

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89106271.3**

51 Int. Cl.4: **B04B 1/20**

22 Anmeldetag: **10.04.89**

30 Priorität: **11.05.88 DE 3816210**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.89 Patentblatt 89/46

84 Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT

71 Anmelder: **FLOTTWEG GMBH**
Industriestrasse 8
D-8313 Vilsbiburg(DE)

72 Erfinder: **Kreill, Walter, Dipl.-Ing. (FH)**
Rachelstrasse 20
D-8313 Vilsbiburg(DE)

74 Vertreter: **Flügel, Otto, Dipl.-Ing.**
Richard-Strauss-Strasse 56
D-8000 München 80(DE)

54 **Vollmantel-Schnecken-Zentrifuge.**

57 Vollmantel-Schnecken-zentrifuge für die Trennung einer Suspension, für deren Zuführung von einer ortsfesten Eingabestelle außerhalb der Zentrifuge in den zwischen der Schnecke (2) und dem Mantel (1) gebildeten Trennraum (3) der Zentrifuge ein ortsfest gehaltenes Einlaufrohr (31) vorgesehen ist, das für eine Verhinderung fliehkraftbedingter Verstopfungen, radialschwingungsbedingter Störungen und wartungsarmer Betriebsweise derart ausgestaltet ist, daß sich dieses Einlaufrohr bis in einen Einlaufraum (32) der Schnecke (2) erstreckt und in seinem dortigen Endbereich (34) an einem schneckenfesten Teil (35, 36) über ein Gleitlager (12) abstützt, dessen beide Lagerschalen (14, 15) im Gleitangriffsbereich aus einem keramischen Werkstoff bestehen.

EP 0 341 433 A2

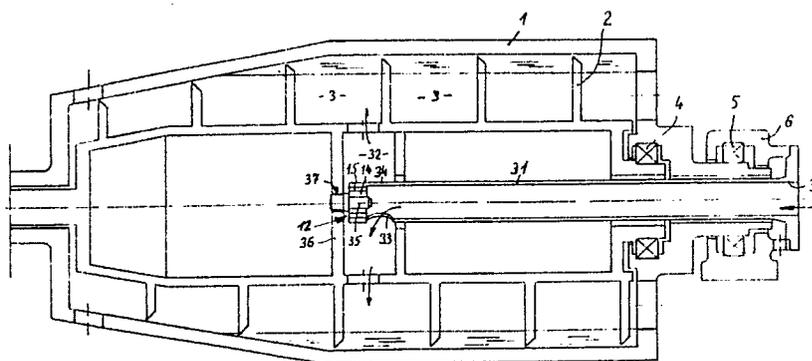


Fig. 1

VOLLMANTEL-SCHNECKENZENTRIFUGE

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vollmantel-Schneckenzen-
trifuge mit den Merkmalen des An-
spruches 1.

In solchen Zentrifugen werden unter Fliehkraft
Suspensionen in eine feste und wenigstens eine
flüssige Phase getrennt. Solche Suspensionen kön-
nen aus vielerlei Zusammensetzungen bestehen;
sie können chemisch aggressive Stoffe enthalten
und/oder hohen Abrieb verursachende Partikel, wie
beispielsweise Sand, enthalten. Man ist daher be-
strebt, im Rahmen der Zuführung solcher Suspen-
sionen möglichst durchgehende Leitungen bis hin
zum Trennraum der Zentrifuge bzw. einen in den
Trennraum mündenden Verteilerraum innerhalb der
Schneckenabe zu verwenden. Dabei treten viel-
fach große Rohrlängen auf, wie hinsichtlich ihrer
Halterung bzw. ihrer Gefahr, starke radiale Schwin-
gungen auszuführen, Probleme bereiten. Dies ist
vor allem bei Zentrifugen der hier in Rede stehen-
den Art der Fall, die im sogenannten Gegenstrom-
prinzip arbeiten, d.h. bei denen der Suspensions-
einlauf in den Trennraum weit im Inneren der Zen-
trifuge vorgesehen ist. Eine Lagerung eines sol-
chen langen ortsfestes Einlaufrohres in dessen
Endbereich innerhalb der Schneckenabe könnte
zwar diese Problematik beseitigen, doch ist ein
solches Lager innerhalb der Schneckenabe stär-
ker der Verschmutzung ausgesetzt und für War-
tungsarbeiten nur sehr schwer zugänglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die
Suspension möglichst weitgehend bis zum Eintritt
in den Trennraum der Zentrifuge über ein festste-
hendes Einlaufrohr zuzuführen, auch wenn sich der
Zulauf in den Trennraum sehr weit von der Zu-
führstirnseite des Zentrifugenmantels aus gesehen
im Längsmittelbereich und darüber der Zentrifuge
befindet, wie dies bei Gegenstrom-Zentrifugen der
Fall ist, ohne daß das derart lang ausgebildete,
feststehende Einlaufrohr Betriebsstörungen durch
entsprechend große radiale Schwingungen verursa-
chen kann und ohne daß zeit- und kostenintensive
Reparatur und/oder Wartungsarbeiten auftreten.

Ausgehend von einer Vollmantel-Schnecken-
zen-
trifuge mit den Merkmalen des Oberbegriffes
des Anspruches 1 wird diese Aufgabe erfindungs-
gemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale
gelöst.

Dazu wird das bis in einen Einlaufraum der
Schnecke, der durch radiale Öffnungen unmittelbar
in den Trennraum der Zentrifuge mündet, vorste-
hende, entsprechend lang ausgebildete Einlaufrohr
an seinem dem Einlaufraum zugewandten Endbe-
reich mit Hilfe eines Gleitlagers an einem an dem
Schneckenkörper fest bzw. mit diesem einstückig
ausgebildeten Schneckenteil abgestützt, wodurch

störende radiale Schwingungen des Einlaufrohres
abgefangen werden. Dabei ist das entsprechend
weit im Inneren der Schnecke der Zentrifuge ange-
ordnete Gleitlager derart ausgebildet, daß die bei-
den Lagerschalen im Gleitangriffsbereich aus ei-
nem keramischen Werkstoff bestehen. Im Gleitan-
griffsbereich werden die beiden keramischen La-
gerschalen durch die Suspension beaufschlagt,
was jedoch hinsichtlich des Verschleißes und/oder
der Wartung keine Probleme bereitet, weil solche
keramischen Werkstoffe äußerst widerstandsfähig
gegen Abrasionen und Korrosionen sind, so daß
sich ein solches mit im Gleitangriffsbereich kera-
misch ausgebildeten Gleitlager auch bei Suspen-
sionen entsprechender Abriebs- und Korrosionsei-
genschaften sicher und dauerhaft einsetzen läßt.
Solche Gleitlager vertragen hohe Drehzahlen und
halten auch einem Druckaufbau stand, wie er vom
Trennraum her bei bestimmter Lageranordnung
auftreten kann. Darüber hinaus sind solche kera-
mischen Werkstoffe hoch hitzebeständig und vertra-
gen starke Temperaturwechsel.

Es kommt eine Reihe von Keramik-Materialien
in Frage, wobei dieser oder jener Keramik-Werk-
stoff je nach Einsatzzweck bzw. Suspension zu
bevorzugen sein wird, so beispielsweise auch
 Si_3N_4 , Al_2O_3 , MgO , ZrO_2 ; vorzugsweise werden
jedoch oxidfreie Keramiken verwendet und bevor-
zugt SiC , und zwar in gesinterter Form, so daß
man reines Siliziumkarbit ohne freien Siliziumanteil
enthält.

Grundsätzlich ist es möglich, die radial außen
angeordnete Lagerschale des Gleitlagers an einer
der Stirnbegrenzungswandungen des Einlaufrau-
mes der Schneckenabe festzulegen, während die
radial innen angeordnete Lagerschale des Gleitla-
gers an der Außenwandung des feststehenden
bzw. ortsfest gehaltenen Einlaufrohres festgelegt
ist. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die ra-
dial innen angeordnete Lagerschale des Gleitlagers
auf einem an der Stirnbegrenzungswandung des
Einlaufraumes festgelegten Bolzen, auch Hohlbol-
zen, zu halten und die radial außenliegende Lager-
schale des Gleitlagers am Endrand des Endberei-
ches des ortsfesten Einlaufrohres oder einer Erwei-
terung dieses Endbereiches festzulegen. Der End-
bereich des Einlaufrohres kann auch mittelbar, bei-
spielsweise über ein weiteres konzentrisch innen-
liegendes Rohr an einer Trennwand des Schne-
ckenkörpers abgestützt sein.

In weiterhin bevorzugter Ausführung ist dafür
Sorge getragen, daß sich zwischen den aneinander
gleitenden Lagerschalenflächen des Gleitlagers
durch Anwesenheit eines flüssigen Mediums ein
hydrodynamischer Schmierfilm aufbaut. Dies kann

insbesondere dadurch geschehen, daß das Gleitlager mit dem Innenraum des Einlaufrohres in Verbindung steht und durch das über das Einlaufrohr in den Trennraum der Zentrifuge eingeleitete Schleudermittel geschmiert wird. Es kann aber auch eine Ersatzflüssigkeit zur Schmierung des Gleitlagers vorgesehen sein, die bei Unterbrechung der Zugabe des Schleudermittels selbsttätig zugeführt wird. Insbesondere kann für die Zuführung der Schmierflüssigkeit zum Gleitlager eine separate Leitung vorgesehen werden. Weiterhin kann die Temperatur des Gleitlagers mit Hilfe von Temperaturfühhlern abgetastet werden, so daß bei Anstieg der Temperatur des Gleitlagers über einen bestimmten Wert die Schmiermittelversorgung des Gleitlagers selbsttätig eingeschaltet oder die Zentrifuge abgeschaltet wird.

In einem konischen Bereich der Zentrifuge, der der Abführung des Feststoffes aus dem Sumpf des Trennraumes dient, kann im Schneckenkörper ein Hohlraum zur Einleitung von Waschflüssigkeit vorgesehen sein, wobei im Übertrittsbereich einer stationären Zuleitung für die Waschflüssigkeit auf den umlaufenden Schneckenkörper das Gleitlager zugleich als Dichtung eingesetzt ist. In einem solchen Falle, indem ein Waschflüssigkeitszuführrohr über das Lager an dem Schneckennabenkörper abgestützt ist, kann das Einlaufrohr an dem Waschflüssigkeitszuführrohr abgestützt sein, so daß der Endbereich des Einlaufrohres mittelbar über das Gleitlager an der Schneckennabe abgestützt ist.

In besonders bevorzugter Ausführung kann Sorge dafür getragen werden, daß eine Inspektion dieses im Inneren der Schnecke, d.h. im Bereich des Einlaufraumes der Schnecke, gelegenen keramischen Lagers in einfacher Weise ohne Demontage der Zentrifuge erfolgen kann.

Wenn das keramische Gleitlager über einen von der aufgegebenen Suspension gespeisten Schmierfilm gleitet, wird in bevorzugter Ausführungsform dafür gesorgt, daß bei ausbleibender Suspensionszufuhr der hydrodynamische Schmierfilm durch ein anderes Schmiermittel aufrechterhalten wird.

Diese und weitere bevorzugte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, insbesondere im Zusammenhang mit den in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung, deren nachfolgende Beschreibung die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen schematischen Schnitt durch eine Vollmantel-Schnecken-zentrifuge nach einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 2 eine vergrößerte Teilschnittdarstellung des Schneckenbereiches im Gebiet des Einlaufraumes nach einem weiteren Ausführungsbeispiel;

Figur 3 einen der Darstellung gemäß Figur 2 vergleichbaren Schnitt eines dritten Ausführungsbeispiels;

Figur 4 einen der Darstellung gemäß Figur 2 vergleichbaren Schnitt eines vierten Ausführungsbeispiels;

Figur 5 einen der Darstellung gemäß Figur 2 vergleichbaren Schnitt eines letzten Ausführungsbeispiels.

Die mit einem Mantel 1 und einer Schnecke 2 ausgerüstete Vollmantel-Schnecken-zentrifuge gemäß Ausführungsbeispiel ist lediglich hinsichtlich der an der Zuführseite der Suspension befindlichen Stirnseite bzw. Lagerung und in dem Einlaufbereich in den zwischen dem Mantel 1 und der Schnecke 2 gebildeten Trennraum 3 wiedergegeben. Die Schnecke 2 ist bei 4 an dem Mantel gelagert, dieser wiederum bei 5 an einem ortsfesten Bauteil 6, das hier als Lagerbock angesehen wird. Diese in Figur 1 wiedergegebene Ausführung ist in den übrigen Figuren lediglich hinsichtlich des Einlaufbereiches innerhalb der Zentrifuge vergrößert wiedergegeben.

Das Einlaufrohr 31 für die Zuführung der Suspension ist von der nicht dargestellten ortsfesten Eingabestelle der Suspension im rechten Anschlußbereich der Figur 1 als ortsfest stehendes Rohr bis in den Einlaufraum 32 der Schnecke 2 hineingeführt und mit seinem dortigen Endbereich 34 an einem Bolzen 35 abgestützt, der seinerseits in eine in der der Einlaufseite abgewandten Stirnbegrenzungswandung 36 des Einlaufraumes 32 vorgesehene Bohrung 37 eingreift. Radial zwischen dem Bolzen 35 und der inneren Endwandung des Endbereiches 34 des lang ausgebildeten ortsfesten Einlaufrohres 31 ist ein Gleitlager 12 mit den beiden Lagerschalen 14 und 15 angeordnet, so daß eine Abstützung zwischen dem Bolzen 35 und dem Endbereich 34 des Einlaufrohres 31 gegen radiale Schwingungsbewegungen gegeben ist. Die Suspension tritt in Richtung des Pfeiles rechts in das lang ausgebildete Einlaufrohr 31 ein und verläßt dieses durch die Austrittsöffnung 33, die in den Einlaufraum 32 der Schnecke 2 führt, von wo aus die Suspension in üblicher Weise durch Öffnungen in der Schneckennabe in den Trennraum 3 gelangt. Aufgrund der durch das Einlaufrohr 31 aufgegebenen Suspension und deren Aufenthalt in dem Einlaufraum 32 der Schnecke 2 ist das Gleitlager 12 von beiden Stirnseiten her der Suspension ausgesetzt. Die Suspension dient der Bildung eines hydrodynamischen Schmierfilmes für das Gleitlager 12, andererseits sind dessen Laufflächen der von der Suspension ausgehenden Beanspruchung ausgesetzt. Die beiden aneinander gleitend angreifenden Lagerschalen 14 und 15 des Gleitlagers 12 sind aus einem keramischen Werkstoff, hier insbe-

sondere Siliziumkarbit, hergestellt, so daß Abrasions- und Korrosionserscheinungen durch die schmiergelnde Wirkung der Suspensionsfeststoffe an den Gleitflächen nicht oder nur entsprechend geringfügig auftritt.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 kann man davon ausgehen, daß das mit dem Gleitlager 12 und dem Bolzen 35 vormontierte Einlaufrohr 31 in die gezeigte Lage von außerhalb der insoweit vormontierten Maschine in Längsrichtung des Einlaufrohres 31 eingeführt wird, wobei der Bolzen 35 über eine beliebige Ausbildung verdrehfest in die Bohrung 37 eingreift. Durch den umgekehrten Montagevorgang läßt sich das Lager leicht inspizieren bzw. auswechseln, ohne daß die Zentrifuge als solche demontiert werden muß.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist die Halterung des Endbereiches 34 des Einlaufrohres 31 an einem Bolzen 35 in ähnlicher Weise getroffen wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1. Hier ist allerdings ein Sechskant vorgesehen, der es erlaubt, die Lagerschale 14 von dem Bolzen abzuziehen.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist nämlich eine besondere Schmiermittelzufuhr über eine Leitung 39 für den Fall vorgesehen, daß die Suspensionszufuhr unterbrochen wird. Während also die durch die Austrittsöffnung 33 in den Einlaufraum 32 eintretende Suspension die Bildung des hydrodynamischen Schmierfilmes zwischen den Lagerschalen 14 und 15 spätestens von der dem Einlauf abgewandten Stirnseite sicherstellt, wird bei Unterbrechung der Suspensionszufuhr durch die Leitung 39 ein wie auch immer geartetes Schmiermittel zugeführt, das den hydrodynamischen Schmierfilm zwischen den Lagerschalen 14 und 15 aufrechterhält.

Im Bereich des Gleitlagers können dabei ein oder mehrere Temperaturfühler vorgesehen sein, durch welche bei Anstieg der Temperatur des Gleitlagers die besondere Schmiermittelzufuhr zu dem Gleitlager selbsttätig eingeschaltet wird. Natürlich kann man hier auch eine Notabschaltung der Zentrifuge vorsehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ist die Abstützung des Endbereiches 34 des Einlaufrohres 31 über das Gleitlager 12 bzw. dessen Lagerschalen 14 und 15 in ähnlicher Weise wie bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 2 getroffen, jedoch ist der Bolzen, an dem die innere Lagerschale 14 beispielsweise über einen Ausgleichskörper 16 gehalten ist, als Hohlbolzen 38 ausgebildet, der eine axial durchgehende Bohrung aufweist. Die der Einlaufseite zugewandte Öffnung dieser durchgehenden Bohrung ist auf einen Einlauf zu gerichtet, der ähnlich demjenigen der Notlaufschmierflüssigkeit gemäß Figur 2 ausgebildet ist, im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 jedoch der Zu-

führung einer Waschflüssigkeit dient, die somit die Schmierung des Lagers 12 sicherstellt und gleichzeitig eine Waschflüssigkeit in den Innenraum der Schnecke zuführt, der sich an die dem Suspensionseinlauf abgewandte Wandung 36 des Einlaufraumes 32 anschließt. Dieser Raum weist in der Schneckenabe kleine Durchtrittsbohrungen auf, durch welche die Waschflüssigkeit in den Trennraum der Zentrifuge gelangt, und zwar in dessen konischen Mantelbereich, um Feststoffe abzuspülen.

Der Ausgleichskörper 16 dient der Kompensation von temperaturbedingten Maßänderungen, er ist in radialer Richtung elastisch nachgiebig ausgebildet. Damit wird erreicht, daß bei Temperaturerhöhung der sich stärker dehnende Mantel des Endbereiches 34 des Einlaufrohres 31 bzw. - im Hinblick auf Figur 1 - die Durchmessererhöhung des Bolzens 35 die sich bei dieser Temperatur weit weniger ausdehnende keramische Lagerschale auf Zug belastet, wogegen der keramische Werkstoff empfindlich ist. Der rohrförmige Ausgleichskörper weist eine in sich wellige Mantelwandung auf, und zwar mit dem Wellenverlauf in Umfangsrichtung gesehen, oder auch mit dem Wellenverlauf in Achsrichtung gesehen, wie dies in der Zeichnung angedeutet ist. Die radial äußere Lagerschale ist - je nach Ausführungsbeispiel an der Innenmantelwandung des Endbereiches 34 des Einlaufrohres 31 oder der Wandung 36 bzw. 43 (Figur 5) des Schneckenkörpers - dadurch befestigt, daß dieser vor Einsetzen der Lagerschale 15 aufgeheizt wird. Bei Abkühlung führen die unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten des Einlaufrohres bzw. der Schneckenkörperwandung - beispielsweise Stahl - einerseits und des Keramikkörpers andererseits dazu, daß die Lagerschale durch Schrumpfen in ihrer Position festgelegt und somit zusammengedrückt wird, wogegen der Keramikwerkstoff unempfindlich ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist die Zuführung von Waschflüssigkeit mit Hilfe eines Waschflüssigkeitszuführrohres 40 getroffen, das in sich starr ist und als Verbindung zwischen dem Gleitlager 12 und dem Endbereich 34 des Einlaufrohres 31 insoweit dient, als die Innenwandung des Endbereiches 34 des Einlaufrohres 31 über radiale Stege 42 an der Außenmantelwandung des Waschflüssigkeitszuführrohres 40 abgestützt ist. Diese Abstützung erfolgt im Nahbereich des Gleitlagers 12, welches im Durchtrittsbereich des Waschflüssigkeitszuführrohres 40 durch die der Einlaufseite abgewandte stirnseitige Wandung 36 des Einlaufraumes 32 angeordnet ist. Dabei ist die äußere Lagerschale 15 an der Innenwandung einer entsprechenden Bohrung in der Trennwand abgestützt, während die innere Lagerschale 14 an der Außenmantelwandung des Waschflüssigkeitszu-

führrohres 40 abgestützt ist. Hier bildet demnach das Gleitlager 12 eine Dichtung zwischen dem Raum, in den die Waschflüssigkeit eingeleitet wird, und dem Einlaufraum 32, in den das Einlaufrohr 31 stirnseitig mündet.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 dagegen ist wieder ein sehr einfacher Fall der Suspensionszuführung gezeigt, bei welchem Notlaufschmierung und Waschflüssigkeitszufuhr nicht vorgesehen sind. In diesem Falle ist das Gleitlager 12 im Durchtrittsbereich des Einlaufrohres 31 durch diejenige stirnseitige Trennwand 43 des Einlaufraumes 32 der Schnecke 2 angeordnet, die dem Suspensionseinlauf zugewandt liegt. Die Außenschale des Gleitlagers 12 ist an der Innenwand einer entsprechenden Bohrung in der Stirntrennwand 43 abgestützt, während die innere Lagerschale 14 an der äußeren Mantelfläche des Einlaufrohres 31 angreift.

Ansprüche

1. Vollmantel-Schnecken-Zentrifuge, insbesondere Gegenstrom-Zentrifuge, für die Trennung einer Suspension, für deren Zuführung von einer ortsfesten Eingabe stelle außerhalb der Zentrifuge in den zwischen der Schnecke (2) und dem Mantel (1) gebildeten Trennraum (3) der Zentrifuge ein ortsfest gehaltenes Einlaufrohr (31) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das sich bis in einen Einlaufraum (32) der Schnecke (2) erstreckende Einlaufrohr (31) in seinem dortigen Endbereich (34) an einem schneckenfesten Teil (36, 35; 36, 38; 36; 43) über ein Gleitlager (12) abgestützt ist, dessen beide Lagerschalen (14, 15) im Gleitangriffsbereich aus einem keramischen Werkstoff bestehen.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der keramische Werkstoff des Gleitlagers (12) eine oxidfreie Keramik ist, insbesondere aus oder auf der Basis von reinem Siliziumkarbit gebildet ist.

3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die radial außen angeordnete Lagerschale (15) an ihrer Außenseite schrumpfdruckbelastet festgelegt ist.

4. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die radial innen angeordnete Lagerschale (14) mit ihrer Innenmantelfläche über einen zwischen-geschalteten Temperaturspannungsausgleichskörper (16) an einem Abschnitt der Außenwandung des die Lagerschale (15) haltenden Bauelementes festgelegt ist.

5. Zentrifuge nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Temperatur-Ausgleichskörper (16) als radial nachgiebiger Ring oder Rohrabschnitt ausgebildet ist, insbesondere mit einer in sich gewellten Mantelwandung.

6. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich zwischen den aneinander gleitenden Lagerschalenflächen des Gleitlagers (12) bei Anwesenheit eines flüssigen Mediums ein hydrodynamischer Schmierfilm aufbaut.

7. Zentrifuge nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gleitlager (12) mit dem Innenraum des Einlaufrohres (31) in Verbindung steht und durch die über das Einlaufrohr (31) in den Trennraum (3) der Zentrifuge eingeleitete Suspension geschmiert wird.

8. Zentrifuge nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Ersatzflüssigkeit zur Schmierung des Gleitlagers (12) vorgesehen ist, die bei Unterbrechung der Zugabe der Suspension selbsttätig zugeführt wird.

9. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Schmierflüssigkeit zur Versorgung des Gleitlagers (12) eine separate Leitung (39; 40) vorgesehen ist.

10. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Gleitlagers (12) ein oder mehrere Temperaturfühler vorgesehen sind, die bei Anstieg der Temperatur des Gleitlagers über einen bestimmten Wert der Schmiermittelversorgung des Gleitlagers selbsttätig einschalten oder die Zentrifuge abschalten.

11. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schneckenkörper im konischen Bereich der Zentrifuge mit einem Hohlraum zur Einleitung von Waschflüssigkeit versehen ist und daß im Übertrittsbereich der stationären Zuleitung für die Waschflüssigkeit auf den umlaufenden Schneckenkörper das Gleitlager (12) als Dichtung angeordnet ist.

12. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Waschflüssigkeitszuführrohr (40) als stationäres Rohr über das Gleitlager (12) mit den keramischen Lagerschalen (14, 15) in der Schnecke gelagert ist und daß das für die Einleitung der Suspension dienende Einlaufrohr (31) sich auf dem Waschflüssigkeitszuführrohr (40) abstützt (42).

13. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Einlaufrohr (31) in der dem Suspensions-

einlauf zugewandten Stirntrennwandung (43) des Einlaufraumes (32) der Zentrifuge über das Gleitlager (12) abgestützt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

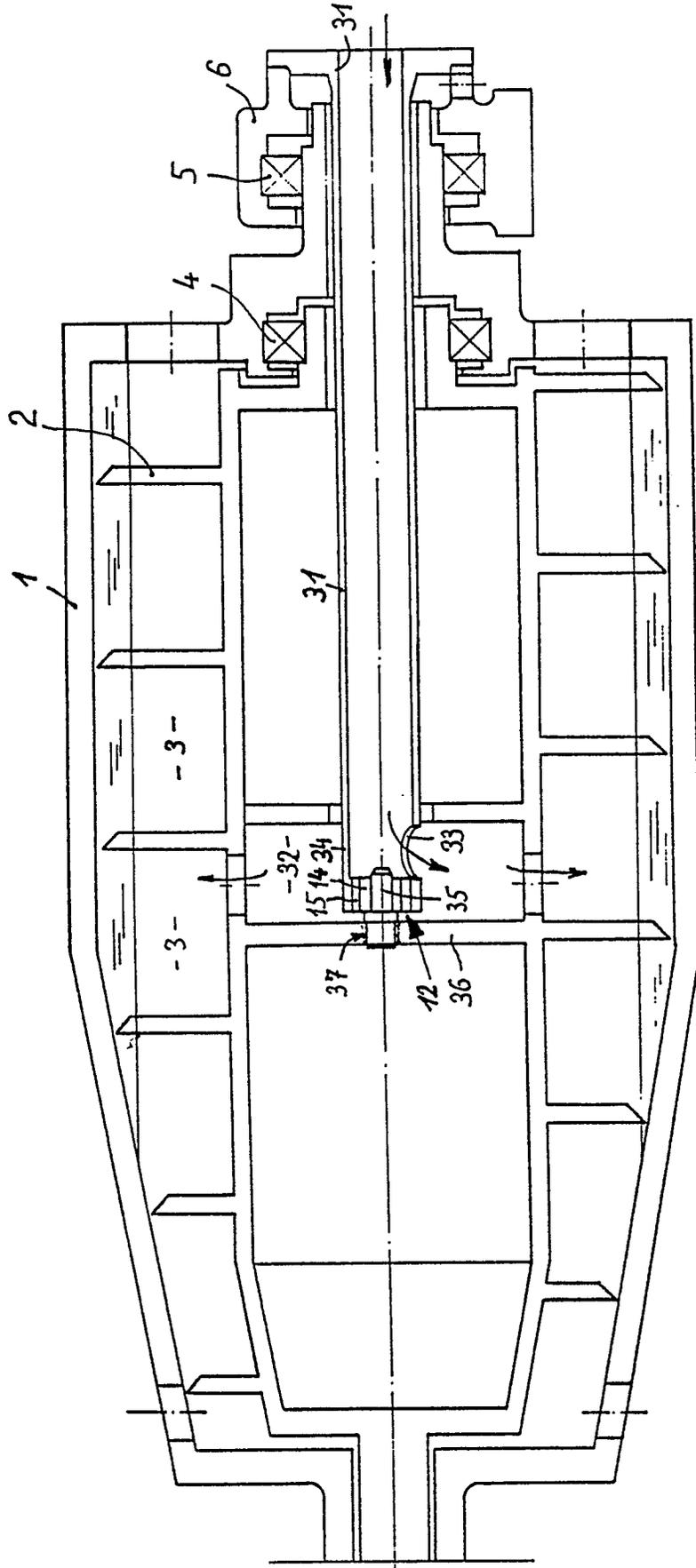
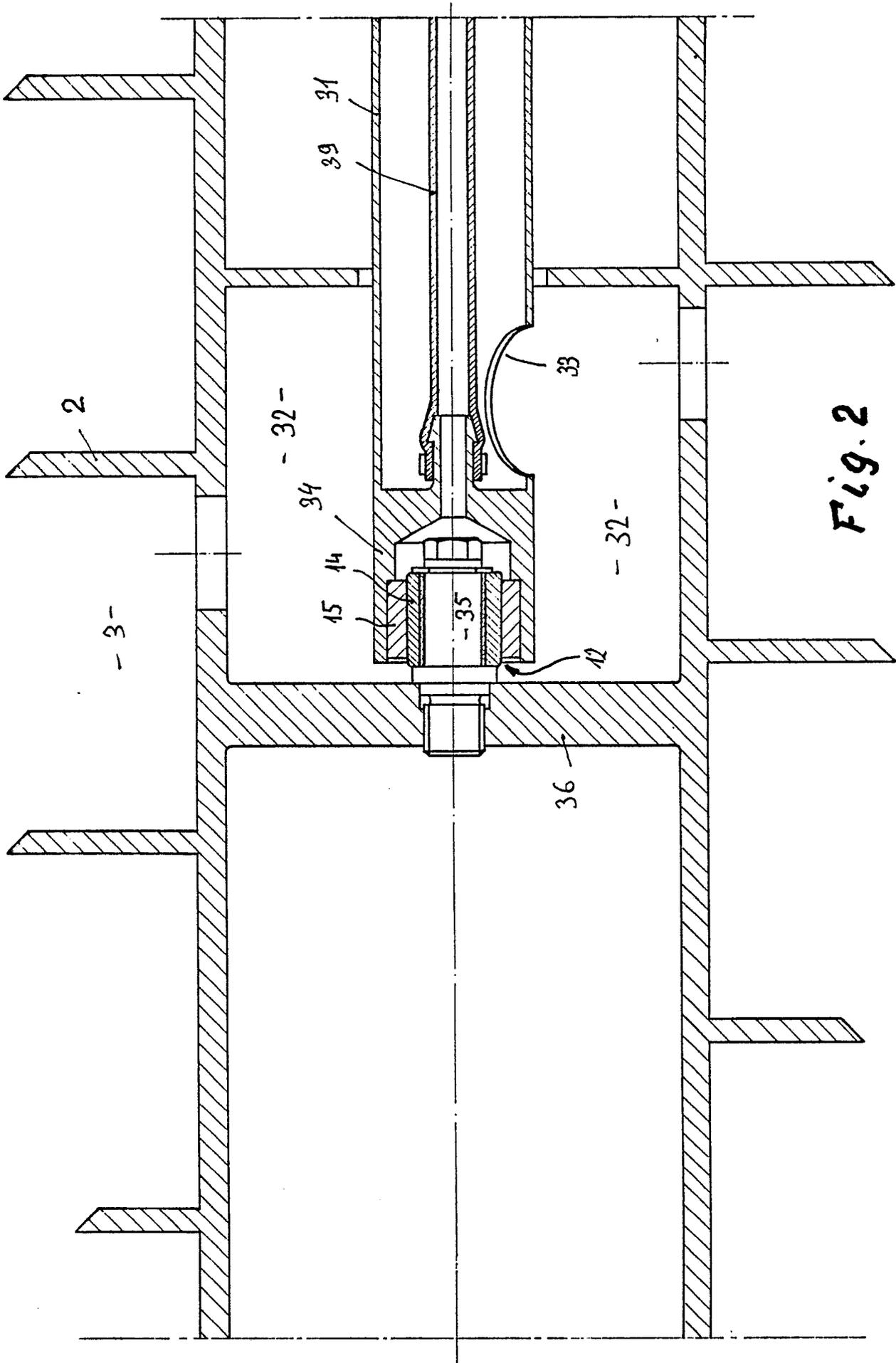


Fig. 1



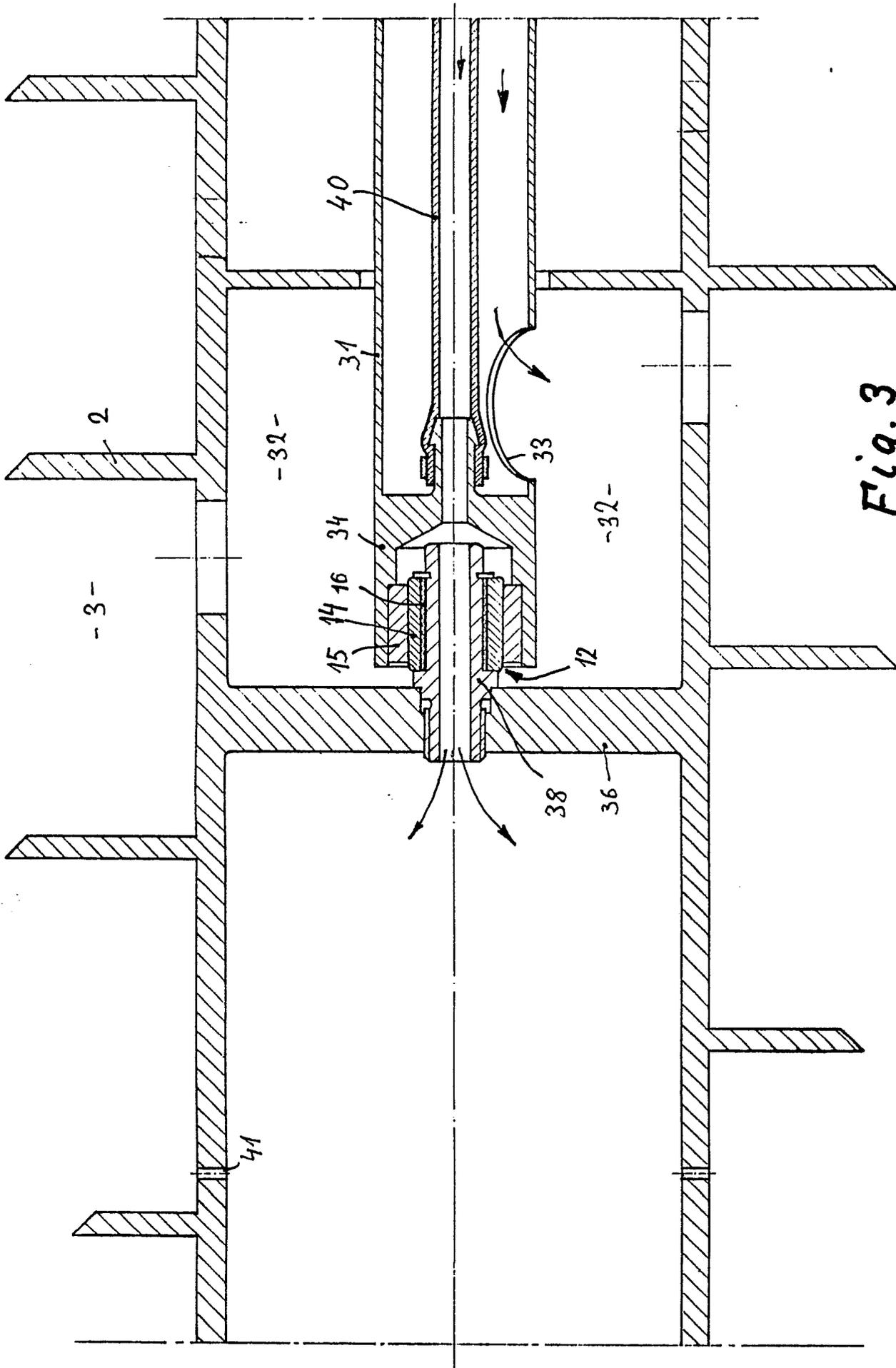


Fig. 3

FIG. 4

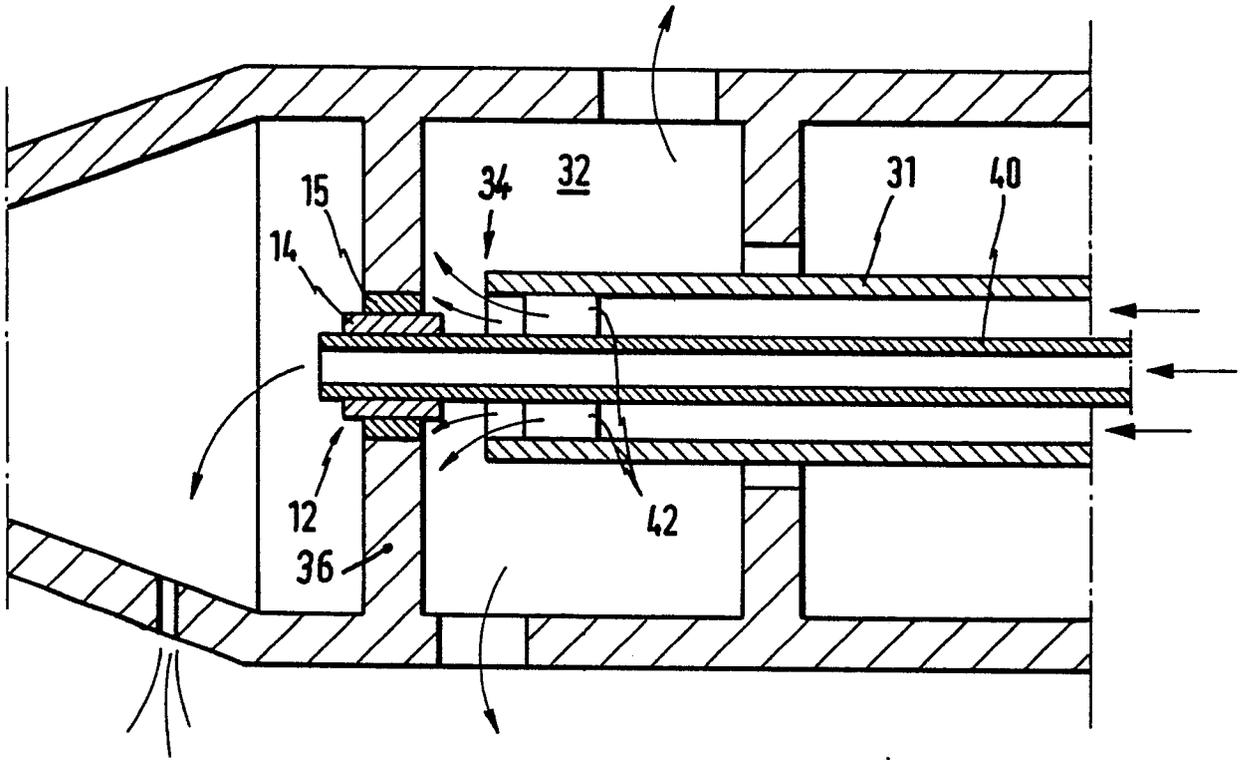


FIG. 5

