

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 617 201 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94104731.8**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 2/32, F04C 13/00**

(22) Anmeldetag: **24.03.94**

(30) Priorität: **25.03.93 DE 4309687**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.94 Patentblatt 94/39

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

(71) Anmelder: **Sommer, Manfred**
Forststrasse 30
D-74199 Untergruppenbach-Vorhof (DE)

(72) Erfinder: **Sommer, Manfred**
Forststrasse 30
D-74199 Untergruppenbach-Vorhof (DE)

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

(54) **Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung.**

(57) 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 Schieberryinge (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.

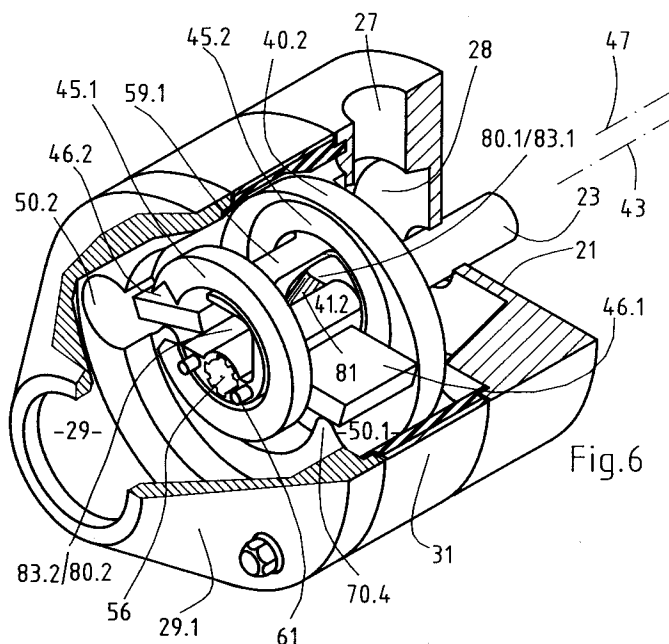


Fig.6

EP 0 617 201 A1

Die Erfindung betrifft eine Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung mit einer exzentrisch geführten Sperrschiebereinrichtung, wobei umlaufende Dichtbereiche in einem zylindrisch begrenzten Pumpenraum und die Sperrschieberanordnung die Abdichtung zwischen Saugseite und Druckseite bewirken, und wobei

5 wenigstens zwei bewegliche Sperrschieber und eine mitlaufende Zuführ- und Abführanordnung für die axiale Zuführung von der Saugseite und die axiale Abführung zur Druckseite vorgesehen sind.

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
10 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. Zahnpumpen oder dgl., verbleiben Restmengen in
15 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 hat schwingende Kolbenflügel, die im äußeren Hohlzylinder gelagert sind. Diese Lösung ist mit
20 Sperrschiebern nicht vergleichbar.

Die Drehkolbenpumpe bzw. der Drehkolbenmotor mit Außenrotor nach DE 37 24 077 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
25 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 hat einen Stator mit gummielastischen Flügeln, die Kipp-Schwingbewegungen gemäß dem ellipsenartigen Rotor ausführen. Radiales Ein- und Ausschleiben von Dichtschiebern ist nicht vorgesehen. Im übrigen entspricht der Aufbau üblichen Rotationspumpen. Jedoch wird das Medium über den Läufer radial und axial geführt.
30

Die Pumpe nach US 1,963,350 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 gelagert sind. Radial schiebende ein- und auswärts bewegte Dichtschieber sind nicht
35 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 Deckel 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
40 rohe Früchte, wie Erdbeeren enthalten, nicht geeignet sind. Auch sind die vielen Kleinnräume 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.
45

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Pumpenraumwand von Schieberöffnungen unterbrochen ist, die unter Winkeln zueinander ausgebildet sind, welche der Zahl der Sperrschieber entsprechen und bei zwei Sperrschiebern etwa einander gegenüberliegen und daß die bezüglich des Rotors drehbeweglich gelagerten Sperrschieber mit ihrem nach außen weisenden Ende jeweils in den zugehörigen Schieberaufnahme-
50 raum eintauchen und die Sperrschieber an mit dem Rotor exzentrisch umlaufenden, die Sperrschieber-Schwingungen zulassenden Sperrschieber-Halte- und Führungs-Mitteln geführt sind.

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 un-
55

gleichmäßigem 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.

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 Führungsnuten (Ringnuten) aufweisen, in denen Führungsringe (Schieberringe) drehbar sind, welche nach außen ragende Sperrschieber aufweisen, die abgedichtet in Schieberaufnahmeräume eintreten können und wobei im Innern ein Antriebs- und Führungskörper (Rotor) angeordnet ist, welcher um die zentrale Pumpenachse des Hauptraumes (Pumpenraum) umläuft, bezüglich dieser Pumpenachse jedoch exzentrisch derart ausgebildet ist, daß er mit einer Dichtungsmantelfläche (Dichtanlage) an den Mantelinnenflächen (Pumpraumwand) des Hauptraumes entlangläuft und wobei der Antriebs- und Führungskörper (Rotor) axiale und radiale Eintritts- und Austrittsöffnungen aufweist, die mit Fluidführungs Kanälen verbunden sind, die durch eine schräge, ggf. wendelförmige Trennwand voneinander getrennt sind. Eine solche 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. 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 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 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.

Pumpmedien werden während des Fördervorganges im sichelförmigen Pumpenförderraum nicht zusammengepreßt. Durch die systembedingte Gestaltung des Pumpeneingangs an rotierenden Teilen werden stückige 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.

Bei bisher bekannten Pumpen mit exzentrisch angeordneten Läufern und Räumen, die in der Pumpenraumwand Ausnehmungen für Dichtschieber haben, werden diese im Gehäuse um zur Pumpenachse parallele Achsen schwenkbar angeordnet, wie z.B. nach US-A-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 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 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 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.

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

lich, 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 Schieber-Führungs-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 Schieber-Führungs-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 Pumpraumwand, Rotor und Schieber aus korrosionsfestem Stahl oder sonstigem Metall bestehen und die Schieber-Führungs-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 montage technisch 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 Pumpraumes, 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 Ausführungen 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.

5 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.

10 Ferner kann vorgesehen sein, daß Rotor-Einlaßkanal und Rotor-Auslaßkanal jeweils 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.

15 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 Medienführungs Kanäle 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 20 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 den Eintrittsraum für das Pumpmedium geführt ist und der Pumpmedium eintritt entweder ringförmig oder durch einen seitlichen Eingangsstutzen erfolgt, während der Austrittsraum unter der senkrechten Antriebswelle der Pumpe angeordnet ist.

25 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.

30 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 35 um 180° versetzten Auflagen für die Abstreifer bzw. Sperrschieber abstützen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

- | | | |
|----|----------|---|
| 40 | 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 |
| 45 | 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; |
| 50 | 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 Explosionsdarstellung ihrer räumlichen Zuordnung zeigen; |
| 55 | 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 Exzenterfüh- |

- Fig. 6 rungsscheibe ohne sonstige An- und Einbauteile;
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;
- 5 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 mehrgliedri-
gen Darstellung der Fig. 7 in einer Ebene dargestellten Gegebenheiten in räumlich an-
10 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 Pumpraums weggelassen und nur die Umrisse
vom Pumpenraum und von den Schieberaufnahmeräumen dargestellt sind;
- 15 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 Positon 50° 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
20 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
25 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 Pumpentei-
30 len, 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
35 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
40 einer Andeutung eines Pumpenraumes, in dem der Rotor mit seinen zwei Sperrschiebern
dargestellt ist und in den Schieberaufnahmeräumen Schieber-Führungs-Elemente darge-
stellt sind, in deren Schlitten die Sperrschieber geführt sind - weitere Pumpenteile sind
weggelassen;
- Fig. 12 ein Schrägbild eines einzelnen Schieber-Führungs-Elementes;
- 45 Fig. 13 eine Schema-Querschnitts-Darstellung einer weiteren Variante einer Pumpe mit drei Sperr-
schiebern 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;
- 50 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 Sperrschie-
ber-Aufnahmeräumen der übliche Freiraum herrscht;
- Fig. 17 eine stark schematisierte Darstellung einer Anordnung, die zur weiteren Erläuterung der
55 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 Figuren 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; 2.1) dessen Pumpenraumwand 32 mit Schieberöffnungen 33.1 und 33.2 (Fig. 2.1) gestaltet ist. Dadurch gibt es zwei Zylinderteile der Pumpenraumwand 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 Pumpenraumwand 32 endet beiderseits jeweils an einer ebenfalls zylindrischen Steuerteilnut 38.1 und 38.2. In diesen schulterartig ausgebildeten Steuerteilnuten 38.1 und 38.2 liegen die Exzenterführungsscheiben 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 Formen deutlich z. T. auch aus den Zeichnungen ergebende mehrflächig strukturiert begrenzte Eintritts- und Austrittsöffnungen 83.1 und 83.2; z.T. mit geformten Auslaufflächen 41. An der dem Pumpeninneren zugewandten Seite ist jeweils eine exzentrisch zur Pumpenachse 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 Schieberringe 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 Mittelpunkt 47 bzw. die zugehörige Achse 47 liegen exzentrisch zur Pumpenachse 43.

Jeder Sperrschieber 46.1 bzw. 46.2 hat eine Länge 48, die der Länge 35 der Pumpenraumwand 32 gleich ist. Jeder Sperrschieber hat eine Tiefe 49, die so bemessen ist, daß er durch die Schieberöffnung 33.1 bzw. 33.2 hinreichend tief in den jeweiligen Schieberaufnahme- und -abgabe-raum 50.1 bzw. 50.2 eingreifen kann. Die

Schieberaufnahmeräume 50.1 und 50.2 sind bei einer Zwei-Schieber-Ausführung - 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 Gleitdichtungsflächen für exzentrisch bedingte Relativschiebebewegungen 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 Vielkeilinnenverzahnung ausgestattet ist oder eine anders profilierte Gestaltung der Angriffsöffnung um die zentrale Pumpenachse 43 herum haben kann. Die Antriebswelle 23 wird mit einer Außenvielkeilverzahnung od. dgl. eingesteckt. Diese Antriebsöffnung 56 ist mit ihrer Achse 43 um die Exzentrizität 57 (Fig. 4 rechts) versetzt zur Exzenterachse 47 in den dem Antrieb und der Medienführung dienenden Rotor 55 eingebracht, wie es insbesondere 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 Zylinderfläche mit einem Durchmesser 58 (Fig. 4). Die Achse dieser Zylinderfläche ist die Exzenterachse 47. Erkennbar sind die Führungsflächen 59.1 und 59.2, die Mantelflächen sind. Die zwischen Saugbereich und Druckbereich des Pumpraumes trennende Dichtanlage 76 ist der bezüglich der Pumpenachse 43 am weitesten außen liegende, an der Pumpraumwand 32 mit geringer Radiusdifferenz und Doppelkeildichtspalt im Kreise entlanglaufende Teil der Außenwand des Rotors 55. Die kompliziert erscheinende Grundstruktur des Rotors 55 ist in den Zeichnungen deutlich erkennbar. Er hat eine weitere äußere, auf Zylindermantelflächenteilen mit etwas kleinerem Durchmesser liegende, sowie einen größeren Winkelbereich einnehmende, der Positionierung dienende Zentrierfläche 60. Zwischen dieser, der festen Positionierung dienenden Zentrierfläche 60 und der zylindrischen Ringnut 44.1 in der Exzenterführungsscheibe 40.1 steht ein dünnwandiger Drehführungskragen 39, auf dessen Außenfläche der Schieberring 45.1 seine Drehschwingungen ausführt.

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

Die Schieberringe 45.1 und 45.2 sind in den Ringnuten 44.1 und 44.2 mit leicht laufender Gleitpassung drehbar eingesetzt. Beim Umlauf des Rotors 55 mit seinen 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 Schieberaufnahmeräume 50.1 bzw. 50.2 entsprechend der Exzentrizität 57 ein oder aus diesen aus.

Die Sperrschieber 46.1 und 46.2 und als von parallelen Dichtflächen 66.1 bis 66.4 begrenzte, etwa quadratische oder rechteckige Scheiben gebildet, deren Stirnflächen 67.1 bzw. 67.2 beliebig geformt sein können, während die inneren Stirndichtflächen 68.1 bzw. 68.2 konkav teil-zylindrisch begrenzt sind mit dem Radius 69, der dem Außendurchmesser der der Führung und Dichtung dienenden Zylindermantelflächen, 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 abgedichtet 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 Schieberaufnahmeräumen 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 vorteilhaften 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 hinund herschieben 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 Molkereiprodukte, 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 Drucke erzielen und ungewöhnlich gleichmäßige und druckstoßarme Förder-

ströme.

Man kann sich die Funktion anhand folgender Kurzbeschreibung vorab vergegenwärtigen:

5 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,
10 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
15 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:

20 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 mehrgestaltigen Fig. 8. zeigen in Schrägbildern verschiedene Phasen während der Drehung des Rotors.
25 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
30 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.

35 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
40 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 Austritts-
45 öffnung 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
50 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.

55 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 Relativschiebebewegungen 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 Anlagedichtflächen 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. Diese 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 Schlitzen 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 ausgestattetem Werkstoff, beispiels-

weise 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 Schieberaufnahmeraum-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 parallel-wandigen 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 Sperrschiebern 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 Raum, 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, Schieberaufnahme- und Raum (50.1; 50.2) ein,
- die Sperrschieber sind an mit dem Rotor exzentrisch umlaufenden, die Sperrschieber-Schwingungen zulassenden Sperrschieber-Halte- und Führungs-Mitteln 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 Schieberaufnahme- und Räume 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:

	20	Pumpe
	20.1	Pumpe
5	21	Lager- und Dichtungs- gehäuse
	22.1	Halter
	22.2	"
	23	Antriebswelle
10	24	Anschlußstumpf
	24.1	Federnut
	25	Dichtring
	26.1	Rollenlager
	26.2	"
	27	Eingangsstutzen
15	27.1	Aufschraubgewinde
	28	Eintrittsraum
	29	Austrittsraum
	29.1	Austrittsstutzen
	29.2	Gewinde
	30	Pumpenraum
20	31	Pumpengehäuse
	32	Pumpraumwand
	33.1	Schieberöffnung
	33.2	Schieberöffnung
	35	Länge von 30
	36	Durchmesser von 30
25	38	Steuerteilnut
	38.1	Steuerteilnut
	38.2	"
	39	Drehführungskragen
	40.1	Exzenterführungsscheibe
	40.2	"
30	41	Auslauffläche
	43	Pumpenachse
	44	zylindrische Ringnut
	44.1	Ringnut
	44.2	"
	45.1	Schieberring
35	45.2	"
	46.1	Sperrschieber
	46.2	"
	47	Mittelpunkt/Exzenterachse
	48	Länge von 46.1/2
	49	Tiefe von 46.1/2
40	50.1	Schieberaufnahmeraum
	50.2	"
	51.1	Sperrschieber-Dichtfläche
	51.2	"
	51.3	"
	51.4	"
45	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
50	56	Antriebsöffnung
	57	Exzentrizität
	58	Durchmesser von 55

55

	59	Außenwand
	59.1	Führungsfläche
	59.2	"
5	60	Zentrierfläche
	61	Paßstift
	62	Paßstift-Aufnahmeloch
	63	Führungsnut
	65.1	Ende
	65.2	"
10	66.1	Dichtfläche
	66.2	"
	66.3	"
	66.4	"
	66.8	obere Kante
15	67.1	Stirnfläche
	67.2	"
	68.1	innere Stirndichtfläche
	68.2	"
	69	Radius
20	70.1	Anlagedichtfläche
	70.2	"
	70.3	"
	70.4	"
	71	Radius
	72	Abstand
25	74	Dicke von 46.1/2
	75.1	Pumpraumteil
	75.2	"
	75.3	"
	76	Dichtanlage/-bereich
30	80.1	Rotor-Einlaßkanal
	80.2	Rotor-Auslaßkanal
	81	Trennwand
	82.1	Umgebungswandfläche
	82.2	"
35	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	Begrenzungs-kante
40	86.2	Begrenzungs-kante
	87.1	Steuerkante
	87.2	"
	88.1	Steuerkante
	88.2	Steuerkante
45	88.11	Ecke
	88.21	Ecke
	89.1	Randbegrenzung
	89.2	"
	89.3	Kante
	89.4	Begrenzungslinie
50	90	Gehäusedeckel
	91	Schraube
	92	Flansch

55

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

	432	Pumpraumwand
	446.1	Sperrschieber
	446.2	"
5	446.3	"
	447	Innenfläche
	450.1	Schieberaufnahmeraum
	450.2	"
	450.3	"
10	455	Rotor
	546.1	Sperrschieber
	546.2	"
15	568.1	innere Stirndichtfläche
	568.2	"
	570	Dichtleisten
	571	Teilzylinderfläche
	572	Schwalbenschwanz-Körperteil
	573	Haltewulst
20	574	Übergangsteil
	655	Rotor
	676	Dichtanlage
	677	Dichtfläche
25		
	710	Verbindungsring
	711	Führungsnut
	712	Führungsnut
	715	Schulter
30	716	Schulter
	720.1	Pumpe
	720.2	"
	731.1	Pumpengehäuse
	731.2	"
35	740.1	Exzenterführungsscheibe
	740.2	"
	783.1	Eintrittsöffnung von 80.1
	783.2	Austrittsöffnung von 80.2
40	785	Durchtrittsöffnung

Patentansprüche

- 45
1. Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung mit einer exzentrisch geführten Sperrschiebereinrichtung, wobei umlaufende Dichtbereiche in einem zylindrisch begrenzten Pumpenraum (30) und die Sperrschieberanordnung die Abdichtung zwischen Saugseite und Druckseite bewirken, und wobei
- 50 wenigstens zwei bewegliche Sperrschieber (46.1, 46.2) und eine mitlaufende Zuführ- und Abführanordnung für die axiale Zuführung von der Saugseite und die axiale Abführung zur Druckseite vorgesehen sind,
- dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpraumwand (32) von Schieberöffnungen (33.1; 33.2) von
- 55 Schieberaufnahmeräumen (50.1; 50.2) unterbrochen ist, die unter Winkeln zueinander ausgebildet sind, welche der Zahl der Sperrschieber (46.1, 46.2) entsprechen und bei zwei Sperrschiebern etwa einander gegenüberliegen, und daß die bezüglich des Rotors drehbeweglich gelagerten Sperrschieber (46.1, 46.2) mit ihrem nach

außen weisenden Ende jeweils in den zugehörigen Schieberaufnahmeraum (50.1; 50.2) eintauchen und die Sperrschieber an mit dem Rotor exzentrisch umlaufenden, die Sperrschieber-Schwingungen zulassenden Sperrschieber-Halte- und -Führungs-Mitteln geführt sind.

- 5 2. Füll-, Fluid-Transport- und Pumpeinrichtung nach Anspruch 1 mit einem zylindrischen Hauptraum, in
oder an dem gemeinsam angetriebene Exzenter-Führungsscheiben im Bereich beider Enden umlaufen
und wobei die Exzenter-Führungsscheiben zylinderringförmige Führungsnuten (Ringnuten 44.1; 44.2)
aufweisen, in denen Führungsringe (Schieberringe 45.1; 45.2) drehbar sind, welche nach außen
ragende Sperrschieber (46.1; 46.2) aufweisen, die abgedichtet in Schieberaufnahmeräume (50.1; 50.1)
10 eintreten können und wobei im Innern ein Antriebs- und Führungskörper (Rotor 55) angeordnet ist,
welcher um die zentrale Pumpenachse (43) des
Hauptraumes (Pumpenraum 30) umläuft, bezüglich dieser Pumpenachse (43) jedoch exzentrisch derart
ausgebildet ist, daß er mit einer
15 Dichtungsmantelfläche (Dichtanlage 76) an den Mantelinnenflächen (Pumpraumwand 32) des Hauptrau-
mes (Pumpenraum 30) entlangläuft und wobei der Antriebs- und Führungskörper (Rotor 55) axiale und
radiale Eintritts- und Austrittsöffnungen aufweist, die mit Fluidführungskanälen verbunden sind, die
durch eine wendelförmige Trennwand (81) voneinander getrennt sind.

- 20 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 Schlitten von drehbeweglichen Schieber-Führungs-Elementen geführt und abgestützt
sind.

- 25 4. Einrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übergänge von der Pumpraumwand (32) in die Schieberaufnahmeräume (50.1; 50.2) über
gewölbte Anlagedichtflächen (70.1 bis 70.4) erfolgt, bei denen der Abstand der Kuppen im Bereich
30 einer Schieberöffnung (33.1; 33.2) geringfügig größer als die Dicke (74) der Sperrschieber (46.1, 46.2)
ist.

- 35 5. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Pumpraumwand (37) samt Anlagedichtflächen (70.1 bis 70.4) von einem aus Gummi bestehen-
den oder mit Gummi beschichteten Pumpengehäuse (21) gebildet ist.

- 40 6. Einrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schieber-Führungs-Elemente Zylinderkörper aus Gleitlagermaterial sind, deren Durchmesser
größer als die Eintauchtiefe der Enden der Sperrschieber ist und die in dem jenseits der Schieberbe-
wegung liegenden Bereich eine stützende Querverbindung aufweisen und in denen ggf. Entlastungska-
näle ausgebildet sind.

- 45 7. Einrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß Pumpraumwand, Rotor und Schieber aus korrosionsfestem Stahl oder sonstigem Metall bestehen
und die Schieber-Führungs-Elemente aus einem mit Gleithilfsmittel ausgestatteten Kunststoff beste-
hen.

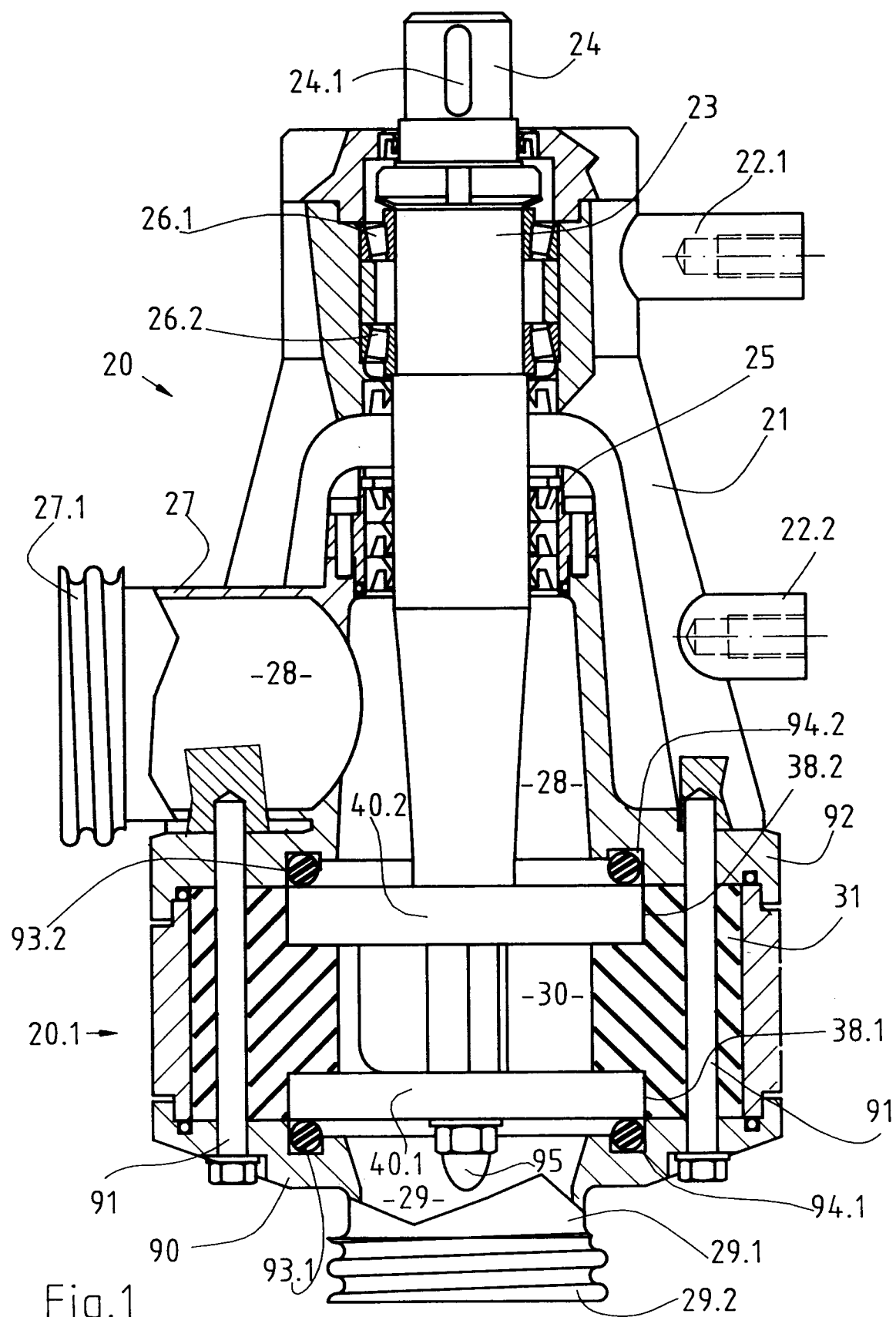
- 50 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schieberaufnahmeräume im Querschnitt etwa dreieckförmig dem Schwenkwinkel des jeweili-
gen Schiebers entsprechend gestaltet sind. (Fig. 13)

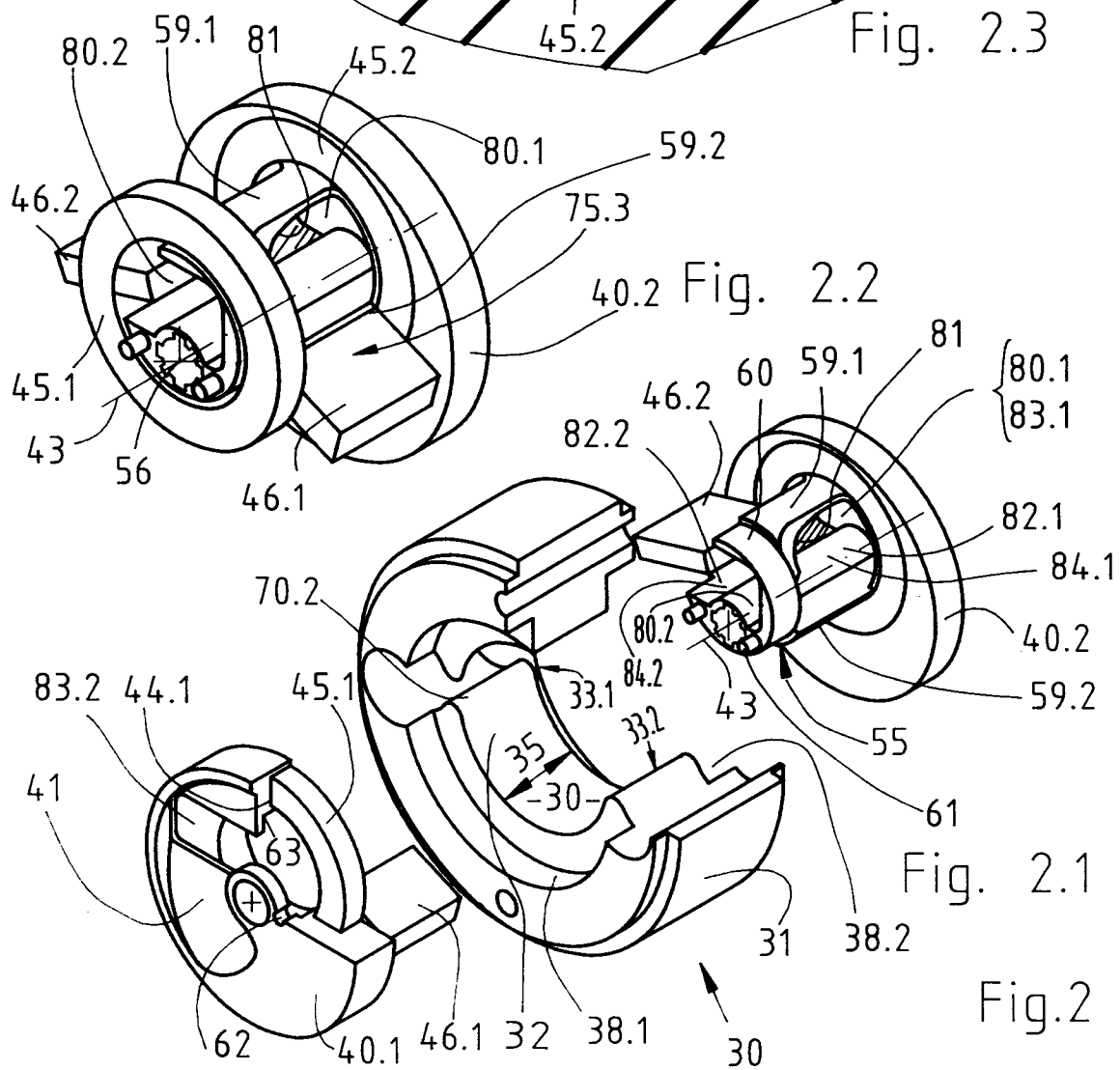
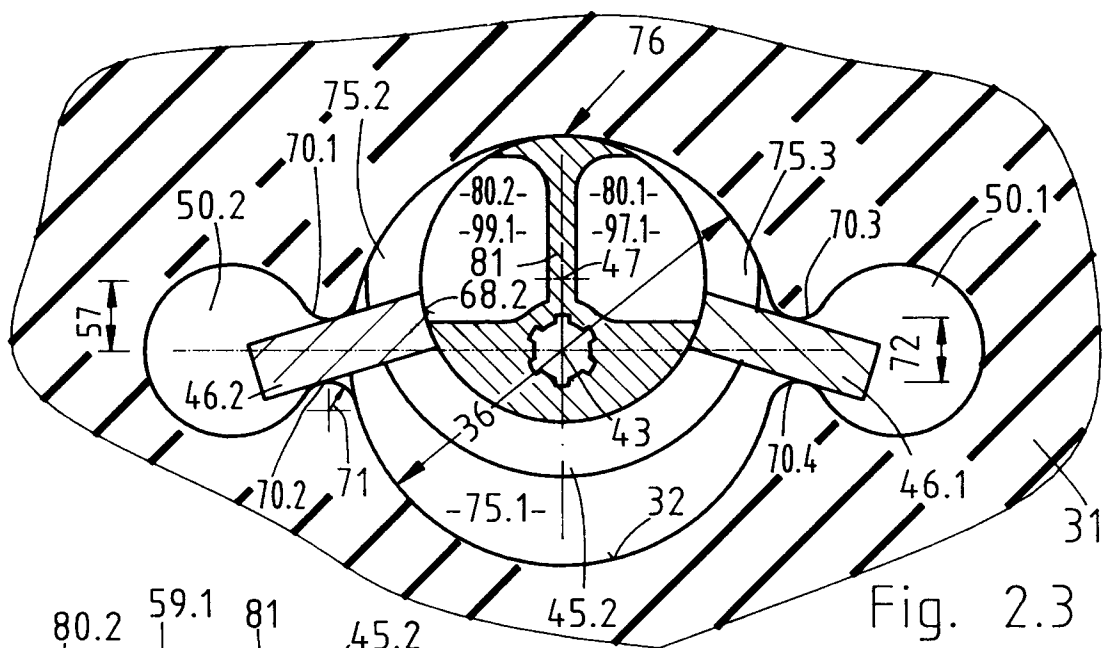
- 55 9. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß drei Sperrschieber mit zugeordneten Schieberaufnahmeräumen und ggf. Führungs- und Dichte-

menten gestaltet sind.

10. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 5 daß die Sperrschieber (46.1; 46.2) als Flachscheiben ausgebildet sind, deren gewölbte, innere Stirndichtflächen (68.1; 68.2) auf Führungsflächen (59.1, 59.2) des als Rotor (55) arbeitenden Antriebs- und Führungskörpers mit gleichem Radius aufeinander anliegend ausgebildet sind.
11. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
 10 **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,
 15 **dadurch gekennzeichnet,**
 daß in den metallenen Sperrschieber eine Dichtungsnut eingearbeitet ist, in der eine aus einem zum Werkstoff des Rotors (55) und dem zu pumpenden Medium passenden Kunststoff bestehende Dichtleiste (570) angeordnet ist.
- 20 13. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Rotor und die Exzenterführungsscheiben (40.1; 40.2) gemeinsam umlaufen und die zur Pumpenachse (43) normal verlaufenden Sperrschieber-Dichtflächen (51.1 bis 51.4) der Sperrschieber, zwischen den ebenen, nach innen weisenden Scheibendichtflächen (52.2; 52.4) der Exzenterführungsscheiben (40.1; 40.2) verschiebbar abdichtend geführt sind.
 25
14. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
 30 die Sperrschieber (46.1, 46.2) mittels fest mit ihnen verbundenen Schieberringen (45.1, 45.2) oder Schieber-Teilringe (245.1, 245.2) drehbeweglich gelagert sind und die Schieberringe (45.1, 45.2) bzw. Schieber-Teilringe (245.1, 245.2) drehbeweglich geführt sind in Ringnuten (44.1, 44.2; 244), welche in zum zylindrischen Pumpenraum (30) stirnseitig angeordneten, mit dem Rotor exzentrisch umlaufenden, auch Wandteile bildenden, den Sperrschieber-Halte- und Führungs-Mitteln zugehörigen Exzenterführungsscheiben (40.1, 40.2; 240; 740.1, 740.2) ausgebildet sind.
 35
15. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 40 daß die Sperrschieber (46.1; 46.2) an außerhalb der zur Pumpenachse (43) senkrechten Dichtflächen liegenden Schieberringen (45.1; 45.2) ausgebildet oder befestigt sind.
16. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 45 daß zwei verschieden große Schieberringe (145.1; 145.2) auf einer Seite des Rotors in passender Ringnuten angeordnet sind. (Fig. 9)
17. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 50 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)
18. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 55 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)

19. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
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.
20. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
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.
21. Einrichtung nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
 daß Rotor-Einlaßkanal (81.1) und Rotor-Auslaßkanal (81.2) jeweils 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.
22. Einrichtung nach Anspruch 1,
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 Medienführungs Kanäle (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 den Eintrittsraum (28) für das Pumpmedium geführt ist und der Pumpmedium eintritt entweder ringförmig oder durch einen seitlichen Eingangsstutzen (27) erfolgt, während der Austrittsraum (29) unter der senkrechten Antriebswelle (23) der Pumpe (20; 20.1) angeordnet ist. (Fig. 1)





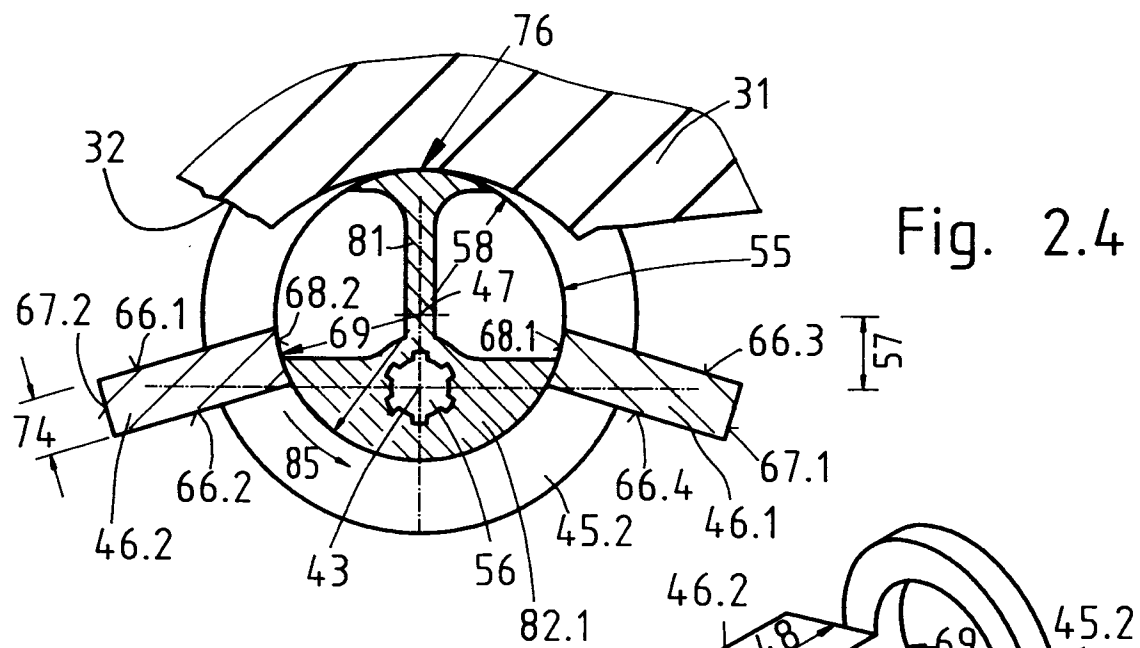


Fig. 2.4

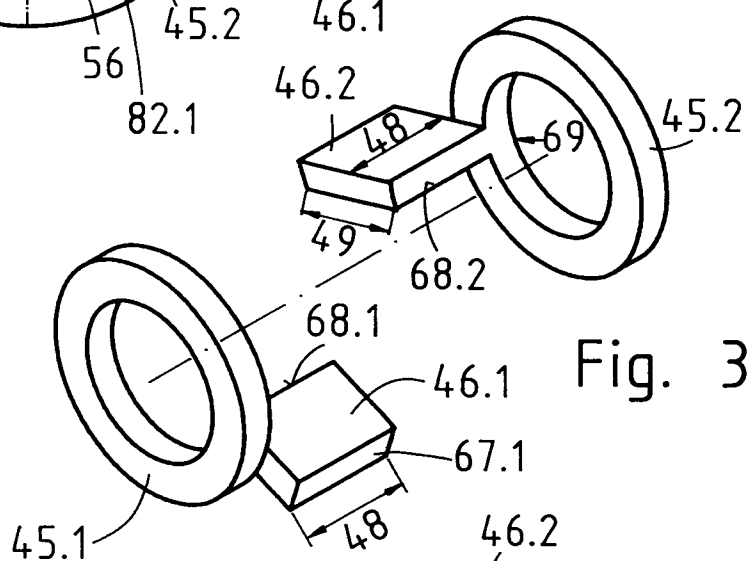
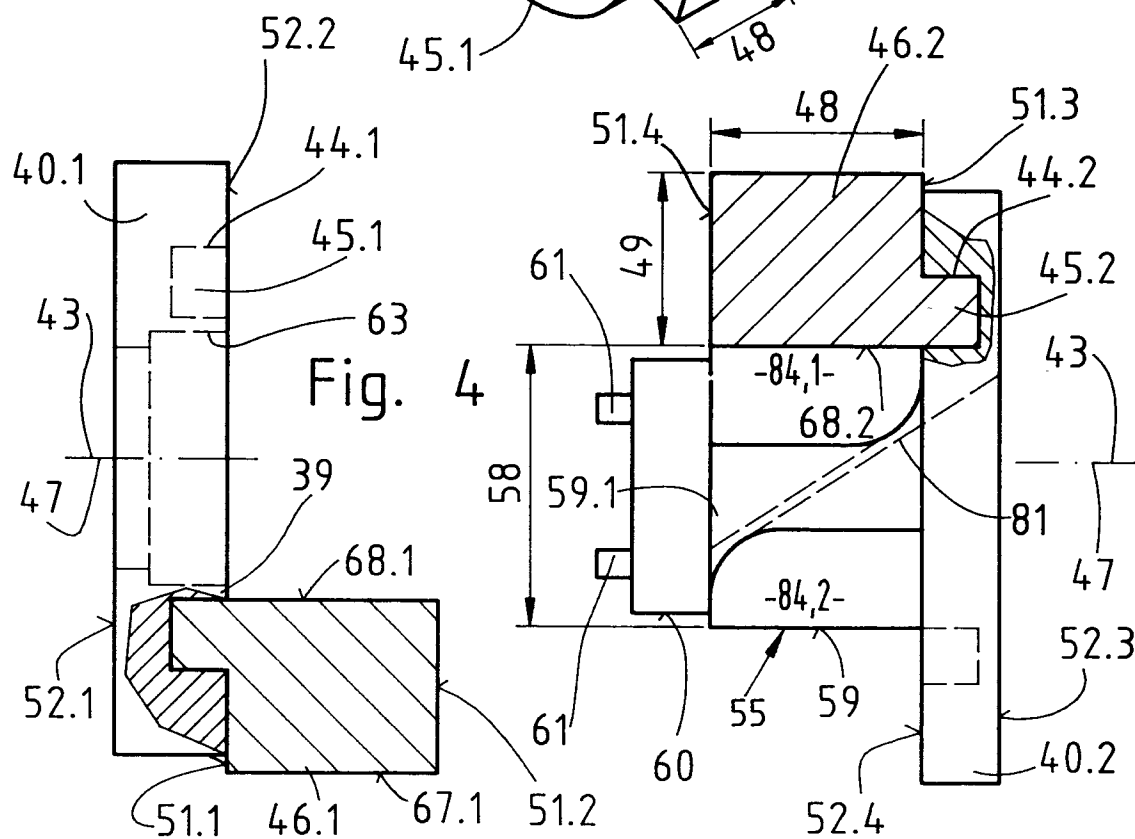
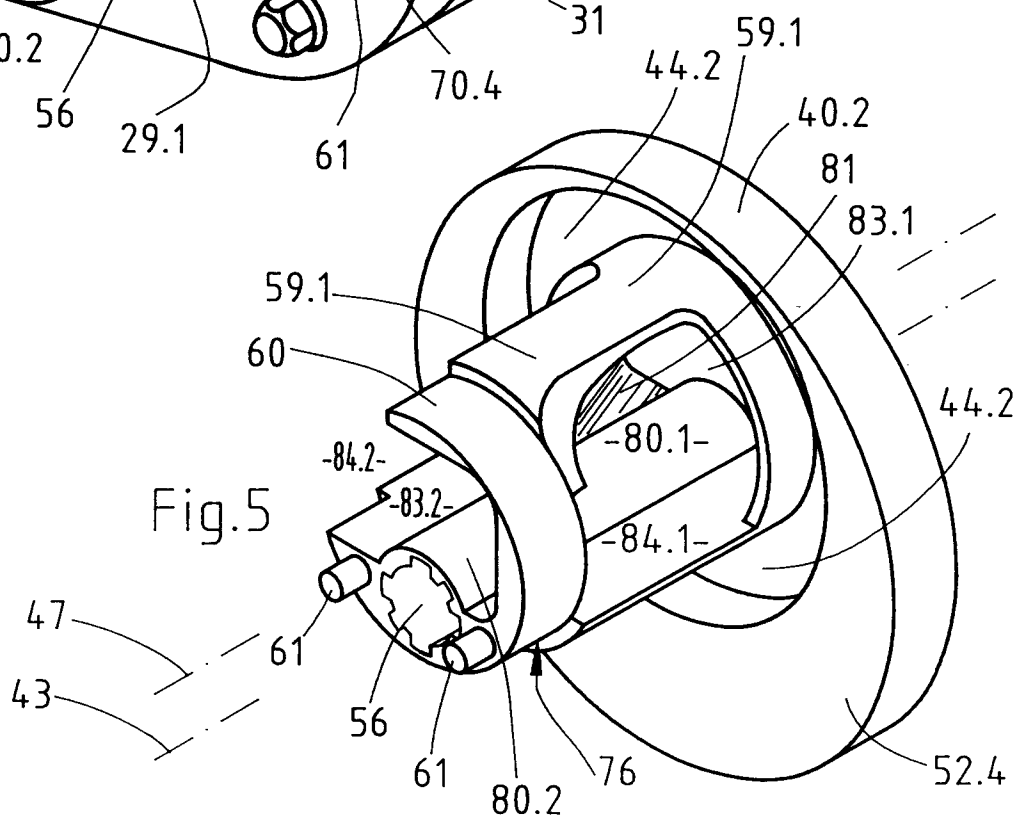
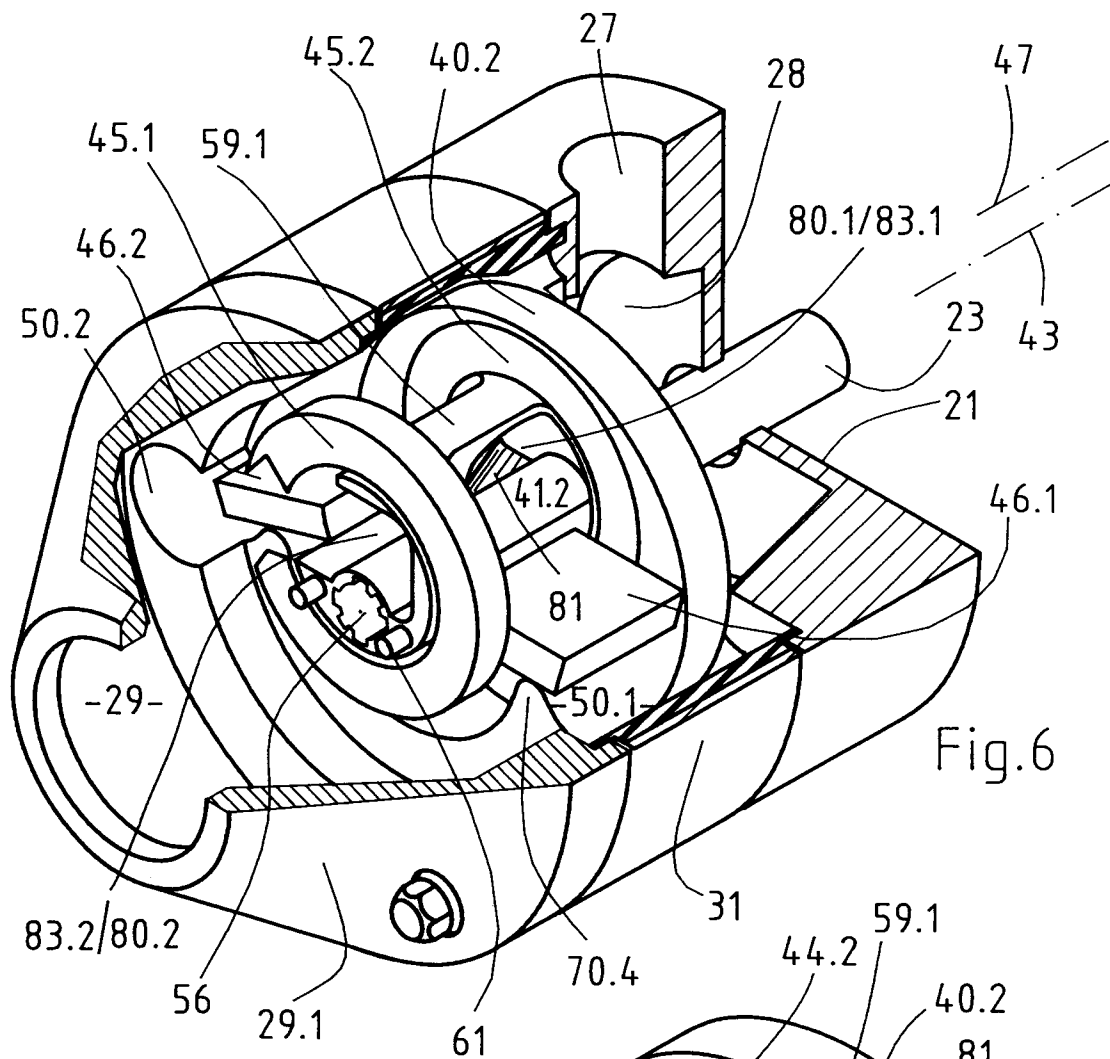


Fig. 3





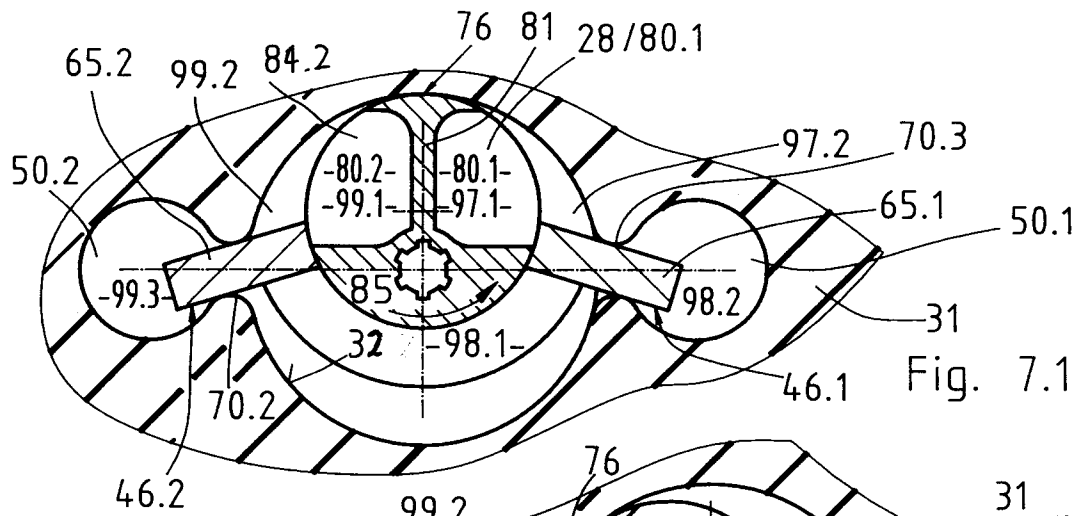


Fig. 7.1

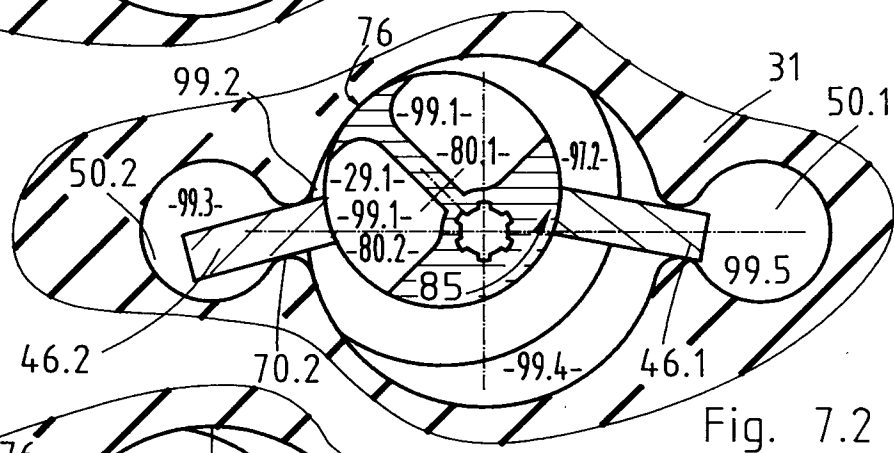


Fig. 7.2

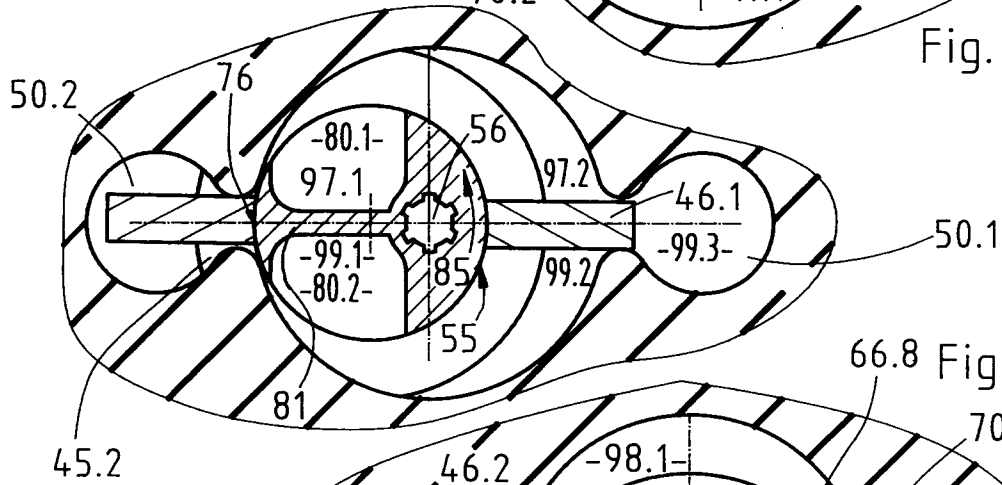


Fig. 7.3

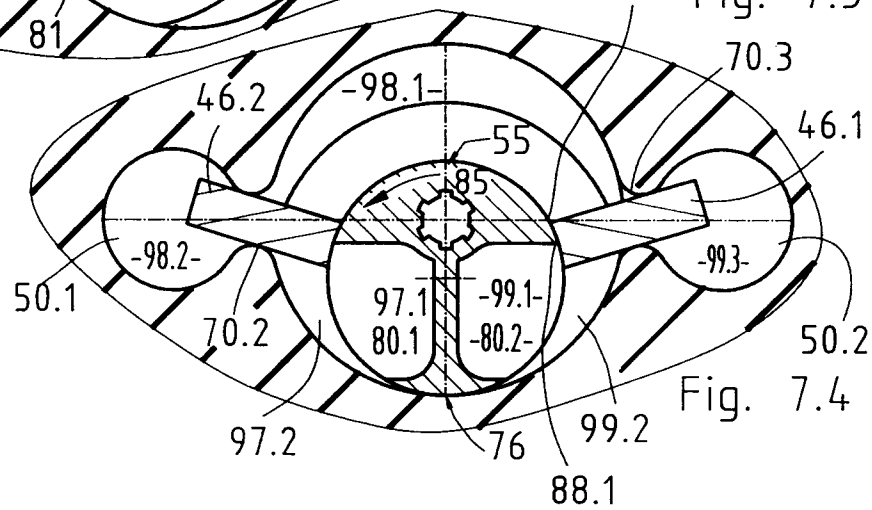
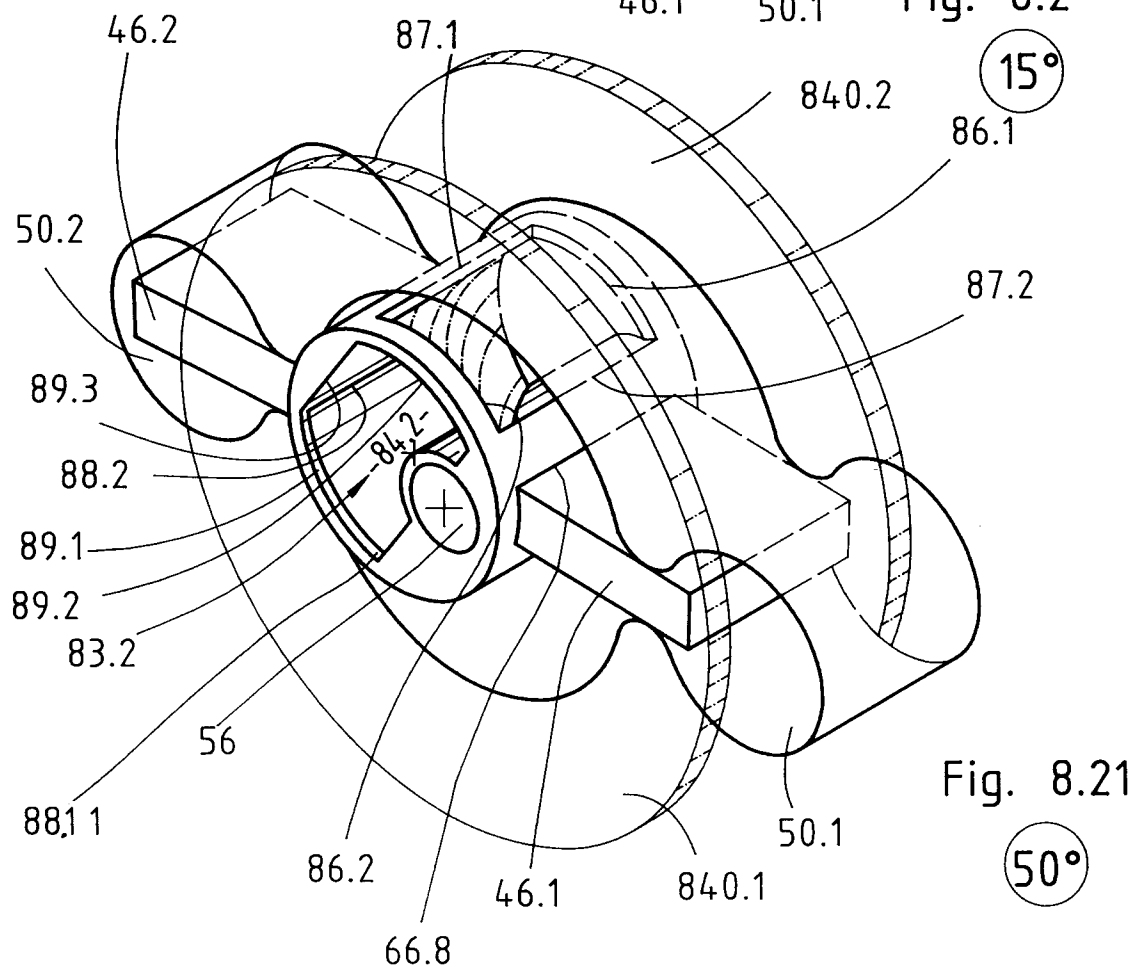
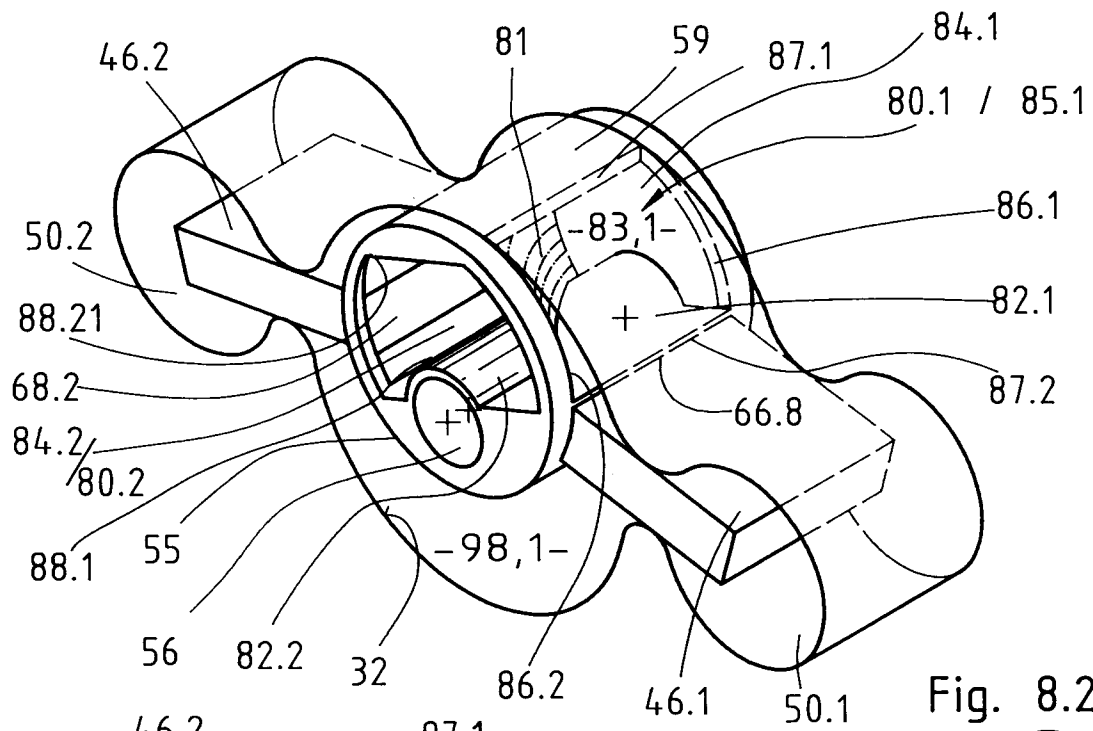


Fig. 7.4

Fig. 7



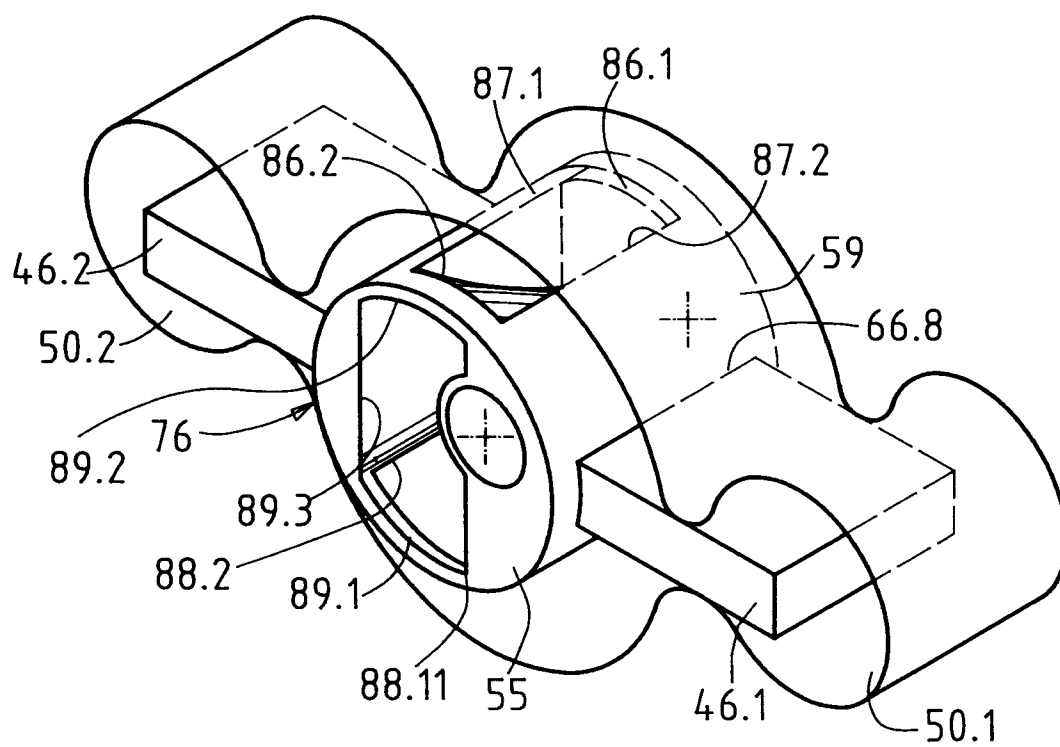


Fig. 8.3

90°

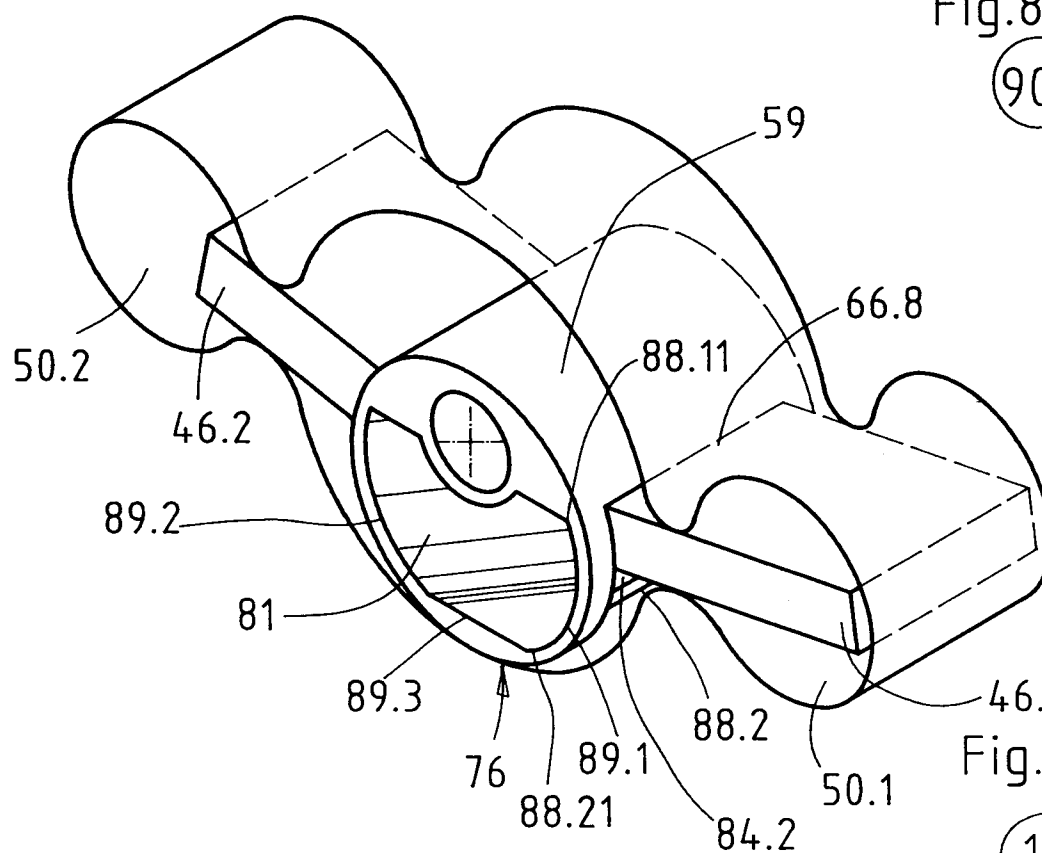
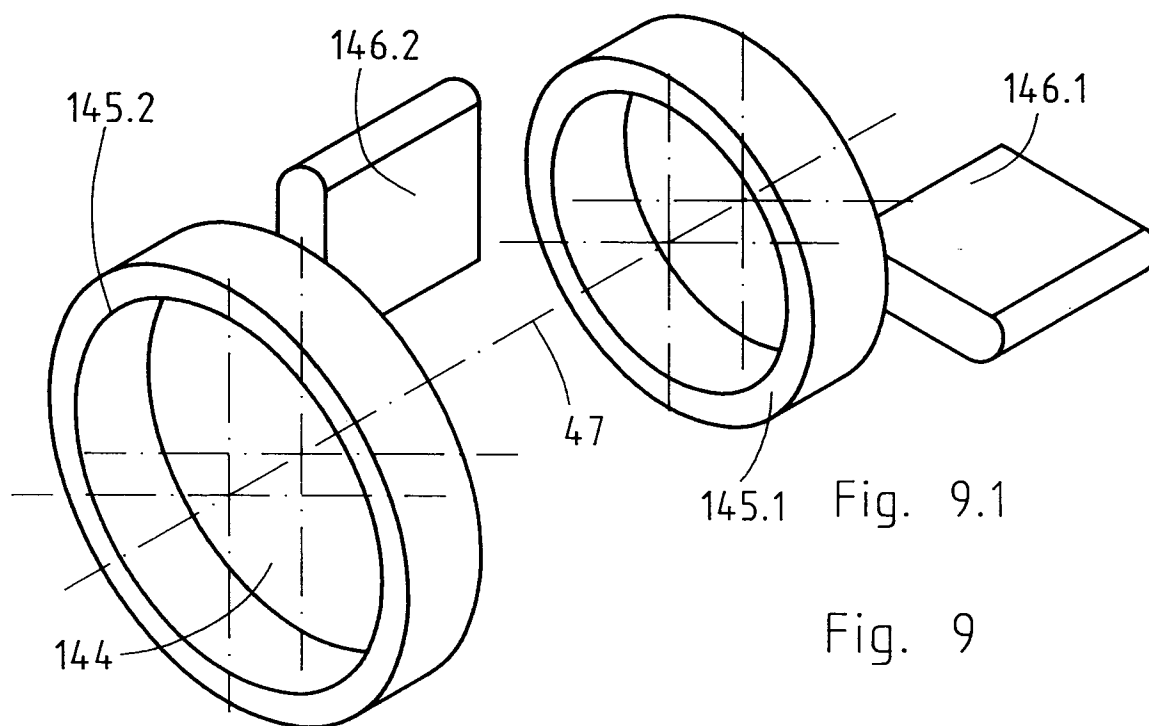
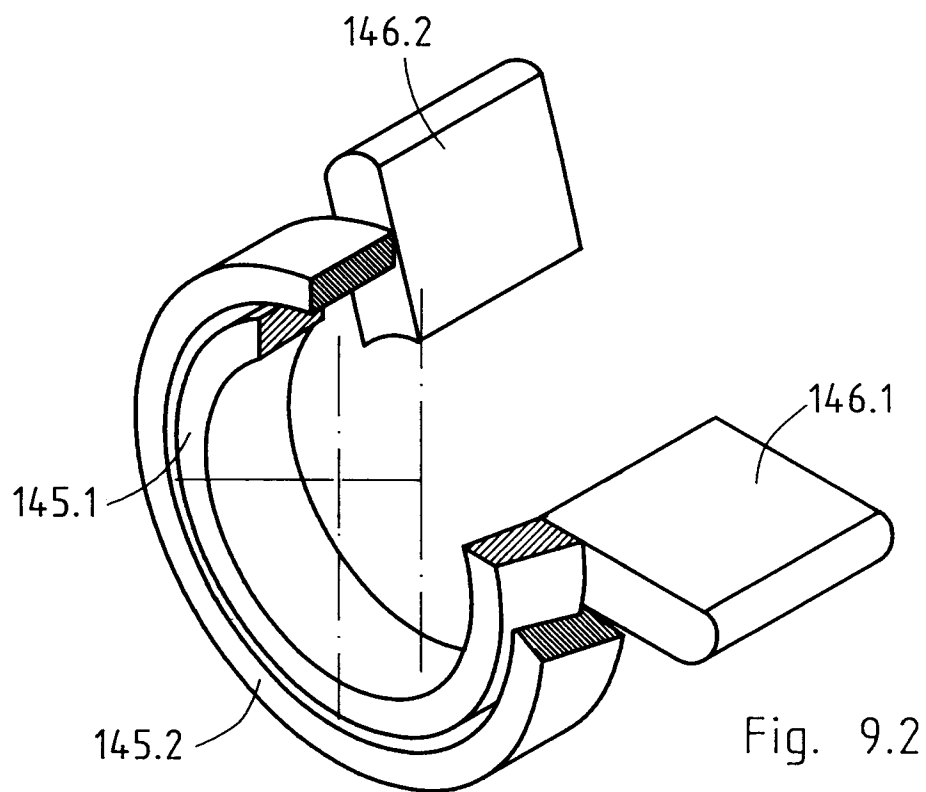
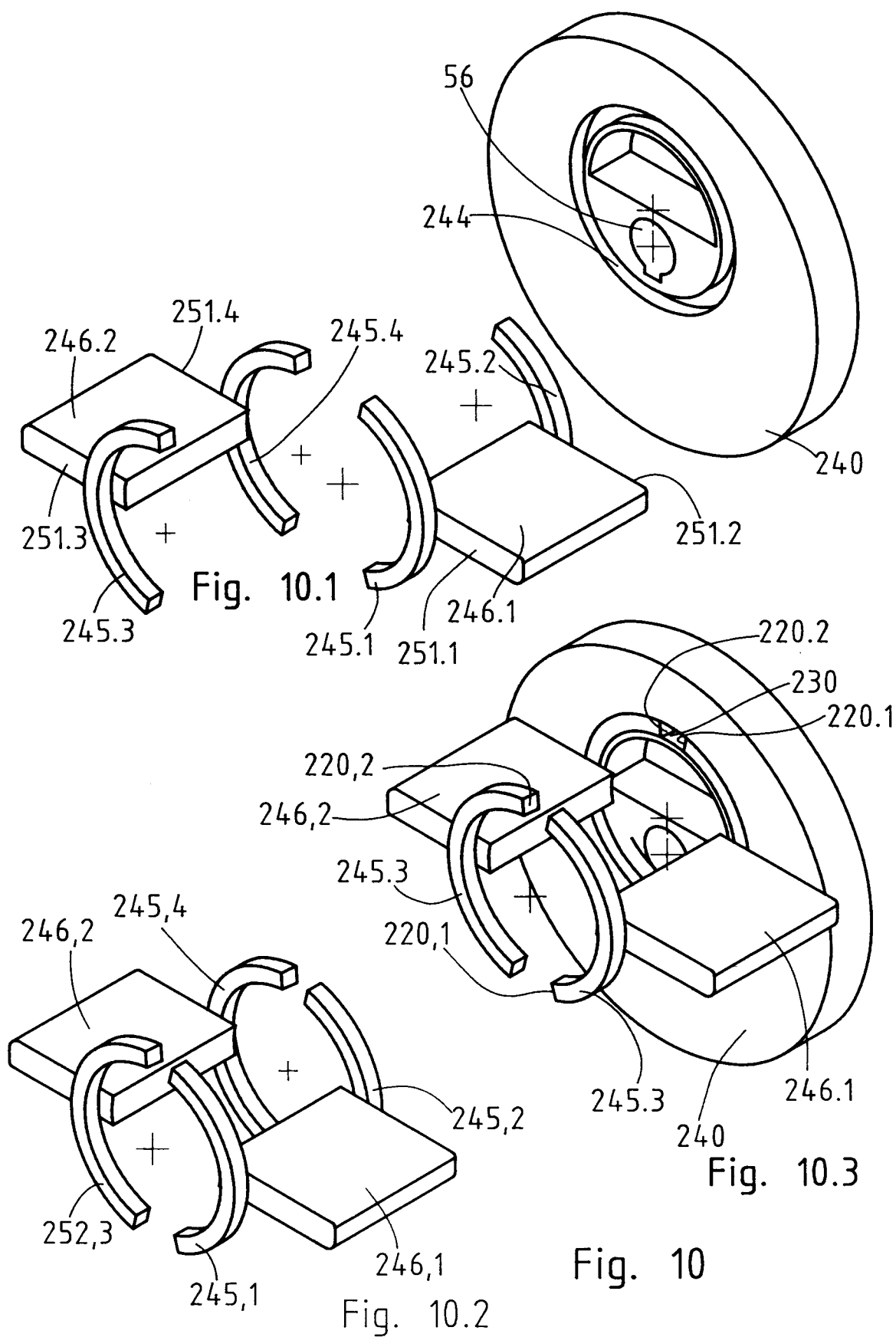
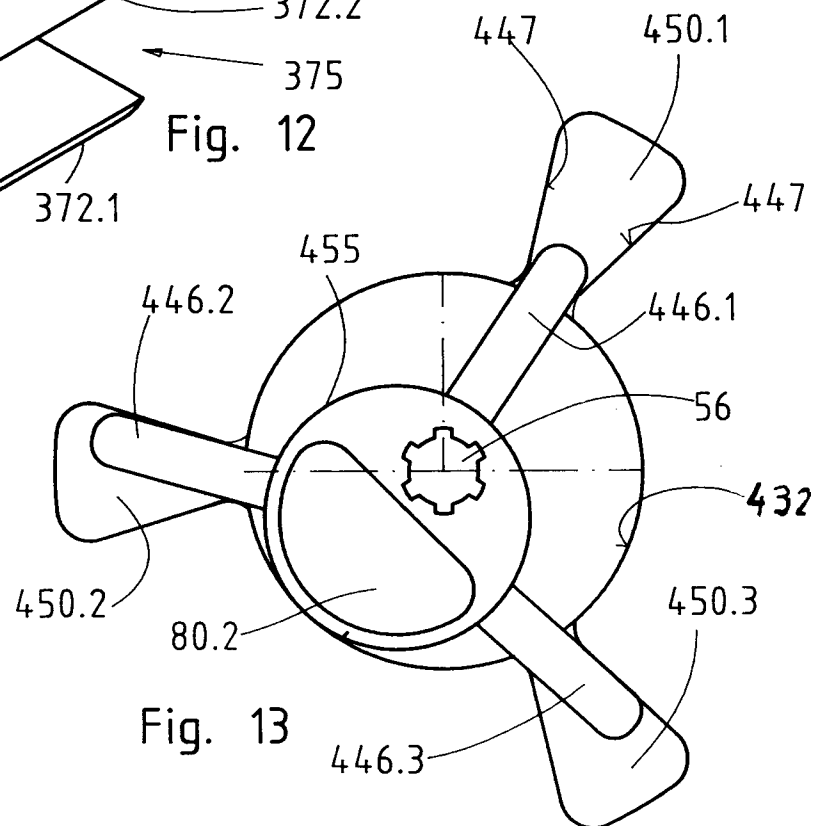
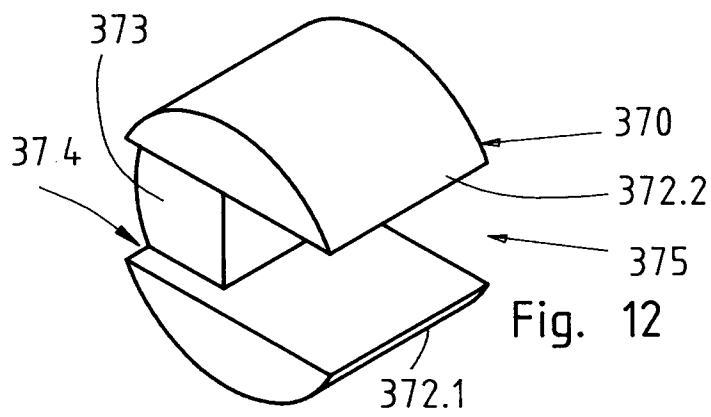
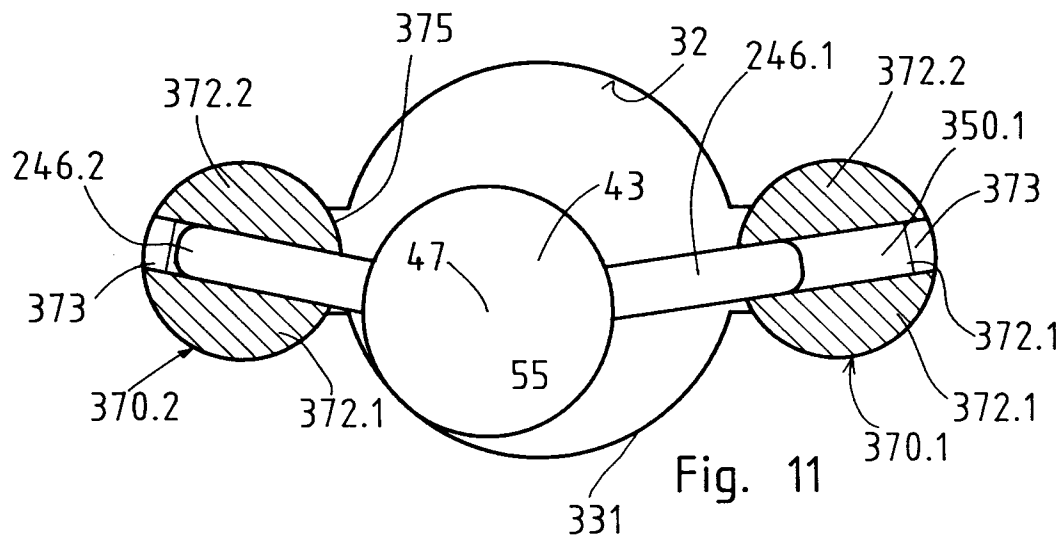


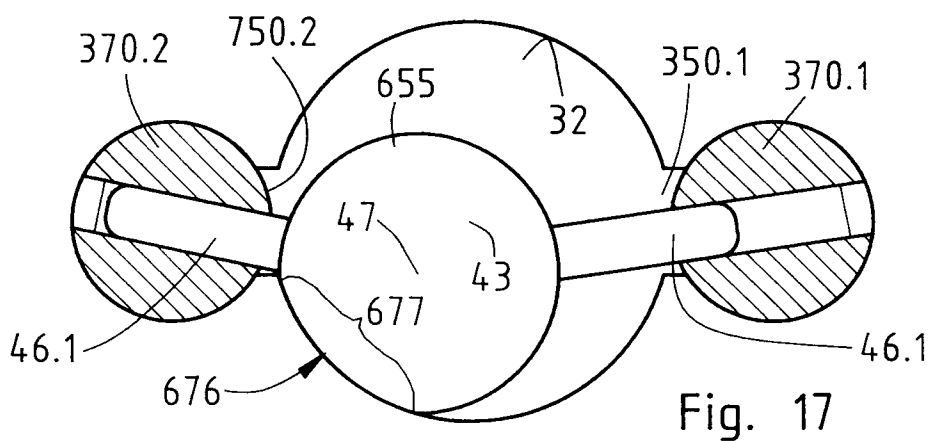
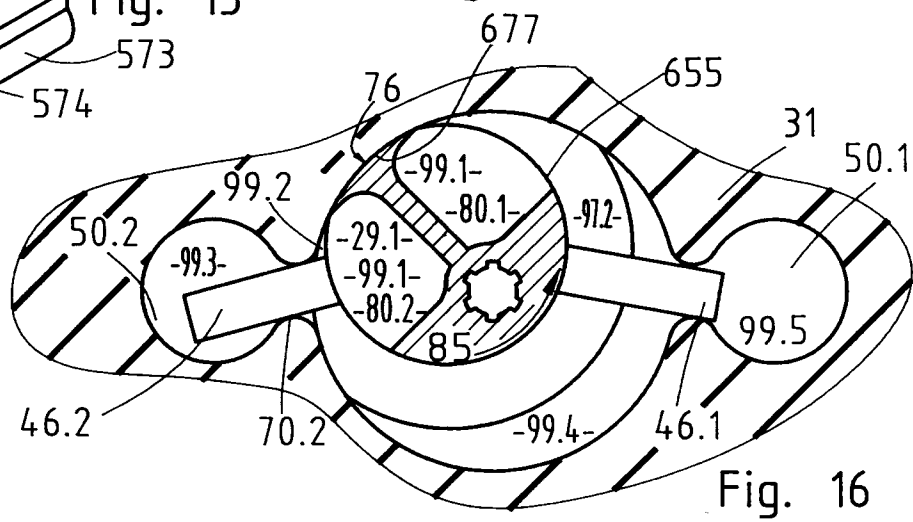
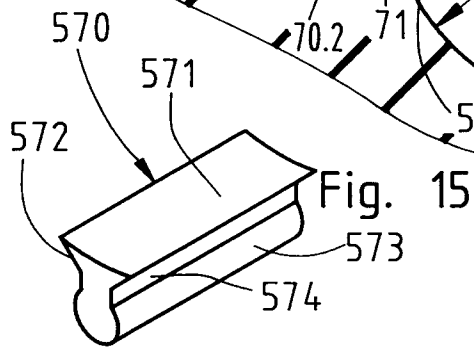
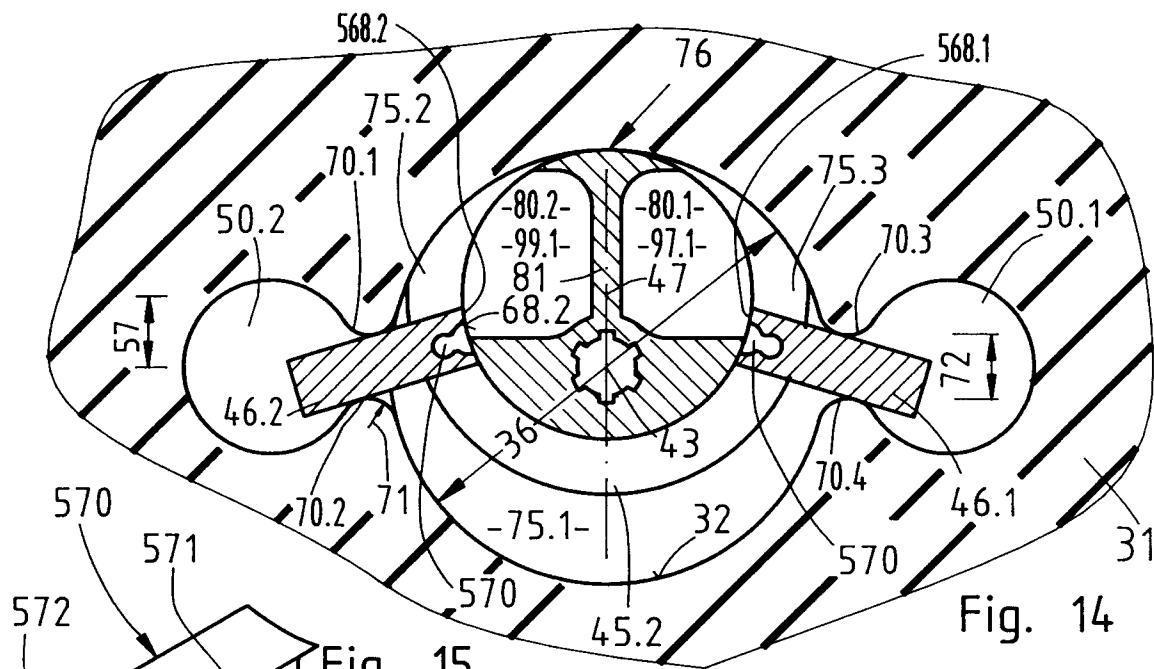
Fig. 8.4

180°









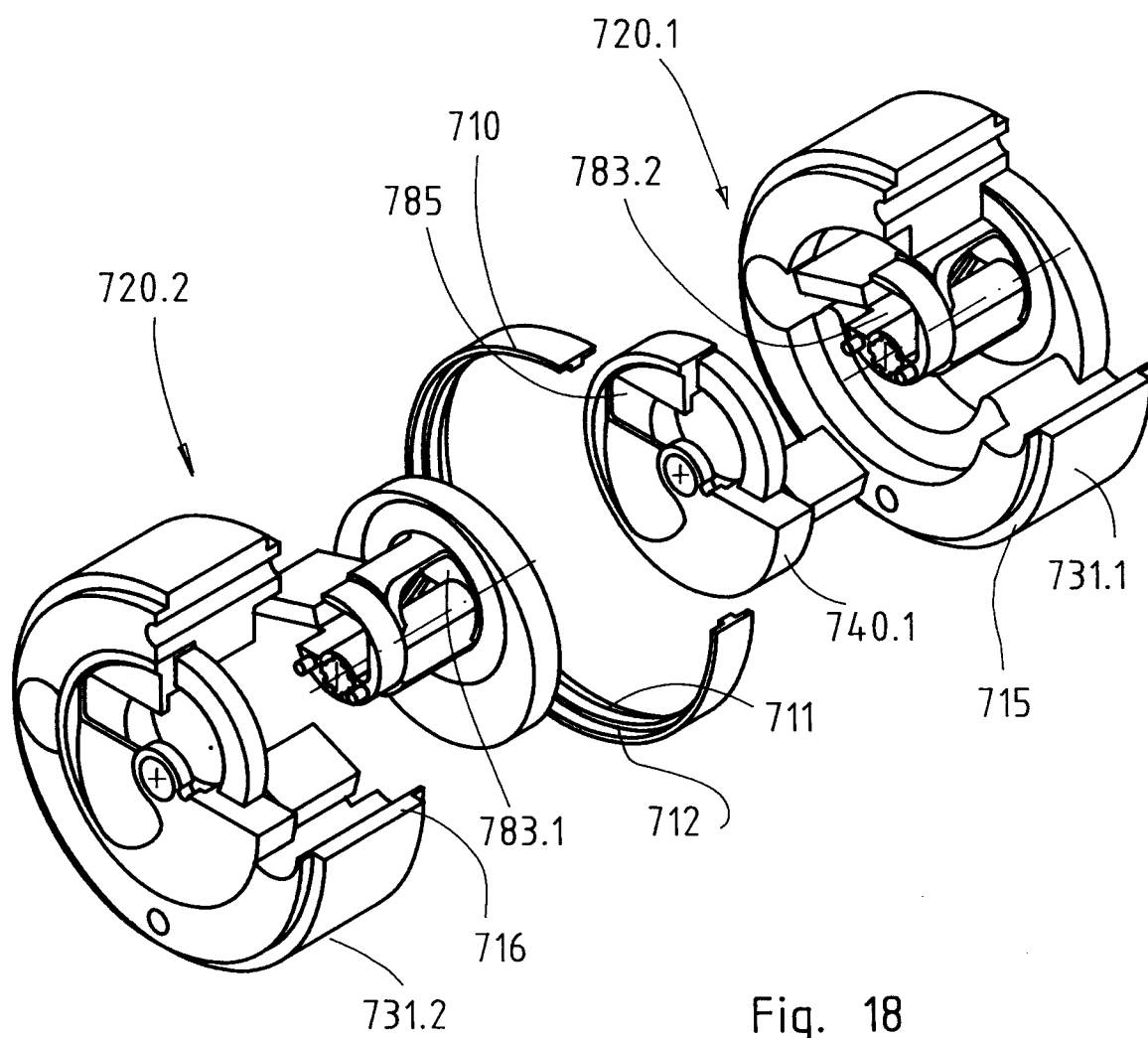


Fig. 18



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 4731

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	DE-C-410 147 (BRAUN) 18. Februar 1925 * das ganze Dokument * ---	1	F04C2/32 F04C13/00
A	FR-A-345 995 (LAWRENCE) 24. Dezember 1904 * das ganze Dokument * ---	1	
A	GB-A-1 121 574 (KNAPP) 31. Juli 1968 * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 1994	Prüfer Dimitroulas, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			