



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89113317.5**

51 Int. Cl.⁵: **F04D 19/04, F04D 29/64**

22 Anmeldetag: **20.07.89**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.91 Patentblatt 91/04

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

71 Anmelder: **LEYBOLD AKTIENGESELLSCHAFT**
Bonner Strasse 498
D-5000 Köln 51(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-5000 Köln 40(DE)

54 **Reibungspumpe mit glockenförmigem Rotor.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine 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; um Montage- und Wartungsarbeiten zu vereinfachen, wird vorgeschlagen, daß der zweite Gehäuseteil (6) und der Rotor (7) eine separat montierbare Einheit bilden, welche als Ganzes aus dem ersten Gehäuseteil (2) herausnehmbar ist.

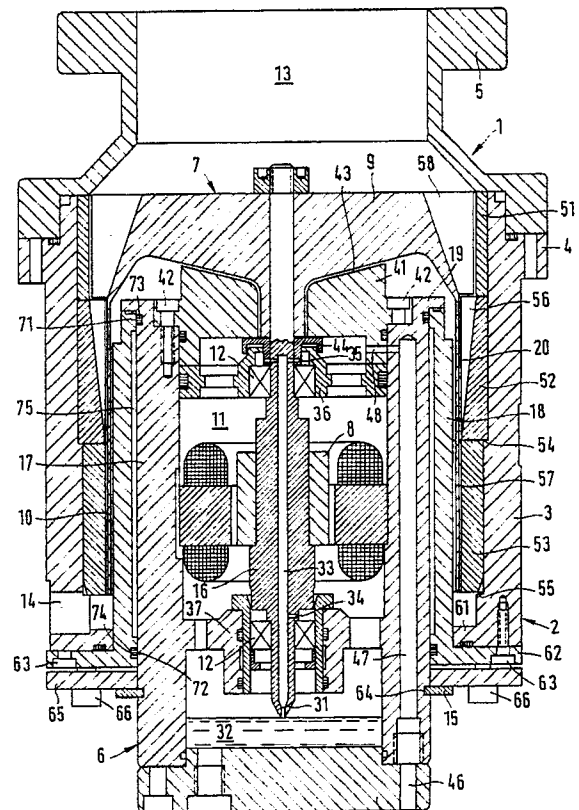


FIG. 5

EP 0 408 791 A1

REIBUNGSPUMPE MIT GLOCKENFÖRMIGEM ROTOR

Die Erfindung bezieht sich auf eine Reibungspumpe mit einem Einlaß, einem Auslaß und einem glockenförmigen Rotor, dessen Außenseite gemeinsam mit einem den Rotor umgebenden ersten Gehäuseteil einen ringförmigen, sich vom Einlaß zum Auslaß erstreckenden Gasförderkanal bildet, wobei entweder die Außenseite des Rotors oder die Innenseite des Stators zumindest im auslaßnahen Bereich mit einer Gewindestruktur ausgerüstet ist, sowie mit einem in den vom glockenförmigen Rotor gebildeten Raum hineinragenden zweiten Gehäuseteil, das der Halterung des Rotors und des Antriebsmotors dient.

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 Vorvakuumherzeugung 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 gelan-

gen, 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 geschichteten 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 dadurch erreicht, daß der zweite Gehäuseteil, welcher der Halterung des Rotors und des Antriebsmotors dient, gemeinsam mit dem Rotor eine separat montierbare Einheit bildet, welche als Ganzes aus dem ersten Gehäuseteil herausnehmbar ist. 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.

Die Erfindung erlaubt es schließlich, die unmittelbaren Kontakte zwischen dem ersten und dem

zweiten Gehäuseteil auf kleine Bereiche (schmale Paßführungsbereiche mit O-Ringen) zu beschränken. Im Bereich solcher Kontaktstellen können bei Aluminium-Bauteilen Temperaturgradienten von 30° C und mehr aufrechterhalten werden. 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 Lagereinheit 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.

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 zylindrischen Abschnitt 17 des zweiten Gehäuseteils 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 Gehäuseteils 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 Gehäuseteils 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 Schmierölvorsorgung 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 Gehäuseteils 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 Aufsatz-

flansches 5 können zunächst die aus Rotor 7 und Gehäuse teil 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 können 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.

Ansprüche

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 Außen-

seite 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, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Gehäuseteil (6) und der Rotor (7) eine separat montierbare Einheit bilden, welche als Ganzes aus dem ersten Gehäuseteil (2) herausnehmbar ist.

2. Reibungspumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur gegenseitigen Arretierung der beiden Gehäuseteile (2, 6) im zusammengefügteten Zustand eine Klemmringverbindung (15) vorgesehen ist.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, 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.

4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Begrenzungsfläche des Rotors (7) und die Außenseite des zweiten Gehäuseteiles (6) eine Spaltdichtung bilden.

5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein zylindrischer Abschnitt (17) des zweiten Gehäuseteiles (6) und der zylindrische Abschnitt (10) des glockenförmigen Rotors (7) die Spaltdichtung bilden.

6. Pumpe nach Anspruch 5, 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.

7. 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.

8. Pumpe nach Anspruch 6 und 7, 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.

9. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) mit einem inneren Rohrabschnitt (23) auf einem feststehenden Zapfen (24) gelagert ist.

10. Pumpe nach Anspruch 9, 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.

11. Pumpe nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei relativ schmale Paßführungen (71, 72) die Kontakte zwischen den beiden Gehäuseteilen (2, 6) bilden.

12. Pumpe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Paßführungen Nuten mit O-Ringen (73, 74) vorgesehen sind.

13. 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.

14. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die die Gasförderung bewirkenden Strukturen (56, 57) zumindest im auslaßnahen Bereich statorseitig angeordnet sind.

15. Pumpe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß separate Ringe (52, 53) vorgesehen sind, welche die die Gasförderung bewirkenden Strukturen (56, 57) tragen.

16. 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.

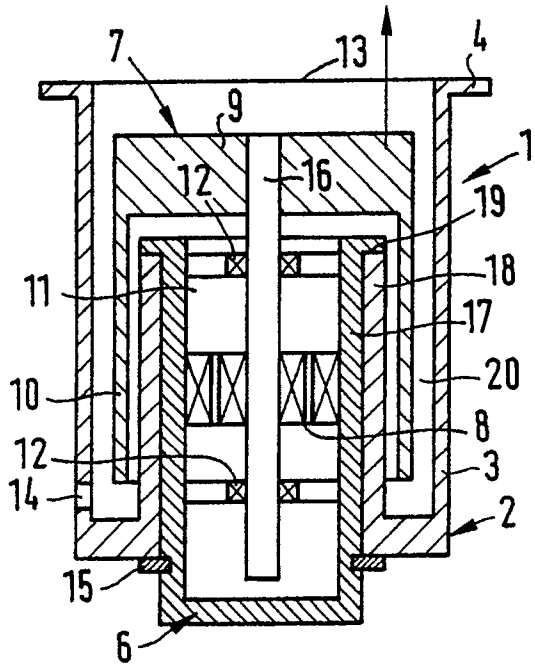


FIG. 1

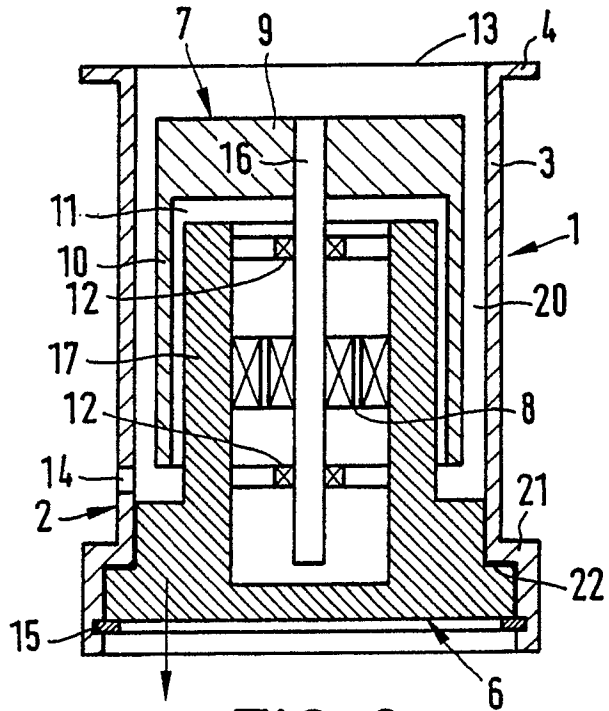


FIG. 2

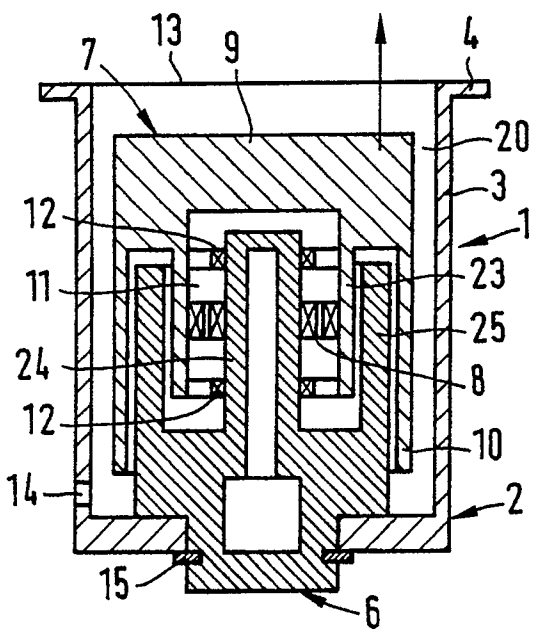


FIG. 3

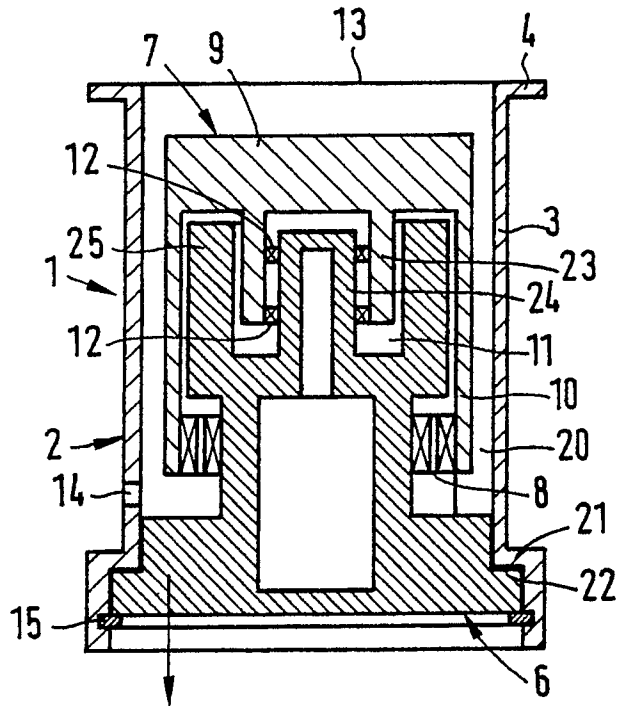


FIG. 4

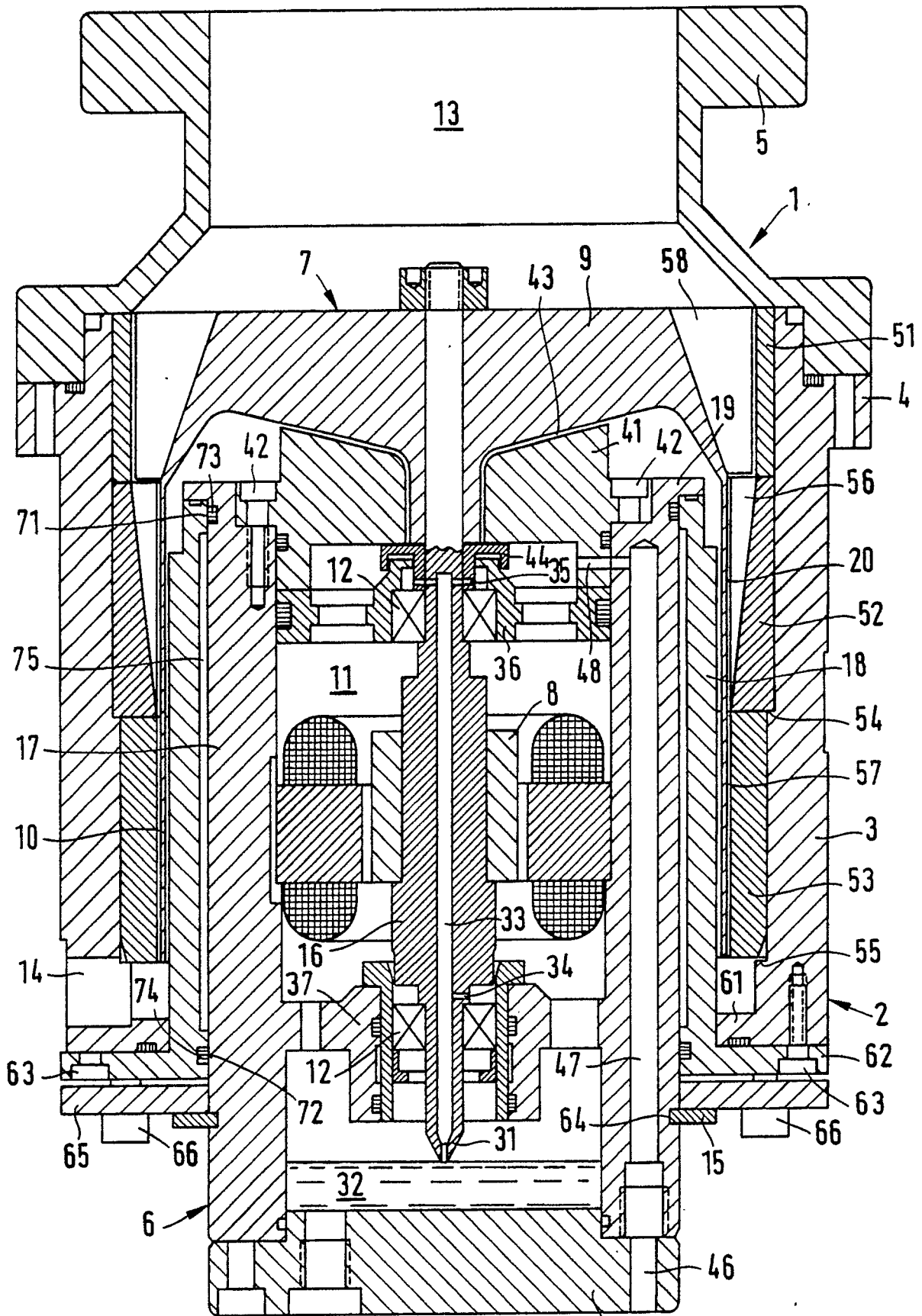


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 3317

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 611 818 (ALCATEL) * Figur 1; Seite 1, Zeilen 1-6; Seite 2, Zeilen 19-31; Seite 3, Zeilen 28-32 *	1	F 04 D 19/04 F 04 D 29/64
A	---	3,14,16	
X	FR-A- 887 499 (BBC) * Das ganze Dokument *	1	
A	---	3-5,14	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 12, Nr. 419 (M-760)[3266], 8. November 1988; & JP-A-63 154 891 (OSAKA SHINKU KIKI SEISAKUSHO) 28-06-1988 * Das ganze Dokument *	1	
A	IDEM ---	3,7,14,15	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 346 (M-537)[2402], 21. November 1986; & JP-A-61 145 394 (TOKUDA SEISAKUSHO) 03-07-1986 * Das ganze Dokument *	1,3-5,7,10,14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F 04 D
A	DE-A-2 408 256 (LEYBOLD-HERAEUS) * Figur 2; Seite 6, Zeilen 16-30 *	3-5,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-03-1990	Prüfer TEERLING J.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)