

(19)



(11)

**EP 1 803 488 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**04.07.2007 Patentblatt 2007/27**

(51) Int Cl.:

**A62C 13/72 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **06100013.9**(22) Anmeldetag: **02.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA HR MK YU**(71) Anmelder: **LUXEMBOURG PATENT COMPANY  
S.A.****7440 Lintgen (LU)**

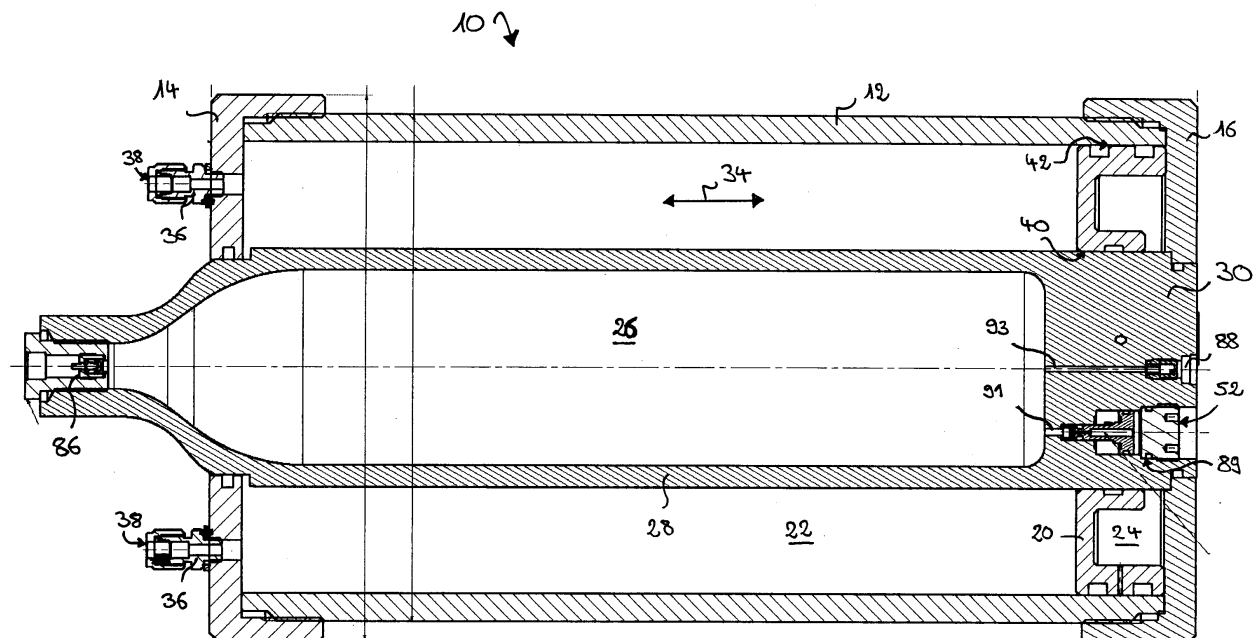
(72) Erfinder:

- **FELTEN, Frank**  
**54313, Zemmer (DE)**
- **BERMES, Karl**  
**54666, Irrel (DE)**

(74) Vertreter: **Schmitt, Armand et al**  
**Office Ernest T. Freylinger S.A.,**  
**B.P. 48**  
**8001 Strassen (LU)****(54) Feuerlöschvorrichtung mit Löschmittelbehälter sowie entsprechende Druckgasflasche**

(57) Eine Feuerlöschvorrichtung (50, 50', 50'') umfasst einen Löschmittelbehälter (10, 10') mit einem beidseitig abgeschlossenen Behältermantel (12, 12') und einem im Behältermantel axial verschiebbaren Kolben (20, 20'), welcher im Löschmittelbehälter einen Löschmittelraum (22, 22') von einem Treibmittelraum (24, 24') trennt.

Erfindungsgemäß ist im Löschmittelbehälter (10, 10') eine innenliegende und vom Treibmittelraum räumlich getrennte Druckgaskammer (26, 26') zur gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums (24, 24') vorgesehen. Hierbei ist der Kolben (20, 20'), entlang der Druckgaskammer (26, 26') verschiebbar angeordnet.

**FIG.2****EP 1 803 488 A1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Feuerlöschvorrichtung mit einem Löschmittelbehälter sowie eine Druckgasflasche welche insbesondere zur Verwendung zusammen mit diesem Löschmittelbehälter geeignet ist.

### Stand der Technik

**[0002]** Eine Vielzahl verschiedenartigster Feuerlöschvorrichtungen oder Feuerlöschern mit Löschmittelbehälter sind bekannt. Prinzipiell lässt sich unterscheiden zwischen tragbaren Feuerlöschern und stationären oder fahrbaren Feuerlöschvorrichtungen. Erstere eignen sich insbesondere für den manuellen Einsatz, wogegen letztere häufig in automatischen Feuerlöschanlagen oder -wagen Einsatz finden.

**[0003]** Viele Feuerlöscher, insbesondere tragbare, haben den Nachteil, dass sie sich nicht zuverlässig in einer beliebigen räumlichen Orientierung einsetzen lassen. Das Löschmittel kann nämlich nicht in jeder Ausrichtung vollständig ausgebracht werden.

**[0004]** Dieses Problem kann vermieden werden, wenn ein fester Kolben oder eine flexible Membran beweglich im Löschmittelbehälter angeordnet ist und einen Löschmittelraum von einem Treibmittelraum trennt. Derartige Löschmittelbehälter sind insbesondere im Zusammenhang mit automatischen Feuerlöschanlagen bekannt. Diese haben gegenüber oben beschriebenen Feuerlöschern insbesondere den Vorteil, dass ein vollständiges Austreiben des Löschmittels auch bei beliebiger räumlicher Orientierung des Löschmittelbehälters gewährleistet ist. Sie werden deshalb bereits in fest in Fahrzeugen installierten, automatischen Feuerlöschanlagen eingesetzt, wo es durch einen Unfall zu einer beliebigen Ausrichtung des Löschmittelbehälters kommen kann.

**[0005]** Ein Löschmittelbehälter mit Kolben ist in der WO 96/36398 beschrieben. Dieser ist besonders geeignet für geschlossene Räume, z.B. Fahrgastzellen oder Motorräume, und umfasst einen Löschmittelbehälter mit einem zylindrischen, beidseitig abgeschlossenen Behältermantel und einen im Behältermantel axial verschiebbaren Kolben. Der Kolben, trennt im Löschmittelbehälter einen Löschmittelraum, welcher ein Löschmittel enthält, von einem Treibmittelraum, welcher ein unter Druck stehendes Treibgas enthält. Der Löschmittelraum ist an einem Ausgang für das Löschmittel mit einem Auslöseventil versehen. Bei Ansprechen des Auslöseventils, kann das Treibgas, durch Verschiebung des Kolbens in den Löschmittelraum hinein, das Löschmittel aus dem Löschmittelbehälter treiben.

**[0006]** Eine Feuerlöschvorrichtung mit einem Löschmittelbehälter gemäss der WO 96/36398 birgt jedoch insbesondere den Nachteil, dass der Löschmitteldruck während dem Ausbringen des Löschmittels nicht konstant

ist. Um ein vollständiges Ausbringen zu gewährleisten, ist eine beträchtliche Ausdehnung des Volumens des Treibgases erforderlich. Dies bringt während dem Ausstreuen des Löschmittels (bei unveränderter Temperatur) jedoch einen starken Druckabfall des Treibgases und daraus resultierend auch des Löschmittels mit sich. Hierdurch fällt der Durchsatz an Löschmittel über dem Löschern. Weiterhin verschlechtert sich bei fortschreitendem Ausbringen die Abstimmung von Löschmitteldruck auf üblicherweise angeschlossene Zerstäuberdüsen für das Löschmittel einer solchen Anlage.

**[0007]** Die US 4,889,189 beschreibt die Konstruktion eines Löschmittelbehälters mit einer inneren, ausdehnbaren Membran, welche den Löschmittelraum vom Treibmittelraum trennt. Weiterhin wird ein Verfahren zur Auswahl einer optimalen Menge an Löschmittel und eines bestgeeigneten Treibmitteldrucks beschrieben. Die Konstruktion wie auch das Verfahren gemäss der US 4,889,189 zielen unter anderem darauf ab, den oben genannten nachteiligen Druckabfall zu verringern. Das Abfallen von Löschmitteldruck und Löschmitteldurchsatz während des Löschvorgangs kann jedoch weder mit diesem Löschmittelbehälter noch mit diesem Verfahren zufriedenstellend verhindert werden.

**[0008]** Ein weiteres konstruktionsbedingtes Problem bekannter Löschmittelbehälter mit Kolben oder Membran, wird durch die Tatsache verursacht, dass sowohl Treibmittel wie auch Löschmittel über die Lebensdauer des Feuerlöschgeräts dauerhaft unter Nenndruck stehen. (üblicherweise in der Größenordnung von 100bar oder mehr). Hierdurch erhöht sich das Leckagerisiko bei der Mittel, wodurch die Zuverlässigkeit der Feuerlöschvorrichtung verringert wird. Weiterhin ergeben sich relativ strenge Anforderungen an die Konstruktion des Löschmittelbehälters sowie der angeschlossenen Armaturen.

### Aufgabe der Erfindung

**[0009]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, eine Feuerlöschvorrichtung vorzuschlagen, welche in einer beliebigen räumlichen Orientierung funktionsfähig ist und eine erhöhte Zuverlässigkeit gewährleistet.

### Allgemeine Beschreibung der Erfindung

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch eine Feuerlöschvorrichtung umfassend einen Löschmittelbehälter mit einem beidseitig abgeschlossenen Behältermantel und einem im Behältermantel axial verschiebbaren Kolben, welcher im Löschmittelbehälter einen Löschmittelraum von einem Treibmittelraum trennt. Erfindungsgemäss ist im Löschmittelbehälter eine innenliegende und vom Treibmittelraum räumlich getrennte Druckgaskammer zur gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums vorgesehen. Hierbei ist der Kolben, entlang der Druckgaskammer verschiebbar angeordnet.

**[0011]** Die erfindungsgemäße, im Behälter integrierte Druckgaskammer ist vom Treibmittelraum, und somit auch vom veränderlichen Volumen des letzteren, unabhängig. Hierdurch lässt sich einerseits anhand geeigneter Schaltmittel vermeiden, dass der Treibmittelraum und das Löschmittel im Ruhezustand unter Betriebsdruck stehen, andererseits ermöglicht diese Anordnung, unter Verwendung geeigneter Drucksteuermittel, ein gesteuertes Druckbeaufschlagen des Treibmittelraums, insbesondere mit konstantem Druck über die gesamte Dauer des Löschmittelaustrags. Der Treibmitteldruck in der Druckmittelkammer und folglich auch der Löschmitteldruck ist bei der erfindungsgemäßen Konstruktion nicht nur konstant über die Dauer des Löschmittelaustrags sondern im Absolutwert frei wählbar und somit für diverse Anwendungen anpassbar. Weiterhin wird eine kompakte, platzsparende Bauweise der Feuerlöschvorrichtung erzielt, welche Löschmittelbehälter und Druckmittelquelle in einer Einheit vereinigt. Dadurch wird diese Feuerlöschvorrichtung insbesondere für den Einsatz in Güter- und Personentransportfahrzeugen interessant. Ein Leitungsaufwand wie er bei Verwendung von separaten, außenliegenden Druckbehältern als Druckmittelquelle entsteht entfällt weitestgehend, wodurch sich neben Kostenreduzierung eine Erhöhung der Sicherheit und Zuverlässigkeit ergibt.

**[0012]** In einer Konstruktionstechnisch vorteilhaften Bauweise ist der Behältermantel zylindrisch ausgeführt und die Druckgaskammer ist im Löschmittelbehälter koaxial zum Behältermantel angeordnet. Ein bei koaxialer Druckgaskammer geeigneter Ringkolben besitzt z.B. eine kreiszylindrische Außenform und ist mit einer koaxialen kreiszylindrischen Führungsöffnung versehen.

**[0013]** In einer ersten möglichen Ausgestaltung, ist eine im Löschmittelbehälter innenliegende Druckgasflasche mit zumindest teilweise zylindrischer Außenwand vorgesehen. Hierbei ist der Kolben als Ringkolben ausgestaltet und entlang des zylindrischen Teils der Außenwand der Druckgasflasche verschiebbar geführt. In dieser Ausgestaltung ist die Druckgaskammer durch eine, vorzugsweise speziell bearbeitete, Druckgasflasche gebildet so dass der Kolben an der Flasche selbst verschiebbar gelagert werden kann, wodurch eine zusätzliche Führung eingespart wird.

**[0014]** In einer zweiten möglichen Ausgestaltung, umfasst die Feuerlöschvorrichtung einen im Löschmittelbehälter innenliegenden zylindrischen Führungsmantel und eine Druckgasflasche, welche innerhalb des zylindrischen Führungsmantels angeordnet ist. Hierbei ist der Kolben als Ringkolben ausgestaltet und entlang des zylindrischen Führungsmantels verschiebbar geführt. Der wesentliche Unterschied zur ersten Ausgestaltung besteht darin, dass eine herkömmliche Druckgasflasche zur Bereitstellung der Druckgaskammer verwendet und in den Löschmittelbehälter integriert werden kann. Dies bedingt jedoch die Verwendung einer separaten Führung für den Kolben.

**[0015]** Es ist weiterhin vorzugsweise ein Schaltventil

zur gesteuerten Druckbeaufschlagen des Treibmittelraums vorgesehen, welches eingangseitig an die Druckgaskammer und ausgangseitig an den Treibmittelraum angeschlossen ist, um den Treibmittelraum durch Öffnen des Schaltventils mit Druckgas zu speisen. Mit dem Schaltventil umfasst die Feuerlöschvorrichtung vorteilhaft weiterhin ein Druckregelventil zur gesteuerten Druckbeaufschlagen des Treibmittelraums, welches am Eingang oder am Ausgang des Schaltventils angeschlossen ist, um beim Löschvorgang den Treibmittelraum mit Druckgas bei einem vorgegebenen, im wesentlichen konstanten Druck zu beaufschlagen. Zur Steuerung des Schaltventils ist in einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, dass das Schaltventil mindestens einen pneumatischen Steueranschluss aufweist, und eine temperaturempfindliche, druckbeaufschlagte Detektorleitung vorliegt, welche an den pneumatischen Steueranschluss des Schaltventils angeschlossen ist, um bei Druckabfall in der Detektorleitung das Schaltventil zu öffnen. Hierdurch wird auf einfache und zuverlässige Art eine automatische Auslösung der Feuerlöschvorrichtung im Bedarfsfall ermöglicht.

**[0016]** In einer möglichen Ausgestaltung umfasst die Feuerlöschvorrichtung ein Schaltventil mit einem ersten und einem zweiten pneumatischen Steueranschluss, ein erstes Druckregelventil, und einen Anschluss für eine Detektorleitung, wobei das erste Druckregelventil eingangseitig direkt an die Druckgaskammer sowie ausgangseitig an den Eingang des Schaltventils angeschlossen ist, wobei der Anschluss für die Detektorleitung an den ersten Steueranschluss und der Ausgang des ersten Druckregelventils zusätzlich an den zweiten Steueranschluss angeschlossen ist, und wobei das Schaltventil ausgangseitig mit dem Treibmittelraum verbunden ist. Diese Ausgestaltung eignet sich insbesondere zum Austreiben von Löschmittel bei einem mittleren Druck, welcher mit jenem in der Detektorleitung übereinstimmt.

**[0017]** In einer weiteren möglichen Ausgestaltung umfasst die Feuerlöschvorrichtung zusätzlich ein zweites Druckregelventil, welches eingangseitig am Ausgang des ersten Druckregelventils und ausgangseitig am Eingang des Schaltventils oder eingangseitig am Ausgang des Schaltventils und ausgangseitig am Treibmittelraum angeschlossen ist. Diese Ausgestaltung eignet sich insbesondere zum Austreiben von Löschmittel bei einem niedrigen Druck, welcher geringer ist als jener in der Detektorleitung.

**[0018]** In einer anderen möglichen Ausgestaltung umfasst die Feuerlöschvorrichtung zusätzlich ein zweites Druckregelventil, welches eingangseitig an den ersten Steueranschluss und ausgangseitig an den Anschluss für die Detektorleitung angeschlossen ist. Diese Ausgestaltung eignet sich insbesondere zum Austreiben von Löschmittel bei einem hohen Druck, welcher größer ist als jener in der Detektorleitung.

**[0019]** Vorzugsweise umfasst die Feuerlöschvorrichtung weiterhin eine Ausgleichsleitung zur Kompensie-

rung von Leckagen in der Detektorleitung, welche am Ausgang des ersten Druckregelventils angeschlossen und mit dem Anschluss für die Detektorleitung verbunden ist, wobei in der Ausgleichsleitung ein Rückschlagventil angeordnet ist, welches bei großem Druckverlust in der Detektorleitung einen übermäßigen Verlust von Treibmittel über die Ausgleichsleitung verhindert.

**[0020]** Vorzugsweise umfasst die Feuerlöschvorrichtung weiterhin eine Schleichgassicherung, welche am Ausgang des Schaltventils angeschlossen ist, um einen schleichenden Druckaufbau im Treibmittelraum zu verhindern.

**[0021]** In einer besonders kompakten und robusten Bauweise umfasst die Feuerlöschvorrichtung weiterhin eine im Löschmittelbehälter innenliegende Druckgasflasche, wobei die Druckgasflasche die Druckkammer umfasst und einen verdickten Flaschenboden aufweist, welcher als Armaturenblock mindestens das Schaltventil, das erste Druckregelventil und gegebenenfalls das zweite Druckregelventil aufnimmt. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Verbindungsleitung, welche über das Schaltventil, das erste Druckregelventil und gegebenenfalls das zweite Druckregelventil von der Druckkammer zum Treibmittelraum führt durch Bohrungen im Armaturenblock gebildet ist. In dieser Bauweise wird die Feuerlöschvorrichtung noch kompakter, lecksicherer, und robuster.

**[0022]** Bei Verwendung einer im Löschmittelbehälter innenliegenden Druckgasflasche, hat sich eine Dimensionierung, in welcher die Druckgasflasche 10% bis 35% des Nutzvolumens des Löschmittelbehälters einnimmt, als bevorzugt erwiesen.

**[0023]** Um eine größtmögliches Löschmittelvolumen im Behälter unterzubringen ist es vorteilhaft, wenn der Kolben eine innere Führungsbuchse zur Führung am zylindrischen Teil der Druckgasflasche oder am Führungsmantel und ein äußeres Führungshemd zur Führung am Behältermantel umfasst und wobei die Führungsbuchse eine geringere axiale Ausdehnung aufweist als das Führungshemd. Hierdurch lässt sich der Kolben auch im Anschlag von der Behältermite aus mit Treibmittel beaufschlagen.

**[0024]** Der Kolben ist vorzugsweise anhand einer, dem Querschnitt der Druckgaskammer entsprechenden Aussparung an diesem geführt, so dass er die Druckgaskammer umschließt. Es ist ebenfalls möglich, Kolben und Druckgaskammer mit komplementären Querschnitten im Behältermantel so anzuordnen, dass der Kolben die Druckgaskammer nicht umschließt.

**[0025]** Die vorliegende Erfindung betrifft, unabhängig von der Feuerlöschvorrichtung auch eine speziell entwickelte Druckgasflasche und insbesondere deren Herstellungsverfahren. Ohne Beschränkung auf diese Anwendung, ist die Verwendung einer solchen speziellen Druckgasflasche in der erfindungsgemäßen Feuerlöschvorrichtung besonders vorteilhaft.

**[0026]** Ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren für eine solche Druckgasflasche, umfasst die folgenden

Schritte:

■ Rückwärtsfließpressen eines Rohteils zu einem Formling, welcher einen Flaschenboden und einen zylindrischen Flaschenmantel umfasst, wobei der Flaschenmantel einseitig vom Flaschenboden abgeschlossen ist;

■ Verarbeiten des Formlings zu einem Druckgasflaschen-Rohling durch Umformen des zylindrischen Flaschenmantels zu einem Flaschenhals im Endbereich welcher dem Flaschenboden gegenüberliegt;

■ Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings zu einer Druckgasflasche.  
Erfindungsgemäß ist das Herstellungsverfahren dadurch gekennzeichnet, dass

■ das Rückwärtsfließpressen derart ausgeführt wird, dass der Flaschenboden als massive, verdickte Bodenplatte ausgestaltet ist und

■ das Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings zu einer Druckgasflasche zumindest das Anfertigen einer Aufnahmebohrung für ein Ventil in der massiven, verdickte Bodenplatte umfasst.

**[0027]** Vorzugsweise wird im Verfahren die massive, verdickte Bodenplatte als zylindrischer Vollkörper ausgestaltet, welcher nach dem Rückwärtsfließpressen den gleichen Radius wie der zylindrische Flaschenmantel aufweist.

**[0028]** Hierin umfasst das Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings zu einer Druckgasflasche, vorzugsweise das Anfertigen mindestens einer Gehäuse- und Ventilsitzbohrung als Aufnahmebohrung für ein Ventil.

**[0029]** Zum Anschluss des oder der im Flaschenboden zu integrierenden Ventile umfasst das Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings zu einer Druckgasflasche vorteilhaft das Anfertigen mindestens einer Verbindungsbohrung von der Aufnahmebohrung zum Innenraum der Druckgasflasche und mindestens einer Auslassbohrung von der Aufnahmebohrung nach Außen in der verdickten, massiven Bodenplatte.

**[0030]** Um einen vollständigen Einbau der nötigen Armaturen zu ermöglichen, wird im Verfahren das Rückwärtsfließpressen vorteilhaft derart ausgeführt, dass die Bodenplatte eine Ausdehnung in Längsrichtung der Druckgasflasche besitzt, welche 5 bis 15 mal die Wandstärke des Flaschenmantels oder mindestens 50mm beträgt.

**[0031]** Insbesondere zur Herstellung einer Druckgasflasche für komplexere Anwendungen umfasst das Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings zu einer Druckgasflasche weiterhin vorzugsweise die folgenden Schritte:

■ Anfertigen mehrerer Gehäuse- und Ventilsitzboh-

rung, mindestens einer Verbindungsbohrung von einer ersten Gehäuse- und Ventilsitzbohrung zum Innenraum der Druckgasflasche und mindestens einer Verbindungsbohrung von einer weiteren Gehäuse- und Ventilsitzbohrung nach Außen, wobei sämtliche Gehäuse- und Ventilsitzbohrungen in der verdickten, massiven Bodenplatte angeordnet sind; und

■ Anfertigen von mindestens einer Verbindungsbohrung zwischen der ersten Gehäuse- und Ventilsitzbohrung und einer weiteren Gehäuse- und Ventilsitzbohrung, wobei die Verbindungsbohrung in der verdickten, massiven Bodenplatte schräg bezüglich der Längsachse der Druckgasflasche verläuft.

**[0032]** Hierdurch lassen sich sämtliche benötigten Bearbeitungsschritte des Armaturenblocks von der Stirnseite des Flaschenbodens her ausführen. Ein umspannen des Werkstücks erübrigt sich. Es wird auf einfache Art die Integration der Verbindungsleitungen zwischen den Armaturen in den als Armaturenblock gestalteten Flaschenboden ermöglicht.

**[0033]** Bei beabsichtigter Nutzbarmachung der Druckgasflasche als Führung für einen Kolben in einem erfindungsgemäßen Löschmittelbehälter, umfasst das Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings zu einer Druckgasflasche weiterhin vorzugsweise, das Bearbeiten der Außenfläche des Flaschenmantels als zylindrische Führung durch spanendes Umformen.

### Figurenaufstellung

**[0034]** Im Folgenden werden nun einige Ausgestaltungen der Erfindung anhand der beiliegenden, der Illustration dienenden Figuren näher beschrieben. In den Figuren werden durchgehend gleiche oder mit Hochkomma versehene Referenzzeichen für gleiche bzw. ähnliche Komponenten verwendet. Es zeigen:

- Fig. 1: einen Längsschnitt durch einen Löschmittelbehälter gemäß einer ersten Ausführung der Erfindung;
- Fig. 2: einen Längsschnitt durch einen Löschmittelbehälter gemäß einer zweiten Ausführung der Erfindung;
- Fig. 3: eine schematische Darstellung einer ersten Feuerlöschvorrichtung für niedrigen Löschmitteldruck mit einem erfindungsgemäßen Löschmittelbehälter;
- Fig. 4: eine schematische Darstellung einer zweiten Feuerlöschvorrichtung für mittleren Löschmitteldruck mit einem erfindungsgemäßen Löschmittelbehälter;
- Fig. 5: eine schematische Darstellung einer dritten Feuerlöschvorrichtung für hohen Löschmitteldruck mit einem erfindungsgemäßen Löschmittelbehälter;
- Fig. 6: eine Seitenansicht des Löschmittelbehälters

gemäß Fig.2;

- Fig. 7: einen Teillängsschnitt des Löschmittelbehälters gemäß Schnittebene VII-VII in Fig.3;
- Fig. 8: einen Teillängsschnitt des Löschmittelbehälters gemäß Schnittebene VIII-VIII in Fig.3;
- Fig. 9: einen Teillängsschnitt des Löschmittelbehälters gemäß Schnittebene IX-IX in Fig.3;
- Fig. 10: einen Teillängsschnitt des Löschmittelbehälters gemäß Schnittebene X-X in Fig.3;
- Fig. 11: einen Teillängsschnitt des Löschmittelbehälters gemäß Schnittebene XI-XI in Fig.3;
- Fig. 12: einen Teillängsschnitt des Löschmittelbehälters gemäß Schnittebene XII-XII in Fig.3;
- Fig. 13: einen Teillängsschnitt des Löschmittelbehälters gemäß Schnittebene XIII-XIII in Fig.3;
- Fig. 14: ein Längsschnitt eines Druckgasflaschen-Rohlings zur Anwendung in einem Löschmittelbehälter gemäß Fig.2;
- Fig. 15: ein Längsschnitt eines bearbeiteten, alternativen Druckgasflaschen-Rohlings zur Anwendung in einem Löschmittelbehälter gemäß Fig.2;

### Beschreibung bevorzugter Ausgestaltungen der Erfindung anhand der Figuren

**[0035]** Fig.1 zeigt einen Löschmittelbehälter gemäß einer ersten Ausführung der Erfindung, welcher allgemein mit Referenzzeichen 10' bezeichnet ist. Der Löschmittelbehälter 10' umfasst einen zylindrischen Behältermantel 12', welcher beidseitig durch einen ersten Verschluss 14' und einen zweiten Verschluss 16' lecksicher abgeschlossen ist. Die Verschlüsse 14', 16' sind mittels Innengewinden auf Außengewinde des Behältermantel 12' aufgeschraubt und anhand von Dichtringen abgedichtet. Ein zylindrischer Führungsmantel 18' ist im Löschmittelbehälter 10' koaxial zum Behältermantel 12' angeordnet. Ein Kolben 20' umgibt den Führungsmantel 18' und ist durch letzteren sowie die Innenfläche des Behältermantels 12' axial verschiebbar im Löschmittelbehälter 10' gelagert. Der Kolben 20' ist als Ringkolben mit mittiger Führungsbuchse ausgestaltet. Der Kolben 20' trennt im Löschmittelbehälter 10' einen Löschmittelraum 22' von einem Treibmittelraum 24'. Eine im Löschmittelbehälter innenliegende, koaxiale Druckgaskammer 26' wird durch eine Druckgasflasche 28' konventioneller Bauart wiederum räumlich vom Löschmittelraum 22' und vom Treibmittelraum 24' getrennt. Die Druckgasflasche 28' und die Druckgaskammer 26' befinden sich innerhalb des Führungsmantel 18', so dass der Kolben 20' über den Führungsmantel 18' entlang der Druckgaskammer 26' verschiebbar ist. Somit sind, zumindest im Verschiebungsbereich des Kolbens 20', sowohl Führungsmantel 18', der Behältermantel 12' wie auch der Kolben 20' als zylindrische Körper im geometrischen Sinne (d.h. nicht zwingend kreiszylindrisch) ausgebildet.

**[0036]** Bei der Ausführung gemäß Fig.1 ist auf des Anschlussgewinde im Flaschenhals der Druckgasfla-

sche 28' ist ein Armaturenblock 30' aufgeschraubt. Die Armaturen im Armaturenblock 30' (im Detail weiter unten beschrieben) dienen unter anderem der gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums 24' mit Treibgas aus der Druckgasflasche 28'. Wie weiterhin aus Fig.1 ersichtlich, sind sowohl der Führungsmantel 18', die Druckgasflasche 28' wie auch der Armaturenblock 30', durch entsprechende Formgebung der Verschlüsse 14', 16' und einen Halter 29', im Löschmittelbehälter 10' sicher gehalten und gegen Beschädigung geschützt angeordnet. Durch oben beschriebene Anordnung wird eine kompakte, platzsparende Bauweise erzielt, welche ohne wesentliches zusätzliches Konstruktionsvolumen zu benötigen, es ermöglicht einen Kolben-Löschmittelbehälter mit einem separaten Druckspeicher zu vereinen. In der Tat gilt zu beachten, dass z.B. bei der abgebildeten Konstruktion, das durch den Führungsmantel 18' abgegrenzte Innenvolumen, inklusive Druckgasflasche 28' und Armaturenblock 30', nur zirka 25% des gesamten Nutzvolumens des Löschmittelbehälters 10' ausmacht. Die separate Druckgaskammer 26' ermöglicht es, das Volumen, welches im Bereitschaftszustand für das Treibgas benötigt wird, vergleichbar oder sogar geringer zu halten als bei Kolben-Löschmittelbehältern nach dem bisherigen Stand der Technik.

**[0037]** Durch geeignete Dichtungen ist das durch den Führungsmantel 18' abgegrenzte Innenvolumen gegenüber Außen und dem Löschmittelraum 22' abgedichtet. Der Kolben 20' ist mit an sich bekannten O-Ring-Dichtungen an der Innenfläche des Behältermantels 12' sowie am Führungsmantel 18' ausgestattet, welche auch längerfristig ein Eindringen von Löschmittel in den Treibmittelraum 24' und ein Eindringen von Treibgas in den Löschmittelraum 22' zuverlässig verhindern, ohne jedoch die Verschiebbarkeit des Kolbens 20' nachteilig zu beeinträchtigen.

**[0038]** Das Funktionsprinzip des Löschmittelbehälters 10' lässt sich wie folgt zusammenfassen. In Betriebsbereitschaft ist der Löschmittelraum 22' mit einem Löschmittel, wie z.B. mit einem Additiv versetztes Wasser, gefüllt. Weder der Löschmittelraum 22' noch der Treibmittelraum 24' stehen unter Druck, d.h. der dauerhafte Löschmitteldruck im Bereitschaftszustand kann beispielsweise auf atmosphärischem Druck liegen. Tatsächlich ist der Treibmittelraum 24' in Betriebsbereitschaft durch ein Schaltventil 32' im Armaturenblock 30' von der Druckgasflasche 28' isoliert. Im Bedarfsfall wird das Schaltventil 32' ausgelöst, beispielsweise durch eine weiter unten erläuterte Detektorvorrichtung, so dass erst beim Auslösen das Treibgas aus der Druckgaskammer 26' in den Treibmittelraum 24' strömt. Das Treibgas wird hierbei vorzugsweise durch ein Druckregelventil oder einen Druckminderer im Armaturenblock 30' (nicht in Fig.1 abgebildet) auf einen vorbestimmten Löschdruck herabgeregelt, z.B. 4bar, 15bar oder 90bar. Unter Einwirkung des Treibgases wird der Kolben 20' bei konstantem Löschdruck in Richtung des Pfeils 34' in den ursprünglichen Löschmittelraum 22' hinein verschoben.

Bei Erreichen eines vorbestimmten Drucks, wird das Löschmittel durch eine Platzmembran oder ein Überdruckventil 36' aus dem Löschmittelbehälter 10' getrieben und in bekannter Art und Weise mittels Anschluss 38' an die zu Löschende Stelle geleitet. Hierbei bewegt sich der Kolben, über den Führungsmantel 18', entlang der Druckgaskammer 26' von Verschluss 16' (wie in Fig. 1) zum Verschluss 14' hin (nicht abgebildet) und erreicht letzteren, wenn das Löschmittel vollständig ausgetragen ist. Die Druckgasflasche 28' ist natürlich mit Treibgas unter ausreichend bemessenem Speicherdruck befüllt, so dass auch bei kleineren Leckagen ein vollständiges Ausstreuen des gesamten Löschmittels ermöglicht wird.

**[0039]** Fig.2 zeigt im Längsquerschnitt einen Löschmittelbehälter 10 gemäss einer zweiten, weiterentwickelten Ausführung der Erfindung. Ähnlich der ersten Ausführung, umfasst der Löschmittelbehälter 10 einen Behältermantel 12, welcher mittels einem ersten und einem zweiten Verschluss 14, 16 beidseitig abgeschlossen ist. Ein Kolben 20 ist axial verschiebbar im Behältermantel 12, angeordnet und trennt dort einen Löschmittelraum 22 von einem Treibmittelraum 24. Eine im Löschmittelbehälter 10 innenliegende Druckgaskammer 26 ist zur gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums 24, koaxial zum Behältermantel 12 im Löschmittelbehälter 10 angeordnet. Der Kolben 20 ist als Ringkolben ausgestaltet und entlang der Druckgaskammer 26 verschiebbar angeordnet. Wie aus Fig.2 ersichtlich, ist im Gegensatz zur ersten Ausführung, die Druckgaskammer 26 nicht mittels eines zusätzlichen Führungsmantels vom Löschmittelraum 22 und vom Treibmittelraum 24 räumlich getrennt, sondern integral und ausschließlich durch eine neuartige, zylindrische Druckgasflasche 28 gebildet. Weiterhin unterscheidet sich die Ausführung gemäss Fig.2, dadurch, dass in der neuartigen Druckgasflasche 28, genauer in dessen massiven, gegenüber herkömmlichen Druckgasflaschen verdickten, Flaschenboden Gehäuse und Ventilsitze für fast alle benötigten Armaturen als Bohrungen eingearbeitet sind. Mit anderen Worten, der Flaschenboden der Druckgasflasche 28 selbst bildet einen Armaturenblock 30, so dass mehrere Armaturen, platzsparend und gegen Beschädigung geschützt, im Boden der Druckgasflasche 28 aufgenommen werden können. Besagte Armaturen werden weiter unten im Detail erläutert.

**[0040]** Es ergibt sich aus Fig.2, dass der Kolben 20 direkt an der Außenfläche der Druckgasflasche 28 gemäss Pfeilen 34 axial verschiebbar gelagert ist. Hierbei kann es vorteilhaft sein, dass diese Außenfläche entsprechend passgenau bearbeitet ist, dies ist jedoch bei genügend kleiner Fertigungstoleranz nicht zwingend notwendig. Aus Fig.2 ist ebenfalls ersichtlich, dass der Kolben 20 eine innere Führungsbuchse 40 zur Führung an der Druckgaskammer 26, d.h. der Druckgasflasche 28, und ein äußeres Führungshemd 42 zur Führung am Behältermantel 12 umfasst. Hierbei weist die Führungsbuchse 40 eine geringere axiale Ausdehnung auf als das Führungshemd 42. Wenn der Kolben zum ersten Ver-

schluss 14 hin verschoben wird, wird das Löschmittel über ein Überdruckventil 36 (oder eine Platzmembran) aus dem Löschmittelbehälter 10 getrieben. Am Anschluss 38 ist im allgemeinen eine Löschmittelleitung angeschlossen, um das Löschmittel an die gewünschte Stelle zu leiten. Es können, wie in Fig.2 gezeigt, mehrere Anschlüsse 38 vorgesehen sein, beispielsweise zur Speisung von mehreren Löschmittelleitungen die zu verschiedenen Orten führen.

**[0041]** Bevor die zweite, weiterentwickelte Ausführung der Erfindung gemäß Fig.2 näher beschrieben wird, werden zunächst einige Varianten einer erfindungsgemäßen Feuerlöschvorrichtung und deren Funktionsweisen erläutert. Sowohl der Löschmittelbehälter 10' gemäß erster Ausführung, wie auch der Löschmittelbehälter 10 gemäß zweiter Ausführung eignen sich für unten beschriebene Feuerlöschvorrichtungen, es wird jedoch zur Vereinfachung auf die zweite Ausführung Bezug genommen.

**[0042]** Fig.3 zeigt eine erste Feuerlöschvorrichtung 50 für niedrigen Löschmitteldruck (z.B. 4bar) in vereinfachter, schematischer Darstellung. Die Feuerlöschvorrichtung 50 umfasst den Löschmittelbehälter 10 mit axial verschiebbarem Kolben 20, welcher den Löschmittelraum 22 vom Treibmittelraum 24 trennt. Erfindungsgemäß ist im Löschmittelbehälter 10 der Druckbehälter 28 mit der Druckgaskammer 26 angeordnet. Es gilt zu beachten, dass der Übersichtlichkeit halber, in den Fig.3 bis 5, die Druckgaskammer 26 und die Druckgasflasche 28, nicht im Löschmittelbehälter 10 integriert, sondern gesondert abgebildet ist. Der Armaturenblock 30 verbindet den Innenraum der Druckgasflasche 28 unter anderem mit dem Treibmittelraum 24 über verschiedene Armaturen.

**[0043]** Direkt am Auslass der Druckgasflasche 28 angeschlossen ist ein erstes Druckregelventil 52, welches einen Speicherdruck  $p_1$  (z.B. 200bar) des Treibmittels in der Druckgasflasche 28 auf einen ersten Zwischendruck  $p_2$  (z.B. 15bar) mindert. Am Ausgang des Druckregelventils 52 ist ein Schaltventil 32 angeschlossen. Beim Schaltventil 32 handelt es sich beispielsweise um ein 2/2-Wegeventil mit Sperrung in Gegenflussrichtung, welches pneumatische Steueranschlüsse 56, 58 aufweist. Der Ausgang des Schaltventils 32 ist mit einem zweiten Druckregelventil 60 verbunden, welches den Zwischendruck  $p_2$  auf einen Treibdruck  $p_3$  (z.B. 4bar) für den Treibmittelraum 24 mindert. Alternativ, könnte das Druckregelventil 60 auch direkt stromaufwärts des Schaltventils 32 angeordnet sein. Der Ausgang des zweiten Druckregelventils 60 ist über ein federbelastetes Überdruckventil 62 (oder eine Platzmembran) mit dem Treibmittelraum 24 des Löschmittelbehälters 10 verbunden. Das Überdruckventil 62 ist auf einen bestimmten Minimaldruck (kleiner als  $p_3$ ) eingestellt, welcher aufgebracht werden muss, um den Treibmittelraum zu befüllen. Weiterhin ist der Ausgang des Schaltventils 32 über eine Schleichgassicherung 64 nach Außen geführt. Die nichtideale Langzeitabdichtung des Schaltventils 32 wird mittels einer vorzugsweise gleichermaßen

nichtidealen, oder schlechteren Langzeitabdichtung des Schleichgassicherung 64 gegen Außen kompensiert. Hierdurch wird, zusammen mit geeigneter Vorspannung am Rückschlagventil 62, ein schleichender Druckaufbau im Treibmittelraum 24 verhindert. Kurzzeitige Druckänderungen werden jedoch nicht von der Schleichgassicherung 64 abgebaut.

**[0044]** Weiterhin zeigt Fig.3 ein am Treibmittelraum 24 angeschlossenes federbelastetes Überdruckventil 66, welches bei einem Defekt beispielsweise an einem der Druckregelventile 52, 60, durch geeignete Vorspannung einen maximalen Treibmitteldruck, mit einem Wert höher als  $p_3$ , im Treibmittelraum 24 sicherstellt. Hierdurch wird möglicher Schaden, etwa durch eine Explosion des Druckmittelbehälters 10, für Mensch und Gerät vermieden. Ein manuelles Entlüftungsventil 68, vereinfacht des Befüllen des Löschmittelbehälters 10, genauer des Löschmittelraums 22 mit Löschmittel, indem der hierbei entstehende Gegendruck im Treibmittelraum 24 abgebaut werden kann. Fig.3 zeigt ebenfalls das federbelastete Überdruckventil 36 am Ausgang des Löschmittelbehälters 10, welches das Löschmittel erst bei Überschreiten eines durch Vorspannung eingestellten, vorbestimmten Drucks (mit einem Wert geringer als  $p_3$ ) austreten lässt. Hierdurch wird ein ungewolltes Austreten von Löschmittel, beispielsweise bei temperaturbedingter Volumenveränderung, verhindert. Es folgt aus obigen Erläuterungen, dass eine Auslegung des Löschmittelbehälters auf einen Druck welcher den Druck  $p_3$  nur leicht übersteigt, ausreichend ist.

**[0045]** Aus Fig.3 ist ebenfalls ein am Armaturenblock 30 angeschlossenes Kugelventil 70 ersichtlich, welches einerseits mit dem ersten Steueranschluss 56 des Schaltventils 32 sowie zusätzlich über ein Rückschlagventil 72 mit dem Ausgang des ersten Druckregelventils 52, und andererseits mit einer Detektorleitung 74 verbunden ist. Im betriebsbereiten Zustand ist das Kugelventil 70 geöffnet, so dass die Detektorleitung 70 direkt mit dem ersten Steueranschluss 56 des Schaltventils 32 verbunden ist. Das Kugelventil 70 dient unter anderem dem Austausch der Detektorleitung 74 nach Verwendung. Die Detektorleitung 74 umfasst einem Spezialschlauch, der mit gasförmigem Druckmedium druckbeaufschlagt wird. Dieser unter Druck stehende Spezialschlauch wird oberhalb einer potentiell brandgefährdeten Stelle 76 angebracht. Er besteht aus einem speziell entwickeltem, altersbeständigem und diffusionsdichtem Polymermaterial und ist derart ausgelegt, dass die Schlauchwand zum Beispiel bei einer Temperatur zwischen 100 und 110°C aufplatzt und das gasförmige Druckmedium entweichen lässt. Weiterhin sind, wie in Fig.3 gezeigt, ein Manometer 78 zu Kontrollzwecken, sowie ein Füllanschluss 80 zur anfänglichen Druckbeaufschlagung an die Detektorleitung 74 angeschlossen. Das Rückschlagventil 72 befindet sich in einer Ausgleichsleitung welche, mittels einer Leitung geringen Durchmessers, der Kompensierung eines potentiellen längerfristigen Druckabfalls, beispielsweise durch nichtideale

Dichtheit des Kugelventils 70, des Füllanschlusses 80 oder andere Mikroleckagen, mittels Treibgas aus dem Druckgasbehälter 28 dient. Das Rückschlagventil 72 verhindert hierbei einen Verlust von Treibmittel über die Ausgleichsleitung im Falle eines Ansprechens der Detektorleitung 74. Die Wirkweise ist ähnlich wie die der Schleichgassicherung 64.

**[0046]** Die Funktionsweise der Feuerlöschvorrichtung 50 mit der Detektorleitung 74 wird folgend kurz beschrieben. Im betriebsbereiten Zustand ist der Druck in der Detektorleitung 74 auf p<sub>2</sub>, also gleich dem Druck am Ausgang des ersten Druckregelventils 52 eingestellt. Sobald der Druck in der Detektorleitung 74 abfällt, entsteht ein Druckunterschied zwischen den Steueranschlüssen 56, 58 wodurch das Schaltventil 32 ohne Fremdenergie öffnet. Ein Druckabfall in der Detektorleitung 74 entsteht natürlich dann, wenn im Brandfall die Detektorleitung 74 an irgendeiner Stelle, insbesondere an der zu schützenden, gefährdeten Stelle 76, unter Hitzeeinwirkung aufplatzt. Bei geöffnetem Schaltventil 32 wird der Treibmittelraum 24 aus der Druckgasflasche 28 über beide Druckregelventile 52, 60 mit Treibmittel bei konstantem Druck p<sub>3</sub> gespeist. Hierdurch wird der Kolben 20 gegen den Löschmittelraum 24 bewegt, so dass letzterer sich kontinuierlich verkleinert, und das Löschmittel über das Überdruckventil 36 aus dem Löschmittelbehälter 10 getrieben wird. Man wird beachten, dass durch die beschriebene Anordnung, das Löschmittel über die gesamte Dauer des Austragens mit konstantem Durchsatz und Druck p<sub>3</sub> ausgetrieben wird. Über eine Löschmittelleitung 82 wird das Löschmittel zu Zerstäuberdüsen 84 bekannter Bauart geleitet, auf welche der Druck p<sub>3</sub> des Löschmittels über den gesamten Löschvorgang optimal abgestimmt ist. Über die Zerstäuberdüsen 84 wird an der gefährdeten Stelle das Löschmittel ausgebracht, welches den Brand bekämpft.

**[0047]** Fig.4 zeigt eine Feuerlöschvorrichtung 50" gemäß einer zweiten Variante für mittleren Löschmitteldruck (z.B. 15bar) in vereinfachter, schematischer Darstellung. Die Ausgestaltung der zweiten Feuerlöschvorrichtung 50" entspricht im wesentlichen jener der ersten Feuerlöschvorrichtung 50. Die Feuerlöschvorrichtung 50" unterscheidet sich lediglich dadurch, dass kein zweites Druckregelventil vorhanden ist. Dadurch entspricht der Löschmitteldruck während des Löschvorgangs dem Druck p<sub>2</sub> (z.B. 15bar) am Ausgang des ersten Druckregelventils 52 und in der Detektorleitung 74. Diese Variante mit einstufiger Druckminderung eignet sich somit beispielsweise für Löschmittel und insbesondere für Löschmitteldüsen 80, welche bei mittlerem Druck p<sub>2</sub> zu verwenden sind. Da abgesehen vom unterschiedlichen Löschdruck und dem entsprechend abgeänderten Armaturenblock 30", Funktionsweise und Aufbau der Feuerlöschvorrichtung 50" im wesentlichen den oben erläuterten entsprechen, wird hier auf eine Wiederholung verzichtet.

**[0048]** Fig.5 zeigt eine Feuerlöschvorrichtung 50''' gemäß einer dritten Variante für hohen Löschmit-

teldruck (z.B. 90bar) in vereinfachter, schematischer Darstellung. Im Gegensatz zur ersten und zweiten Variante, ist bei der dritten Variante ein zweites Druckregelventil 60''' zwischen dem Kugelventil 70 und dem Rückschlagventil 72, vor dem Abgriff für den ersten Steueranschluss 56, angeordnet. Dies ermöglicht es den Druck p<sub>2</sub> am Ausgang des ersten Druckregelventils 52 wesentlich höher zu wählen (z.B. 90bar) unter Beibehaltung eines mittleren Drucks p<sub>4</sub> (z.B. 15bar) in der Detektorleitung 72 anhand des zweiten Druckregelventils 60'''. Wie aus Fig.5 ersichtlich, entspricht in dieser Variante der Druck p<sub>2</sub> dem Löschdruck beim Löschvorgang. Diese Variante eignet sich also insbesondere für Löschmittel und für Löschmitteldüsen, welche bei relativ hohem Druck p<sub>2</sub> verwendet werden sollen. Da Funktionsweise und Aufbau im Übrigen den oben beschriebenen entsprechen, wird auch hier auf unnötige Wiederholung verzichtet.

**[0049]** Anhand der Fig.2 sowie der Figuren 6-15 wird im Folgenden der Aufbau des Löschmittelbehälters 10 und insbesondere der Druckgasflasche 28 sowie deren integrierter Armaturenblock 30 näher erläutert. Es ist hierzu anzumerken, dass Löschmittelbehälter 10 und Armaturenblock 30 in diesen Figuren im Aufbau der schematischen Darstellung gemäß Fig.3, also der ersten Feuerlöschvorrichtung 50 für verhältnismäßig niedrigen Löschdruck (z.B. 4bar) entsprechen. Der Fachmann wird jedoch ohne weiteres die nötigen Anpassungen entsprechend der zweiten und dritten Variante für mittleren, bzw. hohen Löschdruck ausführen können.

**[0050]** Fig.2 zeigt im Querschnitt das erste Druckregelventil 52, welches als erste Druckmindererstufe mit einer entsprechend gestalteten, mehrstufigen Gehäuse- und Ventilsitzbohrung 89 im verdickten Boden der Druckgasflasche 28 angeordnet ist. Fig.2 zeigt ebenfalls eine Berstscheibenvorrichtung 88, welche den maximalen Innendruck der Druckgasflasche 28 sicherstellt, um beispielsweise im Brandfall eine Explosion durch übermäßiger Erhitzung zu vermeiden. Für beide Armaturen dient die verdickte Bodenplatte, welche den Grundkörper des Armaturenblocks 30 bildet, als Gehäuse und für das Druckregelventil 52 auch als Ventilsitz. Aus Fig.2 ist ersichtlich, dass das Druckregelventil 52 über eine Verbindungsbohrung 91 direkt an den Innenraum der Druckgasflasche 28 angeschlossen ist. Auch die Berstscheibenvorrichtung 88 umfasst ebenfalls eine mehrstufige Bohrung und ist mittels einer Verbindungsbohrung 93 mit dem Innenraum verbunden. Im Flaschenhals der Druckgasflasche 28 ist ein Füll- bzw. Prüfanschluss 86 vorgesehen, über den sich die Druckgasflasche 28 wieder befüllen oder prüfen lässt.

**[0051]** Fig.6 zeigt den Löschmittelbehälter 10 in Seitenansicht von der Seite des zweiten Verschlusses 16. Nebst den diversen Schnittebenen der Fig.2 und 7-13, zeigt Fig.6 die von Außen zugänglichen Armaturen im Armaturenblock 30, nämlich erstes und zweites Druckregelventil 52, 60; Schleichgassicherung 64; Kugelventil 70; Berstscheibenvorrichtung 88; sowie ein Hochdruck-



manometer 94 zur Inspektion des Innendrucks der Druckfalsche 28.

**[0052]** Fig.7 zeigt den Löschmittelbehälter 10 im Teil-längsschnitt im Bereich des Armaturenblocks 30. Das Schaltventil 32 ist mit einer entsprechenden mehrstufigen Gehäuse- und Ventilsitzbohrung 95 im Armaturenblock 30 angeordnet. Das Schaltventil 32 umfasst einen inneren, axial verschiebbaren Steuerkolben 96, welcher mittels der Steueranschlüsse 56, 58 (58 ist in Fig.9 abgebildet) in Position gehalten bzw. verschoben wird. Am ersten Steueranschluss 56 ist das Kugelventil 70 mit einem Anschlussnippel für die Detektorleitung angeschlossen. Aus Fig.7 ist ebenfalls die bevorzugte Ausgestaltung des Rückschlagventils 72 ersichtlich. Das Rückschlagventil 72 ist als Sperrelement für und zusammen mit einer mittigen, mehrstufigen Durchgangsbohrung (siehe Fig.10) im Steuerkolben 96 untergebracht. Fig.7 zeigt weiterhin das zweite Druckregelventil 60 und dessen Gehäuse- und Ventilsitzbohrung 97 im Armaturenblock 30. Die Verbindung zwischen dem Ausgang des Schaltventils 32 und dem zweiten Druckregelventil 60 wird durch eine Verbindungsbohrung 99 sichergestellt, welche bezüglich der Längsachse der Druckgasflasche 28 schräg liegt.

**[0053]** Fig.8 zeigt neben einer weiteren Ansicht des Schaltventils 32 und der Berstscheibenvorrichtung 88, das Überdruckventil 66 sowie das Entlüftungsventil 68, welche im zweiten Verschluss eingeschraubt und direkt am Treibmittelraum 24 angeschlossen sind.

**[0054]** Fig.9 zeigt eine weitere Ansicht des Schaltventils 32 und des ersten Druckregelventils 52. Fig.9 zeigt insbesondere die Verbindung zwischen Ausgang des ersten Druckregelventils 52 und dem Eingang des Schaltventils 32, welche durch eine entsprechende Verbindungsbohrung 101 im verdickten Flaschenboden sichergestellt ist, wobei letztere bezüglich der Längsachse der Druckgasflasche 28 schräg verläuft. Wie aus Fig.9 ersichtlich, fällt der Eingang des Schaltventils 32 mit dem Steueranschluss 58 zusammen. Fig.9 zeigt ebenfalls einen Ventileinsatz 98, welcher zusammen mit der Gehäuse- und Ventilsitzbohrung 89 das erste Druckregelventil 52 bildet.

**[0055]** Aus Fig.10 sind Funktionsweise und Aufbau des Schaltventils 32 genauer ersichtlich. Der Steuerkolben 96 ist in einer passgenauen axialen Sacklochbohrung 103 in einem Ventileinsatz 104 des Schaltventils 32 axial verschiebbar geführt. Eine Querbohrung 105 im Ventileinsatz 104 bildet die schaltbare Verbindung zwischen dem Eingang und dem Ausgang des Schaltventils 32. Die Ruhe- und Initialstellung des Steuerkolbens 96 ist auf "geschlossen" eingestellt, d.h. im Anschlag am geschlossenen Ende der Sacklochbohrung 103. Dies wird anhand entsprechend gewählter Druck-Wirkungsquerschnitte auf dem Steuerkolben 96 des Steuerventils 32 erreicht. Entsteht eine positive Druckdifferenz zwischen dem ersten Steueranschluss 56 und dem zweiten Steueranschluss 58, d.h. der Druck am Steueranschluss 56 ist geringer als am Steueranschluss 58, so wird der

Steuerkolben 96 in die Position "offen" zum ersten Steueranschluss 56 hin verschoben. Dadurch wird ein Durchgang vom Eingang des Steuerventils 32 (welcher mit dem zweiten Steueranschluss zusammenfällt) über die Querbohrung 105 zum Ausgang des Steuerventils, d.h. zum zweiten Druckregelventil 60 hin freigeschaltet. Fig. 10 zeigt ebenfalls die Schleichgassicherung 64, welche über eine schräg liegende Verbindungsbohrung 107, sich schleichend aufbauenden Druck nach Außen ablässt. Die Schleichgassicherung 64 ist gemäss Fig.10 als entsprechend gestaltetes Rückschlagventil ausgebildet.

**[0056]** Fig.11 zeigt das zweite Druckregelventil 60 sowie das Hochdruckmanometer 94 im Längsquerschnitt. Neben der Gehäuse- und Ventilsitzbohrung 97 für das zweite Druckregelventil 60, zeigt Fig.11 im Armaturenblock 30 eine mehrstufige Aufnahmebohrung 109 für das Hochdruckmanometer 94. Die Aufnahmebohrung 109 mündet axial in eine Anschlussbohrung 111 welche das Hochdruckmanometer 94 mit dem Innenraum der Druckgasflasche 28 verbindet. Fig.11 zeigt weiterhin einen Ventileinsatz 102, welcher zusammen mit der mit der Gehäuse- und Ventilsitzbohrung 97 das zweite Druckregelventil 60 bildet.

**[0057]** Fig.12 und Fig.13 zeigen weitere Querschnitte des Armaturenblocks 30 im Boden der Druckgasflasche 28. Eine Auslassbohrung 113 verbindet das zweite Druckregelventil 60 nach Außen, um einen Druckabbau zu ermöglichen, wie in Fig.12 dargestellt. Durch entlüften des Federstellraum des Druckregelventils 60 zur Atmosphäre, stellt die Auslassbohrung 113 eine Druckdifferenz beidseitig des Ventilkolbens sicher. Aus Fig.13 sind das zweite Druckregelventil 60, die Schleichgassicherung 64 und die Berstscheibenvorrichtung 88 nochmals ersichtlich. Insbesondere ist in Fig.13 eine quer zur Längsachse der Druckgasflasche 28 geführte Auslassbohrung 115 im Armaturenblock 30 gezeigt. Die Auslassbohrung 115 mündet einerseits in den Ausgang des zweiten Druckregelventils 60 und andererseits in den Treibmittelraum 24 und bildet die Auslassöffnung der Druckgasflasche 28, d.h. der Druckgaskammer 26 zur gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums 24. Durch die oben erwähnte, kürzere axiale Ausdehnung der Führungsbuchse 40 des Kolbens 20 bleibt die Mündung der Auslassbohrung 115 in den Treibmittelraum 24 stets freiliegend.

**[0058]** Fig.13 zeigt auch die Aufnahmebohrungen 117, 119 für Schleichgassicherung 64 bzw. für die Berstscheibenvorrichtung 88.

**[0059]** Die Herstellung der neuartigen Druckgasflasche 28 gemäss Fig.2 wird folgend anhand von Fig.14 und Fig.15 erläutert. Ein Herstellungsverfahren für eine solche Druckgasflasche 28 umfasst die folgende Schritte:

- Bereitstellen eines Rohteils, das bezüglich Material (vorzugsweise Aluminium) und Form (vorzugsweise die eines kreiszylindrischen Vollkörpers) für ein Umformverfahren mittels Rückwärtsfließpressen, ge-

eignet ist;

- Rückwärtsfließpressen des Rohteils mittels entsprechenden Werkzeugen zu einem Formling, derart dass ein vom Rohteil verbleibender Anteil einen Flaschenboden ausbildet, und durch das Rückwärtsfließpressen ein zylindrischer Flaschenmantel gebildet wird, welcher einseitig durch den Flaschenboden abgeschlossen ist;
- Erzeugung eines Druckgasflaschen-Rohlings 200 durch Umformen des Formlings, genauer des zylindrischen Flaschenmantels 204 zu einem Flaschenhals 206 im Endbereich, welcher dem Flaschenboden 202 gegenüberliegt;
- Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings 200 zu einer Druckgasflasche.

**[0060]** Das Verfahren kennzeichnet sich dadurch aus, dass einerseits das Rückwärtsfließpressen derart ausgeführt wird, dass der Flaschenboden als massive, verdickte Bodenplatte 202, d.h. als Vollkörper, ausgestaltet ist und andererseits das Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings 200 zu einer Druckgasflasche zumindest das Anfertigen einer Aufnahmebohrung für ein Ventil in der massiven, verdickten Bodenplatte 202 umfasst.

**[0061]** Fig.14 zeigt einen möglichen bei diesem Verfahren hergestellten Druckgasflaschen-Rohling 200 mit einer massiven, verdickten Bodenplatte 202 als Flaschenboden, einen hieran anschließenden Flaschenmantel 204 und einen Flaschenhals 206. Vor der Weiterverarbeitung bildet die massive, verdickte Bodenplatte 202 einen zylindrischen Vollkörper mit dem gleichen Radius wie der Flaschenmantel 204. Die im Folgenden verwendeten Zahlen in Klammer beziehen sich auf Beispiele aus den Fig.2 sowie 6 bis 13.

**[0062]** Das Anfertigen einer Aufnahmebohrung für ein Ventil beim Verarbeiten des Druckgasflaschen-Rohlings 200 zu einer Druckgasflasche 28 umfasst beispielsweise das Anfertigen mindestens einer Gehäuse- und Ventilsitzbohrung (89; 95; 97), und im Allgemeinen mindestens einer Verbindungsbohrung (91; 93) zum Innenraum der Druckgasflasche und mindestens einer Auslassbohrung (115) nach Außen in der verdickten, massiven Bodenplatte 202. Durch solche Aufnahme- und Verbindungsbohrungen entsteht aus dem ursprünglich massiven, verdickten Flaschenboden 202 ein Armaturenblock 30, in welchem die für die Anwendung der Druckgasflasche 28 benötigten Ventile und Armaturen vollständig eingebaut werden können. Eine Variante einer Druckgasflasche 280, welche auf diese Art erzeugt wird, ist in Fig. 15 abgebildet. Obwohl bevorzugt Aufnahmebohrung vorgesehen werden, welche die doppelte Funktion von Ventilsitz und Ventilgehäuse wahrnehmen, ist es ebenfalls denkbar Aufnahmebohrungen vorzusehen, welche lediglich als Aufnahme für herkömmliche Ventile dienen. Bei letzterer Variante geht jedoch der Vorteil verloren, dass sich

die Anschluss-Dichtfläche eines herkömmlichen Ventils mit eigenem Gehäuse erübrigt, wenn die Aufnahmebohrung auch den Ventilsitz ausbildet.

**[0063]** Man wird beachten, dass durch ein solches Herstellungsverfahren, eine Druckgasflasche 28, 280 erzeugt wird, bei welcher ein Armaturenblock 30 integraler Bestandteil der Druckgasflasche 28, 280 ist. Dies wird insbesondere ermöglicht durch die beim Rückwärtsfließpressen erzeugte massive, verdickte Bodenplatte 202, welche den Flaschenboden bildet und als Grundkörper für den im weiteren Verfahren hergestellten Armaturenblock 30 dient.

**[0064]** Um die Ventile und Armaturen aufnehmen zu können, beträgt die Ausdehnung der massiven, verdickten Bodenplatte 202 nach dem Rückwärtsfließpressen vorzugsweise mindestens 50mm und kann 5 bis 15 mal die Wandstärke des Flaschenmantels betragen.

**[0065]** Natürlich lassen sich in der massiven, verdickten Bodenplatte 202 mehrere Gehäuse- und Ventilsitzbohrungen (89; 95; 97) unterbringen. Die Leitungsverbindungen zwischen den hierin später eingebauten Ventilen werden vorzugsweise durch Verbindungsbohrungen (99, 101, 107) in der verdickten, massiven Bodenplatte 202 gebildet, welche schräg bezüglich der Längsachse der Druckgasflasche verlaufen. Dies ermöglicht es die Bearbeitung des Druckgasflaschen-Rohlings 200 weitestgehend von der Stirnseite der Bodenplatte 202 aus zu tätigen. Wie aus den Fig.2 und 7-13 ersichtlich, sind die Gehäuse- und Ventilsitzbohrungen (89; 95; 97) mehrstufige Bohrungen, welche den aufzunehmenden Bauteilen entsprechend.

**[0066]** Insbesondere im Bezug auf eine Druckgasflasche 280 wie in Fig.15 gezeigt, welche zum Einbau in einen Löschmittelbehälter 10 gemäß der zweiten Ausführung in Fig.2 geeignet ist, umfasst das Herstellungsverfahren vorzugsweise weiterhin einen oder mehrere der folgenden Schritte:

- Anbringen eines Anschlusses im Flaschenhals 206, beispielsweise eines Füll- oder Prüfanschlusses (86), oder aber lecksicheres Verschließen des Flaschenhalses 206;
- Maß- und Formgenaues Bearbeiten der Außenfläche des Flaschenmantels 204 als zylindrische Führung für einen Ringkolben (20), beispielsweise durch ein spanendes Drehwerkzeug;
- Anfertigen einer oder mehrerer Aufnahmebohrungen (109, 117, 119) für Armaturen (64, 88, 94), welche keine Ventilfunktion besitzen, sowie gegebenenfalls, entsprechender einer oder mehrerer Verbindungsbohrungen (93; 111) zur Druckgaskammer 26 der Druckgasflasche 280 oder aber einer oder mehrerer Verbindungsbohrungen (107) zu einer Gehäuse- und Ventilsitzbohrung (89; 95; 97).
- Maß- und Formgenaues Reiben der Gehäuse- und

Ventilsitzbohrung(en) (89; 95; 97) und/oder der Aufnahmebohrung(en) (109, 117, 119) in der Bodenplatte 202 für die Einpassung entsprechender Ventileinsätze (98, 102, 104);

- Anfertigen von Innengewinden in der/den Gehäuse- und Ventilsitzbohrung(en) (89; 95; 97) und/oder in den Aufnahmebohrung(en) (109, 117, 119) innerhalb der verdickten Bodenplatte 202, so dass Ventileinsätze (98, 102, 104) oder Armaturen (64, 88, 94) mit entsprechenden Außengewinden eingeschraubt werden können;

- Einbau von Ventileinsätzen (98, 102, 104) und ggf. anderen Armaturen (64, 88, 94) in die entsprechenden Gehäuse- und Ventilsitzbohrung(en) (89; 95; 97) und/oder in den Aufnahmebohrung(en) (109, 117, 119)

- (optional) Anfertigen von einer äußeren, umfänglichen Halterungs-Nut (siehe Fig.2) im Bereich des Flaschenhalses 206 und/oder einer Halterungs-Nut 210 im Bereich der Bodenplatte 202, welche zur Halterung der Druckgasflasche 28 in einem Löschmittelbehälter 10 mit entsprechenden Verschlüssen 14, 16 zusammenwirken.

**[0067]** Selbstverständlich sind nicht alle diese Schritte notwendig für die Herstellung einer Druckgasflasche mit im Flaschenboden integrierten Ventilen und Armaturen. Wichtige Vorteile einer solchen Druckgasflasche 28, 280 sind z.B.:

- verbesserter Schutz der Ventile und Armaturen gegen Beschädigung dadurch, dass die Ventile und Armaturen geschützt im Flaschenboden eingebaut werden können;
- verbesserte Dichtheit durch Vermeidung der üblichen Dichtfläche am Flaschenhals;
- kompakte, platzsparende Bauweise, durch Integration der Ventile / Armaturen in den Flaschenboden.

**[0068]** Es gilt anzumerken, dass sich eine solche neuartige Druckgasflasche durchaus in anderen Anwendungsbereichen als vorteilhaft erweisen kann. Insbesondere durch die Vermeidung eines potentiellen Schadens oder Abscherens der Ventile / Armaturen beim Transport der Druckgasflasche, ist diese interessant für sicherheitsrelevante Anwendungen, neben der Feuerlöschtechnik beispielsweise im medizinischen Bereich z.B. für Notfallattempergeräte. Auch in anderen Bereichen in denen Kleinflaschensysteme Anwendung finden, wie beispielsweise in der Getränketechnik zur Aufkarbonisierung von Getränken, ist die kompakte und sichere Bauform einer solchen Druckgasflasche von Vorteil.

**[0069]** Abschließend sollten weiterhin einige der diver-

sen Vorteile beider Ausführungen des Löschmittelbehälters gemäß Fig.1 und Fig.2 erwähnt werden. Ein wichtiger Vorteil besteht darin, dass durch die Trennung des Treibmittelraums 24; 24' von der Druckgaskammer 26; 26' eine gesteuerte Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums 24; 24' ermöglicht wird. Es lässt sich ein Schaltventil 32; 32' zur gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums anordnen, so dass sowohl Treibmittelraum 22; 22' und Druckmittelraum 24; 24' während des betriebsbereiten Ruhezustands nicht unter Betriebsdruck stehen. Dies verringert einerseits die Anfälligkeit für Leckagen und andererseits die konstruktionstechnischen Anforderungen des Löschmittelbehälters 10; 10'. Durch die getrennte Druckgaskammer 26; 26' wird auch das Anordnen eines Druckregelventils 52 (nicht in Fig.1 gezeigt) ermöglicht. Das Druckregelventil 52 verhindert das unerwünschte Abfallen vom Löschmitteldruck im Löschmittelraum 22; 22' und somit das Abfallen des Löschmitteldurchsatzes während des Löschvorgangs. Hieraus ergibt sich die Verbesserung der Abstimmung zwischen Löschmitteldruck und üblicherweise am Ausgang des Löschmittelbehälters angeschlossenen Zerstäuberdüsen 80. Dadurch dass der Kolben 20; 20' um die Druckgaskammer 26; 26' axial verschiebbar angeordnet ist, werden die Vorteile eines Kolben-Löschmittelbehälters in platzsparender Weise beibehalten, und insbesondere obige Vorteile ohne zusätzlichen außenstehenden Druckbehälter ermöglicht. Der Löschmittelbehälter 10; 10' lässt sich durch diese Bauweise als kompaktes Modul mitsamt Druckbehälter 28; 28' und Armaturen einbauen, ausbauen und ggf. austauschen, beispielsweise zu gesetzlich vorgeschriebenen Wartungszwecken.

**[0070]** Die zweite Ausführung gemäß Fig.2 ergibt weitere Vorteile. Einerseits ist dieser Löschmittelbehälter 10 besonders platzsparend ausgeführt, da spezielle Halter für die Druckgasflasche 28 entfallen, und die Armaturen weitestgehend in den in die Druckgasflasche 28 integrierten Armaturenblock 30 eingebaut sind. Letzteres schützt zudem die Armaturen vor Beschädigungen z.B. beim Transport oder unsachgemäßer Verwendung. Weiterhin wird die Aufbewahrung des Treibgases bezüglich dessen Lecksicherheit verbessert, dadurch dass mindestens eine abzudichtende Dichtfläche zwischen Flaschenhals und Armaturen entfällt.

**[0071]** Schließlich wird man beachten, dass jede der Feuerlöschvorrichtungen 50, 50", 50''' eine automatische, ohne Fremdenergie funktionierende Schutzvorrichtung bildet, welche selbsttätig im Brandfall auslöst.

## Patentansprüche

1. Feuerlöschvorrichtung umfassend einen Löschmittelbehälter mit einem beidseitig abgeschlossenen Behältermantel und einem im Behältermantel axial verschiebbaren Kolben, welcher im Löschmittelbehälter einen Löschmittelraum von einem Treibmittel-

raum trennt,

**gekennzeichnet durch**

eine im Löschmittelbehälter innenliegende und vom Treibmittelraum räumlich getrennte Druckgaskammer zur gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums, wobei der Kolben entlang der Druckgaskammer verschiebbar angeordnet ist.

2. Feuerlöschvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Behältermantel zylindrisch ausgeführt und die Druckgaskammer im Löschmittelbehälter koaxial zum Behältermantel angeordnet ist.
3. Feuerlöschvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin umfassend eine im Löschmittelbehälter innenliegende Druckgasflasche mit zumindest teilweise zylindrischer Außenwand, wobei der Kolben als Ringkolben ausgestaltet und entlang des zylindrischen Teils der Außenwand der Druckgasflasche verschiebbar geführt ist.
4. Feuerlöschvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin umfassend einen im Löschmittelbehälter innenliegenden zylindrischen Führungsmantel und eine Druckgasflasche, welche innerhalb des zylindrischen Führungsmantel angeordnet ist, wobei der Kolben als Ringkolben ausgestaltet und entlang des zylindrischen Führungsmantels verschiebbar geführt ist.
5. Feuerlöschvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, weiterhin umfassend ein Schaltventil zur gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums, welches eingangseitig an die Druckgaskammer und ausgangseitig an den Treibmittelraum angeschlossen ist, um den Treibmittelraum durch Öffnen des Schaltventils mit Druckgas zu speisen.
6. Feuerlöschvorrichtung nach Anspruch 5, weiterhin umfassend ein Druckregelventil zur gesteuerten Druckbeaufschlagung des Treibmittelraums, welches am Eingang oder am Ausgang des Schaltventils angeschlossen ist, um beim Löschvorgang den Treibmittelraum mit Druckgas bei einem vorgegebenen, im wesentlichen konstanten Druck zu beaufschlagen.
7. Feuerlöschvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Schaltventil mindestens einen pneumatischen Steueranschluss aufweist, weiterhin umfassend eine temperaturempfindliche, druckbeaufschlagte Detektorleitung, welche an den pneumatischen Steueranschluss des Schaltventils angeschlossen ist, um bei Druckabfall in der Detektorleitung das Schaltventil zu öffnen.
8. Feuerlöschvorrichtung nach einem der Ansprüche 5

bis 7, umfassend ein Schaltventil mit einem ersten und einem zweiten pneumatischen Steueranschluss, ein erstes Druckregelventil, und einen Anschluss für eine Detektorleitung, wobei das erste Druckregelventil eingangseitig direkt an die Druckgaskammer sowie ausgangseitig an den Eingang des Schaltventils angeschlossen ist, wobei der Anschluss für die Detektorleitung an den ersten Steueranschluss und der Ausgang des ersten Druckregelventils zusätzlich an den zweiten Steueranschluss angeschlossen ist, und wobei das Schaltventil ausgangseitig mit dem Treibmittelraum verbunden ist.

9. Feuerlöschvorrichtung nach Anspruch 8, weiterhin umfassend ein zweites Druckregelventil, welches eingangseitig am Ausgang des ersten Druckregelventils und ausgangseitig am Eingang des Schaltventils oder eingangseitig am Ausgang des Schaltventils und ausgangseitig am Treibmittelraum angeschlossen ist.
10. Feuerlöschvorrichtung nach Anspruch 8, weiterhin umfassend ein zweites Druckregelventil, welches eingangseitig an den ersten Steueranschluss und ausgangseitig an den Anschluss für die Detektorleitung angeschlossen ist.
11. Feuerlöschvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, weiterhin umfassend eine Ausgleichsleitung zur Kompensierung von Leckagen in der Detektorleitung, welche am Ausgang des ersten Druckregelventils angeschlossen und mit dem Anschluss für die Detektorleitung verbunden ist, wobei in der Ausgleichsleitung ein Rückschlagventil angeordnet ist, welches bei großem Druckverlust in der Detektorleitung einen übermäßigen Verlust von Treibmittel über die Ausgleichsleitung verhindert.
12. Feuerlöschvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, weiterhin umfassend eine Schleichgassicherung, welche am Ausgang des Schaltventils angeschlossen ist, um einen schleichenden Druckaufbau im Treibmittelraum zu verhindern.
13. Feuerlöschvorrichtung nach einem der Ansprüche 5-12, weiterhin umfassend eine im Löschmittelbehälter innenliegende Druckgasflasche, wobei die Druckgasflasche die Druckkammer umfasst und einen verdickten Flaschenboden aufweist, welcher als Armaturenblock mindestens das Schaltventil, das erste Druckregelventil und gegebenenfalls das zweite Druckregelventil aufnimmt.
14. Feuerlöschvorrichtung nach Anspruch 13, wobei die Verbindungsleitung, welche über das Schaltventil, das erste Druckregelventil und gegebenenfalls das zweite Druckregelventil von der Druckkammer zum

Treibmittelraum führt durch Bohrungen im Armaturenblock gebildet ist.

15. Feuerlöschvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, weiterhin umfassend eine im Löschmittelbehälter innenliegende Druckgasflasche, wobei die Druckgasflasche 10% bis 35% des Nutzvolumens des Löschmittelbehälters einnimmt. 5
16. Feuerlöschvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei der Kolben eine innere Führungsbuchse zur Führung am zylindrischen Teil der Druckgasflasche oder am Führungsmantel und ein äußeres Führungshemd zur Führung am Behältermantel umfasst und wobei die Führungsbuchse eine geringere axiale Ausdehnung aufweist als das Führungshemd. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

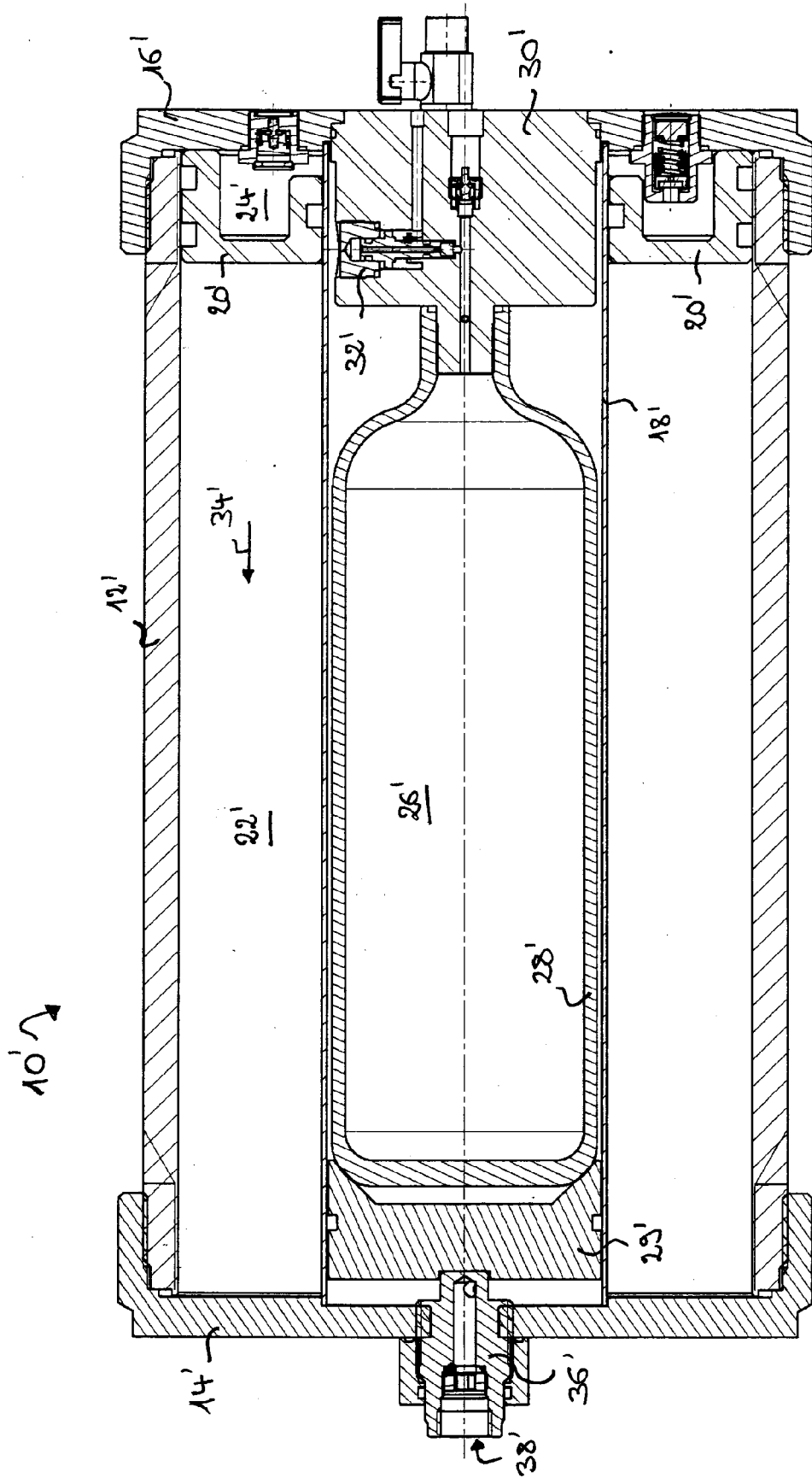


FIG.1

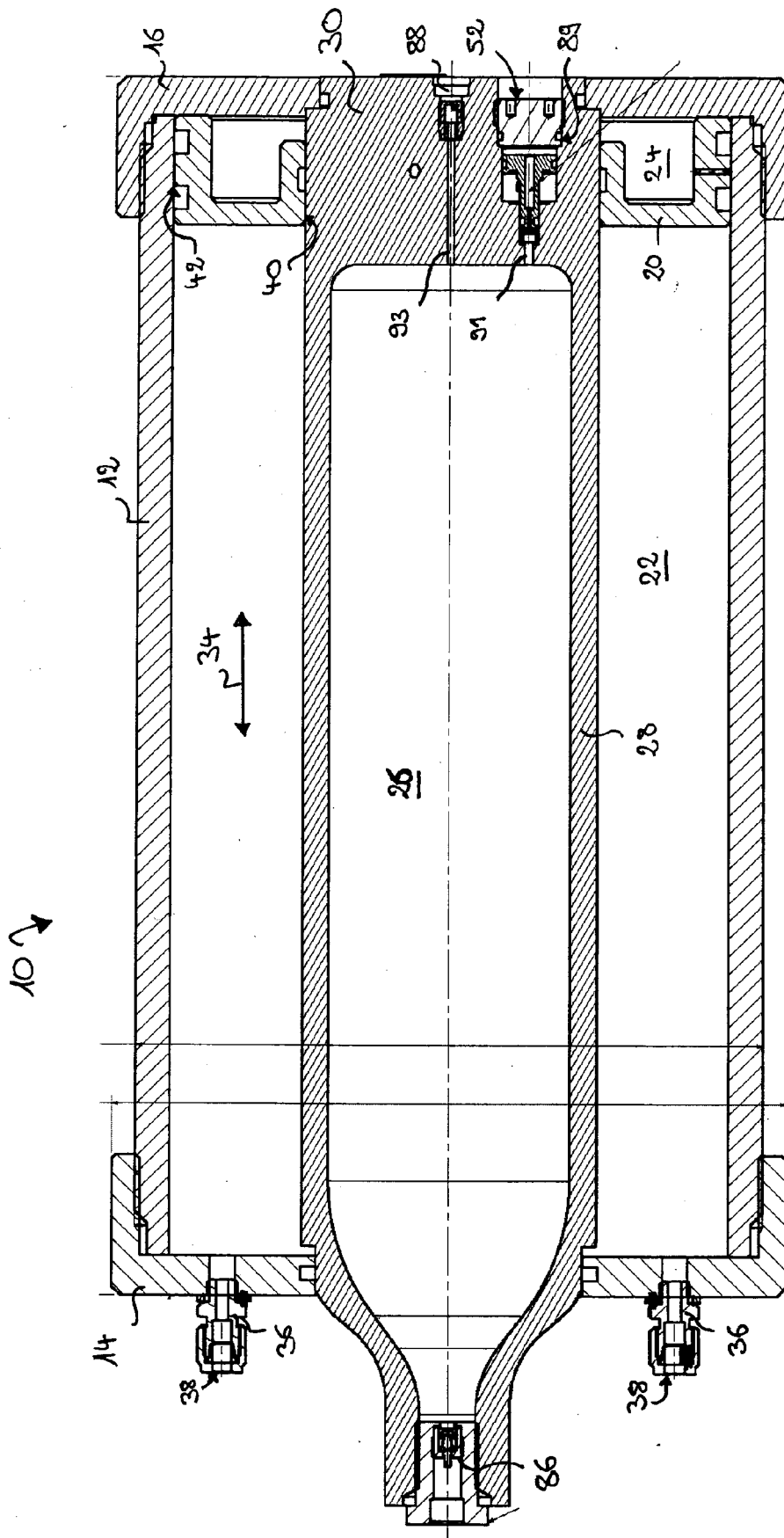
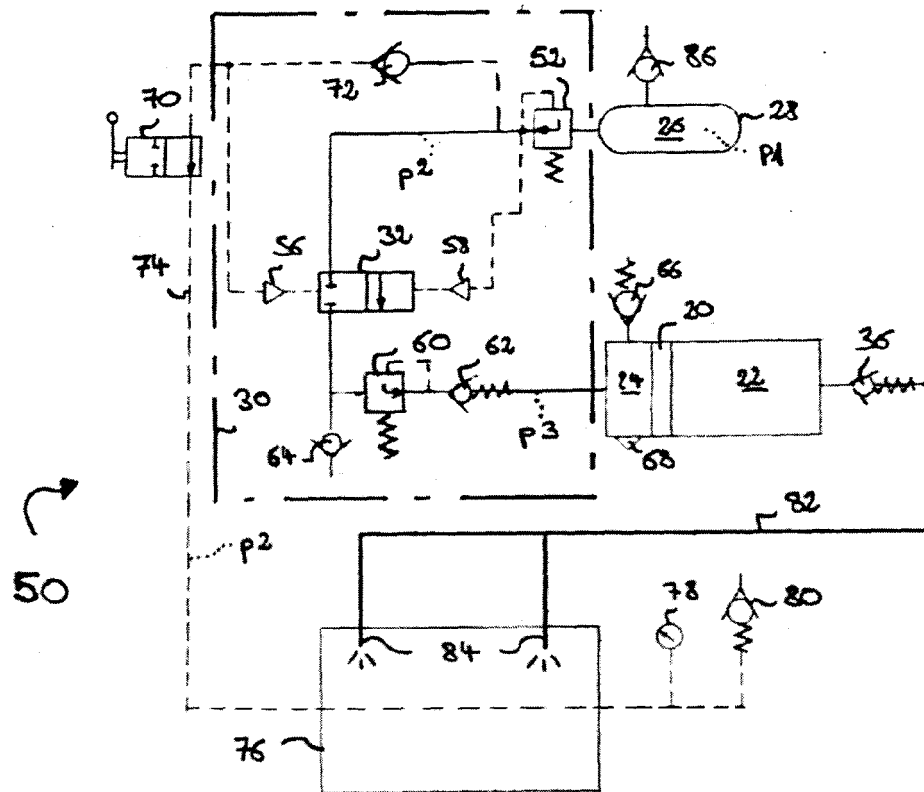
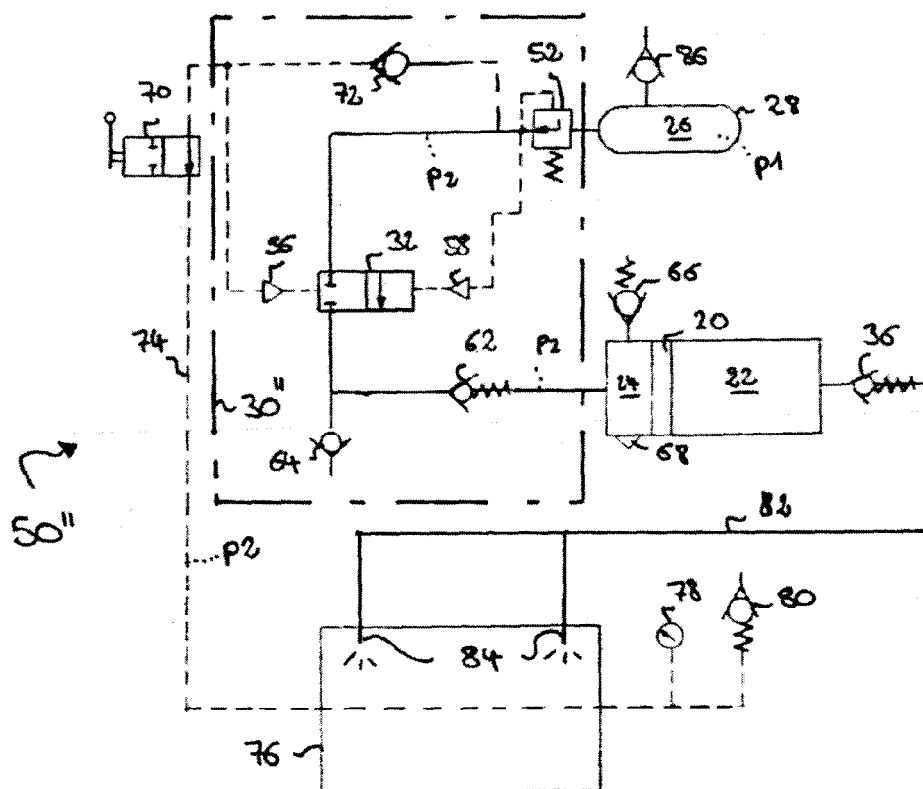


FIG.2

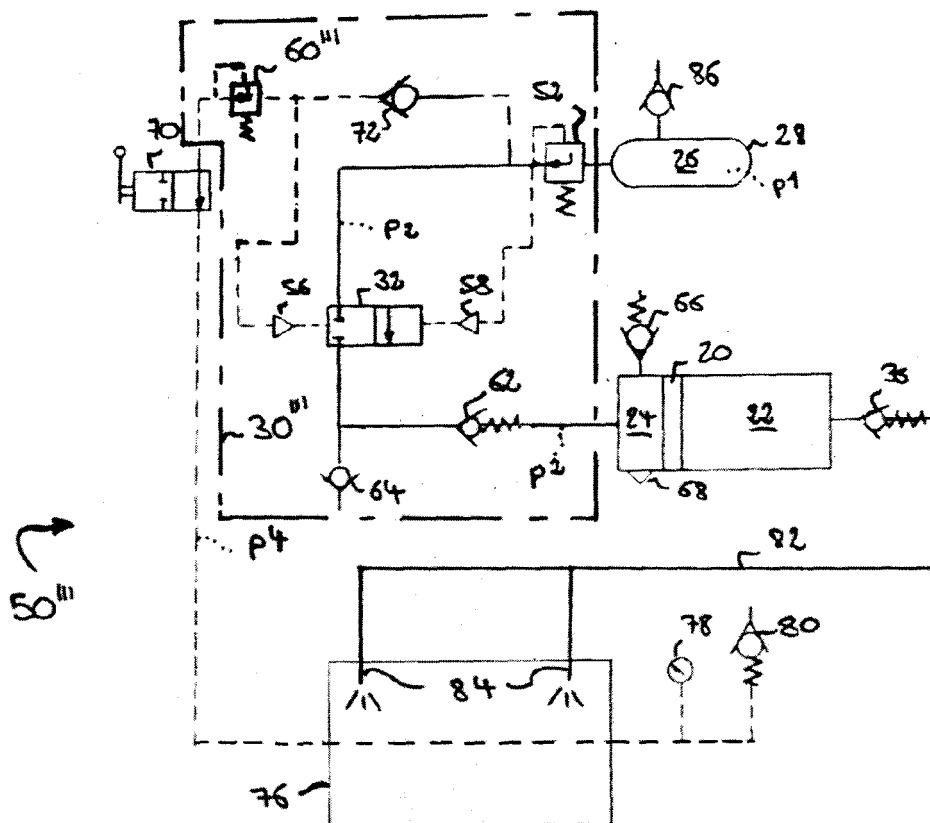


**FIG.3**



**FIG.4**





**FIG.5**

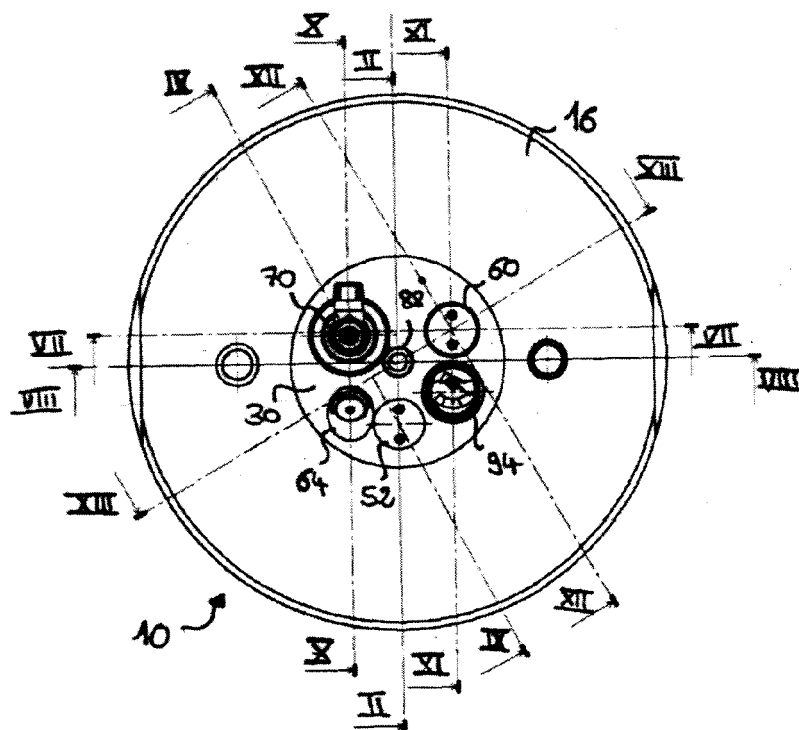


FIG.6

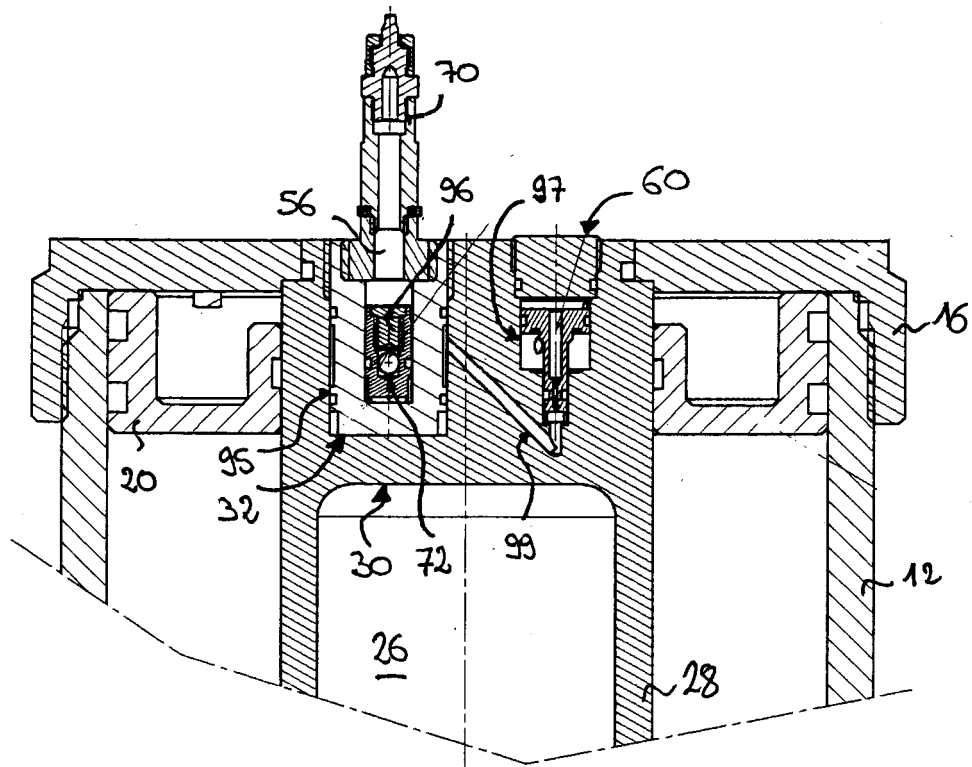


FIG. 7

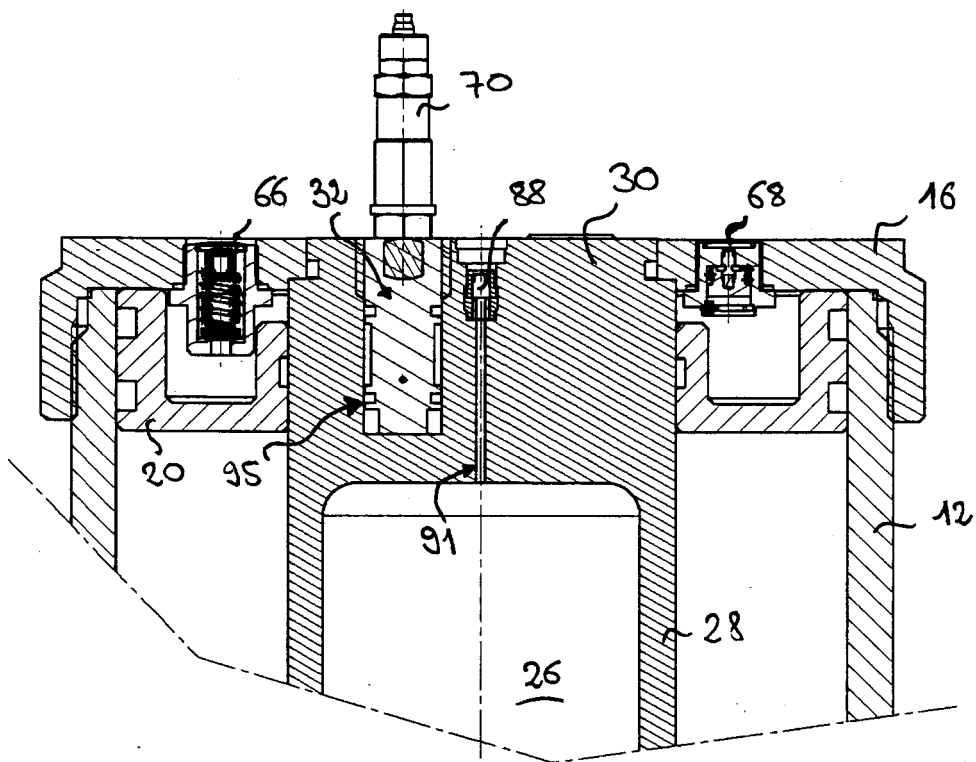


FIG. 8

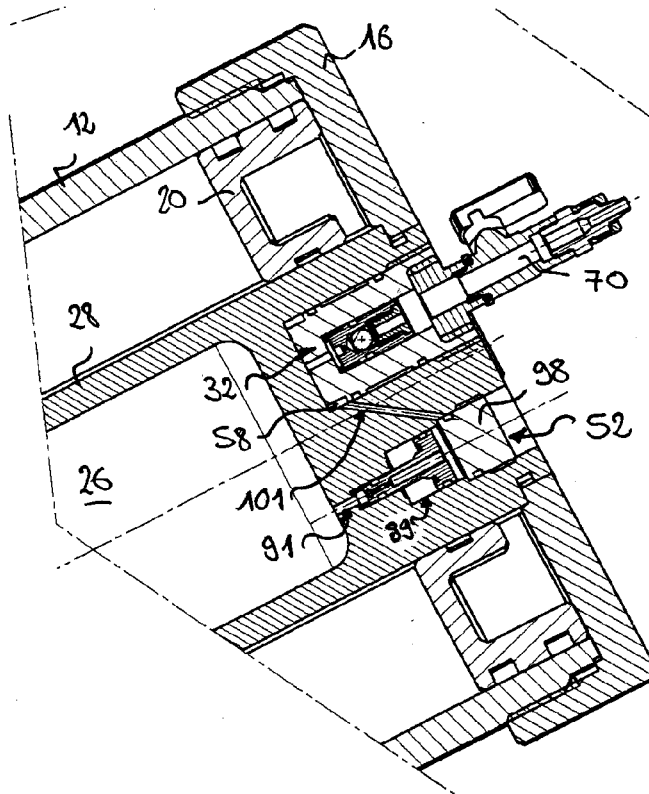


FIG. 9

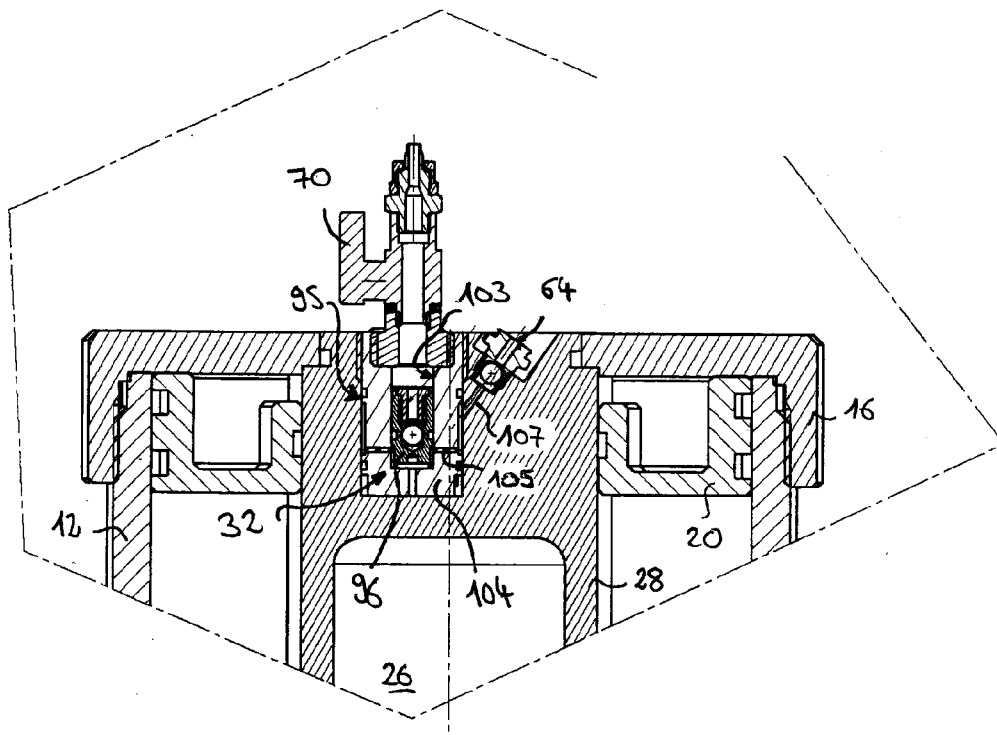


FIG. 10

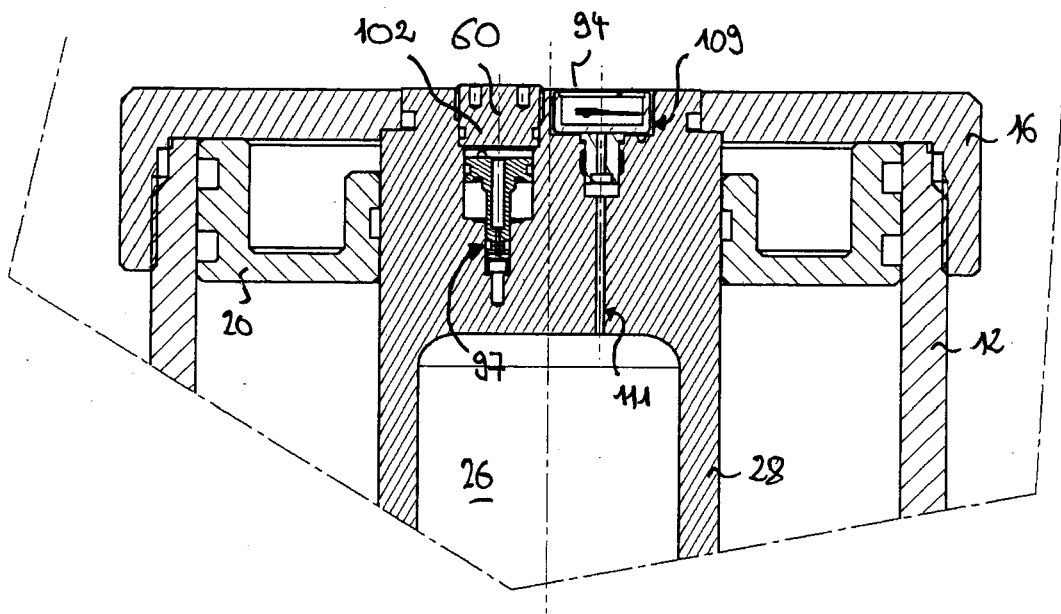


FIG. 11

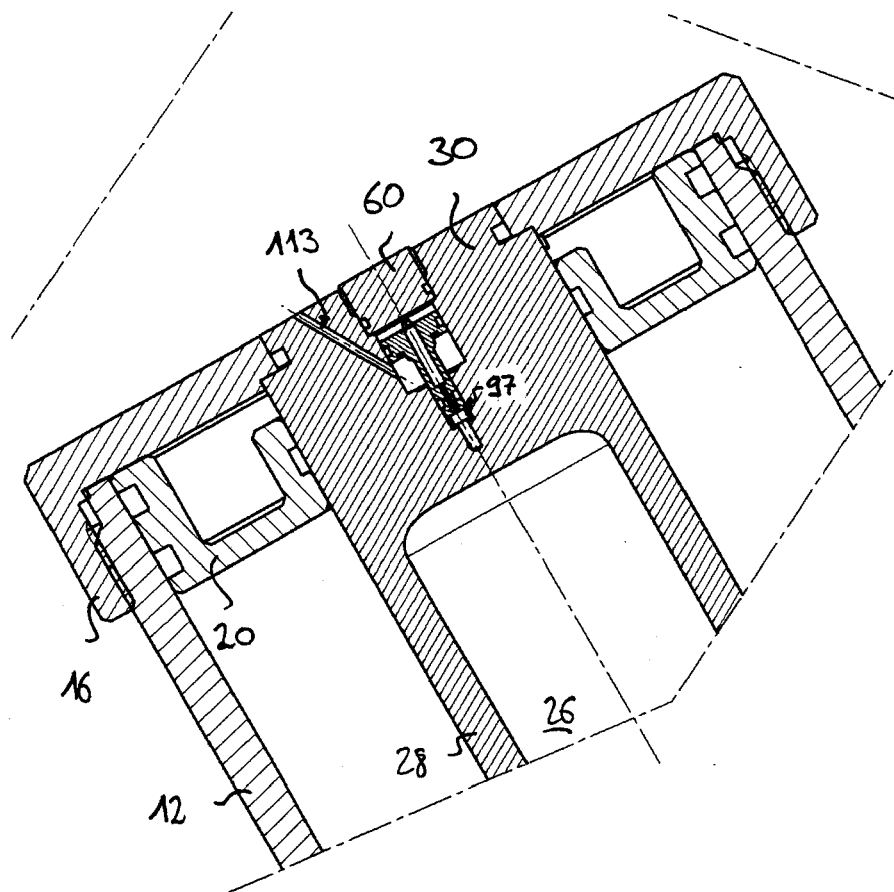


FIG. 12

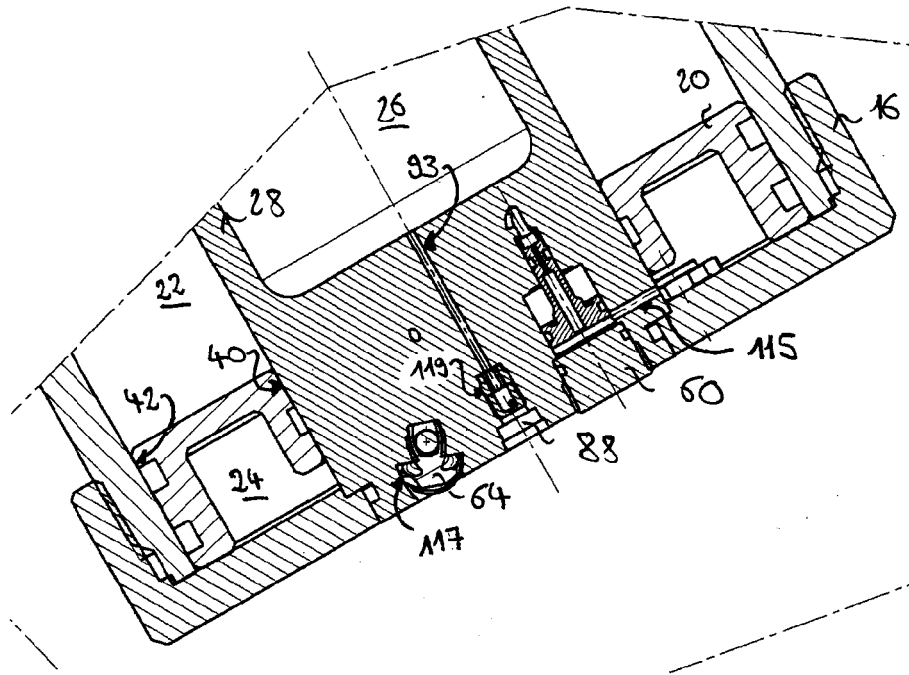


FIG. 13

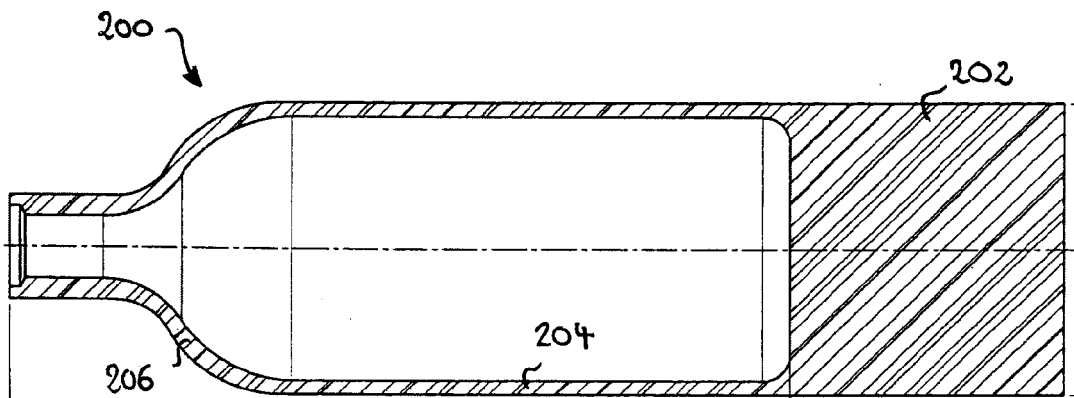


FIG. 14

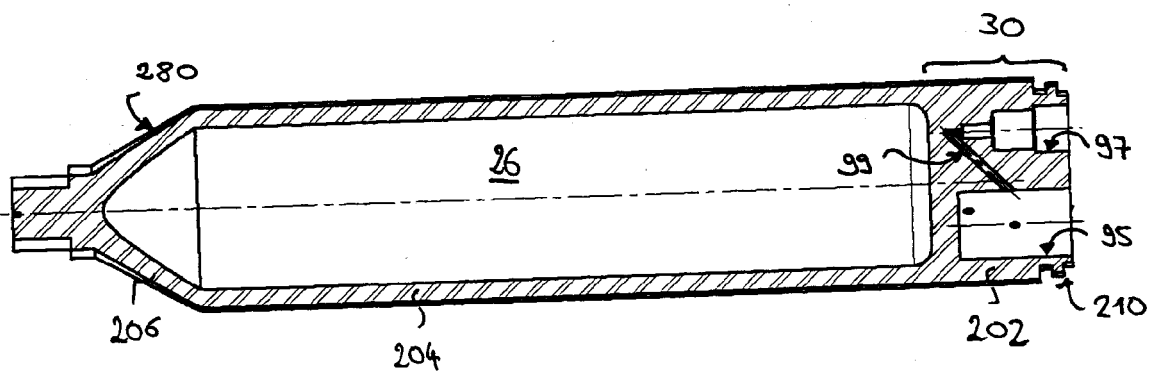


FIG. 15



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 10 0013

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 6 371 213 B1 (SMITH BRADLEY W ET AL)<br>16. April 2002 (2002-04-16)<br>* Spalte 9, Zeilen 59-67 - Spalte 10,<br>Zeilen 1,2; Abbildungen 2-4,6 * | 1-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>A62C13/72                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -----                                                                                                                                              | 5-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                    | BE 866 485 A1 (BAVARIA -<br>FEUERLOSCH-APPARATEBAU ALBERT LOOS)<br>14. August 1978 (1978-08-14)<br>* Abbildung 2 *                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>US 2005/173132 A1 (SJOSTROM KJELL)<br>11. August 2005 (2005-08-11)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 2a,2b *<br>-----                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (IPC)  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | A62C                                |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    | Abschlußdatum der Recherche<br><b>6. Juni 2006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfer<br><b>van Bilderbeek, H.</b> |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                    | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                     |

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 10 0013

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-06-2006

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 6371213                                          | B1                            | 16-04-2002                        | KEINE                         |
| BE 866485                                           | A1                            | 14-08-1978                        | KEINE                         |
| US 2005173132                                       | A1                            | 11-08-2005                        | AU 2003207243 A1 04-09-2003   |
|                                                     |                               |                                   | EP 1474207 A1 10-11-2004      |
|                                                     |                               |                                   | SE 519852 C2 15-04-2003       |
|                                                     |                               |                                   | SE 0200425 A 15-04-2003       |
|                                                     |                               |                                   | WO 03068320 A1 21-08-2003     |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 9636398 A [0005] [0006]
- US 4889189 A [0007] [0007]