

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

ISSN 0433-6461

(11)

208 044

Int.Cl.³

3(51)

B 66 C 23/02

B 66 C 13/08

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

21) WP B 66 C/ 2395 975

(22) 05.05.82

(45) 21.03.84

71) siehe (72)

72) BLAU, MANFRED, DIPL.-ING., GOEFFERT, MANFRED, DD;

73) siehe (72)

74) MANFRED GOEFFERT VEB RATIONALISIERUNGS/MITTELBAU GRIMMENTHAL 6101 GRIMMENTHAL
KREIS MEININGEN

54) HUBVORRICHTUNG, INSBESONDERE FUER SCHWENKKRAN

57) Die Erfindung betrifft die erschwernisfreie Handhabung von Lasten unterschiedlicher Abmessungen und Gewichte. Ziel ist, die vorhandenen Vorrichtungen zu vereinfachen und der menschlichen Arbeitskraft optimal anzupassen. Aufgabe ist, die Lasthebevorrichtung bei beliebiger Lastaufnahme im Gleichgewicht zu halten und die Hubbewegung der Last feinfühlig von Hand direkt über ein Steuerventil zu steuern. Die Lösung besteht darin, daß die Last beim Transport an einem nichttragenden Bediengriff geführt wird und daß beim Heben der Last die von der Arbeitskraft am Bediengriff aufgebrachte manuelle Kraft auf hydraulischem Wege in eine proportionale zu dieser Kraft verstärkte maschinelle Hubkraft umgeformt wird. Die Steuerung erfolgt über ein Steuerventil, das durch einen nichttragenden, auf dem hubausführenden Teil verschiebbaren Bediengriff über ein Gestänge direkt betätigt wird. Die Erfindung ist geeignet für den sicheren Transport unterschiedlicher Lasten. Fig. 2

=1- 239597 5

Titel der Erfindung:

Hubvorrichtung, insbesondere für Schwenkkrane

Anwendungsgebiet der Erfindung:

- 5 Die Erfindung betrifft eine Hubvorrichtung, insbesondere für Schwenkkrane zum hydraulischen Heben und zur erschwerungs-
freien Handhabung speziell kleiner und schwerer Lasten, wobei das spezifische Lastaufnahmemittel auswechselbar ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

- 10 Zum Heben, Senken, Halten und zum Transportieren von Gegenständen über Entfernungen sind einfache Elektrohebezeuge bekannt, die an drehbaren Auslegern oder fest angebrachten Laufschielen mit Hilfe einer Laufkatze, deren Rollwagen von

- den Schienen geführt werden, angebracht sind. Eine solche Einrichtung ist aus der DD-PS Nr. 136 491 bekannt, bei der das Wesen der Erfindung darin besteht, daß die Bedienungsperson den Arbeitsrhythmus und Bewegungsablauf einer an sich in der "Schwebe" befindlichen Last selbst bestimmen kann, indem die im Gleichgewicht befindliche Last durch das Anlaufdrehmoment eines Elektromotors realisiert wird, der mit einer auf die Last abgestimmten Spannung gespeist wird. Das Umschalten der Spannung vom unbelasteten Zustand zum belasteten Zustand des Lastaufnahmemittels erfolgt dabei automatisch über einen Endschalter in einem Handgriff, der als tragendes Verbindungselement zwischen einem Stahlseil als Lasttragemittel und einem Lastaufnahmemittel angeordnet ist.
- 15 Elektrohebezeuge haben jedoch allgemein den Nachteil, daß elektrische Schalter bedient werden müssen und die Last an Ketten oder Seilen pendelt. Das Pendeln der Last stellt eine Gefahrenquelle dar. Deshalb muß die Last zusätzlich mit einer Hand geführt werden. Die Gefahr eines Unfalls ist dadurch nicht ausgeschaltet. Außerdem erfolgt die Hubgeschwindigkeit nicht stufenlos und ist zudem auch noch relativ langsam. Für Montagearbeiten besitzen deshalb diese Elektrohebezeuge eine unvorteilhafte Handhabung. Hinzu kommt, daß die Hebezeugteile relativ schwer sind und beim horizontalen Transport zusätzlich zur aufgenommenen Last mitbewegt werden müssen. Die Steuerkabel für den Elektromotor müssen neben der Kette oder dem Stahlseil zusätzlich geführt werden.
- 20
25

Im speziellen Fall der Erfindung nach der DD-PS Nr. 136 491 wird zusätzlich zum Motor ein Stelltransformator, der für jede Last gesondert eingestellt werden muß und ein weiterer Transformator für die Bewegung des Hebezeuges bei fehlender Last, benötigt. Bei elektrischen Spannungsschwankungen treten zusätzliche Schwierigkeiten bei der Handhabung auf.

30

Um Lasten im Gleichgewicht zu halten und damit einen leichteren Transport zu ermöglichen, sind weiterhin Lasthebevorrichtungen bekannt, die mit Parallelogrammgestängen und pneumatischen oder hydraulischen Lastausgleichssteuerungen ausgebildet sind. Die Parallelogrammgestänge sind dabei mit einem Ausgleichsgewicht versehen, das an einer Verlängerung eines der Gestängearme zum Ausgleich des Gewichtes derselben befestigt ist. Diese Lasthebevorrichtungen sind außerdem mit Arbeitszylindern ausgestattet, die einerseits am Parallelogrammgestänge und andererseits an der Aufhängevorrichtung angreifen.

Eine solche Vorrichtung ist aus der DE-AS Nr. 1 959 456 bekannt, bei der durch ein Parallelogrammgestänge mit entsprechender Aufhängevorrichtung zwar sich die Last im Gleichgewicht befindet, bei der aber die Abknickung des Werkstücktragarmes eine Schwerpunktverlagerung bewirkt, dessen Drehmoment dadurch kompensiert wird, daß zusätzlich durch eine vom Ausgleichsgewicht und von der hydraulischen Lasthebevorrichtung unabhängige Federvorrichtung eine, auf einen der Gestängearme des Parallelogrammgestänges nach Richtung und Größe gewählte Kraft ausgeübt wird. Dadurch wird eine Auswanderungsbewegung des lasttragenden Armes vermieden, weil diese oft störend und unerwünscht ist. Nachteilig an dieser Vorrichtung ist jedoch, daß keine Sicherung gegen zu schnelles Anheben des Lastauslegers unter fehlender oder zu geringer Last bzw. bei plötzlichem Lastverlust vorhanden ist, bzw. ein zu schnelles Absinken bei zu großen Lasten.

Auch in der DE-AS Nr. 2 160 177, bei der eine kombinierte pneumatisch-hydraulische Schaltung zum Transport von Lasten verwendet wird, muß neben der Druckluft noch ein zusätzlicher Oldruck bereitgestellt werden. Der dazu erforderliche steuerungstechnische Teil ist in seinem Aufbau kompliziert, wobei die Steuerung ebenfalls auf eine bestimmte Last eingestellt werden muß.

Dieser komplizierte Aufbau ist deshalb erforderlich, damit die Vorrichtung nach der DE-AS Nr. 2 160 177 in der Lage ist, die Ölmenge, die in den Arbeitszylinder hineinfließt bzw. abfließt, d.h. die Steuerung der Hubgeschwindigkeit, dosieren zu können.

Diesen Nachteil hat man in der DE-AS Nr. 2 241 173 versucht durch eine Lastausgleichssteuerung zu beheben, bei der ein Druckzylinder einen komplementären, mit einem anderen Druckmittel, z.B. Öl, gefüllten Zylinderraum aufweist, dessen Abfluß bei plötzlichem Lastverlust während eines Lastausgleichszustandes mittels des in einer Abflußleitung geschalteten Sicherheitsventils verhindert wird. Das Sicherheitsventil ist dabei mit einer die Drosselwirkung in Abhängigkeit von einer erhöhten Durchflußgeschwindigkeit verstärkenden Vorrichtung versehen, die aber beim Anheben der Last den Zufluß des anderen Druckmittels ungehindert zuläßt. Bei dieser pneumatischen Schaltung mit hydraulischer Dämpfung ergeben sich jedoch folgende Nachteile: Die Lastausgleichssteuerung ist in ihrem Aufbau aufwendig. Es wird ein doppelt wirkender Zylinder und ein relativ kompliziertes Ventil zum Konstanthalten des pneumatischen Druckes, einschließlich der Druckluft als Energie, benötigt. Es muß ein Sicherheits-Drosselventil für die Beherrschung der Bewegung der Last in vertikaler Richtung bei fehlender oder zu geringer Last vorhanden sein. Eine Umstellung von Last auf Hub ohne Belastung ist erforderlich. Bei jeder vom eingestellten Druck abweichenden Last muß dieser Druck am Druckminderventil neu eingestellt werden.

Das allgemeine Prinzip, neben einem Griff zur Lastführung in der horizontalen Ebene zusätzlich einen Schalter oder ein Wegeventil zur Einleitung der Hubbewegung der Last anzuordnen, ist auch in der DE-OS 1 506 950, dem SU-P 183 344 und in der DE-OS 2 747 291 dargestellt.

- Dabei ist in der DE-OS 2 747 291 unter anderem bei einem manuell geschaltetem, motorbetätigtem Hubgetriebe an dem freien Ende eines Teleskoprohres ein Manipuliergriff mit integrierten Schalter für einen Hubmotor vorgesehen. Der
- 5 Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß nur mit konstanten Geschwindigkeiten gehoben und gesenkt werden kann und die feinfühligke Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse nicht gegeben ist. Außerdem wird durch das Teleskop die Hublänge sehr eingeschränkt.
- 10 Bei der SU-PS 183 344 muß der Hub ebenfalls über zusätzliche Schalter ausgelöst werden, wobei entsprechend der Vielzahl der Freiheitsgrade des Hebezeuges eine komplizierte Leitungsführung erforderlich ist und die Handhabung des benötigten Schalters ungünstig ist. Außerdem ist die Erfindung
- 15 durch eine aufwendige Seilzugführung und eine spezielle Fallsicherung gekennzeichnet.

- Auch in der DE-OS 1 506 950 ist ein Wegeventil zum Steuern eines Arbeitszylinders erforderlich, wobei die Hubbewegung des Arbeitszylinders über einen Hebel in die Hebevorrichtung eingeleitet wird. Die Arbeitsweise der Steuerung läßt
- 20 die Patentschrift offen.

- Bei diesen drei Lösungen ist es nicht möglich, mit einem Bediengriff die Last feinfühlig in der horizontalen oder vertikalen Ebene zu führen. Dazu muß jedesmal für die Hub-
- 25 bewegung ein zusätzlich angeordneter Schalter oder ein Wegeventil betätigt werden.

Ziel der Erfindung:

- Ziel der Erfindung ist es, die Handhabung von Lasten so zu verbessern, daß innerhalb eines bestimmten Arbeitsbereiches, der einem Hohlzylinder entspricht, beliebig angeordnete
- 30 Lasten mit unterschiedlichem Gewicht mit nur einem Bedien-

griff ohne zusätzliche Schaltelemente transportiert werden können, wobei die freie Hand für andere erforderliche Vorrichtungen zur Verfügung steht. Es ist weiterhin Ziel der Erfindung, daß sich der Auslegerarm an der Säule über 5 360° dreht und der Schwerpunkt der Last auch außerhalb der Hubvorrichtungssachse liegen kann.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum hydraulischen Heben von Lasten zu schaffen, wobei 10 die Lasthebevorrichtung bei beliebiger Lastaufnahme oder bei fehlender Last im Gleichgewicht bleibt und feinfühlig von Hand direkt gesteuert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil der Punkte 1 bis 4.

15 Die Lösung gewährleistet, daß die Last beim Transport an dem nichttragenden Bediengriff geführt wird und daß beim Heben der Last die von der Arbeitskraft auf den Bediengriff aufgebrachte manuelle Kraft auf hydraulischem Wege in eine proportional zur manuellen Kraft verstärkte maschinelle Hub- 20 kraft umgeformt wird. Gleichzeitig wird erreicht, daß zur Steuerung der Hubgeschwindigkeit beim Heben der Last über den Bediengriff eine von dem Steuerventil erzeugte, der Last und der Hubgeschwindigkeit proportionale, der manuellen Kraft entgegenwirkende Kraft und daß beim Senken der 25 Last über den Bediengriff eine Gegenkraft zur manuellen Kraft, die der Senkgeschwindigkeit einer bestimmten Last proportional ist, erzeugt wird.

Der durch die Erfindung erzielte technische Fortschritt besteht in einer einfachen und zweckmäßigen Lösung, wobei 30 die Betriebssicherheit in allen Phasen des Bewegungsvorganges gegeben ist. Der gesamte Handhabungsvorgang ist

schnell und sicher nur mit einer Hand durchführbar, wobei die eingeleitete Bewegungsrichtung auf den Bediengriff immer gleich der Bewegungsrichtung der Last ist.

Für den Transport unterschiedlicher Lasten ist die Verstellung des Druckes nicht erforderlich, ein hydraulischer Stoßdämpfer wird nicht benötigt. Durch die parabelförmige Abschrägung am Zapfen der Ventilmadeln im Steuerventil wird eine stufenlose Geschwindigkeitssteuerung mit dem Bediengriff beim Heben und Senken der Last ermöglicht.

10 Durch die Öldämpfung des Schiebers im Ventilraum des Steuerventils und den Federdruck der Feder an der Ventilmadel des Drosselventils für den Ölrücklauf aus dem Arbeitszylinder wird eine sehr feinfühlige, der menschlichen Arbeitskraft angepaßte Steuerung am Bediengriff erreicht.

15 Ausführungsbeispiel:

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Schwenkkranes mit der Hubvorrichtung
- 20 Fig. 2 einen Schnitt durch die Hubsäule mit Steuerventil und Bediengriff
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Ventilmadeln des Steuerventiles
- Fig. 4 eine schematische Darstellung der hydraulischen
- 25 Schaltung

In Fig. 1 ist die Vorrichtung als Übersichtszeichnung dargestellt. An einer Säule 1, die auf einem Fundament verankert ist, befindet sich ein hydraulisches Antriebsaggregat 2. Am oberen Ende der Säule 1 ist ein Ausleger 3 mit einem über 360° drehbaren Drehgelenk 4 angebracht. Über ein um 135° schwenkbares Knickgelenk 5 ist ein zweiter Ausleger 6 mit dem Ausleger 4 verbunden. Der Ausleger 6 besitzt an seinem gegenüberliegenden Ende vom Knickgelenk 5 eine

Wälzführung 7 zur vertikalen Führung einer Hubsäule 8 mit einem Steuerventil 9, einem Lagergehäuse 10 für einen Lastzapfen 11 und einen Bediengriff 12. Eine an einem Tauchkolben 13 eines horizontal angeordneten Arbeitszylinders 14 befestigte Umlenkrolle 15 überträgt die Hubkraft des Arbeitszylinders 14, der am Ausleger 6 starr befestigt ist, auf eine Lastkette 16. Die Lastkette 16, welche mit dem einen Ende am Ausleger 6 und mit dem anderen Ende am unteren Teil der Hubsäule 8 befestigt ist, läuft zur Änderung der horizontalen in die vertikale Bewegungsrichtung über eine Umlenkrolle 17, die über einen Lagerbock 18 mit dem Ausleger 6 verbunden ist. Die hydraulische Verbindung zwischen dem hydraulischen Antriebsaggregat 2 und dem Steuerventil 9 erfolgt über die Rohrgelenke 19 und 20.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, besteht die Hubsäule 8 aus einem Lastzapfen 11, auf dem in axialer Richtung verschiebbar ein Bediengriff 12 angeordnet ist. Der Lastzapfen 11 ist drehbar in einem Lagergehäuse 10 gelagert. Das Lagergehäuse 10 ist am unteren Ende einer Führungssäule 21 fest angebracht. Die Führungssäule 21 wird durch Führungsrollen 22 geführt. Am oberen Ende der Führungssäule 21 ist das Steuerventil 9 befestigt. Der Lastzapfen 11 besitzt eine Bohrung, in der ein Gestänge 23 verschiebbar angeordnet ist. Das Gestänge 23 ist über einen Stift 24, der in Langlöchern des Lastzapfens 11 geführt wird, mit dem Bediengriff 12 verbunden. Das Gestänge 23 läuft innerhalb der Führungssäule 21 und ist an seinem oberen Teil mit einem Schieber 25 des Steuerventils 9 drehbar verbunden. Der Schieber 25 wird in einem Steuerventilgehäuseoberteil 26 und in einem Steuerventilgehäuseunterteil 27 geführt. Das Steuerventilgehäuseoberteil 26 besitzt radial angeordnete Bohrungen 28 und 29 mit Gewinde für Anschlüsse an den Hydraulikkreislauf. Am Ende der Bohrungen 28, 29 sind in Richtung eines mit Öl gefüllten Ventilraumes 30 senkrechte Verbindungsbohrungen 31 und 32 angeordnet. Eine weitere radial ange-

ordnete Gewindebohrung 33 für den Anschluß der Rücklauf-
 leitung des Hydraulikkreislaufes führt in den Ventilraum
 30. Ein Ventilraum 34 im Steuerventilgehäuseunterteil 27
 ist mit dem Ventilraum 30 über eine Bohrung (in der Zeich-
 5 nung nicht dargestellt) verbunden und ebenfalls mit Öl ge-
 füllt. Dadurch wird die Hubbewegung des Schiebers 25 ge-
 dämpft und eine schlagartige Änderung des Lastzustandes
 bei Verschiebung des Bediengriffes 12 vermieden. Das
 Steuerventilgehäuseoberteil 26 besitzt zwei Bohrungen, die
 10 mit den Verbindungsbohrungen 31 und 32 fluchten und in
 denen Ventilmadeln 35 und 36 geführt werden. Die Ventil-
 nadeln 35 und 36, die mit ihren Zapfen in die Verbindungs-
 bohrungen 31 und 32 hineinragen, bilden mit diesen zwei
 Drosselventile 35.1 und 36.1, die sich bei Bewegung des
 15 Schiebers 25 in vertikaler Richtung öffnen bzw. schlie-
 ßen. Die Ventilmadel 36 sitzt lose auf dem Schieber 25.
 Die Ventilmadel 35 steckt lose in einer Bohrung des Schie-
 bers 25 und wird durch eine Druckfeder 37 in die Verbin-
 dungsbohrung 31 gedrückt.

20 Wie aus Fig. 3 ersichtlich, bestehen die Ventilmadeln 35
 und 36 aus einem zylindrischen Schaft 38 zur Führung im Ven-
 tilgehäuseoberteil 26 und einem keglichen Ventilsitz 39 zum
 völligen Verschließen der Verbindungsbohrungen 31 und 32.
 An den Ventilsitz 39 schließt sich ein vorzugsweise
 25 zylindrischer Zapfen 40, dessen Ende durch eine parabel-
 förmige Fläche 41 abgeschrägt ist, oder ein keglicher Zapfen
 40 an, der eine feinfühligke Veränderung der Drosselung des
 Ölstromes ermöglicht. Die Ventilmadel 35 ist im unteren
 Teil des Schaftes 38 mit einem Bund 42 zur Übertragung der
 30 Federkraft der Druckfeder 37 und zur Übertragung der Bewe-
 gung des Schiebers 25 beim Absenken der Hubsäule 8 verse-
 hen. Die Ventilmadel 36 ist kürzer als die Ventilmadel 35
 und besitzt keinen Bund.

Wie aus Fig. 4 hervorgeht, ist der Druckanschluß einer Pumpe 43, die Bestandteil des hydraulischen Antriebsaggregates 2 ist, über die Rohrgelenke 29 und 20 einmal über ein Rückschlagventil 44 und ein Rohrbruchventil 45 mit dem Arbeitszylinder 14 und zum anderen mit dem Drosselventil 36.1 im Steuerventil 9 durch eine Leitung verbunden.

Eine weitere Leitung vom Druckanschluß der Pumpe 43 führt innerhalb des hydraulischen Antriebsaggregates 2 über ein Druckbegrenzungsventil 46 in einen Flüssigkeitsbehälter 48. Der Arbeitszylinder 14 ist über das Rohrbruchventil 45 mit dem Drosselventil 35.1 im Steuerventil 9 über eine weitere Leitung verbunden. Die Rücklaufleitung vom Steuerventil 9 führt über die Rohrgelenke 19 und 20 und über den Flüssigkeitsfilter 47 in den Flüssigkeitsbehälter 48, die beide Bestandteil des hydraulischen Antriebsaggregates 2 sind.

Im Ruhezustand der Hubsäule 8, der Bediengriff 12 befindet sich in seiner Mittelstellung, fließt der Förderstrom der Pumpe 43 über das geöffnete Drosselventil 36.1 im Steuerventil 9 zurück in den Flüssigkeitsbehälter 48. Aus dem Arbeitszylinder 14 kann kein Öl abfließen, da das Drosselventil 35.1 geschlossen ist.

Beim Anheben der Last wird der Bediengriff 12 angehoben und mit ihm über das Gestänge 23 und den Schieber 25 die Ventilnadel 36 und diese in die Verbindungsbohrung 32 geschoben. Dadurch wird das Drosselventil 36.1 geschlossen und der drucklose Umlauf des Förderstromes ist unterbrochen. Durch den damit verbundenen Druckaufbau in der Druckleitung der Pumpe 43 öffnet sich das Rückschlagventil 44 und der Förderstrom der Pumpe 43 gelangt in den Arbeitszylinder 14. Der Tauchkolben 13 fährt aus und über die Lastkette 16 wird die Hubsäule 8 angehoben.

Beim Absenken der Last wird der Bediengriff 12 nach unten gezogen und mit ihm wird über das Gestänge 23 und den Schie-

ber 25 die Ventilnadel 35 aus der Verbindungsbohrung 31 herausbewegt. Dadurch wird das Drosselventil 35.1 geöffnet. Das Öl fließt aus dem Arbeitszylinder 14 über das Drosselventil 35.1 in den Flüssigkeitsbehälter 48 und der Tauchkolben 13 fährt ein. Über die Lastkette 16 senkt sich die Hubsäule 8 nach unten. Beim Absenken der Last kann vorteilhafterweise das Öl aus dem Arbeitszylinder 14 nur über das an diesem angebrachte Rohrbruchventil 45 abfließen, daß beim Bruch der Leitung vom Rohrbruchventil 45 zum Steuerventil 9 sich selbsttätig schließt. Damit wird verhindert, daß sich die Hubsäule 8 mit der Last schlagartig absenkt.

Für die Steuerung der Hubgeschwindigkeit, die durch die Verstellung der Drosselventile 35.1 und 36.1 bewirkt wird, und damit zur feinfühligsten Handhabung beim Heben und Senken, ist es erforderlich, daß am Bediengriff 12 bei der Bedienbewegung eine von der Hubgeschwindigkeit und von der Last abhängige Gegenkraft zu verspüren ist. Beim Heben der Last wird diese Gegenkraft durch den Öldruck in der Verbindungsbohrung 32, der auf die Ventilnadel 36 wirkt, erzeugt. Beim Senken der Last wird die erforderliche Gegenkraft durch die Druckfeder 37 im Steuerventil 9, die über den Bund der Ventilnadel 35 auf den Schieber 25 wirkt, aufgebracht.

Beim Loslassen des Bediengriffes 12 bewegt sich dieser selbsttätig durch die Federkraft der Druckfeder 37 in die Mittelstellung und die Hubsäule 8 und damit die Last bleibt in der gerade eingenommenen Höhe stehen.

Erfindungsanspruch:

1. Hubvorrichtung, insbesondere für Schwenkkrane, mit einer Hubsäule mit vertikaler Führung, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerventil (9), bestehend aus mit beweglichen Ventilnadeln (35; 36) ausgestatteten Drosselventilen (35.1; 36.1), auf einer Hubsäule (8) angeordnet ist und ein den Ventilnadeln (35; 36) im Steuerventil (9) zugeordneter Schieber (25) über ein in einer Führungssäule (21) angeordnetes Gestänge (23) mit einem auf einem Lastzapfen (11) angeordneten, verschiebbaren, nicht tragenden Bediengriff (12) verbunden ist.
2. Hubvorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (9) aus einem Schieber (25), einem Steuerventilgehäuseoberteil (26) mit zwei radial angeordneten Bohrungen (28; 29) mit am Ende der Bohrungen (28; 29) in Richtung des Ventilraumes (30) senkrecht angebrachten Verbindungsbohrungen (31; 32) und ein an das Steuerventilgehäuseoberteil (26) anschließendes Steuerventilgehäuseunterteil (27) besteht und im Steuerventilgehäuseoberteil (26) senkrechte Bohrungen als Führungen für die Ventilnadeln (35; 36) vorhanden sind, wobei die Ventilnadel (36) lose auf dem Schieber (25) aufsitzt und die Ventilnadel (35) durch eine Bohrung im Schieber (25) gleitend durchgeführt ist und einen Bund (42) aufweist, an dessen Unterseite eine Feder (37) und an dessen Oberseite der Schieber (25) in seiner Mittelstellung anliegt.
3. Hubvorrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilnadeln (35; 36) aus einem zylindrischen Schaft (38) mit kegligem Ventilsitz (39) und einem

daran anschließenden zylindrischen Zapfen (40) mit einer parabelförmigen Fläche (41) bestehen, deren Parabelöffnung in Richtung der Verbindungsbohrungen (31; 32) weist.

- 5 4. Hubvorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Bewegung des Bediengriffes (12) gleich der vertikalen Transportrichtung der Last ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen.

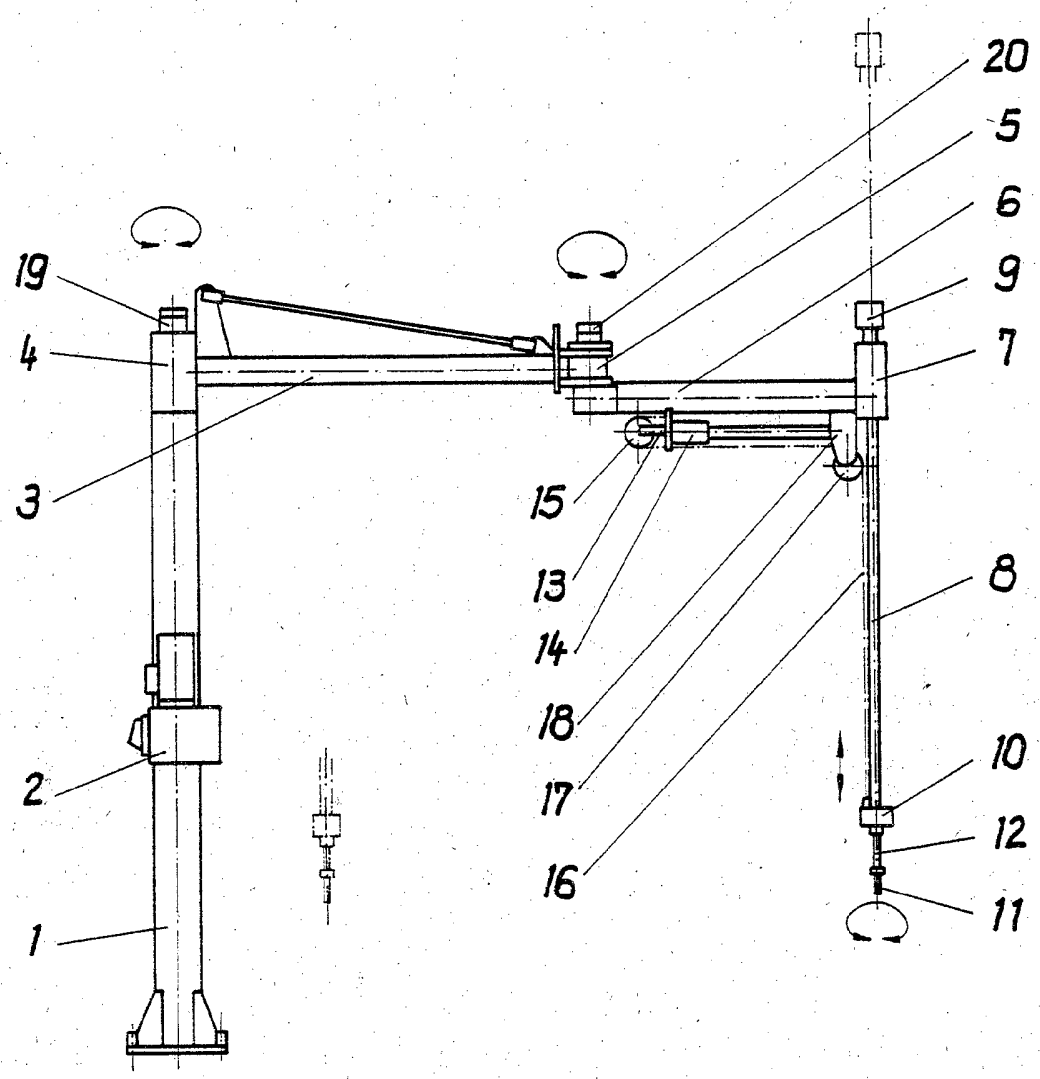
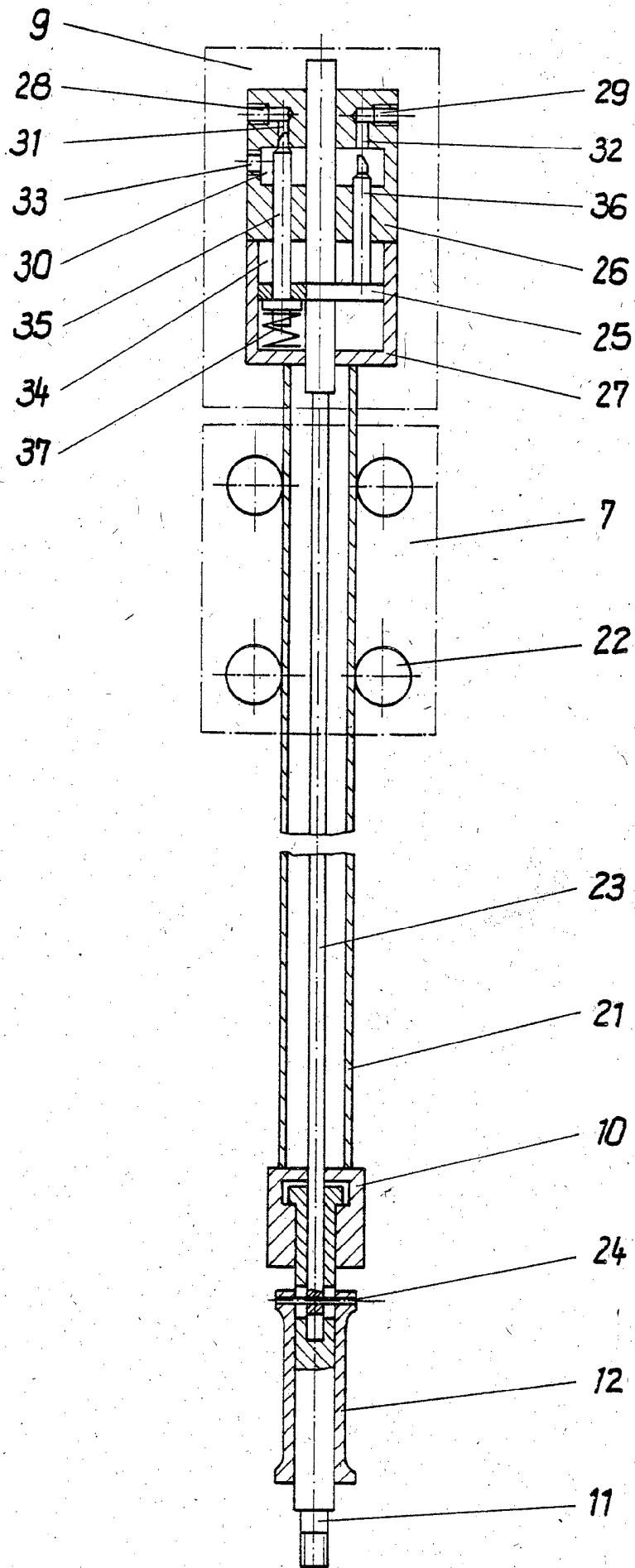


Fig.1



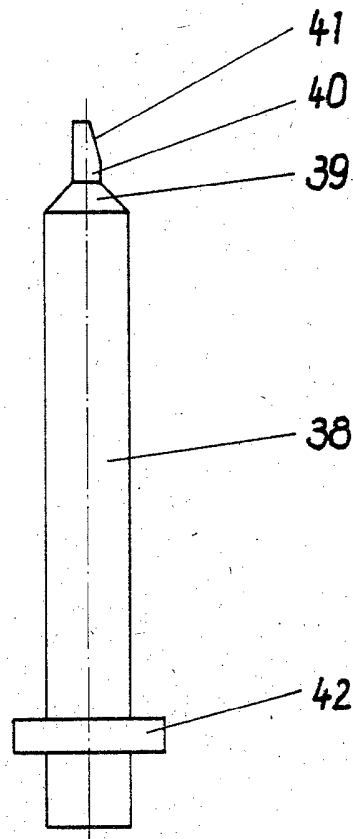


Fig.3

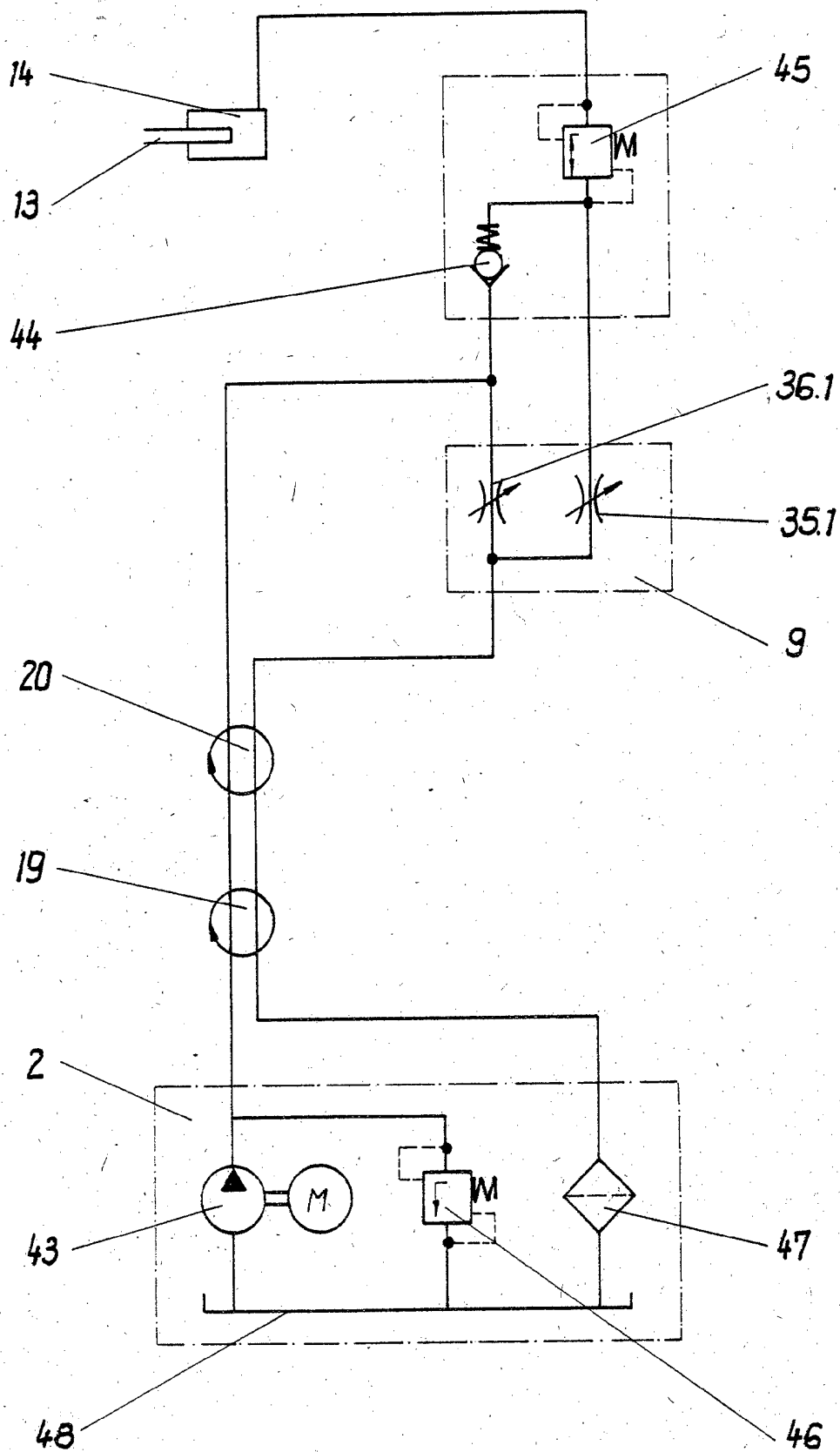


Fig. 4