



(11)

EP 2 565 567 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.03.2013 Patentblatt 2013/10(51) Int Cl.:  
*F25D 29/00* (2006.01)      *F25D 3/10* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 11179316.2

(22) Anmeldetag: 30.08.2011

(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**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder:  

- **Air Liquide Deutschland GmbH**  
**40235 Düsseldorf (DE)**  
 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE**
- **L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude**  
**75007 Paris (FR)**  
 Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ 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**

(72) Erfinder:  

- **Lürken, Franz**  
**47906 Kempen (DE)**
- **Henrich, Helmut**  
**50259 Pulheim (DE)**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann**  
**KNH Patentanwälte**  
**Kahlhöfer Neumann Rößler Heine**  
**Postfach 10 33 63**  
**40024 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung und Erzeugung einer luftähnlichen Atmosphäre sowie Kühlfahrzeug**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kühlung eines Kühlgutes (12) mittels mindestens eines kälteverflüssigten Gases, wobei die Kühlung in einem Kühlbereich (20) erfolgt, in dem zumindest zeitweise eine der Luft ähnliche und für Menschen gefahrlos atembare Atmosphäre benötigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erster Behälter (1) mit kälteverflüssigtem Sauerstoff (LOX) und mindestens ein zweiter Behälter (2) mit kälteverflüssigtem Stickstoff (LIN) über Zuführleitungen (3, 4) mit dem Kühlbereich (20) verbunden werden, wobei über eine Regeleinrichtung (16) bewirkt wird, dass Stickstoff und Sauerstoff in einem solchen Verhältnis dem Kühlbereich (20) zugeführt werden, das dort ein Mischungsverhältnis etwa entsprechend dem in der natürlichen Erdatmosphäre aufrechterhalten wird. Bevorzugt wird die Temperatur in dem Kühlbereich (20) mit einem Temperatursensor (14) und/oder das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff mit mindestens einem Gassensor (13) erfasst und mittels der Regeleinrichtung (16) die Temperatur mit einer vorgebbaren Solltemperatur und das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff mit einem Sollbereich verglichen und bei Überschreiten der Solltemperatur und/oder bei Abweichung des Mischungsverhältnis-

nisses von dem Sollwert tiefkalter Sauerstoff und/oder Stickstoff zugeführt werden, und zwar in solchen Mengen, dass die Solltemperatur unterschritten wird und das Mischungsverhältnis in dem Sollbereich liegt. Die Erfindung erlaubt den sparsamen Einsatz von kälteverflüssigtem Sauerstoff und Stickstoff zur Kühlung von Kühlgut in einem Kühlbereich, wobei jederzeit ein für Menschen und Apparaturen gefahrloser Sauerstoffgehalt gewährleistet werden kann.

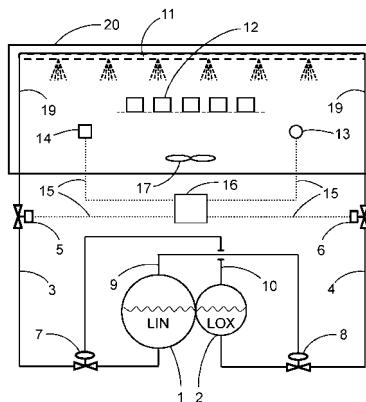


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kühlung und Erzeugung einer luftähnlichen Atmosphäre, insbesondere zur Kühlung von Kühlgut in einem Kühlbereich, vorzugsweise mit einer Anwendung bei Kühlfahrzeugen.

**[0002]** Im Stand der Technik sind vielfältige Verfahren und Vorrichtungen zur Kühlung von Kühlgut beschrieben. Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit der Kühlung unter Verwendung von tiefkalten Gasen, die insbesondere in verflüssigter Form gespeichert und angewendet werden. Viele dieser Anwendungen werden von Menschen bedient oder beaufsichtigt. Insbesondere beim Gefrieren und Transportieren von Gütern, in den meisten Fällen Lebensmittel, müssen Personen Zugang zu den Vorrichtungen und den gekühlten oder zu kühlenden Gütern haben. Dies setzt voraus, dass eine für Menschen gefahrlos atembare Atmosphäre vorhanden ist.

**[0003]** Zahlreiche Versuche, kälteverflüssigte Luft zur Kühlung einzusetzen, stießen auf verschiedene Schwierigkeiten. Einerseits ist es relativ schwierig, flüssige Luft genau in dem gewünschten Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff herzustellen, andererseits bewirken die unterschiedlichen Siedepunkte von Sauerstoff und Stickstoff, dass sich der Sauerstoff in solchen Speichern abreichert, so dass nach einiger Zeit tatsächlich kein Mischungsverhältnis mit genügend Sauerstoff mehr vorliegt. Ein zu hoher Sauerstoffgehalt ist zwar für Menschen nicht schädlich, jedoch erhöht sich dadurch die Brand- und Explosionsgefahr, weshalb eine Kühlung mit reinem Sauerstoff im Allgemeinen nicht in Betracht kommt. Es wurde daher typischerweise bisher in den meisten Anwendungsfällen eine Kühlung mit reinem Stickstoff vorgezogen, was jedoch zur Folge hat, dass Kühlräume, denen größere Mengen an Stickstoff zugeführt werden, vor einer Begehung durch Personen gut belüftet werden müssen bzw. ein kontinuierlicher Lüftungsprozess erfolgen muss, was energetisch meist ungünstig ist, weil ein Teil der eingesetzten Kälte nicht genutzt werden kann und mit der Abluft an die Umwelt abgegeben wird.

**[0004]** Bei Kühlfahrzeugen wurden verschiedene Konzepte zur Aufrechterhaltung der Begehbarkeit eines Kühlraums vorgeschlagen. Eine Möglichkeit besteht darin, eine indirekte Kühlung anzuwenden, bei der Kälte nur über Wärmetauscher in einen Kühlbereich eingebracht wird. Ein solches Konzept ist beispielsweise in der EP 1 593 918 A2 beschrieben. Eine andere Möglichkeit besteht darin, zwar flüssigen Stickstoff oder tiefkalten gasförmigen Stickstoff direkt in einen Kühlbereich einzuführen, dafür aber eine Begehung erst nach einer gründlichen Lüftung zuzulassen. Ein solches Konzept ist beispielsweise in der WO 2009/147193 A1 beschrieben.

**[0005]** In größeren Anlagen, in denen bspw. Lebensmittel tief gefroren werden, gibt es Gefrierstraßen, in denen kälteverflüssigter Stickstoff als Bad oder mittels

Sprühseinrichtungen zum Einsatz kommt. Solche Vorrichtungen sind beispielsweise in der EP 0 983 729 A1 beschrieben. Da die Umgebung solcher Kühleinrichtungen für Personal begehbar bleiben muss, wird der zur Kühlung eingesetzte Stickstoff im Allgemeinen abgesaugt, wobei ein erheblicher Teil der eingesetzten Kälte verlorengeht, obwohl auch die begehbarer Umgebung der Kühleinrichtung oft auf relativ niedriger Temperatur gehalten werden soll.

**[0006]** Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kühlung von Kühlgut mittels mindestens eines kälteverflüssigten Gases anzugeben, welches mit geringem apparativen Aufwand auskommt, verfügbare Kälte effizient einsetzt und gefahrlos für Personal, Kühlgut und die technische Umgebung ist. Insbesondere soll die Anwendung auf Kühlfahrzeuge möglich sein.

**[0007]** Zur Lösung dieser Aufgabe dienen ein Verfahren nach dem Anspruch 1 und eine Vorrichtung nach dem Anspruch 8. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben, wobei die einzelnen Ausgestaltungen in technisch sinnvoller Weise untereinander kombiniert werden können und auch diese Kombinationen zur Erfindung gehören. Auch ein Kühlfahrzeug gemäß dem Anspruch 15 dient zur Lösung der gestellten Aufgaben.

**[0008]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Kühlung von Kühlgut mittels mindestens eines kälteverflüssigten Gases, wobei die Kühlung in einem Kühlbereich erfolgt, in dem zumindest zeitweise eine der Luft ähnliche und für Menschen gefahrlos atembare Atmosphäre benötigt wird, zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein erster Behälter mit kälteverflüssigtem Sauerstoff (LOX) und mindestens ein zweiter Behälter mit kälteverflüssigtem Stickstoff (LIN) über Zuführleitungen mit dem Kühlbereich verbunden werden, wobei über eine Regeleinrichtung bewirkt wird, dass Stickstoff und Sauerstoff in einem solchen Verhältnis dem Kühlbereich zugeführt werden, dass dort ein Mischungsverhältnis etwa entsprechend dem in der natürlichen Erdatmosphäre aufrecht erhalten wird. Die Erfindung erfordert zwar getrennte Behälter zur Speicherung von Sauerstoff und Stickstoff, ist dafür aber apparativ relativ unkompliziert. Im Zuge der weltweiten Bemühungen, Energie einzusparen, wiegt der Nachteil von zwei oder mehr getrennten Tanks nicht mehr so schwer wie der nutzlose Verbrauch von Energie. Insbesondere bei Fahrzeugen kann es aus Symmetriegründen oder anderen Überlegungen ohnehin sinnvoll sein, zwei oder mehr Einzeltanks einzusetzen, um ein benötigtes Medium zu bevorraten. Bei stationären Anlagen ist die Verwendung von getrennten Tanks im Allgemeinen auch kein großes Problem.

**[0009]** Das Konzept der Erfindung besteht darin, zur Kühlung entweder tiefkalten Stickstoff oder tiefkalten Sauerstoff einem Kühlbereich direkt zuzuführen, was nur zu geringen Kälteverlusten führt, sofern der Kühlbereich abgeschlossen und gut isoliert ist. Trotzdem können sich Menschen jederzeit in diesem Bereich aufhalten, solan-

ge sichergestellt wird, dass bei einem Mangel an Sauerstoff mit Sauerstoff gekühlt wird und bei einer zu starken Anreicherung von Sauerstoff mit Stickstoff gekühlt wird.

**[0010]** Bei einer Ausführungsform der Erfindung werden der Stickstoff und der Sauerstoff dem Kühlbereich getrennt zugeführt. Hierfür sind keine präzise arbeitenden Mischvorrichtungen erforderlich, die ein gewünschtes Verhältnis sicherstellen, sondern die jeweils benötigte Komponente kann durch sehr einfache Regelvorgänge in geeigneter Menge zugeführt werden. Dabei müssen nicht unbedingt zwei vollständig getrennte Zuführungssysteme verwendet werden, sondern es ist auch möglich, ein Zuführsystem abwechselnd nach Bedarf mit Stickstoff oder Sauerstoff zu speisen.

**[0011]** In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung werden Stickstoff und Sauerstoff zunächst gemischt und das entstehende Gemisch dem Kühlbereich zugeführt. Diese Variante ist besonders geeignet, ein bestimmtes Mischungsverhältnis im Kühlbereich genau einzuhalten und eine kontinuierliche Zuführung aufrecht zu erhalten.

**[0012]** In einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, Stickstoff und Sauerstoff bereits in flüssigem Zustand im geeigneten Verhältnis zu mischen, wodurch quasi flüssige Luft entsteht. Hier verlagert sich der apparative Aufwand zu dem Mischvorgang, während die weitere Zuführung und Regelung vereinfacht wird.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung erfolgt die Regelung der Zufuhr von Stickstoff und Sauerstoff mittels einer Regeleinrichtung, die mit einem Temperatursensor und/oder einem das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff in dem Kühlbereich erfassenden Gassensor verbunden ist, wobei die Regeleinrichtung die von dem Temperatursensor gemessene Temperatur mit einer vorgebbaren Solltemperatur und das von dem Gassensor gemessene Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff mit einem Sollbereich, vorzugsweise etwa gleich dem Mischungsverhältnis in der Erdatmosphäre, vergleicht und bei Überschreiten der Solltemperatur und/oder bei Abweichung des Mischungsverhältnisses von dem Sollbereich tiefkalter Sauerstoff und/oder Stickstoff zugeführt werden, und zwar in solchen Mengen, dass die Solltemperatur unterschritten wird und das Mischungsverhältnis in dem Sollbereich liegt. Wählt man beispielsweise den Sollbereich für Sauerstoff zwischen 18 und 22 %, was einerseits für die menschliche Atmung gut geeignet und andererseits nicht mit einer erhöhten Brandgefahr verbunden ist, so kann bei einem Sauerstoffgehalt von 20 % und Überschreiten der Solltemperatur entweder tiefkalter Sauerstoff oder tiefkalter Stickstoff zugeführt werden. Auch beide Stoffe können gleichzeitig zur Kühlung eingesetzt werden. Erreicht der Sauerstoffgehalt jedoch 22 %, so kann bei weiter benötigter Kühlung nur noch Stickstoff zur Kühlung eingesetzt werden, fällt der Sauerstoffgehalt auf 18 %, so kann nur noch Sauerstoff zur Kühlung eingesetzt werden. Trotz der einfachen Regelstruktur kann eine effektive Kühlung erreicht werden. Na-

türlich können in der Regeleinrichtung weitere Messwerte, z. B. über die noch vorhandenen Vorräte an Sauerstoff und Stickstoff verarbeitet und bei der Regelung berücksichtigt werden. Bei der beschriebenen Art der Regelung

ist es zu keinem Zeitpunkt erforderlich, eine Belüftung durchzuführen, bevor Personen den Kühlbereich betreten. Zur Erhöhung der Sicherheit ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, die Zufuhr von Sauerstoff und Stickstoff vollständig zu beenden, wenn eine der Komponenten nicht oder nicht mehr mit einem erforderlichen Mindestdruck verfügbar ist. Dies kann durch einfache Sicherheitsventile bewerkstelligt werden, die nur öffnen, wenn ein bestimmter Mindestdruck anliegt. Auf diese Weise werden Fehlfunktionen der Regelung verhindert, weil weder Stickstoff noch Sauerstoff zugeführt werden können, wenn nicht auch die andere Komponente zum Ausgleich und der Herstellung des gewünschten Mischungsverhältnisses zur Verfügung steht.

**[0014]** Weitere Einzelheiten und das Umfeld der Erfindung sowie Ausführungsbeispiele werden im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Es zeigen:

Fig. 1: schematisch den Aufbau einer erfindungsmaßen Vorrichtung und

Fig. 2: die Anwendung der Erfindung auf ein Kühlfahrzeug.

**[0015]** In Fig. 1 wird ein Vorrat an flüssigem Stickstoff LIN in einem ersten Behälter 1 und ein Vorrat an flüssigem Sauerstoff LOX in einem zweiten Behälter 2 gezeigt. Vom ersten Behälter 1 führt eine erste Zuführleitung 3 über eine Anschlussleitung 19 zu einer Verteilungseinrichtung 11, mit der flüssiger Stickstoff, ggf. auch schon teilweise in den gasförmigen Zustand übergegangen, in einem Kühlbereich 20 verteilt werden kann. Der Kühlbereich 20 enthält im Allgemeinen ein zu kühlendes Kühlgut 12. In gleicher Weise kann flüssiger Sauerstoff LOX aus dem zweiten Behälter 2 über eine zweite Zuführleitung 4 und die Anschlussleitung 19 der Verteilungseinrichtung 11 zugeführt werden. In der ersten Zuführleitung 3 sind hintereinander ein erstes Zuführventil 5 und ein Sicherheitsventil 7 angeordnet. Das Sicherheitsventil 7 öffnet nur, wenn über eine Druckleitung 10 ein genügender Druck anliegt, was genau dann der Fall ist, wenn der Druck im zweiten Behälter 2 genügend hoch ist. In gleicher Weise sind in der zweiten Zuführleitung 4 ein zweites Zuführventil 6 und ein zweites Sicherheitsventil 8 angeordnet, wobei das Sicherheitsventil 8 genau dann öffnet, wenn über eine erste Druckleitung 9 ein genügend hoher Druck entsprechend dem Druck im ersten Behälter 1 anliegt. Ist der erste Behälter 1 oder der zweite Behälter 2 leer, so bewirken die Sicherheitsventile 7, 8, dass auch aus dem jeweils anderen Behälter kein Gas mehr entnommen werden kann. Weisen beide Behälter 1, 2 einen

genügenden Vorrat und Druck auf, so kann die Vorrichtung bestimmungsgemäß kühlen. Dazu misst ein Temperatursensor 14 die Temperatur im Kühlbereich 20 und leitet diese Information über eine Signalleitung 15 an eine Regeleinrichtung 16 weiter. Gleichzeitig misst ein Gas-sensor 13 das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff im Kühlbereich 20 und leitet auch diese Information über eine Signalleitung 15 an die Regeleinrich-tung 16 weiter. Im einfachsten Fall wird der Regeleinrich-tung 16 eine Solltemperatur vorgegeben, bei deren Über-schreitung ein Kühlvorgang ausgelöst wird. Meldet der Temperatursensor 14 eine Temperaturüberschreitung, so entscheidet der Messwert des Gassensors 13, ob Sauerstoff oder Stickstoff zur Kühlung eingesetzt wird. Auch hier kann man im einfachsten Fall einen Grenzwert, beispielsweise 20 % Sauerstoffanteil vorgeben, so dass bei dessen Überschreitung Stickstoff und bei dessen Unter-schreitung Sauerstoff als Kühlmittel eingesetzt wird. Energetisch und zur optimalen Ausnutzung vorhandener Gasvorräte kann eine komplexere Regelung sinnvoll sein. Z. B. kann ein Sollbereich von 18 bis 22 % Sauer-stoffgehalt als zulässig angesehen werden, wobei die Regelung dann den Abstand des tatsächlich vom Gas-sensor 13 gemessenen Wertes von den Grenzen des Sollbereichs nutzen kann, um entweder Stickstoff oder Sauerstoff oder beide zur Kühlung einzusetzen. Eine gleichmäßige Verteilung der Gase und der Kälte kann durch ein Gebläse 17 erreicht werden.

**[0016]** Die hier schematisch beschriebene Vorrichtung und die zugehörige Regelung können in geschlossenen Systemen, beispielsweise bei Kühlkammern oder Kühl-fahrzeugen eingesetzt werden, aber auch in offenen Sy-stemen, wie sie z. B. bei der Produktion von Gefriergut in großen Produktionshallen auftreten. Die Erfindung er-laubt sogar, bisher geschlossene Systeme mit Belüftung oder Absaugung als offene Systeme in einen begehba-ren Bereich zu integrieren, da in der Summe zur Kühlung immer eine der natürlichen Erdatmosphäre sehr ähnliche Zusammensetzung von Stickstoff und Sauerstoff ver-wendet werden kann. Dadurch wird unter Umständen sogar weniger Kühlung für den ganzen begehbar-en Bereich benötigt.

**[0017]** Fig. 2 zeigt schematisch die Anwendung der vorliegenden Erfindung auf ein Kühlfahrzeug 18, wobei darauf hinzuweisen ist, dass ein solches Kühlfahrzeug 18 auch mehrere separate und separat gekühlte Kam-mern mit unterschiedlicher Temperatur aufweisen kann. Zur Vereinfachung wird hier aber nur die Kühlung eines Kühlbereichs 20 mit Kühlgut 12 beschrieben. Bei diesem Kühlfahrzeug 18 sind der erste Behälter 1 und der zweite Behälter 2 im Bodenbereich angeordnet. Hier können ggf. in Anpassung an die Platzverhältnisse bei Fahrzeu-ten auch mehrere kleine Tanks oder unterschiedlich gro-ße Tanks vorhanden sein, wobei nur etwa ein Fünftel oder wegen des geringeren Siedepunktes etwas mehr des verfügbaren Speichervolumens für flüssigen Sauer-stoff zur Verfügung stehen muss. Das Kühlfahrzeug 18 weist eine Zufuhreinrichtung 21 für flüssigen Sauerstoff

und flüssigen Stickstoff auf, die vom Aufbau her die an-hand von Fig. 1 beschriebenen Teile enthält. Über eine Anschlussleitung 19 werden flüssiger Sauerstoff und flüssiger Stickstoff zu der Verteilungseinrichtung 11, vor-zugsweise oben im Kühlbereich 20 angeordnet, geleitet. Auf diese Weise kann je nach Zusammensetzung der Atmosphäre und Kühlbedarf entweder flüssiger Stick-stoff oder flüssiger Sauerstoff in den Kühlbereich 20 ein-gesprührt werden. Ein Gebläse 17 kann zur gleichmäßi-geen Verteilung der Temperatur im Kühlbereich 20 einge-setzt werden. Ein Gassensor 13 und ein Temperatursen-sor 14 messen auch hier im Kühlbereich 20 die Tem-pe-ratur und das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff und leiten diese Informationen über Signallei-tungen 15 an die Regeleinrichtung 16 weiter. Die Rege-leinrichtung 16 steuert dann die Zufuhreinrichtung 21 in der anhand von Fig. 1 bereits beschriebenen Weise.

**[0018]** Die vorliegende Erfindung erlaubt den sparsa-men Einsatz von kälteverflüssigtem Sauerstoff und Stick-stoff zur Kühlung von Kühlgut in einem Kühlbereich, wo-bei jederzeit ein für Menschen und Apparaturen gefahr-loser Sauerstoffgehalt gewährleistet werden kann.

#### Bezugszeichenliste

25

#### [0019]

- |    |                           |
|----|---------------------------|
| 1  | erster Behälter (LIN)     |
| 30 | zweiter Behälter (LOX)    |
| 2  | erste Zuführleitung       |
| 35 | zweite Zuführleitung      |
| 5  | erstes Zufuhrventil       |
| 6  | zweites Zufuhrventil      |
| 40 | erstes Sicherheitsventil  |
| 8  | zweites Sicherheitsventil |
| 9  | erste Druckleitung        |
| 45 | zweite Druckleitung       |
| 10 | Verteilungseinrichtung    |
| 50 | Kühlgut                   |
| 12 | Gassensor                 |
| 13 | Temperatursensor          |
| 55 | Signalleitungen           |
| 15 | Regeleinrichtung          |
| 16 |                           |

17	Gebläse	
18	Kühlfahrzeug	
19	Anschlussleitung	5
20	Kühlbereich	
21	Zufuhreinrichtung	10
LIN	kälteverflüssigter Stickstoff	
LOX	kälteverflüssigter Sauerstoff	

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Kühlung eines Kühlgutes (12) mittels mindestens eines kälteverflüssigten Gases, wobei die Kühlung in einem Kühlbereich (20) erfolgt, in dem zumindest zeitweise eine der Luft ähnliche und für Menschen gefahrlos atembare Atmosphäre benötigt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein erster Behälter (1) mit kälteverflüssigtem Sauerstoff (LOX) und mindestens ein zweiter Behälter (2) mit kälteverflüssigtem Stickstoff (LIN) über Zuführleitungen (3, 4) mit dem Kühlbereich (20) verbunden werden, wobei über eine Regeleinrichtung (16) bewirkt wird, dass Stickstoff und Sauerstoff in einem solchen Verhältnis dem Kühlbereich (20) zugeführt werden, das dort ein Mischungsverhältnis etwa entsprechend dem in der natürlichen Erdatmosphäre aufrechterhalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stickstoff und der Sauerstoff dem Kühlbereich (20) getrennt zugeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stickstoff und der Sauerstoff zunächst zu einem Gemisch gemischt und das Gemisch dem Kühlbereich (20) zugeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stickstoff und der Sauerstoff in flüssigem Zustand gemischt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sauerstoff und der Stickstoff in gasförmigem Zustand gemischt werden und das Gemisch gasförmig dem Kühlbereich zugeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Temperatur in dem Kühlbereich (20) mit einem Temperatursensor (14) und/oder das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff in dem Kühlbereich (20) mit mindestens einem Gas- sensor (13) erfasst werden, und wobei mittels der Regeleinrichtung (16) die Temperatur mit einer vorgebaren Solltemperatur und das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff mit einem Sollbereich, vorzugsweise etwa gleich dem Mischungsverhältnis in der Erdatmosphäre, verglichen werden und wobei bei Überschreiten der Solltemperatur und/oder bei Abweichung des Mischungsverhältnisses von dem Sollwert tiefkalter Sauerstoff und/oder Stickstoff zugeführt werden, und zwar in solchen Mengen, dass die Solltemperatur unterschritten wird und das Mischungsverhältnis in dem Sollbereich liegt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zufuhr von Sauerstoff und Stickstoff vollständig beendet wird, wenn eine der Komponenten nicht mit einem erforderlichen Mindestdruck verfügbar ist.
8. Vorrichtung zur Kühlung eines Kühlgutes (12) mittels mindestens eines kälteverflüssigten Gases, wobei die Kühlung in einem Kühlbereich (20) erfolgt, in dem zumindest zeitweise eine der Luft ähnliche und für Menschen gefahrlos atembare Atmosphäre benötigt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein erster Behälter (1) mit kälteverflüssigtem Sauerstoff (LOX) und ein zweiter Behälter (2) mit kälteverflüssigtem Stickstoff (LIN) über Zuführleitungen (3, 4) mit dem Kühlbereich (20) verbunden sind und eine Regeleinrichtung (16) zur Regelung des Mischungsverhältnisses von Sauerstoff und Stickstoff vorhanden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei ein Gassensor (13) und/oder ein Temperatursensor (14) in dem Kühlbereich (11) angebracht und über Signalleitungen (15) mit der Regelungseinheit (16) verbunden sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, wobei in der Zuführleitung (3, 4) von jedem Behälter (1, 2) hintereinander ein Zufuhrventil (5, 6), welches über eine Signalleitung (15) mit der Regeleinrichtung (16) verbunden ist, und ein Sicherheitsventil (6, 7), welches nur bei Vorhandensein eines Mindestdruckes im jeweils anderen Behälter (2, 1) geöffnet ist, angeordnet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei eine Verteilungseinrichtung (11), insbesondere eine Sprühleinrichtung, in dem Kühlbereich (20) angeordnet und über die Zuführleitungen (3, 4) und mindestens eine Anschlussleitung (19) mit den Behältern (1, 2) verbunden ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei der erste Behälter (1) und/oder der zweite Behälter (2) als zwei oder mehr Einzelbehälter ausge-

bildet sind, insbesondere vier oder fünf gleichartige Einzelbehälter vorhanden sind, von denen nur einer flüssigen Sauerstoff (LOX) enthält.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **da-** 5  
**durch gekennzeichnet, dass** der Kühlbereich (20)  
der Kühlraum eines Kühlfahrzeugs (18) ist, auf dem  
die Vorrichtung angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wo- 10  
bei der Kühlbereich (20) zu einer stationären Kühl-  
einrichtung, insbesondere einer Gefriereinrichtung  
für Lebensmittel, gehört und für Personen zugäng-  
lich ist.

15. Kühlfahrzeug (18) mit einem Kühlbereich (20) und  
mit einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche  
8 bis 12.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

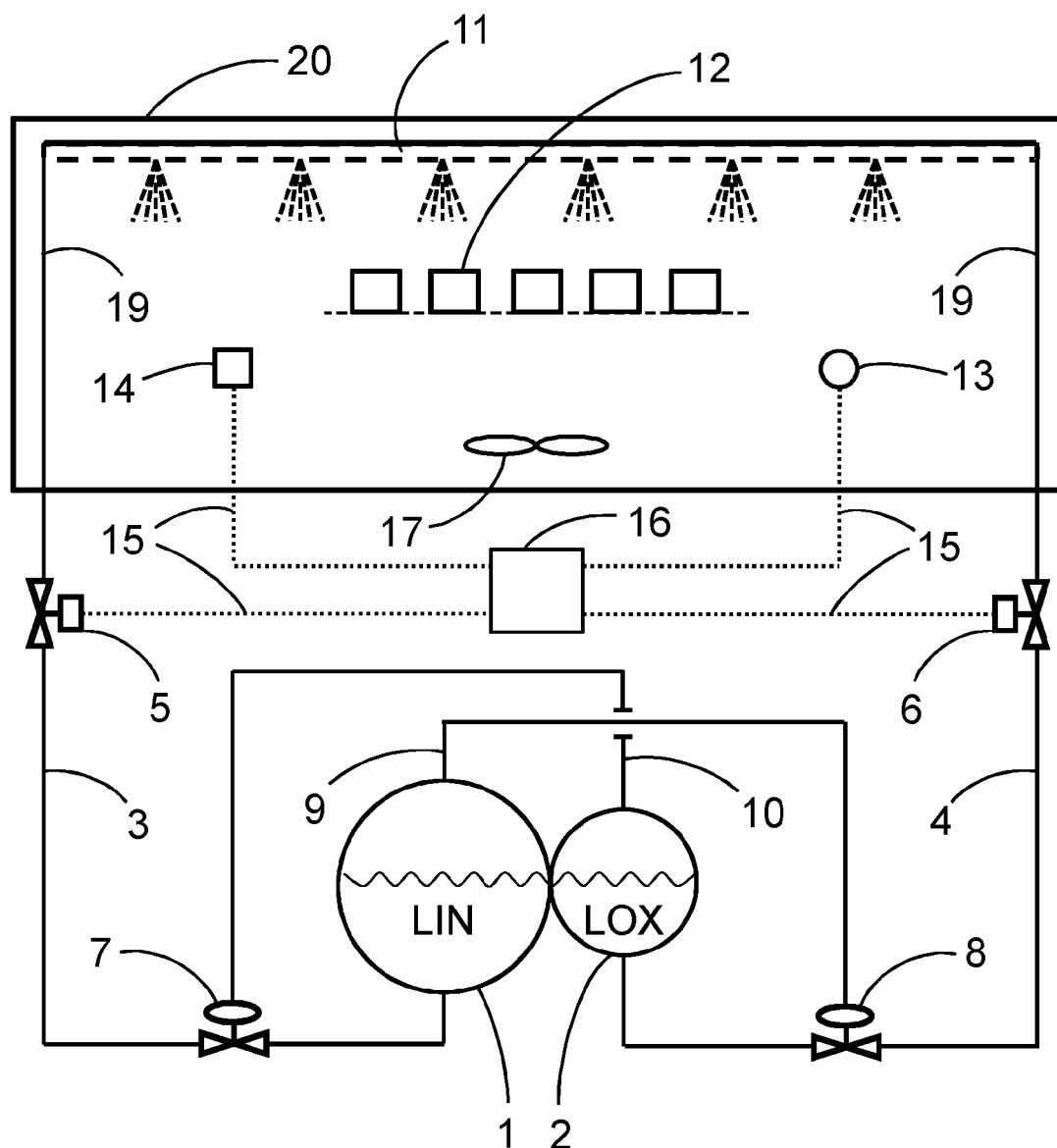


Fig. 1

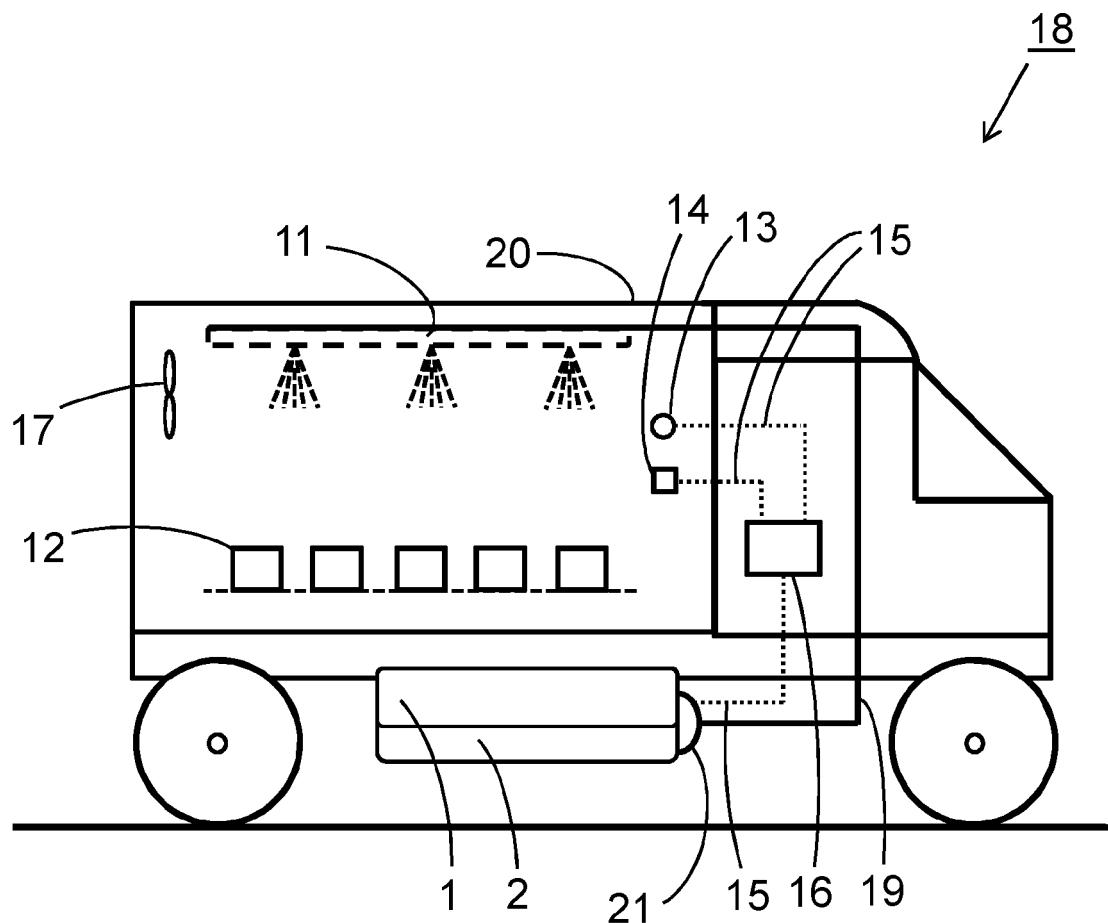


Fig. 2



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 9316

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 921 091 A (FOSS JOHN [US] ET AL) 13. Juli 1999 (1999-07-13) * Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 66; Abbildung 1 *	1-15	INV. F25D29/00 F25D3/10
X	DE 40 18 265 C1 (LINDE AG) 14. November 1991 (1991-11-14) * Spalte 1, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 22; Abbildung 1 *	1-15	
-----			
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)			
F25D			
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <p>3</p>			
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort  München	Abschlußdatum der Recherche  9. Januar 2012	Prüfer  Amous, Moez
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze      E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist      D : in der Anmeldung angeführtes Dokument      L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument      .....      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	
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			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 17 9316

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-01-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5921091 A	13-07-1999	EP 0836062 A2 JP 10325662 A US 5921091 A	15-04-1998 08-12-1998 13-07-1999
DE 4018265 C1	14-11-1991	KEINE	

**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 1593918 A2 [0004]
- WO 2009147193 A1 [0004]
- EP 0983729 A1 [0005]