



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.01.93 Patentblatt 93/02

⑤① Int. Cl.⁵ : **E01F 13/00**

②① Anmeldenummer : **90122474.1**

②② Anmeldetag : **26.11.90**

⑤④ **Elektrohydraulischer Schranken Antrieb.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
03.06.92 Patentblatt 92/23

⑦③ Patentinhaber : **SCHEIDT & BACHMANN
GMBH
Breite Strasse 132
W-4050 Mönchengladbach 2 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.01.93 Patentblatt 93/02

⑦② Erfinder : **Höffges, Peter, Dipl.-Ing.
Stopfweg 54
W-4050 Mönchengladbach 5 (DE)**
Erfinder : **Schürmans, Peter, Dipl.-Ing.
Plattenstrasse 89a
W-4050 Mönchengladbach 4 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GR LI NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**DE-A- 2 411 879
DE-B- 1 272 164
FR-A- 2 073 589**

⑦④ Vertreter : **Watzke, Wolfram et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. A. Stenger, Dipl.-Ing.
W. Watzke, Dipl.-Ing. H.J. Ring
Kaiser-Friedrich-Ring 70
W-4000 Düsseldorf 11 (DE)**

EP 0 487 755 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

Die Erfindung betrifft einen elektrohydraulischen Schrankenantrieb mit einem eine Hydraulikpumpe antreibenden Elektromotor und einem mit der Hydraulikflüssigkeit beaufschlagten, doppeltwirkenden Hydraulikzylinder, dessen Kolbenstange über einen Kurbeltrieb eine den Schrankenbaum tragende Welle antreibt.

Derartige elektrohydraulische Schrankenantriebe sind bekannt. Zur Steuerung der Auf- und Abbewegung des Schrankenbaumes sowie zur Festlegung einer Verriegelungsstellung und einer Stellung für eine Notschließung bei Energieausfall ist ein Steuerventilblock mit einer Mehrzahl von Ventilen vorgesehen. Dieser Steuerventilblock, der einen großen und aufwendigen Haltemagneten umfaßt, ist nicht nur teuer in der Herstellung, sondern erfordert auch einen hohen Stromverbrauch, da der Haltemagnet ständig unter Spannung steht.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einen elektrohydraulischen Schrankenantrieb der eingangs beschriebenen Art einerseits einfacher und damit preiswerter auszubilden und andererseits derart weiterzuentwickeln, daß der Energieverbrauch für den elektrohydraulischen Schrankenantrieb entscheidend herabgesetzt wird.

Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Hydraulikpumpe und dem Hydraulikzylinder ein Drehschieber zur Steuerung der Auf- und Abbewegung des Schrankenbaumes sowie zur Festlegung einer Verriegelungsstellung und einer Stellung für eine Notschließung bei Energieausfall angeordnet ist, der durch einen Schrittmotor entgegen der Kraft einer den Drehschieber in die Notschließstellung überführenden Feder antreibbar ist.

Durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Drehschiebers entfällt nicht nur der aufwendige und teure Steuerventilblock nebst Haltemagnet des bekannten Schrankenantriebes, sondern es ergibt sich auch ein erheblich geringerer Energieverbrauch des erfindungsgemäßen Schrankenantriebes, weil die Haltekraft des verhältnismäßig kleinen Schrittmotors ausreicht, den Drehschieber in der jeweils angesteuerten Stellung zu halten, so daß der bisher in den Endstellungen des Schrankenbaumes anfallende hohe Energieverbrauch vermieden wird. Der erfindungsgemäße Drehschieber ist einfach und preiswert herzustellen und ergibt eine hohe Funktionssicherheit, so daß auch die bisher notwendigen Maßnahmen zur Überwachung der jeweiligen Stellung erheblich reduziert werden können.

Um eine einseitige Beaufschlagung des Drehschiebers mit Hydraulikflüssigkeit und hierdurch ein einseitiges Anpressen des Drehschiebers im Drehschiebergehäuse zu vermeiden, wodurch sich ein erhöhter Widerstand gegen Verdrehen des Drehschiebers mit Hilfe des Schrittmotors ergeben würde, ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung der durch den Schrittmotor verdrehbare Teil des Drehschiebers stets von gegenüberliegenden Seiten mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt. Durch diese beidseitige Beaufschlagung heben sich die auf den verdrehbaren Teil des Drehschiebers ausgeübten Druckkräfte auf; es ist nur eine geringe Kraft zur Verdrehung des Drehschiebers erforderlich, die durch einen kleinen Schrittmotor aufgebracht werden kann.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Drehschieber durch ein vom Schrittmotor antreibbares und mit Verbindungsnuten versehenes Drehteil und ein Gehäuseteil gebildet, das mit Anschlüssen für die Druckseite der Hydraulikpumpe, für den deckelseitigen und den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum des Hydraulikzylinders und für mindestens eine zur Auffangwanne der Hydraulikpumpe führende Leitung sowie mit in der zylindrischen Mantelfläche zwischen Gehäuseteil und Drehteil mündenden Öffnungen versehen ist, die paarweise gegenüberliegend, jedoch in Umfangsrichtung und/oder Achsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind. Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung ergibt einen einfachen Aufbau des Drehschiebers.

Wenn gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Öffnungen als Radialbohrungen in einem das Drehteil aufnehmenden Hohlzylinder ausgebildet werden, der auf seiner äußeren Mantelfläche mit die paarweise zusammengehörenden Öffnungen verbindenden Ringnuten versehen und seinerseits in das die Anschlüsse aufweisende Gehäuseteil drehfest eingesetzt ist, bildet der erfindungsgemäße Drehschieber eine Art Hydraulikblock, der bei vereinfachter Herstellung das Auftreten von Leckagen verhindert.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind sämtliche Öffnungen in einer Axialebene des Gehäuseteils bzw. des Hohlzylinders angeordnet und die Verbindungsnuten achsparallel, aber in Umfangsrichtung zueinander versetzt im Drehteil ausgebildet. Auf diese Weise lassen sich die Anschlüsse, Bohrungen, Ringnuten und Verbindungsnuten auf besonders einfache Weise herstellen.

Um aufwendige Überwachungseinrichtungen zur jeweiligen Positionserkennung des Drehteils zu vermeiden, ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung das Drehteil um einen Winkel kleiner 180° zwischen zwei Anschlägen verdrehbar, wobei sich das Drehteil in der durch die Feder bewirkten einen Endstellung in der Notschließstellung und in der anderen Endstellung in der die Aufbewegung des Schrankenbaumes bewirkenden Stellung befindet.

Bei einer erfindungsgemäßen Weiterbildung ist der Drehteil in eine zwischen der die Aufbewegung und der die Abbewegung des Schrankenbaumes bewirkenden Stellung liegende Verriegelungsstellung überführbar, in der die mit dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum des Hydraulikzylinders verbundenen Öffnungen

durch federbelastete Dichtkörper verschlossen sind, die in einer Querbohrung im Drehteil angeordnet sind. Hierdurch wird in dieser Verriegelungsstellung, in der sich der Schrankenbaum in der senkrechten Öffnungsstellung befindet, der Spalt zwischen Drehteil und Gehäuseteil auf nahezu Null reduziert; hierdurch werden Leckverluste in dieser Endstellung des Schrankenbaumes vermieden, in der der Schrankenbaum die längste Zeit verharret. Es entfällt somit die ständige Bereitstellung von Energie, um diese Offenstellung des Schrankenbaumes sicherzustellen.

Sofern der Schrankenantrieb mit einer Abdrückfeder ausgestattet ist, die den Schrankenbaum in dessen Offenstellung im Sinne einer Abbewegung belastet, damit er auch im Fall eines Energieausfalls aus seiner senkrechten Übertotpunktlage heraustritt, wird mit der Erfindung vorgeschlagen, die auf die Fläche der Öffnungen bezogene Kraft der die Dichtkörper belastenden Feder größer als die auf dieselbe Fläche bezogene Kraft der Abdrückfeder auszubilden. Durch diese Ausgestaltung wird verhindert, daß die federbelasteten Dichtkörper im Drehteil des Drehschiebers durch den in den Steuerbohrungen herrschenden Druck in der Hydraulikflüssigkeit zurückgedrückt werden, der sich aufgrund der auf den Schrankenbaum wirkenden Abdrückfeder in der Hydraulikflüssigkeit ausbildet.

Damit der Schrankenbaum nicht mit unzulässig hoher Geschwindigkeit aus seiner senkrechten Offenstellung in seine waagerechte Schließstellung überführt wird, wenn bei Energieausfall der Drehschieber in die Notschließstellung überführt wird, ist gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung in der den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum des Hydraulikzylinders mit der Auffangwanne in der Notschließstellung verbindenden Leitung eine Drossel zur Begrenzung der Abbewegung des Schrankenbaumes angeordnet. Diese Drossel wird erfindungsgemäß durch eine Drosselschraube zwischen den entsprechenden Ringnuten im Hohlzylinder gebildet.

Um ein Schrägziehen des Drehteils des Drehschiebers durch die diesen in Richtung auf die Notschließstellung belastende Feder zu vermeiden, wird diese Feder erfindungsgemäß durch zwei an gegenüberliegenden Seiten des Drehteils angreifende Spiralfedern gebildet. Auf diese Weise wird auch eine einseitige Belastung des Drehteils durch die auf ihn ausgeübte Federkraft ausgeschlossen.

Mit der Erfindung wird schließlich vorgeschlagen, die Funktion der den Drehschieber in die Notschließstellung überführenden Feder dadurch zu überprüfen, daß der Schrittmotor bei in der Schließstellung befindlichem Schrankenbaum stromlos geschaltet wird und die durch die Drehbewegung des Drehteils in die Notschließstellung im als Generator wirkenden Schrittmotor entstehenden Impulse ausgewertet werden. Sollten bei einer derartigen Auswertung keine Impulse entstehen, bedeutet dies, daß der Drehteil des Drehschiebers nicht aus der die Schließstellung des Schrankenbaumes entsprechenden Stellung in die Notschließstellung überführt worden ist. Es ist in diesem Fall davon auszugehen, daß die den Drehteil belastende Feder entweder blockiert oder defekt ist. Wird bei der Überprüfung ein zu großer Abstand zwischen den einzelnen Impulsen festgestellt, kann davon ausgegangen werden, daß die Feder entweder teilblockiert oder durch andere Funktionsstörungen zu schwach ist. Nur wenn sich eine komplette Impulsfolge mit richtigem Impulsabstand ergibt, kann von einer ordnungsgemäß wirkenden Feder ausgegangen werden. Auf die voranstehend beschriebene Weise ist es auf einfachste Weise immer dann möglich, die Funktionsfähigkeit des Drehschiebers im Hinblick auf die vorgesehene Notschließstellung zu überprüfen, wenn sich der Schrankenbaum in seiner waagerechten Schließstellung befindet.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schrankenantriebes dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtdarstellung des elektrohydraulischen Schrankenantriebes,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den zugehörigen Drehschieber,

Fig. 3a-3d Draufsichten auf den Drehschieber mit in vier unterschiedlichen Stellungen befindlichem Drehteil,

Fig. 4 einen Schnitt durch den oberen Teil des Drehschiebers gemäß der Schnittlinie IV - IV in Fig. 3d und Fig. 5 einen Querschnitt durch den Drehschieber gemäß der Schnittlinie V - V in Fig. 2.

Der schematisch in Fig. 1 dargestellte elektrohydraulische Antrieb dient der Auf- bzw. Abbewegung eines Schrankenbaumes 1, der bei der schematischen Darstellung um eine ortsfeste Achse 2 durch die Kolbenstange 3b eines Hydraulikzylinders 3 antreibbar ist. Bei diesem Hydraulikzylinder 3 handelt es sich um einen doppeltwirkenden Zylinder, dessen Kolben 3a wahlweise auf einer der beiden Seiten mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt werden kann. Der Hydraulikzylinder 3 enthält somit einen kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 3c und einen deckelseitigen Arbeitsraum 3d. In Fig. 1 ist weiterhin dargestellt, daß der Hydraulikzylinder 3 eine Schwenkbewegung um eine Lagerachse 3e ausführen kann, um der kreisbogenförmigen Bewegung des Anlenkbolzens 3f zwischen Kolbenstange 3b und Schrankenbaum 1 zu folgen, wenn der Schrankenbaum 1 auf- und abbewegt wird. In der Praxis wird statt der Prinzipdarstellung in Fig. 1 ein Kurbeltrieb verwendet, der die Axialbewegung der Kolbenstange 3b auf eine den Schrankenbaum tragende Welle überträgt.

Der Antrieb des Kolbens 3a des Hydraulikzylinders 3 erfolgt durch eine Hydraulikflüssigkeit, die von einer

Hydraulikpumpe 4 entweder dem kolbenstangenseitigen oder dem deckelseitigen Arbeitsraum 3c bzw. 3d mit Hilfe eines Drehschiebers 5 zugeführt wird, der in Fig. 1 nur schematisch angedeutet, anhand eines Ausführungsbeispiels jedoch in den Fig. 2 bis 5 dargestellt ist. Während die Hydraulikpumpe 4 durch einen Elektromotor 6 angetrieben wird, erfolgt der Antrieb des Drehschiebers 5 durch einen Schrittmotor 7. Beide Motoren 6 und 7 werden durch einen Treiber 6a bzw. 7a von einer Steuerelektronik 8 gesteuert.

In Fig. 1 ist schließlich zu erkennen, daß die Hydraulikflüssigkeit von der Hydraulikpumpe 4 einer Auffangwanne 9 entnommen wird und daß der bewegliche Teil des Drehschiebers 5 unter der Kraft einer Feder 10 steht, die als Spiralfeder ausgebildet ist. Letztlich ist in Fig. 1 ein Steuerventil 11 zu erkennen, das von Hand betätigt werden kann, um z.B. bei Wartungsarbeiten den Schrankenbaum in beliebiger Lage feststellen zu können.

Der in den Fig. 2 bis 5 anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellte Drehschieber 5 besteht aus einem quaderförmigen Gehäuseteil 13, in dem ein Hohlzylinder 14 unverdrehbar angeordnet ist, in dem wiederum das vom Schrittmotor 7 antreibbare Drehteil 15 des Drehschiebers 5 drehbar, aber axial unverschiebbar gelagert ist. An der Oberseite ist das Gehäuseteil 13 im Bereich der den Hohlzylinder 14 und das Drehteil 15 aufnehmenden Öffnung durch einen Deckel 16 verschlossen; durch diesen Deckel 16 hindurch ist gemäß Fig. 4 der Schrittmotor 7 mit dem Drehteil 15 verbunden.

Im Gehäuseteil 13 des Drehschiebers 5 sind gemäß Fig. 2 vier Anschlüsse ausgebildet. Der Anschluß 17 ist durch eine Leitung mit dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 3c und der Anschluß 18 durch eine Leitung mit dem deckelseitigen Arbeitsraum 3d des Hydraulikzylinders 3 verbunden. Auf der diesen beiden Anschlüssen 17 und 18 gegenüberliegenden Seite ist das Gehäuseteil mit zwei übereinanderliegenden Anschlüssen 19 versehen, die zur Auffangwanne 9 der Hydraulikpumpe 4 führen. Auf der in Fig. 2 hinten liegenden Seite hat das Gehäuseteil 13 schließlich einen Anschluß 20, der mit der Druckseite der Hydraulikpumpe 4 verbunden ist. Diese Anschlüsse 17 bis 20 sind auch in die Schemadarstellung der Fig. 1 eingezeichnet.

Wie wiederum Fig. 2 erkennen läßt, steht jeder dieser Anschlüsse 17 bis 20 mit einer Ringnut 21 in Verbindung, die auf der Außenseite des Hohlzylinders 14 ausgebildet sind und die ihrerseits mit einander gegenüberliegenden Radialbohrungen 22 in der inneren zylindrischen Mantelfläche des Hohlzylinders 14 münden. Auf diese Weise sind die Anschlüsse 17 bis 20 jeweils mit zwei Öffnungen verbunden, die bezüglich des im Hohlzylinder 14 drehbar gelagerten Drehteils 15 einander gegenüberliegen, so daß in diesen Öffnungen entstehende, das Drehteil 15 belastende Drücke sich gegenseitig aufheben, wodurch einseitige Belastungen des Drehteils 15 vermieden werden.

Das Drehteil 15 ist auf seiner zylindrischen Mantelfläche mit sechs Paaren einander gegenüberliegender Verbindungsnuten 23a, 23b, 24a, 24b, 25a und 25b versehen, von denen die Verbindungsnuten 23a und 23b bzw. 24a und 24b bzw. 25a und 25b jeweils in axialer Richtung hintereinanderliegen. Die Verbindungsnuten 23a, 24a und 25a bzw. 23b, 24b und 25b liegen gemäß Fig. 5 in Umfangsrichtung nebeneinander. Der besseren Darstellung wegen ist das Drehteil 15 in Fig. 2 in einer anderen Stellung gezeichnet als in Fig. 5.

Wenn der Schrankenbaum 1 durch Aufbewegung in seine senkrechte Offenstellung gebracht werden soll, wird der Drehteil 15 des Drehschiebers 5 mittels des Schrittmotors 7 in eine Stellung gebracht, die in Fig. 3d gezeichnet ist. In dieser Stellung verbinden die Verbindungsnuten 23a den mit der Druckseite der Hydraulikpumpe 4 verbundenen Anschluß 20 mit dem Anschluß 17, der zum kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 3c des Hydraulikzylinders 3 führt. Die von der Hydraulikpumpe 4 gelieferte Hydraulikflüssigkeit drückt in dieser Stellung des Drehschiebers 5 in den Kolben 3a in Richtung auf die Lagerachse 3e, so daß der Schrankenbaum 1 in seine senkrechte Offenstellung überführt wird. Die im deckelseitigen Arbeitsraum 3d des Hydraulikzylinders 3 vorhandene Hydraulikflüssigkeit kann hierbei über den Anschluß 18, die zugehörige Ringnut 21 nebst Radialbohrungen 22 sowie über die Verbindungsnuten 23b in den unteren Anschluß 19 gelangen, der zur Auffangwanne 9 führt.

Um den Schrankenbaum aus seiner Offenstellung in seine waagerechte Schließstellung zu überführen, wird der Drehteil 15 des Drehschiebers 5 mit Hilfe des Schrittmotors 7 in die in Fig. 3b dargestellte Stellung verdreht. In dieser Stellung ist der von der Druckseite der Hydraulikpumpe 4 kommende Anschluß 20 über die Verbindungsnuten 25b mit dem Anschluß 18 verbunden, der zum deckelseitigen Arbeitsraum 3d des Hydraulikzylinders 3 führt. Hierdurch gelangt Hydraulikflüssigkeit auf die Unterseite des Kolbens 3a, so daß dieser unter gleichzeitiger Abbewegung des Schrankenbaumes 1 verschoben wird. Die im kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 3c vorhandene Hydraulikflüssigkeit kann hierbei über die Verbindungsnut 25a und den oberen Anschluß 19 in die Auffangwanne 9 gelangen.

Um den Schrankenbaum 1 bei Energieausfall durch eine Art Notschließung in seine waagerechte Schließstellung zu überführen, ist er im Schließsinn mit einer Abdrückfeder 26 belastet, die in der Schemadarstellung nach Fig. 1 innerhalb des deckelseitigen Arbeitsraumes 3d eingezeichnet ist. Diese Notschließung wird dadurch bewerkstelligt, daß der Drehteil 15 des Drehschiebers 5 gemäß Fig. 1 durch eine Feder 10 belastet ist, die ihn bei Ausfall des Schrittmotors 7 in die in Fig. 3a gezeichnete Stellung überführt. In dieser Stellung

des Drehteils 15 ist der deckelseitige Arbeitsraum 3d über den Anschluß 18 und die Verbindungsnuten 24b mit dem zur Auffangwanne 9 führenden unteren Anschluß 19 verbunden. Gleichzeitig wird der mit dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 3c in Verbindung stehende Anschluß 17 über die Verbindungsnuten 24a und über die Radialbohrungen 22a mit der Ringnut 21a verbunden. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, steht diese Ringnut 21a mit der mit dem oberen Anschluß 19 verbundenen, darüberliegenden Ringnut 21 durch eine Drossel in Verbindung, die durch eine axial in den Hohlzylinder 14 eingeschraubte Drosselschraube 27 gebildet wird. Die aus dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 3c im Falle einer Notschließung austretende Hydraulikflüssigkeit kann auf diese Weise gedrosselt werden, so daß eine zu schnelle Abwärtsbewegung des Schrankenbaumes 1 verhindert wird. Durch Drehen der Drosselschraube 27 kann die Geschwindigkeit der Abwärtsbewegung des Schrankenbaumes 1 auf einfache Weise eingestellt werden.

Wie die Figuren 3a,3b,3c und 3d zeigen, kann das Drehteil 15 um einen Winkel unterhalb 180° im Hohlzylinder 14 verdreht werden, wobei die Endlagen jeweils durch Anschläge 28a und 28b begrenzt sind, an denen ein Anschlagstift 29 des Drehteils 15 zur Anlage kommt. Die Ausgangsstellung bildet hierbei die in Fig. 3a gezeichnete Notschließstellung, in der der Anschlagstift 29 durch die Feder 10 gegen den Anschlag 28a gezogen wird. Ausgehend von dieser Notschließstellung wird gemäß Fig. 3b nach 25,2° Verdrehung die voranstehend geschilderte Schließstellung erreicht, in der sich der Schrankenbaum 1 in seiner waagerechten Lage befindet. Die ebenfalls beschriebene Öffnungsstellung des Schrankenbaumes 1 ergibt sich durch eine Verdrehung des Drehteils 15 gemäß Fig. 3d um 154,8°. In dieser Stellung liegt der Anschlagstift 29 am Anschlag 28b des Hohlzylinders 14 an.

Um zu verhindern, daß ein hoher Energieaufwand erforderlich ist, um den Schrankenbaum 1 in seinen Endstellungen, insbesondere in der Öffnungsstellung zu halten, ist eine Verriegelungsstellung vorgesehen, die in Fig. 3c dargestellt ist und die zwischen der Offenstellung gemäß Fig. 3d und der Schließstellung gemäß Fig. 3b liegt, und zwar nach einer Verdrehung des Drehteils 15 um 90°. In dieser Verriegelungsstellung werden die zum Anschluß 17 führenden Radialbohrungen 22 durch Dichtkörper 30 verschlossen, die in Ausnehmungen des Drehteils 15 angeordnet und durch eine in einer Querbohrung angeordnete Feder 31 belastet sind. Hierdurch wird sichergestellt, daß in der Öffnungsstellung des Schrankenbaumes 1 keine Hydraulikflüssigkeit aus dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 3c des Hydraulikzylinders 3 austreten kann, so daß auf eine ständige Nachlieferung von Hydraulikflüssigkeit aufgrund auftretender Leckverluste verzichtet werden kann. Die auf die Fläche der Öffnungen der Radialbohrungen 22 gemäß Fig. 5 bezogene Kraft der die Dichtkörper 30 belastenden Feder 31 wird hierbei größer gewählt als die auf dieselbe Fläche bezogene Kraft der Abdrückfeder 26, die den Schrankenbaum 1 in dessen Offenstellung im Sinne einer Abbewegung belastet.

Um die Funktionsfähigkeit der den Drehteil 15 des Drehschiebers 5 in die Notschließstellung überführenden Feder 10 zu überprüfen, kann der Schrittmotor 7 in einer Stellung gemäß Fig. 3b, in der sich der Schrankenbaum 1 in der Schließstellung befindet, stromlos geschaltet werden. Die durch die von der Feder 10 bewirkte Drehbewegung des Drehteils 15 in die Stellung nach Fig. 3a in dem nunmehr als Generator wirkenden Schrittmotor 7 entstehenden Impulse können hierbei ausgewertet werden. Treten keine Impulse auf, ist die Feder 10 defekt. Ergibt sich die entsprechende Impulsfolge mit kurzem Impulsabstand, ist die Feder 10 in Ordnung. Ergibt sich zwar eine Impulsfolge, jedoch mit größerem Impulsabstand, kann davon ausgegangen werden, daß die Feder 10 entweder blockiert oder bei der Verwendung von beispielsweise 2 Spiralfedern als Feder 10 eine dieser Federn defekt ist. Die voranstehend beschriebene Ausbildung ermöglicht somit auf einfache Weise eine Überprüfung der für die Notschließstellung wichtigen Feder 10.

Bezugszeichenliste:

5	1 Schrankenbaum	23a Verbindungsnut
	2 Achse	23b Verbindungsnut
	3 Hydraulikzylinder	24a Verbindungsnut
	3a Kolben	24b Verbindungsnut
10	3b Kolbenstange	25a Verbindungsnut
	3c Arbeitsraum	25b Verbindungsnut
	3d Arbeitsraum	26 Abdrückfeder
15	3e Lagerachse	27 Drosselschraube
	3f Anlenkbolzen	28a Anschlag
	4 Hydraulikpumpe	28b Anschlag
20	5 Drehschieber	29 Anschlagstift
	6 Elektromotor	30 Dichtkörper
	6a Treiber	31 Feder
	7 Schrittmotor	
25	7a Treiber	
	8 Steuerelektronik	
	9 Auffangwanne	
30	10 Feder	
	11 Steuerventil	
	13 Gehäuseteil	
	14 Hohlzylinder	
35	15 Drehteil	
	16 Deckel	
	17 Anschluß	
40	18 Anschluß	
	19 Anschluß	
	20 Anschluß	
45	21 Ringnut	
	21a Ringnut	
	22 Radialbohrung	
50	22a Radialbohrung	

Patentansprüche

55

1. Elektrohydraulischer Schrankenantrieb mit einem eine Hydraulikpumpe (4) antreibenden Elektromotor (6) und einem mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagten, doppeltwirkenden Hydraulikzylinder (3), dessen Kolbenstange (3b) über einen Kurbeltrieb eine den Schrankenbaum (1) tragende Welle antreibt,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen der Hydraulikpumpe (4) und dem Hydraulikzylinder (3) ein Drehschieber (5) zur Steuerung der Auf- und Abbewegung des Schrankenbaumes (1) sowie zur Festlegung einer Verriegelungsstellung und einer Stellung für eine Notschließung bei Energieausfall angeordnet ist, der durch einen Schrittmotor (7) entgegen der Kraft einer den Drehschieber (5) in die Notschließstellung überführenden Feder (10) antreibbar ist.

2. Schranken Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Schrittmotor (7) verdrehbare Teil (15a) des Drehschiebers (5) stets von gegenüberliegenden Seiten mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt ist.
3. Schranken Antrieb nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (5) durch ein vom Schrittmotor (7) antreibbares und mit Verbindungsnuten (23a,23b,24a,24b,25a,25b) versehenes Drehteil (15) und ein Gehäuseteil (13) gebildet ist, das mit Anschlüssen (17,18,19,20) für die Druckseite der Hydraulikpumpe (4), für den deckelseitigen und den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum (3d,3e) des Hydraulikzylinders (3) und für mindestens eine zur Auffangwanne (9) der Hydraulikpumpe (4) führende Leitung sowie mit in der zylindrischen Mantelfläche zwischen Gehäuseteil (13) und Drehteil (15) mündenden Öffnungen (22,22a) versehen ist, die paarweise gegenüberliegend, jedoch in Umfangsrichtung und/oder Achsrichtung zueinander versetzt angeordnet sind.
4. Schranken Antrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen als Radialbohrungen (22,22a) in einem das Drehteil (15) aufnehmenden Hohlzylinder (14) ausgebildet sind, der auf seiner äußeren Mantelfläche mit die paarweise zusammengehörenden Radialbohrungen (22,22a) verbindenden Ringnuten (21) versehen und seinerseits in das die Anschlüsse (17,18,19,20) aufweisende Gehäuseteil (13) drehfest eingesetzt ist.
5. Schranken Antrieb nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Öffnungen (22,22a) in einer Axialebene des Gehäuses (13) bzw. des Hohlzylinders (14) angeordnet und die Verbindungsnuten (23a,23b,24a,24b,25a,25b) achsparallel, aber in Umfangsrichtung zueinander versetzt im Drehteil (15) ausgebildet sind.
6. Schranken Antrieb nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehteil (15) um einen Winkel $< 180^\circ$ zwischen zwei Anschlägen (28a,28b) verdrehbar ist, wobei sich das Drehteil (15) in der durch die Feder (10) bewirkten Endstellung in der Notschließstellung und in der anderen Endstellung in der die Aufbewegung des Schrankenbaumes (1) bewirkenden Stellung befindet.
7. Schranken Antrieb nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehteil (15) in eine zwischen der die Aufbewegung und der die Abbewegung des Schrankenbaumes (1) bewirkenden Stellung liegende Verriegelungsstellung überführbar ist, in der die mit dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum (3c) des Hydraulikzylinders (3) verbundenen Öffnungen (22) durch federbelastete Dichtkörper (30) verschlossen sind, die in einer Querboreung des Drehteils (15) angeordnet sind.
8. Schranken Antrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die auf die Fläche der Öffnungen (22) bezogene Kraft der die Dichtkörper (30) belastenden Feder (31) größer ist als die auf dieselbe Fläche bezogene Kraft einer Abdrückfeder (26), die den Schrankenbaum (1) in dessen Offenstellung im Sinne einer Abbewegung belastet.
9. Schranken Antrieb nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum (3c) des Hydraulikzylinders (3) mit der Auffangwanne (9) in der Notschließstellung verbindenden Leitung eine Drossel zur Begrenzung der Abbewegung des Schrankenbaumes (1) angeordnet ist.
10. Schranken Antrieb nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel durch eine Drosselschraube (27) zwischen den entsprechenden Ringnuten (21,21a) im Hohlzylinder (14) ausgebildet ist.
11. Schranken Antrieb nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die den Drehschieber (5) in die Notschließstellung überführende Feder (10) durch zwei an gegenüberliegenden Seiten des Drehteils (15) angreifende Spiralfedern gebildet ist.

12. Schranken Antrieb nach Anspruch 1 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion der den Drehscheiber (5) in die Notschließstellung überführenden Feder (10) dadurch überprüfbar ist, daß der Schrittmotor (7) bei in der Schließstellung befindlichem Schrankenbaum (1) stromlos geschaltet wird und die durch die Drehbewegung des Drehteils (15) in die Notschließstellung im als Generator wirkenden Schrittmotor (7) entstehenden Impulse ausgewertet werden.

Claims

1. An electro-hydraulic barrier drive, comprising an electric motor (6) driving a hydraulic pump (4), and a double-acting hydraulic cylinder (3) which is subjected to the action of hydraulic fluid and the piston rod (3b) of which drives by way of a crank drive a shaft carrying the barrier boom (1), characterised in that a rotary slide valve (5) is disposed between the hydraulic pump (4) and the hydraulic cylinder (3) to control the up and down movement of the barrier boom (1), and for locating a locking position and a position for emergency closure in the event of a power failure, said valve being drivable by a stepping motor (7) in opposition to the force of a spring (10) which moves the rotary slide valve (5) into the emergency closure position.
2. A barrier drive according to claim 1, characterised in that that part (15a) of the rotary slide valve (5) which can be turned by the stepping motor (7) is always subjected to the action of hydraulic fluid from opposite sides.
3. A barrier drive according to claims 1 and 2, characterised in that the rotary slide valve (5) is formed on the one hand by a rotary part (15) drivable by the stepping motor (7) and provided with connecting grooves (23a, 23b, 24a, 24b, 25a, 25b) and on the other hand by a housing part (13) which is provided with connections (17, 18, 19, 20) for the delivery side of the hydraulic pump (4), for the working space (3d, 3e) of the hydraulic cylinder (3) on the cover side and on the piston rod side, and for at least one line leading to the sump (9) of the hydraulic pump (4), and with apertures (22, 22a) leading into the cylindrical outer surface between the housing part (13) and the rotary part (15), said apertures being disposed opposite one another in pairs but in offset relationship circumferentially and/or axially.
4. A barrier drive according to claim 3, characterised in that the apertures are formed as radial bores (22, 22a) in a hollow cylinder (14) receiving the rotary part (15), said hollow cylinder being provided with annular grooves (21) on its outer surface, said annular grooves communicating with the associated pairs of radial bores (22, 22a), said hollow cylinder in turn being inserted so as to be relatively non-rotatable in the housing part (13) provided with the connections (17, 18, 19, 20).
5. A barrier drive according to claim 3 or 4, characterised in that all the apertures (22, 22a) are disposed in an axial plane of the housing (13) and hollow cylinder (14) and the connecting grooves (23a, 23b, 24a, 24b, 25a, 25b) are formed in axis-parallel relationship but circumferentially offset relationship in the rotary part (15).
6. A barrier drive according to at least one of claims 1 to 5, characterised in that the rotary part (15) is rotatable through an angle of less than 180° between two stops (22a, 22b), the rotary part (15) in one end position produced by the spring (10) being in the emergency closure position while in the other end position it is in the position which causes the barrier boom (1) to be lifted.
7. A barrier drive according to at least one of claims 1 to 6, characterised in that the rotary part (15) can be moved into a locking position situated between the position producing the lifting movement and the position producing the downward movement of the barrier boom (1), in which locking position the openings (22) connected to the working space (3c) of the hydraulic cylinder (3) on the piston rod side are closed by spring-loaded sealing elements (30) disposed in a transverse bore in the rotary part (15).
8. A barrier drive according to claim 7y, characterised in that the force of the spring (31) loading the sealing elements (30) as considered in relation to the area of the apertures (22) is larger than the force - in relation to the same area - of a push-back spring (26) which loads the barrier boom (1) in the direction of a downward movement when the boom is in its open position.
9. A barrier drive according to at least one of claims 1 to 8, characterised in that a restrictor for limiting the downward movement of the barrier boom (1) is disposed in the line which in the emergency closure pos-

ition connects the working space (3c) of the hydraulic cylinder (3) on the piston rod side to the sump (9).

10. A barrier drive according to claim 9, characterised in that the restrictor is formed by a throttle screw (27) between the corresponding annular grooves (21, 21a) in the hollow cylinder (14).
- 5 11. A barrier drive according to at least one of claims 1 to 10, characterised in that the spring (10) moving the rotary slide valve (5) into the emergency closure position is formed by two coil springs acting on opposite sides of the rotary part (15).
- 10 12. A barrier drive according to claim 1 or 11, characterised in that the function of the spring (10) moving the rotary slide valve (5) into the emergency closure position can be checked by disconnecting the current to the stepping motor (7) with the barrier boom (1) in the closed position and evaluating the pulses produced in the stepping motor (7) acting as a generator by the rotary movement of the rotary part (15) into the emergency closure position.

15

Revendications

1. Système électrohydraulique d'actionnement de barrière comprenant un moteur électrique (6), qui actionne une pompe hydraulique (4), et un vérin hydraulique à double effet (3) qui est sollicité par du liquide hydraulique et dont la tige de piston (3b) actionne, par l'intermédiaire d'une commande à bielle, un arbre supportant une flèche de barrière (1), caractérisé en ce que, entre la pompe hydraulique (4) et le vérin hydraulique (3), est disposé un tiroir rotatif (5) pour commander la levée et l'abaissement de la flèche de barrière (1) ainsi que pour définir une position de verrouillage et une position de fermeture d'urgence en cas de défaut d'énergie, ledit tiroir rotatif (5) étant actionné par un moteur pas à pas (7) à l'encontre de la force d'un ressort (10) qui amène le tiroir rotatif (5) en position de fermeture d'urgence.
- 20 2. Système d'actionnement de barrière selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie (15a) du tiroir rotatif (5) mise en rotation par le moteur pas à pas (7) est toujours sollicitée par des côtés opposés, par le liquide hydraulique.
- 30 3. Système d'actionnement de barrière selon la revendication 1 et 2, caractérisé en ce que le tiroir rotatif (5) est formé d'une partie rotative (15), actionnée par le moteur pas à pas (7) et munie de gorges de liaison (23a, 23b, 24a, 24b, 25a, 25b), et d'une partie de carter (13) qui est munie de connexions (17, 18, 19, 20) pour le côté refoulement de la pompe hydraulique (4), pour les chambres de travail (3d, 3c) côté couvercle et côté tige de piston du vérin hydraulique (3) et pour au moins une conduite menant au bac collecteur (9) de la pompe hydraulique (4), ainsi que d'ouvertures (22, 22a) qui débouchent dans la surface périphérique cylindrique entre la partie de carter (13) et la partie rotative (15) et qui sont disposées en vis-à-vis par paires, mais décalées les unes par rapport aux autres dans le sens circonférentiel et/ou dans le sens axial.
- 35 40 4. Système d'actionnement de barrière selon la revendication 3, caractérisé en ce que les ouvertures sont conçues sous la forme de perçages radiaux (22, 22a) dans un cylindre creux (14) qui reçoit la partie rotative (15) et qui est muni, sur sa surface périphérique extérieure, de gorges annulaires (21) reliant les perçages radiaux (22, 22a) disposés par paires et qui, pour sa part, est logé de manière liée en rotation dans la partie de carter (13) comportant les connexions (17, 18, 19, 20).
- 45 5. Système d'actionnement de barrière selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que toutes les ouvertures (22, 22a) sont disposées dans un même plan axial du carter (13) et, respectivement, du cylindre creux (14), et en ce que les gorges de liaison (23a, 23b, 24a, 24b, 25a, 25b) ont des axes parallèles, mais sont disposées de manière décalée dans le sens circonférentiel les unes par rapport aux autres dans la partie rotative (15).
- 50 55 6. Système d'actionnement de barrière selon au moins une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la partie rotative (15) peut tourner d'un angle inférieur à 180° entre deux butées (28a, 28b), la partie rotative (15) se trouvant, dans l'une des positions extrêmes provoquée par le ressort (10), en position de fermeture d'urgence et, dans l'autre position extrême, dans la position provoquant la levée de la flèche de barrière (1).

7. Système d'actionnement de barrière selon au moins une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la partie rotative (15) peut être amenée dans une position de verrouillage qui est située entre la position provoquant la levée et la position provoquant l'abaissement de la flèche de barrière (1) et dans laquelle les ouvertures (22) reliées à la chambre de travail (3c) côté tige de piston du vérin hydraulique (3) sont fermées par des corps d'étanchéité (30) qui sont sollicités élastiquement et qui sont disposés dans un perçage transversal de la partie rotative (15).
5
8. Système d'actionnement de barrière selon la revendication 7, caractérisé en ce que, rapportée à la surface des ouvertures (22), la force du ressort (31) sollicitant les corps d'étanchéité (30) est supérieure à la force, rapportée à la même surface, d'un ressort de poussée (26) qui, en descendant, amène la flèche de barrière (1) en position ouverte.
10
9. Système d'actionnement de barrière selon au moins une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, sur la conduite qui, en position de fermeture d'urgence, relie la chambre de travail (3c) côté tige de piston du vérin hydraulique (3) au bac collecteur (9), est implanté un étranglement pour limiter l'abaissement de la flèche de barrière (1).
15
10. Système d'actionnement de barrière selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'étranglement est formé par une vis d'étranglement (27) disposée entre les gorges annulaires correspondantes (21, 21a) dans le cylindre creux (14).
20
11. Système d'actionnement de barrière selon au moins une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le ressort (10) qui amène le tiroir rotatif (5) en position de fermeture d'urgence est formé par deux ressorts spiraux agissant sur des côtés opposés de la partie rotative (15).
25
12. Système d'actionnement de barrière selon la revendication 1 ou 11, caractérisé en ce que le fonctionnement du ressort (10) qui amène le tiroir rotatif (5) en position de fermeture d'urgence peut être vérifié en ce que, lorsque la flèche de barrière (1) se trouve en position fermée, le moteur pas à pas (7) est privé de courant et les impulsions générées par la rotation de la partie rotative (15) vers la position de fermeture d'urgence dans le moteur pas à pas (7) faisant fonction de générateur sont analysées.
30

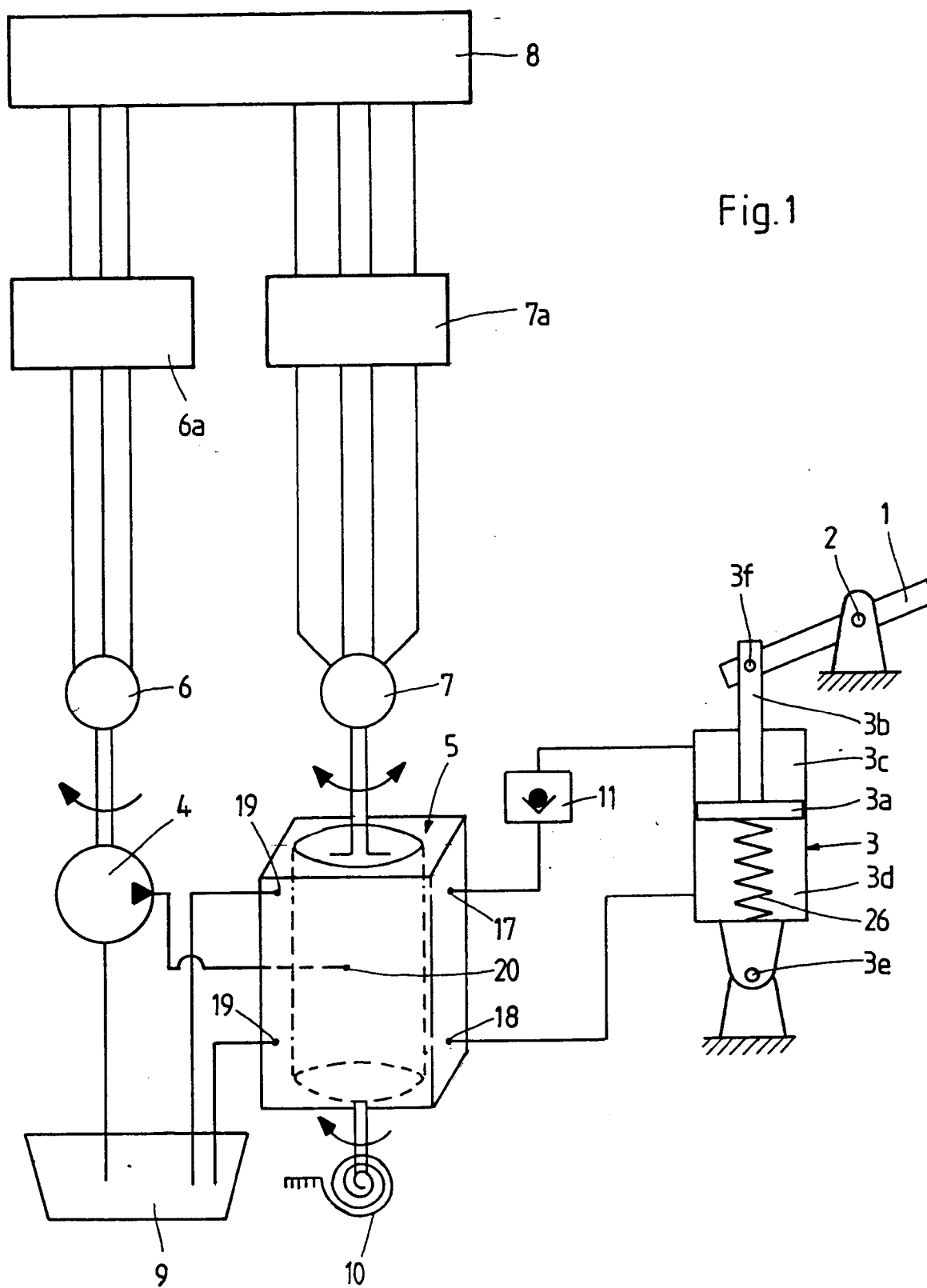
35

40

45

50

55



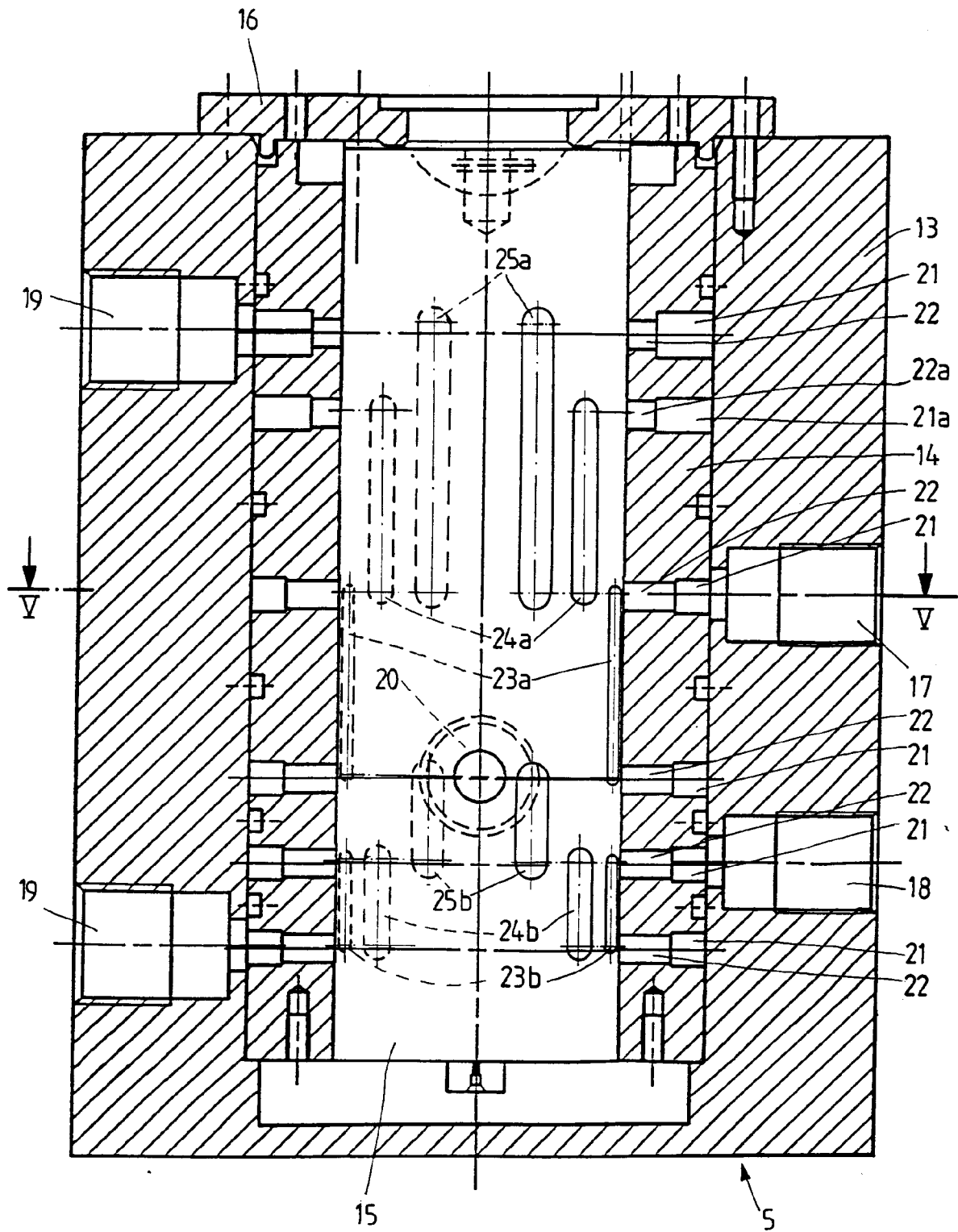


Fig. 2

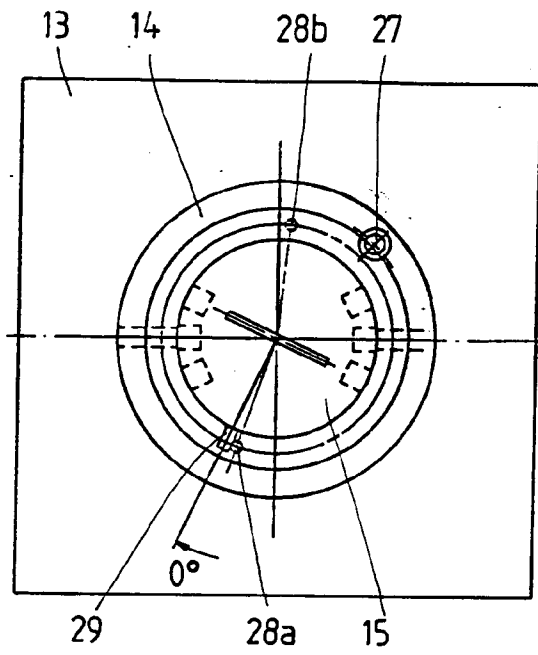


Fig. 3a

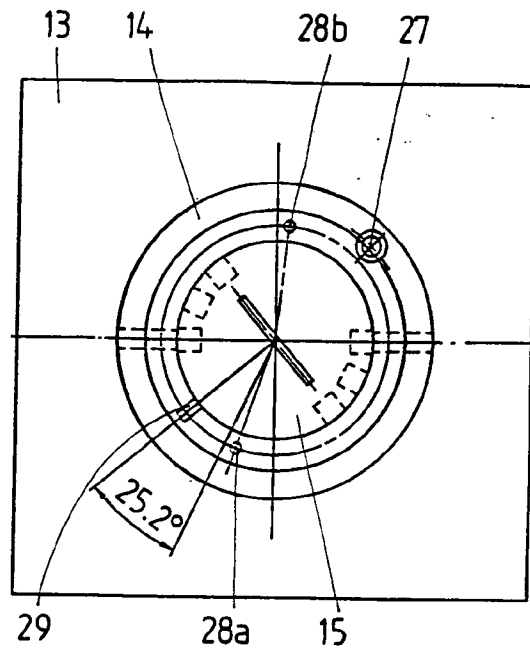


Fig. 3b

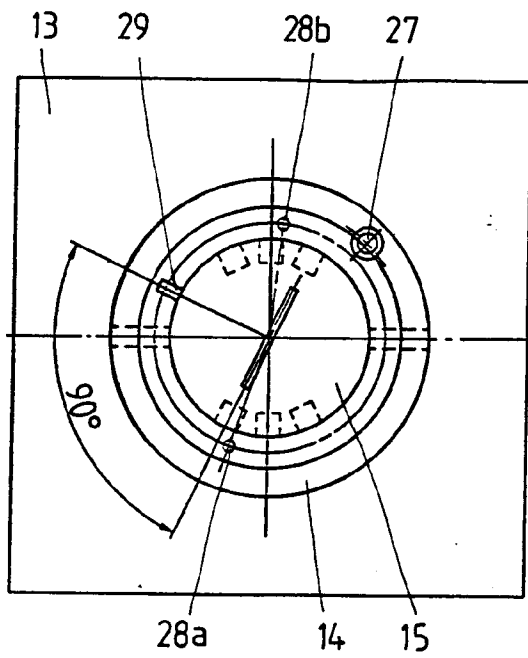


Fig. 3c

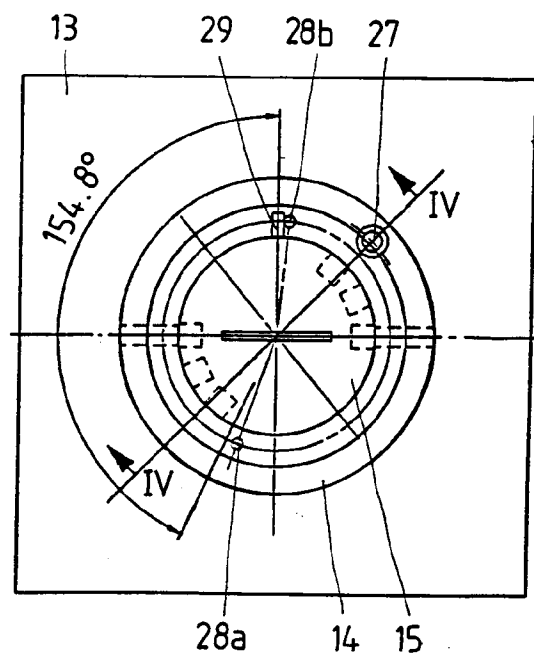


Fig. 3d

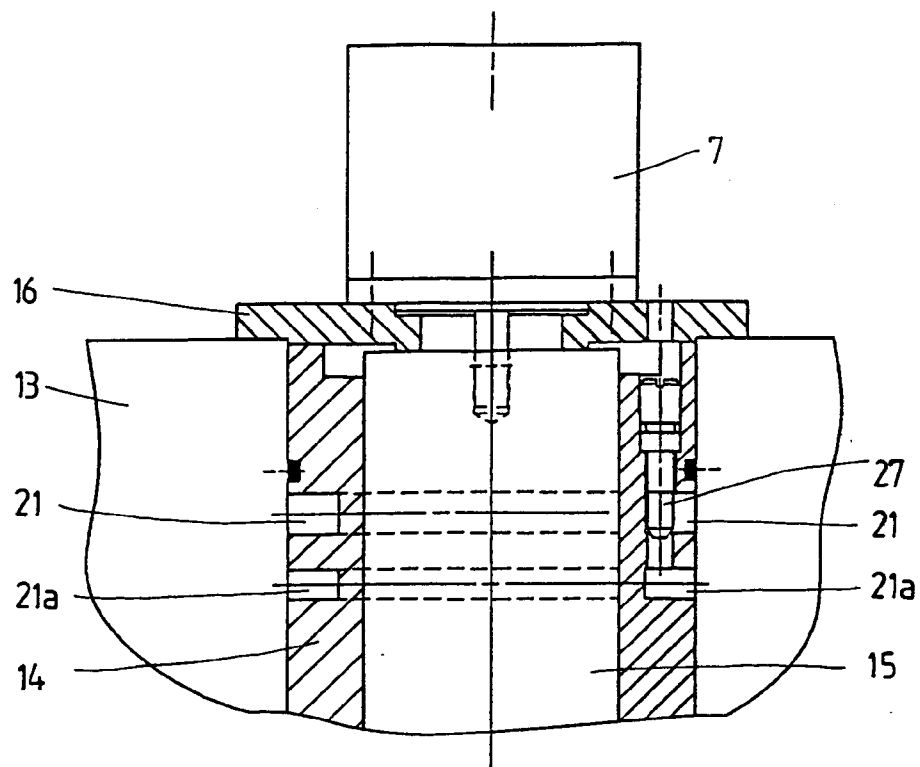


Fig. 4

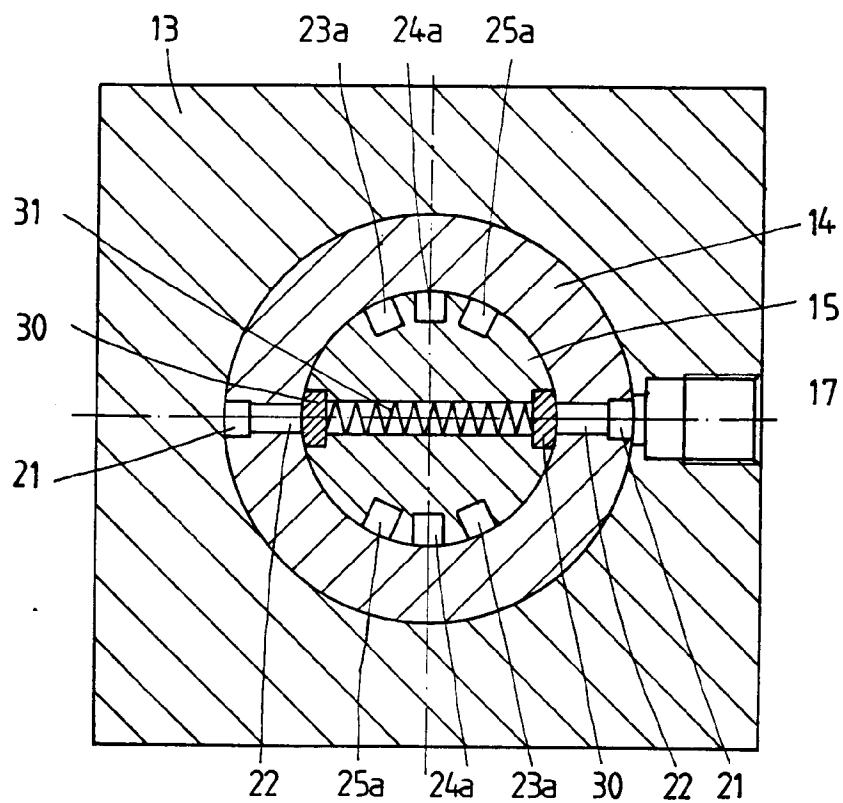


Fig. 5