

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 339 185 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.06.2011 Patentblatt 2011/26

(51) Int Cl.:

F15B 11/17^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **09015873.4**(22) Anmeldetag: **22.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

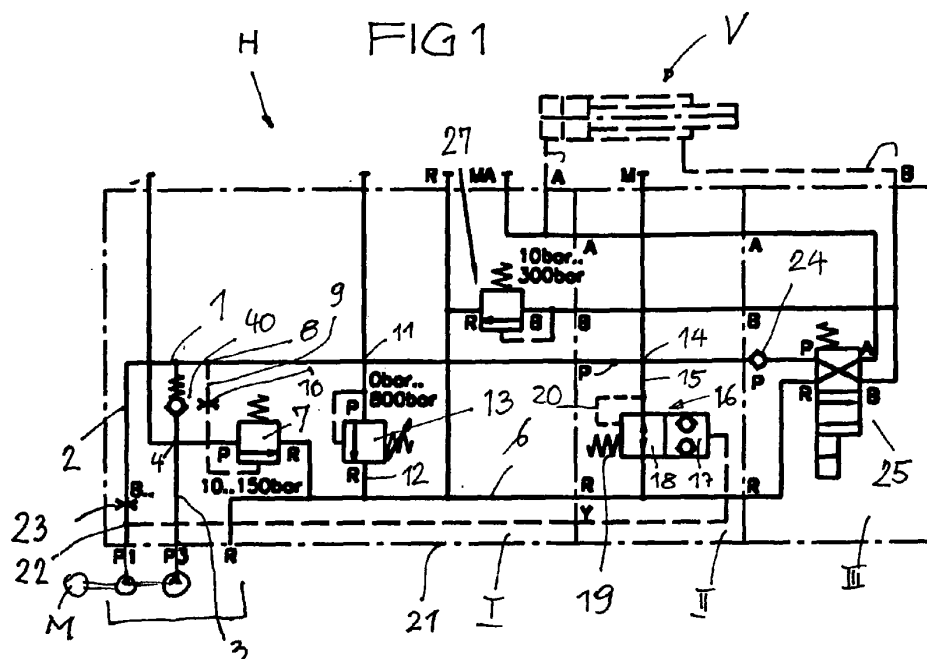
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik SE****81673 München (DE)**(72) Erfinder: **Neumair, Georg****85402 Thalhausen (DE)**(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,****Stockmair & Schwanhäusser****Anwaltssozietät****Leopoldstrasse 4****80802 München (DE)**(54) **Hydrauliksteuerung**

(57) In einer Hydrauliksteuerung (H) für einen Verbraucher (V), der aus einem zumindest zwei Pumpen (P1, P3) mit unterschiedlichen Fördermengen aufweisenden Druckaggregat beaufschlagbar ist, deren Pumpen über separate Druckleitungen (2, 3) an eine Hauptleitung (P) angeschlossen sind, wobei der Druckleitung (3) ein Rückschlagventil (40) und ein Abschaltventil (7) zugeordnet sind, um ab Erreichen eines vorbestimmten Druckwertes in der Hauptleitung (P) die größere Fördermenge zum Tank (R) abzuleiten, ist zwischen der Hauptleitung (P) und dem Tank (R) eine Druckweiche (16) angeordnet, die in Schaltrichtung zu einer Durchgangsstellung

lung von aus der Hauptleitung (P) abgeleitetem Steuerdruck und zur Sperrstellung mit einem ausschließlich von der Pumpe (P1) mit der kleineren Fördermenge erzeugten Steuerdruck beaufschlagbar und bei abgeschalteten Pumpen (P1, P3) in der Durchgangsstellung ist, wobei der Steuerdruck aus einer Druckdifferenz abgeleitet ist, die an einer in der Druckleitung (2) der Pumpe (P1) mit der kleineren Fördermenge angeordneten Drossel (23) erzeugbar ist, wobei der Drosselquerschnitt auf die kleinere Fördermenge derart abgestimmt ist, dass die Druckweiche (16) bei Einschalten der Pumpen (P1, P3) mit zeitlicher Verzögerung in die leakagefrei dichte Sperrstellung (17) bringbar ist.

**EP 2 339 185 A1**

Beschreibung

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

[0002] Bei einer aus EP 1 350 033 A bekannten Hydrauliksteuerung wird die größere Fördermenge der einen Pumpe über ein Umlaufventil zum Tank abgeleitet, sobald in der Hauptleitung ein vorbestimmter Druckwert vorliegt. Das Umlaufventil wird durch eine Feder in die Sperrstellung geschaltet, so dass die Sperrstellung vorliegt, solange kein Systemdruck vorliegt. Demzufolge muss der gemeinsame Antriebsmotor der Pumpen gegen Gegendruck anlaufen, was beispielsweise für einen Wechselstrommotor ungünstig ist. Da ferner das Umlaufventil leakagebehaftet arbeitet, muss, nachdem die Pumpe mit der größeren Fördermenge zum Tank fördert, die Pumpe mit der kleineren Fördermenge diese Leckage kompensieren, was bedeuten kann, dass der insgesamt mit der kleineren Fördermenge erzielbare Maximaldruck begrenzt ist oder nur langsam erreicht oder nicht gehalten werden kann.

[0003] Nun gibt es bei Einrichtungen, die solche Hydrauliksteuerungen benutzen, Anwendungsfälle, wie beispielsweise in einer Werkzeugmaschine, in einem tragbaren Hydraulikgerät, wie einem Drehmoment-schrauber, einem Hubgerät, einer Blechschere, oder dgl., Anforderungen, gemäß denen der Verbraucher zunächst in einem Eilgang mit großer Fördermenge bewegt wird und danach bei kleiner Fördermenge hohen Arbeitsdruck benötigt. Damit kann verbunden sein, dass die Hauptleitung und die Pumpen dann drucklos geschaltet sein sollen, wenn die Pumpen abgeschaltet sind, so dass beim Anlaufen der Pumpen der Antriebsmotor, beispielsweise ein Einphasen-Wechselstrommotor, so wenig Gegendruck wie möglich zu überwinden hat, bis der Antriebsmotor auf eine ausreichende leistungsfähige Drehzahl gebracht werden konnte, wobei dann Gegendruck weich zunehmen soll. Wenn danach die Hydrauliksteuerung bei angetriebenen Pumpen in Betrieb ist, und nurmehr eine Pumpe mit kleiner Fördermenge die Hauptleitung speist, dürfen keine Leckagen im System auftreten, damit Höchstdrucke bis etwa 800 bar oder dgl. zumindest in der Hauptleitung und im Verbraucher erzielbar sind. Diese Anforderungen lassen sich bei der aus EP 1 350 033 A bekannten Hydrauliksteuerung nicht erfüllen.

[0004] Es ist bereits vorgeschlagen worden (europäische Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 09 005 476.8 mit früherem Zeitrang), für ein Druckquellenaggregat mit nur einer einzigen Pumpe von der Hauptleitung zur Steuerventileinrichtung des Verbrauchers eine Entlastungsleitung zum Tank abzuzweigen und darin eine Druckweiche anzuordnen, die durch Steuerdrücke stromauf und stromab einer in der Hauptleitung direkt stromauf der Druckweiche angeordneten Drossel zwischen Absperrstellung und einer Durchgangsstellung derart geschaltet wird, dass bei drucklosem System die Druckweiche die Hauptleitung und damit das Druckquel-

lenaggregat entlastet, und bei Einschalten des Druckquellenaggregats mit einer vorbestimmten Verzögerung in die Sperrstellung geht, so dass der Antriebsmotor des Druckquellenaggregats nicht gegen Gegendruck anzulaufen braucht. Dieses Prinzip ist jedoch nicht verwendbar, falls das Druckquellenaggregat mehrere Pumpen mit unterschiedlichen Fördermengen aufweist, da die Druckweiche bei Änderungen der Fördermenge unterschiedlich oder gar nicht anspricht.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hydrauliksteuerung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass u. a. folgende Forderungen erfüllbar sind: Bei abgeschalteten Pumpen sollen die Hauptleitung und die Pumpen druckentlastet sein. Beim Anlaufen soll bis zum Erreichen einer leistungsfähigen Drehzahl kein Gegendruck herrschen. Wenn nurmehr die Pumpe mit der kleineren Fördermenge die Hauptleitung speist, soll keine Leckage auftreten, um sehr hohe Arbeitsdrücke am Verbraucher mit relativ kleiner Fördermenge erreichen und halten zu können.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Unabhängig davon, wie viele Pumpen im Druckquellenaggregat vorgesehen sind, und wie und bei welchem Druck sich die Fördermenge in der Hauptleitung ändert, arbeitet die Druckweiche stets gleichartig und so, dass bei abgeschaltetem Druckaggregat die Pumpen förderseitig, die Druckleitungen von den Pumpen und die Hauptleitung zum Tank entlastet sind, und die Sperrstellung mit einer Verzögerung und weich geschaltet wird, so dass der Antriebsmotor ohne Gegendruck anzulaufen vermag. Sobald die Sperrstellung geschaltet ist, sind alle Fördermengen für den Verbraucher nutzbar. Sobald das vorbestimmte Druckniveau in der Hauptleitung erreicht ist, wird von der Druckweiche die größere Fördermenge zum Tank abgeleitet, und wird mit der kleineren Fördermenge sehr hoher Arbeitsdruck erzeugt. Die Drossel, die nur der einen Pumpe oder Druckstufe, zweckmäßig mit der geringsten Fördermenge oder für den Höchstdruck, zugeordnet ist, wirkt stets so, dass die gleiche Druckdifferenz erzeugt und aus dieser Druckdifferenz die Steuerdrücke erzeugt werden, die die Druckweiche zur Sperrstellung schalten, wobei der Querschnitt der Drossel speziell auf die Pumpe mit der kleineren Fördermenge bzw. der kleinsten Fördermenge oder der höchsten Druckstufe abgestimmt ist, dass einerseits das korrekte weiche Schalten der Druckweiche sichergestellt wird, und andererseits die Druckdifferenz bei hohem Arbeitsdruck vernachlässigbar gering ist. Für das ordnungsgemäße Arbeiten der Druckweiche reicht eine Druckdifferenz aus, die bei beispielsweise einem Maximaldruck von etwa 800 bar zu einem ohne weiteres in Kauf zu nehmenden Verlust von etwa 1 % oder geringfügig mehr führt. In der Sperrstellung der Druckweiche tritt keine Leckage auf, so dass die Pumpe mit der niedrigeren Fördermenge den hohen Arbeitsdruck problemlos zu erzeugen und halten vermag.

[0008] Leckage wird in der Sperrstellung der Druck-

weiche zuverlässig vermieden, wenn die Druckweiche ein 2/2-Wegesitzventil mit leakagefrei dichter Sperrstellung ist, das einen zur Durchgangsstellung von einer federbeaufschlagten Ventilkegel und einen in der Entlastungsleitung angeordneten Ventilsitz aufweist.

[0009] Hierbei kann es zweckmäßig sein, wenn der Ventilkegel unterschiedlich große Druckbeaufschlagungsflächen aufweist, beispielsweise derart, dass die Beaufschlagungsfläche für den in Schallrichtung zur Durchgangsstellung wirkenden Steuerdruck kleiner ist als die Beaufschlagungsfläche für den in der Schallrichtung zur Sperrstellung beaufschlagenden Steuerdruck, beispielsweise um mit einer möglichst geringen Druckdifferenz über die Drossel das ordnungsgemäße Arbeiten der Druckweiche sicherzustellen. Das Verhältnis der Beaufschlagungsflächen kann zwischen etwa 2 : 1 und 4 : 1 liegen, und beträgt, vorzugsweise, etwa 3 : 1.

[0010] Bei einer alternativen Ausführungsform könnte der Ventilkegel in der Druckweiche für beide Steuerdrücke zumindest annähernd gleich große Beaufschlagungsflächen aufweisen.

[0011] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist der Drosselquerschnitt der Drossel festgelegt. Jedoch ist die Drossel austauschbar in der Druckleitung angeordnet, um beispielsweise abhängig von der niedrigeren Fördermenge und den maximal zu erwartenden Höchstdruck eine jeweils passende Drossel einzusetzen.

[0012] Alternativ könnte es sich bei der Drossel um eine Verstelldrossel handeln, deren Drosselquerschnitt nach Bedarf verstellbar ist.

[0013] Bei einer konkreten, zweckmäßigen Ausführungsform sind der Drosselquerschnitt der Drossel, die Kraft der Feder des Ventilkegels und die Beaufschlagungsflächen am Ventilkegel derart aufeinander abgestimmt, dass bei Einschalten der durch einen gemeinsamen Antriebsmotor, vorzugsweise einem Einphasen-Wechselmotor, antreibbaren Pumpen bei zunächst über die in der Durchgangsstellung befindliche Druckweiche zum Tank entlasteter Hauptleitung die das Anlaufen des Antriebsmotors erleichternde Verzögerung bis zur Sperrstellung aus einer nur etwa 5 bar bis 10 bar betragenden Druckdifferenz über die Drossel generiert wird. Die dadurch entstehende Verzögerung reicht aus, den Antriebsmotor zunächst bis auf eine ausreichend leistungsfähige Drehzahl zu beschleunigen, oder dem schlechten Wirkungsgrad einer beispielsweise die Pumpe mit der niedrigeren oder niedrigsten Fördermenge bildenden Zahnradpumpe bei einer Drehzahl bis beispielsweise 300 U/min zu kompensieren, ehe die Sperrstellung der Druckweiche geschaltet ist und der Druckaufbau in der Hauptleitung einsetzt.

[0014] Aus Sicherheitsgründen kann zwischen der Hauptleitung und der Steuerventileinrichtung des Hydroverbrauchers ein in Strömungsrichtung zur Entlastungsleitung sperrendes weiteres Rückschlagventil angeordnet sein, so dass der Systemdruck an der Steuerventileinrichtung gehalten und nur die Hauptleitung, die Druckleitungen und die Pumpen bei abgeschaltetem Druck-

quellenaggregat druckentlastet sind.

[0015] Eine zweckmäßige Ausführungsform der Hydrauliksteuerung kann aus mehreren verbundenen Blocksektionen zusammengesetzt sein, wobei eine erste Blocksektion Anschlüsse für die Pumpen und den Tank sowie das Abschaltventil, das Höchstdruckbegrenzungsventil, das Rückschlagventil und die Drossel, eine zweite Blocksektion die Druckweiche, und eine dritte Blocksektion das weitere Rückschlagventil und die Steuerventileinrichtung für den Hydroverbraucher aufweisen. Diese Blocksektionen können mit kostengünstigen Standard-Hydraulikkomponenten ausgestattet sein.

[0016] Im Kern wird vorgesehen, in einer Hydrauliksteuerung, die aus einem Druckquellenaggregat mit mehreren Pumpen unterschiedlicher Fördermengen gespeist wird, die Hauptleitung und die Pumpen bei abgeschaltetem Druckquellenaggregat über eine Druckweiche zum Tank zu entlasten und die Druckweiche über eine Drossel mit Verzögerung in die Sperrstellung zu schalten, die der Pumpe mit der geringsten Fördermenge bzw. der Höchstdruckstufe zugeordnet ist und durch die Fördermenge jeder weiteren Pumpe nicht beeinflusst wird.

[0017] Anhand der Zeichnungen wird eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Hydrauliksteuerung für einen Verbraucher,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Blocksektion der Hydrauliksteuerung, im Schnitt, und

Fig. 3 die Seitenansicht der Blocksektion, ungeschnitten.

[0018] Eine Hydrauliksteuerung H in Fig. 1 für zumindest einen Verbraucher V (beispielsweise einen doppelt wirkenden Differentialzylinder) wird von einem im Abschaltbetrieb betriebenen Druckquellenaggregat Q gespeist, das zumindest zwei Pumpen P1, P3 mit unterschiedlichen Fördermengen aufweist, die aus einem Tank R ansaugen und durch einen gemeinsamen Antriebsmotor M antreibbar sind. Der Antriebsmotor M kann ein Einphasen-Wechselstrommotor sein, der gegen Last schwierig anläuft. Die Hydrauliksteuerung H ist beispielsweise in Blockbauweise aus drei Blocksektionen I, II, III zusammengesetzt, die von einer durchgehenden Hauptleitung P und einer durchgehenden Tankleitung 6 durchgesetzt werden. In der Blocksektion I sind die Pumpen P1, P3 über separate Druckleitungen 2, 3 an einen Knoten 1 der Hauptleitung P angeschlossen. Die Pumpe P1 hat eine kleinere Fördermenge als die Pumpe P3. Die Pumpe P1 ist beispielsweise eine Hochdruckpumpe, z.B. eine Zahnradpumpe, mit der ein Arbeitsdruck bis zu beispielsweise 800 bar erzeugbar ist. In der Druckleitung 3 der Pumpe P3 mit größerer Fördermenge zweigt an einem Knoten 4 eine Ablassleitung 5 zum Tank R ab, in der ein

Abschaltventil 7 (federbeaufschlagtes Druckbegrenzungsventil) angeordnet ist, das gegen die Feder aus einer Vorsteuerleitung 9 mit Steuerdruck aufsteuerbar ist, der an einem Knoten 8 stromab des Knotens 1 in der Hauptleitung P über eine Blende 10 abgegriffen wird. Ferner ist in der Druckleitung 3 zwischen dem Knoten 4 und dem Knoten 1 ein Rückschlagventil 40 angeordnet, das in Strömungsrichtung zur Pumpe P3 sperrt. In der Druckleitung 2 ist hingegen stromauf des Knotens 1 und stromab eines Knotens 22 eine Drossel 23 angeordnet. Die Drossel 23 kann, sofern sie einen festen Drosselquerschnitt hat, austauschbar in der Druckleitung 2 platziert sein, oder kann eine Verstelldrossel sein, deren Drosselquerschnitt sich nicht nach Bedarf ändern lässt. Der Drosselquerschnitt der Drossel 23 ist an die geringere Fördermenge der Pumpe P1 so angepasst, dass eine bestimmte Druckdifferenz, beispielsweise von etwa 5 bar bis 10 bar, erzeugt wird, die verwendet wird, um eine in der Blocksektion II angeordnete Druckweiche 16 nur in Abhängigkeit vom Betrieb der Pumpe P1 mit der niedrigeren Fördermenge bzw. der niedrigsten Fördermenge zu steuern.

[0019] Stromab des Knotens 8 in der Hauptleitung P zweigt eine weitere Ablassleitung 12 an einem Knoten 11 zum Tank R ab, in der ein Höchstdruckbegrenzungsventil 13 angeordnet ist, das gegen eine einstellbare Feder aus der Hauptleitung P aufsteuerbar ist. Das Abschaltventil 7 ist beispielsweise auf einen Ansprechdruck zwischen 10 bar und 150 bar ausgelegt, während das Höchstdruckbegrenzungsventil 13 auf einen Ansprechdruck bis zu 800 bar eingestellt sein kann. An einem in der Blocksektion II angeordneten Knoten 14 der Hauptleitung P zweigt eine Entlastungsleitung 15 zum Tank R (zur Tankleitung 6) ab, in der die Druckweiche 16 angeordnet ist. Die Druckweiche 16 hat die Aufgabe, bei abgeschaltetem Druckquellenaggregat Q die Druckleitungen 2, 3 und die Hauptleitung P zum Tank zu entlasten, und nach dem Einschalten des Druckquellenaggregats Q mit einer vorbestimmten Verzögerung die Entlastungsleitung 15 abzusperren, und zwar leakagefrei dicht abzusperren. Während der Verzögerungszeit bis zum Absperren der Entlastungsleitung 15 fördern die Pumpen P1, P3 somit über die Hauptleitung P zum Tank, so dass der Antriebsmotor M ohne nennenswerten Gegendruck anzulaufen vermag.

[0020] Die Druckweiche 16 ist ein 2/2-Wegeventil mit einer in beiden Strömungsrichtungen leakagefrei dichten Sperrstellung 17 und einer im Wesentlichen ungedrosselten Durchgangsstellung 18. Das 2/2-Wegeventil wird durch eine Feder 19 in Schaltrichtung zur Durchgangsstellung 18 und parallel dazu aus einer Steuerleitung 20 von dem Knoten 14 bzw. der Druckleitung P her beaufschlagt, d.h. dem Druck stromab der Blende 23, und in Schaltrichtung zur Sperrstellung 17 aus einer Steuerleitung 21, die am Knoten 22 angeschlossen ist und einen Steuerdruck entsprechend dem Druck stromauf der Blende 23 abgreift.

[0021] In der Blocksektion III ist in der Hauptleitung P

ein weiteres Rückschlagventil 24 angeordnet, das in Strömungsrichtung zum Knoten 14 sperrt. Ferner enthält die Blocksektion III eine Steuerventileinrichtung 25 für den Verbraucher V, der über Arbeitsleitungen A, B an die Steuerventileinrichtung 25 angeschlossen ist. Von beispielsweise der Arbeitsleitung B führt eine Verbindungsleitung 26 zum Tank R bzw. zur Tankleitung 6, und zwar über ein Druckbegrenzungsventil 27, das beispielsweise auf einen Ansprechdruck von 10 bar bis 300 bar einstellbar ist. Die Steuerventileinrichtung 25 ist in der gezeigten Ausführungsform ein 4/2-Wegeventil, das entweder manuell oder durch einen Magneten oder einen Magneten und eine Druckvorsteuerung gegen Federkraft betätigbar ist und zumindest zur Richtungssteuerung des Verbrauchers V dient.

[0022] Die Hydrauliksteuerung arbeitet wie folgt:

Bei abgeschaltetem Druckquellenaggregat Q entsteht an der Drossel 23 keine Druckdifferenz, so dass die Druckweiche 16 von der Feder 19 in die in Fig. 1 dargestellte Durchgangsstellung geschaltet ist. Dadurch sind die Hauptleitung P bis zum weiteren Rückschlagventil 24, die Druckleitungen 2, 3 und somit die Pumpen P1, P3 zum Tank R druckentlastet. Das Abschaltventil 7, das Höchstdruckbegrenzungsventil 13 und das Druckbegrenzungsventil 27 sind in Sperrstellungen geschaltet.

[0023] Wird das Druckquellenaggregat Q eingeschaltet, so liefern die Pumpen P1, P3 unterschiedliche Fördermengen, die summiert die Hauptleitung P beaufschlagen und, da die Druckweiche 16 in der gezeigten Durchgangsstellung ist, zum Tank R geleitet werden. Dabei entsteht jedoch an der Drossel 23 eine vorbestimmte Druckdifferenz, die über die Steuerleitungen 21 und 20 auf die Druckweiche 16 wirken. Da der Steuerdruck in der Steuerleitung 21 höher ist als der Steuerdruck in der Steuerleitung 20, wird, sobald eine vorbestimmte Druckdifferenz von beispielsweise 5 bar bis 10 bar an der Drossel 23 erzeugt worden ist, und die Druckweiche 16 in die Sperrstellung geschaltet, so dass die Entlastungsleitung 15 abgesperrt ist. Obwohl beide Pumpen P1, P3 fördern, wird die Druckweiche 16 mit einer vorbestimmten Verzögerung in die Sperrstellung geschaltet, die so lange dauert, bis über die Drossel 23 von der Pumpe P1 die vorbestimmte Druckdifferenz erzeugt worden ist. Bei weiterer gemeinsamer Förderung der Pumpen P1, P3 baut sich in der Hauptleitung P ein zunehmender Druck auf, der bei Erreichen eines vorbestimmten Druckwertes dazu führt, dass das Abschaltventil 7 aus der gezeigten Sperrstellung auf Durchgang geschaltet wird (über die Steuerleitung 9), so dass die größere Fördermenge der Pumpe P3 zum Tank R abgeleitet wird und das Rückschlagventil 40 in die Sperrstellung geht, so dass die Druckleitung 3 am Knoten 1 von der Hauptleitung P und der Druckleitung 2 isoliert ist. Nurmehr die geringere Fördermenge der Pumpe P1 wird in der Hauptleitung P zur Steuerventileinrichtung 25 geleitet. Da die Druckweiche

16 in der Absperrstellung 17 leakagefrei dicht ist, treten keine Leckagen über die Druckweiche 16 auf, so dass (das Rückschlagventil 40 sperrt leakagefrei dicht ab) die geringere Fördermenge der Pumpe P1 reicht, den gewünschten Höchstdruck bis zu 800 bar zu erreichen. Erst dann spricht das Höchstdruckbegrenzungsventil 13 an. Der erforderliche Höchstdruck für den Verbraucher V liegt zweckmäßigerweise bei etwa 700 bar, so dass das Höchstdruckbegrenzungsventil 13 nur anspricht, falls die Gefahr eines Schadens auftreten sollte.

[0024] Bis zum Erreichen des vorbestimmten Druckwertes, an dem das Abschaltventil 7 anspricht, kann der Verbraucher V dank der großen Gesamtfördermenge beispielsweise in einem Eilgang bewegt werden. Danach erfolgt der Druckaufbau bis zum erforderlichen Höchstdruck nur mit der niedrigeren Fördermenge der Pumpe P1.

[0025] Sobald das Druckquellenaggregat Q (der Antriebsmotor M) abgeschaltet wird, sperrt das weitere Rückschlagventil 24 und entfällt die Druckdifferenz über die Drossel 23, so dass die Druckweiche 16 durch die Feder 19 wieder in die gezeigte Durchgangsstellung geschaltet wird. Die Druckleitungen 2, 3 und die Hauptleitung P werden wieder über die Entlastungsleitung 15 zum Tank R bzw. der Tankleitung 6 entlastet.

[0026] Gemäß Fig. 2 und Fig. 3 ist die Druckweiche 16 (entsprechend der Blocksektion II in Fig. 1) mit einem blockförmigen Gehäuse 28 ausgebildet, in dem in einer die Entlastungsleitung 15 repräsentierenden Innenkammer (in einer in eine Bohrung eingesetzten Hülse) ein Ventilsitz 29 vorgesehen ist, der mit einer Sitzfläche 35 eines Ventilkogels 32 zusammenarbeitet. Der Ventilkogel 32 (in der Sperrstellung der Druckweiche 16 gezeigt) besitzt an beiden Enden Beaufschlagungsflächen A1, A2 für die Steuerdrücke aus den Steuerleitungen 21, 20, die an Gehäusekammern 33 bzw. 34 angeschlossen sind. Die Beaufschlagungsfläche A1 für den Steuerdruck aus der Steuerleitung 21 ist am Ventilkogel 32 größer ausgebildet als die Beaufschlagungsfläche A2 für den Steuerdruck aus der Steuerleitung 20. Das Verhältnis A1 : A2 kann beispielsweise etwa 3 : 1 betragen. Eine Ringkammer 30 im Gehäuse 28 ist beispielsweise mit der Hauptleitung P verbunden, während eine Ringkammer 31 im Gehäuse 28 mit der Tankleitung 6 bzw. dem Tank R verbunden ist.

[0027] Fig. 3 verdeutlicht das Anschlussbild an einer Außenseite des Gehäuses 28, wobei der Steuerdruck von stromauf der Drossel 23 an einem die Steuerleitung 21 repräsentierenden Anschluss eingespeist wird, von der Druckleitung P eine Mündung sichtbar ist, wie auch von den Arbeitsleitungen A, B bzw. der Verbindungsleitung 26, die das Gehäuse 28 durchsetzen, wie auch die Tankleitung 6, die an den Tank R angeschlossen ist.

Patentansprüche

1. Hydrauliksteuerung (H) für wenigstens einen Ver-

braucher (V), der aus einem zumindest zwei gemeinsam einschaltbare oder abschaltbare Pumpen (P1, P3) unterschiedlicher Fördermengen aufweisenden Druckaggregat beaufschlagbar ist, dessen Pumpen (P1, P3) über separate Druckleitungen (2, 3) an einen Knoten (1) einer zu einer Steuerventileinrichtung (25) des Verbrauchers (V) geführten Hauptleitung (P) angeschlossen sind, wobei in der Druckleitung (3) der Pumpe (P3) mit größerer Fördermenge ein zur Pumpe (P3) sperrendes Rückschlagventil (40) angeordnet und von dieser Druckleitung (3) eine Ablassleitung (5) zum Tank (R) abzweigt, in der ein mit Vorsteuerdruck aus der Hauptleitung (P) betätigbares Abschaltventil (7) enthalten ist, um ab Erreichen eines vorbestimmten Druckwertes in der Hauptleitung (P) die größere Fördermenge zum Tank (R) abzuleiten, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer von der Hauptleitung (P) zum Tank (R) verlaufenden Entlastungsleitung (15) eine zwischen einer Durchgangsstellung (18) und einer leakagefrei dichten Absperrstellung (17) umschaltbare Druckweiche (16) angeordnet ist, die in Schaltrichtung zur Durchgangsstellung zumindest von einem aus der Hauptleitung (P) abgeleiteten Steuerdruck und in Schaltrichtung zur Sperrstellung mit einem ausschließlich von der Pumpe (P1) mit der kleineren Fördermenge generierten Steuerdruck beaufschlagbar und bei abgeschalteten Pumpen (P1, P3) in der Durchgangsstellung ist, dass der Steuerdruck zum Beaufschlagen der Druckweiche (16) in Schaltrichtung zur Sperrstellung aus einer Druckdifferenz abgeleitet ist, die an einer in der Druckleitung (2) der Pumpe (P1) mit der kleineren Fördermenge stromauf des Knotens (1) angeordneten Drossel (23) erzeugbar ist, und dass der Querschnitt der Drossel (23) auf die kleinere Fördermenge derart abgestimmt ist, dass die Druckweiche (16) bei Einschalten der Pumpen (P1, P3) mit zeitlicher Verzögerung in die Sperrstellung (17) bringbar ist.

2. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckweiche (16) ein 2/2-Wegesitzventil mit einem zur Durchgangsstellung von einer Feder (19) beaufschlagten Ventilkogel (32), und einem in der Entlastungsleitung (15) angeordneten Ventilsitz (35) ist.

3. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkogel (32) für die Steuerdrücke unterschiedlich große Druckbeaufschlagungsflächen (A1, A2) aufweist, wobei die Beaufschlagungsfläche (A2) für den in Schaltrichtung zur Durchgangsstellung beaufschlagenden Steuerdruck kleiner ist als die Beaufschlagungsfläche (A1) für den in der Schaltrichtung zur Sperrstellung beaufschlagenden Steuerdruck, vorzugsweise, mit einem Verhältnis der Beaufschlagungsflächen (A1, A2) zwischen etwa 2 : 1 und 4 : 1, vorzugsweise etwa

3 : 1.

4. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilegel (32) für beide Steuerdrücke zumindest annähernd gleich große Beaufschlagungsflächen aufweist. 5

5. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselquerschnitt der Drossel (23) festgelegt ist, und dass die Drossel (23) austauschbar in der Druckleitung (2) angeordnet ist. 10

6. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselquerschnitt der Drossel (23) verstellbar ist. 15

7. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drosselquerschnitt der Drossel (23), die Kraft der Feder (19) und die Beaufschlagungsflächen (A1, A2) am Ventilegel (32) derart aufeinander abgestimmt sind, dass bei Einschalten des gemeinsamen Antriebsmotors (M) der Pumpen (P1, P3), vorzugsweise einem Einphasen-Wechselstrommotor, bei zunächst über die in der Durchgangsstellung befindliche Druckweiche (16) zum Tank (R) entlasteter Hauptleitung (P) die das Anlaufen des Antriebsmotors erleichternde Verzögerung bis zur Sperrstellung aus einer mit etwa 5 bar bis 10 bar betragenden Druckdifferenz über die Drossel (23) generiert wird. 20
25
30

8. Hydrauliksteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Hauptleitung (P) und der Steuerventileinrichtung (25) des Hydroverbrauchers (V) ein in Strömungsrichtung zur Entlastungsleitung (16) sperrendes weiteres Rückschlagventil (24) angeordnet ist. 35

9. Hydrauliksteuerung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus mehreren verbundenen Blocksektionen (I, II, III) zusammengesetzt ist, wobei eine erste Blocksektion (I) Anschlüsse für die Pumpen (P1, P3) und den Tank (R) sowie das Abschaltventil (7), das Höchstdruckbegrenzungsventil (13), das Rückschlagventil (40) und die Drossel (23), eine zweite Blocksektion (II) die Druckweiche (16), und eine dritte Blocksektion (III) das weitere Rückschlagventil (29) und die Steuerventileinrichtung (25) für den Hydroverbraucher (V) aufweisen. 40
45
50

55

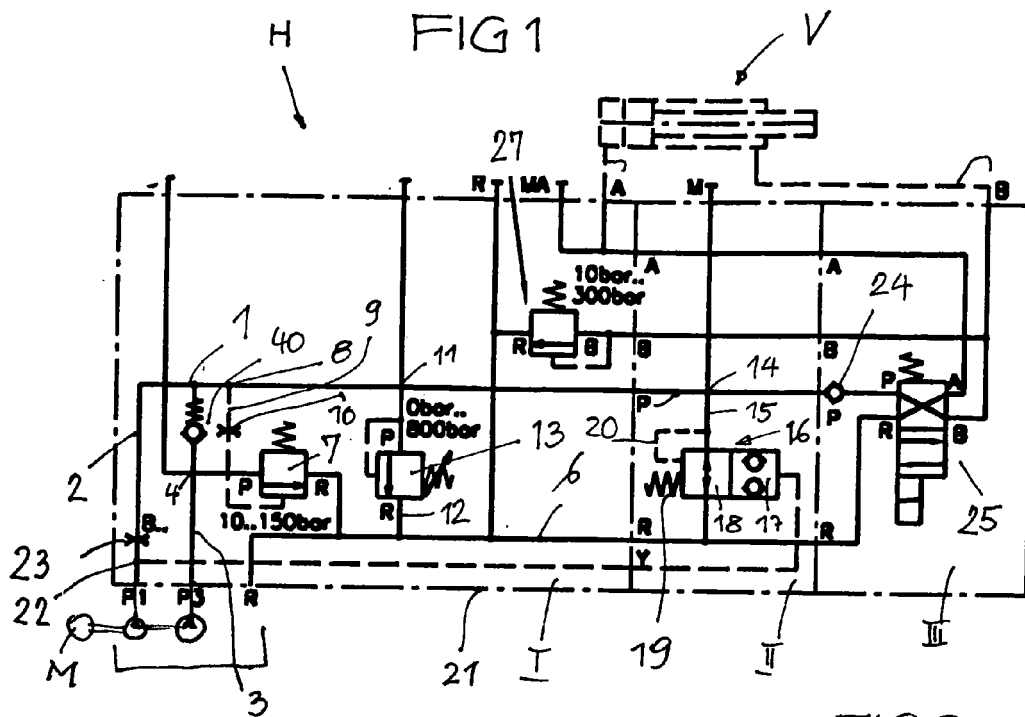


FIG 2

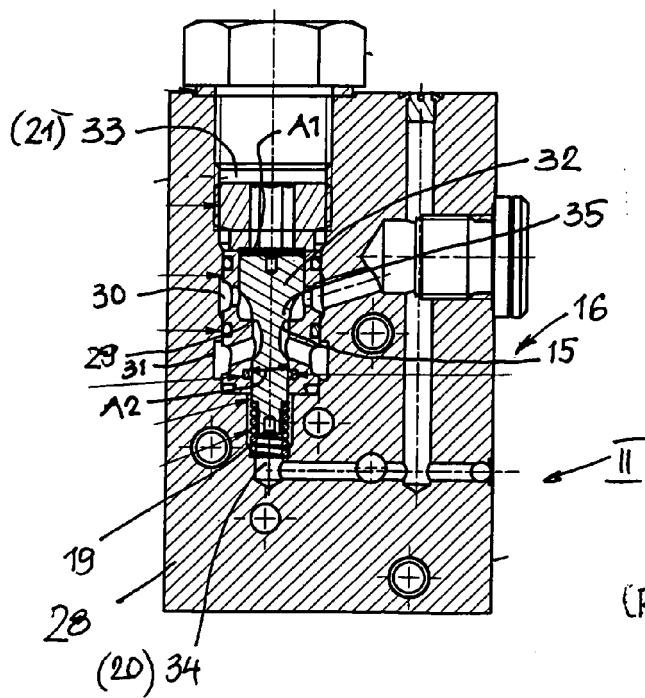
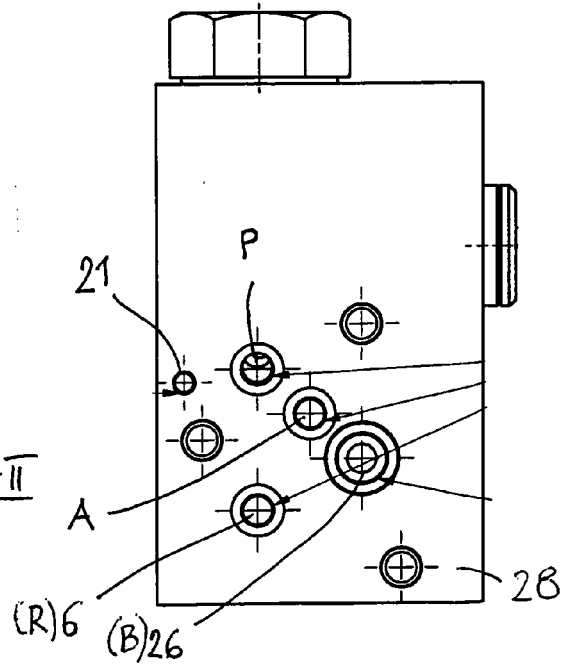


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 5873

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 446 979 A (SUGIYAMA GENROKU [JP] ET AL) 5. September 1995 (1995-09-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 6,12 * -----	1	INV. F15B11/17
A	US 4 614 475 A (TAMURA SEIJI [JP] ET AL) 30. September 1986 (1986-09-30) * Zusammenfassung; Abbildung 5 * -----	1	
A	US 4 112 821 A (BIANCHETTA DONALD LOUIS) 12. September 1978 (1978-09-12) * Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		31. Mai 2010	
		Prüfer	
		Regaud, Christian	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 01 5873

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.

31-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5446979 A	05-09-1995	DE 69319400 D1	06-08-1998
		DE 69319400 T2	03-12-1998
		EP 0593782 A1	27-04-1994
		WO 9321395 A1	28-10-1993
US 4614475 A	30-09-1986	DE 3216249 A1	05-01-1983
US 4112821 A	12-09-1978	BE 860521 A2	08-05-1978
		BR 7707828 A	22-08-1978
		CA 1052233 A1	10-04-1979
		GB 1532607 A	15-11-1978
		JP 53070284 A	22-06-1978

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 Patentdokumente

- EP 1350033 A [0002] [0003]
- EP 09005476 A [0004]