

(19)



(11)

EP 3 018 364 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2016 Patentblatt 2016/19

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

(21) Anmeldenummer: **14192441.5**

(22) Anmeldetag: **10.11.2014**

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

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik SE**
81673 München (DE)

(54) Steuervorrichtung und Schieberkolben

(57) In einer Steuervorrichtung S mit einem einen Schieberkolben R enthaltenden Proportional-Wegeschieber 1, mit wenigstens einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2, 3, mit dem in einem Lastdrucksignalkreis LS ein Grenzwert P1, P2 des Sekundärdrucks 35 einstellbar ist, ist der Grenzwert P1, P2 bei Auslenken des Schieberkolbens R aus einer Mittelstellung innerhalb desselben Auslenkhubs veränderbar. In einem Propor-

tional-Wegeschieber-Schieberkolben ist zur Zusammenarbeit mit einem ersten Anschlusspaar 12, 13 eine erste axial begrenzte Überbrückungsstruktur 20 vorgesehen, und axial versetzt gegenüber der ersten Überbrückungsstruktur 20 mindestens eine zweite Überbrückungsstruktur 24 zur gleichzeitigen Zusammenarbeit mit einem zweiten Anschlusspaar innerhalb wenigstens eines Teils desselben Auslenkhubs.

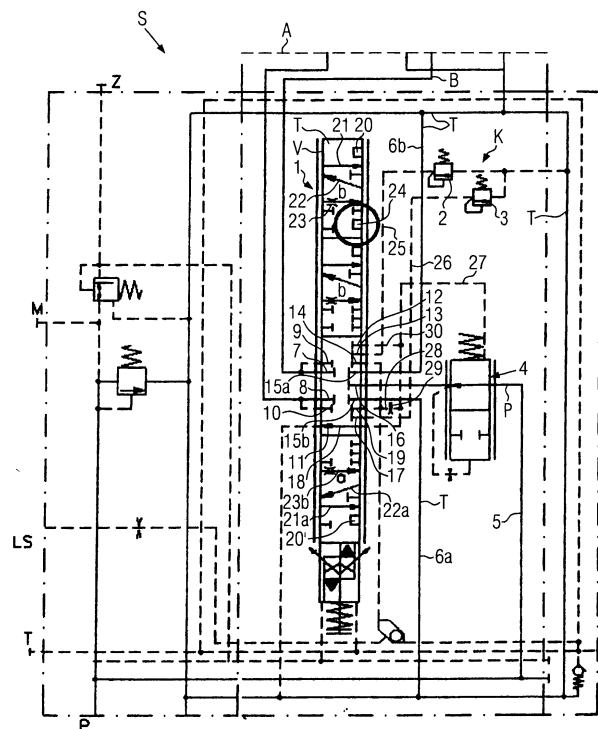


FIG. 1

EP 3 018 364 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie einen Schieberkolben gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 14.

[0002] 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.

[0003] Dies soll anhand eines Forstkran's 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 Greifer 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.

schen Arbeitsgeräten.

[0004] 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, sowie einen Schieberkolben anzugeben, der in einer solchen Steuervorrichtung unnötige Energieverluste vermeiden lässt.

[0005] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und den Merkmalen des Patentanspruchs 13 gelöst.

[0006] 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. Auf diese Weise wird eine hinsichtlich Energieverluste günstige und kolbenschieberhubabhängige 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.

[0007] Der Schieberkolben ermöglicht die Änderung des Grenzwerts innerhalb desselben Auslenkhubs, da die zweite oder erste Überbrückungs-Struktur entweder ein einziges Sekundär-Druckbegrenzungsventil wirksam werden lässt oder dieses 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 beaufschlagen lässt oder nur das auf den höheren Grenzwert eingestellte Sekundär-Druckbegrenzungsventil.

[0008] Zweckmäßig ist die Steuervorrichtung so ausgebildet, dass der Grenzwert abhängig von der Hubposition des Kolbenschiebers innerhalb des Auslenkhubs geändert wird.

[0009] Bei einer weiteren Ausführungsform kann die Änderung des Grenzwerts durch Abtrennen eines Sekundär-Druckbegrenzungsventils vom Lastdrucksignalkreis erfolgen, 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.

[0010] 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, beispielsweise abhängig vom Auslenkhub des Schieberkolbens.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform wirkt der höhere Grenzwert in einem Endteil des Auslenkhubs des Schieberkolben aus der Mittelstellung, und zuvor der niedrige Grenzwert, so dass der Hydroverbraucher nur über den Endteil des Auslenkhubs mit vollem Druck beaufschlagt wird.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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 entstehenden Druck im Lastdrucksignalkreis.

[0017] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist der Proportional-Wegeschieber ein 4/3-Proportional-Wegeschieber mit Proportional-Magnetbetätigung und, vorzugsweise, hydraulischer Druckvorsteuerung.

[0018] Die Funktion der Änderung des Grenzwerts innerhalb desselben Auslenkhubs kann alternativ auch über ein Magnetventil realisiert werden, so dass die Umschaltung intelligent vorgenommen werden kann, beispielsweise unter Abgreifen der Position innerhalb des Auslenkhubs des Schieberkolbens. Die Funktion ließe sich zweistufig oder mehrstufig oder sogar auch proportional einsteuern. Zweckmäßig wird hierfür beispielsweise ein Sekundär-Druckbegrenzungsventil verwendet, dessen Schließfeder durch einen Schwarz/Weißmagneten zwischen zwei Vorspannwerten umgestellt wird, oder mittels eines Proportionalmagneten in Stufen oder kontinuierlich proportional in der Vorspannung verändert wird.

[0019] 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,

[0020] 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 mit der gezeigten Steuervorrichtung S verknüpft sein können, beispielsweise für weitere Hydroverbraucher.

[0021] 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.

[0022] 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).

[0023] 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.

[0024] In einer nicht gezeigten Ausführungsform könnten 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.

[0025] 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.

[0026] Auch in der gegenüberliegenden Seite der Schieberbohrung V sind mehrere Anschlüsse vorgesehen, und zwar ein Anschluss 12, der über eine Steuerleitung 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] In der Mittelstellung sind nur die Anschlüsse 11,

18 über den Schieberkolben R verbunden, um zumindest die Steuerleitung 27 zu entlasten.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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).

[0034] 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.

[0035] In Fig. 5 ist dem Sekundär-Druckbegrenzungsventil 2 (3) ein Proportionalmagnet 34 zugeordnet, der von einer übergeordneten Steuervorrichtung 32 bestromt wird und die Vorspannung der Schließfeder 33 entweder in Stufen oder stufenlos verändern lässt, wodurch sich der Grenzwert entsprechend ändert.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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 einen auslenkbaren Schieberkolben (R) in einer Bohrung (V) enthaltenden Proportional-Wegeschieber (1), wenigstens einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil (2, 3), mit dem in einem Lastdrucksignalkreis (LS) ein Grenzwert (P1, P2) des Sekundärdrucks (35) einstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert (P1, P2) des Sekundärdrucks (35) bei Auslenken des Schieberkolbens (R) aus einer Mittelstellung des Proportional-Wegeschiebers (1) innerhalb desselben Auslenkhubs (36, 37) veränderbar ist.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert (P1, P2) abhängig vom Auslenkhub veränderbar ist.
3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, dass** der Grenzwert (P1, P2) durch Abtrennen des wenigstens einen Sekundär-Druckbegrenzungsventils (2, 3) vom Lastdrucksignalkreis (LS) innerhalb eines Teils desselben Auslenkhubs veränderbar ist.
4. Steuervorrichtung nach wenigstens einen 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 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.
 5. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, **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 einem von zwei unterschiedlich eingestellten Sekundär-Druckbegrenzungsventilen (2, 3) für die beiden Auslenkhübe aus der Mittelstellung verbunden ist, dass im Schieberkolben (R) eine erste, nur das erste Anschlusspaar überfahrende Überbrückungsstruktur (20) vorgesehen ist, mit der über einen Teil des Auslenkhubs die Anschlüsse (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 denen 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, dass im Schieberkolben (R) axial versetzt zur ersten Überbrückungsstruktur (20) eine zweite, nur das zweite Anschlusspaar (17, 18) überfahrende Überbrückungsstruktur (24), vorzugsweise eine Gruppe Überbrückungsvertiefungen, vorgesehen ist, mit denen innerhalb eines weiteren Teils desselben Auslenkhubs die Anschlüsse (17, 18) des zweiten Anschlusspaares miteinander verbunden sind, während gleichzeitig die Anschlüsse (12, 13) des ersten Anschlusspaares über die erste 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 anderen oder mit Sekundär-Druckbegrenzungsventilen (2, 3) verbunden ist.
 6. Steuervorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der indirekt mit dem Lastdrucksignalkreis (LS) verbundene Anschluss (12, 18) jedes Anschlusspaars mit einer Aufsteuerseite einer in einer Pumpenleitung (P) zu einem Pumpenanschluss (16) des Proportional-Wegeschiebers (1) angeordneten Zulaufregler-Druckwaage (4) verbunden ist.
 7. Steuervorrichtung nach wenigstens einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sekundärdruck (35) in einem Endteil (40) desselben Auslenkhubs (36) von einem niedrigen Grenzwert (P2) auf einen höheren Grenzwert (P1) angehoben wird.
 8. Steuervorrichtung nach wenigstens einen 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) der niedrigere Grenzwert (P2) eingestellt wird.
 9. Steuervorrichtung nach wenigstens einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sekundärdruck (35) innerhalb desselben Auslenkhubs aus der Mittelstellung kontinuierlich der höhere oder der niedrige Grenzwert (P1, P2) ist, und dass der Grenzwert (P1, P2) im entgegengesetzten Auslenkhub zumindest einmal geändert wird.
 10. Steuervorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der niedrige Grenzwert (P2) an einem Sekundär-Druckbegrenzungsventil (3) eingestellt ist, und dass der höhere 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.
 11. Steuervorrichtung nach wenigstens einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Proportional-Wegeschieber (1) ein 4/3-Proportional-Wegeschieber ist.
 12. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sekundär-Druckbegrenzungsventil (2, 3) durch einen Schwarz/Weiß-Magneten (31), vorzugsweise abhängig vom Auslenkhub des Schieberkolbens (R), zwischen Grenzwerten (P1, P2) umstellbar ist.
 13. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das Sekundär-Druckbegrenzungsventil (2, 3), vorzugsweise abhängig vom Auslenkhub des Schieberkolbens (R), durch einen Proportionalmagneten (34) proportional, vorzugsweise in Stufen oder stufenlos, umverstellbar ist.

5

- 14.** Schieberkolben (R) eines Proportional-Wegeschiebers (1), mit einer ersten, im Umfang des Schieberkolbens (R) in dessen einer Auslenkrichtung aus der Mittelstellung zugehörigem Abschnitt vorgesehenen Überbrückungsstruktur (20) zur Zusammenarbeit mit in einer Bohrung (V) für den Schieberkolben (R) vorgesehenen, ersten Anschlüssen (12, 13) eines ersten Anschlusspaares, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Überbrückungsstruktur (20) nur über einen axialen Teil des Abschnitts erstreckt, und dass im Umfang des Schieberkolbens (R) in demselben, einer Schaltstellung (b, b') zugeordneten Abschnitt axial versetzt gegenüber der ersten Überbrückungsstruktur (20) eine zweite Überbrückungsstruktur (24) zur gleichzeitigen Zusammenarbeit mit einem zweiten Anschlusspaar (17, 18) innerhalb wenigstens eines Teils (39, 40, 41, 42) desselben Auslenkhubs (36) des Schieberkolbens (R) vorgesehen ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

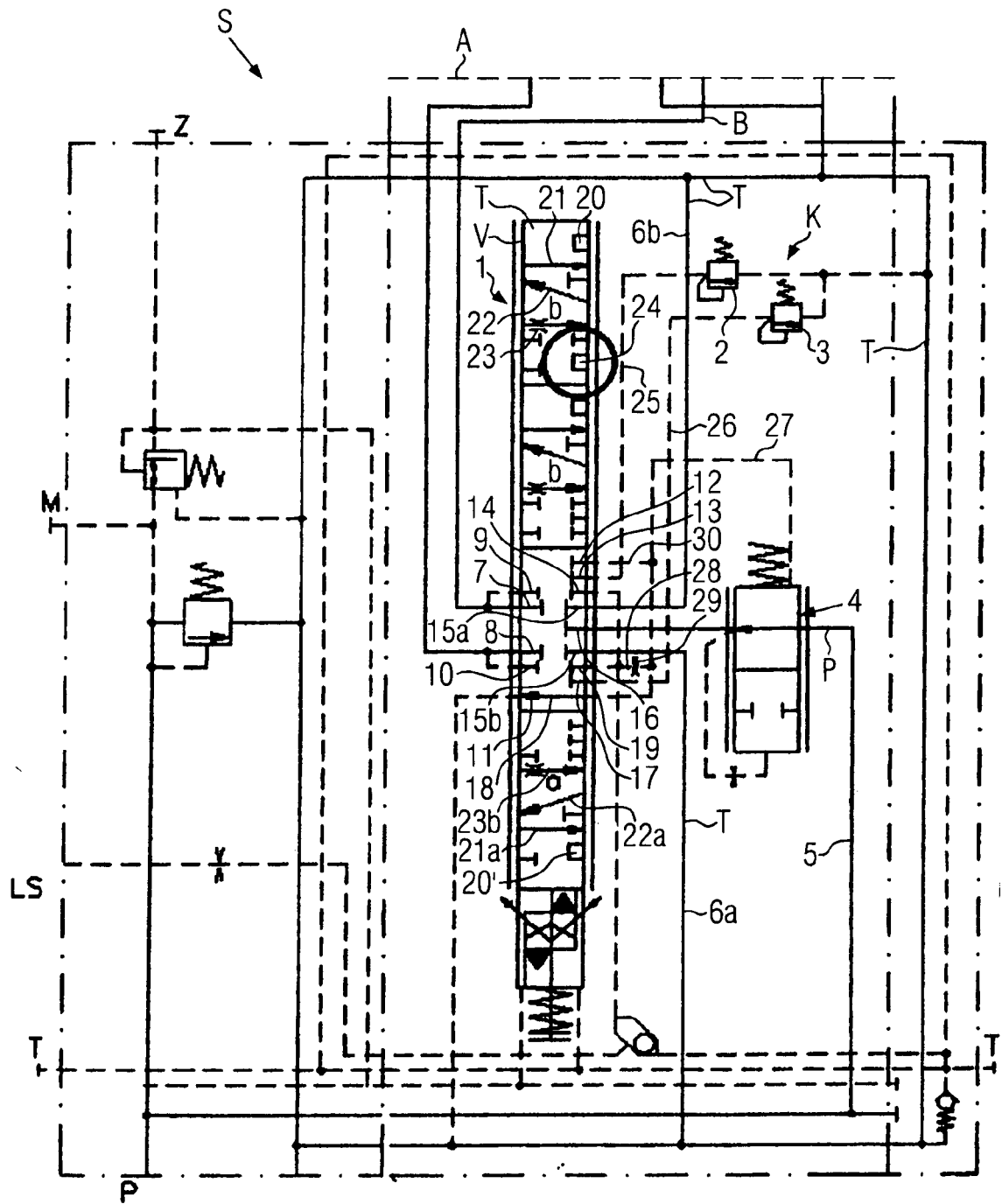


FIG. 1

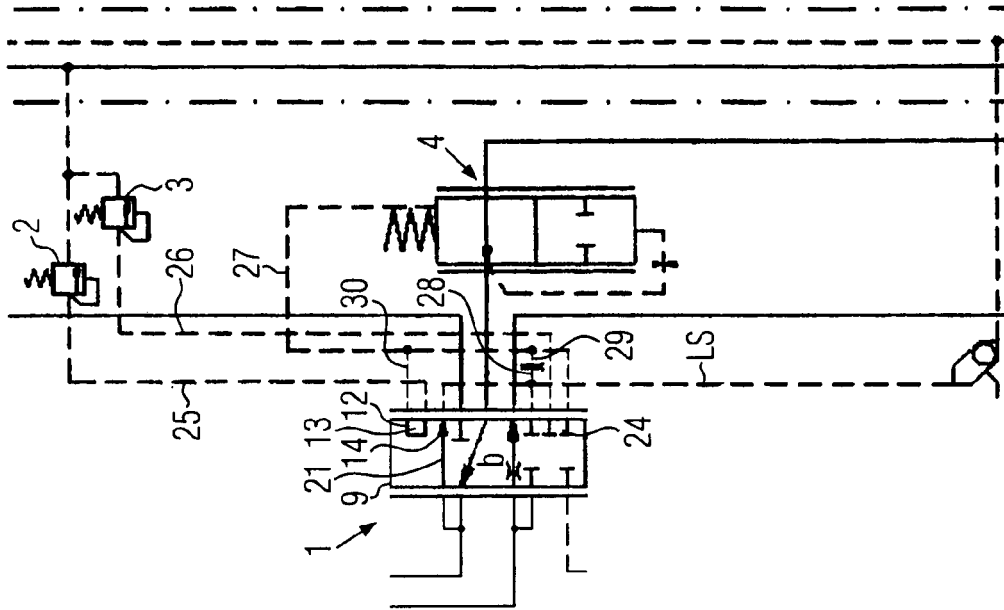


FIG. 2

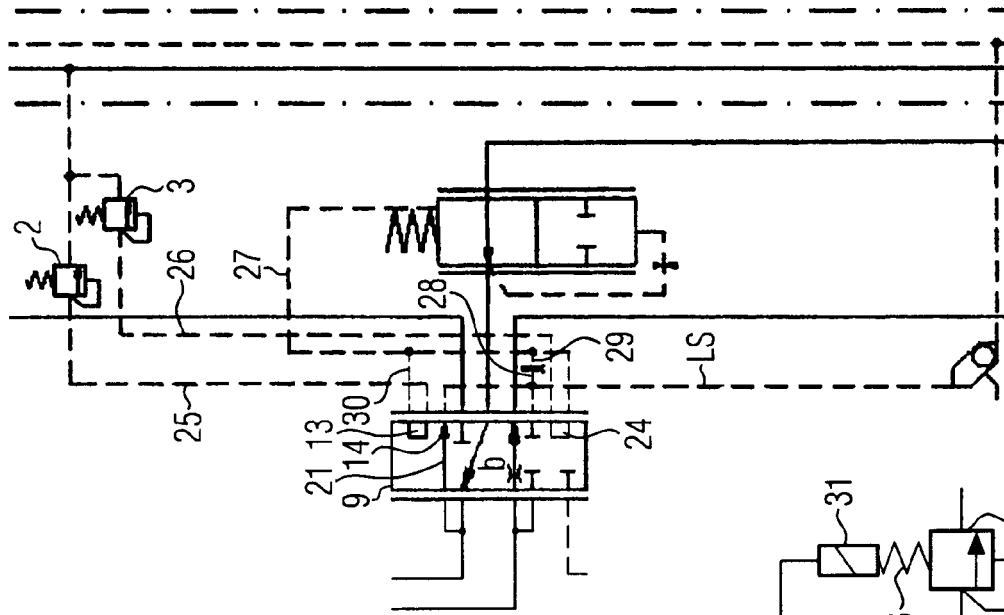


FIG. 3

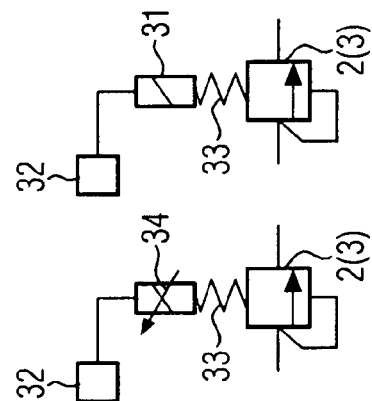
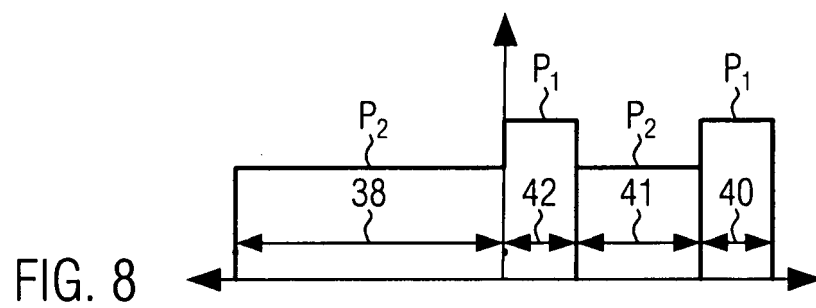
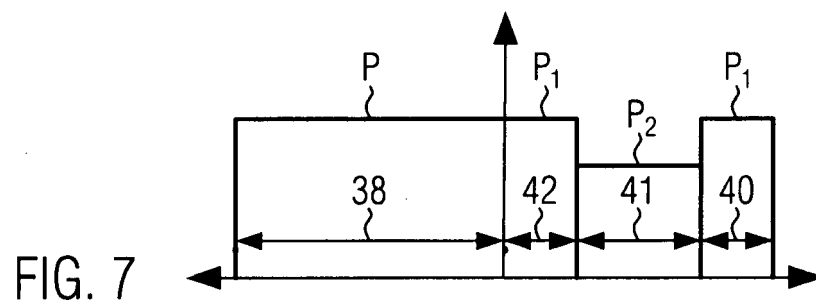
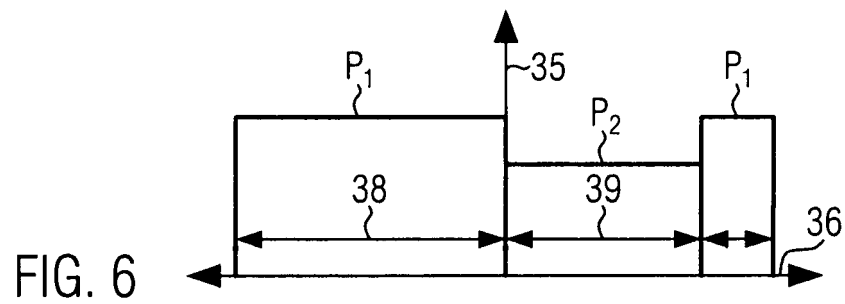


FIG. 4

FIG. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 19 2441

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 157 320 A1 (HAWA HYDRAULIK SE [DE]) 24. Februar 2010 (2010-02-24) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1,2,7, 11-13	INV. F15B11/05 F15B13/04
A	DE 10 2012 220445 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1-14	
A	EP 0 309 987 A1 (CATERPILLAR MITSUBISHI LTD [JP]) 5. April 1989 (1989-04-05) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		5. Mai 2015	
		Prüfer	
		Carlier, François	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 14 19 2441

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

05-05-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2157320 A1	24-02-2010	KEINE	
DE 102012220445 A1	15-05-2014	KEINE	
EP 0309987 A1	05-04-1989	CA 1299064 C	21-04-1992
		DE 3870381 D1	27-05-1992
		EP 0309987 A1	05-04-1989
		JP 2582266 B2	19-02-1997
		JP S6487901 A	03-04-1989
		US 4938023 A	03-07-1990

EPO FORM P0461

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

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 Nicht-Patentliteratur

- Das HAWE-Universum. *aktuelles Produktprogramm*,
2.1-29, info@hawe.de **[0002]**