



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2017 Patentblatt 2017/09

(51) Int Cl.:
F15B 11/042 (2006.01) **F15B 11/044** (2006.01)
F15B 11/05 (2006.01) **F15B 13/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15182184.0**

(22) Anmeldetag: **24.08.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

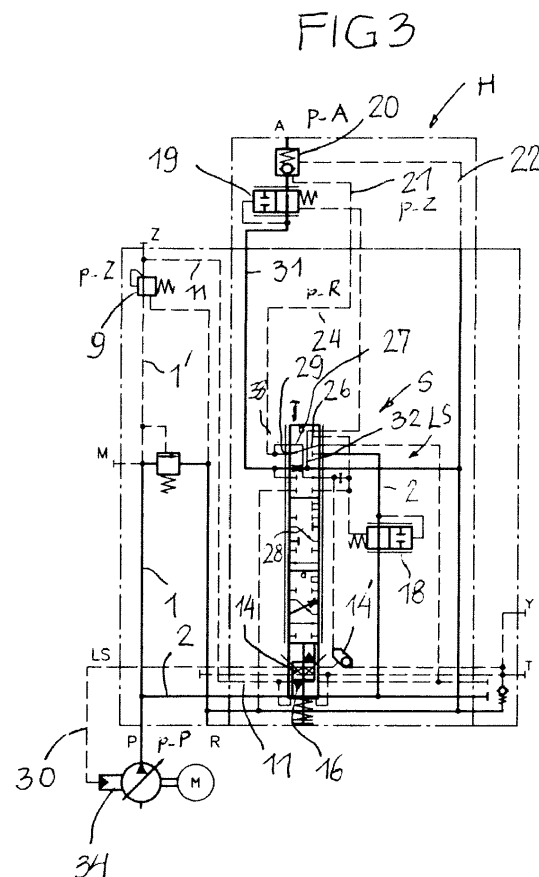
(72) Erfinder:
• **Wechsel, Thomas**
81371 München (DE)
• **Rümenap, Sascha**
86368 Gersthofen (DE)

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

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

(54) **HYDRAULIKSTEUERUNG**

(57) In einer Hydrauliksteuerung (H) für einen Verbraucheranschluss (A), mit einem an eine Druckquelle (P) und einen Tank (R) angeschlossenen, zumindest zwischen Hebe- und Senkstellungen (a, b) verstellbaren Proportional-Wegeschieber (S), einem diesem zugeordneten Lastdrucksignalkreis (LS), und einer in einer Arbeitsleitung (31) angeordneten Druckwaage (19) weist der Proportional-Wegeschieber (S) Druckvorsteuerungen (16, 17) auf, ist der Lastdrucksignalkreis (LS) an eine Druckquellen-Förderregelung (5; 34) angeschlossen, ist eine auf eine obere Druckgrenze (p-Z) begrenzte Druckversorgung (Z) zumindest für die Druckvorsteuerungen (16, 17) vorgesehen, und verbindet der Proportional-Wegeschieber (S) in der Senk-Stellung (b) die Druckversorgung (Z) mit dem Lastdrucksignalkreis (LS).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hydrauliksteuerung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

[0002] Zwei Beispiele solcher Hydrauliksteuerungen sind aus der technischen Informationsschrift D 7700-3, Seite 14, der Firma HAWE Hydraulik SE, Streifeldstraße 25, 81673 München, DE (einzusehen im Internet unter: info@hawe.de), rechts unten durch Blockschaltbilder angedeutet. Der Lastdrucksignalkreis ist über mindestens ein Sekundärdruck-Begrenzungsventil mit dem Tank verbunden, das den aus der Arbeitsleitung abgegriffenen Lastdruck auf eine obere Druckgrenze begrenzt, die deutlich unterhalb des maximalen Verbraucherdrucks liegt. In der Senk-Stellung des Proportional-Wegeschiebers wird der zunächst der Rücklaufdruck von wenigen bar entsprechende Lastdruck in den Lastdrucksignalkreis gemeldet, [zunächst der Rücklaufdruck von wenigen bar], wodurch die Druckquelle über einen Zulaufregler des Proportional-Wegeschiebers den Druck im Lastdrucksignalkreis anhebt, bis schließlich das Sekundärdruckbegrenzungsventil anspricht. Der Druck im Lastdrucksignalkreis bleibt dann an der oberen Druckgrenze. Dadurch lässt sich auch ohne Last auf den am Verbraucheranschluss angeschlossenen Verbraucher der Proportional-Wegeschieber zügig und voll bis in die Senk-Stellung hydraulisch auslenken.

[0003] Im zweiten Beispiel ist dem Verbraucheranschluss ein hydraulisch entsperbares Sperrventil zugeordnet, das selbst bei maximalem Verbraucherdruck mit dem über das Sekundärdruckbegrenzungsventil begrenzten Druck im Lastdrucksignalkreis hydraulisch entsperbar ist. In beiden Beispielen wird jedoch für diese Funktionen (voll Auslenken, Entsperren) das zumindest eine Sekundärdruckbegrenzungsventil benötigt, das durch seine Unterbringung beispielsweise in einem Ventilblock und mit den Verbindungsbohrungen zusätzlichen baulichen Aufwand bedingt und ein deutlicher Kostenfaktor der Hydrauliksteuerung ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hydrauliksteuerung der eingangs genannten Art baulich zu vereinfachen und kostengünstiger zu gestalten, und dennoch die gleichen Funktionen sicherzustellen.

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

[0006] Da der Proportional-Wegeschieber in der Senk-Stellung die Druckversorgung mit dem Lastdrucksignalkreis verbindet und den Druck der Druckversorgung in den Lastdrucksignalkreis meldet, die Druckquelle über den Druck aus der Druckversorgung genügend Druck liefert, bis in der Druckversorgung die obere Druckgrenze erreicht wird. Der Lastdrucksignalkreis wird also in der Senk-Stellung nicht mehr aus einer Druckleitung über den Zulaufregler abgeleitetem Druck gespeist, sondern aus der Druckversorgung, so dass durch die von der Druckversorgung eingehaltene obere Druckgrenze im Lastdrucksignalkreis zunächst nur ein begrenzter Druck

herrschen kann. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, für diesen Zweck wenigstens ein Sekundärdruckbegrenzungsventil in die Hydrauliksteuerung einzugliedern. Dabei kann die Druckversorgung von derselben Druckquelle wie der Proportional-Wegeschieber gespeist werden, oder von einer separaten Druckquelle, wie einer Hilfspumpe. Der Wegfall des Sekundärdruckbegrenzungsventils und dessen Anschlusskanäle vereinfacht die Hydrauliksteuerung und sichert dennoch die gleichen Funktionen. Es entstehen keine Mehrkosten, da Druckvorsteuerungen des Proportional-Wegeschiebers wie auch die Druckversorgung für diese meist ohnedies vorhandene Ausstattungen solcher Hydrauliksteuerungen sind.

[0007] Zweckmäßig enthält die Druckversorgung stromauf des Proportional-Wegeschiebers ein an die Druckquelle angeschlossenes Druckminderventil, an welchem die obere Druckgrenze feinfühlig einstellbar und durch das diese Druckgrenze zuverlässig einhaltbar ist. Das Druckminderventil kann auch bei einer separaten Druckquelle für die Druckversorgung zweckmäßig sein.

[0008] In einer weitergebildeten Ausführungsform der Hydrauliksteuerung ist dem Verbraucheranschluss ein in Senk-Abströmrichtung sperrendes Sperrventil zugeordnet, das in der Senk-Stellung des Proportional-Wegeschiebers vom in den Lastdrucksignalkreis gemeldeten Druck der Druckversorgung hydraulisch entsperbar ist. Dieses Sperrventil kann aus Sicherheitsgründen oder entsprechend dem Bedarf des Anwenders zweckmäßig sein. Mit dem von der Druckversorgung aufgebauten Druck lässt sich nicht nur der Proportional-Wegeschieber zügig voll in die Senkstellung auslenken, selbst wenn der an den Verbraucheranschluss angeschlossene Verbraucher keine Last trägt, und wird das Sperrventil selbst bei maximalem Verbraucherdruck durch den Druck von der Druckversorgung hydraulisch entsperrt. Günstig ist hierbei, dass der eigentlich für die lastunabhängige Hebefunktion gebrauchte Zulaufregler auf diese Funktion keinen Einfluss zu nehmen braucht.

[0009] In einer baulich einfachen Ausführungsform der Hydrauliksteuerung sind im Proportional-Wegeschieber in dessen Senk-Stellung erste und zweite Strömungsweg durchgängig schaltbar. Der erste Strömungsweg verbindet die Druckversorgung von der Druckquellen-Seite her mit der Verbraucheranschluss-Seite. Der zweite Strömungsweg verbindet dann den ersten Strömungsweg an der Verbraucherseite mit dem Lastdrucksignalkreis an der Druckquellen-Seite. Auf diese Weise wird der Druck aus der Druckversorgung in den Lastdrucksignalkreis gemeldet. Sollte kein Sperrventil vorgesehen sein, könnte schon zu Beginn der Ausleitung in die Senkstellung der erste Strömungsweg an der Druckquellen-Seite im Proportional-Wegeschieber gleich unmittelbar mit dem Lastdrucksignalkreis verbunden werden. Ist entgegen ein Sperrventil verbaut, führt der erste Strömungsweg den Druck der Druckversorgung zum Entsperren an das Sperrventil, während der zweite Strömungsweg den Druck der Druckversorgung in den Lastdrucksignalkreis einspeist.

[0010] Zweckmäßig ist ferner im Proportional-Wege-schieber ein dritter Strömungsweg vorgesehen, der in einer Neutralstellung durchgängig schaltbar ist und den ersten Strömungsweg oder einen Anschluss des ersten Strömungswegs an der Verbraucherseite mit dem Tank verbindet, so dass nicht nur der Lastdrucksignalkreis beispielsweise bis auf den Tankdruck entlastet wird, sondern dann eine ungewollte hydraulische Entsperrung des Sperrventils ausgeschlossen ist.

[0011] In einer Ausführungsform wird eine Konstantpumpe als Druckquelle verwendet. In diesem Fall ist es zweckmäßig, einen Umlaufregler vorzusehen, der in der Neutralstellung des Proportional-Wegeschiebers über einen weitgehend drucklosen Umlauf gefördertes Druckmittel zum Tank ableitet, zwar mit minimalem Drosselverlust und minimaler Erwärmung des Druckmittels. Solche Umlauf-Regler sind im Übrigen in Hydrauliksteuerungen mit einer Konstantpumpe als Druckquelle Standardausstattung, falls der drucklose Umlauf zum Tank nicht über den Proportional-Wegeschieber geführt wird.

[0012] Alternativ ist die Druckquelle eine Verstellpumpe mit einem an den Lastdrucksignalkreis angeschlossenen Regler der Verstellpumpe selbst. Die Verstellpumpe liefert im stand-by-Betrieb einen geringen Druck von bis zu etwa 20 bar. Der Regler regelt den Druck der Verstellpumpe nach Maßgabe des Drucks im Lastdrucksignalkreis bis auf den maximalen Verbraucherdruck automatisch hoch.

[0013] Für maximale Verbraucherdrücke bis zu etwa 400 bar reicht eine obere Druckgrenze der Druckversorgung von durchschnittlich 15 bis 45 bar. Diese obere Druckgrenze stellt sicher, dass einerseits der Proportional-Wegeschieber über seine Druckvorsteuerung zügig und voll in die Senkstellung ausgelenkt wird, und auch die erforderliche hydraulische Entsperrung des gegebenenfalls vorgesehenen Sperrventils.

[0014] Zweckmäßig weist das Sperrventil ein Aufsteuerverhältnis auf, mit dem selbst bei maximalem Verbraucherdruck von bis zu 400 bar ein Entsperrdruck entsprechend der oberen Druckgrenze der Druckversorgung zuverlässig ausreicht.

[0015] Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Gegenstands erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform einer Hydrauliksteuerung, in drucklosem Zustand,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der Hydrauliksteuerung, in drucklosem Zustand, und

Fig. 3 ein Blockschaltbild der Hydrauliksteuerung der Fig. 2, unter Druck, und in einer Senk-Stellung eines Proportional-Wegeschiebers der Hydrauliksteuerung.

[0016] Hydrauliksteuerungen (H) in den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 dienen beispielsweise zum Steuern eines einfach wirkenden Hydroverbrauchers (z. B. Hubzylinder), beispielsweise über eine Arbeitsleitung (31). Alternativ könnte auch ein doppelseitig beaufschlagbarer Hydroverbraucher gesteuert werden, dessen andere Arbeitsleitung nicht gezeigt wird.

[0017] In der Ausführungsform in Fig. 1 führt von einer hier als Konstantpumpe mit Motor (M) für Dauerbetrieb ausgebildeten Druckquelle (P) eine Druckleitung (1) zu einer Steuerleitung (1') und zu einer Druckversorgung (Z), die ein durch eine Feder (10) in Öffnungsrichtung beaufschlagtes Druckminderventil (9) enthält. Von der Druckquelle (P) führt ferner eine Druckleitung (2) zu einem als Druckwaage ausgebildeten Zulaufregler (18) und von diesem zu einem Anschluss eines Proportional-Wegeschiebers (S). An den nicht gezeigten Tank (R) ist eine Rücklaufleitung (3) angeschlossen. Im Falle der Konstantpumpe als Druckquelle (P) ist zwischen der Druckleitung (1) und der Rücklaufleitung (3) ein Umlaufregler (5) angeordnet, der als Druckwaage ausgebildet ist, in Sperrrichtung von einer Feder (7) und aus einer Steuerleitung (8) und in Öffnungsrichtung aus der Druckleitung (1) über eine Steuerleitung (6) beaufschlagt wird. Die Steuerleitung (8) ist an einen Lastdrucksignalkreis (LS) angeschlossen. Ferner ist zwischen der Druckleitung (1) und der Rücklaufleitung (3) ein Systemdruckbegrenzungsventil (4) angeordnet.

[0018] Die Druckversorgung (Z) könnte alternativ nicht von der Druckquelle (P) gespeist werden, sondern von einer separaten Druckquelle, z.B. einer Hilfspumpe.

[0019] Von der Druckversorgung (Z) führt eine Steuerleitung (11) zu einem an der Druckquellen-Seite liegenden Anschluss des Proportional-Wegeschiebers (S). Der Proportional-Wegeschieber ist in seiner Neutralstellung (O) dargestellt, in der bis auf einen dann durchgängig geschalteten dritten Strömungsweg (28) von einer Steuerleitung (21) zur Rücklaufleitung (3) sämtliche Anschlüsse an den Druckquellen- und Verbraucheranschlüssen-Seiten abgesperrt sind.

[0020] Von der Steuerleitung (11) führt eine Steuerleitung (12) zu Druckvorsteuerungen (16, 17) des Proportional-Wegeschiebers (S), die über Proportional-Magneten (14, 15) betätigbar sind, um den Proportional-Wegeschieber in eine Hebe-Stellung (a) oder eine Senk-Stellung (b) auszulenken. Der Zulaufregler (18) wird an seiner Öffnungsseite von einer Feder und aus dem Lastdrucksignalkreis (LS) sowie an seiner Schließseite über eine Steuerleitung beaufschlagt, die von der Druckleitung (2) stromab des Zulaufreglers (18) abzweigt.

[0021] In der von der Verbraucherseite des Proportional-Wegeschiebers (S) zum Verbraucheranschluss (A) verlaufenen Arbeitsleitung (31) ist eine Druckwaage (19) und zwischen der Druckwaage (19) und dem Verbraucheranschluss (A) ein hydraulisch entsperbares Sperrventil (20) verbaut. Die Druckwaage (19) wird über eine Steuerleitung (25) aus der Arbeitsleitung (31) an der Schließseite beaufschlagt, und aus einer Steuerleitung

(24) und von einer Feder an der Öffnungsseite. Vom Sperrventil (20) kann eine Leckageleitung (22) zur Rücklaufleitung (3) führen. Die Steuerleitung (21) für die Druckvorsteuerung (16, 17) führt zu einem Anschluss (29) des Proportional-Wegeschiebers an der Verbraucherseite und weist dort eine Anzapfung (21') auf. Im Lastdrucksignalkreis (LS) ist gegebenenfalls ein Wechselventil (14') enthalten, für den Fall, dass ggf. Lastdrucksignale weiterer, nicht gezeigter und von der Druckquelle (P) versorgter Verbraucher, dann in den Lastdrucksignalkreis (LS) eingespeist werden, wenn diese Lastdrucksignale höher sind als der im Lastdrucksignalkreis (LS) nur des Proportional-Wegeschiebers (S) herrschende Druck.

[0022] In der Senk-Stellung (b) des Proportional-Wegeschiebers (S) ist ein Strömungsweg (23) durchgängig geschaltet, der die Arbeitsleitung (31) mit der Rücklaufleitung (3) verbindet. Ferner ist in der Senk-Stellung (b) ein erster Strömungsweg (26) durchgängig geschaltet, der die Steuerleitung (11) von der Druckversorgung (Z) mit dem Anschluss (29) zur Steuerleitung (21) verbindet, und ein zweiter Strömungsweg (27) durchgängig geschaltet, der hier z. B. die Anzapfung (21') mit dem Lastdrucksignalkreis (LS) verbindet. Das Sperrventil (20) könnte entfallen.

[0023] Die Ausführungsform der Hydrauliksteuerung (H) in Fig. 2 unterscheidet sich von der der Fig. 1 dadurch, dass als Druckquelle (P) eine Verstellpumpe verwendet wird, die über einen Förderregler (34) verstellbar ist, der über eine Steuerleitung (30) an den Lastdrucksignalkreis (LS) angeschlossen ist. Bei der Verstellpumpe entfällt die Notwendigkeit des Umlaufreglers (5) der Fig. 1. Der weitere Aufbau und die Funktion der Hydrauliksteuerung (H) in Fig. 2 entsprechen denen der Fig. 1.

[0024] Die Funktion der Hydrauliksteuerung (H) der Fig. 2 in der Senk-Stellung (b) des Proportional-Wegeschiebers (S) bei im Dauerbetrieb laufender Druckquelle (P), mit oder ohne Last auf dem am Verbraucheranschluss (A) angeschlossenen Verbraucher wird anhand Fig. 3 erläutert.

[0025] Vor dem Auslenken des Proportional-Wegeschiebers (S) in Fig. 3 lieferte die Druckquelle (P) beispielsweise einen stand-by-Druck von etwa bis zu 20 bar. Dieser Druck wirkt über das Druckminderventil (9) in etwa auch in der Steuerleitung (11), so dass über die Druckvorsteuerung (16) und den bestromten Proportional-Magneten (14) der Proportional-Wegeschieber in Richtung zur Senk-Stellung (b) ausgelenkt wird. Bei dieser anfänglichen Auslenkung werden sofort die ersten und zweiten Strömungswege (26) und (27) durchgängig geschaltet. Dadurch wirkt der niedrige stand-by-Druck in der Steuerleitung (21), der aber ggf. noch keinen Einfluss auf das Sperrventil (20) nimmt, und wird auch der Lastdrucksignalkreis (LS), der bis dahin unter dem Tankdruck von etwa 5 bar stand, geladen, so dass in der Steuerleitung (30) Druck von bis zu etwa 25 bar aufgebaut wird, mit dem der Förderregler (34) die Verstellpumpe als Druckquelle (P) soweit hochsteuert, dass in den Druckleitun-

gen (1) und (2) ein Druck (p-P) von beispielsweise etwa 70 bar herrscht. Daraus erzeugt der Zulaufregler (18) in dem stromab liegenden Teil der Druckleitung (2) einen abgesperrten Druck (p-RK) von etwa 60 bar. Gleichzeitig stellt das Druckminderventil (9) über die Steuerleitung (1') in der Steuerleitung (11) einen Druck (p-Z) von beispielsweise 45 bar ein. Dieser Druck reicht aus, um über die Druckvorsteuerung (16) den Proportional-Wegeschieber (S) voll in die Senk-Stellung (b) auszulenkten, in der die Arbeitsleitung (31) nach Maßgabe der Bestromung des Proportional-Magneten (14) mit der Rücklaufleitung (3) verbunden ist, und auch über einen dann durchgängig geschalteten Strömungsweg (32) die Steuerleitung (24) mit der Rücklaufleitung (3) verbunden ist. Der über die Druckversorgung (Z) bzw. das Druckminderventil (9) so in den Lastdrucksignalkreis (LS) gemeldete Druck herrscht auch in der Steuerleitung (21), so dass das Sperrventil (19) hydraulisch entsperrt wird und der Lastdruck vom Verbraucheranschluss (A), beispielsweise (p-A) bis zu etwa 400 bar an der Druckwaage (19) zur Arbeitsleitung (31) ansteht. In der Senk-Stellung (b) des Proportional-Wegeschiebers (S) bleibt der Druck im Lastdrucksignalkreis (LS) und in der Steuerleitung (21) stets auf maximal (p-Z) von z. B. 45 bar begrenzt. Der Verbraucher wird nach Maßgabe der Bestromung des Proportional-Magneten (14) über die Druckwaage (19) mengengeregelt gesenkt, unabhängig von der Größe der Last.

[0026] In der Hebe-Stellung (a) des Proportional-Wegeschiebers (S) werden Druck und Menge am Verbraucheranschluss (A) auf in dieser Technik übliche Weise geregelt, worauf hier nicht näher eingegangen wird.

[0027] In Fig. 3 hat beispielsweise die Feder der Druckwaage (19) eine Federkraft entsprechend 7 bar, wie auch die Feder des Zulaufreglers (18). Der Rücklaufdruck p_R in der Rücklaufleitung (3) beträgt beispielsweise im Wesentlichen konstant 5 bar. Der von der Druckquelle eingespeiste Druck (p-P) von etwa 70 bar und Druck von etwa 25 bar in der Steuerleitung (30) sind nur nicht beschränkende Beispiele. Es ist nur zweckmäßig, hier einen Druck einzusteuern, der höher ist als der vom Druckminderventil (9) begrenzte Druck von beispielsweise 45 bar. Sollte in den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 das Sperrventil (20) entfallen, dann könnte in der Senk-Stellung (b) der erste Strömungsweg (26) über die Anzapfung (33) direkt mit dem zweiten Strömungsweg (27) verbunden sein, oder ggf. schon an der Druckquellen-seite des Proportional-Wegeschiebers (S) die Steuerleitung (11) mit dem Lastdrucksignalkreis (LS) direkt verbunden werden.

[0028] Bei der Ausführungsform der Fig. 1 mit der Konstantpumpe als Druckquelle (P) läuft die Funktion in der Senk-Stellung (b) des Proportional-Wegeschiebers (S) gleichartig ab. Unterschiedlich ist, dass vor dem Auslenken des Proportional-Wegeschiebers (S) über die Druckvorsteuerung (16) der Umlaufregler (5) mit seiner beispielsweise 9 bar entsprechenden Feder (7) in den Druckleitungen (1) und (2) einen Druck von nur etwa 9

bar hält, weil der Lastdrucksignalkreis (LS) zum Tank entlastet ist. Da beim Auslenken des Proportional-Wegeschiebers (S) jedoch über die ersten und zweiten Strömungswege (26, 27) der Lastdrucksignalkreis (LS) mit 9 bar geladen wird, die über die Steuerleitung (8) parallel zur Feder (7) im Umlaufregler (5) zur Wirkung kommen, erhöht der Umlaufregler (5) den Druck in den Druckleitungen (1, 2) fortlaufend auf beispielsweise 50 bis 70 bar, so dass der Lastdrucksignalkreis (LS) und, falls vorhanden, die Steuerleitung (21) zum hydraulischen Entsperren des Sperrventils (20) ebenfalls den vom Druckminderventil (9) an der oberen Druckgrenze eingestellten Druck von beispielsweise 15 bis 45 bar führen, der einerseits das volle Auslenken des Proportional-Wegeschiebers (S) und andererseits, falls vorhanden, das hydraulische Entsperren des Sperrventils (20) sicherstellt.

[0029] In den gezeigten Ausführungsformen sind der Proportional-Wegeschiebers (S), der Zulaufregler (18), die Druckwaage (19) und das Sperrventil (20) (falls dieses vorgesehen ist), in einem in den Figuren strichpunktartig angedeuteten Ventil-Hauptblock enthalten, während das Systemdruckbegrenzungsventil (4), ggf. der Umlaufregler (5) und das Druckminderventil (9) in einem ebenfalls angedeuteten Anschlussblock der Druckquelle (P) verbaut sind. Dieser Anschlussblock enthält auch die entsprechenden Leitungen und ist an den Hauptblock angeschlossen.

[0030] Wie in Fig. 3 angedeutet, könnte der Proportional-Wegeschiebers (S) zusätzlich eine Hand- oder Notbetätigung zur manuellen Auslenkung aufweisen.

[0031] Im Kern besteht die Erfindung darin, den bis zur oberen Druckgrenze begrenzten Druck der Druckversorgung (Z) in den Lastdrucksignalkreis (LS) einzuspeisen, um zumindest in der Senk-Stellung (b) die Wirkung eines Sekundärdruckbegrenzungsventils zu erzielen, das somit eingespart werden kann. Das Sperrventil (20) ist eine Option und muss nicht notwendigerweise vorgesehen sein. Zweckmäßig sind jedoch im Hauptblock die Leitungen zum Einsetzen des Sperrventils vorgesehen.

Patentansprüche

1. Hydrauliksteuerung (H) für einen Verbraucheranschluss (A), insbesondere eines einfach wirkenden Hydroverbrauchers, mit einem an eine Druckquelle (P) und einen Tank (R) angeschlossenen, zumindest zwischen Hebe- und Senkstellungen (a, b) verstellbaren Proportional-Wegeschieber (S), einem zumindest dem Proportional-Wegeschieber zugeordneten Lastsignalkreis (LS), und einer zwischen dem Proportional-Wegeschieber und dem Verbraucheranschluss (A) in einer Arbeitsleitung (31) angeordneten Druckwaage (19), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Proportional-Wegeschieber (S) Druckvorsteuerungen (16, 17) zum Auslenken in die Hebe- und Senkstellungen (a, b) aufweist, dass der Lastdrucksignalkreis (LS) an eine Druckquellen-Förder-

regelung (5; 34) angeschlossen ist, dass eine auf eine obere Druckgrenze (p-Z) deutlich unterhalb des maximalen Verbraucherdrucks (p-A) begrenzte Druckversorgung (Z) zumindest für die Druckvorsteuerungen (16, 17) vorgesehen ist, und dass in der Senk-Stellung (b) des Proportional-Wegeschiebers (S) der Proportional-Wegeschieber (S) die Druckversorgung (Z) mit dem Lastdrucksignalkreis (LS) verbindet und maximal den begrenzten Druck der Druckversorgung (Z) in den Lastdrucksignalkreis (LS) meldet.

2. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckversorgung (Z) stromauf des Proportional-Wegeschiebers (S) ein Druckminderventil (9) enthält.

3. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Verbraucheranschluss (A) ein in Senk-Abströmrichtung sperrendes Sperrventil (20) zugeordnet ist, das in der Senk-Stellung (b) des Proportional-Wegeschiebers (S) vom in den Lastdrucksignalkreis (LS) gemeldeten Druck (p-Z) der Druckversorgung (Z) hydraulisch entsperrenbar ist.

4. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Proportional-Wegeschieber (S) in der Senk-Stellung (b) erste und zweite Strömungswege (26, 27) durchgängig schaltbar sind, von denen der erste Strömungsweg (26) die Druckversorgung (Z) von der Druckquellen-Seite mit der Verbraucheranschluss-Seite und der zweite Strömungsweg (27) den ersten Strömungsweg (26) an der Verbraucheranschluss-Seite mit dem Lastdrucksignalkreis (LS) an der Druckquellen-Seite verbindet.

5. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Proportional-Wegeschieber (S) in einer Neutral-Stellung (0) ein dritter Strömungsweg (28) durchgängig schaltbar ist, der an der Verbraucheranschluss-Seite einen Anschluss (29) des ersten Strömungswegs (26) mit dem Tank (R) verbindet.

6. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckquelle (P) eine Konstantpumpe ist, und dass stromauf der Druckversorgung (Z) ein mit dem Tank (R) und dem Lastdrucksignalkreis (LS) verbundener Umlauf-Regler (5) angeordnet ist.

7. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckquelle (P) eine Verstellpumpe mit einem an den Lastdrucksignalkreis (LS) angeschlossenen Regler (34) ist.

8. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Druckgrenze (p-Z) der Druckversorgung (Z) zwischen etwa 15 und 45 bar bei einem maximalen Verbraucherdruck bis zu etwa 400 bar beträgt. 5
9. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrventil (20) ein hydraulisches Aufsteuerverhältnis aufweist, mit dem der Druck an der oberen Druckgrenze (p-Z) der Druckversorgung (Z) das Sperrventil (20) selbst bei maximalem Verbraucherdruck (p-A) hydraulisch entsperrt. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

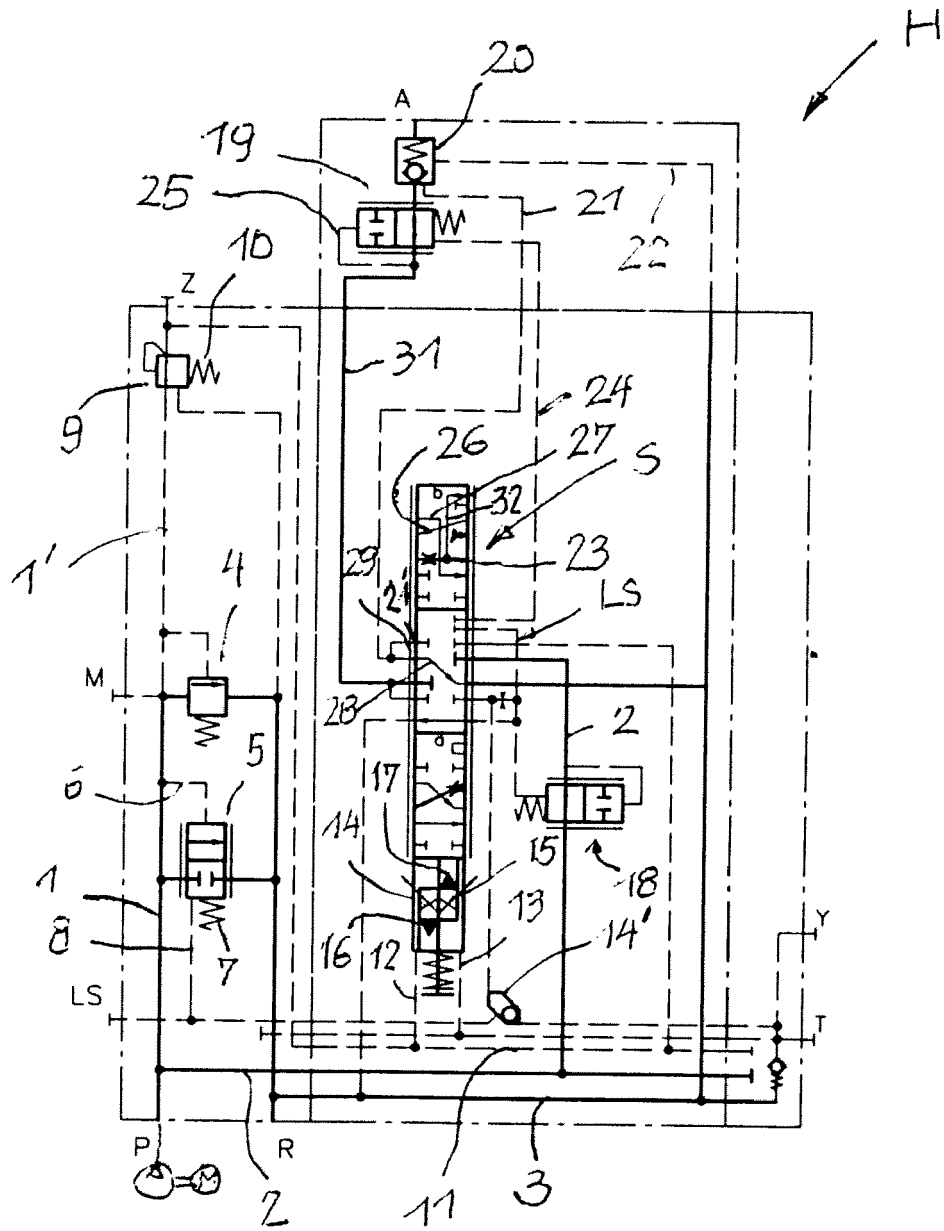


FIG 2

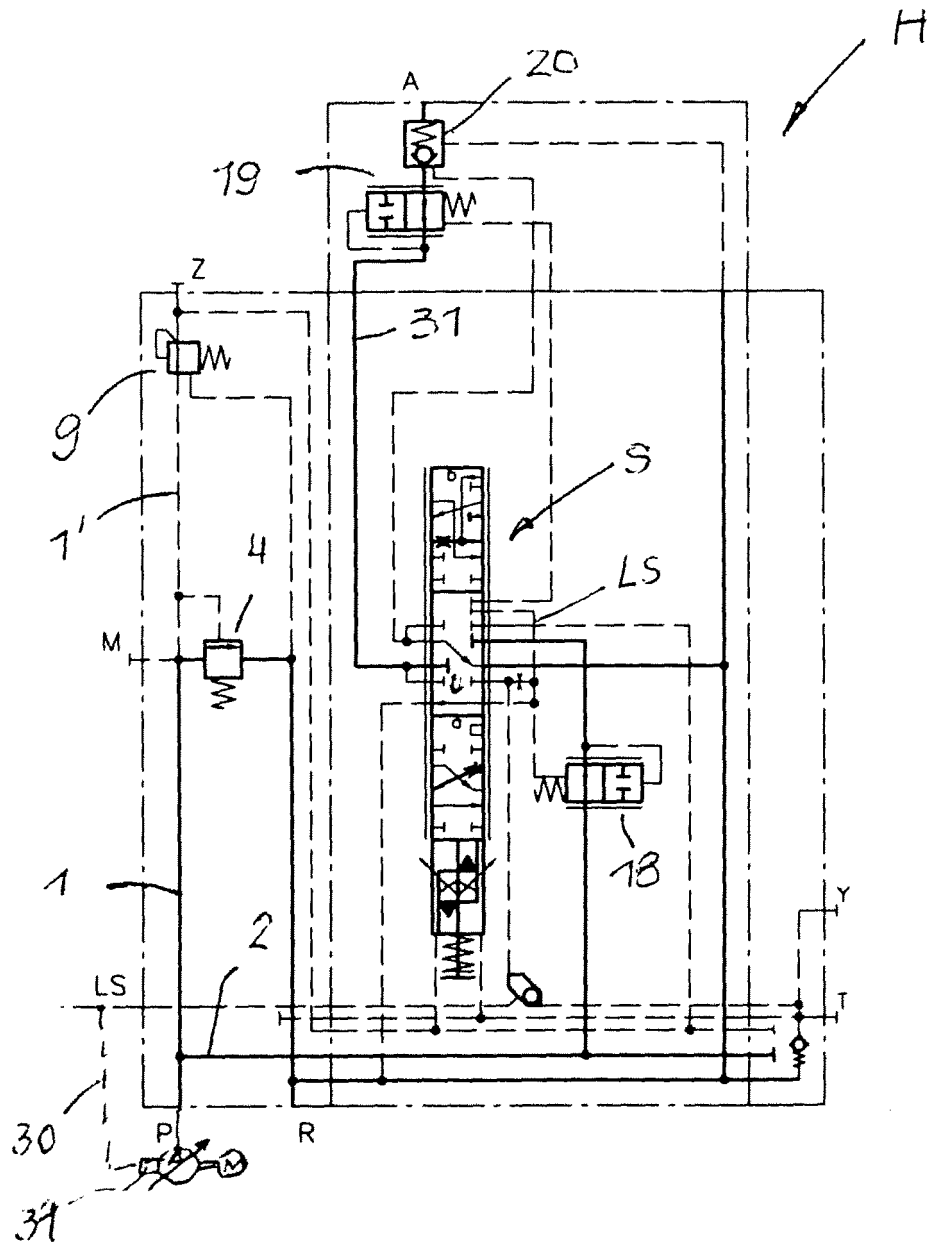
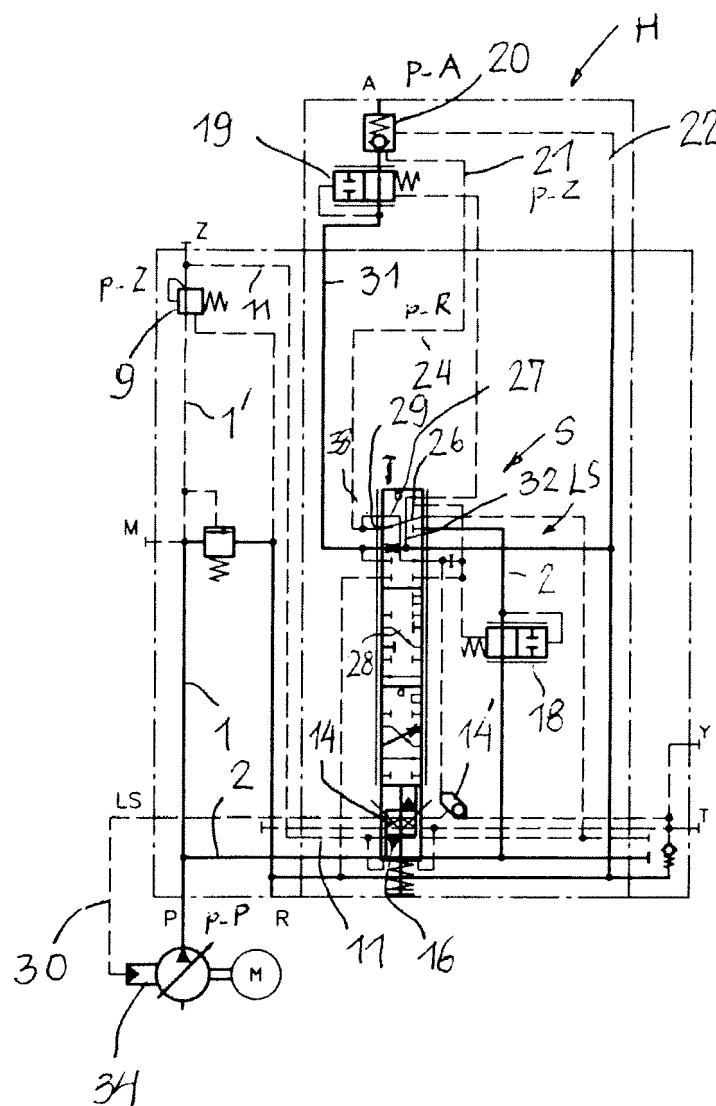


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 2184

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 598 560 A1 (SAUER DANFOSS APS [DK]) 23. November 2005 (2005-11-23) * Absatz [0023] - Absatz [0038]; Abbildung 1 *	1-9	INV. F15B11/042 F15B11/044 F15B11/05 F15B13/04
A	EP 1 355 065 A1 (SAUER DANFOSS NORDEBORG AS [DK]) 22. Oktober 2003 (2003-10-22) * Abbildungen 1-3 *	1	
A	EP 2 157 319 A1 (HAWE HYDRAULIK SE [DE]) 24. Februar 2010 (2010-02-24) * Abbildung 1 *	1	
A	EP 1 643 138 A1 (BOSCH REXROTH AG [DE]) 5. April 2006 (2006-04-05) * Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 101 49 787 A1 (LINDE AG [DE]) 29. Mai 2002 (2002-05-29) * Abbildungen 1-5 *	1	
A	DE 196 46 427 A1 (REXROTH MANNESMANN GMBH [DE]) 14. Mai 1998 (1998-05-14) * Abbildungen 1,2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	WO 02/075162 A1 (BUCHER HYDRAULICS GMBH [DE]; RUEB WINFRIED [DE]) 26. September 2002 (2002-09-26) * Abbildung 8 *	1	F15B
A	DE 38 44 405 A1 (REXROTH MANNESMANN GMBH [DE]) 5. Juli 1990 (1990-07-05) * Abbildungen 1-3 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. April 2016	Prüfer Heneghan, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 18 2184

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.

13-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1598560 A1	23-11-2005	AT 396340 T CN 1699762 A DE 102004025322 A1 EP 1598560 A1 US 2005257519 A1	15-06-2008 23-11-2005 15-12-2005 23-11-2005 24-11-2005
EP 1355065 A1	22-10-2003	AT 327440 T DE 10216958 B3 EP 1355065 A1 US 2003196545 A1	15-06-2006 08-01-2004 22-10-2003 23-10-2003
EP 2157319 A1	24-02-2010	EP 2157319 A1 ES 2394389 T3	24-02-2010 31-01-2013
EP 1643138 A1	05-04-2006	AT 398239 T DE 102004048642 A1 DK 1643138 T3 EP 1643138 A1	15-07-2008 06-04-2006 22-09-2008 05-04-2006
DE 10149787 A1	29-05-2002	KEINE	
DE 19646427 A1	14-05-1998	KEINE	
WO 02075162 A1	26-09-2002	AT 298395 T DE 50203452 D1 EP 1370773 A1 US 2004079425 A1 WO 02075162 A1	15-07-2005 28-07-2005 17-12-2003 29-04-2004 26-09-2002
DE 3844405 A1	05-07-1990	KEINE	

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

- Zwei Beispiele solcher Hydrauliksteuerungen sind aus der technischen Informationsschrift D 7700-3, 14, info@hawe.de [0002]