

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 295 042 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(21) Anmeldenummer: **01951615.2**

(22) Anmeldetag: **20.06.2001**

(51) Int Cl.7: **F15B 15/14**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/006985

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/098671 (27.12.2001 Gazette 2001/52)

(54) **HUBVORRICHTUNG**

LIFTING DEVICE

DISPOSITIF DE LEVAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **21.06.2000 DE 10030545**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2003 Patentblatt 2003/13

(73) Patentinhaber:

- **Brugger, Klaus**
83700 Rottach-Weissach (DE)
- **Brugger, Georg Maximilian**
83512 Wasserburg (DE)
- **Brugger, Christina**
83512 Wasserburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Brugger, Klaus**
83700 Rottach-Weissach (DE)
- **Brugger, Georg Maximilian**
83512 Wasserburg (DE)
- **Brugger, Christina**
83512 Wasserburg (DE)

(74) Vertreter: **Beckord, Klaus (DE)**
Marktplatz 17
D-83607 Holzkirchen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 818 629	DE-U- 29 900 850
FR-A- 1 067 966	FR-A- 2 547 290
US-A- 3 450 006	

EP 1 295 042 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Hubvorrichtung, und insbesondere auf eine ein- oder mehrstufige Hub- bzw. Gleichlaufhub-Vorrichtung, die eine Auszugssperre umfassen.

[0002] Im Stand der Technik sind hydraulische Zylinder in der Form von einfach- oder doppelt-wirkenden ein- oder mehrstufigen Zylindern oder Gleichlaufzylindern bekannt. Solche Zylinder werden beispielsweise in der DE-GM 1976924, in der JP 10141323 A oder in der US-A-1,812,577 beschrieben.

[0003] Diese bekannten Zylinderanordnungen bringen eine Mehrzahl von Problemen mit sich. Ein erstes Problem tritt auf bei Anwendungen, bei denen die Zylinder dazu dienen, die Ladefläche, beispielsweise eines LKW's, anzuheben. Hier kommt es immer wieder vor, daß die Ladefläche so stark überkippt wird bzw. noch Ladung auf der heruntergeklappten Seitenwand liegt, über die die Ladung rutschen soll, so daß der Zylinder plötzlich schlagartig unter Erzeugung eines Unterdrucks bis zum Anschlag herausgezogen wird. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß beim Einsatz von bekannten Teleskopzylindern das gesamte Hydrauliksystem starken Schwingungen unterzogen ist, die insbesondere dann auftreten, wenn keine Last auf den Teleskopzylindern aufliegt. Ein weiteres, damit verbundenes Problem besteht darin, daß aufgrund der Schwingungen eine genaue Ansteuerung des Zylinders nicht möglich ist, insbesondere ist es ausgesprochen aufwendig, wenn nicht sogar unmöglich, eine vorbestimmte Position zwischen einer maximal ausgefahrenen Position und einer eingefahrenen Position des Zylinders zu erreichen.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Hubvorrichtung zu schaffen, welche ein unerwünschtes Herausziehen des Zylinders sowie Schwingungen desselben vermeidet.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Hubvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0006] Die vorliegende Erfindung schafft eine Hubvorrichtung, mit

einem Zylinder mit einem Hohlraum;

einem Kolbenelement, das in dem Hohlraum des Zylinders angeordnet ist, wobei das Kolbenelement einen Kolbenabschnitt und einen Stangenabschnitt umfaßt, wobei der Kolbenabschnitt den Hohlraum des Zylinders in einen Kolbenbodenraum und in einen Kolbenringraum unterteilt; und

einer Ventileinheit mit einem Ventilkolben, die dem Kolbenelement zugeordnet ist und bis zu einem vorbestimmten Druck im Kolbenbodenraum geschlossen ist, um den Kolbenbodenraum von dem Kolbenringraum zu trennen, und die oberhalb dieses Drucks durchströmbar ist;

wobei die Ventileinheit derart angeordnet ist, daß ein Druck in dem Kolbenringraum nicht in Schließrich-

tungen des Ventilkolbens auf die Ventileinheit wirkt und wobei ein in dem Kolbenringraum enthaltenes Fluid bei geöffneter Ventileinheit von dem Kolbenringraum in den Kolbenbodenraum fließt.

[0007] Vorzugsweise ist die Ventileinheit über einen ersten Verbindungsabschnitt mit dem Kolbenbodenraum und über einen zweiten Verbindungsabschnitt mit dem Kolbenringraum verbunden.

[0008] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfaßt die Ventileinheit ein Federelement, das den Ventilkolben in eine geschlossene Stellung vorspannt, wobei vorzugsweise eine Einstellschraube vorgesehen sein kann, um eine Vorspannungskraft der Feder einzustellen.

[0009] Gemäß einem ersten, bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist die Ventileinheit in dem Kolbenelement angeordnet, und vorzugsweise ist die Ventileinheit in einem Stangenabschnitt des Kolbenelements angeordnet und der erste Verbindungsabschnitt erstreckt sich im wesentlichen parallel zu der Richtung, entlang der das Kolbenelement bewegbar ist, und der zweite Verbindungsabschnitt erstreckt sich unter einem Winkel zu der Richtung, entlang der das Kolbenelement bewegbar ist.

[0010] Gemäß einem zweiten, bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Ventileinheit außerhalb des Zylinders angeordnet.

[0011] Die vorliegende Erfindung betrifft einfache Zylinder oder mehrstufige Zylinder (Teleskopzylinder).

[0012] Bei einem mehrstufigen Zylinder (Teleskopzylinder) umfaßt die Hubvorrichtung bevorzugterweise zusätzlich zu dem Zylinder eine Zylinder/Kolbeneinheit, die in dem Zylinder angeordnet ist, wobei das Kolbenelement in einem Hohlraum der Zylinder/Kolbeneinheit angeordnet ist. Ferner ist eine Ventileinrichtung vorgesehen, die an den Hohlraum in der Zylinder/Kolbeneinheit angrenzt, wobei die Ventileinrichtung in eine Ruhestellung oder bei Abweichung aus einer festgelegten Ruhestellung derart, daß die Zylinder/Kolbeneinheit gegenüber der Ruhestellung weiter eingefahren ist, frei durchströmbar ist, und ansonsten geschlossen ist.

[0013] Vorzugsweise ist die Ventileinrichtung durch ein Rückschlagventil gebildet, das wirksam ist, um die Ventileinheit in dem geschlossenen Zustand zu halten.

Ferner ist ein Stiftbauglied vorgesehen, welches mit dem Rückschlagventil Eingriff nimmt, so daß die Ventileinrichtung in der Ruhestellung oder bei der Abweichung aus der Ruhestellung der Zylinder/Kolbeneinheit in dem geöffneten Zustand ist. Vorzugsweise ist das Stiftbauglied durch einen einstellbaren Stift gebildet, mittels dem der Öffnungsgrad der Ventileinrichtung in der Ruhestellung einstellbar ist. Die Hubvorrichtung umfaßt ferner einen Anschluß, um ein Fluid in den Zylinderbodenraum einzubringen, wobei der Anschluß über die Ventileinrichtung mit dem Hohlraum der Zylinder/Kolbeneinheit fluidmäßig verwendbar ist.

[0014] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Probleme, die bei herkömmlichen

Zylindern auftreten, dadurch vermieden werden können, daß eine vorbestimmte Last simuliert wird, was dadurch erreicht wird, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung die Ventileinheit umfaßt, die bei Erreichen eines vorbestimmten Drucks im Kolbenbodenraum denselben mit dem Kolbenringraum verbindet.

[0015] Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß bei einer Zugbelastung unter einer vorbestimmten Kraft ein Herausziehen des Zylinders bei stehender Hydraulikpumpe nicht möglich ist. Insbesondere in dem oben angesprochenen Fall beim Überkippen einer Ladefläche und dem plötzlichen Lastwechsel führt dies dazu, daß der Zylinder nicht herausschnellt, sondern aufgrund der reduzierten Zugbelastung einfach stehen bleibt.

[0016] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß bei einer Situation, in der der Zylinder aufgrund einer Zugkraft und abgeschalteter Pumpe unbeweglich steht, es möglich ist, durch Nachführen einer vorbestimmten Menge von Hydraulikflüssigkeit durch die Pumpe den Zylinder weiter auszufahren, und zwar genau proportional entsprechend der geförderten Pumpenmenge. Somit ist es möglich, den Zylinder selbst bei ziehender Last jederzeit zu starten oder anzuhalten.

[0017] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Einfachzylinders gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem die Ventileinheit in dem Kolbenelement angeordnet ist;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Einfachzylinders gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem die Ventileinheit außerhalb des Zylinders angeordnet ist;
- Fig. 3A eine vergrößerte Darstellung der Ventileinheit aus Fig. 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;
- Fig. 3B eine Ventileinheit ähnlich zu der aus Fig. 3A mit einem Hydrospeicher; und
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Mehrfach-Zylinders mit der erfindungsgemäßen Auszugssperre gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0018] In Fig. 1 ist schematisch ein Zylinder 100 (Hubvorrichtung) gezeigt, die einen Zylinder 102 umfaßt, in dessen Hohlraum 104 ein Kolbenelement 106 bewegbar (siehe Pfeil 108) angeordnet ist. Das Kolbenelement 106 umfaßt einen Kolbenabschnitt 110 und einen Stangenabschnitt 112. Der Kolbenabschnitt 110 unterteilt

den Hohlraum 104 des Zylinders 102 in einen Kolbenbodenraum 114 und einen Kolbenringraum 116.

[0019] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist in dem Stangenabschnitt 112 des Kolbenelements 106 eine Ventileinheit 118 angeordnet, die über einen ersten Verbindungskanal 120 mit dem Kolbenbodenraum 114 in Verbindung ist, und über einen zweiten Verbindungskanal 122 mit dem Kolbenringraum 116 in Verbindung ist. Die Ventileinheit 118 ist ferner mit der Umgebungsatmosphäre, z.B. über einen Kanal 123, verbunden. Die Ventileinheit 118 umfaßt einen Ventilkolben 124, der über eine, vorzugsweise einstellbare Feder 126 in einer Richtung vorgespannt ist, in der das Kolbenelement eingefahren wird. Anstelle der dargestellten Ausgestaltung des zweiten Verbindungskanals 122 sind auch andere Ausgestaltungen möglich, solange sichergestellt ist, daß der Druck aus dem Ringraum nicht in axialer Richtung auf den Kolben 124 der Ventileinheit 118 wirkt.

[0020] Ferner umfaßt der Kolbenabschnitt 110 des Kolbenelements 106 eine Ventileinrichtung 128, beispielsweise in der Form eines durch eine Feder in die geschlossene Stellung vorgespannten Rückschlagventils. Die Ventileinrichtung 128 ist zwischen dem Kolbenbodenraum 114 und dem Kolbenringraum 116 geschaltet. Die Ventileinrichtung 128 ist vorgesehen, um einen Ausgleich von Hydraulikflüssigkeit in der Hubvorrichtung sicherzustellen. Beim Einfahren des Kolbenelements 106 bewirkt der im Bodenraum 114 ansteigende Druck schließlich eine Öffnung des Ventils 128, so daß Hydraulikflüssigkeit in den Ringraum 116 einströmen kann.

[0021] Ferner umfaßt die Hubvorrichtung 100 einen Anschluß 130, über den der Kolbenbodenraum 114 mit einer Hydraulikpumpe verbindbar ist.

[0022] Anhand der Fig. 2 ist schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt, das sich von dem ersten Ausführungsbeispiel lediglich dadurch unterscheidet, daß die Ventileinheit 118 außerhalb des Zylinders 102 angeordnet ist. In Fig. 2 sind gleiche bzw. ähnlich wirkende Elemente, die bereits anhand der Fig. 1 beschrieben wurden, mit den gleichen Bezugszeichen versehen, und auf eine erneute Beschreibung derselben wird verzichtet.

[0023] Wie zu erkennen ist, ist die Ventileinheit 118 beispielsweise in einem Block angeordnet, der an einer Außenseite des Zylinders 102 angeflanscht sein kann und ist über die Verbindungskanäle 120, 122 mit dem Kolbenbodenraum 114 bzw. dem Kolbenringraum 116 verbunden. Die Ventileinrichtung 128 ist, anders als bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1, in einer Verbindungsleitung zwischen dem zweiten Verbindungskanal 122 bzw. dem Ringraum 116 und dem Anschluß 130 angeordnet, funktionsmäßig jedoch identisch zu der Anordnung aus Fig. 1.

[0024] In Fig. 2 ist ferner die Pumpe 132 gezeigt, mittels der Hydraulikflüssigkeit, z.B. Öl, aus einem Hydraulikflüssigkeitsreservoir 134 gefördert wird. Die Pumpe

132 fördert in die dargestellte Richtung und ferner ist ein Rückflußzweig 136 dargestellt, über den beim Einfahren des Zylinders die Hydraulikflüssigkeiten des Reservoir 134 zurückströmt. Eine Blende 138 ist in dem Rückflußweg vor einem Rückschlagventil 140 angeordnet. Obwohl in Fig. 2 mehrere Elemente außerhalb des Blocks, in dem die Ventileinheit 118 angeordnet ist, angeordnet sind, können diese auch zusammen mit dem Ventil in dem Block angeordnet sein.

[0025] Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Hubvorrichtung mit Auszugssperre wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 näher erläutert.

[0026] Bei den in Fig. 1 und 2 dargestellten Beispielen handelt es sich um einen normalen Nicht-Teleskopzylinder; jedoch findet die vorliegende Erfindung auch Einsatz im Gebiet der einfach-wirkenden Teleskop-Zylinder, wie nachfolgend anhand der Fig. 4 noch erläutert wird. Das Kolbenelement 106 ist gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine doppelwirkende Stufe gebildet, nämlich durch den Kolbenabschnitt 110 und den Stangenabschnitt 112, wodurch der Ringraum bzw. Kolbenringraum 116 definiert wird. Die Ventileinheit bzw. Ventilanordnung 118 innen in der Kolbenstange 112 (Fig. 1) besteht aus dem Ventilkolben 124 mit Ventilsitz und einer Druckfeder 126, die die Ventileinheit 118 geschlossen hält, so daß im Ruhezustand keine Verbindung vom Kolbenringraum 116 zum Kolbenbodenraum 114 besteht. Das Rückschlagventil 128 im Kolbenabschnitt 110 umgeht nur beim Einfahren des Zylinders die Ventileinheit 118, um den Kolbenringraum 116 beim Einfahren mit Öl zu befüllen.

[0027] Solange die durch den Druck im Kolbenraum 114 erzeugte Kraft, die auf den Kolben 124 wirkt, kleiner ist als die Federkraft, wird der Ventilkolben 124 von der Feder 126 geschlossen gehalten, so daß der Kolbenringraum 116 vollständig von dem Kolbenbodenraum 114 abgetrennt ist. Der Ventilkolben ist so ausgeführt, daß keine Kraft in axialer Richtung, also in der Richtung, in der das Kolbenelement 106 bewegt wird, auf den Ventilkolben ausgeübt wird. Er ist also in dieser Richtung druckausgeglichen. Jedoch wird der Druck von dem Kolbenbodenraum 114 direkt über den Ventilkolben 120 gegen die Federkraft der Feder 126. Übersteigt der Druck die Federkraft, öffnet der Ventilkolben 124 und es wird eine Verbindung zum Kolbenringraum 116 hergestellt, bis der Druck wieder unter die Federkraft fällt.

[0028] Wird nun der Zylinder bzw. das Kolbenelement 112 ausgefahren und es befindet sich keine Last auf dem Zylinder oder wird an der Kolbenstange 112 gezogen, baut sich ein entsprechender Gegendruck im Kolbenringraum 116 auf. Da die Ölmengen nicht entweichen können, bleibt das Kolbenelement 106 stehen, solange der Ventilkolben 124 geschlossen ist. Das Ausfahren des Zylinders bzw. des Kolbenelements 106 wird somit vollständig verhindert. Mit anderen Worten wird hierdurch also eine Last simuliert. Um diesen Druck im Kolbenringraum 116 zu ermöglichen, ist natürlich ein Druck im Kolbenbodenraum 114 notwendig, der stirn-

seitig auf den Ventilkolben 124 wirkt. Übersteigt dieser Druck die Druckfederkraft der Feder 126 öffnet sich der Ventilkolben 124 und der wegen der Flächenverhältnisse wesentlich höhere Druck im Kolbenringraum 116 kann sinken. Die Hydraulikflüssigkeit, das Öl, wird hierbei wie bei einer Differentialschaltung für den Kolbenbodenraum 114 mit verwendet. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Federkraft der Feder 126 einstellbar.

[0029] Ein Vorteil besteht darin, daß für den Fall, daß der Zylinder aufgrund einer Zugkraft von abgeschalteter Pumpe unbeweglich steht, diese durch Nachführen einer Hydraulikflüssigkeitsmenge durch die Pumpe weiter ausgefahren werden kann und zwar genau proportional entsprechend der geförderten Pumpenmenge, da sofort der erforderliche Druck zum Öffnen des Ventilkolbens 124 erreicht wird. Bei einem Davoneilen der Kolbenstange 112 bricht dieser Druck jedoch sofort wieder zusammen und der Ventilkolben 124 schließt sich, so daß ermöglicht wird, auch bei ziehender Last, die Kolbenstange jederzeit gezielt zu starten und anzuhalten.

[0030] Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind der Kolben 104 und das Kolbenelement 106 derart dimensioniert, daß im Ringraum 116 ein Druck von 200 bar bei einer Zugkraft von etwa 1,1 t entsteht. Um dies zu erreichen ist der Durchmesser des Kolbens etwa 40 mm und der Durchmesser des Kolbenelements etwa 30 mm. Zum Ausfahren wird über die Pumpe ein Druck von z.B. etwa 20 bar an den Bodenraum 114 angelegt, wobei die Ventileinheit in diesem Fall so dimensioniert ist, daß sie bei einem Druck von 20 bar öffnet.

[0031] Bei den in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Zylindern ist ein Einfahren nur mit Last möglich. Der Zylinder nach Fig. 1 oder Fig. 2 entwickelt bei Anliegen einer Zugkraft keinen Reaktionsdruck und umfaßt auch keine Druckbegrenzungseinrichtung. Daher sind die Zylinder so zu dimensionieren, daß diese einem maximalen Druck in dem Ringraum 116 widerstehen. Der in diesem Raum entstehende Druck ergibt sich abhängig von der Zuglast, von den Durchmessern des Kolbens und des Kolbenelements und von dem durch die Pumpe angelegten Druck, der gemäß dem Übersetzungsverhältnis zusätzlich zu dem Druck im Ringraum 116 wirkt. Um einen Überdruck und damit eine mögliche Beschädigung des Zylinders zu verhindern, können die folgenden Maßnahmen ergriffen werden, um den Aufbau eines Überdrucks zu vermeiden.

[0032] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel kann die Feder 126 so ausgewählt sein, daß diese nur einem geringen Druck, z.B. kleiner als 20 bar, widersteht und bei einem höheren Druck öffnet. Dies führt dazu, daß die Pumpe mit einem geringen Druck fördern muß, um den Zylinder auszufahren. Aufgrund des geringen Drucks ergibt sich gegenüber dem im Ringraum vorliegenden Druck nur ein geringer Druckanstieg, der keine Gefahr für den Zylinder darstellt.

[0033] Anstelle der gerade beschriebenen Möglichkeit kann zusätzlich ein Druckbegrenzungsventil vorge-

sehen sein, wie die in Fig. 2 bei 142 gezeigt ist. Dort handelt es sich um ein Rückschlagventil, das zwischen den Ringraum 116 und den Tank 134 geschaltet ist. Das Rückschlagventil 142 öffnet, wenn der Druck in dem Ringraum einen vorbestimmten Wert übersteigt.

[0034] Ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Vermeidung eines Überdrucks ist in Fig. 3A gezeigt. In Fig. 3A sind die bereits anhand der vorhergehenden Figs. beschriebenen Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen und diese werden nicht erneut beschrieben.

[0035] Wie zu erkennen ist, unterscheidet sich das in Fig. 3A gezeigte Ausführungsbeispiel von den vorhergehenden Ausführungsbeispielen durch die Ausführung des Kolbenelements 124.

[0036] Die Ventileinheit 118 ist in einem Hohlraum 150 angeordnet, und das Kolbenelement 124 umfaßt einen ersten Abschnitt 152 und einen zweiten Abschnitt 154. Der erste Abschnitt 152 erstreckt sich von dem ersten Verbindungsabschnitt 120 zu dem zweiten Abschnitt 154, der sich seinerseits weiter zu der Feder 126 erstreckt. Die Feder drückt gegen den zweiten Abschnitt 154.

[0037] Der erste Abschnitt 152 ist derart ausgestaltet, daß in der geschlossenen Stellung der Ventileinheit 118 der ersten Verbindungsabschnitt 120 geschlossen ist. Ferner erstreckt sich der erste Abschnitt 152 nicht zu der Bewandung des Hohlraums 150, so daß der Einlaß des zweiten Verbindungsabschnitts 122 beabstandet von dem ersten Abschnitt 152 ist. Der zweite Abschnitt 154 schließt sich an den ersten Abschnitt 152 an und erstreckt sich derart, daß der zweite Abschnitt mit der Bewandung des Hohlraums in Kontakt ist. Mittels Dichtungen 156 im zweiten Abschnitt 154 erfolgt eine Abdichtung zwischen Kolbenelement 124 und Feder 126.

[0038] Durch die beabstandete Anordnung des ersten Abschnitts 152 von dem Einlaß des Verbindungsabschnitts 122 wirkt der Druck im Ringraum 116 teilweise auf die Fläche 158 des zweiten Abschnitts. Diese Fläche ist derart angeordnet, daß ein Druck im Ringraum, der eine maximal zulässigen Druck übersteigt, eine Öffnung der Ventileinheit 118 bewirkt. Die Dimensionierung ist jedoch so, daß dies nur bei Übersteigen eines vorbestimmten maximalen Drucks im Ringraum 116 erfolgt. Im normalen Betrieb, bei dem der Druck im Ringraum unter dem maximal zulässigen Druck liegt, bewirkt der vorhanden Druck im Ringraum keine Öffnung des Ventils 118.

[0039] In Fig. 3B ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt. In Fig. 3B sind die bereits anhand der Fig. 3A beschriebenen Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen und diese werden nicht erneut beschrieben.

[0040] Anders als bei dem in Fig. 3A gezeigten Ausführungsbeispiel wurde bei dieser Ventileinheit auf den Kanal 123 verzichtet. Wie es gestrichelt gezeigt ist, umfaßt dieses Ausführungsbeispiel stattdessen eine Bohrung 160 durch das Kolbenelement 124, so daß der Bodenraum 114 mit dem Federraum 162 verbunden ist.

Ferner ist ein Hydrospeicher 164 vorgesehen, der über eine Leitung 166 mit dem Ringraum 116 verbunden ist.

[0041] Das in Fig. 3B dargestellte Ausführungsbeispiel findet seinen Einsatz bei Anlagen (z.B. Einfachzylinder, Teleskopzylinder), bei denen sich z.B. nach der Hälfte des Hubs grundsätzlich die Kraft in eine ziehende Kraft umkehrt und der Zylinder nicht mehr eingefahren werden kann. Ausgehend von dem ganz eingefahrenen Zustand ereignet sich beim Ausfahren folgendes. Zunächst ist keine Zugkraft (nur eine Last) vorhanden und es baut sich ein der Last entsprechender Druck in dem Kolbenraum 114 auf. Über das Rückschlagventil 128 wird dieser Druck in den Hydrospeicher 164 gemeldet. Der Zylinder bewegt sich erst, wenn der Hydrospeicher 166 entsprechend gefüllt ist und sich der Druck zum Ausfahren einstellt. Der Zylinder wird bei Erreichen des erforderlichen Drucks ausgefahren. Proportional zu dem Weg erhöht sich der Druck in dem Hydrospeicher 164 bis zu einem Maximaldruck. Bei Erreichen des Maximaldrucks öffnet sich das Kolbenelement 124, welches entsprechend dimensioniert ist. Wird jetzt der Pumpendruck abgelassen, kann der Zylinder wieder einfahren, da der Hydrospeicher 164 aufgrund des gespeicherten Drucks eine entsprechende Kraft auf den Ringraum 116 ausübt, solange die Zugkraft nicht die im Ringraum wirkende Kraft übersteigt. Zwar sinkt die Wiedereinfahrkraft mit dem eingefahrenen Weg, aber die Zugkraft auf den Zylinder wird sich auch irgendwann umkehren bzw. verringern, so daß der Zylinder tatsächlich einfahren wird.

[0042] Als Beispiel sei der Fall angenommen, bei dem der Zylinder bei einem Maximaldruck von 200 bar der Pumpe beaufschlagt werden soll. Der Hydrospeicher 164 wird bei diesem Beispiel auf einen Maximaldruck von 300 bar ausgelegt sein und dann voll befüllt sein. Stellt sich am Kolbenelement 124 ein Druckunterschied von 100 bar ein, so wird dieses öffnen. Die Federkraft der Feder 126 wurde hierfür entsprechend ausgewählt. Wird dieser Druckunterschied von 100 bar nicht erreicht, so verliert der Zylinder diese Druckkraft, da dadurch eine Last simuliert wird. Ist der Druckunterschied größer als 100 bar, so öffnet das Kolbenelement 124, so daß niemals eine höhere als die der 100 bar entsprechenden Kraft erzeugt werden kann.

[0043] Ansonsten funktioniert das in Fig. 3B beschriebene Ausführungsbeispiel genauso wie das in Fig. 3A gezeigte. Auch bei Teleskopzylindern (siehe Fig. 4) kann dieses Ausführungsbeispiel eingesetzt werden, z. B. bei Kippern. Das in Fig. 3B gezeigte Ausführungsbeispiel wird vorzugsweise eingesetzt, wenn der Ringraum gegenüber dem Kolbenraum relativ klein ist und nur eine geringe Rückstellkraft benötigt wird.

[0044] Nachfolgend wird anhand der Fig. 4 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Gleichlauf-Teleskopzylinders beschrieben.

[0045] In Fig. 4 ist ein Gleichlaufzylinder 300 mit einer ersten Stufe I, einer zweiten Stufe II und einer dritten Stufe III dargestellt. Der Gleichlaufzylinder 300 umfaßt

einen Zylinder 302, der einen Mantel 302a und einen Boden 302b umfaßt. In dem Zylinder 302 ist eine erste Zylinder/Kolbeneinheit 304 angeordnet. In einem Hohlraum 306 der ersten Zylinder-/Kolbeneinheit 304 ist eine zweite Zylinder/Kolbeneinheit 308 angeordnet. Ein erstes Ventil 310 grenzt an den Hohlraum 306 der ersten Zylinder/Kolbeneinheit 304 und ist wirksam, um in der in Fig. 4 dargestellten Ruhestellung des Gleichlaufzylinders 300 in dem geöffneten Zustand zu sein, wobei das Ventil 310 ansonsten geschlossen ist. Das Ventil 310 umfaßt ein erstes Rückschlagventil 312, welches durch eine Halbkugel gebildet ist. Der Boden 302b umfaßt einen ersten Stift 314. Das Rückschlagventil 312 ist über eine erste Feder 316 vorgespannt. Der Stift 314 kann eingestellt werden, um sicherzustellen, daß das Ventil 310 in seiner Ruhestellung geöffnet ist, was insbesondere dann wichtig ist, wenn eine auf den Zylinder 300 wirkende Kraft F nicht durchgehend wirkt, wenn Lade- fläche z.B. vor dem Erreichen der untersten Stellung bereits an einem Anschlag aufliegt.

[0046] Der Zylinder 300 wird ausgehend von einer festgelegten Ruhestellung ausgefahren und diese festgelegte Ruhestellung ergibt sich z.B. durch die Position der Kolben nach dem Einfahren derselben, wenn z.B. eine Lade- fläche bereits an einem Anschlag eines Rahmens eines Fahrzeugs aufliegt, so daß keine Kraft mehr wirkt. In einem solchen Fall erreicht der unterste Kolben mit seinem Kolbenabschnitt nicht den Zylinderboden. Befindet sich der Zylinder in der gerade beschriebenen Ruhestellung oder in einer beliebig ausgefahrenen Stellung ist die Ventileinrichtung wirksam, um in eine Richtung in den Kolbenringraum frei durchströmbar zu sein, wohingegen die Ventileinheit in eine Richtung aus dem Hohlraum heraus geschlossen ist. Bei einer Abweichung aus der Ruhestellung derart, daß die Kolben gegenüber der Ruhestellung weiter eingefahren sind, ist die Ventileinrichtung wirksam, um sowohl in den Hohlraum hinein als auch aus dem Hohlraum heraus frei durchströmbar zu sein.

[0047] In einem anderen Fall ist die oben beschriebene Ruhestellung erreicht, wenn der Zylinder als unterer Anschlag wirksam ist und der unterste Kolben diesen Anschlag erreicht, wobei in diesem Fall bis zum Erreichen dieses unteren Anschlags eine Kraft wirkt. Befindet sich der Kolben in dieser festgelegten Ruhestellung, ist die Ventileinrichtung wirksam, um in die Richtung in den Hohlraum hinein und in die Richtung aus dem Hohlraum heraus frei durchströmbar zu sein. Befindet sich das Kolbenelement in einer beliebigen ausgefahrenen Stellung, ist die Ventileinrichtung wirksam, um in eine Richtung in den Hohlraum hinein frei durchströmbar zu sein, wohingegen die Ventileinheit in eine Richtung aus dem Hohlraum heraus geschlossen ist.

[0048] Der Zylinder 302 umfaßt einen Zylinderbodenraum 320 und einen Zylinderringraum 322, welche durch die erste Zylinder/Kolbeneinheit 304 voneinander getrennt sind. Genauer gesagt ist die Zylinder/Kolbeneinheit 304 durch einen Kolbenabschnitt 324 und einen

Zylinderabschnitt 326 gebildet, wobei der Kolbenabschnitt 324 den Zylinderbodenraum 320 und den Zylinderringraum 322 voneinander trennt.

[0049] Eine Öffnung 328, welche sich durch den Zylinder 302 erstreckt, verbindet den Zylinderbodenraum 320 über eine Leitung 329 mit einem Anschluß 330, über den während des Betriebs und zur Inbetriebnahme des Gleichlaufzylinders 300 eine Hydraulikflüssigkeit eingebracht wird, welche über eine Pumpe von einem Hydraulikflüssigkeitstank zugeführt wird. Um eine Abdichtung zwischen dem Zylinderbodenraum 320 und dem Zylinderringraum 322 sicherzustellen, ist der Kolbenabschnitt 324 der ersten Zylinder/Kolbeneinheit 304 mit Dichtungselements (nicht gezeigt) versehen.

[0050] Die erste Stufe I des Gleichlaufzylinders 300 bewegt sich während des Betriebs des Zylinders durch eine Öffnung 336 in dem Zylinder 302, wobei im Bereich der Innenbewandung der Öffnung 336 Dichtungselemente eingelassen sind, um die erforderliche Abdichtung gegenüber der ersten Zylinder/Kolbeneinheit 304 herbeizuführen. Ebenso umfaßt die erste Zylinder/Kolbeneinheit 304 eine Öffnung 340, durch welche sich die zweite Stufe II während des Betriebs des Zylinders hinausbewegen kann. Um die erforderliche Dichtigkeit gegenüber der Stufe II sicherzustellen, sind wiederum in der Innenbewandung der Öffnung 340 Dichtungselemente angeordnet. Der Zylinderringraum 322 steht über zumindest eine Öffnung 346 mit dem Hohlraum 306 der ersten Zylinder/Kolbeneinheit 304 in Verbindung.

[0051] Ferner umfaßt der Zylinder 302 ebenso wie die erste Zylinder/Kolbeneinheit 304 Anschläge gegen welche die erste Stufe I und die zweite Stufe II anschlagen, wenn diese in ihrer vollständig ausgefahrenen Stellung sind.

[0052] Die zweite Zylinder/Kolbeneinheit 308 umfaßt einen Zylinderabschnitt 360 sowie einen Kolbenabschnitt 362, sowie einen Hohlraum 364, in dem ein Kolben 366 angeordnet ist, welcher die Stufe III des Gleichlaufzylinders 300 bildet.

[0053] Der Kolbenabschnitt 362 der zweiten Zylinder/Kolbeneinheit 308 unterteilt den Hohlraum 306 der ersten Zylinder/Kolbeneinheit 304 in einen Ringraum 368 und in einen Bodenraum 370. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Bodenraum 370 für das erste Ventil 310 mit dem Bodenraum 320 des Zylinders 302 verbindbar. Ähnlich dem Kolbenabschnitt 324 weist auch der Kolbenabschnitt 362 der zweiten Zylinder/Kolbeneinheit 308 Dichtungselemente auf. Ferner ist der Ringraum 368 über eine Bohrung bzw. Öffnung 374 mit dem Hohlraum 364 der zweiten Zylinder/Kolbeneinheit 308 verbunden.

[0054] Ein zweites Ventil 380 ist vorgesehen, die an den Hohlraum 364 der zweiten Zylinder/Kolbeneinheit 308 angrenzt, und die in der in Fig. 4 dargestellten Ruhestellung der zweiten Zylinder/Kolbeneinheit geöffnet ist, und ansonsten geschlossen ist. Ähnlich dem ersten Ventil 310 umfaßt auch das zweite Ventil 380 ein Rückschlagventil, welches in der Form einer Halbkugel aus-

gebildet ist, die über eine Feder vorgespannt ist. Ferner ist ein Stift vorgesehen, welcher sicherstellt, daß das Ventil in der in Fig. 4 gezeigten Ruhestellung geöffnet ist. Der Stift ist so dimensioniert, daß er in der Ruhestellung des Zylinders 300 sicherstellt, daß das zweite Ventil 380 geöffnet ist.

[0055] Während des Betriebs des Gleichlaufzylinders 300 bewegt sich der Kolben 366 durch eine Öffnung in der zweiten Zylinder-/Kolbeneinheit 308, wobei zur Abdichtung in der Innenwand der Öffnung 390 Dichtungselemente eingelassen sind.

[0056] In Fig. 4 ist, ähnlich wie in Fig. 1, eine Ventileinheit 418 vorgesehen, die in dem Kolbenelement 366 angeordnet ist, das einen Kolbenabschnitt 410 und einen Stangenabschnitt 412 umfaßt. Hierdurch wird der Hohlraum 364 in einen Kolbenbodenraum 441 und einen Kolbenringraum 416 unterteilt.

[0057] Die Ventileinheit 418 ist über einen ersten Verbindungskanal 420 mit dem Kolbenbodenraum 414 und über einen zweiten Verbindungskanal 422 mit dem Kolbenringraum 416 verbunden. Die Ventileinheit 418 umfaßt einen Ventilkolben 424 mit einem Ventilsitz 424a. Gegen den Ventilkolben 424 drückt die Feder 426, um diesen in seiner geschlossenen Stellung zu halten. Die Federkraft der Feder 426 ist über eine Einstellschraube 450 einstellbar. Die Ventileinheit 118 ist, z.B. über das Gewinde der Einstellschraube der Feder mit der Umgebungsatmosphäre verbunden.

[0058] Die Funktionsweise des in Fig. 4 dargestellten Zylinders entspricht im wesentlichen derjenigen der Anordnungen aus Fig. 1 und 2. Wie bereits beschrieben, entsteht bei dem beispielhaften Fall einer Last von weniger als 500 kp an dem Zylinder, ohne daß die Pumpe Öl fördert, im Kolbenringraum 416 ein entsprechend hoher Druck, so daß sich das Kolbenelement 366 nicht bewegen kann. Diese Zugkraft wird auf den Kolbenringraum 368 mit einem entsprechend niedrigerem Druck von unter 80 bar übertragen. Das Öl in diesem Ringraum wirkt auf den Kolbenabschnitt 410 und auf den Ventilkolben 424, der unter einem Druck von 80 bar nicht öffnet. Somit bewegt sich auch nicht die zweite Zylinder/Kolbeneinheit 308 und ebensowenig die Zylinder/Kolbeneinheit 304. Übersteigt die Zugkraft die 500 kp (4903,325 N) wird auch der Druck im Kolbenbodenraum 414 über 80 bar ansteigen und die Verbindung mit dem Kolbenringraum 416 wird hergestellt, und der Zylinder fährt aus. Dies führt ebenso zu einem Druck im Kolbenbodenraum 414 und entsprechend in den übrigen Kolbenbodenräumen, so daß die übrigen Zylinder/Kolbeneinheiten ausgezogen werden.

[0059] Wie oben bereits ausgeführt wurde, entsteht im Kolbenringraum 416 ein Druck von etwa 350 bar, und als Reaktionsdruck darauf entsteht im Kolbenbodenraum 414 und somit im Ringraum 368 ein Druck von etwa 80 bar. Wiederum als Reaktionsdruck hieraus entsteht im Kolbenbodenraum 370 und im Ringraum 322 ein Druck von etwa 50 bar. Der Zylinder kann somit im leeren Zustand mit nur ca. 20 bar ausgefahren werden.

Übersteigt die Last 500 kp, wird der Öffnungsdruck am Ventilkolben 424 erreicht und der hohe Druck im Kolbenringraum 416 bricht zusammen und es entsteht der gleiche Druck wie im Kolbenbodenraum 414. Es geht keine Hubkraft verloren.

[0060] Nachfolgend wird das dem Gleichlaufzylinder 300 zugrundeliegende Funktionsprinzip näher erläutert, weil angenommen ist, daß eine Kraft von mehr als 500 kp aufliegt, also die Ventileinheit 418 geöffnet ist.

[0061] Über den Anschluß 330 wird eine Hydraulikflüssigkeit in den Zylinder 300 eingebracht, und es sei angenommen, daß auf der Kolbenstange 366 eine Kraft F ($F > 500 \text{kp}$ [4903,325 N]) lastet. Bei einer allerersten Inbetriebnahme, bei der sich noch keinerlei Hydraulikflüssigkeit, z. B. Hydrauliköl, innerhalb des Gleichlaufzylinders 300 befindet, füllt sich zunächst der Zylinderbodenraum 320 mit Hydraulikflüssigkeit, und über das Ventil ist eine Verbindung zum Bodenraum 370 der ersten Zylinder/Kolbeneinheit 304 hergestellt, und dieser wird mit Hydraulikflüssigkeit befüllt. Über die eine bzw. die mehreren Bohrungen 346 wird sich ebenso der Zylinderringraum 322 mit Hydraulikflüssigkeit füllen. Wenn der Bodenraum 370 und der Zylinderinnenraum 322 mit Hydraulikflüssigkeit vollständig befüllt sind, wird sich durch die weitere Beschickung des Zylinders mit Hydraulikflüssigkeit ein Druck aufbauen, und über das geöffnete zweite Ventil 380 wird die Hydraulikflüssigkeit in den Hohlraum 364 der zweiten Zylinder/Kolbeneinheit 308 eindringen, und gleichzeitig über die eine oder mehreren Öffnung 374 in den Ringraum der ersten Zylinder/Kolbeneinheit 304 eingebracht. Sobald sich überall Hydraulikflüssigkeit befindet, wird sich gegen die Kraft F eine Hubbewegung ergeben. Sobald die erste Zylinder/Kolbeneinheit ihre in Fig. 4 dargestellte Ruhestellung verlassen hat, schließen sich die Rückschlagventile des ersten und des zweiten Ventils 310, 380, und alle Stufen fahren gleichzeitig ein bzw. aus. Genauer gesagt erfolgt durch die weitere Beschickung des Zylinders 300 mit Hydraulikflüssigkeit ein Anheben der ersten Zylinder/Kolbeneinheit, wobei durch die Verdrängung der Hydraulikflüssigkeit aus dem Zylinderringraum eine gleichzeitige Anhebung der zweiten Zylinder/Kolbeneinheit hervorgerufen wird, und wiederum durch deren Bewegung und die resultierende Verdrängung von Hydraulikflüssigkeit aus dem Ringraum 368 der ersten Zylinder/Kolbeneinheit 304 eine Bewegung des Kolbens 366 resultiert. Aufgrund der von Stufe zu Stufe kleiner werdenden Flächen wird sich ein entsprechend höherer Druck in Stufe II und ein wiederum höherer Druck in Stufe III aufbauen, wobei in der Stufe III der höchste Druck herrscht.

[0062] Beim Einfahren der einzelnen Stufen, wird bei Erreichen der Ruhestellung das erste Ventil 310 geöffnet. Das weitere Ventil wird sich öffnen, wenn in den Stufen II und III zuviel oder zuwenig Hydraulikflüssigkeit vorhanden ist.

[0063] Das Volumen des Kolbenringraums ist so berechnet, daß es dem Volumen des Stangenabschnitts

entspricht. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Hubvorrichtung so ausgelegt, daß zur Simulation einer Kraft von 500 kp (4903,325 N) der Gegendruck im Kolbenringraum 350 bar betragen muß. Dieser Druck kann, ohne äußere Kräfte nur dann erzeugt werden, wenn im Kolbenbodenraum mindestens ein Druck von 80 bar anliegt. Die Federkraft der Feder ist in diesem Fall auf 24 kp (235,3596 N) eingestellt, so daß sich der Ventilkolben bei einem Druck von 80 bar im Kolbenbodenraum proportional öffnet. Der Druck im Kolbenringraum wirkt nicht als Kraft auf den Ventilkolben, dieser ist also, wie bereits erwähnt, druckausgeglichen, während der Druck im Kolbenbodenraum dem Außendruck (Luftdruck) und der Druckfederkraft entgegensteht.

[0064] Wirkt nun eine Last auf die Kolbenstange, die größer als 500 kp (4903,325 N) ist, wird der Druck im Kolbenbodenraum auf mehr als 80 bar steigen, und der Ventilkolben wird sich ganz öffnen, weil der Druck nicht mehr unter 80 bar absinken wird. Auch der Druck im Kolbenringraum wird sich exakt dem Druck im Kolbenbodenraum anpassen. Gemäß der vorliegenden Erfindung und dem erfindungsgemäßen Aufbau gehen somit nicht die Kraft von 500 kp (4903,325 N) verloren, wenn eine Last von mehr als 500 kp (4903,325) gehoben werden muß.

[0065] Zieht nun eine Last von weniger als 500 kp (4903,325 N) an dem Zylinder bzw. der Kolbenstange, ohne daß die Pumpe Öl fördert, entsteht im Kolbenringraum ein entsprechend hoher Druck. Das Kolbenelement kann sich also nicht bewegen. Wird in dieser Situation von der Pumpe Hydraulikflüssigkeit gefördert, so entsteht im Kolbenbodenraum ein Druck, der die 80 bar überschreitet, und der Zylinder bzw. die Kolbenstange bewegt sich wie gewollt. Es ist möglich, den Zylinder auch bei einer vorhandenen Zugbelastung gezielt mengenmäßig weiter auszufahren und erneut anzuhalten. Übersteigt die Zugkraft jedoch die 500 kp (4903,325 N) wird auch der Druck im Kolbenbodenraum auf über 80 bar ansteigen und die Verbindung zwischen dem Kolbenbodenraum und dem Kolbenringraum wird über die Ventileinheit hergestellt, und der Zylinder fährt aus. Dieses Ausfahren ist als Überdrucksicherung erforderlich, da ein Anstieg des Drucks auf 350 bar zu einem Platzen des Zylinders führen könnte. Mit anderen Worten umfaßt der in Fig. 4 beschriebene Zylinders eine Druckbegrenzungseinrichtung, so daß der im Zusammenhang mit Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Überdruck nicht entsteht.

Patentansprüche

1. Hubvorrichtung mit einem Zylinder (102; 302) mit einem Hohlraum (104; 306) einem Kolbenelement (106; 366), das in dem Hohlraum (104; 306) des Zylinders (102; 302) angeordnet ist, wobei das Kolbenelement (106; 366) einen

Kolbenabschnitt (110; 410) und einen Stangenabschnitt (112; 412) umfaßt, wobei der Kolbenabschnitt (110; 410) den Hohlraum (104; 306) des Zylinders (102; 302) in einen Kolbenbodenraum (114; 414) und in einen Kolbenringraum (116; 416) unterteilt; und

einer Ventileinheit (118; 418) mit einem Ventilkolben (124; 424), die dem Kolbenelement (106; 366) zugeordnet ist und bis zu einem vorbestimmten Druck im Kolbenbodenraum (114; 414) geschlossen ist, um den Kolbenbodenraum (114; 414) von dem Kolbenringraum (116; 416) zu trennen, und die oberhalb dieses Drucks durchströmbar ist; wobei die Ventileinheit (118; 418) derart angeordnet ist, daß ein Druck in dem Kolbenringraum (116; 416) nicht in Schließrichtungen (108) des Ventilkolbens (124; 424) auf die Ventileinheit (118; 418) wirkt und wobei ein in dem Kolbenringraum (116; 416) enthaltenes Fluid bei geöffneter Ventileinheit (118; 418) von dem Kolbenringraum (116; 416) in den Kolbenbodenraum (114; 414) fließt.

2. Hubvorrichtung nach Anspruch 1, bei dem die Ventileinheit (118; 418) derart angeordnet ist, daß ein Druck in dem Kolbenringraum (116; 416) nicht als Kraft auf den Ventilkolben (124; 424) der Ventileinheit (118; 418) wirkt.
3. Hubvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Ventileinheit (118; 418) über einen ersten Verbindungsabschnitt (120; 420) mit dem Kolbenbodenraum (114; 414) und über einen zweiten Verbindungsabschnitt (122; 422) mit dem Kolbenringraum verbunden ist.
4. Hubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Ventileinheit (118; 418) ein Federelement (126; 426) umfaßt, das den Ventilkolben (124; 424) in eine geschlossene Stellung vorspannt.
5. Hubvorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Ventileinheit (418) eine Einstellschraube (450) umfaßt, um eine Vorspannungskraft des Federelements (426) einzustellen.
6. Hubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Ventileinheit (118; 418) in dem Kolbenelement (106; 366) angeordnet ist.
7. Hubvorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Ventileinheit (118; 418) in dem Stangenabschnitt (112; 412) des Kolbenelements (106; 366) angeordnet ist, wobei sich der erste Verbindungsabschnitt (120; 420) im wesentlichen parallel zu der Richtung, entlang der das Kolbenelement (106; 366) bewegbar ist, erstreckt, wobei sich der zweite Verbindungsabschnitt (122; 422) unter einem Winkel zu der Richtung, entlang der das Kolbenelement (106; 366) be-

wegbar ist, erstreckt.

8. Hubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Ventileinheit außerhalb des Zylinders (102) angeordnet ist. 5
9. Hubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einer Zylinder/Kolbeneinheit (304), die in dem Zylinder (302) angeordnet ist, wobei das Kolbenelement (366) in einem Hohlraum der Zylinder/Kolbeneinheit (304) angeordnet ist; und 10
 einer Ventileinrichtung (310), die an den Hohlraum (306) in der Zylinder/Kolbeneinheit (304) angrenzt, wobei die Ventileinrichtung (310) in einer Ruhestellung oder bei 15
 einer Abweichung aus der Ruhestellung derart, daß die Zylinder/Kolbeneinheit (304) gegenüber der Ruhestellung weiter eingefahren ist, frei durchströmbar ist und ansonsten geschlossen ist. 20
10. Hubvorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Ventileinrichtung (310) folgende Merkmale aufweist: 25
 ein Rückschlagventil (312), das wirksam ist, um die Ventileinrichtung (310) in dem geschlossenen Zustand zu halten; und
 ein Stiftbauglied (314), das mit dem Rückschlagventil (312) derart Eingriff nimmt, daß die 30
 Ventileinrichtung in der Ruhestellung oder bei der Abweichung aus der Ruhestellung der Zylinder/Kolbeneinheit (304) in dem geöffneten Zustand ist. 35
11. Hubvorrichtung nach Anspruch 10, bei der das Stiftbauglied (314) einen einstellbaren Stift aufweist, um den Öffnungsgrad der Ventileinrichtung (310) in der Ruhestellung der Zylinder/Kolbeneinheit (304) einzustellen. 40
12. Hubvorrichtung nach Anspruch 11, mit einem Anschluß (330), um ein Fluid in den Zylinderbodenraum (320) einzubringen, wobei der Anschluß (330) über die Ventileinrichtung (310) mit dem Hohlraum 45
 (306) der Zylinder/Kolbeneinheit (304) fluidmäßig verbindbar ist.

Claims

1. Lifting apparatus comprising 50
 a cylinder (102; 302) with a chamber (104; 306)
 a piston element (106; 366) arranged in the chamber (104; 306) of the cylinder (102; 302), whereby the piston element (106; 366) comprises a piston part (110; 410) and a rod part (112; 412), where the piston part (110; 410) divides the chamber (104; 55

306) of the cylinder (102; 302) into a piston base chamber (114; 411) and a piston annular chamber (116; 416); and
 a valve unit (118; 418) with a valve piston (124; 424) which is assigned to the piston element (106; 366) and which is closed in the piston base chamber (114; 411) up to a pre-defined pressure in order to separate the piston base chamber (114; 411) from the piston annular chamber (116; 416), and through which a flow is enabled above this pressure; whereby the valve unit (118; 418) is arranged so that pressure in the piston annular chamber (116; 416) does not act on the valve unit (118; 418) in the direction of closure of the valve piston (124; 424), and where a fluid contained in the piston annular chamber (116; 416) flows from the piston annular chamber (116; 416) into the piston base chamber (114; 414) when the valve unit (118; 418) is open.

2. Lifting apparatus according to claim 1, where the valve unit (118; 418) is arranged so that pressure in the piston annular chamber (116; 416) does not exert a force on the valve piston (124; 424) of the valve unit (118; 418).
3. Lifting apparatus according to claim 1 or claim 2, where the valve unit (118; 418) is connected by means of a first connective section (120; 420) to the piston base chamber (114; 411), and by means of a second connective section (122; 422) to the piston annular chamber.
4. Lifting apparatus according to one of claims 1 to 3, where the valve unit (118; 418) comprises a spring element (126; 426) for preloading the valve piston (124; 424) in a closed position.
5. Lifting device according to claim 4, where the valve unit (418) comprises a regulating screw (450) for regulating the preload tension of the spring element (426).
6. Lifting apparatus according to one of claims 1 to 5, where the valve unit (118; 418) is arranged in the piston element (106; 366).
7. Lifting apparatus according to claim 6, where the valve unit (118; 418) is arranged in the rod part (112; 412) of the piston element (106; 366), whereby the first connective section (120; 420) extends essentially parallel to the direction of motion of the piston element (106; 366) and whereby the second connective section (112; 422) extends at an angle to the direction of motion of the piston element (106; 366).
8. Lifting apparatus according to one of claims 1 to 5, where the valve unit is arranged externally to the

cylinder (102).

9. Lifting apparatus according to one of claims 1 to 8, comprising

a cylinder/piston unit (304) arranged within the cylinder (302), whereby the piston element (366) is arranged within a chamber of the cylinder/piston unit (304); and
a valve device (310) adjacent to the chamber (306) of the cylinder/piston unit (304), whereby a fluid can flow through the valve device (310) in the idle position or in a deviation from the idle position such that the cylinder/piston unit (304) is farther inwards than in the idle position, and is otherwise closed.

10. Lifting apparatus according to claim 9, where the valve device (310) is **characterised** as follows:

a back-pressure valve (312) which maintains the valve device (310) in a closed state; and

a pin element (314) which works with the back-pressure valve so that the valve unit is opened when the cylinder/piston unit (304) is in the idle position or in the deviation from the idle position.

11. Lifting apparatus according to claim 10, where the pin element comprises an adjustable pin for adjusting the degree of opening of the valve device (310) in the idle position of the cylinder/piston unit (304).

12. Lifting apparatus according to claim 11, comprising a connector (330) for introducing a fluid into the cylinder base chamber (320), whereby the connector (330) can be joined to the chamber (306) of the cylinder/piston unit (304) via the valve device (310).

Revendications

1. Dispositif de levage comportant un cylindre (102 ; 302) avec une cavité (104 ; 306) un élément de piston (106 ; 366) qui est agencé dans la cavité (104 ; 306) du cylindre (102 ; 302), l'élément de piston (106 ; 366) comprenant un tronçon de piston (110 ; 410) et un tronçon de tige (112 ; 412), le tronçon de piston (110 ; 410) divisant la cavité (104 ; 306) du cylindre (102 ; 302) en une chambre de fond de piston (114 ; 414) et en une chambre annulaire de piston (116 ; 416) ; et une unité de soupape (118 ; 418) avec un piston à soupape (124 ; 424) qui est associée à l'élément de piston (106 ; 366) et qui est fermée jusqu'à une pression prédéterminée dans la chambre de fond de piston (114 ; 414) pour séparer la chambre de fond de piston (114 ; 414) de la chambre annulaire de piston (116 ; 416), et à travers laquelle au-des-

sus de cette pression, un écoulement peut passer ; l'unité de soupape (118 ; 418) étant agencée de telle sorte qu'une pression dans la chambre annulaire de piston (116 ; 416) n'agit pas sur l'unité de soupape (118 ; 418) en directions de fermeture (108) du piston à soupape (124 ; 424), et un fluide contenu dans la chambre annulaire de piston (116 ; 416) s'écoulant, lorsque l'unité de soupape (118 ; 418) est ouverte, depuis la chambre annulaire de piston (116 ; 416) jusque dans la chambre de fond de piston (114 ; 414).

2. Dispositif de levage selon la revendication 1, dans lequel l'unité de soupape (118 ; 418) est agencée de telle sorte qu'une pression dans la chambre annulaire de piston (116 ; 416) n'agit pas en tant que force sur le piston à soupape (124 ; 424) de l'unité de soupape (118 ; 418).

3. Dispositif de levage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'unité de soupape (118 ; 418) est reliée à la chambre de fond de piston (114 ; 414) par l'intermédiaire d'un premier tronçon de liaison (120 ; 429) et à la chambre annulaire de piston par l'intermédiaire d'un deuxième tronçon de liaison (122 ; 422).

4. Dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'unité de soupape (118 ; 418) comprend un élément à ressort (126 ; 426) qui précontraint le piston de soupape (124 ; 424) dans une position fermée.

5. Dispositif de levage selon la revendication 4, dans lequel l'unité de soupape (118 ; 418) comprend une vis de réglage (450) pour régler une force de précontrainte de l'élément à ressort (426).

6. Dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'unité de soupape (118 ; 418) est agencée dans l'élément de piston (106 ; 366).

7. Dispositif de levage selon la revendication 6, dans lequel l'unité de soupape (118 ; 418) est agencée dans le tronçon de tige (112 ; 412) de l'élément de piston (106 ; 366), le premier tronçon de liaison (120 ; 420) s'étendant sensiblement parallèlement à la direction le long de laquelle l'élément de piston (106 ; 366) peut être déplacé, le deuxième tronçon de liaison (122 ; 422) s'étendant sous un angle par rapport à la direction le long de laquelle l'élément de piston (106 ; 366) peut être déplacé.

8. Dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'unité de soupape est agencée à l'extérieur du cylindre (102).

9. Dispositif de levage selon l'une des revendications

1 à 8, comportant :

une unité à piston et cylindre (304) qui est agencée dans le cylindre (302), l'élément de piston (366) étant agencé dans une cavité de l'unité à piston et cylindre (304) ; et 5

un dispositif de soupape (310) qui est adjacent à la cavité (306) dans l'unité à piston et cylindre (304), le dispositif de soupape (310) pouvant être librement traversé par un écoulement dans une position de repos ou dans une position divergente de la position de repos qui est telle que l'unité à piston et cylindre (304) est rentrée plus loin par rapport à la position de repos, et ledit dispositif de soupape étant sinon fermé. 10 15

10. Dispositif de levage selon la revendication 9, dans lequel le dispositif de soupape (310) présente les caractéristiques suivantes : 20

une soupape de non-retour (312) qui est active pour maintenir le dispositif de soupape (310) à l'état fermé ; et 25

un élément de goupille (314) qui s'engage avec la soupape de non-retour (312) de telle sorte que le dispositif de soupape est à l'état ouvert dans la position de repos ou dans la position divergente de la position de repos de l'unité à piston et cylindre (304). 30

11. Dispositif de levage selon la revendication 10, dans lequel l'élément de goupille (315) présente une goupille réglable pour régler le degré d'ouverture du dispositif de soupape (310) dans la position de repos de l'unité à piston et cylindre (304). 35

12. Dispositif de levage selon la revendication 11, comportant un raccordement (330) pour introduire un fluide dans la chambre de fond de cylindre (320), le raccordement (330) pouvant être relié à la cavité (306) de l'unité à piston et cylindre (304) par l'intermédiaire du dispositif de soupape (310). 40 45

50

55

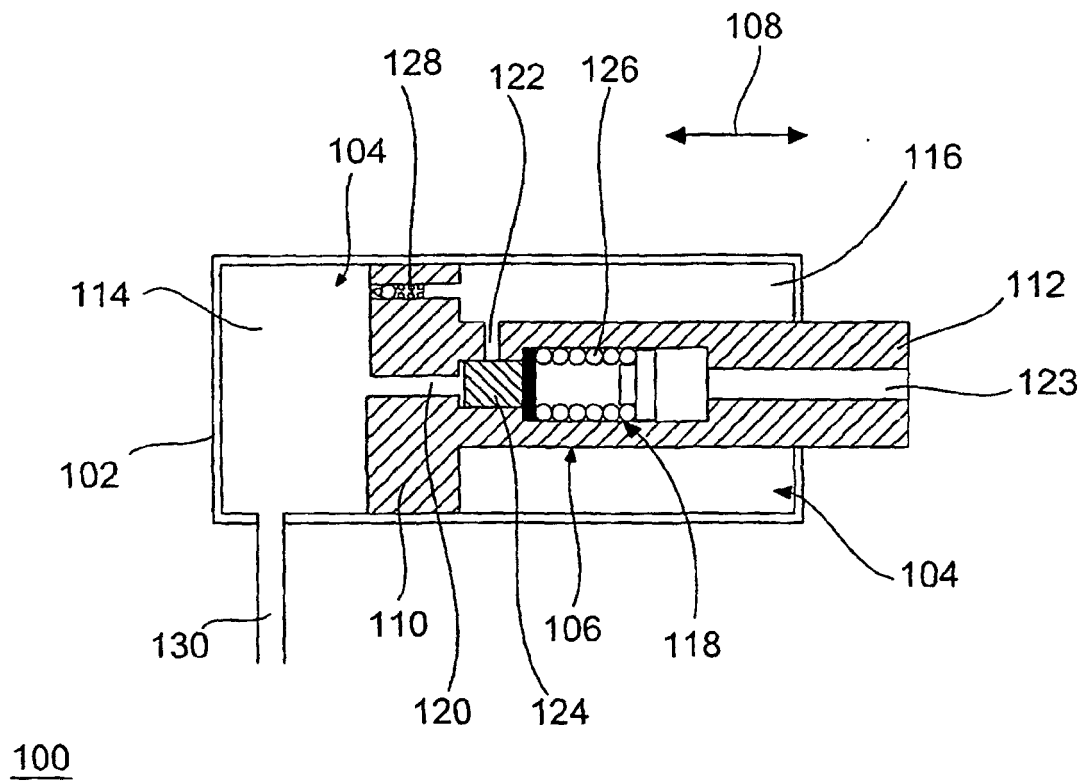


Fig. 1

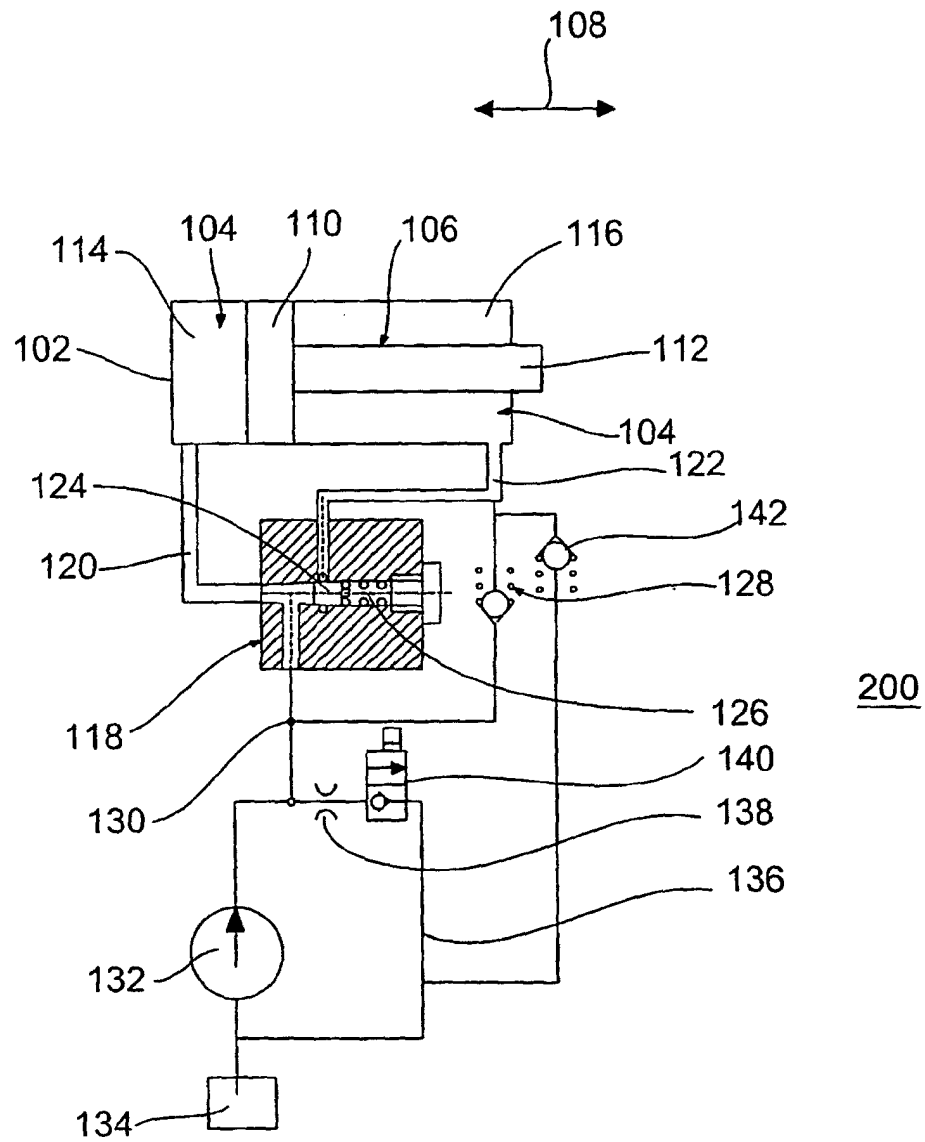


Fig. 2

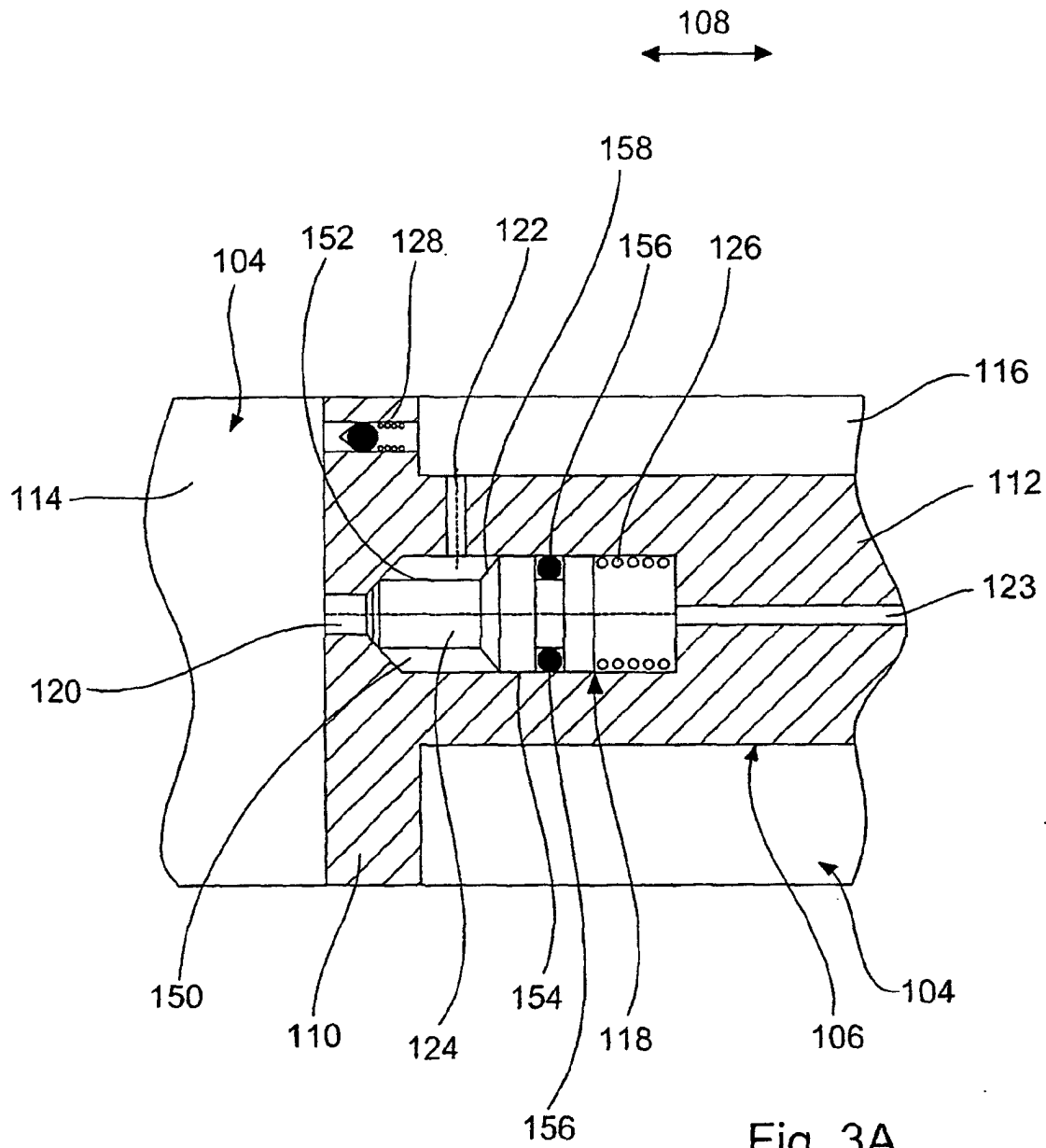


Fig. 3A

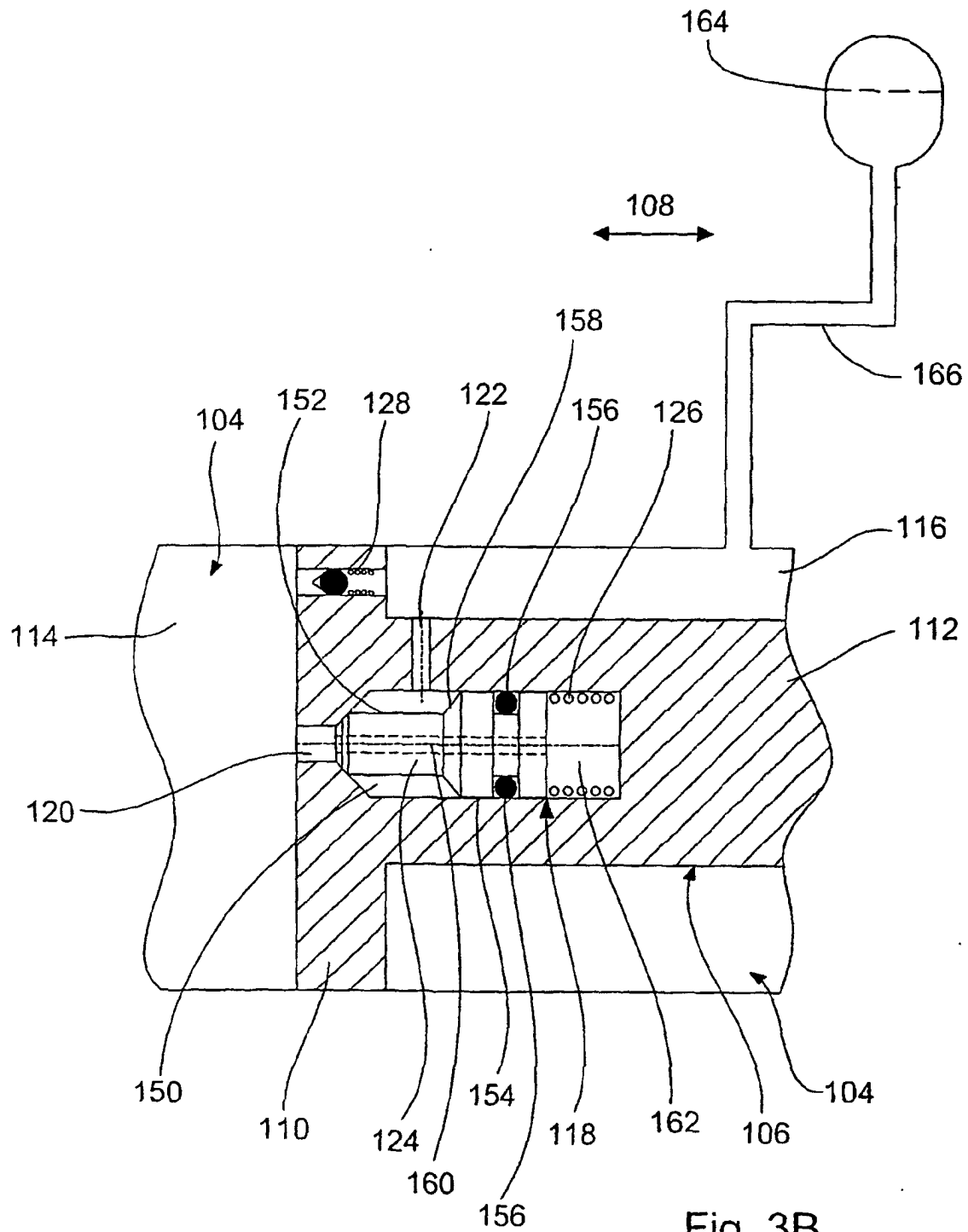


Fig. 3B

