(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 118 490 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(21) Anmeldenummer: **07857029.8**

(22) Anmeldetag: **21.12.2007**

(51) Int Cl.:
F04C 9/00 *(2006.01)* ***F04C 15/00*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/011306

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/080574 (10.07.2008 Gazette 2008/28)

(54) **KREISKOLBENMASCHINE**

PLANETARY ROTATION MACHINE

MACHINE À PISTON ROTATIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **02.01.2007 DE 102007001021**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.11.2009 Patentblatt 2009/47

(73) Patentinhaber: **Raubacher, Heinz**
71665 Vaihingen (DE)

(72) Erfinder: **Raubacher, Heinz**
71665 Vaihingen (DE)

(74) Vertreter: **Fleck, Hermann-Josef**
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-92/16728 **GB-A- 2 262 965**
US-A- 4 636 157

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 118 490 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kreiskolbenmaschine mit mindestens einem entlang eines zumindest teilweisen Kreisbogens gekrümmten Ringkanal, in dem ein Kolben beweglich in einem eine Bewegung vermittelnden, über einen Fluidanschluss einströmenden und über einen anderen Fluidanschluss ausströmenden Fluid gelagert ist, welcher über einen Hebel mit einem konzentrisch zu dem Kreisbogen mit seiner Drehachse koaxial angeordneten Drehkörper gekoppelt ist, wobei der Hebel durch einen in der Wandung des Ringkanals in Bewegungsrichtung des Kolbens eingebrachten, gedichteten Spalt zu dem Drehkörper geführt ist, wobei in den Spaltbereich zwischen dem Hebel (5) und den beidseitig benachbarten Wandabschnitten zum Verhindern eines Fluidaustritts Dichtmittel (13) eingebracht sind.

[0002] Eine Kreiskolbenmaschine dieser Art ist in der WO 92/16728 A, die als nächstliegenden Stand der Technik angesehen wird, offenbart. Bei dieser bekannten Kreiskolbenmaschine sind in einer torusförmigen Kammer mehrere Kolben angeordnet, die über einen Spalt der torusförmigen Kammer und über ein Getriebe mit einer zentralen Welle gekoppelt sind, um einen Drehantrieb zu bilden. In den Spalt des torusförmigen Ringkanals sind Dichtmittel eingebracht.

[0003] Auch die GB-A2 262 965 und die US-A-4 636 157 zeigen Kreiskolbenmaschinen mit in einem Ringkanal angeordneten Kolben, die über einen Spalt in dem Ringkanal mit einer zentralen Welle gekoppelt sind, wobei in dem Spalt Dichtmittel angeordnet sind.

[0004] Eine weitere Kreiskolbenmaschine ist in der DE 91 03 452 U1 angegeben. Bei dieser bekannten Kreiskolbenmaschine in Form eines Öldruckmotors wird in einem kreisringförmigen Gehäuse ein mit einem Antrieb verbundener Kolben durch Öldruckbeaufschlagung in Drehung versetzt. Hierzu wird in den rohrringförmigen Innenraum des Gehäuses mittels einer Öldruckpumpe über eine Öldruckleitung Öl zugeführt, um eine Voreilung des Kolbens zu erzielen. Zur Vermeidung von Ölstau-Energieverlusten, die durch einen Ölstau zwischen einer Kolbenwand und einer Wand eines Schiebers entstehen können, wird Öl über eine Saugleitung mittels einer zwischengeschalteten Absaugpumpe in diesem Bereich beseitigt, wodurch ein kontinuierlich gleichmäßiger Kolbenumlauf gewährleistet sein soll. Der Kolben ist an einer radial durch einen Spalt aus dem rohrringförmigen Gehäuse geführten umlaufbaren Kolbenscheibe angebracht, die an einer zentralen Motorwelle befestigt ist. Wie der Querschnitt nach Fig. 2 dieser Druckschrift zeigt, erstrecken sich die beiden den Rohrringraum umgebenden Motorhälften über die gesamte Querschnittsfläche des Motors, wobei die Welle durch die Motorhälften hindurchgeführt ist. Bei der gezeigten Ausführung kann sich der Öldruck innerhalb des Zylinders nach seinem Einstrom in den Zylinderraum in beiden Richtungen gleichermaßen ausbreiten, wobei die Saugleitung offenbar in einem Ölsumpf endet. Bei diesem Aufbau wird keine fortwährende Betriebsfunktion erreicht. Auch sind keine Angaben zu einer Abdichtung gemacht, die jedoch für die Funktion wesentlich ist.

[0005] In der DD 276 122 A1 ist ein Hydraulikmotor mit Getriebewirkung angegeben, mit dem bei niedrigen Drehzahlen bestimmte Drehwinkeleinstellungen möglich sind. Dabei sind um ein Zahnrad auf einer Welle, die in einem Gehäuse drehbar gelagert ist, radial Flachkolben mit keilförmiger Spitze zum Zahnrad hin und einer T-förmigen Ausbildung auf der dem Zahnrad abgewandten Seite in einer mit dem Gehäuse fest verbundenen Segmenthülse gleitbeweglich angeordnet. In einen Zylinderraum eindringendes Öl schiebt die Flachkolben mit der keilförmigen Spitze in die Verzahnung des Zahnrads. Durch die Teilungsdifferenz von Flachkolben und Zahnrad wird das Zahnrad gedreht, wobei sich ständig mehrere Kolben im Eingriff befinden. Durch die kontinuierliche, nacheinander erfolgende Beaufschlagung der Flachkolben wird eine gleichförmige Drehbewegung erzeugt. Bei dieser Gestaltung des Hydraulikmotors müssen eine Vielzahl von Flachkolben in Abstimmung aufeinander bewegt werden, wobei deren Bewegung in radialer Richtung erfolgt. Dieser für definierte Drehwinkeleinstellungen vorgesehene Aufbau ist relativ aufwändig und nur für relativ langsame Drehbewegungen geeignet.

[0006] Die FR 2 500 075 A1 zeigt einen weiteren Hydraulikmotor mit einem kreisbogenförmig gekrümmten Kreiszylinder und darin angeordneten, von dem Hydraulikmedium beaufschlagten Kolben, die an einer zentralen Welle befestigt sind. Innerhalb des Zylinderraums sind Klappen beweglich gelagert, die in Aussparungen der Zylinderwand hineingeschwenkt werden, um den Weg des durchlaufenden Kolbens freizugeben. In diesem Bereich ist jedoch keine wirksame Abdichtung der Kolben entlang der Zylinderwand gegeben, so dass keine zuverlässige Funktion gewährleistet ist. Auch können die Kolben den Zylinderraum nur in Einschwenkrichtung der Klappen durchlaufen. Ferner sind die Kolben und Klappen einem hohen Verschleiß unterworfen, wodurch eine dauerhafte Funktion und ein hohes Drehmoment nicht gewährleistet sind. Der Zylinderraum ist von miteinander verbundenen Gehäusehälften eingefasst, die radial zur Gehäusemitte hin ragende, an eine zentrale Welle angrenzende Vorsprünge aufweisen. Zwischen den Vorsprüngen ist ein Spalt freigelassen, durch den Hebelarme geführt sind, die einerseits mit den Kolben und andererseits mit der zentralen Welle verbunden sind, wobei zwischen den als Kreisscheibe ausgebildeten Hebelarmen und den Vorsprüngen Dichtelemente angeordnet sind. Die kreisscheibenförmigen Hebelarme sind mit Aussparungen für einen Druckabbau versehen.

[0007] Eine weitere Kreiskolbenmaschine, die als Dosierpumpe ausgebildet ist, zeigt die GB 1 283 907. Hierbei sind in zwei sich konzentrisch gegenüberliegenden Teilkreiszylindem gekrümmte Kolben mit daran angeschlossenen gekrümmten Kolbenstangen gelagert, die von einer zentralen Welle in Hin- und Herbewegung über

einen an der Kolbenstange angreifenden Hebel bewegt werden, um eine Flüssigkeit pulsförmig in genau dosierter Menge zu pumpen. Die Kolbenstangen sind entsprechend dem Verlauf des Kreisbogens durch deren Querschnittsfläche stirnseitig aus dem jeweiligen Teilkreiszylinder herausgeführt und außerhalb des Zylinders mit dem Hebel gekoppelt. Durch diesen Aufbau ist die Bewegung des Kolbens bzw. der Welle auf einen relativ geringen Winkelbereich beschränkt, wobei der Aufbau primär Synchronisierfunktion besitzt. Außerdem ist eine exakte Führung und Kräfteübertragung zwischen Welle und Kolben insbesondere bei relativ hohen Drehmomenten schwierig und der Aufbau ist zum Übertragen hoher Kräfte bzw. Momente ungeeignet.

[0008] Weit verbreitet sind auch geradlinig ausgedehnte Kolben-/Zylindereinheiten für Antriebszwecke, beispielsweise zum Bewegen eines Hebelarms bei einem Bagger. Hierbei ändert sich bei der Schwenkbewegung der Hebelarm und dadurch auch das wirkende Moment und die Kräfte insbesondere auch in den Lagerstellen.

[0009] Die DE 39 00 375 zeigt eine Brennkraftmaschine mit in einem Ringraum gleichmäßig umlaufenden Kolben. In diesen ringraumförmigen Zylinderraum sind die vier Arbeitstakte einer Brennkraftmaschine in Reihe integriert. Hierbei ist es schwierig, einen genau steuerbaren Bewegungsablauf über die Bewegungsstrecke zu erreichen. Außerdem erfordert der Aufbau aufwändige Maßnahmen zur Steuerung der Verbrennung, Erzeugen des Brennstoffgemischs und Führung der Abgase. Insbesondere auch bei langsamen Bewegungen und hohen Drehmomenten ist es schwierig, eine derartige Maschine geeignet aufzubauen. Um eine derartige Brennkraftmaschine geht es daher vorliegend nicht.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kreiskolbenmaschine mit einem in dem Zylinderraum befindlichen Fluid, insbesondere einer inkompressiblen Flüssigkeit, bereit zu stellen, mit der Bewegungsabläufe auch bei Übertragung hoher Drehmomente mit hoher Genauigkeit steuerbar sind.

[0011] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Hierbei ist vorgesehen, dass in den Spaltbereich zwischen dem Hebel und den beidseitig benachbarten Wandabschnitten zum Verhindern eines Fluidaustritts Dichtmittel eingebracht sind. Zu einem stabilen, dichten Aufbau tragen des Weiteren die erfindungsgemäßen Maßnahmen bei, dass der Hebel einerseits und die dem Spalt beidseitig benachbarten Wandbereiche des Ringkanals andererseits mit ineinander greifenden komplementären Haltestrukturen versehen sind, deren Haltekräfte einem Öffnen des Spalts entgegengerichtet sind.

[0012] Dieser Aufbau ergibt eine stabile Kopplung zwischen Kolben und Drehkörper. Über die Länge des Hebels und/oder den Kanalquerschnitt bzw. die wirksame Fläche des Kolbens kann eine Anpassung an die Erfordernisse des jeweiligen Einsatzzwecks in weiten Bereichen erfolgen. Auch bei hohen Drehmomenten, beispielsweise für Antriebszwecke, ist eine genaue Steuerung der Bewegungsabläufe z. B. über ein Programm in einer Steuereinrichtung möglich, insbesondere wenn eine Flüssigkeit als inkompressibles Fluid verwendet wird. Bei einem Antrieb kann die Steuerung vermittels einer exakt arbeitenden Pumpe und in gewünschter Weise ansteuerbarer Schaltventile erfolgen. Der Querschnitt des Kolbens bzw. Kanalraums braucht nicht kreisförmig zu sein, sondern kann auch eine praktisch beliebige andere Form aufweisen. Auch braucht der Hebel nicht an der dem Drehkörper unmittelbar gegenüberliegenden Seite der Kanalwandung herausgeführt zu werden, sondern der Spalt kann beispielsweise auch an der Oberseite oder Unterseite des Ringkanals angeordnet sein, wobei der Ringkanal mit seinem Gehäuse auf der Bewegungsebene des Hebels aufgebaut werden kann. Unterstützt durch die Abdichtung werden hohe Antriebskräfte und genaue Bewegungsabläufe erzielbar.

[0013] Eine vorteilhafte Führung des Hebels und Abdichtung des Spalts wird dadurch erreicht, dass der Hebel über seinen gesamten Bewegungsbereich entlang der Spaltlänge z. B. als Kreisring oder Kreisscheibe ausgedehnt ist.

[0014] Vorteilhafte Maßnahmen für die Abdichtung bestehen des Weiteren darin, dass die Wandung des Ringkanals im Spaltbereich in radialer Richtung verbreitert ist.

[0015] Hierbei sind des Weiteren die Maßnahmen von Vorteil, dass die Haltestruktur an dem Ringkanal als beidseitig entlang dem Spalt verlaufende radiale Vorsprünge und die komplementäre Haltestruktur an dem Hebel als eine im Querschnitt klauenartige Klemme ausgebildet sind.

[0016] Der Aufbau und die Funktion werden ferner dadurch begünstigt, dass der Hebel in Draufsicht die Form einer Kreisscheibe oder eines Kreisausschnittes besitzt oder dass der Ringkanal unmittelbar an den Außenumfang des Drehkörpers angrenzt. Zum Ankoppeln an dem Drehkörper, beispielsweise eine Welle, können axial ein- oder beidseitig angebrachte Wellenstümpfe dienen.

[0017] Für den Aufbau und die Montage sind auch die Maßnahmen von Vorteil, dass der Ringkanal bezüglich der Bewegungsebene des Kolbens aus zwei miteinander verbundenen Halbschalen zusammengesetzt ist. Die Halbschalen können dabei auf beiden Seiten des Ringkanals vorteilhafte an Flanschen miteinander verschraubt sein und können unterschiedliche Außenkontur aufweisen.

[0018] Verschiedene weitere Ausgestaltungsvarianten ergeben sich dadurch, dass der Drehkörper bezüglich des Ringkanals außen oder innen angeordnet, insbesondere eine zentrale Welle ist, und dass der Hebel mittels einer Nabe an die Welle gekoppelt ist, die eine Kraftübertragung in beiden Drehrichtungen oder nur in einer Drehrichtung bewirkt und in der anderen Drehrichtung einen Freilauf bewirkt.

[0019] Vorteilhafte weitere Maßnahmen bestehen darin, dass mindestens zwei unabhängig voneinander umlaufende Kolben in einem 360° umfassenden Zylinder

angeordnet sind oder dass mindestens zwei Ringkanäle an einen Drehkörper gekoppelt sind, die auf sich radial gegenüberliegenden Seiten des Drehkörpers angeordnet sind und/oder axial versetzt sind. Mit mehreren Ringkanälen kann bei Parallelbetrieb z. B. das Antriebsmoment erhöht oder umgekehrt eine Pumpleistung vergrößert werden. Bei sich radial gegenüberliegender Anordnung mindestens zweier Ringkanäle kann durch entsprechende Steuerung eine fortlaufend um 360° umlaufende Bewegung des Drehkörpers bei einem Antrieb erreicht werden. Durch einen zusätzlichen Axialversatz können Aufbauten mit verschiedener Überlappung der Ringkanäle verwirklicht werden.

[0020] Eine Steuerung über größere Winkelbereiche kann z. B. dadurch erreicht werden, dass mindestens zwei unabhängig voneinander umlaufende Kolben in einem 360° umfassenden Kanal angeordnet sind oder dass mindestens zwei Ringkanäle an einen Drehkörper derart gekoppelt und betrieben sind, dass die Kolben phasenverschoben arbeiten. Bei zwei voneinander unabhängig in einem Ringkanal arbeitenden Kolben wird jeweils immer einer durch ein ansteuerbares Verriegelungselement in seiner Bewegung relativ zu dem Kanal gesperrt.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung für die Bewegungssteuerung besteht darin, dass Fluidanschlüsse der Ringkanäle in der Weise miteinander verbunden sind, dass eine Rückführung des einen Kolbens durch den Antrieb des anderen Kolbens geschieht.

[0022] Ist vorgesehen, dass die Ausdehnung des Kolbens in Bogenrichtung des Kreiszylinders verstellbar ist, so ergeben sich exakte Justiermöglichkeiten.

[0023] Ein für eine zuverlässige Funktion vorteilhafter Aufbau besteht ferner darin, dass die Kreiskolbenmaschine als Aggregat für eine Hin- und Herbewegung ausgebildet ist, wobei die Anschlüsse wechselseitig zum Einströmen oder Ausströmen des Fluids steuerbar sind, dass die Wandung des Ringkanals im Spaltbereich eine erhöhte Breite aufweist, dass der Hebel einerseits und die dem Spalt beidseitig benachbarten Wandbereiche des Ringkanals andererseits mit ineinander greifenden komplementären Haltestrukturen versehen sind, deren Haltekräfte einem Öffnen des Spaltes entgegengerichtet sind, und dass die Haltestruktur an dem Ringkanal als beidseitig entlang dem Spalt verlaufende radiale Vorsprünge und die komplementäre Haltestruktur an dem Hebel als eine im Querschnitt klauenartige Klemme ausgebildet ist.

[0024] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen für vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise den Drehkranz eines Krans, ergeben sich dadurch, dass der außen angeordnete Drehkörper als Außen-Drehring und/oder der innen angeordnete Drehkörper als Innen-Drehring ausgebildet sind und mit einer unteren und/oder oberen Tragkonstruktion versehen sind.

[0025] Dabei bestehen vorteilhafte Maßnahmen darin, dass der Drehkörper an einem Gehäuseteil des Ringkanals mittels Kugeln oder Walzen gelagert ist.

[0026] Zu einer zuverlässigen Abdichtung tragen die Maßnahmen bei, dass die Dichtmittel von ihrer von der Hebeloberfläche abgekehrten Seite her mit Druckkraft beaufschlagt sind.

[0027] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass zwei Hebel mit zwei in dem Ringkanal laufenden Kolben vorhanden sind und dass eine Verriegelungsvorrichtung mit Verriegelungsmitteln vorgesehen ist mittels deren jeweils ein Drehkörper mit dem zugehörigen Kolben festsetzbar ist und der stillstehende Kolben einen Kanalboden zum Treiben des jeweils anderen Kolbens mit dem diesem zugeordneten Drehkörper bildet.

[0028] Eine vorteilhafte Anwendung besteht darin, dass die Kreiskolbenmaschine als Lenkantrieb eines gelenkten Rades eingesetzt wird. Bei mehreren gelenkten Rädern ergeben sich über ein einfach anpassbares Steuerprogramm individuelle, aufeinander abgestimmte Steuerungen des Lenkeinschlags der Einzelräder eines Fahrzeugs.

[0029] Eine weitere vorteilhafte Anwendung besteht darin, dass die Kreiskolbenmaschine als Drehantrieb eines Rades eingesetzt wird, so dass bei einem Fahrzeug z. B. jedem Rad ein individueller Antrieb mit zentraler oder dezentraler Steuerung zugeordnet werden kann.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1	eine Kreiskolbenmaschine in Draufsicht in einer schematischen Schnittdarstellung,
Fig. 2	die Kreiskolbenmaschine im Querschnitt bezüglich des Ringkanals in schematischer Darstellung,
Fig. 3	einen Ausschnitt der Kreiskolbenmaschine im Bereich einer Ankopplung eines Drehkörpers in Form einer Welle,
Fig. 4	eine schematische Darstellung einer Kopplung zweier Ringkanäle,
Fig. 5	einen Ausschnitt der Kreiskolbenmaschine im Bereich der Kopplung zwischen einem Ringkanal und einem Hebel, der zwischen Kolben und Welle verläuft, im Querschnitt,
Fig. 6	einen Ausschnitt eines Aufbaubeispiels der Kreiskolbenmaschine mit außen liegendem Drehkörper,
Fig. 7	einen Ausschnitt eines Aufbaubeispiels mit innen liegendem Drehkörper,

Fig. 8 einen Ausschnitt der Kreiskolbenmaschine in einem Abdichtbereich und

Fig. 9A und 9B einen Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels der Kreiskolbenmaschine mit zwei Hebeln und einem gemeinsamen Ringkanal.

[0031] Die Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine Kreiskolbenmaschine senkrecht zu einem Drehkörper in Form einer Welle 7 in schematischer Darstellung. Ein Kolben 2 wird in einem sich entlang einem Teilkreis um mehr als 180° erstreckenden Ringkanal 1, beispielsweise Kreiszylinder, geführt und überträgt durch einen Hebel 5, der z. B. als kreisförmige Scheibe ausgebildet ist, die Bewegung des Kolbens über eine Nabe 6 auf die Welle 7.

[0032] Der Kolben 2 wird z. B. als Antriebsglied durch Einpumpen eines vorteilhafterweise inkompressiblen Fluids durch einen entsprechenden Fluidanschluss 3 oder 4 und Abführen des Fluids über den anderen Fluidanschluss 4 bzw. 3 bewegt. Auf der Welle 7 sitzt zur Kopplung zwischen dem Hebel 5 und der Welle die Nabe 6, die in verschiedener Weise ausgeführt sein kann, beispielsweise zur Übertragung des Drehmoments auf die Welle 7 in einer Richtung und Freilauf in der anderen Richtung oder zur Drehmomentübertragung in beiden Richtungen. Bereits bei nur einem Ringkanal 1 und entsprechender Bauweise des Kolbens 2 kann ein relativ großer Winkelbereich zwischen z. B. 180° und 320° abgedeckt werden, so dass der Kreiskolbenantrieb als Aggregat für eine Hin- und Herbewegung beispielsweise für die Lenkung einzelner Räder bei einem Fahrzeug, wie etwa einem Gabelstapler, vorteilhaft verwendet werden kann.

[0033] Bei einer Ausgestaltung des Kreiskolbenantriebs können auch zwei oder mehr Ringkanäle 1 bzw. Kreiszylinder vorgesehen sein, die in gleicher Richtung parallel betrieben werden oder die in entgegen gesetzter Richtung ihre Drehmomente übertragen, wobei der jeweils andere Hebel im Freilauf bezüglich der Welle 7 betrieben wird. Oder die Ringkanäle 1 können bezüglich der Welle auf radial gegenüberliegenden Seiten gegebenenfalls axial bezüglich der Welle versetzt angeordnet sein, so dass mittels mehrerer Ringkanäle 1 durch phasenversetzte Ansteuerung auch eine fortlaufende Rotationsbewegung der Welle um 360° realisiert werden kann. Auch kann durch die Steuerung bei unverändertem Aufbau des Antriebsaggregates durch entsprechende Ansteuerung von Schaltventilen 11 dasselbe Antriebsaggregat einmal im Parallelbetrieb der Ringkanäle 1 und das andere Mal im versetzten Betrieb besteuert werden. Auch Mischformen sind möglich. Es können also mit derselben Maschine unterschiedliche Drehmomentbereiche und Winkelbereiche der Bewegung abgedeckt werden.

[0034] Eine andere Ausführungsform besteht darin, dass zwei Kolben in demselben Ringkanalraum arbeiten, wobei den Kolben getrennte, axial versetzte Hebel zugeordnet sind, welche über freischaltbare Verriegelungselemente, wie z.B. Sperrklinken, über eine Nabe mit der Welle 7 gekoppelt sind, wie in Fig. 3 schematisch dargestellt. Auf diese Weise sind die Kolben relativ zueinander in dem Zylinderraum bewegbar, um durch geeignete Steuerung den Antrieb zu bewirken.

[0035] Fig. 2 zeigt einen axialen Schnitt der Kreiskolbenmaschine. Auf der linken Seite ist der Kolben 2 in dem Ringkanal 1 bzw. Kreiszylinder zu sehen. In dieser Darstellung wird deutlich, wie der Hebel 5, z. B. realisiert durch eine kreisförmige Scheibe, in den Ringkanal 1 hineinreicht und mit dem Ringkanal 1 den Hohlraum abschließt. Dabei ist der Hebel 5 mit dem Kolben 2 fest verbunden.

[0036] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt der Kreiskolbenmaschine im Bereich der Welle 7 und der Nabe 6. Hierbei ist ein Freilauf mittels Verriegelungselementen in Form von Klinken 8 und Noppen 9 bzw. einer Zahnung gebildet, wobei sich die Sperrklinken 8 in Antriebsrichtung an steilen Flanken der Noppen 9 bzw. Zahnung abstützen, während die Klinken 8 in Freilaufrichtung über die flachen Flanken der Noppen 9 bzw. Zahnung hinweggleiten. Ein derartiger Sperrklinkenmechanismus kann mit in beiden Richtungen schwenkbaren Doppelklinken auch in der Weise aufgebaut sein, dass ein Antrieb einerseits und Freilauf andererseits in beiden Richtungen ermöglicht wird, wozu entsprechend steile und flache Zahnflanken in unterschiedlicher Richtung an der Welle oder Nabe z. B. axial versetzt vorgesehen sind, mit denen die dann ebenfalls axial versetzten Sperrklinken zusammenwirken. Zum Verstellen der Sperrklinken ist z. B. ein Schaltmagnet oder Hydraulikstelle vorgesehen.

[0037] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung zur Kopplung zweier Ringkanäle 1 zu einem Kreiskolbenantrieb. Die Kopplung ermöglicht es, bei einem entsprechenden Anschluss an das Schaltventil 11, die Welle 7 mit konstantem Drehmoment anzutreiben bzw. das Fluid mit konstantem Fluss mittels einer Pumpe 15 zu pumpen. Hierzu werden die Fluidanschlüsse 4A und 3B bzw. 3A und 4B über eine Verbindungsleitung 10 verbunden, so dass während der eine Kolben (z. B. 2A) die Welle 7 antreibt, der andere Kolben (z. B. 2B) zurückgeführt wird. Der Pfeil in Fig. 4 deutet die Richtung an, in der eine Kraft auf die Welle 7 ausgeübt werden kann.

[0038] Fig. 5 zeigt eine Ausführung der Kreiskolbenmaschine, bei der ein Druck auf die Wandung des Ringkanals 1 durch eine an dem Hebel 5 angebrachte klauenartige Klemme 12 aufgenommen wird. Dadurch kann die Wandung z. B. deutlich dünner ausgeführt werden als ohne eine derartige Klemme oder die Kreiskolbenmaschine kann für deutlich höheren Druck ausgelegt werden. An den beidseitigen Vorsprüngen 14 im Spaltbereich, die von der Klemme 12 übergriffen werden, können im Spaltbereich zu den beiden angrenzenden Hebelflächen Dichtungselemente 13, insbesondere Dichtungsringe, vorteilhaft eingesetzt werden.

[0039] Ein kurzer Hebel 5 wird z. B. dadurch erreicht werden, dass die Welle 7 und der Ringkanal 1 im Spalt-

bereich aneinander grenzen und z. B. eine Abdichtung in der Weise vorgenommen wird, wie in Fig. 5 gezeigt.

[0040] Weiterhin ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Ringkanäle 1 z. B. in der mittleren Bewegungsebene der Kolben 2 aus zwei Teilen zusammengesetzt sind, so dass der Kolben 2 und die Dichtungen 13 problemlos eingesetzt werden können. Hierbei kann z. B. auch auf der Außenseite der Ringkanäle 1 ein Flansch zum Verspannen der beiden Halbschalen des Kreiszylinders 1 angeformt sein.

[0041] Die beschriebene Grundeinheit der Kreiskolbenmaschine lässt sich für verschiedene Zwecke einsetzen, beispielsweise als zentraler oder dezentraler Lenkantrieb von Rädern, als Drehantrieb von Rädern, als hydraulischer Stellmotor, in Kombination als hydraulische Pump-/Motorenanordnung z. B. zum Nachbilden einer Kardanwelle und dgl.

[0042] Eine Ausgestaltungsvariante für den Antrieb eines Drehkörpers, der außen bezüglich des Ringkanals 1 bzw. Kreiszylinders angeordnet ist, zeigt Fig. 6. Der außen angeordnete Drehkörper ist dabei an einem Gehäuseabschnitt des Ringkanals 1, und zwar an einer oberen Gehäusehälfte, zusätzlich zu dem Hebel, der auch hierbei beispielsweise als Kreisscheibe ausgebildet ist, mittels eines Kugellagers gelagert. Entsprechend ist der Hebel 5 in Form der Treibscheibe durch einen Spalt am äußeren Umfang des Ringkanals 1 herausgeführt und im Spalt mittels der Dichtmittel 13 abgedichtet. Auf der Treibscheibe ist der Drehkörper, vorliegend ausgebildet als Außen-Drehring 20, angebracht und seinerseits mit einer oben liegenden Tragkonstruktion 31 versehen, auf der dann ein zu drehender Aufbau, beispielsweise ein Krangerüst, montiert werden kann. Auch eine Tragkonstruktion 30 an der Unterseite des Außen-Drehrings 20 ist ohne Weiteres realisierbar, soweit entsprechende Anforderungen zu erfüllen sind. Auch das Gehäuse des Ringkanals 1 kann in vielfältiger Weise aufgebaut und mit einer für den jeweiligen Fall geeigneten Basis verbunden sein. Der Außen-Drehring 20 ist z. B. über ein Vier-Punkt-Lagerteil an dem Gehäuse des Ringkanals 1 gelagert. Alternativ kann die Treibscheibe, soweit erforderlich, auch durch einen oben oder unten (Nord- bzw. Südseite) des Ringkanals 1 angeordneten Spalt herausgeführt sein und selbst außerhalb des Spalts z. B. nach außen oder innen horizontal oder schräg weiter verlaufen.

[0043] Fig. 7 zeigt eine Ausgestaltung der Kreiskolbenmaschine, bei der der Drehkörper als Innen-Drehring 21 ausgeführt ist, an dem ebenfalls eine oben liegende Tragkonstruktion 31 angekoppelt ist. Hierbei ist eine zusätzliche Lagerung über ein Kugellager im unteren Bereich eines Abschnitts des Ringkanal-Gehäuses vorgesehen. Auch hierbei kann alternativ eine untere Tragekonstruktion an dem Innen-Drehring 21 vorgesehen sein und eine untere Tragekonstruktion 30 zur Aufnahme des Ringkanal-Gehäuses. Alternativ kann auch bei dieser Ausführung, soweit zweckmäßig, ein Spalt für den Hebel 5 auf der Oberseite oder der Unterseite des Ringkanals 1 angeordnet sein. In jedem Falle ist auch hierbei eine zuverlässige Abdichtung mit Dichtmitteln 13 erforderlich.

[0044] Fig. 8 zeigt eine nähere Ausgestaltung der Abdichtmittel 13. Diese sind in eine Ringnut an dem Gehäuseteil im Spaltbereich eingebracht und so ausgelegt, dass sie in axialer und radialer Richtung eine zuverlässige Abdichtung um den Ringkanal 1 zu dem Hebel 5 hin bilden. Hierzu wird die von der Oberfläche des Hebels 5 abgelegene Außenseite des Dichtmittels 13 mit einem Anpressdruck, beispielsweise über ein Fluid bewirkt, bei dem es sich um dasselbe Fluid wie in dem Ringkanal 1 handeln kann, welches über getrennte Kanäle zugeführt wird. Der hydraulische Druck kann dabei geeignet eingestellt und z. B. mittels Ventilen gesichert werden. Auch in dem Raum des Ringkanals können, soweit vorhanden, Übergänge zwischen Gehäuseteilen, zwischen Gehäuse und Kolben und/oder Hebel 5 mit weiteren Dichtmitteln abgedichtet werden, die zugleich auch, wo erforderlich, mit angepassten Führungsflächen ausgestattet sind. Die Anpressung kann dabei in der vorstehend genannten Weise erfolgen.

[0045] Eine weitere Ausgestaltung der Kreiskolbenmaschine ist in den Fig. 9A (teilweise geschnittener Ausschnitt in Draufsicht) und 9B (teilweise geschnittener Ausschnitt im Querschnitt) gezeigt. Bei dieser Ausgestaltung sind zwei getrennte Hebel 5, die vorzugsweise als Treibscheiben ausgebildet sind, mit zwei in demselben Ringkanal 1 angetriebenen Kolben 2 verbunden. Eine Treibscheibe 5 wird dabei über ein z. B. hydraulisches oder elektromechanisches Verriegelungssystem mit Verriegelungsmitteln 16 festgehalten und bildet einen Boden im Ringkanal, gegen den sich ein Druck zum Antrieb der freien Treibscheibe 5' mit dem anderen Kolben 2 aufbauen kann. Hierdurch kann die bewegliche Treibscheibe 5' z. B. zu einem Umlauf von ca. 315° ausgelegt sein, wonach hydraulisch bzw. (bei entsprechender Ausbildung) das Verriegelungsmittel 16 elektromechanisch umgeschaltet wird. Die zuvor angetriebene Treibscheibe 5' mit ihrem Kolben 2 wird mit dem zugeordneten Verriegelungsmittel 16 festgesetzt und die bisher festliegende Treibscheibe 5 wird entriegelt und freigegeben. Durch dieses wechselseitige Umschalten der umlaufenden Kolben 2 mit ihren Treibscheiben 5, 5' ergibt sich ein beliebiger Drehwinkel. Für die Steuerung ist eine Ölzuführung 17 und ein Rücklauf vorteilhaft über das Gehäuse, die Treibscheiben 5 bzw. 5' und Kolben 2 gebildet, wie aus den Fig. 9A und 9B ersichtlich. Dieser Aufbau kann in Verbindung mit den zuvor beschriebenen Drehkörpern in verschiedener Weise an unterschiedliche Anwendungen und Aufbauten angepasst werden.

Patentansprüche

1. Kreiskolbenmaschine mit mindestens einem entlang eines zumindest teilweisen Kreisbogens gekrümmten Ringkanal (1), in dem ein Kolben (2) beweglich in einem eine Bewegung vermittelnden, über einen

Fluidanschluss (3 oder 4) einströmenden und über einen anderen Fluidanschluss (4 oder 3) ausströmenden Fluid gelagert ist, welcher über einen Hebel (5) mit einem konzentrisch zu dem Kreisbogen mit seiner Drehachse koaxial angeordneten Drehkörper gekoppelt ist, wobei der Hebel (5) durch einen in der Wandung des Ringkanals (1) in Bewegungsrichtung des Kolbens (2) eingebrachten, gedichteten Spalt zu dem Drehkörper geführt ist, wobei in den Spaltbereich zwischen dem Hebel (5) und den beidseitig benachbarten Wandabschnitten zum Verhindern eines Fluidaustritts Dichtmittel (13) eingebracht sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hebel (5) einerseits und die dem Spalt beidseitig benachbarten Wandbereiche des Ringkanals (1) andererseits mit ineinander greifenden komplementären Haltestrukturen (12, 14) versehen sind, deren Haltekräfte einem Öffnen des Spalts entgegengerichtet sind.

2. Kreiskolbenmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hebel (5) entlang der gesamten Spaltlänge ausgedehnt ist.

3. Kreiskolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wandung des Ringkanals (1) im Spaltbereich auf ihrer Außenseite verbreitert ist.

4. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhandenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltestruktur an dem Ringkanal (1) als beidseitig entlang dem Spalt verlaufende radiale Vorsprünge (14) und die komplementäre Haltestruktur an dem Hebel (5) als eine im Querschnitt klauenartige Klemme (12) ausgebildet sind.

5. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hebel (5) in Draufsicht die Form einer Kreisscheibe oder eines Kreisausschnittes besitzt oder
dass der Ringkanal (1) unmittelbar an den Außenumfang des Drehkörpers (7) angrenzt.

6. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ringkanal (1) bezüglich der Bewegungsebene des Kolbens (2) aus zwei miteinander verbundenen Halbschalen zusammengesetzt ist.

7. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Drehkörper bezüglich des Ringkanals (1) außen angeordnet ist oder innen angeordnet und als zentrale Welle (7) ausgebildet ist, wobei der Hebel (5) mittels einer Nabe (6) an die Welle (7) gekoppelt ist, die eine Kraftübertragung in beiden Drehrichtungen oder nur in einer Drehrichtung bewirkt und in der anderen Drehrichtung einen Freilauf bewirkt.

8. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens zwei Ringkanäle (1) an einen Drehkörper gekoppelt sind, die auf sich radial gegenüberliegenden Seiten des Drehkörpers angeordnet sind und/oder axial versetzt.

9. Kreiskolbenmaschine nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens zwei Ringkanäle (1) an einen Drehkörper derart gekoppelt und so betrieben sind, dass die Kolben phasenverschoben arbeiten.

10. Kreiskolbenmaschine nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass Fluidanschlüsse (4.1, 4.2) der Ringkanäle (1) in der Weise miteinander verbunden sind, dass eine Rückführung des einen Kolbens (2) durch den Antrieb des anderen Kolbens (2) geschieht.

11. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausdehnung des Kolbens in Bogenrichtung des Ringkanals (1) verstellbar ist.

12. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kreiskolbenmaschine als Aggregat für eine Hin- und Herbewegung ausgebildet ist, wobei die Anschlüsse wechselseitig zum Einströmen oder Ausströmen des Fluids steuerbar sind,
dass die Wandung des Ringkanals (1) im Spaltbereich eine erhöhte Breite aufweist,
dass die Haltestruktur an dem Ringkanal (1) als beidseitig entlang dem Spalt verlaufende radiale Vorsprünge (14) und die komplementäre Haltestruktur an dem Hebel (5) als eine im Querschnitt klauenartige Klemme (12) ausgebildet ist.

13. Kreiskolbenmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der außen angeordnete Drehkörper als Außen-Drehring (20) und/oder der innen angeordnete Drehkörper als Innen-Drehring (21) ausgebildet sind und mit einer unteren und/oder oberen Tragkonstruktion (30, 31) versehen sind.

14. Kreiskolbenmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Drehkörper an einem Gehäuseteil des Ringkanals (1) mittels Kugeln oder Walzen gelagert ist.

15. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dichtmittel (13) von ihrer von der Hebeloberfläche abgekehrten Seite her mit Druckkraft beaufschlagt sind.

16. Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Hebel (5) mit zwei in dem Ringkanal (1) laufenden Kolben (2) vorhanden sind und
dass eine Verriegelungsvorrichtung mit Verriegelungsmitteln (16) vorgesehen ist mittels deren jeweils ein Drehkörper mit dem zugehörigen Kolben (2) festsetzbar ist und der stillstehende Kolben (2) einen Kanalboden zum Treiben des jeweils anderen Kolbens (2) mit dem diesem zugeordneten Drehkörper bildet.

17. Anwendung der Kreiskolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Lenkantrieb eines Rades.

18. Anwendung der Kreiskolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als Drehantrieb eines Rades.

Claims

1. Planetary rotation machine including at least one annular channel (1), which is curved along an at least partial arc of a circle and in which a piston (2) is mounted so as to be moveable in a fluid that imparts movement, flows in via a fluid connection (3 or 4) and flows out via another fluid connection (4 or 3), said piston being coupled via a lever (5) to a rotating body that is located concentrically to the arc of the circle and coaxially to its axis of rotation, wherein the lever (5) is guided through a sealed gap to the rotating body, said gap admitted in the wall of the annular channel (1) in the direction of movement of the piston (2), wherein sealing means (13) are admitted into the gap region between the lever (5) and the wall sections adjacent on two sides to prevent an escape of fluid, **characterized in that** the lever (5), on the one hand, and the wall regions of the annular channel (1) adjacent the gap on both sides, on the other hand, are provided with interlocking complementary holding structures (12, 14), the holding forces of said holding structures being in opposition to an opening of the gap.

2. Planetary rotation machine according to Claim 1, **characterized in that** the lever (5) extends along the entire length of the gap.

3. Planetary rotation machine according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the outside of the wall of the annular channel (1) is widened in the gap region.

4. Planetary rotation machine according to one of the existing claims, **characterized in that** the holding structure on the annular channel (1) is realized as radial projections (14) that extend along both sides of the gap and the complementary holding structure on the lever (5) is realized as a clip (12) that is claw-like in cross section.

5. Planetary rotation machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the lever (5), when viewed in top view, has the form of a circular disc or a circular segment or **in that** the annular channel (1) directly adjoins the outer circumference of the rotating body (7).

6. Planetary rotation machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** with reference to the plane of movement of the piston (2), the annular channel (1) is composed of two interconnected half shells.

7. Planetary rotation machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotating body is located externally with reference to the annular channel (1) or is located internally and is realized as a central shaft (7), wherein the lever (5) is coupled by means of a hub (6) to the shaft (7), which brings about a force transmission in both directions of rotation or brings about a force transmission in only one direction of rotation and brings about a freewheeling in the other direction of rotation.

8. Planetary rotation machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least two annular channels (1) are coupled to a rotating body, said annular channels being located on radially opposite sides of the rotating body and/or being axially offset.

9. Planetary rotation machine according to Claim 8, **characterized in that** at least two annular channels (1) are coupled to a rotating body in such a manner and are operated such that the pistons act in a phase-shifted manner.

10. Planetary rotation machine according to Claim 9, **characterized in that** fluid connections (4.1, 4.2) of the annular channel (1) are interconnected in the

manner that the one piston (2) is restored by the driving of the other piston (2).

11. Planetary rotation machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the extension of the piston is adjustable in the direction of the curve of the annular channel (1).

12. Planetary rotation machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the planetary rotation machine is realized as a unit for a reciprocating movement, wherein the connections are controllable in an alternating manner for the fluid flowing in or flowing out, **in that** the wall of the annular channel (1) is thicker in the gap region and **in that** the holding structure is realized on the annular channel (1) as radial projections (14) that extend along both sides of the gap and the complementary holding structure on the lever (5) is realized as a clip (12) that is claw-like in cross section.

13. Planetary rotation machine according to one of the Claims 7 to 12, **characterized in that** the externally located rotating body is realized as an external rotating ring (20) and/or the internally located rotating body is realized as an internal rotating ring (21) and they are provided with a lower and/or upper carrying construction (30, 31).

14. Planetary rotation machine according to one of the Claims 7 to 13, **characterized in that** the rotating body is mounted on a housing part of the annular channel (1) by means of balls or rollers.

15. Planetary rotation machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing means (13) are acted upon with compressive force from their side remote from the surface of the lever.

16. Planetary rotation machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** there are two levers (5) with two pistons (2) running in the annular channel (1) and **in that** a locking device with locking means (16) is provided, by means of which in each case a rotating body can be secured to the associated piston (2) and the non-operational piston (2) forms a channel bottom for driving the respective other piston (2) with the rotating body associated thereto.

17. Use of the planetary rotation machine according to one of the preceding claims as the steering drive of a wheel.

18. Use of the planetary rotation machine according to one of Claims 1 to 11 as the rotating drive of a wheel.

Revendications

1. Machine à piston rotatif avec au moins un conduit annulaire (1), cintré le long d'un arc de cercle au moins partiel, dans lequel un piston (2) est logé mobile dans un fluide conférant un mouvement, entrant par un branchement de fluide (3 ou 4) et sortant par un autre branchement de fluide (4 ou 3), piston qui est couplé par l'intermédiaire d'un levier (5) à un corps rotatif disposé concentriquement à l'arc de cercle et coaxialement à l'axe de rotation du piston, sachant que le levier (5) est conduit vers le corps rotatif à travers une fente étanchéifiée ménagée dans la paroi du conduit annulaire (1) dans le sens de déplacement du piston (2), sachant que des moyens d'étanchéité (13) sont, afin d'empêcher l'échappement de fluide, insérés dans la région de la fente entre le levier (5) et les portions de paroi voisines des deux côtés, **caractérisée en ce que** le levier (5) d'une part, et les portions de paroi du conduit annulaire (1) voisines de la fente des deux côtés d'autre part, sont pourvus de structures de retenue complémentaires (12, 14) en engagement mutuel, dont les forces de retenue s'opposent à l'ouverture de la fente.

2. Machine à piston rotatif selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le levier (5) s'étend sur toute la longueur de la fente.

3. Machine à piston rotatif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la paroi du conduit annulaire (1) est élargie sur son côté extérieur dans la région de la fente.

4. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la structure de retenue sur le conduit annulaire (1) est réalisée sous la forme de saillies radiales (14) s'étendant de part et d'autre le long de la fente, et la structure de retenue complémentaire sur le levier (5) est réalisée sous la forme d'un moyen de serrage (12) à section du genre mâchoire.

5. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le levier (5) possède en vue de dessus la forme d'un disque circulaire ou d'un segment circulaire, ou **en ce que** le conduit annulaire (1) est directement limitrophe de la circonférence extérieure du corps rotatif (7).

6. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le conduit annulaire (1) est composé, relativement au plan de déplacement du piston (2), de deux demi-coques mutuellement assemblées.

7. Machine à piston rotatif selon l'une des revendica-

tions précédentes, **caractérisée en ce que** le corps rotatif est disposé extérieurement relativement au conduit annulaire (1), ou est disposé intérieurement et réalisé sous forme d'arbre central (7), sachant que le levier (5) est couplé à l'arbre (7) par l'intermédiaire d'un moyeu (6) qui produit une transmission de force dans les deux sens de rotation, ou qui produit une transmission de force dans un seul sens de rotation et une rotation en roue libre dans l'autre sens de rotation.

8. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins deux conduits annulaires (1) sont couplés à un corps rotatif, qui sont disposés sur des côtés radialement opposés du corps rotatif et/ou qui sont axialement décalés.

9. Machine à piston rotatif selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'**au moins deux conduits annulaires (1) sont couplés à un corps rotatif et sont exploités de telle sorte que les pistons fonctionnent en déphasage.

10. Machine à piston rotatif selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** des branchements de fluide (4.1, 4.2) des conduits annulaires (1) sont mutuellement reliés de telle sorte que l'entraînement d'un des pistons (2) produit le retour de l'autre piston (2).

11. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'étendue du piston dans la direction de l'arc du conduit annulaire (1) est réglable.

12. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la machine à piston rotatif est conçue comme organe pour un mouvement de va-et-vient, sachant que les branchements peuvent être alternativement commandés pour l'entrée et la sortie du fluide,
en ce que la paroi du conduit annulaire (1) présente une largeur accrue dans la région de la fente,
et **en ce que** la structure de retenue sur le conduit annulaire (1) est réalisée sous la forme de saillies radiales (14) s'étendant de part et d'autre le long de la fente, et la structure de retenue complémentaire sur le levier (5) est réalisée sous la forme d'un moyen de serrage (12) à section du genre mâchoire.

13. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications 7 à 12, **caractérisée en ce que** le corps rotatif disposé extérieurement est réalisé sous forme de bague rotative extérieure (20) et/ou le corps rotatif disposé intérieurement est réalisé sous forme de bague rotative intérieure (21), et ils sont pourvus d'une construction porteuse inférieure et/ou supérieure (30, 31).

14. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications 7 à 13, **caractérisée en ce que** le corps rotatif est logé sur une partie de boîtier du conduit annulaire (1) au moyen de billes ou de rouleaux.

15. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens d'étanchéité (13) sont sollicités par une force de compression depuis leur côté opposé à la surface du levier.

16. Machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** deux leviers (5) sont présents, avec deux pistons (2) se déplaçant dans le conduit annulaire (1),
et **en ce qu'**il est prévu un dispositif de verrouillage avec des moyens de verrouillage (16) qui permettent chacun d'immobiliser un corps rotatif respectif avec le piston associé (2), et le piston stationnaire (2) forme un fond de conduit pour entraîner l'autre piston respectif (2) avec le corps rotatif associé à ce dernier.

17. Utilisation de la machine à piston rotatif selon l'une des revendications précédentes comme entraînement directeur d'une roue.

18. Utilisation de la machine à piston rotatif selon l'une des revendications 1 à 11 comme entraînement en rotation d'une roue.

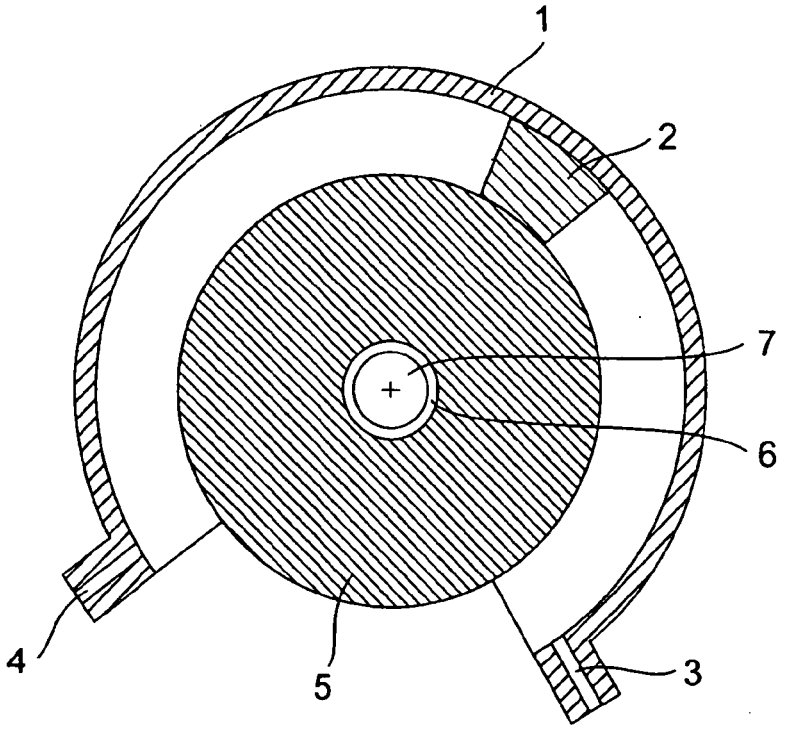


Fig. 1

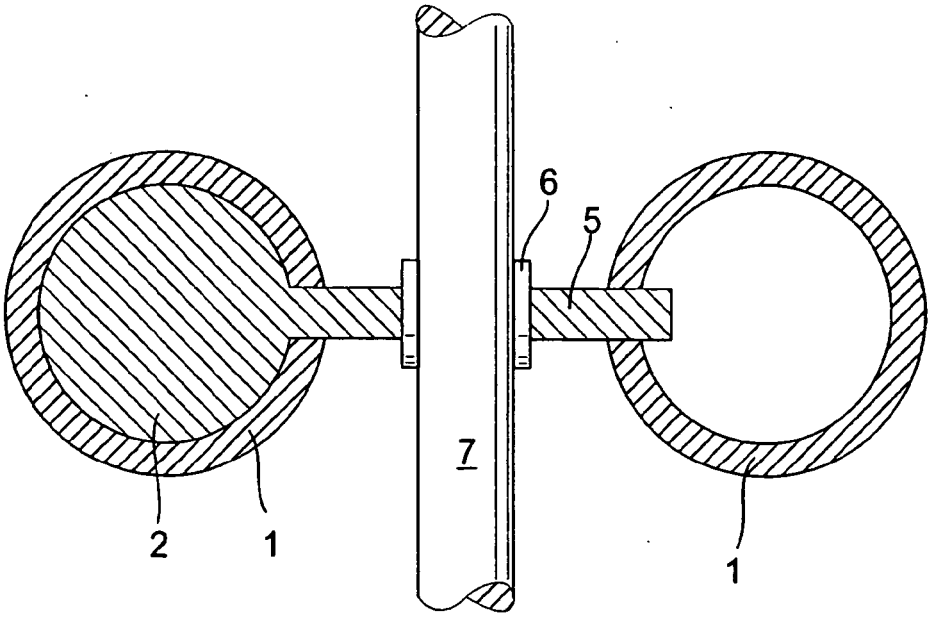


Fig. 2

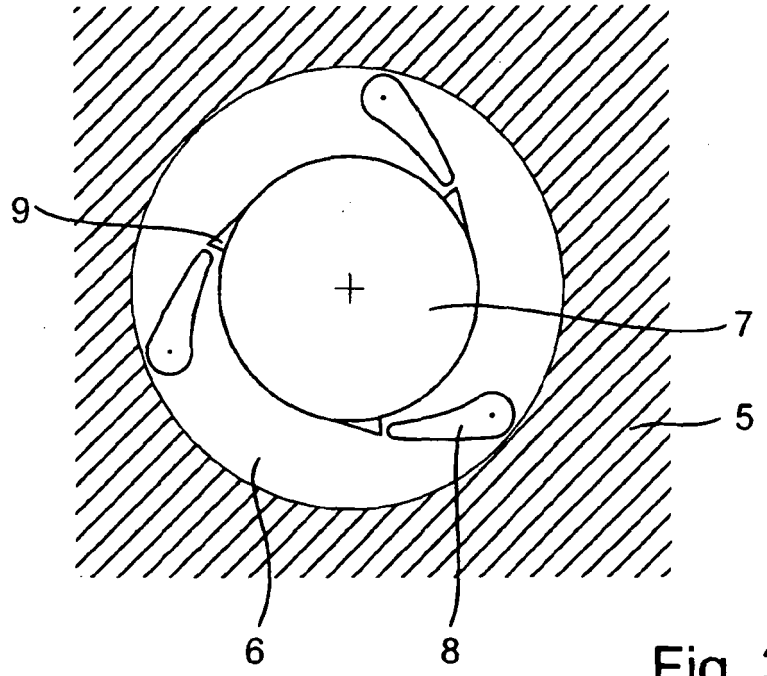


Fig. 3

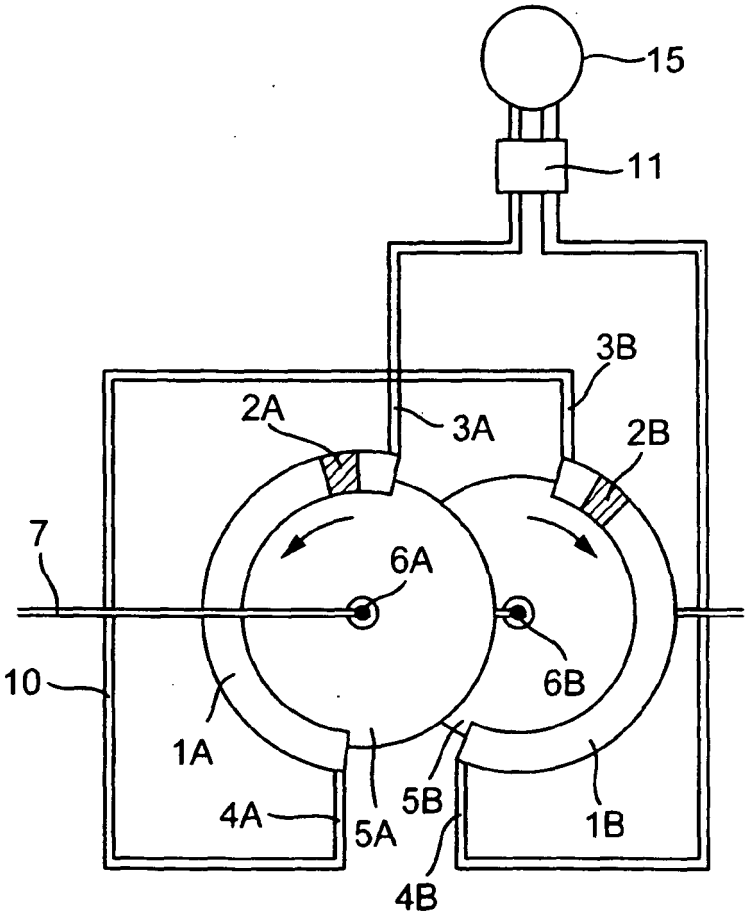


Fig. 4

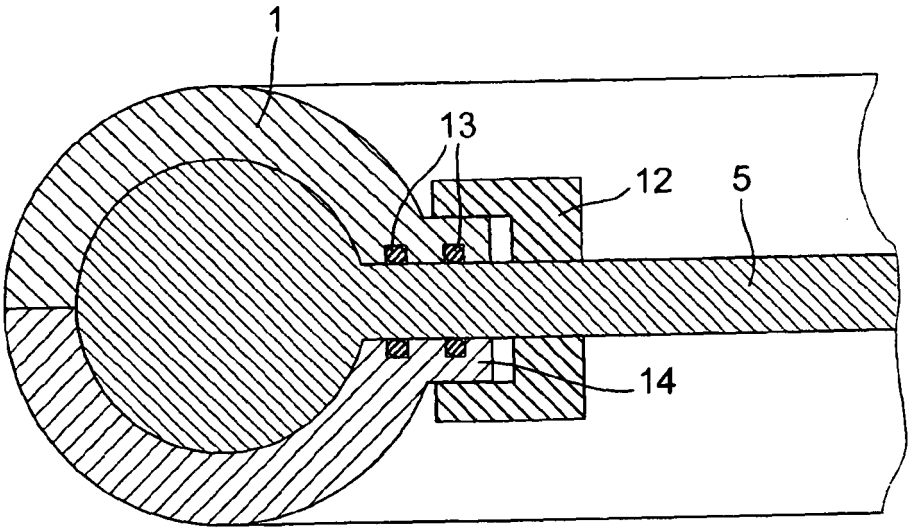


Fig. 5

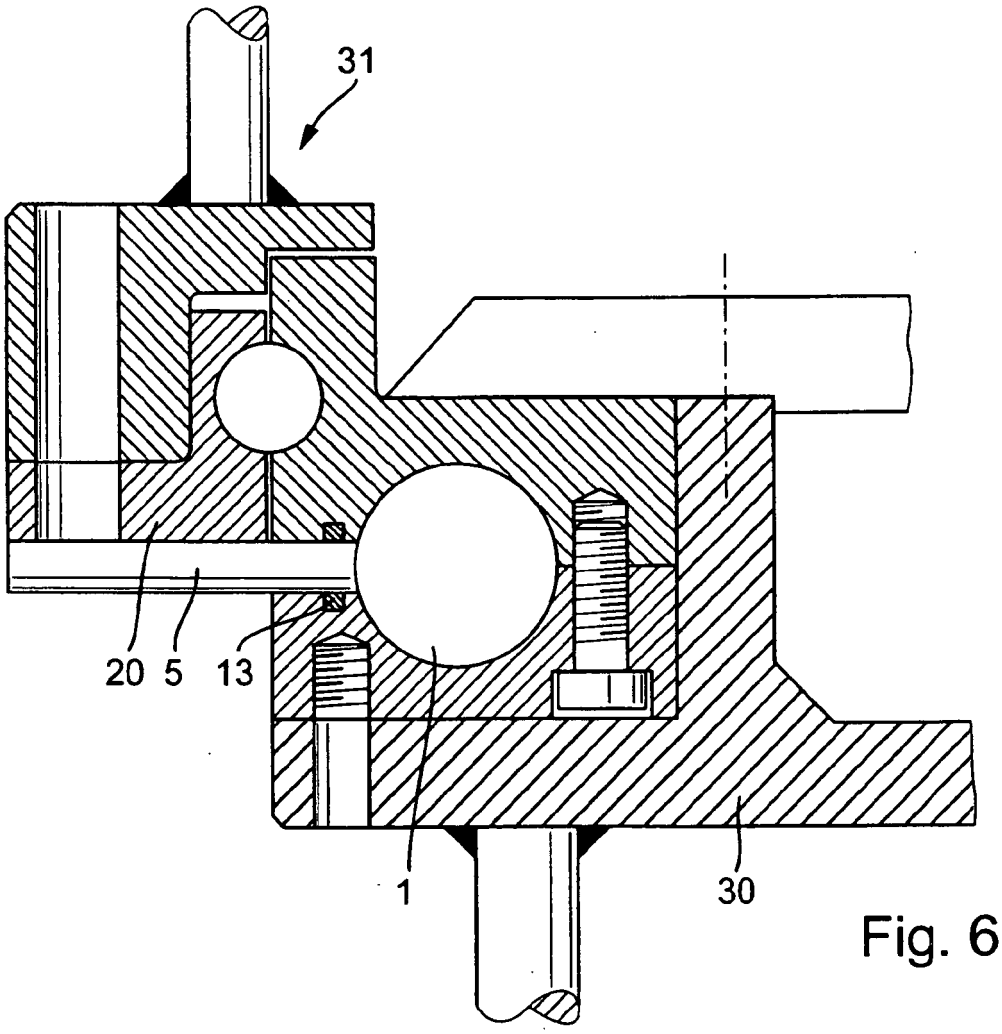


Fig. 6

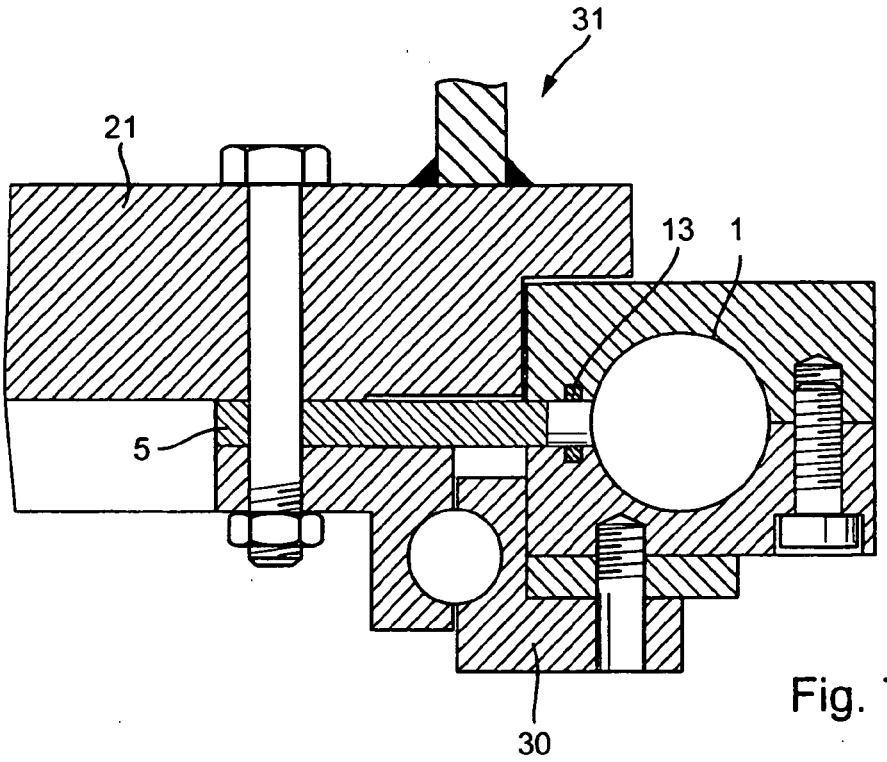


Fig. 7

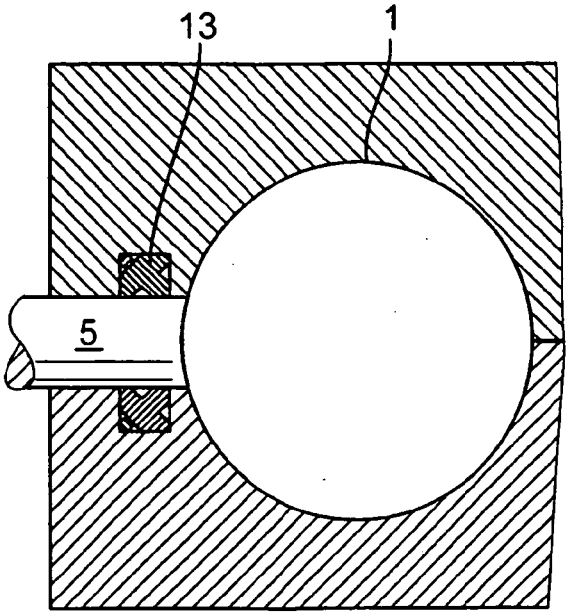


Fig. 8

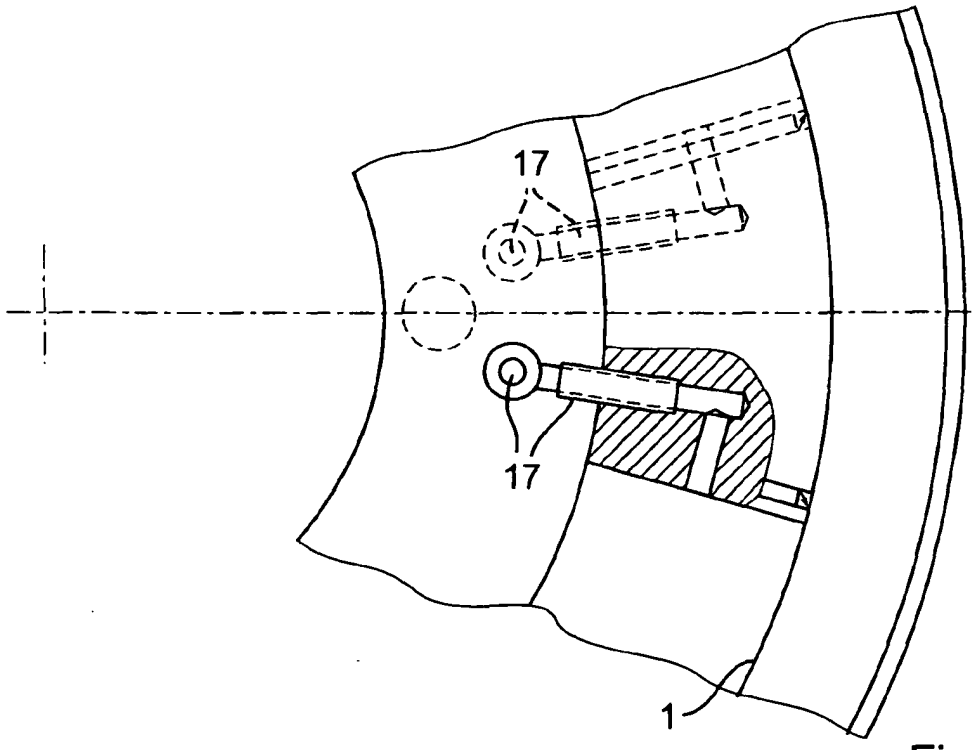


Fig. 9A

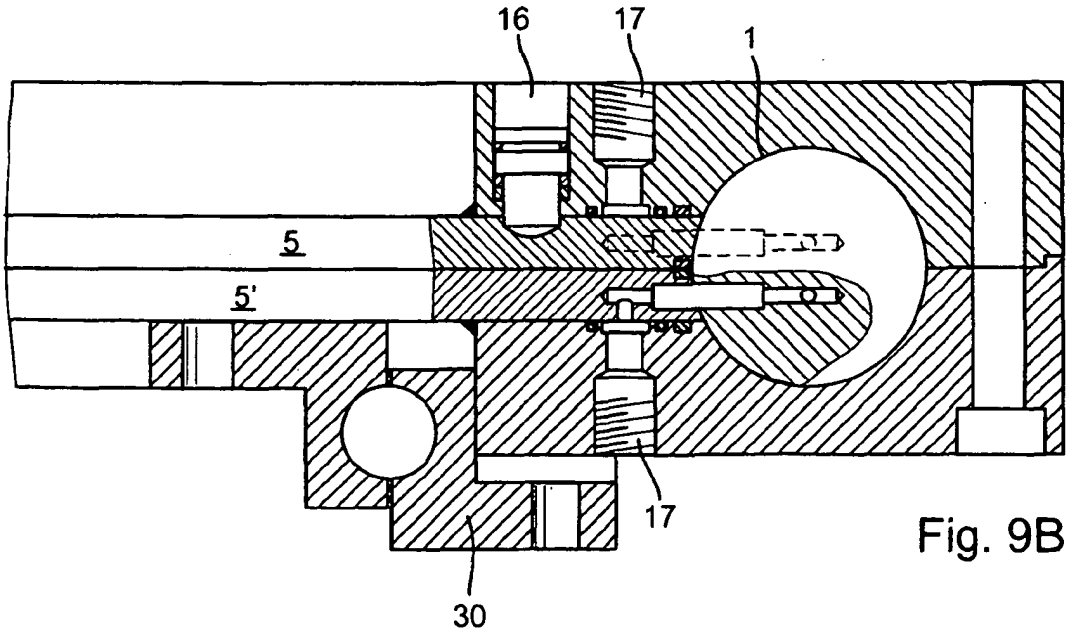


Fig. 9B

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9216728 A **[0002]**
- GB 262965 A2 **[0003]**
- US 4636157 A **[0003]**
- DE 9103452 U1 **[0004]**
- DD 276122 A1 **[0005]**
- FR 2500075 A1 **[0006]**
- GB 1283907 A **[0007]**
- DE 3900375 **[0009]**