

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 617 201 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.10.1997 Patentblatt 1997/42**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F04C 2/32, F04C 13/00**

(21) Anmeldenummer: **94104731.8**

(22) Anmeldetag: **24.03.1994**

### (54) Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung

Filling, fluid-transporting and pumping device

Dispositif de remplissage et de transport de fluides à travers d'une pompe

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GR IE IT LI LU NL PT SE**

(30) Priorität: **25.03.1993 DE 4309687**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.09.1994 Patentblatt 1994/39**

(73) Patentinhaber: **Sommer, Manfred**  
**D-74199 Untergruppenbach-Vorhof (DE)**

(72) Erfinder: **Sommer, Manfred**  
**D-74199 Untergruppenbach-Vorhof (DE)**

(74) Vertreter: **Utermann, Gerd, Dipl.-Ing.**  
**Kilianstrasse 7**  
**(Kilianspassage)**  
**74072 Heilbronn (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-C- 410 147** **FR-A- 345 995**  
**GB-A- 1 121 574**

**EP 0 617 201 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

Die Erfindung betrifft eine Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung.

Es gibt viele Pumpen, Pumpeinrichtungen, Zuführ- und Leiteinrichtungen, Fluid-Transporteinrichtungen und dgl.. Darunter gibt es Flügelumpen, Exzenterflügelumpen und Sperrschieberumpen sowie Drehflügelumpen und sonstige Pumpen mit exzentrisch bewegten Elementen. Viele Pumpen sind für spezielle Anwendungen entwickelt. Viele dieser Pumpen komprimieren das Fördermedium zum Zwecke des Transports. Insbesondere beim Fördern von Nahrungsmitteln und sonstigen empfindlichen Gütern können Bestandteile des zu fördernden und zu pumpenden Mediums leiden. Viele Pumpen bewirken auch einen diskontinuierlichen oder pulsierenden Förderstrom. Schonende Förderung ist insbesondere für empfindliche Güter wichtig. Bei vielen Pumpen, wie z. B. Zahnradumpen oder dgl., verbleiben Restmengen in Teilbereichen der Transportelemente, wenn die Abdichtung eintritt. Dadurch ergeben sich oft starke Stöße. Die Pumpen müssen deshalb entsprechend langsam laufen oder mit zusätzlichen Entlastungsöffnungen und Entlastungskanälen ausgestattet sein.

Die Drehkolbenmaschine mit feststehenden Widerlagern und schwingenden Kolbenflügeln nach DE 648 719 weist die Merkmale b), g), h) und i) auf. Sie hat schwingende Kolbenflügel, die im äußeren Hohlzylinder gelagert sind. Diese Lösung ist mit Sperrschiebern nicht vergleichbar.

Die Drehkolbenpumpe bzw. der Drehkolbenmotor mit Außenrotor nach DE 37 24 077 weist die Merkmale a), b), d), g) bis i), 1) und m) auf. Sie hat walzenförmige Dichtelemente im Außengehäuse, welche um ihre Achse Drehschwingungen ausführen und mit einer Kante auf dem zylindrischen Stator gleitend abdichten. Radial sich bewegende Schieber, die der Exzentrizität gemäß aus- und eingeschoben werden, sind nicht vorgesehen. Einzelheiten über Zuführung und Abführung des Mediums sind nicht behandelt. Gleiches gilt für die zugehörigen Schriften DE-OS 37 24 076 und 36 38 022.

Die Rotationspumpe nach DE-OS 15 53 083 = US 3,303,790 weist die Merkmale b), c), e) und g) bis i) auf. Sie hat einen Stator mit gummielastischen Flügeln, die Kipp-Schwingbewegungen gemäß dem ellipsenartigen Rotor ausführen. Radiales Ein- und Ausschieben von Dichtschiebern ist nicht vorgesehen. Im übrigen entspricht der Aufbau üblichen Rotationsumpen. Jedoch wird das Medium über den Läufer radial und axial geführt.

Die Pumpe nach US 1,963,350 weist die Merkmale b) bis i) und l) auf. Sie hat einen exzentrisch umlaufenden Rotor mit glatter Außenwand von zylindrischer Gestalt und in den Wänden des Stators teilzylinderförmige Schwing-Dichtungselemente, die auf in teil-zylindrischen Dichtungsaufnahmeräumen des Stators angeordneten achsparallelen Achsen im Stator drehbar ge-

lagert sind. Radial schiebende ein- und auswärts bewegte Dichtschieber sind nicht vorgesehen. Am Rotor sind keine Dichtelemente befestigt. Die Zufuhr und Abfuhr des Mediums erfolgt axial. Gewölbte Führungsflächen im Innern des Rotors sorgen für die Umlenkung und die Steuerung von Ein- und Auslaß. Das zum Dekkel hin axial austretende Pumpmedium wird in diesem umgelenkt und über Leitöffnungen und Durchbrechungen den am Pumpenstator-Gehäuse ausgebildeten Auslaß zugeführt. Diese von der Grundkonzeption technologisch interessante Pumpe wählt Dichtelemente, die vor allem für empfindliche Bestandteile führende Pumpmedien, wie beispielsweise Getränke und Nahrungsmittel, die rohe Früchte, wie Erdbeeren enthalten, nicht geeignet sind. Auch sind die vielen Kleinräume und Ecken nur schwer zu reinigen. Das ist vor allem auch auf die mit relativ kleinen Abmessungen ausgebildeten Lagerungen, die für die Dichtschwinger erforderlichen Federn und dgl. zurückzuführen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe oder sonstige Pump- und Fördereinrichtung der vorn genannten Art vorzuschlagen, die bei äußerst schonender Pumpweise aus einfach zu montierenden und zu demontierenden sowie auch einfach und preiswert herzustellenden Bauteilen aufgebaut ist, welche auch in verschiedenen Serien leicht mit wenigen Abwandlungen gleichartige oder unterschiedliche Pumpentypen und Pumpenarten fertigungs- und montagegünstig zu gestalten und einzusetzen gestattet.

Erfindungsgemäß weist die Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung ein Gehäuse, Ein- und Auslaßöffnungen, eine Zu- und Abfuhrereinrichtung und eine Sperrschiebereinrichtung sowie die folgenden, teilweise einzeln aus dem Stand der Technik bekannten Merkmale auf:

- a) die Sperrschiebereinrichtung ist exzentrisch geführt;
- b) umlaufende Dichtbereiche in einem zylindrisch begrenzten Pumpenraum des Gehäuses und die Sperrschieberanordnung bewirken die Abdichtung zwischen Saugseite und Druckseite;
- c) es sind wenigstens zwei bewegliche Sperrschieber und die mit einem Antriebs- und Führungskörper bzw. Rotor gebildete mitlaufende Zuführ- und Abfuhranordnung für die axiale Zuführung von der Saugseite und die axiale Abführung zur Druckseite vorgesehen;
- d) der Rotor ist um die zentrale Pumpenachse des Hauptraumes bzw. Pumpenraumes umlaufend, bezüglich dieser Pumpenachse jedoch exzentrisch derart ausgebildet, daß er mit einer Dichtanlage bzw. Dichtungsmantelfläche an der Mantelinnenfläche bzw. Pumpenraumwand des Pumpenraumes entlanglaufen kann;
- e) der Rotor weist axiale und radiale Eintritts- und Austrittsöffnungen auf, die mit Fluidführungskanälen versehen sind;

- f) die Fluidführungskanäle sind durch eine wendelförmige Trennwand voneinander getrennt;
- g) die Pumpraumwand ist von Schieberöffnungen von Schieberaufnahmeräumen unterbrochen;
- h) die Anzahl der Schieberöffnungen entspricht der Anzahl der Sperrschieber;
- i) die Schieberöffnungen sind unter etwa gleichen Winkeln um den Pumpenraum herum angeordnet und liegen bei zwei Sperrschiebern einander gegenüber;
- k) die bezüglich des Rotors drehbeweglich gelagerten Sperrschieber tauchen mit ihrem radial nach außen weisendem Teil jeweils in den zugehörigen Schieberaufnahmeraum abgedichtet ein;
- l) es sind Sperrschieber-Halte- und -Führungs-Mittel vorgesehen, an denen die Sperrschieber geführt sind;
- m) die Sperrschieber-Halte- und -Führungs-Mittel laufen exzentrisch in Synchronisation mit dem Rotor um, wenn er sich dreht, wobei dadurch Sperrschieber-Schwingungen bewirkt werden.

Die Sperrschieberpumpe hat bezüglich der Abdichtung große Vorteile, weil einerseits ein an einer Zylinderwand umlaufender Dichtungskörper eine relativ großflächige und das Pumpmedium wenig beschädigende Abdichtung ergibt und andererseits der Sperrschieber relativ großflächig und demgemäß sehr gut abgedichtet werden kann. Eine Einschieber-Sperrschieber-Pumpe mit Schwingkolben würde zu sehr ungleichmäßigem Förderstrom führen und kann deshalb für Lebensmittel, Arzneimittel und sonstige hochwertige Güter nicht eingesetzt werden. Infolge der Anordnung von zwei Sperrschiebern und ihrer sinnvollen Ausgestaltung gemäß einem wichtigen Merkmal der Erfindung lassen sich die jeweiligen Saug- und Druckräume und dazwischen liegenden Transporträume günstiger gestalten und durch die mitlaufende Anordnung von Führungselementen für das Medium können Öffnen und Schließen der verschiedenen Räume zu geeigneten Zeitpunkten derart vorgenommen werden, daß keine störenden Druckstöße auftreten. Durch geeignete Wahl der Gestaltungseinzelheiten kann sogar erreicht werden, daß das geförderte Medium zwischen dem Ansaugen und dem Ausgeschobenwerden sich entspannen kann. Das ist insbesondere für Früchte und Fruchtbestandteile in Nahrungsmitteln von großer Wichtigkeit. Die Einrichtung erfüllt in hervorragender Weise die Forderungen der Aufgabe und ergibt einen unerwartet ruhigen, druckstoßfreien oder zumindest äußerst druckschwankungsarmen Förderstrom auch bei hohen Geschwindigkeiten. Hoher Druckaufbau ist möglich.

Eine solche Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung ist zweckmäßig gestaltet mit einem zylindrischen Hauptraum, in oder an dem gemeinsam angetriebene Exzenter-Führungsscheiben im Bereich beider Enden umlaufen und wobei die Exzenter-Führungsscheiben zylinderringförmige, auch als Ringnuten be-

zeichnete Führungsnuten aufweisen, in denen Führungsringe bzw. Schieberringe drehbar sind, von denen die Sperrschieber nach außen in die jeweiligen Schieberaufnahmeräume ragen.

- 5 Durch den Wegfall von Zahnrädern und aufwendigen Wellenlagerungen und die Verwendung von einfachen Drehteilen mit nur wenigen Fräsarbeiten oder sonstigen Bearbeitungen ist die Pumpe preisgünstig herzustellen. Gehäuse und Zusammenhaltbestandteile der
- 10 Pumpe können so gestaltet werden, daß alle einem Abrieb-Verschleiß unterliegenden Teile - Rotor, Sperrschieber, Pumpengehäuse - leicht austauschbar sind und auch ohne Ausbau der Pumpe aus einem Leitungssystem ausgewechselt werden können. Die Pumpe ist
- 15 für linksseitigen oder rechtsseitigen Förderfluß geeignet. Infolge der schmalen bzw. kleinen Spalte zwischen den bewegten Teilen, die Saug- und Druckraum trennen, ist die Pumpe in der Lage, geeigneten Unterdruck zum Ansaugen unter in der Praxis auftretenden Verhältnissen aufzubauen.

- 20 Pumpmedien werden während des Fördervorganges im sichelförmigen Pumpenförderraum nicht zusammengepreßt. Durch die systembedingte Gestaltung des Pumpeneingangs an rotierenden Teilen werden stückige
- 25 Anteile des Mediums nicht in der Trennlinie zwischen Saugteil und Rotor gequetscht, sondern scharf abgeschnitten. Das ist insbesondere beim Fördern von Sauerkraut und Spaghetti und ähnlichen Produkten von Wichtigkeit.

- 30 Bei bisher bekannten Pumpen mit exzentrisch angeordneten Läufern und Räumen, die in der Pumpraumwand Ausnehmungen für Dichtschieber haben, werden diese im Gehäuse um zur Pumpenachse parallele Achsen schwenkbar angeordnet, wie z.B. nach US-A-
- 35 1,963,350 und DE-A-37 24 077. Das erfordert eine entsprechende Gehäuselagerung. Lagerzapfen und dgl. müssen untergebracht und abgedichtet werden. Die Reinigung solcher Räume bereitet in der Regel große Schwierigkeiten und es können sich Reste vom zuletzt
- 40 gepumpten Gut, Verunreinigungen, Bakterien und dgl. ansammeln. Bei der erfindungsgemäßen Pumpe sind die Schieberaufnahmeräume völlig glatt und die Lagerung der radial oder in sonstiger Weise stets im gleichen Winkel stehenden Schieber erfolgt über große Drehringe, die in entsprechenden Nuten laufen. Diese befinden
- 45 sich in dem Rotor zugeordneten Teilen und können somit zwecks Reinigung mit herausgenommen oder zumindest besser umspült werden. Außerdem besitzen sie größere Lagerflächen, die sich ggf. besser dichten lassen und weniger abnutzen und vermeiden somit am
- 50 Rotorumfang schwenkend gelagerte Klappen oder Schieber. Die Sperrschieber erstrecken sich radial bezüglich der Antriebs- und Drehachse der Pumpe, schwingen dabei jedoch, um eine durch die Pumpenachse und die Eintrittsöffnungen der Schieberaufnahmeräume gelegte Ebene.
- 55

Es gibt noch viele andere Exzenterpumpen mit Abdicht-Hilfsmitteln, wie z. B. Schlauchpumpen und kom-

binerte Pumpen mit Sperrschiebern. Diese führen das Medium tangential von außen in den Pumpenraum ein und entsprechend aus. Dabei bilden sich auch sichelförmige Pumpenräume aus. Die meisten solcher Pumpen können nur stoßweise arbeiten. Durch die axiale Zufuhr und Abfuhr des Mediums und die Umleitung über Schrägflächen und die Ausbildung der Eintrittsöffnungen mit Steuerkanten bei der erfindungsgemäßen Pumpe ist es möglich, einen sehr stoßarmen oder praktisch stoßfreien Pumpbetrieb zu erreichen; zumal die zwei oder mehr Sperrschieber eine Unterteilung in mehrere Pumpräume ermöglichen, deren Eintritt und Austritt sanft gesteuert werden kann. Außerdem ist das Mitführen von empfindlichen Medienbestandteilen, wie insbesondere ganz frischen Früchten, bei der erfindungsgemäßen Pumpe möglich, bei vielen anderen, vor allem auch ähnlich erscheinenden Pumpen nicht.

Die Einrichtung oder Pumpe kann in wichtigen Einzelheiten vielfältig gestaltet werden. Dabei kann vor allem vorgesehen sein, daß die Sperrschieber zumindest im Eingangsbereich der Schieberöffnungen auf ihrer Form entsprechenden, gewölbten Dicht- und Stützflächen oder in Schlitzten von drehbeweglichen Schieberführungs-Elementen geführt und abgestützt sind. Ferner können die Übergänge von der Pumpraumwand in die Schieberaufnahmeräume über gewölbte Anlagedichtflächen erfolgen, bei denen der Abstand der Kuppen im Bereich einer Schieberöffnung geringfügig größer als die Dicke der Sperrschieber ist.

Ferner kann vorgesehen sein, daß die Pumpraumwand samt Anlagedichtflächen von einem aus Gummi bestehenden oder mit Gummi beschichteten Pumpengehäuse gebildet ist. Das bringt Vorteile, nicht nur für die Laufeigenschaften und die Abdichtung, sondern auch bezüglich des Verschleißes und der Kosten und gestattet es, preisgünstige, schnell austauschbare Ersatzteile zu schaffen.

Ferner können bei gleicher Grundkonzeption der Einrichtung vielfältige Variationen von Einzelgestaltungsmerkmalen allein oder mit anderen angewandt werden. Demgemäß können die Schieberführungs-Elemente Zylinderkörper aus Gleitlagermaterial sein, deren Durchmesser größer als die Eintauchtiefe der Enden der Sperrschieber ist und die in dem jenseits der Schieberbewegung liegenden Bereich eine stützende Querverbindung aufweisen und in denen ggf. Entlastungskanäle ausgebildet sind. Dabei können Pump-  
raumwand, Rotor und Schieber aus korrosionsfestem Stahl oder sonstigem Metall bestehen und die Schieberführungs-Elemente können aus einem ggf. mit Gleithilfsmittel ausgestatteten Kunststoff bestehen. Das ist vor allem für Pumpen wichtig, die wegen der zu pumpenden Medien zumindest in den meisten Bereichen aus bestimmten Stahl-Werkstoffen zu fertigen sind und trotzdem guten Gleit- und Laufeigenschaften haben sollen.

Ferner kann vorgesehen sein, daß die Schieberaufnahmeräume im Querschnitt etwa dreieckförmig dem

Schwenkwinkel des jeweiligen Schiebers entsprechend gestaltet sind und/oder daß drei Sperrschieber mit zugeordneten Schieberaufnahmeräumen und ggf. Führungs- und Dichtelementen gestaltet sind. Dabei kann vor allem vorgesehen sein, daß die Sperrschieber als Flachscheiben ausgebildet sind, deren gewölbte, innere Stirndichtflächen auf Führungsflächen des als Rotor arbeitenden Antriebs- und Führungskörpers mit gleichem Radius aufeinander anliegend ausgebildet sind.

Ferner kann vorteilhaft vorgesehen sein, daß in der auf der Außenwand des Rotors schwingenden, inneren Stirndichtfläche jedes Sperrschiebers eine Dichtleiste angeordnet ist. Dafür kann vorgesehen sein, daß in den metallenen Sperrschieber eine Dichtungsnut eingearbeitet ist, in der eine aus einem zum Werkstoff des Rotors und dem zu pumpenden Medium passenden Kunststoff bestehende Dichtleiste angeordnet ist.

Ferner kann vorgesehen sein, daß der Rotor die Exzenterführungsscheiben trägt und die zur Pumpenachse normal verlaufenden Sperrschieber-Dichtflächen der Sperrschieber, zwischen den ebenen nach innen weisenden Scheibendichtflächen der Exzenterführungsscheiben verschiebbar abdichtend geführt sind.

Eine besonders zweckmäßige und vorteilhafte Variante der Erfindung sieht vor, daß die Sperrschieber mittels fest mit ihnen verbundenen Schieberringen oder Schieber-Teilringen drehbeweglich gelagert sind und die Schieberringe bzw. Schieber-Teilringe in Ringnuten drehbeweglich geführt sind, welche in zum zylindrischen Pumpenraum stirnseitig angeordneten, mit dem Rotor exzentrisch umlaufenden, auch Wandteile bildenden, den Sperrschieber-Halte- und Führungs-Mitteln zugehörigen Exzenterführungsscheiben ausgebildet sind. Bei der erstgenannten Ausführungsform gibt es in der Ringnut keine vom Medium gefüllten Verlusträume. In der zweitgenannten Ausführung entstehen zwar geringe Verlusträume. Dafür sind die Sperrschieber beidseitig aufgehängt und können auch bei großen Belastungskräften infolge hoher Drucke besser symmetrisch abgestützt werden, so daß geringere Biege- und Verdrehkräfte auftreten. Die Dichtungsflächen und Reibflächen werden nicht ungünstig belastet und es kann ein ruhigerer Pumpenlauf bewirkt werden. Die beiden Varianten sind je nach Einsatzzweck der Pumpe individuell auszuwählen und die Pumpen sind entsprechend konstruktiv und montagetechnisch zu gestalten. Die Sperrschieber, welche nur einseitig an einem Schieberring befestigt sind, lassen sich leichter montieren. Bei den beidseitig an Teilringen befestigten Sperrschiebern ist darauf zu achten, daß durch die Größen des Pump-  
raumes, der Sperrschieberaufnahmeräume, der Übergangsöffnungen und dgl. für das ineinandergeschachtelte Montieren geeignete Abmessungen gewählt werden. Bei Gestaltungen mit Schieber-Teilringen sollten diese gleiche Innen- und Außenradien haben und die jeweilige Winkellänge ist dann derart zu bemessen, daß sie mindestens um den Schwenkwinkel des jeweiligen Sperrschiebers gekürzt ist. Ferner kann bei allen Aus-

führungen vorgesehen sein, daß die Sperrschieber an außerhalb der zur Pumpenachse senkrechten Dichtflächen liegenden Schieberringen ausgebildet oder befestigt sind.

Eine andere vorteilhafte Variante sieht vor, daß zwei verschieden große Ringe auf einer Seite des Rotors in passenden Ringnuten angeordnet sind. Dadurch läßt sich die Pumpe auf der anderen Seite freier gestalten, oder es lassen sich bessere Abstützungen erzielen.

Ferner kann vorgesehen sein, daß die Sperrschieber mit ihren Schieberringen als einstückig ausgebildete, identische Bauteile gestaltet sind.

Ferner kann vorgesehen sein, daß die Exzenterführungsscheiben mit ihren äußeren Scheibendichtflächen auf großvolumigen O-Ringdichtungen, die in die Stirnwände des Pumpraumgehäuses eingelegt sind, abgedichtet umlaufen.

Ferner kann vorgesehen sein, daß die Fluidführungskanäle mit einem Rotor-Einlaßkanal und einem Rotor-Auslaßkanal gebildet sind, die jeweils eine nach verschiedenen Richtungen weisende Eintrittsöffnung bzw. Austrittsöffnung und zum Außenumfang des Rotors geöffnete Pumpraum-Eintrittsöffnung bzw. Pumpraum-Austrittsöffnung aufweisen.

Ferner kann vorgesehen sein, daß der Rotor im Bereich seiner an der Pumpraumwand umlaufenden Dichtfläche von der Außengrundform des Rotors derart abweicht, daß er mit einem dem Radius der Pumpraumwand gleichen Radius gestaltet ist.

Zur Erhöhung der Förderhöhe und/oder sonstiger Vorteile können zwei Pumpeinheiten hintereinander auf derselben Achse derart angeordnet sein, daß die dem Einlaß nächstliegende Pumpe den Niederdruckteil und die dem Auslaß nächstliegende Pumpe den Hochdruckteil beinhalten und die Medienführungskanäle in den Rotoren beider Pumpen ineinander übergehend gestaltet sind. So wird der Austritt der einen Pumpe zum Mitteldruck-Übergang in den Eintritt des Hochdruck-Pumpenteiles. Dafür eignet sich besonders die erfindungsgemäße Gestaltung mit der Medienführung über einen rotierenden Zentralkörper mit entsprechenden Austritts- und Eintrittsöffnungen sowie Schrägflächen und Steuerkanten.

Ferner kann vorgesehen sein, daß die Antriebswelle durch einen Eintrittsraum für das Pumpmedium geführt ist und der Pumpmediumseintritt entweder ringförmig oder durch einen seitlichen Eingangsstutzen erfolgt, während ein Austrittsraum unter der senkrechten Antriebswelle der Pumpe angeordnet ist.

Einrichtungen, die die vorstehenden Merkmale ganz oder teilweise enthalten, gestatten es, besonders leicht montierbare Einrichtungen zu gestalten. Dabei kann die Pumpe selbstreinigungsfähig gestaltet werden. Sie braucht dann zum Säubern nicht zerlegt zu werden und genügt trotzdem hohen hygienischen Ansprüchen und gestattet es, in den meisten Lebensmittelverarbeitenden Anlagen auf viele Demontagen zu Reinigungszwecken zu verzichten.

Die Pumpenkennwerte sind im Vergleich zu denen einer Drehkolbenpumpe weit günstiger, weil der Förderstrom nicht geteilt wird und außerdem weit größere Volumenanteile je Förderabschnitt auf die Druckseite geschoben werden. Das Pumpsystem enthält einen rotierenden Exzenter-Hohlkörper mit an den Stirnflächen abgestützten und abgedichtet geführten Abstreifern bzw. Sperrschiebern, welche sich in einem Gehäuse während der Drehung der umlaufenden Teile gemäß den Exzenter-Dreh-, -Schwenk- und -Schiebebewegungen drehend und schwenkend verschieben und sich dabei im Gehäuse vorzugsweise auf zwei um 180° versetzten Auflagen für die Abstreifer bzw. Sperrschieber abstützen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Einen Vertikalschnitt durch eine Pumpe mit Lager- und Dichtungsgehäuse sowie Ein- und Austrittsanschluß;

Fig. 2 eine mehrgliedrige, z. T. explosionsartige Darstellung des Zentrums und eigentlichen Pumpenbereiches mit den Elementen für Ansaugen, Weiterbefördern mit Entspannen und Ausstoßen des Pumpmediums, wobei

Fig. 2.1 ein explosionsartiges Schrägbild von Pumpengehäuse, in der Mitte Rotor mit Exzenterführungsscheibe und eingesetztem Schieberring mit Sperrschieber der Ansaugseite und vorn Exzenterführungsscheibe der Druckseite mit eingesetztem Schieberring mit Sperrschieber;

Fig. 2.2 ein Schrägbild der zusammengesteckten Elemente: Rotor, Exzenterführungsscheiben und Schieberringe mit Sperrschiebern;

Fig. 2.3 einen zur Pumpenachse normal verlaufenden Schnitt zur Verdeutlichung der Einbauverhältnisse;

Fig. 2.4 ein Ausschnitt aus Fig. 2.3 in Schnittdarstellung mit Rotor, beiden Sperrschiebern, einem hinten liegenden Schieberring und einem Anschnitt des Pumpengehäuses;

Fig. 3 ein Schrägbild der beiden Einsetzteile, welche jeweils als einstückiges Bauteil den Sperrschieber und den Schieberring in Ex-

- plosionsdarstellung ihrer räumlichen Zuordnung zeigen;
- Fig. 4 einen Horizontalschnitt durch das Zentrum der beiden Schieberringe mit den beiden Sperrschiebern im eingesetzten Zustand links in der Exzenterführungsscheibe und rechts in der Einheit aus Rotor und Exzenterführungsscheibe;
- Fig. 5 ein Schrägbild des Rotors mit der angesetzten, zum Eintrittsraum weisenden Exzenterführungsscheibe ohne sonstige An- und Einbauteile;
- Fig. 6 ein teilweise aufgebrochenes Schrägbild der eigentlichen Pumpe, bei der die Teile, denen der vorhergehenden Figuren entsprechen, jedoch die Gehäusedarstellung gegenüber der Fig. 1 teilweise mehr vereinfacht und schematisiert ist;
- Fig. 7 vier gleichartige Darstellungen eines teilweise schematisierten Querschnittes durch den eigentlichen Pumpenbereich mit seinen wesentlichen Elementen in vier verschiedenen Drehstellungsphasen;
- Fig. 8 eine mehrgliedrige, stark schematisierte Schrägbild-Darstellung, die die in der mehrgliedrigen Darstellung der Fig. 7 in einer Ebene dargestellten Gegebenheiten in räumlich anschaulicherer Form beim Umlauf des Rotors mit seinen Öffnungen und schrägen inneren Umlenkflächen verdeutlicht;
- Fig. 8.2 eine der Zeichnung 7.2 in der Position entsprechende Schrägbild-Darstellung, bei der der Übersichtlichkeit halber die Stirnwände des Pumpenraums weggelassen und nur die Umriss vom Pumpenraum und von den Schieberaufnahmeräumen dargestellt sind;
- Fig. 8.2.1 eine der Fig. 8.2 entsprechende Darstellung mit den Pumpenraum und die angrenzenden Bereiche abdeckenden Wandscheibe in Schemadarstellung, wobei Rotor und Sperrschieber eine geringfügig weiter in die Position  $50^\circ$  zur oberen Senkrechten gedrehte Stellung einnehmen;
- Fig. 8.3 eine der Fig. 8.2 entsprechende Darstellung in der
- der Fig. 7.3 entsprechenden Position von Rotor und Sperrschiebern;
- Fig. 8.4 eine den vorstehend genannten Schrägbild-Darstellungen entsprechende Darstellung in der Position von Rotor und Sperrschiebern gemäß Fig. 7.4;
- Fig. 9 eine mehrgliedrige Schrägbild-Darstellung einer ersten Variante mit zwei Sperrschiebern, die an auf der gleichen Seiten der beiden Sperrschieber liegenden, ineinander steckbaren Schieberringen angebracht sind, wobei weitere Pumpenteile nicht dargestellt sind; hier zeigen die
- Fig. 9.1 eine Explosionsdarstellung und die
- Fig. 9.2 ein Schrägbild in der Montageanordnung;
- Fig. 10 eine mehrgliedrige Schrägbild-Darstellung einer weiteren Variante von wichtigen Pumpenteilen, wobei die Sperrschieber an Schieber-Teilringen befestigt sind und diese auf beiden Seiten jedes Sperrschiebers vorgesehen sind und so gestaltet sind, daß sie in derselben Schiebernut einer Führungsscheibe laufen können und wobei die
- Fig. 10.1 eine Explosionsdarstellung der Teile, die
- Fig. 10.2 eine Teildarstellung von zwei Sperrschiebern mit ihren vier Schieber-Teilringen in der Montagestellung und
- Fig. 10.3 eine Schrägdarstellung, bei der die hinten liegenden Schieber-Teilringe in der Ringnut der einen Exzenterführungsscheibe angeordnet sind, während der Übersichtlichkeit halber die vordere Exzenterführungsscheibe weggelassen ist;
- Fig. 11 eine schematische Schnittdarstellung durch die Pumpenteile einer weiteren Variante mit einer Andeutung eines Pumpenraumes, in dem der Rotor mit seinen zwei Sperrschiebern dargestellt ist und in den Schieberaufnahmeräumen Schieber-Führungs-Elemente dargestellt sind, in deren Schlitzen die Sperrschieber geführt sind - weitere Pumpenteile sind weggelassen;

- Fig. 12 ein Schrägbild eines einzelnen Schieber-Führungs-Elementes;
- Fig. 13 eine Schema-Querschnitts-Darstellung einer weiteren Variante einer Pumpe mit drei Sperrschiebern und etwa dreieckförmigen Schieberaufnahmeräumen;
- Fig. 14 eine der Fig. 7.1 entsprechende Darstellung einer weiteren Variante einer Pumpe, bei der Dichtleisten in die Sperrschieber eingesetzt sind;
- Fig. 15 ein Schrägbild einer einzelnen Dichtleiste;
- Fig. 16 eine der Fig. 7.2 entsprechende Darstellung, bei der jedoch der Rotor nicht überall zylindrisch begrenzt, also sein Querschnitt nicht kreisrund ist, sondern im Bereich der Dichtanlage mit dem Radius der Pumpraumwand dargestellt ist, wobei in den Sperrschieber-Aufnahmeräumen der übliche Freiraum herrscht;
- Fig. 17 eine stark schematisierte Darstellung einer Anordnung, die zur weiteren Erläuterung der Pumpenvariante nach Fig. 16 dient, wobei in den Schieber-Aufnahmeräumen Schieber-Führungs-Elemente dargestellt sind und der Rotor eine Dichtanlagefläche mit dem Radius der Pumpraumwand zeigt;
- Fig. 18 eine Schemadarstellung einer weiteren Variante mit den wesentlichen Teilen von zwei Pumpen, die hintereinander angeordnet auf einer gemeinsamen Welle angetrieben werden können und mit Hilfe eines Verbindungsringes miteinander zusammenzubauen sind.

Die Pumpe 20 nach Fig. 1 hat ein Lager- und Dichtungsgehäuse 21, welches mit Haltern 22.1 und 22.2 ausgestattet ist. Mit diesen kann es an einer Gesamteinrichtung oder einer Stützeinrichtung befestigt werden. Eine Antriebswelle 23 hat einen Anschlußstumpf 24 mit Federnut 24.1 zum drehbaren Antrieb durch einen Motor. Zwei Rollenlager 26.1 und 26.2 stützen die Antriebswelle 23 radial und axial im Lager- und Dichtungsgehäuse 21 ab. Ein Eingangsstutzen 27 mit Aufschraubgewinde 27.1 führt in den Eintrittsraum 28 im Lager- und Dichtungsgehäuse 21, welcher mit Hilfe der Dichtringe 25 gegen die Außenumgebung abgedichtet ist und von der Antriebswelle 23 durchdrungen ist. Er gehört zur Saugseite. In dem unter dem Eintrittsraum 28 befindlichen Bereich ist die eigentliche Pumpe 20.1 angeordnet. Sie wird vor allem anhand der weiteren Fi-

guren näher beschrieben. Wegen der Kompliziertheit der einzelnen Ausbildungen und Anordnungen sind in Fig. 1 nur Umrißlinien einzelner Bauteile in einer Ebene dargestellt. Der Austrittsstutzen 29.1 dient zur Verbindung der Druckseite mit den Förderleitungen zu den weiteren Einrichtungen der Anlage.

Die Pumpe 20.1 hat unten einen Gehäusedeckel 90, der mit das Pumpengehäuse 31 durchdringenden Schrauben 91 auf dem Flansch 92 des Lager- und Dichtungsgehäuses 21 festgeschraubt ist. Es sind O-Ringdichtungen 93.1 und 93.2 in zugeordneten Nuten 94.1 und 94.2 vorgesehen. Auf diesen laufen die Exzenterführungsscheiben 40.1 und 40.2 abgedichtet um. Die Exzenterführungsscheiben 40.1 und 40.2 werden mit Hilfe der Antriebswelle 23 über die Verzahnung in der Antriebsöffnung 56 gemeinsam drehbar angetrieben und laufen in dem Pumpengehäuse 31 in den Steuerteilnuten 38.1 und 38.2 um. Das Pumpengehäuse 31, welches aus den Fig. 2.1 und 2.3 sowie weiteren Figuren genauer ersichtlich ist, ist hier aus einem elastischen Werkstoff, wie Gummi auf natürlicher und/oder synthetischer Basis oder aus einem geeigneten Kunststoff mit anderen Grundstoffen, hergestellt. Es kann jedoch bei entsprechender Paarung mit den Umlaufteilen auch aus anderem geeigneten Material, z.B. verschiedenen Stählen, Metallen und/oder Legierungen, hergestellt sein. Eine Mutter 95 dient zum Festhalten der Pumpenteile auf der Antriebswelle 23 und zum leichten Lösen und Ausbauen und Wiedereinbauen und Befestigen derselben.

Der eigentliche Pumpbereich gemäß dem Ausführungsbeispiel einer Pumpe 20.1 wird zunächst anhand der mehrgliedrig aufgebauten Fig. 2 im Struktur- und Wirkprinzip unter Bezugnahme auf die in den folgenden Figuren dargestellten Einzelheiten beschrieben. Eine zusammengebaute Gesamt-Pumpe ergibt sich aus Fig. 1. Daraus können verschiedene Varianten und Einbauanwendungen der neuen Pumpe abgeleitet werden.

Die mehrgliedrige Fig. 2 hat mit Dezimalunterziffern gekennzeichnete, der gemeinsamen Erläuterung dienende Abbildungen 2.1; 2.2 und 2.3. Die Fig. 2.3 sowie 3, 4 und 5 zeigen Einzelheiten der Bauteile genauer und mit besser erkennbaren Bezugszeichen.

Die Pumpe 20.1 ist eine mit zwei Sperrschiebern und Exzenterführung derselben ausgestattete Sperrschieberpumpe, bei der die Zuführung und Abführung des zu fördernden Pumpmediums in neuartiger Weise über mitlaufende Leitelemente erfolgt. Die Pumpe 20.1 hat ein auch als Stator zu bezeichnendes Pumpengehäuse 31 mit einem zylindrischen Pumpenraum 30 (Fig. 1; Fig. 2.1) dessen Pumpraumwand 32 mit Schieberöffnungen 33.1 und 33.2 (Fig. 2.1) gestaltet ist. Dadurch gibt es zwei Zylinderteile der Pumpraumwand 32, die durch die beiden Schieberöffnungen 33.1 und 33.2 voneinander getrennt sind. Die Länge 35 und der Durchmesser 36 des zylindrischen Pumpenraums 30 bestimmen zusammen mit weiteren Teilen und Strukturen das Volumen der Pumpe. Die Pumpraumwand 32 endet bei-

derseits jeweils an einer ebenfalls zylindrischen Steuer-  
 teilnut 38.1 und 38.2. In diesen schulterartig ausgebil-  
 deten Steuerteilnuten 38.1 und 38.2 liegen die Exzen-  
 terführungsscheiben 40.1 und 40.2. Sie sind als flache  
 Zylinderscheiben ausgebildet und haben jeweils ihre  
 einzelnen, weiter unten genauer beschriebenen, sich  
 wegen der schwierigen Beschreibbarkeit solcher For-  
 men deutlich z. T. auch aus den Zeichnungen ergebende  
 mehrflächig strukturiert begrenzte Eintritts- und Aus-  
 trittsöffnungen 83.1 und 83.2; z. T. mit geformten  
 Auslaufflächen 41. An der dem Pumpeninneren zu-  
 gewandten Seite ist jeweils eine exzentrisch zur Pum-  
 penachse 43 angeordnete zylindrische Ringnut 44 für  
 den jeweiligen Schieberring 45.1 und 45.2 ausgebildet.  
 An jedem Schieberring 45.1 und 45.2 ist jeweils der  
 Sperrschieber 46.1 bzw. 46.2 nach außen ragend radial  
 zum Mittelpunkt 47 der Steuerteilnut 38.1 und 38.2 fest  
 angesetzt. Bei diesem Ausführungsbeispiel liegen zwei  
 mit gleichen Abmessungen gestaltete identische Schie-  
 berringe 45.1 und 45.2 beiderseits des Pumpenraumes  
 30 und tragen jeweils einen der beiden im Pumpenraum  
 30 arbeitenden Sperrschieber 46.1 und 46.2. Der Mit-  
 telpunkt 47 bzw. die zugehörige Achse 47 liegen exzen-  
 trisch zur Pumpenachse 43.

Jeder Sperrschieber 46.1 bzw. 46.2 hat eine Länge  
 48, die der Länge 35 der Pumpraumwand 32 gleich ist.  
 Jeder Sperrschieber hat eine Tiefe 49, die so bemessen  
 ist, daß er durch die Schieberöffnung 33.1 bzw. 33.2 hin-  
 reichend tief in den jeweiligen Schieberaufnahme-  
 räume 50.1 bzw. 50.2 eingreifen kann. Die Schieberaufnah-  
 meräume 50.1 und 50.2 sind bei einer Zwei-Schieber-Aus-  
 führung - wie beim diesem Ausführungsbeispiel - zur  
 Pumpenachse 43 genau diametral gegenüberliegend  
 angeordnet. Die Sperrschieber 46.1 und 46.2 sind mit  
 ebenen, rechteckigen Sperrschieber-Dichtflächen 51.1,  
 51.2, 51.3, 51.4 ausgestattet, welche Gleitdichtungsflä-  
 chen für exzentrisch bedingte Relativschiebebewegun-  
 gen gegenüber den Exzenterführungsscheiben 40.1  
 und 40.2 bilden.

Der Pumpmedium-Führung und dem Drehantrieb  
 dient ein mehrgliedrig profilierter Rotor 55. Der Rotor 55  
 hat eine Antriebsöffnung 56, die mit Vielkeilinnenver-  
 zahnung ausgestattet ist oder eine anders profilierte  
 Gestaltung der Angriffsöffnung um die zentrale Pum-  
 penachse 43 herum haben kann. Die Antriebswelle 23  
 wird mit einer Außenvielkeilverzahnung od. dgl. einge-  
 steckt. Diese Antriebsöffnung 56 ist mit ihrer Achse 43  
 um die Exzentrizität 57 (Fig. 4 rechts) versetzt zur Ex-  
 zenterachse 47 in den dem Antrieb und der Medienfüh-  
 rung dienenden Rotor 55 eingebracht, wie es insbeson-  
 dere Fig. 2.3 veranschaulicht.

Der Rotor 55 ist in der Grundstruktur zylindrisch und  
 hat mehrere räumlich strukturierte Durchbrechungen.  
 Die auf den Nachbarteilen gleitenden und nicht infolge  
 von Durchbrechungen oder Vertiefungen entfallenen  
 Teile seiner Außenwand 59 liegen auf einer Zylinderflä-  
 che mit einem Durchmesser 58 (Fig. 4). Die Achse die-  
 ser Zylinderfläche ist die Exzenterachse 47. Erkennbar

sind die Führungsflächen 59.1 und 59.2, die Mantelflä-  
 chen sind. Die zwischen Saugbereich und Druckbereich  
 des Pumpdraumes trennende Dichtanlage 76 ist der be-  
 züglich der Pumpenachse 43 am weitesten außen lie-  
 gende, an der Pumpraumwand 32 mit geringer Radius-  
 differenz und Doppelkeildichtspalt im Kreise entlanglau-  
 fende Teil der Außenwand des Rotors 55. Die kompli-  
 ziert erscheinende Grundstruktur des Rotors 55 ist in  
 den Zeichnungen deutlich erkennbar. Er hat eine weite-  
 re äußere, auf Zylindermantelflächenteilen mit etwas  
 kleinerem Durchmesser liegende, sowie einen größe-  
 ren Winkelbereich einnehmende, der Positionierung  
 dienende Zentrierfläche 60. Zwischen dieser, der festen  
 Positionierung dienenden Zentrierfläche 60 und der zy-  
 lindrischen Ringnut 44.1 in der Exzenterführungsschei-  
 be 40.1 steht ein dünnwandiger Drehführungskragen  
 39, auf dessen Außenfläche der Schieberring 45.1 sei-  
 ne Drehschwingungen ausführt.

Dieser zylindrische Rotor 55 ist an die Exzenterfüh-  
 rungsscheibe 40.2 einstückig angeformt oder mit dieser  
 sonstwie dreh- und bewegungsfest verbunden. Er wird  
 mit Hilfe von Paßstiften 61 und Paßstift-Aufnahmelö-  
 chern 62 in der in Fig. 2 vorn liegenden Exzenterfüh-  
 rungsscheibe 40.1 drehfest eingesteckt, wobei die Zen-  
 trierfläche 60 in die als Schulter ausgebildete, zweiseitig  
 offene Führungsnut 63 eintritt.

Die Schieberringe 45.1 und 45.2 sind in den Ring-  
 nuten 44.1 und 44.2 mit leicht laufender Gleitpassung  
 drehbar eingesetzt. Beim Umlauf des Rotors 55 mit sei-  
 nen beiden Exzenterführungsscheiben 40.1 und 40.2  
 schwingen sie nur hin und her, weil - wie aus Fig. 2.3  
 ersichtlich - die Sperrschieber 46.1 und 46.2 in den  
 Schieberöffnungen 33.1 und 33.2 gehalten sind und  
 darin nur Kippschwingen ausführen und axial ein und  
 austreten können, wie es die Exzenterdrehbewegungen  
 erfordern. Dabei treten die Enden 65.1 und 65.2 in die  
 Schieberaufnahme-räume 50.1 bzw. 50.2 entsprechend  
 der Exzentrizität 57 ein oder aus diesen aus.

Die Sperrschieber 46.1 und 46.2 und als von paral-  
 lelen Dichtflächen 66.1 bis 66.4 begrenzte, etwa qua-  
 dratische oder rechteckige Scheiben gebildet, deren  
 Stirnflächen 67.1 bzw. 67.2 beliebig geformt sein kön-  
 nen, während die inneren Stirndichtflächen 68.1 bzw.  
 68.2 konkav teil-zylindrisch begrenzt sind mit dem Ra-  
 dius 69, der dem Außendurchmesser der der Führung  
 und Dichtung dienenden Zylindermantelteilflächen,  
 nämlich der Führungsflächen 59.1 bzw. 59.2 entspricht,  
 so daß der jeweilige Sperrschieber beim Umlauf des  
 Rotors 55 auf den Führungsflächen 59.1 bzw. 59.2 des  
 Rotors 55 und zwischen den Innenflächen 52.2 und 52.4  
 der beiden Exzenterführungsscheiben 40.1 und 40.2 ab-  
 gedichtet hin- und herschwingen kann. Die übrigen  
 Sperrschieber-Dichtflächen 51.1 bis 51.4 wurden schon  
 vorn behandelt.

Die Anlagedichtflächen 70.1 bis 70.4 zwischen den  
 beiden Teilen der Pumpraumwand 32 und den Schie-  
 beraufnahme-räumen 50.1 und 50.2 sind - wie aus Fig.  
 2.3 ersichtlich - als Teilzylinderflächen mit dem Radius



71 gestaltet. Der Abstand 72 zwischen ihren Kuppen ist größer als die Dicke 74 (Fig. 2.4) der Sperrschieber 46.1 und 46.2, so daß diese ausreichendes Spiel zu ihrer Bewegung haben. Die Anlagedichtflächen 70.1 bis 70.4 können auch eine der genauen Bewegungsgestalt der Sperrschieber 46.1 und 46.2 und ihrer Dichtflächen entsprechende Form aufweisen oder die jeweils an der Abdichtung beteiligten Flächen können mit anderen, zu den Bewegungen und formerzeugenden Linien passend geformten Flächen gebildet sein. Im Abstand sehr genaue Abdichtung an beiden Seiten der Sperrschieber 46.1 und 46.2 ist deshalb nicht erforderlich, weil die flügelartigen Sperrschieber 46.1 und 46.2 frei geführt mit ihren frei drehbaren Schieberringen 45.1 und 45.2 sich relativ frei bewegen können und durch den jeweils höheren Druck an die eine oder andere Seite vollkommen dichtend angedrückt werden. Demgemäß befindet sich der Aufnahmeraum 50.1 bzw. 50.2 auf dem jeweiligen Druckniveau, welches der freien Dichtseite entspricht. Da die hierbei gebildeten Spalte eng sind, geraten größere Bestandteile des Pumpmediums nicht in die Schieberaufnahmeräume 50.1 und 50.2. Größere Bestandteile befinden sich jeweils nur in den sichelförmigen Medienverschieberäumen. Einer kann jeweils zweigliedrig sein. Durch die Dichtanlage 76 werden die Raumbereiche des Pumpenraumes 30 geteilt.

Der auch der Führung des Pumpmediums im Raum dienende Rotor 55 hat eine zwischen Rotor-Einlaßkanal 80.1 und Rotor-Auslaßkanal 80.2 verlaufende, schräg geführte oder etwa wendelförmige, diese beiden dichtend voneinander trennende, räumlich profilierte Trennwand 81, die mit den Umgebungswandflächen 82.1 und 82.2 der die mit Innenkeilverzahnung versehene Antriebsöffnung 56 umgebenden Rotorwandteile und den die Führungsflächen 59.1 bzw. 59.2 bildenden Wandteilen des Rotors 55 einstückig ausgebildet ist.

Dabei bilden die beiden Rotor-Kanäle, nämlich der Rotor-Einlaßkanal 80.1 und der Rotor-Auslaßkanal 80.2, jeweils eine sich in entgegengesetzte Richtungen und wenigstens teilweise profilgeformt axial öffnende Eintrittsöffnung 83.1 bzw. Austrittsöffnung 83.2 und jeweils eine großflächige, sich in den Pumpenraum 30 radial öffnende Pumpraum-Eintrittsöffnung 84.1 bzw. Pumpraum-Austrittsöffnung 84.2. Aus Fig. 2.2 und 2.3 sieht man, wie sich der Rotor-Einlaßkanal 80.1 in den hier rechts oben liegenden Pumpraumteil 75.3 öffnet, während im einzelnen nicht genau erkennbar, der Rotor-Auslaßkanal 80.2 sich in Pumpraumteil 75.2 öffnet. Diese Medienverschiebe- bzw. Pumpräume sind je nach Rotorstellung und - wie aus den Fig. 7.1 bis 7.4 ersichtlich - durch die Stellungen der Sperrschieber 46.1 und 46.2 halbsichelförmig oder teilsichelförmig, wobei entweder eine oder beide Spitzen fehlen. Das ändert sich kontinuierlich während des Umlaufes und führt in dem zwischen den beiden Sperrschiebern 46.1 und 46.2 liegenden größten, von Einlaß und Auslaß gerade abgesperrten Teil 75.1 des Pumpenraumes 30 zu der gerade für Fruchtbestandteile des Fördermediums so vorteil-

haften Entspannung und damit großen Laufruhe der ganzen Pumpe und aller angeschlossenen Teile der Anlage, in die sie eingebaut ist.

Das in Fig. 4 dargestellte, mit "81" bezeichnete Paar von parallelen Linien stellt eine Andeutung der hier verdeckt liegenden Trennwand 81 dar. Gegenüber der üblichen Relativlage von verschiedenen Schnittdarstellungen, insbesondere zu den Schrägbildern, ist die Fig. 4 um 90° gedreht. Die verschiedenen Schrägbilder in anderen Figuren zeigen die Lage der Trennwand 81 deutlich.

Die dargestellten Pumpenkernteile liegen zwischen Gehäuseanschlußteilen, die jeweils einen zum den Pumpenteilen offenen Eintrittsraum 28 und Austrittsraum 29 haben, welche eine Stirndichtfläche mit eingesetzter O-Ringdichtung 93.1 und 93.2 (Fig. 1) aufweisen. Auf dieser großvolumigen O-Ringdichtung laufen die Stirnflächen der Exzenterführungscheiben 40.1 und 40.2 um.

Es handelt sich um eine Pumpe, die in manchen Strukturteilen der Flügelzellenpumpe ähnlich ist, jedoch mit dem Unterschied, daß die Flügel nicht auf der Außenfläche des Pumpraumes reibend umlaufen, sondern in Aufnahmeräume eintreten und mit ihren flachen Dichtflächen 66.1 bis 66.4 abdichtend auf den Anlagedichtflächen 70.1 bis 70.4 des Stators dichtend hinundherschoben und darauf unter dem Druck des Mediums angedrückt werden und über die Kuppen der Anlagedichtflächen auf und ab schwingen. Im übrigen tritt das Medium hier axial über den Rotor-Einlaßkanal ein und wird von der Schräg- und/oder Wendelfläche der Trennwand 81 umgeleitet zum radialen Austritt bzw. es tritt radial in den Rotor-Auslaßkanal, der eine Schräg- und/oder Wendelfläche aufweist, ein, und tritt dann wiederum axial aus.

Wegen der für große Umlaufzeiten weiten Öffnung zu Eintritts- und Austrittsraum findet in den Sichelräumen keine Verdichtung des Mediums statt, sondern es werden Mediumsanteile portionsweise aufgenommen, zwischen den verschiedenen Dichtflächen abgetrennt und zum Austritt befördert, so daß empfindliche Mediumsanteile, wie beispielsweise Früchte oder dgl., nicht komprimiert werden. Dazu trägt auch die an der Pumpraumwand 32 entlanglaufende, teilzylindrische Dichtanlage 76 bei.

Funktionsbeschreibung:

Die dargestellte Pumpe 20/20.1 ist für vielerlei Pumpmedien geeignet oder durch passende Werkstoffe und Werkstoffpaarungen bzw. besondere Ausgestaltungen geeignet zu gestalten. Sie ist insbesondere für Nahrungsmittel bestimmt und vor allem für hohe Hygieneansprüche konzipiert. Die Pumpmedien können auch empfindliche Bestandteile, wie Früchte oder sonstige Nahrungsmittelbestandteile, enthalten. Sie können auch aus chemisch aggressiven Substanzen bestehen oder diese enthalten. Die Pumpe kann auch für Molke-

reieiprodukte, Getränke, Kosmetika, Pharmazeutika und viele andere flüssige und zähflüssige Stoffe eingesetzt werden.

Das zu fördernde Pumpmedium tritt durch den Eingangsstutzen 27 in den Eintrittsraum 28 ein und gelangt durch den Austrittsraum 29 im Austrittsstutzen 29.1 aus. Dabei kann das Pumpmedium von der Pumpe 20/20.1 angesaugt oder auch im freien Fall bzw. unter natürlichem Flüssigkeitsdruck aus einem Trichter oder Reservoir zugeführt werden. Den Austrittsstutzen 29.1 kann es unter Druck verlassen. Dieser Druck bestimmt sich nach den üblichen Bemessungsregeln von Pumpen und nach den Dichtverhältnissen, insbesondere nach den Dichtspalten und den Strömungsverhältnissen in ihnen. Sie sind bei der erläuterten Bauart und den Ausführungsmöglichkeiten besonders günstig. Deshalb lassen sich im Verhältnis zu anderen Pumpen relativ hohe Drücke erzielen und ungewöhnlich gleichmäßige und druckstoßarme Förderströme.

Man kann sich die Funktion anhand folgender Kurzbeschreibung vorab vergegenwärtigen:

Ausgehend von der Stellung, die in Fig. 7.1 gezeigt ist, tritt das Medium in die Raumbereiche 97.1 und 97.2 ein. Wenn der Rotor sich aus der in Fig. 7.1 dargestellten Position in die Position, die in den Fig. 7.2; 8.2 dargestellt ist, dreht und dann weiter über die Position der Fig. 7.3; 8.3 in die Position der Fig. 7.4; 8.4, ist das eingesaugte Medium teilweise innerhalb des Rotors untergebracht und teilweise in dem Bereich oberhalb des Rotors und der Sperrschieber 46. Dann ist das eingesaugte Medium auch geteilt in zwei Teile, nämlich den Teil innerhalb der Raumbereiche 97.1 und 97.2 unter dem Sperrschieber 46.2 und einen vollkommen getrennten Teil im Bereich 98.1.

Aus der Position gemäß Fig. 7.4; 8.4 sich weiterbewegend kommt die Austrittsseite des Rotors bei Überschreiten der vorauslaufenden Steuerkante 88.1 der Austrittsöffnung 83.2 des Rotorauslaßkanales 80.2 über die obere Kante 66.8 des in den Zeichnungen rechten Sperrschiebers 46.1 in Verbindung mit dem zuvor in dem oberen Raumbereich 98.1 des Pumpenraumes 30 eingefangenen Medium. Während der Rotor seine Drehung fortsetzt, wird dieser Teil des Mediums gezwungen, den Rotor-Auslaßkanal 80.2 des Rotors zu verlassen und wird ausgetrieben durch die Austrittsöffnung 83.2, bis der Rotor wieder die in Fig. 7.1 dargestellte Position erreicht hat.

Ausführlicher wird die Funktion nachfolgend beschrieben: Der Weg des Pumpmediums ist aus Fig. 1 nur schematisch ersichtlich. Die Einzelheiten des Weges im eigentlichen Pumpenteil 20.1 sind aus Fig. 1 nicht ersichtlich und am besten in Fig. 6 zu erkennen. Zur genauen Betrachtung des Weges ist jedoch das wechselweise Ansehen verschiedener Zeichnungen erforderlich, anhand deren es nachfolgend unter Hinweis darauf erläutert wird. Die Darstellungen in der mehrge-

staltigen Fig. 8. zeigen in Schrägbildern verschiedene Phasen während der Drehung des Rotors. Diese entsprechen im wesentlichen den in den Teilfiguren der Fig. 7 dargestellten Positionen.

Das Pumpmedium steht im Eintrittsraum 28 an und gelangt durch die Eintrittsöffnung 83.1 in den Rotor-Einlaßkanal 80.1 und wird darin von der schrägen Trennwand 81 wendelförmig abgelenkt und etwa radial durch die Pumpraum-Eintrittsöffnung 84.1 des Rotor-Einlaßkanals 80.1 in den Pumpenraum 30 und zwar von dem Rotor 55 als Mittelbereich ausgehend nach außen geführt, und zwar je nach Stellung des Rotors 55 und der Sperrschieber 46.1 und 46.2. Bei der Erläuterung ist davon ausgegangen, daß die Pumpe gefüllt ist. Vor allem zur Darstellung des Ablaufes der Bewegungsvorgänge sind in den vier in Fig. 7 gegebenen Darstellungen derselben konstruktiven Grundstrukturen der wichtigsten Pumpenteile in den Figurenteilen 7.1 bis 7.4 die verschiedenen Drehstellungszustände vom Rotor 55 mit den beiden Sperrschiebern 46.1 und 46.2 im Pumpenraum 30 und den angrenzenden Schieberaufnahmeräumen 50.1 und 50.2 gezeigt.

Die mit 97 bzw. 97. und Dezimalziffer bezeichnete Raumteile des Pumpenraumes 30 befinden sich stets auf dem Druckniveau des Eintrittsraumes 28 und damit im leichten Saugbereich, also unter einem Druck der niedriger als Atmosphärendruck ist. Die mit 98.1 und 98.2 bezeichneten Raumteile sind in dem dargestellten Zustand der Pumpe vom Einlaß und vom Auslaß abgetrennt und ermöglichen daher eine Entspannung des Pumpmediums, weil sie sich in Teilbereichen während eines kurzen Umlaufteilweges geringfügig vergrößern, bis das Pumpmedium des Raumbereiches 98.1 infolge der Weiterbewegung vom Rotor 55 mit dem Rotor-Auslaßkanal 80.2 und der zugehörigen Schwenkbewegung der Sperrschieber 46.1 und 46.2 durch die Austrittsöffnung 83.2 in flüssigkeitsführende Verbindung mit dem Auslaß gerät und das hinter dem auf der Nachlaufseite liegenden und von dem nachlaufenden Sperrschieber ausgeschobene Pumpmedium nunmehr unter Druck gesetzt wird und über den Rotor-Auslaßkanal 80.2, durch die Austrittsöffnung 83.2 den Austrittsraum 29 und damit den Bereich des Austrittsstutzens 29.1 erreicht und somit unter dem gewünschten und von der Pumpe bewirkten Druck durch die Auslaßleitung oder sonstige angeschlossene Einrichtungen die Pumpe verläßt. Auch bei diesem Weg aus dem Pumpenraum 30 bewegt sich das Pumpmedium in radialer Richtung aus dem Pumpenraum durch die Pumpraum-Austrittsöffnung 84.2 in den Rotor-Auslaßkanal 80.2, wird in diesem auf der gewendelten bzw. schrägen Trennwand 81 in axiale Richtung umgelenkt und verläßt durch die Austrittsöffnung 83.2 und Austrittsraum 29 den eigentlichen Pumpbereich in Richtung Austrittsstutzen 29.1.

Die im folgenden verwendeten Dezimalziffern zeigen deutlich, welche strukturell unterschiedlichen Raumteile jeweils auf dem gleichen Druckniveau liegen.

Wie in den Fig. 7.1 bis 7.4 und insbesondere auch

in Fig. 5 dargestellt, ist der Rotor-Einlaßkanal 80.1 der erste Raumbereich, der sich auf Saugniveau befindet und folglich ist er mit 97.1 bezeichnet. Im Pumpenraum 30 befindet sich ansonsten in dieser Drehstellung nur noch der Raumbereich 97.2 in dem in Fig. 7.1 rechts liegenden, kleinen sichelförmigen Zwickelbereich auf dem Saugniveau, denn durch das Ansaugen und den leichten Überdruck im Entspannungsbereich 98 wird der Sperrschieber 46.2 - in Fig. 7.1 rechts - an die dort oben liegende Anlagedichtfläche 70.3 angedrückt und verschließt den Raum an dieser Seite. Im übrigen ist der Raum durch den Dichtbereich 76 des Rotors 55, der an der zylindrischen Pumpraumwand 32 anliegt, und mit seinen beiderseitigen, zur Pumpenachse 43 normal verlaufenden, äußeren Scheibendichtflächen 52.1 und 52.3 durch die beiden nach innen gewandten, ebenen Scheibendichtflächen 52.2 und 52.4 der Exzenterführungsscheiben 40.1 und 40.2 abgedichtet. Die in normal zu den beiden Achsen 43 und 47 liegenden Ebenen zwischen den Sperrschiebern 46.1 und 46.2 und den Scheibendichtflächen 52.2 und 52.4 abdichtenden ebenen rechteckigen Sperrschieber-Dichtflächen 51.1, 51.2, 51.3, 51.4 sind Gleitdichtungsflächen zwischen exzentrischen Relativschiebewebewegungen unterliegenden Bauteilen.

Der Raum 99.1 im Rotor-Auslaßkanal 80.2 befindet sich in flüssigkeitsführender Verbindung mit dem Austrittsraum 29 im Austrittsstutzen 29.1 auf Druckniveau. Desweiteren liegt der Zwickelraum 99.2 - links in Fig. 7.1 - auf dem gleichen Druckniveau wie der Schieberaufnahmeraum 50.2, denn durch den hier herrschenden größten Druck wird der Sperrschieber 46.2 an die Anlagedichtfläche 70.2 angedrückt, so daß ihr gegenüberliegend ein kleiner Spalt entsteht, der die Druckverbindung zum Schieber-Aufnahmeraum 50.2 herstellt. Gleichzeitig wird in dieser Drehstellung der Raum 98.1 und durch die Stellung des Sperrschiebers 46.1 der Schieber-Aufnahmeraum 50.1 auf das Entspannungs-Druckniveau eingestellt.

Wenn sich der Rotor 55 weiter dreht, wie es in Fig. 7.2 dargestellt ist, so verkleinert sich der Zwickelraum 99.2 und der Rotor-Auslaßkanal 80.2 kommt mit dem Raumteil 98.1 zwischen den beiden Sperrschiebern 46.1 und 46.2 in flüssigkeits- und druckführende Verbindung, so daß dieser Gesamtbereich infolge des nun eintretenden Schiebe- und Überdruckeffekts zum Austreten von Medium aus dem Austrittsstutzen 29.1 führt. Dabei kippen die Sperrschieber 46.1 und 46.2 in die in Fig. 7.2 dargestellte Zwischenlage und beim weiteren Verdrehen in die in Fig. 7.3 dargestellte Lage, nämlich die Strecklage, in der Einlaß und Auslaß mit gleich großen Teilräumen im Pumpraumbereich verbunden sind. Beim weiteren Drehen übernehmen die Elemente Rotor 55, Sperrschieber 46.1 und 46.2 sowie die Raumanteile eine zur Anordnung nach Fig. 7.1 spiegelbildliche Verteilung, wie es die Fig. 7.4 zeigt. Demgemäß stellen sich die Drucke und Bewegungen ein. Entsprechend den Drucken werden auch die Sperrschieber an die Anlage-

dichtflächen gesaugt bzw. gedrückt und entsprechend die Dichtung bewirkt und die Schieber-Aufnahmeräume mit den entsprechenden Flüssigkeits- und Druckbereichen jeweils durch leichte Kippbewegungen verbunden. Dem kommt die vorteilhafterweise elastische Gestaltung des Pumpengehäuses 31 zugute, denn es sind zumindest die Oberfläche und oberflächennahen Bereiche aus einem geeigneten Gummi, Natur- oder Kunstkautschuk herzustellen. Diese Teilgehäusebereiche oder Beschichtungen sind in einem metallenen, in der Regel rostfreien Trägergehäuseteil ausgebildet.

In den Fig. 8.2 bis 8.4 sind schematische Schrägbild-Darstellungen der zuvor behandelten Pumpe wiedergegeben. Die nach dem Punkt folgenden Ziffern der Figuren-Bezeichnungen entsprechen denen der Fig. 7, sodaß gleiche Winkelstellungen des Rotors mit gleichen Dezimalziffern bezeichnet sind. Außerdem sind die Winkelstellungen den Fig.-Bezeichnungen hinzugefügt. Eine der Fig. 7.1 entsprechende Darstellung ist nicht gezeigt. Die Darstellungen enthalten einen Teil der Bezugszeichen, wie sie auch zuvor benutzt sind, dienen aber vor allem der Darstellung der Eintritts- und Austrittsöffnungen von Rotor-Einlaßkanal und Rotor-Auslaßkanal. Nur die Kanten dieser beiden Öffnungen werden zusätzlich bezeichnet. Aus den in Fig. 7.4 bzw. 8.4 gezeigten Positionen gelangen im weiteren Umlauf gemäß der mit dem Pfeil 85 angedeuteten Drehrichtung der Rotor 55 und die Sperrschieber 46.1 und 46.2 zunächst über eine nicht gezeigte Stellung "235°" in eine zu den Fig 7.3 und 8.3 spiegelbildliche Stellung "270°" und eine zu Fig. 7.2 und 8.2 spiegelbildliche Stellung "315°" an das Ende eines Umlaufes gemäß Fig. 7.1.

Die Pumpraum-Eintrittsöffnung 84.1 hat auf der als Außenwand 59 bezeichneten Mantelfläche des Rotors 55 laufende Begrenzungskanten 86.1 und 86.2 sowie die vorauslaufende Steuerkante 87.1 und die nachlaufende Steuerkante 87.2, die hier als achsparallele Linien gezeichnet sind. Sie können zur Verbesserung der Übergangsverhältnisse in den Eckbereichen auch gerundet oder sonstwie profiliert werden. Bei den Darstellungen in den Fig. 8.2, 8.2.1 und 8.3 ist die nachlaufende Steuerkante 88.2 der Pumpraum-Austrittsöffnung 84.2 nicht sichtbar, folglich ist ihre Ecke 88.21 dargestellt. Hier ist die vorauslaufende Steuerkante 88.1 sichtbar. In Fig. 8.4 ist nur die nachlaufende Steuerkante 88.2 sichtbar, während anstelle der vorauslaufenden Steuerkante die Ecke 88.11 dargestellt ist.

Die achsparallel laufenden Steuerkanten 87.1 und 87.2 sowie 88.1 und 88.2 der Pumpraum-Eintrittsöffnung 84.1 und der Pumpaustrittsöffnung 84.2 haben steuernde Funktion und verhalten sich wie die Steuerkanten von Schiebern in hydraulischen Ventilen oder in Zwei-Takt-Verbrennungsmotoren.

Von der Austrittsöffnung 83.2 sieht man die zur Außenwand 59 des Rotors 55 konzentrischen Randbegrenzungen 89.1 und 89.2 sowie die der Trennwand gegenüberliegende Kante 89.3 und die um die Antriebsöffnung 56 herumgeführte Begrenzungslinie 89.4. Die-

se sind nicht jeweils in allen Figuren dargestellt.

In den im Folgenden behandelten Figuren werden Varianten für einzelne Ausgestaltungsteile der zuvor gezeigten Pumpe dargestellt.

Alle Varianten können jeweils sinnvoll an der ursprünglichen Pumpe durch Variation der entsprechenden Bauteile, aber auch an anders gestalteten Pumpen mit anderen Gehäusen, anderen Einläßen, anderen Antrieben, jedoch gleichem Grundprinzip der Gestaltung von Pumpenraum, Rotor, Sperrschiebern, Pumpwandöffnungen und dgl. angewandt werden.

Die Ausführungsvariante nach den Fig. 9.1 und 9.2 unterscheidet sich gegenüber dem zuvor Behandelten dadurch, daß die Sperrschieber 146.1 und 146.2 einer einzigen Pumpe nunmehr nicht auf zwei beiderseits des Pumpengehäuses jeweils allein liegenden Schieberringen gehalten sind. Sondern es ist für den einen Schieber 146.1 ein Schieberring 145.1 von etwa der Größe und relativen Zuordnung vorgesehen wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Für den anderen Schieber 146.2 ist jedoch ein größerer Schieberring 145.2 vorgesehen, der nunmehr auf derselben Seite des Pumpengehäuses liegt wie der Schieberring 145.1 des Sperrschiebers 146.1. Durch seinen größeren Innendurchmesser 144 kann der Schieberring 145.1 innerhalb des Schieberringes 145.2 angeordnet sein, wie es Fig. 9.1 zeigt, so daß beide Sperrschieber 146.1 und 146.2 unabhängig voneinander und bezüglich der Drehrichtung jeweils gegenläufig arbeiten. Die entsprechenden Ringnuten in der nun nur noch einen Exzenterführungsscheibe werden mit geeigneten Abmessungen und vorzugsweise mit einem Trennkragen zwischen beiden gestaltet.

Während die Fig. 9.1 die beiden Schieberringe 145.1 und 145.2 mit ihren an ihnen herausragend befestigten Sperrschiebern 146.1 und 146.2 einzeln und getrennt voneinander darstellt, zeigt die Fig. 9.2 wie sie im Einbauzustand relativ zueinander liegen.

Durch diese Ausbildung können Montage und Demontage unter Umständen für bestimmte Pumpenausführungen günstiger gestaltet werden. Dafür geht die Symmetrie der Bauteile in geringem Maße verloren. Das kann jedoch durch Herstellungs- und Montagevorteile aufgewogen werden.

Die Ausführungsvariante nach Fig. 10 unterscheidet sich vom Vorstehenden dadurch, daß die Sperrschieber 246.1 und 246.2 an jeder ihrer Sperrschieber-Dichtflächen 251.1 bis 251.4 jeweils mit einem Schieber-Teilring 245.1 und 245.2 am Sperrschieber 246.1 und mit den Schieber-Teilringen 245.3 und 245.4 am Sperrschieber 246.2 befestigt sind. So können beidseitig abgestützte Sperrschieber in Ringnuten 244 in Exzenter-Führungsscheiben 240 genauso drehbeweglich angeordnet werden wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Wie die Teil-Zusammenbauzeichnung in Fig. 10.3 zeigt, ergibt sich jeweils zwischen den Enden 220.1 und 220.2 der Schieber-Teilringe in der jeweiligen Ringnut ein Teilraum 230, der mit Medium gefüllt wird und sich entsprechend dem Schwingvorgang der Sperrschieber

246.1 und 246.2 während des Pumpvorganges vergrößert und verkleinert. Dieser Umstand bringt jedoch für die meisten Medien weniger Nachteile als es für die ganze Pumpe Vorteile bringt, die Sperrschieber 246 beidseitig abzustützen und so Biegebelastungen der Sperrschieber und damit ungleichmäßige Abnutzungen an den Gleit-, Dicht- und Lagerflächen zu vermeiden und entsprechend dünnere oder stabilere Sperrschieber mit ihren Schieberringen und Führungen gestalten zu können. Von den Exzenter-Führungsscheiben ist nur die in der Zeichnung hintenliegende, mit "240" bezeichnete dargestellt, der Rest der Pumpe ist der Übersichtlichkeit halber weggelassen.

Die Fig. 11 und 12 zeigen eine Ausführungsvariante, bei der die Sperrschieber 246.1 und 246.2 nicht frei zwischen den Anlagedichtflächen 70 geführt sind wie beim ersten Ausführungsbeispiel, sondern es sind vielmehr in den Schieberaufnahmeräumen 350.1 und 350.2 Schieber-Führungs-Elemente 370.1 und 370.2 angeordnet. Die Schieber-Führungs-Elemente sind, wie Fig. 12 veranschaulicht, in der Grundform zylindrische Elemente mit einem Außendurchmesser, der dem Innendurchmesser der Schieberaufnahmeräume 350.1 und 350.2 entspricht. Im übrigen haben diese Zylinderkörper einen Durchmesser, der größer als die Eintauchtiefe der Enden der Sperrschieber 246.1 und 246.2 ist. Im jenseits der Schieberbewegung liegenden Bereich ist jeweils ein die beiden Zylinderabschnitte 372.1 und 372.2 stützendes Verbindungsteil 373 vorgesehen. Außerdem sind Entlastungskanäle zweckmäßig. In Fig. 12 links ist ein Entlastungskanal 374 angedeutet. Es können auch welche in den Gleitflächen ausgeformt sein. Die Sperrschieber gleiten passend in den Schlitz 375.

Die Anlagedichtflächen 70 des ersten Ausführungsbeispiels mit den Eintrittsverengungen entfallen bei dieser Variante. Ihre Funktion übernehmen die Schieber-Führungs-Elemente, denen hinreichend große Eintrittsöffnungen 372 der Schieberaufnahmeräume 350.1 und 350.2 für die Schwenk- und Schrägbewegungen der Sperrschieber 346.1 bzw. 346.2 zugeordnet sind.

Eine solche Pumpenausbildung mit Schieber-Führungs-Elementen ist vor allem dann sinnvoll, wenn auch das Pumpengehäuse 331 sowie die Sperrschieber 46.1 und 46.2 alle aus rostfreiem Chrom-Nickel-Stahl bestehen und deshalb ohne Vermittlung von Gleitwerkstoffen nicht langfristig aufeinander laufen können. Die Schieber-Führungs-Elemente 370.1 und 370.2 bestehen aus einem geeigneten, bezüglich des zu pumpenden Mediums neutralen und mit guten Gleiteigenschaften ausgestatteten Werkstoff, beispielsweise einem Kunststoff, wie PEEK (Poly-Ether-Ether-Keton), ggf. mit eingelagerten Kohlenstoffen oder anderen Zusammenhalt- und/oder Gleiteigenschaften verbessernden Stoffen, auch in Faserform. Dieser Werkstoff ist in den Ansprüchen als "Gleitlagermaterial" bezeichnet.

Die Fig. 13 zeigt eine weitere Variante. Bei dieser sind beispielsweise drei Sperrschieber 446.1, 446.2 und 446.3 vorgesehen. Entsprechend ist die ganze Pumpe

zu gestalten. Eine weitere Besonderheit ist hier, daß die Schieberaufnahmeräume 450.1, 450.2 und 450.3 nicht zylindrisch, sondern im Querschnitt etwa dreieckförmig gestaltet sind und zwar gemäß den Schwenkwinkeln der Sperrschieber 446.1 bis 446.3. Dabei sind sie derart gestaltet, daß die Sperrschieber in den Endstellungen ihrer Schwenkbewegungen an den im wesentlichen geraden Innenflächen 447 anliegen. Auch können andere sich nach der Pumpenkonstruktion, dem Medium, evtl. Schwingungsvorgängen und dgl. richtende Schieberaufnahmeräume-Formen gewählt werden. Sie müssen jedoch stets die freie Bewegung der Sperrschieber im von der Exzentrizität abhängenden Maße gewährleisten. Gehäuse mit Pumpraumwand 432, Schieberöffnungen und Rotor 455 werden entsprechend den drei Sperrschiebern 446.1 bis 446.3 gestaltet.

Die Ausführungsvariante gemäß Fig. 14 und 15 zeigt, wie in die inneren Stirndichtflächen 568.1 und 568.2 der Sperrschieber 546.1 und 546.2 Dichtleisten 570 eingesetzt sind. Die Dichtleisten 570 sind hier beispielsweise im eigentlichen Dichtteil mit einer leicht konkaven Teilzylinderfläche 571 gestaltet, die auf einem Schwalbenschwanz-Körperteil 572 ausgebildet ist, der in einer entsprechenden Nut im Sperrschieber 546.1 bzw. 546.2 passend eingesetzt ist. Sie hat dafür einen teilzylinderförmigen Haltewulst 573 und einen parallelwandigen Übergangsteil 574. Solche Dichtleisten 570 bestehen zweckmäßig aus einem elastischen Werkstoff, der mit den Materialeigenschaften der zuvor behandelten Schieber-Führungs-Elemente gleich oder gleichartig sein kann und der trotz guter oder sogar verbesserter Abdichtung ein direktes Gleiten gleicher rostfreier Stahlwerkstoffe aufeinander verhindert. Dabei ist zu beachten, daß die Sperrschieber nur Schwenkbewegungen ausführen, jedoch im Ende ihrer Schwingbewegung eine Wendebewegung auszuführen haben und die Dichtleisten 570 auch bezüglich der Abstützung kleine durch die Elastizität bedingte Kippbewegungen ausführen können, die von geeignet ausgebildeten Dichtleisten und ihren Werkstoffen auszugleichen sind.

Die Fig. 16 und 17 zeigen, daß man die Dichtanlage 676 in Bedarfsfällen dadurch vergrößern kann, daß man dem Rotor 655 nicht eine genau zylindrische Form verleiht wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel und den zuvor behandelten Ausführungsvarianten, sondern im Bereich der Dichtanlage 676 eine längere Dichtfläche 677 verleiht, die genau den Radius wie die Pumpraumwand 32 aufweist. Die Fig. 15 und 16 unterscheiden sich dadurch, daß die Schieberaufnahmeräume 50.1 und 50.2 bei der Ausführungsvariante nach Fig. 15 ohne irgendwelche Einbauten gestaltet sind und sich die Sperrschieber 46.1 und 46.2 auf den Anlagedichtflächen 70... abstützen, während bei der Ausführungsvariante nach Fig. 17 in den Schieberaufnahmeräumen 350.1 und 350.2 Schieberführungselemente 370.1 und 370.2 angeordnet sind.

Auch zusammen mit dieser Variante können andere Ausführungsvarianten mit mehr als zwei Sperrschie-

bern oder mit anders gestalteten Schieberaufnahmeräumen, z.B. wie gemäß Fig. 13, an einer Pumpe oder sonstigen Einrichtung realisiert werden.

Die Fig. 18 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der nicht die ganze Pumpe gezeichnet ist, sondern nur innere Pumpengehäuse mit ihren Einbauteilen. Hierbei ist vorgesehen, zwei völlig gleiche Pumpen gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel auf einer einzigen Welle zu montieren und dabei zwischen den Pumpen nur einen Verbindungsring 710 anzuordnen, in dessen Führungsnuten 711 und 712 die beiden Schultern 715 und 716 der Pumpengehäuse 731.1 und 731.2 zur fluchtenden Ausrichtung der rechts liegenden Pumpe 720.1 und der links liegenden Pumpe 720.2 eingesetzt sind. Dann gelangt die beispielsweise in der rechts liegenden Pumpe 720.1 zunächst verdichtete Flüssigkeit aus der Austrittsöffnung 783.2 durch die Durchtrittsöffnung 785 in der rechts liegenden Exzenter-Führungsscheibe 740.1 unmittelbar durch die entsprechende Durchtrittsöffnung in der links liegenden Exzenter-Führungsscheibe 740.2 in die Eintrittsöffnung 783.1 der links liegenden Pumpe 720.2, so daß die rechts liegende Pumpe 720.1 als Niederdruckpumpe und die links liegende Pumpe 720.2 als Hochdruckpumpe arbeiten. Dadurch kann die Förderhöhe einer Pumpe bei kleinen Abmessungen und günstigen Baubedingungen ganz erheblich verbessert werden.

Wenn man zwei oder mehrere Pumpen auf einer Welle winkelmäßig zueinander versetzt anordnet und die Förderströme sinnvoll zusammenführt, kann man sowohl größere Förderhöhe und wesentlich schwankungsärmeren Förderstrom als auch größeren und ruhigeren Förderstrom erzielen.

Man kann den Gegenstand dieser Abhandlung, vor allem im Hinblick auf mögliche Verbesserungen der Anspruchsform, komprimiert auch, wie im Folgenden behandelt, darstellen:

Flüssigkeit-Transport-Einrichtung enthaltend: einen Pumpenraum von kreisförmigem Querschnitt mit Einlaß- und Auslaßöffnungen auf gegenüberliegenden Seiten; einen Rotor in dem Pumpenraum, welcher einen hohlen Rotorkörper hat, der exzentrisch zu, aber drehbar bezüglich und um die Achse des Pumpenraumes ist, wobei der Rotorkörper eine längliche, äußere Oberfläche zur Bildung einer Dichtung mit der Umlauf-Oberfläche des Pumpenraumes und eine zur Dichtoberfläche benachbarte Trennwand hat, die den Rotorkörper in eine Einlaßseite und eine Auslaßseite trennt, wobei die Einlaßseite eine axiale Eintrittsöffnung am einen Ende hat, welche mit der Pumpenraum-Eintrittsöffnung des Pumpenraumes kommuniziert, die eine radiale Öffnung für die Kommunikation mit dem Inneren des Pumpenraumes ist, und wobei die Auslaßseite eine radiale Öffnung für die Kommunikation mit dem Inneren des Pumpenraumes hat und eine am der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Ende ausgebildete, axiale Austrittsöffnung, die mit der Auslaßöffnung des Pumpenraumes kommuniziert;

und enthaltend eine Mehrzahl von grundsätzlich radialen Dichtungsflügeln bzw. Sperrschiebern die über den Rotor verteilt sind, wobei jeder ein inneres Ende in dichtender Beziehung mit der Außenwandfläche des Rotorkörpers hat und ein äußeres Ende, welches gleitfähig und hin- und herbewegungsfähig sich erstreckt in den jeweiligen Aufnahme- und Auslassraum, welcher in der Pumpenwand vorgesehen ist; und enthaltend Flügelführungsmittel, welche gekuppelt sind mit dem entsprechenden Flügel und montiert, um exzentrisch in Synchronisation oder Übereinstimmung mit dem Rotor zu rotieren, wenn der Rotor sich dreht, um so bei Drehung des Rotors oszillierende Gleit- und Hin- und Herbewegungen der Flügel zu bewirken, wobei Dichtungsflügel, Trennwand und Dichtungsoberfläche zusammenwirken, um zu pumpendes Medium von der Einlaßöffnung über das einlaßseitige Innere des Rotorkörpers, einen Teilbereich des Pumpenraumes und das auslaßseitige Innere des Rotorkörpers zur Austrittsöffnung zu übermitteln.

Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung mit folgenden Merkmalen:

- eine exzentrisch geführte Sperrschiebereinrichtung,
- umlaufende Dichtbereiche in einem zylindrisch begrenzten Pumpenraum (30) und die Sperrschieberanordnung bewirken die Abdichtung zwischen Saugseite und Druckseite,
- wenigstens zwei bewegliche Sperrschieber (46.1, 46.2),
- eine mitlaufende Zuführ- und Abführanordnung für die axiale Zuführung von der Saugseite und die axiale Abführung zur Druckseite,
- die Pumpraumwand (32) ist von Schieberöffnungen (33.1; 33.2) unterbrochen,
- die Schieberöffnungen (33.1; 33.2) sind unter Winkeln zueinander ausgebildet, welche der Zahl der Sperrschieber (46.1, 46.2) entsprechen und bei zwei Sperrschiebern etwa einander gegenüberliegen,
- die bezüglich des Rotors drehbeweglich gelagerten Sperrschieber (46.1, 46.2) tauchen mit ihrem nach außen weisenden Ende in den jeweiligen, Schieberaufnahmeraum (50.1; 50.2) ein,
- die Sperrschieber sind an mit dem Rotor exzentrisch umlaufenden, die Sperrschieber-Schwingungen zulassenden Sperrschieber-Halte- und Führungsmitteln geführt.

Die Pumpe hat in einem Lager- und Dichtungsgehäuse (21) einen Eintrittsraum (28) und eine Antriebswelle (23), die den Rotor (55) und die beiden mit ihm verbundenen Exzenterführungsscheiben (40.2) antreibt. In diesen sind in Ringnuten Schieberringe (45.1, 45.2) gelagert. Diese tragen die Sperrschieber (46.1,

46.2), welche über Anlagedichtflächen in Schieberaufnahmeräume eintauchen oder aus diesen herausgezogen werden. Die Pumpe ist für hohe hygienische Anforderungen, wie bei Nahrungsmitteln, Medikamenten und Kosmetika, geeignet und kann auch empfindliche Bestandteile, wie Früchte oder sonstige Nahrungsmittelbestandteile, schonend fördern.

Bezugszeichenliste:

10	20	Pumpe
	20.1	Pumpe
	21	Lager- und Dichtungsgehäuse
	22.1	Halter
15	22.2	"
	23	Antriebswelle
	24	Anschlußstumpf
	24.1	Federnut
	25	Dichtring
20	26.1	Rollenlager
	26.2	"
	27	Eingangsstutzen
	27.1	Aufschraubgewinde
	28	Eintrittsraum
25	29	Austrittsraum
	29.1	Austrittsstutzen
	29.2	Gewinde
	30	Pumpenraum
	31	Pumpengehäuse
30	32	Pumpraumwand
	33.1	Schieberöffnung
	33.2	Schieberöffnung
	35	Länge von 30
	36	Durchmesser von 30
35	38	Steuerteilnut
	38.1	Steuerteilnut
	38.2	"
	39	Drehführungskragen
	40.1	Exzenterführungsscheibe
40	40.2	"
	41	Auslauffläche
	43	Pumpenachse
	44	zylindrische Ringnut
	44.1	Ringnut
45	44.2	"
	45.1	Schieberring
	45.2	"
	46.1	Sperrschieber
	46.2	"
50	47	Mittelpunkt/Exzenterachse
	48	Länge von 46.1/2
	49	Tiefe von 46.1/2
	50.1	Schieberaufnahmeraum
	50.2	"
55	51.1	Sperrschieber-Dichtfläche
	51.2	"
	51.3	"
	51.4	"

52.1 Scheibendichtfläche v.40.1  
 52.2 Scheibendichtfläche v.40.1  
 52.3 Scheibendichtfläche v.40.2  
 52.4 Scheibendichtfläche v.40.2  
 55 Rotor  
 56 Antriebsöffnung  
 57 Exzentrizität  
 58 Durchmesser von 55  
 59 Außenwand  
 59.1 Führungsfläche  
 59.2 "  
 60 Zentrierfläche  
 61 Paßstift  
 62 Paßstift-Aufnahmeloch  
 63 Führungsnut  
 65.1 Ende  
 65.2 "  
 66.1 Dichtfläche  
 66.2 "  
 66.3 "  
 66.4 "  
 66.8 obere Kante  
 67.1 Stirnfläche  
 67.2 "  
 68.1 innere Stirndichtfläche  
 68.2 "  
 69 Radius  
 70.1 Anlagedichtfläche  
 70.2 "  
 70.3 "  
 70.4 "  
 71 Radius  
 72 Abstand  
 74 Dicke von 46.1/2  
 75.1 Pumpraumteil  
 75.2 "  
 75.3 "  
 76 Dichtanlage/-bereich  
 80.1 Rotor-Einlaßkanal  
 80.2 Rotor-Auslaßkanal  
 81 Trennwand  
 82.1 Umgebungswandfläche  
 82.2 "  
 83.1 Eintrittsöffnung von 80.1  
 83.2 Austrittsöffnung von 80.2  
 84.1 Pumpraum-Eintrittsöffng v.80.1  
 84.2 Pumpraum-Austrittsöffng n.80.2  
 85 Drehrichtung/Pfeil  
 86.1 Begrenzungskante  
 86.2 Begrenzungskante  
 87.1 Steuerkante  
 87.2 "  
 88.1 Steuerkante  
 88.2 Steuerkante  
 88.11 Ecke  
 88.21 Ecke  
 89.1 Randbegrenzung  
 89.2 "

89.3 Kante  
 89.4 Begrenzungslinie  
 90 Gehäusedeckel  
 91 Schraube  
 5 92 Flansch  
 93.1 O-Ringdichtung  
 93.2 "  
 94.1 Nut  
 94.2 "  
 10 95 Mutter  
 97 Raumteil (mit Saugdruck)  
 97.1 Raumbereich  
 97.2 Raumbereich  
 98 Entspannungsbereich (Raumbereich mit Entspannungsdruk)  
 15 98.1 Raum/-bereich/-teil  
 98.2 "  
 99.1 Raum in 80.2 (Raumbereich mit Förderdruck an Austrittsraum)  
 20 99.2 Zwickelraum  
 144 Innendurchmesser  
 145.1 Schieberring  
 145.2 "  
 25 146.1 Sperrschieber  
 146.2 "  
 220.1 Ende vom 245  
 220.2 "  
 230 Teilraum  
 30 240 Exzenterführungsscheibe  
 244 Ringnut  
 245.1 Schieber-Teilring  
 245.2 "  
 245.3 "  
 35 245.4 "  
 246.1 Sperrschieber  
 246.2 "  
 251.1 Sperrschieber-Dichtfläche  
 251.2 "  
 40 251.3 "  
 251.4 "  
 331 Pumpengehäuse  
 346.1 Sperrschieber  
 45 346.2 "  
 350.1 Schieberaufnahmeraum  
 350.2 "  
 370.1 Schieber-Führungs-Elemente  
 370.2 "  
 50 372 Eintrittsöffnung  
 372.1 Zylinderabschnitt  
 372.2 Zylinderabschnitt  
 373 Verbindungsteil  
 374 Entlastungskanal  
 55 375 Schlitz  
 432 Pumpraumwand  
 446.1 Sperrschieber  
 446.2 "

446.3	"		
447	Innenfläche		
450.1	Schieberaufnahme-raum		
450.2	"		
450.3	"	5	
455	Rotor		
546.1	Sperrschieber		
546.2	"		
568.1	innere Stirndichtfläche	10	
568.2	"		
570	Dichtleisten		
571	Teilzylinderfläche		
572	Schwalbenschwanz-Körperteil		
573	Halte- und Wulst	15	
574	Übergangsteil		
655	Rotor		
676	Dichtanlage		
677	Dichtfläche	20	
710	Verbindungsring		
711	Führungsnut		
712	Führungsnut		
715	Schulter	25	
716	Schulter		
720.1	Pumpe		
720.2	"		
731.1	Pumpengehäuse		
731.2	"	30	
740.1	Exzenterführungsscheibe		
740.2	"		
783.1	Eintrittsöffnung von 80.1		
783.2	Austrittsöffnung von 80.2		
785	Durchtrittsöffnung	35	

achse (43) des Pumpenraumes (30) umlaufend, bezüglich dieser Pumpenachse (43) jedoch exzentrisch derart ausgebildet, daß er mit einer Dichtungsmantelfläche (76) an der Pumpraumwand (32) des Pumpenraumes (30) entlanglaufen kann;

e) der Rotor (55) weist axiale und radiale Eintritts- und Austrittsöffnungen auf, die mit Fluidführungs-kanälen versehen sind;

f) die Fluidführungs-kanäle sind durch eine wendelförmige Trennwand (81) voneinander getrennt;

g) die Pumpraumwand (32) ist von Schieberöffnungen (33.1; 33.2) von Schieberaufnahme-räumen (50.1; 50.2) unterbrochen;

h) die Anzahl der Schieberöffnungen (33.1; 33.2) entspricht der Anzahl der Sperrschieber (46.1; 46.2);

i) die Schieberöffnungen (33.1; 33.2) sind unter etwa gleichen Winkeln um den Pumpenraum (30) herum angeordnet und liegen bei zwei Sperrschiebern (46.1; 46.2) einander gegenüber;

k) die bezüglich des Rotors (55) drehbeweglich gelagerten Sperrschieber (46.1; 46.2) tauchen mit ihrem radial nach außen weisenden Teil jeweils in den zugehörigen Schieberaufnahme-raum (50.1; 50.2) abgedichtet ein;

l) es sind Sperrschieber-Halte- und -Führungs-Mittel vorgesehen, an denen die Sperrschieber (46.1; 46.2) geführt sind;

m) die Sperrschieber-Halte- und -Führungs-Mittel laufen exzentrisch in Synchronisation mit dem Rotor (55) um, wenn er sich dreht, wobei dadurch Sperrschieber-Schwingungen bewirkt werden.

## Patentansprüche

1. Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung mit Gehäuse, Einlaß- und Auslaßöffnungen, Zu- und Abführeinrichtung sowie Sperrschiebereinrichtung mit folgenden Merkmalen:
  - a) die Sperrschiebereinrichtung ist exzentrisch geführt;
  - b) umlaufende Dichtbereiche in einem zylindrisch begrenzten Pumpenraum (30) des Gehäuses und die Sperrschieberanordnung bewirken die Abdichtung zwischen Saugseite und Druckseite;
  - c) es sind wenigstens zwei bewegliche Sperrschieber (46.1; 46.2) und die mit einem Rotor (55) gebildete mitlaufende Zuführ- und Abführanordnung für die axiale Zuführung von der Saugseite und die axiale Abführung zur Druckseite vorgesehen;
  - d) der Rotor (55) ist um die zentrale Pumpen-
2. Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung nach Anspruch 1, mit einem zylindrischen Hauptraum, in oder an dem gemeinsam angetriebene Exzenterführungsscheiben im Bereich beider Enden umlaufen und wobei die Exzenterführungsscheiben zylinderringförmige Führungsnuten (44.1; 44.2) aufweisen, in denen Führungsringe (45.1; 45.2) drehbar sind, von denen die Sperrschieber (46.1; 46.2) nach außen in die jeweiligen Schieberaufnahme-räume (50.1; 50.2) ragen.
3. Einrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche,
 

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Sperrschieber (46.1, 46.2) zumindest im Eingangsbereich der Schieberöffnungen (33.1; 33.2)

  - auf ihrer Form entsprechenden, gewölbten Dicht- und Stützflächen
  - oder in Schlitzen von drehbeweglichen Schieber-Führungs-Elementen geführt und abge-



stützt sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Übergänge von der Pumpraumwand (32) 5  
in die Schieberaufnahmeräume (50.1; 50.2) über  
gewölbte Anlagedichtflächen (70.1 bis 70.4) erfolgt,  
bei denen der Abstand der Kuppen im Bereich einer  
Schieberöffnung (33.1; 33.2) geringfügig größer als  
die Dicke (74) der Sperrschieber (46.1, 46.2) ist. 10
5. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen An-  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Pumpraumwand (37) samt Anlagedichtflä- 15  
chen (70.1 bis 70.4) von einem aus Gummi beste-  
henden oder mit Gummi beschichteten Pumpenge-  
häuse (21) gebildet ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Schieber-Führungs-Elemente Zylinderkör- 20  
per aus Gleitlagermaterial sind, deren Durchmes-  
ser größer als die Eintauchtiefe der Enden der  
Sperrschieber ist und die in dem jenseits der Schie-  
berbewegung liegenden Bereich eine stützende 25  
Querverbindung aufweisen und in denen ggf. Ent-  
lastungskanäle ausgebildet sind.
7. Einrichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß Pumpraumwand, Rotor und Schieber aus kor- 30  
rosionsfestem Stahl oder sonstigem Metall besteh-  
en und die Schieber-Führungs-Elemente aus ei-  
nem mit Gleithilfsmittel ausgestatteten Kunststoff 35  
bestehen.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Schieberaufnahmeräume im Querschnitt 40  
etwa dreieckförmig dem Schwenkwinkel des jewei-  
ligen Schiebers entsprechend gestaltet sind. (Fig.  
13)
9. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen An- 45  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß drei Sperrschieber mit zugeordneten Schieber-  
aufnahmeräumen und ggf. Führungs- und Dichte-  
lementen gestaltet sind. 50
10. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen An-  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Sperrschieber (46.1; 46.2) als Flachschei- 55  
ben ausgebildet sind, deren gewölbte, innere Stirn-  
dichtflächen (68.1; 68.2) auf Führungsflächen  
(59.1, 59.2) des als Rotor (55) arbeitenden An-

triebs- und Führungskörpers mit gleichem Radius  
aufeinander anliegend ausgebildet sind.

11. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen An-  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß in der auf der Außenwand (59) des Rotors (55)  
schwingenden, inneren Stirndichtfläche (568.1;  
568.2) jedes Sperrschiebers (546.1; 546.2) eine  
Dichtleiste (570) angeordnet ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß in den metallenen Sperrschieber eine Dich-  
tungsnut eingearbeitet ist, in der eine aus einem  
zum Werkstoff des Rotors (55) und dem zu pum-  
penden Medium passenden Kunststoff bestehende  
Dichtleiste (570) angeordnet ist.
13. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen An-  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß der Rotor und die Exzenterführungsscheiben  
(40.1; 40.2) gemeinsam umlaufen und die zur Pum-  
penachse (43) normal verlaufenden Sperrschieber-  
Dichtflächen (51.1 bis 51.4) der Sperrschieber, zwi-  
schen den ebenen, nach innen weisenden Schei-  
bendichtflächen (52.2; 52.4) der Exzenterführungs-  
scheiben (40.1; 40.2) verschiebbar abdichtend ge-  
führt sind.
14. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen An-  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Sperrschieber (46.1; 46.2) mittels fest mit  
ihnen verbundenen Schieberringen (45.1; 45.2)  
oder Schieber-Teilringen (245.1, 245.2) drehbe-  
weglich gelagert sind und die Schieberringe (45.1;  
45.2) bzw. Schieber-Teilringe (245.1; 245.2) dreh-  
beweglich geführt sind in Ringnuten (44.1; 44.2;  
244), welche in zum zylindrischen Pumpenraum  
(30) strinseitig angeordneten, mit dem Rotor exzen-  
trisch umlaufenden, auch Wandteile bildenden, den  
Sperrschieber-Halte- und -Führungs-Mitteln zuge-  
hörigen Exzenterführungsscheiben (40.1; 40.2;  
240; 740.1; 740.2) ausgebildet sind.
15. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen An-  
sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Sperrschieber (46.1; 46.2) an außerhalb  
der zur Pumpenachse (43) senkrechten Dichtflä-  
chen liegenden Schieberringen (45.1; 45.2) ausge-  
bildet oder befestigt sind.
16. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen An-  
sprüche  
**dadurch gekennzeichnet**,

daß zwei verschieden große Schieberringe (145.1; 145.2) auf einer Seite des Rotors in passenden Ringnuten angeordnet sind. (Fig. 9)

17. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Schieber-Teilringe (245.1 bis 245.4) gleiche Innen- und Außenradien haben und die jeweilige Winkellänge derart bemessen ist, daß sie mindestens um den Schwenkwinkel des jeweiligen Sperrschiebers gekürzt ist. (Fig. 10) 10
18. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Schieberring-Teile (245.1 bis 245.4) beidseitig des Sperrschiebers (246.1; 246.2) an diesem fest angebracht und gemäß den Öffnungen zum Ein- und Ausbauen gestaltet sind. (Fig. 10) 20
19. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche, 25  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Sperrschieber (46.1, 46.2; 146.1, 146.2; 246.1, 246.2) mit ihren Schieberringen (45.1, 45.2; 145.1, 145.2; 245.1; 245.2) als einstückig ausgebildete, identische bzw. weitgehend gleiche oder symmetrische Bauteile gestaltet sind. 30
20. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche, 35  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Exzenterführungsscheiben (40.1, 40.2) mit ihren äußeren Scheibendichtflächen (52.1, 52.3) auf großvolumigen O-Ringdichtungen (93.1, 93.2), die in die Stirnwände des Pumpraumgehäuses eingelegt sind, abgedichtet umlaufen. 40
21. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche, 45  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß die Fluidführungskanäle mit einem Rotor-Einlaßkanal (80.1) und einem Rotor-Auslaßkanal (80.2) gebildet sind, die jeweils eine nach verschiedenen Richtungen weisende Eintrittsöffnung (83.1) bzw. Austrittsöffnung (83.2) und zum Außenumfang des Rotors (55) geöffnete Pumpraum-Eintrittsöffnung (84.1) bzw. Pumpraum-Austrittsöffnung (84.2) aufweisen. 50
22. Einrichtung nach Anspruch 1, 55  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der Rotor im Bereich seiner an der Pumpraumwand (32) umlaufenden Dichtfläche (677) von der Außengrundform des Rotors (655) derart abweicht, daß er mit einem dem Radius der Pumpraumwand gleichen Radius gestaltet ist (Fig. 16 + 17).

23. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß zwei Pumpeinheiten hintereinander auf derselben Achse derart angeordnet sind, daß die dem Einlaß nächstliegende Pumpe (720.1) den Niederdruckteil und die dem Auslaß nächstliegende Pumpe (720.2) den Hochdruckteil beinhalten und die Medienführungskanäle (783.2; 783.1; 785) in den Rotoren beider Pumpen ineinander übergehend gestaltet sind. (Fig. 18)

24. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Antriebswelle (23) durch einen Eintrittsraum (28) für das Pumpmedium geführt ist und der Pumpmedium Eintritt entweder ringförmig oder durch einen seitlichen Eingangsstutzen (27) erfolgt, während ein Austrittsraum (29) unter der senkrechten Antriebswelle (23) der Pumpe (20, 20.1) angeordnet ist. (Fig. 1)

## Claims

1. Filling, fluid-transporting and pumping device, having a housing, inlet and outlet openings, supplying and discharging arrangement and gate valve device, having the following features:

- a) the gate valve device is guided eccentrically;
- b) peripheral sealing regions in a cylindrically delimited pumping space (30) of the housing and the gate valve arrangement effect the sealing between suction side and pressure side;
- c) at least two movable gate valves (46.1; 46.2) and the associated supplying and discharging arrangement, formed with a rotor (55) for supplying axially from the suction side and discharging axially to the pressure side, are provided;
- d) the rotor (55) is constructed rotating about the central pump axis (43) of the pumping space (30), but with respect to this pump axis (43) is constructed eccentrically such that it can run along the pumping space wall (32) of the pumping space (30) by means of a curved sealing surface (76);
- e) the rotor (55) has axial and radial inlet and outlet openings which are provided with fluid-guiding channels;
- f) the fluid-guiding channels are separated from one another by a helical separating wall (81);
- g) the pumping space wall (32) is interrupted by gate valve openings (33.1, 33.2) of gate valve receiving spaces (50.1; 50.2);
- h) the number of gate valve openings (33.1;

- 33.2) corresponds to the number of gate valves (46.1; 46.2);
- j) the gate valve openings (33.1; 33.2) are arranged at approximately the same angle around the pumping space (30) and lie opposite one another, in the case of two gate valves (46.1; 46.2);
- k) the gate valves (46.1; 46.2) which are mounted rotatably with respect to the rotor (55) penetrate in sealed manner into the associated gate valve receiving space (50.1; 50.2) by means of their in each case radially outwardly pointing part;
- l) gate valve holding and guiding means are provided, on which the gate valves (46.1; 46.2) are guided;
- m) the gate valve holding and guiding means rotate eccentrically in synchronism with the rotor (55) when the latter rotates, gate valve oscillations thereby being produced.
2. Filling, fluid-transporting and pumping device according to Claim 1, having a cylindrical main space in or on which collectively driven eccentric guide plates rotate in the region of both ends and in which the eccentric guide plates have cylindrical ring-shaped guide grooves (44.1; 44.2) in which guide rings (45.1; 45.2) can be rotated, from which the gate valves (46.1; 46.2) project outwards into the respective gate valve receiving spaces (50.1; 50.2).
  3. Device according to at least one of the preceding claims, characterized in that the gate valves (46.1; 46.2) are, at least in the inlet region of the gate valve openings (33.1; 33.2),
    - guided and supported on curved sealing and supporting surfaces which correspond to their shape
    - or guided and supported in slots of rotatable gate valve guiding elements.
  4. Device according to Claim 3, characterized in that the transitions from the pumping space wall (32) to the gate valve receiving spaces (50.1; 50.2) are effected by curved bearing sealing surfaces (70.1 to 70.4), in which the spacing between the sphere caps in the region of a gate valve opening (33.1; 33.2) is slightly larger than the thickness (74) of the gate valves (46.1; 46.2).
  5. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the pumping space wall (37), together with bearing sealing surfaces (70.1 to 70.4), is formed by a pump housing (21) which is of rubber or is coated with rubber.
  6. Device according to Claim 3, characterized in that the gate valve guiding elements are cylindrical bodies of sliding bearing material whereof the diameter is larger than the depth of penetration of the ends of the gate valves and which have a supporting transverse connection in the region lying beyond the gate valve movement, and in which where appropriate relief channels are constructed.
  7. Device according to Claim 6, characterized in that pumping space wall, rotor and gate valve are of corrosion-resistant steel or other metal and the gate valve guiding elements are of a synthetic material provided with means to aid sliding.
  8. Device according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the gate valve receiving spaces are formed to correspond in cross-section approximately triangularly to the pivot angle of the respective gate valve. (Fig. 13)
  9. Device according to at least one of the other claims, characterized in that three gate valves with associated gate valve receiving spaces and where appropriate guiding and sealing elements are provided.
  10. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the gate valves (46.1; 46.2) are constructed as flat plates whereof the curved, inner end sealing surfaces (68.1; 68.2) are constructed such that they bear against one another on guide surfaces (59.1, 59.2) of the driving and guiding body operating as the rotor (55) and having the same radius.
  11. Device according to at least one of the other claims, characterized in that a sealing strip (570) is arranged in the inner end sealing surface (568.1; 568.2) of each gate valve (546.1; 546.2), this inner end sealing surface (568.1; 568.2) oscillating on the outer wall (59) of the rotor (55).
  12. Device according to Claim 11, characterized in that a sealing groove is made in the metal gate valve and there is arranged therein a sealing strip (570) which is of a synthetic material suitable for the material of the rotor (55) and the medium to be pumped.
  13. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the rotor and the eccentric guide plates (40.1; 40.2) rotate together, and the gate valve sealing surfaces (51.1 to 51.4) of the gate valves running perpendicularly with respect to the pump axis (43) are guided in displaceably sealing manner between the planar, inwardly facing plate sealing surfaces (52.2; 52.4) of the eccentric guide plates (40.1; 40.2).

14. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the gate valves (46.1; 46.2) are mounted rotatably by means of slider rings (45.1; 45.2) connected fixedly thereto or slider part rings (245.1, 245.2) and the slider rings (45.1; 45.2) or slider part rings (245.1; 245.2) are guided rotatably in annular grooves (44.1; 44.2; 244) which are constructed in eccentric guide plates (40.1; 40.2; 240; 740.1; 740.2) arranged at the end face with respect to the cylindrical pumping space (30), rotating eccentrically with the rotor, additionally forming wall parts and being associated with the gate valve holding and guiding means. 5
15. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the gate valves (46.1; 46.2) are constructed or secured on slider rings (45.1; 45.2) located outside the sealing surfaces which are perpendicular with respect to the pump axis (43). 10
16. Device according to at least one of the other claims, characterized in that two slider rings (145.1, 145.2) of different sizes are arranged on one side of the rotor in fitting annular grooves. (Fig. 9) 15
17. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the slider part rings (245.1 to 245.4) have the same internal and external radii and the respective angular length is dimensioned such that it is shortened at least by the pivot angle of the respective gate valve. (Fig. 10) 20
18. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the slider ring parts (245.1 to 245.4) are fixedly mounted, on either side of the gate valve (246.1; 246.2), to the latter and are shaped in accordance with the openings for installation and removal. (Fig. 10) 25
19. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the gate valves (46.1, 46.2; 146.1, 146.2; 246.1, 246.2), with their slider rings (45.1, 45.2; 145.1, 145.2; 245.1; 245.2), are formed as identical or largely similar or symmetrical components constructed in one piece. 30
20. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the eccentric guide plates (40.1, 40.2) rotate in sealed manner by means of their outer plate sealing surfaces (52.1, 52.3) on large-volume O-ring seals (93.1, 93.2) which are inserted in the end walls of the pumping space housing. 35
21. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the fluid-guiding channels are formed with a rotor inlet channel (80.1) and a rotor outlet channel (80.2) which each have an inlet opening (83.1) or outlet opening (83.2) respectively, which point in different directions, and a pumping space inlet opening (84.1) or pumping space outlet opening (84.2) respectively, which are open towards the external periphery of the rotor (55). 40
22. Device according to Claim 1, characterized in that the rotor, in the region of its sealing surface (677) running around the pumping space wall (32), differs from the external basic shape of the rotor (655) such that it is formed with a radius the same as the radius of the pumping space wall (Figs. 16 + 17). 45
23. Device according to at least one of the other claims, characterized in that two pumping units are arranged one behind the other on the same axis such that the pump (720.1) closest to the inlet contains the low-pressure part and the pump (720.2) closest to the outlet contains the high-pressure part, and the medium guiding channels (783.2; 783.1; 785) in the rotors of both pumps are formed merging into one another. (Fig. 18) 50
24. Device according to at least one of the other claims, characterized in that the drive shaft (23) is guided through an inlet space (28) for the pumping medium and the admission of pumping medium is effected either in annular manner or through a lateral inlet connection piece (27), while an outlet space (29) is arranged below the perpendicular drive shaft (23) of the pump (20, 20.1). (Fig. 1) 55

## Revendications

1. Dispositif de remplissage, de transport de fluide et de pompage comprenant un corps, des ouvertures d'introduction et de décharge, un dispositif d'arrivée et de départ ainsi qu'un dispositif de coulisseaux d'arrêt, présentant les caractéristiques suivantes :
- a) le dispositif de coulisseaux d'arrêt est guidé excentriquement ;
  - b) des régions d'étanchéité circonférentielles prévues dans une chambre de pompage (30) du corps, présentant une limite cylindrique, et le dispositif de coulisseaux d'arrêt assure la séparation étanche entre le côté aspiration et le côté refoulement ;
  - c) il est prévu au moins deux coulisseaux d'arrêt mobiles (46.1 ; 46.2) et le dispositif d'arrivée et de départ accompagnant la rotation, muni d'un rotor (55), et servant pour l'arrivée axiale en provenance du côté aspiration et pour le départ axial vers le côté refoulement ;
  - d) le rotor (55) est réalisé mobile en rotation autour de l'axe de pompe central (43) de la chambre de pompe (30), mais excentrique-

- ment par rapport à cet axe de pompe (43), de manière à pouvoir longer, par une surface latérale d'étanchéité (76), la paroi (32) de la chambre de pompe (30) ;
- e) le rotor (55) présente des ouvertures d'entrée et de sortie axiales et radiales qui sont munies de canaux de guidage du fluide ;
- f) les canaux de guidage du fluide sont séparés l'un de l'autre par une paroi séparatrice (81) hélicoïdale ;
- g) la paroi (32) de la chambre de pompe est interrompue par des ouvertures de coulisseaux (33.1 ; 33.2) de chambres (50.1 ; 50.2) de réception de coulisseaux ;
- h) le nombre des ouvertures de coulisseaux (33.1 ; 33.2) correspond au nombre des coulisseaux d'arrêt (46.1 ; 46.2) ;
- i) les ouvertures de coulisseaux (33.1 ; 33.2) sont disposées sur le tour de la chambre de pompe (30) à des angles à peu près égaux et, dans le cas de deux coulisseaux d'arrêt (46.1 ; 46.2), elles sont disposées face à face ;
- k) les coulisseaux d'arrêt (46.1 ; 46.2), qui sont montés mobiles en rotation par rapport au rotor (55) plongent de façon étanche, chacun par sa partie qui pointe radialement vers l'extérieur, dans la chambre de réception de coulisseau (50.1 ; 50.2) respective ;
- l) il est prévu des moyens de retenue et de guidage des coulisseaux d'arrêt, le long desquels les coulisseaux d'arrêt (46.1 ; 46.2) sont guidés ;
- m) les moyens de retenue et de guidage des coulisseaux d'arrêt tournent excentriquement en synchronisation avec le rotor (55) lorsqu'il tourne, et des oscillations des coulisseaux d'arrêt sont alors provoquées par cette action.
- 2.** Dispositif de remplissage, de transport de fluide et de pompage selon la revendication 1, comprenant une chambre principale cylindrique dans laquelle ou le long de laquelle des disques de guidage excentriques entraînées conjointement tournent dans la région des deux extrémités, les disques de guidage excentriques présentant des rainures de guidage (44.1. ; 44.2) dans lesquelles peuvent tourner des bagues de guidage (45.1: 45.2), bagues sur lesquelles les coulisseaux d'arrêt (46.1; 46.2) font saillie vers l'extérieur en pénétrant dans les chambres de réception des coulisseaux respectives (50.1; 50.2).
- 3.** Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que les coulisseaux d'arrêt (46.1, 46.2) sont guidés et appuyés, du moins dans la région d'entrée des ouvertures de coulisseaux (33.1 ; 33.2), sur des surfaces d'étanchéité et d'appui bombées, qui correspondent à leur forme
- ou dans des fentes d'éléments de guidage de coulisseaux mobiles en rotation.
- 4.** Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les raccordements menant de la paroi (32) de la chambre de pompe aux chambres de réception des coulisseaux (50.1 ; 50.2) s'effectuent par des surfaces d'étanchéité d'appui bombées (70.1 à 70.4) dont l'écartement des sommets, dans la région d'une ouverture de coulisseau (33.1 ; 33.2) est légèrement supérieur à l'épaisseur (74) des coulisseaux d'arrêt (46.1, 46.2).
- 5.** Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que la paroi (37) de la chambre de pompe, y compris les surfaces d'étanchéité et d'appui (70.1 à 70.4), est constituée par un corps de pompe (21) fait de caoutchouc ou revêtu de caoutchouc.
- 6.** Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les éléments de guidage des coulisseaux sont des corps cylindriques faits d'une matière pour paliers lisses, dont le diamètre est plus grand que la profondeur de plongée des extrémités des coulisseaux d'arrêt et qui présentent une liaison transversale d'appui dans la région située au-delà du mouvement du coulisseau et dans lesquels sont éventuellement formés des canaux d'équilibrage.
- 7.** Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la paroi de la chambre de pompe, le rotor et les coulisseaux sont faits d'acier résistant à la corrosion ou d'un autre métal et les éléments de guidage des coulisseaux sont faits d'une matière plastique munie d'un lubrifiant de glissement.
- 8.** Dispositif selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les chambres de réception des coulisseaux sont configurées, en section, à peu près en forme de triangle, d'une façon qui correspond à l'angle de pivotement du coulisseau respectif (figure 13).
- 9.** Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce qu'il est prévu trois coulisseaux d'arrêt, avec leurs chambres de réception de coulisseaux et éventuellement leurs éléments de guidage et

d'étanchéité.

10. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que les coulisseaux d'arrêt (46.1 ; 46.2) sont constitués par des plaquettes plates, dont les surfaces d'étanchéité intérieures frontales courbes (68.1 ; 68.2) sont configurées pour s'appuyer sur des surfaces de guidage (59.1, 59.2) du corps d'entraînement et de guidage de même rayon qui joue le rôle de rotor (55).
11. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce qu'une barrette d'étanchéité (570) est disposée dans la surface d'étanchéité frontale intérieure (568.1 ; 568.2) de chaque coulisseau d'arrêt (546.1 ; 546.2) qui oscille sur la paroi extérieure (59) du rotor (55).
12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que, dans le coulisseau d'arrêt métallique, est pratiquée une rainure d'étanchéité dans laquelle est disposée une barrette d'étanchéité (570) faite d'une matière plastique adaptée à la matière du rotor (55) et au milieu à pomper.
13. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que le rotor et les disques de guidage excentriques (40.1 ; 40.2) tournent conjointement et les surfaces d'étanchéité (51.1 à 51.4) des coulisseaux d'arrêt qui s'étendent perpendiculairement à l'axe de pompe (43) sont guidées pour coulisser en formant joint étanche entre les surfaces d'étanchéité (52.2 ; 52.4), planes et dirigées vers l'intérieur, des disques de guidage excentriques (40.1 ; 40.2).
14. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que les coulisseaux d'arrêt (46.1 ; 46.2) sont montés mobiles en rotation au moyen de bagues de coulisseaux (45.1 ; 45.2) qui y sont assemblées rigidement ou de bagues partielles de coulisseaux (245.1, 245.2), et les bagues de coulisseaux (45.1 ; 45.2) ou les bagues partielles de coulisseaux (245.1, 245.2) sont guidées mobiles en rotation dans des rainures annulaires (44.1 ; 44.2 ; 244) qui sont formées dans des disques de guidage excentriques (40.1 ; 40.2 ; 240 ; 740.1 ; 740.2) disposés en position frontale par rapport à la chambre de pompe cylindrique (30), qui tournent excentriquement avec le rotor, qui forment aussi des parties de

parois et qui appartiennent aux moyens de retenue et de guidage des coulisseaux d'arrêt.

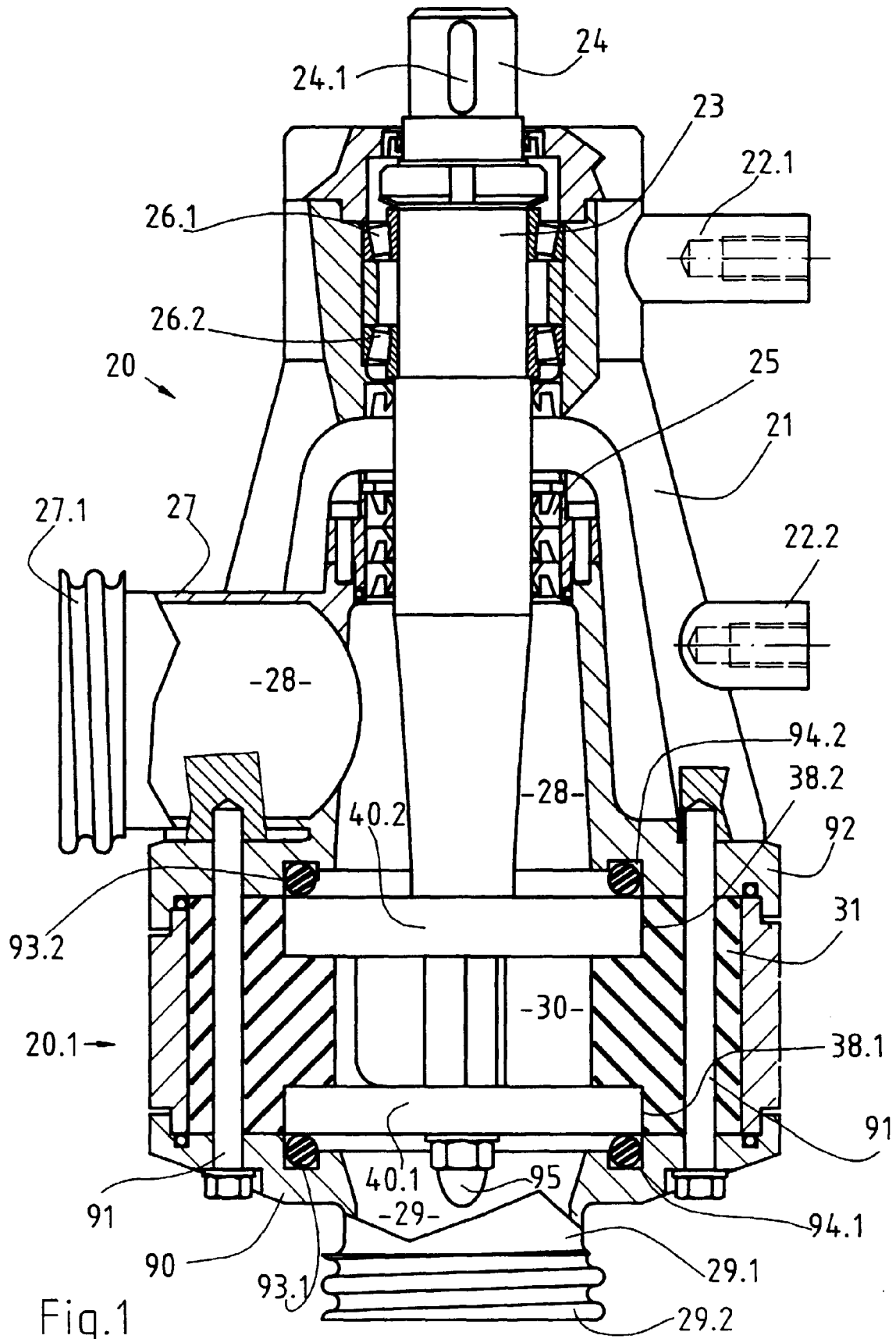
- 5 15. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que les coulisseaux d'arrêt (46.1 ; 46.2) sont formés ou fixés sur des bagues de coulisseaux (45.1 ; 45.2) situées à l'extérieur des surfaces d'étanchéité perpendiculaires à l'axe de pompe (43).
- 10 16. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que deux bagues de coulisseaux (145.1 ; 145.2) de tailles différentes sont disposées sur un côté du rotor, dans des rainures de bagues ajustées (figure 9).
- 15 17. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que les bagues partielles de coulisseaux (245.1 à 245.4) ont les mêmes rayons intérieurs et extérieurs et leur longueur d'angle est calculée de manière à être raccourcie au moins de l'angle d'oscillation du coulisseau respectif (figure 10).
- 20 18. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que les parties de bagues de coulisseaux (245.1 à 245.4) sont fixées rigidement au coulisseau (246.1 ; 246.2) des deux côtés de ce dernier et sont configurées en fonction de la forme des ouvertures pour le montage et le démontage (figure 10).
- 25 19. Dispositif selon au moins une des autres revendications, caractérisé en ce que les coulisseaux d'arrêt (46.1, 46.2 ; 146.1, 146.2 ; 246.1, 246.2), avec leurs bagues de coulisseaux (45.1, 45.2 ; 145.1, 145.2 ; 245.1, 245.2) sont constituées par des éléments réalisés en une seule pièce, identiques ou sensiblement analogues ou symétriques.
- 30 20. Dispositif selon au moins une des autres revendications précédentes, caractérisé en ce que les disques de guidage excentriques (40.1, 40.2), avec leurs surfaces d'étanchéité de disques extérieures (52.1, 52.3) tournent à joint étanche sur des garnitures d'étanchéité en forme de bagues toriques de grand volume (93.1, 93.2) qui sont encastrées dans les parois frontales du
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

corps de la chambre de pompe.

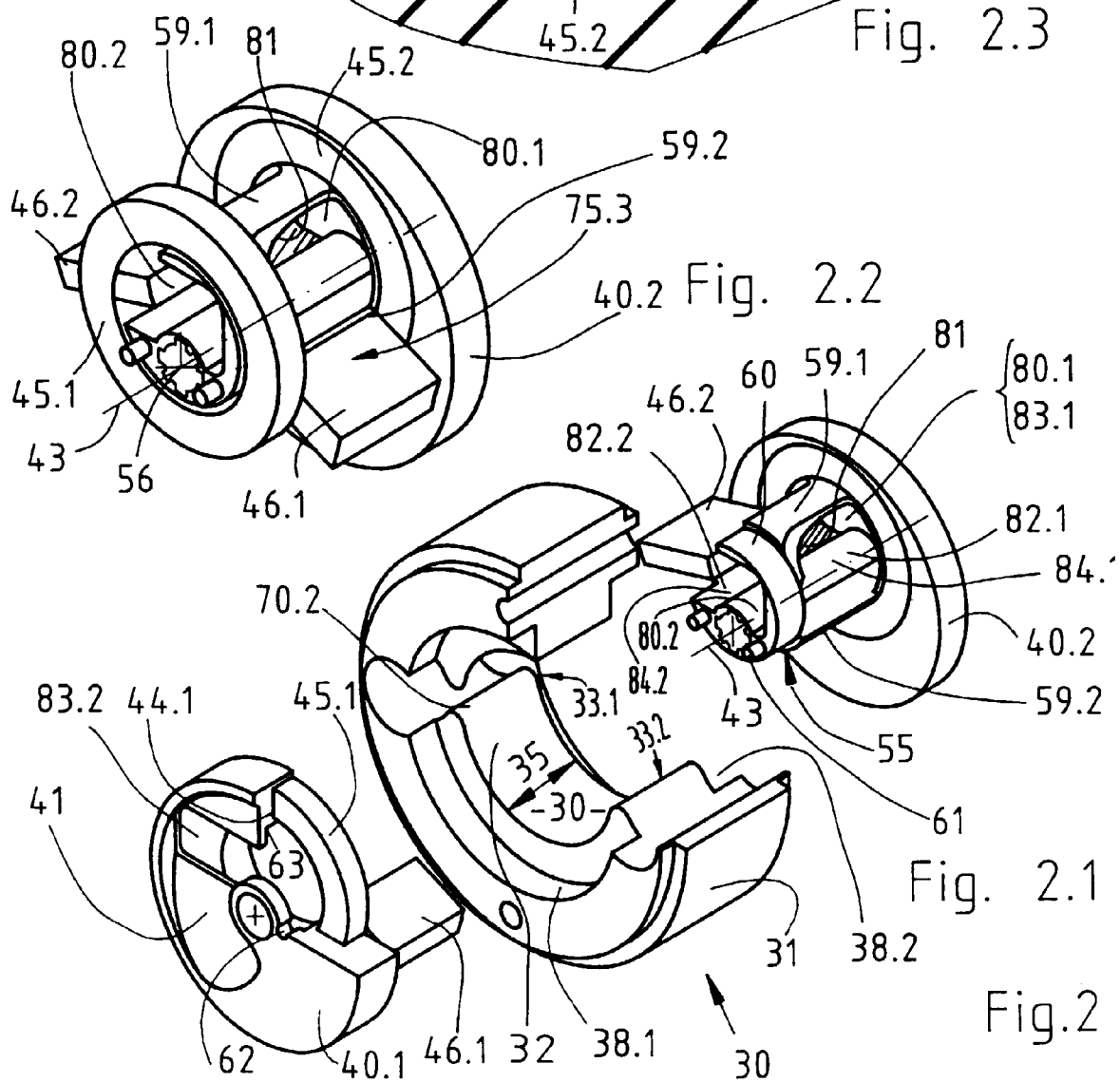
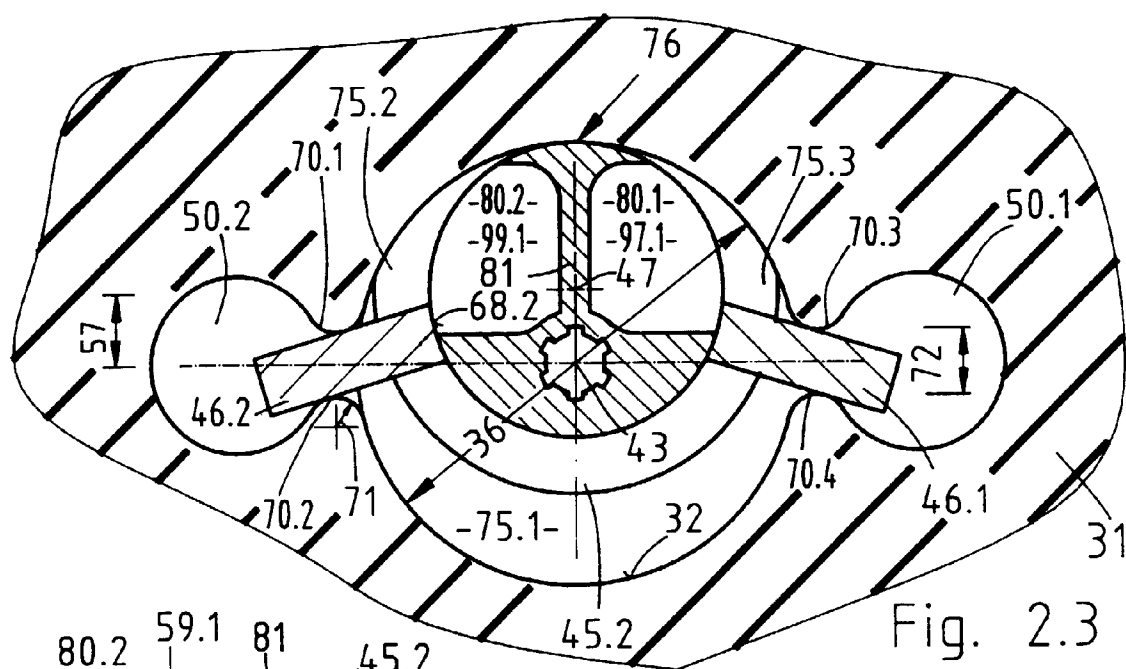
- 21.** Dispositif selon au moins une des autres des revendications précédentes,  
caractérisé 5  
en ce que les canaux de guidage de fluide sont réalisés avec un canal d'introduction (80.1) du rotor et un canal de décharge (80.2) du rotor qui présentent chacun une ouverture d'entrée (83.1) et, respectivement, une ouverture de sortie (83.2), qui sont dirigées dans des directions différentes, ainsi qu'une 10  
ouverture d'entrée de chambre de pompe (84.1) et, respectivement, une ouverture de sortie de chambre de pompe (84.2) qui sont ouvertes sur la périphérie extérieure du rotor (55). 15
- 22.** Dispositif selon la revendication 1,  
caractérisé  
en ce que, dans la région de sa surface d'étanchéité (677) qui tourne le long de la paroi (32) de la chambre de pompe, le rotor s'écarte de la forme de base 20  
extérieure du rotor (655), de manière à être configuré avec un rayon égal au rayon de la paroi de la chambre de pompe (figures 16 + 17). 25
- 23.** Dispositif selon au moins une des autres revendications,  
caractérisé  
en ce que deux unités de pompes sont agencées l'une derrière l'autre sur le même axe, de telle manière que la pompe (720.1) la plus proche de l'introduction comporte la partie basse pression et la 30  
pompe (720.2) la plus proche de la décharge comporte la partie haute pression, et les canaux de guidage du milieu (783.2 ; 783.1 ; 785) sont formés en 35  
se raccordant l'un à l'autre dans les rotors des deux pompes (figure 18).
- 24.** Dispositif selon au moins une des autres revendications, 40  
caractérisé  
en ce que l'arbre d'entraînement (23) passe à travers la chambre d'entrée (28) du milieu à pomper et l'entrée du milieu à pomper s'effectue, soit en anneau, soit par une tubulure d'entrée latérale (27), 45  
tandis qu'une chambre de sortie (29) est agencée sous l'arbre d'entraînement vertical (23) de la pompe (20, 20.1) (figure 1).

50

55







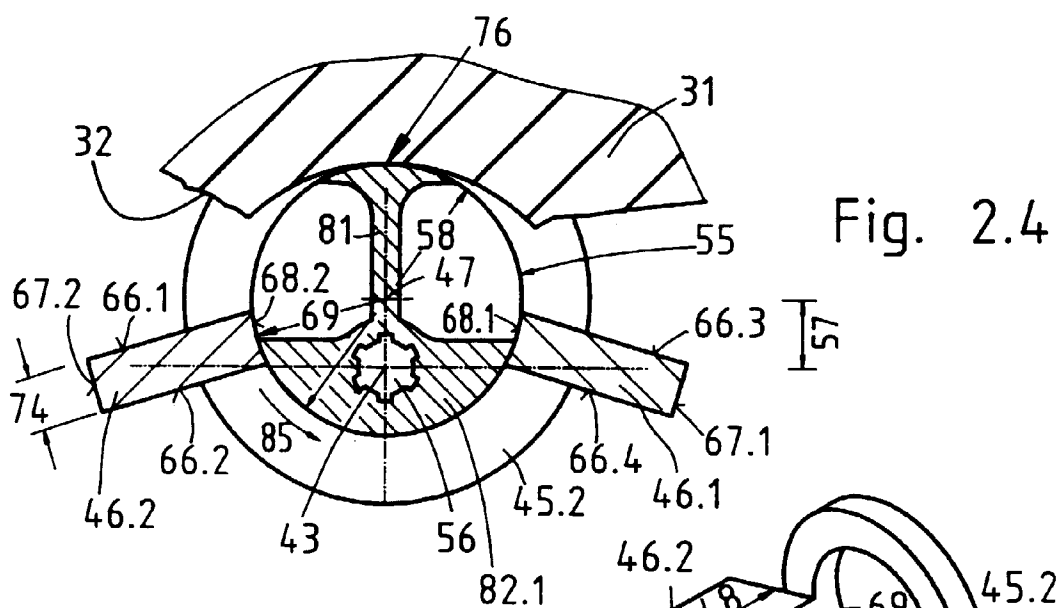


Fig. 2.4

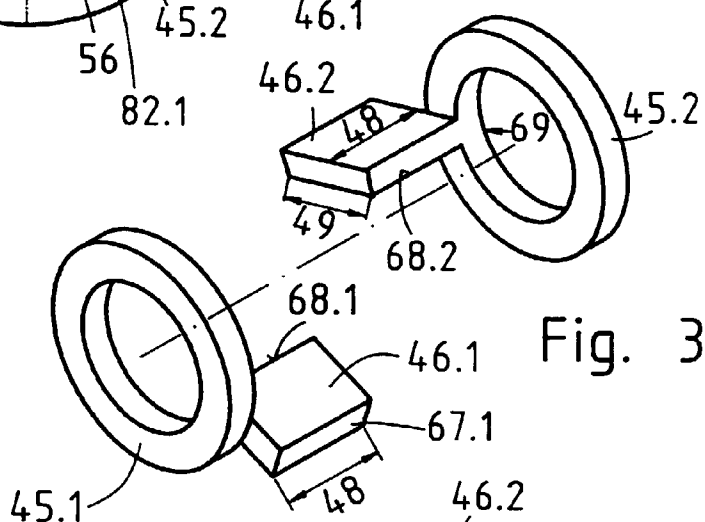


Fig. 3

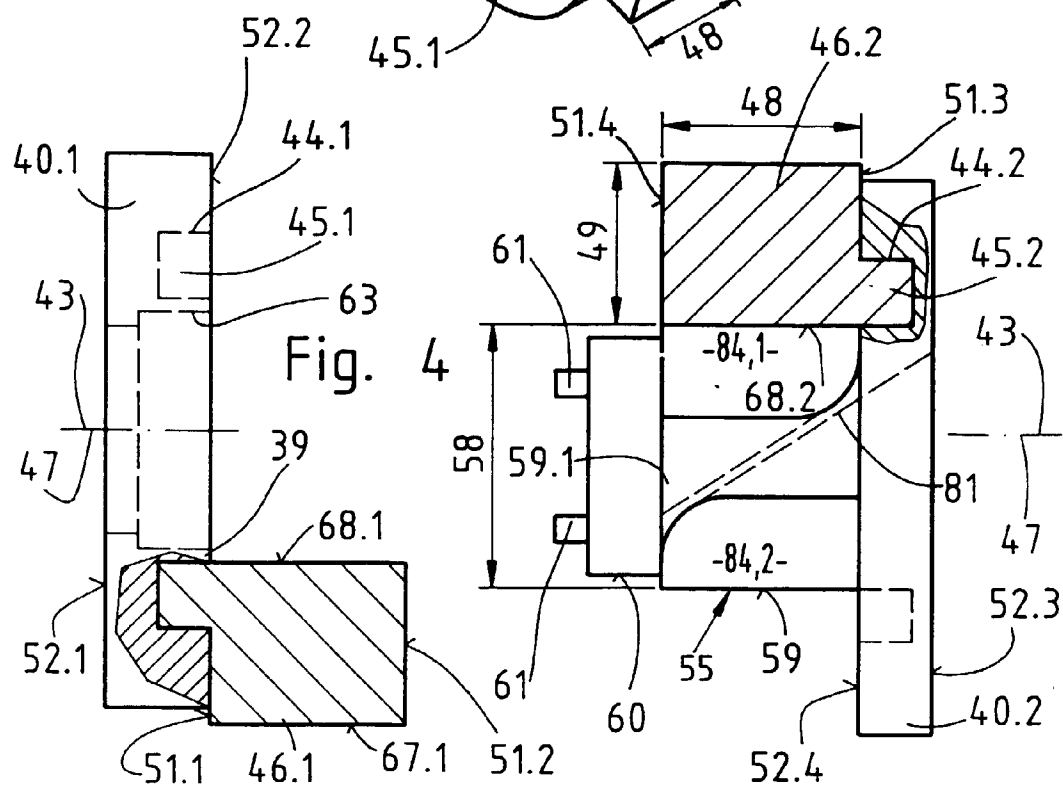


Fig. 4

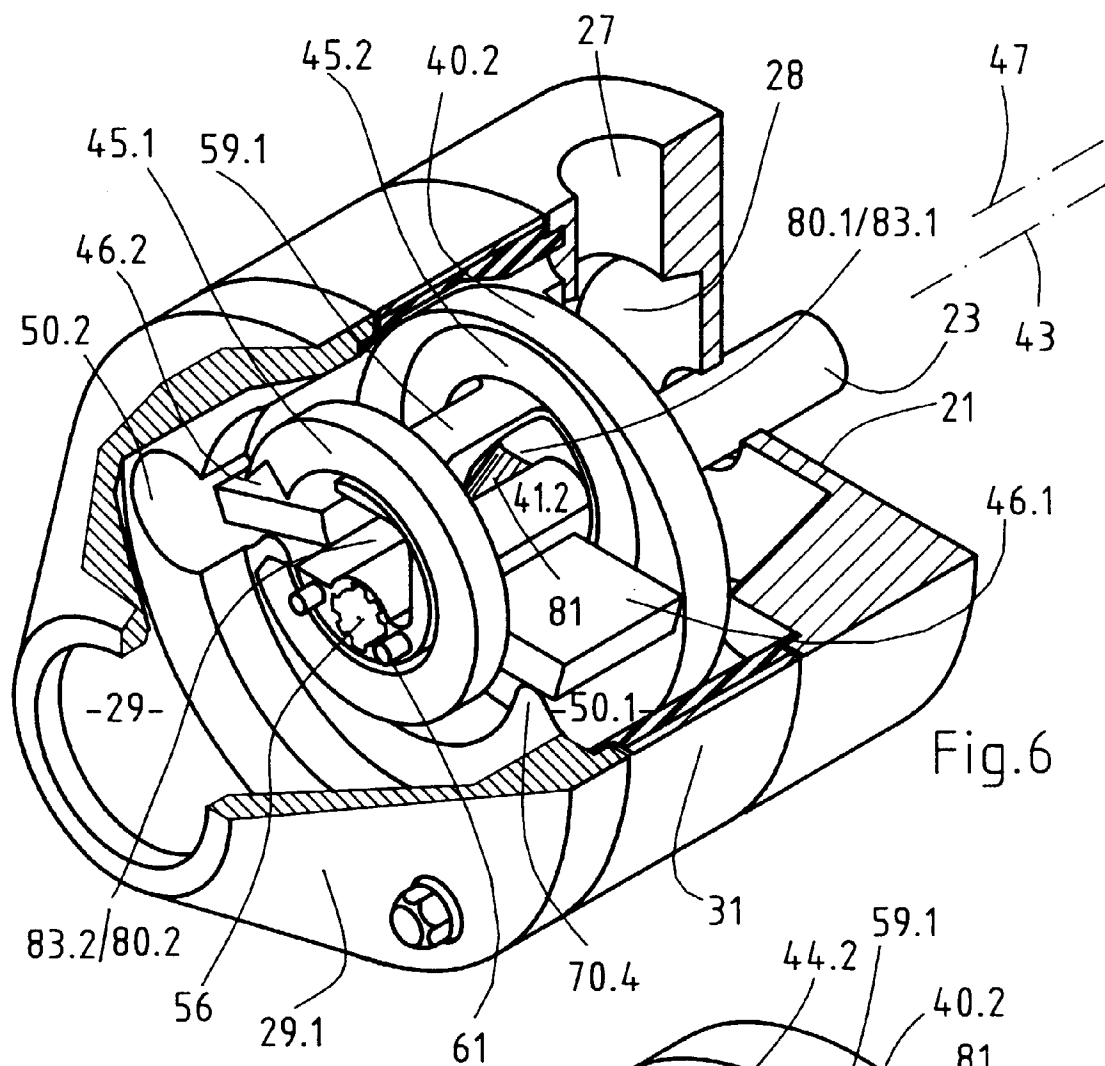


Fig.6

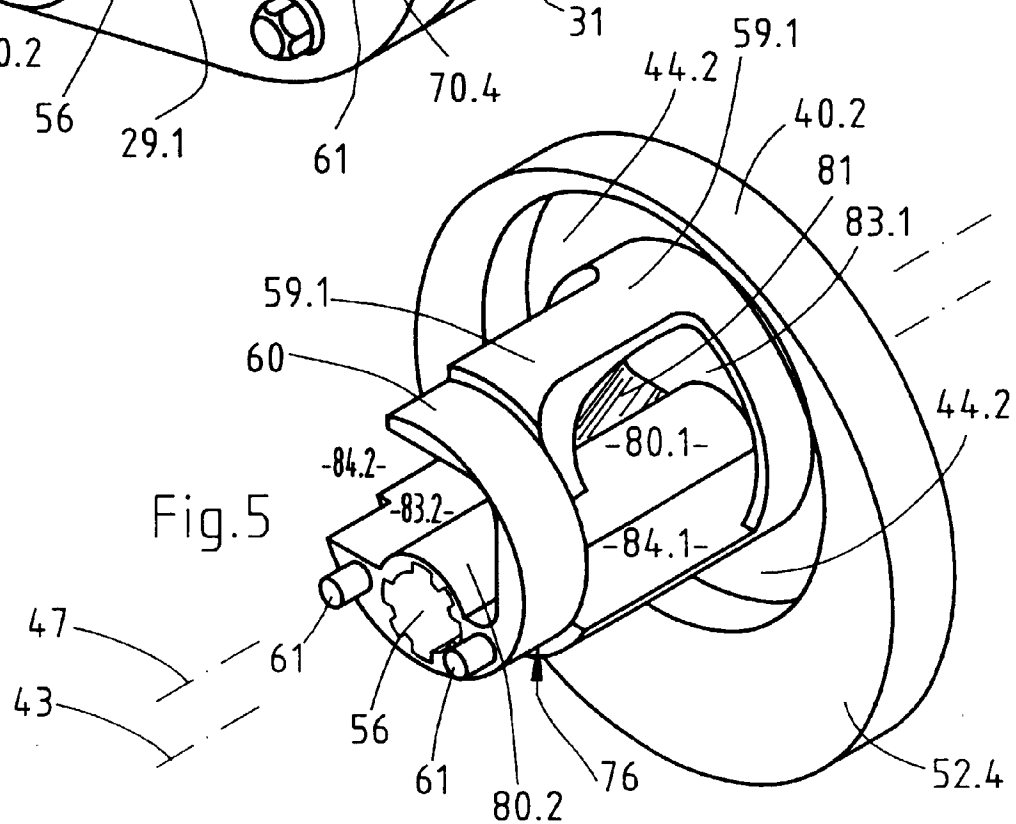
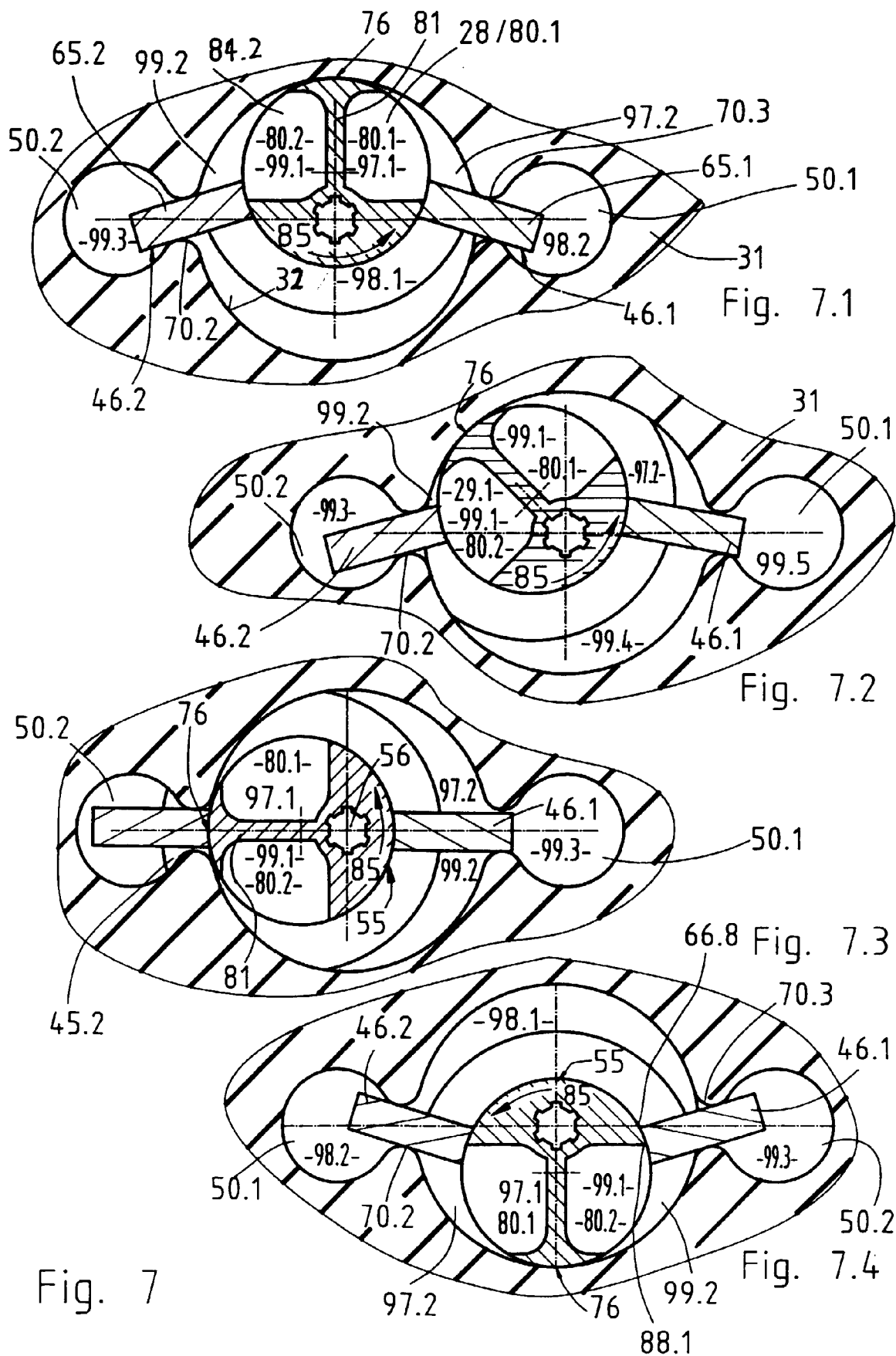
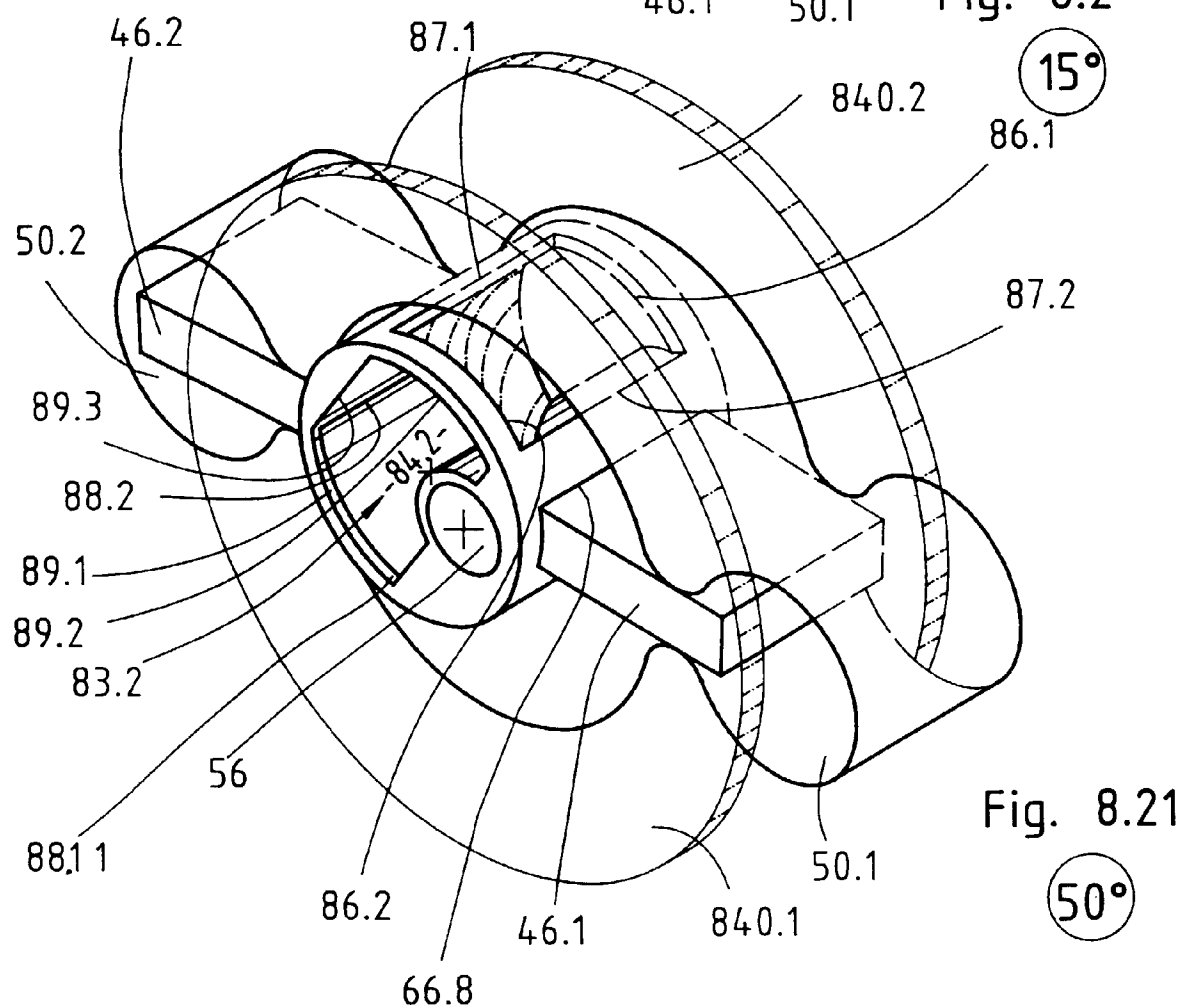
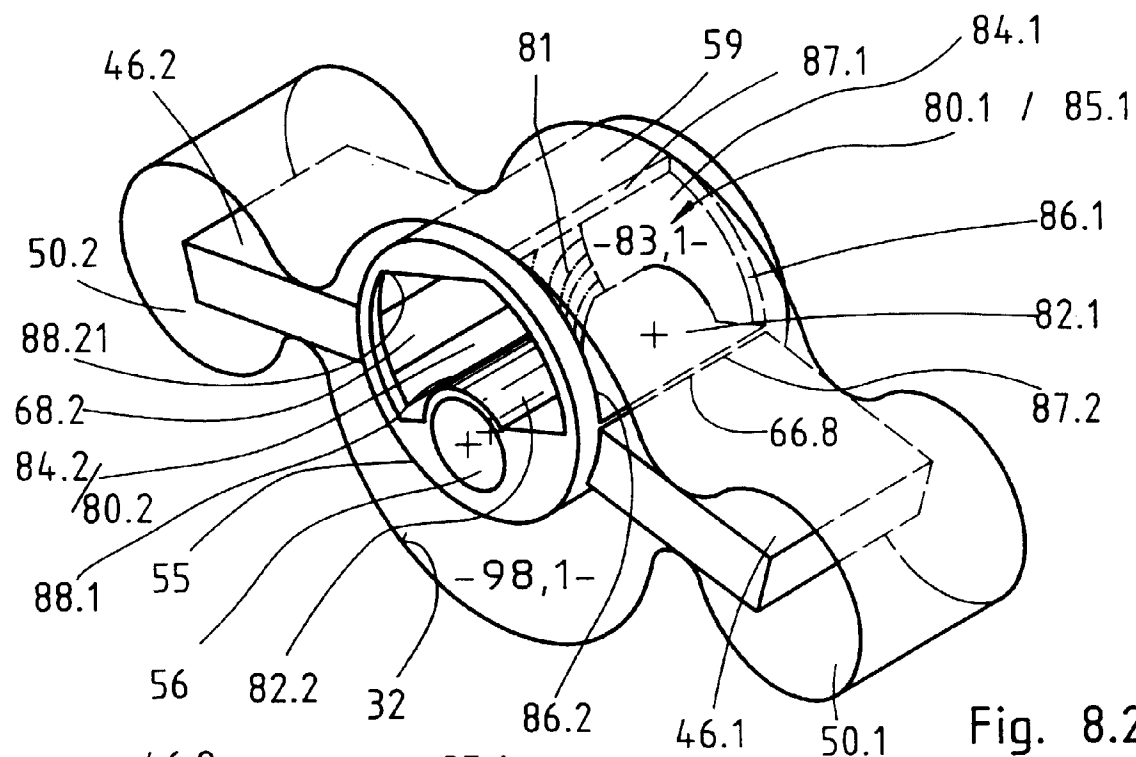


Fig.5





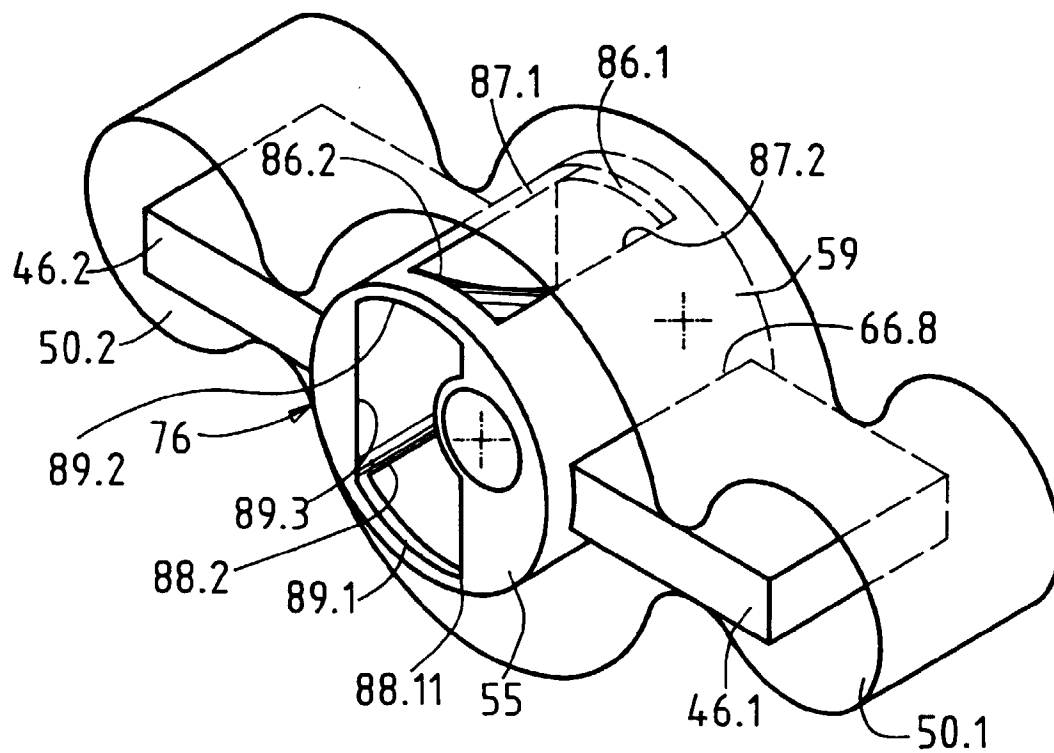


Fig. 8.3

90°

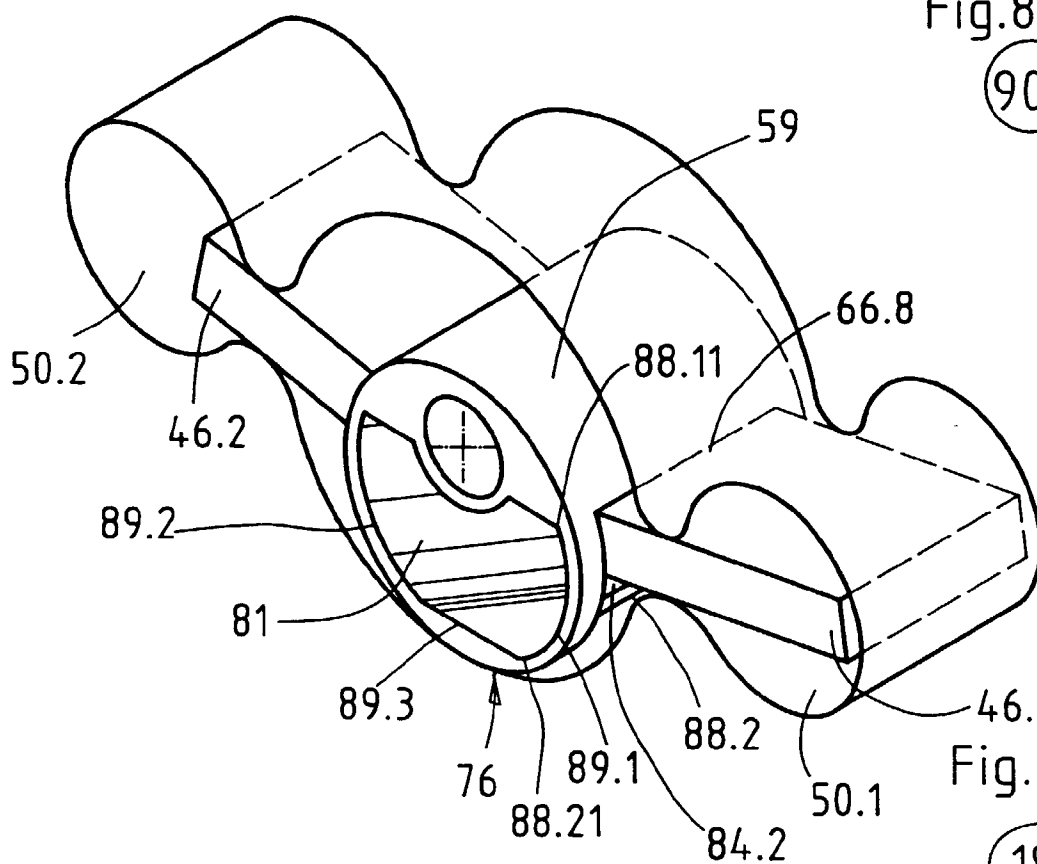
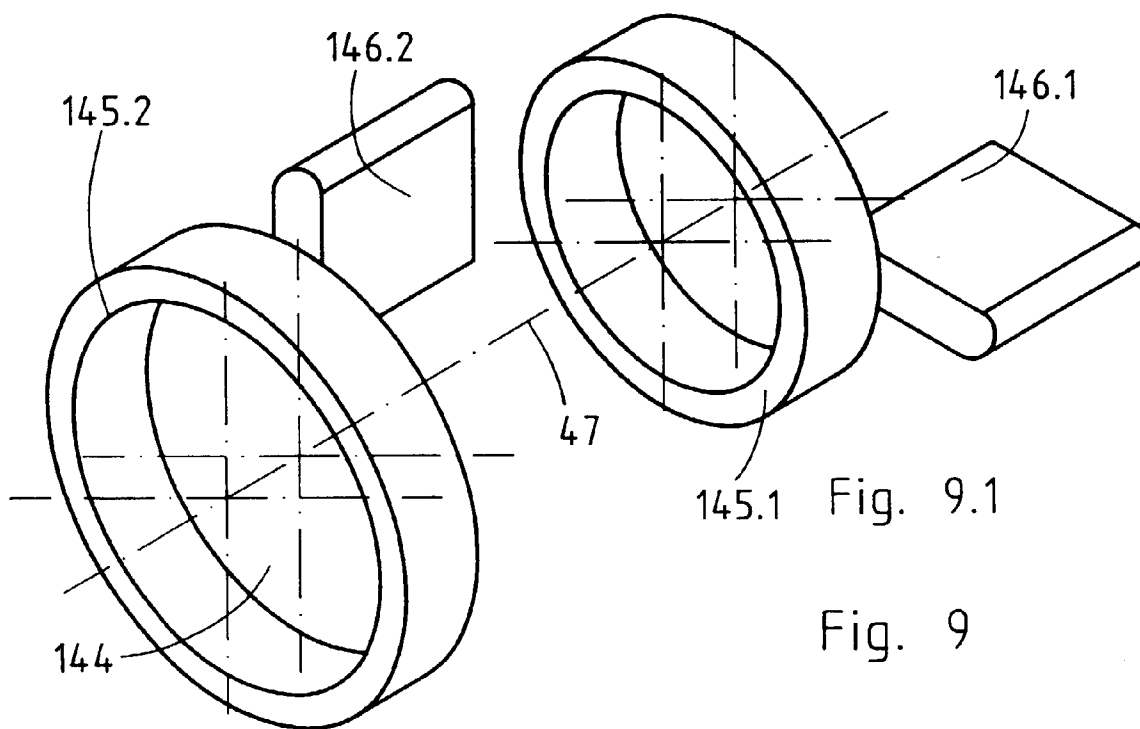
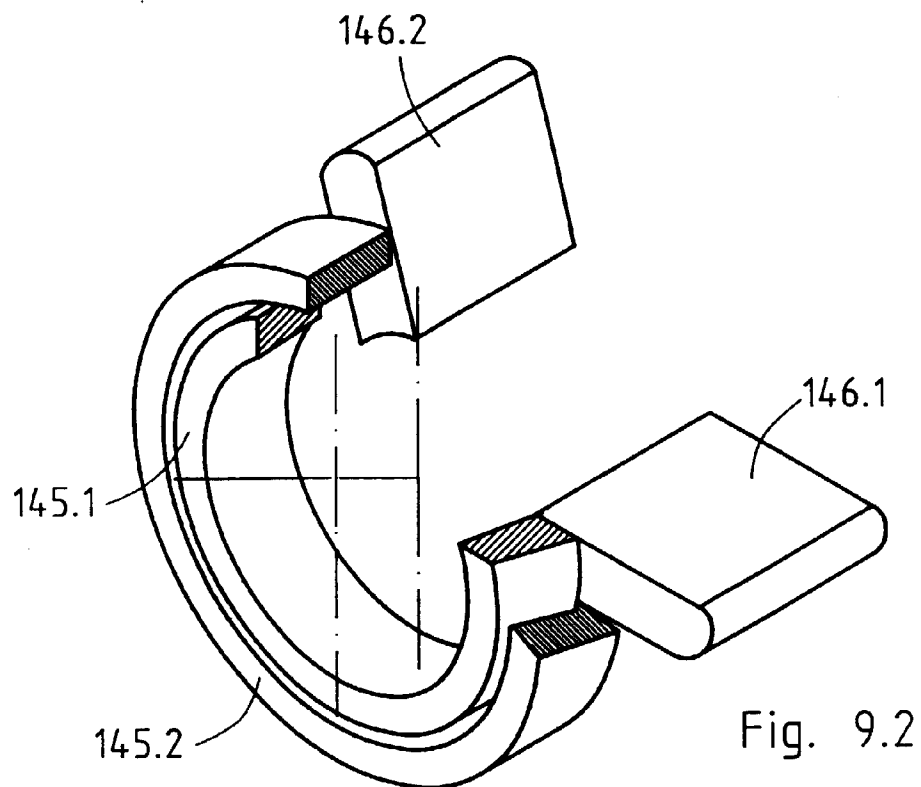
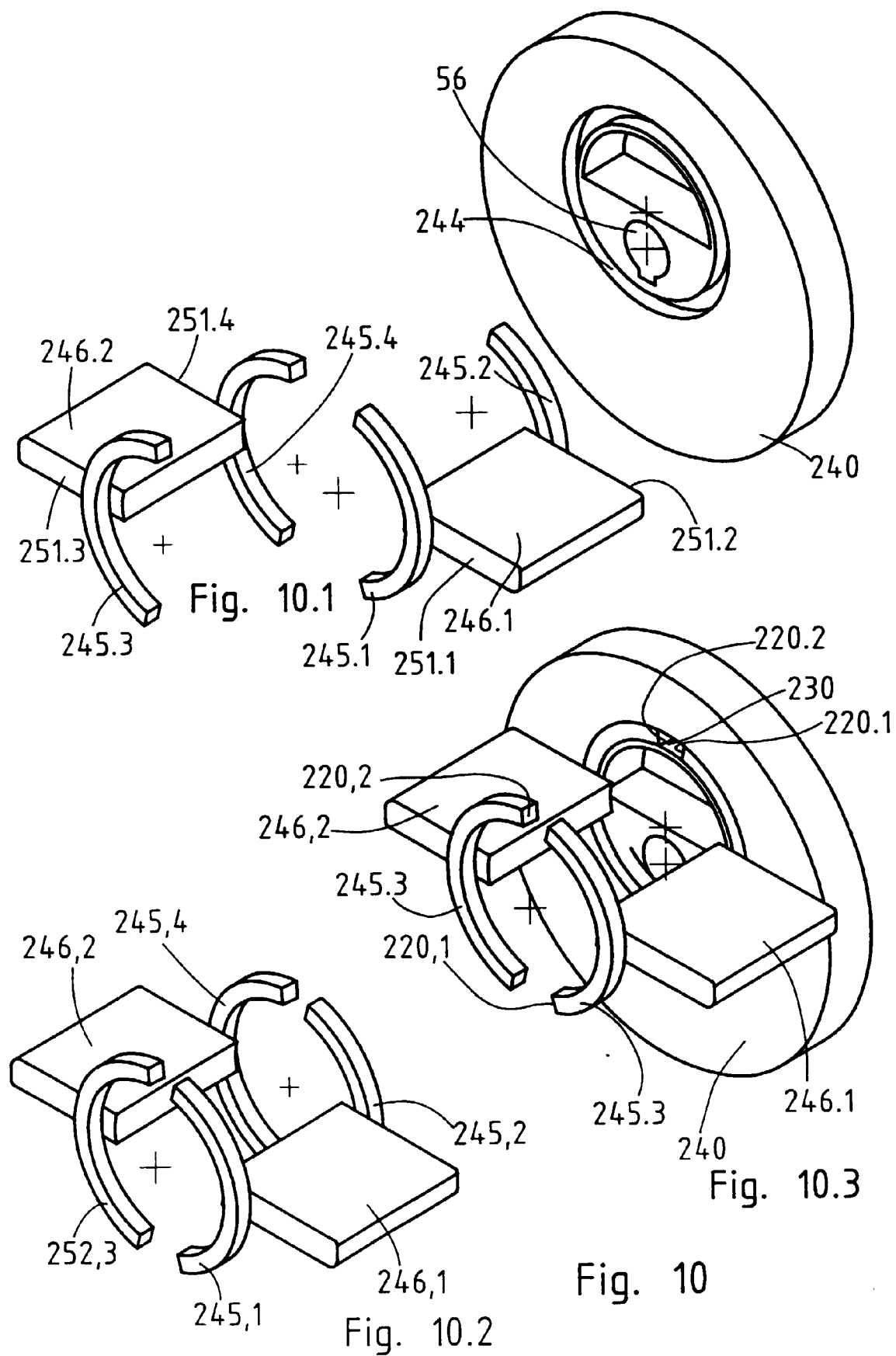


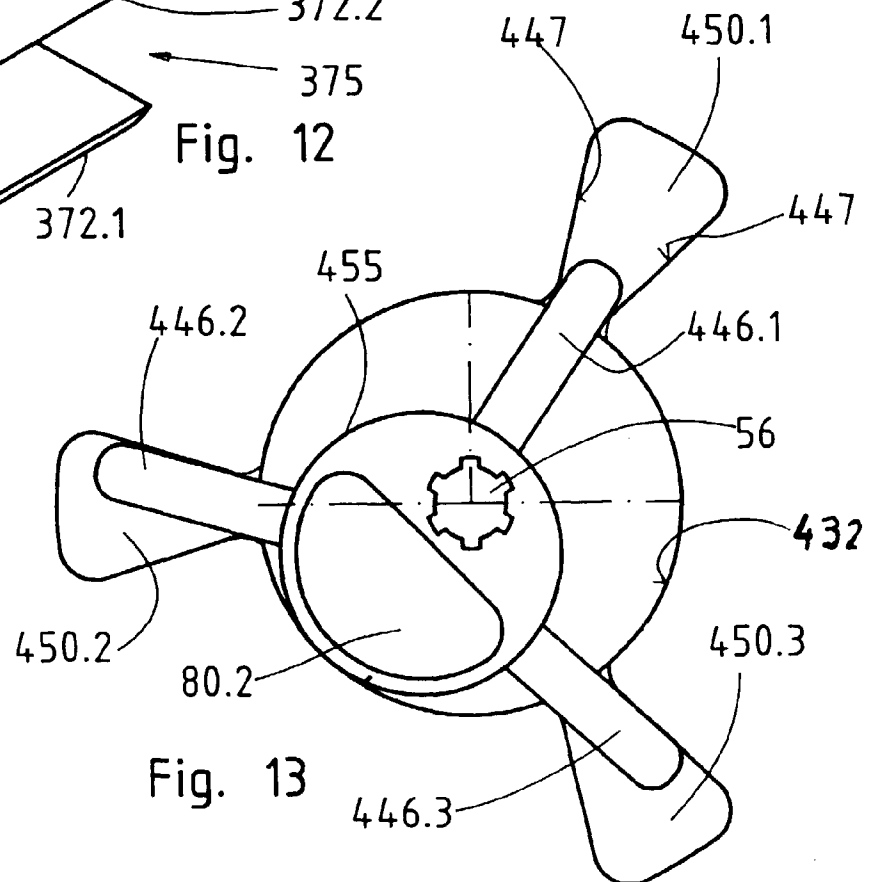
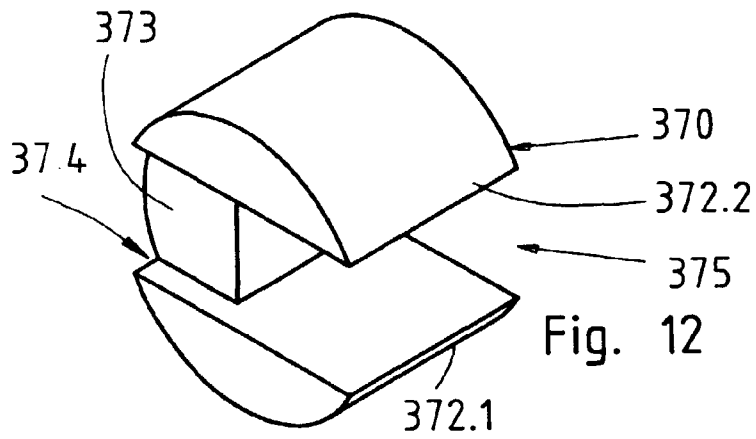
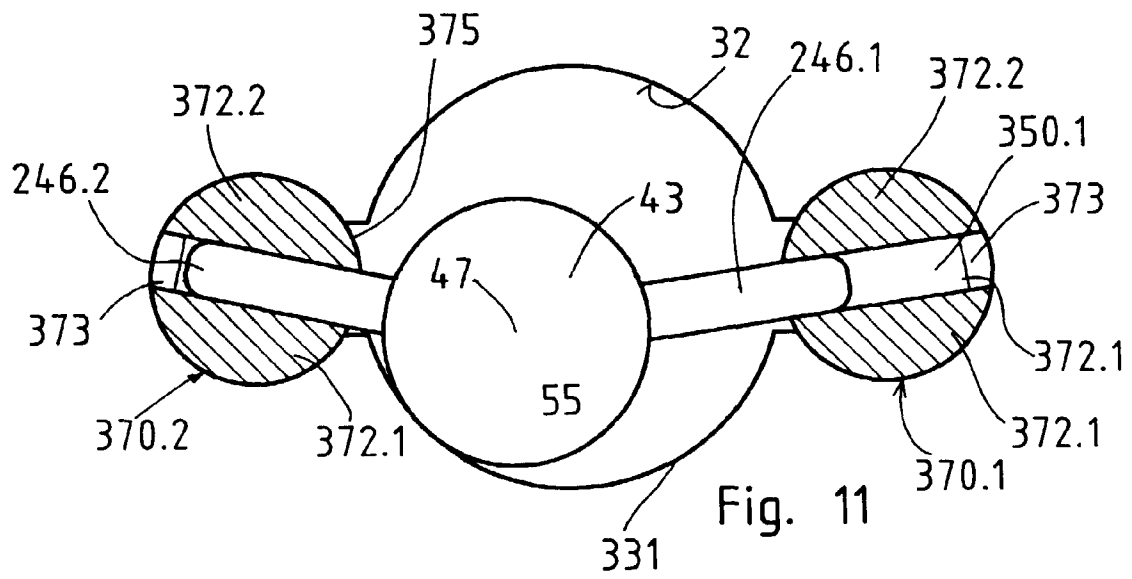
Fig. 8.4

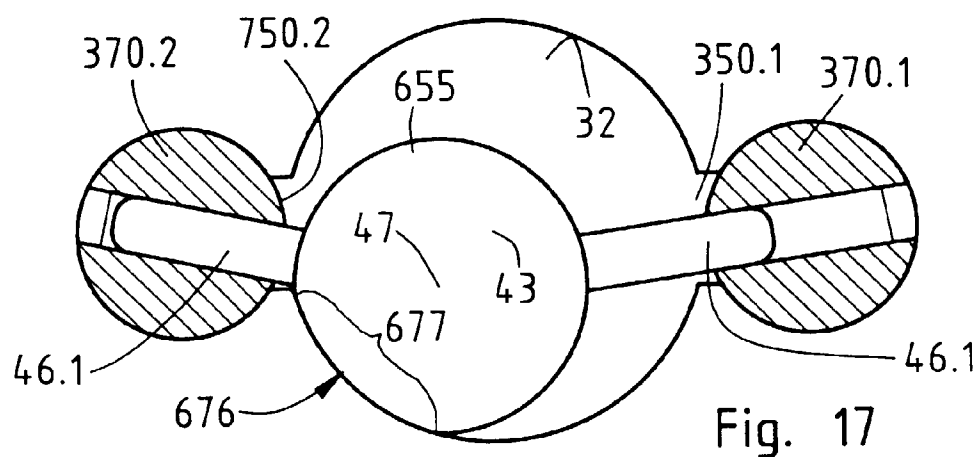
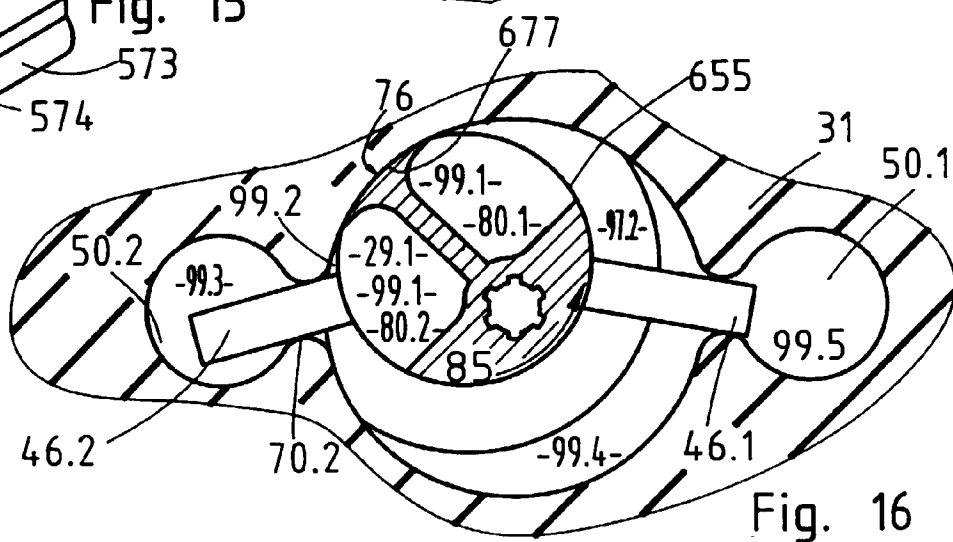
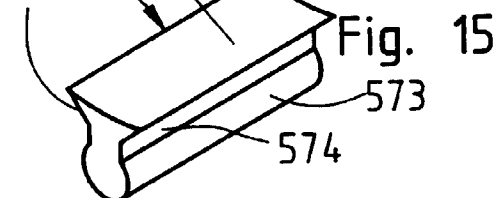
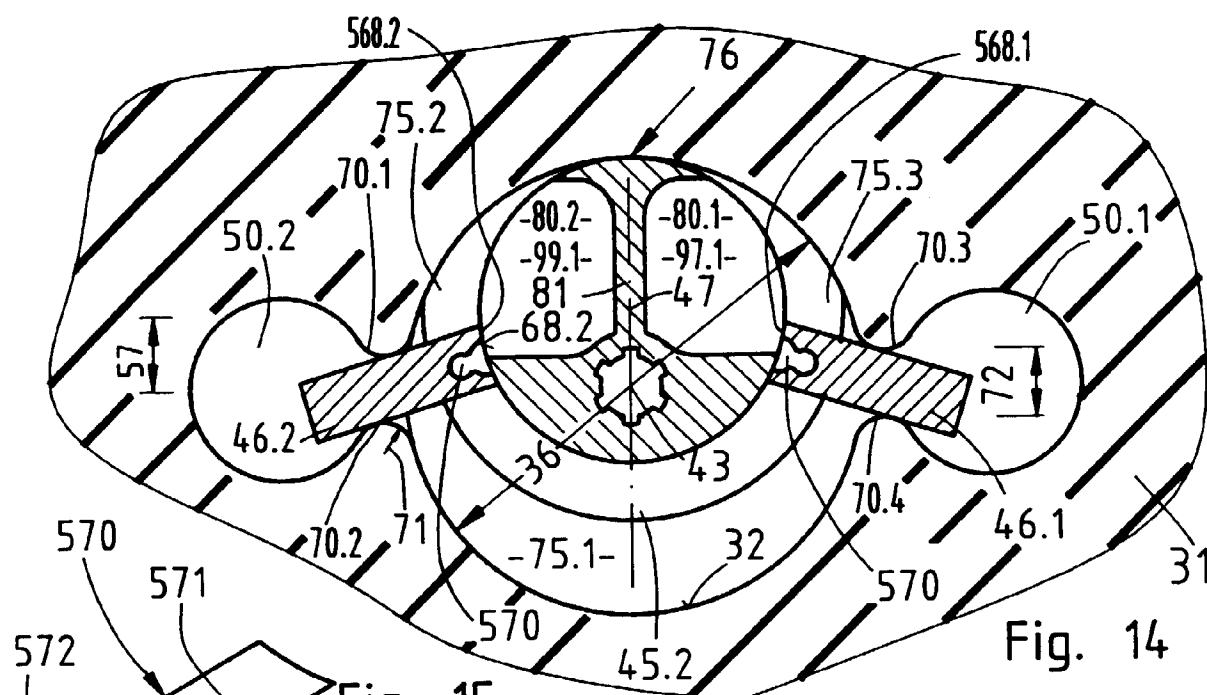
180°











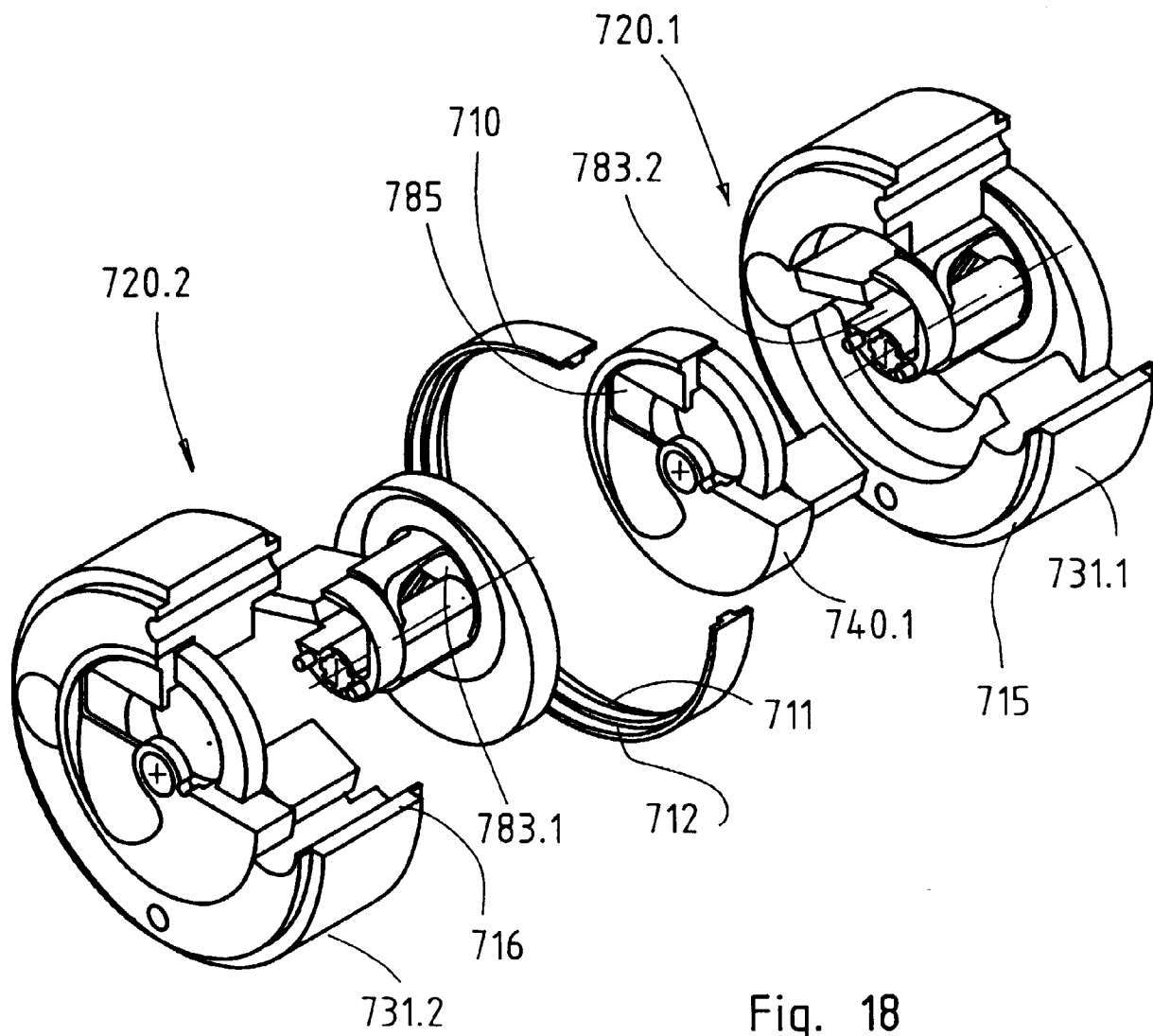


Fig. 18