



(10) **DE 10 2013 103 105 A1** 2014.10.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 103 105.6**

(22) Anmeldetag: **26.03.2013**

(43) Offenlegungstag: **02.10.2014**

(51) Int Cl.: **F02D 9/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**smk systeme metall kunststoff gmbh & co. kg.,
70794 Filderstadt, DE**

(74) Vertreter:

**TWELMEIER MOMMER & PARTNER Patent- und
Rechtsanwälte mbB, 75172 Pforzheim, DE**

(72) Erfinder:

**Johnen, Markus, 70794 Filderstadt, DE;
Pflugfelder, Stephan, 70794 Filderstadt, DE;
Wortmann, Frank, 70794 Filderstadt, DE;
Hafenbrak, Peter, 70794 Filderstadt, DE; Bächner,
Thomas, 70794 Filderstadt, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2006 048 678	B4
DE	10 2004 046 527	A1
DE	10 2009 013 815	A1
DE	10 2011 102 018	A1
DE	10 2011 107 088	A1
US	2009 / 0 293 654	A1
WO	2010/ 103 249	A1
WO	2012/ 084 796	A1
JP	2005- 083 443	A

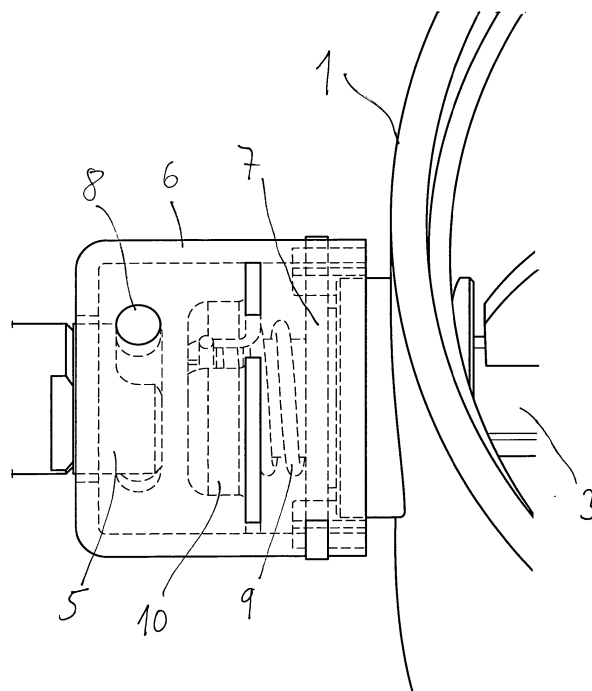
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

(54) Bezeichnung: **Abgasklappe für ein Automobil**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Abgasklappe für ein Automobil, mit einem Gehäuse (1), einer in dem Gehäuse (1) angeordneten Klappenscheibe (2), einer Klappenwelle (3), die an der Klappenscheibe (2) befestigt ist und aus dem Gehäuse (1) herausragt, und einem Aktor (4) zum Verstellen der Klappenscheibe (2), der eine an die Klappenwelle (3) gekoppelte Aktorwelle (5) aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Klappenwelle (3) und die Aktorwelle (5) in eine Hülse (6) hineinragen, die über ein erstes Kopplungselement (7) und ein quer dazu angeordnetes zweites Kopplungselement (8) mit den beiden Wellen (3, 5) verbunden ist, wobei die Hülse (6) relativ zu jeder der beiden Wellen (3, 5) radial in Richtung des die Hülse (6) mit der Welle (3, 5) verbindenden Kopplungselements (7, 8) beweglich ist, und die Hülse (6) in axialer Richtung relativ zu wenigstens einer der beiden Wellen (3, 5) beweglich ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Abgasklappe mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen, wie sie aus der DE 10 2009 013 815 A1 bekannt ist.

[0002] Bei Abgasklappen muss die mit der Klappenscheibe verbundene Welle, im Folgenden als Klappenwelle bezeichnet, mit der Welle eines Aktors, im Folgenden als Aktorwelle bezeichnet, gekoppelt werden, damit zur Verstellung der Klappenscheibe ein Drehmoment von der Aktorwelle auf die Klappenwelle übertragen werden kann. Ein Problem hierbei ist, dass sich die Klappenscheibe einer Abgasklappe im Betrieb auf Temperaturen von über 1000°C aufheizen kann. Durch thermische Ausdehnung kommt es deshalb zu erheblichen Längenänderungen der Klappenwelle.

[0003] Um diese thermischen Längenänderungen zu kompensieren, ist bei der aus der DE 10 2009 013 815 A1 bekannten Abgasklappe die Klappenwelle mit einem U-förmigen Bügel an die Aktorwelle gekoppelt. Der Bügel steckt mit jeweils einem seiner beiden Schenkel in einer Bohrung der Aktorwelle und einer Bohrung der Klappenwelle.

[0004] Thermische Ausdehnungen der Klappenwelle sowie fertigungsbedingte Lagetoleranzen können durch eine federnde Elastizität des Bügels kompensiert werden. Allerdings kann ein U-förmiger Bügel ein Drehmoment von der Aktorwelle auf die Klappenwelle nur mit einem erheblichen Spiel übertragen. Eine federnde Beweglichkeit der beiden Schenkel in axialer Richtung zueinander bedingt nämlich auch eine Scher- oder Torsionsbeweglichkeit der beiden Schenkel gegeneinander.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Weg aufzuzeigen, wie eine Abgasklappe für den Abgasstrang eines Automobils geschaffen werden kann, bei der ein Drehmoment von der Aktorwelle mit geringerem Spiel auf die Klappenwelle übertragen werden kann und dennoch thermisch bedingte Längenänderungen der Klappenwelle und Lagefehler, nämlich Abweichungen von einer perfekt fluchtenden Anordnung der beiden Wellen, kompensiert werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Abgasklappe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0007] Bei einer erfindungsgemäßen Abgasklappe sind die Klappenwelle und die Aktorwelle mittels einer Hülse gekoppelt, die über ein erstes Kopplungselement mit einer der beiden Wellen und über ein zweites Kopplungselement mit der anderen Welle verbun-

den ist. Die beiden Kopplungselemente sind quer zu einander angeordnet und ermöglichen eine radiale Beweglichkeit der Hülse relativ zu den Wellen. Relativ zu der Aktorwelle ist die Hülse in Richtung des die Hülse mit der Aktorwelle verbindenden Kopplungselements beweglich. Relativ zu der Klappenwelle ist die Hülse in Richtung des die Hülse mit der Klappenwelle verbindenden Kopplungselements beweglich. Zusätzlich ist die Hülse relativ zu wenigstens einer der beiden Wellen in axialer Richtung beweglich.

[0008] Das erste Kopplungselement kann eine radiale Beweglichkeit der Hülse beispielsweise dadurch erreichen, dass es in einer Aufnahme, beispielsweise einer Bohrung oder einer Nut in einer der beiden Wellen gleiten kann. Eine axiale Beweglichkeit kann mit dem zweiten Kopplungselement über eine Linearführung erreicht werden. Beispielsweise können in der Hülse zwei gegenüberliegende Schlitzze vorgesehen sein, in die das zweite Kopplungselement eingreift. Ausreichend tiefe oder die Umfangswand der Hülse durchbrechende Schlitzze ermöglichen dabei auch eine radiale Beweglichkeit der Hülse in Richtung des zweiten Kopplungselements.

[0009] Bei einer thermischen Ausdehnung der Klappenwelle kann sich der Abstand zwischen Klappenwelle und Aktorwelle wegen der axialen Beweglichkeit der Hülse anpassen, beispielsweise indem das zweite Kopplungselement in Schlitzzen der Hülse gleitet. Die axiale Beweglichkeit ist mit einer sehr hohen Torsionsfestigkeit verbunden, da die Hülse im Vergleich zu einem U-förmigen Bügel eine wesentlich höhere Torsionsfestigkeit aufweist. Eine Drehbewegung der Aktorwelle wird deshalb mit vorteilhaft geringem Spiel auf die Klappenwelle übertragen.

[0010] Lagetoleranzen zwischen der Klappenwelle und der Aktorwelle werden durch die radiale Beweglichkeit der Hülse relativ zu den beiden Wellen ausgeglichen. Das erste Kopplungselement kann mit einer der beiden Wellen verbunden sein, indem es in einer Aufnahme der betreffenden Welle sitzt, beispielsweise in einer radial verlaufenden Nut oder einer radial verlaufenden Bohrung.

[0011] Das erste Kopplungselement kann relativ zu der Hülse radial beweglich sein, beispielsweise indem es ein Stift ist, der beweglich durch Öffnungen in der Umfangswand der Hülse hindurchragt. Anschläge oder Verdickungen an beiden Enden des Stiftes können dabei verhindern, dass sich der Stift von der Hülse löst. Bevorzugt ist das erste Kopplungselement aber starr mit der Hülse verbunden, beispielsweise durch Verschweißen.

[0012] Das erste Kopplungselement und das zweite Kopplungselement sind überkreuz angeordnet. Auf diese Weise lassen sich Abweichungen von einer perfekt coaxialen Anordnung der beiden Wellen

durch die radiale Beweglichkeit der Hülse am Besten ausgleichen.

[0013] Bei einer erfindungsgemäßen Abgasklappe ist bevorzugt die Aktorwelle über das erste Kopplungselement radial beweglich mit der Hülse verbunden und die Klappenwelle über das zweite Kopplungselement axial beweglich mit der Hülse verbunden.

[0014] Ebenso gut kann aber auch die Klappenwelle über das erste Kopplungselement radial beweglich mit der Hülse verbunden sein und die Aktorwelle über das zweite Kopplungselement axial beweglich mit der Hülse verbunden sein.

[0015] Wie bereits erwähnt, kann das erste Kopplungselement bspw. ein Stift sein, der in einer als Nut oder Bohrung ausgebildeten Aufnahme radial beweglich ist. Das zweite Kopplungselement kann ebenfalls ein Stift sein, der beispielsweise durch eine Bohrung der axial zur Hülse der beweglichen Welle gesteckt ist und in zwei gegenüberliegende Schlitze der Hülse eingreift. Das zweite Kopplungselement kann bspw. auch ein aus Blech ausgestanztes Bauteil sein, das radial verlaufende Vorsprünge aufweist, die in die Schlitze der Hülse eingreifen. Ein solches Bauteil kann an sich eine beliebige Anzahl von radialen Vorsprüngen aufweisen, die in eine entsprechende Anzahl von Schlitzen der Hülse eingreifen. Bevorzugt sind genau zwei sich radial gegenüberliegende Vorsprünge vorhanden.

[0016] Die Schlitze können die Außenwand der Hülse durchbrechen. Dies ist jedoch nicht erforderlich. Die Schlitze können bspw. auch als Nuten in der Umfangswand der Hülse ausgebildet sein.

[0017] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Schlitze von einem Rand der Hülse ausgehen. Auf diese Weise ist die Montage der Vorrichtung am einfachsten, da sich das Kopplungselement dann problemlos in die Hülse schieben lässt. Es ist aber auch möglich, dass die Schlitze nicht zu einem Rand der Hülse hin offen sind, sondern in einem Abstand vom Rand der Hülse beginnen und enden.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass in der Hülse zwischen der Klappenwelle und der Aktorwelle eine Feder angeordnet ist, die mit einer Vorspannung auf Druck beansprucht ist. Auf diese Weise können unnötige Relativbewegungen der beiden Wellen und somit ein Klappen vermieden werden.

[0019] Die Feder stützt sich bevorzugt auf dem zweiten Kopplungselement ab, kann sich aber bspw. auch direkt an der mit dem zweiten Kopplungselement verbundenen Welle abstützen. An ihrem anderen Ende kann sich die Feder bspw. an einem Boden der Hülse

oder anderen Welle abstützen. Bevorzugt ist aber innen an der Hülse ein Stützelement befestigt, an dem sich die Feder abstützt. Bspw. kann das Stützelement ein in die Hülse eingesetzter Ring oder eine in die Hülse eingesetzte Scheibe sein.

[0020] Bevorzugt ist die Feder eine Schraubenfeder. Es können aber auch andere Federn verwendet werden, bspw. Tellerfedern, Ringfedern oder Evolutfedern. Eine Schraubenfeder kann sich an dem zweiten Kopplungselement abstützen und dabei die mit dem zweiten Kopplungselement verbundene Welle umgeben. Vorteilhaft ist die Schraubenfeder dadurch zentriert.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Feder mit einer in Umfangsrichtung wirkenden Vorspannung tordiert ist. Die Feder bewirkt dann ein Drehmoment zwischen den beiden Wellen. Die Schlitze der Hülse werden dadurch jeweils mit einem ihrer beiden Ränder gegen das zweite Kopplungselement gedrückt. Auf diese Weise kann das Spiel bei der Übertragung einer Drehbewegung der Aktorwelle auf die Klappenwelle noch weiter reduziert werden. Vorteilhaft können mit einer erfindungsgemäßen Abgasklappe deshalb auch definierte Zwischenstellungen zwischen der Offenstellung und der Verschlussstellung der Klappenscheibe mit hoher Präzision eingestellt werden.

[0022] Um die Feder mit einer Torsion in der Hülse zu montieren, kann ein in der Hülse angeordnetes Stützelement eine Aussparung aufweisen, bspw. eine Nut, in die ein Ende der Feder drehfest eingreift. Das andere Ende der Feder kann mit dem zweiten Kopplungselement oder der mit dem zweiten Kopplungselement verbundenen Welle verschweißt werden. Möglich ist auch, dass das zweite Kopplungselement einen Vorsprung aufweist, der einen Anschlag gegen eine Verdrehung der Feder relativ zu dem zweiten Kopplungselement bildet. Ein solcher Vorsprung erstreckt sich bevorzugt in Längsrichtung der Welle.

[0023] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Abgasklappe;

[0025] Fig. 2 eine Detailansicht zur Fig. 1;

[0026] Fig. 3 die Hülse, mit der die Klappenwelle und Aktorwelle gekoppelt sind;

[0027] Fig. 4 eine Schnittansicht der Hülse;

[0028] Fig. 5 eine um 90° versetzte Schnittansicht der Hülse, und

[0029] Fig. 6 das Kopplungselement, das in den Schlitz der Hülse beweglich ist.

[0030] Die in Fig. 1 dargestellte Abgasklappe ist für den Abgasstrang eines Automobils vorgesehen und hat ein Gehäuse 1, eine Klappenscheibe 2, die in dem Gehäuse 1 drehbar beweglich ist und in Fig. 1 an ihrer Offenstellung gezeigt ist, eine Klappenwelle 3, die aus dem Gehäuse 1 herausragt und einen Aktor 4 zum Verstellen der Klappenscheibe 2. Der Aktor 4 weist eine Aktorwelle 5 auf, die über eine Hülse 6 drehstarr mit der Klappenwelle 3 gekoppelt ist.

[0031] Die Hülse 6 ist über ein erstes Kopplungselement 8 mit der Aktorwelle 5 und über ein zweites Kopplungselement 7 mit der Klappenwelle 3 gekoppelt.

[0032] Die in den Fig. 3 bis Fig. 5 im Detail dargestellte Hülse 6 hat in ihrer Umfangswand zwei in axialer Richtung verlaufende Schlitz 6a, die bevorzugt von einem Rand der Hülse 6 ausgehen und sich gegenüberliegen. In diese Schlitz 6a greifen radiale Vorsprünge 7a des in Fig. 6 dargestellten zweiten Kopplungselements 7 ein. Das zweite Kopplungselement 7 kann mit der Klappenwelle 3 verschweißt sein. Das Kopplungselement 7 hat bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Öffnung, mit der es auf die Klappenwelle 3 aufgesteckt ist.

[0033] Die Aktorwelle 5 ist über das erste Kopplungselement 8 mit der Hülse 6 verbunden. Diese Verbindung ist in axialer Richtung starr, aber in radialer Richtung beweglich. Das erste Kopplungselement 8 ist nämlich ein Stift, der in gegenüberliegenden Bohrungen der Umfangswand der Hülse 6 steckt und in einer Aufnahme der Aktorwelle 5 sitzt, beispielsweise in einer Nut oder Bohrung. Das erste Kopplungselement 8 ist bevorzugt mit der Hülse 6 verschweißt.

[0034] Die Hülse 6 kann einen Boden aufweisen, der eine Öffnung hat, durch welche die Aktorwelle 5 hindurchragt. Ein Hülsenboden kann vor dem Eindringen von Staub und Schmutz schützen.

[0035] Das erste Kopplungselement 8 und das zweite Kopplungselement 7 können über Kreuz angeordnet sein, bevorzugt senkrecht zueinander. Vorteilhaft lassen sich so Lagetoleranzen der beiden Welle 3, 5 gut ausgleichen.

[0036] In der Hülse 6 ist eine Schraubenfeder 9 angeordnet. Die Schraubenfeder 9 hat eine Vorspannung, die einen Druck auf das zweite Kopplungselement 7 hin zu dem Gehäuse 1 bewirkt. Die Schraubenfeder 9 ist auf die Klappenwelle 3 aufgesteckt und

stützt sich mit einem Ende auf dem zweiten Kopplungselement 7 ab. Das andere Ende der Schraubenfeder 9 kann sich an der Aktorwelle 5 oder an dem Boden der Hülse 6 abstützen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel stützt sich das andere Ende der Schraubenfeder 9 an einem Stützelement 10 ab, das in die Hülse 6 eingesetzt ist. Das Stützelement 10 kann einen Topf bilden, der die Schraubenfeder 9 zentriert.

[0037] Die Schraubenfeder 9 hat nicht nur eine axiale Vorspannung, sondern ist zudem tordiert, hat also auch eine Vorspannung in Umfangsrichtung. Hierfür weist das Stützelement 10 eine Aussparung auf 10a, in die ein Ende der Schraubenfeder 9 drehfest eingreift. Die Aussparung 10a kann beispielsweise eine Nut bilden. Das andere Ende der Schraubenfeder 9 kann drehfest mit dem zweiten Kopplungselement 7 verbunden sein, bspw. indem es mit ihm oder Klappenwelle 3 verschweißt ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat das zweite Kopplungselement 7 einen sich in axialer Richtung erstreckenden Vorsprung 7b, der als Anschlag eine Drehung der Schraubenfeder 9 relativ zu dem zweiten Kopplungselement 7 verhindert, so dass die Vorspannung aufrechterhalten bleibt. Das zweite Kopplungselement 7 kann beispielsweise aus Blech sein. Der Vorsprung 7b kann durch Ausschneiden und Aufstellen einer Zunge aus dem zweiten Kopplungselement 7 gebildet sein.

[0038] Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist das erste Kopplungselement 8 an der Aktorwelle 5 und das zweite Kopplungselement 7 an der Klappenwelle 3 angebracht, also die Hülse 6 in axialer Richtung relativ zu der Klappenwelle 3 beweglich.

[0039] Die beiden Wellen 3, 5 können in Bezug auf die Hülse 6 aber auch vertauscht sein, d. h. das erste Kopplungselement 8 an der Klappenwelle 3 und das zweite Kopplungselement 7 an der Aktorwelle angebracht sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102009013815 A1 [0001, 0003]

Patentansprüche

1. Abgasklappe für ein Automobil, mit einem Gehäuse (1), einer in dem Gehäuse (1) angeordneten Klappenscheibe (2), einer Klappenwelle (3), die an der Klappenscheibe (2) befestigt ist und aus dem Gehäuse (1) herausragt, und einem Aktor (4) zum Verstellen der Klappenscheibe (2), der eine an die Klappenwelle (3) gekoppelte Aktorwelle (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klappenwelle (3) und die Aktorwelle (5) in eine Hülse (6) hineinragen, die über ein erstes Kopplungselement (7) und ein quer dazu angeordnetes zweites Kopplungselement (8) mit den beiden Wellen (3, 5) verbunden ist, wobei die Hülse (6) relativ zu jeder der beiden Wellen (3, 5) radial in Richtung des die Hülse (6) mit der Welle (3, 5) verbindenden Kopplungselements (7, 8) beweglich ist, und die Hülse (6) in axialer Richtung relativ zu wenigstens einer der beiden Wellen (3, 5) beweglich ist.

2. Abgasklappe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Kopplungselement (8) in einer Aufnahme einer der beiden Wellen (3, 5) radial beweglich ist.

3. Abgasklappe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Kopplungselement (7) axial beweglich in Schlitze (6a) in der Umfangswand der Hülse (6) eingreift.

4. Abgasklappe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlitze (6a) von einem Rand der Hülse (6) ausgehen.

5. Abgasklappe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Kopplungselement an der Aktorwelle (5) und das zweite Kopplungselement (7) an der Klappenwelle (3) befestigt ist.

6. Abgasklappe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Hülse (6) eine Feder (9) angeordnet ist, die mit einer Vorspannung einen Druck auf das zweite Kopplungselement (7) bewirkt.

7. Abgasklappe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Feder (9) auf dem zweiten Kopplungselement (7) abstützt.

8. Abgasklappe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Feder (9) an einem innen an der Hülse (6) befestigten Stützelement (10) abstützt.

9. Abgasklappe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stützelement (10) eine Aussparung (10a) aufweist, in die ein Ende der Feder (9) eingreift.

10. Abgasklappe nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Kopplungselement (7) einen Vorsprung (7b) aufweist, der einen Anschlag gegen eine Verdrehung der Feder (9) relativ zu dem zweiten Kopplungselement (7) bildet.

11. Abgasklappe nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feder (9) mit einer in Umfangsrichtung wirkenden Vorspannung tordiert ist.

12. Abgasklappe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülse (6) in ihrer Umfangswand zwei gegenüberliegende Öffnungen aufweist, in denen das erste Kopplungselement (8) steckt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

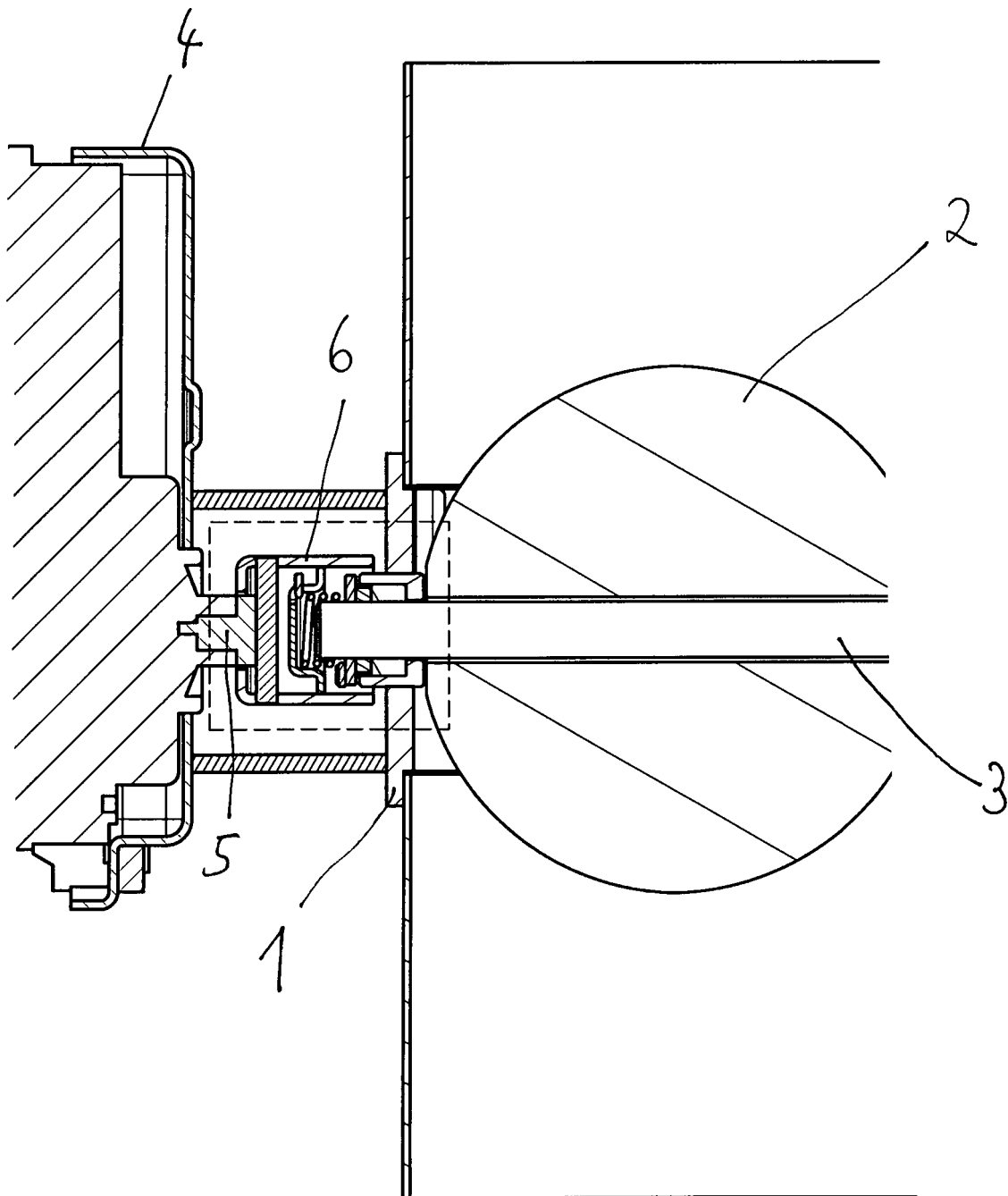


Fig. 1

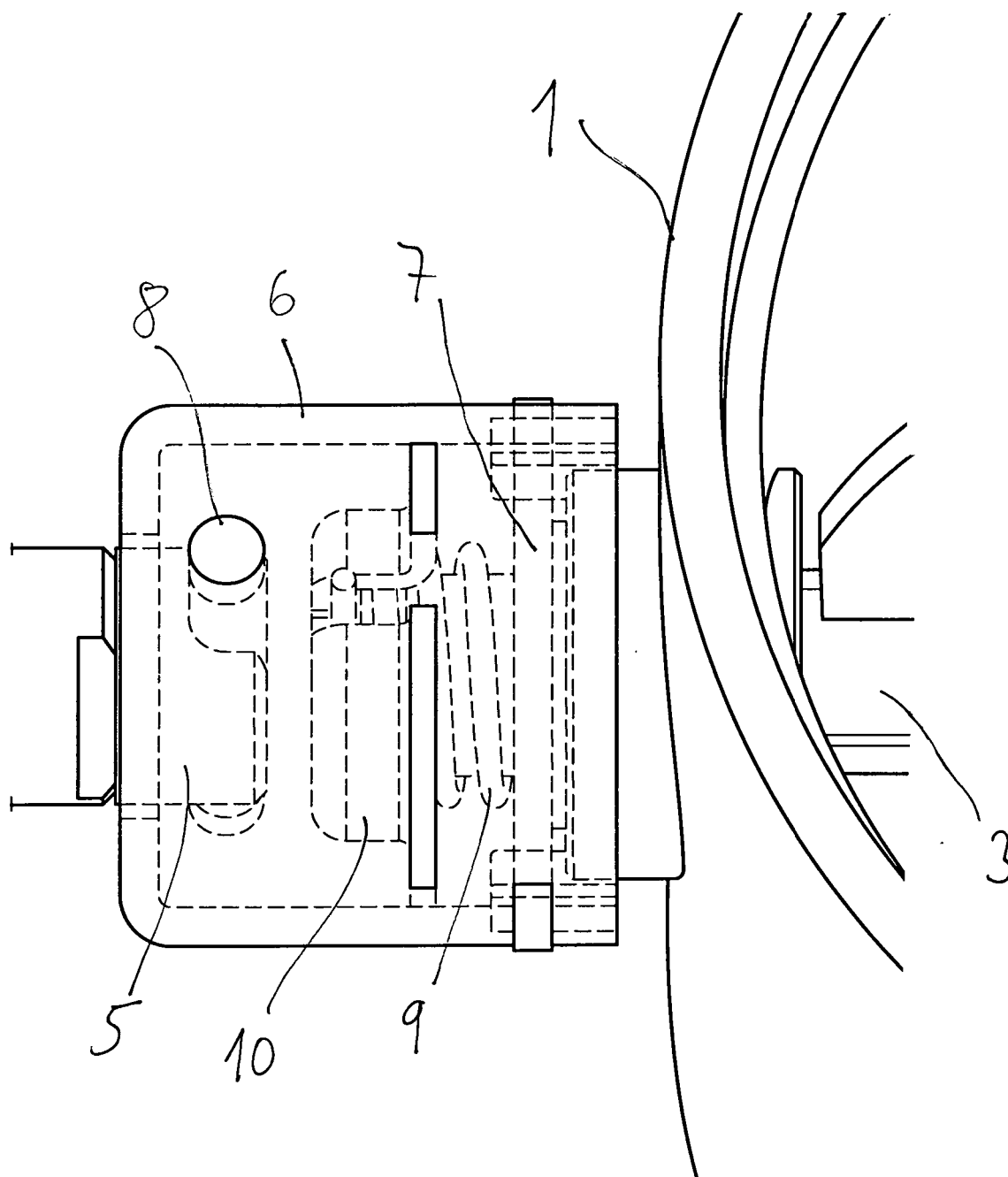
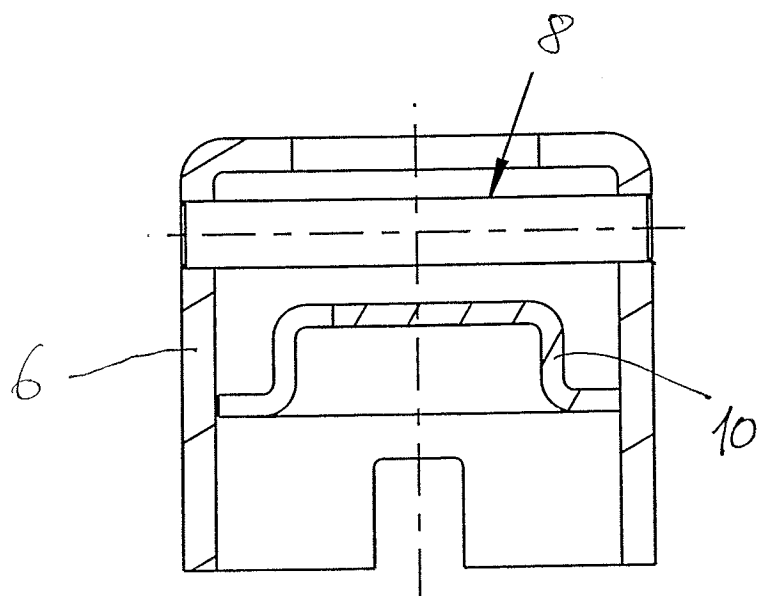
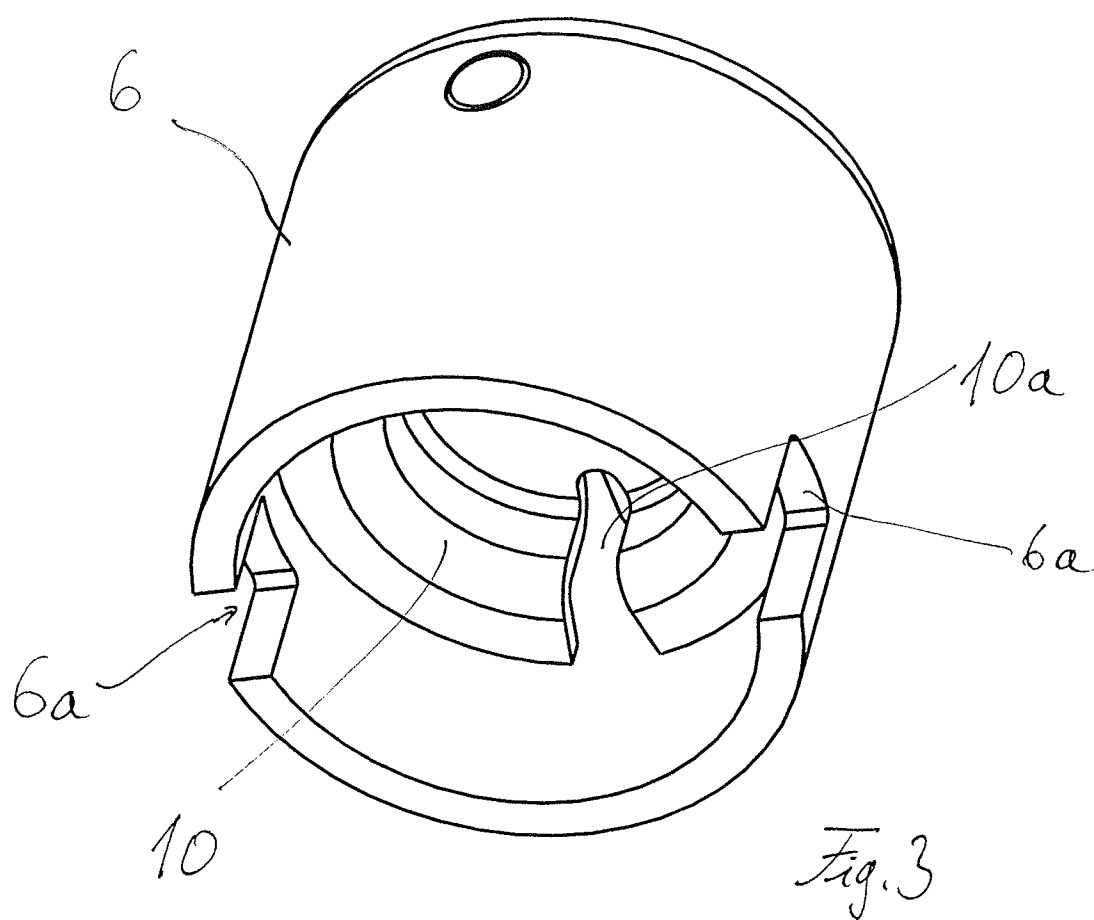


Fig. 2



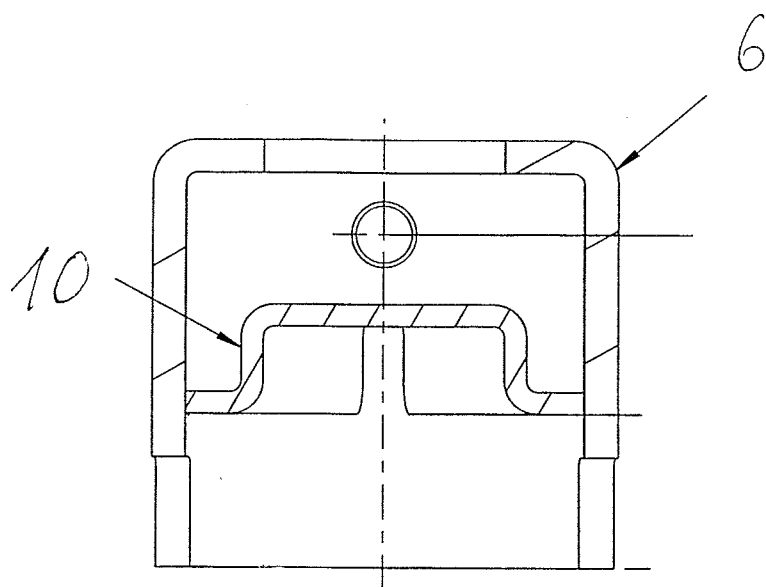


Fig. 5

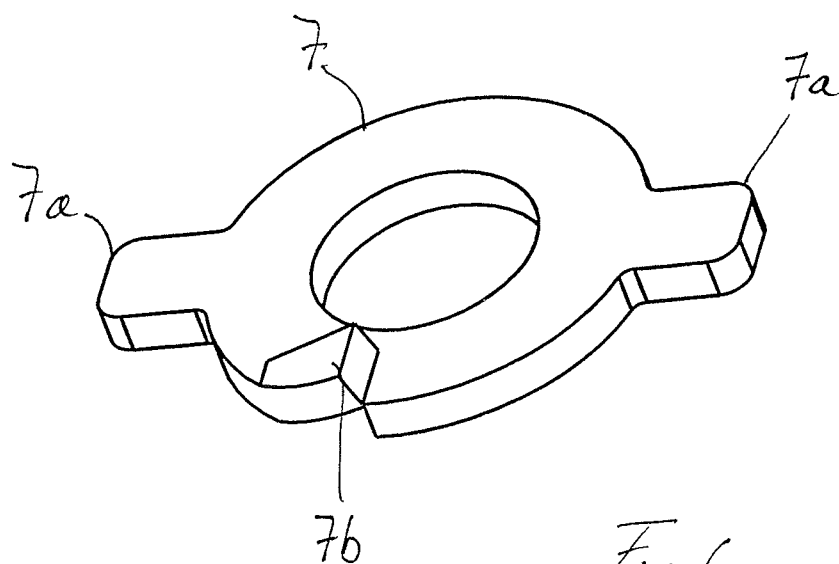


Fig. 6