

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Januar 2003 (03.01.2003)

PCT

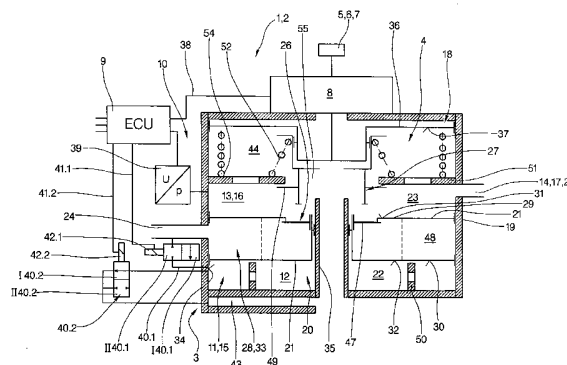
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/000526 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 13/68, 15/14, 7/04 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE/DE]; Moosacher Strasse 80, 80809 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/06558 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RÖTHER, Friedbert [DE/DE]; Schillerstrasse 38/1, 74389 Cleebromm (DE). HERGES, Michael [DE/DE]; Christophstrasse 07, 70825 Korntal-Münchingen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Juni 2002 (14.06.2002) (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
- (30) Angaben zur Priorität: 101 29 602.9 20. Juni 2001 (20.06.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMBINED ELECTROPNEUMATICALLY AND MECHANICALLY ACTUATABLE VALVE SYSTEM AND CONTROL DEVICE FOR A BRAKING SYSTEM

(54) Bezeichnung: KOMBINIERTE ELEKTRO-PNEUMATISCH UND MECHANISCH BETÄTIGBARE VENTILEINRICHTUNG UND STEUERVORRICHTUNG FÜR EIN BREMSSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a combined electropneumatically and mechanically actuatable valve system (18) for braking systems, comprising at least two pressure circuits: a first, electropneumatic pressure circuit (3) and a second, mechanically pneumatic pressure circuit (4), a working chamber (23) arranged in a housing (19), at least one connection (24) for coupling to a pressure source or a pressure sink, and a connection (25) for coupling the operating chamber (23) to at least one service-brake cylinder. Said valve system is also provided with a valve seat (27) which can indirectly be coupled by means of other transmission elements or directly coupled to an actuating device (6), and with a valve member (28). Said valve seat (27) and valve member (28) can be moved coaxially in relation to each other and parallel in relation to each other or against each other in a chamber (20), and subdivide the chamber (20) into a control chamber (22) and the operating chamber (23). The valve member (28) is arranged between the connection (24) for coupling to a pressure source or pressure sink and the operating chamber (23), and is guided in the housing (19) in a pressure-tight manner. Stop elements (49, 50) for defining the displaceability in relation to the housing (19) are associated with the two elements. The different modes of operation are carried out by respectively displacing one element of the valve system, either the valve seat or the valve member.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) für Bremssysteme mit mindestens zwei Druckkreisen: einem ersten, elektro-pneumatischen Druckkreis (3) und einem zweiten, mechanisch-pneumatischen Druckkreis (4), mit einer in einem Gehäuse (19) angeordneten Arbeitskammer (23) und

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/000526 A1



KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

wenigstens einem Anschluss (24) zur Koppelung mit einer Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke und mit einem Anschluss (25) zur Koppelung der Arbeitskammer (23) mit mindestens einem Betriebsbremszylinder. Es sind ein indirekt über weitere Übertragungselemente oder direkt mit einer Betätigungseinrichtung (6) koppelbarer Ventilsitz (27) und ein Ventilglied (28) vorgesehen. Ventilsitz (27) und Ventilglied (28) sind koaxial zueinander und in einer Kammer (20) parallel zueinander oder gegeneinander verschiebbar geführt und unterteilen die Kammer (20) in einer Steuerkammer (22) und die Arbeitskammer (23). Das Ventilglied (28) ist zwischen dem Anschluss (24) zur Koppelung mit einer Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke und der Arbeitskammer (23) angeordnet und druckdicht im Gehäuse (19) geführt. Beiden sind Anschläge (49, 50) zur Begrenzung der Verschiebbarkeit gegenüber dem Gehäuse (19) zugeordnet. Die unterschiedlichen Funktionsweisen werden durch die Verschiebung jeweils eines Elementes der Ventileinrichtung - Ventilsitz oder Ventilglied - realisiert.

Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung und Steuervorrichtung für ein Bremssystem

5 Die Erfindung betrifft eine kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung für Bremssysteme mit mindestens zwei Druckkreisen, im einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1; ferner eine Steuervorrichtung für ein Bremssystem, insbesondere ein Fahrzeugbremssystem.

10 Bremseinrichtungen für Fahrzeuge sind hinsichtlich ihres Aufbaus und der Funktionsweise in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Stellvertretend wird auf die nachfolgend genannten Druckschriften:

1. DE 197 46 342 A1 und
2. DE 198 15 440 A1

15 verwiesen.

Die Druckschrift DE 197 46 342 A1 offenbart beispielhaft eine druckmittelbetätigte Fahrzeugbremsanlage mit wenigstens einem ersten, der Hinterachse des Fahrzeuges zugeordneten Bremskreis und einem zweiten, der Vorderachse des Fahrzeuges zugeordneten Bremskreis. Dabei sind dem ersten Bremskreis als auch dem zweiten Bremskreis je zwei Bremszylinder und je eine Steuerventileinrichtung zugeordnet, über welche die Bremszylinder in Abhängigkeit von einem Steuerdruck mit einer dem jeweiligen Bremskreis zugeordneten Druckmittelquelle oder mit einer Druckmittelsenke verbindbar sind. Zur Steuerung des an den Bremszylindern anliegenden Druckes sind in der Regel Steuereinrichtungen vorgesehen, welche den einzelnen Bremskolben zugeordnet werden. Die Steuerung des Druckes an den Bremszylindern erfolgt dabei elektro-pneumatisch und zusätzlich zur Gewährleistung einer sicheren Betriebsweise bei Ausfall der Elektronik rein pneumatisch. Die Betätigung im letztgenannten Fall erfolgt bekanntermaßen mechanisch. Dazu ist ein mit einem Bremswertgeber koppelbares Betätigungselement vorgesehen, über welches der Fahrer einen Wunsch nach Verzögerung beziehungsweise Erzeugung eines Bremsmomentes abgibt. Aus dem Fahrerwunsch wird ein entsprechendes Signal generiert, welches einem Eingang einer Steuereinrichtung zugeführt wird. In der Steuereinrichtung wird der am Bremszylinder aus dem Fahrerwunsch resultierende erforderliche Druck berechnet und mindestens ein Stellsignal zur Ansteuerung einer Einrichtung zur Erzeugung beziehungsweise Bereitstellung des Druckes erzeugt. Der dabei im Bremszylinder erforderliche bereitzustellende Druck wird mittels einem separaten Gerät, dem sogenannten Druckregelmodul erzeugt. Dieses umfaßt eine Steuerkam-

20
25
30
35

- mer und eine Arbeitskammer, wobei die Steuerkammer über ein zusätzliches Ventil mit einer Druckmittelquelle gekoppelt ist, während die Arbeitskammer mit dem Bremszylinder wenigstens mittelbar verbunden ist. Für den Fall des Ausfalls der Elektronik wird jedoch ein rein pneumatisches Rückfallsystem benötigt, das zumindest
5 einen Backupkreis enthält. Dieses rein pneumatische Rückfallsystem ist dabei derart ausgebildet, daß dieses ein Betriebsbremsventil mit mindestens einer Arbeitskammer umfaßt, die ebenfalls mit dem Bremszylinder gekoppelt ist. Die Betätigung erfolgt über das Betätigungselement, insbesondere weg- oder druckabhängig.
- 10 In der Fahrzeugindustrie ist es dabei üblich, die einzelnen Komponenten der Bremsanlage oder andere Systeme speziell auf die entsprechenden Einsatzerfordernisse einzelner Fahrzeugtypen anzupassen beziehungsweise abzustimmen, mit dem Ziel, das Einsatzverhalten dieser Fahrzeuge zu optimieren. Dazu ist es erforderlich, zahlreiche Varianten für Einzelkomponenten zu produzieren und vorzuhalten, welche
15 dann entsprechend den Einsatzerfordernissen miteinander zu kombinieren sind. Dies bedeutet erheblich höhere Lagerhaltungskosten. Des weiteren bedingt die Kopplung der einzelnen Elemente einen höheren Leitungs- und Verkabelungsaufwand, welcher wiederum eine Fehlerquelle darstellen kann.
- 20 Eine Ausführung einer Steuereinrichtung für eine Fahrzeugbremsanlage, welche diese Nachteile zumindest teilweise vermeidet, ist aus der Druckschrift DE 198 15 440 A1 bekannt. Bei dieser sind der Bremswertgeber, der Elektronikblock und ein Teil der Steuerelektronik zu einer Baueinheit zusammengefaßt.
- 25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung für ein Bremssystem eines Fahrzeuges derart weiterzuentwickeln, daß neben einer Verringerung der Anzahl einzelner Bauelemente der zur Verfügung stehende Bauraum noch optimaler ausnutzbar ist und der Installationsaufwand für die elektrischen und pneumatischen Verbindungen eine erhebliche Reduktion erfährt. Des weiteren ist
30 eine Senkung der Lagerhaltungskosten mit einfachen Mitteln anzustreben, wobei ein hoher Grad an Standardisierung erzielt werden soll. Die Steuereinrichtung soll allen Sicherheitsanforderungen, welche bekannte Systeme mit separaten Geräten erfüllen, gerecht werden.
- 35 Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 10 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Erfindungsgemäß sind bei einer Steuervorrichtung für ein Bremssystem die zum Druckregelmodul gehörende Ventileinrichtung und die mechanisch betätigbare Betriebsbremsventileinrichtung in einer baulichen Einheit unter Ausnutzung gemeinsamer Elemente zur Umsetzung der Funktionen miteinander zu einer kombinierten elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung zusammengefaßt. Diese umfaßt eine, in einem Gehäuse angeordnete Arbeitskammer, wenigstens einen Anschluß zur Koppelung mit einer Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke, einen Anschluß zur Koppelung der Arbeitskammer mit mindestens einem Betriebsbremszylinder, einen Anschluß zu einem Entlastungsraum, vorzugsweise einem Schalldämpfer und einen, indirekt über weitere Übertragungselemente oder direkt mit einer Betätigungseinrichtung koppelbaren Ventilsitz, welcher mit einem Ventilglied zusammenwirkt. Der Begriff Anschluß soll dabei allgemein dahin verstanden werden, daß über Öffnungen im Gehäuse, insbesondere der Gehäusewand oder Leitungen, die sich durch die Gehäusewand erstrecken, Möglichkeiten der Koppelung mit den anderen Funktionseinheiten Druckmittelquelle, Entlastungsraum oder Betriebsbremszylinder gegeben sind. Der Begriff Anschluß ist dabei nicht auf eine konkrete konstruktive Ausgestaltung einer Kopplung am Gehäuse beschränkt. Ventilsitz und Ventilglied sind dabei koaxial zueinander angeordnet und in einer Kammer parallel gegeneinander verschiebbar geführt und unterteilen die Kammer in eine Steuerkammer und die Arbeitskammer. Das Ventilglied ist zwischen dem Anschluß zur Koppelung mit einer Druckmittelquelle und der Arbeitskammer angeordnet und druckdicht im Gehäuse geführt. Beiden - dem Ventilsitz und dem Ventilglied - sind an den voneinander weggerichteten Stirnseiten jeweils ein Anschlag im Gehäuse zugeordnet. Die einzelnen Funktionsweisen - elektro-pneumatische Drucksteuerung und mechanisch-pneumatische Drucksteuerung ergeben sich dabei durch die Betätigung unterschiedlicher Elemente der kombinierten Ventileinrichtung. Ventilglied und Ventilsitz sind derart ausgeführt, daß nur im Zustand des Nichtzusammenwirkens miteinander, d.h. bei Beabstandung zwischen Ventilsitz und Ventilglied eine Verbindung zwischen Arbeitskammer und Entlastungsraum gegeben ist.

Die kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung zeichnet sich durch einen hohen Grad an Kompaktheit, eine geringe Anzahl an Bauelementen bei optimaler Ausnutzung dieser in unterschiedlichen Betriebsweisen und geringen Bauraumbedarf aus. Erforderliche Verbindungsleitungen können auf ein *Minimum reduziert werden.*

Bezüglich der konkreten konstruktiven Ausführung der einzelnen Elemente bestehen mehrere Möglichkeiten. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der kombi-

nierten elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung ist das Ventilglied als Manschettenteil ausgebildet. Das Ventilglied umfaßt dabei einen Doppelkolben mit zwei druckdicht im Gehäuse geführten Kolbenteilen und integrierter Verbindungsleitung und/oder einem Zwischenraum und mindestens eine, zwischen

5 beiden Kolbenteilen angeordnete und an einem Kolbenteil coaxial zu diesem angeordnete Manschette zur wahlweisen Freigabe oder Verschuß der Verbindung zwischen dem Anschluß zur Druckmittelquelle und dem Arbeitsraum, welche entweder

- a) parallel zu diesem Kolbenteil verschiebbar geführt ist oder
- b) fest am Kolbenteil angelenkt und um den Anlenkpunkt verschwenkbar

10 oder auslenkbar ist.

Der Doppelkolben kann dabei

- a) einteilig als integrale Baueinheit mit eingearbeiteten Zwischenraum
oder

- b) mehrteilig

15 ausgeführt sein, wobei sich im letztgenannten Fall die Baueinheit Doppelkolben durch Montage ergibt.

Die Ausführung des Ventilgliedes als Manschettenteil in Form eines Doppelkolbens

20 bietet den Vorteil, daß mit einfachen Mitteln neben der wahlweisen Absperrung oder Freigabe der Verbindung zwischen Druckmittelquelle und Arbeitskammer gleichzeitig eine sichere und druckdichte Trennung zwischen Arbeitskammer und Steuerkammer ohne zusätzlich erforderliche Elemente erfolgt.

25 Vorzugsweise ist zwischen Manschette und einem Kolbenteil eine Federeinheit vorgesehen, welche bei Betätigung der Manschette, d.h. Verschiebung oder Auslenkung bei Verschiebung des Manschettenteils gegenüber dem Ventilsitz oder Verschiebung des Ventilsitzes gegenüber dem Manschettenteil und Kontakt zwischen Ventilsitz und Manschette vorgespannt oder weiter vorgespannt wird und im unbelasteten Zustand

30 der Manschette eine Zurückstellung der Manschette in eine Position, welche eine Abdichtung der Arbeitskammer gegenüber dem Druckmittelanschluß ermöglicht, bewirkt. Entsprechend der konstruktiven Auslegung der Einzelelemente, insbesondere der Manschettengröße, des Ventilsitzes, der Federeinheit e.t.c kann somit immer eine sichere Unterbrechung der Druckmittelbeaufschlagung der Arbeitskammer im

35 nicht betätigten Zustand des Bremssystems erzielt werden.

Der Doppelkolben ist derart im Gehäuse integriert, daß der erste Kolbenteil mit seiner zur Kammer gerichteten Stirnseite die Steuerkammer und der zweite Kolbenteil

die Arbeitskammer begrenzen. Erster und zweiter Kolbenteil sind im Gehäuse druckdicht geführt. Die druckdichte Führung beider Kolbenteile erfolgt vorzugsweise an den äußeren Gehäuseinnenwänden, so daß die einzelnen Kammern eine optimale Abdichtung zwischen Anschluß zur Koppelung mit einer Druckmittelquelle und Ventilglied erfahren. Das erste Kolbenteil ist druckdicht an einer inneren Gehäusewand, welche vorzugsweise zentral im Gehäuseinneren angeordnet ist, geführt. Das zweite, hinsichtlich seiner Abmessungen, insbesondere der Erstreckung von der äußeren Gehäuseinnenwand zur Gehäusemitte, zum ersten Kolbenteil unterschiedlich ausgeführte Kolbenteil erfährt seine druckdichte Führung im Gehäuse über die Koppelung mit dem ersten Kolbenteil. Die Manschette ist zwischen erstem und zweitem Kolbenteil angeordnet und ermöglicht den wahlweisen Verschuß oder die Freigabe des zwischen beiden gebildeten Zwischenraumes oder der Verbindungsleitung gegenüber der Arbeitskammer. Diese Lösung bietet den Vorteil, daß das den Ventilsitz tragende Element hinsichtlich seiner Breite sehr klein gebaut werden kann und dementsprechend die die Druckkräfte übertragenden Elemente nur einen geringen Hebelarm aufweisen, was bei der Auslegung und Werkstoffwahl zu positiven Effekten hinsichtlich des Gewichtes und der Kosten führen kann.

Unter einem weiteren Aspekt der Erfindung wird bei Kombination der beiden Ventileinrichtungen beziehungsweise Zusammenfassung in einer kombinierten elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung der in der Arbeitskammer erzeugte Druck bei elektro-pneumatischer Betätigung zur Erzeugung der Gegenkraft am Bremspedal genutzt, indem dieser Druck auf eine Kolbenfläche geleitet wird, welche der Bewegungsrichtung der Betätigung entgegenwirkt. Dazu ist im Gehäuse eine weitere zweite, von der ersten Kammer durch eine Zwischenwand getrennte Kammer vorgesehen, in der ein mit dem Betätigungselement koppelbarer Pedalkraftkolben angeordnet ist.

Der Pedalkraftkolben, der Ventilsitz und das Ventilglied sind coaxial zueinander angeordnet. Der Pedalkraftkolben stützt sich über eine Federeinheit an der Zwischenwand ab. Das den Ventilsitz bildende Element ist gegenüber dem Pedalkraftkolben verschiebbar geführt, vorzugsweise am Pedalkraftkolben, wobei bei Kontakt zwischen Pedalkraftkolben und Ventilsitz über Mitnahme eine Zwangsbewegung des jeweils anderen Elementes - Ventilsitz oder Pedalkraftkolben - erzeugt werden kann. Zur Erzielung eines Feedbacks über die erzielte Bremswirkung ist die Arbeitskammer mit der zweiten Kammer, in welcher der Pedalkraftkolben geführt ist, insbesondere der Druckkammer verbunden, beispielsweise über eine Verbindungsleitung zwischen Arbeitskammer und Druckkammer oder Öffnungen in der Zwischenwand. Durch die gezielte Auslegung der Flächenverhältnisse am Kolben besteht die Möglichkeit, daß

zur Erzeugung des Backupdruckes mehr, weniger oder gleich viel Kraft bei der mechanischen Betätigung aufgewendet werden muß, wie bei der elektrisch gesteuerten Bremsung, wobei die Auslegung der Flächenverhältnisse zur Ausbildung beliebiger Charakteristiken der Pedalkraft kundenspezifisch erfolgen kann.

5

Die Funktion der Anschläge kann konstruktiv auf unterschiedliche Art und Weise erzeugt werden. Dabei können Ventilsitz, Ventilglied oder den entsprechenden Gehäuseinnenwänden Vorsprünge zugeordnet werden, welche jeweils die Verschiebbarkeit von Ventilsitz und Ventilglied in Richtung der äußeren Gehäuseinnenwände bzw. der äußeren Kammerinnenwände begrenzen.

10

Die erfindungsgemäß gestaltete kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung ist erfindungsgemäß desweiteren Bestandteil einer Steuervorrichtung für ein Bremssystem mit mindestens zwei Druckkreisen - einem ersten, elektro-pneumatischen Druckkreis und einem zweiten, mechanisch betätigbaren Druckkreis - für den Einsatz in Fahrzeugen. Die Steuervorrichtung umfaßt einen Bremswertgeber, eine Steuereinrichtung und die kombinierte Ventileinrichtung mit integriertem Betriebsbremsventil und einen Druckregelmodul. Unter einem weiteren Aspekt der Erfindung sind diese einzelnen Elemente beziehungsweise Baueinheiten zu einer zentralen Baueinheit in Form eines Zentralmoduls zusammengefaßt. Diese Zusammenfassung erfolgt dabei durch die räumlich nahe Anordnung der einzelnen Elemente Bremswertgeber, Steuereinrichtung und kombinierte Ventileinrichtung. Für die Zusammenfassung der einzelnen Elemente zu einem Zentralmodul - der Elemente der elektropneumatischen Drucksteuerung und der mechanisch-pneumatischen Drucksteuerung - bestehen eine Vielzahl von Möglichkeiten. Die einzelnen Elemente können dabei

15

20

25

- a) durch Aneinanderanflanschen ihrer Gehäuse oder
- b) Integration einer Mehrzahl von Komponenten in einem gemeinsamen Gehäuse oder
- c) Integration von Komponenten in einem gemeinsamen Gehäuse und Anflanschen der restlichen Komponenten am gemeinsamen Gehäuse miteinander zu einer baulichen Einheit zusammengefaßt werden. Dies bietet den Vorteil, daß die Steuervorrichtung für ein Bremssystem mit mindestens zwei Druckkreisen, welche wenigstens einem Betriebsbremszylinder zuordenbar sind, als selbstständig handelbare Baueinheit ausführbar ist und der Aufwand für erforderliche Verkabelungen vor Ort am Fahrzeug erheblich reduziert werden kann, da die einzelnen Verbindungsleitungen - für Betriebsmittel und elektrische Verbindungsleitungen - bereits mit im Zentralmodul integriert sind. Die erforderliche Leitungslänge wird erheb-

30

35

lich minimiert. Bezüglich der räumlichen Zuordnung der einzelnen Elemente zueinander bestehen ebenfalls eine Vielzahl von Möglichkeiten, welche jedoch im Ermessen des zuständigen Fachmannes liegen.

5 Unter einer Steuereinrichtung wird dabei ein Steuergerät, beispielsweise in Form einer ECU verstanden. Die Funktion des Druckregelmoduls besteht darin, den am Bremszylinder erforderlichen Druck einzuregeln. Der Druckregelmodul ist dabei hinsichtlich seiner Funktion zwischen dem Steuergerät und dem Bremszylinder angeordnet. Dieser umfaßt einen sogenannten elektro-pneumatischen Druckmodulator, 10 welcher mit einem Ausgang der Steuereinrichtung gekoppelt ist und eine Ventileinrichtung, umfassend eine Steuerkammer und eine Arbeitskammer, welche erfindungsgemäß Bestandteil der kombinierten elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung ist, wobei der Druckmodulator mit der Steuerkammer gekoppelt ist. Des weiteren umfaßt der Druckregelmodul steuerbare Ventileinrichtungen, 15 welche auch als Steuerventileinrichtungen bezeichnet werden, die den Druck in der Steuerkammer beeinflussen. Diese Steuerventileinrichtungen können auf unterschiedliche Art und Weise angesteuert werden. Eine bevorzugte Ausführung besteht in der elektromagnetischen Ansteuerung über die Steuereinrichtung. Zur Bildung des Zentralmoduls werden bei Vorsehen der kombinierten Ventileinrichtung der Bremswertgeber, Steuereinrichtung und die einzelnen zur Steuerung erforderlichen zusätzlichen Ventileinrichtungen entweder am Gehäuse der elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung angeflanscht oder in einer anderen Art und Weise befestigt oder aber mit der Ventileinheit in einem gemeinsamen Gehäuse integriert. Vorzugsweise wird jedoch bezüglich der Zugänglichkeit die erste Variante 20 gewählt. 25

Die erfindungsgemäße Lösung ist nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

- 30 **Figur 1** verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung den Grundaufbau einer erfindungsgemäß gestalteten kombinierten elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung in einer Steuervorrichtung für ein Bremssystem;
- 35 **Figuren 2a bis 2e** verdeutlichen die Funktionsweise der Ventileinrichtung gemäß Figur 1 in einer Steuervorrichtung in unterschiedlichen Funktionszuständen.

Figur 1 verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung den Grundaufbau einer Steuervorrichtung 1, insbesondere Drucksteuervorrichtung für ein Bremssystem, insbesondere ein Fahrzeugbremssystem, in Form eines Zentralmoduls 2 mit einer erfindungsgemäß ausgeführten kombinierten elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung 18. Die Aufgabe der Steuervorrichtung 1 besteht dabei darin, den aus einem Fahrerwunsch nach Bereitstellung eines Bremsmomentes bestimmter Größe erforderlichen Druck einzustellen, zu steuern oder zu regeln. Unter Steuervorrichtung wird dabei die Gesamtheit aus Steuergeräten und Stellgliedern, einschließlich der Verbindungen zwischen diesen verstanden. Die Steuervorrichtung 1 umfaßt einen ersten, elektro-pneumatischen Druckkreis 3 und einen zweiten, mechanisch-pneumatischen Druckkreis 4. Dabei bedeutet elektro-pneumatisch, daß die Erzeugung des am entsprechenden Stellglied des Bremssystems, beispielsweise am Betriebsbremszylinder erforderlichen Druckes pneumatisch und die Einstellung bzw. Steuerung oder Regelung elektronisch erfolgen. Mechanisch-pneumatisch beinhaltet die Erzeugung des erforderlichen Druckes pneumatisch und die Einstellung bzw. Steuerung oder Regelung mechanisch. Des weiteren sind mindestens eine Einrichtung 5 zur Vorgabe eines Fahrerwunsches nach Bereitstellung bzw. Erzeugung eines Bremsmomentes bestimmter Größe, im allgemeinen ein vom Fahrer bedienbares Betätigungselement 6 und Übertragungselemente, beispielsweise in Form eines Betätigungsstößels 7, welcher mit einem Bremswertgeber 8 gekoppelt ist, vorgesehen. Der erste, elektro-pneumatische Druckkreis 3 umfaßt eine Steuereinrichtung 9 und einen Druckregelmodul 10. Die Funktion des Druckregelmoduls 10 besteht darin, den am Betriebsbremszylinder erforderlichen Druck einzuregeln. Das Druckregelmodul 10 ist hinsichtlich seiner Funktion zwischen der Steuereinrichtung 9 und dem Betriebsbremszylinder angeordnet. Der Druckregelmodul 10 umfaßt mindestens eine elektro-pneumatisch steuerbare Ventileinrichtung 11 mit wenigstens einer Steuerkammer 12 und einer Arbeitskammer 13, welche mit einem, hier im einzelnen nicht dargestellten Betriebsbremszylinder über einen Anschluß 14 koppelbar ist. Die Steuereinrichtung 9 kann dabei in Form eines Steuergerätes ausgeführt sein. Der zweite, pneumatischen Druckkreis 4 umfaßt eine mechanisch betätigbare Betriebsbremsventileinrichtung 15, umfassend eine Arbeitskammer 16, die mit dem Betriebsbremszylinder koppelbar ist, beispielsweise über den Anschluß 17. Erfindungsgemäß werden die Funktionen der elektro-pneumatisch steuerbaren Ventileinrichtung 11 und der Betriebsbremsventileinrichtung 15 in einer kombinierten elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung 18 zusammengefaßt. Diese umfaßt ein Ventil 26, umfassend ein, einen Ventilsitz 27 bildendes Element, nachfolgend Ventilsitzelement genannt, und ein Ventilglied 28. Ventilglied 28 und das den Ventilsitz 27 tragende Element sind in

einer ersten Kammer 20 im Gehäuse 19 koaxial zueinander angeordnet und verschiebbar, insbesondere gegeneinander, geführt. Das Ventilglied 27 wird von einem Kolbenelement 21 in Form eines Manschettenteils 33, welcher als manschettenträger Doppelkolben ausgeführt ist, und der die erste Kammer 20 in eine Steuerkammer 22 und eine Arbeitskammer 23 unterteilt, gebildet. Der Doppelkolben mit
5 einem Manschettenteil 33 ist zu diesem Zweck druckdicht im Gehäuse 19 geführt. Die Arbeitskammer 23 entspricht dabei der Arbeitskammer 13 der elektro-pneumatisch steuerbaren Ventileinrichtung 11 und der Arbeitskammer 16 der Betriebsbremsventileinrichtung 15. Die Steuerkammer 22 bildet funktionsmäßig die
10 Steuerkammer 12 der elektro-pneumatisch steuerbaren Ventileinrichtung 11. Der Arbeitskammer 23 ist ein Anschluß 24 zur Koppelung mit einer Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke und ein Anschluß 25 zum Verbraucher, d.h. mindestens einem Bremszylinder zugeordnet. Der Anschluß 25 entspricht somit dem Anschluß 14 der elektro-pneumatisch steuerbaren Ventileinrichtung 11 und dem Anschluß 17 der Betriebsbremsventileinrichtung 15. Beide sind erfindungsgemäß ebenfalls zusammengefaßt. In Analogie gilt dies auch für den Anschluß 24, welcher die Zusammenfassung der Anschlüsse von Betriebsbremsventileinrichtung 15 und der elektro-pneumatisch steuerbaren Ventileinrichtung 11 mit einer Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke darstellt. Das Ventilglied 28 ist zwischen dem Anschluß 24 zur
20 Koppelung mit einer Druckmittelquelle und der Arbeitskammer 23 angeordnet und druckdicht im Gehäuse 19 geführt.

Bei Ausführung des Ventilgliedes 28 als Manschettenteil 33 in Form eines Doppelkolbens umfaßt dieses zwei miteinander gekoppelte Kolbenteile - ein erstes Kolbenteil 30 und ein zweites Kolbenteil 29. Die druckdichte Führung der beiden Kolbenteile
25 29 und 30 erfolgt zumindest an den äußeren Gehäuseinnenwänden 34. Die einzelnen Kolbenteile 29 und 30 können dabei als separate Bauelemente, welche im Einbauzustand miteinander verbunden werden, ausgeführt werden oder aber von einer integralen Baueinheit gebildet werden. Eine an der Stirnfläche ausgebildete Kolbenfläche 31 des zweiten Kolbenteiles 29 ist zur Arbeitskammer 23 gerichtet, während
30 eine an der vom Manschettenteil 33 weggerichteten Stirnseite ausgebildete Kolbenfläche 32 des ersten Kolbenteiles 30 zur Steuerkammer 22 gerichtet ist. Die Arbeitskammer 23 ist über die im Kolbenelement 21 integrierte Manschette 47 mit der Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke verbunden. Diese ist zwischen den beiden Kolbenteilen 29 und 30 koaxial zu diesen angeordnet und in der ersten Kammer 20
35 parallel zum Kolbenelement 21, insbesondere der Führung der Kolbenteile 30 und 29 verschiebbar. Zu diesem Zweck sind die beiden Kolbenteile 29 und 30 hinsichtlich ihrer Abmessungen der Kolbenflächen 31 und 32 unterschiedlich ausgeführt. Während das erste Kolbenteil 30 dicht gegenüber der Steuerkammer 22 im Gehäuse 19

verschiebbar und parallel zur Betätigungsrichtung der Betätigungseinrichtung 6 geführt ist, vorzugsweise an der Gehäuseinnenwand 34 und einem speziell im inneren der Ventileinheit 18 dafür vorgesehenen Innenwandelement 35, ist das zweite Kolbenteil 29 direkt nur an der Gehäuseinnenwand 34 druckdicht verschiebbar geführt, erstreckt sich jedoch nicht bis in den Bereich des Innenwandelementes 35. Zwischen beiden Kolbenteilen 29 und 30 ist zur Sperrung oder Freigabe der Verbindung der Arbeitskammer 23 mit der Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke die Manschette 47 angeordnet. Das Kolbenelement 21 ist derart ausgeführt, daß Druckmittel über einen Zwischenraum 48 zwischen beiden Kolbenteilen 29 und 30 oder bei integraler Bauweise zwischen den voneinander weggerichteten Kolbenflächen 32 und 31 über eine in das Kolbenelement 21 eingearbeitete Verbindungsleitung oder einen Verbindungskanal zur Arbeitskammer 23 führbar ist. Das Kolbenelement 21 ist dabei derart in der ersten Kammer 20 angeordnet, daß dieser entsprechend den einzelnen Funktionsstellungen eine Verbindung zwischen dem Anschluß 24 und der Arbeitskammer 23 über eine Öffnung in der Wand des Gehäuses 19 und die Ventileinrichtung 26 ermöglicht.

Die Betätigung der Ventileinrichtung 26 erfolgt im Betrieb des ersten, elektro-pneumatischen Druckkreises 3 über das Kolbenelement 21 und im zweiten, mechanisch-pneumatischen Druckkreis 4 zumindest indirekt über die Betätigungseinrichtung 6, d.h. über ein mit diesem gekoppeltes Übertragungselement. Bezüglich der konkreten Ausführung bestehen mehrere Möglichkeiten. Zur Realisierung der mechanischen Drucksteuerung über den zweiten, mechanisch-pneumatischen Druckkreis 4 ist es erforderlich, den Druck in der Arbeitskammer 23 entsprechend der Betätigung der Betätigungseinrichtung 6 einzustellen. Dabei wirkt im dargestellten Fall die Betätigungseinrichtung 6 über Übertragungselemente auf die Ventileinrichtung 26, insbesondere den Ventilsitz 27 zur Steuerung der Druckzufuhr zum Arbeitsraum 23.

Die Mittel 3 zur pneumatischen Drucksteuerung umfassen einen mit dem Betätigungselement 6 beziehungsweise dem Betätigungsstößel 7 gekoppelten Pedalkraftkolben 36, welcher am Ventilsitz 27 der Ventileinrichtung 26 wirksam wird und damit die Druckzufuhr zum Arbeitsraum 23 steuert. Pedalkraftkolben 36 und Ventilsitz 27 sind koaxial zur Betätigungsachse des Betätigungsstößels 7 angeordnet. Der Pedalkraftkolben 36 ist in einer zweiten Kammer 44 im Gehäuse 19 angeordnet. Diese ist über eine Zwischenwand 51 und den durch diese geführten Ventilsitz 27 von der ersten Kammer 20 getrennt. Der Pedalkraftkolben 36 stützt sich über mindestens eine Federeinheit 54 an der Zwischenwand 51 ab.

Die Vorgabe eines Fahrerwunsches zur Erzeugung eines bestimmten Bremsmomentes erfolgt über ein entsprechendes Betätigungselement 6, welches entweder direkt oder über einen Betätigungsstößel 7 mit einem Bremswertgeber 8 gekoppelt ist. Der Bremswertgeber 8 ist mit einem Pedalkraftkolben 36 verbunden, welcher auf seiner zur Betätigungseinrichtung 6 entgegengesetzt ausgerichteten Fläche 37 mit einem Gegendruck beaufschlagbar ist. Dabei wird am Bremswertgeber 8 eine, den Fahrerwunsch nach Erzeugung eines bestimmten Bremsmomentes wenigstens mittelbar beschreibende Größe, welche beispielsweise in Form eines Weges, eines Winkels oder eines Druckes erfaßt werden kann, ein elektrisches Signal generiert, welches der elektronischen Steuereinrichtung 4 an einem Eingang 38 zuführbar ist. Aus dem Fahrerwunsch wird der am Betriebsbremszylinder erforderliche Druck ermittelt und entsprechende Stellgrößen zur Einstellung des Druckes an der elektronischen Steuereinrichtung 4 erzeugt und ausgegeben. Im dargestellten Fall sind ein Spannungs-/Druckwandler 39 und zwei Steuerventileinrichtungen - eine erste Steuerventileinrichtung 40.1 und eine zweite Steuerventileinrichtung 40.2 - vorgesehen. Beide Ventileinrichtungen sind als 1/2-Wegeventil ausgeführt. Die Steuerung beziehungsweise Betätigung der Steuerventileinrichtungen erfolgt elektromagnetisch, in dem an den Ausgängen 41.1 beziehungsweise 41.2 der elektronischen Steuereinrichtung 4 entsprechende Stellsignale zur Beaufschlagung der Stelleinrichtungen 42.1 beziehungsweise 42.2 der Steuerventileinrichtungen 40.1 beziehungsweise 40.2 ausgegeben werden. Die erste Steuerventileinrichtung 40.1 dient dabei der Kopplung zwischen der Verbindung zwischen der Druckmittelquelle 24 und der Steuerkammer 22. Die zweite Steuerventileinrichtung 40.2 dient der Kopplung zwischen Steuerkammer 22 und einem Entlastungsraum, insbesondere Schalldämpfer 43 oder der Umgebung.

Die beiden Ventileinrichtungen - erste Ventileinrichtung 40.1 und zweite Ventileinrichtung 40.2 - sind beispielsweise als 1/2-Wegeventile ausgeführt, welche vorzugsweise elektromagnetisch betätigt, insbesondere über die Steuereinrichtung 9 angesteuert werden. Die erste Funktionsstellung I_{40.1} der ersten Ventileinrichtung 40.1 dient dabei der Steuerung des Druckes auf beiden Seiten des Kolbenelementes 28, insbesondere in der Steuerkammer 22. Die zweite Stellung II_{40.1} der ersten Steuerventileinrichtung 40.1 dient dabei dem Halten der Drücke an beiden Kolbenflächen 31 und 32 des Kolbens 28. Die zweite Steuerventileinrichtung 40.2 dient der Verminderung des Druckes in der Steuerkammer 22, welcher auf die zweite Kolbenfläche 32 wirkt. Diese wird über eine Druckentlastungseinrichtung in Form eines Schalldämpfers 43 entlastet.

Die Bewegbarkeit von Ventilsitz 27 und Ventilglied 28 parallel zur Betätigungsachse der Betätigungseinrichtung, d.h. zur theoretisch verlängerten Achse der an der Ventileinrichtung 18 wirkenden Kraft, welche über das Betätigungselement 6 aufgebracht wird, wird durch diesen zugeordnete Anschläge 49 und 50 begrenzt. Diese können
5 am Ventilsitz 27, dem Ventilglied 28 oder aber an der Innenwand 34 des Gehäuses 19 angeordnet sein. Im dargestellten Fall sind der Anschlag 49 am Ventilsitz 27 und der Anschlag 50 an der Gehäuseinnenwand 34 angeordnet. Beide begrenzen jeweils die Bewegbarkeit des ihnen zugeordneten Elementes - Ventilsitz 27 oder Ventilkolben 28 - in Richtung des Gehäuses 19.
10

Ventilsitz 27 und Ventilglied 28 sowie die innere Gehäusewand, an welcher das erste Kolbenteil 30 geführt ist, sind derart zueinander angeordnet und ausgelegt, daß bei Wirkverbindung zwischen Ventilsitz und Ventilglied der Anschluß 55 bzw. die Verbindung
15 zwischen Arbeitskammer 23 und Entlastungsraum 43 versperrt sind. Dazu ist beispielsweise eine innere Gehäusewand 56 vorgesehen, an welcher das Ventilglied 28 geführt ist und welche coaxial zu den übrigen Elementen der Ventileinrichtung 18 angeordnet ist.

20 Die Funktionsweise der in Figur 1 dargestellten Steuervorrichtung 1 ist in den Figuren 2a bis 2e beschrieben. Der Druckverlauf ist durch Pfeile gekennzeichnet.

Die Figur 2a verdeutlicht dabei den elektro-pneumatischen Druckaufbau über den elektro-pneumatischen Druckkreis 3. Daraus wird ersichtlich, daß bei Vorliegen eines
25 Fahrerwunsches nach Erzeugung eines bestimmten Bremsmomentes am Bremswertgeber 8 ein entsprechendes Signal für die elektronische Steuereinrichtung 4 generiert wird, welche wiederum über den Spannungs-/Druckwandler 39 und die Steuerventileinrichtungen 40.1, 40.2 den Druck in der Steuerkammer 22 einsteuert. Der Druck in der Steuerkammer 22 wirkt dabei auf die von der Arbeitskammer 23 weggerichtete Kolbenfläche 32 am Kolbenteil 30 und somit auf den Doppelkolben. Die coaxial zum Doppelkolben angeordnete und verschiebbar geführte Manschette 47 stützt sich vorzugsweise über mindestens eine Federeinheit 45 am ersten Kolbenteil
30 ab. Die aufgrund des Druckes in der Steuerkammer 22 bewirkte Verschiebung am Ventilglied 28, insbesondere dem Kolbenelement 21 führt bei Kontaktierung der
35 Manschette 47 mit dem Ventilsitz 27 zu einer Verschiebung der Manschette 47 gegenüber dem ersten und dem zweiten Kolbenteil 30, 29 und damit zur Herstellung einer leitenden Verbindung zwischen dem Anschluß 24 zur Kopplung mit der Druckmittelquelle und dem Arbeitsraum 23 über den Zwischenraum 48 im Manschettenteil

33. Das den Ventilsitz 27 tragende Element ist dabei derart ausgebildet, daß dieses einen entsprechenden Druckmittelstrom zur Arbeitskammer 23 zuläßt und des weiteren einen Übertritt von der Arbeitskammer 23 zum Betriebsbremszylinder am Anschluß 25 ermöglicht. Des weiteren wird über mindestens eine Durchgangsöffnung 46 in der Zwischenwand 51 die entgegen der Betätigungsrichtung der Betätigungseinrichtung 6 gerichtete Kolbenfläche 37 des Pedalkraftkolbens 36 mit dem Druck in der Arbeitskammer 23 beaufschlagt. Der Fahrer erhält durch die Gegenkraft am Pedalkraftkolben 36 somit ein Feedback bezüglich der erzielten Bremswirkung. Der Ventilsitz 27 ist am Pedalkraftkolben 36 verschiebbar geführt. In diesem Zustand befindet sich der Ventilsitz 27 in seiner von Seiten der Betätigungseinrichtung 6 unbeaufschlagten Stellung. In dieser stützt er sich über eine Federeinheit 52 in der zweiten Kammer 44 an der Zwischenwand 51 ab. Der Anschlag 49 begrenzt dessen Bewegbarkeit in Richtung zweite Kammer 44.

15 Figur 2b verdeutlicht dem gegenüber die Funktionsstellungen der einzelnen Elemente für eine elektro-pneumatische Teilbremsung. Auch hier erfolgt über den Bremswertgeber 8 eine Generierung eines entsprechenden Signals für die elektronische Steuervorrichtung 9 und damit der Bereitstellung eines zur Erzeugung des geforderten Druckes erforderlichen Steuerdruckes in der Steuerkammer 22. Dieser bewirkt, daß das Kolbenelement 24 sich in Richtung einer Erhöhung des Druckes in der Arbeitskammer 29 bewegt. Dabei bewegt sich die Manschette 47 in Richtung des Ventilsitzes 27. Eine Kopplung zwischen Arbeitskammer 23 und Druckmittelquelle erfolgt jedoch nicht, da aufgrund der Nichtbetätigung der Manschette 47 über den Zwischenraum 46 aus der Druckmittelquelle kein Druckmittel in den Arbeitsraum 23
25 eingebracht werden kann.

Die Figuren 2c und 2d verdeutlichen die einzelnen Funktionsstellungen der einzelnen Elemente der kombinierten elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung 18 bei mechanischer Teil- und Vollbetätigung. In diesen Funktionszuständen befindet sich das Ventilglied 28 am Anschlag 50, d.h. in seiner gegenüber der äußeren Gehäuseinnenwand 34 äußersten Position. Die Teilbetätigung bewirkt, daß der mit dem Betätigungselement 6 beziehungsweise dem Betätigungsstößel 7 gekoppelte Pedalkraftkolben 36 durch die Kraft am Betätigungsstößel 7 beaufschlagt wird und gegenüber dem den Ventilsitz 27 bildenden Element verschoben wird, was aufgrund der begrenzten Führung des Ventilsitzes 27 im Pedalkraftkolben 36 bis vor einen, am den Ventilsitz 27 bildenden Element vorgesehenen Anschlag 53 möglich ist. Bei Kontaktierung des Anschlages 53 wird dann der Ventilsitz 27 bzw. das den Ventilsitz bildende Element ebenfalls mitgenommen. Diese Verschiebung erfolgt da-

bei in Richtung des Manschettenteiles 33, insbesondere in Richtung der Manschette 47 und bis zu dieser, wobei eine Betätigung, insbesondere Verschiebung der Manschette 47 noch nicht erfolgt. Erst bei weiterer Beaufschlagung von Pedalkraftkolben 36 und damit der Herstellung der Zwangsführung zwischen Pedalkraftkolben 36 und Ventilsitz 27 in Richtung des Manschettenteiles 33 und Wirkung des Ventilsitzes 27 auf die Manschette 47 im Sinne einer Verschiebung oder Auslenkung erfolgt durch Herstellung einer Druckmittelverbindung zwischen der Druckmittelquelle und dem Arbeitsraum 23 beziehungsweise dem mit dem Betriebsbremszylinder gekoppelten Auslaß 25 eine Druckbereitstellung für den Betriebsbremszylinder. Die Betätigung erfolgt dabei rein mechanisch und der Druckaufbau rein pneumatisch. Dieser Funktionszustand ist in Figur 2d dargestellt.

Figur 2e verdeutlicht die kombinierte elektronisch-pneumatisch oder mechanisch betätigbare Ventileinrichtung 18 im unbetätigten Zustand, welcher durch den Abbau des Druckes in der Ventileinrichtung 18 charakterisiert ist. In diesem Funktionszustand befinden sich Ventilsitz 27 und Ventilglied 28 an den ihnen im Gehäuse 19 zugeordneten Anschlägen 49 und 50 und stehen nicht miteinander in Wirkverbindung. Die Entfernung zwischen beiden ist maximal. In diesem Zustand gibt der Ventilsitz die Verbindung 55 zwischen Arbeitsraum und Entlastungsraum 43 frei. Der Druckabbau erfolgt von der Arbeitskammer 23 in den Entlastungsraum in Form des Schalldämpfers 43. Desweiteren bewirkt der im System noch vorhandene Druck eine Verschiebung von entlastetem Pedalkraftkolben 36 in seine Ausgangslage. Die Manschette 47 wird über die vorgespannte Federeinheit 45 und der Ventilsitz 27 wird über die Federeinheit 52 in ihrer Ausgangslage gehalten.

25

Bezugszeichenliste

	1	Steuervorrichtung
	2	Zentralmodul
5	3	elektro-pneumatischer Druckkreis
	4	mechanisch-pneumatischer Druckkreis
	5	Einrichtung zur Vorgabe eines Fahrerwunsches nach Erzeugung eines Bremsmomentes bestimmter Größe
	6	Betätigungselement
10	7	Betätigungsstößel
	8	Bremswertgeber
	9	Steuereinrichtung, Steuergerät
	10	Druckregelmodul
	11	elektro-pneumatisch steuerbare Ventileinrichtung
15	12	Steuerkammer
	13	Arbeitskammer
	14	Anschluß von der Arbeitskammer 13 zur Kopplung mit dem Betriebsbremszylinder
	15	Betriebsbremsventileinrichtung
20	16	Arbeitskammer
	17	Anschluß
	18	Ventileinheit
	19	Gehäuse
	20	erste Kammer
25	21	Kolbenelement
	22	Steuerkammer
	23	Arbeitskammer
	24	Anschluß zur Kopplung mit Druckmittelquelle oder Druckmittesenke
30	25	Anschluß zum Verbraucher
	26	Ventileinrichtung
	27	Ventilsitzelement
	28	Ventilglied
	29	erstes Kolbenteil
35	30	zweites Kolbenteil
	31	Kolbenfläche
	32	Kolbenfläche
	33	Manschettenteil

	34	Gehäuseinnenwand
	35	Innenwandelement
	36	Pedalkraftkolben
	37	Fläche
5	38	Eingang
	39	Spannungs-/Druckwandler
	40.1	erste Steuerventileinrichtung
	40.2	zweite Steuerventileinrichtung
	41.1	Ausgang
10	41.2	Ausgang
	42.1	Stelleinrichtung
	42.2	Stelleinrichtung
	43	Schalldämpfer
	44	zweite Kammer
15	45	Federeinheit
	46	Verbindung
	47	Manschette
	48	Zwischenraum
	49	Anschlag
20	50	Anschlag
	51	Zwischenwand
	52	Federeinheit
	53	Anschlag
	54	Federeinheit
25	55	Anschluß

Patentansprüche

1. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) für Bremssysteme mit mindestens zwei Druckkreisen - einem ersten, elektro-pneumatischen Druckkreis (3) und einem zweiten, mechanisch-pneumatischen Druckkreis (4);
- 5
- 1.1 mit einer in einem Gehäuse (19) angeordneten Arbeitskammer (23);
- 1.2 mit wenigstens einem Anschluß (24) zur Koppelung mit einer Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke, mit einem Anschluß (25) zur Koppelung der Arbeitskammer (23) mit mindestens einem Betriebsbremszylinder und einen
- 10
- Anschluß (55) zu einem Entlastungsraum (43);
- 1.3 mit einem indirekt über weitere Übertragungselemente oder direkt mit einer Betätigungseinrichtung (6) koppelbaren Ventilsitz (27) und einem Ventilglied (28);
- 15
- 1.4 Ventilsitz (27) und Ventilglied (28) sind koaxial zueinander und in einer Kammer (20) parallel zueinander oder gegeneinander verschiebbar geführt und unterteilen die Kammer (20) in eine Steuerkammer (22) und die Arbeitskammer (23);
- 1.5 das Ventilglied (28) ist zwischen dem Anschluß (24) zur Koppelung mit einer Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke und der Arbeitskammer (23) angeordnet und druckdicht im Gehäuse (19) geführt;
- 20
- 1.6 mit dem Ventilsitz (27) und dem Ventilglied (28) zugeordneten Anschlägen (49, 50) zur Begrenzung der Verschiebbarkeit gegenüber dem Gehäuse (19).
- 25
2. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- 2.1 das Ventilglied (28) ist als Manschettenteil (33) ausgebildet;
- 2.2 das Ventilglied (28) umfaßt einen Doppelkolben mit zwei druckdicht im Gehäuse (19) geführten Kolbenteilen (29, 30) und integrierter Verbindungsleitung und/oder einem Zwischenraum (46) und mindestens eine, an einem Kolbenteil (30) geführte und koaxial zu diesem angeordnete Manschette (47) zur wahlweisen Freigabe oder dem Verschuß der Verbindung zwischen dem Anschluß (24) zur Druckmittelquelle oder Druckmittelsenke und dem Arbeitsraum (23).
- 30
- 35
3. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Doppelkolben als integrale Baueinheit mit eingearbeiteten Zwischenraum (46) ausgeführt ist.

4. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Manschette (47) gegenüber einem Kolbenteil (30) über eine Federeinheit (45) abgestützt ist.

5

5. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

10

5.1 das erste Kolbenteil (30) begrenzt mit seiner zur Gehäuseinnenwand (34) gerichteten Stirnseite die Steuerkammer (22), der zweite Kolbenteil (29) begrenzt die Arbeitskammer (23);

15

5.2 der zweite Kolbenteil (29) ist im Bereich seines Außendurchmessers direkt an der äußeren Gehäuseinnenwand (34) und im Bereich seines Innendurchmessers über die Koppelung mit dem ersten Kolbenteil (30) im Gehäuse (19) geführt;

5.3 die Manschette ist am ersten Kolbenteil (30) parallel zu diesem verschiebbar geführt und liegt in mindestens einer Funktionsstellung am zweiten Kolbenteil (29) im Bereich von dessen Innendurchmesser druckdicht an.

20

6. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

25

6.1 im Gehäuse (19) ist eine weitere zweite Kammer (44) vorgesehen;

6.2 in der zweiten Kammer (44) ist ein mit dem Betätigungselement (6) koppelbarer Pedalkraftkolben (36) angeordnet;

6.3 Pedalkraftkolben (36), Ventilsitz (27), Ventilglied (28) sind koaxial zueinander angeordnet;

6.4 der Pedalkraftkolben (36) stützt sich über eine Federeinheit (54) im Gehäuse (19) ab;

30

6.5 der Ventilsitz (27) ist im Pedalkraftkolben (36) verschiebbar geführt;

6.6 der Pedalkraftkolben (36) bildet einen Anschlag (53) zur Mitnahme des Ventilsitzes (27).

35

7. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

7.1 die beiden Kammern - erste Kammer (20) und zweite Kammer (44) werden im Gehäuse (19) durch eine Zwischenwand (51) begrenzt;

7.2 der Ventilsitz (27) ist durch die Zwischenwand (51) geführt;

7.3 zwischen Zwischenwand (51) und Ventilsitz (27) ist mindestens eine Feder-
einheit (52) vorgesehen.

5 8. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrich-
tung (18) nach einem der Ansprüche
6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Verbindung (46) zwi-
schen Arbeitskammer (23) und zweiter Kammer (44) über Öffnungen in Ge-
häuseinnenwand oder separate Leitungen außerhalb des Gehäuses 19 zur
Beaufschlagung des Pedalkraftkolbens (36) mit einem Druck entgegen der
10 Betätigungsrichtung vorgesehen ist.

15 9. Kombinierte elektro-pneumatisch und mechanisch betätigbare Ventileinrich-
tung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß
der Ventilsitz (27) und das Ventilglied (28) derart ausgeführt und ausgelegt
sind, daß in einem Funktionszustand, welcher durch den Nichtkontakt beider
Elemente charakterisiert ist, eine Verbindung (55) zwischen Arbeitsraum (23)
und Entlastungsraum (43) freigegeben wird.

20 10. Steuervorrichtung (1) für ein Bremssystem mit mindestens zwei Druckkreisen,
einem ersten, elektro-pneumatischen Druckkreis (3) und einem zweiten, me-
chanisch pneumatischen Druckkreis (4), insbesondere Drucksteuervorrichtung
für ein Fahrzeugbremssystem;

25 10.1 mit einem Bremswertgeber (8) und einem mit diesen gekoppelten Betäti-
gungselement (5, 6; 6.2) zur Vorgabe des Fahrerwunsches nach Bereitstel-
lung eines Bremsmomentes bestimmter Größe;

10.2 der erste, elektro-pneumatische Druckkreis (3; 3.2) umfaßt eine Steuerein-
richtung (9; 9.2) und einen Druckregelmodul (10; 10.2) mit mindestens einer
elektro-pneumatisch steuerbaren Ventileinrichtung (11);

30 10.3 der zweite, pneumatischen Druckkreis (4) umfaßt eine mechanisch betätigba-
re Betriebsbremsventileinrichtung (15);
gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

10.4 die steuerbare Ventileinrichtung (11) des ersten Druckkreises (3) und die Be-
triebsbremsventileinrichtung (15) werden von einer kombinierten elektro-
pneumatisch und mechanisch betätigbaren Ventileinrichtung (18) nach einem
35 der Ansprüche 1 bis 9 gebildet.

11. Steuervorrichtung (1; 1.2) nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch die fol-
genden Merkmale:

- 11.1 der Druckregelmodul (10; 10.2) umfaßt zwei Steuerventile (40.1, 40.2);
11.2 die Steuerventile (40.1, 40.2) sind in Verbindungsleitungen zwischen Arbeitskammer (23) und Steuerkammer (22) und Steuerkammer (22) und Umgebung oder einem Entlastungsraum (43) angeordnet.

5

12. Steuervorrichtung (1) für ein Bremssystem nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß Steuereinrichtung (9), Bremswertgeber (8) und kombinierte elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) zu einer baulichen Einheit in Form eines Zentralmoduls (2) zusammengefaßt sind.

10

13. Steuervorrichtung (1) für ein Bremssystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß Steuereinrichtung (9), Bremswertgeber (8) und kombinierte elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander angeordnet sind.

15

14. Steuervorrichtung (1) für ein Bremssystem nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß Steuereinrichtung (9), Bremswertgeber (8) und kombinierte elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) eine integrale Baueinheit bilden.

20

15. Steuervorrichtung (1) für ein Bremssystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß Steuereinrichtung (9), Bremswertgeber (8) und kombinierte elektro-pneumatisch oder mechanisch betätigbare Ventileinrichtung (18) an ihren Gehäusen aneinander angeflanscht sind.

25

30

35

Fig.2b

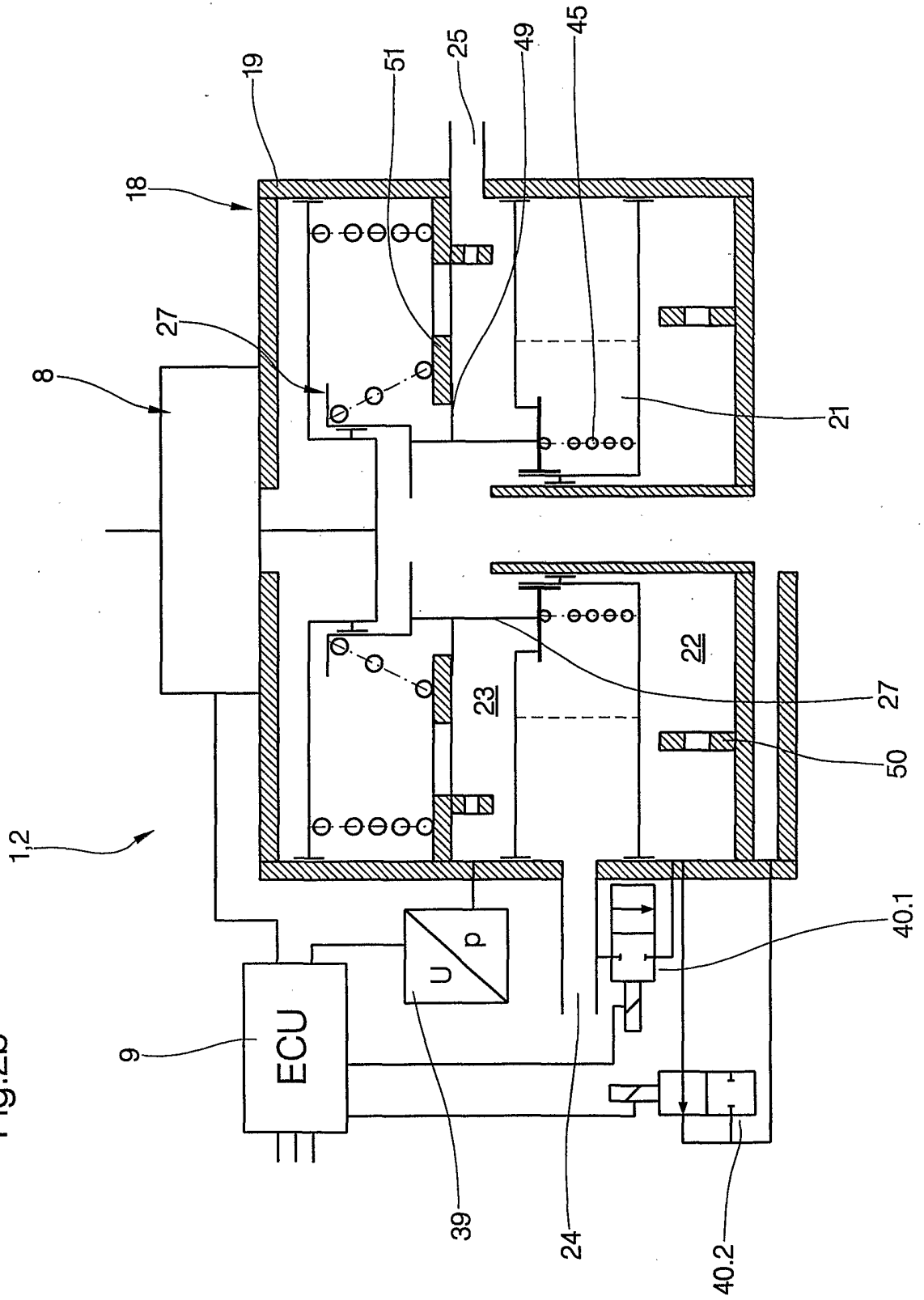


Fig.2c

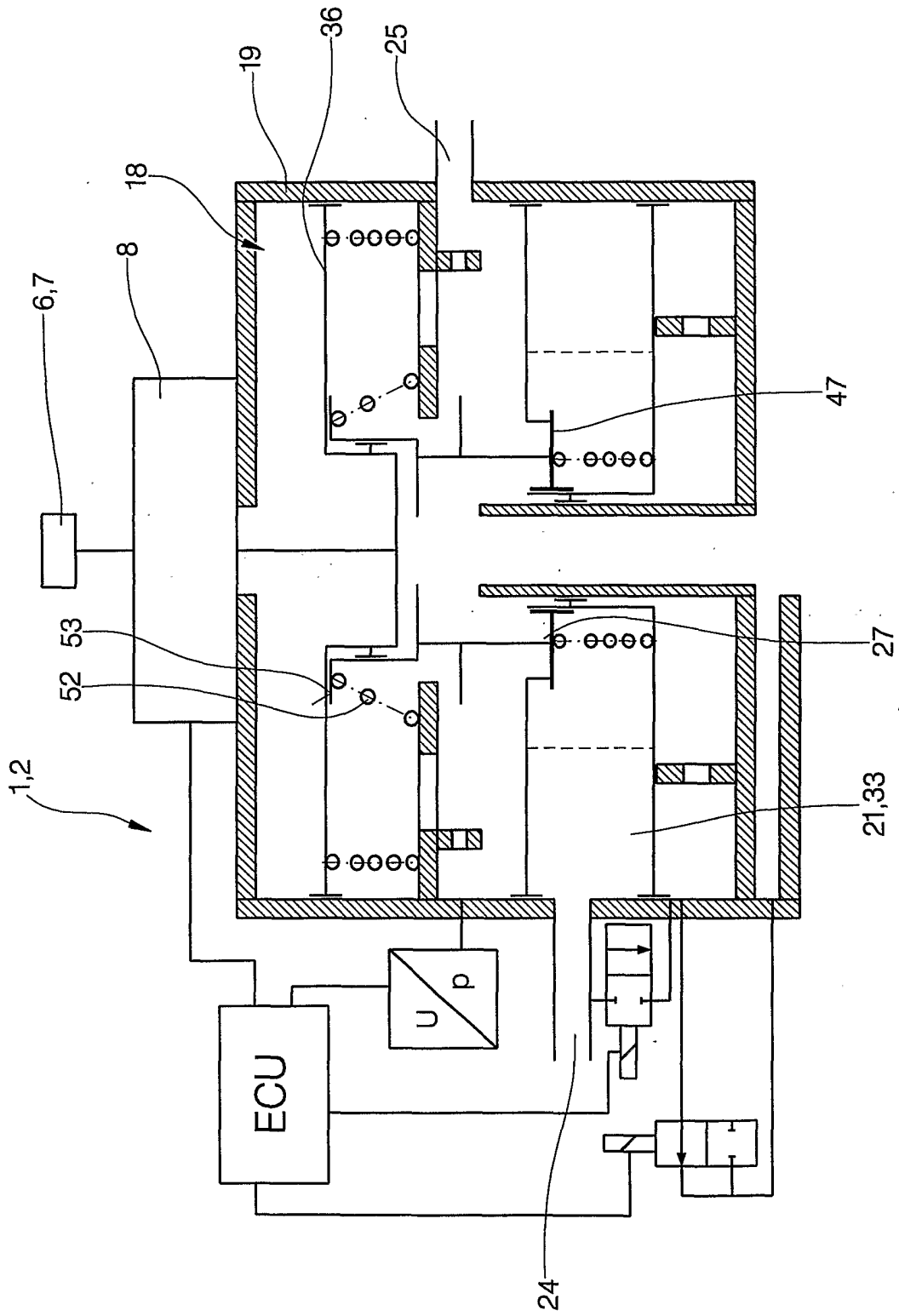


Fig.2d

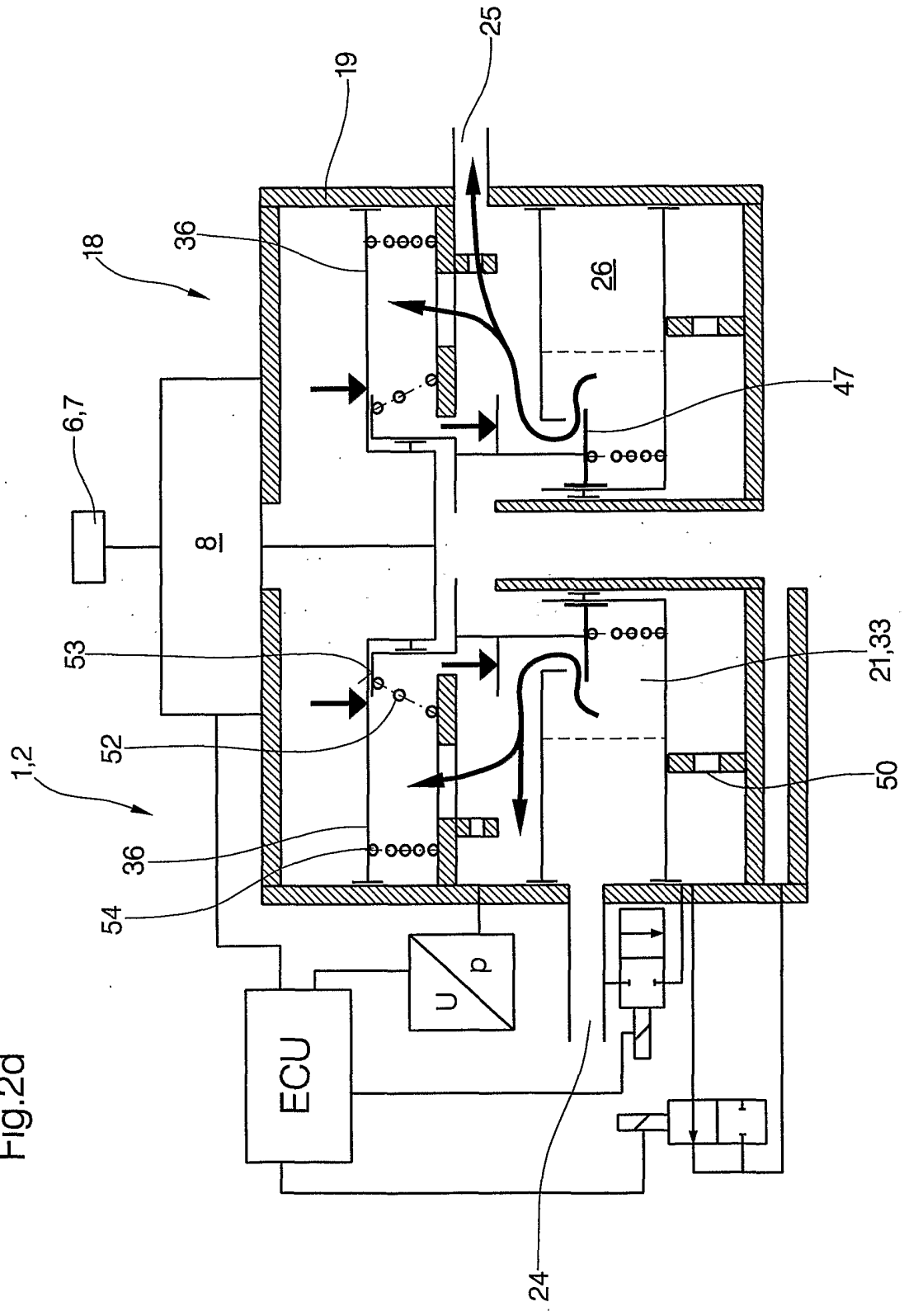
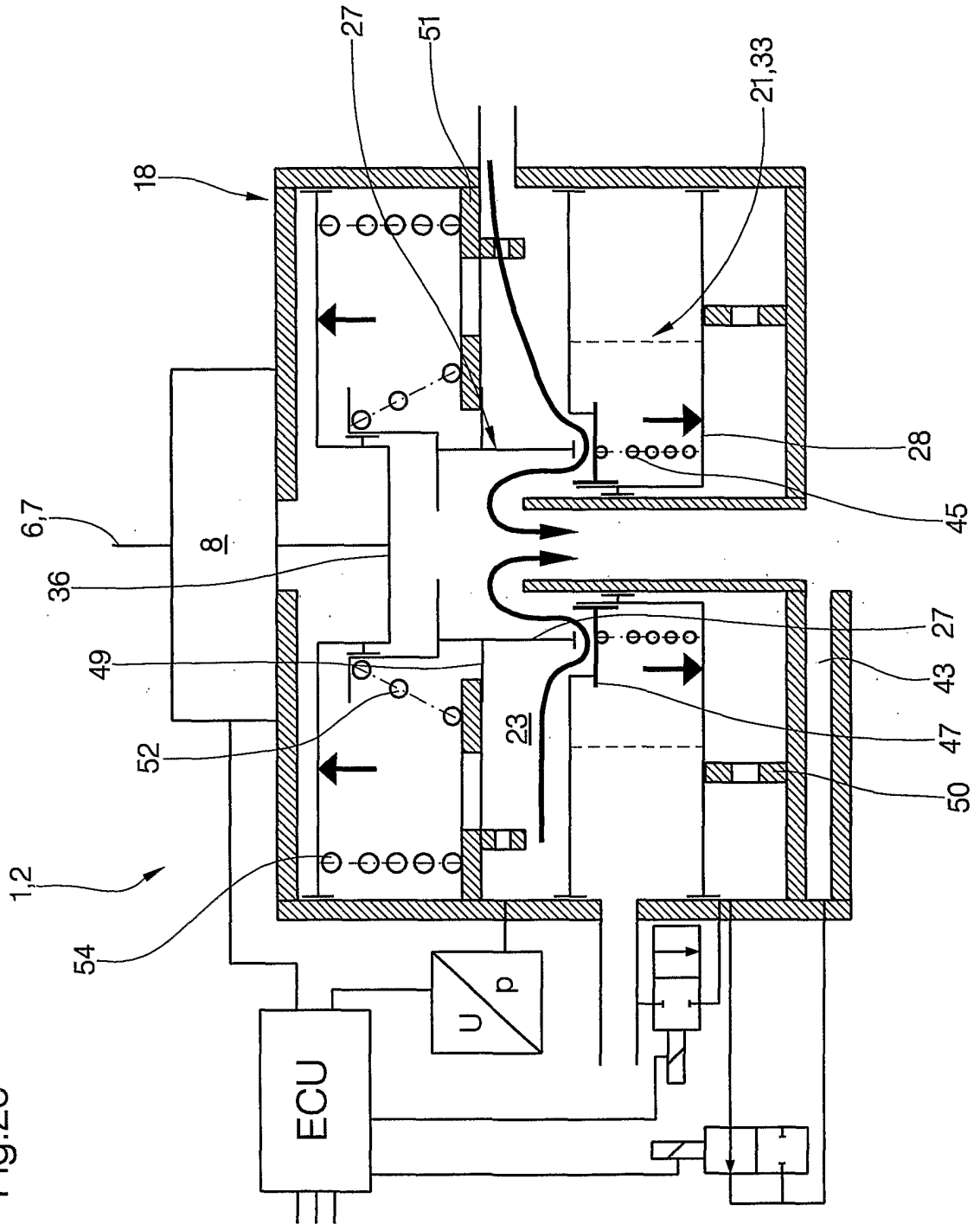


Fig.2e



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/06558

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T13/68 B60T15/14 B60T7/04

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 7 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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 52 399 A (WABCO GMBH & CO OHG) 18 May 2000 (2000-05-18) figures 1,5	1,9-13
Y A	---	14,15 2-8
Y	US 6 203 115 B1 (ROSENDAHL HARTMUT ET AL) 20 March 2001 (2001-03-20) cited in the application figure 2	14,15
A	DE 196 53 264 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25 June 1998 (1998-06-25) figure 1	1-15

	-/--	

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

20 September 2002

Date of mailing of the international search report

21/10/2002

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

Schroeder, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/06558

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 46 342 A (WABCO GMBH) 22 April 1999 (1999-04-22) cited in the application column 12, line 28 - line 43; figures 1,2 ----	1-15
A	US 5 700 063 A (KIEL BERND ET AL) 23 December 1997 (1997-12-23) column 12, line 37 - line 47; figures 1,2 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP02/06558

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplementary sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains more than one invention or group of inventions, namely

1. Claims 1 and 2-5

combined electropneumatically and mechanically actuatable valve assembly with a dual piston.

2. Claims 1 and 6-8

combined electropneumatically and mechanically actuatable valve assembly with a pedal-force piston.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/06558

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19852399	A	18-05-2000	DE 19852399 A1	18-05-2000
			EP 1000830 A2	17-05-2000
			JP 2000185646 A	04-07-2000
			US 6354671 B1	12-03-2002
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
US 6203115	B1	20-03-2001	DE 19815440 A1	14-10-1999
			EP 0949130 A2	13-10-1999
			JP 2000043698 A	15-02-2000
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
DE 19653264	A	25-06-1998	DE 19653264 A1	25-06-1998
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
DE 19746342	A	22-04-1999	DE 19746342 A1	22-04-1999
			EP 0911237 A2	28-04-1999
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
US 5700063	A	23-12-1997	DE 19504393 C1	07-03-1996
			BR 9600366 A	27-01-1998
			CZ 9600379 A3	14-08-1996
			DE 59502982 D1	03-09-1998
			EP 0726190 A1	14-08-1996
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

International Patentzeichen

PCT/EP 02/06558

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60T13/68 B60T15/14 B60T7/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 52 399 A (WABCO GMBH & CO OHG) 18. Mai 2000 (2000-05-18) Abbildungen 1,5	1,9-13
Y	---	14, 15
A	---	2-8
Y	US 6 203 115 B1 (ROSENDAHL HARTMUT ET AL) 20. März 2001 (2001-03-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2	14, 15
A	DE 196 53 264 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25. Juni 1998 (1998-06-25) Abbildung 1	1-15
	---	-/--

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/10/2002

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

Schroeder, R

INTERNATIONALER FORSCHENBERICHT

International Patentzeichen

PCT/EP 02/06558

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	DE 197 46 342 A (WABCO GMBH) 22. April 1999 (1999-04-22) in der Anmeldung erwähnt Spalte 12, Zeile 28 - Zeile 43; Abbildungen 1,2 -----	1-15
A	US 5 700 063 A (KIEL BERND ET AL) 23. Dezember 1997 (1997-12-23) Spalte 12, Zeile 37 - Zeile 47; Abbildungen 1,2 -----	1-15

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1,2-5

Kombinierte elektro-pneumatische und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung mit einem Doppelkolben

2. Ansprüche: 1,6-8

Kombinierte elektro-pneumatische und mechanisch betätigbare Ventileinrichtung mit einem Pedalkraftkolben

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Kennzeichen

PCT/EP 02/06558

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19852399	A	18-05-2000	DE 19852399 A1	18-05-2000
			EP 1000830 A2	17-05-2000
			JP 2000185646 A	04-07-2000
			US 6354671 B1	12-03-2002
US 6203115	B1	20-03-2001	DE 19815440 A1	14-10-1999
			EP 0949130 A2	13-10-1999
			JP 2000043698 A	15-02-2000
DE 19653264	A	25-06-1998	DE 19653264 A1	25-06-1998
DE 19746342	A	22-04-1999	DE 19746342 A1	22-04-1999
			EP 0911237 A2	28-04-1999
US 5700063	A	23-12-1997	DE 19504393 C1	07-03-1996
			BR 9600366 A	27-01-1998
			CZ 9600379 A3	14-08-1996
			DE 59502982 D1	03-09-1998
			EP 0726190 A1	14-08-1996