

①⑨



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

①①

Veröffentlichungsnummer: **0 073 288**
B1

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
04.06.86

⑤①

Int. Cl.⁴: **F 02 D 17/04**

②①

Anmeldenummer: **82102601.0**

②②

Anmeldetag: **27.03.82**

⑤④

Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln der Motordrehzahl eines Erdbaugerätes.

③⑩

Priorität: **28.08.81 DE 3134068**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.03.83 Patentblatt 83/10

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.06.86 Patentblatt 86/23

⑧④

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

⑤⑥

Entgegenhaltungen:
FR - A - 2 258 529
FR - A - 2 496 172
US - A - 2 862 587

⑦③

Patentinhaber: **H. Weyhausen KG Maschinenfabrik,**
Steding Strasse 324, D-2870 Delmenhorst (DE)

⑦②

Erfinder: **Kruse, Kurt-Arno, Dr., Holthorster Weg 6,**
D-2800 Bremen-Lesum (DE)
Erfinder: **Grahl, Manfred, Trendelbuscher Weg,**
D-2875 Ganderkesee (DE)
Erfinder: **Kock, Werner, Immerweg 40,**
D-2875 Ganderkesee 1 (DE)
Erfinder: **Mehldau, Heinz, Eibenstrasse 5,**
D-2875 Ganderkesee 1 (DE)

⑦④

Vertreter: **Hoormann, Walter, Dr., FORRESTER &**
BOEHMERT Widenmayerstrasse 4/1,
D-8000 München 22 (DE)

EP 0 073 288 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 Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln der Motordrehzahl eines Erdbaugerätes mit Verbrennungsmotor, insbesondere eines Hydraulikbaggers mit Dieselmotor, zwischen einer Arbeitsdrehzahl und einer unterhalb dieser Arbeitsdrehzahl liegenden zweiten Drehzahl.

Der Motor eines Erdbaugerätes wie eines Hydraulikbaggers ist in aller Regel als Dieselmotor ausgebildet und besitzt einen Kraftstoffregler, mit dem an der Kraftstoffspritzpumpe über einen Drehzahl-Verstellhebel diejenige je Zeiteinheit zuzuführende Kraftstoffmenge einzustellen (zu «regeln») ist, welche in die Verbrennungskammern des Dieselmotors gespritzt wird, um den Motor hierdurch mit einer bestimmten Drehzahl anzutreiben, die ihrerseits ein Mass für die dem Motor abzuverlangende Leistung ist.

Da die Bedienungsperson, in aller Regel also der Fahrer, bei derartigen Erdbaugeräten üblicherweise in einem Fahrerhaus auf einem Fahrersitz sitzt und von dort aus das Verfahren sowie die sonstigen Arbeitsbewegungen steuert, ist sinnvoller- und demgemäss üblicherweise im Bereich des Fahrerplatzes ein häufig auch als «Gashebel» bezeichneter Steuerhebel angeordnet, mittels dessen der Fahrer über ein auf den Drehzahl-Verstellhebel einwirkendes Verbindungsglied (ggf. auch über eine Kette derartiger Verbindungsglieder) die Drehzahlregulierung und damit die Leistungsregulierung vom Fahrersitz aus durchführen kann.

Bei diesem «Verbindungsglied» kann es sich um ein sog. Lenkgestänge oder/und um einen Bowdenzug o.dgl. handeln. Festzustellen ist jedenfalls, dass letztlich eine Betätigung des im Bereich des Fahrersitzes angeordneten Steuerhebels auf den Drehzahl-Verstellhebel des Kraftstoffreglers einwirkt, so dass sich mit Hilfe dieses Steuerhebels die Motordrehzahl und damit die Motorleistung einstellen lässt.

Bei Aufnahme des Betriebes stellt die Bedienungsperson, also beispielsweise der Baggerfahrer, mittels des Steuerhebels die für die gestellte Arbeitsaufgabe (z.B. Abladen von Rohrabchnitten von einem Lkw auf ein Planum o.dgl.) erforderliche Drehzahl und damit die Motorleistung ein und beginnt sodann mit der Durchführung der Arbeitsaufgabe.

Nun kommt es im Verlaufe der Durchführung einer solchen Arbeitsaufgabe häufig zu (längeren) Pausen, und zwar beispielsweise dann, wenn mit einem Bagger Sand von einem Lkw mit Anhänger abgeladen werden soll und nach Entladen des eigentlichen Lkws dieser verfahren wird, um so dann anschliessend den Anhänger entladen zu können. Zahlreiche weitere ähnliche Einsatzfälle liessen sich anschliessen, in denen bei der Durchführung bestimmter Arbeitsaufgaben mehr oder weniger zwangsläufig bestimmte (längere) Arbeitspausen auftreten.

In diesen Arbeitspausen lässt die Bedienungsperson die vorher gewählte (häufig erst nach eini-

gem Probieren in optimaler Weise eingestellte) Motordrehzahl in aller Regel eingestellt, den Motor mithin während der Arbeitspause mit der vorstehend bereits beschriebenen Arbeitsdrehzahl weiterlaufen, um bei erneuter Arbeitsaufnahme die Einstellung nicht erneut vornehmen zu müssen. Dieses führt indes zu unvermeidbar hohen Energieverlusten. Denn der Kraftstoffverbrauch eines Motors – und damit auch eines Dieselmotors – ist nun einmal bekanntlich von der Motordrehzahl abhängig, wobei hinzukommt, dass beispielsweise der Dieselmotor eines Hydraulikbaggers auch die Hydropumpen etc. antreibt, so dass es auch in den vorstehend beschriebenen Arbeitspausen zu einem unverhältnismässig hohen Kraftstoffverbrauch kommt, der an sich nicht erforderlich ist, da dem Gerät in Arbeitspausen eigentlich keine Leistung abverlangt wird.

Um diesem Missstand abzuhelpen, wurde mit der FR-A-2 258 529 (= DE-B-25 02 221) eine gattungsgemässe Vorrichtung bekannt, in deren von einer Hydraulikpumpe gespeisten Hydraulikkreis ein vom Druck im Hydraulikkreis gesteuerter Geber angeordnet ist. Ausserdem weist die bekannte Vorrichtung ein Steuerglied auf, mittels dessen einerseits ein im Bereich des Fahrerplatzes angeordneter, dort von Hand einstellbarer Steuerhebel und andererseits ein auf den Kraftstoffregler für den Verbrennungsmotor einwirkender Drehzahl-Verstellhebel zu betätigen ist.

Bei Betriebsaufnahme stellt der Fahrer des Erdbaugerätes mittels des Steuerhebels über einen Seil- bzw. Bowdenzug eine Grund-Leerlaufdrehzahl ein, die mittels einer Schraube auf eine über der eigentlichen Leerlaufdrehzahl liegende Ruhedrehzahl erhöht wird. Bei Beginn einer bestimmten Arbeitsaufgabe, beispielsweise einer Baggerarbeit, wird wenigstens ein Bedienungshebel betätigt. Hierdurch wird je nach Betätigung der Bedienungshebel wenigstens eine zu den Steuerventilen des zu betätigenden Arbeitswerkzeuges führende Leitung mit der Hydraulikpumpe verbunden, so dass Drucköl über die Leitung(en) zu dem (den) Steuerventil(en) des (der) betreffenden Arbeitswerkzeuge(s) fliesst.

Von den genannten Leitungen zweigen jeweils ein Rückschlagventil aufweisende Zweigleitungen zu einem Sammelkasten ab, der zusammen mit den Rückschlagventilen den im Hydraulikkreis angeordneten druckgesteuerten Geber bildet. Ausserdem zweigt vom Sammelkasten eine Speiseleitung ab, die zu dem aus einer Kolben-Zylinder-Einheit bestehenden Steuerglied führt. Vom Steuerglied führt eine Austrittsleitung zu einem Behälter bzw. über eine mit einem Drosselventil versehene Abflussleitung zurück.

Bei Betätigung eines Betätigungshebels wird mithin die Hydraulikpumpe über die zu den Arbeitswerkzeugen führende(n) Leitung(en) und die entsprechende(n) Zweigleitung(en) mit der Speiseleitung verbunden, so dass Drucköl auf den Kolben des Steuergliedes gelangt, wodurch der Kolben gegen die Wirkung einer Feder verschoben und das als Hydrozylinder ausgebildete Steuerglied mithin so verlängert wird, dass der mit der

Einspritzpumpe des Dieselmotors verbundene Drehzahlverstellhebel ausgelenkt und die Motordrehzahl von der vorher herrschenden Ruhedrehzahl erhöht wird.

Im selben Augenblick, in dem der Druck in der (den) zwischen einem Bedienungshebel und dem betreffenden Steuerventil eines Arbeitswerkzeuges verlaufenden Leitung(en) durch Betätigung des betreffenden Bedienungshebels aufgehoben wird, beginnt sich der Kolben des Steuergliedes unter der Wirkung der Feder in seine Ruhestellung zurückzubewegen. Damit wird auch der mit der Einspritzpumpe des Dieselmotors verbundene Drehzahlverstellhebel unverzüglich in seine Ausgangsstellung zurückbewegt, wobei die Rückföhrgeschwindigkeit mittels des Drosselventils einstellbar ist. Ist dabei die Drosselung nur geringfügig, so kommt es praktisch bei jeder noch so kleinen Unterbrechung des Betriebes dazu, dass die Drehzahl des Verbrennungsmotors ständig zwischen der Arbeitsdrehzahl und der Ruhedrehzahl hin- und herpendelt, und damit zu einem extrem unruhigen Betrieb. Eine unruhige Arbeitsweise ist aber auch bei stärkerer Drosselung vorhanden, da bei jeder noch so kurzen Arbeitsunterbrechung unverzüglich eine Absenkung der Drehzahl eingeleitet wird.

Darüber hinaus ist es nachteilig, dass das angestrebte Ziel einer möglichst grossen Einsparung von Kraftstoff insbesondere bei längeren Betriebspausen nur unvollkommen erreicht wird – und zwar je unvollkommener, desto stärker der Druckölrückstrom gedrosselt ist –, da die Drehzahl dann entsprechend langsam auf Ruhedrehzahl abfällt, also noch über ein beachtliches Zeitintervall relativ hoch ist.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Vorrichtung besteht darin, dass die selbsttätig vorzunehmende Regelung der Motordrehzahl vom Vorsteuerdruck abhängig ist, da die jeweils von der Hydraulikpumpe mit Drucköl beaufschlagten Leitungen, von denen die zu der zum Steuerglied föhrenden Speiseleitung föhrenden Zweigleitungen abzweigen, die Arbeitsbewegungen des betreffenden Arbeitswerkzeuges nicht unmittelbar auslösen, sondern im Rahmen einer sog. Vorsteuerung zu den betreffenden Baggerventilen föhren. Eine vorsteuerdruckabhängige Drehzahlregulierung, bei welcher der Vorsteuerdruck für die Arbeitsventile des Erdbaugerätes mit der Steuerung der Leerlaufautomatik verknüpft ist, hat aber zur Folge, dass das Erdbaugerät bei einem Ausfall der Steuerenergie nicht mehr arbeiten kann, da der Motor dann auf Ruhedrehzahl verbleibt, weil die Vorsteuerung nicht allein die Energiezuföhr zu den Baggerventilen – und damit letztlich eine Einleitung der Arbeitsbewegung der Arbeitswerkzeuge – bewirkt, sondern zugleich Informationsträger für die Leerlaufautomatik ist. Schon aus diesem Grunde ist die bekannte Vorrichtung lediglich für hydraulisch gesteuerte Erdbaugeräte geeignet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Vorrichtung unter Vermeidung ihrer Nachteile so zu verbessern, dass eine

möglichst ökonomische, energiesparende und ruhige Arbeitsweise möglich ist, wobei die Vorrichtung nicht nur für hydraulisch gesteuerte Erdbaugeräte einsetzbar sein und vorsteuerabhängig arbeiten soll, wobei diese Betriebsweise auch bei Arbeitsspielen wie «Last-Senken» verwirklicht sein soll, in denen für die gerade durchzuföhrende Arbeitsaufgabe an sich kein Energieeinsatz erforderlich ist. Darüber hinaus soll die Bedienungsperson in jeder Beziehung entlastet werden.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art mit einem von wenigstens einer Hydraulikpumpe gespeisten Hydraulikkreis zum Betätigen eines Arbeitswerkzeuges, einem in dem Hydraulikkreis angeordneten, vom Druck im Hydraulikkreis (druck-)gesteuerten Geber, sowie einem Steuerglied, mittels dessen einerseits ein im Bereich des Fahrerplatzes angeordneter, dort von Hand einstellbarer Steuerhebel und andererseits ein auf den Kraftstoffregler für den Verbrennungsmotor einwirkender Drehzahl-Verstellhebel zu betätigen ist, wobei das Steuerglied über eine Steuerleitung mittels eines über eine Verzögerungseinrichtung mit dem Geber verbundenen Schalters durch gesteuerte Beaufschlagung aus einer separaten Energiequelle derart zu betätigen ist, dass die Verbindung zwischen der Energiequelle und dem Steuerglied blockiert ist, wenn ein vorgegebener Granzdruck im Hydraulikkreis überschritten ist, so dass das Steuerglied den Drehzahlverstellhebel wieder auf die am Steuerhebel eingestellte Arbeitsdrehzahl bringt, und dass die Verbindung zwischen der Energiequelle und dem Steuerglied durch die Verzögerungseinrichtung gesteuert verzögert freizugeben ist, wenn der vorgegebene Granzdruck im Hydraulikkreis unterschritten ist, so dass das Steuerglied den Drehzahlverstellhebel ohne Verstellung des Steuerhebels auf Leerlaufstellung verstellt.

Diese Ausgestaltung hat mithin u.a. zur Folge, dass es bei einer Unterbrechung einer Arbeitsaufgabe nicht unverzüglich zu einer Herabsetzung der von der Bedienungsperson zu Beginn der betreffenden Arbeitsaufgabe eingestellten Arbeitsdrehzahl kommt, sondern erst nach einem vorzugsweise einstellbaren Zeitintervall. Dabei bleibt mithin der Motor bei einer kurzen Unterbrechung der betreffenden Arbeitsaufgabe auf der zu Beginn der Aufnahme der Arbeitsaufgabe eingestellten Arbeitsdrehzahl und fällt nicht bei einer kurzen Unterbrechung der Arbeitsaufgabe unverzüglich drehzahlmässig ab, um anschliessend so gleich wieder drehzahlmässig hochgefahren zu werden, was nicht nur hinsichtlich der Lärmbelästigung, sondern insgesamt auch für den Energiebedarf erheblich günstiger ist. Erstreckt sich die Arbeitspause aber über ein Zeitintervall von beispielsweise 10 sec., so fällt danach die Arbeitsdrehzahl schlagartig auf Leerlaufdrehzahl ab, was bei längeren Arbeitspausen zu einer beachtlichen Verminderung der Geräuschbelästigung und vor allem auch einer Treibstoffersparnis föhrt.

Dieses gilt beispielsweise auch bei einem Arbeitsspiel «Last-Senken», da auch unter diesen

Umständen der Leerautomatik ein Unterschreiten des Grenzdruckes signalisiert wird, so dass sie auch bei diesem Arbeitsspiel, bei dem es sich an sich nicht um eine Arbeitspause handelt, wünschgemäß eine Drehzahlreduzierung auf Leerlaufdrehzahl bewirkt und mittels der Hilfsenergie für den Motor gleichsam eine «Arbeitspause» einschaltet.

Bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung ist nachstehend an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf eine Zeichnung weiter erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Schaltplan eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Vorrichtung in Arbeitsstellung;

Fig. 2 ein dem die zeitliche Verzögerung bewirkenden Zeitrelais zugeordnetes Zeitdiagramm der Eingangs- und Ausgangsimpulse;

Fig. 3 einen Schaltplan für eine Not-Aus-Schaltung;

Fig. 4 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung in Pausenstellung; und

Fig. 5 eine schematisierte Perspektivdarstellung einer erfindungsgemässen Vorrichtung gemäss den Fig. 1 bis 4.

Fig. 1 der Zeichnung zeigt einen Schaltplan für eine erfindungsgemässe Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln der Motordrehzahl eines Hydraulikbaggers an die jeweiligen Arbeitsbedingungen zwischen einer Arbeitsdrehzahl und einer unterhalb der Arbeitsdrehzahl liegenden zweiten Drehzahl, im vorliegenden Fall der Leerlaufdrehzahl, wobei der Baggerführer bei Aufnahme einer bestimmten Arbeitsaufgabe die dieser angepasste Arbeitsdrehzahl mittels des Steuerhebels (Gashebels) einstellt, so dass der Bagger mit einer bestimmten Leistung arbeitet, und wobei bei Auftreten einer bestimmten, vorgebbaren bzw. einstellbaren Pausenzeit bei Auftreten einer längeren Arbeitspause die Motordrehzahl selbsttätig wieder die Leerlaufdrehzahl zurückgeschaltet wird, während sie andererseits bei Wiederaufnahme der Arbeitsaufgabe selbsttätig wieder auf die vorher vom Baggerführer eingestellte Drehzahl hochgeschaltet wird.

In Fig. 1 – die Bezugszeichen in den übrigen Figuren sind für gleiche oder gleichwirkende Teile gleichgewählt – ist mit 1 der Dieselmotor eines Hydraulikbaggers bezeichnet, der über eine stets im Eingriff befindliche, in der Zeichnung schematisiert dargestellte mechanische Kopplung 2 mit Hydraulikpumpen 3 und 4 gekoppelt ist. Die Pumpen 3 und 4 fördern in einen Hydraulikkreis 6, dessen Leitungen zu Verbrauchern führen, wie dieses durch Pfeile 7 angedeutet ist.

In dem Hydraulikkreis 6 befindet sich ein Wechselventil 8, welches von beiden Pumpen 3, 4 den höheren Druck abnimmt. Dem Wechselventil ist ein Druckwächter 9 zugeordnet, der einen Schalter 11 aufweist, welcher auf einen Einstellwert von beispielsweise 40 bar eingestellt werden kann. Bei Erreichen dieses Grenzdruckes von beispiels-

weise 40 bar löst der Schalter 11 einen elektrischen Kontakt aus, der zu einem Zeitrelais 12 führt, welches einen Eingang 13 sowie einen Ausgang 14 besitzt.

Von dem Ausgang 14 des Zeitrelais 12 führen Leitungen 16 zu einem Magnetschalter 17, mit dem ein dem Magnetschalter 17 nachgeordnetes Luftventil 18 zu betätigen ist, welches in einer mit Strich-Punkt-Punkt-Strich-Linien angedeuteten Druckluftleitung 19 liegt, die eine separate Energiequelle darstellt und von dem Luftventil 18 zu einer Kolben-Zylinder-Einheit 21 führt, und zwar an das Ende 22 des Zylinders 23 der Kolben-Zylinder-Einheit 21, welche das Steuerglied bildet. An diesem Ende 22 der Kolben-Zylinder-Einheit 21 greift ein Bowdenzug 24 an, der mit seinem anderen Ende mit einem um seinen Fusspunkt 27 schwenkbaren Steuerhebel 26 befestigt ist.

Auf die Unterseite des Kolbens 28 der Kolben-Zylinder-Einheit 21 wirkt eine Druckfeder 29, die sich mit ihrem anderen Ende an der Innenseite des Zylinders 23 abstützt und den Kolben 28 normalerweise in Fig. 1 nach links drückt.

Die Kolbenstange 31 des Kolbens 28 ist an ihrem freien Ende mittels eines Gelenkes 32 mit einem an seiner Mitte gelenkig abgestützten Hebel 33 verbunden, der an seinem freien Ende von einer Feder 34 beaufschlagt wird und bei dem es sich um den Drehzahlverstellhebel handelt, der auf den Regler für die Kraftstoffeinspritzpumpe des Dieselmotors 1 einwirkt.

Fluchtend zu der Kolbenstange 31 ist ein Anschlag 36 angeordnet, der mittels einer Schraube 37 o.dgl. verstellbar ist.

Wie bereits weiter oben erwähnt worden ist, stellt der Baggerführer vor Beginn der Durchführung einer bestimmten Arbeitsaufgabe mit dem im Bereich des Fahrersitzes angeordneten Steuerhebel 26 die der betreffenden Arbeitsaufgabe angepasste, zweckmässige Motordrehzahl ein, die mithin (üblicherweise erheblich) über der Leerlaufdrehzahl liegt. Dabei wirkt der Steuerhebel 26 mithin nicht unmittelbar auf den Kraftstoffregler, sondern über den Bowdenzug 24, die Kolben-Zylinder-Einheit 21 und den Drehzahl-Verstellhebel 33, so dass die früher üblicherweise vorhandene starre Kopplung der Steuerhebel 26 mit dem Drehzahl-Verstellhebel 33 nicht vorhanden ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 befindet sich der Kolben 28 der Kolben-Zylinder-Einheit 21 ganz links unmittelbar vor der Totpunktstellung im Zylinder 23, d.h. der Baggerfahrer hat die Arbeitsdrehzahl auf Höchstdrehzahl eingestellt. Statt dessen könnte jedoch auch eine zwischen Motor-Höchstdrehzahl und Leerlaufdrehzahl liegende Zwischen-Arbeitsdrehzahl eingestellt worden sein, wie dieses sehr häufig der Fall ist, und wofür die erfindungsgemässe Einrichtung besonders geeignet ist.

In diesem Zustand beträgt die Motor-Arbeitsdrehzahl beispielsweise 2300 U/min, während die Leerlaufdrehzahl des Motors, bei welcher bekanntlich der Kraftstoffverbrauch auf $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{8}$ zurückgeht üblicherweise im Bereich zwischen 700 und 1000 U/min liegt.

Wenn in einer Arbeitspause der Druck im Hydraulikkreis 6 durch die Verbraucher abfällt, die in der Arbeitspause keine Energie bzw. Leistung abfordern, so öffnet der Schalter 11 des Druckwächters 9, woraufhin das Eingangssignal S₁₃ am Eingang 13 des Zeitrelais 12 auf «0» geht, indes noch nicht das am Ausgang 14 des Zeitrelais 12 vorhandene Signal S₁₄, welches noch auf «1» verbleibt. Erst wenn eine gewisse Verzögerungszeit Δt von beispielsweise 5 Sek. verstrichen ist, die Arbeitspause also länger andauert als beispielsweise zum Aufnehmen eines neuen Rohres o.dgl. erforderlich ist, geht auch das Ausgangssignal auf «0», wie dieses an der Darstellung der entsprechenden Signale s₁₃ des Eingangs 13 bzw. s₁₄ dargestellt ist, wobei Fig. 2 die zeitliche Abhängigkeit und Zuordnung der Signale s₁₃ und s₁₄ und ihre Abhängigkeit von der Zeit t zeigt.

Wird das Verzögerungszeitintervall Δt überschritten, so öffnet das Zeitrelais 12, woraufhin die durch das Luftventil 18 bis dahin unterbrochene Luftleitung 19 durchgängig gemacht wird, so dass Druckluft über die Luftleitung 38 in den Zylinder 23 einströmt und den Kolben 28 gegen die Wirkung der Druckfeder 29 aus der in Fig. 1 gezeichneten Stellung in die in die Fig. 4 gezeichneten Stellung zurückbewegt, welche dadurch begrenzt ist, dass das freie Ende (bei 32) der Kolbenstange 31 gegen den einstellbaren Anschlag 36 schlägt, so dass sich der Kolben 28, 31 nicht weiterbewegen kann.

Bei dieser Bewegung des Kolbens 28, 31 aus der in Fig. 1 dargestellten Stellung in die in Fig. 4 dargestellte Stellung, wird mithin der Drehzahl-Verstellhebel 33 um das seiner Lagerung dienende Gelenk 39 verschwenkt, und es wird hierdurch die Motordrehzahl von der vorher mittels des Steuerhebels 26 eingestellten Drehzahl selbsttätig auf die Leerlaufdrehzahl zurückgestellt, so dass der Motor in Arbeitspausen erheblich kraftstoffsparender arbeitet, da die Motorverluste bei einer Drehzahl von beispielsweise 700 U/min bekanntlich erheblich kleiner sind als beispielsweise bei einer Drehzahl von 1500 oder gar 2300 U/min, und da vor allem auch die Panschverluste der Pumpen, die bei hoher Drehzahl bzw. Höchstdrehzahl mit vollem Fördervolumen arbeiten, bei reduzierter Drehzahl ganz erheblich geringer sind.

Es ist ersichtlich, dass die Drehzahl in einer Arbeitspause, die länger als Δt andauert, selbsttätig bzw. automatisch auf die Leerlaufdrehzahl zurückschaltet, obwohl der Baggerführer die Einstellung des Steuerhebels 26 überhaupt nicht geändert hat. Diese verbleibt vielmehr in der der jeweiligen Arbeitsaufgabe angepassten, zu Beginn dieser Arbeitsaufgabe vom Baggerführer gewählten Stellung.

Nimmt der Baggerführer nach einer (beliebig langen) Pause die Arbeit wieder auf, so baut sich mithin im Hydraulikkreis 6 wiederum ein Druck auf, welchen der Druckwächter 9 registriert. Wenn dieser Druck über den oben bereits erwähnten vorgebbaren bzw. einstellbaren Grenzwert von beispielsweise 40 bar wächst, so schliesst der Schalter 9 wieder, woraufhin das Eingangssignal

s₁₃ auf «1» geht, und damit auch das Ausgangssignal s₁₄ des Zeitrelais 12, so dass das Relais 12 schliesst, d.h. also der Magnetschalter 17 bewirkt, dass die Druckluftleitung 19 durch das Luftventil 18 wiederum unterbrochen wird. Ausserdem wird gleichzeitig selbsttätig – was in dem Schaltplan gemäss der Zeichnung nicht gezeigt ist – dafür gesorgt, dass der zwischen dem Kolben 28 und der seiner freien Stirnseite gegenüberliegenden Zylinderwand herrschende Druck durch Öffnen des Zylinders 23 abgelassen wird, so dass der Kolben 28 nebst seiner Kolbenstange aus der in Fig. 4 gezeichneten Ruhe-(Leerlauf)-Stellung in die in Fig. 1 gezeichnete Stellung aufgrund der Wirkung der Druckfeder 29 zurückkehrt. Dieses hat erneut eine Verstellung des Drehzahl-Verstellhebels 33 aus dessen Stellung gemäss Fig. 4 in die Stellung gemäss Fig. 1 zur Folge und damit ein Ansteigen der Motordrehzahl auf diejenige Drehzahl, die zu Beginn der Arbeit von dem Baggerführer mittels des Steuerhebels 26 eingestellt worden ist.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemässen Vorrichtung liegt – nicht nur bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel – darin, dass das erfindungsgemässe System, dem der Gedanke einer Drehzahlerniedrigung beim Auftreten längerer Arbeitspausen zugrunde liegt, bei Ausfall der Steuerenergie gestattet, dass der Bagger – wenn gleich nicht mit der erfindungsgemäss vorgesehenen Kraftstoff-Spararbeitsweise – weiterarbeiten kann, was bei bisher bekannten Einrichtungen ähnlicher Art bekanntlich nicht der Fall ist, da eine Unterbrechung der Zufuhr von Steuerenergie (lediglich) bewirkt, dass die zu Beginn eingestellte Arbeitsdrehzahl sich wieder einstellt, während der Fortfall von Steuerenergie bei der weiter oben beschriebenen, bekannten Einrichtung zur Folge hat, dass der Motor auf Grundleerlauf-Drehzahl bleibt bzw. sich auf diese einstellt und demgemäss nicht mehr arbeitsfähig ist.

Diese erfindungsgemässe Drehzahlerniedrigung erfolgt erfindungsgemäss auch planmässig nicht unmittelbar bzw. nicht sofort, sondern mit einer planmässig vorgesehenen Zeitverzögerung, um zu vermeiden, dass es bereits in kurzfristigen Arbeitspausen zu einem Absinken der Drehzahl kommt, was einen sehr unruhigen Betrieb und nicht zuletzt eine unvertretbar hohe Beanspruchung des Motors und zahlreicher Steuerungsteile zur Folge hätte.

Ein anderer Vorteil der erfindungsgemässen Vorrichtung besteht darin, dass in Fällen, in denen die Last keine Energie fordert, sondern sogar zur Verfügung stellt, wie dieses beispielsweise beim Arbeitsspiel «Last absenken» der Fall ist, die Motordrehzahl niedrig (nämlich auf Leerlaufdrehzahl) bleibt, da die Arbeitshydraulik niedrigen Druckbedarf signalisiert, während bei der bekannten Einrichtung durch die erforderliche Auslenkung des Steuerhebels ein Hochfahren des Motors erfolgt, so dass dieser auch beispielsweise beim Arbeitsspiel «Last absenken» o.dgl. mit hoher Drehzahl und entsprechendem Kraftstoffverbrauch arbeitet.

Fig. 3 zeigt noch einen Not-Aus-Schaltkreis für die erfindungsgemässe Einrichtung, wobei der Anschlag 36 in einem elektrischen Schaltkreis liegt. Eine solche Ausgestaltung ist zweckmässig bei Dieselmotoren, deren (absichtliches) Ausschalten nicht durch einen gesonderten Bowdenzug o.dgl. erfolgt, sondern gleichsam durch eine «übermässige Leerlaufeinstellung», so dass bei derartigen Motoren die erfindungsgemässe Einrichtung ggf. im Pausenzustand, bzw. bei Pausenschaltung zu einem völligen Abschalten des Motors führen könnte, was nicht beabsichtigt ist und insbesondere bei Dieselmotoren bekanntlich auch umständlich ist – abgesehen von den Beanspruchungen beim Start, da der Start von Dieselmotoren nun einmal etwas schwieriger ist als bei Otto-Motoren. In einem solchen Falle sorgt der Anschlag 36 mithin dafür, dass es bei der planmässigen Drehzahlverminderung in Pausen nicht etwa zu einem Abschalten des Motors kommt, sondern dass dieser mit Leerlaufdrehzahl weiterläuft.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln der Motordrehzahl eines Erdbaugerätes mit Verbrennungsmotor, insbesondere eines Hydraulikbaggers mit Dieselmotor, zwischen einer Arbeitsdrehzahl und einer unterhalb dieser Arbeitsdrehzahl liegenden zweiten Drehzahl, mit einem von wenigstens einer Hydraulikpumpe (3, 4) gespeisten Hydraulikkreis (6) zum Betätigen eines Arbeitswerkzeuges, einem in dem Hydraulikkreis (6) angeordneten, vom Druck im Hydraulikkreis (6) (druck-)gesteuerten Geber (9), sowie einem Steuerglied (21), mittels dessen einerseits ein im Bereich des Fahrerplatzes angeordneter, dort von Hand einstellbarer Steuerhebel (26) und andererseits ein auf den Kraftstoffregler für den Verbrennungsmotor einwirkender Drehzahl-Verstellhebel (33) zu betätigen ist, wobei das Steuerglied (21) über eine Steuerleitung (38) mittels eines über eine Verzögerungseinrichtung (12) mit dem Geber (9) verbundenen Schalters (17, 18) durch gesteuerte Beaufschlagung aus einer separaten Energiequelle (19) derart zu betätigen ist, dass die Verbindung zwischen der Energiequelle (19) und dem Steuerglied (21) blockiert ist, wenn ein vorgegebener Grenzdruck im Hydraulikkreis (6) überschritten ist, so dass das Steuerglied (21) den Drehzahlverstellhebel (33) wieder auf die am Steuerhebel (26) eingestellte Arbeitsdrehzahl bringt, und dass die Verbindung zwischen der Energiequelle (19) und dem Steuerglied (21) durch die Verzögerungseinrichtung (12) gesteuert verzögert freizugeben ist, wenn der vorgegebene Grenzdruck im Hydraulikkreis (6) unterschritten ist, so dass das Steuerglied (21) den Drehzahlverstellhebel (33) ohne Verstellung des Steuerhebels (26) auf Leerlaufstellung verstellt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Steuerglied (21) eine Kolben-Zylinder-Einheit vorgesehen ist, deren mittels einer Feder (29) im Arbeitssinne beaufschlagter

Kolben (28) an seinem einen Ende mit dem Steuerhebel (26) verbunden ist, und deren Kolbenstange (31) mit dem auf den Kraftstoffregler einwirkenden Drehzahl-Verstellhebel (33) in Verbindung steht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben-Zylinder-Einheit (21) mit dem Steuerhebel (26) über einen Bowdenzug (24) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der von dem im Hydraulikkreis (6) angeordneten Geber (9) gesteuerte Schalter (17, 18) ein magnetisch betätigbares Luftventil ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verzögerungsintervall (Δt) der Verzögerungseinrichtung (12) einstellbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzögerungseinrichtung (12) ein Zeitrelais ist, dessen Ausgangssignal (14) dem Eingangssignal (13) erst nach einer bestimmten zeitlichen Verzögerung (Δt) folgt.

Claims

1. A device for automatically controlling the engine speed of an earthmoving machine having an internal combustion engine, more particularly a hydraulic excavator having a diesel engine, between a working speed and a second speed below said working speed, comprising a hydraulic circuit (6) fed by at least one hydraulic pump (3, 4) to actuate a working tool, a pick-up (9) which is disposed in the hydraulic circuit (6) and which is (pressure-)controlled by the pressure in the hydraulic circuit (6), and a control element (21), by means of which there is actuated, on the one hand, a control lever (26) disposed in the area of the driver's seat and adjustable manually there and, on the other hand, a speed adjusting lever (33) acting on the internal combustion engine fuel regulator, the control element (21) being adapted to be so actuated, via a control line (38), by means of a switch (17, 18) connected to the pick-up (9) via a delay means (12), the actuation being provided by controlled application of a separate energy source (19), that the connection between the energy source (19) and the control element (21) is blocked when a predetermined critical pressure is exceeded in the hydraulic circuit (6) so that the control element (21) returns the speed adjusting lever (33) to the working speed set at the control lever (26), and the connection between the energy source (19) and the control element (21) can be released with a controlled delay by the delay means (12) when the predetermined critical pressure in the hydraulic circuit (6) is not attained, so that the control element (31) adjusts the speed adjusting lever (33) without adjusting the control lever (26) to the idling position.

2. A device according to claim 1, characterised in that the control element (21) is a piston and cylinder unit, of which the piston (28) biased in the

working direction by means of a spring (29) is connected at one end to the control lever (26), and the piston rod (31) of which is connected to the speed adjusting lever (33) acting on the fuel regulator.

3. A device according to claim 2, characterised in that the piston and cylinder unit (21) is connected to the control lever (26) via a Bowden cable (24).

4. A device according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the switch (17, 18) controlled by the pick-up (9) in the hydraulic circuit (6) is a magnetically actuated pneumatic valve.

5. A device according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the delay interval (Δt) of the delay means (12) is adjustable.

6. A device according to any one of claims 1 to 5, characterised in that the delay means (12) is a time relay, the output signal (14) of which does not follow the input signal (13) until after a given time delay (Δt).

Revendications

1. Dispositif de réglage automatique de la vitesse du moteur d'un engin de terrassement à moteur thermique, en particulier d'une pelle hydraulique à moteur diesel, entre une vitesse de travail et une deuxième vitesse inférieure à cette vitesse de travail, comportant un circuit hydraulique (6) alimenté par au moins une pompe hydraulique (3, 4) destiné à la manœuvre d'un outil, un transmetteur (9) monté dans ce circuit hydraulique (6) et commandé (en pression) par la pression dans celui-ci, et un organe de commande (21) au moyen duquel peuvent être manœuvrés, d'une part, un levier de commande (26) monté dans la zone du poste de conduite et réglable à la main à cet endroit et, d'autre part, un levier de réglage de vitesse (33) agissant sur le régulateur de carburant du moteur thermique, cet organe de commande (21) pouvant être manœuvré, par l'intermédiaire d'une conduite de commande (38), au moyen d'un commutateur (17, 18) relié au trans-

metteur (9), par l'intermédiaire d'un dispositif de temporisation (12), par attaque commandée à partir d'une source d'énergie (19) séparée, de façon telle que la liaison entre la source d'énergie (19) et l'organe de commande (21) soit bloquée lorsqu'une pression limite fixée à l'avance est dépassée dans le circuit hydraulique (6), que l'organe de commande (21) ramène le levier de réglage de vitesse (33) à la vitesse de travail fixée au moyen du levier de commande (26), et que la liaison entre la source d'énergie (19) et l'organe de commande (21) puisse être débloquée avec retard de façon commandée par le dispositif de temporisation (12) lorsque la pression dans le circuit hydraulique (6) descend au-dessous de la valeur limite fixée à l'avance, de façon que l'organe de commande (21) mette le levier de réglage de vitesse (33) en position de ralenti sans déplacement du levier de commande (26).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il est prévu, comme organe de commande (21), un vérin dont le piston (28), poussé dans le sens de travail par un ressort (29), est relié à une de ses extrémités au levier de commande (26), et dont la tige de piston (31) est jointe au levier de réglage de vitesse (33) agissant sur le régulateur de carburant.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le vérin (21) est relié au levier de commande (26) par une commande Bowden (24).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le commutateur (17, 18), commandé par le transmetteur (9) monté dans le circuit hydraulique (6), est un distributeur pneumatique pouvant être commandé par un système électro-magnétique.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le retard (Δt) du dispositif de temporisation (12) est réglable.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le dispositif de temporisation (12) est un relais temporisé dont le signal de sortie (14) suit le signal d'entrée (13) avec un retard déterminé (Δt).

50

55

60

65

7

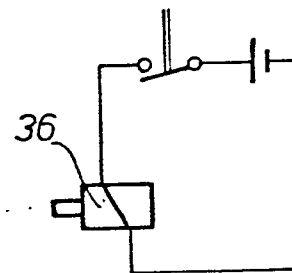
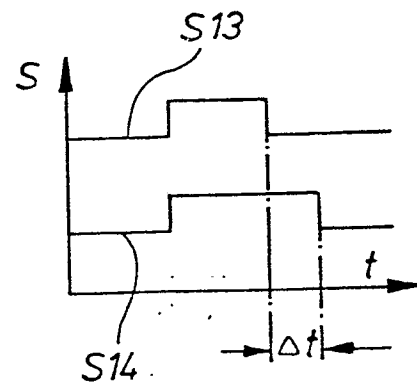
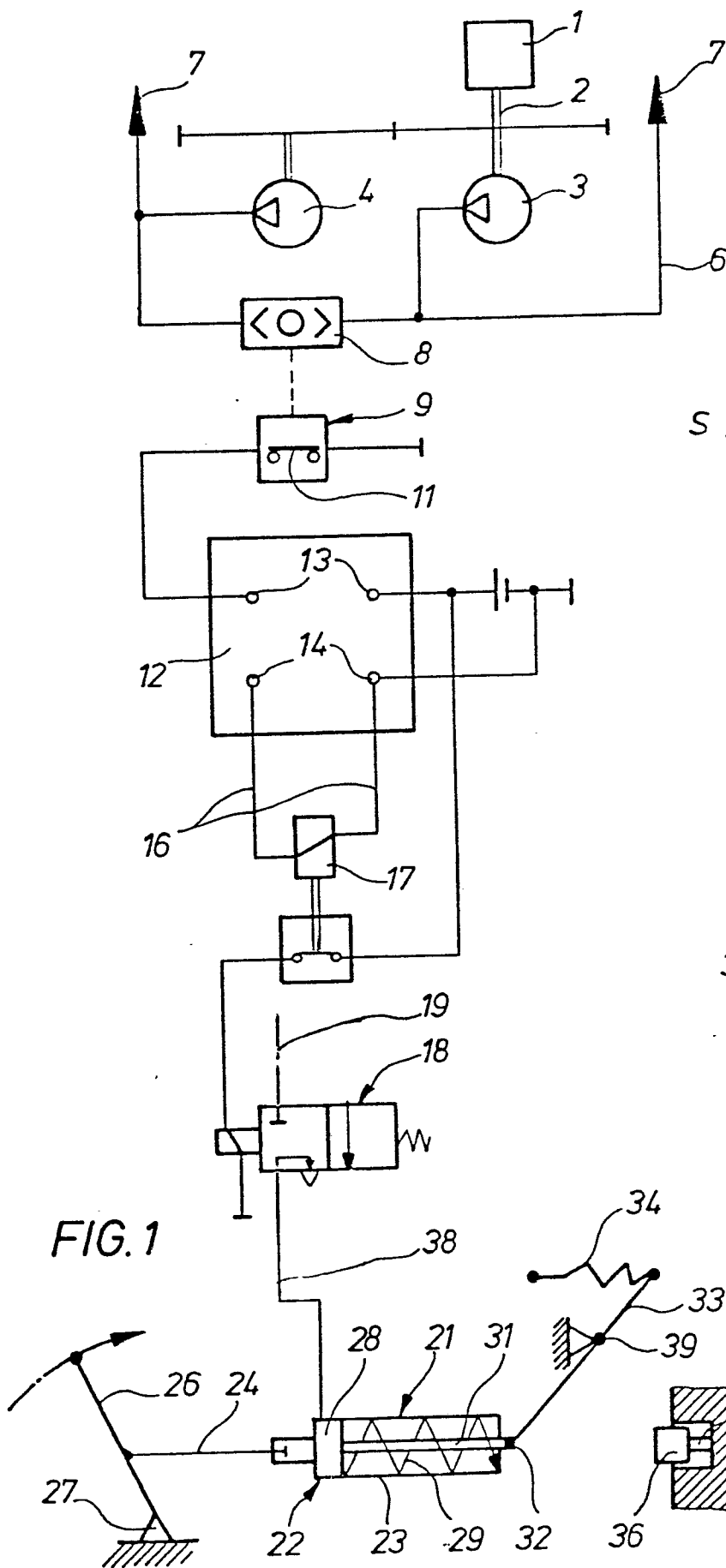


Fig. 4

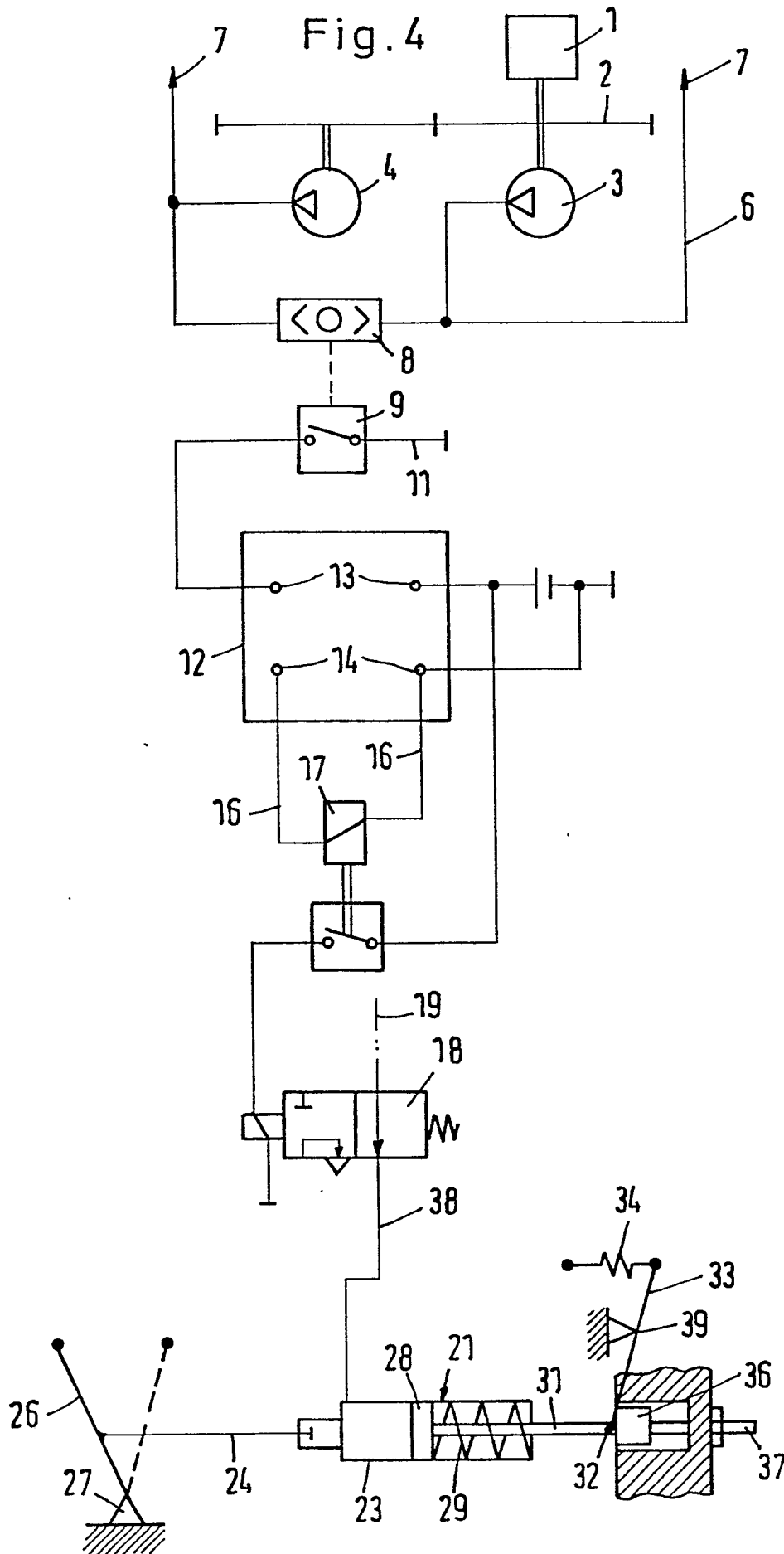


Fig. 5

