

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **85113805.7**

Int. Cl.⁴: **F 01 B 1/00**

Anmeldetag: **30.10.85**

Priorität: **07.11.84 DE 3440543**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.05.86 Patentblatt 86/20

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT SE

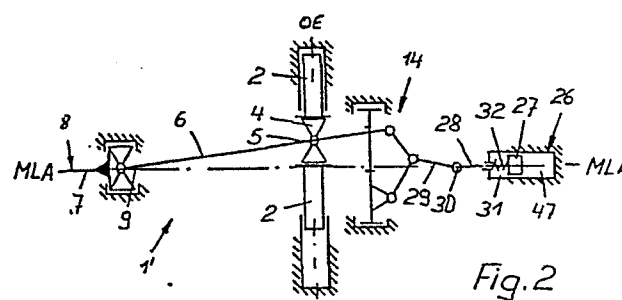
Anmelder: **G. Düsterloh GmbH**
Hauptstrasse 70
D-4322 Sprockhövel(DE)

Erfinder: **Schneeweiss, Dieter**
An der Schule 6
D-8940 Memmingen-Volktratshofen(DE)

Vertreter: **Willert, Rolf et al,**
Patent- und Rechtsanwälte Dr.-Ing. Stuhlmann Dipl.-Ing.
Willert Dr.-Ing. Oidtman Dipl.-Ing. Bockermann
Dipl.-Ing. Schneiders Bergstrasse 159
D-4630 Bochum 1(DE)

Fluidische Radialkolbenmaschine.

Zur Veränderung des Schluck- oder Fördervolumens hydraulischer Radialkolbenmaschinen ist es bekannt, Verstellkolben in der Querebene der Arbeitskolben vorzusehen. Der hierfür erforderliche Raumbedarf beschränkt die Verwendung jedoch auf Baugrößen mit Schluck- bzw. Fördervolumen oberhalb etwa 500 cm³. Die Erfindung sieht einen zur Maschinenlängsachse MLA verschwenkbaren Wellenabschnitt (6), ggf. teleskopierbar, vor, welcher unter Eingliederung eines Schwenklenker-Getriebes (14) mit einem kraftbeaufschlagten, translatorisch wirksamen Hydraulikzylinder (26) verbunden ist. Der Wellenabschnitt (6) durchsetzt raumgelenkig ein Stützglied (4), das von den Arbeitskolben (2) mindestens mittelbar gleitend beaufschlagt wird. Durch entsprechende Beaufschlagung des Hydraulikzylinders (26) wird über das Schwenklenker-Getriebe (14) die Neigung des schwenkbaren Wellenabschnitts (6) relativ zur Maschinenlängsachse MLA und dadurch das Schluck- oder Fördervolumen verändert. Die Verbindung (5) des schwenkbaren Wellenabschnitts (6) mit dem Stützglied (4) erfordert wenig Platz und ermöglicht eine stufenlose Veränderung auch bei Baugrößen mit Schluck- bzw. Fördervolumen unterhalb etwa 500 cm³.



G. Düsterloh GmbH, 4322 Sprockhövel

Fluidische Radialkolbenmaschine

Die Erfindung richtet sich auf eine fluidische Radialkolbenmaschine, insbesondere hydraulische Radialkolbenmaschine, gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

Durch die DE-OS 22 03 054 zählt eine Radialkolbenmaschine zum Stand der Technik, die eine Exzenterverstellung mit innerhalb des Exzenterings vorgesehenen hydraulisch beaufschlagbaren Verstellkolben besitzt. Eine solche Bauart hat sich überall dort bewährt, wo der Exzentering aufgrund des Bauvolumens der Maschine groß genug bemessen werden konnte, um Verstellkolben mit noch befriedigender Verstellkraft unterbringen zu können. Sie kann indessen nur in den Exzentrizitätsendstellungen betriebssicher laufen, weil sich die Verstellkolben nicht in Zwischenstellungen fixieren lassen. Es handelt sich also um eine in zwei Stufen schaltbare Maschine.

Exzenterverstellungen mit stufenlos arbeitenden Verstellkolben innerhalb eines Exzenterings sind durch die DE-PS 26 54 526 bekannt. Allerdings benötigt man hier zur

Unterbringung von doppelt wirksamen entsperrbaren Rückschlagventilen, die in einem Lagerzapfen der Maschine in unmittelbarer Nähe der Verstellzylinder angeordnet sind, zusätzlichen Einbauraum. Mithin ist auch die stufenlose Verstellbarkeit mit stabilen Zwischenstellungen auf Maschinenbaugrößen beschränkt, deren Volumen (Schluckvolumen bei einem Radialkolbenmotor, Fördervolumen bei einer Radialkolbenpumpe) auf minimal etwa 500 cm³ beschränkt sind.

Bei Baugrößen mit einem Volumen unter etwa 500 cm³ hat man sich bislang ausschließlich auf die stufenweise Verstellung beschränkt, wobei als Funktionsprinzip zumeist die Kolbenabschaltung angewendet wird (DE-OS 31 09 706). Schneidet man hierbei mit Hilfe vorgeschalteter Ventile einzelne Kolben völlig von der Druckversorgung ab, so erhält man eine in zwei oder auch mehr Verhältnissen schaltbare Maschine. Das Bauprinzip kann aber nicht auf Motoren angewendet werden, bei denen die Kolben formschlüssig auf der Maschinenwelle (Kurbelwelle) gehalten werden. Auch können die Motoren normalerweise nicht während des Laufs umgeschaltet werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebene hydraulische Radialkolbenmaschine so weiterzubilden, daß auch bei vergleichsweise kleinen Baugrößen mit einem Schluck- oder Fördervolumen unterhalb von etwa 500 cm³ eine stufenlose Veränderung des Schluck- oder Fördervolumens gewährleistet werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

Zur stufenlosen radialen Verlagerung des von den Arbeitskolben belasteten Stützglieds wird jetzt ein Längenabschnitt der Maschinenwelle verschwenkbar ausgebildet. Die Verschwenkung geht von einem kraftbeaufschlagten, translatorisch wirksamen Schiebeglied aus, dessen translatorische Krafrichtung über das neben der gemeinsamen Querebene der Arbeitskolben angeordnete Schwenklenker-Getriebe in eine radiale Krafrichtung umgesetzt wird. Der Verstellmechanismus liegt jetzt neben der Kolbenreihe. Folglich kann das Stützglied nunmehr sehr klein dimensioniert werden. Es ist lediglich erforderlich, daß es mit dem aus der Maschinenlängsachse schwenkbaren Längenabschnitt der Maschinenwelle derartig raumgelenkig gekuppelt werden kann, daß die Rotation, eine geringfügige Relativbewegung zu den Arbeitskolben aufgrund des schwenkenden Wellenabschnitts sowie die Schwenkbewegung des Wellenabschnitts relativ zum Stützglied gewährleistet ist. Dadurch schrumpft das Stützglied auf eine Größe zusammen, welche es erlaubt, Radialkolbenmaschinen mit einem Schluck- oder Fördervolumen unterhalb von etwa 500 cm³ problemlos stufenlos verstellen zu können.

Die Merkmale des Anspruchs 2 verkörpern eine Ausführungsform, bei welcher zwischen dem Schwenklenker-Getriebe und den einseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinder keine feste Verbindung vorgesehen wird. Der Hydraulikzylinder braucht folglich nicht drehfähig ausgebildet zu werden. Dennoch sorgt die Rückstellfeder im Schwenklenker-Getriebe dafür, daß auch im drucklosen Zustand der schwenkbare Wellenabschnitt in die Maschinenlängsachse verlagert und damit das Schluck- oder

Fördervolumen zu Null wird. Andererseits kann durch entsprechende Beaufschlagung des Hydraulikzylinders die Neigung des schwenkbaren Wellenabschnitts relativ zur Maschinenlängsachse und damit das Schluck- oder Fördervolumen stufenlos verändert werden.

Im Falle der Merkmale des Anspruchs 3 ist eine feste Verbindung des doppelseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinders mit dem Schwenklenker-Getriebe vorgesehen. Eine solche Verbindung erfordert jedoch eine rotationsfähige Verbindung zwischen dem Hydraulikzylinder und dem Schwenklenker-Getriebe. Diese kann z. B. die Schwenkachse zwischen der Kolbenstange und dem Ausgleichslenker sein. Auch die Kolbenstange oder der Kolben können ggf. drehbar gelagert sein. Bei dieser Ausführungsform sollte aber der Kolbenstangenraum stets so mit dem Druckmittel beaufschlagt sein, daß der schwenkbare Wellenabschnitt bei drucklosen Arbeitszylindern in der Maschinenlängsachse ausgerichtet ist. Dies kann auch durch eine Feder bewirkt werden, die beispielsweise im Kolbenstangenraum vorgesehen ist.

Ist der schwenkbare Wellenabschnitt entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 4 über seine gesamte Länge starr ausgebildet, so ist es von Vorteil, wenn das Stützglied relativ zu den Arbeitskolben parallel zur Maschinenlängsachse verschiebbar angeordnet ist. Auf diese Weise wird der Tatsache Rechnung getragen, daß das Raumgelenk zwischen dem schwenkbaren Wellenabschnitt und dem Stützglied bei Neigungsveränderungen des Wellenabschnitts zur Maschinenlängsachse einen bogenförmigen Weg zurücklegt, der nicht mehr in der gemeinsamen Querebene der Mittelachsen der Arbeitskolben verläuft.

Die im Vorstehenden beschriebenen, kraftbeaufschlagten Schiebeglieder in Form von Hydraulikzylindern befinden sich mit ihren Längsachsen stets in Übereinstimmung mit der Maschinenlängsachse und sind auch in Verlängerung des schwenkbaren Wellenabschnitts angeordnet, wenn dieser sich in der Maschinenlängsachse befindet. Bei der im Anspruch 5 gekennzeichneten Ausführungsform ist der schwenkbare Wellenabschnitt selber als Schiebeglied gestaltet. Der Teleskopzylinder kann einseitig oder doppelseitig beaufschlagbar sein. Da das Zylindergehäuse ebenfalls eine Schwenkbewegung um den Anlenkpunkt an dem axial unverschiebbar gelagerten Längenabschnitt der Maschinenwelle vollführt, ist es erforderlich, das mit dem Zylindergehäuse verbundene Stützglied so auszubilden, daß sich die Arbeitskolben an dem Stützglied raumgelenkig abstützen können. Zu diesem Zweck kann das Stützglied kugelabschnittsförmige Oberflächen aufweisen, an denen sich mit den Arbeitskolben gelenkig verbundene Pleuelschuhe abstützen. Das Stützglied kann auch bei den Ausführungsformen verwendet werden, wie sie anhand der Ansprüche 2 bis 4 beschrieben worden sind.

Je nach Beaufschlagungsart des teleskopierbaren Wellenabschnitts kann es im Rahmen der Erfindung zweckmäßig sein, zusätzlich noch ein kraftbeaufschlagtes, translatorisch wirksames Schiebeglied vorzusehen, wie es voraufgehend im Umfang eines einseitig oder doppelseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinders beschrieben worden ist.

Bei der Verwendung eines Widerlagers gemäß den Merkmalen im Anspruch 6 durchsetzt der starr oder teleskopierbar ausgebildete schwenkbare Wellenabschnitt das beispielsweise scheiben- oder plattenartig gestaltete Widerlager so,

daß das Widerlager im Rotationssinn mitgenommen werden kann, aber dennoch sichergestellt ist, daß der Wellenabschnitt im Widerlager die gewünschte radiale Relativverlagerung durchführen kann. Bei Krafteinwirkung auf das Gelenk zwischen den beiden miteinander verbundenen Schwenklenkern wird der Winkel zwischen den Schwenklenkern verändert und auf diese Weise auch der Neigungswinkel des schwenkbaren Wellenabschnitts zur Maschinenlängsachse. Entsprechend wird das Stützglied verlagert und dadurch das Schluck- oder Fördervolumen verändert.

Nach den Merkmalen des Anspruchs 7 kann das Schwenklenker-Getriebe auch nur einen einzigen Schwenklenker aufweisen, der einmal an das Widerlager und zum anderen an das aus der Maschinenlängsachse verschwenkbare Ende des Wellenabschnitts angelenkt ist. Diese Ausführungsform eines Schwenklenker-Getriebes findet beispielsweise dann bevorzugt Anwendung, wenn der schwenkbare Wellenabschnitt als Hydraulikzylinder ausgebildet ist und ein weiterer Hydraulikzylinder als Schiebeglied auf das Schwenklenker-Getriebe direkt oder indirekt einwirkt. Es ist ferner mit Vorteil einsetzbar, wenn ein weiterer schwenkbarer Wellenabschnitt einer zweiten Kolbenreihe ebenfalls an den Schwenklenker angeschlagen ist. Hierbei kann es sich um einen starren oder teleskopierbaren Wellenabschnitt handeln.

Ist nur ein schwenkbarer Wellenabschnitt vorgesehen, so ist es nach Anspruch 8 vorteilhaft, daß zwischen dem Schwenklenker-Getriebe und dem Hydraulikzylinder als Schiebeglied ein Ausgleichslenker vorgesehen ist, der die räumlichen Veränderungen des Schwenklenkers relativ zur Maschinenlängsachse ausgleicht.

Werden zwei Kolbenreihen mit zwei schwenkbaren und teleskopierbaren Wellenabschnitten mit einem Schwenklenker-Getriebe mit nur einem Schwenklenker gekoppelt, so ist das rotierende Widerlager zweckmäßig axial unverschiebbar gelagert (Anspruch 9). Da ein Längenausgleich innerhalb der teleskopierbaren Wellenabschnitte erfolgt, brauchen auch die Anlenkpunkte an den in der Maschinenlängsachse rotierenden Längenabschnitten der Maschinenwellen nicht in ihrer Betriebslage verändert zu werden.

Vorstellbar ist es aber auch gemäß den Merkmalen des Anspruchs 10, daß das rotierende Widerlager axial verschiebbar angeordnet ist. Dies kann sowohl bei einer Ausführungsform mit nur einer Kolbenreihe als auch bei einer Ausführungsform mit zwei Kolbenreihen praktiziert werden. In diesem Fall bildet das Widerlager gewissermaßen selber das Schiebeglied, wobei die Stellmittel zur Verlagerung des Schiebeglieds hydraulischer, pneumatischer, elektrischer oder mechanischer Natur sein können. Allerdings ist es bei der Ausführungsform mit zwei Kolbenreihen erforderlich, einen der Anlenkpunkte zwischen einem schwenkbaren starren Wellenabschnitt und dem zugeordneten in der Maschinenlängsachse rotierenden Längenabschnitt der Maschinenwelle in Richtung der Maschinenlängsachse verschiebbar zu lagern. Diese Maßnahme kann jedoch entfallen, wenn einer der Wellenabschnitte teleskopierbar ausgebildet ist.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigen die Figuren 1 bis 6 in schematischer Darstellung verschiedene Radialkolbenmotoren mit Schwenkwellenverstellungen.

Der in Figur 1 veranschaulichte Radialkolbenmotor 1 umfaßt beispielsweise fünf Arbeitskolben 2, deren Mittelachsen in einer zur Maschinenlängsachse MLA gemeinsamen Querebene QE angeordnet sind. Die Arbeitskolben 2 gleiten radial in Arbeitszylindern 3. Sie stützen sich an einem Stützglied 4 gleitend ab, welches parallel zur Maschinenlängsachse MLA relativ zu den Arbeitskolben 2 verschiebbar ist.

Das Stützglied 4 ist über ein Raumbgelenk 5 mit einem aus der Maschinenlängsachse MLA radial verschwenkbaren starren Wellenabschnitt 6 verbunden. Das in die Maschinenlängsachse MLA mündende Ende 9 des schwenkbaren Wellenabschnitts 6 ist raumbgelenkig an einen um die Maschinenlängsachse MLA rotierenden, jedoch axial unverschiebbaren Längenabschnitt 7 der Maschinenwelle 8 angeschlagen.

Das aus der Maschinenlängsachse MLA radial verlagerbare Ende 10 des schwenkbaren Wellenabschnitts 6 durchsetzt einen Schlitz 11 eines scheibenartigen Widerlagers 12, das zwar um die Maschinenlängsachse MLA rotiert, jedoch axial unverschiebbar gelagert ist. Die schlitzartige Durchföhrung 11 im Widerlager 12 für den Wellenabschnitt 6 ist so bemessen, daß das Widerlager 12 von dem Wellenabschnitt 6 einwandfrei im Drehsinn mitgenommen und der Wellenabschnitt 6 in dem Schlitz 11 radial verlagert werden kann.

Das aus der Maschinenlängsachse MLA verschwenkbare Ende 10 des Wellenabschnitts 6 ist an einen Schwenklenker 13 eines Schwenklenker-Getriebes 14 angelenkt. Die Schwenkachse 15 verläuft im Abstand neben der Maschinenlängsachse MLA

und senkrecht zu dieser. Das Schwenklenker-Getriebe 14 umfaßt einen weiteren Schwenklenker 16, der einerseits an eine mit dem Widerlager 12 verbundene Konsole 17 und andererseits an den Schwenklenker 13 angelenkt ist. Sowohl die Schwenkachse 18 zwischen den beiden Schwenklenkern 13 und 16 als auch die Schwenkachse 19 zwischen der Konsole 17 und dem Schwenklenker 16 erstrecken sich neben der Maschinenlängsachse MLA sowie senkrecht zu dieser.

An die Schwenkachse 18 ist ferner ein Gleitstück 20 angelenkt, das unter dem Einfluß einer zwischen dem Widerlager 12 und der Schwenkachse 18 angeordneten Feder 21 steht.

Das Gleitstück 20 ist unverbunden an einem Plunger 22 eines einseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinders 23 abgestützt, dessen Längsachse 24 mit der Maschinenlängsachse MLA übereinstimmt.

Bei nicht beaufschlagtem Radialkolbenmotor 1 und ebenfalls nicht beaufschlagtem Hydraulikzylinder 23 drückt die Rückstellfeder 21 den Plunger 22 in das Zylindergehäuse 25 hinein und verlagert damit auch den Wellenabschnitt 6 in die Maschinenlängsachse MLA. Das Schluckvolumen ist dann gleich Null. Durch entsprechende Beaufschlagung des Hydraulikzylinders 23 gegen die Rückstellkraft der Feder 21 kann nun der Plunger 22 ausgeschoben werden, wobei über das Gleitstück 20 und das Schwenklenker-Getriebe 14 der schwenkbare Wellenabschnitt 6 und dadurch auch das Stützglied 4 radial verlagert werden. Auf diese Weise ist das Schluckvolumen des Radialkolbenmotors 1 stufenlos veränderbar.

Bei der Ausführungsform eines Radialkolbenmotors 1' gemäß Figur 2 ist der einseitig beaufschlagbare Hydraulikzylinder 23 gemäß Figur 1 durch einen doppelseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinder 26 ersetzt worden. Der Hydraulikzylinder 26 umfaßt einen Kolben 27 mit Kolbenstange 28, welche über einen Ausgleichslenker 29 mit einem Schwenklenker-Getriebe 14 gemäß Figur 1 gelenkig verbunden ist. Neben dem Schwenklenker-Getriebe 14 sind auch die anderen Bauteile dieser Ausführungsform entsprechend der Ausführungsform der Figur 1 gestaltet. Eine nochmalige Erläuterung ist daher entbehrlich.

Aufgrund der unmittelbaren Verbindung des Hydraulikzylinders 26 mit dem Schwenklenker-Getriebe 14 ist es aber erforderlich, beispielsweise die Kolbenstange 28 oder den Kolben 27 des Hydraulikzylinders 26 rotationsfähig zu lagern. Eine solche Verbindung kann aber auch in der Schwenkachse 30 zwischen der Kolbenstange 28 und dem Ausgleichslenker 29 vorgesehen sein. Außerdem kann es zweckmäßig sein, im Kolbenstangenraum 31 eine Druckfeder 32 anzuordnen. Diese Druckfeder 32 hat den Zweck, den schwenkbaren Wellenabschnitt 6 in die Maschinenlängsachse MLA zurückzuverlagern, wenn der Radialkolbenmotor 1' drucklos ist. Diese Maßnahme kann jedoch auch durch entsprechende Druckbeaufschlagung des Kolbenstangenraums 31 durchgeführt werden. Darüberhinaus kann der Ausgleichslenker 29 als variables Unwucht-Ausgleichsglied genutzt werden.

Bei dem in der Figur 3 veranschaulichten Radialkolbenmotor 1" ist der schwenkbare Wellenabschnitt als hydraulisch beaufschlagbarer Teleskopzylinder 33 ausgebildet. Der Teleskopzylinder 33 kann einseitig oder doppelseitig beaufschlagbar sein. Am Gehäuse 34 ist ein Stützglied 35 mit

kugelabschnittsförmigen Oberflächen ausgebildet. An diesen Oberflächen stützen sich entsprechend gestaltete Pleuelschuhe 36 ab, welche mit den Arbeitskolben 2 gelenkig verbunden sind.

Das in die Maschinenlängsachse MLA mündende Ende 9 des Wellenabschnitts 6 ist entsprechend den Ausführungsformen der Figuren 1 und 2 mit dem axial unverschiebbaren, in der Maschinenlängsachse MLA rotierenden Längenabschnitt 7 der Maschinenwelle 8 raumgelenkig verbunden.

Der teleskopierbare Längenabschnitt 37 des Teleskopzylinders 33 durchsetzt ein scheibenartig ausgebildetes Widerlager 38, das um die Maschinenlängsachse MLA rotiert, jedoch in Richtung der Maschinenlängsachse MLA unverschiebbar gelagert ist. Zu diesem Zweck besitzt das Widerlager 38 einen Schlitz 39, welchen der Teleskopteil 37 so durchsetzt, daß das Widerlager 38 im Drehsinne mitgenommen und der Teleskopteil 37 radial verlagert werden kann.

Das Widerlager 38 bildet Bestandteil eines Schwenklenker-Getriebes 40, welches einen Schwenklenker 41 aufweist, der einerseits über eine Schwenkachse 42 an eine mit dem Widerlager 38 verbundene Konsole 43 und andererseits über eine Schwenkachse 44 mit dem teleskopierbaren Teil 37 des Teleskopzylinders 33 verbunden ist. Beide Schwenkachsen 42 und 44 erstrecken sich seitlich neben der Maschinenlängsachse MLA und senkrecht zu dieser.

.....

Etwa mittig des Schwenklenkers 41 ist eine Konsole 45 befestigt, an die ein Ausgleichslenker 46 angelenkt ist. Der andere Endabschnitt des Ausgleichslenkers 46 ist über ein Gelenk 30 mit einer Kolbenstange 28 eines Hydraulikzylinders 26 gelenkig verbunden, wie er beispielsweise anhand der Figur 2 beschrieben worden ist.

Je nach Beaufschlagungsart des schwenkbaren Teleskopzylinders 33 kann auch der das Schiebeglied bildende Hydraulikzylinder 26 mechanisch durch eine Feder 32 im Kolbenstangenraum 31 oder hydraulisch im Kolbenstangenraum 31 bzw. ggf. auch im Kolbenraum 47 beaufschlagt sein.

In der Figur 4 ist eine Ausführungsform eines Radialkolbenmotors 1''' mit zwei Reihen von Arbeitskolben 2 veranschaulicht. Es ist eine Anordnung der Verstellung gewählt, wie sie in Figur 3 dargestellt ist, jedoch mit Ausnahme des Hydraulikzylinders 26. Dieser ist bei der Ausführungsform der Figur 4 entbehrlich, da durch entsprechende Beaufschlagung der Teleskopzylinder 33 deren Neigung zur Maschinenlängsachse MLA über das Schwenklenker-Getriebe 40 und damit das Schluckvolumen verändert werden kann.

Die Ausführungsform gemäß Figur 5 zeigt einen Radialkolbenmotor 1'' mit einem starren schwenkbaren Wellenabschnitt 6 und einer Kolbenreihe gemäß den Ausführungsformen der Figuren 1 und 2. Das aus der Maschinenlängsachse MLA verschwenkbare Ende 10 des Wellenabschnitts 6 ist jedoch mit einem Schwenklenker-Getriebe 40 gekoppelt, wie es anhand der Figur 3 erläutert worden ist. Der Unterschied besteht ferner darin, daß das Widerlager 38 nunmehr axial verlagerbar ist.

Die dazu notwendigen Stellmittel können hydraulischer, pneumatischer, elektrischer oder mechanischer Natur sein. Es ist zu erkennen, daß durch Verstellung des Widerlagers 38 parallel zur Maschinenlängsachse MLA in die Betriebslage in unterbrochener Linienführung die Neigung des schwenkbaren Wellenabschnitts 6 zur Maschinenlängsachse MLA und damit das Schluckvolumen des Radialkolbenmotors 1" verändert werden kann.

Im Prinzip dieselbe Möglichkeit besteht auch bei einem Radialkolbenmotor 1" mit zwei Arbeitskolbenreihen A, B gemäß der Ausführungsform der Figur 6. Hierbei ist auch der schwenkbare Wellenabschnitt 6 der zweiten Kolbenreihe B im Gelenkpunkt 44 des Schwenklenkers 41 mit dem Wellenabschnitt 6 der ersten Kolbenreihe A verbunden. Allerdings ist es bei dieser Ausführungsform erforderlich, den Anlenkpunkt 48 des schwenkbaren Wellenabschnitts 6 der zweiten Arbeitskolbenreihe B mit dem zugeordneten, in der Maschinenlängsachse MLA rotierenden Längenabschnitt 7 der Maschinenwelle 8 in Richtung der Maschinenlängsachse MLA verschiebbar anzuordnen. Eine solche Verschiebbarkeit kann entfallen, wenn der schwenkbare Wellenabschnitt 6 entsprechend der Ausführungsform der Figuren 3 oder 4 als einseitig oder doppelseitig beaufschlagbarer Hydraulikzylinder 33 ausgebildet ist.

Bezugszeichenaufstellung

- 1 Radialkolbenmotor
- 2 Arbeitskolben
- 3 Arbeitszylinder
- 4 Stützglied
- 5 Raumgelenk
- 6 Wellenabschnitt
- 7 Längenabschnitt v. 8
- 8 Maschinenwelle
- 9 Ende v. 6
- 10 "
- 11 Schlitz in 12
- 12 Widerlager
- 13 Schwenklenker
- 14 Schwenklenker-Getriebe
- 15 Schwenkachse zw. 10 u. 13
- 16 Schwenklenker
- 17 Konsole
- 18 Schwenkachse zw. 13 u. 16
- 19 " zw. 16 u. 17
- 20 Gleitstück
- 21 Feder
- 22 Plunger v. 23
- 23 Hydraulikzylinder
- 24 Längsachse v. 23
- 25 Zylindergehäuse
- 26 Hydraulikzylinder
- 27 Kolben v. 26
- 28 Kolbenstange v. 26
- 29 Ausgleichslenker
- 30 Schwenkachse zw. 28 u. 29

- 31 Kolbenstangenraum
- 32 Druckfeder in 31
- 33 Teleskopzylinder
- 34 Gehäuse v. 33
- 35 Stützglied
- 36 Pleuelschuhe
- 37 Teleskopteil v. 33
- 38 Widerlager
- 39 Schlitz in 38
- 40 Schwenklenker-Getriebe
- 41 Schwenklenker
- 42 Schwenkachse
- 43 Konsole
- 44 Schwenkachse
- 45 Konsole
- 46 Ausgleichslenker
- 47 Kolbenraum v. 26
- 48 Anlenkpunkt v. 6

MLA Maschinenlängsachse

QE Querebene

- 1' Radialkolbenmotor
- 1" "
- 1" " "
- 1" " "
- 1" " "

A Arbeitskolbenreihe

B "

105/30990

06.11.1984 XR/Mo

Patentansprüche:

1. Fluidische Radialkolbenmaschine, insbesondere hydraulische Radialkolbenmaschine, deren Volumen stufenlos veränderbar ist und bei welcher die mit ihren Mittelachsen in einer zur Maschinenlängsachse gemeinsamen Querebene angeordneten Arbeitskolben an einem mit der Maschinenwelle verbundenen, radial zur Maschinenwelle verlagerbaren Stützglied wenigstens mittelbar gleitend anliegen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der die gemeinsame Querebene (QE) der Arbeitskolben (2) durchsetzende Längenabschnitt (6, 33) der Maschinenwelle (8) aus der Längsachse (MLA) der Maschine (1, 1', 1'', 1''', 1'''', 1''''') verschwenkbar und mit dem zu den Arbeitskolben (2) relativ beweglichen Stützglied (4, 35) raumgelenkig verbunden ist, wobei das in die Maschinenlängsachse (MLA) mündende Ende (9) des schwenkbaren Wellenabschnitts (6, 33) an den um die Maschinenlängsachse (MLA) rotierenden, axial unverschiebbaren Längenabschnitt (7) der Maschinenwelle (8) raumgelenkig angeschlagen und das aus der Maschinenlängsachse (MLA) radial verlagerbare Ende (10, 37) des Wellenabschnitts (6, 33) unter Eingliederung eines kraftbeaufschlagten, translatorisch wirksamen Schiebeglieds (23, 26, 33) mit einem neben der Querebene (QE) um die Maschinenlängsachse (MLA) drehbar gelagerten Schwenklenker-Getriebe (14, 40) mit senkrecht zur Maschinenlängsachse (MLA) verlaufenden Schwenkachsen (15, 18, 19; 42, 44) im Rotationsinne mitnahmefähig gekoppelt ist.

2. Radialkolbenmaschine nach Anspruch 1, da -
durch gekennzeichnet, daß das Schiebe-
glied aus einem einseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinder
(23) besteht, dessen Längsachse (24) mit der Maschinenlängs-
achse (MLA) übereinstimmt und dessen axial beweglicher
Teil (22) an einem gegen die elastische Rückstellkraft
einer Feder (21) verlagerbaren Gleitstück (20) abgestützt
ist, welches mit dem Schwenklenker-Getriebe (14) gelenkig
verbunden ist.

3. Radialkolbenmaschine nach Anspruch 1, da -
durch gekennzeichnet, daß das Schiebe-
glied aus einem doppelseitig beaufschlagbaren Hydraulik-
zylinder (26) besteht, dessen Längsachse mit der Maschinen-
längsachse (MLA) übereinstimmt und dessen Kolbenstange (28)
durch einen Ausgleichslenker (29, 46) mit dem Schwenklenker-
Getriebe (14, 40) verbunden ist.

4. Radialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
daß der schwenkbare Wellenabschnitt (6) über seine gesamte
Länge starr ausgebildet und das mit diesem raumgelenkig
verbundene Stützglied (4) parallel zur Maschinenlängsachse
(MLA) verschiebbar ist.

5. Radialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
daß der schwenkbare Wellenabschnitt als hydraulisch beauf-

schlagbarer Teleskopzylinder (33) ausgebildet ist, dessen Gehäuse (34) das Stützglied (35) trägt, an welchem sich die Arbeitskolben (2) raumgelenkig abstützen.

6. Radialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schwenklenker-Getriebe (14) ein parallel zur Querebene (QE) um die Maschinenlängsachse (MLA) drehbares und von dem schwenkbaren Wellenabschnitt (6) im Drehsinn mitnahmefähig sowie radial relativverlagerbar durchsetztes, axial unverschiebbares Widerlager (12) aufweist, an das im radialen Abstand von der Maschinenlängsachse (MLA) ein Schwenklenker (16) angelenkt ist, welcher sowohl mit einem weiteren, an das Ende (10) des Wellenabschnitts (6) gelenkig angeschlagenen Schwenklenker (13) als auch mit dem Gleitstück (20) bzw. mit dem Ausgleichslenker (29) gelenkig verbunden ist.

7. Radialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Schwenklenker-Getriebe (40) ein parallel zur Querebene (QE) um die Maschinenlängsachse (MLA) drehbares und von dem schwenkbaren Wellenabschnitt (6, 33) im Drehsinn mitnahmefähig sowie radial relativverlagerbar durchsetztes Widerlager (38) aufweist, an welchem im radialen Abstand von der Maschinenlängsachse (MLA) ein mit dem anderen Ende an mindestens einen schwenkbaren Wellenabschnitt (6, 33) gelenkig angeschlagener Schwenklenker (41) befestigt ist.

8. Radialkolbenmaschine nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im mittleren-
Längenbereich des Schwenklenkers (41) ein andererseits mit:
der Kolbenstange (28) eines zumindest kolbenstangenseitig
beaufschlagbaren Hydraulikzylinders (26) gelenkig ver-
bundener Ausgleichslenker (46) angelenkt ist.

9. Radialkolbenmaschine nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das rotierende
Widerlager (12, 38) axial unverschiebbar gelagert ist.

10. Radialkolbenmaschine nach Anspruch 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das rotierende
Widerlager (38) axial verschiebbar gelagert und dem Einfluß
von Stellmitteln unterworfen ist.

1/2

0180912

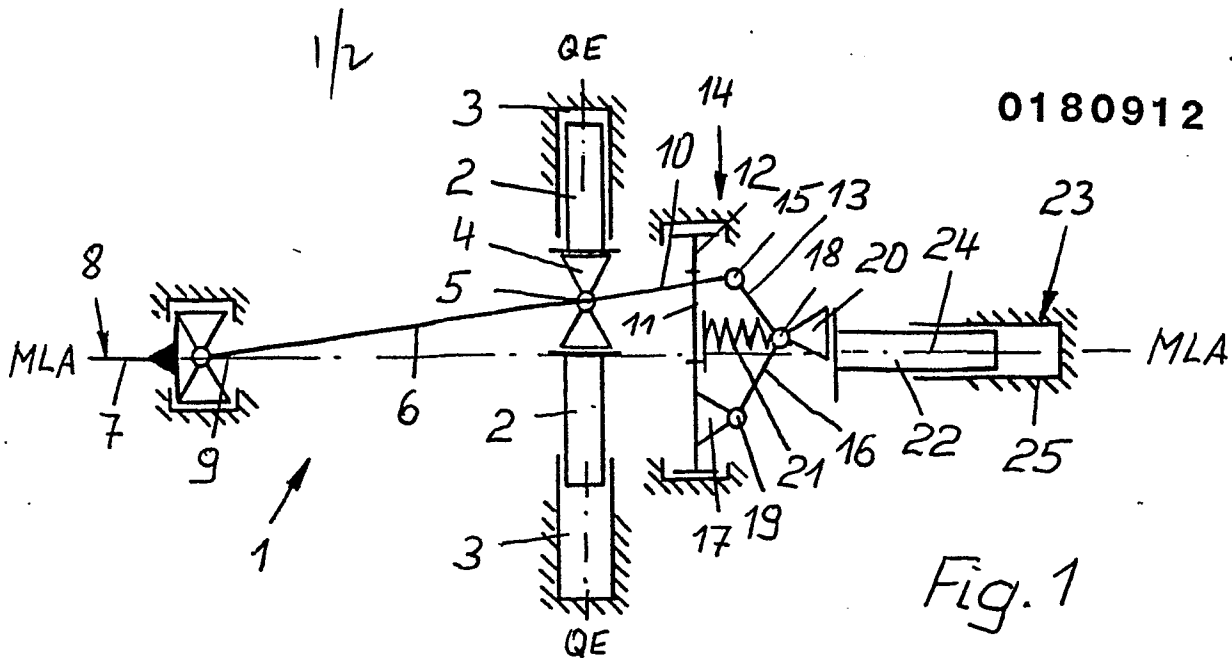


Fig. 1

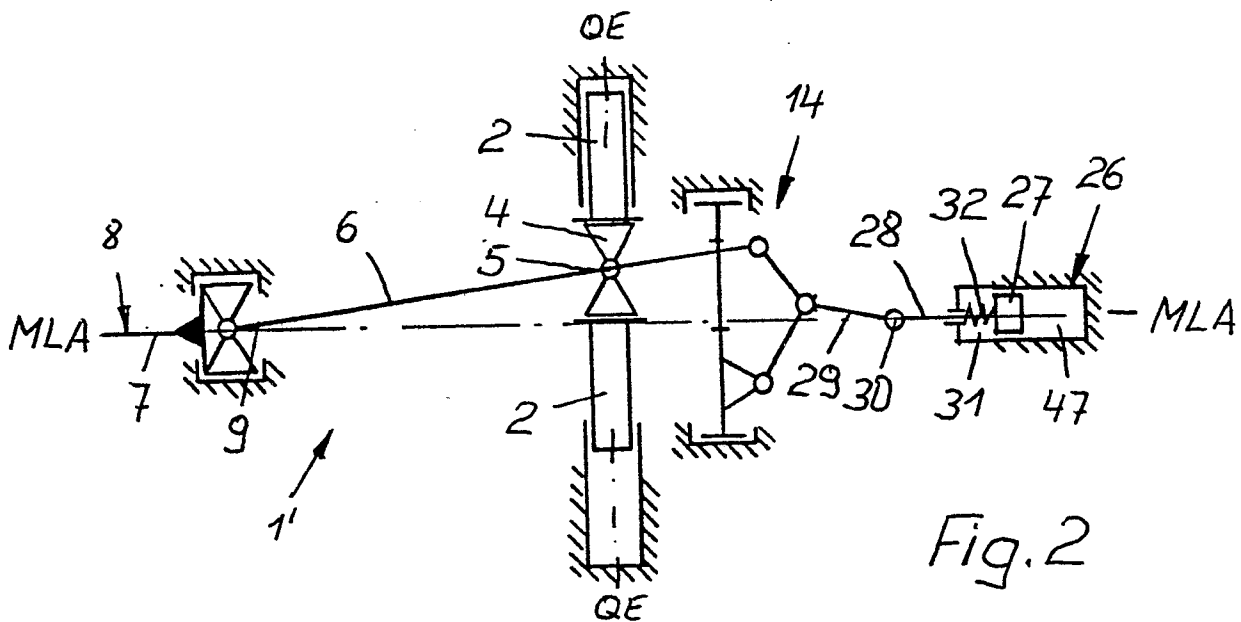


Fig. 2

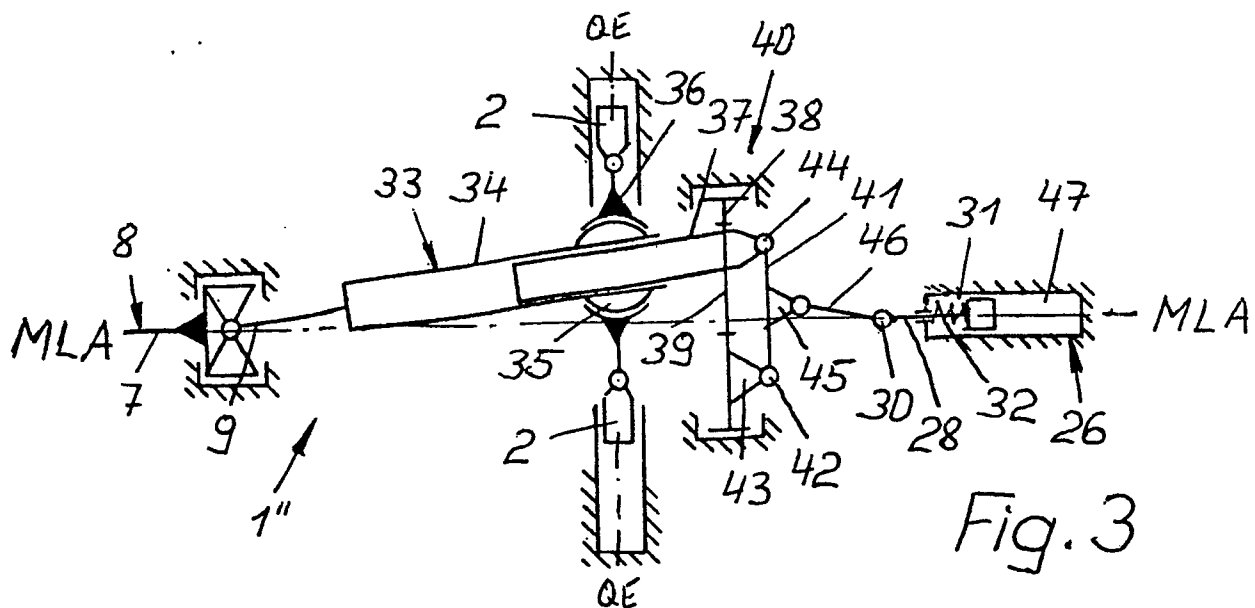


Fig. 3

