



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **93109499.9**

51 Int. Cl.⁵: **B04B 9/08, B04B 5/04**

22 Anmeldetag: **15.06.93**

30 Priorität: **20.06.92 DE 4220232**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.12.93 Patentblatt 93/52

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **Fresenius AG**
Gluckensteinweg 5
D-61350 Bad Homburg(DE)

72 Erfinder: **Witthaus, Friedrich**
In der Brommbach 4
D-6690 St. Wendel-Osterbrücken(DE)
 Erfinder: **Weber, Wolfram**

Albert-Schweitzer-Strasse 33
D-6683 Spiesen-Elversberg(DE)

Erfinder: **Biesel, Wolfgang, Dr.**

Henri-Dunant-Weg 3
W-6682 Ottweiler(DE)

Erfinder: **Lay, Carlo**

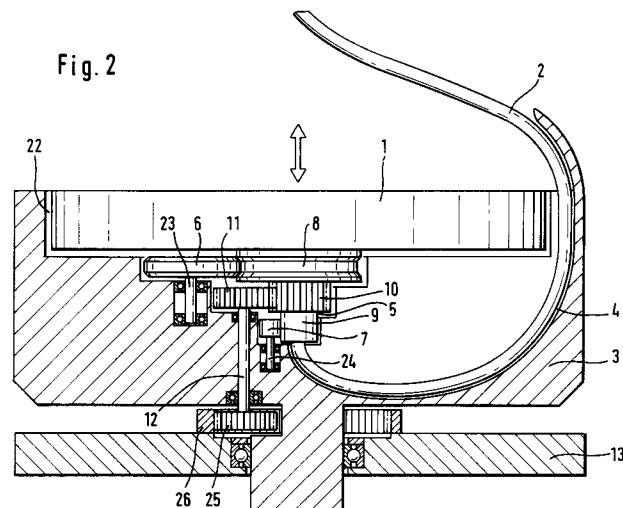
Paul-Lincke-Strasse 27
W-6632 Saarwellingen(DE)

74 Vertreter: **Dr. Fuchs, Dr. Luderschmidt Dr.**
Mehler, Dipl.-Ing Weiss Patentanwälte
Postfach 46 60
Abraham-Lincoln-Strasse 7
D-65036 Wiesbaden (DE)

54 **Zentrifuge.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Zentrifuge mit einer Separationskammer (1), an welcher eine Leitung (2) fest angeschlossen ist, mit einem Hauptrotor (3), an welchem die Separationskammer (1) relativ zu diesem drehbar mittels einer Lageranordnung lagerbar ist, und mit einer Führungseinrichtung (4) an dem Hauptrotor (3) zur Führung der Leitung

(2). Um die Separationskammer in einfacher und kontrollierter Weise in den Hauptrotor einzusetzen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Lageranordnung zur Einlegung der Leitung (2) in den Hauptrotor (3) im Bereich des Hauptrotors (3) einen in radialer Richtung offenen Bereich umfaßt.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Zentrifuge mit einer Separationskammer, an welcher eine Leitung fest angeschlossen ist, mit einem Hauptrotor, an welchem die Separationskammer relativ zu diesem drehbar mittels einer Lageranordnung lagerbar ist, und mit einer Führungsvorrichtung an dem Hauptrotor zur Führung der Leitung vom mittigen unteren Bereich der Separationskammer in einen Bereich oberhalb der Zentrifuge.

Den nächstkommenden Stand der Technik bildet die DE-PS 32 42 541, welche eine Zentrifuge beschreibt, bei welcher die Separationskammer fest mit einer Leitung verbunden ist. Eine derartige Zentrifuge ist gleitdichtungsfrei ausgebildet und erlaubt eine feste Verbindung zwischen der Separationskammer und der Leitung, welche üblicherweise mehrere zueinander parallele Schläuche oder Leitungen umfaßt, um die einzelnen zu trennenden Bestandteile zu- bzw. abzuführen. Wie aus dieser Patentschrift bekannt, ist es erforderlich, die Separationskammer mit der doppelten Winkelgeschwindigkeit des Hauptrotors zu drehen, um eine Beschädigung der Leitung zu vermeiden. Eine ähnliche Ausgestaltung zeigt auch die US-PS 4,163,519.

Bei den beschriebenen Zentrifugen erweist es sich als nachteilig, daß die Separationskammer mittels eines Hohlrohres an dem Hauptrotor gelagert ist. Durch das Hohlrohr muß die Leitung durchgeführt werden, wodurch sich beim Einsetzen bzw. Lösen der Separationskammer sehr umständliche Handhabungsschritte ergeben. Beim Einlegen einer starren Separationskammer muß nämlich die Leitung bzw. der Zentrifugenschlauch durch das Lager gefädelt werden. Da am unteren Ende des Zentrifugenschlauches ein umfangreiches Schlauchsystem befestigt ist, muß auch dieses durch die Hohlwelle des Lagers durchgeleitet werden.

Eine weitere aus dem Stand der Technik bekannte Lösung besteht darin, die Separationskammer von unten in die Zentrifuge einzuhängen. Auch dies ist umständlich und visuell nicht kontrollierbar. Weiterhin ist die Baugröße dieser Anordnung wesentlich größer als die Größe der Separationskammer, da der Antrieb außen um die Separationskammer herumgeführt werden muß. Dies bedingt eine insgesamt sehr große Ausgestaltung der gesamten Zentrifuge, welche nicht nur hinsichtlich der Herstellungskosten, sondern auch besonders hinsichtlich der Handhabung unerwünscht sein kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zentrifuge der Eingangs genannten Art zu schaffen, welche bei einfachem Aufbau und einfacher Ausgestaltung ein einfaches und schnelles Einsetzen der Separationskammer in den Hauptrotor von oben ermöglicht, welche betriebssicher ausgebildet ist und sich durch eine geringe Baugröße auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Lageranordnung zur Einlegung der

Leitung in den Hauptrotor im Bereich des Hauptrotors einen in radialer Richtung offenen oder zu öffnenden Bereich umfaßt.

Die erfindungsgemäße Zentrifuge zeichnet sich durch eine Reihe erheblicher Vorteile aus. Durch die offene oder zu öffnende Ausgestaltung des Lagers ist es möglich, die Schlauch-Leitung seitlich einzuschieben, ohne daß eine Demontage des Lagers erforderlich ist oder ohne daß die Leitung durch das Lager durchgefädelt werden müßte. Somit kann der Zentrifugenschlauch bzw. die Leitung von oben eingelegt werden, worauf hin die Separationskammer selbst aufgesteckt bzw. montiert werden kann. Die Handhabung wird somit erheblich erleichtert, Fehlbedienungen sind, da das gesamte System von oben einsehbar ist, ausgeschlossen. Weiterhin kann die Baugröße minimiert werden, da der Hauptrotor selbst unterhalb der Separationskammer angeordnet ist und keinen größeren Durchmesser ausweisen muß, als die Separationskammer. Somit ist es auch möglich, die Zentrifuge als Tischgerät auszubilden, wodurch sich vielfältige weitere Anwendungsfälle ergeben.

In einer besonders günstigen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Lageranordnung eine an der Separationskammer angeordnete Achse aufweist, sowie mehrere am Umfang verteilte, drehbar an dem Hauptrotor gelagerte Laufrollen, welche zur Abstützung der Achse gegen diese in Anlage anbringbar sind. Die mehreren Laufrollen bilden somit, da sie einen Abstand zueinander aufweisen, ein " offenes Lager ", welches das Einlegen der Leitung ermöglicht.

In einer alternativen Ausgestaltungsform wäre es auch möglich, das Lager in einer mittigen, vertikalen Ebene zu teilen und die beiden Lagerschalen klappbar oder verschiebbar auszubilden. Auch in diesem Falle ist eine radiale Öffnung vorhanden, durch welche die Leitung eingelegt bzw. entnommen werden kann.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die drei Laufrollen jeweils in zwei axial beabstandeten Ebenen vorgesehen, um eine kippsichere Lagerung der Achse der Separationskammer zu gewährleisten.

Es versteht sich, daß im Rahmen der Erfindung anstatt dreier vier oder mehrere Laufrollen vorgesehen sein können.

Bevorzugterweise ist an der Achse der Separationskammer zumindest ein Laufring ausgebildet, welcher zur Zusammenwirkung mit den Laufrollen geeignet ist. Der Laufring kann beispielsweise aus einem härteren Material gebildet sein, es ist auch möglich, den Laufring und/oder eine der Laufrollen zu profilieren. Hierdurch kann eine Axialsicherung zur Verriegelung der Separationskammer hervorgerufen werden, da der Laufring bzw. die Laufrolle formschlüssig ineinandergreifen können, um somit

eine Verrastung zu bewirken. Es sind jedoch auch andere axiale Sicherungen möglich, beispielsweise durch eine radial bewegbare, federvorgespannte Kugel oder durch ähnliche Bauelemente.

Weiterhin kann es günstig sein, wenn an der Achse der Separationskammer ein Getriebebereich zum Dreh-Antrieb der Separationskammer in Abhängigkeit von der Drehung des Hauptrotor angeordnet ist. Wie bereits beschrieben, muß die Separationskammer mit doppelter Winkelgeschwindigkeit angetrieben werden, wie der Hauptrotor, um eine entsprechende Ver- bzw. Entdrillung der Leitung sicherzustellen. Hierbei ist es günstig, wenn die Achse selbst einen Getriebebereich aufweist, um eine zwangsweise Drehkoppelung zwischen der Separationskammer und dem Hauptrotor sicherzustellen. Der Getriebebereich kann beispielsweise als Verzahnung ausgebildet sein, wobei die Verzahnung mit einem Ritzel kämmen kann, welches mit einer Welle verbunden ist, welche wiederum drehbar an dem Hauptrotor gelagert ist. Das andere Ende der Welle ist beispielsweise mit einem Zahnkranz in Eingriff, welches sich an einem Gestell der Zentrifuge befindet. Bei einer Drehung des Hauptrotors wird somit über den Zahnkranz die Welle in Drehung versetzt und treibt über das Ritzel die Separationskammer an.

Die Laufrollen können erfindungsgemäß zum Ausgleich von Unwuchten elastisch ausgebildet sein, so daß sich ein selbstzentrierender Aufbau ergibt.

Die Separationskammer ist bevorzugterweise als Einmal- oder Wegwerfartikel ausgestaltet, welcher beispielsweise aus einem recycelbaren Kunststoff gefertigt ist. Die recycelbare Separationskammer umfaßt dabei wegen des Getriebebereichs und der Laufringe einen Teil des Antriebs bzw. des Lagers der Zentrifuge.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

- Fig.1 eine Seiten-Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Zentrifuge,
- Fig.2 eine Teil-Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels, und
- Fig.3 eine Teil-Draufsicht auf den in Fig.2 gezeigten Hauptrotor.

Die in Fig.1 gezeigte Anordnung und Ausgestaltung der Zentrifuge korrespondiert hinsichtlich des prinzipiellen Aufbaus mit der in der DE-PS 32 42 541 beschriebenen Zentrifuge. Es wird deshalb zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Beschreibung in dieser Patentschrift Bezug genommen.

Die Fig.1 zeigt ein Gestell 13, an welchem ein Motor 14 gelagert ist. Oberhalb des Gestells 13 ist ein gestellförmig ausgebildeter Hauptrotor 3 dreh-

bar gelagert, welcher mit einer hohlen Achse 15 versehen ist, die über einen Riementrieb 16 antriebsmäßig mit dem Motor 14 verbunden ist. Ein weiterer Riementrieb 17 dient zum Antrieb einer Welle 18, welche drehbar in der hohlen Achse 15 gelagert ist. Die Welle 18 weist an ihrem oberen Ende ein Zahnrad 19 auf, welches mit einem Ritzel 20 kämmt, welches wiederum auf eine Welle 12 aufgef lanscht ist, deren oberes Ende ein Ritzel 11 trägt.

Am oberen Bereich des Hauptrotors 3 ist eine Ausnehmung 21 ausgebildet, durch welche eine Achse 5 einer Separationskammer 1 durchsteckbar ist. Im mittigen Bereich mündet am unteren Ende der Achse 5 eine Leitung 2, welche in einem Bogen nach oben geführt ist, so wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist. Der Hauptrotor 3 umfaßt eine Führungseinrichtung (Bügel) 4, an welcher die Leitung 2 gehalten ist.

Zur Lagerung der Achse 5 an dem Hauptrotor 3 weist dieser in einer oberen und einer unteren Ebene ebenfalls drei obere Lagerrollen 6 und drei untere Lagerrollen 7 auf, welche gleich beabstandet sind und somit zur Abstützung der Achse 5 dienen. Die Achse 5 ist mit einem oberen Laufring 8 und einem unteren Laufring 9 versehen, gegen welche sich die Lagerrollen 6 bzw. 7 abstützen. Aus der Darstellung der Fig. 1 ergibt sich, daß die Lagerrollen 6 und 7 jeweils auf Trägerstangen oder ähnlichem drehbar gelagert sind und, da am Umfang jeweils drei Lagerrollen vorgesehen sind, einen Abstand zueinander aufweisen, welcher eine Durchführung der Leitung 2 ermöglicht, wenn die Separationskammer 1 aufgesteckt bzw. entnommen wird (siehe den Doppelpfeil im oberen Bereich der Fig. 1).

An der Achse 5 ist weiterhin ein Getriebebereich 10 in Form einer Verzahnung ausgebildet, welche mit dem Ritzel 11 kämmt. Die Antriebsverhältnisse sind so gewählt, daß die Separationskammer 1 mit doppelter Drehgeschwindigkeit angetrieben wird, als der Hauptrotor 3. Hinsichtlich der Lagerung und Ausgestaltung der Leitung 2 wird auf die DE-PS 32 42 541 verwiesen.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ergibt sich, daß die Separationskammer 1 zusammen mit der an dieser befestigten Achse 5 in einfacher Weise von oben eingesteckt bzw. entnommen werden kann, ohne daß die Lageranordnung, welche durch die oberen und unteren Lagerrollen 6, 7 sowie den Laufring 8 bzw. 9 gebildet wird, das Einlegen bzw. Entfernen der Leitung behindert. Es ist nicht erforderlich, die Leitung, wie beim Stand der Technik bekannt, durch eine Hohlwelle durchzufädeln oder die Separationskammer von unten einzubauen. Da die Achse 5 der Separationskammer 1 weiterhin mit dem Getriebebereich 10 versehen ist, ist eine exakte Zuordnung der

Winkelgeschwindigkeiten der Separationskammer 1 und des Hauptrotors 3 gewährleistet.

Die Fig. 2 und 3 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Zentrifuge. Im Gegensatz zu dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 der Hauptrotor 3 mit einer Ausnehmung 22 versehen, in welche die Separationskammer 1, wie durch den Doppelpfeil angedeutet, einsteckbar ist. Aus Fig. 2 ergibt sich weiterhin im einzelnen die Anordnung und Lagerung der oberen Lagerrolle 6 und der unteren Lagerrolle 7. Die obere Lagerrolle 6 weist eine Achse 23 auf, welche in einer Ausnehmung des Hauptrotors 3 aufgenommen und mittels zweier Lager gelagert ist. In gleicher Weise ist eine Achse 24 der unteren Lagerrolle 7 aufgenommen und gelagert. In ähnlicher Weise ist die Welle 12 gelagert, welche an ihrem Ende das Ritzel 11 trägt. Die Fig. 3 zeigt in der Draufsicht, daß die drei oberen und drei unteren Lagerrollen 6, 7 jeweils einen Abstand zueinander aufweisen, welcher eine seitliche Durchführung des Schlauchs bzw. der Leitung 2 ermöglicht. Die Führungseinrichtung für die Leitung 2 ist in Form einer Nut 4 ausgebildet, wie in Fig. 3 dargestellt. Die Breite der Nut 4 ist etwas größer als der Durchmesser der Leitung 2, so daß diese zwar geführt, jedoch verdrehbar gehalten ist, so wie dies bei der beschriebenen Zentrifuge erforderlich ist.

Die Fig. 2 zeigt weiterhin, daß die mit dem verzahnten Getriebe im Bereich 10 über das Ritzel 11 in Verbindung stehende Welle 12 an ihrem Ende ein Zahnrad 25 trägt, welches mit einem Zahnkranz 26 kämmt, welcher fest an dem Gestell 13 gelagert ist. Durch Drehung des Hauptrotors 3 mittels des in Fig. 2 nicht im einzelnen gezeigten Motors 14 erfolgt somit zwangsweise ein Antrieb der Separationskammer 1 in der erforderlichen Winkelgeschwindigkeit.

Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt, vielmehr ergeben sich im Rahmen der Erfindung vielfältige Abwandlungs- und Modifikationsmöglichkeiten, insbesondere hinsichtlich der Ausgestaltung des Antriebs der Separationskammer.

Patentansprüche

1. Zentrifuge mit einer Separationskammer (1), an welcher eine Leitung (2) fest angeschlossen ist, mit einem Hauptrotor (3), an welchem die Separationskammer (1) relativ zu diesem drehbar mittels einer Lageranordnung lagerbar ist, und mit einer Führungseinrichtung (4) an dem Hauptrotor (3) zur Führung der Leitung (2) vom mittigen unteren Bereich der Separationskammer (1) in einen Bereich oberhalb der Zentrifuge, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageran-

ordnung zur Einlegung der Leitung (2) in den Hauptrotor (3) im Bereich des Hauptrotors (3) einen in radialer Richtung offenen Bereich umfaßt.

2. Zentrifuge mit einer Separationskammer (1), an welcher eine Leitung (2) fest angeschlossen ist, mit einem Hauptrotor (3), an welchem die Separationskammer (1) relativ zu diesem drehbar mittels einer Lageranordnung lagerbar ist, und mit einer Führungseinrichtung (4) an dem Hauptrotor (3) zur Führung der Leitung (2) vom mittigen unteren Bereich der Separationskammer (1) in einen Bereich oberhalb der Zentrifuge, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageranordnung zur Einlegung der Leitung (2) in den Hauptrotor (3) im Bereich des Hauptrotors (3) einen in radialer Richtung zu öffnenden Bereich umfaßt.
3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Lageranordnung eine in der Separationskammer (1) angeordnete Achse (5) aufweist, sowie mehrere am Umfang verteilte, drehbar an dem Hauptrotor (3) gelagerte Laufrollen (6, 7).
4. Zentrifuge nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß jeweils drei Laufrollen (6, 7) in zwei axial beabstandeten Ebenen vorgesehen sind.
5. Zentrifuge nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der Achse (5) zur Zusammenwirkung mit den Laufrollen (6, 7) zumindest ein Laufring (8, 9) ausgebildet ist.
6. Zentrifuge nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Laufring (8, 9) und /oder eine Laufrolle (6, 7) profiliert ist.
7. Zentrifuge nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Laufring (8, 9) und /oder eine Laufrolle (6, 7) mit einer Axialsicherung zur Verriegelung der Separationskammer (1) in Axialrichtung versehen ist.
8. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß an der Achse (5) ein Getriebebereich (10) zum Dreh-Antrieb der Separationskammer (1) in Abhängigkeit von der Drehung des Hauptrotors (3) angeordnet ist.
9. Zentrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der als Verzahnung ausgebildete Getriebebereich (10) über eine drehbar an dem Hauptrotor (3) gelagerte, mit einem Ritzel

(11) versehene Welle (12) antriebsmäßig mit dem Hauptrotorantrieb verbunden ist.

10. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 3-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufrollen (6, 7) zum Ausgleich von Unwuchten elastisch ausgebildet sind. 5
11. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse an der Separationskammer elastische angebracht ist. 10
12. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Separationskammer (1) als insbesondere recycelbarer Einmalartikel ausgebildet ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

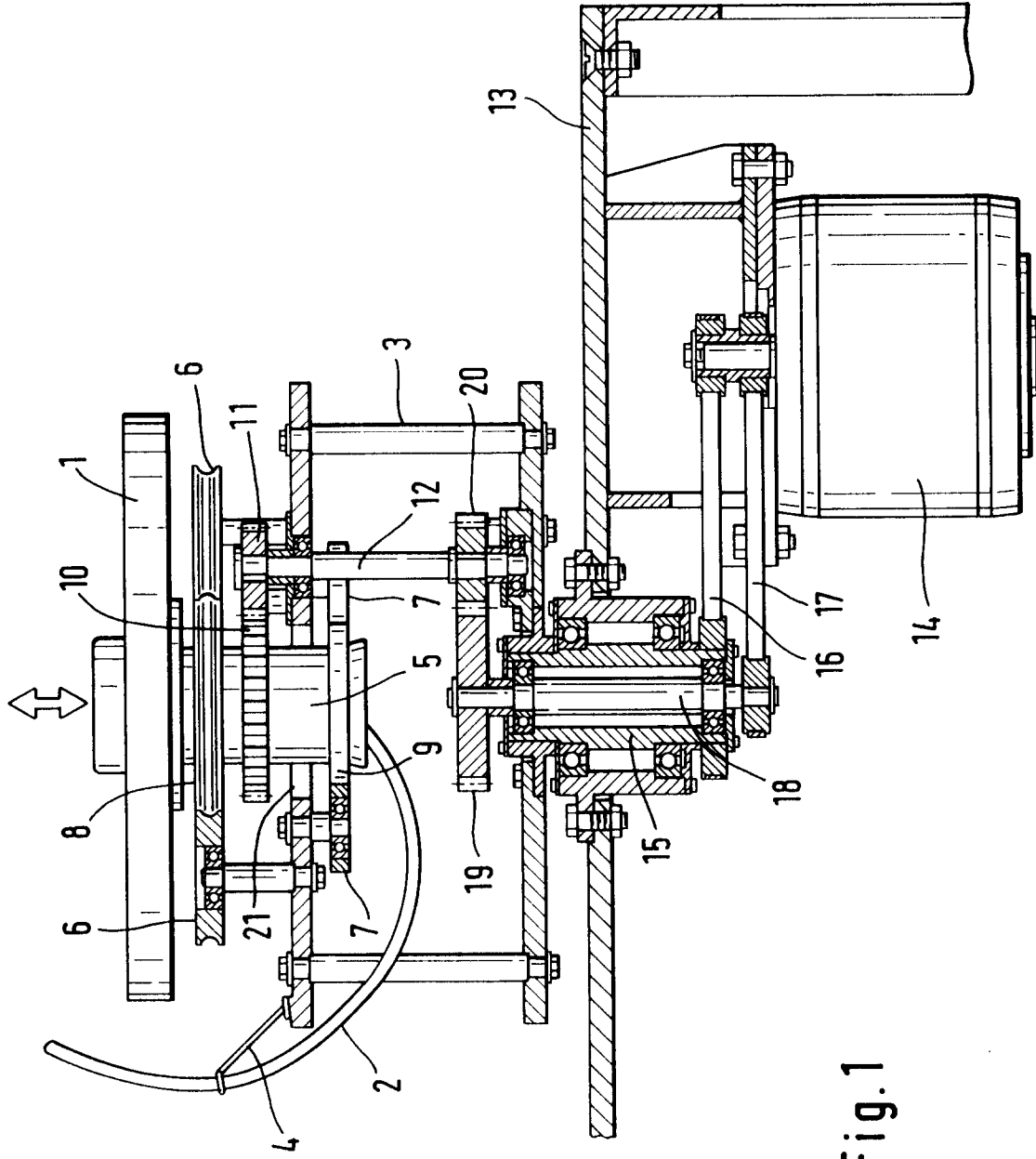
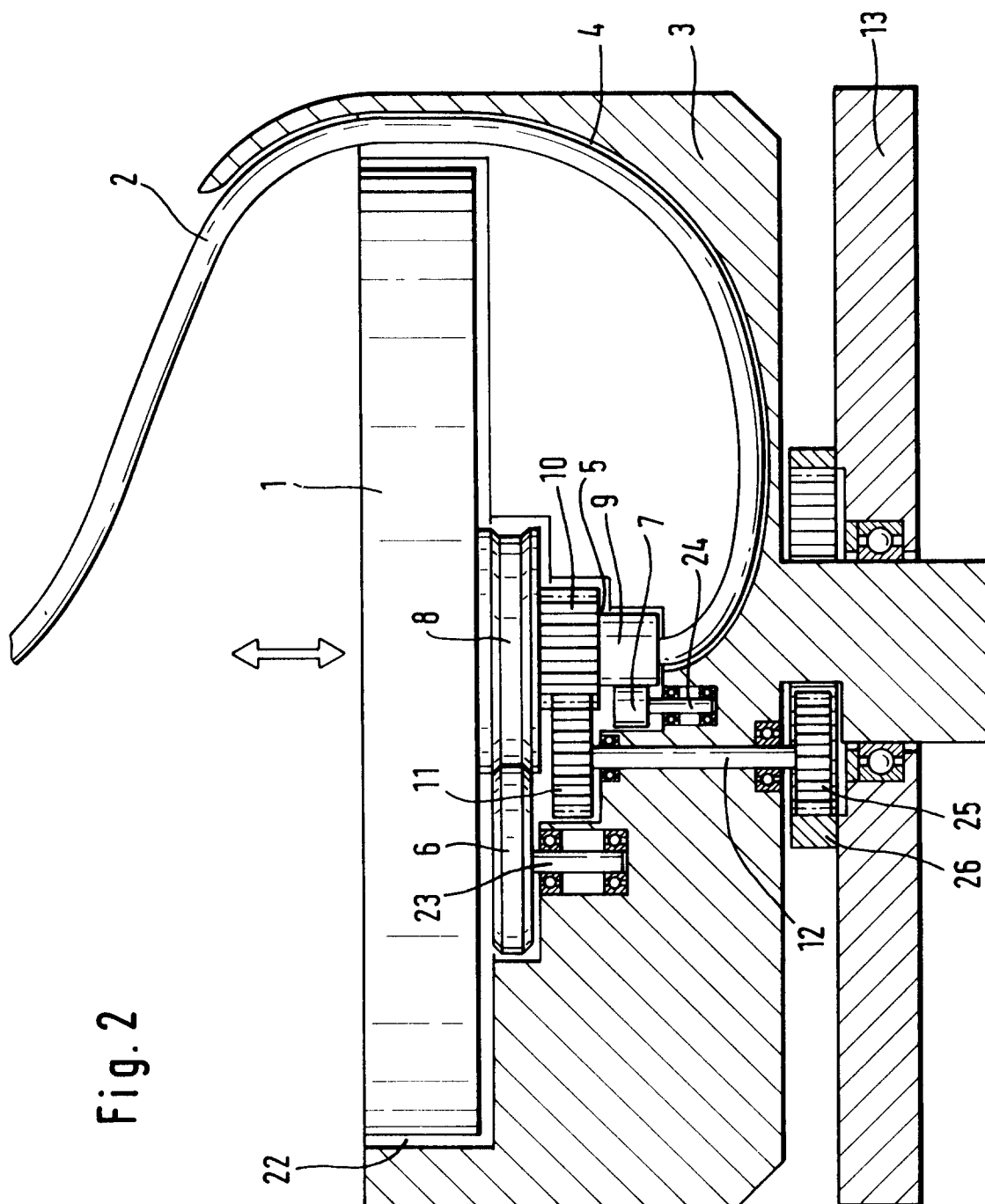


Fig.1



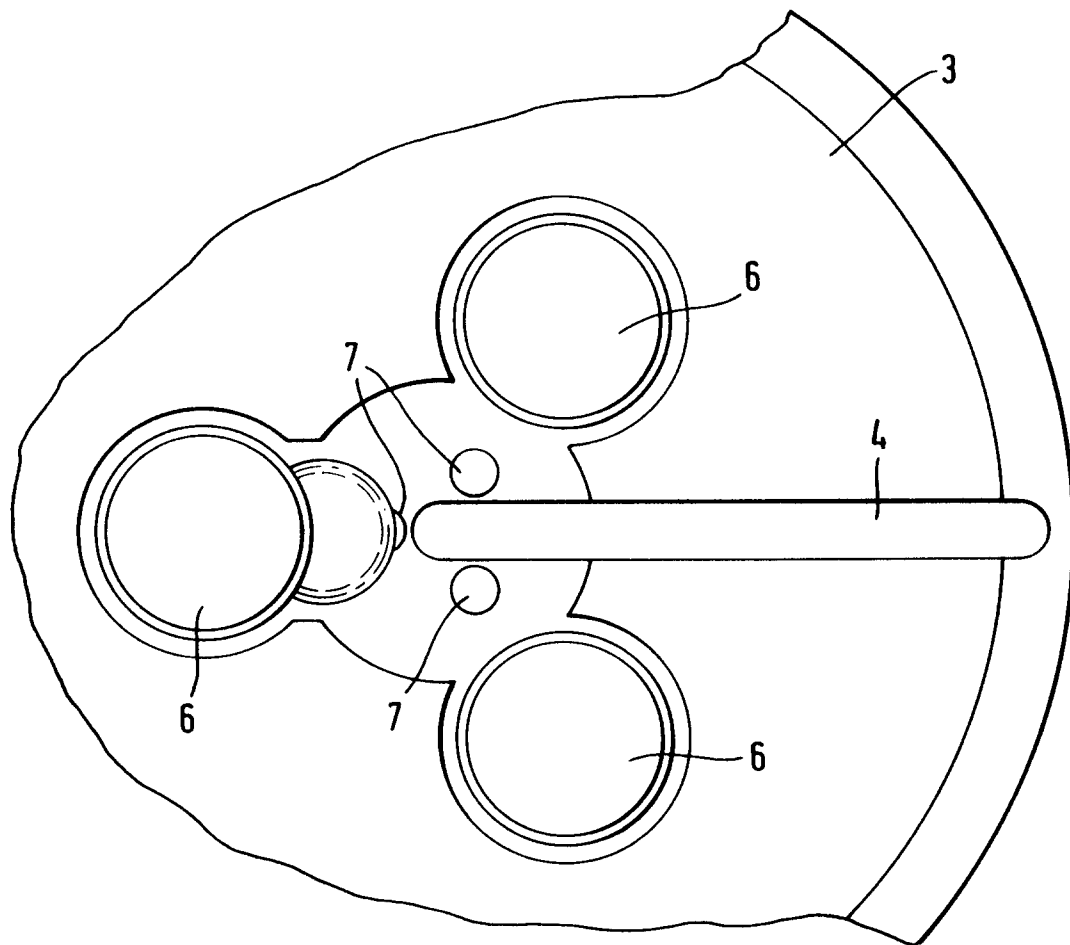


Fig. 3