



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90810071.2**

51 Int. Cl.⁵: **F17C 3/10, F17C 9/02**

22 Anmeldetag: **31.01.90**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.91 Patentblatt 91/32

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **CARBAGAS**
Waldeggstrasse 38
CH-3097 Liebefeld(CH)

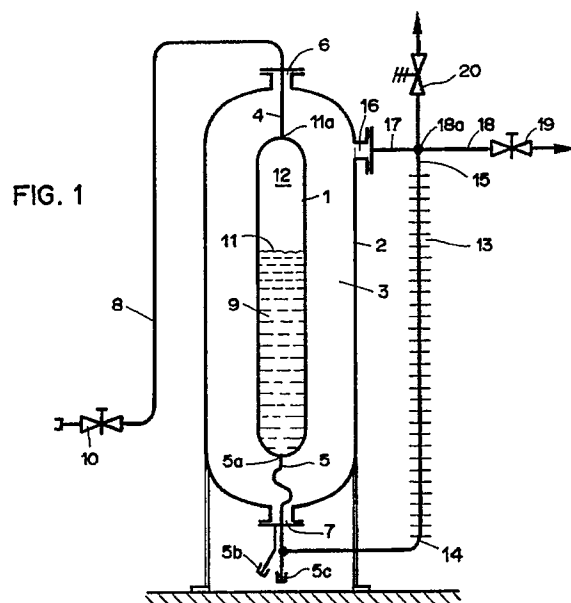
Anmelder: **Le Fort, Francois**
route de l'Etang 11
CH-1753 Matran(CH)

72 Erfinder: **Le Fort, François**
Route de l'Etang 11
CH-1753 Matran(CH)

74 Vertreter: **Tschudi, Lorenz et al**
Bovard AG Patentanwälte VSP
Optingenstrasse 16
CH-3000 Bern 25(CH)

54 **Verfahren und Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase.**

57 Bei einer Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase sind ein Innenbehälter (1) und ein Ausenbehälter (2) vorhanden. Beide Behälter sind über einen Verdampfer (13) miteinander verbunden. Im Innenbehälter (1) befindet sich Flüssiggas (9) und unter dem Druck der von dem Flüssigkeitsspiegel (11) begrenzten Flüssigkeitssäule kommt es zu einem Uebertreten von Flüssigkeitsgas (9) in den Eintritt (14) des Verdampfers (13). Das Gas gelangt von oben in den Zwischenraum (3), füllt diesen aus und isoliert den Innenbehälter (1). Ueber eine Entnahmeleitung (18) kann Gas aus dem Zwischenraum (3) entnommen werden und gleichzeitig strömt Gas aus dem Austritt (15) des Verdampfers (13) nach.



VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM AUFBEWAHREN TECHNISCHER GASE

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zum Umfüllen und Aufbewahren dieser Gase.

Bei einer Vielzahl technischer Prozesse werden Gase, beispielsweise in der Luft enthaltene Gase wie Stickstoff, Sauerstoff, Argon etc. benötigt. Es bestehen verschiedene Möglichkeiten für die Anlieferung derartiger technischer Gase zum Verbraucher und für die Lagerung dieser Gase auf dessen Gelände. Die dafür geeigneten Verfahren und Einrichtungen unterscheiden sich im wesentlichen hinsichtlich des Aggregatzustandes, in welchem das Gas aufbewahrt wird.

Für die Gruppe von Anwendern mit vergleichsweise geringen Verbrauchswerten eignen sich Stahlflaschen, in welchen das Gas unter einem Druck von z.B. 200 bar aufbewahrt wird. Derartige Gasflaschen können einzeln oder in einem Gebinde von beispielsweise zwölf Flaschen (sogenannte Bündel) angeliefert und gelagert werden. Die Behälter sind technisch relativ einfach, doch weisen sie aufgrund ihres hohen Eigengewichtes sowie ihrer Abmessungen einige wesentlichen Nachteile auf. Diese Nachteile bestehen insbesondere in der schwierigen Handhabung der Flaschen und in den hohen Transportkosten.

Für die Verbraucher grösserer Mengen bietet es sich an, die Gase wegen der höheren Dichte im flüssigen Zustand zu transportieren und zu lagern und die benötigte Menge erst unmittelbar vor der Nutzung in die Gasphase zu überführen. In der ADR (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse) werden diese Gase als "tiefgekühlte verflüssigte Gase" bezeichnet. Das Lagern dieser verflüssigten Gase wird in speziellen Tiefsttemperaturbehältern vorgenommen, welche in verschiedenen Grössen verfügbar sind und mit Einrichtungen zum Ueberführen des tiefgekühlten verflüssigten Gases in die Gasphase vervollständigt werden. Für die verbrauchsmässig im unteren Bereich dieser Kategorie angesiedelte Verbrauchergruppe gibt es als Variante zu den erwähnten Bündeln transportable Behälter, welche in einer Abfüllstation aufgefüllt und bei Bedarf gegen die leeren Gefässe ausgetauscht werden. Für die Verbraucher grösserer Mengen sind grössere Tiefsttemperaturgefässe verfügbar, welche sich per Flüssiggas-Tankwagen direkt beim Kunden auffüllen lassen. In den grössten Ausführungen werden derartige Behälter für tiefgekühlte verflüssigte Gase mit einem Fassungsvermögen von mehreren Kubikmetern auf dem Gelände des Verbrauchers fest installiert und sind mit einem externen Verdampfer ausgerüstet.

Diese Behälter sind im allgemeinen nach dem Prinzip des vakuum-isolierten Doppelmantel-Behälters konzipiert. Der innere Behälter beinhaltet das Gas, das in der flüssigen und in der gasförmigen Phase steht. Entsprechend der Dampfdruckkurve des Mediums stehen beide Phasen miteinander im Gleichgewicht. Der Innenbehälter muss festigkeitsmässig auf den maximalen Arbeitsdruck im Innern bei einem Vakuum als Aussendruck ausgelegt werden. Ausserdem ist der Innenbehälter den Lager-temperaturen des verflüssigten Gases, also sehr tiefen Temperaturen ausgesetzt. Deshalb wird der Innenbehälter in den bekannten Ausführungsformen aus Edelstahl gefertigt, um bei diesen Temperaturen den wirkenden Belastungen Stand zu halten. Schon infolge der Materialkosten sind derartige Behälter relativ teuer.

Bevor das im flüssigen Zustand gelagerte Gas genutzt werden kann, muss dieses in die Gasphase überführt, also verdampft werden, wozu eine Wärmezufuhr nötig ist. Wie bereits erwähnt, sind die grösseren Behälter für verflüssigte Gase hierzu mit externen Verdampfern ausgerüstet. Bei kleineren Behältern lassen sich auch interne Verdampfer realisieren, welche im Zwischenraum zwischen Innen- und Aussenbehälter angeordnet sind und aufgrund des Wärmeentzuges die Isolierwirkung des Zwischenraumes verstärken. Als Folge ihres, verglichen mit grösseren Behältern, relativ hohen Wärmeeinfalls unterliegen Kleinbehälter bei langem Stillstand Druckerhöhungen und gegebenenfalls Gasverlusten durch das Sicherheitsventil. Im weiteren sind die Inhaltsanzeigen relativ teuer und ungenau, die Druckregulierorgane schwer auf den vom Verbraucher erwünschten Wert einstellbar und ihre Bedienung für Kunden oft zu kompliziert. Kleinbehälter eignen sich sehr schlecht für hohe Verbrauchsschwankungen.

Der Ersatz der beschriebenen Tiefsttemperaturgefässe lohnt also nur ab einer gewissen Grösse. Für diejenigen Kunden, deren Gasverbrauch in dem Bereich zwischen dem mit Gasflaschen und dem mit ortsfesten Tiefsttemperaturgefässen zu bedienenden Bereich angesiedelt ist, besteht keine zufriedenstellende Lösung für die Lagerung des Gases. Der Einsatz grösserer stationärer Druckgefässe für die Lagerung des Gases und das Auffüllen dieser Tanks per Tankwagen, welcher tiefgekühlte verflüssigte Gase transportiert, stellt keine brauchbare Alternative dar, da für das Verdampfen und Erwärmen des Mediums während des Auffüllens erhebliche Wärmemengen benötigt werden. Der Tankwagen müsste über einen Verdampfer mit sehr hoher thermischer Leistung verfügen, was einem wirtschaftlichen Betrieb des Tankwagens ent-

gegenstände.

Als weiterer Nachteil bei der Anwendung zirkulierender Gasflaschen ist noch anzuführen, dass die Reinheit im Innern der Flaschen beeinträchtigt sein kann, wenn es nach dem Entleeren zu einem Rückströmen von fremden Gasen in die Flasche kommt.

Es ist dementsprechend eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Behälter zum Aufbewahren technischer Gase zu schaffen, welcher die den bekannten Gasbehältern, also Behältern für tiefgekühlte verflüssigte Gase und Stahlflaschen anhaftenden Nachteile vermeidet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale gelöst. Ein erfindungsgemässes Verfahren zum Umfüllen und Aufbewahren technischer Gase ist im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 8 definiert. Weitere Ausführungsformen der erfindungsgemässen Einrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Gasbehälters,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemässen Gasbehälters.

Die erfindungsgemässe Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase verfügt, wie in Fig. 1 dargestellt, über einen Innenbehälter 1 und einen Aussenbehälter 2. Der Innenbehälter 1 ist innerhalb des Aussenbehälters 2 so angeordnet, dass zwischen beiden Behältern ein Zwischenraum 3 vorhanden ist, welcher Zwischenraum den Innenbehälter vollständig umschliesst. Der Innenbehälter ist in seinem oberen Bereich mit einer Einfüllleitung 4 und in seinem unteren Bereich mit einer Entnahmeleitung 5 versehen. Die beiden Leitungen 4, 5 sind jeweils durch den Aussenbehälter 2 hindurch nach aussen geführt. Die dafür nötigen Durchführungen 6, 7 sind so beschaffen, dass die Dichtheit gewährleistet ist, auch wenn der Aussenbehälter unter Druck steht. Ueber die Anschlussleitung 8 und das Absperrorgan 10 wird der Lagerbehälter mit verflüssigtem Gas befüllt. Nach dem Einfüllen befindet sich das verflüssigte Gas 9 im Innenbehälter 1. Der Füllvorgang wird spätestens dann beendet, wenn der Innenbehälter 1 vollständig gefüllt ist. Um dies zu erkennen, wird in einer erfindungsgemässen Ausgestaltung des Verfahrens der Differenzdruck zwischen dem Innenbehälter 1 und dem Zwischenraum 3 herangezogen. Steigt der Differenzdruck an, erhöht sich also der Druck im Innenbehälter, so bedeutet dies, dass der Innenbehälter vollständig mit verflüssigtem Gas gefüllt ist, dass also der Füllvorgang beendet ist. Zum Erfassen des Druckes im Zwischenraum ist der Aussenbe-

hälter 2 mit einem Anschluss 5b versehen, welcher sich vorteilhafterweise im Bereich der Durchführung 7 befindet. Eine Einrichtung zum Anzeigen des Differenzdruckes oder zum automatischen Beenden des Füllvorganges wird am Anschluss 5b einerseits, und an der Leitung 8 andererseits, angeschlossen.

Am tiefsten Punkt des Aussenbehälters 2, also in demjenigen Bereich, in welchem sich vorteilhafterweise auch die Durchführung 7 befindet, ist zusätzlich eine verschliessbare Oeffnung 5c vorgesehen. Diese Oeffnung 5c dient zum Ablassen von Flüssigkeit, beispielsweise nach Durchführung von Dichtheitsprüfungen.

Durch Verdampfen von verflüssigtem Gas in dem geschlossenen Volumen steigt nach dem Füllen der Druck im Innenbehälter. Die am Stutzen 5a ansetzende Entnahmeleitung 5 führt durch den Aussenbehälter hindurch in den Eintritt 14 eines ausserhalb des Aussenbehälters angeordneten Verdampfers 13. Der Verdampfer 13 ist vorzugsweise in vertikaler Richtung angeordnet. Der Gasaustritt 15 des Verdampfers 13 ist über die Leitung 17 mit dem Gaseintritt 16 des Zwischenraumes 3 verbunden. Das aus dem Innenbehälter austretende verflüssigte Gas gelangt also in den Verdampfer 13 und von dort in den Zwischenraum 3.

Die Entnahme von Gas erfolgt aus dem Zwischenraum 3 mittels einer Gasleitung 18. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Gasleitung 18 am Knotenpunkt 18a mit der zum Zwischenraum 3 und zum Gasaustritt 15 des Verdampfers 13 führenden Leitung 17 verbunden. Am anderen Ende ist die Gasleitung 18 mit einem Absperrorgan 19 ausgerüstet.

Weiterhin gibt es ein Sicherheitsventil 20, das den Anstieg des Druckes über den maximal zulässigen Wert, beispielsweise im Falle einer Ueberfüllung des Systems mit Flüssiggas, durch Ablassen von Gas ins Freie vermeidet. Dieses Sicherheitsventil ist über den Knotenpunkt 18a und die dort angeschlossenen Leitungen mit dem Zwischenraum 3 und dem Verdampfer 13 verbunden.

Am Stutzen 5a der Entnahmeleitung wirkt ein hydrostatischer Druck, welcher sich zusammensetzt aus dem Dampfdruck im Gaspolster 12 und dem statischen Druck der Flüssigkeitssäule, die durch die Höhe des momentanen Flüssigkeitsspiegels 11 über dem Stutzen 5a definiert ist. Unter diesem Druck tritt verflüssigtes Gas 9 durch den Auslaufstutzen 5a und die Leitung 5 in den Verdampfer 13 ein. Der Verdampfer 13 ist vorzugsweise ein Wärmetauscher, welcher die Umgebung als Wärmequelle nutzt. Im Verdampfer 13 nimmt das verflüssigte Gas Wärme aus der Umgebung auf und verdampft. Da das Gas eine geringere Dichte hat als die Flüssigkeit, steigt es auf. Es tritt am oberen Ende 15 des Verdampfers 13 erwärmt aus

und gelangt über die Leitung 17 und den Eintritt 16 in den Zwischenraum 3.

Im Gleichgewichtszustand - d.h. wenn die Gesamtmenge des verflüssigten Gases verdampft ist und sich aufgewärmt hat - herrscht im Innenbehälter 1 und im Zwischenraum 3 derselbe Druck und die Umgebungstemperatur.

Dagegen ist der Druck im Zwischenraum 3 während des Verdampfens und Aufwärmens der verflüssigten Gasmenge 9 um den Druckverlust in der Leitung 5, im Verdampfer 13 und in der Leitung 17 geringer als im Innenbehälter.

Der Verdampfer 13 ist in vertikaler Anordnung installiert und der Gaseintritt 16 in den Aussenbehälter befindet sich vorzugsweise auf einem höheren Niveau als die maximale Füllhöhe für das verflüssigte Gas. Der Druckverlust, welcher beim Durchströmen der Leitung 5, des Verdampfers 13 und der Leitung 17 auftritt, bestimmt neben dem Druckgefälle zwischen Innenbehälter und Zwischenraum die Strömungsgeschwindigkeit und damit den Massenstrom des Uebertrittsvorganges. Die Erwärmung des verdampften Gases und damit die Temperatur, mit welcher das Gas am Gaseintritt 16 in den Zwischenraum eintritt, ist unter anderem abhängig von diesem Massenstrom und dem vom Verdampfer übertragenen Wärmestrom. Die Abstimmung der dafür massgeblichen Komponenten wird so vorgenommen, dass die Gastemperatur am Gaseintritt 16 die Temperatur der Umgebung um nicht mehr als 10 bis 20° unterschreitet. Es gelangt also kein tiefkaltes Medium in den Zwischenraum.

Der Aussenbehälter muss zwar dem darin herrschenden Gasdruck standhalten, er ist jedoch nicht der thermischen Belastung des tiefgekühlten verflüssigten Gases ausgesetzt. Deswegen ist es möglich, den entsprechend stark zu dimensionierenden Aussenbehälter aus einem gewöhnlichen, vergleichsweise preisgünstigen Stahl herzustellen. Der im Zwischenraum 3 zwischen Innen- und Aussenbehälter befindliche Gasmantel umschliesst den Innenbehälter 1 vollständig und bildet auf diese Weise einen Isolator für den als Tiefsttemperaturgefäss wirkenden Innenbehälter 1.

Wie bereits erwähnt, herrscht im Innenbehälter 1 und in dem durch den Aussenbehälter 2 eingeschlossenen Zwischenraum 3 derselbe Druck und die Umgebungstemperatur, sobald sich das System im Gleichgewichtszustand befindet. Der Innenbehälter, welcher aus bereits genannten Gründen aus relativ teurem Material, beispielsweise aus Edelstahl zu fertigen ist, kann somit relativ dünnwandig gehalten werden.

Auch vor dem Erreichen des Gleichgewichtszustandes, d.h. solange Gas noch zu verdampfen und aufzuwärmen ist, kann bei der Entnahme von Gas über die Gasleitung 18 normalerweise der grösste

Teil des Entnahmestromes vom Gas aus dem Zwischenraum 3 abgedeckt werden, da sich im Zwischenraum 3 ein relativ grosses Gasvolumen befindet. Es ist also nicht erforderlich, den Verdampfer 13 auf den maximal entnehmbaren Gasstrom auszulegen. Kommt es zu zeitweiligen Spitzenwerten bei der Gasentnahme, so sinkt der Druck im Zwischenraum 3 stärker unter den Wert des im Innenbehälter 1 befindlichen Gaspolsters 12. Infolgedessen kommt es über den Verdampfer 13 zu einem allmählichen Ausgleich der Gasdrücke im Innen- und Aussenbehälter.

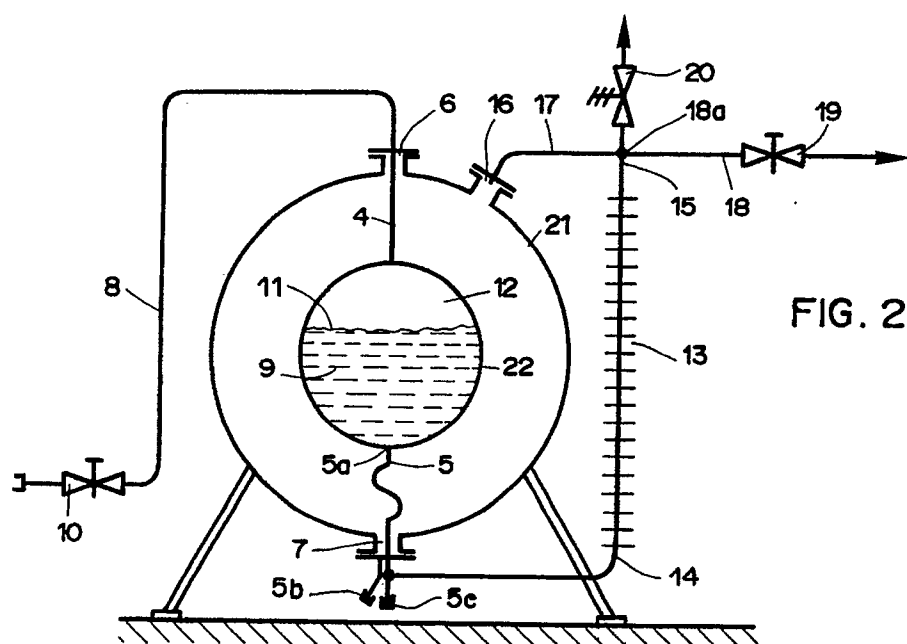
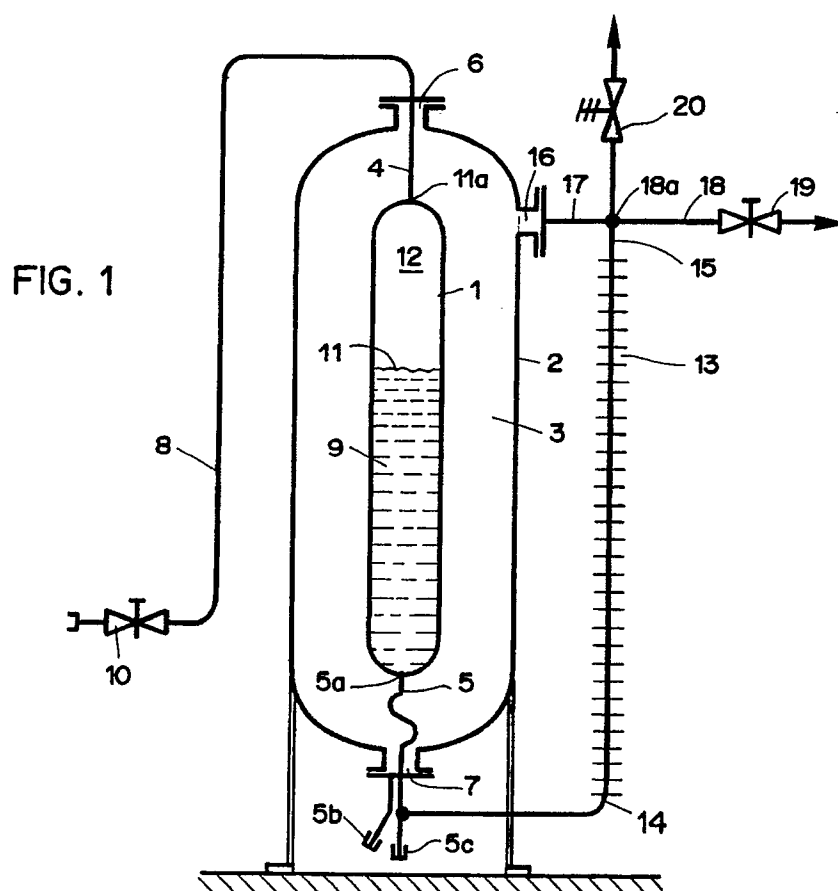
In Fig. 2 ist eine zweite Ausführung des erfindungsgemässen Gasbehälters angegeben. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform sind hier der Aussenbehälter 21 und der Innenbehälter 22 nicht zylinderförmig, sondern kugelförmig ausgeführt. Ansonsten entspricht der Aufbau dieser Ausführung dem unter Bezug auf Fig. 1 beschriebenen Aufbau. Eine zusätzliche Anwendungsmöglichkeit der Erfindung ergibt sich, wenn beispielsweise der in Fig. 2 gezeigte kugelförmige Behälter auf einer Transportpalette montiert würde. Mit Hilfe gängiger Palettenfördermittel liesse sich der Behälter zum Auffüllen an einen für das Tankfahrzeug gut zugänglichen Ort sowie an verschiedene Einsatzorte bewegen.

Mit der vorliegenden Erfindung ist ein Gasbehälter geschaffen, welcher für mittlere Verbraucher eine sehr interessante Variante zu herkömmlichen Flaschenbündeln oder Kleinbehältern für tiefgekühlte verflüssigte Gase darstellt. Der Aussenbehälter der erfindungsgemässen Einrichtung ist als Druckbehälter konstruiert und für einen Innendruck von beispielsweise 60 bar ausgelegt. Der erfindungsgemässe Behälter kann beim Kunden aufgestellt werden und lässt sich wie ein herkömmlicher Tiefsttemperaturbehälter per Tankwagen oder mittels Transportcontainer schnell und auf wirtschaftliche Weise mit tiefgekühltem verflüssigtem Gas befüllen. Der Verdampfer kann kleiner ausgelegt werden als bei herkömmlichen Tiefsttemperaturbehältern, da das Verdampfen des tiefgekühlten verflüssigten Gases allmählich erfolgt und der vom Aussenbehälter gebildete Zwischenraum als Gasspeicher mit relativ grossem Volumen wirkt. Gegenüber einem herkömmlichen Tiefsttemperaturbehälter muss der aus teurem Material wie z.B. Edelstahl zu fertigende Innenbehälter nur auf einen sehr geringen Innendruck ausgelegt werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase, wobei ein Aussenbehälter (2, 21) und ein Innenbehälter (1, 22) vorhanden sind und der Innenbehälter (1, 22) innerhalb des Aussenbehälters (2, 21) so angeordnet ist, dass

- zwischen beiden Behältern ein den Innenbehälter (1, 22) umschliessender Zwischenraum (3) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel vorhanden sind zum Einfüllen (4) eines tiefgeköhlten verflüssigten Gases (9) in den Innenbehälter (1, 22) und Mittel zum Entnehmen (5) des Inhalts aus dem Innenbehälter, dass die Einfüllmittel (4) und die Entnahmemittel (5) durch die Wand des Aussenbehälters (2, 21) dichtend hindurchgeführt sind, dass Mittel vorhanden sind zum Uebertragen von Wärmeenergie (13) zu aus dem Innenbehälter (1, 22) durch die Entnahmemittel (5) austretendem verflüssigtem Gas, um dieses durch Verdampfen in den gasförmigen Zustand zu überführen und zu erwärmen, dass die Mittel zum Uebertragen von Wärmeenergie (13) ausserhalb des Aussenbehälters (2, 21) angeordnet sind, dass Mittel vorhanden sind zum Ausbilden eines ersten Strömungsweges (17) für das aus den Wärmeübertragungsmitteln (13) austretende, unter Druck stehende Gas in den Zwischenraum (3) und dass Mittel vorhanden sind zum Ausbilden eines zweiten Strömungsweges (18) zum Entnehmen von Gas aus dem Zwischenraum und Mittel (19) zum Absperren des besagten zweiten Strömungsweges (18).
2. Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der besagte zweite Strömungsweg (18) eine Verbindung zwischen dem besagten ersten Strömungsweg (17) und den Absperrmitteln (19) ist.
 3. Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eines der gasführenden Mittel (3, 17, 18) zum Begrenzen des in diesen herrschenden Druckes auf einen bestimmten Wert mit druckbegrenzenden Mitteln ausgerüstet ist.
 4. Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeübertragungsmittel (13) so ausgeführt sind, dass sie Wärme der Umgebung auf das zu verdampfende verflüssigte Gas übertragen.
 5. Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenbehälter eine im wesentlichen kugelige (22) oder eine im wesentlichen zylindrische (1) Form besitzt.
 6. Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussenbehälter eine im wesentlichen kugelige (21) oder eine im wesentlichen zylindrische (2) Form besitzt.
 7. Einrichtung zum Aufbewahren technischer Gase nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Strömungsweg (17) oberhalb der Oberkante (11a) des Innenbehälters (1) in den Aussenbehälter (2, 21) einmündet.
 8. Verfahren zum Umfüllen und Aufbewahren technischer Gase, dadurch gekennzeichnet, dass ein tiefgeköhltes verflüssigtes Gas (9) in einen Innenbehälter (1, 22) eingefüllt wird, dass das verflüssigte Gas (9) unter dem im Innenbehälter (1, 22) herrschenden hydrostatischen Druck und der von aussen einfallenden Wärme allmählich aus diesem austritt und dass das aus dem Innenbehälter austretende verflüssigte Gas durch Wärmezufuhr in einem Verdampfer (13) verdampft und erwärmt wird, dass das verdampfte und erwärmte Gas in einem Zwischenraum (3) aufgenommen wird, welcher Zwischenraum sich zwischen dem Innenbehälter (1, 22) und einem diesen umgebenden Aussenbehälter (2, 21) befindet und dass das zu nutzende Gas aus dem Zwischenraum entnommen wird.
 9. Verfahren zum Umfüllen und Aufbewahren technischer Gase nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Erkennen der vollständigen Füllung des Innenbehälters und/oder das automatische Beenden des Füllvorganges anhand des Differenzdruckes zwischen dem Innenbehälter (1) und dem Zwischenraum (3) vorgenommen wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0071

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A- 802 764 (AG FÜR INDUSTRIEGASVERWERTUNG) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 3; Seite 2, Zeilen 38-45; Seite 3, Zeile 30 - Seite 5, Zeile 63; Figur 1 *	1-8	F 17 C 3/10 F 17 C 9/02
Y	---	9	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 6 (M-445)[2063], 11. Januar 1986; & JP-A-60 168 997 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 02-09-1985 * Auszug; Figur *	9	
A	DE-A-2 757 019 (L'AIR LIQUIDE) * Patentansprüche 1,2; Seite 9, letzter Absatz - Seite 13, Absatz 1; Abbildungen 1,2 *	1	
A	FR-A- 943 223 (G. WEBER) * Seite 1, Zeilen 18-49; Seite 2, Zeile 31 - Seite 3, Zeile 2; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 17 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-09-1990	Prüfer SIEM T.D.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	