



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 01 895 T2 2005.11.03**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 380 779 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 01 895.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 077 829.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.01.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **10.11.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.11.2005**

(51) Int Cl.⁷: **F16K 1/30**
F16K 17/04

(73) Patentinhaber:

Luxembourg Patent Company S.A., Lintgen, LU

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR

(72) Erfinder:

Kremer, Paul, 7263 Walferdange, LU; Risse, Claude, 57310 Bertrange, FR

(54) Bezeichnung: **RESTDRUCKVENTIL**

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] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Restdruckventil sowie einen mit einem solchen Restdruckventil ausgestatteten Gashahn für einen Hochdruckgaszylinder. Die Druckschrift EP-0 863 337 betrifft ein Restdruckventil für einen Gashahn gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Das Restdruckventil ist vorgesehen damit ein Überdruck oder ein höherer Druck als der atmosphärische Druck in dem Zylinder oder der Gasflasche aufrechterhalten wird. Dieses Restdruckventil ist aus verschiedenen Gründen vorgesehen. Erstens soll es verhindern, dass durch Einfüllen eines anderen Gases die Gasflasche verschmutzt wird. Dies wäre ausserordentlich störend auf dem Gebiet der reinen Gase. Zweitens soll verhindert werden, dass Wasser oder andere Verunreinigungen, wie z. B. Bier, in die Gasflasche eindringen können, z. B. bei CO₂ Flaschen infolge einer unangebrachten Handhabung. Eine Flüssigkeit, welche auch immer, die in eine CO₂ Flasche gelangt wird zu einer Säure und oxidiert die Flasche. Dies kann äusserst gefährlich sein wenn die Flasche in vollem Zustand durch die Säure durchlöchert wird. Das Restdruckventil hält dementsprechend einen Restdruck in dem Zylinder oder der Gasflasche aufrecht durch Verschliessen des Ventils wenn der Druck in dem Gaszylinder unterhalb einen bestimmten Restdruckwert fällt. Eine Fülleinrichtung wird zusammen mit dem Gashahn oder dem Restdruckventil verwendet, um es zum Füllen des Gaszylinders in Offenstellung zu drängen.

[0003] Ein den Restdruckventilen gemäss dem Stand der Technik anhaftender Nachteil ist die Ausstrahlung eines Betriebsgeräusches, welches während dem Betrieb des Systems festgestellt werden kann, d. h. wenn der Hauptgashahn in Offenstellung ist und das Gas durch das Restdruckventil strömt. Es wurde festgestellt, dass dieses Geräusch hauptsächlich in dem Abzapfbetrieb auftritt infolge von Schwingungen des Kolbens des Restdruckventils, d. h. rasch aufeinanderfolgende Öffnungs- und Schliessbewegungen, welche nicht nur wegen des Geräusches störend sind, sondern auch Ursache für eine rasche Abnutzung der Dichtungen sind.

[0004] Entsprechend der EP Patentanmeldung 1 120 590 A2 ist ein Restdruckventil, welches zum Füllen des Zylinders oder der Gasflasche durch Magnetkraft zu öffnen ist mit einem Filter versehen, der als Dämpfer dient zum Herabsetzen oder Ausschalten der Schwingungen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ein Restdruckventil mit einfachen Mitteln zu versehen zum Herabsetzen oder Beseitigen der vorstehend erwähnten Schwingungen.

[0006] Die Erfindung schafft ein Restdruckventil für einen Gashahn für eine Druck- oder Flüssiggasflasche, mit einem Kolben, der angepasst ist zur Bewegung in einer Bohrung zwischen einer ersten Stellung, in welcher der Kolben dicht an einem Ventilsitz anliegt und einer zweiten Stellung, in welcher der Kolben von dem Ventilsitz frei ist zum Öffnen eines Durchgangs für die Gasströmung, und einem Mittel um den Kolben in Richtung zu der ersten Stellung zu drücken, wobei der Kolben eine dem Druckgas aus dem Gaszylinder ausgesetzte Fläche aufweist, die so ausgerichtet ist damit das Druckgas eine Kraft auf den Kolben ausübt um den Kolben in Richtung zu der zweiten Stellung zu bewegen, entgegen der Kraft des Mittels um den Kolben in Richtung zu der ersten Stellung zu drücken, wenn der Gasdruck einen vorbestimmten Wert übersteigt, und wobei der Kolben einen inneren Durchlass aufweist sowie mit einem Dichtungsring versehen ist, der sich in einer ringförmigen Nut befindet, die in einer äusseren Umfangsfläche des Kolbens geformt ist, wobei der Dichtungsring angepasst ist um eine Leckage des Druckgases entlang der Aussenseite des Kolbens und durch seinen inneren Durchlass zu verhindern, gekennzeichnet durch mindestens eine Öffnung, die den Durchlass des Kolbens in Verbindung setzt mit der Nut radial innerhalb des Dichtungsringes um den Dichtungsring dem Gasdruck in dem Durchlass des Kolbens auszusetzen und den Dichtungsring gegen die Innenfläche der Bohrung zu drücken und den Kolben in der Bohrung zu stabilisieren.

[0007] Infolge des Vorhandenseins der Öffnung, welche mit dem inneren Durchlass des Kolbens des Ventils in Verbindung ist erfolgt eine Druckbeaufschlagung des inneren Umfanges des Dichtungsringes. Dadurch wird der Dichtungsring gegen die Innenfläche des Gehäuses des Ventils gepresst und verhindert oder begrenzt weitgehend die Schwingungen.

[0008] Der Dichtungsring dessen Innenumfang dem Gasdruck in dem Durchlass des Kolbens ausgesetzt ist kann ein O-Ring sein, aber er besteht vorzugsweise aus einem Dichtring mit vier Lippen und die Nut des Dichtungsringes kann eine geneigte Grundfläche oder im Querschnitt eine schwalbenschwanzförmige Trapezform aufweisen. Der Dichtungsring kann auch ein pfeilförmiger Dichtungsring sein.

[0009] Die Bohrung, in welcher der Kolben des Restdruckventils beweglich ist kann unmittelbar in einem Gashahnkörper geformt sein, der auch den Ventilsitz aufweist. Die Bohrung des Gashahnkörpers kann durch einen Stopfen verschlossen sein. In diesem Ausführungsbeispiel dient das Restdruckventil zum Öffnen eines Durchlasses, der im Abzapfbetrieb vom Inneren der Gasflasche zu einem Hauptauslassventil führt, aber das Füllen der Gasflasche erfolgt nicht durch das Restdruckventil. Die Bohrung zur

Aufnahme des Kolbens kann auch in dem Stopfen selbst geformt sein, der zum Verschliessen eines versenkten Teiles eines in dem Gashahnkörper geformten Durchlasses für die Gasströmung ausgelegt ist.

[0010] Gemäss einem anderen Ausführungsbeispiel hat das Restdruckventil eine Kassette oder ein Gehäuse in welchem der bewegliche Kolben angeordnet ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann der Kolben während dem Abzapfbetrieb durch den Druck des Gases aus der Gasflasche in Richtung zu seiner offenen Stellung gedrückt werden und kann durch eine äussere Fülleinrichtung betätigt werden zum Füllen der Gasflasche durch das Restdruckventil. Bei diesem Ausführungsbeispiel dient der Kolben zum Öffnen und Schliessen eines Durchlasses für die Gasströmung durch das Innere der Kassette oder des Gehäuses.

[0011] Das Restdruckventil bestehender Gashähne entsprechend dem Stand der Technik kann ohne Änderungen durch das Restdruckventil gemäss der vorliegenden Erfindung ersetzt oder ausgetauscht werden.

[0012] Die Erfindung wird im Folgenden ausführlicher beschrieben in Bezug auf die anhängigen Zeichnungen, es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) eine Schnittdarstellung eines Gashahns für einen Hochdruckgaszylinder, der mit einem Restdruckventil gemäss der Erfindung versehen ist.

[0014] [Fig. 2](#) das Restdruckventil in der geschlossenen Stellung.

[0015] [Fig. 3](#) das Restdruckventil in einer offenen Betriebsstellung.

[0016] [Fig. 4](#) eine Ansicht in Perspektive des Restdruckventils.

[0017] [Fig. 5](#) ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0018] [Fig. 6](#) einen pfeilförmigen Dichtungsring.

[0019] Es wird nun Bezug genommen auf die [Fig. 1](#), die einen Gashahn **10** für einen Hochdruckgaszylinder zeigt, mit einem Gashahnkörper **12**, der an seinem unteren Ende einen kegelförmigen Gewindeteil **14** aufweist zum Einschrauben in eine Gewindeöffnung des Hochdruckgaszylinders. Der untere Teil des Körpers **12** ist mit einem mittleren Längskanal **16** versehen, der an seinem oberen Ende in einer Dichtungslippe **17** öffnet, welche sich am unteren Ende einer Längsbohrung **19** mit verschiedenen Durchmessern befindet, die in dem oberen Teil des Gashahnkörpers **12** geformt ist. In dieser Längsbohrung **19** des oberen Teils des Körpers **12** befindet sich eine

Hauptventilbaugruppe **18**, welche mit einem äusseren Betätigungsglied **20** versehen ist. Die Hauptventilbaugruppe **18** umfasst eine mehrteilige Betätigungsstange **22**, dessen unterer Teil **24** einen Dichtungsring **26** aufweist, welcher mit der Lippe **17** zusammenwirkt. Der Körper **12** des Gashahns **10** hat einen seitlichen Anschluss **25** dessen Aussenfläche ein Gewinde aufweist. Der seitliche Anschluss **25** hat eine innere Bohrung **30**, die über eine Öffnung **28** mit der Bohrung **19** des oberen Teiles des Körpers **12** oberhalb der Lippe **17** in Verbindung steht. Wenn der Dichtungsring **26** von der Dichtlippe **17** abgehoben ist befindet sich der Kanal **16** in Verbindung mit der seitlichen Bohrung **30** über die in dem oberen Teil des Körpers **12** vorgesehene Längsbohrung **19** und durch die Öffnung **28**. Die Hauptventilbaugruppe **18** dient zum Öffnen und Schliessen eines Durchlasses durch den Körper **12** des Gashahns **10**, welcher Durchlass aus dem Kanal **16**, dem Kanal **19**, der Öffnung **28** und der Bohrung **30** besteht. Eine thermisch betätigte Sicherheitseinrichtung **34** ist in einem anderen schrägen, seitlichen Kanal des Körpers des Gashahns **12** vorgesehen und hat ein Material das schmilzt wenn der Gaszylinder einer anormal hohen Temperatur ausgesetzt wird. In der seitlichen Bohrung **30** befindet sich ein Restdruckventil **40**, welches nachfolgend ausführlicher mit Bezug auf die [Fig. 2-Fig. 4](#) beschrieben wird.

[0020] Das Restdruckventil **30** hat ein Gehäuse **41** oder eine Kassette mit einem äusseren Teil **42** und einem inneren Teil **44**, die axial ineinandergefügt sind, einen beweglichen Ventilkolben **46**, eine Druckfeder **38** und mehrere Dichtungsringe **50**, **52** und **54**.

[0021] Der äussere Teil **42** des Gehäuses **41** hat einen ringförmigen Teil **42-1**, der sich um die Längsachse A-A des Ventils **40** erstreckt. An einem der axialen Enden dieses ringförmigen Teiles **42-1** befinden sich zwei bogenförmige Arme **42-2**, die parallel zur Achse A-A sind, während am anderen, gegenüberliegenden axialen Ende der ringförmige Teil eine radiale Endfläche **42-5** aufweist, die eines der axialen Enden des Gehäuses **41** bildet. Die Arme **42-2** sind diametral gegenüberliegend in Bezug aufeinander angeordnet, um Öffnungen oder Fenster **42-3** zwischen den Armen **42-2** zu bilden, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, in welcher die zwei gegenüberliegenden Arme **42-2** sichtbar sind und eine Öffnung oder ein Fenster **42-3** zwischen diesen zwei Armen **42-2** gezeigt ist. Es ist zu verstehen, dass eine weitere Öffnung oder ein weiteres Fenster sich auf der anderen, nicht sichtbaren Seite des Restdruckventils **40** befindet. Jeder Arm **42-2** ist auf seiner gekrümmten Innenfläche in der Nähe seines freien Endes mit einer Nut **42-4** versehen, die sich in Umfangsrichtung erstreckt. Mehr als zwei Arme und zwei Fenstern können bei einem anderen Ausführungsbeispiel vorgesehen sein.

[0022] Der innere Teil **44** des Gehäuses **41** des Ven-

tils **40** hat eine zylindrische Wand **44-1**, die an einem ihrer Enden offen ist und am anderen Ende eine radiale Wand **44-2** aufweist, welche auf ihrer Aussenfläche mit einem Abstandsvorsprung **44-3** versehen ist, der sich gegen die Grundfläche der seitlichen Bohrung **30** anlegt wenn das Restdruckventil **40** in der seitlichen Bohrung **30** eingebaut ist. Die radiale Wand **44-2** hat auf ihrer Innenfläche einen Zentrier-vorsprung **44-4** für die Feder **48**.

[0023] Die zylindrische Wand **44-1** ist auf ihrer äusseren Fläche mit einer Umfangsrippe **44-5** versehen, welche in den Nuten **42-4** der Arme **42-2** aufgenommen ist wenn die beiden Teile **42** und **44** des Gehäuses **41** ineinandergefügt sind. Wenn die Teile **42** und **44** ineinandergefügt sind begrenzen sie das Innere des Gehäuses **41** und der ringförmige Teil **42-1** des ersten Teiles **42** befindet sich an einem der axialen Enden des Gehäuses **41** während die radiale Wand **44-2** des anderen Teiles **44** des Gehäuses **41** sich am anderen axialen Ende des Gehäuses **41** befindet und das Gehäuse **41** an diesem axialen Ende verschliesst.

[0024] Der ringförmige Teil **42-1** des ersten Teiles **42** des Gehäuses **41** des Ventils **40** hat auf seiner Aussenfläche eine ringförmige Nut in welcher ein O-Dichtungsring **90** angeordnet ist, der dicht an der inneren Umfangsfläche der seitlichen Bohrung **30** anliegt wenn das Restdruckventil **40** in dieser Bohrung eingebaut ist. Die zwei Arme **42-2** sind auf ihrer äusseren Umfangsfläche mit Gewinde, nicht dargestellt, versehen, das in ein entsprechendes Gewinde in der seitlichen Bohrung **30** beim Einsetzen des Ventils **40** in diese Bohrung **30** eingeschraubt wird. Die radiale Endfläche **42-5** des ringförmigen Teils **42-1** ist mit in Umfangsrichtung voneinander beabstandeten Blindlöchern **42-6** versehen, in welchen ein Befestigungswerkzeug zum Einschrauben des Restdruckventils **40** in die seitliche Bohrung **30** einsetzbar ist.

[0025] Wenn das Restdruckventil **40** in die seitliche Bohrung eingesetzt ist liegt der Vorsprung **44-3** am Grund der Bohrung **30** an und ein ringförmiger Abstand befindet sich zwischen der radialen Wand **44-2** und dem Grund der Bohrung **30**. Desweiteren ist der Aussendurchmesser des inneren Teiles **44** des Gehäuses **41** kleiner als der Aussendurchmesser des äusseren Teils **42** des Gehäuses **41**, damit die Öffnung **28** in dem Körper **12** des Gashahns **10** dauernd in Verbindung ist mit den Öffnungen oder Fenstern **42-3** über die seitliche Bohrung **30**.

[0026] Der ringförmige Teil **42-1** des äusseren Teils **42** des Restdruckventils **40** hat im Inneren eine erste zylindrische Fläche **42-7** mit grossem Durchmesser und eine zweite Fläche **42-8** mit kleinem Durchmesser, die eine Öffnung **O** begrenzt, welche in die Endfläche **42-5** mündet und in Verbindung steht mit der Umgebung des Ventils **40** und der Umgebung des

Körpers des Gashahns **10** wenn das Ventil **40** in dem Körper des Gashahns **10** angeordnet ist. Eine feste, kegelförmige Anschlagfläche **42-9** befindet sich zwischen den Flächen **42-7** und **42-8**. Die Fläche **42-8** dient als Führungs- und Dichtfläche, wie im Späteren ausführlicher beschrieben wird.

[0027] Der Kolben **46** des Ventils **40** hat einen Teil mit grossem Durchmesser **46-1** und einen Teil mit kleinem Durchmesser **46-2**. Eine ringförmige Nut **46-3** befindet sich in dem Teil mit grossem Durchmesser **46-1** und in dieser Nut sitzt ein Dichtungsring **54**, der im Querschnitt vier konkave Seiten und vier Lippen zwischen den konkaven Seiten aufweist. Ein mittlerer, axialer Kanal **46-4** erstreckt sich vollständig durch den Kolben **46** und mündet in den gegenüberliegenden Endflächen des Kolbens **46** und ist in Verbindung mit der Umgebung des Gehäuses **41** und mit der Umgebung des Körpers **12** des Gashahns **10** wenn das Ventil **40** in dem Körper **12** des Gashahns **10** eingebaut ist. Mindestens eine Öffnung **46-5** oder mehrere in Umfangsrichtung in Abstand voneinander angeordnete Öffnungen **46-5** setzen den mittleren axialen Kanal **46-4** in Verbindung mit der Nut **46-3** des Dichtungsringes **54**. Der Dichtungsring **54** ist stets in Berührung mit der inneren Fläche der zylindrischen Wand **44-1** des inneren Teiles **44** des Gehäuses **41** des Ventils **40** und verhindert eine Leckströmung des Gases von den Fenstern **42-3** um den Kolben **46** und durch den mittleren Durchlass **46-4** des Kolbens **46** wenn das Ventil **40** geschlossen ist.

[0028] Zwischen dem Teil mit grossem Durchmesser **46-1** und dem Teil mit kleinem Durchmesser **46-2** befindet sich eine kegelförmige Anschlagfläche **46-6**, welche in Zusammenwirkung mit der festen Anschlagfläche **42-9** die Schliessbewegung des Kolbens **46** begrenzt.

[0029] Die Druckfeder **48** stützt sich auf einer Seite auf die Innenfläche der radialen Wand **44-2** des inneren Teiles **44** des Gehäuses **41** des Ventils **40** um den Zentrieransatz **44-4** ab und sitzt auf der anderen Seite auf einer radialen Fläche **46-7**, die zwischen zwei Teilen unterschiedlichen Durchmessers des mittleren, inneren Durchlasses **46-4** des Kolbens **46** gebildet ist. Die Druckfeder **48** drückt den Kolben **46** in Schliessstellung, in welcher die kegelförmigen Anschlagflächen **42-9** und **46-6** in Berührung miteinander sind. Zwischen der kegelförmigen Fläche **46-6** des Kolbens **46** und seinem Teil mit kleinem Durchmesser **46-2** befindet sich eine Umfangsnut **46-8** in der ein Dichtring **42** angeordnet ist, der aus einem O-Ring besteht. In der geschlossenen Stellung des Ventils ist dieser O-Ring in dichter Anlage mit der Führungs- und Dichtfläche **42-8** des inneren Teiles des Gehäuses **41** des Ventils **40**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, während in der offenen Stellung des Ventils **40** der O-Ring **52** axial von der Dicht- und Führungsfläche **42-8** beabstandet und von dieser frei ist.

[0030] Der Teil mit kleinem Durchmesser **46-2** des Kolbens **46** hat in der Nähe der Nut **46-8** des O-Rings **52** einen kreisförmigen Teil **46-9** mit kleiner axialen Abmessung. Der Rest des Teiles mit kleinem Durchmesser **46-2** erstreckt sich von diesem kreisförmigen Teil **46-9** zum freien Ende des Teiles mit kleinem Durchmesser **46-2** und hat eine polygonale Form, vorzugsweise dreieckig, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, mit konkaven Seiten **46-10**. Die polygonale Form hat zwischen den konkaven Seiten **46-10** kleine, kreisbogenförmige Führungsflächen **46-11** zum Zentrieren des Kolbens **46** in der Führungsfläche **42-8** des Gehäuses **41** des Ventils **40** in der in [Fig. 3](#) dargestellten Offenstellung des Ventils. In der geschlossenen Stellung des Ventils **40** ist der Kolben **46** in der Öffnung **42-8** durch den kreisförmigen Teil **46-9** des Teiles mit kleinem Durchmesser **46-2** zentriert, siehe [Fig. 2](#). In dieser geschlossenen Stellung des Ventils **40** befindet sich der polygonale dreieckige Teil des Teiles mit kleinem Durchmesser **46-2** ausserhalb des Gehäuses **41** des Ventils **40** und des Ende des kreisförmigen Teiles **46-3** befindet sich in der Ebene der Endwand des ringförmigen Teiles **42-1** des äusseren Teiles **42** des Gehäuses **41** des Ventils **40**.

[0031] Das Restdruckventil gemäss der [Fig. 1](#) hat einen längeren, äusseren Teil des Gehäuses und der Kolben befindet sich vollständig innerhalb des Gehäuses in der geschlossenen Stellung sowie auch in der offenen Stellung.

[0032] Die dreieckige Form des freien Endes des Teiles mit kleinem Durchmesser **46-2** des Kolbens **46** ist durch drei Ausschnitte **60** gebildet, die in diesem Teil mit kleinem Durchmesser **46-2** geformt und zum Teil durch die konkaven Seiten **46-10** begrenzt sind. Eine andere Form des freien Endes des Teiles mit kleinem Durchmesser **46-2** könnte vorgesehen sein mit einer kleineren oder grösseren Anzahl der Ausschnitte **60**. In der offenen Stellung des Kolbens **46** ist der kreisförmige Teil **46-9** des Teiles mit kleinem Durchmesser von der Zentrier- und Dichtfläche **42-8** axial in Richtung zum Inneren des Gehäuses beabstandet und die Ausschnitte **60** sind nun in Verbindung mit einem inneren Ringraum **62** des Gehäuses **41**, der den Kolben **46** umgibt und zum Teil durch die kegelförmige Fläche **46-6** des Kolbens **46** begrenzt ist. Dieser Ringraum **62** steht auch in Verbindung mit den Öffnungen **42-3**, die zwischen den Armen **42-2** des äusseren Teiles **42** des Gehäuses **41** vorgesehen sind.

[0033] Zum Zusammenbauen des Ventils **40** wird der Kolben **46** in den äusseren Teil **42** des Gehäuses **41** eingesetzt und anschliessend wird der innere Teil **44** des Gehäuses **41** in den äusseren Teil **42** eingefügt. Beim Zusammenbauen werden die Arme **42-2** nach aussen verbogen wenn die freien Enden der Arme **42-2** mit der Umfangsrippe **44-5** in Berührung kommen und die Arme federn elastisch nach innen

zurück wenn die Rippe **44-5** in die Nuten **42-2** der flexiblen Arme **42-2** eindringt, um die zwei Hälften **42-4** des Gehäuses in der zusammengefügtten Stellung zurückzuhalten.

[0034] Wenn der Hauptgashahn **18** offen ist strömt Druckgas aus der Hochdruckgasflasche durch die Bohrung **16** des Körpers **12** des Gashahns **10**, die Öffnung **28**, die seitliche Bohrung **30** und die Fenster oder Öffnungen **42-3** und gelangen in das geschlossene Ventil **40**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, zwischen die Dichtungsringe **50** und **52** auf dem Kolben **46** um eine Öffnungskraft auf die kegelförmige Fläche **46-6** des Kolbens **46** des Ventils **40** auszuüben. Wenn der Gasdruck ausreichend hoch ist zum Ausüben einer Öffnungskraft auf den Kolben, welche die durch die Feder **48** angelegte Schliesskraft überwindet wird der Kolben **46** in die Offenstellung gedrückt, und die Feder **48** wird zusammengedrückt, wie in [Fig. 3](#) dargestellt. In der Offenstellung, gemäss [Fig. 3](#), ist der innere, ringförmige Hohlraum **62** des Ventils **40**, der den Kolben **46** umgibt, in Verbindung mit den Auslassdurchlässen, die durch die Ausschnitte **60** gebildet sind und das Druckgas kann aus dem Gashahn **10** durch das Restdruckventil **40** ausströmen und zu einem Druckminderer (nicht dargestellt) gelangen, der an dem seitlichen Anschluss des Körpers **12** des Gashahns **10** befestigt ist.

[0035] Wenn der Druck des Druckgases in dem Zylinder unter einen vorbestimmten Restdruckwert fällt ist der Druck, der durch das Druckgas auf die kegelförmige Fläche **46-6** des Kolbens **46** ausgeübt wird nicht mehr ausreichend zum Überwinden der Schliesskraft der Feder **48** und der Kolben **46** wird durch die Wirkung der Feder **48** in seine geschlossene Stellung, in [Fig. 2](#) dargestellt, zurückgedrängt.

[0036] Zum Füllen des Zylinders oder der Flasche wird eine Füllereinrichtung (nicht dargestellt) über einen Adapter (nicht dargestellt) am Körper **12** des Gashahns **10** befestigt. Diese Füllereinrichtung drückt den Kolben **46** des Ventils **40** in die Offenstellung der [Fig. 3](#), damit das Druckgas in entgegengesetzter Richtung durch die Ausschnitte **60**, den inneren Hohlraum **62** und die Öffnungen oder Fenster **42-3** in das Innere der Bohrung **30** und dann durch die Öffnung **28** und den Kanal **16** in den Zylinder oder die Gasflasche strömen kann. Es wird darauf hingewiesen, dass das Druckgas nur aus dem Zylinder oder Gasflasche ausströmen, oder in diese eingefüllt werden kann wenn das Hauptventil **18** geöffnet ist.

[0037] Der mittlere, innere Durchlass **46-4** des Kolbens **46** steht in Verbindung über die Öffnung **46-5** mit der Umfangsnut **46-3** des Dichtungsringes **54** und während dem Betrieb kann das Druckgas durch diese Öffnung **46-5** des mittleren Kanals **46-5** in die Nut **46-3** des Dichtungsringes eindringen.

[0038] Durch das Druckgas, welches in die Nut **46-3** gelangt wird der Dichtungsring **54** gegen die innere Fläche der zylindrischen Wand **44-1** des inneren Teiles **44** des Gehäuses **41** angepresst und die Lippen des Dichtungsringes **54** werden gegen die Seitenflächen der Nut **46-3** gedrückt, um den Kolben **46** in dem Gehäuse zu stabilisieren, wodurch die Vibrationen herabgesetzt oder beseitigt werden und das während dem Betrieb der Restdruckventil gemäss dem Stand der Technik festgestellte Geräusch vermindert wird.

[0039] Die **Fig. 5** zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei der Kolben in einer Bohrung **102** eines Stopfens **104** beweglich ist, welcher eine Senkbohrung **106** verschliesst, die in dem Körper des Gashahns **12** geformt ist. Das Restdruckventil gemäss dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** erlaubt die Gasströmung aus der Gasflasche durch ein Hauptauslassventil (nicht dargestellt) wenn dieses Ventil offen ist, aber das Füllen erfolgt nicht durch dieses Restdruckventil. Die Ausschnitte in dem Teil mit kleinem Durchmesser des Kolbens **46** gemäss dem Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 1–Fig. 4** sind nicht vorgesehen. Der Teil mit kleinem Durchmesser des Kolbens **100** ist mit einem Dichtungsring versehen, vorzugsweise ein O-Ring **108**, der in einem Teil mit grossem Durchmesser **110** des Durchlasses **112** sitzt, der in dem Körper des Gashahns **12** von dem Restdruckventil zu dem Hauptauslassventil (nicht dargestellt) führt. Der Kolben **100** hat auch eine kegelförmige Anschlagfläche **100-1**, die in Berührung ist mit einer anderen kegelförmigen Anschlagfläche **12'-1** des Körpers des Gashahns **12'** in der geschlossenen Stellung des Ventils, sowie eine Fläche **114**, welche vom Gasdruck der Gasflasche beaufschlagt ist über die Durchlässe **116**, **118** und **120**, die in dem Körper des Gashahns **12'** geformt sind und an eine Kammer **122** angeschlossen sind, welche zwischen dem Körper des Gashahns **12'**, dem Stopfen **104** und dem Kolben **100** begrenzt ist. Die Feder **124** drückt den Kolben in Schliessstellung und wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäss den **Fig. 1–Fig. 4** befindet sich ein Dichtungsring **126** in einer ringförmigen Nut des Kolbens **100**, aber die Nut hat eine trapezförmige Schwalbenschwanzform und der Dichtungsring ist ein O-Ring. Mindestens eine Öffnung **128** ist vorgesehen, damit der Druck des inneren Durchlasses des Kolbens **100** sich in der Nut des Dichtungsringes **128** unter dem Dichtungsring aufbauen kann, um diesen nach aussen zu drücken und an die Fläche der Bohrung **102** anzupressen.

[0040] Schliesslich befindet sich ein Dichtungsring **130** in einer ringförmigen Nut des Stopfens **104**, der in den Körper des Gashahns **12** eingeschraubt ist.

[0041] Wie in **Fig. 6** gezeigt kann die Dichtung mit vier Lippen **54** des Ausführungsbeispieles gemäss den **Fig. 1–Fig. 4** durch einen pfeilförmigen Dichtungsring ersetzt werden.

tungsring ersetzt werden.

[0042] F:\Pat_Ing\WEYDERT\TRANSLATIONS\12072ep-Beschr-de.doc

Patentansprüche

1. Restdruckventil für einen Gashahn für eine Druck- oder Flüssiggasflasche, mit einem Kolben (**46**), der angepasst ist zur Bewegung in einer Bohrung (**30**) zwischen einer ersten Stellung, in welcher der Kolben (**46**) dicht an einem Ventilsitz anliegt und einer zweiten Stellung, in welcher der Kolben (**46**) von dem Ventilsitz frei ist zum Öffnen eines Durchgangs für die Gasströmung, und einem Mittel (**48**) um den Kolben (**46**) in Richtung zu der ersten Stellung zu drücken, wobei der Kolben (**46**) eine dem Druckgas aus dem Gaszylinder ausgesetzte Fläche aufweist, die so ausgerichtet ist damit das Druckgas eine Kraft auf den Kolben (**46**) ausübt um den Kolben in Richtung zu der zweiten Stellung zu bewegen, entgegen der Kraft des Mittels um den Kolben in Richtung zu der ersten Stellung zu drücken, wenn der Gasdruck einen vorbestimmten Wert übersteigt, und wobei der Kolben (**46**) einen inneren Durchlass (**46-4**) aufweist sowie mit einem Dichtungsring (**54**) versehen ist, der sich in einer ringförmigen Nut (**46-3**) befindet, die in einer äusseren Umfangsfläche des Kolbens (**46**) geformt ist, wobei der Dichtungsring (**54**) angepasst ist um eine Leckage des Druckgases entlang der Aussenseite des Kolbens und durch seinen inneren Durchlass zu verhindern, gekennzeichnet durch mindestens eine Öffnung (**46-5**), die den Durchlass des Kolbens (**46**) in Verbindung setzt mit der Nut (**46-3**) radial innerhalb des Dichtungsringes (**54**) um den Dichtungsring (**54**) dem Gasdruck in dem Durchlass des Kolbens (**46**) auszusetzen und den Dichtungsring (**54**) gegen die Innenfläche der Bohrung (**30**) zu drücken und den Kolben (**46**) in der Bohrung (**30**) zu stabilisieren.

2. Restdruckventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsring (**54**) ein O-Ring ist.

3. Restdruckventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsring (**54**) ein Dichtungsring mit vier Lippen ist.

4. Restdruckventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsring (**54**) ein pfeilförmiger Dichtungsring ist.

5. Restdruckventil nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Nut (**46-3**) einen kegelförmigen Boden hat.

6. Restdruckventil nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Nut (**46-3**) eine schwalbenschwanzförmige Trapez-

form aufweist.

7. Restdruckventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (30) in einem Stopfen geformt ist, der ausgeführt ist zum Verschliessen eines versenkten Teiles eines Gasströmungskanales in einem Gashahnkörper, wobei dieser Kanal auch mit dem Sitz des Restdruckventils versehen ist.

8. Restdruckventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (30) in einer Kassette (42, 44) geformt ist, die ausgelegt ist zur Anordnung in einem versenkten Teil eines Gasströmungskanales in einem Gashahnkörper, wobei die Kassette (42, 44) mit dem Sitz des Restdruckventils versehen ist.

9. Restdruckventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kassette und der Kolben ausgelegt sind zum Öffnen und Schliessen eines Entnahme-/Füllkanals, der durch das Innere der Kassette (42, 44) hindurchgeht.

10. Restdruckventil nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kassette (42, 44) an einem ihrer Enden eine Öffnung aufweist, die durch den Kolben (46) verschlossen ist wenn er in seiner ersten Stellung ist, und die Kassette mindestens einen Durchlass in der Umfangswand der Kassette (42, 44) aufweist, wobei dieser Durchlass durch das Innere der Kassette (42, 44) in Verbindung mit der Kassettenöffnung ist wenn der Kolben (46) sich in seiner zweiten Stellung befindet.

11. Gashahn für eine Druck- oder Flüssiggasflasche, mit einem Ventilkörper (12), einer Hauptventilbaugruppe zum Öffnen und Schliessen des Gashahns, und einem Restdruckventil (40) zum Verhindern der Gasentnahme aus der Gasflasche wenn der Druck in der Flasche unter einen vorbestimmten Wert fällt, wobei dieses Restdruckventil versehen ist mit einem Kolben (46), der angepasst ist zur Bewegung in einer Bohrung (30) zwischen einer ersten Stellung, in welcher der Kolben (46) dicht an einem Restdruckventilsitz anliegt und einer zweiten Stellung in welcher der Kolben (46) von dem Restdruckventilsitz frei ist zum Öffnen eines Durchgangs für die Gasströmung, und einem Mittel (48) um den Kolben (46) in Richtung zu der ersten Stellung zu drücken, wobei der Kolben (46) eine dem Gasdruck aus der Gasflasche ausgesetzte Fläche aufweist, die so ausgerichtet ist damit das Druckgas eine Kraft auf den Kolben (41) ausübt um den Kolben in Richtung zu der zweiten Stellung zu bewegen, entgegen der Kraft des Mittels um den Kolben in Richtung zu der ersten Stellung zu drücken, wenn der Gasdruck einen vorbestimmten Wert übersteigt, und wobei der Kolben (46) einen inneren Durchlass aufweist sowie mit einem Dichtungsring (54) versehen ist, der sich in einer ringförmigen Nut (46-3) befindet, die in einer äusseren Umfangsfläche des Kolbens (46) geformt ist, wobei der Dichtungsring (54) angepasst ist um eine Leckage des Druckgases entlang der Aussenseite des Kolbens und durch seinen inneren Durchlass zu verhindern, gekennzeichnet durch mindestens eine Öffnung (46-5), die den Durchlass des Kolbens (46) in Verbindung setzt mit der Nut (46-3) radial innerhalb des Dichtungsringes um den Dichtungsring (54) dem Gasdruck in dem Durchlass des Kolbens (46) auszusetzen und den Dichtungsring gegen die Innenfläche der Bohrung (30) zu drücken und den Kolben (46) in der Bohrung (30) zu stabilisieren.

12. Gashahn nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsring (54) ein O-Ring ist.

13. Gashahn nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsring (54) ein Dichtungsring mit vier Lippen ist.

14. Gashahn nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsring (54) ein pfeilförmiger Dichtungsring ist.

15. Gashahn nach einem der Ansprüche 11–14, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Nut (46-3) einen kegelförmigen Boden hat.

16. Gashahn nach einem der Ansprüche 11–15, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Nut eine schwalbenschwanzförmige Trapezform aufweist.

17. Gashahn nach einem der Ansprüche 11–16, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (30) in einem Stopfen geformt ist, der ausgeführt ist zum Verschliessen eines versenkten Teiles eines in dem Körper des Gashahns geformten Gasströmungskanales, wobei dieser Kanal auch mit dem Sitz des Restdruckventils versehen ist.

18. Gashahn nach einem der Ansprüche 11–17, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (30) in einer Kassette (42, 44) geformt ist, die ausgelegt ist zur Anordnung in einem versenkten Teil eines in dem Körper des Gashahns geformten Gasströmungskanales, wobei die Kassette (42, 44) mit dem Sitz des Restdruckventils versehen ist.

19. Gashahn nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kassette und der Kolben (46) ausgelegt sind zum Öffnen und Schliessen eines Entnahme-/Füllkanals, der durch das Innere der Kassette (42, 44) hindurchgeht.

20. Gashahn nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Kassette (42, 44) an einem ihrer Enden eine Öffnung aufweist, die durch den Kol-

ben (46) verschlossen ist wenn er in seiner ersten Stellung ist, und die Kassette mindestens einen Durchlass in der Umfangswand der Kassette (42, 44) aufweist, der in Verbindung steht mit dem in dem Körper des Gashahns geformten Kanal, wobei dieser Kanal durch das Innere der Kassette (42, 44) in Verbindung steht mit der Kassettenöffnung wenn der Kolben (46) sich in seiner zweiten Stellung befindet.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

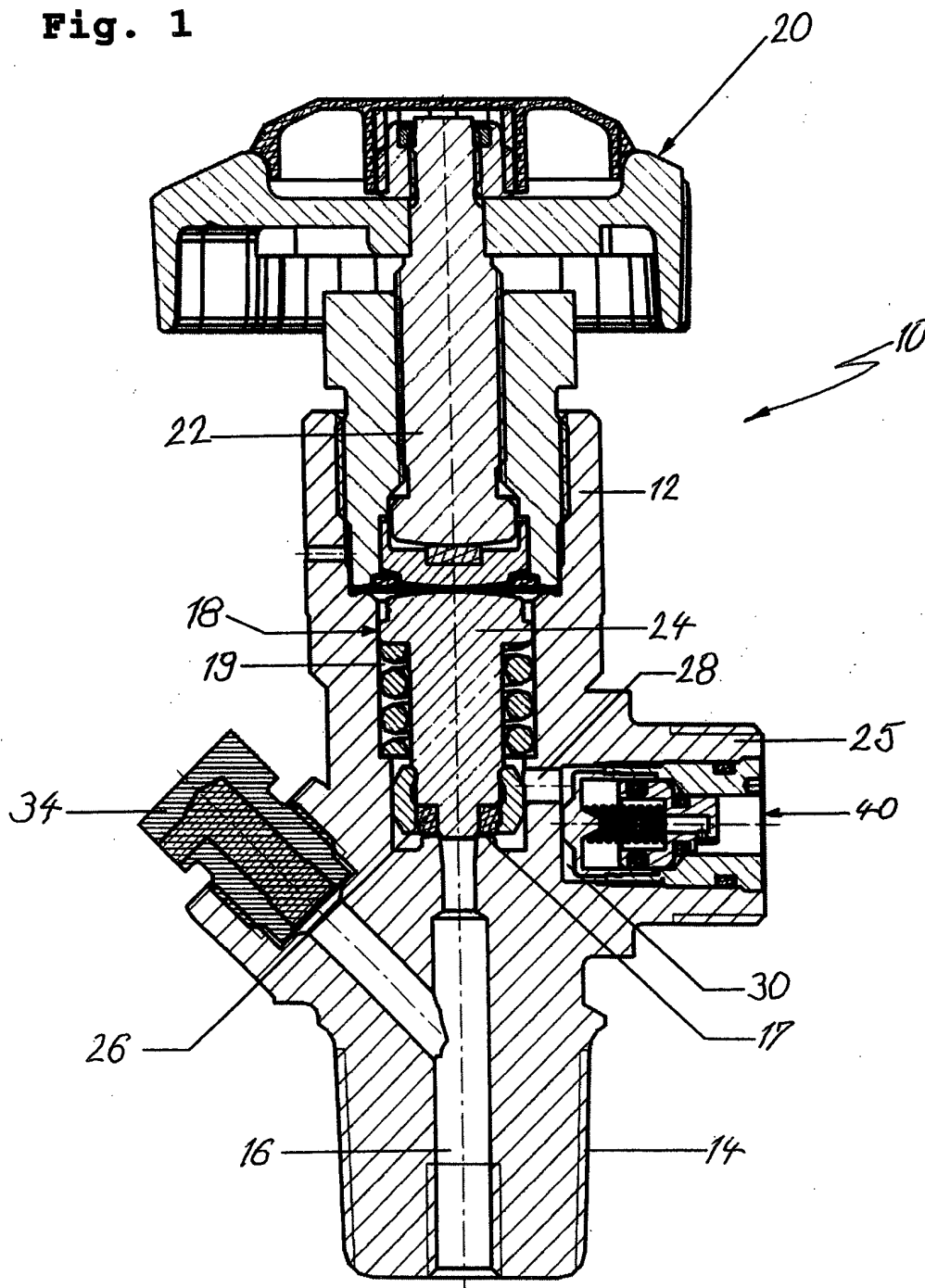
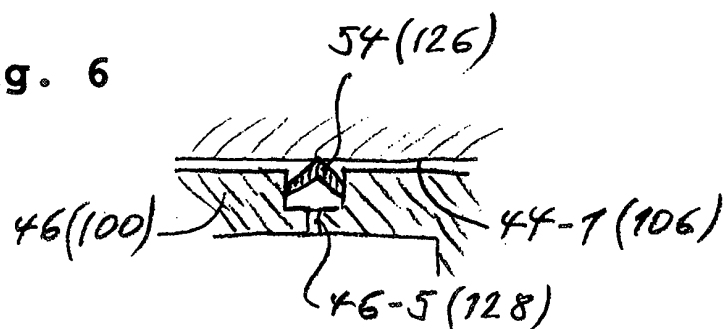


Fig. 6



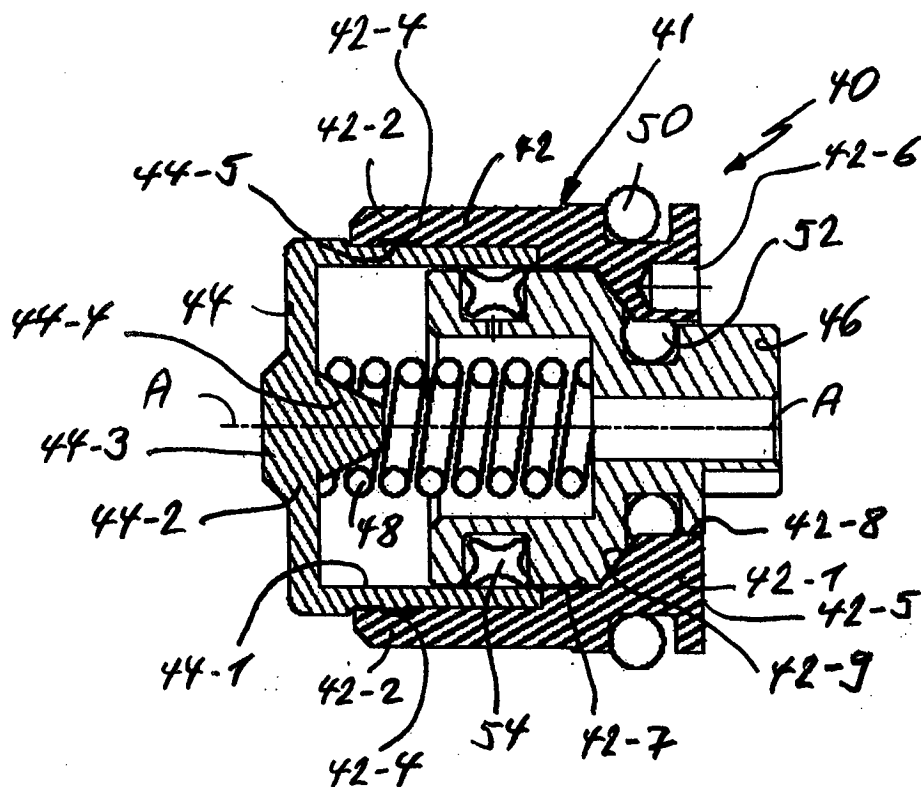


Fig. 2

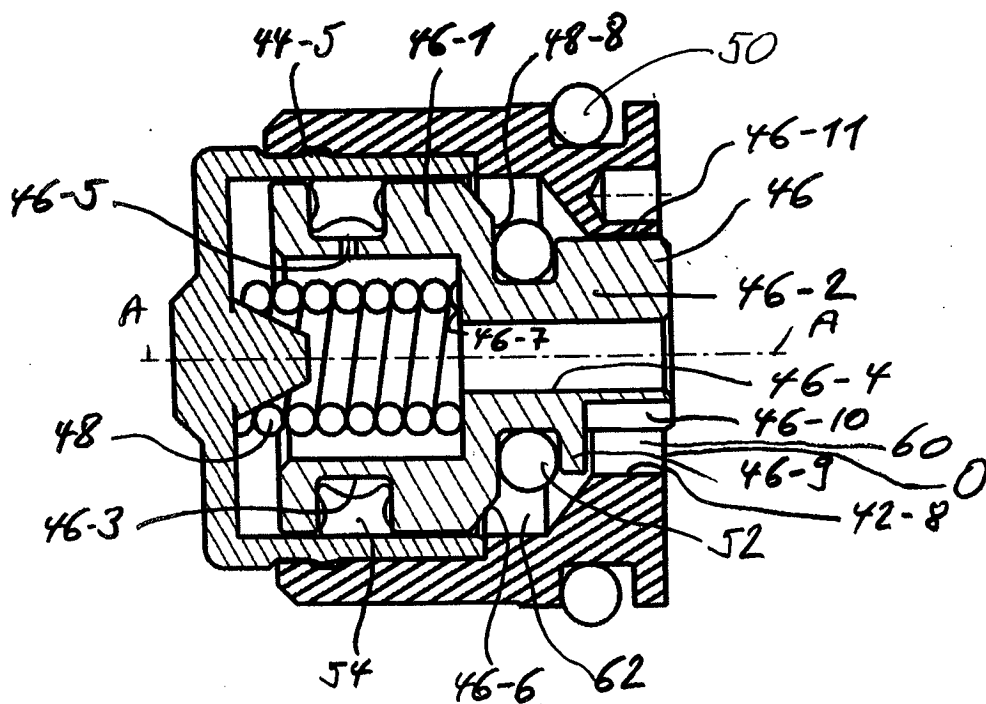


Fig. 3

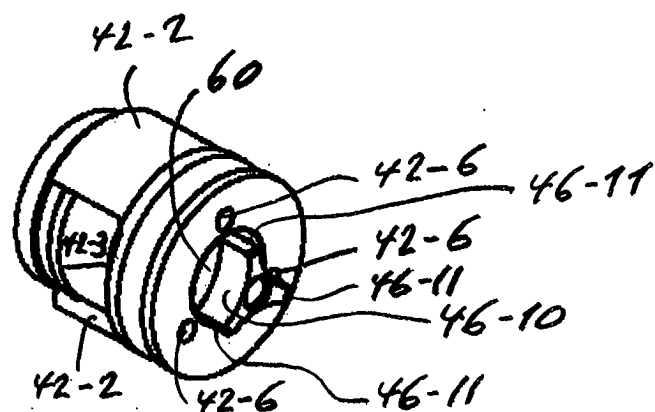
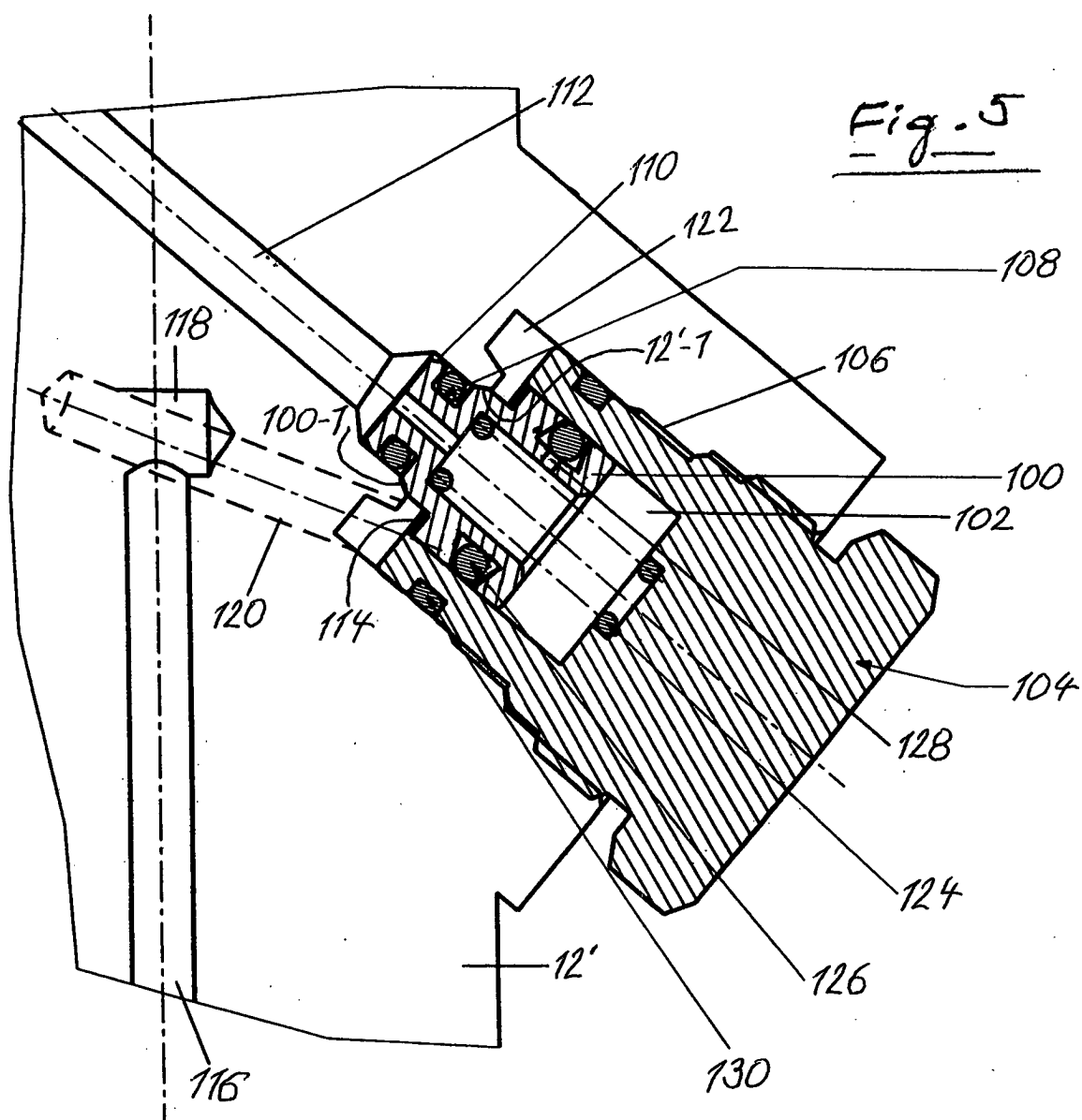


Fig. 4