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

(11) EP 2 594 523 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.2015 Patentblatt 2015/02

(51) Int Cl.:
B66F 7/04 *(2006.01)* ***B66F 9/22*** *(2006.01)*
B66F 1/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11189373.1**

(22) Anmeldetag: **16.11.2011**

(54) **Hubarbeitsbühne mit einem Hydrauliksystem**

Lifting work platform with a hydraulic system

Plateforme élévatrice avec un système hydraulique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.2013 Patentblatt 2013/21

(73) Patentinhaber: **Palfinger Platforms GmbH**
47809 Krefeld (DE)

(72) Erfinder: **Dr.-Ing. Verkoyen, Torsten**
41372 Niederkrüchten (DE)

(74) Vertreter: **DR. STARK & PARTNER**
Patentanwälte
Moerser Straße 140
47803 Krefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 053 485
DE-A1-102007 001 511
DE-B3-102006 060 351

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).

EP 2 594 523 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubarbeitsbühne mit einem Hydrauliksystem, welches zumindest eine, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsmaschine, und wenigstens eine Arbeitsmaschine, insbesondere eine als Hydraulikzylinder ausgebildete Arbeitsmaschine, aufweist, wobei jede Arbeitsmaschine über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienende Anschlüsse mittels entsprechender Druckleitungen mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, und mit zumindest einem in den Druckleitungen angeordneten Ventil zur Einstellung des jeweiligen Betriebszustandes wenigstens einer, insbesondere jeder, Arbeitsmaschine.

[0002] Hubarbeitsbühnen weisen eine Vielzahl an als Arbeitsmaschinen ausgebildete Hydraulikzylinder auf. So sind beispielsweise einer Stütze zwei Hydraulikzylinder zugeordnet. Der eine Hydraulikzylinder bewirkt ein horizontales und der andere Hydraulikzylinder ein vertikales Ausfahren der Stütze. Zum Ausfahren des Hubarms oder des Korbarms sind weitere Hydraulikzylinder vorgesehen.

[0003] Zur Veränderung des Betriebszustandes ist für jeden Hydraulikzylinder ein Vier-Dreiwegeproportionalventil vorgesehen, dem zwei Proportionalspulen zugeordnet sind, um das Vier-Dreiwegeproportionalventil aus seiner Mittelstellung in die beiden anderen Schaltzustände zu verlagern. Die DE 10053485 A1 offenbart ein derartiges Hydrauliksystem mit einer Pumpe und einem Hydraulikzylinder.

[0004] Proportionalventile erlauben eine proportional gesteuerte Fahrweise. In Abhängigkeit der Stellung des durch einen Benutzer betätigten Betätigungshebels wird das Proportionalventil in dem gleichen Maße in die Auf- oder auch Zustellung verlagert. Dies erweist sich insbesondere bei großen Entfernungen zwischen dem Vier-Dreiwegeproportionalventil und der entsprechenden Arbeitsmaschine als Nachteil, da zunächst die Druckleitung mit Hydraulikflüssigkeit befüllt werden muss, bis der Lastdruck erreicht wird. Erst bei Überschreiten des Lastdruckes wird die gewünschte Bewegung des Hydraulikzylinders umgesetzt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und eine Hubarbeitsbühne anzugeben, die eine schnellere Einstellung eines gewünschten Betriebszustandes auch bei Arbeitsmaschinen erlaubt, die über eine lange Druckleitung mit dem zugehörigen Ventil verbunden sind.

[0006] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass für eine zunächst druckgeregelte und später zumindest auch, insbesondere ausschließlich, volumenstromgeregelte Betriebsweise zumindest einer Arbeitsmaschine das Ventil als hydraulisches Schaltventil mit wenigstens zwei, vorzugsweise drei, Schaltzuständen ausgebildet ist, und in der Druckleitung zwischen der Antriebsmaschine und dem Schaltventil ein Volumenstromregelventil mit zwei Schaltzuständen angeordnet ist, dass zum einen eine Beaufschlagungsleitung zwischen der Antriebsmaschine und der Messblende abzweigt und zum anderen eine weitere Beaufschlagungsleitung zwischen der Messblende und dem Volumenstromregelventil abzweigt, wobei zur Veränderung des Schaltzustandes des Volumenstromregelventils die eine Beaufschlagungsleitung mit einem entsprechenden Anschluss der einen Seite des Volumenstromregelventils und die andere Beaufschlagungsleitung mit einem entsprechenden Anschluss der anderen Seite des Volumenstromregelventils verbunden ist und wobei für die Betätigung des Volumenstromregelventils zum einen eine Messblende in der Druckleitung zwischen der Antriebsmaschine und dem Volumenstromregelventil vorgesehen ist, die durch ein Betätigungselement, insbesondere durch eine elektrische Spule, in ihrer Stellung veränderbar ist, sowie zum anderen ein Drucksensor, der proportional zum gemessenen Hydraulikdruck ein Signal an das Betätigungselement der Messblende gibt.

[0007] Bei dem Volumenstromregelventil kann es sich um ein 2-Wege Volumenstromregelventil handeln. Das Volumenstromregelventil wird üblicherweise durch eine Federkraft in einem ersten Schaltzustand gehalten. Handelt es sich beispielsweise um eine Druckfeder, wird das Volumenstromregelventil aus dieser ersten Stellung in seine zweite Stellung verlagert, wenn eine Druckbeaufschlagung auf das der Feder gegenüberliegendem Ende des Volumenstromregelventils erfolgt, sofern die Druckbeaufschlagungskraft größer als die Federkraft ist.

[0008] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung erlaubt in einem ersten Schritt eine rein druckgeregelte Fahrweise. Hierdurch wird in kürzester Zeit die Druckleitung mit Hydraulikflüssigkeit befüllt und durch die Hydraulikflüssigkeit ein Druck, der beispielsweise 98% des gewünschten Lastdruckes besteht, erzeugt. Stellt der Drucksensor fest, dass der Sollwert von 98 % des Lastdruckes erreicht ist, gibt er proportional zum gemessenen Druck ein Signal an das Betätigungselement der Messblende ab. Die Messblende wird durch das Betätigungselement geschlossen und damit die Zufuhr von Hydraulikflüssigkeit unterbrochen.

[0009] Anschließend erfolgt in einem zweiten Schritt die volumenstromgeregelte Betriebsweise, bei der die Messblende einen definierten Volumenstrom, der der Stellung des Betätigungshebels entspricht, unabhängig vom herrschenden Druck passieren lässt. Durch das Volumenstromregelventil bleibt ein eingestellter Volumenstrom auch bei Veränderung des am Schaltventil vorhandenen Druckgefälles unverändert.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann der gewünschte Betriebszustand im Vergleich zu herkömmlichen Hubarbeitsbühnen schneller und genauer erreicht werden. Der Druck wird hinter der Messblende durch den Drucksensor geregelt. Alternativ kann der Volumenstrom proportional zum Druckabfall an der Messblende sein.

[0011] Im Gegensatz zu herkömmlichen Hubarbeitsbühnen erfolgt damit im ersten Schritt keine Mengenvor-

gabe, sondern eine reine Druckvorgabe, so dass dadurch die Druckleitung direkt und schnell befüllt wird. Im zweiten Schritt schließt sich dann eine mengengeregelte Fahrweise an, die eine Feinjustierung erlaubt.

[0012] Neben einer genaueren Fahrweise der Hubarbeitsbühnen kann auch die Anzahl an Proportionalspulen reduziert werden. Während bei herkömmlichen Hubarbeitsbühnen für jedes Proportionalventil zwei Proportionalspulen erforderlich waren, ist jeder Messblende nur eine Proportionalspule zugeordnet.

[0013] Der Druck der Hydraulikflüssigkeit kann in dem zwischen der Messblende und dem Volumenstromregelventil befindlichen Teilbereich der Druckleitung gemessen werden.

[0014] Dabei bietet es sich an, wenn der Druck in der Beaufschlagungsleitung, die zwischen der Messblende und dem Volumenstromregelventil abzweigt, gemessen wird.

[0015] Die Beaufschlagungsleitung, die zwischen der Messblende und dem Volumenstromregelventil abzweigt, kann einen in einen Tank mündenden Bypass mit einer Blende aufweisen. Sollte in dem ersten Schritt bei der druckgeregelten Fahrweise ein zu hoher Druck eingestellt worden sein, kann dieser Druck über den Bypass abgebaut werden. Die dabei aus dem Hydrauliksystem austretende Hydraulikflüssigkeit wird in dem Tank gesammelt. Es bietet sich an, wenn die Blende fest und damit nicht verstellbar ausgebildet ist.

[0016] Zumindest ein Schaltventil kann als Vier/Drei-Wegeschaltventil ausgebildet sein. An den beiden gegenüberliegenden Enden des Schaltelementes kann in Richtung des Schaltweges gesehen jeweils ein Schaltmagnet vorgesehen sein. Ein Schaltmagnet erlaubt lediglich eine Verlagerung in die eine oder andere Stellung. Zwischenstellungen sind nicht möglich.

[0017] Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung bietet sich an, wenn mehrere Arbeitsmaschinen des Hydrauliksystems zu zumindest einer Gruppe I, II,..., insbesondere zu mehreren Gruppen I, II,..., zusammengefasst sind, wobei jede Arbeitsmaschine nur einer einzigen Gruppe I, II,... zugeordnet ist, wobei jeder Gruppe I, II,... mit den jeweiligen Arbeitsmaschinen jeweils ein hydraulisches Schaltelement mit wenigstens zwei Schaltzuständen zugeordnet ist, wobei sich bei Veränderung des Schaltzustandes des Schaltelementes der Betriebszustand von wenigstens einer Arbeitsmaschine der entsprechenden Gruppe ändert.

[0018] Im Folgenden wird ein in der einzigen Zeichnung dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Darin ist ein stark vereinfachtes Hydrauliksystem einer Hubarbeitsbühne dargestellt. Der besseren Übersicht wegen ist nur eine als Hydraulikzylinder ausgebildete Arbeitsmaschine 1 dargestellt.

[0019] Wie der Figur zu entnehmen ist, weist das Hydrauliksystem eine Pumpe als Antriebsmaschine 2 auf, die mit einem Tank 3 verbunden ist. Über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine 2 als Zulauf bzw. Rücklauf dienende Anschlüsse ist jede Arbeitsmaschine 1 mittels entsprechender Druckleitungen 4, 5 mit der Antriebsmaschine 2 verbunden.

[0020] Als Ventil ist ein hydraulisches Schaltventil 6 vorgesehen, das zwei Schaltzustände aufweist. Das Schaltventil 6 ist in Richtung des Pfeils 7 verlagerbar. In der dargestellten Mittelstellung ist die Arbeitsmaschine 1 nicht geschaltet. Das Hydrauliköl kann aus dem Hydraulikzylinder in einen Tank 8 strömen. Zwei Federn 9, die an den beiden Enden des Schaltventils 6 angreifen, halten das Schaltventil 6 in seiner Mittelstellung. Zusätzlich ist an jedem Ende des Schaltventils 6 eine elektrische Schaltspule 10 vorgesehen, die eine Verlagerung in Richtung des Pfeils 7 bewirken.

[0021] Zusätzlich ist in der Druckleitung 4 zwischen der Arbeitsmaschine 1 und dem Schaltventil 6 ein Volumenstromregelventil 11 mit zwei Schaltzuständen angeordnet. In der darstellten Stellung wird das Volumenstromregelventil 11 durch eine Druckfeder 12, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf das rechte Ende des Volumenstromregelventils 11 wirkt, gehalten. Das Volumenstromregelventil 11 ist in Richtung des Pfeils 13 verlagerbar.

[0022] Zusätzlich ist in der Druckleitung 4 zwischen dem Volumenstromregelventil 11 und der Antriebsmaschine 2 eine Messblende 14 angeordnet. Zur Verstellung der Messblende 14 ist dieser ein Betätigungselement 15, wie beispielsweise eine elektrisch arbeitende Proportionalspule, zugeordnet.

[0023] Weiterhin zweigen sowohl eine Beaufschlagungsleitung 16 zwischen der Antriebsmaschine 2 und der Messblende 14 aus der Druckleitung 4 als auch eine weitere Beaufschlagungsleitung 17 zwischen der Messblende 14 und dem Volumenstromregelventil 11 ab. Zur Veränderung des Schaltzustandes des Volumenstromregelventils 11 ist die eine Beaufschlagungsleitung 16 mit einem entsprechenden Anschluss der einen Seite des Volumenstromregelventils 11 und die andere Beaufschlagungsleitung 17 mit einem entsprechenden Anschluss der anderen Seite des Volumenstromregelventils 11 verbunden.

[0024] Die Betätigung des Volumenstromregelventils 11 erfolgt zum einen durch die Messblende 14 in der Druckleitung 4 und zum anderen durch einen Drucksensor 18, der proportional zum gemessenen Hydraulikdruck ein Signal an das Betätigungselement 15 der Messblende 14 abgibt. Der Druck wird dabei in der Beaufschlagungsleitung 17, die zwischen der Messblende 14 und dem Volumenstromregelventil 11 abzweigt, gemessen.

[0025] Zusätzlich weist die Beaufschlagungsleitung 17, die zwischen der Messblende 14 und dem Volumenstromregelventil 11 abzweigt, einen in einen Tank 19 mündenden Bypass 20 mit einer Blende 21 auf.

[0026] Wie der Figur zu entnehmen ist, ist in jeder Druckleitung 4, 5 noch ein Lasthalteventil 22 vorgesehen. Darüber hinaus sind noch ein Überdruckventil 23 und eine weiterer Tank 24 vorgesehen, um einen zu hohen Druckaufbau zu verhindern. Bei zu hohem Druckaufbau

öffnet das Überdruckventil 23 und das Hydrauliköl kann in den weiteren Tank 24 fließen.

[0027] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst das Hydrauliksystem insgesamt vier Tanks, die zur Bevorratung von Hydraulikflüssigkeit dienen. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass lediglich ein gemeinsamer Tank vorgesehen ist.

[0028] Das dargestellte Hydrauliksystem erlaubt in einem ersten Schritt eine zunächst druckgeregelte Betriebsweise und in einem anschließenden zweiten Schritt zumindest eine volumenstromgeregelte, insbesondere eine ausschließlich volumenstromgeregelte, Betriebsweise.

[0029] Wird von einem Bediener der Hubarbeitsbühne beispielsweise der Betätigungshebel, der dem Hauptzylinder des Korbarms zugeordnet ist, betätigt, wird das Schaltventil 6 nach rechts verlagert, so dass der linke Schaltzustand erreicht wird. Die Messblende 14 und die Volumenstromregelventil 11 sind vollständig geöffnet, so wie es in der Figur dargestellt ist, so dass damit die betreffende Druckleitung 4 durch die einströmende Hydraulikflüssigkeit sofort gefüllt wird.

[0030] Misst der Drucksensor 18 nun einen voreingestellten Wert, der beispielsweise 98 % des zu erzielenden Lastdruckes beträgt, gibt der Drucksensor 18 ein Signal an das Betätigungselement 15 und die Messblende 14 wird durch das Betätigungselement 15 geschlossen.

[0031] Es schließt sich dann im zweiten Schritt eine volumenstromgesteuerte Fahrweise an. Hierbei lässt die Messblende 14 nur die Volumenstrommenge durch, die der Stellung des Betätigungshebels entspricht. Wird der gewünschte Betriebszustand der Arbeitsmaschine 1 erreicht, der der Stellung des Betätigungshebels entspricht, wird über das Betätigungselement 15 die Messblende 14 wieder geschlossen.

Patentansprüche

1. Hubarbeitsbühne mit einem Hydrauliksystem, welches zumindest eine, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsmaschine (2), und wenigstens eine Arbeitsmaschine (1), insbesondere eine als Hydraulikzylinder ausgebildete Arbeitsmaschine (1), aufweist, wobei jede Arbeitsmaschine (1) über zwei, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine (1) als Zulauf bzw. Rücklauf dienende Anschlüsse mittels entsprechender Druckleitungen (4, 5) mit einer Antriebsmaschine (2) verbunden ist, und mit zumindest einem in den Druckleitungen (4, 5) angeordneten Ventil zur Einstellung des jeweiligen Betriebszustandes wenigstens einer, insbesondere jeder, Arbeitsmaschine (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine zunächst druckgeregelte und später zumindest auch, insbesondere ausschließlich, volumenstromgeregelte Betriebsweise zumindest einer Arbeitsmaschine (1) das Ventil als hydraulisches Schaltventil (6) mit wenigstens zwei, vorzugsweise drei, Schaltzuständen ausgebildet ist, und in der Druckleitung (4 bzw. 5) zwischen der Antriebsmaschine (2) und dem Schaltventil (6) ein Volumenstromregelventil (11) mit zwei Schaltzuständen angeordnet ist, dass zum einen eine Beaufschlagungsleitung (16) zwischen der Antriebsmaschine (2) und der Messblende (14) abzweigt und zum anderen eine weitere Beaufschlagungsleitung (17) zwischen der Messblende (14) und dem Volumenstromregelventil (11) abzweigt, wobei zur Veränderung des Schaltzustandes des Volumenstromregelventils (11) die eine Beaufschlagungsleitung (16) mit einem entsprechenden Anschluss der einen Seite des Volumenstromregelventils (11) und die andere Beaufschlagungsleitung (17) mit einem entsprechenden Anschluss der anderen Seite des Volumenstromregelventils (11) verbunden ist und wobei für die Betätigung des Volumenstromregelventils (11) zum einen eine Messblende (14) in der Druckleitung (4 bzw. 5) zwischen der Antriebsmaschine (2) und dem Volumenstromregelventil (11) vorgesehen ist, die durch ein Betätigungselement (15), insbesondere durch eine elektrische Spule, in ihrer Stellung veränderbar ist, sowie zum anderen ein Drucksensor (18), der proportional zum gemessenen Hydraulikdruck ein Signal an das Betätigungselement (15) der Messblende (14) gibt.

2. Hubarbeitsbühne nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck der Hydraulikflüssigkeit in dem zwischen der Messblende (14) und dem Volumenstromregelventil (11) befindlichen Teilbereich der Druckleitung (4 bzw. 5) gemessen wird.

3. Hubarbeitsbühne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in der Beaufschlagungsleitung (17), die zwischen der Messblende (14) und dem Volumenstromregelventil (11) abzweigt, gemessen wird.

4. Hubarbeitsbühne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beaufschlagungsleitung (17), die zwischen der Messblende (14) und dem Volumenstromregelventil (11) abzweigt, einen in einen Tank (19) mündenden Bypass (20) mit einer Blende (21) aufweist.

5. Hubarbeitsbühne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Schaltventil (6) als Vier/Drei-Wegeschaltventil ausgebildet ist.

6. Hubarbeitsbühne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Arbeitsmaschinen (1) des Hydrauliksystems zu zumindest einer Gruppe I, II,..., insbesondere zu mehreren Gruppen I, II,..., zusammengefasst sind,

wobei jede Arbeitsmaschine (1) nur einer einzigen Gruppe I, II,... zugeordnet ist, wobei jeder Gruppe I, II,... mit den jeweiligen Arbeitsmaschinen (1) jeweils ein hydraulisches Schaltelement mit wenigstens zwei Schaltzuständen zugeordnet ist, wobei sich bei Veränderung des Schaltzustandes des Schaltelementes der Betriebszustand von wenigstens einer Arbeitsmaschine (1) der entsprechenden Gruppe I, II,... ändert.

Claims

1. Lifting work platform with a hydraulic system which has at least one engine (2) designed, in particular, as a pump and at least one working machine (1), in particular a working machine (1) designed as a hydraulic cylinder, each working machine (1) being connected by means of corresponding pressure lines (4, 5) to an engine (2) via two connections serving as an inflow or as a return, depending on the operating state of the working machine (1), and with at least one valve, arranged in the pressure lines (4, 5), for setting the respective operating state of at least one, in particular of each, working machine (1), **characterized in that**, for an initially pressure-regulated and later at least also, in particular solely, volume-flow-regulated operating mode of at least one working machine (1), the valve is designed as a hydraulic switching valve (6) with at least two, preferably three, switching states, and a volume-flow-regulating valve (11) with two switching states is arranged in the pressure line (4 or 5) between the engine (2) and the switching valve (6), **in that**, on the one hand, a loading line (16) branches off between the engine (2) and the measuring diaphragm (14) and, on the other hand, a further loading line (17) branches off between the measuring diaphragm (14) and the volume-flow-regulating valve (11), wherein, to vary the switching state of the volume-flow-regulating valve (11), the one loading line (16) is connected to a corresponding connection of the one side of the volume-flow-regulating valve (11) and the other loading line (17) is connected to a corresponding connection of the other side of the volume-flow-regulating valve (11), and wherein, for the actuation of the volume-flow-regulating valve (11), on the one hand, a measuring diaphragm (14) is provided in the pressure line (4 or 5) between the engine (2) and the volume-flow-regulating valve (11), the position of which measuring diaphragm is variable by means of an actuation element (15), in particular by means of an electric coil, and, on the other hand, a pressure sensor (18) is provided which transmits a signal to the actuation element (15) of the measuring diaphragm (14) in proportion to the measured hydraulic pressure.

2. Lifting work platform according to the preceding claim, **characterized in that** the pressure of the hydraulic fluid **in that** subregion of the pressure line (4 or 5) which is located between the measuring diaphragm (14) and the volume-flow-regulating valve (11) is measured.

3. Lifting work platform according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pressure in the loading line (17) which branches off between the measuring diaphragm (14) and the volume-flow-regulating valve (11) is measured.

4. Lifting work platform according to one of the preceding claims, **characterized in that** the loading line (17) which branches off between the measuring diaphragm (14) and the volume-flow-regulating valve (11) has a bypass (20) issuing into a tank (19) having a diaphragm (21).

5. Lifting work platform according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one switching valve (6) is designed as a four/three-way switching valve.

6. Lifting work platform according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of working machines (1) of the hydraulic system are combined into at least one group I, II, ..., in particular into a plurality of groups I, II,..., each working machine (1) being assigned to only a single group I, II,..., each group I, II,... with the respective working machines (1) being assigned in each case a hydraulic switching element with at least two switching states, the operating state of at least one working machine (1) of the corresponding group I, II,... changing when the switching state of the switching element is varied.

Revendications

1. Plateforme de travail élévatrice avec un système hydraulique qui comporte au moins une machine d'entraînement (2), réalisée en particulier sous la forme d'une pompe, et au moins une machine de travail (1), en particulier une machine de travail (1) réalisée sous la forme d'un vérin hydraulique, chaque machine de travail (1) étant reliée à une machine d'entraînement (2) par deux raccords, servant respectivement d'arrivée et de retour en fonction de l'état de fonctionnement de la machine de travail (1), au moyen de conduites de pression (4, 5) correspondantes, et avec au moins une soupape disposée dans les conduites de pression (4, 5) pour régler l'état de fonctionnement respectif d'au moins une, en particulier de chaque machine de travail (1), **caractérisée en ce que**, pour un mode de fonctionnement d'abord régulé en pression et plus tard au

moins aussi, en particulier exclusivement, régulé en débit d'au moins une machine de travail (1), la soupape est réalisée sous la forme d'un distributeur hydraulique (6) à au moins deux, de préférence trois états de commutation, et une soupape de régulation de débit (11) à deux états de commutation est disposée dans la conduite de pression (4 ou 5) entre la machine d'entraînement (2) et le distributeur (6), que, d'une part, une conduite de pressurisation (16) bifurque entre la machine d'entraînement (2) et le diaphragme de mesure (14) et, d'autre part, une autre conduite de pressurisation (17) bifurque entre le diaphragme de mesure (14) et la soupape de régulation de débit (11), sachant que, pour modifier l'état de commutation de la soupape de régulation de débit (11), une conduite de pressurisation (16) est reliée à un raccord correspondant d'un côté de la soupape de régulation de débit (11) et l'autre conduite de pressurisation (17) à un raccord correspondant de l'autre côté de la soupape de régulation de débit (11) et que, pour actionner la soupape de régulation de débit (11), il est prévu, d'une part, un diaphragme de mesure (14) dans la conduite de pression (4 ou 5) entre la machine d'entraînement (2) et la soupape de régulation de débit (11), dont la position peut être modifiée par un élément d'actionnement (15), en particulier par une bobine électrique, et, d'autre part, un capteur de pression (18) qui délivre un signal proportionnel à la pression hydraulique mesurée à l'élément d'actionnement (15) du diaphragme de mesure (14).

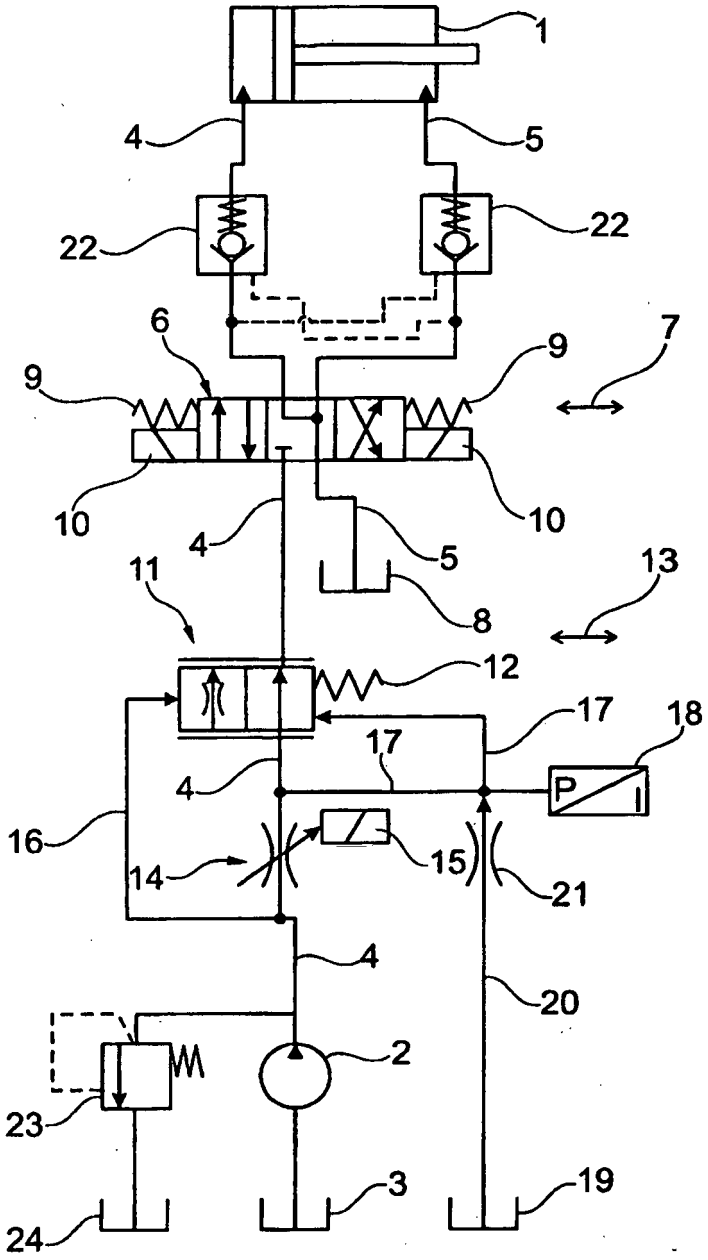
2. Plateforme de travail élévatrice selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la pression du fluide hydraulique est mesurée dans la partie de la conduite de pression (4 ou 5) située entre le diaphragme de mesure (14) et la soupape de régulation de débit (11).

3. Plateforme de travail élévatrice selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pression est mesurée dans la conduite de pressurisation (17) qui bifurque entre le diaphragme de mesure (14) et la soupape de régulation de débit (11).

4. Plateforme de travail élévatrice selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la conduite de pressurisation (17) qui bifurque entre le diaphragme de mesure (14) et la soupape de régulation de débit (11) présente une dérivation (20) avec un diaphragme (21) qui débouche dans un réservoir (19).

5. Plateforme de travail élévatrice selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un distributeur (6) est réalisé sous la forme d'un distributeur 4/3.

6. Plateforme de travail élévatrice selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** plusieurs machines de travail (1) du système hydraulique sont regroupés en au moins un groupe I, II, ..., en particulier en plusieurs groupes I, II, ..., chaque machine de travail (1) n'étant affectée qu'à un seul groupe I, II, ..., un élément de commutation hydraulique à au moins deux états de commutation étant associé à chaque groupe I, II, ... avec les machines de travail (1) respectives, l'état de fonctionnement d'au moins une machine de travail (1) du groupe I, II, ... correspondant étant modifié en cas de modification de l'état de commutation de l'élément de commutation.


1
4
5
22
22
6
9
7
9
10
10
4
5
11
13
8
12
17
18
17
4
P
I
16
14
15
21
4
20
2
23
3
19
24

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 10053485 A1 **[0003]**