

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 8003/2019
(22) Anmeldetag: 16.01.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2019

(51) Int. Cl.: **F17C 5/02** (2006.01)

(66) Umwandlung von GM 16/2018

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2004005791 A2
WO 0037847 A1
US 4905719 A
WO 2016172803 A1

(71) Patentanmelder:
SaSu Energiesysteme GmbH
22529 Hamburg (DE)

(74) Vertreter:
Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
1010 Wien (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit einer kryogenen Flüssigkeit**

(57) Bei einem Verfahren zum Füllen eines Behälters mit einer kryogenen Flüssigkeit, bei dem die kryogene Flüssigkeit dem Behälter zugeführt wird, wobei bei Erreichen eines vorgegebenen maximalen Gasdrucks die Flüssigkeitszufuhr unterbrochen wird, ist vorgesehen, dass bei Überschreiten eines vorgegebenen maximalen Füllstandes der Flüssigkeit im Behälter dem Behälter zugeführte Flüssigkeit einem Verdampfer zugeführt wird, die Flüssigkeit im Verdampfer verdampft wird und anschließend in das sich oberhalb des maximalen Füllstandes befindliche Gasvolumen des Behälters geführt wird.

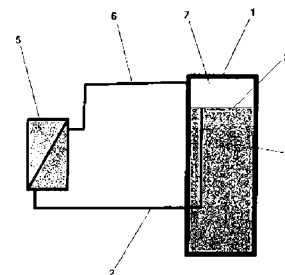


Fig. 1

Zusammenfassung:

Bei einem Verfahren zum Füllen eines Behälters mit einer kryogenen Flüssigkeit, bei dem die kryogene Flüssigkeit dem Behälter zugeführt wird, wobei bei Erreichen eines vorgegebenen maximalen Gasdrucks die Flüssigkeitszufuhr unterbrochen wird, ist vorgesehen, dass bei Überschreiten eines vorgegebenen maximalen Füllstandes der Flüssigkeit im Behälter dem Behälter zugeführte Flüssigkeit einem Verdampfer zugeführt wird, die Flüssigkeit im Verdampfer verdampft wird und anschließend in das sich oberhalb des maximalen Füllstands befindliche Gasvolumen des Behälters geführt wird.

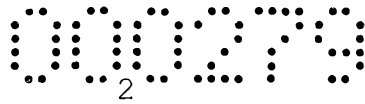
Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Füllen eines Behälters mit einer kryogenen Flüssigkeit, bei dem die kryogene Flüssigkeit dem Behälter zugeführt wird, wobei bei Erreichen eines vorgegebenen maximalen Gasdrucks die Flüssigkeitszufuhr unterbrochen wird.

Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens, umfassend einen Behälter für kryogene Flüssigkeiten mit einem Einlass und eine Sicherheitsvorrichtung, die ausgebildet ist, um die Flüssigkeitszufuhr durch den Einlass bei Erreichen eines vorgegebenen maximalen Gasdrucks zu unterbrechen.

Bei der Befüllung von Behältern, insbesondere Tanks, mit kryogenen Flüssigkeiten besteht das Problem, dass die befüllende Pumpe den Behälter über die zulässige Grenze befüllen kann und dadurch der zulässige Behälterdruck überschritten wird, sodass die Gefahr besteht, dass der Behälter beschädigt wird; insbesondere kann der Behälter aufgrund des Überfüllens bersten. Weiters können aus sicherheitstechnischen Gründen solche Behälter nicht vollständig mit Flüssigkeit gefüllt werden, weil ein bestimmter Raum für die Gasphase bestehen bleiben muss.

Für kryogene Flüssigkeiten geeignete Behälter weisen ein Sicherheitsventil auf, um einen steigenden Gasdruck aufgrund von Wärmezufuhr über den Behältermantel auszugleichen. Solche Sicherheitsventile sind allerdings üblicherweise zu klein dimensioniert, um den durch eine Befüllungspumpe aufgebauten Druck auszugleichen. Weiters sind diese Sicherheitsventile nicht geeignet, um ein Überfüllen des Behälters, also das Befüllen des Behälters

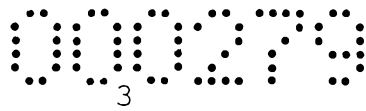


mit einer zu großen Menge an kryogener Flüssigkeit, zu verhindern.

Aus dem Stand der Technik sind daher Behälter für kryogene Flüssigkeiten bekannt geworden, die eine Sicherheitsvorrichtung, insbesondere eine Schnellschlussarmatur aufweisen. Sobald der Gasdruck einen vorgegebenen Wert übersteigt, wird bei einem druckgesteuerten Ventil ein Sicherungshebel durch den Gasdruck gelöst und die Armatur schließt, sodass keine weitere Flüssigkeit in den Behälter gelangen kann.

Bei solchen Behältern muss, um die Schnellschlussarmatur auszulösen, eine erhebliche Überfüllung des Behälters erfolgen. Anschließend wird die überfüllte Menge abgelassen, bis der vorgegebene Füllstand erreicht ist. Diese Vorgehensweise ist bei Luftgasen wie Sauerstoff, Stickstoff und Argon kein Problem. Bei ökologisch bedenklichen Gasen ist es hingegen nicht zulässig, die überfüllte Menge in die Umwelt abzulassen. Falls die Gase auch brennbar sind, stellt sich hierbei weiteres Gefahrenpotential ein. Daher können diese Gase nicht in die Umwelt abgelassen werden und müssten wieder in den spendenden Behälter rückgeführt werden, wodurch ein hoher Aufwand entsteht.

Weiters sind Systeme bekannt, bei denen der Füllstand der Flüssigkeit ermittelt wird und bei Bedarf die Flüssigkeitszufuhr unterbrochen wird. Dieses Systeme sind allerdings fehleranfällig, sodass der Behälter überfüllt wird, wenn das System ausfällt.



Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Füllen eines Behälters mit einer kryogenen Flüssigkeit zu schaffen, bei welchen ein Überfüllen des Behälters mit der Flüssigkeit wirksam und einfach verhindert werden kann.

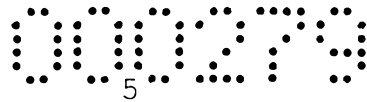
Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung bei einem Verfahren der eingangs genannten Art im Wesentlichen darin, dass bei Überschreiten eines vorgegebenen maximalen Füllstandes der Flüssigkeit im Behälter dem Behälter zugeführte Flüssigkeit einem Verdampfer zugeführt wird, die Flüssigkeit im Verdampfer verdampft wird und anschließend in das sich oberhalb des maximalen Füllstands befindliche Gasvolumen des Behälters geführt wird. Es wird also einerseits durch Entnahme von Flüssigkeit der Füllstand auf dem vorgegebenen maximalen Füllstand gehalten und andererseits durch das Verdampfen und Rückführen des Gases in den Behälter der Druck im Behälter erhöht, sodass die bei einem erhöhten Gasdruck aktivierte Sicherungsvorrichtung die weitere Zufuhr mit Flüssigkeit schnell unterbricht. Durch die Schnelligkeit des Verdampfungsvorganges wird sichergestellt, dass die Flüssigkeitszufuhr rechtzeitig unterbrochen wird, um eine Überfüllung zu vermeiden. Dieses Verfahren ermöglicht daher eine wirkungsvolle Maßnahme gegen ein Überfüllen des Behälters, wobei insbesondere kein aufwendiges nachträgliches Ablassen von überschüssigem Gas erforderlich ist.

Der vorgegebene maximale Gasdruck ist hierbei bevorzugt als der Gasdruck, der dem zulässigen Druck des Behälters entspricht, gewählt, um eine Befüllung bis zum maximalen Füllstand zu erreichen.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass überschüssige Flüssigkeit bei Überschreiten des maximalen Füllstandes über eine Flüssigkeitszufuhrleitung aus dem Behälter entnommen und dem Verdampfer zugeführt wird, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung auf Höhe des maximalen Füllstandes angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes die Flüssigkeit in die Flüssigkeitszufuhrleitung gelangt. Durch das Vorsehen einer Einlauföffnung auf Höhe des maximalen Füllstandes gelangt die über die maximale Füllmenge hinausgehende Flüssigkeitsmenge einfach und zuverlässig in die Einlauföffnung und in weiterer Folge zum Verdampfer.

Hierbei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die überschüssige Flüssigkeit über einen Leitungsabschnitt der Flüssigkeitszufuhrleitung entnommen wird, der im Flüssigkeitsvolumen des Behälters angeordnet ist. Der Vorteil bei dieser Ausbildung besteht insbesondere darin, dass die Flüssigkeit direkt im Behälter entnommen wird und dass der im Flüssigkeitsvolumen angeordnete Leitungsabschnitt durch die Flüssigkeit gekühlt wird, sodass gesonderte Isoliermaßnahmen entfallen können.

Alternativ ist bevorzugt vorgesehen, dass die kryogene Flüssigkeit beim Befüllen des Behälters einem mit dem Behälter kommunizierenden Gefäß, insbesondere einer das Gasvolumen und das Flüssigkeitsvolumen des Behälters miteinander verbindenden Verbindungsleitung, zugeführt wird und die Flüssigkeit bei Überschreiten des maximalen Füllstandes über eine auf Höhe des maximalen Füllstandes an das kommunizierende Gefäß angeschlossene Flüssigkeitszufuhrleitung aus dem kommunizierenden Gefäß



entnommen und dem Verdampfer zugeführt wird. Hierbei ist eine Leitung innerhalb des Behälters selbst nicht nötig, wodurch der Aufbau des Behälters vereinfacht wird. Bei dieser Ausbildung ist der Flüssigkeitsstand im Behälter und im kommunizierenden Gefäß immer gleich hoch, sodass durch eine Entnahme von Flüssigkeit aus dem kommunizierenden Gefäß automatisch der Flüssigkeitsstand im Behälter selbst gesenkt wird.

Um zu gewährleisten, dass die Flüssigkeit innerhalb der Leitungen eine konstante Temperatur aufweist und insbesondere nicht verdampft, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Flüssigkeitstemperatur in der Flüssigkeitszufuhrleitung sowie ggf. in dem kommunizierenden Gefäß, insbesondere in der Verbindungsleitung, bevorzugt durch eine thermische Isolierung oder eine Kühlvorrichtung, im Wesentlichen konstant gehalten wird.

In einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, dass die Zufuhr der Flüssigkeit in den Behälter mithilfe eines Absperrorgans, insbesondere einer Schnellschlussarmatur, unterbrochen wird. Dies ermöglicht ein einfaches und schnelles Unterbrechen der Flüssigkeitszufuhr.

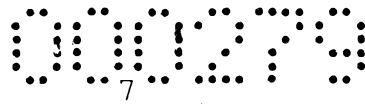
Bevorzugt ist vorgesehen, dass die kryogene Flüssigkeit dem Behälter über einen oberhalb des maximalen Füllstandes angeordneten Einlass zugeführt wird. Hierbei wird die einströmende Flüssigkeit oben im Behälter versprüht, wobei die entstehenden Tropfen die Gasphase kühlen und kondensieren (Mischkondensation), wodurch der Druck im Tank fällt.

Weiters ist erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art vorgesehen, dass ein Verdampfer, eine mit dem Behälter in Verbindung stehende und zum Verdampfer führende Flüssigkeitszufuhrleitung und eine Gaszufuhrleitung vom Verdampfer zu einem oberhalb eines vorgegebenen maximalen Füllstands befindlichen Gasvolumen des Behälters vorgesehen sind, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung auf Höhe des vorgegebenen maximalen Füllstandes angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des vorgegebenen maximalen Füllstandes der Flüssigkeit im Behälter Flüssigkeit dem Verdampfer zugeführt und dort verdampft werden und das entstehende Gas anschließend in den Behälter rückgeführt werden kann.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Flüssigkeitszufuhrleitung teilweise innerhalb des Behälters angeordnet ist, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung auf Höhe des maximalen Füllstandes angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes Flüssigkeit in die Flüssigkeitszufuhrleitung gelangt.

Hierbei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Einlauföffnung höhenverstellbar ist, um die maximale Füllhöhe variieren zu können. Bspw. weist die Flüssigkeitszufuhrleitung eine oder mehrere verschließbare Öffnungen auf, die je nach Bedarf geöffnet bzw. geschlossen sind.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass ein mit dem Behälter kommunizierendes Gefäß, insbesondere eine das Gasvolumen und das Flüssigkeitsvolumen des Behälters miteinander verbindende Verbindungsleitung außerhalb des Behälters



vorgesehen ist, wobei die Flüssigkeitszufuhrleitung auf Höhe des maximalen Füllstandes mit dem kommunizierenden Gefäß verbunden ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes Flüssigkeit in die Flüssigkeitszufuhrleitung gelangt. Weiters ist es möglich, bspw. durch das Vorsehen von zumindest zwei vertikal beabstandeten Anschlussstellen der Flüssigkeitszufuhrleitung am kommunizierenden Gefäß eine Höhenverstellung des maximalen Füllstands vorzusehen.

Hierbei ist bevorzugt vorgesehen, dass die Gaszufuhrleitung in die Verbindungsleitung mündet, sodass das Gas aus dem Verdampfer über die Gaszufuhrleitung und einen Abschnitt der Verbindungsleitung in den Behälter rückgeführt werden kann. Durch das Benutzen der Verbindungsleitung als Teil der Gaszuführung zum Behälter wird einerseits der bauliche Aufwand für den Behälter verringert und andererseits eine weitere Öffnung im Behälter vermieden, die aufwendig thermisch abgedichtet werden müsste.

Zur schnellen und sicheren Unterbrechung der Flüssigkeitszufuhr in den Behälter ist bevorzugt vorgesehen, dass die Sicherheitsvorrichtung ein Sperrorgan, insbesondere eine Schnellschlussarmatur, umfasst.

Bei einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, dass der Einlass oberhalb des vorgegebenen maximalen Füllstandes angeordnet ist.

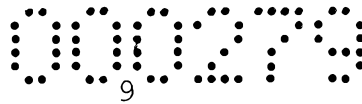
Um eine effiziente Nutzung des Behälters zu gewährleisten, ist bevorzugt vorgesehen, dass der vorgegebene maximale Füllstand einem Füllgrad von wenigstens 80%, vorzugsweise wenigstens 90%, des Behältervolumens entspricht.



Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigt Fig.1 eine erste erfindungsgemäße Ausbildung und Fig.2 eine zweite erfindungsgemäße Ausbildung.

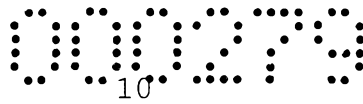
In Fig. 1 ist mit 1 ein Behälter für kryogene Flüssigkeiten bezeichnet. In dem Behälter 1 ist eine thermisch isolierte Flüssigkeitszufuhrleitung 2 angeordnet, die eine Einlauföffnung auf Höhe des vorgegebenen maximalen Füllstandes 3 der Flüssigkeit 4 im Behälter aufweist. Von der Einlauföffnung führt die Flüssigkeitszufuhrleitung 2 zu einem Verdampfer 5. Auf der Ausgangsseite des Verdampfers 5 ist eine Gaszufuhrleitung 6 angeordnet, die zum Behälter 1 im Bereich des Gasvolumens 7, also in den Bereich oberhalb des maximalen Füllstandes 3 der Flüssigkeit führt.

Beim Füllen des Behälters 1 wird die kryogene Flüssigkeit 4 durch einen nicht dargestellten Einlass in den Behälter 1 gefüllt, bevorzugt oberhalb des maximalen Füllstandes 3. Hierbei bildet sich ein Flüssigkeitsvolumen 4 im unteren Bereich des Behälters 1 und ein Gasvolumen 7 im oberen Bereich des Behälters 1. Der Behälter 1 wird solange gefüllt, bis, wie in Fig. 1 dargestellt, der maximale Füllstand 3 erreicht wurde. Falls auch nach Erreichen des maximalen Füllstandes 3 Flüssigkeit in den Behälter 1 gelangt, dann gelangt die überschüssige Flüssigkeit 4 in die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung 2 und wird zum Verdampfer 5 geleitet. Im Verdampfer 5 wird die Flüssigkeit 4 verdampft und gasförmig über die Gaszufuhrleitung 6 in den oberen Bereich des Behälters 1, also in das Gasvolumen 7 geleitet. Dadurch erhöht sich der



Druck im Gasvolumen 7 und eine nicht dargestellte Sicherheitsvorrichtung schließt den Einlass in den Behälter 1 bei Erreichen eines maximalen Gasdrucks. Dadurch wird sichergestellt, dass der Behälter 1 nicht überfüllt, also maximal bis zum maximalen Füllstand 3 gefüllt wird.

In Fig. 2 ist eine alternative erfindungsgemäße Ausbildung dargestellt, wobei gleiche Teile durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet sind. Im Unterschied zu der Vorrichtung gemäß Fig. 1 ist ein thermisch isoliertes kommunizierendes Gefäß 8, welches durch eine das Gasvolumen 7 und das Flüssigkeitsvolumen 4 des Behälters 1 miteinander verbindende Verbindungsleitung ausgebildet ist, außerhalb des Behälters 1 angeordnet. Der Flüssigkeitsstand innerhalb des kommunizierenden Gefäßes 8 entspricht dem Flüssigkeitsstand innerhalb des Behälters 1. Auf Höhe des maximalen Füllstandes 3 ist die Flüssigkeitszufuhrleitung 2 angeordnet, sodass bei einem Überschreiten des maximalen Füllstandes 3 Flüssigkeit in den Verdampfer 5 gelangt und dort, wie bei der Ausbildung gemäß Fig. 1, verdampft wird. Die Gaszufuhrleitung 6, durch die das Gas aus dem Verdampfer 5 abgeleitet wird, mündet in das kommunizierende Gefäß 8, und wird durch dieses in das Gasvolumen 7 des Behälters 1 eingebracht.



Ansprüche:

1. Verfahren zum Füllen eines Behälters (1) mit einer kryogenen Flüssigkeit (4), bei dem die kryogene Flüssigkeit (4) dem Behälter (1) zugeführt wird, wobei bei Erreichen eines vorgegebenen maximalen Gasdrucks die Flüssigkeitszufuhr unterbrochen wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten eines vorgegebenen maximalen Füllstandes (3) der Flüssigkeit (4) im Behälter (1) dem Behälter (1) zugeführte Flüssigkeit (4) einem Verdampfer (5) zugeführt wird, die Flüssigkeit (4) im Verdampfer (5) verdampft wird und anschließend in das sich oberhalb des maximalen Füllstandes (3) befindliche Gasvolumen (7) des Behälters (1) geführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass überschüssige Flüssigkeit (4) bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) über eine Flüssigkeitszufuhrleitung (2) aus dem Behälter (1) entnommen und dem Verdampfer (5) zugeführt wird, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) auf Höhe des maximalen Füllstandes (3) angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) die Flüssigkeit (4) in die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) gelangt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die überschüssige Flüssigkeit (4) über einen Leitungsabschnitt der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) entnommen wird, der im Flüssigkeitsvolumen (4) des Behälters (1) angeordnet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kryogene Flüssigkeit (4) beim Befüllen des

Behälters (1) einem mit dem Behälter (1) kommunizierenden Gefäß (8), insbesondere einer das Gasvolumen (7) und das Flüssigkeitsvolumen (4) des Behälters (1) miteinander verbindenden Verbindungsleitung, zugeführt wird und die Flüssigkeit (4) bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) über eine auf Höhe des maximalen Füllstandes (3) an das kommunizierende Gefäß (8) angeschlossene Flüssigkeitszufuhrleitung (2) aus dem kommunizierenden Gefäß (8) entnommen und dem Verdampfer (5) zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitstemperatur in der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) sowie ggf. in dem kommunizierenden Gefäß (8), insbesondere in der Verbindungsleitung, bevorzugt durch eine thermische Isolierung oder eine Kühlvorrichtung, im Wesentlichen konstant gehalten wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr der Flüssigkeit (4) in den Behälter (1) mithilfe eines Absperrorgans, insbesondere einer Schnellschlussarmatur, unterbrochen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die kryogene Flüssigkeit (4) dem Behälter (1) über einen oberhalb des maximalen Füllstandes (3) angeordneten Einlass zugeführt wird.

8. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend einen Behälter (1) für kryogene Flüssigkeiten (4) mit einem Einlass und eine Sicherheitsvorrichtung, die ausgebildet ist, um die Flüssigkeitszufuhr durch den Einlass bei Erreichen eines

vorgegebenen maximalen Gasdrucks zu unterbrechen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verdampfer (5), eine mit dem Behälter (1) in Verbindung stehende und zum Verdampfer (5) führende Flüssigkeitszufuhrleitung (2) und eine Gaszufuhrleitung (6) vom Verdampfer (5) zu einem oberhalb eines vorgegebenen maximalen Füllstands (3) befindlichen Gasvolumen (7) des Behälters (1) vorgesehen sind, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) auf Höhe des vorgegebenen maximalen Füllstandes (3) angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des vorgegebenen maximalen Füllstandes (3) der Flüssigkeit (4) im Behälter (1) Flüssigkeit (4) dem Verdampfer (5) zugeführt und dort verdampft werden und das entstehende Gas anschließend in den Behälter (1) rückgeführt werden kann.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) teilweise innerhalb des Behälters (1) angeordnet ist, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) auf Höhe des maximalen Füllstandes (3) angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) Flüssigkeit (4) in die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) gelangt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Behälter (1) kommunizierendes Gefäß (8), insbesondere eine das Gasvolumen (7) und das Flüssigkeitsvolumen (4) des Behälters (1) miteinander verbindende Verbindungsleitung außerhalb des Behälters (1) vorgesehen ist, wobei die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) auf Höhe des maximalen Füllstandes (3) mit dem kommunizierenden Gefäß (8) verbunden ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) Flüssigkeit (4) in die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) gelangt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gaszufuhrleitung (6) in die Verbindungsleitung mündet, sodass das Gas aus dem Verdampfer (5) über die Gaszufuhrleitung (6) und einen Abschnitt der Verbindungsleitung in den Behälter (1) rückgeführt werden kann.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsvorrichtung ein Sperrorgan, insbesondere eine Schnellschlussarmatur, umfasst.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlass oberhalb des vorgegebenen maximalen Füllstandes (3) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene maximale Füllstand (1) einem Füllgrad von wenigstens 80%, vorzugsweise wenigstens 90%, des Behältervolumens entspricht.

Wien, am 16. Jänner 2018

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH



000279

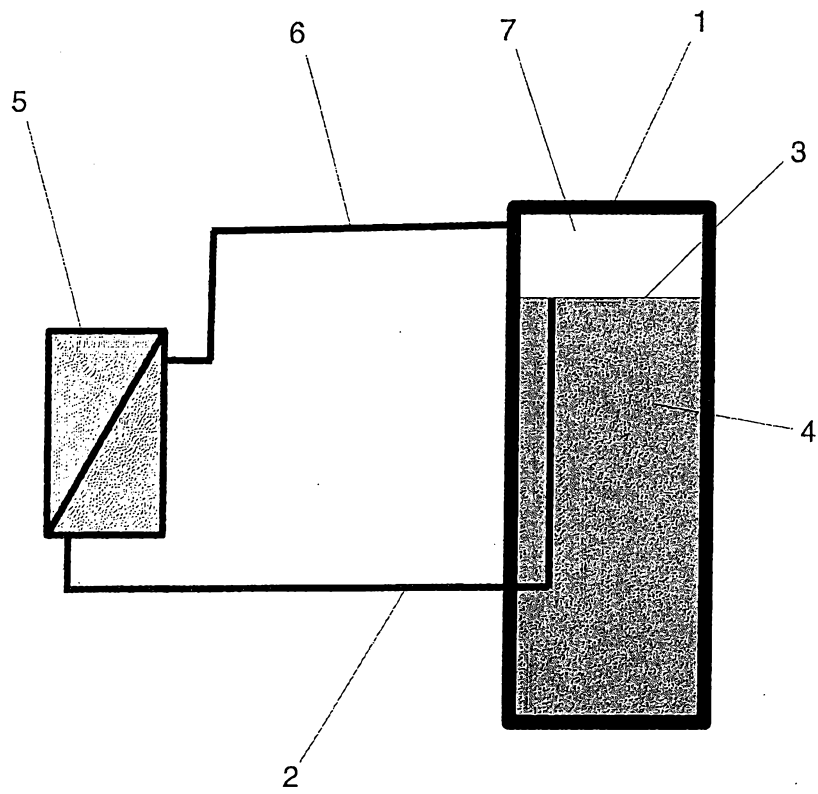


Fig. 1

00079

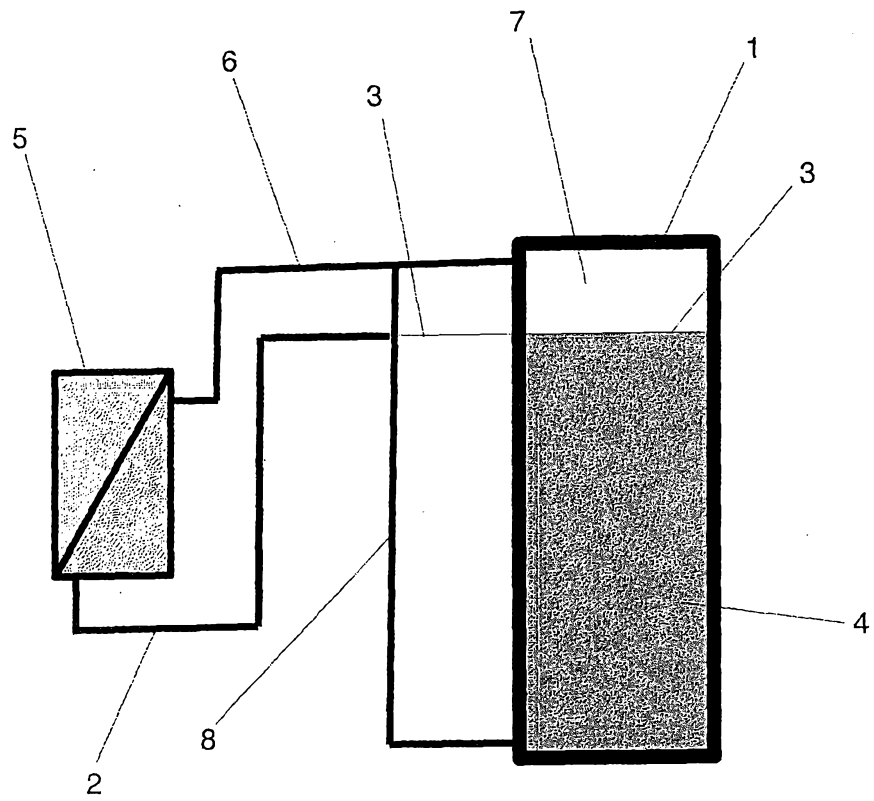


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F17C 5/02 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F17C 5/02 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
F17C

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPIAP

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 12.02.2019 eingereichten Ansprüchen 1-14 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 2004005791 A2 (AIR LIQUIDE) 15. Januar 2004 (15.01.2004) Zusammenfassung; Fig. 1; Seite 3, Zeile 26 - Seite 6, Zeile 25;	1,6-8, 11-13
A	WO 0037847 A1 (LOCKHEED MARTIN IDAHO TECH CO) 29. Juni 2000 (29.06.2000) Zusammenfassung; Fig. 2; Seite 7, Zeile 35 - Seite 9, Zeile 19; Seite 11, Zeile 24 - Seite 12, Zeile 28;	1,8
A	US 4905719 A (LAWLESS) 06. März 1990 (06.03.1990) Zusammenfassung; Fig. 1; Spalte 6, Zeile 37 - Spalte 7, Zeile 15;	1,8
A	WO 2016172803 A1 (WESTPORT POWER INC) 03. November 2016 (03.11.2016) Zusammenfassung; Fig. 3; Absatz 0039;	1,8
Datum der Beendigung der Recherche: 21.05.2019		
Seite 1 von 1		Prüfer(in): HÖRZER Klaus

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

re: Österreichische Gebrauchsmusteranmeldung GM 16/2018
SaSu Energiesysteme GmbH in Hamburg (Deutschland)
Umwandlung in eine Patentanmeldung

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Füllen eines Behälters (1) mit einer kryogenen Flüssigkeit (4), bei dem die kryogene Flüssigkeit (4) dem Behälter (1) zugeführt wird, wobei bei Erreichen eines vorgegebenen maximalen Gasdrucks die Flüssigkeitszufuhr unterbrochen wird, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten eines vorgegebenen maximalen Füllstandes (3) der Flüssigkeit (4) im Behälter (1) dem Behälter (1) zugeführte Flüssigkeit (4) einem Verdampfer (5) zugeführt wird, die Flüssigkeit (4) im Verdampfer (5) verdampft wird und anschließend in das sich oberhalb des maximalen Füllstandes (3) befindliche Gasvolumen (7) des Behälters (1) geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass überschüssige Flüssigkeit (4) bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) über eine Flüssigkeitszufuhrleitung (2) aus dem Behälter (1) entnommen und dem Verdampfer (5) zugeführt wird, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) auf Höhe des maximalen Füllstandes (3) angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) die Flüssigkeit (4) in die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) gelangt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die überschüssige Flüssigkeit (4) über einen Leitungsabschnitt der Flüssigkeitszufuhrleitung (2)



entnommen wird, der im Flüssigkeitsvolumen (4) des Behälters (1) angeordnet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kryogene Flüssigkeit (4) beim Befüllen des Behälters (1) einem mit dem Behälter (1) kommunizierenden Gefäß (8), insbesondere einer das Gasvolumen (7) und das Flüssigkeitsvolumen (4) des Behälters (1) miteinander verbindenden Verbindungsleitung, zugeführt wird und die Flüssigkeit (4) bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) über eine auf Höhe des maximalen Füllstandes (3) an das kommunizierende Gefäß (8) angeschlossene Flüssigkeitszufuhrleitung (2) aus dem kommunizierenden Gefäß (8) entnommen und dem Verdampfer (5) zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitstemperatur in der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) sowie ggf. in dem kommunizierenden Gefäß (8), insbesondere in der Verbindungsleitung, bevorzugt durch eine thermische Isolierung oder eine Kühlvorrichtung, im Wesentlichen konstant gehalten wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr der Flüssigkeit (4) in den Behälter (1) mithilfe eines Absperrorgans, insbesondere einer Schnellschlussarmatur, unterbrochen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die kryogene Flüssigkeit (4) dem Behälter (1) über einen oberhalb des maximalen Füllstandes (3) angeordneten Einlass zugeführt wird.

8. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend einen Behälter (1) für kryogene Flüssigkeiten (4) mit einem Einlass und eine Sicherheitsvorrichtung, die die Flüssigkeitszufuhr durch den Einlass bei Erreichen eines vorgegebenen maximalen Gasdrucks unterbricht, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verdampfer (5), eine mit dem Behälter (1) in Verbindung stehende und zum Verdampfer (5) führende Flüssigkeitszufuhrleitung (2) und eine Gaszufuhrleitung (6) vom Verdampfer (5) zu einem oberhalb eines vorgegebenen maximalen Füllstands (3) befindlichen Gasvolumen (7) des Behälters (1) vorgesehen sind, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) auf Höhe des vorgegebenen maximalen Füllstandes (3) angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des vorgegebenen maximalen Füllstandes (3) der Flüssigkeit (4) im Behälter (1) Flüssigkeit (4) in den Verdampfer (5) gelangt und dort verdampft und das entstehende Gas anschließend in den Behälter (1) rückströmt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) teilweise innerhalb des Behälters (1) angeordnet ist, wobei die Einlauföffnung der Flüssigkeitszufuhrleitung (2) auf Höhe des maximalen Füllstandes (3) angeordnet ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) Flüssigkeit (4) in die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) gelangt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Behälter (1) kommunizierendes Gefäß (8), insbesondere eine das Gasvolumen (7) und das Flüssigkeitsvolumen (4) des Behälters (1) miteinander verbindende Verbindungsleitung außerhalb des Behälters (1)

vorgesehen ist, wobei die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) auf Höhe des maximalen Füllstandes (3) mit dem kommunizierenden Gefäß (8) verbunden ist, sodass bei Überschreiten des maximalen Füllstandes (3) Flüssigkeit (4) in die Flüssigkeitszufuhrleitung (2) gelangt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gaszufuhrleitung (6) in die Verbindungsleitung mündet, sodass das Gas aus dem Verdampfer (5) über die Gaszufuhrleitung (6) und einen Abschnitt der Verbindungsleitung in den Behälter (1) rückströmt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsvorrichtung ein Sperrorgan, insbesondere eine Schnellschlussarmatur, umfasst.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlass oberhalb des vorgegebenen maximalen Füllstandes (3) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene maximale Füllstand (1) einem Füllgrad von wenigstens 80%, vorzugsweise wenigstens 90%, des Behältervolumens entspricht.

Wien, am 11. Februar 2019

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH

