

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 761 345 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 17/02**, B22D 17/20

(21) Anmeldenummer: **96113228.9**

(22) Anmeldetag: **17.08.1996**

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

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

(71) Anmelder: **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)

(54) **Warmkammer-Druckgießmaschine**

(57)

2.1. Die Gasbeheizung der Düsen- und des Mundstückbereiches der Gießbehälter von Warmkammer-Druckgießmaschinen bringt Schwierigkeiten bei der Überwachung und hinsichtlich der Sicherheit mit sich.

2.2. Es wird vorgeschlagen, dem Mundstücksbereich des Gießbehälters und der Düse eine induktiv

arbeitende Heizeinrichtung zuzuordnen und alle diese Heizeinrichtungen mit Mittelfrequenz zu betreiben. Die Induktoren werden mit Luft gekühlt.

2.3. Verwendung für Magnesium verarbeitende Warmkammer-Druckgießmaschinen.

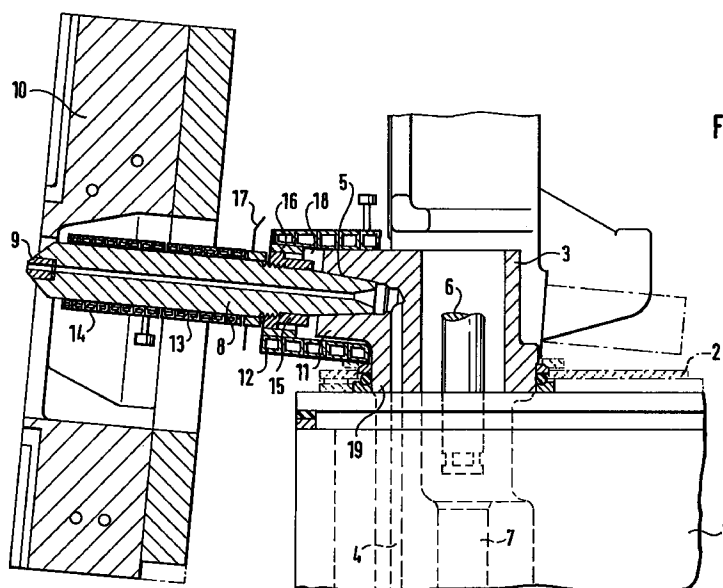


FIG. 1

EP 0 761 345 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Warmkammer-Druckgießmaschine zur Verarbeitung von Magnesium-Schmelzen, mit einem Gießbehälter mit einem Steigrohr mit einem konusartigen Mundstück und mit einer an das Mundstück angesetzten Düse, sowie mit einer Heizeinrichtung zum Beheizen der Düse und des Mundstückbereichs des Gießbehälters.

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.

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.

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.

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.

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, daß alle Heizeinrichtungen mit Mittelfrequenz (einer an der unteren Grenze der Hochfrequenz liegenden Frequenz) betrieben und die Induktoren luftgekühlt sind. Der Erfindung liegt dabei 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.

In Weiterbildung der Erfindung können die Induktoren aus wendelförmig gewickelten, außen isolierten Kupferrohren bestehen, die strombeaufschlagt und von Luft durchströmt sind. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine relativ einfache Herstellung der Induktionsheizung. An einem Ende der Kupferrohre 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 die gesteuerte Luftkühlung der Induktoren bewirkt werden kann.

In Weiterbildung der Erfindung können die Kupferrohre 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.

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.

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 Gießbehäl-

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

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.

In Weiterbildung der Erfindung kann der zum Mundstücksbereich verlaufende Induktor mit einem das vordere Ende des auf dem zylindrischen Ansatz des Mundstücksbereiches 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.

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.

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 Ansetzbereich 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.

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.

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.

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.

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 Ein-

dringen von eventuell nach hinten spritzender Magnesiumschmelze verhindern soll.

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) gelangendes Magnesium auftreten könnten.

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 Flanschring (22) ist dabei fest mit der Abdeckung (2) verschweißt. Der Flanschring (23) besteht aus asbestfreiem keramischem Material. Dadurch wird erreicht, daß das induktive Feld nicht gestört wird. Die Heizwirkung kann sonst optimal ausgenutzt werden.

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.

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.

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.

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 Abdruckmutter (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.

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 Induktors (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.

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.

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

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.

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.

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 konusartigen Mundstück (5) und mit einer an das Mundstück angesetzten Düse (8), sowie mit einer Heizeinrichtung zum Beheizen der Düse (8), dadurch gekennzeichnet, daß dem Mundstückbereich (11) des Gießbehälters und der Düse (8) eine induktiv arbeitende Heizeinrichtung (12, 13, 14) zugeordnet ist, das alle Heizeinrichtungen mit Mittelfrequenz (bzw. mit einer an der unteren Grenze der Hochfrequenz liegenden Frequenz) betrieben und die Induktoren (12, 13, 14) luftgekühlt 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 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktoren (12, 13, 14) aus wendelförmig gewickelten, außen isolierten Kupferrohren (24) bestehen, die mit der Betriebsfrequenz beaufschlagt und von Luft durchströmt sind.

4. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ende der Kupferrohre (24) ein Lufteinlaß (26) und am anderen Ende ein Auslaßventil (27) angeordnet ist, wobei letzteres temperaturgesteuert mehr oder weniger öffnet.

5. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupferrohre (24) zu Hülsenkörpern (12, 13, 14) gewickelt sind.

6. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 5, 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.

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

8. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsenkörper (12, 13, 14) durch Verschieben insbesondere von Hand an verschiedene Bereiche anpaßbar sind.

9. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor der vom Gießbehälter (3) wegweisenden Stirnfläche des auf den Gießbehälteransatz (11) aufgesetzten Hülsenkörpers (12) und am äußeren Ende des auf das Mundstück der Düse (8) aufgeschobenen Hülsenkörpers (14) Schutzbleche (17 bzw. 28) vorgesehen sind.

10. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des vom Ansatz (11) abragenden Hülsenkörpers (12) und zwischen diesem und der Düse (8) eine Überwachungseinheit (16) für ausblühendes Magnesiumoxid vorgesehen ist.

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

12. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 6, 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.

13. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 6, 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.

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

15. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Flanschring (23) aus asbestfreiem keramischen Material besteht.

16. 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 Mundstücksbereich (11) verlaufenden Induktors (13') überlappenden Rand (30) versehen ist. 5
17. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der der Düse (8) zugeordnete Induktor (14') eine konische Außenkontur aufweist. 10
18. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Mundstücksbereich (11) verlaufende Induktor (13') mit einem das vordere Ende des auf dem zylindrischen Ansatz des Mundstückbereichs (11) sitzenden Induktors (12') überlappenden Rand (32) versehen ist. 15 20
19. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 18, 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. 25
20. 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. 30
21. Warmkammer-Druckgießmaschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringinduktor (40) aus Halbschalen aufgebaut ist, die auf den Hals des Gießbehälters (3) steckbar sind. 35

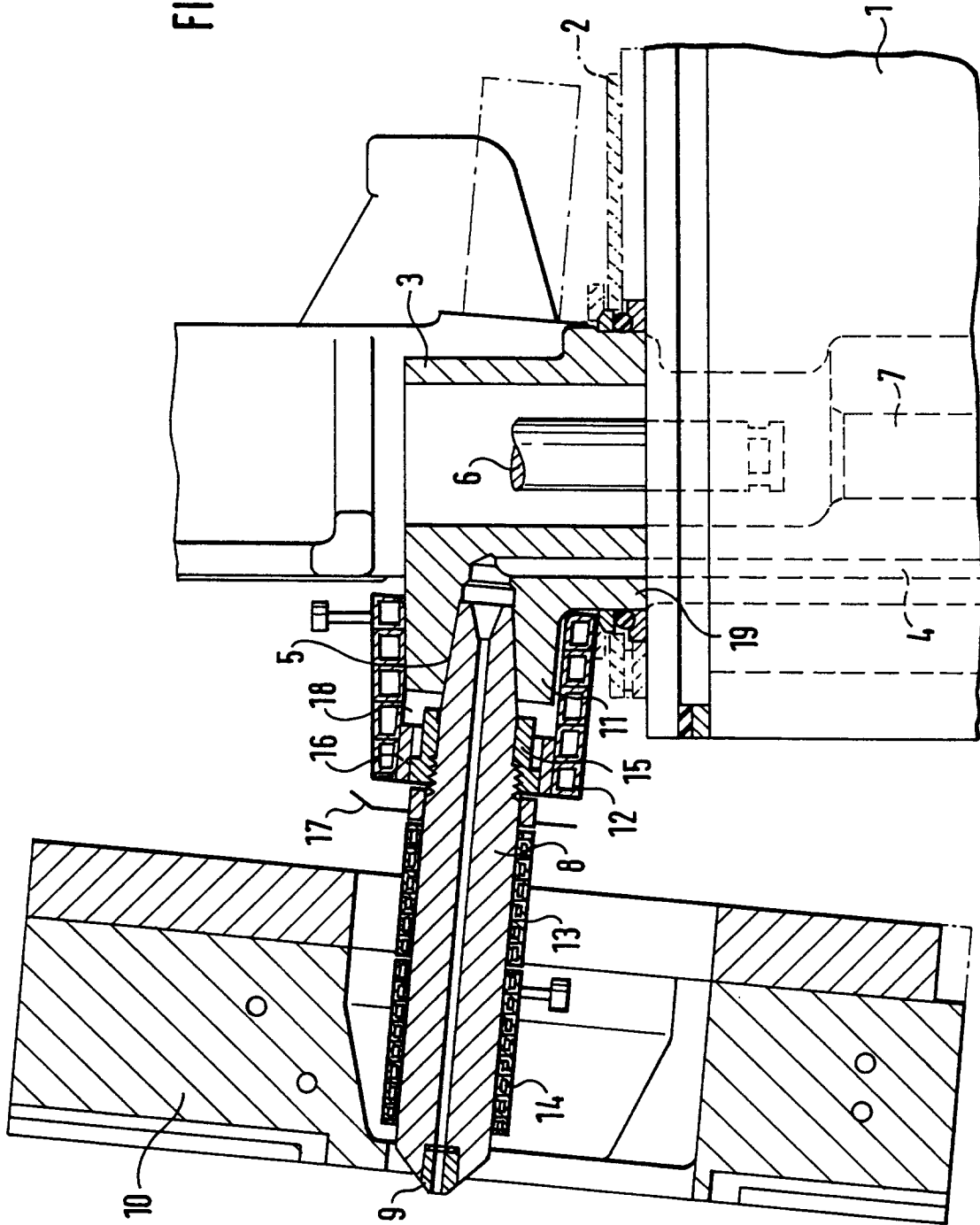
40

45

50

55

FIG. 1



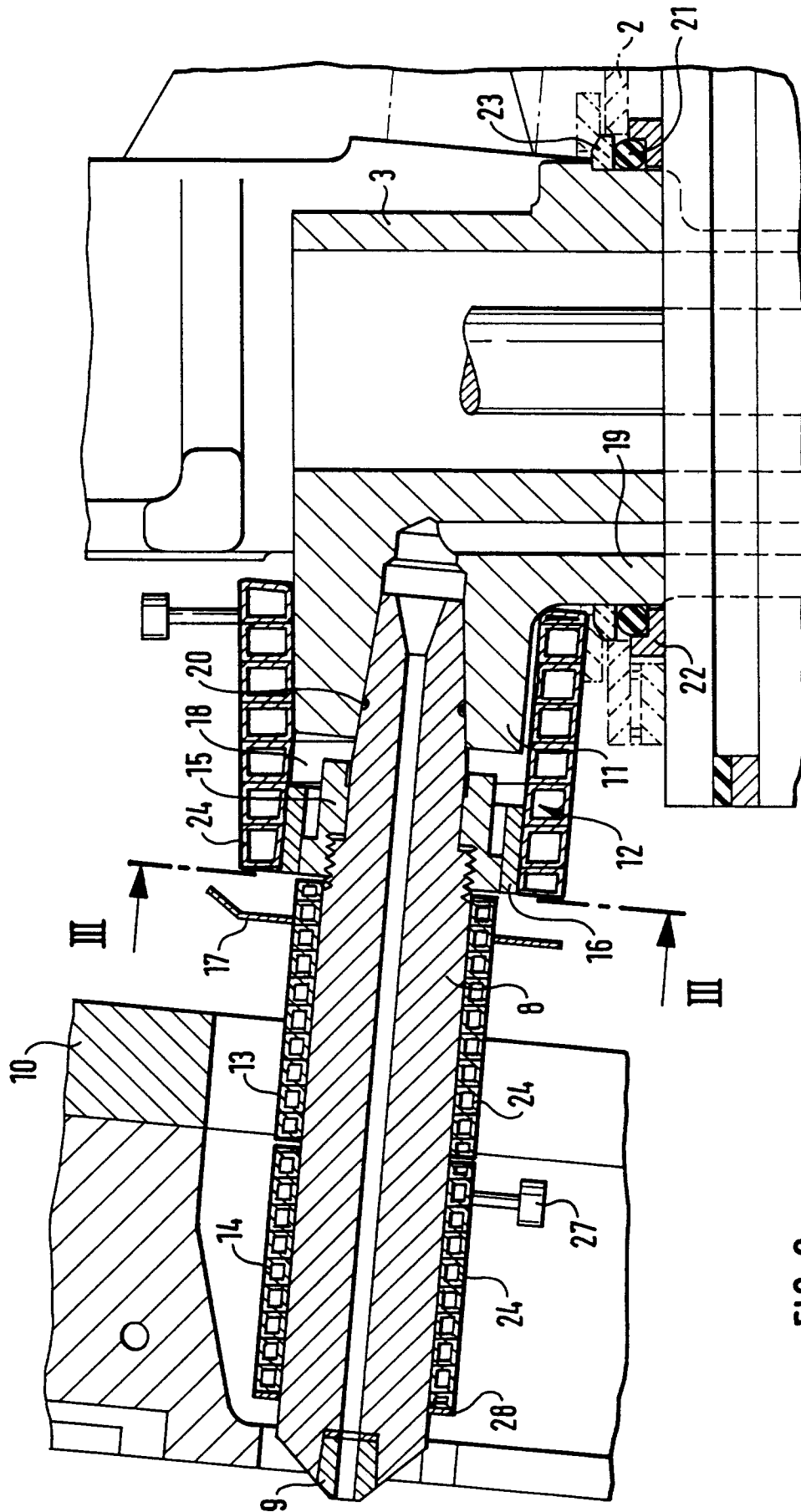


FIG. 2

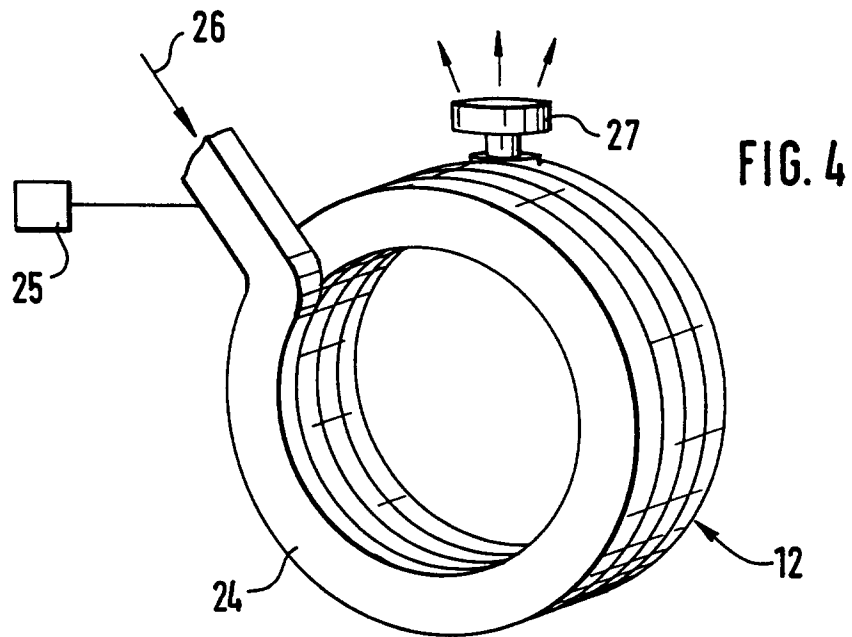
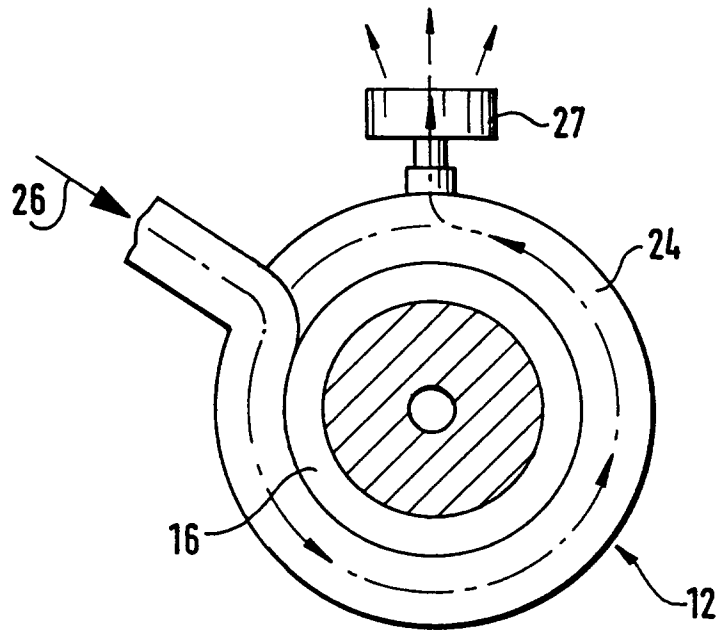
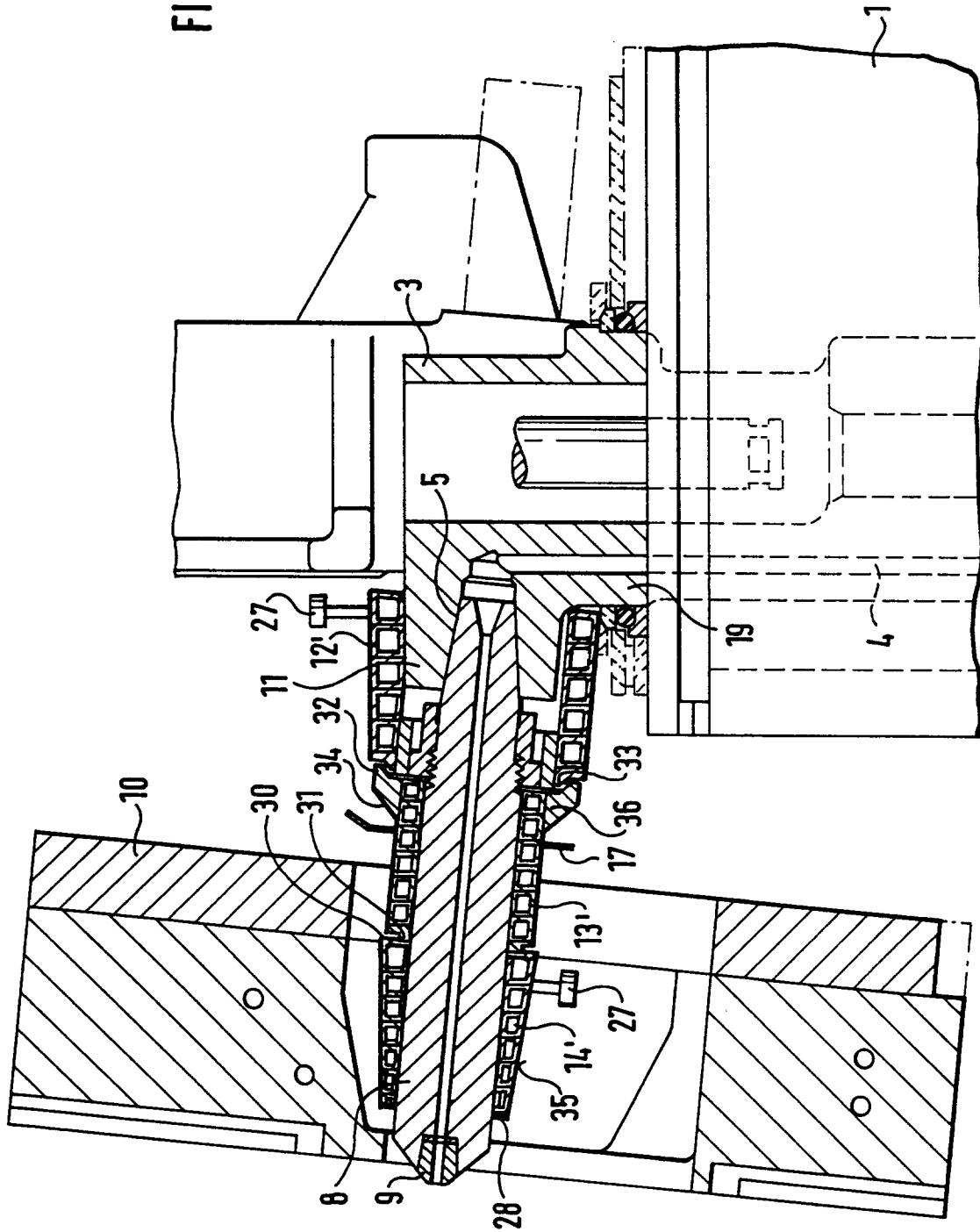


FIG. 5



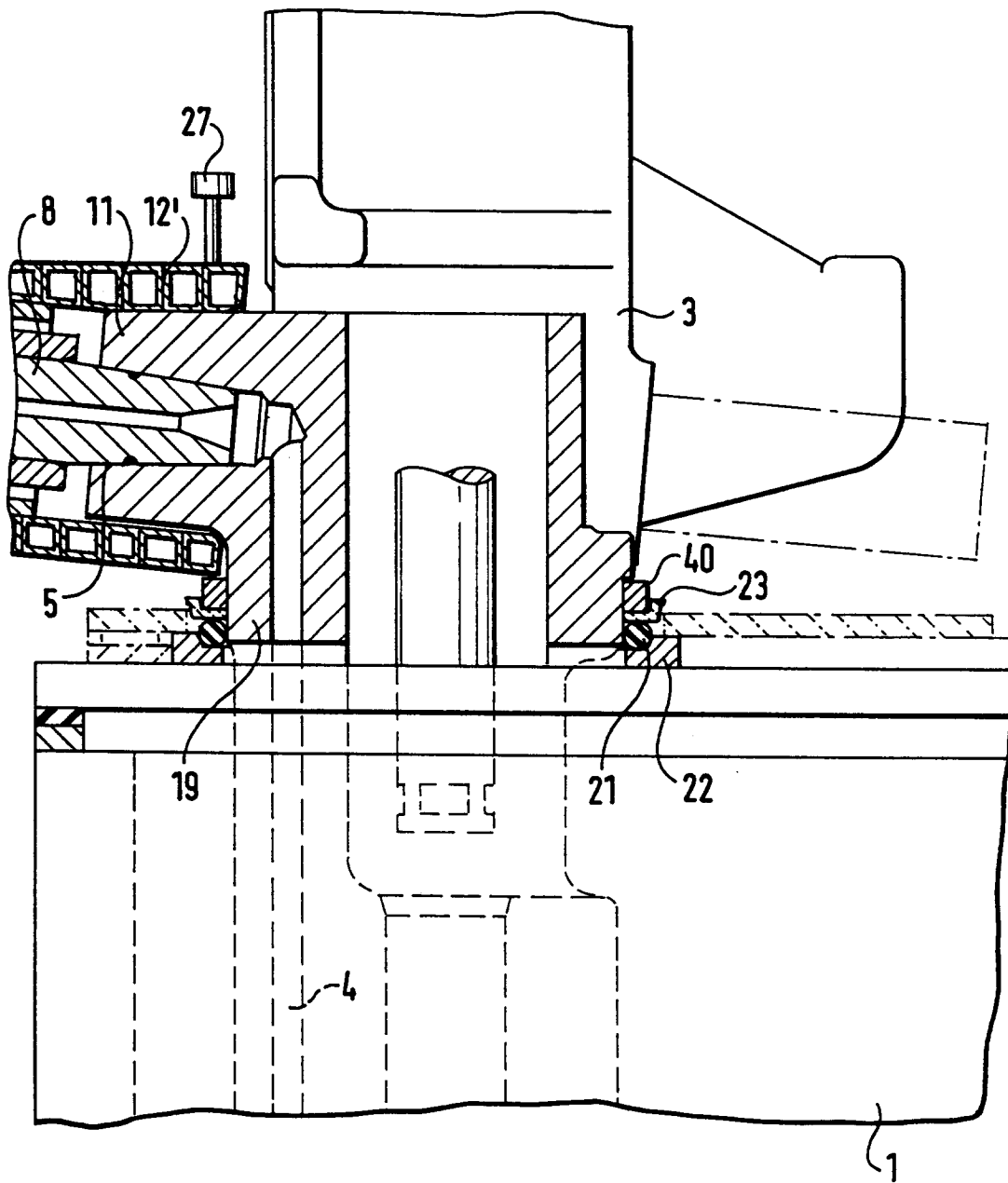


FIG. 6