

PATENTSCHRIFT 150 102

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

			Int. Cl. ³
(11)	150 102	(44)	12.08.81
(21)	AP F 16 N / 220 214	(22)	03.04.80
(31)	3262/79-1	(32)	06.04.79
		(33)	CH

(71) siehe (73)

(72) Frey, Bernhard, CH

(73) HYDROWATT SYSTEMS LIMITED, London, GB

(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin,
Wallstraße 23/24

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Schmiermittelzuführung an einer
Kolben-Zylinderanordnung

(57) Es ist das Ziel der Erfindung, den Aufbau und die Funktion der Vorrichtung zu vereinfachen und den Verfahrensablauf kontinuierlich zu gestalten, während die Aufgabe darin zu sehen ist, daß die Vorrichtung grundsätzlich mit bezüglich des Arbeitsdruckes geringerem Schmiermittel-Zuführdruck auskommt und keiner Steuerung oder Regelung einen konstanten Mengenstrom bei der Schmiermittelzuführung bedarf. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Schmiermittelzuführung in den Spaltraum an der Oberfläche des Dichtungselementes mit sich zeitlich periodisch verändernder Mengengeschwindigkeit sowie mindestens überwiegend in Arbeitshubbereichen zwischen den Maximalwerten des Arbeitsdruckes erfolgt. - Fig.1 -

21 Seiten

Berlin, den 2.7.1980

- AP F 16 N/220 214

57 303/23

Verfahren und Vorrichtung zur Schmiermittelzuführung an einer Kolben-Zylinderanordnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Schmiermittelzuführung an einer Kolben-Zylinderanordnung mit mindestens einem unter pulsierendem Arbeitsdruck stehenden Arbeitsraum sowie mit mindestens einem verformungsweichen, balgartigen, insbesondere schlauchförmigen Dichtungselement, welches letzteres sich an seiner Oberfläche an einem Schmiermittelraum abstützt, wobei das Schmiermittel diesen Raum unter laufender Zuführung durchströmt. Die Erfindung bezieht sich weiter auf eine Vorrichtung zur Schmiermittelzuführung an einer Kolben-Zylinderanordnung mit mindestens zwei einen pulsierenden Arbeitsraum bestimmenden Arbeitsgliedern sowie mit mindestens einem verformungsweichen, balgartigen, insbesondere schlauchförmigen Dichtungselement, das sich über einen mit einer Schmiermittelzuführvorrichtung verbundenen Schmiermittelraum an einer durch ein erstes Arbeitsglied gebildeten Stützfläche während seiner der Pulsation des Arbeitsraumes entsprechenden, periodischen Verformung abstützt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ein Verfahren und eine Vorrichtung der vorgenannten Art sind aus der DE-OS 25 54 733 bekannt. Die hier im einzelnen beschriebene Abstützung eines schlauchförmigen Dichtungselementes über ein Schmiermittel an einer zylindrischen Stützfläche erfolgt mit Schmiermittelzuführung auch während der Druck-Arbeitshübe, d. h. der Hübe mit abnehmendem

220214

- 2 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

Arbeitsraumvolumen bei Pumpenbetrieb bzw. mit zunehmendem Arbeitsraumvolumen bei Motorbetrieb. Die Zuführung erfolgt beispielsweise durch Einpressen eines vom Gegendruck mehr oder weniger unabhängigen Mengenstromes, der den Schmiermittelraum anschließend über eine Drosselstelle in einen Niederdruckraum verläßt. Auf diese Weise läßt sich unabhängig von den Schwankungen des Druckes im Arbeitsraum (im folgenden kurz "Arbeitsdruck" genannt) ein Gleichgewicht zwischen diesem und dem Druck im Schmiermittelraum erzielen und damit eine unmittelbare Berührung oder Mischreibung zwischen Dichtungselement und Stützfläche vermeiden. Allerdings erfordert eine solche Schmiermittelzuführung einen Pumpendruck, der jedenfalls über den Maximalwerten des Arbeitsdruckes liegt, sowie eine geeignete Steuerung oder Regelung des Zuführ-Mengenstromes. Dies ist mit einem vergleichsweise hohen Aufwand verbunden.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, den Aufbau und die Funktion der Vorrichtung zu vereinfachen und den Verfahrensablauf kontinuierlich zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Schmiermittelzuführung an einer Kolben-Zylinderanordnung mit mindestens einem unter pulsierendem Arbeitsdruck stehenden Arbeitsraum sowie mit mindestens einem verformungsweichen, balgartigen, insbesondere schlauchförmigen Dichtungselement, welches letzteres sich an seiner Oberfläche an einem Schmiermittelraum ab-

220214 - 3 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

stützt, wobei das Schmiermittel diesen Raum unter laufender Zuführung durchströmt, zu schaffen, die grundsätzlich mit bezüglich des Arbeitsdruckes geringerem Schmiermittel-Zuführdruck auskommt und keiner Steuerung oder Regelung für einen konstanten Mengenstrom bei der Schmiermittelzuführung bedarf.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Schmiermittelzuführung in den Spaltraum an der Oberfläche des Dichtungselementes mit sich zeitlich periodisch verändernder Mengengeschwindigkeit sowie mindestens überwiegend in Arbeitshubbereichen zwischen den Maximalwerten des Arbeitsdruckes erfolgt.

Vorteilhafterweise erfolgt die Schmiermittelzuführung mit einem Zuführdruck, der einen bezüglich des Arbeitsdruckes der Kolben-Zylinderanordnung nicht synchronen, insbesondere im wesentlichen gleichförmigen Zeitverlauf mit bezüglich der Maximalwerte des Arbeitsdruckes geringerem Maximalwert aufweist, und in den Arbeitshubbereichen mit maximalem Arbeitsdruck erfolgt eine Rückströmsperrung in der Schmiermittelzuführung. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht weiter vor, daß der Schmiermittel-Zuführdruck einen bezüglich der periodischen Arbeitsraumveränderung der Kolben-Zylinderanordnung synchronen Zeitverlauf mit Maximalwerten in Arbeitshubbereichen zwischen den Maximalwerten des Arbeitsdruckes aufweist.

Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Schmiermittelzuführung an einer Kolben-Zylinderanordnung mit mindestens zwei einen pulsierenden Arbeitsraum bestimmenden Arbeitsgliedern sowie mit mindestens einem verformungsweichen, balgartigen, insbesondere schlauchförmigen Dichtungselement, das sich über einen

220214

- 4 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

mit einer Schmiermittel-Zuführvorrichtung verbundenen Schmiermittelraum an einer durch ein erstes Arbeitsglied gebildeten Stützfläche während seiner der Pulsation des Arbeitsraumes entsprechenden, periodischen Verformung abstützt, ist gekennzeichnet dadurch, daß die Schmiermittel-Zuführvorrichtung einen bezüglich der Maximalwerte des periodischen Arbeitsdruckes geringeren Maximaldruckwert aufweist und vorzugsweise mit einer Rückschlagventilanordnung versehen ist.

Vorzugsweise ist die Vorrichtung mit als Spaltraum geringer Dicke zwischen der Oberfläche des Dichtungselementes und einer Stützfläche ausgebildetem Schmiermittelraum gekennzeichnet dadurch, daß die Rückschlagventilanordnung wenigstens ein im Bereich der Schmiermittelzuführmündung in den Schmiermittelraum angeordnetes Ventilglied aufweist. Vorteilhafterweise ist wenigstens ein ringförmiges, unter der Wirkung des Schmiermittelzuführdruckes bzw. des Arbeitsdruckes radial verformbares Ventilglied vorgesehen, das vorzugsweise in eine als Ringnut innerhalb der Stützfläche ausgebildete Schmiermittelzuführmündung eingreift.

Es ist besonders zweckmäßig, wenn das ringförmige Ventilglied einen im wesentlichen dreieckförmigen Querschnitt mit dem Dichtungselement zugewandter Basisseite sowie mit bezüglich der Basisbreite geringer Querschnittshöhe aufweist. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung weist das ringförmige Ventilglied an seiner dem Dichtungselement abgewandten Rückseite wenigstens ein Axial-Arretierungselement auf, das in eine entsprechende Ausnehmung eines stützflächenseitigen Festkörpers eingreift und vorzugsweise als durch Ausnehmungen unterbrochener Ringansatz ausgebildet ist. Nach der Erfindung ist die Vorrichtung, bei der die Stützfläche im Anschlußbereich des Dichtungselementes

220214 - 5 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

an eines der Arbeitsglieder einen wenigstens abschnittsweise kegelförmigen oder toroidförmigen Übergangs-Oberflächenabschnitt aufweist, so ausgebildet, daß wenigstens ein Teil des Übergangs-Oberflächenabschnitts durch ein im Bereich der Schmiermittel-Zuführmündung angeordnetes, zum Öffnen und Schließen der Mündung axial verschiebbares und/oder radial verformbares, ringförmiges Ventilglied gebildet ist. Vorteilhafterweise ist die der Schmiermittelzuführung zugewandte Rückseite des ringförmigen Ventilgliedes als in einen zylindrischen Teil der Stützfläche spitzwinklig übergehender Kegelflächenabschnitt ausgebildet.

Zufolge dieser Lösung kann in Zeitintervallen mit vergleichsweise niedrigem Arbeitsdruck in den Schmiermittelraum zwischen Dichtungselement und Stützfläche mit vergleichsweise geringem Zuführdruck eine Schmiermittelmenge eingebracht werden, die unter Berücksichtigung der gedrosselten Abströmung für eine sichere Abstützung des Dichtungselementes ohne Berührung oder Mischreibung an der Stützfläche ausreicht. Dabei wird zweckmäßig eine Rückströmung in die mit niedrigerem Druck arbeitende Schmiermittel-Zuführvorrichtung durch eine Rückschlagventilanordnung verhindert, so daß sich das erforderliche Gleichgewicht zwischen Schmiermitteldruck und Arbeitsdruck am Dichtungselement rasch einstellen kann. Gegebenenfalls kann aber auch auf eine definierte Rückstromsperrung bzw. eine Rückschlagventilanordnung verzichtet werden, sofern der Rückströmungswiderstand im Zuführsystem den Aufbau eines ausreichenden Stützdruckes im Schmiermittelraum zuläßt.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann mit dem Vorteil besonderer Einfachheit ein von den Arbeitshüben der

220214 - 6 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

Kolben-Zylinderanordnung unabhängiger, vorzugsweise wenigstens annähernd konstanter Zeitverlauf des Schmiermittel-Zuführdruckes vorgesehen werden. Dies ermöglicht insbesondere in einfacher Weise eine gemeinsame Schmiermittelzuführung für eine Mehrfach-Kolben-Zylinderanordnung mit einer entsprechenden Mehrzahl von Dichtungselementen.

Umgekehrt sieht eine andere Weiterbildung der Erfindung vor, daß der Schmiermittel-Zuführdruck einen bezüglich der periodischen Arbeitsraumveränderung der Kolben-Zylinderanordnung synchronen Zeitverlauf mit Maximalwerten in Arbeitshubbereichen zwischen den Maximalwerten des Arbeitsdruckes, d. h. bei niedrigen Arbeitsdrücken aufweist. Eine solche Ausführung bietet sich vor allem für Anordnungen mit nur einem Dichtungselement oder einer geringen Anzahl solcher Elemente an, wobei jeweils eine Schmiermittelpumpe mit dem Antrieb der betreffenden Kolben-Zylinderpaarung gekoppelt werden kann.

Eine wesentliche Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kennzeichnet sich dadurch, daß die Rückschlagventilanordnung wenigstens ein im Bereich der Schmiermittelzuführungsmündung in den Schmiermittelraum angeordnetes Ventilglied aufweist. Durch diese Anordnung des Ventilgliedes der Rückschlagventilanordnung ergibt sich eine besonders trägheitsarme Sperrung des Schmiermittel-Zuführkanals bei Einsetzen der Erhöhung des Arbeitsdruckes. Vor allem bei sehr hohen Arbeitsdrücken, die eine Berücksichtigung der Kompressibilität des Schmiermittels und der elastischen Nachgiebigkeit der Zuführleitungen und anderer Zuführorgane erforderlich machen würden, bedeutet dies eine wesentliche Entlastung der gesamten Zuführvorrichtung und vermeidet

220214

- 7 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

eine Verminderung des für die Abstützung wirksamen Schmiermittelvolumens, sichert also das Dichtungselement gegen Berührung mit den Unebenheiten der Schmiermittel-Zuführmündung und damit gegen Beschädigung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 : eine Kolben-Zylinderanordnung mit schlauchförmigem Dichtungselement und schematisch angedeuteter Antriebs- und Schmiermittel-Zuführvorrichtung;

Fig. 2 : in drei Diagrammen (a), (b) und (c) den Verlauf verschiedener für die Schmiermittelzuführung wesentlicher Betriebsgrößen der Kolben-Zylinderanordnung;

Fig. 3a;

Fig. 3b: in größerem Maßstab einen Axialschnitt bzw. Queraxialschnitt des Anschlußbereiches eines Dichtungsschlauches an einen Arbeitszylinder mit Rückschlagventilanordnung;

Fig. 4;

Fig. 5: je einen Axialschnitt eines Dichtungsschlauch-Anschlußbereiches mit zwei abgewandelten Ausführungen von Rückschlagventilanordnungen.

Bei der Anordnung nach Fig. 1 sind ein Zylinder 1 als erstes Arbeitsglied und ein Kolben 2 als zweites Arbeitsglied über

220214

- 8 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

ein schlauchförmiges Dichtungselement 3 miteinander verbunden, das sich an einer zylindrischen Stützfläche 4 des ersten Arbeitsgliedes abstützt. Im radialverstärkten Anschlußbereich 3a des Dichtungselementes 3 an den Zylinder 1 bildet die Stützfläche 4 einen toroidförmig nach außen gekrümmten Übergangs-Oberflächenabschnitt 4a. Der Anschlußbereich 3a ist stoffschlüssig, beispielsweise durch Vulkanisation, mit einem Zwischenring 1a des Zylinders 1 verbunden. In diesem Anschlußbereich 3a befindet sich die Mündung der noch zu erläuternden Schmiermittelzuführung. Am entgegengesetzten Ende ist das Dichtungselement 3 ebenfalls stoffschlüssig mit einer Kegelfläche des Kolbens 2 verbunden. Eine Schrauben-Druckfeder 2a drückt den im Zylinder 1 verschiebbar geführten Schaft 2b nach unten gegen ein oszillierendes Antriebsglied, so daß der innerhalb des Dichtungselementes 3 gebildete Arbeitsraum 5 bei einer Bewegung gemäß Pfeil X verkleinert wird. In der Darstellung nimmt der Kolben 2 seine unterste Stellung bei maximalem Arbeitsraumvolumen ein. Nach oben ist der Arbeitsraum durch einen Deckel 6 mit Zuführ- und Ausstoßleitung 6a zu einer nicht dargestellten Ventilanordnung für eine Arbeitsweise der Vorrichtung als Pumpe verbunden.

Zwischen dem Dichtungselement 3 und der Stützwandung 4 befindet sich ein spaltförmiger Schmiermittelraum 3b geringer radialer Dicke, dessen Schmiermittelfüllung eine Berührung zwischen Dichtungselement 3 und Stützfläche 4 bei der oszillierenden Längsdehnung des Dichtungselementes 3 entsprechend der Kolbenbewegung ausschließt. Als Antrieb für die Kolbenbewegung ist ein Motoraggregat 7 mit Antriebswelle 7a und Nocken 7b vorgesehen, gegen welchen letzteren der Kolbenschaft 2b durch die Druckfeder 2a an-

220214

- 9 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

gepreßt wird. Mit dem Motoraggregat 7 ist ferner eine Schmiermittel-Zuführvorrichtung mit einer Pumpe 8 über eine schematisch angedeutete Welle 8a und einem Nocken 8b gekoppelt. In der Schmiermittel-Zuführleitung 8c kann beispielsweise ein Rückschlagventil 8d eingefügt werden, jedoch ist vorzugsweise die Mündung 9 der Schmiermittel-zuführung 8c mit einem trägheitsarm wirkenden Rückschlag-Ventilglied 15 versehen. Die Schmiermittel-Zuführmündung 9 befindet sich an der mit entsprechenden Durchlaßnuten versehenen Unterseite eines Ringkörpers 10, der an seiner Oberseite den Übergangs-Oberflächenabschnitt 4a bildet. Bei der oszillierenden Dehnung des Dichtungselementes 3 werden die Zugkräfte innerhalb des Dichtungsmaterials durch die Krümmung dieses Oberflächenabschnittes 4a nach außen umgelenkt und auf die stoffschlüssige Verbindung zum Zwischenring 1a verteilt.

Die Diagramme in Fig.2 beziehen sich auf einen Betrieb der Kolben-Zylinderanordnung als Pumpe, d. h. mit hohem Arbeitsdruck P_A bei abnehmendem Arbeitsraumvolumen. Im Diagramm (a) ist der Verlauf des Hubes h_A des Arbeitskolbens 2 und des Pumpenhubes h_Z der Schmiermittel-Zuführpumpe über der Zeit t angedeutet. Diese Arbeitsweise entspricht einer synchronisierten Schmiermittelzuführung in den Arbeitshüben mit zunehmendem Arbeitsraumvolumen. Der zugehörige Verlauf des Schmiermittel-Zuführdruckes p_Z ist in der Kurve B des Diagrammes (b) angedeutet. Diese Zuführung erlaubt einen vergleichsweise geringen Maximal-Zuführdruck p_{Z1} . Der Zeitverlauf des Schmiermittel-Mengenstromes v_Z ist im Diagramm (c) in der Kurve B angedeutet. Andererseits kann mit den in der Einleitung erwähnten Vorteilen eine asynchronische Schmiermittelzuführung angewen-

220214

- 10 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

det werden, beispielsweise mit einem im wesentlichen konstanten Zuführdruck p_{Z0} gemäß Linie A im Diagramm (b). Auch hier ergibt sich eine Schmiermitteleindringung in den Raum 3b der Anordnung nach Fig. 1 im Bereich der Arbeitshübe mit zunehmendem Arbeitsraumvolumen, d. h. bei geringem Arbeitsdruck p_A , mit einem Mengenstrom v_Z gemäß Kurve A im Diagramm (c).

In Fig. 3a und 3b ist die Ausbildung der Schmiermittel-Zuführmündung 9 mit Rückschlagventil 15 an der Stirnfläche 10a des Ringkörpers 10 im einzelnen dargestellt. An die Zuführleitung 8c schließt sich ein Radialkanal 11 im Zylinder 1 sowie eine Umfangs-Verteilernut 12 am Ringkörper 10 und weiter eine Mehrzahl von radialen Zuführnuten 13 innerhalb der Stirnfläche 10a an. Die radialen Zuführnuten 13 münden in eine innere Umfangsnut 14 zwischen Ringkörper 10 und Zylinder 1, die als Endverteiler für die Schmiermittelzuführung 8c in den Spaltraum 3b wirkt. Die Mündung 9 selbst wird durch eine im Querschnitt flach-dreieckförmige Umfangsnut gebildet, in die ein ringförmiges, radial verformbares Ventilglied 15 eingesetzt ist. Die dem Dichtungselement 3 zugewandte Basisseite 15a des Ringquerschnitts weist eine Breite b auf, die wesentlich größer als die radiale Querschnittshöhe d bemessen ist, so daß sich gegen den zylindrischen Teil der Stützfläche 4 spitzwinklig geneigte Rückseitenflächen 15b des Ringes 15 ergeben. Sobald der Schmiermittel-Zuführdruck p_Z den auf die Innenseite des Dichtungselementes 3 wirkenden Arbeitsdruck p_A ausreichend übersteigt, wird das ringförmige Ventilglied 15 radial einwärts verformt, wie dies in Fig. 3a strichliert angedeutet ist. Damit ergeben sich an den Rückseitenflächen 15b des Ringes 15 spitzwinklig in den Schmiermittelraum 3b

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

einmündende Durchlaßkanäle, die sich bei Überwiegen des Arbeitsdruckes p_A selbsttätig unter radialer Auswärtsdehnung des Ringes 15 wieder verschließen. Das ringförmige Ventilglied 15 kann gegebenenfalls aus verformungsstabilem, jedoch vergleichsweise nachgiebigem Material, insbesondere aus einem gleitfreundlichen Kunststoff bestehen, so daß geringe Druckdifferenzen für eine rasche Ventilbetätigung ausreichen und außerdem nur eine geringe Beanspruchung der Oberfläche des Dichtungselementes 3 durch Berührung mit dem Ventilglied 15 auftritt. Auch die geringe Masse des ringförmigen Ventilgliedes 15 trägt zu einer trägheitsarmen Funktion bei.

An der Außenseite des ringförmigen Ventilgliedes 15 ist ein in Umfangsrichtung verlaufender, ringförmiger Ansatz 15c vorgesehen, der in die Umfangsnut 14 bündig eingreift und das Ventilglied 15 gegen Axialverschiebung sichert. Wie aus Fig. 3b ersichtlich ist, sind in dem ringförmigen Ansatz 15c Aussparungen 15d vorgesehen, die radial einwärts in den Bereich der Rückseitenflächen 15b eingreifen. Infolgedessen kann das Schmiermittel aus der Umfangsnut 14 in die an den Rückseitenflächen 15b bei radialer Einwärtsverformung gebildeten Durchlaßkanäle gelangen, wenn die radiale Einwärtsverformung erst ein geringes Maß erreicht hat. Auch dies trägt zu einer verzögerungsarmen Funktion des Rückschlagventils 15 bei.

Bei der Ausführung des Rückschlagventils 15 nach Fig. 4 schließen sich an die Zuführleitung 8c und den Radialkanal 11 eine Umfangs-Verteilernut 22 sowie Radialkanäle 23 und eine Endverteilernt 24 innerhalb der rechten Stirnfläche eines Ringkörpers 20 an. Der Übergangs-Oberflächen-

220214

- 12 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

abschnitt 4a wird durch ein vom Ringkörper 20 getrenntes, wegen der Verformbarkeit des Dichtungselement-Anschlußbereichs 3a axial verschiebbares, ringförmiges Ventilglied 25 gebildet, das mit seiner Rückseitenfläche 25a die Schmiermittel-Zufuhrmündung 9 verschließt, wenn der Arbeitsdruck den Schmiermittel-Zuführdruck p_z übersteigt. Bei Axialverschiebung des Ventilgliedes 25 nach links im Sinne von Fig. 4 gibt der untere Abschnitt der Rückseitenfläche 25a den Durchtritt in den Schmiermittelraum 3b frei. Auch hier ergibt sich wieder eine spitzwinklige Einmündung der Schmiermittelströmung bezüglich des zylindrischen Teils der Stützfläche 4, was zu einer gleichmäßigen und raschen Verteilung des Schmiermittels beiträgt.

Das ringförmige Ventilglied 25 kann im übrigen anstelle oder gegebenenfalls zusätzlich zu seiner Axialverschiebbarkeit eine radiale Verformbarkeit aufweisen, was durch entsprechende Materialauswahl ohne weiteres erreichbar ist. Bei der Einwärtsverformung kann sich der Querschnitt des Ringkörpers 20 im Falle der Ausführung nach Fig. 4 leicht so verdrehen, daß der innere Kantenbereich der Rückseitenfläche 25a sich vom Zylinder abhebt, während sich der äußere Bereich des Ringes 20 weiterhin abstützt. Auf diese Weise genügt eine geringe Verformung des Ringkörpers 20 für die Ventilbetätigung.

Bei der Ausführung nach Fig. 5 ist ein axial verschiebbares, ringförmiges Ventilglied 35 vorgesehen, das mit seiner rechten Stirnfläche 35a im Fließzustand an einer entsprechenden, ebenen Stirnfläche des Zylinders 1 anliegt und unter der Wirkung des Schmiermittel-Zuführdruckes p_z zum Öffnen nach links verschoben wird. Dazu ist das Ventilglied 35

220214

- 13 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

radial in einen Distanzring 36 eingepaßt, der an seiner rechten Stirnfläche Umfangs-Verteilernuten 32a; 32b sowie Radialkanäle 33 für den Durchlaß des Schmiermittels zur rechten Stirnfläche 35a des Ventilgliedes 35 aufweist. Eine solche Ausführung kommt insbesondere auch für die Verwendung von nicht verformbaren, verschleißfähigen Materialien für das Ventilglied 35 in Betracht.

220214

- 14 -

2.7.1980

AP F 16 N/220 214

57 303/23

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Schmiermittelzuführung an einer Kolben-Zylinderanordnung mit mindestens einem unter pulsierendem Arbeitsdruck stehenden Arbeitsraum sowie mit mindestens einem verformungsweichen, balgartigen, insbesondere schlauchförmigen Dichtungselement, welches letzteres sich an seiner Oberfläche an einem Schmiermittelraum abstützt, wobei das Schmiermittel diesen Raum unter laufender Zuführung durchströmt, gekennzeichnet dadurch, daß die Schmiermittelzuführung in den Spaltraum (3b) an der Oberfläche des Dichtungselementes (3) mit sich zeitlich periodisch verändernder Mengengeschwindigkeit sowie mindestens überwiegend in Arbeitshubbereichen zwischen den Maximalwerten des Arbeitsdruckes (p_A) erfolgt.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Schmiermittelzuführung mit einem Zuführdruck (p_Z) erfolgt, der einen bezüglich des Arbeitsdruckes (p_A) der Kolben-Zylinderanordnung nicht synchronen, insbesondere im wesentlichen gleichförmigen Zeitverlauf (A) mit bezüglich der Maximalwerte (p_{A1}) des Arbeitsdruckes (p_A) geringerem Maximalwert (p_{Z0}) aufweist und daß in den Arbeitshubbereichen mit maximalem Arbeitsdruck (p_A) eine Rückströmsperrung in der Schmiermittelzuführung erfolgt.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Schmiermittel-Zuführdruck (p_Z) einen bezüglich der periodischen Arbeitsraumveränderung der Kolben-Zylinderanordnung synchronen Zeitverlauf (B) mit Maximalwerten (p_{Z1}) in Arbeitshubbereichen zwischen den Maximalwerten (p_{A1}) des Arbeitsdruckes (p_A) aufweist.

220214

- 15 -

2.7.1980

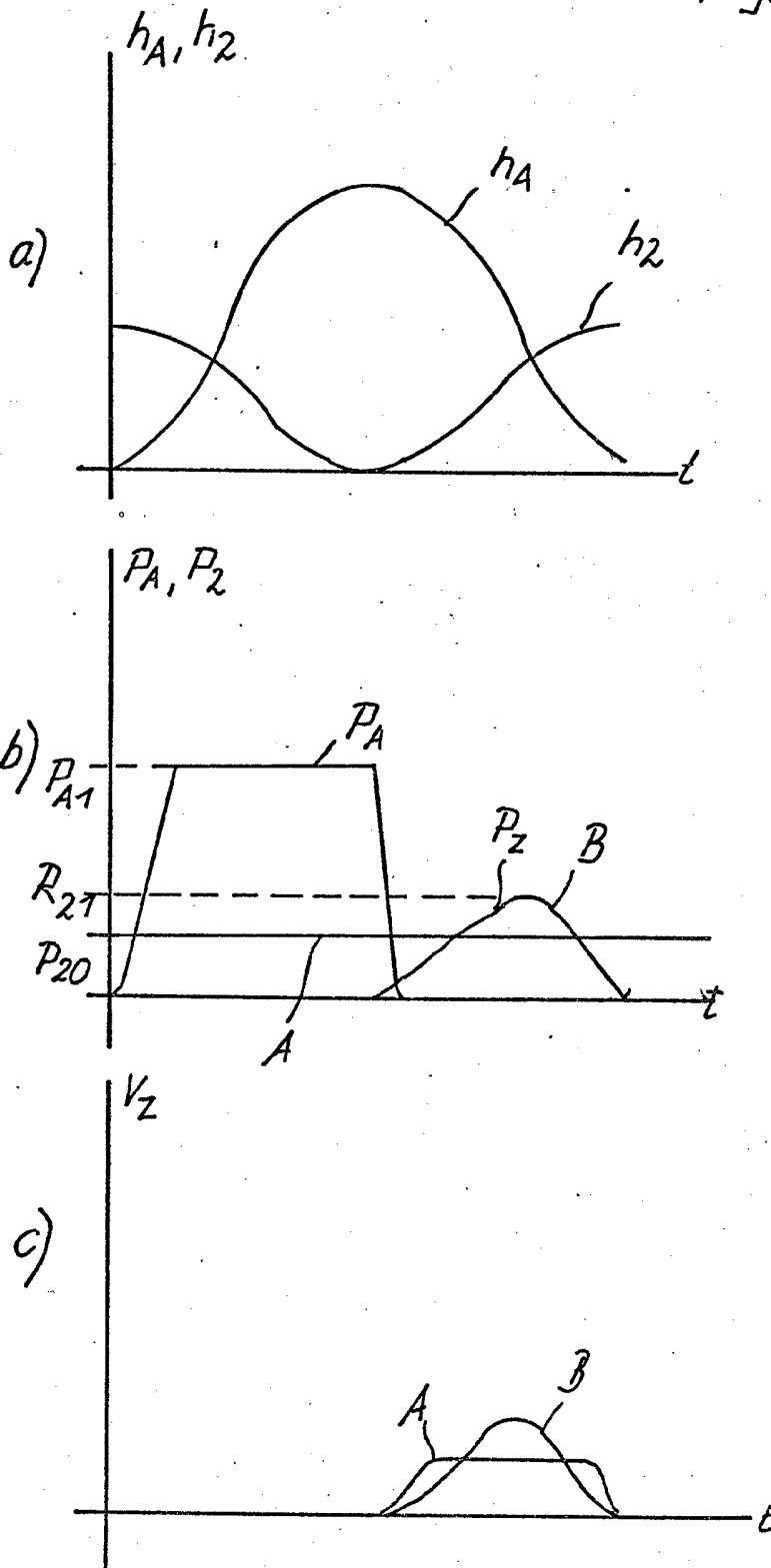
AP F 16 N/220 214

57 303/23

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Schmiermittelzuführung an einer Kolben-Zylinderanordnung mit mindestens zwei einen pulsierenden Arbeitsraum bestimmenden Arbeitsgliedern sowie mit mindestens einem verformungsweichen, balgartigen, insbesondere schlauchförmigen Dichtungselement, das sich über einen mit einer Schmiermittel-Zuführvorrichtung verbundenen Schmiermittelraum an einer durch ein erstes Arbeitsglied gebildeten Stützfläche während seiner der Pulsation des Arbeitsraumes entsprechenden, periodischen Verformung abstützt, gekennzeichnet dadurch, daß die Schmiermittel-Zuführvorrichtung (8) einen bezüglich der Maximalwerte (p_{A1}) des periodischen Arbeitsdruckes (p_A) geringeren Maximaldruckwert (p_{Z0} ; p_{Z1}) aufweist und vorzugsweise mit einer Rückschlagventilanordnung (8d; 15; 25; 35) versehen ist.
5. Vorrichtung nach Punkt 4 mit als Spaltraum geringer Dicke zwischen der Oberfläche des Dichtungselementes und einer Stützfläche ausgebildetem Schmiermittelraum, gekennzeichnet dadurch, daß die Rückschlagventilanordnung wenigstens ein im Bereich der Schmiermittelzuführmündung (9) in den Schmiermittelraum (3b) angeordnetes Ventilglied (15; 25; 35) aufweist.
6. Vorrichtung nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß wenigstens ein ringförmiges, unter der Wirkung des Schmiermittel-Zuführdruckes (p_Z) bzw. des Arbeitsdruckes (p_A) radial verformbares Ventilglied (15; 25; 35) vorgesehen ist, das vorzugsweise in eine als Ringnut innerhalb der Stützfläche (4) ausgebildete Schmiermittelzuführmündung (9) eingreift.

10. III 1000.000 : 5.0

Fig. 2



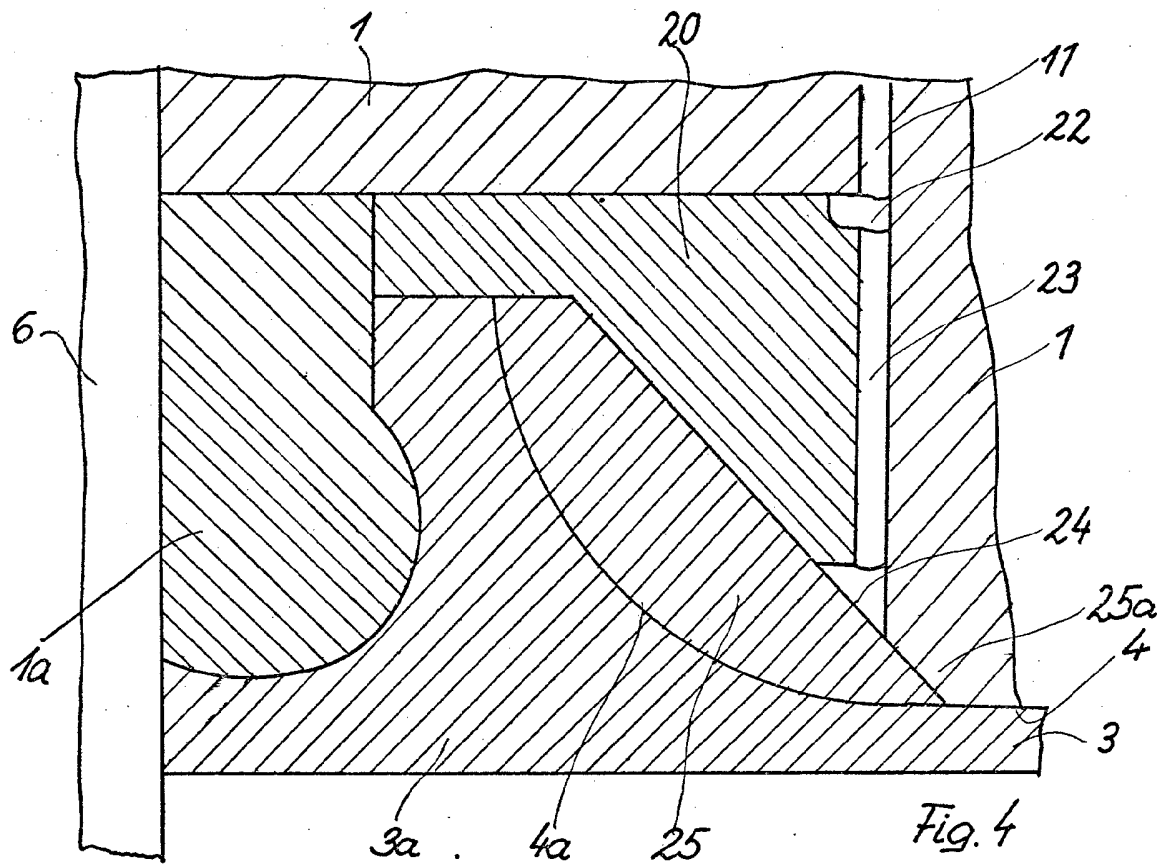


Fig. 4

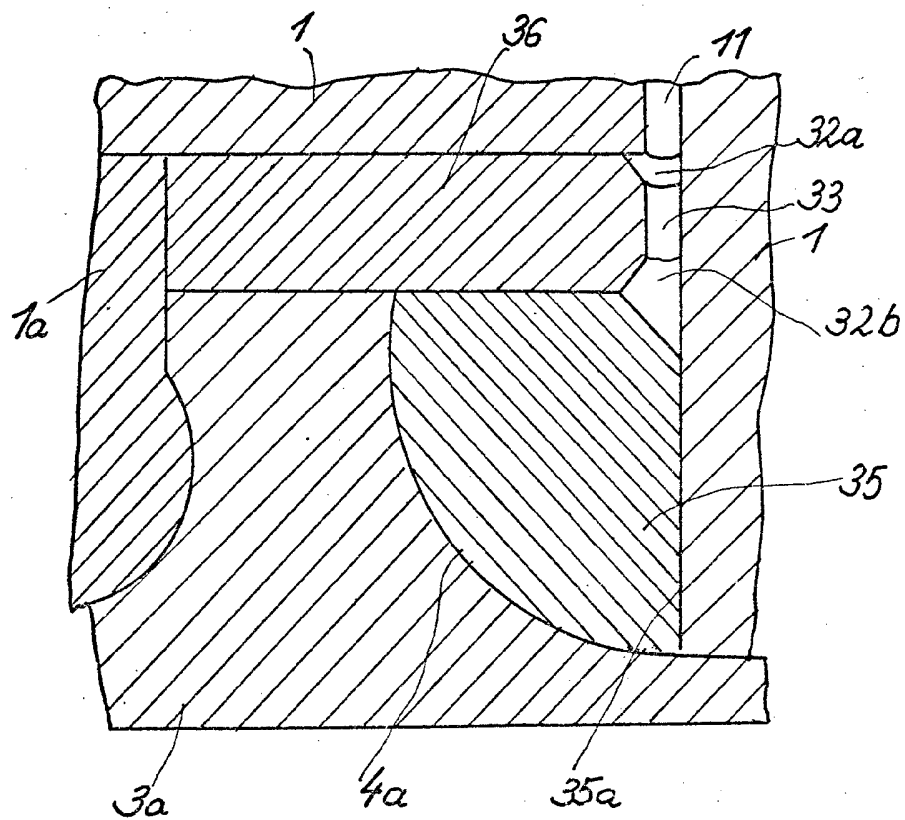


Fig. 5