



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 218 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 16 K 1/226

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 1855/83

㉔ Anmeldungsdatum: 06.04.1983

㉔ Patent erteilt: 31.03.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.03.1987

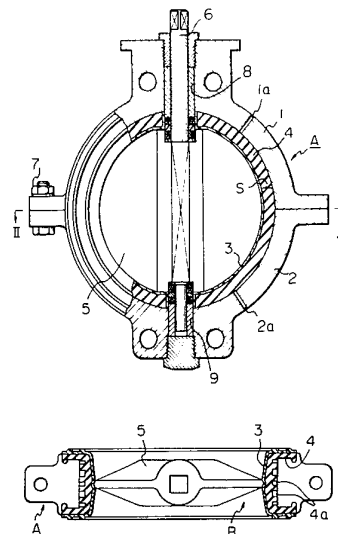
㉔ Inhaber:
Asahi Yukizai Kogyo Co., Ltd.,
Nobeoka-shi/Miyazaki-ken (JP)

㉔ Erfinder:
Ueda, Tomoyuki, Nobeoka-shi/Miyazaki-ken
(JP)

㉔ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ **Korrosionsfestes Drosselklappenventil.**

⑤⑦ Das Ventilgehäuse (A) trägt einen Ventilsitzring (S), der eine elastomere Schicht (4) mit einer inneren Auskleidungsschicht (3) aufweist, die aus Polyvinylidendifluorid gebildet ist. Die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit der elastomeren Schicht (4) ist höher als diejenige der diese beschichtenden Schicht (3). Auf der Aussenseite des Ventilsitzringes (S), die dem Ventilgehäuse (A) zugekehrt ist, sind parallele in Umfangrichtung verlaufende Rillen (4a) ausgebildet. Entlüftungslöcher (1a, 2a) erstrecken sich durch die Wand des Ventilgehäuses (A). Alle Rillen (4a, 4b) stehen in Fluidverbindung mit den Entlüftungslöchern (1a, 2a) für Feuchtigkeit. Wenn die in korrodierenden Gasen vorhandene Feuchtigkeit durch die Auskleidung (3) und durch die nachgiebige Schicht (4) hindurchdringt, wird diese einfach durch die Entlüftungslöcher (1a, 2a) austreten. Damit wird sich Feuchtigkeit, welche durch den Ventilsitzring (S) hindurchgedrungen ist, nicht zwischen dem Ventilsitzring (S) und Ventilgehäuse (A) ansammeln. Dieses verhindert eine Verformung des Ventilsitzringes (S) und erlaubt eine längere Einsatzdauer des Drosselklappenventils.



PATENTANSPRÜCHE

1. Korrosionsfestes Drosselklappenventil mit einem Ventilgehäuse (A), einem im Ventilgehäuse (A) gelegenen Fluiddurchtritt (B), und mit einer Ventilklappe (5), die im Durchtritt (B) angeordnet und um eine Achse drehbar ist, die mit der Achse des Durchtritts (B) einen rechten Winkel einschliesst, welches Ventilgehäuse (A) einen kreisförmigen Ventilsitzring (S) trägt, der gegen das Innere des Durchtritts (B) ragt, welche Ventilklappe (5) aus Polytetrafluorethylen gebildet ist und welcher Ventilsitzring (S) aus einer mit einer Polyvinylidendifluoridschicht (3) beschichteten elastomeren Schicht (4) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die elastomere Schicht (4) des Ventilsitzringes (S) aus einem Stoff gebildet ist, der eine Feuchtigkeitsdurchdringbarkeit aufweist, die höher ist als die von Polyvinylidendifluorid, dass an der Aussenseite des Ventilsitzringes kreisringförmige Rillen (4b) angeordnet sind, die sich um Öffnungen (8, 9) zur Aufnahme des oberen bzw. unteren Endes des Ventilschaftes (6) der Ventilklappe (5) erstrecken, dass eine Mehrzahl parallele, in Umfangsrichtung verlaufende Rillen (4a) an der Aussenseite der elastomeren Schicht (4), die dem Ventilgehäuse (A) zugekehrt ist, angeordnet sind, wobei die kreisringförmigen Rillen (4b) in Fluidverbindung mit den parallelen Rillen (4a) stehen, und dass einige Entlüftungslöcher (1a, 2a) für Feuchtigkeit durch die Wand des Ventilgehäuses (A) und weitgehend radial relativ zur Achse des Ventilgehäuses (A) verlaufen, und die mit den parallelen und kreisringförmigen Rillen (4a, 4b) in Fluidverbindung stehen.

2. Drosselklappenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elastomere Schicht (4) des Ventilsitzringes (S) aus Polychloropren Gummi, Acrylonitrilbutadiengummi oder Ethylenpropylen Terpolymer gebildet ist.

3. Drosselklappenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass drei bis fünf parallele Rillen (4a) an der Aussenfläche des Ventilsitzringes (S) ausgebildet sind.

4. Drosselklappenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe jeder parallelen Rille (4a), die an der Aussenfläche des Ventilsitzringes ausgebildet ist, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ der Dicke der elastomeren Schicht (4) beträgt.

5. Drosselklappenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei bis sechs Entlüftungslöcher (1a, 2a) für Feuchtigkeit in der Wand des Ventilgehäuses angeordnet sind.

6. Drosselklappenventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Entlüftungslöcher (1a, 2a) für Feuchtigkeit in der Wand des Ventilgehäuses 3 bis 10 mm beträgt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein korrosionsfestes Drosselklappenventil mit einem Ventilgehäuse, einem im Ventilgehäuse gelegenen Fluiddurchtritt, und mit einer Ventilklappe, die im Durchtritt angeordnet und um eine Achse drehbar ist, die mit der Achse des Durchtritts einen rechten Winkel einschliesst, welches Ventilgehäuse einen kreisförmigen Ventilsitzring trägt, der gegen das Innere des Durchtritts ragt, welche Ventilklappe aus Polytetrafluorethylen gebildet ist und der Ventilsitzring aus einer mit einer Polyvinylidendifluoridschicht beschichteten elastomeren Schicht geformt ist.

Korrosionsfeste Drosselklappenventile werden beispielsweise zum Einsatz bei korrodierenden Gasen verwendet, die eine hohe Temperatur, beispielsweise mehr als 70°C aufweisen.

Um die Korrosionsfestigkeit von Drosselklappenventilen zu verbessern, ist bekanntlicherweise eine Überzugsschicht

oder ähnlichem Stoff auf den Oberflächen der Ventilklappe und auch des Ventilgehäuses angeordnet worden, die dem Fluid ausgesetzt sind.

Der Erfinder der vorliegenden Erfindung hat früher ein korrosionsfestes Drosselklappenventil entwickelt, dessen Ventilklappe mit Polytetrafluorethylen (PTFE) beschichtet war und dessen Ventilsitzring (aus natürlichem oder synthetischem Gummi gebildet) entlang der Innenseite des Ventilgehäuses verlief, und welcher mit Polyvinylidendifluorid (PVDF) beschichtet war. Weil der Ventilsitzring aus einer Innenschicht aus PVDF und einer Aussenschicht aus Gummi oder einem äquivalenten Stoff bestand, konnte das Anliegen der Ventilklappe auf dem Ventilkörper beträchtlich verbessert werden [siehe die geprüfte japanische veröffentlichte Patentschrift (Kokoku) Nr. 56-31464].

Es hat sich jedoch herausgestellt, dass diese Ausführung des Drosselklappenventils verschiedene Nachteile aufweist. Während nämlich die Gasdurchlässigkeit der PVDF-Beschichtung der Gummischicht des Ventilsitzringes für Chlorgas bei 80°C sehr tief ist, beispielsweise $6,99 \times 10^{-17} \text{ m}^3 \cdot \text{m/m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$, und daher im Einsatz in Rohrleitungen, die beispielsweise mit Chlorgas mit einer hohen Temperatur, z.B. mehr als 70°C, durchströmt werden, beinahe kein Chlorgas durch die Überzugsschicht auf der Gummischicht hindurchdringen, so dass ein Korrodieren der Gummischicht aufgrund des Chlorgases verhindert ist, ist die Feuchtigkeitsdurchdringbarkeit des PVDF beträchtlich hoch, z.B. $173 \times 10^{-17} \text{ m}^3 \cdot \text{m/m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$, wenn die Temperatur des Chlorgases 40°C beträgt und $387 \times 10^{-17} \text{ m}^3 \cdot \text{m/m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$, wenn die Temperatur des Chlorgases 80°C beträgt. Somit neigt die im Chlorgas enthaltene Feuchtigkeit dazu, durch die Deckschicht in die elastomere Schicht hineinzudringen.

Falls die elastomere Schicht des Ventilsitzringes aus einem Stoff ist, der feuchtigkeitsundurchlässig ist oder eine kleinere Feuchtigkeitsdurchlässigkeit als PVDF aufweist, neigt die Feuchtigkeit im Chlorgas dazu, nach längerer Einsatzdauer des Ventils in den Zwischenraum zwischen der PVDF-Schicht und der elastomeren Schicht einzudringen. Dies bewirkt, dass der Klebstoff zwischen der PVDF-Schicht und der elastomeren Schicht sich löst und dass die eingedrungene Feuchtigkeit in dem sich dabei gebildeten Raum sammelt. Damit drückt die angesammelte Feuchtigkeit die PVDF-Schicht nach oben. Damit wird es jedoch möglich, dass beim Öffnen und beim Schliessen des Ventils die PVDF-Schicht durch die wiederholte Reibberührung gegen die Ventilklappe zerbrochen wird. Folglich entsteht eine Korrosion der elastomeren Schicht durch das Chlorgas und die Dichtfunktion des Ventiles wird unwirksam.

Falls andererseits die Feuchtigkeitsdurchdringbarkeit der elastomeren Schicht des Ventilsitzringes höher ist als diejenige der PVDF-Schicht, dringt die Feuchtigkeit des Chlorgases durch die PVDF-Schicht und die elastomere Schicht, um sich im Zwischenraum zwischen der elastomeren Schicht und dem Ventilgehäuse anzusammeln. Dieses bewirkt eine unerwünschte Verformung der elastomeren Schicht und eine verminderte Dichtfähigkeit des Ventiles.

Ziel der Erfindung ist, die oben erwähnten Nachteile zu beheben und ein Drosselklappenventil zu schaffen, welches auch nach längerer Betriebsdauer korrosionsfest bleibt.

Das erfindungsgemässe korrosionsfeste Drosselklappenventil ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gekennzeichnet.

Damit ist es möglich, dass keine Feuchtigkeit, die im korrodierenden Gas enthalten ist, im Zwischenraum zwischen der Polyvinylidendifluoridschicht und der elastomeren Schicht vorhanden ist, die ein Loslösen der Schichten und ein Verformen der elastomeren Schicht bewirken könnte.

Nachfolgend wird der Erfindungsgegenstand anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht eines Drosselklappenventils, teilweise in der Aufsicht und teilweise im Schnitt gezeichnet, Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1, und Figuren 3 und 4 eine Seitenansicht und eine schaubildliche Ansicht einer Ausführung des Ventilsitzringes, wobei dessen axiale Länge übertrieben gross gezeichnet ist.

In der Fig. 1 ist ein Ventilgehäuse A dargestellt, das zwei Gehäusehälften 1 und 2 aufweist, die mittels mehrerer Schraubenbolzen mit Muttern 7 lösbar miteinander verbunden sind.

Im zusammengebauten Zustand weist das Ventil einen kreiszylindrischen Durchtritt B bei seinem mittleren Abschnitt auf, wie in der Fig. 2 dargestellt ist. Der Durchtritt B dient als Durchtritt für ein gasförmiges Fluid. Der Mengenstrom dieses Fluids kann durch ein Drehen der Ventilklappe 5 gesteuert werden.

Bei der Innenseite des Durchtrittes B ist ein Ventilsitzring S lösbar eingesetzt, welcher bei seinem mittleren Abschnitt einen kreiszylinderförmigen Durchtritt aufweist. Dieser Ventilsitzring S ist aus einer elastomeren Schicht 4 und einer PVDF-Schicht 3 gebildet, mittels welcher die Innenseite der elastomeren Schicht 4 beschichtet ist. Diese Schichten 3 und 4 sind miteinander fest verbunden, um einen einstückigen Ventilsitzring S zu bilden.

Beim oberen und unteren Abschnitt des Ventilsitzringes S und des Ventilgehäuses A ist jeweils eine Öffnung 8 bzw. 9 angeordnet. In diesen Öffnungen 8 und 9 ist der obere bzw. untere Endabschnitt eines drehbaren Ventilschaftes 6 der kreisförmigen Ventilklappe 5 eingesetzt, welcher Ventilschaft 6 entlang einer Achse verläuft, die mit der Achse des Fluiddurchtrittes B einen rechten Winkel einschliesst. Die Ventilklappe 5 ist aus PTFE gebildet und mittels des Ventilschaftes 6 im Ventilgehäuse A getragen.

Weil, wie bereits erwähnt, die Gasdurchlässigkeit von PVDF beträchtlich klein ist, sogar wenn die Dicke der PVDF-Schicht 3 verhältnismässig klein ist, kann ein Zerfallen der elastomeren Schicht 4 aufgrund der Einwirkung des korrodierenden Gases wirksam verhindert werden. Weil jedoch die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit von PVDF beträchtlich hoch ist, kann Feuchtigkeit, die im korrodierenden Gas vorhanden ist, sogar wenn ihr prozentualer Anteil sehr klein ist, dazu neigen, durch die PVDF-Schicht 3 in die elastomere Schicht 4 hindurchzudringen.

In dieser Ausführung wird ein Phenol enthaltender Klebstoff dazu verwendet, die PVDF-Schicht 3 mit der elastomeren Schicht 4 zu verbinden, um damit die Auswirkungen der Feuchtigkeit, die durch die PVDF-Schicht 3 eindringt, zu vermindern, und um die Berührung zwischen der PVDF-Schicht 3 und der elastomeren Schicht 4 zu erhöhen.

Gemäss des Erfindungsgedankens wird die elastomere Schicht 4 aus Stoffen ausgewählt, deren Feuchtigkeitsdurchlässigkeit höher als diejenige von PVDF ist. Somit wird die Feuchtigkeit des Chlorgases, welche durch die PVDF-Schicht 3 hindurchdringt, durch die elastomere Schicht 4 hindurchdringen, ohne dass sie sich zwischen der PVDF-Schicht 3 und der elastomeren Schicht ansammelt.

Üblicherweise wird als Stoff zur Herstellung der elastomeren Schicht 4 ein natürlicher Gummi oder ein synthetischer Gummi verwendet. Einige zweckdienliche synthetische Gummistoffe sind Polychloropren Gummi (CR), Acrylonitrilbutadiengummi (NBR) und Ethylenpropylen Terpolymer (EPT), welche Stoffe alle eine hohe Feuchtigkeitsdurchlässigkeit aufweisen. Die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit

von CR und NBR beträgt ungefähr $1350 \times 10^{-17} \text{ m}^3 \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ bei 40°C und diejenige von EPT ungefähr $678 \times 10^{-17} \text{ m}^3 \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ bei derselben Temperatur.

Aus den Figuren 2 bis 4 geht hervor, dass bei der Aussenseite der elastomeren Schicht 4, welche dem Durchtritt B des Ventilgehäuses A zugekehrt ist, zwei oder mehr parallele, in Umfangrichtung verlaufende Rillen 4a gebildet sind (in dieser gezeichneten Ausführung sind fünf solcher Rillen dargestellt). Die Feuchtigkeit, welche durch die elastomere Schicht 4 hindurchdringt, tropft bzw. strömt entlang den parallelen Rillen 4a nach unten und sammelt sich bei den untersten Abschnitten derselben an. Es soll darauf aufmerksam gemacht werden, dass in dieser Beschreibung «nach unten» nicht eine nach unten gerichtete Richtung relativ zu den Zeichnungen gemeint ist, sondern eine Richtung relativ zur eingebauten Stellung des Ventils.

Die Anzahl der in Umfangrichtung verlaufenden, parallelen Rillen ist nicht begrenzt, jedoch weisen Ausführungen der vorliegenden Erfindung vorteilhaft drei bis fünf Rillen auf. Die Rillen 4a müssen nicht jeweils dieselbe Breite aufweisen. Die Anordnung dieser Rillen ist vorteilhaft derart gewählt, dass die Rillen weitgehend symmetrisch relativ zueinander in bezug auf die Berührungslinie zwischen dem Aussenumfang der Ventilklappe 5 und der Innenseite der PVDF-Schicht 3 in der Schliessstellung der Ventilklappe 5 gesehen, und derart, dass sie entlang der gesamten Breite der elastomeren Schicht 4, in axialer Richtung derselben gesehen, gleichförmig verteilt sind.

Aufgrund der oben erläuterten Ausbildung des Ventiles kann die auf die elastomere Schicht 4 einwirkende Spannung während des Öffnens und des Schliessens des Ventiles gleichförmig verteilt werden. Die Tiefe jeder ringförmigen Rille 4a beträgt vorteilhaft ungefähr $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der Dicke der elastomeren Schicht 4.

In den Figuren 3 und 4 ist gezeigt, dass sich kreisförmige Rillen 4b um die Öffnungen 8 und 9 und bei der Aussenseite des Ventilsitzringes S, die dem Ventilgehäuse A zugekehrt ist, angeordnet sind. Wie oben schon beschrieben wurde, sind beim oberen Abschnitt und beim unteren Abschnitt des Ventilsitzringes S Öffnungen 8 und 9 angeordnet. Der Ventilschaft 6 erstreckt sich durch diese Öffnungen 8 und 9. Die Rillen 4a und 4b stehen bei der Aussenseite des Ventilsitzringes S miteinander in Fluidverbindung.

Die Bezugsziffern 1a und 2a bezeichnen Entlüftungslöcher für die Feuchtigkeit, welche ungefähr in radialer Richtung relativ zur Achse des Ventiles und durch die Wand des Ventilgehäuses A verlaufen. Diese Entlüftungslöcher 1a und 2a stehen in Fluidverbindung mit den Rillen 4a und 4b, so dass Feuchtigkeit, welche sich in den Rillen 4a und 4b ansammelt, austreten kann. Die Stellung der Entlüftungslöcher 1a und 2a im Ventilgehäuse A werden durch die jeweilige Einbaustellung des Ventiles bestimmt. Vorteilhaft sind 2-6 Entlüftungslöcher 1a und 2a vorhanden, welche vorteilhaft einen Durchmesser von jeweils 10 mm aufweisen.

Falls im Gegensatz zur Erfindung die Rillen 4a und 4b nicht miteinander in Fluidverbindung stehen würden, müssten die Entlüftungslöcher für die Feuchtigkeit, welche durch das Ventilgehäuse A verlaufen, derart angeordnet sein, dass sie mit allen Rillen 4a und 4b in Verbindung stehen würden. Dieses würde die Anzahl der Entlüftungslöcher erhöhen und die mechanische Festigkeit des Ventilgehäuses vermindern. Im Gegensatz zu diesen beschriebenen Anordnungen könnte sogar, wenn die Rillen 4a und 4b miteinander in Fluidverbindung stehen, eine einzige Entlüftungsöffnung in Fluidverbindung mit den Rillen 4a und 4b stehen, um das Entleeren aller ringförmigen Rillen 4a und 4b zu ermöglichen, d.h. die in den ringförmigen Rillen 4a und 4b angesammelte Feuchtigkeit würde gegen dieses einzige Entlüftungsloch strömen

bzw. tropfen. Aus Sicherheitsgründen sieht jedoch die Erfindung mehrere Entlüftungslöcher 1a, 1b vor.

Wie oben beschrieben, weist das erfindungsgemäss ausgebildete Drosselklappenventil einen Ventilsitzring auf, der eine elastomere Schicht sowie eine PVDF-Schicht aufweist, welche die elastomere Schicht beschichtet. Die Feuchtigkeitsdurchlässigkeit der elastomeren Schicht ist höher als diejenige der PVDF-Schicht. Bei der Aussenseite der elastomeren Schicht sind parallele, in Umfangrichtung verlaufende Rillen ausgebildet und weitere ringförmige Rillen erstrecken sich um die Öffnung zur Aufnahme des Ventilschaftes. Weiter erstrecken sich durch das Ventilgehäuse Entlüftungslöcher für Feuchtigkeit. Alle Rillen und Entlüftungslöcher stehen miteinander in Fluidverbindung. Somit kann Feuchtigkeit, die in einem korrosiven Gas mit einer hohen Temperatur, höher als 70°C, enthalten ist, aus dem Ventilgehäuse austreten.

Es ist zu bemerken, dass in der obigen Beschreibung «Feuchtigkeit» ein Dampf oder eine Lösung bezeichnet, die eine kleine Menge eines korrodierenden Gases enthält. Auch müssen die parallelen, in Umfangrichtung verlaufenden Rillen nicht um den gesamten Umfang der elastomeren Schicht des Ventilsitzringes verlaufen. Sie können beispielsweise derart ausgebildet sein, dass sie entlang einer Strecke verlaufen, die kürzer ist als der gesamte Umfang der nachgiebigen Schicht.

Es ist offensichtlich, dass die Erfindung nicht auf die beispielsweise oben beschriebene Ausführung beschränkt ist. Entsprechend können viele Modifikationen ausgebildet werden, wobei weder vom Geltungsbereich noch vom Grundgedanken der Erfindung abgegangen wird. Beispielsweise können Ausführungen des erfindungsgemässen Drosselklappenventils für eine korrosive Flüssigkeit anstatt eines korrosiven Gases mit hoher Temperatur eingesetzt werden.

Fig. 1

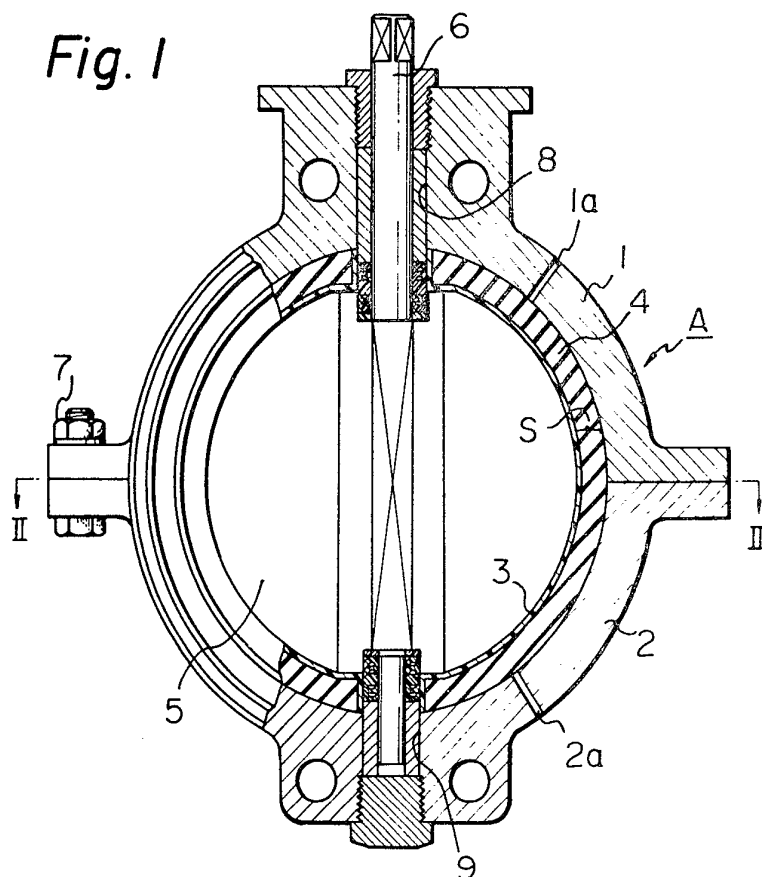


Fig. 2

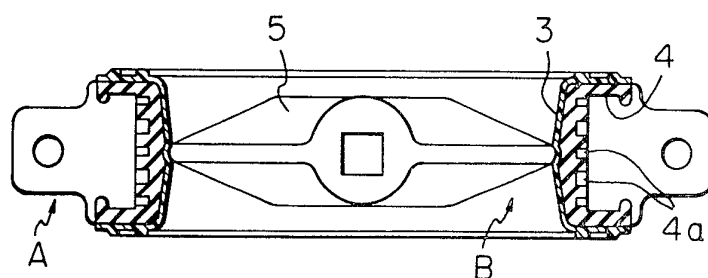


Fig. 3

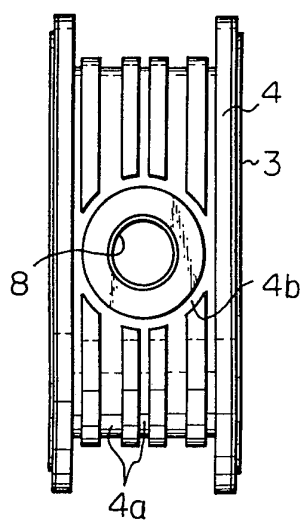


Fig. 4

