(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 815 148 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.06.2009 Patentblatt 2009/25

(21) Anmeldenummer: **05826539.8**

(22) Anmeldetag: **25.11.2005**

(51) Int Cl.:
F15B 19/00 *(2006.01)* ***B25B 21/00*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2005/002121

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/056187 (01.06.2006 Gazette 2006/22)

(54) **VERFAHREN ZUR STEUERUNG DER DRUCKVERSORGUNG EINER AN EINE DRUCKQUELLE ANGESCHLOSSENEN HYDRAULISCHEN KOLBEN-ZYLINDEREINHEIT UND HYDRAULISCHE ANTRIEBSEINRICHTUNG**

METHOD FOR CONTROLLING THE PRESSURE SUPPLY OF A HYDRAULIC PISTON-CYLINDER UNIT WHICH IS CONNECTED TO A PRESSURE SOURCE, AND HYDRAULIC DRIVE DEVICE

PROCEDE POUR COMMANDER L'APPORT DE PRESSION D'UNE UNITE PISTON-CYLINDRE HYDRAULIQUE CONNECTEE A UNE SOURCE DE PRESSION, ET DISPOSITIF D'ENTRAINEMENT HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **26.11.2004 DE 102004057402**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2007 Patentblatt 2007/32

(73) Patentinhaber: **Lösomat Schraubtechnik Neef GmbH**
71665 Vaihingen / Enz (DE)

(72) Erfinder: **NEEF, Hans-Peter**
71665 Vaihingen / Enz (DE)

(74) Vertreter: **Jakelski, Joachim**
Otte & Jakelski, Patentanwaltskanzlei
Mollenbachstrasse 37
71229 Leonberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 508 736
DE-A1- 19 702 544
DE-A1- 19 813 900
DE-U1- 29 623 660
US-A- 5 668 328
US-A- 5 689 434

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Druckversorgung einer an eine Druckquelle angeschlossenen hydraulischen Kolben-Zylindereinheit und eine hydraulische Antriebseinrichtung mit einer an eine Druckquelle angeschlossenen Kolben-Zylindereinheit nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche 1 und 4.

[0002] Kolben-Zylindereinheiten werden sehr oft dazu benutzt, in wiederholten Lasthüben und Rückhüben einen Arbeitsvorgang auszuführen. Eine Anwendung besteht beispielsweise bei Kraftschraubern, bei denen die Kolben-Zylindereinheit mittels einer Rastklinke ein Ratschenrad jeweils um ein Winkelsegment weiterdreht, um so auf eine Schraube ein insbesondere sehr hohes Anzugsmoment auszuüben. Dabei besteht die Schwierigkeit, das Ende eines Arbeitsvorganges zu erkennen, bei dem ein vorgebbares Anzugsmoment eingestellt ist.

[0003] Die Erkennung des Endes des Arbeitsvorganges erfolgt in der Praxis dadurch, dass eine Bedienungsperson feststellt, ob die Kolbenzylindereinheit noch betätigt wird oder nicht. Die Bedienungsperson muß dabei ständig entscheiden, ob lediglich die Endlage des Kolbens im Drehmomentschrauber erreicht ist oder ob bereits das gewünschte Anzugsmoment erreicht ist. Bei der Anwendung in einem Kraftschrauber ist hierzu eine fortwährende Beobachtung der Schlüsselnuß durch die Bedienungsperson erforderlich. Die Bedienungsperson erkennt das Ende des Arbeitsvorgangs, wenn die Schlüsselnuß sich nicht mehr dreht. Dieses Verfahren ist zeitaufwendig und zudem mit Ungenauigkeiten verbunden, da die Drehbewegung der Schlüsselnuß bei Erreichen des höchsten Druckes, der beispielsweise im Bereich von 800 bar liegen kann, sehr langsam erfolgt und durch Beobachtung nicht mehr zuverlässig feststellbar ist. Die Bedienungsperson kann auch nicht ohne weiteres unterscheiden, ob die anzuziehende Schraube festsitzt oder ob beispielsweise die Kolben-Zylindereinheit die Kolbenendlage erreicht hat. Der Betrieb eines solchen hydraulischen Werkzeugs unterliegt also mit anderen Worten der Einschätzung der Bedienungsperson, was unerwünscht ist.

[0004] Aus der DE 102 22 159 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung der Druckversorgung einer hydraulischen Kolben-Zylindereinheit bekannt geworden, bei dem der Arbeitsvorgang bei Erreichen der gewünschten Kraft automatisch beendet wird. Hierzu wird die Änderung des hydraulischen Druckes in Zeitintervallen gemessen und der Arbeitsvorgang dann beendet, wenn der Anstieg des Druckes bei einem Lasthub innerhalb einer vorgegebenen Zeit kleiner ist als ein vorgegebener Grenzwert. Die Überwachung des jeweiligen Druckes in vorgegebenen Zeitintervallen und der Vergleich der Druckänderung ist sehr aufwendig und erfordert einen hohen Steuerungsaufwand. Insbesondere ist hierfür eine aufwendige Zeitmessung erforderlich, die Zeitglieder und dergleichen erfordert.

[0005] Die DE 42 41 764 A1 offenbart eine hydraulische Schaltung für die automatisch wiederholte Betätigung eines aus- und einfahrbaren Hydraulikzylinders, bei der das Ende der Bewegung des Hydraulikzylinders über eine Durchflussmessung in der Tankleitung erfaßt und über ein entsprechendes Signal zum Umsteuern der Hubbewegung des Hydraulikzylinders ausgenutzt wird. Durch die Anordnung eines Durchflusssensors in der Leitung zwischen dem Betätigungsventil des Hydraulikzylinders und dem Tank wird ein einziges Meßgerät für die Umschaltung der Zylinderbewegung sowie für die Umschaltung bei Erreichen einer Grenzkraft vor dem Ende des Hubes eingesetzt. Der Durchflusssensor dieser hydraulischen Schaltung weist eine einstellbare Drossel und einen einstellbaren Druckschalter auf, der bei Überschreiten eines vorgegebenen Druckes einen Kontakt öffnet oder schließt und bei Unterschreiten des Druckes den Kontaktschritt rückgängig macht. Nachteilig hierbei ist, dass vor jedem Umsteuern ein jeweils eingestellter Druck zur Betätigung des Druckschalters aufgebaut werden muss. Da der zur Umschaltung erforderlich Staudruck über eine Drossel erzeugt wird, durch die ständig das verdrängte Volumen strömt, entsteht auf diese Weise ein unerwünschter Energieverlust, ferner führt diese Betriebsweise auch zu einer nachteiligen Erwärmung des Aggregats.

[0006] Aus der EP 0 297 515 A1 geht eine Vorrichtung zum Ausüben eines Drehmoments und einer Winkelversetzung bei einer Schraubvorrichtung hervor, bei dem die Winkelversetzung durch eine inkrementale Flussmessung erfasst wird. Der inkrementale Fluss ist direkt proportional der Bewegung einer Kolbenstange, deren Ausfahrung eine Winkelversetzung hervorruft.

[0007] Aus der DE 100 56 157 A1 ist ein gattungsgemäßes Steuersystem bekannt geworden, bei dem die Steuerung in Abhängigkeit von einem Vergleich zwischen einer Ventileingangs- und einer Ventilausgangsflussrate erfolgt.

[0008] Die DE 199 52 591 B4 offenbart ein Hydrauliksystem zur Ansteuerung von beweglichen Hydraulikelementen mit einer Hydraulikpumpe und einem Hydraulikleitungen aufweisenden Verteilungssystem, bei dem zur Erfassung der Position mindestens zweier als Hydraulikzylinder ausgebildeter Hydraulikelemente ein als Durchflussmesser ausgebildeter Sensor in einer für alle Hydraulikzylinder gemeinsamen Hydraulikleitung angeordnet ist.

[0009] Die US 5 668 328 offenbart eine Pumpeinheit zum Zuführen einer Strömung von Hydraulikfluid unter Druck zu einem hydraulisch angetriebenen Drehmomentenschlüssel, wobei die Pumpeinheit aufweist eine Hydraulikpumpe, einen Motor zum Antrieb der Pumpe und eine Welle zum Übertragen eines Drehmoments von dem Motor zu der Pumpe mit einer bestimmten Geschwindigkeit. Die Pumpeinheit weist außerdem einen Geschwindigkeitmesswertaufnehmer zum Erzgeugen eines Geschwindigkeitssignales auf, das der Winkelgeschwindigkeit der Welle entspricht, und eine Steuerung,

die vorgesehen ist zum Verarbeiten des Geschwindigkeitssignals in ein Signal, das für eine Winkelposition des Schlüssels repräsentativ ist.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung der Druckversorgung einer an eine Druckquelle angeschlossenen hydraulischen Kolben-Zylindereinheit und eine hydraulische Antriebseinrichtung mit einer an eine Druckquelle angeschlossenen Kolben-Zylindereinheit, insbesondere für einen Hydraulikschrauber der eingangs beschriebenen Art, dahingehend weiterzubilden, dass die vorbeschriebenen Nachteile beseitigt werden und eine Umsteuerung der Kolben-Zylindereinheit mit geringstem technischen und Energieaufwand möglich ist.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 4 gelöst.

[0012] Grundidee der Erfindung ist es, die Menge eines pro Lasthub verdrängten fluidischen Druckmediums unabhängig vom eingestellten Betriebsdruck zu erfassen und eine Umschaltung auf den Rückhub nur dann durchzuführen, wenn die erfasste Menge des verdrängten fluidischen Druckmediums einen vorgebbaren Wert erreicht oder überschreitet. Wenn dies nicht der Fall ist, wird der Arbeitsvorgang beendet, d.h. eine Umschaltung auf den Rückhub erfolgt nicht mehr. Der vorgebbare Wert kann dabei vorab mittels einer einfachen Kalibrierung ermittelt und gespeichert werden. Es wird also lediglich die bei einem Lasthub verdrängte Menge eines fluidischen Druckmediums mit einer vorgebbaren Menge verglichen und basierend auf diesem Vergleich eine Steuerung der Kolben-Zylindereinheit vorgenommen.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der auf die unabhängigen Ansprüche rückbezogenen Unteransprüche.

[0014] So sieht eine vorteilhafte Ausführungsform beispielsweise vor, dass ein von einem Mengenerfassungsmittel erzeugtes, die pro Arbeitshub verdrängte Menge des fluidischen Druckmediums charakterisierendes Signal in einer Steuereinrichtung mit einem gespeicherten Signal verglichen wird und eine Umschaltung auf den Rückhub abhängig von diesem Vergleich erfolgt.

[0015] Das Signal umfaßt bevorzugt eine Mehrzahl von elektrischen Impulsen. In der Steuereinrichtung wird die Anzahl der Impulse mit einem vorgebbaren und während des Kalibriervorgangs ermittelten Wert verglichen, der in einem Speicher der elektronischen Steuereinheit gespeichert ist, und ein Umschaltventil angesteuert, wenn die Anzahl der Impulse größer oder gleich dem gespeicherten Wert ist. In diesem Falle wird sofort und ohne Zeitverlust vom Last- oder Arbeitshub in den Rückhub umgeschaltet oder umgekehrt.

[0016] Das Mengenerfassungsmittel ist vorzugsweise in der Leitung zwischen dem Raum der Kolben-Zylindereinheit, in der sich die Kolbenstange befindet und einem Umschaltventil der hydraulischen Antriebseinrichtung angeordnet. Da die verdrängte Menge bei einem Lasthub der zufließenden Menge bei einem Rückhub entspricht, ist eine automatische Umsteuerung von einem Lasthub in einen Rückhub möglich, ohne dass ein unnötiger Druckaufbau mit den vorerwähnten Nachteilen erfolgt. Hierdurch wird insbesondere auch während des Lasthubs und des Rückhubs der volle Arbeitsweg der Kolben-Zylindereinheit erreicht, wodurch eine optimale Wirkung beispielsweise eines Drehmomentschraubers erzielt wird.

[0017] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

[0018] In der Zeichnung ist schematisch eine von der Erfindung Gebrauch machende hydraulische Antriebseinrichtung dargestellt.

[0019] Die hydraulische Antriebseinrichtung wird in der Figur anhand eines Drehmomentschraubers erläutert. Es versteht sich jedoch, dass die Erfindung nicht auf Drehmomentschrauber beschränkt ist, sondern rein prinzipiell auch bei anderen Anwendungen, bei denen wiederholt Lasthübe und Rückhübe durchgeführt werden, zur Anwendung gelangen kann. Eine Kolben-Zylindereinheit 18 mit einem Zylinder 26, einem Kolben 19, der mit einer Kolbenstange 21 fest verbunden und in dem Zylinder 26 beweglich angeordnet ist, betätigt einen an einem Ende der Kolbenstange 21 angeordneten Ratschenhebel 22, der über ein Ratschensegment 23 in die Verzahnung eines Ratschenrades 24 eingreift, welches ein Drehmoment über einen Antriebsvierkant 25, in dem eine (nicht dargestellte) Schlüsselnuß angeordnet ist, auf eine (nicht gezeigte) Schraube ausübt. Hierzu führt der Kolben 19 Lasthübe und Rückhübe aus.

[0020] Zur Durchführung eines Lasthubs wird ein Zylinderraum 28 mittels einer Hydraulikleitung 14 mit einem unter hohem Druck stehenden Druckmedium beaufschlagt. Zur Durchführung eines Rückhub wird ein Zylinderraum 20 mittels einer Hydraulikleitung 13 mit einem unter geringem Druck stehenden Druckmedium beaufschlagt. Hierzu ist eine hydraulische Antriebseinrichtung 29 vorgesehen, welche eine ein- oder mehrstufige Pumpe 11, ein Umschaltventil 12, eine Steuereinrichtung 16 und ein Mengenerfassungsmittel 15 aufweist. Die Pumpe 11 fördert aus einem Tank 10 das Druckmedium, welches durch das Umschaltventil 12 bei einem Lasthub über die Leitung 14 dem Druckraum 28 und bei einem Rückhub über die Leitung 13 dem Druckraum 20 zugeführt wird.

[0021] In der Rückleitung 13, die mit dem kolbenstangenseitigen Druckraum 20 verbunden ist, erfaßt das Mengenerfassungsmittel 15 bei einem Lasthub die von dem Zylinderraum 20 in den Tank 10 rückfließende Menge und bei einem Rückhub die von dem Tank 10 in den Zylinderraum 20 geförderte Menge.

[0022] Das Mengenerfassungsmittel 16 gibt ein eine Mehrzahl von elektrischen Impulsen umfassendes Signal aus, welches über eine elektrische Leitung 17 der Steuereinrichtung 16 zugeführt wird. Dort wird es mit einem in einem (nicht dargestellten) Speicher gespeicherten Signal verglichen und abhängig von dem Vergleich

eine Umsteuerung des Ventils 12 vorgenommen, so dass eine Umsteuerung von einem Lasthub in einen Rückhub oder umgekehrt erfolgt.

[0023] Zur Ermittlung des gespeicherten Wertes und damit zur Kalibrierung der hydraulischen Antriebseinrichtung ist eine Kalibriertaste 27 vorgesehen, die während eines vollen Arbeitshubes betätigt wird. Während dieses Arbeitshubes wird die Anzahl der Impulse erfaßt und gespeichert. Eine Umschaltung von einem Lasthub auf einen Rückhub erfolgt, solange der gespeicherte Wert erreicht oder überschritten wird. Wenn dies nicht der Fall ist und die hydraulische Antriebseinrichtung, also der Drehmomentschrauber stillsteht, ist ein weiterer Lasthub nicht möglich. In diesem Falle ist das gewünschte Anzugsmoment erreicht.

[0024] Gleichzeitig registriert die Steuereinrichtung 16 das Ausbleiben oder das Nichterreichen des gespeicherten Wertes und sendet ein Signal zu einer Kontrolleuchte in einer Fernsteuerung.

[0025] Auf diese Weise erhält eine Bedienperson zusätzlich ein Signal, welches ihr anzeigt, daß das voreingestellte Drehmoment des Hydraulik-Drehmomentschraubers erreicht ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß das Erreichen präziser Drehmomente nicht mehr von einer zufälligen Einschätzung einer Bedienperson abhängig sind, sondern exakt eingestellt wird und durch das Signal der Kontrolleuchte 30 angezeigt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Druckversorgung einer an eine Druckquelle (11) angeschlossenen hydraulischen Kolben-Zylindereinheit (18), welche einen Arbeitsvorgang aus abwechselnden Lasthüben und Rückhüben ausführt, wobei bei einem Lasthub die verdrängte Menge eines fluidischen Druckmediums erfaßt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Umschaltung auf den Rückhub nicht mehr erfolgt, wenn eine vorgebbare Menge der pro Lasthub verdrängten Menge des fluidischen Druckmediums nicht mehr erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die pro Lasthub verdrängte Menge des fluidischen Druckmediums durch ein Mengenerfassungsmittel (15) erfaßt wird und ein die Menge charakterisierender Wert mit einem in einem Speicher einer Steuereinrichtung (16) gespeicherten Wert verglichen wird und ein Umschalten auf einen Rückhub nicht mehr erfolgt, wenn der erfaßte Wert kleiner ist als der gespeicherte Wert.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Umschaltung auf einen Rückhub nicht mehr erfolgt; wenn das Mengenerfassungsmittel (15) bei einem Lasthub keine verdrängte Menge des fluidischen Druckmediums mehr erfaßt.

4. Hydraulische Antriebseinrichtung mit einer an eine Druckquelle (11) angeschlossenen Kolben-Zylindereinheit (18), mit einem Umschaltventil (12) zur Steuerung der Kolben-Zylindereinheit (18) zur Durchführung eines Arbeitsvorgangs aus Lasthüben und Rückhüben und mit einer Steuereinrichtung (16) zur Betätigung des Umschaltventils (12), wobei ein die Menge eines pro Lasthub verdrängten fluidischen Druckmediums erfassendes Mengenerfassungsmittel (15) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (16) eine Umschaltung auf den Rückhub nicht durchführt, wenn eine die erfaßte Menge des verdrängten fluidischen Druckmediums charakterisierende Größe kleiner als ein vorgebbarer Schwellenwert ist.

5. Hydraulische Antriebseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein von dem Mengenerfassungsmittel (15) erzeugtes, die pro Lasthub verdrängte Menge des fluidischen Druckmediums charakterisierendes Signal in der Steuereinrichtung (16) mit einem gespeicherten Signal verglichen wird und eine Umschaltung auf den Rückhub abhängig von dem Vergleich erfolgt.

6. Hydraulische Antriebseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein von dem Mengenerfassungsmittel (15) erzeugtes, die pro Rückhub fließende Menge des fluidischen Druckmittels charakterisierendes Signal in der Steuereinrichtung (16) mit einem gespeicherten Signal verglichen wird und eine Umschaltung auf den Lasthub abhängig von dem Vergleich erfolgt.

7. Hydraulische Antriebseinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Signal eine Mehrzahl von elektrischen Impulsen umfaßt.

8. Hydraulische Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzahl der Impulse mit einem vorgebbaren Wert verglichen wird, der in einem Speicher der elektronischen Steuereinheit (16) gespeichert ist und das Umschaltventil (12) angesteuert wird, wenn die Anzahl der Impulse größer oder gleich dem gespeicherten Wert ist.

9. Hydraulische Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 4, 5, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Umschaltung auf einen Rückhub nicht erfolgt, wenn die Anzahl der Impulse kleiner als der gespeicherte Wert ist.

10. Hydraulische Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (16), das Umschaltventil und

das Mengenerfassungsmittel in der Kolben-Zylinderanordnung integriert sind.

11. Hydraulische Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Mengenerfassungsmittel (15) zwischen der Kolben-Zylindereinheit (18) und dem Umschaltventil (12) angeordnet ist.

Claims

1. A method for controlling the pressure supply of a hydraulic piston-cylinder unit (18), connected to a pressure source (11), which performs a working cycle comprised of alternating load strokes and reverse strokes, where the displaced volume of a fluidic pressure medium is detected during a load stroke, **characterized in that** the unit is no longer switched back to the reverse stroke when a predeterminable volume of fluidic pressure medium displaced in each load stroke is no longer reached.

2. The method as defined in Claim 1, **characterized in that** the volume of the fluidic pressure medium displaced in each load stroke is detected by a volume measuring means (15), and a value characteristic of that volume is compared with a value stored in a memory of a control device (16), and switching back to a reverse stroke is no longer effected when the detected value is smaller than the stored value.

3. The method as defined in Claim 1 or Claim 2, **characterized in that** switching back to a reverse stroke is no longer effected when the volume measuring means (15) no longer detects any displaced volume of fluidic pressure medium during a load stroke.

4. Hydraulic drive device having a piston-cylinder unit (18) connected to a pressure source (11), having a reversing valve (12) for controlling the piston-cylinder unit (18) to carry out a cycle comprised of load strokes and reverse strokes, and having a control device (16) for operating the reversing valve (12), with a volume measuring means (15) provided for detecting the volume of a fluidic pressure medium displaced in each load stroke, **characterized in that** the control device (16) will not change over the unit to a reverse stroke when a value characteristic of the detected volume of the displaced fluidic pressure medium is smaller than a predeterminable threshold value.

5. The hydraulic drive device as defined in Claim 4, **characterized in that** a signal characteristic of the volume of the fluidic pressure medium displaced in each load stroke, produced by the quantity measuring means (15), is compared with a stored signal in the control device (16) and switching over to a reverse stroke is effected depending on the result of that comparison.

6. The hydraulic drive device as defined in Claim 4, **characterized in that** a signal characteristic of the volume of the fluidic pressure medium flowing in each reverse stroke, produced by the quantity measuring means (15), is compared with a stored signal in the control device (16) and switching over to a load stroke is effected depending on the result of that comparison.

7. The hydraulic drive device as defined in Claim 5 or Claim 6, **characterized in that** the signal is comprised of a plurality of electric pulses.

8. The hydraulic drive device as defined in any of Claims 4 to 7, **characterized in that** the number of pulses is compared with a predeterminable value which is stored in a memory of the electronic control unit (16) and that the reversing valve (12) is activated when the number of pulses is greater than or equal to the stored value.

9. The hydraulic drive device as defined in any of Claims 4, 5, 7 or 8, **characterized in that** switching over to a reverse stroke is not effected when the number of pulses is smaller than the stored value.

10. The hydraulic drive device as defined in any of Claims 4 to 9, **characterized in that** the control device (16), the reversing valve and the volume measuring means are integrated in the piston-cylinder unit.

11. The hydraulic drive device as defined in any of Claims 4 to 10, **characterized in that** the volume measuring means (15) is provided between the piston-cylinder unit (18) and the reversing valve (12).

Revendications

1. Procédé de commande de l'alimentation en pression d'une unité piston/cylindre hydraulique (18) raccordée à une source de pression (11), cette unité exécutant une opération de travail composée d'une alternance de courses de charge et de courses de retour, et
lors d'une course de charge, on saisit la quantité de liquide hydraulique refoulée,
caractérisé en ce qu'
il n'y a plus de commutation sur la course de retour si la quantité prédéfinie de refoulement par course de charge de fluide hydraulique n'est plus atteinte.

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que
la quantité refoulée par course de charge de fluide hydraulique est saisie par un moyen de saisie quantitative (15) et une valeur caractérisant la quantité est comparée à une valeur mémorisée dans une mémoire d'une installation de commande (16) et la commutation sur la course de retour ne se fait plus si la valeur saisie est inférieure à la valeur mémorisée.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que
la commutation vers la course de retour ne se fait plus si le moyen de saisie quantitative (15) ne saisit plus de quantité refoulée de fluide sous pression lors d'une course de charge.

4. Installation d'entraînement hydraulique comportant une unité piston/cylindre (18) raccordée à une source de pression (11), une vanne de commutation (12) pour commander l'unité piston/cylindre (18) pour effectuer une opération de travail composée de courses de charge et de courses de retour ainsi que d'une installation de commande (16) pour actionner la vanne de commutation (12), et
un moyen de saisie quantitative qui saisit la quantité du liquide hydraulique refoulée par course de charge (15),
caractérisée en ce que
l'installation de commande (16) n'exécute pas la commutation sur la course de retour si une grandeur caractérisant la quantité saisie de fluide sous pression refoulé est inférieure à une valeur de seuil prédéfinie.

5. Installation d'entraînement hydraulique selon la revendication 4,
caractérisée par
un signal caractéristique généré par le moyen de saisie quantitative (15), qui caractérise la quantité de fluide hydraulique sous pression refoulé au cours de la course de charge, ce signal étant comparé dans l'installation de commande (16) à un signal mémorisé et en fonction de la comparaison il produit une commutation sur la course de retour.

6. Installation d'entraînement hydraulique selon la revendication 4,
caractérisée en ce que
dans l'installation de commande (16) on compare à un signal mémorisé, un signal caractérisant la quantité de fluide sous pression par course de retour, ce signal étant généré par un moyen de saisie quantitative (15), et on commute sur la course de charge en fonction de la comparaison.

7. Installation d'entraînement hydraulique selon la revendication 5 ou 6,
caractérisée en ce que
le signal se compose d'un ensemble d'impulsions électriques.

8. Installation d'entraînement hydraulique selon l'une des revendications 4 à 7,
caractérisée en ce que
le nombre d'impulsions est comparé à une valeur prédéfinie mémorisée dans une mémoire de l'unité de commande électronique (16) et la vanne de commutation (12) est commandée si le nombre d'impulsions est supérieur ou égal à la valeur mémorisée.

9. Installation d'entraînement hydraulique selon l'une des revendications 4, 5, 7 ou 8,
caractérisée en ce qu'
il n'y a pas de commutation sur une course de retour si le nombre d'impulsions est inférieur à celui de la valeur mémorisée.

10. Installation d'entraînement hydraulique selon l'une des revendications 4 à 9,
caractérisée en ce que
l'installation de commande (16), la vanne de commutation et le moyen de saisie quantitative sont intégrés dans le dispositif piston/cylindre.

11. Installation d'entraînement hydraulique selon l'une des revendications 4 à 10,
caractérisée en ce qu'
le moyen de saisie quantitative (15) est installé entre l'unité piston/cylindre (18) et la vanne de commutation (12).

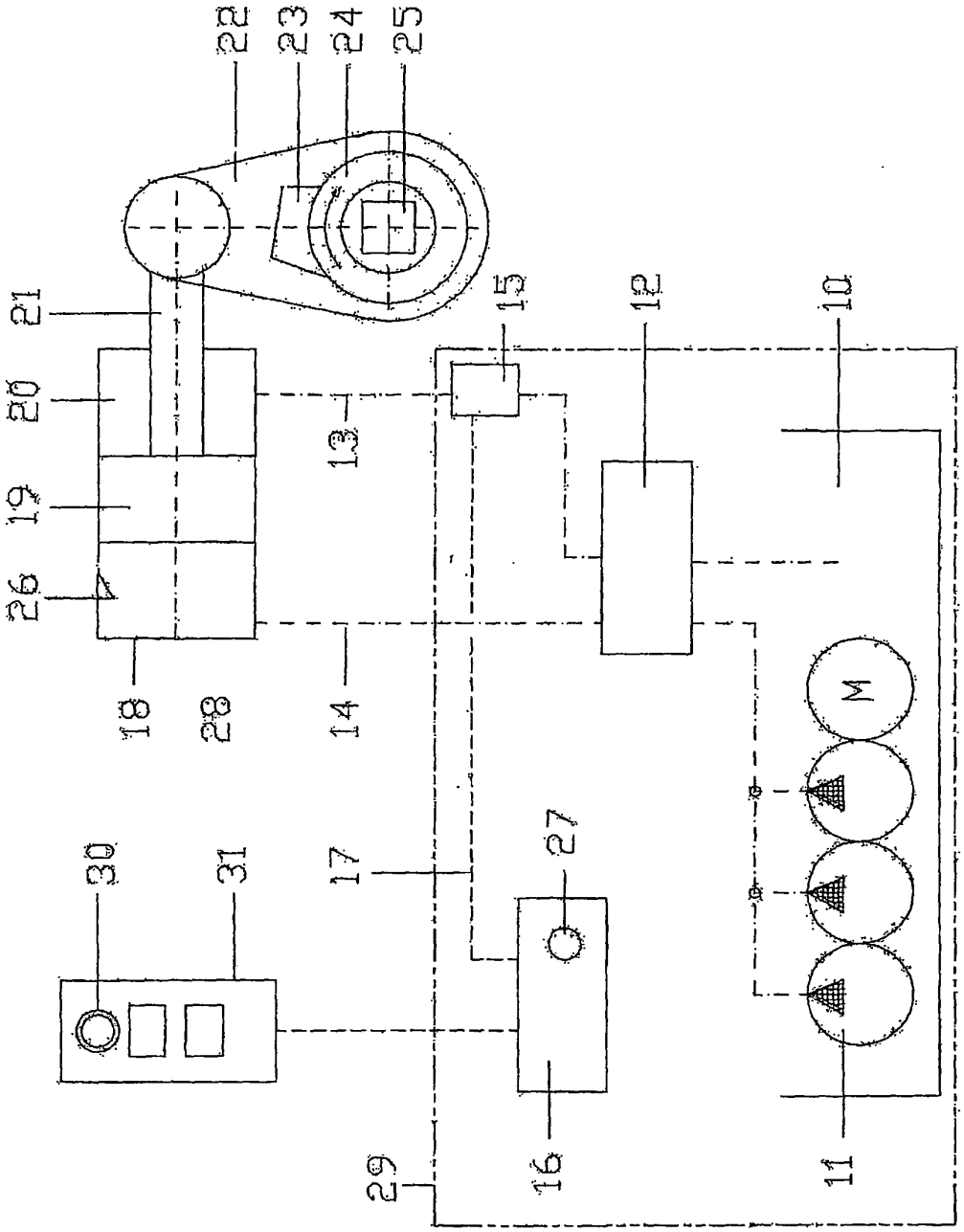

Fig.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10222159 A1 **[0004]**
- DE 4241764 A1 **[0005]**
- EP 0297515 A1 **[0006]**
- DE 10056157 A1 **[0007]**
- DE 19952591 B4 **[0008]**
- US 5668328 A **[0009]**