

(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
6. Dezember 2012 (06.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/163844 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60Q 1/44 (2006.01) **B60T 13/52** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/059866
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. Mai 2012 (25.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 076 619.7 27. Mai 2011 (27.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FALLER, Jürgen** [DE/DE]; Lindenweg 11, 63796 Kahl (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**; Guerickestraße 7, 60488 Frankfurt (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PNEUMATIC BRAKE BOOSTER WITH A SENSOR DEVICE FOR THE CONTACT-FREE MONITORING OF THE POSITION AND MOVEMENT OF A MOVABLE WALL

(54) Bezeichnung : PNEUMATISCHER BREMSKRAFTVERSTÄRKER MIT EINER SENSORVORRICHTUNG ZUR BERÜHRUNGSLOSEN ÜBERWACHUNG VON POSITION UND BEWEGUNG EINER BEWEGLICHEN WAND

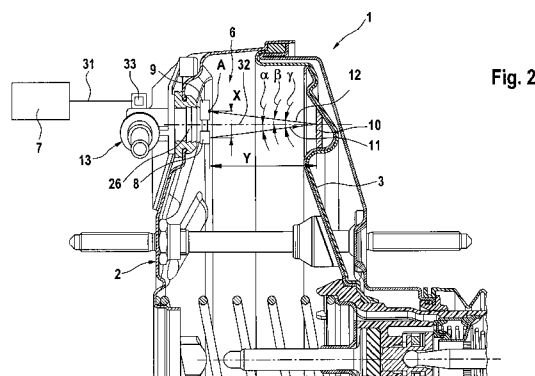


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a pneumatic brake booster (1), in particular for motor vehicle braking systems, with a booster housing (2) which is divided by at least one axially movable wall (3), which is subjected to a pneumatic differential pressure, into at least one negative pressure chamber (4) and at least one working chamber (5), and a sensor device (6) for monitoring the position and movement of the movable wall (3), said sensor device providing electrical signals to an electronic control unit (7). In order to be able to monitor the position and the movement of the movable wall reliably and over the entire actuating distance, and to ensure simplified installation and improved integratability, a sensor device (6) is proposed, the sensor device having a reflection means (10), a transmitting unit (8) for emitting a signal (11) in the direction of the reflection means (10) and a receiving unit (9) for receiving a signal echo (12).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/163844 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft einen pneumatischen Bremskraftverstärker (1), insbesondere für Kraftfahrzeugbremsanlagen, mit einem Verstärkergehäuse (2), welches durch mindestens eine, mit einem pneumatischen Differenzdruck beaufschlagbare axial bewegliche Wand (3) in mindestens eine Unterdruckkammer (4) und mindestens eine Arbeitskammer (5) unterteilt ist, und einer Sensorvorrichtung (6) zur Überwachung von Position und Bewegung der beweglichen Wand (3), welche einer elektronischen Steuereinheit (7) elektrische Signale bereitstellt. Um die Position und die Bewegung der beweglichen Wand zuverlässig sowie über den gesamten Betätigungsweg überwachen zu können, sowie einen vereinfachten Einbau und verbesserte Integrationsfähigkeit zu gewährleisten wird eine Sensorvorrichtung (6) vorgeschlagen, die über ein Reflexionsmittel (10), eine Sendeeinheit (8) zum Aussenden eines Signals (11) in Richtung vom Reflexionsmittel (10) und eine Empfangseinheit (9) zum Empfangen von einem Signalecho (12) verfügt.

Pneumatischer Bremskraftverstärker mit einer Sensorvorrichtung zur berührungslosen Überwachung von Position und Bewegung einer beweglichen Wand.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen pneumatischen Bremskraftverstärker, insbesondere für Kraftfahrzeugbremsanlagen, mit einem Verstärkergehäuse, welches durch mindestens eine, mit einem pneumatischen Differenzdruck beaufschlagbare axial bewegliche Wand in mindestens eine Unterdruckkammer und mindestens eine Arbeitskammer unterteilt ist, und einer Sensorvorrichtung zur berührungslosen Überwachung von Position und Bewegung der beweglichen Wand, welche einer elektronischen Steuereinheit elektrische Signale bereitstellt.

Stand der Technik:

Für Kraftfahrzeugbremsanlagen ist es wichtig und notwendig, einen möglichst genauen Systemzustand, insbesondere eine für den Bremsdruckaufbau relevante Position von Betätigungskomponenten, möglichst zu jedem beliebigen Zeitpunkt zu kennen. Bei den Kraftfahrzeugbremsanlagen mit einem pneumatischen Bremskraftverstärker kann beispielsweise eine momentane Position einer beweglichen Wand innerhalb des Bremskraftverstärkers als ein Maß für den Systemzustand herangezogen und die gewonnene Information in Form von elektrischen Signalen an eine Steuereinheit, einen Bremslichtschalter oder weitere Aggregate weitergeleitet werden. Zur Überwachung der Position der beweglichen Wand werden gesonderte Sensorvorrichtungen eingesetzt. Beispielsweise ist aus der

- 2 -

DE 103 51 933 A1 ein pneumatischer Bremskraftverstärker mit einer Sensorvorrichtung bekannt, welche einen scheibenförmigen Magneten als Geberelement und einen Hallsensor als Sensorelement umfasst, wobei das Geberelement gemeinsam mit der beweglichen Wand bewegt wird und zur Positionserfassung am Sensorelement vorbei geführt werden muss. Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, dass die Position lediglich innerhalb einer eng begrenzten Strecke erfassbar ist. Ferner wird die Sensorvorrichtung in Bezug auf ihren Aufbau und den Einbau in den Bremskraftverstärker als aufwendig angesehen.

Aufgabe:

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen dahingehend verbesserten pneumatischen Bremskraftverstärker mit einer Sensorvorrichtung bereitzustellen, welche die Position und die Bewegung der beweglichen Wand zuverlässig sowie über den gesamten Betätigungsweg überwacht, einen gegenüber dem Stand der Technik vereinfachten Einbau gewährleistet und sich durch verbesserte Integrationsfähigkeit in pneumatische Bremskraftverstärker auszeichnet.

Lösung:

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß zusammen mit den kennzeichnenden Merkmalen von dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Unteransprüche geben weitere mögliche vorteilhafte Ausgestaltungen an.

Vorteile:

Eine Sensorvorrichtung zur Überwachung von Position und Bewegung der beweglichen Wand eines erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers verfügt dabei vorteilhafterweise über eine Sendeeinheit,

eine Empfangseinheit und ein Reflexionsmittel, welches dazu geeignet ist, wellenförmige Signale zu reflektieren.

Dabei können Sensorvorrichtung vorteilhafterweise mit unterschiedlichen wellenförmigen elektromagnetischen oder Schallsignalen abbildbar sein, beispielsweise mit Funk-, Ultraschall-, Laser- oder fokussiertes LED-Lichtsignalen. Ein Signal kann von der Sendeeinheit in Richtung des Reflexionsmittels ausgesandt werden, wird an dem Reflexionsmittel reflektiert und kann als ein reflektiertes Signalecho von der Empfangseinheit registriert und an eine elektronische Steuereinheit zur Weiterverarbeitung weitergeleitet werden.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann innerhalb der Sensorvorrichtung eine weitere elektronische Kontrolleinheit vorgesehen werden. Vorteilhafterweise kann die Kontrolleinheit wirkungsmäßig zwischen der elektronischen Steuereinheit auf einer Seite und Sendeeinheit beziehungsweise Empfangseinheit auf der anderen Seite geschaltet sein und in der gleichen zur Integration von Sendeeinheit und der Empfangseinheit vorgesehenen Komponente oder gleichem Gehäuse angeordnet werden. Vorteilhafterweise kann die Kontrolleinheit zur Umsetzung von Steuerbefehlen von der elektronischen Steuereinheit, zum Modulieren des Signals, zur Filterung und/oder Vorverarbeitung vom empfangenen Signalecho, oder zu weiteren Zwecken eingesetzt werden. Dadurch können beispielsweise flexibel an unterschiedliche Kraftfahrzeugbremsanlagen oder pneumatische Bremskraftverstärker anpassbare Baueinheiten für Sensorvorrichtungen gestaltet werden, ohne eine zentrale elektronische Steuereinheit verändern zu müssen, ebenso wäre ein autonomer Betrieb einer Sensorvorrichtung eines erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers oder ein direktes schnelles Erkennen von bestimmten Betriebszuständen ohne Zuhilfenahme der nachgeschalteten Steuereinheit oder eine Sys-

temredundanz zur Kontroll-oder Sicherheitszwecken oder auch weitere Funktionen ebenso vorstellbar.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann das Reflexionsmittel an der beweglichen Wand des erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers angeordnet vorgesehen sein. Damit kann eine momentane Position der beweglichen Wand besonders einfach überwacht werden und aus einer Kenntnis der Position der beweglichen Wand weitere Informationen über einen momentanen Zustand einer Kraftfahrzeugbremsanlage, beispielsweise einen Betätigungswunsch des Fahrers, eine Stellung eines Kolbens in einem Hauptzylinder, Betriebszustand eines Aktuators gewonnen und daraus vielfältige Aktionen und/oder Steuerbefehle beispielsweise an einen Aktuator, ein ABS- oder ESP-Gerät, einen Bremslichtschalter, einen Pedalsimulator und weitere abgeleitet und initiiert werden. Ferner ist innerhalb der Sensorvorrichtung vorteilhafterweise kein bewegtes Geberelement mehr notwendig, was einen Montageaufwand reduziert, Teileanzahl und Kosten senkt.

Des Weiteren kann vorteilhafterweise die Position und die Bewegung der beweglichen Wand zuverlässig sowie über den gesamten Betätigungsweg besonders einfach überwacht werden.

Ferner kann eine Kalibrierung der Sensorvorrichtung zur eindeutigen Positionsbestimmung und/oder Fehlerüberprüfung besonders einfach elektronisch vorgenommen werden, wobei es möglich ist, die Kalibrierung einmalig, beispielsweise bei der ersten Inbetriebnahme oder regelmäßig, beispielsweise nach jedem Bremsvorgang oder einem anderen gesondert bestimmbar Ereignis durchzuführen.

In einer weiter hin vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung können die Sendeeinheit und die Empfangseinheit ortsfest an dem Verstärkergehäuse angeordnet vorgesehen sein. Es ist ebenso möglich, die Sendeeinheit und die Empfangseinheit in eine weitere

bereits bekannte Komponente eines Bremskraftverstärkers zu integrieren, sofern diese Komponente ein Hineinragen der Sendeeinheit und der Empfangseinheit in die Unterdruckkammer des Bremskraftverstärkers ermöglicht. So können beispielsweise ein Vakuumanschluss, ein Drucksensor, ein Differenzdrucksensor, ein Vakuumrückschlagventil oder weitere Komponenten zur Integration von der Sendeeinheit und der Empfangseinheit herangezogen werden. Dadurch können Montageoperationen wesentlich vereinfacht, Anzahl von notwendigen Abdichtungen an der Unterdruckkammer verringert, Toleranzvorgaben beim Einbau reduziert und Integrationsfähigkeit der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung in unterschiedliche Ausführungsformen von Bremskraftverstärkern vereinfacht werden.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann eine Sendeeinheit mit einer sendeeinheitsnahen Empfangseinheit kombiniert und räumlich im Wesentlichen eng zusammengefasst oder integrativ kombiniert gestaltet, beispielsweise coaxial um eine Lotachse zum Reflexionsmittel angeordnet werden. Dadurch verlaufen der Signal und der Signalecho entlang der gleichen Achse und der Signalgang ist lotrecht. Hierdurch ist die Sensorvorrichtung kompakt gestaltbar und eine kontinuierliche Messung und Positionsbestimmung der beweglichen Wand über ihren gesamten Verfahrweg besonders unkompliziert möglich. Vorteilhafterweise kann eine solche eng zusammengefasste Sende-Empfangseinheit effektiv an einer Seite eines Innenstutzens eines Vakuumanschlusses angeordnet werden, was eine Einbau weiter hin vereinfacht und einen reduzierten Durchmesser des Innenstutzens und dadurch einen kleineren Durchbruch in einer Gehäusewand des Bremskraftverstärkers erlaubt. Ebenso ist eine Integration einer vorgenannten zusammengefassten Sende-Empfangseinheit in eine weitere Komponente wie einen Drucksensor, einen Vakuumrückschlagventil oder eine andere Komponente oder Vorrichtung innerhalb der Erfindung möglich.

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann eine Sendeeinheit jedoch auch mit einer sendeeinheitsfernen Empfangseinheit räumlich aufgelöst in einem definierten Abstand quer zur Lotachse, beispielsweise radial gegenüber am Innenstutzen eines Vakuumanschlusses angeordnet werden. Dabei kann die Sendeeinheit so angeordnet werden, dass sie den Signal in einem Winkel zur Lotachse in Richtung Reflektionsfläche aussendet, so dass der reflektierte Signalecho in einem Winkel γ zum Signal reflektiert wird. Dadurch ergibt sich vorteilhafterweise ein winkliger Signalgang, wobei der Signalecho in einem bestimmten Auftreffpunkt auf die Empfangseinheit trifft, und ein Abstand des Auftreffpunktes zur Sendeeinheit quer zur Lotachse von einem Abstand des Reflexionsmittels zur Sendeeinheit abhängig ist. Dadurch kann eine Position der beweglichen Wand besonders einfach durch eine Wanderung des Auftreffpunktes quer zur Lotachse erkannt werden. Ebenso wird es möglich, durch eine konstruktive Anordnung von einer oder mehreren Empfangseinheiten in Reihe nebeneinander besonders sicher und effektiv eine einzelne oder mehrere bestimmte dedizierte Positionen der beweglichen Wand zu registrieren. Dabei dient ein Faktum, dass ein Signalecho eine Empfangseinheit trifft als Kennzeichnung einer bestimmten Position der beweglichen Wand.

Auch ist eine solche Anordnung besonders geeignet zum Erkennen von Fehlern im Bremssystem, welche sich durch eine unerwartete Position der beweglichen Wand feststellen lassen.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist ebenso eine Kombination der beiden vorgenannten zusammengefassten und aufgelösten Anordnungen der Sensoreinheit möglich. Dadurch kann beispielsweise ein lotrechter Signalgang von der sendeeinheitsnahen Empfangseinheit aufgenommen und weiter hin zur Weg-, Positions- oder Geschwindigkeitsbestimmung herangezogen werden, wogegen ein winkliger Signalgang von einer sendeeinheitsfernen Empfangseinheit bei definierten Abständen der beweglichen Wand

- 7 -

registriert werden kann und beispielsweise zur Kalibrierungszwecken, zur Fehlerüberprüfung der sendeeinheitsnahen Empfangseinheit, zum einfachen Erkennen bestimmter Positionen der beweglichen Wand oder weiteren Zwecken eingesetzt werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es möglich, eine Signallaufzeit zwischen einem Aussenden des Signals und einem Empfangen des Signalechos zur Ermittlung einer Position und/oder einer Bewegung der beweglichen Wand heranzuziehen. So kann beispielsweise bei Verwendung eines hochfrequenten Signals die Position der beweglichen Wand kontinuierlich über einen gesamten möglichen Verschiebungsbereich der Wand einfach und effektiv gemessen werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es möglich, eine Frequenzdifferenz zwischen dem Signal und dem Signalecho zur Ermittlung einer Position und/oder Bewegung einer beweglichen Wand zu verwenden. Dadurch können insbesondere Bewegungsrichtungen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der beweglichen Wand eindeutig und sicher ermittelt werden.

In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist es denkbar, die Sendeeinheit, oder die Empfangseinheit oder eine kombinierte Sende-Empfangseinheit mit einem günstigen und leichten RFID-Element abzubilden. In einem RFID-Element kann ein hochfrequentes magnetisches Wechselfeld bzw. hochfrequente Radiowellen in einem Transponder erzeugt, in Richtung Reflexionsmittel als Signal ausgesandt und als reflektiertes Signalecho empfangen werden, wobei es weiter hin möglich ist, den Signalecho in einem Mikrochip im RFID-Element zu decodieren um es nachfolgend an eine elektronische Steuereinheit für eine Weiterverwendung weiterzuleiten. Das Eine Veränderung eines Abstandes zwischen dem RFID-Element und dem Reflexionsmittel und somit die Position der beweglichen Wand kann von einem RFID-Element anhand einer der vorstehend beschriebenen Analysemöglichkeiten des emp-

fangenen Signalechos wie Zeitspanne, Frequenzveränderung oder Intensitätsänderung oder weiteren Kriterien festgestellt werden.

Figurenbeschreibung:

Weitere Einzelheiten, Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus Unteransprüchen zusammen mit der Beschreibung anhand der Zeichnungen hervor. Übereinstimmende Komponenten und Konstruktionselemente werden nach Möglichkeit mit gleichen Bezugszeichen versehen. Weil zudem ein allgemeiner Aufbau und Funktionsweise eines pneumatischen Bremskraftverstärkers hinlänglich bekannt sind, wird nachfolgend lediglich auf wenige erfindungsrelevante Konstruktionselemente, Abläufe und Funktionen eingegangen. Nachstehend zeigt:

Fig.1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen pneumatischen Bremskraftverstärkers.

Fig.2 eine Detailansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen pneumatischen Bremskraftverstärkers.

Fig.3, 4 und 5 zeigen stark vereinfacht 3 verschiedene Anordnungsvarianten von einer Sendeeinheit und einer Empfangseinheit in einem Innenstutzen eines Vakuumanschlusses in Querschnittsdarstellung.

Fig.1

In der Fig.1 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers 1 gezeigt. Hierbei verfügt der Bremskraftverstärker 1 über ein Verstärkergehäuse 2, welches durch axial bewegliche Wand 3 in eine Unterdruckkammer 4 und eine Arbeitskammer 5 unterteilt ist.

Ferner verfügt das Verstärkergehäuse 2 über mehrere Befestigungsmittel 14 zur ortsfesten Befestigung des Bremskraftverstärkers 1 im Fahrzeug, beispielsweise an einer Spritzwand sowie über weitere Befestigungsmittel 15 zur Fixierung eines nicht gezeigten dem Bremskraftverstärker 1 nachgeschalteten Hauptbremszylinders an dem Verstärkergehäuse 2.

Die bewegliche Wand 3 ist an ein Steuergehäuse 16 gekoppelt und mit diesem simultan bewegbar. Ferner ist die bewegliche Wand 3 durch eine Rollmembran 17, einen Dichtring 18 und einen Teller-ventil 19 gegen das Verstärkergehäuse 3 bzw. das Steuergehäuse 16 abdichtbar, so dass zwischen der Unterdruckkammer 4 und der Arbeitskammer 5 ein pneumatischer Differenzdruck entstehen kann.

Das Tellerventil 19 steuert den Differenzdruck in den Kammern 4,5 indem es pneumatische Verbindungen zwischen den Kammern 4,5 untereinander und einer Umgebungsatmosphäre freigibt oder schließt. Eine Steuerung des Tellerventils 19 erfolgt durch eine Kolbenstange 20, welche an eine nicht gezeigte Betätigungsvorrichtung, beispielsweise ein Bremspedal koppelbar ist. Sie kann jedoch ebenso durch eine andere nicht in der Fig.1 gezeigte Vorrichtung erfolgen, beispielsweise eine elektromagnetisch, elektromechanisch, elektrohydraulisch oder andersartig wirksame Aktuatorvorrichtung.

Das Steuergehäuse 16 wirkt mit einer Druckstange 21 zusammen, indem es eine durch den Differenzdruck auf die bewegliche Wand 3 ausgeübte Druckkraft 22 entlang einer Betätigungsachse 23 in die Druckstange 21 und weiter in einen nachgeschalteten nicht gezeigten Hauptbremszylinder zur Erzeugung von erforderlichen Bremsdruck in den nicht gezeigten Radbremskreisen einleitet. Eine Rückholfeder 24 wirkt der Druckkraft 22 entgegen und gewährleistet ein Zurückstellen des Steuergehäuses 16 und somit auch der beweglichen Wand 3 entlang der Betätigungsachse 23 in eine

Ausgangsstellung, sobald der Differenzdruck geringer als eine Federkraft der Ruckholfeder 24 ist.

Für eine Druckkraftentfaltung durch den Differenzdruck ist es Voraussetzung, dass ein pneumatischer Druck in der Unterdruckkammer 4 geringer ist als in der Arbeitskammer 5, Idealerweise soll in der Unterdruckkammer 4 ein Vakuum vorliegen um einen besonders hohen Differenzdruck erzeugbar zu machen.

Ein Bereitstellen von erforderlichem Unterdruck für die Unterdruckkammer 4 wird meist durch eine externe nicht gezeigte Unterdruckquelle realisiert, beispielsweise einen Saugrohr eines Verbrennungsmotors oder eine gesonderte Vakuumpumpe. Die Unterdruckquelle kann hierfür über nicht gezeigte Unterdruckleitungen mit der Unterdruckkammer 4 verbunden werden. Zum Anbinden einer Unterdruckleitung an die Unterdruckkammer 4 ist ein Vakuumanschluss 13 vorgesehen. Der Vakuumanschluss 13 verfügt über einen Außenstutzen 25 zum Anbinden an die nicht gezeigte Unterdruckleitung und einen Innenstutzen 26, der in der Unterdruckkammer 4 mündet und mittels eines elastischen Formdichtringes 27 in einer Außenwand 28 des Verstärkergehäuses 2 geführt und abdichtend fixiert wird. Durch eine gesonderte Ausformungen 28 des Vakuumanschlusses 13 kann es sich außen an Formelementen des Verstärkergehäuses 2 abstützen und dadurch gegen eine Verdrehung gesichert werden. Es sind jedoch auch andere Befestigungsmöglichkeiten eines Vakuumanschlusses 13 möglich, beispielsweise mit Schraubelementen, Bajonettverschlüssen oder gesonderten Führungselementen.

Ferner ist der Bremskraftverstärker 1 mit einer berührungslosen Sensorvorrichtung 6 zur Überwachung von Position und Bewegung der beweglichen Wand 3 ausgestattet. Die Sensorvorrichtung 6 umfasst eine Sendeeinheit 8, eine Empfangseinheit 9, ein Reflexionsmittel 10 und einen elektrischen Anschluss 30 zum Anschließen von elektrischen Leitungen 31 zur Energieversorgung von Sendeeinheit 8 und Empfangseinheit 9 und zur Weitergabe von elektri-

schen Signalen an eine elektronische Steuereinheit 7. Das Reflexionsmittel ist dabei so beschaffen, dass es wellenförmige Signale, beispielsweise elektromagnetische Wellen oder Schallwellen nach dem Reflexionsgesetz reflektieren kann. Beispielsweise kann ein an der beweglichen Wand 3 gesondert angeordnetes Metallelement, ein Kunststoff- oder metallisiertes Kunststoffelement, eine geeignete Stelle direkt an der beweglichen Wand 3 oder ein weiteres Konstruktionselement als Reflexionsmittel 10 vorgesehen sein, Ebenso sind sowohl flach als auch konvex, konkav, parabolisch, rund oder andersartig ausgeführte sende- und empfangseinheitsseitige Oberfläche des Reflexionsmittels 10 möglich.

Die Sendeeinheit 8 sendet einen Signal 11 mit bekannten Eigenschaften, beispielsweise einer bekannten Signalausbreitungsgeschwindigkeit oder einer bekannten Signalfrequenz entlang einer Lotachse 32 senkrecht zu und in Richtung des Reflexionsmittels 10. Nach dem Reflexionsgesetz ist der Einfallswinkel gleich dem Reflexionswinkel, somit wird ein Signalecho 12 in die entgegengesetzte Richtung ebenso entlang der Lotachse 32 reflektiert und nachfolgend durch die Empfangseinheit 9 registriert. Dabei wird eine Signallaufzeit zwischen dem Aussenden des Signals 11 und dem Empfangen des Signalechos 12 festgestellt. In Kenntnis der Signalausbreitungsgeschwindigkeit kann daraus auf die Entfernung zum Reflexionsmittel 10 und somit zur beweglichen Wand 3 geschlossen werden nach dem Prinzip:

Entfernung = $\frac{1}{2}$ * Signallaufzeit * Signalausbreitungsgeschwindigkeit.

Werden die Signale 11 in einer kurzen definierten Zeitfolge hintereinander ausgesendet, kann anhand eines Vergleiches mit den jeweils vorher ermittelten Positionen auch eine Bewegung, eine

Geschwindigkeit und eine Beschleunigung der beweglichen Wand errechnet werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird parallel zum oder statt des vorstehend beschriebenen Verfahrens ein Signal 11 mit einer bekannten Signalfrequenz in Richtung des Reflexionsmittels 10 ausgesandt, das reflektierte Signalecho 12 empfangen, die Frequenz des Signalechos 12 festgestellt und die beiden Frequenzen nachfolgend miteinander verglichen. Unter Berücksichtigung von Doppler-Effekt ist dadurch feststellbar, ob sich das Reflexionsmittel 10 und somit die bewegliche Wand 3 sich in Richtung zu oder von der Sendeeinheit 8 bewegt oder stehen bleibt.

Es versteht sich, dass die vorstehend beschriebenen Verfahren und Analysen durch und innerhalb von der elektronischen Steuereinheit 7 oder einer elektronischen Kontrolleinheit 33 oder einer weiteren Kontrolleinheit ausgeführt werden können und dass bestimmte, einer Position beziehungsweise einer Bewegungsrichtung und/oder Bewegungsgeschwindigkeit der beweglichen Wand 3 entsprechende Referenzwerte zur Signallaufzeit und/oder Frequenz in elektronischen Steuereinheit 7 oder einer elektronischen Kontrolleinheit 33 abspeicherbar sind mit dem Zweck, mit den entsprechenden festgestellten Werten verglichen zu werden um direkt einen Zustand oder Position der beweglichen Wand 3 ermitteln zu können.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Empfangseinheit 9 sendeeinheitsnah angeordnet ausgeführt, so dass die beiden Einheiten räumlich im Wesentlichen eng um die Lotachse 32 zusammengefasst an einer Seite des Innenstutzens 26 angeordnet sind, so dass ein lotrechter oder weitgehend lotrechter Signalgang registriert werden kann.

- 13 -

Es kann genauso eine kombinierte Sende-Empfangseinheit gestaltet werden mit beispielsweise coaxial um die Lotachse 32 angeordneten Sendeeinheit 8 und Empfangseinheit 9.

Ebenso kann eine Sendeeinheit 8, eine Empfangseinheit 9 oder eine kombinierte Sende-Empfangseinheit als ein RFID-Element ausgeführt werden. Das RFID-Element (Radio Frequency Identification) verfügt über einen Transponder, welches ein hochfrequentes magnetisches Wechselfeld bzw. hochfrequente Radiowellen erzeugt und in Richtung Reflexionsmittel 10 als Signal 11 aussendet. Das magnetische Wechselfeld bzw. die Radiowellen werden von dem Reflexionsmittel 10 als Signalecho 12 reflektiert, von dem RFID-Element empfangen und von einem Mikrochip im Transponder decodiert.

Das RFID-Element erkennt somit eine Veränderung eines Abstandes Y zwischen dem RFID-Element und dem Reflexionsmittel 10 und generiert daraus ein Signal, welches an eine elektronische Steuereinheit 7 weitergeleitet und darin verarbeitet wird.

Ferner ist innerhalb der Sensorvorrichtung 6 eine elektronische Kontrolleinheit 33 vorgesehen, welche wirkungsmäßig zwischen der elektronischen Steuereinheit 7 auf einer Seite und Sendeeinheit 8 beziehungsweise Empfangseinheit 9 auf der anderen Seite geschaltet ist. Die Kontrolleinheit 33 kann zur Umsetzung von Steuerbefehlen von der elektronischen Steuereinheit 7, zum Modulieren des Signals 11, zur Filterung und/oder Vorverarbeitung vom empfangenen Signalecho 12, oder zu weiteren Zwecken eingesetzt werden, ohne die Erfindung zu verlassen. Dabei ist die Kontrolleinheit in der gleichen Komponente integriert angeordnet vorgesehen, in der bereits die Sendeeinheit 8 und die Empfangseinheit 9 angeordnet sind. In der gezeigten Ausführungsform ist es der Vakuumanschluss 13, jedoch selbstverständliche auch eine beliebige weitere zur Integration von Sendeeinheit 8 und der Empfangseinheit 9 vorgesehene Komponente auch zur Integration

von der Kontrolleinheit 33 herangezogen werden kann, ohne die Erfindung zu verlassen.

Ebenso ist es innerhalb der Erfindung möglich, auf die Kontrolleinheit 33 zu verzichten, so dass Steuerung von der Sendeeinheit 8 und der Empfangseinheit 9 und die Auswertung von der Steuereinheit 7 oder einer weiteren elektronischen Komponente übernommen wird.

Bei Bedarf und weiteren Ausführungsformen eines Bremskraftverstärkers 1 können ebenso weitere in der Fig.1 nicht gezeigte, in die Unterdruckkammer 4 hineinragende Vorrichtungen wie beispielsweise ein Vakuumrückschlagventil, ein Drucksensor zum Messen eines pneumatischen Drucks in der Unterdruckkammer 4, oder ein Differenzdrucksensor zum gleichzeitigen Messen von pneumatischen Drucken in der Unterdruckkammer 4 und Arbeitskammer 5 am Verstärkergehäuse 2 angebracht vorgesehen sein. Die Sendeeinheit 8 mit der Empfangseinheit 9 können genauso in solche vorgenannten Vorrichtungen statt in einen Vakuumanschluss 13 integriert vorgesehen werden, ohne die Erfindung zu verlassen.

Ebenso ist eine Kombination und Integration mehrerer vorgenannter Funktionen untereinander und mit der Sensorvorrichtung 6 in einer einzelnen Vorrichtung innerhalb der Erfindung möglich.

Ferner ist auch eine gesonderte, eine Sendeeinheit 8 und eine Empfangseinheit 9 umfassende Sensoreinheit mit einer eigenständigen Anbindung an das Verstärkergehäuse und ohne eine Kombination mit weiteren Funktionen innerhalb der Erfindung vorstellbar.

Fig.2

In der Fig. 2 ist eine Detailansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bremskraftverstärkers 1 gezeigt. In der gezeigten Ausführungsform ist die Empfangseinheit 9 sendeeinheitsfern von der Sendeeinheit 8 räumlich aufgelöst und zu dieser in einem definierten Abstand X quer zur Lotachse 32 radial gegenüber am Innenstutzen 26 des Vakuumanschlusses 13 angeordnet. Die Sendeeinheit 8 sendet den Signal 11, beispielsweise ein Lichtsignal in einem Winkel α zur Lotachse 32 in Richtung Reflexionsmittel 10 aus. Nach dem Reflexionsgesetz wird der Signal als Signalecho 12 im Winkel $\beta = \alpha$ zurückreflektiert und trifft in einem Auftreffpunkt A auf die Empfangseinheit 9. Somit ergibt sich ein winkliger Signalgang, indem der Signal 11 und der Signalecho 12 in einem Winkel $\gamma = \alpha + \beta$ zueinander verlaufen. Bei einer Veränderung eines Abstandes Y zwischen dem Reflexionsmittel 10 und Sendeeinheit 8 verschiebt sich der Auftreffpunkt A quer zur Lotachse 32. Durch Kenntnis einer momentanen Position des Auftreffpunktes A an der Empfangseinheit 9 kann die momentane Position der Reflektionsfläche und somit der Abstand Y berechnet werden.

Werden die Signale 11 in einer kurzen definierten Zeitfolge hintereinander ausgesendet, kann anhand eines Vergleiches mit den jeweils vorher ermittelten Positionen auch eine Bewegung, eine Geschwindigkeit und eine Beschleunigung der beweglichen Wand errechnet werden.

Es versteht sich, dass das vorstehend beschriebene Verfahren und Analyse durch und innerhalb von der elektronischen Steuereinheit 7 oder der elektronischen Kontrolleinheit 33 oder einer weiteren Kontrolleinheit ausgeführt werden können und dass bestimmten Positionen der beweglichen Wand 3 entsprechende Referenzwerte zur Positionen der Auftreffpunkte A in der elektronischen Steuereinheit 7 oder der elektronischen Kontrolleinheit 33 abspeicherbar sind mit dem Zweck, mit den entsprechenden festge-

stellten Werten verglichen zu werden um direkt eine Position der beweglichen Wand ermitteln zu können.

Es ist innerhalb der Erfindung jedoch ebenso möglich, die Empfangseinheit 9 so auszugestalten, dass lediglich ein einzelner Auftreffpunkt A oder einige wenige definierte Auftreffpunkte registrierbar werden. Damit können durch eine geometrisch eindeutige konstruktive Vorgabe dedizierte Positionen der beweglichen Wand 3 erfasst werden.

Fig.3

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt den Innenstutzens 26 des Vakuuman schlusses einer erfindungsgemäßen Ausführungsform mit einer darin integriert vorgesehenen Sendeeinheit 8 und einer sendeeinheitsnah und räumlich eng neben der Sendeeinheit 8 angeordneten Empfangseinheit 9. Durch eine solche Anordnung ergibt sich nach Fig.1 zwischen dem Signal 11 und dem Signalecho 12 ein Winkelabstand $\gamma \approx 0^\circ$ und somit ein weitgehend lotrechter Signalgang.

Fig.4

Fig.4 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform einer mit der in der Fig.3 gezeigten engen räumlichen Anordnung von Sendeeinheit 8 und Empfangseinheit 9 zur Gewährleistung eines lotrechen Signalganges. Im Unterschied zur Fig.3 ist die Empfangseinheit 9 radial außen um die Sendeeinheit 8 koaxial angeordnet vorgesehen. Genauso ist es innerhalb der Erfindung jedoch vorstellbar, die Empfangseinheit 9 innen und die Sendeeinheit 8 radial außen zu gestalten.

Fig.5

Im Gegensatz zu den Ausführungsformen nach Fig.3 und Fig.4 zeigt Fig.5 eine weitere Ausführungsform mit einer räumlich aufgelösten Anordnung von Sendeeinheit 8 und Empfangseinheit 9, wobei die Empfangseinheit 9 sendeeinheitsfern und am Umfang des Innenstutzens 26 radial gegenüber der Sendeeinheit 8 in einem Abstand X zu der letztgenannten angeordnet ist. Für die gezeigte Ausführungsform können genauso auch weitere nicht gezeigten Positionen vorstellbar sein, solange der charakteristische Abstand X ausreichend groß gewählt ist, um einen Winkel γ nach Fig.2 wesentlich größer 0° zu realisieren und dadurch einen winkligen Strahlengang zu ermöglichen.

Es versteht sich, dass die in den Fig.3-5 beispielhaft offenbarten Anordnungen von Sendeeinheit 8 und Empfangseinheit 9 nicht auf einen Vakuumanschluss 13 beschränkt bleiben, sondern genauso in einem Drucksensornach dem gleichen Prinzip in einem Drucksensor, einem Vakuumrückschlagventil, einer anderen Komponente oder in einem weiteren eigenständigen Gehäuse verbaut werden können.

Innerhalb der Erfindung ist es jedoch weiter hin vorstellbar, eine Kombination der beiden vorgenannten Anordnungen der Sendeeinheit 8 und Empfangseinheit 9 zueinander nach Fig.1 und Fig.2 zu kombinieren und integrativ in einer einzelnen Sensorvorrichtung zu vereinen.

Auch ist es möglich, die Sendeeinheit 8 und die Empfangseinheit 9 als RFID-Elemente auszubilden, so dass die Sensorvorrichtung 6

nach dem vorstehen in der Fig.1 beschriebenen Funktionsprinzips arbeitet.

Bezugszeichen:

- 1 Bremskraftverstärker
- 2 Verstärkergehäuse
- 3 Bewegliche Wand
- 4 Unterdruckkammer
- 5 Arbeitskammer
- 6 Sensorvorrichtung
- 7 Elektronische Steuereinheit
- 8 Sendeeinheit
- 9 Empfangseinheit
- 10 Reflexionsmittel
- 11 Signal
- 12 Signalecho
- 13 Vakuumanschluss
- 14 Befestigungsmittel
- 15 Befestigungsmittel
- 16 Steuergehäuse
- 17 Rollmembran
- 18 Dichtring
- 19 Tellerventil
- 20 Kolbenstange
- 21 Druckstange
- 22 Druckkraft

- 23 Betätigungsachse
- 24 Rückholfeder
- 25 Außenstutzen
- 26 Innenstutzen
- 27 Formdichtring
- 28 Außenwand
- 29 Ausformung
- 30 Elektrischer Anschluss
- 31 Elektrische Leitungen
- 32 Lotachse
- 33 Elektronische Kontrolleinheit
- A Auftreffpunkt
- X, Y Abstand
- α , β , γ Winkel

Patentansprüche:

1 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1), insbesondere für Kraftfahrzeugbremsanlagen, mit einem Verstärkergehäuse (2), welches durch mindestens eine, mit einem pneumatischen Differenzdruck beaufschlagbare axial bewegliche Wand (3) in mindestens eine Unterdruckkammer (4) und mindestens eine Arbeitskammer (5) unterteilt ist, und einer Sensorvorrichtung (6) zur Überwachung von Position und Bewegung der beweglichen Wand (3), welche einer elektronischen Steuereinheit (7) elektrische Signale bereitstellt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensorvorrichtung (6) über ein Reflexionsmittel (10), eine Sendeeinheit (8) zum Ausenden eines Signals (11) in Richtung vom Reflexionsmittel (10) und eine Empfangseinheit (9) zum Empfangen von einem Signalecho (12) verfügt.

2 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reflexionsmittel (10) an der beweglichen Wand (3) angeordnet vorgesehen ist.

3 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensorvorrichtung (6) eine elektronische Kontrolleinheit 33 zugeordnet ist, wobei die elektronische Kontrolleinheit 33 wirkungsmäßig der Empfangseinheit 9 nachgeschaltet und der elektronischen Steuereinheit 7 vorgeschaltet ist.

4 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (8) und die Empfangseinheit (9) ortsfest an dem Verstärkergehäuse (2) angeordnet vorgesehen sind.

5 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (8) und/oder die

Empfangseinheit (9) in einem Vakuumanschluss (13) integriert vorgesehen sind.

6 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (8) und/oder die Empfangseinheit (9) in einem Drucksensor oder einem Differenzdrucksensor integriert vorgesehen sind.

7 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (8) und/oder die Empfangseinheit (9) in einem Vakuumrückschlagventil integriert vorgesehen sind.

8 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (8) und die Empfangseinheit (9) räumlich derart eng nebeneinander angeordnet sind, dass ein Winkelabstand (γ) zwischen dem Signal (11) und dem Signalecho (12) nahe 0° beträgt und ein lotrechter oder weitgehend lotrechter Signalgang realisierbar ist.

9 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (8) und die Empfangseinheit (9) räumlich aufgelöst in einem definiertem Abstand (X) zueinander angeordnet sind, wobei der Abstand (X) im wesentlichen quer zu einer Lotachse (32) definiert ist und dass ein Winkelabstand (γ) zwischen dem Signal (11) und dem Signalecho (12) ungleich 0° ist, und wobei ein winkliger Signalgang realisierbar ist.

10 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Signal (11) eine elektromagnetische Welle ist.

11 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Signal (11) eine Schallwelle ist.

12 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeeinheit (8) über ein RFID-Element zum Generieren des Signals (11) verfügt.

13 Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangseinheit (9) über ein RFID-Element zum Empfangen des Signalechos (12) verfügt.

14 Verfahren zum Betrieb einer Sensorvorrichtung (6) eines Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass im ersten Schritt ein Signal (11) mit einer definierten Signalausbreitungsgeschwindigkeit von der Sendeeinheit (8) in Richtung vom Reflexionsmittel (10) ausgesandt, im zweiten Schritt das Signal (10) vom Reflexionsmittel (10) reflektiert, im dritten Schritt das reflektierte Signalecho (12) von der Empfangseinheit (9) empfangen, im vierten Schritt eine Signallaufzeit zwischen dem Aussenden des Signals (11) und dem Empfangen des Signalechos (12) festgestellt und im fünften Schritt die festgestellte Signallaufzeit zur Ermittlung von Position der beweglichen Wand (3) eingesetzt wird.

15 Verfahren zum Betrieb einer Sensorvorrichtung (6) eines Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass im ersten Schritt ein Signal (11) mit einer definierten Signalfrequenz von der Sendeeinheit (8) in Richtung vom Reflexionsmittel (10) ausgesandt, im zweiten Schritt das Signal (10) vom Reflexionsmittel (10) reflektiert, im dritten Schritt das reflektierte Signalecho (12) von der Empfangseinheit (9) empfangen wird, im vierten Schritt eine Frequenzdifferenz zwischen dem Signal (11) und dem Signalecho (12) festgestellt und im fünften Schritt die festgestellte Frequenzdifferenz zur Ermittlung einer Bewegung und/oder Bewegungsrichtung einer beweglichen Wand (3) eingesetzt wird.

16 Verfahren zum Betrieb einer Sensorvorrichtung (6) eines Pneumatischer Bremskraftverstärker (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass im ersten Schritt ein Signal (11) von der Sendeeinheit (8) in einem Winkel (α) in Richtung vom Reflexionsmittel (10) ausgesandt, im zweiten Schritt das Signal (10) in einem Winkel (β) vom Reflexionsmittel (10) reflektiert und im dritten Schritt die Empfangseinheit (9) durch den Signalecho (12) in einem Auftreffpunkt (A) getroffen wird, im vierten Schritt ein Abstand des Auftreffpunktes (A) von der Sendeeinheit 8 quer zur einer Lotachse (32) festgestellt wird und im fünften Schritt der festgestellte Abstand des Auftreffpunktes (A) von der Sendeeinheit 8 zur Ermittlung einer Position und/oder Bewegung einer beweglichen Wand (3) eingesetzt wird.

17 Verfahren zum Betrieb einer Sensorvorrichtung (6) eines pneumatischen Bremskraftverstärkers (1) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass im ersten Schritt ein Signal (11) von der Sendeeinheit (8) in einem Winkel (α) in Richtung vom Reflexionsmittel (10) ausgesandt, im zweiten Schritt das Signal (10) in einem Winkel (β) vom Reflexionsmittel (10) reflektiert und im dritten Schritt die Empfangseinheit (9) durch den Signalecho (12) getroffen wird, wobei ein Faktum eines Treffens eines Signalechos (12) auf die Empfangseinheit (9) zur Ermittlung einer Position und/oder Bewegung einer beweglichen Wand (3) eingesetzt wird.

1 / 3

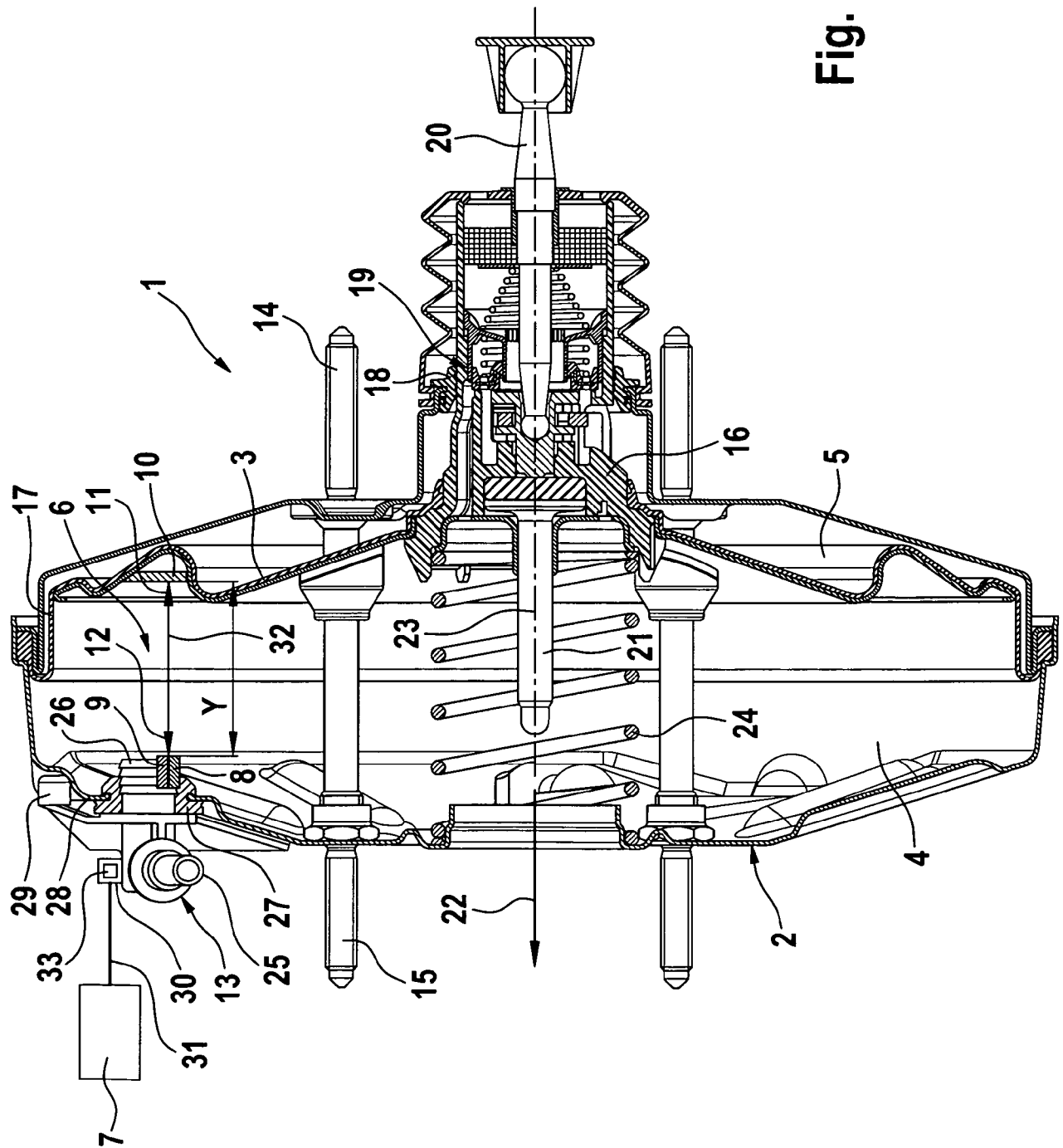
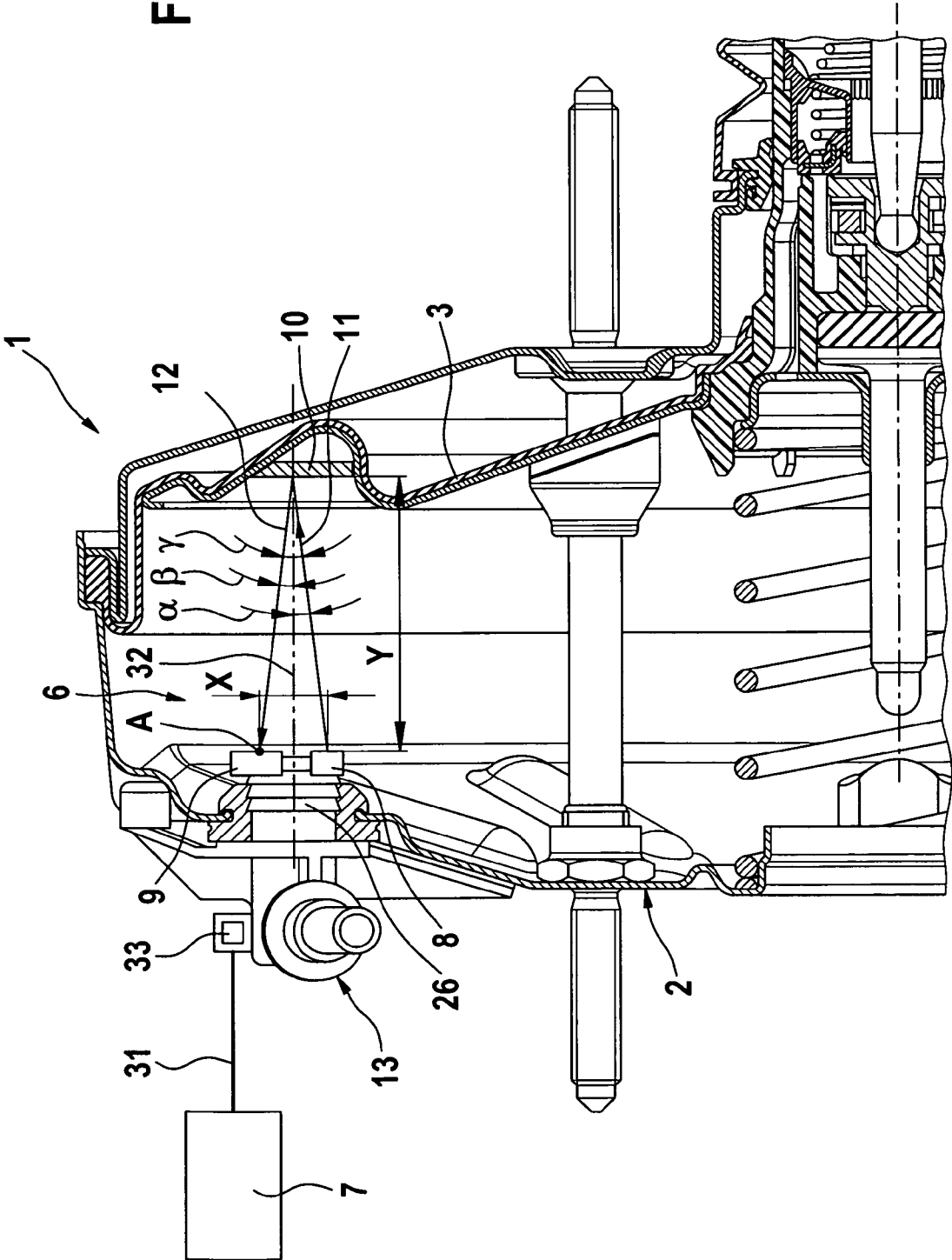


Fig. 1

Fig. 2



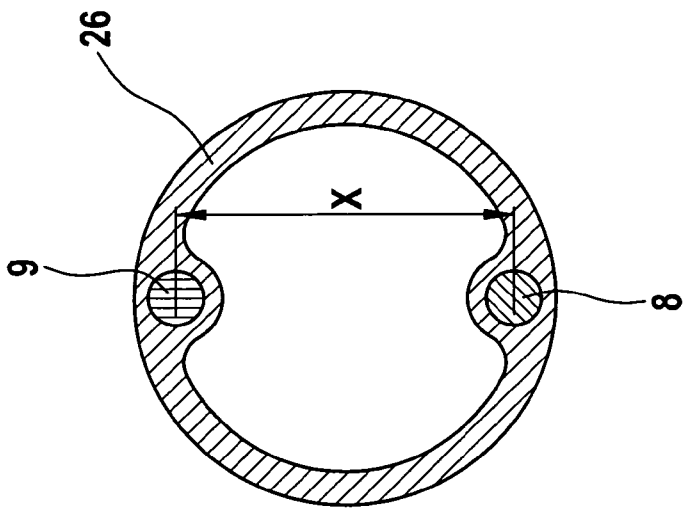


Fig. 5

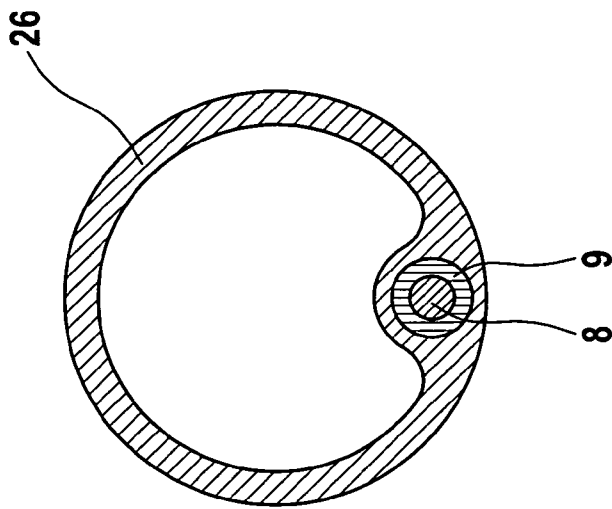


Fig. 4

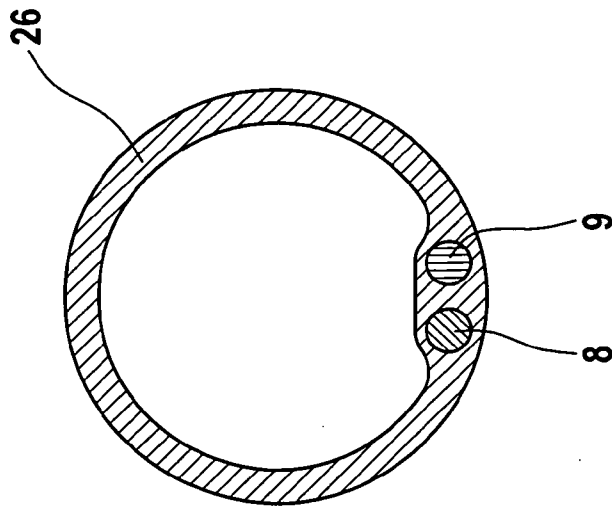


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/059866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60Q1/44 B60T13/52
ADD.

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)
B60Q 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 practicable, search terms used)

EP0-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 51 933 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 23 June 2005 (2005-06-23) cited in the application the whole document -----	1-17
A	EP 1 635 149 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 March 2006 (2006-03-15) the whole document -----	1-17
A	DE 10 2008 003609 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 18 December 2008 (2008-12-18) the whole document -----	1-17

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒

See patent family 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 application or patent 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

19 July 2012

Date of mailing of the international search report

27/07/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dekker, Wouter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/059866

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10351933	A1	23-06-2005	NONE

EP 1635149	A1	15-03-2006	AT 469340 T 15-06-2010
			EP 1635149 A1 15-03-2006
			FR 2874554 A1 03-03-2006

DE 102008003609	A1	18-12-2008	CN 101221091 A 16-07-2008
			DE 102008003609 A1 18-12-2008
			US 2008169699 A1 17-07-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/059866

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60Q1/44 B60T13/52
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60Q B60T

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

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

EP0-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 51 933 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 23. Juni 2005 (2005-06-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-17
A	EP 1 635 149 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. März 2006 (2006-03-15) das ganze Dokument -----	1-17
A	DE 10 2008 003609 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) das ganze Dokument -----	1-17

☐

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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

19. Juli 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dekker, Wouter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/059866

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10351933	A1	23-06-2005	KEINE
EP 1635149	A1	15-03-2006	AT 469340 T 15-06-2010 EP 1635149 A1 15-03-2006 FR 2874554 A1 03-03-2006
DE 102008003609	A1	18-12-2008	CN 101221091 A 16-07-2008 DE 102008003609 A1 18-12-2008 US 2008169699 A1 17-07-2008