



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**19.07.95 Patentblatt 95/29**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **F04C 9/00, F04C 13/00**

②① Anmeldenummer : **92918927.2**

②② Anmeldetag : **08.09.92**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/EP92/02076**

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO 93/06371 01.04.93 Gazette 93/09**

⑤④ **TAUMELSCHIEBENPUMPE.**

③⑩ Priorität : **23.09.91 DE 4131628**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**13.07.94 Patentblatt 94/28**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**19.07.95 Patentblatt 95/29**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT CH DE DK FR GB IT LI**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-B- 1 090 966**  
**GB-A- 861 332**  
**GB-A- 1 143 675**

⑦③ Patentinhaber : **KSB Aktiengesellschaft**  
**Johann-Klein-Strasse 9**  
**D-67227 Frankenthal (DE)**

⑦② Erfinder : **HENG, Thomas**  
**Am Kirschberg 5**  
**D-6520 Worms 24 (DE)**

⑦④ Vertreter : **Furkert, Diethelm**  
**KSB Aktiengesellschaft,**  
**Abteilung TS**  
**D-67225 Frankenthal (DE)**

**EP 0 605 471 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

Eine der Erfindung zugrundeliegende Taumelscheibenpumpe funktioniert nach folgendem Prinzip. Dreht sich eine Antriebswelle, so wird eine Taumelscheibenwelle, einen Doppelkegel um die Mittelachse der Antriebswelle beschreibend, bewegt. Durch die Schräglage der Taumelscheibenwelle bezüglich der Mittelachse der Antriebswelle führt eine senkrecht zu der Taumelscheibenwelle stehende Taumelscheibe in einer sie aufnehmenden Pumpenkammer eine Taumelbewegung um einen auf der Mittelachse der Antriebswelle liegenden Taumelpunkt aus. Eine die Taumelscheibe durchdringende, sich in Achsrichtung der Antriebswelle erstreckende Zwischenwand teilt die Pumpenkammer in einen saugseitigen und einen druckseitigen Teil auf. Durch die sich bewegende Taumelscheibe entstehen innerhalb der Pumpenkammer zwei umlaufende, in ihrem Volumen veränderliche Förderräume.

Aus der DE-B-1 090 966 ist eine derartige Taumelscheibenpumpe bekannt, bei der die Taumelscheibe in einer Pumpenkammer angeordnet ist, deren der Taumelscheibe gegenüberliegende Gehäusewandflächen kegelig ausgebildet sind. Die Pumpenkammerebene verläuft senkrecht zur Antriebswellenebene. Durch die schräg in der Pumpenkammer angeordnete Taumelscheibe werden beiderseits der Taumelscheibe die Förderräume veränderlichen Volumens gebildet. Die sich in der Pumpenkammer bewegende Taumelscheibe ist als Kreisring ausgebildet, der mit seinem inneren Durchmesser auf einer Kugelfläche einer Taumelscheibennabe angeordnet ist. Diese Kugelfläche ist in entsprechend geformten Gegenflächen des die Pumpenkammer einschließenden Pumpengehäuses gelagert. Da zwischen diesen Lagerflächen Fördermedium aus der Pumpenkammer austreten, in den die Taumelscheibenwelle enthaltenden Raum einströmen und von dort ins Freie gelangen kann, wurde zwischen Taumelscheibennabe und Taumelscheibenwellenlager eine elastische Balgdichtung angeordnet. An dem einen Ende ist dieser Balg mit dem feststehenden Pumpengehäuse verbunden, an dem anderen Ende ist er an einer auf die Taumelscheibenwelle aufgezogenen Hülse befestigt und an beiden Enden statisch abgedichtet.

Bei dieser bekannten Taumelscheibenpumpe ist zwar ein hermetischer Abschluß des mit Fördermedium beaufschlagten Raumes gegen die Umgebung erreicht, es entsteht aber konstruktionsbedingt ein Raum mit geringem Flüssigkeitsaustausch zwischen der Pumpenkammer und dem die Taumelscheibenwelle enthaltenden Raum der Pumpe. Er wirkt somit als Totraum, in dem sich Fördermedium ansammelt und in diesem im wesentlichen unverändert verbleibt. Zur Förderung sensibler Produkte, beispielsweise Lebensmittel oder anderer, höchsten hygienischen Anforderungen ausgesetzten Stoffen, ist diese Konstruktion nicht geeignet. Der Totraum erfordert nach jedem Stillsetzen der Pumpe ein Öffnen des Gehäuses und dessen aufwendige Reinigung. Andernfalls würde sich das in dem Totraum befindliche Medium zersetzen, Keime oder ähnliches entstehen, welche schädigend auf das Fördermedium einwirken können.

Der in Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Taumelscheibenpumpe mit extrem hoher Selbstreinigungsfähigkeit für die Förderung von zeitkritischen, zeitlich veränderlichen Medien, insbesondere Lebensmitteln oder biologischen Lösungen zu schaffen.

Das Problem wird mit den im Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile ermöglichen die Verwendung dieser Pumpe in der Biotechnologie, Lebensmitteltechnik oder bei der Förderung sensibler Medien. Bedingt durch die durchströmten Seitenräume, ist sie im eingebauten Zustand sterilisierbar. Erfindungsgemäß wird dazu der gesamte Raum, in welchen Fördermedium von der Pumpenkammer eindringen kann, insbesondere die Seitenräume, durch Leitungen, Kanäle oder entsprechendes in das Leitungssystem der Pumpe bzw. des Fördermediums einbezogen und vom Fördermedium kontinuierlich oder regelbar durchströmt. Somit kann die Verweilzeit eines Teilchens des Fördermediums beeinflusst, Ablagerungen oder Auskristallisierung desselben verhindert oder zumindest erheblich eingeschränkt werden. Eine vollständige Reinigung aller mit Fördermedium in Berührung kommenden Bauteile ist ohne Demontage gewährleistet. Zur Reinigung genügt es, von der Pumpe eine Spülflüssigkeit fördern zu lassen, um somit alle Produktreste aus dem Gehäuse zu entfernen.

Die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 2 bis 4 lehren verschiedene Reihenfolgen der Durchströmung von Pumpenkammer und Seitenräumen. Die Seitenräume verfügen dazu über mindestens jeweils einen Anschluß zum Ein- und Austritt des Fördermediums. In Abhängigkeit vom Fördermedium, dessen Eigenschaften und den Prozeßbedingungen kann die jeweils geeignete Reihenfolge in der Durchströmung der Räume gewählt werden. Somit wird in einfachster Weise das Entstehen von Ablagerungen gewissermaßen im Sinne einer kontinuierlichen Reinigung unterbunden. Es ist dabei unerheblich, ob während des Betriebes der Pumpe der volle Förderstrom diese Seitenräume durchströmt oder nur ein Teilstrom. Sogar der zeitweilige Verzicht auf die Durchströmung der Seitenräume im normalen Betriebszustand ist in Abhängigkeit vom Fördermedium möglich.

Die Ausführung nach Anspruch 5 vereinfacht die Herstellung der Pumpe wesentlich und erhöht die Dichtigkeit der Pumpe und damit deren Wirkungsgrad. Die Pumpenkammer wird von zwei Seitenteilen, einem dazwi-

schen liegenden Ring mit einer kugelförmigen Innenfläche und der auf kleinerem Durchmesser befindlichen Kugelfläche der Taumelscheibe begrenzt. Der Ring bildet mit seiner kugelförmigen Innenfläche und dem Kreisring der Taumelscheibe die dynamische Abdichtung der Förderkammern gegeneinander. Durch die konstruktive Vierteilung der Pumpenkammerwände ist nur ein Bauteil mit einer kugelförmigen Innenfläche zur Außenabdichtung des Taumelscheibenaußendurchmessers versehen. Die Trennfuge zwischen den Bauteilen der Pumpenkammer verläuft nicht in der Kugelfläche, sondern es werden zwei Trennfugen an die Seitenflächen gelegt. Dort sind Abdichtungen, welche den Einsatzbedingungen genügen, vorzusehen. Die kugelförmige Innenfläche ist eine Dichtfläche zur Abdichtung der Förderkammern, und der Außendurchmesser der Taumelscheibe wird über diese Fläche bewegt. Durch die Verlagerungen der Trennfuge an die Seitenfläche wird eine bestmögliche Übereinstimmung der Außenkonturen zur Erzielung der Dichtheit erreicht. Diese Ausführung der Pumpenkammer mit getrennten Seitenflächen und Ring, wird durch eine Aussparung im Ring ermöglicht. Die Taumelscheibe wird über die Aussparung in senkrechter Orientierung in den Ring eingebracht, konzentrisch plaziert und durch Verschwenken in die betriebsfähige Lage gebracht. Anschließend wird eine Zwischenwand an der Stelle der Aussparung verankert und gegen den Ring abgedichtet. Die Mindestbreite der Aussparung bestimmt sich aus der Breite der Taumelscheibe.

Die Weiterbildung nach Anspruch 6 lehrt u.a. die Verwendung einer Zwischenwand, bei der zur Abdichtung gegen die Seitenwände elastische Dichtelemente zwischen der Zwischenwand und den Seitenwänden vorgesehen sind. Dies kann eine aufvulkanisierte Schicht an der Zwischenwand sein, es sind aber auch selbständige Dichtelemente verwendbar. Die Zwischenwand wird nach der Montage der Taumelscheibe in dem Ring am Ort der Aussparung angebracht. Sie besitzt eine kugelförmige Fläche mit demselben Radius wie die die Taumelscheibe tragende Kugelfläche und sitzt unter Wahrung eines Dichtspaltes auf dieser auf. Für Montagezwecke ist die Zwischenwand so bemessen, daß zwischen ihr und dem Ring noch ein Zwischenraum besteht. In diesem wird zur Abdichtung der Zwischenwand gegen den Ring eine elastische Dichtung eingeschoben. Diese elastische Dichtung übt eine Anpreßkraft auf das Zwischenstück aus und bewirkt eine spaltfreie statische Abdichtung an den Seitenwänden.

Die Weiterbildung nach Anspruch 7 bildet eine zweifache statische Abdichtung der Pumpenkammer gegen die Atmosphäre. Diese erhöht den Einsatzbereich der Pumpe zur Förderung von aggressiven oder giftigen Medien. Sollte die vom Fördermedium beaufschlagte zweite statische Dichtung ausfallen, dann funktioniert die erste statische Dichtung als zusätzlicher Schutz.

Die Weiterbildung nach Anspruch 8 ermöglicht eine hohe Beweglichkeit der zweiten statischen Dichtung durch die Verwendung einer elastischen Membrane. Zusätzlich kann nach Anspruch 9 der zwischen der ersten und zweiten statischen Dichtung eingeschlossene Raum mit einer Flüssigkeit gefüllt sein. Da Flüssigkeiten als inkompressibel betrachtet werden und das Volumen des von der Membrane geteilten Raumes konstant bleibt, wird an der Membrane keine Druckdifferenz aufgebaut. Vielmehr herrscht beidseitig davon derselbe Druck und die Membrane wird nur durch die Taumelbewegung beansprucht.

Dies bietet den Vorteil, durch Überwachung bestimmter Eigenschaften eines im Raum zwischen der ersten und zweiten statischen Dichtung befindlichen Kontrollmediums, die Betriebssicherheit zu erhöhen. Eine Veränderung in einer der überwachten Eigenschaften durch in das Kontrollmedium eindringenden Fördermediums kann mit Sensoren sofort erkannt werden. Damit besteht die Möglichkeit zur Früherkennung von Schäden, ohne daß Fördermedium in die Umgebung austritt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt die

Fig.1 eine Taumelscheibenpumpe im Längsschnitt nach der Linie I-I von Fig.2 und die

Fig.2 einen Teilquerschnitt nach der Linie II-II von Fig.1.

In Fig. 1 ist eine Taumelscheibenpumpe gezeigt, bei der eine Taumelscheibenwelle (1) durch einen - nicht dargestellten - Antrieb, eine doppelkegelförmige Fläche beschreibend, um einen Taumelpunkt (2) bewegt wird. Der Taumelpunkt (2) fällt mit dem Mittelpunkt der Kugelfläche (3) der Taumelscheibe (4) und der kugelförmigen Innenfläche (5) eines Ringes (6) zusammen. Diese Flächen begrenzen zusammen mit konischen Seitenflächen (7, 8) eines ersten, antriebsseitigen, eine Mittelöffnung aufweisenden Seitenteils (9) und eines zweiten Seitenteils (10) eine Pumpenkammer (11). In der Pumpenkammer (11) befindet sich ein Kreisring (12), welcher auf der Kugelfläche (3) der Taumelscheibe (4) sitzt und über die Taumelscheibenwelle (1) in der Pumpenkammer (11) bewegt wird. Die Mittelöffnung in dem ersten, antriebsseitigen Seitenteil (9) dient zur Durchführung der Taumelscheibenwelle (1).

Die Taumelscheibenwelle (1) kann auf unterschiedliche Arten, z.B. Verschweißen, Verschrauben o.ä., mit der Taumelscheibe (4) verbunden sein. Die Taumelscheibe (4) kann zur Erzielung größtmöglicher Präzision aus einem Stück gefertigt sein. Selbstverständlich ist aber auch eine aus mehreren Teilen zusammengesetzte Konstruktion möglich. Der äußere Rand des Kreisringes (12) der Taumelscheibe (4) ist zur Erzielung einer dynamischen Dichtung vorzugsweise mit einer der kugelförmigen Innenfläche (5) entsprechenden Kontur aus-

gebildet. Die Pumpenkammer (11) ist gegen den Innenraum der Pumpe durch dynamische Dichtung zwischen der Kugelfläche (3) und den entsprechenden Kugelflächen (13, 14) der Seitenteile (9, 10) abgedichtet. Gleichzeitig kann die Taumelscheibe (4) an diesen Stellen auch gelagert sein. Durch den Spalt der dynamischen Dichtung an den Kugelflächen (3, 13, 14) sind die Seitenräume (15, 16) der Pumpe mit Fördermedium beaufschlagt.

5 Antriebsseitig ist der von Fördermedium beaufschlagte Seitenraum (15) mittels einer Membran (17) abgeschlossen. Die Membran (17) ist an der Kugelfläche (3) und am Seitenteil (9) befestigt und dort jeweils statisch abgedichtet. Die Membran (17) muß nicht zur Aufnahme der Druckdifferenz gegenüber der Atmosphäre ausgelegt sein. Die Druckdifferenz wird in diesem Ausführungsbeispiel von einem weiteren Dichtelement, z.B. in Form eines hier dargestellten Faltenbalgs (18), aufgenommen. Zwischen dem Faltenbalg (18) und der Membran (17) befindet sich ein nicht durchströmter Raum (19). Dieser ist mit einem Kontrollmedium füllbar. Da die Membran (17) elastisch und verformbar ist, stellt sich im Raum (19) derselbe hydrostatische Druck wie im Seitenraum (15) ein und die Membran (17) wird lediglich auf Verformung beansprucht.

10 Der Faltenbalg (18) nimmt die Druckdifferenz auf und folgt der Taumelbewegung der Taumelscheibe (4) unter elastischer Verformung der Falten. Er dichtet den Raum (19) statisch gegen die Atmosphäre und gegen den Lagerraum (20) der Taumelscheibenwelle (1) ab. Dazu ist der Faltenbalg (18) an einem Ende am taumelnden Teil angebracht und am anderen Ende mit einem feststehenden Gehäuseteil, hier z.B. in Form eines Deckels (21) mit Mittelöffnung für den Durchlaß der Taumelscheibenwelle (1), verbunden. Zusätzlich sichert der Faltenbalg (18) die Taumelscheibe (4) gegen Verdrehen um die Mittelachse des Faltenbalges (18). Diese Verdrehsicherung kann jedoch auch auf andere bekannte Weise erfolgen. Der Deckel (21) bewirkt im Ausführungsbeispiel auch die Abdichtung der Membran (17) und ist mit dem Seitenteil (9) verbunden.

15 Das Seitenteil (9) ist mit Anschlüssen (C, D) versehen, durch die der Seitenraum (15) vollständig in den Förderstrom einbezogen werden kann. Für die Durchströmung des Seitenraumes (16) sind am Seitenteil (10) Anschlüsse (A, B) vorhanden. Durch diese Anschlüsse können die Seitenräume (15, 16) in das Leitungssystem der Taumelscheibenpumpe einbezogen und die erfindungsgemäßen Vorteile erzielt werden. Die Reihenfolge der Durchströmung der Seitenräume (15, 16) und der Pumpenkammer (11) kann entsprechend den jeweiligen Einsatzbedingungen gewählt werden. So können die Seitenräume (15, 16) vor Eintritt des Fördermediums in die Pumpenkammer (11) oder nach Austritt des Fördermediums aus der Pumpenkammer (11) durchströmt werden. Auch die Durchströmung eines Seitenraumes vor Eintritt des Fördermediums in die Pumpenkammer (11) und die Durchströmung des anderen Seitenraumes nach Austritt aus der Pumpenkammer (11) ist möglich. Zudem können Vorrichtungen angebracht sein, welche nicht den gesamten Förderstrom, sondern einen Teil davon in die Seitenräume abzweigt. Es ist auch möglich, die Seitenräume nicht ständig zu durchströmen, sondern nur in gewissen Zeitabständen. Das Festlegen der Durchströmung hängt vom Fördermedium und dessen Zustandsbedingungen ab. Auch die Lage der Anschlüsse (A bis D) am Gehäuse beeinflußt die Durchströmung der Seitenräume. Hier sind außer der dargestellten gegenüberliegend angeordneten Ein- und Ausströmöffnung (A bis D) weitere Anordnungen möglich.

20 Das Gehäuse der Taumelscheibenpumpe ist mit bekannten Mitteln zusammengehalten. Ein Merkmal der Taumelscheibenpumpe ist die Trennung der Saug- und Druckseite der Pumpenkammer (11) durch eine quer zur Pumpenkammer (11) angeordnete Zwischenwand (22).

25 Der Kreisring (12) der Taumelscheibe (4) weist dazu eine Aussparung mit mindestens der Wandstärke der Zwischenwand (22) auf. Da sich die Taumelbewegung der Taumelscheibe (4) in der Pumpenkammer (11) aus zwei überlagerten Drehbewegungen um die beiden mit der Mittelachse der Pumpenkammer (11) ein rechtwinkliges, dreidimensionales Koordinatensystem aufspannenden Achsen zusammensetzt, führen die der Zwischenwand zugekehrten Flächen der Aussparung eine Relativbewegung gegenüber der feststehenden Zwischenwand (22) aus. Damit ist die Mindestbreite der Aussparung von der Form ihrer Flächen abhängig. Die Flächen der Aussparung müssen keine Dichtfunktion mit der Zwischenwand (22) haben. Es ist auch möglich, ein größeres Spiel zwischen den Flächen der Aussparung und der Zwischenwand (22) zuzulassen. Die Zwischenwand (22) sitzt mit Spiel auf der Kugelfläche (3), ist mit einer entsprechenden Dichtfläche (23) versehen und wird in den Seitenteilen (9, 10) z.B. durch Paßstifte (24) verankert. Eine elastische Beschichtung (25) der Seitenflanken der Zwischenwand (22) sorgt für die statische Abdichtung, indem sie sich an die Seitenflächen (7, 8) anlegt. Es sind aber auch andere Formen statischer Dichtung denkbar.

30 Die Seitenräume (15, 16) sowie der Raum (19) und der Lagerraum (20) können mit einer - hier nicht dargestellten - Überwachungseinrichtung versehen sein. Diese ermöglicht ein frühzeitiges Erkennen eines Leckes einer Dichtung. Insbesondere der Raum (19) kann dafür mit einem Kontrollmedium gefüllt sein, dessen Veränderung mit Sensoren überwacht werden kann. Als Kontrollmedium eignet sich ein mit dem Fördermedium verträgliches Medium.

35 Der Reinigungsvorgang wird durch Einleiten einer Spülflüssigkeit in die Seitenräume (15, 16) und in die Pumpenkammer (11) vorgenommen. Die Reinigungsflüssigkeit kommt während des Reinigungsvorganges mit allen vom Fördermedium beaufschlagten Flächen und Räumen in Berührung. Während des Förderbetriebes

der Taumelscheibenpumpe findet bei Durchströmung der Seitenräume (15, 16) eine kontinuierliche Selbstreinigung statt und begrenzt die Verweilzeit eines Teilchens des Fördermediums in der Pumpe. Damit wird ein Fördern von empfindlichen, zeitkritischen Medien möglich.

5 Aus der Fig.2, einem Teilschnitt gemäß Linie II-II aus Fig.1, ist erkennbar, daß der zwischen den Seitenteilen (9, 10) befindliche Ring (6) eine Aussparung, z. B. eine Nut (26), aufweist, welche aus Montagegründen für die Taumelscheibe (4) erforderlich ist. Diese Nut (26) befindet sich zwischen den Ein- und Ausströmöffnungen (27, 28) der Pumpe und fluchtet mit der Zwischenwand (22). Nach erfolgter Montage der Taumelscheibe (4) wird die Zwischenwand (22) eingesetzt, die Nut (26) wird mit einer Dichtung (29) geschlossen, welche die Zwischenwand (22) durch statische Dichtung gegenüber dem Gehäuse abdichtet. Die Dichtung (29) ist geringfügig breiter als der Ring (6). Sie wird bei der Montage der Seitenteile (9, 10) von diesen so zusammengedrückt, daß sie infolge ihrer Inkompressibilität nur in Richtung der Zwischenwand (22) ausweichen kann und auf diese daher eine Kraft in Richtung des Taumelpunktes (2) ausübt. Diese Kraft bewirkt auch die Anpressung der Zwischenwand (22) an die Seitenflächen (7, 8), wobei sich die Zwischenwand (22) - oder Teile von ihr - elastisch verformen können und eine statische Abdichtung bewirken.

15 Um den Einsatz in der Lebensmitteltechnologie zu ermöglichen, sind alle statische Dichtungen zwischen mehreren Bauteilen entsprechend den dafür bekannten Ausführungsformen zu gestalten.

### Patentansprüche

20

1. Taumelscheibenpumpe, bei der mittels einer Taumelscheibenwelle (1) eine Taumelscheibe (4) in einer Pumpenkammer (11), gebildet von zwei Seitenflächen (7, 8) und dazwischen auf unterschiedlichen Durchmesser angeordneten, kugelförmigen Innen- und Außenflächen (3, 5), eine Taumelbewegung ausführt, die Taumelscheibe (4) mit einem auf einer Kugelfläche (3) angebrachten Kreisring (12) versehen ist, eine den Kreisring (12) der Taumelscheibe (4) teilende, Saug- und Drucköffnung bildende Zwischenwand (22) im Gehäuse angeordnet ist, mindestens einem ersten Seitenraum (16) auf der einem Antrieb abgewandten Seite der Taumelscheibe sowie einem zweiten Seitenraum (15) auf der dem Antrieb zugewandten Seite der Taumelscheibe, welche beide nach Passieren dynamischer Dichtungen von der Pumpenkammer (11) aus mit Fördermedium beaufschlagt werden, wobei eine erste elastische, statische Dichtung (18) zum Abschluß des von Fördermedium beaufschlagten Raumes gegen die Taumelscheibenwelle (1) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß vom Fördermedium beaufschlagte Räume (15, 16) mit dem Saug- und/oder Druckbereich der Pumpe verbunden sind und in Richtung des Förderstromes kontinuierlich oder regelbar durchströmt werden.
- 25
- 35 2. Taumelscheibenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördermedium einen Seitenraum vor Eintritt in die Pumpenkammer (11) und einen anderen Seitenraum nach Austritt aus der Pumpenkammer (11) durchströmt.
3. Taumelscheibenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördermedium die Seitenräume vor Eintritt in die Pumpenkammer (11) durchströmt.
- 40 4. Taumelscheibenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördermedium die Seitenräume nach Austritt aus der Pumpenkammer (11) durchströmt.
- 45 5. Taumelscheibenpumpe nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenflächen (7,8) an einem dazwischenliegenden Ring (6) mit kugelförmiger Innenfläche (5) anliegen und daß der Ring (6) in der Innenfläche (5) zwischen am Umfang befindlichen Einström- und Ausströmöffnungen (27, 28) eine Aussparung (26) mit einer Breite, welche mindestens der Breite des Kreisringes (12) der Taumelscheibe (4) entspricht, besitzt.
- 50 6. Taumelscheibenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (22) an ihrer der Kugelfläche (3) der Taumelscheibe (4) zugewandten Seite eine dazu korrespondierende Kugelfläche (23) aufweist, die Zwischenwand mit den Seitenflächen (7, 8) der Pumpenkammer (11) verbunden und durch elastische Dichtelemente (25, 29) gegen die Seitenflächen (7, 8) und den Ring (6) statisch abgedichtet ist.
- 55 7. Taumelscheibenpumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der elastischen ersten statischen Dichtung (18) eine elastische zweite statische Dichtung (17) vorgeschaltet ist, wobei der vom Fördermedium beaufschlagte zweite Seitenraum (15) zwischen der dynami-

schen Dichtung an den Kugelflächen (3, 13) und der elastischen zweiten statischen Dichtung (17) angeordnet ist.

- 5      **8.** Taumelscheibenpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite statische Dichtung (17) eine elastische Membrane ist.
9. Taumelscheibenpumpe nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum (19) zwischen der ersten und der zweiten statischen Dichtung (17, 18) mit einem Kontrollmedium gefüllt und mit einer Überwachungseinrichtung verbunden ist.

10

### Claims

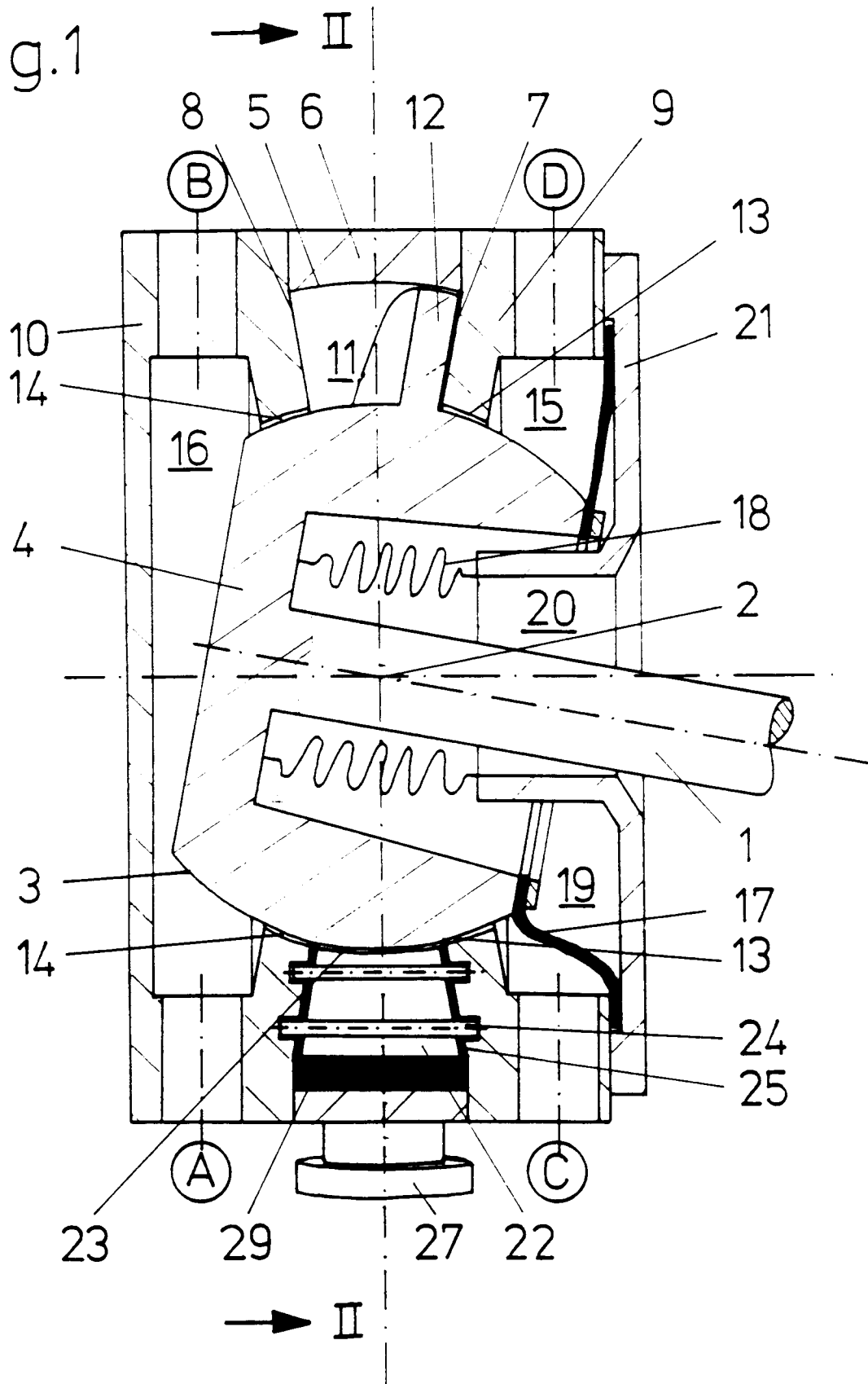
- 15      **1.** A swash plate pump, in the case of which by means of a swash plate shaft (1) a swash plate (4) situated in a pump chamber (11), formed by two lateral surfaces (7 and 8) and, arranged between them at different diameters, by spherical inner and outer surfaces (3 and 5), performs a wobbling motion, the swash plate (4) is provided with a circular ring (12) mounted on a spherical surface (3), a partition (22) forming the intake and delivery opening and dividing the circular ring (12) of the swash plate (12) is provided in the housing, with at least one first lateral space (16) on the side, remote from a drive, of the swash plate and a second lateral space (15) on the side, adjacent to the drive, of the swash plate, which, after passing through dynamic seals, are acted upon from the pump chamber (11) by the medium to be pumped, a first elastic static seal (18) being provided for shutting off the space acted upon by the medium to be pumped, said seal engaging the swash plate shaft (1), characterized in that spaces (15 and 16) supplied with the medium to be pumped are connected with the intake and/or delivery part of the pump and have the flow moving through them, in the direction of the medium to be pumped, in a continuous or varying manner.
- 20      **2.** The swash plate pump as claimed in claim 1, characterized in that medium to be pumped flows through a lateral space prior to entering the pump chamber (11) and through another lateral space after leaving the pump chamber (11).
- 30      **3.** The swash plate pump as claimed in claim 1, characterized in that the medium to be pumped flows through the lateral spaces prior to entry into the pump chamber (11).
- 4.** The swash plate pump as claimed in claim 1, characterized in that the medium to be pumped flows through the lateral spaces after leaving the pump chamber (11).
- 35      **5.** The swash plate pump as claimed in claim 1 and as claimed in any one of the claims 2 through 4, characterized in that the lateral surfaces (7 and 8) rest against an intermediately arranged ring (6) at a spherical inner surface (5) and in that, in the inner surface (5) between intake and delivery openings (27 and 28), the ring (6) has a recess (26) with a breadth, which is at least equal to the breadth of the circular ring (12) of the swash plate (4).
- 40      **6.** The swash plate pump as claimed in claim 5, characterized in that on its side facing the spherical surface (3) of the swash plate (4), the partition (22) has a spherical surface (23) corresponding to it, the partition is connected with the lateral surfaces (7 and 8) of the pump chamber (11) and is statically sealed by elastic sealing elements (25 and 29) with respect to the lateral surface (7 and 8) and the ring (6).
- 45      **7.** The swash plate pump as claimed in any one or more of the claims 1 through 6, characterized in that the elastic first static seal (18) is preceded by an elastic second static seal (17), and the second space (15), acted upon by the medium to be pumped is arranged between the dynamic seal on the spherical surfaces (3 and 13) and the elastic second static seal (17).
- 50      **8.** The swash plate pump as claimed in claim 7, characterized in that the second static seal (17) is an elastic diaphragm.
- 55      **9.** The swash plate pump as claimed in claim 7 and claim 8, characterized in that the space (19) between the first and the second static seal (17 and 18) is charged with a monitoring medium and is connected with a monitoring device.

## Revendications

- 5 1. Pompe à disque en nutation, dans laquelle, à l'aide d'un axe de disque en nutation (1), un disque en nutation (4), dans une chambre de pompe (11) formée par deux surfaces latérales (7, 8) et, entre elles, des surfaces internes et externes (3, 5) sphériques placées sur des diamètres divers, effectue un mouvement de nutation, dans laquelle le disque en nutation (4) est muni d'une bague circulaire (12) placée sur une surface sphérique (3), dans laquelle une paroi intermédiaire (22) partageant la bague circulaire (12) du disque en nutation (4) et formant l'ouverture d'aspiration et de refoulement est placée dans le boîtier, avec au moins un premier espace latéral (16) placé à une face du disque en nutation à l'opposé d'un entraînement ainsi qu'avec un second espace latéral (15) placé à une face du disque en nutation dirigée vers l'entraînement, ces deux espaces étant, à partir de la chambre de pompe (11), remplis du liquide de refoulement après passage de joints dynamiques, un premier joint élastique statique (18) étant prévu pour fermer l'espace rempli de liquide de refoulement contre l'arbre du disque en nutation (1), **caractérisée** en ce que des espaces (15, 16) remplis de liquide de refoulement sont reliés à la zone d'aspiration et/ou de refoulement de la pompe et sont traversés par le liquide en continu ou de manière régulée dans le sens du courant de refoulement.
- 20 2. Pompe à disque en nutation selon la revendication 1 caractérisée en ce que le liquide traverse un espace latéral avant d'entrer dans la chambre de pompe (11) et un autre espace latéral après être sorti de la chambre de pompe (11).
3. Pompe à disque en nutation selon la revendication 1 caractérisée en ce que le liquide traverse les espaces latéraux avant d'entrer dans la chambre de pompe (11).
- 25 4. Pompe à disque en nutation selon la revendication 1 caractérisée en ce que le liquide traverse les espaces latéraux après être sorti de la chambre de pompe (11).
- 30 5. Pompe à disque en nutation selon la revendication 1 et une des revendications 2 à 4 caractérisée en ce que les surfaces latérales (7, 8) sont accolées à une bague (6) située entre elles à surface interne (5) sphérique et que la bague (6) possède, dans la surface interne (5) entre des ouvertures (27, 28) d'entrée et de sortie situées sur la circonférence, un évidement (26) dont la largeur correspond au moins à la largeur de la bague circulaire (12) du disque en nutation (4).
- 35 6. Pompe à disque en nutation selon la revendication 5 caractérisée en ce que la paroi intermédiaire (22) présente, sur le côté tourné vers la surface sphérique (3) du disque en nutation (4), une surface sphérique (23) lui correspondant, en ce que la paroi intermédiaire (22) est reliée aux surfaces latérales (7, 8) de la chambre de pompe (11) et étanchéisée statiquement par rapport aux surfaces latérales (7, 8) et à la bague (6) par des éléments d'étanchéité élastiques (25, 29).
- 40 7. Pompe à disque en nutation selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 6 caractérisée en ce qu'un second joint élastique (17) est placé en amont d'un premier joint (18) statique élastique, dans laquelle le second espace latéral (15) soumis à la pression du liquide est placé entre le joint dynamique sur les surfaces sphériques (3, 13) et le second joint statique élastique (17).
- 45 8. Pompe à disque en nutation selon la revendication 7 caractérisée en ce que le second joint statique (17) est une membrane élastique.
- 50 9. Pompe à disque en nutation selon les revendications 7 et 8 caractérisée en ce que l'espace (19) entre le premier et le second joint statique est rempli d'un liquide de contrôle et relié à un dispositif de surveillance.

55

Fig.1



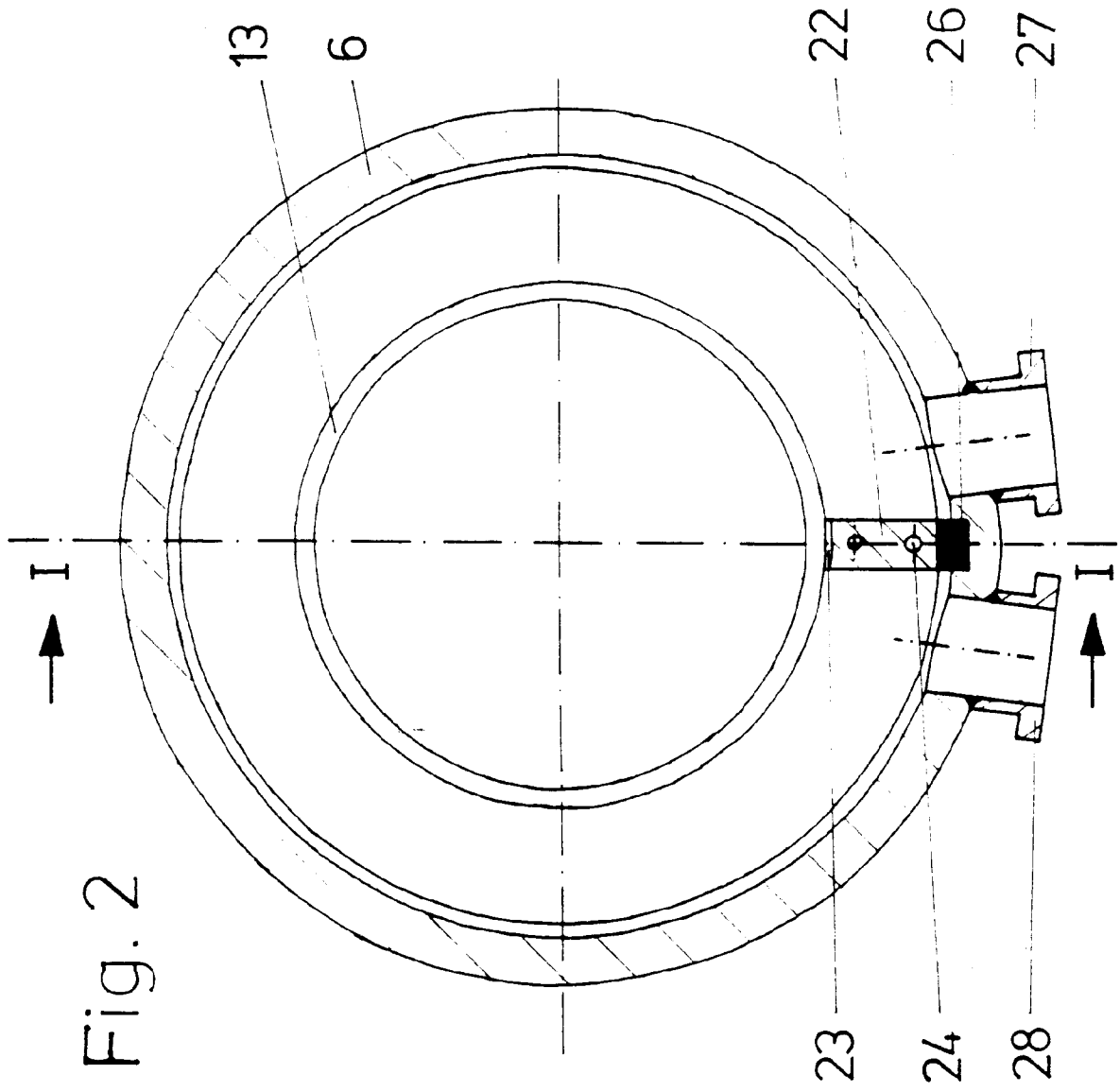


Fig. 2