

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 241 023 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **22.09.93**      51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B66C 21/00**, B66C 13/18,  
B66C 11/22
- 21 Anmeldenummer: **87105231.2**
- 22 Anmeldetag: **08.04.87**

54 **Verfahren zur Steuerung eines Seilkran - Automaten und hydraulische Steuerung.**

30 Priorität: **08.04.86 AT 913/86**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.10.87 Patentblatt 87/42**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**22.09.93 Patentblatt 93/38**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

56 Entgegenhaltungen:  
**AT-B- 328 505**  
**US-A- 2 025 575**  
**US-A- 3 058 601**

73 Patentinhaber: **Werlberger, Josef**

**A-6335 Thiersee 423(AT)**

72 Erfinder: **Mairhofer, Jakob**  
**Mitterweg 19**  
**A-6020 Innsbruck(AT)**  
Erfinder: **Werlberger, Josef**

**A-6335 Thiersee 423(AT)**

74 Vertreter: **Gibler, Ferdinand, Dipl.Ing. Dr.**  
**techn.**  
**Dorotheergasse 7/14**  
**A-1010 Wien (AT)**

**EP 0 241 023 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 ein Verfahren zur Steuerung eines Seilkran-Automaten gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 und eine hydraulische Steuerung gemäß Oberbegriff des Anspruches 2.

Ein derartiges, gattungsgemäßes Verfahren bzw. die entsprechende hydraulische Steuerung ist aus der AT-PS 328 505 bekannt. Diese bekannte automatische Steuerung eines Kranseilbahnwagens bzw. Kranseil-Automaten zur Lastbeförderung, bei der eine Klemmvorrichtung zum Feststellen des Seilkran-Automaten und ein mit diesem durch eine Verriegelung verbindbares Lastpendel bzw. ein Lasthaken vorgesehen sind, weist den Nachteil auf, daß bei Erreichen der Betriebsstellung, also der Stellung, in der der Seilkran-Automat die Last abseilen oder anheben soll, sicherheitstechnisch nur eine Verzögerungszeit bis zur eigentlichen Schaltstellung, in der die Arbeitszylinder betätigt werden, vorgesehen ist. Diese Verzögerungszeit ist zwar wesentlich, da beim Stillstand des Seilkran-Automaten zunächst mindestens ein gewisses Ausklingen der Schwingungen des Tragseils abgewartet werden muß, bevor die Klemmbacken-Einrichtung zum Festklemmen des Seilkran-Automaten am Tragseil eingeschwenkt und festgesetzt werden kann.

Vom Sicherheitsstandpunkt nachteilig ist jedoch, daß Ein- und Ausfahr-Bewegungen des Lasthakens, insbesondere mit daran angebrachter Last, in der Betriebsstellung im wesentlichen vertikale Schwingungen auslösen können, die ein "Freischalten" der Arbeitszylinder und damit der Klemmbacken mit sich bringen können. Es erscheint daher möglich, daß beim Schließen der Lastklauen um die aufzunehmende Last, die Schwingungen des Lasthakens den Seilkran-Automaten "freischalten". Abgesehen von einer hierdurch bedingten erhöhten Unfallgefahr kann es hierdurch erforderlich werden, daß der Seilkran-Automat zunächst auf alle Fälle verfahren werden muß, damit sich der vorgesehene Druckspeicher für die erneute Beaufschlagung der Klemmbacken und der weiteren Arbeitszylinder zunächst wieder aufladen kann. Im ungünstigsten Fall muß der Seilkran-Automat sogar abgesenkt werden, damit man wieder einen definierten Betriebszustand erreicht.

Ein weiterer, nicht zufriedenstellender Aspekt kann bei dem bekannten Seilkran-Automaten darin gesehen werden, daß er mit einem 2-Wege-Ventil in Form eines Wechsellventils ausgelegt ist, das während des Umschaltvorganges Drucköl in den Tank verliert. Ein weiterer möglicher Nachteil besteht darin, daß ein Schieberventil verwendet wird, das jedoch bekannterweise in der "Null"-Stellung Leckverluste mit sich bringt, da keine absolute

Dichtheit bei dieser Art von Ventilen für die beim Seilkran-Automaten vorhandenen hohen Drücke erreicht wird. Es treten daher Leckverluste auf, so daß dadurch ein Absinken des Druckes in den entsprechenden Arbeitszylindern mit daraus resultierenden Unfallgefahren möglich erscheint. Zum anderen bedarf ein derartiges Schieberventil bzw. 2-Weg-Ventil einer schlagartigen Betätigung beim Umschalten, so daß Aspekte des Materialverschleißes und abrupte Betriebsänderungen des Seilkran-Automaten eintreten.

Anders ausgelegte hydraulische Steuerungen für Seilkran-Automaten sind zum Beispiel aus den AT-PSn 378 943 und 379 994 bekannt.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die sicherheitstechnischen Aspekte des Seilkran-Automaten dahingehend zu verbessern, daß auch Schwingbewegungen am Lasthaken kein Freischalten des Seilkran-Automaten mit ausreichender Sicherheit herbeiführen können und daß auch im Hinblick auf das Erreichen der Schaltstellung zur Beaufschlagung der Arbeitszylinder aus der "Null"-Stellung heraus, dies mit hoher Sicherheit durchführbar ist, wobei die konstruktive Auslegung einen weitgehend regelbaren, allmählichen Steuerungsvorgang zuläßt, bei dem Leckverluste weitestgehend unterbunden werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem gattungsgemäßen Verfahren durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 und bei einer gattungsgemäßen Steuerung durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 2 gelöst.

Ein wesentlicher Gedanke kann daher darin gesehen werden, neben einer ersten Verzögerungszeit zur Erreichung der Schaltstellung noch eine weitere Verzögerungszeit konstruktiv in die hydraulische Steuerung miteinzubauen, die ein versehentliches, nicht gewolltes Freischalten durch Schwingbewegungen am Lastpendel verhindert. Darüber hinaus ist die Entkopplung der zwei Hauptventile zur Beaufschlagung bzw. Entlastung der Arbeitszylinder über separate Einzelventile gelöst. Diese Ventile, die vorteilhafterweise als Einwegventile in Kugelsitz-Ventilausführung ausgelegt sind, nehmen jeweils eine Stellung ein, die komplementär zur Stellung des anderen Ventils ist. Das heißt, bei geöffnetem Druckventil ist das Druckentlastungsventil vorher geschlossen und umgekehrt.

Die erste Verzögerungszeit wird bei der hydraulischen Steuerung vorteilhafterweise durch die Komponenten einer Verzögerungsstrecke zwischen dem das Druckventil betätigenden Stößel und die entsprechende Vorspannung eines Steuerkolbens 18 realisiert.

Die zweite Verzögerungszeit, die auch als proportional zu einer zweiten Verzögerungsstrecke an-

gesehen werden kann, wird durch die Strecke bzw. Zeit bestimmt, die ein Steuerhebel benötigt bzw. zurücklegen muß, um in den Wirkungsbereich eines vom Lastpendel betätigbaren Steuerbolzens zu gelangen. Der Steuerhebel selbst kann dabei abhängig von seiner "Null"-Stellung als geradelinige Steuerstange oder mit teilkreisförmiger Ausnehmung gestaltet sein. Die Verwendung separater Kugelsitzventile und deren Ansteuerung stellt dabei sicher, daß Leckverluste auch bei langen Standzeiten in der Betriebsstellung, in der zum Beispiel die Arbeitszylinder beaufschlagt sind, nicht auftreten. Die Konstruktion des Steuerhebels mit einer Schwenkbewegung in Art von Uhrzeigern um seine Achse bzw. mit einer leichten Schrägauslenkung gegen die Achse gestattet es, daß bei zuverlässig eingefahrenem Lastpendel und Betätigung einer entsprechenden Freischaltmechanik für die Klemmbacken der Steuerhebel aus einer Wirkverbindung mit der Schaltkulissee bewegbar ist und allmählich kraftbeaufschlagt über den vorgespannten Steuerkolben der Ventile in seine Nullstellung zurückkehren kann.

Die Arbeitszylinder für das Einschwenken der Klemmbacken bzw. der Betätigung der Klemmbacken selbst sind zweckmäßigerweise so miteinander gekoppelt, daß erst nach dem zuverlässigen Einrücken und Einschwenken ein Überlauf zum Arbeitszylinder der Klemmbecken freigegeben wird, so daß erst dann der Festsetz-Vorgang beginnt. Dies stellt sicher, daß Schwingbewegungen des Tragseils zumindest weitgehend abgeklungen sind und die Klemmbacken somit zuverlässig am Tragseil festgesetzt werden können. Ohne daß dies einer weiteren Erwähnung bedarf, ist der Seilkran-Automat gemäß der Erfindung für den Einseil-Betrieb, Zweiseil-Betrieb oder Dreiseil-Betrieb alternativ ausstattbar.

Die erfindungswesentliche zweite Verzögerungszeit kann daher als die Zeit definiert werden, die der Steuerhebel benötigt, um von der Schaltstellung bis zu einem mit dem Lastpendel in Wirkverbindung stehenden Steuerbolzen zu gelangen. Während dieser Zeit ist daher sicherheitstechnisch ein unkontrolliertes Freischalten des Seilkran-Automaten nicht möglich.

Die Erfindung bringt daher die Vorteile mit sich, daß der Schalthebel durch die Steuerung über eine Schaltkulissee einen Schaltkolben der Ventile so beaufschlagen kann, daß stets das Druckspannungsventil geschlossen ist und nachfolgend das Druckventil öffnet, um über das geöffnete Ventil die sichere Beaufschlagung der Arbeitszylinder zu ermöglichen. Dieser Vorgang setzt dabei nicht schlagartig ein, wie bei handelsüblichen Steuerventilen, sondern erfolgt allmählich, so daß Druckverluste vermieden werden. Die Lösung des Schalthebels aus seiner an der Schaltkulissee arretierten

Stellung durch eine seitliche, im Winkel zu seiner Achse erfolgenden Bewegung wird über Schrägflächen eines Gestänges und des Steuerbolzens bewirkt, so daß der Schalthebel aus seiner Stellung an bzw. in der Schaltkulissee gedrückt wird und sowohl aufgrund des Druckes des Druckfluids als auch einer Druckfeder wieder in seine Ausgangsstellung (Null-Stellung) geführt wird. Der Schalthebel kann daher bei Erreichen der Betriebsstellung des Seilkran-Automaten, worunter der Ort verstanden wird, an dem die Last aufgenommen oder abgeseilt werden soll, erst dann wieder von der Schaltkulissee mitgenommen werden, wenn die Schaltkulissee aufgrund der Bewegung des Zeitschaltkolbens wieder in ihre rechte Endlage gelangt ist. In dieser Endlage wird der Schalthebel durch eine Feder vor die Stirnfläche der Schaltkulissee gedrückt.

Ein wesentlicher Vorteil der hydraulischen Steuerung ist, daß die gesamte Steuerung in einem geschlossenen, kompakten Block untergebracht ist, der auch die mechanischen Komponenten umfaßt. Hierdurch wird eine erhöhte Reparaturfreundlichkeit erreicht. Auch ist eine zusätzliche Seilbruchsicherung problemlos nachrüstbar. Des weiteren wird erreicht, daß die Schaltvorgänge erst bei aufgeladenem Druckspeicher und ohne weitere Kontrolle eines Druckwächters erfolgen können. Die Zeit zwischen der Entriegelung des Lasthakens bzw. der Klemmung an das Tragseil und zwischen der frühestmöglichen Wiederverriegelung bzw. Lösung der Klemmung am Tragseil erfolgt über mindestens eine einstellbare Drossel, so daß eine automatische Einstellung der Schaltzeit realisiert wird. Die Erfindung erlaubt es daher, eine optimale hydraulische Steuerung für einen Seilkran-Automaten zu schaffen, der für das Absenken oder Anheben eines Lasthakens am Tragseil festgeklemmt werden muß, wobei während dieser Zeit die Verriegelung des Lasthakens geöffnet wird. Solange der Seilkran sich am Tragseil bewegt und sich dadurch die Seilrollen am Tragseil drehen, soll naturgemäß kein Festklemmen am Tragseil erfolgen. Erst wenn der Seilkran-Automat an der Stelle angelangt ist, an der die Be- oder Entladung erfolgt (Betriebsstellung), soll die eingebaute hydraulische Steuerung das Festklemmen am Tragseil und die Entriegelung des Lasthakens bewirken, um nach erfolgter Be- oder Entladung und nach Einfahren des Lasthakens diesen wieder zu verriegeln und die Klemmung am Tragseil aufzulösen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beansprucht.

Die Erfindung ist nachstehend anhand schematischer Hydraulik-Diagramme bzw. Querschnitte durch die mechanische Steuerungseinrichtung noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Flußdiagramm

- durch die Hydraulikleitungen und Anschlüsse mit der "Null"-Stellung eines Steuerhebels mit einem geöffneten Druckentspannungsventil und der Darstellung der Verzögerungsstrecke V 1;
- Fig. 2 das schematische Flußdiagramm nach Fig. 1 mit dem Schalthebel in Schaltstellung bzw. mit strichpunktiertem Linienzug in Betätigungsstellung über einen Steuerbolzen, wobei die Verzögerungsstrecke V2 dargestellt ist;
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung längs der Linie III-III nach Fig. 2 durch einen Teil der mechanischen Schaltmechanismen mit einer Stellung des Schalthebels, in der dieser von einer Schaltkulissee gesteuert wird, wobei dies einer Phase des noch nicht eingefahrenen Lasthakens entspricht;
- Fig. 4 eine vergleichbare Stellung nach Fig. 1, wobei der Steuerhebel sich in Fahrt- bzw. Ruhestellung oder "Null"-Stellung befindet;
- Fig. 5 eine leicht geänderte Darstellung des Beispiels nach Fig. 1 mit der hydraulischen Steuerung während der Fahrt eines Seilkranes und vor Erreichen des Betriebsdruckes.

Die hydraulische Steuerung 1 dient dazu, einen Seilkran-Automaten zum Absenken oder Anheben eines Lasthakens, der in den Zeichnungen nicht dargestellt ist, am Tragseil festzuklemmen und die Verriegelung des Lasthakens während dieser Zeit zu öffnen.

Solange sich der Seilkran am Drahtseil entlang bewegt und sich dadurch die Seilrollen am Tragseil drehen, soll naturgemäß ein Festklemmen am Tragseil verhindert werden bzw. nur im Notfall, z.B. über eine Seilbruchsicherung, erfolgen. Erst wenn der Seilkran-Automat an der Stelle angelangt ist, an der die Be- oder Entladung erfolgt, also die Betriebsstellung, soll die eingebaute hydraulische Steuerung das Festklemmen am Tragseil und die Entriegelung des Lasthakens bewirken, um nach erfolgter Be- oder Entladung und nach Einfahren des Lasthakens diesen wieder zu verriegeln und die Klemmung am Tragseil wieder aufzulösen. Während der Fahrt fördert eine Ölpumpe 2 aus dem Tank 3 stetig das Hydraulikfluid, das im Beispiel ein Drucköl ist, in den kompakt ausgelegten Steuerblock. Der Steuerblock umfaßt im Beispiel nach Fig. 2 im wesentlichen sämtliche Leitungen, Zeitzyylinder und Ventile sowie die mechanischen Steuermechanismen, um die volle Funktion des Seilkran-Automaten zu gewährleisten.

Im Beispiel nach Fig. 1 gelangt das Drucköl aus der Pumpe 2 über ein Hochdruckfilter 4 und ein Rückschlagventil 5 in einen Druckspeicher. Das

in den Druckspeicher 6 geförderte Drucköl hat vor allem die Funktion, bei Erreichen der Betriebsstellung die Arbeitszylinder 22 bis 24 mit entsprechendem Drucköl zu beaufschlagen. Der Druckspeicher 6 steht mit einem Druckventil 7 in Verbindung. Dieses Druckventil 7 ist als Rückschlagventil ausgebildet und weist eine Ventilkugel 8 auf, die in der Stellung nach Fig. 1 gegen den Ventilsitz 29 anliegt, so daß das Ventil geschlossen ist.

Bei Erreichen eines eingestellten Speicherdruckes im Druckspeicher 6 fließt das Drucköl über ein Druckbegrenzerventil 8 einerseits in einen Zeitzyylinder 10 und andererseits über ein durchflußmäßig regelbares Drosselventil 14, wobei letzteres mit dem Tank 3 in Rückflußverbindung steht.

Das in den Zeitzyylinder 10 gepumpte Drucköl schiebt dabei dessen Kolben 9 nach rechts und bewegt damit die Kolbenstange 11 und daran angelenkte Schaltkulissee 16 gegen die Kraft einer Feder 12 nach rechts. In Fig. 1 ist dabei gerade die "Null"-Stellung des Kolbens 9 bzw. eines über die Schaltkulissee 16 steuerbaren Schalthebels bzw. Schaltfingers 15 dargestellt.

Bei Beaufschlagung des Kolbens 9 mit Drucköl wird der Kolben 9 nach rechts in eine bestimmte Endposition bewegt, die nicht dargestellt ist. In dieser Endposition gibt der Kolben einen Überlauf 13 frei, so daß das weiterhin in den Zeitzyylinder 10 geförderte Drucköl in den Tank 3 zurückfließen kann. In der rechten Endstellung des Kolbens 9 gelangt der Schalthebel 15 mit seinem unteren Ende 50 in Eingriff mit der Vorderkante 17 der Schaltkulissee, wobei das Einrücken aus einer Nut 47 (Fig. 3) auf die Vorderkante 17 durch die Kraft einer Feder 46 bewirkt wird.

Bei Erreichen der Betriebsstellung des Seilkran-Automaten steht der Schalthebel 15 in der in Fig. 1 gezeigten "Null"-Stellung, wobei jedoch die Vorderkante 17 der Schaltkulissee 16 an seinem unteren Ende 50 angreift. Der Kolben 9 ist in seiner rechten Endstellung. Bei Erreichen dieser Betriebsstellung stoppt nunmehr die Druckölaufuhr in dem Zeitzyylinder 10, so daß die Feder 12 den Kolben 9 allmählich nach links verschiebt und dadurch das Drucköl aus dem Zeitzyylinder 10 über das Drosselventil 14 in den Tank 3 zurückbefördert wird.

Um bei Erreichen der Betriebsstellung des Seilkran-Automaten aus Sicherheitsgründen eine erste Verzögerungszeit vorzusehen, ist eine Verzögerungsstrecke V1 zwischen der Ventilkugel 28 und den diese betätigenden Ventilstößel 30 konstruktiv vorgesehen.

In der in Fig. 1 gezeigten Stellung ist das Druckentspannungsventil 20 zur Rückführung des Drucköls aus den Arbeitszylindern 22 bis 24 in den Tank 3 in dieser Stellung geöffnet, bzw. nach Entlastung der Arbeitszylinder wiederum geschlossen.

Wird nun der Steuerhebel 15 aus seiner "Null"-Stellung nach Fig. 1 mit Eingriff an der Vorderkante 17 der Schaltkulissee 16 in die "Schaltstellung" nach Fig. 2 bewegt, so ist zunächst die Verzögerungsstrecke V1 zurückzulegen. Der hierfür maßgebende Ventilstößel 30 steht über den Steuerkolben 18, durch den der Schalthebel 15 zum Beispiel hindurchgeführt werden kann, so daß dadurch eine kraftschlüssige Betätigung beider Elemente möglich ist, mit diesem in Verbindung. Der Steuerkolben 18 ist zudem durch eine Feder 19 in Richtung nach rechts vorgespannt. Hierdurch wirkt diese Federkraft 19 gegen eine durch die Schaltkulissee 16 auf den Steuerhebel 15 einwirkenden und nach links gerichteten Kraft.

Beim Übergang von der Fahrt- oder Ruhstellung nach Fig. 1 wird der Steuerhebel 15 aus seiner "Null"-Stellung in die in Fig. 2 mit ausgezogener Linie dargestellte Stellung des Schalthebels 15 durch die Schaltkulissee bewegt. Der Schalthebel 15 führt sozusagen um seine Achse 48 eine Bewegung im Uhrzeigersinn durch. Vor einer Öffnung des Ventils 7 ist auf alle Fälle sichergestellt, daß das Druckentspannungsventil 20 geschlossen ist. Am geeignetsten geschieht dies bereits bei einer minimalen Bewegung aus der "Null"-Stellung heraus, so daß nahezu die gesamte Verzögerungsstrecke bzw. die unter Berücksichtigung der Federkennlinie 19 daraus resultierende erste Verzögerungszeit sicherheitstechnisch zur Verfügung steht. Diese erste Verzögerungszeit kann je nach Auslegung der einzelnen Komponenten zwischen ca. 2 bis 30 Sekunden betragen.

Die erste Verzögerungszeit kann daher als Zeitspanne definiert werden, die der Steuerhebel 15 benötigt, um von seiner "Null"-Stellung bis zur "Schaltstellung" zu gelangen. Diese erste Verzögerungszeit dient sicherheitstechnisch vor allen Dingen dazu, nach Erreichen der Betriebsstellung des Seilkran-Automaten eine Beruhigung des Tragseiles zu erreichen. Erst bei geöffnetem Druckventil 7 wird nach Ablauf der ersten Verzögerungszeit zum Beispiel der Arbeitskolben 22 des Einschwenkzylinders mit Drucköl beaufschlagt, wobei der Klembackenzylinder selbst erst nach Erreichen eines Überlaufs 26 betätigt wird.

In der in Fig. 2 gezeigten Betriebs- oder Arbeitsstellung strömt daher Drucköl aus dem Druckspeicher 6 über das Ventil 7 zu den Arbeitszylindern 22 bis 24 und bewirkt dort das Festklemmen des Seilkran-Automaten am Tragseil und die Entriegelung des Lasthakens. Zugleich gelangt dieses Drucköl zum zweiten Ventil 20, das jedoch noch gesperrt ist, da es nur die Funktion der Druckentspannung der Arbeitszylinder beim Wiedereinfahren des Lasthakens hat.

Die Zeit, die zwischen dem Erreichen der Betriebsstellung des Seilkran-Automaten und dem

Auslösen der Festklemmung verstreichen soll, kann daher mittels des verstellbaren Drosselventils 14 reguliert werden.

Sobald nach erfolgter Be- oder Entladung der nicht dargestellte Lasthaken wieder in den Seilkran-Automaten einfährt, löst der Lasthaken über ein Schaltgestänge 41 und über eine Schräge 43 (Fig. 3, Fig. 4) den Steuerbolzen 40 bzw. Auslöser aus. Das heißt, durch die Verschiebung des Schaltgestänges 41 gegen eine Feder 42 nach oben (Fig. 3) gelangt die Schräge 43 in Gleiteingriff mit einer Schräge 44 am Steuerkolben 40 und schiebt diesen gegen eine Feder 45 nach rechts. Der nach Fig. 3 an der Vorderkante 17 der Schaltkulissee 16 geführte Schalthebel 15 wird über die Ringfläche 52 des Steuerbolzens 40 nach rechts in eine gewisse Schräglage entgegen der Federkraft 46 gedrückt. Die Führungsöffnung 49 innerhalb des Steuerkolbens ist dabei so gehalten, daß die geringfügige Schräglage aus der Senkrechten zur Achse 48 noch ohne ein Verklemmen des Steuerhebels 15 in der Schaltkulissee oder dem Steuerkolben 18 realisierbar ist.

Durch dieses Verschieben des Steuerbolzens 40, der in einer Führung 51 zum Beispiel des Gehäuses gleitend bewegbar ist, wird das untere Ende 50 des Steuerhebels 15 außer Eingriff mit der Vorderkante 17 der Schaltkulissee 16 gebracht und in eine Nut 47 der Schaltkulissee eingerückt. Bei Erreichen dieser Stellung nach Fig. 4 bzw. der strichpunktieren Stellung nach Fig. 2, bewirkt die Federkraft 19 eine Verschiebung des Steuerkolbens nach rechts, so daß zunächst das Ventil 7 geschlossen wird und das Druckentlastungsventil 20 allmählich geöffnet wird, so daß die Arbeitskolben 22 bis 24 druckentlastbar sind.

Das Drucköl kann in dieser Stellung aus den Arbeitszylindern über das geöffnete Ventil 20 und einer Rücklaufleitung 31 in den Tank 3 zurückfließen. Die Klemmung des Seilkran-Automaten am Tragseil wird damit aufgehoben und der Lasthaken wieder verriegelt.

Der Seilkran-Automat ist damit wieder fahrbereit. Während der Weiterfahrt wird über die Ölpumpe 2 zunächst der zum Teil entleerte Druckspeicher 6 wieder gefüllt und anschließend auch der Zeitschaltzylinder 10, so daß der Schalthebel 15 wieder in eine Bereitschaftsstellung gelangt, in der seine "Null"-Stellung nach Fig. 1 mit Anlage an der Vorderkante 17 der Schaltkulissee 16 erreicht ist.

Um sicherheitstechnisch beim Erreichen der Betriebsstellung des Seilkran-Automaten schwingungsartige Ein- und Ausfahrbewegungen des Lasthakens bzw. Lastpendelzylinders in den Griff zu bekommen, ist eine zweite Verzögerungszeit bzw. eine zweite Verzögerungsstrecke V2 konstruktiv vorgesehen. Diese Verzögerungsstrecke ist unter Sicherheitsaspekten deshalb erforderlich, da

zum Beispiel in der Startphase des Absenkens einer Last der Lasthaken über das Schaltgestänge 41 eine Schaltbewegung, wie in Fig. 4 dargestellt, verursachen könnte. Dies würde zum Sperren des Ventils 7 und zum Öffnen des Ventils 20 und damit dem Lösen des Klemmbackenzylinders 23 führen, was katastrophale Folgen haben könnte. Um dies zu vermeiden, ist das Rückführen des Schalthebels 15 (Fig. 2) aus der durchgezogenen Stellung in die strichpunktierte Stellung in Richtung des Uhrzeigersinns zeitgekoppelt über das Drosselventil 14 so ausgelegt, daß der Schalthebel 15 die strichpunktierte Stellung, in der die Beaufschlagung der Arbeitszylinder 22 bis 24 gestoppt wird, erst nach einer zweiten Verzögerungszeit bzw. einer entsprechenden Zeitverzögerungsstrecke V2 erreicht. Erst dann ist ein Ausrücken aus der Stellung nach Fig. 3 in die Stellung nach Fig. 4 möglich.

In der Darstellung nach Fig. 5 haben die gleichen Bezugszeichen dieselbe Bedeutung wie in den vorausgehenden Beispielen, wobei auch die Gesamtfunktion entsprechend ausgelegt ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Seilkran-Automaten, bei dem bei Erreichen der Betriebsstellung erst nach einer Verzögerungszeit die arbeitsmäßige Beaufschlagung der Arbeitszylinder (22,23,24) für eine Klemmvorrichtung mit Druckfluid freigegeben wird und anschließend durch Einfahren des Lasthakens der Rücklauf des Druckfluids aus den beaufschlagten Arbeitszylindern (22,23,24) in den Druckfluidtank (3) durchgeführt wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Freigabe des Rücklaufs des Druckfluids aus den beaufschlagten Arbeitszylindern (22,23,24) mit einer ersten Zeitverzögerung (V1) nach Sperrung der Beaufschlagung der Arbeitszylinder (22,23,24) durchgeführt wird und daß die Auslösung für die Freigabe des Rücklaufs durch eine Last oder Schwingung des Lasthakens nach einer zweiten Verzögerungszeit (V2) vorgesehen wird.
2. Hydraulische Steuerung für einen Seilkran-Automaten, die in Betriebsstellung des Seilkran-Automaten nach einer einstellbaren ersten Verzögerungszeit (V1) die Arbeitszylinder (22,23,24) über ein Druckventil (7) mit Druckfluid aus einem Druckspeicher (6) beaufschlagt, mit einem Druckentspannungsventil (20) zur Rückführung des Druckfluids von den Arbeitszylindern (22,23,24) in einen Tank (3) und mit einem Schalthebel (15) zur Betätigung

mindestens des Druckventils (7), wobei der Schalthebel (15) mit einem Zeitschaltzylinder (10) in Wirkverbindung steht, dadurch **gekennzeichnet**,

daß das Druck- (7) und Druckentspannungsventil (20) als separate Einwegventile ausgebildet und über einen vorgespannten Schaltkolben (18) unter Berücksichtigung der ersten Verzögerungszeit (V1) in jeweils eine komplementäre Öffnungsstellung des einen und Schließstellung des anderen Ventils bewegbar sind,

daß eine mit dem Zeitschaltzylinder (10) gekoppelte Schaltkulis (16) zur Steuerung des Schalthebels (15) vorgesehen ist, wobei der Schalthebel (15) durch einen Steuerbolzen (40) außer Wirkverbindung mit der Schaltkulis (16) bringbar ist, und

daß zwischen einem vom Lastpendel betätigbaren Schaltgestänge (41,43) und dem Steuerbolzen (40) eine Wirkverbindung zur "Freischaltung" mindestens eines Arbeitszylinders (22,23,24) erst nach Ablauf einer einstellbaren zweiten Verzögerungszeit (V2) erfolgt.

3. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß durch ein Wiedereinfahren bzw. Schwingen des Lasthakens der Schalthebel (15) durch den Steuerbolzen (40) seitlich von der Schaltkulis (16) weggedrängt wird, so daß der Schalthebel (15) mittels des federvorgespannten Schaltkolbens (18) wieder in seine ursprüngliche Ausgangslage gelangt, wobei das Druckventil (7) schließt und das Druckentspannungsventil (20) öffnet, so daß das Druckfluid aus den Arbeitszylindern (22 bis 24) in den Tank (3) zurückfließen kann.
4. Hydraulische Steuerung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der in Richtung des Druckentspannungsventils (20) vorgespannte Schaltkolben (18) auf der Seite des Druckventils (7) so ausgebildet ist, daß das Druckfluid eine Feder (19) des Schaltkolbens (18) solange in Druckrichtung unterstützt, bis das Druckentspannungsventil (20) geöffnet wird.
5. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schalthebel (15) so gelagert ist, daß er um seine Achse (48) sowohl eine Schwenkbewegung um die Achse als auch eine radiale Auslenkung dazu durchführen kann.

6. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schalthebel (15) in seiner "Null"-Stellung trotz Vorspannung über eine Feder (46) bei einer Verschiebung der Schaltkulissee (16) gleitend in einer Ausnehmung (47) der Schaltkulissee (16) geführt ist. 5
7. Hydraulische Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei Erreichen der Betriebsstellung des Seilkran-Automaten der Zeitschaltzylinder (10) die Schaltkulissee (16) derart verschoben hat, daß der Schalthebel (15) aufgrund der Federkraft (46) gegen eine Mitnahmefläche (17) der Schaltkulissee kraftschlüssig anliegt. 10 15
8. Hydraulische Schaltung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die erste und zweite Verzögerungszeit über ein gemeinsames (14) bzw. zwei getrennte Drosselventile einstellbar sind. 20 25

### Claims

1. Method of controlling an automatic cable crane, in which, when the operating position has been reached, the pressurisation of the working cylinders (22, 23, 24) for a clamping device hydraulic fluid in accordance with the operation is released only after a delay time, and the return flow of the hydraulic fluid from the pressurised working cylinders (22, 23, 24) into the hydraulic fluid tank (3) is subsequently carried out by retracting the load hook, characterised in that the release of the return flow of the hydraulic fluid from the pressurised working cylinders (22, 23, 24) is carried out with a first time delay (V1) after the pressurisation of the working cylinders (22, 23, 24) has been blocked, and in that the tripping for the release of the return flow is provided by a load or swinging of the load hook after a second delay time (V2). 30 35 40 45
2. Hydraulic control for an automatic cable crane, which control pressurises the working cylinders (22, 23, 24) with hydraulic fluid from an accumulator (6) via a pressure valve (7) in the operating position of the automatic cable crane after an adjustable first delay time (V1), having a pressure relief valve (20) for returning the pressure fluid from the working cylinders (22, 23, 24) into a tank (3), and having a switch lever (15) for actuating at least the pressure 50 55
3. Hydraulic control according to Claim 2, characterised in that the switch lever (15) is forced away by the control bolt (40) to the side of the shifting gate (16) by retraction or swinging of the load hook, such that the switch lever (15) passes into its original starting position again by means of the springprestressed shift piston (18), the pressure valve (7) closing and the pressure relief valve (20) opening so that the hydraulic fluid can flow back into the tank (3) from the working cylinders (22 to 24).
4. Hydraulic control according to Claim 2 or 3, characterised in that the shift piston (18), which is prestressed in the direction of the pressure relief valve (20), is constructed on the side of the pressure valve (7) in such a way that the hydraulic fluid continues to support a spring (19) of the shift piston (18) in the direction of pressure until the pressure relief valve (20) is opened.
5. Hydraulic control according to one of Claims 2 to 4, characterised in that the switch lever (15) is mounted in such a way that, about its axis (48), it can carry out both a pivoting movement about the axis and a radial deflection relative thereto.
6. Hydraulic control according to one of Claims 2 to 5, characterised in that, despite prestress via a spring (46), the switch lever (15) in its "zero" position is guided in a sliding manner in a recess (47) of the shifting gate (16) during displacement of the shifting gate (16).

7. Hydraulic control according to one of Claims 2 to 6, characterised in that, when the automatic cable crane has reached the operating position, the time switch cylinder (10) has displaced the shifting gate (16) in such a way that the switch lever (15) rests nonpositively against a carrier surface (17) of the shifting gate as a result of the spring force (46). 5
8. Hydraulic circuit according to one of Claims 2 to 7, characterised in that the first and second delay times are adjustable via a common (14) or two separate throttle valves. 10

### Revendications 15

1. Procédé de commande d'un mécanisme automatique de blondin, dans lequel, lors de l'atteinte de la position de fonctionnement, après écoulement d'un temps de retard, l'alimentation en vue du travail des vérins (22, 23, 24) d'un dispositif de serrage est libérée avec un fluide sous pression, puis, par mise en place du crochet de chargement, le retour du fluide sous pression hors des vérins (22, 23, 24) alimentés s'effectue dans le réservoir à fluide sous pression (3), caractérisé en ce que la libération du retour du fluide sous pression hors des vérins (22, 23, 24) alimentés est effectuée avec un premier temps de retard (V1) après blocage de l'alimentation des vérins (22, 23, 24) et en ce que le déclenchement de la libération du retour, par une charge ou une oscillation du crochet de chargement, est prévue après écoulement d'un deuxième temps de retard (V2). 20 25 30 35
2. Commande hydraulique pour mécanisme automatique de blondin, qui, en position de fonctionnement du mécanisme, après écoulement d'un premier temps de retard réglable (V1), alimente les vérins (22, 23, 24), par l'intermédiaire d'une soupape de pression (7), en fluide sous pression venant d'un accumulateur à pression (6), avec une soupape de détente (20), pour refouler le fluide sous pression des vérins (22, 23, 24) dans un réservoir (3) et avec un levier de manoeuvre (15) pour l'actionnement d'au moins la soupape de pression (7), le levier de manoeuvre (15) étant relié fonctionnellement à un vérin de manoeuvre temporisé (10), caractérisée en ce que les soupapes de pression (7) et de détente (20) sont réalisées sous forme de soupapes à une voie séparées et sont déplaçables, par l'intermédiaire d'un piston de manoeuvre (18) précontraint, en tenant compte du premier temps de retard (V1), respectivement dans une position 40 45 50 55

d'ouverture complémentaire de l'une et une position de fermeture complémentaire de l'autre soupape, en ce qu'est prévue une coulisse de manoeuvre (16), couplée au vérin de manoeuvre temporisé (10), en vue d'assurer la commande du levier de manoeuvre (15), le levier de manoeuvre (15) pouvant être amené, par une tige de commande (40), hors de liaison fonctionnelle avec la coulisse de manoeuvre (16), et en ce qu'entre une tringlerie de manoeuvre (41, 43) actionnable par le pendule de charge et la tige de manoeuvre (40) s'effectue seulement après écoulement d'un deuxième temps de retard réglable (V2) une liaison fonctionnelle, pour la "manoeuvre de libération" d'au moins un vérin de travail (22, 23, 24). 24).

3. Commande hydraulique selon la revendication 2, caractérisée en ce que, par une remise en place, ou oscillation du crochet de chargement, le levier de manoeuvre (15) est écarté par la tige de commande (40) latéralement de la coulisse de manoeuvre (16), de sorte que le levier de manoeuvre (15) revient à sa position initiale, au moyen du piston de manoeuvre (18) précontraint par un ressort, la soupape de pression (7) se fermant et la soupape de détente (20) s'ouvrant, de sorte que le fluide sous pression peut revenir des vérins (22 à 24), dans le réservoir (3).
4. Commande hydraulique selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le piston de manoeuvre (18), précontraint en direction de la soupape de détente (20), est réalisé, du côté de la soupape de pression (7), de telle façon que le fluide sous pression assiste un ressort (19) du piston de manoeuvre (18), en direction de la pression, jusqu'à ce que la soupape de détente (20) soit ouverte.
5. Commande hydraulique selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que le levier de manoeuvre (15) est monté de façon qu'il peut effectuer tant un mouvement de pivotement autour de son axe (48) qu'également un mouvement d'articulation radial par rapport à celui-ci.
6. Commande hydraulique selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que le levier de manoeuvre (15) est amené, dans sa position "zéro", malgré la précontrainte d'un ressort (46), lors d'un déplacement de la coulisse de manoeuvre (16), en coulissant dans un évidement (47) de la coulisse de manoeuvre (16)



7. Commande hydraulique selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que lors de l'atteinte de la position de fonctionnement du mécanisme automatique du blondin, le vérin de manoeuvre temporisé (10) a déplacé la coulisse de manoeuvre (16) de telle façon que le levier de manoeuvre (15) appuie, avec transmission d'effort, du fait de la force élastique (46), contre une surface d'entraînement (17) de la coulisse de manoeuvre.

5

10

8. Commande hydraulique selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que le premier et le deuxième temps de retard sont réglables par, respectivement, l'intermédiaire d'une soupape d'étranglement commune (14) et de deux soupapes d'étranglement séparées.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

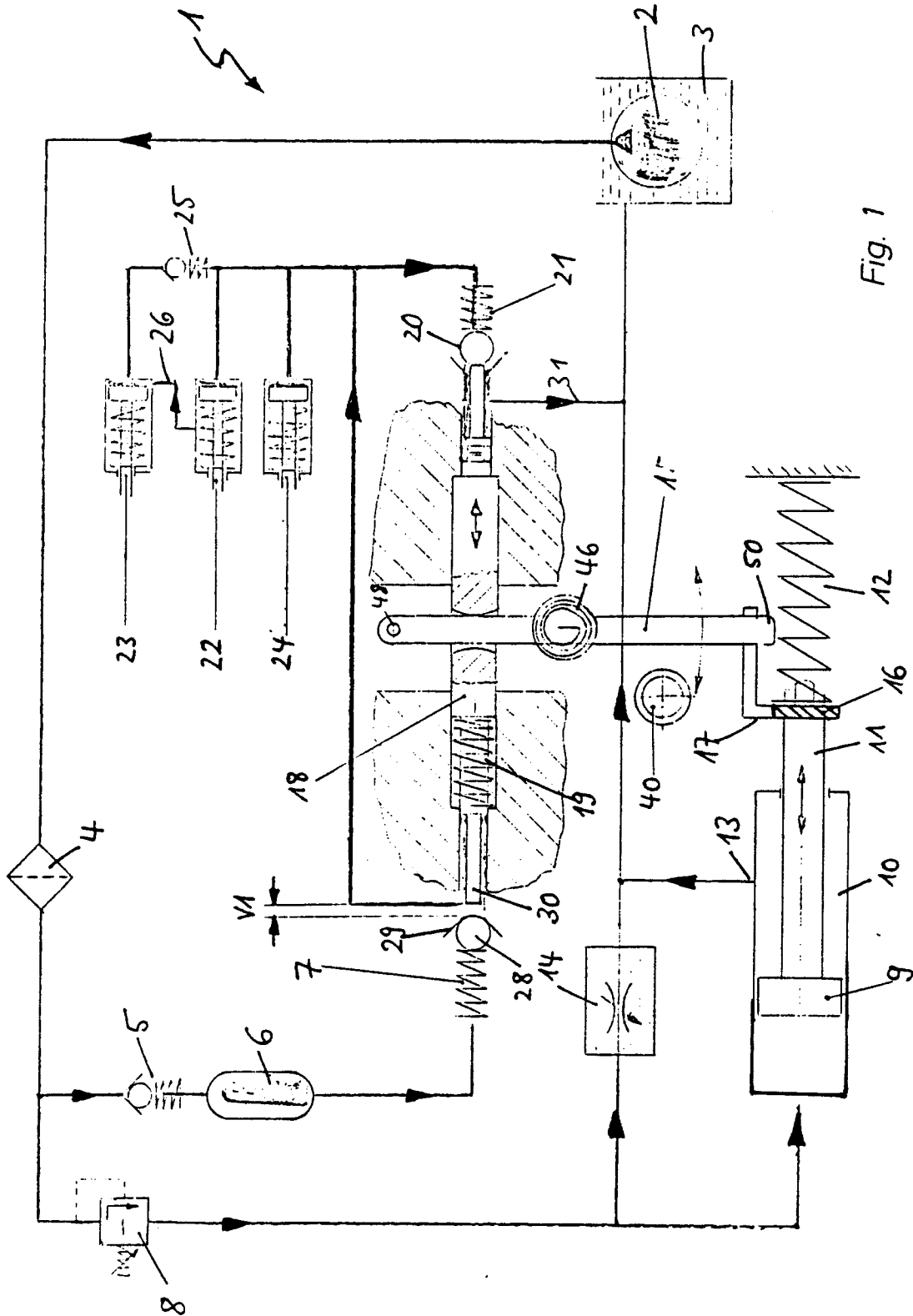


Fig. 1

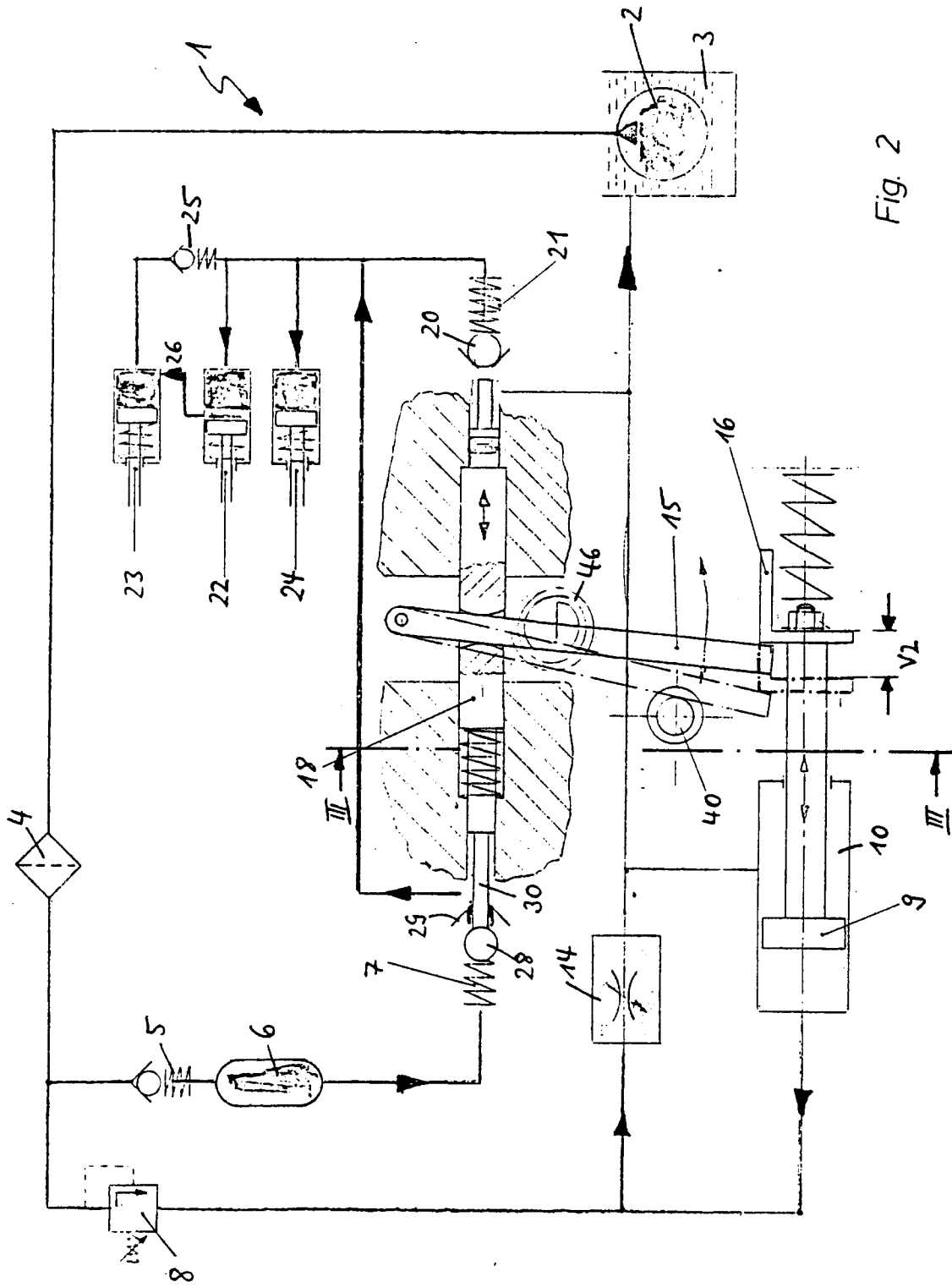


Fig. 2

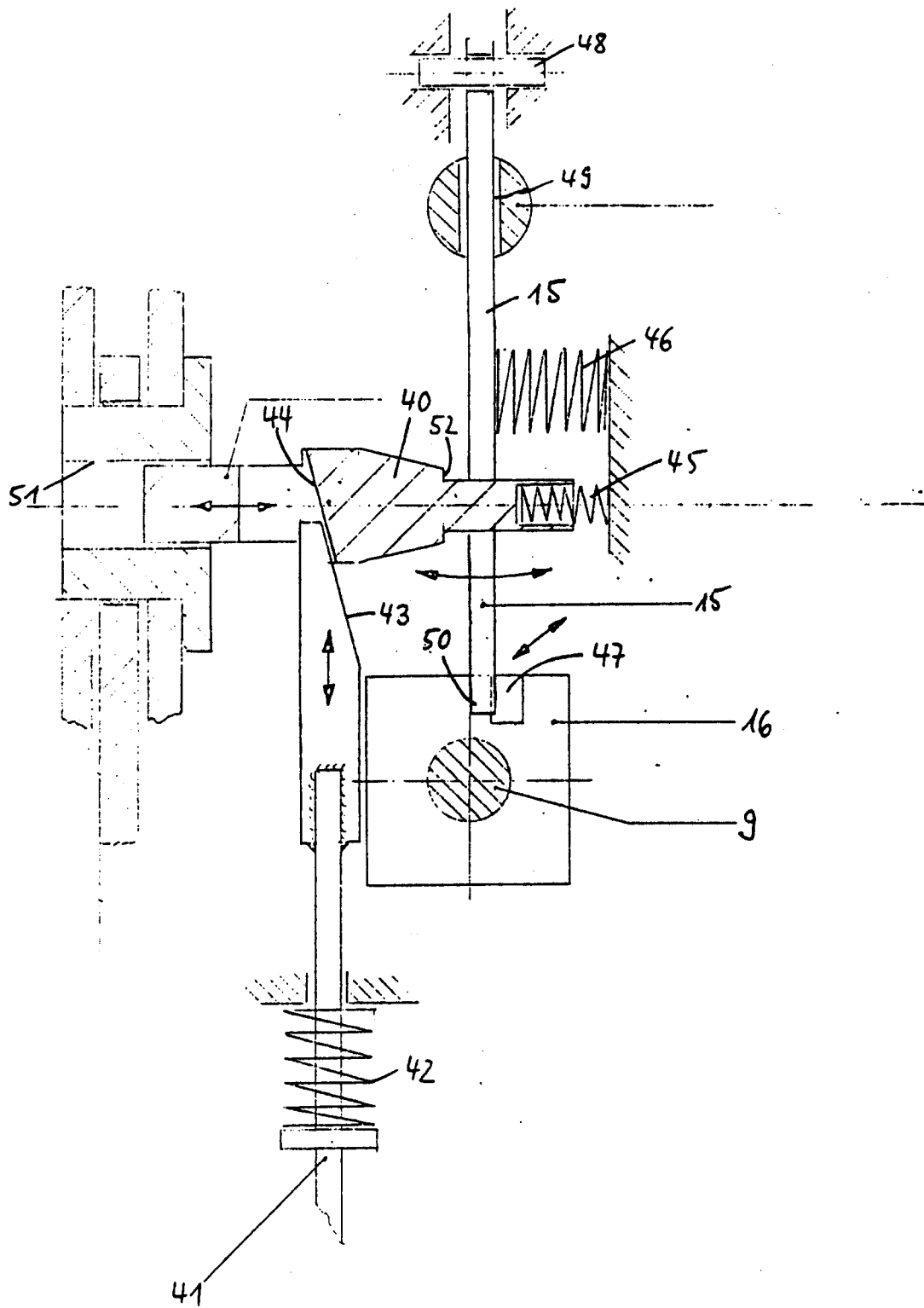


Fig. 3

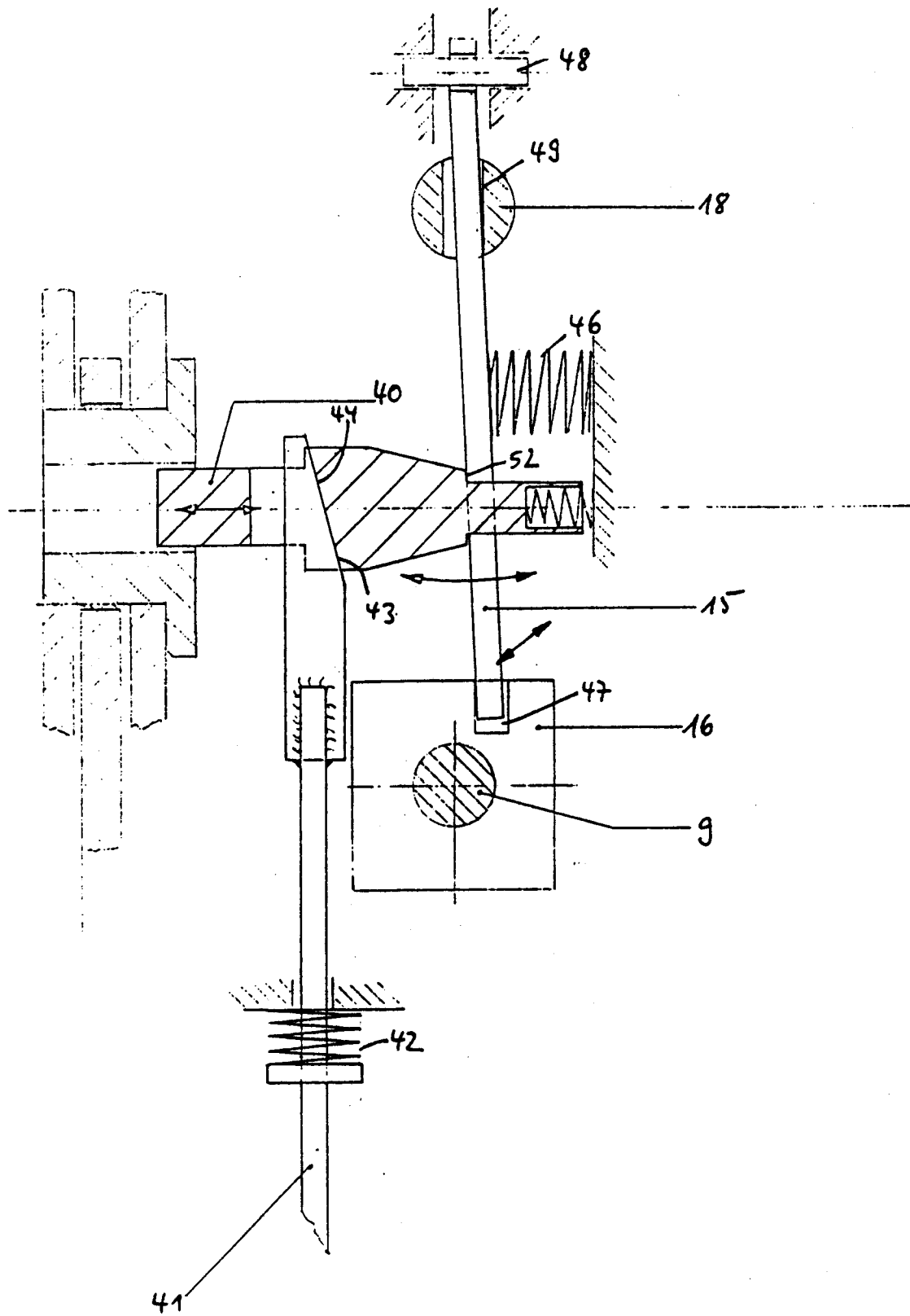


Fig. 4

