

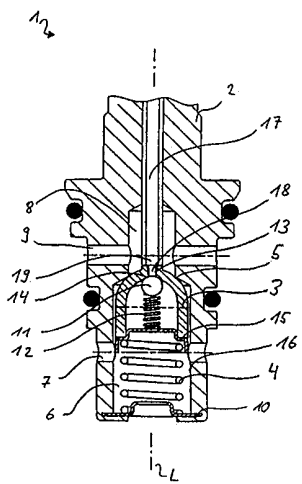
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F16K 1/52	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/18375 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. April 1999 (15.04.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/06366 (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Oktober 1998 (07.10.98) (30) Prioritätsdaten: 197 44 317.6 8. Oktober 1997 (08.10.97) DE	(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY [GB/GB]; Stratford Road, Solihull B90 4LA (GB). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GEGALSKI, Helmut [DE/DE]; Kolpingstrasse 8, D-56218 Mülheim-Kärlich (DE). WALD, Thomas [DE/DE]; Steingasse 16, D-56288 Holnich (DE). (74) Anwalt: SCHMIDT, Steffen, J.; Wuesthoff & Wuesthoff, Schweigerstrasse 2, D-81541 München (DE).		

(54) Title: VALVE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: VENTILANORDNUNG

(57) Abstract

A valve arrangement has a first and second fluid connection (7, 9), a valve member (3) prestressed by a spring arrangement (4) in a first position in which the first and second fluid connections (7, 9) are mutually shut off, and an actuating device (17) to bring the valve member (3) into a second position in which the first and second fluid connections (7, 9) are in a primary flow path (A). For saving costs, reducing the complexity of the arrangement and its mounting space, it should be possible to establish a relatively large flow cross-section between the fluid connections, and to reduce the force exerted by the actuating device to a relatively low level. For that purpose, another valve member (11) is prestressed by another spring arrangement (12) in a first position in which the first and second fluid connections (7, 9) are mutually shut off, and the valve member (11) can be brought by another actuating device into a second position in which the first and second fluid connections (7, 9) are in a secondary flow path (B), so that when the valve arrangement (1) is actuated, the first and second fluid connections (7, 9) are at first only in the secondary flow path (B) and then in the primary flow path (A), or in the first and second flow paths (A, B) simultaneously. The flow cross-section of the primary flow path (A) is larger than the flow cross-section of the secondary flow path (B). The disclosed valve arrangement is preferably used in a brake with an antilock system.



(57) Zusammenfassung

Bei einer Ventilanordnung mit einem ersten und einem zweiten Fluidanschluss (7, 9), einem Ventilglied (3), das durch eine Federanordnung (4) in eine erste Stellung vorgespannt ist, in der der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) gegeneinander gesperrt sind, einer Betätigungseinrichtung (17), um das Ventilglied (3) in eine zweite Stellung zu bringen, in der der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) in einer primären Strömungsverbindung (A) stehen, soll einerseits ein verhältnismässig grosser Strömungsquerschnitt zwischen den Fluidanschlüssen herstellbar sein, andererseits die von der Betätigungseinrichtung aufzubringende Kraft verhältnismässig gering sein, um Kosten, Aufwand sowie Einbauraum einzusparen. Dazu wird vorgeschlagen, dass ein weiteres Ventilglied (11) vorgesehen ist, das durch eine weitere Federanordnung (12) in eine erste Stellung vorgespannt ist, in der der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) gegeneinander gesperrt sind, und durch eine weitere Betätigungseinrichtung in eine zweite Stellung bringbar ist, in der der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) in einer sekundären Strömungsverbindung (B) stehen, so dass bei einer Betätigung der Ventilanordnung (1) der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) zuerst nur in der sekundären Strömungsverbindung (B) und anschliessend in der primären Strömungsverbindung (A) oder der ersten und der zweiten Strömungsverbindung (A, B) stehen, wobei der Strömungsquerschnitt der primären Strömungsverbindung (A) grösser ist als der Strömungsquerschnitt der sekundären Strömungsverbindung (B). In besonders bevorzugter Weise kommt die erfindungsgemässe Ventilanordnung in einer blockiergeschützten Bremsanlage zur Verwendung.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Ventilanordnung

B E S C H R E I B U N G

5 Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung mit einem ersten und einem zweiten Fluidanschluss, einem Ventilglied, das durch eine Federanordnung in eine erste Stellung vorgespannt ist, in der der erste und der zweite Fluidanschluss gegeneinander gesperrt sind, einer Betätigungseinrichtung, um das Ventilglied in eine zweite Stellung zu bringen, in der der erste und der zweite Fluidanschluss in einer primären Strömungsverbindung stehen.

10

Eine derartige Ventilanordnung ist unter anderem als sogenanntes "Normal-Closed"-Ventil bekannt. Wie diese Bezeichnung schon besagt, ist im unbetätigten Zustand, also der Grund- bzw. Normalstellung, die Strömungsverbindung zwischen den Fluidanschlüssen gesperrt, wogegen im betätigten Zustand die Strömungsverbindung zwischen den Fluidanschlüssen hergestellt ist. Damit im unbetätigten Zustand die Strömungsverbindung zwischen den Fluidanschlüssen gesperrt ist, ist ein Ventilglied unter Einwirkung einer Federanordnung
15 vorgespannt, so dass dieses an einem Dichtsitz abdichtend zur Anlage kommt. Um im betätigten Zustand nun die Strömungsverbindung zwischen den Fluidanschlüssen herzustellen, ist es erforderlich, dass die Betätigungseinrichtung eine Kraft aufbringt, die
20 zumindest die Vorspannkraft der Federanordnung zu überwinden vermag, so dass das Ventilglied von dem Dichtsitz abgehoben wird.

Allerdings ist es in den meisten Anwendungsfällen nicht ausreichend, wenn die Betätigungseinrichtung eine Kraft aufbringt, die nur minimal grösser als die Vorspannkraft
25 der Federanordnung ist, da im Betrieb an den Fluidanschlüssen der Ventilanordnung unterschiedliche Fluiddrücke auftreten, wodurch auf das Ventilglied zusätzlich eine Druckdifferenzkraft wirkt, die je nach Wirkrichtung der von der Betätigungseinrichtung aufgebrauchten Kraft entgegengerichtet ist. Demnach ist die Betätigungseinrichtung so ausulegen, dass die Betätigungskraft grösser ist als die Summe aus der Vorspannkraft der
30 Federanordnung und der maximal zu erwartenden Druckdifferenzkraft, um eine sichere Funktion der Ventilanordnung zu gewährleisten. Der grosse Nachteil dabei ist, dass die Betätigungseinrichtung quasi überdimensioniert wird, insbesondere dann, wenn wie bei den überwiegenden Verwendungen im betätigten Zustand der Ventilanordnung ein grosser Strömungsquerschnitt gefordert ist, um eine Drosselwirkung der Ventilanordnung zu
35 unterbinden. Ein grosser Strömungsquerschnitt bedeutet aber zusätzlich eine sehr grosse Druckdifferenzkraft, derzufolge eine hohe Betätigungskraft aufzubringen ist. Dadurch

entstehen hohe Kosten und ein hoher Aufwand bei Auslegung der Ventilanordnung. Auch benötigt die Ventilanordnung dadurch einen relativ grossen Einbauraum.

5 Von daher hat es sich die Erfindung zur Aufgabe gemacht, eine Ventilanordnung unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile zu entwickeln.

Zur Lösung der Aufgabe ist eine eingangs genannte Ventilanordnung dahingehend weiterentwickelt, dass ein weiteres Ventilglied vorgesehen ist, das durch eine weitere Federanordnung in eine erste Stellung vorgespannt ist, in der der erste und der zweite
10 Fluidanschluss gegeneinander gesperrt sind, und durch eine weitere Betätigungseinrichtung in eine zweite Stellung bringbar ist, in der der erste und der zweite Fluidanschluss in einer sekundären Strömungsverbindung stehen, so dass bei einer Betätigung der Ventilanordnung der erste und der zweite Fluidanschluss zuerst nur in der sekundären Strömungsverbindung und anschliessend in der primären Strömungsverbindung oder der
15 ersten und der zweiten Strömungsverbindung stehen, wobei der Strömungsquerschnitt der primären Strömungsverbindung grösser ist als der Strömungsquerschnitt der sekundären Strömungsverbindung.

Der entscheidende Vorteil der erfindungsgemässen Ventilanordnung ist nun, dass bevor die
20 primäre Strömungsverbindung hergestellt wird, zunächst eine sekundäre Strömungsverbindung hergestellt wird. Aufgrund der sekundären Strömungsverbindung wird in dem Fall, dass unterschiedliche Fluiddrücke an den Fluidanschlüssen auf das Ventilglied zusätzlich eine Differenzdruckkraft ausüben, zunächst ein Druckausgleichsvorgang zwischen den Fluidanschlüssen ausgelöst, wodurch die Druckdifferenzkraft eliminiert wird,
25 so dass die Druckdifferenzkraft beim Herstellen der primären Strömungsverbindung nicht mehr wirksam ist und sich nicht mehr nachteilig auswirken kann. Es ist also nur eine verhältnismässig geringe Betätigungskraft erforderlich, wodurch sich die Betätigungseinrichtung kostengünstig, mit einem geringen Aufwand sowie wenig Einbauraum benötigend ausführen lässt. Dadurch kann der durch die primäre
30 Strömungsverbindung hauptsächlich bestimmte Strömungsquerschnitt verhältnismässig grosszügig dimensioniert werden, um eine unerwünschte Drosselwirkung im Durchströmverhalten der Ventilanordnung auszuschliessen. Da die sekundäre Strömungsverbindung im Vergleich zu der primären Strömungsverbindung nur einen geringen Strömungsquerschnitt aufweist, ist die beim Herstellen der zweiten
35 Strömungsverbindung zu überwindende Druckdifferenzkraft vernachlässigbar gering.

Vorzugsweise können die Betätigungseinrichtung und/oder die weitere Betätigungseinrichtung elektromagnetisch und/oder hydraulisch gesteuert werden. So kann in besonderer Weise die Betätigungseinrichtung, die das Ventilglied zur Herstellung der primären Strömungsverbindung betätigt, elektromagnetisch und die weitere

5 Betätigungseinrichtung, die das weitere Ventilglied zur Herstellung der sekundären Strömungsverbindung betätigt, hydraulisch gesteuert werden. Dabei kann die weitere hydraulisch betätigte Betätigungseinrichtung über die zwischen den Fluidanschlüssen bestehende Druckdifferenz gesteuert werden, um die sekundäre Strömungsverbindung

10 herzustellen. Wenn nach Eliminierung der Druckdifferenzkraft von der elektromagnetisch betätigten Betätigungseinrichtung die primäre Strömungsverbindung hergestellt wird, ist ebenfalls nur eine verhältnismässig geringe Betätigungskraft aufzubringen. Dies wirkt sich besonders vorteilhaft auf die Auslegung der Elektromagnetanordnung der Betätigungseinrichtung aus, da die aufzubringende elektromagnetische Kraft

15 verhältnismässig gering ist, was zum einen eine energiesparende und somit kostengünstige Stromaufnahme bedeutet, und zum anderen eine einbauraumsparende Ausführung der Komponenten des Magnetkreises, vor allem der Spule und des Ankers, möglich macht.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform können sowohl das Ventilglied als auch das

20 weitere Ventilglied durch eine gemeinsame Betätigungseinrichtung betätigt werden. Insbesondere kann dabei die gemeinsame Betätigungseinrichtung aufgrund der zuvor dargelegten Vorteile elektromagnetisch gesteuert werden. Dabei kann die Betätigungseinrichtung einen zweistufigen Stössel aufweisen, der in Abhängigkeit von dem die Betätigungseinrichtung bewegenden Anker in einer ersten Stufe nur das weitere

25 Ventilglied betätigt, um zunächst die sekundäre Strömungsverbindung herzustellen, und anschliessend in einer zweiten Stufe auch oder nur das Ventilglied zu betätigen, das die primäre Strömungsverbindung herstellt, die das Durchströmverhalten der Ventilanordnung charakterisiert. Weiterhin werden durch die gemeinsame Betätigungseinrichtung eine Betätigungseinrichtung eingespart, demzufolge sich Komponenten und Kosten eingesparen

30 lassen, und sich auch eine kompakte Bauweise der Ventilanordnung ergibt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind das Ventilglied domförmig und das weitere Ventilglied kugelförmig ausgebildet, wobei das weitere Ventilglied innerhalb des Ventilglieds angeordnet ist, wodurch sich die Ventilanordnung besonders

35 einbauraumsparend gestalten lässt.

Vorteilhafterweise ist die Vorspannkraft der Federanordnung grösser als die Vorspannkraft der weiteren Federanordnung. Dadurch ist die Betätigungskraft zur Herstellung der sekundären Strömungsverbindung, die von der Vorspannkraft der weiteren Federanordnung abhängt, besonders gering, vor allem wenn unterschiedliche Fluiddrücke an den Fluidanschlüssen anstehen. Ausserdem kann sich die weitere Federanordnung über die
5 Federanordnung abstützen, um eine einfache und einbauraumsparende Ausführung der Ventilanordnung zu erzielen.

Unter den Aspekten Einfachheit und Einsparung von Einbauraum ist es von Vorteil, wenn
10 die primäre Strömungsverbindung von einem am Gehäuse der Ventilanordnung ausgestalteten Dichtsitz und dem Ventilglied bestimmt wird. Selbiges gilt, wenn die sekundäre Strömungsverbindung von einem an dem Ventilglied ausgestalteten Dichtsitz und dem weiteren Ventilglied gebildet wird.

15 Da die Kräftebilanz, einerseits unter der von der Betätigungseinrichtung aufzubringenden Betätigungskraft, andererseits unter der von der Federanordnung aufzubringenden Vorspannkraft und fallweise von der Druckdifferenzkraft zwischen den Fluidanschlüssen der Ventilanordnung bestimmt ist, kann sich hinsichtlich Einfachheit und Einsparung von Einbauraum die Federanordnung an dem Gehäuse der Ventilanordnung abstützen. Der
20 gleiche Vorteil besteht, wenn sich die weitere Federanordnung über das Ventilglied abstützt.

Eine vorteilhafte Alternative ist, wenn das weitere Ventilglied einstückig mit der Betätigungseinrichtung verbunden ist, wodurch sich Komponenten der Ventilanordnung einsparen bzw. einfacher herstellen lassen. Dabei kann, um die Ventilanordnung noch
25 kompakter zu gestalten, vorgesehen werden, dass die weitere Federanordnung die Betätigungseinrichtung vorspannt, damit das weitere Ventilglied seine erste Stellung einnimmt, wobei die weitere Federanordnung sich an dem Gehäuse der Ventilanordnung abstützt.

30 In besonders bevorzugter Weise ist die erfindungsgemässe Ventilanordnung in einer blockiergeschützten Bremsanlage zu verwenden, die zur Antriebsschlupf- sowie Fahrdynamikregelung eingerichtet ist, und dazu eine Pumpe aufweist, die Bremsfluid von einer Bremsdruckgebereinheit entnimmt, um mit dem Bremsfluid eine Radbremse zu versorgen, wobei der erste Fluidanschluss der Ventilanordnung an die
35 Bremsdruckgebereinheit und der zweite Fluidanschluss der Ventilanordnung an die Eingangsseite der Pumpe angeschlossen ist. Aufgrund der Verwendung der

erfindungsgemässen Ventilanordnung ergibt sich hierbei der grosse Vorteil, dass zum einen ein verhältnismässig grosser Strömungsquerschnitt von der Bremsdruckgebereinheit zur Eingangsseite der Pumpe bereitgestellt wird, so dass die Pumpe vor allem bei niedrigen Temperaturen, also wenn sich das Bremsfluid zähflüssig verhält, einen verhältnismässig grossen Volumenstrom fördern kann. Zum anderen ist nur eine verhältnismässig geringe Betätigungskraft aufzubringen, wenn die Ventilanordnung seitens der Bremsdruckgebereinheit druckbeaufschlagt wird, was bei einer Betätigung der Bremsdruckgebereinheit über das Bremspedal durch den Fahrer oder bei einer automatischen Betätigung der Bremsdruckgebereinheit zur Vorladung der Pumpe der Fall ist.

Die Erfindung und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Dazu zeigt

Fig. 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Ventilanordnung im unbetätigten Zustand,

Fig. 2 die Ausführungsform der erfindungsgemässen Ventilanordnung nach Fig. 1 im betätigten Zustand,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer blockiergeschützten Fahrzeugbremsanlage, in der eine erfindungsgemässe Ventilanordnung verwendet wird.

In Fig. 1 und 2 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Ventilanordnung 1 jeweils in einem Längsschnitt gezeigt. Der Aufbau der Ventilanordnung 1 gestaltet sich im wesentlichen rotationssymmetrisch in Bezug auf eine Längsachse L.

Die Ventilanordnung 1 besteht aus einem Gehäuse 2, in dem ein Ventilglied 3 und eine Federanordnung 4 koaxial zu der Längsachse L aufgenommen sind. In dem Gehäuse 2 ist radial zu der Längsachse L ein Dichtsitz 5 ausgestaltet, mit dem das Ventilglied 3 derart zusammenwirkt, dass das Ventilglied 3 unter Krafteinwirkung der Federanordnung 4 gegen den Dichtsitz 5 dichtend vorgespannt ist, wie in Fig. 1 gezeigt. Dadurch werden eine erste Druckkammer 6, der ein erster Fluidanschluss 7 zugeordnet ist, und eine zweite Druckkammer 8, der ein zweiter Fluidanschluss 8 zugeordnet ist, gebildet. Zur Vorspannung des Ventilglieds 3 stützt sich die Federanordnung 4 über das Gehäuse 2 ab. Um die erste Druckkammer 8 zu verschliessen, ist ein Verschlussstück 10 vorgesehen, das dichtend mit

dem Gehäuse 2 verbunden ist, und an dem die Federanordnung 4 anliegt. Auch weist das Verschlussstück 10 eine zapfenförmige Einziehung zur Aufnahme der Federanordnung 4 auf, um für die Federanordnung 4 eine zu der Längsachse L axiale (innere) Führung bereitzustellen.

5

Das Ventilglied 3 ist domförmig ausgebildet, um auf seiner der ersten Druckkammer 6 zugewandten Seite ein weiteres Ventilglied 11, das kugelförmig ausgebildet ist, und eine weitere Federanordnung 12 koaxial zu der Längsachse L aufzunehmen. Das Ventilglied 3 weist koaxial zu der Längsachse L eine Zentralbohrung 13 auf. Auf der der ersten Druckkammer 6 zugewandten Seite der Zentralbohrung 13 ist an dem Ventilglied 3 radial zu der Längsachse L ein Dichtsitz 14 ausgestaltet, mit dem das weitere Ventilglied 11 derart zusammenwirkt, dass das weitere Ventilglied 11 unter Krafteinwirkung der weiteren Federanordnung 12 gegen den Dichtsitz 14 dichtend vorgespannt ist, so dass die erste und die zweite Druckkammer 6, 8 gegeneinander gesperrt sind, wie in Fig. 1 gezeigt. Dabei stützt sich zur Vorspannung des weiteren Ventilglieds 11 die weitere Federanordnung 12 über das Ventilglied 3 ab, wobei die weitere Federanordnung an einem Fluiddurchlass aufweisenden Halteteil 15 anliegt, das kraftschlüssig mit dem Ventilglied 3, zum Beispiel über eine Presspassung, verbunden ist. Da sich das Ventilglied 3 über die Federanordnung 4 an dem Gehäuse 2 abstützt, stützt sich die weitere Federanordnung 12 mittelbar an dem Gehäuse 2 ab, so dass das Halteteil 15 auch lose mit dem Ventilglied 3 verbunden sein kann. Das Halteteil 15 liegt zwischen dem Ventilglied 3 und der Federanordnung 4, und weist einen äusseren Rand auf, der die Federanordnung 4 radial umgreift, um somit für die Federanordnung 4 auch eine zu der Längsachse L axiale (äussere) Führung bereitzustellen.

Um eine sichere Funktion der Ventilanordnung 1 zu gewährleisten, ist eine passgenaue und gleitreibungsarme axiale Führung des Ventilglieds 3 wichtig. Dazu kann einerseits das Ventilglied 3 in der Bohrung 16 des Gehäuses 2 unmittelbar geführt sein, andererseits kann die axiale Führung in der Bohrung 16 des Gehäuses 2 über den äusseren Rand des mit dem Ventilglied 3 verbundenen Halteteils 15 besorgt werden.

30

Zur Betätigung der Ventilanordnung 1 ist in dem Gehäuse 2 eine Betätigungseinrichtung 17 koaxial zu der Längsachse L aufgenommen. Die Betätigungseinrichtung 17 ist auf der dem Ventilglied 3 zugewandten Seite als stufenförmiger Stößel 18, 19 ausgebildet. Dabei weist der vordere Stößel 18 einen Durchmesser auf, der kleiner ist als der Durchmesser der Zentralbohrung 13, so dass der vordere Stößel 18 in der Zentralbohrung 13 das Ventilglied 3 durchdringt, um mit dem weiteren Ventilglied 11 zusammenzuwirken. Der

35

Durchmesser des hinteren Stössels 19 ist grösser als der Durchmesser der Zentralbohrung 13, so dass der hintere Stössel 19 mit dem Ventilglied 3 zusammenwirkt.

Ebenfalls kann das weitere Ventilglied 11 einstückig mit der Betätigungseinrichtung 17 bzw. dem Stössel 18 oder 19 verbunden sein, so dass die weitere Federanordnung 12 die Betätigungseinrichtung 17 vorspannen kann, wobei sich die weitere Federanordnung 12 unmittelbar an dem Gehäuse 2 abstützt. Bei dieser Ausführung wird zum einen das Halteteil 15 eingespart, zum anderen ergibt sich ein sehr kompakter Aufbau, da die weitere Federanordnung 12 in der Betätigungseinrichtung 17 integriert ist.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten unbetätigten Zustand der Ventilanordnung 1 liegt das Ventilglied 3 unter Krafteinwirkung der Federanordnung 4 an dem Dichtsitz 5 an und das weitere Ventilglied 11 liegt unter Krafteinwirkung der weiteren Federanordnung 12 an dem Dichtsitz 14 an, wodurch die erste Druckkammer 6 bzw. der erste Fluidanschluss 7 gegenüber der zweiten Druckkammer 8 bzw. dem zweiten Fluidanschluss 9 gesperrt ist. Dabei spannt die weitere Federanordnung 12 über das weitere Ventilglied 11 und über den vorderen Stössel 18 die Betätigungseinrichtung 17 in ihre unbetätigte Stellung vor. Der vordere Stössel 18 ist so bemessen, dass er zum einen mit der Zentralbohrung 13 einen radialen Spalt S_R bildet, und dass zum anderen zwischen dem hinteren Stössel 19 und dem Ventilglied 3 ein axialer Spalt S_A gebildet ist.

Erfolgt nun eine Betätigung der Ventilanordnung 1, wozu die Betätigungseinrichtung 17 in y-Richtung bewegt wird, so hebt der vordere Stössel 18 zunächst das weitere Ventilglied 11 entgegen der Kraft der weiteren Federanordnung 12 von dem Dichtsitz 14 ab, wodurch zwischen der ersten und der zweiten Druckkammer 6, 8 eine sekundäre Strömungsverbindung B hergestellt wird, die sich über den radialen Spalt S_R , den der vordere Stössel 18 in der Zentralbohrung 13 bildet, sowie über den axialen Spalt S_A , der zwischen dem Ventilglied 3 und dem hinteren Stössel 19 besteht, erstreckt. Da der radiale Spalt S_R und der axiale Spalt S_A verhältnismässig gross bemessen sind, ist der wirksame Strömungsquerschnitt der sekundären Strömungsverbindung B effektiv durch den ringspaltförmigen Durchlass zwischen dem weiteren Ventilglied 11 und dem Dichtsitz 14 bestimmt.

Wird nunmehr bei Betätigung der Ventilanordnung 1 die Betätigungseinrichtung 17 weiter in y-Richtung bewegt, so kommt nach Überschreitung des Masses des axialen Spaltes S_A der hintere Stössel 19 an dem Ventilglied 3 zur Anlage, so dass dieses entgegen der Kraft der

Federanordnung 4 von dem Dichtsitz 5 abgehoben wird, so dass eine primäre Strömungsverbindung A zwischen der ersten und der zweiten Druckkammer 6, 8 hergestellt wird, wobei der wirksame Strömungsquerschnitt der primären Strömungsverbindung A effektiv durch den ringspaltförmigen Durchlass zwischen dem Ventilglied 3 und dem Dichtsitz 5 bestimmt ist. Dieser betätigte Zustand ist in Fig. 2 gezeigt. Da der Strömungsquerschnitt der sekundären Strömungsverbindung B im Vergleich zu dem Strömungsquerschnitt der primären Strömungsverbindung A vernachlässigbar ist, macht es keinen bedeutenden Unterschied, ob bei bestehender primären Strömungsverbindung A die sekundäre Strömungsverbindung B aufrechterhalten oder abgesperrt wird. Denn so kann die sekundäre Strömungsverbindung B bei Anliegen des hinteren Stössels 19 an dem Ventilglied 3 gesperrt oder durch geeignete Ausgestaltung des vorderen bzw. hinteren Stössels 18, 19 beispielsweise mit Querbohrungen aufrechterhalten werden.

Damit die sekundäre Strömungsverbindung B (zeitlich) vor der primären Strömungsverbindung A in der zuvor erläuterten Weise hergestellt wird, ist die Vorspannkraft der weiteren Federanordnung 12 kleiner als die Vorspannkraft der Federanordnung 4. Desweiteren ist der wirksame Strömungsquerschnitt der sekundären Strömungsverbindung B erheblich kleiner als der wirksame Strömungsquerschnitt der primären Strömungsverbindung A, da der ringspaltförmige Durchlass zwischen dem Ventilglied 3 und dem Dichtsitz 5 aufgrund der zuvor erläuterten radialgeometrischen Anordnung grösser ist als der ringspaltförmige Durchlass zwischen dem weiteren Ventilglied 11 und dem Dichtsitz 14. Aufgrund dieser Dimensionierung der Ventilanordnung 1 ist seitens der Betätigungseinrichtung 17 zur Herstellung der sekundären Strömungsverbindung B nur eine verhältnismässig geringe Betätigungskraft aufzubringen. Denn kraftmässig ist zunächst nur die geringe Vorspannkraft der weiteren Federanordnung 12 und erst anschliessend die Vorspannkraft der Federanordnung 4 zu überkommen.

In dem Fall, dass in der ersten Druckkammer 6 bzw. am ersten Fluidanschluss 7 ein höherer Druck als in der zweiten Druckkammer 8 bzw. am zweiten Fluidanschluss 9 ansteht, ist zunächst zusätzlich zu der Vorspannkraft der weiteren Federanordnung 12 eine Druckdifferenzkraft zu überkommen, die aber wegen des sehr kleinen wirksamen Strömungsquerschnitts der sekundären Strömungsverbindung B ebenfalls gering ist, so dass die aufzubringende Betätigungskraft gering bleibt. Allerdings findet über die sekundäre Strömungsverbindung B ein Druckausgleichsvorgang zwischen der ersten und der zweiten Druckkammer 6, 8 statt, wodurch die Druckdifferenzkraft (nahezu) vollständig abgebaut wird, so dass anschliessend bei Herstellung der primären Strömungsverbindung A nur noch

die Vorspannkraft der Federanordnung 4 zu überkommen ist. Würde entgegen dem die Druckdifferenz zwischen der ersten und der zweiten Druckkammer 6, 8 bei Herstellung der primären Strömungsverbindung A nach wie vor bestehen, so wäre aufgrund des sehr grossen wirksamen Strömungsquerschnitts der primären Strömungsverbindung A zusätzlich
5 eine sehr hohe Druckdifferenzkraft zu überkommen, was eine erhebliche Erhöhung der aufzubringenden Betätigungskraft zur Folge hätte. Insgesamt ist zu der erfindungsgemässen Ventilanordnung 1 also festzustellen, dass zwischen dem ersten und zweiten Fluidanschluss 7, 9 eine Strömungsverbindung mit einem sehr grossen wirksamen Strömungsquerschnitt herstellbar ist, wobei im Verhältnis dazu die aufzubringende
10 Betätigungskraft sehr gering ist.

In Fig. 3 ist eine blockiergeschützte Bremsanlage für Kraftfahrzeuge schematisch dargestellt. Ein Bremspedal 1 dient dazu über ein Betätigungselement eine Bremsdruckgebereinheit 31 zu betätigen. Die Bremsdruckgebereinheit 31 weist einen
15 Bremszylinder 32 auf, in dem ein Kolben 33 eine Druckkammer 34 bildet. Die Druckkammer 34 wird von einem Reservoir 35 mit Bremsfluid gespeist. Von der Druckkammer 35 führt eine Bremsleitung 36 zu einer Radbremse 37 des Kraftfahrzeugs.

In der Bremsleitung 36 ist eine Ventileinrichtung 38, 39 zwischen der
20 Bremsdruckgebereinheit 31 und der Radbremse 37 angeordnet. Die Ventileinrichtung 38, 39 ist aus zwei Elektromagnetventilen gebildet, die jeweils durch eine elektronische Steuereinheit ECU angesteuert werden, um den Druck in der Radbremse 37 zu modulieren. Dazu erfasst die elektronische Steuereinheit ECU über einen Sensor 40 das Drehverhalten des der Radbremse 37 zugeordneten Fahrzeugrades, um durch Ansteuerung der
25 Elektromagnetventile 38, 39 Druckaufbau-, Druckabbau- sowie Druckhaltephasen einzustellen.

Im elektrisch unbetätigten Zustand nimmt das erste Elektromagnetventil 38 seine geöffnete Stellung und das zweite Elektromagnetventil 39 seine gesperrte Stellung ein, um in der
30 Radbremse 37 Druck aufbauen zu können. Wenn nur das erste Elektromagnetventil 38 betätigt wird, geht das erste Elektromagnetventil 38 in seine abgesperrte Stellung und das zweite Elektromagnetventil 39 bleibt in seiner gesperrten Stellung, so dass der Druck in der Radbremse 37 konstant gehalten wird. Werden sowohl das erste und das zweite Elektromagnetventil 38, 39 betätigt, geht das erste Elektromagnetventil 38 in seine
35 gesperrte Stellung und das zweite Elektromagnetventil 39 in seine geöffnete Stellung. In diesem Fall kann Bremsfluid aus der Radbremse 37 über das zweite Elektromagnetventil 39

in einen Zwischenspeicher 41 abfließen. Über eine Hydraulikpumpe 42 wird das in dem Zwischenspeicher 41 befindliche Bremsfluid in die Bremsleitung 36 zurückgefördert. Die Hydraulikpumpe 42 wird durch einen Elektromotor 43 angetrieben, der ebenfalls von der elektronischen Steuereinheit ECU angesteuert wird. Die Ventileinrichtung 38, 39 kann auch mit einem mechanischen Mengenregelventil anstelle des ersten Elektromagnetventils 38 oder mit einem elektromagnetisch betätigtem Drei-Zwei-Wege- oder Drei-Drei-Wege-Ventil anstelle der beiden Elektromagnetventile 38, 39 ausgestaltet sein.

Die Bremsdruckgebereinheit 31 weist zur Verstärkung der über das Bremspedal 30 eingeleiteten Betätigungskraft einen pneumatischen Bremskraftverstärker 44 auf. Eine bewegliche Wand unterteilt den pneumatischen Bremskraftverstärker 44 in eine Unterdruckkammer 45 und eine Druckkammer 46. Zur Erzeugung des Unterdrucks ist die Unterdruckkammer 45 an eine nicht näher dargestellte Unterdruckquelle Vac angeschlossen. Bei einem mit einem Ottomotor ausgerüsteten Kraftfahrzeug steht das im Ansaugrohr prinzipbedingt erzeugte Vakuum als Unterdruckquelle Vac zur Verfügung. Dagegen ist bei einem mit einem Diesel- oder Elektromotor angetriebenen Kraftfahrzeug eine zusätzliche Vakuumpumpe als Unterdruckquelle Vac notwendig. Bei einer Betätigung des Bremspedals 30 funktioniert der Bremskraftverstärkers 44 in bekannter Weise dadurch, dass die Druckkammer 46 mit Atmosphärendruck beaufschlagt wird, so dass an der beweglichen Wand eine Druckdifferenz wirkt, die die am Bremspedal 30 eingeleitete Betätigungskraft unterstützt. Im unbetätigten Zustand sind die Unterdruckkammer 45 und die Druckkammer 46 miteinander verbunden und somit druckausgeglichen, so dass an der beweglichen Wand keine Druckdifferenz wirksam ist.

Der Bremskraftverstärker 44 ist über eine Elektromagnetanordnung 47 auch elektrisch steuerbar. Die Elektromagnetanordnung 47 betätigt ein hier nicht näher dargestelltes Steuerventil, um den Bremskraftverstärker 44 in unterschiedliche Steuerstellungen zu bringen. Erstens in eine erste sogenannte Aufbaustellung, in der die Verbindung der Unterdruckkammer 45 mit der Druckkammer 46 gesperrt und die Verbindung der Druckkammer 46 zur Atmosphäre geöffnet ist, so dass an der beweglichen Wand eine Druckdifferenz aufgebaut bzw. erhöht wird. Oder zweitens in in eine zweite sogenannte Haltstellung, in der die Verbindung der Unterdruckkammer 45 mit der Druckkammer 46 und die Verbindung der Druckkammer 46 zur Atmosphäre gesperrt ist, so dass eine an der beweglichen Wand wirkende Druckdifferenz aufrechterhalten wird. Oder drittens in eine dritte sogenannte Abbaustellung, in der die Verbindung der Unterdruckkammer 45 mit der Druckkammer 46 geöffnet und die Verbindung der Druckkammer 46 zur Atmosphäre

gesperrt ist, so dass über einen Druckausgleichsvorgang eine an der beweglichen Wand wirkende Druckdifferenz abgebaut wird. Um das Steuerventil in die unterschiedlichen Steuerstellungen zu bringen, bestromt die elektronische Steuereinheit ECU die Elektromagnetanordnung 47 mit einem Strom in der Weise, dass die Einstellung der
5 vorgeannten Steuerstellungen beispielsweise durch Pulsweitenmodulation des Stromsignals erfolgt. Der in der Druckkammer 46 erzeugte und in die Bremsleitung 36 eingeleitete Bremsdruck wird mittels eines Sensors 48 erfasst und an die elektronische Steuereinheit ECU weitergeleitet, um den Bremsdruck in Abhängigkeit von einem
10 gewünschten Druckwert und/oder Druckverlauf zu regeln.

Die elektrische Steuerbarkeit des Bremskraftverstärkers 44 ermöglicht es Bremsvorgänge auch automatisch, also unabhängig von einer Betätigung des Bremspedals 30 auszuführen, was beispielsweise bei Ausführung einer Abstandsregelung der Fall ist. Eine Sensoreinrichtung 49 ist vorgesehen, um mit der Betätigung des Bremspedals 30 in
15 Beziehung stehende Größen (Pedalweg, Pedalkraft, Pedalbetätigungsgeschwindigkeit) zur Auswertung in der elektronischen Steuereinheit ECU zu erfassen, um auch Bremsungen in Notsituationen, beispielsweise mit der Überschreitung einer bestimmten Pedalbetätigungsgeschwindigkeit als Kriterium, auszuführen.

Die in Fig. 3 gezeigte blockiergeschützte Bremsanlage ist insbesondere auch zur Antriebsschlupf- sowie Fahrdynamikregelung eingerichtet, bei der die erfindungsgemässe Ventilanordnung 1 zur Verwendung kommt. Der erste Fluidanschluss 7 der Ventilanordnung 1 ist an die Bremsdruckgebereinheit 31 und der zweite Fluidanschluss 9 der Ventilanordnung 1 ist an die Eingangsseite 42e der Pumpe 42 angeschlossen. Hierbei
20 ist die erfindungsgemässe Ventilanordnung 1 elektromagnetisch betätigbar ausgeführt und wird von der elektronischen Steuereinheit ECU angesteuert. Dazu ist, wie bekannt aber in Fig. 1 und 2 nicht dargestellt, die Betätigungseinrichtung 17 mit einem Anker betrieblich gekoppelt, der mit einer Elektromagnetanordnung zusammenwirkt.

Parallel zu der Ventilanordnung 1 ist in der Bremsleitung 36 zwischen der Bremsdruckgebereinheit 31 und der Ausgangsseite 42a der Pumpe 42 ein von der elektronischen Steuereinheit ECU angesteuertes Elektromagnetventil 50 angeordnet, das im unbetätigten Zustand die Verbindung zwischen der Bremsdruckgebereinheit 31 und der Radbremse 37 herstellt und diese im betätigten Zustand sperrt, so dass die Ausgangsseite
35 42a der Pumpe 42 nur mit der Radbremse 37 in Verbindung steht. Die Ventilanordnung 1 und das Elektromagnetventil 50 werden (nahezu) zeitgleich von der elektronischen

Steuereinheit ECU angesteuert, um die Bremsdruckgebereinheit 31 entweder mit der Radbremse 37 oder der Saugseite 42e der Pumpe 42 zu verbinden. Zu dem Elektromagnetventil 50 ist ein Druckbegrenzungsventil 51 parallel geschaltet, das bei Überschreitung eines bestimmten Druckwertes in der Radbremse 37 bzw. an der Ausgangsseite 42a der Pumpe 42 eine Verbindung von der Radbremse 37 bzw. der
5 Ausgangsseite 42a der Pumpe 42 zu der Bremsdruckgeber 2 herstellt, um Beschädigungen an der Bremsanlage zu vermeiden. An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass die Ventilanordnung 1 und das Elektromagnetventil 50 in bekannter Weise durch ein
10 51 mit der Ventilanordnung 1 und/oder dem Elektromagnetventil 50 zusammengefasst werden kann.

Ein Rückschlagventil 52 ist zwischen dem Zwischenspeicher 41 und der Eingangsseite 42e der Pumpe 42 angeordnet, so dass eine Strömungsverbindung nur in Richtung von dem
15 Zwischenspeicher 41 zu der Saugseite 42e der Pumpe 42 herstellbar ist. Damit wird verhindert, dass bei einer Vorladung der Eingangsseite 42e der Pumpe 42, wozu die Ventilanordnung 1 betätigt ist, Bremsfluid in den Zwischenspeicher 41 entweichen kann.

Bei einer Antriebsschlupfregelung, also wenn die elektronische Steuereinheit ECU eine
20 Durchdrehendenz des der Radbremse 37 zugeordneten Rades feststellt, werden die Ventilanordnung 1 und das Elektromagnetventil 50 betätigt. Da bei einer Antriebsschlupfregelung eine Betätigung des Bremspedals 30 nicht erfolgt, kann die Pumpe 42 Bremsfluid aus dem Reservoir 35 über die Druckkammer 34 und die Ventilanordnung 1 entnehmen und, da das Elektromagnetventil 50 die Verbindung zur Bremsdruckgebereinheit
25 31 sperrt, mit diesem Bremsfluid unmittelbar die Radbremse 37 beaufschlagen, um der Durchdrehendenz entgegenzuwirken. Vorteilhaft ist hierbei, dass die erfindungsgemässe Ventilanordnung 1 einen verhältnismässig grossen Strömungsquerschnitt freigibt, so dass die Pumpe 13 insbesondere bei tiefen Temperaturen einen ausreichend grossen
30 Volumenstrom fördern kann.

Demgegenüber wird bei einer Fahrdynamikregelung, bei der die Fahrzeugstabilität insbesondere beim Fahren in einer Kurve durch automatisches Bremsen verbessert wird, zusätzlich die Eingangsseite 42e der Pumpe 42 mit einem von der Bremsdruckgebereinheit 31 erzeugten Bremsdruck vorgeladen, um einen sehr schnellen Druckaufbau in der
35 Radbremse 37 zu erzielen. Dies geschieht durch automatische Ansteuerung des Bremskraftverstärkers 44, wozu in der Druckkammer 34 der Bremsdruckgebereinheit 31 ein

Druck in der Grössenordnung von 5 bis 30 bar eingestellt wird, was unter anderem von der Beschaffenheit der Oberfläche der Fahrbahn abhängig ist. Durch das Vorladen der Pumpe 42 über deren Saugseite 42e wird erreicht, dass bereits während der Anlaufphase an der Ausgangsseite 42a der Pumpe 7 ein ausreichender Druck zur Verfügung steht.

5 Aufgrund der erfindungsgemässen Ausgestaltung der Ventilanordnung 1 ergeben sich hierbei keinerlei Nachteile, wenn die Ventilanordnung 1 gegen den von der Bremsdruckgebereinheit 31 erzeugten Druck betätigt wird. Auch ergeben sich erfindungsgemäss keine Einschränkungen bei der Bemessung des Strömungsquerschnitts der Ventilanordnung 1, so dass insbesondere das sehr gute Tieftemperaturverhalten
10 aufrechterhalten bleibt.

15

20

25

30

35

Ventilanordnung

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Ventilanordnung (1) mit
- einem ersten und einem zweiten Fluidanschluss (7, 9),
 - einem Ventilglied (3), das durch eine Federanordnung (4) in eine erste Stellung vorgespannt ist, in der der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) gegeneinander gesperrt sind,
- 10 - einer Betätigungseinrichtung (17), um das Ventilglied (3) in eine zweite Stellung zu bringen, in der der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) in einer primären Strömungsverbindung (A) stehen,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
- ein weiteres Ventilglied (11) vorgesehen ist, das
- 15 -- durch eine weitere Federanordnung (12) in eine erste Stellung vorgespannt ist, in der der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) gegeneinander gesperrt sind, und
- durch eine weitere Betätigungseinrichtung in eine zweite Stellung bringbar ist, in der der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) in einer sekundären Strömungsverbindung (B) stehen,
- 20 - so dass bei einer Betätigung der Ventilanordnung (1) der erste und der zweite Fluidanschluss (7, 9) zuerst nur in der sekundären Strömungsverbindung (B) und anschliessend in der primären Strömungsverbindung (A) oder der ersten und der zweiten Strömungsverbindung (A, B) stehen,
- wobei der Strömungsquerschnitt der primären Strömungsverbindung (A) grösser ist als der
- 25 Strömungsquerschnitt der sekundären Strömungsverbindung (B).
2. Ventilanordnung nach Anspruch 1,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
- die Betätigungseinrichtung (50) und/oder die weitere Betätigungseinrichtung
- 30 elektromagnetisch und/oder hydraulisch gesteuert werden.
3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s
- sowohl das Ventilglied (3) als auch das weitere Ventilglied (11) durch eine gemeinsame
- 35 Betätigungseinrichtung (50) betätigt werden.

4. Ventilanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Ventilglied (3) domförmig und das weitere Ventilglied (11) kugelförmig ausgebildet ist, wobei das weitere Ventilglied (11) innerhalb des Ventilglieds (3) angeordnet ist.

5

5. Ventilanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Vorspannkraft der Federanordnung (4) grösser ist als die Vorspannkraft der weiteren Federanordnung (11).

10

6. Ventilanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die primäre Strömungsverbindung (A) von einem am Gehäuse (2) der Ventilanordnung (1) ausgestalteten Dichtsitz (5) und dem Ventilglied (3) bestimmt wird.

15

7. Ventilanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die sekundäre Strömungsverbindung (B) von einem an dem Ventilglied (3) ausgestalteten Dichtsitz (14) und dem weiteren Ventilglied (11) gebildet wird.

20

8. Ventilanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Federanordnung (4) sich an dem Gehäuse (2) der Ventilanordnung (1) abstützt.

25

9. Ventilanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die weitere Federanordnung (12) sich über das Ventilglied (3) abstützt.

30

10. Ventilanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das weitere Ventilglied (11) einstückig mit der Betätigungseinrichtung (17) verbunden ist.

35

11. Ventilanordnung nach Anspruch 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

- die weitere Federanordnung (12) die Betätigungseinrichtung (17) vorspannt, damit das weitere Ventilglied (11) seine erste Stellung einnimmt, wobei die weitere Federanordnung (70) sich an dem Gehäuse (2) der Ventilanordnung (1) abstützt.

12. Blockiergeschützte Bremsanlage, die insbesondere zur Antriebsschlupf- sowie Fahrdynamikregelung eingerichtet ist, derart, dass eine Pumpe (42) Bremsfluid von einer Bremsdruckgebereinheit (31) entnimmt, um mit dem Bremsfluid eine Radbremse (37) zu versorgen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s

- mindestens eine Ventilanordnung (1) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11 verwendet wird, wobei der erste Fluidanschluss (7) der Ventilanordnung (1) an die Bremsdruckgebereinheit (37) und der zweite Fluidanschluss (9) der Ventilanordnung (1) an die Eingangsseite (42e) der Pumpe (42) angeschlossen ist.

20

25

30

35

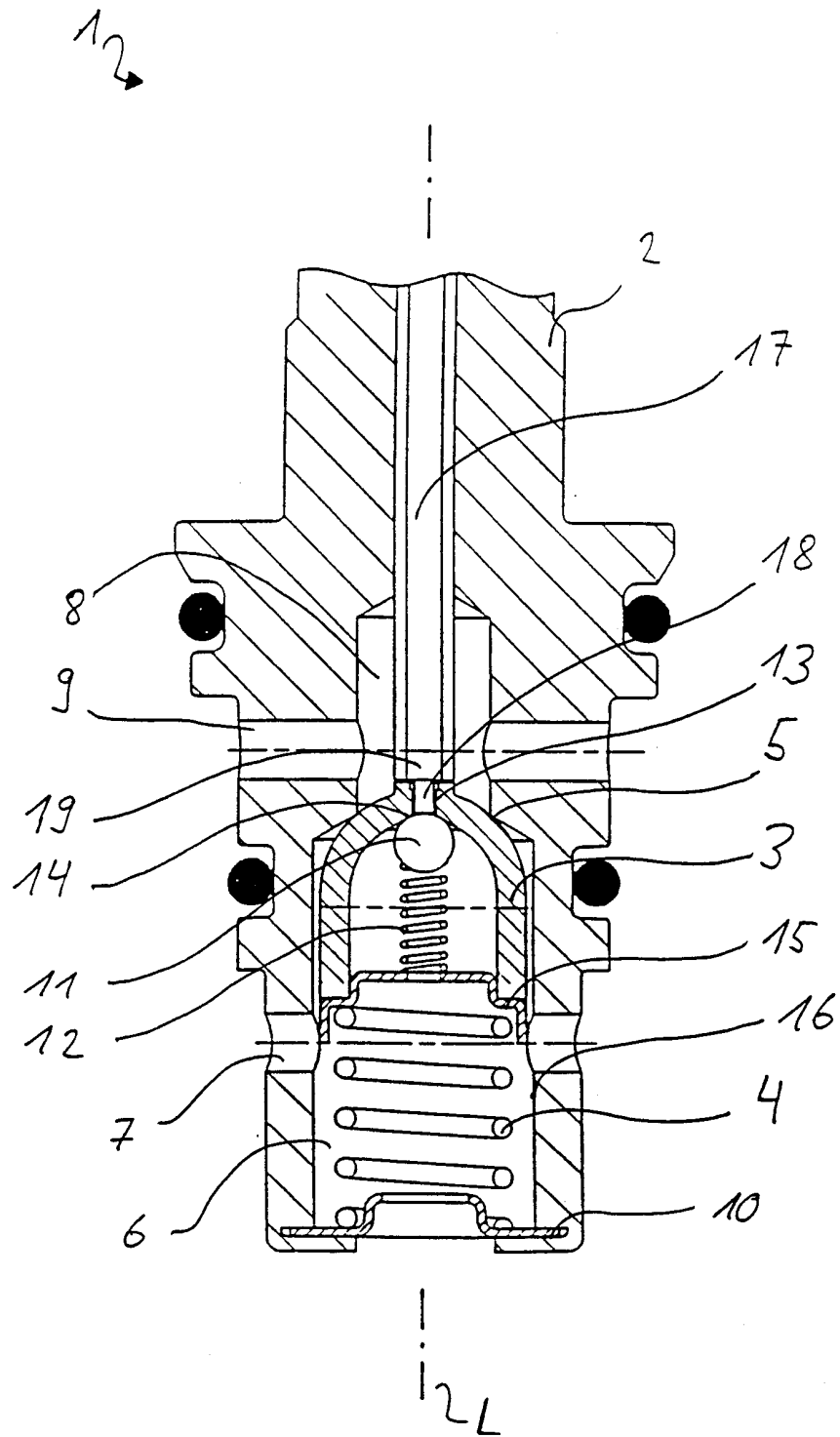


Fig. 1

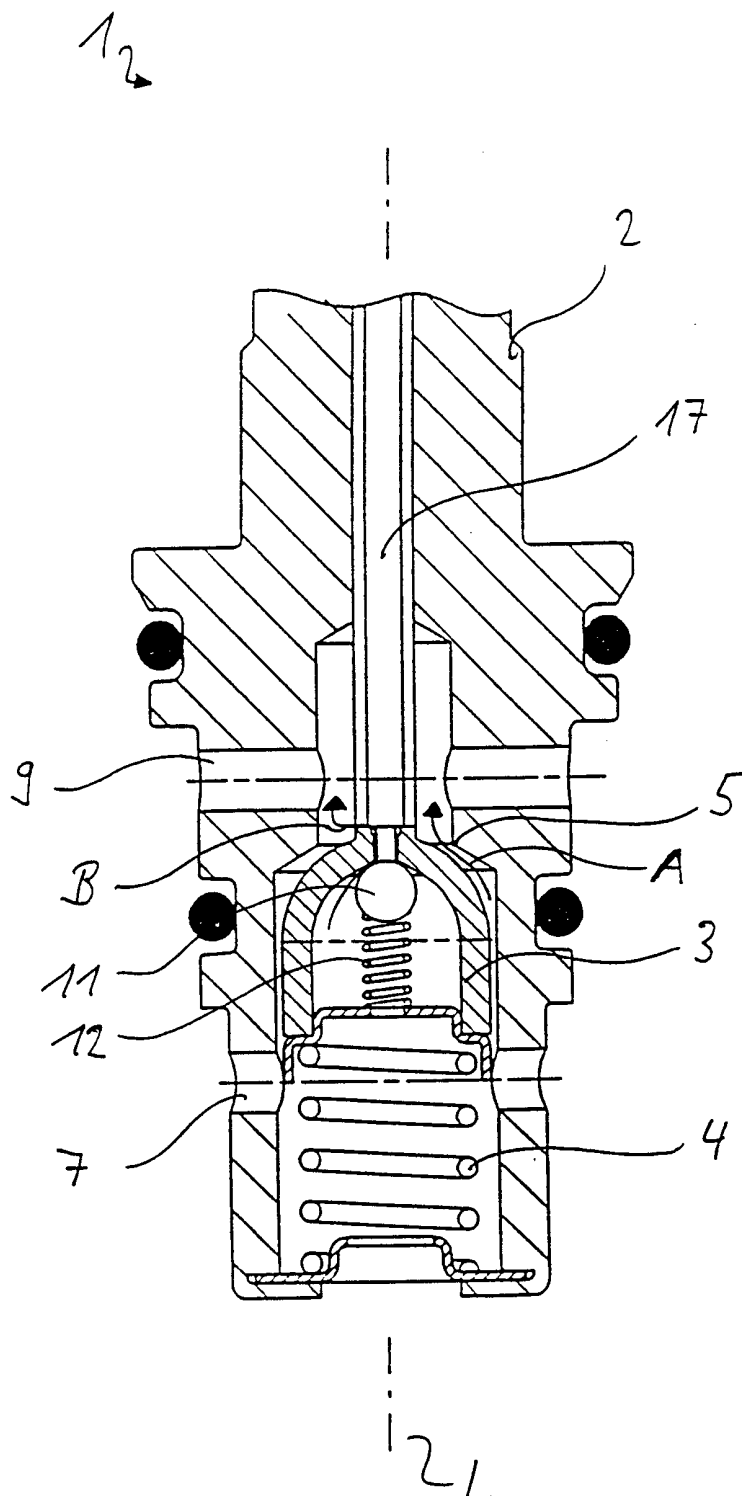


Fig. 2

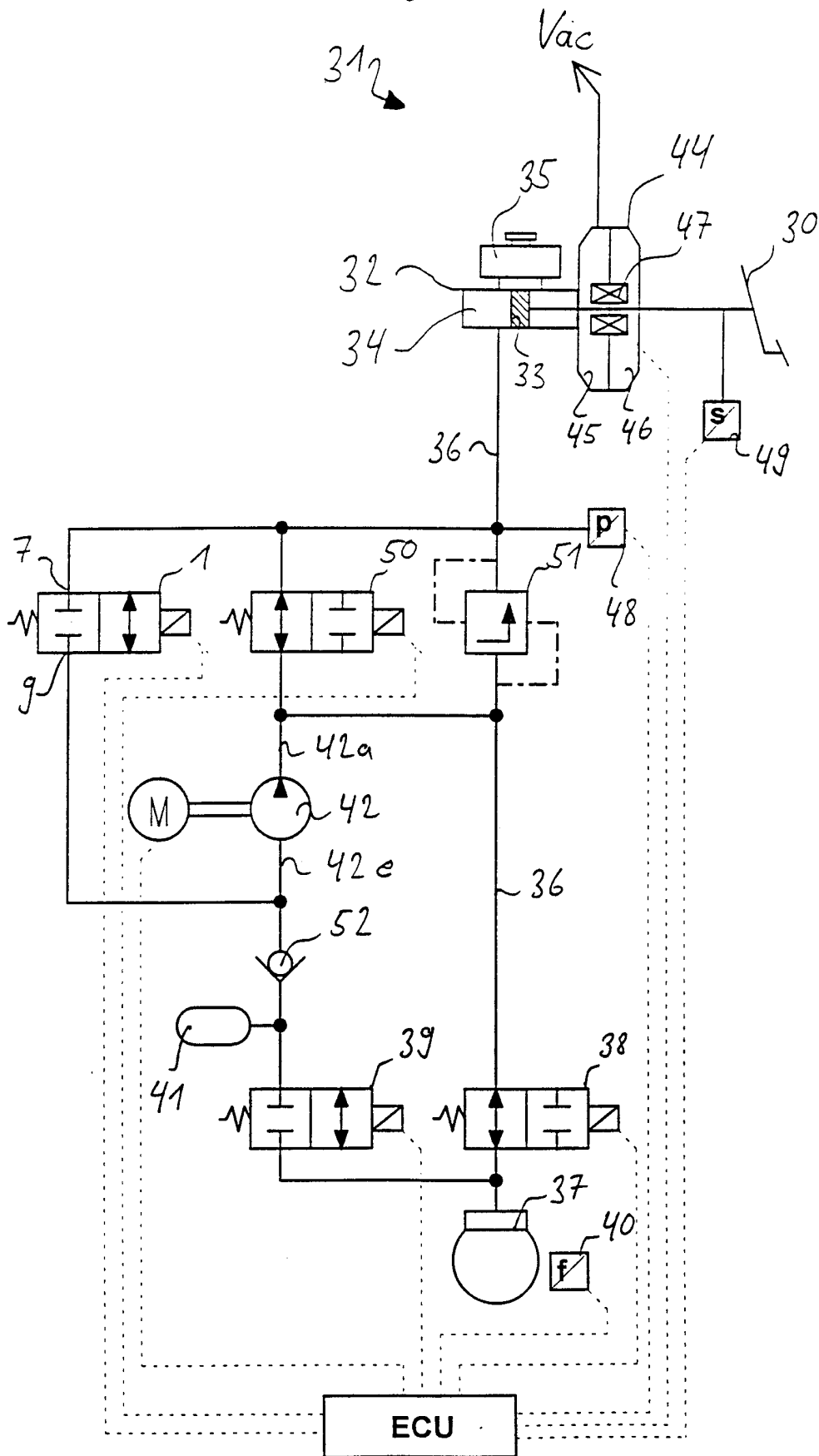


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F16K1/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 141 027 A (MAGNASCO PETER L) 25 August 1992 see figures 3,4	1
A	DE 28 31 733 A (LANDIS & GYR AG) 3 January 1980 see figure 1	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 February 1999

Date of mailing of the international search report

25/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schlabbach, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06366

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5141027	A	25-08-1992	NONE	
DE 2831733	A	03-01-1980	EP 0006416 A	09-01-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06366

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F16K1/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ³	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
------------------------	--	--------------------

A	US 5 141 027 A (MAGNASCO PETER L) 25. August 1992 siehe Abbildungen 3,4 ---	1
---	--	---

A	DE 28 31 733 A (LANDIS & GYR AG) 3. Januar 1980 siehe Abbildung 1 -----	1
---	--	---

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

³ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Februar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/02/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schlabbach, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06366

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5141027 A	25-08-1992	KEINE	
DE 2831733 A	03-01-1980	EP 0006416 A	09-01-1980