

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 058 222**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
03.10.84

(51)

Int. Cl.²: **E 21 B 7/22**

(21)

Anmeldenummer: **81105270.3**

(22)

Anmeldetag: **08.07.81**

(54)

Hydraulische Verrohrungsmaschine für Pfahlgründungen und dazugehörige Steuerung.

(30)

Priorität: **17.02.81 DE 3105707**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.82 Patentblatt 82/34

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.84 Patentblatt 84/40

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(56)

Entgegenhaltungen:
CH - A - 352 303
CH - A - 463 435
DE - A - 1 484 415
DE - A - 2 223 592
DE - A - 2 438 956
DE - A - 2 708 727
FR - A - 1 552 787

(73)

Patentinhaber: **STAHL- UND APPARATEBAU HANS**
LEFFER G.M.B.H., Pfählerstrasse 1,
D-6602 Saarbrücken-Dudweiler (DE)

(72)

Erfinder: **Blaschke, Kurt, Lisbeth-Dill-Strasse 21,**
D-6602 Saarbrücken-Dudweiler (Saar) (DE)
Erfinder: **Roob, Josef, Namborner Strasse, D-6690 St.**
Wendel 1 (Saar) (DE)

(74)

Vertreter: **Boecker, Carl Otto, Dipl.-Ing., Enshelmer**
Strasse 48, D-6670 St.Ingbert (DE)

EP 0 058 222 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 eine hydraulische Verrohrungsmaschine als Bagger-Anbaugerät zum oszillierenden Drehen von Bohrrohren für Pfahlgründungen, bestehend aus einem auf dem Erdboden gleitfähigen Grundrahmen, einer auf dem Grundrahmen drehbar sowie heb- und senkbar angeordneten Spannschelle zum Festspannen des Bohrrohres, einer an der Spannschelle angreifenden, deren Bewegungen folgenden Lenkerverbindung, und einem Paar von hydraulischen Drehzylindern, die mit umfangsverteilten Gelenken der Spannschelle verbunden sind. Derartige Verrohrungsmaschinen für Pfahlgründungen sind beispielsweise in den DE-A Nrn. 2438956 und 1484415 beschrieben.

Bei den bisher gebräuchlichen Verrohrungsmaschinen ist es zwingend notwendig, die Spannschelle durch Verfahren des Baggers in Position zu bringen. Dies erweist sich oft als schwierig, wenn man bedenkt, dass ein Bohrrohr zentimetergenau an einer vorgegebenen Stelle niedergebracht werden soll. Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine hydraulische Verrohrungsmaschine der genannten Art dahingehend weiter zu entwickeln, die Spannschelle unabhängig vom Einsatz des Baggers zumindest in einer radialen Richtung und im Bereich von einigen Zentimetern positionieren zu können, um die von dem Bagger eingenommene Position zu korrigieren.

Bei der Lösung dieser Aufgabe war zu berücksichtigen, dass diejenigen Elemente, die an die Spannschelle angeschlossen sind und sich im wesentlichen waagerecht erstrecken, wie beispielsweise die Drehzylinder zum oszillierenden Drehen der Spannschelle sowie die Lenkerverbindung zur Sicherung der losen Spannschelle in aufrechter Lage, in ihrer Neigung je nach der Höhenlage der Spannschelle beim Niederbringen eines Bohrrohres verschiedene Neigungen gegenüber der Horizontalen einnehmen und – was die Lenkerverbindung angeht – diese beim oszillierenden Drehen der Spannschelle auch noch in ihrer u. U. geneigten Ebene um eine Mittelstellung schwingt.

In Erkenntnis dieser zu erwartenden Schwierigkeiten wird zur Lösung der gestellten Aufgabe gemäss der Erfindung vorgeschlagen, dass die Spannschelle mittels eines Verstellzylinders über die Lenkerverbindung relativ zum Grundrahmen radial positionierbar ist und dass die Steuerung für den Verstellzylinder ventilseitig eine Schwimmstellung aufweist, in der der Kolben des Verstellzylinders durch gegeneinanderwirkende hydraulische Drücke aus je einem Druckspeicher beidseitig beaufschlagt ist derartig, dass die Druckmittelmengen, die bei Hubbewegungen des Zylinderkolbens aufgrund von Längsbewegungen der Lenkerverbindung infolge Bewegungen der Spannschelle (Heben, Senken, Oszillieren) vom Kolben verdrängt werden, wechselweise in die Druckspeicher geleitet sind. Diese Druckspeicher werden zweckmässig auf dem Grundrahmen der Verrohrungsmaschine angeordnet und mit ge-

führt, können jedoch auch in einem getrennten Aggregat untergebracht sein.

Durch die Erfindung wird ein praktikabler Weg gewiesen, mittels eines Verstellzylinders, der Längsbewegungen der Lenkerverbindung bewirkt, die Spannschelle in der radialen Richtung der Lenkerverbindung zu positionieren, ohne dass die Lenkerverbindung beim oszillierenden Drehen der mit einem Bohrrohr verspannten Spannschelle ausgebaut werden müsste, was sich bei Versuchen als notwendig erwies, bei denen die Lenkerverbindung teleskopartig verstellbar gemacht worden war. Erst durch die erfindungsgemässe vorgespannte Schwimmstellung innerhalb der hydraulischen Steuerung für den Verstellzylinder mit zwei wechselweise verdrängte Druckmittelmengen aufnehmenden Druckspeichern ist eine Art von mitwandernder und nachgiebiger hydraulischer Verriegelung des Kolbens des Verstellzylinders eingestellt worden, die der Lenkerverbindung in jeder Neigung der Höhe oder der Seite nach ihre Haltewirkung vermittelt.

Die Erfindung soll nicht ausschliessen, dass die Lenkerverbindung selbst teleskopartig durch einen Verstellzylinder längenveränderlich ist, um die Spannschelle zu positionieren, beispielsweise bei dem Aufbau einer Verrohrungsmaschine nach der DE-A Nr. 2438956. Sind jedoch die Drehzylinder zum oszillierenden Drehen der Spannschelle divergierend an einen gemeinsamen Gelenkbolzen eines Widerlagers angeschlossen, wie die DE-A Nr. 1484415 zeigt, so wird gemäss einem weiteren Erfindungsvorschlag empfohlen, dass sowohl die Lenkerverbindung als auch die Drehzylinder mit einem im Grundrahmen waagerecht geführten Schlitten gelenkig verbunden sind. An diesem Schlitten kann der am Grundrahmen abgestützte Verstellzylinder angreifen, jedoch wird vorgezogen, dass der Verstellzylinder gelenkig an der Lenkerverbindung angreift und gelenkig am Grundrahmen abgestützt ist, so dass er stets in etwa parallel zu der verschiedenen Neigungen annehmenden Lenkerverbindung wirkt. Bei diesen Lösungen ist eine teleskopartig längenveränderliche Lenkerverbindung nicht angezeigt, da der waagerecht geführte Schlitten diese teleskopartige Längenveränderbarkeit ersetzt. Trotz des freibeweglichen Schlittens ist eine Abstützung der Reaktionskräfte aus den Drehzylindern beim Oszillieren letztlich am Grundrahmen gegeben, und zwar durch die erfindungsgemässe vorgespannte Schwimmstellung bzw. mitwandernde und nachgiebige Verriegelung des Verstellkolbens, dessen Verstellzylinder am Grundrahmen festgelegt ist.

In weiterer Ausgestaltung der zur Erfindung gehörenden Steuerung für den Verstellzylinder ist jeder Druckspeicher über ein Rückschlagventil gegenüber den bei Schwimmstellung eines Wegeventils drucklosen Zuleitungen abgesperrt, so dass das Hin- und Herschieben von Druckmittelmengen in die Druckspeicher beim oszillierenden Drehen der Spannschelle gewährleistet ist. Fernerhin ist jedem Druckspeicher ein Druckbegrenzungsventil zur Einhaltung eines vorgegebenen Maximaldruckes in den Druckräumen des Verstellzylinders

ders parallelgeschaltet, um einen unzulässig grossen Druckanstieg in den Druckräumen sicherheitshalber zu vermeiden. Die Druckbegrenzungsventile sind zweckmässig auf einem Maximaldruck von ca. 60 bar eingestellt, der etwas höher liegt als der Nenndruck in den Druckspeichern, dessen Höhe wiederum danach gewählt wird, welche Reaktionskräfte aus den Drehzylindern über den Schlitten und die Lenkerverbindung durch die Quasiverriegelung des Verstellkolbens aufzubringen sind. Schliesslich sind bei der erfindungsgemässen Steuerung die Rückschlagventile in jeder der beiden Durchlaufstellungen des mit mittlerer Schwimmstellung versehenen Wegeventils zum Positionieren der Spannschelle durch den Druck in der jeweiligen Zulaufleitung wechselweise entsperbar. Das beim Positionieren bzw. gesteuerten Verstellen des Verstellkolbens verdrängte Druckmittel geht also nicht in einen Druckspeicher, sondern über das diesem Druckspeicher zugeordnete entspernte Rückschlagventil in den Rücklauf.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel einer hydraulischen Verrohrungsmaschine gemäss der Erfindung dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 die Verrohrungsmaschine in Seitenansicht,

Fig. 2 eine Draufsicht von Fig. 1, teilweise geschnitten,

Fig. 3 einen senkrechten Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1, und

Fig. 4 ein Schaltschema der hydraulischen Steuerung.

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Verrohrungsmaschine zum oszillierenden Drehen eines Bohrrohres 1 hat einen auf dem Erdboden gleitfähigen Grundrahmen 2, mit dem ein gabelförmiges Kuppelteil 3 verbunden ist, das über einen waagerechten querbolzen 4 an den nicht dargestellten Bagger gekuppelt werden kann. Der Grundrahmen 2 trägt eine mehrgliedrige Spannschelle 5 bekannter Art, die über zwei Hubzylinder 6, deren Kolbenstangen 7 sich am Grundrahmen 2 abstützen, heb- und senkbar ist. In der dargestellten tiefsten Lage der Spannschelle 5 liegt diese auf Stempeln 8 des Grundrahmens 2 auf. Da die Spannschelle 5 lediglich mit ihren Kolbenstangen 7 am Grundrahmen 2 abgestützt ist, hängt sie gewissermassen an den Hubzylindern 6, so dass zur Sicherung ihrer Lage eine Lenkerverbindung 10 erforderlich ist (Fig. 2), die über ein kardanisches Gelenk 10a an der Spannschelle 5 angreift. Die Lenkerverbindung 10 vermag also sämtlichen Bewegungen der Spannschelle 5 zu folgen. Die Verrohrungsmaschine umfasst ferner zwei Drehzylinder 11, 12, die mit ihren kolbenstangenseitigen Enden mit umfangsverteilten Gelenken 13, 14 der Spannschelle 5 verbunden sind.

Die Lenkerverbindung 10 sowie die beiden Drehzylinder 11, 12 sind über einen gemeinsamen senkrechten Schwenkbolzen 15 mit einem im Grundrahmen 2 waagerecht geführten Schlitten 16 gelenkig verbunden. In Fig. 3 erkennt man im senkrechten Schnitt durch den Schwenkbolzen 15 die unteren und oberen Gelenkaugen 11a bzw. 12a der Drehzylinder 11, 12 sowie das mittlere Ge-

lenkauge 10b der Lenkerverbindung 10. Da die kardanische Gelenkverbindung 10a der Lenkerverbindung 10 mit der Spannschelle 5 in kürzerem Abstand von dem Schwenkbolzen 15 angeordnet ist als die Gelenkverbindungen 13 und 14 der Drehzylinder 11, 12, ergeben sich beim Heben und Senken der Spannschelle 5 geringfügige Abweichungen hinsichtlich der Neigung der Drehzylinder 11, 12 einerseits gegenüber derjenigen der Lenkerverbindung 10. Um diese unterschiedlichen Neigungen aufzufangen, wird zweckmässig das schlittenseitige Gelenkauge 10b der Lenkerverbindung 10 im Bereich des Schwenkbolzens 15 kardanisch ausgeführt, und/oder es wird im Bereich des spannschellenseitigen kardanischen Gelenkes 10a ein Langloch vorgesehen (nicht dargestellt).

Die Gelenkverbindung zwischen der Lenkerverbindung 10 sowie den Drehzylindern 11, 12 einerseits und der waagerechten Führung im Grundrahmen 2 für den Schlitten 16 ist letztendlich ebenfalls kardanisch, wozu der Schlitten 16 seitliche Rundzapfen 16a trägt, die in waagerechte Schlitze von U-förmigen Führungsleisten 17 eingreifen. Hierdurch vermag der Schlitten 16 um eine horizontale Achse zu kippen.

Zum Verstellen bzw. Positionieren der Spannschelle 5 über die Lenkerverbindung 10 ist ein Verstellzylinder 20 vorgesehen (Fig. 1), der über ein Gelenk 21 an einer senkrecht gerichteten Gabel 22 der Lenkerverbindung 10 angreift und über ein Gelenk 23 mit dem Grundrahmen 2 verbunden ist.

Die Steuerung für den Verstellzylinder 20 nach Fig. 4 umfasst zwei Druckspeicher 24, 25, von denen jeder über eine Leitung 26, 27 mit einem der beiden Druckräume 28, 29 des Verstellzylinders 20 verbunden ist. Jeder Druckspeicher 24, 25 ist ferner über ein entsperbares Rückschlagventil 30, 31 mit den Zuleitungen A bzw. B verbunden, die von einem Wegeventil 32 mit mittlerer Schwimmstellung ausgehen. Jedem Druckspeicher 24 bzw. 25 ist ferner ein Druckbegrenzungsventil 33 bzw. 34 parallel geschaltet, um einen vorgegebenen Maximaldruck in den Druckräumen 28, 29 des Verstellzylinders 20 einzuhalten. Das Rückschlagventil 30 ist über eine Pilotleitung 35a, die mit der Zuleitung B kommuniziert, entsperbar, ebenso das Rückschlagventil 31 über eine Pilotleitung 35b, die mit der Zuleitung A kommuniziert. Zum Entleeren der Druckspeicher 24, 25 bei Reparaturen sind die Druckspeicher im übrigen über Absperrventile 36, 37 mit Behältern 38, 39 verbunden.

Die Wirkungsweise der in Fig. 4 dargestellten Steuerung ist folgende:

Zum Positionieren der Spannschelle 5 über die Lenkerverbindung 10 und den Verstellzylinder 20 wird das Wegeventil 32 elektromagnetisch entweder auf die Schaltstellung I oder III verstellt, womit entweder der Druckraum 28 oder der Druckraum 29 des Verstellzylinders 20 über die Zuleitung A und das Rückschlagventil 30 oder über die Zuleitung B und das Rückschlagventil 31 Druck erhält. Das jeweilige im Rücklauf liegende Rückschlagventil wird durch den Druckanstieg in einer der

Pilotleitungen 35a bzw. 35b entsperrt. Die Druckspeicher 24, 25 nehmen an derartigen Verstellvorgängen keinen Anteil.

Beim Betrieb der Verrohrungsmaschine steht das Wegeventil 32 in der mittleren Schwimmstellung II, in der die Zuleitungen A und B kommunizieren und drucklos sind. Da beide Rückschlagventile 30, 31 geschlossen sind, ist der Kolben des Verstellzylinders 20 beidseitig mit dem Druck der Druckspeicher 24, 25 beaufschlagt, der zweckmässig auf einen Bereich zwischen 30 und 60 bar eingestellt wird. Insoweit ist der Kolben des Verstellzylinders 20 durch die gegeneinander gerichteten Speicherdrücke nachgiebig verriegelt. Hierdurch bleibt an der Lenkerverbindung 10 eine Haltekraft wirksam, die die Spannschelle 5 auch dann in Position hält, wenn diese zum Nachsetzen entspannt und angehoben wird. Die beim Heben der Spannschelle aus dem Druckraum 28 des Verstellzylinders 20 verdrängte Druckmittelmengende wird in den Druckspeicher 24 hinübergeschoben, wobei gleichzeitig aus dem Druckspeicher 25 der Druck im Druckraum 29 aufrechterhalten wird. Beim Absenken der Spannschelle 5 ist es umgekehrt. Während des oszillierenden Drehens des Bohrrohres 1 mittels der Drehzylinder 11, 12 führt der Kolben des Verstellzylinders 20 hin- und hergehende Hubbewegungen mit entsprechend wechselweiser Verdrängung von Druckmittelmengen in die Druckspeicher 24, 25 aus. Die sich aus der nachgiebigen Verriegelung des Verstellzylinders 20 ergebende Haltekraft für die Lenkerverbindung 10 bleibt stets bestehen.

Patentansprüche

1. Hydraulische Verrohrungsmaschine als Bagger-Anbaugerät zum oszillierenden Drehen von Bohrrohren für Pfahlgründungen, bestehend aus einem auf dem Erdboden gleitfähigen Grundrahmen (2), einer auf dem Grundrahmen drehbar sowie heb- und senkbar angeordneten Spannschelle (5) zum Festspannen des Bohrrohres (1), einer an der Spannschelle angreifenden, deren Bewegungen folgenden Lenkerverbindung (10), und einem Paar von hydraulischen Drehzylindern (11, 12), die mit umfangsverteilter Gelenken (13, 14) der Spannschelle (5) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannschelle (5) über die Lenkerverbindung (10) relativ zum Grundrahmen (2) mittels eines Verstellzylinders (20) radial positionierbar ist, und dass die Steuerung für den Verstellzylinder (20) ventilsseitig eine vorgespannte Schwimmstellung aufweist, in der der Kolben des Verstellzylinders (20) durch gegeneinander wirkende hydraulische Drücke aus je einem Druckspeicher (24, 25) beidseitig beaufschlagt ist derart, dass die Druckmittelmengen, die bei Hubbewegungen des Zylinderkolbens aufgrund von Längsbewegungen der Lenkerverbindung (10) infolge von Bewegungen der Spannschelle (5) (Heben, Senken, Oszillieren) vom Kolben verdrängt werden, wechselweise in die Druckspeicher (24, 25) geleitet sind.

2. Verrohrungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Lenkerverbindung (10) als auch die Drehzylinder (11, 12) mit einem im Grundrahmen (2) waagrecht geführten Schlitten (16) gelenkig verbunden sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellzylinder (20) gelenkig an der Lenkerverbindung (10) angreift und gelenkig am Grundrahmen (2) abgestützt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuerung für den Verstellzylinder (20) jeder Druckspeicher (24, 25) über ein Rückschlagventil (30, 31) gegenüber den bei Schwimmstellung eines Wegeventils (32) drucklosen Zulaufleitungen (A, B) abgesperrt ist, dass jedem Druckspeicher (24, 25) ein Druckbegrenzungsventil (33, 34) zur Einhaltung eines vorgegebenen Maximaldruckes in den Druckräumen (28, 29) des Verstellzylinders (20) parallelgeschaltet ist, und dass die Rückschlagventile (33, 34) in jeder der beiden Durchlaufstellungen des Wegeventils (32) zum Positionieren der Spannschelle (5) durch den Druck in der jeweiligen Zulaufleitung (A, B) wechselweise entsperrenbar sind.

5. Verrohrungsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckbegrenzungsventile (33, 34) auf einen Maximaldruck von ca. 30 bis 60 bar eingestellt sind.

Claims

1. A hydraulic tubing machine for the rotational oscillation of casings for foundation piles, adapted to be attached to a crane type scooping apparatus and comprising a base frame (2) for sliding movement of the machine over the ground, a gripping collar (5) for gripping the casing (1) and mounted on the base frame for rotational and vertical movement of the collar, a steering link (10) engaging with and following the movements of the gripping collar, and a pair of hydraulic rotary cylinders (11, 12) connected to the circumferentially distributed links (13, 14) of the gripping collar (5), characterized in that the gripping collar (5) may be radially positioned relative to the base frame (2) by means of a shifting cylinder (20) via the steering link (10) and that the control system of the shifting cylinder (20) includes a preloaded float position at its valve end, in which the piston of the shifting cylinder (20) is pressurized on both sides by oppositely acting hydraulic forces from each pressure accumulator (24, 25), in such a manner that the quantities of pressure fluid displaced by the stroke of the cylinder piston due to the longitudinal movements of the steering link (10) and the movements of the gripping collar (5) (raising, lowering, oscillating movements) are alternately fed to the pressure accumulators (24, 25).

2. A tubing machine as defined in Claim 1, characterized in that both the steering link (10) and the rotary cylinders (11, 12) are flexibly connected to a slide (16) horizontally guided in the base frame (2).

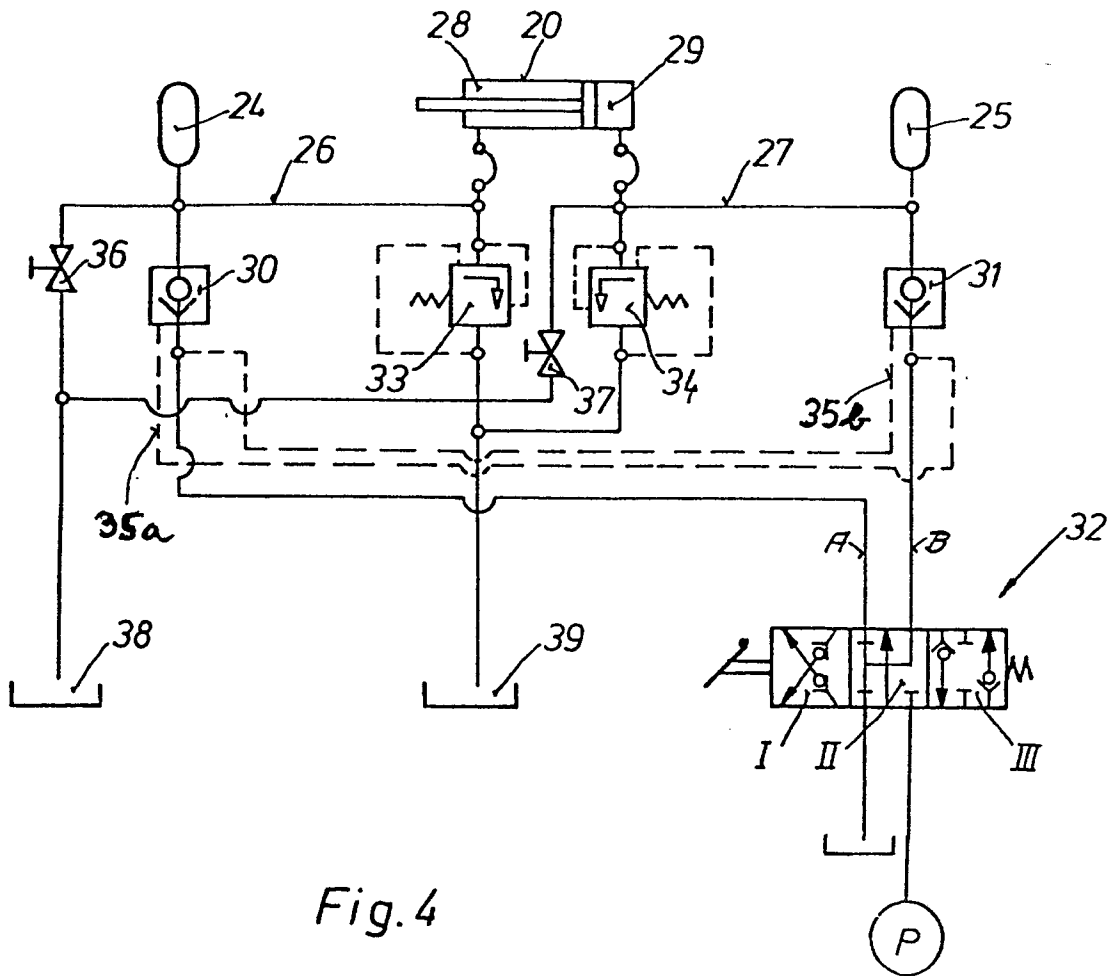


Fig. 4