

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. November 2008 (06.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/131990 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 11/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/053100

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2008 (14.03.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 019 787.1 26. April 2007 (26.04.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; 70184
Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HESSE, Horst**
[DE/DE]; Köstlinstrasse 5, 70499 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **THÜRER, Andreas**; BR/IPR, Zum Eisengiesser
1, 97816 Lohr (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL ARRANGEMENT AND METHOD FOR ACTUATING AT LEAST TWO CONSUMER LOADS

(54) Bezeichnung: STEUERANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR ANSTEUERUNG VON ZUMINDEST ZWEI
VERBRAUCHERN

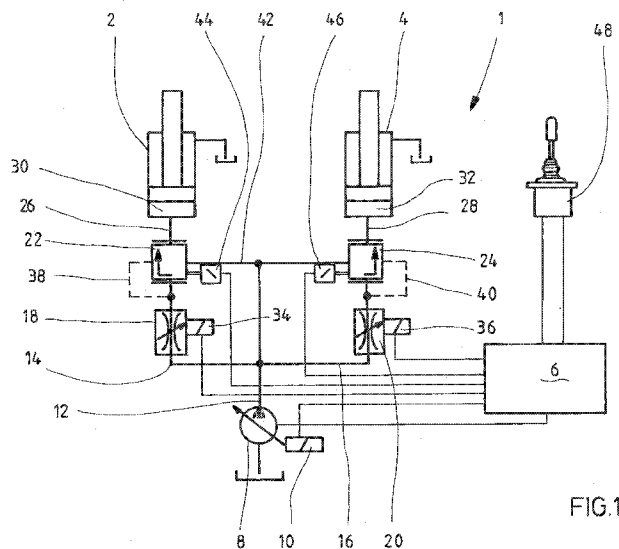


FIG.1

(57) Abstract: The invention discloses a control arrangement and a method for supplying a pressure medium to at least two consumer loads, which can be supplied by a pump with a pressure medium. A metering diaphragm and an individual pressure regulator, via which the pressure medium volume flow to the respective consumer load can be adjusted, are associated with each consumer load. According to the invention, a final position of the individual regulator associated with the consumer load having the highest load is detected and upon reaching the final position the associated metering diaphragm is fully opened in order to minimize the pressure loss.

(57) Zusammenfassung: Offenbart sind eine Steueranordnung und ein Verfahren zur Druckmittelversorgung von zumindest zwei Verbrauchern, die von einer Pumpe mit Druckmittel versorgt sind. Jedem der Verbraucher sind eine Zumesblend und eine Individualdruckwaage zugeordnet,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/131990 A1



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

über die der Druckmittelvolumenstrom zum jeweiligen Verbraucher einstellbar ist. Erfindungsgemäß wird eine Endlagenposition der dem lastdruckhöchsten Verbraucher zugeordneten Individualdruckwaage erfasst und bei Erreichen der Endlagenposition die zugeordnete Zumessblende zur Minimierung des Druckverlustes vollständig aufgesteuert.

Beschreibung

Steueranordnung und Verfahren zur Ansteuerung von zumindest zwei Verbrauchern

Die Erfindung betrifft eine Steueranordnung zur Druckmittelversorgung von zumindest zwei Verbrauchern gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und ein Verfahren zur Ansteuerung der Verbraucher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 7.

Zur Ansteuerung mehrerer Verbraucher werden Hydrauliksysteme eingesetzt, bei denen die Verbraucher über eine gemeinsame Pumpe (Konstantpumpe mit Bypassdruckwaage oder Verstellpumpe) mit Druckmittel versorgt werden. Im Druckmittelströmungspfad zwischen der Pumpe und jedem Verbraucher sind eine Zumessblende und eine Druckwaage vorgesehen, über die der Druckmittelvolumenstrom zum Verbraucher einstellbar ist. Dabei unterscheidet man nach dem Stromreglerprinzip und nach dem Stromteilerprinzip arbeitende LS-Systeme, bei denen die Druckwaage der Zumessblende stets nachgeschaltet ist. Diese Stromteilersysteme bezeichnet man auch als LUDV-Systeme, die eine Untergruppe der LS-Systeme darstellen. Bei einem LS-System wird die Pumpe in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck der betätigten hydraulischen Verbraucher so eingestellt, dass der Zulaufdruck um eine vorbestimmte Druckdifferenz über dem höchsten Lastdruck liegt.

Bei LUDV-Systemen sind die nachgeschalteten Druckwaagen in Öffnungsrichtung von dem Druck nach der jeweiligen Zumessblende und in Schließrichtung von einem Steuerdruck beaufschlagt, der üblicher Weise dem höchsten Lastdruck aller angesteuerten Verbraucher entspricht. Bei einem derartigen System werden im Fall einer Untersättigung, die den einzelnen hydraulischen Verbrauchern zufließenden Druckmittelmengen unabhängig vom jeweiligen Lastdruck der hydraulischen Verbraucher verhältnismäßig reduziert (last unabhängige Durchflussverteilung).

Bei nach dem Stromreglerprinzip arbeitenden Systemen wird die der Zumessblende vor- oder nachgeschaltete Druckwaage in Schließrichtung vom Druck vor der Zumessblende und in Öffnungsrichtung vom Lastdruck stromabwärts der Zumessblende beaufschlagt, so dass man keine Last unabhängige Durchflussverteilung erhält. Bei gleichzeitiger Betätigung mehrerer hydraulischer Verbraucher und nicht ausreichend von der Verstellpumpe gelieferter Druckmenge (Untersättigung) wird nur die dem Lastdruck höchsten Verbraucher zufließende Druckmittelmenge reduziert.

In der DE 103 42 037 A1 ist eine gattungsgemäße Steueranordnung offenbart, bei der die Zumessblenden elektronisch oder elektrohydraulisch verstellt werden. Der Lastdruck der Verbraucher wird über jeweils im Druckmittelströmungspfad zum Verbraucher angeordnete Sensoren, beispielsweise Druckaufnehmer, erfasst und aus den Signalen der Sensoren der lastdruckhöchste Verbraucher ermittelt. Über eine Steuereinheit wird dann die diesem Verbraucher zugeordnete Zumessblende vollständig aufgesteuert, so dass der Druckverlust über dieser Zumessblende und somit auch der Druckverlust im ganzen System minimiert ist. Auch die Ansteuerung der Pumpe erfolgt bei der bekannten Lösung elektrisch über die Steuereinheit und nicht - wie bei den sog. LS-Systemen - in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck.

Nachteilig bei dieser Lösung ist, dass die Verschaltung der Sensoren einen vergleichsweise hohen Aufwand erfordert, so dass eine derartige Schaltung nur mit hohem Kostenaufwand realisierbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steueranordnung und ein Verfahren zur Ansteuerung von zumindest zwei Verbrauchern zu schaffen, bei denen der Energie- oder Druckverlust mit einfachen Mitteln verringert ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Steueranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 7 gelöst.

Die erfindungsgemäße Steueranordnung kann nach dem eingangs beschriebenen Stromregler- oder Stromteilerprinzip aufgebaut sein. Bei derartigen Systemen ist die dem lastdruckhöchsten Verbraucher zugeordnete Individualdruckwaage vollständig aufgesteuert, so dass sich der Druckwaagenkolben in seiner Endlage befindet. Erfindungsgemäß wird die sich in der Endlage befindliche Individualdruckwaage ermittelt und dann entsprechend ein Signal an die Steuereinheit abgegeben, um die zugeordnete Zumessblende zur Minimierung des Druckverlustes vollständig aufzusteuern. Die Bestimmung der Endlage von Druckwaagen lässt sich mit äußerst geringem Aufwand durchführen, da die dazu erforderlichen Aufnehmer wesentlich einfacher als die Druckaufnehmer des bekannten Systems aufgebaut sind.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das System als Stromreglersystem ausgeführt, wobei die dem Verbraucher vor- oder nachgeschaltete Indivi-

dualdruckwaage in Schließrichtung vom Druck stromaufwärts und in Öffnungsrichtung vom Druck stromabwärts der zugeordneten Zumessblende beaufschlagt sind.

Als Aufnehmer wird vorzugsweise ein elektromechanischer Endlagenschalter verwendet, der beim Erreichen der Endlagenposition der Individualdruckwaage geschaltet wird und ein entsprechendes Signal an die Steuereinheit abgibt.

Die Pumpe der Steueranordnung ist vorzugsweise als elektrisch oder elektrohydraulisch verstellbare Verstellpumpe ausgeführt.

Derartige Systeme lassen sich besonders effektiv bei Steueranordnungen für mobile Arbeitsmaschinen einsetzen, bei denen die einzelnen Funktionen über Hydrozylinder betätigt werden.

Die Einstellung der Zumessblenden erfolgt vorzugsweise elektrisch oder elektrohydraulisch mittels eines Joysticks oder einer ähnlichen Stelleinrichtung.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Im Folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Schaltschema einer erfindungsgemäßen Steueranordnung zur Druckmittelversorgung zweier Verbraucher und

Figur 2 eine Prinzipdarstellung einer Variante eines bei der Steueranordnung gemäß Figur 1 einsetzbaren Stromreglers bestehend aus einer Zumessblende und einer vorgeschalteten Individualdruckwaage.

Figur 1 zeigt ein stark vereinfachtes Schaltschema einer Steueranordnung 1 zur Druckmittelversorgung zweier Verbraucher 2, 4. Die Steueranordnung ist als so genanntes EFM-System (Electronic-Flow-Management) ausgeführt, wobei die die Druckmittelströmung beeinflussenden Ventilelemente und eine Pumpe 8 elektrisch oder elektrohydraulisch über eine Steuereinheit 6 angesteuert werden. Die Druckmittelversorgung der beiden Verbraucher 2, 4 erfolgt über die Pumpe 8, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel als Verstellpumpe ausgeführt ist, deren Schwenkwinkel elektrisch über einen Proportionalmagneten 10 verstellbar ist. Selbstverständ-

lich kann anstelle dieser EP-Verstellung mittels eines Proportionalmagneten auch ein herkömmlicher Pumpenregler verwendet werden, der den Verstellwinkel in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck aller Verbraucher hydraulisch/mechanisch oder elektrisch verstellt.

Der Druckanschluss der Pumpe 8 ist an eine Pumpenleitung 12 angeschlossen, die in zwei zu jeweils einem Verbraucher 2, 4 führende Zulaufleitungen 14, 16 verzweigt. In jeder dieser Zulaufleitungen 14, 16 ist ein Stromregelventil mit einer proportional verstellbaren Zulaufmessblende 18, 20 und jeweils einer nachgeschalteten Individualdruckwaage 22, 24 angeordnet. Deren Ausgang ist jeweils über eine Vorlaufleitung 26, 28 mit einem bodenseitigen Zylinderraum 30, 32, der als Hydrozylinder ausgeführten Verbraucher 2, 4 verbunden. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind diese Hydrozylinder durch Druckmittelzufuhr ausfahrbar, wobei der jeweilige Ringraum stets mit einem Tank verbunden ist. Das Einfahren der Hydrozylinder erfolgt durch Druckmittelverbindung der beiden bodenseitigen Zylinderräume 30, 32 mit einem Tank, wobei die Druckmittelströmungsrichtung und der den Druckmittelvolumenstrom im Ablauf bestimmende Öffnungsquerschnitt über ein Proportionalventil einstellbar ist, in das auch die jeweilige Zumessblende 18, 20 integriert ist. Der Aufbau derartiger Steueranordnungen ist hinlänglich bekannt, so dass weitere Ausführungen entbehrlich sind. Die Einstellung des Öffnungsquerschnitts der beiden Zumessblenden 18, 20 erfolgt beim dargestellten Ausführungsbeispiel elektrisch über Proportionalmagnete 34, 36, die über die Steuereinheit 6 elektrisch angesteuert werden.

Die Verstellpumpe 8 kann mit einem Drucksensor zur Erfassung des Pumpendrucks, einem Drehzahlsensor zur Erfassung der Pumpendrehzahl und einem Schwenkwinkelsensor zur Erfassung des Pumpenschwenkwinkels ausgeführt sein. In der Steuereinheit 6 sind dann die Kennlinien der Verstellpumpe 2 und der beiden proportional verstellbaren Zumessblenden 18, 20 abgelegt, so dass mit Hilfe aller oder einiger der vorgenannten Sensoren und Kennlinien eine äußerst exakte Volumenstromsteuerung über die Pumpe 8 ermöglicht ist.

Die beiden Individualdruckwaagen 22, 24 sind jeweils in Öffnungsrichtung von dem Druck stromabwärts der zugeordneten Zumessblende 18, 20 beaufschlagt. Dieser Druck wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils über eine Steuerleitung 38, 40 abgegriffen. In Öffnungsrichtung wirkt des Weiteren eine Feder, die in Figur 1 nicht dargestellt ist. In Schließrichtung wirkt auf den Druckwaagenkolben 22, 24 der Druck stromaufwärts der jeweiligen Zumessblende 18, 20. Dieser wird über

einen sich zu den Individualdruckwaagen 22, 24 hin verzweigenden Steuerkanal 42 von der Pumpenleitung 12 oder den beiden Zulaufleitungen 14, 16 abgegriffen. Die Zumesblendes 18, 20 bilden gemeinsam mit den zugeordneten Individualdruckwaagen 22, 24 einen Stromregler, über den der Druckmittelvolumenstrom zum zugeordneten Verbraucher 2, 4 lastdruckunabhängig konstant gehalten werden kann.

Gemäß der Erfindung wird über Aufnehmer 44, 46 die Position eines Druckwaagenkolbens erfasst und an die Steuereinheit 6 ein Signal abgegeben, wenn einer der Druckwaagenkolben seine Endlage erreicht hat und somit die entsprechende Druckwaage vollständig aufgesteuert ist.

Zur Betätigung der beiden Verbraucher 2, 4 werden durch die Bedienperson über einen oder mehrere Joysticks 48 Steuersignale erzeugt, die über die Steuereinheit 6 zu Steuersignalen für die Ansteuerung der Verstellpumpe 8 und der beiden Zumesblendes 18, 20 verarbeitet werden. Zur entsprechenden Ansteuerung der beiden Verbraucher 2, 4 muss die Verstellpumpe 8 einen bestimmten Druckmittelvolumenstrom bereitstellen, der der Summe der über den Joystick 48 eingestellten Soll-Volumenströme entspricht. Die Verstellpumpe 8 muss somit in Abhängigkeit von der Einstellung des Joysticks 48 auf einen Schwenkwinkel verstellt werden, bei dem dieser Summenvolumenstrom geliefert wird. Die entsprechende Einstellung der Verstellpumpe 8 kann in Abhängigkeit von dem Sollwert auf einfache Weise durch Erfassung des aktuellen Pumpendrucks, der aktuellen Pumpendrehzahl und des eingestellten Schwenkwinkels über die Pumpenkennlinie erfolgen. Bei dieser elektronischen Ansteuerung der Verstellpumpe 8 entfällt die bei herkömmlichen LS-Pumpenreglern vorhandene Notwendigkeit, die Lastdrücke über komplexe Wechselventilanordnungen an den Verbrauchern abzugreifen und über vergleichsweise lange LS-Leitungen zur Verstellpumpe zu führen.

Durch die Sollwerteinstellung über den Joystick 48 können Volumenstromfehler aufgrund volumetrischer Verluste der Verstellpumpe 8 ausgeglichen werden, da der Bediener sofort über den Joystick 48 nachregelt, falls die Verbraucher 2, 4 nicht mit der gewünschten Geschwindigkeit betätigt werden. Der höchste Lastdruck stellt sich dann entsprechend an dem am höchsten belasteten Verbraucher ein und die Druckdifferenz zu den niedriger belasteten Verbrauchern wird durch die Stromregelung an den Individualdruckwaagen 22, 24 weggedrosselt. Dabei befindet sich die dem lastdruckhöchsten Verbraucher zugeordnete Individualdruckwaage 24 in ihrer Endlage (vollständig geöffnet). Diese Endlagenposition wird über die Aufnehmer 44,

46 erfasst und an die Steuereinheit 6 gemeldet, so dass diese die zugehörige Zumessblende 20 vollständig aufgesteuert wird - der Druckverlust über die Zumessblende 18, 20 ist somit minimal. Die Steuereinheit 6 ist über in Figur 1 dargestellte Signalleitungen mit dem Proportionalmagneten 10, 34, 36 und mit den beiden Aufnehmern 44, 46 verbunden, des Weiteren ist noch eine Signalleitung zur Einstellung der Pumpendrehzahl dargestellt - da diese Signalleitungen gemäß Figur 1 selbsterklärend sind, sind keine Bezugszeichen eingezeichnet.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines alternativ bei einer Steueranordnung gemäß Fig. 1 einsetzbaren Stromreglers, bei dem die Druckwaage der Zumessblende nachgeschaltet ist. Bei der folgenden Erläuterung werden für einander entsprechende Bauelemente die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet.

Der von der Pumpe 8 geförderte Druckmittelvolumenstrom strömt bei dieser Variante über die Zulaufleitung 14 zum Eingang der Individualdruckwaage 22, deren Druckwaagenkolben 50 über eine Druckwaagenfeder 52 in seine dargestellte Öffnungsposition vorgespannt ist, in der eine Druckmittelverbindung der Zulaufleitung 14 zu einem an den Ausgangsanschluss der Individualdruckwaage 22 angeschlossenen Druckwaagenkanal 54 über eine Ringnut 56 des Druckwaagenkolbens 50 aufgesteuert ist. Der Steuerkanal 42 zweigt bei der in Figur 2 dargestellten Variante vom Druckwaagenkanal 54 ab, so dass der Druck stromaufwärts der Zumessblende 18 abgegriffen und in einen Steuerraum 58 gemeldet wird. Dieser ist von der in Figur 2 linken Stirnfläche des Druckwaagenkolbens 22 begrenzt, so dass der Druck p_2 stromaufwärts der Zumessblende 18 den Druckwaagenkolben 50 in Schließrichtung beaufschlagt. Der Druck p_3 stromabwärts der Zumessblende 18 wird über die Steuerleitung 38 abgegriffen und in einen rückwärtigen Federraum 60 gemeldet, so dass der Druckwaagenkolben 50 entsprechend durch diesen Druck zusätzlich zur Kraft der Druckwaagenfeder 52 in Öffnungsrichtung beaufschlagt ist.

In der Regelposition wird der Druckabfall $p_2 - p_3$ über der Zumessblende 18 lastdruckunabhängig konstant gehalten, wobei dieser Druckabfall der Kraft der Druckwaagenfeder 52 entspricht.

Der Stromregler gemäß Figur 1 mit nachgeschalteter Individualdruckwaage 22, 24 funktioniert auf gleiche Weise.

Erfindungsgemäß wird die Endlagenposition des Druckwaagenkolbens 50, d.h. die Position, in der der Öffnungsquerschnitt der Individualdruckwaage 22 vollständig aufgesteuert ist (Ansicht nach Figur 2) über einen mechanischen Endlagenschalter 44 erfasst. Bei Erreichen der Endlagenposition des Druckwaagenkolbens 50 wird der Endlagenschalter 44 umgeschaltet und ein entsprechendes Steuersignal an die Steuereinheit 6 abgegeben, so dass diese die zugeordnete Zumessblende 18 vollständig aufsteuert, so dass der Druckverlust über der Zumessblende 18 gleich 0 oder minimal ist.

Selbstverständlich kann anstelle eines mechanischen Schalters auch ein berührungsloses System oder ein elektronisches Wegmesssystem verwendet werden. Prinzipiell ist die vorbeschriebene Endlagenerfassung auch bei LUDV-Systemen einsetzbar.

Offenbart sind eine Steueranordnung und ein Verfahren zur Druckmittelversorgung von zumindest zwei Verbrauchern, die von einer Pumpe mit Druckmittel versorgbar sind. Jedem der Verbraucher sind eine Zumessblende und eine Individualdruckwaage zugeordnet, über die der Druckmittelvolumenstrom zum jeweiligen Verbraucher einstellbar ist. Erfindungsgemäß wird eine Endlagenposition der dem lastdruckhöchsten Verbraucher zugeordneten Individualdruckwaage erfasst und bei Erreichen der Endlagenposition die zugeordnete Zumessblende zur Minimierung des Druckverlustes vollständig aufgesteuert.

Patentansprüche

1. Steueranordnung zur Druckmittelversorgung von zumindest zwei Verbrauchern (2, 4), die von einer Pumpe (8) mit Druckmittel versorgbar sind, wobei jedem der Verbraucher (2, 4) eine Zumessblende (18, 20) und eine Individualdruckwaage (22, 24) zugeordnet ist, über die der Druckmittelvolumenstrom zum jeweiligen Verbraucher (2, 4) einstellbar ist, wobei die dem lastdruckhöchsten Verbraucher (2, 4) zugeordnete Zumessblende (18, 20) über eine Steuereinheit (6) in Abhängigkeit von einem Stellsignal aufsteuerbar ist, gekennzeichnet durch einen Aufnehmer (44, 46) zur Erfassung der Endlage der dem lastdruckhöchsten Verbraucher (2, 4) zugeordneten Individualdruckwaage (22, 24) und zur Abgabe eines Endlagensignals an die Steuereinheit (6), über die in Abhängigkeit von diesem Endlagensignal das Stellsignal generierbar ist.
2. Steueranordnung nach Patentanspruch 1, wobei die Individualdruckwaage (22, 24) jeweils der Zumessblende (18, 20) vor- oder nachgeschaltet ist und in Schließrichtung vom Druck stromaufwärts und in Öffnungsrichtung vom Druck stromabwärts der Zumessblende (18, 20) beaufschlagt ist.
3. Steueranordnung nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei die Aufnehmer (44, 46) Endlagenschalter sind.
4. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Pumpe (8) eine Konstantpumpe mit Bypassdruckwaage oder eine elektrisch, elektrohydraulisch oder hydraulisch verstellbare Verstellpumpe ist.
5. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Verbraucher (2, 4) Hydrozylinder einer mobilen Arbeitsmaschine sind.
6. Steueranordnung nach Patentanspruch 5, wobei die Zumessblenden (18, 20) elektronisch oder elektrohydraulisch mittels eines Joysticks (48) oder dergleichen einstellbar sind.
7. Verfahren zur Ansteuerung von zumindest zwei Verbrauchern (2, 4), die von einer Pumpe (8) mit Druckmittel versorgt werden, wobei jedem der Verbraucher (2, 4) eine Zumessblende (18, 20) und eine Individualdruckwaage (22, 24) zugeordnet ist, über die der Druckmittelvolumenstrom zum jeweiligen Verbraucher (2, 4) eingestellt wird und wobei die dem lastdruckhöchsten Verbraucher (2, 4)

zugeordnete Zumessblende (18, 20) über eine Steuereinheit (6) in Abhängigkeit von einem Stellsignal aufgesteuert wird, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Erfassen der Endlage der dem lastdruckhöchsten Verbraucher (2, 4) zugeordneten Individualdruckwaage (22, 24) und
- Aufsteuern derjenigen Zumessblende (18, 20), die der sich in ihrer Endlage befindlichen Individualdruckwaage (22, 24) zugeordnet ist.

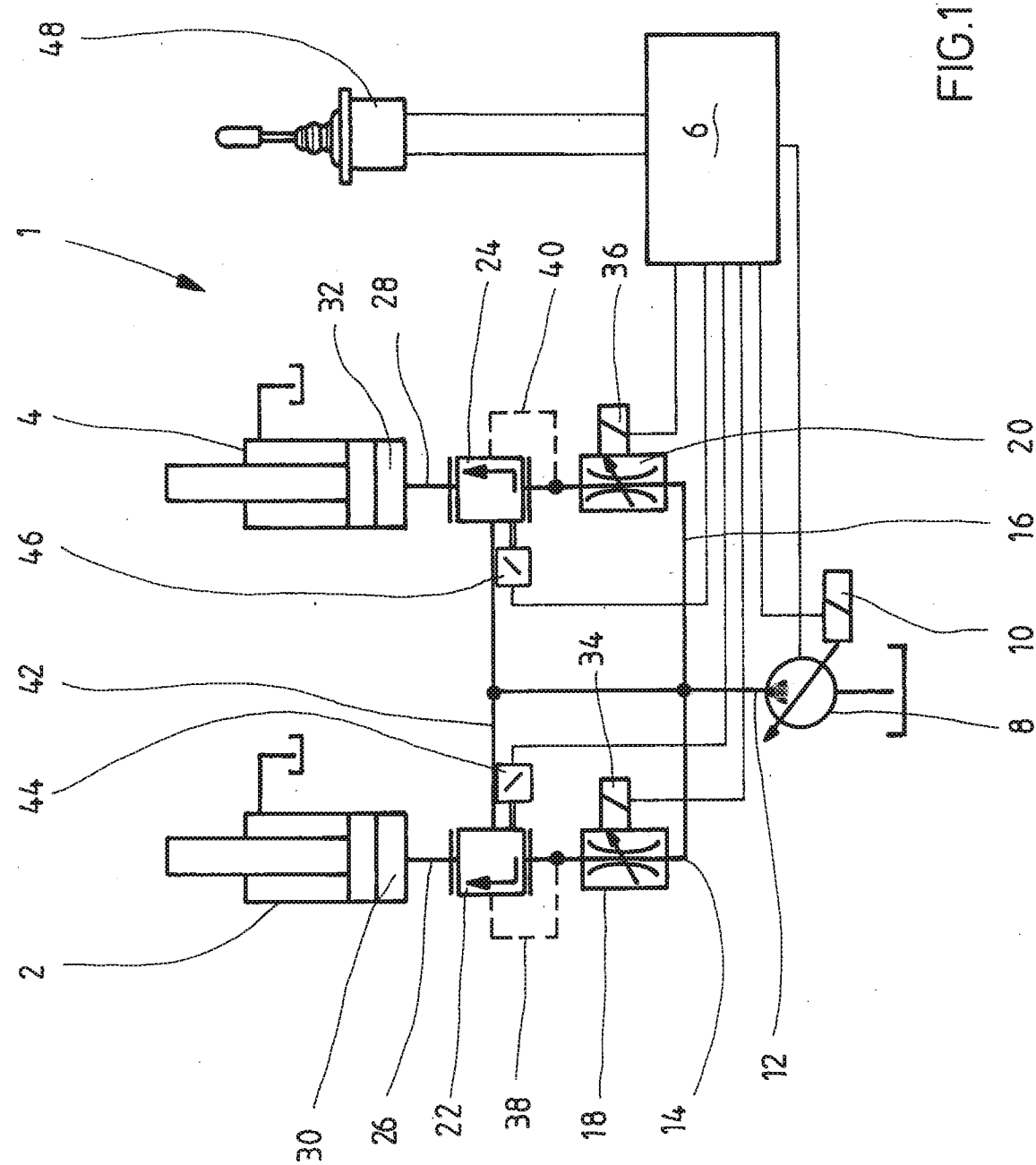


FIG.1

2/2

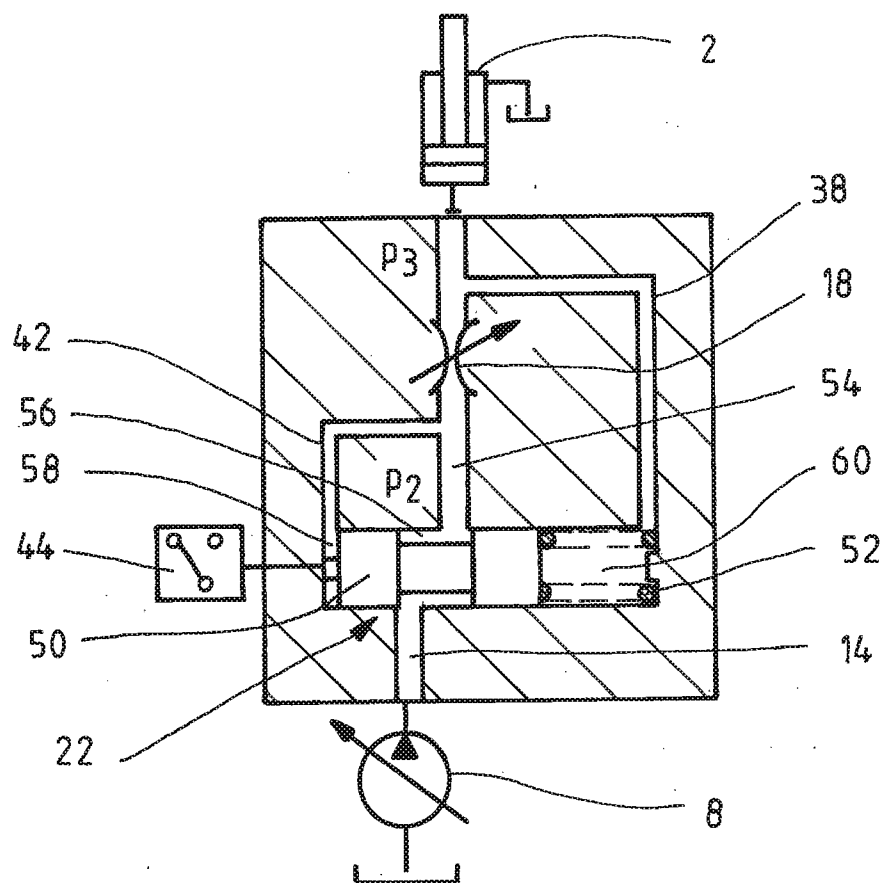


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/053100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F15B11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 42 037 A1 (BOSCH REXROTH AG [DE]) 7 April 2005 (2005-04-07) cited in the application claims 1,3; figure 1 -----	1,7
A	EP 0 587 902 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 23 March 1994 (1994-03-23) column 8, line 28 - column 9, line 4; figure 1 -----	1,7
A	US 5 452 579 A (FRIEDRICHSEN WELM [DK]) 26 September 1995 (1995-09-26) claims 1,3; figure 1 -----	1,7
A	DE 101 08 536 A1 (REXROTH MECMAN STOCKHOLM AB [SE]) 4 April 2002 (2002-04-04) claim 1; figure ----- -/-	1,7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 Juni 2008

Date of mailing of the international search report

10/06/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krikorian, Olivier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/053100

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62 194002 A (SEIREI IND) 26 August 1987 (1987-08-26) abstract; figure -----	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/053100

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10342037	A1	07-04-2005	AT 392555 T 15-05-2008
		WO 2005024245 A1	17-03-2005
		EP 1664551 A1	07-06-2006
		JP 2007505270 T	08-03-2007
		US 2007006580 A1	11-01-2007
EP 0587902	A	23-03-1994	DE 69311239 D1 10-07-1997
			DE 69311239 T2 16-10-1997
			WO 9316285 A1 19-08-1993
			JP 3228931 B2 12-11-2001
			US 5535587 A 16-07-1996
US 5452579	A	26-09-1995	AT 160618 T 15-12-1997
			DE 4122164 C1 14-01-1993
			WO 9301417 A1 21-01-1993
			EP 0663046 A1 19-07-1995
			JP 7096883 B 18-10-1995
			JP 6503637 T 21-04-1994
DE 10108536	A1	04-04-2002	NONE
JP 62194002	A	26-08-1987	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/053100

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F15B11/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F15B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 42 037 A1 (BOSCH REXROTH AG [DE]) 7. April 2005 (2005-04-07) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,3; Abbildung 1 -----	1,7
A	EP 0 587 902 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 23. März 1994 (1994-03-23) Spalte 8, Zeile 28 - Spalte 9, Zeile 4; Abbildung 1 -----	1,7
A	US 5 452 579 A (FRIEDRICHSEN WELM [DK]) 26. September 1995 (1995-09-26) Ansprüche 1,3; Abbildung 1 -----	1,7
A	DE 101 08 536 A1 (REXROTH MECMAN STOCKHOLM AB [SE]) 4. April 2002 (2002-04-04) Anspruch 1; Abbildung -----	1,7
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juni 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/06/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krikorian, Olivier

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/053100

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN .

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 62 194002 A (SEIREI IND) 26. August 1987 (1987-08-26) Zusammenfassung; Abbildung -----	1,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/053100

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10342037	A1	07-04-2005	AT 392555 T 15-05-2008
		WO 2005024245 A1 17-03-2005	
		EP 1664551 A1 07-06-2006	
		JP 2007505270 T 08-03-2007	
		US 2007006580 A1 11-01-2007	
EP 0587902	A	23-03-1994	DE 69311239 D1 10-07-1997
		DE 69311239 T2 16-10-1997	
		WO 9316285 A1 19-08-1993	
		JP 3228931 B2 12-11-2001	
		US 5535587 A 16-07-1996	
US 5452579	A	26-09-1995	AT 160618 T 15-12-1997
		DE 4122164 C1 14-01-1993	
		WO 9301417 A1 21-01-1993	
		EP 0663046 A1 19-07-1995	
		JP 7096883 B 18-10-1995	
		JP 6503637 T 21-04-1994	
DE 10108536	A1	04-04-2002	KEINE
JP 62194002	A	26-08-1987	KEINE