

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **85116283.4**

51 Int. Cl.4: **F04C 2/12**, **F04C 2/08**,
F04C 15/00

22 Anmeldetag: **19.12.85**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.87 Patentblatt 87/26

71 Anmelder: **Eckart, Gerhard**
Mövenweg 17
D-8300 Landshut(DE)

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

72 Erfinder: **Eckart, Gerhard**
Mövenweg 17
D-8300 Landshut(DE)

74 Vertreter: **Gustorf, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Mühlenstrasse 1
D-8300 Landshut(DE)

54 **Drehkolbenpumpe zur Förderung von Gülle oder dgl.**

57 Drehkolbenpumpe zur Förderung von mit Fremdkörpern durchsetztem Gut wie Gülle oder dgl. bei der in einem Gehäuse (10) auf zwei zueinander parallelen Wellen (12) zwei sich aufeinander abwälzende, gegenläufig unlaufende Drehkolben (14) befestigt sind, wobei zum Ausgleich von Abnutzungen und zur Spielaufholung die Innenwand des Gehäuses (10) bezüglich der Achse des zugehörigen Drehkolbens (14) radial beweglich ist.

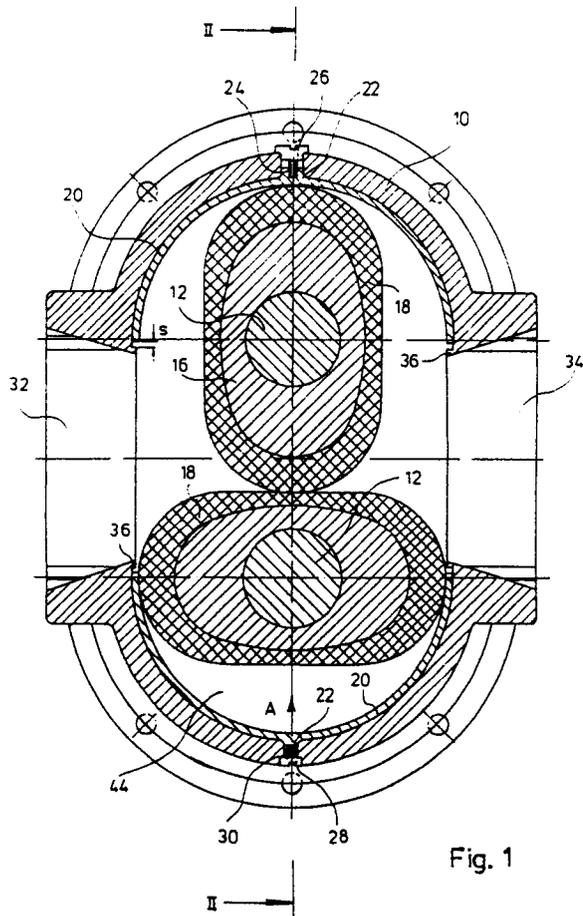


Fig. 1

EP 0 225 937 A1

Drehkolbenpumpe zur Förderung von Gülle oder dgl.

Die Erfindung betrifft eine Drehkolbenpumpe zur Förderung von mit Fremdkörpern durchsetztem Gut wie Gülle oder dgl., bei der in einem Gehäuse auf zwei zueinander parallelen Wellen zwei sich aufeinander abwälzende, gegenläufig umlaufende Drehkolben befestigt sind.

Eine derartige Pumpe ist in der DE-PS 20 02 518 beschrieben und dargestellt. Um auch Gülle fördern zu können, die in erheblichem Maß mit Fremdkörpern sowie mit langfaserigen Bestandteilen wie Heu und Stroh durchsetzt ist und eine nur schwer pumpbare Konsistenz hat, ist vorgesehen, daß jeder Drehkolben einen elastisch nachgiebigen Außenmantel aus Gummi hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Güllepumpe so weiterzuentwickeln, daß auch nach längerer Betriebsdauer und einem Verschleiß am Außenmantel der Drehkolben ein dadurch entstandenes Spiel zwischen Kolben und Gehäuse ausgeglichen bzw. der Kolben rasch und einfach ausgewechselt werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Innenwand des Gehäuses bezüglich der Achse des zugehörigen Drehkolbens radial beweglich ist.

Mit dieser Maßnahme kann auch ein verhältnismäßig starker Verschleiß am Außenmantel des Drehkolbens aufgeholt werden, so daß die Pumpleistung nicht beeinträchtigt wird.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die radial bewegliche Innenwand aus teilzylindrischen Schalen besteht.

Jede dieser Schalen kann mittels Stellschrauben radial einstellbar sein, es ist jedoch auch möglich, eine radiale Verstellung durch elastische Elemente oder durch ein Druckmedium herbeizuführen.

Um bei der radialen Verstellbewegung die Schale jederzeit so führen zu können, daß sie weder in Umfangsrichtung noch in Axialrichtung wandert, sind Mittel zu ihrer Führung vorgesehen.

Bei einer anderen Lösung der angegebenen Aufgabe ist bei der gattungsgemäßen Kolbenpumpe, deren Drehkolben aus je einem Trägerkörper und einem dessen Umfang umgebenden, elastischen Mantel bestehen, vorgesehen, daß zwischen dem Tragkörper und dem Mantel durch Druckmedium beaufschlagbare Verstellkolben angeordnet sind.

Vorzugsweise sind dabei die Verstellkolben über Zuführkanäle mit einer in die zugehörige Welle eingearbeiteten Versorgungsbohrung verbunden.

Bei dieser Lösung wird ein durch Verschleiß oder dgl. entstandenes Spiel zwischen Kolben und Gehäuseinnenwand dadurch aufgeholt, daß der Kolben durch das Druckmedium, beispielsweise Fett, Öl oder Luft, radial aufgeweitet wird.

Um zu verhindern, daß besonders große, feste Fremdkörper in dem Fördermedium durch Festklemmen die Pumpe stillsetzen, kann jeder Drehkolben drehelastisch auf der Welle befestigt sein.

Damit die Drehkolben im Bedarfsfall rasch ausgebaut und ausgewechselt werden können, sind diese nach einem weiteren Merkmal der Erfindung in wenigstens einer Axialebene geteilt, wobei die dadurch gebildeten Kolbenteile lösbar miteinander verbunden sind.

Zur weiteren Verbesserung der Pumpleistung und zur Verringerung des Spiels zwischen Drehkolben und Gehäuseinnenwand kann vorgesehen sein, daß der Drehkolben an der Innenwand des Gehäuses gleitende, axial verlaufende Dichtleisten aufweist.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung ist in die Stirnseiten jedes Drehkolbens wenigstens eine koaxiale Ringnut eingearbeitet, in die ein ringförmiger, am Gehäuse befestigter Dichtvorsprung labyrinthartig eingreift.

Diese Maßnahme trägt dazu bei, daß auch bei sehr hohen Drücken kein Fördermedium aus der Pumpe austreten kann.

Ebenfalls zur Vermeidung von Leckverlusten kann außerdem zwischen den Stirnseiten der Drehkolben und der gegenüberliegenden Innenwand des Gehäuses eine Verschleißplatte befestigt sein. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß die häufig vorkommenden, hohen Drücke in der Pumpe so stark auf die das Gehäuse abschließenden Deckel einwirken, daß diese dabei verformt oder beschädigt werden. Dieser Nachteil kann durch die Verschleißplatte verhindert werden.

Um eine Druckerhöhung mit der erfindungsgemäß ausgebildeten Drehkolbenpumpe herbeizuführen, ist es zweckmäßig, axial hinter die Drehkolbenpumpe eine zweite, entsprechend ausgebildete Drehkolbenpumpe zu schalten, deren Saugstutzen zum Druckstutzen der ersten Drehkolbenpumpe führt.

Die Erfindung ist nachstehend an Ausführungsbeispielen erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.

Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt einer Drehkolbenpumpe gemäß der Erfindung, die zwei Varianten für die radiale Verstellbarkeit der Gehäuseinnenwand zeigt,

Figur 2 einen teilweisen Axialschnitt in der Ebene II-II der Figur 1,

Figur 3 den Querschnitt einer anderen Ausführungsform des Drehkolbens,

Figur 4 den Querschnitt eines weiteren Drehkolbens,

Figur 5 eine andere Form eines Drehkolbens im Querschnitt.

Figur 6 einen Drehkolben im Querschnitt mit Verstellkolben und

Figur 7 eine Reihenschaltung der Drehkolbenpumpe gemäß der Erfindung.

Wie die Figuren 1 und 2 zeigen, hat die Drehkolbenpumpe ein im Querschnitt etwa ovales Gehäuse 10, in dem zwei zueinander parallele Wellen 12 drehbar gelagert sind. Auf jeder Welle 12 ist ein etwa lemniskatenförmiger Drehkolben 14 befestigt. Die beiden Drehkolben 14 wälzen sich nach Art eines Roots-Gebläses aufeinander ab und drehen sich dabei gegenläufig.

Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 besteht jeder Drehkolben 14 aus einem festen Trägerkörper 16 und einem dessen Umfang umgebenden, elastischen Mantel 18, der beispielsweise aus Gummi besteht.

Die Innenwand des Gehäuses 10, an der sich die Drehkolben 14 abwälzen, besteht gemäß Figur 1 aus zwei halbzyklindrischen Schalen 20 aus einem verschleißfesten Werkstoff. Gemäß der Erfindung ist jede Schale 20 bezüglich der Achse des zugehörigen Drehkolbens 14 radial beweglich (Pfeil A in Figur 1). Damit jede Schale 20 bei ihrer Radialverschiebung so geführt wird, daß sie weder in Umfangsrichtung noch in Axialrichtung ausweichen kann, greift sie mit einem radialen, zapfenförmigen Ansatz 22 in eine entsprechende Radialbohrung 24 ein, die in das Gehäuse 10 eingearbeitet ist. Damit auch bei sehr langen Drehkolben 14 ein Verkanten der Schalen 20 vermieden wird, ist es zweckmäßig, über die axiale Länge - (Figur 2) der Schalen 20 mehrere dieser Führungsansätze 22 vorzusehen.

Um die radiale Verstellbewegung der Schalen 20 zu ermöglichen, gibt es mehrere Möglichkeiten, von denen in Figur 1 zwei angedeutet sind. Wie die obere Hälfte der Figur 1 zeigt, kann in den zapfenförmigen Ansatz 22 eine Gewindebohrung eingearbeitet sein, in die eine Stellschraube 26 eingreift, deren Kopf sich am Gehäuse 10 abstützt. Statt des Ansatzes 22 für die Führung bei der Radialbewegung können andere Maßnahmen vorgesehen werden, beispielsweise Stifte, Führungsansätze an den Enden der Schalen 20 o. dgl.

Bei der in der unteren Hälfte der Figur 1 gezeigten Variante ist die Radialbohrung 24 des Gehäuses 10 durch eine Schraube 28 abgeschlossen. Zwischen diese und dem freien Ende des Ansatzes 22 ist eine Druckfeder 30 eingesetzt, die bei Verschleiß des Kolbenmantels 18 zur automatischen Spielaufholung dient.

Eine weitere, nicht dargestellte Möglichkeit zur Verschleißkompensation besteht darin, in die Radialbohrung 24 ein Druckmedium, beispielsweise Öl, zu leiten.

Figur 1 zeigt ferner, daß die radiale Verschiebbarkeit der beiden Schalen 20 nach Zurücklegung einer Strecke s sowohl im Bereich des Saugstutzens 32 als auch des Druckstutzens 34 durch einen Anschlag 36 begrenzt ist.

Figur 2 zeigt ein Stirnende der Pumpe, das dem Antriebsende gegenüberliegt. Hier ist zu erkennen, daß am Gehäuse 10 ein Deckel 38 angeflanscht ist, der die Lager 40 für die beiden Wellen 12 aufnimmt. Zwischen Deckel 38 und Gehäuse 10 ist eine Verschleißplatte 42 eingespannt, die beispielsweise aus gehärtetem Stahl besteht. Auf diese Weise werden hohe Drücke im Pumpraum 44 von der Verschleißplatte 42 aufgenommen, so daß die durch den Deckel 38 gebildete Innenwand des Gehäuses 10 entlastet ist und vor Verformungen geschützt wird.

Zur Abdichtung des Pumpraumes 44 nach außen sind bekannte Dichtungspackungen 46 vorgesehen. Zusätzlich dazu ist an der jedem Drehkolben 14 gegenüberliegenden Stirnseite des Gehäusedeckels 38 ein zur Welle 12 coaxialer, ringförmiger Dichtvorsprung 48 ausgebildet, der in eine zugehörige Ringnut 50 eingreift, die in den Mantel 18 des Drehkolbens 14 eingearbeitet ist. Durch diese Labyrinthdichtung werden mögliche Leckverluste verhindert.

Falls der Drehkolben 14 -wie in den Figuren 3 bis 5- keinen elastischen Mantel 18 aufweist, ist die Ringnut 50 selbstverständlich in den Trägerkörper 16 eingearbeitet.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist der Drehkolben 14 in der Axialebene 52 geteilt, so daß zwei Kolbenteile 14' und 14'' gebildet werden, die durch Schraubbolzen 54 lösbar miteinander verbunden sind.

Im Bereich der Teilfuge des Drehkolbens 14 trägt dieser zwei Dichtleisten 56, die an der die Innenwand des Gehäuses 10 bildenden, halbzyklindrischen Schale 20 dichtend anliegen.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist ferner der Drehkolben 14 drehelastisch auf der Welle 12 befestigt. Hierzu ist die Welle 12 im Querschnitt rechteckig ausgebildet und durchläuft eine ebenfalls rechteckige Aufnahmebohrung 58 des Drehkolbens 14. Zur Übertragung des Drehmomentes dienen elastische Klötze 60 zwischen der Welle 12

und der rechteckigen Aufnahmebohrung 58 des Drehkolben 14, so daß dieser in Umfangsrichtung elastisch nachgibt, wenn beispielsweise große oder harte Fremdkörper durch den Pumpraum 44 gefördert werden.

Anstelle der Klötze 60 können selbstverständlich auch andere Dämpfungsglieder, beispielsweise Federbänder oder Drehfedern verwendet werden.

Die Figuren 4 und 5 zeigen, daß auch andere Kolbenformen in axialen Ebenen geteilt werden können und mit der zugehörigen Welle 12 elastisch verbunden sind.

Ein weiteres Beispiel, wie Spiel zwischen dem Drehkolben 14 und der Innenwand des Gehäuses - hier der halbzyklindrischen Schale 20 - kompensiert werden kann, zeigt Figur 6. Hier sind an der Innenwand des den Trägerkörper 16 umgebenden, elastischen Mantels 18 Verstellkolben 62 beispielsweise durch Vulkanisierung befestigt, die mit einem Druckmedium beaufschlagt werden können, beispielsweise mit Öl, Luft, Fett oder dgl. Das Druckmedium wird über radiale Zuführkanäle 64 zu den Verstellkolben 62 geleitet. Die Zuführkanäle 64, in die die Verstellkolben 62 ein greifen, gehen von einer zentralen Versorgungsbohrung 66 aus, die axial in die den Drehkolben 14 tragende Welle 12 eingearbeitet ist.

Zur Steuerung der Druckbeaufschlagung kann ein nicht dargestellter Sensor vorgesehen sein, der eine Pumpe für das Druckmedium ansteuert, sobald ein vorbestimmtes, zulässiges Spiel zwischen Kolben und Gehäuseinnenwand überschritten wird.

Figur 7 zeigt ein Anwendungsbeispiel der Erfindung, bei dem zwei Drehkolbenpumpen I und II axial hintereinandergeschaltet sind. Zur Erhöhung des Förderdruckes ist dabei der Druckstutzen 34 der Pumpe I mit dem Saugstutzen 32 der Pumpe II verbunden.

Ansprüche

1. Drehkolbenpumpe zur Förderung von mit Fremdkörpern durchsetztem Gut wie Gülle oder dgl., bei der in einem Gehäuse auf zwei zueinander parallelen Wellen zwei sich aufeinander abwälzende, gegenläufig umlaufende Drehkolben befestigt sind, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Innenwand des Gehäuses (10) bezüglich der Achse des zugehörigen Drehkolbens (14) radial beweglich ist.

2. Drehkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand aus teilzylindrischen Schalen (20) besteht.

3. Drehkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schale (20) mittels Stellschrauben (26) radial einstellbar ist.

4. Drehkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schale (20) mittels elastischer Elemente (30) radial verstellbar ist.

5. Drehkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schale (20) durch ein Druckmedium radial einstellbar ist.

6. Drehkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schale (20) Mittel (22) zu ihrer Führung bei der Radialbewegung aufweist.

7. Drehkolbenpumpe zur Förderung von mit Fremdkörpern durchsetztem Gut wie Gülle oder dgl., bei der in einem Gehäuse auf zwei zueinander parallelen Wellen zwei sich aufeinander abwälzende, gegenläufig umlaufende Drehkolben befestigt sind, die aus je einem Trägerkörper und einem dessen Umfang umgebenden, elastischen Mantel bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Trägerkörper (16) und dem Mantel (18) durch Druckmedium beaufschlagbare Verstellkolben - (62) angeordnet sind.

8. Drehkolbenpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellkolben - (62) über Zuführkanäle (64) mit einer in die zugehörige Welle (12) eingearbeiteten Versorgungsbohrung (66) verbunden sind.

9. Drehkolbenpumpe, insbesondere nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Drehkolben (14) drehelastisch auf der Welle (12) befestigt ist.

10. Drehkolbenpumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der prismatisch ausgebildeten Welle (12) und der ebenfalls prismatischen Aufnahmebohrung (58) des Drehkolbens (14) Federelemente (60) befestigt sind.

11. Drehkolbenpumpe, insbesondere nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkolben (14) in wenigstens einer Axialebene (52) geteilt ist und die Kolbenteile lösbar miteinander verbunden sind.

12. Drehkolbenpumpe, insbesondere nach Anspruch 1 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkolben (14) an der Innenwand des Gehäuses (10) gleitende, axial verlaufende Dichtleisten (56) aufweist.

13. Drehkolbenpumpe, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Stirnseiten jedes Drehkolbens (14) wenigstens eine koaxiale Ringnut (50) eingearbeitet ist, in die ein ringförmiger, am Gehäuse (10) befestigter Dichtvorsprung (48) labyrinthartig eingreift.

14. Drehkolbenpumpe, insbesondere nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Stirnseiten der Drehkolben (14) und der gegenüberliegenden Innenwand des Gehäuses (10) eine Verschleißplatte (42) befestigt ist.

15. Drehkolbenpumpe, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß axial hinter die Drehkolbenpumpe eine zweite, entsprechend ausgebildete Drehkolbenpumpe geschaltet ist, deren Saugstutzen (32) zum Druckstutzen (34) der ersten Drehkolbenpumpe führt.

5

10

15

20

25

30

35

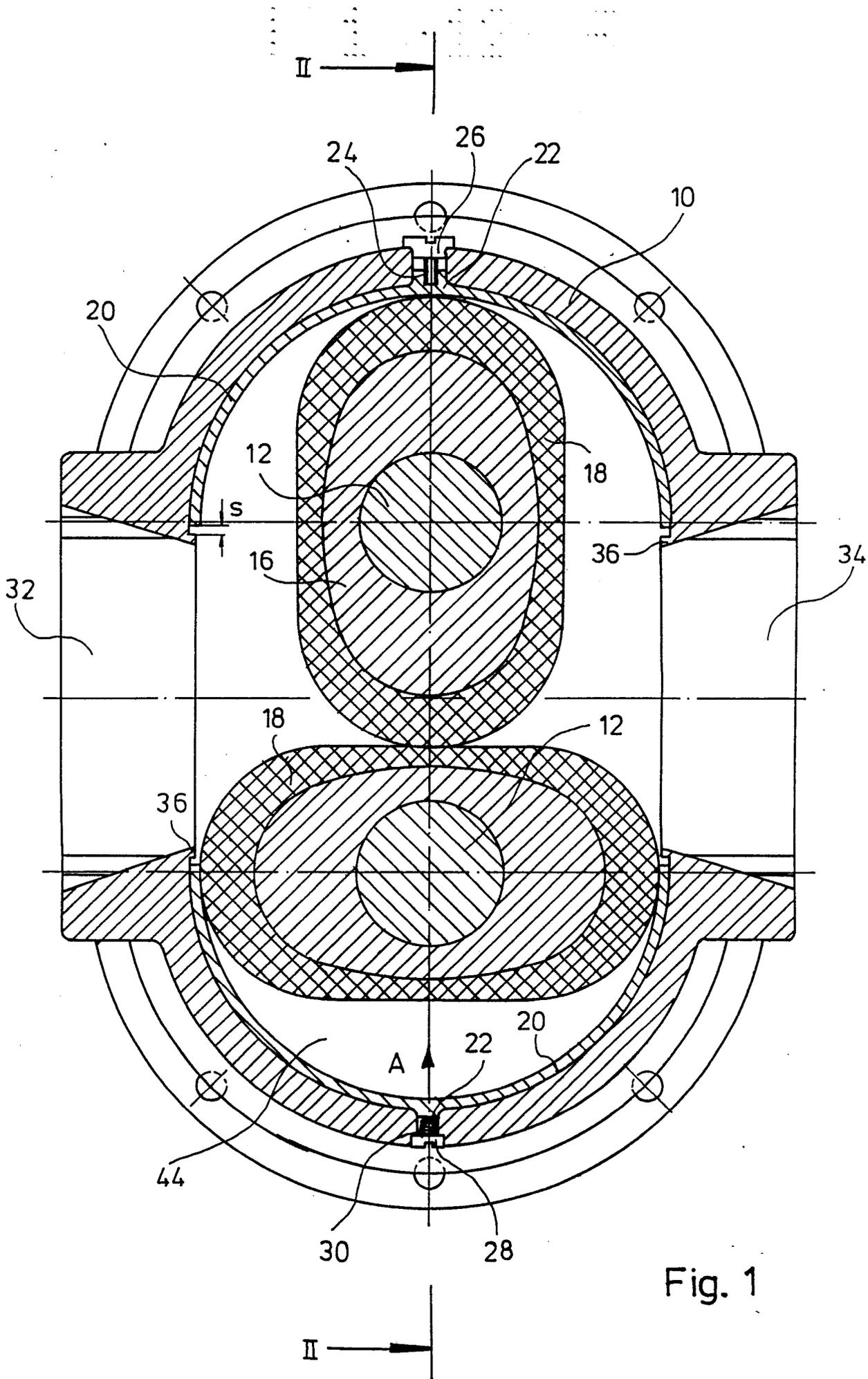
40

45

50

55

5



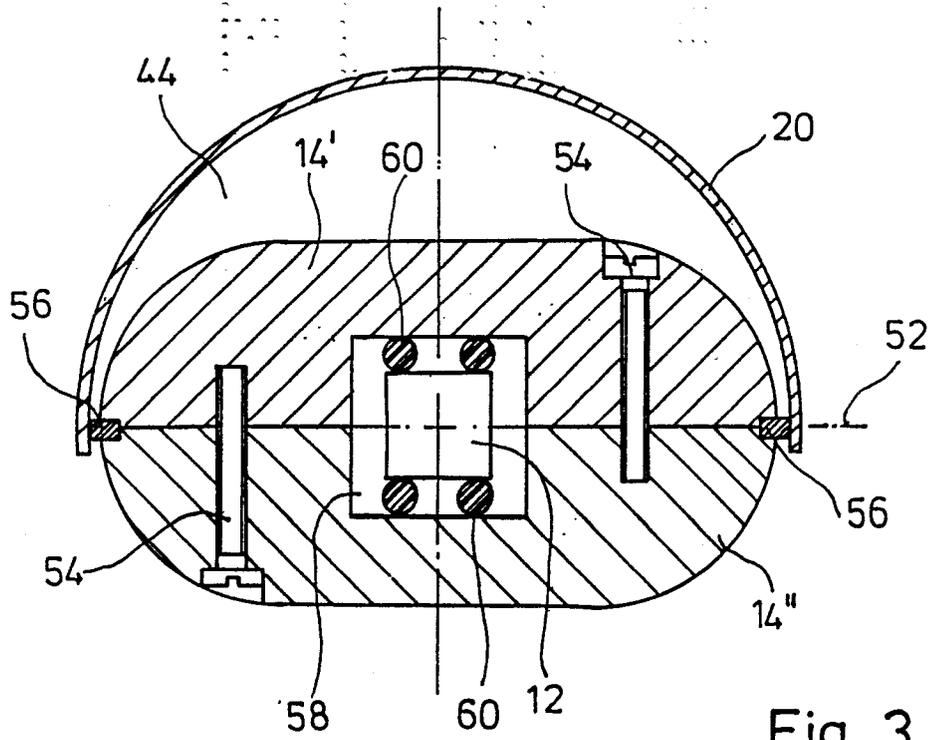


Fig. 3

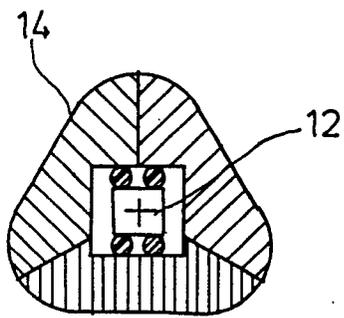


Fig. 4

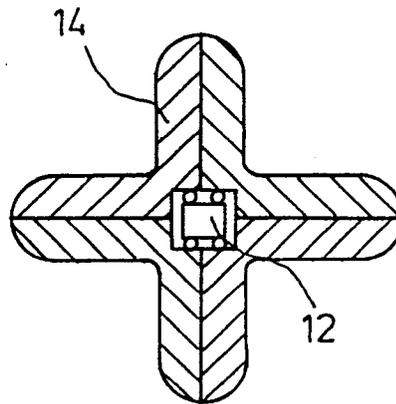


Fig. 5

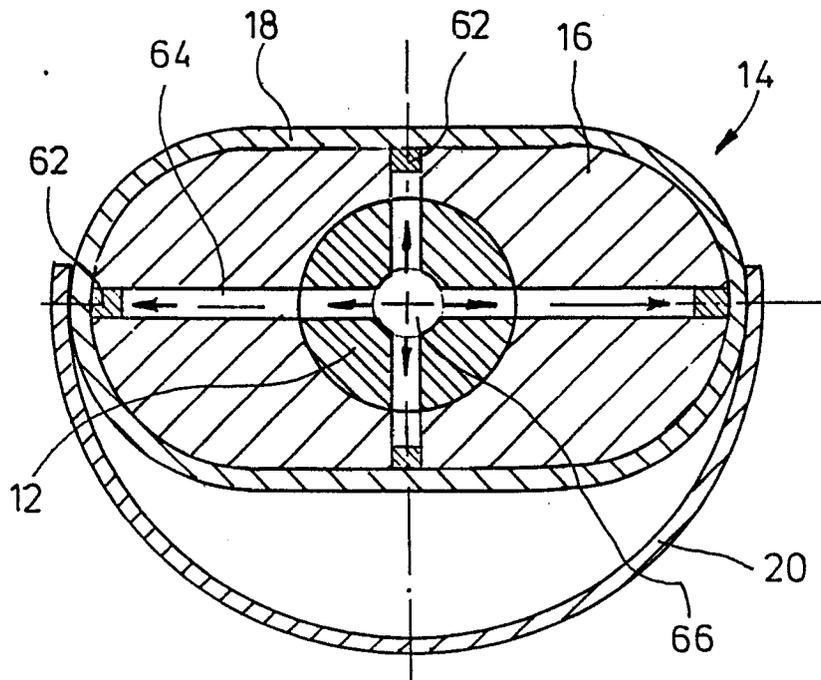


Fig. 6

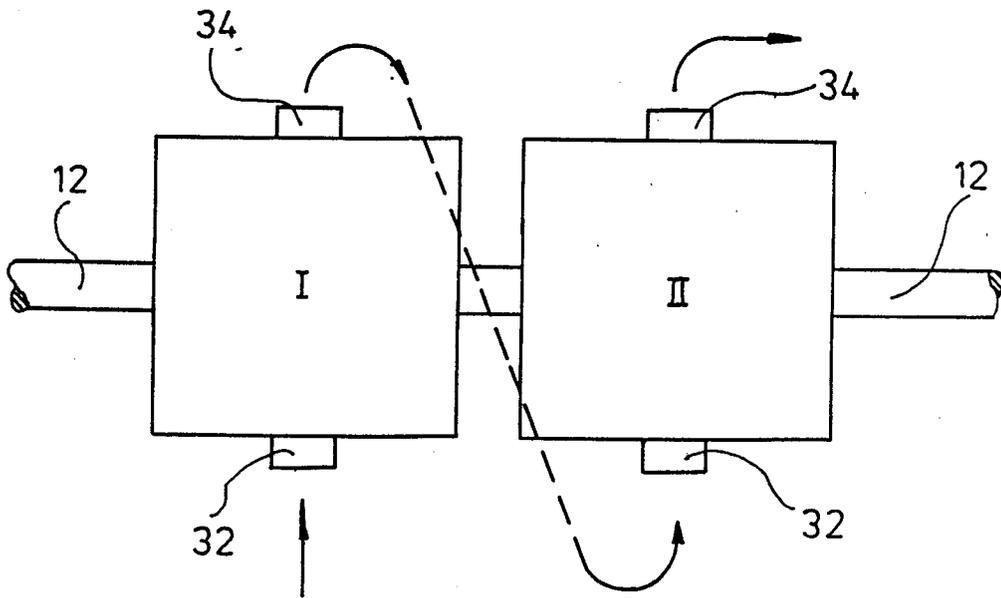


Fig. 7



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
E	DE-A-3 427 282 (ECKART) * Ansprüche 1-15 *	1-6, 9-15	F 04 C 2/12 F 04 C 2/08 F 04 C 15/00
Y	---	7, 8	
Y	US-A-4 137 024 (CURTISS-WRIGHT CORP.) * Spalte 1, Zeilen 3-7; Spalte 2, Zeilen 23-31; Spalte 4, Zeilen 22-39; Spalte 5, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 20 und Zeilen 46-52; Ansprüche 1, 4, 5; Abbildungen 1-8 *	7, 8	
X	GB-A- 781 240 (ILUNE) * Seite 1, Zeilen 19-34; Seite 2, Zeilen 51-64, 76-90; Abbildungen 1-4 *	1, 2, 4, 5, 13, 14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 04 C F 01 C
Y	---	3, 6, 15	
Y	GB-A- 108 394 (BOOT) * Seite 1, Zeilen 4-10; Seite 2, Zeilen 32-41; Abbildungen 1, 2 *	3	
	---	-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-08-1986	Prüfer WALVOORT B.W.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>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</p>			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	DE-C- 547 725 (SCHOTTLER) * Seite 1, Zeilen 1-8 und Zeile 49 - Seite 2, Zeile 7; Abbildung *	6	
Y	--- US-E- 25 567 (LORENZ) * Spalte 1, Zeilen 33-35; Spalte 4, Zeilen 29-32; Abbildung 5 * -----	15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-08-1986	Prüfer WALVOORT B.W.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			