

(19)



(11)

EP 2 829 504 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.01.2015 Patentblatt 2015/05

(51) Int Cl.:
B66F 9/22 (2006.01) B66F 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13177582.7**

(22) Anmeldetag: **23.07.2013**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Hanebrink, Marco**
50259 Pulheim (DE)

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

(71) Anmelder: **Palfinger Platforms GmbH**
47809 Krefeld (DE)

(54) **Verfahren zur Steuerung einer Arbeitsmaschine und Hydrauliksystem für eine Hubarbeitsbühne**

(57) Verfahren zur Steuerung einer Arbeitsmaschine
(1) eines zumindest eine Arbeitsmaschine und zumindest eine Antriebsmaschine (2) umfassenden Hydrauliksystems einer Hubarbeitsbühne, wobei jede Arbeitsmaschine mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen (3) mittelbar oder unmittelbar mit wenigstens einer der Antriebsmaschinen verbunden ist, und wobei in zumindest einer Arbeitsleitung ein Senkbremsventil (5) vorgesehen ist, das über eine Steuerleitung (6) mit der anderen Arbeitsleitung derart verbunden ist, dass das Senkbremsventil aus seiner Sperrposition gegen eine Rückstellkraft durch den in der anderen Arbeitsleitung herrschenden und über die Steuerleitung weitergegebenen Druck in eine Durchflussposition verlagerbar ist und wobei ein proportionales Druckventil (12) vorgesehen ist, das den auf das Senkbremsventil wirkende Druck durch Regeln oder Steuern auf einen Wert eingestellt, der unterhalb des Druckes liegt, welcher bei der eingestellten Leistung der Arbeitsmaschine resultiert.

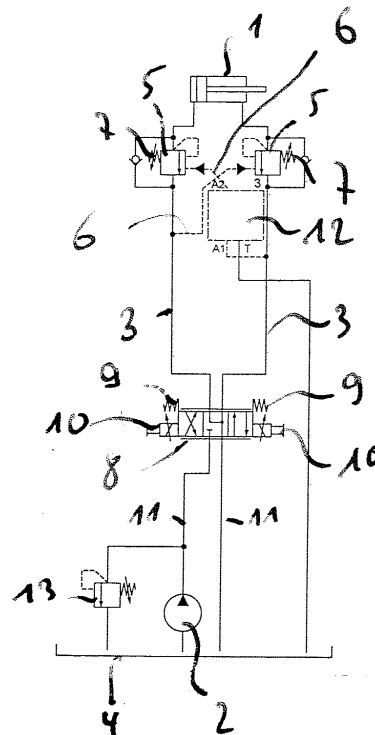


Fig. 2

EP 2 829 504 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Arbeitsmaschine eines, zumindest eine Arbeitsmaschine und zumindest eine, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsmaschine, umfassenden Hydrauliksystems einer Hubarbeitsbühne, wobei die zu steuernde Arbeitsmaschine insbesondere als Hydraulikzylinder ausgebildet ist, wobei ferner jede Arbeitsmaschine mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen mittelbar oder unmittelbar mit wenigstens einer der Antriebsmaschinen verbunden ist, und wobei in zumindest einer Arbeitsleitung ein Senkbremsventil vorgesehen ist, das über eine Steuerleitung mit der anderen Arbeitsleitung derart verbunden ist, dass das Senkbremsventil aus seiner Sperrposition gegen eine Rückstellkraft durch den in der anderen Arbeitsleitung herrschenden und über die Steuerleitung weitergegebenen Druck in eine Durchflussposition verlagerbar ist.

[0002] Hubarbeitsbühnen sind in der Regel verfahrbar. Sie können beispielsweise auf ein Fahrzeug montiert sein oder ein eigenes Fahrgestell aufweisen. Die senkrechte Projektion des Lastschwerpunktes kann sich bei einer Hubarbeitsbühne sowohl innerhalb als auch außerhalb der Kippkante befinden. Hubarbeitsbühnen weisen eine Vielzahl an als Arbeitsmaschinen ausgebildete Hydraulikzylinder auf. So dienen sie beispielsweise zum Ausfahren von Armen oder von Stützen. Auch werden sie zum Ausfahren eines Hubarms oder eines Korbars eingesetzt.

[0003] Bei bekannten Verfahren wird die zu einer Arbeitsmaschine zu fördernde Menge an Hydraulikflüssigkeit durch ein proportionales Wegeventil vorgegeben. Der Systemdruck stellt sich automatisch ein, wenn ein Gleichgewichtszustand zwischen der in die Arbeitsmaschine hinströmenden und der aus der Arbeitsmaschine ausströmenden Menge an Hydraulikflüssigkeit erreicht ist. Dieser sich automatisch einstellende Systemdruck bildet den Druck zum Öffnen des betreffenden Senkbremsventils. Nachteilig hierbei ist, dass dieser Druck sich system- und lastabhängig automatisch von selbst einstellt und diese Passivität keine situative Anpassung ermöglicht. Es handelt sich um eine Art "selbst einpendelndes" System, da sich der Druck unbeeinflussbar selbst aufbaut.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren anzugeben, das eine bessere Fahrweise einer Arbeitsmaschine ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der somit zumindest auf das Senkbremsventil wirkende Druck durch Regeln oder Steuern auf einen Wert eingestellt wird, der unterhalb des Druckes liegt, welcher bei der eingestellten Leistung der Arbeitsmaschine resultiert.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird

das Senkbremsventil auf der Aufsteuerseite angesteuert. Durch die Regeloder Steuermöglichkeit ist eine aktive situative Anpassung möglich, so dass das Bewegungsverhalten system- und lastenabhängig jederzeit beeinflusst werden kann. Ein zu schnelles oder zu weites Öffnen wie im Stand der Technik wird vermieden. Vielmehr kann der auf das Senkbremsventil wirkende Druck genau gesteuert oder geregelt werden. Das Senkbremsventil kann je nach Bedarf langsam oder schnell geöffnet werden, wodurch der Druck kontrolliert aufgebaut werden kann. Insoweit ist eine aktive Beeinflussung des Verhaltens des Senkbremsventils möglich. Die Erzeugung des auf das Senkbremsventil wirkenden Druckes kann durch eine Steuerungskette oder eine Regelungskette erfolgen.

[0007] Zum Steuern oder zum Regeln kann ein proportionales Druckventil verwendet werden.

[0008] Das Regeln kann anhand des Messwertes eines in Durchflussrichtung gesehen hinter dem proportionalen Druckventil angeordneten Drucksensors erfolgen. Selbstverständlich sind auch andere Messwerte oder andere Ausgestaltung eines Sensors zur Regelung möglich.

[0009] Die Erfindung betrifft auch ein Hydrauliksystem für eine Hubarbeitsbühne, umfassend zumindest eine Arbeitsmaschine, insbesondere eine als Hydraulikzylinder ausgebildete Arbeitsmaschine, und zumindest eine, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsmaschine, wobei jede Arbeitsmaschine mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, und wobei in zumindest einer Arbeitsleitung ein Senkbremsventil vorgesehen ist, das über eine Steuerleitung mit der anderen Arbeitsleitung derart verbunden ist, dass das Senkbremsventil aus seiner Sperrposition gegen eine Rückstellkraft durch den in der anderen Arbeitsleitung herrschenden und über die Steuerleitung weitergegebenen Druck in eine Durchflussposition verlagerbar ist.

[0010] Hubarbeitsbühnen sind in der Regel verfahrbar. Sie können beispielsweise auf ein Fahrzeug montiert sein oder ein eigenes Fahrgestell aufweisen. Die senkrechte Projektion des Lastschwerpunktes kann sich bei einer Hubarbeitsbühne sowohl innerhalb als auch außerhalb der Kippkante befinden. Hubarbeitsbühnen weisen eine Vielzahl an als Arbeitsmaschinen ausgebildete Hydraulikzylinder auf. So dienen sie beispielsweise zum Ausfahren von Armen oder von Stützen. Auch werden sie zum Ausfahren eines Hubarms oder eines Korbars eingesetzt.

[0011] Bei Hydrauliksystemen wird die zu einer Arbeitsmaschine zu fördernde Menge an Hydraulikflüssigkeit durch ein proportionales Wegeventil vorgegeben. Der Systemdruck stellt sich automatisch ein, wenn ein Gleichgewichtszustand zwischen der in die Arbeitsmaschine hinströmenden und der aus der Arbeitsmaschine ausströmenden Menge an Hydraulikflüssigkeit erreicht ist. Dieser sich automatisch einstellende Systemdruck

bildet den Druck zum Öffnen des betreffenden Senkbremsventils. Nachteilig hierbei ist, dass dieser Druck sich system- und lastabhängig automatisch von selbst einstellt und diese Passivität keine situative Anpassung ermöglicht. Es handelt sich um eine Art "selbst einpendelndes" System, da sich der Druck unbeeinflussbar selbst aufbaut.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und ein Hydrauliksystem anzugeben, das eine bessere Fahrweise einer Arbeitsmaschine ermöglicht.

[0013] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zumindest ein proportionales Druckventil vorgesehen ist, das den zumindest auf das Senkbremsventil wirkenden Druck durch Regeln oder Steuern auf einen Wert einstellt, der unterhalb des Druckes liegt, welcher bei der eingestellten Leistung der Arbeitsmaschine resultiert.

[0014] Ein proportionales Druckventil erlaubt einen stetigen Übergang zwischen den Schaltstellungen, so dass eine genaue Betätigung möglich ist. Proportionale Druckventile sind üblicherweise elektromagnetische oder mediumgesteuerte Ventile, die beliebige Zwischenstellungen zwischen offen und geschlossen annehmen können. Sie sind üblicherweise direktgesteuert. Es gibt beispielsweise hydraulisch vorgesteuerte oder auch vorrangig geöffnete oder geschlossene proportionale Druckventile.

[0015] Bei dem erfindungsgemäßen Hydrauliksystem wird das Senkbremsventil auf der Aufsteuerseite angesteuert. Aufgrund der durch das proportionale Druckventil geschaffenen Regel- oder Steuermöglichkeit ist eine aktive situative Anpassung möglich, so dass das Bewegungsverhalten systemund lastenabhängig jederzeit beeinflusst werden kann. Ein zu schnelles oder zu weites Öffnen, wie im Stand der Technik, wird vermieden. Vielmehr kann der auf das Senkbremsventil wirkende Druck genau gesteuert oder geregelt werden. Das Senkbremsventil kann je nach Bedarf langsam oder schnell geöffnet werden, wodurch der Druck kontrolliert aufgebaut werden kann. Insoweit ist eine aktive Beeinflussung des Verhaltens des Senkbremsventils möglich.

[0016] Je nach der Anordnung des proportionalen Druckventils kann nur der auf das Senkbremsventil wirkende Druck oder auch gleichzeitig der auf die Stangenseite der Arbeitsmaschine wirkende Druck geregelt oder gesteuert werden.

[0017] Zumindest ein proportionales Druckventil kann in der Arbeitsleitung in Durchflussrichtung gesehen vor der Abzweigung der Steuerleitung angeordnet sein. Bei dieser Anordnung wird der auf das Senkbremsventil wirkende Druck und der auf die Stangenseite der Arbeitsmaschine wirkende Druck geregelt oder gesteuert.

[0018] Zumindest ein proportionales Druckventil kann in der Steuerleitung angeordnet sein. Dann wird nur der auf das Senkbremsventil wirkende Druck geregelt oder gesteuert.

[0019] Zumindest einer Arbeitsmaschine kann ein Wegeventil, insbesondere ein proportionales Wegeventil,

zugeordnet sein, wobei das Wegeventil bzw. das proportionale Wegeventil als schaltbare Verbindung zwischen den beiden Arbeitsleitungen und zwei Druckleitungen ausgebildet ist, wobei eine der beiden Druckleitungen unmittelbar oder mittelbar mit der Antriebsmaschine und die andere der beiden Druckleitungen unmittelbar oder mittelbar mit einem Tank verbunden sind, wobei zumindest ein proportionales Druckventil in der von der Antriebsmaschine abgehenden Druckleitung angeordnet ist.

[0020] Zwischen der Antriebsmaschine und dem proportionalen Druckventil kann eine Druckwaage vorgesehen sein.

[0021] Im Folgenden werden in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

Fig. 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

Fig. 7 ein siebentes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems,

[0022] In allen Figuren werden für gleiche bzw. gleichartige Bauteile übereinstimmende Bezugszeichen verwendet.

[0023] In den Figuren sind unterschiedliche Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Hydrauliksystems dargestellt. Die Figuren 1 bis 4 zeigen ein Hydrauliksystem mit jeweils einer Arbeitsmaschine 1 und einer Antriebsmaschine 2. Jede Antriebsmaschine 2 ist als Pumpe ausgebildet.

[0024] Als Arbeitsmaschine 1 ist ein Hydraulikzylinder vorgesehen. Die Arbeitsmaschine 1 ist mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine 1 als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen 3 mittelbar mit der Antriebsmaschine 2 und einem Tank 4, in dem Hydraulikflüssigkeit bevorratet ist, verbunden.

[0025] In jeder Arbeitsleitung 3 ist ein Senkbremsventil 5 vorgesehen. Hierbei handelt es sich um ein Proportionalventil, dass durch eine Feder 7 in seiner Sperrposition gehalten ist. Über eine Steuerleitung 6 ist das Senk-

bremsventil 5 mit der anderen Arbeitsleitung 3 derart verbunden, dass das Senkbremsventil 5 aus seiner Sperrposition gegen die Rückstellkraft der Feder 7 stufenlos durch den in der anderen Arbeitsleitung 3 herrschenden und über die Steuerleitung 6 weitergegebenen Druck in eine Durchflussposition verlagert werden kann.

[0026] Ferner ist der Arbeitsmaschine 1 ein proportionales Wegeventil 8 zugeordnet, dass einen vorbestimmten Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit fördert. Das proportionale Wegeventil 8 ist in den dargestellten Ausführungsbeispielen als Vier-Drei-Wege-Ventil ausgebildet ist. Das proportionale Wegeventil 8 kann in die drei dargestellten Schaltzustände verlagert werden, wobei in jedem Schaltzustand vier Anschlüsse vorgesehen sind.

[0027] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich das proportionale Wegeventil 8 in seiner Mittelstellung. In dieser Mittelstellung wird das proportionale Wegeventil 8 durch zwei an den gegenüberliegenden Enden angreifende Federn 9 gehalten. Zur Verlagerung des proportionalen Wegeventils 8 sind zwei elektrisch arbeitende Betätigungselemente 10 vorgesehen.

[0028] Das proportionale Wegeventil 8 ist als schaltbare Verbindung zwischen den beiden Arbeitsleitungen 3 und zwei Druckleitungen 11 ausgebildet, wobei eine der beiden Druckleitungen 11 unmittelbar oder mittelbar mit der Antriebsmaschine 2 und die andere der beiden Druckleitungen 11 unmittelbar oder mittelbar mit dem Tank 4 verbunden sind.

[0029] Ferner ist ein proportionales Druckventil 12 vorgesehen, das den zumindest auf das Senkbremsventil 5 wirkenden Druck durch Regeln oder Steuern auf einen Wert einstellt, der unterhalb des Druckes liegt, welcher bei der eingestellten Leistung der Arbeitsmaschine 1 resultiert.

[0030] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist das proportionale Druckventil 12 in der Arbeitsleitung 3 in Durchflussrichtung gesehen vor der Abzweigung der Steuerleitung 6 angeordnet, während bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 3 und 4 das proportionale Druckventil 12 in der Druckleitung 11 angeordnet ist. Bei einer solchen Anordnung wird der auf das Senkbremsventil 5 und der auf die Stangenseite der Arbeitsmaschinen 1 wirkende Druck durch Regeln oder Steuern auf einen Wert eingestellt, der unterhalb des Druckes liegt, welcher bei der eingestellten Leistung der Arbeitsmaschine 1 resultiert.

[0031] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist das proportionale Druckventil 12 in der Steuerleitung 6 angeordnet, so dass nur der auf das Senkbremsventil 5 wirkende Druck durch Regeln oder Steuern auf einen Wert eingestellt wird, der unterhalb des Druckes liegt, welcher bei der eingestellten Leistung der Arbeitsmaschine 1 resultiert.

[0032] Wie beispielsweise den Figuren 1 bis 4 zu entnehmen ist, ist ferner noch ein Druckbegrenzungsventil 13 vorgesehen, das im Bereich der die Antriebsmaschine 2 mit dem proportionalen Wegeventil 8 verbindenden Druckleitung 11 wirkt. Während bei dem Ausführungs-

beispiel nach Fig. 3 das Druckbegrenzungsventil 13 in Durchflussrichtung vor dem proportionalen Druckventil 12 angeordnet ist, zeigt Fig. 4 eine Anordnung des Druckbegrenzungsventils 13 in Durchflussrichtung hinter dem proportionalen Druckventil 12.

[0033] In den Fig. 5 bis 7 sind Hydrauliksysteme dargestellt, die eine Antriebsmaschine 2 und zwei Arbeitsmaschinen 1 umfassen. Das Hydrauliksystem einer der beiden Arbeitsmaschinen 1 weist die erfindungsgemäße Ausgestaltung aus, die in eine der Fig. 1 bzw. 3 dargestellt ist. Insoweit ist der grundsätzliche Aufbau identisch.

[0034] Die in den Fig. 5 bis 7 dargestellten Hydrauliksysteme weisen darüber hinaus teilweise noch ein Wechselventil 14 zwischen den beiden Arbeitsleitungen 3 sowie eine Druckwaage 15, die in einer Druckleitung 11 von einer der beiden Arbeitsmaschinen 1 angeordnet ist, auf. Die Druckwaage 15 verhindert, dass nur die Arbeitsmaschine 1 mit dem geringsten benötigten Druck mit Hydraulikflüssigkeit versorgt wird. Insoweit stellt eine Druckwaage 15 ein essentielles Bauteil bei einem Parallelbetrieb zweier Arbeitsmaschinen 1 durch eine Antriebsmaschine 2 dar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Arbeitsmaschine (1) eines, zumindest eine Arbeitsmaschine (1) und zumindest eine, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsmaschine (2), umfassenden Hydrauliksystems einer Hubarbeitsbühne, wobei die zu steuernde Arbeitsmaschine (1) insbesondere als Hydraulikzylinder ausgebildet ist, wobei ferner jede Arbeitsmaschine (1) mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine (1) als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen (3) mittelbar oder unmittelbar mit wenigstens einer der Antriebsmaschinen (1) verbunden ist, und wobei in zumindest einer Arbeitsleitung (3) ein Senkbremsventil (5) vorgesehen ist, das über eine Steuerleitung (6) mit der anderen Arbeitsleitung (3) derart verbunden ist, dass das Senkbremsventil (5) aus seiner Sperrposition gegen eine Rückstellkraft durch den in der anderen Arbeitsleitung (3) herrschenden und über die Steuerleitung (6) weitergegebenen Druck in eine Durchflussposition verlagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der somit zumindest auf das Senkbremsventil (5) wirkende Druck durch Regeln oder Steuern auf einen Wert eingestellt wird, der unterhalb des Druckes liegt, welcher bei der eingestellten Leistung der Arbeitsmaschine (1) resultiert.
2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Steuern oder zum Regeln ein proportionales Druckventil (12) verwendet wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regeln anhand des Messwertes eines in Durchflussrichtung gesehen hinter dem proportionalen Druckventil (12) angeordneten Drucksensors erfolgt. 5

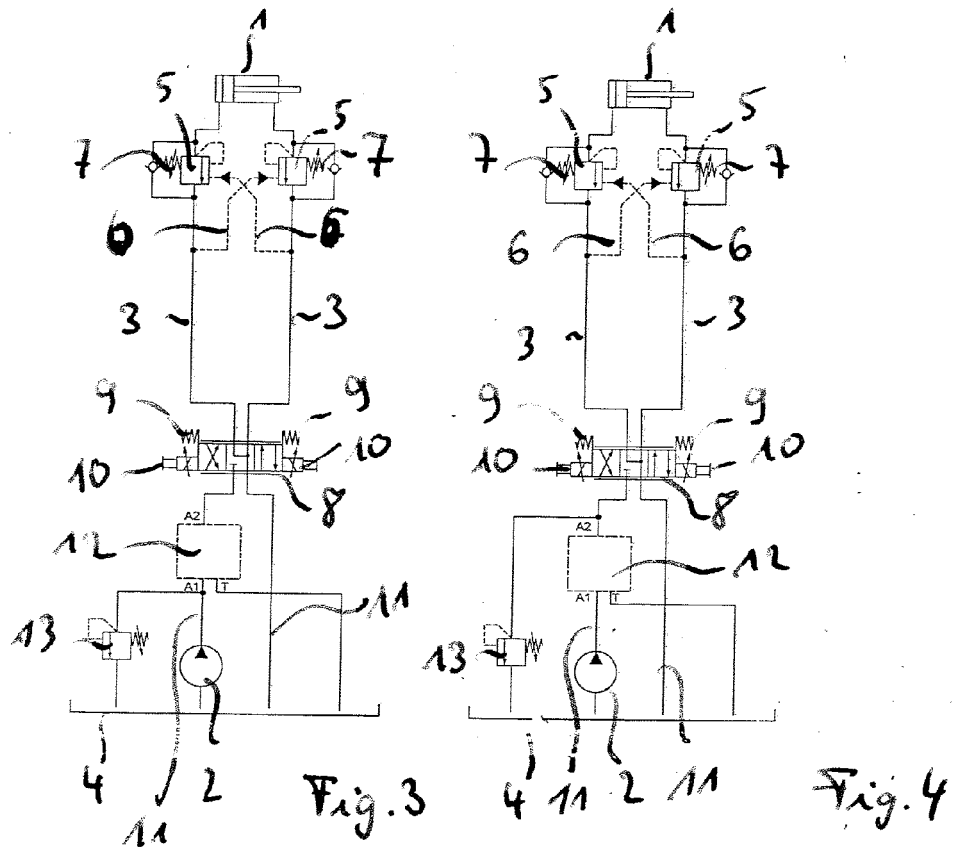
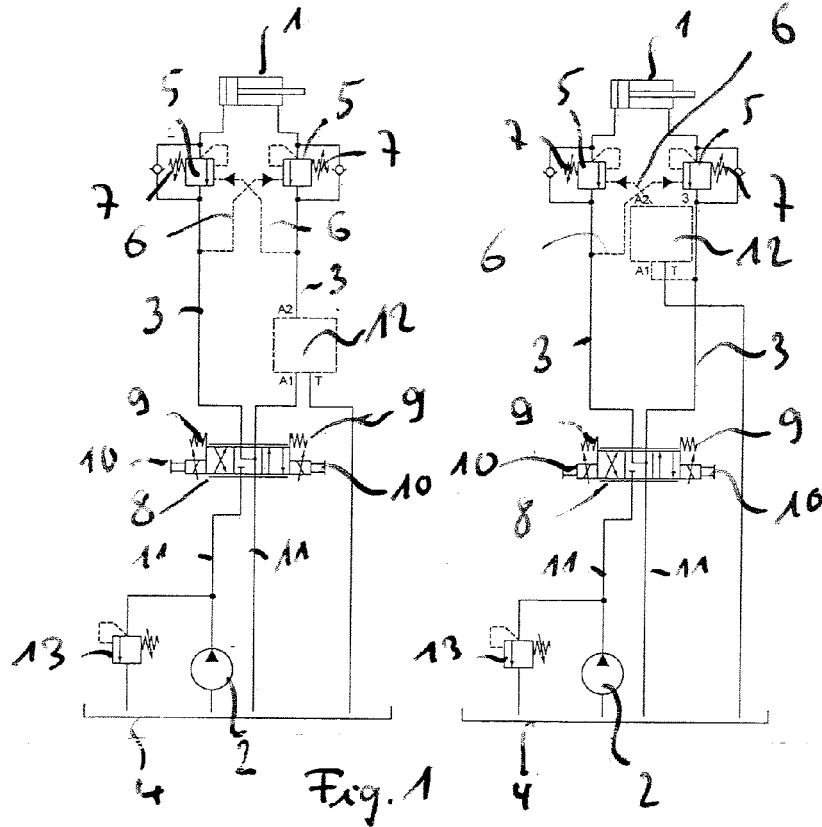
4. Hydrauliksystem für eine Hubarbeitsbühne, umfassend zumindest eine Arbeitsmaschine (1), insbesondere eine als Hydraulikzylinder ausgebildete Arbeitsmaschine (1), und zumindest eine, insbesondere als Pumpe ausgebildete, Antriebsmaschine (2), wobei jede Arbeitsmaschine (1) mittels zweier, je nach Betriebszustand der Arbeitsmaschine (1) als Zulauf bzw. Rücklauf dienender, Anschlüsse über entsprechende Arbeitsleitungen (3) mit einer Antriebsmaschine (2) verbunden ist, und wobei in zumindest einer Arbeitsleitung (1) ein Senkbremsventil (5) vorgesehen ist, das über eine Steuerleitung (6) mit der anderen Arbeitsleitung (3) derart verbunden ist, dass das Senkbremsventil (5) aus seiner Sperrposition gegen eine Rückstellkraft durch den in der anderen Arbeitsleitung (3) herrschenden und über die Steuerleitung (6) weitergegebenen Druck in eine Durchflussposition verlagerbar ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein proportionales Druckventil (12) vorgesehen ist, das den zumindest auf das Senkbremsventil (5) wirkenden Druck durch Regeln oder Steuern auf einen Wert einstellt, der unterhalb des Druckes liegt, welcher bei der eingestellten Leistung der Arbeitsmaschine (1) resultiert. 10
15
20
25
30

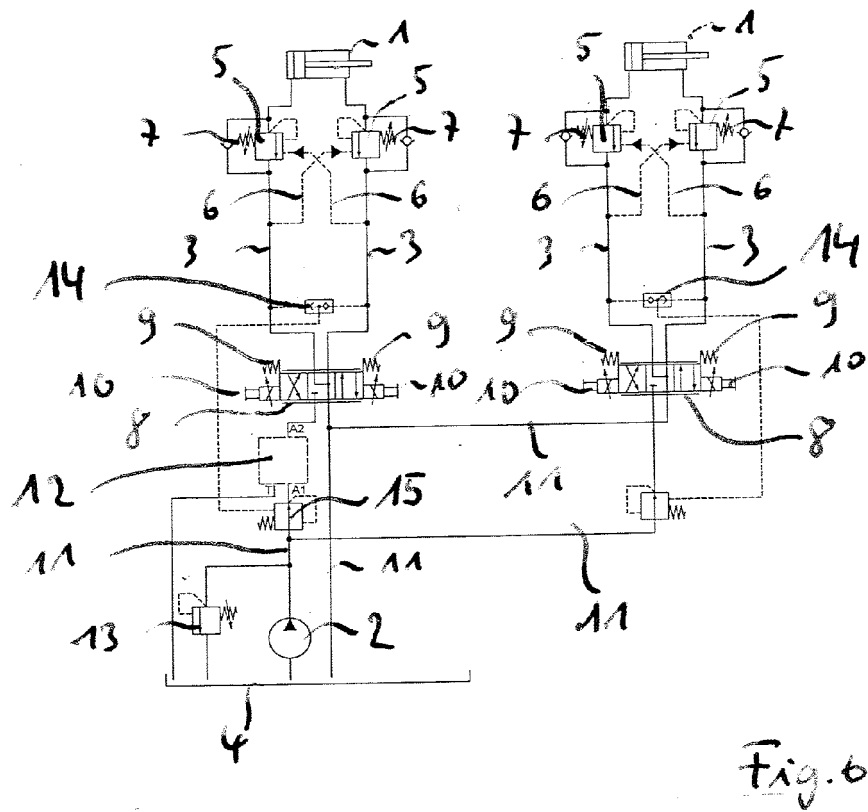
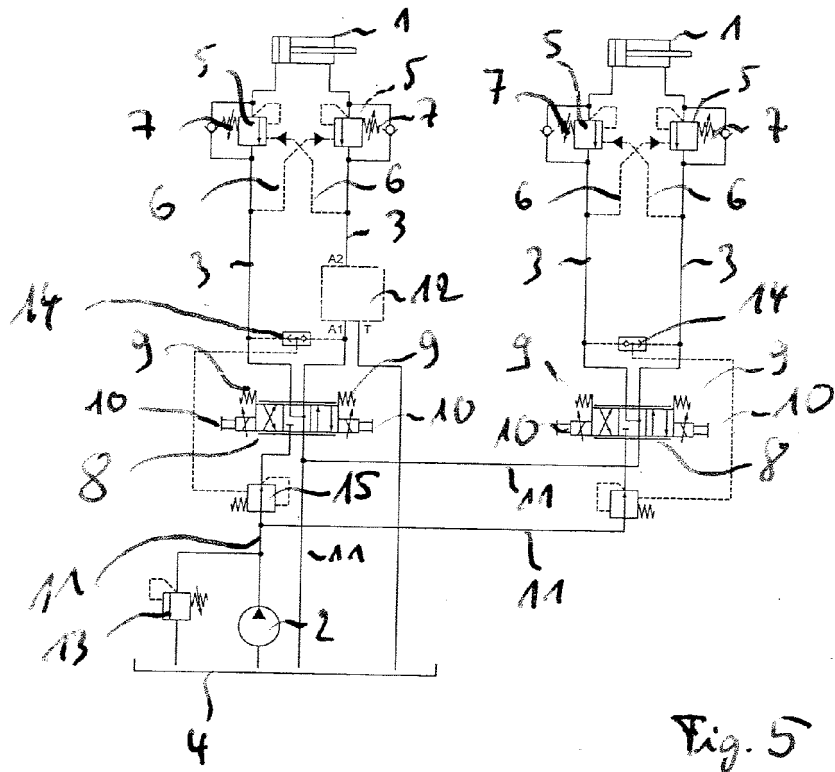
5. Hydrauliksystem nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein proportionales Druckventil (12) in der Arbeitsleitung (3) in Durchflussrichtung gesehen vor der Abzweigung der Steuerleitung (6) angeordnet ist. 35

6. System nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein proportionales Druckventil (12) in der Steuerleitung (6) angeordnet ist. 40

7. System nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer Arbeitsmaschine (1) ein Wegeventil, insbesondere ein proportionales Wegeventil (8), zugeordnet ist, wobei das Wegeventil bzw. das proportionale Wegeventil (8) als schaltbare Verbindung zwischen den beiden Arbeitsleitungen (3) und zwei Druckleitungen (11) ausgebildet ist, wobei eine der beiden Druckleitungen (11) unmittelbar oder mittelbar mit der Antriebsmaschine (2) und die andere der beiden Druckleitungen (11) unmittelbar oder mittelbar mit einem Tank (4) verbunden sind, wobei zumindest ein proportionales Druckventil (12) in der von der Antriebsmaschine (2) abgehenden Druckleitung (11) angeordnet ist. 45
50
55

8. System nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Antriebsmaschine (2) und dem proportionalen Druckventil (12) eine Druckwaage (15) vorgesehen ist.





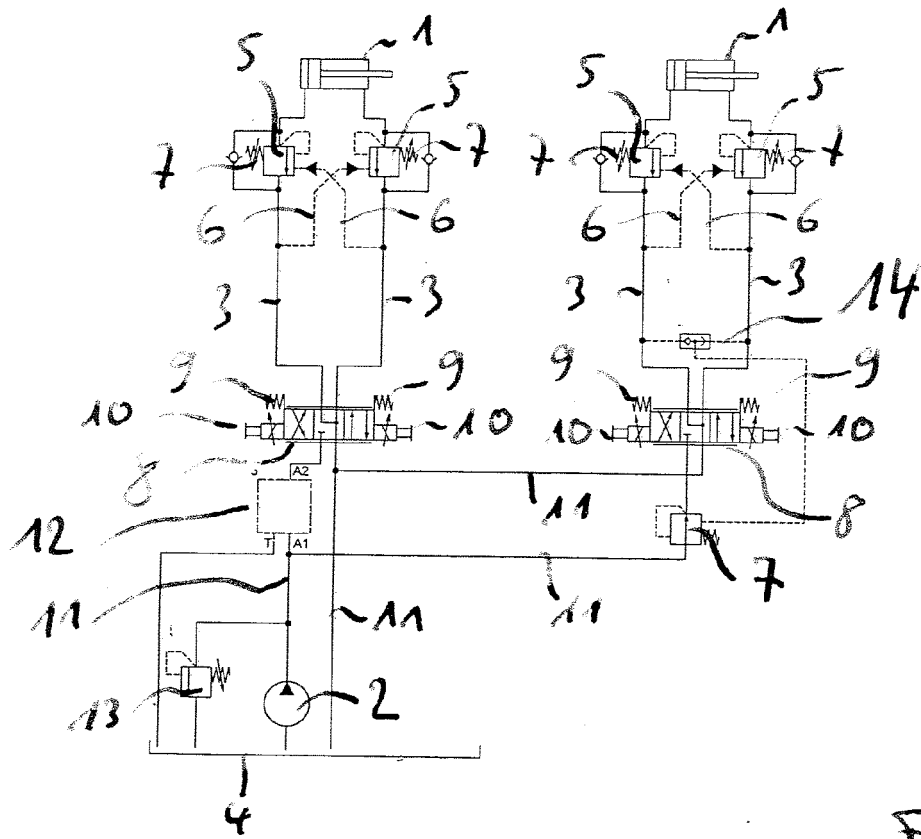


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 17 7582

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 594 523 A1 (PALFINGER PLATFORMS GMBH [DE]) 22. Mai 2013 (2013-05-22) * Absätze [0019] - [0031]; Abbildung 1 *	1-5,7,8	INV. B66F9/22 B66F17/00
X	GB 2 083 164 A (BERGENS MEK VERKSTED) 17. März 1982 (1982-03-17) * Seite 1, Zeilen 64-65; Abbildung 1 *	1,2,4,6	
X	JP H11 292496 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1,2,4	
X	EP 1 897 847 A2 (DEERE & CO [US]) 12. März 2008 (2008-03-12) * Zusammenfassung *	1,2,4,5	
X	DE 10 2006 037631 A1 (HYDAC FLUIDTECHNIK GMBH [DE]) 14. Februar 2008 (2008-02-14) * Zusammenfassung *	1,2,4,5,7	
X	EP 1 046 610 A2 (BT IND AB [SE]) 25. Oktober 2000 (2000-10-25) * Zusammenfassung *	1,2,4,5,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. November 2013	Prüfer Serôdio, Renato
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 17 7582

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-11-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2594523 A1	22-05-2013	KEINE	
GB 2083164 A	17-03-1982	GB 2083164 A NO 802647 A	17-03-1982 09-03-1982
JP H11292496 A	26-10-1999	JP 3748161 B2 JP H11292496 A	22-02-2006 26-10-1999
EP 1897847 A2	12-03-2008	DE 102006042372 A1 EP 1897847 A2 ES 2389136 T3 JP 2008063142 A US 2008073155 A1	27-03-2008 12-03-2008 23-10-2012 21-03-2008 27-03-2008
DE 102006037631 A1	14-02-2008	AT 523698 T DE 102006037631 A1 EP 2049802 A2 WO 2008017359 A1	15-09-2011 14-02-2008 22-04-2009 14-02-2008
EP 1046610 A2	25-10-2000	EP 1046610 A2 SE 9901408 A	25-10-2000 17-04-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82