

(19)



(11)

EP 2 565 567 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.11.2016 Patentblatt 2016/48

(51) Int Cl.:
F25D 29/00^(2006.01) F25D 3/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11179316.2**

(22) Anmeldetag: **30.08.2011**

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

Method and device for cooling and generating an atmosphere similar to air and cooling vehicle

Procédé et dispositif de refroidissement et de production d'une atmosphère similaire à l'air et véhicule de refroidissement

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(73) Patentinhaber:
• **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 PartG mbB
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C1- 4 018 265 US-A- 5 921 091

EP 2 565 567 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 mit 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] US 5921091 und DE4018265 C1 offenbaren ein Verfahren zur Kühlung eines Kühlgutes 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, wobei mindestens ein erster Behälter mit kälteverflüssigtem Sauerstoff und mindestens ein zweiter Behälter mit kälteverflüssigtem Stickstoff 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, das dort ein Mischungsverhältnis etwa entsprechend dem in der natürlichen Erdatmosphäre aufrechterhalten wird.

[0005] US 5921091 und DE4018265 C1 offenbaren ei-

ne Vorrichtung zur Kühlung eines Kühlgutes 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, wobei mindestens ein erster Behälter mit kälteverflüssigtem Sauerstoff und ein zweiter Behälter mit kälteverflüssigtem Stickstoff über Zuführleitungen mit dem Kühlbereich verbunden sind und eine Regeleinrichtung zur Regelung des Mischungsverhältnisses von Sauerstoff und Stickstoff vorhanden ist.

[0006] Bei Kühlfahrzeugen wurden verschiedene Konzepte zur Aufrechterhaltung der Begehrbarkeit 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.

[0007] In größeren Anlagen, in denen bspw. Lebensmittel tief gefroren werden, gibt es Gefrierstraßen, in denen kälteverflüssigter Stickstoff als Bad oder mittels Sprüheinrichtungen 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 begehbbare Umgebung der Kühleinrichtung oft auf relativ niedriger Temperatur gehalten werden soll.

[0008] 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. Die Anwendung auf Kühlfahrzeuge vorgesehen.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen ein Verfahren nach dem Anspruch 1 und ein Kühlraum eines Kühlfahrzeuges mit einer Vorrichtung nach dem Anspruch 7. 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 10 dient zur Lösung der gestellten Aufgaben.

[0010] 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. Bei Fahrzeugen ist es aus Symmetriegründen oder anderen Überlegungen ohnehin sinnvoll, mehr Einzeltanks einzusetzen, um ein benötigtes Medium zu bevorraten. Bei stationären Anlagen ist die Verwendung von getrennten Tanks im Allgemeinen auch kein großes Problem.

[0011] 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, solange sichergestellt wird, dass bei einem Mangel an Sauerstoff mit Sauerstoff gekühlt wird und bei einer zu starken Anreicherung von Sauerstoff mit Stickstoff gekühlt wird.

[0012] 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 Zuführsysteme verwendet werden, sondern es ist auch möglich, ein Zuführsystem abwechselnd nach Bedarf mit Stickstoff oder Sauerstoff zu speisen.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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 Kühlbe-

reich 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. Natürlich 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.

[0016] Zur Erhöhung der Sicherheit ist 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.

[0017] 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 erfindungsgemäßen Vorrichtung und

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

[0018] 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 Gassensor 13 das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff im Kühlbereich 20 und leitet auch diese Information über eine Signalleitung 15 an die Regeleinrichtung 16 weiter. Im einfachsten Fall wird der Regeleinrichtung 16 eine Solltemperatur vorgegeben, bei deren Überschreitung 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 Unterschreitung 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 % Sauerstoffgehalt als zulässig angesehen werden, wobei die Regelung dann den Abstand des tatsächlich vom Gassensor 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.

[0019] Die hier schematisch beschriebene Vorrichtung und die zugehörige Regelung können in geschlossenen Systemen, beispielsweise bei Kühlkammern oder Kühlfahrzeugen eingesetzt werden, aber auch in offenen Sys-

temen, wie sie z. B. bei der Produktion von Gefriergut in großen Produktionshallen auftreten. Die Erfindung erlaubt sogar, bisher geschlossene Systeme mit Belüftung oder Absaugung als offene Systeme in einen begehbaren Bereich zu integrieren, da in der Summe zur Kühlung immer eine der natürlichen Erdatmosphäre sehr ähnliche Zusammensetzung von Stickstoff und Sauerstoff verwendet werden kann. Dadurch wird unter Umständen sogar weniger Kühlung für den ganzen begehbaren Bereich benötigt.

[0020] 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 Kammern 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 Fahrzeugen auch mehrere kleine Tanks oder unterschiedlich große Tanks vorhanden sein, wobei nur etwa ein Fünftel oder wegen des geringeren Siedepunktes etwas mehr des verfügbaren Speichervolumens für flüssigen Sauerstoff zur Verfügung stehen muss. Das Kühlfahrzeug 18 weist eine Zufuhreinrichtung 21 für flüssigen Sauerstoff und flüssigen Stickstoff auf, die vom Aufbau her die anhand von Fig. 1 beschriebenen Teile enthält. Über eine Anschlussleitung 19 werden flüssiger Sauerstoff und flüssiger Stickstoff zu der Verteilungseinrichtung 11, vorzugsweise oben im Kühlbereich 20 angeordnet, geleitet. Auf diese Weise kann je nach Zusammensetzung der Atmosphäre und Kühlbedarf entweder flüssiger Stickstoff oder flüssiger Sauerstoff in den Kühlbereich 20 eingesprüht werden. Ein Gebläse 17 kann zur gleichmäßigen Verteilung der Temperatur im Kühlbereich 20 eingesetzt werden. Ein Gassensor 13 und ein Temperatursensor 14 messen auch hier im Kühlbereich 20 die Temperatur und das Mischungsverhältnis von Stickstoff und Sauerstoff und leiten diese Informationen über Signalleitungen 15 an die Regeleinrichtung 16 weiter. Die Regeleinrichtung 16 steuert dann die Zufuhreinrichtung 21 in der anhand von Fig. 1 bereits beschriebenen Weise.

[0021] Die vorliegende 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.

50 Bezugszeichenliste

[0022]

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | erster Behälter (LIN) |
| 2 | zweiter Behälter (LOX) |
| 3 | erste Zuführleitung |
| 4 | zweite Zuführleitung |
| 5 | erstes Zuführventil |

- 6 zweites Zufuhrventil
 - 7 erstes Sicherheitsventil
 - 8 zweites Sicherheitsventil
 - 9 erste Druckleitung
 - 10 zweite Druckleitung
 - 11 Verteilungseinrichtung
 - 12 Kühlgut
 - 13 Gassensor
 - 14 Temperatursensor
 - 15 Signalleitungen
 - 16 Regeleinrichtung
 - 17 Gebläse
 - 18 Kühlfahrzeug
 - 19 Anschlussleitung
 - 20 Kühlbereich
 - 21 Zufuhreinrichtung
- 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, wobei mindestens ein erster Behälter (1) mit kälteverflüssigtem Sauerstoff (LOX) und mindestens ein zweiter Behälter (2) mit kälteverflüssigtem Stickstoff (LIN) über Zufuhrleitungen (3, 4) mit dem Kühlbereich (20) verbunden werden, wobei der Kühlbereich (20) der Kühlraum eines Kühlfahrzeuges (18) ist, wobei der erste Behälter (1) und der zweite Behälter (2) als vier oder fünf gleichartige Einzelbehälter ausgebildet sind, von denen nur einer flüssigen Sauerstoff (LOX) enthält, und wobei über eine Regeleinrichtung (16) bewirkt wird, dass Stickstoff und Sauerstoff in einem solchen Verhältnis dem Kühlbereich (20) zugeführt werden, dass dort ein Mischungsverhältnis etwa entsprechend dem in der natürlichen Erdatmosphäre aufrechterhalten wird, wobei die Zufuhr von Sauerstoff und Stickstoff vollständig beendet wird, wenn eine der Komponenten nicht mit einem erforderlichen Mindestdruck verfügbar ist.
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**,

zeichnet, 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 Gassensor (13) erfasst werden, und wobei mittels der Regeleinrichtung (16) die Temperatur mit einer vorgebbaren 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. Kühlraum eines Kühlfahrzeuges (18) mit einer 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, wobei mindestens ein erster Behälter (1) mit kälteverflüssigtem Sauerstoff (LOX) und ein zweiter Behälter (2) mit kälteverflüssigtem Stickstoff (LIN) über Zufuhrleitungen (3, 4) mit dem Kühlbereich (20) verbunden sind, wobei der erste Behälter (1) und der zweite Behälter (2) als vier oder fünf gleichartige Einzelbehälter ausgebildet sind, von denen nur einer flüssigen Sauerstoff (LOX) enthält, und wobei eine Regeleinrichtung (16) zur Regelung des Mischungsverhältnisses von Sauerstoff und Stickstoff vorhanden ist, wobei der Kühlbereich (20) der Kühlraum des Kühlfahrzeuges (18) ist auf dem die Vorrichtung angeordnet ist, und wobei in der Zufuhrleitung (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.
8. Kühlraum eines Kühlfahrzeuges (18) mit einer Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei ein Gassensor (13) und/oder ein Temperatursensor (14) in dem Kühlbereich (11) angebracht und über Signalleitungen (15) mit der Regelungseinheit (16) verbunden sind.

9. Kühlraum eines Kühlfahrzeuges (18) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, wobei eine Verteilungseinrichtung (11), insbesondere eine Sprüheinrichtung, in dem Kühlbereich (20) angeordnet und über die Zuführleitungen (3, 4) und mindestens eine Anschlussleitung (19) mit den Behältern (1, 2) verbunden ist. 5
10. Kühlfahrzeug (18) mit einem Kühlraum und mit einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9. 10

Claims

1. A method for cooling goods (12) to be cooled by means of at least one low-temperature liquefied gas, wherein the cooling is carried out in a cooling region (20), in which at least at times an atmosphere that is similar to air and can be safely breathed in by people is required, wherein at least one first container (1) with low-temperature liquefied oxygen (LOX) and at least one second container (2) with low-temperature liquefied nitrogen (LIN) are connected to the cooling region (20) via supply lines (3, 4), wherein the cooling region (20) is the cooling chamber of a cooling vehicle (18), wherein the first container (1) and the second container (2) are formed as four or five similar individual containers, of which only one contains liquid oxygen (LOX), and wherein it is achieved via a control unit (16) that nitrogen and oxygen are supplied to the cooling region (20) in such a ratio that a mixing ratio that approximately corresponds to that in the natural atmosphere of the earth is maintained there, wherein the supply of oxygen and nitrogen is completely terminated as soon as one of the components is no longer available at a required minimum pressure. 15 20 25 30 35
2. The method as claimed in claim 1, **characterised in that** the nitrogen and the oxygen are supplied separately to the cooling region (20). 40
3. The method as claimed in claim 1, **characterised in that** the nitrogen and the oxygen are initially mixed to form a mixture and the mixture is supplied to the cooling region (20). 45
4. The method as claimed in claim 3, **characterised in that** the nitrogen and the oxygen are mixed in a liquid state. 50
5. The method as claimed in claim 3, **characterised in that** the oxygen and the nitrogen are mixed in a gaseous state and the mixture is supplied to the cooling region in the gaseous state. 55
6. The method as claimed in any one of the preceding claims, wherein the temperature in the cooling region (20) is detected using a temperature sensor (14) and/or the mixing ratio between nitrogen and oxygen in the cooling region (20) is detected using at least one gas sensor (13), and wherein by means of the control unit (16), the temperature is compared with a specifiable target temperature and the mixing ratio of nitrogen and oxygen is compared with a target range, preferably approximately equal to the mixing ratio in the atmosphere of the earth, and wherein in case the target temperature is exceeded and/or the mixing ratio deviates from the target value, cryogenic oxygen and/or nitrogen is/are supplied in such amounts that the temperature falls below the target temperature and the mixing ratio is within the target range.
7. A cooling chamber in a cooling vehicle (18), comprising a device for cooling goods (12) to be cooled by means of at least one low-temperature liquefied gas, wherein the cooling is carried out in a cooling region (20), in which at least at times an atmosphere that is similar to air and can be safely breathed in by people is required, wherein at least one first container (1) with low-temperature liquefied oxygen (LOX) and a second container (2) with low-temperature liquefied nitrogen (LIN) are connected to the cooling region (20) via supply lines (3, 4), wherein the first container (1) and the second container (2) are formed as four or five similar individual containers, of which only one contains liquid oxygen (LOX), and wherein a control unit (16) for controlling the mixing ratio of oxygen and nitrogen is provided, wherein the cooling region (20) is the cooling chamber of the cooling vehicle (18), on which the device is provided, and wherein in the supply line (3, 4), from each container (1, 2) one after the other a supply valve (5, 6), which is connected to the control unit (16) via a signal line (15), and a safety valve (6, 7), which is opened only if a minimum pressure is present in the respectively other container (2, 1), are provided.
8. The cooling chamber of a cooling vehicle (18), comprising a device according to claim 7, wherein a gas sensor (13) and/or a temperature sensor (14) are mounted in the cooling region (11) and are connected to the control unit (16) via signal lines (15).
9. The cooling chamber of a cooling vehicle (18), comprising a device as claimed in any one of claims 7 to 8, wherein a distribution unit (11), in particular a spray unit, is provided in the cooling region (20) and is connected to the containers (1, 2) via the supply lines (3, 4) and at least one connection line (19).
10. A cooling vehicle (18) comprising a cooling chamber and a device according to any one of claims 7 to 9.

Revendications

1. Procédé de refroidissement d'un produit à réfrigérer (12) au moyen d'au moins un gaz liquéfié à froid, dans lequel le refroidissement s'effectue dans une zone de refroidissement (20) dans laquelle au moins momentanément, une atmosphère respirable similaire à l'air et sans danger pour l'être humain est nécessaire, dans lequel au moins un premier contenant (1) ayant de l'oxygène liquéfié à froid (LOX) et au moins un deuxième contenant (2) ayant de l'azote liquéfié à froid (LIN) sont reliés par des conduites d'acheminement (3, 4) à la zone de refroidissement (20), dans lequel la zone de refroidissement (20) est l'espace réfrigéré d'un véhicule frigorifique (18), dans lequel le premier contenant (1) et le deuxième contenant (2) sont réalisés sous la forme de quatre ou cinq contenants individuels de même type parmi lesquels un seul contient de l'oxygène liquide (LOX), et dans lequel un dispositif de réglage (16) permet d'acheminer l'azote et l'oxygène à la zone de refroidissement (20) en un rapport tel qu'un rapport de mélange y soit maintenu de façon à peu près correspondante à celui de l'atmosphère terrestre naturelle, dans lequel l'acheminement d'oxygène et d'azote est complètement terminé lorsque l'un des composants n'est pas disponible à une pression minimale nécessaire. 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'azote et l'oxygène sont acheminés séparément à la zone de refroidissement (20). 10
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'azote et l'oxygène sont mélangés tout d'abord en un mélange et le mélange est acheminé à la zone de refroidissement (20). 15
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'azote et l'oxygène sont mélangés à l'état liquide. 20
5. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'oxygène et l'azote sont mélangés à l'état gazeux et le mélange est acheminé sous forme gazeuse à la zone de refroidissement. 25
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la température dans la zone de refroidissement (20) est détectée avec un capteur de température (14) et/ou le rapport de mélange de l'azote et de l'oxygène dans la zone de refroidissement (20) est détecté avec un moins un capteur de gaz (13), et dans lequel au moyen du dispositif de réglage (16) la température est comparée à une température théorique pouvant être prédéterminée et le rapport de mélange de l'azote et de l'oxygène est comparé à une plage théorique, de préférence à peu 30
7. Espace réfrigéré d'un véhicule frigorifique (18) comportant un dispositif de refroidissement d'un produit à réfrigérer (12) au moyen d'au moins un gaz liquéfié à froid, dans lequel le refroidissement s'effectue dans une zone de refroidissement (20) dans laquelle au moins momentanément, une atmosphère respirable similaire à l'air et sans danger pour l'être humain est nécessaire, dans lequel au moins un premier contenant (1) ayant de l'oxygène liquéfié à froid (LOX) et un deuxième contenant (2) ayant de l'azote liquéfié à froid (LIN) sont reliés par des conduites d'acheminement (3, 4) à la zone de refroidissement (20), dans lequel le premier contenant (1) et le deuxième contenant (2) sont réalisés sous la forme de quatre ou cinq contenants individuels de même type parmi lesquels un seul contient de l'oxygène liquide (LOX), et dans lequel un dispositif de réglage (16) pour régler le rapport de mélange d'oxygène et d'azote est présent, dans lequel la zone de refroidissement (20) est l'espace réfrigéré du véhicule frigorifique (18) sur lequel le dispositif est aménagé, et dans lequel dans la conduite d'acheminement (3, 4) de chaque contenant (1, 2) sont disposées consécutivement une soupape d'acheminement (5, 6) qui est reliée par une conduite de signal (15) au dispositif de réglage (16), et une soupape de sécurité (6, 7) qui n'est ouverte qu'en présence d'une pression minimale dans l'autre contenant (2, 1) respectif. 35
8. Espace réfrigéré d'un véhicule frigorifique (18) comportant un dispositif selon la revendication 7, dans lequel un capteur de gaz (13) et/ou un capteur de température (14) sont fixés dans la zone de refroidissement (11) et sont reliés par des conduites de signal (15) à l'unité de réglage (16). 40
9. Espace réfrigéré d'un véhicule frigorifique (18) comportant un dispositif selon l'une des revendications 7 à 8, dans lequel un dispositif de répartition (11), en particulier un dispositif de pulvérisation est disposé dans la zone de refroidissement (20) et est relié aux contenants (1, 2) par les conduites d'acheminement (3, 4) et au moins une conduite de raccordement (19). 45
10. Véhicule frigorifique (18) comportant un espace réfrigéré et un dispositif selon l'une des revendications 7 à 9. 50

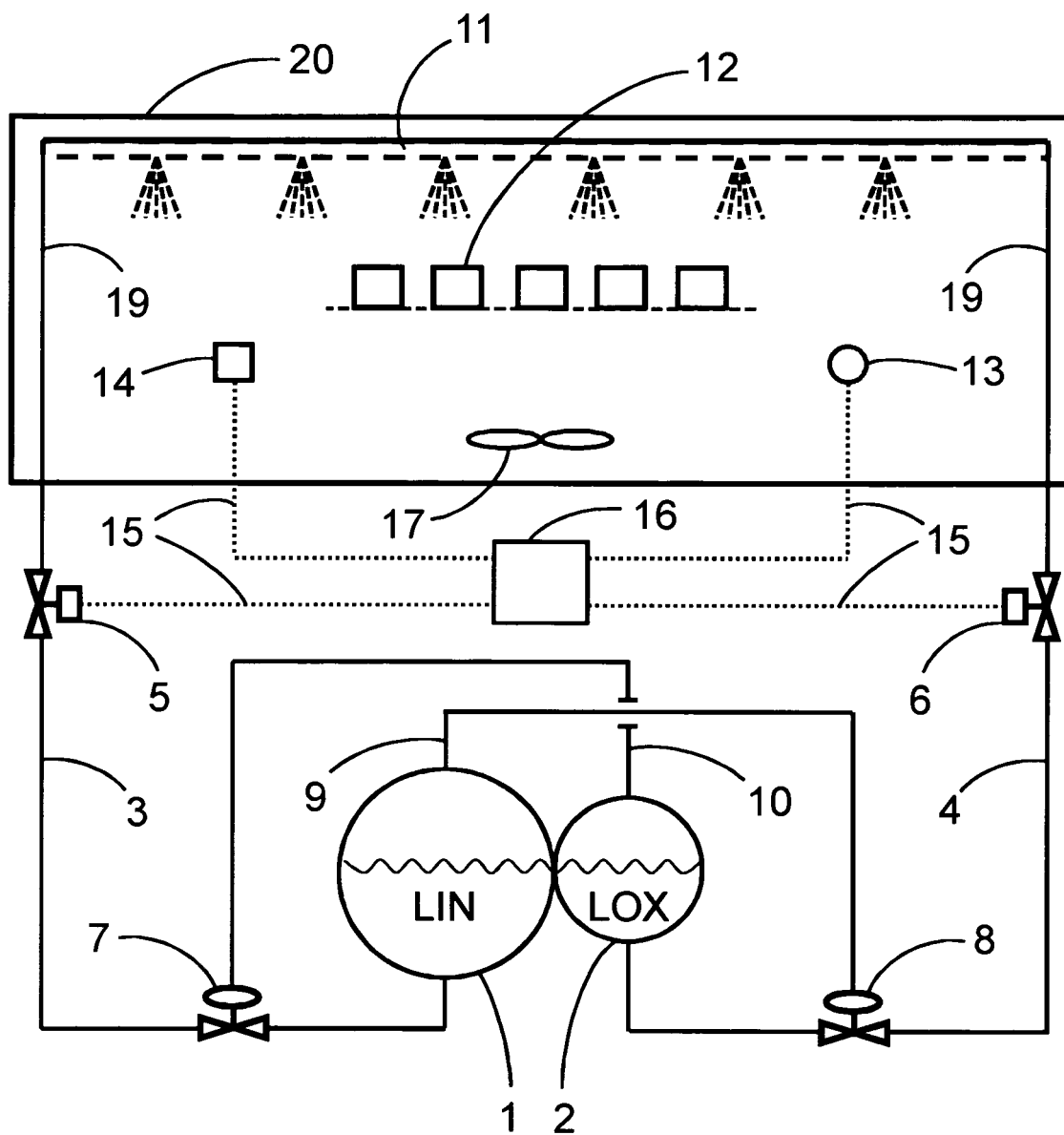


Fig. 1

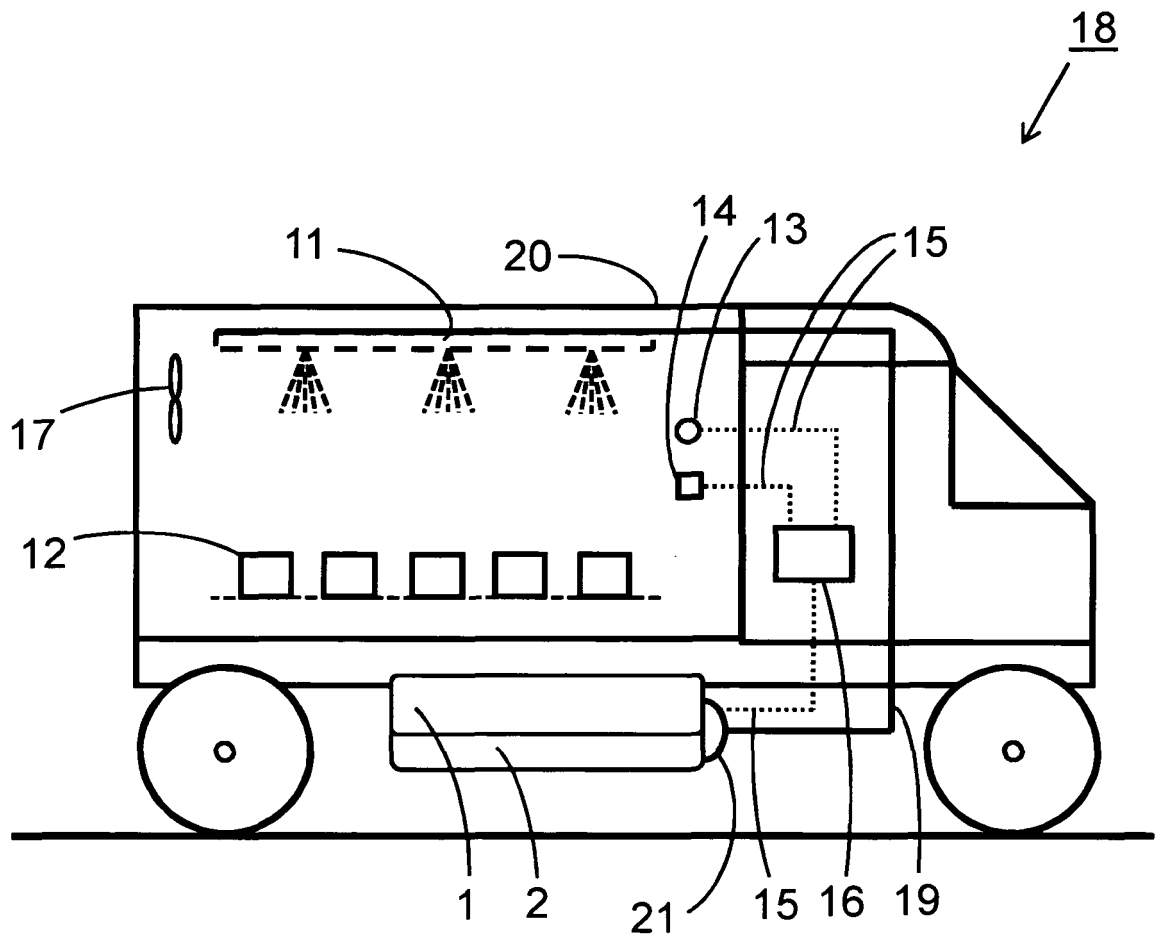


Fig. 2

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

- US 5921091 A [0004] [0005]
- DE 4018265 C1 [0004] [0005]
- EP 1593918 A2 [0006]
- WO 2009147193 A1 [0006]
- EP 0983729 A1 [0007]