

(19)



(11)

EP 3 018 364 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.08.2017 Patentblatt 2017/33

(51) Int Cl.:
F15B 11/05^(2006.01) F15B 13/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14192441.5**

(22) Anmeldetag: **10.11.2014**

(54) **Steuervorrichtung mit Schieberkolben**

Control device with sliding piston

Dispositif de commande avec piston coulissant

(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:
11.05.2016 Patentblatt 2016/19

(73) Patentinhaber: **HAWE Hydraulik SE**
81673 München (DE)

(72) Erfinder: **Wechsel, Thomas**
81371 München (DE)

(74) Vertreter: **Grosse Schumacher Knauer von Hirschhausen**
Patent- und Rechtsanwälte
Nymphenburger Strasse 14
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 309 987 EP-A1- 2 157 320
DE-A1-102012 220 445

EP 3 018 364 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 Steuervorrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei einer gattungsgemäßen, aus EP 2 157 320 A1 bekannten Steuervorrichtung wird der an einen druckabhängig ansprechendes Sekundär-Druckbegrenzungsventil im Lastdrucksignalkreis eingestellte Wert des Sekundärdrucks innerhalb desselben Auslenkhubs des Schieberkolbens aus der Mittelstellung mittels eines parallelen Proportional-Sitzventils geändert, das in einer vom Lastdrucksignalkreis zum Tank führenden Leitung angeordnet und durch einen Proportionalmagneten betätigt ist. Dieses Proportional-Sitzventil bedingt erheblichen schaltungstechnischen, leitungstechnischen und steuerungstechnischen Mehraufwand und zur Ansteuerung entweder die Abtastung des Auslenkhubs des Schieberkolbens und/oder der Druckverhältnisse im Hydroverbraucher.

[0003] Solche Steuervorrichtungen mit einem Proportional-Wegeschieber und Sekundärdruckbegrenzung sind hinlänglich bekannt. Beispielsweise offenbart die technische Informationsschrift "Das HAWE-Universum" unter "aktuelles Produktprogramm" der Firma HAWE Hydraulik SE, D-81673 München, mit dem Druckvermerk: K 177-00 DE 2009 (siehe auch: info@hawe.de) auf den Seiten 2.1- 29, rechts unten, 2.1- 31, rechts oben und 2.1- 33 rechts unten, solche Steuervorrichtungen, bei denen dem Proportional-Wegeschieber ein Sekundär-Druckbegrenzungsventil für eine Auslenkrichtung oder zwei Sekundär-Druckbegrenzungsventile für beide Auslenkrichtungen des Schieberkolbens zugeordnet sind. Wenn bei solchen Steuervorrichtungen der Proportional-Wegeschieber den Hydroverbraucher betätigt hat und der Lastdruck steigt, spricht die Sekundär-Druckbegrenzung bei dann konstantem Grenzwert an, wodurch der Lastdrucksignalkreis zu einem Konstantdrucksystem wird. Wenn der Hydroverbraucher dann z.B. auf Anschlag geht, wird unnötig hydraulische Energie vernichtet, die einen signifikanten Energieverlust bedeutet.

[0004] Dies soll anhand eines Forstkran erläutert werden, mit welchem Baumstämme manipuliert werden. Der Forstkran weist einen durch einen Hydroverbraucher betätigten Greifer auf, mit dem die ergriffenen Baumstämme gehalten werden, und weitere Hydraulikverbraucher zum Bewegen des Greifer. Da am Greifer in der Regel wegen unnötiger Kosten und verschlechterter Dynamik keine Lasthalteventile verbaut sind, würde der die Baumstämme haltende Greifers in Mittelstellung des Greifer-Proportional-Wegeschiebers langsam öffnen, da der Schieberkolben nur schieberdicht ist und eine Leckage zum Tank eintritt. Aus diesem Grund wird zum Laden oder Verstauen der ergriffenen Baumstämme die Bewegungssteuerung bei gleichzeitig aktiv betätigter Greiffunktion benutzt. Aktuell drückt der Kranfahrer beispielsweise das Pedal für die Greiffunktion dann nicht ganz durch, vorausgesetzt die ergriffenen Baumstämme sind nicht zu schwer, nur um Baumstämme zuverlässig im

Greifer zu halten. Dies nimmt der Kranführer rein intuitiv vor, während er ergriffene Baumstämme bewegt. Hierbei spielt die Pedalauslenkung, also die Auslenkung des Kolbenschiebers aus der Mittelstellung, keine Rolle mehr, sondern es herrscht der konstante Grenzwert für die in dieser Auslenkrichtung maximal erforderliche Greifkraft, solange der Greifer die Baumstämme zusammengedrückt hält, obwohl eine niedrigere Greifkraft ausreichen würde. Bei derart betätigter Greiffunktion arbeitet der Lastdrucksignalkreis als Konstantdrucksystem, wodurch hydraulische Energie vernichtet wird. Ähnliche, hydraulische Energie vernichtende Betriebssituationen gibt es auch bei Hydraulikbaggern oder ähnlichen hydraulischen Arbeitsgeräten.

[0005] Weiterer Stand der Technik ist enthalten in DE 10 2012 220 445 A1 und EP 0 309 987 A1.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der, z.B. für solche in der Praxis häufiger vorkommenden Betriebssituationen unnötige hydraulische Energieverluste minimierbar sind. Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] In der Steuervorrichtung wird innerhalb eines Teils des Auslenkhubs des Kolbenschiebers z.B. ein niedriger Grenzwert eingestellt und in einem weiteren Teil des Auslenkhubs ein höherer Grenzwert, jeweils aus dem Lastdruck im Lastdrucksignalkreis als sogenannter Sekundärdruck Auf diese Weise wird eine hinsichtlich Energieverluste günstige und kolbenschieber- hubabhängige, z.B. zweistufige, Sekundärdruckbegrenzung in derselben Auslenkrichtung realisiert, durch die hydraulische Energie eingespart wird, wenn der höhere Grenzwert nicht notwendig ist. Die Änderung des Grenzwerts kann in Stufen erfolgen oder sogar proportional nach einer zweckmäßigen Gesetzmäßigkeit. Der Grenzwert wird durch Abtrennen eines Sekundär- Druckbegrenzungsventils vom Lastdrucksignalkreis geändert, d.h. das Sekundär-Druckbegrenzungsventil stellt in einem bestimmten Teil des Auslenkhubs einen niedrigen Grenzwert ein, ehe innerhalb desselben Auslenkhubs nach Abtrennen des Sekundär-Druckbegrenzungsventils vom Lastdrucksignalkreis der Lastdruck weiter zu einem höheren Grenzwert und damit, beispielsweise über einen Zulaufregler, der Betätigungsdruck des Hydroverbrauchers ansteigt, beispielsweise bis zum Ansprechen eines Hauptsystem-Druckbegrenzungsventils.

[0008] Der Schieberkolben ermöglicht selbst die Änderung des Grenzwerts innerhalb desselben Auslenkhubs, da die zweite oder erste Überbrückungs-Struktur zunächst ein einziges Sekundär-Druckbegrenzungsventil wirksam werden lässt und dieses hubabhängig vom Lastdrucksignalkreis bzw. dem Lastdrucksignal abgetrennt wird, oder bei zwei für die beiden Auslenkrichtungen des Schieberkolbens vorgesehenen Sekundär-Druckbegrenzungsventilen für unterschiedliche Grenzwerte gleichzeitig mit der ersten Überbrückungs-Struktur beide Sekundär-Druckbegrenzungsventile mit dem Lastdrucksignal beaufschlagt lässt und hubabhängig nur

das auf den höheren Grenzwert eingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventil.

[0009] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform der Steuervorrichtung sind zwei unterschiedlich voreingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventile, z.B. für die Auslenkhübe aus der Mittelstellung in beiden Richtungen, vorgesehen, wobei die Änderung des Grenzwertes innerhalb desselben Auslenkhubs durch Umschalten von einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil auf das andere oder durch Beaufschlagen beider erfolgt, abhängig vom Auslenkhub des Schieberkolbens.

[0010] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform der Steuervorrichtung mit zwei auf unterschiedliche Grenzwerte eingestellten Sekundär-Druckbegrenzungsventilen für die beiden Auslenkrichtungen ist in der Bohrung für den Schieberkolben ein erstes Anschlusspaar, vorzugsweise ein Einstichpaar, vorgesehen, von dem ein Anschluss verbunden ist mit einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil und ein zweiter Anschluss verbunden ist mit dem Lastdrucksignalkreis, vorzugsweise über eine Drossel. Im Umfang des Schieberkolbens ist eine erste, das erste Anschlusspaar zur gegenseitigen Verbindung überfahrende Überbrückungs-Struktur vorgesehen, vorzugsweise eine Gruppe von Überbrückungsvertiefungen. Ferner ist in der Bohrung ein zweites Anschlusspaar, vorzugsweise ein Einstichpaar, axial versetzt zum ersten Anschlusspaar vorgesehen, von dem ein Anschluss verbunden ist mit dem anderen Sekundär-Druckbegrenzungsventil und der weitere Anschluss verbunden ist mit dem Lastdrucksignalkreis, vorzugsweise über eine Drossel. Im Umfang des Schieberkolbens ist axial versetzt zur ersten Überbrückungs-Struktur eine zweite Überbrückungs-Struktur, vorzugsweise eine Gruppe von Vertiefungen, vorgesehen, die zum Verbinden der Anschlüsse des zweiten Anschlusspaares diese überfahren, so dass abhängig vom Auslenkhub der Lastdrucksignalkreis mit einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil verbunden ist, während das andere Sekundär-Druckbegrenzungsventil vom Lastdrucksignalkreis abgetrennt ist, und in einem anderen Teil desselben Auslenkhubs der Lastdrucksignalkreis mit dem anderen Sekundär-Druckbegrenzungsventil oder beiden gleichzeitig verbunden ist. Wenn der niedrige Grenzwert eingestellt ist, kann gleichzeitig sogar das auf den höheren Grenzwert eingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventil mit dem Lastdrucksignalkreis verbunden bleiben, weil dieses dann nicht anspricht. Hingegen wird das auf den niedrigen Grenzwert eingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventil vom Lastdrucksignalkreis abgetrennt bzw. vom eingespeisten Lastdrucksignal isoliert, damit nur das auf den höheren Grenzwert eingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventil anspricht. Alternativ könnten für jede Auslenkrichtung sogar mehrere, unterschiedlich eingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventile und entsprechend viele Überbrückungsstrukturen vorgesehen sein.

[0011] Zweckmäßig ist jeweils ein Anschluss jedes Anschlusspaares mit einer Aufsteuerseite einer in einer

Pumpenleitung zu einem Pumpenanschluss des Proportional-Wegeschiebers angeordneten Zulaufregler-Druckwaage verbunden. Die Zulaufregler-Druckwaage hält die durch die Position innerhalb des Auslenkhubs eingestellte Druckdifferenz über den Schieberkolben abhängig vom jeweiligen Grenzwert konstant.

[0012] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform wirkt der höhere Grenzwert in einem Endteil des Auslenkhubs des Schieberkolbens aus der Mittelstellung, und zuvor der niedrige Grenzwert, so dass der Hydroverbraucher nur über den Endteil des Auslenkhubs mit vollem Druck beaufschlagt wird.

[0013] Bei einer anderen Ausführungsform wirkt der höhere Grenzwert in einem Anfangsteil und einem Endteil des Auslenkhubs aus der Mittelstellung, und wirkt der niedrige Grenzwert in einem Zwischenteil zwischen dem Anfangsteil und dem Endteil des Auslenkhubs.

[0014] Bei einer weiteren Ausführungsform wirkt beispielsweise über den gesamten Auslenkhub einer Auslenkrichtung aus der Mittelstellung kontinuierlich entweder der höhere oder der niedrige Grenzwert. Dies kann bei einem Forstkran beispielsweise der Auslenkhub sein, über den der Greifer entlastet und/oder geöffnet wird.

[0015] Bei einer weiteren Ausführungsform wird der z.B. niedrige Grenzwert von einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil eingestellt, und wird der höhere Grenzwert entweder an einem weiteren Sekundär-Druckbegrenzungsventil eingestellt oder entspricht er einem von keinem Sekundär-Druckbegrenzungsventil eingestellten Druck im Lastdrucksignalkreis.

[0016] Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Steuervorrichtung,

Fig. 2 einen Ausschnitt dieser Steuervorrichtung in einer ersten Position eines Schieberkolbens bei dessen Auslenkhub,

Fig. 3 einen Ausschnitt der Steuervorrichtung in einem weiteren Teil des Auslenkhubs des Schieberkolbens,

Fig. 4 eine Detailvariante,

Fig. 5 eine Detailvariante, und

Fig. 6, 7 und 8 Diagramme von Grenzwerten eines Sekundärdrucks über die beiden Auslenkhübe des Kolbenschiebers aus der Mittelstellung,

[0017] Fig. 1 verdeutlicht eine Steuervorrichtung S für einen Hydroverbraucher H, beispielsweise eines Forstkrans oder Baggers, in nicht betätigtem Zustand, wobei gegebenenfalls nicht gezeigte weitere Steuervorrichtungen

gen mit der gezeigten Steuervorrichtung S verknüpft sein können, beispielsweise für weitere Hydroverbraucher.

[0018] Die Steuervorrichtung S weist einen Proportional-Wegeschieber 1 (4/3-Proportional-Wegeschieber in der gezeigten Ausführungsform als ein nicht beschränkendes Beispiel) auf, der durch zwei Proportionalmagneten und Druckvorsteuerungen betätigbar ist, und in einer Bohrung V einen Schieberkolben R enthält. Mittels des Proportional-Wegeschiebers 1 wird der Hydroverbraucher H über Arbeitsleitungen A, B in entgegengesetzten Richtungen verstellt, und zwar lastunabhängig und proportional.

[0019] Dem Proportional-Wegeschieber 1 sind in der gezeigten Ausführungsform als Sekundär-Druckbegrenzung K zwei Sekundär-Druckbegrenzungsventile 2, 3 zugeordnet, wobei das Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 für den Auslenkhub zur Beaufschlagung der Arbeitsleistung A auf einen höheren Grenzwert P1 (Fig. 6 bis 8) eingestellt ist, hingegen das Sekundär-Druckbegrenzungsventil 3 für den entgegengesetzten Auslenkhub (Arbeitsleitung B) auf einen niedrigen Grenzwert P2 (Fig. 6 bis 8).

[0020] Der Schieberkolben R ist aus der gezeigten Mittelstellung in eine Schaltstellung a (beaufschlagen der Arbeitsleitung A, entlasten der Arbeitsleitung B zu einer Tankleitung T) verstellbar. In der anderen Auslenkrichtung des Schieberkolbens T aus der Mittelstellung wird eine Schaltstellung eingestellt (Arbeitsleitung A zur Tankleitung T entlastet, Arbeitsleitung B beaufschlagt), die in der Figur 1 in zwei Teile b', b unterteilt ist, obwohl es sich um die gleiche Schaltstellung handelt. Es ist das Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 der Schaltstellung b, b' zugeordnet, hingegen das Sekundär-Druckbegrenzungsventil 3 der Schaltstellung a. Ferner ist in einer Pumpenleitung P eine Zulaufregler-Druckwaage 4 vorgesehen. Die Zulaufregler-Druckwaage 4 wird an der Aufsteuerseite von einer Feder und aus einer Steuerleitung 27 beaufschlagt, und an der Schließsteuerseite über eine Steuerleitung, die von der Ausgangsseite der Zulaufregler-Druckwaage 4 abzweigt.

[0021] In einer nicht gezeigten Ausführungsform könnte auch nur ein einziges Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 oder 3 vorgesehen sein, oder könnten für jede oder eine Auslenkrichtung mehrere unterschiedlich eingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventile vorgesehen sein.

[0022] In der Schieberbohrung V sind in einem nicht gezeigten Gehäuse des Proportional-Wegeschiebers 1 verschiedene Anschlüsse vorgesehen. Zentral ist ein Anschluss 7 der Arbeitsleitung B angeordnet und diesem benachbart ein Anschluss 8 der Arbeitsleitung A. Zum Abgreifen des Lastdrucks in der Arbeitsleitung B dient ein Anschluss 9, hingegen zum Abgreifen des Lastdrucks in der Arbeitsleitung A ein Anschluss 10. Diesem benachbart befindet sich ein Anschluss 11 zur Tankleitung T.

[0023] Auch in der gegenüberliegenden Seite der Schieberbohrung V sind mehrere Anschlüsse vorgesehen, und zwar ein Anschluss 12, der über eine Steuer-

leitung 30 mit der Steuerleitung 27 verbunden ist, neben diesem ein Anschluss 13, der über eine Steuerleitung 25 mit dem Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 verbunden ist, dann ein Anschluss 14, der mit einem Lastdrucksignalkreis LS verbunden ist, dann ein Anschluss 15a, der an eine Leitung 6b zur Tankleitung T angeschlossen ist, dann ein Anschluss 16, der an die Pumpenleitung 5, P von der Zulaufregler-Druckwaage 4 angeschlossen ist, und ein Anschluss 15b, der an eine Leitung 6a ebenfalls zur Tankleitung T angeschlossen ist, ein Anschluss 19, der an eine Steuerleitung 28 mit einer Drossel 29 zur Steuerleitung 27 und dem Lastdrucksignalkreis LS verbunden ist. Ein weiterer Anschluss 17 ist über eine Steuerleitung 26 mit dem Sekundär-Druckbegrenzungsventil 3 verbunden. Beide Sekundär-Druckbegrenzungsventile 2, 3 sind ausgangsseitig an die Tankleitung T angeschlossen. Dann folgt ein Anschluss 18, der ebenfalls an die Steuerleitung 27 angeschlossen und auf den gegenüberliegenden Anschluss 11 ausgerichtet ist.

[0024] Im Schieberkolben R sind Verbindungen enthalten, und zwar im Abschnitt für die Schaltstellung b', b zunächst eine erste Überbrückungs-Struktur 20 zum Verbinden der Anschlüsse 12, 13, ein Kanal 21 zum Verbinden der Anschlüsse 9, 14, ein Kanal 22 zum Verbinden der Anschlüsse 16 und 7, ein Kanal 23 zum Verbinden der Anschlüsse 8 und 15b und, als Kern der Erfindung, nur für die Schaltstellung b, d.h. nicht in dem Teil des Abschnitts für die Schaltstellung b', eine zweite Überbrückungs-Struktur 24 zum Verbinden der Anschlüsse 17 und 18. Die jeweilige Überbrückungs-Struktur 20 bzw. 24 kann als Gruppe von Überbrückungsvertiefungen im Umfang des Schieberkolbens T ausgebildet sein, wobei die Gruppen axial voneinander beabstandet sind und sich nur innerhalb eines Teils der Länge des Abschnitts befinden. Alternativ könnten dies auch Steuerkerben oder Längsnuten sein. Die Anschlüsse 12, 13, 17, 18 können zwei Einstichpaare sein.

[0025] Im anderen Abschnitt (Schaltstellung a) des Schieberkolbens R sind ebenfalls Verbindungen vorgesehen, nämlich ein Kanal 23a zum Verbinden der Anschlüsse 7 und 15a, ein Kanal 22a zum Verbinden der Anschlüsse 16a und 8, ein Kanal 21a zum Verbinden der Anschlüsse 10 und 19. Ferner ist für die Schaltstellung a eine Überbrückungs-Struktur 20' vorgesehen, mit der in der Schaltstellung a die Anschlüsse 17 und 18 verbindbar sind.

[0026] In der Mittelstellung sind nur die Anschlüsse 11, 18 über den Schieberkolben R verbunden, um zumindest die Steuerleitung 27 zu entlasten.

[0027] Fig. 2 verdeutlicht die Schaltstellung b' des Schieberkolbens R. Hier wird der Lastdruck aus der Arbeitsleitung B über den Kanal 21 vom Anschluss 9 zum Anschluss 14 und von diesem in den Lastdrucksignalkreis LS sowie über die Steuerleitung 28 und die Drossel 29 in die Steuerleitung 27 übertragen. Gleichzeitig verbindet die Überbrückungs-Struktur 20 die Anschlüsse 12 und 13, so dass der Lastdruck über die Steuerleitung 30 in die Steuerleitung 25 und innerhalb des Anfangsteils

des Auslenkhubs zum Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 übertragen wird.

[0028] In dieser Schaltstellung b' wird bei entsprechenden Anstieg des Lastdrucks vom Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 der höhere Grenzwert P1 eingestellt, der auch in der Steuerleitung 27 wirkt. Die Steuerleitung 26 ist abgesperrt, sodass das Sekundär-Druckbegrenzungsventil 3 (mit dem niedrigen Grenzwert P2) abgetrennt bleibt.

[0029] Innerhalb eines Endteils desselben Auslenkhubs des Schieberkolbens R wird die in Fig. 3 gezeigte Schaltstellung b hergestellt. Die erste Überbrückungs-Struktur 20 überträgt den Druck aus dem Anschluss 13 in die Steuerleitung 25 zum Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2, während gleichzeitig die zweite Überbrückungs-Struktur 24 das Lastdrucksignal aus dem Anschluss 14 über die Steuerleitungen 30, 27 in die Steuerleitung 26 zum Sekundär-Druckbegrenzungsventil 3 überträgt. Dieses spricht bei dem niedrigen Grenzwert P2 an, wohingegen dann das Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 nicht anspricht.

[0030] In den Fig. 4 und 5 sind Alternativlösungen für die Funktion der Änderung des Grenzwerts angedeutet. Weitere Alternativlösungen könnten für diese Funktion ein Magnetventil oder ein Proportionalmagnetventil verwenden (nicht gezeigt).

[0031] In Fig. 4 ist einer Schließfeder 33 des Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 (3) ein Schwarz/Weiß-Magnet 31 zugeordnet, der von einer übergeordneten Steuervorrichtung 32 geschaltet wird, die beispielsweise über die Position des Schieberkolbens R innerhalb des Auslenkhubs informiert ist. Mit dem Schwarz/Weiß-Magneten 31 kann die Vorspannung der Schließfeder 33 verändert werden, die so zwei Grenzwerte definiert.

[0032] In Fig. 5 ist dem Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 (3) ein Proportionalmagnet 34 zugeordnet, der von einer übergeordneten Steuervorrichtung 32 bestrahlt wird und die Vorspannung der Schließfeder 33 entweder in Stufen oder stufenlos verändern lässt, wodurch sich der Grenzwert entsprechend ändert.

[0033] Die Fig. 6 bis 8 verdeutlichen in Diagrammen unterschiedliche Beispiele der Sekundär-Druckbegrenzung K. Der Sekundär-Druck 35 ist vertikal aufgetragen und zwar über die zueinander entgegengesetzten Auslenkhübe 36, 37 des Schieberkolbens R aus der Mittelstellung. Diese Beispiele sind nicht beschränkend, sondern deuten an, dass zahlreiche Varianten möglich sind.

[0034] In der einen Auslenkrichtung 36 (Arbeitsleitung A) wird in Fig. 6 über einen Anfangsteil 39 des Auslenkhubs aus der Mittelstellung der niedrige Grenzwert P2 eingesteuert, und nur über einen Endteil 40 der höhere Grenzwert P1. In der entgegengesetzten Auslenkrichtung 37 (Arbeitsleitung B) wird hingegen über den ganzen Auslenkhub 38 der höhere Grenzwert P1 eingestellt.

[0035] In Fig. 7 wird in Auslenkrichtung 36 über einen Anfangsteil 42 des Auslenkhubs der höhere Grenzwert P1 eingestellt, und auch über den Endteil 40. Im Zwischenteil 41 wird hingegen der niedrige Grenzwert P2

eingestellt. In der entgegengesetzten Auslenkrichtung 37 wird über den ganzen Auslenkhub 38 der höhere Grenzwert P1 eingestellt.

[0036] In Fig. 8 wird in Auslenkrichtung 36 wie in Fig. 7 verfahren, hingegen wird in Auslenkrichtung 37 über den ganzen Auslenkhub 38 der niedrige Grenzwert P2 eingestellt.

[0037] Ist in einer nicht gezeigten Ausführungsform für einen jeweiligen Auslenkhub nur ein Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 oder 3 vorgesehen, dann wird dieses in einem Teil des Auslenkhubs mit dem Lastdrucksignal beaufschlagt, und in einem weiteren Teil vom Lastdrucksignal getrennt bis dieser höher wird.

[0038] Im Falle eines Forstkrans wird z.B. bei der Auslegung gemäß Fig. 6 der Greifer über den Anfangsteil 39 dem niedrigen Grenzwert P2 entsprechend betrieben, der ausreicht, ergriffene Baumstämme sicher zu halten, während der Greifer durch einen weiteren nicht dargestellten Hydroverbraucher bewegt wird. Dabei betätigt der Kranführer intuitiv das Pedal nur so weit, dass er beim Bewegen des mit den Baumstämmen gefüllten Greifers im Anfangsbereich 39 bleibt. Nur falls besonders schwere Baumstämme zu halten sind und das Pedal voll ausgelenkt wird, wird der Hydroverbraucher mit dem höheren Grenzwert P1 betrieben.

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung (S) für mindestens einen Hydroverbraucher (H), mit einem in einer Bohrung (V) eines Gehäuses aus einer Mittelstellung auslenkbaren Schieberkolben (R) enthaltenden Proportional-Wegeschieber (1) und wenigstens einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil (2, 3), mit dem in einem Lastdrucksignalkreis (LS) ein Grenzwert (P1, P2) eines Lastdrucks als Sekundärdruck (35) einstellbar ist, wobei der Grenzwert (P1, P2) des Sekundärdrucks (35) bei Auslenken des Schieberkolbens (R) aus einer Mittelstellung des Proportional-Wegeschiebers (1) innerhalb desselben Auslenkhubs (36) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert (P1, P2) durch Abtrennen des wenigstens einen Sekundär-Druckbegrenzungsventils (2, 3) vom Lastdrucksignalkreis (LS) innerhalb eines teils desselben Auslenkhubs veränderbar ist.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert (P1, P2) abhängig vom Auslenkhub vom Schieberkolben (R) veränderbar ist.
3. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei auf unterschiedliche Grenzwerte (P1, P2) voreingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventile (2, 3) für die beiden Auslenkhübe aus der Mittelstellung vorgesehen sind, und dass innerhalb

desselben Auslenkhubs der Grenzwert (P1, P2) durch Umschalten von einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil (2) auf das andere Sekundär-Druckbegrenzungsventil (3) oder Beaufschlagen beider Sekundär-Druckbegrenzungsventile (2, 3) veränderbar ist.

4. Steuervorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für zumindest einen Auslenkhub in der Bohrung (V) ein erstes Anschlusspaar (12, 13), vorzugsweise ein Einstichpaar, vorgesehen ist, von dem ein Anschluss (12) indirekt, vorzugsweise über eine Drossel (29), mit dem Lastdrucksignalkreis (LS) und der andere Anschluss (13) mit dem einen der zwei auf unterschiedliche Grenzwerte eingestellten Sekundär-Druckbegrenzungsventilen (2, 3) für die beiden Auslenkhübe aus der Mittelstellung verbunden ist, dass im Umfang des Schieberkolbens (R) zum überbrückenden Verbinden der Anschlüsse des ersten Anschlusspaars (12, 13) eine erste, nur das erste Anschlusspaar (12, 13) in der Bohrung überführende Überbrückungsstruktur (20) vorgesehen ist, mit der über einen Teil des Auslenkhubs des Schieberkolbens (R) aus der Mittelstellung die Anschlüsse des ersten Anschlusspaares (12, 13) miteinander verbunden sind, dass in der Bohrung (V) ein zweites Anschlusspaar (17, 18) axial versetzt zum ersten Anschlusspaar (12, 13) vorgesehen ist, von dem ein Anschluss (18) indirekt, vorzugsweise über eine Drossel (29), mit dem Lastdrucksignalkreis (LS) und der andere Anschluss (17) mit dem anderen der zwei Sekundär-Druckbegrenzungsventile (2, 3) verbunden ist, das axial versetzt zur ersten Überbrückungsstruktur (20) im Umfang des Schieberkolbens (R) zum überbrückenden Verbinden der Anschlüsse des zweiten Anschlusspaares (17, 18) einen nur das zweite Anschlusspaar (17, 18) in der Bohrung überführende, zweite Überbrückungsstruktur (24), vorzugsweise eine Gruppe Überbrückungsvertiefungen, vorgesehen ist, mit denen innerhalb eines weiteren Teils desselben Auslenkhubs die Anschlüsse des zweiten Anschlusspaares (17, 18) miteinander und gleichzeitig die Anschlüsse des ersten Anschlusspaares (12, 13) über die ersten Überbrückungsstruktur (20) verbunden sind, so dass der Lastdrucksignalkreis (LS) innerhalb des einen Teils des Auslenkhubs mit einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil verbunden und innerhalb des weiteren Teils des Auslenkhubs mit beiden oder mit anderen Sekundär-Druckbegrenzungsventilen (2, 3) verbunden ist.
5. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der indirekt mit dem Lastdrucksignalkreis (LS) verbundene Anschluss (12, 18) jedes Anschlusspaares (12, 13; 17, 18) mit einer Aufsteuerseite einer in einer Pumpenleitung (P) zu einem Pumpenanschluss (16) des Proportional-

Wegeschiebers (1) angeordneten Zulaufregler-Druckwaage (4) verbunden ist.

6. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sekundärdruck (35) in einem Endteil (40) desselben Auslenkhubs (36) aus der Mittelstellung von einem niedrigen Grenzwert (P2) auf einen höheren Grenzwert (P1) angehoben wird.
7. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sekundärdruck (35) in einem Anfangsteil (42) und einem Endteil (40) desselben Auslenkhubs (36) aus der Mittelstellung jeweils auf einen höheren Grenzwert (P1) angehoben und zwischen dem Anfangsteil und dem Endteil in einem Zwischenteil (38, 41) ein niedrigerer Grenzwert (P2) eingestellt wird.
8. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sekundärdruck (35) innerhalb desselben Auslenkhubs aus der Mittelstellung kontinuierlich der höhere oder der niedrigere Grenzwert (P1, P2) ist, und dass der Grenzwert (P1, P2) im entgegengesetzten Auslenkhub zumindest einmal geändert wird.
9. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein niedriger Grenzwert (P2) an einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil (3) eingestellt ist, und dass ein höherer Grenzwert (P1) entweder an einem weiteren Sekundär-Druckbegrenzungsventil (2) eingestellt ist oder einem von keinem Sekundär-Druckbegrenzungsventil (2 oder 3) begrenzten Druck im Lastdrucksignalkreis (LS) entspricht.

Claims

1. Control apparatus (S) for at least one hydraulic consumer (H) with a proportional way valve (1) including a valve piston (R), which is displaceable from a central position in a bore (V) in a housing, and at least one secondary pressure limiting valve (2, 3), with which a threshold value (P1, P2) of a load pressure may be set as a secondary pressure (35) in a load pressure signal circuit (LS), wherein the threshold value (P1, P2) of the secondary pressure (35) on displacement of the valve piston (R) from a central position of the proportional way valve (1) within its displacement stroke (36) may be altered, **characterised in that** the threshold value (P1, P2) is alterable by isolating the at least one secondary pressure limiting valve (2, 3) from the load pressure signal circuit (LS) within a part of the same deflection stroke.

2. Control apparatus as claimed in Claim 1, **characterised in that** the threshold value (P1, P2) is alterable in dependence on the displacement stroke of the valve piston (R).
3. Control apparatus as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that** two secondary pressure limiting valves (2, 3), preset to different threshold values (P1, P2), are provided for the two displacement strokes from the central position and that the threshold value (P1, P2) is alterable within the same displacement stroke by switching over from one secondary pressure limiting valve (2) to the other secondary pressure limiting valve (3) or pressurising both secondary pressure limiting valves (2, 3).
4. Control apparatus as claimed in Claim 3, **characterised in that** for at least one displacement stroke in the bore (V), a first pair of connections (12, 13), preferably a pair of tapings, is provided, of which one connection (12) is connected indirectly, preferably via a throttle (29), to the load pressure signal circuit (LS) and the other connection (13) is connected to the one of the two secondary pressure limiting valves (2, 3), set to different threshold values for the two displacement strokes from the central position, that provided in the periphery of the valve piston (R) for the bridging connection of the connections of the first pair of connections (12, 13) there is a first bridging structure (20), which passes over only the first pair of connections (12, 13) in the bore and with which the connections of the first pair of connections (12, 13) are connected together over a portion of the displacement stroke of the valve piston (R) from the central position, that a second pair of connections (17, 18) is provided in the bore (V) axially offset from the first pair of connections (12, 13), of which one connection (18) is connected indirectly, preferably via a throttle (29), to the load pressure signal circuit (LS) and the other connection (17) is connected to the other of the two secondary pressure limiting valves (2, 3), that provided axially offset from the first bridging structure (20) in the periphery of the valve piston (R) for the bridging connection of the connections of the second pair of connections (17, 18) there is a second bridging structure, preferably a group of bridging recesses, passing over only the second pair of connections (17, 18) in the bore, with which within a further portion of the same displacement stroke the connections of the second pair of connections (17, 18) are connected together and simultaneously the connections of the first pair of connections (12, 13) are connected via the first bridging structure (20) so that the load pressure signal circuit (LS) is connected within the one portion of the displacement stroke to one secondary pressure limiting valve and is connected within the further portion of the displacement stroke to both or to other secondary pressure limiting valves (2, 3).
5. Control apparatus as claimed in Claim 4, **characterised in that** the connection (12, 18) connected indirectly to the load pressure signal circuit (LS), of each pair of connections (12, 13; 17, 18) is connected to an open control side of a feed controller pressure compensator (4) arranged in a pump conduit (P) to a pump connection (16) of the proportional way valve (1).
6. Control apparatus as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that** the secondary pressure (35) is raised in an end portion (40) of the same displacement stroke (36) out of the central position from a low threshold value (P2) to a higher threshold value (P1).
7. Control apparatus as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that** the secondary pressure (35) is raised in an initial portion (42) and an end portion (40) of the same displacement stroke (36) out of the central position in each case to a higher threshold value (P1) and in an intermediate portion (38, 41) between the initial portion and the end portion a lower threshold value (P2) is set.
8. Control apparatus as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that** the secondary pressure (35) within the same displacement stroke from the central position is continuously the higher or the lower threshold value (P1, P2) and that the threshold value (P1, P2) is altered at least once in the opposite displacement stroke.
9. Control apparatus as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that** a lower threshold value (P2) is set on one secondary pressure limiting valve (3) and that a higher threshold value (P1) is set either at a further secondary pressure limiting valve (2) or corresponds to a pressure in the load pressure signal circuit (LS) limited by no secondary pressure limiting valve (2 or 3).

Revendications

1. Dispositif de commande (S) pour au moins un consommateur hydraulique (H), avec un distributeur à tiroir (1) proportionnel contenant un piston de coulissement (R) pouvant être dévié à partir d'une position centrale et se trouvant dans un perçage (V) d'un carter et avec tout au moins un clapet de surpression (2, 3) secondaire, au moyen duquel une valeur limite (P1, P2) d'une pression de charge peut être réglée, sous la forme d'une pression secondaire (35), dans un circuit de signalisation de la pression

- de charge (LS),
selon lequel la valeur limite (P1, P2) de la pression secondaire (35) peut être modifiée à l'intérieur de la même course de déviation (36), en cas de déviation du piston de coulissement (R) à partir d'une position centrale du distributeur à tiroir (1) proportionnel, **caractérisé en ce que** la valeur limite (P1, P2) peut être modifiée à l'intérieur d'une partie de la même course de déviation, en séparant le tout au moins un clapet de surpression (2, 3) secondaire du circuit de signalisation de la pression de charge (LS).
2. Dispositif de commande selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la valeur limite (P1, P2) peut être modifiée en fonction de la course de déviation du piston de coulissement (R).
 3. Dispositif de commande selon tout au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux clapets de surpression (2, 3) secondaires, lesquels sont préalablement réglés sur différentes valeurs limites (P1, P2), sont prévus pour les deux courses de déviation à partir de la position centrale et **caractérisé en ce que** la valeur limite (P1, P2) peut être modifiée à l'intérieur de la même course de déviation en réalisant une commutation depuis un clapet de surpression (2) secondaire sur l'autre clapet de surpression (3) secondaire ou en sollicitant les deux clapets de surpression (2, 3) secondaires.
 4. Dispositif de commande selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**, pour tout au moins une course de déviation, une première paire de bornes (12, 13), de préférence une paire de gorges, est prévue dans le perçage (V), depuis laquelle une connexion (12) est reliée de manière indirecte, de préférence par l'intermédiaire d'un étrangleur (29), avec le circuit de signalisation de la pression de charge (LS) et l'autre connexion (13) est reliée à l'un des deux clapets de surpression (2, 3) secondaires, lesquels sont réglés sur différentes valeurs limites, pour les deux courses de déviation à partir de la position centrale ; **caractérisé en ce qu'**une première structure de pontage (20), laquelle ne franchit que la première paire de bornes (12, 13) dans le perçage, est prévue dans la circonférence du piston de coulissement (R) en vue de la jonction par shuntage des connexions de la première paire de bornes (12, 13), structure de pontage (20) au moyen de laquelle les connexions de la première paire de bornes (12, 13) sont reliées entre elles par l'intermédiaire d'une partie de la course de déviation du piston de coulissement (R) à partir de la position centrale ; **caractérisé en ce qu'**une deuxième paire de bornes (17, 18) est prévue dans le perçage (V), laquelle est décalée de manière axiale par rapport à la première
 5. Dispositif de commande selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la connexion (12, 18) de chaque paire de bornes (12, 13 ; 17, 18), laquelle connexion (12, 18) est reliée de manière indirecte avec le circuit de signalisation de la pression de charge (LS), est reliée avec une face de pilotage d'une balance de pression pour régulateur d'alimentation (4) qui est disposée dans une conduite de pompage (P) menant à un raccordement de la pompe (16) du distributeur à tiroir (1) proportionnel.
 6. Dispositif de commande selon tout au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pression secondaire (35) est augmentée depuis une faible valeur limite (P2) à une valeur limite (P1) plus élevée dans une partie d'extrémité (40) de la même course de déviation (36) à partir de la position centrale.
 7. Dispositif de commande selon tout au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pression secondaire (35) est augmentée respectivement à une valeur limite (P1) plus élevée dans une partie initiale (42) et dans une partie d'extrémité (40) de la même course de déviation (36) à partir de la position centrale et une valeur limite (P2) plus faible est réglée dans une partie intermédiaire
- paire de bornes (12, 13), depuis laquelle une connexion (18) est reliée de manière indirecte, de préférence par l'intermédiaire d'un étrangleur (29), avec le circuit de signalisation de la pression de charge (LS) et l'autre connexion (17) est reliée avec l'autre des deux clapets de surpression (2, 3) secondaires ; **caractérisé en ce qu'**une deuxième structure de pontage (24) de préférence un groupe de renforcements de pontage, lequel ne franchit que la deuxième paire de bornes (17, 18) dans le perçage, est prévue dans la circonférence du piston de coulissement (R), avec un décalage axial par rapport à la première structure de pontage (20) en vue de la jonction par shuntage des connexions de la deuxième paire de bornes (17, 18), groupe de renforcements de pontage au moyen desquels les connexions de la deuxième paire de bornes (17, 18) sont reliées entre elles à l'intérieur d'une autre partie de la même course de déviation et, simultanément, les connexions de la première paire de bornes (12, 13) sont reliées par l'intermédiaire de la première structure de pontage (20), de telle sorte que le circuit de signalisation de la pression de charge (LS), qui se trouve à l'intérieur de l'une des parties de la course de déviation, est relié à un clapet de surpression secondaire et le circuit de signalisation de la pression de charge (LS), qui se trouve à l'intérieur de l'autre partie de la course de déviation, est relié avec les deux ou avec d'autres clapets de surpression (2, 3) secondaires.

(38, 41) qui se situe entre la partie initiale et la partie d'extrémité.

8. Dispositif de commande selon tout au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pression secondaire (35) est continuellement la valeur limite (P1, P2) la plus élevée ou la plus faible à l'intérieur de la même course de déviation à partir de la position centrale et **caractérisé en ce que** la valeur limite (P1, P2) est modifiée tout au moins une fois dans la course de déviation opposée. 5 10
9. Dispositif de commande selon tout au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une faible valeur limite (P2) est réglée au niveau d'un clapet de surpression (3) secondaire et **caractérisé en ce qu'**une valeur limite (P1) plus élevée est, soit réglée au niveau d'un autre clapet de surpression (2) secondaire, soit correspond à une pression qui n'est limitée par aucun clapet de surpression (2 ou 3) secondaire dans le circuit de signalisation de la pression de charge (LS). 15 20 25 30 35 40 45 50 55

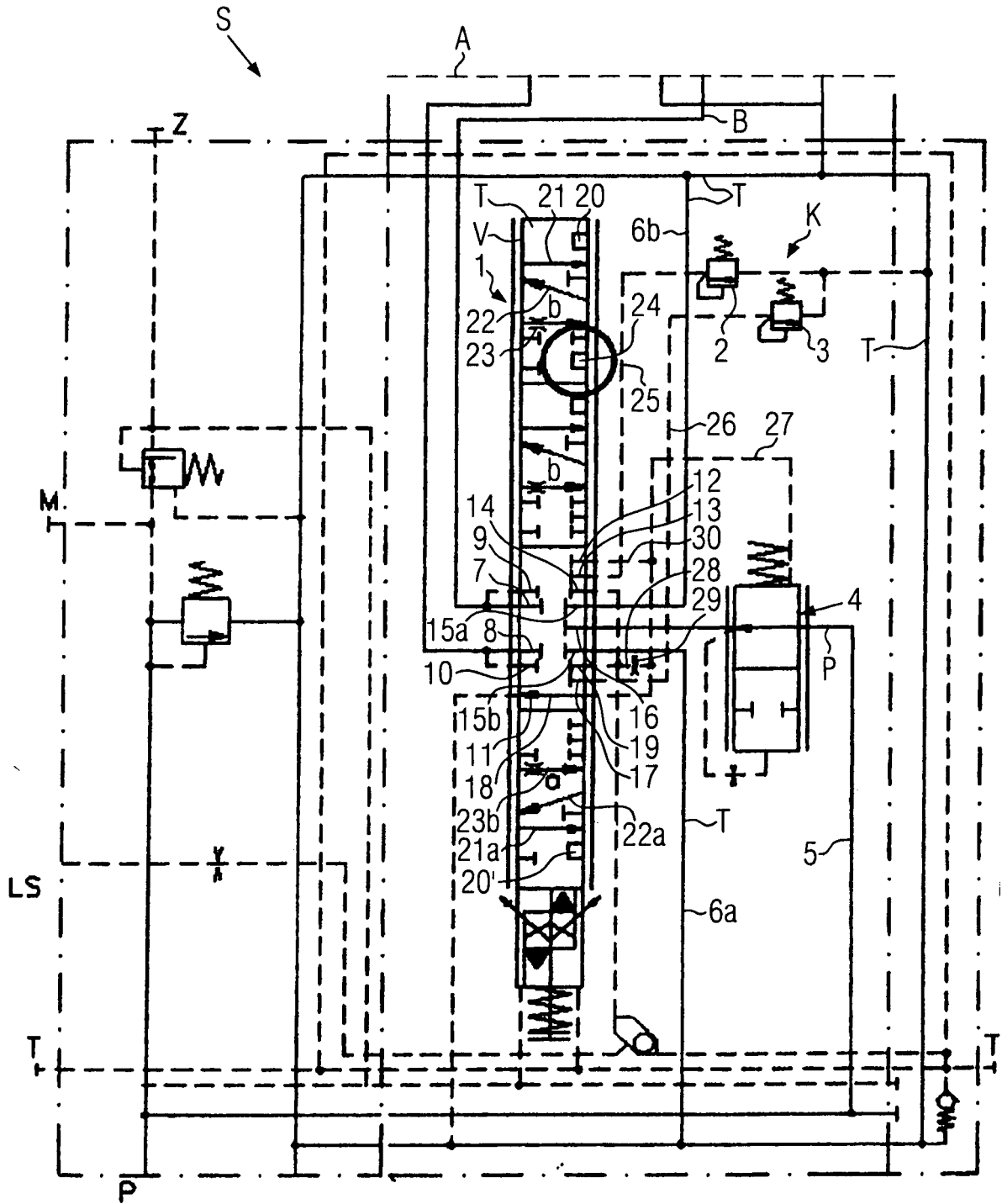


FIG. 1

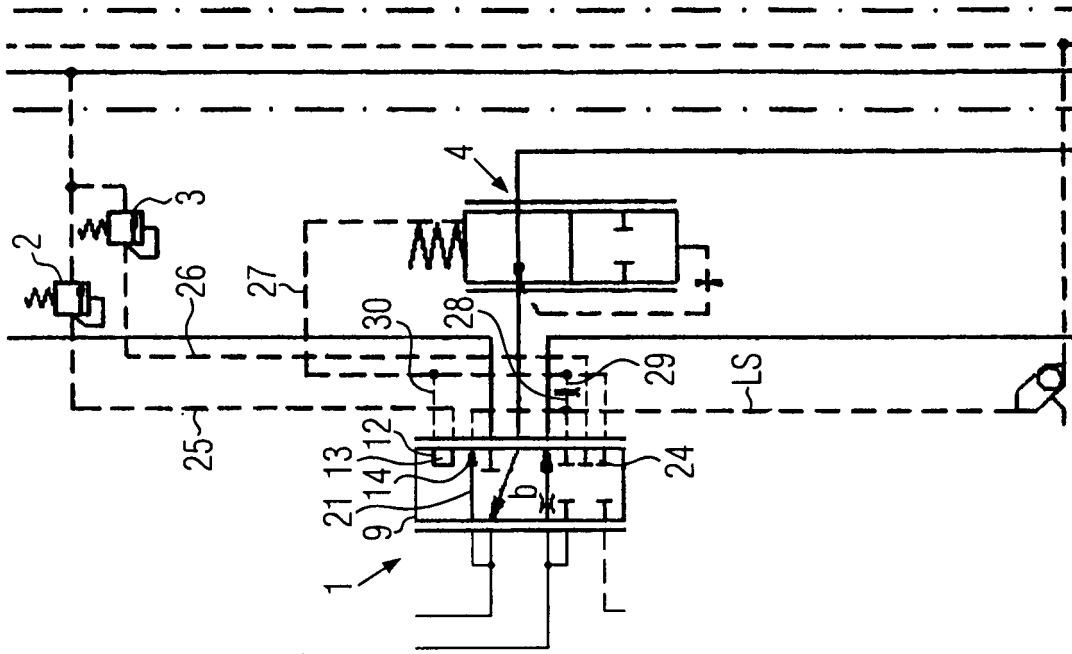


FIG. 2

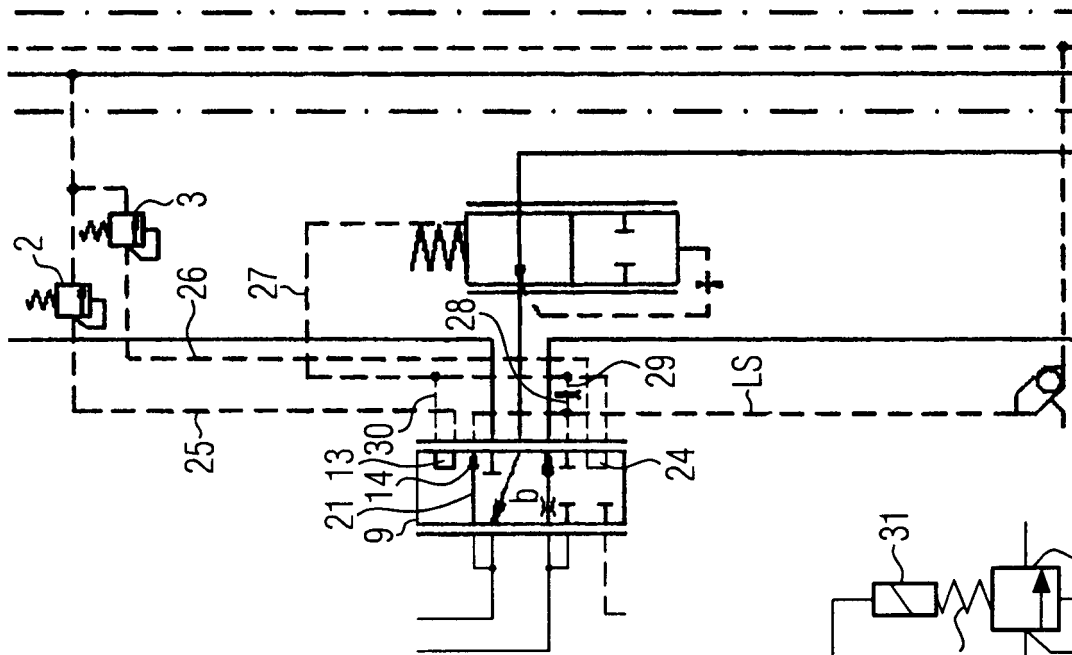


FIG. 3

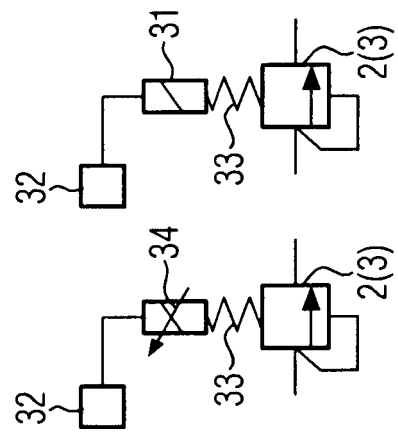
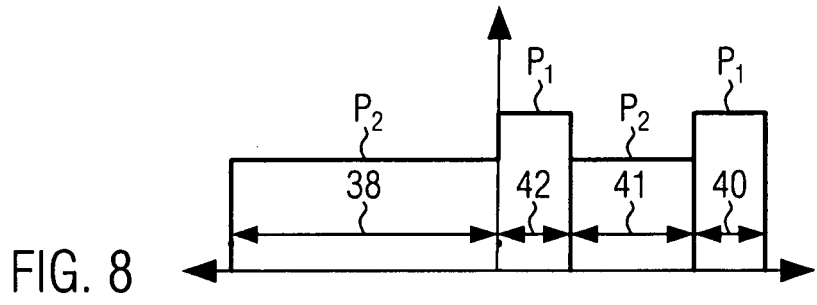
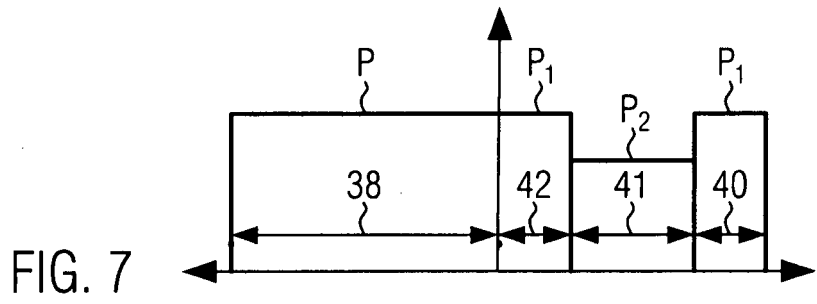
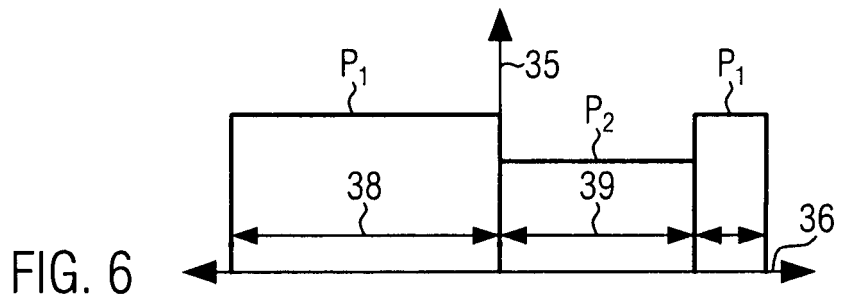


FIG. 4

FIG. 5



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

- EP 2157320 A1 [0002]
- DE 102012220445 A1 [0005]
- EP 0309987 A1 [0005]