



(19) österreichisches
patentamt

(10) AT 501 576 B1 2006-12-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 9005/2003 (51) Int. Cl.⁸: F17C 5/02 (2006.01)
F17C 06/00 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2003-01-07 F17C 13/00 (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 2006-12-15

(30) Priorität:
08.01.2002 DE 10200392 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 2966040A US 3191395A
DE 19639658A

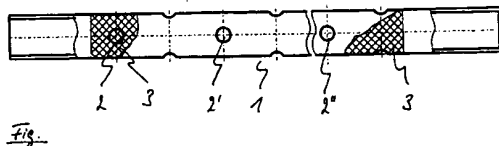
(73) Patentanmelder:
LINDE AKTIENGESELLSCHAFT
D-65189 WIESBADEN (DE)

(54) SPEICHERBEHÄLTER, INSBESONDERE FÜR TIEFKALTE FLÜSSIGKEITEN

(57) Es wird ein Speicherbehälter, insbesondere für tiefkalte Flüssigkeiten, mit wenigstens einem Sprührohr, über das die zu speichernde Flüssigkeit dem Innenraum oder Innenbehälter des Speicherbehälters zugeführt werden kann, beschrieben.

Erfindungsgemäß weist das Sprührohr (1) auf seinem Umfang mehrere Öffnungen (2, 2', ...) auf und die Öffnungen (2, 2', ...) sind zumindest teilweise von einem Sieb abgedeckt.

Das Sieb besteht vorzugsweise aus einem Drahtgewebe (3).



AT 501 576 B1 2006-12-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft einen Speicherbehälter, insbesondere für tiefkalte Flüssigkeiten, mit wenigstens einem Sprühhrohr, über das die zu speichernde Flüssigkeit dem Innenraum oder Innenbehälter des Speicherbehälters zugeführt werden kann.

5 Im Folgenden werden bei den Bezeichnungen spezieller kryogener Medien entsprechend ihrem Aggregatzustand die Buchstaben "G" für "gasförmig" und "L" für "flüssig" bzw. "liquid" vorangestellt; also z. B. GH₂ bzw. LH₂ für gasförmigen bzw. flüssigen Wasserstoff. Des Weiteren werden die Begriffe "CNG" und "LNG" für komprimiertes bzw. verflüssigtes Erdgas verwendet.

10 Insbesondere Wasserstoff und Erdgas gewinnen gegenwärtig durch den steigenden Energiebedarf und das gestiegene Umweltbewußtsein als Energieträger zunehmend an Bedeutung. So werden bereits Lastkraftwagen, Busse, Personenkraftwagen und Lokomotiven mittels mit Erdgas- oder Wasserstoff-betriebenen Motoren bzw. mittels mit Wasserstoff versorgter Brennstoffzellen angetrieben. Darüber hinaus sind erste Versuche im Gange, Flugzeuge mit den genannten Medien anzutreiben.

15 Die Speicherung des Wasserstoffs oder Erdgases "an Bord" der oben genannten Verkehrsmittel ist dabei in flüssiger Form am sinnvollsten. Zwar müssen der Wasserstoff und LNG dazu auf etwa 25 K bzw. 112 K abgekühlt und auf dieser Temperatur gehalten werden - was nur durch entsprechende Isoliermaßnahmen an den Speicherbehältern bzw. -tanks realisiert werden kann -, doch ist eine Speicherung in gasförmigem Zustand aufgrund der geringen Dichte von GH₂ und CNG in der Regel in den obengenannten Verkehrsmitteln ungünstiger, da die Speicherung hierbei in großvolumigen und schweren Speicherbehältern bei hohen Drücken erfolgen muss.

25 Bei der Befüllung von Speicherbehältern für tiefkalte Flüssigkeiten wird die Flüssigkeit vorzugsweise in unterkühlter Form in den Speicherbehälter geführt; dies gilt unabhängig davon, ob es sich um LH₂ oder LNG handelt. Eine derartige Verfahrensweise ist bspw. in der deutschen Offenlegungsschrift 196 39 658 beschrieben. Speicherbehälter, die der Speicherung tiefkalter Flüssigkeiten dienen, weisen im Regelfall einen Innen- sowie einen Außenbehälter auf, wobei zwischen den beiden vorgenannten Behältern eine (Super)Isolation vorgesehen ist. Bei einer lediglich kurzfristigen Speicherung einer tiefkalten Flüssigkeit kann ggf. auf eine Isolation verzichtet werden oder u. U. ein lediglich einwandiger Behälter vorgesehen werden.

30 Wird die tiefkalte und unterkühlte Flüssigkeit in den Gas- bzw. Dampfraum oberhalb des siedenden Flüssigkeitsspiegels mittels einer geeigneten Einsprühvorrichtung, wie z. B. einem Sprühhrohr, eingebracht, kommt es zu einem (Rück)Kondensationseffekt des Dampfes, da dem Dampf Wärme entzogen wird. Gleichzeitig wird die eingesprühete Flüssigkeit angewärmt. Der vorgenannte Kondensationseffekt kann bei einer entsprechenden Unterkühlung der einzusprühenden Flüssigkeit zu einem Druckabfall in dem Speicherbehälter führen, was zur Folge hat, dass - obwohl dem Speicherbehälter Flüssigkeit zugeführt wird - kein unerwünschtes Verdrängungsgas, welches als Flashgas zur Befüllanlage bzw. Tankstelle zurückgeführt werden müsste, anfällt.

45 Um den vorbeschriebenen Effekt der Rückkondensation zu optimieren wird danach getrachtet, bei dem Einsprühen der unterkühlten Flüssigkeit möglichst viele kleine Flüssigkeitströpfchen zu bilden, welche für den Dampf als Kondensationskerne dienen. Bei der Erzeugung dieser Flüssigkeitströpfchen ist jedoch darauf zu achten, dass der Druckabfall in dem verwendeten Sprühhrohr so gering als möglich ist.

50 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Speicherbehälter anzugeben, der ein Sprühhrohr aufweist, das bei einem geringen Druckabfall die Erzeugung einer Vielzahl kleinster Flüssigkeitströpfchen ermöglicht.

55 Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein gattungsgemäßer Speicherbehälter vorgeschlagen, der

dadurch gekennzeichnet ist, dass das Sprührohr auf seinem Umfang mehrere Öffnungen aufweist und die Öffnungen zumindest teilweise von einem Sieb abgedeckt sind.

5 Um den vorgenannten Effekt - möglichst kleine Flüssigkeitströpfchen bei geringem Druckabfall - erzielen zu können, müsste theoretisch ein Sprührohr verwendet werden, das eine Vielzahl von entsprechend kleinen Austrittsbohrungen aufweist. Die Herstellung eines derartigen Sprührohres wäre jedoch vergleichsweise aufwendig und teuer.

10 Der Erfindung liegt der Gedanke zu Grunde, relativ wenige Öffnungen vorzusehen und diese zumindest teilweise, im Regelfall jedoch vollständig mit einem Sieb abzudecken. Hierbei besteht das Sieb vorzugsweise aus einem Drahtgewebe. Mittels des Siebes bzw. Drahtgewebes wird der Flüssigkeitsstrom aus den größeren Öffnungen des Sprührohres in eine Vielzahl kleiner Flüssigkeitsstrahle verteilt, welche den gewünschten Kondensationseffekt gewährleisten. Die Maschenweite des Siebes bzw. Drahtgewebes bestimmt somit die Größe der entstehenden
15 Flüssigkeitströpfchen.

Das vorzusehende Sieb wirkt darüber hinaus als Filter für in der dem Speicherbehälter zugeführten Flüssigkeit enthaltene Verunreinigungen.

20 Die Fertigung des erfindungsgemäßen Sprührohres ist vergleichsweise einfach und damit billig, wodurch auch die Kosten für gattungsgemäße Speicherbehälter verringert werden können.

Die vorzusehenden Öffnungen sind hierbei vorzugsweise kreisförmig und/oder länglich ausgebildet.

25 Der erfindungsgemäße Speicherbehälter sowie weitere Ausgestaltung desselben seien im Folgenden anhand des in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels, das lediglich das erfindungsgemäße Sprührohr zeigt, erläutert.

30 Das in einer seitlichen Darstellung gezeigte Sprührohr 1 weist mehrere Öffnungen 2, 2' sowie 2'' auf. Gemäss einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Durchmesser der Öffnungen 2, 2' sowie 2'' wenigstens 1 mm; die Größe der Öffnungen 2, 2' sowie 2'' beträgt somit wenigstens 0.75 mm².

35 Prinzipiell kann die Größe der Öffnungen 2, 2' sowie 2'' beliebig klein gewählt werden; dadurch wird jedoch der Aufwand für das Bohren dieser Öffnungen entsprechend erhöht.

40 Auf das Sprührohr 1 ist ein Drahtgewebe 3 derart aufgeschoben, dass es zumindest die vorgenannten Öffnungen 2, 2' sowie 2'' abdeckt. Die aus dem Sprührohr 1 bzw., dessen Öffnungen 2, 2' sowie 2'' austretende unterkühlte Flüssigkeit muss nun durch das Drahtgewebe 3 strömen und wird dabei in kleine Flüssigkeitströpfchen "zerlegt".

45 In der durch die Öffnungen 2, 2' sowie 2'' austretenden unterkühlten Flüssigkeit enthaltene Verunreinigungen werden - sofern sie nicht kleiner als die Öffnungen des vorgesehenen Siebes sind - durch dieses zurückgehalten.

Patentansprüche:

- 50 1. Speicherbehälter, insbesondere für tiefkalte Flüssigkeiten, mit wenigstens einem Sprührohr, über das die zu speichernde Flüssigkeit dem Innenraum oder Innenbehälter des Speicherbehälters zugeführt werden kann, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Sprührohr (1) auf seinem Umfang mehrere Öffnungen (2, 2', ...) aufweist und die Öffnungen (2, 2', ...) zumindest teilweise von einem Sieb abgedeckt sind.

2. Speicherbehälter nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Sieb aus einem Drahtgewebe (3) besteht.
3. Speicherbehälter nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Drahtgewebe (3) auf das Sprührohr (1) aufgeschoben ist.
4. Speicherbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Größe der Öffnungen (2, 2', ...) wenigstens 0.75 mm^2 beträgt.
5. Speicherbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Öffnungen (2, 2', ...) kreisförmig und/oder länglich ausgebildet sind.
6. Sprührohr, insbesondere für die Verwendung als Sprührohr in einem Speicherbehälter für tiefkalte Flüssigkeiten, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Sprührohr (1) auf seinem Umfang mehrere Öffnungen (2, 2', ...) aufweist und die Öffnungen (2, 2', ...) zumindest teilweise von einem Sieb abgedeckt sind.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

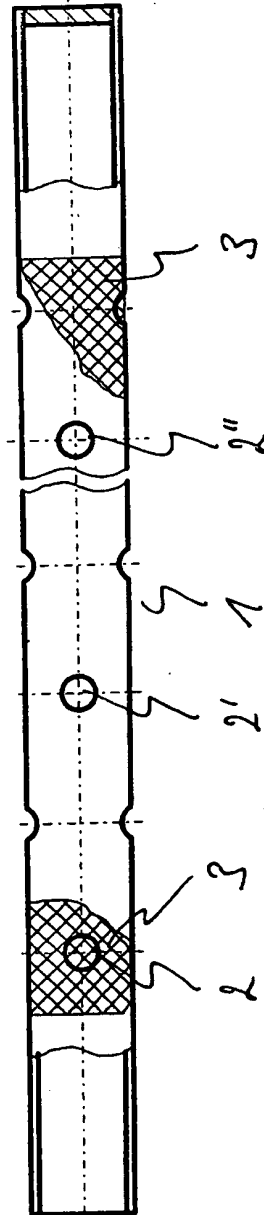


Fig.