillenraumaustritt oberhalb von 200 °C liegen können. Besonders wichtig ist die Abdichtung des Kokillenraums trotz Verwendung schmaler Gießbänder im Eingangsbereich hinter dem Kokillenraumeintritt, da der sich bildende
- 30 Strang dort nur eine dünne Schale aufweist.
- Die Verwendung schmaler Gießbänder, deren Breite in etwa mit dem gegenseitigen Abstand der Seitendamm-Außenflächen übereinstimmt, hat zur Folge, daß im Bereich des Kokillenraumeintritts die mittlere Gießband-
- 35 temperatur am Kokillenraum in etwa mit der Gießband-

temperatur im Bereich der Seitendämme übereinstimmt. Unterschiedliche Dehnungen der Gießbänder quer zu deren Längserstreckung mit den eingangs beschriebenen nachteiligen Folgen können also in dem besonders gefährdeten Bereich hinter dem Kokillenraumeintritt nicht auftreten.

Mit Rücksicht auf die durch die schmalen Gießbänder vorgegebenen Platzverhältnisse sind die Stützwalzen vorzugsweise nicht seitlich gehalten; ihre Lagerung liegt vielmehr dem Kokillenraum gegenüber (Anspruch 2).

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sind die Stützwalzen und Dichtungen gemeinsam an Trägern des Ober- bzw. Unterrahmens gehalten (Anspruch 3).

Die Dichtungen weisen vorzugsweise jeweils einen gekühlten Tragarm und eine Schwinge auf, die sich unter Zwischenschaltung eines Federelements an dem Tragarm und an dem zugehörigen Gießband abstützt (Anspruch 4). Die Dichtungen sollten zumindest teilweise aus einem Werkstoff bestehen bzw. derart beschichtet sein, daß sie den unter Umständen hohen Umgebungstemperaturen widerstehen können.

Zur Unterstützung der Gießbänder auch im Bereich der Seitendämme können die Stützwalzen so bemessen sein, daß sie länger sind als die Kokillenraumbreite: Bei einer derartigen Ausführungsform müssen die Seitendämme mit Rücksicht auf die Abdichtung des Kokillenraums verhältnismäßig breit ausgebildet sein.

Die Auflagebreite der Dichtungen, über welche diese an den Gießbändern anliegen, kann jedoch in der Größenordnung auch mit der Breite der Seitendämme übereinstimmen (Anspruch 5); die Stützwalzen liegen dementsprechend nur im Bereich des Kokillenraums an dem

oberen bzw. unteren Gießband an. Der Vorteil dieser Ausführungsform ist darin zu sehen, daß auch bei verhältnismäßig schmaler Ausbildung der Seitendämme ein Eindringen von Metallschmelze zwischen die zusammenwirkenden Kokillenwände ausgeschlossen ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sind die Stützwalzen derart bemessen, daß ihre Breite kleiner ist als die Kokillenraumbreite (Anspruch 6); vorzugsweise entspricht die Auflagebreite der Dichtungen (vgl. dazu Anspruch 5) dabei der Breite der Seitendämme. Der Vorteil dieser Ausgestaltung besteht darin, daß die Dicht- und Führungselemente (d.h. die Dichtungen und Führungslineale) im Bereich der Seitendämme von den Führungselementen (d.h. den Stützwalzen) im Bereich des Kokillenraums getrennt sind.

Die Erfindung dient auch dem Zweck, die sich in Längsrichtung der Gießbänder einstellende Temperaturverteilung zu vergleichmäßigen. Die in Gießrichtung zunehmende Erwärmung der Seitendämme und der mit diesen zusammenwirkenden Gießband-Seitenabschnitte läßt sich erfindungsgemäß dadurch begrenzen, daß die Seitendämme - abweichend vom Stand der Technik - zumindest im Austrittsbereich, vorzugsweise auch im Mittelbereich, des Kokillenraums gekühlt sind (Anspruch 7). Sofern die Seitendämme in beiden Bereichen mit einer zusätzlichen Kühlung ausgestattet sind, kommt im Mittelbereich des Kokillenraums vorzugsweise eine Luftkühlung und im Austrittsbereich vorzugsweise eine Wasserkühlung zur Anwendung.

Die zusätzliche Kühlung läßt sich in der Weise verwirklichen, daß den Seitendämmen in dem in Frage kommenden Bereich des Kokillenraums Kühlmittelkanäle zugeordnet

sind, deren Austrittsöffnungen den Seitendamm-Außenflächen gegenüberliegen (Anspruch 8). Insbesondere kann eine derartige Ausführung zur Anwendung kommen, bei welcher die Kühlmittelkanäle und deren Austrittsöffnungen Bestandteil der Führungslineale für die Seitendämme sind (Anspruch 9).

Zur Abschirmung der Seitendamm-Außenflächen gegen das im Bereich der Gießbänder zugeführte Kühlwasser sind der Ober- und Unterrahmen der Doppelbandstranggießkokille in Höhe des Kokillenraums gegeneinander abgedichtet und begrenzen somit einen die Dichtungen enthaltenden Kühlraum (Anspruch 10). Die gegenseitige Abdichtung kann dabei in einfacher Weise aus die Rahmentteile miteinander verbindenden Dichtleisten bestehen (Anspruch 11).

Abweichend vom Stand der Technik kann der Erfindungsgegenstand weiterhin so ausgestaltet sein, daß die Seitendämme am Kokillenraumeintritt auf eine höhere Temperatur vorgeheizt sind, und zwar annähernd auf die dort vorherrschende mittlere Gießbandtemperatur (Anspruch 12).



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

Es zeigen:

- 5      Fig. 1a      schematisiert die Temperaturverteilung im unteren, breit ausgebildeten Gießband einer Doppelbandstranggießkokille beim Stahlgießen,
- 10      Fig. 1b      einen vertikalen Querschnitt im Bereich des Kokillenraumeintritts durch den Kokillenraum einer Ausführungsform gemäß Fig. 1a mit breit ausgebildeten Gießbändern,
- 15      Fig. 2a      schematisiert die Temperaturverteilung im unteren, schmal ausgebildeten Gießband einer Doppelbandstranggießkokille beim Stahlgießen,
- 20      Fig. 2b      schematisiert einen vertikalen Teilschnitt im Bereich des Kokillenraumeintritts durch den Kokillenraum einer Ausführungsform gemäß Fig. 2a,
- Fig. 3      schematisiert einen vertikalen Teilschnitt durch eine Doppelbandstranggießkokille in der Ausführungsform gemäß Fig. 2a, b,

- Fig. 4  
5 einen vertikalen Teilschnitt durch den Seitenbereich einer Doppelbandstranggießkokille in der Ausführungsform gemäß Fig. 3 mit andersartiger gegenseitiger Abstützung und Abdichtung des Ober- und Unterrahmens,
- Fig. 5 schematisiert einen vertikalen Schnitt durch eine am oberen Gießband anliegende Stützwalze,
- 10 Fig. 6a einen vertikalen Teilschnitt durch die im Bereich eines Seitendamms an den Gießbändern anliegenden Dichtungen, deren Auflagebreite kleiner ist als die Seitendammbreite,
- 15 Fig. 6b einen vertikalen Teilschnitt durch die im Bereich eines Seitendamms an den Gießbändern anliegenden Dichtungen, deren Auflagebreite in der Größenordnung mit der Seitendammbreite  
20 übereinstimmt,
- Fig. 7 einen vertikalen Teilschnitt durch den Mittelbereich einer Doppelbandstranggießkokille mit zusätzlicher Luftkühlung für die Seitendämme,
- 25 Fig. 8 einen vertikalen Teilschnitt durch den Austrittsbereich einer Doppelbandstranggießkokille mit zusätzlicher Wasserkühlung für die Seitendämme ,

- Fig. 9 als Schemabild die Ausstattung einer Doppelbandstranggießkokille mit zusätzlicher Luft- bzw. Wasserkühlung für die Seitendämme im Mittel- bzw. Austrittsbereich des Kokillenraums und
- 5
- Fig. 10 schematisiert einen vertikalen Teilschnitt durch eine Doppelbandstranggießkokille in der Ausführungsform gemäß Fig. 2a und b, wobei die Auflagebreite der Dichtungen der Breite der Seitendämme entspricht und die Breite der Stützwalzen kleiner ist als die Kokillenraumbreite.
- 10

Bei der in Fig. 1a, b dargestellten bekannten Ausführungform einer Doppelbandstranggießkokille sind die Gießbänder 1 und 2, welche mit zwischen ihnen angeordneten endlosen Seitendämmen 3 und 4 den im Querschnitt rechteckigen Kokillenraum 5 begrenzen, um ein Mehrfaches breiter ausgebildet als die Breite K des Kokillenraums: Bei einer Kokillenraumbreite von 180 mm beträgt die Gießbandbreite G 535 mm.

Jedes Gießband 1, 2 läuft im Bereich des Kokillenraumeintritts 5a und Kokillenraumaustritts 5b an einer Umlenktrommel 6 bzw. 7 in der Weise um, daß sich die in Fig. 1a durch einen Pfeil 8 angedeutete Gießrichtung - entsprechend der Bewegungsrichtung auch der Seitendämme 3, 4 im Bereich des Kokillenraums 5 - ergibt. Die Länge des Kokillenraums 5 ist festgelegt durch den gegenseitigen Abstand des Kokillenraumeintritts 5a und des Kokillenraumaustritts 5b.

Beim Vergießen von Stahl mit Wasserkühlung der aus Stahl bestehenden Gießbänder stellen sich am Kokillenraumeintritt 5a folgende Temperaturen ein (Fig.1a): Mittlere Gießbandtemperatur  $T_E = 142^{\circ}\text{C}$  (innen:  $165^{\circ}\text{C}$ , außen:  $120^{\circ}\text{C}$ ); Gießbandtemperatur an den Außenabschnitten außerhalb der Seitendämme  $T_R = 20^{\circ}\text{C}$ ; Temperatur der Seitendämme  $T_{SE} = 120^{\circ}\text{C}$ . Am Kokillenraumaustritt 5b liegen folgende Temperaturen vor: Die Außenabschnitte der Gießbänder weisen dank der zugehörigen Wasserkühlung nach wie vor die Temperatur  $T_R$  auf; die mittlere Gießbandtemperatur im Bereich des Kokillenraumaustritts  $T_A$  beträgt  $82^{\circ}\text{C}$  (innen:

93 °C, außen: 71 °C); die Temperatur der nicht gekühlten Seitendämme hat sich bei deren Bewegung in Gießrichtung auf  $T_{SA} = 350$  °C erhöht.

5 Die sich im Bereich des Kokillenraums über dessen Länge einstellende mittlere Gießbandtemperatur beträgt danach etwa 112 °C gegenüber 20 °C an den Außenabschnitten.

Die sich daraus ergebende ungleichmäßige Dehnung der Gießbänder, die sich auch durch Aufbringen großer Zugkräfte in Längsrichtung nicht ausgleichen läßt, führt  
10 zu Gießbandverformungen mit Spaltbildung zwischen den Gießbändern 1, 2 und Seitendämmen 3, 4 und teilweise zum Verlust des Wärmekontakts zwischen Strang und Gießbändern.

Besonders ungünstig wirken sich die geschilderten Verhältnisse beim Vergießen hochschmelzender Werkstoffe  
15 wie Stahl aus; sie verkürzen jedoch auch bei Werkstoffen wie Kupfer und Kupferlegierungen die Standzeit der Gießbänder in beachtlichem Ausmaß und beeinträchtigen die Kühlleistung der Doppelbandstranggießkokille.

20 Der erfindungsgemäße Lösungsvorschlag besteht darin, durch Verwendung schmaler Gießbänder - die in etwa mit den Außenflächen der Seitendämme abschließen - die vorher beschriebenen Temperaturverhältnisse günstig zu beeinflussen und dadurch die Betriebssicherheit der  
25 Doppelbandstranggießkokille insbesondere beim Vergießen hochschmelzender Werkstoffe zu verbessern.

Bei der in Fig. 2a, b dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsform beträgt die Breite  $G_a$  der mit den Seitendamm-Außenflächen 3b, 4b abschließenden Gießbänder  
30 1a, 2a bei unveränderter Größe des Kokillenraums 5 (Kokillenraumbreite  $K = 180$  mm) lediglich 330 mm; die Seitendämme 3a und 4a weisen dabei vorzugsweise eine größere Breite auf als die Seitendämme 3 und 4 der bekannten Ausführung gemäß Fig. 1a, b.

Die schmalere Ausbildung der Gießbänder hat im Bereich des Kokillenraums keine Temperaturänderung zur Folge:

$T_E = 142^{\circ}\text{C}$ ,  $T_A = 82^{\circ}\text{C}$ . Die Seitendämme werden erfindungsgemäß stärker als üblich vorgeheizt, so daß sie

5 am Kokillenraumeintritt 5a etwa mit der Temperatur  $T'_{SE}$  von  $142^{\circ}\text{C}$  in den Kokillenraum einlaufen; die Seitendamm-Temperatur am Kokillenraumaustritt  $T'_{SA}$  liegt bei etwa  $370^{\circ}\text{C}$ .

Diese Temperaturverteilung hat zur Folge, daß am Kokillenraumeintritt die Gießbänder im Berührungsbereich mit den Seitendämmen annähernd die gleiche Temperatur aufweisen wie im Bereich des Kokillenraums. In Querrichtung der Gießbänder treten dort demzufolge keine unterschiedlichen Dehnungen mit den sich daraus  
15 ergebenden nachteiligen Folgen auf. Die über die Breite der Gießbänder gleichmäßig verteilten Dehnungen lassen sich durch in Längsrichtung wirkende Zugkräfte ausgleichen, da die vorher beschriebenen Außenabschnitte mit der Temperatur  $T_R$  entfallen. Die Verwendung der Gießbänder 1a und 2a, die bei Verwirklichung einer sicheren Abschirmung des Kokillenraums gegen die Umgebung  
20 möglichst schmal ausgebildet sind, hat also am Kokillenraumeintritt eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung in Gießbandquerrichtung zur Folge, so daß  
25 sich die temperaturbedingten Dehnungen ausgleichen lassen.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes stützen sich der Oberrahmen 9 und der Unterrahmen 10 der Doppelbandstranggießkokille  
30 über Dichtelemente 11 gegeneinander an in Längsrichtung des Kokillenraums 5 verlaufenden Dichtleisten 12 ab. Diese schirmen den Raum, in dem sich die Außenflächen 3b, 4b der Seitendämme befinden, gegen die Umgebung ab.

Die Lage der Seitendämme ist über an ihnen anliegende Führungsliniale 13 festgelegt, deren Verstellstangen 14 die Dichtleisten 12 beweglich durchdringen und auf deren Außenseite über Einstellschrauben 15 in einer Konsole 16 gehalten sind; diese ist ihrerseits um einen Lagerbolzen 17 drehbar am Unterrahmen 10 befestigt. Durch Drehen der Einstellschrauben 15 läßt sich die Lage des zugehörigen Führungslinials 13 stufenlos verändern. Die Abdichtung zwischen der Verstellstange 14 und der Dicht-  
10 leiste 13 erfolgt über mehrere in dieser gehaltene Dicht-  
ringe 12a.

Die Rahmenteile 9 und 10 sind oberhalb bzw. unterhalb der Dichtleisten 12 mit Querträgern 18 ausgestattet, an denen sich in Längsrichtung des Kokillenraums 5  
15 hintereinander Stützwalzen 19 und, unter Zwischenschaltung von Tragplatten 20, Dichtungen 21 abstützen. Die Stützwalzen 19 liegen über Führungsrippen 19a im Bereich des Kokillenraums 5 und im Bereich der Seitendämme 3a, 4a am oberen bzw. unteren Gießband 1a bzw.  
20 2a an. Die Länge der Stützwalzen ist kürzer bemessen als der gegenseitige Abstand der Seitendamm-Außenflächen 3b und 4b (entsprechend der in Fig. 2b dargestellten Gießbandbreite Ga).

Die Abdichtung zwischen den Gießbändern und den Seiten-  
25 dämmen erfolgt über die bereits erwähnten Dichtungen 21, die seitlich neben den Stützwalzen 19 federnd an den Außenabschnitten der Gießbänder 1a, 2a anliegen. Die Auflagebreite D der Dichtungen, über welche diese an den Gießbändern 1a, 2a anliegen, ist dementsprechend  
30 kleiner als die Breite S der Seitendämme (vgl. dazu Fig. 6a).

Die Dichtungen 21 stellen sicher, daß das durch Bohrungen 18a der Querträger 18 in den Bereich der Gießbänder zugeführte Kühlwasser nicht in den Kokillenraum  
35 eindringen kann. Die Kühlwassereinleitung erfolgt über

Zuführrohre 22, die oberhalb bzw. unterhalb der Querträger 18 angeordnet sind; in Fig. 3 ist beispielhaft das lediglich dem Unterrahmen 10 zugeordnete Zuführrohr dargestellt.

- 5 Die Ausführungsform gemäß Fig. 4 (in welcher die Dichtungen 21 ebenfalls nur schematisch dargestellt sind) weicht insofern von der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ab, als die Dichtleiste 12 lediglich der Abschirmung des Raums 36 gegen Kühlwasser dient, in dem auch die  
10 Seitendamm-Außenfläche 3b angeordnet ist. Die Lageeinstellung des Oberrahmens 9 bezüglich des Unterrahmens 10 erfolgt über Abstandhalter 37, die sich außerhalb des Raums 36 neben der Dichtleiste 12 befinden.

- Jede Stützwalze 19 (vgl. Fig. 5) setzt sich aus zwei  
15 Zylinderkörpern 19b und 19c zusammen, die über einen Zugbolzen 23 aneinander befestigt sind. Auf den verjüngten Mittelteil 19d des Zylinderkörpers 19b ist eine Stützrippe 19a aufgeschoben, welche das dargestellte obere Gießband 1a im Bereich der vertikalen Mittelebene  
20 5c des Kokillenraums 5 abstützt.

- Die Drehlagerung der Stützwalze 19 besteht aus Wälzlager 24, die sich auf dem Mittelteil 19d und an  
zwei Stegen 18b des Querträgers 18 abstützen; die Abschirmung der Wälzlager gegen das umgebende Kühlwasser  
25 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Die Lagesicherung der Teile 24 und 19a bezüglich des Mittelteils 19d erfolgt über Buchsen 25, 26 und 27. Gemäß Fig. 3 sind die Stege 18b und Wälzlager 24 so angeordnet, daß sie im Bereich der Verlängerung des  
30 Kokillenraums 5 nach oben bzw. unten an dem zugehörigen Gießband 1a bzw. 2a anliegen. Die Zylinderkörper 19b und 19c sind jeweils mit mehreren Stützrippen 19a ausgestattet.



Die Dichtungen 21 (vgl. Fig. 6a) sind mit einem mit der Tragplatte 20 verschraubten Tragarm 28 ausgestattet, an dem über einen Bolzen 29 eine Metallschwinge 30 beweglich befestigt ist. Diese stützt sich außerhalb des Bolzens 29 über eine vorgespannte Feder 31 an dem Tragarm ab, der über Kühlwasserbohrungen 28a an einen Kühlwasserkreislauf angeschlossen ist. Da die an dem Gießband 2a anliegenden unteren Dichtungen 21 zusätzlich beansprucht sind, müssen die zugehörigen Federn 31 anders ausgelegt bzw. vorgespannt sein als die Federn der oberen Dichtungen. Diese müssen lediglich die im Kokillenraum auftretenden Druckkräfte aufnehmen.

Da die Gießbandabdichtung in einem Bereich der Doppelbandstranggießkokille erfolgen muß, in dem Temperaturen auch oberhalb von 200 °C auftreten können, sind der Tragarm 28 und die Metallschwinge 29 mit einem Hitzeschutzmantel 32 ausgestattet, der sich aus zwei Hitzeschutzschichten 33 und 33a aus gefettetem keramischem Fasermaterial zusammensetzt. Dieses weist vorzugsweise die folgende Zusammensetzung auf: 55 % SiO<sub>2</sub>, 20 % Cao, 10 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Rest Mgo. Die äußere Hitzeschutzschicht 33a stützt sich unter Einwirkung der federnden Metallschwinge 30 über das Gießband 1a bzw. 2a auf dem zugehörigen Seitendamm ab und verhindert bei ausreichender Bewegungsmöglichkeit der Gießbänder und Seitendämme den Austritt von Metallschmelze aus dem bzw. das Eindringen von Kühlwasser in den Kokillenraum 5. Die Endabschnitte der Hitzeschutzschichten 33, 33a sind über Klemmelemente 34, 35 mit dem Tragarm 28 verbunden.

Da die Auflagebreite D der Dichtungen 21 kleiner ist als die Seitendammbreite S, können die zugehörigen Stützwalzen (entsprechend der Ausführungsform gemäß Fig. 3) so bemessen sein, daß sie die Gießbänder 1a, 2a auch im Bereich oberhalb bzw. unterhalb der Seiten-

dämme abstützen; die vom Kühlwasser erfaßte Gießbandfläche ist dementsprechend verhältnismäßig groß.

Die Einhaltung einer ausreichenden Auflagebreite D setzt allerdings voraus, daß die Seitendammbreite S entsprechend groß bemessen ist.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6b sind die Dichtungen 21 derart bemessen und angeordnet, daß ihre Auflagebreite D - über welche sie an den Gießbändern 1a bzw. 2a anliegen - in etwa mit der Seitendammbreite S übereinstimmt. Die jeweils zwischen den Dichtungen 21 angeordneten, nicht dargestellten Stützwalzen weisen dementsprechend eine Länge auf, die kleiner ist als die Kokillenraumbreite K.

Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß sie eine bessere Abdichtung des Kokillenraums 5 ermöglicht, und zwar auch dann, wenn Seitendämme mit verhältnismäßig geringer Breite S zur Anwendung kommen. Da die Dichtungen 21 die Gießbänder 1a, 2a unmittelbar im Anschluß an den Kokillenraum 5 (im Gegensatz zu den Stützwalzen) flächig abstützen, ist die Bildung von Spalten zwischen den Gießbändern und Seitendämmen im Bereich des Kokillenraums ausgeschlossen. Die in Rede stehende Ausführungsform ist daher besser als die Ausführungsform gemäß Fig. 6a zum Vergießen von Stahlschmelze unter Druck geeignet.

Die mit der Bewegung in Gießrichtung zunehmende Erwärmung der Seitendämme 3a und 4a läßt sich dadurch begrenzen, daß diese im Anschluß an den Eintrittsbereich des Kokillenraums 5 (entsprechend etwa 20 bis 25 % der Gesamtlänge des Kokillenraums) zusätzlich einer Kühlung unterworfen werden.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 ist das beispielhaft dargestellte rechte Führungslineal 13 - gehalten über einen Winkelarm 14a am Unterrahmen 10 - mit zwei

- Luftführungskanälen 38 ausgestattet, deren Austrittsöffnungen 38a dem zugehörigen Seitendamm 4a mit Abstand gegenüberliegen. Die aus den Austrittsöffnungen 38a austretende Kühlluft gelangt unter der Einwirkung
- 5 an den Luftführungskanälen 38 befestigter abgewinkelter Leitbleche 39 in den Bereich der Seitendamm-Außenfläche 4b und anschließend im Bereich der an den Gießbändern 1a bzw. 2a anliegenden (schematisch dargestellten) Dichtungen 21.
- 10 Die Doppelbandstranggießkokille kann zur Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung in den Gießbändern auch dadurch vorteilhaft ausgestaltet sein, daß sich die Luftführungskanäle 38 mit den Leitblechen 39 ohne Unterbrechung bis in den Austrittsbereich des Kokillen-
- 15 raums 5 erstrecken, also die Seitendämme und Dichtungen im Mittel- und Austrittsbereich kühlen. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes (Fig. 8) sind die Führungs-
- 20 lineale 13 gleichzeitig als Kühleinheiten ausgestaltet, über welche den Seitendamm-Außenflächen (beispielsweise der Außenfläche 4b des dargestellten Seitendamms 4a) und den Dichtungen 21 Kühlwasser zugeführt wird. Die Führungslineale nehmen dabei jeweils eine in Längs-
- 25 richtung verlaufende Kühlwasserbohrung 40 auf, welche auf der dem Seitendamm zugewandten Seite in einen Zuführtrichter 40a und danach in zum Seitendamm tangential verlaufende Austrittsbohrungen 40b übergeht. Wesentlich ist eine derartige Ausrichtung der Aus-
- 30 trittsbohrungen 40b, daß das Kühlwasser sowohl die Seitendamm-Außenfläche, also beispielsweise die Außenfläche 4b, als auch die Dichtungen 21 erreicht.

Die gleichzeitige Verwendung einer zusätzlichen Luftkühlung (Fig. 7) und einer zusätzlichen Wasserkühlung (Fig. 8) führt zu der in Fig. 9 dargestellten Ausbil-

5      dung des Erfindungsgegenstandes. Dabei ist die Doppelbandstranggießkokille im Mittelbereich des Kokillenraums mit einer Luftkühlung L und im Austrittsbereich mit einer Wasserkühlung W für die Seitendämme ausgestattet. Durch die zusätzliche Kühlung lassen sich die Temperaturverhältnisse im Bereich der Kokillenwände derart beeinflussen, daß die Gießbänder und Seitendämme am Kokillenraumaustritt 5b annähernd dieselbe Temperatur aufweisen.

10     Die Kühlabschnitte L und W erstrecken sich vorzugsweise jeweils über einen Bereich von etwa 40% der Länge des Kokillenraums; die Länge des dem Kühlabschnitt L vorausgehenden Eintrittsbereichs ohne zusätzliche Kühlung der Seitendämme beträgt dementsprechend etwa 20% der Kokillenraumlänge.

15     Bei der in Fig. 10 dargestellten vorteilhaften Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sind die Führungs- und Dichtelemente im Bereich der Seitendämme 3a, 4a (d.h. die Führungselemente 13 und Dichtungen 21) von den Führungselementen im Bereich oberhalb und unterhalb des Kokillenraums 5 (d.h. den Stützwalzen 19) getrennt. Diese Trennung ist dadurch herbeigeführt worden, daß die Aufla-  
20     gebreite D der Dichtungen 21, über welche diese auf den Gießbändern 1a, 2a aufliegen, mit der Seitendammbreite S übereinstimmt. Die Breite B der Stützwalzen 19 ist dementsprechend kleiner als die Kokillenraumbreite (vgl. da-  
25     zu beispielsweise Fig. 2a, b), so daß die Stützwalzen die Gießbänder 1a, 2a ausschließlich außerhalb des Bereichs abstützen, in dem die Gießbänder gleichzeitig auch an den Seitendämmen in Anlage gehalten sind.

30     Mit Rücksicht auf die schmale Ausbildung der Stützwalzen 19 (die kürzer sind als der gegenseitige Abstand der Seitendämme) befinden sich die zugehörigen Wälzlager 24 (vgl. dazu Fig. 5) in der Nähe der vertikalen Mittelebene 5c durch den Kokillenraum 5.

35     Die Anordnung der Stützwalzen 19 ausschließlich außerhalb

des Bereichs der Seitendämme ermöglicht es, das obere bzw. untere Gießband 1a bzw. 2a unabhängig von den durch die Seitendämme vorgegebenen geometrischen Verhältnissen abzustützen und dadurch der Entstehung unerwünschter  
5 Gießbandverformungen entgegenzuwirken.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin, daß aufgrund der Verwendung schmaler Gießbänder - deren Breite in der Größenordnung mit dem gegenseitigen Abstand der Seitendamm-Außenflächen übereinstimmt - keine  
10 kalten Gießband-Außenabschnitte entstehen können, welche die Dehnung der Gießbänder in Längsrichtung behindern. Die Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung in Längs- und Querrichtung der Gießbänder hat eine geringere Beanspruchung und damit eine vergleichsweise höhere Gießband-  
15 Standzeit sowie bessere Kühlwirkung der Doppelbandstranggießkokille zur Folge. Eine Beeinträchtigung der Qualität des Gießerzeugnisses und/oder der Betriebssicherheit der Doppelbandstranggießkokille durch Bildung unerwünschter Bandverformungen ist ausgeschlossen.

A n s p r ü c h e

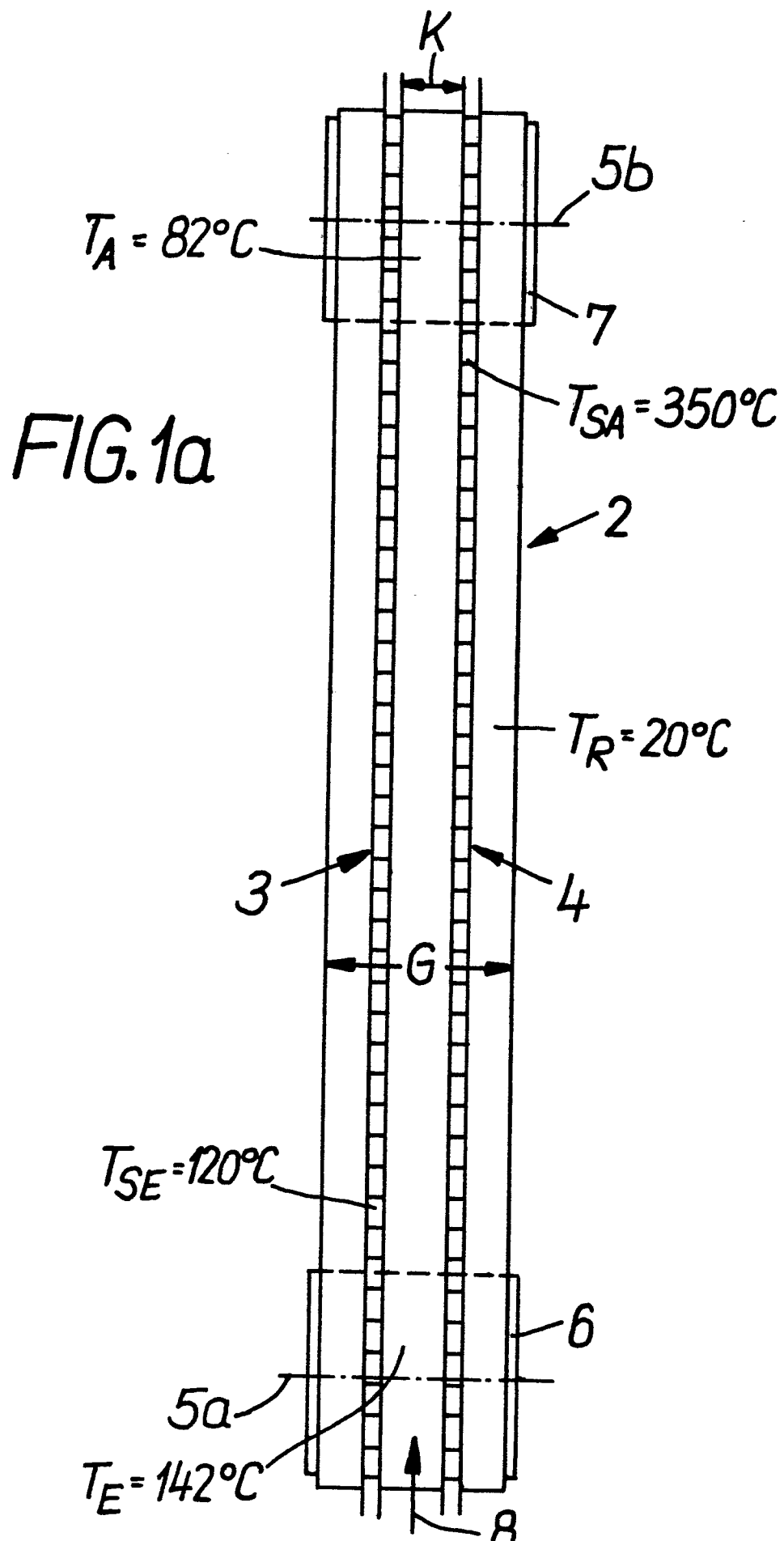
1. Doppelbandstranggießkokille, insbesondere zum Vergießen von Stahl, deren Kokillenraum seitlich von mit den gekühlten Gießbändern mitlaufenden endlosen Seitendämmen begrenzt ist, die sich im Bereich des Kokillenraums an einstellbaren Führungslinealen abstützen, mit einem über Abstandshalter aufeinander ruhenden Ober- und Unterrahmen mit Umlenktrommeln und Stützwalzen für das obere und untere Gießband und mit an den Gießbändern angreifenden Dichtungen, welche den Kokillenraum gegen die Umgebung abschirmen,  
5  
dadurch gekennzeichnet, daß die Gießbänder (1a, 2a) seitlich in etwa mit den Außenflächen (3b, 4b) der Seitendämme (3a, 4a) abschließen, daß die Stützwalzen (19) schmaler sind als der gegenseitige Abstand der Seitendamm-Außenflächen und  
10  
daß die Dichtungen (21), die zumindest im Berührungsbereich mit den Gießbändern aus keramischem Fasermaterial bestehen, federndabgestützt seitlich neben den Stützwalzen liegen.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung (24) der Stützwalzen (19) dem Kokillenraum (5) gegenüberliegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwalzen (19) und Dichtungen (21)  
25  
gemeinsam an Querträgern (18) des Ober- bzw. Unterrahmens (9 bzw. 10) gehalten sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungen (21) jeweils einen gekühlten Tragarm (28) und eine Schwinge (30) aufwei-

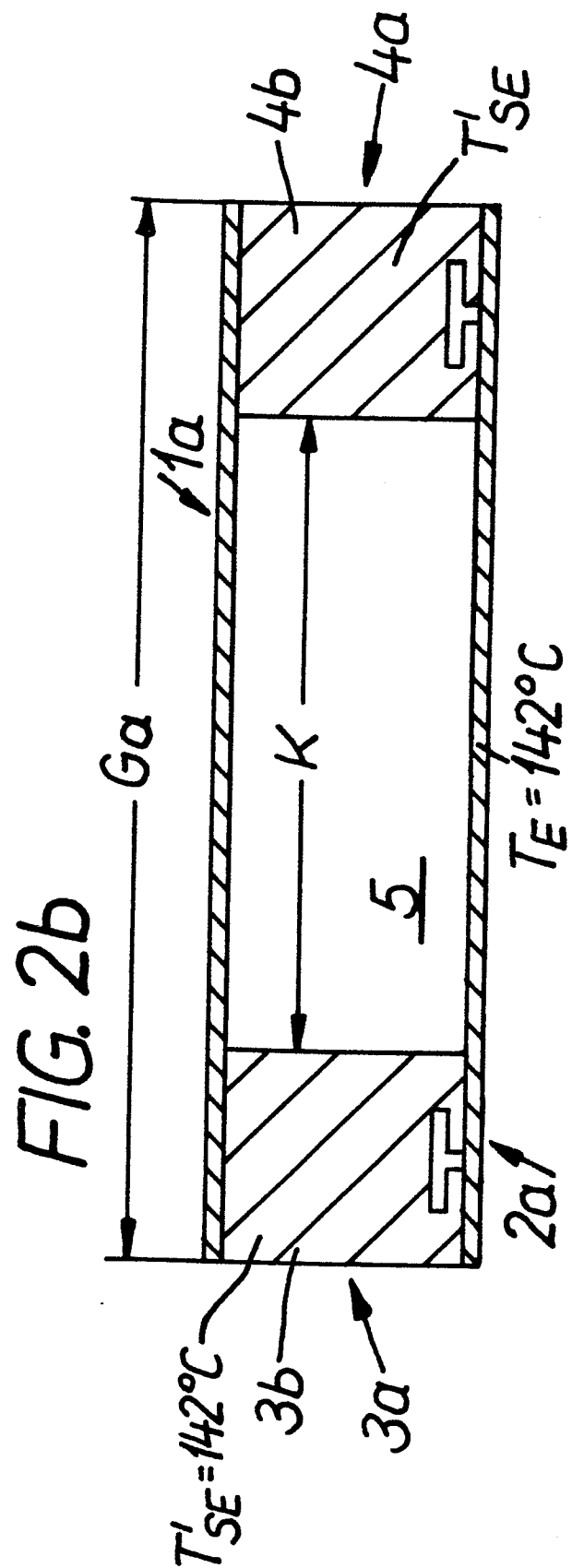
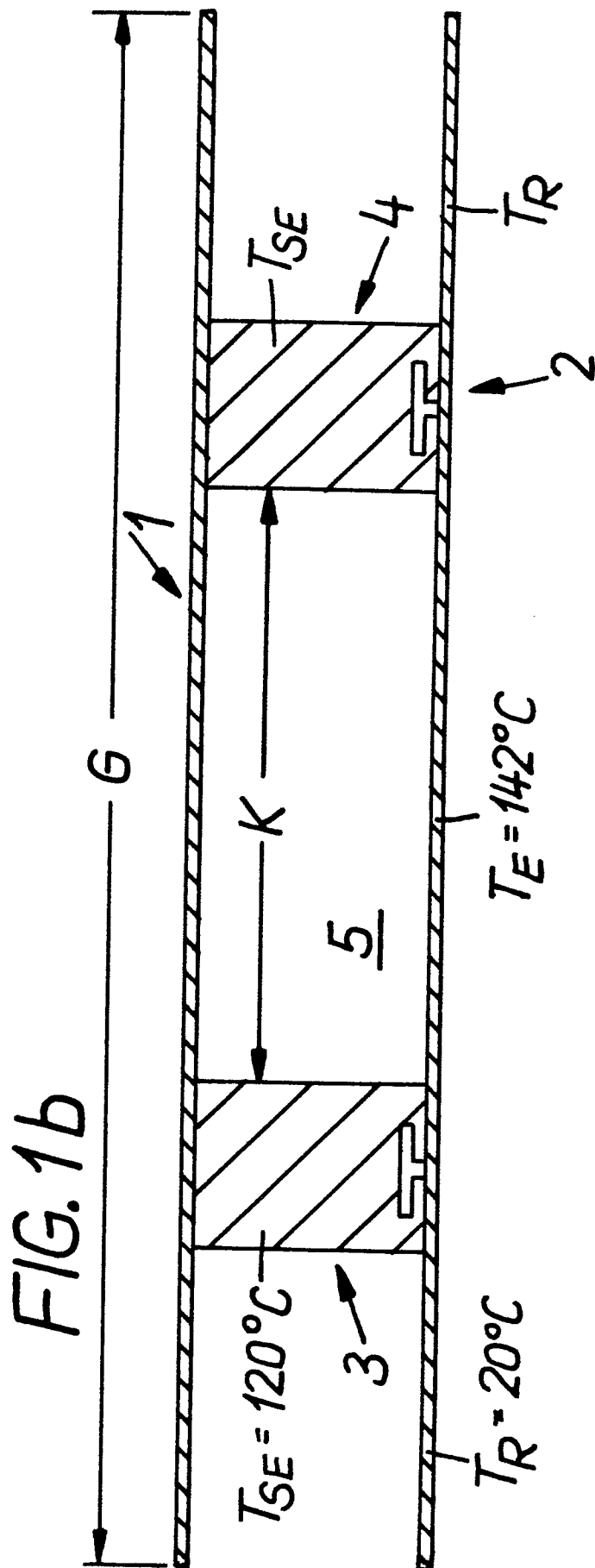
sen, die sich unter Zwischenschaltung eines Federelements (31) an dem Tragarm und an dem zugehörigen Gießband (1a bzw. 2a) abstützen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagebreite (D) der Dichtungen (21), über welche diese an den Gießbändern (1a, 2a) anliegen, in der Größenordnung mit der Breite (S) der Seitendämme (3a, 4a) übereinstimmt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (B) der Stützwalzen (19) kleiner ist als die Kokillenraumbreite (K).
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitendämme (3a, 4a) zumindest im Austrittsbereich, vorzugsweise auch im Mittelbereich des Kokillenraums (5) gekühlt sind (Fig. 9).
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß den Seitendämmen (3a, 4a) im Bereich des Kokillenraums (5) Kühlmittelkanäle (38 bzw. 40) zugeordnet sind, deren Austrittsöffnungen (38a bzw. 40a) den Seitendamm-Außenflächen (3b, 4b) gegenüberliegen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlmittelkanäle (38 bzw. 40) und deren Austrittsöffnungen (38a bzw. 40a) Bestandteil der Füh-  
rungslineale (13) sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ober- und Unterrahmen (9 bzw. 10) in Höhe des Kokillenraums (5) gegeneinander abgedichtet sind und einen die Dichtungen (21) enthaltenden Kühlraum (36) begrenzen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Ober- und Unterrahmen (9 bzw. 10) beidseitig über Dichtleisten (12) miteinander verbunden sind.
- 5 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitendämme (3a, 4a) am Kokillenraumeintritt (5a) auf eine Temperatur ( $T'_{SE}$ ) vorgeheizt sind, die annähernd mit der dort vorherrschenden mittleren Gießbandtemperatur ( $T_E$ )  
10 übereinstimmt.







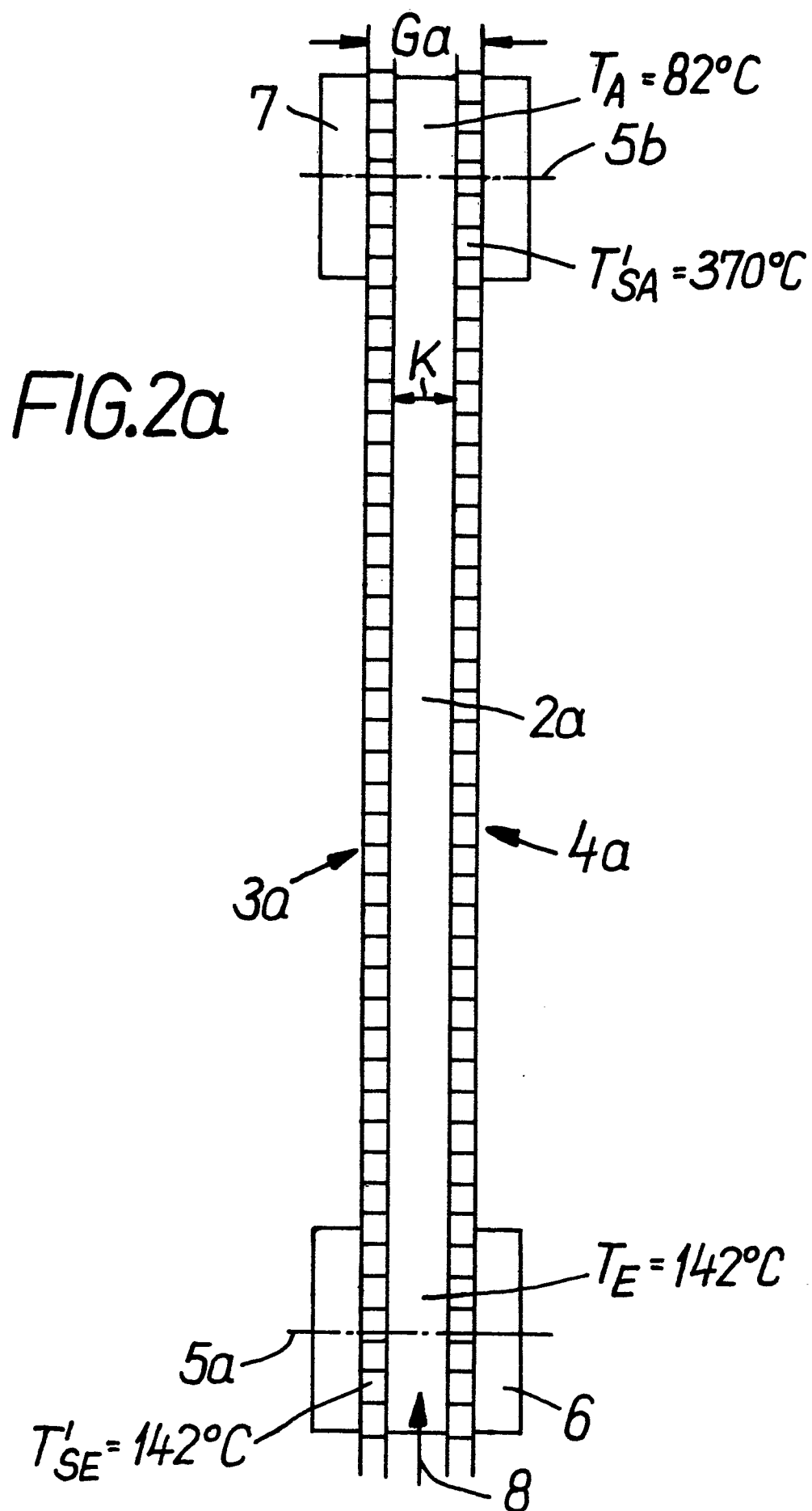


FIG. 3

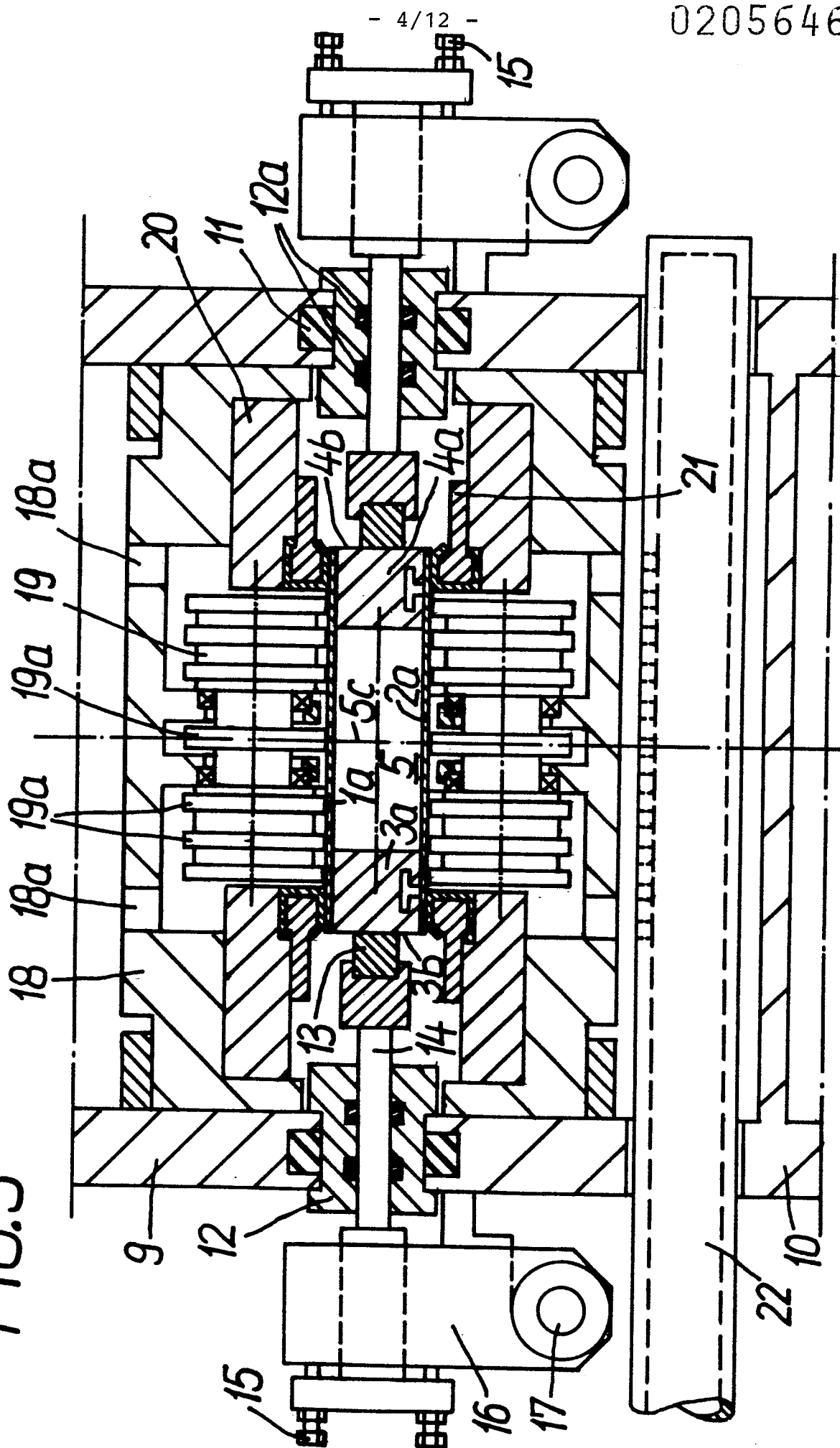
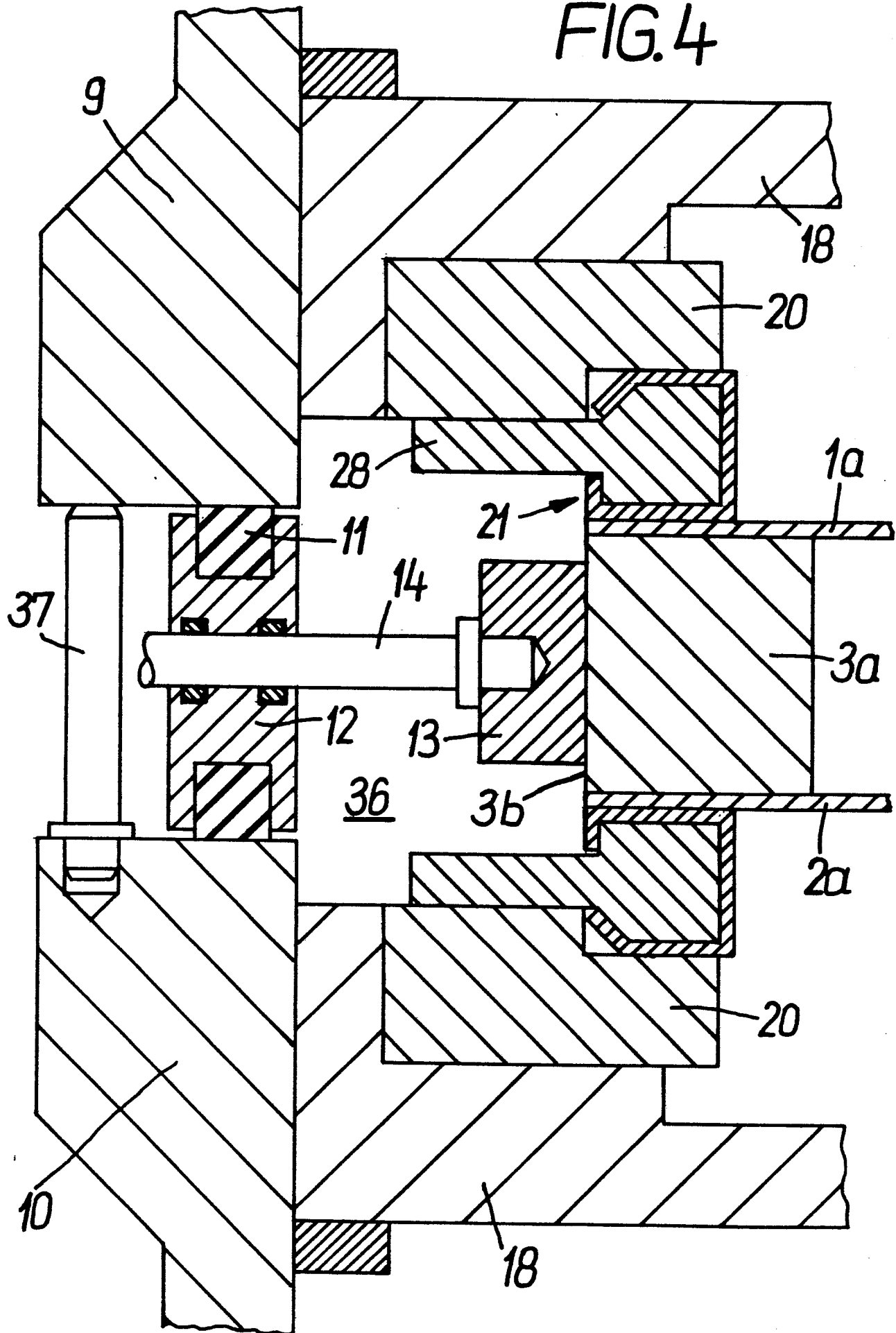


FIG. 4



# FIG. 5

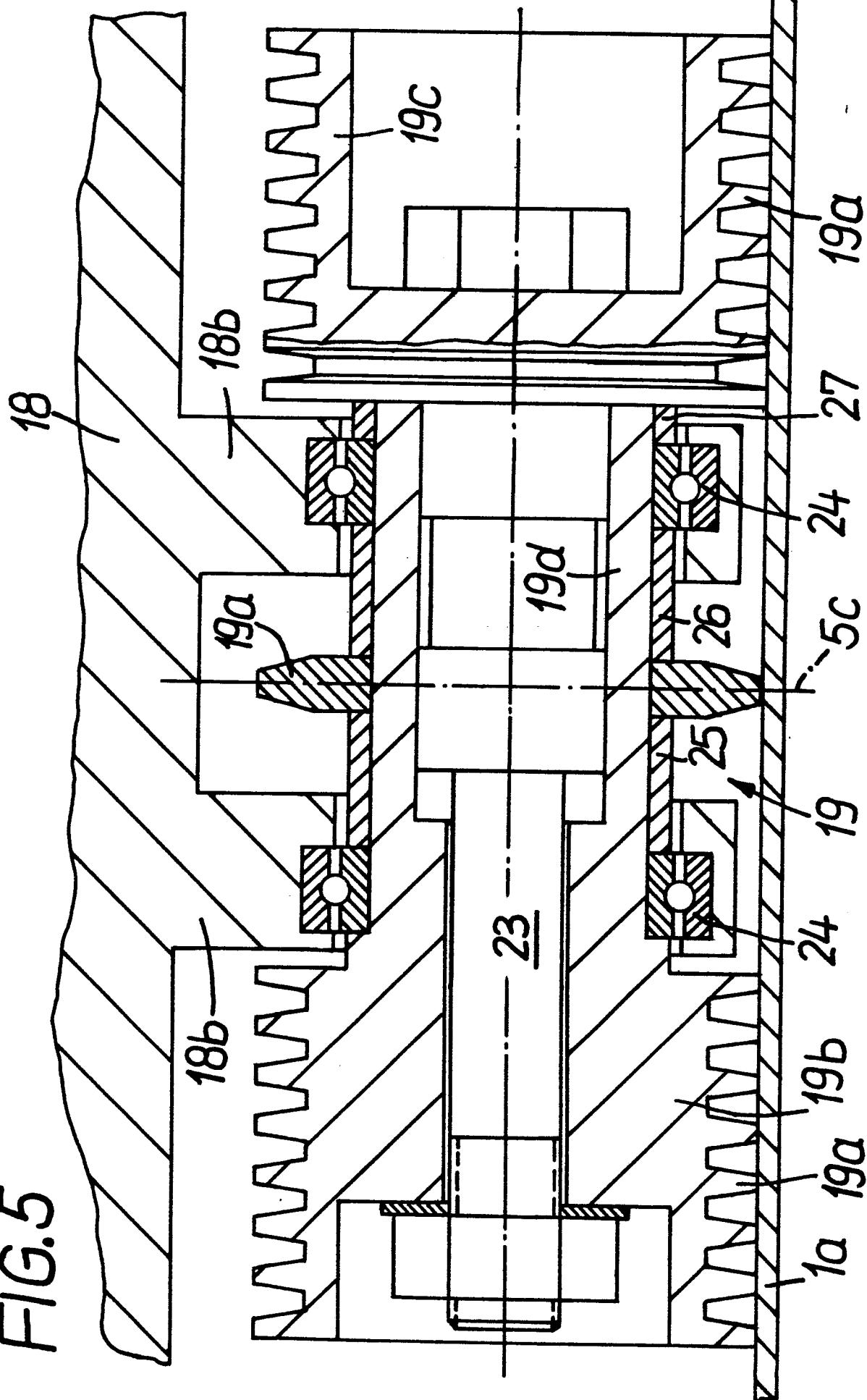


FIG. 6a

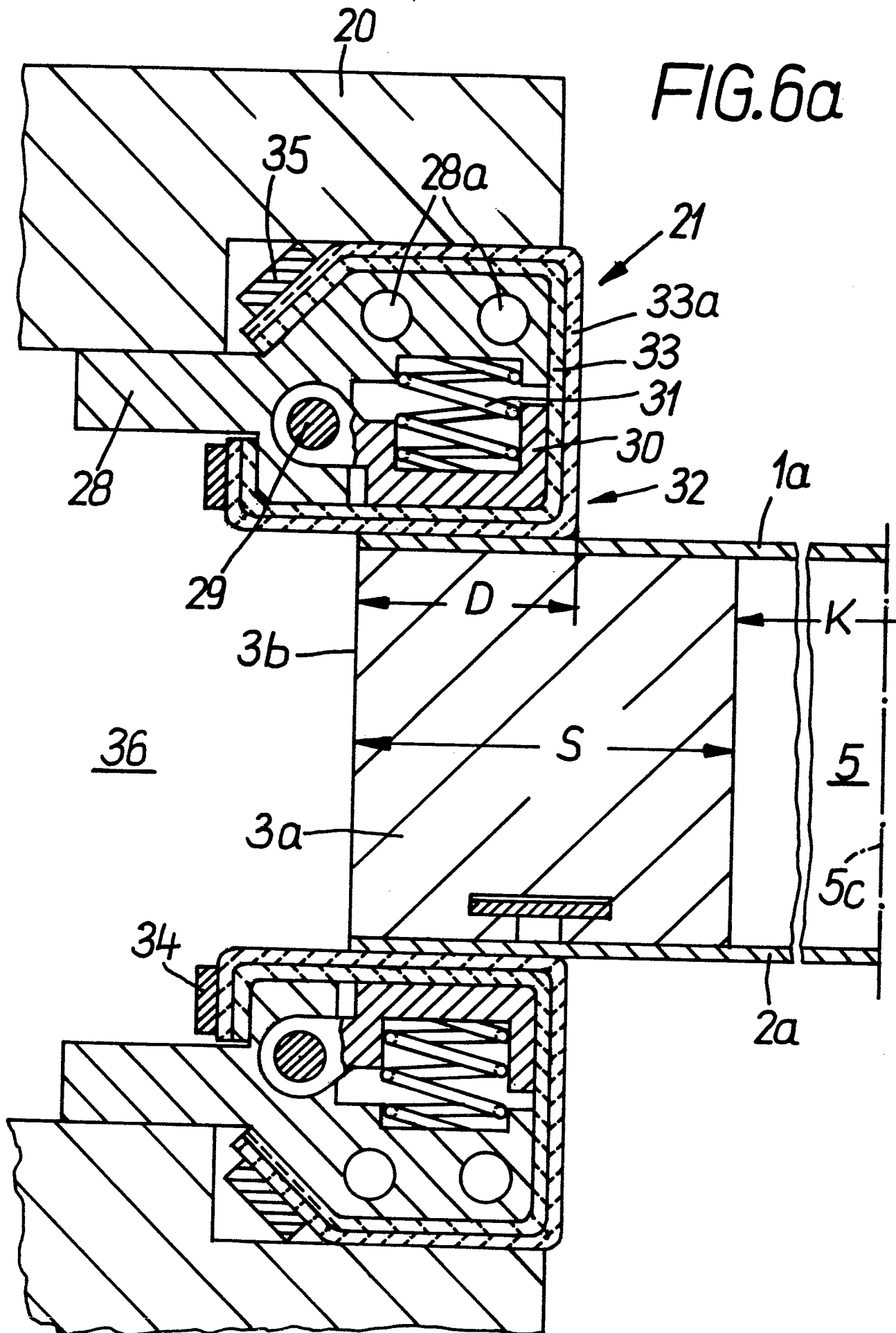


FIG. 6b

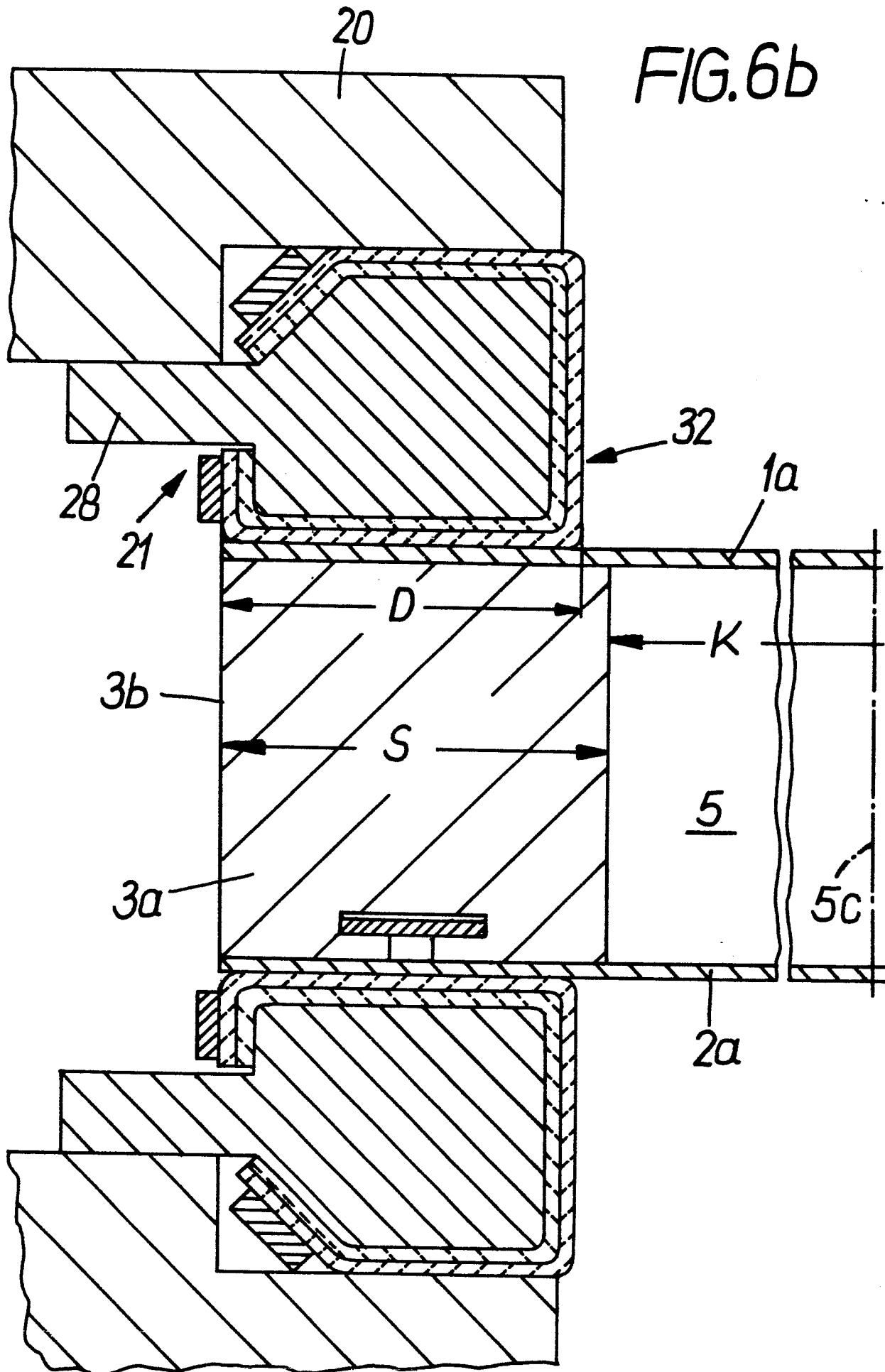








FIG.9

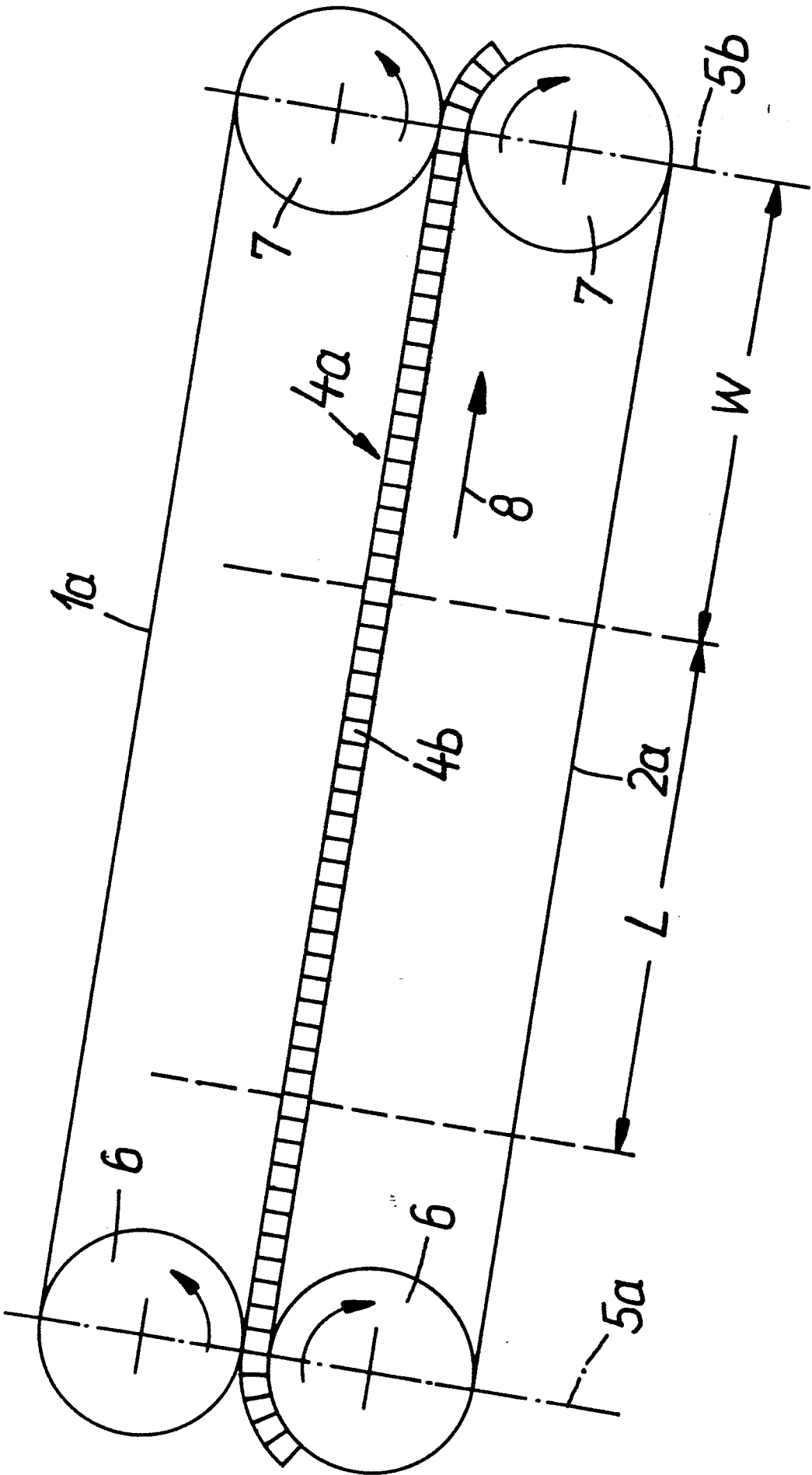
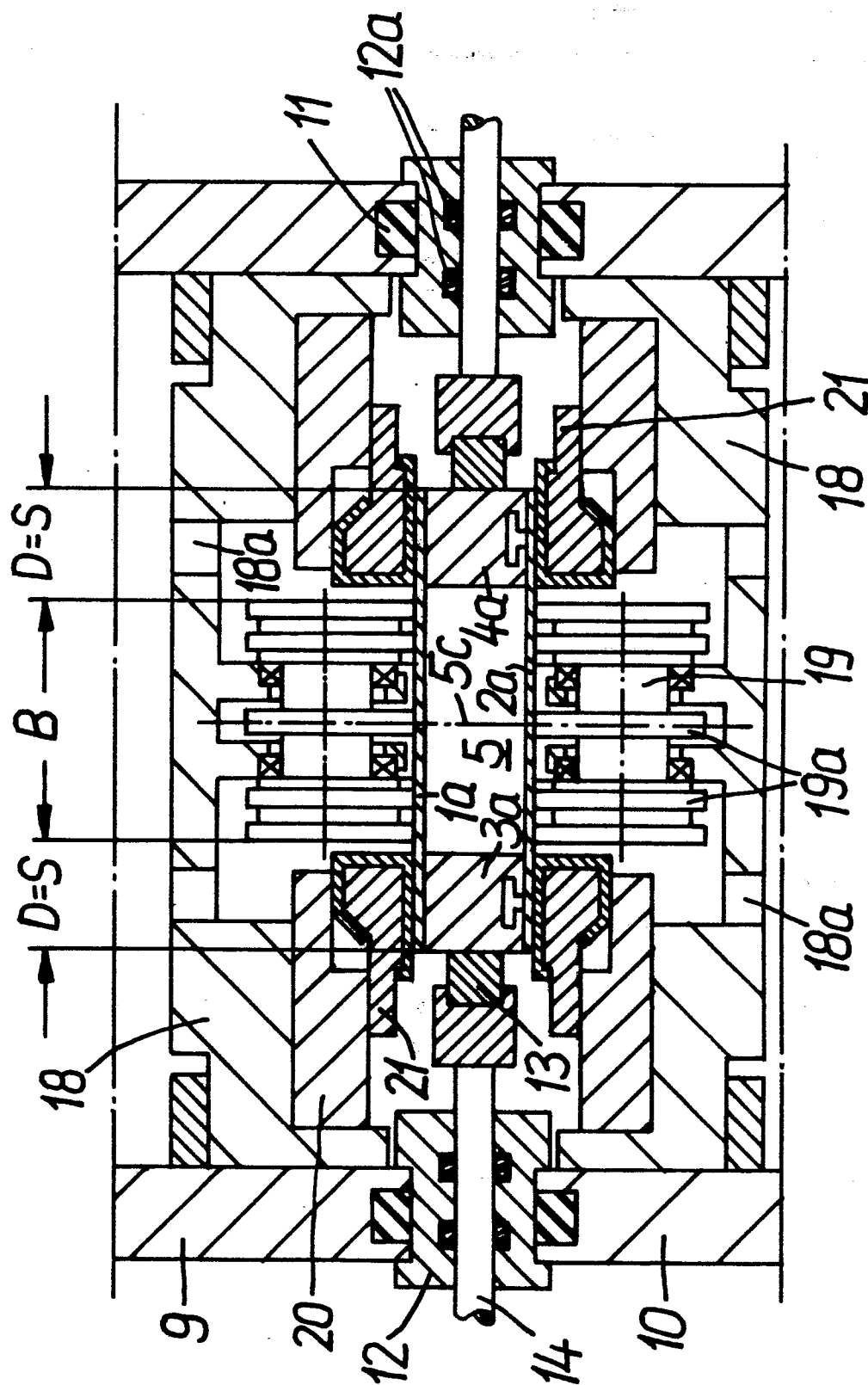


FIG. 10





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0205646

Nummer der Anmeldung

EP 85 10 7970

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	BE-A- 673 310 (ALUMINIUM SUISSE) * Figuren 1-4 *	1,5,6	B 22 D 11/06
A	US-A-2 857 637 (R.W. WINTERS) * Figuren 1 und 2 *	1	
A	DE-A-2 926 181 (HITACHI) * Figuren 1 und 2 *	1,7,8	
A	GB-A-1 015 314 (DAVY AND UNITED ENGINEERING CY.) * Figuren 1 und 2; Anspruch 1 *	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 22 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-02-1986	Prüfer MAILLIARD A.M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			