

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **83109549.2**

51 Int. Cl.³: **B 22 D 11/04, B 22 D 11/14,**
B 22 D 11/128

22 Anmeldetag: **26.09.83**

30 Priorität: **27.09.82 US 425120**

71 Anmelder: **CONCAST INCORPORATED, 12, Mercedes Drive, Montvale, N.J. 07645 (US)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **02.05.84**
Patentblatt 84/18

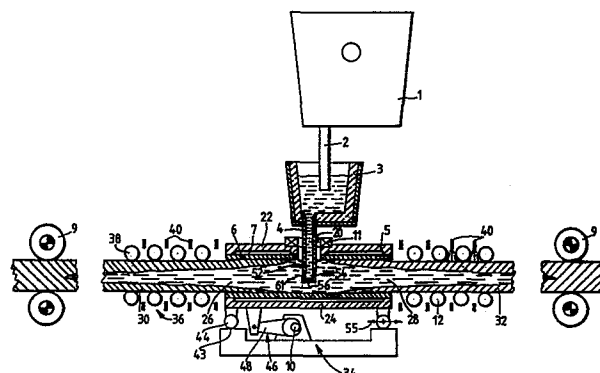
72 Erfinder: **Langner, Carl, 72 Route 306, Monsey, N.Y. (US)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT DE FR GB**

74 Vertreter: **Fiala, Ferdinand et al, CONCAST SERVICE UNION AG Tödistrasse 7, CH-8027 Zürich (CH)**

54 **Verfahren zum horizontalen Stranggießen von Metallen, insbesondere von Stahl.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum horizontalen Stranggießen, wobei Stahl von oben in eine oszillierende Kokille (5) mit zwei Austrittsöffnungen (26, 28) eingebracht wird. In den Formhohlräumen der Kokille bilden sich zwei Stränge, die gekühlt und gleichzeitig, unabhängig voneinander, ausgezogen werden. Im unmittelbaren Einstrombereich des Stahles in die Kokille wird durch Ausbildung einer heißen Kokillenwandung (6) die Bildung einer die Stränge verbindenden Strangschale verhindert. Der Austritt von Stahl durch die Eingießöffnung der Kokille wird durch elektromagnetische Kräfte verhindert, die, entgegen dem ferrostatischen Druck wirkend, auch eine Einschnürung des Stahls in der Kokille verursachen. Damit wird ebenfalls die Ausbildung einer unerwünschten Strangschalenbildung zwischen den beiden Strängen im Einstrombereich verhindert. Um die Folgen eines eventuellen Durchbruchs möglichst klein zu halten, werden Verschleißeinrichtungen (11) vorgesehen, die das Auslaufen von Stahl aus den teilerstarrten Strängen verhindern.



Verfahren zum horizontalen Stranggiessen von Metallen,
insbesondere von Stahl

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum horizontalen Stranggiessen von Metallen, insbesondere von Stahl, wobei der Stahl aus einem Giessgefäss von oben durch eine Eingussöffnung einer horizontalen Stranggiesskokille einge-
5 bracht und aus gegenüberliegenden Austrittsöffnungen von Formhohlräumen dieser Kokille teilweise erstarrte Stränge in entgegengesetzter Richtung ausgefördert, weiter gekühlt und geführt werden sowie eine Vorrichtung dazu.
- 10 Zum störungsfreien Ausziehen eines Stranges und zur Erzielung einer befriedigenden Oberflächenqualität wird eine Stranggiesskokille üblicherweise oszilliert. Zwischen dieser Kokille und einem vorgeordneten, feststehenden Giessgefäss, wie z.B. ein Tundish, aus dem das Metall in die
15 horizontale Kokille seitlich eingebracht wird, muss daher ein Zwischenraum vorgesehen werden, der diese Oszillation erlaubt. Dieser Zwischenraum ist schwer abzudichten und gibt auch metallurgische Probleme auf.
- 20 Eine Möglichkeit, diesen Zwischenraum zu vermeiden, ist, den Tundish und die Kokille miteinander zu verbinden und als Einheit gemeinsam zu oszillieren. Dies hat jedoch den Nachteil, dass grosse Massen mit komplizierten Antrieben zu bewegen sind.

So ist es beim horizontalen Stranggiessen bekannt, (US-PS 4 146 078) zwischen der Austrittsöffnung eines feststehenden Giessbehälters und einer, mit Abstand zu diesem nachgeordneten Kokille eine elektromagnetische Spule anzuordnen.
5 Diese Spule erzeugt ein Magnetfeld, das den flüssigen Strahl einschnürt und ihn entlang eines vorgegebenen Weges hält. Dadurch wird einerseits erreicht, dass eine schädliche Erstarrung an der Austrittsöffnung des Giessbehälters nicht auftritt und andererseits der ferrostatische Druck
10 im Bereich des Zwischenraumes zwischen Kokille und Giessbehälter kompensiert wird. Diese Horizontal-Giessanlage ist zum Giessen nur eines Stranges vorgesehen.

Die Anwendung einer mit Wechselstrom beaufschlagten Spule
15 zur Verhinderung eines Metallaustrittes aus einer Oeffnung, wie z.B. einer Eingiessöffnung einer vertikalen Stranggiesskokille, in Verbindung mit einem Syphon, ist aus US-PS 4 020 890 bekannt. Ein Hinweis auf ein Stranggiessen mit einer horizontalen Kokille, die zwei Austrittsöffnungen be-
20 sitzt, ist daraus nicht nahegelegt.

Es ist auch bekannt, (US-PS 3 472 309) in den senkrechten, aufrecht stehenden Teil einer oszillierenden Kokille Stahl einzugiessen und aus zwei daran anschliessenden, horizon-
25 talen Formhohlräumen teilweise erstarrte Stränge in zueinander entgegengesetzter Richtung auszuziehen. Dabei besteht dieser vertikale, als Metall-Reservoir dienende Teil dieser Kokille aus feuerfestem Material und ist mit elektrischen Spulen versehen. Diese Spulen dienen zur Aufheizung des
30 Metalls in dem Reservoir, um die unvermeidlichen Wärmeverluste auszugleichen. Das eine Ende dieses vertikalen Reservoirs steht mit zwei Kokillen aus Kupfer in Verbindung, von denen zwei teilweise erstarrte Stränge in entgegengesetzter Richtung abgezogen werden. Diese Konstruktion hat den Nach-
35 teil, dass sie aus Teilen von unterschiedlichem Material

in einer komplizierten T-Form aufgebaut ist und eine grosse zu oszillierende Masse darstellt. Ferner müssen spezielle Aufheizmittel im feuerfesten Reservoir vorgesehen werden, um das flüssige Metall auf der gewünschten Temperatur zu halten. Weitere Nachteile bestehen hinsichtlich der schlechten Zugänglichkeit, der ungenügenden Sicht in die Kokille als auch im hohen ferrostatistischen Druck, der durch die Höhenerstreckung des feuerfesten Reservoirs bedingt ist. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich durch die Verwendung von unterschiedlichem Material mit unterschiedlicher Wärmeausdehnung, wodurch die Anlage störanfällig ist. Ferner besteht die Gefahr des Einfrierens von Metall und daher die Notwendigkeit, im feuerfesten Reservoir Heizspulen einzubauen.

15 Diese Nachteile vermeidet teilweise eine weitere Lösung zum Horizontalgiessen (UdSSR-PS 407 630), bei der einer, sich ausschliesslich auf horizontal erstreckenden, nicht oszillierten Kokille von oben mittels einer Giessdüse Metall zugeführt wird, und an gegenüberliegenden Austrittsenden Gussstränge abgezogen werden. Dabei wird die Giessdüse im Bereich der nichtoszillierten Kokille entlang deren Länge in derjenigen Richtung horizontal bewegt, in der eine grössere Ausziehgeschwindigkeit des Stranges herrscht. 20 Die Bewegungsgeschwindigkeit der Giessdüse richtet sich nach dem Verhältnis der Ausziehgeschwindigkeiten der beiden, nach entgegengesetzten Richtungen ausgezogenen Strängen. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass die beiden gebildeten Stränge über eine gemeinsame Strangschale miteinander verbunden sind, und beim Ausziehen der Stränge diese in der Kokille gebildete Strangschale ständig an einem unbestimmbaren Ort abgerissen werden muss. Zusätzlich besteht der Nachteil, dass die Bewegung der Giessdüse schwer zu kontrollieren ist, so dass eine ungleichmässige 30 Erstarrung und Strangschalenbildung innerhalb der Kokille

auftritt. Ein betriebs sicheres Giessen erscheint aus diesen Gründen nicht möglich zu sein.

Um den obgenannten Nachteil zu vermeiden, und die Abreiss-
5 stelle der beiden, in entgegengesetzter Richtung abgezogenen Stränge auf einem bestimmten Ort zu fixieren, wird in einer weiteren bekannten Lösung (UdSSR-PS 578 155) in eine Einfüllöffnung in der Wandung einer Kokillenanordnung Metall von oben in den Formhohlraum der Kokille eingebracht.
10 Die Kokillenanordnung besteht dabei aus einem geraden, sowie einem gekrümmten Teil, womit erreicht werden sollte, dass sich die Abreissstelle (Trennstelle) beim Uebergang des geraden in den gekrümmten Kokillenteil ausbildet, da dort die schwächste, heisseste und dünnste Stelle der
15 Strangschale liegen sollte. Liegt diese Abreissstelle im geraden Kokillenteil, dann würde, wie in dieser Patentschrift ausgeführt, der schon gebildete Teil des Stranges nicht in den gekrümmten Kokillenteil eintreten können und vice versa. Eine derartige, halb-radiale Anlage zum Strang-
20 giessen erlaubt ebenfalls keine betriebs sichere Arbeitsweise, da ebenfalls ein ständiges Abreissen der Stränge erfolgt. Ferner lassen sich keine gleichmässigen Erstarrungsbedingungen schaffen. Da zudem eine Oszillation der Kokille nicht möglich ist, ist ein Ausziehen von Strängen mit guter
25 Oberflächenqualität und ohne Beschädigung des Stranges nicht gegeben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Horizontal-Giessen zu schaffen, womit, bei
30 Vermeidung der vorgenannten Nachteile, grosse Metallmengen pro Zeiteinheit wirtschaftlich und betriebs sicher zu Strängen guter Qualität abgegossen werden können. Insbesondere sollten die Schwierigkeiten bezüglich einer unerwünschten Strangschalenbildung zwischen zwei in entgegengesetzter
35 Richtung ausgezogenen Strängen vermieden werden, so dass

die Stränge gleichzeitig und voneinander unabhängig von einer Kokille mit zwei entgegengesetzten Austrittsöffnungen abgezogen werden können. Ebenso sollten die Schwierigkeiten, die im Uebergangsbereich von oszillierender Horizontal-Kokille zu vorgeordnetem Giessgefäss auftreten können, wie z.B. Metallaustritt, vermieden werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, nur geringe Massen zu oszillieren, um die Oszillationseinrichtungen kostengünstig halten zu können. Ferner sollten die bei einem eventuellen Durchbruch ausfliessenden Metallmengen möglichst klein gehalten werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in unmittelbarem Einströmbereich in die Kokille die Bildung einer, die Stränge verbindenden Strangschale verhindert wird, durch Kühlung des eingebrachten Stahls zwei Stränge gleichzeitig gebildet und diese in zwei entgegengesetzten Richtungen ausgezogen werden, wobei die Kokille oszilliert wird.

Das Einführen des flüssigen Stahls aus einem vorgeordneten Giessgefäss, beispielsweise einem Tundish, erfolgt mit einem Giessrohr, dessen Austrittsöffnungen unter dem Badspiegel der Kokille liegen. Durch die Lage des Giessrohres relativ zu der Kokillenwandung und dem heissen, einfliessenden Stahl wird die Bildung einer unerwünschten Strangschale, die sonst die zwei Stränge miteinander verbinden würde, verhindert. Das Giessrohr wird dabei so positioniert, dass in diesem Einströmbereich genügend heisser, hoch über seiner Liquidus-Temperatur liegender Stahl in Richtung auf die Kokillenwandung ausströmt. Dadurch wird ein sogenannter "hot-wall"-Effekt, d.h. eine heisse Kokillenwandung erzielt, wodurch die Strangschalenbildung unterdrückt wird. Das Giessrohr kann mehrere Austrittsöffnungen aufweisen, aus denen der Stahl mit genügender Intensität und Temperatur

austritt, um im Zwischenraum der beiden gebildeten Stränge
genügend Wärme einzubringen, um die Kokillenwand heiss zu
halten. Neben dem unmittelbaren Einströmbereich wird dem
Stahl durch die gekühlte Kokille derart viel Wärme entzo-
5 gen, dass sich, unabhängig voneinander, zwei Stränge aus-
bilden können und gleichzeitig, in entgegengesetzter Rich-
tung, ohne Abreissen einer Strangschale ausgefördert werden
können. Dabei kann die Ausziehgeschwindigkeit der beiden
Stränge variieren.

10

Als unmittelbarer Einströmbereich wird derjenige, etwa
scheibenförmige Abschnitt der Kokille quer zu ihrer Längs-
achse bezeichnet, bei dem das unter dem Badspiegel der Ko-
kille eingebrachte Metall aus dem Giessrohr austritt und
15 erreicht etwa, in Strangauszugsrichtung gesehen, bis knapp
nach Beginn der oberen Kokillenwandung. Durch den obgenann-
ten "hot-wall"-Effekt wird die Strangschalenbildung ent-
lang des Umfangs eines Strangquerschnittes in einer senk-
rechten Ebene in diesem Bereich verhindert.

20

Zur Verhinderung einer unerwünschten Strangschalenbildung
ist es von Vorteil, dass im unmittelbaren Einströmbereich
radial wirkende, entgegen dem ferrostatischen Druck des
eingebrachten Stahls in der Kokille gerichtete Kräfte er-
25 zeugt werden, die den Stahl in der Kokille einschnüren.
Diese Kräfte können über ein elektromagnetisches Feld, wel-
ches um die Kokille mittels einer elektromagnetischen Spule
erzeugt wird, wirksam werden. Durch die Einschnürung des
Metalls im unmittelbaren Einströmbereich kommt der Stahl
30 ausser Kontakt mit der Kokillenwand. Durch das Abheben des
Stahls von der Kokillenwand bildet sich ein Spalt aus, in-
dem Zusatzstoffe, wie z.B. ein Giesspulver, zugegeben wer-
den können.

35 Durch die elektromagnetischen Kräfte kann nicht nur ein

Einschnüren des Stahls in der Kokille erzielt werden, sondern auch dessen Ausfliessen durch die Eingussöffnung der Kokille verhindert werden. Durch diese elektromagnetische Abdichtung wird der Badspiegel etwas nach unten gedrückt,
5 so dass während der Kokillenoszillation der Stahl am Austritt nach oben gehindert wird. Durch die nach unten gerichteten elektromagnetischen Kräfte wird ebenfalls die Bildung einer Strangschale in unmittelbarer Nähe der Eingussöffnung der Kokille verhindert.

10

An Stelle oder in Kombination mit den elektromagnetischen Kräften kann auch unter Druck stehendes inertes Gas, das von oben auf den Badspiegel wirkt, den ferrostatische Druck kompensieren.

15

Das Giessrohr kann mindestens eine gegen die untere Kokillenwand gerichtete Ausflussöffnung aufweisen, vorteilhaft sind jedoch zusätzlich zwei, gegen die seitliche Kokillenwand gerichtete Austrittsöffnungen vorgesehen. Beim Giessen
20 von breiten Brammen ist das Ausströmen des Stahls auf die Breitseiten hin mit mehreren Ausgussöffnungen im Giessrohr von Vorteil, wobei der Stahl in verschiedenen Winkeln zur Horizontalen ausgeströmt werden kann.

25 Die elektromagnetische Spule zum Abdichten kann entweder nur im Bereich der Eingussöffnung der horizontalen Kokille oder auch um die Kokille herum angeordnet sein.

Um zu verhindern, dass beim Auftreten eines Durchbruchs zu
30 viel flüssiger Stahl ausläuft, können gegenüberliegende Strangschalen in Berührung zueinander gebracht bzw. aufeinander gepresst werden. Dies kann vorteilhaft geschehen durch Anheben der Kokille mit unmittelbar daran anschliessenden Teilen der Strangführung und Sekundärkühlung oder
35 durch geeignete Pressmittel, wie Stempel, Rollen oder scheerenartige Mittel, die von mindestens zwei Seiten des Stran-

ges gegeneinander bewegt werden.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine elektromagnetische Spule zur Erzeugung von
5 elektromagnetischen Kräften angeordnet ist, die im Bereich der Eingussöffnung entgegen dem ferrostatischen Druck des in die Kokille eingebrachten Stahles wirken, dass ein Giessrohr derart in der Kokille positioniert ist, dass im Zusammenwirken mit dem Formhohlraum im Einströmbereich zwischen
10 den beiden Strängen eine heisse Kokillenwand entsteht, die die Bildung einer Strangschale zwischen diesen Strängen verhindert und dass eine Oszillationsvorrichtung zum wesentlichen horizontalen Oszillieren der Kokille vorgesehen ist.

15 Das Giessrohr wird derart positioniert bzw. die Austrittsöffnungen so dimensioniert, dass sich im Einströmbereich der obgenannte "hot-wall"- Effekt einstellt und die Bildung einer zusammenhängenden, die beiden gebildeten Stränge miteinander verbindenden Strangschale verhindert wird.

20

Die elektromagnetische Spule, im Bereich der Eingussöffnung angeordnet, wird elektrisch derart beaufschlagt, dass elektromagnetische Kräfte erzeugt werden, die den Stahl unter Fernhaltung von der Kokillenwand einschnüren. Vorteilhaft
25 kann eine Giesspulverzufuhr in dem Bereich zwischen den beiden Strängen vorgesehen werden.

Die Oszillationseinrichtung der Kokille oszilliert vorteilhaft mit einer Hubhöhe, die kleiner ist als der Abstand
30 zwischen dem Giessrohr und der benachbarten Kokillenwandung.

Im Rahmen der Erfindung ist es ebenfalls möglich, eine Mehrzahl von horizontalen Kokillen, die je zwei Austritts-
35 Öffnungen aufweisen, von einem gemeinsamen Tundish aus mit

Stahl zu beschicken. Dabei können vorteilhaft für mehrere nebeneinanderliegende Stränge gemeinsame Führungs-oder Auszieheinrichtungen verwendet werden.

- 5 Anhand von Figuren werden nachfolgend Ausführungsbeispiele und Details der Erfindung beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht einer horizontalen Stranggiessanlage,
10 Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Eingussbereich,
Fig. 2a einen Längsschnitt durch den Eingussbereich mit zusätzlicher Ausbildung,
Fig. 3 einen Querschnitt durch eine horizontale Kokille zum Giessen von Knüppeln und Vorblöcken,
15 Fig. 4 einen Querschnitt durch eine horizontale Kokille zum Giessen von Vorblöcken oder Brammen,
Fig. 5 einen Querschnitt einer horizontalen Kokille zum Giessen von Vorblöcken oder Brammen, wobei die Breitseiten der Kokille senkrecht stehen,
20 Fig. 6 ist eine Ansicht einer Stranggiessanlage, teilweise geschnitten, mit einer Verschliesseinrichtung bei einem Durchbruch,
Fig. 7 zeigt eine weitere Ausbildung der Verschliesseinrichtung.
25 Fig. 8 zeigt eine Ansicht einer Horizontalanlage mit einer weiteren Ausbildung der Verschliesseinrichtung,
Fig. 8a zeigt die Verschliesseinrichtung nach Fig. 8,
Fig. 9 zeigt eine Ansicht der Horizontalanlage mit hebbarer Kokille und daran anschliessendem Teil der Strangführung und Sekundärkühlzone,
30 Fig. 10 zeigt eine Ansicht der Horizontalanlage mit Rollen als Verschliesseinrichtung bei einem Durchbruch.

35

Gemäss den Figuren 1 und 2 wird das Metall, insbesondere

Stahl, aus einem ersten Giessgefäss, beispielsweise einer Pfanne 1 über ein Pfannengiessrohr 2 in ein weiteres Giessgefäss, beispielsweise einen Tundish 3 geleitet. Dabei kann der Metallfluss zwischen der Pfanne 1 und dem Tundish 3
5 durch nicht dargestellte, bekannte Mittel, wie z.B. Stopfen oder Schieber, geregelt werden. Mittels eines, am Tundish 3 angebrachten Giessrohres 4 wird der Stahl von oben in eine sich zur Gänze horizontal erstreckende Kokille 5 zur Erzeugung von quadratischen Knüppeln der Abmessung 160 x 160 mm
10 eingebracht. Gegebenenfalls kann auch eine Mehrzahl von Kokillen durch einen Tundish mit Stahl beaufschlagt werden. Die Kokille 5 hat an ihrer oberen Wandung 22 eine Eingussöffnung 20, wodurch sich das Giessrohr 4 in Richtung auf die untere Kokillenwandung 24 erstreckt. Die Kokille hat
15 weiters zwei gegenüberliegende Formhohlräume 26 und 28, in denen sich zwei Stränge 30 und 32 gleichzeitig bilden. Die den Formhohlraum bildende Wand 6 der Kokille besteht aus einem gut wärmeleitenden Metall, vorzugsweise Kupfer.

20 Die Eingussöffnung 20 liegt mit der oberen Kokillenwandung 22 in etwa der gleichen Ebene. Ferner sind die Formhohlräume 26 und 28 im wesentlichen coaxial angeordnet und erstrecken sich im wesentlichen linear zu den zwei Austrittsöffnungen der Kokille 5. Die Eingussöffnung 20 ist so dimensioniert, dass nicht nur das Giessrohr 4 aufgenommen
25 werden kann, sondern eine horizontale Oszillation der Kokille 5 durch die Oszillationseinrichtung 34 ohne Beschädigung des Giessrohres möglich ist.

30 Die teilweise erstarrten Stränge 30 und 32 werden gleichzeitig in zwei entgegengesetzten Richtungen durch Auszieheinrichtungen, beispielsweise angetriebene Ausziehrollen 9, ausgezogen. Falls erwünscht, können die den beiden Strängen zugeordneten Auszieheinrichtungen mit unterschiedlichen
35 Ausziehgeschwindigkeiten arbeiten. Es ist klar, dass zu

Giessbeginn die beiden Formhohlräume der Kokille durch sogenannte Kaltstränge verschlossen sind, um das Angiessen und Ausziehen zu ermöglichen. Solche Kalt-Anfahrstränge sind im Stande der Technik hinreichend bekannt und werden
5 daher nicht weiter beschrieben.

Nach Austritt der Stränge 30 und 32 aus der Kokille 5 werden sie durch die aus Rollen 38 bestehende Strangführung 36 weitergeführt und gestützt. Zwischen den Rollen 38 ist eine
10 geeignete Sekundärkühlung, z.B. in Form von Sprühdüsen 40 angeordnet, um die weitere Erstarrung des Stranges zu fördern.

Aus bekannten Gründen wird die Kokille 5 durch die Oszillationseinrichtung 34 oszilliert. Dabei wird über ein Antriebsaggregat mit einem Exzenterantrieb 10 und einem Hebel-System 48, das mit der Kokille verbunden ist, eine im wesentlichen horizontale Oszillationsbewegung, angedeutet durch den Doppelpfeil 55, bewirkt. Dabei wird die Kokille
20 über Rollen 44 an Gleitflächen 43 geführt.

Die Oszillation der Kokille 5 erfolgt mit einem Hub der kleiner ist als der Abstand 50 zwischen dem Giessrohr 4 und der inneren Begrenzungsfläche der Eingussöffnung 20.
25

Damit der eingebrachte Stahl aus der Eingussöffnung 20 nicht ausfliesst, ist oberhalb der Oeffnung eine elektromagnetische Abdichteinrichtung in Form einer Spule 11 koaxial zu dieser Eingiessöffnung 20 angeordnet. Diese ist
30 an eine nicht gezeichnete Wechselstromquelle angeschlossen und erzeugt elektromagnetische Kräfte, die etwa senkrecht auf dem Badspiegel in der Kokille einwirken. Dadurch wird ein Austritt von Stahl durch die Oeffnung 20 verhindert.

35 Die nach abwärts, und entgegen dem ferrostatischen Druck wirkenden elektromagnetischen Kräfte, drücken den flüssigen

Stahl im unmittelbaren Einströmbereich nach unten und
schnüren ihn etwas ein. In diesem Bereich können entweder
direkt durch die Eingussöffnung 20 oder mit geeigneten Zu-
leitungen Zusätze, wie z.B. ein Giesspulver oder andere
5 Materialien, wie z.B. Legierungselemente, zugegeben werden.
Die nach abwärts gerichteten elektromagnetischen Kräfte
tragen ebenfalls dazu bei, die Bildung einer Strangschale
im Zwischenbereich der Stränge 30 und 32 unterhalb der Ein-
gussöffnung 20 zu verhindern. Die Ausbildung einer die bei-
10 den Stränge verbindenden Strangschale muss unter allen Um-
ständen verhindert werden, um ein ungestörtes Ausziehen der
Stränge ohne Abreißen der Strangschale zu sichern.

Durch das in den Badspiegel der Kokille eintauchende Giess-
15 rohr 4 wird im direkten Einströmbereich des Metalles in die
Kokille 5 eine heisse Kokillenwandung erzeugt, die die Aus-
bildung der oben erwähnten Strangschale ebenfalls verhin-
dert. Die gewünschte Position des Giessrohres 4 innerhalb
der Kokille 5 hängt von verschiedenen Giessbedingungen, wie
20 z.B. der Stahltemperatur, des Strangquerschnittes etc. ab.
Wird z.B. ein Brammenquerschnitt gegossen, liegt der Be-
reich 52 der Austrittsöffnungen üblicherweise unterhalb der
Längsachse der Kokille 5 und daher näher der unteren Kokil-
lenwandung 24. Wesentlich ist, dass das Giessrohr 4 mit
25 seinem Ausströmbereich 52 derart angeordnet ist, dass sich
eine heisse Kokillenwandung ausbilden kann, die wiederum
das Entstehen einer Strangschale zwischen den beiden
Strängen verhindert.

30 Das Giessrohr 4 besitzt in seinem Ausströmbereich 52 eine
Mehrzahl von Austrittsöffnungen, durch die der flüssige
Stahl in die Kokille 5 eingebracht wird. Durch die Aus-
trittsöffnung 56 wird der Stahl direkt in Richtung auf die
untere Kokillenwand 24 gerichtet und weitere Ausgussöff-
35 nungen 59, 61 können gegen seitliche Kokillenwände oder
in Richtung der Stranglängsachse der Kokille 5 gerichtet

sein. Die Lage des Giessrohres in bezug zur Kokille bzw. seine Austrittsöffnungen müssen so gewählt werden, dass sich die heisse Kokillenwandung ausbilden kann.

- 5 An Stelle, oder in Kombination mit der elektromagnetischen Spule 11 kann eine Druckkammer zwischen dem Tundish 3 und der Kokille 5 vorgesehen werden, um abwärts gerichtete Kräfte auf den Badspiegel in der Kokille zu erzeugen, die dem ferrostatischen Druck entgegenwirken.

10

Dabei kann die Stärke des elektromagnetischen Feldes oder der Gasdruck selbsttätig nach dem Badspiegel des Stahls im Tundish 3 geregelt werden.

- 15 Dadurch, dass die Eingussöffnung 20 etwa in gleicher Höhe mit der oberen Kokillenwandung 22 liegt, kann der Tundish 3 gegenüber anderen aufwendigeren Konstruktionen näher an der Kokille 5 angeordnet werden. Dadurch kann der Stahl mit geringeren Wärmeverlusten in die Kokille eingebracht werden.

- 20 Ein weiterer Vorteil besteht im geringeren ferrostatischen Druck, wodurch die elektromagnetische Abdichtung einfacher ist.

Gemäss Fig. 2a sind zusätzliche elektromagnetische Spulen

- 25 11a vorgesehen, um im Bereich der heissen Kokillenwandung elektromagnetische Felder aufzubauen, die durch Einschnürung des Stahls einen Spalt G erzeugen. In diesen Spalt können Schmiermittel oder andere Zusatzstoffe, beispielsweise durch die Kokillenwandung, mittels einer Zuleitung
30 57 eingebracht werden. Die zusätzlichen elektromagnetischen Mittel können aus einer oder aus einer Mehrzahl von elektromagnetischen Spulen bestehen, die im wesentlichen entlang des Umfangs der Kokille angeordnet sein können.

- Die damit erzeugten Kräfte bewirken ein Abheben des flüs-
35 sigen Stahls im Bereich der heissen Kokillenwandung und tragen damit bei, die Bildung einer unerwünschten, die

beiden Stränge 30 und 32 verbindenden Strangschale, zu verhindern.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt einer horizontalen Kokille 5 zum Giessen von Knüppeln und Vorblöcken. Dabei ist das Giessrohr 4 in seinem Ausströmbereich 52 mit seitlichen Ausströmöffnungen 59 und einer nach abwärts gerichteten Ausströmöffnung 56 versehen.

10 Fig. 4 zeigt einen Querschnitt einer horizontalen Kokille zum Giessen von rechteckigen Querschnitten, wie Brammen und Vorblöcke. Das Giessrohr 4 weist hier zusätzlich Austrittsöffnungen 61 auf, die sich in der Längsrichtung der Kokille erstrecken.

15

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine horizontale Kokille mit zwei Austrittsöffnungen zum Giessen von Brammen oder Vorblöcken, wobei die Breitseiten 63 der Kokille in vertikalen Ebenen liegen. Das Giessrohr 4 weist einen Ausströmbereich 52 auf, der mit einer Vielzahl von Oeffnungen 65 ausgestattet ist. Dadurch wird der flüssige Stahl in einen Winkel zu den Breitseiten der Kokille ausgeströmt.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine weitere Ausbildung der Anlage nach Fig. 1. Für den Fall eines Durchbruchs sind Verschliesseinrichtungen 70 in Form von Pressstempel 72 vorgesehen, die, z.B. angeordnet zwischen den Strangführungsrollen 12 und den Ausziehrollen 9 auf den Strang derart einwirken, dass mindestens zwei gegenüberliegende Strangschalen unter Druck miteinander in Berührung gebracht werden, so dass diese miteinander verschweissen und ein weiterer Ausfluss von flüssigem Stahl verhindert wird.

Eine weitere Ausbildungsform einer Verschliesseinrichtung 80 wird in den Figuren 8 und 8a dargestellt. Dabei werden durch zwei zusammenwirkende Scherenblätter 82 zwei gegen-

überliegende Strangschalen miteinander in Berührung gebracht, wodurch diese Strangschalen miteinander verschweissen. Hernach kann der Strang durch die gleichen Scheren 82 getrennt werden. Auch dadurch wird ein Auslaufen von flüssigem Stahl aus den noch nicht erstarrten Strängen verhindert.

Eine weitere Ausbildung einer Verschliesseinrichtung ist in Fig. 9 dargestellt, wobei die Oszillationseinrichtung 34 im Falle eines Durchbruchs nach oben angehoben werden kann, wie durch den Doppelpfeil 90 angedeutet. Ebenfalls angehoben werden dadurch die der Kokille benachbarten Teile der Strangführung mit den Rollen 12 sowie die Sekundärkühlzone mit den Sprühdüsen 40. Durch die damit verbundene Anhebung der Stränge 30, 32 wird die untere Strangschale 92 an die obere Strangschale 94 angepresst. Dadurch verschweissen die beiden Strangschalen und verhindern ein Auslaufen des noch flüssigen Stahls aus den Strängen. Die Anhebung kann beispielsweise durch ein Hubzylinder 95 erfolgen.

Eine weitere Möglichkeit eines unerwünschten Ausfliessens von Metall bei einem Durchbruch auf mindestens einem der Stränge zu verhindern wird in Fig. 10 dargestellt. Hierbei wird, wie am Strang 30 gezeigt, mittels zueinander wirkender Rollen 102 ein Druck ausgeübt, der die gegenüberliegenden Strangschalen zusammenpresst und verschweissen lässt.

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Verfahren zum horizontalen Stranggiessen von Metallen, insbesondere von Stahl, wobei der Stahl aus einem Giessgefäss
5 von oben durch eine Eingussöffnung einer horizontalen Stranggiesskokille eingebracht und aus gegenüberliegenden Austrittsöffnungen von Formhohlräumen dieser Kokille teilweise erstarrte Stränge in entgegengesetzter Richtung ausgeführt, weiter gekühlt und geführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass in unmittelbarem Einströmbereich in die
10 Kokille die Bildung einer, die Stränge verbindenden Strangschale verhindert wird, durch Kühlung des eingebrachten Stahls zwei Stränge gleichzeitig gebildet und diese in zwei entgegengesetzten Richtungen ausgezogen werden, wobei die
15 Kokille oszilliert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im unmittelbaren Einströmbereich von oben wirkende, entgegen dem ferrostatischen Druck des eingebrachten Stahls in der
20 Kokille gerichtete Kräfte erzeugt werden, die den Stahl in der Kokille einschnüren.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass diese Kräfte durch eine elektromagnetische Spule erzeugt
25 werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem eingeschnürten Stahl Zusatzstoffe, wie z.B. Giesspulver, zugegeben werden.
30
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass beim Auftreten eines Durchbruchs die Kokille sowie unmittelbar daran anschliessende Teile der Strangführung und Sekundärkühlzone nach oben bis zur Berührung gegenüberliegender Strangschalen angehoben werden.
35

6. Verfahren nach Anspruch 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass
beim Auftreten eines Durchbruchs mindestens zwei gegenüber-
liegende Strangschalen, in Stranglaufriichtung nach dem
Durchbruch, aneinander gepresst werden.
- 5
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
Bildung einer, die Stränge verbindenden Strangschale durch
Ausbildung einer heissen Kokillenwandung im Zwischenbereich
der zwei Stränge verhindert wird, und das Ausfliessen von
10 Stahl durch die Eingussöffnung mittels Einwirkung von Kräf-
ten auf dem Badspiegel verhindert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die
Bildung einer, die Stränge verbindenden Strangschale im Be-
15 reich der heissen Kokillenwandung durch zusätzliche Einwir-
kung von Kräften im Zwischenbereich der zwei Stränge unter-
stützt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der
20 Stahl durch die Eingussöffnung der horizontalen Strang-
giesskokille mittels eines eintauchenden Giessrohres einge-
bracht wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der
25 Stahl mindestens durch eine gegen die untere Kokillenwand ge-
richtete Austrittsöffnung des Giessrohres eingebracht wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der
Stahl durch zusätzlich zwei, gegen die seitliche Kokillen-
30 wand gerichtete Austrittsöffnungen des Giessrohres einge-
bracht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
elektromagnetische Kräfte den Stahl im Zwischenbereich
35 der zwei Stränge derart einschnüren, dass der Stahl von der
Kokillenwand abgehoben wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetischen Kräfte durch die gleichen Einrichtungen erzeugt werden, die zur Verhinderung des Ausfließens von Stahl durch die Eingussöffnung vorgesehen sind.
- 5
14. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich elektromagnetische Kräfte im Zwischenbereich der zwei Stränge zur Einwirkung gebracht werden, um den flüssigen Stahl von der Kokillenwandung im Zwischenbereich
10 der zwei Stränge abzuheben und einen Spalt zu formen, und das Schmiermittel in diesen Spalt eingebracht wird.
15. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingussöffnung der horizontalen Stranggiesskokille
15 etwa in gleicher Ebene mit der oberen Kokillenwandung liegt.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Stahl von einem Tundish als Giessgefäß durch ein Ein-
20 tauchen des Giessrohres eingebracht wird und der Tundish in unmittelbarer Nähe der Eingussöffnung angeordnet ist.
17. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausfließen von Stahl durch die Eingussöffnung durch
25 unter Druck stehendes Inertgas, das entgegen dem ferrostatischen Druck des Stahls in der Kokille wirkt, verhindert wird.
18. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass
30 die nach unten gerichtete Austrittsöffnung des Giessrohres unter der Längsachse der Kokille gehalten wird.
19. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnung des Giessrohres mehr zur unteren als
35 zur oberen Kokillenwandung gehalten wird.

20. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle eines Durchbruchs an einem Strang mindestens zwei gegenüberliegende Strangschalen in Berührung zueinander gebracht werden.
- 5
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens Teile der Strangführung und Sekundärkühlzone bis zur Berührung gegenüberliegender Strangschalen angehoben werden.
- 10
22. Vorrichtung zum horizontalen Stranggiessen von Metallen, insbesondere von Stahl, mit einer horizontalen Kokille, die eine Eingussöffnung zur Zufuhr von Stahl sowie zwei Formhohlräume zur gleichzeitigen Bildung von zwei
- 15
- Strängen aufweist sowie mit Einrichtungen zur Führung, Kühlung und Ausförderung der Stränge, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektromagnetische Spule (11) zur Erzeugung von elektromagnetischen Kräften angeordnet ist, die im Bereich der Eingussöffnung (20) entgegen
- 20
- dem ferrostatischen Druck des in die Kokille (5) eingebrachten Stahles wirken, dass ein Giessrohr (4) derart in der Kokille (5) positioniert ist, dass im Zusammenwirken mit dem Formhohlraum im Einströmbereich zwischen den beiden Strängen (30, 32) eine heisse Kokillenwand entsteht, die die Bildung einer Strangschale zwischen diesen Strängen (30, 32) verhindert und
- 25
- dass eine Oszillationsvorrichtung (34) zum im wesentlichen horizontalen Oszillieren der Kokille (5) vorgesehen ist.
- 30
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Giessrohr (4) mindestens eine nach unten gerichtete Ausflussöffnung (56) aufweist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet,
dass das Giessrohr (4) mindestens zwei seitliche, gegen
die seitliche Kokillenwand gerichtete Austritts-
öffnungen (59) aufweist.
- 5
25. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet,
dass die elektromagnetische Spule (11) im Bereich der
Eingussöffnung (20) und des Giessrohres (4) Kräfte erzeugt,
die den Stahl unter Fernhaltung von der Kokillenwand (6) einschnüren.
- 10
26. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet,
dass eine Einrichtung (57) zur Giesspulverzufuhr in
den Bereich zwischen den beiden Strängen (30, 32) vorgesehen
ist.
- 15
27. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet,
dass zusätzlich Verschliesseinrichtungen (70, 80, 100),
wie Pressstempel (72), Druckrollen (102) oder scheren-
artige Mittel (82) nach der Kokille (5) angeordnet sind.
- 20
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschliesseinrichtung (80) den Strang (30,
32) gleichzeitig trennt.
- 25
29. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet,
dass die Verschliesseinrichtung Mittel (92) zum Anheben
der horizontalen Kokille (5), der Strangführung (36) und
Sekundärkühlzone (40) umfasst.
- 30
30. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet,
dass die Oszillationseinrichtung die Kokille mit einem
Hub oszilliert, der kleiner ist als der Abstand (50)
zwischen dem Giessrohr (4) und der benachbarten Kokillenwandung (6).
- 35

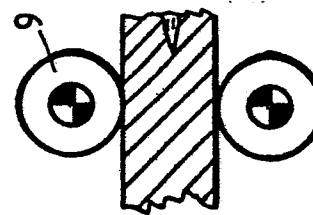
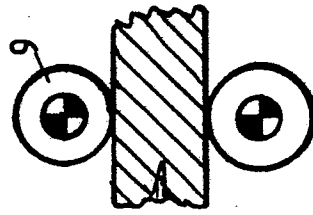
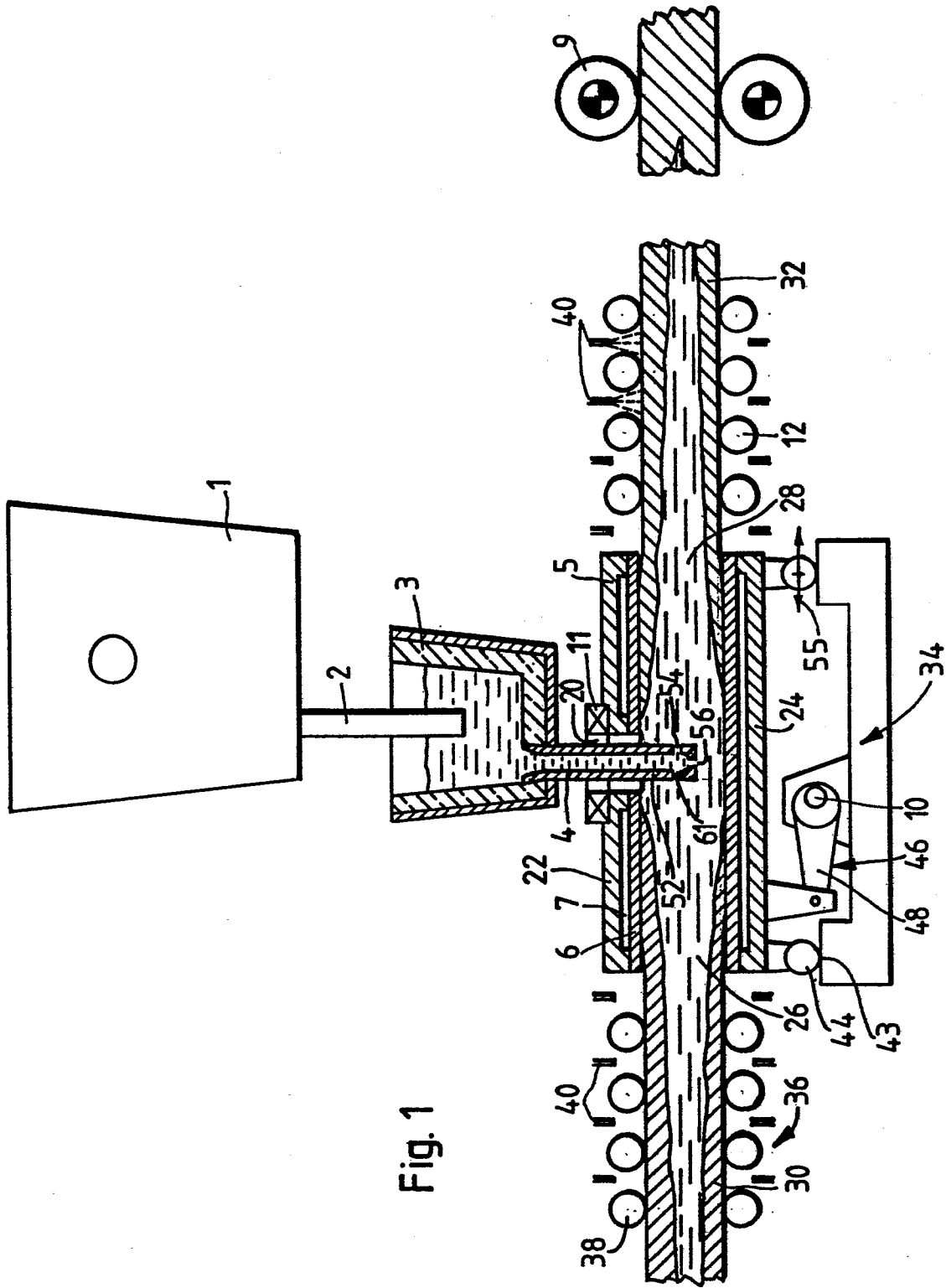


Fig.2

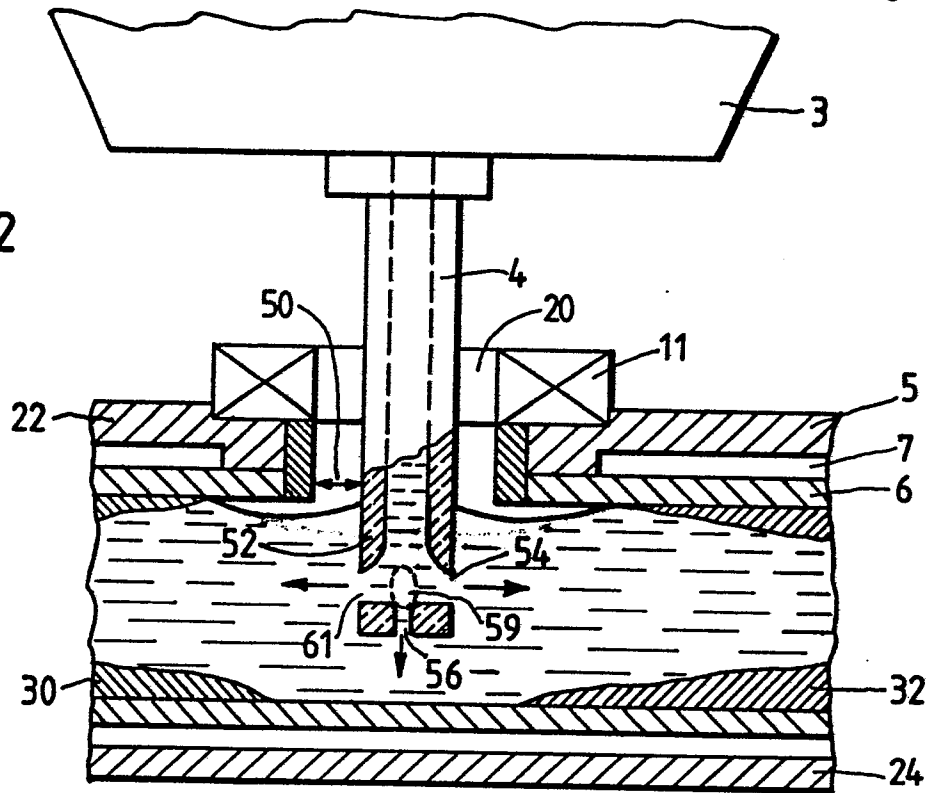
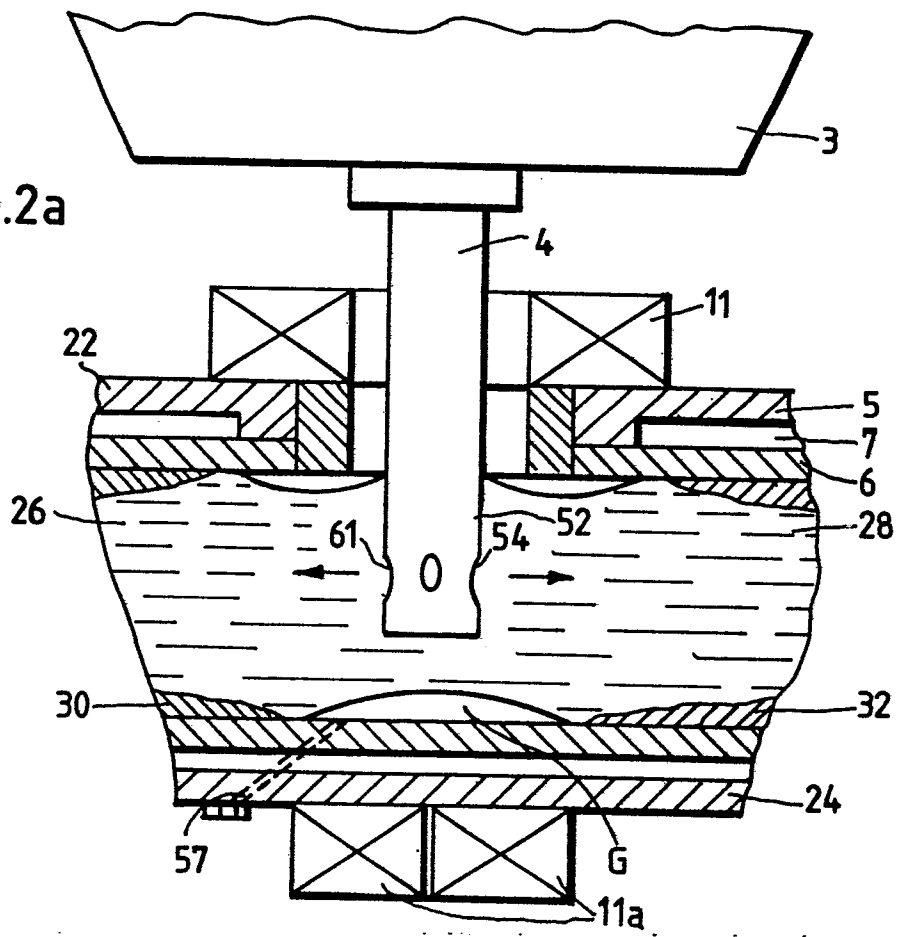


Fig.2a



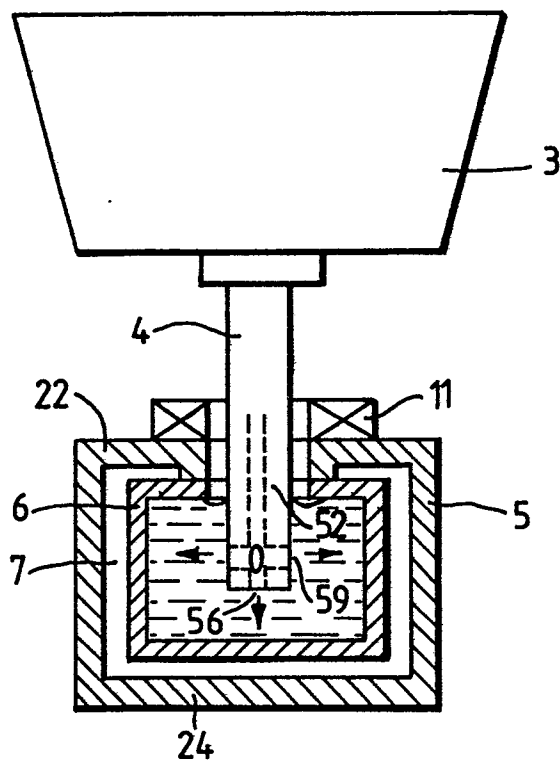


Fig. 3

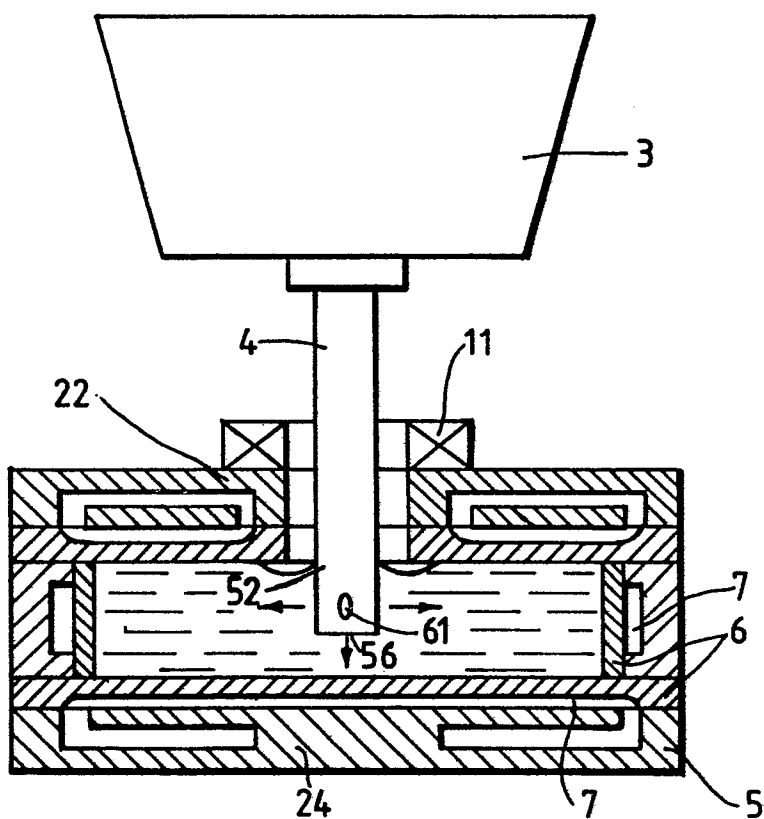


Fig. 4

Fig.5

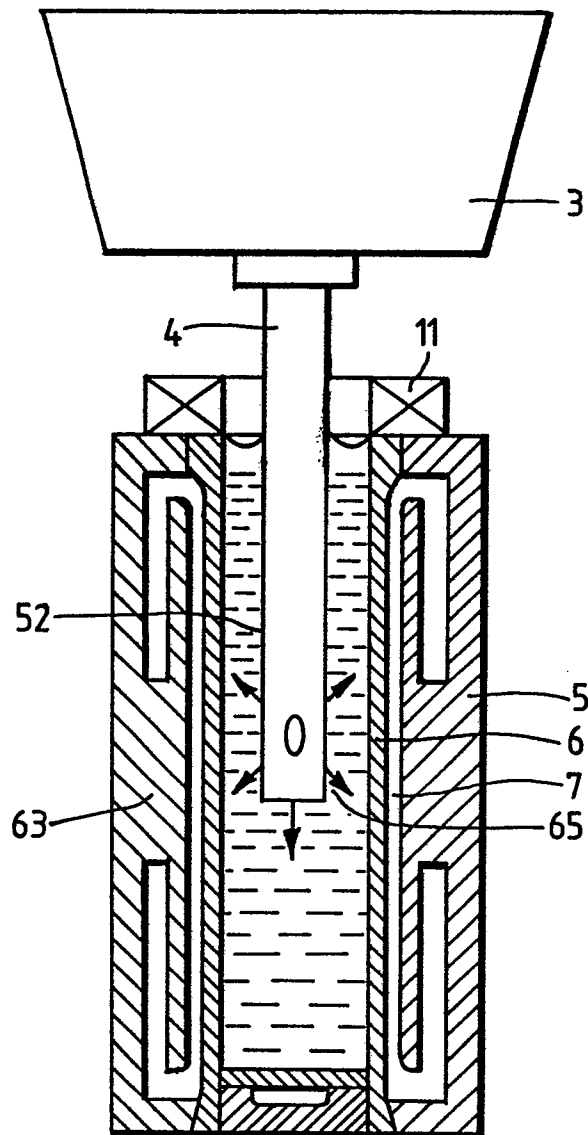
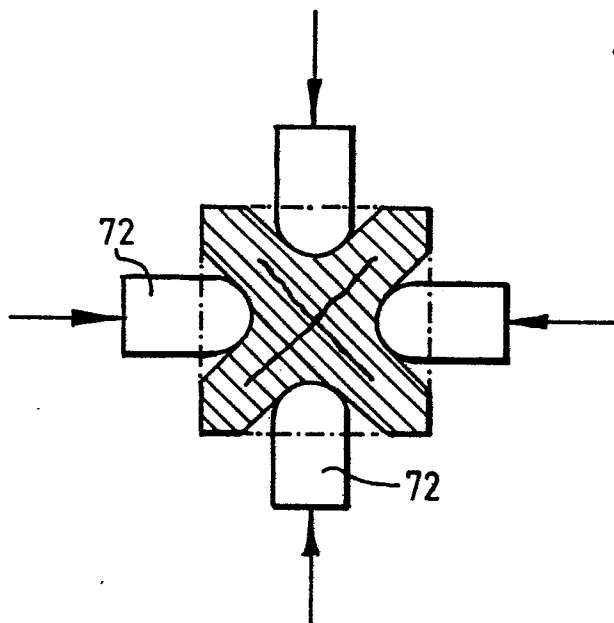
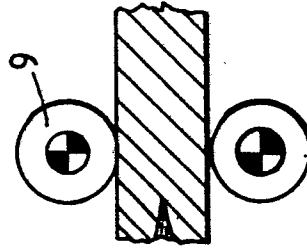
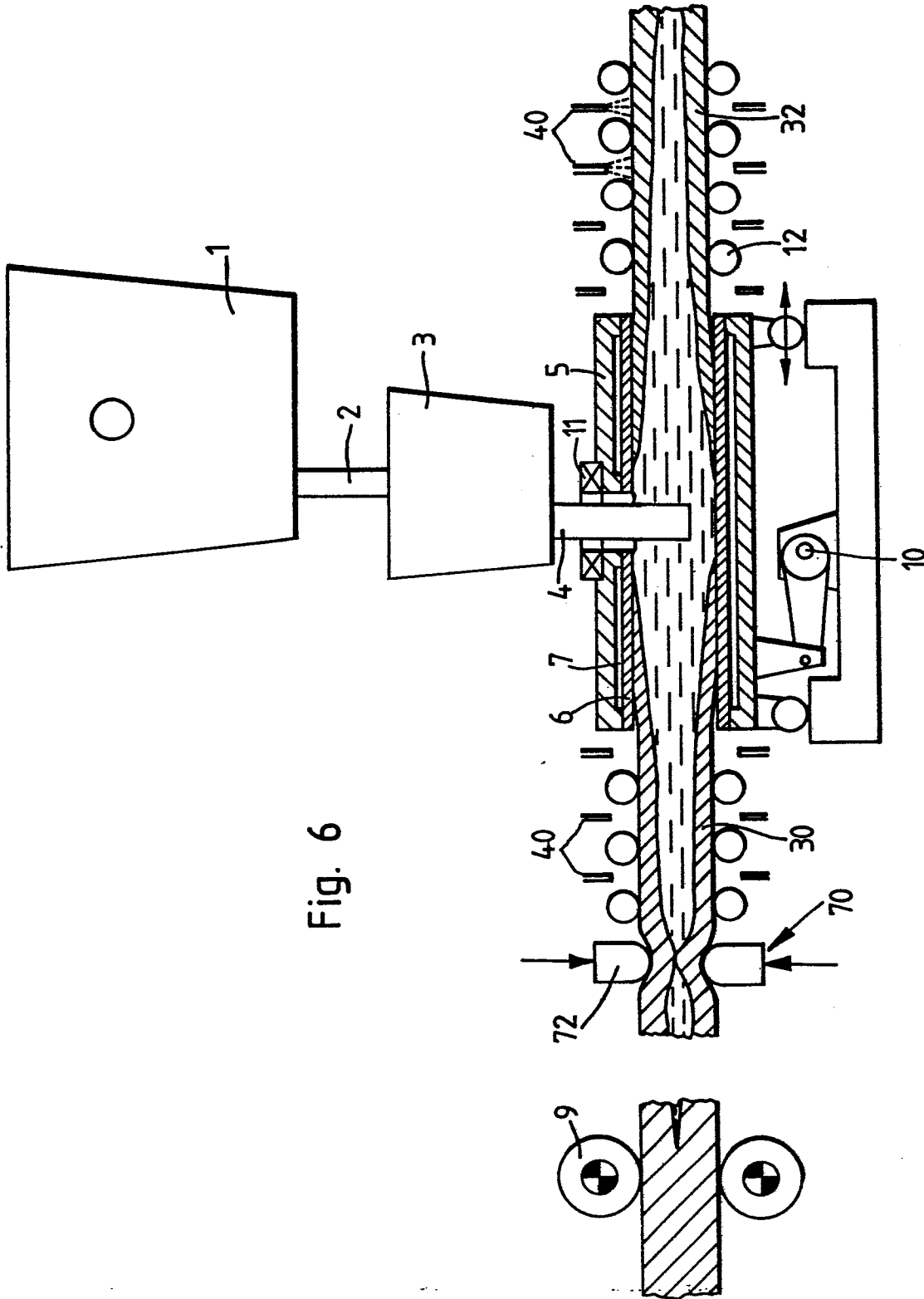


Fig.7





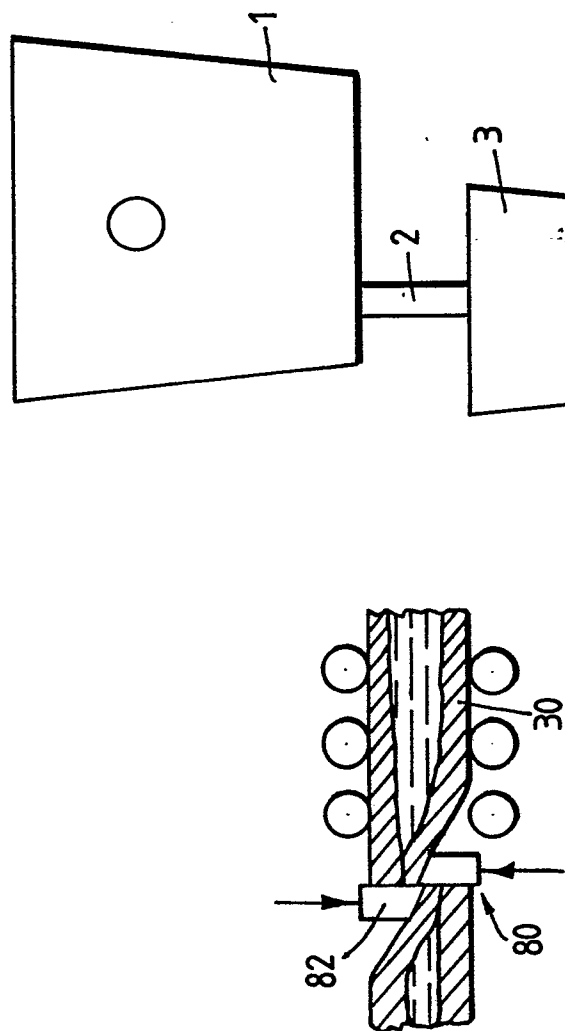


Fig. 8d

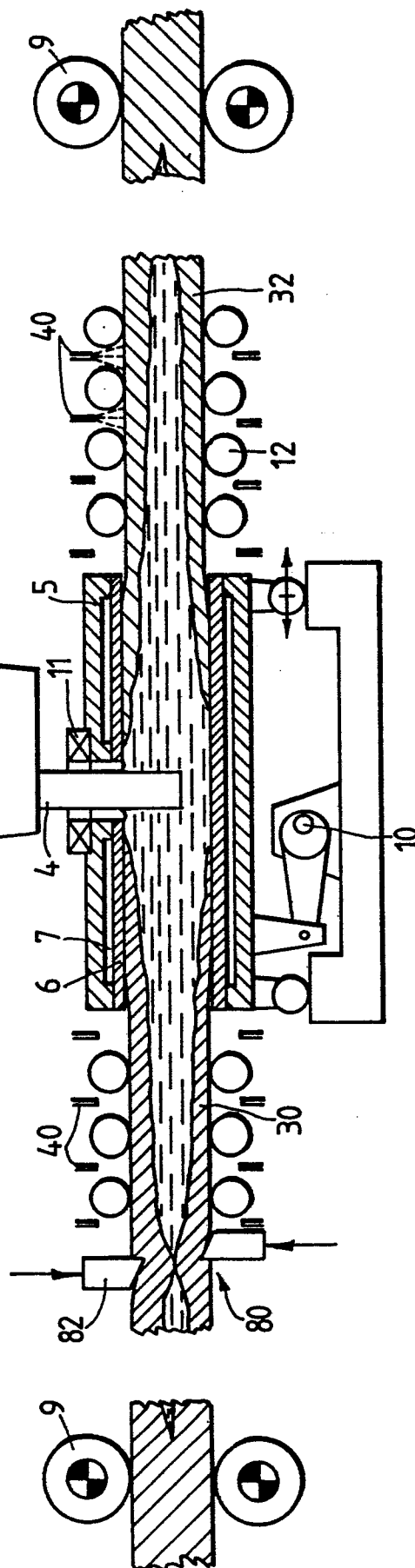


Fig. 8

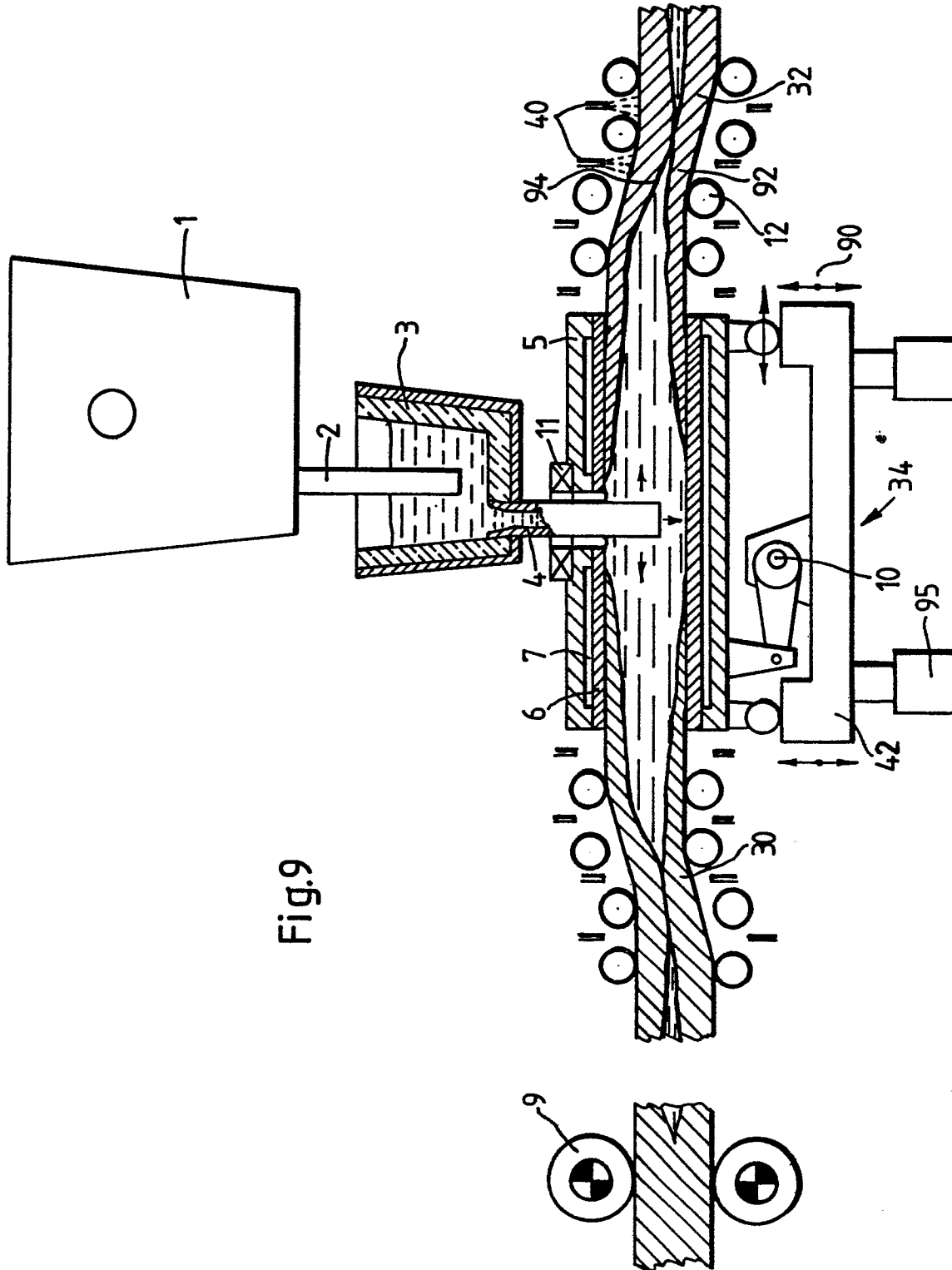
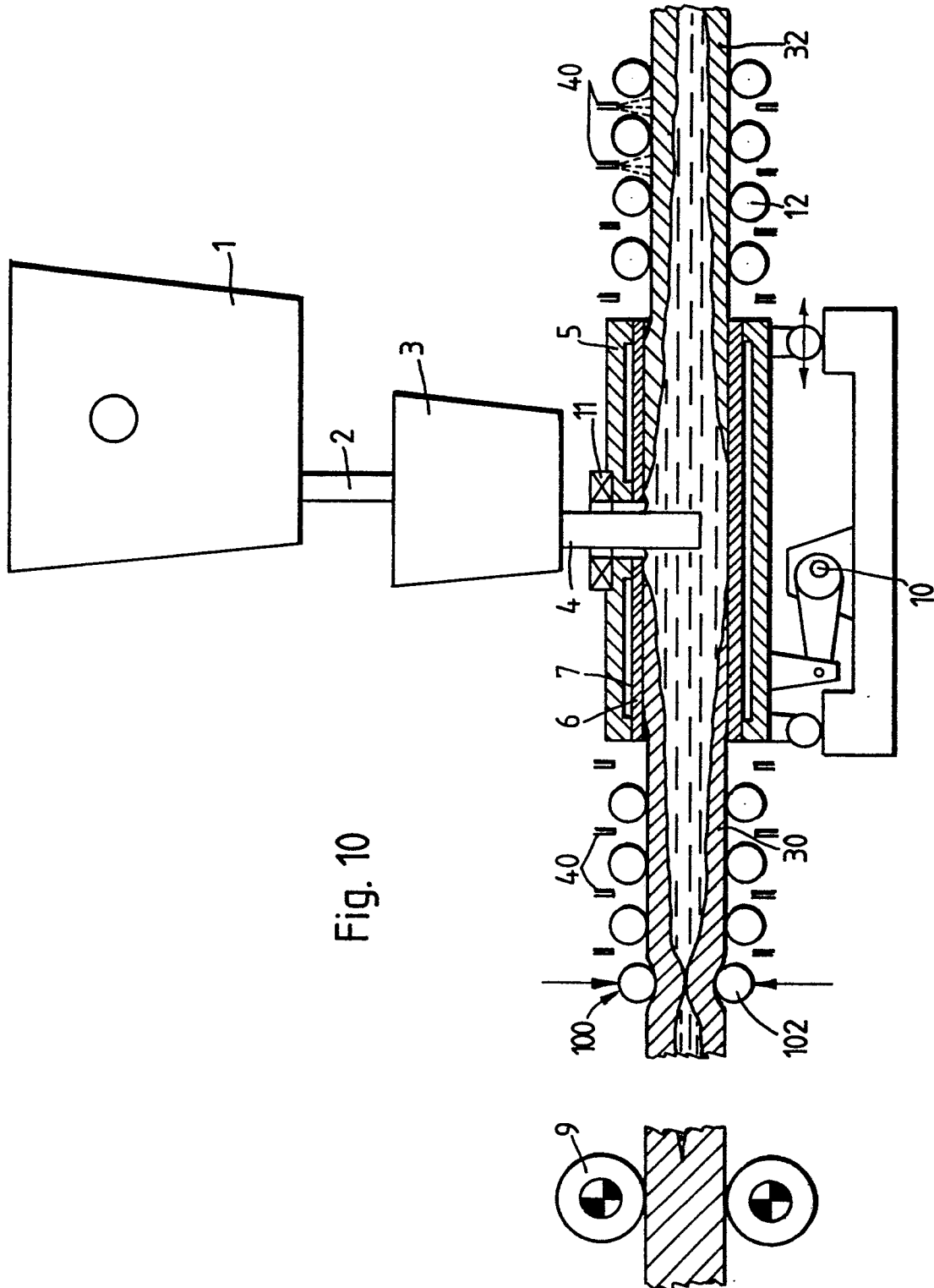


Fig.9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0 107068
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 9549

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	FR-A-2 076 003 (VOEST) * Figur 1 *	1	B 22 D 11/04 B 22 D 11/14 B 22 D 11/128
D,A	--- US-A-4 020 890 (E. OLSSON) * Figuren 4, 5, 6, 9 *	1	
D,A	--- US-A-3 472 309 (A. CALDERON) * Figuren 1, 2, 5 *	1	
D,A	--- SU-A- 407 630 (W.W. SUWOROW et al.) * Figuren 1-3 *	1	
D,A	--- SU-A- 578 155 (M.J. BROWMAN et al.) * Figur 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 22 D 11/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 20-12-1983	Prüfer GOLDSCHMIDT G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 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			