

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

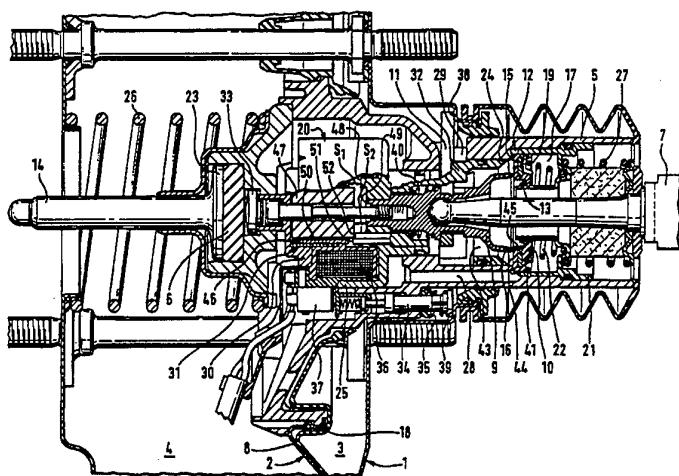


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  B60T 13/72	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/37393  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. November 1996 (28.11.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/02290		(81) Bestimmungsstaaten: CZ, HU, JP, PL, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Mai 1996 (23.05.96)		
(30) Prioritätsdaten: 195 18 716,4 24. Mai 1995 (24.05.95) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): KLESEN, Christof [DE/DE]; Auf der Rute 8, D-35428 Langgöns (DE). VOGT, Michael [DE/DE]; Auf der Enkelwiese 4, D-55469 Simmern (DE).		
(74) Gemeinsamer Vertreter: ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).		

(54) Title: BRAKE SERVO DEVICE FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: BREMSKRAFTVERSTÄRKER



(57) Abstract

A brake servo device for motor vehicles is proposed. The control valve (12) can be actuated independently of the driver by an electromagnet (20). In order to match the force-displacement characteristic curve of the electromagnet (20) to the (consumer) characteristic curve of the control valve (12) which exhibits a force peak, it is proposed that the armature (31) should comprise two parts (46, 47) which can move relative to one another and co-operate with stops (48, 49) provided in the housing (25) of the electromagnet (20) and axially offset in the actuation direction of the latter.

**(57) Zusammenfassung**

Es wird ein Bremskraftverstärker für Kraftfahrzeuge vorgeschlagen, dessen Steuerventil (12) unabhängig vom Fahrerwillen durch einen Elektromagneten (20) betätigbar ist. Um die Kraft-Weg-Kennlinie des Elektromagneten (20) an die einen Krafteinbruch aufweisende (Verbraucher-) Kennlinie des Steuerventils (12) anzupassen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Anker (31) aus zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen (46, 47) besteht, die mit im Gehäuse (25) des Elektromagneten (20) in dessen Betätigungsrichtung axial versetzt ausgebildeten Anschlägen (48, 49) zusammenwirken.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

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

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

### Bremeskraftverstärker

Die Erfindung betrifft einen Bremeskraftverstärker für Kraftfahrzeuge mit einem Verstärkergehäuse, dessen Innenraum durch eine bewegliche Wand in eine erste Kammer (Unterdruckkammer) und eine zweite Kammer (Arbeitskammer) unterteilt ist, sowie mit einem auf die bewegliche Wand einwirkende pneumatische Druckdifferenz steuernden Steuerventil, das mindestens zwei mit einem elastischen Ventilkörper zusammenwirkende Dichtsitze aufweist, und einerseits durch eine Betätigungsstange und andererseits unabhängig von der Betätigungsstange durch einen Elektromagneten betätigbar ist, dessen Anker kraftübertragend mit einem der Dichtsitze zusammenwirkt.

Ein derartiger Bremeskraftverstärker ist z.B. aus der internationalen Patentanmeldung WO 94/11226 bekannt. Weniger vorteilhaft anzusehen ist bei dem vorbekannten Bremeskraftverstärker der insbesondere bei Einströmen der Außenluft in die Arbeitskammer auftretende Krafteinbruch der Kraft-Weg-Kennlinie der Steuerventils, der zu Instabilitäten führt. Um den Verlauf der Kraftkennlinie des Elektromagneten an die erwähnte Verbraucherkennlinie anzupassen ist ein hochdynamisches und präzises, aufwendiges Regelsystem erforderlich, daß Informationen über den Betätigungs weg einer den durch den Elektromagneten betätigbaren Dichtsitz tragenden Hülse benötigt. Zu diesem Zweck muß eine aufwendige Sensorik verwendet werden.

- 2 -

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Maßnahmen vorzuschlagen, die ein Eliminieren der Sensorik bei gleichzeitiger Vereinfachung des Regelsystems ermöglichen. Insbesondere sollen instabile Verbraucherpunkte angefahren werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Anker aus zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen besteht, die mit im Gehäuse des Elektromagneten in dessen Betätigungsrichtung der Anker aus zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen besteht, die mit im Gehäuse des Elektromagneten in dessen Betätigungsrichtung axial versetzt ausgebildeten Anschlägen zusammenwirken.

Zur Konkretisierung des Erfindungsgedankens sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, daß der Anker durch zwei koaxial zueinander angeordnete teleskopartig ineinander geführte zylindrische Teile gebildet ist, wobei der Abstand zwischen dem radial außen angeordneten Teil und dem ihm zugeordneten Anschlag kleiner ist als der Abstand zwischen dem radial innen angeordneten Teil und dem ihm zugeordneten Anschlag.

Um die zwischen den beiden Ankerteilen auftretende Reibung zu minimieren und des Magnetflußverlauf zu optimieren, ist es sinnvoll, wenn zwischen den beiden Teilen eine isolierende Gleitschicht, beispielsweise eine Folie, angeordnet ist.

Der durch den Anker betätigbare Dichtsitz des Steuerventils kann dabei vorzugsweise entweder derjenige Dichtsitz sein, dessen Öffnen ein Belüften der zweiten Kammer (Arbeitskammer) ermöglicht, oder ein zu den Dichtsitzen konzentrisch

- 3 -

angeordneter dritter Dichtsitz, der bei einer Betätigung des Steuerventils durch den Elektromagneten den Dichtsitz funktionsmäßig ersetzt, dessen Öffnen eine pneumatische Verbindung zwischen den beiden Kammern ermöglicht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen 6 bis 8 entnehmbar.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung an einem Ausführungsbeispiel im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine Ausführung des erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers im Längsschnitt, teilweise weggebrochen.

Das lediglich schematisch angedeutete Verstärkergehäuse 1 des in der Zeichnung dargestellten erfindungsgemäßen Unterdruck-bremskraftverstärkers ist durch eine axial bewegliche Wand 2 in eine Arbeitskammer 3 und eine Unterdruckkammer 4 unterteilt. Die axial bewegliche Wand 2 besteht aus einem aus Blech tiefgezogenen Membranteller 8 und einer daran anliegenden flexiblen Membran 18, die nicht näher dargestellt zwischen dem äußeren Umfang des Membrantellers 8 und dem Verstärkergehäuse 1 eine Rollmembran als Abdichtung bildet.

Ein durch eine Betätigungsstange 7 betätigbares Steuerventil 12 ist in einem im Verstärkergehäuse 1 abgedichtet geführten, die bewegliche Wand 2 tragenden Steuergehäuse 5 untergebracht und besteht aus einem am Steuergehäuse 5 ausgebildeten ersten Dichtsitz 15, einem an einem mit der Betätigungsstange 7 verbundenen Ventilkolben 9 ausgebildeten zweiten Dichtsitz 16 sowie einem mit beiden Dichtsitzen 15,16 zusammenwirkenden, in einem im Steuergehäuse 5 abgedichtet angeordneten Führungsteil

- 4 -

21 geführten, ringförmigen Ventilkörper 10, der mittels einer sich am Führungsteil 21 abstützenden Ventilfeder 22 gegen die Ventilsitze 15,16 gedrückt wird. Die Arbeitskammer 3 ist mit der Unterdruckkammer 4 über einen seitlich im Steuergehäuse 5 verlaufenden Kanal 28 verbindbar.

Die Bremskraft wird über eine stirnseitig am Steuergehäuse 5 anliegende gummielastische Reaktionsscheibe 6 sowie eine einen Kopfflansch 23 aufweisende Druckstange 14 auf einen Betätigungs Kolben eines nicht dargestellten Hauptzylinders der Bremsanlage übertragen, der an der unterdruckseitigen Verstärkergehäusehälften angebracht ist.

Eine in der Zeichnung schematisch dargestellte Rückstellfeder 26, die sich an der unterdruckseitigen Stirnwand des Verstärkergehäuses 1 abstützt, hält die bewegliche Wand 2 in der gezeigten Ausgangsstellung. Außerdem ist eine zweite Druckfeder bzw. Kolbenstangenrückholfeder 27 vorgesehen, die einerseits indirekt an der Betätigungsstange 7 und andererseits am Führungsteil 21 abgestützt ist und deren Kraft für eine Vorspannung des Ventilkolbens 9 bzw. seines Dichtsitzes 16 gegenüber dem Ventilkörper 10 sorgt.

Um die Arbeitskammer 3 bei der Betätigung des Steuerventils 12 mit der Atmosphäre verbinden zu können, ist schließlich im Steuergehäuse 5 ein annähernd radial verlaufender Kanal 29 ausgebildet. Die Rückkehrbewegung des Ventilkolbens 9 am Ende eines Bremsvorganges wird dabei durch ein Querglied 11 begrenzt, das in der in der Zeichnung gezeigten Lösestellung des Unterdruckbremskraftverstärkers an einem im Verstärkergehäuse 1 ausgebildeten Anschlag 38 anliegt.

- 5 -

Wie der Zeichnung weiter zu entnehmen ist, weist der Ventilkörper 10 eine mit den beiden Dichtsitzen 15,16 zusammenwirkende ringförmige Dichtfläche 44 auf, die mittels einer metallischen Versteifungsscheibe 45 versteift ist und mit mehreren axialen Durchlässen 19 versehen ist. Außerdem weist der Ventilkörper 10 eine radial innen ausgebildete Dichtlippe 13 sowie eine radial außen ausgebildete zweite Dichtlippe 41 auf, die im montierten Zustand des Ventilkörpers 10 im Steuergehäuse 5 an dem vorhin erwähnten, den Ventilkörper 10 führenden Führungsteil 21 dichtend anliegen, so daß im Steuergehäuse 5 ein pneumatischer Raum 17 begrenzt ist. Die durch die Durchlässe 19 und Öffnungen in der Dichtfläche 44 gebildeten, näher nicht bezeichneten Strömungskanäle verbinden den pneumatischen Raum 17 mit einem durch die Dichtsitze 15,16 begrenzten Ringraum 43, in dem der oben erwähnte pneumatische Kanal 29 mündet, so daß der auf der Dichtfläche 44 abgewandten Seite des Ventilkörpers 10 ausgebildete pneumatische Raum 17 ständig mit der Arbeitskammer 3 in Verbindung steht und am Ventilkörper 10 ein Druckausgleich stattfindet.

Die beschriebene Anordnung ermöglicht demnach eine Verringerung der Differenz zwischen der Ansprechkraft des Bremskraftverstärkers und der am Ventilkolben wirkenden Rückstellkraft in dem Sinne, daß bei einer gleichbleibenden Ansprechkraft eine Erhöhung der Rückstellkraft oder bei einer gleichbleibenden Rückstellkraft eine Verringerung der Ansprechkraft möglich ist, wodurch eine Verbesserung der Hysterese des erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers erreicht wird.

- 6 -

Um eine von der Betätigungsstange 7 unabhängige Fremdbe-tätigung des erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers einzuleiten ist radial zwischen dem ersten (15) und dem zweiten Dichtsitz 16 ein dritter Dichtsitz 24 vorgesehen, der mittels eines Elektromagneten 20 betätigbar ist, der vorzugsweise in einem mit dem Ventilkolben 9 fest verbundenen Gehäuse 25 angeordnet ist und demnach zusammen mit dem Ventilkolben 9 im Steuergehäuse 5 verschiebbar ist. Der Elektromagnet 20 besteht aus einer innerhalb des Gehäuses 25 angeordneten Spule 36 sowie einem axial verschiebbar angeordneten zylindrischen Anker 31, der teilweise in einem das Gehäuse 25 verschließenden Verschlußteil 30 geführt wird und an dem sich eine Hülse 32 abstützt, die den vorhin erwähnten dritten Dichtsitz 24 trägt. Der Anker 12 besteht dabei aus zwei koaxial zueinander angeordnete teleskopartig ineinander geführten Teilen 46,47, zwischen denen eine Folie 50 angeordnete ist. Dem radial außen angeordneten Ankerteil 46, dessen axiale Baulänge kleiner ist als die des innen angeordnete Ankerteils 47, ist im Gehäuse 25 des Elektromagneten 20 ein Anschlag 48 zugeordnet, während der innen angeordnete Ankerteil 47 mit einem zweiten Anschlag 49 in Eingriff bringbar ist. Die Anordnung der beiden Anschlüsse 48,49 ist dabei vorzugsweise derart getroffen, daß der Betätigungs weg S<sub>1</sub> des radial äußeren Ankerteils 46 kürzer ist als der Betätigungs weg S<sub>2</sub> des radial inneren Ankerteils 47. Beide Ankerteile 46,47 wirken mit an der Hülse 32 axial versetzt ausgebildeten Anschlagflächen 51,52 zusammen.

Zwischen dem Ventilkolben 9 und der Hülse 32 ist eine Druck-feder 40 angeordnet, die die Hülse 32 entgegen ihrer Betätigungsrichtung vorspannt, so daß der dritte Dichtsitz 24 gegenüber dem am Ventilkolben 9 ausgebildeten zweiten

- 7 -

Dichtsitz 16 axial versetzt angeordnet ist. Das im Steuergehäuse 5 geführte Verschlußteil 30 liegt unter Zwischenschaltung einer Übersetzungsscheibe 33 an der vorhin erwähnten Reaktionsscheibe 6 an und ermöglicht eine Übertragung der an der Betätigungsstange 7 eingeleiteten Eingangskraft auf die Reaktionsscheibe 6.

Bei der in der Zeichnung gezeigten Ausführung des erfundsgemäßen Bremskraftverstärkers sind schließlich elektrische Schaltmittel 37,38 vorgesehen, die insbesondere bei Bremsvorgängen wichtig sind, bei denen zusätzlich zur Fahrerbetätigung der Elektromagnet 20 angesteuert wird, um unabhängig vom Fahrerwillen eine Vollbremsung herbeizuführen (sog. Bremsassistentfunktion). Dabei ist von besonderer Bedeutung, daß die Schaltmittel 37,38 bei jeder Bremsung betätigt werden. Gleichzeitig muß gewährleistet werden, daß der Elektromagnet 20 nach Beendigung des fremdkraftunterstützten Bremsvorganges sicher abgeschaltet wird. Die gezeigten Schaltmittel bestehen dabei aus einem vorzugsweise am Ventilkolben 9 bzw. dem Gehäuse 25 des Elektromagneten 20 befestigten, zwei Schaltstellungen aufweisenden Mikroschalter 37 sowie einem den Mikroschalter 37 durch eine translatorische Bewegung betätigenden Betätigungs-element 34, das in einer im Steuergehäuse 5 vorgesehenen Bohrung abgedichtet geführt ist und mit einem verstärkergehäusefesten Anschlag zusammenwirkt, der das Bezugszeichen 39 trägt und beispielsweise durch einen radialen Kragen der hinteren Verstärkergehäushälfte gebildet sein kann. Zwischen dem Betätigungs-element 34 und dem Steuergehäuse 5 ist eine Druckfeder 35 angeordnet, so daß das dem Mikroschalter 37 abgewandte Ende des Betätigungs-elements 34 unter einer Vorspannung am Anschlag 39 anliegt.

- 8 -

Bei einer Fremdbetätigung des Bremskraftverstärkers, bei der die Spule 36 des Elektromagneten 20 bestromt wird, setzt sich sowohl der äußere (46) als auch der innere Ankerteil 47 in Bewegung. Setzt der äußere Ankerteil 46 auf die Anschlagfläche 51 der Kraftübertragungshülse 32 auf, so wird die Bewegung durch die Gegenkraft der Druckfeder 40 gebremst. Ist die vom Elektromagneten 20 aufgebrachte Kraft größer als die Gegenkraft, so beginnt die Kraftübertragungshülse 32 sich nach rechts zu bewegen. Der innere Ankerteil 47 liefert dabei lediglich einen sehr geringen Kraftanteil, da sein Luftspalt bzw. der Abstand  $S_2$  zu seinem Anschlag 49 noch sehr groß ist. Hat der äußere Ankerteil 46 den Weg  $S_1$  zurückgelegt, so kommt er zur Anlage am Anschlag 48 im Gehäuse 25.

Ist der dem Elektromagneten 20 zugeführte Strom ausreichend groß, um den äußeren Ankerteil 46 in die magnetische Sättigung zu bringen, so beginnt der innere Ankerteil 47 zu wirken, so daß die Kraftübertragungshülse 32 weiter nach rechts bewegt werden kann, bis der innere Ankerteil 47 ebenfalls zur Anlage am Anschlag 49 kommt.

Mit dem über den Betätigungs weg  $S_1$  des äußeren Ankerteiles 46 eingestellten Anschlag 48 kann somit ein Punkt der Verbraucherkennlinie angefahren werden, der einer definierten Öffnung des Steuerventils entspricht. Bei dem in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiel steigt der im nicht gezeigten Hauptzylinder sich aufbauende Druck bis zu einem vom Strom bestimmten Wert an. Gleichzeitig nimmt die Gegenkraft des Steuerventils durch die veränderten pneumatischen Druckverhältnisse zu und das Steuerventil wird wieder geschlossen.

- 9 -

**Bezugszeichenliste:**

- 1 Verstärkergehäuse
- 2 bewegliche Wand
- 3 Arbeitskammer
- 4 Unterdruckkammer
- 5 Steuergehäuse
- 6 Reaktionsscheibe
- 7 Betätigungsstange
- 8 Membranteller
- 9 Ventilkolben
- 10 Ventilkörper
- 12 Querglied
- 12 Steuerventil
- 13 Dichtlippe
- 14 Druckstange
- 15 Dichtsitz
- 16 Dichtsitz
- 17 Raum
- 18 Rollmembran
- 19 Durchlaß
- 20 Elektromagnet
- 21 Führungsteil
- 22 Ventilfeder
- 23 Kopfflansch
- 24 Dichtsitz
- 25 Gehäuse
- 26 Rückstellfeder
- 27 Kolbenstangenrückholfeder
- 28 Kanal
- 29 Kanal
- 30 Verschlußteil

- 10 -

- 31 Anker
- 32 Hülse
- 33 Übersetzungsscheibe
- 34 Betätigungslement
- 35 Feder
- 36 Spule
- 37 Mikroschalter
- 38 Anschlag
- 39 Anschlag
- 40 Feder
- 41
- 42
- 43 Ringraum
- 44 Dichtfläche
- 45 Versteifungsscheibe
- 46 Teil
- 47 Teil
- 48 Anschlag
- 49 Anschlag
- 50 Gleitschicht, Folie
- 51 Anschlagfläche
- 52 Anschlagfläche

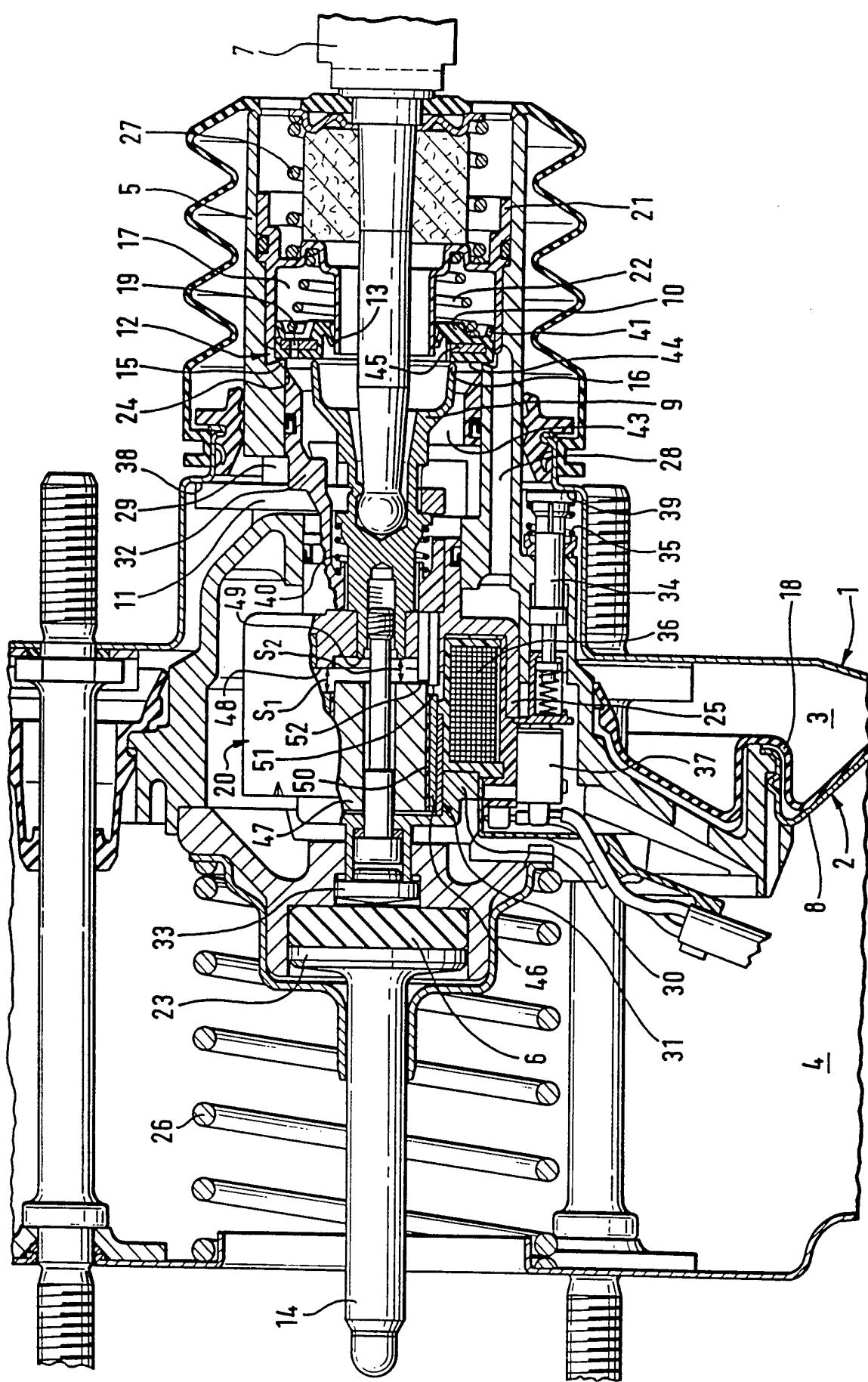
- 11 -

### Patentansprüche

1. Pneumatischer Bremskraftverstärker für Kraftfahrzeuge mit einem Verstärkergehäuse, dessen Innenraum durch eine bewegliche Wand in eine erste Kammer (Unterdruckkammer) und eine zweite Kammer (Arbeitskammer) unterteilt ist, sowie mit einem auf die bewegliche Wand einwirkende pneumatische Druckdifferenz steuernden Steuerventil, das mindestens zwei mit einem elastischen Ventilkörper zusammenwirkende Dichtsitze aufweist, und einerseits durch eine Betätigungsstange und andererseits unabhängig von der Betätigungsstange durch einen Elektromagneten betätigbar ist, dessen Anker kraftübertragend mit einem der Dichtsitze zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (31) aus zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen (46,47) besteht, die mit im Gehäuse (25) des Elektromagneten (20) in dessen Betätigungsrichtung axial versetzt ausgebildeten Anschlägen (48,49) zusammenwirken.
2. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (31) durch zwei koaxial zueinander angeordnete, teleskopartig ineinander geführte zylindrische Teile (46,47) gebildet ist, wobei der Abstand zwischen dem radial außen angeordneten Teil (46) und dem ihm zugeordneten Anschlag (48) kleiner ist als der Abstand zwischen dem radial innen angeordneten Teil (47) und dem ihm zugeordneten Anschlag (49).
3. Bremskraftverstärker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Teilen (46,47) eine Gleitschicht (50), beispielsweise eine Folie, angeordnet ist.

- 12 -

4. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Anker betätigbare Dichtsitz derjenige ist, dessen Öffnen ein Belüften der zweiten Kammer (Arbeitskammer) ermöglicht.
5. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Anker (31) betätigbare Dichtsitz ein zu den Dichtsitzen (15,16) konzentrisch angeordneter dritter Dichtsitz (24) ist, der bei einer Betätigung des Steuerventils (12) durch den Elektromagneten (20) den Dichtsitz (15) funktionsmäßig ersetzt, dessen Öffnen eine pneumatische Verbindung zwischen den beiden Kammern (3,4) ermöglicht.
6. Bremskraftverstärker nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Dichtsitz (24) an einer durch den Anker (31) verschiebbaren Kraftübertragungshülse (32) ausgebildet ist, deren mit dem radial äußeren bzw. dem radial inneren Teil (46) bzw. (47) des Ankers (31) zusammenwirkende Anschlagflächen (51,52) in der Betätigungsrichtung der Kraftübertragungshülse (32) axial versetzt ausgebildet sind.
7. Bremskraftverstärker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teile (46,47) des Ankers (31) eine unterschiedliche Länge aufweisen.
8. Bremskraftverstärker nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Baulänge des radial inneren Ankerteiles (46) größer ist als die des radial äußeren Ankerteiles (47).



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/EP 96/02290

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B60T13/72

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.
A	DE,C,44 05 092 (LUCAS INDUSTRIES) 22 December 1994 see page 2, line 20 - page 3, line 11; figures 1,2 ----	1
A,P	EP,A,0 696 534 (LUCAS INDUSTRIES) 14 February 1996 see column 3, line 20 - line 37; figures 2,3 -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

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

\*'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*'&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 September 1996	12.09.1996
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  Harteveld, C

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/02290

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-C-4405092	22-12-94	EP-A-	0668200	23-08-95
		JP-A-	7251734	03-10-95
		US-A-	5493946	27-02-96
EP-A-0696534	14-02-96	JP-A-	8048235	20-02-96

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/02290

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes  
IPK 6 B60T13/22

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,C,44 05 092 (LUCAS INDUSTRIES) 22.Dezember 1994 siehe Seite 2, Zeile 20 - Seite 3, Zeile 11; Abbildungen 1,2 ---	1
A,P	EP,A,0 696 534 (LUCAS INDUSTRIES) 14.Februar 1996 siehe Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 37; Abbildungen 2,3 -----	1

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 erfunderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfunderischer 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 nahelegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

6.September 1996

12.09.1996

Name und Postanschrift der Internationale 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

Harteveld, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/02290

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-C-4405092	22-12-94	EP-A-	0668200	23-08-95
		JP-A-	7251734	03-10-95
		US-A-	5493946	27-02-96
-----	-----	-----	-----	-----
EP-A-0696534	14-02-96	JP-A-	8048235	20-02-96
-----	-----	-----	-----	-----