

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 761 345 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.03.2000 Patentblatt 2000/11

(51) Int Cl.7: **B22D 17/02**, B22D 17/20

(21) Anmeldenummer: **96113228.9**

(22) Anmeldetag: **17.08.1996**

(54) **Warmkammer-Druckgiessmaschine**

Hot chamber die casting machine

Machine à couler sous pression à chambre chaude

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **24.08.1995 DE 19531161**
24.11.1995 DE 19543805

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

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

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

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

(74) Vertreter: **Wilhelm & Dauster Patentanwälte**
European Patent Attorneys
Hospitalstrasse 8
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 662 361 **DE-A- 2 141 551**
DE-A- 2 425 067 **DE-B- 1 164 034**

EP 0 761 345 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 Heizeinrichtung zum Beheizen der Düse.

[0002] Beim Warmkammer-Gießverfahren befindet sich der Gießbehälter und der Gießkolben der Gießeinheit im flüssigen Metall. Dadurch ist die Wirtschaftlichkeit des Warmkammerverfahrens bedeutend höher als beim Kaltkammerverfahren.

[0003] Es ist auch bekannt, daß der Werkstoff Magnesium gut vergießbar ist und durch sein niedriges Gewicht für viele Anwendungsfälle interessant ist. Die Verarbeitungstemperatur von Magnesium liegt jedoch je nach Legierung zwischen 630°C und 660°C. Aufgrund dieser hohen Temperatur wird es notwendig, bei Warmkammer-Druckgießmaschinen der eingangs genannten Art eine Beheizung für die Düse und den Gießbehälter vorzusehen. Es ist bekannt, hierzu eine Gasbeheizung für Düse und Gießbehälteransatz vorzusehen. Dies führt aber zu gewissen Nachteilen. Zum einen liegt eine offene Gasflamme vor, die aus Sicherheitsgründen überwacht werden muß. Es ist auch schwierig, die Düse mit einer gleichbleibenden Temperatur zu beheizen. Dies kann zu einer Verformung, insbesondere zu einer Verbiegung der Düse führen. Durch die Gasflammenbeheizung kann auch eine Entkohlung des sehr teuren Materials von Düse und Gießbehälter auftreten. Es wird daher an der Düse und am Gießbehälter eine Temperaturkontrolle notwendig, um die Lebensdauer der Verschleißteile nicht unnötig zu verkürzen. Insbesondere bei der Verarbeitung von Magnesium sind offene Flammen aus Sicherheitsgründen unerwünscht.

[0004] Es sind zwar auch schon Beheizungen vorgeschlagen worden, die eine induktive Hochfrequenzbeheizung im Bereich der Düse vorsehen. Auch bei diesen Vorschlägen aber wird der Ansatz des Gießbehälters für die Anordnung der Düse mit Gas beheizt. Bezüglich der dann verwendeten Gasheizung gelten die oben angegebenen Nachteile. Da bei der Hochfrequenzheizung die Induktoren mit Wasser gekühlt werden müssen, besteht auch die Gefahr, daß Wasser und Magnesium in unerwünschter Weise miteinander reagieren.

[0005] Die DE-A 24 25 067 schlägt zwar eine Gießeinrichtung zum Vergießen von Magnesiumlegierungen auf Warmkammer-Druckgießmaschinen vor, verwendet aber zu diesem Zweck einen vollkommen außerhalb des Schmelztiegels angeordneten Gießbehälter mit Siphonbohrung und Düse. Dieser Gießbehälter ist mit einer unter Druck gehaltenen Füllkammer im Schmelztiegel über ein Steigrohr und mit dem Schmelztiegel über eine Überlaufleitung verbunden.

[0006] Diese Ausgestaltung ist dort gewählt, um dafür zu sorgen, daß der Füllgrad der Form unabhängig vom Niveau der Schmelze im Tiegel immer gleich ist, ohne

daß eine aufwendige Überwachung und Einregulierung dieses Schmelzenniveaus nötig ist. Der Gießbehälter mit Düse, der außerhalb des Tiegels liegende Teil des Steigrohrs und die Überlaufleitung müssen aufgrund dieser Anordnung beheizt werden, was mit einer elektrischen Induktionsheizung geschieht. Da diese zur Vermeidung einer Überhitzung mit Wasser gekühlt werden dürfte, bestehen die gleichen Nachteile wie oben geschildert.

[0007] Aus der DE-OS 21 41 551 ist eine luftgekühlte Düse für Metallgießvorrichtungen bekannt, bei der die Düse über eine elektrische Widerstandsheizung erhitzt wird. Man hat dort, um eine Überhitzung der Düse zwischen den "Schüssen", wo eine im wesentlichen leere Düse vorliegt, deren elektrischer Widerstand größer ist als die mit dem Metall gefüllte Leitung, eine Luftkühlung vorgesehen, die in einem um die Düse gelegten Mantel in Kanälen strömt, die zwischen den einzelnen Windungen eines wendelförmig gewickelten Stabes aus Rundmaterial gebildet werden, der mit einer äußeren Hülse und einer inneren Hülse die Wände für den Luftführungs kanal bildet. Die elektrische Widerstandsbeheizung erfolgt dort dadurch, daß das Zuführrohr und die Düse selbst mit einer Energiequelle verbunden werden und so unmittelbar als elektrischer Widerstand dienen.

[0008] Aus der EP 0 662 361 A1, von der der Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgeht, ist schließlich noch ein Gießverfahren bekannt, bei dem man eine Gießhülse mit einem in ihrem Inneren bewegten Kolben vorsieht und außerhalb dieser Hülse eine Reihe von elektrischen Leitstäben vorsieht, die wiederum von einer Wandung umgeben sind, um die eine Induktionsspule gewickelt ist. Dabei geht es dort vorwiegend darum, das zu vergießende Material in einem halbfesten Zustand zu halten. Zu diesem Zweck verwendet man dort zum Teil sehr niedrige Frequenzen, z.B. zwischen 300 und 1.000 Hz zur Beaufschlagung der Induktionsspule, schlägt aber gleichzeitig vor, um eine Überhitzung der elektrischen Leiterelemente zu vermeiden, diese als gerade Hohlrohre aus rostfreiem Stahl herzustellen, sie in einen Isolator einzubetten und sie mit Wasser zu kühlen. Bei der dort gezeigten Gießeinrichtung handelt es sich um keine Warmkammerdruckgießmaschine. Die Anordnung und der Betrieb solcher Einrichtungen sind auch sehr aufwendig.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer Warmkammer-Druckgießmaschine zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen ein Beheizungssystem vorzuschlagen, mit dem zum einen eine einfache Temperaturüberwachung möglich ist und mit dem die gewünschten hohen Temperaturen erreichbar sind, ohne daß jedoch die Sicherheit beeinträchtigt wird.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Warmkammer-Druckgießmaschine der eingangs genannten Art vorgesehen, daß dem Mundstücksbereich des Gießbehälters und der Düse eine induktiv arbeitende Heizeinrichtung zugeordnet ist, deren Induktoren

aus außen isolierten Rohren bestehen, die mit Mittelfrequenz oder mit einer an der unteren Grenze der Hochfrequenz liegenden Frequenz beaufschlagt und von Luft durchströmt sind. Der Erfindung liegt dabei zum einen die Überlegung zugrunde, daß auch verhältnismäßig niedrige Frequenzen zur Erzeugung der notwendigen Aufheizung ausreichend sind und daß man dann mit einer niedrigeren Kühlleistung auskommt, die durch Luft bewirkt werden kann. Die Gefahr, daß Wasser und Magnesium reagieren, wird auf diese Weise sicher ausgeschlossen. Durch die induktive Beheizung läßt sich auch auf verhältnismäßig einfache Weise eine gleichmäßige Erhitzung von Düse und Gießbehälteransatz erreichen und temperaturgesteuert durchführen. Die Betriebsfrequenzen für die Heizeinrichtung liegen dabei in der Größenordnung zwischen 8 kHz und 15 kHz. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht auch eine relativ einfache Herstellung der Induktionsheizung und der Kühleinrichtung. An einem Ende der Rohre kann dabei ein Lufteinlaß- und am anderen Ende ein Luftauslaßventil angeordnet sein, wobei das letztere temperaturgesteuert mehr oder weniger öffnen kann, so daß auch auf verhältnismäßig einfache Weise eine gesteuerte Luftkühlung der Induktoren bewirkt werden kann.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung können die Rohre zu Hülsenkörpern gewickelt sein, die dann zu mehreren jeweils auf zylindrische Teile der zu beheizenden Einrichtung aufgeschoben werden können. So kann in Weiterbildung dieses Gedankens je einer der Hülsenkörper auf einen im Bereich des Mundstückes zylindrischen Ansatz des Gießbehälters, auf den an diesem Gießbehälterbereich angrenzenden Bereich der zylindrischen Düse und auf die Düse im Bereich ihres Mundstückes aufgeschoben sein. Diese Hülsenkörper lassen sich durch Verschieben an verschiedene Bereiche anpassen.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung kann dabei der auf den Gießbehälteransatz aufgeschobene Hülsenkörper diesen Ansatz nach außen überragen und zumindest den Anschlußbereich der Düse außen umgeben. Um dennoch jede Undichtheit feststellen zu können, kann in Weiterbildung der Erfindung innerhalb des vom Gießbehälter abragenden Hülsenkörpers und zwischen diesem und der Düse eine Überwachungseinheit für ausblühendes Magnesiumoxid vorgesehen sein, die zweckmäßig als ein Ring mit einer Kontaktschleife ausgebildet ist. Obwohl daher vom Gießbehälter ab bis zum Düsenmundstück eine durchgehende Beheizung vorgesehen ist, wird die Gefahr weitgehend ausgeschlossen, daß Undichtheiten bei der Düsenmontage nicht bemerkt werden und Magnesium austritt.

[0013] Um die Abdichtung aber so gut wie möglich zu machen, kann in Weiterbildung der Erfindung der konische Anschlußbereich der Düse mit einem O-Ring zur Abdichtung im Bereich des konischen Mundstückes des Gießbehälters versehen sein und es ist möglich, zur Abdichtung der Gießbehälterabdeckung gegenüber dem aus dieser herausragenden Teil des Gießbehälters, d.

h. also unterhalb des zylindrischen Ansatzes, eine zwischen zwei Flanschringen eingespannte Dichtschnur vorzusehen. Diese Maßnahmen tragen mit zur Sicherheit der nun induktiv beheizten Gießeinheit bei.

[0014] Um das Eindringen von eventuell beim Gußvorgang abspritzenden Magnesium in den Bereich der Induktoren zu verhindern, kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß mindestens der der Düse zugeordnete Induktor an seinem zum Gießbehälter hingewandten Ende mit einem das vordere Ende des zum Mundstücksbereich verlaufende Induktors überlappenden Rand versehen ist. Durch diese Maßnahme kann das Eindringen von eventuell beim Druckgußvorgang nach hinten spritzendem Magnesium in den Bereich zwischen bzw. unter die Induktoren sicher vermieden werden. In Weiterbildung des Gedankens der vorliegenden Erfindung kann der der Düse zugeordnete Induktor auch eine konische Außenkontur aufweisen, durch die von vorneherein eventuell nach hinten spritzendes Magnesium zwangsläufig nach außen abgeleitet wird.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung kann der zum Mundstücksbereich verlaufende Induktor mit einem das vordere Ende des auf dem zylindrischen Ansatz des Mundstückbereiches sitzenden Induktors überlappenden Rand versehen werden. Dieser Rand kann dabei in einfacher Weise von einem Flansch gebildet sein, der mit einer in Richtung zum vorderen Ende der Düse und zum zylindrischen Bereich des Induktors hin schräg verlaufenden Ringfläche versehen ist. Diese Ringfläche dient ebenfalls als eine Abweisfläche für eventuelles spritzendes Magnesium.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Gegenstandes des Hauptpatentes kann im Bereich der Tiegelabdeckung ein um den Gießbehälter gelegter Ringinduktor vorgesehen sein, der zu einer Vergleichmäßigung der Temperatur und zu einer höheren Verfahrenssicherheit führt.

[0017] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung des Austrittsbereiches einer Warmkammer-Druckgießmaschine nach der Erfindung,
- Fig. 2 die vergrößerte Darstellung des Bereiches der eingesetzten und abgedichteten Düse mit der erfindungsgemäßen Beheizung,
- Fig. 3 eine schematische Stirnansicht der dem Ansatzbereich der Düse und des Gießbehälters zugeordneten Beheizungseinrichtung,
- Fig. 4 eine schematische perspektivische Darstellung des Aufbaues der zur Beheizung vorgesehenen Induktoren,

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Bereiches der eingesetzten und abgedichteten Düse mit der erfindungsgemäßen Beheizung ähnlich Fig. 2 und

Fig. 6 den Bereich der Tiegelabdeckung mit einem um den Gießbehälter gelegten zusätzlichen Ringinduktor.

[0018] 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. 630-680°C innerhalb des nicht näher gezeigten Behälters (1). In diesen Behälter (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 wird, der sich aus dem Flüssigkeitsbehälter (1) mit der zu vergießenden Flüssigkeitsmenge füllt, ehe der Kolben die Einfüllöffnung bei seiner Bewegung abschließt und das flüssige Metall durch die Steigbohrung (4) nach oben drückt.

[0019] In das Mundstück (5) des Gießbehälters (3) eingesetzt ist eine Düse (8), die mit ihrem Mundstück (9) bis in den Angußbereich der Form (10) reicht, die nur schematisch angedeutet ist.

[0020] Gemäß der Erfindung ist nun auf den in etwa zylindrischen Ansatz (11) des Gießbehälters (3) 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 Mundstückes (9) der Düse (8) aufgeschoben. Dabei kann dies dadurch geschehen, daß der Hülsenkörper (12) noch vor der Montage der Düse (8) aufgeschoben wird, daß dann die Düse (8) in ihre konusartige Anschlußöffnung (5) eingesetzt wird und dann die beiden Hülsenkörper (13 und 14) auf die Düse aufgeschoben werden. Eine gesonderte Befestigung ist nicht notwendig, weil die Hülsenkörper (13 und 14) wegen der leichten Schrägstellung der Düse (8) von selbst gehalten werden und der Hülsenkörper (12) auf dem ebenfalls leicht schrägen Ansatz (11) auch ohne gesonderte Befestigungsmittel hält. Alle Heizkörper (12, 13, 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.

[0021] 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 Mund-

stück (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.

[0022] Die Überwachungseinrichtung (16) dient beim Ausführungsbeispiel 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 dem Bereich innerhalb des Hülsenkörpers (12) gelingendes Magnesium auftreten könnten.

[0023] Fig. 2 zeigt, daß man zur besseren Abdichtung zwischen Ansatz (11) des Gießbehälters (3) und Düse (8) einen O-Ring (20) auf den Konusbereich der Düse (8) aufgebracht hat. Im Bereich des Halses (19) des Gießbehälters (3) ist eine umlaufende Dichtschnur (21) vorgesehen, die zwischen zwei Flanschringen (22 und 23) gespannt ist und so die erforderliche Abdichtung zwischen der Abdeckung (2) für die Metallschmelze und dem Hals (19) des Gießbehälters (3) bewirkt. Der Flansching (22) ist dabei fest mit der Abdeckung (2) verschweißt. Der Flansching (23) besteht aus asbestfreiem keramischem Material. Dadurch wird erreicht, daß das induktive Feld nicht gestört wird. Die Heizwirkung kann sonst optimal ausgenutzt werden.

[0024] Die Fig. 3 und 4 lassen zusammen mit Fig. 2 erkennen, daß die Hülsenkörper (12, 13 und 14), die als Induktoren ausgebildet sind, jeweils aus wendelförmig gewickelten und außen isolierten Kupferrohren (24) bestehen, an denen, wie in Fig. 4 schematisch angedeutet ist, sowohl die notwendige Frequenz zur Erzeugung des Wechsellängsfeldes über einen entsprechenden Generator (25) angelegt ist, als auch eine Beaufschlagung mit Luft im Sinne des Pfeiles (26) erfolgt. Die im Sinn des Pfeiles (26) zugeführte Luft dient als Kühlluft für die Induktoren. Sie tritt über ein Auslaßventil (27) wieder aus, das temperaturgesteuert öffnet oder schließt. Mit höher werdender Temperatur, die durch einen Sensor ermittelt wird, öffnet das Ventil (27) immer mehr, so daß dann, wenn die Rohre (24) im Betrieb zu heiß werden, eine entsprechende bessere Kühlung durch mehr durchströmende Luft erfolgt.

[0025] Die Fig. 4 zeigt, daß sich die Kupferrohre (24) in einfacher Weise zu den Hülsenkörpern (12, 13 und 14) wickeln lassen. Natürlich werden die so gebildeten Induktoren, die luftgekühlt werden können, außen noch mit einer Wärmeisolierung versehen, ehe sie in ihre entsprechenden Montagestellungen geschoben werden.

[0026] Das dem Mundstück (9) zugewandte Stirnende des Hülsenkörpers (14) ist ebenfalls mit einem Schutzblech (28) versehen. Die Induktoren werden vom Generator (25) aus mit einer Art Mittelfrequenz versorgt, d.h. mit einer Frequenz, die in der Größenordnung zwischen 8 kHz und 15 kHz liegt. Beim Betrieb der Induktoren mit einer solchen Frequenz ist Luftkühlung möglich, die insbesondere auch durch die besondere Art der

Ausbildung der Induktoren ermöglicht wird. Durch diese Maßnahmen besteht keine Gefahr, daß Kühlwasser mit etwa austretendem Magnesium in Berührung kommen kann. Eine Reaktion zwischen Magnesium und Wasser wird daher ausgeschlossen. Die Anordnung der Überwachungseinrichtung (16) wiederum sorgt dafür, daß der an sich im Betrieb nicht einsichtige Hohlraum (18) sicher überwacht werden kann.

[0027] Zum Abbau der Düse (8) werden die Hülsenkörper (14 und 13) nach dem Abschalten der Maschine nach vorne von der Düse (8) heruntergezogen. Dies ist in einfacher Weise von Hand möglich. Anschließend wird der Hülsenkörper (12) vom Ansatz (11) heruntergezogen, was auch von Hand geschehen kann, so daß dann die Demontage der Düse (8) in der bekannten Weise durch die Betätigung der Abdrückmutter (15) erfolgen kann. Durch diese Ausgestaltung wird es aber auch möglich, z.B. bei einem kurzen Stillstand der Maschine den vorderen Hülsenkörper (14) im abgefahrenen Zustand über die Düsenspitze zu ziehen, so daß dann beim Start sofort ab dem ersten Schuß wieder die richtige Temperatur an der Düsenspitze erreicht wird.

[0028] Unterschiedlich zu der Ausgestaltung nach den Fig. 1 und 2 ist nach Fig. 5, daß der auf den Bereich des Mundstückes (9) der Düse (8) aufgeschobene Induktor (14'), der im übrigen den gleichen Aufbau besitzt wie die in den Fig. 3 und 4 erläuterten Induktoren, eine konische Außenkontur (35) besitzt, die dazu dient, beim Druckgußvorgang eventuell zwischen dem Mundstück (9) und dem Werkstück abspritzendes Magnesium nach außen abzuleiten und von dem Bereich des benachbarten Induktors (13') und des auf das Mundstück (11) des Gießbehälters (3) aufgesetzten Induktor (12') fernzuhalten. Diesem Zweck dient auch, daß das dem Gießbehälter zugewandte, mit dem größeren Durchmesser versehene Ende des Induktors (14') einen überstehenden, umlaufenden Rand (30) aufweist, der einen Absatz (31) am vorderen Ende des Induktors (13') überlappt. Durch diese Überlappung wird eine Abdichtung zwischen den aneinandergrenzenden Induktoren geschaffen, die ebenfalls sicher verhindert, daß Magnesium in den Bereich zwischen den Induktoren (13' und 14') oder gar in den Bereich zwischen die Induktoren und der Düse (8) eindringen kann.

[0029] Der Induktor (13') wiederum ist an seinem dem Gießbehälter (3) zugewandten Ende mit einem Flansch (36) versehen, der zum zylindrischen Außenumfang und zum vorderen Ende der Düse (8) hin mit einer schräg verlaufenden Ringfläche (34) versehen ist, die auch als Abweisfläche für etwa spritzendes Magnesium dient. Dieser Flansch (36) ist auf der dem Induktor (12') zugewandten Seite mit einem umlaufenden Rand (32) versehen, der eine Aussparung (33) des Induktors (12') überlappt, so daß auch an dieser Stelle eine Abdichtung zwischen den Induktoren geschaffen ist.

[0030] Im übrigen entspricht der Aufbau der Warmkammer-Druckgießmaschine nach Fig. 5 dem Aufbau der in der Fig. 2 beschriebenen Druckgießmaschine.

[0031] Bei der Ausführungsform der Fig. 6 ist im Bereich der Abdeckung (2) des Behälters (1) für die Schmelze ein Ringinduktor (40) oberhalb der Abdichtung (21) um den Hals des Gießbehälters (3) herumgelegt. Dieser Ringinduktor (40) kann ebenso aufgebaut sein, wie die schon beschriebenen Induktoren. Er wird mit Mittelfrequenz betrieben.

[0032] Der Ringinduktor (40) kann einteilig ausgebildet sein und wird dann axial über den Hals des Gießbehälters (3) geschoben. Es ist aber auch möglich, den Ringinduktor (40) aus zwei Halbschalen aufzubauen, die jeweils von außen auf den Hals des Gießbehälters aufgesteckt und dann untereinander verbunden werden.

[0033] Dieser Ringinduktor (40) dient dazu, eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung am Hals des Gießbehälters (3) zu erreichen. Die Sicherheit des Gießverfahrens kann dadurch gewährleistet werden.

Patentansprüche

1. Warmkammer-Druckgießmaschine zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen, mit einem Gießbehälter (3) mit einer Steigbohrung (4) mit einem in einem Ansatz (11) des Gießbehälters angeordneten Mundstück (5) und mit einer an das Mundstück angesetzten Düse (8), sowie mit einer Heizeinrichtung zum Beheizen der Düse (8),
dadurch gekennzeichnet, daß
dem Ansatz (11) des Gießbehälters und der Düse (8) eine induktiv arbeitende Heizeinrichtung (12, 13, 14) zugeordnet ist, deren Induktoren (12, 13, 14) aus außen isolierten Rohren (24) bestehen, die mit Mittelfrequenz oder mit einer an der unteren Grenze der Hochfrequenz liegenden Frequenz beaufschlagt und von Luft durchströmt sind.
2. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsfrequenz für die Heizeinrichtungen in der Größenordnung zwischen 10kHz und 15Khz liegt.
3. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ende der Rohre (24) ein Lufteinlaß (26) und am anderen Ende ein Auslaßventil (27) angeordnet ist, wobei letzteres temperaturgesteuert mehr oder weniger öffnet.
4. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (24) zu Hülsenkörpern (12, 13, 14) gewickelt sind.
5. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß je einer der Hülsenkörper (12, 13, 14) auf einen im Bereich des Mundstückes zylindrischen Ansatz (11) des

Gießbehälters, auf den an diesen Gießbehälterbereich angrenzenden Bereich der Düse (8) und auf die Düse im Bereich des Mundstückes (9) aufgeschoben ist.

6. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der auf den Gießbehälteransatz (11) aufgeschobene Hülsekörper (12) den Ansatz (11) nach außen überragt und zumindest den Anschlußbereich der Düse (8) außen umgibt.

7. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsekörper (12, 13, 14) durch Verschieben insbesondere von Hand an verschiedene Bereiche anpaßbar sind.

8. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor der vom Gießbehälter (3) wegweisenden Stirnfläche des auf den Gießbehälteransatz (11) aufgesetzten Hülsekörpers (12) und am äußeren Ende des auf das Mundstück der Düse (8) aufgeschobenen Hülsekörpers (14) Schutzbleche (17 bzw. 28) vorgesehen sind.

9. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des vom Ansatz (11) abragenden Hülsekörpers (12) und zwischen diesem und der Düse (8) eine Überwachungseinheit (16) für ausblühendes Magnesiumoxid vorgesehen ist.

10. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinheit als ein Ring (16) mit einer Kontaktschleife ausgebildet ist, der am Hülsekörper (12) befestigt ist.

11. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der konische Anschlußbereich der Düse (8) mit einem O-Ring (20) zur Abdichtung im Bereich des konischen Mundstückes (5) des Gießbehälters (3) versehen ist.

12. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abdichtung der Gießbehälterabdeckung (2) gegenüber den aus dieser herausragenden Hals (19) des Gießbehälters (3) eine zwischen zwei Flanschringen (22 und 23) eingespannte Dichtschnur (21) vorgesehen ist.

13. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein Flanschring (22) fest mit der Abdeckung (2) verschweißt ist.

14. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zwei-

te Flanschring (23) aus asbestfreiem keramischen Material besteht.

15. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der der Düse (8) zugeordnete Induktor (14') an seinem zum Gießbehälter (3) hin gewandten Ende mit einem das vordere Ende des zum Ansatz (11) verlaufenden Induktors (13') überlappenden Rand (30) versehen ist.

16. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der der Düse (8) zugeordnete Induktor (14') eine konische Außenkontur aufweist.

17. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Ansatz (11) des Gießbehälters verlaufende Induktor (13') mit einem das vordere Ende des auf diesem Ansatz sitzenden Induktors (12') überlappenden Rand (32) versehen ist.

18. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (32) von einem Flansch (36) absteht, der mit einer in Richtung zum vorderen Ende des Düse (8) und zum zylindrischen Bereich des Induktors (12') hin schräg verlaufenden Ringfläche (34) versehen ist.

19. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzlicher Ringinduktor (40) in der Ebene der Abdeckung (2) des Behälters (1) für die Schmelze um den Gießbehälter (3) gelegt ist.

20. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringinduktor (40) aus Halbschalen aufgebaut ist, die auf den Hals des Gießbehälters (3) steckbar sind.

Claims

1. Hot-chamber die casting machine for the processing of magnesium melts, having a casting receptacle (3) having a vertical drilled hole (4) having a mouthpiece (5), arranged in a projection (11) of the casting receptacle, and having a nozzle (8), fixed to the mouthpiece, and having a heating device for heating the nozzle (8), characterised in that there is associated with the projection (11) of the casting receptacle and with the nozzle (8) an inductively functioning heating device (12, 13, 14) whose inductors (12, 13, 14) comprise externally insulated pipes (24) which are acted on by medium frequency or by a frequency which is at the lower limit of the high-frequency range and are passed through by air.

2. Hot-chamber die casting machine according to claim 1, characterised in that the operating frequency for the heating devices is in the order of between 10 kHz and 15 kHz.
3. Hot-chamber die casting machine according to claim 2, characterised in that an air inlet (26) is arranged at one end of the pipes (24) and an outlet valve (27) at the other end, the outlet valve (27) opening to a greater or lesser degree in response to temperature.
4. Hot-chamber die casting machine according to claim 1, characterised in that the pipes (24) are wound to form sleeve elements (12, 13, 14).
5. Hot-chamber die casting machine according to claim 4, characterised in that one of the sleeve elements (12, 13, 14) is pushed onto a projection (11), which is cylindrical in the region of the mouthpiece, of the casting receptacle, one onto the region, that adjoins that casting receptacle region, of the nozzle (8), and one onto the nozzle in the region of the mouthpiece (9).
6. Hot-chamber die casting machine according to claim 5, characterised in that the sleeve element (12) which is pushed onto the casting receptacle projection (11) extends outwardly beyond the projection (11) and externally surrounds at least the connection region of the nozzle (8).
7. Hot-chamber die casting machine according to claim 5, characterised in that the sleeve elements (12, 13, 14) can be adapted to different regions by displacement, in particular by hand.
8. Hot-chamber die casting machine according to claim 5, characterised in that guard plates (17 and 28) are provided in front of the end face, directed away from the casting receptacle (3), of the sleeve element (12), which is placed on the casting receptacle projection (11), and at the outer end of the sleeve element (14) which is pushed onto the mouthpiece of the nozzle (8).
9. Hot-chamber die casting machine according to claim 6, characterised in that a monitoring unit (16) for efflorescing magnesium oxide is provided inside the sleeve element (12), which extends away from the projection (11), and between the sleeve element (12) and the nozzle (8).
10. Hot-chamber die casting machine according to claim 9, characterised in that the monitoring unit is in the form of a ring (16) having a contact loop, which ring (16) is attached to the sleeve element (12).
11. Hot-chamber die casting machine according to claim 5, characterised in that the conical connection region of the nozzle (8) is provided with an O-ring (20) for sealing in the region of the conical mouthpiece (5) of the casting receptacle (3).
12. Hot-chamber die casting machine according to claim 5, characterised in that a sealing cord (21), which is held between two flange rings (22 and 23), is provided for the sealing of the casting receptacle cover (2), opposite the neck (19), which extends therefrom, of the casting receptacle (3).
13. Hot-chamber die casting machine according to claim 12, characterised in that a flange ring (22) is securely welded to the cover (2).
14. Hot-chamber die casting machine according to claim 12 or 13, characterised in that the second flange ring (23) comprises asbestos-free ceramic material.
15. Hot-chamber die casting machine according to claim 1, characterised in that at least the inductor (14') associated with the nozzle (8) is provided, at its end facing towards the casting receptacle (3), with an edge (30) which overlaps the front end of the inductor (13') which extends towards the projection (11).
16. Hot-chamber die casting machine according to claim 15, characterised in that the inductor (14') which is associated with the nozzle (8) has a conical outer contour.
17. Hot-chamber die casting machine according to claim 15, characterised in that the inductor (13'), which extends towards the projection (11) of the casting receptacle, is provided with an edge (32) which overlaps the front end of the inductor (12') which is seated on that projection.
18. Hot-chamber die casting machine according to claim 17, characterised in that the edge (32) projects beyond a flange (36) which is provided with an annular face (34) which extends obliquely in the direction towards the front end of the nozzle (8) and the cylindrical region of the inductor (12').
19. Hot-chamber die casting machine according to claim 1, characterised in that an additional annular inductor (40) is placed around the casting receptacle (3) in the plane of the cover (2) of the container (1) for the melts.
20. Hot-chamber die casting machine according to claim 19, characterised in that the annular inductor (40) is constituted by half-shells which can be put

onto the neck of the casting receptacle (3).

Revendications

1. Machine à couler sous pression à chambre chaude pour le traitement de fontes de magnésium, comprenant un récipient de coulée (3) muni d'un alésage vertical (4) possédant une embouchure (5) située dans un épaulement (11) du récipient de coulée et une buse (8) fixée sur l'embouchure, ainsi qu'un dispositif de chauffage pour chauffer la buse (8), caractérisée en ce que l'épaulement (11) du récipient de coulée et la buse (8) sont équipés d'un dispositif de chauffage (12, 13, 14) dont les inducteurs (12, 13, 14) sont constitués de tubes (24) isolés extérieurement qui sont alimentés avec une moyenne fréquence ou avec une fréquence située à la limite inférieure de la haute fréquence et traversés par de l'air.
2. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 1, caractérisée en ce que la fréquence de service des dispositifs de chauffage se situe dans un ordre de grandeur entre 10kHz et 15kHz.
3. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 2, caractérisée en ce que les tubes (24) présentent, à une extrémité, une entrée d'air (26) et, à l'autre extrémité, une soupape d'échappement (27) qui s'ouvre plus ou moins en fonction de la température.
4. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 1, caractérisée en ce que les tubes (24) sont enroulés pour former des manchons (12, 13, 14).
5. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'un des manchons (12, 13, 14) est enfoncé sur un épaulement (11) du récipient de coulée, ledit épaulement étant cylindrique et situé dans la zone de l'embouchure, un autre manchon est enfoncé sur la zone de la buse (8) contiguë à cette zone du récipient de coulée et un autre manchon est enfoncé sur la buse dans la zone de l'embouchure (9).
6. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 5, caractérisée en ce que le manchon (12) enfoncé sur l'épaulement (11) du récipient de coulée dépasse l'épaulement vers l'extérieur et entoure extérieurement au moins la zone de raccordement de la buse (8).
7. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 5, caractérisée en ce que les

manchons (12, 13, 14) sont adaptables en différentes zones en les déplaçant manuellement en particulier.

8. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 5, caractérisée en ce que des tôles de protection (17 et 28) sont prévues devant la surface extérieure, opposée au récipient de coulée (3), du manchon (12) enfoncé sur l'épaulement (11) du récipient de coulée, et à l'extrémité extérieure du manchon (14) enfoncé sur l'embouchure de la buse (8).
9. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'une unité de surveillance (16) pour l'oxyde de magnésium efflorescent est prévue à l'intérieur du manchon (12) dépassant de l'épaulement (11) et entre celui-ci et la buse (8).
10. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'unité de surveillance (16) est réalisée sous la forme d'un anneau (16) comportant une boucle de contact et fixé au manchon (12).
11. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 5, caractérisée en ce que la zone de raccordement conique de la buse (8) est dotée d'un joint torique (20) assurant l'étanchéité dans la zone de l'embouchure conique (5) du récipient de coulée (3).
12. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'un cordon d'étanchéité (21) enserré entre deux brides (22 et 23) est prévu pour assurer l'étanchéité entre le couvercle (2) du récipient de coulée et le col (19) du récipient de coulée (3), faisant saillie dudit couvercle.
13. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'une bride (22) est fixée par soudage au couvercle (2).
14. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce que la deuxième bride (23) est constituée d'un matériau céramique sans amiante.
15. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins l'inducteur (14') correspondant à la buse (8) est doté, à son extrémité tournée vers le récipient de coulée (3), d'un bord (30) recouvrant l'extrémité avant de l'inducteur (13') allant vers l'épaulement (11).

16. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 15, caractérisée en ce que l'inducteur (14') correspondant à la buse (8) présente un profil extérieur conique. 5
17. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 15, caractérisée en ce que l'inducteur (13') allant vers l'épaule (11) du récipient de coulée est doté d'un bord (32) recouvrant l'extrémité avant de l'inducteur (12') situé sur ledit épaule. 10
18. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 17, caractérisée en ce que le bord (32) est écarté d'une bride (36) dont la surface annulaire (24) est inclinée en direction de l'extrémité avant de la buse (8) et de la partie cylindrique de l'inducteur (12'). 15
19. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un inducteur annulaire (40) supplémentaire est placé dans le plan du couvercle (2) du récipient (1) pour la coulée autour du récipient de coulée (3). 20 25
20. Machine à couler sous pression à chambre chaude selon la revendication 19, caractérisée en ce que l'inducteur annulaire (40) est constitué de demi-coques qui sont enfichables sur le col du récipient de coulée(3). 30

35

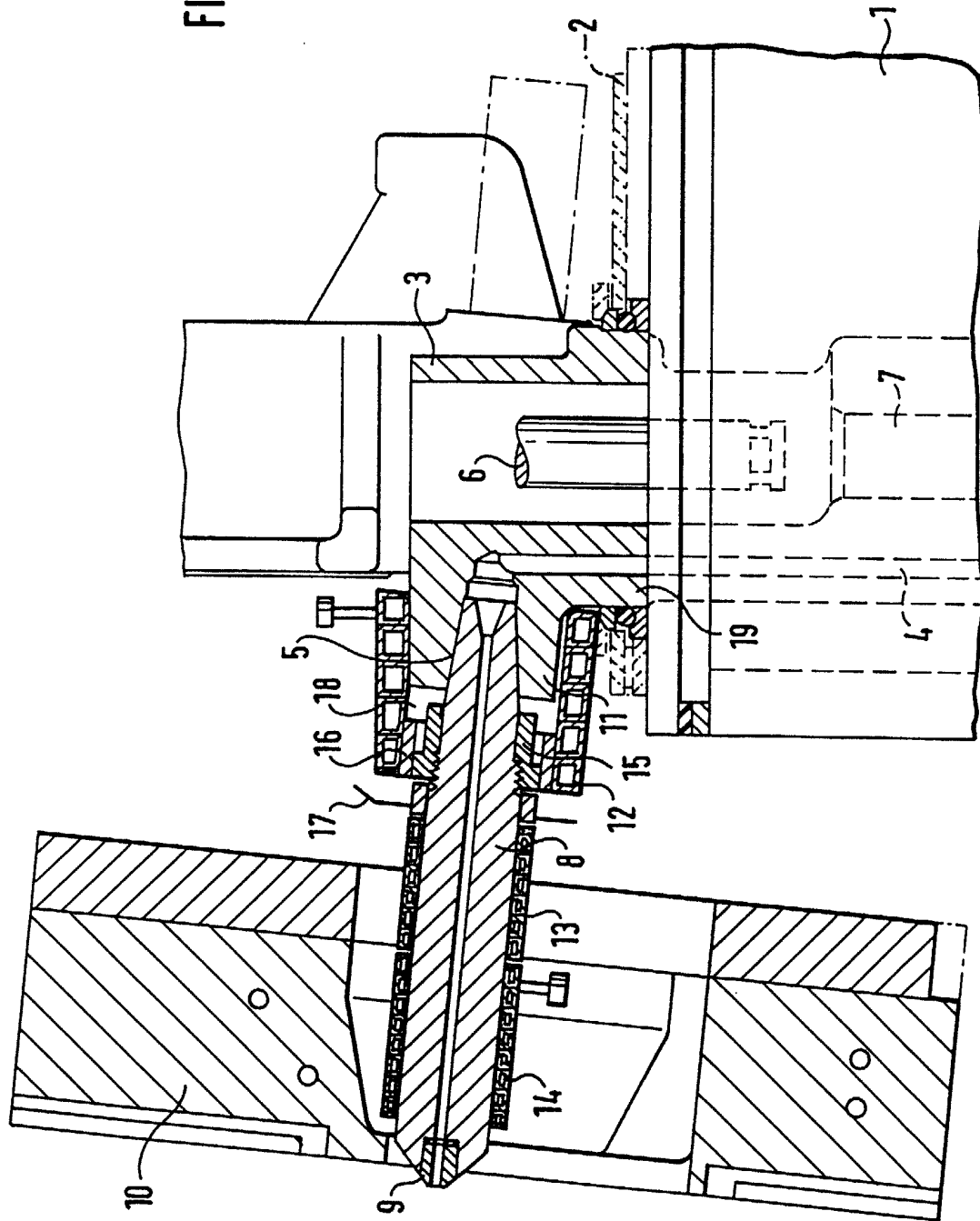
40

45

50

55

FIG. 1



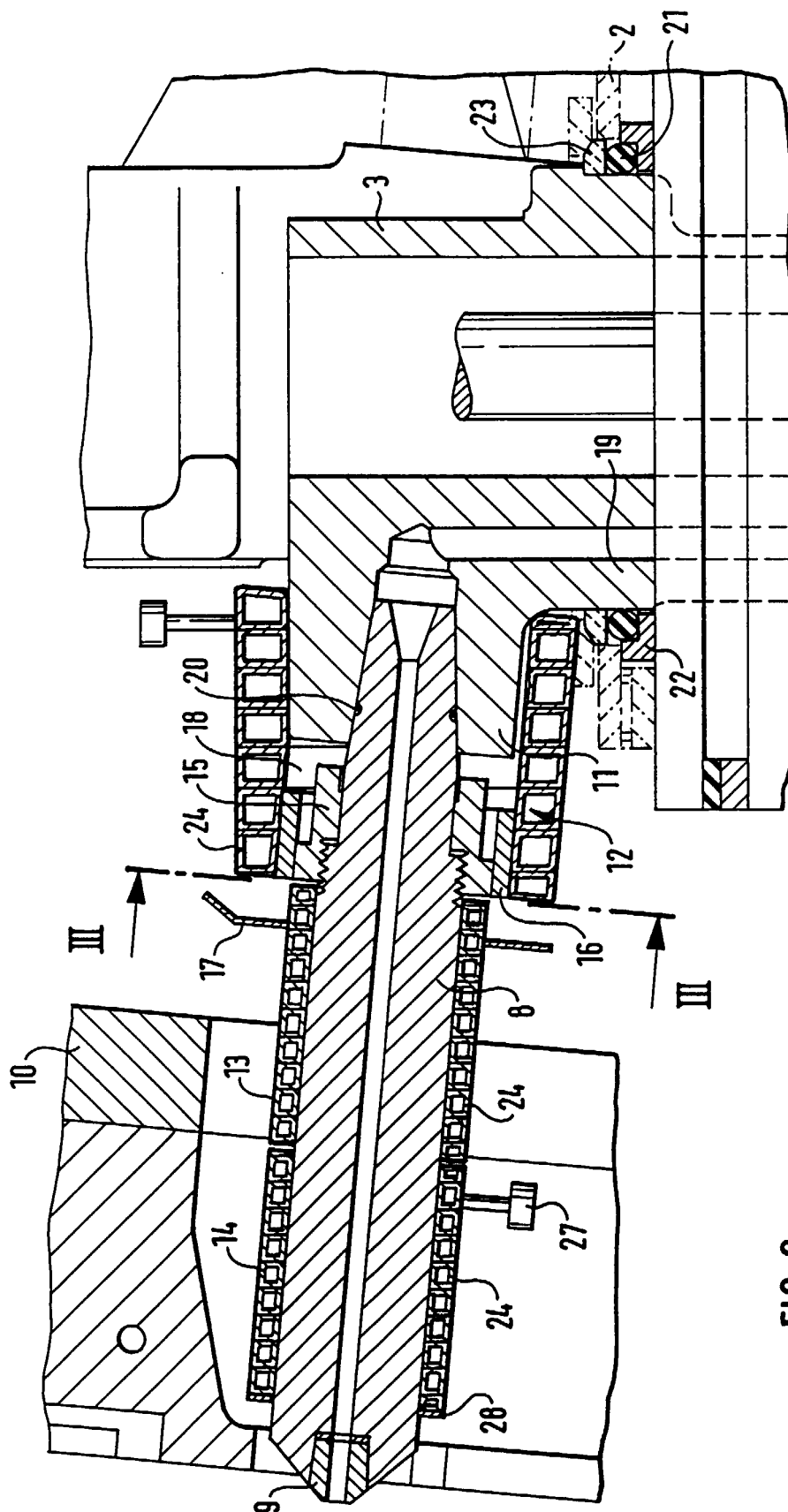


FIG. 2

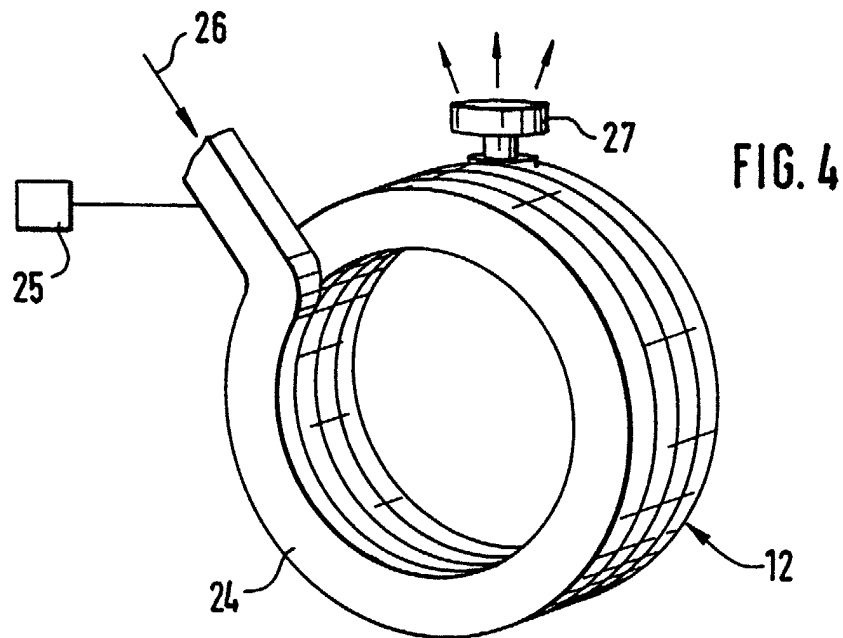
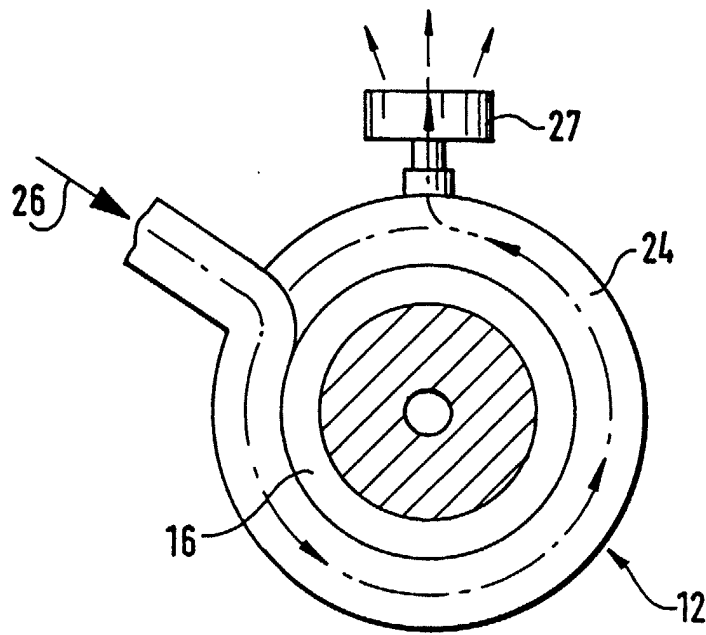
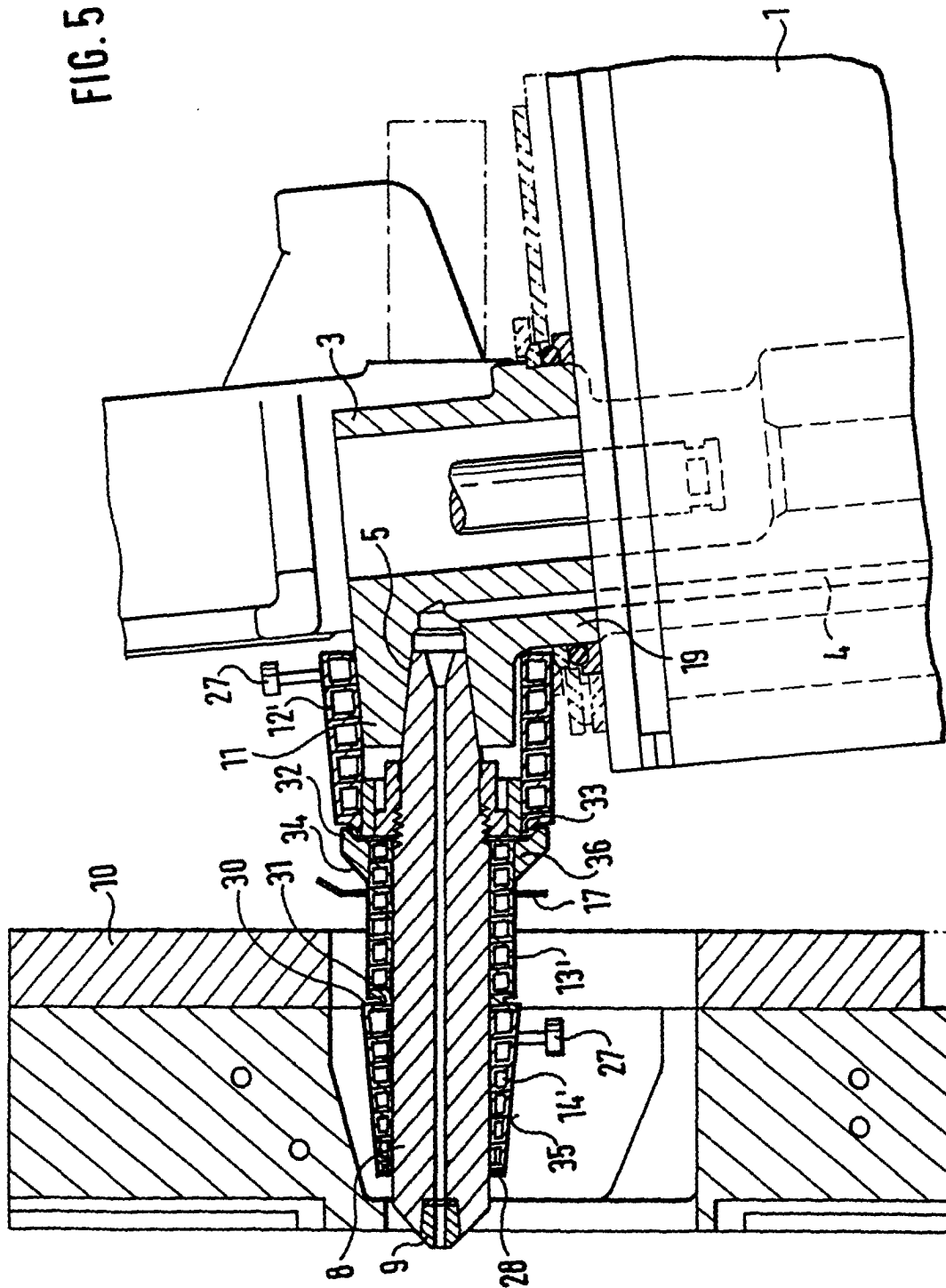


FIG. 5



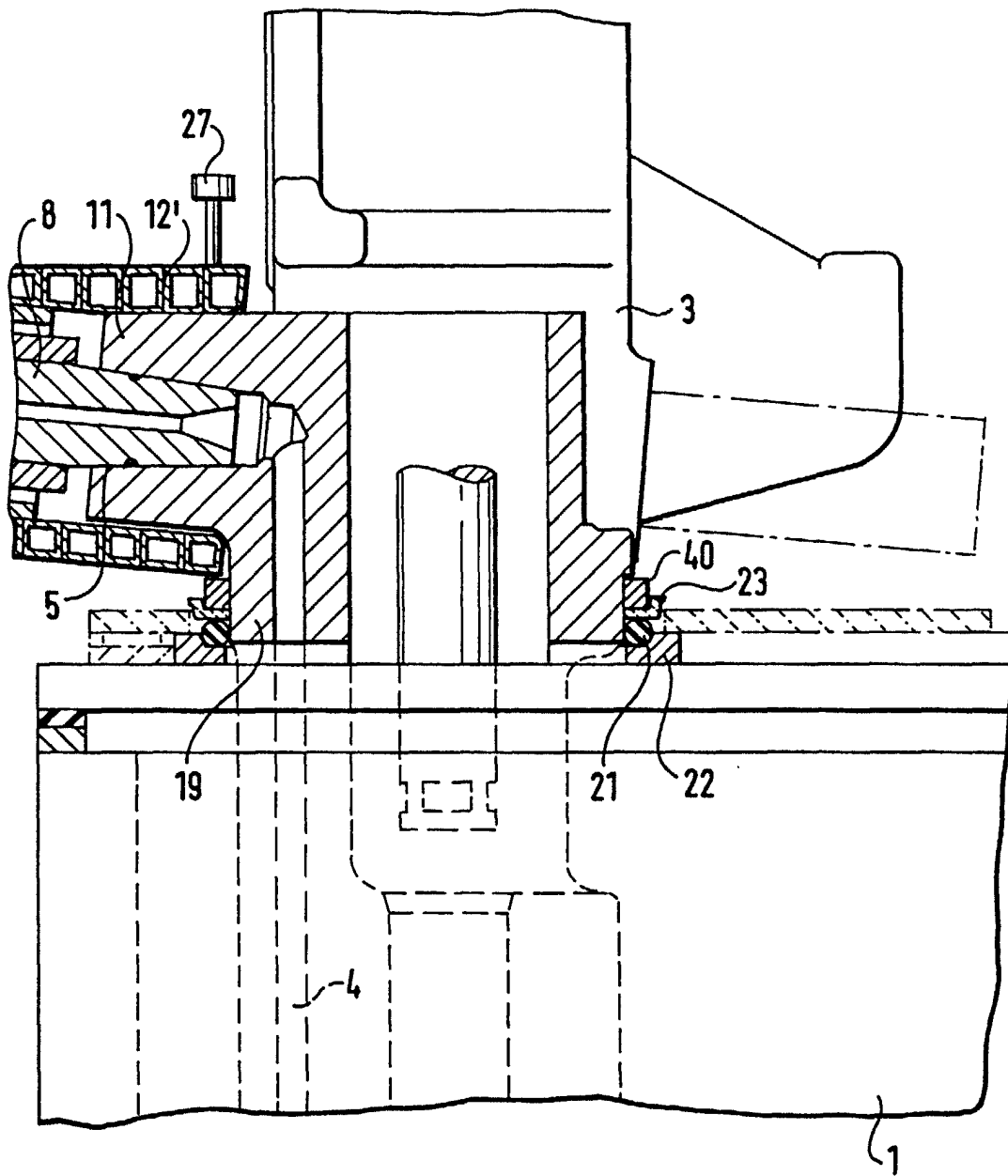


FIG. 6