

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83111456.6

51 Int. Cl.⁴: F 16 J 10/00

22 Anmeldetag: 16.11.83

30 Priorität: 25.08.83 DE 3330670

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.85 Patentblatt 85/34

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

71 Anmelder: J. und H. Büter Maschinenfabrik GmbH
Neue Industriestrasse 2
D-4472 Haren, Ems 2(DE)

72 Erfinder: Büter, Josef
Neue Industriestrasse 1
D-4472 Haren OT-Altenberge(DE)

72 Erfinder: Büter, Heinrich
Dorfstrasse 12
D-4472 Haren OT-Altenberge(DE)

74 Vertreter: Hoormann, Walter, Dr. et al,
FORRESTER & BOEHMERT Widenmayerstrasse 4/
D-8000 München 22(DE)

64 **Doppeltwirkende Kolben-Zylinder-Einheit.**

57 Doppeltwirkende Kolben-Zylinder-Einheit, deren im Zylinder geführter, an einer Kolbenstange befestigter Kolben an seiner (ersten) Stirnseite mit einem Druckmittel, insbesondere Hydrauliköl, zu beaufschlagt ist, welches über einen an einem Endabschnitt des Zylinders angeordneten ersten Anschlußstutzen gesteuert in den Zylinder zu leiten ist und an seiner gegenüberliegenden anderen (zweiten) Stirnseite mit Druckmittel zu beaufschlagt ist, welches sich in einer von einem mittleren Abschnitt der Kolbenstange und der Innenwandung des Zylinders, der zweiten Stirnseite des Kolbens sowie einem Zylinder-Endstück gebildeten Ringkammer befindet und mit einem Druckmittelspeicher in Verbindung steht, der über einen am anderen Endabschnitt des Zylinders angeordneten zweiten Anschlußstutzen mit der Ringkammer verbunden ist, wobei zwischen dem ersten Anschlußstutzen und dem zweiten Anschlußstutzen eine Verbindungsleitung vorhanden ist, über welche ein Druckausgleich erfolgen kann, wenn der Kolben an seiner ersten Stirnseite von dem Druckmittel mit Druck beaufschlagt ist; und daß die Verbindung unterbrochen ist, wenn der Kolben an seiner ersten Stirnseite nicht von dem Druckmittel mit Druck beaufschlagt wird.

0151650

FB 681

15. November 1983

J. und H. Büter Maschinenfabrik GmbH,
Neue Industriestraße 2, 4472 Haren, Ems 2

Doppeltwirkende Kolben-Zylinder-Einheit

Die Erfindung betrifft eine doppeltwirkende Kolben-Zylinder-Einheit, deren im Zylinder geführter, an einer Kolbenstange befestigter Kolben an seiner (ersten) Stirnseite mit einem Druckmittel, insbesondere Hydrauliköl, zu beaufschlagen ist, welches über einen an einem Endabschnitt des Zylinders angeordneten ersten Anschlußstutzen gesteuert in den Zylinder zu leiten ist, und an seiner gegenüberliegenden anderen (zweiten) Stirnseite mit Druckmittel zu beaufschlagen ist, welches sich in einer von einem mittleren Abschnitt der Kolbenstange und der Innenwandung des Zylinders, der zweiten Stirnseite

des Kolbens sowie einem Zylinder-Endstück gebildeten Ringkammer befindet und mit einem Druckmittelspeicher in Verbindung steht, der über einen am anderen Endabschnitt des Zylinders angeordneten zweiten Anschlußstutzen mit der Ringkammer verbunden ist.

Derartige gattungsmäßige Kolben-Zylinder-Einheiten werden in aller Regel hydraulisch betrieben und demgemäß - in Übereinstimmung mit der in praxi üblichen Terminologie - nachstehend auch kurz als Hydrozylinder bezeichnet.

Doppeltwirkende Hydrozylinder besaßen früher stets zwei jeweils an den Endabschnitten des Zylinders angeordnete Anschlußstutzen für Druckmittel, also üblicherweise Hydrauliköl, zwischen denen eine Verbindungsleitung mit einem entsprechenden Umsteuerventil vorhanden war, mit dem je nach der gewünschten Kolbenstangenstellung wahlweise entweder die erste oder zweite Kolbenstirnseite zu beaufschlagen war. Nun handelt es sich aber bei dem erwähnten Steuerventil der erwähnten Anschlußleitung an den zweiten Anschlußstutzen etc. um Bauteile, die kostenmäßig bei derartigen Hydrozylindern bereits durchaus beachtlich sind und zu einer keineswegs unbeachtlichen Verbilligung führen, wenn man auf sie verzichten kann. Es kommt hinzu, daß man häufig einen zweiten Druckmittelanschluß für eine zweite Druckmittelleitung auch aus Montagegründen, Platzgründen u.dgl. nicht wünschte, und zwar insbesondere nicht bei mit derartigen doppeltwirkenden Hydrozylindern zu bestückenden Vorrichtungen, die auch im übrigen außerordentlich preisgünstig ausgestaltet sein müssen, um wettbewerbsfähig zu sein.

Aus diesem Grunde ist man dann zu einer Kolben-Zylinder-Einheit ohne zweiten Anschlußstutzen (und selbstverständlich ohne entsprechende Anschlußleitung, ohne entsprechend kompliziertes Steuerventil etc.) gekommen und hat die Rückführung der Kolbenstange mittels einer außenliegenden Feder bewirkt. Diese Feder wird bei der hier besprochenen Ausgestaltung bei Druckmittelbeaufschlagung des Kolbens unter Zug gesetzt. Schaltet man die Druckmittelbeaufschlagung dann ab und gibt die Anschlußleitung zur Rückströmung frei, so sorgt bei einem derartigen Hydrozylinder die in dieser ausgefahrenen Stellung dann unter entsprechendem Zug stehende Feder dafür, daß sich die Kolbenstange in die Ausgangsstellung zurückbewegt.

Nun sind aber derartige außenliegende Zugfedern in zahlreichen Anwendungsfällen in höchstem Maße unerwünscht. Sie werden nicht nur von den Berufsgenossenschaften als gefährlich angesehen (und bedürfen daher häufig einer gewissen Kapselung o.dgl., was den Aufwand noch erhöht), sondern werden auch von den Anwendern nicht gern gesehen, abgesehen davon, daß eine derartige Ausgestaltung einen recht provisorischen Eindruck macht und im übrigen auch unterschiedlichsten Störungs- einflüssen ausgesetzt ist.

Aus diesem Grunde ist man zu Hydrozylindern mit sog. Hydrospeichern gekommen, d.h. man hat den zweiten Anschlußstutzen zwar - ebenso wie bei der eingangs beschriebenen bekannten Ausgestaltung - vorgesehen, diesen aber nicht an eine Druckmittelanschlußleitung angeschlossen, sondern vielmehr an einen sog. Hydrospeicher. Bei diesem handelt es sich um einen weiter unten anhand des Ausführungsbeispiels noch weiter beschriebenen Druck-

speicher mit einem im wesentlichen geschlossenen Gehäuse, in dem eine Membran angeordnet ist, auf deren einer Seite, die mit dem entsprechenden Gehäuseabschnitt eine geschlossene Kammer bildet, ein unter Druck stehendes Gas (im allgemeinen Stickstoff) angeordnet ist, während die gegenüberliegende Seite der Membran mit dem restlichen Teil des den Anschlußstutzen aufweisenden Gehäuses an den Anschlußstutzen des Zylinders angeschlossen ist. Wird der Hydrospeicher über seinen Anschlußstutzen mit Druckmittel des Hydrozylinders beaufschlagt, so drückt das Druckmittel das Gas mithin unter Verformung der Membran in seiner Kammer zusammen und baut einen entsprechenden Druck auf, der je nach den am Anschlußstutzen des Hydrospeichers herrschenden Druckverhältnissen mithin wieder nach außen - d.h. hier also in die Ringkammern des Hydrozylinders - abgegeben werden kann.

Derartige gattungsmäßige Hydrozylinder mit Hydrospeichern haben sich an sich bestens bewährt, zumal die Hydrospeicher heutzutage in so großen Stückzahlen gefertigt werden, daß der Einzelpreis relativ niedrig liegt. Sie weisen indes doch noch beachtliche Nachteile auf, die insbesondere darin liegen, daß bei Betriebsaufnahme zunächst einmal eine Befüllung der Ringkammer und des Hydrospeichers mit Druckmittel erfolgen muß, und vor allem darin, daß aufgrund der stets vorhandenen Leckverluste (an Hydraulikflüssigkeit) an der Kolbenstange oder/und an der Kolbenseite ein Druckabfall in dem System Ringkammer/Hydrospeicher entsteht, der nach bestimmter Betriebszeit schließlich zwangsläufig zum Ausfall der Kolben-Zylinder-Einheit führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kolben-Zylinder-Einheit der eingangs beschriebenen Gattung unter Vermeidung der vorgenannten und weiterer Nachteile dahingehend zu verbessern, daß bei den grundsätzlich nicht vermeidbaren Leckverlusten dennoch kein Druckabbau erfolgt und die Kolben-Zylinder-Einheit mithin trotz der sich zwangsläufig einstellenden Leckverluste betriebsbereit bleibt. Dabei soll weiterhin auf einen gesonderten Füllvorgang der Ringkammer und des Hydrospeichers mit Druckmittel unter entsprechendem Druck verzichtet werden können. Weiterhin ist angestrebt, daß bei betrieblichen Störungen eine Reparatur bzw. ein Austausch der Kolben-Zylinder-Einheit oder des Hydrospeichers ohne weiteres von Laien durchgeführt werden kann, ohne daß es hierbei zu irgendwelchen Gefährdungen der betreffenden Person kommen kann. Schließlich sollen aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltungen gegenüber der vorbekannten gattungsmäßigen Ausgestaltung weitere Einsparungen bzw. Verbilligungen dadurch möglich sein, daß die erfindungsgemäße Kolben-Zylinder-Einheit die Verwendung normaler Standarddichtungen (im Gegensatz zu Spezialdichtungen beim gattungsmäßigen vorbekannten Stand der Technik) gestattet und darüber hinaus keine so hohen Anforderungen an die Oberflächenqualitäten der Zylinderinnenwand stellt wie dieses beim Stand der Technik der Fall ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten Anschlußstutzen und dem zweiten Anschlußstutzen der Kolben-Zylinder-Einheit eine Verbindungsleitung vorhanden ist, über welche ein Druckausgleich erfolgen kann, wenn der Kolben an seiner ersten Stirnseite von dem Druckmittel

mit Druck beaufschlagt wird, und daß die Verbindungsleitung unterbrochen ist, wenn der Kolben an seiner ersten Stirnseite nicht von dem Druckmittel mit Druck beaufschlagt wird, also die am ersten Anschlußstutzen angeschlossene Zu- und Abflußleitung "offen", d.h. ohne Druck ist und das Druckmittel, also im allgemeinen das Hydrauliköl, in bekannter und üblicher Weise zurückströmt, wobei erkennbar als Steuer- bzw. Absperrorgan in der zum ersten Anschlußstutzen der Kolben-Zylinder-Einheit führenden Leitung lediglich ein einfacher Kugelhahn o.dgl. vorhanden zu sein braucht.

Die Verbindungsleitung ist bevorzugt innerhalb des Zylinders angeordnet, und zwar erstreckt sie sich gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung durch den Kolben und einen Abschnitt der Kolbenstange, wobei zur Realisierung der vorstehend beschriebenen Sperrmaßnahme in der Verbindungsleitung ein Rückschlagventil angeordnet sein kann.

In einer besonders einfachen, robusten und demgemäß betriebssicheren und darüber hinaus auch noch äußerst preiswertigen Ausgestaltung ist die Verbindungsleitung als (Doppel-)Durchgangsbohrung ausgebildet, die sich von der ersten Stirnseite des Kolbens bis zu einem Umfangsabschnitt der Kolbenstange erstreckt, welcher stets mit der Ringkammer in Verbindung steht.

Das Rückschlagventil besteht bevorzugt aus einer Kugel und einer Druckfeder, die sich an ihrem einen Ende an der Kolbenstange und an ihrem anderen Ende an der Kugel abstützt und diese in Richtung auf die erste Stirnseite

der Kugel gegen einen Kugelsitz drückt, wobei die Vorspannung der Feder - ggf. durch Auswechseln - bevorzugt veränderbar ist, um unterschiedliche Gegen-druckverhältnisse ohne weiteres realisieren zu können.

Um sicherzustellen, daß sich bei Druckmittelbeaufschlagung der ersten Stirnseite des Kolbens stets ein Druckausgleich zur Ringkammer und damit zum Hydrospeicher hin ergeben kann, wie dieses weiter unten noch im einzelnen beschrieben ist, während dieser Druckausgleich im anderen Betriebszustand unterbrochen ist, ist bevorzugt vorgesehen, daß sich die Kugel bei Druckbeaufschlagung durch das Druckmittel an der ersten Stirnseite des Kolbens unter elastischer Verformung der Feder an einen zweiten Kugelsitz anlegt, wobei an dem zweiten Kugelsitz ein Strömungspfad vorhanden ist, durch welchen bei Anlage der Kugel am zweiten Kugelsitz Druckmittel durch die Verbindungsleitung strömen kann, wobei dieser Strömungspfad in Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung als wenigstens eine schlitzförmige Ausnehmung am zweiten Kugelsitz ausgebildet sein kann, welche die beiderseits benachbart zu dem zweiten Kugelsitz liegenden Abschnitte der Verbindungsleitung stets miteinander verbindet.

Bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung ist nachstehend an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf eine Zeichnung weiter erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine erfindungsgemäße doppelwirkende Kolben-Zylinder-Einheit 1 mit einem Druckmittelspeicher 2 für hydraulische Betätigung, mithin also einen Hydrozylinder mit Hydrospeicher, dessen im Zylinder 3 geführter, an einer Kolbenstange 4 befestigter Kolben 6 an seiner vor- und nachstehend mit "erster" Stirnseite bezeichneten einen Stirnseite 7 mit Hydrauliköl zu beaufschlagen ist, welches über einen an einem Endabschnitt des Zylinders 3 angeordneten Anschlußstutzen 8 gesteuert in den Zylinder 3 zu leiten ist.

Es ist erkennbar, daß der Zylinder 3 im wesentlichen aus einem Rohrabschnitt 3' besteht, an dessen Enden jeweils ein Zylinderendstück 9 bzw. 10 angeordnet ist. Das Zylinderendstück 9, welches einen mit einer Bohrung 12 versehenen Anlenkansatz 13 aufweist, der mit dem Zylinderstück 9 verschweißt ist, ist seinerseits mit dem Rohrabschnitt 3' verschweißt, wobei sich der Anschlußstutzen 8 an dem vorstehend beschriebenen Ende der Kolben-Zylinder-Einheit 1 befindet.

An dem gegenüberliegenden Ende ist der Rohrabschnitt 3' mit dem dort befindlichen Zylinderendstück 10 nicht unlösbar verbunden, um die Montage und ggf. Demontage der Kolbenstange 4 des Kolbens 6 durchführen zu können. Vielmehr ist das buchsenförmige Zylinderendstück 10 mit einem Außengewinde 14 versehen und in ein entsprechendes Innengewinde eingeschraubt, welches sich an diesem Ende des Rohrabschnittes 3' befindet. Zur Erzielung der erforderlichen Dichtigkeit ist zwischen dem Zylinderendstück 9 und der Innenseite des Rohrabschnittes 3' des Zylinders 3 eine Dichtung 16 angeord-

net, bei der es sich um eine normale Standarddichtung handelt.

Zwei weitere Dichtungen 17 sind an diesem Ende der Kolben-Zylinder-Einheit 1 zwischen der Kolbenstange 4 und der im Querschnitt kreisförmigen Innenseite des Zylinderendstückes 10 angeordnet.

An diesem Ende der Kolben-Zylinder-Einheit 1 befindet sich ein zweiter Anschlußstutzen 18 für den Hydro-speicher 2, der in den Anschlußstutzen 18 mit einem mit entsprechendem Außengewinde versehenen Anschluß 19 eingeschraubt ist.

Das an diesem Ende befindliche Ende der Kolbenstange 4 besitzt - ebenso wie der Anlenkansatz 13 - eine Bohrung 21 und ist, wie in der in der Zeichnung dargestellten Seitenansicht nicht erkennbar ist, mittig mit einem Schlitz versehen, der sich von seinem freien äußeren Ende über einen Abschnitt in Richtung auf das andere Ende der Kolbenstange 4 hin erstreckt, wie dieses an sich bekannt ist.

Der ebenfalls eine Dichtung 22 zur Innenwandung 23 des Kolbens 3 aufweisende Kolben 6 ist zudem noch an seiner Umfangsfläche mit einem Führungsband 24 versehen und besitzt an seiner vor- und nachstehend mit "erster Stirnseite" bezeichneten, radial verlaufenden Beaufschlagungsseite 7 eine Ausgestaltung, die verhindert, daß die erste Stirnseite 7 sich ohne Freilassung eines Raumes 26 in voller Größe an die Innenseite des Zylinderendstückes 9 anlegen kann. Vielmehr ist, wie dieses aus der Zeichnung erkennbar ist, stets ein solcher

Raum 26 vorhanden, so daß sich in diesem bei Zufuhr von unter Druck stehendem Druckmittel über die in der Zeichnung nicht dargestellte Anschlußleitung an den ersten Anschlußstutzen 8 in Richtung des Pfeiles 27 im Raum 26 ein Druck aufbauen kann (das Druckmittel kann aus dem Anschlußstutzen 8 durch eine im Zylinder 3 befindliche Bohrung 28 in den Raum 26 einströmen).

Soll die Kolbenstange 4 zwecks Betätigung irgendeiner Einrichtung, Vorrichtung oder eines Bauteils (in der Zeichnung nicht gezeichnet) aus der in der Zeichnung eingestellten Endlage in Richtung des Pfeiles 29 nach links bewegt werden, so öffnet die betreffende Bedienungsperson ein in der sich an den ersten Anschlußstutzen 8 anschließenden Leitung angeordnetes Kugelventil und es kommt zu einem Strömen von Hydrauliköl in Richtung des Pfeiles 27 in den Raum 26, wobei dann mithin auf den Kolben 6 eine Kraft ausgeübt wird, die dem Produkt des aufgebauten Druckes (von beispielsweise 180 bar) multipliziert mit der Projektionsfläche der ersten Stirnseite 7 auf eine rechtwinklig zur Mittelachse 31 verlaufenden Ebene entspricht und es kommt aufgrund dieses Druckes zu einer Bewegung der Kolbenstange 4 in Richtung des Pfeiles 29.

Ohne daß an dieser Stelle bereits darauf eingegangen werden soll, wie Druckmittel in die Ringkammer 32 gelangt und wie in dieser ein Druck aufgebaut wird, wird hiervon an dieser Stelle einmal ausgegangen - also entsprechend dem üblichen Betriebszustand -, so daß demgemäß festgestellt werden kann, daß der Kolben 6 mit seiner ringförmigen zweiten Stirnseite 33 einen

Druck auf die in der Ringkammer 32 befindliche Hydraulikflüssigkeit ausübt, so daß diese bei der Bewegung der Kolbenstange 4 und des Kolbens 6 in Richtung des Pfeiles 29 nach links über den zweiten Anschlußstutzen 18 in den Hydrospeicher entweicht und dort auf die bereits weiter oben beschriebene Membran drückt, so daß die auf der anderen Seite der Membran in einer geschlossenen Kammer vorhandene Gasfüllung (Stickstoff) entsprechend zusammengedrückt wird.

Es sei noch darauf verwiesen, daß die Fläche der zweiten Stirnseite 33 des Kolbens 6 kleiner ist als dessen erste Stirnseite, so daß in der Ringkammer 32 in normalem Betriebszustand bei Beaufschlagung des Raumes 26 mit Druckmittel ein kleinerer Druck herrscht als im Raum 26.

Soll zwecks entsprechender Rückbetätigung der mit der Kolben-Zylinder-Einheit 1 zu betätigenden Einrichtung o.dgl. eine Rückbewegung entgegen dem Pfeil 29 erfolgen, so betätigt die Bedienungsperson mithin den in der Zeichnung nicht dargestellten Kugelhahn, so daß dem Anschlußstutzen 8 und damit dem Raum 26 kein unter Druck stehendes Druckmittel mehr zugeführt wird. Vielmehr ist die an den ersten Anschlußstutzen 8 anschließende Leitung dann "offen" und ohne Überdruck zur Rückströmung von Hydraulikflüssigkeit frei. Der hierfür erforderliche Druck wird von dem Hydrospeicher 2 ausgeübt, der die in der Ringkammer 32 vorhandene Hydraulikflüssigkeit unter entsprechendem Druck hält und bei der Rückbewegung lediglich ein Ausschleiben ohne beachtlichen Gegendruck bewirken muß.

Nun kommt es, wie weiter oben dargelegt, im Verlaufe des Betriebes zwangsläufig zu gewissen Leckverlusten an den Dichtungen 16, 17, was im Verlaufe des Betriebes schließlich zu einem Ausfall der Kolben-Zylinder-Einheit 1 führen würde, wenn man nicht die Leckverluste (unter entsprechendem Druck) ausgleicht.

Dieses erfolgt bei der vor- und nachstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Ausgestaltung ebenso wie das anfängliche Auffüllen der Ringkammer 32 bzw. des Druckmittelspeichers 2 selbsttätig dadurch, daß zwischen dem ersten Anschlußstutzen 8 und dem zweiten Anschlußstutzen 18 eine Verbindung geschaffen worden ist, über welche stets ein Druckausgleich erfolgen kann, wenn der Kolben 6 an seiner ersten Stirnseite 7 von dem Druckmittel mit Druck beaufschlagt wird, während die Verbindung unterbrochen ist, wenn der Kolben 6 an seiner ersten Stirnseite 7 nicht von unter Druck stehendem Druckmittel beaufschlagt wird, sondern die Zuflußleitung offen ist und das Hydrauliköl zurückströmt. Diese Verbindungsleitung ist, wie aus der Zeichnung erkennbar ist, innerhalb des Zylinders 3 angeordnet, und zwar erstreckt sie sich durch den Kolben 6 und einen Abschnitt der Kolbenstange 4. Beide sind nämlich mit einer auf der Mittelachse 31 liegenden Bohrung 34 bzw. 36 versehen, wobei sich an die axial verlaufende Bohrung 36 eine radial verlaufende Bohrung 37 anschließt, die bis zur Ringkammer 32 führt und in jeder Kolbenstellung mit dieser verbunden ist.

Wie weiterhin aus der Zeichnung erkennbar ist, erweitert sich die im Kolben 6 vorgesehene Bohrung 34 an dem der Kolbenstange 4 zugekehrten Ende des Kolbens 6

und bildet dort einen Sitz 38 für eine Kugel 39, die in dem Erweiterungsabschnitt 34' der Bohrung 34 liegen kann, also einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als die Länge des Erweiterungsabschnittes 34'. Auch die Bohrung 36 weist einen Erweiterungsabschnitt 36' auf. In diesem ist eine unter Vorspannung stehende Druckfeder 41 angeordnet, die sich mithin an ihrem einen Ende an der Schulter 42 abstützt, die sich aufgrund der Erweiterung der Bohrung 36 bildet, und mit ihrem anderen Ende an der Kugel 39, so daß sie diese zunächst einmal in Anlage am Kugelsitz 38 hält.

Wird der Raum 26 durch Druckmittelzufuhr gemäß dem Pfeil 27 mit Druck beaufschlagt und der Kolben 6 mithin in Richtung des Pfeiles 29 nach links bewegt, so kann auch Druckmittel in die Bohrung 34 des Kolbens 6 einströmen und die Kugel 39 entgegen der Wirkung der Druckfeder 41 drücken, wobei die Kugel 39 am freien Ende des Erweiterungsabschnittes 36' zur Anlage kommt. Dort dichtet sie indes den Erweiterungsabschnitt 36' und damit die Bohrung 36 nicht ab, sondern es sind an diesem "zweiten" Kugelsitz Schlitze 43 vorgesehen, an denen unter Druck stehendes Druckmittel stets aus der Bohrung 34 - an der Kugel 39 vorbei - in die Bohrung 36 strömen kann.

Bei Betriebsaufnahme findet mithin zunächst einmal dieser Vorgang statt, d.h. außer dem Raum 26 und den Bohrungen 34, 36 wird auch die Ringkammer 32 mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt und damit über den zweiten Anschlußstutzen 18 auch der entsprechende Teil des Druckmittelspeichers 2, bis es aufgrund der geometrischen Verhältnisse zu einem Gleichgewichtszustand

kommt, wenn sich die Kolbenstange 4 in Richtung des Pfeiles 29 ganz nach links bewegt hat.

Wird in dieser Stellung der in der Zuflußleitung und damit am ersten Anschlußstutzen 8 liegende Druck durch Betätigen des nicht dargestellten Kugelventils weggenommen, so hat dieses zur Folge, daß der im Hydrospeicher 2 und der Ringkammer 32 herrschende Druck sich nicht nur auf die zweite Stirnseite 33 des Kolbens 6 auswirkt, sondern über die Bohrungen 37, 36 und 36' auch auf die Kugel 39, so daß diese in die dargestellte Stellung gedrückt wird, in welcher sie mithin dicht am Kugelsitz 38 anliegt, so daß die jenseits der Kugel 39 befindliche Druckmittelflüssigkeit mithin entgegen dem Pfeil 27 ausströmen kann, aber trotzdem (unter entsprechendem Druck stehendes) Druckmittel in der Ringkammer 32 und im Hydrospeicher 2 verbleibt.

Es ist erkennbar, daß etwaige Leckverluste nach dem gleichen Prinzip automatisch ausgeglichen werden, wie die anfängliche Auffüllung erfolgt, und daß demgemäß auch nicht im Verlaufe des Betriebes ein Druckabbau erfolgt, der ein umständliches Nachfüllen unter entsprechendem Druck etc. erfordert.

Aus den gleichen Gründen ist ohne weiteres einleuchtend, daß man bei der erfindungsgemäßen Kolben-Zylinder-Einheit mit Standarddichtungen und nicht sonderlich hoch qualitativen Oberflächen auskommt, da nämlich die Größe des Leckverlustes (selbstverständlich innerhalb vernünftiger Grenzen) im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Stand der Technik völlig unkritisch ist.

Dieses hat aber auch gleichzeitig eine höhere Standzeit zur Folge, da bekanntlich Dichtungen mit geringen Leckverlusten größere Anpreßkräfte an die Dichtflächen erfordern, was wiederum bei einer entsprechenden Relativbewegung zu entsprechend höherem Verschleiß führt.

Die erfindungsgemäße Kolben-Zylinder-Einheit erfüllt mithin sämtliche Aufgaben gemäß den an sie gestellten Anforderungen in geradezu optimaler Weise, wobei die hierfür getroffenen Maßnahmen, nämlich die Ausbildung der Bohrungen 34, 36 sowie die Anordnung der Druckfeder 41 und der Kugel 39 mit außerordentlich geringem Aufwand zu praktizieren sind, da man die Kolbenstange zu Bearbeitungszwecken ohnehin eingespannt hat und es mithin keiner zusätzlichen Ausrichtarbeit bedarf, um die Bohrungen herzustellen. Die Montage der Feder und der Kugel ist ersichtlich denkbar einfach, und es kommt hinzu, daß diese Mehrkosten zumindest z.T. dadurch kompensiert werden, daß die Innenwandung 23 des Zylinders 3 keine besonders hohen Glätteanforderungen stellt und weiterhin die zum Einsatz kommenden Dichtungen aufgrund ihrer Standardausführungen nennenswert preiswerter sind als die Spezialdichtungen, wie sie bei dem vergleichbaren Stand der Technik vorgesehen sein müssen, um die Leckverluste und den damit verbundenen Druckabfall so klein wie nur irgend möglich zu machen.

0151650

FB 681

15. November 1983

A n s p r ü c h e

=====

1. Doppeltwirkende Kolben-Zylinder-Einheit, deren im Zylinder geführter, an einer Kolbenstange befestigter Kolben an seiner (ersten) Stirnseite mit einem Druckmittel, insbesondere Hydrauliköl, zu beaufschlagt ist, welches über einen an einem Endabschnitt des Zylinders angeordneten ersten Anschlußstutzen gesteuert in den Zylinder zu leiten ist und an seiner gegenüberliegenden anderen (zweiten) Stirnseite mit Druckmittel zu beaufschlagt ist, welches sich in einer von einem mittleren Abschnitt der Kolbenstange und der Innenwandung des Zylinders, der zweiten Stirnseite des Kolbens sowie einem Zylinder-Endstück gebildeten Ringkammer befindet und mit einem Druckmittelspeicher in Verbindung steht, der über einen am anderen Endabschnitt des Zylinders angeordneten zweiten Anschlußstutzen mit der Ringkammer verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten Anschlußstutzen (8) und dem zweiten Anschlußstutzen (18) eine Verbindungsleitung (34, 36, 37) vorhanden ist, über welche ein Druckausgleich erfolgen kann, wenn der Kolben (6) an seiner ersten Stirnseite (7) von dem Druckmittel mit Druck beaufschlagt ist; und daß die Verbindung (34, 36, 37) unterbrochen ist, wenn der Kolben (6) an seiner ersten Stirnseite (7) nicht von dem Druckmittel mit Druck

beaufschlagt wird.

2. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (34, 36, 37) innerhalb des Zylinders (3) angeordnet ist.

3. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Verbindungsleitung (34, 36, 37) durch den Kolben (6) von einem Abschnitt der Kolbenstange (4) erstreckt.

4. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (34, 36, 37) als Durchgangsbohrung ausgebildet ist, die sich von der ersten Stirnseite (7) des Kolbens (6) bis zu einem Umfangsabschnitt der Kolbenstange (4) erstreckt, welcher stets mit der Ringkammer (32) in Verbindung steht.

5. Kolben-Zylinder-Einheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsleitung (34, 36, 37) ein Rückschlagventil (38, 39, 41) angeordnet ist.

6. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 5 und einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (38, 39, 41) aus einer Kugel (39) und einer Druckfeder (41) besteht, die sich an ihrem einen Ende an der Kolbenstange (4) und an ihrem anderen Ende an der Kugel (39) abstützt und diese in Richtung auf die erste Stirnseite (7) des Kolbens (6) gegen einen Kugelsitz (38) drückt.

7. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der Feder (41) veränderbar ist.

8. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kugel (39) bei Druckbeaufschlagung durch das Druckmittel an der ersten Stirnseite (7) des Kolbens (6) unter elastischer Verformung der Feder (39) an einen zweiten Kugelsitz anlegt, wobei an dem zweiten Kugelsitz ein Strömungspfad (43) vorhanden ist, durch welchen bei Anlage der Kugel (39) am zweiten Kugelsitz Druckmittel durch die Verbindungsleitung (34, 36, 37) strömen kann.

9. Kolben-Zylinder-Einheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungspfad als wenigstens eine schlitzförmige Ausnehmung (43) am zweiten Kugelsitz ausgebildet ist, welche die beiderseits benachbart zu dem zweiten Kugelsitz liegenden Abschnitte (34', 36') der Verbindungsleitung (34, 36, 37) stets miteinander verbindet.

