



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 031 002

A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 80105799.3

Int. Cl.³: F 01 C 3/06

Anmeldetag: 25.09.80

Priorität: 16.11.79 DE 2946304

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.81 Patentblatt 81:26

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

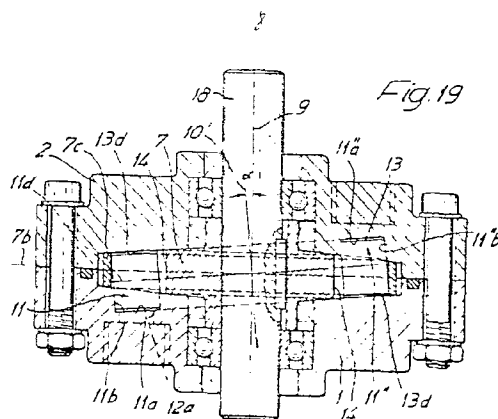
Anmelder: Willimczik, Wolfhart, Dipl.-Phys.
Hauptstrasse 51a
D-8031 Olching(DE)

Erfinder: Willimczik, Wolfhart, Dipl.-Phys.
Hauptstrasse 51a
D-8031 Olching(DE)

Rotationsaggregat mit zwei zueinander nicht parallelen Achsen.

Ein sowohl als Pumpe, Verdichter oder Arbeitsmaschine mit sich veränderndem Arbeitsvolumen für strömende Medien als auch als hydrostatische Kupplung oder hydraulisches Getriebe anwendbares Rotationsaggregat, das einen etwa ringscheibenförmigen, in einem Gehäuse drehbaren Rotor und innerhalb einer zur Rotorebene schwach geneigten Ebene um eine mit der Rotorachse einen spitzen Winkel einschließende Achse drehbar wenigstens zwei diametral gegenüberliegende, in jeweils einer Radialebene verlaufende gleichartige Flügel aufweist, die einen ihrer radialen Breite angepaßten ringförmigen, außen von einer konzentrischen Seitenwand des Gehäuses und axial einerseits von einer im wesentlichen quer zur gemeinsamen Rotationsachse ebenfalls konzentrisch verlaufenden ersten Stirnwand begrenzten ringförmigen Arbeitsraum des Gehäuses durchsetzen, dessen radialem Querschnittsprofil in ihrer radialen Breite angepaßt sind und axial andererseits eine vom Rotor gebildete, im wesentlichen ebene sowie die erste Stirnwand an einer Umfangsstelle wenigstens nahezu berührende zweite ringförmige Stirnwand in im wesentlichen radialen angepaßten Ausnehmungen durchsetzen und mit dem Rotor im Sinne einer gemeinsamen Rotation gekuppelt sind, wird zur Vermeidung von Quetschströmungen und Toträumen im Rotor und zur Vereinfachung der Flügel- und Rotorformgebung so gestaltet, daß die erste ringförmige Stirnwand des Arbeits-

raumes (11) mit dessen Boden (11a) zugleich den Boden des Gehäuses (1) bildet und die Flügel (13) den Rotor (7) durch radiale, zugleich die Ausnehmungen bildende Schlitze (14) in den Arbeitsraum (11) hinein bis an den Boden (11a) heran durchsetzen.



EP 0 031 002 A1

PATENTANWALT DIPL.-ING. H. STROHSCHANK

8000 MÜNCHEN 60 · MUSAUSSTRASSE 5 · TELEFON (089) 831608

25.9.1980-SSe(7)

332-1591PE

Dipl.-Phys. Wolfhart Willimczik, Hauptstraße 51a,
8031 Olching (Bundesrepublik Deutschland)

Rotationsaggregat

Die Erfindung bezieht sich auf ein Rotationsaggregat gemäß der Gattung des Patentanspruchs 1.

Bei einem solchen bekannten, durch die US-PS 3 101 700 offenbarten Rotationsaggregat befindet sich der Arbeitsraum zwischen dem Rotor und einem die Flügel tragenden Flügelrad, wobei die Flügel während des Betriebes des Rotationsaggregates während einer Umdrehung unterschiedlich weit in zugeordnete Taschenausnehmungen des Rotors eindringen. Abgesehen davon, daß die Taschenausnehmungen Toträume bilden und beim Betrieb zu Quetschströmungen und entsprechenden Leistungsverlusten führen, ergeben sich durch eine solche Konstruktion komplizierte, schwer herstellbare Formgebungen an den Flügeln und an den Taschenausnehmungen des Rotors. Überdies bringt es die bekannte Konstruktion mit sich, daß die Ein- und Auslaßkanäle des als Verdrängermaschine ausgebildeten Aggregates in einer ebenfalls verhältnismäßig komplizierten Formgebung am Gehäuseumfang vorgesehen sein müssen, was im Falle der Förderung unreiner, Feststoffe mitführender Medien gegen Ende der Verdichtung auch zu Verklemmungen der Festkörper zwischen den beiden Stirnwänden des Arbeitsraumes führen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für das der Gattung entsprechende Rotationsaggregat eine einfachere und insbesondere aus einfacher herstellbaren Teilen bestehende Konstruktion zu finden, die außerdem möglichst keine vom Arbeitsraum ausgehenden
5 Toträume aufweist.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff wiedergegebenen Merkmale gelöst.

Ein so ausgebildetes Rotationsaggregat besteht lediglich aus
10 verhältnismäßig einfachen Konstruktionsteilen, wobei vom Arbeitsraum auch keine Toträume mehr ausgehen. Die bei einer Ausbildung des Rotationsaggregates als Verdrängermaschine erforderlichen Ein- und Auslaßkanäle können dabei vom Gehäuseboden ausgehen, wodurch die Gefahr von Einquetschungen etwa mitgeführter Fremdkör-
15 per im Verdichtungs-Endbereich praktisch ausgeschlossen ist.

Eine konstruktiv besonders einfache Ausführungsform der Erfindung ist im Patentanspruch 2 gekennzeichnet. Umgekehrt können aber gemäß einer weiteren, im Patentanspruch 3 gekennzeichneten Ausgestaltung der Erfindung die Flügel mit einer das Gehäuse nach
20 außen durchsetzenden Antriebswelle zu einem Flügelrad vereinigt und der Rotor von dessen Flügeln her mitnehmbar sein.

Eine weitere, ebenfalls vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist im Patentanspruch 5 gekennzeichnet, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, das Flügelrad mit vier Flügeln zu versehen, von
25 denen lediglich zwei diametral gegenüberliegende zur Übertragung des Antriebsdrehmomentes starr mit der Antriebswelle verbunden sind, während die weiteren beiden, ebenfalls diametral gegenüberliegenden Flügel ohne weiteres den geringen betriebsmäßigen Lage-schwankungen gegenüber den starren Flügeln elastisch nachgeben
30 können.

Wiederum andere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung

sind in den Patentansprüchen 13 und 14 gekennzeichnet. Sie offenbaren diejenigen konstruktiven Ausgestaltungen, durch welche beide grundsätzlich unterschiedlichen Ausführungsformen des Rotationsaggregates zu einer hydrostatischen Kupplung oder aber
5 auch zu einer in ihrer Belastung einstellbaren hydraulischen Bremse, auch unter der Bezeichnung "Retarder" bekannt, auszugestalten sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung, die insbesondere bei der Verwendung des Rotationsaggregates als Vakuumpumpe vorteilhaft ist, ist im Patentanspruch 16 gekennzeichnet. Das nach dem
10 Boden des Arbeitsraumes hin verjüngte radiale Querschnittsprofil macht es nämlich bei einer mit einem Flügelrad versehenen Pumpe möglich, das Flügelrad stets dicht gegen die Wände des Arbeitsraumes anzustellen und im Falle eines Verschleißes der Flügel an den
15 Wänden des Arbeitsraumes selbsttätig nach dessen Boden hin nachzustellen, so daß jederzeit eine optimale Abdichtung der Flügel gegenüber den Wänden des Arbeitsraumes gesichert ist. Dabei kann das radiale Querschnittsprofil beispielsweise eine V-Form oder aber auch die Form eines Kreisabschnittes oder eines in seiner
20 Mitte zugleich den Boden bildenden Kreisbogens aufweisen.

Eine weitere, ebenfalls bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist im Patentanspruch 19 gekennzeichnet. Mit dieser Ausgestaltung ist das Rotationsaggregat zu einer doppelwirkenden Verdrängermaschine ausgebildet, deren beide Stufen beispielsweise im Interesse einer Steigerung des Förderdruckes der als Verdichter ausgebildeten Maschine hintereinandergeschaltet werden können.
25

Eine abermals andere, ebenfalls vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist im Patentanspruch 20 gekennzeichnet. Mit dieser Ausgestaltung ist die Möglichkeit geschaffen, die Fördermenge
30 eines als Pumpe ausgebildeten Rotationsaggregates unabhängig von der Drehzahl zu verändern.

Wiederum andere Ausgestaltungen der Erfindung sind schließlich

in weiteren Unteransprüchen gekennzeichnet.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnung in einigen Ausführungsbeispielen erläutert: Es zeigen:

- 5 Fig. 1 ein als Verdrängermaschine ausgebildetes Rotationsaggregat in einem schematisch gehaltenen Axialschnitt;
- Fig. 2 die Verdrängermaschine gemäß Fig. 1 in einem Querschnitt nach der Linie II-II der Fig. 1;
- 10 Fig. 3 eine gegenüber den Fig. 1 und 2 etwas abgewandelte Verdrängermaschine in einem der Fig. 1 entsprechenden Axialschnitt;
- Fig. 4 ein abgewandeltes Flügelrad zur Verdrängermaschine gemäß Fig. 3 in einer Draufsicht;
- 15 Fig. 5 eine zum Einbau in den Rotor des Rotationsaggregates bestimmte Dichtung in einer perspektivisch gehaltenen Seitenansicht;
- Fig. 6 dieselbe Dichtung im Einbauzustand (in einem Querschnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 7);
- Fig. 7 eine Draufsicht auf die eingebaute Dichtung in Richtung des Pfeiles VII der Fig. 6;
- 20 Fig. 8 eine der Fig. 7 entsprechende Draufsicht auf eine andere Ausführungsform der eingebauten Dichtung;
- Fig. 9 einen Querschnitt derselben eingebauten Dichtung nach der Linie IX-IX der Fig. 8;
- 25 Fig. 10 eine weitere Ausführungsform einer Verdrängermaschine in einem axialen Schnitt nach der Linie X-X der Fig. 11;
- 30 Fig. 11 die Verdrängermaschine gemäß Fig. 10 in einem Querschnitt nach der Linie XI-XI der Fig. 10 (der Rotor der Verdrängermaschine ist zur besseren Sichtbarmachung von Einzelheiten nur teilweise dargestellt);
- Fig. 12 eine weitere Ausführungsform der Verdrängermaschine in einem der Fig. 1 entsprechenden Schnitt;
- Fig. 13 die Verdrängermaschine gemäß Fig. 12 in einem Querschnitt nach der Linie XIII-XIII der Fig. 12;

- Fig. 14 eine andere Ausführungsform der Verdrängermaschine in einem der Fig. 1 entsprechenden Schnitt;
- Fig. 15 die Verdrängermaschine gemäß Fig. 14 in einem Querschnitt nach der Linie XV-XV der Fig. 14;
- 5 Fig. 16 eine wiederum andere Ausführungsform der Verdrängermaschine in einem der Fig. 1 entsprechenden Axialschnitt;
- Fig. 17 die Verdrängermaschine gemäß Fig. 16 in einem Querschnitt nach der Linie XVII-XVII der Fig. 16;
- 10 Fig. 18 eine weitere Ausführungsform des Rotationsaggregates in einem der Fig. 1 entsprechenden Axialschnitt;
- Fig. 19 eine wiederum andere Ausführungsform der Verdrängermaschine in einem der Fig. 1 entsprechenden Axialschnitt;
- 15 Fig. 20 die Verdrängermaschine gemäß Fig. 19 in einer Draufsicht (bei abgenommenem Deckelteil des Gehäuses);
- Fig. 21 eine gegenüber Fig. 19 abgewandelte Verdrängermaschine in einem der Fig. 19 entsprechenden, jedoch mehr schematisch gehaltenen Axialschnitt;
- 20 Fig. 22 eine als hydrostatische Kupplung ausgebildete Ausführungsform des Rotationsaggregates in einem Axialschnitt.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte, als Verdrängermaschine für einen unterschiedlichen Einsatz ausgebildete Rotationsaggre-

25 gat besteht aus einem etwa topfförmigen Gehäuse 1, dessen Deckel 2 axial von einer Antriebswelle 3 eines im Gehäuse 1 rotierend gelagerten Flügelrades 4 durchsetzt ist.

Das Gehäuse 1 nimmt das Flügelrad 4 oben in einem freien Raum 5 auf, der nach unten hin durch eine in der ersichtlichen Weise

30 schräg verlaufende Auflagefläche 6 für einen ringscheibenförmigen Rotor 7 begrenzt ist, der mittels einer Halteschraube 8 um eine senkrecht zur Auflagefläche 6 verlaufende Achse 9 drehbar ist, die mit der Drehachse 10 des Flügelrades 4 einen spitzen Winkel α einschließt.

35 Der unterhalb der Auflagefläche 6 gebildete Bodenteil des Ge-

häuses 1 ist von einem zur Drehachse 10 konzentrischen ringförmigen Arbeitsraum 11 durchsetzt, der einen kegelmantelförmigen Boden 11a aufweist. Wie ersichtlich, fällt die Spitze des den Boden 11a enthaltenden Kegelmantels mit dem Schnittpunkt S zwischen der Achse 9 und der Drehachse 10 zusammen. Im übrigen ist der Arbeitsraum 11 zylindrisch mit zwei zur Drehachse 10 konzentrischen Seitenwänden 11b und 11c ausgebildet. Aus Fig. 1 geht außerdem hervor, daß die Tiefe des ringförmigen Arbeitsraumes 11, die an der linken Seite des Gehäuses 1 einen Maximalwert erreicht, durch den schrägen Verlauf der Auflagefläche 6 an der rechten Seite des Gehäuses 1 bis auf den Wert Null zurückgeht, so daß der Arbeitsraum 11 an dieser zweckmäßig etwas abgeflachten Unterbrechungsstelle 11e durch den unmittelbar am Boden 11a anliegenden Rotor 7 unterbrochen wird. An die Unterbrechungsstelle 11e schließt im Boden 11a des Arbeitsraumes 11 beiderseits je ein den Boden des Gehäuses 1 nach unten durchsetzender ringabschnittförmiger Ein- und Auslaßkanal 12a bzw. 12b an.

Wie aus den Fig. 1 und 2 weiterhin hervorgeht, besteht das mit der Antriebswelle 3 verbundene Flügelrad 4 aus einem kreisscheibenförmigen Grundkörper 4a, von dem entlang einem oberhalb des ringförmigen Arbeitsraumes 11 verlaufenden konzentrischen Kreis gleichmäßig verteilt vier Flügel 13 jeweils innerhalb einer Radialebene nach unten in den Arbeitsraum 11 hinein ausgehen, die jeweils einen der Flügelbreite entsprechenden radialen Schlitz des Rotors 7 durchsetzen. Im übrigen sind die Flügel 13 dem radialen Querschnittsprofil des Arbeitsraumes 11 so angepaßt, daß sie an dessen Boden 11a und dessen Seitenwänden 11b und 11c mit einem lediglich geringen, den reibungsfreien Umlauf des Flügelrades 4 im Arbeitsraum 11 zulassenden Spiel anliegen.

Die Wirkungsweise der Verdrängermaschine gemäß den Fig. 1 und 2 als Pumpe ist mit der Wirkungsweise einer üblichen Flügelradpumpe vergleichbar. Durch den Antrieb des Flügelrades 4 von der Antriebswelle 3 her überstreifen die Flügel 13 gemäß Fig. 2 beispielsweise im Uhrzeigersinn von der Unterbrechungsstelle 11e her

den Einlaßkanal 12a und bilden damit in Drehrichtung hinter sich je einen zunehmend größer werdenden Saugraum, in den die zu fördernde Flüssigkeit durch den Einlaßkanal eingesaugt wird. Entsprechend wird die zu fördernde Flüssigkeit aus dem dem Einlaßkanal gegenüberliegenden, in Drehrichtung der Flügel 13 kleiner werdenden Druckraum in den Auslaßkanal 12b hinein weitergefördert.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, kann der Arbeitsraum 11 auch einen ebenen Boden 11a aufweisen, in welchem Falle dann aber die Auflagefläche 6 nach dem Schnittpunkt S hin und konzentrisch zur Achse 9 des Rotors 7 derart kegelförmig geneigt sein muß, daß in der aus Fig. 3 rechts ersichtlichen Radialebene der Verdrängermaschine die dortige Radialrichtung der Auflagefläche 6 zugleich innerhalb der Ebene des Bodens 11a verläuft. Selbstverständlich muß dann auch die der Auflagefläche 6 zugekehrte, die zweite Stirnwand des Arbeitsraumes 11 bildende untere Seitenfläche 7d des Rotors 7 entsprechend kegelförmig geformt sein. Schließlich ergeben sich damit auch für die Flügel 13 in einer gemeinsamen Querebene zur Drehachse 10 befindliche untere Stirnflächen, die beim Betrieb der Verdrängermaschine entlang dem Boden 11a gleiten.

Aus Fig. 1 ist weiterhin ersichtlich, daß die Flügel 13 jeweils in ihrer quer zur Zeichenebene befindlichen Lage die Schlitz 14 schräg durchsetzen, weshalb die Schlitz 14 bei der beim ersten Ausführungsbeispiel starr angenommenen Ausbildung des Flügelrades 4 entsprechend breit sein müssen. Vorteilhaft ist es, wenn hierzu die Schlitz 14 einen V-förmigen Querschnitt aufweisen. Damit trotzdem an der Stelle der Schlitz 14 möglichst keine Leckverluste auftreten, kann an der Stelle jedes Schlitzes 14 eine aus den Fig. 5 bis 7 ersichtliche Dichtung 15 vorgesehen sein, die aus zwei zueinander parallel verlaufenden rechteckigen Platten 15a und 15b besteht, die über an ihren beiden Enden in einem der radialen Flügelbreite entsprechenden Abstand voneinander angeordnete etwa halbkreisförmig ausgebogene Bügelteile 15c im Sinne einer Andrückung der einander zugekehrten Plattenränder an die

Seitenflächen des die Dichtung 15 durchsetzenden Flügels 13 elastisch federnd miteinander verbunden sind. Gemäß den Fig. 8 und 9 können die Dichtungen 15' aber auch aus zwei etwa halbkreisförmigen Platten 15'a und 15'b bestehen, die über einen entlang ihrem gemeinsamen Kreisumfang angeordneten, radial federnden Ring 15'c gegen den ihren diametralen Spalt durchsetzenden Flügel 13 angedrückt werden. Zur Aufnahme der Dichtung 15' dient dann an der Stelle jedes radialen Schlitzes 14 zweckmäßig an der dem Arbeitsraum 11 zugekehrten Seite des Rotors 7 eine angepaßte Ausnehmung 7a.

Im übrigen braucht die Neigung der Auflagefläche 6 der radialen Neigung des Bodens 11a nicht in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise angepaßt zu sein, solange nur die an der Auflagestelle des Rotors 7 vorgesehene Abflachung des Bodens 11a genau in der Ebene der Auflagefläche 6 verläuft. Es kommt dann verständlicherweise überhaupt nicht mehr auf eine bestimmte Kegelform des Bodens 11a an, der dann, von der Unterbrechungsstelle 11e abgesehen, auch eben ausgebildet sein kann.

Im einfachsten Fall braucht das Flügelrad 4 lediglich zwei diametral gegenüberliegende Flügel 13 aufzuweisen, die dann mit der Antriebswelle 3 starr verbunden sind. Vier Flügel 13 liefern zwar einen etwas größeren und praktisch pulsationsfreien Förderstrom, können aber bei ihrer Drehung den Schlitz 14 des Rotors 7 nicht genau folgen. Sofern der spitze Winkel α zwischen der Achse 9 des Rotors 7 und der Drehachse 10 der Antriebswelle 3 nicht sehr klein gewählt wird, was natürlich auch zu einer entsprechend kleinen Förderleistung des Aggregates führt, ist es vorteilhaft, wenn außer den Dichtungen 15 bzw. 15' auch am Flügelrad 4 besondere Maßnahmen ergriffen werden, die an der Stelle der Schlitz 14 ein größeres Spiel vermeiden lassen. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist zu diesem Zweck das Flügelrad 4 mit zwei diametral gegenüberliegenden Flügeln 13a versehen, die über Speichen 13'a starr mit der Antriebswelle 3 verbunden sind, während weitere zwei, ebenfalls diametral gegen-

überliegende Flügel 13b mit der Antriebswelle 3 über jeweils eine dünnere, elastisch federnde Speiche 13'b mit der Antriebswelle 3 verbunden sind. Die Antriebsübertragung auf den Rotor 7 erfolgt dann maßgeblich über die Flügel 13a, während die Flügel 5 13b den beim Betrieb aufgrund der Schräglage des Rotors 7 auftretenden, an sich nur recht kleinen Verlagerungen der zugeordneten Schlitz 14 aus der in Fig. 4 dargestellten Kreuzform des Flügelrades 4 in der in Fig. 4 stark übertrieben gestrichelt angedeuteten Weise nachgeben können. Tatsächlich entsteht bei 10 der in Fig. 1 dargestellten Größe des spitzen Winkels α und der entsprechenden Neigung des Rotors 7 lediglich eine Auslenkung von nur etwa 1° .

In den Fig. 10 und 11 ist eine gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel insofern abgewandelte Verdrängermaschine dargestellt, als hier statt lediglich eines ringförmigen Arbeitsraumes zwei zueinander konzentrische Arbeitsräume 11 und 11' vorgesehen sind, von denen der äußere (11) eine größere radiale Breite B als der innere (11') aufweist. Dementsprechend weist auch das Flügelrad 4 über die entlang einem äußeren konzentrischen Kreis 20 angeordneten Flügel 13 hinaus noch weitere, entlang einem kleineren konzentrischen Kreis angeordnete Flügel 13c auf, deren Lage und Profil in der bereits im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel erläuterten Weise das radiale Querschnittsprofil der zugeordneten Arbeitsräume 11 und 11a entsprechend ausfüllen. 25 Auch die radialen Schlitz 14a sind so lang ausgebildet, daß jeder Schlitz 14a nunmehr zwei Flügel, nämlich je einen Flügel 13 und 13c, aufnehmen kann. Natürlich ergibt sich dadurch auch weiterhin, daß die entlang den Seitenrändern der Schlitz 14a vorgesehenen Dichtungen 15 in der in den Fig. 10 und 11 strichpunkt- 30 tiert angedeuteten Weise der Schlitzlänge angepaßt sein müssen. Während die den beiden Arbeitsräumen 11 und 11' zugeordneten Einlaßkanäle 12a und 12'a im Gehäuse 1 in gleicher Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel jeweils unterhalb des zugeordneten Arbeitsraumes 11 bzw. 11' angeordnet sind, verlaufen die ebenfalls 35 kreisbogenförmigen Auslaßkanäle 12b und 12'b im Gehäuse 1 gemäß

Fig. 11 jeweils radial einwärts der zugeordneten Arbeitsräume 11 und 11' mit einer gegenüber den Einlaßkanälen 12a und 12'a wesentlich reduzierten Umfangslänge. Damit das geförderte Medium aus den Arbeitsräumen 11 und 11' in die zugeordneten Auslaßkanäle 12b und 5 12'b gelangen kann, ist der Rotor 7 in der in Fig. 11 durch einen Pfeil 16 angedeuteten Drehrichtung des Rotors 7 jeweils vor jedem radialen Schlitz 14a an seiner der Auflagefläche 6 zugekehrten Seite mit je Arbeitsraum einer aus demselben radial einwärts herausführenden, in Fig. 11 gestrichelt angedeuteten Nute 17 bzw. 17a 10 versehen, wobei die Nute 17 bis über den den Auslaßkanal 12b aufweisenden Kreis und die Nute 17a bis über den den Auslaßkanal 12'b aufnehmenden Kreis im Boden des Gehäuses 1 ragt. Da somit eine Verbindung aus den vor den Flügeln 13 und 13c befindlichen Teilräumen der beiden Arbeitsräume 11 und 11' nach den zugeordneten Auslaß- 15 kanälen 12b und 12'b hin jeweils erst nach einer erheblichen Volumenverminderung dieser Teilräume möglich ist, bedingt diese Kanalanordnung eine Ausbildung der Verdrängermaschine nach den Fig. 10 und 11 als Verdichter oder - bei umgekehrter Drehrichtung - als Arbeitsmaschine, wenn in den von den nunmehr als Einlaßkanäle 20 wirksamen Auslaßkanälen 12b und 12'b abgeschlossenen Teilräumen der Arbeitsräume 11 und 11' beispielsweise durch eine Gemischverbrennung eine Volumenvergrößerung erfolgt, die zu einem Antrieb der Flügel 13 und 13c entgegen der Richtung des Pfeiles 16 führt. Zur Vermeidung einer übermäßigen Schubbelastung der Flügel 13 und 25 13c durch die mehr oder weniger ungleichförmige Mitnahme des Rotors 7 kann dann auch erwogen werden, den gemäß Fig. 10 mit einer aus dem Gehäuse 1 herausragenden Welle 18 versehenen Rotor 7 vom Abtrieb der Arbeitsmaschine her mechanisch in gleicher Weise rotierend wie das Flügelrad 4 antreiben zu lassen.

30 In den Fig. 12 und 13 ist wiederum eine Verdrängermaschine dargestellt, die insbesondere zum Verdichten von Gasen bestimmt ist. Sie unterscheidet sich von der Verdrängermaschine nach dem ersten Ausführungsbeispiel vor allem dadurch, daß die Flügel 13 im Grundriß einen etwa trapezförmigen Querschnitt mit einer entsprechend 35 großen Dichtfläche gegenüber dem Boden 11a des Arbeitsraumes 11

aufweisen und der Arbeitsraum 11 im radialen Querschnitt nach seinem Boden 11a hin V-förmig verjüngt ist. Natürlich sind dementsprechend auch die vorgenannten Flügel 13 nach ihren freien Enden hin V-förmig verjüngt. Eine solche oder ähnliche Verjüngung des Arbeitsraumes 11 und der Flügel 13 macht es in einfacher Weise möglich, an den abdichtenden Anlagestellen der Flügel 13 unvermeidliche Verschleißabnutzungen durch eine einfache axiale Nachstellung des Flügelrades 4 nach dem Arbeitsraum 11 hin auszugleichen. Diese Nachstellung kann beispielsweise durch eine die Antriebswelle 3 umgebende, einerseits auf dem Grundkörper 4a des Flügelrades 4 und andererseits am Deckel 2 des Gehäuses 1 abgestützte Schraubenfeder 19 erfolgen. Damit ergibt sich nicht nur eine sehr einfache, sondern auch sehr robuste und betriebssichere Verdrängermaschine, die bei entsprechender Abwandlung auch als Pumpe für Flüssigbeton od.dgl. verwendbar ist.

Auf die in Fig. 12 dargestellte Schraubenfeder 19 kann aber auch verzichtet werden, wenn der oberhalb des Rotors 7 befindliche Raum des Gehäuses 1 - beispielsweise von dem druckbeaufschlagten Auslaßkanal 12b her - mit dem unter Druck stehenden Fördermedium beaufschlagt wird. Da sich hierdurch am Flügelrad 4 eine Druckkomponente nach dem Arbeitsraum 11 hin ergibt, erfolgt dann auch auf diese Weise eine selbsttätige Nachstellung des Flügelrades 4.

Im übrigen reicht bei diesem Ausführungsbeispiel der Deckel 2 mit einem zylindrischen Ansatz 2a bis auf die Auflagefläche 6 des Gehäuses 1 und nimmt den äußeren Rand des Rotors 7 in einer Ringnute 20 auf, die den Rotor 7 an einem Abheben von der Auflagefläche 6 hindert. Es bedarf deshalb keiner weiteren axialen Führung des Rotors 7, der aus Fertigungsgründen lediglich noch an einem axialen Zapfen 1a des Gehäuses 1 zentriert geführt ist.

Auch bei dem weiteren, in den Fig. 14 und 15 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der scheibenförmige Rotor 7 entlang seinem ringförmig zusammenhängenden Außenumfang in einer Ringnute 20

des Gehäuses 1 geführt und axial an einer Kugel 21 zentriert, die in einer im Boden des Gehäuses 1 axial zum Flügelrad 4 angeordneten Kugelpfanne 22 gelagert ist. Das Flügelrad 4 weist bei dieser Verdrängermaschine gemäß Fig. 15 lediglich zwei diametral gegenüberliegende Flügel 13 auf, die von einem kreisscheibenförmigen Grundkörper 4a des Flügelrades 4 ausgehen. Die dem Rotor 7 zugekehrte Stirnfläche 4b des Grundkörpers 4a weist die Form einer zur kegelförmigen Fläche des Bodens 11a des Arbeitsraumes 11 spiegelbildlichen Kegels auf und das Flügelrad 4 ist axial so angeordnet, daß der Rotor 7 dasselbe gemäß Fig. 14 entlang einer in dieser Fig. links befindlichen Mantellinie berührt. Auf diese Weise ergibt sich bei dieser Verdrängermaschine oberhalb des Rotors 7 ein zweiter ringförmiger Arbeitsraum 11", in den in dem gemäß der Darstellung linken Seitenwandbereich des Gehäuses 1 befindliche, in Fig. 15 gestrichelt angedeutete Ein- und Auslaßkanäle 12'a und 12'b einmünden. Die in der bisher beschriebenen Weise ausgebildeten Ein- und Auslaßkanäle 12a und 12b für den unteren Arbeitsraum 11 sind in Fig. 15 gestrichelt angedeutet.

Die dem nächsten, in den Fig. 16 und 17 dargestellten Ausführungsbeispiel entsprechende ähnliche Verdrängermaschine ist ebenfalls doppeltwirkend ausgebildet, wobei ein ringscheibenförmiger Rotor 7 in einer Ringnute 20 sowohl axial geführt als auch radial zentriert ist. Im Gegensatz zum vorhergehenden Ausführungsbeispiel gehen die Flügel 13 hier vom Grundkörper 4a des Flügelrades 4 jedoch nicht axial sondern radial aus, wobei sie an den scheibenförmigen Grundkörper 4a jeweils über eine radial nach außen ragende kurze Verbindungsstange 23 anschließen. Dabei verläuft der scheibenförmige Grundkörper 4a gemäß Fig. 16 zugleich innerhalb der Mittelquerebene der Flügel 13, innerhalb der sich somit auch die Schwerpunkte S' der Flügel 13 befinden. Die Flügel 13 werden damit auch bei hohen Drehzahlen und entsprechend großen Fliehkräften ohne die Gefahr von an ihnen auftretenden Kippmomenten sicher am Grundkörper 4a festgehalten.

Diese Ausführungsform der Verdrängermaschine bietet gegenüber

dem vorangehenden Ausführungsbeispiel den Vorteil, daß nunmehr auch die dem oberen ringförmigen Arbeitsraum 11 zugeordneten, in Fig. 17 strichpunktiert angedeuteten Ein- und Auslaßkanäle 12'a und 12'b im Deckel 2 des Gehäuses 1 in einer einfachen Formgebung vorgesehen sein können. Auch der untere Arbeitsraum 11 steht selbstverständlich mit entsprechenden, gemäß Fig. 3 spiegelbildlich zur dort senkrechten Axialebene gelegenen Ein- und Auslaßkanälen in Verbindung, die sich im Boden des Gehäuses 1 befinden. Im übrigen ergibt sich aus der dargestellten Form der Ein- und Auslaßkanäle 12'a und 12'b, daß diese Verdrängermaschine als Verdichter arbeitet. Die dargestellte Konstruktion bringt es mit sich, daß die Ebene des Grundkörpers 4a zugleich den Schnittpunkt S zwischen der Achse 9 des Rotors 7 und der Drehachse 10 der Antriebswelle 3 in sich aufnimmt.

15 In Fig. 18 ist eine weitere Ausführungsform einer einfach wirkenden Verdrängermaschine dargestellt, die in ihrem Gehäuse 1 einen Arbeitsraum 11 mit einem ringabschnittförmigen radialen Querschnittsprofil aufweist. Damit weisen auch die in den Arbeitsraum 11 eintauchenden Flügel 13 des Flügelrades 4 in der dargestellten Ebene ein ringabschnittförmiges Profil auf, wobei der Mittelpunkt beider Ringabschnitte zugleich der Mittelpunkt eines an der unteren Spitze des kegelförmigen Bodens 11a des Arbeitsraumes 11 befindlichen, nach oben ragenden Kugelkopfes 24 des Gehäuses 1 ist, auf dem der Rotor 7 mittels einer axialen unteren Kugelpfanne 25 gelagert ist. In seinem äußeren, oberhalb des Arbeitsraumes 11 befindlichen Umfangsbereich weist der Rotor 7 einen nach unten in den Arbeitsraum 11 eintauchenden Ring 7' auf, der mit einem angepaßten ringabschnittförmigen radialen Querschnittsprofil in den Arbeitsraum 11 je nach der in nicht besonders dargestellter Weise einstellbaren Winkelstellung des Rotors 7 mehr oder weniger tief eintauchen kann. Selbstverständlich weist auch dieser Rotor 7 an der Stelle jedes Flügels 13 einen radialen Schlitz 14 auf, durch den der Flügel 13 in den Arbeitsraum 11 bis zu dessen Boden 11a eintaucht. Infolge dieser Konstruktion besteht 35 die Möglichkeit, die Fördermenge je Umdrehung des Flügelrades

durch eine entsprechende Änderung der Winkellage des Rotors 7 stufenlos zu verändern. Sofern der Rotor 7 nicht etwa durch eine bereits früher erwähnte obere Druckbeaufschlagung gegen den Kugelkopf 24 angedrückt wird, könnte er auch durch eine zwischen
5 ihm und dem Grundkörper 4a des Flügelrades 4 axial zum letzteren angeordnete Druckfeder 26 gegen den Kugelkopf 24 angedrückt werden. Im übrigen gehen auch hier vom Boden 11a des Arbeitsraumes 11 im Bereich von dessen kleinster axialer Höhe das Gehäuse 1 nach unten durchsetzende Ein- und Auslaßkanäle aus, die hier je-
10 doch in üblicher, nicht besonders dargestellter Weise ventilgesteuert sein müssen, solange der Rotor 7 den Boden 11a dort nicht entsprechend einer maximalen Fördereinstellung berührt.

Bei der dem nächsten Ausführungsbeispiel entsprechenden, in den Fig. 19 und 20 dargestellten Verdrängermaschine erfolgt der
15 Drehantrieb über den seinerseits mit der Antriebswelle 18 drehfest verbundenen scheibenförmigen Rotor 7. Die ähnlich dem in den Fig. 16 und 17 beschriebenen Ausführungsbeispiel im Gehäuse 1 nebst Deckel 2 befindlichen beiden Arbeitsräume 11 und 11" bilden hier gemeinsam einen im radialen Querschnitt rechteckigen
20 Ringraum, dessen Mittelebene 11d gegenüber der quer zur Antriebswelle 18 verlaufenden Mittelebene 7b des Rotors 7 geneigt verläuft, wobei die Mittelachse 10' dieses Ringraumes die Achse 9 der Antriebswelle 18 auf der Mittelebene 7b schneidet und mit der Achse 9 den Winkel α einschließt.

25 Die beschriebene Konstruktion macht es in der dargestellten Weise möglich, in den radialen Schlitten 14 des Rotors 7 lediglich jeweils einen von voneinander unabhängigen Flügeln 13 zu lagern, wobei die letzteren dann unmittelbar durch den Rotor 7 innerhalb des genannten Ringraumes rotierend mitgenommen werden. Da-
30 mit die Flügel 13 in ihren aus Fig. 19 hervorgehenden Stellungen, in denen sie jeweils nur auf ihrer einen Hälfte an der äußeren ringförmigen Seitenwand 11b bzw. 11"b des zugeordneten Arbeitsraumes 11 bzw. 11" abgestützt sind, durch die betriebsmäßigen, nach außen wirksamen Fliehkräfte nicht innerhalb des zugeordneten

Schlitzes 14 des Rotors 7 nach außen kippen können, ist der Rotor 7 entlang seinem Außenumfang von einem auch die Schlitz 14 nach außen begrenzenden Ring 7c umgeben, an dem sich die Flügel 13 in diesem Falle abstützen können.

5 Da die Flügel 13 gegenüber den beiden Böden 11a und 11" a der beiden Arbeitsräume 11 und 11" infolge der gegenseitigen Schräglage der beiden Mittelebenen 7b und 11d geringfügige Hin- und Her-Kippbewegungen ausführen, weisen sie im übrigen nach diesen Böden hin abgerundete Stirnflächen 13d auf, deren Krümmungssachsen auf den zugleich von der Mittelebene 11d aufgenommenen, radial zu dem durch die beiden Arbeitsräume 11 und 11" verlaufenden Mittellinien der Flügel 13 liegen.

Analog den vorhergehenden Ausführungsbeispielen sind auch hier in den Böden 11a und 11" a Ein- und Auslaßkanäle vorgesehen, von denen die im Boden 11a befindlichen (12a und 12b) in Fig. 20 gestrichelt angedeutet sind.

10 Dadurch, daß sich die einzelnen Flügel 13 in den zugeordneten Schlitz 14 jeweils unabhängig voneinander frei einstellen können, bereitet es keinerlei konstruktive Schwierigkeit, entlang dem Umfang des Rotors 7 in gleichmäßiger Verteilung beliebig viele Schlitz 14 nebst Flügeln 13 vorzusehen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Verdrängermaschine gemäß Fig. 20 sechs Flügel 13 auf.

25 Damit die voneinander unabhängigen Flügel 13 auch bei hohen Drehzahlen des Rotors 7 gegenüber den auftretenden, entsprechend hohen Fliehkräften stets eine möglichst gleichmäßige äußere Abstützung finden, weisen in dem in Fig. 21 dargestellten, gegenüber den Fig. 19 und 20 abgewandelten sowie lediglich schematisch gehaltenen Ausführungsbeispiel die beiden zu einem Ringkanal vereinigten Arbeitsräume 11 und 11" im Axialschnitt des Rotors 7 die Form eines Ringabschnittes auf und auch die radial außen gelegenen Ränder 14' der geschlossenen Ausnehmungen bildenden Schlitz 14

sind in ihrer Form und ihrer Lage der entsprechenden Kreisbogenform der äußeren Seitenwände 11b bzw. 11''b der Arbeitsräume 11, 11'' angepaßt. Natürlich weisen nunmehr auch die Flügel 13 dasselbe ringabschnittförmige Profil auf, wie es aus Fig. 21 ersichtlich ist.

Fig. 22 zeigt schließlich eine als hydrostatische Kupplung ausgebildete Ausführungsform des Rotationsaggregates. Das Drehmoment wird auf den in einem geschlossenen Gehäuse 1 nebst Deckel 2 umlaufenden Rotor 7 durch dessen Antriebswelle 18 eingeleitet und durch einen vom Deckel 2 ausgehenden Rohransatz 27 weitergeleitet. Die in den beiden diametral gegenüberliegenden Schlitz-
10 zen 14 des Rotors 7 befindlichen und zugleich in einem Arbeitsraum 11 geführten beiden Flügel 13 sind über Speichen 13' an einer Welle 3 gehalten, deren Drehachse 10 entsprechend den anderen Aus-
15 führungsbeispielen mit der Achse 9 der Antriebswelle 18 einen Winkel α einschließt. Die den Deckel 2 nach außen durchsetzende Welle 3 ist dort mittels eines Außenbundes 3a in einer den Rohransatz 27 in diametral gegenüberliegenden Schlitz 27a durchsetzenden Mitnehmergabel 28 geführt, die in üblicher, nicht besonders
20 dargestellter Weise von außen her gegenüber der die Flügel 13 in den Arbeitsraum 11 vorspannenden Schraubenfeder 19 axial zum Rohransatz 27 (gemäß Fig. 22) nach oben verschoben werden kann. Hierdurch werden auch die beiden Flügel 13 zunehmend aus dem Arbeitsraum 11 herausgezogen, was zu einem entsprechend zunehmenden
25 Schlupf zwischen dem betriebsmäßig rotierenden Rotor 7 und dem von diesem aus über die Flügel 13 mitgenommenen Gehäuse 1 führt.

Entsprechend den jeweiligen Betriebsbedingungen wird es bei der beschriebenen Kupplung zweckmäßig sein, das Gehäuse 1 nebst Deckel 2 gegenüber der durch den Schlupf bedingten betriebsmäßi-
30 gen Erwärmung durch Kühlkanäle mit einem geeigneten Kühlmittel zu kühlen.

In Fig. 22 ist zugleich eine Abwandlung der dort dargestellten hydrostatischen Kupplung gegenüber der vorstehenden Beschreibung

angedeutet. Es ist nämlich möglich, auf den verhältnismäßig komplizierten Betätigungsmechanismus - über eine mit den Flügeln 13 über Speichen 13' verbundene Welle 3 - zu verzichten, wenn der Boden 11a des ringförmigen Arbeitsraumes 11 an der Unterbrechungsstelle 11e des Arbeitsraumes 11 durch den Rotor 7 eine durch ein Plattenventil 29 abgeschlossene und in eine die beiderseits der Unterbrechungsstelle 11e befindlichen Teile des Arbeitsraumes 11 miteinander verbindende Verbindungskammer 30 des Gehäuses 1 führende Öffnung 31 aufweist und das Plattenventil 29 durch eine axiale Verschiebung einer das Gehäuse 1 (gemäß Fig. 22) nach unten durchsetzenden und mit einer die Antriebswelle 18 umgebenden Führungsgabel 32 verbundenen Ventilspindel 33 betätigbar ist. Abgesehen von dem zusätzlichen Plattenventil 29 und dessen Betätigungsmechanismus kann die ganze hydrostatische Kupplung dann so einfach aufgebaut sein, wie es bei den in Verbindung mit den Fig. 19 bis 21 beschriebenen Verdrängermaschinen der Fall ist.

Bei einer Verdrängermaschine mit nur zwei diametral gegenüberliegenden Flügeln kann die Abdichtung der Flügel in den Schlitzen des Rotors dadurch vereinfacht werden, daß der Rotor aus zwei zwischen sich die Schlitzräume freilassenden, etwa halbkreisförmigen Scheiben besteht, die außen und/oder an der Stelle einer inneren Nabe durch einen die beiden Teile elastisch federnd zusammendrückenden Federring zusammengehalten werden, durch den dann zugleich eine abdichtende Anlage der beiden Teile des Rotors 7 an den Flügeln 13 herbeigeführt wird. Damit kann dann auf besondere Dichtungen 15, wie sie etwa in den Fig. 5 bis 9 dargestellt sind, verzichtet werden. Wird eine so abgewandelte, im übrigen dem in den Fig. 12 und 13 dargestellten Ausführungsbeispiel entsprechende Pumpe außerdem mit einem ringförmigen Arbeitskanal versehen, der statt einem radialen V-Querschnitt einen etwa halbkreisförmigen Querschnitt aufweist, dann eignet sich eine solche Pumpe insbesondere zum Fördern von Flüssigkeiten mit abrasiven Feststoffen, beispielsweise auch zum Pumpen von Flüssigbeton.

Die in den Fig. 16 und 17 sowie 19 und 20 dargestellten Verdichter könnten auch so abgewandelt sein, daß der eine, beispielsweise obere ringförmige Arbeitsraum 11 dem anderen Arbeitsraum 11 im Gasstrom als zweite Verdichterstufe nachgeschaltet ist und
5 entsprechend dem nunmehr geringeren Volumen des verdichteten Gases eine kleinere radiale Breite als der Arbeitsraum 11 aufweist. Natürlich ist dann das Profil der oberen Teile der Flügel 13 entsprechend angepaßt. Die vom Grundkörper 4a zu den Flügeln 13 führenden Verbindungsstangen 23 können insbesondere dann, wenn statt
10 der dargestellten zwei gegenüberliegenden Flügel 13 entlang dem Umfang der ringförmigen Arbeitsräume verteilt noch mehr Flügel angeordnet werden, um ihre radialen Achsen verdrehbar oder elastisch verformbar sein, damit sich die Flügel den vom Rotor 7 her bedingten wechselnden Verlagerungen besser anpassen können. Im Interesse
15 einer solchen gegenseitigen Anpassung der betriebsmäßigen Lagen der Flügel 13 und des Rotors 7 könnte der letztere auch aus zwei oder drei übereinanderliegenden gleichartigen Scheiben bestehen, die dann betriebsmäßig relativ zueinander geringfügige Verschiebungen erfahren können. Insbesondere bei einer Ausbildung der Verdrängermaschine als Schnellläufer könnten die an den Flügeln 13 radial auftretenden Fliehkräfte auch durch einen alle Flügel gemeinsam umgebenden zylindrischen Ring aufgenommen werden, der dann
20 auch als Bestandteil eines von außen her erfolgenden elektrischen Antriebes ausgenutzt werden kann. In diesem Falle kann dann auf
25 den Grundkörper 4a und die Antriebswelle 3 verzichtet werden und die Flügel 13 könnten entsprechend den in den Fig. 19 bis 21 dargestellten Ausführungsbeispielen ohne einen inneren gegenseitigen Zusammenhalt angeordnet werden.

Umgekehrt könnten bei dem in den Fig. 19 und 20 dargestellten
30 Ausführungsbeispiel die dortigen Flügel 13 auch über radiale Speichen an einem die Antriebswelle 18 umgebenden Ring gehalten sein, über den dann die an den Flügeln 13 betriebsmäßig auftretenden Fliehkräfte aufgenommen werden.

Das radiale Querschnittsprofil des Arbeitsraumes 11 könnte

auch noch anders als bei den dargestellten Ausführungsbeispielen gestaltet sein, solange gewährleistet ist, daß die Flügel 13 dieses Profil mit ihrem entsprechenden Profil ganz ausfüllen. Das Rotationsaggregat könnte gegenüber dem in den Fig. 10 5 und 11 dargestellten Ausführungsbeispiel in radialer Richtung auch noch mehr konzentrisch zueinander angeordnete ringförmige Arbeitsräume aufweisen, wobei vorteilhaft ist, daß sich dadurch keine größere Anzahl relativ zueinander beweglicher Teile ergibt. Bei den ein Flügelrad aufweisenden Ausführungsformen des 10 Rotationsaggregates kann der oberhalb des Rotors verbleibende Innenraum des Gehäuses von einem Kühlmittel durchströmt werden, um die insbesondere bei schnellaufenden Aggregaten oder bei einer Förderung heißer Medien entstehende Wärme abzuführen. So kann eine erfindungsgemäße Verdrängermaschine beispielsweise auch als 15 Abgas- oder Verdrängerturbine eingesetzt werden, die sogar für höchste Drücke geeignet ist. Die beschriebene Funktion einer hydrostatischen Kupplung kann auch für einen Einsatz als hydraulisches Getriebe ausgenutzt werden. Gewünschtenfalls kann eine bessere Abdichtung des ringförmigen Arbeitsraumes gegenüber dem 20 oberhalb des Rotors befindlichen Raum auch noch dadurch erzielt werden, daß entlang beiderseits des Arbeitsraumes verlaufenden Kreisen zwischen der Auflagefläche für den Rotor und dem Rotor selbst noch jeweils eine ringförmige Dichtung angeordnet wird. Die Verdrängermaschine läßt sich damit auch vorteilhaft als 25 Mengenmesser, Vakuumpumpe und Druckluftmotor mit hohen Drehzahlen und auch im ölfreien Betrieb verwenden. Die thermische Robustheit läßt bei einer geeigneten Kühlung auch eine Verwendung zum Pumpen heißer Medien, wie z.B. von flüssigen Metallen, oder als Kraftmaschine (Verdrängerturbine) zu. Sie kann weiterhin 30 auch als Verbrennungsmotor mit einem Arbeitsprozeß ähnlich den bekannten Stirlingmotoren betrieben werden und zwei - jeweils als Turbine und Verdichter ausgebildete - Verdrängermaschinen können miteinander zu einem gemeinsamen Aggregat gekuppelt sein.

Zur Kühlung des als hydrostatische Kupplung oder hydraulisches Getriebe ausgebildeten Rotationsaggregates kann dasselbe beispielsweise innerhalb eines Getriebegehäuses mehr oder weniger weit in ein Ölbad eintauchen, das gegebenenfalls auch die
5 dem ringförmigen Arbeitsraum abgelegenen Seite des Rotors beaufschlagen kann.

Die Tatsache, daß die Flügel während ihres Umlaufs jedesmal das in Drehrichtung vordere Ende des Einlaßkanals messerartig überstreifen, kann schließlich auch dazu ausgenutzt werden, das
10 im übrigen wie eine Pumpe ausgebildete Rotationsaggregat als Zerkleinerungsmaschine, beispielsweise zum Häckseln von Stroh, zu verwenden.

Patentansprüche

25.9.1980-SSe(7)

332-1591PE

Patentansprüche

1. Rotationsaggregat, insbesondere als Verdichter, Pumpe oder Arbeitsmaschine mit sich veränderndem Arbeitsvolumen für strömende Medien, das einen etwa ringscheibenförmigen, in einem Gehäuse drehbar gelagerten Rotor und innerhalb einer zur Rotor-
- 5 ebene schwach geneigten Ebene um eine mit der Rotorachse einen spitzen Winkel einschließende Achse drehbar wenigstens zwei diametral gegenüberliegende und in jeweils einer Radialebene verlaufende gleichartige Flügel aufweist, die einen ihrer radialen Breite angepaßten ringförmigen, außen von einer konzentrischen
- 10 Seitenwand des Gehäuses und axial einerseits von einer im wesentlichen quer zur gemeinsamen Rotationsachse ebenfalls konzentrisch verlaufenden ersten Stirnwand begrenzten ringförmigen Arbeitsraum des Gehäuses durchsetzen, dessen radialem Querschnittsprofil in ihrer radialen Breite angepaßt sind und axial ander-
- 15 seits eine vom Rotor gebildete, im wesentlichen ebene sowie die erste Stirnwand an einer Umfangsstelle wenigstens nahezu berührende zweite ringförmige Stirnwand in im wesentlichen radialen angepaßten Ausnehmungen durchsetzen und mit dem Rotor im Sinne einer gemeinsamen Rotation gekuppelt sind, d a d u r c h
- 20 g e k e n n z e i c h n e t , daß die erste ringförmige Stirnwand des Arbeitsraumes (11, 11', 11'') mit dessen Boden (11a, 11', 11''a) zugleich einen rotationssymmetrischen Boden des Gehäuses (1) bildet und die Flügel 13, 13a, 13b, 13c) den Rotor (7) durch radiale, zugleich die Ausnehmungen bildende Schlitze (14, 14a)
- 25 in den Arbeitsraum (11, 11', 11'') hinein bis an den Boden 11a, 11'a, 11''a) heran durchsetzen.

2. Rotationsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) von einer Welle (18) her antreibbar ist, den ringförmigen Arbeitsraum (11, 11') radial beiderseits überragt und die innerhalb dessen Ebene (11d) geführten Flügel (13) von-
5 einander unabhängig und jeweils über den Rotor (7) mitnehmbar sind (Fig. 19 bis 21).

3. Rotationsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (13, 13a, 13b, 13c) mit einer das Gehäuse (1, 2) nach außen durchsetzenden Antriebswelle (3) zu einem Flügel-
10 rad (4) vereinigt sind und der Rotor (7) von dessen Flügeln (13) her mitnehmbar ist (Fig. 1 bis 3 und 10 bis 18).

4. Rotationsaggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Flügelrad (4) einen von der Antriebswelle (3) ausgehenden und die Flügel (13) tragenden scheibenförmigen Grundkörper
15 (4a) aufweist (Fig. 1 bis 3, 10 bis 15 und 18).

5. Rotationsaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Flügelrad (4) vier in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordnete Flügel (13a, 13b) aufweist, von denen zwei
20 diametral gegenüberliegende (13a) über ihre Speichen (13'a) starr und die restlichen beiden (13b) über ihre Speichen (13'b) mit der Antriebswelle (3) elastisch federnd verbunden sind (Fig. 4).

6. Rotationsaggregat nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (4a) bzw. die Speichen (13'a und 13'b) im Gehäuse (1, 2) auf der dem Arbeitsraum (11) abgelegenen
25 Seite des Rotors (7) gelegen ist bzw. sind (Fig. 1 bis 4, 10 bis 15 und 18).

7. Rotationsaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1, 2) radial innerhalb und außerhalb des ringförmigen Arbeitsraumes (11) eine Auflagefläche
30 (6) für die durch den Rotor (7) gebildete zweite ringförmige Stirnwand (Seitenfläche 7d) aufweist.

8. Rotationsaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (11a) des ringförmigen Arbeitsraumes (11) schwach kegelmantelförmig nach außen abfallend verläuft (Fig. 1, 10, 12, 14, 16, 18, 21 und 22).

5 9. Rotationsaggregat nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (11a) an der die Berührungsstelle des Rotors (7) bildenden Umfangsstelle eine Abflachung (Unterbrechungsstelle 11e) aufweist.

10 10. Rotationsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (11a) eben und die die zweite Stirnwand bildende untere Seitenfläche (7d) des Rotors (7) im Sinne der Bildung einer Berührungslinie mit dem Boden (11a) an der die Berührungsstelle bildenden Umfangsstelle (Unterbrechungsstelle 11e) kegelmantelförmig ausgebildet ist.

15 11. Rotationsaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Boden (11a) des Gehäuses (1) beiderseits der die Berührungsstelle bildenden Umfangsstelle (Unterbrechungsstelle 11e) Ein- und Auslaßkanäle (12a, 12b) anschließen.

20 12. Rotationsaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf der dem Arbeitsraum (11) abgelegenen Seite des Rotors (7) befindlicher Raum (5) des Gehäuses (1, 2) druckbeaufschlagt ist (Fig. 1 und 10).

25 13. Rotationsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß sein Arbeitsraum (11) einen im wesentlichen geschlossenen Boden (11a) aufweist, der zur Bildung einer hydrostatischen Kupplung lediglich an der Unterbrechungsstelle (11e) des Arbeitsraumes (11) durch den Rotor (7) ein steuerbares Plattenventil (29) aufweist, durch dessen Öffnung
30 die beiderseits anschließenden Teile des ringförmigen Arbeits-

raumes (11) an eine sie verbindende Verbindungskammer (30) des Gehäuses (1) anschließbar sind (Fig. 22).

14. Rotationsaggregat nach den Ansprüchen 3 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß sein Arbeitsraum (11) einen im wesentlichen geschlossenen Boden (11a) aufweist und sein Gehäuse (1, 2) drehbar gelagert sowie zur Bildung einer hydrostatischen Kupplung gemeinsam mit dem Rotor (7) axial zum Flügelrad (4) verschiebbar ist (Fig. 22).

15. Rotationsaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß vom Grundkörper (4a) des Flügelrades (4) entlang konzentrischen Kreisen verteilte Flügel (13, 13c) ausgehen, die durch angepaßte Schlitze (14a) des Rotors (7) in je einen ringförmigen Arbeitsraum (11 bzw. 11') hineinragen, und daß die Arbeitsräume (11, 11') unterschiedlich groß sind (Fig. 10 und 11).

16. Rotationsaggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Arbeitsraum (11) ein nach seinem Boden (11a) hin verjüngtes radiales Querschnittsprofil aufweist (Fig. 12 und 13).

17. Rotationsaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) in einer Ringnute (20) des Gehäuses (1, 2) geführt ist (Fig. 14 bis 17 und 19 bis 22).

18. Rotationsaggregat nach den Ansprüchen 2 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (4a) des Flügelrades (4) nach dem Rotor (7) hin eine der Kegelform des Bodens (11a) des Gehäuses (1) gleichende kegelförmige Stirnfläche (4b) aufweist und der Rotor (7) diametral gegenüberliegend einerseits am Boden (11a) und andererseits an der Stirnfläche (4b) jeweils entlang einer radialen Berührungslinie anliegt (Fig. 14 und 15).

19. Rotationsaggregat nach den Ansprüchen 3, 11 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (7) ringscheibenförmig ausgebildet ist und die zu den Flügeln (13) führende Verbindungsebene

(Grundkörper 4a) des Flügelrades (4) den Drehpunkt (Schnittpunkt S) des Rotors (7) durchsetzt und axial beiderseits gleichartige Flügel (13) aufweist, und daß innerhalb des Gehäuses (1, 2) der Arbeitsraum (11) anderseits der Ebene des Grundkörpers (4a) in 5 einen gleichartigen ringförmigen Arbeitsraum (11") übergeht (Fig. 16 und 17).

20. Rotationsaggregat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Arbeitsraum (11) ein ringabschnittförmiges radiales Querschnittsprofil aufweist und der Rotor (7) an einem 10 mittigen Kugelkopf (24) des Gehäuses (1) gelagert und in der Größe des gegenüber der Drehachse (10) des Flügelrades (4) gebildeten spitzen Winkels (α) einstellbar ist (Fig. 18).

21. Rotationsaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Rotor (7) beiderseits jedes Flü- 15 gels (13) bzw. jeder Flügelreihe (13, 13c) entlang den Rändern der zugeordneten Schlitz (14 bzw. 14a) bewegliche Dichtungen (15) vorgesehen sind (Fig. 5 bis 9).

22. Rotationsaggregat nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß jede Dichtung (15) aus zwei zueinander parallel verlaufenden 20 rechteckigen Platten (15a, 15b) besteht, die über an ihren beiden in einem der radialen Flügelbreite entsprechenden Abstand voneinander angeordnete etwa halbkreisförmig ausgebogene Bügelteile (15c) im Sinne einer Andrückung der einander zugekehrten Plattenränder an die Seitenflächen des die Dichtung (15) durchsetzenden 25 Flügels (13) elastisch federnd miteinander verbunden sind (Fig. 5 bis 7).

23. Rotationsaggregat nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß jede Dichtung (15) aus zwei etwa halbkreisförmigen Platten (15'a, 15'b) besteht, die über einen entlang ihrem gemeinsamen 30 Kreisumfang angeordneten, radial federnden Ring (15'c) im Sinne einer Andrückung gegen den ihren diametralen Spalt durchsetzenden Flügel (13) angedrückt werden (Fig. 8 und 9).

Fig.1

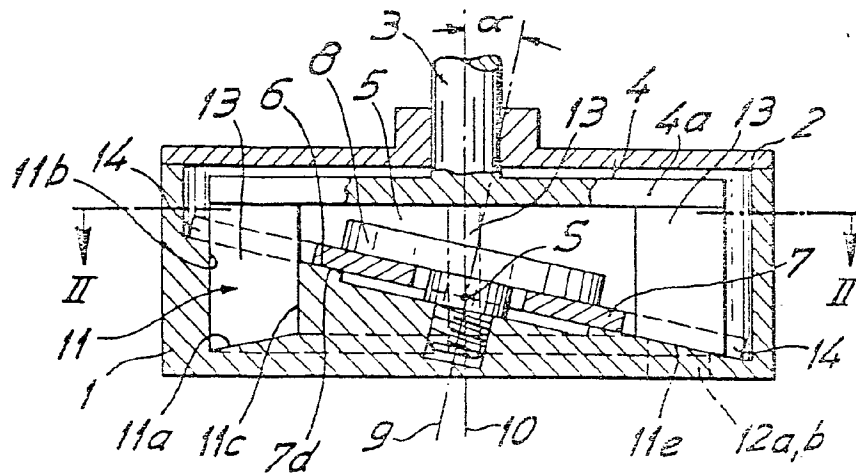


Fig.2

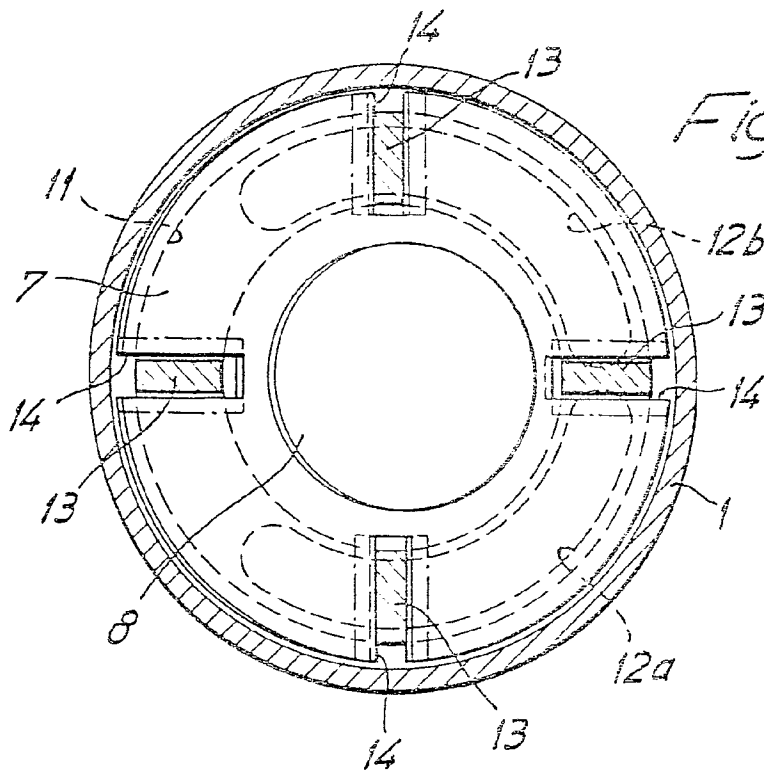


Fig.3

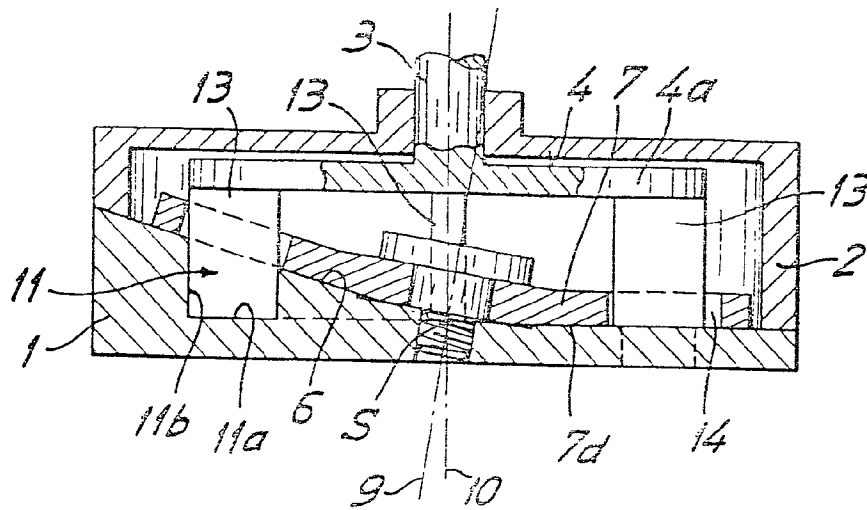


Fig.4

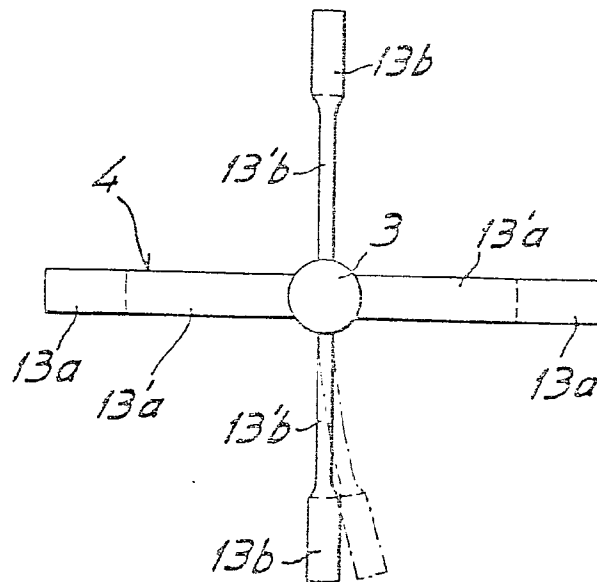


Fig.5

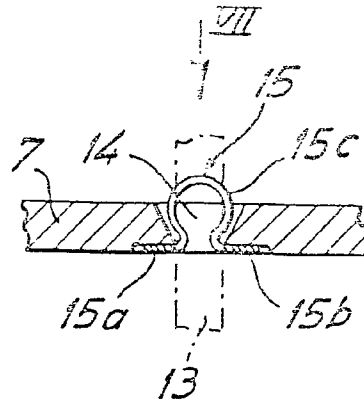
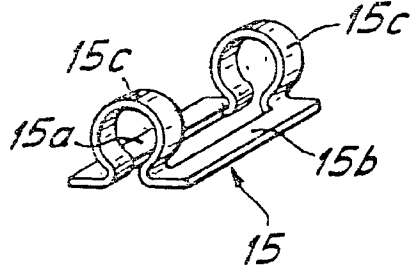


Fig.6

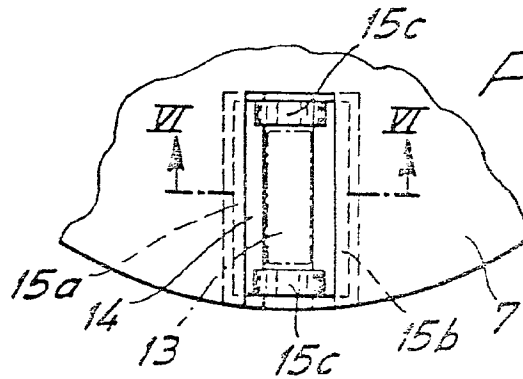


Fig.7

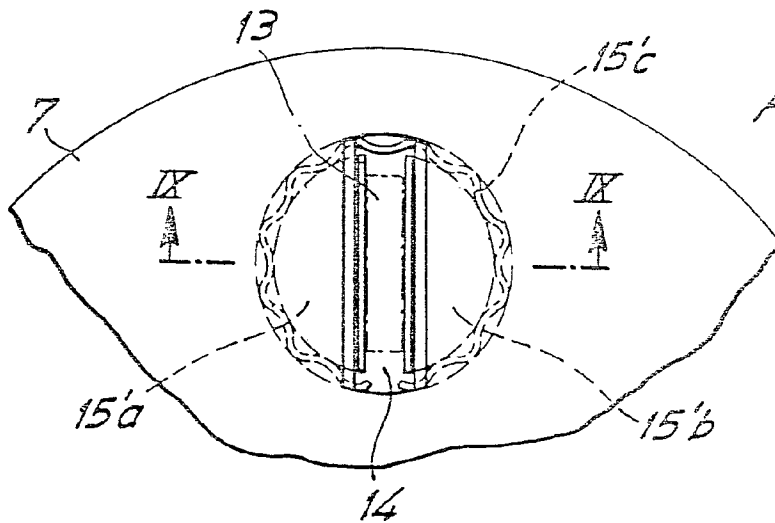


Fig.8

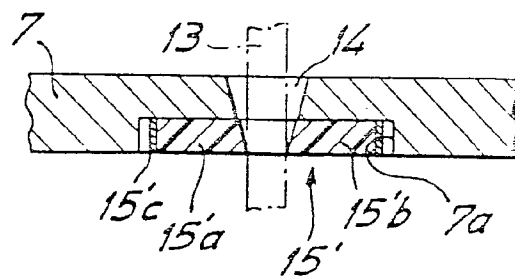
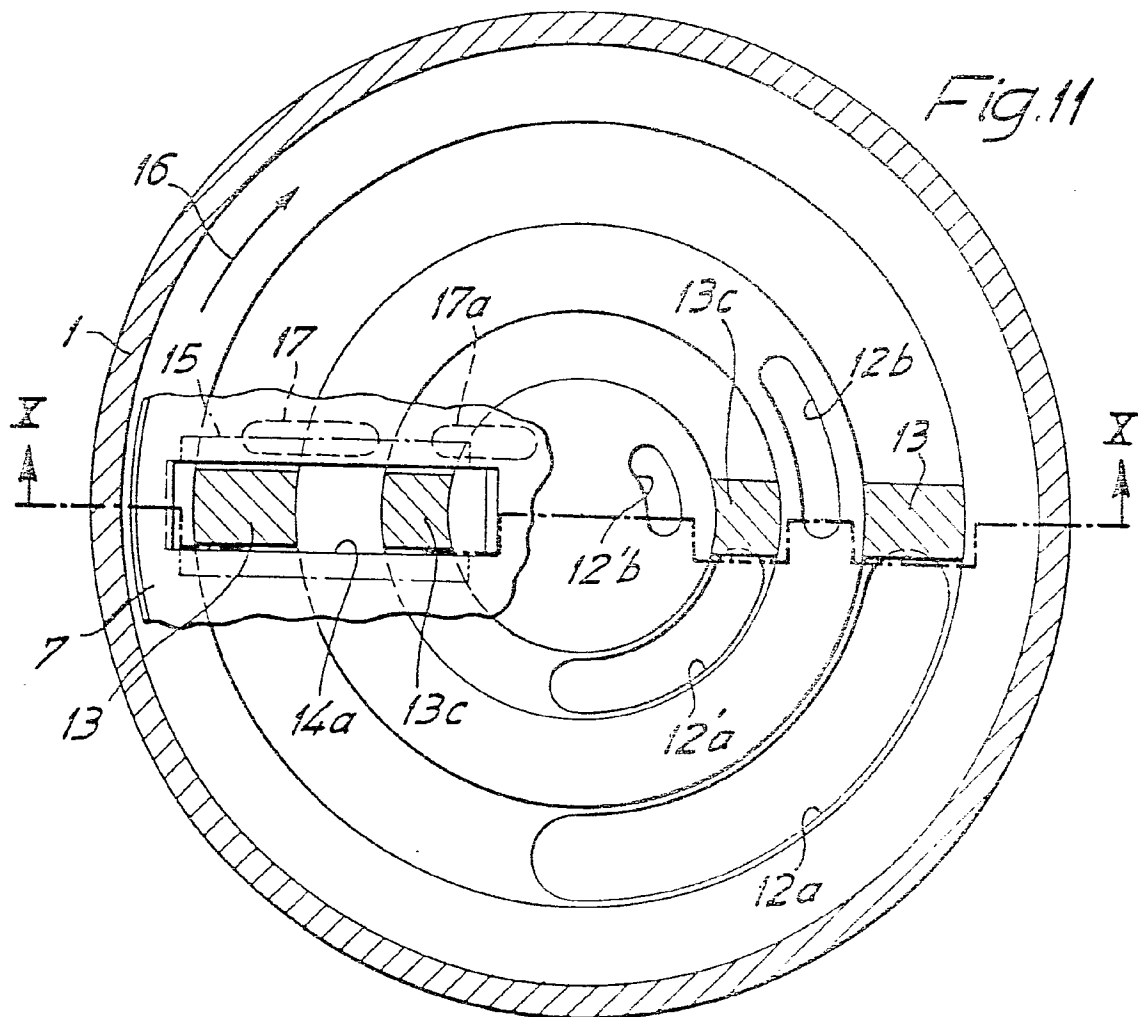
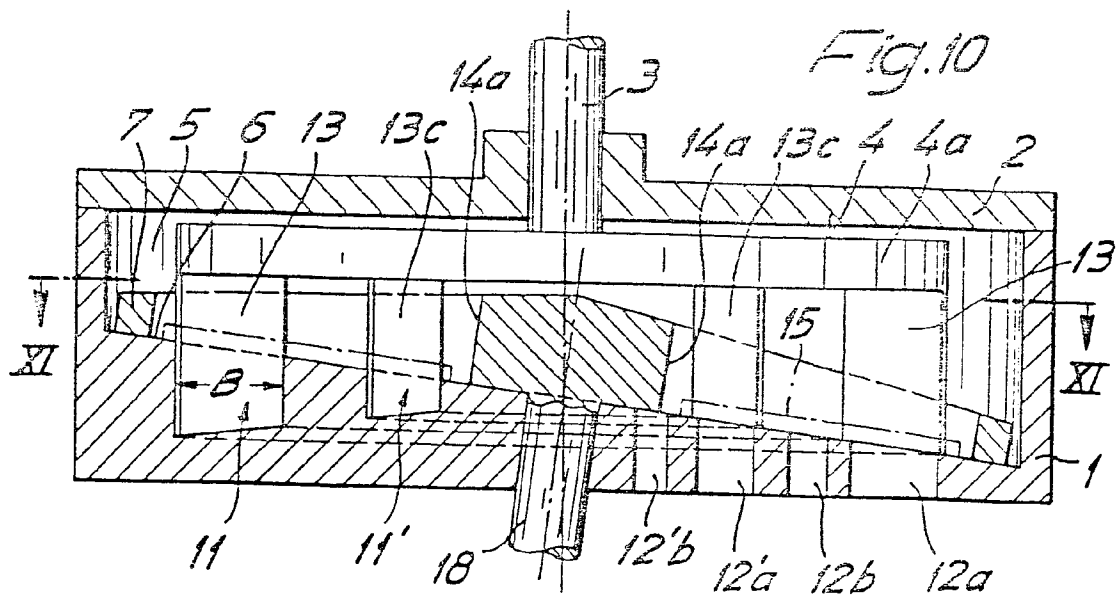


Fig.9



A detailed cross-sectional diagram of a mechanical device, likely a pump or valve. It features a main housing 1 with multiple internal chambers and passages. A central vertical shaft 3 passes through the top, connected to a piston rod 4. Various seals, guides, and internal components are labeled with numbers 1 through 20 and letters a, b. Section lines XIII-XIII and XIV-XIV indicate specific views.

Fig. 13

Fig. 14

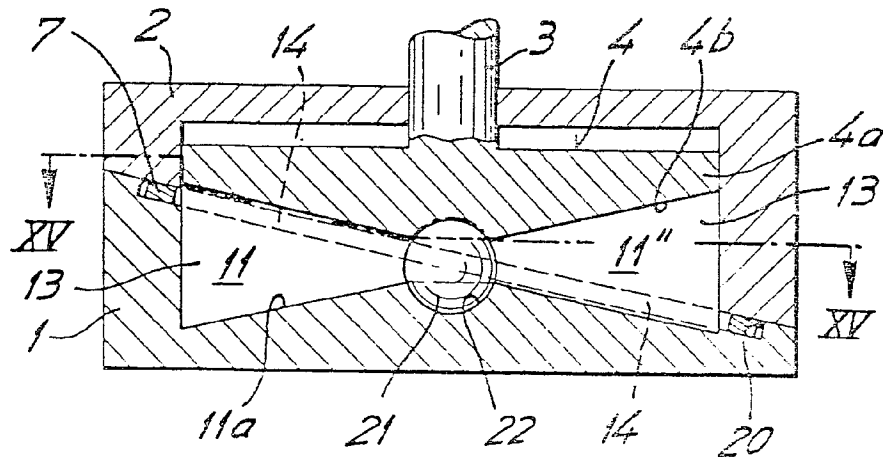
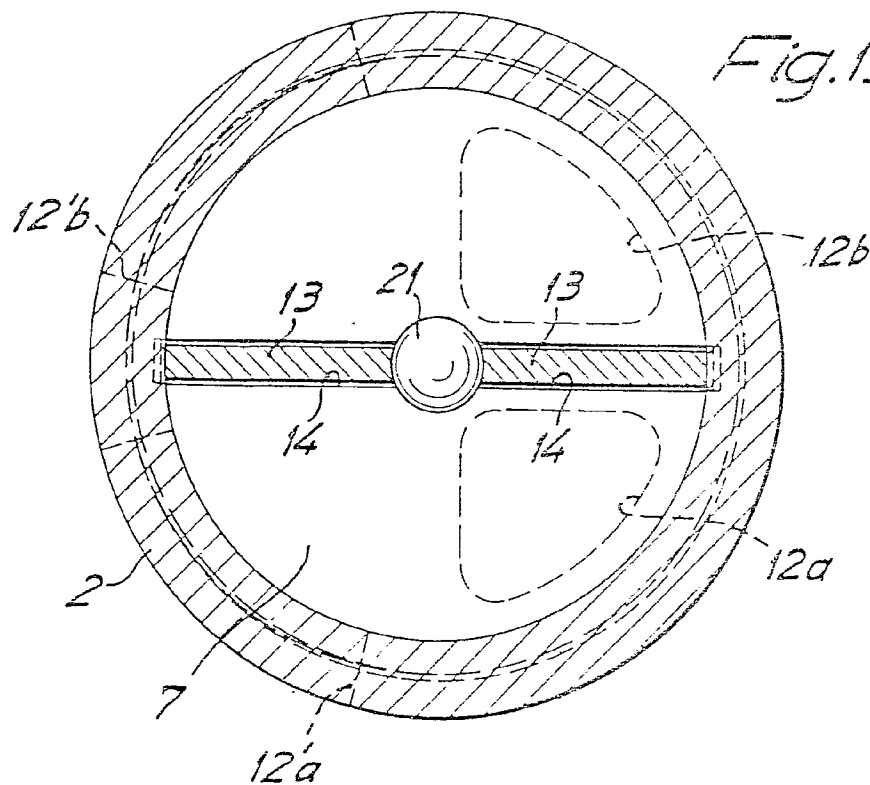
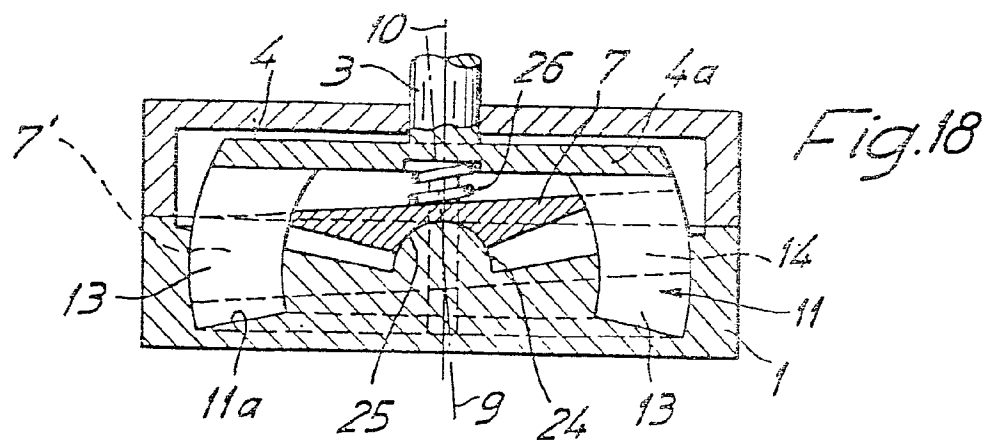
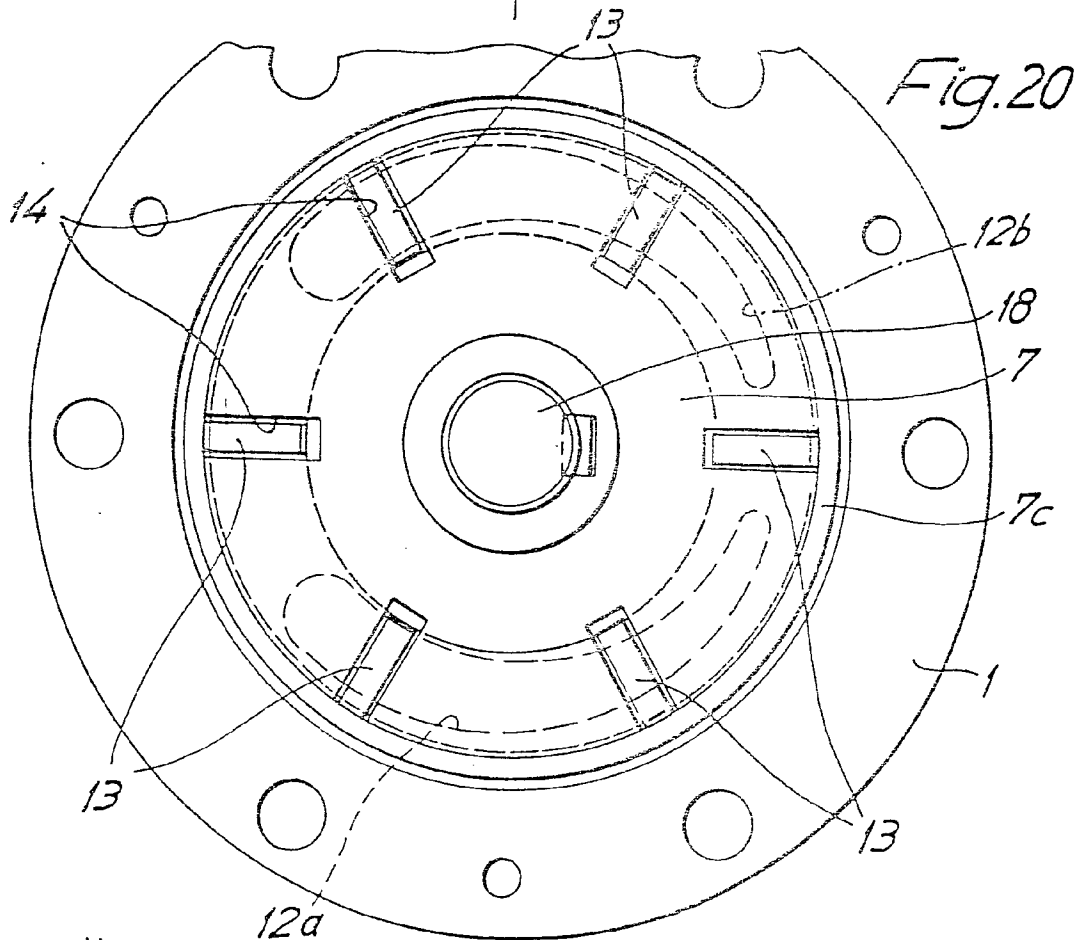
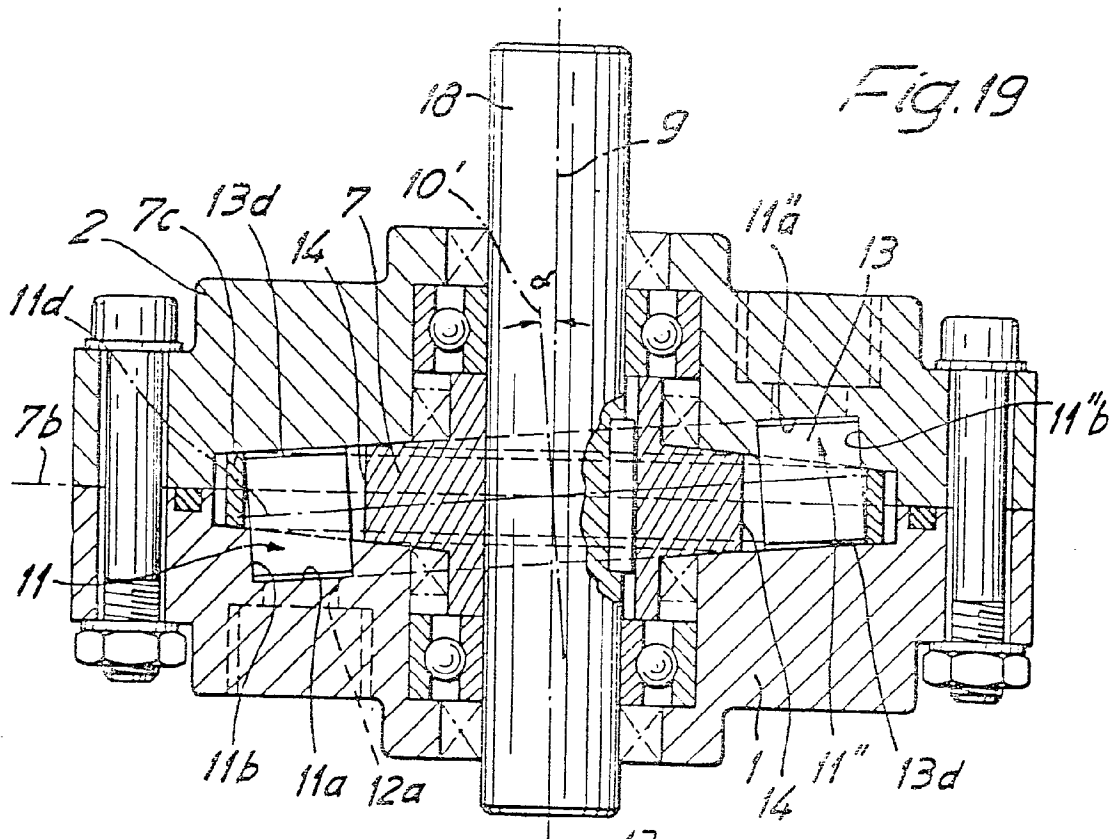
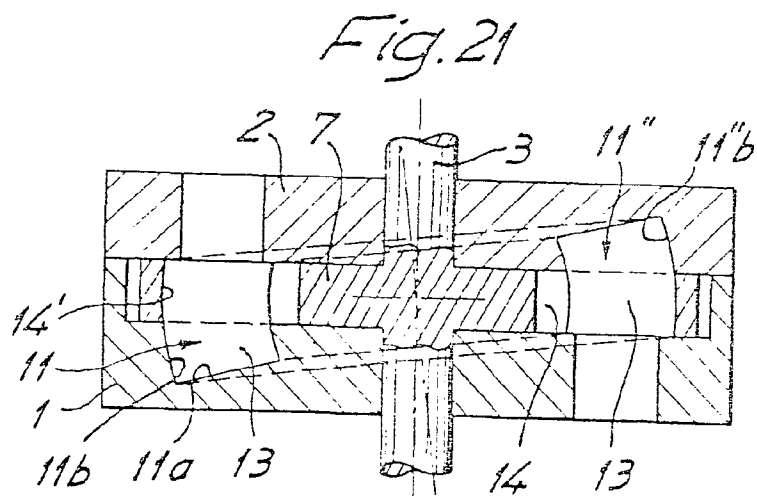
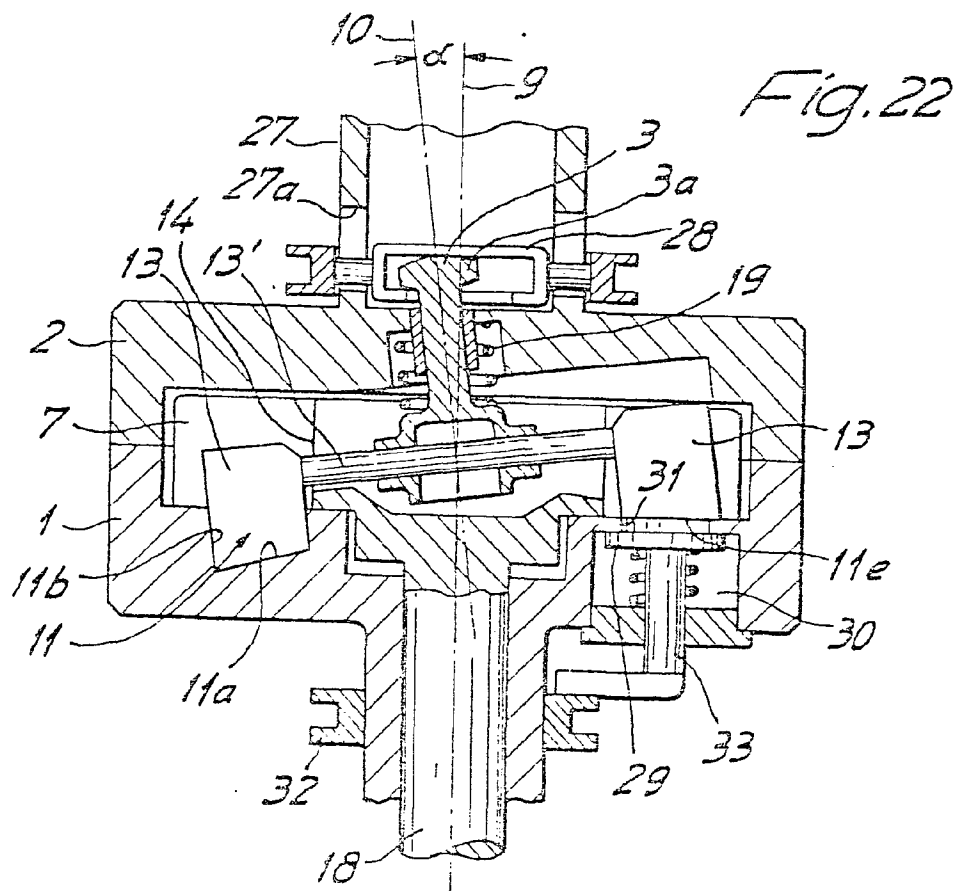


Fig. 15











EINSCHLAGIGE DOKUMENTE			Klassifikation der Anmeldung im CPC
Kategorie	Bezeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betreffende Ansprüche	
	<u>US - A - 2 828 695 (MARSHALL)</u> * Spalte 2, letzter Absatz; Figur 2; Spalte 7, vorletzter Absatz; Figur 15; Spalte 6, letzter Absatz; Spalte 7, Ab- satz 1; Figuren 20-23 *	1,3,4, 8,11, 17-21, 23	F 01 C 3/06
	--		
	<u>GB - A - 1 423 673 (SIMPSON)</u> * Seite 1, Zeile 77 bis zum Ende Seite 2, Zeilen 1-35; Figur 2 und Zeile 83 bis zum Ende; Seite 3, Absatz 1; Figur 3 *	1-4,8, 11,18, 21,23	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE im CPC
	--		
	<u>DE - C - 826 331 (BOCK)</u> * Seite 2, Zeilen 57-85; Figuren *	1,3,4, 7,8,10 11,18	F 01 C F 04 C
	--		
	<u>US - A - 3 487 787 (PARR)</u> * Spalte 20, zwei letzte Ab- sätze; Spalte 3; Figuren 1- 10 *	1,3,4, 11,19, 21	
	--		
	<u>DE - A - 1 553 106 (LUSZTIG)</u> * Seite 3, drei letzte Absätze; Figuren 1,2; Seite 5, zwei letzte Absätze; Figur 5 *	1-4, 7,8, 11,17	KATEGORIE DER BENANNTE DOKUMENTE
	--		
	<u>DE - A - 1 628 123 (JACOB)</u> * Seite 3; Figuren 1,7-10; Seite 4; Seite 5; Figuren 12,14,15 und 4-6 *	1,2,8	☒ Vorbeschriebene Bedeutung ☐ technologischer Hintergrund ☐ nichtschriftliche Offenbarung ☐ Zeichnerliteratur ☐ der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze ☐ konvergierende Anmeldung ☐ in der Anmeldung angeführtes Dokument ☐ aus andern Gründen angeführtes Dokument ☐ Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
	--		
☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort:	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	19-02-1981	KAPOULAS	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 5799

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>GB - A - 967 636 (MONGITORE)</u> * Seite 1, Zeile 50 bis zum Ende Seite 2, zwei erste Absätze; Zeilen 29-40; Figuren 1-3,6, 7 * --	1,3,4, 15	
	<u>US - A - 2 242 058 (UNY)</u> * Seite 2; Figuren * --	1,3,4, 7,8,11, 17,18, 19	
	<u>US - A - 3 528 242 (HARTMANN)</u> * Spalte 4, Zeilen 15-43; Spalte 5; Figuren 1-4,4a,8-10 * --	1,2,8, 11,18, 20,21	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	<u>FR - A - 1 503 746 (BEAUDOUX)</u> * Seite 2; Figuren 1-5 * --	2,8,17	
	<u>US - A - 3 034 445 (PELLADEAU)</u> * Spalte 2, zwei letzte Absätze; Figuren 1-4; Spalte 3, zwei erste Absätze * ----	7	