

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine druckmittelbetätigte Drehantriebs- oder -stellvorrichtung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Eine Vorrichtung dieser Art ist aus der DE-B Nr. 2647385 bekannt. Bei Vorrichtungen mit nur je einer Antriebsführung an jedem Kolben treten Kippmomente während des Betriebes auf, die dazu tendieren, dass sich der Kolben verkanten kann. Dabei treten hohe Reibungskräfte auf, die grosse Flächenpressungen erzeugen und damit den Wirkungsgrad der Vorrichtung stark beeinträchtigen sowie die Lebensdauer verkürzen. Um diese Nachteile so gering wie möglich zu halten, sind bei der bekannten Einrichtung zusätzliche, gegenüber der Antriebsführung seitlich versetzte Führungen vorgesehen, deren Wirkung aber nicht zufriedenstellend ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Betriebssicherheit und die Lebensdauer der Vorrichtung zu erhöhen sowie deren Wirkungsgrad zu verbessern.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die mit einer Zahnstange versehene Führung in ihrer der Zylinderwand zugewandten Oberfläche eine parallel und symmetrisch zur Zylinderachse angeordnete Nut aufweist, welche die um 180° um die Zylinderlängsachse versetzt gegenüberliegende Führung ohne Zahnstange des anderen Kolbens formschlüssig gleitend aufnimmt.

Hiermit werden die ggf. auftretenden Kippmomente beherrscht und eine sichere Führung der Kolben erreicht, so dass Wirkungsweise und Lebensdauer der Einrichtung verbessert werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der im Hauptanspruch definierten Einrichtung sind in den Unteransprüchen erfasst.

Durch die Merkmale des Anspruches 7 wird erreicht, die Bewegungen der beiden Kolben in ihren jeweiligen Endstellungen zu dämpfen, um dadurch ein zu hartes Anschlagen der durch die Kolben betätigten Einrichtung, z. B. einem grossen Scheibenwischer od. dgl., zu vermeiden. In den Ansprüchen 8 bis 10 sind vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Dämpfungseinrichtung erläutert.

Ausführungsbeispiel werden anhand der Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Stellvorrichtung, wobei sich die Kolben in der sogenannten geschlossenen Stellung befinden, in

Fig. 2 einen Längsschnitt gemäss Fig. 1, jedoch befinden sich hier die Kolben in der sogenannten offenen Stellung, in

Fig. 3 einen Querschnitt durch die Vorrichtung gemäss der Linie 3-3 in Fig. 1, in

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der neuen Vorrichtung, die eine kürzere Bauweise ermöglicht, in

Fig. 5 eine Ausführungsform der Vorrichtung mit eingesetzten Federn, in

Fig. 6 einen Schnitt durch eine abgewandelte Ausführungsform mit eingebauter Dämpfungseinrichtung gemäss der Linie 6-6 in Fig. 7, in

Fig. 7 einen Schnitt durch die Einrichtung ge-

mäss Fig. 6 entsprechend der Linie 7-7 in Fig. 6 und in

Fig. 8 eine Fig. 7 vergleichbare Darstellung, bei der aber die Kolben sich bereits aus einer Endlage in eine Mittellage bewegt haben.

In der Zeichnung ist bei 1 ein Zylinder dargestellt mit zwei Zylinderdeckeln 2 und einer inneren Leitung 3 und äusseren Leitung 4 zum Zu- und Abfließen des Mediums. In dem Zylinder 1 sind zwei Kolben 5 in Richtung der Zylinderachse bewegbar angeordnet. Sie weisen je zwei Führungen 6 und 7 auf, wobei die Führungen 6 mit einer Zahnstange 8 versehen sind, die mit einem Ritzel einer Stellwelle 9 zusammenwirken. Die Kolben 5 weisen im Bereich der Kolbenböden Dichtringe 10 und Gleitringe 11 umfangsmässig auf. An der Zylinderinnenwand ist ein Gleitring 12 umfangsmässig angebracht, an dem die Führungen 6 und die Führungen 7 gemeinsam entlanggleiten.

Sollen die Kolben 5 von der in Fig. 1 dargestellten geschlossenen Stellung in die in Fig. 2 dargestellte offene Stellung bewegt werden, gelangt über die innere Leitung 3 Druckmittel in den zwischen den beiden Kolbenböden gebildeten Raum und drückt diese auseinander. Dabei kämmen die Zahnstangen 8 der beiden Führungen 6 mit dem Ritzel der Stellwelle 9, so dass sich die Stellwelle um einen gewissen Betrag dreht, bis die Kolben 5 sich in der in Fig. 2 dargestellten offenen Stellung befinden. Um den Drehwinkel der Stellwelle 9 zu beschränken, kann der Kolbenhub mittels einer verstellbaren Anschlagvorrichtung 14 begrenzt werden. Da die beiden Kolben über das Ritzel der Stellwelle 9 fest miteinander verbunden sind, genügt es, diese Anschlagvorrichtung 14 an einer Seite des Zylinders vorzusehen. Sie kann jedoch zusätzlich auch an der zweiten Seite angebracht werden.

Da die senkrecht zur Zylinderachse verlaufende Bohrung der Leitung 3 aus Einfachheitsgründen der Fertigung teilweise von dem Gleitring 12 im Zylinder verdeckt wird, ist ein Zusatzkanal 15 vorgesehen, der den verbleibenden Spalt der Bohrung 3 vergrössert und der parallel zur Zylinderachse verläuft, so dass das Druckmedium beim Einstromen in den zwischen den Kolbenböden gebildeten Raum nicht senkrecht zur Bewegungsrichtung der beiden einströmt, sondern in Bewegungsrichtung der beiden Kolben und damit die auseinanderführende Bewegung noch unterstützt.

Sollen die Kolben 5 von der in Fig. 2 dargestellten offenen Stellung wieder in die geschlossene Stellung zurückgeführt werden, wird durch die äussere Leitung 4 Druckmedium in die Räume geführt, die zwischen den Kolbenböden und den Zylinderdeckeln gebildet sind. Dabei ist es bei kompressiblen Druckmitteln, wie beispielsweise Luft, von Vorteil, einen möglichst kleinen Raum füllen zu müssen, da sich dann der Druck schneller aufbaut. Zu diesem Zweck sind die beiden Zylinderdeckel 2 nach innen eingezogen und verringern so den zwischen ihnen und den Kolbenböden gebildeten Raum. Bei der Bewegung der beiden Kolben aufeinander zu wird das zwischen ihnen befindli-

che Druckmedium durch die innere Leitung 3 wieder abgeführt. Die Stellwelle 9 wird bei dieser Bewegung wieder in ihre Ausgangslage zurückgeführt.

Um im Falle einer Betriebsstörung das Einnehmen dieser Ausgangsstellung zu gewährleisten, sind an der Aussenseite der Kolbenböden Erhebungen angebracht zum Fixieren von coaxial zur Zylinderachse verlaufenden Federn, die sich an den Zylinderdeckeln abstützen und die Kolben aus der offenen Stellung in die geschlossene Stellung zurückführen, im Falle, dass beispielsweise durch ein Leck mit dem Druckmittel kein Druck mehr aufgebaut werden kann.

Bei der derzeit möglichen und zum Standard gehörenden hohen Fertigungsgenauigkeit sind die Zahnstangen 8 form- und kraftschlüssig in die Führungen 6 eingepasst, so dass sie ohne weitere Befestigungsmittel ihre eingenommene Stellung auch im wechsellastigen Betrieb nicht mehr verlassen. Als zusätzliche Sicherung können jedoch noch Stifte 16 vorgesehen sein, die entweder verklebt oder als Passstifte die Zahnstangen 8 mit den Führungen 6 verbinden. Bei einer weniger genauen Abstimmung der Zahnstangenform auf die Form der Führungen 6 werden die Zahnstangen mittels Schrauben gehalten, wobei Kräfte, die die Zahnstangen aus den Führungen herausheben wollen, nur von den Schrauben aufgefangen werden müssen.

Wie aus Fig. 3 und 6 ersichtlich, sind die mit einer Zahnstange 8 versehenen Führungen 6 in ihrer der Zylinderwand zugewandten Oberfläche mit einer parallel und symmetrisch zur Zylinderachse ausgerichteten Nut 23 versehen, die die um 180° um die Zylinderlängsachse versetzt gegenüberliegende Führung 7 ohne Zahnstange des anderen Kolbens formschlüssig gleitend aufnimmt.

Wenn also im Betrieb ein Kippmoment, welches von dem Ritzel der Stellwelle 9 über die Zahnstange auf die Führung 6 und damit den Kolben 5 übertragen wird, auftritt, kann sich dieser mittels seiner der Führung 6 genau gegenüberliegenden Führung 7 optimal abstützen. Die Führung 7 stützt sich dabei an den Seitenwänden der Nut 23 ab.

Um den Kolben möglichst sicher zu führen, ist dabei jede Führung 6 ausser der Nut 23 mit in Richtung des Umfangs der Zylinderinnenwand breiten und die Breite der Zahnstangen wesentlich überschreitenden symmetrisch angeordneten Führungsflächen 24 ausgerüstet.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ist der Kolben 5a so ausgebildet, dass die Dichtungen 10a und 11a aufnehmende Führungsflächen 17 so ausgerichtet sind, dass ein weitgehendes Ineinanderfahren der aufeinanderzubewegten Kolben möglich ist. Bei dieser Ausführungsform wird dann der Zylinderdeckel 2 entsprechend ausgebildet, so dass hier noch ein genügender Raum für den Lufteintritt vorhanden ist.

Während bei der Ausführungsform gemäss Fig. 1 und 2 die Zylinderdeckel 2 eine abgeschrägte äussere Vertiefung 18 aufweisen, ist diese Vertiefung bei der Ausführungsform gemäss Fig. 4

stufenförmig ausgebildet, so dass jeweils ein Griff- rand 19 geschaffen wird.

Fig. 5 zeigt die Ausführungsform einer Vorrichtung, bei der an sich zum Stand der Technik gehörende Federn 20 eingesetzt sind. Während bei dieser Ausführungsform der Kolben beispielsweise entsprechend der Ausführungsform gemäss Fig. 1 ausgebildet ist, aber in gleicher Weise auch gemäss der Ausführungsform entsprechend Fig. 4 ausgebildet sein kann, sind die Zylinderdeckel 21 entsprechend gross gestaltet, um damit den Aufnahme- raum für die Federn 20 zu schaffen.

Bei den in den Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispielen ist in Abwandlung der in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsform eine Dämpfungseinrichtung zusätzlich vorgesehen. Hierfür wird der Zylinderraum von einem Steg 25 durchsetzt, der die Bewegungen der Führungen 6 nicht behindert und der Aufnahme von Bohrungen für die Druckmittelzu- und -abflussleitungen dient und der gleichzeitig die Dämpfeinrichtung auf der einen Seite des Zylinders darstellt.

Sowohl in dem Steg 25 wie auch in dem Zylinderdeckel 2 sind Bohrungen 26 und 27 vorgesehen. In dem Kolben 5 ist die eigentliche Dämpfungseinrichtung 28 eingebaut, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei über die beiderseitigen Kolbenflächen vorstehenden Stösseln 29 und 30 gebildet sind. Die Stössel sind so dimensioniert und angeordnet, dass sie mit den Bohrungen 26 und 27 fluchten und in diese Bohrungen 26 und 27 hineingeführt werden können, wobei die Bohrungen Dichtringe aufweisen, so dass eine dichte Führung der Stössel innerhalb der Bohrungen erfolgt.

In dem Steg 25 ist zusätzlich eine Drosselbohrung 31 vorgesehen und eine Bypassleitung 32, die aus einem Rückschlagventil gebildet wird, das bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einer Kugel 33 besteht (Fig. 8), die in einem Kugelförmig angeordnet ist, der einen Ventilsitz 34 besitzt. In der in Fig. 8 dargestellten Stellung befindet sich die Kugel in einer Stellung, in der die Bypassleitung nicht verschlossen wird, d. h. die Kugel liegt nicht an einem Ventilsitz auf, sondern beispielsweise an Haltefingern, die eine Umströmung durch das Druckmittel möglich machen.

Eine in gleicher Weise ausgebildete Bypassleitung 35 ist im Zylinderdeckel 2 vorgesehen und auch im Zylinderdeckel 2 ist eine Drosselbohrung 36 angeordnet, wobei die beiden Bauteile 35 und 36 eine Verbindung zwischen dem Zylinderraum und der zugeordneten Druckmittelzu- bzw. -abflussleitung schaffen. Bei der in Fig. 7 und 8 dargestellten Ausführungsform liegt die Kugel des Rückschlagventiles in der Bypassleitung 35 an dem Ventilsitz an, d. h. dichtet ab.

In der Zeichnung sind weiterhin die Druckmittelzu- und abflussleitungen erkennbar, wobei im nachfolgenden das beispielsweise als Zuleitung dienende Leitungssystem aus den Leitungen 401, 402 und 403 besteht, d. h. die hier aufgegebene Druckluft führt auf die Rückseite des Stössels 30, hebt die Ventilkugel 33 der Bypassleitung 32 ab

und kann dadurch die Kolbenfläche A des Kolbens 5 mit Druck beaufschlagen.

Die zur Abführung der in den Zylinderräumen noch befindlichen Luft dienenden Leitungen sind ebenfalls aus der Zeichnung erkennbar und tragen die Bezugszeichen 501, 502 und 503.

Es ist erkennbar, dass bei einer Bewegung des Kolbens aus der in Fig. 7 dargestellten, in die in Fig. 8 dargestellte Stellung nunmehr die auf der Kolbenseite B ruhende Druckluft über die Bohrung 26, die Leitung 502 und 501 nach aussen abgeführt wird, während die in der gegenüberliegenden Zylinderkammer befindliche Luft über die Leitung 503 zur Kolbenseite B und von dort ebenfalls über die Bohrung 26 die Leitung 502 und die Leitung 501 abgeführt wird.

Wird der Kolben 5 aus der in Fig. 8 dargestellten Stellung weiter bewegt, gelangt der Stössel 29 in die Bohrung 26 und dichtet damit die Hauptabflussleitung ab. Gleichzeitig wird durch den auftretenden Druck die Bypassleitung 35 geschlossen und nunmehr muss die sich in dem Zylinderraum auf der Kolbenfläche B befindliche Luft durch die Drosselbohrung 36 zwängen, wodurch die Bewegung des Kolbens 5 erheblich verlangsamt wird. Da die beiden Kolben 5 über die Zahnstangen 8 mit dem in den Fig. 6 bis 8 nicht dargestellten Ritzel zwangsgekoppelt sind, erfolgt eine Dämpfung beider Kolben in ihrer Endbewegung. Diese Dämpfung kann durch Wahl der Grösse der Drosselbohrung variiert werden.

Es ist aus der vorausgehenden Beschreibung und den Darstellungen in den Fig. 6 bis 8 ersichtlich, dass bei einer Umkehrung der Druckmittelzufuhr die gleiche Wirkung hinsichtlich der Drosselbohrung 31 im Steg 25 auftritt.

Patentansprüche

1. Druckmittelbetätigte Drehantriebs- oder -stellvorrichtung mit

a) einem Zylinder (1) und zwei darin in gegenseitiger formschlüssiger Abhängigkeit gegenläufig hin- und herbeweglichen Kolben (5),

b) einer sich quer zur Zylinderachse erstreckenden Stellwelle (9) mit Ritzel, die zu den beiden Kolben (5) und zur Zylinderachse symmetrisch angeordnet ist,

c) zwei sich parallel der Zylinderachse vom Kolbenboden aus erstreckenden, die Stellwelle (9) übergreifenden, an jedem der beiden Kolben (5) angeordneten Führungen (6, 7), die an ihrer Aussenseite den Kolben im Zylinder (1) führende Führungsflächen aufweisen und sich bezüglich der Zylinderlängsachse etwa gegenüberliegen, wobei die eine Führung (6) an ihrer Innenseite eine Zahnstange (8) aufweist (Antriebsführung), die mit dem Ritzel zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass die mit einer Zahnstange (8) versehenen Führungen (6) in ihrer der Zylinderwand zugewandten Oberfläche je eine parallel und symmetrisch zur Zylinderlängsachse angeordnete Nut (23) aufweisen, welche die um 180° um die Zylinderlängsachse versetzt gegenüberliegende

Führung (7) ohne Zahnstange des anderen Kolbens formschlüssig gleitend aufnimmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mit der Zahnstange (8) versehenen Führungen (6) in Richtung des Umfangs der Zylinderinnenwand breite und die Breite der Zahnstangen wesentlich überschreitende symmetrisch angeordnete Führungsflächen (24) aufweisen.

3. Vorrichtung nach einem der beiden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (7) ohne Zahnstange frei längsbeweglich im durch die Nut (23) gebildeten Raum angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, wobei die Zahnstangen (8) form- und kraftschlüssig in die sie tragende Führung (6) eingepasst sind, gekennzeichnet durch in fluchtenden Bohrungen der Zahnstangen (8) und der Führungen (6) angeordnete Stifte (16).

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte (16) verklebt sind.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche mit einer zwischen den Kolbenböden in den Zylinder (1) mündenden Versorgungsöffnung (3) für das Druckmittel und einem sich an diese Versorgungsöffnung (3) anschliessenden Zusatzkanal (15), dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzkanal (15) aus einer zur Zylinderlängsachse parallelen Nut in der Innenseite der Zylinderwand besteht, die sich bis in die Nähe des Kolbenbodens erstreckt, wenn dieser in seiner Totpunktstellung ganz innen steht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine wenigstens an einem Kolben (5) über die beiden Kolbenflächen vorstehende Dämpfungseinrichtung (28) zur Dämpfung der Endbewegungen der Kolben (5).

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch einen den Zylinderraum durchquerenden, die Bewegung der Führungen (6 und 7) nicht hindernden Steg (25), je eine in dem Steg (25) und dem mit der Dämpfungseinrichtung (28) versehenen Kolben (5) zugeordneten Zylinderdackel (2) vorgesehene Bohrung (26, 27), die mit den Druckmittelzu- bzw. -abflussleitungen (401, 501) in Verbindung stehen und über die beiden Seiten des Kolbens (5) vorstehende, mit den Bohrungen fluchtende Stössel (29, 30), die in den Endstellungen in die Bohrungen (26, 27) abdichtend eingreifen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch die Zylinderräume beiderseits der Kolbenfläche mit den zugeordneten Druckmittelzu- und -abflussleitungen verbindende Drosselbohrungen (31, 36).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch die Zylinderräume beiderseits der Kolbenflächen mit den zugeordneten Druckmittelzu- und -abflussleitungen verbindende und mit Rückschlagventilen ausgerüsteten Bypassleitungen (32, 35).

39

Claims

1. Fluid operated rotary drive or actuator device, with

(a) a cylinder (1) and two pistons (5) which are adapted to move to and fro therein oppositely in mutual dependency,

(b) a control shaft (9) with pinion, which shaft extends transversely with respect to the cylinder axis and is arranged symmetrically with respect to the two pistons (5) and the cylinder axis,

(c) two guides (6, 7) which start from the piston heads are disposed parallel to the cylinder axis, extend to over the control shaft (9), are arranged on each of the two pistons (5) and comprise, at their outer side, guide surfaces which guide the piston in the cylinder (1), and the said guides are situated approximately opposite one another relatively to the longitudinal axis of the cylinder, one guide (6) comprising at its inner side a rack (8) (drive guide) which co-operates with the pinion, characterised in that the guides (6) provided with a rack (8) comprise, in their surface facing towards the cylinder wall, in each case a groove (23) which is situated parallel and symmetrically with respect to the cylinder longitudinal axis, and in the said groove there is positively and slidably accommodated the non-rack guide (7) of the other piston which is situated opposite offset by 180° about the longitudinal axis of the cylinder.

2. Device according to Claim 1, characterised in that the guides (6) provided with the rack (8) comprise symmetrically arranged guide surfaces (24) which are wide in the direction of the circumference of the inner wall of the cylinder and substantially exceed the width of the racks.

3. Device according to Claim 1 or 2, characterised in that the non-rack guide (7) is arranged to be freely movable in the space formed by the groove (23).

4. Device according to one or more of the preceding Claims 1 to 3, the racks (8) being fitted in shaped-retaining and force-retaining manner in the guide (6) supporting them, characterised by pins (16) arranged in aligned bores in the racks (8) and in the guides (6).

5. Device according to Claim 4, characterised in that the pins (16) are adhesively secured.

6. Device according to one or more of the preceding claims with a pressure medium supply port (3) debouching between the piston heads into the cylinder (1), and with an additional duct (15) connected with the said supply port (3), characterised in that the additional duct (15) comprises a groove in the inner side of the cylinder wall parallel to the longitudinal axis of the cylinder and extending to the vicinity of the piston head when the latter is full-in in its dead centre position.

7. Device according to Claim 1, characterised by a damping device (28) projecting beyond the two piston faces at least at one piston (5), for damping the end movements of the piston (5).

8. Device according to Claim 7, characterised by a web (25) not impeding the movements of the guides (6 and 7), bores (26, 27) arranged one in

the web (25) and one in the cylinder head (2) associated with the piston (5) provided with the damping device (28), said bores communicating with the pressure fluid inlet and outlet conduits (401, 501), and by plungers (29, 30) which project above the two sides of the piston (5) and are in alignment with the bores and which engage with a sealing action in the bores (26, 27) in the end positions.

9. Device according to Claim 8, characterised by throttling bores (31, 36) which connect the cylinder chambers at the two sides of the piston face with the associated pressure fluid inlet and outlet conduits.

10. Device according to Claim 9, characterised by bypass conduits (32, 35) which are provided with non-return valves and which connect the cylinder chambers at the two sides of the piston faces with the associated pressure fluid inlet and outlet conduits.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement en rotation ou de réglage actionné par agent de pression, comportant,

a) un cylindre (1) et deux pistons (5) pouvant aller et venir dans celui-ci en sens opposé, dans une dépendance mutuelle rigide,

b) un arbre de réglage (9) avec pignon, s'étendant transversalement à l'axe du cylindre, qui est disposé symétriquement par rapport aux deux pistons (5) et à l'axe du cylindre,

c) deux guides (6, 7) disposés sur chacun des deux pistons (5), s'étendant parallèlement à l'axe du cylindre en partant du fond des pistons et s'appliquant par-dessus l'arbre de réglage (9), lesdits guides présentant à leur côté extérieur des surfaces de guidage guidant le piston dans le cylindre (1) et étant placés à peu près à l'opposé l'un de l'autre relativement à l'axe longitudinal du cylindre, l'un des guides (6) présentant à son côté intérieur une crémaillère (8) (guide d'entraînement) qui co-opère avec le pignon, caractérisé par le fait que les guides (6) munis d'une crémaillère (8) présentent chacun, dans leur surface tournée vers la paroi du cylindre, une gorge (23) disposée parallèlement à l'axe longitudinal du cylindre et symétriquement par rapport à cet axe et qui loge par encastrement avec glissement le guide opposé sans crémaillère (7) de l'autre piston, décalé de 180° autour de l'axe longitudinal du cylindre.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les guides (6) munis de la crémaillère (8) présentent, dans la direction de la circonférence de la paroi intérieure du cylindre, des surfaces de guidage larges (24), disposées symétriquement et dépassant notablement la largeur des crémaillères.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le guide (7) sans crémaillère est disposé de façon librement mobile dans l'espace formé par la gorge (23).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les crémaillères (8) sont



* C L M S *

40

adaptées par encastrement et sous l'action d'une force dans le guide (6) qui les porte, caractérisé par des goupilles (16) disposées dans des perforations alignées formées sur les crémaillères (8) et sur les guides (6).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les goupilles (16) sont collées.

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, présentant une ouverture d'alimentation (3) destinée à l'agent de pression qui débouche dans le cylindre (1) entre les fonds de piston et un canal supplémentaire (15) se raccordant à cette ouverture d'alimentation (3), caractérisé par le fait que le canal supplémentaire (15) est formé d'une rainure parallèle à l'axe longitudinal du cylindre, située dans le côté intérieur de la paroi du cylindre, qui s'étend jusqu'au voisinage du fond de piston quand celui-ci se trouve complètement à l'intérieur dans sa position de point mort.

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par un dispositif d'amortissement (28) faisant saillie sur au moins un piston (5) au-dessus des deux surfaces de piston, pour amortir les mouvements finaux des pistons (5).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par une traverse (25) ne gênant pas le mouvement des guides (6 et 7), par des perforations (26, 27) prévues l'une dans la traverse (25) et l'autre dans le couvercle de cylindre (2) adjoint au piston (5) muni du dispositif d'amortissement (28) et qui sont en communication avec les conduits d'amenée et d'évacuation d'agent de pression (401, 501) et par des poussoirs (29, 30) faisant saillie sur les deux côtés du piston (5), alignés sur les perforations et qui, dans les positions extrêmes, s'engagent de façon étanche dans les perforations (26, 27).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par des perforations d'étranglement (31, 36) reliant les cavités de cylindre, de part et d'autre de la surface de piston, aux conduits adjoints d'amenée et d'évacuation d'agent de pression.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par des conduits de dérivation (32, 35) reliant les cavités de cylindre, de part et d'autre des surfaces de piston, aux conduits adjoints d'amenée et d'évacuation d'agent de pression et équipés de valves antiretour.



30

35

40

45

50

55

60

65

6