



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 422 423 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.2004 Patentblatt 2004/22

(51) Int Cl.7: **F04D 19/04, F04D 29/60**

(21) Anmeldenummer: **03029746.9**

(22) Anmeldetag: **27.03.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **26.05.1998 DE 19823270**
15.01.1999 DE 19901340

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
99917896.5 / 1 090 231

(71) Anmelder: **Leybold Vakuum GmbH**
50968 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **Adamietz, Ralf**
42929 Wermelskirchen (DE)

• **Beyer, Christian, Dr.**
50765 Köln (DE)
• **Schütz, Günter**
50679 Köln (DE)

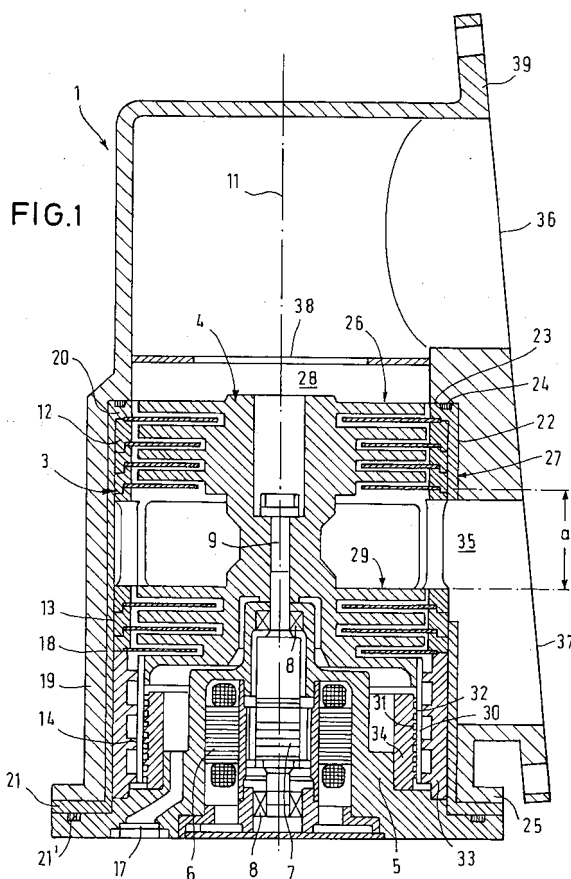
(74) Vertreter: **Leineweber, Jürgen, Dipl.-Phys.**
Aggerstrasse 24
50859 Köln (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 23 - 12 - 2003 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Einrichtung mit evakuierbarer Kammer**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung (51) mit einem Gehäuse (55), in dem sich mindestens eine evakuierbare Kammer (52,53,54) befindet, sowie mit einer ein Gehäuse aufweisende Reibungsvakuumpumpe, welche mit der zu evakuierenden Kammer verbunden ist; um eine verbesserte Anschluss-Geometrie zwischen der Kammer (52,53,54) und der Reibungsvakuumpumpe zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse (55) der Einrichtung (51) eine Bohrung (22) aufweist, innerhalb der sich die Reibungsvakuumpumpe befindet.



EP 1 422 423 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung mit einem Gehäuse, in dem sich mindestens eine evakuierbare Kammer befindet, sowie mit einer ein Gehäuse aufweisende Reibungsvakuumpumpe, welche mit der zu evakuierenden Kammer verbunden ist.

[0002] Eine Einrichtung dieser Art ist aus der EP-A-0 603 694 (= DE 43 31 589) bekannt. Die zugehörige Reibungsvakuumpumpe ist mit mehreren Anschlussöffnungen ausgerüstet. Diese haben jeweils ein unterschiedliches Druckniveau. Reibungsvakuumpumpen dieser Art dienen vorzugsweise der Evakuierung von Korpuskularstrahlgeräten (z. B. Massenspektrometern) mit durch Blenden voneinander getrennten Kammern, in denen während des Betriebs des Korpuskularstrahlgerätes unterschiedliche Drücke erzeugt und aufrecht erhalten werden soll. Solche Geräte mit den zugehörigen, zu evakuierbaren Kammern befinden sich in einem unabhängigen Gehäuse. Mit diesem Gehäuse sind die Anschlussöffnungen der Reibungsvakuumpumpe über ein separates Anschlussgehäuse mit relativ langen Anschlussleitungen (15, 26, 17) verbunden mit dem Nachteil relativ hoher Leitwertverluste.

[0003] Aus den Dokumenten 34 02 549 und DE-A-43 14 419 sind weitere Reibungsvakuumpumpen (Turbomolekularpumpen, Pumpen mit Turbomolekularpumpenstufen und anderen Reibungspumpenstufen) mit einer Bauart bekannt, wie sie z. Zt. üblich ist und auf dem Markt angeboten wird. Sie besitzen ein Chassis, das mit dem Antriebsmotor ausgerüstet ist und auf dem sich der Rotor abstützt. Außerdem stützt sich das Gehäuse der Pumpe auf dem Chassis ab. Es umgibt den Rotor und den Stator und auch mehr oder weniger das Chassis. Das Gehäuse sichert die Zuordnung der genannten Bauteile zueinander. Weiterhin hat es die Aufgabe, den aus Statorhalbring-Scheiben und Distanzringen bestehenden Stator exakt zu zentrieren, damit die bei Reibungsvakuumpumpen notwendigen kleinen Spalte eingehalten werden können. Das Gehäuse dichtet die Vakuumpumpe nach außen hin ab. Schließlich ist es mit dem stirnseitig angeordneten Anschlussflansch ausgerüstet, mit dem die Reibungsvakuumpumpen an Einrichtungen mit zu evakuierenden Kammern angeschlossen werden.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der hier betroffenen Art mit einer wesentlich verbesserten Anschluss-Geometrie zwischen der/den zu evakuierenden Kammern und der Reibungsvakuumpumpe zu schaffen.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Gehäuse der Einrichtung eine Bohrung aufweist, innerhalb der sich die Reibungsvakuumpumpe befindet.

[0006] Durch diese Maßnahmen wird es möglich, auf ein separates, aufwendiges Anschlussgehäuse verzichten zu können. Außerdem werden Leitwertverluste durch die kammernahe Anbindung der Reibungsvaku-

umpumpe klein gehalten und damit die prozessabhängigen niedrigen Kammerdrücke technisch günstig realisiert. Eine optimale Leitwert-Situation wird erreicht.

[0007] Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass eine Reibungspumpe eingesetzt werden kann, bei der die eingangs beschriebenen Funktionen des bisher üblichen, einteiligen Gehäuses auf zwei Bauteile verteilt sind. Ein inneres Bauteil sichert die Zuordnung von Chassis, Stator und Rotor zueinander. Dadurch entsteht eine Reibungsvakuumpumpe in Form eines Einschubs, die bereits vielen Funktionsprüfungen, z. B. der des Auswuchtens, unterworfen werden kann. Das äußere Gehäuse hat die Aufgabe, die auch ohne äußeres Gehäuse funktionstüchtige Reibungsvakuumpumpe an die Applikation des Kunden anzupassen. Es ist nicht mehr erforderlich, eine Vielfalt von Reibungspumpentypen herzustellen oder bereitzuhalten, sondern lediglich eine oder wenige universelle, kompakte und funktionsfähige Pumpeinheiten (Einschübe, Kartuschen). Es reicht aus, den Kunden über die äußeren Abmessungen der einschubförmigen Reibungsvakuumpumpe zu informieren. Eine besonders einfache Lösung für ihn besteht darin, dass er in dem Gehäuse oder Gehäuseteil seiner mit der Bohrung versehenen Einrichtung (Anlage, Gerät oder dergleichen mit einer oder mehreren zu evakuierenden Kammern) lediglich eine einschubförmige Reibungsvakuumpumpe einsetzen kann. Im betriebsfertigen Zustand bildet dann das Gehäuse oder Gehäuseteil der Einrichtung des Kunden das zweite äußere Gehäuse der erfindungsgemäßen Reibungsvakuumpumpe.

[0008] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen anhand von den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert werden. Es zeigen

- Figur 1 eine mit drei Pumpstufen ausgerüstete Reibungsvakuumpumpe nach der Erfindung,
- Figur 2 eine Turbomolekularvakuumpumpe nach der Erfindung,
- Figur 3 eine mit einer Reibungsvakuumpumpe nach der Erfindung ausgerüstete Einrichtung und
- Figuren 4 und 5 Schnitte durch eine Ausführung des Einschubs mit Zugankern.

[0009] In Figur 1 ist eine Reibungsvakuumpumpe 1 mit Stator 3, Rotor 4 und Chassis 5 dargestellt. Im Chassis 5 befindet sich der Motorantrieb 6, 7, dessen Anker 7 sich über die Lager 8 im Chassis 5 abstützt. Mit dem Anker 7 ist die aus dem Chassis 5 herausgeführte Welle 9 verbunden, die den Rotor 4 trägt. Die Drehachse des Rotorsystems ist mit 11 bezeichnet.

[0010] Insgesamt besitzt die Reibungsvakuumpumpe 1 nach Figur 1 drei Pumpstufen 12, 13, 14, von denen zwei (12, 13) als Turbomolekularvakuumpumpstufen und eine (14) als Molekular(Holweck)-Pumpstufe aus-

gebildet sind. An die Molekularpumpstufe 14 schließt sich der Auslass der Pumpe 17 an.

[0011] Erfindungsgemäß ist die Pumpe 1 mit zwei Gehäusen 18, 19 ausgerüstet. Das innere Gehäuse 18 ist im wesentlichen zylindrisch und umgibt den Stator 3. Auf seiner hochvakuumseitigen Stirnseite ist es mit einem nach innen gerichteten Rand 20 ausgerüstet, der dem Stator 3 aufliegt und in diesem Falle gleichzeitig den oberen Statörring bildet. Vorvakuumseitig ist das Gehäuse 18 am Chassis 5 befestigt, und zwar mit Hilfe des Flansches 21. Flansch 21 und Chassis 5 sind vakuumdicht miteinander verbunden. Dazu ist zwischen dem Flansch 21 und dem Chassis 5 der Dichtring 21' angeordnet.

[0012] Das äußere Gehäuse 19 besitzt eine innere Bohrung 22 mit einer einwärts gerichteten Stufung 23, deren Höhe der Breite des Randes 20 am ersten Gehäuse 18 entspricht. Zwecks Abdichtung des Spaltes zwischen den beiden Gehäusen 18, 19 zur Hochvakuumseite der Pumpe 1 hin befindet sich zwischen deren Rand 20 und der Stufung 23 eine Dichtung 24, die zweckmäßig in die Stirnseite des Gehäuses 18 eingelassen ist. Auch eine radiale Abdichtung ist möglich. Vorvakuumseitig besitzt auch das Gehäuse 19 eine Vorrichtung, z.B. den Flansch 25, mit dem es am Chassis 5 oder auch am Gehäuse 18 befestigt ist. Nach dem Lösen dieser Befestigung kann die vom inneren Gehäuse 18 und den darin befindlichen Bauteilen gebildete Einheit als Ganzes aus der Bohrung 22 herausgenommen werden. Sie bildet einen vom zweiten Gehäuse 19 unabhängigen Einschub 27.

[0013] Die erste, hochvakuumseitig gelegene Pumpstufe 12 besteht aus vier Paaren von Rotorscheufelreihen und Statorschaufelreihen. Ihr Einlass, die wirksame Gasdurchtrittsfläche, ist mit 26 bezeichnet. Der Rand 20 umgibt die Gasdurchtrittsfläche 26 und bildet eine Durchtrittsöffnung 28 für in die Pumpe 1 eintretenden Gase. An die erste Pumpstufe 12 schließt sich die zweite Pumpstufe 13 an, die aus drei Paaren von je einer Statorschaufelreihe und einer Rotorscheufelreihe besteht. Ihr Einlass ist mit 29 bezeichnet.

[0014] Die zweite Pumpstufe 13 ist von der ersten Pumpstufe 12 beabstandet. Der gewählte Abstand (Höhe) a sichert die freie Zugänglichkeit der zu fördernden Gasmoleküle zum Gaseinlass 29. Zweckmäßig ist der Abstand a größer als ein Viertel, vorzugsweise größer als ein Drittel des Durchmessers des Rotorsystems 4.

[0015] Die sich daran anschließende Holweck-Pumpe umfasst einen rotierenden Zylinderabschnitt 30, dem außen und innen in bekannter Weise mit jeweils einer Gewindenut 31, 32 ausgerüstete Statorelemente 33, 34 gegenüberstehen.

[0016] Eine weitere, vom inneren Gehäuse 18 gebildete Öffnung ist seitlich angeordnet und mit 35 bezeichnet. Sie dient dem Durchtritt von Gasen, die unmittelbar dem Einlass 29 der zweiten Pumpstufe 13 zugeführt werden.

[0017] Das äußere Gehäuse 19 hat die Aufgabe, die

Pumpe 1 bzw. zwei Pumpenstufen (12, 13) dieser Pumpe mit der Einrichtung des Kunden zu verbinden. Das Gehäuse 19 ist beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 derart ausgebildet, dass sich die Ebenen sämtlicher Verbindungsöffnungen 36, 37 seitlich befinden. Dadurch ist insbesondere der Abstand der Öffnung 37 zum zugehörigen Gaseinlass 29 sehr klein, so dass das Saugvermögen der Pumpstufe 13 beeinträchtigende Leitwertverluste vernachlässigbar sind. Dieses würde auch für jeden weiteren Zwischenanschluss gelten, der stromabwärts vom Zwischenanschluss 37/29 gelegen wäre. Im übrigen überschreitet der Durchmesser der Anschlussöffnung 37 die Höhe a um etwa das Doppelte. Auch diese Maßnahme dient der Verringerung der Leitwertverluste zwischen Einlass 29 und Anschlussöffnung 37. Die seitlichen Verbindungsöffnungen können mit je einem Flansch ausgerüstet sein. Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist ein gemeinsamer Flansch 39 vorgesehen.

[0018] Die dargestellte Pumpe 1 bzw. ihre pumpwirksamen Elemente (Stator-, Rotorscheufeln, Gewirdestufen) sind zweckmäßig derart ausgebildet, dass im Bereich der Anschlussöffnung 36 ein Druck von 10^{-4} bis 10^{-7} , vorzugsweise 10^{-5} bis 10^{-6} , und im Bereich der Anschlussöffnung 37 ein Druck von etwa 10^{-2} bis 10^{-4} mbar erzeugt wird. Dadurch ergibt sich für die erste Pumpstufe 12 die Notwendigkeit, für ein Kompressionsverhältnis von 10^2 bis 10^4 , vorzugsweise größer 100, zu sorgen. Mit der zweiten Pumpstufe soll ein hohes Saugvermögen erzeugt werden (z.B. 200 l/s). Die sich anschließende, zweistufige Holweck-Pumpstufe (29, 30; 29, 31) sichert eine hohe Vorvakuumbeständigkeit, so dass üblicherweise das Saugvermögen der zweiten Pumpstufe vom Vorvakuumdruck unabhängig ist.

[0019] Für den Fall, dass im Bereich der Anschlussöffnung 36 ein besonders hohes Saugvermögen nicht gefordert wird, kann dieses Ziel durch entsprechende Gestaltung der Schaufeln der ersten Pumpstufe 12 erreicht werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, vor dem Einlass 26 der ersten Pumpstufe eine Blende 38 anzuordnen, deren Innendurchmesser das gewünschte Saugvermögen bestimmt.

[0020] Figur 2 zeigt eine einflutige Reibungsvakuumpumpe 1, deren pumpaktive Flächen ausschließlich von Statorschaufeln 41 und Rotorscheufeln 42 gebildet werden (Turbomolekularvakuumpumpe). Das zweite, äußere Gehäuse 19 trägt stirnseitig den Flansch 43, der die stirnseitig angeordnete Verbindungsöffnung 44 umgibt. Um eine Pumpe 1 dieser Art mit einer anderen Flanschart und/oder Flanschgröße auszurüsten, ist es lediglich erforderlich, das äußere Gehäuse 19 zu demontieren und durch ein Gehäuse 19 mit dem gewünschten Flansch zu ersetzen.

[0021] Figur 3 zeigt eine Einrichtung 51 nach der Erfindung mit zu evakuierenden Kammern 52, 53, 54 und einer einschubförmigen Einheit 27, wie sie zu Figur 1 beschrieben wurde. Das Gehäuse der Einrichtung - z. B. ein Korpuskularstrahlgerät - ist im wesentlichen ein-

stückig ausgebildet und mit 55 bezeichnet. In unmittelbarer Nähe der zu evakuierenden Kammern 53, 54 ist das Gehäuse mit der Bohrung 22 ausgerüstet, in der sich der Einschub 27 befindet. Über die Durchtrittsöffnungen 28, 35 im Gehäuse 18 des Einschubs 27 und die Verbindungsöffnungen 36, 37 stehen die Kammern 53, 54 mit den jeweiligen Einlässen 26, 29 in Verbindung. Durch die Integration des Einschubs 27 im Gehäuse der Einrichtung 51 entfallen gesonderte Anschlussmittel. Die Abstände zwischen den zu evakuierenden Kammern 53, 54 und den Einlässen 26, 29 sind optimal klein.

[0022] Der Kern der vorliegenden Idee liegt darin, dass eine weitgehend funktionsfähige Einheit (Einschub, Kartusche) einer Reibungsvakuumpumpe in einem der Applikation angepassten Gehäuse lösbar gehalten ist. Das bisher beschriebene innere Gehäuse 18 hat die Aufgabe, die Funktionselemente der Reibungsvakuumpumpe zu der gewünschten Einheit zusammenzufassen. Anstelle des Gehäuses können auch andere Bauteile - z.B. Zuganker, Klammern oder dgl. - vorhanden sein, die diese Aufgabe erfüllen. Wesentlich ist, dass für die Erfüllung der Funktionen des sonst üblichen Gehäuses beim Gegenstand der Erfindung zwei Bauelemente 18 bzw. 19, 55 vorgesehen sind. Bei den Ausführungen nach den Figuren 1 bis 3 werden die beiden Bauelemente von zwei konzentrischen Gehäusen gebildet, von denen das innere der Zentrierung, Zuordnung und Halterung von Chassis 5, Stator 3 und Rotor 4 dient, welche dadurch den bereits betriebsfähigen, vom äußeren Gehäuse unabhängigen Einschub bilden. Das äußere Gehäuse 19, 55 dichtet die Vakuumpumpe nach außen ab und dient der Verbindung mit den zu evakuierenden Kammern, sei es über Anschlussflansche oder dadurch, dass es bereits Bestandteil der Einrichtung mit den zu evakuierenden Kammern ist.

[0023] Besonders zweckmäßig ist es, beim inneren Einschub das innere Gehäuse durch ein Zugankersystem zu ersetzen. Dieses ermöglicht eine kompaktere Gestaltung des inneren Einschubs. Außerdem können vom Zugankersystem zusammengehaltene Bauteile einfacher hergestellt werden. Beispielsweise übernehmen die Zuganker die Zentrierung von Statorringen, so dass diese selbst nicht mehr mit Zentriermitteln ausgerüstet sein müssen.

[0024] Die Figuren 4 und 5 zeigen Ausführungsbeispiele (Figur 4: Längsschnitt durch einen Einschub 27; Figur 5: Querschnitt durch einen Einschub 27 in Höhe der Öffnung 35) für einen inneren Einschub 27 mit einem Zugankersystem 61. Dieses umfasst drei bis sechs (oder mehr) Zuganker 62 sowie Bohrungen und Gewinde in den Bauteilen (Chassis 5, Stator 3), die vom Zugankersystem 61 zu einer Baueinheit zusammengefügt werden sollen.

[0025] Die Figuren 4 und 5 lassen erkennen, dass sich die Öffnung 35 über den gesamten Umfang des Einschubs 27 erstreckt und nur durch die Zuganker 62 unterbrochen ist. Der Zugang der Gasmoleküle zum

Einlass 29 der Pumpstufe 13 (in Figur 5 in Draufsicht dargestellt) ist dadurch nahezu ungehindert frei. Die Befestigung des äußeren Gehäuses - sei es das zweite Gehäuse 18, das weitere Funktionen eines Pumpgehäuses erfüllt, oder ein Gehäuse 55, das Bestandteil eines Gerätes mit zu evakuierenden Kammern ist - erfolgt am Flansch 21 des Chassis 5.

[0026] Figur 4 lässt den Aufbau besonders vorteilhaft gestalteter Zuganker 62 erkennen. Sie sind zweiteilig ausgebildet. Die vorvakuumseitigen Zugankerabschnitte 63 mit ihren Köpfen 64 durchsetzen die Statorringe der Pumpstufe 13 und das äußere Statorelement 33 der Pumpstufe 14. Ihre mit einem Gewinde versehenen Enden sind in den Flansch 21 des Chassis 5 eingeschraubt. Die Länge der Köpfe 64 bestimmt die axiale Ausdehnung der Öffnung 35.

[0027] Im Bereich ihrer hochvakuumseitigen Stirnseite sind die Köpfe 64 jeweils mit einem Innengewinde versehen, in die jeweils hochvakuumseitige Zugankerabschnitte 65 einschraubbar sind. Ihre Köpfe 66 liegen dem obersten Statorring der Pumpstufe 13 auf. In übrigen durchsetzen sie die Statorringe der Pumpstufe 12 und bewirken dadurch im eingeschraubten Zustand nicht nur eine Verbindung der Hochvakuumstufe 12 mit den übrigen Stufen 13 und 14 sondern auch eine Zentrierung der Statorringe.

Patentansprüche

1. Einrichtung (51) mit einem Gehäuse (55), in dem sich mindestens eine evakuierbare Kammer (52, 53, 54) befindet, sowie mit einer ein Gehäuse aufweisende Reibungsvakuumpumpe, welche mit der zu evakuierenden Kammer verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (55) der Einrichtung (51) eine Bohrung (22) aufweist, innerhalb der sich die Reibungsvakuumpumpe befindet.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibungsvakuumpumpe ein Gehäuse, ein Chassis (5), einen Stator (3) und einen Rotor (4) aufweist, dass für die Erfüllung der Funktionen des Gehäuses der Reibungsvakuumpumpe zwei Bauelemente (18, 61; 55) vorgesehen sind, von denen das erste, innere Bauelement (18, 61) der Zuordnung, Zentrierung und Halterung von Chassis (5), Stator (3) und Rotor (4) dient und mit diesen Bauteilen als Einheit montiert ist, und von denen das zweite Bauelement (55) der Abdichtung der Reibungsvakuumpumpe nach außen sowie der Verbindung mit der zu evakuierenden Kammer dient und vom Gehäuse (55) der Einrichtung (51) gebildet wird.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reibungsvakuumpumpe mehrstufig ausgebildet ist, dass die Kammern (52, 53,

- 54) seitlich neben der Reibungsvakuumpumpe angeordnet sind und dass die Kammern über Durchtrittsöffnungen (28, 35) im inneren Bauelement (18, 61) der Pumpe sowie Verbindungsöffnungen (36, 37) im gemeinsamen Gehäuse (55) mit dem Einlass (26, 29) von Reibungspumpenstufen (12, 13, 14) verbunden sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** die Reibungsvakuumpumpe (1) zumindest abschnittsweise als Turbomolekularvakuumpumpe mit Rotorschaukelreihen und Statorschaukelreihen ausgebildet ist,
 - **dass** der Stator mehrere Statorringe aufweist und
 - **dass** das erste, innere Bauelement (18, 61) neben der Zuordnung und Halterung von Chassis (5), Stator (3) und Rotor (4) auch der Zentrierung der Statorringe dient und mit diesen Bauteilen eine Einheit bildet.
5. Einrichtung nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste innere Bauelement der Pumpe (1) ein inneres Gehäuse (18) ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im Bereich der Hochvakuumseite der Pumpe (1) zwischen innerem Gehäuse (18) und äußerem Gehäuse (19, 55) eine Dichtung (24) befindet.
7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** inneres und äußeres Gehäuse (18; 19, 55) im Bereich der Vorvakuumseite der Pumpe (1) mit Flanschen ausgerüstet sind, die am Chassis (5) lösbar befestigt sind.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Gehäuse (18) der Pumpe (1) hochvakuumseitig mit einem nach innen gerichteten Rand (20) ausgerüstet ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nach innen gerichtete Rand (20) der Pumpe (1) einen ersten, hochvakuumseitig angeordneten Statorring bildet.
10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hochvakuumseitigen Stirnseite des inneren Gehäuses (18) der Pumpe (1) eine stufenförmige Verjüngung (23) der Bohrung (22) des äußeren Gehäuses (19, 55) zugeordnet ist.
11. Einrichtung nach den Ansprüchen 6 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen der Stirnseite des inneren Gehäuses (18) und der von der Durchmessererweiterung gebildeten Stufe (23) des äußeren Gehäuses (19, 55) der Pumpe (1) ein O-Ring (24) befindet.
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hochvakuumseitig gelegene Ende des inneren Gehäuses (18) eine Durchtrittsöffnung (28) für die in die Pumpe (1) eintretenden Gase bildet.
13. Einrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Gehäuse (18) der Pumpe (1) mit mindestens einer weiteren stromabwärts gelegenen Durchtrittsöffnung (35) für eintretende Gase ausgerüstet ist.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussflansch (39) der Pumpe (1) seitlich am zweiten Gehäuse (55) angeordnet ist.
15. Einrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** im äußeren Gehäuse (55) der Pumpe (1) ein oder mehrere Verbindungskanäle (36, 37) ausgebildet sind, die die Verbindung zwischen den Durchtrittsöffnungen (28, 35) und der oder den zu evakuierenden Kammern (52 bis 55) herstellen.
16. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste innere Bauelement der Pumpe (1) von einem Zugankersystem (61) gebildet wird.
17. Einrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugankersystem (61) mehrere Zuganker (62) umfasst, die den Stator (3) mit dem Chassis (5) verbinden.
18. Einrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuganker (62) die Statorringe durchsetzen.
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuganker (62) zweiteilig ausgebildet sind und jeweils aus einem vorvakuumseitigen Zugankerabschnitt (63) mit Kopf (64) und einem hochvakuumseitigen Zugankerabschnitt (65) mit Kopf (66) bestehen.
20. Einrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Kopfes (64) des vorvakuumseitigen Zugankerabschnittes (63) die axiale Ausdehnung einer Durchtrittsöffnung (35) zwischen Hochvakuumstufe (12) und Vorvakuumstufe

(13 bzw. 13, 14) bestimmt.

21. Pumpe nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Köpfe (64) der vorvakuumseitigen Zugstangenabschnitte (63) jeweils stirnseitig mit einem Gewinde ausgerüstet sind, in das die hochvakuumseitigen Zugankerabschnitte (65) einschraubbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

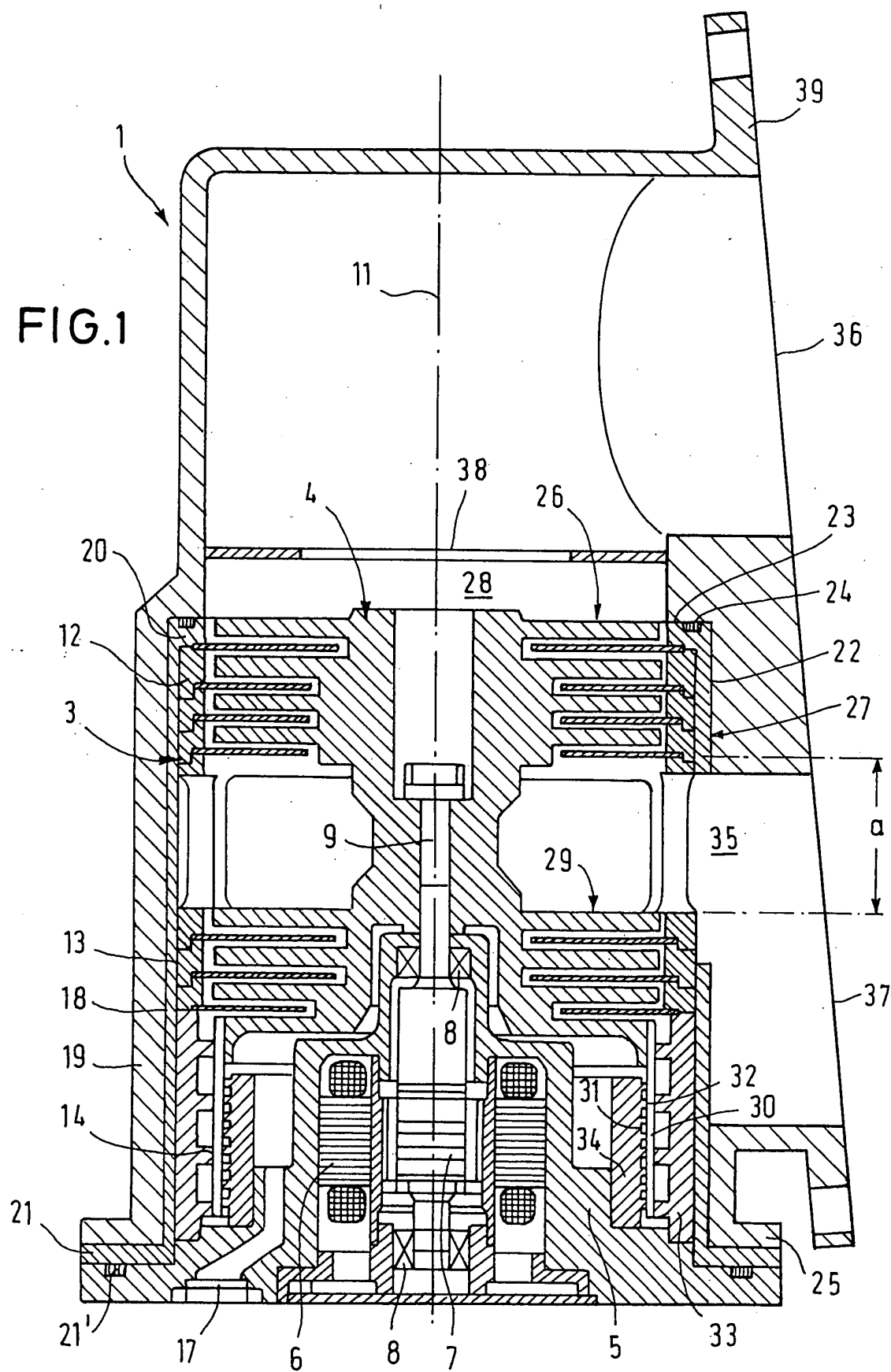
40

45

50

55

FIG.1



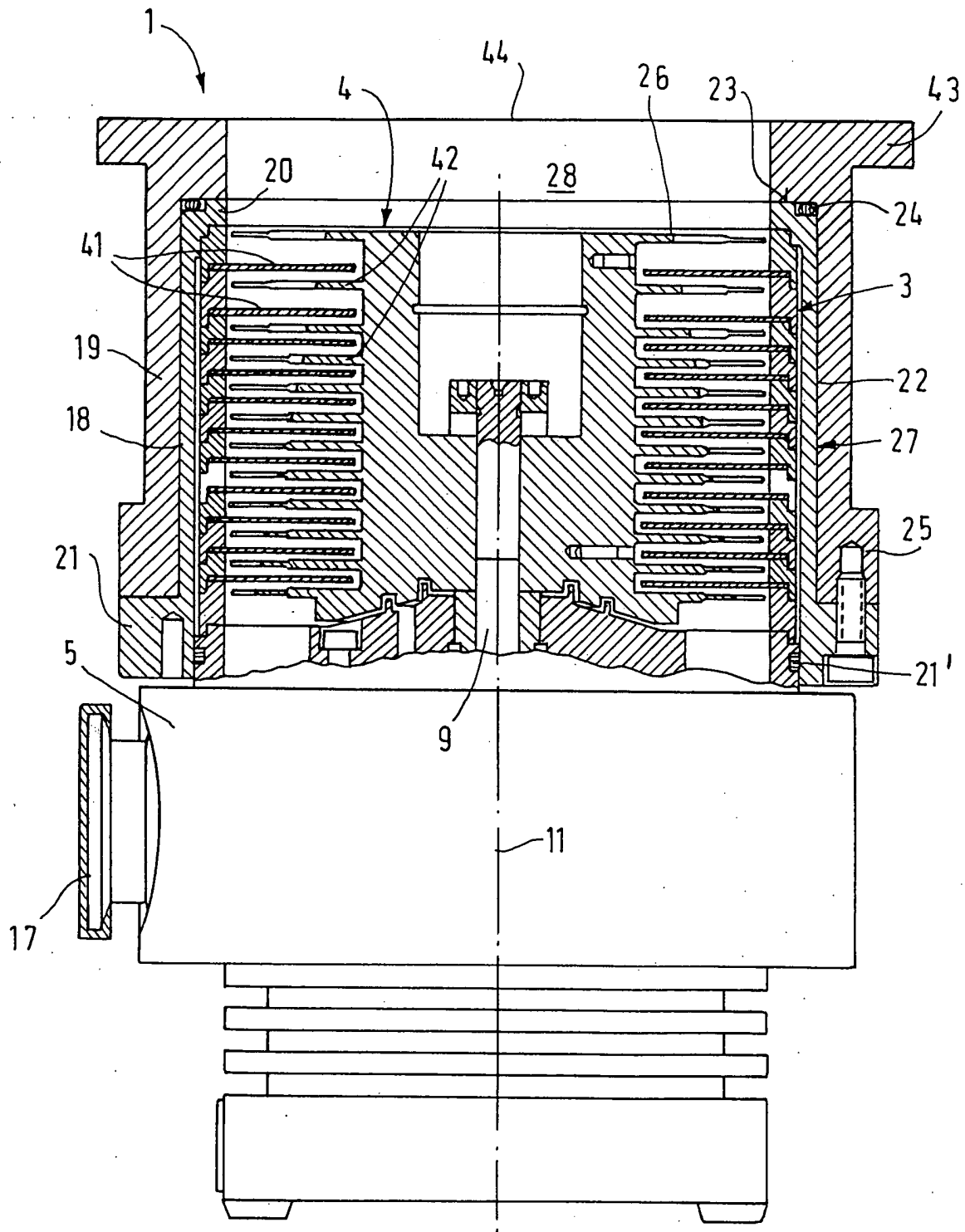
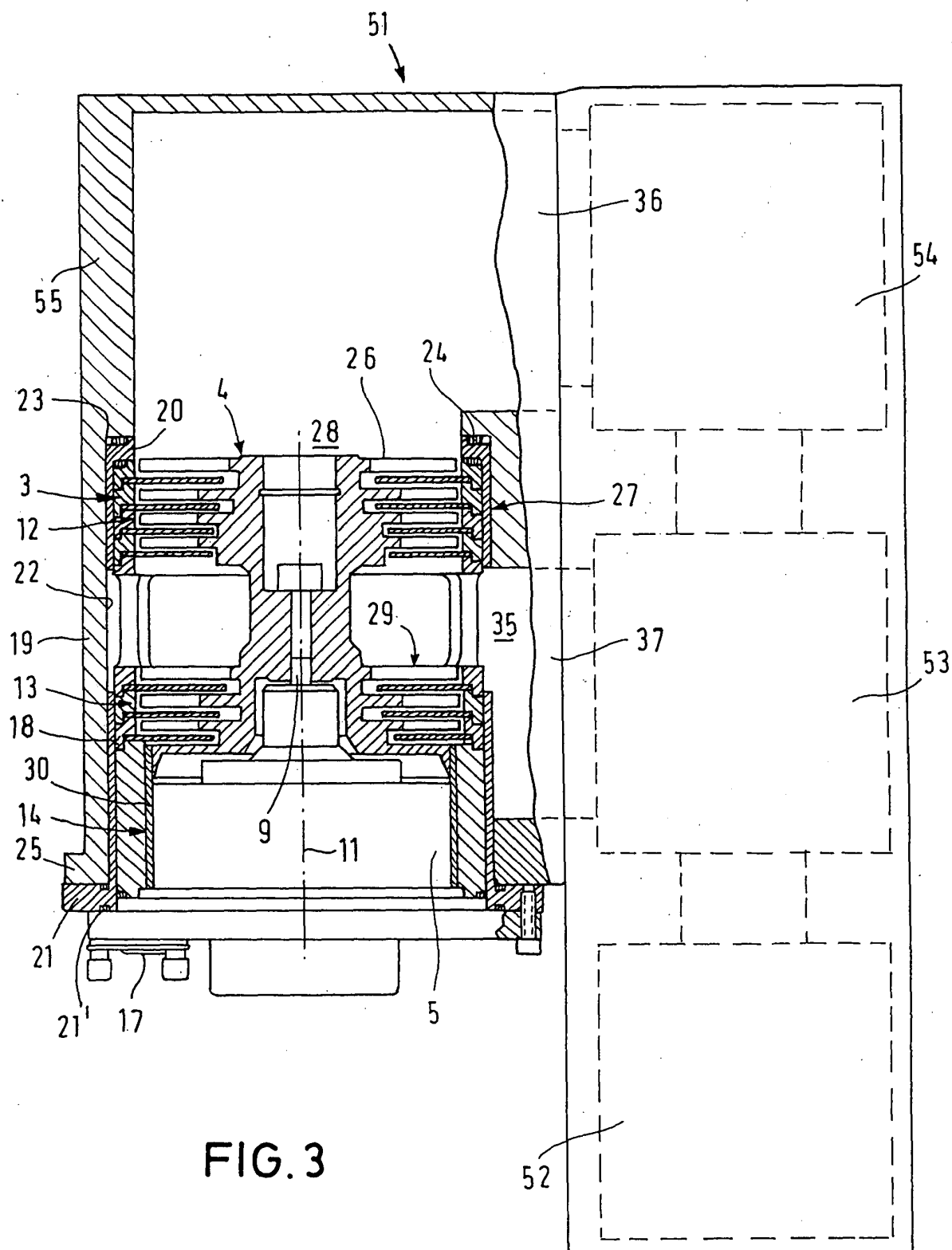
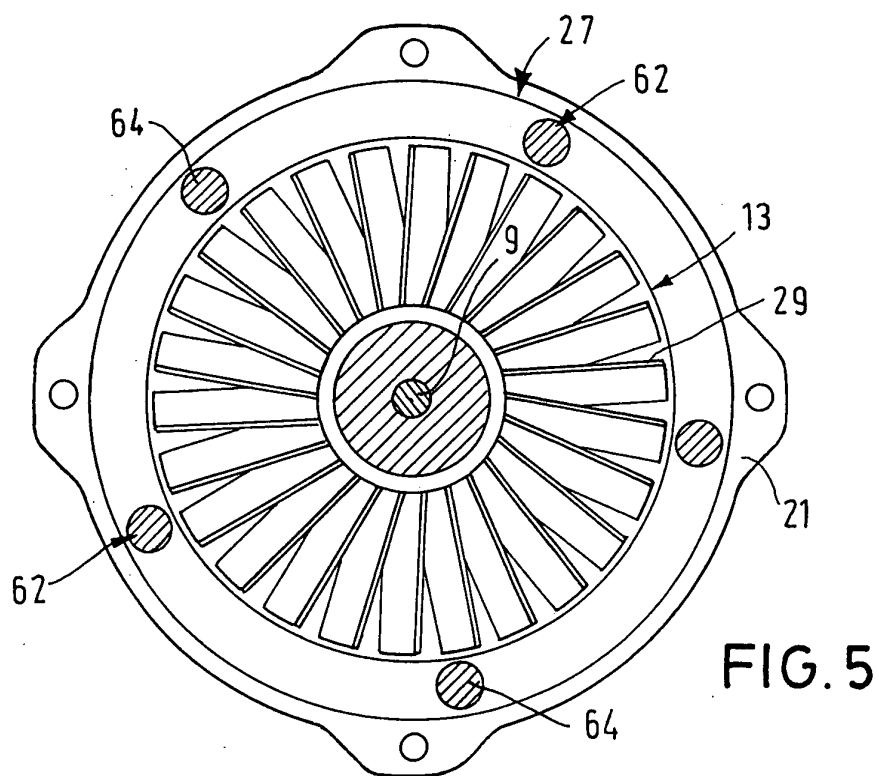
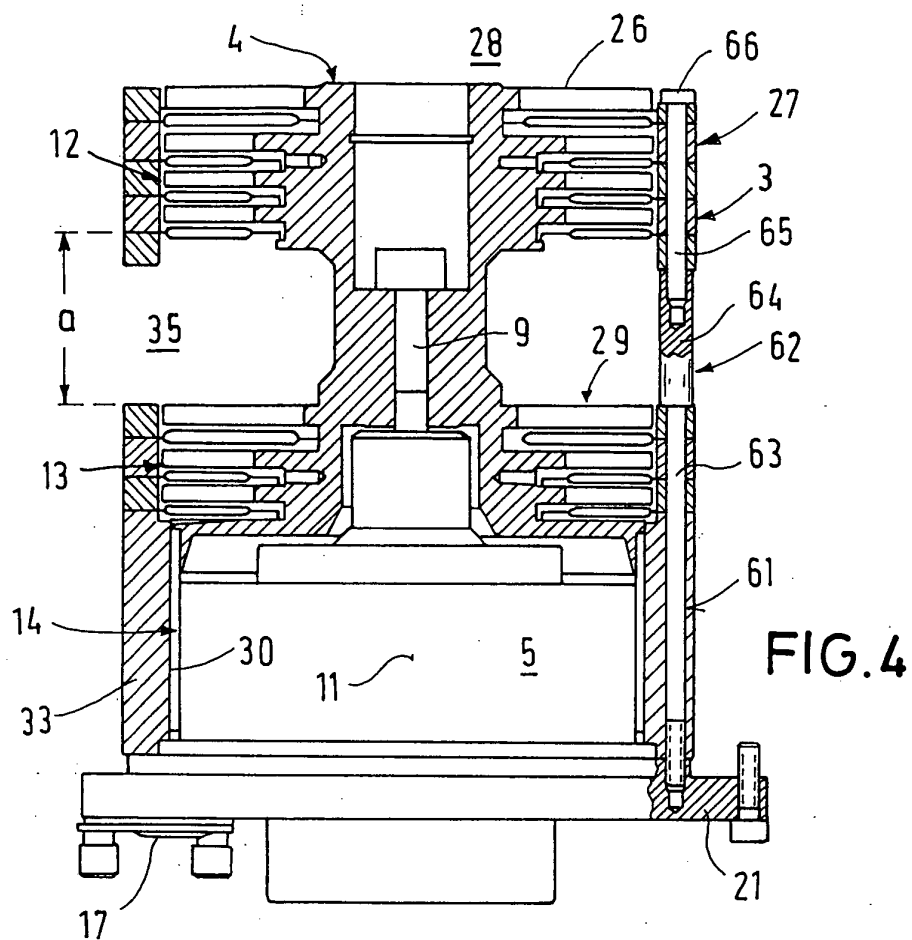


FIG. 2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 02 9746

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X,D	CH 674 785 A (DINO SYSTEMS LIMITED) 13. Juli 1990 (1990-07-13) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 58; Abbildungen 1-8 *	1,2,12, 14	F04D19/04 F04D29/60
Y	* Absatz '0004! *	4,16	
Y,D	DE 43 14 419 A (LEYBOLD AG) 10. November 1994 (1994-11-10) * Spalte 2, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildungen 1-4 *	4	
Y	DE 34 02 549 A (LEYBOLD HERAEUS GMBH & CO KG) 1. August 1985 (1985-08-01) * Abbildung 1 *	16	
A		18	
X	EP 0 603 694 A (BALZERS PFEIFFER GMBH) 29. Juni 1994 (1994-06-29) * Seite 5, Zeile 32 - Zeile 58; Abbildungen 1,2 *	1,2,4, 12-15	
X	DE 22 29 725 A (LEYBOLD HERAEUS GMBH & CO KG) 17. Januar 1974 (1974-01-17) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 15; Abbildung 1 *	1,2,4,5, 7,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. Februar 2004	Prüfer Teerling, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 9746

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 674785	A	13-07-1990	CH 674785 A5	13-07-1990
DE 4314419	A	10-11-1994	DE 4314419 A1	10-11-1994
			DE 59405313 D1	02-04-1998
			WO 9425759 A1	10-11-1994
			EP 0697068 A1	21-02-1996
			JP 8512377 T	24-12-1996
			US 5662456 A	02-09-1997
DE 3402549	A	01-08-1985	DE 3402549 A1	01-08-1985
EP 0603694	A	29-06-1994	DE 4331589 A1	30-06-1994
			EP 0603694 A1	29-06-1994
			JP 6280785 A	04-10-1994
			US 5733104 A	31-03-1998
DE 2229725	A	17-01-1974	DE 2229725 A1	17-01-1974

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82