



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 16 695 T2** 2007.04.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 302 733 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F25B 41/06** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 16 695.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 022 926.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.10.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.04.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.04.2007**

(30) Unionspriorität:

**2001312450 10.10.2001 JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, ES, FR, GB, IT**

(73) Patentinhaber:

**TGK Co. Ltd., Hachioji, Tokio/Tokyo, JP**

(72) Erfinder:

**Hirota, Hisatoshi, Hachioji-shi, Tokyo 193-0942, JP; Kaneko, Takeshi, Hachioji-shi, Tokyo 193-0942, JP**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Entspannungsventil**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf ein Entspannungsventil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Ventil ist aus der EP-A-1 055 888 bekannt.

**[0002]** Nach herkömmlicher Art und Weise umfasst ein bekanntes, boxförmiges Entspannungsventil einen Ventilabschnitt zum adiabatischen Entspannen eines darin eingeleiteten Hochdruck – Kühlmittels, um dasselbe einem Verdampfer zuzuführen, und einen Kühlmitteldurchgang, um zu ermöglichen, dass ein Kühlmittel aus dem Verdampfer dort hindurchströmt, welche in demselben Gehäusekörper ausgebildet sind, und es umfasst ein Leistungselement zum Messen der Temperatur und des Drucks des Kühlmittels an einer Ausgangsöffnung des Verdampfers. Das Entspannungsventil dieser Bauart ist im Allgemeinen so aufgebaut, dass ein Ventilelement des Ventilabschnitts durch das Leistungselement zum Messen der Temperatur und des Drucks des Kühlmittels an der Auslassöffnung des Verdampfers verdrängt wird, um dabei einen Ventilhub des Ventils zu steuern.

**[0003]** Ferner ist ein Kühlkreislauf nach herkömmlicher Art und Weise mit einem Druckschalter oder einem Drucksensor ausgestattet, um den Druck des Kühlmittels im Hinblick auf das Bewerkstelligen von optimalen Kühl- und Heizoperationen zu ermitteln. Der Druckschalter oder der Drucksensor ist nach herkömmlicher Art und Weise über eine Verbindung an einem Kühlmittelleitungssystem angebracht. Vor kurzem jedoch wurde jedoch eine Vielzahl von Bauteilen integral modularisiert, um die gesamte Konstruktion des Kühlkreislaufs zu vereinfachen. Dies führt zu einer Beschränkung der Stellen in dem Kühlkreislauf, an welchen der Druckschalter oder der Drucksensor frei angebracht werden können. Um diese Unbequemlichkeit zu bewältigen, ist es bekannt, den Druckschalter oder den Drucksensor integral mit einem Abschnitt des Entspannungsventils, in welchen der hohe Druck eingeführt wird, zu montieren, um den Druck des kondensierten flüssigen Kühlmittels zu ermitteln, anstelle des Anbringens des Druckschalters oder des Drucksensors an einem Kühlmittelleitungssystem.

**[0004]** [Fig. 3](#) zeigt ein herkömmliches Entspannungsventil, das mit dem Drucksensor **22** ausgestattet ist. Ein Ventilelement **8** zum Steuern der Flussrate des Kühlmittels wird durch eine Schraubendruckfeder **9**, die innerhalb einer in dem Gehäusekörper **2** ausgebildeten Öffnung **2a** angeordnet ist, in einer Richtung des Verschließens des Ventils verdrängt, so dass die Öffnung **2a** ein zur Umgebungsluft offenes Ende aufweist. Die Schraubendruckfeder **9** umfasst ein festgelegtes Ende, welches von einer Stellschraube **10** aufgenommen wird, die in ein internes Gewinde **2a** eingeschraubt ist, das in einer inneren

Wand der Öffnung **2a** ausgebildet ist. Die Stellschraube **10** und das Gewinde **2b** definieren eine Vorrichtung zum Einstellen der Belastung einer Druckfeder. Ein festgelegter Wert, bei welchem sich das Ventilelement **8** des Entspannungsventils zu öffnen beginnt, wird durch Einstellen des Maßes des Einschraubens der Stellschraube **10** zum Verändern der Verdrängungskraft oder der Vorspannung der Schraubendruckfeder **9** eingestellt. Der Drucksensor **22** ist an einem offenen endseitigen Abschnitt der Öffnung **2a** mit einem Sicherungsring befestigt, um den Druck des Kühlmittels innerhalb eines Hochdruck-Kühlmitteldurchgangs zu ermitteln. Zwischen dem Drucksensor **22** und der Öffnung **2a** ist ein Dichtungs-O-Ring **22e** montiert, um ein Entweichen des Kühlmittels aus der Öffnung **2a** zu verhindern. Die Stellschraube **10** und der Drucksensor **22** sind aufeinander folgend in der Öffnung **2a** montiert. Daher ist die Montagearbeit des Entspannungsventils mit Problemen behaftet und die Kosten der Bauteile können nicht verringert werden. Die strukturelle Länge des Gehäusekörpers **2** ist in unerwünschter Weise groß, weil der Drucksensor **22** und die Stellschraube **10** hintereinander positioniert sind.

**[0005]** Ein Ziel der Erfindung ist es, ein Entspannungsventil mit einem Drucksensor bereitzustellen, welches die Verringerung der Kosten der Bauteile ermöglicht und eine Montagearbeit vereinfacht.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung stellt ein Entspannungsventil bereit, wobei der integrierte Drucksensor davon ein festgelegtes Ende der Schraubendruckfeder an einer Seite gegenüber zu dem Ventilelement aufnimmt, um den Druck des eingeführten Hochdruck-Kühlmittels zu messen, so dass die Belastung der Schraubendruckfeder durch das Maß des Einschraubens des Drucksensors in die Öffnung des Rückens des Körpers eingestellt wird.

**[0007]** Der Drucksensor dient zur gleichen Zeit als Federaufnahmemittel für die Schraubendruckfeder, welche das Ventilelement in einer Richtung des Setzens des Ventilelements verdrängt. Die Belastung der Schraubendruckfeder wird im Einklang mit dem Maß des Einschraubens des Drucksensors in die Öffnung des Gehäusekörpers verändert, um den festgelegten Wert, bei welchem sich das Ventilelement des Entspannungsventils zu öffnen beginnt, einzustellen. Dies ermöglicht es, auf ein Element zum Einstellen der Belastung der Schraubendruckfeder zu verzichten, was zu einer Verringerung der Kosten der Bauteile beiträgt.

**[0008]** Im Allgemeinen ausgedrückt, dient der in das Entspannungsventil integrierte Drucksensor zur gleichen Zeit als Einstelleinrichtung für die Last der Feder bzw. als ein Halteelement für ein Ende der Feder.

**[0009]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird

mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

**[0010]** In den Zeichnungen ist:

**[0011]** [Fig. 1](#): eine Seitenschnittansicht eines Entspannungsventils gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

**[0012]** [Fig. 2](#): eine Vorderansicht des Entspannungsventils aus [Fig. 1](#), und

**[0013]** [Fig. 3](#): eine Schnittansicht eines Entspannungsventils gemäß dem Stand der Technik.

**[0014]** Ein Entspannungsventil **1** dient zum adiabatischen Entspannen eines Kühlmittels beim Steuern der Flussrate des Kühlmittels, das einem nicht gezeigten Verdampfer zugeführt wird. Das Entspannungsventil **1** ist ein Teil eines nicht gezeigten Kühlkreislaufs, der ebenso einen Kompressor, einen Kondensator, eine Flüssigkeitsaufnahmeverrichtung, den Verdampfer, usw. umfasst. Der Kühlkreislauf wird z. B. als eine automatische Klimaanlage verwendet.

**[0015]** Das Entspannungsventil **1** in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) umfasst einen Gehäusekörper **2** mit einem Seitenabschnitt, der mit einer Verbindungsöffnung **3** ausgebildet ist, an welche ein Hochdruck – Kühlmittleitungssystem angeschlossen ist, um ein unter hoher Temperatur und unter einem hohen Druck stehendes Kühlmittel von einer nicht gezeigten Flüssigkeitsaufnahmeverrichtung durch das Leitungssystem aufzunehmen, und ein Seitenabschnitt ist mit einer Verbindungsöffnung **4** ausgebildet, an welche ein Niederdruck-Kühlmittleitungssystem angeschlossen ist, um dem Verdampfer ein von dem Entspannungsventil **1** entspanntes, unter niedriger Temperatur und niedrigem Druck stehendes Kühlmittel zuzuführen. Ferner umfasst es eine Verbindungsöffnung **5**, an welche ein Kühlmittleitungssystem angeschlossen ist, welches sich von einer Auslassöffnung des Verdampfers erstreckt, wobei die Verbindungsöffnung **5** mit einer Verbindungsöffnung **6** kommuniziert, die an ein sich zu dem Kompressor erstreckendes Kühlmittleitungssystem angeschlossen ist. Die Öffnungen **5**, **6** definieren einen zweiten Durchgang des Gehäusekörpers **2**.

**[0016]** In dem Entspannungsventil **1** ist zusätzlich ein erster Durchgang zwischen den Öffnungen **3**, **4** ausgebildet, um ein daran eingeführtes, unter Hochdruck stehendes Kühlmittel adiabatisch zu entspannen, um dasselbe dem Verdampfer zuzuführen. Der zweite Durchgang ermöglicht es, dass das Kühlmittel aus dem Verdampfer dort hindurchströmt. Beide Durchgänge sind in demselben Gehäusekörper **2** parallel zueinander ausgebildet. Der Gehäusekörper **2** umfasst eine Durchgangsöffnung **19**, die in einer Art und Weise darin ausgebildet ist, dass sich die Durchgangsöffnung **19** senkrecht zu den obigen Durchgän-

gen erstreckt. In einem mittleren Abschnitt des ersten Durchgangs, der zwischen der Verbindungsöffnung **3** und der Verbindungsöffnung **4** eine Kommunikation herstellt, ist ein Ventilsitz **7** in der Gestalt einer Einschnürung des Durchgangs an einem mittleren Punkt desselben ausgebildet, in welchem die Durchgangsfläche verringert ist. Ein Kugelventilelement **9** ist in einer Art und Weise angeordnet, dass es dem Ventilsitz **7** von der stromaufwärts gelegenen Seite gegenüberliegt.

**[0017]** In dem Entspannungsventil **1** bildet der engste Abschnitt eines Spalt zwischen dem Ventilelement **8** und einem Einlassabschnitt des Ventilsitzes **7** eine variable Düse zum Verringern des Flusses des unter Hochdruck stehenden flüssigen Kühlmittels, wobei das unter Hochdruck stehende flüssige Kühlmittel adiabatisch entspannt wird und in einen Durchgang auf der stromabwärts gelegenen Seite fließt, welcher zu der Verbindungsöffnung **4** führt. Ferner, in einer Öffnung **2a**, die sich auf der Seite der Verbindungsöffnung **3** von dem ersten Durchgang nach unten erstreckt, ist eine Schraubendruckfeder **9** angeordnet, welche das Ventilelement **9** in einer Richtung des Setzens des Ventilelements **9** auf den Ventilsitz **7** drängt.

**[0018]** An einem oberen Ende des Gehäusekörpers **2** ist eine Öffnung **2c** ausgebildet, die sich von dem zweiten Durchgang zwischen den Verbindungsöffnungen **5**, **6** nach oben erstreckt. Ein Leistungselement **11** ist an der Öffnung **2c** angebracht. Das Leistungselement **11** umfasst ein oberes Gehäuse **12** und ein unteres Gehäuse **13**, hergestellt aus Metall, eine Membran **14**, die aus einer flexiblen dünnen Metallplatte hergestellt ist und in einer Weise angeordnet ist, dass sie einen Raum, der von den oberen und unteren Gehäusen umgeben ist, unterteilt, und einen Anschlag **15** zum Aufnehmen der Membran.

**[0019]** Ein Raum, der von dem oberen Gehäuse **12** und der Membran **14** umgeben ist, bildet eine Temperaturmesskammer **16**, welche mit demselben Gas wie das Kühlmittel befüllt ist, das durch eine Öffnung in einem Oberteil des oberen Gehäuses **12** eingeleitet wird. Die Temperaturmesskammer **16** wird von einer Metallkugel **17** abgedichtet.

**[0020]** Der Anschlag **15** zur Aufnahme der Membran, der an der Unterseite der Membran **14** angeordnet ist, befindet sich in Anlage an dem oberen Endabschnitt einer Stange **19**, so dass eine Verschiebung der Membran **14** über die Stange **18** auf das Ventilelement **8** übertragen wird. Die Stange **18** wird in die Durchgangsöffnung **19**, die in dem Gehäusekörper **2** ausgebildet ist, eingeführt, wobei der obere Endabschnitt davon durch ein Halteelement **21** gehalten wird.

**[0021]** Die Durchgangsöffnung **19** umfasst einen

Abschnitt mit großem Durchmesser **19a** an einem oberen Abschnitt davon, und einen Abschnitt mit kleinerem Durchmesser **19b** an einem unteren Abschnitt davon. Der Abschnitt mit großem Durchmesser **19a** nimmt einen O-Ring **20** auf, der daran angeordnet ist, um einen Spalt zwischen der Stange **18** und der Durchgangsöffnung **19** abzudichten. Das Halteelement **21** umfasst einen hohlen zylindrischen Abschnitt **21a**, der sich in einer Art und Weise nach unten erstreckt, um den zweiten Durchgang, welcher mit den Verbindungsöffnungen **5**, **6** kommuniziert, zu überkreuzen, wobei ein unterer Endabschnitt davon in den Abschnitt mit großem Durchmesser **19a** der Durchgangsöffnung **19** eingefügt ist. Im Ergebnis schränkt der hohle zylindrische Abschnitt **21a** die Aufwärtsbewegung des O-Rings **20** durch eine Endfläche des unteren Endabschnitts davon ein, und der O-Ring **20** verhindert ein überbrückendes Entweichen des Kühlmittels über die Durchgangsöffnung **19** von der Hochdruckseite auf die Niederdruckseite.

**[0022]** Ferner enthält das Halteelement **21** eine Feder **21b**, um der Stange **18** eine seitliche Belastung aufzuerlegen. Wenn eine periodische Druckschwankung in dem Kühlmittel auf der Hochdruckseite stattfindet, steuert die Feder **21b** die Bewegung der Stange **18**, um ein Entstehen einer Vibration der Stange **18** in Längsrichtung zu unterbinden.

**[0023]** Die Öffnung **2a**, die in einem unteren Abschnitt des Gehäusekörpers **2** angeordnet ist, umfasst einen Drucksensor **22**, der darin eingefügt ist. Der Drucksensor **22** ist aufgebaut aus einem Membranelement **22a**, welches einen druckmessenden Abschnitt bildet, einem Konnektorelement **22b** zum Extrahieren eines Signals, das einen Druck anzeigt, der von dem druckmessenden Abschnitt davon gemessen wird, und einem Halteelement **22c**, um das Membranelement **22a** an dem Konnektorelement **22b** zu halten. Das Halteelement **22c** ist wie eine Schale geformt und umfasst einen mittleren ausgesparten Abschnitt **26**, der einteilig um einen Vorsprung **22d** zum Positionieren der Mitte eines festgelegten Endes der Schraubendruckfeder **9** ausgebildet ist. Das Halteelement **22c** befindet sich über einen äußeren Gewindeabschnitt **24** mit dem Gehäusekörper **2** an einem Schraubenabschnitt **23**, der an einem unteren Abschnitt der Gehäusekörperöffnung **2a** ausgebildet ist, in Eingriff. Das Halteelement **22c** umfasst eine äußere Nut **25**, welche einen O-Ring **22e** aufnimmt, um einen Raum, der das Ventilelement **8** enthält, und die Atmosphäre voneinander abzudichten. Die Nut **25** hält den O-Ring **22e** in gleitendem und dichtendem Kontakt mit der glatten inneren zylindrischen Wand der Öffnung **2a**.

**[0024]** Die Belastung der Schraubendruckfeder **9** wird in direkter Weise festgelegt durch den Drucksensor **22**, der von der Außenseite in die Öffnung **2a** des Gehäusekörpers **2** eingeschraubt wird.

**[0025]** Insbesondere kann die Belastung der Schraubendruckfeder **9** durch Einstellen des Maßes des Einschraubens des Drucksensors **22** in die Öffnung **2a** an dem Schraubenabschnitt **23**, d. h. durch Verändern der Einschraubtiefe des Drucksensors **22**, eingestellt werden. Der Drucksensor **22** und die Öffnung **2a** mit dem inneren mit einem Gewinde versehenen Abschnitt **23** sind in der axialen Richtung und im Verhältnis zueinander so ausgelegt, dass die Einschraubtiefe des Drucksensors **22** innerhalb eines ausreichend großen axialen Bereiches verändert werden kann, um notwendige schrittweise Variationen der Federbelastung zu ermöglichen, ohne die abgedichtete Positionierung des Drucksensors **22** in dem Gehäusekörper **2** in Gefahr zu bringen.

**[0026]** Das Entspannungsventil **1**, das wie oben konstruiert ist, wenn die Temperatur des Kühlmittels, das von dem Verdampfer in die Verbindungsöffnung **5** zurückgeführt wird, absinkt, wird die Temperatur in der Temperaturmesskammer **16** des Leistungselements **11** verringert, wobei das Kühlmittelgas in der Temperaturmesskammer **16** an einer inneren Fläche der Membran **14** kondensiert wird. Infolgedessen wird der Druck in dem Leistungselement **11** verringert, um eine Verschiebung der Membran **14** nach oben zu bewirken, so dass die Stange **18** von der Schraubendruckfeder **9** gedrückt wird, um nach oben bewegt zu werden. Oder, ebenso wenn der Druck des Kühlmittels, das aus dem Verdampfer zu der Verbindungsöffnung **5** zurückgeführt wird, ansteigt, wird die Membran **14** nach oben verschoben, und die Stange **18** wird nach oben bewegt, indem sie durch die Schraubendruckfeder **9** gedrückt wird. Im Ergebnis wird das Ventilelement **8** in Richtung des Ventilsitzes **7** bewegt, wobei der Durchgangsbereich des unter Hochdruck stehenden flüssigen Kühlmittels verringert wird, um die Flussrate des dem Verdampfer zugeführten Kühlmittels zu verringern.

**[0027]** Auf der anderen Seite, wenn die Temperatur des Kühlmittelgases, das aus dem Verdampfer zurückgeführt wird, ansteigt, wird der Druck in der Temperaturmesskammer **16** des Leistungselements **11** erhöht, wobei die Stange **18** gegen die Verdrängungskraft der Schraubendruckfeder **9** nach unten gedrückt wird. Ebenso, wenn der Druck des Kühlmittels, das aus dem Verdampfer zu der Verbindungsöffnung **5** zurückgeführt wird, absinkt, wird die Membran **14** nach unten verschoben und die Stange **18** wird gegen die Verdrängungskraft der Schraubendruckfeder **9** nach unten bewegt. Daher wird das Ventilelement **8** von dem Ventilsitz **7** wegbewegt, und der Durchgangsbereich des unter Hochdruck stehenden Kühlmittels wird vergrößert, um die Flussrate des dem Verdampfer zugeführten Kühlmittels zu vergrößern.

**[0028]** Das Entspannungsventil **1** ist derart aufgebaut, dass der Drucksensor **22** in eine Öffnung einge-

schraubt ist, die mit einem Raum kommuniziert, in welchen das unter Hochdruck stehende Kühlmittel eingeführt wird. Diese Konfiguration erleichtert die Montagearbeit des Drucksensors und des Entspannungsventils.

**[0029]** Ferner, weil der Drucksensor als eine Stellschraube für die Federbelastung dient, ist es möglich, auf die Stellschraube zu verzichten, was die Kosten der Bauteile verringert.

**[0030]** Ferner, weil auf eine gesonderte Stellschraube verzichtet wird, und das Ende der Feder auch in dem ausgesparten Abschnitt **26** des Drucksensorhaltelements **22c** positioniert werden kann, kann die Länge des Gehäusekörpers **2** in erheblicher Weise verringert werden, wobei die Genauigkeit des Kürzens des Ventils in der Längsrichtung verbessert werden kann.

### Patentansprüche

1. Ein Entspannungsventil (**1**), welches einen ersten Durchgang (**3, 4**), um ein dann eingeleitetes Hochdruck-Kühlmittel adiabatisch zu entspannen, um das Kühlmittel einem Verdampfer zuzuführen, und einen zweiten Durchgang (**5, 6**), durch welchen das Kühlmittel aus dem Verdampfer hindurchströmt, aufweist, die in demselben Gehäuseteil (**2**) ausgebildet sind, umfassend ein Ventilelement (**8**), welches in einer Art und Weise angeordnet ist, dass es einem Ventilsitz (**7**), der in einem mittleren Abschnitt des ersten Durchgangs (**3, 4**) ausgebildet ist, gegenüberliegt; ein Antriebsselement (**11**), um das Ventilelement (**8**) im Einklang mit einer Temperatur und einem Druck des Kühlmittels in dem zweiten Durchgang (**5, 6**) in Richtungen des Bewegens zu und des Bewegens weg von dem Ventilsitz (**7**) zu verdrängen; eine Schraubendruckfeder (**9**), um das Ventilelement (**8**) in Richtung des Ventilsitzes (**7**) zu verdrängen; gekennzeichnet durch einen Drucksensor (**22**), der in eine Öffnung (**2a, 23**) des Gehäuseteils (**2**) eingeschraubt ist, um den Druck des eingeleiteten Hochdruck-Kühlmittels zu messen, wobei die Öffnung (**2a, 23**) derart ausgebildet ist, um mit einer Seite des ersten Durchgangs (**3, 4**), in welche das Hochdruck-Kühlmittel eingeleitet wird, zu kommunizieren, so dass der Drucksensor (**22**) ein festgelegtes Ende der Schraubendruckfeder (**9**) auf einer Seite gegenüberliegend zu dem Ventilelement (**8**) aufnimmt, wobei die Schraubendruckfeder (**9**) eine Belastung aufweist, die durch ein Maß des Einschraubens des Drucksensors (**22**) in die Öffnung (**2a, 23**) eingestellt wird.

2. Das Entspannungsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfeder (**9**) durch eine Einrichtung zum Einstellen der Belastung der Druckfeder in Richtung des Ventilelements (**8**) vorge-

spannt ist, und der Drucksensor (**22**) die Einrichtung zum Einstellen der Belastung der Druckfeder des Entspannungsventils (**1**) definiert.

3. Das Entspannungsventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (**22**) einen äußeren Gewindeabschnitt (**24**) aufweist, und dass der äußere Gewindeabschnitt (**24**) in einen inneren Gewindeabschnitt (**23**) des Gehäuseteils (**2**) eingeschraubt ist.

4. Das Entspannungsventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (**2a**) und der innere Gewindeabschnitt (**23**) beide koaxial in einem unteren Abschnitt des Gehäuseteils angeordnet sind und mit jeweiligen axialen Verlängerungen ausgelegt sind, die um einen Einstellungsbereich einer Belastung der Druckfeder länger sind als notwendig, um den Drucksensor (**22**) in einem festgelegten und einem abgedichteten Zustand in dem Gehäuseteil (**2**) genau zu positionieren.

5. Das Entspannungsventil nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (**2a**) des Gehäuseteils eine glatte zylindrische innere Wand aufweist, um mit einem Dichtungsring in Kontakt zu gelangen, dass der Drucksensor (**22**) ein schalenförmiges Halteelement (**22c**) aufweist, mit einem zylindrischen Abschnitt, der einen äußeren Durchmesser aufweist, der im Wesentlichen auf den inneren Durchmesser der mit dem Dichtungsring in Kontakt gelangenden Wand abgestimmt ist, und dass der zylindrische Abschnitt des Haltelements (**22c**) mit zumindest einer umfänglichen Nut (**25**) zur Aufnahme eines O-Rings (**22e**) ausgebildet ist.

6. Das Entspannungsventil nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (**22**) einen Vorsprung (**22d**) zum Positionieren der Mitte der Druckfeder (**9**) und einen Abschnitt (**26**) zum Aufnehmen des festgelegten Endes der Schraubendruckfeder (**9**) aufweist.

7. Das Entspannungsventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschnitt (**26**) zum Aufnehmen des festgelegten Endes der Feder als ein ausgesparter Abschnitt ausgebildet ist, welcher den Vorsprung (**22d**) umgibt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

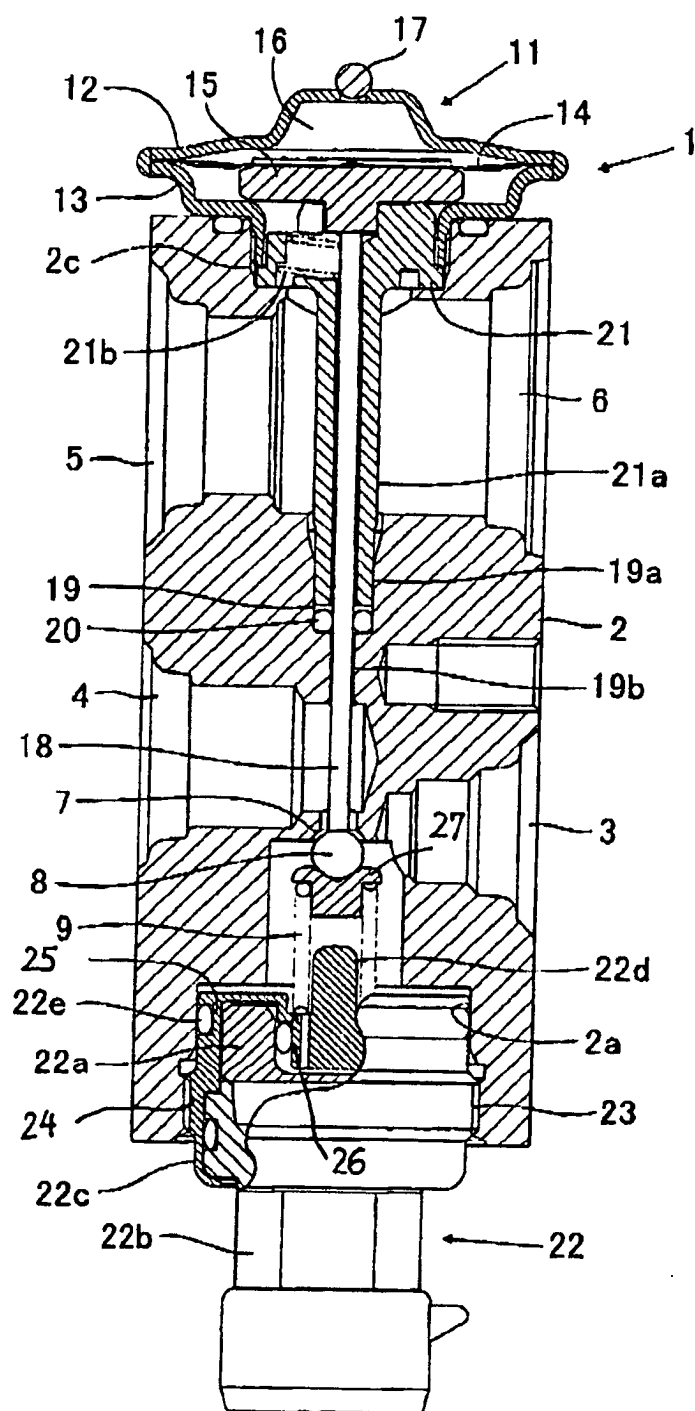


FIG. 1

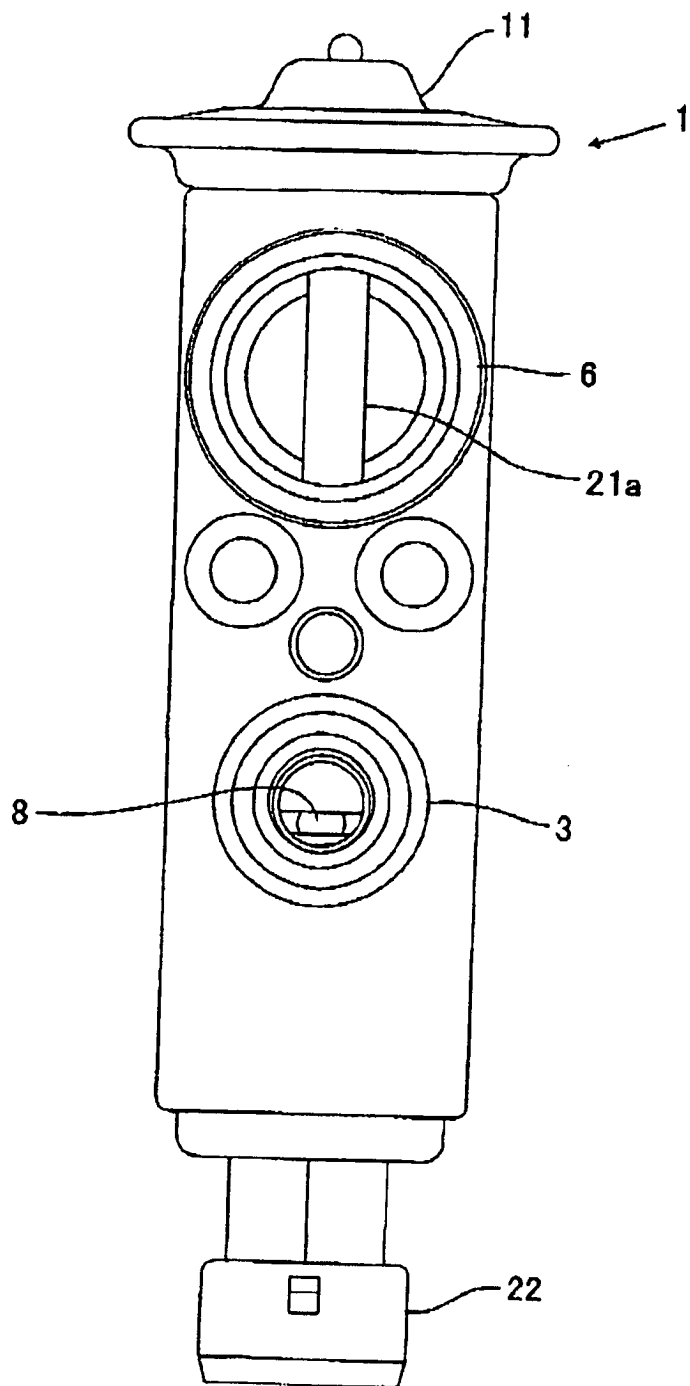


FIG. 2

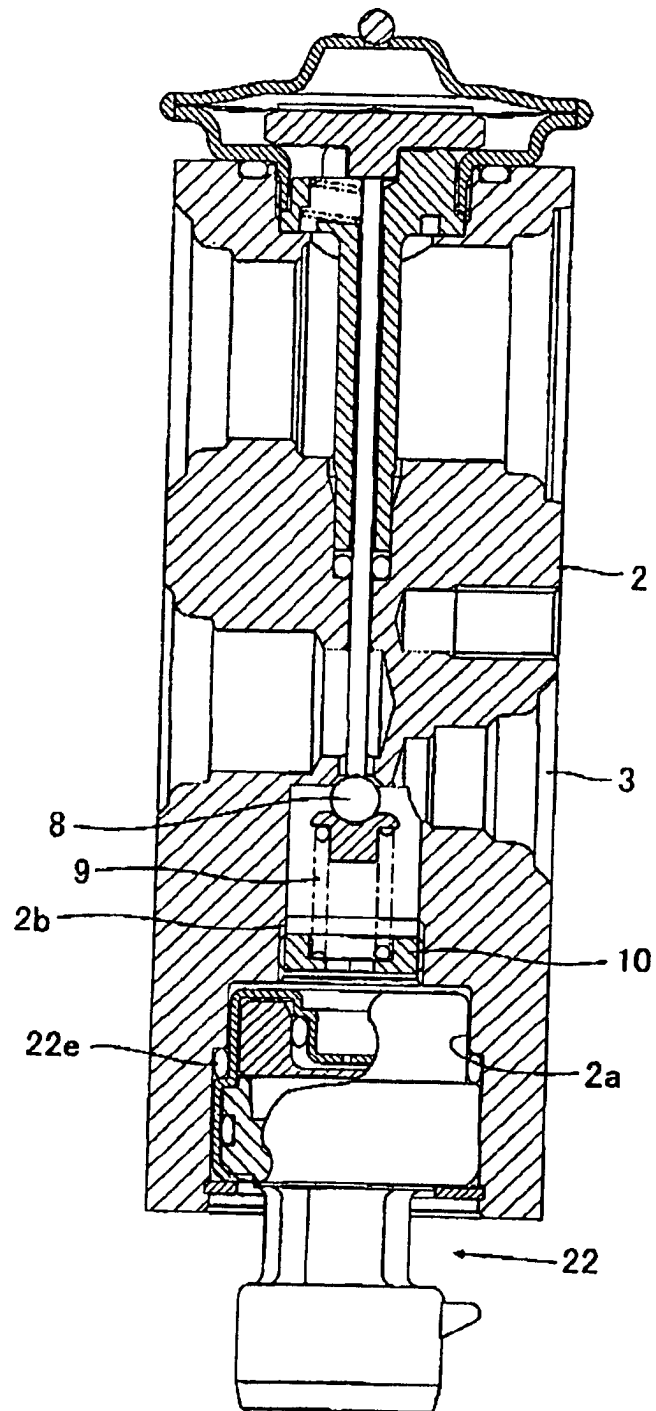


FIG. 3