



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft

BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 684281 A5

⑤① Int. Cl.⁵:E 05 F
E 05 F15/02
3/12**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 3313/90

⑫② Anmeldungsdatum: 16.10.1990

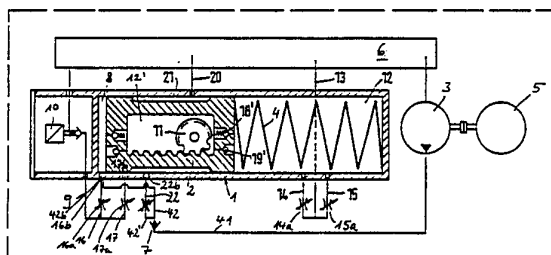
⑫③ Priorität(en): 31.01.1990 DE 4002747

⑫④ Patent erteilt: 15.08.1994

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1994⑦③ Inhaber:
GEZE GmbH & Co., Leonberg (DE)⑦② Erfinder:
Richter, Erwin, Reutlingen (DE)
Mettenleiter, Karl, Weil der Stadt (DE)⑦④ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich⑤④ **Elektrohydraulische Antriebseinheit.**

⑤⑦ Beschrieben wird eine elektrohydraulische Antriebseinheit für Flügel von Türen mit einem Zylinder-Kolben-Aggregat, dessen Kolben (2) zum Öffnen der Tür mit einer Hydraulikpumpe (3) und zum Schliessen der Tür mit einer Schliesserfeder (4) zusammenwirkt.

Um einen hydraulischen Endschlag zu erhalten, wird neu vorgesehen, dass der Kolbenarbeitsraum (8) auf der Druckseite des Kolbens (2) bei Kolbenstellungen im Bereich kleiner Schliesswinkel bis in Schliesslage mit dem Drucklosraum (12', 12) über einen Überströmkanal (42, 42', 22) verbunden ist. Der Überströmkanal weist ein Verschlussglied auf, das beim über die Hydraulikpumpe (3) erfolgenden Öffnen der Tür den Überströmkanal zumindest teilweise sperrt. Über den Überströmkanal erfolgt beim Schliessen der Tür kurz vor Erreichen der Schliesslage ein beschleunigter Ölfluss aus dem Kolbenarbeitsraum in den anderen Zylinderraum. Das als Drosselventil ausgebildete Verschlussglied verhindert einen störenden Bypass beim Öffnen der Tür über die Hydraulikpumpe (3).



Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer elektrohydraulischen Antriebseinheit für Flügel von Türen, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Eine derartige Antriebseinheit ist aus der DE-OS 3 202 966 bekannt. Nachteile ergeben sich hier beim Schliessen der Tür, da ein Endschlag fehlt. Häufig kann der Antrieb die Schliessfalle oder die Dichtung beim Schliessen nicht überwinden, so dass die Tür nicht vollständig schliesst.

Ein hydraulischer Endschlag, wie er bei Türschliessern an sich bekannt ist, z.B. beim obenliegenden Türschliesser GEZE TS 4000, indem im Bereich des Endschlags der Kolbenarbeitsraum mit dem drucklosen Zylinderraum kurzgeschlossen ist, kann bei dem eingangs genannten Antrieb nicht realisiert werden, denn über den Kurzschlusskanal würde beim Öffnen der Tür über die Hydraulikpumpe ein störender Bypass entstehen und ein Öffnen aus der Schliesslage wäre über die Pumpe dann nicht mehr möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der eingangs genannten Antriebseinheit einen hydraulischen Endschlag zu realisieren.

Die Erfindung löst dies dadurch, dass der Kolbenarbeitsraum bei Kolbenstellungen im Bereich kleiner Schliesswinkel bis in Schliesslage mit dem anderen Zylinderraum oder dem Hydraulikreservoir oder der Saugseite der Pumpe über einen Überströmkanal verbunden ist, der ein den Überströmkanal bei dem über die Hydraulikpumpe erfolgenden Öffnen der Tür zumindest teilweise sperrendes Verschlussglied aufweist. Über den Überströmkanal erfolgt beim Schliessen der Tür kurz vor Erreichen der Schliesslage ein beschleunigter Ölfluss aus dem Kolbenarbeitsraum in den anderen Zylinderraum bzw. in das Hydraulikreservoir bzw. zur Saugseite der Pumpe. Dieser Ölfluss beim Schliessen kann durch den Kolben gesteuert, vorzugsweise eingeschaltet werden. Ein störender Bypass beim Öffnen wird durch das Verschlussglied verhindert. Bei Ausführungen, bei denen der Überströmkanal in den anderen Zylinderraum mündet, wird der Überströmkanal vorzugsweise so angeordnet, dass beim Schliessvorgang seine Mündung vom Kolben zunächst überfahren und dabei vom Kolben gesperrt wird und im Bereich des Endschlags vom Kolben wieder freigegeben wird.

Mit der Freigabe der Mündung setzt der hydraulische Endschlag, das heisst erhöhte Schliessgeschwindigkeit ein, vorzugsweise in einem Schliesswinkelbereich von 4 bis 0 Grad. Der Winkelbereich wird durch die Position der Mündung relativ zur schliesswinkelabhängigen Kolbenstellung festgelegt.

Bei Ausführungen, bei denen die Überströmleitung mit dem Hydraulikreservoir oder der Saugseite der Pumpe verbunden ist, kann der verstärkte Ölfluss beim Schliessen ebenfalls durch den Kolben geschaltet werden, z.B. über einen vom Kolben überfahrenen Schalter in der Zylinderwand, vorzugsweise Reedschalter. Der Schalter kann das Verschlussglied in der Überströmleitung, das z.B. als Magnetventil ausgebildet sein kann, steuern, d.h. aus-/einschalten.

Bei konstruktiv besonders einfachen Ausführungen ist als Verschlussglied eine Drossel, z.B. ein einstellbares Drosselventil, vorhanden. Selbstverständlich kann auch der Überströmkanal durch entsprechende Querschnittsausbildung selbst als Drossel wirken.

Bei weiteren Ausführungen kann als Verschlussglied auch ein Differentialkolben dienen, der vorzugsweise zwei miteinander verbundene, insbesondere sich kreuzende Bohrungen aufweist. Der Differentialkolben kann dabei als Dreiwegeventil wirken, indem er z.B. ineinander mündende Kanäle aufweist, von denen eine erste Mündung beim Öffnen und Schliessen der Tür zum Kolbenarbeitsraum hin offen ist und eine zweite Mündung nur beim Öffnen der Tür zur Druckseite der Pumpe hin offen ist und eine dritte Mündung nur beim Schliessen der Tür zum Überströmkanal hin zumindest teilweise offen ist.

Bei besonders bevorzugten Ausführungen ist der Differentialkolben als Verschlussorgan eines im Überströmkanal angeordneten Rückschlagventils ausgebildet.

Eine konstruktiv einfache und fertigungstechnisch besonders günstige Anordnung wird erhalten, wenn der Überströmkanal mit einem zur Druckseite der Hydraulikpumpe führenden Kanal verbunden ist, vorzugsweise indem ein Abschnitt des Überströmkanals durch einen Abschnitt des zur Hydraulikpumpe führenden Kanals gebildet ist, wobei dieser letztere Abschnitt unmittelbar in den Kolbenarbeitsraum mündet.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung des elektrohydraulischen Systems der Antriebseinheit;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung im Bereich des erfindungsgemässen Drosselventils zur Einstellung des Endschlags bei einem ersten Ausführungsbeispiel, beim Schliessen der Tür während des Endschlags;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung entsprechend Fig. 2 eines weiteren Ausführungsbeispiels, jedoch beim Öffnen der Tür.

Bei dem dargestellten Antrieb handelt es sich um einen Schwenktürantrieb mit einem hydraulischen Kolben-Zylinder-Aggregat 1. Der Kolben 2 wird zum Öffnen der Tür mit einer elektrisch angetriebenen Hydraulikpumpe 3 und zum ersten Schliessen der Tür mit einer Schliessfeder 4 beaufschlagt.

Zur Regulierung des Ölflusses beim Öffnen und Schliessen sind Drosselventile vorgesehen. Die Drosselventile 14a und 15a dienen zur Einstellung der Öffnungsgeschwindigkeit, die Drosselventile 16a und 17a zur Einstellung der Schliessgeschwindigkeit. Ein mit der Erfindung vorgesehenes zusätzliches Drosselventil 22a ist zur Einstellung der Schliessgeschwindigkeit kurz vor Erreichen der Schliesslage, das heisst zur Einstellung des hydraulischen Endschlags vorgesehen.

Die mittels eines Elektromotors 5 antreibbare Hydraulikpumpe 3 ist saugseitig an ein Reservoir 6

des Hydraulikmediums und druckseitig unter Zwischenschaltung eines Rückschlagventils 7 über die Leitungen 41, 42 mit dem Kolbenarbeitsraum 8 des Kolben-Zylinder-Aggregats 1 verbunden. Der Kolbenarbeitsraum 8 kann in das Reservoir 6 über eine Rückflussleitung 9 entleert werden, welche mittels eines im stromlosen Zustand offenen, im stromführenden Zustand jedoch geschlossenen Magnetventils 10 gesteuert wird.

Der Kolben 2 des Kolben-Zylinder-Aggregats 1 ist in dem Zylinder verschiebbar angeordnet und arbeitet mit der Schliessfeder 4 zusammen. Die Schliessfeder 4 beaufschlagt den Kolben 2 in Richtung der dargestellten Endlage, bei der der nicht dargestellte, mittels einer Antriebswelle 11 mit dem Kolben 2 antriebsmässig gekuppelte Flügel einer Tür oder dergleichen seine Schliesslage einnimmt. Zur antriebsmässigen Kupplung der Abtriebswelle 11 an den Kolben 2 dienen Verzahnungen am Kolben 2 sowie an der Antriebswelle 11. Beim Öffnen des Türflügels wird in der Darstellung in Fig. 1 der Kolben 2 nach rechts, beim Schliessen nach links verschoben.

Das Kolben-Zylinder-Aggregat 1 ist beidseitig des Kolbens 2 mit Hydraulikmedium gefüllt, wobei der Raum 12 auf der dem Kolbenarbeitsraum 8 gegenüberliegenden Seite des Kolbens 2 über eine Verbindungsleitung 13 mit der Reservoir 6 kommuniziert.

Zum Öffnen der Tür funktioniert der Antrieb wie folgt.

Wird die Pumpe 3 bei geschlossenem, das heisst unter Spannung stehendem Magnetventil 10 in Betrieb gesetzt, so verschiebt das von der Pumpe her über die Leitung 41, 42 in den Kolbenarbeitsraum 8 gedrängte Hydraulikmedium den Kolben 2 aus der dargestellten Lage mit relativ grosser Geschwindigkeit nach rechts, wobei der Raum 12 über zwei mit den Ventilen 14a bzw. 15a gedrosselte Anschlüsse 14 und 15 der Verbindungsleitung 13 in das Reservoir entleert wird.

Sobald der Kolben 2 bei der Verschiebung nach rechts den in Bewegungsrichtung näherliegenden Anschluss 14 überfährt und damit sperrt, kann das Hydraulikmedium nur noch über den gedrosselten Anschluss 15 in die Verbindungsleitung 13 und damit das Reservoir 6 gelangen, so dass sich die Geschwindigkeit des Kolbens 2 aufgrund erhöhten Drosselwiderstandes verlangsamt und die Öffnungsbewegung des an die Antriebswelle 11 gekoppelten, nicht dargestellten Flügels gedämpft wird.

Zum Schliessen der Tür funktioniert der Antrieb wie folgt.

Bei stillgesetzter Pumpe 3 und stromlosem, das heisst offenem Magnetventil 10 wird der Kolben 2 über die Schliessfeder 4 unter Schliessung des Flügels mit vergleichsweise grosser Geschwindigkeit nach links verschoben, wobei das Hydraulikmedium aus dem Kolbenarbeitsraum 8 über zwei mit den Drosselventilen 16a bzw. 17a gedrosselte Anschlüsse 16 und 17 in die Rückflussleitung 9 und damit das Reservoir 6 verdrängt wird.

Sobald der Kolben 2 den in dieser Bewegungsrichtung näheren Anschluss 17 bzw. dessen Mündung 17b überfährt und damit sperrt, kann das Hy-

draulikmedium den Kolbenarbeitsraum 8 nur noch über den gedrosselten Anschluss 16 mit Mündung 16b verlassen, so dass aufgrund des erhöhten Drosselwiderstandes die Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens 2 unter gleichzeitiger Dämpfung der Schliessbewegung des angetriebenen Flügels verlangsamt wird.

Am Ende der Schliessbewegung, z.B. in einem Winkelbereich von 4-0 Grad wirkt der hydraulische Endschlag, dessen Stärke über das Drosselventil 22a eingestellt werden kann. Der Endschlag ergibt sich durch den Ölfluss vom Kolbenarbeitsraum 8 in den Zylinderraum 12' über den Überströmkanal 42, 42', 22.

Der Winkelbereich wird durch die Position der Mündung 22b des Kanals 22 bzw. durch den Abstand der Mündung 22b zur Schliessendlage des Kolbens festgelegt. Wie aus den Figuren hervorgeht, liegt die Mündung 22b in Schliessbewegungsrichtung des Kolbens 2 vor der Mündung 17b und damit auch vor der Mündung 16b. Beim Schliessvorgang überfährt der Kolben 2 zunächst die Mündung 22b und gibt sie am Ende der Schliessbewegung frei. In dieser Stellung des Kolbens ist der Abfluss des Hydrauliköls aus dem Arbeitsraum 8 in den drucklosen Zylinderraum 12' und 12 über die Kanäle 42, 42', 22 möglich, wobei über das Drosselventil 22a der Ölfluss je nach Ventilstellung gedrosselt wird. Die Kanalabschitte 42, 42', 22 bilden damit einen Überströmkanal, der bei 42b in den Kolbenarbeitsraum 8 und bei 22b in den Zylinderraum mündet. Der Abschnitt 42 wird durch einen mit der Druckseite der Pumpe 3 verbundenen Ölzufuhrkanal gebildet, und zwar durch einen in den Arbeitsraum 8 mündenden Abschnitt nach dem Rückschlagventil 7.

Im Kolben angeordnete Überdruckventile 18, 18' haben lediglich Sicherheitsfunktionen und sind im Normalbetrieb geschlossen. Ferner sind im Kolben Rückschlagventile 19, 19' als Ansaugventile beim Öffnen bzw. Schliessen vorgesehen.

Ventil 19 dient zum Ansaugen des Hydraulikmediums in den Kolbenarbeitsraum 8 beim Öffnen von Hand. Ventil 19' wirkt beim Schliessen als Ansaugventil zwischen den drucklosen Zylinderräumen 12' und 12, wobei über eine Leitung 20 ein zum Zylinderraum 12' gehörender ringförmiger Raum 21 mit dem Reservoir 6 verbunden ist, so dass über diesen Weg und sodann über das Rückschlagventil 19' das Hydraulikmedium angesaugt und die Zylinderräume 12' und 12 gefüllt werden, wenn sich der Kolben 2 nach links bewegt.

In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel ausschnittsweise dargestellt, bei dem die zuvor beschriebene erfindungsgemässe Einrichtung zur Einstellung des hydraulischen Endschlages konstruktiv besonders einfach ausgeführt ist. Das Drosselventil 22a und das Rückschlagventil 7 sind im Zylindergehäuse in Längsrichtung nebeneinander angeordnet und über die Kanäle 42, 42' und 22, die den Überströmkanal beim hydraulischen Endschlag bilden, miteinander verbunden. Die mit der Druckseite der Pumpe 3 verbundene Ölzuleitung 41 führt in das Rückschlagventil 7 in Fig. 2 von unten her. Die in Fig. 2 nicht dargestellten Drosselventile 16a und 17a mit den

Kanälen 16, 17 und 9 sind ebenfalls nebeneinander im Zylindergehäuse parallel zu den zuvor genannten Ventilen 7 und 22a angeordnet. Die Führung der Kanäle entspricht der Darstellung in Fig. 1, wobei die Mündungen 16b, 42b der Kanäle 16 bzw. 42 jeweils am Schliessende der Bewegungsbahn des Kolbens auf gleicher Höhe, jedoch quer versetzt in den Kolbenarbeitsraum 8 münden.

Das Rückschlagventil 7 in Fig. 2 hat ein Verschlusselement 7a, das unter dem hydraulischen Druck des Mediums im Kanal 42 beim Schliessvorgang den Ventilsitz im Ventil 7 zum Kanal 41 bzw. zur Pumpe 3 hin verschliesst, wie in Fig. 2 dargestellt, und beim Öffnungsvorgang vom Ventilsitz unter Wirkung des hydraulischen Drucks im Kanal 41 abhebt und damit das Ventil 7 öffnet. In jeder Stellung des Ventilelements 7a ist der Kanal 42 mit dem Kanal 42' verbunden, so dass beim Schliessvorgang, sobald der Kolben 2 die Mündung 22b freigibt, und bei entsprechender Einstellung des Drosselventils 22a das Hydraulikmedium aus dem Arbeitsraum über die Kanäle 42, 42' und 22 in den drucklosen Zylinderraum überströmen kann. Je weiter das Drosselventil 22a geöffnet ist, um so schneller ist die Schliessgeschwindigkeit in diesem Bereich und damit um so stärker der Endschlag.

Wie bereits erwähnt, strömt beim Öffnungsvorgang das Hydraulikmedium über das Rückschlagventil 7 druckbeaufschlagt von der Pumpe in umgekehrte Richtung über den Kanal 42 in den Kolbenarbeitsraum 8 und verschiebt damit den Kolben 2 in Fig. 2 nach links. Falls das Ventil 22a zu weit geöffnet ist, entsteht beim Anfahren aus der Schliesslage ein störender Bypass über den Überströmkanal. Bei vollständig geöffneten Ventilen 22a kann aufgrund des Bypasses der Kolben 2 nicht mehr alleine vom hydraulischen Druck nach links bewegt und damit die Tür aus der Schliesslage nicht mehr automatisch geöffnet werden. Um die Öffnungsfunktion zu gewährleisten, ist es daher erforderlich, das Ventil 22a geringfügig zuzudrehen.

Bei dem abgewandelten Ausführungsbeispiel in Fig. 3 ist als einziger Unterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ein besonderes Rückschlagventil 70 eingesetzt. Es weist als Verschlusselement einen Differentialkolben 70a auf, der einen störenden Bypass beim automatischen Öffnen der Tür auch bei vollständig geöffnetem Drosselventil 22a verhindert.

Der Differentialkolben 70a hat eine durchgehende zentrale Längsbohrung 71 und eine in diese mündende Querböhrung 72, welche in eine äussere Ringnut 73 mündet.

Übereinstimmend mit dem vorangehenden Ausführungsbeispiel ist das Rückschlagventil 70 beim Öffnungsvorgang geöffnet, so dass das Öl über die Kanäle 41, 42 in den Kolbenarbeitsraum 8 einfließen kann. Der Differentialkolben 70a liegt dabei am Anschlag 43 mit Abstand vom Ventilsitz auf, wie dargestellt.

Dabei wird der Kanal 42' durch den Differentialkolben verschlossen. Das Öl fliesst ausschliesslich durch die Längsbohrung 71. Die Querböhrung 72 bzw. die Ringnut 73 sind über die dem Ventilsitz anschliessende Kanalwand verschlossen. Dies be-

deutet, dass bei dieser Stellung des Differentialkolbens ein störender Bypass beim Öffnungsvorgang auch bei vollständig geöffnetem Drosselventil 22a nicht auftritt.

Wie in Fig. 3 angedeutet, ist zusätzlich zum Differentialkolben 70a noch ein vorzugsweise kugelförmiger herkömmlicher Ventilkörper 70b vorgesehen, der dem Differentialkolben 70a vorgelagert ist und ausschliesslich mit der Mündung des Kanals 41 zusammenwirkt. Er gibt beim Öffnungsvorgang die Mündung des Kanals 41 frei.

Beim Schliessvorgang wird in entsprechender Weise wie beim Ausführungsbeispiel in Fig. 2 der Differentialkolben 70a und der Ventilkörper 70b unter Wirkung des Hydraulikmediums der Kammer 8 verschoben bzw. in den Ventilsitz gepresst und damit das Ventil 70 zur Pumpe hin geschlossen. In dieser in Fig. 3 nach unten verschobenen Stellung des Differentialkolbens mündet die Querböhrung 72 mit der Ringnut 73 in den Kanal 42', so dass in dem betreffenden Schliesswinkelbereich der hydraulische Endschlag durch den Ölfluss aus dem Arbeitsraum 8 in den drucklosen Zylinderraum über den Überströmkanal 42, 42', 22 erfolgt. Dabei strömt das Öl im Differentialkolben durch die Längsbohrung 71 ein und die Querböhrung 72 und schliesslich Ringnut 73 aus.

Bei abgewandelten Ausführungen kann der Differentialkolben 70a auch einstückig mit dem Ventilkörper 70b ausgebildet sein oder selbst als Ventilkörper des Rückschlagventils 70 dienen.

Bei abgewandelten, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen verläuft die Überströmleitung abweichend von den Ausführungsbeispielen in den Figuren vom Kolbenarbeitsraum 8 zum Reservoir 6 oder zur Saugseite der Pumpe 3 hin. Im Überströmkanal ist als erfindungsgemässes Verschlussglied ein Magnetventil oder dergleichen angeordnet, das durch den Kolben 2 über einen in der Zylinderwand angeordneten Schalter, z.B. Reed-Schalter gesteuert wird. Dieses Magnetventil ist also zusätzlich zu dem die Türöffnung bewirkenden Magnetventil 10 vorgesehen. Der Schalter öffnet das Magnetventil, wenn er vom Kolben 2 beim Schliessen nach dem Überfahren freigegeben wird. Die Position des Schalters bestimmt in entsprechender Weise wie die Position der Kanalmündung 22b in den Figuren den Winkelbereich des Endschlags und ist daher an entsprechender Stelle im Zylinder angeordnet.

Ein störender Bypass beim Öffnen, das heisst Ölfluss über dem Überströmkanal vom Arbeitsraum 8 in das Reservoir 6 oder zur Saugseite der Pumpe 3 wird durch das beim Öffnen geschlossene, über den Kolben gesteuerte Magnetventil verhindert.

Das Magnetventil ist so geschaltet, dass es beim Öffnen der Tür geschlossen ist, das heisst auch dann nicht öffnet, wenn der Kolben beim Öffnen der Tür den Schalter überfährt.

Patentansprüche

1. Elektrohdraulische Antriebseinheit für Flügel von Türen mit einem Zylinder-Kolben-Aggregat, dessen Kolben mit dem Flügel antriebsgekuppelt

und mittels einer Schliessfeder in die Schliesslagen des Flügels beaufschlagbar ist und dessen Kolbenarbeitsraum auf der Seite des Kolbens, zu der der Kolben unter dem Federdruck auszuweichen sucht, mit der Druckseite einer elektrischen Hydraulikpumpe sowie über ein elektrisch steuerbares Magnetventil mit einem Hydraulikreservoir bzw. der Saugseite der Hydraulikpumpe verbindbar ist, und wobei der andere Zylinderraum, in den der Kolben beim Öffnen der Tür auszuweichen sucht, mit dem Hydraulikreservoir bzw. der Saugseite der Hydraulikpumpe verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenarbeitsraum (8) bei Kolbenstellungen (2) im Bereich kleiner Schliesswinkel bis in Schliesslage mit dem anderen Zylinderraum (12', 12, 21) oder dem Hydraulikreservoir (6) oder der Saugseite der Pumpe (3) über einen Überströmkanal (42, 42', 22) verbunden ist, der ein den Überströmkanal (42, 42', 22) beim über die Hydraulikpumpe (3) erfolgenden Öffnen der Tür zumindest teilweise sperrendes Verschlussglied (22a, 70a) aufweist.

2. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussglied eine Drossel umfasst, die z.B. als einstellbares Drosselventil (22a) ausgebildet ist.

3. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussglied einen Differentialkolben (70a) umfasst, der vorzugsweise zwei miteinander verbundene, insbesondere sich kreuzende Bohrungen (71, 72) aufweist.

4. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Differentialkolben (70a) ineinander mündende Kanäle (71, 72, 73) aufweist, von denen eine erste Mündung (71, 75) beim Öffnen und Schliessen der Tür zum Kolbenarbeitsraum (8) hin offen ist, eine zweite Mündung (71, 76) nur beim Öffnen der Tür zur Druckseite der Pumpe (3) hin offen ist und eine dritte Mündung (72, 73) nur beim Schliessen der Tür zum Überströmkanal (42') hin zumindest teilweise offen ist.

5. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Bohrung als Längsbohrung (71) und die andere Bohrung als Querböhrung (72) oder umgekehrt ausgebildet ist.

6. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Querböhrung (72) in eine äussere Ringnut (73) im Differentialkolben (70a) mündet.

7. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 3–6, dadurch gekennzeichnet, dass der Differentialkolben (70a) als Verschlussorgan eines im Überströmkanal (42, 42', 22) angeordneten Rückschlagventils (70) ausgebildet ist.

8. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Überströmkanal (42, 42', 22) mit einem zur Druckseite der Hydraulikpumpe (3) führenden Kanal (42, 41) verbunden ist, vorzugsweise indem ein Abschnitt (42) des Überströmkansals (42, 42', 22) durch einen Abschnitt (42) des zur Hydraulikpumpe (3) führenden Kanals (42, 41)

gebildet ist, wobei der letztere Abschnitt (42) unmittelbar in den Kolbenarbeitsraum (8) mündet.

9. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Überströmleitung den Kolbenarbeitsraum (8) und das Reservoir (6) bzw. die Saugseite der Pumpe (3) verbindet und das Verschlussglied mit einem mit dem Kolben (2) zusammenwirkenden Schalter verbunden ist.

10. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter als Reed-Schalter ausgebildet ist, wobei ein Teil des Schalters im Kolben (2) und ein anderer Teil des Schalters in der Zylinderwand angeordnet ist.

11. Elektrohydraulische Antriebseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlussglied als Magnetventil ausgebildet ist, das vorzugsweise durch den Kolben gesteuert wird.

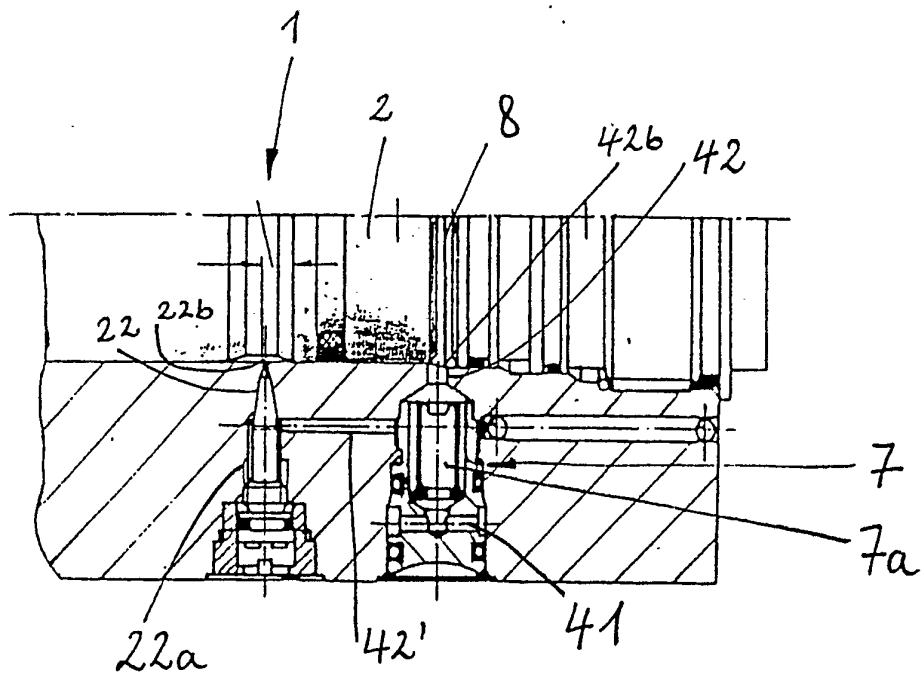


Fig. 2

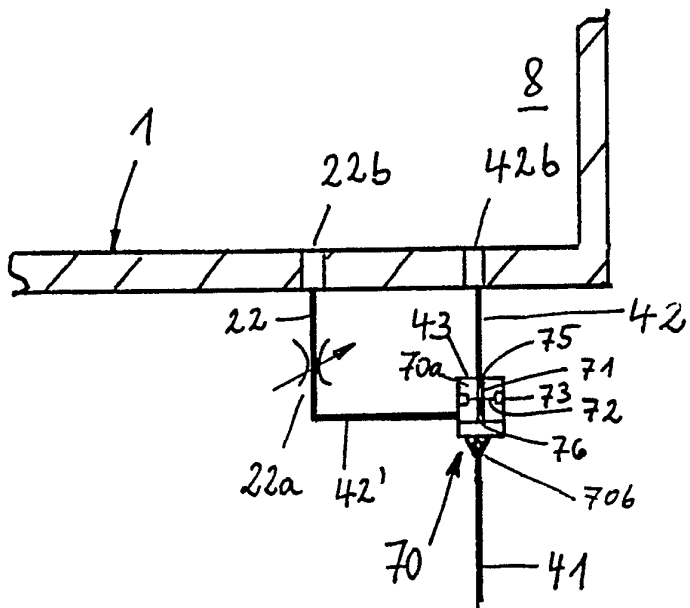


Fig. 3