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

(11) EP 1 264 087 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(21) Anmeldenummer: **01931510.0**

(22) Anmeldetag: **12.03.2001**

(51) Int Cl.:
F01P 11/02 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/002734

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/069057 (20.09.2001 Gazette 2001/38)

(54) **VERSCHLUSSDECKEL**

SEALING CAP

COUVERCLE DE FERMETURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **13.03.2000 DE 10012184**
18.07.2000 DE 10034762

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(73) Patentinhaber: **REUTTER, Heinrich**
71336 Waiblingen-Hohenacker (DE)

(72) Erfinder: **REUTTER, Heinrich**
71336 Waiblingen-Hohenacker (DE)

(74) Vertreter: **Fuhlendorf, Jörn et al**
Patentanwälte
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker,
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 177 860
CH-A- 326 823
DE-A- 19 753 592
DE-C- 4 220 631

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 264 087 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Verschlussdeckel für Öffnungen an Behältern, insbesondere an Kraftfahrzeugkühlern, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einem derartigen aus der DE 41 07 525 C1 bekannten Verschlussdeckel sind der erste und der zweite Ventilkörper konzentrisch ineinander geschachtelt, wobei der zweite Ventilkörper zwischen zwei Endstellungen, die von einem Dichtsitz bzw. einer axial gegenüberliegenden Dichtfläche des Deckelinnenteils begrenzt sind, axial hin- und herbewegbar ist und wobei in Ruhestellung der erste ventilkörper sich am sich am Deckelinnenteil abstützenden zweiten Ventilkörper federbelastet abstützt. Die sich am Dichtsitz des Deckelinnenteils abstützende Dichtfläche des zweiten ventilkörpers liegt radial außenseitig gegenüber demjenigen Dichtsitz des zweiten Ventilkörpers, an dem sich die Dichtfläche des ersten Ventilkörpers abstützt. Dadurch ergibt sich folgende zweistufige Betriebsweise zum Abbau von Überdrükken: Bei Überschreiten eines ersten Grenzwerts des Behälterinnendrucks wird aufgrund seiner radial außenseitigen Wirkfläche der zweite Ventilkörper vom Dichtsitz des Deckelinnenteils abgehoben, wodurch über eine erste Strömungsverbindung ein Abbau des Überdrucks stattfinden kann. Mit dem zweiten Ventilkörper wird auch der erste Ventilkörper entgegen der Wirkung seiner ersten Druckfeder angehoben.

Erhöht sich der Behälterinnendruck weiter, gelangt der zweite Ventilkörper gegen die axial obere Dichtfläche des Deckelinnenteils, wodurch die erste Strömungsverbindung wieder verschlossen wird, um einen Austritt von flüssigem Medium, bspw. Kühlwasser zu vermeiden. Die zweite Ventilstufe, die durch den ersten Ventilkörper dargestellt ist, betrifft die Sicherheitsfunktion des Verschlussdeckels dahingehend, dass bei weiterem Ansteigen des Behälterinnendrucks mit dem Überschreiten eines Sicherheitsgrenzwertes der erste Ventilkörper vom zweiten Ventilkörper abgehoben wird, so dass sich eine zweite Strömungsverbindung vom Behälterinneren zum Behälteräußeren öffnet.

[0003] Nachteilig an diesem bekannten Verschlussdeckel ist, dass die Dichtsitze und Dichtflächen der beiden Ventilkörper und des Deckelinnenteils sowie der axiale Weg des zweiten Ventilkörpers in engen Toleranzen aufeinander abgestimmt sein müssen. Außerdem sind die einzelnen Bauteile konstruktiv relativ aufwendig, was auch für die Montage der Bauteile gilt. Des Weiteren ist das Hystereseverhalten des Öffnens und Schließens des oder der Strömungsverbindungen zwischen Druckaufbau und Druckabbau unbefriedigend.

[0004] Aus der DE 197 53 592 A1 ist ebenfalls ein Verschlussdeckel der eingangs genannten Art bekannt geworden, bei dem im Ruhezustand der erste Ventilkörper an einem Dichtsitz des Deckelinnenteils unmittelbar anliegt und der zweite Ventilkörper, der im Ruhezustand von einer ersten Druckfeder des ersten Ventilkörpers gegen eine zweite Druckfeder gedrückt wird, in der ersten Ventilstufe nach Überschreiten des ersten Grenzwertes des Behälterinnendrucks bei Erreichen des zweiten Grenzwertes gegen einen weiteren axial gegengerichteten Dichtsitz am Deckelinnenteil gedrückt wird, wobei der erste Ventilkörper von seinem Dichtsitz am Deckelinnenteil abhebt. Die erste Strömungsverbindung ist dadurch zwischen den beiden Ventilsitzen am Deckelinnenteil einerseits und dem ersten bzw. zweiten Ventilkörper andererseits gegeben und zunächst vom ersten Ventilkörper und dann vom zweiten Ventilkörper verschlossen. Bei Überschreiten des Sicherheitsüberdrucks wird der erste Ventilkörper von einem so beaufschlagten Unterdruckventilkörper axial angehoben, der die zweite Strömungsverbindung durch Abheben vom zweiten ventilkörper schafft. Die toleranzmäßige konstruktive Anpassung der einzelnen Bauteile ist hier weniger kritisch, jedoch ist die Ausgestaltung des Deckelinnenteils etwas aufwendiger.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Verschlussdeckel der eingangs genannten Art zu schaffen, der bei verbessertem Hystereseverhalten herstellungstechnisch und montagetechnisch vereinfacht ist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einem Verschlussdeckel der genannten Art die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale vorgesehen.

[0007] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist erreicht, dass die Herstellung der einzelnen Bauteile und die Anpassung aneinander weniger toleranzgebunden ist und dass der Zusammenbau schneller erfolgen kann. Das Hystereseverhalten ist aufgrund des vor der Dichtung angeordneten Drosselspaltes verbessert. Außerdem ist das Schließen der Strömungsverbindung zwischen dem zweiten und dritten Ventilkörper in erster Linie durch das Anstehen von flüssigem Kühlmittel und nicht durch den erhöhten Gasdruck erreicht. Mit anderen Worten, bei Erhöhung des Behälterinnendrucks kann das sich über dem flüssigen Kühlmittel befindende Luftpolster so lange abströmen und zu einem Druckausgleich beitragen, bis es abgebaut ist und das flüssige Kühlmedium ansteht.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Anordnung des dritten Ventilkörpers im zweiten Ventilkörper ergeben sich aus den Merkmalen eines oder mehrerer der Ansprüche 2 bis 5.

[0009] Mit den Merkmalen gemäß Anspruch 6 ist erreicht, dass der zweite Ventilkörper durch den in der Kammer über den Drosselspalt zwischen zweitem und drittem Ventilkörper anstehenden Druck gegen den Dichtsitz am Deckelinnenteil gedrückt ist.

[0010] Vorteilhafte Anordnungen der einzelnen Dichtsitze zueinander ergeben sich aus den Merkmalen eines oder mehrerer der Ansprüche 7 bis 9.

[0011] Mit den Merkmalen gemäß Anspruch 10 und/oder 11 ist eine vorteilhafte Anordnung des Unterdruckventilkörpers im Verschlussdeckel erreicht.

[0012] Aus der DE 197 32 885 A1 ist ferner ein Ver-

schlussdeckel mit einer Sicherheitsverriegelung für Öffnungen an Behältern bekannt. Diese Sicherheitsverriegelung ermöglicht es, bei im Behälter herrschendem Überdruck ein Abschrauben des Verschlussdeckels zu verhindern, und zwar dadurch, dass der Verschlussdekkel gegenüber dem Einfüllstutzen am Behälter unverdrehbar blockiert wird. Diese bekannte Sicherheitsverriegelung verwendet einen axial bewegbaren Einsatz, der den Deckelinnenteil bzw. deren ventilanordnung umgibt und der dadurch dem im Behälter herrschenden Überdruck unmittelbar ausgesetzt ist, indem sein innerer Boden in der Öffnung des Einfüllstutzens angeordnet ist. Dieser axial bewegbare Einsatz ist in einem rohrförmigen Zusatzinnenteil axial bewegbar, jedoch unverdrehbar gehalten, das im Einfüllstutzen des Behälters unverdrehbar sitzt und gegenüber dem der Verschlussdeckel verdrehbar ist. Bei im Behälter auftretendem Überdruck wird der Einsatz axial in Richtung zum Verschlussdeckel bewegt und greift in diesen unverdrehbar ein. Dadurch ergibt sich eine Drehblockierung des Verschlussdeckels über den Einsatz und den Zusatzinnenteil mit dem Einfüllstutzen des Behälters.

[0013] Die dort getroffenen Maßnahmen für eine Verdrehsicherung bzw. Sicherheitsverriegelung sind konstruktiv und von der Anzahl der zu verwendenden Bauteile her aufwendig. Außerdem vergrößern sowohl der axial bewegbare Einsatz als auch das rohrförmige Zusatzinnenteil den Durchmesser des Deckelinnenteils des Verschlussdeckels bzw. verringern die Wirkfläche der Ventilanordnung des Verschlussdeckels, was negative Auswirkungen auf das Ansprechverhalten der Ventilanordnung besitzt.

[0014] Um hier Abhilfe zu schaffen, sind bei einem solchen Verschlussdeckel die Merkmale nach Anspruch 12 vorgesehen, so dass dessen Verdrehsicherung bei Überdruck in konstruktiv und herstellungstechnisch einfacherer Weise und damit kostengünstiger herstellbar ist. Dies deshalb, weil durch die unmittelbare Bewegungsableitung vom ersten Ventilkörper keine zusätzlichen Bauteile notwendig sind, sondern auch einen Leerlauf zwischen dem das Gewinde oder dergleichen tragenden Verschlussteil und dem Griffelement bzw. Betätigungshandhabe bei Überdruck schafft. Diese Leerlaufverbindung innerhalb des Deckelaußenteils bei Überdruck hat gegenüber einer Blockierung des Verschlussdeckels bei Überdruck den wesentlichen Vorteil, dass das Aktivieren der Verdrehsicherung augenfällig wird und mögliche Gewaltanwendungen im Blockierungsfalle ausgeschlossen werden.

[0015] Eine weitere Platzeinsparung zugunsten der Ventilanordnung ergibt sich dann, wenn die Merkmale gemäß Anspruch 13 vorgesehen sind. Dabei sind zur Unterstützung einer Rückbewegung des Kupplungseinsatzes die Merkmale gemäß Anspruch 14 vorgesehen.

[0016] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Kupplungseinsatzes ergibt sich gemäß den Merkmalen nach Anspruch 15. Dabei kann es zweckmäßig sein, gemäß den Merkmalen nach Anspruch 16 entsprechende Klauenelemente vorzusehen.

[0017] Zur unmittelbaren Bewegungsübertragung vom ersten Ventilkörper auf den Kupplungseinsatz ist gemäß den Merkmalen des Anspruchs 17 ein Führungselement vorgesehen.

[0018] Zur günstigen Ansteuerung des Kupplungseinsatzes bei bereits geringem Überdruck ist die Ausgestaltung des ersten Ventilkörpers in zweiteiliger Form gemäß den Merkmalen des Anspruchs 18 vorgesehen. Ausgestaltungen hierzu ergeben sich aus den Merkmalen eines oder mehrerer der Ansprüche 19 bis 21.

[0019] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert ist. Es zeigen:

Fig. 1 in teilweise längsgeschnittener Darstellung einen Verschlussdeckel für einen Kraftfahrzeugkühler mit einer Überdruck/Unterdruck-Ventilanordnung in geschlossener Ausgangsstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung,

Fig. 2 den Verschlizssdeckel nach Fig. 1 in einer Stellung nach Überschreiten eines ersten Grenzwertes des Behälterinnendrucks,

Fig. 3 den Verschlussdeckel nach Fig. 1 nach Erreichen eines zweiten Grenzwertes des Behälterinnendrucks bzw. Anliegen eines Staudrukkes,

Fig. 4 den Verschlussdeckel nach Fig. 1 bei Überschreiten eines dritten Sicherheitsgrenzwertes des Behälterinnendrucks,

Fig. 5 in längsgeschnittener Darstellung einen Verschlussdeckel für einen Kraftfahrzeugkühler mit einer Überdruck/Unterdruck-Ventilanordnung in geschlossener Ausgangsstellung und mit einer eingerückten Verdrehsicherung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung,

Fig. 6 den Verschlussdeckel nach Fig. 5 in einer Stellung bei leichtem Überdruck im Behälterinneren und ausgerückter Verdrehsicherung,

Fig. 7 den Verschlussdeckel nach Fig. 5 in einer Stellung nach Überschreiten eines ersten Grenzwertes des Behälterinnendrucks,

Fig. 8 den Verschlussdeckel nach Fig. 5 nach Erreichen eines zweiten Grenzwertes des Behälterinnendrucks bzw. Anliegen eines Staudruckes und

Fig. 9 den Verschlussdeckel nach Fig. 5 bei Überschreiten eines dritten Sicherheitsgrenzwertes des Behälterinnendrucks.

[0020] Der in den Figuren 1 bis 4 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellte Verschlussdeckel 11 für bspw. einen Kraftfahrzeugkühler besitzt einen mit einer Betätigungshandhabe 12 versehenen Deckelaußenteil 13, an welchem ein Deckelinnenteil 14 mit einer Unter/Überdruck-ventilanordnung 15 gehalten ist. In Gebrauchslage ist der Verschlussdeckel 11 an einem nicht dargestellten Kühlerstutzen fixiert, bspw. aufgeschraubt. Dabei ragt der Deckelinnenteil 14 in Richtung auf das Kühlerinnere in dem Kühlerstutzen vor.

[0021] Ein O-Ring 16 dichtet den Deckelinnenteil 14 gegen die Kühlerstutzenwandung ab. Der Überdruckteil der Ventilanordnung 15 ist zweistufig ausgebildet und dient dazu, dass in einer ersten Überdruckstufe ein Leerkochen des Kühlers verhindert und in einer zweiten Überdruckstufe Sicherheit gegen Schäden am Kühlersystem wegen zu hohen Überdrucks gewährleistet ist.

[0022] Der Überdruckteil der Ventilanordnung 15 besitzt im Inneren des Deckelinnenteils 14 einen ersten Ventilkörper 17 und einen zweiten Ventilkörper 18 sowie einen dritten Ventilkörper 19.

[0023] Dabei ist der erste Ventilkörper 17 in Richtung zur Deckelaußenseite oberhalb des zweiten Ventilkörpers 18 angeordnet, während der dritte Ventilkörper 19 koaxial innerhalb des zweiten Ventilkörpers 18 aufgenommen ist.

[0024] Der erste Ventilkörper 17 ist nach Art eines auf dem Kopf stehenden Ventiltellers ausgebildet, auf dessen zum Kühlerinneren zugewandten Seite eine mit einer axial nach innen gewandten Dichtfläche versehene ringförmige Dichtung 21 angebracht ist. Der erste Ventilkörper 17 wird von einer dem Kühlerinneren abgewandten Seite her von einer Schließdruckfeder 22 beaufschlagt, die sich mit ihrem vom ersten Ventilkörper 17 abgewandten Ende an einem Federteller 23 abstützt, welcher sich wiederum an dem Deckelinnenteil 14 abstützt. Mittels der Schließdruckfeder 22 ist der erste Ventilkörper 17 in Richtung auf das Kühlerinnere vorgespannt. Über die als flacher Dichtring ausgebildete Dichtung 21 sitzt der erste Ventilkörper 17 auf einem ersten ringförmigen Dichtsitz 24 des zweiten Ventilkörpers 18.

[0025] Der einstückige zweite Ventilkörper 18 besitzt ein Haubenteil 26, das an seiner freien Stirn mit dem ersten Dichtsitz 24 versehen ist, und ein vom Boden 28 des Haubenteils 26 zum Kühlerinneren weisenden konzentrischen und hohlzylindrischen Aufnahmeteil 27 für den dritten Ventilkörper 19. Der Boden 28 zwischen Haubenteil 26 und Aufnahmeteil 27 ist außenumfangsseitig mit einem Bund versehen, in deren Umfangsrille eine zweite Ringdichtung in Form eines O-Ringes 31 aufgenommen ist. Dem O-Ring 31 ist ein zweiter Dichtsitz 32 zugeordnet, der durch einen Kragenrand am Deckelinnenteil 14 gebildet ist. Der Kragenrand 32 ist zwischen einem den ersten Ventilkörper 17 sowie das Haubenteil 26 des zweiten Ventilkörpers 18 aufnehmenden innendurchmessergrößeren hohlzylindrischen oberen Bereich des Deckelinnenteils 14 und einem das Aufnahmeteil 27 des zweiten Ventilkörpers 18 umgebenden innendurchmesserkleineren unteren Bereich des Deckelinnenteils 14 ausgebildet. An diesem unteren Bereich ist der Dekkelinnenteil 14 mit einer axialen Öffnung 33 versehen. Durch die Schließdruckfeder 22 ist der erste Ventilkörper 17 mit seiner ersten Ringdichtung 21 gegen den ersten Dichtsitz 24 des zweiten Ventilkörpers 18 gedrückt, welcher seinerseits mit seiner zweiten Ringdichtung 31 gegen den zweiten Dichtsitz 32 am Deckelinnenteil 14 gedrückt ist. Zwischen der Unterseite der ersten Ringdichtung 21 des ersten Ventilkörpers 17 und der Oberseite des Bodens 28 des zweiten Ventilkörpers 18 befindet sich eine zylindrische Kammer 34, deren Außenumfang in axialer Richtung zwischen Boden 28 und Unterseite der ersten Ringdichtung 21 konstant ist. Die Kammer 34 steht mittig über eine Bohrung 36 im Boden 28 mit einer Ausnehmung 37 im zweiten Ventilkörper 18 in Verbindung. Die Ausnehmung 37 mündet an einem am freien Ende des Aufnahmeteils 27 angeordneten Konusbereich 38 in die axiale öffnung 33 des Deckelinnenteils 14. Zwischen Bohrung 36 und Ausnehmung 37 besitzt der zweite Ventilkörper 18 eine zum Kühlerinneren hin weisende Schulter, an der eine dritte flache ringförmige Dichtung 39 gehalten ist.

[0026] Der dritte Ventilkörper 19, der bspw. als in axialer Richtung umfangsseitig gestuftes Drehteil ausgebildet ist, ist in der Ausnehmung 37 des zweiten Ventilkörpers 18 axial bewegbar aufgenommen. Der dritte Ventilkörper 19 besitzt einen durchmesserkleinen Halsbereich 41, der in der Bohrung 36 und innerhalb der dritten Ringdichtung 39 beweglich ist, ferner einen Schulterbereich 42, dessen schräger Schulterbereich einen dritten Dichtsitz 43 in Zuordnung zur dritten Ringdichtung 39 am zweiten Ventilkörper 18 bildet, und des Weiteren einen zylindrischen Bauchbereich 44, der sich in nicht im Einzelnen dargestellter Weise an der Innenwandung des Konusbereichs 38 des zweiten Ventilkörpers 18 abstützt. Hierzu ist innerhalb der Ausnehmung 37 eine zweite Druckfeder 46 vorgesehen, die sich einenends an der Unterseite der dritten Ringdichtung 39 des zweiten Ventilkörpers 18 und anderenends an einer Schulter zwischen dem Schulterbereich 42 und dem Bauchbereich 44 des dritten Ventilkörpers 19 abstützt. Durch die zweite Druckfeder 46 ist der dritte Ventilkörper 19 in Richtung des Kühlerinneren vorgespannt. Zwischen dem Bauchbereich 44 des dritten Ventilkörpers 19 und dem Innenumfang der Ausnehmung 37 des zweiten Ventilkörpers 18 besteht ein Ringspalt 47 sehr geringer Breite, d. h. in einer Größenordnung von wenigen hundertstel Millimetern. Der Ringspalt 47 ist wie die Bohrung 36 und die Kammer 34 Teil einer ersten Strömungsverbindung 50 zwischen Deckelinnenseite und Deckelaußenseite. Eine zweite Strömungsverbindung 51 führt am Außenumfang des zweiten Ventilkörpers 18 vorbei (vgl. Fig. 4).

[0027] Im Zentrum des ersten ventilkörpers 17 ist eine

Öffnung 56, die auf der zum Kühlerinneren zugewandten Seite durch einen Unterdruckventilkörper 57 der Ventilanordnung 15 verschlossen ist. Der Unterdruckventilkörper 57 ragt mit seinem Hauptteil 58 durch die zentrale Öffnung 56 und ist an dessen Endbereich von einer dritten Druckfeder 59 beaufschlagt, die sich einenends an einer Schulter des Hauptteils 58 und anderenends an der deckelaußenseitigen Fläche des ersten Ventilkörpers 17 abstützt. Auf diese Weise ist der Unterdruckventilkörper 57 mit seinem ringförmigen Dichtsitz 61 an die Unterseite der ersten Ringdichtung 21 des ersten Ventilkörpers 17 dichtend angelegt. Der Dichtsitz 61 des Unterdruckventilkörpers 57 liegt radial innenseitig des ersten Dichtsitzes 24 des zweiten Ventilkörpers 18, während dieser radial außenseitig zum zweiten Dichtsitz 32 des Deckelinnenteils 14 und letzterer wiederum radial außenseitig zum dritten Dichtsitz 43 am dritten Ventilkörper 19 liegt. Dabei zeigen alle Dichtsitze 24, 32, 43, 61 axial nach außen, während alle Dichtflächen 21, 31, 39 axial nach innen zeigen.

[0028] In der in Fig. 1 dargestellten Ausgangsbetriebsstellung, in der ein erster Grenzwert des Behälterinnendrucks noch nicht überschritten ist, ist die erste Strömungsverbindung 50 durch die dichtende Anlage des ersten Ventilkörpers 17 mit seiner ersten Ringdichtung 21 am ersten Dichtsitz 24 des zweiten Ventilkörpers verschlossen. Mit anderen Worten, in der Kammer 34 und damit an der Unterseite der ersten Ringdichtung 41 des ersten Ventilkörpers 17 steht durch den Ringspalt 47 hindurch der im Behälterinneren herrschende. Druck in Form des über dem flüssigen Kühlermedium sich befindenden Luftpolsters an. Die zweite Strömungsverbindung 51 längs des Außenumfanges des zweiten Ventilkörpers 18 ist durch die dichtende Anlage der zweiten Dichtung 31 des zweiten Ventilkörpers 18 am zweiten Dichtsitz 32 des Deckelinnenteils 14 verschlossen.

[0029] Erhöht sich der Behälterinnendruck über den vorgegebenen ersten Grenzwert, erreicht der Verschlussdeckel 11 den in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand, in welchem aufgrund des erhöhten Behälterinnendrucks der erste Ventilkörpers 17 entgegen der Wirkung seiner ersten Druckfeder 22 mit seiner ersten Ringdichtung 21 vom ersten Dichtsitz 24 des zweiten ventilkörpers 18 abhebt und damit die erste Strömungsverbindung 50 öffnet, so dass Luft aus dem über dem flüssigen Kühlermedium befindlichen Luftpolster nach außen strömen und dadurch den Überdruck kompensieren oder abbauen kann. Durch den sich in der Kammer 34 befindenden Überdruck wird der zweite Ventilkörper 18 weiterhin mit seiner zweiten Ringdichtung 31 gegen den zweiten Dichtsitz 32 des Deckelinnenteils 14 gedrückt. Wird der Überdruck nach unterhalb des ersten Grenzwertes dadurch wieder abgebaut, gelangt der erste Ventilkörper 17 wieder in dichtende Anlage mit dem zweiten Ventilkörper 18.

[0030] Erhöht sich dagegen der Behälterinnendruck auch während oder nach dem Entweichen des Luftpolsters weiter und führt dies dazu, dass flüssiges Kühlermedium an die Unterseite von zweitem und drittem Ventilkörper 18, 19 gelangt, ergibt sich aufgrund des sehr kleinen Ringspaltes 47 ein Stau des flüssigen Kühlermediums am Eingang des Ringspaltes 47 und damit ein Staudruck an der vollflächigen Unterseite des dritten Ventilkörpers 19. Dieser Staudruck führt zu einer axialen Bewegung des dritten Ventilkörpers 19 entgegen der Wirkung seiner dritten Druckfeder 59, an deren Ende sich der dritte Dichtsitz 43 des dritten Ventilkörpers 19 an die dritte Ringdichtung 39 des zweiten Ventilkörpers 18 anlegt und die erste Strömungsverbindung 50 verschließt (vgl. Fig. 3).

[0031] Durch das Verschließen der ersten Strömungsverbindung 50 zwischen zweitem und drittem Ventilkörper 18, 19 ergibt sich ein Abbau des Druckes in der Kammer 34 auf einen Wert unterhalb des genannten vorgegebenen Grenzwertes, so dass der erste Ventilkörper 17 durch die Wirkung seiner ersten Druckfeder 22 zum zweiten Ventilkörper 18 hin bewegt wird. Auch diesen Zustand zeigt Fig. 3. Wird durch Abkühlen des Kraftfahrzeugkühlers der Behälterinnendruck abgebaut und damit das flüssige Kühlermedium wieder rückgeführt, wird der dritte Ventilkörper 19 unter der Wirkung seiner zweiten Druckfeder 46 rückgeführt, so dass sich die erste Strömungsverbindung 50 in diesem Bereich wieder öffnet, wie dies Fig. 1 zeigt.

[0032] Erhöht sich dagegen der Behälterinnendruck weiter, wird bei Überschreiten eines oberen Sicherheitdruckgrenzwertes der zweite Ventilkörper 18 entgegen der auf dem ersten Ventilkörper 17 lastenden ersten Druckfeder 22 vom zweiten Dichtsitz 32 am Deckelinnenteil 14 abgehoben, so dass die zweite Strömungsverbindung 51 geöffnet wird, wodurch der genannte Überdruck abgebaut werden kann (vgl. Fig. 4). Das Abheben des zweiten Ventilkörpers 18 vom Deckelinnenteil 14 kann durch eine das Aufnahmeteil 27 umgebende weitere (vierte) Druckfeder 54 unterstützt werden, die sich einenends an der Unterseite des Bodens 28 des zweiten Ventilkörpers 18 und anderenends an einer inneren Schulter des unteren Bereichs des Deckelinnenteils 14 abstützt (in Fig. 4 punktiert eingezeichnet).

[0033] Die in Fig. 1 dargestellte Ausgangsstellung nimmt die Ventilanordnung 15 dann ein, wenn sich der Kühlerinnendruck zwischen einem Unterdruckgrenzwert und dem ersten Überdruckgrenzwert bewegt. Derartige Druckverhältnisse herrschen etwa bei einem für längere Zeit abstellten Fahrzeug oder bei Fahrbetrieb des Fahrzeugs und hinreichender Kühlung der im Kühlerinneren befindlichen kühlflüssigkeit durch den Fahrtwind und/oder mit Ventilatorunterstützung. Wird das Fahrzeug bspw. nach längerer Fahrt stillgesetzt, so kann sich im Kühlerinneren ein Druckanstieg ergeben, aufgrund dessen der Ventilanordnung 15 Kühlerinhalt (Luft oder Wasser bzw. Wasserdampf) zuströmen kann. Expandiert das Kühlmittelvolumen infolge dieser Nachheizwirkung derart, dass das Behältervolumen überschritten wird, würde dies zwangsläufig zum Kühlmittelausstoß führen. Dieser unerwünschte Effekt wird in vorbeschriebener Weise da-

durch verhindert, dass sich der in den Figuren 2 und 3 dargestellte Betriebszustand der Ventilanordnung 15 einstellt. Wenn es in diesem Betriebszustand zu einem weiteren unkontrollierten Druckanstieg im Kühlsystem kommt, müssen Leckagen und andere nachteilige Auswirkungen durch Überbeanspruchung des Kühlerbehältnisses und/oder der Schlauchverbindungsstellen verhindert werden. Diese Auswirkungen werden durch die zweite Ventilstufe gemäß dem Zustand der Fig. 4 verhindert, die den Behälterdruck auf einen vorgegebenen Sicherheitsdruckwert begrenzt.

[0034] Herrscht im Kühlerinneren Unterdruck und unterschreitet dieser einen vorgegebenen Unterdruckgrenzwert, so wird, ausgehend von der Betriebslage nach Fig. 1, der Unterdruckventilkörper 57. mit seinem Dichtsitz 61 von der Unterseite der ersten Ringdichtung 21 des ersten Ventilkörpers 17 zum Kühlerinneren hin abgehoben. Das Absenken des Unterdruckventilkörpers 57 erfolgt gegen die Vorspannkraft der dritten Druckfeder 59, so dass sich in nicht dargestellter Weise ein Strömungsverbindungsweg zwischen dem Kühlerinneren und dem Kühleräußeren öffnet.

[0035] Der in den Figuren 5 bis 9 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel dargestellte Verschlussdeckel 111 für bspw. einen Kraftfahrzeugkühler besitzt einen mit einem Griffelement bzw. Betätigungshandhabe 112 versehenen Deckelaußenteil 113, an welchem ein Dekkelinnenteil 114 mit einer Unter/Überdruck-Ventilanordnung 115 hängend gehalten ist. In Gebrauchslage ist der Verschlussdeckel 111 an einem nicht dargestellten Kühlerstutzen fixiert, bspw. aufgeschraubt. Dabei ragt der Deckelinnenteil 114 in Richtung auf das Kühlerinnere in dem Kühlerstutzen vor, wobei ein O-Ring 116 den Dekkelinnenteil 114 gegen die Kühlerstutzenwandung abdichtet.

[0036] Beim zweiteiligen Deckelaußenteil 113 ist die kappenartige Betätigungshandhabe bzw. Griffelement 112 auf dem hier als Aufschraubelement ausgebildeten Verschlusselement 113 axial fixiert, jedoch in Umfangsrichtung verdrehbar. Diese Verdrehbarkeit ist bei Normaldruck im Kühlerinneren durch einen axial bewegbaren Kupplungseinsatz 180 zum Auf- und Abschrauben des Verschlussdeckels 111 blockiert.

[0037] Der Überdruckteil der Ventilanordnung 115 ist zweistufig ausgebildet und dient dazu, dass in einer ersten Überdruckstufe ein Leerkochen des Kühlers verhindert und in einer zweiten Überdruckstufe Sicherheit gegen Schäden am Kühlersystem wegen zu hohen Überdrucks gewährleistet ist. Der Überdruckteil der Ventilanordnung 115 besitzt im Inneren des Deckelinnenteils 114 einen ersten Ventilkörper 117 und einen zweiten Ventilkörper 118 sowie einen dritten Ventilkörper 119. Dabei ist der erste Ventilkörper 117 in Richtung zur Deckelaußenseite oberhalb des zweiten Ventilkörpers 118 angeordnet, während der dritte Ventilkörper 119 koaxial innerhalb des zweiten Ventilkörpers 118 aufgenommen ist.

[0038] Der erste zweiteilig ausgebildete Ventilkörper 117 besitzt einen radial inneren Ventilkörperteil 165 in Form etwa eines Ventiltellers und einen radial äußeren Ventilkörperteil 166, die randseitig einander überlappen, wobei der radial innere auf dem radial äußeren Ventilkörperteil aufsitzt. Auf der zum Kühlerinneren zugewandten Seite der beiden Ventilkörperteile 165, 166 ist eine mit axial nach innen gewandten Dichtflächen versehene ringförmige Membrandichtung 121 angebracht. Der radial äußere stufenförmige Ventilkörperteil 166 des ersten Ventilkörpers 117 wird von einer dem Kühlerinneren abgewandten Seite her von einer Schließdruckfeder 122 beaufschlagt, die sich mit ihrem vom ersten Ventilkörper 117 abgewandten Ende an einem Federteller 123 abstützt, welcher sich wiederum an dem Deckelinnenteil 114 abstützt. Mittels der Schließdruckfeder 122 ist der radial äußere Ventilkörperteil 166 des ersten Ventilkörpers 117 in Richtung auf das Kühlerinnere vorgespannt. Über den radial äußeren flachen Dichtrand 168 der Membrandichtung 121 sitzt der radial äußere Ventilkörperteil 166 auf einem ersten ringförmigen Dichtsitz 124 des zweiten Ventilkörper 118. Der radial innere Ventilkörperteil 165 des ersten Ventilkörpers 117 besitzt eine mittige Ausnehmung 137, deren ringförmiger Begrenzungsrand von dem inneren Teil der Membrandichtung 121 umgriffen ist. Dieser radial innere U-förmige Dichtrand 167 der Membrandichtung 121 bildet zum Behälterinneren hin eine Dichtfläche für ein noch zu beschreibendes Unterdruckventil 157. Außenrandseitig liegt der radial innere Ventilkörperteil 165 auf dem inneren Rand des radial äußeren Ventilkörperteils 166 des ersten Ventilkörpers 117 auf.

[0039] Der radial innere Ventilkörperteil 165 besitzt nahe seinem radialen Außenrand einen axial vorspringenden Ringrand 169, auf dem eine gegenüber dem Ventilkörper 165 verdrehbare Führungshülse 171 sitzt, deren inneres Ende in abgekröpfter Weise den Ringrand 169 radial innenseitig übergreift. Auf dem anderen axialen Ende der Führungshülse 171, das durch einzelne einstückig vorstehende Finger 172 gebildet ist, liegt der Kupplungseinsatz 180 unter der Wirkung einer Druckfeder 181, die sich an der Innenseite des Griffelements 112 des Deckelaußenteils 113 abstützt, auf. Der Kupplungseinsatz 180 besitzt eine Scheibe 185, die mit axial nach unten stehenden fingerartigen Klauen 182 versehen ist, die im Querschnitt den Fingern 172 der Führungshülse 171 entsprechen. Sowohl die Finger 172 der Führungshülse 171 als auch die Klauen 182 des Kupplungseinsatzes 180 greifen gemäß Fig. 5 in drucklosem Zustand des Kühlerinneren in axiale Ausnehmungen 173 des Verschlusselements 110 des Deckelaußenteils 113 ein. Außerdem besitzt die Kupplungseinsatzscheibe 185 axial nach außen, d. h. den Klauen 182 abgewandt, vorstehende Klauen 183, die zwischen eine axial gerichtete Umfangszahnung 184 des Griffteils 112 formschlüssig greifen. Die nach innen gewandten Klauen 182 liegen auf einem radial inneren Ring, während die axial nach außen stehenden Klauen 183 auf einem radial äußeren Ring liegen. In der in Fig. 5 dargestellten Ausgangs- bzw. Normaldruckstellung besteht über den Kupplungsein-

satz 180 eine drehfeste Verbindung zwischen dem Griffelement 112 und dem Verschlusselement 110 des Dekkelaußenteils 113, so dass der Verschlussdeckel 111 auf den nicht dargestellten Einfüllstutzen eines Behälters auf- und abgeschraubt werden kann.

[0040] Der einstückige zweite Ventilkörper 118 besitzt ein Haubenteil 126, das an seiner freien Stirn mit dem ersten Dichtsitz 124 versehen ist, und ein vom Boden 128 des Haubenteils 126 zum Kühlerinneren weisenden konzentrischen und hohlzylindrischen Aufnahmeteil 127 für den dritten Ventilkörper 119. Der Boden 128 zwischen Haubenteil 126 und Aufnahmeteil 127 ist außenumfangsseitig mit einem Bund versehen, in deren Umfangsrille eine zweite Ringdichtung in Form eines O-Ringes 131 aufgenommen ist. Dem O-Ring 131 ist ein zweiter Dichtsitz 132 zugeordnet, der durch einen Kragenrand am Deckelinnenteil 114 gebildet ist. Der Kragenrand 132 ist zwischen einem den ersten Ventilkörper 117 sowie das Haubenteil 126 des zweiten Ventilkörpers 118 aufnehmenden innendurchmessergrößeren hohlzylindrischen oberen Bereich des Deckelinnenteils 114 und einem das Aufnahmeteil 127 des zweiten Ventilkörpers 118 umgebenden innendurchmesserkleineren unteren Bereich des Deckelinnenteils 114 ausgebildet. An diesem unteren Bereich ist der Deckelinnenteil 114 mit einer axialen Öffnung 133 versehen. Durch die Schließdruckfeder 122 ist der radial äußere Ventilkörperteil 166 des ersten Ventilkörpers 117 mit dem Dichtring 168 der ersten Ringdichtung 121 gegen den ersten Dichtsitz 124 des zweiten Ventilkörpers 118 gedrückt, welcher seinerseits mit seiner zweiten Ringdichtung 131 gegen den zweiten Dichtsitz 132 am Deckelinnenteil 114 gedrückt ist.

[0041] Zwischen der Unterseite der ersten Ringdichtung 121 des ersten Ventilkörpers 117 und der Oberseite des Bodens 128 des zweiten Ventilkörpers 118 befindet sich eine zylindrische Kammer 134, deren Außenumfang in axialer Richtung zwischen Boden 128 und Unterseite der ersten Ringdichtung 121 konstant ist. Die Kammer 134 steht mittig über eine Bohrung 136 im Boden 128 mit einer Ausnehmung 137 im zweiten Ventilkörper 118 in Verbindung. Die Ausnehmung 137 mündet an einem am freien Ende des Aufnahmeteils 127 angeordneten Konusbereich 138 in die axiale Öffnung 133 des Deckelinnenteils 114. Zwischen Bohrung 136 und Ausnehmung 137 besitzt der zweite Ventilkörper 118 eine zum Kühlerinneren hin weisende Schulter, an der eine dritte flache ringförmige Dichtung 139 gehalten ist.

[0042] Der dritte Ventilkörper 119, der bspw. als in axialer Richtung umfangsseitig gestuftes Drehteil ausgebildet ist, ist in der Ausnehmung 137 des zweiten Ventilkörpers 118 axial bewegbar aufgenommen. Der dritte Ventilkörper 119 besitzt einen durchmesserkleinen Halsbereich 141, der in der Bohrung 136 und innerhalb der dritten Ringdichtung 139 beweglich ist, ferner einen Schulterbereich 142, dessen schräger Schulterbereich einen dritten Dichtsitz 143 in Zuordnung zur dritten Ringdichtung 139 am zweiten Ventilkörper 118 bildet, und des Weiteren einen zylindrischen Bauchbereich 144, der sich in nicht im Einzelnen dargestellter Weise an der Innenwandung des Konusbereichs 138 des zweiten Ventilkörpers 118 abstützt. Hierzu ist innerhalb der Ausnehmung 137 eine zweite Druckfeder 146 vorgesehen, die sich einenends an der Unterseite der dritten Ringdichtung 139 des zweiten Ventilkörpers 118 und anderenends an einer Schulter zwischen dem schulterbereich 142 und dem Bauchbereich 144 des dritten Ventilkörpers 119 abstützt. Durch die zweite Druckfeder 146 ist der dritte Ventilkörper 119 in Richtung des Kühlerinneren vorgespannt. Zwischen dem Bauchbereich 144 des dritten Ventilkörpers 119 und dem Innenumfang der Ausnehmung 137 des zweiten Ventilkörpers 118 besteht ein Ringspalt 147 sehr geringer Breite, d. h. in einer Größenordnung von wenigen hundertstel Millimetern. Der Ringspalt 147 ist wie die Bohrung 136 und die Kammer 134 Teil einer ersten Strömungsverbindung 150 zwischen Deckelinnenseite und Deckelaußenseite. Eine zweite Strömungsverbindung 151 führt am Außenumfang des zweiten Ventilkörpers 118 vorbei (vgl. Fig. 9).

[0043] Im Zentrum des radial inneren Ventilkörperteils 165 des ersten Ventilkörpers 117 befindet sich die Öffnung 156, die auf der zum Kühlerinneren zugewandten Seite durch den Unterdruckventilkörper 157 der Ventilanordnung 115 verschlossen ist. Der Unterdruckventilkörper 157 ragt mit seinem Hauptteil 158 durch die zentrale Öffnung 156 und ist an dessen Endbereich von einer dritten Druckfeder 159 beaufschlagt, die sich einenends an einer Schulter des Hauptteils 158 und anderenends an der deckelaußenseitigen Fläche des radial inneren Ventilkörperteils 165 abstützt. Auf diese Weise ist der Unterdruckventilkörper 157 mit seinem ringförmigen Dichtsitz 161 an die Unterseite des radial inneren Dichtrandes 167 der ersten Ringdichtung 121 des ersten Ventilkörpers 117 dichtend angelegt. Der Dichtsitz 161 des Unterdruckventilkörpers 157 liegt radial innenseitig des ersten Dichtsitzes 124 des zweiten Ventilkörpers 118, während dieser radial außenseitig zum zweiten Dichtsitz 132 des Deckelinnenteils 114 und letzterer wiederum radial außenseitig zum dritten Dichtsitz 143 am dritten Ventilkörper 119 liegt. Dabei zeigen alle Dichtsitze 124, 132, 143, 161 axial nach außen, während alle Dichtflächen 121, 131, 139 axial nach innen zeigen.

[0044] In der in Fig. 5 dargestellten Ausgangsbetriebsstellung, in der ein erster Grenzwert des Behälterinnendrucks noch nicht überschritten ist, ist die erste Strömungsverbindung 150 durch die dichtende Anlage des ersten Ventilkörpers 117 mit seiner ersten Ring- bzw. Membrandichtung 121 am ersten Dichtsitz 124 des zweiten Ventilkörpers 118 verschlossen. Mit anderen Worten, in der Kammer 134 und damit an der Unterseite der ersten Ringdichtung 121 des ersten Ventilkörpers 117 steht durch den Ringspalt 147 hindurch der im Behälterinneren herrschende Druck in Form des über dem flüssigen Kühlermedium sich befindenden Luftpolsters an. Die zweite Strömungsverbindung 151 längs des Außenumfanges des zweiten Ventilkörpers 118 ist durch die dichtende

Anlage der zweiten Dichtung 131 des zweiten Ventilkörpers 118 am zweiten Dichtsitz 132 des Deckelinnenteils 114 verschlossen.

[0045] Erhöht sich der Behälterinnendruck auf einen bestimmten Betrag, der über dem Normal- bzw. Umgebungsdruck, jedoch unter einem ersten Grenzwert des Behälterinnendrucks liegt, wird die Abschraubsicherung des Verschlussdeckels 111 aktiviert. Gemäß Fig. 6 wird der radial innere Ventilkörperteil 165 des ersten Ventilkörpers 117 nach oben bewegt, wobei der zweite Ventilkörper 118 in seiner abdichtenden Stellung verbleibt. Außerdem verbleibt der radial äußere Ventilkörperteil 166 des ersten Ventilkörpers 117 in seiner gegenüber dem zweiten Ventilkörper 118 abdichtenden Stellung. Die Membranringdichtung 121 lässt diese Relativbewegung zwischen radial innerem Ventilkörperteil 165 und radial äußerem Ventilkörperteil 166 aufgrund ihrer mäanderartigen Form zwischen ihren beiden Dichtungsrändern 167 und 168 zu. Mit der Bewegung des radial inneren Ventilkörperteils 165 in Richtung des Pfeiles A nach außen wird die aufsitzende Führungshülse 171 mitbewegt, die ihrerseits den Kupplungseinsatz 180 entgegen der Wirkung der Druckfeder 181 bewegt und dabei mit seinen Fingern 172 die axial nach innen gerichteten Klauen 183 aus den Ausnehmungen 183 im Verschlusselement 110 ausschiebt. Diese axiale Bewegung findet ihr Ende dann, wenn die Führungshülse 171 mit ihrer inneren Schulter am Verschlusselement 110 anschlägt. Aufgrund dieser Ausrückbewegung des Kupplungselementes 180 aus dem Verschlusselement 110 des Deckelaußenteils 113 wird bewirkt, dass das Griffelement 112 gegenüber dem Verschlusselement 110 leerdreht, so dass ab einem bestimmten definierten Überdruck (hier von bspw. 0,3 bar) ein Abschrauben des Verschlussdeckels 111 vom Behältereinfüllstutzen nicht mehr möglich ist.

[0046] Erhöht sich der Behälterinnendruck weiter, d. h. über den vorgegebenen ersten Grenzwert (bspw. 1,4 bar), erreicht die Ventilanordnung 115 den in Fig. 7 dargestellten Betriebszustand, in welchem aufgrund des erhöhten Behälterinnendrucks der radial äußere Ventilkörperteil 166 des ersten Ventilkörpers 117 entgegen der Wirkung seiner ersten Druckfeder 122 mit radial äußerem Dichtrand 168 seiner ersten Ringdichtung 121 vom ersten Dichtsitz 124 des zweiten Ventilkörpers 118 abhebt und damit die erste Strömungsverbindung 150 öffnet, so dass Luft aus dem über dem flüssigen Kühlermedium befindlichen Luftpolster nach außen strömen und dadurch den Überdruck kompensieren oder abbauen kann. Durch den sich in der Kammer 134 befindenden Überdruck wird der zweite Ventilkörper 118 weiterhin mit seiner zweiten Ringdichtung 131 gegen den zweiten Dichtsitz 132 des Deckelinnenteils 114 gedrückt. Wird der Überdruck nach unterhalb des ersten Grenzwertes dadurch wieder abgebaut, gelangt der radial äußere Ventilkörperteil 166 wieder in dichtende Anlage mit dem zweiten Ventilkörper 118. Die Verdrehsicherung bleibt nach wie vor aktiviert.

[0047] Erhöht sich dagegen der Behälterinnendruck auch während oder nach dem Entweichen des Luftpolsters weiter und führt dies dazu, dass flüssiges Kühlermedium an die Unterseite von zweitem und drittem Ventilkörper 118, 119 gelangt, ergibt sich aufgrund des sehr kleinen Ringspaltes 147 ein Stau des flüssigen Kühlermediums am Eingang des Ringspaltes 147 und damit ein Staudruck an der vollflächigen Unterseite des dritten Ventilkörpers 119. Dieser Staudruck führt zu einer axialen Bewegung des dritten Ventilkörpers 119 entgegen der Wirkung seiner zweiten Druckfeder 146, an deren Ende sich der dritte Dichtsitz 143 des dritten Ventilkörpers 119 an die dritte Ringdichtung 139 des zweiten Ventilkörpers 118 anlegt und die erste Strömungsverbindung 150 verschließt (vgl. Fig. 8).

[0048] Durch das Verschließen der ersten Strömungsverbindung 150 zwischen zweitem und drittem Ventilkörper 118, 119 ergibt sich ein Abbau des Druckes in der Kammer 134 auf einen Wert unterhalb des genannten vorgegebenen Grenzwertes, so dass der radial äußere Ventilkörperteil 166 des ersten Ventilkörpers 117 durch die Wirkung seiner ersten Druckfeder 122 zum zweiten Ventilkörper 118 hin bewegt wird. Auch diesen Zustand zeigt Fig. 8. Wird durch Abkühlen des Kraftfahrzeugkühlers der Behälterinnendruck abgebaut und damit das flüssige Kühlermedium wieder rückgeführt, wird der dritte Ventilkörper 119 unter der Wirkung seiner zweiten Druckfeder 146 rückgeführt, so dass sich die erste Strömungsverbindung 150 in diesem Bereich wieder öffnet, wie dies Fig. 5 zeigt.

[0049] Erhöht sich dagegen der Behälterinnendruck weiter, wird bei Überschreiten eines oberen Sicherheitdruckgrenzwertes der zweite Ventilkörper 118 entgegen der auf dem radial äußeren Ventilkörperteil 166 des ersten Ventilkörpers 117 lastenden ersten Druckfeder 122 vom zweiten Dichtsitz 132 am Deckelinnenteil 114 abgehoben, so dass die zweite Strömungsverbindung 151 geöffnet wird, wodurch der genannte Überdruck abgebaut werden kann (vgl. Fig. 9). Die Verdrehsicherung ist nach wie vor aktiviert. Dadurch kann der genannte Überdruck über die zweite Strömungsverbiridung abgebaut werden, wonach eine entsprechende Rückführung der Ventilkörper über die verschiedenen Betriebszustände durch die einzelnen Druckfedern sowie des Kupplungseinsatzes 180 erfolgen kann, wie dies Fig. 5 zeigt. Steht der Kupplungseinsatz 180 dabei mit seinen unteren Klauen 183 in radialem Versatz zu den Ausnehmungen 173 im Verschlusselement 110, reicht ein Verdrehen des Griffelementes 110 aus, um Klauen 183 und Ausnehmungen 173 wieder zur Deckung zu bringen, so dass die gespannte Druckfeder 181 das Kupplungselement entgegen Pfeil A wieder in die nicht aktivierte Stellung bringt.

[0050] Die in Fig. 5 dargestellte Ausgangsstellung nimmt die Ventilanordnung 115 dann ein, wenn sich der Kühlerinnendruck zwischen einem Unterdruckgrenzwert und dem ersten Überdruckgrenzwert bewegt. Derartige Druckverhältnisse herrschen etwa bei einem für längere Zeit abstellten Fahrzeug oder bei Fahrbetrieb des Fahrzeugs und hinreichender Kühlung der im Kühlerinneren

befindlichen Kühlflüssigkeit durch den Fahrtwind und/ oder mit Ventilatorunterstützung. Wird das Fahrzeug bspw. nach längerer Fahrt stillgesetzt, so kann sich im Kühlerinneren ein Druckanstieg ergeben, aufgrund dessen der Ventilanordnung 115 Kühlerinhalt (Luft oder Wasser bzw. Wasserdampf) zuströmen kann. Expandiert das Kühlmittelvolumen infolge dieser Nachheizwirkung derart, dass das Behältervolumen überschritten wird, würde dies zwangsläufig zum Kühlmittelausstoß führen. Dieser unerwünschte Effekt wird in vorbeschriebener Weise dadurch verhindert, dass sich der in den Figuren 6 bis 8 dargestellte Betriebszustand der ventilanordnung 115 einstellt. Wenn es in diesem Betriebszustand zu einem weiteren unkontrollierten Druckanstieg im Kühlsystem kommt, müssen Leckagen und andere nachteilige Auswirkungen durch Überbeanspruchung des Kühlerbehältnisses und/oder der Schlauchverbindungsstellen verhindert werden. Diese Auswirkungen werden durch die zweite Ventilstufe gemäß dem Zustand der Fig. 9 verhindert, die den Behälterdruck auf einen vorgegebenen Sicherheitsdruckwert begrenzt.

[0051] Herrscht im Kühlerinneren Unterdruck und unterschreitet dieser einen vorgegebenen Unterdruckgrenzwert, so wird, ausgehend von der Betriebslage nach Fig. 5, der Unterdruckventilkörper 157 mit seinem Dichtsitz 161 von der Unterseite des radial inneren Dichtrandes 167 der ersten Ringdichtung 121 des ersten Ventilkörpers 117 zum Kühlerinneren hin abgehoben. Das Absenken des Unterdruckventilkörpers 157 erfolgt gegen die Vorspannkraft der dritten Druckfeder 159, so dass sich in nicht dargestellter Weise ein Strömungsverbindungsweg zwischen dem Kühlerinneren und dem Kühleräußeren öffnet.

[0052] Bei einer nicht dargestellten Variante eines oder beider vorgenannter Ausführungsbeispiele ist der Dichtsitz 61 bzw. 161 des Unterdruckventilkörpers 57, 157 nicht an einer in der Kammer 34, 134 angeordneten ebenen Platte, sondern an einer in der zylindrischen Kammer 34, 134 angeordneten zum Außenumfang hin im Querschnitt sägezahnartigen Platte vorgesehen. Des Weiteren ist bei Varianten einer oder beider vorgenannter Ausführungsbeispiele der zweite Dichtsitz 32, 132 für den O-Ring 31, 131 als konische Fläche ausgebildet.

[0053] Gemäß einer weiteren nicht dargestellten Variante des einen und/oder anderen Ausführungsbeispieles der Figuren 1 bis 4 bzw. 5 bis 9 ist der.dritte Ventilkörper 19 bzw. 119 topfförmig ausgebildet und dabei zur Öffnung in die zylindrische Kammer 34 bzw. 134 hin offen. Der obere Rand dieses topfförmigen Ventilkörpers bildet einen Ringsitz für einen Dichtring, der die genannte Öffnung zur zylindrischen Kammer 34, 134 hin umgibt. Der topfförmige dritte Ventilkörper nimmt eine Druckfeder, die der Druckfeder 46, 146 entspricht, auf und ist durch diese vom genannten Dichtring weg nach unten gedrückt. Die Funktion dieses dritten Ventilkörpers bleibt dieselbe wie die des dritten Ventilkörpers 19, 119 der genannten Ausführungsbeispiele. Mit anderen Worten, wird dieser topfförmige dritte Ventilkörper mit seinem Ringsitz an den Dichtring gedrückt, ist die betreffende Strömungsverbindung verschlossen.

Patentansprüche

1. Verschlussdeckel (11, 111) für Öffnungen an Behältern, insbesondere an Kraftfahrzeugkühlern, mit einem Deckelinnenteil (14, 114), das wenigstens eine Strömungsverbindung zwischen dem Behälterinneren und dem Behälteräußeren sowie eine Ventilanordnung (15, 115) zum Freigeben und Sperren der Strömungsverbindung aufweist, wobei die Ventilanordnung (15, 115) einen ersten und einen zweiten hin- und herbewegbaren Ventilkörper (17, 18; 117, 118) aufweist, von denen der erste Ventilkörper (17, 117) durch eine erste Feder (22, 122) in Richtung auf das Behälterinnere gegen eine ersten Dichtsitz (24, 124) an dem zweiten Ventilkörper (18, 118), welcher gegen einen zweiten Dichtsitz (32) an dem Dekkelinnenteil (14, 114) gedrückt ist, vorgespannt ist, und wobei der erste und der zweite Ventilkörper (17, 18; 117, 118) bei Überschreiten eines jeweiligen Grenzwertes des Behälterinnendrucks jeweils unter Freigabe einer Strömungsverbindung (50, 51; 150, 151) zwischen dem Behälterinneren und dem Behälteräußeren abhebbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** im zweiten Ventilkörper (18, 118) ein dritter Ventilkörper (19, 119) angeordnet ist, zwischen dem und dem zweiten Ventilkörper (18, 118) eine in diesem Bereich als Drosselspalt (47, 147) ausgeführte erste Strömungsverbindung (50, 150) vom Behälterinneren zum ersten Ventilkörper (17, 117) vorgesehen ist und der zwischen einer die erste Strömungsverbindung (50, 150) öffnenden und einer diese bei einem zweiten Grenzwert des Behälterinnendrucks oder bei einem durch Anstehen eines flüssigen Mediums entstehenden Staudrucks schließenden Endstellung bewegbar ist, dass der erste Ventilkörper (17, 117) bei Überschreiten eines ersten Grenzwertes des Behälterinnendrucks vom zweiten Ventilkörper (18, 118) abhebt und nach Schließen der ersten Strömungsverbindung (50, 150) auf diesem wieder zur Anlage kommt und dass der zweite Ventilkörper (18, 118) bei Überschreiten eines sowohl gegenüber dem ersten Grenzwert als auch dem zweiten Grenzwert des Behälterinnendrucks bzw. dem Staudruck höheren dritten Grenzwertes des Behälterinnendrucks unter Freigabe einer zweiten Strömungsverbindung (51, 151) zwischen dem Behälterinneren und dem Behälteräußeren vom zweiten Dichtsitz (32, 132) am Deckelinnenteil (14, 114) abhebt.

2. Verschlussdeckel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Ventilkörper (19, 119) in einer mit dem Behälterinneren in Verbindung stehenden konzentrischen Ausnehmung (37, 137) des

zweiten Ventilkörpers (18, 118) axial beweglich gehalten ist.

3. Verschlussdeckel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Ventilkörper (19, 119) im zweiten Ventilkörper (18, 118) in Richtung seiner sich am zweiten Ventilkörper abstützenden offenstellung durch eine zweite Feder (46, 146) belastet ist.

4. Verschlussdeckel nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer axial nach innen weisenden ringförmigen Dichtfläche (39, 139) des zweiten Ventilkörpers (18, 118) ein dritter Dichtsitz (43, 143) am dritten Ventilkörper (19, 119) zugeordnet ist.

5. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Drosselspalt (47, 147) der ersten Strömungsverbindung (50, 150) eine derart geringe Breite aufweist, dass mit Druckbeaufschlagung durch ein flüssiges Medium ein die Kraft der zweiten Druckfeder (46, 146) überwindender staudruck entsteht.

6. Verschlussdeckel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten Ventilkörper (17, 117) und dem zweiten Ventilkörper (18, 118) eine zylindrische Kammer (34, 134), die mit dem Drosselspalt (47, 147) zwischen zweitem und drittem Ventilkörper (18, 19; 118, 119) in Verbindung ist, vorgesehen ist.

7. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Dichtsitz (24, 124) am zweiten Ventilkörper (18, 118) radial außerhalb des zweiten Dichtsitzes (32, 132) am Deckelinnenteil (14, 114) liegt.

8. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Dichtsitz (32, 132) am Deckelinnenteil (14, 114) radial außerhalb des dritten Dichtsitzes (43, 143) am dritten Ventilkörper (19, 119) liegt.

9. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den jeweiligen Dichtsitzen (24, 32, 43; 124, 132, 143) zugeordneten Dichtflächen (21, 31, 39; 121, 131, 139) am ersten Ventilkörper (17, 117), am zweiten Ventilkörper (18, 118) bzw. am dritten Ventilkörper (19, 119) axial nach innen weisen.

10. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Ventilkörper (17, 117) eine zentrale Öffnung (56, 156) aufweist, durch die ein Unterdruckventilkörper (57, 157) ragt, dessen Dichtsitz (61, 161) die zentrale Öffnung umgebend an der Dichtfläche (21, 121) des ersten Ventilkörper (17, 117) anliegt.

11. Verschlussdeckel nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterdruckventilkörper (57, 157) mit Hilfe einer sich an der Oberseite des ersten Ventilkörpers (17, 117) abstützenden Feder (59, 159) gegen die Dichtfläche (21, 121) des ersten Ventilkörper (17, 117) vorgespannt ist.

12. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Deckelaußenteil (113), an dem der Deckelinnenteil (114) hängend gehalten ist, durch relativ zueinander verdrehbare Griff- und Verschlusselemente (112, 110) gebildet ist, zu deren lösbarem, drehfestem Verbinden ein axial bewegbarer Kupplungseinsatz (180) vorgesehen ist, dessen axiale Bewegung von der druckabhängigen axialen Bewegung des ersten Ventilkörpers (117) abgeleitet ist.

13. Verschlussdeckel nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axial bewegbare Kupplungseinsatz (180) axial oberhalb des ersten Ventilkörpers (117) innerhalb des Griffelementes (112) des Deckelaußenteils (113) angeordnet ist.

14. Verschlussdeckel nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kupplungseinsatz (180) innerhalb des Griffelementes (112) durch eine Druckfeder (181) in Richtung des Verschlusselementes (110) vorgespannt ist.

15. Verschlussdeckel nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kupplungseinsatz (180) mit dem Griffelement (112) ständig in drehfester Verbindung ist und zum Aus- bzw. Einrücken in bzw. aus dem Verschlusselement (110) axial bewegbar ist.

16. Verschlussdeckel nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kupplungseinsatz (180) eine Scheibe (185) aufweist, von deren beiden Oberflächen Klauenelemente (182, 183) abstehen, die mit axialen Ausnehmungen (173) im Griff- bzw. Verschlusselement (112, 110) zusammenwirken.

17. Verschlussdeckel nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Kupplungseinsatz (180) und dem ersten Ventilkörper (117) ein Führungselement (171) zur axialen Bewegungsübertragung vorgesehen ist..

18. Verschlussdeckel nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Ventilkörper (117) in radialer Richtung zweigeteilt ist und einen radial inneren Ventilkörperteil (165) und einen radial äußeren Ventilkörperteil (166) aufweist, die relativ zueinander axial bewegbar und an ihrer Unterseite durch eine Ringdichtmanschette (121) miteinander verbunden sind.

19. Verschlussdeckel nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem radial inneren Ventilkörperteil (165) des ersten Ventilkörpers (117) das Führungselement (171) aufsitzt und dass der radial äußere Ventilkörperteil (166) des ersten Ventilkörpers (117) von der Druckfeder (122) für den ersten Ventilkörper (117) beaufschlagt ist.

20. Verschlussdeckel nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial äußere Ventilkörperteil (166) des ersten Ventilkörpers (117) mit seiner Dichtfläche auf dem Dichtsitz des zweiten Ventilkörpers (118) aufliegt.

21. Verschlussdeckel nach mindestens einem der Ansprüche 18 - 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radial innere Ventilkörperteil (165) des ersten Ventilkörpers (117) den Unterdruckventilkörper (157) aufnimmt.

Revendications

1. Couvercle de fermeture (11, 111) pour des ouvertures sur des récipients, en particulier sur des radiateurs automobiles, comportant un élément intérieur de couvercle (14, 114), qui présente au moins une liaison d'écoulement entre l'intérieur du récipient et l'extérieur du récipient, ainsi qu'un agencement de soupapes (15, 115) permettant de libérer et d'interrompre la liaison d'écoulement, moyennant quoi l'agencement de soupapes (15, 115) présente des premier et deuxième corps de soupape (17, 18 ; 117, 118) pouvant se déplacer selon un mouvement de va-et-vient, parmi lesquels le premier corps de soupape (17, 117) est précontraint par l'intermédiaire d'un premier ressort (22, 122) en direction de l'intérieur du récipient contre un premier siège d'étanchéité (24, 124) sur le deuxième corps de soupape (18, 118), lequel est appuyé contre un deuxième siège d'étanchéité (32) sur l'élément intérieur du couvercle (14, 114), et moyennant quoi les premier et deuxième corps de soupape (17, 18 ; 117, 118) peuvent être relevés lorsqu'on dépasse une valeur limite respective de la pression intérieure du récipient respectivement en libérant une liaison d'écoulement (50, 51 ; 150, 151) entre l'intérieur du récipient et l'extérieur du récipient, **caractérisé en ce que**, dans le deuxième corps de soupape (18, 118) est disposé un troisième corps de soupape (19, 119), moyennant quoi, entre celui-ci et le deuxième corps de soupape (18, 118), est prévue une première liaison d'écoulement (50, 150) configurée dans cette zone sous la forme d'une fente d'étranglement (47, 147) de l'intérieur du récipient jusqu'au premier corps de soupape (17, 117), et qui peut se déplacer entre une position ouvrant la première liaison d'écoulement (50, 150) et une position finale la fermant lorsqu'on atteint une deuxième valeur limite de la pression intérieure du récipient ou lors de l'apparition d'une pression dynamique générée par un milieu liquide, **en ce que** le premier corps de soupape (17, 117) se dégage du deuxième corps de soupape (18, 118) lorsqu'on dépasse une première valeur limite de la pression intérieure du récipient et revient en position sur celui-ci après l'interruption de la première liaison d'écoulement (50, 150), et **en ce que** le deuxième corps de soupape (18, 118) se dégage du deuxième siège d'étanchéité (32, 132) sur l'élément intérieur du couvercle (14, 114) lorsqu'on dépasse une troisième valeur limite de la pression intérieure du récipient, supérieure aussi bien à la première valeur limite qu'à la deuxième valeur limite de la pression intérieure du récipient ou à la pression dynamique, en libérant une deuxième liaison d'écoulement (51, 151) entre l'intérieur du récipient et l'extérieur du récipient.

2. Couvercle de fermeture selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le troisième corps de soupape (19, 119) est maintenu en pouvant se déplacer axialement dans un évidement (37, 137) concentrique du deuxième corps de soupape (18, 118), qui reste en relation avec l'intérieur du récipient.

3. Couvercle de fermeture selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le troisième corps de soupape (19, 119) est contraint par l'intermédiaire d'un deuxième ressort (46, 146) dans le deuxième corps de soupape (18, 118) en direction de sa position d'ouverture reposant sur le deuxième corps de soupape.

4. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, à une surface d'étanchéité (39, 139) annulaire orientée axialement vers l'intérieur du deuxième corps de soupape (18, 118), est associé un troisième siège d'étanchéité (43, 143) sur le troisième corps de soupape (19, 119).

5. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fente d'étranglement (47, 147) annulaire de la première liaison d'écoulement (50, 150) a une largeur réduite, de telle sorte que la sollicitation par la pression grâce à un milieu liquide génère une

pression dynamique surmontant la force du deuxième ressort de pression (46, 146).

6. Couvercle de fermeture selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, entre le premier corps de soupape (17, 117) et le deuxième corps de soupape (18, 118), il est prévu une chambre cylindrique (34, 134) qui est en relation avec la fente d'étranglement (47, 147) entre les deuxième et troisième corps de soupape (18, 19 ; 118, 119).

7. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier siège d'étanchéité (24, 124) sur le deuxième corps de soupape (18, 118) se trouve radialement à l'extérieur du deuxième siège d'étanchéité (32, 132) sur l'élément intérieur du couvercle (14, 114).

8. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième siège d'étanchéité (32, 132) sur l'élément intérieur du couvercle (14, 114) se trouve radialement à l'extérieur du troisième siège d'étanchéité (43, 143) sur le troisième corps de soupape (19, 119).

9. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les surfaces d'étanchéité (21, 31, 39 ; 121, 131, 139) affectées aux sièges d'étanchéité (24, 32, 43 ; 124, 132, 143) respectifs sur le premier corps de soupape (17, 117), sur le deuxième corps de soupape (18, 118) ou sur le troisième corps de soupape (19, 119) sont orientées axialement vers l'intérieur.

10. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier corps de soupape (17, 117) présente une ouverture centrale (56, 156), de laquelle fait saillie un corps de soupape de dépression (57, 157), dont le siège d'étanchéité (61, 161) est adjacent à l'ouverture centrale de manière périphérique sur la surface d'étanchéité (21, 121) du premier corps de soupape (17, 117).

11. Couvercle de fermeture selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le corps de soupape de dépression (57, 157) est précontraint à l'aide d'un ressort (59, 159) reposant sur le côté supérieur du premier corps de soupape (17, 117) contre la surface d'étanchéité (21, 121) du premier corps de soupape (17, 117).

12. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un élément extérieur de couvercle (113), sur lequel l'élément intérieur de couvercle (114) est maintenu en suspension, est formé par des éléments de préhension et de fermeture (112, 110) pouvant tourner l'un par rapport à l'autre, moyennant quoi un insert d'accouplement (180) mobile axialement est prévu afin de les relier de manière amovible et résistante à la rotation, dont le mouvement axial est induit par le mouvement axial dépendant de la pression du premier corps de soupape (117).

13. Couvercle de fermeture selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'insert d'accouplement (180) mobile axialement est disposé axialement au-dessus du premier corps de soupape (117) à l'intérieur de l'élément de préhension (112) de l'élément extérieur de couvercle (113).

14. Couvercle de fermeture selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'insert d'accouplement (180) à l'intérieur de l'élément de préhension (112) est précontraint par un ressort de pression (181) en direction de l'élément de fermeture (110).

15. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** l'insert d'accouplement (180) est toujours en relation avec l'élément de préhension (112) de manière à résister à la rotation et mobile axialement afin de s'intégrer dans l'élément de fermeture (110) ou de se dégager de celui-ci.

16. Couvercle de fermeture selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'insert d'accouplement (180) présente un disque (185), à partir des deux surfaces duquel dépassent des éléments de griffes (182, 183), qui agissent conjointement avec des éléments axiaux (173) dans l'élément de préhension ou de fermeture (112, 110).

17. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications 12 à 16, **caractérisé en ce que**, entre l'insert d'accouplement (180) et le premier corps de soupape (117), est prévu un élément de guidage (171) afin de transmettre le mouvement axialement.

18. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier corps de soupape (117) est divisé en deux dans la direction radiale et présente un élément de corps de soupape intérieur radialement (165) et un élément de corps de soupape extérieur radialement (166) qui peuvent se déplacer axialement l'un par rapport à l'autre, et sont reliés, sur leur côté intérieur, par une coupelle d'étanchéité annulaire (121).

19. Couvercle de fermeture selon la revendication 18,

caractérisé en ce que, sur l'élément de corps de soupape intérieur radialement (165) du premier corps de soupape (117), repose l'élément de guidage (171), et **en ce que** l'élément de corps de soupape extérieur radialement (166) du premier corps de soupape (117) est sollicité par le ressort de pression (122) destiné au premier corps de soupape (117).

20. Couvercle de fermeture selon l'une quelconque des revendications 18 ou 19, **caractérisé en ce que** l'élément de corps de soupape extérieur radialement (166) du premier corps de soupape (117) repose avec sa surface d'étanchéité sur le siège d'étanchéité du deuxième corps de soupape (118).

21. Couvercle de fermeture selon au moins l'une quelconque des revendications 18 à 20, **caractérisé en ce que** l'élément de corps de soupape intérieur radialement (165) du premier corps de soupape (117) reçoit le corps de soupape de dépression (157).

Claims

1. A sealing cap (11, 111) for openings in containers, especially in motor vehicle radiators, having a cap interior part (14, 114), which has at least one flow connection between the interior and the exterior of the container as well as a valve arrangement (15, 115) for releasing and blocking the flow connection, the valve arrangement (15, 115) having a first and second valve body (17, 18; 117, 118) that can be moved back and forth, the first valve body (17, 117) being biased by a first spring (22, 122) in the direction of the interior of the container against a first sealing seat (24, 124) on the second valve body (18, 118), which is pressed against a second sealing seat (32) on the cap interior part (14, 114), the first and second valve body (17, 18; 117, 118) lifting off when a specific threshold value of the interior pressure of the container is exceeded and a flow connection (50, 51; 150, 151) between the interior and the exterior of the container is released, wherein, in the second valve body (18, 118) a third valve body (19, 119) is arranged, between which and the second valve body (18, 118) a first flow connection (50, 150) from the interior of the container to the first valve body (17, 117) is provided that is designed in this area as a choke gap (47, 147), the third valve body being movable between an end position that opens the first flow connection (50, 150) and an end position that closes it when a second threshold value of the interior pressure of the container is reached or when a ramming pressure is reached as a result of the backing up of a liquid medium, the first valve body (17, 117) lifts up from the second valve body (18, 118) when a first threshold value of the interior pressure of the container is exceeded and comes into contact with it again after the first flow connection (50, 150) is closed, and the second valve body (18, 118) lifts off from the second sealing seat (32, 132) on the cap interior part (14, 114) when a third threshold value of the interior pressure of the container is exceeded, which is greater than both the first threshold value and the second threshold value of the interior pressure of the container, and greater than the ramming pressure, a second flow connection (51, 151) between the interior and the exterior of the container being released.

2. The sealing cap as recited in Claim 1, wherein the third valve body (19, 119) is supported so as to be axially movable in a concentric recess (37, 137) of the second valve body (18, 118) that is connected to the interior of the container.

3. The sealing cap as recited in Claims 1 or 2, wherein the third valve body (19, 119) in the second valve body (18, 118) is biased by a second spring (46, 146) in the direction of its open position, in which it is supported on the second valve body.

4. The sealing cap as recited in at least one of Claims 1 to 3, wherein a third sealing seat (43, 143) on the third valve body (19, 119) is assigned to an annular sealing surface (39, 139) of the second valve body (18, 118) that is axially pointing toward the interior.

5. The sealing cap as recited in at least one of the preceding claims, wherein the annular choke gap (47, 147) of the first flow connection (50, 150) has a width that is of such a size that, when pressure by a liquid medium acts upon it, a ramming pressure arises that overcomes the force of the second pressure spring (46, 146).

6. The sealing cap as recited in any of the preceding claims, wherein between the first valve body (17, 117) and the second valve body (18, 118) a cylindrical chamber (34, 134) is provided that is connected to the choke gap (47, 147) that is situated between the second and the third valve body (18, 19; 118, 119).

7. The sealing cap as recited in at least one of the preceding claims, wherein the first sealing seat (24, 124) on the second valve body (18, 118) is situated on the cap interior part (14, 114) so as to be radially outside the second sealing seat (32, 132).

8. The sealing cap as recited in at least one of the preceding claims, wherein the second sealing seat (32, 132) on the cap interior part (14, 114) is situated on the third valve body (19, 119) so as to be radially outside the third sealing seat (43, 143).

9. The sealing cap as recited in at least one of the preceding claims, wherein the sealing surfaces (21, 31, 39; 121, 131, 139) that are located on the first valve body (17, 117), the second valve body (18, 118), or the third valve body (19, 119), and that are assigned to the respective sealing seats (24, 32, 43; 124, 132, 143), axially point towards the interior.

10. The sealing cap as recited in at least one of the preceding claims, wherein the first valve body (17, 117) has a central opening (56, 156) through which a low-pressure valve body (57, 157) extends, whose sealing seat (61, 161), surrounding the central opening, contacts the sealing surface (21, 121) of the first valve body (17, 117).

11. The sealing cap as recited in Claim 10, wherein the low-pressure valve body (57, 157) is biased against the sealing surface (21, 121) of the first valve body (17, 117) by a spring (59, 159) that is supported on the upper side of the first valve body (17, 117).

12. The sealing cap as recited in at least one of the preceding claims, wherein a cap exterior part (113), on which the cap interior part (114) is supported in a hanging manner, is constituted by gripping and closing elements (112, 110) that are rotatable relative to each other, and in order to connect them in a detachable and rotationally fixed manner, an axially movable coupling insert (180) is provided, whose axial motion is derived from the pressure-dependent axial motion of the first valve body (117).

13. The sealing cap as recited in Claim 12, wherein the axially movable coupling insert (180) is arranged within the gripping element (112) of the cap exterior part (113) so as to be axially above the first valve body (117).

14. The sealing cap as recited in Claim 13, wherein the coupling insert (180) within the gripping element (112) is biased by a pressure spring (181) in the direction of the closing element (110).

15. The sealing cap as recited in at least one of Claims 12 to 14, wherein the coupling insert (180) is always in rotationally fixed connection with the gripping element (112) and is axially movable so as to be capable of being disengaged from and engaged with the closing element (110).

16. The sealing cap as recited in Claim 15, wherein the coupling insert (180) has a disk (185), from whose two surfaces claw elements (182, 183) project, which cooperate with axial recesses (173) in the gripping and closing elements (112, 110).

17. The sealing cap as recited in at least one of Claims 12 to 16, wherein between the coupling insert (180) and the first valve body (117) a guide element (171) is provided for the axial transmission of motion.

18. The sealing cap as recited in at least one of the preceding claims, wherein the first valve body (117) is divided in the radial direction into two parts and has a radially interior valve body part (165) and a radially exterior valve body part (166), which are axially movable relative to each other and are connected to each other on their lower side by an annular sealing collar (121).

19. The sealing cap as recited in Claim 18, wherein the guide element (171) is seated on the radially interior valve body part (165) of the first valve body (117), and the radially exterior valve body part (166) of the first valve body (117) is acted upon by the pressure spring (122) for the first valve body (117).

20. The sealing cap as recited in Claim 18 or 19, wherein the radially exterior valve body part (166) of the first valve body (117) contacts with its sealing surface the sealing seat of the second valve body (118).

21. The sealing cap as recited in at least one of Claims 18 to 20, wherein the radially interior valve body part (165) of the first valve body (117) accommodates the low-pressure valve body (157).

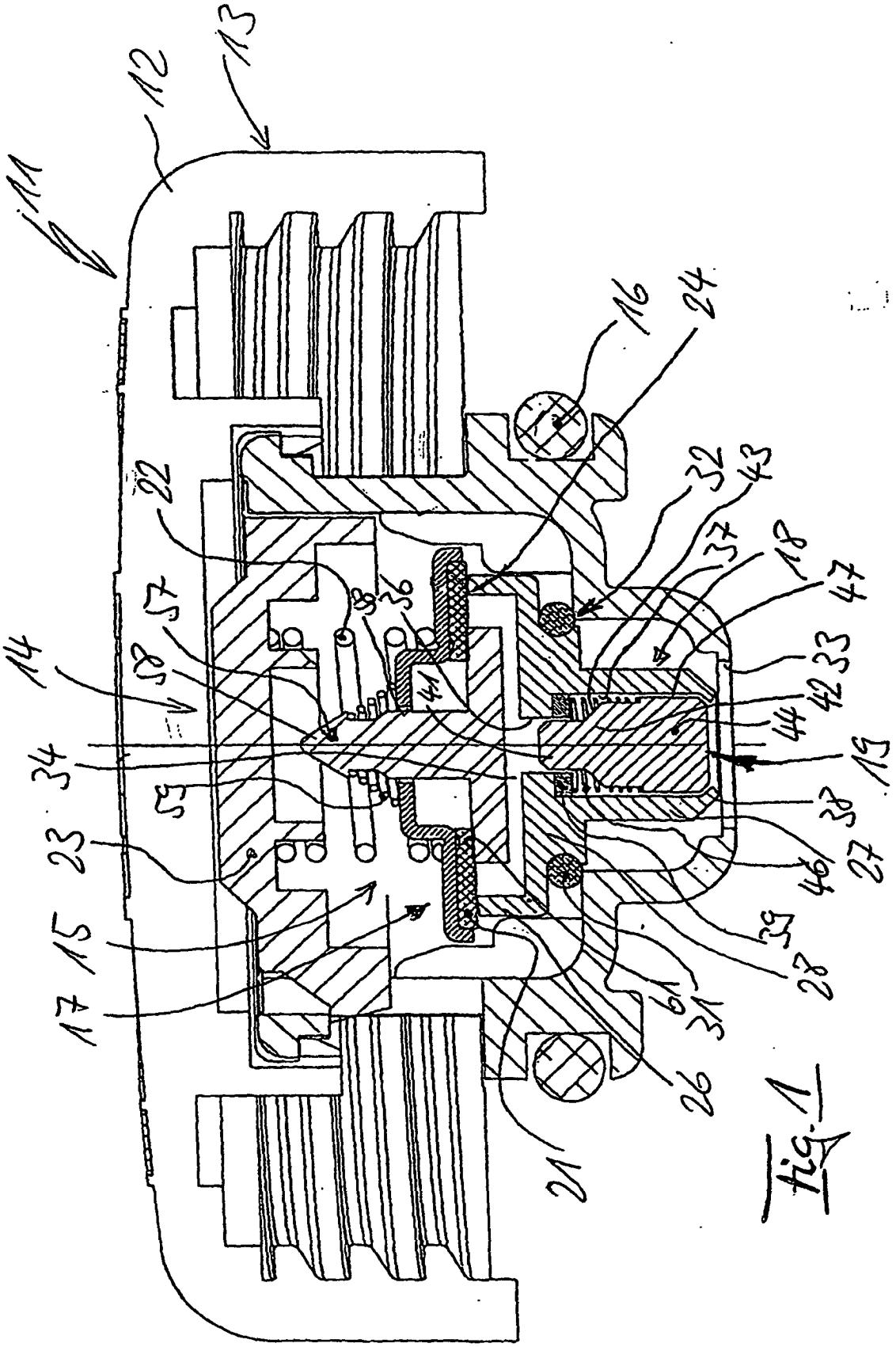

111
112
113
114
116
24
22
32
43
37
18
47
42
33
44
19
38
27
46
39
28
31
26
21
34
23
17
15
41
36
57

Fig. 1

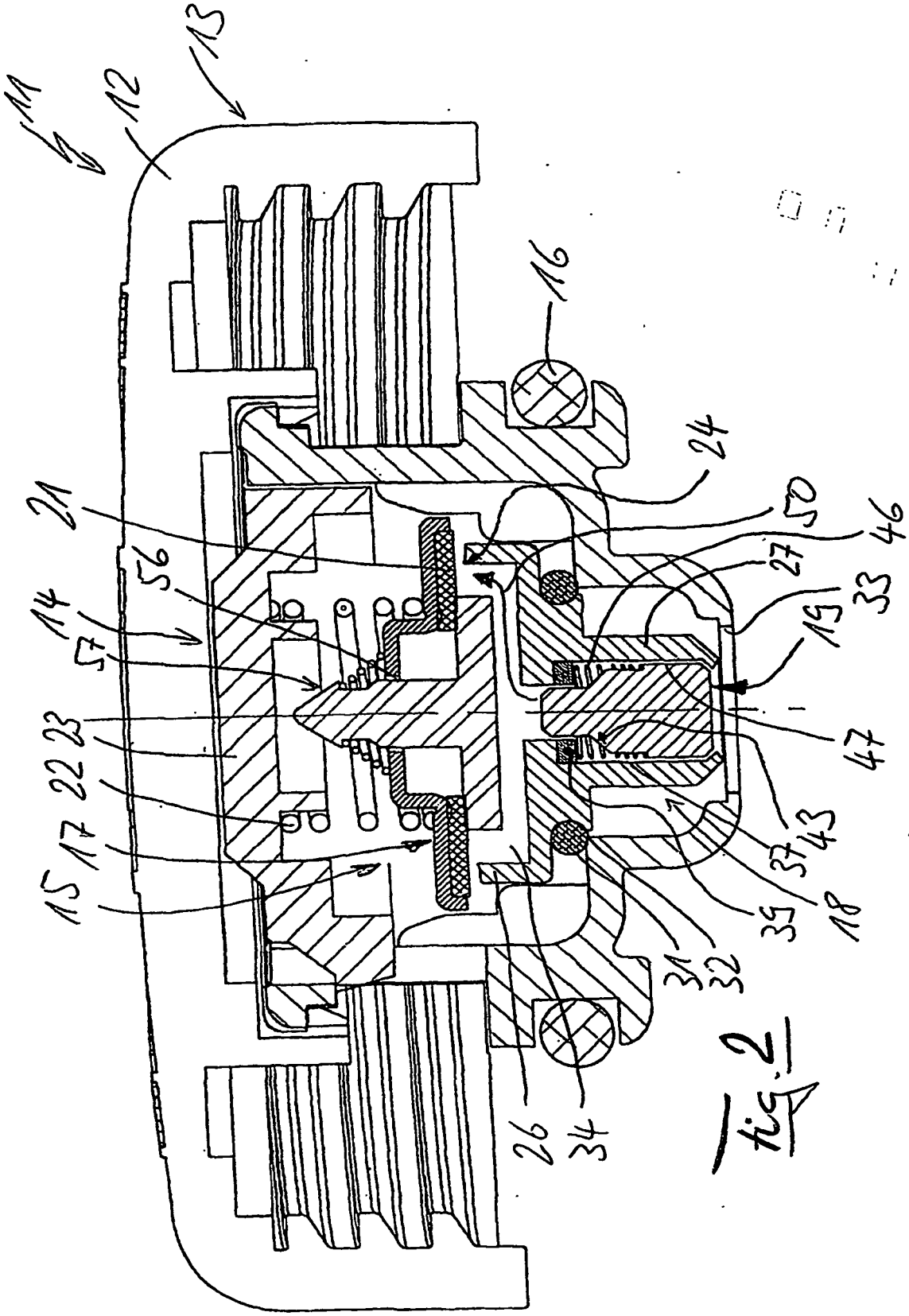

11
12
13
16
24
21
50
46
27
56
33
14
57
19
23
47
22
17
43
37
15
18
35
31
32
26
34

Fig. 2

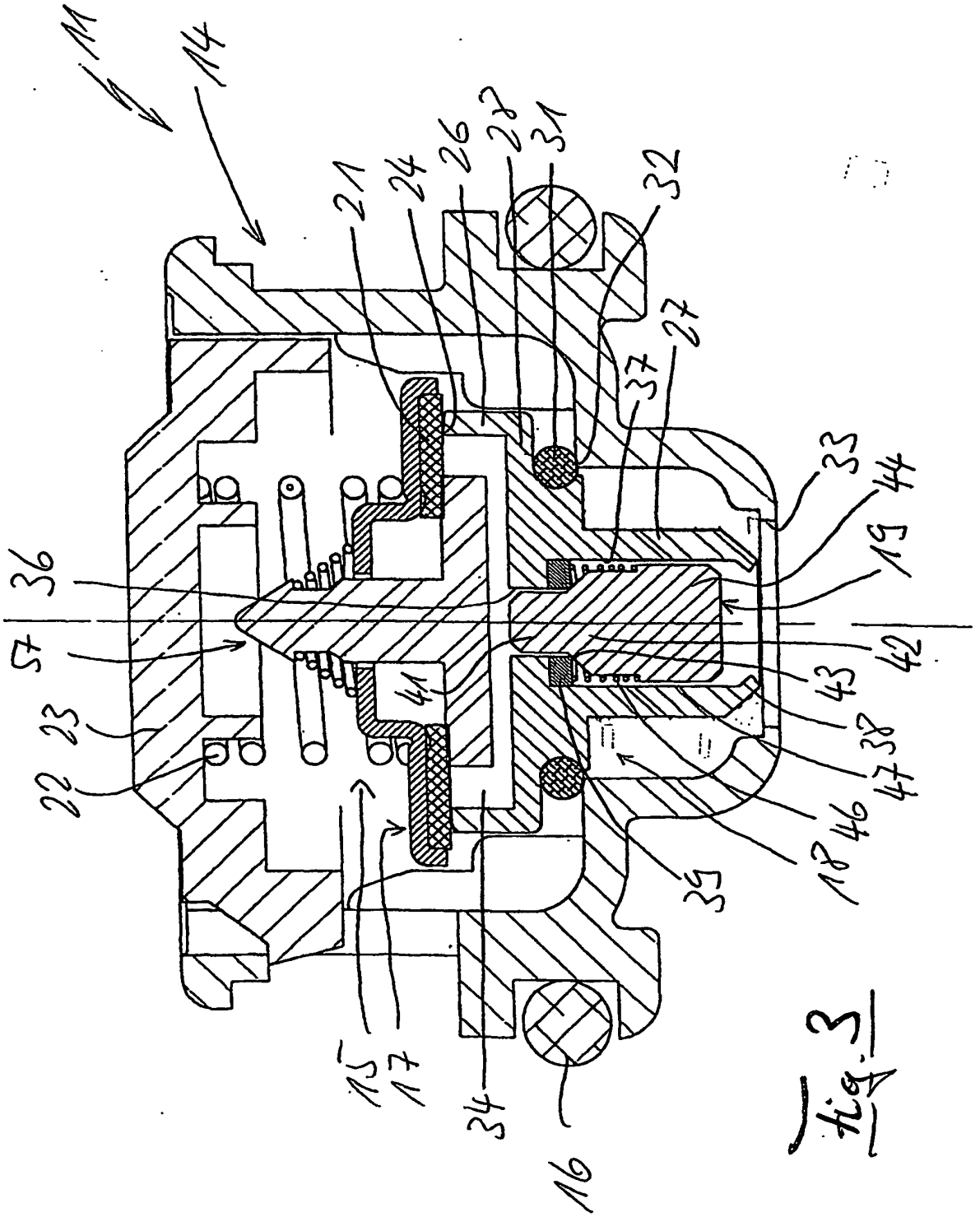

111
114
21
24
26
27
31
32
27
37
33
44
19
36
57
42
43
41
23
22
38
47
46
18
35
115
117
34
16

Fig. 3

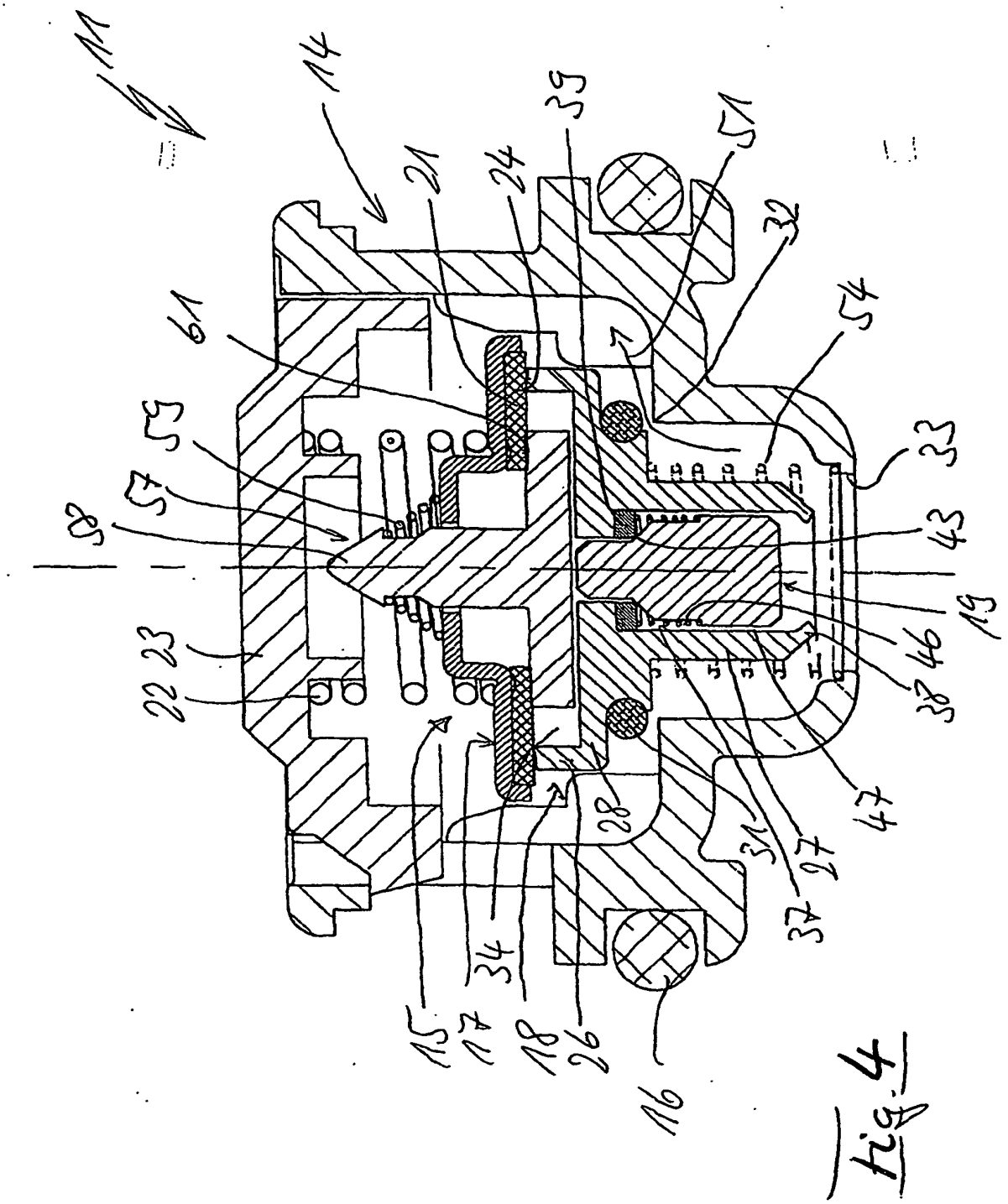

111
14
21
24
39
51
32
54
61
53
57
33
43
19
46
37
47
27
31
28
34
37
15
17
18
26
16
22
23

Fig. 4

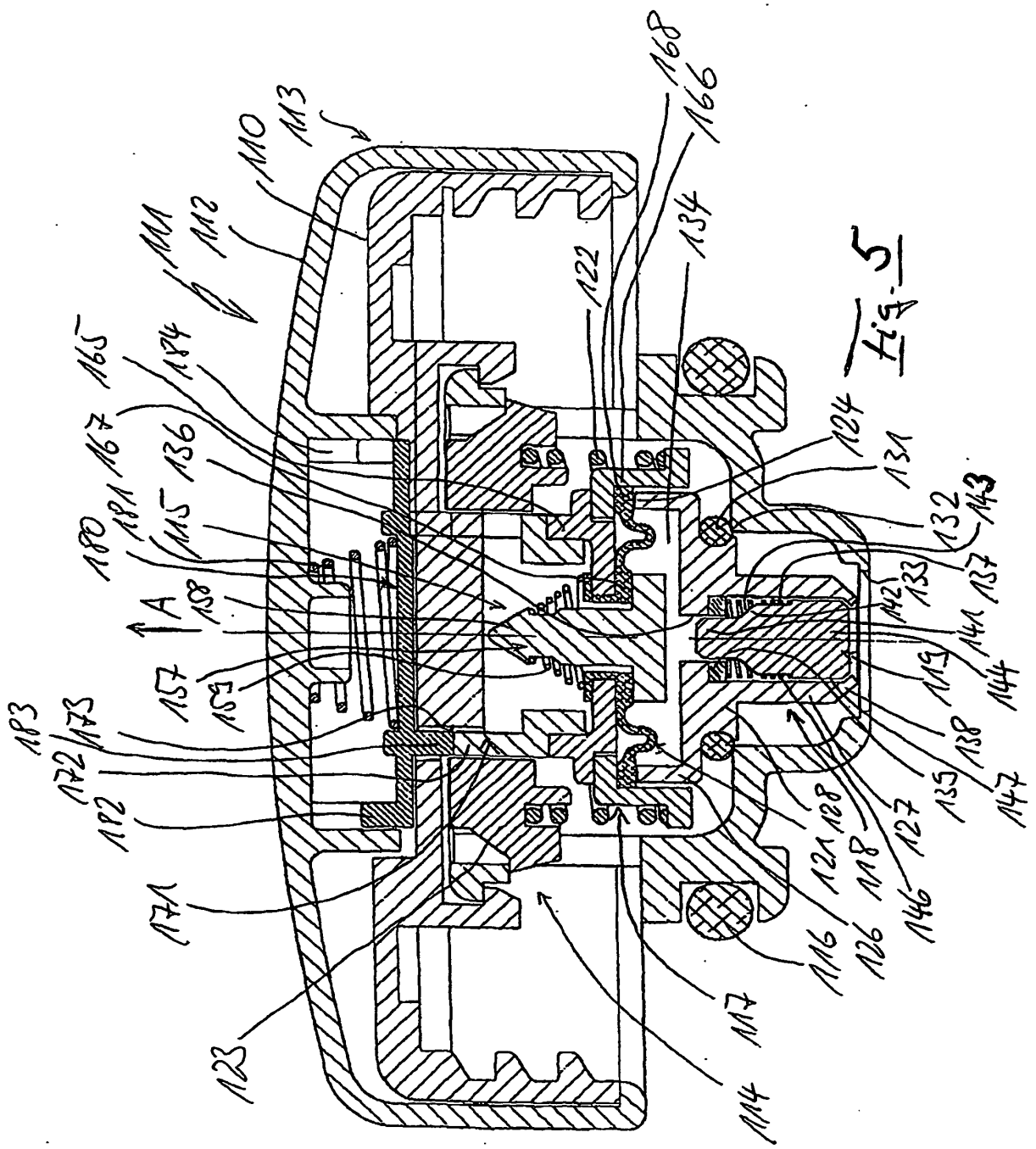

110
111
112
113
114
116
117
118
121
122
123
124
126
127
128
131
132
133
134
135
136
137
138
141
142
143
144
146
147
157
158
162
165
166
168
171
172
173
174
180
181
182
183
188
A

Fig. 5

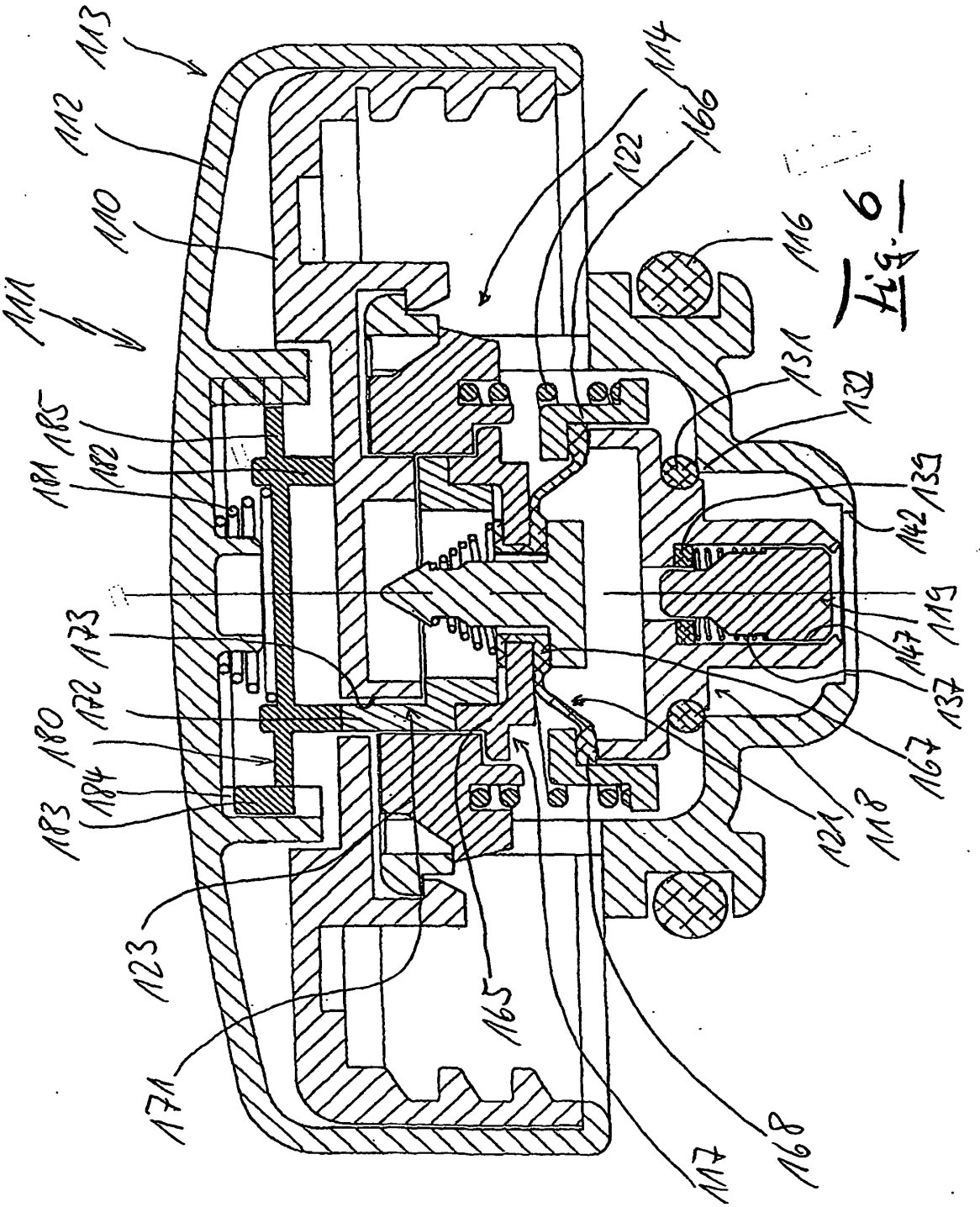

113
112
110
111
114
160
122
116
131
132
139
142
119
147
137
167
118
121
181
185
182
173
172
180
184
183
123
165
171
117
168

Fig. 6

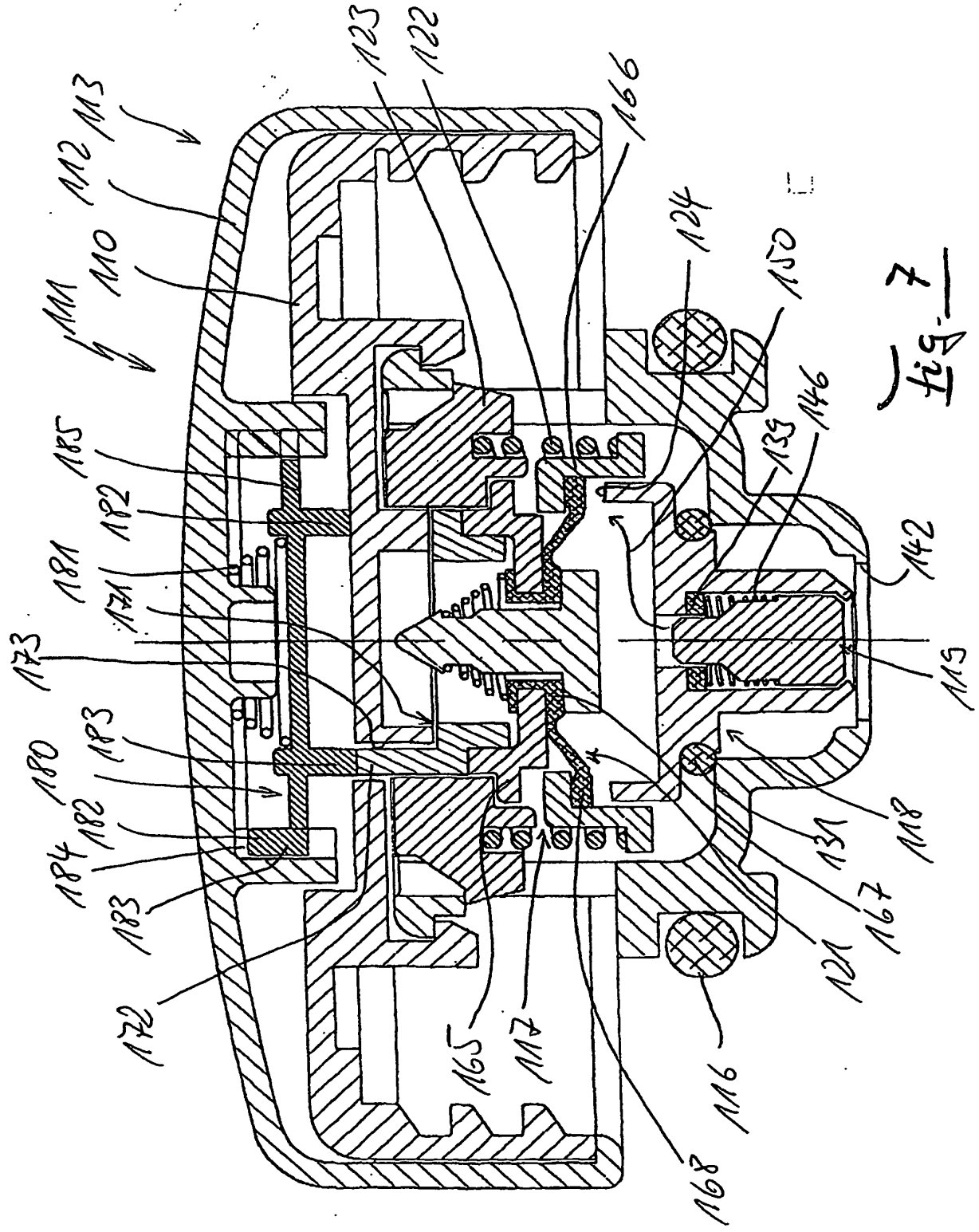

123
122
166
112
113
110
111
124
150
146
139
185
182
181
171
142
173
115
180
183
184
182
183
172
165
117
168
116
121
167
131
118

Fig. 7

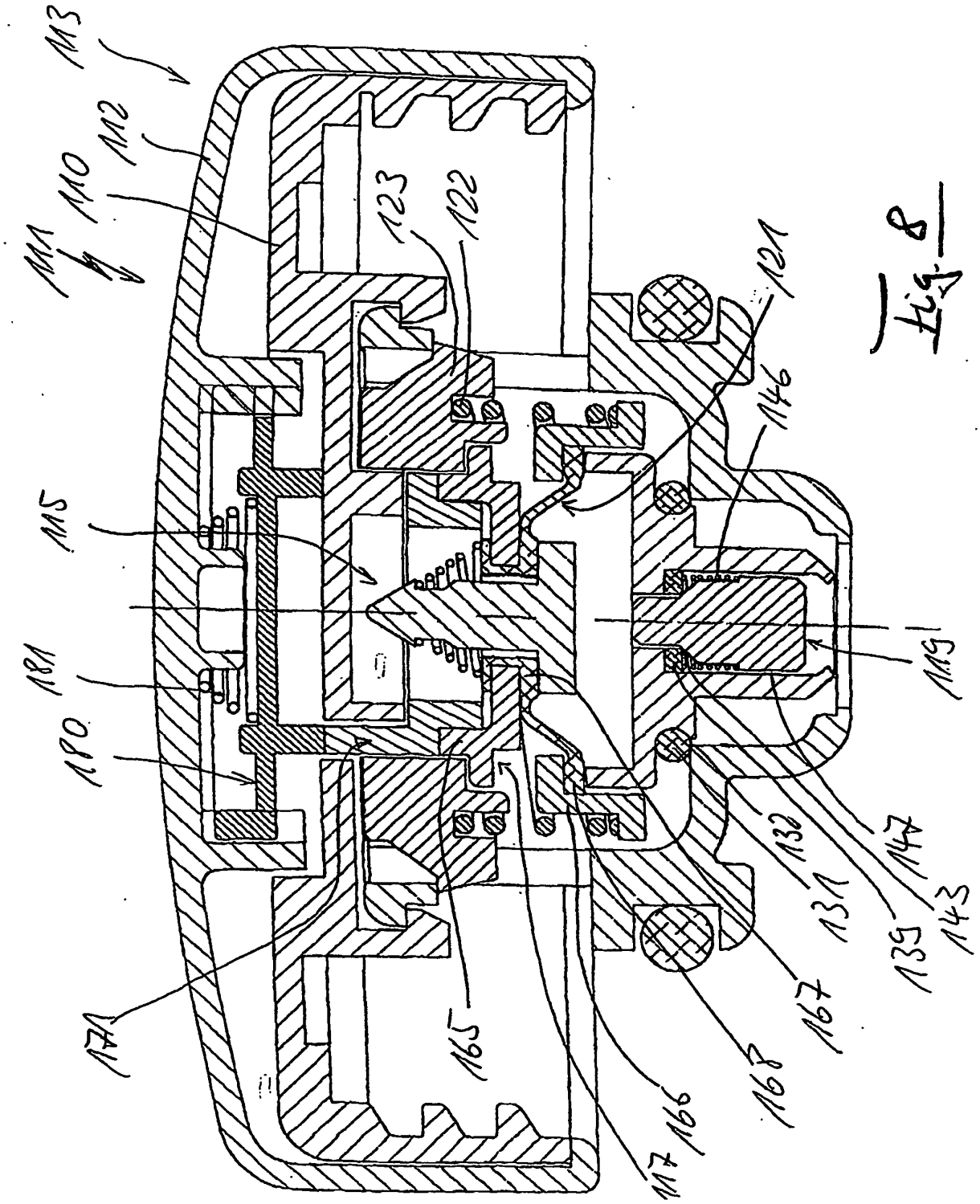

113
112
110
111
123
122
121
146
115
181
180
174
165
117
166
116
167
132
131
135
147
142
115'

Fig. 8

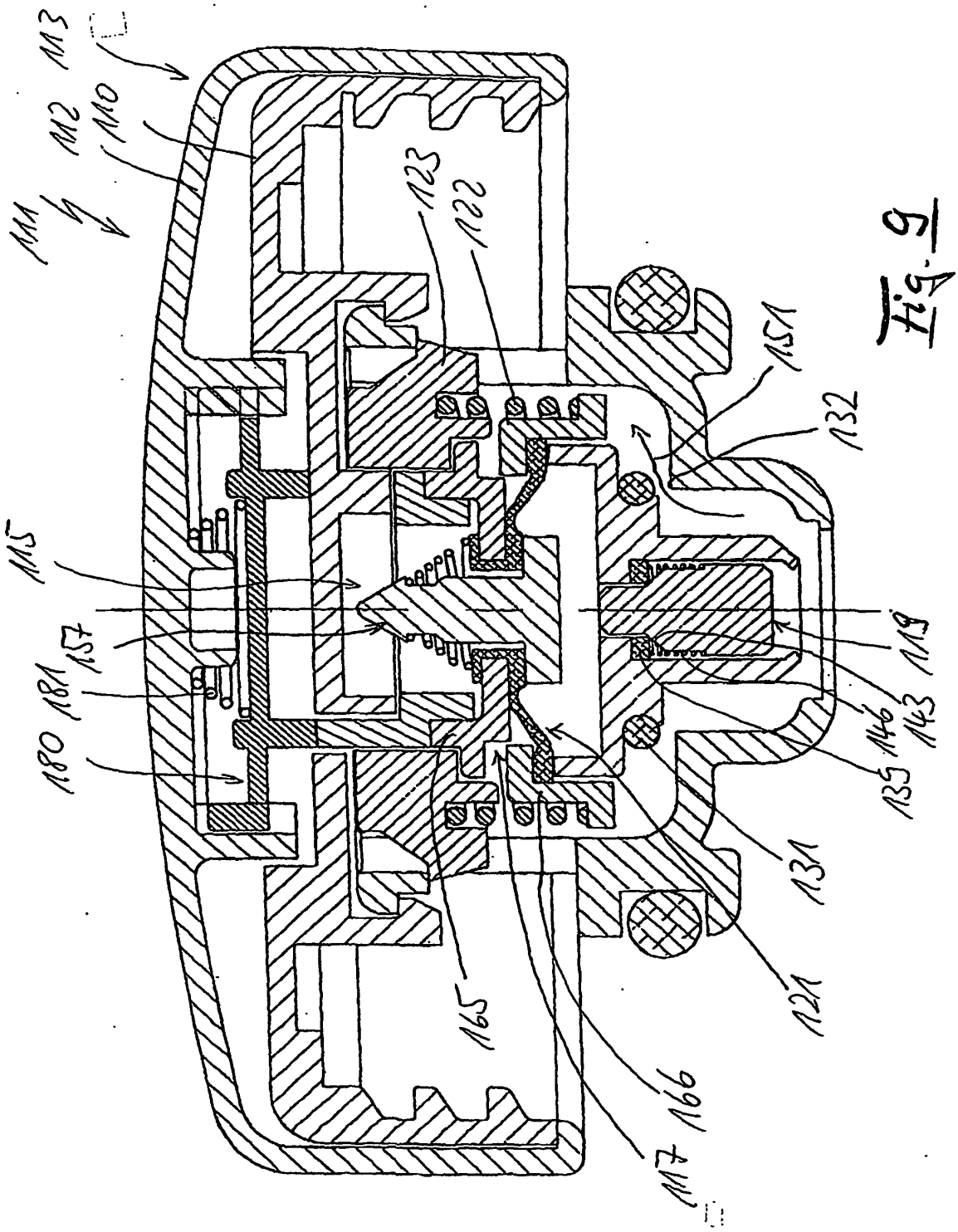

111
112
113
110
123
122
151
132
115
157
181
180
119
143
146
135
131
121
165
166
117

Fig. 9