

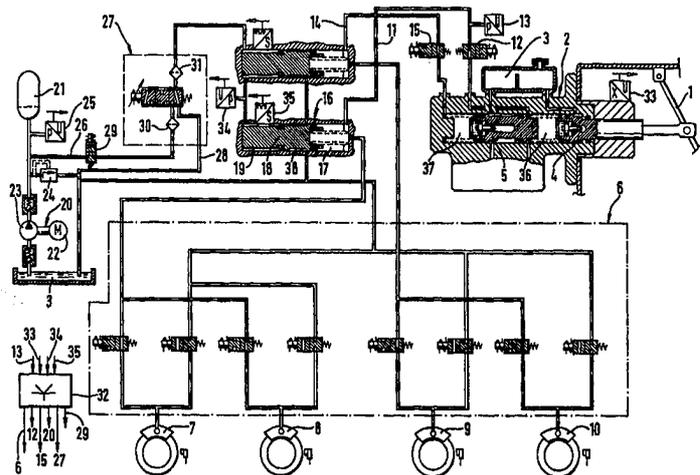
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60T 8/40, 8/36	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/57833 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Dezember 1998 (23.12.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/03444 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Juni 1998 (09.06.98) (30) Prioritätsdaten: 197 25 298.2 14. Juni 1997 (14.06.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC. [US/US]; Suite 1217, 1105 North Market Street, Wilmington, DE 19801 (US). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLEIN, Andreas [DE/DE]; Gartenfeldstrasse 26, D-61350 Bad Homburg (DE). NEUMANN, Ulrich [DE/DE]; Ringstrasse 76, D-64380 Roßdorf (DE). SCHIEBLICH, Wolfgang [DE/DE]; Am Helgengraben 33, D-64331 Weiterstadt (DE). JUNGBECKER, Johann [DE/DE]; Hauptstrasse 60, D-55576 Badenheim (DE). KUNZE, Lothar [DE/DE]; Sportplatzstrasse 4, D-65719 Hofheim (DE). RÜFFER, Manfred [DE/DE]; Grüner Weg 3, D-65843 Sulzbach (DE). BAYER, Ronald [DE/DE]; Schuberstrasse 6, D-63165 Mühlheim (DE). SCHMITTNER, Bernhard [DE/DE]; Alte Darmstädter 11, D-64380 Roßdorf (DE).	(74) Anwälte: DUSIL, Vladimir usw.; ITT Automotive Europe GmbH, Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE). (81) Bestimmungsstaaten: JP, 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.</i>	

(54) Title: ELECTRONICALLY ADJUSTABLE BRAKE ACTUATION SYSTEM

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCH REGELBARES BREMSBETÄTIGUNGSSYSTEM

(57) Abstract

The invention relates to an electronically adjustable brake actuation system for motor vehicles, comprising a master cylinder (2) with a pressureless hydraulic fluid tank (3), a pressure source (20) which can be controlled by an electronic control unit (32) enabling pressure to be exerted upon the wheel brakes (7, 8, 9, 10) of the motor vehicle. Said brakes can be joined to the master cylinder (2) by at least one hydraulic connection (11, 14) which can be shut off by a block valve (12, 15). The invention is also provided with a device (13, 33) for detecting the driver's desire to decelerate, in addition to at least one separating piston (16) arranged upstream from the wheel brakes (7-10) and whose first chamber (17) can be connected to the master cylinder (2) and whose second chamber (19) can be connected to the pressure source (20) or the hydraulic fluid tank (3) by a valve device (27, 271). In order to improve the dosing of braking pressure in said system, the invention provides that the valve device (27, 271) is formed by a multiposition valve built like a gate valve, and that a switching seat valve (29) is inserted in the joint between the multiposition valve (27, 271) and the pressure source (20).



(57) Zusammenfassung

Es wird ein elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem für Kraftfahrzeuge vorgeschlagen, mit einem Hauptbremszylinder (2), mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter (3), mit einer durch eine elektronische Steuereinheit (32) ansteuerbaren Druckquelle (20), mit deren Druck Radbremsen (7, 8, 9, 10) des Fahrzeuges beaufschlagbar sind, die über mindestens eine mittels eines Trennventils (12, 15) absperrbare hydraulische Verbindung (11, 14) mit dem Hauptbremszylinder (2) verbindbar sind, mit einer Einrichtung (13, 33) zur Erkennung des Fahrerverzögerungswunsches, sowie mit mindestens einer den Radbremsen (7-10) vorgeschalteten Trennkolbenanordnung (16), deren erste Kammer (17) mit dem Hauptbremszylinder (2) und deren zweite Kammer (19) über eine Ventileinrichtung (27, 271) mit der Druckquelle (20) bzw. dem Druckmittelvorratsbehälter (3) verbindbar ist. Um die Bremsdruckdosierbarkeit eines derartigen Systems zu verbessern, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Ventileinrichtung (27, 271) durch ein Mehrstellungsventil in Schieberbauweise gebildet ist, und daß in der Verbindung zwischen dem Mehrstellungsventil (27, 271) und der Druckquelle (20) ein Schaltsitzventil (29) eingefügt ist.

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	Aserbaidschan	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						

- 1 -

Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem

Die Erfindung betrifft ein elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem für Kraftfahrzeuge, mit einem Hauptbremszylinder, einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter, einem mit dem Hauptbremszylinder zusammenwirkenden Simulator, einer durch eine elektronische Steuereinheit ansteuerbaren Druckquelle, mit deren Druck Radbremsen des Fahrzeuges beaufschlagbar sind, die über mindestens eine mittels eines Trennventils absperrbare hydraulische Verbindung mit dem Hauptbremszylinder verbindbar sind, mit einer Einrichtung zur Erkennung des Fahrerverzögerungswunsches, sowie mit sowie mindestens einer den Radbremsen vorgeschalteten Trennkolbenanordnung, deren erste Kammer mit dem Hauptbremszylinder und deren zweite Kammer über eine Ventileinrichtung mit der Druckquelle bzw. dem Druckmittelvorratsbehälter verbindbar ist.

Ein derartiges Bremsbetätigungssystem ist zum Beispiel aus der DE 39 33 797 A1 bekannt. Die den Radbremsen vorgeschaltete Trennkolbenanordnung des vorbekannten Bremsbetätigungssystems weist zwei hintereinander angeordnete Trennkolben auf, die zwei Kammern begrenzen, an die einerseits die Druckräume des Hauptbremszylinders und andererseits paarweise die Radbremsen angeschlossen sind. Eine dem ersten Trennkolben vorgeschaltete Kammer ist mit der Druckquelle mittels einer hydraulischen Leitung verbunden, in der ein elektromechanisch betätigbares, vorzugsweise stromlos geschlossenes 2/2-Wegeventil eingefügt ist. Eine mittels eines elektromechanisch betätigbaren, ebenso stromlos

- 2 -

geschlossenen zweiten 2/2-Wegeventils absperrbare bzw. freigebbare zweite Leitung verbindet die zweite Kammer mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter.

Weniger vorteilhaft anzusehen ist bei dem vorbekannten Bremssystem die digitale Ansteuerung der in den Verbindungen zwischen der Trennkolbenanordnung und der Druckquelle bzw. dem Druckmittelvorratsbehälter eingefügten 2/2-Wegeventile, die eine unterschiedlich lange Maximalöffnung (Pulsweitenmodulation) zur Folge hat, so daß die Ventile für die Regelung bzw. Dosierung des in der zweiten Kammer eingesteuerten hydraulischen Druckes weniger geeignet sind.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, daß eine erhebliche Verbesserung der Bremsdruckdosierbarkeit erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Ventileinrichtung durch ein Mehrstellungsventil in Schieberbauweise gebildet ist, und daß in der Verbindung zwischen dem Mehrstellungsventil und der Druckquelle ein Schaltsitzventil eingefügt ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Bremsbetätigungssystems sind den Unteransprüchen 2 bis 22 entnehmbar.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den vorhin erwähnten Schutzansprüchen sowie der zeichnerischen Darstellung und der nachfolgenden Beschreibung von fünf Ausführungsbeispielen unter Bezugnah-

- 3 -

me auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 ein Schaltbild einer ersten Ausführung des erfindungsgemäßen Bremsbetätigungssystems,
- Fig. 2 ein Schaltbild einer zweiten Ausführung des erfindungsgemäßen Bremsbetätigungssystems,
- Fig. 3 die in Fig. 2 gezeigte Trennkolbenanordnung in größerem Maßstab,
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel des beim erfindungsgemäßen Bremsbetätigungssystem verwendeten Mehrstellungsventils,
- Fig. 5, 6 und 7 Schaltbilder einer dritten, vierten und fünften Ausführung des erfindungsgemäßen Bremsbetätigungssystems.

Das in der Zeichnung dargestellte, elektronisch regelbare Bremsbetätigungssystem nach der Erfindung besteht aus einem mittels eines Betätigpedals 1 betätigbaren, zweikreisigen Hauptbremszylinder bzw. Tandemhauptzylinder 2, der mit einem nicht dargestellten Pedalwegsimulator zusammenwirkt und durch zwei Kolben 4, 5 voneinander getrennte Druckräume 36, 37 aufweist, die mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter 3 in Verbindung stehen. An den ersten Druckraum 36 (Primärdruckraum), an den ein Drucksensor 13 angeschlossen sein kann, sind mittels einer absperrbaren ersten hydraulischen Leitung 11 beispielsweise eine der Vorderachse zugeordnete Radbremse 7 sowie eine der Hinterachse

- 4 -

zugeordnete Radbremse 8 angeschlossen. Die durch die Leitung 11 realisierte hydraulische Verbindung führt dabei vorzugsweise über eine erste Kammer 17 einer Trennkolbenanordnung 16, die von einem Trennkolben 18 begrenzt ist. Das Absperrn der Leitung 11 erfolgt mittels eines ersten Trennventils 12. während in dem zur Radbremse 8 führenden Leitungsabschnitt ein nicht gezeigtes, elektromagnetisch betätigbares, vorzugsweise stromlos offenes (S0) Druckausgleichsventil eingefügt sein kann, das bei Bedarf eine radindividuelle Bremsdruckregelung ermöglicht.

Der zweite Druckraum 37 des Hauptbremszylinders 2 ist über eine mittels eines zweiten Trennventils 15 absperrbare zweite hydraulische Leitung 14 mit dem anderen Radbremsenpaar 9, 10 verbindbar. Der Anschluß der Radbremsenpaare 7, 8 bzw. 9, 10 erfolgt dabei vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines lediglich schematisch angedeuteten ABS-Modulators 6. In dem zur Radbremse 10 führenden Leitungsabschnitt kann wieder ein elektromagnetisch betätigbares, vorzugsweise stromlos offenes (S0) Druckausgleichsventil eingefügt sein. Da der Aufbau des an den zweiten Druckraum 37 des Hauptbremszylinders 2 angeschlossenen hydraulischen Kreises identisch dem des in der vorstehenden Beschreibung erläuterten Bremskreises 11 entspricht, braucht er im nachfolgenden Text nicht mehr erörtert zu werden.

Wie der Zeichnung weiter zu entnehmen ist, ist ein als Fremddruckquelle dienendes Motor-Pumpen-Aggregat 20 mit einem Hochdruckspeicher 21 vorgesehen, das seinerseits aus einer mittels eines Elektromotors 22 angetriebenen Pumpe 23 sowie einem der Pumpe 23 parallelgeschalteten Druckbegrenzungsventil 24 besteht. Die Saugseite der Pumpe 23 ist über ein nicht näher bezeichnetes Rückschlagventil an den vorhin

- 5 -

erwähnten Druckmittelvorratsbehälter 3 angeschlossen, während der von der Pumpe 23 aufgebrachte hydraulische Druck von einem Drucksensor 25 überwacht wird.

Eine dritte hydraulische Leitung 26 verbindet die Druckseite der Pumpe 23 bzw. den Hochdruckspeicher 21 mit einem ersten Eingangsanschluß eines elektromagnetisch betätigbaren 3/3-Wege-Schieberventils 27, dessen zweiter Eingangsanschluß mit einer hydraulischen Leitung 28 verbunden ist, die andererseits mit dem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter 3 in Verbindung steht. Der Ausgangsanschluß des 3/3-Wege-Schieberventils 27 ist an eine zweite Kammer 19 der vorhin erwähnten Trennkolbenanordnung 16 angeschlossen. Ein von einem Abschnitt kleineren Durchmessers des Trennkolbens 18 begrenzter Ringraum 38 steht in Verbindung mit dem Druckmittelvorratsbehälter 3 in Verbindung und dient als Nachlaufraum der ersten Kammer 17. Außerdem ist in der zum 3/3-Wege-Schieberventil 27 führenden Leitung 26 ein Schaltsitzventil 29 eingefügt, das vorzugsweise als stromlos geschlossenes (SG), elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil ausgebildet ist und dem ein erstes Filterelement 30 geschaltet ist. Ein zweites Filterelement 31 ist dem Ausgangsanschluß des 3/3-Wege-Schieberventils 27 nachgeschaltet.

Der gemeinsamen Ansteuerung des Motor-Pumpen-Aggregats 20, u. U. des Druckmodulators 6 sowie der Elektromagnetventile 12,15,27,29 dient eine elektronische Steuereinheit 32, der als Eingangssignale die Ausgangssignale eines mit dem Betätigungspedal 1 zusammenwirkenden Betätigungswegensensors 33 sowie des vorhin erwähnten Drucksensors 13 zugeführt werden und die eine Fahrerverzögerungswunscherkennung ermöglichen. Zur Fahrerverzögerungswunscherkennung können jedoch auch

- 6 -

andere Mittel, beispielsweise ein die Betätigungskraft am Betätigungspedal 1 sensierender Kraftsensor verwendet werden. Als weitere Eingangsgrößen können der elektronischen Steuereinheit 32 die der Geschwindigkeit des Fahrzeuges entsprechenden Ausgangssignale von lediglich schematisch angedeuteten Radsensoren sowie die Ausgangssignale eines den Druck in der zweiten Kammer 19 der Trennkolbenanordnung überwachenden zweiten Drucksensors 34 und eines die Position des Trennkolbens 18 erfassenden Wegsensors 35 zugeführt werden.

Das in Fig. 2 dargestellte Bremsbetätigungssystem stellt ein sogenanntes geschlossenes System dar, bei dem das bei einem Druckabbau den Bremsen 7 bis 10 entnommene Druckmittelvolumen nicht dem Druckmittelvorratsbehälter 3 (s. Fig. 1), sondern einem Niederdruckspeicher 39 zugeführt wird. Der Trennkolben 40 der im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnten Trennkolbenanordnung 16 ist bei der gezeigten Ausführung als ein Stufenkolben ausgebildet, dessen kleinere Fläche die vorhin erwähnte erste Kammer 17 begrenzt und somit dem Hauptbremszylinder 2 zugeordnet ist, während die größere Fläche der Wirkung des vom Motor-Pumpen-Aggregat 20 aufgebrauchten Druckes ausgesetzt ist. Der Nachlaufraum 38 steht über im Trennkolben 40 ausgebildete Kanäle unter Zwischenschaltung eines zum Hauptbremszylinder 2 hin öffnenden Rückschlagventils 41 mit der ersten Kammer 17 in Verbindung. Außerdem begrenzt der Stufenkolben 40 in einem lediglich angedeuteten Gehäuse der Trennkolbenanordnung 16 einen zweiten hydraulischen Ringraum 42, der über eine mittels eines zweiten Schaltsitzventils 43 absperrbare Leitung 44 mit dem Druckmittelvorratsbehälter 3 verbindbar ist.

- 7 -

Die beim Bremsbetätigungssystem gemäß Fig. 2 verwendete Trennkolbenanordnung ist in größerem Maßstab in Fig. 3 dargestellt, der insbesondere der Aufbau des im Trennkolben 40 zentral angeordneten Rückschlagventil 41 entnehmbar ist. Das Rückschlagventil 41 besteht dabei vorzugsweise aus einem in einer Zentralbohrung 45 geführten, mittels einer Ventilsfeder 47 vorgespannten Ventilkörper 46, der mit einem ringförmigen Dichtsitz 48 aus elastischem Material zusammenwirkt. Die Auslegung der Ventilsfeder 47 muß dabei vorzugsweise derart getroffen werden, daß sie beim Verdrängen des Druckmittels aus dem Niederdruckspeicher 39 nachgibt und die Verbindung zwischen dem Nachlaufraum 38 und der ersten Kammer 17 freigibt.

Der Aufbau des vorhin erwähnten 3/3-Wegeschieberventils 27 ist insbesondere Fig. 4 zu entnehmen. Mit dem Bezugszeichen 50 ist ein einen elektromagnetischen Antrieb 51 aufnehmender Gehäuseblock bezeichnet. Der elektromagnetische Antrieb 51 umfasst eine Spule 52 sowie einen in der Längsrichtung des Ventils verschiebbaren Anker 53, der mittels einer Feder 54 entgegen der Betätigungsrichtung vorgespannt ist. Mit dem Anker 53 steht eine Stößelstange 55 in kraftübertragender Verbindung, die mit einem Schieber 56 zusammenwirkt, der unter der Vorspannung einer zweiten Feder 57 an einem an der Stößelstange 55 angebrachten Anschlag 58 anliegt und eine in Längsrichtung verlaufende durchgehende Öffnung 59 aufweist.

An der in der Zeichnung rechten Seite des Gehäuseblocks 50 ist ein hülsenförmiger Gehäusekörper 60 angeordnet, der den Schieber 56 in Längsrichtung verschieblich aufnimmt. Der hülsenförmige Gehäusekörper 60 weist je zwei in Längsrichtung voneinander beabstandete radial erstreckte Öffnungen

- 8 -

61, 62 auf, denen der vorhin erwähnte Filter 31 bzw. ein zweiter Filter 63 nachgeschaltet sind. Die radiale Öffnung 61 bildet einen Ausgangsanschluß des 3/3-Wegeschieberventils 27, während die Öffnung 62 einen Anschluß bildet, der mit dem Druckmittelvorratsbehälter 3 in Verbindung steht. Auf der vom Gehäuseblock 50 abgewandten Seite des hülsenförmigen Gehäusekörpers 60 mündet die Längsöffnung 59 in einem Anschluß 64, an den die Druckseite der Druckquelle 20 angeschlossen ist.

Der hülsenförmige Gehäusekörper 60 ist dichtend in einem weiteren nicht dargestellten Gehäuseblock aufgenommen.

Ein am Schieber 56 ausgebildeter, erster radialer Bund 65 bildet eine erste Steuerkante 66, welche zusammen mit einer korrespondierenden Steuerkante 67 des hülsenförmigen Gehäusekörpers 60 einen ersten veränderbaren Drosselquerschnitt 68 zwischen dem der Trennkolbenanordnung 16 (Fig. 1,2) zugeordneten Anschluß 61 und der dem Druckmittelvorratsbehälter 3 zugeordneten radialen Öffnung 62 bildet.

Der Schieber 56 ist als Hohlschieber ausgebildet, so dass über die Bohrung 59 eine Druck- und Strömungskommunikation zwischen seinem an den druckquellenseitigen Anschluß 64 angrenzenden Abschnitt und dem an seine ankerseitige Stirnseite angrenzenden Abschnitt hergestellt wird, so daß ein Druckausgleich stattfindet. Ein zweiter radialer Bund 69 des Schiebers 56 bildet eine zweite Steuerkante 70, welche mit einer korrespondierenden Steuerkante 71 des Gehäusekörpers 60 einen zweiten veränderbaren Drosselquerschnitt 72 zwischen Druckquelle 20 und Trennkolbenanordnung 16 bildet, der durch Verschieben des Schiebers 56 geöffnet bzw. geschlossen werden kann.

- 9 -

In Fig. 4 ist die Ventileinrichtung 27 in ihrer Ausgangsstellung dargestellt. Der Schieber 56 befindet sich im unbestromten Zustand des elektromagnetischen Antriebs 51 unter der Vorspannung der Feder 57 in seiner ersten Endlage, in welcher der Drosselquerschnitt 68 zwischen Trennkolbenanordnung 16 und Druckmittelvorratsbehälter 3 maximal geöffnet ist. Die Steuerkante 70 zur Druckquelle 20 hin hat die Steuerkante 71 überfahren, so dass die Druckquelle 20 strömungsmäßig von der Trennkolbenanordnung 16 getrennt ist.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Bremsbetätigungssystem funktioniert wie folgt: Im Ausgangs- bzw. Ruhezustand befinden sich sämtliche Elemente in der in der Zeichnung gezeigten Schaltstellung, in der die Sitzventile 12, 15 offen sind und das Sitzventil 29 geschlossen ist, während das Wege-Schieberventil 27 in der gezeigten Schaltstellung eine Verbindung zwischen der zweiten Kammer 19 der Trennkolbenanordnung 16 und dem Druckmittelvorratsbehälter 3 ermöglicht. Denkbar wäre selbstverständlich auch eine andere, nicht dargestellte Schaltstellung des Schieberventils 27, in der eine Verbindung zwischen der Druckquelle 20 und der zweiten Kammer 19 hergestellt würde.

Wird nun ein Bremsvorgang durch Niederdrücken des Bremsbetätigungspedals 1 eingeleitet bzw. wird von der Bremsensteuer- und Regeleinrichtung 32 ein Fahrerverzögerungswunsch festgestellt, indem der Betätigungszustand vom Betätigungswegsensor 33 erkannt wird, so erzeugt die elektronische Steuereinheit 32 Steuersignale, die ein Umschalten der Ventile 12 und 15 und dadurch eine Trennung des Hauptzylinders 2 von den Radbremsen 7 bis 10 bewirken. Durch den Drucksensor 13 erfolgt eine zweite Meldung des

- 10 -

Fahrerverzögerungswunsches bzw. eine Vorgabe eines Ist-Druckwertes an die elektronische Steuereinheit 32, die Ansteuersignale für das Schaltsitzventil 29 erzeugt, das umgeschaltet wird und die Verbindung 26 freigibt. Gleichzeitig wird das 3/3-Wege-Schieberventil 27 in seine dritte Schaltstellung umgeschaltet, wobei der elektromagnetische Antrieb 51 bestromt und der Anker entgegen der Wirkung der Feder 54 in Längsrichtung in seine zweite Endlage nach links bewegt wird. Hierbei wird der Schieber 56 in gleicher Richtung bewegt, so daß die Steuerkante 70 des Schiebers 56 die Steuerkante 71 überstreicht und somit der progressiv zunehmende Strömungsquerschnitt 72 zwischen der Druckquelle 20 bzw. dem Hochdruckspeicher 21 und der Trennkolbenanordnung 16 bzw. der zweiten Kammer 19 geöffnet wird, so daß der Trennkolben 18 bzw. 40 in der Zeichnung nach rechts verschoben wird und ein Druckaufbau in der zweiten Kammer 19 stattfindet und somit eine Druckerhöhung in den Radbremsen 7,8,9,10 eingeleitet wird. Das für den Fahrer gewöhnliche, bei einem Bremsvorgang spürbare Pedalgefühl wird durch die Wirkung des vorhin erwähnten, nicht gezeigten Pedalwegsimulators gewährleistet.

Um einen Druckabbau einzuleiten ist es erforderlich, daß die Federn 54, 57 den Schieber 56 soweit zurückstellen, bis der Strömungsquerschnitt 68 geöffnet wird und die Verbindung zwischen der Trennkolbenanordnung 16 und dem Druckmittelvorratsbehälter 3 freigegeben wird. Bevor jedoch der Strömungsquerschnitt 68 geöffnet wird, überfährt die Steuerkante 70 des Schiebers 56 die korrespondierende Steuerkante 71, so dass die Druckquelle 20 abgetrennt wird. Erst hiernach öffnet sich der Strömungsquerschnitt 68 zum Druckmittelvorratsbehälter 3.

- 11 -

In der zweiten Schaltstellung des 3/3-Wege-Schieberventils 27 sind die Verbindungen der zweiten Kammer 19 sowohl mit der Druckquelle 20 als auch dem Druckmittelvorratsbehälter 3 abgesperrt (Druckhaltephase).

Nach der Erfüllung der Druckanforderung $p = 0$ wird das in der Verbindung zur Druckquelle 20 bzw. dem Hochdruckspeicher 21 eingefügte Schaltsitzventil 29 geschlossen.

Bei der in Fig. 5 dargestellten dritten Ausführung des Erfindungsgegenstandes sind die Radbremsen 7a - 10a paarweise an den Hauptbremszylinder 2 sowie die Druckquelle 20a, 21a so angeschlossen, daß an die dem ersten Hauptzylinder-Druckraum zugeordnete Leitung 11 bzw. einen der Druckquelle 20a, 21a zugeordneten ersten Leitungsabschnitt 26a die Radbremsen 7a und 8a und an die dem zweiten Hauptzylinder-Druckraum zugeordnete Leitung 14 bzw. einen der Druckquelle 20a, 21a zugeordneten zweiten Leitungsabschnitt 26b die Radbremsen 9a und 10a angeschlossen sind. Dabei ist jeder Radbremse 7a - 10a je ein Trennventil 12a, 12b, 15a, 15b vorgeschaltet, das die Trennung der entsprechenden Radbremse vom Hauptbremszylinder 2 ermöglicht. In den vorhin erwähnten Leitungsabschnitten 26a, 26b sind Schaltsitzventile 29a, 29b eingefügt, mit deren Hilfe die Leitungsabschnitte 26a, 26b von der Druckquelle 20a, 21a getrennt werden können. Außerdem ist jeder Radbremse 7a - 10a je eine Trennkolbenanordnung 16a - 16d mit je einem vorgeschalteten 3/3-Schieberwegeventil 27a - 27d zugeordnet. Ein Druckausgleich zwischen den Radbremsen 7a und 9a bzw. 8a und 10a wird durch Druckausgleichsleitungen 73 und 74, in denen stromlos offene Druckausgleich- bzw. Schaltsitzventile 74, 75 eingefügt sind, die nur dann umgeschaltet werden, wenn eine radindividuelle Druckregelung stattfindet. Der Ermittlung von

- 12 -

den Trennkolbenanordnungen 16a - 16d zugeführten Druckwerten dienen in den Druckausgleichsleitungen 73 und 74 eingefügte Drucksensoren 81, 82.

Das in Fig. 6 dargestellte System entspricht weitgehend der Schaltungsanordnung, die im Zusammenhang mit Fig. 5 erläutert wurde. Bei dieser Ausführung sind die vorhin erwähnten 3/3-Schieberwegeventile durch jeweils eine Kombination zweier Schaltsitzventile 77a - d, 79a - d mit einem vorzugsweise zur Druckquelle 20a, 21a hin öffnenden Rückschlagventil 78a - d ersetzt. Dabei sind die in der Verbindung zwischen der Druckquelle 20a, 21a und der Trennkolbenanordnung 16a - d geschalteten Schaltsitzventile 77a - d, denen die Rückschlagventile 78a - d parallelgeschaltet sind, als elektromagnetisch betätigbare, vorzugsweise stromlos offene (SO) 2/2-Wegeventile ausgebildet, während die zwischen der Trennkolbenanordnung 16a - d und dem Druckmittelvorratsbehälter 3 eingefügten Schaltsitzventile 79a - d als stromlos geschlossene (SG) 2/2-Wegeventile ausgeführt sind. Der mittels des 3/3-Schieberwegeventils 271 eingestellte hydraulische Druck wird dabei mittels eines Drucksensors 83 überwacht.

Bei der in Fig. 7 gezeigten fünften Ausführung des erfindungsgemäßen Bremsbetätigungssystems sind schließlich zwischen dem vorhin erwähnten Mehrstellungs- bzw. 3/3-Schieberwegeventil 271 und den einzelnen Trennkolbenanordnungen 16a - d 3/3-Schiebersitzventile 80a - d angeordnet, die funktionsmäßig die im Zusammenhang mit Fig. 6 beschriebene Ventilkombination ersetzen.

Patentansprüche

1. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem für Kraftfahrzeuge, mit einem Hauptbremszylinder (2), mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter (3), mit einer durch eine elektronische Steuereinheit (32) ansteuerbaren Druckquelle (20), mit deren Druck Radbremsen (7,8,9,10) des Fahrzeuges beaufschlagbar sind, die über mindestens eine mittels eines Trennventils (12,15) absperrbare hydraulische Verbindung (11,14) mit dem Hauptbremszylinder (2) verbindbar sind, mit einer Einrichtung (13,33) zur Erkennung des Fahrerverzögerungswunsches, sowie mit mindestens einer den Radbremsen (7 - 10) vorgeschalteten Trennkolbenanordnung (16), deren erste Kammer (17) mit dem Hauptbremszylinder (2) und deren zweite Kammer (19) über eine Ventileinrichtung (27) mit der Druckquelle (20) bzw. dem Druckmittelvorratsbehälter (3) verbindbar ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Ventileinrichtung (27) durch ein Mehrstellungsventil in Schieberbauweise gebildet ist, und daß in der Verbindung zwischen dem Mehrstellungsventil (27) und der Druckquelle (20) ein Schaltsitzventil (29) eingefügt ist.
2. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 1 dadurch **gekennzeichnet**, daß das Mehrstellungsventil (27) als ein analog ansteuerbares 3/3-Wegeschieberventil ausgebildet ist, das in einer ersten Schaltstellung die Verbindung zwischen der Druckquelle (20,21) und der zweiten Kammer (19) absperrt und eine Verbindung zwischen der zweiten Kammer (19) und dem Druckmittelvorratsbehälter (3) herstellt, in einer zweiten Schalstellung sowohl die Verbindung zwischen

- 14 -

der Druckquelle (20,21) und der zweiten Kammer (19) als auch die Verbindung zwischen der zweiten Kammer (19) und dem Druckmittelvorratsbehälter (3) absperrt und in einer dritten Schaltstellung die Verbindung zwischen der Druckquelle (20,21) und der zweiten Kammer (19) herstellt und die Verbindung zwischen der zweiten Kammer (19) und dem Druckmittelvorratsbehälter (3) absperrt.

3. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 1 oder 2 dadurch **gekennzeichnet**, daß das Schaltsitzventil (29) als ein elektromagnetisch ansteuerbares, vorzugsweise stromlos geschlossenes (SG-) 2/2-Wegeventil ausgebildet ist.
4. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3 dadurch **gekennzeichnet**, daß der Trennkolben (40) der Trennkolbenanordnung (16) als ein Stufenkolben ausgebildet ist, dessen größere Fläche der Druckquelle (20,21) und dessen kleinere Fläche der Radbremse (7 - 10) zugeordnet ist.
5. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Trennkolben (40) eine dritte Kammer (42) begrenzt, die mittels einer absperrbaren hydraulischen Verbindung (44) mit dem Druckmittelvorratsbehälter (3) verbindbar ist.
6. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Trennkolben (40) einen hydraulischen Raum (38) begrenzt, an den ein den Radbremsen (7 -10) zugeordneter Niederdruckspeicher (39) angeschlossen

- 15 -

ist und der über ein in Richtung zum Hauptbremszylinder (2) hin öffnendes Rückschlagventil (41) mit der ersten Kammer (17) verbindbar ist.

7. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 1 dadurch **gekennzeichnet**, daß das vorzugsweise mittels eines elektromagnetischen Antriebs (50) betätigbare Mehrstellungsventil (27) einen in einem hülsenförmigen Gehäusekörper (60) geführten Schieber (56) aufweist, der zwei Steuerkanten (66,70) aufweist, von denen die erste Steuerkante (66) mit einer korrespondierenden Steuerkante (67) an dem Gehäusekörper (60) einen ersten veränderbaren Strömungsquerschnitt (68) bildet, der die hydraulische Verbindung zwischen der zweiten Kammer (19) und dem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter (3) steuert und die zweite Steuerkante (70) mit einer zweiten Steuerkante (71) am Gehäusekörper (60) einen zweiten veränderbaren Strömungsquerschnitt (72) bildet, der die hydraulische Verbindung zwischen der zweiten Kammer (19) und der Druckquelle (20,21) steuert.
8. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 7 dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schieber (56) hohl ausgebildet ist und eine Bohrung (59) aufweist, die eine Verbindung zwischen einem der Druckquelle (20,21) zugeordneten Anschluß (64) und einem Raum ermöglicht, der das dem Anschluß (64) abgewandte Ende des Schiebers (56) aufnimmt.

- 16 -

9. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 7 oder 8 dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schieber (56) in Richtung auf die erste Schaltstellung bzw. seine Ausgangsstellung hin vorgespannt ist.
10. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9 dadurch **gekennzeichnet**, daß in der ersten Schaltstellung des Schiebers (56) die hydraulische Verbindung zwischen der zweiten Kammer (19) und der Druckquelle (20,21) gesperrt ist.
11. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9 dadurch **gekennzeichnet**, daß beide Stirnseiten des Schiebers (56) mit dem von der Druckquelle (20,21) aufgebrauchten Druck beaufschlagt sind.
12. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 10 dadurch **gekennzeichnet**, daß in der ersten Schaltstellung des Schiebers (56) der erste Drosselquerschnitt (68) seine größte Öffnung aufweist.
13. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 11 dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen dem der Druckquelle (20,21) zugeordneten Anschluß (64) und dem der zweiten Kammer (19) zugeordneten Anschluß (61) eine Spaltdichtung vorgesehen ist.
14. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 13 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Spaltdichtung durch das radiale Spiel zwischen Schieber (56) und Gehäusekörper (60) gebildet ist.

- 17 -

15. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 14 dadurch **gekennzeichnet**, daß Mittel vorgesehen sind, die ein Sensieren der Schieberposition ermöglichen und deren Ausgangssignale einem den elektromagnetischen Antrieb beeinflussenden elektronischen Regler zuführbar sind.
16. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 15 dadurch **gekennzeichnet**, daß der elektromagnetische Antrieb als Proportionalmagnet ausgebildet ist.
17. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 16 dadurch **gekennzeichnet**, daß der der Hilfsdruckquelle (20,21) zugeordnete Anschluß (64) auf der dem Antrieb (51) abgewandten Seite des Gehäusekörpers (60) ausgebildet ist.
18. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch **gekennzeichnet**, daß die Radbremsen (7a,8a,9a,10a) sowohl an den Hauptbremszylinder (2) als auch an die Druckquelle (20a,21a) paarweise angeschlossen sind, daß jeder Radbremse (7a,8a,9a,10a) ein Trennventil (12a, 12b, 15a, 15b), eine Trennkolbenanordnung (16a,b,c,d) sowie ein Mehrstellungsventil (27a,b,c,d) zugeordnet ist und daß die Verbindungen zwischen den Radbremsenpaaren (7a,9a bzw. 8a,10a) und der Druckquelle (20a,21a) mittels je eines Schaltsitzventils (29a, 29b) absperrbar bzw. freigebbar sind.

19. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach Anspruch 18 dadurch **gekennzeichnet**, daß die den ersten Radbremsen (7a,9a) sowie den zweiten Radbremsen (8a, 10a) zugeordneten Trennkolbenanordnungen (16a,16c;16b,16d) über Druckausgleichsleitungen (73,74) verbunden sind, in denen Druckausgleichsventile (75,76) eingefügt sind.
20. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 17 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Radbremsen (7a,8a,9a,10a) sowohl an den Hauptbremszylinder (2) als auch an die Druckquelle (20a,21a) paarweise angeschlossen sind, daß jeder Radbremse (7a,8a,9a,10a) ein Trennventil (12a, 12b, 15a, 15b), sowie eine Trennkolbenanordnung (16a,b,c,d) zugeordnet ist und daß zwischen dem Mehrstellungsventil (271) und den Trennkolbenanordnungen (16a,b,c,d) je eine Parallelschaltung eines Schaltsitzventils (77a-d) mit einem zur Druckquelle (20a,21a) hin öffnenden Rückschlagventil (78a-d) und zwischen den Trennkolbenanordnungen (16a,b,c,d) und dem Druckmittelvorratsbehälter (3) je ein zweites Schaltsitzventil (79a-d) geschaltet sind.
21. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 17 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Radbremsen (7a,8a,9a,10a) sowohl an den Hauptbremszylinder (2) als auch an die Druckquelle (20a,21a) paarweise angeschlossen sind, daß jeder Radbremse (7a,8a,9a,10a) ein Trennventil (12a, 12b, 15a, 15b) sowie eine Trennkolbenanordnung (16a,b,c,d) zugeordnet ist und daß zwischen dem Mehrstellungsventil (271) und den Trennkolbenanordnungen

- 19 -

(16a,b,c,d) je ein 3/3-Schieber-Sitzventil (80a-d) geschaltet ist, in dessen erster Schaltstellung der Ausgangsanschluß des Mehrstellungsventils (271) mit der Trennkolbenanordnung (16a,b,c,d) in Verbindung steht und die Trennkolbenanordnung (16a,b,c,d) von dem Druckmittelvorratsbehälter (3) getrennt ist, in dessen zweiter Schaltstellung die Trennkolbenanordnung (16a,b,c,d) sowohl vom Mehrstellungsventil (271) als auch vom Druckmittelvorratsbehälter (3) getrennt ist und in dessen dritter Schaltstellung die Trennkolbenanordnung (16a,b,c,d) vom Mehrstellungsventil (271) getrennt ist und mit dem Druckmittelvorratsbehälter (3) in Verbindung steht.

22. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch **gekennzeichnet**, daß Mittel (35) zum Sensieren der Position der Trennkolben (18,40) der Trennkolbenanordnung (16, 16a-d) vorgesehen sind.
23. Elektronisch regelbares Bremsbetätigungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch **gekennzeichnet**, daß ein mit dem Hauptbremszylinder (2) zusammenwirkender Simulator vorgesehen ist.

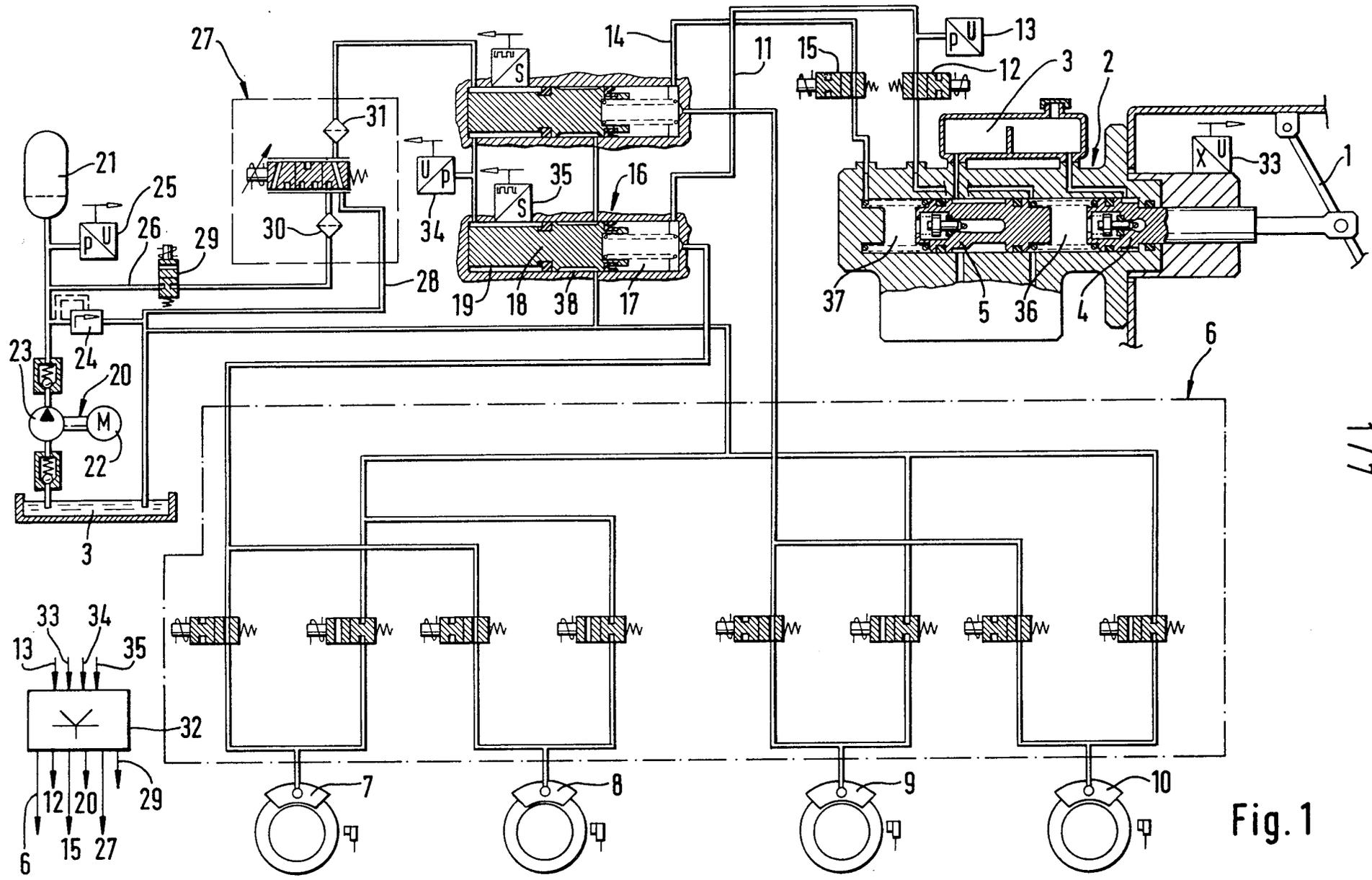
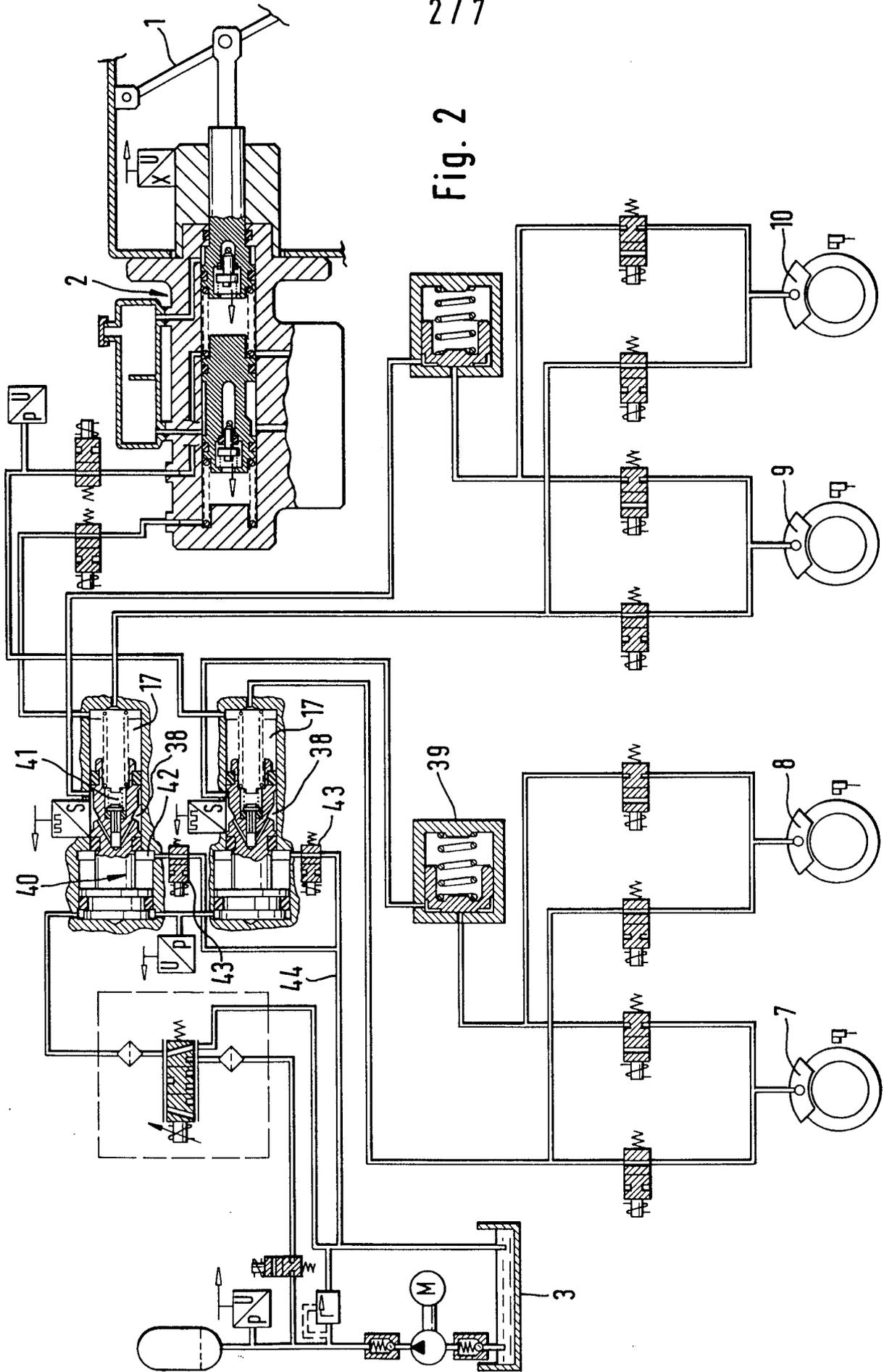


Fig. 1

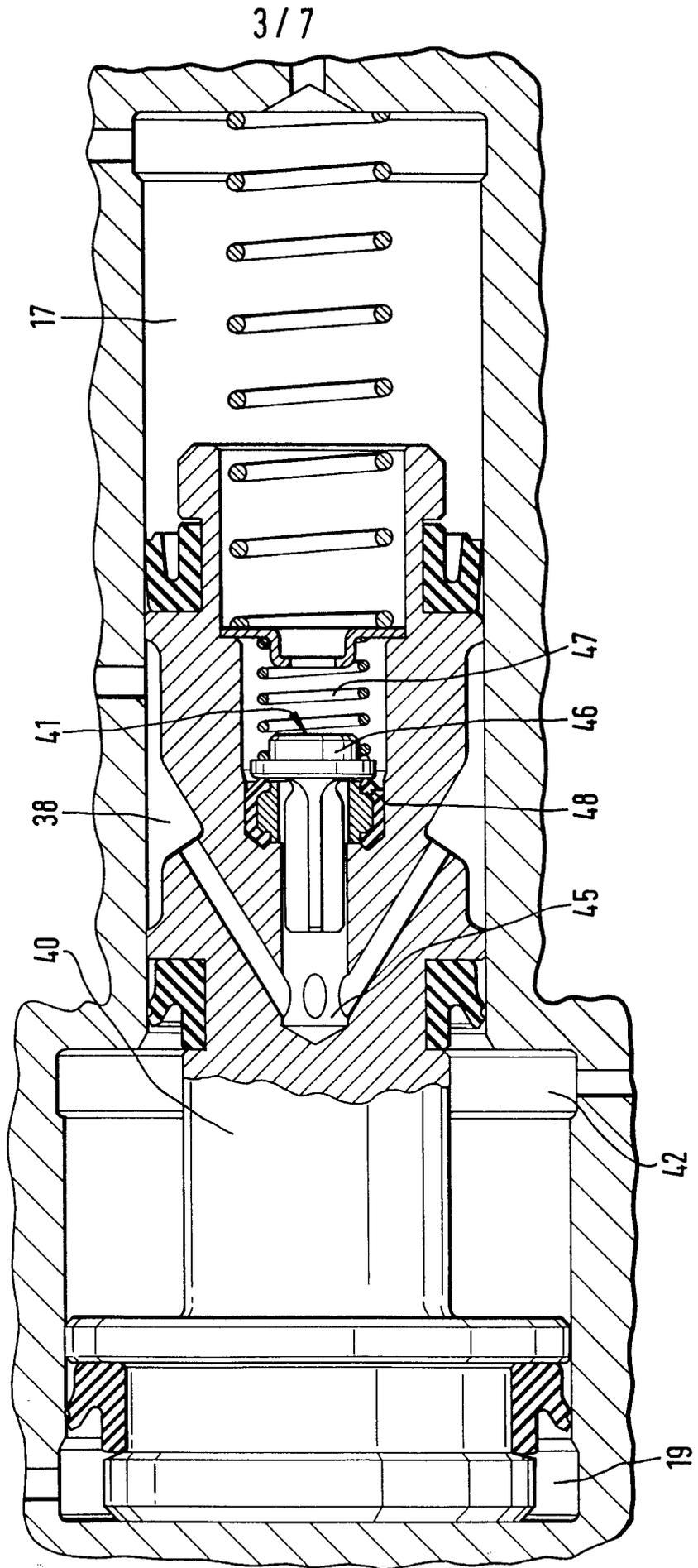
1/7



2 / 7

Fig. 2

Fig. 3



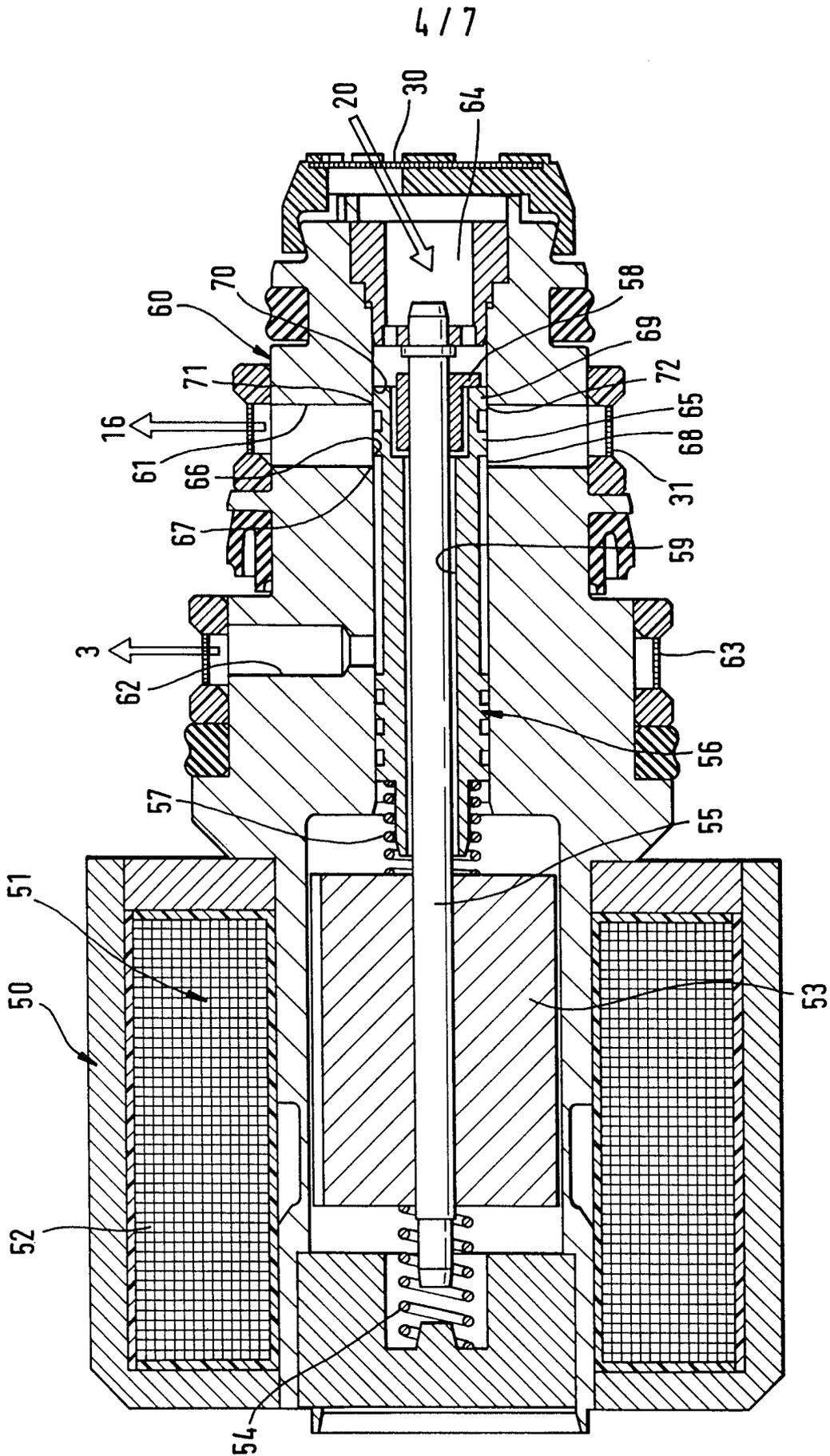


Fig. 4

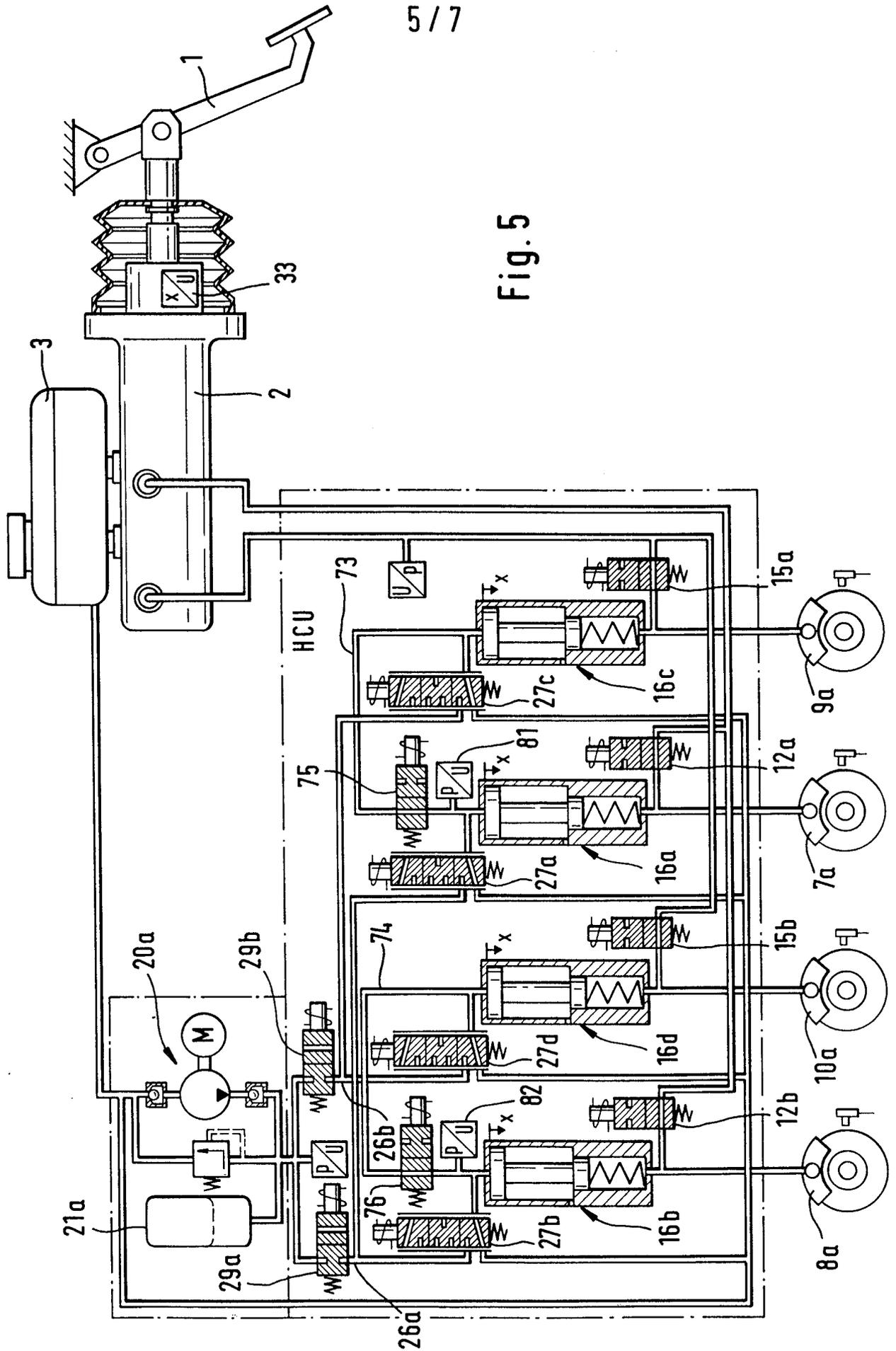


Fig. 5

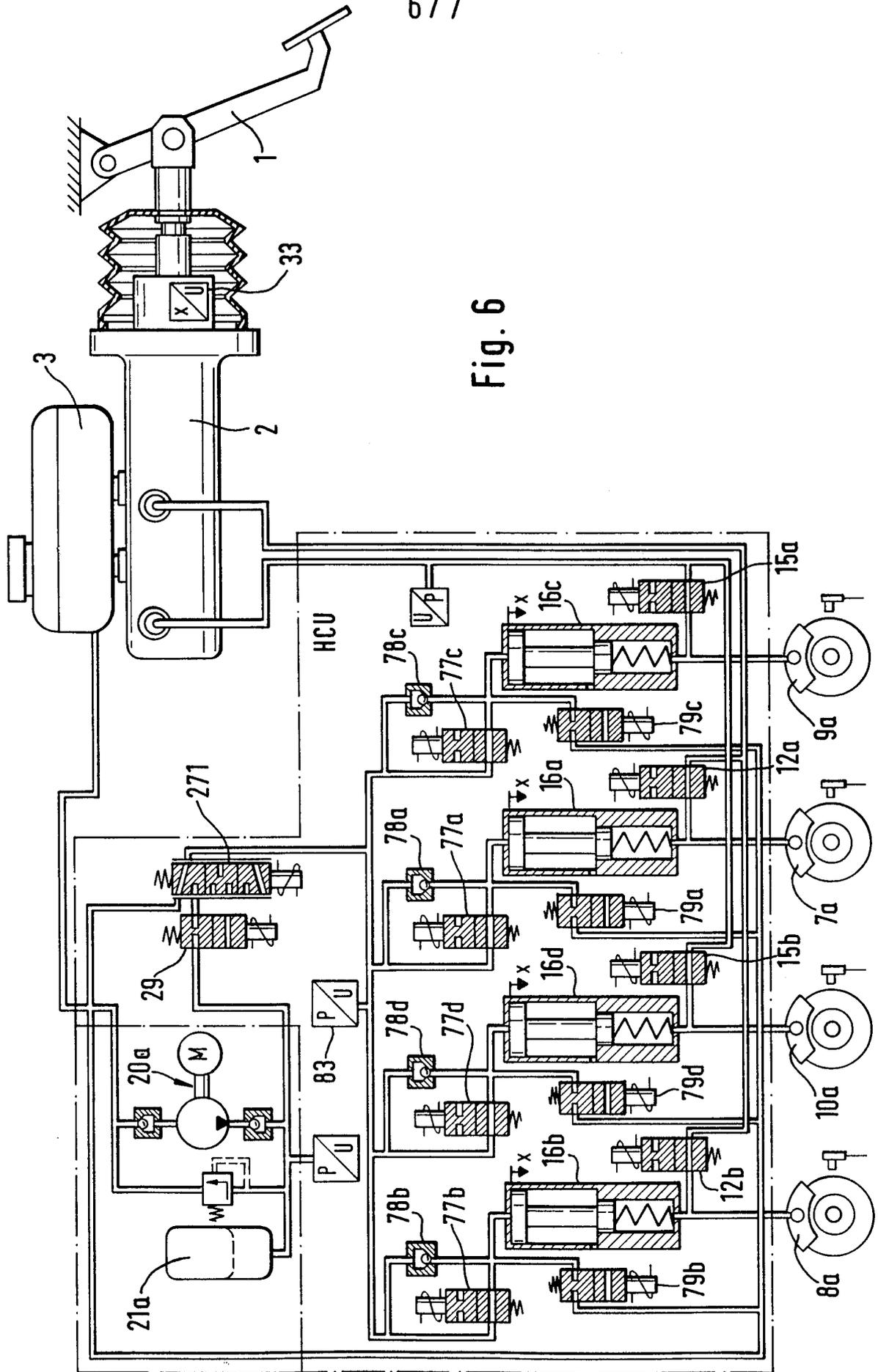


Fig. 6

7/7

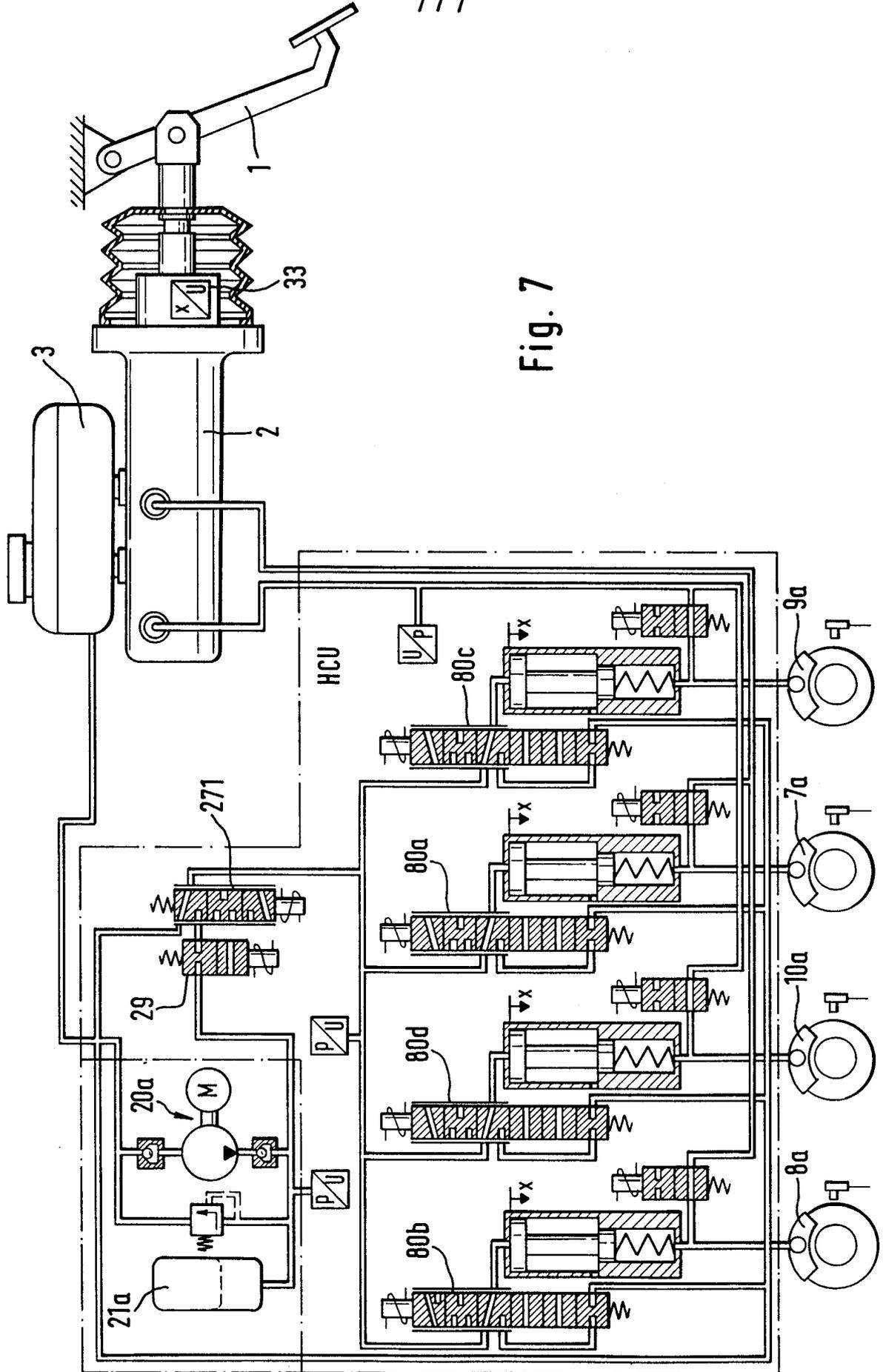


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/03444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60T8/40 B60T8/36

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 B60T

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.
X	US 5 372 412 A (YAGI EIJI) 13 December 1994 see column 4, line 39 - line 44 see column 4, line 55 - column 5, line 2; figure 1 see column 9, line 25 - line 30; figure 5 see column 10, line 55 - line 57; figure 8 ---	1,4,7,9, 10,13, 14,16
Y	US 5 613 740 A (KAWAMOTO YOSHIMICHI ET AL) 25 March 1997 see column 7, line 36 - column 8, line 11; figures 1,6 see column 5, line 7 - line 12 ---	1-3,7,9, 10, 12-14, 16,18,23
A	--- -/--	21

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 September 1998

Date of mailing of the international search report

28/09/1998

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

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/03444

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"FOUR CHANNEL PROPORTIONAL BRAKE SYSTEM USING 3-WAY ISOLATION VALVES" RESEARCH DISCLOSURE, no. 371, 1 March 1995, page 175 XP000512389	1-3,7,9, 10, 12-14, 16,18,23
A	see page 175 ---	20
A	"HYDRAULIC BOOSTED BRAKE SYSTEM WITH PROPORTIONAL VALVE ABS/TCS/CHASSIS CONTROL/SMART BRAKING INTERVENTION" RESEARCH DISCLOSURE, no. 385, 1 May 1996, page 286 XP000599711 see page 286 ---	1-3,16, 19,20
A	DE 40 34 839 C (SCHLAUPITZ) 19 March 1992 see abstract; claim 3; figure 1 ---	1,3,7,9, 10,13, 14,16
A	EP 0 470 858 A (HONDA MOTOR CO LTD ;NISSIN KOGYO KK (JP)) 12 February 1992 see abstract; figure 1 see column 4, line 16 - line 44 ---	1,2,7,9, 10, 12-14, 16,23
A	US 4 812 777 A (SHIRAI KENJI) 14 March 1989 see column 7, line 21 - column 9, line 46 see column 11, line 4 - line 8; figures 1-3 ---	1,2,6,7, 9,10, 12-14, 16,23
A	DE 195 38 794 A (TEVES GMBH ALFRED) 24 April 1997 see column 3, line 5 - line 36 see column 2, line 58 - line 62; figure 1 ---	1,20,22, 23
A	DE 34 24 912 A (TEVES GMBH ALFRED) 16 January 1986 see page 15, last paragraph - page 17, last paragraph; claim 15; figure 2 ---	1,5
A	DE 41 02 497 C (MERCEDES-BENZ AG) 7 May 1992 see column 8, line 19 - line 38 see column 12, line 12 - line 63; figures 1,4 ---	1,2,20, 23
A	DE 39 33 797 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18 April 1991 cited in the application see column 3, line 29 - column 5, line 59; figure 1 ---	1
	-/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/03444

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 353 125 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 31 January 1990 see column 3, line 57 - column 4, line 6; figures 1,3 -----	15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/03444

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5372412 A	13-12-1994	JP 5155334 A	22-06-1993
US 5613740 A	25-03-1997	JP 7081547 A	28-03-1995
DE 4034839 C	19-03-1992	WO 9207743 A	14-05-1992
EP 0470858 A	12-02-1992	JP 2762161 B	04-06-1998
		JP 4095556 A	27-03-1992
		DE 69109572 D	14-06-1995
		DE 69109572 T	07-09-1995
		US 5186525 A	16-02-1993
US 4812777 A	14-03-1989	JP 2590825 B	12-03-1997
		JP 63020256 A	27-01-1988
DE 19538794 A	24-04-1997	WO 9714593 A	24-04-1997
		EP 0853570 A	22-07-1998
DE 3424912 A	16-01-1986	NONE	
DE 4102497 C	07-05-1992	FR 2672024 A	31-07-1992
		GB 2252373 A, B	05-08-1992
		IT 1254131 B	08-09-1995
		JP 2574715 B	22-01-1997
		JP 4334649 A	20-11-1992
		US 5261730 A	16-11-1993
DE 3933797 A	18-04-1991	EP 0422457 A	17-04-1991
		JP 3136965 A	11-06-1991
		US 5123717 A	23-06-1992
EP 0353125 A	31-01-1990	FR 2634523 A	26-01-1990
		DE 68909141 D	21-10-1993
		DE 68909141 T	28-04-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/03444

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60T8/40 B60T8/36

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60T

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 ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>US 5 372 412 A (YAGI EIJI) 13. Dezember 1994</p> <p>siehe Spalte 4, Zeile 39 - Zeile 44 siehe Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 2; Abbildung 1 siehe Spalte 9, Zeile 25 - Zeile 30; Abbildung 5 siehe Spalte 10, Zeile 55 - Zeile 57; Abbildung 8</p> <p style="text-align: center;">--- -/--</p>	<p>1, 4, 7, 9, 10, 13, 14, 16</p>

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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. September 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/09/1998

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

Meijs, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/03444

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 613 740 A (KAWAMOTO YOSHIMICHI ET AL) 25. März 1997 siehe Spalte 7, Zeile 36 - Spalte 8, Zeile 11; Abbildungen 1,6 siehe Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 12	1-3,7,9, 10, 12-14, 16,18,23
A	---	21
Y	"FOUR CHANNEL PROPORTIONAL BRAKE SYSTEM USING 3-WAY ISOLATION VALVES" RESEARCH DISCLOSURE, Nr. 371, 1. März 1995, Seite 175 XP000512389	1-3,7,9, 10, 12-14, 16,18,23
A	siehe Seite 175	20
A	"HYDRAULIC BOOSTED BRAKE SYSTEM WITH PROPORTIONAL VALVE ABS/TCS/CHASSIS CONTROL/SMART BRAKING INTERVENTION" RESEARCH DISCLOSURE, Nr. 385, 1. Mai 1996, Seite 286 XP000599711 siehe Seite 286	1-3,16, 19,20
A	DE 40 34 839 C (SCHLAUPITZ) 19. März 1992 siehe Zusammenfassung; Anspruch 3; Abbildung 1	1,3,7,9, 10,13, 14,16
A	EP 0 470 858 A (HONDA MOTOR CO LTD ;NISSIN KOGYO KK (JP)) 12. Februar 1992 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 siehe Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 44	1,2,7,9, 10, 12-14, 16,23
A	US 4 812 777 A (SHIRAI KENJI) 14. März 1989 siehe Spalte 7, Zeile 21 - Spalte 9, Zeile 46 siehe Spalte 11, Zeile 4 - Zeile 8; Abbildungen 1-3	1,2,6,7, 9,10, 12-14, 16,23
A	DE 195 38 794 A (TEVES GMBH ALFRED) 24. April 1997 siehe Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 36 siehe Spalte 2, Zeile 58 - Zeile 62; Abbildung 1	1,20,22, 23

	-/--	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/03444

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 34 24 912 A (TEVES GMBH ALFRED) 16. Januar 1986 siehe Seite 15, letzter Absatz - Seite 17, letzter Absatz; Anspruch 15; Abbildung 2 ---	1,5
A	DE 41 02 497 C (MERCEDES-BENZ AG) 7. Mai 1992 siehe Spalte 8, Zeile 19 - Zeile 38 siehe Spalte 12, Zeile 12 - Zeile 63; Abbildungen 1,4 ---	1,2,20, 23
A	DE 39 33 797 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18. April 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 59; Abbildung 1 ---	1
A	EP 0 353 125 A (PEUGEOT ;CITROEN SA (FR)) 31. Januar 1990 siehe Spalte 3, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 6; Abbildungen 1,3 -----	15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/03444

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5372412 A	13-12-1994	JP 5155334 A	22-06-1993
US 5613740 A	25-03-1997	JP 7081547 A	28-03-1995
DE 4034839 C	19-03-1992	WO 9207743 A	14-05-1992
EP 0470858 A	12-02-1992	JP 2762161 B	04-06-1998
		JP 4095556 A	27-03-1992
		DE 69109572 D	14-06-1995
		DE 69109572 T	07-09-1995
		US 5186525 A	16-02-1993
US 4812777 A	14-03-1989	JP 2590825 B	12-03-1997
		JP 63020256 A	27-01-1988
DE 19538794 A	24-04-1997	WO 9714593 A	24-04-1997
		EP 0853570 A	22-07-1998
DE 3424912 A	16-01-1986	KEINE	
DE 4102497 C	07-05-1992	FR 2672024 A	31-07-1992
		GB 2252373 A, B	05-08-1992
		IT 1254131 B	08-09-1995
		JP 2574715 B	22-01-1997
		JP 4334649 A	20-11-1992
		US 5261730 A	16-11-1993
DE 3933797 A	18-04-1991	EP 0422457 A	17-04-1991
		JP 3136965 A	11-06-1991
		US 5123717 A	23-06-1992
EP 0353125 A	31-01-1990	FR 2634523 A	26-01-1990
		DE 68909141 D	21-10-1993
		DE 68909141 T	28-04-1994