

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84116382.7

51 Int. Cl.⁴: **F 17 C 7/00**
B 01 J 7/00

22 Anmeldetag: 27.12.84

30 Priorität: 02.03.84 CH 1027/84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.85 Patentblatt 85/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT LU NL SE

71 Anmelder: **PEWA TECHNIC AG**
Lerzenstrasse 27
CH-8953 Dietikon(CH)

72 Erfinder: **Neukomm, Peter A., Dr.sc.techn.**
Damianstrasse 5
CH-5430 Wettingen(CH)

74 Vertreter: **Morva, Tibor**
Morva Patentdienste Hintere Vorstadt 34
CH-5001 Aarau(CH)

54 **Gasversorgungseinrichtung mit mehreren in einen Druckgasbehälter eingesetzten Gasflaschen.**

57 Die Gasversorgungseinrichtung enthält einen Druckgasbehälter (1, 12, 26, 34) mit mehreren eingesetzten druckfesten Gasflaschen (6, 61, 62, 63, 64). Die Gasflaschen sind vor dem Einsetzen teilweise mit Flüssiggas, wie Kohlendioxid oder Lachgas gefüllt und mit einem aufstossbaren Verschlusssteil (7, 21) verschlossen. Zu jedem Verschlusssteil der Gasflaschen ist eine beim Erstellen der Betriebsbereitschaft wirksame Öffnungsvorrichtung (8, 15, 20, 23, 35) zugeordnet, von denen mindestens eine den zugeordneten Verschlusssteil (7, 21) unter äusserer Krafteinwirkung öffnet. Es ist möglich, die zu der zweiten und zu den weiteren Gasflaschen zugeordneten Öffnungsvorrichtungen durch das aus der ersten geöffneten Gasflasche strömende Gas zu betätigen. Die Gasversorgungseinrichtung eignet sich besonders für die Anwendung bei einer gewünschten grossen Gasspeicherkapazität.

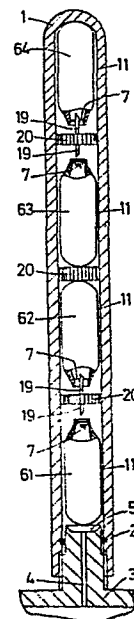


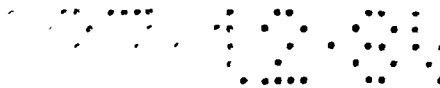
Fig 4

Gasversorgungseinrichtung mit mehreren in einen Druckgasbehälter eingesetzten Gasflaschen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gasversorgungseinrichtung mit mehreren in einen Druckgasbehälter eingesetzten Gasflaschen, wobei in der Betriebsstellung der Druckgasbehälter an einer Anschlussstelle gasdicht angeschlossen ist und das Innere jeder Gasflasche über eine als Drosselstelle dienende kleine Oeffnung mit dem Inneren des Druckgasbehälters kommuniziert.

Aus der DE-PS 712 559 ist eine Gasversorgungseinrichtung der eingangs erwähnten Art bekannt. Es handelt sich dabei um einen im Gebrauch Geschosswirkungen ausgesetzten Druckgasbehälter. In den Druckgasbehälter sind mehrere geschlossene, mit einer relativ kleinen Oeffnung versehene Gasflaschen nebeneinander eingesetzt. Diese Anordnung verhindert, dass beim Bersten des Druckgasbehälters an einer Stelle der Gesamtinhalt plötzlich ausströmt. Das Gas strömt aus den eingesetzten Gasflaschen durch die relativ kleinen Oeffnungen in den gebozten Druckgasbehälter, wobei der abgedrosselte Inhalt der Gasflaschen sich durch die kleinen Oeffnungen nur relativ langsam entleert. Die Gasflaschen, die fest im Druckgasbehälter sitzen, können bei dieser Anordnung äusserst dünnwandig sein. Damit ist jedoch die Gefahr verbunden, dass beim Bersten des Druckgasbehälters auch die eingesetzten Gasflaschen bersten. Ausserdem eignet sich dieser Druckgasbehälter nur für eine reine Gasfüllung. Die Verwendung von verflüssigtem Gas, was eine Erhöhung der speicherbaren Gasmenge bedeuten würde, ist nicht vorgesehen. Bei dieser Gasversorgungseinrichtung ist die speicherbare Gasmenge relativ bescheiden.

Aus der DE-OS 27 00 727 ist eine Gasversorgungseinrichtung für einen Flüssiggasmotor mit einem Druckgasbehälter bekannt. Der Druckgasbehälter besteht entweder aus einer handelsüblichen Kohlendioxidpatrone, die teilweise verflüssigtes Gas enthält und durch eine Membrane verschlossen ist, oder aus einem fest eingebauten Behälter, der mit Flüssiggas aufgefüllt werden muss. Wenn die Laufdauer des Flüssiggasmotors erhöht werden soll, muss ein grösserer Behälter gewählt werden. Die Sicherheitsvorschriften verlangen aber bei grösseren Druckgasbehältern eine schwere und teure Ausführung. Der Inhalt der handelsüblichen Kohlendioxidpatronen ist gegeben.



Bei dieser Gasversorgungseinrichtung steht der Druckgasbehälter mit einem Wärmespeichersubstanzbehälter in wärmeleitender Verbindung. Die darin eingesetzte Wärmespeichersubstanz soll den fortschreitenden Abfall des Gasdruckes, während das Gas aus der Gasflasche ausströmt, verhindern.

5 Der Druckabfall ist eine Folge der Abkühlung des Gases beim Uebergang vom flüssigen in den gasförmigen Zustand in der Gasflasche. Die Wärmespeichersubstanz muss vor der Inbetriebnahme ausreichend hoch über die Gefrier- oder Kristallisationstemperatur erwärmt werden, sonst bleibt diese wirkungslos. Die thermische Leitfähigkeit der Wärmespeichersubstanz ist

10 insbesondere in festem Zustand sehr gering. Deshalb kann diese Substanz nur in relativ dünnen Schichten, z.B. 0,5 mm aufgetragen werden. Die Wärmeabgabe- und die Wärmeaufnahmezeit müssen genügend lang, in Minutenbereich gewählt werden. Aus diesen Gründen ist die Erwärmung der Gasflasche mit einer Wärmespeichersubstanz unbefriedigend.

15

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Gasversorgungseinrichtung der eingangs erwähnten Art anzugeben, die eine relativ grosse Speicherkapazität aufweist, für die Speicherung von teilweise flüssigem Gas bei einfach erstellbarer Betriebsbereitschaft und bei guten Betriebseigenschaften

20 geeignet und wirtschaftlich vorteilhaft ausgebildet ist.

Die gestellte Aufgabe ist dadurch gelöst, dass die in den Druckgasbehälter eingesetzten Gasflaschen druckfest sind und jede Gasflasche vor dem Einsetzen in den Druckgasbehälter teilweise mit einem Flüssiggas gefüllt und

25 mit einem aufstossbaren Verschluss teil verschlossen ist und dass im gasdicht abgeschlossenen und an der Anschlussstelle angeschlossenen Druckgasbehälter zu jedem Verschluss teil eine beim Erstellen der Betriebsbereitschaft wirksame Öffnungsvorrichtung zugeordnet ist, von denen mindestens eine den zugeordneten Verschluss teil unter äusserer Krafteinwirkung öffnet.

30

Der Druckgasbehälter kann rohrförmig sein und die Gasflaschen darin hintereinander unter Freilassung eines radialen Spaltes eingesetzt werden. Die Breite des radialen Spaltes liegt vorteilhafterweise zwischen 2 und 20 Prozent des Durchmessers der Gasflasche.

35

Das den Verschluss teil tragende Ende mindestens der zur Anschlussstelle am nächsten liegenden Gasflasche kann der Anschlussstelle abgekehrt sein.

Die den Verschluss teil tragenden Enden mindestens zweier von der Anschlussstelle ausgehend gezählter, eine ungerade und eine darauffolgende gerade Zahl aufweisenden Gasflaschen sind vorteilhafterweise paarweise zueinander zugekehrt.

5

Die Gasflaschen können auch mindestens nebeneinander in den Druckgasbehälter eingesetzt sein. Besonders vorteilhaft ist, wenn mehrere mit ihren den Verschluss teil tragenden Enden einander zugekehrte gleichachsig ausgerichtete Gasflaschen paarweise nebeneinander in den Druckgasbehälter eingesetzt sind.

10

Die Öffnungsvorrichtung kann in den Druckgasbehälter verschiebbar eingesetzt und mit mindestens einem Dorn versehen sein. Es ist vorteilhaft, zwischen zwei mit ihren den Verschluss teil tragenden Enden einander zugekehrten Gasflaschen eine beidseitig mit mindestens einem Dorn versehene Öffnungsvorrichtung anzuordnen. Die Öffnungsvorrichtung kann aus Blech bestehen und mehrere mindestens in einer Richtung aus der Blechebene gebogene an der Innenwand des Druckgasbehälters aufliegende Führungslappen und mindestens einen mindestens in einer Richtung aus der Blechebene gebogenen, zum Aufstossen der Öffnungsvorrichtung bestimmten Dorn aufweisen.

15

20

Zur Erleichterung der Erstellung der Betriebsbereitschaft kann der Druckgasbehälter mit einer die Gasflaschen und die Öffnungsvorrichtungen zusammenschiebenden Spannvorrichtung ausgerüstet sein. Die Spannvorrichtung kann zwei zeitlich nacheinander wirkende Teilvorrichtungen aufweisen, wovon die erste nur bis zum Öffnen des Verschluss teils der ersten Gasflasche und die zweite bis zum Öffnen der Verschluss teile der restlichen Gasflaschen wirksam ist, wobei die erste Teilvorrichtung von aussen unter äusserer Krafteinwirkung und die zweite durch das aus der ersten geöffneten Gasflasche strömende Gas betätigbar ist. Bevorzugt ist die erste Teilvorrichtung das Befestigungsmittel des Druckgasbehälters an der Anschlussstelle.

25

30

Für mit Verschlussmembranen verschlossene Gasflaschen besteht die zweite Teilvorrichtung vorteilhafterweise aus die Gasräume der einzelnen Gasflaschen trennenden, im Druckgasbehälter verschiebbar geführten, quasi-

35

dichten Kolben, wobei die unmittelbar vor den Verschlussteilen der Gasflaschen liegenden Kolbenflächen zur mit Oeffnung der Verschluss-
teilen versehen sind. Zwischen den einander zugekehrten, den Verschluss-
teil tragenden Enden der Gasflaschen können zwei voneinander durch eine
5 Feder beabstandete, an den der Feder abgekehrten Seite Dornen tragende,
im rohrförmigen Druckgasbehälter geführte, quasidichte Kolben und an den
übrigen Stosstellen der Gasflaschen je ein einfacher quasidichter Kolben
eingelegt sein. Die Dornen können dabei hohl ausgebildet und in den Zwischen-
raum zwischen den beiden beabstandeten Kolben münden.

10

Die zweite Teilvorrichtung kann auch einen mit einem kompressiblen Medium
gefüllten, im Inneren des Druckgasbehälters angeordneten, durch eine bei
Druckänderungen im Inneren des Druckgasbehälters mindestens teilweise
nachgiebige Wandung gasdicht abgeschlossenen Raum aufweisen, wobei die
15 Wandung teilweise am Druckgasbehälter abgestützt ist und der gegenüber
dieser Wandung nachgiebige Teil der Wandung bei einem Druckanstieg im
Druckgasbehälter sich in Richtung auf die Gasflaschen und die Oeffnungs-
vorrichtungen bewegt und deren Zusammenschieben bewirkt. Die am Druckgas-
behälter abgestützte Wandung kann aus einem in einem im abgeschlossenen
20 Endbereich des Druckgasbehälters gas- und flüssigkeitsdicht geführten größe-
ren Kolben ausgesparten Zylinder und der nachgiebige Teil der Wandung
aus einem in ihm gas- und flüssigkeitsdicht geführten, an der dem verschlos-
senen Ende des Druckgasbehälters abgekehrten Seite mit einem aus dem
Zylinderraum gasdicht ausgeführten, zum Zusammenschieben der Gasflaschen
25 und der Oeffnungsvorrichtungen bestimmten, einen wesentlich kleineren
Durchmesser als der Zylinder aufweisenden Stößel versehenen kleineren
Kolben bestehen, wobei der zwischen dem abgeschlossenen Ende des Druckgas-
behälters und den beiden diesem Ende zugekehrten Kolbenflächen liegende
Raum mit einer inkompressiblen Flüssigkeit gefüllt ist.

30

Es ist vorteilhaft für die Erwärmung des Gases, wenn der Druckgasbehälter
aus einem Material hoher thermischer Leitfähigkeit und hoher spezifischer
Wärme, beispielsweise aus Aluminium besteht. Ebenfalls vorteilhaft ist,
wenn die Masse des Druckgasbehälters mindestens siebenmal höher ist als
35 die Masse des in den Gasflaschen speicherbaren Gases.

Vorteilhafterweise ist der Druckgasbehälter an seiner Aussenfläche mit

Rippen versehen. Optimale Ergebnisse sind erzielbar, wenn die durch Luft bestreichbare Oberfläche des Druckgasbehälters und der Rippen mindestens 20 cm² pro Gramm des in den Gasflaschen speicherbaren Gases beträgt.

5 Im folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gasversorgungseinrichtung mit vier hintereinander liegenden Gasflaschen im Schnitt,

Fig. 2 eine Öffnungsvorrichtung in perspektivischer Darstellung,

10 Fig. 3 eine Gasversorgungseinrichtung mit einer mechanischen Spannvorrichtung für zwei Gasflaschen im Schnitt,

Fig. 4 eine Gasversorgungseinrichtung mit vier Gasflaschen und mit nach der Öffnung der ersten Gasflasche pneumatisch betätigbaren Öffnungsvorrichtungen im Schnitt,

15 Fig. 5 eine dazugehörige Öffnungsvorrichtung bei der Öffnung der ersten und

Fig. 6 bei der Öffnung der zweiten oder letzten Gasflasche oder in der späteren Betriebsstellung in einer Vergrößerung im Schnitt,

Fig. 7 eine Gasversorgungseinrichtung mit einer weiteren Öffnungsvorrichtung im Schnitt,

20 Fig. 8 eine dazugehörige Öffnungsvorrichtung bei der Öffnung der ersten, Fig. 9 bei der Öffnung einer weiteren Gasflasche und

Fig. 10 in der Betriebsstellung, in einem anderen Masstab im Schnitt,

Fig. 11 eine Gasversorgungseinrichtung mit zwei Gasflaschen und einer nach dem Öffnen der ersten Gasflasche pneumatisch wirkenden Spannvorrichtung im Schnitt,

25 Fig. 12, 13 und 14 drei Stellungen dieser Spannvorrichtung im Schnitt,

Fig. 15 die Seitenriss einer weiteren Gasversorgungseinrichtung mit paarweise hintereinander und dann nebeneinander angeordneten Gasflaschen und

30 Fig. 16 die Aufriss nach der Linie 42 - 43 in Fig.5.

Die in Fig. 1 dargestellte Gasversorgungseinrichtung weist einen Druckgasbehälter 1 auf, der aus einem am einen Ende verschlossenen und am anderen Ende mit einem O-Ring und mit Innengewinde versehenen Rohr besteht.

35 Der Druckgasbehälter 1 ist an einer Aussengewinde tragenden Anschluss-

stelle 3 angeschraubt. Die Anschlussstelle 3 hat eine durchgehende Bohrung 4, die das Gas aus dem Druckgasbehälter 1 zu einem nicht dargestellten Gasverbraucher führt. Das in den Druckgasbehälter 1 mündende Ende der Anschlussstelle 3 weist einen die Bohrung 4 mit dem Inneren des Druckgasbehälters 1 verbindenden Querschlitz 5 auf. Im Inneren des Druckgasbehälters 1 sind vier Gasflaschen 6 in Richtung ihrer Längsachsen hintereinander eingesetzt. Die Gasflaschen 6 sind handelsübliche, für Haushaltszwecke verwendbare Kohlendioxid-Stahlpatronen, die vor der Verwendung teilweise mit Flüssiggas gefüllt und mit einer Verschlussmembrane 7 verschlossen sind. Im Handel sind auch mit Lachgas gefüllte Patronen erhältlich, die für die Gasversorgungseinrichtung ebenfalls verwendbar sind. Die zur Anschlussstelle 3 am nächsten liegende Gasflasche 6 ist so angeordnet, dass deren die Verschlussmembrane 7 tragende Ende der Anschlussstelle 3 abgekehrt ist. Dank dem Querschlitz 5 an der Stirnfläche der Anschlussstelle 3 kann an der Auflagestelle des Gasflaschenbodens das Gas aus dem Inneren des Druckgasbehälters 1 in die zum Verbraucher führende Bohrung 4 eintreten. Die von der Anschlussstelle 3 ausgehend gezählten ersten und zweiten, sowie die dritten und vierten Gasflaschen 6 sind paarweise mit ihren die Verschlussmembranen 7 tragenden Enden zueinander zugekehrt. Zwischen den einander zugekehrten und die Verschlussmembranen 7 tragenden Enden der Gasflaschen 6 ist je eine Öffnungsvorrichtung 8 eingelegt. Die Öffnungsvorrichtung 8 ist in Fig. 2 in einem grösseren Masstab perspektivisch dargestellt. Sie ist aus einem Blech durch Stanzen und Biegen hergestellt und weist mehrere zur Blechebene senkrecht gebogene Führungslappen 9 und zwei aus der Blechebene im Zentrum ausgebogene zum Durchstechen der Verschlussmembrane 7 bestimmte Dornen auf.

Beim Erstellen der Betriebsbereitschaft wird zuerst in den offenen, von der Anschlussstelle 3 abgeschraubten Druckgasbehälter 1 eine Gasflasche 6 mit Mündung nach oben, dann eine Öffnungsvorrichtung 8 und danach wieder eine Gasflasche 6 mit Mündung nach unten, darauf wieder eine Gasflasche 6 mit Mündung nach oben, eine Öffnungsvorrichtung 8 und schliesslich eine Gasflasche 6 mit Mündung nach unten eingeführt. Anschliessend schraubt man den Druckgasbehälter 1 auf die Anschlussstelle 3. Beim Anziehen der Gewindeverbindung zwischen dem Druckgasbehälter 1 und der Anschlussstelle 3 werden die Gasflaschen 6 zusammengeschoben, wobei die Dornen die Verschlussmembranen durchstechen. Nachdem die Verschlussmemb-

ranen 7 durchgestochen sind, kann das Gas aus den Gasflaschen 6 in das Innere des Druckgasbehälters 1 strömen. Zwischen den Gasflaschen 6 und der Innenwand des Druckgasbehälters 1 ist ein radialer Spalt 11 vorhanden, durch den das Gas zum Spalt 5 und Bohrung 4 in der Anschlussstelle 3 strömen
5 kann. Der Spalt 11 ist so bemessen, dass das Gas einen ausreichenden Strömungskanal vorfindet. Die Spaltbreite liegt um 2 bis 20 Prozent des Durchmessers der Gasflasche 6.

Die Gasflaschen 6 sind teilweise mit Flüssiggas gefüllt. Bei Gasentnahme
10 wird Verdampfungswärme benötigt, was aus der Umgebung entzogen wird. Das aus den Gasflaschen 6 strömende Gas kann sich im relativ engen Spalt 11 an den durch die Aussenluft erwärmten Wänden des aus einem Material hoher thermischer Leitfähigkeit und hoher spezifischer Wärme, beispielsweise aus Aluminium bestehenden Druckgasbehälters 1 erwärmen bevor
15 es über die Bohrung 4 zum Verbraucher geführt wird. Fig. 3 zeigt einen weiteren Druckgasbehälter 12, der besonders für die Erwärmung des im Spalt 11 strömenden Gases und selbstverständlich auch der Gasflaschen 6 ausgebildet ist. Der Druckgasbehälter 12 besteht aus Aluminium und ist mit Rippen 13 versehen. Die Masse des Druckgasbehälters 12 ist mehr als
20 siebenmal höher als die Masse des in den beiden Gasflaschen 6 speicherbaren Gases. Die gespeicherte Wärme sichert, dass die Temperatur und somit der Druck während der ganzen Betriebsdauer der Gasversorgungseinrichtung praktisch konstant bleibt. Die Rippen 13 nehmen mit ihren grossen Oberflächen relativ viel Wärme aus der Umgebung auf und leiten diese zu den
25 inneren Schichten des Druckgasbehälters 1. Die durch Luft bestreichbare Oberfläche des Druckgasbehälters 12 und der Rippen 13 betragen mehr als 20 cm² pro Gramm des in den beiden Gasflaschen 6 gespeicherten Gases. Durch diese Massnahme ist schon während der Betriebsdauer eine gute Wärmeaufnahme aus der Umgebungsluft sichergestellt. Während der Wiederladung
30 der Gasversorgungseinrichtung mit frischen Gasflaschen verkürzt die relativ grosse Aussenfläche des Druckgasbehälters 12 die Wartezeit bis zur nächsten Betriebsbereitschaft, weil der Druckgasbehälter 12 relativ schnell die Umgebungstemperatur annehmen kann.

35 Die Erstellung der Betriebsbereitschaft bei der Anordnung nach Fig. 3 beginnt beim abgeschraubten und leeren Druckgasbehälter 12. In den Druckgasbehälter 12 wird zuerst eine mit einem Dorn 14 versehene Öffnungsvorrich-

tung 15, dann eine Gasflasche 6, dann wieder eine Oeffnungsvorrichtung 15 und wieder eine Gasflasche 6 eingeführt. Der so vorbereitete Druckgasbehälter 12 wird anschliessend auf die Anschlussstelle 3 geschraubt, bis der erste Dorn 14 die erste Verschlussmembrane 7 durchgestochen hat. In diesem
5 Moment entsteht im Inneren des Druckgasbehälters 12 ein Ueberdruck, der in der Gewindeverbindung zwischen dem Druckgasbehälter 12 und der Anschlussstelle 3 hohe Reibungskräfte erzeugt. Um den zweiten Dorn 14 mit geringerem Kraftaufwand durch die zweite Verschlussmembrane 7 führen zu können, ist am der Anschlussstelle 3 abgekehrten Ende des Druckgas-
10 behälters 12 eine mit einem gasdicht eingeführten Stössel 16 versehene Stellschraube 17 vorgesehen. Die Stellschraube 17 kann durch Drehen am Knopf 18 leicht hineingedreht werden, wodurch die Gasflaschen 6 im Druckgasbehälter 12 zusammengeschoben und der zweite Dorn 14 durch die zweite Verschlussmembrane 7 gestochen werden.

15

In der in Fig. 4 in der Betriebsstellung dargestellten Gasversorgungseinrichtung tragen die in Zusammenhang mit Fig. 1 bereits beschriebenen und identischen Teile die gleichen Bezugsziffer. Diese Anordnung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten darin, dass eine zwei zeitlich nachein-
20 ander wirkende Teilvorrichtungen aufweisende Spannvorrichtung vorgesehen ist. Die erste Teilvorrichtung besteht aus dem Befestigungsmittel des Druckgasbehälters 1 an der Anschlussstelle 3 und wirkt nur so lange, bis beim Anschrauben des Druckgasbehälters 1 die erste Verschlussmembrane 7 durch einen Dorn 19 durchgestochen wird. In diesem Augenblick steigt der Druck
25 im Gasraum der geöffneten Gasflasche, beispielsweise um die Gasflasche 61. Die Gasräume der einzelnen Gasflaschen 61, 62, 63, 64 sind voneinander durch im Druckgasbehälter 1 verschiebbare quasidichte Kolben 20 getrennt. Die Kolben 20 sind mit Rändelungen versehen, so dass sie für die Gasströmung in der Betriebsstellung nur eine unbedeutende Drosselstelle darstellen.
30 Die zwischen den mit einer Verschlussmembrane 7 versehenen Enden der Gasflaschen 61, 62 und 63, 64 angeordneten Kolben 20 tragen die Dornen 19 und dienen als Oeffnungsvorrichtung. In den Figuren 5 und 6 ist der Raum zwischen den Gasflaschen 61 und 62 in einer Vergrösserung dargestellt. In Fig. 5 ist der Moment festgehalten, in welchem die Verschlussmembrane
35 7 der ersten Gasflasche 61 durch den Dorn 19 beim Anschrauben des Druckgasbehälters 1 an der Anschlussstelle 3 durchgestochen wurde. Wie bereits erwähnt, steigt der Druck im Gasraum dieser Gasflasche 61 plötzlich an und schiebt den Kolben 20 in Richtung der nächsten Gasflasche 62. Der

Dorn 19 dringt die Verschlussmembrane 7 dieser Gasflasche 62 durch, wodurch auch in diesem Gasraum ein plötzlicher Druckanstieg auftritt, wie in Fig. 6 dargestellt. Dieser Druck treibt den nächsten Kolben 20 so weit, bis die dritte Gasflasche 63 und danach die vierte geöffnet wird. Fig. 6
5 stellt die Stellung des Kolbens 20 zwischen den Gasflaschen 61 und 62 bei der Perforierung der zweiten Verschlussmembrane 7 oder in der späteren Betriebsstellung dar.

Die anhand der Fig. 4 beschriebene Anordnung eignet sich nur für Gasflaschen, die mit einer Verschlussmembrane verschlossen sind. Die Figuren
10 7, 8, 9 und 10 zeigen eine Gasversorgungseinrichtung, die für die Anwendung von Gasflaschen sowohl mit einer Verschlussmembrane als auch mit einem aufstossbaren Verschlussventil geeignet ist. Bei dieser Anordnung sind zwischen den einander zugekehrten, mit einem aufstossbaren Verschluss-
15 ventil 21 versehenen Enden der Gasflaschen 61, 62 und 63, 64 zwei voneinander durch eine Feder 22 beabstandete, im Druckgasbehälter 1 geführte, quasidichte Kolben 23 angeordnet. Diese Kolben 23 tragen an ihrer der Feder 22 abgekehrten Seiten Dornen 24, die entweder zum Aufstossen der Verschlussventile 21 oder aber zum Durchstossen von Verschlussmembranen
20 vorgesehen sind. An der weiteren Stosstelle der Gasflaschen 62, 63 ist ein einfacher quasidichter Kolben 25 eingelegt.

Der Füllvorgang des abgeschraubten und leeren Druckgasbehälters 1 erfolgt der Reihe nach im Einfüllen einer Gasflasche 64, einer Kolben-Feder-Kolben-Anordnung 23, 22, 23, dann wieder einer Gasflasche 63, einer Kolben
25 25, einer Gasflasche 62, einer Kolben-Feder-Kolben-Anordnung 23, 22, 23 und schliesslich einer Gasflasche 61. Der so gefüllte Druckgasbehälter 1 wird an der Anschlussstelle 3 unter Zusammendrücken der beiden Feder 22 so weit angeschraubt, bis die erste Gasflasche, beispielsweise die Gas-
30 flasche 61 durch den Dorn 24 geöffnet wird. Dieser Zustand ist in Fig. 8 in einer Vergrößerung der Stelle zwischen den Gasflaschen 61 und 62 festgehalten. Beim Öffnen des ersten Verschlussventils 21 strömt Gas aus der Gasflasche 61 und schiebt die beiden Kolben 23 zur Gasflasche 62 hinüber. Bei dieser Verschiebung kann sich die Feder 22 noch nicht ent-
35 spannen, so dass das Verschlussventil 21 an der Gasflasche 61 wieder geschlossen und das Verschlussventil 21 an der Gasflasche 62 geöffnet wird, wie es in Fig. 9 dargestellt ist. In diesem Moment wird aber auf Wirkung des aus der Gasflasche 62 ausströmenden Gases der Kolben 25 und somit

auch die Gasflasche 63 weitergeschoben und zwar bis das Verschlussventil 21 an der Gasflasche 63 sich öffnet. Danach verschiebt sich die zweite Kolben-Feder-Kolben-Anordnung 23, 22, 23 so weit, bis die vierte Gasflasche 64 geöffnet wird. Wenn alle vier Gasflaschen 61, 62, 63, 64 mindestens
5 einmal geöffnet waren, herrscht in den zugehörigen Gasräumen annähernd der gleiche Druck, so dass sich die beiden Feder 22 wieder entspannen können. Wenn sich die Feder 22 entspannen, werden die angrenzenden Kolben 23 auseinandergedrückt und die Dorne 24 stossen alle Verschlussventile 21 auf. Dieser Betriebszustand ist in Fig. 10 dargestellt.

10

Fig. 11 zeigt eine Variante der in Fig. 3 dargestellten Anordnung. Die identischen Teile tragen die gleiche Bezugsziffer. Die Spannvorrichtung besteht hier aus zwei Teilvorrichtungen. Als erste Teilvorrichtung dient wiederum das Befestigungsmittel des Druckgasbehälters 26. Beim Anschrauben des
15 Druckgasbehälters 26 wirkt diese erste Teilvorrichtung so lange, bis die erste Gasflasche 6 durch einen der Dornen 14 geöffnet wird. Die zweite Teilvorrichtung, die durch die Druckerhöhung im Druckgasbehälter 26 beim Ausströmen des Gases aus der ersten geöffneten Gasflasche 6 in Betrieb gesetzt wird, enthält einen mit einem kompressiblen Medium, z.B. mit Luft
20 gefüllten, gasdicht abgeschlossenen Raum 27, der in den Figuren 12, 13 und 14 vergrößert im Schnitt dargestellt ist. Der Raum 27 befindet sich in einem im abgeschlossenen Endbereich des Druckgasbehälters 26 gas- und flüssigkeitsdicht geführten grösseren Kolben 28 und ist durch einen darin gas- und flüssigkeitsdicht geführten kleineren Kolben 29 abgeschlos-
25 sen. Der grössere Kolben 28 schliesst mit seiner Stirnfläche den Gasraum des Druckgasbehälters 26 ab. Der kleinere Kolben 29 ist mit Hohlräumen versehen, damit er bis zur in Fig. 14 dargestellten Endstellung geführt werden kann. In dieser Stellung befindet sich das kompressible Medium in den Hohlräumen des Kolbens 29. Dieser kleinere Kolben 29 ist an seiner dem ver-
30 schlossenen Ende des Druckgasbehälters 26 abgekehrten Seite mit einem aus dem Zylinderraum 27 gasdicht ausgeführten Stössel 30 versehen. Der Stössel 30 weist einen wesentlich kleineren Durchmesser als der im grösseren Kolben 28 ausgesparte Zylinder auf und steht mit seinem aus dem grösseren Kolben 28 ragenden Ende an der Oeffnungsvorrichtung 15 an. Der zw-
35 ischen dem abgeschlossenen Ende des Druckgasbehälters 26 und den beiden diesem Ende zugekehrten Kolbenflächen liegende Raum 31 ist mit einer inkompressiblen Flüssigkeit, z.B. mit Wasser gefüllt. Diese Flüssigkeit kann durch die mit einer versiegelten Madenschraube verschlossene Oeffnung

32 eingefüllt werden. Die Feder 33 hilft den grösseren Kolben 28 in die Ruhestellung zurückzubringen.

Bei der Erstellung der Betriebsbereitschaft wird in den abgeschraubten Druckgasbehälter 26 eine Oeffnungsvorrichtung 15, eine Gasflasche 6, dann eine Oeffnungsvorrichtung und wieder eine Gasflasche 6 der Reihe nach eingefüllt. Die Lage des Stössels 30 im Druckgasbehälter 26 ist in Fig. 12 dargestellt. Nun wird der Druckgasbehälter 26 an der Anschlussstelle 3 so weit angeschraubt, bis ein Dorn 14 eine erste Verschlussmembrane perforiert oder bei Gasflaschen mit Verschlussventil ein Verschlussventil aufstosst. In diesem Augenblick steigt der Druck im Druckgasbehälter 26 an und drückt den grösseren Kolben 28 in Richtung des abgeschlossenen Endes des Druckgasbehälters 26, wie in Fig. 13 dargestellt ist. An der Rückseite des grösseren Kolbens 28 übernimmt die im Raum 31 eingefüllte Flüssigkeit den auf den grösseren Kolben 28 wirkenden Druck und drückt den kleineren Kolben 29 in den im grösseren Kolben 28 ausgesparten Zylinder hinein, wodurch das kompressible Medium im Raum 27 verdichtet und der Stössel 30 auf die Oeffnungsvorrichtung 15 gepresst wird. Dieser Vorgang spielt sich so lange ab, bis der kleinere Kolben 29 die in Fig. 14 gezeichnete Endstellung erreicht hat. In dieser Stellung ist der Stössel 30 voll ausgefahren und sind alle Gasflaschen 6 offen. Das Gas kann aus der Gasversorgungseinrichtung jetzt entnommen werden, die Betriebsbereitschaft ist erstellt. Nach Erschöpfung des gespeicherten Gases sinkt der Druck im Druckgasbehälter 26, wodurch der grössere Kolben 28 unter der Wirkung der Feder 33 und des im Raum 27 sich wieder ausdehnenden kompressiblen Mediums in die in Fig. 12 dargestellte Stellung zurückkehrt. Der kleinere Kolben 29 taucht dabei in die im Raum 31 befindliche Flüssigkeit hinein und zieht den Stössel 30 bis zum Anschlag zurück.

In den Figuren 15 und 16 ist eine Gasversorgungseinrichtung mit 14 in einem Druckgasbehälter 34 untergebrachten Gasflaschen 6 dargestellt. Die Oeffnungsvorrichtung 35 besteht aus einer Platte, die beidseitig mit Dornen 36 und mit für die Führung der Gasflaschen 6 dienenden, senkrecht zur Platte stehenden Wänden 37 versehen ist. Die Platte ist an zwei gegenüberliegenden Stellen abgeflacht und wird im Druckgasbehälter 34 durch die Einbauten 38 unverdrehbar, lagerichtig geführt. Der Druckgasbehälter 34 ist an der Anschlussstelle 39 dicht angeschraubt. Im der Anschlussstelle

39 abgekehrten, gasdicht abgeschlossenen Endbereich des Druckgasbehälters 34 ist eine mit für die Kolben 29 vorgesehenen Zylindern versehene Platte 40 unverdrehbar eingeschraubt. Die Platte 40 ist mit Bohrungen 41 versehen.

- 5 Die Erstellung der Betriebsbereitschaft dieser Gasversorgungseinrichtung beginnt bei abgeschraubtem und leeren Druckgasbehälter 34 mit dem Einsetzen der Gasflaschen 6 zwischen den an der Oeffnungsvorrichtung 35 vorhandenen Wänden 37. Die so geladene Oeffnungsvorrichtung 35 wird in der durch die Einbauten 38 gegebenen richtigen Lage in den Druckgas-
- 10 behälter 34 geschoben. Danach wird der Druckgasbehälter 34 an der mit der zum Verbraucher führenden Bohrung 4 vorgesehenen Anschlussstelle 39 so weit angeschraubt, bis ein Dorn 36 eine Gasflasche 6 öffnet. In diesem Moment steigt der Druck im Druckgasbehälter 34 plötzlich an. Durch die in der Platte 40 angebrachten Bohrungen 41 wird der Druck auch in dem
- 15 zwischen dem abgeschlossenen Ende des Druckgasbehälters 34 und der Platte 40 liegenden Raum erhöht. Die Druckerhöhung in diesem Raum drückt die in den in der Platte 40 ausgesparten Zylindern gasdicht geführten Kolben 29 in den Zylinderraum hinein, wodurch das im Zylinderraum befindliche kompressible Medium verdichtet wird. Die Kolben 29 sind gleich ausgebildet
- 20 wie in den Figuren 12, 13 und 14 dargestellt. Der Unterschied zu diesen Anordnungen besteht lediglich darin, dass die ein kompressibles Medium enthaltenden Zylinder in der mit dem Druckgasbehälter 34 fest verbundenen Platte 40 und nicht in einem grösseren Kolben 28 ausgespart sind und dass der Raum zwischen dem abgeschlossenen Ende des Druckgasbehälters 34
- 25 und der Platte 40 mit dem Gasraum des Druckgasbehälters 34 kommuniziert und keine Flüssigkeit enthält. Beim Druckanstieg im Gasraum der Druckgasbehälters 34, nach dem Oeffnen der ersten Gasflasche 6 werden die zu den oberen Gasflaschen 6 zugeordneten Stössel 30 ähnlich wie in den Figuren 12, 13 und 14 dargestellt ausfahren und bewirken, dass alle
- 30 Gasflaschen 6 bis zum Erreichen der in Fig. 14 gezeichneten Endstellung mit Sicherheit geöffnet werden. Nach Verbrauch des in den 14 Gasflaschen 6 gespeicherten Gases sinkt der Druck im Druckgasbehälter 34, das im Zylinderraum vor dem Kolben 29 eingeschlossene kompressible Medium dehnt sich wieder aus und zieht die Stössel 30 in die Platte 40 zurück. Eine Wieder-
- 35 ladung des Druckgasbehälters kann erfolgen.

Patentansprüche

1. Gasversorgungseinrichtung mit mehreren in einen Druckgasbehälter
eingesetzten Gasflaschen, wobei in der Betriebsstellung der Druckgasbe-
5 hälter an einer Anschlussstelle gasdicht angeschlossen ist und das Innere
jeder Gasflasche über eine als Drosselstelle dienende kleine Oeffnung mit
dem Inneren des Druckgasbehälters kommuniziert, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die in den Druckgasbehälter (1, 12, 26, 34) eingesetzten Gasflaschen
(6, 61, 62, 63, 64) druckfest sind und jede Gasflasche vor dem Einsetzen
10 in den Druckgasbehälter (1, 12, 26, 34) teilweise mit einem Flüssiggas gefüllt
und mit einem aufstossbaren Verschlussteil (7, 21) verschlossen ist und dass
im gasdicht abgeschlossenen und an der Anschlussstelle (3) angeschlossenen
Druckgasbehälter (1, 12, 26, 34) zu jedem Verschlussteil (7, 21) eine beim
Erstellen der Betriebsbereitschaft wirksame Oeffnungsvorrichtung (8, 15,
15 20, 23, 35) zugeordnet ist, von denen mindestens eine den zugeordneten
Verschlussteil (7, 21) unter äusserer Krafteinwirkung öffnet.

2. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Druckgasbehälter (1, 12, 26) rohrförmig ist und die Gasflaschen
20 (6, 61, 62, 63, 64) darin hintereinander unter Freilassung eines radialen
Spaltes (11) eingesetzt sind.

3. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Breite des radialen Spaltes (11) zwischen 2 und 20 Prozent
25 des Durchmessers der Gasflasche (6, 61, 62, 63, 64) liegt.

4. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das den Verschlussteil (7, 21) tragende Ende mindestens der zur An-
schlussstelle (3) am nächsten liegenden Gasflasche (6, 61) der Anschlussstelle
30 (3) abgekehrt ist.

5. Gasversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **da-**
durch gekennzeichnet, dass die den Verschlussteil (7, 21) tragenden Enden
mindestens zweier von der Anschlussstelle (3) ausgehend gezählter, eine
35 ungerade und eine darauffolgende gerade Zahl aufweisender Gasflaschen
(6, 61 und 62, 63 und 64) paarweise zueinander zugekehrt sind.

6. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasflaschen (6) mindestens nebeneinander in den Druckgasbehälter (34) eingesetzt sind.

5 7. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere mit ihren den Verschlusssteil (7) tragenden Enden einander zugekehrte gleichachsig ausgerichtete Gasflaschen (6) paarweise nebeneinander in den Druckgasbehälter (34) eingesetzt sind.

10 8. Gasversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungsvorrichtung (8, 15, 20, 23, 35) in den Druckgasbehälter (1, 12, 26, 34) verschiebbar eingesetzt und mit mindestens einem Dorn (10, 14, 19, 24, 36) versehen ist.

15 9. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 5 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei mit ihren den Verschlusssteil (7, 21) tragenden Enden einander zugekehrten Gasflaschen (6, 61, 62, 63, 64) eine beidseitig mit mindestens einem Dorn (10, 19, 24, 36) versehene Öffnungsvorrichtung (8, 20, 23, 35) angeordnet ist.

20

10. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungsvorrichtung (8) aus Blech besteht und mehrere mindestens in einer Richtung aus der Blechebene gebogene an der Innenwand des Druckgasbehälters (1) aufliegende Führungslappen (9) und mindestens
25 einen mindestens in einer Richtung aus der Blechebene gebogenen, zum Aufstossen der Öffnungsvorrichtung (7) bestimmten Dorn (10) aufweist.

11. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckgasbehälter (1, 12, 26, 34) mit einer die Gasflaschen
30 (6, 61, 62, 63, 64) und die Öffnungsvorrichtungen (8, 15, 20, 23, 35) bei der Erstellung der Betriebsbereitschaft zusammenschiebenden Spannvorrichtung ausgerüstet ist.

12. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,**
35 **net, dass** die Spannvorrichtung zwei zeitlich nacheinander wirkende Teilverrichtungen aufweist, wovon die erste nur bis zum Öffnen des Verschlusssteils (7, 21) der ersten Gasflasche und die zweite bis zum Öffnen der Verschlusssteile (7, 21) der restlichen Gasflaschen wirksam ist, wobei die erste

Teilvorrichtung von aussen unter äusserer Krafteinwirkung und die zweite durch das aus der ersten geöffneten Gasflasche strömende Gas betätigbar ist.

5 13. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Teilvorrichtung das Befestigungsmittel des Druckgasbehälters (1, 12, 26, 34) an der Anschlussstelle (3) ist.

10 14. Gasversorgungseinrichtung mit durch durchstossbare Verschlussmembranen verschlossenen Gasflaschen nach den Ansprüchen 2, 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Teilvorrichtung aus die Gasräume der einzelnen Gasflaschen trennenden, im Druckgasbehälter (1) verschiebbar geführten, quasidichten Kolben (20) besteht, wobei die unmittelbar vor den Verschlusssteilen (7) der Gasflaschen liegenden Kolbenflächen mit zur
15 Oeffnung der Verschlusssteile (7) dienenden Dornen (19) versehen sind.

15 15. Gasversorgungseinrichtung nach den Ansprüchen 5, 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den einander zugekehrten, den Verschlusssteil (21) tragenden Enden der Gasflaschen (61-62 und 63-64) zwei
20 voneinander durch eine Feder (22) beabstandete, an den der Feder (22) abgekehrten Seiten Dorne (24) tragende, im rohrförmigen Druckgasbehälter (1) geführte, quasidichte Kolben (23) und an den übrigen Stosstellen der Gasflaschen (62-63) je ein einfacher quasidichter Kolben (25) eingelegt sind.

25 16. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dornen (24) hohl ausgebildet sind und in den Zwischenraum zwischen den beiden beabstandeten Kolben (23) münden.

30 17. Gasversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, sowie nach den Ansprüchen 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Teilvorrichtung einen mit einem kompressiblen Medium gefüllten, im Inneren des Druckgasbehälters (26, 34) angeordneten, durch eine bei Druckänderungen im Inneren des Druckgasbehälters (26, 34) mindestens teilweise nachgiebige Wandung gasdicht abgeschlossenen Raum (27) aufweist,
35 wobei die Wandung teilweise am Druckgasbehälter (26, 34) abgestützt ist und der gegenüber dieser Wandung nachgiebige Teil der Wandung bei einem Druckanstieg im Druckgasbehälter (26, 34) sich in Richtung auf die Gasflaschen (6) und die Oeffnungsvorrichtungen (15, 35) bewegt und deren Zusam-

menschieben bewirkt.

18. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am Druckgasbehälter (26) abgestützte Wandung aus einem
5 in einem im abgeschlossenen Endbereich des Druckgasbehälters (26) gas- und flüssigkeitsdicht geführten grösseren Kolben (28) ausgesparten Zylinder und der nachgiebige Teil der Wandung aus einem in ihm gas- und flüssigkeitsdicht geführten, an der dem verschlossenen Ende des Druckgasbehälters (26) abgekehrten Seite mit einem aus dem Zylinderraum gasdicht ausgeführ-
10 ten, zum Zusammenschieben der Gasflaschen (6) und der Oeffnungsvorrichtungen (15) bestimmten, einen wesentlich kleineren Durchmesser als der Zylinder aufweisenden Stössel (30) versehenen kleineren Kolben (29) besteht, wobei der zwischen dem abgeschlossenen Ende des Druckgasbehälters (26) und den beiden diesem Ende zugekehrten Kolbenflächen liegende Raum (31)
15 mit einer inkompressiblen Flüssigkeit gefüllt ist.

19. Gasversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckgasbehälter (1, 12, 26, 34) aus einem Material hoher thermischer Leitfähigkeit und hoher spezifischer Wärme
20 besteht.

20. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckgasbehälter (1, 12, 26, 34) aus Aluminium besteht.

21. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse des Druckgasbehälters (1, 12, 26, 34) mindestens siebenmal höher ist als die Masse des in den Gasflaschen (6, 61, 62, 63, 64) speicherbaren Gases.

22. Gasversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckgasbehälter (12, 26) an seiner Aussenfläche mit Rippen (13) versehen ist.

23. Gasversorgungseinrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch Luft bestreichbare Oberfläche des Druckgasbehälters (12, 26) und der Rippen (13) mindestens 20cm² pro Gramm des in den Gasflaschen (6) speicherbaren Gases beträgt.

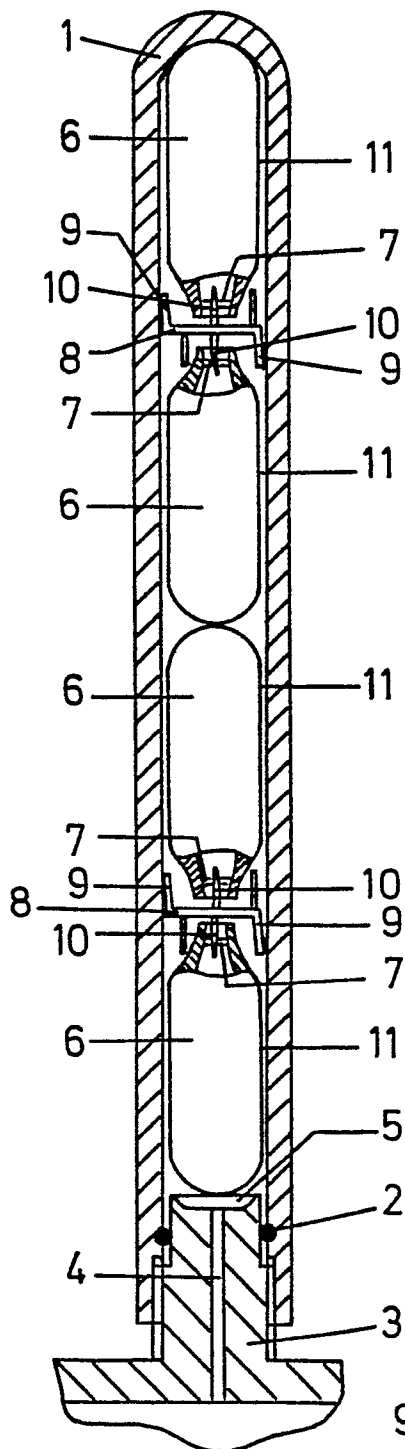


Fig. 1

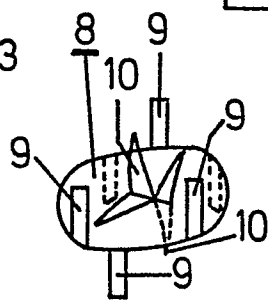


Fig. 2

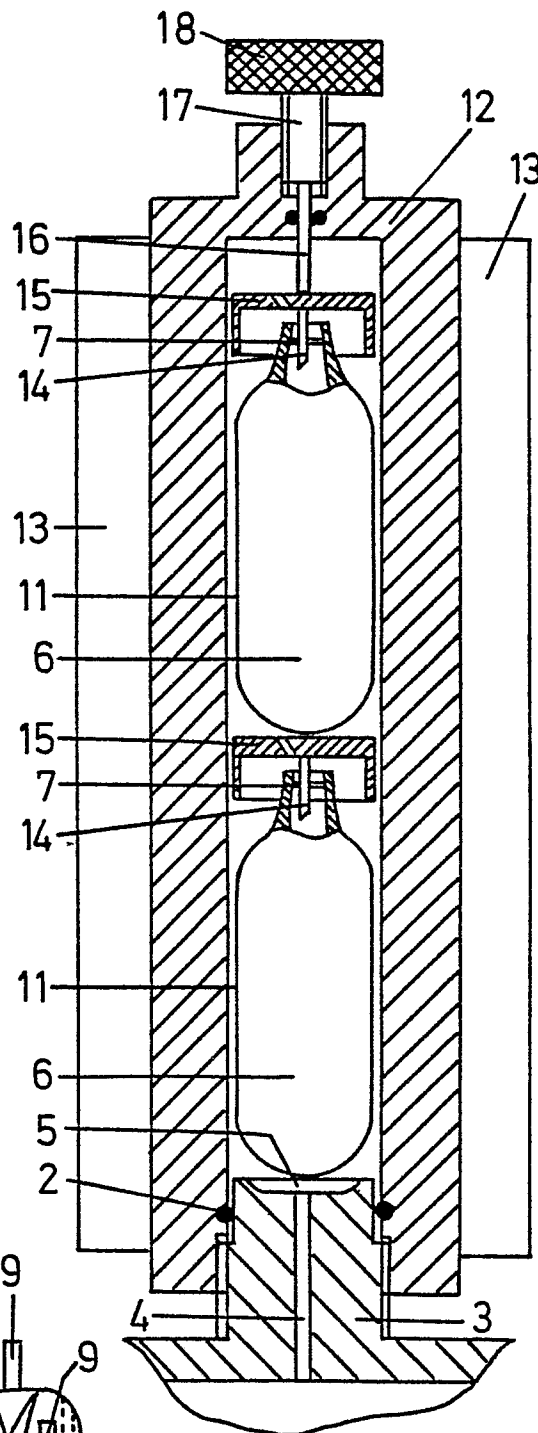


Fig. 3

- 2/4 -

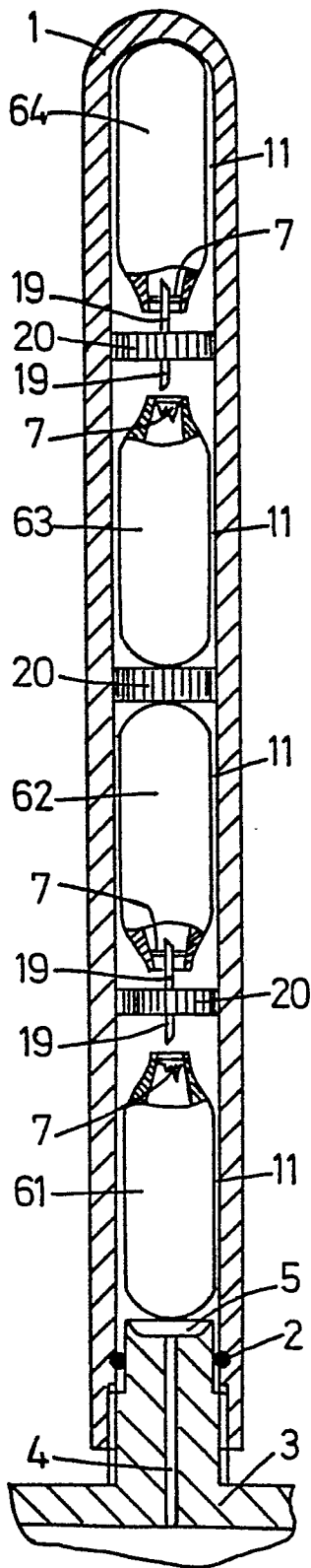


Fig. 4

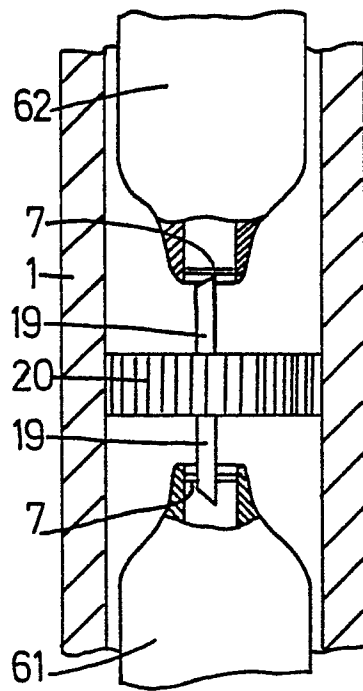


Fig. 5

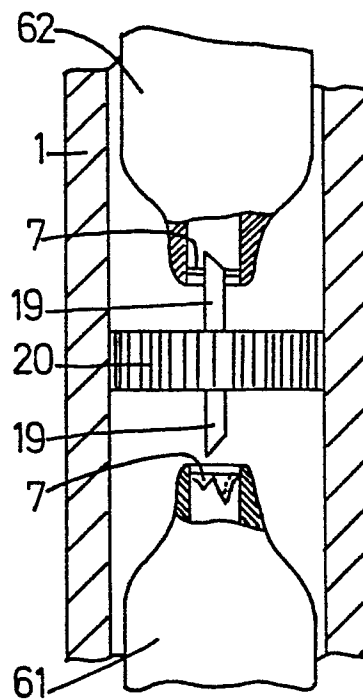


Fig. 6

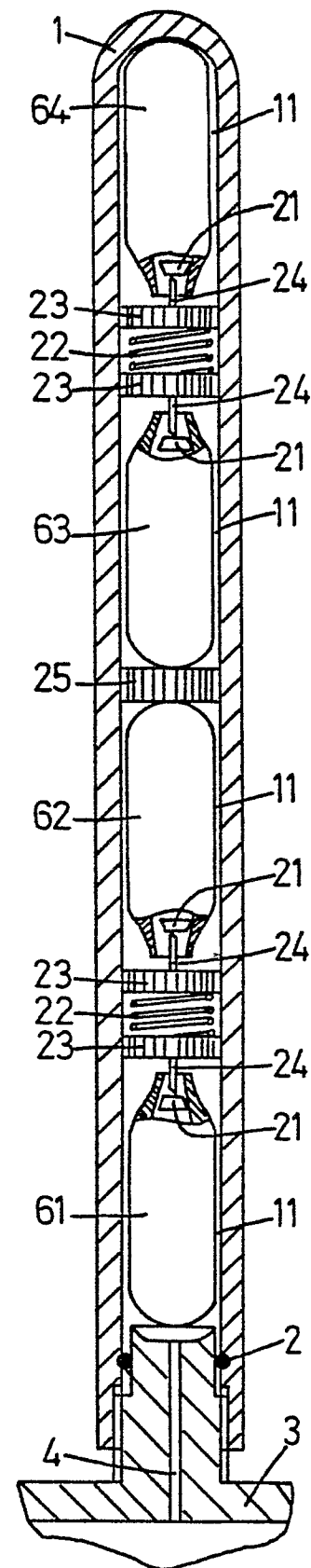


Fig. 7

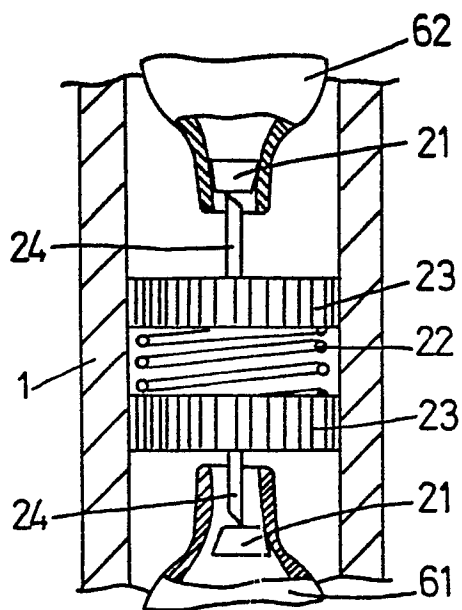


Fig. 8

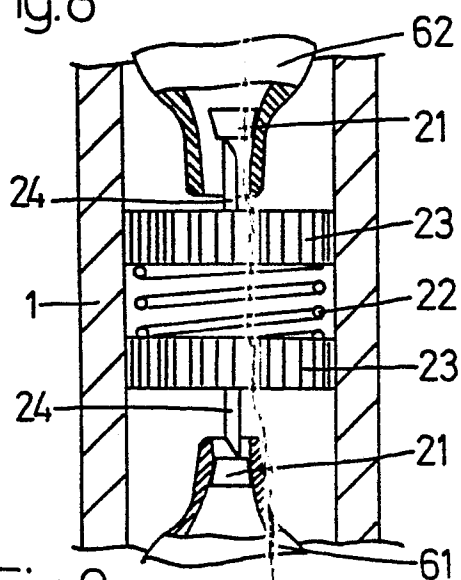


Fig. 9

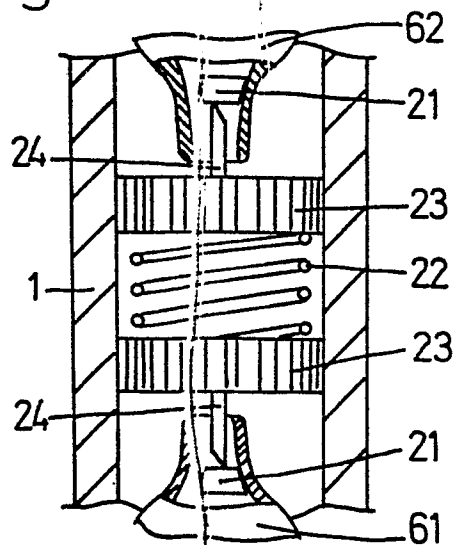


Fig. 10

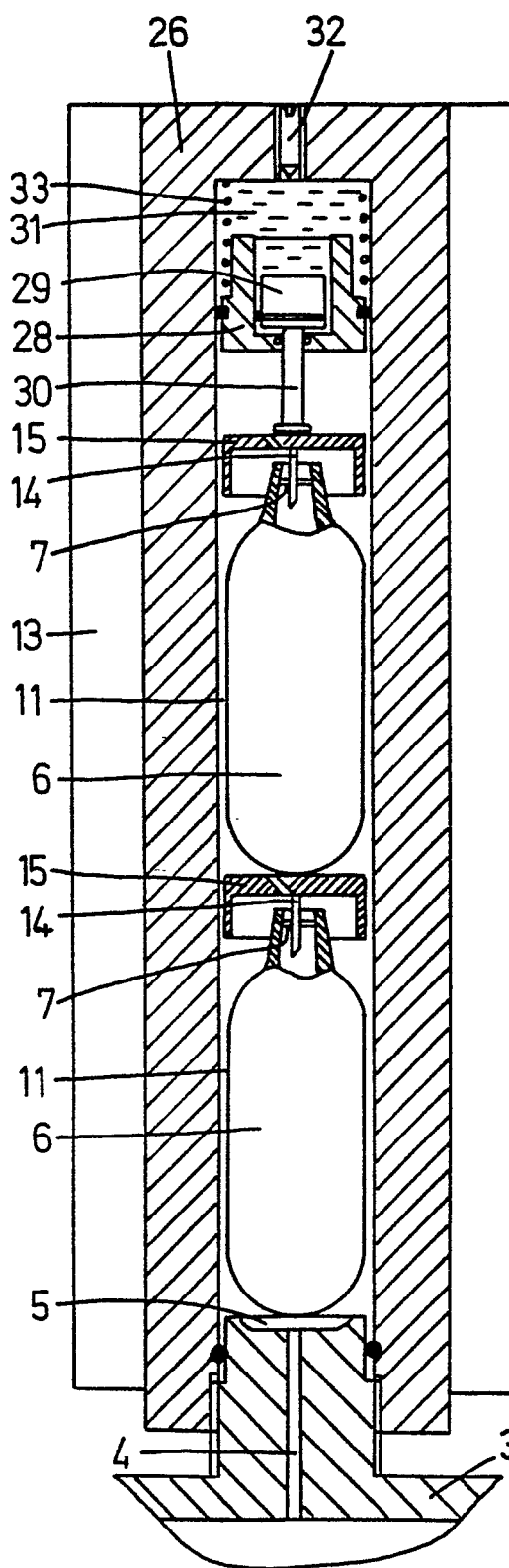


Fig. 11

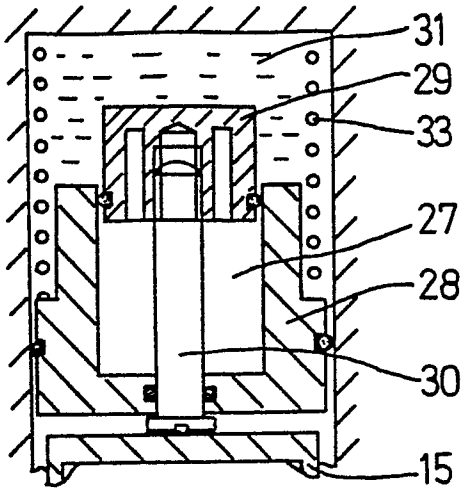


Fig. 12

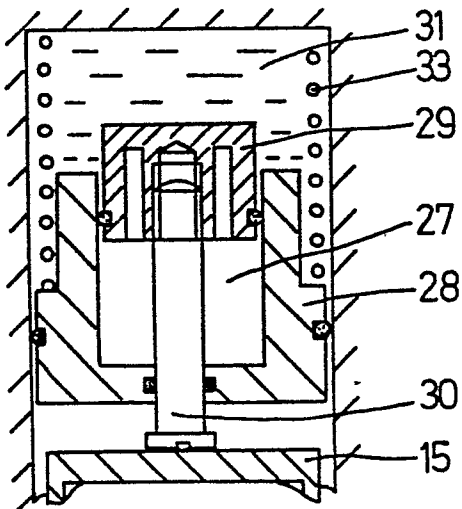


Fig. 13

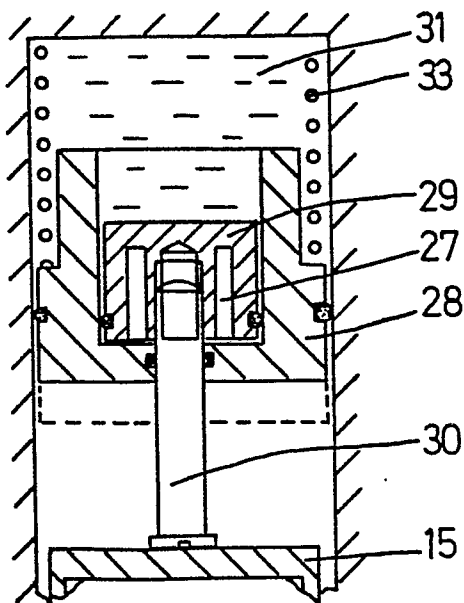


Fig. 14

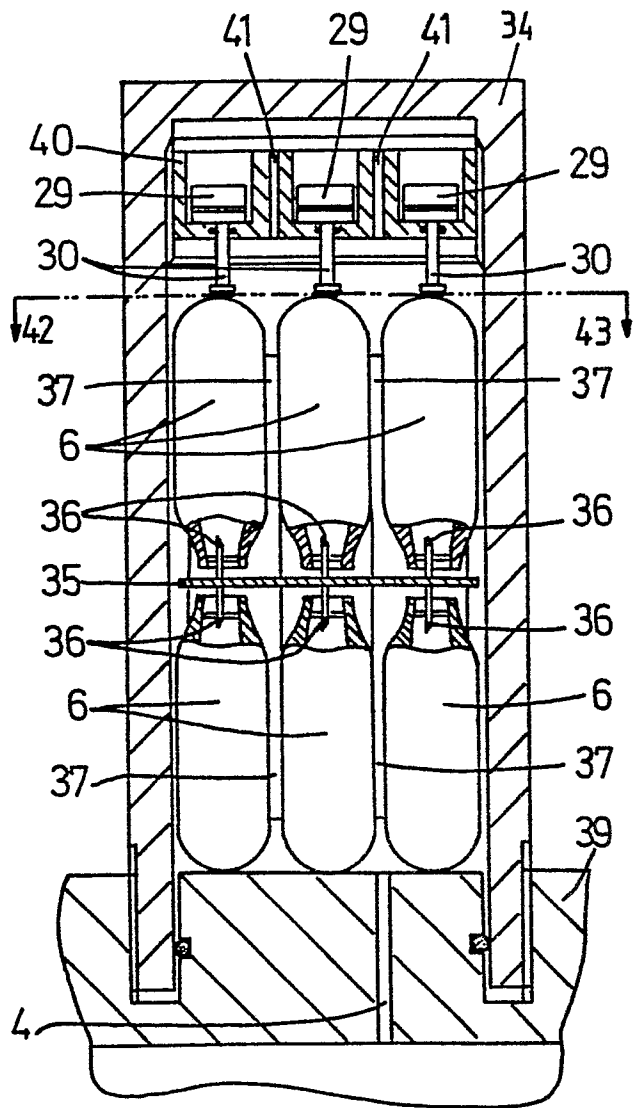


Fig. 15

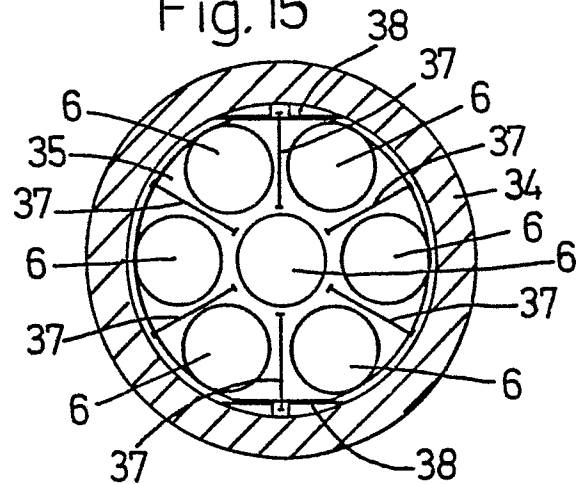


Fig. 16