



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 665 415 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2022 Patentblatt 2022/52

(21) Anmeldenummer: **18758832.2**

(22) Anmeldetag: **09.08.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F17C 13/04 (2006.01) **F15B 20/00** (2006.01)
F15B 1/08 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F17C 13/04; F15B 1/08; F15B 20/007;
F15B 21/005; F15B 2211/411; F15B 2211/423;
F15B 2211/50518; F15B 2211/8757;
F17C 2205/0329; F17C 2205/0332;
F17C 2205/0385; F17C 2221/014

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/071644

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/034529 (21.02.2019 Gazette 2019/08)

(54) SICHERHEITSSYSTEM FÜR EINEN DRUCKSPEICHER

SAFETY SYSTEM FOR A PRESSURE VESSEL

SYSTÈME DE SÉCURITÉ POUR UN RÉSERVOIR DE PRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **12.08.2017 DE 102017007628**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2020 Patentblatt 2020/25

(73) Patentinhaber: **Hydac Technology GmbH
66280 Sulzbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **KREUTZER, Thomas
66589 Merchweiler (DE)**
• **GÖTZ, Thomas
66589 Merchweiler (DE)**

(74) Vertreter: **Bartels und Partner, Patentanwälte
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 857 727 FR-A1- 3 024 204
US-A- 4 076 176**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitssystem mit den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Ein derartiges Sicherheitssystem findet in unterschiedlichen hydraulischen Versorgungssystemen Anwendung und ist beispielsweise aus dem Produktkatalog "Speichertechnik" mit der Nr. D 3.553.4/03.16 der Firma HYDAC INTERNATIONAL bekannt. Die bekannte Lösung dient dem Befüllen und Prüfen von Hydro-Speicheranlagen mit sog. Nachschaltausführung. Hierzu weist der bekannte Ventilblock verschiedene Fluidanschlüsse auf, insbesondere für den Anschluss einer Füll- und Prüfeinrichtung, eines Manometers, von nachgeschalteten Stickstoffflaschen, eines Druckspeichers in Form eines Hydrospeichers sowie mindestens eines Gassicherheitsventils. Im Betrieb des Ventilblocks ist der Hydrospeicher, vorzugsweise in Form eines Kolbenspeichers, mit seiner Gasseite mit dem Gassicherheitsventil permanent verbunden. Die Flüssigkeitsseite des Hydrospeichers, die über ein Trennelement, wie einem in einem Speichergehäuse längsverfahrbar geführten Trennkolben, von der Gasseite separiert ist, ist an ein hydraulisches Versorgungssystem, beispielsweise in Form eines üblichen hydraulischen Arbeitskreises, angeschlossen. Ferner ist in dem Ventilblock ein Absperrventil vorhanden, das in seiner geöffneten Stellung den Fluidweg zwischen den möglicherweise angeschlossenen, nachgeschalteten Stickstoffflaschen und dem Hydrospeicher für eine gasführende Verbindung mit dem Stickstoffgas freigibt und das in seiner geschlossenen Stellung diesen Fluidweg sperrt.

[0003] Bei Abnahme des jeweiligen Gassicherheitsventils vom Ventilblock, beispielsweise im Rahmen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten, ist dann stets das gesamte, unter einem Betriebsdruck stehende Arbeitsgas aus dem Sicherheitssystem abzulassen, wobei der jeweils angeschlossene Hydrospeicher und/oder die jeweils angeschlossenen Stickstoffflaschen zu schließen sind und zumindest Teile einer angeschlossenen Hydraulikanlage müssen entsprechend drucklos gemacht werden. Bei anschließender Wiederinbetriebnahme des Sicherheitssystems samt jeweils zugehörigem Gassicherheitsventil und entsprechend angeschlossenen Druckspeichern sind die vorstehend angesprochenen Stilllegungsschritte wieder rückgängig zu machen.

[0004] Die EP 2 857 727 A1 beschreibt ein Sicherheitssystem mit den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1 mit einem Ventilblock, an den mindestens ein Gassicherheitsventil in abnehmbarer Weise angeschlossen ist, mit mindestens einem ansteuerbaren Ventil im oder am Ventilblock und mit mindestens einem gasförmigen Druckmedium aufnehmenden Druckspeicher, der an den Ventilblock in gleichfalls abnehmbarer Weise angeschlossen ist, wobei eine zumindest abschnittsweise innerhalb des Ventilblocks verlaufende gasführende Verbindung zwischen dem jeweils angeschlossenen Druckspeicher und dem jeweils angeschlossenen Gassicher-

heitsventil mittels des Ventils sperr- oder freigebbar ist.

[0005] Weitere Sicherheitssysteme gehen aus der US 4 076 176 und der FR 3 024 204 hervor.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, ein Sicherheitssystem mit verbesserter Funktionalität und zur Ressourcenschönung zu schaffen.

[0007] Eine dahingehende Aufgabe löst ein Sicherheitssystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 in seiner Gesamtheit. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Gemäß dem Kennzeichen von Anspruch 1 ist vorgesehen, dass an den Ventilblock mindestens zwei Gassicherheitsventile angeschlossen sind, und dass mittels einer Sicherheitseinrichtung, die das ansteuerbare Ventil umfasst, gewährleistet ist, dass zum Abnehmen eines Gassicherheitsventils vom Ventilblock die gasführende Verbindung zum jeweils angeschlossenen Druckspeicher unterbrochen ist und die zu mindestens einem anderen Gassicherheitsventil führende Verbindung derart aufrechterhalten bleibt, dass eine permanente gasführende Verbindung zwischen diesem jeweiligen Druckspeicher und diesem jeweils anderen Gassicherheitsventil während des Wechselvorgangs des einen Gassicherheitsventils und dessen erneuter Inbetriebnahme hergestellt ist.

[0009] Dergestalt lässt sich der Betrieb einer hydraulischen, zumindest teilweise gasführenden Anlage aufrecht erhalten, auch wenn ein Gassicherheitsventil vom Ventilblock abgenommen ist, da das am Ventilblock sicherheitshalber verbleibende eine Gassicherheitsventil die angesprochenen Sicherheitsfunktionen vollständig übernimmt.

[0010] Dadurch, dass eine zumindest abschnittsweise innerhalb des Ventilblocks verlaufende gasführende Verbindung zwischen dem jeweils angeschlossenen Druckspeicher und dem jeweils angeschlossenen Gassicherheitsventil mittels des Ventils sperr- oder freigebbar ist, ist eine besonders hohe Sicherheit erreicht. Das jeweilige Gassicherheitsventil lässt sich im Bedarfsfall vom Ventilblock abnehmen, sofern das zugehörige Ventil im oder am Ventilblock in seine Sperrstellung gebracht und insoweit mit Sicherheit von dem jeweils angeschlossenen Druckspeicher gasseitig entkoppelt ist, der aus einem Hydrospeicher oder einem Gasspeicher, wie einer Stickstoffflasche oder einem sonstigen, zumindest teilweise gasführenden Druckbehälter, wie einem Vorratstank oder dergleichen, gebildet ist.

[0011] Das erfindungsgemäße Sicherheitssystem eröffnet die Möglichkeit, das am Ventilblock des Sicherheitssystems angeschlossene Gassicherheitsventil über ein zugeordnetes, ansteuerbares Ventil abzusperren, ohne dabei wesentliche Gasverluste auf Seiten der jeweiligen am Ventilblock angeschlossenen Druckspeicheranlage zu erleiden und ohne dass hydraulische Anlageteile drucklos zu machen wären.

[0012] Die bei Reparatur- und/oder Wartungsarbeiten erforderliche Abnahme eines Gassicherheitsventils vom

Ventilblock des Sicherheitssystems lässt sich schnell sowie kostengünstig durchführen und zeitlich aufwändige Entleer- und Befüllvorgänge auf der Gasseite einer insoweit angeschlossenen Anlage mit dem jeweiligen Druckspeicher können entfallen, was insoweit Ressourcen schonend ist. Dies hat so keine Entsprechung im Stand der Technik.

[0013] Druckspeicher im Sinne der Erfindung umfassen sämtliche zur Aufnahme eines Fluids, insbesondere eines Gases, geeigneten und eingesetzten Behältnisse, wie Druckbehältnisse, Hydrospeicher, Gasflaschen, insbesondere Stickstoffflaschen, und dergleichen. Es versteht sich, dass der im erfindungsgemäßen Sicherheitssystem eingesetzte Druckspeicher nicht auf die in einzelnen Bereichen üblichen Sprachdefinitionen eingeschränkt ist.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems ist der jeweilige Druckspeicher ein Druckbehälter, der ausschließlich mit dem gasförmigen Druckmedium gefüllt oder befüllbar ist, wie eine Stickstoffflasche oder ein Hydrospeicher, insbesondere in Balg-, Membran-, Speicher- oder Kolbenausführung, dessen in einem Speichergehäuse aufgenommenes Trenglied eine Gasseite von einer Flüssigkeitsseite trennt. Dergestalt lassen sich mit nur einem Sicherheitssystem auch verschiedene Arten von Druckspeichern, die nur an einen Ventilblock angeschlossen sind, sicher beherrschen, was regelmäßig der Fall ist, wenn auf einer Seite des Ventilblocks mindestens ein Hydrospeicher als Druckspeicher an eine hydraulische Anlage angeschlossen ist und auf derselben oder einer anderen Seite des Ventilblocks zusätzliche Stickstoffflaschen als Vorrats- oder Nachschaltflaschen angeschlossen sind, die bei hergestellter Fluidversorgung den Hydrospeicher auf seiner Gasseite auch im Betrieb desselben nachladen oder dessen Vorspannung auf seiner Gasseite im Betrieb erhöhen können.

[0015] Mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem ist insbesondere gewährleistet, dass bei einer Inbetriebnahme und beim fortlaufenden Betrieb eines hydraulischen Versorgungssystems in jedem Fall das auf einen maximalen Ansprechdruck eingestellte Gassicherheitsventil permanent mit der Gasseite des von seiner Flüssigkeitsseite her an ein hydraulisches System oder eine Anlage angeschlossenen Druckspeichers beispielsweise in Form eines Hydrospeichers verbunden bleibt. Insbesondere bei mehrfach am Ventilblock eingesetzten Gassicherheitsventilen lässt sich zu Reinigungs- und/oder Wartungszwecken eines solchen Gassicherheitsventils dieses vom Ventilblock abnehmen, während das jeweils andere, am Ventilblock verbleibende Gassicherheitsventil die beschriebene Sicherheitsfunktion für das hydraulische Versorgungssystem nebst seinen Anlageteilen weiter wahrnimmt. Regelmäßig sind solche Gassicherheitsventile aus Druckbegrenzungsvventilen gebildet, deren zur Umgebung führende Gasaustrittsseite von einem Netzgitter oder einem Sieb abgedeckt ist, um etwaig in der Nähe sich aufhaltende Personen im

Sicherheitsfall von dem abströmenden Druckgas hohen Druckes zu schützen.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems liegt der Sicherheitseinrichtung ein mechanisches Verriegelungskonzept, ein mechanisches Steuerkonzept, ein elektrisches Überwachungskonzept oder ein chipgesteuertes Betätigungs konzept für das jeweils ansteuerbare Ventil zu grunde. Durch die anforderungsgerechte, an die jeweilige Anwendung angepasste Ausgestaltung der Sicherheitseinrichtung ist im laufenden Betrieb bei geringer Stör- und Fehleranfälligkeit eine sichere Absperrung des Druckspeichers beispielsweise vor Abnahme eines zugehörigen Gassicherheitsventils gewährleistet. Mechanische Konzepte für die Verriegelung oder die Ventilsteu erung bieten den Vorteil einer hohen Robustheit sowie einer geringen Wartungsintensität. Ein elektrisches oder chipgesteuertes Konzept für die Überwachung oder die Betätigung bietet den Vorteil eines geringen Bauraumfordernisses sowie die Möglichkeit einer Fernüberwachung bei Einsatz einer entsprechenden Datenübertragung.

[0017] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungs form des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems sind für die Realisierung des mechanischen Verriegelungskonzepts zwei, vorzugsweise von Hand betätigbare, Kugelhähne vorgesehen, die jeweils an ein zuordenbares Gassicherheitsventil gasführend angeschlossen sind und die Steuerscheiben tragen, die im gegenseitig verriegelten Zustand sicherstellen, dass ein Kugelhahn in seiner geöffneten Stellung das zugehörige Gassicherheitsventil mit dem Druckspeicher über eine Verbindung gasführend verbindet und der andere Kugelhahn in seiner Sperrstellung für ein Entfernen des zugehörigen Gas sicherheitsventils, beispielsweise zu Austausch- oder Wartungszwecken, vom Ventilblock eine zugehörige andere Verbindung zum jeweiligen Druckspeicher sperrt.

[0018] Die Steuerscheiben sind integraler Bestandteil einer mechanischen Verriegelung der Betätigungs elemente der Kugelhähne und vorzugsweise an einer Au ßenseite des Ventilblocks angeordnet. Sobald ein Kugelhahn gesperrt wird zur Abnahme des zugehörigen Gassicherheitsventils, wird die zugehörige Steuerscheibe derart mit zumindest einer Steuerscheibe eines weiteren Gassicherheitsventils verriegelt, dass das weitere Gassicherheitsventil in der geöffneten, betriebssicheren Stellung blockiert und sicher gehalten ist. Somit ist bei Abnahme und Entfernen eines Gassicherheitsventils mindestens ein funktionstüchtiges weiteres Gassicherheitsventil an den Ventilblock in seiner Offenstellung angeschlossen, das dann ausschließlich die Sicherheitsfunktion wahnimmt.

[0019] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungs form der Erfindung ist mittels zweier Handhebel der Kugelhähne, ausgehend von einer gemeinsamen Öffnungsrichtung, je eine der Steuerscheiben in Richtung einer Schließstellung des Kugelhahns betätigbar, die au ßenumfangsseitig einen Ausschnitt aufweist, der mit ei-

nem korrespondierend ausgebildeten Ausschnitt am Außenumfang der anderen Steuerscheibe derart zusammenwirkt, dass eine Drehbewegung des jeweiligen Kugelhahns mittels des zugeordneten Handhebels ermöglicht oder blockiert ist. Besonders bevorzugt weist der jeweilige Ausschnitt eine bogenförmige Kontur mit einer Krümmung vergleichbar dem Außenumfang der Steuerscheibe auf. In einen derart geformten Ausschnitt greift die jeweils andere Steuerscheibe derart ein, dass der zugehörige Handhebel in der gewählten Stellung blockiert und ein unbeabsichtigtes oder gewolltes Ändern dieser Stellung nicht möglich ist.

[0020] Die Gassicherheitsventile weisen eine zylindrische Grundform auf und sind an einer Unterseite des Ventilblocks angeordnet. Die Handhebel zur Betätigung der zugehörigen Kugelventile sind vorzugsweise an einer für eine Bedienperson zugänglichen Seite des Ventilblocks angeordnet, wobei in der Regel eine senkrechte Richtung die Öffnungsstellung und eine waagerechte Richtung die Schließstellung des zugehörigen Kugelhahns anzeigt. Besonders bevorzugt sind die Ausschnitte bei benachbarten Handhebeln derart angeordnet, dass in der Öffnungsstellung der beiden Handhebel die Ausschnitte benachbart und gegenüberliegend derart zueinander angeordnet sind, dass bei Bewegung des einen Handhebels in die Schließstellung die zugehörige Steuerscheibe in den Ausschnitt an der anderen Steuerscheibe des anderen Handhebels hinein bewegt wird und dabei deren Bewegung gleichfalls in die Schließstellung blockiert.

[0021] Vorzugsweise sind zwei oder mehr Gassicherheitsventile nebeneinander, eine Reihe bildend, am Ventilblock angeordnet. Dementsprechend sind zwei bzw. mehr Handhebel mit zugehörigen Steuerscheiben nebeneinander, eine Reihe bildend, an der Seite des Ventilblocks angeordnet.

[0022] Weiter ist vorteilhaft, dass die Steuerscheibe mit einer Anschlagbegrenzung am Ventilblock derart zusammenwirkt, dass der Handhebel aus einer Öffnungsrichtung parallel zu der Längsrichtung des jeweiligen Gassicherheitsventils um 90° in eine Sperrstellung quer zu dieser Längsausrichtung und umgekehrt verschwenkbar ist. Hieraus ergibt sich der Vorteil einer fehlerfreien Bedienung beim Verschwenken des jeweiligen Handhebels in eine seiner Stellungen.

[0023] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems ist für die Realisierung des mechanischen Steuerkonzepts als steuerbares Ventil ein 3-Wege-Kugelhahn eingesetzt, der in seiner einen Schaltstellung ein Gassicherheitsventil über eine Verbindung mit dem Druckspeicher gasführend verbindet und ein anderes Gassicherheitsventil durch Sperren einer zugehörigen anderen Verbindung vom Druckspeicher entkoppelt, wobei in einer weiteren Schaltstellung das andere Gassicherheitsventil über die andere Verbindung mit dem Druckspeicher gasführend verbunden und das eine Gassicherheitsventil durch Sperren der einen Verbindung entkoppelt ist. Durch den

Einsatz nur eines 3-Wege-Kugelhahns können zwei separate Kugelhähne für die beiden Gassicherheitsventile entfallen. Unabhängig von der Schaltstellung des 3-Wege-Kugelhahns ist dann aber ein Gassicherheitsventil an den Druckspeicher angeschlossen und ein Gassicherheitsventil hiervon getrennt, so dass zumindest immer ein Gassicherheitsventil die Sicherheitsfunktion für den Druckspeicher übernimmt.

[0024] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems ist für die Realisierung des elektrischen Überwachungskonzepts mittels einer Sensorik die Position des jeweils ansteuerbaren Ventils auf seine Öffnungs- und/oder Schließstellung hin überwacht, und ein Betrieb des hydraulischen Versorgungssystems wird von einer übergeordneten Steuerung erst dann ermöglicht, wenn die Sensorik feststellt und an die Steuerung übermittelt, dass die jeweilige gasführende Verbindung zwischen Gassicherheitsventil und Druckspeicher über das steuerbare Ventil tatsächlich freigegeben ist. Hieraus ergibt sich der Vorteil, dass ein Öffnen oder Sperren der gasführenden Verbindung "automatisch" feststellbar ist. Mittels einer zusätzlichen optischen Anzeige, beispielsweise an einer Außenseite des Ventilblocks angebracht, kann einer Bedienperson die Freigabe zur Abnahme des Gassicherheitsventils angezeigt werden, wenn das andere Gassicherheitsventil die Sicherheitsfunktion wahrnimmt.

[0025] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems ist für die Realisierung des chipgesteuerten Betätigungs Konzepts ein Steuerchip vorgesehen, der an der Steuerung des hydraulischen Versorgungssystems eingesetzt deren Betrieb erst ermöglicht, bei dessen Entfernen das Versorgungssystem aber stillsetzt und bei dessen Einsatz am steuerbaren Ventil das jeweils zuordenbare Gassicherheitsventil dann gasseitig vom Druckspeicher durch Sperren der zugehörigen Verbindung entkoppelt. Umgekehrt ist ein Betrieb des hydraulischen Versorgungssystems erst möglich, wenn der Steuerchip nach Entnahme des Gassicherheitsventil wieder in seine Öffnungsstellung freigibt und dieser Chip an der Steuerung erneut eingesetzt den Betrieb der angeschlossenen hydraulischen Anlage wieder ermöglicht.

[0026] Weiter ist vorteilhaft, dass der Ventilblock mindestens einen weiteren Versorgungsanschluss aufweist, über den mindestens ein weiterer Druckspeicher, vorzugsweise ein Gasdruckspeicher, anschließbar ist, der über ein innerhalb des Ventilblocks angeordnetes Sperrventil in seiner geöffneten Stellung mit dem jeweiligen Druckspeicher gasführend verbunden, vorzugsweise an die Gasseite eines Hydrospeichers angeschlossen, ist. Über den weiteren Versorgungsanschluss kann dann insbesondere Gas aus dem Gasvorrat der Speicherflasche entnommen und auf die Gasseite des Hydrospeichers geleitet werden, um dergestalt das Arbeitsvermögen dieses Hydrospeichers zu erhöhen.

[0027] Weiter ist vorteilhaft, dass der Ventilblock zumindest eine weitere Anschlussstelle aufweist, an die ei-

ne Füll- und Prüfeinrichtung anschließbar ist, die über eine Füll- und Prüfverbindung im Ventilblock direkt mit dem Druckspeicher gasführend verbunden, vorzugsweise an die Gasseite eines Hydrospeichers in Form eines Kolbenspeichers angeschlossen, ist, und dass diese Füll- und Prüfverbindung über ein Rückschlagventil, das in Richtung des jeweiligen steuerbaren Ventils öffnet, an eine weitere Verbindung zwischen dem jeweiligen weiteren Druckspeicher und dem Druckspeicher angeschlossen ist. Über die Füll- und Prüfeinrichtung sind Eigenschaften des Gases, wie Temperatur und Druck des Gasvolumens, überwach- und erfassbar.

[0028] Ist an den vorstehend bezeichneten Hydrospeicher auf seiner Flüssigkeitsseite in üblicher Weise ein hydraulisches Versorgungssystem angeschlossen, ist mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem gewährleistet, dass im Fall einer Betriebsstörung, wie sie auch durch einen Brand verursacht sein kann, es nicht ungewollt zu einer Druckerhöhung auf der Gasseite des Hydrospeichers kommen kann, da über die geöffnete Ventileinrichtung, respektive den in Öffnungsstellung befindlichen Kugelhahn sichergestellt ist, dass bei Überschreiten eines Maximaldrucks auf den das jeweilige Gassicherheitsventil eingestellt ist, Gas mit höherem Druck auf der Hydrospeicherseite in die Umgebung direkt entweichen kann. Dergestalt wird auch ein zu hoher Druck auf der Flüssigkeitsseite des Hydrospeichers und auf Seiten des Versorgungssystems, der zum Bersten von Anlageteilen führen könnte, unmittelbar abgebaut, so dass eine Gefährdung von Bedienpersonen an den Anlageteilen des Versorgungssystems ausgeschlossen ist. Das Sicherheitssystem gewährleistet dabei weiter, dass manuelle Fehlbedienungen, die zu einer ungewollten Stilllegung der Funktion des Gassicherheitsventils führen könnten, ausgeschlossen sind.

[0029] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Figuren und der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung. Die vorstehend genannten und die weiter angeführten Merkmale können erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen an einem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem realisiert sein. Die in den Figuren gezeigten Merkmale sind rein schematisch und nicht maßstäblich zu verstehen. Es zeigen:

- Fig. 1a bis 1c jeweils eine Seitenansicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Ventilblocks eines Sicherheitssystems mit unterschiedlichen Betätigungsstellungen von einzelnen Gassicherheitsventilen zugeordneten Handhebeln;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Ventilblocks aus Fig. 1b;
- Fig. 3a und 3b jeweils einen Schaltplan für ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems;
- Fig. 4 einen Schaltplan für ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsge-

- mäßen Sicherheitssystems;
- Fig. 5 einen Schaltplan für ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems;
- 5 Fig. 6 einen Schaltplan für ein Ausführungsbeispiel eines weiteren Sicherheitssystems; und
- Fig. 7a und 7b jeweils eine perspektivische Ansicht eines weiterem Sicherheitssystems.

10 **[0030]** Die Ausführungsformen der Fig. 6 und 7a dienen lediglich der Erläuterung des Hintergrundes der Erfindung und sind nicht Gegenstand eines Anspruches.

[0031] Fig. 1a bis 1c zeigen jeweils in Seitenansicht 15 einen Ventilblock 10, an dessen Unterseite ein erstes Gassicherheitsventil 12 und ein zweites Gassicherheitsventil 14 angeordnet sind. Den Gassicherheitsventilen 12, 14 ist jeweils ein im Gehäuse des Ventilblocks 10 vorhandenes Küken eines Kugelhahns 50, 52 (s. Fig. 3a, b) zugeordnet. Die Küken der Kugelhähne 50, 52 sind über einen ersten Handhebel 16 bzw. einen zweiten Handhebel 18 voneinander getrennt zwischen einer geöffneten Schaltstellung und einer geschlossenen Schaltstellung hin und her schaltbar angeordnet. In der in Fig. 20 1a gezeigten Schaltstellung der beiden Handhebel 16, 18 sind diese jeweils in senkrechter Richtung, parallel zu den zylinderförmigen Gassicherheitsventilen 12, 14, ausgerichtet und mithin in ihrer geöffneten Schaltstellung dargestellt. In der geschlossenen Schaltstellung ist der 25 zugehörige Handhebel 16 oder 18 waagerecht ausgerichtet, wie in Fig. 1b für den zweiten Handhebel 18 und in Fig. 1c für den ersten Handhebel 16 gezeigt. Während der Handhebel 16 gerade verlaufend ausgeführt ist, weist der andere Handhebel 18 eine Kröpfung auf, so dass er 30 im Bedarfsfall über den Handhebel 16 hinweg geschwenkt werden kann (s. Fig. 2). In der geschlossenen Schalt- oder Schließstellung ist die Verbindung zur Gasseite 45 eines in den Fig. 1a bis 1c nicht gezeigten Druckspeichers 42 (s. Fig. 3a und 3b) über den zugehörigen 35 Kugelhahn 50 oder 52 getrennt und die Abnahme des zugehörigen Gassicherheitsventils 12 bzw. 14 in sicherer Weise möglich, was im Folgenden noch näher erläutert werden wird.

[0032] Beabstandet zu den nebeneinander angeordneten Handhebeln 16, 18 ist ein dritter Handhebel 20 an der Außenseite des Ventilblocks 10 angeordnet, über welchen ein einem Versorgungsanschluss 22 zugeordnetes Küken eines weiteren dritten Kugelhahns 54 (s. Fig. 3a, b) betätigbar ist. Der Anschluss 22 ist dabei in 45 Blickrichtung auf die Figuren 1a, b, c und 2 an der Unterseite des quaderförmigen Ventilblocks 10 angeordnet. In einer in den Fig. 1a bis 1c rechts gezeigten Seitenfläche des Ventilblocks 10 ist eine Füll- und Prüfanschlussstelle 24 für eine nicht weiter gezeigte gasseitige Füll- und Prüfeinrichtung ausgebildet, und an der Oberseite des Ventilblocks 10 ist ein Druckschluss 26 für einen 50 Anschluss des Druckspeichers 42 vorhanden. Weiter ist eine Messeinrichtung 28 in Form eines elektrischen 55

Druckmesswertumformers an der Oberseite des Ventilblocks 10 vorgesehen. An der in den Fig. 1a bis 1c rechts gezeigten Seitenfläche des Ventilblocks 10 ist ein Manometeranschluss 34 für ein Manometer 44 (s. Fig. 3a bis 6) ausgebildet. Der erste und der zweite Handhebel 16, 18 sind jeweils mit einer kreisförmigen Steuerscheibe 30a, 30b verbunden, die jeweils koaxial zur Drehachse des zugehörigen Handhebels 16, 18 auf der vorderen Stirnseite des Ventilblocks 10 angeordnet sind. Der dritte Handhebel 20 weist eine übliche Scheibe 30c zur Drehbegrenzung auf.

[0033] Die ringförmig ausgebildeten Steuerscheiben 30a, 30b für die Handhebel 16, 18 weisen jeweils einen segmentweise und konkav geformten Ausschnitt 32a, 32b mit bogenförmiger Kontur auf. In der in Fig. 1a gezeigten geöffneten Schaltstellung der beiden Handhebel 16, 18 sind die beiden Ausschnitte 32a, 32b einander gegenüberliegend angeordnet. Die Ausgestaltung und Anordnung der Ausschnitte 32a, 32b ist derart gewählt, dass bei Bewegen des zweiten Handhebels 18 im Uhrzeigersinn in die geschlossene Schaltstellung, vergleichbar der Darstellung nach der Fig. 1b, die zweite Steuerscheibe 30b außenenumfangsseitig mit ihrer insoweit konvexen Außenkontur in die erste, konkave Ausnehmung 32a an der ersten Steuerscheibe 30a des ersten Handhebels 16 zwangsläufig hinein bewegt wird. Hierdurch wird der erste Handhebel 16 in der gezeigten geöffneten, vertikalen Schaltstellung durch die Steuerscheiben 30a, 30b mechanisch verriegelt. In vergleichbarer Weise wird die erste Steuerscheibe 30a mit ihrem konvexen oder bogenförmigen Außenumfang bei Bewegung des ersten Handhebels 16 im Uhrzeigersinn in die geschlossene Schaltstellung, wie in Fig. 1c gezeigt, in den zweiten, konkaven Ausschnitt 32b an der zweiten Steuerscheibe 30b hinein bewegt und dementsprechend der zweite Handhebel 18 in der in Fig. 1c gezeigten geöffneten, vertikalen Schaltstellung sicher verriegelt.

[0034] Am Ventilblock 10 sind weiter zwei stiftartig vorstehende Anschlagbegrenzungen 15a, 15b vorgesehen, welche jeweils die Drehbewegung des zugehörigen Handhebels 16, 18 um 90° in die geöffnete und die geschlossene Schaltstellung festlegen und mit benachbart zum Ausschnitt 32a, 32b der jeweiligen Steuerscheibe 30a, 30b ausgebildeten Anschlagsnasen zusammenwirken. Die dahingehende Anschlagbegrenzung ist bei Kugelhähnen üblich, sodass hierauf nicht mehr näher eingegangen wird; insbesondere wurden einzelne Details hierzu in den Figuren der besseren Übersichtlichkeit weggelassen. In Fig. 2 ist weiter eine Anschlagbegrenzung 15c für eine an der Steuerscheibe 30c ausgebildete Nase dargestellt, welche die entsprechende Drehbewegung des dritten Handhebels 20 begrenzt.

[0035] Fig. 3a zeigt einen hydraulischen Schaltplan für ein erstes Ausführungsbeispiel des Ventilblocks 10 mit einem ersten Ventilanschluss 36 (s. Fig. 1a) für das erste Gassicherheitsventil 12 und einem zweiten Ventilanschluss 38 (s. Fig. 1b) für das zweite Gassicherheitsventil 14. Am Versorgungsanschluss 22 sind beispielhaft zwei

weitere Druckspeicher 40a, 40b, ausgebildet als Gaspeicher in Form üblicher Stickstoff-Nachladeflaschen, an den Ventilblock 10 angeschlossen. Weiter sind am Druckanschluss 26 ein Druckspeicher 42, ausgebildet als ausschließlich mit einem gasförmigen Druckmedium befüllter Druckbehälter in Form einer Stickstoffflasche angeschlossen. Am Manometeranschluss 34 ist das Manometer 44 und an einem Messanschluss 48 ist die Messeinrichtung 28 angeschlossen. Das Manometer 44 und die Messeinrichtung 28 üblicher Bauart sind über Schnellschlusskupplungen 46a, 46b mit den zugehörigen Anschlüssen 34 bzw. 48 am Ventilblock 10 fluid- und druckführend verbunden. Mit der Lösung nach der Fig. 3a lässt sich unter anderem der Druckspeicher 42 aus den Nachladeflaschen 40a, 40b mit Stickstoff befüllen. Der befüllte Speicher 42 kann dann vom Ventilblock 10 befüllt entnommen und ein neuer Speicher 42 wiederum befüllt werden. Insoweit könnte auch an die Stelle der einzelnen Speicherflaschen 40a, 40b ein Versorgungsnetz (nicht dargestellt) treten, aus dem sich der Speicher 42 dann befüllen lässt. Anstelle eines exemplarisch dargestellten Druckspeichers 42 in Form einer Gasvorratsflasche lassen sich auch eine Vielzahl solcher gasführenden Speichersysteme an den Anschluss 26 des Ventilblocks 10 anschließen (nicht dargestellt).

[0036] Im Ventilblock 10 sind mehrere, miteinander verschaltete Fluidverbindungen zwischen dem ersten Ventilanschluss 36, dem zweiten Ventilanschluss 38, dem Versorgungsanschluss 22, dem Druckanschluss 26, der Füll- und Prüfanschlussstelle 24, dem Messanschluss 48 und dem Manometeranschluss 34 ausgebildet. Typischerweise sind die Verbindungen als Bohrungen in den aus einem Metallwerkstoff gefertigten Ventilblock 10 eingebracht. Vom ersten Ventilanschluss 36 führt ein erster Verbindungsabschnitt 21 zu einem ersten Kreuzungspunkt 23, vom zweiten Ventilanschluss 38 ein zweiter Verbindungsabschnitt 25 zu einem zweiten Kreuzungspunkt 27. Der erste Kreuzungspunkt 23 und der zweite Kreuzungspunkt 27 sind in einem dritten Verbindungsabschnitt 29 angeordnet, welcher vom Messanschluss 48 zu einem dritten Kreuzungspunkt 31 im Inneren des Ventilblocks 10 verläuft.

[0037] Ein vierter Verbindungsabschnitt 33 verläuft vom Versorgungsanschluss 22 zum Druckanschluss 26. Im vierten Verbindungsabschnitt 33 sind der dritte Kreuzungspunkt 31 und ein vierter Kreuzungspunkt 35 angeordnet. Der vierte Kreuzungspunkt 35 ist das Ende einer an der Füll- und Prüfanschlussstelle 24 beginnenden Füll- und Prüfverbindung 37. In der Füll- und Prüfverbindung 37 ist ein fünfter Kreuzungspunkt 39 angeordnet, welcher das Ende eines am ersten Kreuzungspunkt 23 beginnenden fünften Verbindungsabschnitts 41 darstellt. Im ersten Verbindungsabschnitt 21 ist zwischen dem ersten Ventilanschluss 36 und dem ersten Kreuzungspunkt 22 ein sechster Kreuzungspunkt 43 angeordnet, welcher das Ende eines am Manometeranschluss 34 beginnenden sechsten Verbindungsabschnitts 45 darstellt.

[0038] Weiter sind ein erster Leitungsabschnitt 47 zwi-

schen dem ersten Gassicherheitsventil 12 und dem ersten Ventilanschluss 36, ein zweiter Leitungsabschnitt 49 zwischen dem zweiten Gassicherheitsventil 14 und dem zweiten Ventilanschluss 38, dritte Leitungsabschnitte 51, 51a, 51b zwischen den weiteren Druckspeichern 40a, 40b und dem Versorgungsanschluss 22, ein vierter Leitungsabschnitt 53 zwischen dem Druckspeicher oder Gasvorratsflasche 42 und dem Druckanschluss 26, fünfte Leitungsabschnitte 55a, 55b, 55c zwischen der Messeinrichtung 28 und dem Messanschluss 48 sowie von der Messeinrichtung 28 weiterführend und sechste Leitungsabschnitte 57a, 57b zwischen dem Manometer 44 und dem Manometeranschluss 34 vorhanden.

[0039] In den von den Gassicherheitsventilen 12, 14 zum Druckspeicher 42 führenden Verbindungen sind im ersten Verbindungsabschnitt 21 der erste Kugelhahn 50 und im zweiten Verbindungsabschnitt 25 der zweite Kugelhahn 52 angeordnet. In dem zum Druckspeicher 42 führenden vierten Verbindungsabschnitt 33 ist der dritte Kugelhahn 54 zwischen drittem 31 und viertem Kreuzungspunkt 35 angeordnet und parallel zu diesem ein Rückschlagventil 56 im fünften Verbindungsabschnitt 41 zwischen erstem 23 und fünftem Kreuzungspunkt 39 geschaltet, das in Richtung des ersten Kreuzungspunktes 23 öffnet. Die einzelnen Kugelhähne 50, 52, 54 werden über die zugehörigen Handhebel 16, 18, 20 einzeln von Hand betätigt. Vom benachbart zum Druckanschluss 26 angeordneten vierten Kreuzungspunkt 35 führt die Füll- und Prüfverbindung 37 direkt zur Füll- und Prüfanschlussstelle 24.

[0040] Fig. 3b ist im Wesentlichen identisch mit Fig. 3a und unterscheidet sich von dieser gezeigten Lösung darin, dass anstelle einer als Druckbehälter ausgebildeten Gasvorratsflasche 42 ein als Hydrospeicher in Form eines Kollenspeichers ausgebildeter Druckspeicher 42 an den Druckanschluss 26 des Ventilblocks 10 angeschlossen ist. An die Hydraulik- oder Flüssigkeitsseite 47 des als Kollenspeicher ausgebildeten Druckspeichers 42 ist in der Darstellung der Fig. 3b exemplarisch ein hydraulisches Versorgungssystem 43 angeschlossen, regelmäßig aus einem hydraulischen Arbeitskreis bestehend, wie einer Motor-Pumpeneinheit, einem Vorratstank, hydraulischen Verbrauchern, Steuer- und Überwachungseinrichtungen, etc. (nicht dargestellt).

[0041] Sobald der Druck auf der Gasseite 45 des Druckspeichers 42 ansteigt, bedingt durch eine unzulässige Druckerhöhung, beispielsweise hervorgerufen durch eine technische Störung im hydraulischen Versorgungssystem 43, wie einen Brand, wird bei Überschreiten eines Maximaldrucks auf der Gasseite 45 des Druckspeichers 42, der von dem Ansprechdruck der Gassicherheitsventile 12, 14 vorgegeben ist, deren Auslösen bewirkt und Gas kann von der Gasseite 45 des Druckspeichers 42 bei geöffneten Ventilen in Form der Kugelhähne 50, 52 über die Gassicherheitsventile 12, 14 so lange abströmen, bis deren Ansprechdruck von beispielsweise 330 bar wieder erreicht respektive unterschritten ist. Diese Sicherheitsfunktion ist auch dann ver-

wirklicht, wenn die weiteren Druckspeicher 40a, 40b gasseitig von der Gasseite 45 des Druckspeichers 42 durch Schließen des weiteren dritten Kugelhahns 54 getrennt sind. In diesem Fall erfolgt der Druckausgleich über das Rückschlagventil 56, das in Richtung der beiden Gassicherheitsventile 12, 14 öffnet und insoweit die zugehörigen, Arbeitsgas regelmäßig in Form von Stickstoffgas führenden, Verbindungen im Ventilblock 10 zwecks Druckabbau freigibt. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass der Kolben 49 des als Kollenspeicher ausgebildeten Druckspeichers 42 die Gasseite 45 von der Flüssigkeitsseite 47, die zum Versorgungssystem 43 führt, voneinander separiert. Bei dem in Fig. 3a, 3b jeweils gezeigten Ausführungsbeispiel des Sicherheitssystems ist durch die separat voneinander bedien- und schaltbaren Kugelhähne 50, 52 gewährleistet, das stets eines der Gassicherheitsventile 12 oder 14 über die zugehörige Verbindung gasführend mit dem Druckspeicher 42 verbunden ist, was wie dargelegt zum erwünschten Sicherheitsgewinn führt.

[0042] Der in Fig. 4 gezeigte Schaltplan für ein zweites Ausführungsbeispiel des Sicherheitssystems unterscheidet sich von dem in den Fig. 3a und 3b gezeigten ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass anstelle der beiden Kugelhähne 50, 52 nur ein 3-Wege-Kugelhahn 58 in den Verbindungen von den Gassicherheitsventilen 12, 14 zum jeweiligen Druckspeicher 42 angeordnet ist. Aufgrund der Anordnung des 3-Wege-Kugelhahns 58 ist die Verschaltung der Verbindungen im Ventilblock 10 dahingehend modifiziert, dass der erste Verbindungsabschnitt 21 und der zweite Verbindungsabschnitt 25 jeweils am Kugelhahn 58 enden und von diesem ein gemeinsamer Verbindungsabschnitt 59 zu einem gemeinsamen Kreuzungspunkt 61 im dritten Verbindungsabschnitt 29 führt. Das Manometer 44 ist über den sechsten Verbindungsabschnitt 45 ebenfalls an den dritten Verbindungsabschnitt 29 angeschlossen. Die Verschaltung des vierten Verbindungsabschnitts 33, des fünften Verbindungsabschnitts 41 und der Füll- und Prüfverbindung 37 sind unverändert. Die Druckspeicher 40a, 40b, 42 sind in Fig. 4 der Einfachheit halber nicht mehr dargestellt. Auch brauchen die Flaschen 40a, 40b nicht zwingend am Anschluss 22 angeschlossen sein, der insoweit unbesetzt dann zu verschließen ist. Die Sicherheitsfunktionen mit den beiden Gassicherheitsventilen 12, 14 und den zugehörigen Kugelhähnen 50, 52 ist auch dann reduziert, wenn nur ein entsprechender Druckspeicher 42 am Anschluss 26 des Ventilblocks 10 angeschlossen ist. Bei der 3-Wege-Kugelhahnlösung ist, unabhängig von der Drehstellung des Kükens des Kugelhahns 58, aber immer sichergestellt, dass ein Gassicherheitsventil 12 oder 14 in jedem Fall mit dem Druckspeicher 42 gasführend verbunden ist. Gefährliche Fehlbedienungen sind wie auch bei den vorher beschriebenen Lösungen dergestalt, ausgeschlossen.

[0043] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Schaltplan in der Art eines hydraulischen Schaltplans für ein drittes Ausführungsbeispiel des Sicherheitssystems sind eine erste

Überwachungseinrichtung 60 im ersten Verbindungsabschnitt 21 zur elektrischen oder elektronischen Überwachung der einen Verbindung vom ersten Gassicherheitsventil 12 zum Druckspeicher 42 und eine zweite vergleichbare Überwachungseinrichtung 62 im zweiten Verbindungsabschnitt 25 zur Überwachung der anderen Verbindung vom zweiten Gassicherheitsventil 14 zum Druckspeicher 42 an Anschlüssen 3, 2 des 3-Wege-Kugelhahns 58 ausgebildet. Ansonsten entspricht die Darstellung der Fig. 5 im Wesentlichen der Darstellung nach der Fig. 4.

[0044] Bei dem in Fig. 6 gezeigten Schaltplan für ein Ausführungsbeispiel eines Sicherheitssystems, das nicht Teil der Erfindung ist, ist lediglich ein Gassicherheitsventil 12 vorgesehen und nur eine Überwachungseinrichtung 60, wie vorstehend vorgestellt, im ersten Verbindungsabschnitt 21 zur Überwachung der einen Verbindung vom Gassicherheitsventil 12 zum Druckspeicher 42 am zugehörigen Kugelhahn 50 vorhanden. Diese Überwachungseinrichtung 60 kann wahlweise elektrisch oder elektronisch die Öffnungs- und/oder Schließstellung des Kugelhahns 50 überwachen. Die Darstellung der Fig. 6 unterscheidet sich von dem in den Fig. 3a und 3b gezeigten ersten Ausführungsbeispiel insbesondere darin, dass das zweite Gassicherheitsventil 14, der zweite Leitungsabschnitt 49, der zweite Ventilanschluss 38, der zweite Verbindungsabschnitt 25 samt zweitem Kreuzungspunkt 27 und der zweite Kugelhahn 52 entfallen.

[0045] Bei den in den Fig. 3a, 3b und 4 gezeigten Ausführungsbeispielen des Sicherheitssystems ist ein redundantes mechanisches Verriegelungs- bzw. Ventilsteuerkonzept realisiert. Bei dem mechanischen Verriegelungskonzept nach den Fig. 3a und 3b sind über die Steuerscheiben 30a, 30b die beiden zugehörigen 2-Wege-Kugelhähne 50, 52 in Richtung ihrer jeweiligen horizontalen Schließstellung gegenseitig sperrbar, so dass immer nur ein Kugelhahn 50 oder 52 in seine Sperrstellung gelangen kann, was die gasführende Sicherheitsfunktion für immer nur eines der beiden angeschlossenen Gassicherheitsventile 12 oder 14 außer Kraft setzt. Bei dem Ventilsteuerkonzept nach der Fig. 4 ist eine Bedienerführung in dem Sinne erreicht, dass unabhängig von dem Bedienerwillen jedenfalls von der Ventilstellung des Ventils 58 her gesehen in jedem Fall immer ein Gassicherheitsventil 12, 14 in seiner Sicherheitsfunktion gehalten ist.

[0046] Bei den in den Fig. 5 und 6 gezeigten Ausführungsbeispielen ist ein elektrisches oder elektronisches Überwachungskonzept über mindestens eine Überwachungseinrichtung 60, 62 am 3-Wege-Kugelhahn 58 bzw. an einem Kugelhahn 50 realisiert. Es versteht sich, dass Kombinationen eines solchen Überwachungskonzepts nach den Fig. 5 und 6 mit einem mechanischen Verriegelungs- oder Ventilsteuerkonzept nach den Fig. 3a, 3b und 4 am Ventilblock 10 aus Gründen der Redundanz miteinander kombiniert sein können.

[0047] Sobald ein Gassicherheitsventil 12, 14 vom Ventilblock 10 abgenommen werden soll, ist zunächst

sicherzustellen, dass die jeweilige gasführende Verbindung vom Gassicherheitsventil 12, 14 über die Ventilanschlüsse 36, 38 und das jeweils zugeordnete Kugelhahn-Ventil 50, 52 oder 58 sowie den Druckanschluss 26 zum

5 Druckspeicher 42 getrennt bzw. abgesperrt ist. Dies wird durch Betätigen des zugehörigen Handhebels 16, 18 und eine zugehörige mechanische Verriegelung der an den Handhebeln 16, 18 ausgebildeten Steuerscheiben 30a, 30b oder über eine entsprechende Einstellung einer der 10 beiden Schaltpositionen des 3-Wege-Kugelhahns 58 erreicht. Bei der Ventillösung mit Kugelhahn 58 wäre auch eine fremdbetätigten Ansteuerung denkbar, bspw. in Form einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Motoransteuerung. Alternativ oder zusätzlich kann die 15 Sperrung der Gasverbindung vom Gassicherheitsventil 12, 14 zum jeweiligen Druckspeicher 42 über mindestens eine Überwachungseinrichtung 60, 62 überwacht werden, wobei die Überwachungseinrichtung 60, 62 ein entsprechendes Steuer- und/oder Überwachungssignal für 20 eine übergeordnete Steuerungseinrichtung (nicht dargestellt) generieren kann. In entsprechender Weise kann das aktive Austauschen eines Gassicherheitsventils 12, 14 von Hand am Ventilblock 10 überwacht und die Ventile 50, 52, 58 anforderungsgerecht in die öffnende oder 25 schließende Schaltposition gebracht werden.

[0048] Sobald der vierte Verbindungsabschnitt 33 vom Druckspeicher 42 zu den Gassicherheitsventilen 12, 14 über den dritten Kugelhahn 54 abgesperrt ist, ist über eine an die Füll- und Prüfanschlussstelle 24 anzuschließende Füll- und Prüfeinrichtung 28 (nicht dargestellt) die Gasseite 45 des jeweiligen Druckspeichers 42 überprüfbar und gegebenenfalls nachfüllbar. Sollte ein Nachfüllen oder Zuschalten von Arbeitsgas aus dem Gasvorrat der weiteren Druckspeicher 40a, 40b erforderlich sein, wird der dritte Kugelhahn 54 bleibend geöffnet, so dass das Arbeitsgas aus dem Gasvorrat der weiteren Druckspeicher 40a, 40b über die dritten Leitungsabschnitte 51, 51a, 51b bis zum Versorgungsanschluss 22, weiter über den vierten Verbindungsabschnitt 33 bis zum Druckanschluss 26 und weiter über den vierten Leitungsabschnitt 53 zum Druckspeicher 42 im Bedarfsfall strömen kann. Der zugehörige Druckverlauf ist über das am Manometeranschluss 34 angeschlossene Manometer 44 überwachbar.

[0049] Des Weiteren lässt sich der Druck im Sicherheitssystem über den Druckmesswertumformer 28 elektrisch überwachen. Sollte der Gasvorrat in dem jeweiligen weiteren Druckspeicher 40a, 40b gleichfalls aufgefüllt werden müssen, unterstellt, die weiteren Druckspeicher 40a, 40b sind über die Anschlussstelle 22 am Ventilblock 10 auch angeschlossen, geschieht dies bei geöffnetem Kugelhahn 54 gleichzeitig zusammen mit der Gasseite 45 des jeweiligen Druckspeichers 42 und ggfs. bei geschlossenem Kugelhahn 54 über das Rückschlagventil 56. Das dahingehende Befüllen über die Anschlussstelle 24 geht dann solange vonstatten, bis durch das sich einstellende Druckgleichgewicht zwischen den weiteren Druckspeichern 40a, 40b, der Nachfüleinrich-

tung an der Anschlussstelle 24 und dem jeweiligen Druckspeicher 42 das Rückschlagventil 56 zusehends in seine Schließstellung gelangt.

[0050] Eine alternative Ausführung des Sicherheitssystems ist in den Fig. 7a und 7b gezeigt, wobei das System gemäß Fig. 7a nicht Teil der Erfindung ist. Der Ventilblock 10 ist im Vergleich zu dem in den Fig. 1a bis 1c gezeigten Ausführungsbeispiel vergleichsweise klein ausgestaltet und umhaut einen in der perspektivischen Darstellung der Fig. 7a und 7b nicht dargestellten 3-Wege-Kugelhahn. Der Kugelhahn ist über einen am Ventilblock 10 drehbar angeordneten Handhebel 16 zwischen seinen Schaltstellungen betätigbar. Der Ventilblock 10 mit den daran angeordneten Komponenten bildet eine separate Baueinheit, welche an einer Stirnseite 64 eines Druckspeichers 42 angeordnet ist. Hierzu ist ein rechtwinklig gebogenes Anschlussstück 66 in eine Durchlassöffnung an der Stirnseite 64 eingesetzt, wobei der Ventilblock 10 mit dem Anschlussstück 66 fest verbunden ist.

[0051] In der in Fig. 7a dargestellten ersten Variante des Sicherheitssystems, die nicht Teil der Erfindung ist, sind am Ventilblock 10 ein Gassicherheitsventil 12 sowie eine Berstscheibe 68 angeordnet. Hierbei sind das Gassicherheitsventil 12 und die Berstscheibe 68 horizontal ausgerichtet und auf gegenüberliegenden Seiten am Ventilblock 10 angeordnet. Die Berstscheibe 68 hat die Funktion, dass bei angeschlossenem Gassicherheitsventil 12 dieses bei allzu großen Druckbelastungen durch Reißer der Berstscheibe 68 frei von Beschädigungen gehalten ist. Über den im Ventilblock 10 angeordneten 3-Wege-Kugelhahn ist eine gasführende Verbindung zwischen dem Gassicherheitsventil 12 und dem Druckspeicher 42 sperr- oder freigebbar. Der 3-Wege-Kugelhahn weist eine L- oder T-Bohrung auf, wobei der zentrale Anschluss zum Druckspeicher 42 führt und an den jeweils anderen Anschlüssen sind das Gassicherheitsventil 12 und/oder die Berstscheibe 68 angebracht.

[0052] Die in Fig. 7b dargestellte zweite Variante des Sicherheitssystems unterscheidet sich von der in Fig. 7a dargestellten ersten Variante darin, dass anstelle der Berstscheibe 68 ein zweites Gassicherheitsventil 14 am Ventilblock 10 angeordnet ist. Hieraus ergibt sich der Vorteil, dass bei Abnahme eines der beiden Gassicherheitsventile 12, 14 durch das jeweils am Ventilblock 10 verbleibende andere Gassicherheitsventil 14, 12 eine durchgehende Sicherheitsfunktion gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Sicherheitssystem mit einem Ventilblock (10), an den mindestens ein Gassicherheitsventil (12, 14) in abnehmbarer Weise angeschlossen ist, mit mindestens einem ansteuerbaren Ventil (50, 52, 58) im oder am Ventilblock (10) und mit mindestens einem ein gasförmiges Druckmedium aufnehmenden Druckspeicher (42), der an den Ventilblock (10) in gleichfalls abnehmbarer Weise angeschlossen ist, wobei

eine zumindest abschnittsweise innerhalb des Ventilblocks (10) verlaufende gasführende Verbindung zwischen dem jeweils angeschlossenen Druckspeicher (42) und dem jeweils angeschlossenen Gassicherheitsventil (12, 14) mittels des Ventils (50, 52, 58) sperr- oder freigebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Ventilblock (10) mindestens zwei Gassicherheitsventile (12, 14) angeschlossen sind, und dass mittels einer Sicherheitseinrichtung, die das ansteuerbare Ventil (50, 52, 58) umfasst, gewährleistet ist, dass zum Abnehmen eines Gassicherheitsventils (12, 14) vom Ventilblock (10) die gasführende Verbindung zum jeweils angeschlossenen Druckspeicher (42) unterbrochen ist und die zu mindestens einem anderen Gassicherheitsventil (12, 14) führende Verbindung derart aufrechterhalten bleibt, dass eine permanente gasführende Verbindung zwischen diesem jeweiligen Druckspeicher (42) und diesem jeweils anderen Gassicherheitsventil (12, 14) während des Wechselvorgangs des einen Gassicherheitsventils (12, 14) und dessen erneuter Inbetriebnahme hergestellt ist.

2. Sicherheitssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Druckspeicher (42) ein Druckbehälter ist, der ausschließlich mit dem gasförmigen Druckmedium gefüllt oder befüllbar ist, oder ein Hydrospeicher ist, dessen in einem Speichergehäuse aufgenommenes Trenglied (49) eine Gasseite (45) von einer Flüssigkeitsseite (47) trennt.
3. Sicherheitssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitseinrichtung

- ein mechanisches Verriegelungskonzept,
- ein mechanisches Steuerkonzept,
- ein elektrisches Überwachungskonzept oder
- ein chipgesteuertes Betätigungs Konzept

für das jeweils ansteuerbare Ventil (50, 52, 58) zu grunde liegt.

4. Sicherheitssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Realisierung des mechanischen Verriegelungskonzepts zwei, vorzugsweise von Hand betätigbare, Kugelhähne (50, 52) vorgesehen sind, die jeweils an ein zuordnbares Gassicherheitsventil (12, 14) gasführend angeschlossen sind und die Steuerscheiben (30a, 30b) tragen, die im gegenseitig verriegelten Zustand sicherstellen, dass ein Kugelhahn (50) in seiner geöffneten Stellung das zugehörige Gassicherheitsventil (12) mit dem Druckspeicher (42) über eine Verbindung gasführend verbindet und der andere Kugelhahn (52) in seiner Sperrstellung für ein Entfernen des zugehörigen

- Gassicherheitsventils (14) vom Ventilblock (10) eine zugehörige andere Verbindung zum jeweiligen Druckspeicher (40a, 40b, 42) sperrt.
5. Sicherheitssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels zweier Handhebel (16, 18) der Kugelhähne (50, 52), ausgehend von einer gemeinsamen Öffnungsrichtung, je eine der Steuerscheiben (30a, 30b) in Richtung einer Schließstellung des Kugelhahns (50, 52) betätigbar ist, die außenumfangsseitig einen Ausschnitt (32a, 32b) aufweist, der mit einem korrespondierend ausgebildeten Ausschnitt (32a, 32b) am Außenumfang der anderen Steuerscheibe (30a, 30b) derart zusammenwirkt, dass eine Drehbewegung des jeweiligen Kugelhahns (50, 52) mittels des zugeordneten Handhebels (16, 18) ermöglicht oder blockiert ist. 10
15. Sicherheitssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Steuerscheibe (30a, 30b) mit einer Anschlagbegrenzung (35a, 35b) am Ventilblock (10) derart zusammenwirkt, dass der Handhebel (16, 18) aus einer Öffnungsrichtung parallel zu der Längsausrichtung des jeweiligen Gassicherheitsventils (12, 14) um 90° in eine Sperrstellung quer zur dieser Längsausrichtung und umgekehrt verschwenkbar ist. 20
25. Sicherheitssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Realisierung des mechanischen Steuerkonzepts als steuerbares Ventil ein 3-Wege-Kugelhahn (58) eingesetzt ist, der in seiner einen Schaltstellung ein Gassicherheitsventil (12) über eine Verbindung mit dem Druckspeicher (42) gasführend verbindet und ein anderes Gassicherheitsventil (14) durch Sperren einer zugehörigen anderen Verbindung vom Druckspeicher (42) entkoppelt, und dass in einer weiteren Schaltstellung das andere Gassicherheitsventil (14) über die andere Verbindung mit dem Druckspeicher (42) gasführend verbunden und das eine Gassicherheitsventil (12) durch Sperren der einen Verbindung entkoppelt ist. 30
35. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Realisierung des elektrischen Überwachungskonzepts mittels einer Sensorik (60, 62) die Position des jeweils ansteuerbaren Ventils (50, 58) auf seine Öffnungs- und/oder Schließstellung hin überwacht ist, und dass ein Betrieb des hydraulischen Versorgungssystems von einer übergeordneten Steuerung erst dann ermöglicht wird, wenn die Sensorik (60, 62) feststellt und an die Steuerung übermittelt, dass die jeweilige gasführende Verbindung zwischen Gassicherheitsventil (12, 14) und Druckspeicher (42) über das steuerbare Ventil (50, 58) freigegeben ist. 40
45. Sicherheitssystem nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Realisierung des chipgesteuerten Betätigungskonzepts ein Steuerchip vorgesehen ist, der an der Steuerung des hydraulischen Versorgungssystems eingesetzt deren Betrieb ermöglicht, bei dessen Entfernen das Versorgungssystem stillgesetzt und bei dessen Einsatz am steuerbaren Ventil (50, 52, 58) das jeweils zuordenbare Gassicherheitsventil (12, 14) gasseitig vom Druckspeicher (42) durch Sperren der zugehörigen Verbindung entkoppelt ist. 50
55. Sicherheitssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilblock (10) mindestens einen weiteren Versorgungsanschluss (22) aufweist, über den mindestens ein weiterer Druckspeicher (40a, 40b), vorzugsweise ein Gasdruckspeicher, anschließbar ist, der über ein innerhalb des Ventilblocks (10) angeordnetes Sperrventil (54) in seiner geöffneten Stellung mit dem jeweiligen Druckspeicher (42) gasführend verbunden, vorzugsweise an die Gasseite (45) eines Hydrospeichers angeschlossen, ist. 60
11. Sicherheitssystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilblock (10) zum mindest eine weitere Anschlussstelle (24) aufweist, an die eine Füll- und Prüfeinrichtung (28) anschließbar ist, die über eine Füll- und Prüfverbindung im Ventilblock (10) direkt mit dem jeweiligen Druckspeicher (42) gasführend verbunden, und dass diese Füll- und Prüfverbindung über ein Rückschlagventil (56), das in Richtung des jeweiligen steuerbaren Ventils (50, 52, 58) öffnet, an eine weitere Verbindung zwischen dem jeweiligen weiteren Druckspeicher (40a, 40b) und dem jeweiligen Druckspeicher (42) angeschlossen ist. 65

Claims

1. Safety system having a valve block (10), to which at least one gas safety valve (12, 14) is detachably connected, having at least one controllable valve (50, 52, 58) in or on the valve block (10) and having at least one pressure accumulator (42) receiving a gaseous pressure medium, said accumulator being connected to the valve block (10) in a similarly detachable manner, a gas-conveying connection between the respective connected pressure accumulator (42) and the respective connected gas safety valve (12, 14), said connection at least partially running inside the valve block (10), being able to be blocked or released by means of the valve (50, 52, 58), **characterised in that** at least two gas safety valves (12, 14) are connected to the valve block (10), and **in that**, by means of a safety apparatus that surrounds

the controllable valve (50, 52, 58), it is guaranteed that, in order to remove a gas safety valve (12, 14) from the valve block (10), the gas-conveying connection to the respective connected pressure accumulator (42) is interrupted and the connection leading to at least one other gas safety valve (12, 14) is maintained such that a permanent gas-conveying connection is established between said respective pressure accumulator (42) and said respective other gas safety valve (12, 14) during the procedure to change one gas safety valve (12, 14) and returning this to service again.

2. Safety system according to claim 1, **characterised in that** the respective pressure accumulator (42) is a pressure vessel that is solely filled or can be filled with the gaseous pressure medium, or a hydraulic accumulator having a separating element (49) that is received in an accumulator housing and separates a gas side (45) from a liquid side (47).

3. Safety system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the safety apparatus is based on

- a mechanical interlocking concept,
- a mechanical control concept,
- an electrical monitoring concept, or
- a chip-controlled actuating concept

for the respective controllable valve (50, 52, 58).

4. Safety system according to claim 3, **characterised in that** two preferably manually actuatable ball valves (50, 52) are provided to implement the mechanical interlocking concept, said valves each being connected in a gas-conveying manner to an assignable gas safety valve (12, 14) and bearing control discs (30a, 30b), which, in the mutually interlocked state, ensure that a ball valve (50), in its opened position, connects the corresponding gas safety valve (12) to the pressure accumulator (42) in a gas-conveying manner via one connection and the other ball valve (52), in its blocked position, blocks another corresponding connection to the respective pressure accumulator (40a, 40b, 42) for removal of the corresponding gas safety valve (14) from the valve block.

5. Safety system according to claim 4, **characterised in that**, by means of two hand levers (16, 18) of the ball valves (50, 52), starting from a common opening direction, one of the control discs (30a, 30b) in each case can be actuated in the direction of a closed position of the ball valve (50, 52), said control disc comprising a cut-out (33a, 32b) on the outer circumference thereof, said cut-out interacting with a correspondingly shaped cut-out (32a, 32b) on the outer

circumference of the other control disc (30a, 30b) such that a rotational movement of the respective ball valve (50, 52) is enabled or blocked by means of the assigned hand lever (16, 18).

- 5 6. Safety system according to claim 5, **characterised in that** the respective control disc (30a, 30b) interacts with a stop limiter (35a, 35b) on the valve block (10) such that the hand lever (16, 18) can be swivelled through 90° from an opening direction parallel with the longitudinal orientation of the respective gas safety valve (12, 14) into a blocked position transverse to this longitudinal orientation and vice versa.

- 10 15 7. Safety system according to claim 3, **characterised in that**, in order to implement the mechanical control concept, a three-way ball valve (58) is used as a controllable valve, said valve, in one of its switching positions, connecting a gas safety valve (12) in a gas-conveying manner to the pressure accumulator (42) by means of one connection and disconnecting another gas safety valve (14) from the pressure accumulator (42) by blocking another corresponding connection, and **in that**, in a further switching position, the other gas safety valve (14) is connected in a gas-conveying manner to the pressure accumulator (42) by the other connection and one gas safety valve (12) is disconnected by blocking one connection.

- 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925

which the at least one further pressure accumulator (40a, 40b), preferably a gas pressure accumulator, can be connected, which, by means of a stop valve (54) arranged inside the valve block (10), is connected, in its open position, in a gas conveying manner to the respective pressure accumulator (42), preferably connected to the gas side (45) of a hydraulic accumulator.

11. Safety system according to claim 10, **characterised in that** the valve block (10) comprises at least one further connection point (24), to which a filling and test device (28) can be connected, which is connected in a gas-conveying manner via a filling and test connection in the valve block (10) directly to the respective pressure accumulator (42), and **in that** this filling and test connection is connected via a non-return valve (56), which opens in the direction of the respective controllable valve (50, 52, 58), to a further connection between the respective further pressure accumulator (40a, 40b) and the respective pressure accumulator (42).

Revendications

1. Système de sécurité comprenant un valve-bloc (10), auquel est raccordé, d'une manière pouvant être retirée, au moins une vanne (12, 14) de sécurité pour du gaz, comprenant au moins une vanne (50, 52, 58) pouvant être commandée dans ou sur le valve-bloc (10) et comprenant au moins un accumulateur (42) de pression recevant un fluide gazeux sous pression, qui est raccordé, en pouvant être retiré pareillement, au valve-bloc (10), dans lequel une liaison conduisant du gaz et s'étendant par tronçons au sein du valve-bloc (10) peut, au moyen de la vanne (50, 52, 58), être bloquée ou libérée entre l'accumulateur (42) de pression raccordé respectivement la vanne (12, 14) de sécurité de gaz raccordée respectivement, **caractérisé en ce que**, au valve-bloc (10) sont raccordés au moins deux vannes (12, 14) de sécurité pour du gaz, et **en ce qu'**au moyen d'un dispositif de sécurité, qui comprend la vanne (50, 52, 58) pouvant être commandée, il est assuré que, pour retirer une vanne (12, 14) de sécurité pour du gaz du valve-bloc (10), la liaison conduisant du gaz à l'accumulateur (42) de pression raccordé respectivement est interrompue et la liaison conduisant à au moins une autre vanne (12, 14) de sécurité pour du gaz reste conservée de manière à ce qu'une liaison permanente conduisant du gaz entre cet accumulateur (42) de pression respectif et cette autre vanne (12, 14) de sécurité pour du gaz respective soit ménagée pendant l'opération de changement de la une vanne (12, 14) de sécurité pour du gaz et sa mise en fonctionnement à nouveau.

2. Système de sécurité suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'accumulateur (42) de pression respectif est un récipient tenant la pression, qui est rempli exclusivement du fluide gazeux sous pression ou qui peut l'être, ou un hydro-accumulateur, dont l'organe (49) de séparation reçu dans l'enveloppe de l'accumulateur sépare un côté (45) pour du gaz d'un côté (47) pour du liquide.
3. Système de sécurité suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'à** la base du dispositif de sécurité, il y a
- un concept de verrouillage mécanique,
 - un concept de commande mécanique,
 - un concept de contrôle électrique ou
 - un concept d'actionnement commandé par puce
- pour la vanne (50, 52, 58) respective pouvant être commandée.
4. Système de sécurité suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que**, pour la réalisation du concept de verrouillage mécanique, il est prévu deux robinets (50, 52) à boisseau pouvant être actionnés à la main, qui sont raccordés de manière à conduire du gaz respectivement à une vanne (12, 14) de sécurité pour du gaz pouvant être associée et qui portent des disques (30a, 30b) de commande, qui assurent dans l'état verrouillé mutuellement qu'un robinet (50) à boisseau, dans sa position ouverte, relie en conduisant le gaz la vanne (12) de sécurité pour du gaz, qui lui appartient, à l'accumulateur (42) de pression par l'intermédiaire d'une liaison et que l'autre robinet (52) à boisseau, dans sa position de blocage, bloqué, pour un retrait de la vanne (14) de sécurité pour du gaz, qui lui appartient, du valve-bloc (10), une autre liaison, qui lui appartient, allant à l'accumulateur (40a, 40b, 42) de pression respectif.
5. Système de sécurité suivant la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**au moyen de deux leviers (16, 18) à main des robinets (50, 52) à boisseau, à partir d'une direction d'ouverture commune, respectivement l'un des disques (30a, 30b) de commande peut être actionné en direction d'une position de fermeture du robinet (50, 52) à boisseau, disque qui a, du côté du pourtour extérieur, une découpe (32a, 32b), qui coopère avec une découpe (32a, 32b) constituée de manière correspondante sur le pourtour de l'autre disque (30a, 30b) de commande, de manière à rendre possible ou à bloquer un mouvement de rotation du robinet (50, 52) à boisseau respectif au moyen du levier (16, 18) à main, qui lui appartient.
6. Système de sécurité suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** le disque (30a, 30b) de com-

- mande respectif coopère avec une limitation (35a, 35b) par butée du valve-bloc (10), de manière à ce que le levier (16, 18) à main puisse pivoter à partir d'un sens d'ouverture, parallèlement à la direction longitudinale de la vanne (12, 14) de sécurité respective pour du gaz, de 90° dans une position de blocage transversalement à cette direction longitudinale et inversement. 5
7. Système de sécurité suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que**, pour la réalisation du concept de commande mécanique, il est utilisé, comme vanne pouvant être commandée, un robinet (58) à biseau à 3 voies qui, dans l'une de ses positions de manœuvre, relie en conduisant du gaz une vanne (12) de sécurité pour du gaz à l'accumulateur (42) de pression par une liaison et découple une autre vanne (14) de sécurité pour du gaz de l'accumulateur (42) de pression par blocage d'une autre liaison, qui lui appartient, et **en ce que**, dans autre position de manœuvre, l'autre vanne (14) de sécurité pour du gaz est reliée en conduisant du gaz à l'accumulateur (42) de pression par l'autre liaison et la une vanne (12) de sécurité pour du gaz est découpée par blocage de la une liaison. 10 15 20 25
8. Système de sécurité suivant l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que**, pour la réalisation du concept de contrôle électrique, au moyen d'un dispositif (60, 62) de capteurs, la position de la vanne (50, 58) respective pouvant être commandée est contrôlée en ce qui concerne sa position d'ouverture et/ou de fermeture, et **en ce qu'un** fonctionnement du système d'alimentation hydraulique n'est, par une commande supérieure hiérarchiquement, rendu possible que si le dispositif (60, 62) de capteurs constate et transmet à la commande que la liaison conduisant du gaz respective entre la vanne (12, 14) de sécurité pour du gaz et l'accumulateur (42) de pression est libérée par la vanne (50, 58) pouvant être commandée. 30 35 40
9. Système de sécurité suivant l'une des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce que**, pour la réalisation du concept d'actionnement commandé par puce, il est prévu une puce de commande qui, utilisée sur la commande du système d'alimentation hydraulique, on rend possible le fonctionnement, dont le retrait met à l'arrêt le système d'alimentation et dont l'insertion sur la vanne (50, 52, 58) pouvant être commandée, découple la vanne (12, 14) de sécurité pour du gaz respective pouvant être associée, du côté du gaz, de l'accumulateur (42) de pression par blocage de la liaison, qui lui appartient. 45 50 55
10. Système de sécurité suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le valve-bloc (10) a au moins un autre raccord (22) d'alimen- tation, par lequel au moins un autre accumulateur (40a, 40b) de pression, de préférence un accumulateur de pression par du gaz, peut être raccordé, lequel, par une vanne (54) d'arrêt, montée à l'intérieur du valve-bloc (10), est reliée en conduisant du gaz dans sa position ouverte à l'accumulateur (42) de pression respectif en étant, de préférence, raccordée au côté (45) pour du gaz d'un accumulateur hydraulique. 11. Système de sécurité suivant la revendication 10, **caractérisé en ce que** le valve-bloc (10) a au moins un autre point (24) de raccordement, auquel peut être raccordé un dispositif (28) de remplissage et de contrôle qui, par une liaison de remplissage et de contrôle dans le valve-bloc (10), est relié en conduisant du gaz directement à l'accumulateur (42) de pression respectif et **en ce que** cette liaison de remplissage et de contrôle est, par un clapet (56) anti-retour, qui s'ouvre en direction de la vanne (50, 52, 58) respective pouvant être commandée, raccordé à une autre liaison entre l'autre accumulateur (40a, 40b) de pression respectif et l'accumulateur (42) de pression respectif. 12

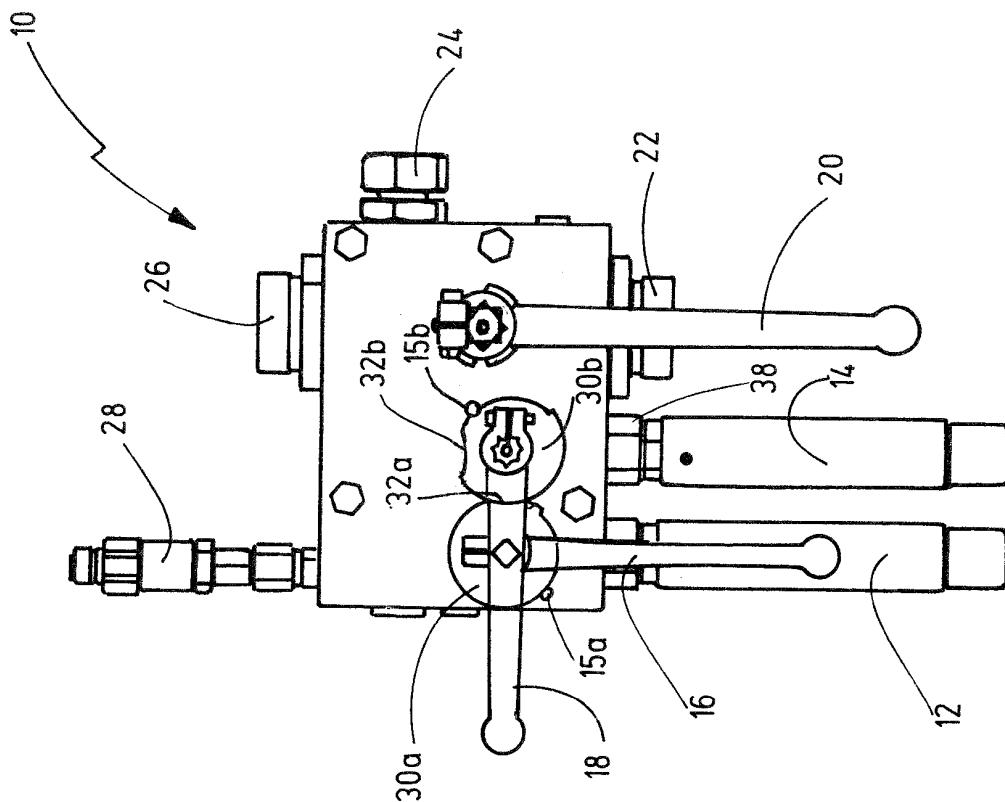


Fig. 1b

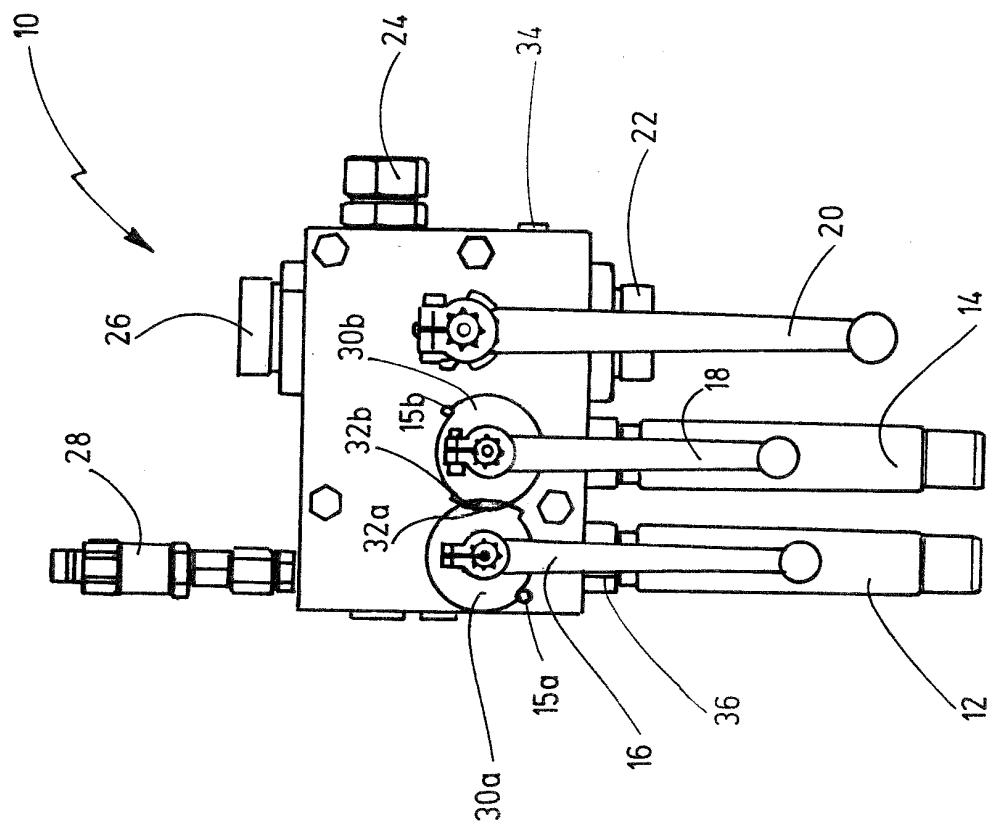


Fig. 1a

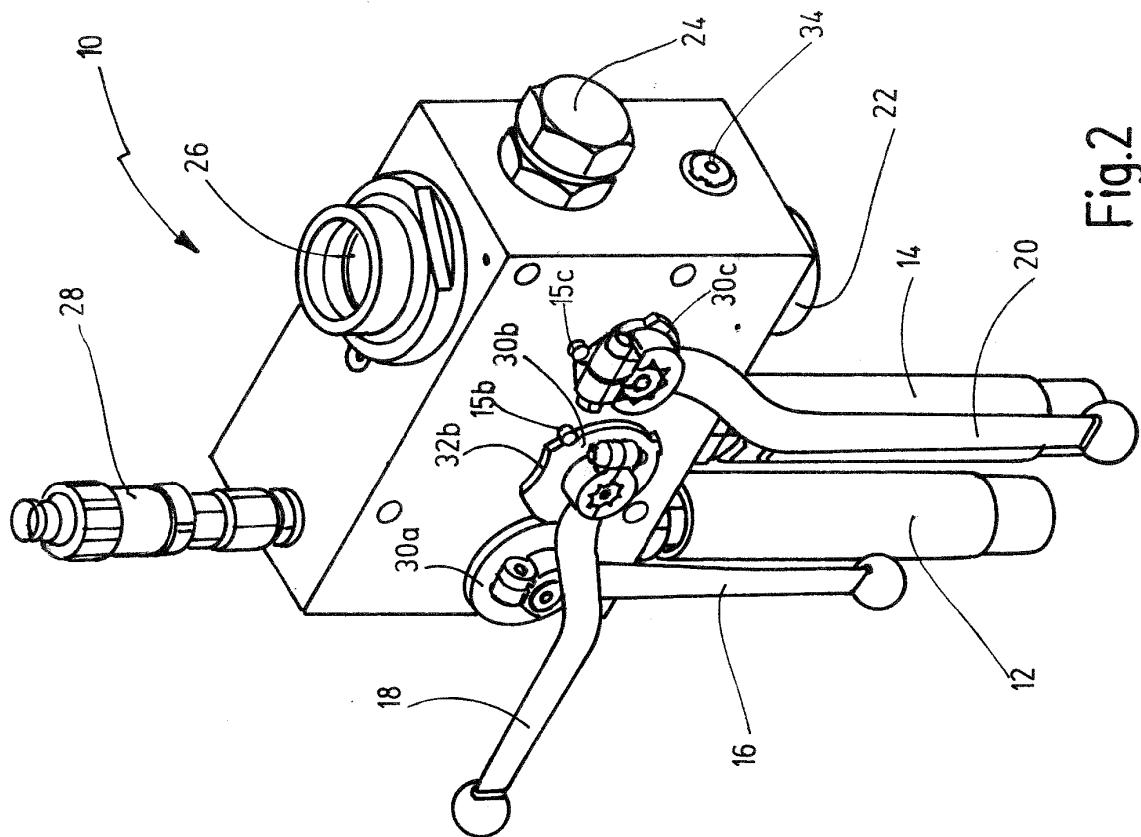


Fig. 2

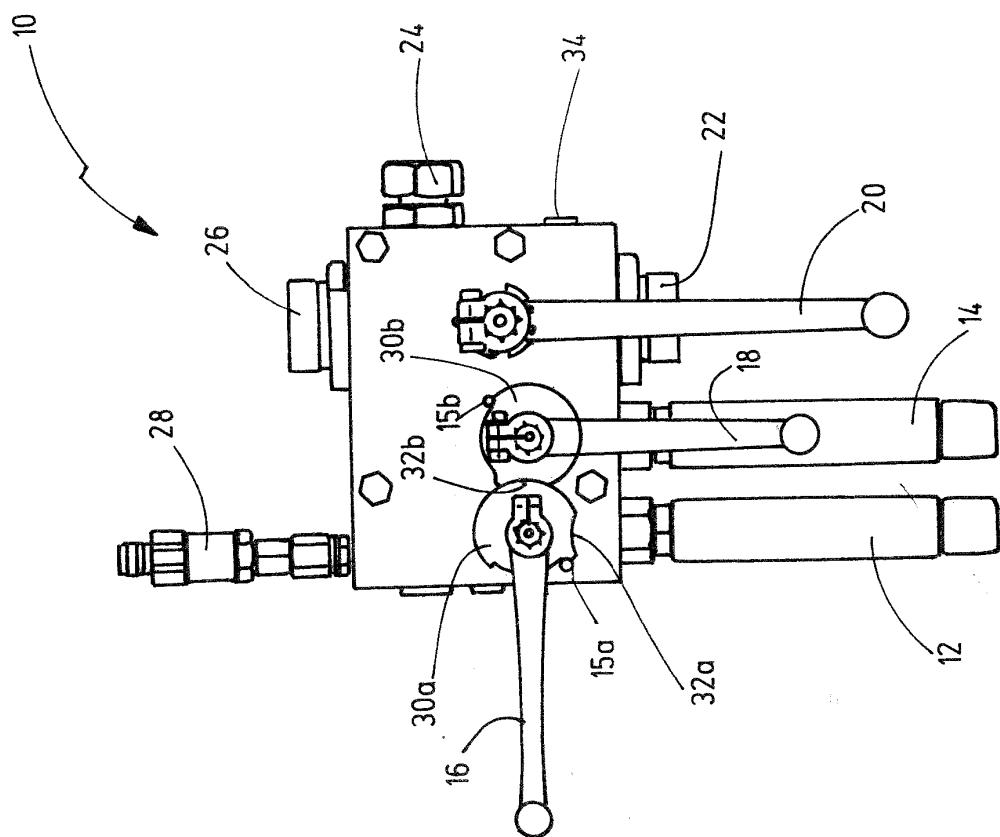


Fig. 1c

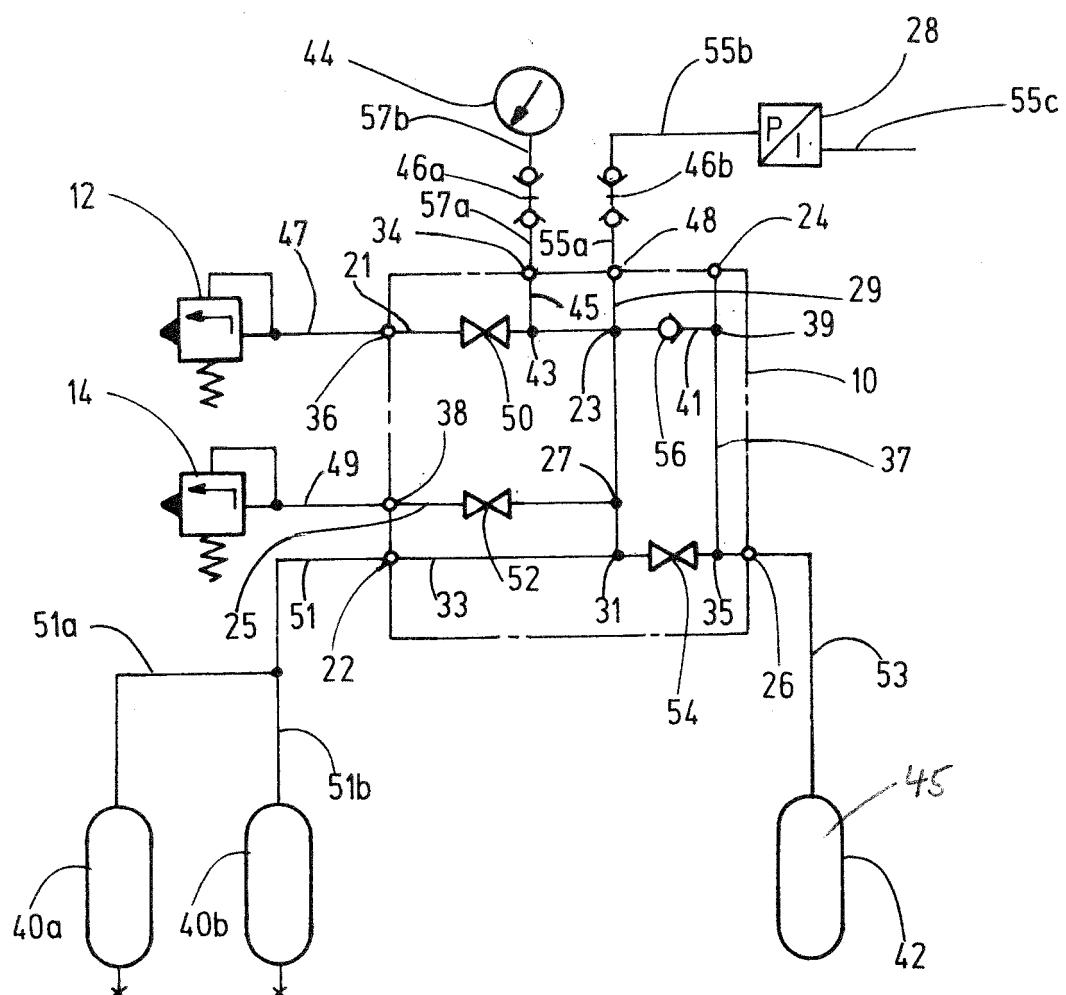


Fig.3a

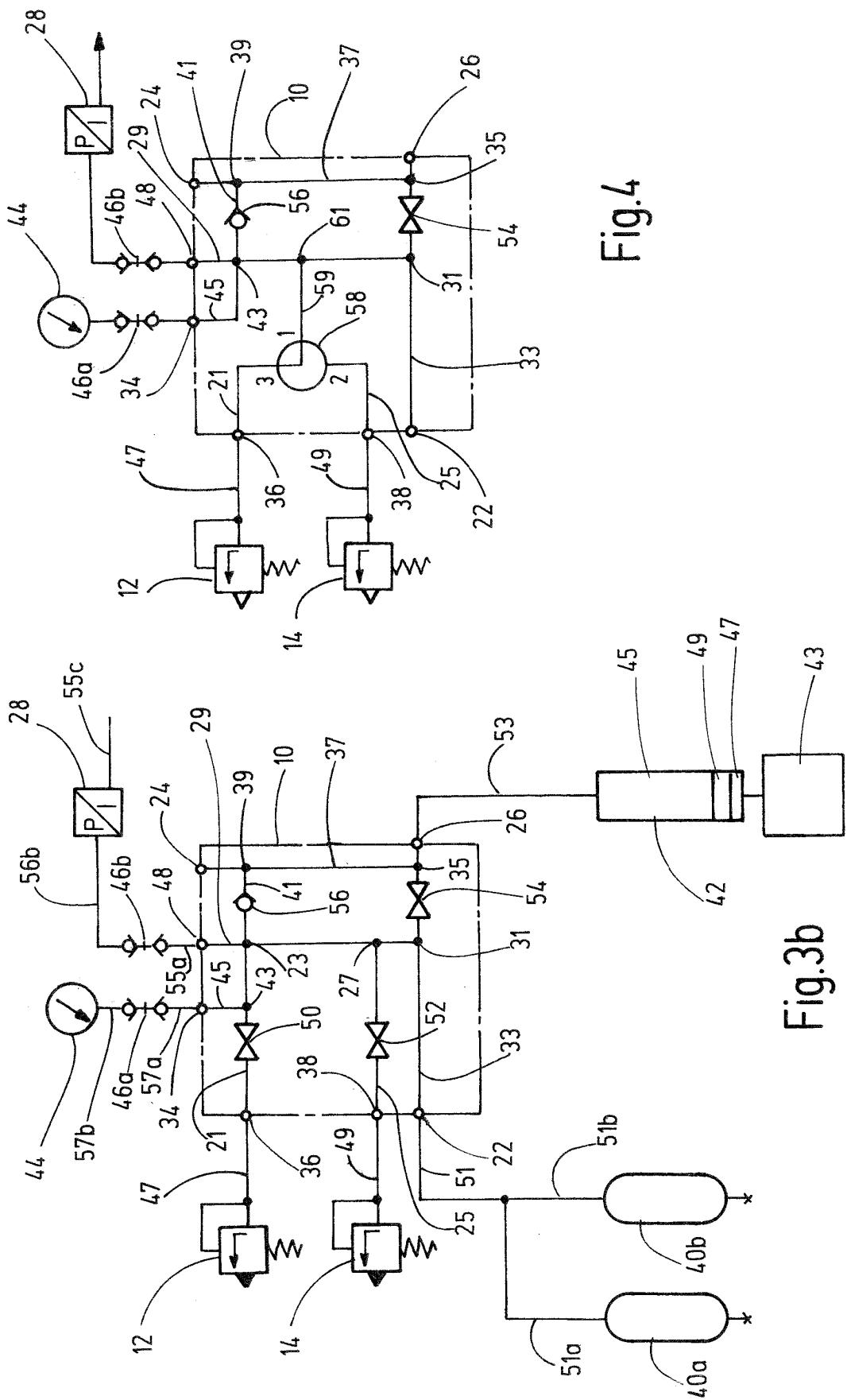


Fig. 4

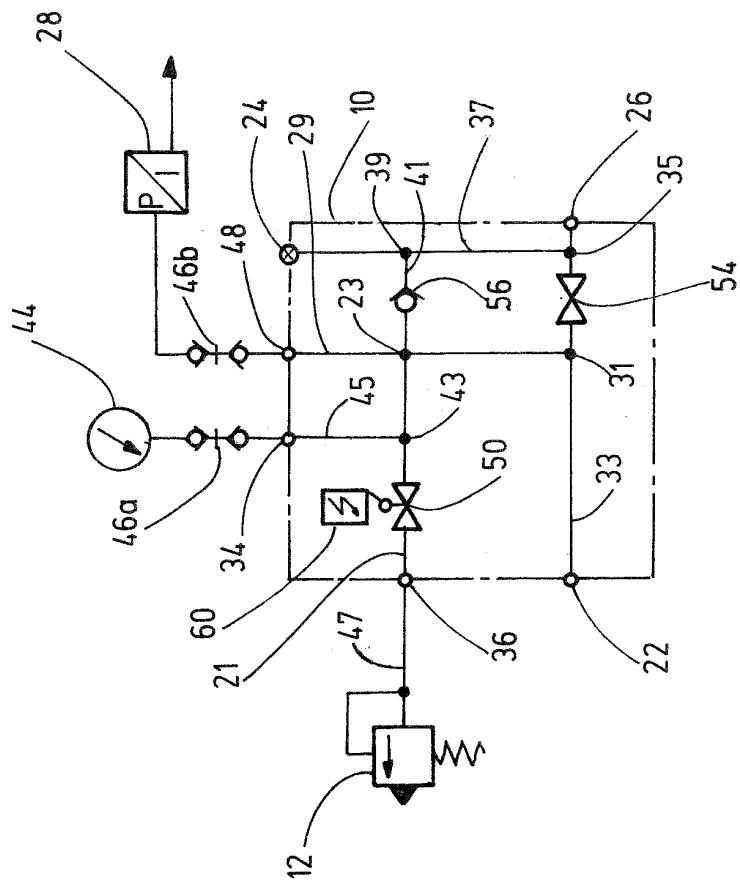


Fig. 6

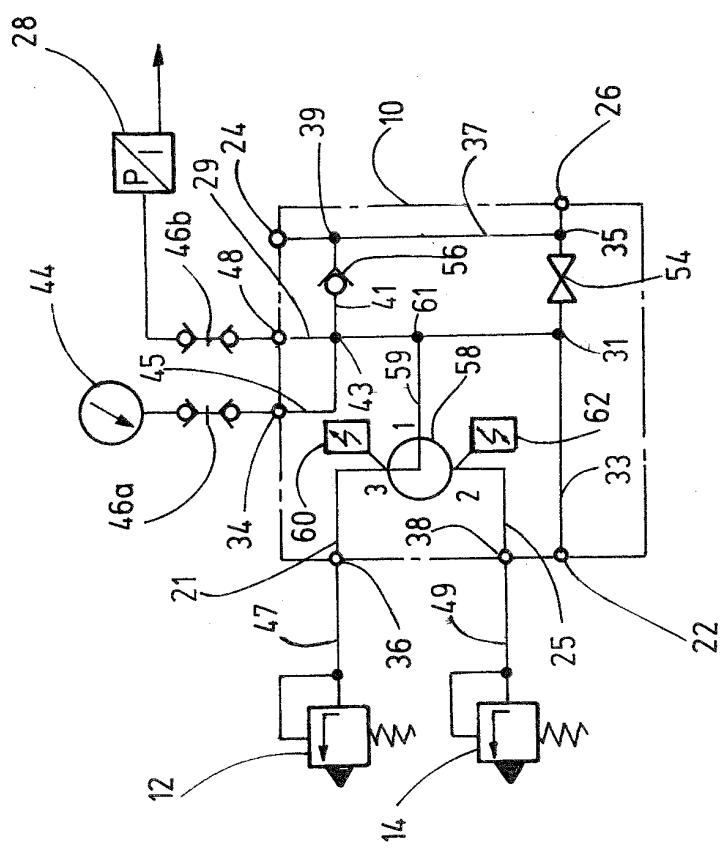


Fig. 5

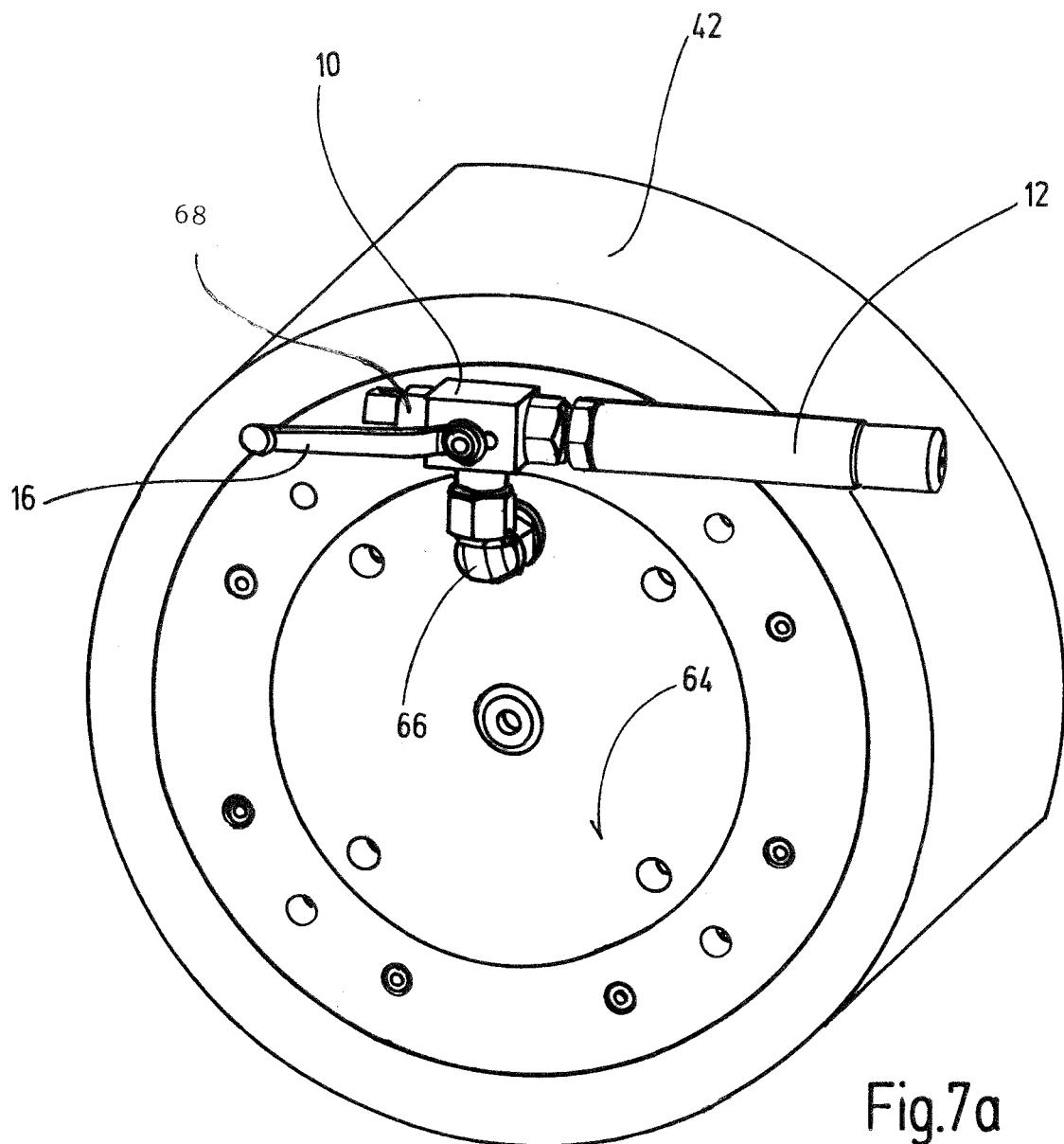


Fig.7a

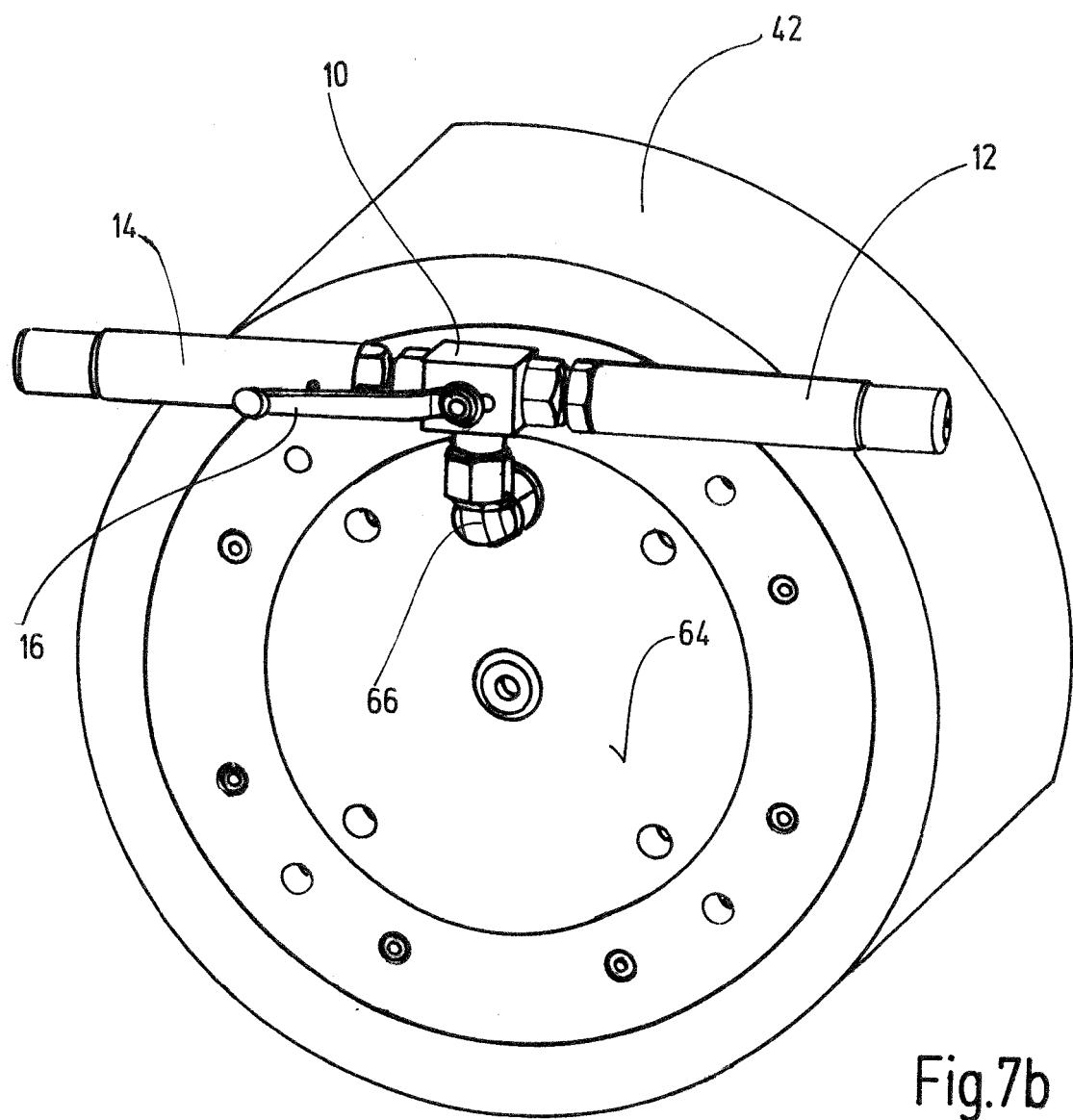


Fig.7b

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

- EP 2857727 A1 [0004]
- US 4076176 A [0005]
- FR 3024204 [0005]