



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 36 493 B4 2008.07.24**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 36 493.8**
 (22) Anmeldetag: **12.08.1998**
 (43) Offenlegungstag: **07.10.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **24.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 31/06 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
198 14 307.9 31.03.1998

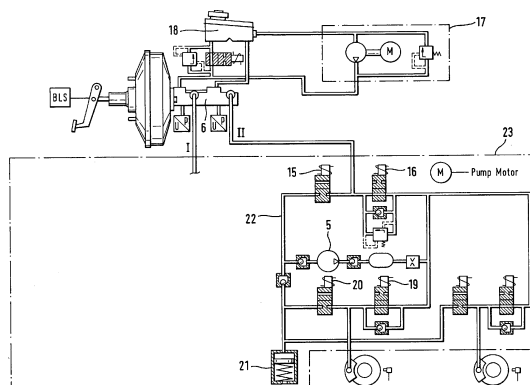
(73) Patentinhaber:
Continental Teves AG & Co. OHG, 60488 Frankfurt, DE

(72) Erfinder:
Obersteiner, Georg, 61462 Königstein, DE; Lauer, Josef, 66620 Nonnweiler, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 197 08 425 A1
DE 197 00 405 A1
DE 195 33 400 A1
DE 195 30 899 A1
DE 195 29 724 A1
DE 195 29 363 A1
DE 195 04 077 A1
DE 42 36 482 A1
DE 41 12 920 A1
DE 695 24 929 T2
DE 692 00 819 T2
FR 22 75 715
JP 58-0 17 275 A

(54) Bezeichnung: **Elektromagnetventil**

(57) Hauptanspruch: Elektromagnetventil für eine hydraulische Bremsanlage mit Radschlupfregelung, mit einem in einem Ventilgehäuse axial beweglich angeordneten Ventilstößel, der an einem Magnetanker befestigt ist sowie mit einem axial im Ventilgehäuse beweglichen Ventilkolben, mit einem blendenförmigen Druckmitteldurchlaß im Ventilkolben, der vom Ventilstößel verschlossen oder geöffnet wird, mit einem zwischen dem Ventilkolben und dem Ventilgehäuse angeordneten weiteren drosselfreien Druckmitteldurchlaß, der vom Ventilkolben verschlossen oder geöffnet wird, mit beiderseits des Ventilkolbens in das Ventilgehäuse einmündenden Druckmittelkanälen, wobei in der Grundstellung des Elektromagnetventils beide Druckmitteldurchlässe verschlossen sind, wobei der Ventilkolben nur dann den weiteren, drosselfreien Druckmitteldurchlaß freigibt, wenn einerseits der in Ventilschließrichtung am Ventilkolben wirkende hydraulische Druck kleiner ist als der Druck einer am Ventilkolben angebrachten Feder, die in Ventilöffnungsrichtung wirksam ist und wenn andererseits durch elektromagnetische Erregung des Ventils mittels des Ventilstößels der Druckmitteldurchlaß im Ventilkolben freigegeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß in Bypassanordnung zu den beiden Druckmitteldurchlässen (3, 4) in den Ventilkolben (7) ein...



Beschreibung

Fahr-dynamikregelung,

[0001] Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 195 29 724 A1 ist bereits ein Elektromagnetventil bekannt geworden, das insbesondere für hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlagen mit Radschlupfregelung verwendet wird. Es weist ein Ventilgehäuse auf, in das eine das Gehäuse verschließende Hülse eingesetzt ist, die einen mit einem Ventilstößel versehenen Magnetanker führt. In seiner elektromagnetisch nicht erregten Grundstellung befindet sich das Elektromagnetventil in der Schließstellung, indem durch den Ventilstößel unter Wirkung einer Feder sowohl ein Druckmitteldurchgang innerhalb eines Ventilkolbens als auch zwischen dem Ventilkolben und dem Ventilgehäuse verschlossen ist.

[0003] Durch die vorgestellte Konstruktion können sich Nachteile bezüglich der Montage der Einzelheiten im Ventilgehäuse, insbesondere am Ventilkolben, als auch bezüglich der Eignung des Elektromagnetventils zur einfachen Entlüftbarkeit und Befüllung der angeschlossenen Bremsanlage einstellen.

[0004] Ferner geht aus der gattungsbildenden DE 197 08 425 A1 ein Elektromagnetventil mit den aus DE 195 29 724 A1 bekannten Merkmalen hervor, das in einer hydraulischen Verbindung einer schlupfgeregelten Fahrzeugbremsanlage eingesetzt ist, die in der Grundstellung des Elektromagnetventils die Saugseite einer Hochdruckpumpe von einem Bremsdruckgeber trennt. Infolge der Ausführung des Elektromagnetventils als in Grundstellung geschlossenes Ventil, ist die Entlüftung und Befüllung der Bremsanlage im Bereich der Pumpensaugseite nur mit verhältnismäßig großem Aufwand möglich.

[0005] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Elektromagnetventil der eingangs genannten Art mit möglichst einfachen, kostengünstigen und funktionssicheren Mitteln mit einer Entlüftungs- und Befüllfunktion zu versehen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Elektromagnetventil der gattungsbildenden Art mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus der Beschreibung mehrerer Zeichnungen hervor.

[0008] Es zeigen:

[0009] [Fig. 1](#) die prinzipielle Schaltungsanordnung des Elektromagnetventils in Verbindung mit den funktionswesentlichen Merkmalen einer Bremsanlage mit

[0010] [Fig. 2](#) eine konstruktive Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromagnetventils.

[0011] Die [Fig. 1](#) zeigt den Hydraulikschaltplan für eine hydraulische Bremsanlage mit Radschlupfregelung als auch zur Fahr-dynamikregelung bzw. Fahr-stabilitätsregelung eines Kraftfahrzeugs.

[0012] Das erfindungsgemäße Elektromagnetventil **15** befindet sich als 2/2-Wegeventil ausgeführt in einer Leitungsabzweigung **22** der beiden Bremskreise. Diese Leitungsabzweigung **22** bildet einen Saugpfad aus dem Bremsdruckgeber **6** zur Hochdruckpumpe **5**, die in einer Radschlupf- bzw. Fahr-dynamikregelung Druckmittel in die zu den Radbremsen führenden Bremsleitungen fördert. In dem jeweiligen Abschnitt zwischen der Hochdruckpumpe **5** und einer jeden Radbremse befindet sich jeweils ein in Grundstellung offengeschaltetes Einlaßventil **19** und ein stromabwärts dazu angeordnetes, in Grundstellung geschlossenes Auslaßventil **20**. Mittels dieser Einlaß- und Auslaßventile **19**, **20** erfolgt sowohl eine Radschlupfregelung in einem Antilockier- oder Anfahr-schlupfregelvorgang als auch eine Fahr-dynamikregelung mittels einer asymmetrischen Bremsdruckverteilung in den kurveninneren und kurvenäußeren Radbremsen zum Ausgleich eines unerwünschten Fahrzeuggierrmomentes. Zum Zwecke eines für die Fahr-dynamikregelung erforderlichen automatischen Bremsvorgangs weist das abgebildete Bremssystem eine Vorladeeinrichtung **17** auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Vorladepumpe zwischen den Vorratsbehälter **18** und dem Bremsdruckgeber **6** angeordnet ist. Dies ist eines von mehreren möglichen Ausführungsbeispielen zur Realisierung einer Vorladung, so daß u. a. auch bei entsprechend konstruktiver Auslegung beispielsweise ein fremdbetätigter, dem Bremsdruckgeber **6** vorgeordneter Bremskraftverstärker verwendet werden kann.

[0013] Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Elektromagnetventils **15** wird im nachfolgenden im Zusammenhang mit der nunmehr kurz erläuterten Bremsanlage nach [Fig. 1](#) und der folgenden Darstellung des Elektromagnetventils **15** gemäß [Fig. 2](#) näher beschrieben.

[0014] Die [Fig. 2](#) zeigt eine zweckmäßige Ausführungsform des erfindungsgemäßen Elektromagnetventils **15** in einer Schnittdarstellung.

[0015] Das Elektromagnetventil **15** weist ein in Patronenbauweise ausgeführtes, in einen blockförmigen Aufnahmekörper **23** eingeschraubtes oder eingepreßtes Ventilgehäuse **9** auf, in dem ein axial beweglich an einem Magnetanker **11** befestigter Ventilstößel **8** geführt wird. Unterhalb des Ventilstößels **8** befindet sich ein gleichfalls axial im Ventilgehäuse **9**

beweglicher Ventilkolben 7, der von einem koaxial zum Ventilstößel 8 gelegenen, einen blendenförmigen Querschnitt aufweisenden Druckmitteldurchlaß 3 durchdrungen ist. Der Druckmitteldurchlaß 3 wird vom Ventilstößel 8 in der elektromagnetisch nicht erregten Stellung des Ventils unter Wirkung einer Druckfeder 12 verschlossen. Gleichfalls wird unter der Wirkung der Druckfeder 12 auf den Ventilstößel 8 ein weiterer, zwischen dem Ventilkolben 7 und einer Stufe des Ventilgehäuses 9 angeordneter ringförmiger Druckmitteldurchlaß 4, der einen vergleichsweise groß gewähltem Querschnitt aufweist, in der Grundstellung des Elektromagnetventils 15 vom Ventilkolben 7 verschlossen. Beiderseits des Ventilkolbens 7 münden in das Ventilgehäuse 9 Druckmittelkanäle 1, 2 ein, die gemäß der abbildungsgemäßen Darstellung in der Grundstellung des Elektromagnetventils 15 normalerweise voneinander getrennt sind, mit der Ausnahme, daß nur über ein in einen Bypasskanal 24' des Ventilkolbens 7 eingesetztes Rückschlagventil 24 von der Hochdruckpumpe 5 in Richtung des Bremsdruckgebers 6 eine hydraulische Verbindung möglich ist.

[0016] Damit ergibt sich unter Bezugnahme auf die eingangs erläuterte Beschreibung der [Fig. 1](#), daß in der Grundstellung des Elektromagnetventils 15 in jedem Fall kein Druckmittel vom Bremsdruckgeber 6 zur Hochdruckpumpe 5 gelangt.

[0017] Das Elektromagnetventil 15 verharrt sowohl in einem radschlupffreien Bremsen- als auch im Bremslösebetrieb in einer die Druckmitteldurchlässe 3, 4 verschließenden Schaltstellung. Bei einem zur Fahrstabilitätsregelung des Kraftfahrzeugs notwendigen automatischen Bremseneingriffs oder zwecks Regelung eines Antriebsschlupfes nimmt es hingegen die offene Schaltstellung ein. Entsprechend der Darstellung nach [Fig. 1](#) besteht dann eine Verbindung des Druckmittelkanals 1 über den Ventilkolben 7 zu einem vorgeladenen Bremsdruckgeber 6, da der blendenförmige Druckmitteldurchlaß 3 im Ventilkolben 7 vom Ventilstößel 8 freigegeben ist. Im Hinblick auf die Verwendung eines vorgeladenen Bremsdruckgebers 6 ist somit trotz des relativ kleinen Öffnungsquerschnittes im Bereich des blendenförmigen Druckmitteldurchlasses 3 eine hinreichende Druckmittelversorgung der Hochdruckpumpe 5 sichergestellt.

[0018] In einer Antiblockierregelung des Bremssystems nach [Fig. 1](#) trennt das nicht erregte Elektromagnetventil 15 die Pumpensaugseite vollständig vom Bremsdruckgeber 6, indem durch die am Magnetanker 11 anliegende Druckfeder 12 der Ventilstößel 8 am Ventilkolben 7 und der Ventilkolben 7 an der den Ventilsitz bildenden Gehäusestufe anliegt, wodurch die beiden Druckmitteldurchlässe 3, 4 verschlossen sind. Der durch die Fußkraft im Bremsdruckgeber 6 eingestellte Druck wirkt hierzu gleichfalls auf die dem

Ventilstößel 8 zugewandte Stirnfläche des Ventilkolbens 7, so daß der Ventilstößel 8 gemeinsam mit dem Ventilkolben 7 hydraulisch unterstützt die Druckmitteldurchlässe 3, 4 verschlossen halten. Auch das im Bypasskanal 24' befindliche Rückschlagventil 24 wird durch den hydraulischen Druck des Bremsdruckgebers 6 auf seinen Ventilsitz gepreßt.

[0019] Gemäß der baulichen Ausführung nach [Fig. 2](#) ist sichergestellt, daß der Ventilkolben 7 nur dann den weiteren, drosselfreien Druckmitteldurchlaß 4 freigibt, wenn einerseits der in Ventilschließrichtung am Ventilkolben 7 wirkende hydraulische Druck kleiner ist als der Druck einer Feder 10, die den Ventilkolben 7 in Ventilöffnungsrichtung betätigt und wenn andererseits durch elektromagnetische Erregung des Ventils mittels des Ventilstößels 8 der Druckmitteldurchlaß 3 im Ventilkolben 7 freigegeben ist. Der Ventilkolben 7 kann sich sodann gegenüber dem Ventilstößel 8 zur Freigabe des Druckmittelkanals 4 axial bewegen. Folglich ist bei großer hydraulischer Druckdifferenz zwischen den Druckmittelkanälen 1, 2 am Ventilkolben 7 nur der blendenförmige Druckmitteldurchlaß 3 geöffnet und bei kleiner Druckdifferenz gibt zusätzlich der Ventilkolben 7 federkraftunterstützt den relativ großen, drosselfreien Druckmitteldurchlaß 4 frei. Dieser große Druckmitteldurchlaß 4 wird hierbei vorteilhafterweise nicht durch die gefesselte Anordnung der Feder 10 am Ventilkolben 7 strömungstechnisch behindert. Überdies ermöglicht die vorgeschlagene Fesselung der Feder 10 eine vereinfachte Montage des Ventilkolbens 7 in Verbindung mit dem abbildungsgemäßen Rückschlagventil 24 und der Hülse 14 im Ventilgehäuse 9. Die Feder 10 ist gemeinsam mit dem Ventilkolben 7 in der Hülse 14 axial beweglich sowie konzentrisch zum Ventilstößel 8 geführt und zwischen einem abgekröpften Randbereich am Boden der Hülse 14 und einem Bund 7' am Ventilkolben 7 eingespannt. Der Ventilkolben 7 ragt durch den abgekröpften Randbereich der Hülse 14 in Richtung des weiteren Druckmitteldurchlasses 4 und bildet mit vorgenannten Bauteilen eine eigenständig handhabbare Unterbaugruppe. Ferner weist der Ventilkolben 7 einen rechtwinklig auf den gestuften Druckmitteldurchlaß 3 einmündenden Bypasskanal 24' auf, der zur Aufnahme des kugelförmigen Rückschlagventils 24 gleichfalls mit einer Bohrungsstufe versehen ist. Das Rückschlagventil 24 sperrt den Bypasskanal 24' in Richtung des zur Hochdruckpumpe 5 führenden Druckmittelkanals 1, so daß die Hochdruckpumpe 5 lediglich innerhalb des Elektromagnetventils 15 eine hydraulisch schaltbare Bypassverbindung in Richtung des zum Bremsdruckgeber 6 führenden Druckmitteldurchlasses 2 aufweist. Das im Ventilkolben 7 integrierte Rückschlagventil 24 gewährleistet in der geschlossenen Grundstellung eine optimale Entlüftung und Befüllung des Druckmittelkanals 1. Außerdem ermöglicht das Rückschlagventil 24 einen Druckausgleich zwischen den beiden Druckmittelkanälen 1, 2, wenn in

der Bremslösestellung temperaturabhängige Druckschwankungen zu erwarten sind. Damit ist in jedem Fall bei verschlossenen Druckmitteldurchlässen **3**, **4** die Unterdruckbildung im Druckmittelkanal **1** verhindert. Eine besonders günstig herzustellende und handhabbare Konstruktion ergibt sich dadurch, daß der Ventilkolben **7** mit seinem auf der Höhe des Ventilschließgliedes befindlichen Bunds **7'** zwischen der Feder **10** und einer am Rand der Hülse **14** angeordneten Abkröpfung **25** axial beweglich eingespannt ist. Die auf den Ventilkolben **7** aufgeschobene Feder **10** erstreckt sich über den Bypasskanal **24'**, wodurch auf einfache Weise ein Herausfallen des Rückschlagventils **24** verhindert ist. Die Hülse **14** ist zumindest partiell entlang einer Wandung der Bohrung im Ventilgehäuse **9** geführt und gleichzeitig auf Anschlag an einer kleinen Gehäusestufe positioniert. Der das Widerlager für die Feder **10** bildende Boden der Hülse **14** endet bereits entfernt vom Druckmitteldurchlaß **4**, so daß die Hülse **14** kein Strömungshindernis zwischen den beiden Druckmittelkanälen **1**, **2** darstellt, wenn der Ventilkolben **7** den Druckmitteldurchlaß **4** freigibt.

[0020] Soweit nicht bereits auf alle konstruktiven Details hingewiesen wurde, soll hierzu noch eine kurze Erläuterung folgen. Das Ventilgehäuse **9** ist vorzugsweise als Drehteil ausgeführt, in dem der Magnetanker **11** mit dem Ventilstößel **8** abschnittsweise geführt ist. Zwischen dem Magnetanker **11** und dem domförmigen Hülsenabschnitt am Ventilgehäuse **9**, der einen Magnetkern **13** aufnimmt, befindet sich die eingangs erwähnte Druckfeder **12**, die das vom Ventilkolben **7** entfernt gelegene Ende des Magnetankers **11** beaufschlagt. Der Ventilkolben **7** ist gleichfalls als Drehteil hülsenförmig gestaltet und über die Hülse **14** im Ventilgehäuse **9** zentriert.

[0021] Alle vorbeschriebenen Teile befinden sich somit in einer rotationssymmetrischen Ausrichtung zur Ventilachse. Der oberhalb des Ventilkolbens **7** angeordnete Druckmittelkanal **2** durchdringt rechtwinklig die Stufenbohrung **14**, so daß zwischen dem blockförmigen Aufnahmekörper **23** und dem Ventilgehäuse **9** ein Ringkanal zum Anschluß an den Bremsdruckgeber **6** vorgesehen ist.

Bezugszeichenliste

1	Druckmittelkanal
2	Druckmittelkanal
3	Druckmitteldurchlaß
4	Druckmitteldurchlaß
5	Hochdruckpumpe
6	Bremsdruckgeber
7	Ventilkolben
7'	Bund
8	Ventilstößel
9	Ventilgehäuse
10	Druckfeder

11	Magnetanker
12	Magnetankerrückstellfeder
13	Magnetkern
14	Hülse
15	Elektromagnetventil
16	Trennventil
17	Vorladeeinrichtung
18	Behälter
19	Einlaßventil
20	Auslaßventil
21	Niederdruckspeicher
22	Leitungsabzweigung
23	Aufnahmekörper
24	Rückschlagventil
24'	Bypassleitung
25	Abkröpfung

Patentansprüche

1. Elektromagnetventil für eine hydraulische Bremsanlage mit Radschlupfregelung, mit einem in einem Ventilgehäuse axial beweglich angeordneten Ventilstößel, der an einem Magnetanker befestigt ist sowie mit einem axial im Ventilgehäuse beweglichen Ventilkolben, mit einem blendenförmigen Druckmitteldurchlaß im Ventilkolben, der vom Ventilstößel verschlossen oder geöffnet wird, mit einem zwischen dem Ventilkolben und dem Ventilgehäuse angeordneten weiteren drosselfreien Druckmitteldurchlaß, der vom Ventilkolben verschlossen oder geöffnet wird, mit beiderseits des Ventilkolbens in das Ventilgehäuse einmündenden Druckmittelkanälen, wobei in der Grundstellung des Elektromagnetventils beide Druckmitteldurchlässe verschlossen sind, wobei der Ventilkolben nur dann den weiteren, drosselfreien Druckmitteldurchlaß freigibt, wenn einerseits der in Ventilschließrichtung am Ventilkolben wirkende hydraulische Druck kleiner ist als der Druck einer am Ventilkolben angebrachten Feder, die in Ventilöffnungsrichtung wirksam ist und wenn andererseits durch elektromagnetische Erregung des Ventils mittels des Ventilstößels der Druckmitteldurchlaß im Ventilkolben freigegeben ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Bypassanordnung zu den beiden Druckmitteldurchlässen (**3**, **4**) in den Ventilkolben (**7**) ein Rückschlagventil (**24**) eingesetzt ist, wobei durch das Rückschlagventil (**24**) ein Bypasskanal (**24'**) im Ventilkolben (**7**) in Richtung des zu einer Hochdruckpumpe (**5**) führenden Druckmittelkanals (**1**) gesperrt und in Richtung des zu einem Bremsdruckgeber (**6**) führenden Druckmitteldurchlasses (**2**) freigebar ist.

2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (**10**) am Ventilkolben (**7**) gefesselt ist.

3. Elektromagnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (**10**) gemeinsam mit dem Ventilkolben (**7**) in einer Hülse (**14**) axial beweglich sowie konzentrisch zum Ventilstößel (**8**)

geführt ist.

4. Elektromagnetventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (10) zwischen einem scheibenförmigen Bodenbereich der Hülse (14) und einem Bund (7') am Ventilkolben (7) eingespannt ist.

5. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (7) durch den Bodenbereich der Hülse (14) in Richtung des weiteren Druckmitteldurchlasses (4) ragt.

6. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (7) mit seinem Bund (7') zwischen der Feder (10) und einer Abkröpfung (25) am offenen Rand der Hülse (14) axial beweglich eingespannt ist, in die sich der Ventilstößel (8) erstreckt.

7. Elektromagnetventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (14) koaxial zum Magnetanker (11) ausgerichtet ist und zumindest partiell entlang einer Wandung im Ventilgehäuse (9) geführt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

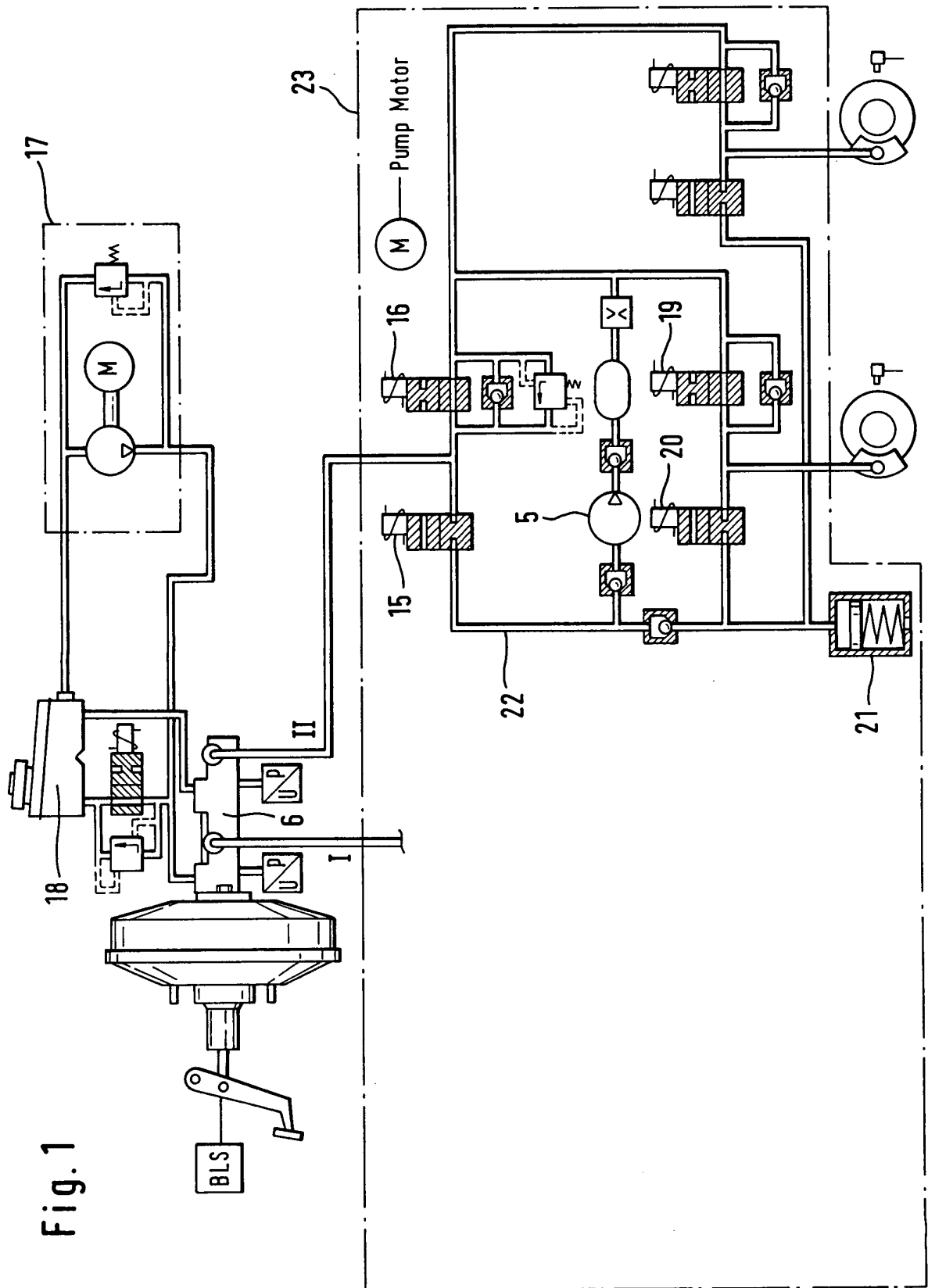


Fig. 1

Fig. 2

