

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 475 041 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **29.11.95**

Int. Cl.⁶: **F04C 2/344**

Anmeldenummer: **91112497.2**

Anmeldetag: **25.07.91**

Arbeitsmaschine.

Priorität: **16.08.90 DE 4025897**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.92 Patentblatt 92/12

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
29.11.95 Patentblatt 95/48

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI NL SE

Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 628 275 DE-A- 3 150 569
DE-A- 3 324 994 GB-A- 703 761
US-A- 2 124 539 US-A- 3 301 194
US-A- 3 858 559

Patentinhaber: **KARL HIESTAND FLUIDTECH-
NIK**

Postfach 12 45
D-88618 Pfullendorf (DE)

Erfinder: **Hiestand, Thomas**
Mühlweg 2
W-7798 Pfullendorf (DE)

Vertreter: **Engelhardt, Guido, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Postfach 13 50
D-88003 Friedrichshafen (DE)

EP 0 475 041 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Arbeitsmaschine nach Art einer Treibschieberpumpe oder eines Treibschiebermotors mit einem in einem Gehäuse verdrehbar angeordneten Rotor, der in einer Arbeitskammer eingesetzt ist, die in einen Förderbereich und einen diesem gegenüberliegenden etwa gleichlang bemessenen Dichtbereich sowie zwischen diesen vorgesehene mit Einlaß- und Auslaßöffnungen ausgestattete Steuerbereiche unterteilt ist und eine gekrümmt ausgebildete Innenwandung aufweist, an der in dem Rotor radial verschiebbar angeordnete Schieber im Förder- und Dichtbereich dichtend anliegen, und wobei der Förder- und Dichtbereich mit unterschiedlichen Radien konzentrisch um die Rotationsachse des Rotors gekrümmt sind und der Radius des Förderbereichs größer bemessen ist als der Radius des Dichtbereichs.

Eine Rotationspumpe dieser Art ist durch die DE-A-3812794 bekannt. Bei dieser Pumpe sind jeweils zwei einander gegenüberliegend angeordnete Schieber durch eine Platte gebildet und die Platten sind kammartig ineinandergesteckt und verschiebbar in durchgehenden in den Rotor eingearbeiteten Schlitten eingesetzt. Zwar sind die Platten in ihrer Länge derart bemessen, daß diese der Summe der Radien des Förder- und des Dichtbereiches entsprechen, so daß die Schieber in diesen Bereichen dichtend an der Innenwandung der Arbeitskammer anliegen, bei jeder Umdrehung des Rotors müssen die Platten aber zweimal um die Höhe der Förderkammer in den Schlitten verschoben werden. Pro Umdrehung des Rotors schlagen somit die Schieber, die eine hohe Gewichtskraft aufweisen, mehrfach in den Steuerbereichen an die Wandung an, für hohe Drehzahlen ist demnach eine derartige Arbeitsmaschine, da die dadurch bedingten Betriebsgeräusche hoch und der durch das Aufschlagen hervorgerufene Verschleiß groß sind, nicht geeignet.

Des weiteren ist von Nachteil, daß die starr miteinander verbundenen Schieber nicht hydrostatisch ausgeglichen werden können. Die auf die Schieber im Förderbereich und in dem der Druckseite zugeordneten Verstellbereich einwirkenden Kräfte müssen somit in voller Höhe im Dichtbereich sowie in dem anderen Verstellbereich an dem Gehäuse abgestützt werden. Dies wiederum führt insbesondere während des Verstellens der Schieber zu hohen Reibungsverlusten und ebenfalls zu Geräuschen. Und da in den Rotor sich kreuzende durchgehende Schlitz, durch die auch die seitliche Abdichtung der Arbeitskammer beeinträchtigt wird, einzuarbeiten sind, ist eine hohe Stabilität nicht gegeben und der Rotor kann nicht beidseitig gelagert werden. Der Einsatzbereich der bekannten

Rotationspumpe ist daher äußerst beschränkt.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, eine Arbeitsmaschine der eingangs genannten Gattung in der Weise auszubilden, daß diese nicht nur sehr vielseitig, insbesondere zum Fördern von Medien und auch als Motor verwendbar ist, sondern daß vor allem eine beidseitige Lagerung des Rotors und ein geräuscharmer Betrieb bei geringen Reibungsverlusten möglich sind. Im Dichtbereich und dem einen Verstellbereich sollen hierbei die Schieber nicht zusätzlich durch eine Beaufschlagung der gegenüberliegend angeordneten Schieber an die Innenwandung des Gehäuses angepreßt werden. Dennoch soll gewährleistet sein, daß diese im Förder- und Dichtbereich dichtend an der Innenwandung anliegen. Der Bauaufwand, mittels dem dies zu bewerkstelligen ist, soll gering gehalten werden, auch soll die Stabilität des Rotors nicht beeinträchtigt sein.

Gemäß der Erfindung wird dies bei einer Arbeitsmaschine der vorgenannten Art dadurch erreicht, daß jeweils zwei in diametral einander gegenüberliegend in den Rotor eingearbeiteten schlitzartigen Aufnahmekammern eingesetzte Schieber über ein oder mehrere an diesen im Förder- und Dichtbereich anliegende im Rotor verschiebbar geführte Gestänge gegenseitig abgestützt sind, daß die Schieber und/oder der Rotor mit Freisparungen ausgestattet sind, durch die der innere Bereich einer Aufnahmekammer jeweils mit einer der neben dieser vorgesehenen Förderkammern des Rotors verbunden ist, und daß die Durchführungen der Gestänge im Rotor druckdicht ausgebildet sind.

Die Gestänge können hierbei in einfacher Ausgestaltung durch vorzugsweise jeweils zwei mit seitlichem Abstand zueinander und symmetrisch im Rotor angeordnete Bolzen gebildet sein, die radial verschiebbar im Rotor dichtend geführt und an deren Stirnflächen die Schieber im Förder- und Dichtbereich abgestützt sind.

Bei einer Arbeitsmaschine mit vier in einer Ebene in dem Rotor angeordneten Schiebern ist es aber auch möglich, das Gestänge durch eine in einer zentrischen Ausnehmung des Rotors radial verstellbare Scheibe mit einer zylindrischen oder quadratischen Querschnittsfläche oder durch eine Kugel und in den Rotor verschiebbar eingesetzte Bolzen oder an den Schiebern angeformte im Rotor druckdicht geführte Ansätze zu bilden, über die Schieber im Förder- und Dichtbereich an der Scheibe oder der Kugel abgestützt sind. Die Ausnehmung sollte hierbei eine Bohrung sein, deren Durchmesser mindestens um den Verstellweg der Schieber größer bemessen ist als der Durchmesser der zylindrischen Scheibe oder der Kugel bzw. als die Diagonale der quadratischen Scheibe.

Zweckmäßig ist es ferner, die Gestänge jeweils derart in den Rotor einzusetzen, daß die Wirkungslinien zwischen zwei Schiebern durch die Rotationsachse des Rotors verlaufen.

Des weiteren sollten die Schieber an ihrer an der Innenwandung der Arbeitskammer des Gehäuses anliegenden Stirnfläche mit einem Radius gekrümmt sein, der dem Krümmungsradius des Förderbereiches der Arbeitskammer entspricht.

Vorteilhaft ist es ferner, die beiden Steuerbereiche jeweils unter einem Radius zu krümmen, der größer bemessen ist als der Radius des Dichtbereiches der Arbeitskammer und der in die Radien des Förder- und Dichtbereiches übergeht und der Einlaßöffnung und/oder der Auslaßöffnung sollte jeweils eine nierenförmig ausgebildete Freisparung zuzuordnen sein, die vorzugsweise etwa konzentrisch zu den Steuerbereichen oder etwa konzentrisch zu dem Rotor verlaufen und sich ganz oder teilweise über deren Länge erstrecken. Auch sollte insbesondere bei der Förderung von Gasen der Rotor einen Außendurchmesser aufweisen, der dem zweifachen Radius des Dichtbereiches der Arbeitskammer entspricht, bei der Förderung von flüssigen Medien sollte dagegen des Außendurchmesser der kleiner als der doppelte Radius des Dichtbereiches bemessen sein.

Zur Reduzierung der Gewichtskraft der Schieber ist es angebracht, diese als Hohlkörper auszubilden und/oder mit Freisparungen zu versehen. Die Schieber können aber auch aus einem Werkstoff mit geringer Wichte hergestellt werden. Und um eine gute seitliche Abdichtung zu gewährleisten, sollte beiderseits des Rotors diese auf einem jeweils gleichen Durchmesserbereich übergreifende Dichtscheibenangeordnet sein.

Werden bei einer nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 ausgebildeten Arbeitsmaschine die Schieber gemäß der Erfindung jeweils in Aufnahmekammern eingesetzt, deren Grund an eine der benachbarten Förderkammern angeschlossen ist, und werden jeweils zwei einander gegenüberliegend angeordnete Schieber über ein Gestänge abgestützt, dessen Durchführungen im Rotor druckdicht ausgebildet sind, so ist es möglich, die inneren Stirnseiten der Schieber im Förderbereich und in dem der Druckseite zugeordneten Verstellbereich mit dem gleichen Druckmitteldruck zu beaufschlagen wie deren äußere Stirnseiten, so daß im Dichtbereich und in dem anderen Verstellbereich nahezu keine Kräfte an dem Gehäuse abzustützen sind. Im Förderbereich sowie in einem der Verstellbereiche sind die Schieber somit hydrostatisch ausgeglichen und beeinflussen die jeweils gegenüberliegenden Schieber nicht, sie liegen aber dennoch, da über die Gestänge eine starre Verbindung geschaffen ist, gesteuert durch den Dichtbereich dichtend an der Innenwandung der Arbeitskammer

an. Auch bei mit hohen Drehzahlen umlaufenden Rotoren ist demnach gewährleistet, daß die Reibungsverluste und der dadurch bedingte Verschleiß an den Schiebern und dem Gehäuse gering sind und daß keine hohen Betriebsgeräusche auftreten, eine lange Lebensdauer der vorschlagsgemäß ausgebildeten Arbeitsmaschine ist demnach gewährleistet.

Des weiteren ist von Vorteil, daß in den Rotor keine durchgehenden die Schieber aufnehmenden Aussparungen einzuarbeiten sind und dieser somit nicht in unnötiger Weise geschwächt wird. Die Durchführungen der Gestänge können vielmehr als Bohrungen ausgebildet werden. Auch kann der Rotor beidseitig gelagert werden, eine druckdichte Abdichtung der Durchführungen der Gestänge sowie der Aufnahmekammern ist somit ohne Schwierigkeiten zu bewerkstelligen. Dies wirkt sich ebenfalls günstig auf das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Arbeitsmaschine aus. Und da die Schieber wie auch die Gestänge massearm gestaltet und leicht verschiebbar in den Aufnahmekammern bzw. den Durchführungen gelagert werden können, ist trotz des geringen Bauaufwandes ein störungsfreier Betrieb, und zwar auch bei hohen Drehzahlen des Rotors, sichergestellt.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der gemäß der Erfindung ausgebildeten Arbeitsmaschine dargestellt, die nachfolgend im einzelnen erläutert sind. Hierbei zeigt:

Figur 1

eine mit einem in einem Gehäuse eingesetzten Rotor versehene Arbeitsmaschine in einem Axialschnitt,

Figur 2

die Arbeitsmaschine nach Figur 1 in einem Schnitt nach der Linie II - II der Figur 1,

Figur 3

die bei der Arbeitsmaschine nach Figur 1 vorgesehenen Schieber mit den Gestängen in Ansicht,

Figur 4

eine weitere Ausführungsform einer Arbeitsmaschine gemäß Figur 1 in einem Axialschnitt,

Figur 5

die Arbeitsmaschine nach Figur 8 in einem Schnitt nach der Linie V - V der Figur 4.

Figuren 6 und 7

jeweils ein bei der Arbeitsmaschine nach Figur 4 vorgesehenes Schieberpaar in unterschiedlichen Ausgestaltungen und

Figur 8

eine andersartige Ausführungsform des die Schieber abstützenden Gestänges bei der Arbeitsmaschine nach Figur 4 in einer Darstellung gemäß Figur 5.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte und mit 1 bezeichnete Arbeitsmaschine dient zum Fördern

von flüssigen oder gasförmigen Medien und besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 2, in das eine Arbeitskammer 3 mit einer gekrümmt ausgebildeten Innenwandung 4 eingearbeitet ist, sowie einem in dieses eingesetzten Rotors 11, der mittels einer aus dem Gehäuse 2 herausgeführten Welle 12 von einem nicht gezeigten Motor angetrieben werden kann. Seitlich neben dem Gehäuse 2 sind jeweils eine Dichtscheibe 5 und 6 sowie ein Flansch 7 und 8 angeordnet, die durch Schrauben 9 miteinander verspannt sind. Mittels Lager 13 und 14 ist der Rotor 11 drehbar in den Flanschen 7 und 8 gelagert, und der Durchgang der Welle 12 durch den Flansch 7 ist mit Hilfe einer Dichtung 10 abgedichtet.

In den Rotor 11 sind jeweils paarweise einander gegenüberliegend und gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete Aufnahmekammern 15, 15', 16, 16' und 17, 17' eingearbeitet, in denen Schieber 18, 18', 19, 19' und 20, 20' eingesetzt sind. Über Gestänge 21, 22 und 23 sind die Schieber 18, 18' bzw. 19, 19' bzw. 20, 20' beim Durchfahren eines Förderbereiches F und eines Dichtbereiches D aneinander abgestützt. Die Gestänge 21, 22 und 23 sind hierbei jeweils durch zwei mit seitlichem Abstand zueinander angeordneten Bolzen 24, 24', 25, 25', 26, 26' gebildet, die in den Rotor 11 eingearbeitete Bohrungen 27, 27', 28, 28' und 29, 29' dichtend eingesetzt sind.

Außerdem weist die Pumpe 1 eine Einlaßöffnung 31 sowie eine Auslaßöffnung 33 auf, denen jeweils nierenförmig ausgebildete Freisparungen 32 bzw. 34 zugeordnet sind.

Die Arbeitskammer 3 des Gehäuses 2 ist, wie dies in Figur 2 eingezeichnet ist, in einen mit F gekennzeichneten Förderbereich sowie einen diametral diesem gegenüberliegenden Dichtbereich D unterteilt, und zwischen diesen ist jeweils ein Steuerbereich St_1 bzw. St_2 vorgesehen. Der Förderbereich F wie auch der Dichtbereich D sind konzentrisch zur Rotationsachse A des Rotors 11 gekrümmt ausgebildet, und zwar mit den unterschiedlichen Radien R_1 und R_2 . Der Radius R_1 ist hierbei jedoch größer bemessen als der Radius R_2 und die Differenz zwischen diesen bildet die Höhe der Förderzellen zwischen zwei der Schieber 18, 19, 20, 18', 19' und 20'. Außerdem sind in die Schieber 18, 18', 19, 19' und 20, 20' in deren Seitenflächen Freisparungen 35, 35', 36, 36' bzw. 37, 37' eingearbeitet, durch die jeweils der untere Bereich 15'', 16'' und 17'' der Aufnahmekammern 15, 15', 16, 16' und 17, 17' mit einer der benachbarten Förderkammern des Rotors 11, bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel mit der jeweiligen Aufnahmekammer 15, 15', 16, 16' und 17, 17' nachfolgenden Förderkammer verbunden ist. Der in den Förderkammern herrschende Druckmitteldruck wird somit in den unteren Bereich 15'', 16'' und 17'' der

Aufnahmekammern 15, 15', 16, 16' und 17, 17' eingeleitet und wirkt demnach, da die Durchführungen der Bolzen 24, 24', 25, 25' und 26, 26' im Rotor 11 druckdicht gestaltet sind, auch auf die inneren Stirnflächen der Schieber 18, 18', 19, 19' und 20, 20' ein, so daß diese hydrostatisch ausgeglichen sind und keine Kraft auf den jeweils gegenüberliegenden Schieber einwirkt.

Die Gestänge 21, 22 und 23 bzw. die diese bildenden Bolzen 25, 25', 26, 26' und 27, 27' sowie die jeweils zugeordneten Schieber 18, 18', 19, 19' und 20, 20' sind hierbei derart bemessen, daß deren Länge und Höhe der Summe der Radien R_1 und R_2 des Förder- und Dichtbereiches F und D entsprechen. Dadurch ist gewährleistet, daß trotz des hydraulischen Ausgleichs der Schieber 18, 18', 19, 19', 20, 20' im Förderbereich F diese dennoch dichtend an der Innenwandung 4 der Arbeitskammer 3 anliegen. Und da die Stirnflächen 30 der Schieber 18, 18', 19, 19', 20, 20' mit einem Radius gekrümmt sind, der dem Krümmungsradius R_1 des Förderbereiches F entspricht, ist eine zuverlässige flächige Abdichtung gegeben.

Bei Inbetriebnahme der Arbeitsmaschine 1 wird durch den angetriebenen Rotor 11 im Steuerbereich St_1 das Druckmedium über die Einlaßöffnung 31 sowie die nierenförmige Freisparung 32 angesaugt und in den um die Rotationsachse A des Rotors 11 gekrümmten Förderbereich F gefördert. Sobald beispielsweise der Schieber 20' den Förderbereich F erreicht, wird dieser Bereich zur Auslaßöffnung 33 hin abgedichtet und das eingeschlossene Druckmedium wird von dem Schieber 20' in die Auslaßleitung 33 gedrückt; es wird somit in Abhängigkeit von dem Gegendruck ein Druck aufgebaut. Bevor jedoch der Schieber 20' den Förderbereich F verläßt, hat der nachfolgende Schieber 19' den Förderbereich F erreicht und durch diesen wird nun das eingeschlossene Druckmedium weiter gefördert.

Auch im Dichtbereich D, der ebenfalls um die Rotationsachse A des Rotors 11 gekrümmt ist, allerdings mit dem kleineren Radius R_2 , liegen die Schieber 18, 18', 19, 19', 20, 20', zumal deren äußere Stirnflächen 30 mit dem Radius R_1 des Förderbereiches F gekrümmt ausgebildet sind, nahezu flächig an der Innenwandung 4 an. Und da die Schieber 18, 18', 19, 19', 20, 20' über die Gestänge 21, 22, 23 beim Durchfahren des Förder- und Dichtbereiches D und F gewissermaßen starr miteinander gekoppelt sind, ist gewährleistet, daß trotz der Beaufschlagung der inneren Bereiche 15'', 16'' und 17'' der Aufnahmekammern 15, 15', 16, 16', 17, 17' die Schieber 18, 18', 19, 19', 20, 20' im Förderbereich F dichtend an der Innenwand 4 der Arbeitskammer 3 anliegen.

Die Schieber 18, 18', 19, 19', 20, 20' sind somit nur beim Durchfahren des Förder- und Dicht-

bereiches F und D durch die Gestänge 21, 22, 23 zwangsgeführt, in dem im Durchmesser großer bemessenen der Druckseite zugeordneten Steuerbereich St_2 sind sie ebenfalls hydrostatisch ausgeglichen und können durch die Verstellkurve des Steuerbereichs St_2 leicht verstellt werden. Schlagende Geräusche treten somit, zumal die Schieber 18, 18', 19, 19', 20, 20' massearm gestaltet werden können, auch bei einem mit hohen Drehzahlen umlaufenden Rotor 11 nicht auf. Und da die Aufnahmekammern 15, 15', 16, 16', 17, 17' ohne Schwierigkeiten durch eine entsprechende Ausbildung der Durchführungen der Bolzen 24, 25, 26 im beiderseitig gelagerten Rotor 11 wie auch der seitlich neben diesen angeordneten Dichtscheiben 5 und 6, die den Rotor 11 jeweils auf einem gleichen Durchmesserbereich durchgreifen, druckdicht abgedichtet werden können, sind auch bei hohen Betriebsdrücken die in Kauf zu nehmenden Druckverluste gering und es ist ein guter Wirkungsgrad gegeben.

Die in den Figuren 4 bis 8 im einzelnen dargestellte und mit 41 bezeichnete Arbeitsmaschine ist in gleicher Weise aufgebaut wie die Arbeitsmaschine 1 nach den Figuren 1 bis 3. In einem Gehäuse 42 ist hierbei wiederum in einer mit einer gekrümmten Innenwandung 44 versehenen Arbeitskammer 43 ein Rotor 51 eingesetzt, der mittels einer Welle 52 antreibbar und dessen Arbeitskammer 43 durch seitliche Dichtscheiben 45 und 46 abgedichtet ist. Außerdem ist der Rotor 51 durch Lager 53 und 54 in Flanschen 47 und 48, die durch Schrauben 49 miteinander verspannt sind, beidseitig gelagert, und die Durchführung der Welle 42 ist in dem Flansch 47 durch eine Dichtung 50 abgedichtet.

Bei der Arbeitsmaschine 41 sind vier in einer Ebene angeordnete jeweils paarweise einander gegenüberliegende Schieber 58, 58' und 59, 59' vorgesehen, die radial verschiebbar in schlitzzartigen Aufnahmekammern 55, 55' und 56, 56' eingesetzt sind. Über ein den Schiebern 58, 58' und 59, 59' jeweils gemeinsames Gestänge 61 bzw. 61' sind diese im Förder- und Dichtbereich aneinander abgestützt.

Die Gestänge 61 bzw. 61' bestehen hierbei, wie dies insbesondere den Figuren 5 und 8 zu entnehmen ist, aus in einer zentrischen Ausnehmung 60 bzw. 60' des Rotors 51 eingesetzten Scheibe 62 bzw. 62' mit einer zylindrischen bzw. quadratischen Außenmantelfläche und an dieser anliegenden Bolzen 63, 63' und 64, 64', die in den Rotor 51 eingearbeiteten Bohrungen 65, 65' und 66, 66' druckdicht verschiebbar geführt sind. Die Ausnehmungen 60 bzw. 60' sind hierbei jeweils als Bohrungen ausgebildet, deren Durchmesser mindestens um den Verstellweg der Schieber 58, 58' und 59, 59' größer bemessen ist als der Durchmesser

der zylindrischen Scheibe 62 bzw. als die Diagonale der quadratischen Scheibe 62'. Auf diese Weise kann die Scheibe 62 bzw. 62' bei Rotation des Rotors 51 eine oszillierende Bewegung ausführen, dennoch ist die Koppelung zweier einander gegenüberliegender Schieber 58, 58' und 59, 59' im Förder- und Dichtbereich gegeben, wobei die Wirkungslinie eines Schieberpaares durch die Rotationsachse des Rotors 51 verläuft.

Des weiteren sind die Schieber 58, 58' und 59, 59' im Förderbereich und in einem druckseitigen Verstellbereich der Arbeitsmaschine 41 hydraulisch ausgeglichen. Dazu sind in die Schieber 58, 58' und 59, 59' Freisparungen 67, 67' eingearbeitet, die an eine der jeweiligen Aufnahmekammer 55, 55' und 56, 56' benachbarten Förderkammer angeschlossen sind. In dem unteren Bereich der Aufnahmekammern 55, 55' und 56, 56' herrscht somit der gleiche Druckmitteldruck wie in den mit diesen verbundenen Förderkammern. Zu dem gleichen Zweck können aber auch, wie dies in Figur 8 eingezeichnet ist, jeweils eine Bohrung 69 in den Rotor 51 eingearbeitet werden, durch die der Grund einer Aufnahmekammer mit der nachfolgenden Förderkammer verbunden ist.

Die Arbeitsmaschine 41 nach Figur 5 ist ebenfalls mit einer Einlaßöffnung 71 mit zugehöriger nierenförmig gestalteter Freisparung 72 und einer Auslaßöffnung 73 mit zugehöriger nierenförmig gestalteter Freisparung 74 ausgestattet, außerdem können die Schieber 58, 58', 59, 59', wie dies in Figur 7 gezeigt ist, um deren Gewichtskraft zu reduzieren, Freisparungen 68 aufweisen.

Patentansprüche

1. Arbeitsmaschine nach Art einer Treibschieberpumpe oder eines Treibschiebermotors mit einem in einem Gehäuse verdrehbar angeordneten Rotor, der in einer Arbeitskammer eingesetzt ist, die in einen Förderbereich und einen diesem gegenüberliegenden etwa gleichlang bemessenen Dichtbereich sowie zwischen diesen vorgesehene mit Einlaß- und Auslaßöffnungen ausgestattete Steuerbereiche unterteilt ist und eine gekrümmt ausgebildete Innenwandung aufweist, an der in dem Rotor radial verschiebbar angeordnete Schieber im Förder- und Dichtbereich dichtend anliegen, und wobei der Förder- und Dichtbereich mit unterschiedlichen Radien konzentrisch um die Rotationsachse des Rotors gekrümmt sind und der Radius des Förderbereichs größer bemessen ist als der Radius des Dichtbereichs,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils zwei in diametral einander gegenüberliegend in den Rotor (11; 51) eingearbeiteten schlitzzartigen Aufnahmekammern (15, 15',

- 16, 16', 17, 17'; 55, 55', 56, 56') eingesetzte Schieber (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') über ein oder mehrere an diesen im Förderbereich (F) und Dichtbereich (D) anliegende im Rotor (11; 51) verschiebbar geführte Gestänge (21, 22, 23; 61, 61') gegenseitig starr abgestützt sind, daß die Schieber (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') und/oder der Rotor (11; 51) mit Freisparungen (35, 35', 36, 36', 37, 37'; 67, 67') ausgestattet sind, durch die der innere Bereich (15'', 16'', 17'') einer Aufnahmekammer (15, 15', 16, 16', 17, 17'; 55, 55', 56, 56') jeweils mit einer der neben diesen vorgesehenen Förderkammern des Rotors (11; 51) verbunden ist, und daß die Durchführungen (Bohrungen 27, 27', 28, 28', 29, 29'; 65, 65', 66, 66') der Gestänge (21, 22, 23; 61, 61') im Rotor (11; 51) druckdicht ausgebildet sind.
2. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gestänge (21, 22, 23) durch vorzugsweise jeweils zwei mit seitlichem Abstand zueinander und symmetrisch im Rotor (11) angeordnete Bolzen (24, 24', 25, 25', 26, 26') gebildet sind, die radial verschiebbar im Rotor (11) dichtend geführt und an deren Stirnflächen die Schieber (18, 18', 19, 19', 20, 20') im Förder- und Dichtbereich (F, D) abgestützt sind.
3. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer Arbeitsmaschine (41) mit vier in einer Ebene in dem Rotor (51) angeordneten Schiebern (58, 58', 59, 59') das Gestänge (61) durch eine in einer zentrischen Ausnehmung (60) des Rotors (51) radial verstellbare Scheibe (62, 62') mit einer zylindrischen oder quadratischen Querschnittsfläche oder durch eine Kugel und in den Rotor (51) verschiebbar eingesetzte Bolzen (63, 63', 64, 64') oder an den Schiebern angeformte im Rotor dichtend geführte Ansätze gebildet ist, über die Schieber (58, 58', 59, 59') im Förder- und Dichtbereich (F, D) an der Scheibe (62, 62') oder der Kugel abgestützt sind.
4. Arbeitsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in den Rotor (51) eingearbeitete, die Schieber (62, 62') bzw. die Kugel aufnehmende Ausnehmung (60) jeweils als Bohrung ausgebildet ist, deren Durchmesser mindestens um den Verstellweg der Schieber (58, 58', 59, 59') größer bemessen ist als der Durchmesser der zylindrischen Scheibe (62) oder der Kugel bzw. als die Diagonale der quadratischen Scheibe (62').
5. Arbeitsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gestänge (21, 22, 23; 61) jeweils derart in den Rotor (11; 51) eingesetzt sind, daß die Wirkungslinien zwischen zwei Schiebern (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') durch die Rotationsachse (A) des Rotors (11; 51) verlaufen.
6. Arbeitsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schieber 18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') an ihrer an der Innenwandung (4; 44) der Arbeitskammer (3; 43) des Gehäuses (2; 42) anliegenden Stirnfläche (30) mit einem Radius gekrümmt ausgebildet sind, der dem Krümmungsradius (R_1) des Förderbereiches (F) der Arbeitskammer (3; 43) entspricht.
7. Arbeitsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Steuerbereiche (St_1 , St_2) jeweils unter einem Radius gekrümmt ausgebildet sind, der größer bemessen ist als der Radius (R_2) des Dichtbereiches (D) der Arbeitskammer (3) und der in die Radien (R_1 , R_2) des Förder- und Dichtbereiches (F, D) übergeht.
8. Arbeitsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Einlaßöffnung (31; 71) und/oder der Auslaßöffnung (33; 73) jeweils eine nierenförmig ausgebildete Freisparung (32; 34; 72; 74) zugeordnet ist, die etwa konzentrisch zu den Steuerbereichen (St_1 , St_2) oder etwa konzentrisch zu dem Rotor (51) verlaufen und sich ganz oder teilweise über deren Länge erstrecken.
9. Arbeitsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (11) einen Außendurchmesser aufweist, der dem zweifachen Radius (R_2) des Dichtbereiches (D) der Arbeitskammer (3) entspricht oder kleiner als der doppelte Radius (R_2) des Dichtbereiches (D) bemessen ist.
10. Arbeitsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Reduzierung der Gewichtskraft der Schieber (58, 58', 59, 59') diese als Hohlkörper

ausgebildet und/oder mit Freisparungen (67, 67') versehen sind oder aus einem Werkstoff mit geringer Wichte bestehen.

11. Arbeitsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß beiderseits des Rotors (11; 51) diesen auf einem jeweils gleichen Durchmesserbereich übergreifende Dichtscheiben (5, 6; 45, 46) angeordnet sind.

Claims

1. A machine of the sliding vane pump or sliding vane motor type with a rotating rotor arranged in a housing, the rotor being inserted within a chamber divided into a pumping area and a sealing area opposite to the pumping area and of approximately the same length, and also divided into control areas between the latter areas being provided with inlet and outlet openings, with the inside walls of the chamber being curved and having the radially movable slide valves which are fitted inside the rotor forming a sealing contact in the pumping area and the sealing area, and with the pumping area and the sealing area arranged in concentric curves of differing radii around the axis of rotation of the rotor, the radius of the pumping area being larger than the radius of the sealing area,
characterized in that,
 in each case, two slide valves (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') inserted in slot-like mounting chambers (15, 15', 16, 16', 17, 17'; 55, 55', 56, 56') worked into the rotor (11; 51) diametrically opposite to one another are mutually rigidly supported by means of one or more rods (21, 22, 23; 61, 61') contacting the aforementioned slide valves in the pumping area (F) and the sealing area (D) which are mounted in a movable arrangement, that the slide valves (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') and/or the rotor (11; 51) have slots (35, 35', 36, 36', 37, 37'; 67, 67') through which the internal area (15'', 16'', 17'') of each mounting chamber (15, 15', 16, 16', 17, 17'; 55, 55', 56, 56') is connected to one of the adjacent pumping chambers of the rotor (11; 51), and that the passageways (holes 27, 27', 28, 28', 29, 29'; 65, 65', 66, 66') for the rods (21, 22, 23; 61, 61') in the rotor have a pressure-tight configuration.
2. The machine in accordance with Claim 1,
characterized in that,
 each of the rods (21, 22, 23) is preferably formed by two pins (24, 24', 25, 25', 26, 26') arranged laterally to one another and mounted symmetrically in the rotor (11), the aforementioned pins being radially movable within the rotor in a sealing mounting and with the slide valves (18, 18', 19, 19', 20, 20') being supported against the ends of the aforementioned pins in the pumping area and the sealing area (F, D).
3. The machine in accordance with Claim 1,
characterized in that,
 in a machine (41) with four slide valves (58, 58', 59, 59') arranged on one plane in the rotor (51), the rod (61) is formed by a radially movable disk (62, 62') arranged in a central void (60) of the rotor and having a cylindrical or square cross-section, or by a ball and movable pins (63, 63', 64, 64') inserted in the rotor (51), or by projections formed onto the slide valves mounted in the rotor so as to form a seal, by means of which aforementioned pins and projections the slide valves (58, 58', 59, 59') are supported against the disk (62, 62') or the ball.
4. The machine in accordance with Claim 3,
characterized in that,
 the void (60) formed into the rotor (51) which accommodates the slide valves (62, 62') or the ball is produced as a hole with a diameter which is larger than that of the cylindrical disk (62) or ball or larger than the length of the diagonals of the square disk (62') by at least the length of the adjustment movement of the slide valves (58, 58', 59, 59').
5. The machine in accordance with one or more of Claims 1 to 4,
characterized in that,
 the rods (21, 22, 23; 61) are inserted into the rotor (11; 51) in such a manner that the lines of action between the two slide valves (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') run through the axis of rotation (A) of the rotor (11; 51).
6. The machine in accordance with one or more of Claims 1 to 5,
characterized in that,
 the end (30) of the slide valves (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') which contacts the inside wall (4; 44) of the chamber (3; 43) of the housing (2; 42) have a curved radius which corresponds to the radius of curvature (R₁) of the pumping area (F) of the chamber (3; 43).
7. The machine in accordance with one or more of Claims 1 to 6,
characterized in that,

the two control areas (St_1 , St_2) are curved with a radius larger than the radius (R_2) of the sealing area (D) of the chamber (3), with this radius changing into the radii (R_1 , R_2) of the pumping area and the sealing area (F, D).

8. The machine in accordance with one or more of Claims 1 to 7,

characterized in that,

a kidney shaped slot (32; 34; 72; 74) is assigned to the inlet opening (31; 71) and/or outlet opening (33; 73), with the aforementioned slots running approximately concentrically to the control areas (St_1 , St_2) or approximately concentrically to the rotor (51) and extending fully or partially along the length of the aforementioned control areas.

9. The machine in accordance with one or more of Claims 1 to 8,

characterized in that,

The rotor (11) has an external diameter corresponding to twice the radius (R_2) of the sealing area (D) of the chamber (3) or smaller than twice the radius (R_2) of the sealing area (D).

10. The machine in accordance with one or more of Claims 1 to 9,

characterized in that,

in order to reduce the weight of the slide valves (58, 58', 59, 59'), they are produced as hollow bodies and/or are provided with slots (67, 67') or are made of a lightweight material.

11. The machine in accordance with one or more of Claims 1 to 10,

characterized in that,

sealing disks (5, 6; 45, 46) are arranged on both sides of the rotor (11; 51) with their diameters being larger than that of the rotor (11; 51) by an equal amount.

Revendications

1. Machine de travail ressemblant à une pompe à tiroir moteur ou à un moteur à tiroir moteur, comprenant un rotor logé en rotation dans un carter et inséré dans une chambre de travail subdivisée en une section de refoulement et, opposée à celle-ci et de longueur à peu près identique, une section d'étoupage avec, entre celles-ci, des sections de commande munies d'ouvertures d'entrée et de sortie, la chambre de travail ayant une paroi intérieure courbée, dans les secteurs refoulement et étoupage de laquelle portent de manière étanche des tiroirs radialement déplaçables dans le rotor, où les

sections refoulement et étoupage aux rayons différents sont courbées concentriquement autour de l'axe de rotation du rotor et où le rayon de la section refoulement est supérieur à celui de la section d'étoupage,

caractérisée en ce que

respectivement deux tiroirs (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') insérés dans des chambres de logement sous la forme de fentes (15, 15', 16, 16' 17, 17'; 55, 55', 56, 56') pratiquées diamétralement opposées dans le rotor (11; 51), s'appuient rigidement l'un contre l'autre par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs tringleries (21, 22, 23; 61, 61') déplaçables dans le rotor (11; 51) et portant sur les tiroirs au niveau des sections refoulement (F) et étoupage (D), que les tiroirs (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') et/ou le rotor (11; 51) sont munis d'évidements (35, 35', 36, 36', 37, 37'; 67, 67') par lesquels la section intérieure (15'', 16'', 17'') d'une chambre de logement (15, 15', 16, 16' 17, 17'; 55, 55', 56, 56') est liée respectivement à une des chambres de refoulement du rotor (11; 51) prévues à côté de celles-ci, et que les passages (perçages 27, 27', 28, 28', 29, 29'; 65, 65', 66, 66') des tringleries (21, 22, 23; 61, 61') dans le rotor (11; 51) sont étanches aux pressions.

2. Machine de travail d'après la revendication 1,

caractérisée en ce que

les tringleries (21, 22, 23) sont formées de préférence par respectivement deux boulons (24, 24', 25, 25', 26, 26') disposés symétriquement et à une certaine distance latérale l'un de l'autre dans le rotor (11), qui se déplacent radialement de manière étanche dans le rotor (11), et aux faces frontales desquels les tiroirs (18, 18', 19, 19', 20, 20') s'appuient au niveau des sections refoulement et étoupage (F, D).

3. Machine de travail d'après la revendication 1,

caractérisée en ce que

dans le cas d'une machine de travail (41) comportant quatre tiroirs (58, 58', 59, 59') disposés dans un même plan dans le rotor (51), la tringlerie (61) est formée par un disque (62, 62') à section cylindrique ou carrée, déplaçable radialement dans un évidement centré (60) du rotor (51), ou par une bille et des boulons (63, 63', 64, 64') montés déplaçables dans le rotor (51), ou par des embouts formés sur les tiroirs et menés de manière étanche dans le rotor, par l'intermédiaire desquels les tiroirs (58, 58', 59, 59') s'appuient au niveau des sections refoulement et étoupage (F, D) sur le disque (62, 62') ou la bille.

4. Machine de travail d'après la revendication 3, caractérisée en ce que l'évidement (60) pratiqué dans le rotor (51) et logeant les tiroirs (62, 62') ou la bille est conçue respectivement sous forme d'un perçage dont le diamètre est plus grand d'au moins la course de réglage des tiroirs (58, 58', 59, 59') que le diamètre du disque cylindrique (62) ou de la bille ou de la diagonale du disque carré (62'). 5 10
5. Machine de travail d'après une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les tringleries (21, 22, 23; 61) sont insérées respectivement dans le rotor (11; 51) de sorte que les lignes d'action entre les tiroirs (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') traversent l'axe de rotation (A) du rotor (11; 51). 15 20
6. Machine de travail d'après une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la face frontale (30) des tiroirs (18, 18', 19, 19', 20, 20'; 58, 58', 59, 59') portant sur la paroi intérieure (4; 44) de la chambre de travail (3; 43) du carter (2; 42) sont courbées avec un rayon correspondant au rayon de courbure (R_1) de la section refoulement (F) de la chambre de travail (3; 43). 25 30
7. Machine de travail d'après une ou plusieurs des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les deux sections de commande (St_1 , St_2) sont courbées respectivement avec un rayon plus grand que le rayon (R_2) de la section d'étoupage (D) de la chambre de travail (3) et qui passe dans les rayons (R_1 , R_2) des sections refoulement et étoupage (F, D). 35 40
8. Machine de travail d'après une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que, à l'ouverture d'entrée (31; 71) et/ou à l'ouverture de sortie (33; 73), il est assigné respectivement un évidement réniforme (32; 34; 72; 74) à peu près concentrique par rapport aux sections de commande (St_1 , St_2) ou par rapport au rotor (51) et qui s'étendent totalement ou partiellement sur leurs longueurs. 45 50
9. Machine de travail d'après une ou plusieurs des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que, le rotor (11) a un diamètre extérieur correspondant à deux fois le rayon (R_2) de la section d'étoupage (D) de la chambre de travail (3) ou qui est inférieur au double rayon (R_2) de la section d'étoupage (D). 55
10. Machine de travail d'après une ou plusieurs des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que, pour réduire la pesanteur des tiroirs (58, 58', 59, 59'), ceux-ci sont conçus sous la forme de corps creux et/ou comportent des évidements (67, 67') ou consistent d'un matériau d'un faible poids spécifique.
11. Machine de travail d'après une ou plusieurs des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que, de part et d'autre du rotor (11; 51), il est prévu des disques d'étoupage (5, 6; 45, 46) le chevauchant sur une section respectivement identique.

FIG. 1

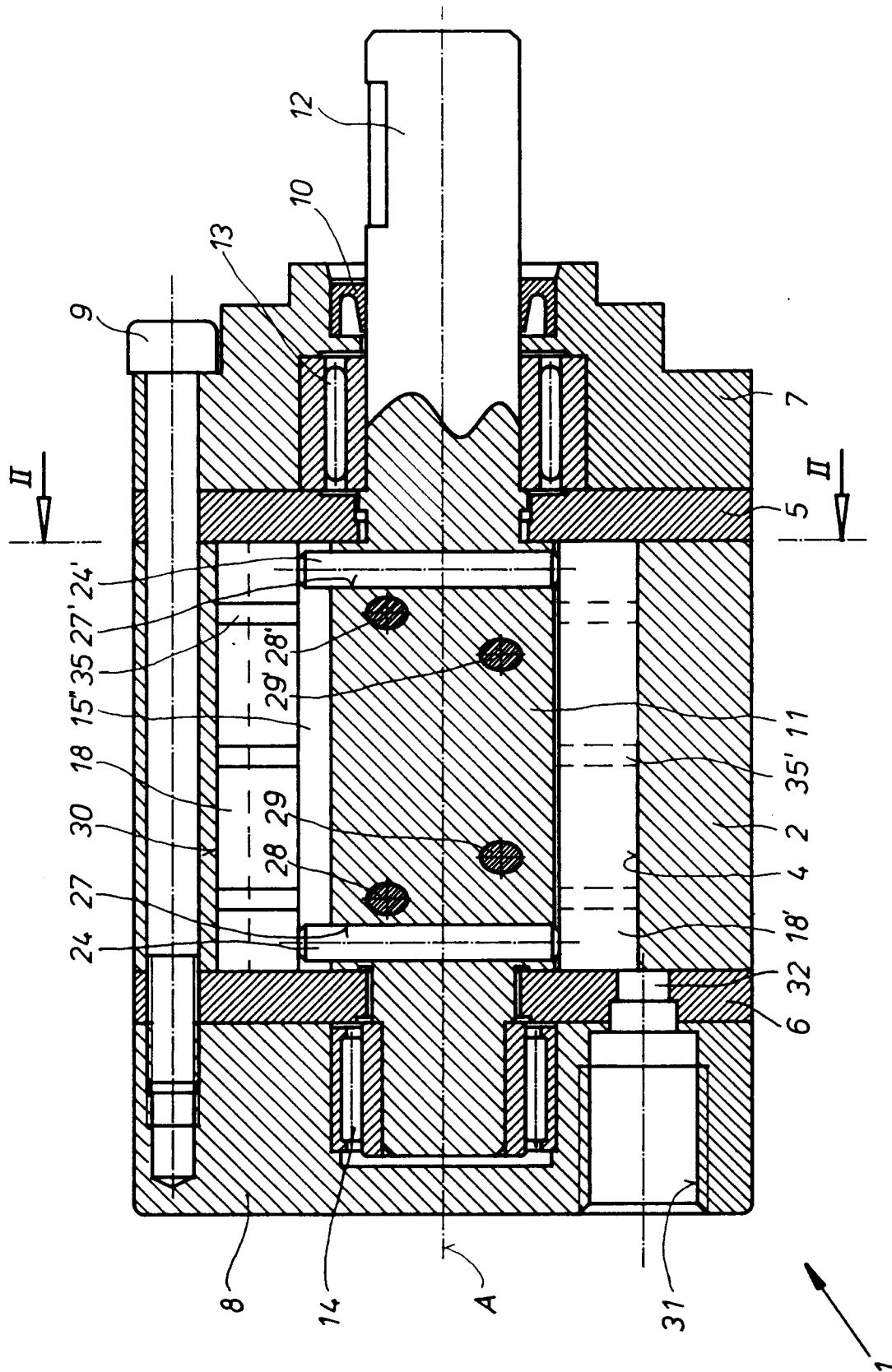


FIG. 2

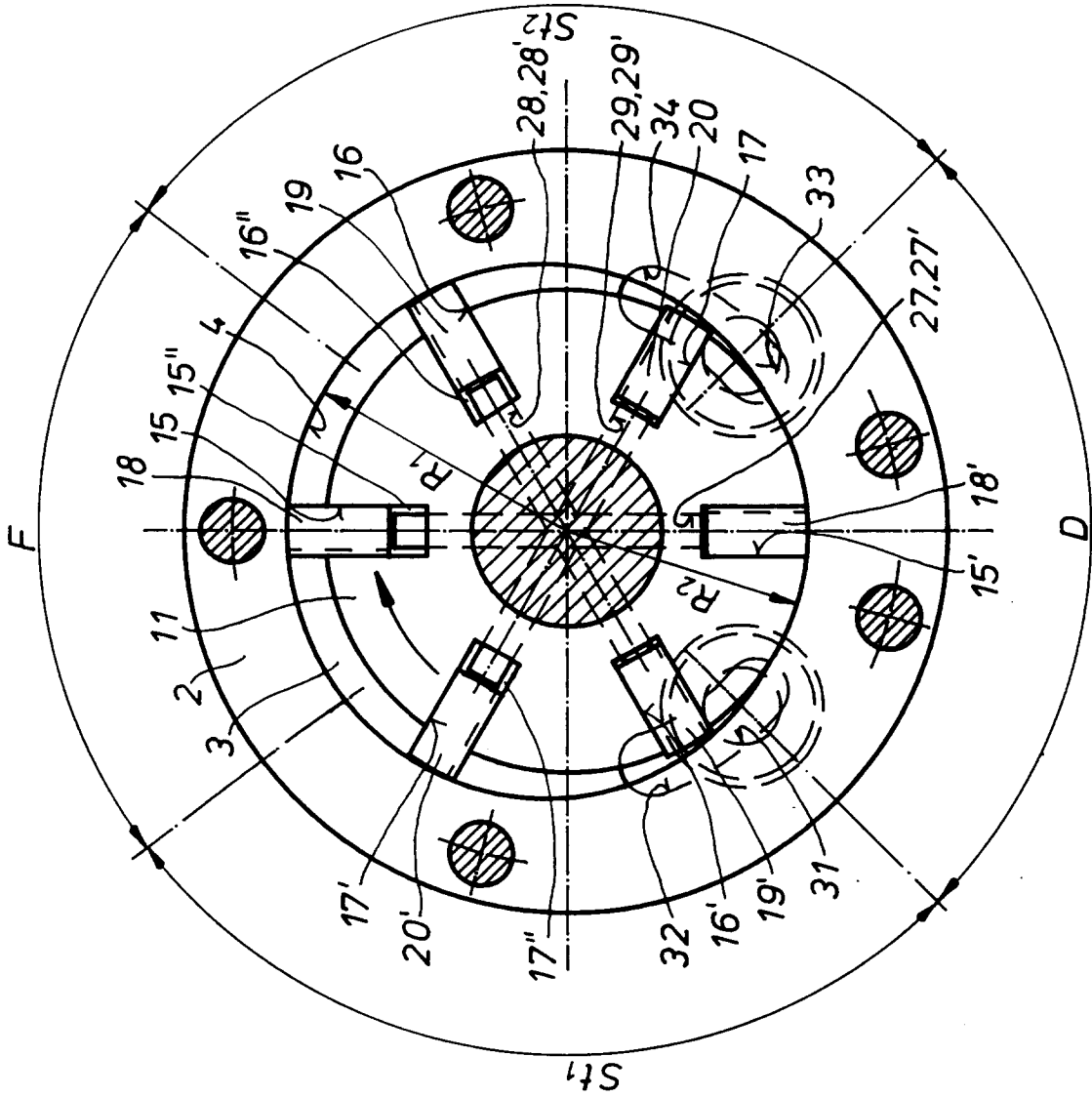


FIG. 3

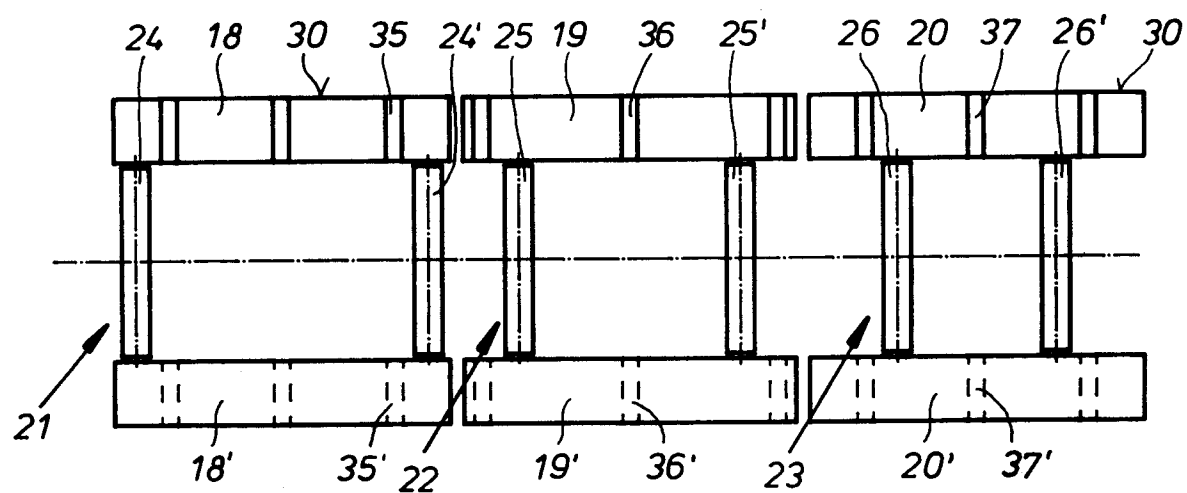


FIG. 6

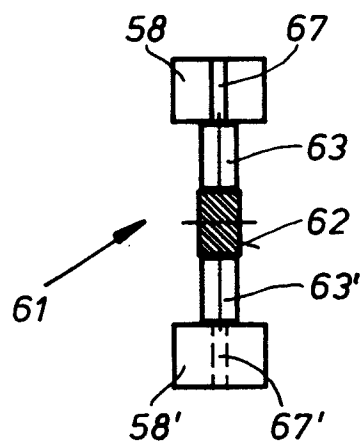


FIG. 7

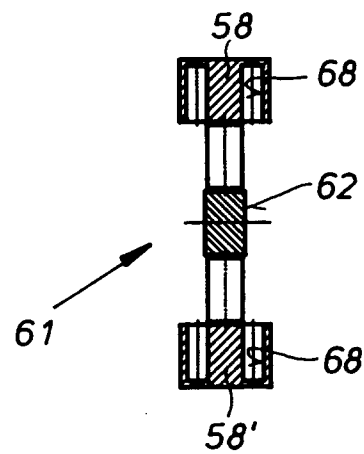


FIG. 4

