(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 243 799 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2002 Patentblatt 2002/39

(51) Int Cl.[7]: **F15B 11/17**, F04B 49/00

(21) Anmeldenummer: **02005602.4**

(22) Anmeldetag: **12.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **22.03.2001 DE 10114042**

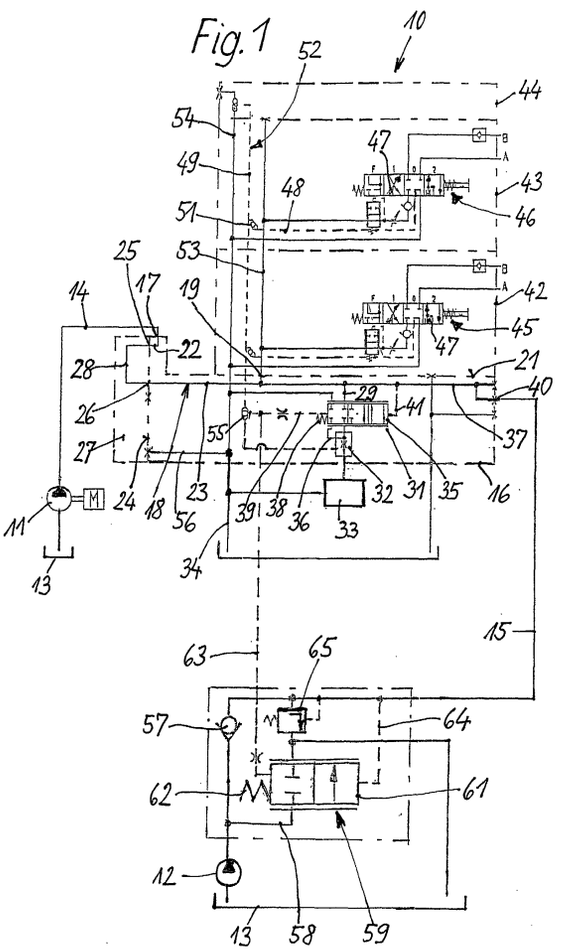
(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Olbrich, Gottfried**
74343 Sachsenheim (DE)

(54) Hydraulikanlage für zwei Konstantpumpen

(57) Es wird eine Hydraulikanlage (10) vorgeschlagen, der die Druckmittelströme zweier Konstantpumpen (11, 12) mit zugeordneten Druckwaagen (31, 59) zuführbar sind. Ein unterbrochener Zulaufkanal (18) weist zwei Zwischenanschlüsse (25, 26) auf, zwischen die wahlweise ein vorschaltbares Regelventil (66) schaltbar ist, wobei der davon stromabwärts liegende Abschnitt (23) des Zulaufkanals (18) mit einem Zweitanschluß (40) für den Anschluß der zweiten Konstantpumpe (12) verbunden ist und über einen Bypasskanal (29) mit eingeschalteter erster Druckwaage (31) zum Tank (13) Verbindung hat. Die Schaltanordnung ist äußerst flexibel für Ein- und Zwei-Pumpenlösungs-Konzepte einsetzbar und erlaubt bei kaskadenförmiger Zuschaltung der Druckmittelströme und vorgeschaltetem Regelventil eine energiesparende Arbeitsweise.

Fig. 1



EP 1 243 799 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Hydraulikanlage nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

[0002] Es ist schon eine solche Hydraulikanlage mit einer Anschlußplatte aus der EP 0 190 431 B1 bekannt, bei der mehrere Verbraucherkreise mit LS-Wegeventilen zur Förderstromanpassung von zwei Konstantpumpen mit jeweils einer Druckwaage mit Druckmittel versorgbar sind. Die Anschlußplatte selbst nimmt dabei nur eine der ersten Pumpe zugeordnete Druckwaage auf, während die zweite Pumpe mit der zugeordneten zweiten Druckwaage extern angeordnet ist und über Leitungen verschaltet ist; dabei haben die beiden Druckwaagen eine unterschiedliche Federvorspannung, so daß sie mit verschiedenen Regeldruckdifferenzen arbeiten, um eine kaskadierte Zuschaltung der Pumpen zu erreichen. Solche Anschlußplatten haben oft ohnedies eine komplexe Bauweise, weshalb sie sich schlecht für Bauartvarianten eignen. Ferner wird hier kein Hinweis gegeben, wie in der Hydraulikanlage ein zusätzlicher Verbraucherkreis, wie z.B. ein Bremsventil, vorgeschaltet werden kann. Würde bei einer derartigen Anlage vor der Anschlußplatte ein solches Ventil vorgeschaltet und damit die Summe der Druckmittelströme beider Pumpen erhalten, so könnte dies zu unerwünschten Energieverlusten führen. Auch ist diese Anschlußplatte für den speziellen Anwendungsfall vorgesehen und gibt keine Hinweise auf eine anderweitige Anwendung.

[0003] Ferner ist aus der US 4,212,165 eine Hydraulikanlage bekannt, bei der mehrere Verbraucherkreise von zwei Konstantpumpen mit Druckmittel versorgt werden, wobei eine erste Konstantpumpe über ein Stromregelventil einen bevorrechtigten Lenkungskreis mit einem Konstantstrom versorgt, während ein Reststrom mit dem Strom der zweiten Konstantpumpe vereinigt wird und mehrere zusätzliche Verbraucherkreise mit LS-Wegeventilen mit Druckmittel versorgt. Dabei ist der zweiten Konstantpumpe, die über ein Rückschlagventil mit der Reststromseite gekoppelt ist, eine Druckwaage zugeordnet, und den zusätzlichen Verbraucherkreisen ist ein Bremsventil vorgeschaltet. Auf die Ausbildung einer Anschlußplatte wird hier nicht näher eingegangen. Auch baut diese Hydraulikanlage relativ aufwendig und kann mit ihrer Förderstromversorgung mit Hilfe von Stromregelventil und Druckwaage zu entsprechenden Energieverlusten führen, insbesondere im Hinblick auf das vorgeschaltete Bremsventil. Hinweise auf eine Anschlußplatte für einen flexiblen Einsatz in unterschiedlichen Anwendungsfällen sind hier nicht entnehmbar.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Hydraulikanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß sie bei relativ einfacher Bauweise flexibel in unterschiedlichen Einsatzfällen anwendbar ist und auch bei einem Betrieb mit zwei Konstantpumpen mit jeweils einer zugeordneten Druckwaage eine energiesparende Arbeitsweise vor allem dann erlaubt, wenn ein vorgeschalteter Hydromodul, wie z.B. in Form eines Bremsventils, verwendet wird. Die Hydraulikanlage läßt sich bei Bedarf ohne großen Aufwand von einem Betrieb mit zwei Konstantpumpen auf einen solchen mit einer Konstantpumpe umstellen. Die Hydraulikanlage mit ihrer Anschlußplatte eignet sich besonders für Anwendungsfälle, bei denen durch eine nachträgliche Ergänzung von einem Ein-Pumpen-Konzept auf ein Zwei-Pumpen-Konzept unter Verwendung zweier Konstantpumpen mit zugeordneten Druckwaagen übergegangen werden soll.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Hydraulikanlage möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn dabei nach Anspruch 2 der Hydromodul als Anbaumodul ausgeführt wird, so daß er unmittelbar an die Anschlußplatte anbaubar ist, zweckmäßig kann dies gemäß Anspruch 3 erreicht werden, wenn der unterbrochene Zulaufkanal in einer Anbaufläche Zwischenanschlüsse bildet, die einen Anschluß des Anbaumoduls auf einfache Weise ermöglichen. Vor allem wird dadurch eine einfache und kompakte Bauweise sowie eine flexible Handhabung in unterschiedlichen Einsatzfällen begünstigt. Ferner ergeben sich zweckmäßige Ausbildungen aus den übrigen Ansprüchen; im Hinblick auf die Vielzahl der zu erfüllenden Funktionen baut dabei die Anschlußplatte relativ platzsparend und kostengünstig. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung.

Zeichnung

[0006] Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine erfindungsgemäße Hydraulikanlage mit einer Anschlußplatte in stark vereinfachter Darstellung, Figur 2 einen austauschbaren Anbaumodul mit integriertem Bremsventil zum Anbau an die Anschlußplatte nach Figur 1 und Figur 3 eine zweite Ausführungsform der Hydraulikanlage mit Anschlußplatte in vereinfachter Darstellung. Figur 4 zeigt eine dritte Ausführungsform der Hydraulikanlage mit von der Anschlußplatte getrenntem Hydromodul.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0007] Die Figur 1 zeigt in schematischer Form eine Hydraulikanlage 10, in der mit 11 eine erste Konstantpumpe und mit 12 eine zweite Konstantpumpe bezeichnet sind, die Druckmittel aus einem Tank 13 ansaugen und jeweils über eine erste Förderleitung 14 bzw. eine

zweite Förderleitung 15 zu einer Anschlußplatte 16 fördern.

[0008] Die Anschlußplatte 16 weist zu diesem Zweck einen mit der ersten Förderleitung 14 verbundenen Zulaufanschluß 17 auf, von dem ein Zulaufkanal 18 bis zu einer Mündung 19 in einer Flanschfläche 21 der Anschlußplatte 16 führt. Der Zulaufkanal 18 wird dabei als Teilabschnitt der bis zur Mündung 19 reichenden, ersten Förderleitung 14 aufgefaßt. Dieser Zulaufkanal 18 ist in der Anschlußplatte 16 unterbrochen, so daß er einen stromaufwärts liegenden ersten Abschnitt 22 und einen zweiten stromabwärts liegenden Abschnitt 23 bildet. Die Anschlußplatte 16 weist eine Anbaufläche 24 auf, in welcher das Ende des ersten Abschnitts 22 einen ersten Zwischenanschluß 25 und der zweite Abschnitt 23 einen zweiten Zwischenanschluß 26 bilden. An dieser Anbaufläche 24 ist an der Anschlußplatte 16 ein Hydromodul in Form eines Anbaumoduls 27 befestigt, der in seinem Inneren einen Verbindungskanal 28 aufweist, welcher die beiden Zwischenanschlüsse 25 und 26 miteinander verbindet, insbesondere unmittelbar und ungedrosselt.

[0009] Von dem zweiten stromabwärts liegenden Abschnitt 23 des Zulaufkanals 18 zweigt in der Anschlußplatte 16 ein Bypasskanal 29 ab, der über eine erste Druckwaage 31, einen Stromregler 32 und ein Zusatz-Regelventil 33 zu einer Rücklaufleitung 34 geführt ist. Die erste Druckwaage 31 ist der ersten Konstantpumpe 11 zugeordnet und weist einen vier Wege steuernden Regelschieber 35 auf, der zusätzlich in einen vom Stromregler 32 abgehenden Reststromkanal 36 geschaltet ist, welcher stromabwärts von der Druckwaage 31 ebenfalls in die Rücklaufleitung 34 mündet. Der Konstantstrom des Stromreglers 32 wird dem Zusatz-Regelventil 33 zugeführt, das in nicht näher gezeichneter Weise mechanisch betätigbar ist. In der Anschlußplatte 16 steht der zweite, stromabwärts liegende Abschnitt 23 ferner über einen Zweigkanal 37 mit einem Zweitanschluß 40 in Verbindung, an den die zweite Förderleitung 15 angeschlossen ist. Während der Regelschieber 35 auf seiner einen Seite von einer ersten Regelfeder 38 sowie von einem maximalen Lastdruck in der Steuerleitung 39 belastet wird, wirkt auf dessen entgegengesetzte Seite über eine zweite Steuerleitung 41 der jeweilige Zulaufdruck in dem Zweigkanal 37.

[0010] An die Flanschfläche 21 der Anschlußplatte 16 sind in an sich bekannter Weise zwei Ventilplatten 42 und 43 angeflanscht, von denen die zweite Ventilplatte 43 durch eine Endplatte 44 verschlossen ist. Die Ventilplatten 42, 43 weisen ein erstes bzw. zweites 4/4-Wegeventil 45 bzw. 46 in LS-Technik auf, so daß mit ihnen jeweils eine lastdruckkompensierte Steuerung eines nicht näher gezeichneten doppeltwirkenden Verbrauchers möglich ist, wozu die Wegeventile Verbraucheranschlüsse A, B aufweisen. Jedes Wegeventil 45, 46 weist eine Neutralstellung 0, zwei Arbeitsstellungen 1 und 2 sowie eine Freigangsstellung F auf, wobei in den Arbeitsstellungen 1 und 2 jeweils eine Meßdrossel 47 wirksam wird. Die jeweiligen Lastdrücke der Verbraucher werden in an sich bekannter Weise in den Wegeventilen 45, 46 stromabwärts der Meßdrossel 47 abgegriffen und über Steuerleitungen 48, 49 mit Druckauswahlventilen in Form von Wechselventilen 51 im Steuerkreis 52 so ausgewählt und rückgeführt, daß jeweils der größte herrschende Lastdruck über die erste Steuerleitung 39 auf der Federseite 38 an der ersten Druckwaage 31 wirksam wird.

[0011] Die beiden Wegeventile 45 und 46 sind an einen Versorgungskanal 53 angeschlossen, der mit der Mündung 19 in der Flanschfläche 21 in Verbindung steht und der von der Endplatte 44 abgesperrt wird. Ferner sind beide Wegeventile 45, 46 von einem Rücklaufkanal 54 durchzogen, der auch die Anschlußplatte 16 durchdringt und mit der Rücklaufleitung 34 Verbindung hat.

[0012] Um das Zusatz-Regelventil 33 ebenfalls in die LS-Steuerungstechnik einzubeziehen, wird auch der Lastdruck im Stromregler 32 abgegriffen und über ein in der Anschlußplatte 16 angeordnetes Wechselventil 55 in den Steuerkreis 52 eingespeist. In der Anschlußplatte 16 zweigt ferner vom Rücklaufkanal 54 ein Ablaufkanal 56 ab, der in die Anbaufläche 24 mündet und dort vom Anbaumodul 27 abgesperrt ist.

[0013] Die über die zweite Förderleitung 15 in die Anschlußplatte 16 fördernde zweite Konstantpumpe 12 ist durch ein Rückschlagventil 57 in der Förderleitung 15 von der ersten Konstantpumpe 11 entkoppelt. Von der Förderleitung 15 im Bereich zwischen Pumpe 12 und Rückschlagventil 57 zweigt eine zum Tank 13 geführte Bypassleitung 58 ab, in welche eine zweite Druckwaage 59 geschaltet ist, die der zweiten Konstantpumpe 12 zugeordnet ist. Ein Regelschieber 61 der zweiten Druckwaage 59 wird auf seiner einen Seite von einer zweiten Meßfeder 62 und über eine fünfte Steuerleitung 63 vom jeweils maximalen Lastdruck beaufschlagt, während auf der anderen Seite des zweiten Regelschiebers 61 der Druck in der Förderleitung 15 über eine sechste Steuerleitung 64 wirksam wird. Die fünfte Steuerleitung 63 ist so in den Steuerkreis 52 geführt, daß auf die Federseiten der beiden Druckwaagen 31 bzw. 59 stets der gleiche Druck wirkt. Die sechste Steuerleitung 64 greift den Druck aus der zweiten Förderleitung 15 stromabwärts vom Rückschlagventil 57 ab. Die zweite Druckwaage 59 ist als Zweiwege-Zweistellungsventil ausgeführt; zudem weist ihre zweite Regelfeder 62 eine geringere Vorspannung auf als die erste Regelfeder 38 der ersten Druckwaage 31. So kann beispielsweise die erste Druckwaage 31 mit einer Regeldruckdifferenz von 10 bis 12 bar arbeiten, während die zweite Druckwaage 59 auf eine Regeldruckdifferenz von 8,5 bis 9,5 bar eingestellt ist, so daß insgesamt eine kaskadenartige Zuschaltung der Druckmittelströme erfolgt. Zur Druckabsicherung der Hydraulikanlage 10 ist ein Druckbegrenzungsventil 65 vorgesehen, das als direkt gesteuertes Ventil vom Druck in der zweiten Förderleitung 15 beaufschlagt wird.

[0014] Die Figur 2 zeigt einen zweiten Hydromodul in

Form eines Anbaumoduls 66, der anstelle des ersten Anbaumoduls 27 an die Anbaufläche 24 der Anschlußplatte 16 anbaubar ist. Der zweite Anbaumodul 66 weist in seinem Inneren ein vereinfacht dargestelltes, hydraulisch vorgesteuertes AnhängerBremsventil 67 auf, wie es prinzipiell aus dem eingangs genannten Stand der Technik bereits bekannt ist. Der zweite Anbaumodul 66 weist in seiner Montagefläche 68 Anschlüsse auf, die zu den Zwischenanschlüssen 25 bzw. 26 sowie zum Ablaufkanal 56 passend angeordnet sind.

[0015] Die Wirkungsweise der Hydraulikanlage 10 nach Figur 1 wird wie folgt erläutert, wobei die grundsätzliche Funktion solcher Hydraulikanlagen in LS-Technik mit zwei Konstant-Pumpen und zwei zugeordneten Druckwaagen als an sich bekannt vorausgesetzt wird.

[0016] Befinden sich alle Wegeventile 45, 46 und Regelventil 33 in ihren Grundstellungen, so fördern beide Konstantpumpen 11, 12 gegen relativ niedrigen Druck in den Neutralumlauf, wobei vor allem die erste Druckwaage 31 die erste Konstantpumpe 11 und die zweite Druckwaage 59 die zweite Konstantpumpe 12 entlasten.

[0017] Wird nun das erste Wegeventil 45 betätigt, so wird durch das stromabwärts der Meßdrossel 47 abgegriffene Lastdrucksignal die erste Druckwaage 31 aktiviert, wodurch diese den Druck der ersten Konstantpumpe 11 auf das Arbeitsniveau androsselt und den gewünschten Ölstrom dem zugehörigen Verbraucher zumißt. Dabei arbeitet vorerst die zweite Konstantpumpe 12 im Neutralumlauf, da sie durch das Rückschlagventil 57 von der ersten Konstantpumpe 11 entkoppelt ist und die zweite Druckwaage 59 mit einer gegenüber der ersten Druckwaage 31 niedrigeren Regeldruckdifferenz arbeitet. Erst, wenn der Steuerschieber des ersten Wegeventils 45 so weit geöffnet wurde, daß die erste Konstantpumpe 11 den Ölstrombedarf nicht mehr allein dekken kann, wird gleichzeitig auch die zweite Druckwaage 59 aktiviert, drosselt dabei den Druck der zweiten Konstantpumpe 12 an und speist den weiteren Ölstrombedarf über die Förderleitung 15 am Zweitanschluß 40 in die Anschlußplatte 16 ein. Die Druckmittelströme beider Pumpen vereinigen sich im Zulaufkanal 18 und versorgen über das erste Wegeventil 45 den angeschlossenen Verbraucher. Dabei erfolgt die Zuschaltung des Druckmittelstroms von der zweiten Konstantpumpe 12 kontinuierlich und ohne Ölstromsprung.

[0018] Der maximale Druck in der Hydraulikanlage 10 läßt sich dabei durch ein einziges Druckbegrenzungsventil 65 beherrschen, das vom Druck in der zweiten Förderleitung 15 beaufschlagt ist und das als direkt gesteuertes Ventil direkt zum Tank 13 entlastet.

[0019] Diese kaskadenförmige Zuschaltung des Druckmittelstroms der zweiten Konstantpumpe 12 läßt sich auch dann erreichen, wenn anstelle des ersten Wegeventils 45 das zweite Wegeventil 46 oder auch beide Wegeventile gemeinsam betätigt werden. Bei gemeinsamer Betätigung beider Wegeventile 45, 46 wird stets der größte Lastdruck über den Steuerkreis 52 ausgewählt und zur Steuerung beider Druckwaagen 31 und 59 weitergeleitet.

[0020] Soll nun die Hydraulikanlage 10 nach Figur 1 mit einem vorgeschalteten Bremsventil 67 betrieben werden, so wird der erste Anbaumodul 27 von der Anschlußplatte 16 entfernt und dafür der zweite Anbaumodul 66 angeflanscht. Damit ist das Bremsventil 67 im Zulaufkanal 18 den Wegeventilen 45 bzw. 46 vorgeschaltet. Diese Anordnung des zweiten Anbaumoduls 66 erlaubt eine energiesparende Arbeitsweise. Hier muß nur der Druckmittelstrom der ersten Konstantpumpe 11 über das Bremsventil 67 zur ersten Druckwaage 31 bzw. zu den Wegeventilen 45, 46 geführt werden, so daß der Durchflußwiderstand des Bremsventils 67 relativ niedrig gehalten wird. Der Druckmittelstrom der zweiten Konstantpumpe 12 kann dagegen unabhängig vom Durchflußwiderstand des Bremsventils 67 über die Förderleitung 15 und den Zweitanschluß 40 ungedrosselt in den Zulaufkanal 18 eingespeist werden; der zweite Anbaumodul 66 verursacht daher keine Druckverluste im zweiten Druckmittelstrom der zweiten Konstantpumpe 12, so daß auch bei einem Summenstrom beider Pumpen zu den Wegeventilen 45 bzw. 46 insgesamt die Druckmittelverluste niedrig bleiben.

[0021] Die Anschlußplatte 16 hat darüber hinaus den Vorteil, daß sie eine hohe Anschlußflexibilität aufweist, da sie anstelle des gezeigten Konzepts mit zwei Konstantpumpen 11 und 12 auch dann einsetzbar ist, wenn nur eine einzige Pumpe 11 für die Druckmittelversorgung der zugeordneten Verbraucher verwendet wird. Bei einem derartigen Ein-Pumpen-Konzept entfällt die über die zweite Förderleitung angeschlossene Konstantpumpe 12 mit zugeordneter Druckwaage 59, wobei der Zweitanschluß 40 durch eine Verschlußschraube abgesperrt wird. Entsprechend wird auch die fünfte Steuerleitung 63 am Ausgang in der Anschlußplatte 16 blockiert. Dieses Ein-Pumpen-Konzept ist sowohl mit dem ersten Anbaumodul 27 als auch mit dem zweiten Anbaumodul 66 mit dem Bremsventil 67 durchführbar. Die Anschlußplatte 16 kann somit ohne nennenswerte Erhöhung ihrer Komplexität infolge der ersten Druckwaage 31 in einer Vielzahl von Anwendungsfällen eingesetzt werden, wobei sich vor allem im Betrieb mit zwei Konstantpumpen eine energiesparende Arbeitsweise erzielen läßt.

[0022] Die Funktionen der zweiten Druckwaage 59, des Rückschlagventils 57 und der Druckbegrenzung 65 lassen sich vorteilhafterweise in einem gemeinsamen Gehäuse unterbringen, das mit der Pumpe 12 zusammengebaut wird. Dabei läßt sich in zweckmäßiger Weise die Druckwaage 59 leicht in einem Deckel des Pumpengehäuses anordnen. Alternativ dazu ist es auch vorteilhaft, Druckwaage 59 und Druckbegrenzungsventil 65 in einem gemeinsamen Gehäuse anzuordnen, das unmittelbar am Druckanschluß der Konstantpumpe 12 angeflanscht wird, so daß eine besonders kompakte Baueinheit entsteht. Dabei können auch die beiden

Konstantpumpen 11 und 12 als eine Tandempumpenbaugruppe ausgeführt werden, bei der beispielsweise das Hauptdruckbegrenzungsventil 65 im Pumpendeckel der einen Konstantpumpe und die zweite Druckwaage 59 unmittelbar am Druckanschluß der zweiten Konstantpumpe 12 direkt aufgeflanscht wird.

[0023] Die Figur 3 zeigt in stark vereinfachter Form eine zweite Ausführungsform einer zweiten Hydraulikanlage 70 mit einer Anschlußplatte 71, die sich von derjenigen nach Figur 1 wie folgt unterscheidet, wobei für gleiche Bauelemente gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Bei der zweiten Anschlußplatte 71 ist nun der Zulaufanschluß 17 an der Frontseite 72 angeordnet, so daß er entgegengesetzt zur Mündung 19 in der Flanschfläche 21 liegt. Die erste Druckwaage 31 ist hier als 2/2-Regelventil ausgeführt, da die Verschaltung eines Zusatzregelventils 33 entfällt. Im übrigen ist hier deutlich erkennbar, daß die Regelschieber beider Druckwaagen 31 und 59 von der gleichen Druckdifferenz beaufschlagt sind. Die Wirkungsweise der Hydraulikanlage 70 entspricht sinngemäß derjenigen der ersten Hydraulikanlage 16 nach Figur 1.

[0024] Die Figur 4 zeigt in vereinfachter Form eine dritte Hydraulikanlage 80, die sich von der zweiten Hydraulikanlage 70 nach Fig. 3 wie folgt unterscheidet, wobei für gleiche Bauelemente gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Die dritte Hydraulikanlage 80 hat eine Anschlußplatte 81, in welcher der Zulaufkanal 18 nicht unterbrochen ist und somit keine Zwischenanschlüsse bildet; der Hydromodul 82, der hier als Bremsventil ausgeführt ist, ist stromaufwärts von der Anschlußplatte 81 in die erste Förderleitung 14 geschaltet und nicht an die Anschlußplatte 81 angebaut.

[0025] Die Wirkungsweise der dritten Hydraulikanlage 80 entspricht sinngemäß derjenigen der ersten Hydraulikanlage 10 mit dem Bremsventil 67 als Anbaumodul 66; durch das vorgeschaltete Bremsventil im Hydromodul 82 sind bei der Hydraulikanlage 80 die gleichen Energieeinsparungen möglich.

[0026] Selbstverständlich sind an den gezeigten Ausführungsformen Änderungen möglich ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. So läßt sich die zweite Druckwaage 59 auch als ein 3/2-Regelventil ausführen, das unmittelbar in die zweite Förderleitung 15 geschaltet ist. Anstelle des direkt gesteuerten Druckbegrenzungsventils 65 kann auch eine vorgesteuerte Druckbegrenzung verwendet werden, bei der der Regelschieber der zweiten Druckwaage 59 als Hauptschieber für die Druckfunktion dient. Die Auswahl und Weiterleitung des maximalen Lastdrucks kann auch mit einem Steuerkreis erfolgen, der anstelle der Wechselventile mit einfachen Rückschlagventilen arbeitet, wie sie auch als Druckauswahlventile bekannt sind.

Patentansprüche

1. Hydraulikanlage, bei der von zwei Konstantpumpen über einen in einer Anschlußplatte liegenden Zulaufkanal ein gemeinsamer Arbeitskreis mit mehreren Verbrauchern mit Druckmittel versorgbar ist, mit je einem jedem Verbraucher zugeordneten Wegeventil, das in einer Arbeitsstellung eine den Durchflußstrom ermittelnde Meßblende aufweist, und mit einem Steuerkreis, in dem sich einem jedem Verbraucherkreis zugeordnete Druckauswahlventile befinden, über die der höchste an einem der Verbraucher herrschende Druck ausgewählt wird, wobei jeder Konstantpumpe eine Druckwaage zugeordnet ist, die einerseits vom im gemeinsamen Arbeitskreis herrschenden Druck und andererseits vom höchsten Verbraucherdruck und von einer Regelfeder beaufschlagt sind, wobei die Regelfeder für die erste Druckwaage eine größere Vorspannung aufweist als diejenige für die zweite Druckwaage der zweiten Konstantpumpe, so daß die zweite Druckwaage bei einem bestimmten Druckgefälle an einer der Meßblenden der Wegeventile sich so einstellt, daß die zweite Konstantpumpe auch in den Arbeitskreis fördert, nachdem sie zuvor mit dem Rücklauf verbunden war und daß die erste Konstantpumpe über einen vom Zulaufkanal abzweigenden Bypasskanal eine Verbindung über die erste Druckwaage zum Rücklauf hat, wobei der Zulaufkanal ein Teil einer Förderleitung ist, die von der ersten Konstantpumpe in eine Flanschfläche der Anschlußplatte führt, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Förderleitung (14) ein vorgeschalteter Hydromodul (27, 66, 82) so angeordnet ist, daß von dem stromabwärts vom Hydromodul (27, 66, 82) liegenden Abschnitt (23) der Bypasskanal (29) abzweigt und daß dieser Abschnitt (23) zudem mit einem Zweitanschluß (40) Verbindung hat, der von der zweiten Konstantpumpe (12) mit Druckmittel beaufschlagbar ist.

2. Hydraulikanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hydromodul als Anbaumodul (27, 66) ausgeführt ist, der an die Anschlußplatte (16, 71) anbaubar ist.

3. Hydraulikanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zulaufkanal (18) in der Anschlußplatte (16, 71) so unterbrochen ist, daß dessen beide Abschnitte (22, 23) in einer Anbaufläche (24) jeweils einen Zwischenanschluß (25, 26) bilden, die durch den zugeordneten Anbaumodul (27, 66) miteinander verbindbar sind.

4. Hydraulikanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Zwischenanschlüsse (25, 26) einerseits und der Zweitanschluß (40) andererseits an unterschiedlichen Stirnseiten der insbesondere quaderförmigen Anschlußplatte (16, 71) angeordnet sind.

5. Hydraulikanlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschlußplatte (16, 71) von mindestens einem Rücklaufkanal (54) durchdrungen ist, der mit einem in die Anbaufläche (24) führenden Ablaufkanal (56) Verbindung hat.

6. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Konstantpumpe (12) über ein beide Pumpen (11, 12) entkoppelndes Rückschlagventil (57) an den Zweitanschluß (40) angeschlossen ist und daß die zweite Druckwaage (59) eine zwischen zweiter Konstantpumpe (12) und Rückschlagventil (57) abzweigende, zum Tank (13) führende Bypassleitung (58) steuert.

7. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Konstantpumpen (11, 12) über ein gemeinsames Druckbegrenzungsventil (65) abgesichert sind, das insbesondere als direkt gesteuertes Ventil (65) ausgebildet ist.

8. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anbaumodul (66) ein hydraulisches Bremsventil (67) aufweist, das zumindest an die beiden Zwischenanschlüsse (25, 26) anschließbar ist.

9. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anbaumodul (27) einen beide Zwischenanschlüsse (25, 26) verbindenden Durchgangskanal (28) aufweist.

10. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zulaufanschluß (17) für die erste Konstantpumpe (11) einerseits und andererseits die Mündung (19) des Zulaufkanals (18) in der Flanschfläche (21) auf unterschiedlichen Seiten der Anschlußplatte (71) liegen.

11. Hydraulikanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Bypasskanal (29) stromabwärts der ersten Druckwaage (31) ein nachgeschaltetes Ventil (33) geschaltet ist, das insbesondere in OC-Technik ausgeführt ist.

Fig. 1

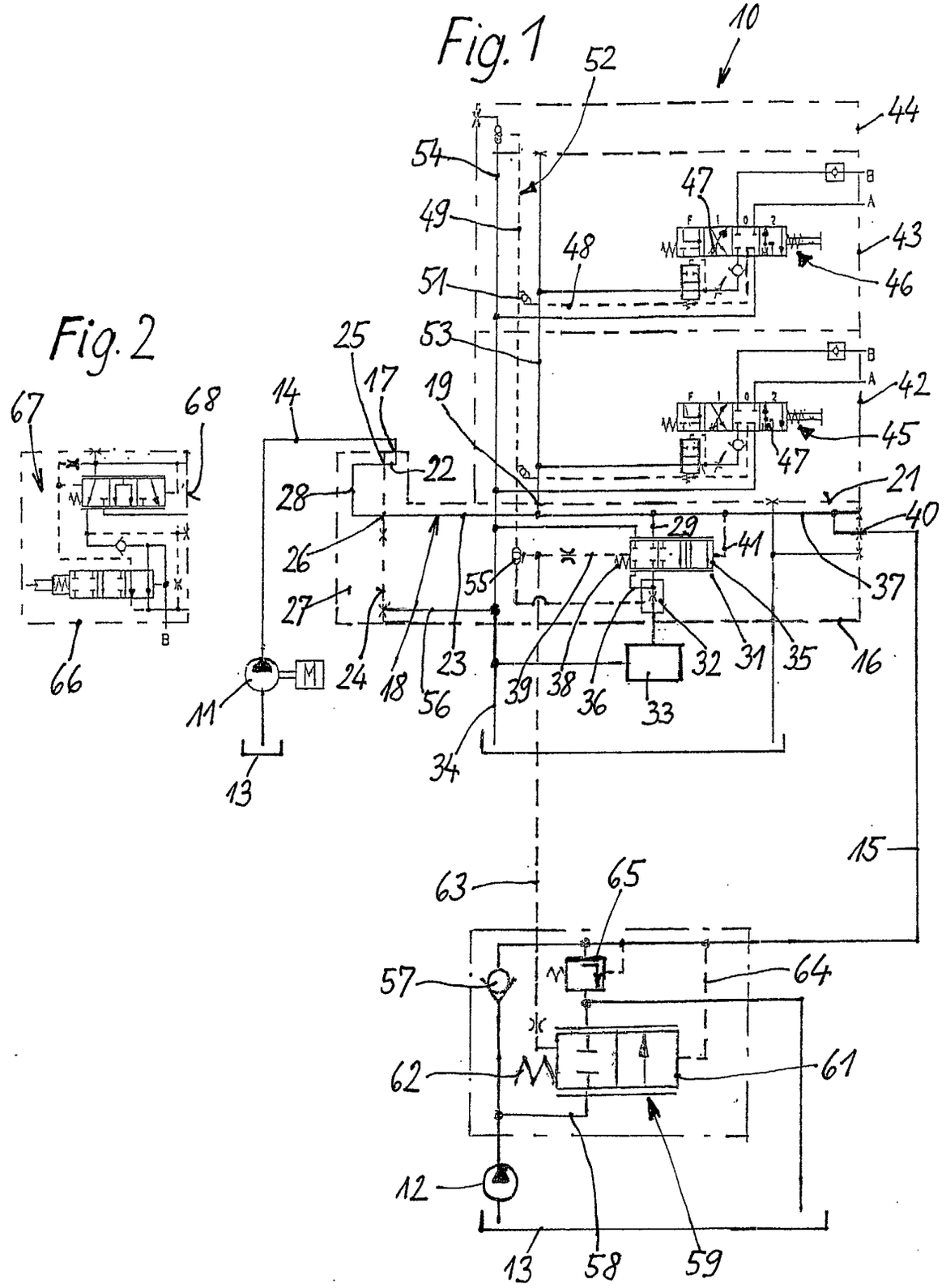

10
52
44
54
47
49
48
43
46
51
53
42
45
47
25
17
19
14
22
21
28
40
29
41
26
55
37
27
24
18
23
56
39
38
36
32
31
35
16
33
11
M
13
34
15
63
65
57
64
62
61
12
13
58
59

Fig. 2

67
68
66
B

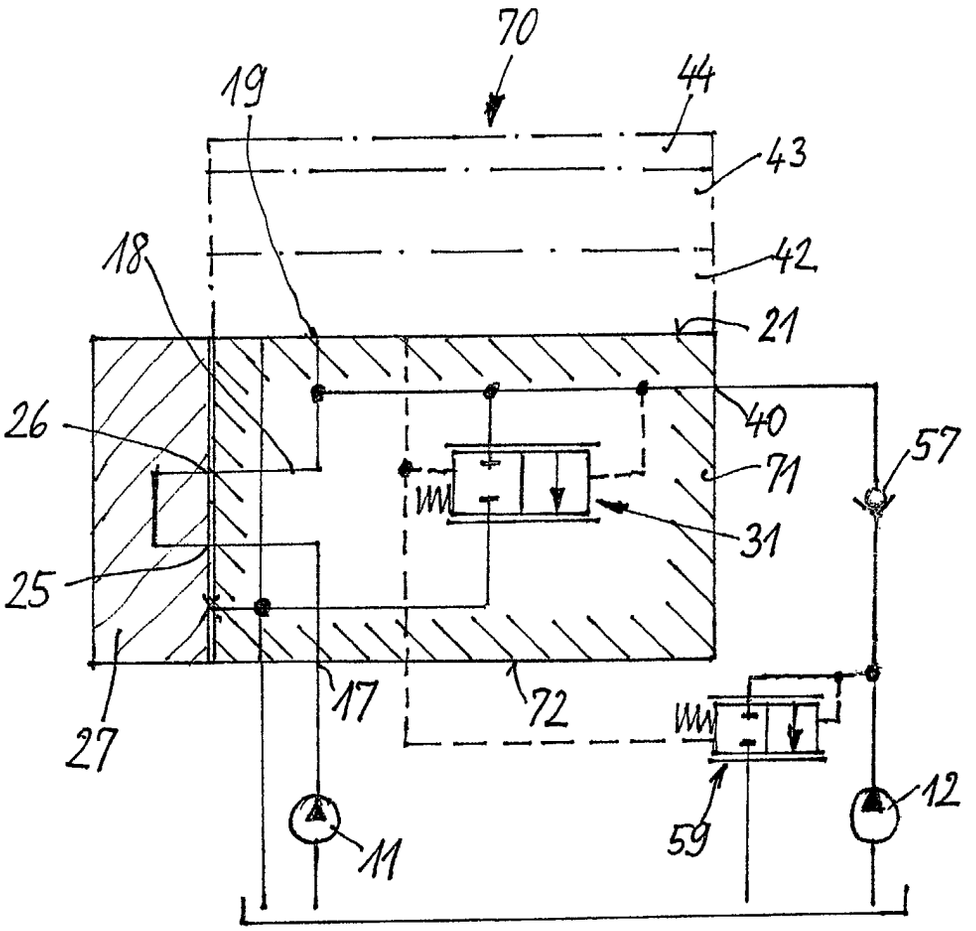


Fig. 3

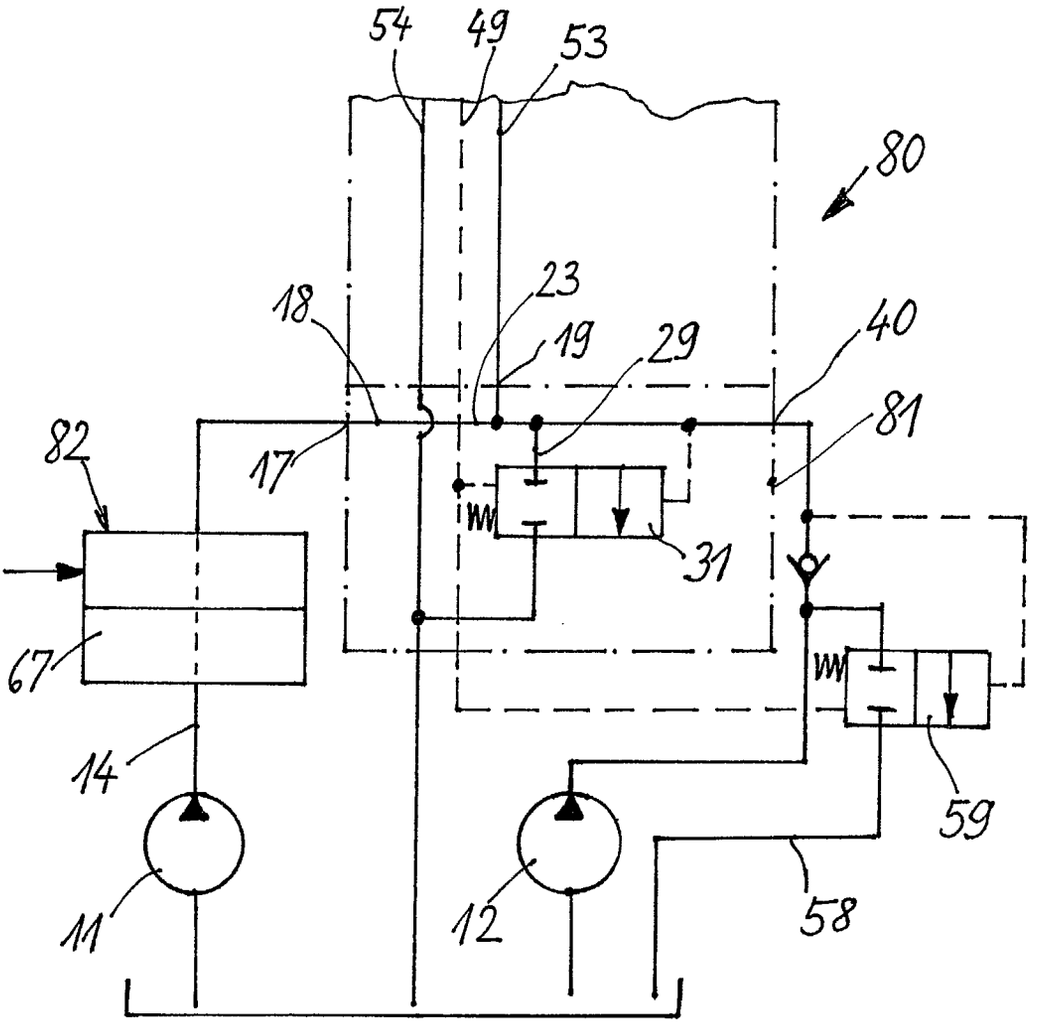


Fig. 4