

(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
12. Januar 2006 (12.01.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/003017 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: ⁷ **F02D 9/04**,
9/10, F16K 1/226

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/007333

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Juli 2005 (07.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 032 845.5 7. Juli 2004 (07.07.2004) DE
10 2005 025 230.3 1. Juni 2005 (01.06.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): FAURECIA ABGASTECHNIK GMBH [DE/DE];
Herboldshofer Strasse 35, 90765 Fürth (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROUAUD, Yohann
[FR/DE]; Talblick 5, 90765 Fürth (DE). HILDEBRAND,
Matthias [DE/DE]; Bisloher Hauptstrasse 4, 90765 Fürth
(DE).

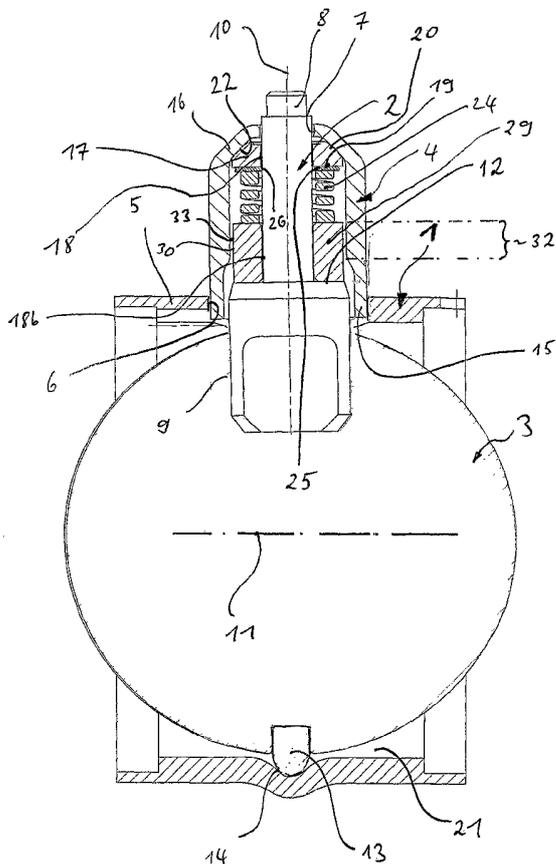
(74) Anwalt: MÖRTEL & HÖFNER; Blumenstrasse 1,
90402 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLAP VALVE FOR A MOTOR VEHICLE EXHAUST SYSTEM

(54) Bezeichnung: KLAPPENVENTIL FÜR DIE ABGASANLAGE EINES KRAFTFAHRZEUGES



(57) Abstract: The invention relates to a flat valve for the exhaust system of a motor vehicle. A bearing casing (4) which is penetrated by a shaft (2) of the valve flap (3) is arranged in a gas-tight manner outside the valve body. Inside the bearing casing, the shaft is surrounded by a bearing ring (17) having a supporting surface (19) oriented towards the valve flap and perpendicular in relation to the shaft, and a sliding surface (20) extending away from the valve flap. A spring element surrounding the shaft (2) is disposed inside the bearing casing and presses the bearing ring (17) with its sliding surface (20) against the inner wall region (22) of the bearing casing (4). To ensure the sealing function, a radially protruding sealing disc consisting of a metal material is arranged between the bearing ring (17) and the spring element. On one side, said sealing disc tightly rests against the supporting surface (19) of the bearing ring (17) and is connected in a sealed manner to the peripheral surface of the shaft.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Klappenventil für die Abgasanlage eines Kraftfahrzeugs. Außen an einem Ventilgehäuse ist ein Lagergehäuse (4) gasdicht angebracht, das von einer Welle (2) der Ventilklappe (3) durchgesetzt wird. Innerhalb des Lagergehäuses ist die Welle von einem Lagerring (17) umfasst, der eine zur Ventilklappe weisende, quer zur Welle ausgerichtete Stützfläche (19) und eine von der Ventilklappe weg weisende, Gleitfläche (20) aufweist. Im Lagergehäuse (4) ist ein die Welle umgreifendes, Federelement angeordnet, das den Lagerring (17) mit seiner Gleitfläche (20) einem Innenwandbereich (22) des Lagergehäuses (4) drückt. Zwischen dem Lagerring (17) und dem Federelement als Dichtelement ist eine radial von der Welle abgehende Dichtscheibe aus metallischem Material angeordnet, die mit ihrer einen Seite (30) dichtend an der Stützfläche (19) des Lagerrings (17) anliegt und dichtend mit der Umfangsfläche der Welle verbunden ist.

WO 2006/003017 A1



SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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

Beschreibung

Klappenventil für die Abgasanlage eines Kraftfahrzeuges

Die Erfindung betrifft ein Klappenventil für die Abgasanlage eines Kraftfahrzeuges. Ein solches, beispielsweise aus EP 0 835 998 B1 bekanntes Ventil wird allgemein als Sperrorgan in verzweigten Abgasanlagen eingesetzt. Es weist ein Ventilgehäuse auf, in dem eine Klappe um eine quer zur Mittellängsachse des Ventilgehäuses bzw. quer zu einem von diesem umgrenzten Strömungskanal verlaufenden Welle drehbar gelagert ist. Die Ventilklappe ist dabei zwischen einer die Innenquerschnittsfläche des Ventilgehäuses überdeckenden Schließstellung und einer diese freigebenden Öffnungsstellung schwenkbar. Außen am Ventilgehäuse ist ein Lagergehäuse gasdicht angebracht, etwa angeschweißt. Die Welle durchsetzt eine Öffnung des Ventilgehäuses und ragt über eine erste Öffnung im Lagergehäuse in dieses hinein und tritt über eine zweite Öffnung im Lagergehäuse aus diesem wieder aus. Innerhalb des Lagergehäuses ist die Welle von einem Lagerring umfaßt, der eine zur Klappe weisende quer zur Welle ausgerichtete Stützfläche und eine von der Klappe weg weisende, mit einem die zweite Öffnung umgrenzenden Innenwandbereich des Lagergehäuses im Sinne einer Gleitpaarung zusammen wirkende Gleitfläche aufweist. Diese wird durch ein die Welle umgreifendes Federelement an den genannten Innenwandbereich gedrückt. Bei einem solchen Klappenventil ist das Material des Lagerrings so gewählt, dass bei einer Drehbetätigung der Welle möglichst geringe Reibungskräfte zu überwinden sind, trotzdem aber eine ausreichende Abdichtung gewährleistet, also verhindert ist, dass Abgas über den

zwischen Lagerring und dem Innenwandbereich des Lagergehäuses vorhandenen Spalt nach außen gelangen kann. Materialien, die diese Anforderungen erfüllen, etwa keramische Materialien, weisen in der Regel eine geringere Wärmedehnung auf als das Material der Welle, beispielsweise rostfreier Stahl. Im Betrieb werden im Lagergehäuse Temperaturen von 600°C und mehr erreicht. Um bei einer derartigen Erwärmung eine Radialausdehnung der Welle zu ermöglichen, ohne dass dabei der Lagerring zerstört wird, ist ein entsprechend großes Spiel zwischen den genannten Teilen vorzusehen. Als Folge dieses Spiels können jedoch Abgase zwischen Welle und Lagering nach außen gelangen. Bei dem aus EP 0 835 998 B1 bekannten Klappenventil wird eine derartige Abgasleckage durch Verwendung eines Tellerfederstapels als Federelement verhindert. Die einzelnen Tellerfedern liegen jeweils mit ihren Innen- bzw. Außenrändern mehr oder weniger gasdicht aufeinander auf und bilden somit einen Zylinder mit einer geschlossenen Zylinderwand. Die beiden äußeren Tellerfedern liegen plan eben an der Stützfläche des Lagerings bzw. an einer Gegenfläche an der Welle dichtend an. Der zwischen dem Lagerring und der Gegenfläche angeordnete Bereich der Welle ist somit im Wesentlichen gasdicht abgedichtet, so dass kein Abgas durch den aufgrund des Lagerspiels zwischen Lagerring und Welle vorhandene Ringspalt nach außen gelangen kann.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Klappenventil vorzuschlagen, das ohne teure und aufwändig zu fügende Tellerfedern auskommt, wobei aber dennoch ein Austritt von Abgas über den Ringspalt zwischen Lagerring und Welle verhindert oder zumindest verringert ist.

30

Diese Aufgabe wird nach Anspruch 1 dadurch gelöst, dass zwischen dem Lagerring und dem Federelement als Dichtelement eine radial von der Welle abstehende Dichtscheibe aus metallischem Material angeordnet ist, die mit ihrer einen Seite dichtend an der Stützfläche des Lagerrings anliegt und dichtend mit der
5 Umfangsfläche der Welle verbunden ist.

Eine aus metallischem Material, d.h. aus Vollmaterial gefertigte Scheibe lässt sich, im Gegensatz zu nachgiebigen Dichtelementen wie solchen aus Gewebe, Drahtgeflecht oder dergleichen, mit exakten, etwa als Planebenen ausgebildeten, mit dem Lagerring zusammenwirkenden Dichtbereichen und hoher Maßgenauigkeit fertigen, so dass eine nahezu gasdichte Abdichtung zwischen der Dichtscheibe und dem Lagerring erreichbar ist.
10 Zur Abdichtung zwischen Welle und Dichtscheibe kommt nicht zuletzt aus Kostengründen vorzugsweise eine als separates Teil ausgebildete Scheibe mit einer von der Welle durchgriffenen Bohrung in Frage. Der Innendurchmesser der Bohrung lässt sich exakt an den Durchmesser der Welle so anpassen, dass ein zwischen Dichtscheibe und Welle vorhandener Trennspalt so gering
20 ist, dass eine Leckage von Abgas verhindert ist oder nur in vernachlässigbarem Ausmaß stattfindet. Aufgrund der Maßhaltigkeit und Formstabilität einer Scheibe aus metallischem Material ist ein Verwerfen der Scheibe und ein damit einhergehendes Nachlassen der Dichtwirkung nicht zu befürchten. Eine Verwendung von teureren, Dicht- und Federfunktion in sich vereinenden Tellerfedern, wie bei dem oben erwähnten bekannten Klappenventil, ist nicht erforderlich. Es kann vielmehr auf einfach
25 herstellbare und vor allen Dingen kostengünstige und auf einfache Weise fügbare Federelemente, vorzugsweise auf Schraubenfedern zurückgegriffen werden.
30

Ein weiterer Vorteil einer Dichtscheibe aus metallischem Material besteht darin, dass sie eine genau bestimmte bzw. bestimmbare Wärmedehnung aufweist. Für Dichtscheibe und Welle können Materialien mit derartigen Wärmeausdehnungskoeffizienten gewählt werden, dass sich die Größe eines zwischen Welle und Dichtscheibe vorhandenen Trennspalts bei Erwärmung der genannten Teile nicht oder nur unwesentlich verändert. So ist es denkbar, dass Welle und Dichtscheibe aus demselben Material oder aus Materialien mit gleichen oder relativ ähnlichen Wärmedehnungen bestehen. Die Abmessungsrelationen von Dichtscheibe und Welle und damit die Größe des Trennspalts bleiben dann bei Erwärmung auf gleiche oder vergleichbare Temperaturen zumindest annähernd erhalten. Ein bei der Montage im kalten Zustand vorhandener Trennspalt sowie eine damit erreichte Dichtigkeit bleiben daher auch bei Erwärmung auf Betriebstemperatur, die bei 600 °C und höher liegen kann, erhalten. Es kann also eine von der Temperatur unabhängige Dichtwirkung erzielt werden, d.h. sowohl in der Kaltstartphase als auch später im erhitzten Zustand ist eine Leckage von Abgas wirksam verhindert. Auch ist verhindert, dass bei Erwärmung die Dichtscheibe durch die Welle aufgeweitet wird, wobei sich diese unter Verlust ihrer dichtenden Anlage am Lagerring verwerfen würde.

Beispielsweise aufgrund von fahrtwindbedingten Kühleffekten kann es je nach Einbausituation vorkommen, dass während des Fahrzeugbetriebs die Dichtscheibe weniger stark erhitzt wird als der von ihr umfasste Bereich der Welle. Die Welle würde sich dann stärker radial ausdehnen als die Dichtscheibe, wenn Materialien mit gleichen Wärmedehnungen eingesetzt würden. Dies könnte, wenn der anfängliche Trennspalt zur Verhinderung von Abgasleckagen in der Kaltphase des Fahrzeugbetriebs sehr

klein gehalten wird, zu einer Aufweitung und Verwerfung der Dichtscheibe führen. Abhilfe wird hier dadurch geschaffen, dass für die Dichtscheibe ein Material gewählt wird, das eine größere Wärmedehnung aufweist als das Material der Welle.

5

Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn das Material der Dichtscheibe eine geringere Wärmedehnung aufweist als die Welle. Es wäre etwa denkbar, dass für die Kaltstartphase ein größerer Trennspace in Kauf genommen wird, der sich später
10 aber aufgrund der geringeren Wärmeausdehnung der Dichtscheibe bei Erwärmung auf Betriebstemperatur verkleinert.

Zur Erhöhung der Dichtwirkung der Dichtscheibe ist es denkbar, dass an diese eine Hülse angeformt ist, die sich zwischen
15 Lagerring und Welle axial hinein erstreckt und die Welle mit geringem Trennspace bzw. spielfrei umfasst. Während bei einer bloßen Dichtscheibe sich der Dichtbereich auf die Dicke der Scheibe bzw. die Länge der Bohrung erstreckt, ist dieser Dichtbereich entsprechend der Länge der Hülse vergrößert.

20

Die beste Abdichtung zwischen Dichtscheibe und Welle wird erreicht, wenn die genannten Teile einstückig miteinander verbunden sind. Da dann gleiche Materialien vorliegen, gibt es auch keine Probleme bei der Erwärmung, etwa ein Verwerfen der
25 Dichtscheibe.

Wie bereits erwähnt, ist bei einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung keine teure Tellerfeder erforderlich, um eine Abgasleckage zu vermeiden, es sind vielmehr einfache und kostengünstige Federelemente, insbesondere Schraubenfedern einsetzbar.
30 Das Federelement drückt die Dichtscheibe gegen die Stützfläche

des Lagerings, wobei eine Plananlage der Dichtscheibe bevorzugt ist.

Ein Material, das sowohl gute Gleit- als auch Dichteigenschaften bei Zusammenwirkung mit einer metallischen Fläche, also dem oben erwähnten Innenwandbereich des Lagergehäuses aufweist, ist ein Keramikmaterial. Dieses weist naturgemäß eine wesentlich kleinere Wärmeausdehnung auf als die metallische, etwa aus rostfreiem Stahl bestehende Welle. Deswegen ist zwischen Welle und dem Lagerring ein entsprechend großes Spiel erforderlich, um ein ungehindertes radiales Ausdehnen der Welle bei hohen Temperaturen zu gewährleisten. Der Lagerring kann ganz aus Keramikmaterial sein. Denkbar ist aber auch, dass nur ein die Gleitfläche tragender Bereich aus Keramik besteht.

Das Federelement kann sich direkt an der Welle abstützen. Dazu ist an dieser eine sich nach außen erstreckende Radialschulter vorhanden. Vorzugsweise ist jedoch zwischen dem Federelement und der Radialschulter eine die Welle umgreifende Buchse vorhanden, welche mit ihrer Umfangsfläche mit der Innenfläche des Lagergehäuses im Sinne einer Gleitpaarung zusammenwirkt und zugleich als thermischer Isolator für die temperaturempfindlichen Federelemente dient. Da die Buchse ein separates Teil ist, kann sie aus einem Material gefertigt werden, welches gegenüber dem metallischen Lagergehäuse geringere Reibbeiwerte aufweist als dies bei einer Metall-Metall-Reibpaarung der Fall wäre. Vorzugsweise wird aufgrund der thermischen Belastung eine Buchse aus Keramikmaterial eingesetzt.

Die Erfindung wird nun anhand eines in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsvariante eines Klappenventils,
Fig. 2 das Detail II aus Fig. 1,
Fig. 3 A bis C Abbildungen entsprechend Fig. 2, welche unterschiedliche Gleitpaarungen zwischen Lagerring und Lager-
10 gehäuse darstellen,
Fig. 4 einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsvariante eines Klappenventils.

Wie Fig. 1 zeigt, umfasst ein Klappenventil ein als Rohrabschnitt ausgebildetes Ventilgehäuse 1, eine darin angeordnete, 15 mit Hilfe einer Welle 2 drehbar gelagerte Ventilklappe 3 und ein Lagergehäuse 4. Die Welle 2 erstreckt sich quer zur Mittellängsachse 11 des Ventilgehäuses 1 bzw. des von diesem umschlossenen Strömungskanals 21. Die Wand 5 des einen kreisförmigen Innenquerschnitt aufweisenden Ventilgehäuses 1 ist 20 von einer ersten Öffnung 6 durchbrochen. Über diese Öffnung erstreckt sich die Welle 2 in das Lagergehäuse 4 hinein. Im Lagergehäuse 4 ist eine zweite Öffnung 7 vorhanden, die von dem der Ventilklappe 3 abgewandten, äußeren Ende 8 der Welle 25 durchsetzt ist. Das innere Ende 9 der Welle 2 ist radial verbreitert, wobei der Übergang zwischen dem engerem und dem breiteren Wellenteil als eine sich rechtwinklig zur Mittellängsachse 10 der Welle 2 erstreckende Radialschulter 12 ausgebildet ist. Das innere Ende 9 der Welle 2 trägt die Ventil- 30 klappe 3. Dazu weist das Ende 9 einen Axialschlitz (nicht dargestellt) auf, in welchem die Ventilklappe 3 mit einem Randbereich eingesteckt und etwa durch eine Verschweißung

fixiert ist. An einer dem inneren Ende 9 diametral gegenüberliegenden, von der Mittellängsachse 10 durchstoßenen Stelle ist an der Ventilklappe 2 ein Lagerzapfen 13 fixiert, der in einer napfförmigen Ausbuchtung 14 in der Wand 5 des Ventilgehäuses 1 eingreift.

Das etwa hülsenförmige Lagergehäuse 4 ist mit seinem dem Innenraum des Ventilgehäuses 1 zugewandten Ende 15 in die erste Öffnung 6 des Ventilgehäuses eingesetzt und mit der Wand 5 verschweißt. Der sich etwa an die zweite Öffnung 7 anschließende Bereich des Lagergehäuses 4 ist in Form eines sich zur Klappe 3 hin öffnenden Konus 16 ausgebildet. In diesem Bereich des Lagergehäuses 4 ist ein Lagerring 17 aus einem Keramikmaterial angeordnet. Der Lagerring 17 umgreift die Welle 2 unter Freilassung eines Ringspalts 18. Der Ringspalt 18 ist dabei so bemessen, dass sich die Welle bei einer Erhitzung während des Fahrzeugbetriebs auf Temperaturen von $> 600^{\circ}\text{C}$ radial ausdehnen kann, ohne dabei den Lagerring 18 radial aufzuweiten, was aufgrund des spröden Keramikmaterials dessen Zerstörung zur Folge hätte. Der Lagerring 17 weist eine der Ventilklappe 3 zugewandte, quer zur Mittellängsachse 10 verlaufende planebene Stützfläche 19 auf. Weiterhin ist am Lagerring 17 eine von der Ventilklappe 3 wegweisende Gleitfläche 20 vorhanden, welche mit dem Innenwandbereich 22 des Konus 16 bzw. des Lagergehäuses 4 im Sinne einer Gleitpaarung zusammenwirkt. Die Gleitfläche 20 ist gekrümmt und Teil einer Kugel- oder Torusfläche. Aufgrund dieser Ausgestaltung ist zwischen dem Innenwandbereich 22 und der Gleitfläche 20 nur ein schmaler, nahezu linienförmiger Berührungsbereich 23 vorhanden.

Die Welle 2 ist von einer Schraubenfeder 24 mit Radialspiel umgriffen. Zwischen dem Lagerring 17 und der Schraubenfeder 24

ist eine Dichtscheibe 25 angeordnet. Die Dichtscheibe 25 weist eine zentrale Bohrung 26 auf, die von der Welle 2 spielfrei durchgriffen ist. Der Durchmesser der Bohrung 26 ist dabei so gewählt, dass die Dichtscheibe - bei Kraftbeaufschlagung durch die Schraubenfeder 24 - axial an der Welle verschiebbar ist.

5 Aufgrund dieser Verschiebbarkeit wird die Dichtscheibe 25 an die Stützfläche 19 des Lagerrings 17 und dieser mit seiner Gleitfläche 20 an den Innenwandbereich 22 des Lagergehäuses 4 gedrückt. Die Dichtscheibe 25 liegt plan an der Stützfläche 19

10 an, so dass durch die zwischen den beiden Teilen vorhandenen Trennfuge kein Abgas in den Ringspalt 18 zwischen Lagerring 17 und Welle 2 und von da in die Öffnung 7, welche die Welle 2 mit Radialspiel umfasst, nach außen gelangen kann. Ein Durchtritt von Abgas durch die Bohrung 26 hindurch ist dadurch

15 verhindert, dass diese mit ihrer Innenwand spielfrei an der Oberfläche der Welle 2 anliegt. Der dadurch geschaffene axiale Dichtbereich 27 ist durch die Dicke der Dichtscheibe 25 vorgegeben. In Fig. 2 ist auf der rechten Hälfte angedeutet, dass der Dichtbereich 27a dadurch verlängert werden kann, dass an

20 die Dichtscheibe 25a eine Dichthülse 28 angeformt ist, welche sich zwischen Lagerring 17 und Welle 2 hinein erstreckt und die Welle 2 spielfrei und axial verschiebbar umfasst. Damit auch in diesem Falle eine radiale Ausdehnung der Welle 2 bzw. der Dichthülse 28 problemlos möglich ist, ist zwischen der

25 Dichthülse 28 und dem Lagering 17 ebenfalls ein Ringspalt 18a vorhanden. Die Welle 2 besteht aus Metall, beispielsweise aus einem rostfreien Stahl. Die Dichtscheibe 25 bzw. die Dichtscheibe 25a und die Dichthülse 28 sind aus einem metallischen Material gefertigt, das eine mit dem Material der Welle 2

30 vergleichbare Wärmeausdehnung aufweist. Dies wird am besten dadurch erreicht, dass die genannten Teile aus dem gleichen Material gefertigt sind wie die Welle 2.

Die Schraubenfeder 24 stützt sich mit ihrem dem Lagerring 17 abgewandten Ende unter Zwischenlage einer Buchse 29 aus Keramikmaterial an der Radialschulter 12 der Welle 2 ab. Die Buchse 29 umfasst die Welle 2 ebenfalls unter Freilassung eines Ringspalts 18b, um die oben erwähnte Radialausdehnung der Welle 2 zu ermöglichen. Der Außendurchmesser der Buchse 29 und der Innendurchmesser eines die Buchse umgreifenden Innenwandbereiches 32 des Lagergehäuses 4 sind so bemessen, dass auch im kalten Zustand ein Ringspalt 33 zwischen den genannten Teilen vorhanden ist. Für den Fall, dass trotz dieses Ringspaltes die Buchse 29 mit dem Innenwandbereich in Berührung kommt, werden die Drehbetätigungskräfte für die Welle 2 aufgrund der geringen Reibung zwischen dem Keramikmaterial der Buchse 29 und dem metallischen Lagergehäuse 4 nur unwesentlich erhöht.

Fig. 3a bis 3c zeigen ein Lagergehäuse 4a dessen mit dem Lagerring 17a zusammen wirkender Innenwandbereich 22a sich nicht schräg sondern rechtwinklig zur Mittellängsachse 10 der Welle 2 erstreckt. Die Gleitfläche 20a des Lagerrings 17a erstreckt sich parallel zum Innenwandbereich 22. Der Innenwandbereich 22a und die Gleitfläche 20a liegen jedoch nicht mit ihrer gesamten Fläche sondern nur mit einem kleineren Berührungsbereich 23a aneinander an. Dies wird dadurch bewerkstelligt, dass entweder von der Gleitfläche 20a oder vom Innenwandbereich 22a ein mit der jeweils anderen Fläche im Sinne einer Gleitpaarung zusammen wirkender Ringvorsprung 34 bzw. 35 vorsteht.

30

Die in Fig. 4 gezeigte Ausführungsvariante unterscheidet sich von jener gemäß Fig. 1 zunächst dadurch, dass die Dichtscheibe

25a einstückig an der Welle 2a angeformt ist. Dadurch ist von vornherein ein Trennspalt zwischen Dichtscheibe 25a und Welle 2a, über den Abgas nach außen gelangen könnte, nicht vorhanden. Da hier im Gegensatz zu der weiter oben beschriebenen Ausführungsvariante eine axiale Beweglichkeit der Dichtscheibe 25a an der Welle 2a nicht gegeben ist, könnte diese - bei axial fixierter Welle 2a - nicht gegen die Stützfläche 19 des Lagerrings 17 gedrückt werden. Um dies dennoch zu ermöglichen, ist die Welle 2a so ausgestaltet, dass sie relativ zum Lagergehäuse 4 axial beweglich ist. Dies wird dadurch erreicht, dass das die Ventilklappe 3 haltende Ende 9 als separates Teil ausgebildet ist, welches auf seiner die Radialschulter 12 bildenden Seite eine Ausnehmung 36 aufweist in der ein Endabschnitt 37 der Welle 2a axial verschieblich und drehfixiert einliegt.

Bezugszeichenliste

1	Ventilgehäuse	30	Umfangsfläche
5	2 Welle	32	Innenwandbereich
	3 Ventilklappe	35	33 Ringspalt
	4 Lagergehäuse	34	Ringvorsprung
	5 Wand	35	Ringvorsprung
	6 erste Öffnung	36	Ausnehmung
10	7 zweite Öffnung	37	Endabschnitt
	8 äußeres Ende		
	9 inneres Ende		
	10 Mittellängsachse		
	11 Mittellängsachse		
15	12 Radialschulter		
	13 Lagerzapfen		
	14 Ausbuchtung		
	15 Ende		
	16 Konus		
20	17 Lagerring		
	18 Ringspalt		
	19 Stützfläche		
	20 Gleitfläche		
	21 Strömungskanal		
25	22 Innenwandbereich		
	23 Berührungsbereich		
	24 Schraubenfeder		
	25 Dichtscheibe		
	26 Bohrung		
30	27 axialer Dichtbereich		
	28 Dichthülse		
	29 Buchse		

Ansprüche

1. Klappenventil für die Abgasanlage eines Kraftfahrzeugs, mit
5 einem Ventilgehäuse (1), in dem eine Ventilklappe (3) um ei-
ne quer zu dessen Mittellängsachse (11) verlaufenden Welle
(2) zwischen einer dessen Innenquerschnittsfläche überde-
ckenden Schließstellung und einer diese freigebenden Öff-
nungsstellung schwenkbar ist, mit folgender weiterer Ausges-
10 taltung:
- außen am Ventilgehäuse (1) ist ein zu Lagergehäuse (4)
gasdicht angebracht,
 - die Welle (2) durchsetzt eine Öffnung (6) des Ventil-
gehäuses und ragt über eine erste Öffnung (7) im Ven-
15 tilgehäuse (1) in das Lagergehäuse (4) hinein und
tritt über eine zweite Öffnung (7a) im Lagergehäu-
se (4) aus diesem wieder aus,
 - innerhalb des Lagergehäuses (4) ist die Welle (2) von
einem Lagerring (17) umfasst, der eine zur Ventilklap-
20 pe (3) weisende, quer zur Welle (2) ausgerichtete Stütz-
fläche (19) und eine von der Ventilklappe (3) weg weisen-
de, mit einem die zweite Öffnung (7) umgrenzenden Innen-
wandbereich (22) des Lagergehäuses (4) im Sinne einer
Gleitpaarung zusammenwirkende Gleitfläche (20) aufweist,
 - 25 - zumindest ein die Gleitfläche (20) aufweisender Bereich
des Lagerrings (17) besteht aus einem Material, das eine
geringere Wärmedehnung aufweist als das Material der Wel-
le (2),
 - im Lagergehäuse (4) ist ein die Welle (2) umgreifendes,
30 Federelement angeordnet, das den Lagerring (17) mit sei-
ner Gleitfläche (20) gegen den Innenwandbereich (22) des
Lagergehäuses (4) drückt,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwischen dem Lagerring (17) und dem Federelement als Dichtelement eine radial von der Welle abstehende Dichtscheibe aus metallischem Material angeordnet ist, die mit ihrer einen Seite dichtend an der Stützfläche (19) des Lagerrings (17) anliegt und dichtend mit der Umfangsfläche der Welle verbunden ist.

2. Klappenventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtscheibe (25) eine zentrale, von der Welle (2) durchgriffene Bohrung (26) aufweist, wobei die Dichtscheibe (25) und die Welle (2) aus Materialien bestehen, deren Wärmeausdehnungskoeffizienten so gewählt sind, dass sich die Größe eines zwischen Welle (2) und Dichtscheibe (25) vorhandener Trennspalts bei Erwärmung der genannten Teile nicht oder nur unwesentlich verändert.

3. Klappenventil nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtscheibe (25) aus einem Material besteht, das die gleiche Wärmeausdehnung aufweist wie die Welle (2).

4. Klappenventil nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtscheibe (25) aus einem Material besteht, das eine größere Wärmeausdehnung aufweist wie die Welle (2).

5. Klappenventil nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtscheibe (25) aus einem Material besteht, das eine kleinere Wärmeausdehnung aufweist wie die Welle (2).

5

6. Klappenventil nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass an die Dichtscheibe (25) eine sich axial zwischen Lagerring (17) und Welle (2) hinein erstreckende, die Welle (2) umfassende Dichthülse (28) angeformt ist.

10

7. Klappenventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtscheibe (25a) einstückig an der Welle (2a) angeformt ist.

15

8. Klappenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtscheibe (25) plan an der Stützfläche (19) des Lagerrings (17) anliegt.

20

9. Klappenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

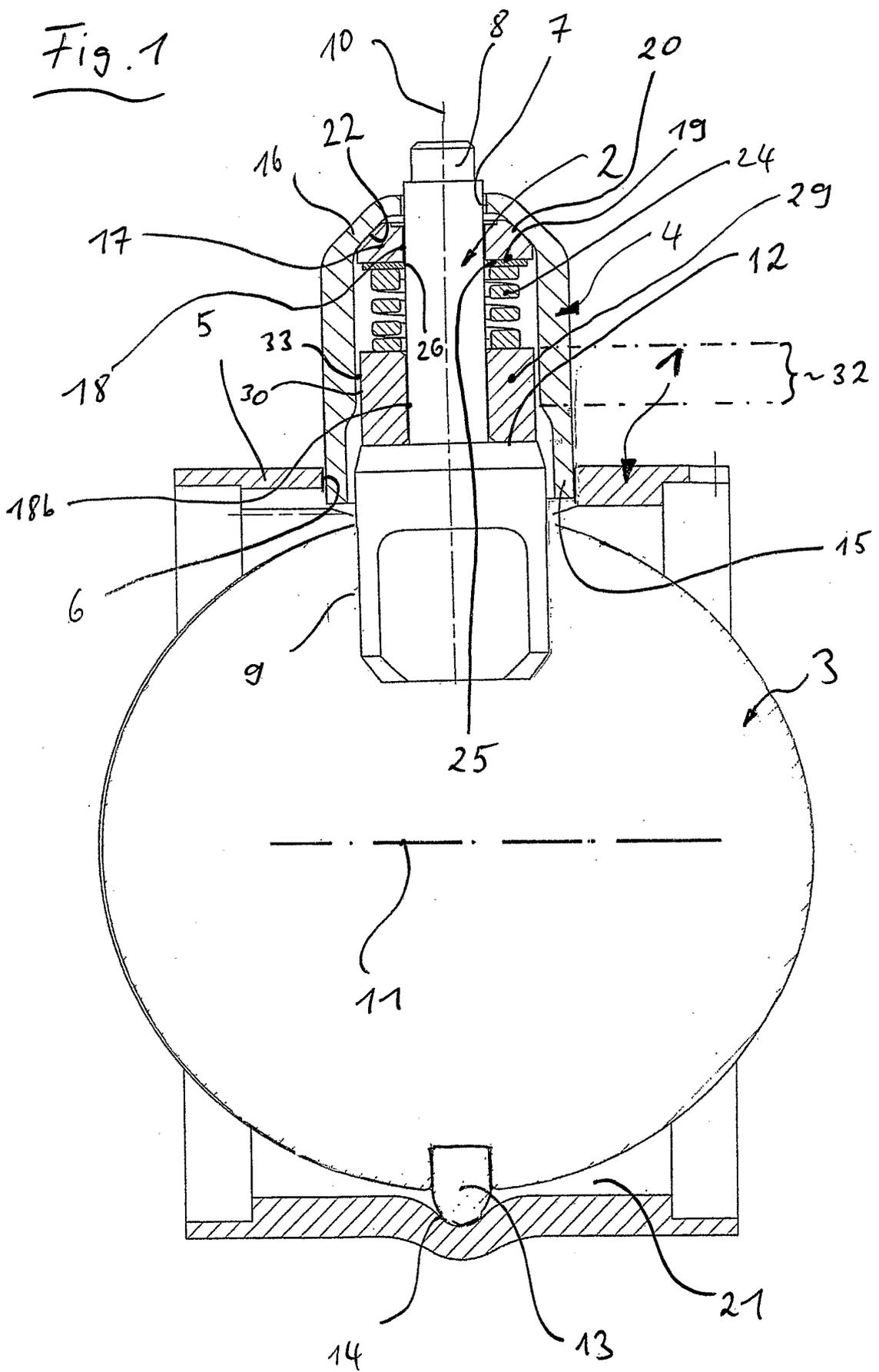
dass das Federelement eine Schraubenfeder (24) ist.

25

10. Klappenventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein die Gleitfläche (20) aufweisender Be-
reich des Lagerrings (17) aus einem Keramikmaterial be-
steht.

11. Klappenventil nach einem der Ansprüche 2 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich das vom Lagerring (17) weg weisenden Ende des Fe-
derelements unter Zwischenlage einer die Welle (2)
umgreifenden Buchse (29) an einer Radialschulter (12) der
Welle (2) abstützt; wobei die Buchse (29) mit ihrer Um-
fangsfläche mit der Innenfläche des Lagergehäuses (4) im
Sinne einer Gleitpaarung zusammenwirkt.

12. Klappenventil nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Buchse (29) aus einem Keramikmaterial besteht.



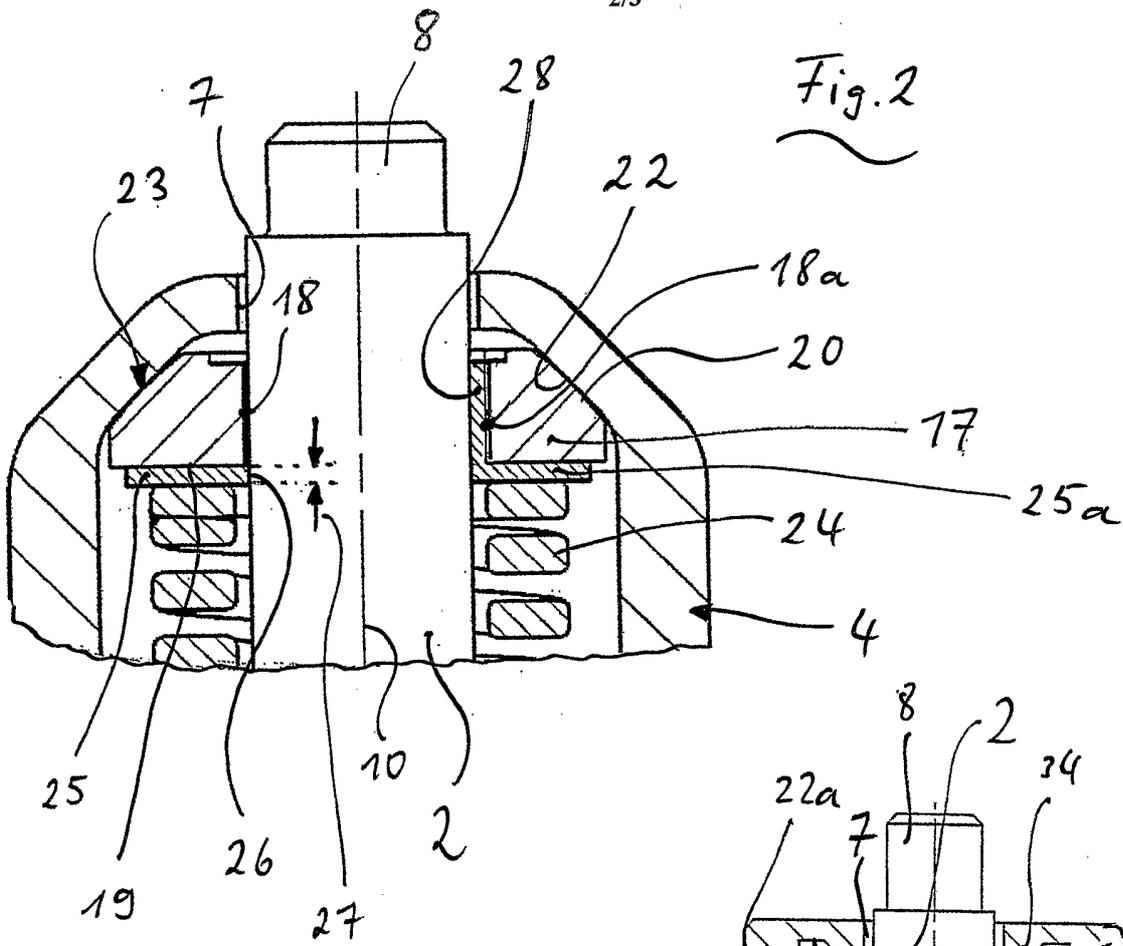


Fig. 2

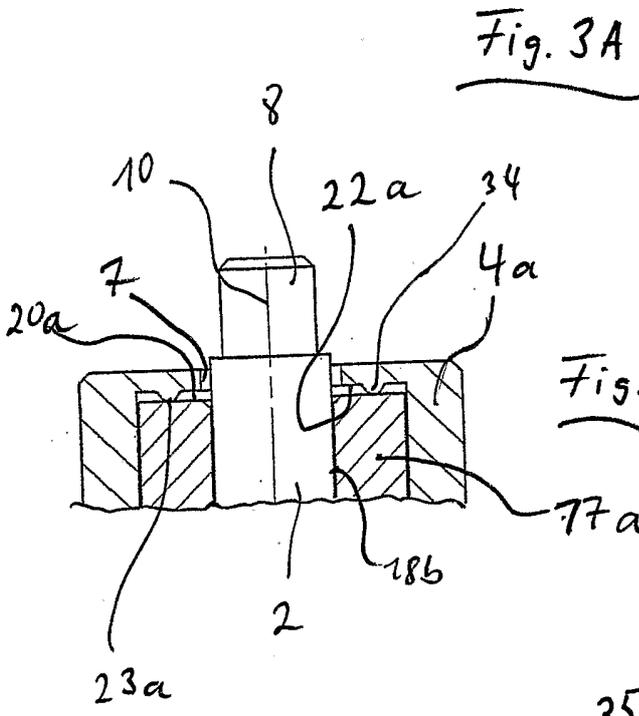


Fig. 3A

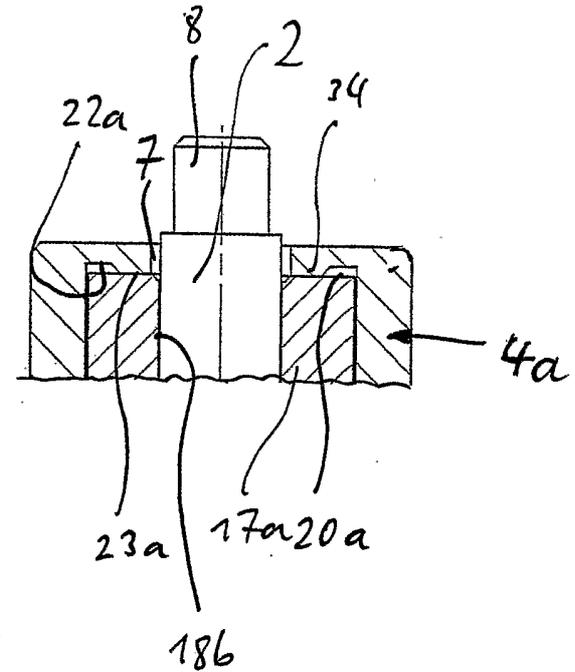


Fig. 3B

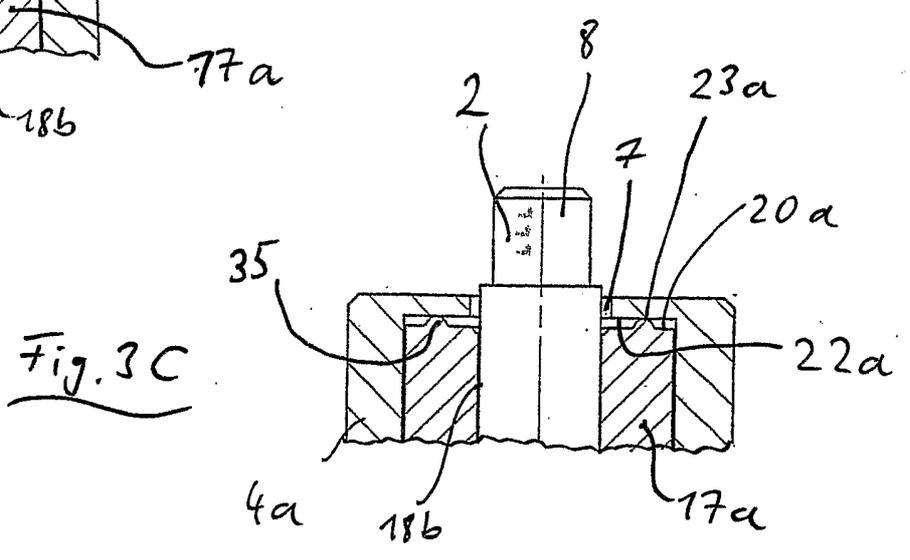
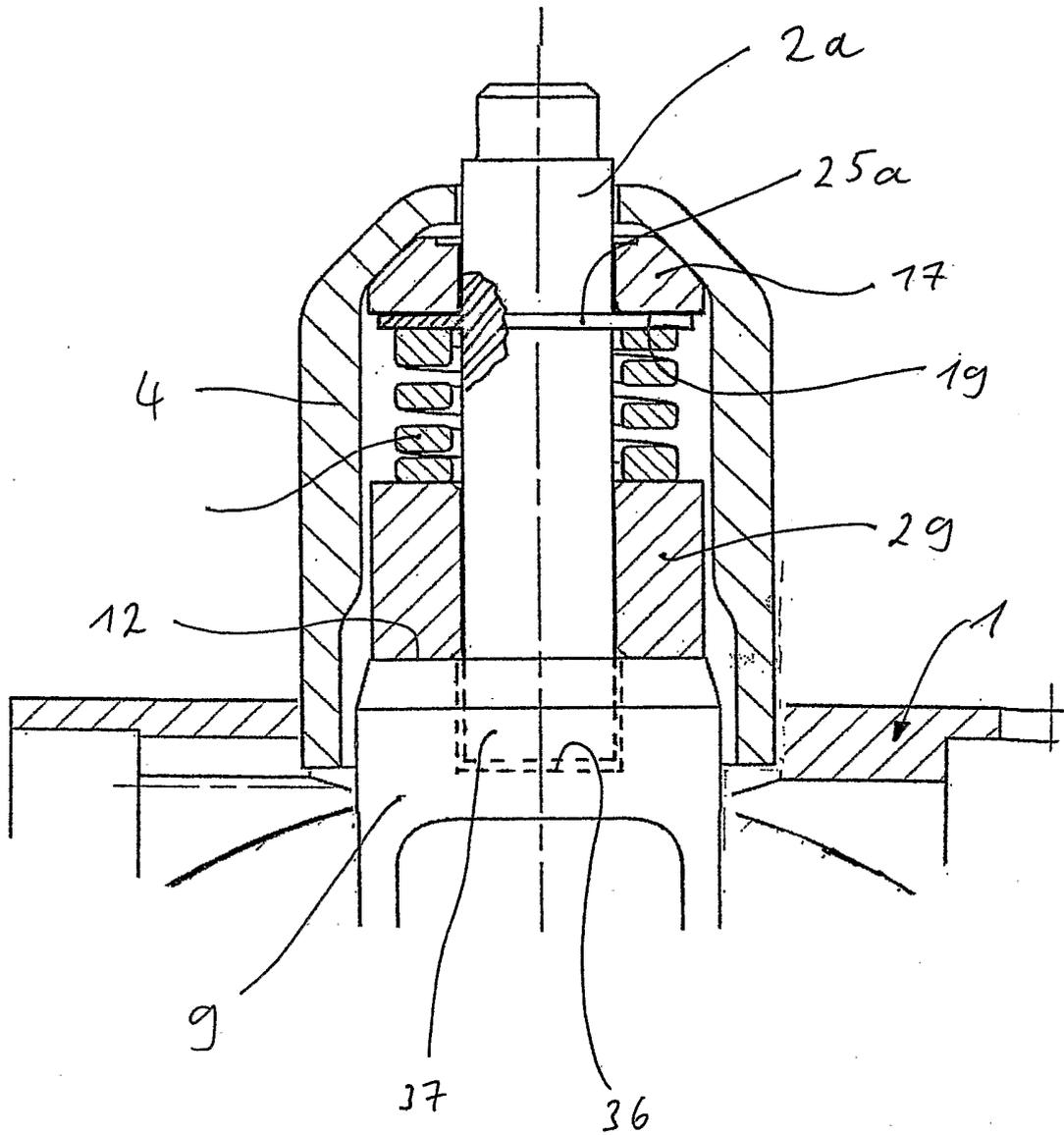


Fig. 3C

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/007333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02D9/04 F02D9/10 F16K1/226		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F02D F16K F16J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 37 07 904 A1 (SÜDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR GMBH & CO KG) 22 September 1988 (1988-09-22)	1-3,8-10
Y	abstract; figures	6
A	column 4, line 43 - line 55	4,5,7, 11,12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) -& JP 10 169472 A (FUJI OOX INC), 23 June 1998 (1998-06-23)	6
A	abstract; figures	1-5,7-12
	----- -/-- -----	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 11 October 2005		Date of mailing of the international search report 18/10/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Döring, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/007333

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 630 571 A (KIPP MELVIN D ET AL) 20 May 1997 (1997-05-20) abstract; figures	1-3,7,10
A	column 4, line 23 - column 5, line 13	4-6,8,9, 11,12
A	----- EP 0 023 953 A (KRUPP POLYSIUS AG) 18 February 1981 (1981-02-18) abstract; figure page 6, line 17 - page 8, line 7	1-12
A	----- EP 0 835 998 A (ECIA - EQUIPEMENTS ET COMPOSANTS POUR L'INDUSTRIE AUTOMOBILE) 15 April 1998 (1998-04-15) cited in the application abstract; figures column 2, line 36 - column 4, line 8	1-12
A	----- US 3 778 028 A (GRAVES GAIL W ET AL) 11 December 1973 (1973-12-11) abstract; figures column 3, line 65 - column 4, line 43	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/007333

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3707904	A1	22-09-1988	NONE	
JP 10169472	A	23-06-1998	NONE	
US 5630571	A	20-05-1997	NONE	
EP 0023953	A	18-02-1981	BR 8004960 A	17-02-1981
			ES 8104126 A1	01-07-1981
			ZA 8003042 A	27-05-1981
EP 0835998	A	15-04-1998	DE 69709521 D1	14-02-2002
			DE 69709521 T2	01-08-2002
			FR 2754583 A1	17-04-1998
US 3778028	A	11-12-1973	DE 2339097 A1	21-02-1974
			FR 2194898 A1	01-03-1974
			GB 1432847 A	22-04-1976
			JP 49132618 A	19-12-1974
			NL 7310637 A	05-02-1974

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007333

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F02D9/04 F02D9/10 F16K1/226		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F02D F16K F16J		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 37 07 904 A1 (SÜDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR GMBH & CO KG) 22. September 1988 (1988-09-22)	1-3,8-10
Y	Zusammenfassung; Abbildungen	6
A	Spalte 4, Zeile 43 - Zeile 55	4,5,7, 11,12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 11, 30. September 1998 (1998-09-30) -& JP 10 169472 A (FUJI OOZX INC), 23. Juni 1998 (1998-06-23)	6
A	Zusammenfassung; Abbildungen	1-5,7-12
	----- -/-- -----	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 11. Oktober 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 18/10/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Döring, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007333

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 630 571 A (KIPP MELVIN D ET AL) 20. Mai 1997 (1997-05-20) Zusammenfassung; Abbildungen	1-3,7,10
A	Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 13 -----	4-6,8,9, 11,12
A	EP 0 023 953 A (KRUPP POLYSIUS AG) 18. Februar 1981 (1981-02-18) Zusammenfassung; Abbildung Seite 6, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 7 -----	1-12
A	EP 0 835 998 A (ECIA - EQUIPEMENTS ET COMPOSANTS POUR L'INDUSTRIE AUTOMOBILE) 15. April 1998 (1998-04-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 8 -----	1-12
A	US 3 778 028 A (GRAVES GAIL W ET AL) 11. Dezember 1973 (1973-12-11) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 43 -----	1

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/007333

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3707904	A1	22-09-1988	KEINE		
JP 10169472	A	23-06-1998	KEINE		
US 5630571	A	20-05-1997	KEINE		
EP 0023953	A	18-02-1981	BR	8004960 A	17-02-1981
			ES	8104126 A1	01-07-1981
			ZA	8003042 A	27-05-1981
EP 0835998	A	15-04-1998	DE	69709521 D1	14-02-2002
			DE	69709521 T2	01-08-2002
			FR	2754583 A1	17-04-1998
US 3778028	A	11-12-1973	DE	2339097 A1	21-02-1974
			FR	2194898 A1	01-03-1974
			GB	1432847 A	22-04-1976
			JP	49132618 A	19-12-1974
			NL	7310637 A	05-02-1974