

(19)



(11)

EP 2 503 161 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.10.2017 Patentblatt 2017/40

(51) Int Cl.:
F15B 11/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12157756.3**

(22) Anmeldetag: **01.03.2012**

(54) Hydraulische Steuerventileinrichtung

Hydraulic control valve device

Dispositif de vanne de commande 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**

(30) Priorität: **22.03.2011 DE 102011014685**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.09.2012 Patentblatt 2012/39

(73) Patentinhaber: **Linde Hydraulics GmbH & Co. KG
63743 Aschaffenburg (DE)**

(72) Erfinder: **Kraft, Dr., Wolfgang
63762 Ringheim (DE)**

(74) Vertreter: **Patentship
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Elsenheimerstraße 65
80687 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 224 731 JP-U- S6 424 163

EP 2 503 161 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steuerventileinrichtung zur Steuerung eines doppeltwirkenden Hydraulikzylinders mit einem in Zwischenstellungen drosselnden Steuerventil, das mit einer Förderleitung einer Pumpe, einer zu einem Behälter geführten Behälterleitung und zu dem Hydraulikzylinder geführten Verbraucherleitungen in Verbindung steht, wobei das Steuerventil von jeweils einem hydraulischen Ansteuerdruck in Richtung einer Steuerstellung betätigt ist, in der eine Verbraucherleitung eine mit der Förderleitung verbundene Zulaufseite und die weitere Verbraucherleitung eine mit dem Behälter verbundene Ablaufseite bildet und wobei in den Verbraucherleitungen jeweils ein sitzdichtes Senkbremsventil zur leckölfreien Absperrung des Hydraulikzylinders angeordnet ist, das eine leckagedichte Sperrstellung und eine Durchflussstellung aufweist wobei das in der Ablaufseite angeordnete sitzdichte Senkbremsventil von dem Ansteuerdruck des Steuerventils in Richtung der Durchflussstellung betätigbar ist.

[0002] Eine Steuerventileinrichtung mit einem Steuerventil und in den Verbraucherleitungen angeordneten sitzdichten Senkbremsventilen ist aus der DE 102 24 731 A1 für die Steuerung eines Neigeantriebs bekannt. Die in der jeweiligen Ablaufseite des Hydraulikzylinders angeordneten Senkbremsventile, die auch als Overcenterventile bezeichnet werden, dienen zur Geschwindigkeitsregelung der Verbraucherbewegung beim Auftreten einer negativen Last, d.h. einer am Hydraulikzylinder ziehenden und die von dem Steuerventil angesteuerte Bewegung des Hydraulikzylinders unterstützenden Last, in dem die Ablaufseite des Verbrauchers gesteuert wird. Um weiterhin eine leckölfreie Absperrung des Hydraulikzylinders und eine Lasthaltung in der Sperrstellung zu erzielen, sind die Senkbremsventile mit einer leckagedichten Sperrstellung versehen. Die leckagedichten Senkbremsventile bilden somit kombinierte Lasthalte- und Senkbremsventile.

[0003] Das in der ablaufseitigen Verbraucherleitung des Hydraulikzylinders angeordnete Senkbremsventil muss bei einer entsprechenden Betätigung des Steuerventils in eine Steuerstellung, in der die mit dem Senkbremsventil versehene Verbraucherleitung mit dem Behälter verbunden ist und die Ablaufseite bildet in die Durchflussstellung aufgesteuert werden.

[0004] Bei der aus der DE 102 24 731 A1 bekannten Steuerventileinrichtung ist das in der Ablaufseite angeordnete leckagedichte Senkbremsventil bei einer entsprechenden Betätigung des Steuerventils von dem in der Zulaufseite des Hydraulikzylinders anstehenden Zulaufdruck in Richtung der Durchflussstellung aufgesteuert. Hierzu ist an die Zulaufseite des Hydraulikzylinders eine Vorsteuerleitung angeordnet, die zu einer zu einem Behälter geführten Behälterleitung geführt ist, wobei in der Vorsteuerleitung zwei Drosseleinrichtungen angeordnet ist, zwischen denen der Ansteuerdruck zum Aufsteuern des in der Ablaufseite angeordneten Senk-

bremsventils erzeugt und abgegriffen wird.

[0005] Bei bekannten Steuerventileinrichtung, bei denen das in der Ablaufseite angeordnete Senkbremsventil von dem in der Zulaufseite anstehenden Druck aufgesteuert wird, kommt es jedoch zu Schwingungsproblemen, die es zeitweise unmöglich machen, eine am Hydraulikzylinder angreifende negative Last, beispielsweise eine ziehende Last, zu beherrschen. Um diese Schwingungen zu beherrschen, ist ein hoher Abstimmungsaufwand an dem Lasthalteventil und dessen Ansteuerung durch die Drosseleinrichtungen erforderlich. Aufgrund der großen Bandbreite der Lastfälle kann jedoch kein allzeit stabiler Zustand erreicht werden, sondern in der Regel nur eine Kompromisslösung. Zudem führt die Verbindung der Zulaufseite des Hydraulikzylinders zu dem Behälter über die Vorsteuerleitungen der Senkbremsventile und die darin angeordneten Drosseleinrichtungen zu Leistungsverlusten, die den Wirkungsgrad verringern.

[0006] Eine gattungsgemäße Steuerventileinrichtung ist aus der Figur 2 der JP S64 24163 U bekannt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuerventileinrichtung der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, bei der ein stabiles Regelverhalten erzielt wird und Leistungsverluste bei der Ansteuerung der Senkbremsventile vermieden werden.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einer am Hydraulikzylinder angreifenden negativen Last der das Senkbremsventil in die Durchflussstellung beaufschlagenden Ansteuerdruck in Abhängigkeit von dem in der Zulaufseite des Hydraulikzylinders anstehenden Zulaufdruck beeinflussbar, wobei eine den Ansteuerdruck führende Vorsteuerleitung des Senkbremsventil mittels einer Ablassleitung, in der ein Sperrventil angeordnet ist, mit der zulaufseitigen Verbraucherleitung verbunden ist, wobei bei einem Absinken des zulaufseitigen Druckes in der zulaufseitigen Verbraucherleitung unter den Ansteuerdruck das Sperrventil in der Ablassleitung öffnet und ein Druckabbau des in der Vorsteuerleitung anstehenden und das ablaufseitige Senkbremsventil in die Durchflussstellung aufsteuernden Ansteuerdruckes stattfindet. Durch die Betätigung des in der Ablaufseite angeordneten Senkbremsventils durch den das Steuerventil betätigenden hydraulischen Ansteuerdruck, durch den das Steuerventil in eine die Zulaufseite mit der Pumpe und die Ablaufseite mit dem Behälter verbindende Steuerstellung betätigt wird, können gegenüber einer Aufsteuerung des ablaufseitigen Senkbremsventils durch den zulaufseitigen Druck Schwingungsprobleme vermieden werden und ein stabiles Regelverhalten des Senkbremsventils erzielt werden. Zudem verursacht die erfindungsgemäße Betätigung der in der Ablaufseite angeordneten Senkbremsventile durch den das Steuerventil betätigenden hydraulischen Ansteuerdruck keine Leistungsverluste durch eine Verbindung der Zulaufseite mit dem Behälter, so dass mit der erfindungsgemäßen Betätigung der Senkbrem-

seventile durch den Steuerdruck der Steuerventile weiterhin ein verbesserter Wirkungsgrad erzielt wird.

[0009] Das in der Ablaufseite angeordnete sitzdichte Senkbremsventil wird durch den Ansteuerdruck des Steuerventils in Richtung der Durchflussstellung beaufschlagt und somit von dem Ansteuerdruck des Steuerventils geregelt. Bei einer am Hydraulikzylinder angreifenden negativen Last wird der das Senkbremsventil in die Durchflussstellung aufsteuernde Ansteuerdruck in Abhängigkeit von dem Zulaufdruck des Hydraulikdrucks beeinflusst und variiert. Hierdurch wird auf einfache Weise erzielt, dass bei einer am Hydraulikzylinder angreifenden negativen Last der Ansteuerdruck des ablaufseitigen Senkbremsventils verringert werden kann, so dass das in der Ablaufseite angeordnete Senkbremsventil in Richtung der Sperrstellung beaufschlagt wird, um durch eine Verringerung des Querschnitts der Ablaufseite die Geschwindigkeit der am Hydraulikzylinder angreifenden Last zu regeln.

[0010] Hinsichtlich eines einfachen Aufbaus ergeben sich Vorteile, wenn gemäß einer vorteilhafte Ausgestaltungsform der Erfindung die zur Betätigung des Senkbremsventils vorgesehene Vorsteuerleitung von einer in Richtung einer Durchflussstellung wirkenden Steuerfläche des Senkbremsventils zu einer den Ansteuerdruck des Steuerventils führenden Steuerdruckleitung geführt ist, wobei in der Vorsteuerleitung eine Drosseleinrichtung angeordnet ist und die Vorsteuerleitung zwischen der Drosseleinrichtung und dem Senkbremsventil mit der zu der Zulaufseite geführten Ablassleitung verbunden ist, in der eine weitere Drosseleinrichtung und stromab der weiteren Drosseleinrichtung das in Richtung zu der Zulaufseite öffnende Sperrventil angeordnet ist. Mit der Ablassleitung kann eine Verbindung der den Ansteuerdruck des Senkbremsventils führenden Vorsteuerleitung mit der Zulaufseite des Hydraulikzylinders erzielt werden. Im normalen Betrieb ist der in der Zulaufseite anstehende Druck höher als der in der Vorsteuerleitung anstehende Ansteuerdruck des Senkbremsventils, so dass das Rückschlagventil in der Ablassleitung geschlossen ist und das in der Ablaufseite angeordnete Senkbremsventils von dem hydraulischen Ansteuerdruck des Steuerventils in die Durchflussstellung aufgesteuert wird. Bei einer am Hydraulikzylinder angreifenden negativen Last sinkt der Druck in der Zulaufseite. Sinkt der Druck in der Zulaufseite unter den Wert des Ansteuerdrucks, öffnet das Rückschlagventil in der Ablassleitung, so dass der Ansteuerdruck des ablaufseitigen Senkbremsventils über die beiden Drosseleinrichtungen und das geöffnete Sperrventil zu der Zulaufseite abgebaut und gegebenenfalls entlastet wird. Dadurch wird das in der Ablaufseite angeordnete Senkbremsventils in Richtung der Sperrstellung beaufschlagt und in seiner Funktion als Senkbremse aktiviert, um durch eine Verringerung des Querschnitts der Ablaufseite die Geschwindigkeit der am Hydraulikzylinder angreifenden negativen Last zu regeln. Gegenüber einer gattungsgemäßen Steuerventileinrichtung ergibt sich lediglich eine geänderte Signalführung

zur Steuerung der in den Verbraucherleitungen angeordneten Senkbremsventile, so dass die erfindungsgemäße Ansteuerung der Senkbremsventile keine Veränderungen an dem Steuerventil oder einem Gehäuse des Steuerventils erforderlich macht und eine gattungsgemäße Steuerventileinrichtung mit der erfindungsgemäßen Ansteuerung der Senkbremsventile auf einfache Weise nachrüstbar ist.

[0011] Die Drosseleinrichtungen, die den Druckabbau des Ansteuerdrucks, der das Senkbremsventil betätigt, zur Zulaufseite ermöglichen, sind zweckmäßigerweise als Blenden oder Düsen ausgebildet.

[0012] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in der schematischen Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0013] In der Figur ist ein Schaltplan eines hydrostatischen Antriebssystems mit einer erfindungsgemäßen Steuerventileinrichtung 1 dargestellt.

[0014] Die Steuerventileinrichtung 1 umfasst ein in Zwischenstellungen drosselndes, als Wegeventil ausgebildetes Steuerventil 2, das an eine Förderleitung 3 einer im offenen Kreislauf betriebenen Pumpe 4 und eine zu einem Behälter 5 geführte Behälterleitung 6 angeschlossen ist.

[0015] Das Steuerventil 2 steuert die Bewegungsrichtung und die Bewegungsgeschwindigkeit eines doppeltwirkenden Hydraulikzylinders 7, wobei das Steuerventil 2 mittels einer ersten Verbraucherleitung 8a mit einem ersten Druckraum 7a des Hydraulikzylinders 7 und mittels einer zweiten Verbraucherleitung 8b mit einem zweiten Druckraum 7b des Hydraulikzylinder 7 in Verbindung steht.

[0016] Das Steuerventil 2 weist eine als Neutralstellung ausgebildete Sperrstellung 2a auf, in der die Verbindung der Verbraucherleitungen 8a, 8b mit der Förderleitung 3 und der Behälterleitung 6 abgesperrt ist. In einer ersten Steuerstellung 2b des Steuerventils 2 ist die erste Verbraucherleitung 8a mit der Förderleitung 3 der Pumpe 4 und die zweite Verbraucherleitung 8b mit der zu dem Behälter 5 geführten Behälterleitung 6 verbunden. In der ersten Steuerstellung 2b bildet somit die erste Verbraucherleitung 8a die Zulaufseite des Hydraulikzylinders 7 und die zweite Verbraucherleitung 8b die Ablaufseite des Hydraulikzylinders 7. In einer zweiten Steuerstellung 2c des Steuerventils 2 ist die zweite Verbraucherleitung 8b mit der Förderleitung 3 der Pumpe 4 und die erste Verbraucherleitung 8a mit der zu dem Behälter 5 geführten Behälterleitung 6 verbunden. In der zweiten Steuerstellung 2c bildet somit die zweite Verbraucherleitung 8b die Zulaufseite des Hydraulikzylinders 7 und die erste Verbraucherleitung 8a die Ablaufseite des Hydraulikzylinders 7.

[0017] Das Steuerventil 2 ist von Federeinrichtungen 9a, 9b in die als Mittelstellung ausgebildete Sperrstellung 2a beaufschlagt. Das Steuerventil 2 ist hydraulisch betätigbar. Zur Betätigung des Steuerventils 2 in Richtung der ersten Steuerstellung 2b ist eine einen hydraulischen Ansteuerdruck p_A führende Steuerdruckleitung 10a an

eine entsprechende Steuerfläche des Steuerventils 2 geführt. Entsprechend ist zur Betätigung des Steuerventils 2 in Richtung der zweiten Steuerstellung 2c ist eine einen hydraulischen Ansteuerdruck p_B führende Steuerdruckleitung 10b an eine entsprechende Steuerfläche des Steuerventils 2 geführt.

[0018] Die Steuerventileinrichtung 1 umfasst weiterhin jeweils ein sitzdichtes Senkbremsventil 15a, 15b, das in der entsprechenden Verbraucherleitung 8a, 8b angeordnet ist. Die Senkbremsventile 15a, 15b weisen die Funktion eines sitzdichten Lsthalteventils zur leckölfreien Absperrung des Hydraulikzylinders 7 und einer Senkbremse zur Steuerung der Ablaufseite des Hydraulikzylinders 7 auf. Die Senkbremsventile 15a, 15b weisen jeweils eine leckagedichte bzw. sitzdichte Sperrstellung 16a bzw. 16b auf, in der ein in Durchflussrichtung zu dem Hydraulikzylinder 7 öffnendes Sperrventil 17a bzw. 17b, beispielsweise ein Rückschlagventil, angeordnet ist. Weiterhin weisen die Senkbremsventile 15a, 15b eine Durchflusststellung 18a bzw. 18b auf. Die Senkbremsventile 15a, 15b sind als in Zwischenstellungen drosselnde Ventile ausgebildet.

[0019] Die Senkbremsventile 15a, 15b sind jeweils mittels einer Federeinrichtung 19a bzw. 19b in Richtung der Sperrstellung 16a bzw. 16b betätigt.

[0020] Erfindungsgemäß ist das bei einer entsprechenden Betätigung des Steuerventils 2 in der jeweiligen Ablaufseite angeordnete Senkbremsventil 15b bzw. 15a von dem hydraulischen Ansteuerdruck p_A bzw. p_B des Steuerventils 2 in Richtung der Durchflusststellung 17b bzw. 17a betätigbar, der das Steuerventil 2 in Richtung einer Steuerstellung 2b bzw. 2c betätigt, in der das von dem hydraulischen Ansteuerdruck p_A bzw. p_B in die Durchflusststellung 18b bzw. 18a aufgesteuerte Lsthalteventil 15b bzw. 15a in der mit dem Behälter 6 verbundenen Verbraucherleitung 8b bzw. 8a angeordnet ist.

[0021] Hierzu ist an dem Senkbremsventil 15b eine Vorsteuerleitung 20a vorgesehen, die von einer entsprechenden, in Richtung der Durchflusststellung 18b wirkenden Steuerfläche des Senkbremsventils 15b zu der den hydraulischen Ansteuerdruck p_A des Steuerventils 2 führenden Steuerdruckleitung 10a geführt, der das Steuerventil 2 in Richtung der ersten Steuerstellung 2b betätigt. In der von der Steuerdruckleitung 10a abzweigenden Vorsteuerleitung 20a des Senkbremsventils 15b ist eine erste Drosseleinrichtung 21a angeordnet. An die Vorsteuerleitung 20a ist zwischen der Drosseleinrichtung 21a und der Steuerfläche des Senkbremsventils 15b eine Ablassleitung 22a angeschlossen, die an die die Zulaufseite bildenden Verbraucherleitung 8a angeschlossen ist. In der Ablassleitung 22a ist eine zweite Drosseleinrichtung 23a und stromab der Drosseleinrichtung 23a ein in Richtung zu der Verbraucherleitung 8a öffnendes Sperrventil 24a, beispielsweise ein federbelastetes Rückschlagventil, angeordnet.

[0022] An dem Senkbremsventil 15a ist entsprechend eine Vorsteuerleitung 20b vorgesehen, die von einer entsprechenden, in Richtung der Durchflusststellung 18a

wirkenden Steuerfläche des Senkbremsventils 15a zu der den hydraulischen Ansteuerdruck p_B des Steuerventils 2 führenden Steuerdruckleitung 10b geführt, der das Steuerventil 2 in Richtung der zweiten Steuerstellung 2c betätigt. In der von der Steuerdruckleitung 10b abzweigenden Vorsteuerleitung 20b des Senkbremsventils 15a ist eine erste Drosseleinrichtung 21b angeordnet. An die Vorsteuerleitung 20b ist zwischen der Drosseleinrichtung 21b und der Steuerfläche des Senkbremsventils 15a eine Ablassleitung 22b angeschlossen, die an die die Zulaufseite bildenden Verbraucherleitung 8b angeschlossen ist. In der Ablassleitung 22b ist eine zweite Drosseleinrichtung 23b und stromab der Drosseleinrichtung 23b ein in Richtung zu der Verbraucherleitung 8b öffnendes Sperrventil 24b, beispielsweise ein federbelastetes Rückschlagventil, angeordnet.

[0023] Die Steuerventileinrichtung 1 umfasst zur Absicherung des Hydraulikzylinders 7 als Druckbegrenzungsventils ausgebildete Druckbegrenzungseinrichtungen 30a, 30b, wobei das Druckbegrenzungsventil 30a in einer Verbindungsleitung 31a angeordnet ist, die an die Verbraucherleitung 8a zwischen dem Hydraulikzylinder 7 und dem Senkbremsventil 15a angeschlossen ist und zu der Behälterleitung 6 geführt ist. Entsprechend das Druckbegrenzungsventil 30b in einer Verbindungsleitung 31b angeordnet ist, die an die Verbraucherleitung 8b zwischen dem Hydraulikzylinder 7 und dem Senkbremsventil 15b angeschlossen ist und zu der Behälterleitung 6 geführt ist.

[0024] Die erfindungsgemäße Steuerventileinrichtung 1 arbeitet wie folgt.

[0025] Bei einer Betätigung des Steuerventils 2 durch einen in der Steuerdruckleitung 10a anstehenden hydraulischen Ansteuerdruck p_A wird das Steuerventil 2 in Richtung der ersten Steuerstellung 2b betätigt, in der die erste Verbraucherleitung 8a die Zulaufseite und die zweite Verbraucherleitung 8b die Ablaufseite des Hydraulikzylinders 7 bildet. Druckmittel von der Pumpe 4 strömt über das Steuerventil 2 in die erste Verbraucherleitung 8a und unter Öffnung des Sperrventils 17a des in der Sperrstellung 16a befindlichen, in der Zulaufseite angeordneten Senkbremsventils 15a in den Druckraum 7a des Hydraulikzylinders. Das in der die Ablaufseite bildenden Verbraucherleitung 8b angeordnete Senkbremsventil 15b wird über die von der Steuerdruckleitung 10a abzweigende Vorsteuerleitung 20a von dem hydraulischen Ansteuerdruck p_A des Steuerventils 2 in die Durchflusststellung 18b betätigt, so dass Druckmittel aus dem Druckraum 7b des Hydraulikzylinders 7 und das in die Durchflusststellung 18b aufgesteuerte Senkbremsventil 15b über die Verbraucherleitung 8b zu dem Steuerventil 2 und den Behälter 5 abströmen kann.

[0026] Der das in der Ablaufseite angeordnete Lsthalteventil 15b aufsteuernde Ansteuerdruck p_A steht ebenfalls in der Ablassleitung 22a an. Solange der in der zulaufseitigen Verbraucherleitung 8a anstehende Förderdruck den Ansteuerdruck p_A übersteigt, befindet sich das Sperrventil 24a der Ablassleitung 22a in der Sperr-

stellung.

[0027] Tritt an dem Hydraulikzylinder 7 eine negative Last auf, die die Bewegung des Hydraulikzylinders 7 unterstützt, beispielsweise eine ziehenden Last, sinkt der Druck in der zulaufseitigen Verbraucherleitung 8a. Sinkt der zulaufseitige Druck unterhalb des Ansteuerdrucks p_A , öffnet das Sperrventil 24a in der Ablassleitung 22a, so dass ein Druckabbau des in der Vorsteuerleitung 20a anstehenden und das ablaufseitige Lasthalteventil 15b in die Durchflussstellung 18b aufsteuernden Ansteuerdrucks stattfindet. Durch den Druckabbau in der Vorsteuerleitung 20a wird das ablaufseitige Senkbremsventils 15b von der Federeinrichtung 19b in Richtung der Sperrstellung 16b betätigt, wodurch das Senkbremsventil 15b die Bewegungsgeschwindigkeit des von einer negativen Last beaufschlagten Hydraulikzylinders 7 regelt. Das in der Ablaufseite angeordnete Senkbremsventil 15b wird somit von dem Ansteuerdruck p_A des Steuerventils 2 geregelt, der über die Ablassleitung 22a in Abhängigkeit von dem in der zulaufseitigen Verbraucherleitung 8a anstehenden Zulaufdruck variiert und beeinflusst wird.

[0028] Entsprechend wird bei einer Betätigung des Steuerventils 2 durch einen in der Steuerdruckleitung 10b anstehenden hydraulischen Ansteuerdruck p_B , wobei die Verbraucherleitung 8b die Zulaufseite und die Verbraucherleitung 8a die Ablaufseite des Hydraulikzylinders 7 bildet, das in der Ablaufseite 8a angeordnete Senkbremsventil 15a von dem Ansteuerdruck p_B des Steuerventils 2 in Richtung der Durchflussstellung 18a beaufschlagt, wobei der Ansteuerdruck des Senkbremsventils 15a über die Ablassleitung 22b von dem in der zulaufseitigen Verbraucherleitung 8b anstehenden Zulaufdruck beeinflusst und variiert wird.

[0029] Bei der erfindungsgemäßen Ansteuerung der Senkbremsventile 15a, 15b wird somit das in der entsprechenden ablaufseitigen Verbraucherleitung 8a bzw. 8b angeordnete Senkbremsventil in der Funktion als Senkbremse zur Regelung der Bewegungsgeschwindigkeit des Hydraulikzylinders 7 beim Auftreten einer negativen Last dadurch aktiviert, dass der hydraulische Ansteuerdruck p_B bzw. p_A des ablaufseitigen Senkbremsventils 15a bzw. 15b über die Drosselstellenkombination 21b, 23b bzw. 21a, 23a und die Sperrventile 24b bzw. 24a zu der jeweiligen Zulaufseite abgebaut wird.

[0030] Die Drosseleinrichtungen 21a, 21b, 23a, 23b können als Blenden oder Düsen ausgebildet sein.

[0031] Die erfindungsgemäße Steuerventileinrichtung 1 ermöglicht durch die in der Sperrstellung 17a, 17b sitzenden Senkbremsventile 15a, 15b eine leckagefreie Absperrung des Hydraulikzylinders 7 und somit eine leckagefreie Lasthaltung. Durch die Ansteuerung des ablaufseitigen Senkbremsventils 15a, 15b mittels des Ansteuerdrucks p_B , p_A des Steuerventils 2 wird ein stabiles Regelverhalten mit geringen Schwingungen erzielt. Bei der erfindungsgemäßen Ansteuerung der ablaufseitigen Senkbremsventile 15a bzw. 15b treten zudem keine Leistungsverluste auf, so dass sich ein hoher Wirkungsgrad erzielen lässt.

Patentansprüche

1. Hydraulische Steuerventileinrichtung (1) zur Steuerung eines doppelwirkenden Hydraulikzylinders (7) mit einem in Zwischenstellungen drosselnden Steuerventil (2), das mit einer Förderleitung (3) einer Pumpe (4), einer zu einem Behälter (5) geführten Behälterleitung (6) und zu dem Hydraulikzylinder (7) geführten Verbraucherleitungen (8a, 8b) in Verbindung steht, wobei das Steuerventil (2) von jeweils einem hydraulischen Ansteuerdruck (p_A ; p_B) in Richtung einer Steuerstellung (2b; 2d) betätigt ist, in der eine Verbraucherleitung (8a; 8b) eine mit der Förderleitung (3) verbundene Zulaufseite und die weitere Verbraucherleitung (8b; 8a) eine mit dem Behälter (5) verbundene Ablaufseite bildet und wobei in den Verbraucherleitungen (8a, 8b) jeweils ein sitzdichtes Senkbremsventil (15a, 15b) zur leckölfreien Absperrung des Hydraulikzylinders (7) angeordnet ist, das eine leckagedichtete Sperrstellung (17a, 17b) und eine Durchflussstellung (18a, 18b) aufweist, wobei das in der Ablaufseite angeordnete sitzdichte Senkbremsventil (15b; 15a) von dem Ansteuerdruck (p_A ; p_B) des Steuerventils (2) in Richtung der Durchflussstellung (18b; 18a) betätigbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer am Hydraulikzylinder (7) angreifenden negativen Last der das Senkbremsventil (15b; 15a) in die Durchflussstellung beaufschlagende Ansteuerdruck (p_A ; p_B) in Abhängigkeit von dem in der Zulaufseite des Hydraulikzylinders (7) anstehenden Zulaufdruck beeinflussbar ist, wobei eine den Ansteuerdruck (p_A ; p_B) führende Vorsteuerleitung (20a; 20b) des Senkbremsventil (15a; 15b) mittels einer Ablassleitung (22a; 22b), in der ein Sperrventil (24a; 24b) angeordnet ist, mit der zulaufseitigen Verbraucherleitung (8a; 8b) verbunden ist, wobei bei einem Absinken des zulaufseitigen Druckes in der zulaufseitigen Verbraucherleitung (8a; 8b) unter den Ansteuerdruck (p_A ; p_B) das Sperrventil (24a; 24b) in der Ablassleitung (22a; 22b) öffnet und ein Druckabbau des in der Vorsteuerleitung (20a; 20b) anstehenden und das ablaufseitige Senkbremsventil (15a; 15b) in die Durchflussstellung (18a; 18b) aufsteuernden Ansteuerdruckes (p_A ; p_B) stattfindet.
2. Hydraulische Steuerventileinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zur Betätigung des Senkbremsventils (15b; 15a) vorgesehene Vorsteuerleitung (20a; 20b) von einer in Richtung der Durchflussstellung (18b; 18a) wirkenden Steuerfläche des Senkbremsventils (15b; 15a) zu einer den Ansteuerdruck (p_A ; p_B) des Steuerventils (2) führenden Steuerdruckleitung (10a; 10b) geführt ist, wobei in der Vorsteuerleitung (20a; 20b) eine Drosseleinrichtung (21a; 21b) angeordnet ist und die Vorsteuerleitung (20a; 20b) zwischen der Drosseleinrichtung (21a; 21b) und dem Senkbrems-

ventil (15b; 15a) mit der zu der Zulaufseite geführte Ablassleitung (22a; 22b) verbunden ist, in der eine weitere Drosseleinrichtung (23a; 23b) und stromab der weiteren Drosseleinrichtung (23a; 23b) das in Richtung zu der Zulaufseite öffnende Sperrventil (24a; 24b) angeordnet ist.

3. Hydraulische Steuerventileinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drosseleinrichtung (21a; 21b; 23a; 23b) als Blenden oder Düsen ausgebildet sind.

Claims

1. Hydraulic control valve device (1) for controlling a double-acting hydraulic cylinder (7) having a control valve (2) which throttles in intermediate positions and is connected to a delivery line (3) of a pump (4), a container line (6) which is led to a container (5), and consumer lines (8a, 8b) which are led to the hydraulic cylinder (7), the control valve (2) being actuated by in each case one hydraulic actuating pressure (p_A ; p_B) in the direction of a control position (2b; 2d), in which one consumer line (8a; 8b) forms an inlet side which is connected to the delivery line (3) and the further consumer line (8b; 8a) forms an outlet side which is connected to the container (5), and in each case one leakproof load-lowering brake valve (15a, 15b) for shutting off the hydraulic cylinder (7) without leakage oil being arranged in the consumer lines (8a, 8b), which load-lowering brake valve (15a, 15b) has a leakage-proof shut position (17a, 17b) and a throughflow position (18a, 18b), it being possible for the leakproof load-lowering brake valve (15b; 15a) which is arranged in the outlet side to be actuated in the direction of the throughflow position (18b; 18a) by the actuating pressure (p_A ; p_B) of the control valve (2), **characterized in that**, in the case of a negative load which acts on the hydraulic cylinder (7), the actuating pressure (p_A ; p_B) which loads the load-lowering brake valve (15b; 15a) into the throughflow position can be influenced in a manner which is dependent on the inlet pressure which prevails in the inlet side of the hydraulic cylinder (7), a pilot control line (20a; 20b) of the load-lowering brake valve (15a; 15b), which pilot control line (20a; 20b) conducts the actuating pressure (p_A ; p_B), being connected to the inlet-side consumer line (8a; 8b) by means of a discharge line (22a; 22b), in which a shut-off valve (24a; 24b) is arranged, the shut-off valve (24a; 24b) in the discharge line (22a; 22b) opening if the inlet-side pressure in the inlet-side consumer line (8a; 8b) drops below the actuating pressure (p_A ; p_B), and a pressure dissipation taking place of the actuating pressure which prevails in the pilot control line (20a; 20b) and opens the outlet-side load-lowering brake valve (15a; 15b) into the throughflow position (18a;

18b) in a controlled manner.

2. Hydraulic control valve device according to Claim 1, **characterized in that** the pilot control line (20a; 20b) which is provided for actuating the load-lowering brake valve (15b; 15a) is routed from a control face of the load-lowering brake valve (15b; 15a), which control face acts in the direction of the throughflow position (18b; 18a), to a control pressure line (10a; 10b) which conducts the actuating pressure (p_A ; p_B) of the control valve (2), a throttle device (21a; 21b) being arranged in the pilot control line (20a; 20b), and the pilot control line (20a; 20b) being connected between the throttle device (21a; 21b) and the load-lowering brake valve (15b; 15a) to the discharge line (22a; 22b) which is routed to the inlet side and in which a further throttle device (23a; 23b) and, downstream of the further throttle device (23a; 23b), the shut-off valve (24a; 24b) which opens in the direction of the inlet side are arranged.
3. Hydraulic control valve device according to Claim 2, **characterized in that** the throttle device (21a; 21b; 23a; 23b) are configured as orifice plates or nozzles.

Revendications

1. Dispositif de vanne de commande hydraulique (1) pour la commande d'un cylindre hydraulique à double effet (7) avec une vanne de commande (2) par étranglement dans des positions intermédiaires, qui est en communication avec une conduite de refoulement (3) d'une pompe (4), avec une conduite de réservoir (6) menée à un réservoir (5) et avec des conduites de consommateurs (8a, 8b) menées au cylindre hydraulique (7), dans lequel la vanne de commande (2) est actionnée chaque fois par une pression de commande hydraulique (p_A ; p_B) en direction d'une position de commande (2b; 2d), dans laquelle une conduite de consommateur (8a; 8b) forme un côté d'arrivée raccordé à la conduite de refoulement (3) et l'autre conduite de consommateur (8b; 8a) forme un côté d'écoulement raccordé au réservoir (5) et dans lequel une vanne de freinage de descente (15a, 15b) à siège étanche est disposée respectivement dans les conduites de consommateur (8a, 8b) pour l'arrêt sans fuite d'huile du cylindre hydraulique (7), laquelle présente une position d'arrêt sans fuite (17a, 17b) et une position de passage (18a, 18b), dans lequel la vanne de freinage de descente à siège étanche (15b; 15a) disposée dans le côté d'écoulement peut être actionnée par la pression de commande (p_A ; p_B) de la vanne de commande (2) en direction de la position de passage (18b; 18a), **caractérisé en ce que** dans le cas d'une charge négative agissant sur le cylindre hydraulique (7) la pression de commande (p_A ; p_B) poussant la vanne

de freinage de descente (15b; 15a) dans la position de passage peut être influencée en fonction de la pression d'arrivée régnant dans le côté d'arrivée du cylindre hydraulique (7), dans lequel une conduite de commande primaire (20a; 20b) de la vanne de freinage de descente (15a; 15b) menant la pression de commande (p_A ; p_B) est raccordée à la conduite de consommateur côté arrivée (8a; 8b) au moyen d'une conduite d'évacuation (22a; 22b), dans laquelle est disposée une vanne d'arrêt (24a; 24b), dans lequel dans le cas d'une baisse de la pression d'arrivée dans la conduite de consommateur côté arrivée (8a; 8b) en dessous de la pression de commande (p_A ; p_B) la vanne d'arrêt (24a; 24b) dans la conduite d'évacuation (22a; 22b) s'ouvre et il se produit une baisse de pression de la pression de commande (p_A ; p_B) régnant dans la conduite de commande primaire (20a; 20b) et activant la vanne de freinage de descente (15a; 15b) côté écoulement dans la position de passage (18a; 18b).

2. Dispositif de vanne de commande hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la conduite de commande primaire (20a; 20b) prévue pour l'actionnement de la vanne de freinage de descente (15b; 15a) est menée d'une face de commande de la vanne de freinage de descente (15b; 15a) agissant en direction de la position de passage (18b; 18a) jusqu'à une conduite de pression de commande (10a; 10b) portant la pression de commande (p_A ; p_B) de la vanne de commande (2), dans lequel un dispositif d'étranglement (21a; 21b) est disposé dans la conduite de commande primaire (20a; 20b) et la conduite de commande primaire (20a; 20b) est raccordée entre le dispositif d'étranglement (21a; 21b) et la vanne de freinage de descente (15b; 15a) à la conduite d'évacuation (22a; 22b) menée vers le côté d'arrivée, dans laquelle sont disposés un autre dispositif d'étranglement (23a; 23b) et en aval de l'autre dispositif d'étranglement (23a; 23b) la vanne d'arrêt (24a; 24b) s'ouvrant en direction du côté d'arrivée.
3. Dispositif de vanne de commande hydraulique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif d'étranglement (21a; 21b; 23a; 23b) sont réalisés en forme d'obturateurs ou de buses.

50

55

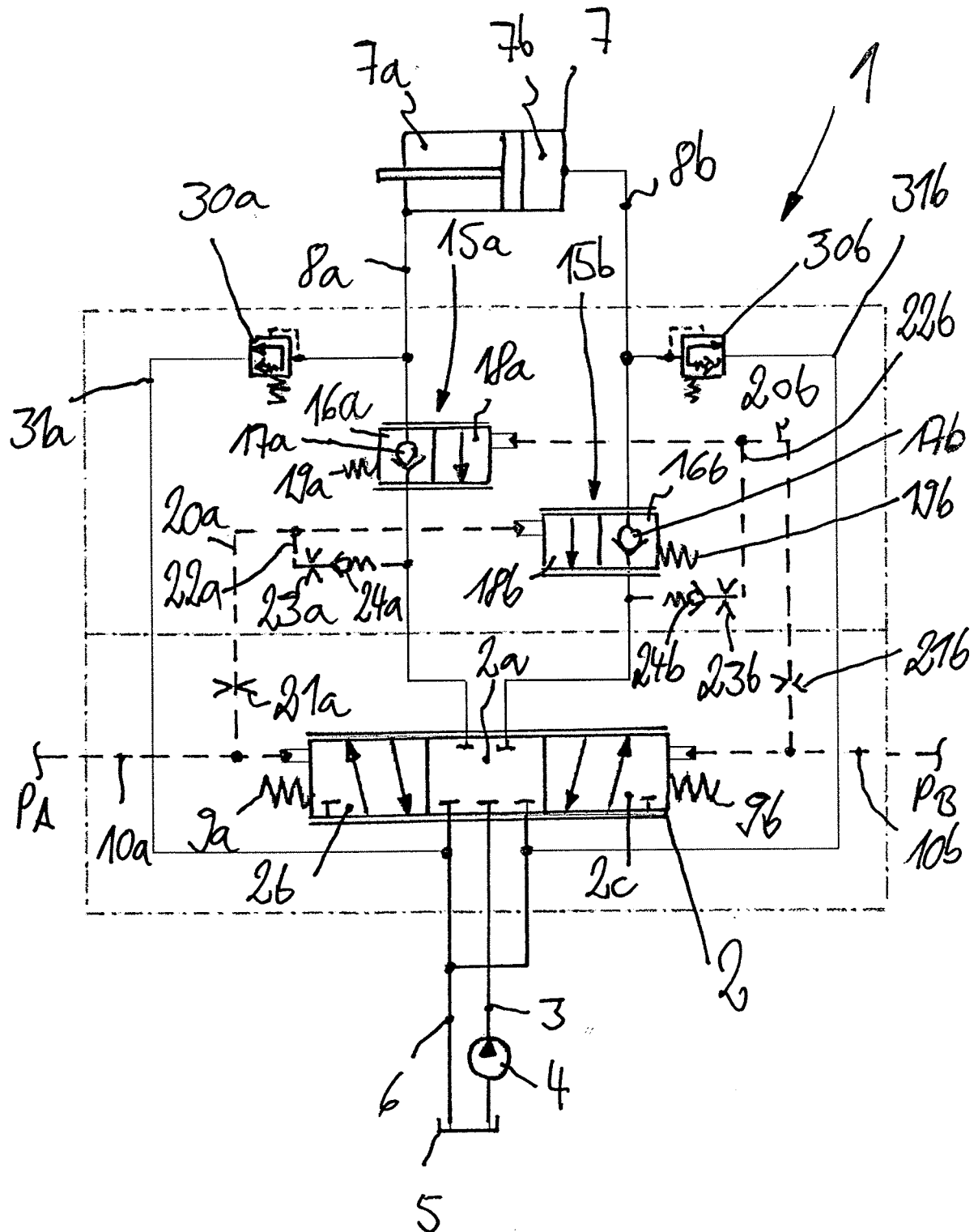


Fig.

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 10224731 A1 [0002] [0004]
- JP 6424163 U [0006]