

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 408 791 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.03.94**

51

Int. Cl.⁵: **F04D 19/04, F04D 29/64**

21

Anmeldenummer: **89113317.5**

22

Anmeldetag: **20.07.89**

54

Reibungspumpe mit glockenförmigem Rotor.

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.91 Patentblatt 91/04

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
16.03.94 Patentblatt 94/11

84

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

56

Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 408 256
FR-A- 887 499
FR-A- 2 611 818

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 12,
Nr. 419 (M-760)[3266], 8. November 1988;&
JP-A-63 154 891 (OSAKA SHINKU KIKI SEISA-
KUSHO) 28-06-1988

IDEM

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10,
Nr. 346 (M-537)[2402], 21. November 1986;&
JP-A-61 145 394 (TOKUDA SEISAKUSHO)
03-07-1986

73

Patentinhaber: **LEYBOLD AKTIENGESELL-**
SCHAFT
Bonner Strasse 498
D-50968 Köln(DE)

72

Erfinder: **Fleischmann, Frank**
Sintherner Holzweg 16
D-5010 Bergheim-Glessen(DE)
Erfinder: **Kabelitz, Hans-Peter, Dr.**
Siebengebirgsallee 5a
D-5000 Köln 90(DE)
Erfinder: **Kriechel, Hans**
Herderstrasse 26
D-5303 Bornheim 1(DE)
Erfinder: **Mühlhoff, Martin**
Antoniterstrasse 4
D-5000 Köln 40(DE)

74

Vertreter: **Leineweber, Jürgen, Dipl.-Phys. et**
al
Nagelschmiedshütte 8
D-50859 Köln (DE)

EP 0 408 791 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

Die Erfindung bezieht sich auf eine Reibungspumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Zu den Reibungspumpen gehören Molekular- und Turbomolekularpumpen. Bei Molekularpumpen sind eine sich bewegende Rotorwand und eine ruhende Statorwand so gestaltet und beabstandet, daß die von den Wandungen auf dazwischen befindliche Gasmoleküle übertragene Impulse eine bevorzugte Richtung haben. In der Regel sind Rotor- und/oder Statorwand mit gewindeförmigen Vertiefungen oder Vorsprüngen ausgerüstet. Turbomolekularpumpen weisen nach Art einer Turbine ineinandergreifende Stator- und Rotorschaukelreihen auf. Sie benötigen einen Vorvakuumdruck von etwa 10^{-2} mbar. Demgegenüber fördern Molekularpumpen bis zu Drücken von 10 mbar und mehr, so daß der für die Vorvakuumzeugung erforderliche Aufwand wesentlich geringer ist.

Reibungspumpen der eingangs erwähnten Art, wie sie beispielsweise aus der DE-OS 37 05 912 bekannt sind, werden häufig zur Evakuierung von Kammern eingesetzt, in denen Ätz-, Beschichtungs- oder andere Vakuumbehandlungs- oder Herstellverfahren durchgeführt werden. Bei diesen Prozessen besteht die Gefahr, daß Feststoffe in die Pumpe gelangen. Bei einigen Prozessen besteht sogar die Möglichkeit, daß solche Feststoffe erst während der Verdichtung der Gase, also während des Durchtritts der abzupumpenden Gase durch die Vakuumkammer entstehen. Beispiele sind die Bildung von Aluminiumchlorid beim Aluminium-Ätzen, von Ammoniumchlorid bei Beschichtungsverfahren usw..

Lagern sich Feststoffe dieser Art in den Gasförderkanälen der Vakuumpumpe ab, dann verringert sich der Durchmesser dieser Kanäle, was eine Reduzierung der Leistung der Vakuumpumpe zur Folge hat. Gerade bei den Reibungspumpen, die zumindest im auslaßseitigen Bereich als Molekularpumpe ausgebildet sind, hat sich herausgestellt, daß sich die unerwünschten Feststoffe in den auslaßnahen Gewindestrukturen ablagern.

Eine weitere Gefahr besteht darin, daß die staubförmigen Feststoffe in den Motorraum gelangen, in welchem sich auch die Lagerungen befinden. Üblicherweise handelt es sich um schmiermittelversorgte Wälzlagerungen, die bei Staubanfall einem erhöhten Verschleiß unterworfen sind.

Bei Reibungspumpen, die bei den erwähnten Pumpprozessen eingesetzt werden, ist aus den geschilderten Gründen ein erhöhter Wartungsaufwand erforderlich. Die Beseitigung von Verschmutzungen aus den Gasförderkanälen und aus dem Motorraum setzt eine Demontage der Pumpe voraus, welche aufwendig und deshalb kostspielig ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt zum einen die Aufgabe zugrunde, eine Reibungspumpe der eingangs erwähnten Art so zu gestalten, daß die für die Reinigung der Gasförderkanäle notwendigen Montagearbeiten einfach und schnell durchgeführt werden können. Zum anderen soll die Gefahr der Verschmutzung der Lagerungen weitestgehend beseitigt werden. Schließlich soll der Aufbau der Reibungspumpe Maßnahmen ermöglichen, die die Bildung von Stäuben innerhalb der Gasförderkanäle verhindern.

Erfindungsgemäß werden diese Ziele durch die kennzeichnenden Merkmale der Patentansprüche erreicht. Dadurch daß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 der Kontakt zwischen den beiden zylindrischen Abschnitten der beiden Gehäuseteile auf schmale Bereiche beschränkt ist, ist es möglich, einen relativ hohen Temperaturgradienten (beim Werkstoff Aluminium bis zu 60°C) zwischen beiden Gehäuseteilen aufrechtzuerhalten. Dadurch ist es beispielsweise möglich, das erste Gehäuseteil bzw. den Stator auf eine Temperatur von 80°C aufzuheizen, ohne befürchten zu müssen, daß sich die Antriebs- und Lagerereinheit auf schädliche Temperaturen aufheizt. Weisen die strömungsführenden Bauteile einer Vakuumpumpe Temperaturen von etwa 80°C auf, dann tritt das geschilderte Phänomen der Staubbildung während des Durchtrittes von einem ursprünglich ausschließlich gasförmigen Medium durch die Pumpe nicht auf.

Nach dem Herausnehmen dieser Einheit aus dem ersten Gehäuseteil sind die pumpaktiven Flächen (Innenseite des Stators bzw. ersten Gehäuseteiles, Außenseite des Rotors) frei zugänglich und können in einfacher Weise - vorzugsweise vor Ort - gereinigt werden. Für den Fall eines Defektes an der aus Rotor und zweitem Gehäuseteil bestehenden Einheit kann vor Ort lediglich ein Austausch dieser Einheit vorgenommen werden. Nach kurzer Montagezeit ist die Vakuumpumpe wieder betriebsbereit. Die an der Einheit festgestellten Mängel können beim Hersteller behoben werden. Aufwendige Montage- und Inbetriebnahme-Maßnahmen, wie beispielsweise Wuchtvorgänge, müssen nicht mehr beim Kunden durchgeführt werden.

Aufgrund der Erfindung besteht die Möglichkeit, für die aus dem zweiten Gehäuseteil und dem Rotor bestehende Einheit einen besonderen Aufbau zu wählen, und zwar derart, daß der Rotor und das zweite Gehäuseteil den Raum, in welchem sich der Motor und die Lagerungen befinden, weitestgehend dicht umschließt. Ein derartiger Aufbau nach Art einer Kapsel verhindert den Eintritt von Feststoffpartikeln in den Motor- und Lagerraum und damit die Gefahr eines vorzeitigen Lagerschleißes.

Aus den Druckschriften FR-A-26 11 818, FR-A-887 499 und Patent Abstract of Japan, Band 12,

Nr. 419 von November 1988 (JP-A-61 145 394) sind zwar Reibungspumpen der hier betroffenen Gattung bekannt; sie weisen jedoch die ineinander geführten zylindrischen Abschnitte 17, 18 der beiden Gehäuseteile 2, 6 nicht auf. Hinweise darauf, wie der Kontakt zwischen derartigen Gehäuseteilen zu gestalten sind, enthalten die genannten Druckschriften ebenfalls nicht.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen anhand von in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert werden. Es zeigen:

- Figuren 1 bis 4 stark schematisierte Ausführungsbeispiele für Reibungspumpen nach der Erfindung und
- Figur 5 ein Ausführungsbeispiel nach Figur 1, das weitere Details erkennen läßt.

Sämtliche in den Figuren dargestellten Reibungspumpen 1 weisen ein erstes Gehäuseteil 2 auf. Bestandteil dieses ersten Gehäuseteils 2 ist der äußere Zylinder 3, der mit dem Flansch 4 ausgerüstet ist. Mit Hilfe des Flansches 4 wird die Reibungspumpe 1 entweder unmittelbar oder über einen Aufsatzflansch 5 (nur in Figur 5 dargestellt) an den zu evakuierenden Rezipienten angeschlossen.

Die Reibungspumpen nach den Figuren 1 bis 5 weisen einen zweiten Gehäuseteil 6 auf, der der Halterung des Rotors 7 und des Stators des Antriebsmotors 8 dient. Der Rotor 7 ist glockenförmig ausgebildet. Er umfaßt den Nabenteil 9 und den zylindrischen Abschnitt 10. Das zweite Gehäuseteil 6 ragt in den vom glockenförmigen Rotor 7 gebildeten Raum 11 hinein, in welchem sich auch der Antriebsmotor 8 und zumindest das obere Lager der beiden Rotorlagerungen 12 befindet. Die Außenseite des Rotors 7 bildet zusammen mit der Innenseite des äußeren Zylinders 3 die pumpaktiven Flächen bzw. den ringförmigen Gasförderkanal 20. Die zu pumpende Gase werden vom Einlaß 13 zum Auslaß 14 gefördert. An den Auslaß 14 wird während des Betriebs eine nicht dargestellte Vorvakuumpumpe angeschlossen.

Die beiden Gehäuseteile 2 und 6 sind derart gestaltet, daß sie in einfacher Weise voneinander getrennt und zusammengefügt werden können. Der gegenseitigen Arretierung im montierten Zustand dient jeweils ein Klemmring 15.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1, 2 und 5 ist der Rotor 7 jeweils mit einer zentralen Welle 16 ausgerüstet, die sich in den Lagerungen 12 abstützt. Die Lagerungen 12 ihrerseits stützen sich über Ringscheiben in einem zylindrischen Abschnitt 17 ab, der Bestandteil des zweiten Gehäuseteils 6 ist.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 5 weist das erste Gehäuseteil 2 einen inneren zylindrischen Abschnitt 18 auf, der den zylindri-

schen Abschnitt 17 des zweiten Gehäuseteiles 6 unmittelbar umgibt. Der zylindrische Abschnitt 17 ist mit einem Rand 19 ausgerüstet, der der oberen Stirnseite des zylindrischen Abschnittes 18 aufliegt. Der zylindrische Abschnitt 17 ragt nach unten aus dem zylindrischen Abschnitt 18 bzw. dem ersten Gehäuseteil 2 hervor, so daß die Möglichkeit besteht, die beiden Gehäuseteile 2 und 6 mit Hilfe des Klemmringes 15 gegenseitig zu arretieren. Nach dem Lösen des Klemmringes 15 kann die aus dem Rotor 7 und dem zweiten Gehäuseteil 6 bestehende Einheit nach oben aus dem ersten Gehäuseteil 2 herausgezogen werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 besteht das erste Gehäuseteil 2 aus dem zylindrischen Abschnitt 3, der im unteren Bereich mit einer nach außen gerichteten Abstufung 21 ausgerüstet ist. Der zweite Gehäuseteil 6 weist eine entsprechende Abstufung 22 auf. Der untere Rand des Gehäuseteils 2 ragt gegenüber dem Gehäuseteil 6 etwas hervor, so daß wieder die Möglichkeit der Klemmring-Arretierung besteht. Nach dem Lösen des Klemmringes 15 kann die das Gehäuseteil 6 und den Rotor 7 umfassende Einheit nach unten aus dem Gehäuseteil 2 herausgezogen werden.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 3 und 4 stützt sich der Rotor 7 über einen inneren zylindrischen Abschnitt 23 und die Lagerungen 12 auf einem feststehenden Zapfen 24 ab, welcher Bestandteil des zweiten Gehäuseteiles 6 ist. In den vom inneren Zylinderabschnitt 23 und vom äußeren Zylinderabschnitt 10 des glockenförmigen Rotors 7 gebildeten Ringraum ragt von unten ein Zylinderabschnitt 25 hinein, der ebenfalls Bestandteil des zweiten Gehäuseteiles 6 ist. Dadurch entsteht quasi eine Labyrinthdichtung, mit deren Hilfe das Ziel, ein Eindringen von Staubteilchen in den Lagerraum zu verhindern, besonders gut erreicht wird.

Der Antriebsmotor 8 ist bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 3 und 4 als Außenläufer-Motor ausgebildet. Er kann zwischen Zapfen 24 und Zylinderabschnitt 23 (Figur 3) oder im Bereich der unteren Kante des glockenförmigen Rotors 7 (Figur 4) angeordnet sein. Zur Arretierung der beiden Gehäuseteile 2 und 6 sind Mittel verwendet, die den Klemmring 15 und entsprechende Abstufungen 21, 22 (Figur 4) umfassen, wie sie zu den Figuren 1 und 2 beschrieben sind.

Die in Figur 5 detailliert dargestellte Ausführungsform nach Figur 1 zeigt, daß sich innerhalb des weitgehend nach außen abgedichteten Raumes 11, gebildet vom Rotor 7 und dem Gehäuseteil 6, eine Schmierölversorgung für die Lager 12 der Welle 16 vorgesehen ist. Die Welle 16 ragt mit einem konischen unteren Abschnitt 31 in einen Ölsumpf 32 hinein und ist mit einem zentralen Ölkanal 33 ausgerüstet. Über seitliche Bohrungen

34 und 35 gelangt das im zentralen Kanal 33 aufsteigende Öl infolge der Fliehkräfte zu den Lagern 12. Diese stützen sich über die Ringscheiben 36 und 37 im zylindrischen Abschnitt 17 des Gehäuseteiles 6 ab.

Der Abdichtung des Raumes 11 zum Rotor 7 hin dient ein Paßstück 41, das mit dem oberen Bereich des zylindrischen Abschnittes 17 verschraubt ist (Schrauben 42). Im übrigen ist dieses Paßstück 41 der Form der Unterseite des Nabenteiles 9 des Rotors 7 derart angepaßt, daß sich eine Spaltdichtung 43 ergibt. Diese Spaltdichtung mündet oberhalb des Lagers 12. Um ein unmittelbares Eintreten von Öldämpfen in den Spalt 43 zu verhindern, ist das obere Lager mit einer ringförmigen Abdeckkappe 44 ausgerüstet. Diese Kappe 44 ist an der Welle 16 befestigt und überdeckt das obere Lager 12.

Die Bauteile des Gehäuseteiles 6 (Zylinder 17, Paßstück 41, Boden 45 des Ölsumpfs 32) sind mit Bohrungen 46, 47 bzw. 48 ausgerüstet, über die ein Spülgas (inerte Gase wie Stickstoff, Argon usw.) in den Raum 11 eingelassen werden kann. Das Spülgas tritt durch die Spaltdichtung 43 und durch den zwischen der Innenseite des zylindrischen Abschnittes 10 des Rotors 7 und der Außenseite des Zylinderabschnittes 18 gebildeten Spalt (Spaltdichtung 48) hindurch und gelangt zum Auslaß 14. Ein derartiger Spülgasstrom verhindert, daß mit Staubteilchen beladene Gase in den Motor- und Lagerraum 11 gelangen. Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß der Spülgasstrom auch während der Demontage der Pumpe aufrechterhalten werden kann, so daß auch in dieser Phase der Motor- und Lagerraum 11 vor Staubteilchen geschützt ist.

Der zylindrische Abschnitt 10 des Rotors 7 weist eine relativ dünne Wandung auf, so daß die rotierende Masse klein ist. Die die Förderung der Gase bewirkenden Gewindestrukturen sind Bestandteil des Stators. Im zylindrischen Gehäuse 3 befinden sich separate Ringe 51, 52 und 53, die sich auf den Stufen 54 und 55 im Gehäuse 3 abstützen. Die beiden Ringe 52 und 53 sind auf ihren Innenseiten mit Gewindestrukturen 56 und 57 ausgerüstet. Diese bewirken zusammen mit der äußeren Oberfläche des Zylinderabschnittes 10 des Rotors 7 die Förderung der Gase in Richtung Auslaß 14. Mit Hilfe des Aufsatzflansches 5 werden die Ringe 51, 52, 53 im montierten Zustand in ihrer Lage festgehalten. Nach dem Lösen des Aufsatzflansches 5 können zunächst die aus Rotor 7 und Gehäuseteil 6 bestehende Einheit und danach die Ringe 51, 52, 53 nach oben aus dem Gehäuseteil 3 herausgenommen werden.

Der Ring 51 hat eine glatte innere Oberfläche. Die die Förderung der Gase bewirkenden Strukturen 58 sind am Rotor selbst vorgesehen. Sie kön-

nen beispielsweise so ausgebildet sein, wie es in der europäischen Patentanmeldung 88116749.8 beschrieben ist, d. h. es sind radial sich erstreckende Stege vorgesehen, deren Breite und Steigung von der Saugseite zur Druckseite abnehmen. Dadurch ergibt sich eine wirksame Einfüllstufe 51, 58 mit verbesserter Förderleistung.

Wie bereits erwähnt, besteht das erste Gehäuseteil aus dem äußeren Zylinder 3 und dem inneren Zylinder 18. Im Bereich der Auslaßseite 14 weisen diese Zylinderabschnitte 3, 18 flanschartige Ränder 61, 62 auf, die miteinander verschraubt sind (Schrauben 63). Aus dem Gehäuseteil 2 ragt das Gehäuseteil 6 nach unten hervor und ist mit einer Nut 64 für den Klemmring 15 ausgerüstet. Zusätzlich ist ein das Gehäuseteil 6 umgebender Ring 65 vorgesehen, der sich auf den Klemmring 15 abstützt. Nach der Montage der Bauteile wird der Ring 65 aufgeschoben und der Klemmring 15 in seine Nut 64 eingesetzt. Eine Sicherung der Position der Bauteile gegeneinander wird mit Hilfe von Schrauben 66 erreicht. Diese sind im Ring 65 in einem Gewinde geführt. Nach der vollständigen Montage wird durch Verdrehen der Schrauben 66 eine Sicherung der gewünschten gegenseitigen Lage der beiden Bauteile 2 und 6 erreicht.

Der Zylinderabschnitt 17 des Gehäuseteiles 6 ist im Zylinderabschnitt 18 des Gehäuseteiles 2 geführt. Dazu sind zwei relativ schmale Paßführungsbereiche 71, 72 vorgesehen. In diesen Bereichen befinden sich die Dichtringe 73 und 74, die in entsprechenden Nuten eingelassen sind. Im übrigen sind die beiden Teile 17 und 18 durch den Spalt 75 voneinander beabstandet. Diese Ausführung ermöglicht es, einen Temperaturgradienten zwischen den beiden Teilen 17 und 18 aufrechtzuerhalten. Eine Aufheizung der Statorteile auf 80° C zur Verhinderung von Staubbildungen führt nicht zu einer übermäßigen thermischen Belastung der im Gehäuseteil 6 befindlichen Lager- und Motorbauteile.

Patentansprüche

1. Reibungspumpe (1) mit einem Einlaß (13), einem Auslaß (14) und einem glockenförmigen Rotor (7), dessen Außenseite gemeinsam mit einem den Rotor umgebenden ersten Gehäuseteil (2) einen ringförmigen, sich vom Einlaß zum Auslaß erstreckenden Gasförderkanal (20) bildet, wobei die Außenseite des Rotors (7) oder die Innenseite des ersten Gehäuseteiles (2) zumindest im auslaßnahen Bereich mit einer Gewindestruktur (56, 57) ausgerüstet sind, sowie mit einem in dem vom glockenförmigen Rotor (7) gebildeten Raum (9) hineinragenden zweiten Gehäuseteil (6), das der Halterung des Rotors und des Antriebsmotors (8) dient, wobei

- der zweite Gehäuseteil (6) und der Rotor (7) eine separat montierbare Einheit bilden, welche als Ganzes aus dem ersten Gehäuseteil (2) herausnehmbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Gehäuseteil (2) einen inneren zylindrischen Abschnitt (18) aufweist, der einen zylindrischen Abschnitt (17) des zweiten Gehäuseteiles (6) umgibt und daß zwei relativ schmale Paßführungen (71, 72) die Kontakte zwischen den beiden zylindrischen Abschnitten (17, 18) bilden.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Paßführungen Nuten (71, 72) mit O-Ringen (73, 74) vorgesehen sind.
3. Reibungspumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur gegenseitigen Arretierung der beiden Gehäuseteile (2, 6) im zusammengefügt Zustand eine Klemmringverbindung (15) vorgesehen ist.
4. Pumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) und das zweite Gehäuseteil (6) einen den Motor (8) und die Rotorlagerungen (12) enthaltenden Raum (11) möglichst dicht umschließen.
5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Begrenzungsfläche des Rotors (7) und die Außenseite des zweiten Gehäuseteiles (6) eine Spaltdichtung bilden.
6. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein zylindrischer Abschnitt (17) des zweiten Gehäuseteiles (6) und der zylindrische Abschnitt (10) des glockenförmigen Rotors (7) die Spaltdichtung bilden.
7. Pumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein ringförmiges, den Zylinderabschnitt (17) abschließendes Paßstück (41) vorgesehen ist, das mit dem Nabenteil (9) des Rotors (7) eine Spaltdichtung (43) bildet.
8. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Gehäuseteil (6) einen zylindrischen Abschnitt (17) aufweist, auf das sich eine zentrale Welle (16) des Rotors (7) über die Lagerungen (12) und ringförmige Scheiben (36, 37) abstützt.
9. Pumpe nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spaltdichtung (43) zwischen dem Nabenteil (9) und dem Paßstück (41) oberhalb einer ringförmigen, das obere

Lager (11) abdeckenden Kappe (44) endet.

10. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) mit einem inneren Rohrabschnitt (23) auf einem feststehenden Zapfen (24) gelagert ist.
11. Pumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in den von den beiden Rohrabschnitten (10, 23) des Rotors (7) gebildeten Raum ein fester Rohrabschnitt (25) hineinragt, der Bestandteil des zweiten Gehäuseteiles (6) ist und der mit den Rohrabschnitten (10, 23) des Rotors (7) eine Labyrinthdichtung bildet.
12. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vom Rotor (7) und dem zweiten Gehäuseteil (6) umschlossene Lagerraum (11) mit einer Spülgas-Zuführung (46, 47, 48) ausgerüstet ist.
13. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Gasförderung bewirkenden Strukturen (56, 57) zumindest im auslaßnahen Bereich statorseitig angeordnet sind.
14. Pumpe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß separate Ringe (52, 53) vorgesehen sind, welche die die Gasförderung bewirkenden Strukturen (56, 57) tragen.
15. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einlaßseitig mit einer Füllstufe (51, 58) ausgerüstet ist, die auf dem Rotor (7) angeordnete, sich radial erstreckende Stege (58) umfaßt, deren Breite und deren Steigung von der Saugseite zur Druckseite hin abnehmen.

Claims

1. Drag pump (1) with an inlet (13), an outlet (14) and a bell-shaped rotor (7), whose outer side, together with a first housing part (2) surrounding the rotor, forms a circular gas conveying duct (20) extending from the inlet to the outlet, the outer side of the rotor (7) or the inner side of the first housing part (2) being equipped with a threaded structure (56, 57) at least in the area adjacent to the outlet, and with a second housing part (6), projecting into the space (9) formed by the bell-shaped rotor (7), which serves to mount the rotor and the drive motor (8), the second housing part (6) and the rotor (7) forming a separately mountable unit which can be removed from the first housing part (2) as a whole, characterized in that the

- first housing part (2) has an internal cylindrical section (18) which surrounds a cylindrical section (17) of the second housing part (6) and that two relatively narrow locating guides (71, 72) form the contacts between the two cylindrical sections (17, 18). 5
2. Pump according to Claim 1, characterized in that grooves (71, 72) with O-rings (73, 74) are provided in the area of the locating guides. 10
3. Pump according to Claim 1 or 2, characterized in that a clamping ring connection (15) is provided for the mutual locking of the two housing parts (2, 6) in the combined condition. 15
4. Pump according to Claim 1, 2 or 3, characterized in that the rotor (7) and the second housing part (6) surround a space (11) containing the motor (8) and the rotor bearings (12) in as leak-tight a manner as possible. 20
5. Pump according to Claim 4, characterized in that the inner periphery of the rotor (7) and the outer side of the second housing part (6) form a gap seal. 25
6. Pump according to Claim 5, characterized in that a cylindrical section (17) of the second housing part (6) and the cylindrical section (10) of the bell-shaped rotor (7) form the gap seal. 30
7. Pump according to Claim 6, characterized in that a circular adapter (41) sealing the cylinder section (17) is provided, which forms a gap seal (43) with the hub part (9) of the rotor (7). 35
8. Pump according to one of the preceding Claims, characterized in that the second housing part (6) has a cylindrical section (17) on which a central shaft (16) of the rotor (7) is supported via the bearings (12) and circular disks (36, 37). 40
9. Pump according to Claim 5 and 6, characterized in that the gap seal (43) between the hub part (9) and the adapter (41) terminates above a circular cap (44) covering the upper bearing (11). 45
10. Pump according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the rotor (7) is mounted on a stationary stud (24) with an internal pipe section (23). 50
11. Pump according to Claim 8, characterized in that a fixed pipe section (25), which is a component part of the second housing part (6) and

which forms a labyrinth seal with the pipe sections (10, 23) of the rotor (7), projects into the space formed by the two pipe sections (10, 23) of the rotor (7).

12. Pump according to one of the preceding Claims, characterized in that the storage space (11) surrounded by the rotor (7) and the second housing part (6) is equipped with a flushing gas supply (46, 47, 48).
13. Pump according to one of the preceding Claims, characterized in that the structures (56, 57) bringing about the gas supply are arranged on the stator side at least in the area adjacent to the outlet.
14. Pump according to Claim 13, characterized in that separate rings (52, 53) which carry the structures (56, 57) bringing about the gas supply, are provided.
15. Pump according to one of the preceding Claims, characterized in that it is equipped with a filling stage (51, 58) on the inlet side, which comprises webs (58) arranged on the rotor (7) and extending radially, whose width and pitch decrease from the suction side to the pressure side.

Revendications

1. Pompe à friction (1) comprenant une entrée (13) et une sortie (14), et un rotor en forme de cloche (7), dont la face extérieure forme conjointement avec une première partie de boîtier (2) qui entoure le rotor un canal annulaire (20) destiné à véhiculer les gaz et s'étendant depuis l'entrée jusqu'à la sortie, la face extérieure du rotor (7) ou la face intérieure de la première partie de boîtier (2) étant pourvue d'une structure en forme de vis (56, 57) au moins dans la région proche de la sortie, la pompe comprenant également une seconde partie de boîtier (6) qui se projette dans la cavité (9) formée par le rotor en forme de cloche (7), ladite seconde partie de boîtier servant à supporter le rotor et le moteur d'entraînement (8), la seconde partie de boîtier (6) et le rotor (7) constituant une unité capable d'être montée séparément et qui peut être extraite sous forme d'un tout hors de la première partie de boîtier (2), caractérisée en ce que la première partie de boîtier (2) comporte un tronçon cylindrique intérieur (18) qui entoure un tronçon cylindrique (17) de la seconde partie de boîtier (6), et en ce que deux guides ajustés relativement étroits (71, 72) for-

- ment les contacts entre les deux tronçons cylindriques (17, 18).
2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que des gorges (71, 72) avec joints toriques (73, 74) sont prévues dans la région des guidages ajustés. 5
 3. Pompe à friction selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'il est prévu une liaison à bague de serrage (15) afin d'arrêter mutuellement les deux parties de boîtier (2, 6) à l'état assemblé. 10
 4. Pompe selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le rotor (7) et la seconde partie de boîtier (6) enferment de la façon la plus étanche possible une cavité (11) qui contient le moteur (8) et les paliers de rotor (12). 15
20
 5. Pompe selon la revendication 4, caractérisée en ce que la surface de délimitation intérieure du rotor (7) et la face extérieure de la seconde partie du boîtier (6) forment une étanchéité à fente. 25
 6. Pompe selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'un tronçon cylindrique (17) de la seconde partie de boîtier (6) et le tronçon cylindrique (10) du rotor en forme de cloche (16) forment l'étanchéité à fente. 30
 7. Pompe selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'il est prévu une pièce ajustée annulaire (41) qui referme le tronçon cylindrique (17), et qui forme une étanchéité à fente (43) avec la partie de moyeu (9) du rotor (7). 35
 8. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la seconde partie de boîtier (6) comporte un tronçon cylindrique (17) sur lequel s'appuie un arbre central (16) du rotor (7) par intermédiaire des paliers (12) et de disques annulaires (36, 37). 40
45
 9. Pompe selon les revendications 5 et 6, caractérisée en ce que l'étanchéité à fente (43) entre la partie de moyeu (9) et la pièce ajustée (41) se termine au-dessus d'un capuchon annulaire (44) qui recouvre le palier supérieur (11). 50
 10. Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le rotor (7) est monté au moyen d'un tronçon tubulaire intérieur (23) sur une broche fixe (24). 55
 11. Pompe selon la revendication 8, caractérisée en ce que dans la cavité formée par les deux tronçons tubulaires (10, 23) du rotor (7) fait saillie un tronçon tubulaire fixe (25) qui fait partie de la seconde partie du boîtier (6) et qui forme une étanchéité à labyrinthe avec les tronçons tubulaires (10, 23) du rotor (7).
 12. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la cavité de palier (11) enfermée par le rotor (7) et par la seconde partie de boîtier (6) est équipée d'une alimentation en gaz de ringage (46, 47, 48).
 13. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les structures (56, 57) qui assurent l'avancement des gaz sont agencées du côté du stator, au moins dans la région proche de la sortie.
 14. Pompe selon la revendication 13, caractérisée en ce qu'il est prévu des bagues séparées (52, 53) qui portent les structures (56, 57) qui assurent l'avancement des gaz.
 15. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est équipée du côté de l'entrée avec un étage de remplissage (51, 58) qui comprend des voiles (58) agencés sur le rotor (7) et s'étendant radialement, dont la largeur et dont la pente diminuent depuis le côté d'aspiration jusqu'au côté de refoulement.

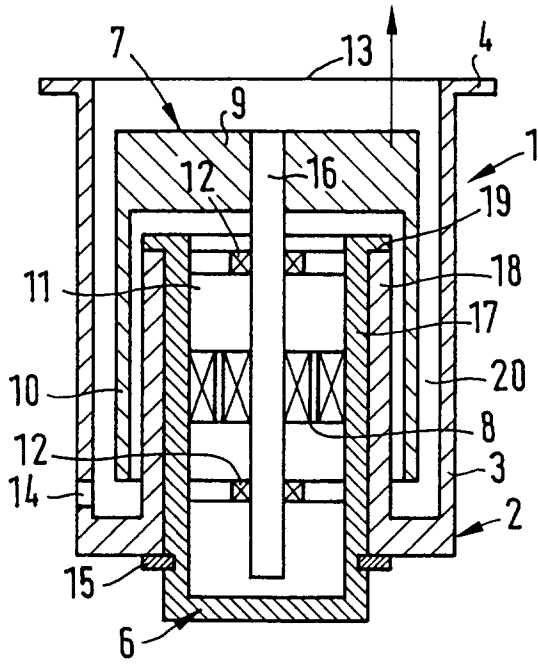


FIG. 1

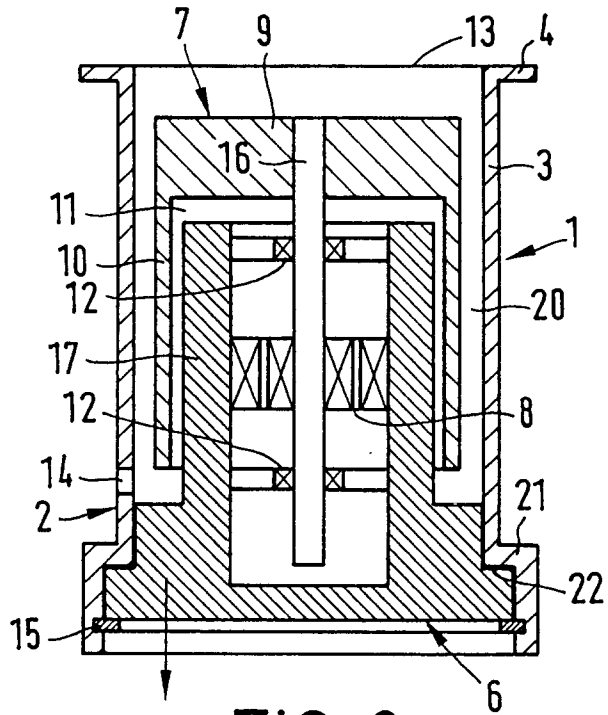


FIG. 2

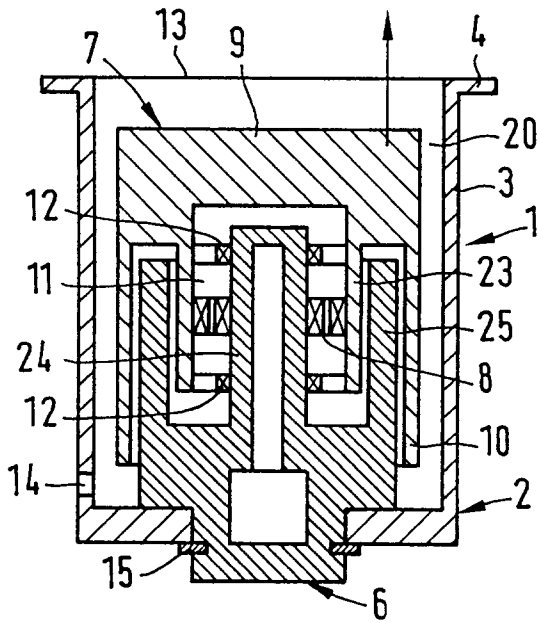


FIG. 3

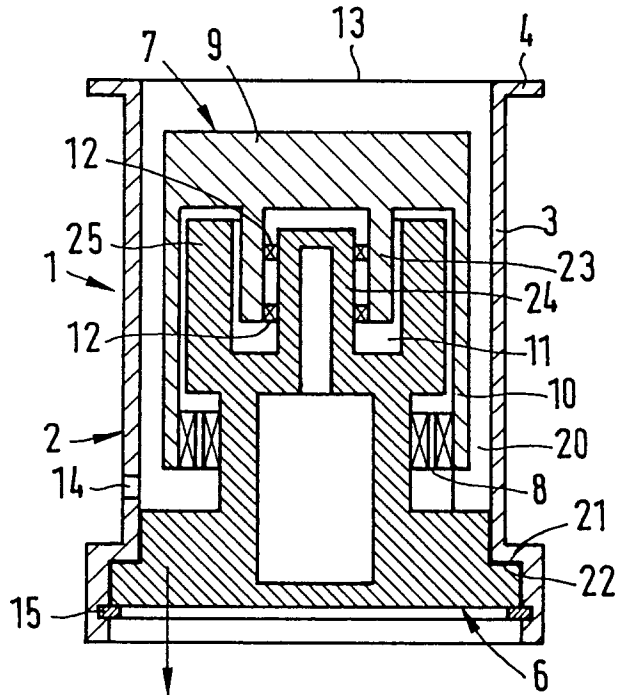


FIG. 4

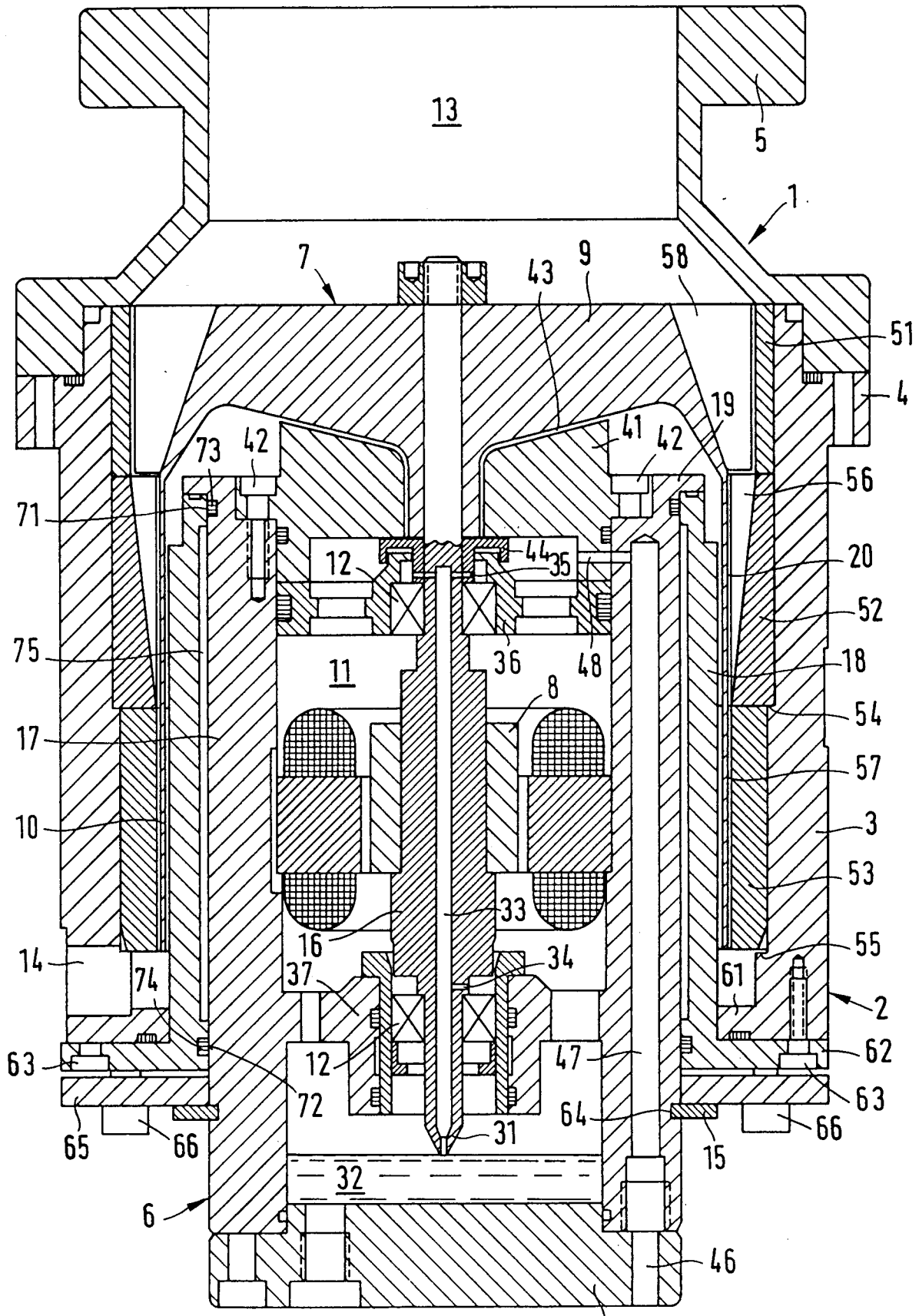


FIG. 5