

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 615 024 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94101011.8**

(51) Int. Cl.⁵: **E02F 9/22**

(22) Anmeldetag: **25.01.94**

(30) Priorität: **12.03.93 DE 4307872**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.94 Patentblatt 94/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR IT LI NL

(71) Anmelder: **O&K ORENSTEIN & KOPPEL AG**
Staakener Strasse 53-63
D-13581 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **Kolb, Walter**
Vogelmauer 5
D-86152 Augsburg (DE)
Erfinder: **Leidinger, Gustav**
Michael-Steinherr-Strasse 16
D-86316 Friedberg (DE)

(54) **Lastdruckunabhängige Steuerung der Geschwindigkeit von hydraulischen Stellelementen an Baumaschinen.**

(57) Vorgeschlagen wird eine lastdruckunabhängige Steuerung der Geschwindigkeit von hydraulischen Stellelementen bei vorausseilenden Lasten, insbesondere an Baumaschinen, mit mindestens einer Pumpe, mindestens einem Steuerschieber sowie mindestens einer Druckwaage. Die Druckwaage ist entweder in die Verbindungsleitung des kontrolliert zu entleerenden Raumes des als Hydraulikzylinder ausgebildeten Stellelementes zum Steuerschieber oder

aber in die Leitung zwischen dem Ausgang des Steuerschiebers und dem Tank eingesetzt. Der Rücklaufbereich des zugehörigen Steuerkolbens ist als Differenzdruckblende ausgebildet. Die Druckmeldung vor dem Durchtritt des Ölstromes durch die Differenzdruckblende an die Druckwaage ist über eine Leitung auf die der Federkammer abgewandten Seite der Druckwaage herbeiführbar.

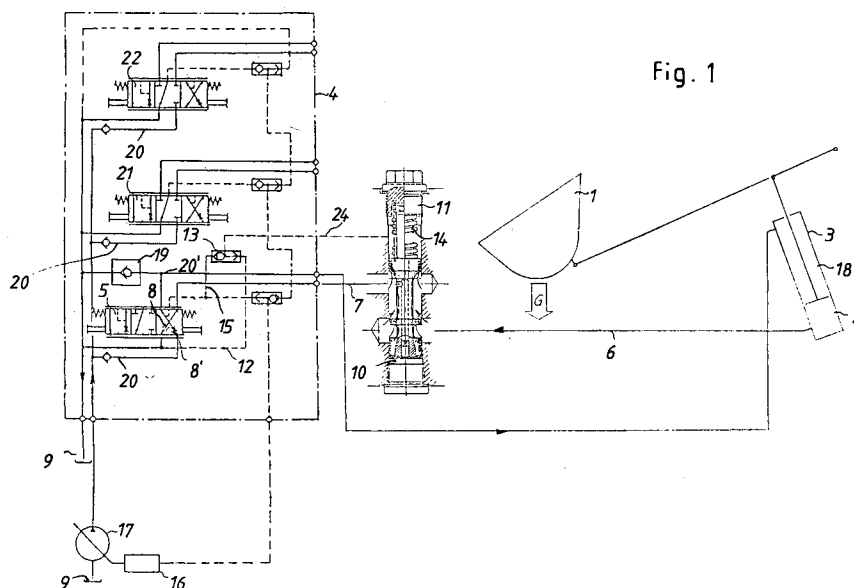


Fig. 1

EP 0 615 024 A2

Die Erfindung betrifft eine lastdruckunabhängige Steuerung der Geschwindigkeit von hydraulischen Stellelementen, wie Zylindern, Hydromotoren oder dgl., bei vorausseilenden Lasten an Baumaschinen, wie beispielsweise Radladern, Baggern oder dgl., mit mindestens einer Druckmittel aus einem Tank fördernden Pumpe mit durch einen Regler veränderlichem Fördervolumen und mindestens einem Steuerschieber mit mindestens einem Steuerkolben zur Betätigung des bzw. der Stellelemente.

Bei ziehender, d.h. voreilender Last sind die gebräuchlichen Hydrauliksysteme lediglich imstande, die Geschwindigkeit des Verstellelementes, wie Zylinder, Hydromotoren oder ähnliche, über eine Drosselwirkung zu beeinflussen. Da der über die Drossel fließende Ölstrom abhängig vom Lastdruck ist, ist demnach auch die Verstellgeschwindigkeit lastdruckabhängig.

Der Begriff 'lastdruckunabhängig' bezieht sich auf die Verstellgeschwindigkeit der einzelnen Stellenelemente, wie insbesondere Zylinder, die unabhängig von dem Lastdruck ist, der durch äußere Kräfte auf die Stellorgane wirkt. Diese Unabhängigkeit wird durch ein sogenanntes Load-Sensing-System erzielt, das im wesentlichen eine zentrale hydraulisch verstellbare Verstellpumpe mit einem hydraulisch betätigbaren Verstellorgan zur Regelung des Förderdrucks und eine hydraulische Druckmeldeeinrichtung zur Übertragung des an einem angesteuerten Arbeitszylinder oder einem anderen Stellenelement anstehenden Lastdruckes an das Stellorgan der Verstellpumpe umfaßt. Diese Druckmeldeeinrichtung übermittelt so den anstehenden Lastdruck an das Stellorgan der Verstellpumpe, die den entsprechenden Steuerschieber mit einem Förderdruck beaufschlagt, der um einen auslegungsbedingten konstanten Differenzdruck über dem anstehenden Lastdruck liegt. Werden mehrere Arbeitszylinder oder andere Stellelemente gleichzeitig angesteuert, so wird über entsprechende Wechselventile in den Verzweigungen der Druckmeldeeinrichtung der höchste anstehende Lastdruck dem Stellorgan der Verstellpumpe gemeldet.

Aufgrund der Ansteuerung des entsprechenden Steuerschiebers mit einem konstanten Differenzdruck über dem am Arbeitszylinder oder anderen Stellelement anstehenden Lastdruck wird das von dem Arbeitszylinder bzw. dem anderen Stellenelement betätigte Arbeitsgerät mit einer im wesentlichen gleichbleibenden, von der Stellung des Steuerschiebers abhängigen Geschwindigkeit bewegt, was die Bedienung solcher Arbeitsgeräte erleichtert. Darüber hinaus liefert die Verstellpumpe aufgrund des Load-Sensing-Systems nur den dem jeweiligen Arbeitszylinder bzw. Stellelement zugemessenen Förderstrom, wodurch keine förderstromabhängigen Verluste auftreten und der Wirkungsgrad der hydraulischen Antriebsvorrichtung erhöht wird.

Bei lastdruckunabhängigen Hydrauliksystemen ist bei drückender Last, d.h. bei einer durch den Förderstrom der Pumpe zu bewegenden Last die Geschwindigkeit unabhängig vom Lastdruck. Um so nachteiliger wird es empfunden, wenn unter Beibehaltung der Bewegungsrichtung beim Wechsel der Lastrichtung die Geschwindigkeit nicht mehr lastdruckunabhängig, sondern nur mehr nach der Drosselcharakteristik kontrolliert werden kann.

Der internationalen Patentanmeldung WO 92/15799 ist ein Load-Sensing-System zu entnehmen, das ein Ventil beinhaltet, das den Durchfluß steuernde Einrichtungen aufweist und das zwischen den den Durchfluß erfassenden Einrichtungen und sogenannten Absorptionseinrichtungen angeordnet ist. Tenor dieser internationalen Patentanmeldung ist jedoch nicht die lastdruckunabhängige Steuerung der Geschwindigkeit von hydraulischen Stellenelementen, wie Zylindern, Hydromotoren oder dgl., bei vorausseilenden Lasten, sondern die Kontrolle und Energierückgewinnung bei Beaufschlagung von Zylindern, wobei der hier sich im System aufbauende Druck über dieses Ventil den Absorptionseinrichtungen zugeführt wird.

Ziel des Erfindungsgegenstandes ist es, die Geschwindigkeit auch einer ziehenden Last kontrolliert lastdruckunabhängig steuern zu können. Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Druckwaage in die Verbindungsleitung des Raumes des Stellelementes zum Steuerschieber, insbesondere zum zugehörigen Steuerkolben, eingesetzt ist, daß der Rücklaufbereich des zugehörigen Steuerkolbens als Differenzdruckblende ausgebildet ist, und daß die Druckmeldung des Ölstromes vor dem Durchtritt durch die Differenzdruckblende über eine Leitung auf die der Federkammer abgewandte Seite der Druckwaage herbeiführbar ist.

Gemäß nebengeordnetem Hauptpatentanspruch wird das Ziel darüber hinaus auch dadurch erreicht, daß die Druckwaage in die Leitung zwischen dem Ausgang des Schiebers, insbesondere des zugehörigen Steuerkolbens, und dem Tank eingesetzt ist, daß der Rücklaufbereich des zugehörigen Steuerkolbens als Differenzdruckblende ausgebildet ist, und daß die Druckmeldung des Ölstromes vor dem Durchtritt durch die Differenzdruckblende über eine Leitung auf die der Federkammer abgewandte Seite der Druckwaage herbeiführbar ist.

Weiterbildungen der nebengeordneten Hauptpatentansprüche sind den zugehörigen Unteransprüchen zu entnehmen. Das aus dem St.d.T. bekannte Hydrauliksystem wird nun durch die erfindungsgemäße Funktion des kontrollierten lastdruckunabhängigen Absenkens

bei vorausseilenden Lasten erweitert. Diese kann sinngemäß und ohne gegenseitige Beeinflussung nicht nur bei einem, sondern auch bei mehreren Stellelementen angewandt werden, die z.B. über Steuerkolben betätigt werden.

In die Verbindungsleitung des Raumes des Stellorgans zum Steuerschieber wird die Druckwaage so eingesetzt, daß sie ihre bestimmungsgemäße Funktion dann ausübt, wenn der Ölstrom von diesem Raum zum Steuerschieber fließt. Die Rücklauföffnung im zugehörigen Steuerkolben, die bislang als freier Durchgang oder je nach Erfordernissen auch als Drosselöffnung ausgeführt ist, wird hier nach der gewünschten Durchflußcharakteristik als Differenzdruckblende ausgebildet. Die Druckmeldungen zur Druckwaage erfolgen so, daß der Druck in der Leitung zur Differenzdruckblende auf die der Federkammer abgewandte Seite der Druckwaage geleitet wird. Hingegen wird über das Wechselventil der jeweils höhere Druck zwischen der Steuerleitung, welche den Druck nach der Differenzdruckblende abgreift und der bei Load-Sensing-Systemen bisheriger Bauart schon vorhandenen Lastdruckmeldeleitung über eine Steuerleitung in die Federkammer der Druckwaage gemeldet.

Der wesentliche Unterschied zwischen den nebengeordneten Patentansprüchen besteht darin, daß beim Patentanspruch 1 die Druckwaage in die Verbindungsleitung des kontrolliert zu entleerenden Raumes des Stellelementes zum Steuerschieber eingesetzt wird, während beim Patentanspruch 2 die Druckwaage zwischen dem Ausgang des Schiebers und dem Tank eingesetzt wird.

In sämtlichen Betriebszuständen herrschen in den entsprechenden Leitungen jedoch analoge Drücke.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 - Steuerung im Betriebszustand Absenken der Arbeitsvorrichtung unter deren Eigengewicht gem. Anspruch 1
- Figur 2 - Steuerung im Betriebszustand Aufpressen der Arbeitsvorrichtung, d.h. Absenken gegen eine das Eigengewicht übersteigende Gegenkraft gem. Anspruch 1
- Figur 3 - Steuerung im Betriebszustand Anheben der Arbeitsvorrichtung gem. Anspruch 1
- Figur 4 - Steuerung im Betriebszustand Absenken der Arbeitsvorrichtung unter deren Eigengewicht gem. Anspruch 2
- Figur 5 - Steuerung im Betriebszustand Aufpressen der Arbeitsvorrichtung, d.h. Absenken gegen eine das Eigengewicht übersteigende Gegenkraft

gem. Anspruch 2

Figur 6 - Steuerung im Betriebszustand Anheben der Arbeitsvorrichtung gem. Anspruch 2

5 Figur 7 - Steuerung einer alternativen Arbeitsvorrichtung gem. Figur 1

Der in Figur 1 gezeigte Betriebszustand ist derjenige, bei dem erfindungsgemäß das Absenken unter vorausseilender Last kontrolliert lastdruckunabhängig gesteuert werden soll. Bei den in den Figuren 2 und 3 dargelegten Betriebszuständen wird nachgewiesen, daß aus der erfindungsgemäßen Anordnung keine Beeinträchtigung ihrer Funktion aufgrund des Vorhandenseins einer Druckwaage resultiert.

Figur 1 zeigt nun das Absenken der in diesem Beispiel als Schaufel 1 ausgebildeten Arbeitsvorrichtung eines nicht weiter dargestellten Radladers unter dem Eigengewicht G. Im deckelseitigen Raum 2 des Zylinders 3 baut sich ein aus dem Gewicht G und evtl. Nutzlast der Schaufel 1 resultierender Druck auf. Bei Betätigung beispielsweise des im Steuerschieber 4 angeordneten Steuerkolbens 5 in Richtung der dargestellten Position fließt Öl über die Leitungen 6 und 7 und weiter über eine Differenzdruckblende 8 in den Tank 9 ab. Der Druck der Leitung 7 wird auf die federabgewandte Seite 10 der zwischen der Leitung 6 und dem Steuerschieber 4 vorgesehenen Druckwaage 11 geleitet. Der Druck in der Steuerleitung 12 wird über ein Wechselventil 13 in die Federkammer 14 der Druckwaage 11 geleitet. Das Wechselventil 13 sperrt dabei die Verbindung von der nur mit dem Nachsaugedruck beaufschlagten Lastdruckmeldeleitung 15, die den Druck nach der bei Load-Sensing-Systemen üblichen Differenzdruckblende 8' abgreift. Eine zusätzliche über den Förderstrom der über einen Regler 16 angesteuerten Pumpe 17 hinaus benötigte Ölmenge zur Auffüllung des Ringraumes 18 des Zylinders 3 wird über ein Nachsaugeventil 19 ergänzt, das in der Druckmittelzuführleitung 20' angeordnet ist. Mit 20 sind verschiedene Zuleitungen zu weiteren Steuerkolben 21,22 bezeichnet.

Dadurch vermindert die Druckwaage 11 in der diesem Element eigentümlichen Weise den in der Leitung 6 anstehenden Druck des deckelseitigen Raumes 2 auf einen entsprechend ihrer Federkraft so weit verminderten Wert, daß sich an der Differenzdruckblende 8 ein konstantes, der Federkraft analoges Druckgefälle einstellt. Damit ist der durch die Differenzdruckblende 8 durchtretende Ölstrom und somit die Absenkgeschwindigkeit der Schaufel 1 lastdruckunabhängig und nur mehr abhängig vom Öffnungsquerschnitt der Differenzdruckblende 8, welche durch die jeweilige Stellung des zugehörigen Steuerkolbens 5 vorgegeben wird. Im Steuerventil 4 können, wie bereits dargelegt, weitere

Steuerkolben 21 und 22 vorgesehen sein. Die Steuerkolben 21,22 wie auch der Steuerkolben 5 können in bei Load-Sensing-Systemen üblicher Weise mit hier nicht dargestellten Druckwaagen für die gegenseitig unbeeinflusste gleichzeitige Betätigung von drückenden Lasten in den Leitungen 20 von der Pumpe 17 zum jeweiligen Steuerkolben 5,21,22 ausgerüstet sein.

In analoger Weise wie die Druckwaage 11, kann auch eine entsprechende - hier der besseren Übersicht halber nicht dargestellte - Druckwaage den Steuerkolben 21 und/oder 22 zugeordnet werden, sofern auch hier ziehende Lasten lastdruckunabhängig gesteuert werden sollen. Der im Betriebszustand nach Figur 1 höhere Druck der Steuerleitung 12, die den Druck hinter der Differenzdruckblende 8 abgreift gegenüber der Lastdruckmeldeleitung 15, wird über die Steuerleitung 24 in die Federkammer 14 der Druckwaage 11 gemeldet.

Figur 2 zeigt das Aufpressen der Schaufel 1 gegen einen äußeren Widerstand (F = Bodendruck), wie es z.B. beim Aufdrücken der Schaufel 1 gegen den Boden der Fall ist, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Beim Aufpressen der Schaufel 1 erfolgt das Zumessen des Förderstromes durch Druck in den Ringraum 18 des Hydraulikzylinders 3, wobei gewährleistet sein muß, daß das aus dem deckelseitigen Raum 2 des Zylinders 3 verdrängte Öl nicht durch die Druckwaage 11 abgedrosselt wird, weil dieses mit möglichst geringem Strömungswiderstand in den Tank 9 abfließen soll. Der Druck des zur Verstellung des Zylinders 3 in den Ringraum 18 geleiteten Ölstromes wird über die Lastdruckmeldeleitung 15 und das Wechselventil 13 in die Federkammer 14 der Druckwaage 11 geleitet. Das Wechselventil 13 sperrt dabei die Verbindung von der nur mit dem Druck im Tank 9 beaufschlagten Steuerleitung 12. Auf der der Federkammer 14 abgewandten Seite 10 der Druckwaage 11 wirkt lediglich der geringe Staudruck des aus dem deckelseitigen Raum 2 in den Tank 9 abfließenden Öls. Deshalb wird der Kolben 23 der Druckwaage 11 in die Endstellung geführt, wobei der Durchgang von der Leitung 6 zur Leitung 7 ohne Wirksamwerden der Druckwaage 11 freigegeben ist.

Figur 3 zeigt das Anheben der ggf. eine Nutzlast beinhaltenen Schaufel 1, wobei auch hier gleiche Bauteile wiederum mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Beim Anheben der Schaufel 1 erfolgt das Zumessen des Förderstromes durch Druck in den deckelseitigen Raum 2 des Zylinders 3, wobei gewährleistet werden muß, daß das zufließende Öl nicht durch die Druckwaage 11 abgedrosselt wird. Der Druck des zur Verstellung des Zylinders 3 in den Raum 2 geleiteten Ölstromes wird über die Lastdruckmeldeleitung 15 und das Wechselventil 13 in die Federkammer 14 der Druckwaage

ge 11 geleitet. Das Wechselventil 13 sperrt dabei die Verbindung von der nur mit dem Druck im Tank 9 beaufschlagten Steuerleitung 12. Auf der der Federkammer 14 abgewandten Seite 10 der Druckwaage 11 wirkt der Druck des deckelseitigen Raumes 2 des Zylinders 3, der gleich dem in der Lastdruckmeldeleitung 15 ist. Auf beiden Stirnflächen des Kolbens 23 der Druckwaage 11 wirkt somit der gleiche Hydraulikdruck. Aus diesem Grund wird der Kolben 23 der Druckwaage 11 mit der Federkraft in die Endstellung geführt, wobei der Durchgang von der Leitung 7 zur Leitung 6 freigegeben wird.

Die Figuren 4 bis 6 zeigen äquivalente Steuerungen gemäß den Figuren 1 bis 3. Die Druckwaage 11 ist in diesen Fällen zwischen dem Ausgang 25 des Schiebers 4 und dem Tank 9 eingesetzt, wobei funktional die gleichen Gegebenheiten und auch in allen drei Betriebszuständen in den entsprechenden Leitungen analoge Drücke herrschen, was wie folgt beschrieben wird:

Figur 4 zeigt in Analogie zu Figur 1 das Absenken der als Schaufel 1 ausgebildeten Arbeitsvorrichtung. Im deckelseitigen Raum 2 des Zylinders 3 baut sich ein aus dem Gewicht G und evtl. Nutzlast der Schaufel 1 resultierender Druck auf. Bei Betätigung beispielsweise des im Steuerschieber 4 angeordneten Steuerkolbens 5 in Richtung der dargestellten Position fließt Öl über die Leitungen 6,26 in den Tank 9 ab. Der Druck der Leitung 6 wird über die Leitung 29 auf die federabgewandte Seite 27 der zwischen dem Ausgang 25 des Steuerschiebers 4 und dem Tank 9 vorgesehenen Druckwaage 11 geleitet. Der Druck in der Leitung 26 wird über ein Wechselventil 13 in die Federkammer 14 der Druckwaage 11 geleitet. Das Wechselventil 13 sperrt dabei die Verbindung von der nur mit dem Nachsaugedruck beaufschlagten Lastdruckmeldeleitung 15, die den Druck nach der bei Load-Sensing-Systemen üblichen Differenzdruckblende 8' abgreift. Eine zusätzliche über den Förderstrom der durch den Regler 16 angesteuerten Pumpe 17 hinaus benötigte Ölmenge zur Auffüllung des Ringraumes 18 des Zylinders 3 wird über ein Nachsaugeventil 19 ergänzt, das in der Druckmittelzuführleitung 20' angeordnet ist.

Dadurch vermindert die Druckwaage 11 den in der Leitung 6 anstehenden Druck des deckelseitigen Raumes 2 des Zylinders 3 auf einen entsprechend ihrer Federkraft so weit verminderten Wert, daß sich an der Differenzdruckblende 8 ein konstantes, der Federkraft analoges Druckgefälle einstellt. Damit ist der durch die Differenzdruckblende 8 durchtretende Ölstrom und somit die Absenkgeschwindigkeit der Schaufel 1 lastdruckunabhängig und nur mehr abhängig vom Öffnungsquerschnitt der Differenzdruckblende 8, welche durch die jeweilige Stellung des Steuerkolbens 5 vorgegeben

wird. Im Steuerventil 4 können darüber hinaus weitere Steuerkolben 21 und 22 vorgesehen sein. Die Steuerkolben 21,22 sowie auch der Steuerkolben 5 können, in bei Load-Sensing-Systemen üblicher Weise, mit hier nicht dargestellten Druckwaagen für die gegenseitig unbeeinflusste gleichzeitige Betätigung von drückenden Lasten in den Leitungen 20 von der Pumpe 17 zum jeweiligen Steuerkolben 5,21,22 ausgerüstet sein.

In analoger Weise wie die Druckwaage 11 kann auch eine entsprechende - hier der besseren Übersicht halber nicht dargestellte - Druckwaage dem Steuerkolben 21 und/oder 22 zugeordnet werden, sofern auch hier ziehende Lasten lastdruckunabhängig gesteuert werden sollen. Der im Betriebszustand nach Figur 4 höhere Druck der Leitung 26, welche den Druck hinter der Differenzdruckblende 8 abgreift, gegenüber der Lastdruckmeldeleitung 15, wird über die Steuerleitung 24 in die Federkammer 14 der Druckwaage 11 gemeldet.

Figur 5 zeigt das Aufpressen der Schaufel 1 gegen einen äußeren Widerstand (F = Bodendruck), wie es z.B. beim Aufdrücken der Schaufel 1 gegen den Boden der Fall ist, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Beim Aufpressen der Schaufel 1 erfolgt das Zumessen des Förderstroms durch Druck in den Ringraum 18 des Hydraulikzylinders 3, welcher gewährleistet sein muß, daß das aus dem deckelseitigen Raum 2 verdrängte Öl nicht durch die Druckwaage 11 abgedrosselt wird, weil dieses mit möglichst geringem Strömungswiderstand in den Tank 9 abfließen soll. Der Druck des zur Verstellung des Zylinders 3 in den Ringraum 18 geleiteten Ölstroms wird über die Lastdruckmeldeleitung 15 und das Wechselventil 13 in die Federkammer 14 der Druckwaage 11 geleitet. Das Wechselventil 13 sperrt dabei die Verbindung von der nur mit dem Druck im Tank 9 beaufschlagten Leitung 26. Auf der der Federkammer 14 abgewandten Seite 27 wirkt lediglich der in der Leitung 29 herrschende geringe Staudruck des aus dem deckelseitigen Raum 2 in den Tank 9 abfließenden Öls. Deshalb wird der Kolben 23 der Druckwaage 11 in die Endstellung geführt, wobei der Durchgang von der Leitung 26 zum Tank 9 ohne Wirksamwerden der Druckwaage 11 freigegeben ist.

Figur 6 zeigt das Anheben der Schaufel 1, wobei auch hier gleiche Bauteile wiederum mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Beim Anheben der Schaufel 1 erfolgt das Zumessen des Förderstroms durch Druck in den deckelseitigen Raum 2 des Zylinders 3, wobei gewährleistet werden muß, daß das aus dem kolbenstangenseitigen Raum 18 verdrängte Öl nicht durch die Druckwaage 11 abgedrosselt wird. Der Druck des zur Verstellung des Zylinders 3 in den Raum 2 geleiteten Ölstroms wird über die Lastdruckmeldeleitung 15

und das Wechselventil 13 in die Federkammer 14 der Druckwaage 11 geleitet. Das Wechselventil 13 sperrt dabei die Verbindung von der nur mit dem Druck im Tank 9 beaufschlagten Leitung 26. Auf der der Federkammer 14 abgewandten Seite 27 der Druckwaage 11 wirkt über die Leitung 29 der Druck des deckelseitigen Raumes 2 des Zylinders 3, der gleich dem der Lastdruckmeldeleitung 15 ist. Auf beiden Stirnflächen des Kolbens 23 der Druckwaage 11 wirkt somit der gleiche Hydraulikdruck. Aus diesem Grund wird der Kolben 23 der Druckwaage 11 mit der Federkraft in die Endstellung geführt, wobei der Durchgang von der Leitung 26 zum Tank 9 freigegeben wird.

Figur 7 ist analog zu Figur 1 zu sehen, wobei in diesem Beispiel das Stellelement Zylinder durch einen Hydromotor 28 ersetzt ist. Die ziehende Last kann hier durch ein durch äußere Einflüsse erzeugtes Drehmoment T vorgegeben werden, das bewirkt, daß der Hydromotor 28 zur Pumpe wird, so daß diese in die Leitung 6 Drucköl fördert.

Bei Betätigung beispielsweise des im Steuerschieber 4 angeordneten Steuerkolbens 5 in Richtung der dargestellten Position fließt das von der Pumpe (Hydromotor 28) geförderte Öl über die Leitungen 6 und 7 und weiter über die Differenzdruckblende 8 in den Tank 9 ab. Im weiteren sind die Verhältnisse gleich, wie unter Figur 1 beschrieben. Die über den Förderstrom der Pumpe 17 hinaus benötigte Ölmenge zur Speisung des zur Pumpe gewordenen Hydromotors 28 wird über ein Nachsaugventil 19 ergänzt, das in der Druckmittelzuführleitung 20' angeordnet ist. Als Beispiel für den Einsatz von Hydromotoren 28 kann das Schar-drehwerk bei Gradern genannt werden.

Patentansprüche

1. Lastdruckunabhängige Steuerung der Geschwindigkeit von hydraulischen Stellelementen, wie Zylindern (3), Hydromotoren (28) oder dgl., bei vorausseilenden Lasten an Baumaschinen, wie beispielsweise Radladern, Baggern, Gradern oder dgl., mit mindestens einer Druckmittel aus einem Tank (9) fördernden Pumpe (17) mit durch einen Regler (16) veränderlichem Fördervolumen und mindestens einem Steuerschieber (4) mit mindestens einem Steuerkolben (5,21,22) zur Betätigung des bzw. der Stellelemente (3,28), dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckwaage (11) in die Verbindungsleitung (6) des Raumes (2) des Stellelementes (3) bzw. vom Stellelement (28) zum Steuerschieber (4), insbesondere zum zugehörigen Steuerkolben (5) eingesetzt ist, daß der Rücklaufbereich des zugehörigen Steuerkolbens (5) als Differenzdruckblende (8) ausgebildet ist, und daß die Druckmeldung des Ölstromes vor

dem Durchtritt durch die Differenzdruckblende (8) über eine Leitung (7) auf die der Federkammer (14) abgewandte Seite (10) der Druckwaage (11) herbeiführbar ist.

Druckmittelzuführleitung (20') vorgesehen ist und den Ringraum (18) des als Zylinder (3) ausgebildeten Stellelementes auffüllt bzw. den zur Pumpe gewordenen Hydromotor (28) speist.

2. Lastdruckunabhängige Steuerung der Geschwindigkeit von hydraulischen Stellelementen, wie Zylindern (3), Hydromotoren (28) oder dgl., bei vorausseilenden Lasten an Baumaschinen, wie beispielsweise Radladern, Baggern, Gradern oder dgl., mit mindestens einer Druckmittel aus einem Tank (9) fördernden Pumpe (17) mit durch einen Regler (16) veränderlichem Fördervolumen und mindestens einem Steuerschieber (4) mit mindestens einem Steuerkolben (5,21,22) zur Betätigung des bzw. der Stellelemente (3), dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckwaage (11) in die Leitung zwischen dem Ausgang (25) des Schiebers (4), insbesondere des zugehörigen Steuerkolbens (5) und dem Tank (9) eingesetzt ist, daß der Rücklaufbereich des zugehörigen Steuerkolbens (5) als Differenzdruckblende (8) ausgebildet ist, und daß die Druckmeldung vor dem Durchtritt des Ölstromes durch die Differenzdruckblende (8) über eine Leitung (29) auf die der Federkammer (14) abgewandte Seite (27) der Druckwaage (11) herbeiführbar ist.
3. Steuerung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine den Druck nach der Differenzdruckblende (8) abgreifende Steuerleitung (12), die zu einem Wechselventil (13) führt.
4. Steuerung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine den Druck nach der Differenzdruckblende (8) abgreifende Steuerleitung (26), die zu einem Wechselventil (13) führt.
5. Steuerung nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß über das Wechselventil (13) der jeweils höhere Druck zwischen der Steuerleitung (12) und einer Lastdruckmeldeleitung (15) über eine weitere Steuerleitung (24) vom Wechselventil (13) zur Federkammer (14) der Druckwaage (11) gemeldet wird.
6. Steuerung nach den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß über das Wechselventil (13) der jeweils höhere Druck zwischen der Leitung (26) und einer Steuerleitung (15) über eine Steuerleitung (24) vom Wechselventil (13) zur Federkammer (14) der Druckwaage (11) gemeldet wird.
7. Steuerung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch ein Nachsaugeventil (19), das im Bereich der

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

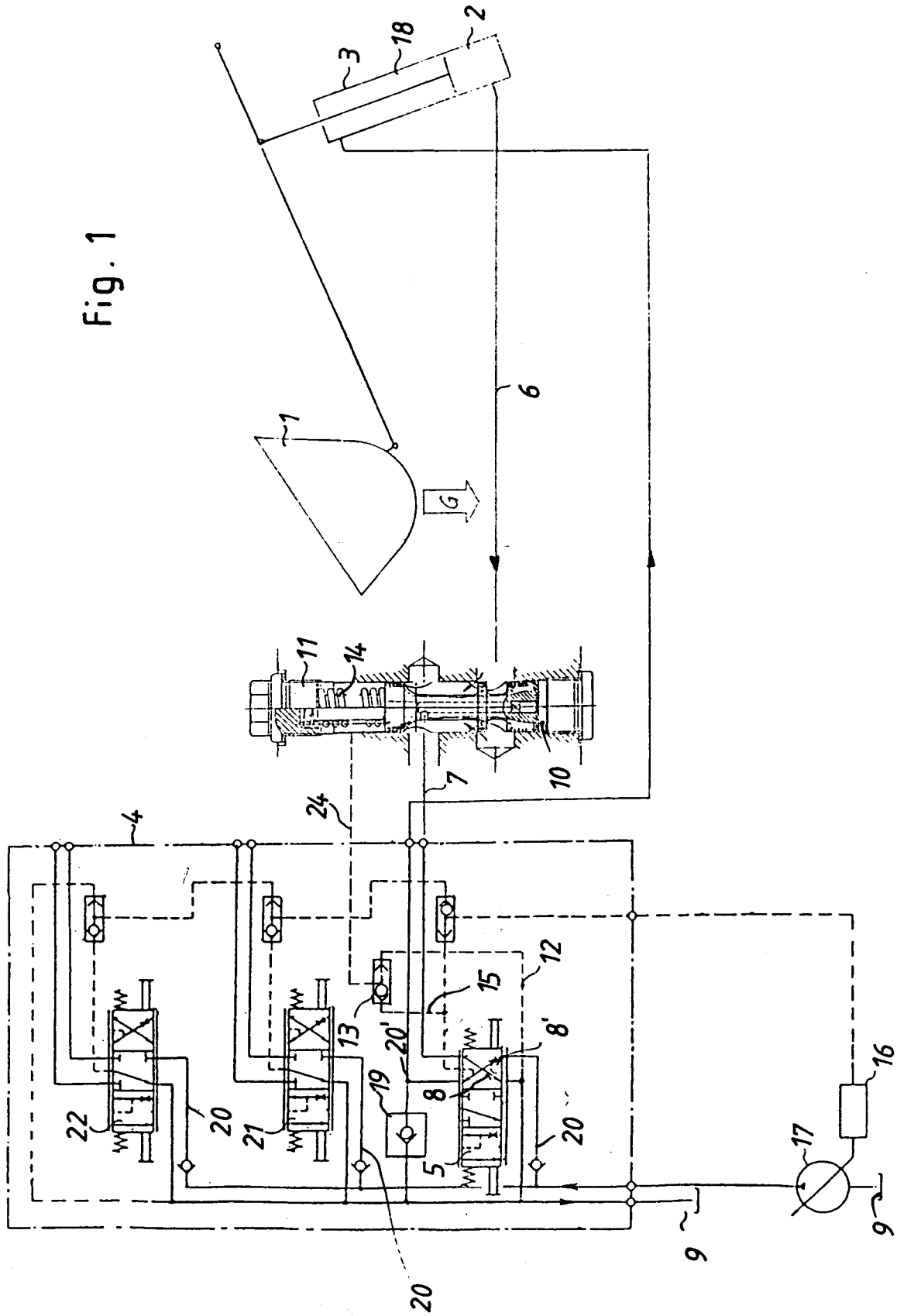
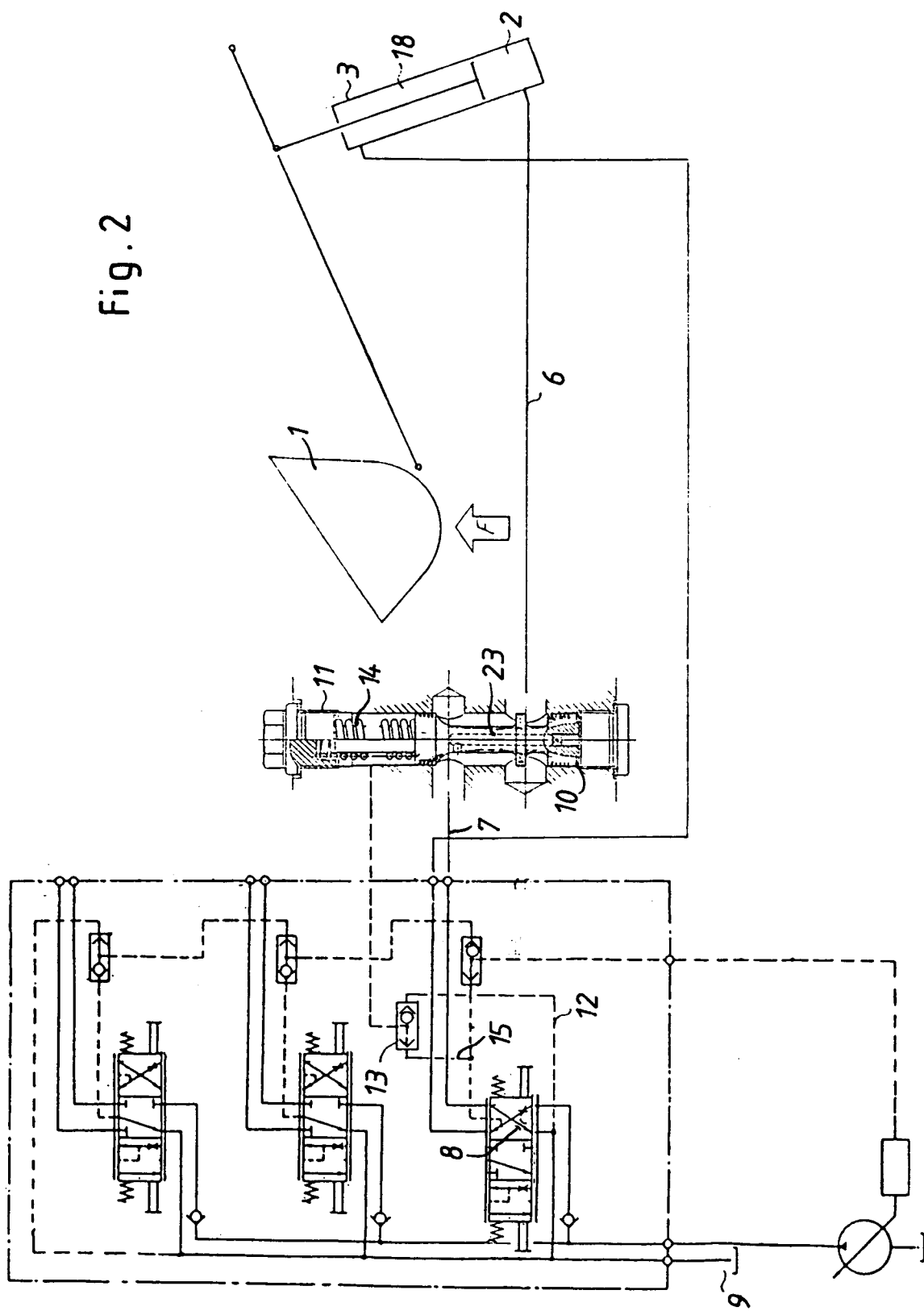


Fig. 2



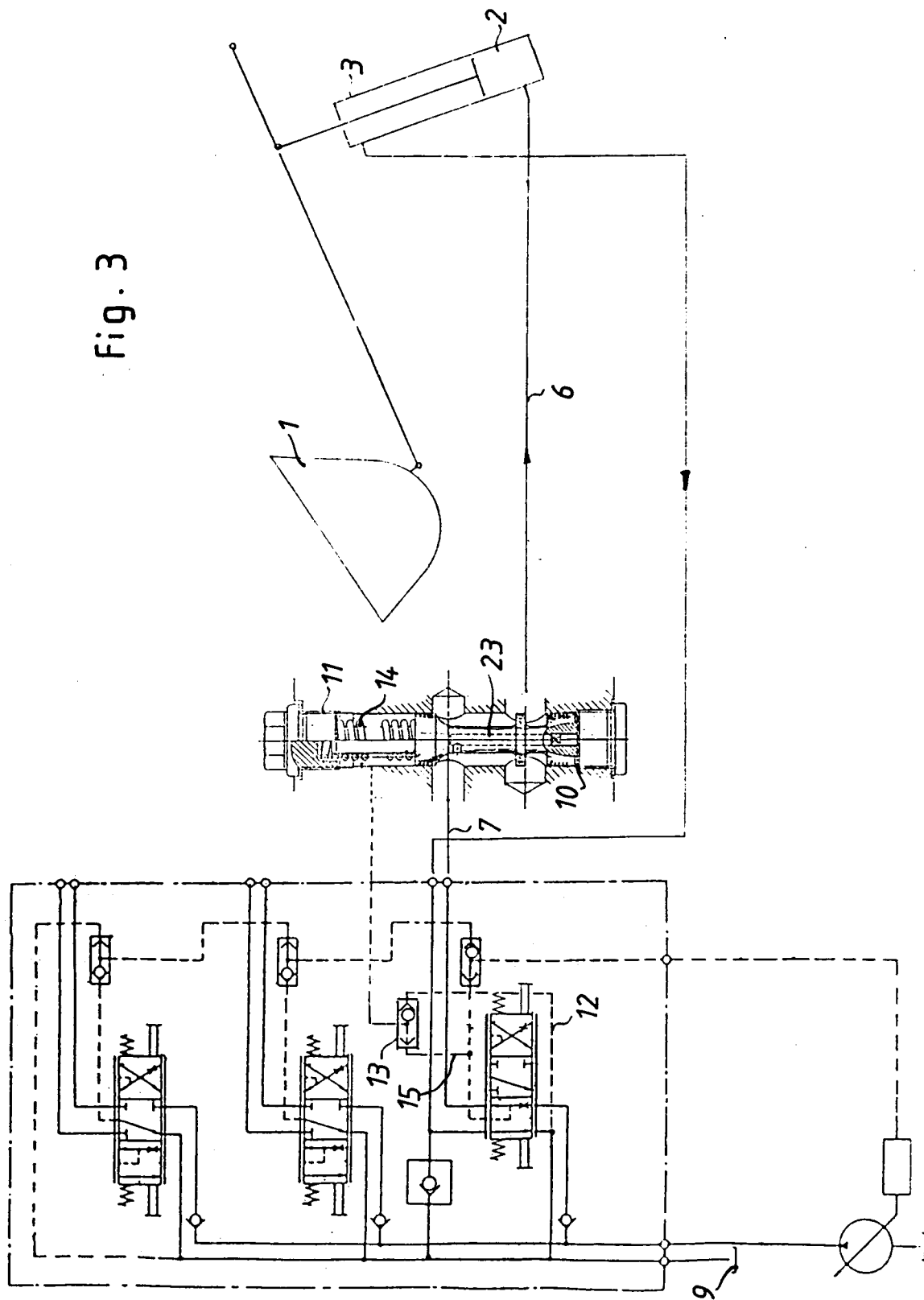
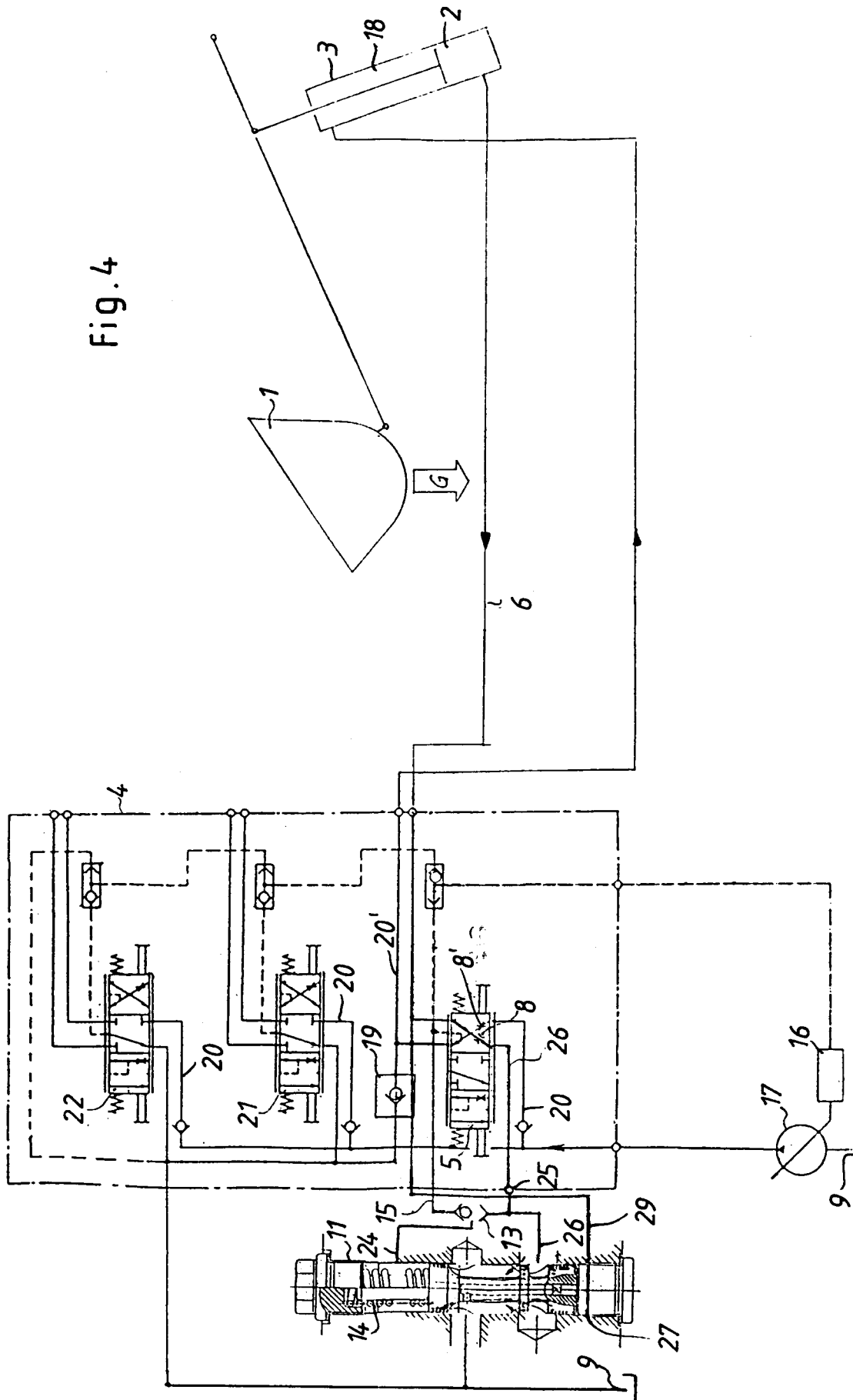


Fig. 4



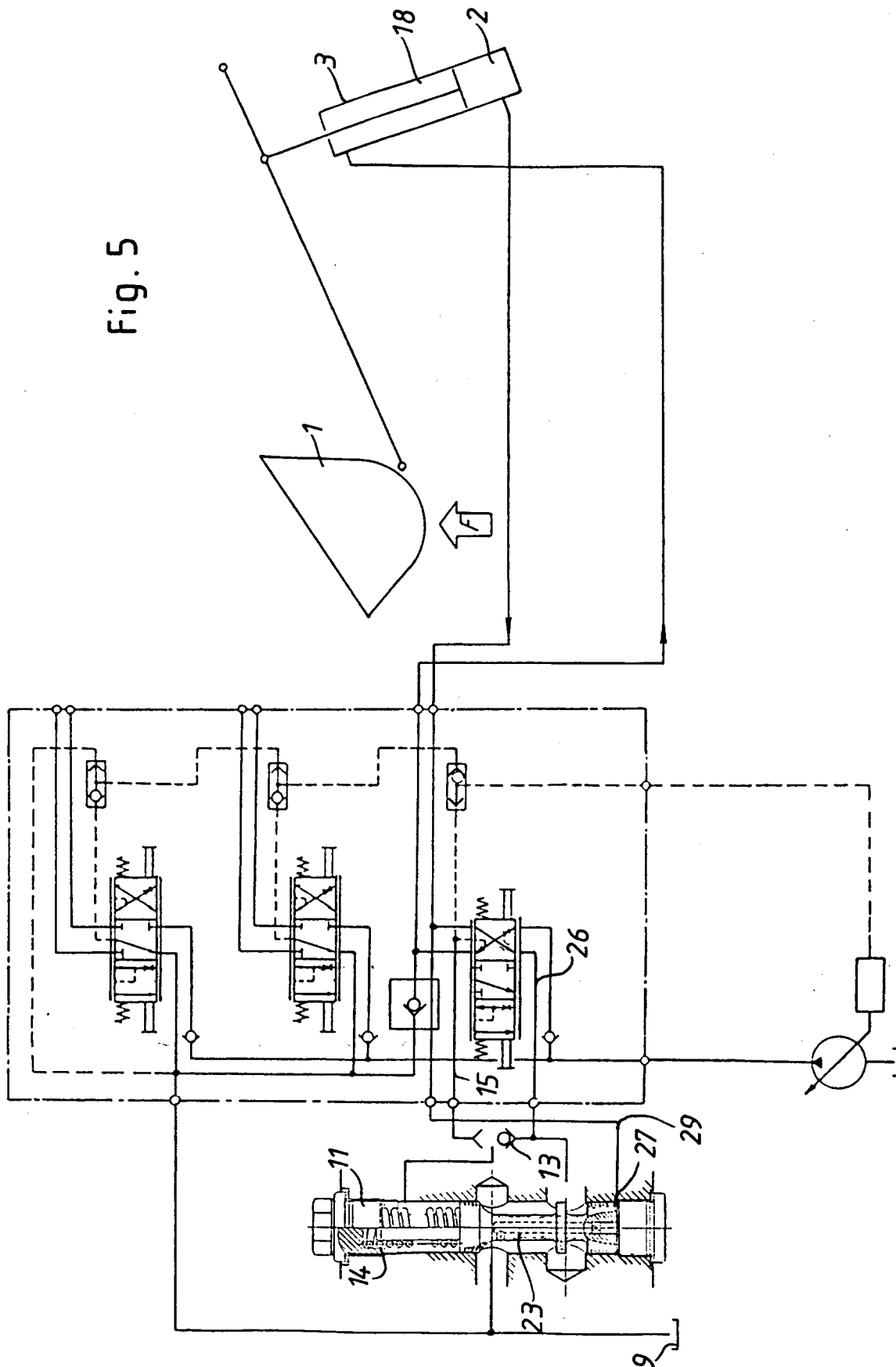


Fig. 6

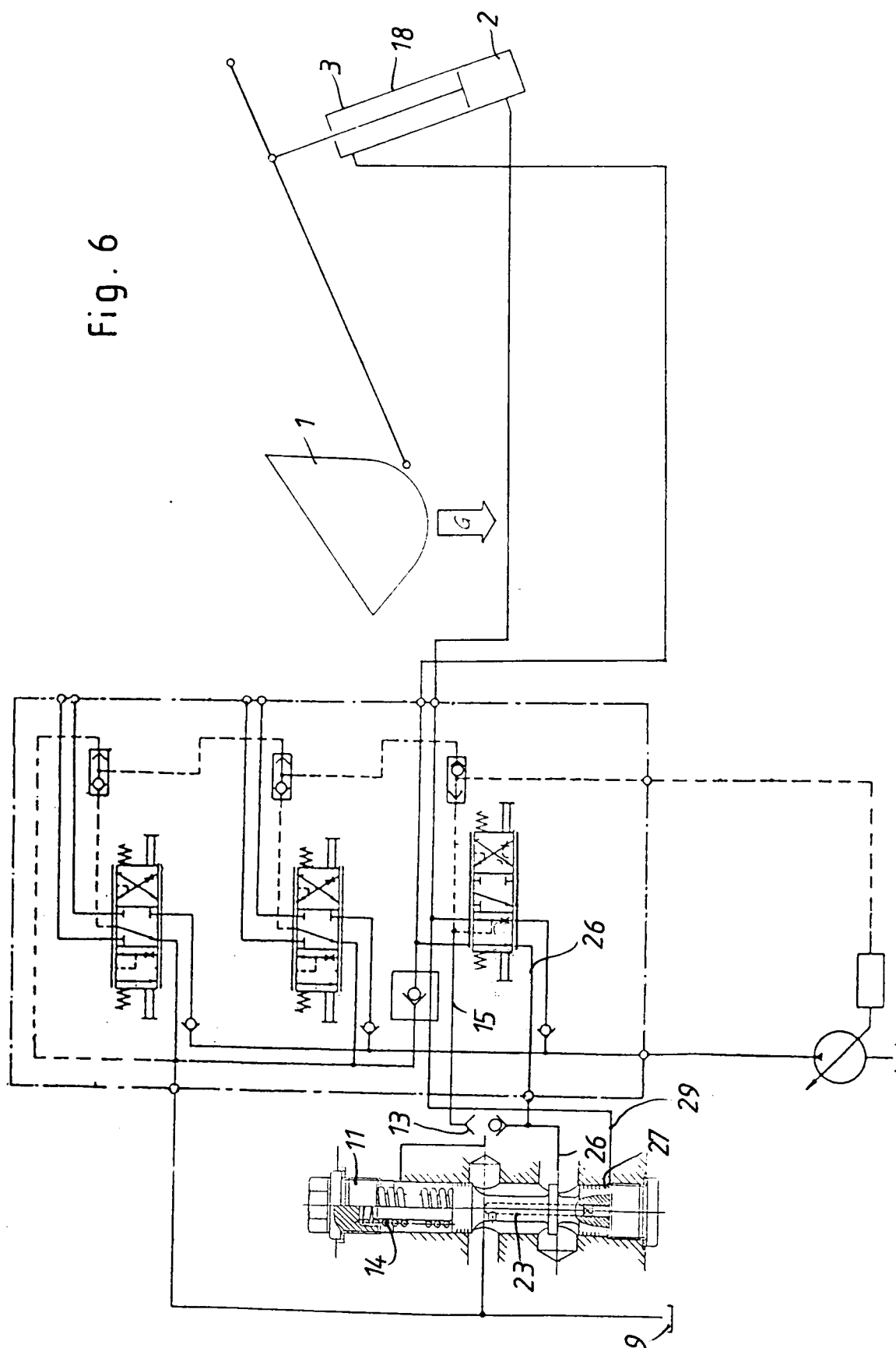


Fig. 7

