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 6 :
B60T 13/72, 13/52

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 99/02385**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Januar 1999 (21.01.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/04250

(22) Internationales Anmeldedatum: 8. Juli 1998 (08.07.98)

(30) Prioritätsdaten:
197 29 158.9 8. Juli 1997 (08.07.97) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY [GB/GB]; Stratford Road, Solihull B90 4LA (GB).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: GILLES, Leo [DE/DE]; Kreisstrasse 14a, D–56077 Koblenz (DE).

(74) Anwalt: BEYER, Andreas; Wuesthoff & Wuesthoff, Schweigerstrasse 2, D–81541 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

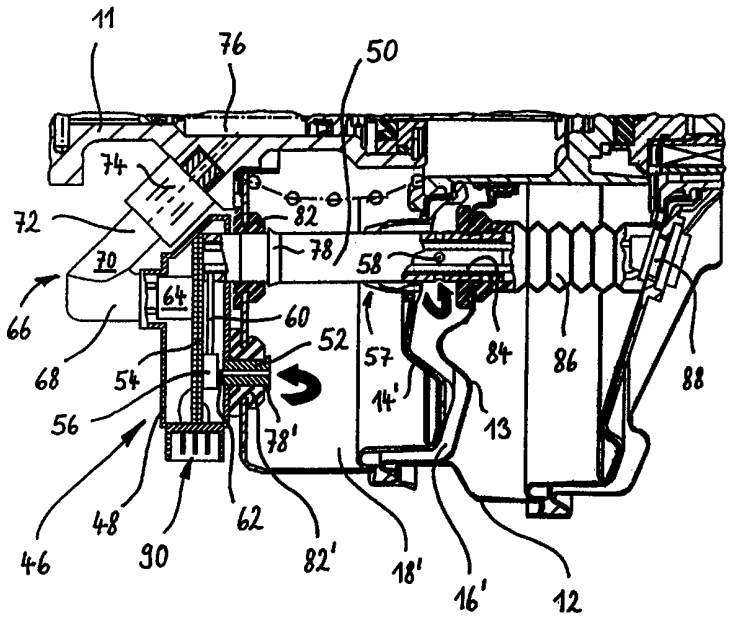
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: SENSOR ASSEMBLY FOR SERVOBRAKE AND SERVOBRAKE FITTED WITH SUCH SENSOR ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: SENSORANORDNUNG FÜR EINEN BREMSKRAFTVERSTÄRKER UND DAMIT AUSGERÜSTETER BREMSKRAFTVERSTÄRKER

(57) Abstract

A sensor assembly for a vacuum servo brake (10) comprises a housing (48) provided outside servobrake housing (12) wherein is arranged a differential pressure sensor (56). To connect differential pressure sensor (56) to work chamber (16') of servobrake (10), said housing (48) has a first air channel (50) extending from sensor assembly (46) to work chamber (16') of servobrake (10). Sensor assembly (56) also comprises a second air channel (52) which extends to a vacuum chamber (18') of servobrake (10) to connect differential pressure sensor (56) to said vacuum chamber (18'). A connecting member (64), in the form of a plug or socket for another sensor, is substantially located on the side of the sensor assembly (46) opposed to the air channels (50, 52).



(57) Zusammenfassung

Eine Sensoranordnung für einen Unterdruck–Bremskraftverstärker (10) weist ein außerhalb des Bremskraftverstärkergehäuses (12) angeordnetes Gehäuse (48) auf, in dem sich ein Differenzdrucksensor (56) befindet. Zur Verbindung des Differenzdrucksensors (56) mit einer Arbeitskammer (16') des Bremskraftverstärkers (10) hat das Gehäuse (48) einen ersten Luftführungskanal (50), der sich von der Sensoranordnung (46) bis in die Arbeitskammer (16') des Bremskraftverstärkers (10) erstreckt. Des weiteren hat die Sensoranordnung (46) einen zweiten Luftführungskanal (52), der sich bis in eine Unterdruckkammer (18') des Bremskraftverstärkers (10) erstreckt, um den Differenzdrucksensor (56) mit dieser Unterdruckkammer (18') zu verbinden. Ein stecker– oder buchsenartig ausgebildeter Anschluß (64) für einen weiteren Sensor ist insbesondere auf der den Luftführungskanälen (50, 52) gegenüberliegenden Seite der Sensoranordnung (46) vorhanden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

Sensoranordnung für einen Bremskraftverstärker und damit ausgerüsteter Bremskraftverstärker

Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung für einen insbesondere elektromagnetisch betätigbaren Unterdruck-Bremskraftverstärker und einen mit einer solchen Sensoranordnung ausgerüsteten Unterdruck-Bremskraftverstärker.

Unterdruck-Bremskraftverstärker mit einer elektromagnetischen Betätigungseinheit sind bekannt, beispielsweise aus der DE 40 28 290 C1. Bremskraftverstärker der genannten Art sind mit einer elektromagnetischen Betätigungseinheit ausgerüstet, um zusätzlich oder alternativ zur normalen, fußkraftproportionalen Betätigung durch den Fahrer eines Fahrzeuges die Fahrzeugbremsanlage durch Ansteuern des Bremskraftverstärkers zu betätigen. Auf diese Weise können zum einen vollständig automatisch, also ohne jegliches Zutun des Fahrers ablaufende Bremsungen realisiert werden und zum anderen kann ein durch den Fahrer eingeleiteter Bremsvorgang unterstützt werden, was in bestimmten Situationen vorteilhaft ist, beispielsweise bei einer Notfallbremsung zur Vermeidung einer Kollision. Untersuchungen haben ergeben, daß die meisten Fahrer in kritischen Situation nicht genügend stark auf das Bremspedal treten, wodurch der Bremsweg unnötigerweise verlängert wird. Die erwähnte elektromagnetische Betätigungseinheit bietet in einem solchen Fall die Möglichkeit, den Bremskraftverstärker unabhängig von der Fußbetätigungskraft des Fahrers beispielsweise voll auszusteuern und dadurch die maximal mögliche Bremskraftunterstützung zur Verfügung zu stellen (sogenannter Bremsassistent). Lösungen dieser Art werden bereits in Serienfahrzeugen eingesetzt.

Um zu erkennen, wann eine Bremsung eine Notfallbremsung ist und wann demzufolge die elektromagnetische Betätigungseinheit des Bremskraftverstärkers anzusteuern ist, aber auch zur Realisierung vollständig automatisch ablaufender Bremsungen, beispielsweise im Zusammenwirken mit einem Abstandsregelungssystem, ist

die Kenntnis der momentan im Bremskraftverstärker vorherrschenden Druckverhältnisse erforderlich, die einem dem Bremskraftverstärker zugehörigen, in der Regel elektronischen Steuergerät zugeleitet werden, das bestimmte Parameter des Bremskraftverstärkers und/oder eines damit verbundenen Hauptbremszylinders verarbeitet, um die elektromagnetische Betätigungseinheit in der gewünschten Weise zu steuern. Üblicherweise ist ein solches Steuergerät entfernt vom Bremskraftverstärker angeordnet und steht mit letzterem über elektrische Leitungen in elektrischer Verbindung und ggf. über Schläuche oder Rohre in Fluidverbindung. In der EP 0 306 721 B1 ist vorgeschlagen worden, das Steuergerät im Gehäuse des Bremskraftverstärkers unterzubringen. Eine solche Lösung erfordert jedoch ein speziell ausgestaltetes Bremskraftverstärkergehäuse und läuft somit einer rationellen Serienfertigung von unterschiedlichen Bremskraftverstärkern zuwider.

Die Kenntnis der momentan in einem Unterdruck-Bremskraftverstärker vorherrschenden Druckverhältnisse kann aber auch aus anderen Gründen erwünscht sein, auch bei einem nicht elektromagnetisch betätigbaren Unterdruck-Bremskraftverstärker.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Sensoranordnung für einen Unterdruck-Bremskraftverstärker bereitzustellen, deren konstruktiver Aufbau möglichst kompakt ist und deren funktionelle und elektrische Anbindung an einen Unterdruck-Bremskraftverstärker vereinfacht ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Sensoranordnung gelöst, die die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Die erfindungsgemäße Sensoranordnung zeichnet sich dadurch aus, daß die gesamte Sensorik und Sensoranschlußtechnik, die zum Ermitteln der momentan im Bremskraftverstärker vorherrschenden Druckverhältnisse erforderlich ist, in die Sensoranordnung integriert ist, so daß die Sensoranordnung in äußerst montagefreundlicher Weise direkt am Bremskraftverstärker anflanschbar ist. Die direkte Anflanschung der erfindungsgemäßen Sensoran-

ordnung am Bremskraftverstärker ist aber nicht nur montagefreundlich und darüber hinaus platzsparend, sondern sie hat auch kurze und damit störunanfällige Verbindungswege der elektrischen Leitungen und der Fluidverbindungen zur Folge. Die erfindungsgemäße Sensoranordnung ist, angeschlossen an ein Steuergerät, das in die Sensoranordnung integriert sein kann, dazu in der Lage, mittels ihres Differenzdrucksensors und der beiden Luftführungskanäle die an der bzw. einer beweglichen Wand des Bremskraftverstärkers jeweils anliegende Druckdifferenz festzustellen und daraus die aktuell wirkende Bremskraftverstärkung zu bestimmen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensoranordnung sind beide Luftführungskanäle starr. Bei einer solchen Ausführungsform wird die Sensoranordnung mittels der beiden Luftführungskanäle sowohl funktionell als auch mechanisch mit dem Bremskraftverstärker verbunden.

Vorteilhaft sind der erste und/oder der zweite Luftführungskanal einstückig mit dem Gehäuse der Sensoranordnung ausgebildet, so daß die gesamte, vormontierte Sensoranordnung in einem Arbeitsgang mit dem Bremskraftverstärker verbunden werden kann. Die genannte einstückige Ausführung läßt sich besonders gut erreichen, wenn das Gehäuse der Sensoranordnung ein Kunststoffspritzgußteil ist, an dem die Luftführungskanäle einstükkig angeformt sind.

Vorzugsweise sind in dem Gehäuse der Sensoranordnung Haltearme für den Differenzdrucksensor vorhanden, die gemäß einer fertigungstechnisch vorteilhaften Ausführungsform einstückig mit dem Gehäuse und/oder den Luftführungskanälen ausgebildet sind. Der Differenzdrucksensor verrastet bei der Montage mit den Haltearmen, wodurch er ohne weitere Justierungsarbeiten sicher in dem Gehäuse der Sensoranordnung festgehalten ist.

Gemäß einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensoranordnung sind die beiden Luftführungskanäle ineinander angeordnet.

Beispielsweise umgibt der zweite Luftführungskanal den ersten Luftführungskanal koaxial. Diese Ausführungsform ist platzsparend und benötigt für beide Luftführungskanäle nur eine einzige Durchführungsstelle am Bremskraftverstärkergehäuse.

Vorzugsweise sind die Luftführungskanäle mittels eines insbesondere umlaufenden Rastvorsprunges mit dem Bremskraftverstärkergehäuse verrastbar. Dies ermöglicht eine einfache und sichere Montage der Sensoranordnung am Bremskraftverstärker, da die Luftführungskanäle einfach so weit in das Bremskraftverstärkergehäuse eingeschoben werden, bis sie verrasten, womit dann auch die Sensoranordnung selbst befestigt ist.

Bevorzugt ist der erste Luftführungskanal, der bis in die Arbeitskammer des Bremskraftverstärkers reicht, in seinem arbeitskammerseitigen Endabschnitt mit die Kanalwandung durchsetzenden Öffnungen versehen, die eine Fluidverbindung der Arbeitskammer mit dem ersten Luftführungskanal herstellen. Diese Ausgestaltung erlaubt es, den ersten Luftführungskanal mittels beispielsweise eines Elastomerbalges durch das Bremskraftverstärkergehäuse hindurch fortzusetzen, so daß der erste Luftführungskanal neben seinem primären Zweck der Herstellung einer Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer des Bremskraftverstärkers und dem in der Sensoranordnung vorhandenen Differenzdrucksensor auch noch elektrische Leitungen beherbergen kann, die auf diese Weise platzsparend von der Sensoranordnung bzw. vom Steuergerät durch den Bremskraftverstärker zur elektromagnetischen Betätigungseinheit geführt werden können. Vorteilhaft ist dazu der erste Luftführungskanal so dimensioniert, daß er Platz für die genannten elektrischen Verbindungsleitungen bietet.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensoranordnung ist am Gehäuse derselben ein stecker- oder buchsenartig ausgebildeter Anschluß für einen weiteren Sensor vorhandenen. Auf diese Weise kann beispielsweise ein Hydraulikdrucksensor einfach angeschlossen werden, der den Hydraulik-

druck in zumindest einem Bremskreis einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage als weiteren Parameter dem Steuergerät zuführt. Dadurch läßt sich das Auslöseverhalten eines elektronisch gesteuerten Bremskraftverstärkers verbessern und ein komfortableres Betriebsverhalten erzielen.

Bei einem mit der erfindungsgemäßen Sensoranordnung ausgestatteten Bremskraftverstärker ist bevorzugt die Sensoranordnung am Bremskraftverstärker durch einen oder mehrere Rastvorsprünge befestigt, die auf der Außenseite des zweiten Luftführungskanals (bei koaxialer Anordnung der beiden Luftführungskanäle) oder auf der Außenseite beider Luftführungskanäle umlaufend ausgebildet sind, wobei diese Rastvorsprünge im Inneren des Bremskraftverstärkergehäuses hinter Gummimuffen abdichtend verrastet sind. Die Gummimuffen sind in diejenigen Durchgangsöffnungen in der Bremskraftverstärkergehäusewandung einsetzt, die zum Durchtritt des bzw. der Luftführungskanäle vorhanden sein müssen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung eines solchen mit der erfindungsgemäßen Sensoranordnung versehenen Bremskraftverstärkers ist die Sensoranordnung an ihrem stecker- oder buchsenartigen Anschluß mit einem Drucksensor verbunden, der ein V-förmig gewinkeltes Sensorgehäuse aufweist. Das freie Ende des einen Schenkels des V-förmigen Sensorgehäuses ist dabei als mit dem stecker- oder buchsenartigen Anschluß der Sensoranordnung korrespondierender Anschluß ausgeführt, während das freie Ende des anderen Schenkels des V-förmigen Sensorgehäuses einen Anschluß zur Fluidverbindung mit dem Hauptbremszylinder aufweist. Durch eine solche Ausgestaltung kann der Hydraulikdrucksensor bereits am Hauptzylindergehäuse vormontiert werden und der elektrische Anschluß des Hydraulikdrucksensors rastet beim Zusammenfügen von Hauptbremszylinder und Bremskraftverstärker von selbst in den stecker- oder buchsenartigen Anschluß der bereits am Bremskraftverstärker montierten Sensoranordnung ein. Die so hergestellte elektrische Verbindung des Drucksensors mit der Sensoranordnung kann nur gelöst werden, wenn der Haupt-

bremszylinder wieder vom Bremskraftverstärker getrennt wird, so daß ein ungewolltes Lösen der genannten Verbindung sicher vermieden ist.

Mehrere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung und eines damit ausgestatteten Bremskraftverstärkers werden im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen mit einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung versehenen Unterdruck-Bremskraftverstärker, der mit einem Hauptbremszylinder zusammengeflanscht ist,

Fig. 2 den die Sensoranordnung betreffenden Bereich der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Unterdruck-Bremskraftverstärker, der mit einer abgewandelten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung versehen ist, und

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen elektromagnetisch betätigbaren Unterdruck-Bremskraftverstärker, der mit einer nochmals abgewandelten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Sensoranordnung versehen ist.

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines elektronisch gesteuerten Unterdruckbremskraftverstärkers 10 zusammen mit einem daran angeflanschten Hauptbremszylinder 11 für eine hydraulische Kraftfahrzeugbremsanlage im Überblick veranschaulicht. Der Bremskraftverstärker 10 ist im dargestellten Beispiel als sogenannter Tandem-Bremskraftverstärker ausgeführt, d.h. in seinem im wesentlichen rotationssymmetrischen Gehäuse 12 befinden sich zwei bewegliche Wände 14, 14', die den Innenraum des Bremskraftverstärkergehäuses 12 in je zwei Arbeitskammern 16, 16' und zwei Unterdruckkammern 18, 18' unterteilen. Die beiden

Unterdruckkammern 18, 18' sind ständig mit einer hier nicht dargestellten Unterdruckquelle verbunden, beispielsweise mit dem Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors, während die beiden Arbeitskammern 16, 16' durch ein Steuerventil 20 mit einem Gehäuse 22 wahlweise mit Unterdruck oder mit zumindest atmosphärischem Druck verbindbar sind.

Das Steuerventil 20 kann entweder durch den Fahrzeugführer direkt betätigt werden, indem dessen Fußkraft beispielsweise über ein hier nicht dargestelltes, mit einer Krafteingangsstange 24 gekoppeltes Bremspedal in das Steuerventil 20 eingeleitet wird, oder es kann mittels einer elektromagnetischen Betätigungseinheit 26 fußkraftunabhängig betätigt werden. Hierzu hat die elektromagnetische Betätigungseinheit 26 einen im wesentlichen hohlzylindrischen Magnetanker 28, der auf seiner in Fig. 1 rechten Seite starr mit einer Hülse 30 gekoppelt ist, an deren in Fig. 1 rechten Ende ein erster kreisringförmiger Ventilsitz 32 ausgebildet ist, der mit einem elastischen Dichtelement 34 abdichtend zusammenwirkt. Je nach Erregungsgrad einer Magnetspule 36 der elektromagnetischen Betätigungseinheit 26 bewegt sich der Magnetanker 28 bezogen auf Fig. 1 mehr oder weniger weit nach links und hebt dadurch den ersten Ventilsitz 32 vom Dichtelement 34 ab, wodurch eine gesteuerte Zufuhr von Atmosphärendruck zur Arbeitskammer 16 ermöglicht ist.

Werden die Arbeitskammern 16, 16' durch die Funktion des Steuerventils 20 mit Atmosphärendruck (oder mit Überdruck) verbunden, bewegen sich die beiden beweglichen Wände 14, 14' aufgrund der an ihnen entstehenden Druckdifferenz bezogen auf Fig. 1 nach links und üben dabei eine Kraft auf das Steuerventilgehäuse 22 aus, welches diese Kraft über einen Reaktionskolben 38 in den dem Bremskraftverstärker 10 funktionell nachgeschalteten Hauptzylinder 11 weiterleitet, in dem daraufhin durch Verschiebung eines Primärkolbens 40 und eines Sekundärkolbens 42, die in einer Bohrung 44 des Hauptzylindergehäuses angeordnet sind, ein entsprechender Bremsdruck aufgebaut wird. Dieses ist die übliche Funktion des Bremskraftverstärkers 10 mit seinem Steu-

erventil 20 und des damit verbundenen Hauptzylinders 11, die Fachleuten auf diesem Gebiet allgemein bekannt ist und daher nicht weiter erläutert zu werden braucht.

Zur Ansteuerung der elektromagnetischen Betätigungseinheit 26 ist diese über ein elektronisches Steuergerät mit einer Sensoranordnung 46 verbunden. Gemäß Fig. 1 und Fig. 2 ist das elektronische Steuergerät in die Sensoranordnung 46 integriert und kann in Abhängigkeit von Signalen der Sensoranordnung 46 das Steuerventil 20 und damit den Bremskraftverstärker 10 völlig fußkraftunabhängig oder auch in einer die Fahrerfußkraft unterstützenden Weise betätigen. Mit einer solchen Anordnung lassen sich somit auch automatisch ablaufende Fahrzeugbremsungen realisieren.

Die besser aus Fig. 2 ersichtliche Sensoranordnung 46 hat ein Gehäuse 48 aus Kunststoffspritzguß, an dem ein erster, rohrförmiger Luftführungskanal 50 und ein davon beabstandeter, parallel verlaufender und ebenfalls rohrförmiger zweiter Luftführungskanal 52 einstückig angeformt sind. Das Material der beiden Luftführungskanäle 50, 52 ist so gewählt, daß sie beide im wesentlichen starr sind. Der erste Luftführungskanal 50 erstreckt sich von der außerhalb des Bremskraftverstärkergehäuses 12 gelegenen Sensoranordnung 46 in das Bremskraftverstärkergehäuse 12 hinein bis in die Arbeitskammer 16'. Der zweite Luftführungskanal 52 erstreckt sich ebenfalls von der Sensoranordnung 46 bis ins Innere des Bremskraftverstärkergehäuses 12, jedoch endet der zweite Luftführungskanal 52 bereits in der mit der Arbeitskammer 16' zusammenwirkenden Unterdruckkammer 18'.

In dem Gehäuse 48 der Sensoranordnung 46 ist auf einer Elektronikplatine 54 ein Differenzdrucksensor 56 angebracht. Der erste Luftführungskanal 50 stellt über in seinem arbeitskammerseitigen Endabschnitt vorhandene radiale Öffnungen 58 und ein im Gehäuse 48 angeordnetes Verbindungsröhrchen 60 eine Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer 16' und dem Differenzdrucksensor 56 her. Die bewegliche Wand 14', durch die sich der

erste Luftführungskanal 50 erstreckt, ist auf der Außenseite des ersten Luftführungskanals 50 bei 57 (sh. Fig. 2) abgedichtet und kann auf dem ersten Luftführungskanal 50 entlang gleiten. Analog stellt der zweite Luftführungskanal 52 über seine endseitige Öffnung in der Unterdruckkammer 18' und ein Verbindungsröhrchen 62 eine Fluidverbindung zwischen der Unterdruckkammer 18' und dem Differenzdrucksensor 56 in der Sensoranordnung 46 her. Die Sensoranordnung 46 ist somit dazu in der Lage, den an der beweglichen Wand 14' jeweils anliegenden Differenzdruck zu erfassen und daraus mittels des nicht dargestellten Steuergerätes, das beispielsweise als Chip auf der Elektronikplatine 54 vorhanden sein kann, die aktuell wirksame Bremskraftunterstützung zu berechnen.

Ergänzend wird im gezeigten Ausführungsbeispiel der Sensoranordnung 46 als weiterer Parameter der jeweils im Primärbremskreis des Hauptbremszylinders 11 anliegende Hydraulikdruck zugeführt. Hierzu weist die Sensoranordnung 46 auf ihrer den beiden Luftführungskanälen 50 und 52 gegenüberliegenden Seite einen buchsenartigen elektrischen Anschluß 64 auf, in den ein entsprechend steckerartig ausgebildeter Anschluß eines Hydraulikdrucksensors 66 eingerastet ist, der sich am freien Ende des einen Schenkels 68 des V-förmig ausgebildeten Gehäuses 70 des Hydraulikdrucksensors 66 befindet. Am freien Ende des anderen Schenkels 72 des Gehäuses 70 weist der Hydraulikdrucksensor 66 einen Anschluß 74 zur druckdichten Flüssigkeitsverbindung mit der Hydraulikfluid enthaltenden Druckkammer 76 des Primärbremskreises auf. Das Hydraulikfluid in der Druckkammer 76 wird bei betätigtem Bremskraftverstärker 10 von dem Primärkolben 40 unter Druck gesetzt.

Der Hydraulikdrucksensor 66 erfaßt den in der Druckkammer 76 herrschenden Fluiddruck und wandelt diesen in ein entsprechendes elektrisches Signal um, das über den Anschluß 64 der Sensoranordnung 46 zugeleitet wird. Auf diese Weise kann der in der Sensoranordnung 46 enthaltene Kleinrechner die Verstärkungsleistung des Bremskraftverstärkers 10 in Abhängigkeit des

herrschenden Hydraulikdrucks steuern und damit ein als komfortabel empfundenes Ansprech- und Betriebsverhalten der gesamten Bremskraftverstärker/Hauptzylinder-Einheit sicherstellen.

Zur Befestigung der Sensoranordnung 46 am Bremskraftverstärker 10 weisen die Luftführungskanäle 50, 52 außen je einen umlaufenden Rastvorsprung 78, 78' in einem Bereich auf, der sich bei montierter Sensoranordnung 46 im Inneren des Bremskraftverstärkergehäuses 12 befindet. Die Sensoranordnung 46 läßt sich auf diese Weise durch einfaches Einschieben in zwei Durchgangsöffnungen 80 und 80', die in der Wand des Bremskraftverstärkergehäuses 12 vorhanden sind, am Bremskraftverstärker 10 befestigen. Zur druckdichten Abdichtung der Durchgangsöffnungen 80, 80' ist jeweils eine ringförmige Gummimuffe 82, 82' in die Durchgangsöffnung 80 bzw. 80' eingesetzt, durch die der zugehörige Luftführungskanal 50 oder 52 geführt ist. Da der Außendurchmesser des Luftführungskanals 50 bzw. 52 größer als der Durchmesser der entsprechenden Öffnung in den Gummimuffen 82, 82' ist, dichtet jede Gummimuffe 82, 82' sowohl gegenüber dem Luftführungskanal als auch gegenüber der Wand des Bremskraftverstärkergehäuses 12 zuverlässig ab. Die Rastvorsprünge 78, 78' sind dabei so gestaltet, daß sie in Einschubrichtung durch die zugehörige Gummimuffe 82, 82' gedrückt werden können und anschließend hinter derselben verrasten, so daß die Sensoranordnung 46 ohne Zerstörung der Gummimuffen 82, 82' nicht mehr vom Bremskraftverstärkergehäuse 12 getrennt werden kann. Die Sensoranordnung 46 ist demzufolge durch die beiden Luftführungskanäle 50 und 52 sowohl mechanisch als auch funktionell mit dem Bremskraftverstärker 10 verbunden.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel stellt der erste Luftführungskanal 50 nicht nur eine Fluidverbindung zwischen der Sensoranordnung 46 und der Arbeitskammer 16' her, sondern er dient auch dazu, elektrische Verbindungsleitungen 84 aufzunehmen, die von der Sensoranordnung 46 bzw. des darin befindlichen Steuergerätes zur elektromagnetischen Betätigungseinheit 26 des Bremskraftverstärkers 10 führen. Hierzu ist der erste Luftfüh-

rungskanal 50 durch einen Elastomerbalg 86 verlängert, dessen in den Figuren linkes Ende Ende sowohl auf dem Luftführungskanal 50 als auch gegenüber einer Zwischenwand 13 des Bremskraftverstärkergehäuses 12 abdichtend angebracht ist und dessen gegenüberliegendes, anderes Ende an der beweglichen Wand 14 des Bremskraftverstärkers 10 abdichtend befestigt ist. Ein in die bewegliche Wand 14 eingesetzter Stopfen 88 aus Elastomermaterial dichtet den ersten Luftführungskanal 50 endseitig ab, umschließt die Verbindungsleitungen 84 dicht und führt sie aus dem ersten Luftführungskanal 50 heraus. Der Durchmesser des ersten Luftführungskanals 50 ist so groß gewählt, daß die in seinem Innern durch die Verbindungsleitungen 84 hervorgerufene Verringerung des freien Querschnitts den Gasaustausch durch den Luftführungskanal 50 nicht behindert.

Hinsichtlich des Zusammenfügens von Bremskraftverstärker 10 und Hauptbremszylinder 11 hat das V-förmig gestaltete Gehäuse 70 des Hydraulikdrucksensors 66 den Vorteil, daß der Hydraulikdrucksensor 66 über seinen Anschluß 74 bereits vor dem genannten Zusammenfügen am Hauptbremszylinder 11 befestigt werden kann und daß dann sein elektrischer Anschluß beim Zusammenfügen von Hauptbremszylinder 11 und Bremskraftverstärker 10 ohne weiteres in den buchsenartigen Anschluß 64 der Sensoranordnung 46 einrastet. Im verbundenen Zustand von Bremskraftverstärker 10 und Hauptbremszylinder 11 hat das V-förmige Gehäuse 70 darüber hinaus den Vorteil, daß der elektrische Anschluß des Hydraulikdrucksensors 66 an der Sensoranordnung 46 sich nicht ungewollt lösen kann.

Zur elektrischen Verbindung der Sensoranordnung 46 mit der übrigen Fahrzeugelektrik und -elektronik ist unten an dem Gehäuse 48 der Sensoranordnung 46 ein Zentralstecker 90 vorhanden.

In den Figuren 3 und 4 sind weitere Ausführungsbeispiele der Sensoranordnung 46 wiedergegeben, wobei Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer Sensoranordnung 46 eingebaut in einen

Tandem-Unterdruckbremskraftverstärker ohne elektromagnetische Betätigung und Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer Sensoranordnung 46 eingebaut in einen Tandem-Unterdruckbremskraftverstärker mit elektromagnetischer Betätigung zeigt.

Die in Fig. 3 dargestellte Sensoranordnung 46 weist einen im Kunststoffspritzgußverfahren hergestellten Systemträger 92 auf, der den Luftführungskanal 50, den in letzterem angeordneten zweiten Luftführungskanal 52, einstückig mit dem Systemträger 92 ausgebildete Haltearme 94, und eine Rückwand 96 des Gehäuses 48 der Sensoranordnung 46 umfaßt. Der Differenzdrucksensor 56 ist rastend mit den Haltearmen 94 verbunden, wodurch er positionsgenau und sicher in der Sensoranordnung 46 gehalten ist. Steckerkontakte 90', die ebenfalls am Systemträger 92 befestigt sind, sind in der Sensoranordnung 46 elektrisch mit dem Differenzdrucksensor 56 verbunden und dienen zum Anschluß der Sensoranordnung 46 an ein hier nicht dargestelltes elektronisches Steuergerät. Eine Kappe 98, die an der Rückwand 96 befestigt ist, bildet den zweiten Teil des Gehäuses 48 der Sensoranordnung 46.

Das in Fig. 4 dargestellte, dritte Ausführungsbeispiel einer Sensoranordnung 46 unterscheidet sich vom in Fig. 3 wiedergegebenen zweiten Ausführungsbeispiel durch einen anders ausgebildeten Systemträger 92'. Analog dem zweiten Ausführungsbeispiel umfaßt der Systemträger 92' einen zweiten Luftführungskanal 52 und einen darin angeordneten ersten Luftführungskanal 50. Der Differenzdrucksensor ist beim dritten Ausführungsbeispiel jedoch in zwei Drucksensoren 56a und 56b aufgeteilt, von denen der Drucksensor 56a mit dem ersten Luftführungskanal 50 und der Drucksensor 56b mit dem zweiten Luftführungskanal 52 in fluidleitender Verbindung steht. Ebenso wie beim zweiten Ausführungsbeispiel sind die beiden Drucksensoren 56a, 56b mittels Haltearmen 94 im Systemträger 92' eingerastet.

Durch den zweiten Luftführungskanal 52 erstreckt sich gemäß Fig. 4 die elektrische Verbindungsleitung 84 zur elektromagne-

tischen Betätigungseinheit 26. Diese Verbindungsleitung 84 endet in der Sensoranordnung 46 in einem Stecker 90", der zusätzlich zu den beiden Steckerkontakten 90' vorgesehen ist.

5

Patentansprüche

1. Sensoranordnung (46) für einen Unterdruck-Bremskraftverstärker (10), der ein Bremskraftverstärkergehäuse (12) mit zumindest einer Unterdruckkammer (18 oder 18') und einer davon durch eine bewegliche Wand (14 oder 14') getrennten Arbeitskammer (16 oder 16') aufweist, die wahlweise mit Unterdruck oder mit zumindest Atmosphärendruck verbindbar ist,
wobei die Sensoranordnung (46) aufweist
- ein außerhalb des Bremskraftverstärkergehäuses (12) angeordnetes Gehäuse (48),
- einen in dem Gehäuse (48) angeordneten Differenzdrucksensor (56),
- einen mit dem Differenzdrucksensor (56) verbundenen, ersten Luftführungskanal (50), dessen Länge dazu ausreicht, sich von der Sensoranordnung (46) bis in die Arbeitskammer (16 oder 16') des Bremskraftverstärkers (10) zu erstrecken,
- einen mit dem Differenzdrucksensor (56) verbundenen, zweiten Luftführungskanal (52), dessen Länge dazu ausreicht, sich von der Sensoranordnung (46) bis in die Unterdruckkammer (18 oder 18') des Bremskraftverstärkers (10) zu erstrecken,
und wobei
das Gehäuse (48) der Sensoranordnung (46) beide Luftführungskanäle (50, 52) trägt.

2. Sensoranordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß beide Luftführungskanäle (50, 52) starr sind.

3. Sensoranordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite Luftführungskanal (50, 52) einstückig mit dem Gehäuse (48) ausgebildet ist/sind.

4. Sensoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (48) Haltearme ( ) für den Differenzdrucksensor (56) vorhanden sind, die vorzugsweise einstückig mit dem Gehäuse (48) und/oder den Luftführungskanälen (50, 52) ausgebildet sind.

5. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Luftführungskanäle (50, 52) ineinander angeordnet sind.

6. Sensoranordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Luftführungskanal (50 oder 52) den anderen Luftführungskanal (52 oder 50) koaxial umgibt.

7. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführungskanäle (50, 52) mittels eines vorzugsweise umlaufenden Rastvorsprunges (78) im Bremskraftverstärkergehäuse (12) verrastbar ist.

8. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Luftführungskanal (50) in seinem arbeitskammerseitigen Endabschnitt mit radialen, die Kanalwandung durchsetzenden Öffnungen (58) zur Fluidverbindung der Arbeitskammer (16 oder 16') mit dem ersten Luftführungskanal (50) versehen ist.

9. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der beiden Luftführungskanäle (50, 52) so dimensioniert ist, daß er auch von der Sensoranordnung (46) zu einer elektromagnetischen Betätigungseinheit (26) des Bremskraftverstärkers (10) führende Verbindungsleitungen (84) aufnehmen kann.

10. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein stecker- oder buchsenartig ausgebildeter Anschluß (64) für einen weiteren Sensor, vorzugsweise einen Drucksensor (66) vorhanden ist, insbesondere auf

der den Luftführungskanälen (50, 52) gegenüberliegenden Seite der Sensoranordnung (46).

11. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (48) eine elektronische Steuereinheit angeordnet ist.

12. Unterdruck-Bremskraftverstärker (10) mit einer elektromagnetischen Betätigungseinheit (26) und einem Bremskraftverstärkergehäuse (12), in dem zumindest eine Unterdruckkammer (18 oder 18') und eine davon durch eine bewegliche Wand (14 oder 14') getrennte Arbeitskammer (16 oder 16'), die wahlweise mit Unterdruck oder mit zumindest Atmosphärendruck verbindbar ist, angeordnet sind,
gekennzeichnet durch eine Sensoranordnung (46) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, die mittels ihrer beiden, die Wandung des Bremskraftverstärkergehäuses (12) durchsetzenden Luftführungskanäle (50, 52) am Bremskraftverstärker (10) befestigt ist.

13. Bremskraftverstärker nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnung (46) am Bremskraftverstärker (10) durch einen oder mehrere Rastvorsprünge (78, 78') befestigt ist, die auf der Außenseite des Luftführungskanals (52) oder der Luftführungskanäle (50, 52) umlaufend ausgebildet sind und die im Bremskraftverstärkergehäuse (12) hinter Gummimuffen (82, 82'), welche in Durchgangsöffnungen (80, 80') in der Bremskraftverstärkergehäusewandung für die Luftführungskanäle (50, 52) eingesetzt sind, abdichtend verrastet sind.

14. Bremskraftverstärker nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, daß der in der Arbeitskammer (16 oder 16') angeordnete Endabschnitt des ersten Luftführungskanals (50) die Kanalwandung durchsetzende Öffnungen (58) aufweist, die eine Fluidverbindung zwischen der Arbeitskammer (16 oder 16') und dem ersten Luftführungskanal (50) herstellen, und daß der erste Luftführungskanal (50) durch einen Elastomerbalg (86)

fortgesetzt ist, dessen eines Ende am freien Ende des ersten Luftführungskanals (50) und dessen anderes Ende in der von der Sensoranordnung (46) entfernten, gegenüberliegenden Wandung des Bremskraftverstärkergehäuses (12) abdichtend angebracht ist.

15. Bremskraftverstärker nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem stecker- oder buchsenartigen Anschluß (64) der Sensoranordnung (46) für einen weiteren Sensor ein Drucksensor (66) mit einem V-förmig gewinkelten Sensorgehäuse (70) verbunden ist, der einen zum stecker- oder buchsenartigen Anschluß (64) der Sensoranordnung (46) korrespondierenden Anschluß am freien Ende des einen Schenkels (68) des V-förmigen Sensorgehäuses (70) und einen Anschluß (74) zur Fluidverbindung mit einem Hauptbremszylinder (11) am freien Ende des anderen Schenkels (72) des V-förmigen Sensorgehäuses (70) aufweist.

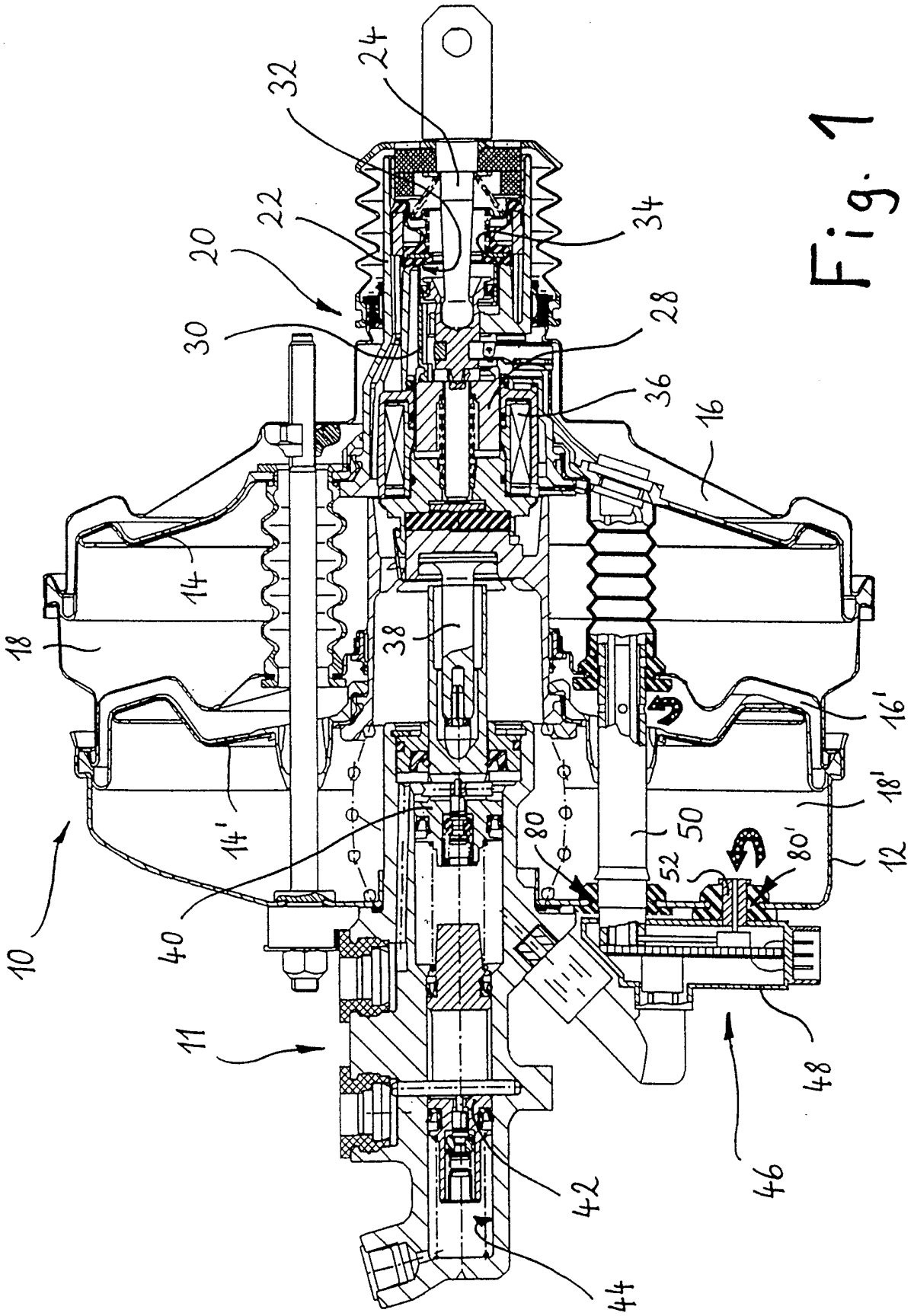

10
11
12
14
14'
16
16'
18
18'
20
22
24
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
80
80'

Fig. 1

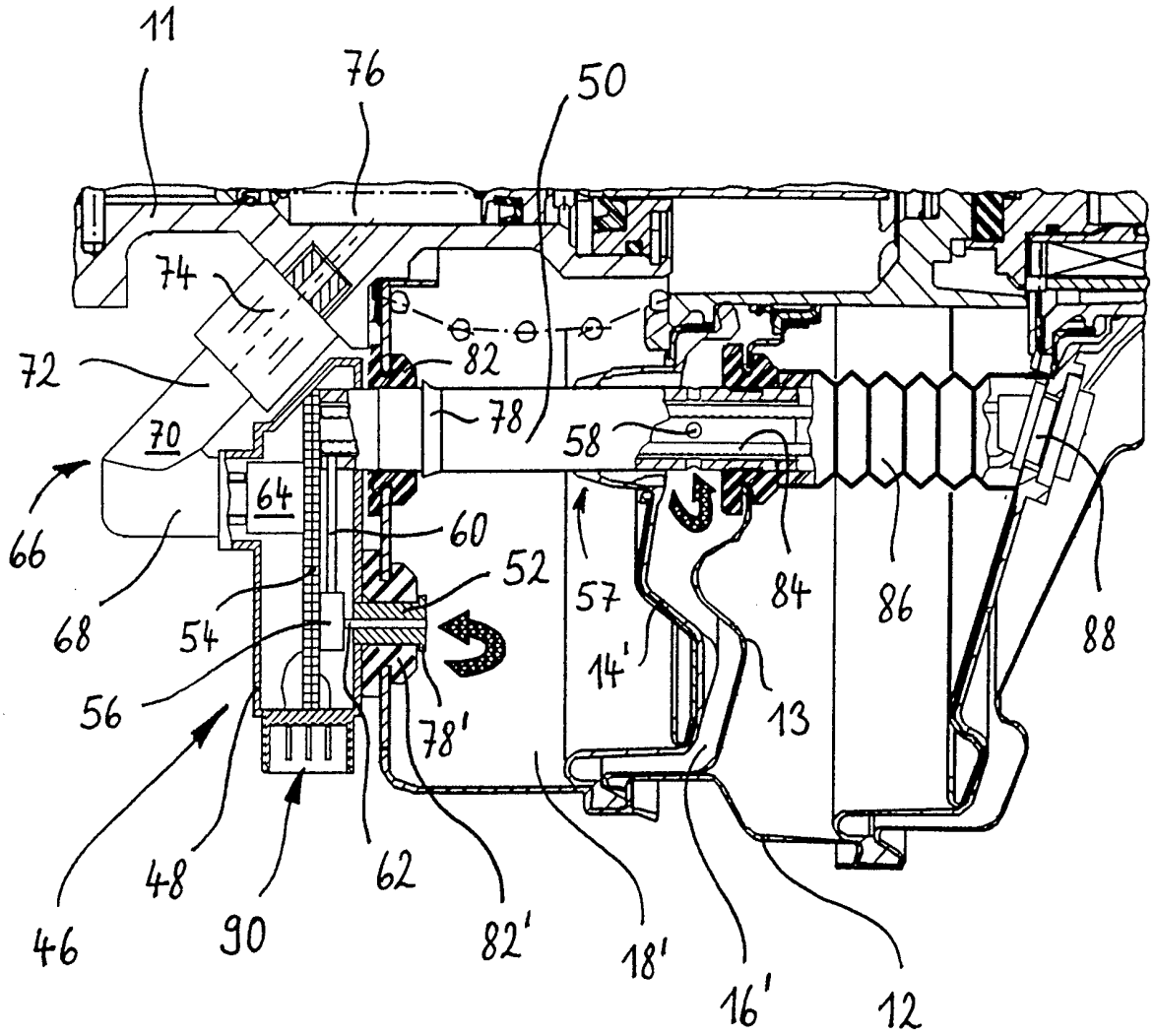

11
76
50
74
72
82
78
58
70
64
66
60
52
68
54
57
84
86
88
56
14'
13
78'
48
62
46
90
82'
18'
16'
12

Fig. 2

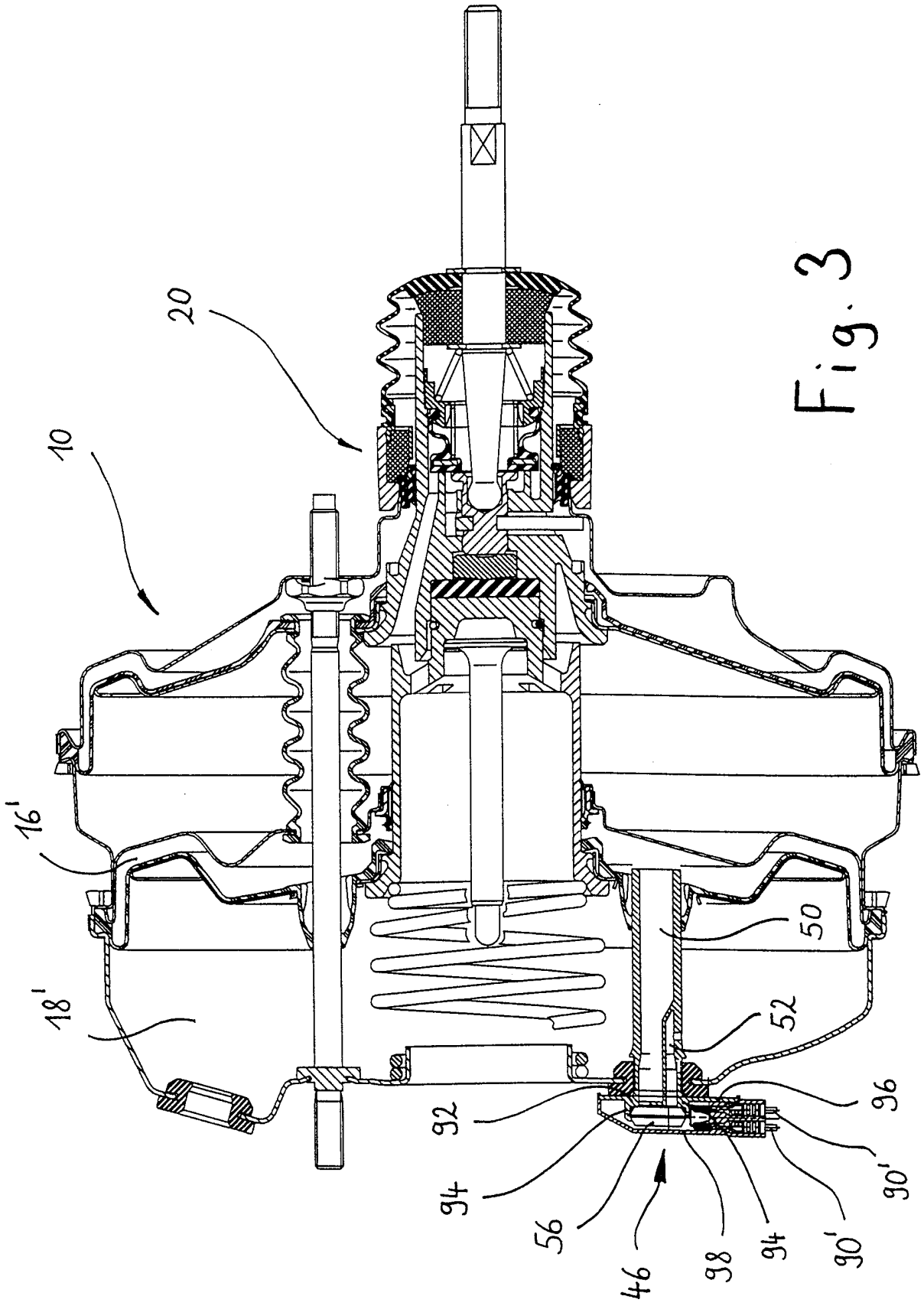


Fig. 3

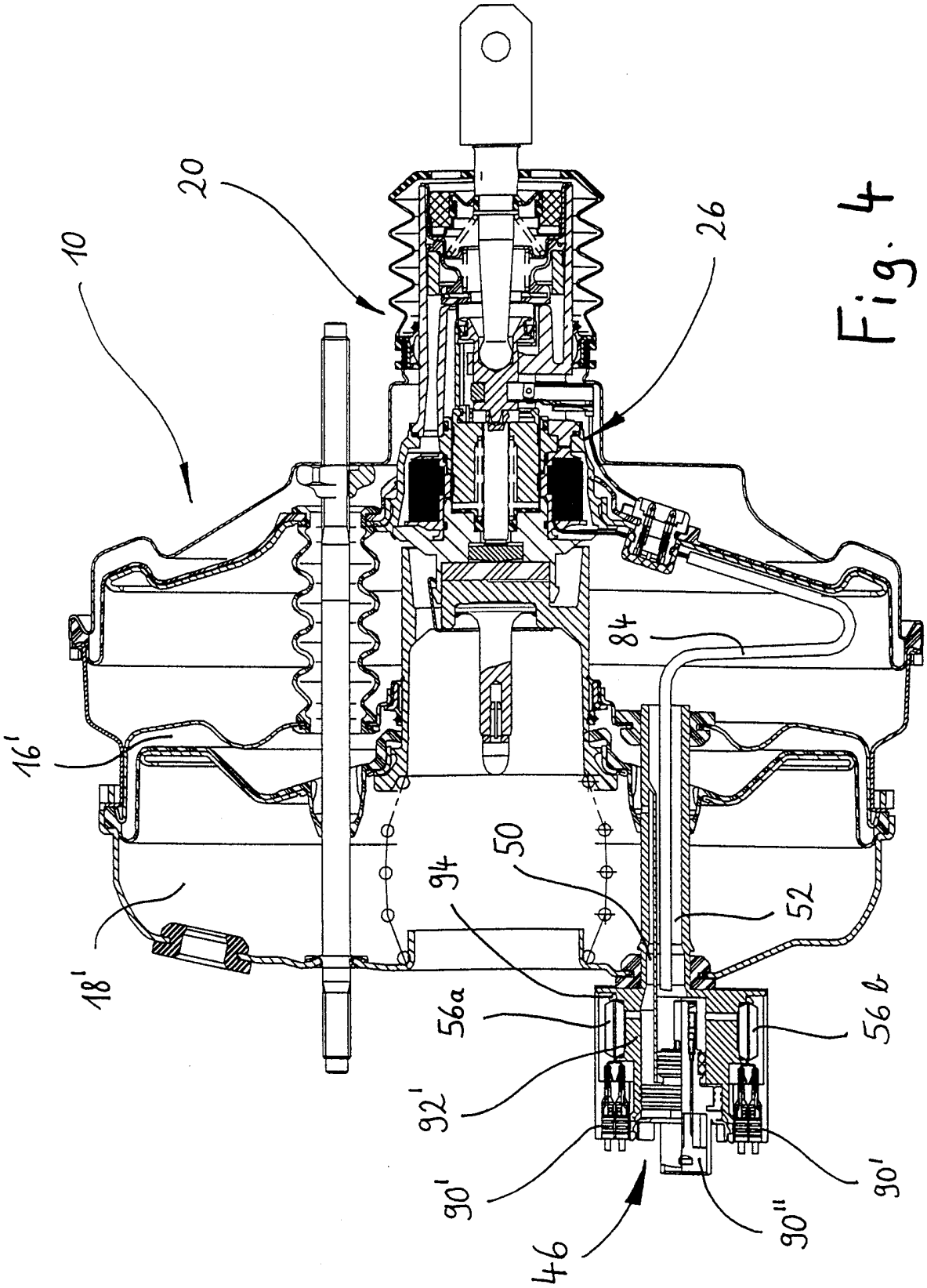


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. ɔnal Application No
PCT/EP 98/04250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60T13/72 B60T13/52

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 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	EP 0 706 924 A (LUCAS INDUSTRIES) 17 April 1996 see column 7, line 9 - line 52; figures 1,2	1,12

☐ 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
20 October 1998	27/10/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Harteveld, C

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 98/04250

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0706924 A	17-04-1996	DE 4436297 A	18-04-1996
		BR 9504363 A	08-10-1996
		DE 59502577 D	23-07-1998
		ES 2118486 T	16-09-1998
		JP 8207748 A	13-08-1996
		US 5711204 A	27-01-1998
		US 5725291 A	10-03-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern nales Aktenzeichen
PCT/EP 98/04250

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60T13/72 B60T13/52

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60T

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 706 924 A (LUCAS INDUSTRIES) 17. April 1996 siehe Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 52; Abbildungen 1,2	1,12

☐ 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Oktober 1998	27/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Harteveld, C

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/04250

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0706924 A	17-04-1996	DE 4436297 A	18-04-1996
		BR 9504363 A	08-10-1996
		DE 59502577 D	23-07-1998
		ES 2118486 T	16-09-1998
		JP 8207748 A	13-08-1996
		US 5711204 A	27-01-1998
		US 5725291 A	10-03-1998