



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2002 Patentblatt 2002/08

(51) Int Cl.7: **F04B 49/00**

(21) Anmeldenummer: **01119038.6**

(22) Anmeldetag: **07.08.2001**

(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

(72) Erfinder:
• **Dantlgraber, Jörg
97816 Lohr (DE)**
• **Püschel, Reiner
97816 Lohr (DE)**

(30) Priorität: **17.08.2000 DE 10040737**

(74) Vertreter:
**Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser,
Polte Partnerschaft
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Alois-Steinecker-Strasse 22
85354 Freising (DE)**

(71) Anmelder: **Bosch Rexroth AG
97816 Lohr (DE)**

(54) **Ventilanordnung**

(57) Offenbart ist eine Ventilanordnung zur Versorgung eines hydraulischen Verbrauchers mit einem Druckmittel, wobei über ein Vorspannventil ein zur Verstellung einer Verstellpumpe erforderlicher Mindestdruck einstellbar ist. Der maximale Verbraucherdruck

wird über ein Druckbegrenzungsventil begrenzt, wobei dem Druckbegrenzungsventil eine Pilotventilanordnung zugeordnet ist, über die der in Schließrichtung eines Staukörpers des Druckbegrenzungsventils wirksame Steuerdruck veränderbar ist.

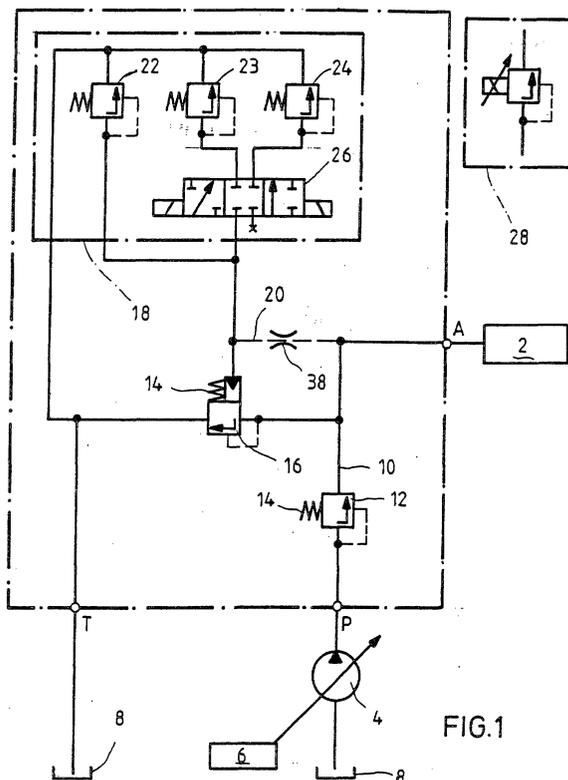


FIG.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung zur Versorgung eines hydraulischen Verbrauchers gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine derartige Ventilanordnung ist beispielsweise aus der DE 42 11 551 C2 und der DE 43 34 167 A1 bekannt und wird bei hydraulischen Systemen eingesetzt, bei denen ein Verbraucher über eine Verstellpumpe mit einem Druckmittel versorgt wird. Dabei ist zwischen der Verstellpumpe und dem Verbraucher ein Vorspannventil vorgesehen, das bei einem zur Verstellung des Fördervolumens der Verstellpumpe erforderlichen Mindestdruck die Verbindung zum Verbraucher öffnet. Dadurch ist sichergestellt, daß zwischen dem Druckanschluß der Verstellpumpe und dem Vorspannventil der zur Betätigung eines Stellgliedes der Verstellpumpe erforderliche Mindestdruck herrscht. Dieser Mindestdruck wird über das Stauventil abgedrosselt, so daß auch unterhalb dieses Druckes liegende Verbraucherdrücke einstellbar sind.

[0003] Bei den bekannten Lösungen ist das Vorspannventil mit einem Staukörper ausgeführt, der über eine Vorspannfeder gegen einen Ventilsitz vorgespannt ist. Die von der Feder aufgebrachte Kraft entspricht dem Mindestdruck zur Verstellung der Verstellpumpe. Der Staukörper ist mit einem Ventilsitz ausgeführt, gegen den über die Vorspannfeder ein Ventilkörper eines Druckbegrenzungsventils vorgespannt ist. Da die Wirkfläche des Ventilkörpers geringer ist, als diejenige des Staukörpers öffnet der Ventilkörper gegen die Kraft der Vorspannfeder erst bei Erreichen eines maximalen Verbraucherdruckes, bei dem über das Druckbegrenzungsventil eine Verbindung zu einem Tank aufgesteuert wird. Die Federrate der Vorspannfeder und die Flächenverhältnisse des Ventilkörpers und des Staukörpers werden in Abhängigkeit vom einzustellenden maximalen Verbraucherdruck und vom Mindestdruck gewählt.

[0004] Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß eine bei bestimmten Betriebszuständen des Verbrauchers erforderliche Änderung der Vorspann- und Maximaldrücke nicht möglich ist. Des weiteren muß bei der Auslegung der Vorspannfeder ein geeigneter Kompromiß gefunden werden, der auf der einen Seite eine zuverlässige Begrenzung des maximalen Verbraucherdruckes gewährleistet auf der anderen Seite jedoch auch bei der Einstellung des Mindestdruckes ein weiches Ansprechen beim Abheben des Staukörpers von seinem Ventilsitz ermöglicht. Bei derartigen Lösungen ist die Federrate der Vorspannfeder relativ hoch, so daß die Federkraftdifferenz in dem Bereich zwischen gerade abgehobenem Staukörper und vollständig aufgesteuertem Vorspannventil relativ hoch sind. Ein weiterer Nachteil der bekannten Lösung besteht darin, daß die Ausbildung des Staukörpers mit integriertem Druckbegrenzungsventil einen erheblichen vorrichtungstechnischen Aufwand erfordert.

[0005] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Ventilanordnung zu schaffen, die eine Anpassung des maximalen Verbraucherdruckes an unterschiedliche Betriebsbedingungen mit minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Ventilanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß ist die Ventilanordnung mit Druckbegrenzungsventil und einem Vorspannventil ausgeführt, dessen Staukörper als Ventilkörper über eine Vorspannfeder und über eine Pilotventilanordnung in Schließrichtung beaufschlagt ist. Die Pilotventilanordnung ist derart ausgelegt, daß sie eine Änderung des in Schließrichtung wirksamen Steuerdruckes ermöglicht, so daß entsprechend der maximal einstellbare Verbraucherdruckes variabel ist. Da der Staukörper erfindungsgemäß zusätzlich von einem Steuerdruck in Schließrichtung vorgespannt ist, kann die Vorspannfeder schwächer als beim eingangs beschriebenen Stand der Technik ausgelegt werden.

[0008] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der dem Staukörper zugeordnete Federraum über eine Düse mit dem Druckanschluß verbunden, wobei der Steuerdruck im Federraum durch ein parallel zur Pilotventilanordnung geschaltetes Stauventil begrenzt ist, das zur Einstellung des zur Verstellung der Verstellpumpe erforderlichen Mindestdruckes wirksam ist.

[0009] Hierzu kann beispielsweise der Staukörper mit einer ersten Steuerkante ausgeführt werden, über die eine die Verbindung zum Stauventil ermöglichender Drosselquerschnitt mit steigendem Verbraucherdruck zusteuert ist, so daß bei Erreichen des maximalen Verbraucherdruckes der den Staukörper in Schließstellung beaufschlagende Steuerdruck nur durch die Pilotventilanordnung vorgegeben ist, während im darunterliegenden Bereich der Steuerdruck durch das Stauventil und das Stromregelventil vorgegeben ist.

[0010] Erfindungsgemäß kann der Staukörper mit einer weiteren Steuerkante ausgeführt werden, über die bei Überschreiten des über die Pilotventilanordnung eingestellten maximalen Steuerdruckes ein Tankanschluß aufsteuerbar ist, so daß das Druckmittel direkt mit minimalen Druckverlusten zum Tank abströmen kann. D.h., bei der erfindungsgemäßen Ventilanordnung ist der vergleichsweise großflächige Staukörper auch Teil des Druckbegrenzungsventils, über das die Druckmittelströmung bei Erreichen des Maximaldruckes gesteuert wird. Die Pilotventilanordnung dient lediglich zur Einstellung des in Schließrichtung wirksamen Vorsteuerdruckes, so daß diese mit geringen Querschnitt ausgelegt werden kann.

[0011] Das zur Einstellung des Mindestdruckes wirksame Stauventil wird vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildet, dessen Schließfeder gemeinsam mit der den Staukörper in Schließrichtung vorspannenden Vorspannfeder den Mindestdruck bestimmt.

[0012] Die Pilotventilanordnung kann beispielsweise

als elektrisch verstellbares Druckbegrenzungsventil oder durch eine Vielzahl von parallel geschalteten Druckbegrenzungsventilen ausgeführt sein, die wahlweise über ein Wegeventil zuschaltbar sind.

[0013] Bei einem besonders einfach herstellbaren Ausführungsbeispiel ist der Staukörper mit einem die zweite Steuerkante ausbildenden Manteldurchbruch ausgeführt, über den bei Erreichen des maximalen Verbraucherdruckes die Verbindung zum Tank aufsteuerbar ist.

[0014] Die Düse ist vorteilhafterweise im Boden des tassenförmig ausgebildeten Staukörpers ausgebildet.

[0015] Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

[0016] Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 ein Schaltschema einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung zur Verbindung eines Verbrauchers mit einer Verstellpumpe;

Figuren 2 bis 4 eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Ventilanordnung in unterschiedlichen Betriebszuständen.

[0017] Figur 1 zeigt ein vereinfachtes Schaltschema einer Ventilanordnung 1, über die ein hydraulischer Verbraucher 2, beispielsweise ein Aggregat einer Spritzgußmaschine mit einer Verstellpumpe 4 verbindbar ist. Über die Ventilanordnung 1 kann der maximale Verbraucherdruck begrenzt und ein zur Betätigung der Stellglieder 6 der Verstellpumpe 4 erforderlicher Mindestdruck eingestellt werden. Die Verstellpumpe 4 kann beispielsweise als Kolbenpumpe, vorzugsweise Axialkolbenpumpe oder Radialkolbenpumpe ausgeführt sein, wobei das Stellglied 6 durch einen Stellzylinder mit zugeordnetem Regelventil gebildet ist.

[0018] Die erfindungsgemäße Ventilanordnung 1 hat einen Eingangsanschluß P, an den der Druckanschluß der Verstellpumpe 4 angeschlossen ist. Der Verbraucher 2 ist an einen Verbraucheranschluß A angeschlossen, während ein Tank 8 an einen Tankanschluß T angeschlossen ist.

[0019] Zur Einstellung des zur Verstellung der Verstellpumpe 4 erforderlichen Mindestdruckes ist in einer den Druckanschluß P mit dem Arbeitsanschluß A verbindenden Druckleitung 10 ein Vorspannventil 12 angeordnet, dessen Staukörper über eine Vorspannfeder 14 in Schließrichtung und über den Druck in der Druckleitung 10 in Öffnungsrichtung beaufschlagt ist.

[0020] Zur Begrenzung des maximalen Verbraucherdruckes ist ein vorgesteuertes Druckbegrenzungsventil 16 vorgesehen, das in Schließrichtung durch einen über eine Pilotventilanordnung 18 vorgegebenen Vorsteuerdruck beaufschlagt ist. In der der Prinzipdarstellung gemäß Figur 1 sind Ventil 12 und Druckbegrenzungsventil 16 getrennt voneinander dargestellt - wie sich aus den

nachfolgenden Erläuterungen ergibt, sind die beiden Bauelemente 12, 16 in einer gemeinsamen Ventilanordnung integriert, wobei die Vorspannfeder 14 auch den Ventilkörper des Druckbegrenzungsventil 16 in Schließrichtung vorspannt.

[0021] Über die Pilotventilanordnung 18 läßt sich der über eine Steuerleitung 20, in der sich eine Düse befindet, von der Druckleitung 10 abgegriffene Verbraucherdruck individuell in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen begrenzen.

[0022] Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Pilotventilanordnung drei parallel geschaltete, als Druckbegrenzungsventile ausgeführte Vorsteuerventile 22, 23, 24, wobei das eine Vorsteuerventil 22 direkt in die Steuerleitung 20 geschaltet ist, während den beiden verbleibenden Vorsteuerventilen 23, 24 ein vorzugsweise elektrisch verstellbares Wegeventil 26 vorgeschaltet ist, über das eines der beiden Vorsteuerventile 23, 24 wahlweise zuschaltbar ist. In der dargestellten Grundstellung des Wegeventils 26 ist das Vorsteuerventil 22 wirksam, über das der maximal wirksame Verbraucherdruck auf einen Höchstdruck begrenzt ist. Die beiden Vorsteuerventile 23, 24 begrenzen den maximalen Verbraucherdruck auf niedrigere Drücke als das Vorsteuerventil 22, so daß durch Umschalten des Wegeventils 26 und durch entsprechendes Zuschalten des Vorsteuerventils 23 oder 24 entsprechend veränderte Maximalverbraucherdrücke einstellbar sind.

[0023] Anstelle mehrerer parallel geschalteter Druckbegrenzungsventile kann - wie in Figur 1 angedeutet - auch ein elektrisch verstellbares Druckbegrenzungsventil 28 als Pilotventil verwendet werden. Der Ausgangsanschluß der Pilotventilanordnung 18 ist an den Tankanschluß T angeschlossen.

[0024] Figur 2 zeigt eine stark vereinfachte Schnittdarstellung durch eine Ventilanordnung 1, mit der die in Figur 1 dargestellte Schaltung realisiert ist. Demgemäß hat die Ventilanordnung 1 ein Ventilgehäuse 30, in dessen Ventilbohrung 32 ein Staukörper 34 geführt ist. Dieser ist über die Vorspannfeder 14 gegen einen Ventilsitz 36 vorgespannt, so daß der Druckanschluß P gegenüber dem Arbeitsanschluß A abgesperrt ist. Wie im folgenden noch näher erläutert wird, wirkt bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der Staukörper 34 als gemeinsames Ventilmittel sowohl für das Ventil 12 als auch für das Druckbegrenzungsventil 16.

[0025] Der Staukörper 34 ist als tassenförmiger Kolben ausgeführt, in dessen Boden die Düse 38 angeordnet ist, über die der Innenraum 40 des Kolbens mit einem Federraum 42 der Ventilanordnung 1 verbindbar ist. D.h., der Druck am Druckanschluß P wird in Schließstellung des Staukörpers 34 über den Innenraum 40 und die Düse 38 in den Federraum 42 übertragen, so daß der Staukörper 34 neben der Kraft der Vorspannfeder 14 durch den Steuerdruck im Federraum 42 in Schließstellung vorgespannt ist.

[0026] Im Federraum 42 mündet ein Vorspannan-

schluß 44, der über eine Tankleitung 46 mit dem Tank 8 verbunden ist. In der Tankleitung 46 ist ein als Stauventil wirksames Rückschlagventil 48 vorgesehen, dessen Schließfeder 50 in Abhängigkeit von dem zur Verstellung der Verstellpumpe 4 einzustellenden Mindestdruck gewählt ist. Der Vorspannanschluß 44 bildet einen Drosselquerschnitt 52 aus, der während der Axialbewegung des Staukörpers 34 durch dessen bodenseitige Umfangskante 54 zu- bzw. aufsteuerbar ist.

[0027] Im Bereich zwischen dem Ventilsitz 36 und dem Vorspannanschluß 44 mündet in der Axialbohrung 32 ein Druckbegrenzungsanschluß 56, der stromabwärts des Rückschlagventils 48 mit der Tankleitung 46 verbunden ist. Dieser Druckbegrenzungsanschluß 56 kann beim Abheben des Staukörpers 34 vom Ventilsitz 36 durch eine weitere Steuerkante 58 aufgesteuert werden, die durch einen Durchbruch 60 im Mantel des Staukörpers 34 gebildet ist.

[0028] Im Federraum 42 der Ventilanordnung 1 mündet des weiteren eine zum elektromagnetisch proportional verstellbaren Druckbegrenzungsventil 28 führende Vorsteuerleitung 62.

[0029] Figur 2 zeigt die Ventilanordnung in ihrer Grundposition, in der der Druck am Arbeitsanschluß A geringer als der für die Verstellung der Verstellpumpe 4 erforderlichen Mindestdruck ist. Es sei angenommen, daß das Druckbegrenzungsventil 28 auf 192 bar eingestellt ist und die Kraft der Vorspannfeder 14 einem Druck von 8 bar und die Kraft der Schließfeder 50 einem Druck von 10 bar entspricht. Demgemäß öffnet das Rückschlagventil 48 bei einem Druck von 10 bar im Federraum 42, so daß die Rückseite des Staukörpers 34 mit einer Kraft in Schließrichtung beaufschlagt ist, die einem Druck von 18 bar (Schließfeder 14 8 bar, Rückschlagventil 48 10 bar) entspricht. Bei Erreichen dieses Mindestdruckes im Druckanschluß P wird der Staukörper 34 gemäß der Darstellung in Figur 2 von seinem Ventilsitz 36 abgehoben und die Verbindung zum Verbraucheranschluß A aufgesteuert. Dabei wird durch das sich öffnende Stauventil 16 der Mindestdruck auf den vom Verbraucher benötigten Lastdruck abgedrosselt. Die Ventilanordnung ist in Staufunktion. Es fließt ein Steuerölstrom, dessen Größe vom Querschnitt der Düse 38 und der Druckdifferenz (von 8 bar) über der Düse bestimmt ist, über die Düse 18 und das Rückschlagventil 48 zum Tank.

[0030] Auch bei einem Lastdruck höher als 18 bar im Arbeitsanschluß A herrscht am Staukörper 34 nur dann ein Kräftegleichgewicht, wenn der Druck im Federraum 42 um 8 bar, nämlich um das Druckäquivalent zur Kraft der Vorspannfeder 14, kleiner ist als der Lastdruck. Bei einem über 18 bar liegenden Lastdruck nimmt somit der Staukörper 34 eine Position nahe der nach Figur 2 ein, in der er mit seiner Umfangskante 54 einen Drosselquerschnitt 52 zwischen dem Federraum 42 und dem Vorspannanschluß 44 so steuert, daß die bei einer Druckdifferenz von 8 bar über die Düse 38 dem Federraum 42 zufließende Steuerölmenge gleich der bei einer

Druckdifferenz von Lastdruck minus 8 bar (= Druck im Federraum 42) minus 10 bar (= Vorspanndruck des Rückschlagventils 48) aus dem Federraum 42 über das Rückschlagventil 48 zum Tank 8 abfließenden Ölmenge ist.

[0031] Die Ventilanordnung hat in einem solchen Betriebszustand praktisch keine Funktion.

[0032] Mit ansteigendem Druck am Verbraucheranschluß A wird der Drosselquerschnitt 52 immer mehr zugesteuert. Solange der Lastdruck ein Niveau hat, das das Druckbegrenzungsventil 28 nicht ansprechen läßt, verbleibt der Staukörper 34 in einer Position unterhalb der in Figur 3 gezeigten Position, in der der Drosselquerschnitt 52 gerade noch etwas offen sein möge.

[0033] Bei Überschreiten des über das Druckbegrenzungsventil 28 eingestellten Maximaldruckes im Federraum 42 von 192 bar, d.h. einem am Verbraucher wirkenden maximalen Lastdruck von 200 bar (8 bar Vorspannfeder 14, 192 bar Druckbegrenzungsventil 28), öffnet das Druckbegrenzungsventil 28, so daß das dem Federraum 42 zufließende Steueröl über die Vorsteuerleitung 62 zum Tank 8 fließen und der Druck im Federraum 42 nicht weiter ansteigen kann. Der Vorsteuerkörper 34 kann dann gemäß Figur 4 über die in Figur 3 dargestellte Position hinausbewegt werden, so daß nach einem vorbestimmten Hub über die weitere Steuerkante 58 der Druckbegrenzungsanschluß 56 aufgesteuert wird. Es kann Druckmittel direkt über den Innenraum 40 und den Durchbruch 60 in die Tankleitung 46 und somit zum Tank 8 hin abströmen, so daß der Druck im Verbraucheranschluß A einen Wert knapp über 200 bar nicht überschreiten kann. Die Ventilanordnung befindet sich in ihrer Druckbegrenzungsfunktion.

[0034] Bei der erfindungsgemäßen Lösung sind somit das Stauventil 12 und das Druckbegrenzungsventil 16 ineinander integriert, wobei der Staukörper 34 als gemeinsames Ventilglied für beide Bauelemente wirkt. Der zu begrenzende Systemdruck kann auf einfache Weise über das Pilotventil 28 eingestellt werden, so daß die Ventilanordnung an unterschiedliche Betriebsbedingungen anpaßbar ist.

[0035] Wie eingangs erwähnt, kann anstelle des elektrisch verstellbaren Druckbegrenzungsventils 28 auch eine Parallelschaltung von festeingestellten Druckbegrenzungsventilen oder eine ähnliche Ventilanordnung verwendet werden.

[0036] Offenbart ist eine Ventilanordnung zur Versorgung eines hydraulischen Verbrauchers mit einem Druckmittel, wobei über ein Vorspannventil ein zur Verstellung einer Verstellpumpe erforderlicher Mindestdruck einstellbar ist. Der maximale Verbraucherdruck wird über ein Druckbegrenzungsventil begrenzt, wobei dem Druckbegrenzungsventil eine Pilotventilanordnung zugeordnet ist, über die der in Schließrichtung eines Staukörpers des Druckbegrenzungsventils wirksame Steuerdruck veränderbar ist.

Bezugszeichenliste**[0037]**

1	Ventilanordnung	5
2	Verbraucher	
4	Verstellpumpe	
6	Stellglied	
8	Tank	
10	Druckleitung	10
12	Vorspannventil	
14	Vorspannfeder	
16	Druckbegrenzungsventilanordnung	
18	Pilotventilanordnung	
20	Steuerleitung	15
22	Vorsteuerventil	
23	Vorsteuerventil	
24	Vorsteuerventil	
26	Wegeventil	
28	elektrisch betätigbares Druckbegrenzungsventil	20
30	Ventilgehäuse	
32	Ventilbohrung	
34	Staukörper	
36	Ventilsitz	
38	Düse	25
40	Innenraum	
42	Federraum	
44	Vorspannanschluß	
46	Tankleitung	
48	Rückschlagventil	30
50	Schließfeder	
52	Drosselquerschnitt	
54	Umfangskante	
56	Druckbegrenzungsanschluß	
58	weitere Steuerkante	35
60	Durchbruch	
62	Vorsteuerleitung	

Patentansprüche

1. Ventilanordnung zur Versorgung eines hydraulischen Verbrauchers (2) mit Druckmittel, das von einer Verstellpumpe (4) aus einem Tank (8) ansaugbar ist, mit einem Vorspannventil (12), dessen über eine Vorspannfeder (14) gegen einen Ventilsitz (36) vorgespannter Staukörper (34) bei Erreichen eines zur Verstellung der Verstellpumpe (4) erforderlichen Mindestdruckes die Verbindung zum Verbraucher aufsteuert, und mit einem Druckbegrenzungsventil (16) zur Begrenzung des maximalen Verbraucherdruckes, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Druckbegrenzungsventil (16) eine Pilotventilanordnung (18, 28) zur Veränderung des über das Druckbegrenzungsventil (16) einstellbaren maximalen Verbraucherdruckes zugeordnet ist.
2. Ventilanordnung nach Patentanspruch 1, mit einem

Druckbegrenzungsanschluß (56), der durch den Staukörper (34) aufsteuerbar ist und der eine Verbindung zwischen einem Druckanschluß (P) und einem Tankanschluß (T) ermöglicht.

3. Ventilanordnung nach Patentanspruch 2, wobei die Pilotventilanordnung (18, 28) über eine Vorsteuerleitung (62) an einen dem Staukörper (34) zugeordneten Federraum (42) angeschlossen ist, der über eine Düse (38) mit dem Druckanschluß (P) der Ventilanordnung (1) und der über ein Stauventil (48) und einen veränderbaren Drosselquerschnitt (52) mit dem Tank (8) verbindbar ist.
4. Ventilanordnung nach Patentanspruch 3, wobei der Staukörper (34) eine erste Steuerkante (54) hat über die der Drosselquerschnitt (52) mit steigendem Verbraucherdruck zusteuerbar ist.
5. Ventilanordnung nach Patentanspruch 4, wobei der Staukörper (34) eine weitere Steuerkante (58) hat, über die bei Überschreiten des über die Pilotventilanordnung (18, 28) eingestellten maximalen Verbraucherdruckes der Druckbegrenzungsanschluß (56) aufsteuerbar ist.
6. Ventilanordnung nach Patentanspruch 5, wobei die weitere Steuerkante (58) durch einen Durchbruch (60) im Mantel des Staukörpers (34) gebildet ist.
7. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Stauventil ein Rückschlagventil (48) ist.
8. Ventilanordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Pilotventilanordnung ein elektrisch verstellbares Druckbegrenzungsventil (28) hat.
9. Ventilanordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, wobei die Pilotventilanordnung (18) eine Vielzahl von Druckbegrenzungsventilen (22, 23, 24) hat, die über ein Wegeventil (26) wahlweise zuschaltbar sind.
10. Ventilanordnung nach einem der Patentansprüche 3 bis 9, wobei die Düse (38) im Boden des Staukörpers (34) angeordnet ist.

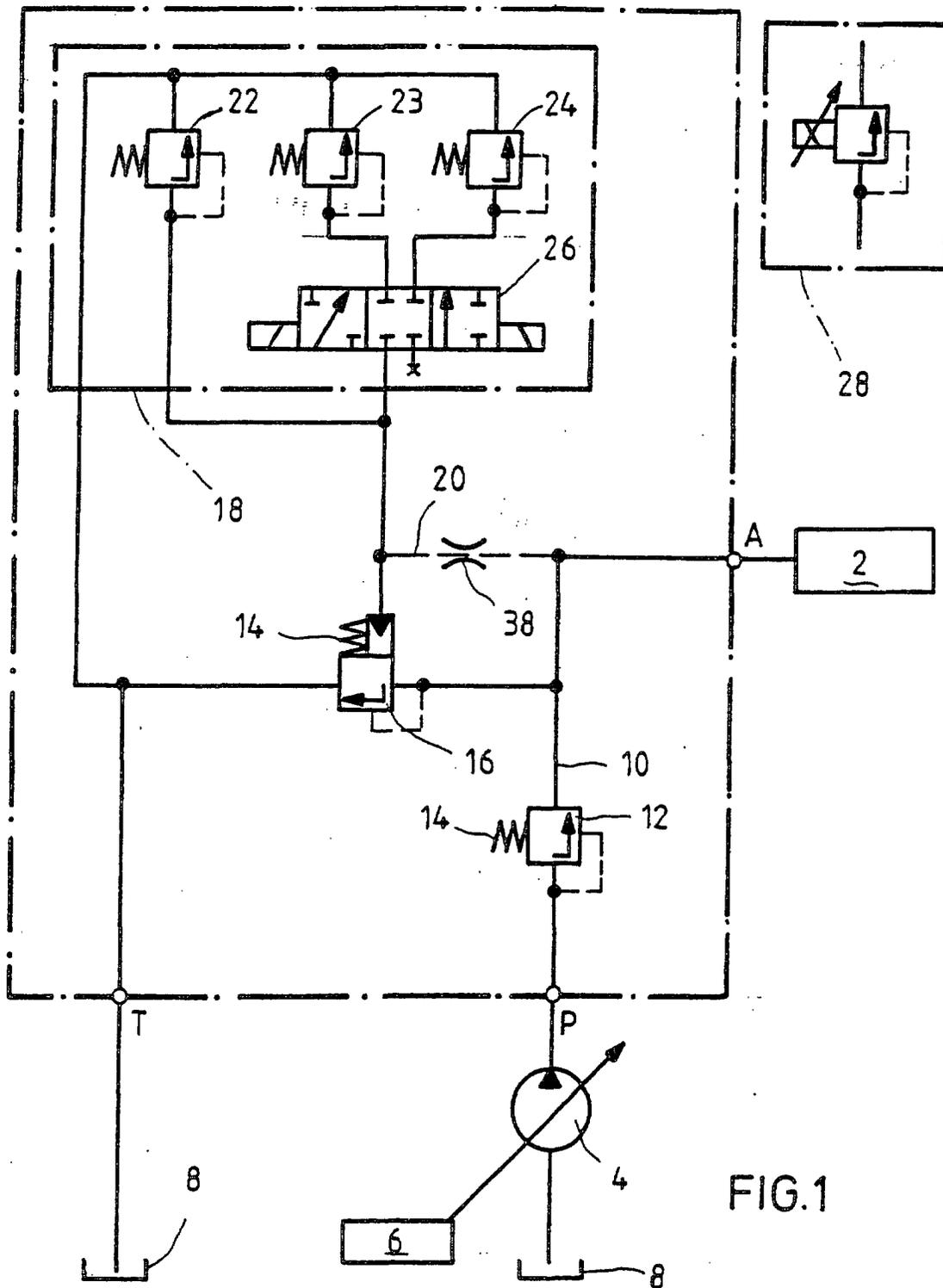


FIG.1

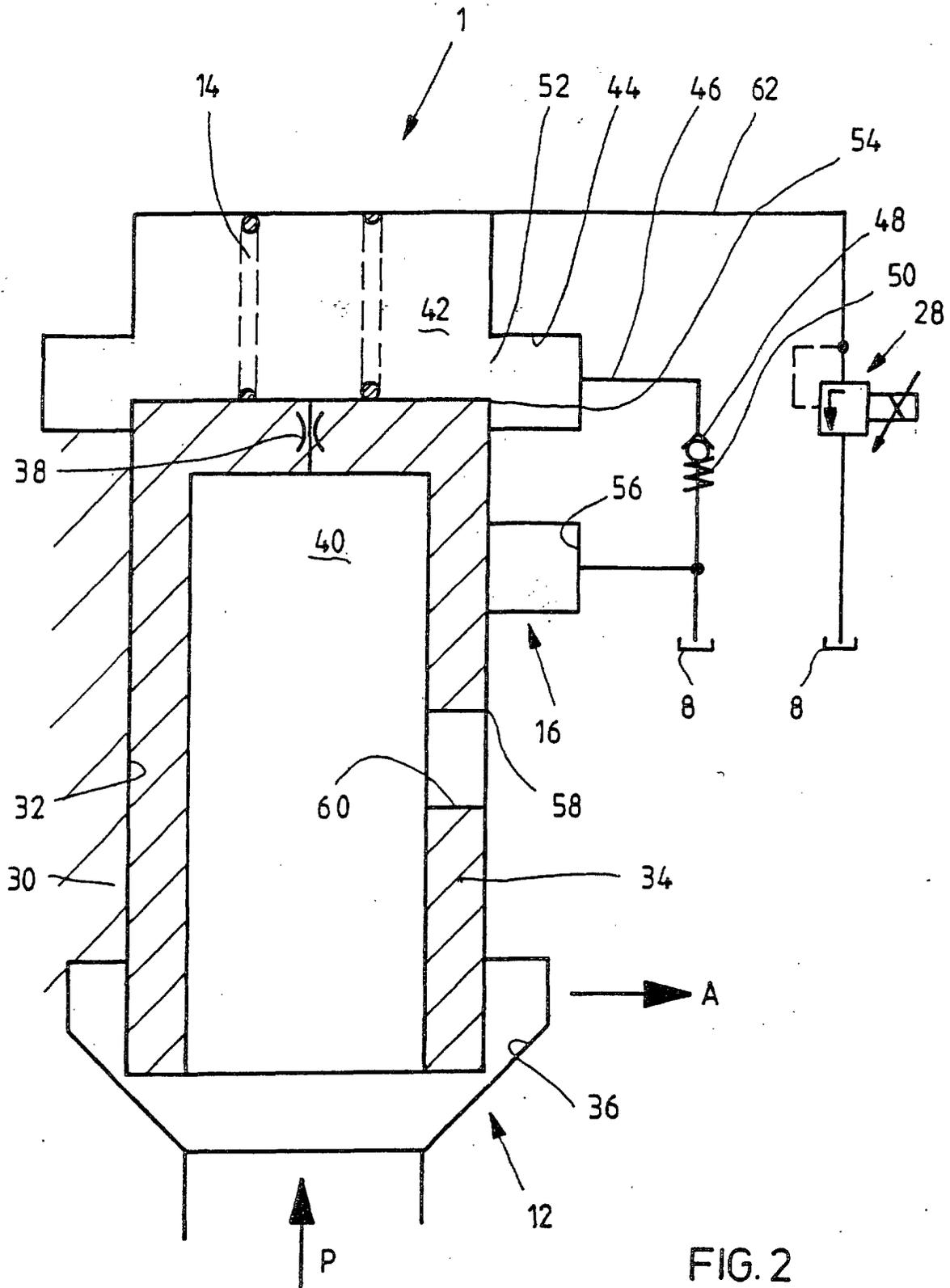
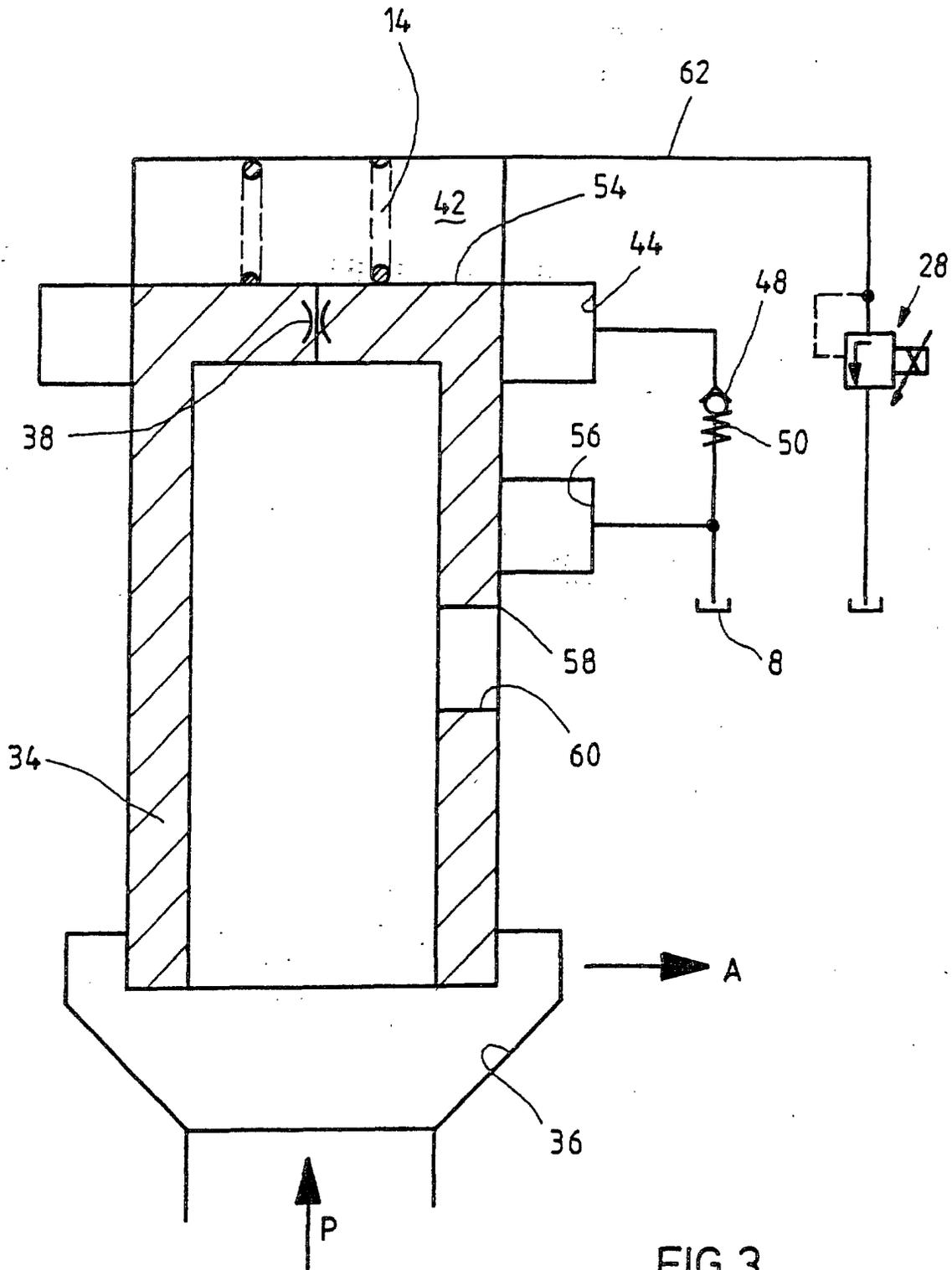


FIG. 2



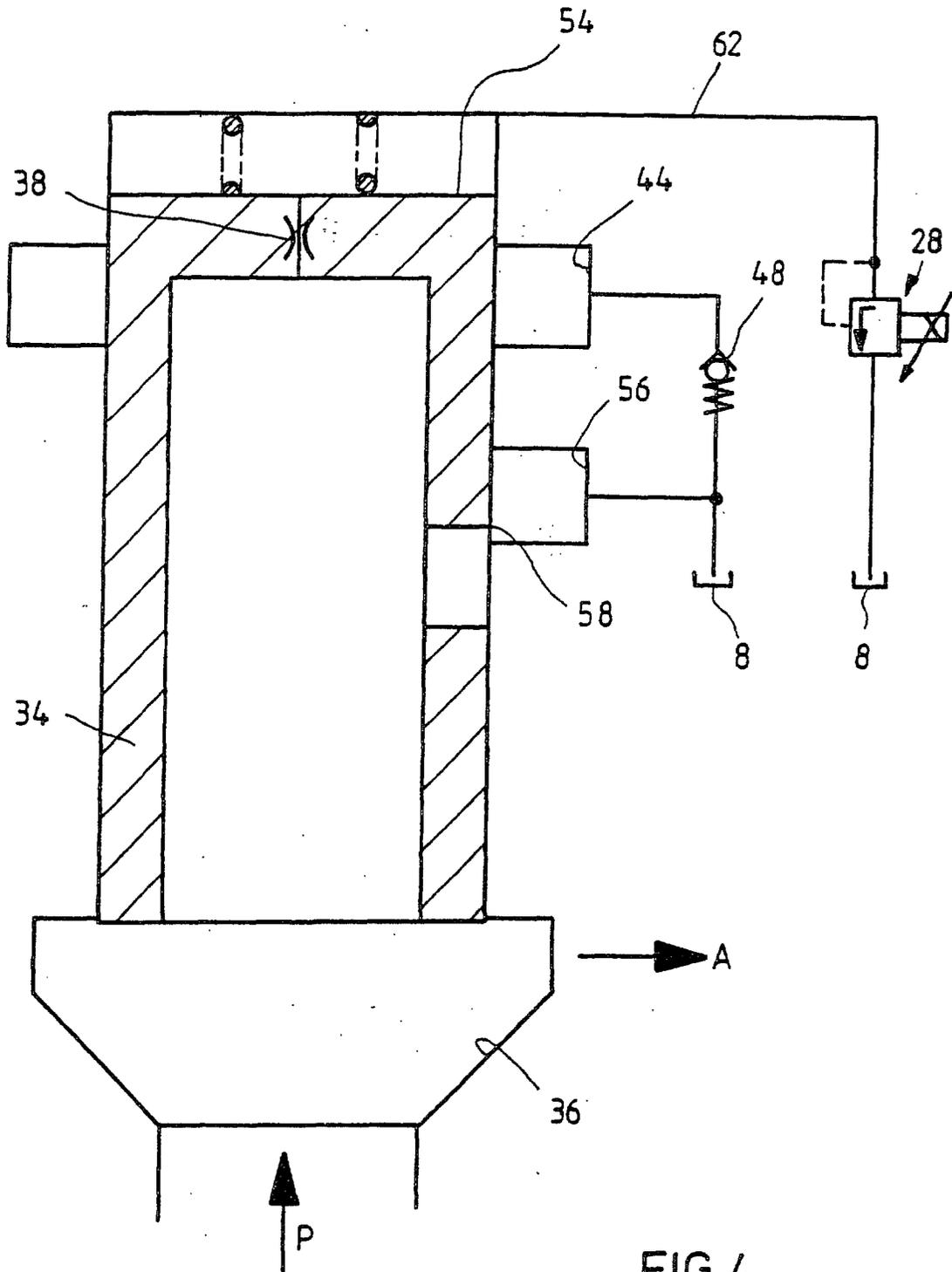


FIG. 4