



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


Anmeldenummer: 85105565.7


Int. Cl.: F 17 C 13/12


Anmeldetag: 07.05.85


Priorität: 11.05.84 DE 3417440


Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.85 Patentblatt 85/51


Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB NL SE


Anmelder: LGA Gastechnik GmbH
Bonner Strasse 10
D-5480 Remagen 6(DE)


Erfinder:
Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet


Sicherheitseinrichtung für Flüssiggastanks.


 Das am Tank (10) vorgesehene Überdruckventil (13) kann durch den Druck einer Steuerleitung (32) auch dann geöffnet werden, wenn sein Ansprechdruck nicht erreicht ist. Die Steuerleitung (32) ist über eine Reihenschaltung aus einem Ventil (19), das auf Temperaturerhöhungen im Tank (10) reagiert und einem temperaturabhängigen Absperrorgan (20), das auf Brandtemperaturen in der Nähe des Tanks reagiert mit einer drucklosen Auslaßleitung (16) oder mit einer Druckquelle verbunden. Wenn ein Brand eintritt, erhöhen sich Temperatur, Flüssigkeitsstand und Druck im Tank (10) und durch die erhöhte Außentemperatur öffnet das Absperrorgan. Nur wenn beide Bedingungen erfüllt sind, veranlaßt die Reihenschaltung das Abblasen von Gas. Die normale Funktion des Überdruckventils (13) wird nicht beeinträchtigt. Es besteht die Möglichkeit, den Tank (10) bis zur maximalen Füllhöhe von 98 % des Tankvolumens zu befüllen, ohne befürchten zu müssen, daß im Brandfall die Füllhöhe von 98 % überschritten wird.

EP 0 164 566 A2

./...

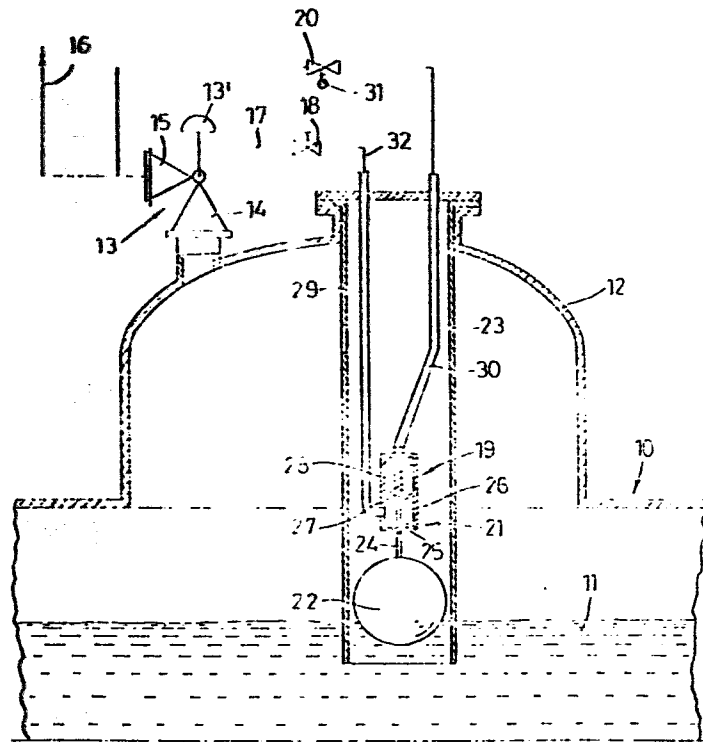


FIG. 1

Sicherheitseinrichtung für Flüssiggastanks

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für Flüssiggastanks, mit einem bei Erreichen eines Ansprechdrucks im Tank öffnenden Überdruckventil, einer Steuerleitung zum Öffnen des Überdruckventils bei einem unter dem Ansprechdruck liegenden Tankdruck und mit mindestens einem Absperrorgan, das bei hohen Außentemperaturen öffnet und die Steuerleitung mit einem definierten Druck zum Öffnen des Überdruckventils verbindet.

10

Es ist bekannt, Tanks, die Flüssiggas enthalten, mit einem pilotgesteuerten Überdruckventil auszustatten (DE-OS 28 40 191). Das Überdruckventil ist mit einem federgespannten Pilotventil versehen, das im Fall eines Überdrucks im Tank öffnet und hierdurch das Öffnen des Überdruckventils veranlaßt. Das Überdruckventil weist einen Entlastungsanschluß auf, der normalerweise abgesperrt ist und im abgesperrten Zustand die geschilderten Funktionen von Überdruckventil und Pilotventil zuläßt. Wenn der Entlastungsanschluß jedoch drucklos wird, wird das Überdruckventil zwangsweise geöffnet, so daß aus dem Tank Gas durch das Überdruckventil ausströmt.

15

20

Zwischen den Entlastungsanschluß und eine drucklose Aus-
laßleitung sind mehrere Schmelzsicherungen parallel zu-
einander eingesetzt. Diese Schmelzsicherungen stellen
Branddetektoren dar, die temperaturabhängig öffnen. Auf
5 diese Weise wird sichergestellt, daß das Überdruckven-
til im Brandfall auch dann öffnet, wenn der Tankdruck
noch unterhalb des zulässigen Höchstwertes liegt. Bei
der bekannten Sicherheitseinrichtung wird Gas bereits
dann abgeblasen, wenn eine der Schmelzsicherungen an-
10 spricht. Wenn nicht durch manuellen Eingriff ein zu-
sätzliches Ventil geschlossen wird, wird der gesamte
Tankinhalt abgeblasen.

Die Sicherheitsvorschriften sehen vor, daß ein Flüssig-
15 gastank maximal bis zu 98 % seines Volumens mit Flüssig-
gas gefüllt sein darf. Wird dieser Füllgrad im Brand-
fall bei einer Ausdehnung der Flüssigkeit infolge Tem-
peraturerhöhung überschritten, dann besteht die Gefahr,
daß Flüssigkeit in das Überdruckventil gelangt, das
20 nur zum Abblasen von Gas ausgelegt ist und nicht ord-
nungsgemäß funktioniert, wenn Flüssigkeit eindringt. Bei
einer temperaturbedingten Ausdehnung des Flüssigkeits-
volumens erhöht sich zwar gleichzeitig der Druck im Tank,
jedoch kann es vorkommen, daß das Flüssigkeitsvolumen
25 über 98 % des Tankvolumens ansteigt, ohne daß der Druck,
bei dem das Überdruckventil anspricht, erreicht wird.
Um dies zu verhindern, ist eine Beladung bis zu 98 %
des Tankvolumens häufig nicht zulässig. In solchen Fällen
wird der Tank unzureichend ausgenutzt. Die Einhaltung
30 des Füllgrades von 98 % beim Befüllen ist nicht proble-
matisch, da sie mit geeigneten Überwachungseinrichtungen
erfolgen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die es ermöglicht, den Tank mit hoher Füllrate zu betreiben, ohne daß die Gefahr besteht, daß der zulässige Füllgrad im Brandfall überschritten wird.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß das Absperrorgan mit einem Ventil in Reihe liegt, welches von einem durch Temperaturerhöhungen des Flüssiggases aktivierbaren Sensor gesteuert ist.

Nach der Erfindung wird die Temperatur des Flüssiggases daraufhin überwacht, ob sie den zulässigen Wert überschreitet. Nicht jede Überschreitung des zulässigen Temperaturwertes führt jedoch zum Abblasen von Gas. Vielmehr erfolgt das Abblasen nur dann, wenn der zulässige Temperaturwert überschritten wird und wenn gleichzeitig mindestens eine der auf Wärme reagierenden Absperrungen, die mit dem Ventil in Reihe geschaltet sind, angesprochen hat. Es müssen also die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sein:

1. Temperaturerhöhung auf einen Grenzwert, bei dem der Flüssigkeitsstand über 98 % ansteigt
2. starke Temperaturerhöhung in der Tankumgebung.

Damit wird verhindert, daß bei kurzzeitigem Übersteigen der Grenzwerte der Temperatur im Tank bzw. des Flüssigkeitsvolumens bzw. des Tankdruckes bereits ein Abblasen von Gas verursacht wird. Nur bei hoher Außentemperatur (wie sie im Brandfall auftritt) und bei gleichzeitiger thermischer Ausdehnung des Flüssiggases wird Gas abgelassen. Andererseits wird nur so viel Gas abgelassen,

wie erforderlich ist, um die Grenzwerte wieder zu unterschreiten. Entsteht ein Brand, der rechtzeitig gelöscht wird, so wird nur eine begrenzte Menge des Gases abgeblasen. Zu berücksichtigen ist auch, daß ein Feuer
5 durch Abblasen von Gas neu geschürt werden kann, so daß die Menge des abgeblasenen Gases so niedrig wie möglich gehalten werden sollte.

Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung ermöglicht
10 es, Tankfüllungen bis auf die maximal zulässige Höhe von 98 % des Tankvolumens zuzulassen. Wenn der Tank durch Sonneneinstrahlung oder durch andere übliche Einflüsse erwärmt wird und sich die Flüssigkeit ausdehnt, sorgt
15 die Rückverflüssigungsanlage für eine hinreichende Kühlung und Verringerung des Flüssigkeitsvolumens; die Sicherheitseinrichtung spricht dann nicht an.

Dagegen tritt die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung ausschließlich im Brandfall in Funktion. Sie vermeidet, daß das Abblasen beginnt, wenn das Füllvolumen
20 z.B. weniger als 98 % beträgt und gleichzeitig auch der Ansprechdruck für das Überdruckventil nicht vorliegt. Bei auftretendem Feuer bewirkt die in das Ladegut einströmende Wärmeenergie zunächst eine Temperatursteigerung
25 und Volumensteigerung des Ladegutes.

Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung bietet den Vorteil, daß sie ausschließlich im Brandfall in Funktion tritt, und selbst dann nur, wenn gleichzeitig der
30 maximal zulässige Füllstand überschritten wird, der entweder über einen Füllstandsdetektor direkt oder indirekt über einen Tankdruckdetektor bzw. Cargot Temperaturdetektor abgefragt wird.

Die Sicherheitseinrichtung, die man auch als Füllstandsregelung für den Brandfall bezeichnen kann, tritt also nur im Brandfall in Funktion. In allen anderen denkbaren Betriebsfällen ist die Rückverflüssigungsanlage als System für "98 %-Füllstandsregelung" durch Temperatur-Konstanthaltung oder Temperatur-Reduzierung in Funktion. Zur Feststellung des Brandfalles werden die obengenannten Kriterien, hohe Außentemperatur und erhöhte Innentemperatur im Tank nach Art einer UND-Bedingung verknüpft. Um eine erhöhte Innentemperatur festzustellen, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die im Rahmen der Erfindung angewandt werden können. So kann der Sensor ein Füllstandsdetektor, ein Druckdetektor oder ein Temperaturdetektor sein. Wenn das Flüssiggas bei einer bestimmten Solltemperatur im Tank enthalten ist, stellt sich im Tank der Sättigungsdruck des Flüssiggases bei dieser Temperatur ein. Erhöht sich die Temperatur, so erhöhen sich gleichzeitig das Volumen des Flüssiggases und der Tankdruck. Jedes dieser drei Kriterien, Temperatur, Volumen und Druck kann für die Betätigung des Ventils benutzt werden.

Vorzugsweise ist das Überdruckventil ein pilotgesteuertes Ventil, das einen Entlastungsanschluß aufweist, der mit der Steuerleitung verbunden ist. Hierbei besteht die Möglichkeit, das Überdruckventil auf besonders einfache Weise zu öffnen, indem die Entlastungsleitung drucklos gemacht wird.

Bei einer anderen Variante der Erfindung weist das Überdruckventil einen federbelasteten Ventilteller auf und auf den Ventilteller wirkt zusätzlich eine Kolben-Zylinder-Einheit ein, die an die Steuerleitung angeschlossen ist. Durch den Druck in der Steuerleitung

wirkt die Kolben-Zylinder-Einheit zusätzlich zur Ventiltfeder auf den Ventilteller ein, wodurch die Kraft der Ventiltfeder verkleinert wird. Auf diese Weise kann in Abhängigkeit von dem Druck in der Steuerleitung
5 das Überdruckventil durch die Unterstützung der Kolben-Zylinder-Einheit schon bei einem Druck geöffnet werden, der niedriger ist als der Ansprechdruck.

Es gibt Fälle, in denen die Sicherheitseinrichtung schon bei einem relativ geringen Tankdruck ansprechen
10 muß. Um mit einem niedrigen Druck eine hinreichend große Stellkraft zu erzeugen, benötigt man große Membranen oder Kolben. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Reihenschaltung aus dem Ventil und dem Absperrorgan mit einer separaten Druck-
15 quelle verbunden ist. Diese Druckquelle sorgt für den erforderlichen Druck zum Verstellen des Ventils bzw. zum Verstellen einer Kolben-Zylinder-Einheit zum Öffnen des Überdruckventils.

Gemäß einer anderen Variante der Erfindung ist vorgesehen,
20 daß der Sensor zur Steuerung des Ventils ein Hilfsventil aufweist, das einen Steueranschluß des Ventils in der einen Stellung mit einer separaten Druckquelle und in der anderen Stellung mit der Außenluft verbindet.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist
25 das Absperrorgan ein temperaturabhängig gesteuertes Ventil. Im Gegensatz zu einer Schmelzsicherung ist die Funktion eines derartigen Ventils reversibel, d.h. wenn nach einem Brand die Temperatur wieder absinkt, schließt das Ventil wieder. Dies hat zur Folge, daß die
30 Sicherheitseinrichtung nach einer Temperaturerhöhung selbständig wieder den Normalzustand einnimmt, indem sie funktionsbereit ist.

Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung eignet sich insbesondere für die Verwendung auf Tankerschiffen, wo an die Branderkennung und an die Einzelheiten der Gegenmaßnahmen hohe Anforderungen gestellt werden.

5

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

10

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Sicherheitseinrichtung mit Füllstandsdetektor,

15

Fig. 2 eine modifizierte Ausführungsform des Ausführungsbeispiels von Fig. 1,

Fig. 3 eine Sicherheitseinrichtung mit Druckdetektor,

20

Fig. 4 eine Sicherheitseinrichtung mit Temperaturdetektor im Tank,

25

Fig. 5 eine Sicherheitseinrichtung, die mit der Hilfsenergie einer zusätzlichen Druckgasquelle betrieben wird, bei einem Tank mit pilotgesteuertem Überdruckventil, und

30

Fig. 6 eine Sicherheitseinrichtung mit Druckgasquelle bei einem Tank mit federgespanntem Überdruckventil.

Der Tank in Fig. 1 ist zu 98 % seines Volumens mit Flüssiggas 11 gefüllt, das eine tiefe Temperatur hat. An einer Haube 12 in der Dachwand des Tanks 10 ist das pilotgesteuerte Überdruckventil 13 angebracht.

Dieses Überdruckventil ist an sich bekannt und wird hier nicht näher erläutert. Es ist beispielsweise in der DE-OS 28 40 191 beschrieben. Das Überdruckventil 13 enthält ein Pilotventil 13', das von einer Feder auf
5 einen bestimmten Ansprechdruck eingestellt ist. Wenn dieser Druck im Tank 10 überschritten wird, gibt das Überdruckventil 13 die Verbindung von dem Einlaß 14 zum Auslaß 15 frei und das Gas strömt in die Auslaßleitung 16, die drucklos ist und in die Umgebung führt. Das Pi-
10 lotventil weist einen Entlastungsanschluß 17 auf, der bewirkt, daß das Überdruckventil 13 öffnet, wenn er drucklos wird. Dieser Entlastungsanschluß 17 ist an eine Steuerleitung 32 angeschlossen, die ein manuell betätigbares Ventil 18, ein schwimmergesteuertes Ventil 19 und
15 ein temperaturgesteuertes Absperrorgan 20, die sämtlich in Reihe geschaltet sind, enthält und mit der Auslaßleitung 16 verbunden ist.

Das schwimmergesteuerte Ventil 19 ist Bestandteil des
20 Füllstandsdetektors 21, der außerdem einen Schwimmer 22 aufweist. Der Schwimmer 22 ist in einem Rohr oder Käfig 23 vertikal bewegbar geführt und er trägt einen nach oben ragenden Stift 24, der gegen eine Membran 25 an der Unterseite des Ventils 19 stößt, wenn der maximale
25 Füllstand von 98 % des Tankvolumens überschritten wird. Von der Membran 25 steht ein weiterer Stift 26 nach oben ab, der gegen den Ventilkörper 27 stößt und diesen gegen die Wirkung der Feder 28 von seinem Sitz abhebt, so daß das Ventil 19 öffnet, wenn der Schwimmer 22
30 aufsteigt. Bei geöffnetem Ventil 19 wird die von dem Ventil 18 kommende Leitung 29 mit der Leitung 30 verbunden, die zu dem temperaturgesteuerten Absperrorgan 20 führt.

Das Absperrorgan 20 weist einen Temperaturfühler 31 auf, der beispielsweise aus einem Behälter besteht, welcher ein Fluid enthält und von einer Membran abgeschlossen ist. Bei Temperaturerhöhung dehnt sich das Fluid (Flüssigkeit oder Gas) aus und verschiebt die Membran, wodurch ein Ventil geöffnet wird. Sinkt die Temperatur danach ab, zieht sich das Fluid wieder zusammen und das Ventil schließt. Zweckmäßigerweise ist das Absperrorgan 20 so ausgebildet, daß es im Falle der Zerstörung des Temperaturfühlers 31 öffnet.

Das manuell verstellbare Ventil 18 ist normalerweise geöffnet und in diesem Zustand verplombt. Um die Steuerleitung 17 mit der Auslaßleitung 16 zu verbinden und dadurch das Überdruckventil 13 zwangsweise zu öffnen, ist es erforderlich, daß das Ventil 19 und das Absperrorgan 20 beide geöffnet sind. Sinkt anschließend der Flüssigkeitsstand im Tank unter den zulässigen Maximalwert an, und schließt demnach das Ventil 19 wieder und/oder sinkt die Temperatur ab, wodurch das Absperrorgan 20 schließt, so wird das Abblasen unverzüglich beendet, da die Steuerleitung 17 durch das schließende Ventil abgesperrt wird.

Zweckmäßigerweise ist der Schwimmer 22 im Niveau verstellbar, um unterschiedliche Eintauchtiefen bei unterschiedlichen spezifischen Gewichten der Flüssigkeiten berücksichtigen zu können. Die Funktionstüchtigkeit der Sicherheitseinrichtung kann während des Betriebes dadurch überwacht werden, daß der Schwimmer 22 angehoben und das temperaturabhängige Absperrorgan 20 erwärmt wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind Komponenten, die denjenigen der Fig. 1 entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich auf die Unterschiede.

5

Der in einem Rohr oder Käfig 23 vertikal verschiebbar geführte Schwimmer 22 weist eine aufragende Stange 33 auf, die über ein Gelenk mit einer im wesentlichen horizontalen Stange 34 verbunden ist. An der Haube 12 ist ein rohrförmiger Anschlußstutzen 35 vorgesehen, dessen Öffnung durch eine Wand 36 in Form einer druckfesten Membran abgedichtet ist. Die Wand 36 ist zwischen einem Flansch des Stutzens 35 und einem Flansch einer Kappe 37, die von außen gegen den Stutzen gesetzt ist, 10C
eingespannt. Das Ventil 19, das die Leitungen 29 und 30 miteinander verbindet, wenn der Pegel des Flüssig-
gases 11 über 98 % des Tankvolumens ansteigt, ist im Innern der Kappe 37 geschützt untergebracht. Die Lei-
tungen 29 und 30 führen durch Öffnungen der Kappe 37 15
hindurch. Die Stange 34, die in der Wand 36 gelagert ist, bildet einen zweiarmigen Hebel. An dem einen Hebel-
arm greift der Schwimmer 22 an und der andere Hebelarm betätigt im Innern der Kappe 37 das Ventil 19. 20

25

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist an der Haube 12 des Tanks ebenfalls ein pilotgesteuertes Überdruckventil 13 vorgesehen. Die Entlastungsleitung 17 des Überdruckventils ist an die Steuerleitung 32 angeschlossen, die das Ventil 19 und das Absperrorgan 20 30
in Reihenschaltung enthält und mit der Auslaßleitung 16 verbunden ist. Das Ventil 19 wird von dem Druckdetektor 38 gesteuert. Dieser Druckdetektor ist über eine Rohrleitung 39 mit dem Innern des Tanks 12 verbunden. Er weist eine vorgespannte Membran 40 auf, die das

Ventil 19 steuert. Bei geringem Tankdruck sperrt das Ventil 19 die Steuerleitung 32 ab. Steigt der Tankdruck über den eingestellten Grenzwert hinaus an, dann ver-
stellt die Membran 40 das Ventil 19 derart, daß dieses
5 durchschaltet. Das Absperrorgan 20 besteht im vorlie-
genden Fall aus einer Schmelzsicherung, die die Steuer-
leitung 32 blockiert und die in der Umgebung des Tanks
angeordnet ist. Mehrere solcher Schmelzsicherungen
können parallelgeschaltet sein. Wenn ein Absperrorgan
10 20 öffnet und wenn außerdem der Tankdruck über den
Grenzwert, der einem Füllvolumen von 98 % entspricht,
ansteigt, öffnet das Ventil 19 und der Entlastungsan-
schluß 17 wird über das Ventil 19 und das Absperrorgan
20 mit der Auslaßleitung 16 verbunden. Dadurch wird der
15 Entlastungsanschluß 17 drucklos und das Überdruckventil
13 öffnet.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 4 gleicht demjenigen
der Fig. 3, mit Ausnahme der Tatsache, daß das Ventil
19 nicht von einem Druckdetektor, sondern von einem
20 Temperaturdetektor 41 gesteuert wird. Der Temperaturde-
tektor 41 weist im Innern des Tanks einen Behälter
42 auf, der mit einem sich bei Erwärmung ausdehnen-
den Medium gefüllt ist und der über ein Kapillarrohr
43 an einen Raum angeschlossen ist, der durch die Mem-
25 bran 40 begrenzt wird. Dieser Raum ist ebenso wie das
Kapillarrohr 43 mit dem genannten Medium gefüllt. Bei
einer Temperaturerhöhung dehnt sich das Medium aus
und verstellt die Membran 40, die ihrerseits das Ven-
til 19 in die Durchlaßstellung bringt. Durch geeignete
30 Vorspannung der Membran 40 kann die Umschalttemperatur
festgelegt werden.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem an den Entlastungsanschluß 17 die Steuerleitung 32 angeschlossen ist, die eine Reihenschaltung aus dem Ventil 19 und dem Absperrorgan 20 enthält und deren anderes Ende mit der Auslaßleitung 16 verbunden ist. Das Ventil 19 wird durch ein Hilfsventil 44 gesteuert, dessen Einlaßleitung 45 über ein Druckreduzierventil 46 mit einer Druckgasquelle 47, z.B. einer Stickstoff-Flasche, verbunden ist. An die Einlaßleitung 45 sind außerdem ein Sicherheitsventil 48 und ein Druckmanometer 49 angeschlossen. Das Hilfsventil 44 wird von einer Membran 50 gesteuert. Der von der Membran 50 begrenzte Raum ist über eine Rohrleitung 39 mit dem Innern des Tanks 10 verbunden. Das Hilfsventil 44 wird in Abhängigkeit vom Tankdruck gesteuert. Wenn der Tankdruck unterhalb des Grenzwertes liegt, verbindet das Hilfsventil 44 die Einlaßleitung 45 mit der Auslaßleitung 45'. Dadurch gelangt der Druck der Eingangsleitung 45 zu dem druckgesteuerten Ventil 19, das gegen die Wirkung der Feder 51 im Sperrzustand gehalten wird und die Steuerleitung 32 absperrt. Steigt der Tankdruck dagegen über den Grenzwert hinaus an, dann entlüftet das Hilfsventil die Leitung 45', d.h. Leitung 45' wird mit der Atmosphäre verbunden. Die Feder 51 schiebt nun das Ventil 19 in die Durchlaßstellung. Das Ventil 19 wird außerdem in die Durchlaßstellung gebracht, wenn der Druck der Druckquelle 47 absinkt, d.h. wenn die Stickstoff-Flasche leer ist. In diesem Fall fehlt der Druck, um die Feder 51 zusammenge-
drückt zu halten.

30

In Fig. 5 wurde die Verwendung des Hilfsventils 44 und der Druckquelle 47 an einem Beispiel erläutert, bei dem der Sensor ein Druckdetektor 38 ist. Der Druckdetektor 38 könnte jedoch auch durch einen Füllstandsdetektor oder einen Temperaturdetektor ersetzt werden.

35

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 ist anstelle eines pilotgesteuerten Überdruckventils ein Überdruckventil 52 vorgesehen, dessen Ventilkörper durch eine Feder 53 gegen seinen Sitz gedrückt wird. An dem Ventilkörper greift außerdem eine Stange 54 an, die mit dem Kolben 55 einer Kolben-Zylinder-Einheit 56 verbunden ist. Wenn die Kolben-Zylinder-Einheit 56 über die Leitung 57 mit Druck beaufschlagt wird, wirkt die Kraft des Kolbens 55 über die Stange 54 der Kraft der Feder 53 entgegen, so daß das Überdruckventil 52 bei einem geringeren Druck anspricht. Die Kraft des Tankdrucks, die gegen den Ventilteller des Überdruckventils 52 wirkt, wird also durch den Druck in Leitung 57 unterstützt. Leitung 57 ist an die das Ventil 19 und das Absperrorgan 20 enthaltende Steuerleitung 32 angeschlossen. Das Ventil 19 wird bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel von dem Drucksensor 38 gesteuert, der in der oben schon beschriebenen Weise ausgebildet ist und auf den Tankdruck anspricht. Bei niedrigem Tankdruck sperrt das Ventil 19, während bei hohem Tankdruck das Ventil 19 geöffnet wird.

Die Steuerleitung 32 ist - anders als bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen - über das Druckreduzierventil 46 mit der Druckquelle 47 verbunden.

Im Brandfall werden das Ventil 19 und das Absperrorgan 20 gemeinsam durchlässig. Dadurch wird der durch das Reduzierventil 46 reduzierte, definierte Druck auf die Kolben-Zylinder-Einheit 56 gegeben, wodurch das Überdruckventil 52 geöffnet wird und Gas aus dem Tank 10 abgeblasen wird.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 kann anstelle eines Druckdetektors 38 ein Temperaturdetektor oder ein Füllstandsdetektor zur Steuerung des Ventils 19 benutzt werden.

A n s p r ü c h e

1. Sicherheitseinrichtung für Flüssiggastanks, mit einem
bei Erreichen eines Ansprechdrucks im Tank (10)
5 öffnenden Überdruckventil (13; 52), einer Steuer-
leitung (32) zum Öffnen des Überdruckventils bei
einem unter dem Ansprechdruck liegenden Tankdruck
und mit mindestens einem Absperrorgan (20), das
bei hohen Außentemperaturen öffnet und die Steuer-
10 leitung (32) mit einem definierten Druck zum Öffnen
des Überdruckventils verbindet, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Absperrorgan (20) mit
einem Ventil (19) in Reihe liegt, welches von einem
durch Temperaturerhöhungen des Flüssiggases aktivier-
15 baren Sensor gesteuert ist.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß der Sensor ein Füllstandsde-
20 tektor (21) ist.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß der Sensor ein Druckdetektor
(38) ist.
- 25 4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß der Sensor ein Temperaturde-
tektor (41) ist.
5. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche
30 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruck-
ventil (13) ein pilotgesteuertes Ventil ist, das
einen Entlastungsanschluß (17) aufweist, der mit
der Steuerleitung (32) verbunden ist.

- 5 6. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruck-
ventil (52) einen federbelasteten Ventilteller auf-
weist und daß auf den Ventilteller zusätzlich eine
Kolben-Zylinder-Einheit (56) einwirkt, die an die
Steuerleitung (32) angeschlossen ist.
- 10 7. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihen-
schaltung aus dem Ventil (19) und dem Absperrorgan
(20) mit einer separaten Druckquelle (47) verbunden
ist.
- 15 8. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor
zur Steuerung des Ventils (19) ein Hilfsventil (44)
aufweist, das einen Steueranschluß (46) des Ventils
(19) in der einen Stellung mit einer separaten Druck-
quelle (47) und in der anderen Stellung mit der
20 Außenluft verbindet.
- 25 9. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperr-
organ (20) ein temperaturabhängig gesteuertes Ven-
til mit reversiblen Betriebsverhalten ist.
- 30 10. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch
gekennzeichnet, daß der Füllstandsdetektor (21)
einen in einem vertikalen Rohr oder Käfig (23)
geführten Schwimmer (22) aufweist und daß das Ven-
til (19) im Innern des Rohres oder Käfigs (23) an-
geordnet ist.

- 5 11. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2 oder 10
dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (19) außerhalb des das Flüssiggas enthaltenden Raumes des Tanks (10) angeordnet ist und über eine Übertragungseinrichtung, durch eine den Raum abdichtende Wand auf den Füllstandsdetektor (21) einwirkt.

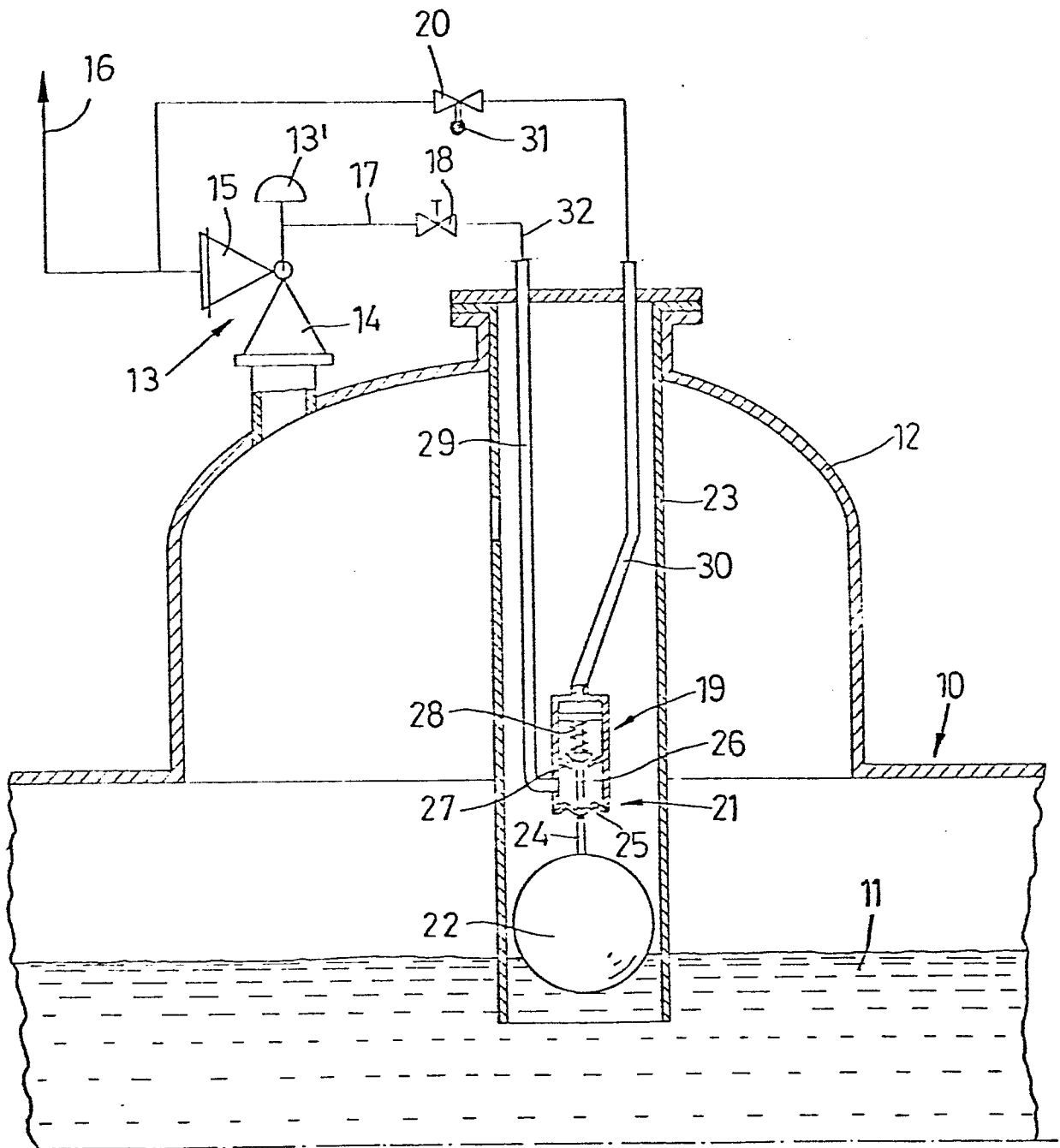


FIG. 1

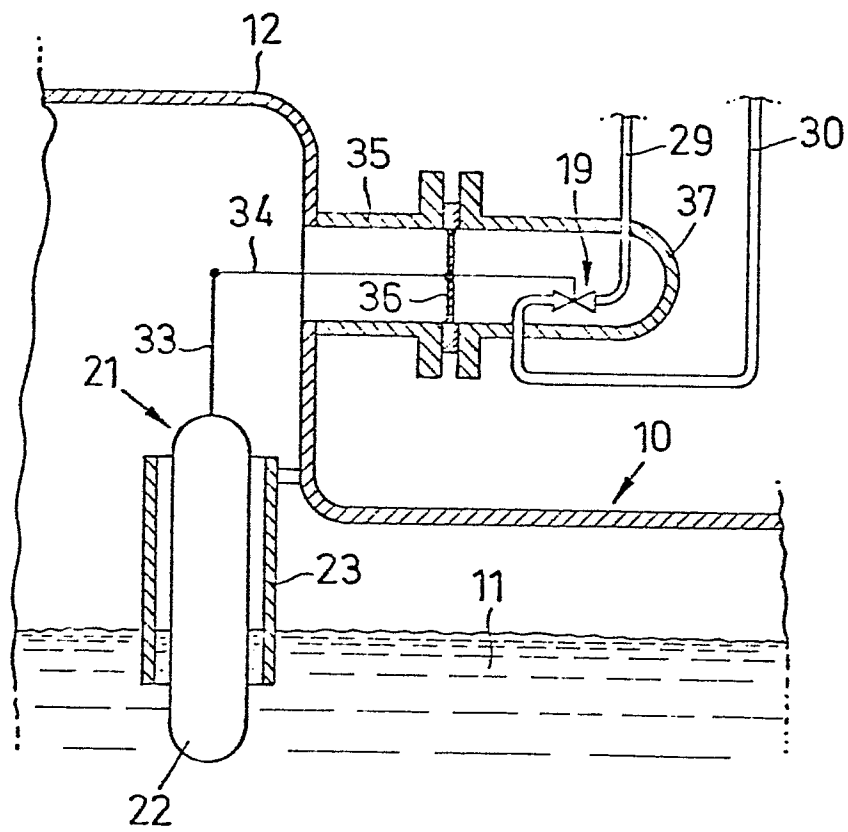
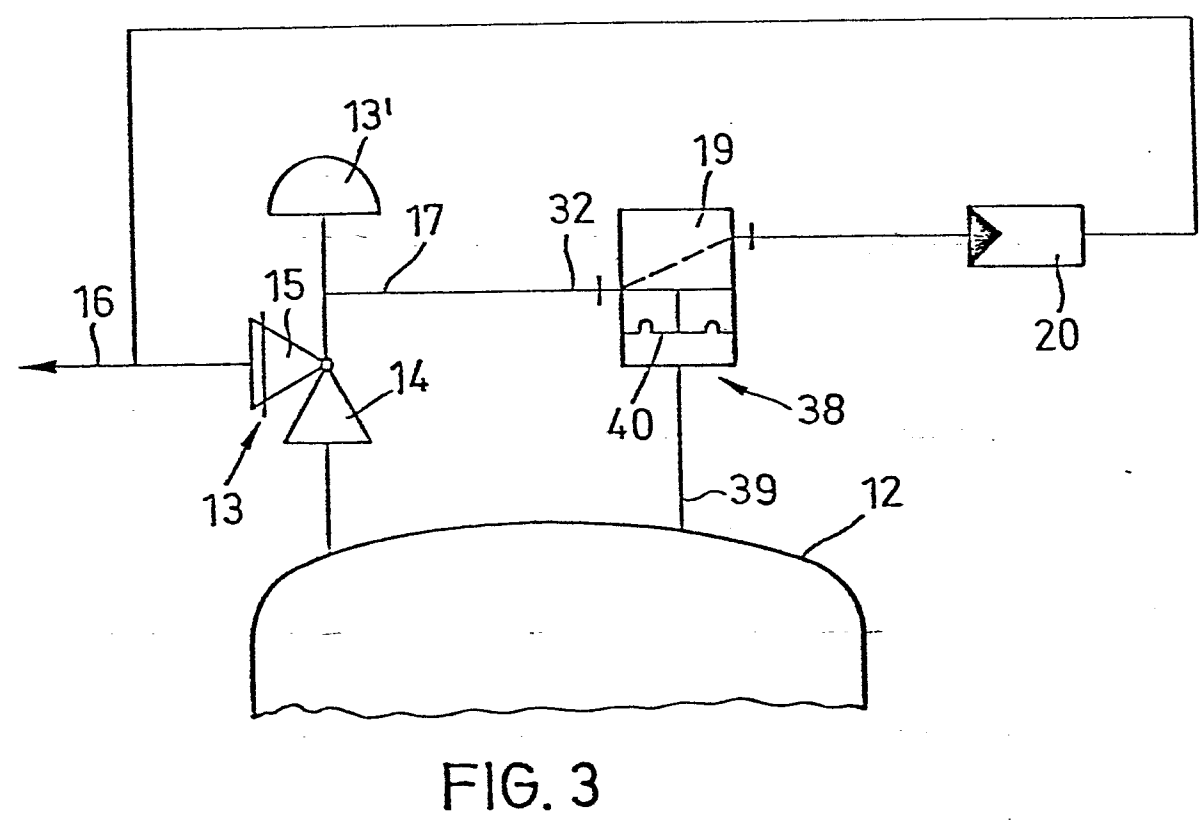
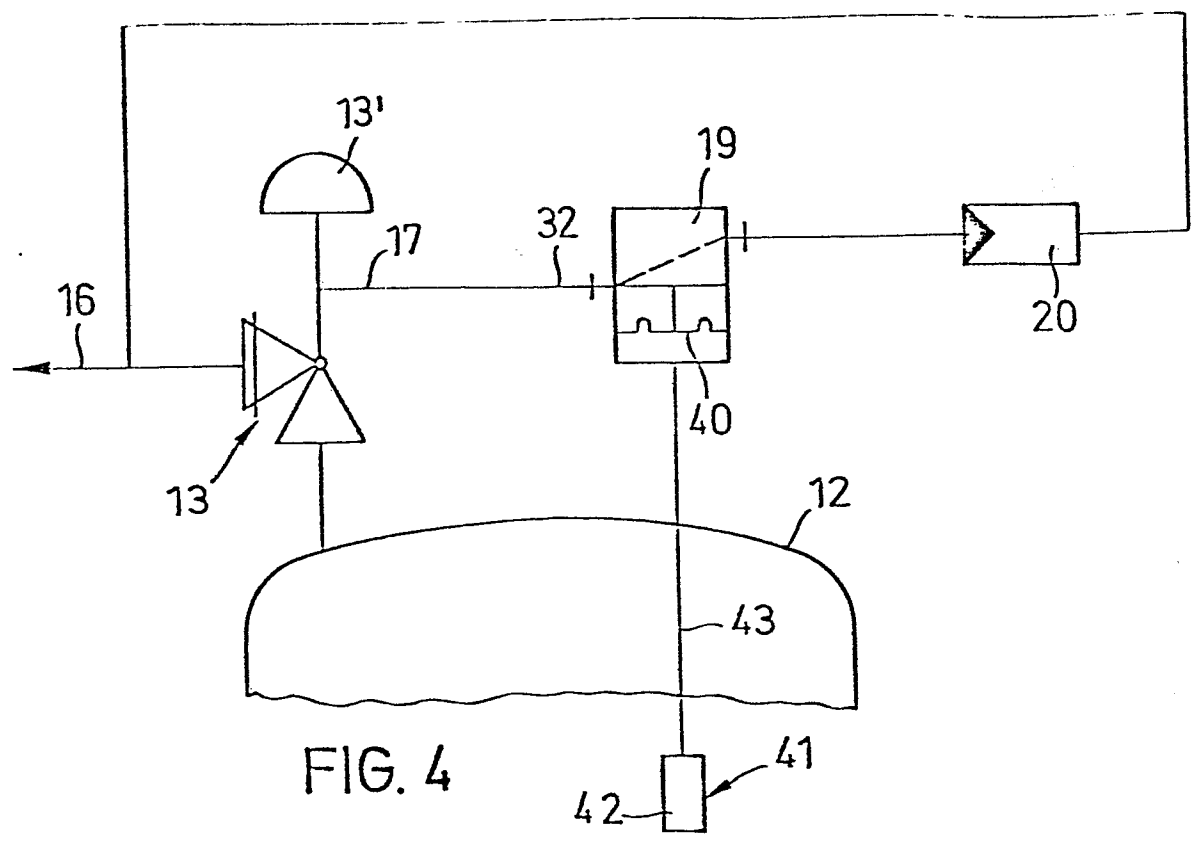


FIG. 2



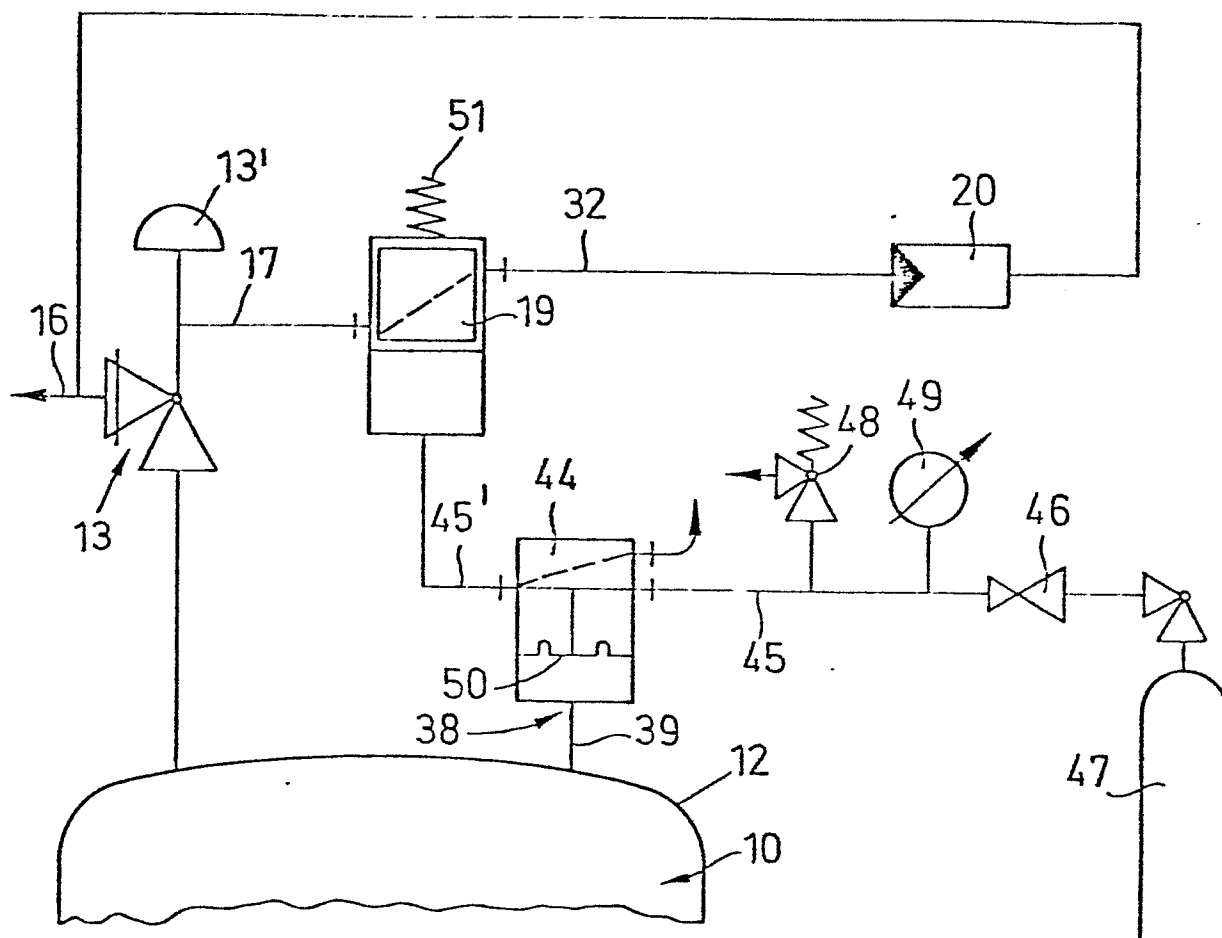


FIG. 5

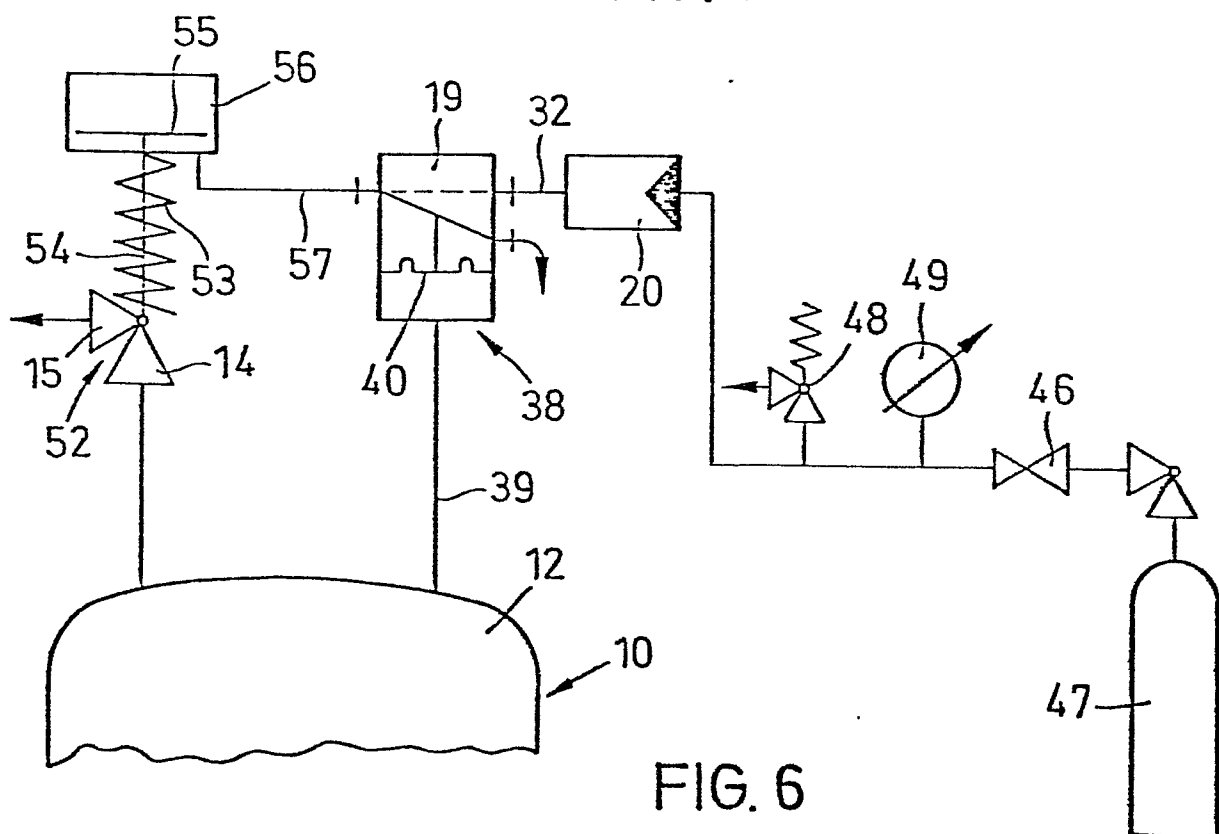


FIG. 6