



(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2006 020 912.3**

(22) Anmeldetag: **25.07.2006**

(67) aus Patentanmeldung: **11 2006 001 873.6**

(47) Eintragungstag: **04.11.2010**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **09.12.2010**

(51) Int Cl.⁸: **G05D 16/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2005-213653 25.07.2005 JP

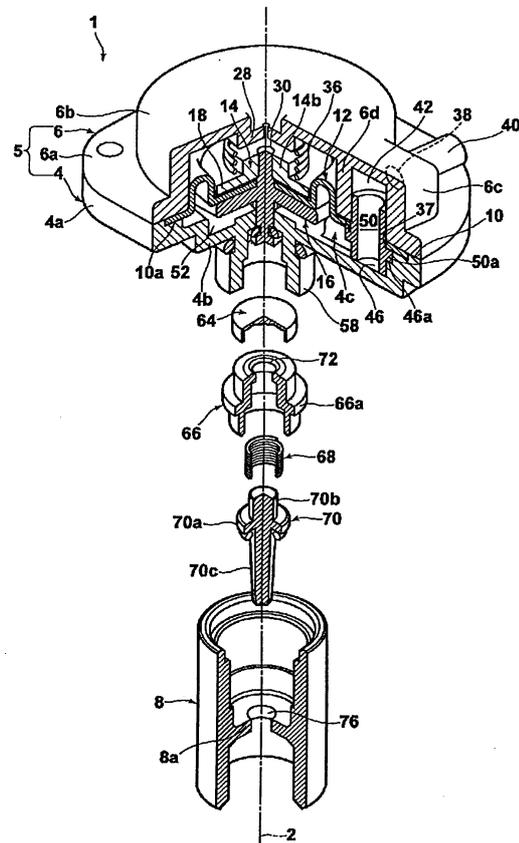
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Tokai Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Paul & Albrecht Patentanwaltssozietät, 41460
Neuss**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Druckregler**

(57) Hauptanspruch: Ein Druckregler umfassend ein Gehäuse, das einen Einlassanschluss, durch den ein Druckfluid mit einem Primärdruck zugeführt wird, und einen Abgabeanschluss, durch den Druckfluid mit einem sekundären Druck, der niedriger als der primäre Druck ist, abgegeben wird, aufweist, und das gleichzeitig einen Strömungskanal hat, der darin ausgebildet ist, um sich von dem Einlassanschluss zu dem Ablassanschluss zu erstrecken, und einen Druckregelmechanismus, der in dem Strömungskanal angeordnet ist, um den primären Druck auf den sekundären Druck zu reduzieren, wobei die Verbesserung umfasst, dass der Druckregelmechanismus einen beweglichen Körper umfasst;
der bewegliche Körper eine Membran aufweist, die zwischen einem Kolben und einem Halter angeordnet ist; der Kolben einen Schaft umfasst, der sich durch eine Durchgangsöffnung des Körpergehäuses erstreckt; der Schaft eine ringförmige Nut zur Aufnahme eines O-Rings aufweist, wobei der O-Ring ein Druckregelventil bildet; wobei die Membran in Reaktion auf eine Veränderung des Drucks des Fluids verschoben wird;...



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung betrifft einen Druckregler, beim dem der Druck eines Druckfluids, wie zum Beispiel eines Gases oder einer Flüssigkeit, von einem primären Druck auf einen festgelegten sekundären Druck mit Hilfe eines Druckregelmechanismus reduziert wird, und insbesondere einen Druckregler, in dem der Druckregelmechanismus ein Membran enthält.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Wie dies in der [Fig. 1](#) der ungeprüften japanischen Patentveröffentlichung Nr. 2004-318683 offenbart ist, ist ein Druckregler bekannt, der mit einem Membran und einem Regelmechanismus (Druckregelmechanismus) versehen ist, der ein damit gekoppeltes Druckregelventil aufweist. Der Regelmechanismus des Druckreglers weist einen Stempel auf, der mit einem an dem Membran befestigten Flansch versehen ist. Der Stempel wird mit einer festgelegten Kraft von einer Druckregelfeder beaufschlagt, um das Druckregelventil, das mit dem Membran gekoppelt ist, bei einem festgelegten Druck zu regeln. Das Druckregelventil ist in dem Kanal des Druckfluids angeordnet und der Druck des Fluids stromabwärts von dem Druckregelventil, das ist der sekundäre Druck, wird so geregelt, dass er niedriger als der Druck des Fluids, das von der stromaufwärtigen Seite des Druckregelventils zugeführt wird, das ist der sekundäre Druck, ist.

[0003] Wie dies in der [Fig. 1](#) der nicht geprüften japanischen Patentveröffentlichung Nr. 8 (1996)-303773 offenbart ist, ist als eine Technik des Standes der Technik ein Regelmechanismus bekannt, der in einem Gaszylinder vom Kassettentyp eingesetzt wird, welcher in einer Gasvorrichtung verwendet wird. Dieser Regelmechanismus ist dafür vorgesehen, das Gas in einem Gaszylinder unter einem geregelten Druck zu einem Brenner zu leiten, und er ist mit einer Regelkammer, die von einem Membran in dem Gehäuse des Regelmechanismus geteilt ist, und einem Ventil (einem Druckregelventil) mit einem auf/zu-Hebel, das mit dem Membran in der Regelkammer gekuppelt ist, versehen. In dem Regelmechanismus und in dem Gaszylinder ist ein Mechanismus zum Schutz des Druckreglers vorgesehen, um den Gaszylinder daran zu hindern zu explodieren, wenn der Druck in dem Gaszylinder aufgrund von dem Gaszylinder zugeführter Wärme übermäßig hoch wird. Wenn der Druck in dem Gaszylinder auf einen übermäßig hohen Druck erhöht wird, veranlasst der Mechanismus den Druck in dem Gaszylinder dazu, auf ein Sicherheitsventil in dem Regelme-

chanismus einzuwirken, um das Sicherheitsventil in die zurückgezogene Position zu drücken. Als Reaktion auf das Zurückziehen des Sicherheitsventils dehnt sich ein Schaft des Gaszylinders, der mit dem Sicherheitsventil in Anlage war, aus, um ein Schaltventil zu schließen, das mit dem Schaft verbunden ist, und so die Gaszufuhr von dem Gaszylinder zu dem Regelmechanismus zu trennen.

[0004] Bei dem in der [Fig. 1](#) der nicht geprüften japanischen Patentveröffentlichung Nr. 2004-318683 offenbarten Druckregler wird das Druckfluid, das von dem Druckfluidzuführsystem zugeführt wird und die Strömungsgeschwindigkeit des Druckfluids, das durch das Druckregelventil gelangt, geregelt, um den Druck des Fluids zu regeln, indem das Druckregelventil zwischen dem hohen Druck und dem niedrigen Druck verstellt wird. Allerdings wird der Fluiddruck auf der Hochdruckseite des Druckregelventils manchmal übermäßig von einer festgelegten Temperatur aufgrund bestimmter Umstände erhöht, die ein Ansteigen der Umgebungstemperatur oder ein Versagen des Behälters, der Druckfluid enthält, umfassen. Wenn der Druckregler in diesem Zustand eingesetzt wird, besteht die Gefahr, dass das Druckregelventil, das die Menge des Druckfluids, die von der Hochdruckseite auf die Niederdruckseite strömt, regelt und die Membran, das mit dem Druckregelventil gekuppelt ist, übermäßig verschoben werden, so dass das Druckregelventil nicht wiederherstellbar deformiert wird. In diesem Fall kann das Druckregelventil nicht adäquat funktionieren.

[0005] Weiterhin wird bei dem in der [Fig. 1](#) der nicht geprüften japanischen Patentveröffentlichung Nr. 8(1996)-303773 offenbarten Druckregler ein komplizierter Mechanismus benötigt, um das Gasgerät gegen einen zugeführten übermäßigen Gasdruck zu schützen, und mit einem übermäßig hohen Gasdruck kann nicht umgegangen werden, es sei denn, es besteht eine Verbindung mit den Gaszylinder und nicht nur mit dem Gasgerät.

[0006] Weitere Druckregler sind in der JP 07036550 A und in der US 6,167,905 B1 beschrieben.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Mit Blick auf die vorhergehenden Beobachtungen und Beschreibungen ist es die primäre Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Druckregler bereitzustellen, der relativ einfach in seiner Struktur ist und eine hohe Zuverlässigkeit aufweist und bei dem der Druckregelmechanismus selbst bei einem übermäßig hohen Primärfluiddruck nicht beschädigt werden kann.

[0008] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Druckregler bereitzustellen, der den Druckregelmechanismus durch einen einzelnen

Druckregler schützen kann.

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Druckregler umfassend ein Gehäuse, das einen Einlassanschluss, durch den ein Druckfluid mit einem Primärdruck zugeführt wird, und einen Abgabeanschluss, durch den Druckfluid mit einem sekundären Druck, der niedriger als der primäre Druck ist, abgegeben wird, aufweist, und das gleichzeitig einen Strömungskanal hat, der darin ausgebildet ist, um sich von dem Einlassanschluss zu dem Ablassanschluss zu erstrecken, und einen Druckregelmechanismus, der in dem Strömungskanal angeordnet ist, um den primären Druck auf den sekundären Druck zu reduzieren, wobei die Verbesserung umfasst, dass der Druckregelmechanismus einen beweglichen Körper umfasst; der bewegliche Körper eine Membran aufweist, die zwischen einem Kolben und einem Halter angeordnet ist; der Kolben einen Schaft umfasst, der sich durch eine Durchgangsöffnung des Körpergehäuses erstreckt; der Schaft eine ringförmige Nut zur Aufnahme eines O-Rings aufweist, wobei der O-Ring ein Druckregelventil bildet; wobei die Membran in Reaktion auf eine Veränderung des Drucks des Fluids verschoben wird; der O-Ring entsprechend der Verschiebung der Membran bewegt wird, um den Fluiddruck in einer durch die Membran, den Kolben und das Körpergehäuse definierten Druckregelkammer zu steuern; und der bewegliche Körper mit einem Widerlagerbereich versehen ist, der mit einem Teil des Gehäuses in Anlage gebracht wird, um den beweglichen Körper daran zu hindern, übermäßig verschoben zu werden, wenn der primäre Druck übermäßig hoch wird, wodurch eine Beschädigung des O-Rings verhindert wird, so dass der O-Ring weiter als ein Druckregelventil wirkt, selbst wenn der Primärdruck übermäßig hoch wird, bereitgestellt.

[0010] Der bewegliche Körper kann mit dem Kolben und dem Halter versehen sein, die miteinander verbunden sind, um dazwischen die Membran zu halten, und der Widerlagerbereich kann durch einen Schaft des Kolbens gebildet werden, der nach oben durch eine Öffnung der Membran und eine Öffnung des Trägers ragt.

[0011] Das Gehäuse kann mit einem Anschlagbereich ausgebildet sein, der einen Vorsprung gegenüberliegend zu dem Widerlagerbereich aufweist.

[0012] Der Widerlagerbereich kann ein Vorsprung gegenüberliegend zu der inneren Oberfläche des Gehäuses sein.

[0013] Gemäß dem Druckregler der vorliegenden

Erfindung weist der Druckregelmechanismus, der den primären Druck auf den sekundären Druck reduziert, einen beweglichen Körper auf, der eine Membran beinhaltet, das in Reaktion auf die Veränderung des Druckes des Fluids verschoben wird, und der bewegliche Körper ist mit einem Widerlagerbereich versehen, der mit einem Teil des Gehäuses in Anlage gebracht ist, um den beweglichen Körper daran zu hindern, übermäßig verschoben zu werden, wenn der primäre Druck übermäßig hoch wird. Demzufolge zeigt der Druckregler der vorliegenden Erfindung die folgenden Eigenschaften. Wenn der bewegliche Körper des Druckregelmechanismus dazu neigt, übermäßig von einem übermäßig hohen primären Druck verschoben zu werden, kommt der bewegliche Körper mit einem Teil des Gehäuses in Anlage und ein übermäßiges Verschieben des beweglichen Körpers wird verhindert, wodurch der Druckregelmechanismus daran gehindert wird, so verformt zu werden, dass er nicht wiederherstellbar ist und/oder beschädigt wird, und ein Druckregler kann erhalten werden, der in seiner Struktur einfach ist und eine hohe Verlässlichkeit aufweist. Weiterhin kann eine Funktion des Schutzes eines Druckreglers gegenüber übermäßig hohem Druck mit Hilfe des Druckreglers selbst realisiert werden.

[0014] Wenn der bewegliche Körper mit einem Paar von Elementen versehen ist, die miteinander von einer ersten Oberfläche, die dem Strömungskanal des Membrans gegenüberliegt, und von einer zweiten Oberfläche, die der zweiten Oberfläche gegenüberliegt, verbunden sind, um dazwischen die Membran zu halten, und der Widerlagerbereich in dem Bereich, der in Richtung der zweiten Oberfläche des beweglichen Körpers vorragt, ausgebildet ist, kann der Widerlagerbereich auf dem beweglichen Körper mit einer einfachen Struktur ausgebildet werden.

[0015] Weiterhin kann der Anschlagbereich mit einer einfachen Struktur ausgebildet werden, wenn das Gehäuse mit einem Anschlagbereich ausgebildet wird, der einen Vorsprung gegenüberliegend zu dem Widerlagerbereich aufweist, und gleichzeitig kann ein Druckregler erhalten werden, der eine hohe Verlässlichkeit aufweist, da die Ausbildung des Vorsprungs zu einer Zunahme der Steifheit des Gehäuses beiträgt.

[0016] Wenn der Widerlagerbereich in der Form eines Vorsprungs gegenüberliegend zu der inneren Oberfläche des Gehäuses ausgebildet ist, kann der Widerlagerbereich mit einer einfachen Struktur ausgebildet werden, und gleichzeitig ist es weniger wahrscheinlich, dass der bewegliche Körper beschädigt wird, da der Widerlagerbereich mit Steifheit versehen wird, und ein Druckregler kann erhalten werden, der eine hohe Verlässlichkeit aufweist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0017] **Fig. 1** ist eine perspektivische Explosionsansicht, die einen Druckregler gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung entlang eines Umfangs um eine Achse, die durch dessen Mitte verläuft, im Bereich von ungefähr 90° geschnitten zeigt,

[0018] **Fig. 2** ist eine vergrößerte Teilansicht der **Fig. 1**,

[0019] **Fig. 3** ist eine vergrößerte Teilansicht, die einen unteren Teil des Druckreglers der **Fig. 1** entlang eines Umfangs um eine Achse, die durch dessen Mitte verläuft, in einem Bereich von ungefähr 90° geschnitten zeigt,

[0020] **Fig. 4A** ist eine Querschnittsansicht, die den normalen Zustand des Druckreglers der **Fig. 1**, der mit einem Druckgefäß verbunden ist, zeigt,

[0021] **Fig. 4B** ist eine zu der **Fig. 4A** ähnliche Ansicht, die einen Zustand des Druckreglers zeigt, wenn der Druck darin übermäßig hoch erhöht wird,

[0022] **Fig. 5** ist eine vergrößerte Ansicht eines Teiles V, der von einer strichpunktierter Linie in der **Fig. 4B** umschlossen ist, die die Membran zeigt, durch das Fluid mit einem übermäßig hohem Druck zugeführt wird,

[0023] **Fig. 6A** ist eine Querschnittsansicht, die den normalen Zustand des Druckreglers gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt,

[0024] **Fig. 6B** ist eine zu der **Fig. 6A** ähnliche Ansicht, die einen Zustand des Druckreglers zeigt, wenn der Zuführdruck übermäßig hoch erhöht wird,

[0025] **Fig. 7A** ist eine Querschnittsansicht, die den normalen Zustand des Druckreglers gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung zeigt,

[0026] **Fig. 7B** ist eine zu der **Fig. 7A** ähnliche Ansicht, die einen Zustand des Druckreglers zeigt, wenn der Zuführdruck übermäßig hoch erhöht wird,

[0027] **Fig. 8** ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, die eine erste Modifikation des Vorsprunges des Halters und des Vorsprunges des Abdeckgehäuses der ersten Ausführungsform zeigt,

[0028] **Fig. 9** ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, die eine zweite Modifikation des Vorsprunges des Halters und des Vorsprunges des Abdeckgehäuses in der ersten Ausführungsform zeigt, und

[0029] **Fig. 10** ist eine vergrößerte Teilansicht, die eine Modifikation des Halters in der dritten Ausführungsform zeigt.

rungsform zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0030] Ein Druckregler gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** beschrieben. Die **Fig. 1** ist eine perspektivische Explosionsansicht, die einen Druckregler **1** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung entlang eines Umfangs um eine Achse **2**, die durch dessen Mitte verläuft, in einem Bereich von 90° geschnitten zeigt, die **Fig. 2** ist eine vergrößerte Teilansicht der **Fig. 1** und die **Fig. 3** ist eine vergrößerte Teilansicht, die einen unteren Teil des Druckreglers **1** der **Fig. 1** entlang eines Umfangs um die Achse **2** in einem Bereich von ungefähr 90° geschnitten zeigt.

[0031] Wie es in der **Fig. 1** gezeigt ist, weist der Druckregler **1** ein Gehäuse **5** auf, das ein Körpergehäuse **4**, ein Abdeckgehäuse **6** und ein Einführungsrohr **8**, das an dem Körpergehäuse **4** befestigt ist, umfasst. Das Körpergehäuse **4** und das Abdeckgehäuse **6** weisen jeweils gewölbte Bereiche **4b** und **6b** und Flansche **4a** und **6a** an ihrem äußerem Umfang auf, die zueinander in ihrer Form ähnlich sind. Der gewölbte Bereich **4b** ist mit einer Durchgangsöffnung **24** (**Fig. 2** und **Fig. 3**) in einer Position ausgebildet, die mit der Achse **2** korrespondiert. Der Flansch **4a** des Körpergehäuses **4** und der Flansch **6a** des Abdeckgehäuses **6** stoßen aneinander und sind miteinander beispielsweise durch Verschrauben verbunden.

[0032] Die Anlagefläche **10** (**Fig. 1**) des Flansches **4a** ist mit einem eingekerbten Bereich **10a** über dem gesamten Umfang des Flansches **4a** versehen. Ein Membran **12** ist in dem eingekerbten Bereich **10a** angeordnet und zwischen den Flanschen **4a** und **6a** durch die Befestigung der Flansche **4a** und **6a** befestigt. Die Membran **12** ist ein elastisches plattenförmiges Element, zum Beispiel aus Gummi, und es weist einen flexiblen Bereich **12a** (**Fig. 2**) auf, der eine kreisförmige Form um die Achse **2** aufweist. Die Membran **14** ist auf einer kreisförmigen Öffnung **22** (**Fig. 2**) gegenüberliegend zu der Achse **2** versehen. Ein Halter **12** ist an einem oberen Teil des Membrans **12** innerhalb des flexiblen Bereichs **12a** angeordnet.

[0033] Auf der Seite des Membrans **12** gegenüberliegend zu dem Halter **14** ist ein Kolben **16** angeordnet. Die Membran **12**, der Halter **14** und der Kolben **16** sind verbunden und die Membran **12**, der Halter **14** und der Kolben **16**, die verbunden sind, werden zusammen als „beweglicher Körper **15**“ bezeichnet. Die Begriffe „oben“ und „unten“, wie sie hier verwendet werden, sind wie dies in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** zu sehen ist, aufzufassen. Der Halter **14** weist einen flachen Plattenbereich **14a** (**Fig. 2**) in Kontakt mit einer

oberen Oberfläche **18** des Membrans **12** und einen Vorsprung (Widerlagebereich) **14b** auf, der nach oben von dem flachen Plattenbereich **14a** vorragt. Obwohl es bevorzugt ist, dass der Halter **14** auf einem Leichtbaumaterial wie zum Beispiel Polyoxymethylen besteht, kann der Halter **14** auch aus Metall bestehen. Die obere Oberfläche **26** (Fig. 2) des Vorsprungs **14b** ist flach und der Vorsprung **14b** ist mit einem Innengewinde **14c** (Fig. 2) entlang der Achse **2** versehen.

[0034] Der Kolben **16** ist mit einem flachen Plattenbereich **16a** auf der unteren Seite (eine erste Oberfläche) **20** des Membrans **12** versehen und die Schäfte **16b** und **16c** (Fig. 2) erstrecken sich in vertikaler Richtung des ersten flachen Plattenbereichs **16a** entlang der Achse **2**. Der Schaft **16b** ragt nach oben durch die Öffnung **22** des Membrans **12** und der Schaft **16c** erstreckt sich nach unten durch die Durchgangsöffnung **24** (Fig. 2 und Fig. 3) des Körpergehäuses **4**. Der Schaft **16b** ist mit einem Außengewinde **17** versehen, das mit dem Innengewinde **14c** des Halters **14** in Eingriff ist, um die Membran **12** von beiden Seiten aus zu befestigen. Bei dieser Anordnung ist die Membran **12** zwischen dem Halter **14** und dem Kolben **16** eingeklemmt und mit diesen verbunden. Es ist bevorzugt, dass der Film **29** (Fig. 2) aus einem Material mit geringen Reibungseigenschaften wie zum Beispiel PET (Polyethylenterephthalat) zwischen dem Halter **14** und dem Membran **12** liegt. Bei dieser Anordnung kann die Membran **12** nicht durch die Reibungskraft, die beim Befestigen des Membrans **12** erzeugt wird, wenn der Halter **14** mit dem Schaft **16b** in Eingriff gebracht wird, verformt werden.

[0035] Ein Vorsprung (Anschlagbereich) **28** ist auf der inneren Seite des gewölbten Bereich **6b** des Abdeckgehäuses **6** gegenüberliegend zu dem Vorsprung **14b** ausgebildet. Die vordere Endfläche oder die untere Oberfläche **30** des Vorsprungs **28** ist wie die obere Oberfläche **26** des Halters **14** flach ausgebildet. Eine kleine Öffnung **34** (Fig. 2) ist in der Mitte des Vorsprungs **28** ausgebildet, um mit dem Äußeren und dem Raum **32** innerhalb des gewölbten Bereichs **6b** zu kommunizieren. Da das Äußere normalerweise den Atmosphärendruck aufweist, wird das Innere des Raums **32** auf Atmosphärendruck gehalten. Eine gewendelte Kompressionsfeder **36** (wird im Folgenden als „Druckregelfeder“ bezeichnet) wird auf den Vorsprüngen **14b** und **28** des Halters **14** und des Abdeckgehäuses **6** angebracht. Die Druckregelfeder **36** drückt normalerweise die Membran **12** mit einem festgelegten Druck mit Hilfe des Halters **14** nach unten. Ein Raum **G** (Fig. 2) wird normalerweise zwischen dem Vorsprung **14b** und der oberen Oberfläche **26** des Halters **14** sichergestellt.

[0036] Das Abdeckgehäuse **6** ist mit einem gewölbten Bereich **6c** ausgebildet, der sich lateral von dem

gewölbten Bereich **6b** aus wölbt. Der gewölbte Bereich **6c** ist mit einer Düse **40** versehen, die darin als Abgabeanschluss **38** ausgebildet ist und sich von dem gewölbten Bereich **6c** nach außen erstreckt. In dem Abdeckgehäuse **6** ist weiterhin ein zylinderförmiger Raum **42** ausgebildet, der mit dem Abgabeanschluss **38** durch eine Trennwand **6b** (Fig. 1) kommuniziert. In einem Teil des Körpergehäuses **4**, der dem Raum **42** gegenüberliegt, ist ein im wesentlichen zylinderförmiger Raum **46** mit Hilfe einer Trennwand **4c** ausgebildet. Eine Endfläche **7** (Fig. 1 und Fig. 2) der Trennwand **4c** ist in den Fig. 1 und Fig. 2 zu sehen, wobei die andere Endfläche der Trennwand **4c** in einer Position gegenüberliegend zu der einen Endfläche ist, so dass eine Nut **44** (Fig. 2 und Fig. 3) zwischen den Endflächen ausgebildet ist. In einem Teil des Körpergehäuses **4**, der dem Raum **46** gegenüberliegt, ist ein nach oben gerichteter ringförmiger eingekerbter Bereich **46a** ausgebildet. In dem Membran **12** ist eine ringförmige Öffnung **37** gegenüberliegend zu den Räumen **42** und **46** ausgebildet (Fig. 1). In den Räumen **42** und **46** ist eine Büchse **50**, die einen Flansch **50a** aufweist durch die Öffnung **37** in dem Membran **12** mit dem Flansch **50a** in dem eingekerbten Bereich **46a** sitzend angeordnet. Die Büchse **50** ist in ihrer Längsrichtung so dimensioniert, dass ein Raum zwischen seinem unteren Ende und einer inneren Oberfläche **4d** des gewölbten Bereichs **4b** (Fig. 2 und Fig. 3) ausgebildet ist, der einen Kanal bildet, der zu dem Abgabeanschluss **38** führt, wobei Fluid durch die Vertiefung **44** gelangt. Die Büchse **50** ist beispielsweise aus Polyoxymethylen ausgebildet.

[0037] Zwischen dem gewölbten Bereich **4b** und dem Körpergehäuse **4**, dem Kolben **16** und dem Membran **12** ist ein Raum ausgebildet, der eine Druckregelkammer **52** ist. Eine ringförmige Nut **54** (Fig. 2) ist auf dem vorderen Endbereich des Schafts **16c** des Kolbens **16**, der nach unten durch die Durchgangsöffnung **24** des gewölbten Bereichs **4b** vorragt, ausgebildet und ein O-Ring **56** ist in der ringförmigen Nut **54** angebracht. Der O-Ring **56** bildet das Druckregelventil.

[0038] Das bedeutet, dass der O-Ring **56** von dem Membran **12** nach oben und unten bewegt wird, um den Strom des Fluids zwischen dem Schaft **16c** und der Durchgangsöffnung **24** des gewölbten Bereichs **4b** zu verändern, wodurch der Fluiddruck in der Druckregelkammer **52** verändert wird. Die zuvor genannte Druckregelfeder **36** des beweglichen Körpers **15**, der O-Ring **56** und Ähnliches bilden den Druckregelmechanismus. Eine ringförmige Wand **58** erstreckt sich nach unten, um den vorderen Endbereich des Schafts **16c** von dem gewölbten Bereich **4b** des Körpergehäuses **4** zu umgeben. Auf dem äußeren Umfang des Basisendes der ringförmigen Wand **58** ist eine Nut **60** (Fig. 2) ausgebildet und ein O-Ring **62** ist in der Nut **60** angebracht.

[0039] Ein Gewinde (nicht gezeigt) kann auf der äußeren Seite der ringförmigen Wand **58** ausgebildet werden, um dazu in der Lage zu sein, mit dem zuvor genannten Einführrohr in Eingriff zu kommen. Das Einführungsrohr **8** ist ein Element mit dem ein Druckgefäß **400**, das später zu beschreiben ist ([Fig. 4](#)), verbunden ist, und es umfasst eine Trennwand **8a** in der Mitte von dessen Längsrichtung. Die Trennwand **8a** ist mit einer Öffnung **76** versehen, die einen unteren Schaft **70c** eines Bolzens **70** aufnimmt. Ein Filter **64**, ein Gelenk **66**, eine gewendelte Kompressionsfeder **68** und der Bolzen **70** sind in dieser Reihenfolge von oben aus gesehen zwischen der Trennwand **8a** und dem gewölbten Bereich **4b** angeordnet. Das Gelenk **66** ist ein im wesentlichen röhrenförmiges Element, das eine obere Wand **66b** aufweist und beispielsweise aus Polyoxymethylen besteht. In der Mitte der oberen Wand **66b** des Gelenks **66** ist eine Öffnung **72** ausgebildet und ein ringförmiger Flansch **66a** ist zwischen der oberen Wand **66b** und dem unteren Ende **80** ausgebildet, um sich nach außen zu erstrecken.

[0040] Der Filter **64** umfasst einen ringförmigen Plattenbereich **64a** und eine ringförmige Wand **64b**, die von dem äußeren Umfang des ringförmigen Plattenbereichs **64a** herunterhängt. Der Filter **64** bedeckt die obere Wand **66b** des Gelenks **66**. In dem zusammengebauten Zustand stößt der Flansch **66a** des Gelenks **66** gegen ein unteres Ende **58a** ([Fig. 3](#)) der ringförmigen Wand **58**, um den Filter **64** zwischen einen nach unten gerichteten eingekerbten Bereich **58b** und der oberen Wand **66b** des Gelenks **66** zu halten. Eine Zwischenkammer **21**, in die der Endbereich des Schafts **16c** des Kolbens **16** ragt, ist über dem Filter **64** ausgebildet. Eine Mehrzahl von Nuten **67** ([Fig. 2](#)), die durchgehend in der vertikalen Richtung sind, sind auf der inneren Oberfläche **66c** des Gelenks **66** beabstandet voneinander in der Richtung des inneren Umfangs des Gelenks **66** ausgebildet. Die Nuten **67** bilden einen Kanal, durch den ein zuzuführendes Druckfluid strömt.

[0041] Der Bolzen **70** ist wie ein Stift aus rostfreiem Stahl oder Polyoxymethylen ausgebildet und ist mit einem ringförmigen Flansch **70a** in seinem oberen Bereich versehen. Ein oberer Schaft **70b**, der nach oben über den Flansch **70a** hinausragt, weist einen Durchmesser zum Einsetzen in die Feder **68** auf. Der untere Schaft **70c**, der nach unten über den Flansch **70a** hinausragt, verjüngt sich Richtung eines unteren Endes **74**. Ein O-Ring **78** ist in der Nähe des Flansches **70a** auf dem unteren Schaft **70c** angebracht.

[0042] Wenn das Einführungsrohr **8** in die ringförmige Wand **58** eingefügt wird, werden die Feder **68** und der Bolzen **70** zwischen der oberen Wand **66b** des Gelenks **66** und der Trennwand **8a** des Einführungsrohrs **8** gehalten. Zu diesem Zeitpunkt wird der Flansch **70a** des Bolzens **70** von der Feder **68** nach

unten gedrückt und der O-Ring **78** wird zwischen dem Flansch **70a** und der Trennwand **8a** gepresst. Der O-Ring **78** ist in engem Kontakt mit dem Flansch **70a** und die Trennwand **8a** ist unter dem drückenden Druck der Feder **68** dicht mit dem Einführungsrohr **8** verbunden, wenn das Druckgefäß **400** nicht verbunden ist. Bei dieser Anordnung wird das Druckfluid in dem Druckregler **1** daran gehindert, nach außen zwischen dem unteren Schaft **70c** des Zapfens **70** der Öffnung **76** der Trennwand **8a** auszutreten.

[0043] Die Verwendung des Druckgefäßes **400** zum Beispiel als Patrone einer Brennstoffzelle, die mit dem Druckregler **1**, der wie oben beschrieben strukturiert ist, verbunden ist, wird im Folgenden mit Bezug auf die [Fig. 4](#) ([Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#)) beschrieben. Die [Fig. 4](#) zeigt die Querschnitte des Druckreglers **1**, mit dem das Druckgefäß **400** verbunden ist. Die [Fig. 4A](#) zeigt einen normalen Zustand des Druckreglers **1**, wohingegen die [Fig. 4B](#) einen Zustand des Druckreglers **1** zeigt, wenn der Druck darin übermäßig hoch erhöht wird. In der [Fig. 4](#) ist lediglich ein Teil des Druckgefäßes im Querschnitt dargestellt. In der [Fig. 4](#) sind ein Anschlussbereich **402**, der in das Einführungsrohr **8** eingesetzt ist, und ein Körperbereich **404**, auf dem der Anschlussbereich **402** angebracht ist, als ein Druckgefäß **400** gezeigt. Ein Ausströmanschluss **406** erstreckt sich vertikal durch den Anschlussbereich **402**. Ein Ventilkörper **408**, der normalerweise von einer Feder **410** nach oben gedrückt wird, um ein Ausströmen des Fluid bei dem Druckgefäß **400** zu verhindern, wird für eine Gleitbewegung innerhalb des Ausströmanschlusses **406** gehalten.

[0044] Wie dies in den [Fig. 4A](#) und [4B](#) gezeigt ist, wird der Bolzen **70** von den Ventilkörper **408** nach oben gepresst, wenn das Druckgefäß **400** an dem Druckregler **1** angebracht ist. Die Öffnung **76** des Einführungsrohrs **8**, die von dem O-Ring **78** verschlossen worden ist, wird hierdurch geöffnet und das Druckfluid gelangt durch die Öffnung **76**, die Nut **67** innerhalb des Gelenks **66** und den Filter **64** in dieser Reihenfolge. In dem Ausgangszustand der Verbindung des Druckbehälters **400** ist die Membran **12** in einem Zustand, wo es von dem Druck der Druckregelfeder **36** nach unten gedrückt wird, da der Fluidruck in der Druckregelkammer **52** niedrig ist. Demzufolge ist die Abdichtung der Durchgangsöffnung **24** aufgehoben, da der O-Ring **56** zum Abdichten der Durchgangsöffnung **24** des Körpergehäuses **4** nach unten von der Durchgangsöffnung **24** wegbewegt wird. Demzufolge wird das Druckfluid, das durch den Kanal **67**, den Filter **64**, die Zwischenkammer **21**, den Raum zwischen der Durchgangsöffnung **24** und dem Schaft **16c**, das Druckregelventil **52** und der Büchse **50** gelangt, einer externen Vorrichtung, wie zum Beispiel einer Brennstoffzelle (nicht gezeigt) durch den Abgabeanschluss **38** zugeführt.

[0045] In einem normalen Zustand der Verwendung

ist die Membran **12** so eingestellt, dass der Druck in der Druckregelkammer **52** ein festgelegter Druck unter dem Einfluss der Kraft der Druckregelfeder **36** mit Bezug auf einen Druck des zugeführten Fluids beispielsweise von 900 KP bis 1 MP beträgt. Das bedeutet, dass das Fluid in der Druckregelkammer **52** die Membran **12** nach oben drückt, wobei die Druckregelfeder **36** überwunden wird, wenn der Druck des von dem Druckgefäß **400** zuzuführenden Fluids den Druck des zuzuführenden Fluids übersteigt. Im Ergebnis wird der Schaft **16c** des Kolbens **16** nach oben bewegt und der O-Ring dichtet die Durchgangsöffnung **24** des Körpergehäuses **4** ab, wodurch das Druckfluid daran gehindert wird, weiterhin in die Druckregelkammer **52** einzuströmen. Der von dem Druckfluid auf die Membran **12** ausgeübte Druck beinhaltet genaugenommen nicht nur den Druck in der Druckregelkammer **52** sondern auch einen Druck, der auf das Druckregelventil, beinhaltend den O-Ring **56** in der Zwischenkammer **21**, ausgeübt wird. Das heißt, dass das Druckregelventil sich unter dem Einfluss des Druckfluids schließen kann und/oder der O-Ring **56** in den Ventilsitz gleiten kann, um deformiert zu werden, da ein Druck, der gleich zu dem primären Druck in der Zwischenkammer **21** des vorragenden Bereichs des Druckregelventils ist, auf das Druckregelventil ausgeübt worden ist. Wenn der Druck in der Druckregelkammer **52** sinkt, wird der Schaft **16c** des Kolbens **16** nach unten bewegt, um die Durchgangsöffnung **24** unter der Druckkraft der Druckregelfeder **36** zu öffnen, um dem Druckfluid zu erlauben, wiederum in die Druckregelkammer **52** zu strömen.

[0046] Daher bewegt sich die Membran **12** konstant in Reaktion auf eine Veränderung des Fluiddrucks auf und ab (vibriert). Allerdings wird der zuvorgenannte Raum G, das ist der Raum zwischen der oberen Oberfläche **26** des Vorsprungs **14b** und der unteren Oberfläche **30** des Vorsprungs **28** des Abdeckgehäuses im wesentlichen bezüglich seiner Dimensionen konstant gehalten, da der Abstand der Auf- und Abbewegung sehr gering ist und beispielsweise 0,3 mm beträgt. Obwohl in der **Fig. 4A**, die einen Zustand zeigt, wenn das Druckfluid strömt, der O-Ring **56** in Kontakt mit dem Körpergehäuse **4** gezeigt ist, ist tatsächlich ein sehr kleiner Raum zwischen dem O-Ring **56** und dem Körpergehäuse **4** vorhanden und das Druckfluid kann hierdurch gelangen.

[0047] Wenn allerdings der Fluiddruck, der von dem Druckgefäß **400** zugeführt wird, aus bestimmten Gründen, beispielsweise aufgrund einer Zunahme der Temperatur in dem Druckgefäß **400** oder des Versagens des Druckgefäßes **400** übermäßig hoch wird, verhält sich die Membran **12** in einer Weise, die sich von dem normalen Verhalten, wie es in der **Fig. 4** gezeigt ist, unterscheidet. Das heißt, dass selbst dann, wenn die Durchgangsöffnung **24** von dem O-Ring **56** abgedichtet ist, beispielsweise durch eine abnormen

hohen Druck des zugeführten Fluiddrucks, beispielsweise eines Drucks von 2 MP bis 3 MP, der Schaft **16c** des Kolbens **16** weiter nach oben über die Zwischenkammer **21** hinaus gedrückt wird, d. h. in die Druckregelkammer **52**. Die **Fig. 5** zeigt den O-Ring **56** in diesem Zustand.

[0048] Die **Fig. 5** zeigt einen Zustand des Membrans **12**, wenn ein übermäßiges Hochdruckfluid zugeführt wird und eine vergrößerte Ansicht des Bereichs V, der von der strichpunktlierten Linie in der **Fig. 4B** umgeben ist. Wie dies der **Fig. 5** entnommen werden kann, beginnt der O-Ring sich zu verformen, wenn er von dem Körpergehäuse **4** in der Folge der Nachobenbewegung des Schaftes **16c** des Kolbens **16** gepresst wird. In dem in der **Fig. 5** gezeigten Zustand kann der O-Ring **56** immer noch elastisch in seinen ursprünglichen Zustand zurückkehren. Zu diesem Zeitpunkt stößt die obere Oberfläche **26** des Vorsprungs **14b** des Halters **14** gegen die untere Oberfläche **30** des Vorsprungs **28** des Abdeckgehäuses **6**, das einen Teil des Gehäuses **5** bildet, und das Gehäuse **12** ist nicht weiter nach oben verschoben. Bei dieser Anordnung wird der O-Ring **56** beschädigt oder der Schaft **16c** wird nach oben aus der Durchgangsöffnung **24** herausgezogen und das Druckfluid wird daran gehindert, aus der Zwischenkammer **21** in die Druckregelkammer **52** auszutreten. Obwohl die Zwischenkammer **21** und die Druckregelkammer **52** miteinander durch einen kleinen Raum in Kommunikation stehen, wenn der O-Ring **56** beschädigt ist, wird das Druckfluid selbst dann daran gehindert aus der Öffnung **76** nach außen auszutreten, wenn das Druckgefäß **400** entfernt wird, da die Öffnung **76** von dem Bolzen **70** und dem O-Ring **78** abgedichtet wird.

[0049] Ein Druckregler **100** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die **Fig. 6** beschrieben. Die **Fig. 6** zeigt einen Querschnitt des Druckreglers **100** gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und die **Fig. 6A** und **6B** zeigen jeweils einen normalen Zustand und einen Zustand des Druckreglers **100**, wenn der Druck darin übermäßig erhöht ist. Der Druckregler **100** umfasst ein Körpergehäuse **104**, ein Abdeckgehäuse **106**, eine Membran **112**, das zwischen dem Körpergehäuse **104** und dem Abdeckgehäuse **106** angeordnet ist, einen Halter **114** und einen Kolben **116**, die die Membran **112** auf beiden Seiten halten, ein Einführrohr **108**, das lateral an einer Seite des Körpergehäuses **104** befestigt ist und einen Einlassanschluss **176** aufweist, und einen Filter **164**, eine Feder **168** und einen Bolzen **170**, der in dem Einführrohr **108** angeordnet ist. Die Membran **112**, der Halter **114** und der Kolben **116** werden gemeinsam als „der bewegliche Körper“ bezeichnet. Das Körpergehäuse **104**, das Abdeckgehäuse **106** und das Einführrohr **108** bilden ein Gehäuse **105**. In der **Fig. 6** ist das Druckgefäß **400** weggelassen.

[0050] Wie in der ersten Ausführungsform ist das Körpergehäuse **104** mit einer ringförmigen Wand **158** versehen, die integral hiermit gegenüberliegend zu dem Kolben **116** nach unten vorragt. Auf der äußeren Seite der ringförmigen Wand **158** ist ein Deckel **196**, beispielsweise durch Verschrauben, auf der ringförmigen Wand **158** befestigt. Bei dieser Anordnung ist eine Zwischenkammer **161** in der ringförmigen Wand **158** ausgebildet. Weiterhin ist das Körpergehäuse **104** integral mit einer weiteren ringförmigen Wand **158'** ausgebildet, die sich lateral erstreckt und die zu der ringförmigen Wand **158** ähnlich ist. Auf dieser weiteren ringförmigen Wand **158'** ist ein Einführungsrohr **108** ähnlich zu dem der ersten Ausführungsform befestigt. Da die Struktur innerhalb des Einführungsrohrs **108** und die Struktur des Membrans **112** und des Halters **114** und des Kolbens **114**, die die Membran halten, die selbe ist wie die in der ersten Ausführungsform, wird die Beschreibung im Detail weggelassen.

[0051] In dem Körpergehäuse **104** ist ein Strömungskanal **163** ausgebildet, der den Kanal des Fluids von dem Einführungsrohr **108** zu der Zwischenkammer **161** und von der Zwischenkammer **161** zu dem Druckregelventil **152** bildet. Weiterhin ist das Körpergehäuse **104** gegenüberliegend zu dem Einführungsrohr **108** mit einer Düse **140** versehen. Die Düse **140** ist mit einem Abgabeanschluss **138** versehen, der mit der Druckregelkammer **152** kommuniziert.

[0052] Der Halter **114** weist einen Vorsprung (Widerlagerbereich) **114b** auf, dessen obere Oberfläche **126** auch bei der zweiten Ausführungsform flach ist, und die untere Oberfläche **130** des Vorsprungs (Anschlagbereich) **128** des Abdeckgehäuses **106** ist ebenfalls flach. Der Halter **114** wird von der Druckregelfeder **136** nach unten gedrückt. Ein Raum G ist normalerweise zwischen der oberen Oberfläche **126** und der unteren Oberfläche **130** ausgebildet. Bei der zweiten Ausführungsform wird ebenfalls der Schaft **116c** des Kolbens **116** nach oben gedrückt, wenn der zugeführte Fluiddruck übermäßig hoch wird, und die obere Oberfläche **126** des Vorsprungs **114b** des Halters **114** stößt gegen die untere Oberfläche **130** des Vorsprungs **128** des Abdeckgehäuses **106**, wie dies in der **Fig. 6B** gezeigt ist, wodurch eine übermäßige Verformung des Membrans **112** verhindert wird.

[0053] Ein Druckregler **200** gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die **Fig. 7** (**Fig. 7A** und **Fig. 7B**) beschrieben. Die **Fig. 7** zeigen einen Querschnitt des Druckreglers **200** gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und die **Fig. 7A** und **7B** zeigen jeweils einen normalen Zustand und einen Zustand des Druckreglers **200**, wenn der Druck darin übermäßig hoch erhöht ist. Der Druckregler **200** weist eine Struktur ähnlich zu der des Druckreglers **1** der

ersten Ausführungsform auf. Das bedeutet, dass der Druckregler **200** ein Körpergehäuse **204**, ein Abdeckgehäuse **206**, eine Membran **212**, das in dem Körpergehäuse **204** und dem Abdeckgehäuse **206** angeordnet ist, einen Halter **214** und einen Kolben **216**, die die Membran **212** halten, ein Einführungsrohr **208**, das einen Einlassanschluss **276** aufweist, und einen Filter **264**, ein Gelenk **266** und einen Bolzen **270**, die in ähnlichen Positionen wie bei dem Druckregler **1** der ersten Ausführungsform angeordnet sind, aufweist. Die Membran **212**, der Halter **214** und der Kolben **216** werden gemeinsam als „der bewegliche Körper“ bezeichnet. Das Körpergehäuse **204**, das Abdeckgehäuse **206** und das Einführungsrohr **208** bilden ein Gehäuse **205**. Der Druckregler **200** gemäß der dritten Ausführungsform unterscheidet sich im wesentlichen von dem Druckregler **1** der ersten Ausführungsform dadurch, dass der Abgabeanschluss **238** und die Düse **240** auf dem Körpergehäuse **204** ausgebildet sind. In der **Fig. 7** ist das Druckgefäß **400** weggelassen. Demzufolge wird die Büchse **50** der ersten Ausführungsform nicht bei der dritten Ausführungsform verwendet.

[0054] Der Halter **214** weist einen Vorsprung (Widerlagerbereich) **214b** auf, dessen obere Oberfläche **226** auch in der dritten Ausführungsform flach ist, wobei das Abdeckgehäuse **206** mit einem nach unten vorragenden Vorsprung (Anschlagbereich) **228** versehen ist und die untere Oberfläche **230** des Vorsprungs **228** des Abdeckgehäuses **206** ebenfalls flach ist. Auf dem äußeren Umfang des Vorsprungs **214b** des Halters **214** und dem Vorsprung **228** des Abdeckgehäuses **206** ist eine Druckregelfeder **236** in einem komprimierten Zustand angeordnet. Der Halter **214** wird mit einer festgelegten Kraft von der Druckregelfeder **236** nach unten gedrückt. Ein Raum G ist normalerweise zwischen der oberen Oberfläche **226** und der unteren Oberfläche **230** ausgebildet. Auch bei der dritten Ausführungsform wird der Kolben **216** nach oben bewegt und die obere Oberfläche und die Membran **212** werden wie in der **Fig. 7B** gezeigt, nach oben bewegt, wenn der zugeführte Fluiddruck übermäßig hoch wird, wodurch die obere Oberfläche **226** des Vorsprungs **214b** des Halters **214** gegen die untere Oberfläche **230** des Vorsprungs **228** des Abdeckgehäuses **206** stößt und die übermäßige Deformation des Membrans **212** verhindert wird.

[0055] Die **Fig. 8** ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, die eine erste Modifikation des Vorsprungs **14b** des Halters **14** und des Vorsprungs **228** des Abdeckgehäuses **6** der ersten Ausführungsform zeigt, und die Figur ist eine vergrößerte Teilquerschnittsansicht, die eine zweite Modifikation des Vorsprungs **14b** des Halters **14** und des Vorsprungs **228** des Abdeckgehäuses **6** der ersten Ausführungsform zeigt. In der **Fig. 8** umfasst der Halter **514** des Druckreglers **500** einen kreisförmigen flachen Plattenbereich **514a** und einen Schaft **514c**, der nach oben und

nach unten von der Mitte des flachen Plattenbereichs **514a** vorragt. Der untere Teil des Schafts **514** ist mit einem Gewinde versehen, um mit dem Kolben **516** in Eingriff zu kommen. Der flache Plattenbereich **514a** ist mit einem ringförmigen Vorsprung (Widerlagebereich) **514b** versehen, der nach oben koaxial mit dem Schaft **514c** vorragt. Eine ringförmige Nut oder eine ringförmige Vertiefung **514d** für die Aufnahme einer Druckregelfeder **536** ist in dem Vorsprung **514b** ausgebildet.

[0056] Ein nach oben vorragender Lagerbereich **506e** ist in dem Abdeckgehäuse **506** in einer Position gegenüberliegend zu dem Vorsprung **514b** ausgebildet, und eine weitere ringförmige Nut oder eine ringförmige Vertiefung **506f** für die Aufnahme einer Druckregelfeder **536** ist in dem Lagerbereich **506e** ausgebildet. Die Druckregelfeder **536** ist zwischen der Vertiefung **506f** in dem Lagerbereich **506e** und der Vertiefung **514d** des Vorsprungs **514b** des Halters **514** angeordnet und drückt die Membran **512** unter einem festgelegten Druck mit Hilfe des Halters **514** nach unten. Bei der ersten Modifikation der ersten Ausführungsform stößt das vordere Ende oder die obere Oberfläche **526** des Vorsprungs **514b** gegen die innere Seite (Anschlagbereich) **506g** des Abdeckgehäuses **506** in einem Bereich, der dem vorderen Ende oder der oberen Oberfläche **526** gegenüberliegt, wenn der zugeführte Fluiddruck übermäßig hoch wird. Ein Raum G ist normalerweise zwischen der oberen Oberfläche **526** und der inneren Seite **506g** ausgebildet. Die Membran **512**, der Halter **514** und der Kolben **516** werden gemeinsam als der „bewegliche Körper **515**“ bezeichnet.

[0057] Eine zweite Modifikation des Vorsprungs **14b** des Halters **14** und des Vorsprungs **28** des Abdeckgehäuses **6** der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden mit Bezug auf die [Fig. 9](#) im Folgenden beschrieben. Bei dem in der [Fig. 9](#) gezeigten Druckregler **600** weist der Halter **614** im wesentlichen die selbe Struktur wie bei der ersten Modifikation auf. Das bedeutet, dass der Halter **614** einen nach oben gerichteten Schaft (Widerlagerbereich) **614b** in dessen Mitte aufweist. Dahingegen ist ein Vorsprung (Anschlagbereich) **628** in der ringförmigen Nut oder der Vertiefung **606f** des Lagerbereichs **606e** ähnlich zu der in der ersten Modifikation ausgebildet, um sich nach unten gegenüberliegend zu dem Schaft **614b** zu erstrecken. Die untere Oberfläche **630** des Vorsprungs **628** ist in die Nähe der oberen Oberfläche **626** des Schafts **614b** abgehängt und ein festgelegter Spalt G ist zwischen der unteren Oberfläche **630** und der oberen Oberfläche **626** ausgebildet. Bei der zweiten Modifikation stößt die obere Oberfläche **626** des Schafts **614b** des Halters **614** gegen die untere Oberfläche **630** des Vorsprungs **628** des Abdeckgehäuses **606**, wenn der zugeführte Fluiddruck übermäßig hoch wird. Auch bei der zweiten Modifikation bilden die Membran **612**, der Halter **614** und der

Kolben **616** gemeinsam den „beweglichen Körper **615**“.

[0058] Als eine Modifikation des Druckreglers **200** gemäß der oben beschriebenen dritten Ausführungsform wird im Folgenden mit Bezug auf die [Fig. 10](#) ein Halter **714** eines Druckreglers **700** beschrieben. Die [Fig. 10](#) ist eine teilweise vergrößerte Ansicht einer Modifikation des Halters, der in der dritten Ausführungsform verwendet wird. Der Druckregler **700** weist die selbe Struktur wie der Druckregler **200** gemäß der oben beschriebenen dritten Ausführungsform auf, mit der Aufnahme, dass der Halter **714** des Druckreglers **700** eine abweichende Form aufweist. Das bedeutet, dass der Halter **714** wie eine kreisförmige Platte ausgebildet ist und ein Innengewinde **714c** in dessen Mitte aufweist und gleichzeitig mit einer nach oben gerichteten ringförmigen Nut **714e** versehen ist, die koaxial mit dem Innengewinde **714c** ausgebildet ist. Das Innengewinde **714c** ist dafür ausgelegt, um mit einem Außengewinde **717** in Eingriff zu kommen, das auf den Schaft **716b** des Kolbens **716** ausgebildet ist. Eine Druckregelfeder **736** ist in der ringförmigen Nut **714e** angeordnet. Auf der anderen Seite ist das Abdeckgehäuse **706** mit einem Vorsprung (Anschlagbereich) **728** versehen, dessen Durchmesser an die Druckregelfeder **736** angepasst und der gegenüberliegend zu dem Halter **714** ausgebildet ist. Ein festgelegter Spalt G ist zwischen der unteren Oberfläche **730** des Vorsprungs **728** und der oberen Oberfläche **726** des Halters **714** ausgebildet. Bei dieser Modifikation stößt die obere Oberfläche **726** des Halters **714** gegen die untere Oberfläche **730** des Vorsprungs **728**, wenn der zugeführte Fluiddruck übermäßig hoch wird. In diesem Fall ist der Halter **714** selbst der Widerlagerbereich. Auch bei dieser Modifikation bilden die Membran **712**, der Halter **714** und der Kolben **716** gemeinsam den „beweglichen Körper **715**“.

[0059] Jede der Druckregelfedern **36**, **136**, **236** und **736**, die in den oben beschriebenen ersten bis dritten Ausführungsformen und der Modifikation der dritten Ausführungsform verwendet wird, ist auf der Außenseite der Vorsprünge **14b** und **28**, der Vorsprünge **114b** und **128** und der Vorsprünge **214b** und **228** angeordnet und weist einen dicken Liniendurchmesser und eine kurze Gesamtlänge auf. Auf der anderen Seite ist jede der Druckregelfedern **536** und **636**, die in den oben beschriebenen ersten und zweiten Modifikationen der ersten Ausführungsform verwendet werden, dünn im Liniendurchmesser und lang in der Gesamtlänge. Allgemein ist bei der zuerst genannten Druckregelfeder, das ist eine Druckregelfeder, die dick im Liniendurchmesser und kurz in der Gesamtlänge ist, die Federkonstante groß. Wohingegen bei der zuletzt genannten Druckregelfeder, das ist eine Druckregelfeder, die dünn im Liniendurchmesser und lang in der Gesamtlänge ist, die Federkonstante klein. In dem Fall einer Feder, die eine kleine Federkonstante aufweist, kann eine Schwankung der auf

die Membran in Positionen, in die die Membran in der vertikalen Richtung verschoben wird, aufgebracht werden und der sekundäre Druck in der Druckregelkammer kann in einem breiten Bereich eingestellt werden. Allerdings, wenn es nicht notwendig ist, den sekundären Druck in der Druckregelkammer einzustellen, kann der Druckregler in seiner Größe in der vertikalen Richtung klein ausgebildet werden. Die Form der Druckregelfeder kann geeigneterweise so festgelegt werden, dass der sekundäre Druck auf der Brennstoffzuführkörperseite wie zum Beispiel der Brennstoffzelle, befriedigt werden kann. Demzufolge ist es möglich, eine Druckregelfeder zwischen den Vorsprüngen **514b** und **614b** und den Abdeckgehäusen **506** und **606** in den ersten und zweiten Modifikationen, die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt sind, anzuordnen, die eine große Federkonstante und Dicke und eine geringe Länge aufweist.

[0060] Obwohl Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung oben beschrieben wurden, wenn das Druckgefäß **400** an den Druckreglern **1**, **100** und **200** angebracht ist, besteht die Notwendigkeit eines Befestigungssystems, um das Druckgefäß **400** in dem angebrachten Zustand zu halten. Das Befestigungssystem kann ein einfaches Federelement, wie zum Beispiel eine gewendelte Kompressionsfeder oder eine Blattfeder umfassen. Andererseits kann das Befestigungssystem einen Befestigungsmechanismus umfassen, der in der nicht geprüften japanischen Patentanmeldung Nr. 2004-266463 „Druckregler“, die wir am 14. September 2004 eingereicht haben, offenbart ist. Andere Befestigungssysteme sind ebenfalls vorstellbar. Da sie jedoch von dem Bereich der Erfindung abweichen, werden sie nicht im Detail beschrieben.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- JP 2004-318683 [0002, 0004]
- JP 303773 [0003, 0005]
- JP 07036550 A [0006]
- US 6167905 B1 [0006]
- JP 2004-266463 [0060]

Schutzansprüche

1. Ein Druckregler umfassend ein Gehäuse, das einen Einlassanschluss, durch den ein Druckfluid mit einem Primärdruck zugeführt wird, und einen Abgabeanschluss, durch den Druckfluid mit einem sekundären Druck, der niedriger als der primäre Druck ist, abgegeben wird, aufweist, und das gleichzeitig einen Strömungskanal hat, der darin ausgebildet ist, um sich von dem Einlassanschluss zu dem Ablassanschluss zu erstrecken, und einen Druckregelmechanismus, der in dem Strömungskanal angeordnet ist, um den primären Druck auf den sekundären Druck zu reduzieren, wobei die Verbesserung umfasst, dass der Druckregelmechanismus einen beweglichen Körper umfasst;
 der bewegliche Körper eine Membran aufweist, die zwischen einem Kolben und einem Halter angeordnet ist;
 der Kolben einen Schaft umfasst, der sich durch eine Durchgangsöffnung des Körpergehäuses erstreckt;
 der Schaft eine ringförmige Nut zur Aufnahme eines O-Rings aufweist, wobei der O-Ring ein Druckregelventil bildet; wobei
 die Membran in Reaktion auf eine Veränderung des Drucks des Fluids verschoben wird;
 der O-Ring entsprechend der Verschiebung der Membran bewegt wird, um den Fluiddruck in einer durch die Membran, den Kolben und das Körpergehäuse definierten Druckregelkammer zu steuern; und
 der bewegliche Körper mit einem Widerlagerbereich versehen ist, der mit einem Teil des Gehäuses in Anlage gebracht wird, um den beweglichen Körper daran zu hindern, übermäßig verschoben zu werden, wenn der primäre Druck übermäßig hoch wird, wodurch eine Beschädigung des O-Rings verhindert wird, so dass der O-Ring weiter als ein Druckregelventil wirkt, selbst wenn der Primärdruck übermäßig hoch wird.

2. Druckregler nach Anspruch 1, bei dem der bewegliche Körper mit dem Kolben und dem Halter versehen ist, die miteinander verbunden sind, um dazwischen die Membran zu halten, und der Widerlagerbereich durch einen Schaft des Kolbens gebildet wird, der nach oben durch eine Öffnung der Membran und eine Öffnung des Trägers ragt.

3. Druckregler nach Anspruch 1, bei dem das Gehäuse mit einem Anschlagbereich versehen ist, der einen Vorsprung gegenüberliegend zu dem Widerlagerbereich aufweist.

4. Druckregler nach Anspruch 1, bei dem der Widerlagerbereich ein Vorsprung ist, der der inneren Oberfläche des Gehäuses gegenüberliegt.

5. Druckregler nach Anspruch 2, bei dem das Gehäuse mit einem Anschlagbereich versehen ist, der einen Vorsprung aufweist, der dem Widerlagerbereich

reich gegenüberliegt.

6. Druckregler nach Anspruch 2, bei dem der Widerlagerbereich ein Vorsprung ist, der der inneren Oberfläche des Gehäuses gegenüberliegt.

7. Druckregler nach Anspruch 3, bei dem der Widerlagerbereich ein Vorsprung ist, der der inneren Oberfläche des Gehäuses gegenüberliegt.

8. Druckregler nach Anspruch 5, bei dem der Widerlagerbereich ein Vorsprung ist, der der inneren Oberfläche des Gehäuses gegenüberliegt.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

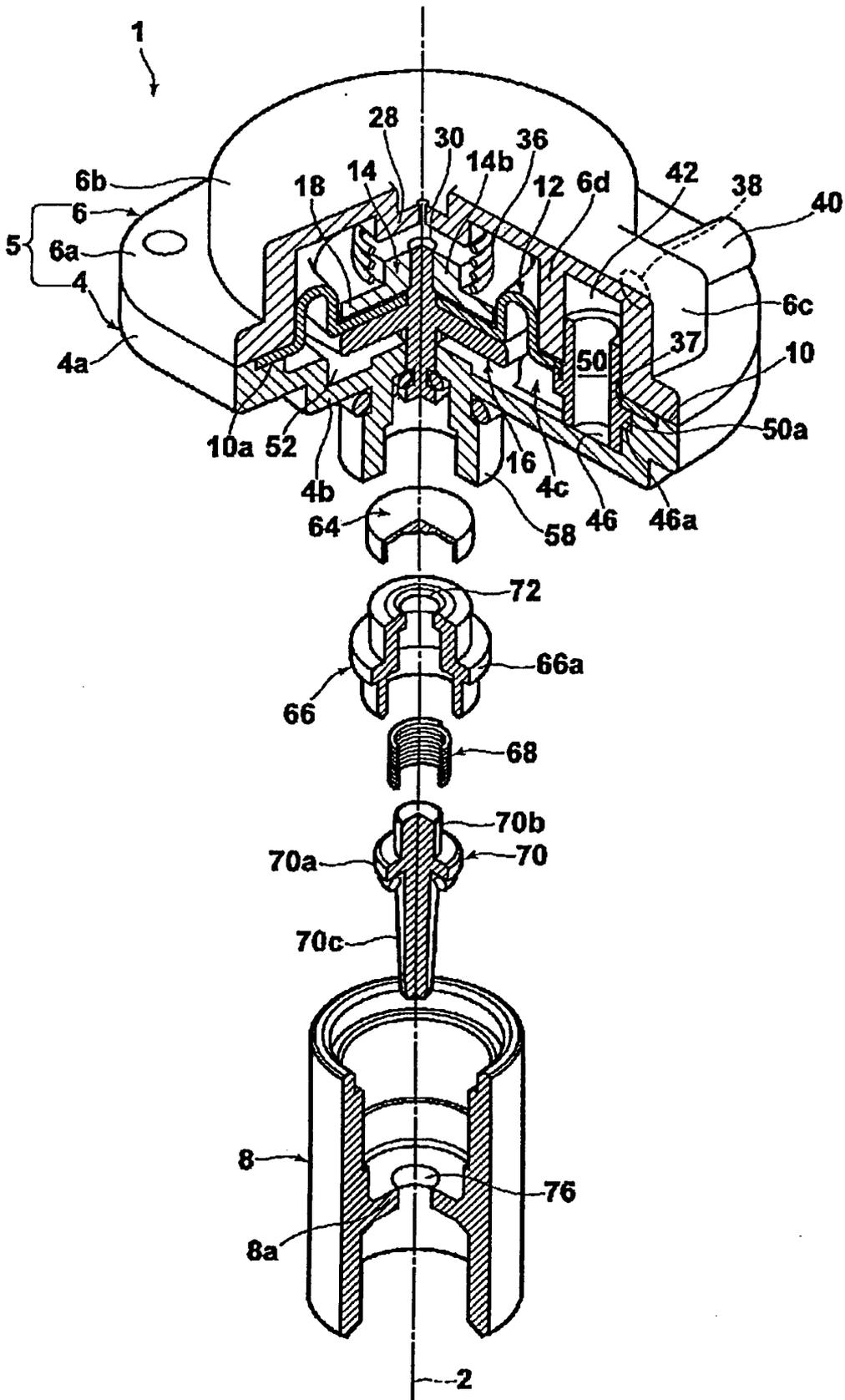


Fig. 2

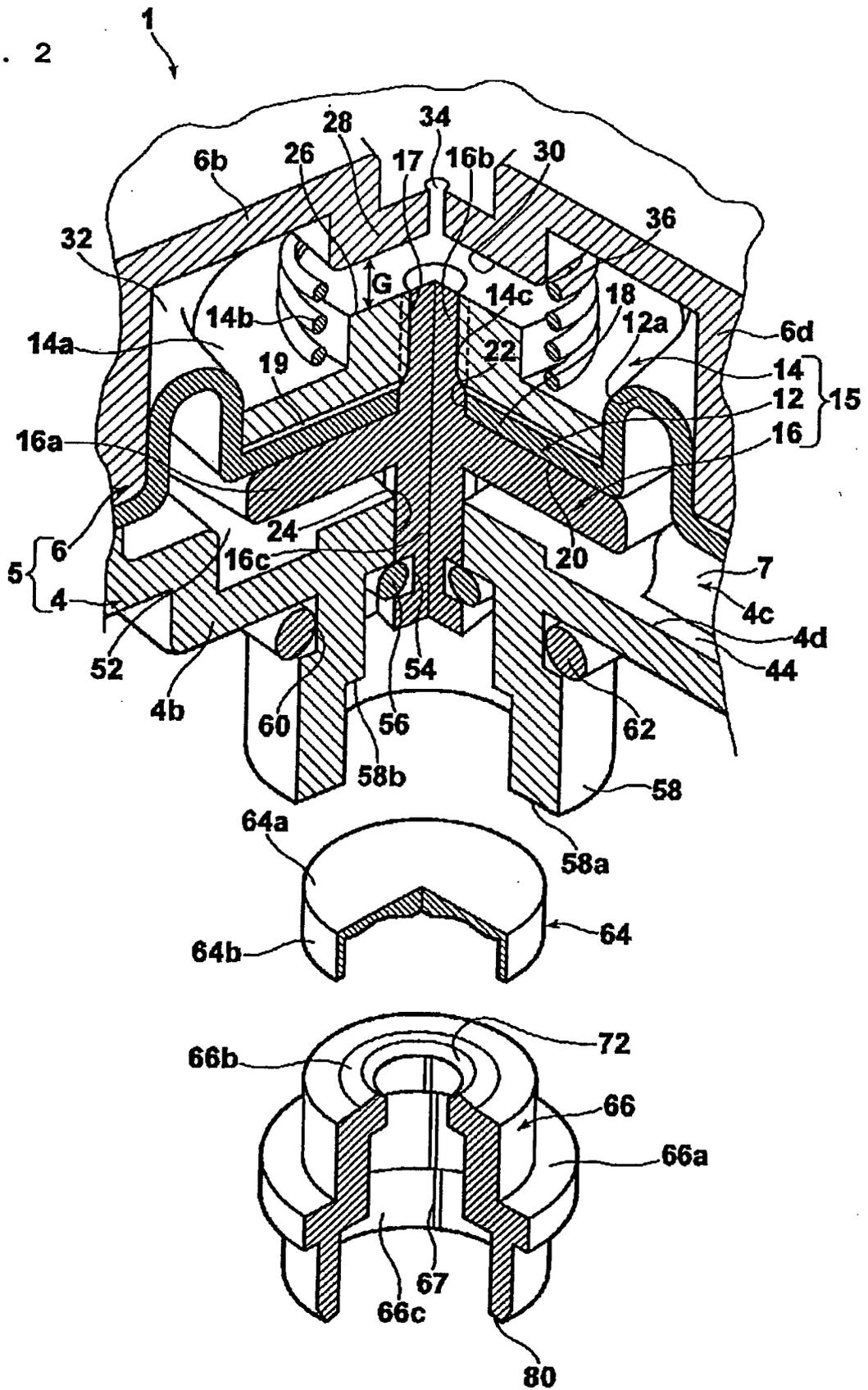


Fig. 4

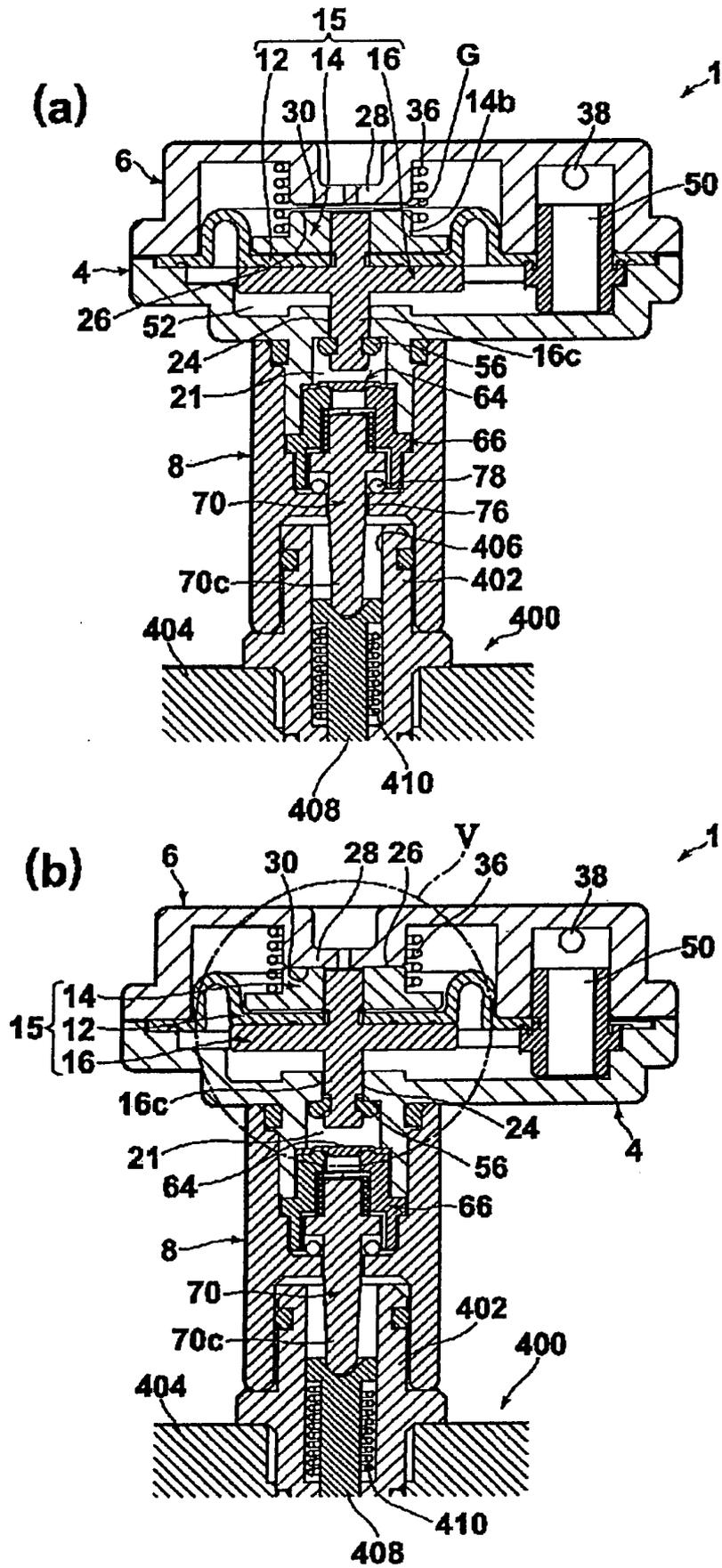


Fig. 5

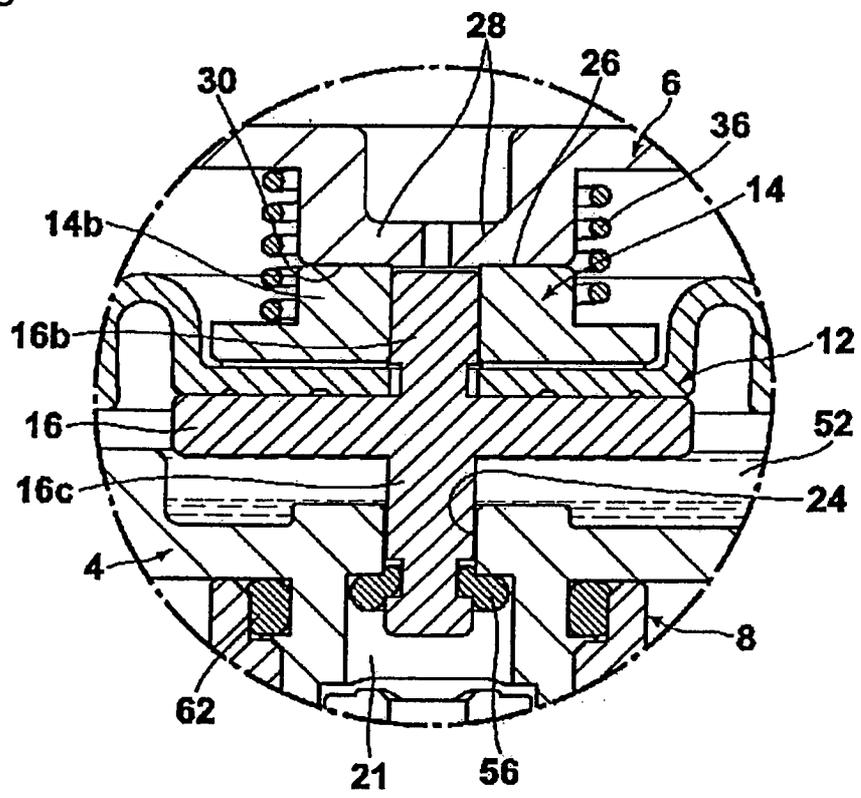


Fig. 7

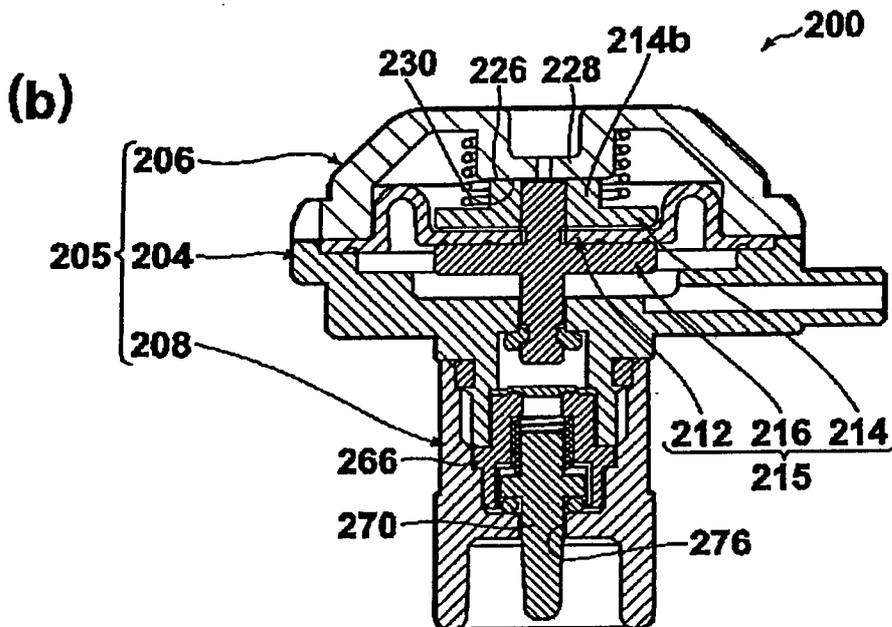
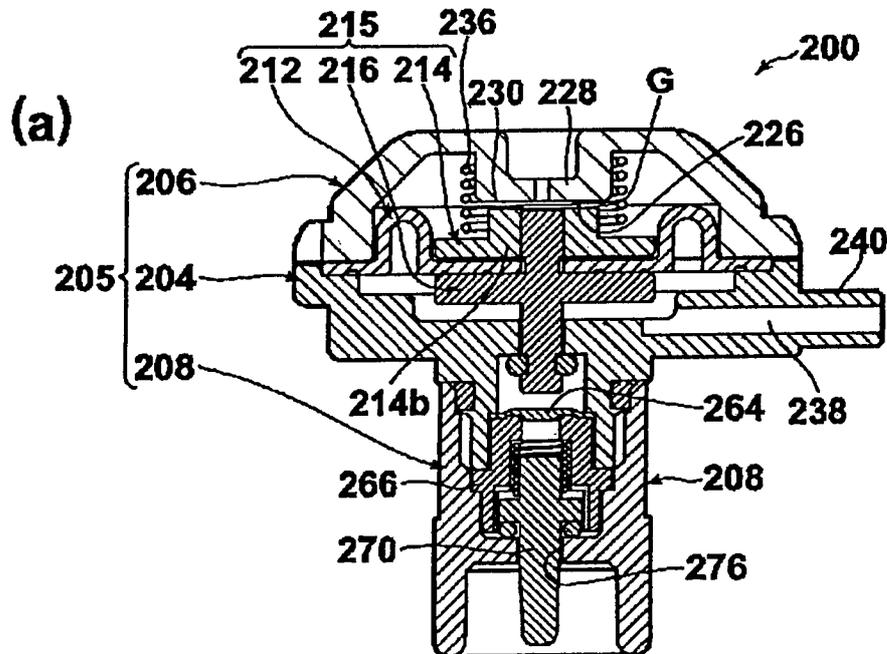
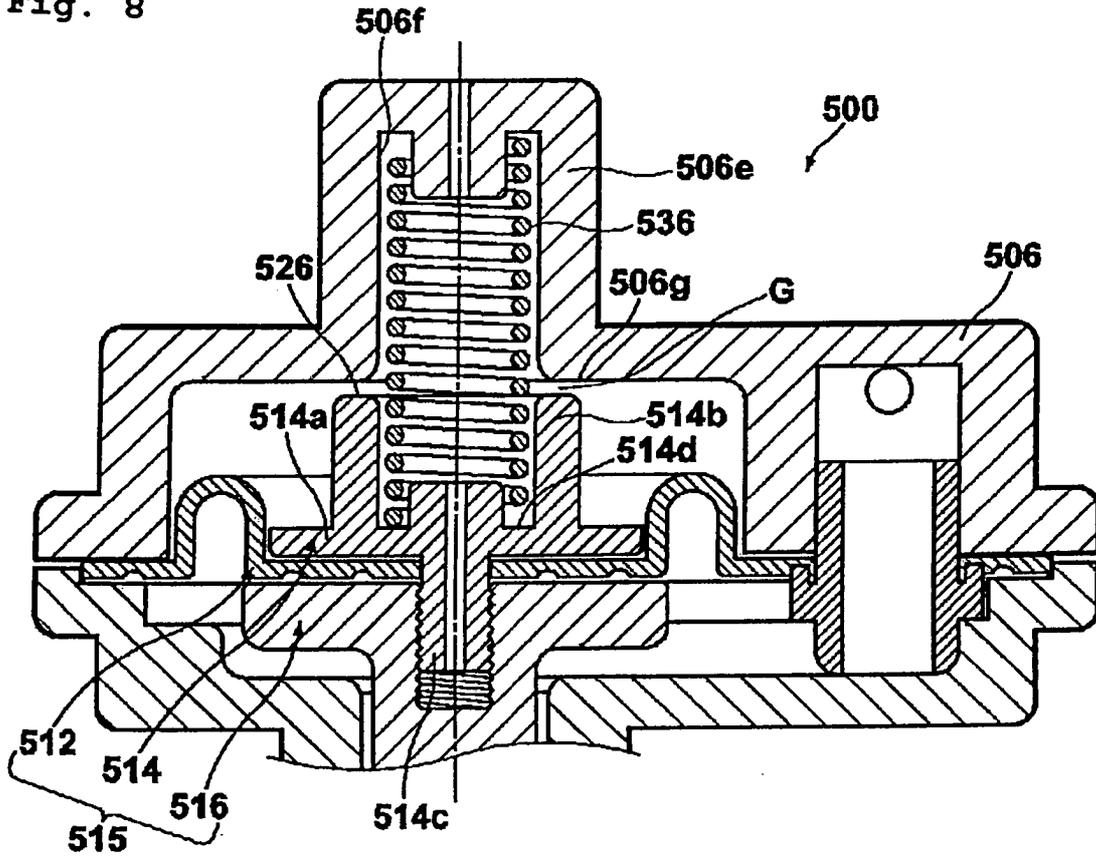


Fig. 8



[9]

Fig. 9

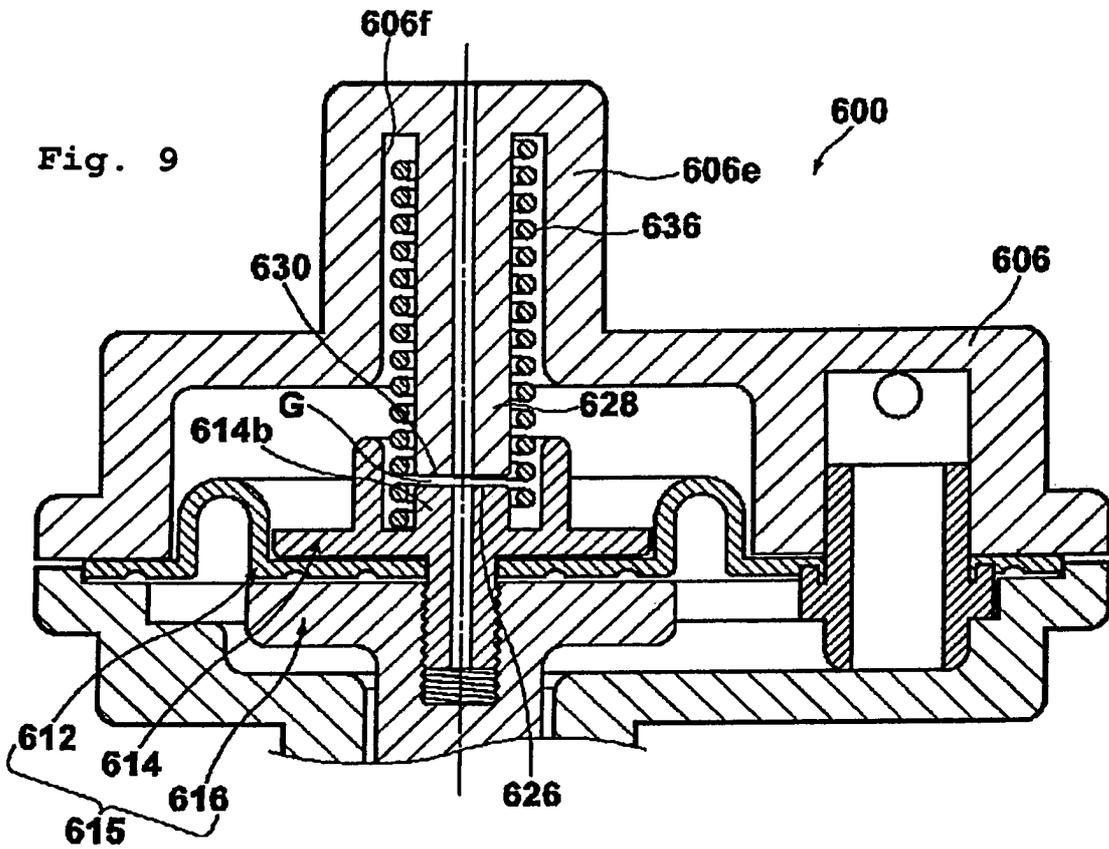


Fig. 10

