

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 002 601 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.04.2004 Patentblatt 2004/16

(51) Int Cl.7: **B22D 17/02**

(21) Anmeldenummer: **99120823.2**

(22) Anmeldetag: **22.10.1999**

(54) **Warmkammer-Druckgiessmaschine**

Hot chamber die casting machine

Machine à couler sous pression en chambre chaude

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **18.11.1998 DE 19853189**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(73) Patentinhaber: **OSKAR FRECH GMBH & CO.
73614 Schorndorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Fink, Roland
73650 Winterbach (DE)**

• **Schrägle, Ulrich
73630 Remshalden (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Ruff, Wilhelm,
Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 531 161 DE-A- 19 543 805

• **DATABASE WPI Section EI, Week 198617
Derwent Publications Ltd., London, GB; Class
X24, AN 1986-109531 XP002156784 -& JP 61
051794 A (DENKI KOGYO KK), 14. März 1986
(1986-03-14)**

EP 1 002 601 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Warmkammer-Druckgießmaschine zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen, mit einem Gießbehälter mit einer Steigbohrung, mit einem konusartigen Mundstück und mit einer an das Mundstück angesetzten Düse, sowie mit einer induktiv arbeitenden Heizeinrichtung, die mit Mittelfrequenz oder mit einer an der unteren Grenze der Hochfrequenz liegenden Frequenz betrieben ist, wobei ein Ringinduktor in der Ebene der Abdeckung des Tiegels für die Schmelze um den Hals des Gießbehälters gelegt ist.

[0002] Eine Warmkammer-Druckgießmaschine dieser Art ist aus der DE 195 43 805 A1 bekannt. Dort hat man, um eine Beheizung im Bereich des Halses des Gießbehälters zu erreichen, einen aus zwei Hälften aufgebauten Ringinduktor vorgesehen, der dann aber, da der Hals des Gießbehälters - jedenfalls im eingebauten Zustand des Gießbehälters - nur sehr schwierig zugänglich ist, in aufwendiger Weise montiert und gegebenenfalls demontiert werden muß. In der Regel wird es dabei notwendig, auch den Gießbehälter zu lösen, um seinen Hals besser zugänglich zu machen.

[0003] Aus der DE 195 31 161 A1 ist es bekannt, dem Mundstücksbereich des Gießbehälters und der Düse Induktoren zuzuordnen, die als außen isolierte Rohre ausgebildet und als hülsenförmige Wendel jeweils axial auf den Mundstücksbereich und die Düse aufgeschoben sind. Diese Rohre werden mit Mittelfrequenz oder mit einer an der unteren Grenze der Hochfrequenz liegenden Frequenz beaufschlagt und von Luft durchströmt, um eine Überhitzung zu vermeiden. Bei der Verwendung für Warmkammer-Druckgießmaschinen, mit denen Magnesiumschmelzen verarbeitet werden sollen, bringt eine solche Ausgestaltung den Vorteil mit sich, daß eine Berührung von Wasser, das üblicherweise zur Kühlung verwendet wird, mit Magnesium nicht auftreten kann.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, nach einer einfach montierbaren Lösung für den Ringinduktor im Bereich des Halses des Gießbehälters zu suchen, der auch so ausgestaltbar, daß auch der Ringinduktor mit Luft kühlbar ist.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Warmkammer-Druckgießmaschine der eingangs genannten Art vorgesehen, daß der Ringinduktor aus einem biegbaren Rohr aus elastischem Material besteht, das einen einteiligen Ring bildet, der an einer Stelle offen und dort mit Anschlüssen für Energie und für durchströmende Kühlluft versehen ist.

[0006] Durch diese Ausgestaltung wird, wenn die Elastizität des Rohrringes so groß ist, daß der Rohrring an seiner offenen Stelle um das Maß des Durchmessers des Gießbehälters im Bereich der Tiegelabdeckung aufbiegbar ist und seitlich auf den Hals des Gießbehälters aufschiebbar ist, der große Vorteil erreicht, daß eine relativ einfache Montage möglich wird, die durchgeführt

werden kann, ohne daß es notwendig ist, den Gießbehälter aus seiner Befestigung am Tiegel zu lösen.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung kann das Rohr dabei ein Flachrohr sein, das um eine parallel zu seinen größeren Seitenflächen verlaufende Achse gebogen ist. Dabei kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung eine der größeren Seitenflächen des Flachrohres mit einem Trägerband verbunden sein, wobei Trägerband und Flachrohr mit einem Isoliergewebe zur thermischen und elektrischen Isolation umgeben sein können.

[0008] In Ausgestaltung der Erfindung kann dabei das Isoliergewebe aus einem Band bestehen, das um das Flachrohr und das Trägerband herumgewickelt ist.

[0009] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung gezeigt und wird im folgenden beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung des Austrittsbereiches einer Warmkammer-Druckgießmaschine nach der Erfindung,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Teilschnittes durch den im Bereich des Gießbehälterhalses der Fig. 1 angeordneten Ringinduktor,

Fig. 3 eine Seitenansicht des oberen Endbereiches des Gießbehälters mit dem Ringinduktor, und

Fig. 4 die Ansicht des Gießbehälters der Fig. 3 von unten mit dem Ringinduktor im montierten Zustand und - gestrichelt - im aufgebogenen Zustand zum Zweck der Montage.

[0010] In der Fig. 1 ist ein Teil einer Warmkammer-Druckgießmaschine gezeigt, die zur Verarbeitung von Magnesium eingesetzt wird. Das flüssige Magnesium befindet sich dabei bei Temperaturen von ca. 630°C bis 680°C innerhalb des nicht näher gezeigten Tiegels 1. In diesem Tiegel 1 ragt durch eine Abdeckung 2 ein Gießbehälter 3 herein, der eine Steigbohrung 4 mit einem konusartig ausgebildeten Mundstück 5 besitzt. Im Gießbehälter 3 befindet sich außerdem auch ein nicht näher gezeigter Gießkolben, der über die Kolbenstange 6 in bekannter Weise von oben in den Gießzylinder 7 hereingeführt ist, der sich aus dem Tiegel 1 mit der zu vergießenden Menge des flüssigen Magnesiums füllt, ehe der Kolben die Einfüllöffnung bei seiner Bewegung abschließt und das flüssige Metall durch die Steigbohrung 4 nach oben drückt.

[0011] In das Mundstück 5 des Gießbehälters 3 eingesetzt ist eine Düse 8, die mit ihrem Mundstück 9 bis in den Angußbereich einer Form 10 reicht, die nur schematisch angedeutet ist.

[0012] Auf den in etwa zylindrischen Ansatz 11 des Gießbehälters 3 ist ein hülsenförmiger induktiver Heizkörper 12 aufgeschoben. Zwei weitere hülsenförmige induktive Heizkörper 13 und 14 sind auf den mittleren Bereich der Düse 8 bzw. auf den Bereich des Mundstück-

kes 9 der Düse 8 aufgeschoben. Das kann dadurch geschehen, daß der Hülsenkörper 12 noch vor der Montage der Düse 8 aufgeschoben wird, daß dann die Düse in ihre konusartige Anschlußöffnung 5 eingesetzt wird und dann die beiden Hülsenkörper 13 und 14 auf die Düse aufgeschoben werden. Eine gesonderte Befestigung ist dabei in der Regel nicht notwendig, weil die Hülsenkörper 13 und 14 wegen der leichten Schrägstellung der Düse 8 von selbst gehalten sind und der Hülsenkörper auf dem ebenfalls leicht schrägen Ansatz 11 auch ohne gesonderte Befestigungsmittel hält. Alle Heizkörper 12, 13 und 14 können, da eine Befestigung fehlt, sehr leicht von Hand verschoben werden, um auf diese Weise die optimale Temperatur in den entsprechenden Bereichen zu erhalten.

[0013] Der Hülsenkörper 12 ist so auf den Ansatz 11 aufgesetzt, daß er dessen Stirnende nach außen überragt. Der Hülsenkörper 12 überragt dabei auch eine Mutter 15, die zur späteren Demontage der Düse 8 auf diese aufgeschraubt ist, sowie eine Überwachungseinrichtung, die an der Innenseite des Hülsenkörpers 12 in der Form eines mit einer Kontaktschleife versehenen Ringes 16 angeordnet ist. Zum Mundstück 9 der Düse 8 hin liegt vor dem Stirnende des Hülsenkörpers 12 ein Schutzblech 17, das unerwünschtes Eindringen von eventuell nach hinten spritzender Magnesiumschmelze verhindern soll.

[0014] Die Überwachungseinrichtung 16 dient dazu, Magnesiumausblühungen in dem Hohlraum 18 zwischen dem Hülsenkörper 12 und der Düse 8 zu erfassen, die beispielsweise durch eine Undichtheit zwischen dem Ansatz 11 und der Düse 8 oder auch durch Undichtheiten im Bereich des Halses 19 des Gießbehälters 3 und durch dadurch in den Bereich innerhalb des Hülsenkörpers 12 gelangendes Magnesium auftreten können.

[0015] Im Bereich des Halses 19 des Gießbehälters 3 ist ein Ringinduktor 20 aufgesetzt und zwar auch etwa im Bereich der Tiegelabdeckung 2, die in nicht näher gezeigter Weise auch gegenüber dem Gießbehälter 3 abgedichtet ist.

[0016] Die Fig. 2 zeigt, daß der Ringinduktor 20 mit einem Flachrohr 21 ausgerüstet ist, das mit einer seiner größeren Seitenflächen mit einem metallischen Trägerband 22 verlötet ist. Sowohl das Flachrohr 21 als auch das Trägerband 22 bestehen dabei aus einem magnetisch wirksamen Material, beispielsweise aus einer Kupferlegierung oder auch aus Edelstahl. Das Trägerband 22 und das Flachrohr 21 sind dabei von einer thermisch und elektrisch wirksamen Isolierung 23 umgeben, die beim Ausführungsbeispiel aus einem bandförmigen Isoliergewebe 23a besteht, das um das Flachrohr 21 und das Trägerband 22 wendelförmig herumgewickelt ist. Das Flachrohr 21 und das Trägerband 22 sind um eine parallel zu den größeren Seiten des Flachrohres 21 verlaufenden Achse 30 gebogen, die im angebauten Zustand, siehe Fig. 3 und 4 - mit der Mittelachse des Halses 19 des Gießbehälters 3 zusammenfällt.

[0017] Die Fig. 3 läßt erkennen, daß der Ringinduktor 20 um einen Abschnitt des Halses 19 des Gießbehälters 3 herumgelegt ist und zwar so, daß er mit einer der größeren Seitenflächen des Flachrohres 21 und zwar mit jener, die nicht mit dem Trägerband 22 verbunden ist, an der Außenfläche des Halses 19 des Gießbehälters 3 anliegt.

[0018] Die Fig. 4 läßt zudem erkennen, daß der Ringinduktor 20 von dem Flachrohr 21 und dem Trägerrohr 22 als ein einteiliger Ring ausgebildet ist, der an der Stelle 24 jedoch offen ist und dort jeweils mit Anschlüssen 25 und 25a für die Zu- und Abfuhr der elektrischen Energie, beim Ausführungsbeispiel einer Induktionsspannung mit Mittelfrequenz oder mit einer an der unteren Grenze der Hochfrequenz liegenden Frequenz, versehen ist. Die Anschlüsse 25 und 25a weisen aber auch in nicht näher dargestellter Weise jeweils einen Anschlußstutzen für die Zufuhr von Kühlluft auf, die durch das Flachrohr 21 zum Zweck der Kühlung strömen kann und an einer in etwa diametral den Anschlüssen 25 und 25a gegenüberliegenden Stelle durch einen Abluftstutzen 26 das Flachrohr wieder verlassen kann. Die Kühlluft wird daher - ausgehend von den Anschlußstutzen 25 und 25a - jeweils etwa um die Hälfte des Ringinduktors 20 herumgeführt und tritt dann durch den Stutzen 26 wieder aus.

[0019] Das Flachrohr 21 und das Trägerband 22 bestehen, wie vorher schon angedeutet wurde, aus einem elastischen Material, das eine Aufbiegung des Ringinduktors 20 in seine Stellung 20' erlaubt, die in der Fig. 4 gestrichelt angedeutet ist. Die Elastizität sowohl des Flachrohres 21 als auch des Trägerbandes 22 muß daher groß genug sein, um eine solche Aufbiegung zu erlauben. Es hat sich gezeigt, daß es in dieser Hinsicht keinerlei Schwierigkeiten gibt. Wenn der Ringinduktor 20 in seine Stellung 20' nach Fig. 4 aufgebogen ist, dann läßt er sich in sehr einfacher Weise seitlich auf den Hals 19 des Gießbehälters aufschieben oder auch wieder von diesem entfernen. Er nimmt aufgrund seiner Elastizität die durchgezogene Stellung nach Fig. 4 ein, wenn die Aufspreizkräfte wegfallen.

[0020] Die endgültige Befestigung läßt sich dann sehr einfach, beispielsweise durch eine Befestigungsschraube, vornehmen. Dieser so ausgestaltete Ringinduktor kann dann mit der gleichen Energie wie auch die Induktoren 12 und 13 bzw. 14 versorgt werden und an die gleiche Kühlluftquelle angeschlossen werden. Er weist den großen Vorteil einer sehr einfachen Montage und Demontage auf, die sich daher ohne Schwierigkeiten auch im eingebauten Zustand des Gießbehälters durchführen läßt.

[0021] Die Fig. 4 läßt auch erkennen, daß die Anschlüsse 25 und 25a im aufgebogenen Zustand, d.h. also in ihrer Lage 25' und 25a', einen Abstand a zueinander aufweisen, der dem Durchmesser d des Halses 19 des Gießbehälters 3 entspricht, um die Montage oder Demontage durchführen zu können.

Patentansprüche

1. Warmkammer-Druckgießmaschine zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen, mit einem Gießbehälter (3) mit einer Steigbohrung (4), mit einem konusartigen Mundstück (5) und mit einer an das Mundstück angesetzten Düse (8), sowie mit einer induktiv arbeitenden Heizeinrichtung, die mit Mittelfrequenz oder mit einer an der unteren Grenze der Hochfrequenz liegenden Frequenz betrieben ist, wobei ein Ringinduktor (20) in der Ebene der Abdeckung (2) des Tiegels (1) für die Schmelze um den Hals des Gießbehälters (3) gelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ringinduktor (20) aus einem biegbaren Rohr (21) aus elastischem Material besteht, das einen einteiligen Ring bildet, der an einer Stelle (24) offen und dort mit den Anschlüssen (25, 25a) für Energie und für durchströmende Kühleuft versehen ist.
2. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Elastizität des Rohrringes (20) so groß ist, daß er an der offenen Stelle (24) mindestens um das Maß (a) des Durchmessers (d) des Gießbehälters (3) im Bereich der Tiegelabdeckung (2) aufbiegbar und seitlich auf den Hals (19) des Gießbehälters (3) aufschiebbar ist.
3. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rohr ein Flachrohr (21) ist, das um eine parallel zu seinen größeren Seitenflächen verlaufende Achse (30) gebogen ist.
4. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine der größeren Seitenflächen des Flachrohres (21) mit einem Trägerband (22) verbunden ist.
5. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** Trägerband (22) und Flachrohr (21) mit einem Isoliergewebe (23) zur thermischen und elektrischen Isolation umgeben sind.
6. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Isoliergewebe aus einem Band (23a) besteht, das um das Flachrohr (21) und das Trägerband (22) wendelförmig herumgewickelt ist.

Claims

1. A hot-chamber pressure-diecasting machine for processing magnesium melts, comprising a casting vessel (3) having a rising bore (4), comprising a

cone-like mouthpiece (5) and a nozzle (8) attached to the mouthpiece, and comprising an inductively operating heating device that is operated at medium frequency or at a frequency lying at the lower limit of high frequency, a ring inductor (20) being placed around the neck of the casting vessel (3) in the plane of the cover (2) of the crucible (1),

characterised in that the ring inductor (20) consists of a flexible tube (21) of elastic material forming a one-piece ring that is open at one point (24) and is provided there with connections (25, 25a) for energy and for cooling air flowing through it.

2. A hot-chamber pressure-diecasting machine according to claim 1, **characterised in that** the elasticity of the tube ring (20) is so great that it can be bent open at the open point (24) by at least the size (a) of the diameter (d) of the casting vessel (3) in the region of the crucible cover (2) and can be pushed sideways onto the neck (19) of the casting vessel (3).
3. A hot-chamber pressure-diecasting machine according to claim 1, **characterised in that** the tube is a flat tube (21) that is bent about an axis (30) extending parallel to its larger side faces.
4. A hot-chamber pressure-diecasting machine according to claim 3, **characterised in that** one of the larger side faces of the flat tube (21) is joined to a carrier band (22).
5. A hot-chamber pressure-diecasting machine according to claim 4, **characterised in that** the carrier band (22) and the flat tube (21) are surrounded by an insulating fabric (23) for thermal and electrical insulation.
6. A hot-chamber pressure-diecasting machine according to claim 5, **characterised in that** the insulating fabric consists of a band (23a) which is wrapped helically around the flat tube (21) and the carrier band (22).

Revendications

1. Machine à couler sous pression à chambre de traitement thermique pour le traitement de coulées de magnésium, avec un récipient de coulée (3) avec un alésage vertical (4), avec un embout conique (5) et une buse (8) fixée sur l'embout, ainsi qu'un dispositif de chauffage inductif fonctionnant avec une fréquence moyenne ou à des fréquences situées à la limite inférieure des hautes fréquences, une inductance annulaire (20), autour du col du récipient de coulée (3), se trouvant dans le plan du couvercle (2) du creuset (1) pour le métal en fusion, **caracté-**

risée en ce que l'inductance annulaire (20) est constituée d'un tube flexible (21) en matériau élastique, qui constitue un anneau d'une seule pièce, qui est ouvert à un endroit (24) et muni à cet endroit de raccords (25,25a) pour l'énergie et l'air de refroidissement qui s'écoule. 5

2. Machine à couler sous pression à chambre de traitement thermique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élasticité de l'anneau tubulaire (20) est suffisante pour que, au niveau de l'endroit ouvert (24), il puisse être plié au moins de la cote (a) du diamètre (d) du récipient de coulée (3) au niveau du couvercle du creuset (2) et qu'on puisse le faire coulisser latéralement sur le col (19) du récipient de coulée (3). 10 15
3. Machine à couler sous pression à chambre de traitement thermique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le tube est un tube plat (21) qui est plié autour d'un axe (30) parallèle à ses surfaces latérales les plus importantes. 20
4. Machine à couler sous pression à chambre de traitement thermique selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'**une des surfaces latérales les plus importantes du tube plat (21) est reliée à une bande support (22). 25
5. Machine à couler sous pression à chambre de traitement thermique selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la bande support (22) et le tube plat (21) sont entourés d'un tissu isolant (23) pour l'isolation thermique et électrique. 30 35
6. Machine à couler sous pression à chambre de traitement thermique selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le tissu isolant est constitué d'une bande (23a) enroulée de manière hélicoïdale autour du tube plat (21) et de la bande support (22). 40

45

50

55

Fig.1

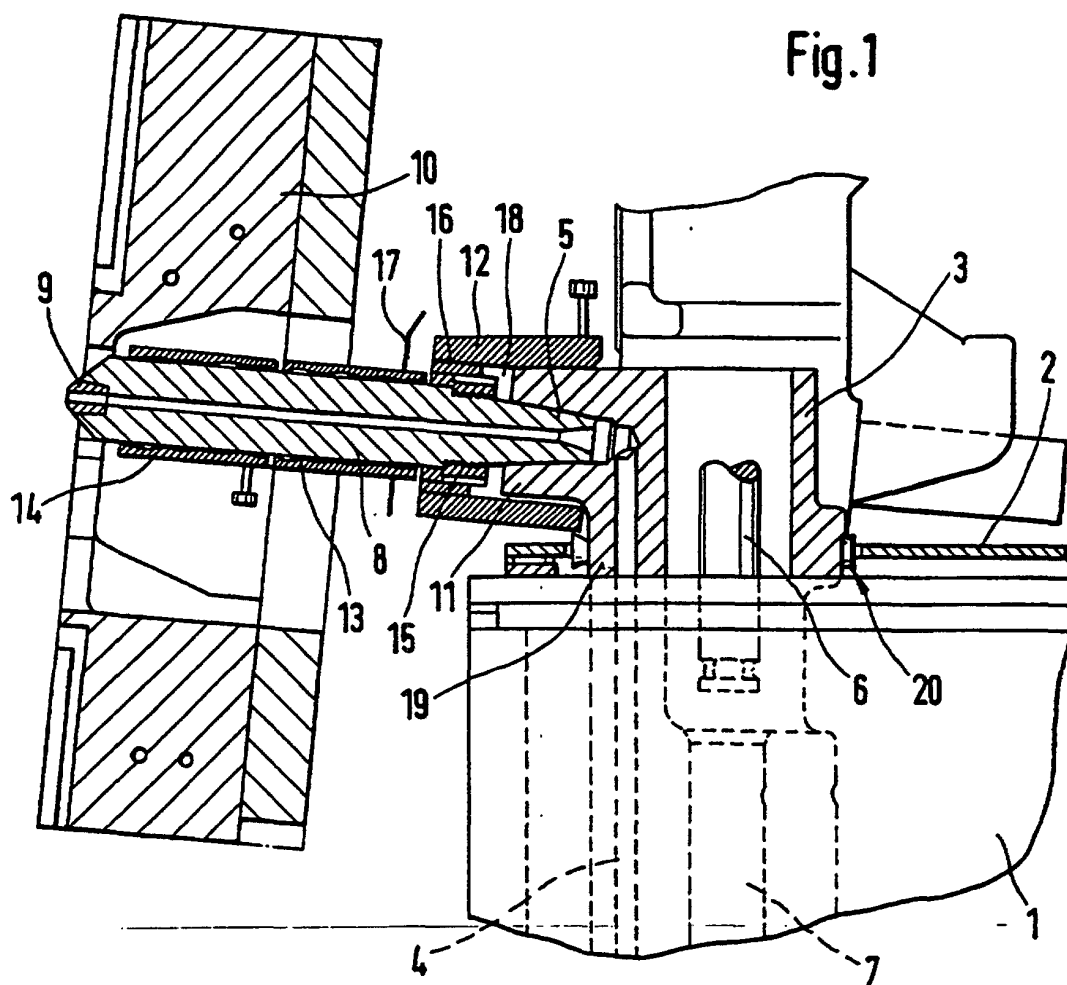


Fig.2

