(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 491 754 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2004 Patentblatt 2004/53

(51) Int Cl.[7]: **F02M 25/07**

(21) Anmeldenummer: **03013473.8**

(22) Anmeldetag: **25.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(71) Anmelder: **BorgWarner, Inc.**
Auburn Hills, MI 48326-1782 (US)

(72) Erfinder:
- **Rodenhauser, Helmut**
  64372 Ober-Ramstadt (DE)
- **Tschirschke, Jürgen**
  67310 Hettenleidelheim (DE)

(74) Vertreter: **Balsters, Robert et al**
Novagraaf International SA
25, avenue du Pailly
1220 Les Avanchets - Geneva (CH)

(54) Steuerdose

(57) Es wird eine Steuerdose, beispielsweise zum Einsatz für das Öffnen und Schliessen eines Bypassventils (18,19) eines Turboladers beschrieben, in dem die Schliessbewegung mit grösserer Kraftbereitstellung erfolgt, und zwar in Richtung der Wirkung einer Druckfeder (3c), als die Öffnungsbewegung, die gegen die Federkrafterfolgt.

Die Steuerdose hat zwei durch eine Membrane (12) getrennte Druckräume (4, 6) und beide Druckräume sind entweder auf atmosphärischem Druck oder auf Unterdruck einstellbar.

EP 1 491 754 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuerdose nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Steuerdosen dieser Art werden typischerweise im Automobilbereich eingesetzt um ein Steuersignal in eine mechanische Bewegung zu übersetzen und diese dem zu steuernden Teil zuzuführen.

[0003] Beispielsweise finden derartige Steuerdosen bei Turboladern Einsatz, wo sie beispielsweise die Ventilklappe des Abgasbypasses im Turbinengehäuse entsprechend den Erfordernissen der Fahrsituation öffnen und schliessen.

[0004] In diesem Einsatzbereich haben sich die Erfordernisse nach bestimmten Charakteristiken mit der Zeit entsprechend dem Fortschritt der Automobiltechnologie geändert.

[0005] Man kann diese Evolution etwa wie folgt beschreiben.

[0006] Zu Beginn der Turboladertechnik wurden sogenannte Überdruck Dosen verwendet. Das Prinzip einer derartigen Überdruckdose ist in Fig. 1 dargestellt.

[0007] Eine Überdrucksteuerdose besteht, wie in Fig. 1 gezeigt, aus einer oberen Kammer 4 und einer unteren Kammer 6, welche durch eine Membran 12 voneinander gasdicht getrennt sind.

[0008] Die obere Kammer 4 weist eine Steuerleitung 10 auf, mittels der in der oberen Kammer entweder ein Druck entsprechend dem atmosphärischen Druck At oder ein Überdruck bis zu einem maximalen Druck P_{max} eingestellt werden kann.

[0009] Der augenblicklich eingestellte Druck kann daher von At bis P_{max} variieren.

[0010] In der unteren Kammer 6, die bei 8 offen ist, herrscht konstant atmosphärischer Druck At.

[0011] Eine Spiralfeder 3 ist derart in der unteren Kammer 6 angeordnet, dass sie die Membran nach oben drückt.

[0012] Die Membran 12 ist mit einer Stange 14 derart verbunden, dass die Stange 14 bei Ausweichen der Membran in die eine oder andere Richtung (nach oben oder unten), in die gleiche Richtung axial mitgezogen oder -geschoben wird.

[0013] Wenn in der oberen Kammer atmosphärischer Druck At herrscht, so herrscht auf beiden Seiten der Membran der gleich Druck, also drückt die Feder 3 die Membran nach oben und die Stange 14 wird mit nach oben gezogen.

[0014] Wie ferner schematisch dargestellt ist, bewirkt diese Bewegung der Stange 14 ein Absenken einer Ventilklappe 18 auf seinen Ventilsitz 19, womit das Ventil geschlossen wird.

[0015] Die Kraft der Feder 3 ist hierbei relativ gross gewählt, da beim Einsatz einer derartigen Überdrucksteuerdose zum Verschliessen des Bypassventils eine relativ grosse Kraft aufgewendet werden muss, da der Bypass unter relativ hohem Druck steht, der von den aus den Zylindern eines Verbrennungsmotors ausgestossenen Abgases gebildet wird.

[0016] In einer derartigen Überdrucksteuerdose ist es nachteilig, dass Überdruck verwendet werden muss, wobei der Überdruck bei Bedarf erst erzeugt werden muss, und daher ein Zeitverlust entsteht.

[0017] Man ist daher allgemein in der Automobiltechnik mehr zu Unterdrucksteuerdosen übergegangen, da Unterdruck im Motor von anderen Fahrzeugkomponenten her zur Verfügung steht.

[0018] Eine typische bekannte Unterdruckdose ist in Fig. 2 dargestellt.

[0019] Die Unterdruckdose in Fig. 2 weist ebenfalls eine obere Kammer 4a und eine untere Kammer 6a auf, die durch eine 12a gasdicht voneinander getrennt sind.

[0020] Eine Steuerleitung 10a ist an eine nicht dargestellte Unterdruckquelle anschliessbar. Die untere Kammer ist offen und steht konstant auf atmosphärischen Druck.

[0021] In dieser Steuerdose ist die Feder in der oberen Kammer angeordnet, sodass bei atmosphärischem Druck auf beiden Seiten der Membran 12a die Feder 3a die Membran, und mit ihr die Stange 14a nach unten drückt, wobei das Ventil 18, 19 geöffnet wird.

[0022] Wird in der oberen Kammer Unterdruck angelegt, so drückt der atmosphärische Druck in der unteren Kammer die Membran gegen die Kraft der Feder nach oben und schliesst so das Ventil 18, 19. Die Kraft, die zum Ventilschliessen zur Verfügung steht wird dabei durch den Unterdruck in der oberen Kammer erzeugt und die zu überwindende Federkraft muss noch hiervon abgezogen werden.

[0023] Dies bedingt, dass bei grösseren Drücken die Fläche der Membran relativ gross sein muss um die relativ kleine Druckdifferenz zwischen maximal erreichbarem Unterdruck und Atmosphärendruck auf eine grosse Fläche wirken zu lassen um hiermit eine ausreichend grosse Kraft zu erzeugen.

[0024] Eine grosse Membranfläche erfordert jedoch eine Vergrösserung der Steuerdose, was aus einsichtlichen Gründen ein Nachteil ist.

[0025] Zur Ausräumung dieses Nachteils ist man daher auf ein anderes System übergegangen, und hat die sogenannte Bi-Druck Steuerdose entwickelt.

[0026] Die Fig. 3 zeigt eine derartige Bi-Druck Steuerdose im Prinzip. Obere Kammer 4b und untere Kammer 6b sind ebenfalls durch eine Membran 12b voneinander gasdicht getrennt. Die obere Kammer hat eine Steuerleitung 10b zum Anlegen eines Unterdrucks in der oberen Kammer und die untere Kammer hat eine Steuerleitung 20 zum Anlegen eines Überdrucks in der unteren Kammer.

[0027] Die untere Kammer 6b ist durch eine Dichtung 22 verschlossen, welche jedoch eine axiale Bewegung der Stange 14b zulässt. Diese Steuerdose wirkt vorerst wie die Steuerdose nach Fig. 2, besitzt aber zusätzlich die Möglichkeit, durch Anlegen eines Überdrucks in der unteren, abgedichteten Kammer, die Schliesskraft der Stange 14b zu erhöhen, da nun die Kraft der Stange das

Produkt aus Membrangrösse und der Druckdifferenz von theoretisch maximal Pmax - V (V =Vakuum) , minus Federkraft ist. Durch den zusätzlichen Überdruckanschluss der Steuerdose der Fig. 3 im Vergleich zur Steuerdose der Fig. 2 wird also die Druckkomponente des Kammerdruckunterschieds vergrössert.

[0028] Die Bi-Druck Steuerdose nach Fig. 3 vereinigt den Vorteil der Steuerdose nach Fig. 1 (grosser Schliessdruck durch starke Feder) mit dem Vorteil der Steuerdose nach Fig.2, (Verwendung von Unterdruck), verliert diesen letzteren Vorteil aber durch die zusätzliche Verwendung von Überdruck.

[0029] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Steuerdose zu entwerfen, bei der alle Teilvorteile des Standes der Technik vereinigt werden, ohne die Baugrösse zu erhöhen, wobei nur mit Unterdruck gearbeitet wird und wobei dennoch eine grosse Schliesskraft der Stange 14 erreicht wird.

[0030] Diese Aufgabe wird durch eine Steuerdose nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 erfüllt.

Kurze Figurenbeschreibung

[0031] Die Erfindung wird nun an Hand der Zeichnungen näher erläutert, wobei:

Fig.1 bis Fig. 3 Steuerdosen des Standes der Technik in Prinzipdarstellung,

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung einer Steuerdose nach der vorliegenden Erfindung, und

Fig. 5 eine Ansicht einer reellen Steuerdose nach der vorliegenden Erfindung zeigen.

Detaillierte Beschreibung

[0032] Ausgehend vom in den Fig. 1-3 beschriebenen Stand der Technik zeigt die Fig. 4 das Prinzip einer Steuerdose der Erfindung.

[0033] Wiederum ist die Steuerdose mittels einer Membran 3c in eine obere 4c und eine untere Kammer 6c gasdicht getrennt. Die untere Kammer weist eine Feder 3c auf und die obere sowie die untere Kammer weisen Anschlussleitungen 10c, 22c zu einer nicht dargestellten Unterdruckquelle auf.

[0034] Die obere Kammer kann entweder auf Atmosphärendruck At eingestellt, oder auf Unterdruck gesetzt werden und die untere Kammer desgleichen.

[0035] Will man das Ventil 18, 19 unter grosser Kraft schliessen, so muss man eine grosse Federkraft der Feder 3c vorsehen. Diese Federkraft kann relativ gross sein, wie es ja erwünscht ist, sie wird jedoch durch den Unterdruck in der oberen Kammer noch unterstützt und nicht wie in Fig. 1 durch den zum Ventilschliessen als Minimaldruck eingestellten Atmosphärendruck geschwächt.

[0036] Anderseits zum Ventilöffnen muss die Stange 14c nach unten gedrückt werden wobei der in der unteren Kammer einstellbare Unterduck ausreichen muss um die Federkraft um einen kleinen Betrag zu übersteigen, da die Ventile 18, 19 eines Turboladerbypasses wegen des Drucks im Bypass leicht zu öffnen sind.

[0037] Im Vergleich mit den Steuerdosen des Standes der Technik kann man also sagen, dass die Steuerdose der Erfindung den Vorteil bietet, keinen Überdruck zu benötigen, wie dies die Steuerdosen nach Fig. 1 und Fig. 3 tun, und dass sie gegenüber der Steuerdose der Fig. 2 den Vorteil bietet die Federkraft in Richtung Ventilschliessen einzusetzen, sodass sie eine starke Feder verwenden kann wie in der Steuerdose nach Fig. 1, während die Steuerdose nach Fig. 2 ihre Schliesskraft vom Unterdruck allein, und sogar minus der Federkraft, erhält.

[0038] In der Fig.5 ist eine reelle Ausführungsform einer erfindungsgemässen Steuerdose in Schnittansicht dargestellt, wobei die Steuerdose aus einem oberen Gehäuse 30 und einem unteren Gehäuse 31 gebildet wird.

[0039] Das obere und das untere Gehäuse sind durch Bördeln miteinander verbunden uns die Ränder der beiden Gehäuse klemmen zwischen einander eine Membran 38 ein, sodass die Membran die Steuerdose in eine obere Druckkammer 32 und eine untere Druckkammer 33 unterteilt.

[0040] Wie prinzipiell unter Fig. 4 erläutert wurde, können die obere Druckkammer 32 mittels einer Saugleitung 34 und die untere Druckkammer 33 mittels einer Saugleitung 35 auf jeden beliebigen Wert zwischen Normaldruck und maximalen Unterdruck eingestellt werden.

[0041] Die Membran 38 wird durch zwei Tellerelemente 39 und 40 exakt radial gehalten, und wenn in einer der Kammern der bestehende Druck verändert wird, so weicht die Membran entsprechend den neuen Druckverhältnissen in die eine oder andere Richtung nach und zieht oder schiebt dabei die Steuerstange 36 mit sich, sodass eine gezielte Druckveränderung in einer der beiden oder in beiden Druckkammern eine gezielte Bewegung der Steuerstange produziert.

[0042] Eine Spiralfeder 37 ist derart angeordnet, dass sie die Membran in Richtung auf eine Verkleinerung der oberen Druckkammer vorspannt.

[0043] Am unteren Ende der unteren Druckkammer besitzt das untere Gehäuse einen umgestülpten konischen Topf 41, der einerseits dem Sitz der Spiralfeder 37 und anderseits der Aufnahme einer Dichtungsanordnung dient.

[0044] Die Dichtungsanordnung besteht aus zwei Lagerelementen 42 und 43, welche zwischen sich im Bereich einer Ausnehmung 44 das eine Ende einer flexiblen konischen Dichtung 45 dicht einschliessen, während das andere Ende dieser Dichtung 45 unter Eigenspannung dichtend in eine Umfangsnut 48 der Steuerstange eingreift.

[0045] Ferner weist das untere Lagerelement 43 eine Ausnehmung 46 auf, in dem eine O-Ringdichtung 47 angeordnet ist, wodurch untere Druckraum ebenso wie durch die Dichtung 45 gegen aussen hin abgedichtet wird.

[0046] Die Anordnung der beiden unterschiedlichen Dichtungen ergibt eine sichere Abdichtung des unteren Druckraums 33 bei beweglicher Steuerstange.

[0047] Die Erfindung wurde an Hand einer Steuerdose für ein spezielles Anwendungsbeispiel im Detail beschrieben, es sei jedoch erwähnt, dass Modifikationen zum Anpassen der Steuerdose an andere Erfordernisse aber unter Beibehalt des Erfindungsprinzips durchaus im Bereich der Erfindung liegen.

Patentansprüche

1. Steuerdose zum Einsatz für das Übersetzen eines Steuersignals in eine mechanische Bewegung und Zuführung dieser mechanischen Bewegung an eine zu steuernde Komponente, mit einer ersten Druckkammer (4) einer zweiten Druckkammer (6) sowie mit einer Membrane (12) durch welche die erste Druckkammer von der zweiten Druckkammer gasdicht getrennt werden kann, einer Feder, welche die Membrane in einer ersten Richtung beaufschlägt, sowie mit einer Regelstange, welche durch die Bewegung der Membran (12) zu Steuerbewegungen veranlassbar ist, wobei zumindest eine der beiden Druckkammern (4, 6) über Druckleitungen (10, 22) einer, eine Steuerbewegung der Regelstange (14) hervorrufenden Druckänderung veranlassbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Druckkammer (4) und die zweite Druckkammer (6) mittels der Druckleitungen (10c, 22c) mit einer oder mehreren Unterdruckquellen verbindbar sind, und dass die Feder 3c in der zweiten Druckkammer (6) angeordnet ist.

2. Steuerdose nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelstange (14) zur Ausführung von zwei, axial gegenläufigen Steuerbewegungen ausgebildet ist.

3. Steuerdose nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Steuerbewegung unter grösserer Kraftbereitstellung durchführbar ist als die zweite, axial gegenläufige Steuerbewegung.

4. Steuerdose nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Regelstange (14)bereitgestellte Kraft zur Durchführung der ersten Steuerbewegung grössere Kraft, der Kraft der Feder (3c) zuzüglich der auf die Membranfläche wirkenden Druckdifferenz von Minimaldruck im ersten Druckraum und atmosphärischem Druck im zweiten Druckraum entspricht.

5. Steuerdose nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der Regelstange (14) bereitgestellte Kraft zur Durchführung der zweiten Steuerbewegung kleinerer Kraft, der auf die Membrane (12) wirkenden Druckdifferenz zwischen atmosphärischem Druck im ersten Druckraum und Minimaldruck im zweiten Druckraum, abzüglich der Kraft der Feder (3c), entspricht.

6. Steuerdose nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelstange (14) aus dem zweiten Druckraum (6) der Steuerdose herausgeführt ist, und wobei die hierzu nötige Öffnung (8) des zweiten Druckraums durch eine Dichtung (22) derart abgedichtet ist, dass eine axial Bewegung de Regelstange (14) bei gleichzeitig dichter zweiten Druckkammer ermöglicht wird.

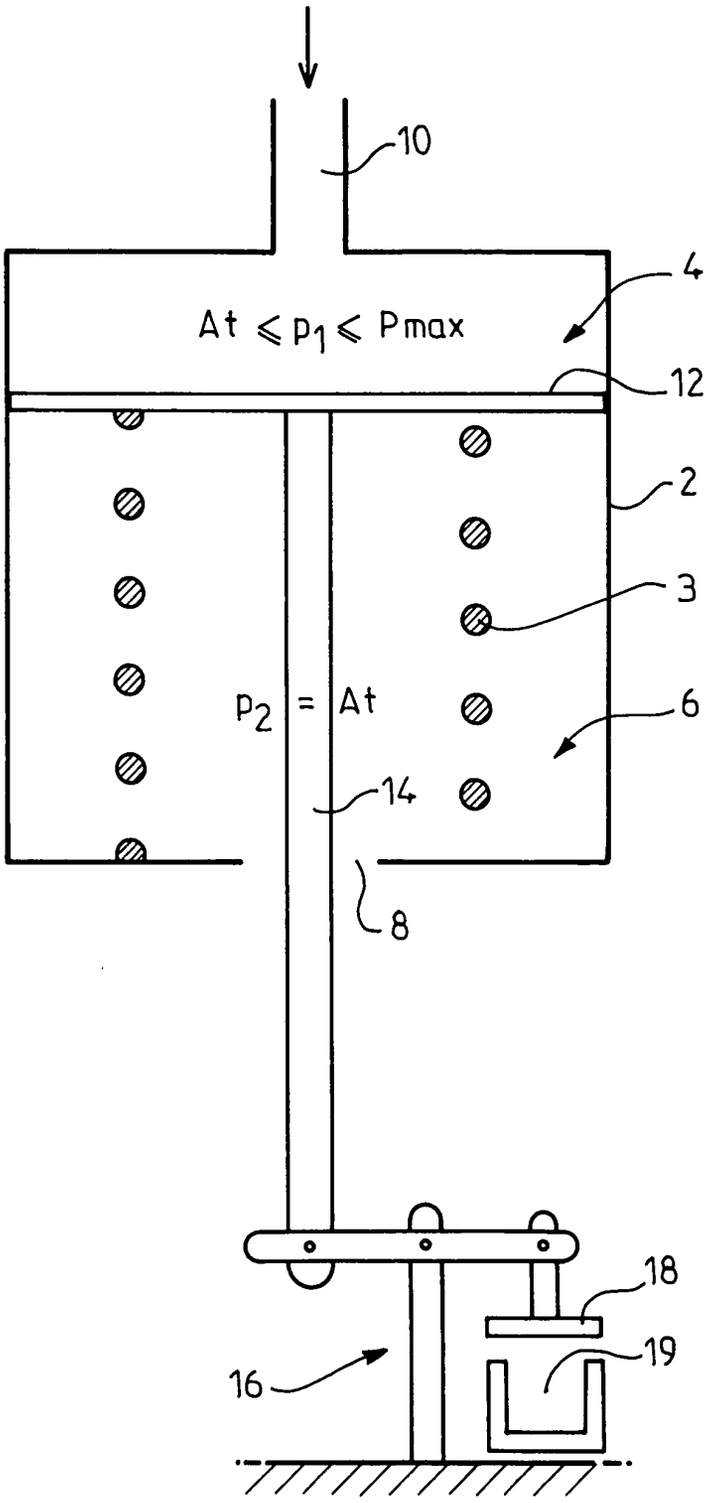


FIG.1

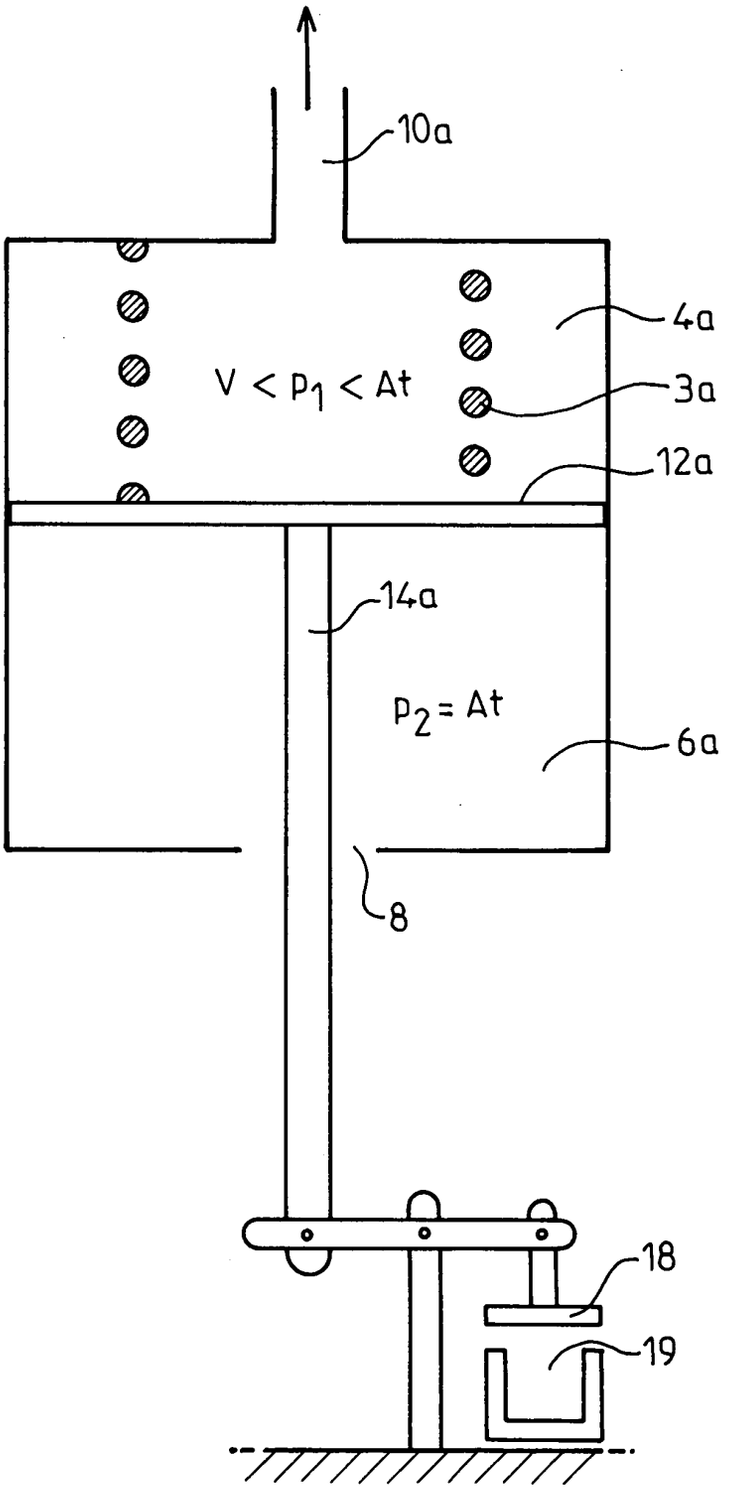


FIG.2

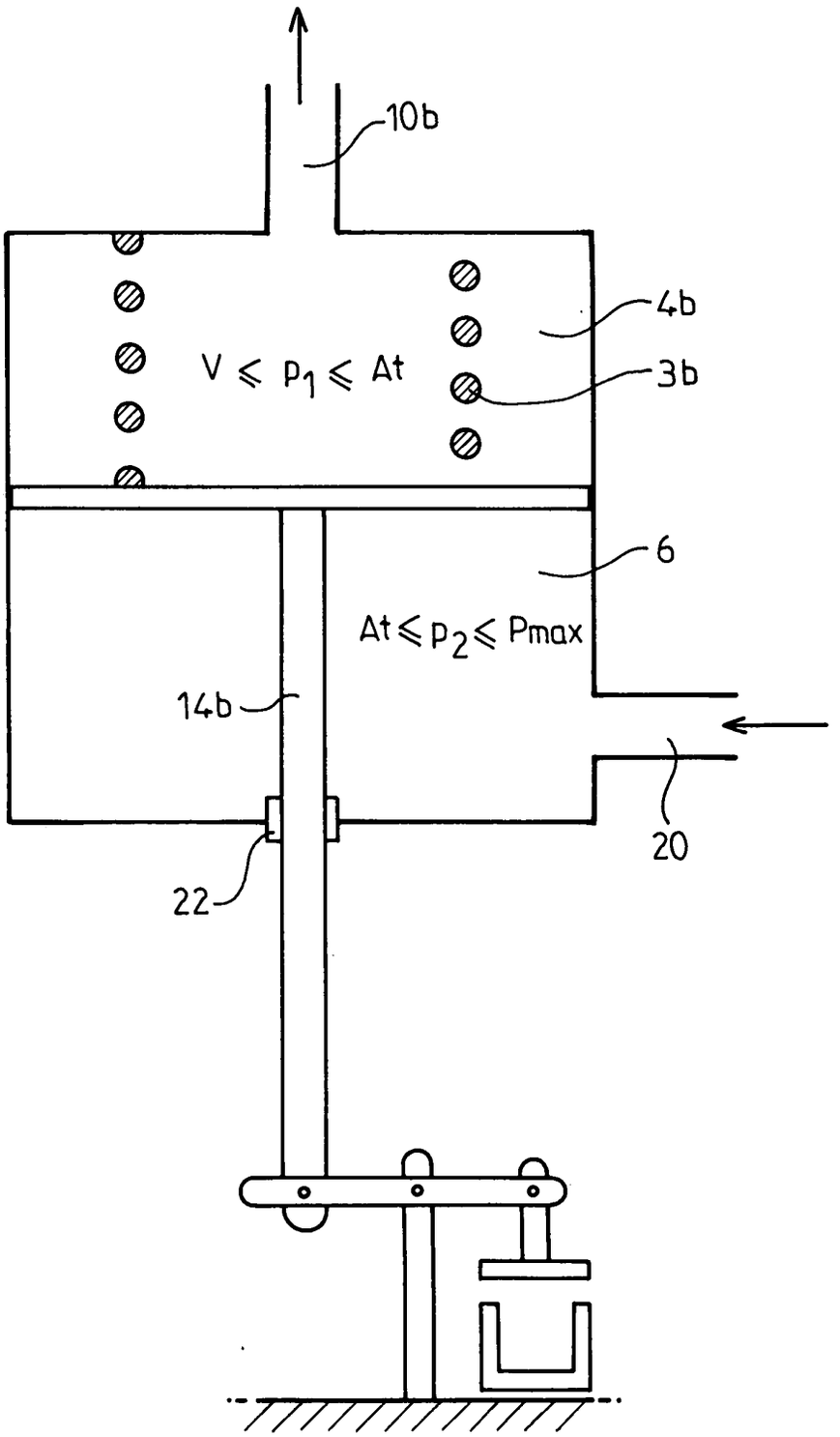


FIG.3

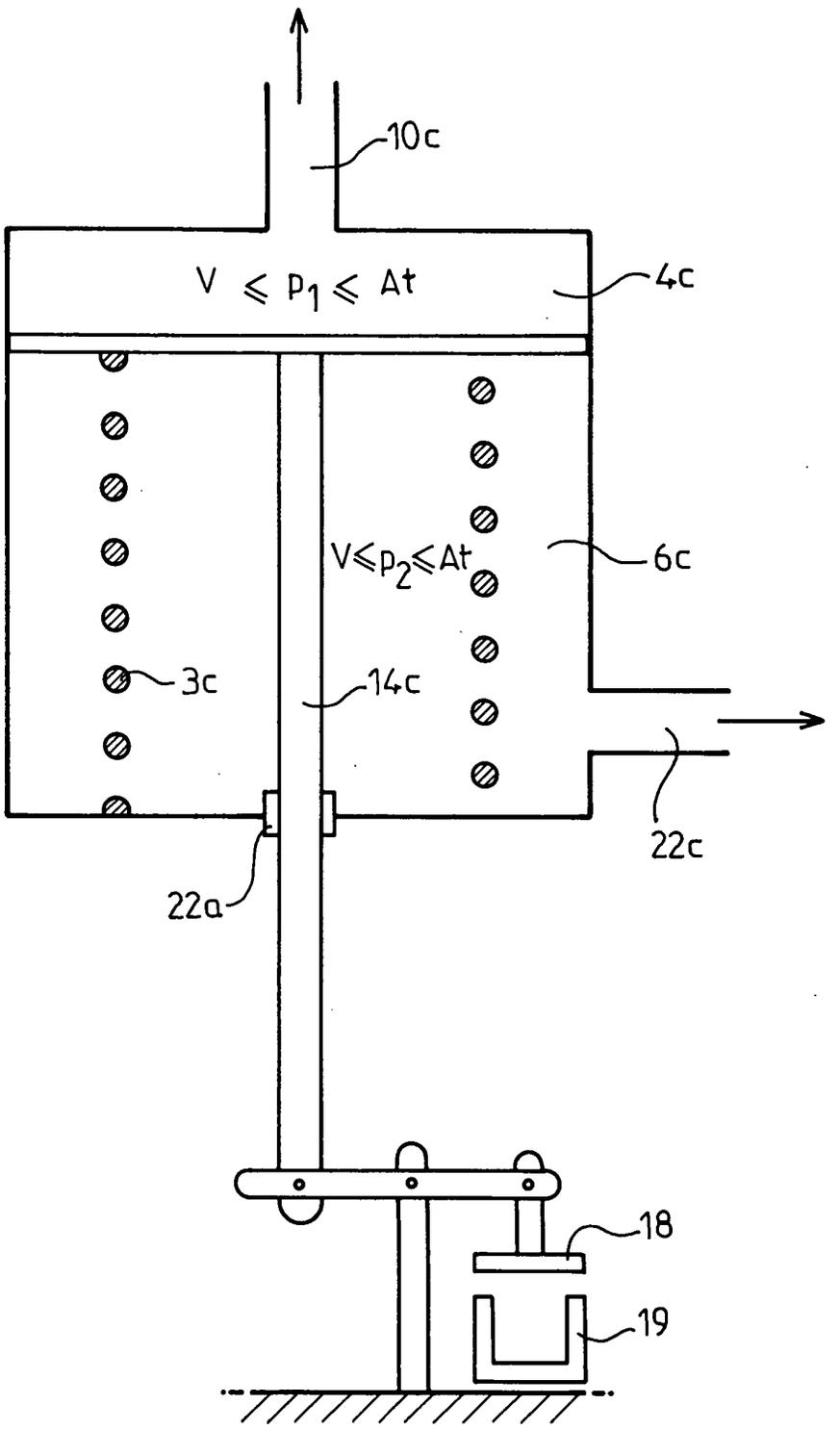


FIG.4

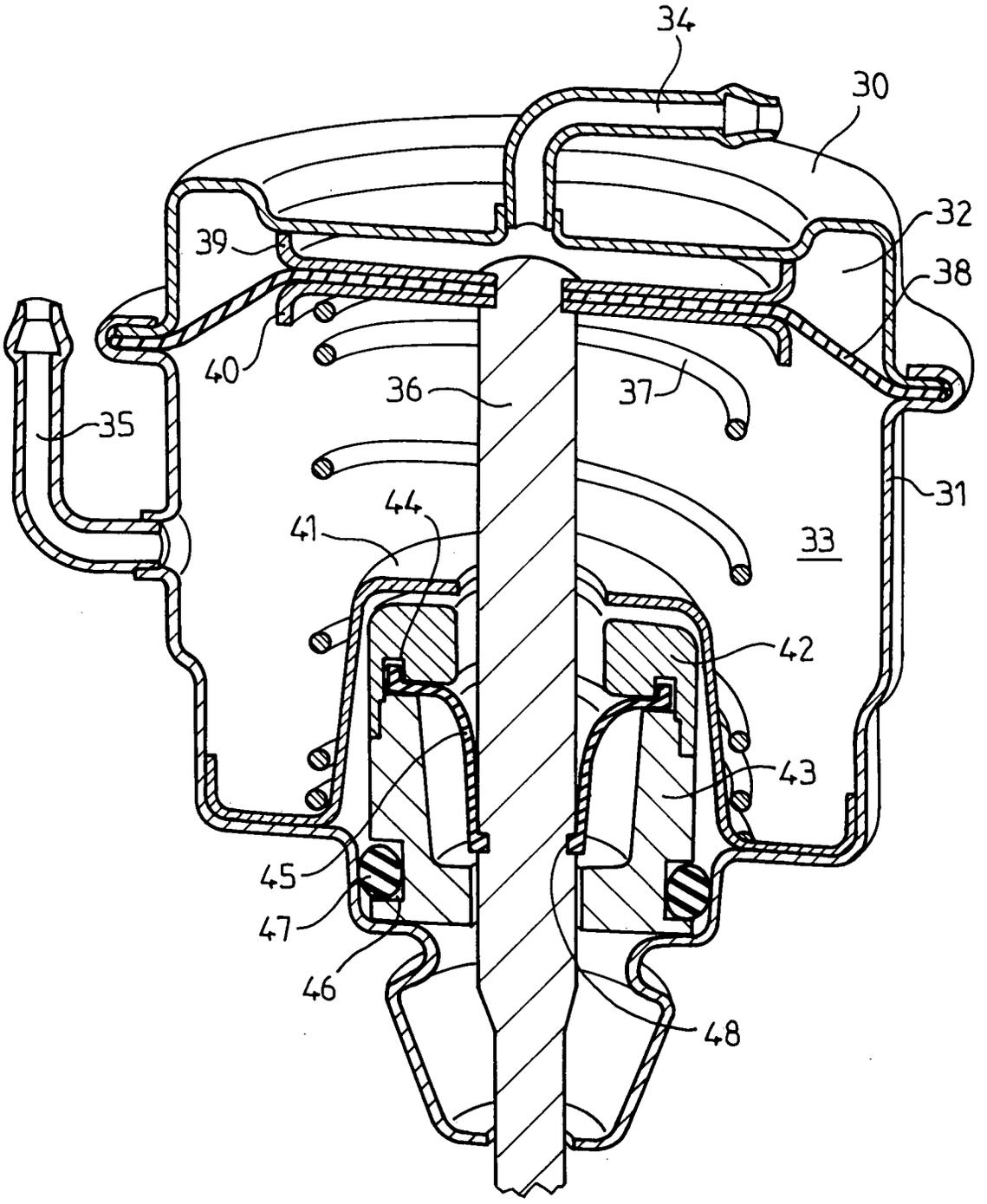


FIG. 5

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 3473

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X Y	US 4 484 445 A (GILLBRAND PER S) 27. November 1984 (1984-11-27) * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 53; Abbildung 1 *	1-5 6	F02M25/07
Y	US 5 333 456 A (BOLLINGER STEVEN R) 2. August 1994 (1994-08-02) * Spalte 2, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 44; Abbildungen 1-4 *	6	
X	US 4 683 863 A (SUGIURA KATSUHIKO) 4. August 1987 (1987-08-04) * Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 40; Abbildung 1 *	1-5	
X	US 4 052 969 A (ANDO MASAHISA ET AL) 11. Oktober 1977 (1977-10-11) * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 23; Abbildungen 1-4 *	1-5	
X	US 4 727 848 A (WESSEL WOLF ET AL) 1. März 1988 (1988-03-01) * Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildung 1 *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02M F02D F16K

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	14. Januar 2004	Raposo, J

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 03 01 3473

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4484445 A	27-11-1984	SE 430091 B	17-10-1983
		DE 3362704 D1	30-04-1986
		EP 0106820 A2	25-04-1984
		JP 59090755 A	25-05-1984
US 5333456 A	02-08-1994	KEINE	
US 4683863 A	04-08-1987	JP 61152955 A	11-07-1986
		DE 3545811 A1	03-07-1986
		GB 2169348 A ,B	09-07-1986
US 4052969 A	11-10-1977	JP 965606 C	26-07-1979
		JP 52102929 A	29-08-1977
		JP 53047452 B	21-12-1978
		DE 2628170 A1	25-08-1977
US 4727848 A	01-03-1988	DE 3444877 A1	17-04-1986
		DE 3448436 C2	15-07-1993
		FR 2569230 A1	21-02-1986
		GB 2165584 A ,B	16-04-1986
		JP 61118531 A	05-06-1986

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82