(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 687 797 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

(51) Int Cl.:
F25D 31/00 *(2006.01)* ***F25D 11/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12176555.6**

(22) Anmeldetag: **16.07.2012**

(54) Transport- und Lagerbehälter für temperaturempfindliche Güter

Transport and storage container for temperature-sensitive goods

Réservoir de transport et de stockage pour marchandises sensibles à la température

(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:
22.01.2014 Patentblatt 2014/04

(73) Patentinhaber: **Thermosecure medical equipment GmbH**
50667 Köln (DE)

(72) Erfinder: **Losco, Dirk**
41542 Dormagen (DE)

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner mbB**
Patent- und Rechtsanwälte
Joachimsthaler Straße 10-12
10719 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-T2- 69 701 096
GB-A- 2 228 989
US-A- 3 135 316
US-A1- 2004 226 309
US-A1- 2007 289 976
US-A1- 2009 212 047

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).

EP 2 687 797 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Transport- und Lagerbehälter für temperaturempfindliche Güter nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Behälters.

[0002] Temperaturempfindliche Güter, wie beispielsweise Blut, Blutplasma, Thrombozyten, zur Transplantation bestimmte menschliche Organe, Gewebeproben, biologische Proben, Impfstoffe, Arzneimittel oder Lebensmittel bedürfen für Transport und Lagerung eines Behälters, der eine Temperatur in einem Laderaum zur Aufnahme des Gutes in einem vorgegebenen Temperaturbereich über einen Zeitraum von wenigstens einigen Stunden oder von wenigstens einigen Tagen aufrecht erhalten kann. Zu diesem Zweck weisen bekannte Transport- und Lagerbehälter für temperaturempfindliche Güter eine Heizvorrichtung und/oder eine Kühlvorrichtung auf, mittels derer die Temperatur wenigstens im Laderaum des Behälters auf einen vorgegebenen Wert oder innerhalb eines vorgegebenen Temperaturbereiches regelbar ist. Zum Regeln der Temperatur weist der BehäTter typischerweise zusätzlich wenigstens eine im Laderaum angeordnete Temperaturmesseinheit sowie eine mit der Temperaturmesseinheit, der Heizvorrichtung und/oder der Kühlvorrichtung verbundene Steuer- und Regeleinheit auf. Diese ist gewöhnlich eingerichtet, die Heizvorrichtung und/oder die Kühlvorrichtung abhängig von einem mittels der Temperaturmesseinheit im Laderaum gemessenen Temperaturwert und abhängig von einem vorgegebenen Temperaturwert oder einem vorgegebenen Temperaturbereich anzusteuern. Bevorzugt weisen bekannte Behälter außerdem Ventilationsmittel auf, mit denen zu temperierende Luft wenigstens im Laderaum des Behälters durchmischt werden kann.

[0003] Bekannte Behälter der beschriebenen Art sind jedoch jeweils nur für einen eingeschränkten Temperaturbereich bzw. Zieltemperaturbereich einsetzbar und damit nur für Transport und Lagerung bestimmter Güter geeignet.

[0004] US2007289976A1 betrifft einen Container mit offenbart ein Container gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, der Container hat einem Frachtraum zum Transportieren einer temperaturempfindlichen Fracht. Ein Luftkanal, der mit dem Frachtraum in Fluidverbindung ist, sind ein Heizelement und ein Verdampfer angeordnet. Ein Gebläse kann einen durch den Verdampfer gekühlten oder durch das Heizelement geheizten Luftstrom erzeugen, der durch den Kanal und den Frachtraum zirkuliert.

[0005] US2004226309A1 betrifft einen Container zum Transportieren von temperaturempfindlichen Materialien mit einem Frachtraum sowie mit einer Kühleinheit und einer Heizeinheit zum Regulieren einer Temperatur im Frachtraum. Die Kühleinheit und die Heizeinheit sind in einem Schacht angeordnet, der in Fluidverbindung mit dem Frachtraum ist. Ein Gebläse kann einen durch die Kühleinheit gekühlten oder durch das Heizelement geheizten Luftstrom erzeugen, der durch den Kanal und den Frachtraum zirkuliert.

[0006] US2009212047A1 betrifft einen Frachtcontainer. Der Frachtcontainer weist einen Laderaum und ein mit dem Laderaum in Fluidverbindung stehendes Gehäuse auf, in dessen Innenraum ein Verdampfer und ein Heizelement angeordnet sind. Ein Gebläse kann einen durch den Verdampfer gekühlten oder durch das Heizelement geheizten Luftstrom erzeugen, der durch den Frachtraum und das Gehäuse zirkuliert.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Transport- und Lagerbehälter zu schaffen, der eingerichtet ist, eine Temperatur in einem Laderaum zum Aufnehmen temperaturempfindlicher Güter innerhalb eines möglichst großen Zieltemperaturbereichs, möglichst unabhängig von einer Außentemperatur und über einen möglichst langen Zeitraum möglichst genau und möglichst zuverlässig zu regeln.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Transport- und Lagerbehälter gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren zum Betreiben dieses Behälters. Spezielle Ausführungsformen des vorgeschlagenen Behälters sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Vorgeschlagen wird also ein Transport- und Lagerbehälter für temperaturempfindliche Güter, umfassend einen Laderaum zum Aufnehmen der Güter, einen Kühlraum mit einer Kühlvorrichtung zum Kühlen von Luft, einen Heizraum mit einer Heizvorrichtung zum Heizen von Luft und Ventilationsmittel zum Zirkulieren von Luft in dem Behälter. Der Laderaum, der Kühlraum und der Heizraum sind voneinander getrennte Räume, die jeweils mit den beiden anderen Räumen über jeweils mindestens eine Öffnung und/oder über jeweils mindestens einen Luftkanal verbunden sind, und die Ventilationsmittel sind eingerichtet, im Behälter einen Luftstrom zu erzeugen, der den Laderaum, den Heizraum und den Kühlraum in Reihe durchströmt.

[0010] Dadurch, dass die Ventilationsmittel eingerichtet sind, im Behälter einen Luftstrom zu erzeugen, der den Laderaum, den Heizraum und den Kühlraum in Reihe durchströmt, ist das Strömungsverhalten dieses zu temperierenden Luftstroms im Inneren des Behälters und insbesondere im Laderaum weitgehend unabhängig von einer jeweiligen Temperatur des Luftstroms. Damit kann die Temperatur im Inneren des Behälters und insbesondere im Laderaum innerhalb eines großen Zieltemperaturbereichs mit großer Genauigkeit eingestellt werden. Bei dem Laderaum, dem Kühlraum und dem Heizraum handelt es sich um separate, d. h. voneinander getrennte Räume. Dadurch, dass die Heizvorrichtung und die Kühlvorrichtung jeweils außerhalb des Laderaums angeordnet sind, kann die Temperatur im Laderaum über den gesamten Laderaum mit besonders guter Genauigkeit im vorgegebenen Temperaturbereich gehalten werden. Dann nämlich, wenn eine Temperatur der Heizvorrichtung oder eine Temperatur der Kühlvorrichtung von der Temperatur des Luftstroms verschieden ist,

kann in einer unmittelbaren Umgebung der Heizvorrichtung bzw. der Kühlvorrichtung ein starker Temperaturgradient auftreten. Insbesondere im Laderaum jedoch, wo eine räumliche Temperaturverteilung gewöhnlich möglichst homogen sein soll, ist dies normalerweise nicht wünschenswert. Dadurch, dass auch die Heizvorrichtung und die Kühlvorrichtung in getrennten Räumen angeordnet sind, können sie auf besonders einfache Weise thermisch gegeneinander isoliert werden. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn die Heizvorrichtung oder die Kühlvorrichtung Komponenten oder Substanzen aufweisen, die selber temperaturempfindlich sind. Die Ventilationsmittel können z. B. als Ventilatoren und/oder als Düsen ausgebildet sein. Zur autonomen Versorgung des Behälters mit elektrischer Energie kann dieser mindestens eine Energieversorgungseinheit aufweisen, die z. B. jeweils in Form einer Batterie und/oder einer Brennstoffzelle und/oder eines Solarmoduls gegeben ist. Die Energieversorgungseinheit ist typischerweise in oder am Behälter angeordnet.

[0011] Die Aussage, dass der Luftstrom den Laderaum, den Heizraum und den Kühlraum in Reihe durchströmt, soll beinhalten, dass der Luftstrom die genannten Räume jeweils nacheinander durchströmt. Der Laderaum, der Heizraum und der Kühlraum sind also in der Art einer "Reihenschaltung" über die Öffnungen und/oder die Kanäle miteinander verbunden. Zum Beispiel durchströmt der Luftstrom nacheinander den Laderaum, den Heizraum und den Kühlraum, oder der Luftstrom durchströmt nacheinander den Laderaum, den Kühlraum und den Heizraum. Die Aussage, dass es sich bei den genannten Räumen jeweils um separate Räume handelt, soll vorzugsweise beinhalten, dass eine Fläche der Öffnung, über die ein erster der drei Räume mit einem zweiten der drei Räume verbunden ist, weniger als 20%, weniger als 10%, weniger als 5%, weniger als 2% oder weniger als 1% einer Fläche einer den ersten Raum einschließenden Innenwand des ersten Raumes beträgt. Bevorzugt soll die Fläche der Öffnung dabei an der Stelle bestimmt werden, an der die Öffnung in den ersten Raum mündet.

[0012] Typischerweise ist der Behälter in etwa quaderförmig oder hat eine in etwa zylindrische Form. Eine Höhe und/oder eine Breite und/oder eine Tiefe des Behälters beträgt typischerweise einige Dezimeter. Die genannten Abmessungen können aber jeweils auch einige Meter betragen. Ein Volumen des Laderaums kann größer sein als 100 Liter, vorzugsweise größer als 300 Liter, besonders vorzugsweise größer als 500 Liter. Zusätzlich oder alternativ kann das Volumen des Laderaums kleiner sein als 5 m^3, vorzugsweise kleiner als 2 m^3, besonders vorzugweise kleiner als 1 m^3. Gewöhnlich ist der Behälter ganz oder teilweise aus Metall oder ganz oder teilweise aus Kunststoff gefertigt. Zum Beispiel können Außenwände des Behälters ganz oder teilweise aus Aluminium gebildet sein. Bevorzugt weisen die Außenwände des Behälters eine einfache oder eine doppelte Vakuumisolierung auf. Der Laderaum ist normalerweise über wenigstens eine Tür oder über wenigstens einen Deckel zugänglich.

[0013] Eine spezielle Ausführungsform, bei der im Laderaum ein besonders homogener Luftstrom erzeugt werden kann, zeichnet sich dadurch aus, dass der Laderaum vom Heizraum oder vom Kühlraum durch eine wenigstens bereichsweise perforierte Wand getrennt ist, wobei die Ventilationsmittel eingerichtet sind, dem Laderaum Luft durch Perforationslöcher in der Wand zuzuführen. Bei dieser Ausführungsform tritt also der Luftstrom aus dem Heizraum oder aus dem Kühlraum durch die Perforationslöcher in den Laderaum. Eine Fläche der perforierten Wand inklusive der Fläche der Perforationslöcher kann dabei wenigstens 5%, wenigstens 10%, wenigstens 20% oder wenigstens 30% einer Fläche einer den Laderaum einschließenden Innenwand des Laderaums betragen.

[0014] Eine im Laderaum hervorgerufene Stromdichteverteilung hängt bei dieser Ausführungsform gewöhnlich empfindlich von einer Größe, einer Form, einer Fläche und einer Anordnung der Perforationslöcher in der teilweise perforierten Wand ab. Es hat sich herausgestellt, dass es besonders vorteilhaft ist, wenn eine Fläche aller Perforationslöcher wischen und 5% und 20%, vorzugsweise zwischen 8% und 15% einer Fläche der Wand beträgt. Die Fläche der einzelnen Perforationslöcher beträgt bevorzugt zwischen 0,005% und 0,05%, besonders vorzugsweise jedoch zwischen 0,01% und 0,03% der Fläche der Wand. Es hat sich gezeigt, dass mit den genannten Werten in einem besonders großen Temperaturbereich eine besonders homogene Stromdichteverteilung im Laderaum erzielt werden kann. Ebenso hat es sich gezeigt, dass es besonders vorteilhaft ist, wenn wenigstens 80%, vorzugsweise jedoch wenigstens 90% der Perforationslöcher eine runde Form haben. Idealerweise haben alle Perforationslöcher in der perforierten Wand eine runde Form. Insbesondere können Fläche, Anordnung, Form und Anzahl der Perforationslöcher derart gewählt werden, dass sie den Luftstrom, den die Ventilationsmittel dem Laderaum durch die Perforationslöcher zuführen, teilweise hemmen, so dass sich die Luft vor dem Laderaum staut. Dies ermöglicht ein besonders kontrolliertes und gleichmäßiges Einströmen der Luft durch die Perforationslöcher in den Laderaum. Die Fläche der einzelnen Perforationslöcher und/oder die Gesamtfläche aller Perforationslöcher kann also derart gewählt werden und/oder die Ventilationsmittel oder einige der Ventilationsmittel können abhängig von der Fläche der Perforationslöcher derart betrieben werden, dass sich auf der vom Laderaum abgewandten Seite der teilweise perforierten Wand ein Luftstau ausbildet. Auf diese Weise kann eine besonders homogene räumliche Temperaturverteilung im Laderaum erzielt werden. Im Laderaum verstaute Güter können so gleichmäßig und kontrolliert in ihrer Temperatur verändert werden. Eine unerwünschte ungleichmäßige Temperaturverteilung innerhalb der Güter kann dadurch weitgehend minimiert oder vollständig verhindert werden.

[0015] Eine besonders homogene und stabile Stromdichteverteilung im Laderaum kann dadurch erzielt werden, dass Zuführöffnungen in einer Laderauminnenwand, die zum Zuführen von Luft in den Laderaum eingerichtet sind, von Abführöffnungen in der Laderauminnenwand, die zum Abführen von Luft aus dem Laderaum eingerichtet sind, entlang einer senkrecht zu einem Behälterboden ausgerichteten vertikalen Richtung beabstandet sind. Dies beinhaltet zum Beispiel, dass die Zuführöffnungen und die Abführöffnungen jeweils an unterschiedlichen vertikalen Positionen in der Laderauminnenwand angeordnet sind. Idealerweise sind dabei alle Zuführöffnungen jeweils von allen Abführöffnungen entlang der vertikalen Richtung beabstandet. Gute Strömungsverhältnisse im Laderaum lassen sich aber auch noch dann herstellen, wenn nicht alle Zuführöffnungen jeweils von allen Abführöffnungen entlang der vertikalen Richtung beabstandet sind. So können die vertikalen Positionen einiger der Zuführöffnungen mit den vertikalen Positionen einiger der Abführöffnungen ganz oder teilweise überlappen. Eine Zuführöffnung überlappt zum Beispiel dann mit einer Abführöffnung entlang der vertikalen Richtung, wenn beide in derselben Höhe in der Laderauminnenwand angeordnet sind, also im selben Abstand vom Laderaumboden. Vorzugsweise beträgt eine Fläche der Zuführöffnungen, die mit den Abführöffnungen entlang der vertikalen Richtung ganz oder teilweise überlappen, weniger als 20%, besonders vorzugsweise weniger als 10% einer Fläche aller Zuführöffnungen in der Laderauminnenwand. Ebenso beträgt eine Fläche der Abführöffnungen, die mit den Zuführöffnungen entlang der vertikalen Richtung ganz oder teilweise überlappen, vorzugsweise weniger als 20%, besonders vorzugsweise weniger als 10% einer Fläche aller Abführöffnungen in der Laderauminnenwand.

[0016] Die Zuführöffnungen und die Abführöffnungen können natürlich auch in einer Laderaumdecke oder im Laderaumboden angeordnet sein. Dann ist es vorteilhaft, wenn laterale Positionen der Zuführöffnungen jeweils von lateralen Positionen der Abführöffnungen beabstandet sind. Die lateralen Positionen bezeichnen dabei Positionen in einer Ebene, die parallel zum Behälterboden oder zum Laderaumboden ausgerichtet ist. Bezüglich eines teilweisen Überlapps der lateralen Positionen der Zuführöffnungen und der Abführöffnungen kann das oben in Bezug auf den teilweisen Überlapp entlang der vertikalen Richtung Gesagte gelten.

[0017] Eine weitere Ausführungsform, bei der eine besonders homogene und stabile Stromdichteverteilung im Laderaum erzielt werden kann, zeichnet sich dadurch aus, dass der Laderaum zum Aufnehmen der Güter Körbe aufweist, die vorzugsweise in den Laderaum einsetzbar und aus dem Laderaum entnehmbar sind und die derart ausgebildet sind und, wenn sie in den Laderaum eingesetzt sind, derart angeordnet sind, dass zur Verringerung eines Strömungswiderstandes Luftspalte zwischen benachbarten Körben und/oder zwischen den Körben und einer Innenwand des Laderaums ausgebildet sind, wobei die Luftspalte sich entlang wenigstens einer Richtung über den gesamten Laderaum erstrecken. Die Innenwand kann eine Seitenwand, eine Tür, eine Vorderwand, eine Rückwand, eine Decke oder ein Boden des Laderaums sein. Eine Breite und/oder eine Höhe der Luftspalte kann zum Beispiel jeweils wenigstens 1% oder wenigstens 5 % einer Breite und/oder einer Höhe und/oder einer Tiefe des Laderaums betragen. Die Luftspalte garantieren, dass die Körbe und die in den Körben jeweils angeordneten Güter jeweils möglichst gleichmäßig und vollständig umströmt werden.

[0018] Eine Ausführungsform, die eine besonders genaue und zuverlässige Regelung der Temperatur des Luftstroms und damit der im Laderaum gelagerten Güter gewährleistet, zeichnet sich dadurch aus, dass die Ventilationsmittel eingerichtet sind, derart betrieben zu werden, dass der Luftstrom bezogen auf ein Nettovolumen des Laderaumes, das gleich einem Volumen des Laderaums im nicht beladenen Zustand abzüglich eines Volumens von im Laderaum gelagerten Gütern und/oder von im Laderaum angeordneten Körben ist, einen Wert hat, der wenigstens gleich dem 100-fachen oder wenigstens gleich dem 200-fachen Nettovolumen pro Stunde ist. Dadurch wird gewährleistet, dass der zur Temperierung der im Laderaum gelagerten Güter eingesetzte Luftstrom mit einer genügend großen Rate im Behälter zirkuliert.

[0019] Eine spezielle Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kühlmittel und/oder die Heizmittel eingerichtet sind, eine Temperatur des Luftstroms in einem Temperaturbereich zwischen -30°C und +40°C einzustellen. Im genannten Temperaturbereich lässt sich eine Vielzahl temperaturempfindlicher Güter über einen langen Zeitraum lagern bzw. transportieren. Hervorzuheben sind zum Beispiel Blut, Impfstoffe, biologische Proben und Lebensmittel.

[0020] Eine Ausführungsform, bei der die Heizvorrichtung und damit auch der Heizraum besonders platzsparend ausgebildet sein können, zeichnet sich dadurch aus, dass die Heizvorrichtung mindestens eine Heizmatte zum Umwandeln von elektrischem Strom in Wärme aufweist, wobei eine leitende Schichte der Heizmatte eine Dicke von weniger als 0,5 cm oder von weniger als 0,3 cm hat. Die leitende Schicht der Heizmatte, die gewöhnlich dem Erzeugen der Wärme dient, kann zum Beispiel aus Graphit, aus Teflon, aus Kupfer oder aus einem anderen leitenden Material gebildet sein. Elektrische Anschlüsse der Heizmatte können als Goldleiter ausgebildet sein. Typischerweise hat eine einzelne Heizmatte eine rechteckige Form mit einer Länge von etwa 30 cm und mit einer Breite von etwa 20 cm. Bevorzugt werden mehrere Heizmatten der genannten Art gleichmäßig auf einer Innenwand des Heizraums angeordnet. Zum Beispiel können die Heizmatten auf der Innenwand des Heizraums verklebt werden. Eine Heizleistung der Heizmatte beträgt typischerweise zwischen 100 und 500 W/m^2.

[0021] Die Kühlvorrichtung kann mindestens einen La-

mellenverdampfer umfassen. Typischerweise sind mehrere Lamellenverdampfer im Kühlraum angeordnet. Eine Leistung eines Kompressors zum Betreiben der Kühlvorrichtung bzw. des Lamellenverdampfers kann mehr als 50 W oder mehr als 100 W betragen. Mit Lamellenverdampfern können Kühltemperaturen von bis zu -30°C bequem erreicht werden. Sie sind zudem besonders langlebig und kostengünstig herstellbar.

[0022] Eine weitere besonders raumsparende Ausführungsform des Behälters zeichnet sich dadurch aus, dass der mindestens eine Laderaum einen ersten Laderaum und einen zweiten Laderaum umfasst, wobei der erste und der zweite Laderaum mit dem Heizraum oder mit dem Kühlraum über einen zwischen dem ersten und dem zweiten Laderaum angeordneten gemeinsamen Abführkanal zum Abführen des Luftstroms aus dem ersten und dem zweiten Laderaum verbunden sind. Bei dieser Ausführungsform sind die Ventilationsmittel bevorzugt wenigstens teilweise im Abführkanal angeordnet. Der Abführkanal kann zum Beispiel jeweils an einer Abführöffnung in der Innenwand des ersten Laderaums und/oder des zweiten Laderaums in den ersten Laderaum bzw. in den zweiten Laderaum münden. In diesem Fall kann zum Beispiel jeweils ein Ventilator unmittelbar vor der jeweiligen Abführöffnung im Inneren des Abführkanals angeordnet sein. Damit kann der Luftstrom besonders effektiv aus dem ersten Laderaum und aus dem zweiten Laderaum abgeführt werden.

[0023] Vorzugsweise grenzen jeweils wenigstens zwei der drei Räume (Laderaum, Heizraum, Kühlraum) unmittelbar aneinander. Auf diese Weise kann der Behälter besonders kompakt ausgebildet sein. Sofern der Heizraum und der Kühlraum unmittelbar aneinandergrenzen, ist es vorteilhaft, den Heizraum und den Kühlraum thermisch gegeneinander zu isolieren. Eine solche thermische Isolierung kann zum Beispiel durch metallbeschlagene Kunststoffplatten, auch Dibondplatten genannt, realisiert sein. Eine Trennwand zwischen dem Heizraum und dem Kühlraum kann zum Beispiel auf einer dem Heizraum zugewandten Seite der Trennwand und/oder auf einer dem Kühlraum zugewandten Seite der Trennwand vollständig oder wenigstens teilweise mit derartigen Dibondplatten beschlagen oder beschichtet sein.

[0024] Der Wahl der relativen Volumina des Laderaums, des Heizraums und des Kühlraums können auf das Strömungsverhalten der im Behälter zirkulierenden Luft einen entscheidenden Einfluss haben, insbesondere auf eine Strömungsgeschwindigkeit im Laderaum, im Heizraum und im Kühlraum. Eine Ausführungsform, bei der ein besonders homogener und stabiler Luftstrom erzeugt werden kann, zeichnet sich dadurch aus, dass ein Volumen V_L des mindestens einen Laderaums, ein Volumen V_K des Kühlraums, ein Volumen V_H des Heizraums und ein Gesamtvolumen $V_G=V_L+V_K+V_H$ eine oder mehrere der folgenden Bedingungen erfüllen: a) $0,6 \leq V_L/V_G \leq 0,9$, b) $0,1 \leq V_K/V_G \leq 0,2$, c) $0,02 \leq V_H/V_G \leq 0,1$. Mit anderen Worten beträgt das Volumen V_L des Laderaums vorzugsweise zwischen 60% und 90% des Gesamtvolumens V_G. Das Volumen V_K des Kühlraums beträgt vorzugsweise zwischen 5% und 20% des Gesamtvolumens. Das Volumen V_H des Heizraums beträgt vorzugsweise zwischen 2% und 10% des Gesamtvolumens.

[0025] Vorgeschlagen wird ferner ein Verfahren zum Betreiben des zuvor genannten Transport- und Lagerbehälters, Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Ventilationsmittel erste Ventilationsmittel umfassen, die Luft mit einer ersten Leistung in den Laderaum drücken und/oder saugen, und dass die Ventilationsmittel von den ersten Ventilationsmitteln verschiedene zweite Ventilationsmittel umfassen, die Luft mit einer zweiten Leistung aus dem Laderaum drücken und/oder saugen, wobei die zweite Leistung größer ist als die erste Leistung, vorzugsweise um einen Faktor 1,1 bis 1,5. Werden die erste und die zweiten Ventilationsmittel in der beschriebenen Weise betrieben, so kann im Laderaum ein besonders homogener und stabiler Luftstrom erzeugt werden. Dadurch, dass die zweite Leistung größer ist als die erste Leistung, entsteht im Inneren des Laderaums also ein konstanter Zug oder Sog.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird anhand der folgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Transport- und Lagerbehälters von vorne,

Fig. 2 den Transport- und Lagerbehälter aus Fig. 1, wobei ein erster ein zweiter Teilraum eines Laderaumes des Behälters jeweils mit Körben beladen sind,

Fig. 3 schematisch einen Schnitt durch den Behälter aus Fig. 1 von oben, wobei der Laderaum, ein Heizraum und ein Kühlraum gezeigt sind, die nacheinander von Luft durchströmt werden,

Fig. 4 schematisch einen Schnitt durch den Behälter aus Fig. 1 von der Seite,

Fig. 5 eine Innenwand des Heizraums mit auf der Innenwand angeordneten Heizmatten und mit einer zentralen Öffnung zum Zuleiten von Luft in den Heizraum und

Fig. 6 eine teilweise perforierte Trennwand, die zwischen dem Kühlraum und dem Laderaum des Behälters angeordnet ist.

[0027] Figur 1 zeigt einen Transport- und Lagerbehälter 1 zum Transportieren und Lagern temperaturempfindlicher Güter. Bei dem hier gezeigten Beispiel handelt es sich insbesondere um einen Behälter zum Transportieren und Lagern von Blutkonserven, Blutplasma und Thrombozyten. Selbstverständlich ist der Behälter 1 auch für andere temperaturempfindliche Güter geeignet,

zum Beispiel für biologische Proben, für Impfstoffe oder für Lebensmittel. Ein Gehäuse 2 des Behälters 1 ist aus Aluminium gefertigt. Der Behälter schließt in seinem Inneren einen Laderaum 3 ein, der einen ersten Teilraum 3a und einen zweiten Teilraum 3b umfasst. Der erste Teilraum 3a und der zweite Teilraum 3b sind durch eine Mittelwand 4 voneinander getrennt. Die Teilräume 3a und 3b sind jeweils über Türen 5a und 5b zugänglich, wobei in Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber nur die Tür 5a dargestellt ist. In den Teilräumen 3a und 3b können temperaturempfindliche Güter gelagert werden. Zur Beschreibung des Behälters 1 wird hier und im Folgenden auf ein rechtshändiges kartesisches Koordinatensystem mit einer x-Richtung 6, einer y-Richtung 7 und einer z-Richtung 8 Bezug genommen. Dabei weist eine positive x-Richtung in Fig. 1 nach rechts, eine positive y-Richtung weist in die Zeichenebene hinein, und eine positive z-Richtung weist von unten nach oben. Die z-Richtung 8 wird im Weiteren auch vertikale Richtung genannt. Die z-Richtung 8 steht senkrecht auf einem Boden 9 des Behälters 1, der parallel zur x-y-Ebene verläuft.

[0028] Der Behälter 1 hat Quaderform. Eine entlang der x-Richtung 6 gemessene Länge 10 des Behälters 1 beträgt 110 cm, eine entlang der y-Richtung 7 gemessene Tiefe 11 des Behälters 1 beträgt 100 cm, und eine entlang der z-Richtung 8 gemessene Höhe 12 des Behälters 1 beträgt 116 cm. Zur thermischen Isolierung des Behälters 1 von der Umgebung sind das Gehäuse 2 sowie die Türen 5a und 5b jeweils doppelwandig ausgebildet und weisen eine doppellagige Vakuumisolierung mit einer Dicke von 40 mm auf, wobei zur Isolierung verwendete Platten jeweils überlappend angeordnet werden. Damit kann eine Temperatur im Inneren des Behälters 1 weitgehend unabhängig von einer Umgebungstemperatur mit großer Genauigkeit aufrechterhalten werden. In Fig. 1 sind die Teilräume 3a und 3b jeweils in einem leeren, nicht beladenen Zustand gezeigt. In der positiven y-Richtung 7 werden die quaderförmigen Teilräume 3a und 3b jeweils durch teilweise perforierte Trennwände 13a und 13b begrenzt, durch die die Teilräume 3a und 3b jeweils von einem dahinterliegenden Kühlraum getrennt sind. Perforationslöcher in den Trennwänden 13a und 13b bilden Zuführöffnungen, über die die Teilräume 3a und 3b mit dem dahinterliegenden Kühlraum verbunden sind. Ebenso zeigt Fig. 1 einen an einer Außenseite des Gehäuses 2 angeordneten Kompressor 14 zum Betreiben einer Kühlvorrichtung, die an späterer Stelle beschrieben wird.

[0029] Figur 2 zeigt wiederum den Transport- und Lagerbehälter 1, wobei jeder der Teilräume 3a und 3b jeweils mit ausziehbaren Körben 15 beladen ist, die in die Teilräume 3a und 3b eingesetzt und die aus den Teilräumen 3a und 3b entnommen werden können. Hier und im Folgenden sind wiederkehrende Merkmale jeweils mit identischen Bezugszeichen versehen. In jedem der Teilräume 3a und 3b sind jeweils neun der Körbe 15 in der vertikalen Richtung übereinander angeordnet. Die Körbe 15 haben jeweils eine Höhe von 10 cm, eine Länge von 40 cm und eine Tiefe von 60 cm. Nach oben hin, also entlang der positiven z-Richtung 8, sind die wannenförmigen Körbe 15 jeweils offen. Im hier beschriebenen Beispiel sind die jeweils aus Plastik gefertigten Körbe 15 jeweils zur Aufnahme von Blutbeuteln ausgelegt. Die Körbe 15 sind dabei derart geformt, dass sich zwischen den Körben 15 und Seitenwänden 16a und 16b der Teilräume 3a und 3b jeweils Luftspalte 17 ausbilden, die sich jeweils entlang der y-Richtung 7 über den gesamten Teilraum 3a bzw. über den gesamten Teilraum 3b erstrecken. Eine entlang der x-Richtung 6 gemessene Breite der Luftspalte 17 und eine entlang der z-Richtung 8 gemessene Höhe der Luftspalte 17 betragen jeweils einige Zentimeter. Weitere Luftspalte 18 und 19 sind jeweils unmittelbar oberhalb eines Laderaumbodens 20 und unmittelbar unterhalb einer Laderaumdecke 21 ausgebildet. Bei einer leicht abgewandelten, hier nicht dargestellten Ausführungsform können sich auch jeweils zwischen den Körben 15 Luftspalte bilden. Die Luftspalte 17-19 sind der Übersichtlichkeit halber nur für den ersten Teilraum 3a hervorgehoben. Die Luftspalte 17-19 ermöglichen es, dass ein den Laderaum 3 durchströmender Luftstrom die Körbe 15 jeweils an allen Seiten umströmen kann. Auf diese Weise wird ein Wärmeaustausch zwischen dem Luftstrom und den im Laderaum 3 gelagerten temperaturempfindlichen Gütern in vorteilhafter Weise erleichtert, so dass eine Temperatur der im Laderaum 3 gelagerten Güter mit guter Genauigkeit innerhalb eines vorgegebenen Zieltemperaturbereichs gehalten werden kann.

[0030] Figur 3 zeigt schematisch einen Schnitt durch den Behälter 1 parallel zur x-y-Ebene von oben betrachtet, wobei die z-Richtung 8 senkrecht auf der Zeichenebene steht und aus dieser heraus weist. Figur 4 zeigt einen Schnitt durch den Behälter 1 parallel zur y-z-Ebene von der Seite. In Fig. 4 steht die x-Richtung 6 senkrecht auf der Zeichenebene und weist aus dieser heraus.

[0031] Neben dem Gehäuse 2, den Türen 5a und 5b, dem Laderaum 3 mit den durch die Mittelwand 4 getrennten Teilräumen 3a und 3b, die jeweils entlang der x-Richtung 6 gemessene Breiten 34a und 34b von 44 cm und eine entlang der y-Richtung 7 gemessene Tiefe 24 von 64 cm haben, zeigt Fig. 3 einen in etwa quaderförmigen Heizraum 25 sowie einen in etwa quaderförmigen Kühlraum 26. Der Kühlraum 26 schließt sich in der y-Richtung 7 unmittelbar an den Laderaum 3 an und ist von den Teilräumen 3a und 3b jeweils durch die bereits in Fig. 1 gezeigten teilweise perforierten Trennwände 13a und 13b getrennt. Entlang der x-Richtung 6 erstreckt sich der Kühlraum 26 über eine Länge 27 von etwa 92 cm. Eine entlang der y-Richtung 7 gemessene Tiefe 28 des Kühlraums 26, die sich jeweils von den Trennwänden 13a und 13b bis zu einer Kammerwand 29 erstreckt, beträgt 20 cm.

[0032] Durch die Kammerwand 29 ist der Kühlraum 26 vom Heizraum 25 getrennt. Der Heizraum 25 liegt unmittelbar zwischen einer Rückwand 31 des Gehäuses 2 und dem Kühlraum 26. Entlang der x-Richtung 6 erstreckt

sich der Heizraum 25 über eine Länge 32 von etwas weniger als 90 cm. Eine entlang der y-Richtung 7 gemessene Tiefe 33 des Heizraums 25 beträgt etwa 3 cm. Entlang der z-Richtung 8 weisen der Laderaum 3, der Heizraum 25 und der Kühlraum 26 jeweils dieselbe Höhe 22 von 105 cm auf, wie in Fig. 4 zu erkennen ist. Ein Volumen der Teilräume 3a und 3b beträgt damit jeweils etwa 300 Liter, so dass das Volumen des gesamten Laderaumes 3 600 Liter umfasst. Ein Volumen des Heizraumes 25 umfasst etwa 30 L und ein Volumen des Kühlraumes 26 in etwa 240 Liter. Die Wahl der relativen Volumina von Laderaum 3, Kühlraum 26 und Heizraum 25 hat einen erheblichen Einfluss auf das Strömungsverhalten der im Behälter zirkulierenden Luft.

[0033] Seitlich, also entlang der x-Richtung 6, wird der Heizraum 25 jeweils durch Umlenkbleche 35 begrenzt; die Umlenkbleche 35 erstrecken sich entlang der z-Richtung 8 über die gesamte Höhe 22. Zwischen den Umlenkblechen 35 und der Kammerwand 29 sind jeweils spaltförmige Öffnungen 36 ausgebildet, die sich entlang der z-Richtung 8 ebenfalls über die gesamte Höhe 22 erstrecken. Eine entlang der x-Richtung 6 gemessene Breite der spaltförmigen Öffnungen 36 beträgt jeweils wenige Zentimeter, zum Beispiel 2 cm. Die spaltförmigen Öffnungen 36 bilden also eine Verbindung zwischen dem Heizraum 25 und dem Kühlraum 26. Über die Umlenkbleche 35 wird der im Behälter 1 zirkulierende Luftstrom aus dem Heizraum 25 in den Kühlraum 26 geleitet. Es ist deutlich zu erkennen, dass ein Querschnitt des Heizraums 25 senkrecht zur Strömungsrichtung der Luft im Heizraum 25 deutlich kleiner ist als ein Querschnitt des Kühlraums 26 senkrecht zur Strömungsrichtung der Luft im Kühlraum 25, z. B. wenigstens um einen Faktor 3 oder wenigstens um einen Faktor 5. Beim Eintritt der Luft in den Kühlraum 26, der ein unmittelbar vor dem Laderaum 3 angeordneter Raum ist, nimmt die Strömungsgeschwindigkeit der Luft daher merklich ab. Dies fördert die Ausbildung eines Luftstaus unmittelbar vor dem Laderaum 3. Dadurch wird ein besonders kontrolliertes Einleiten der Luft in den Laderaum 3 ermöglicht.

[0034] Die Kammerwand 29 ist aus Aluminium gebildet und hat eine Dicke von wenigen Millimetern. Sie erstreckt sich entlang der z-Richtung 8 über die gesamte Höhe. Zur thermischen Isolierung des Heizraums 25 vom Kühlraum 26 ist die Kammerwand 29 auf einer dem Heizraum 25 zugewandten Seite vollständig mit Dibondplatten beschlagen. Dabei handelt es sich um Kunststoffplatten mit einer Dicke von wenigen Millimetern, die jeweils an einer Seite mit Metall, z. B. mit Aluminium, beschichtet sind. Die Dibondplatten sind derart angeordnet, dass sie mit der mit Metall beschichtete Seite von der Heizvorrichtung erzeugte Wärme aufnehmen und parallel zur Kammerwand 29 verteilen. Die Kunststoffseite der Dibondplatten sind dem Kühlraum 26 zugewandt. Der Heizraum 25 und der Kühlraum 26 sind also durch eine Metall und Kunststoff enthaltende Isolationsschicht thermisch gegeneinander isoliert. Ein Wärmeübertrag zwischen dem Heizraum 25 und dem Kühlraum 26 über die Kammerwand 29 wird dadurch in vorteilhafter Weise minimiert.

[0035] Um im Laderaum 3 verstaute temperaturempfindliche Güter auf eine vorgegebene Zieltemperatur zu kühlen oder zu erwärmen, weist der Behälter 1 eine im Heizraum 25 angeordnete Heizvorrichtung zum Heizen von Luft, eine im Kühlraum 26 angeordnete Kühlvorrichtung zum Kühlen von Luft sowie Ventilationsmittel auf, mittels derer Luft im Behälter 1 zirkuliert werden kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Heizvorrichtung dabei durch eine Vielzahl von Heizmatten 37 gegeben, die auf der dem Heizraum 25 zugewandten Seite der Kammerwand 29 verklebt sind. Die Kammerwand 29 mit den darauf angeordneten Heizmatten 37 ist in Figur 5 gezeigt.

[0036] Die Heizmatten 37 umfassen jeweils eine leitende Graphitschicht mit einer Dicke von etwa 2 mm und haben eine in etwa rechteckige Form mit einer Länge von ca. 30 cm und einer Breite von ca. 20 cm. Über Goldleiter sind die Heizmatten 37 jeweils z. B. mit einer 12V-Spannungsquelle verbunden (nicht gezeigt), so dass ein elektrischer Strom durch die Heizmatten fließen und in den Heizmatten in Wärme umgewandelt werden kann. Eine Heizleistung der Heizmatten 37 kann dabei für jede der Matten bis zu 40 W betragen. Im vorliegenden Beispiel sind auf der Kammerwand 29 acht derartige Heizmatten 37 verklebt. Damit Luft im Heizraum 25 durch die Heizmatten 37 möglichst homogen erwärmt werden kann, sind die Heizmatten 37 gleichmäßig auf der Kammerwand 29 verteilt. Dadurch, dass der Heizraum 25 mit seiner Tiefe 33 von nur wenigen Zentimetern besonders schmal ausgebildet ist, kann die Luft im Heizraum 25 mittels der Heizmatten 37 besonders effektiv erwärmt werden. Im vorliegenden Beispiel sind etwa 25% einer den Heizraum 25 einschließenden Wandfläche des Heizraums 25 mit den Heizmatten 37 verkleidet. Mit den Heizmatten 37 kann insgesamt eine Heizleistung von bis zu 300 W erzielt werden. Damit kann die im Behälter 1 zirkulierende Luft bei Bedarf über einen Zeitraum von vielen Tagen konstant auf einer Temperatur von bis zu 40 °C oder von bis zu 50 °C gehalten werden. In Fig. 5 ist ferner eine Öffnung 53 in der Kammerwand 29 gezeigt, durch die Luft in den Heizraum 25 eintreten kann. Dies wird an späterer Stelle näher erläutert.

[0037] Die im Kühlraum 26 angeordnete Kühlvorrichtung umfasst zwei Lamellenverdampfer 38, die auf einer dem Kühlraum 26 zugewandten Seite der Kammerwand 29 angeordnet sind. Die Lamellenverdampfer sind in einem Abstand von 10 mm bis 20 mm von der Kammerwand 29 an der Kammerwand 29 montiert (hier nicht explizit gezeigt). Dadurch werden die Lamellenverdampfer 38 zusätzlich thermisch von den Heizmatten 37 getrennt. Die Kühlvorrichtung und die Heizvorrichtung können also durch eine Luftschicht thermisch getrennt sein. Der Übersichtlichkeit halber sind die Lamellenverdampfer 38 nur in Fig. 4 dargestellt. Die Lamellenverdampfer 38 können über den zuvor beschriebenen Kompressor 14 betrieben werden. Eine Kühlleistung der Lamellenverdampfer 38 kann dabei bis zu 200 W betragen. Damit kann die im

Behälter 1 zirkulierende Luft bei Bedarf über einen Zeitraum von mehreren Tagen auf einer Temperatur von bis zu -30 °C oder von bis zu -40 °C gehalten werden.

[0038] Hier nicht explizit dargestellt sind im Laderaum 3 angeordnete Temperaturmesseinheiten, die jeweils der Erfassung der Temperatur im Laderaum 3 an verschiedenen Messpunkten dienen. Z. B. sind in jedem der Teilräume 3a und 3b jeweils wenigstens sechs derartige Temperaturmesseinheiten an unterschiedlichen Messpunkten angeordnet. Die Messpunkte sind idealerweise möglichst gleichmäßig über den jeweiligen Teilraum verteilt und jeweils in einem Abstand von wenigstens 20 cm voneinander angeordnet. Die Messpunkte können z. B. in einer x-z-Ebene, in einer x-y-Ebene oder in einer y-z-Ebene angeordnet sein und von den Trennwänden 13a bzw. 13b und/oder von den Türen 5a bzw. 5b einen Abstand von weniger als 20 cm oder von weniger als 10 cm haben. Mittels der Temperaturmesseinheiten werden an den Messpunkten jeweils zeitgleich Temperaturwerte erfasst und an eine hier nicht dargestellte Steuer- und Regeleinheit weitergegeben. Das Erfassen der Temperaturwerte kann z. B. alle 5 Sekunden oder alle 10 Sekunden vorgenommen werden.

[0039] Die Steuer- und Regeleinheit ist eingerichtet, sowohl die Heizmatten 37 als auch die Lamellenverdampfer 38 abhängig von den an den verschiedenen Messpunkten erfassten Temperaturwerten anzusteuern und die Temperatur im Laderaum 3 auf diese Weise zu regeln. Die Regelung der Temperatur kann z. B. derart vorgenommen werden, dass Abweichungen der an den verschiedenen Messpunkten im Laderaum 3 erfassten Temperaturen untereinander und/oder von einer vorgegebenen Solltemperatur höchstens 2 °C oder höchstens 1 °C betragen. Damit ist eine besonders homogene Temperaturverteilung im Laderaum 3 gewährleistet.

[0040] Ebenfalls nicht explizit gezeigt ist eine Energieversorgungseinheit zur Versorgung des Behälters 1 mit elektrischer Energie, z. B. in Form einer Batterie. Die Energieversorgungseinheit kann in oder am Behälter 1 angeordnet sein. Sie kann eine Leistung von einigen Hundert Watt und eine Ladekapazität von einigen Hundert Amperestunden haben. Die Heizmatten 37 und die Lamellenverdampfer 38 können unabhängig voneinander angesteuert werden. Typischerweise werden abhängig von einer Zieltemperatur, auf welche die Temperatur im Inneren des Behälters 1 geregelt werden soll, entweder nur die Heizmatten 37 oder nur die Lamellenverdampfer 38 angesteuert. Eine besondere Kompaktheit des Behälters 1 wird dadurch erzielt, das sowohl die hier in Form der Heizmatten 37 gegebene Heizvorrichtung im Heizraum 25 als auch die hier durch die Lamellenverdampfer 38 realisierte Kühlvorrichtung im Kühlraum 26 auf entgegengesetzten Seiten der Kammerwand 29 angeordnet sind, die den Heizraum 25 vom Kühlraum 26 trennt und diese thermisch gegeneinander isoliert.

[0041] Im Kühlraum 26 sind weiterhin acht Ventilatoren 39a-h angeordnet, deren die Rotorblätter umfassende aktive Flächen jeweils einen Durchmesser von ca. 6 cm haben. In den Figuren 3 und 4 sind jeweils nicht alle Ventilatoren 39a-h sichtbar, da diese einander jeweils teilweise verdecken. Vier der Ventilatoren 39a-h, nämlich die Ventilatoren 39a bis 39d, sind jeweils über Abstandshalter an der Kammerwand 29 befestigt. Die Ventilatoren 39e und 39f sind an der dem Kühlraum 26 zugewandten Seite der ersten teilweise perforierten Trennwand 13a angebracht und die Ventilatoren 39g und 39h sind an der dem Kühlraum 26 zugewandten Seite der zweiten teilweise perforierten Trennwand 13b montiert. Die Ventilatoren 39a-h sind jeweils eingerichtet, Luft aus dem Kühlraum 26 in der negativen y-Richtung 7 durch die teilweise perforierten Trennwände 13a und 13b in die Teilräume 3a und 3b des Laderaums zu drücken. Dies ist in Fig. 3 durch Pfeile 40 angedeutet, die jeweils die Strömungsrichtung des von den Ventilatoren 39a-h erzeugten Luftstroms wiedergeben. Die Ventilatoren 39a-h sind demnach eingerichtet, einen Luftstrom zu erzeugen, der im Wesentlichen parallel zum Boden 9 des Behälters 1 bzw. parallel zum Laderaumboden 20 des Laderaums 3 ausgerichtet ist.

[0042] Figur 6 zeigt die teilweise perforierte Trennwand 13a, die den Kühlraum 26 vom Teilraum 3a des Laderaums 3 trennt. Die Trennwand 13b ist identisch zur Trennwand 13a ausgebildet und wird daher nicht gesondert beschrieben. Fig. 6 dient auch der Illustration der räumlichen Anordnung der Ventilatoren 39a-h im Kühlraum 26. Die Trennwand 13a erstreckt sich entlang der x-Richtung 6 über eine Länge 42 von etwa 42 cm. Entlang der z-Richtung 8 erstreckt sich die Trennwand 13a über die gesamte Höhe 22 des Laderaums 3 und des Kühlraumes 26, die 105 cm beträgt. Entlang der z-Richtung 8 lässt sich die Trennwand 13a in Abschnitte 44a-f unterteilen, die abwechselnd teilweise perforiert und nicht perforiert sind. So weist der in der oberen Hälfte der Trennwand 13a angeordnete Abschnitt 44b in einem regelmäßigen Quadratgitter aus sechzehn Zeilen und zwanzig Spalten angeordnete Perforationslöcher 45 auf, die jeweils rund sind und einen Durchmesser von 6 mm haben. Der Abschnitt 44b weist also eine Anzahl von 320 der Perforationslöcher 45 auf. Der Übersichtlichkeit halber sind nur einige der Perforationslöcher explizit bezeichnet. Entlang der z-Richtung 8 und entlang der x-Richtung 6 sind die Perforationslöcher 45 jeweils in einem Abstand von 10 mm voneinander angeordnet. Der in der unteren Hälfte der Trennwand 13a angeordnete Abschnitt 44d weist ebenso Perforationslöcher 45 auf, die ebenfalls in einem regelmäßigen Quadratgitter aus hier vierzehn Zeilen und zwanzig Spalten angeordnet sind. Die Perforationslöcher 45 im Abschnitt 44d sind wiederum rund, haben einen Durchmesser von 6 mm und sind relativ zueinander in einem Abstand von 10 mm angeordnet. Der Abschnitt 44d weist eine Anzahl von 280 der Perforationslöcher 45 auf.

[0043] Zwischen dem Abschnitt 44b und dem Abschnitt 44d erstreckt sich entlang der z-Richtung 8 über etwa 20 cm der Abschnitt 44c, in dem die Trennwand 13a nicht perforiert ist. An einem unteren Ende des teil-

weise perforierten Abschnitts 44d schließt sich der nicht perforierte Abschnitt 44e an, der sich entlang der z-Richtung 8 über eine Länge von ca. 5 cm erstreckt. Der Abschnitt 44f im unteren Zehntel der Trennwand 13a ist wiederum teilweise perforiert. Die Perforationslöcher 45 im unteren Abschnitt 44f bilden zwei getrennte Lochraster aus jeweils drei Zeilen und vier Spalten. Eine Gitterkonstante dieser getrennten Lochraster im Abschnitt 44f beträgt wiederum 10 mm. Die Perforationslöcher 45 im Abschnitt 44f sind wiederum rund und haben einen Durchmesser von 6 mm. Die getrennten Lochraster im Abschnitt 44f sind symmetrisch bezüglich einer entlang der z-Richtung 8 verlaufenden Symmetrieachse der Trennwand 13a angeordnet.

[0044] Die Anordnung der zwischen der Trennwand 13a und der Kammerwand 29 angeordneten Ventilatoren 39a, 39b, 39e und 39f relativ zu den Lochrastern in den Abschnitten 44b, 44d und 44f der Trennwand 13a ist ebenfalls in Fig. 6 dargestellt. Dort sind die in der Darstellung der Fig. 6 hinter der Trennwand 13a angeordneten Ventilatoren 39a, 39b, 39e und 39f jeweils durch gestrichelte Kreise angedeutet. So ist jeder der vier genannten Ventilatoren 39a, 39b, 39e und 39f jeweils in einer parallel zur x-z-Ebene verlaufenden Ebene symmetrisch zu einem der vier Lochraster in der Trennwand 13a angeordnet. Dasselbe gilt für die hier nicht explizit dargestellte Anordnung der übrigen Ventilatoren 39c, 39d, 39g und 39h relativ zur zweiten Trennwand 13b.

[0045] Die Perforationslöcher 45 in den Trennwänden 13a und 13b stellen jeweils Zuführöffnungen dar, durch die hindurch Luft aus dem Kühlraum 26 in den Laderaum 3 strömen kann. Die Figuren 3 und 4 zeigen ebenfalls Abführöffnungen 46a und 46b in den Seitenwänden 16a und 16b der Teilräume 3a und 3b. Dabei sind die Abführöffnungen 46a und 46b jeweils in der der Mittelwand 4 zugewandten Seitenwand der Teilräume 3a und 3b eingelassen. Durch die Abführöffnungen 46a und 46b wird die Luft aus den Teilräumen 3a und 3b in einen Abführkanal 47 geleitet, der aus einem gefalteten Blech gebildet und in die Mittelwand 4 zwischen den Teilräumen 3a und 3b eingelassen ist. Den Figuren 3 und 4 ist entnehmbar, dass der Abführkanal 47 die Teilräume 3a und 3b jeweils mit dem Heizraum 25 verbindet. Dabei greift der Abführkanal 47 durch den zwischen dem Heizraum 25 und dem Laderaum 3 angeordneten Kühlraum 26 hindurch. Es besteht also keine unmittelbare Verbindung zwischen dem Abführkanal 47 und dem Kühlraum 26.

[0046] Der Abführkanal 47 erstreckt sich entlang der x-Richtung 6 über eine Breite 48 von 5 cm (Fig. 3). Entlang der y-Richtung 7 hat der Abführkanal 47 eine konische Form (Fig. 4), wobei er sich von einem ersten Ende 49, an dem die Abführöffnungen 46a und 46b in den Abführkanal 47 münden, hin zu einem zweiten Ende 50 des Abführkanals 47, an dem der Abführkanal 47 in den Heizraum 25 mündet, verjüngt. So hat der Abführkanal 47 an seinem ersten Ende 49 eine entlang der z-Richtung 8 gemessene Höhe von 15 cm und an seinem zweiten Ende 50 eine entlang der z-Richtung 8 gemessene Höhe von 5 cm. Entlang der y-Richtung 7 erstreckt sich der Abführkanal 47 vom ersten Ende 49 bis zum zweiten Ende 50 über eine Länge von etwa 60 cm.

[0047] Entlang der z-Richtung 8 ist der Abführkanal 47 mittig in die Mittelwand 4 eingelassen (Fig. 4). Entlang der vertikalen Richtung ist der Abführkanal 47 also etwa 50 cm über dem Laderaumboden 20 angeordnet. Die Abführöffnungen 46a und 46b haben jeweils eine runde Form mit einem Durchmesser von 8 cm. Die Fläche der Abführöffnungen 46a und 46b ist also jeweils deutlich größer als die Fläche der einzelnen Perforationslöcher 45, deren Durchmesser jeweils nur 6 mm beträgt. Entlang der z-Richtung 8, also in der vertikalen Richtung, sind die Abführöffnungen 46a und 46b jeweils in einem mittleren Drittel, vorzugsweise in einem mittleren Fünftel, der Seitenwände 16a und 16b der Teilräume 3a und 3b angeordnet. Entlang der z-Richtung 8 sind die Abführöffnungen 46a und 46b damit gegenüber den durch die Perforationslöcher 45 gegebenen Zuführöffnungen in den Abschnitten 44b, 44d und 44f der Trennwände 13a und 13b versetzt angeordnet und jeweils beabstandet. Dies ist in Fig. 4 jeweils durch horizontal verlaufende gestrichelte Linien wiedergegeben, die die Begrenzungen der perforierten Abschnitte 44b und 44d der Trennwände 13a und 13b entlang der z-Richtung 8 wiedergeben. In der vertikalen Richtung besteht also kein Überlapp der Abführöffnungen 46a und 46b mit den Perforationslöchern 45. Es hat sich gezeigt, dass eine derartige relative Anordnung der Zuführöffnungen und der Abführöffnungen einer Stabilität und einer Homogenität des den Laderaum 3 durchströmenden Luftstroms in besonderem Maße förderlich ist.

[0048] Die Zuführöffnungen und die Abführöffnungen des Laderaums 3 sind jeweils an gegenüberliegenden oder entgegengesetzten Enden des Laderaums 3 in die Trennwände 13a und 13b bzw. in die Seitenwände 16a und 16b eingelassen. Damit ist sichergestellt, dass der im Laderaum 3 erzeugte Luftstrom den Laderaum 3 möglichst vollständig und gleichmäßig durchströmt. Der Fig. 3 kann zusätzlich entnommen werden, dass die Zuführöffnungen in Gestalt der Perforationslöcher 45 gegenüber den Abführöffnungen 46a und 46b einen Winkel einschließen, der hier 90° beträgt. Mit anderen Worten schließen die Trennwände 13a und 13b, in die die Zuführöffnungen jeweils eingelassen sind, mit den Seitenwänden 16a und 16b, in die die Abführöffnungen eingelassen sind, jeweils einen Winkel ein, der hier 90° beträgt.

[0049] Unmittelbar am Ausgang der Abführöffnungen 46a und 46b sind im Inneren des Abführkanals 47 zwei weitere Ventilatoren 52a und 52b angeordnet. Diese sind eingerichtet, Luft aus den Teilräumen 3a und 3b durch die Abführöffnungen 46a und 46b zu saugen und in den gemeinsamen Abführkanal 47 zu leiten. Dies ist in Fig. 3 durch die Pfeile 57 dargestellt. Es ist besonders vorteilhaft, wenn eine durch die Ventilatoren 52a und 52b erzeugte Saugleistung, mit der Luft aus dem Laderaum 3 abgesaugt wird, in etwa um einen Faktor 1,3 größer ist als eine von den Ventilatoren 39a-h erzeugte Schubleis-

tung, mit der Luft aus dem Kühlraum 26 durch die Perforationslöcher 45 in den Trennwänden 13a und 13b in den Laderaum 3 gedrückt wird. Auf diese Weise bildet sich im Laderaum 3 bzw. jeweils in den Teilräumen 3a und 3b zwischen den Abführöffnungen 46a und 46b und den Zuführöffnungen in den Trennwänden 13a und 13b ein Sog aus, der für besonders stabile Strömungsverhältnisse im Laderaum 3 sorgt. Insbesondere können die Ventilatoren 39a-h im Kühlraum 26 und die Ventilatoren 52a und 52b im Abführkanal 47 derart betrieben werden, dass der von diesen Ventilatoren im Laderaum 3 erzeugte Luftstrom bezogen auf ein Volumen V, das gleich einem Volumen des Laderaums 3 abzüglich eines Volumens von im Laderaum 3 gelagerten Gütern und/oder abzüglich eines Volumens der im Laderaum 3 angeordneten Körbe 15 ist, einen Wert von wenigstens 100 Volumina V pro Stunde oder von wenigstens 200 Volumina V pro Stunde hat. Die Temperatur im Laderaum 3 bzw. die Temperatur der darin gelagerten Güter lässt sich auf diese Weise besonders gut und genau regeln.

[0050] Durch den Abführkanal 47 wird die durch die Abführöffnungen 46a und 46b aus dem Laderaum 3 abgesaugte Luft wiederum in den Heizraum 25 geleitet, wobei eine Strömungsrichtung der Luft im Abführkanal 47 in den Fign. 3 und 4 jeweils durch einen Pfeil 56 wiedergegeben ist. Eine Verbindung zwischen dem Abführkanal 47 und dem Heizraum 25 ist durch die Öffnung 53 in der Kammerwand 29 realisiert. Die Öffnung 53 ist sowohl entlang der z-Richtung 8 als auch entlang der x-Richtung 6 mittig in die Kammerwand 29 eingelassen. Damit wird eine möglichst gleichmäßige Verteilung der aus dem Abführkanal 47 in den Heizraum 25 eintretenden Luft gewährleistet. Um die durch die Öffnung 53 in den Heizraum 25 eintretende Luft jeweils zu gleichen Teilen den beiden spaltartigen Öffnungen 36 zwischen dem Heizraum 25 und dem Kühlraum 26 zuzuleiten, ist an einer Rückwand 54 des Heizraums 25 ein konisch geformtes weiteres Umlenkblech 55 befestigt, dessen Spitze dem in den Heizraum 25 eintretenden Luftstrom entgegengerichtet ist.

[0051] Insbesondere der Fig. 3 ist deutlich entnehmbar, dass der von den Ventilatoren 39a-h und den Ventilatoren 52a und 52b im Behälter 1 erzeugte Luftstrom den Laderaum 3, den Heizraum 25 und den Kühlraum 26 jeweils nacheinander durchströmt. Der zuvor beschriebene Sog, der sich aufgrund der mit unterschiedlichen Saug- bzw. Schubleistungen arbeitenden Ventilatoren 39a-h im Kühlraum 26 einerseits und der Ventilatoren 52a und 52b im Abführkanal 47 andererseits im Laderaum 3 ausbildet, führt infolge des geschlossenen Strömungskreislaufs (der im Behälter 1 erzeugte Luftstrom zirkuliert im Kreis durch den Heizraum 25, den Kühlraum 26 und den Laderaum 3) gleichzeitig dazu, dass die Luft im Kühlraum 26, d. h. vor dem Laderaum 3 gestaut wird. Dieser Effekt wird darüber hinaus durch die Größe, Anzahl, Form und Anordnung der Perforationslöcher 45 in den Trennwänden 13a und 13b hervorgerufen, die ein zu schnelles Einströmen der Luft in den Laderaum 3 verhindern. Die Größe, Anordnung und Fläche der einzelnen Perforationslöcher 45 sowie die Gesamtfläche aller Perforationslöcher 45 werden also in Verbindung mit der Schubleistung der Ventilatoren 39a-h derart gewählt, dass die Luft auf der vom Laderaum 3 abgewandten Seite der Trennwände 13a und 13b gestaut wird, bevor sie in den Laderaum 3 eintritt. Durch den auf diese Weise hergestellten Luftstau im Kühlraum 26 kann die Luft besonders gleichmäßig und kontrolliert in den Laderaum 3 einströmen.

Patentansprüche

1. Transport- und Lagerbehälter (1) für temperaturempfindliche Güter, umfassend einen Laderaum (3) zum Aufnehmen der Güter, einen Kühlraum (26) mit einer Kühlvorrichtung zum Kühlen von Luft, einen Heizraum (25) mit einer Heizvorrichtung zum Heizen von Luft und Ventilationsmittel zum Zirkulieren von Luft in dem Behälter,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Laderaum (3), der Kühlraum (26) und der Heizraum (25) voneinander getrennte Räume sind, die jeweils mit den beiden anderen Räumen über jeweils mindestens eine Öffnung (53, 36, 46a, 46b) und/oder über jeweils mindestens einen Luftkanal verbunden sind und dass die Ventilationsmittel eingerichtet sind, im Behälter (1) einen Luftstrom zu erzeugen, der den Laderaum (3), den Heizraum (25) und den Kühlraum (26) in Reihe durchströmt.

2. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laderaum (3) vom Heizraum (25) oder vom Kühlraum (26) durch eine wenigstens bereichsweise perforierte Wand getrennt ist, wobei die Ventilationsmittel eingerichtet sind, dem Laderaum (3) Luft durch Perforationslöcher (45) in der Wand zuzuführen.

3. Transport- und Lagerbehälter (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fläche aller Perforationslöcher (45) zwischen 5 und 20 Prozent, vorzugsweise zwischen 8 und 15 Prozent einer Fläche der Wand beträgt und dass die Fläche der einzelnen Perforationslöcher (45) jeweils zwischen 0,005 und 0,05 Prozent, vorzugsweise zwischen 0,01 und 0,03 Prozent der Fläche der Wand beträgt.

4. Transport- und Lagerbehälter (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens 80 Prozent, vorzugsweise wenigstens 90 Prozent der Perforationslöcher (45) rund sind.

5. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zuführöffnungen in einer Lauminnenwand, die zum Zuführen von Luft in den La-

deraum (3) eingerichtet sind, von Abführöffnungen (46a, 46b) in der Laderauminnenwand, die zum Abführen von Luft aus dem Laderaum (3) eingerichtet sind, entlang einer senkrecht zu einem Behälterboden ausgerichteten vertikalen Richtung beabstandet sind.

6. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laderaum (3) zum Aufnehmen der Güter Schubladen (15) aufweist, die derart ausgebildet und angeordnet sind, dass zur Verringerung eines Strömungswiderstandes Luftspalte (17, 18, 19) zwischen benachbarten Schubladen (15) und/oder zwischen den Schubladen (15) und einer Innenwand (16a, 16b) des Laderaums (3) ausgebildet sind, wobei die Luftspalte (17,18,19) sich entlang wenigstens einer Richtung über den gesamten Laderaum (3) erstrecken.

7. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilationsmittel eingerichtet sind, derart betrieben zu werden, dass der Luftstrom bezogen auf ein Volumen V, das gleich einem Volumen des Laderaums (3) abzüglich eines Volumens von im Laderaum (3) gelagerten Gütern und/oder im Laderaum (3) angeordneten Schubladen (15) ist, einen Wert hat, der wenigstens das 100-fache oder wenigstens das 200-fache des Volumens V pro Stunde beträgt.

8. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlvorrichtung und/oder die Heizvorrichtung eingerichtet sind oder eingerichtet ist, eine Temperatur des Luftstroms in einem Temperaturbereich zwischen -30°C und +40°C einzustellen.

9. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung mindestens eine Heizmatte (37) zum Umwandeln von elektrischem Strom in Wärme aufweist, wobei eine leitende Schichte der Heizmatte (37) eine Dicke von weniger als 0,5 cm oder von weniger als 0,3 cm hat.

10. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlvorrichtung mindestens einen Lamellenverdampfer (38) aufweist.

11. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Laderaum (3) einen ersten Teilraum (3a) und einen zweiten Teilraum (3b) umfasst, wobei der erste und der zweite Teilraum (3b) mit dem Heizraum (25) oder mit dem Kühlraum (26) über einen zwischen dem ersten und dem zweiten Teilraum (3b) angeordneten gemeinsamen Abführkanal (47) zum Abführen des Luftstroms aus dem ersten und dem zweiten Teilraum (3b) verbunden sind.

12. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Volumen des Laderaums (3) größer ist als 100 Liter, vorzugsweise größer als 300 Liter, besonders vorzugsweise größer als 500 Liter und/oder dass das Volumen des Laderaums (3) kleiner ist als 5 m^3, vorzugsweise kleiner als 2 m^3, besonders vorzugsweise kleiner als 1 m^3.

13. Transport- und Lagerbehälter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Volumen V_L des mindestens einen Laderaums (3), ein Volumen V_K des Kühlraums (26), ein Volumen V_H des Heizraums (25) und ein Gesamtvolumen $V_G=V_L+V_K+V_H$ eine oder mehrere der folgenden Bedingungen erfüllen: a) $0,6 \leq V_L/V_G \leq 0,9$, b) $0,1 \leq V_K/V_G \leq 0,2$, c) $0,02 \leq V_H/V_G \leq 0,1$.

14. Verfahren zum Betreiben eines Transport- und Lagerbehälters (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilationsmittel erste Ventilationsmittel umfassen, die Luft mit einer ersten Leistung in den Laderaum (3) drücken und/oder saugen, und dass die Ventilationsmittel von den ersten Ventilationsmitteln verschiedene zweite Ventilationsmittel umfassen, die Luft mit einer zweiten Leistung aus dem Laderaum (3) drücken und/oder saugen, wobei die zweite Leistung größer ist als die erste Leistung, vorzugsweise um einen Faktor 1,1 bis 1,5.

Claims

1. Transport and storage container (1) for temperature sensitive goods, comprising a loading chamber (3) for receiving the goods, a cooling chamber (26) with a cooling device for cooling air, a heating chamber (25) with a heating device for heating air and ventilation means for circulating air in the container,
characterised
in that the loading chamber (3), the cooling chamber (26) and the heating chamber (25) are chambers separated from one another, which are each connected to the two other chambers via in each case at least one opening (53, 36, 46a, 46b) and/or via in each case at least one air duct, and in that the ventilation means are adapted to generate in the container (1) an air flow which flows through the loading chamber (3), the heating chamber (25) and the cooling chamber (26) in series.

2. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the loading chamber (3) is separated from the heating chamber (25) or from the cooling chamber (26) by an at least regionally perforated wall, the ventilation means being adapted to supply air to the loading chamber (3) through perforation holes (45) in the wall.

3. Transport and storage container (1) according to Claim 2, **characterised in that** an area of all the perforation holes (45) is between 5 and 20 per cent, preferably between 8 and 15 per cent of an area of the wall, and **in that** the area of the individual perforation holes (45) is in each case between 0.005 and 0.05 per cent, preferably between 0.01 and 0.03 per cent of the area of the wall.

4. Transport and storage container (1) according to Claim 2 or 3, **characterised in that** at least 80 per cent, preferably at least 90 per cent, of the perforation holes (45) are round.

5. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** supply openings in a loading chamber inner wall which are adapted to supply air into the loading chamber (3) are spaced apart, along a vertical direction oriented perpendicularly to a container bottom, from discharge openings (46a, 46b) in the loading chamber inner wall which are adapted to discharge air from the loading chamber (3).

6. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the loading chamber (3) has, for receiving the goods, drawers (15) which are formed and arranged such that, to reduce a flow resistance, air gaps (17, 18, 19) are formed between adjacent drawers (15) and/or between the drawers (15) and an inner wall (16a, 16b) of the loading chamber (3), the air gaps (17, 18, 19) extending along at least one direction over the entire loading chamber (3).

7. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the ventilation means are adapted to be operated such that the air flow, with respect to a volume V which is equal to a volume of the loading chamber (3) minus a volume of goods stored in the loading chamber (3) and/or drawers (15) arranged in the loading chamber (3), has a value which is at least 100 times or at least 200 times the volume V per hour.

8. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cooling device and/or the heating device are adapted or is adapted to set a temperature of the air flow in a temperature range between -30°C and +40°C.

9. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the heating device has at least one heating mat (37) for converting electric current into heat, a conductive layer of the heating mat (37) having a thickness of less than 0.5 cm or of less than 0.3 cm.

10. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cooling device has at least one finned evaporator (38).

11. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one loading chamber (3) comprises a first sub-chamber (3a) and a second sub-chamber (3b), the first and the second sub-chamber (3b) being connected to the heating chamber (25) or to the cooling chamber (26) via a common discharge duct (47) arranged between the first and the second partial chamber (3b) for discharging the air flow from the first and the second sub-chamber (3b).

12. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a volume of the loading chamber (3) is greater than 100 litres, preferably greater than 300 litres, particularly preferably greater than 500 litres and/or **in that** the volume of the loading chamber (3) is less than 5 m^3, preferably less than 2 m^3, particularly preferably less than 1 m^3.

13. Transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a volume V_L of the at least one loading chamber (3), a volume V_K of the cooling chamber (26), a volume V_H of the heating chamber (25) and a total volume $V_G=V_L+V_K+V_H$ fulfil one or more of the following conditions: a) $0.6 \leq V_L/VG \leq 0.9$, b) $0.1 \leq V_K/V_G \leq 0.2$, c) $0.02 \leq V_H/V_G \leq 0.1$.

14. Method for operating a transport and storage container (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the ventilation means comprise first ventilation means which force and/or suck air with a first power into the loading chamber (3), and **in that** the ventilation means comprise second ventilation means, different from the first ventilation means, which force and/or suck air with a second power from the loading chamber (3), the second power being greater than the first power, preferably by a factor of 1.1 to 1.5.

Revendications

1. Récipient de transport et de stockage (1) pour des marchandises sensibles à la température, comprenant un espace de chargement (3) pour le logement des marchandises, un espace de refroidissement (26) avec un dispositif de refroidissement pour le refroidissement de l'air, un espace de chauffage (25) avec un dispositif de chauffage pour le chauffage de l'air et des moyens de ventilation pour la circulation de l'air dans le récipient,
caractérisé en ce que
l'espace de chargement (3), l'espace de refroidissement (26) et l'espace de chauffage (25) sont des espaces séparés entre eux, qui sont reliés chacun avec les deux autres espaces par l'intermédiaire d'au moins une ouverture (53, 36, 46a, 46b) et/ou par l'intermédiaire d'au moins un canal d'air et **en ce que** les moyens de ventilation sont conçus pour générer dans le récipient (1) un flux d'air, qui traverse l'espace de chargement (3), l'espace de chauffage (25) et l'espace de refroidissement (26) successivement.

2. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'espace de chargement (3) est séparé de l'espace de chauffage (25) ou de l'espace de refroidissement (26) par une paroi au moins partiellement perforée, les moyens de ventilation étant conçus pour introduire de l'air dans l'espace de chargement (3) à travers des trous de perforation (45) dans la paroi.

3. Récipient de transport et de stockage (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une surface de tous les trous de perforation (45) représente entre 5 et 20 %, de préférence entre 8 et 15 % d'une surface de la paroi et **en ce que** la surface des différents trous de perforation (45) représente entre 0,005 et 0,05 %, de préférence entre 0,01 et 0,03 % de la surface de la paroi.

4. Récipient de transport et de stockage (1) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'**au moins 80 %, de préférence au moins 90 % des trous de perforation (45) sont ronds.

5. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des ouvertures d'alimentation dans une paroi interne de l'espace de chargement, qui sont conçues pour l'introduction d'air dans l'espace de chargement (3) sont écartées, le long d'une direction verticale perpendiculaire à un fond du récipient, d'ouvertures d'évacuation (46a, 46b) dans la paroi interne de l'espace de chargement, qui sont conçues pour l'évacuation de l'air hors de l'espace de chargement (3).

6. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'espace de chargement (3) comprend, pour le logement des marchandises, des tiroirs (15), qui sont conçus et disposés de façon à ce que, pour la réduction d'une résistance à l'écoulement, des interstices (17, 18, 19) sont réalisés entre des tiroirs (15) adjacents et/ou entre les tiroirs (15) et une paroi interne (16a, 16b) de l'espace de chargement (3), les interstices (17, 18, 19) s'étendant le long d'au moins une direction sur tout l'espace de chargement (3).

7. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de ventilation sont conçus pour être actionnés de façon à ce que le flux d'air rapporté à un volume V, qui est égal à un volume de l'espace de chargement (3) moins un volume des marchandises stockées dans l'espace de chargement (3) et/ou des tiroirs (15) disposés dans l'espace de chargement (3), présente une valeur qui est au moins 100 fois ou au moins 200 fois le volume V par heure.

8. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de refroidissement et/ou le dispositif de chauffage sont conçus pour ajuster une température du flux d'air dans une plage de température entre -30 °C et +40 °C.

9. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage comprend au moins un tapis chauffant (37) permettant de convertir un courant électrique en chaleur, une couche conductrice du tapis chauffant (37) présentant une épaisseur inférieure à 0,5 cm ou inférieure à 0,3 cm.

10. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de refroidissement comprend au moins un évaporateur à lamelles (38).

11. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un espace de chargement (3) comprend un premier espace partiel (3a) et un deuxième espace partiel (3b), le premier et le deuxième espace partiel (3b) étant reliés avec l'espace de chauffage (25) ou avec l'espace de refroidissement (26) par l'intermédiaire d'un canal d'évacuation (47) commun, disposé entre le premier et le deuxième espace partiel (3b), pour l'évacuation du flux d'air hors du premier et du deuxième espace partiel (3b).

12. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une

des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un volume de l'espace de chargement (3) est supérieur à 100 litres, de préférence supérieur à 300 litres, plus particulièrement de préférence supérieur à 500 litres et/ou **en ce que** le volume de l'espace de chargement (3) est inférieur à 5 m^3, de préférence inférieur à 2 m^3, plus particulièrement de préférence inférieur à 1 m^3.

13. Récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un volume V_L de l'au moins un espace de chargement (3), un volume V_K de l'espace de refroidissement (26), un volume V_H de l'espace de chauffage (25) et un volume total $V_G = V_L + V_K + V_H$ satisfont une ou plusieurs des conditions suivantes : a) $0,6 \leq V_L/V_G \leq 0,9$, b) $0,1 \leq V_K/V_G \leq 0,2$, c) $0,02 \leq V_H/V_G \leq 0,1$.

14. Procédé d'exploitation d'un récipient de transport et de stockage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de ventilation comprennent des premiers moyens de ventilation, qui poussent et/ou aspirent l'air avec une première puissance dans l'espace de chargement (3) et **en ce que** les moyens de ventilation comprennent des deuxièmes moyens de ventilation différents des premiers moyens de ventilation, qui poussent et/ou aspirent l'air avec une deuxième puissance hors de l'espace de chargement (3), la deuxième puissance étant supérieure à la première puissance, de préférence d'un facteur 1,1 à 1,5.

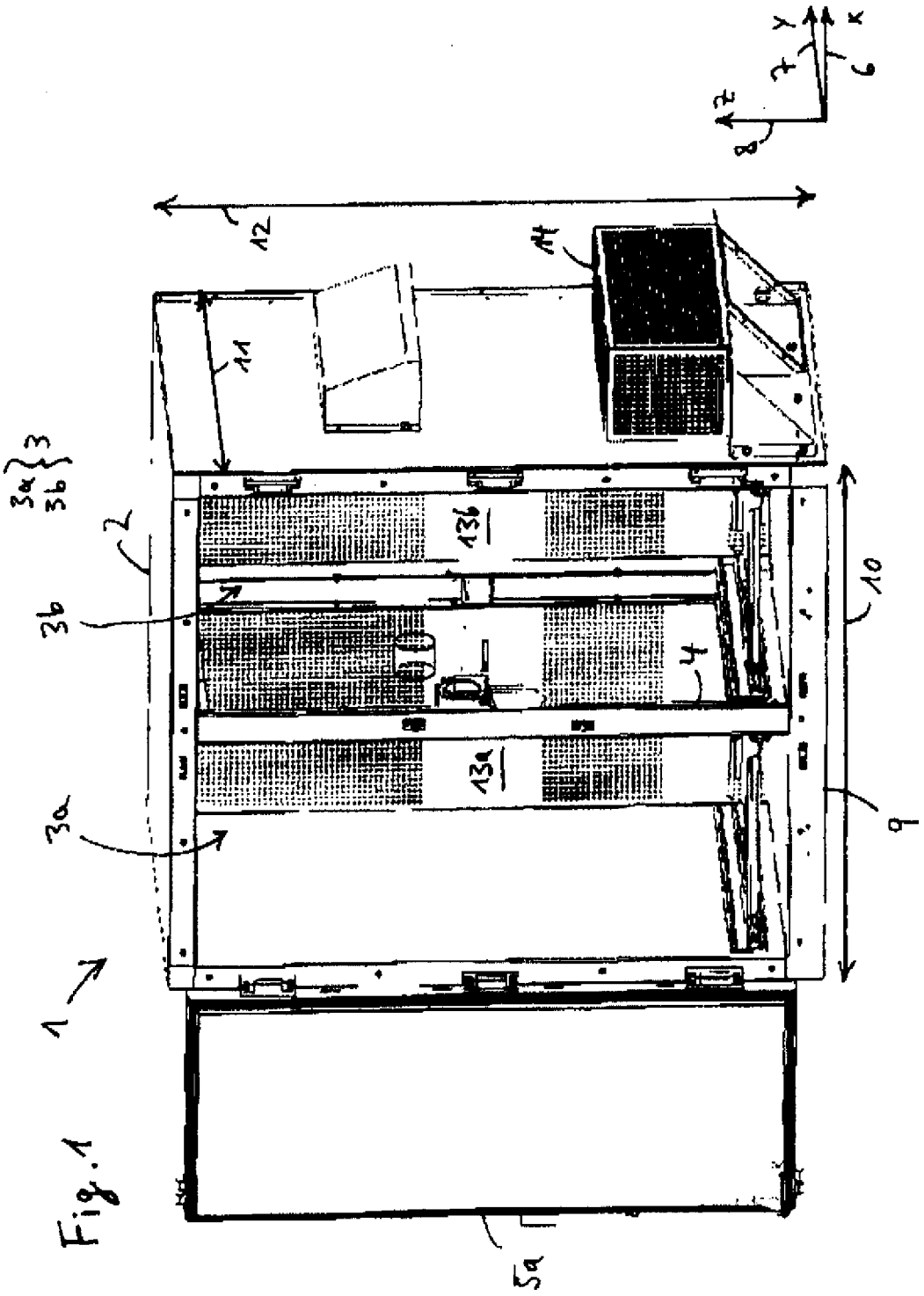


Fig. 1

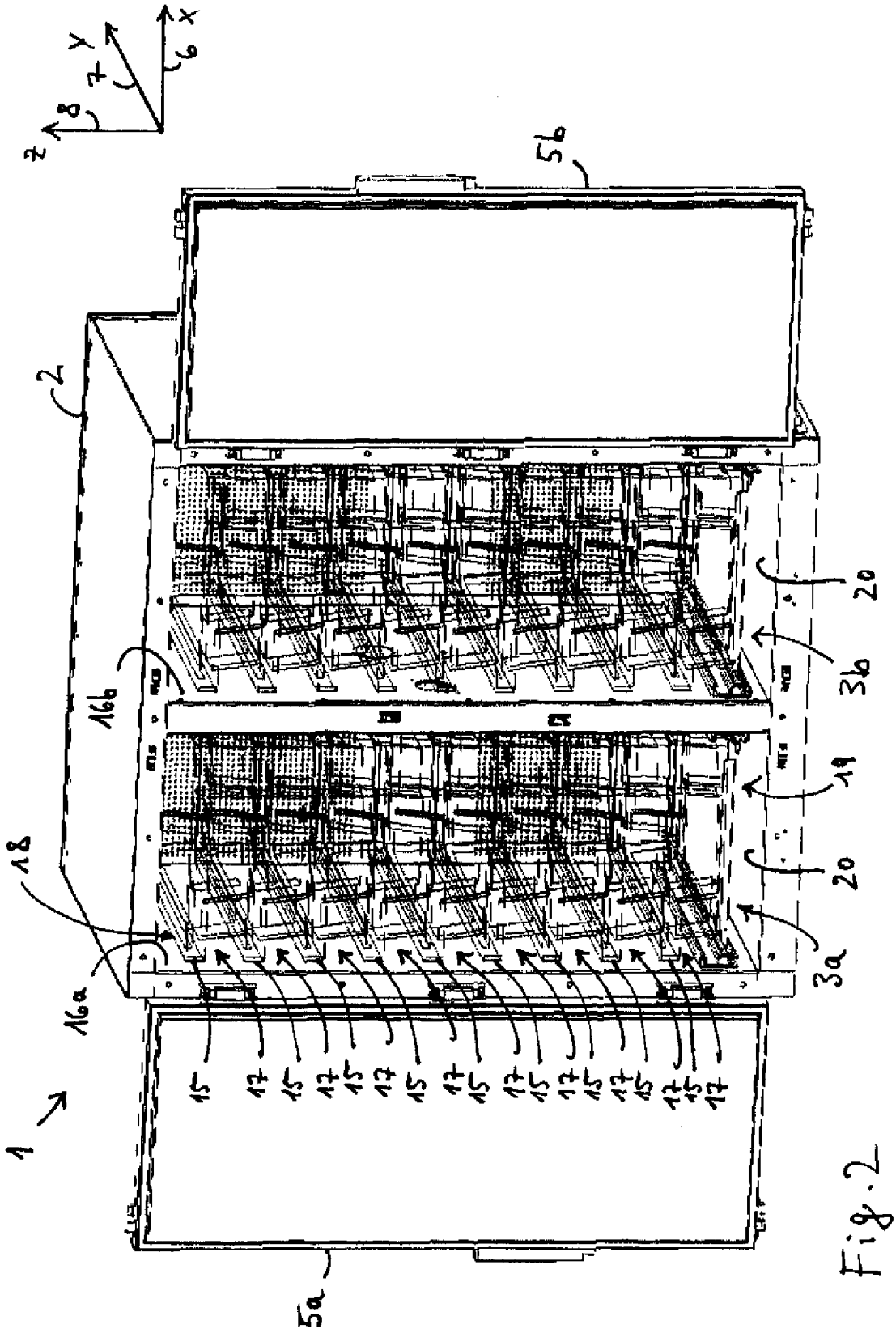


Fig. 2

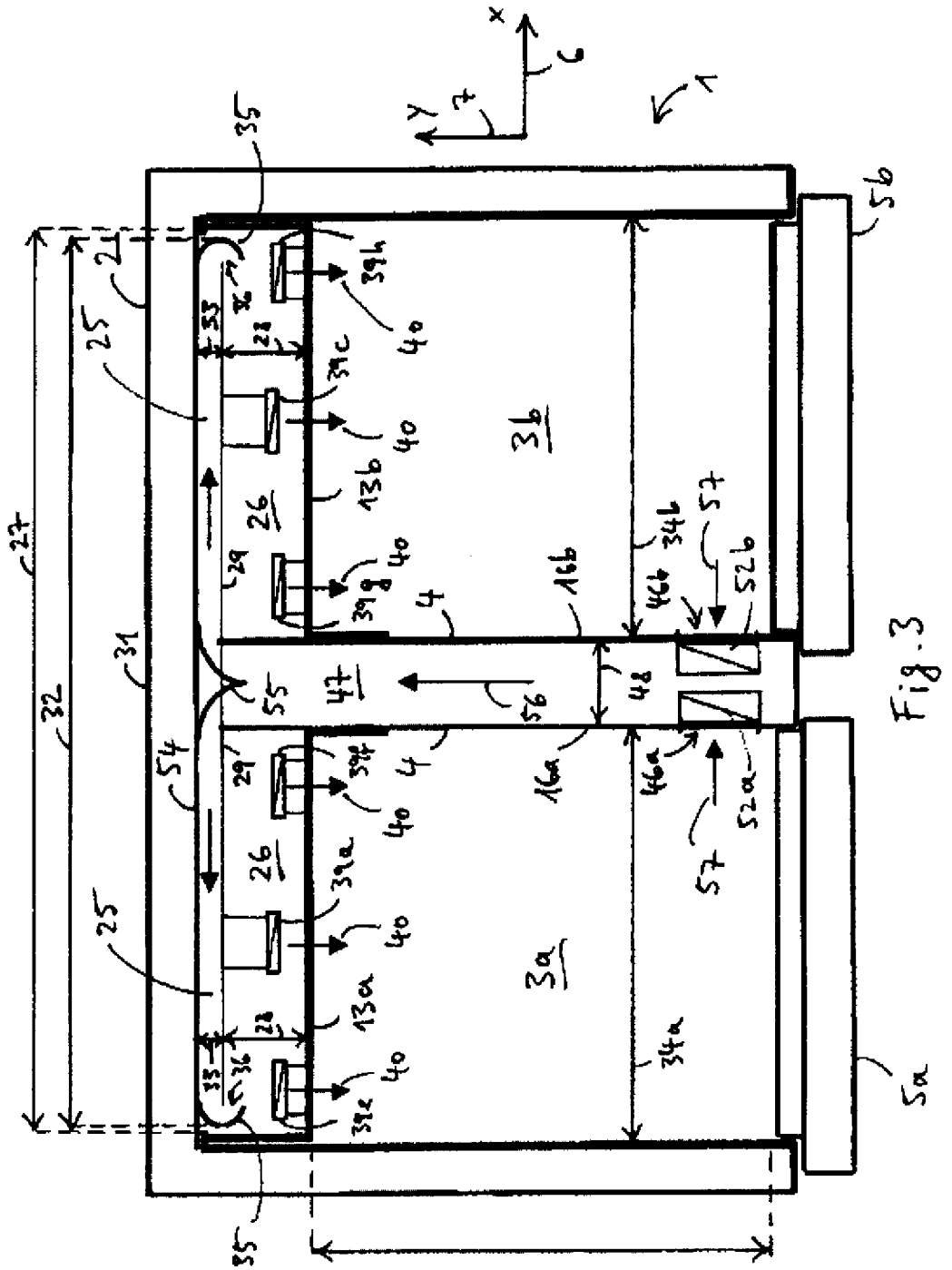

x
y
z
C
1
35
56
24
25
27
32
31
54
55
3b
3a
4
4b
4a
16b
16a
34b
34a
46b
46a
48
52b
52a
57
26
29
39b
39c
39a
39d
40
130b
130a
36
38
5a

Fig.3

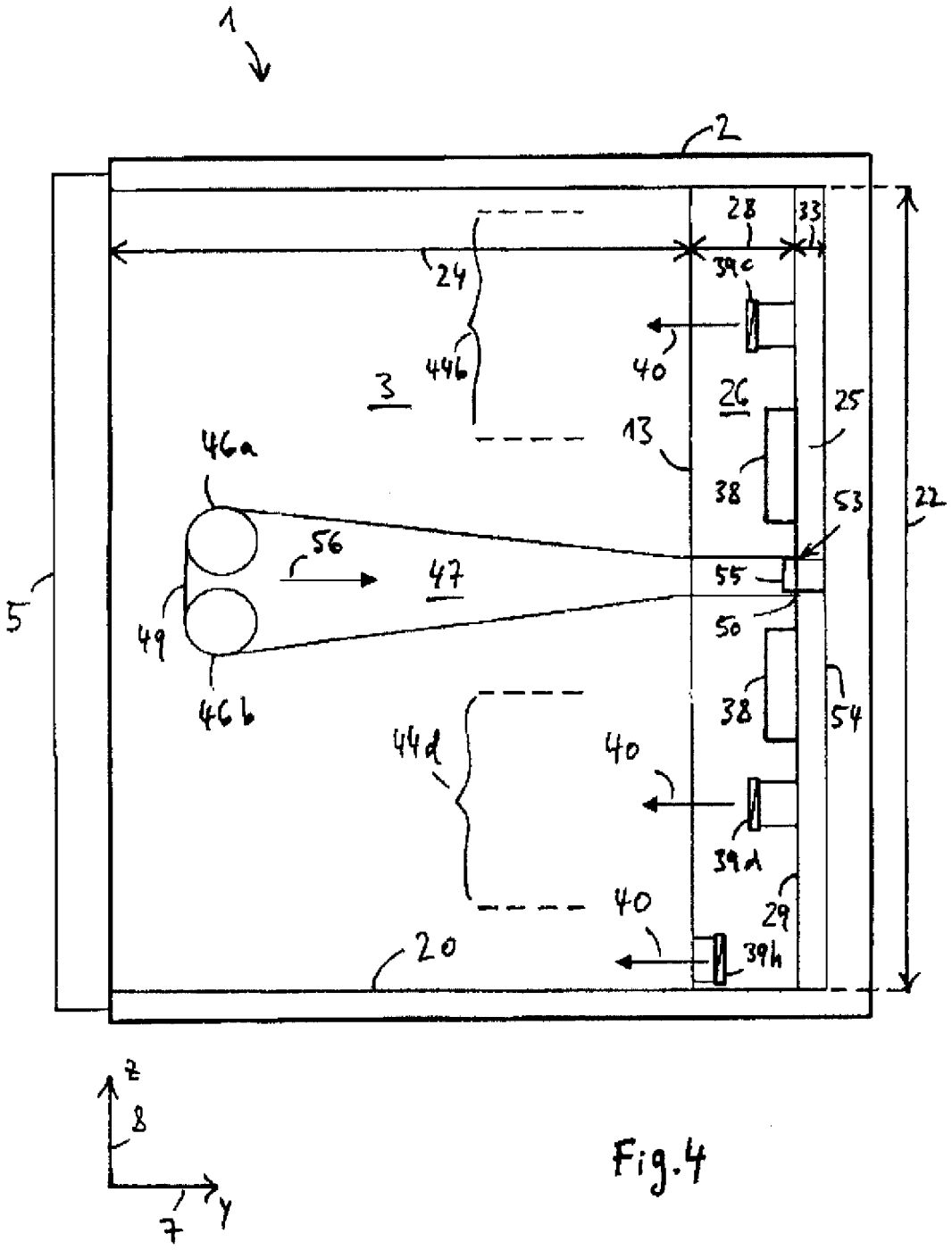
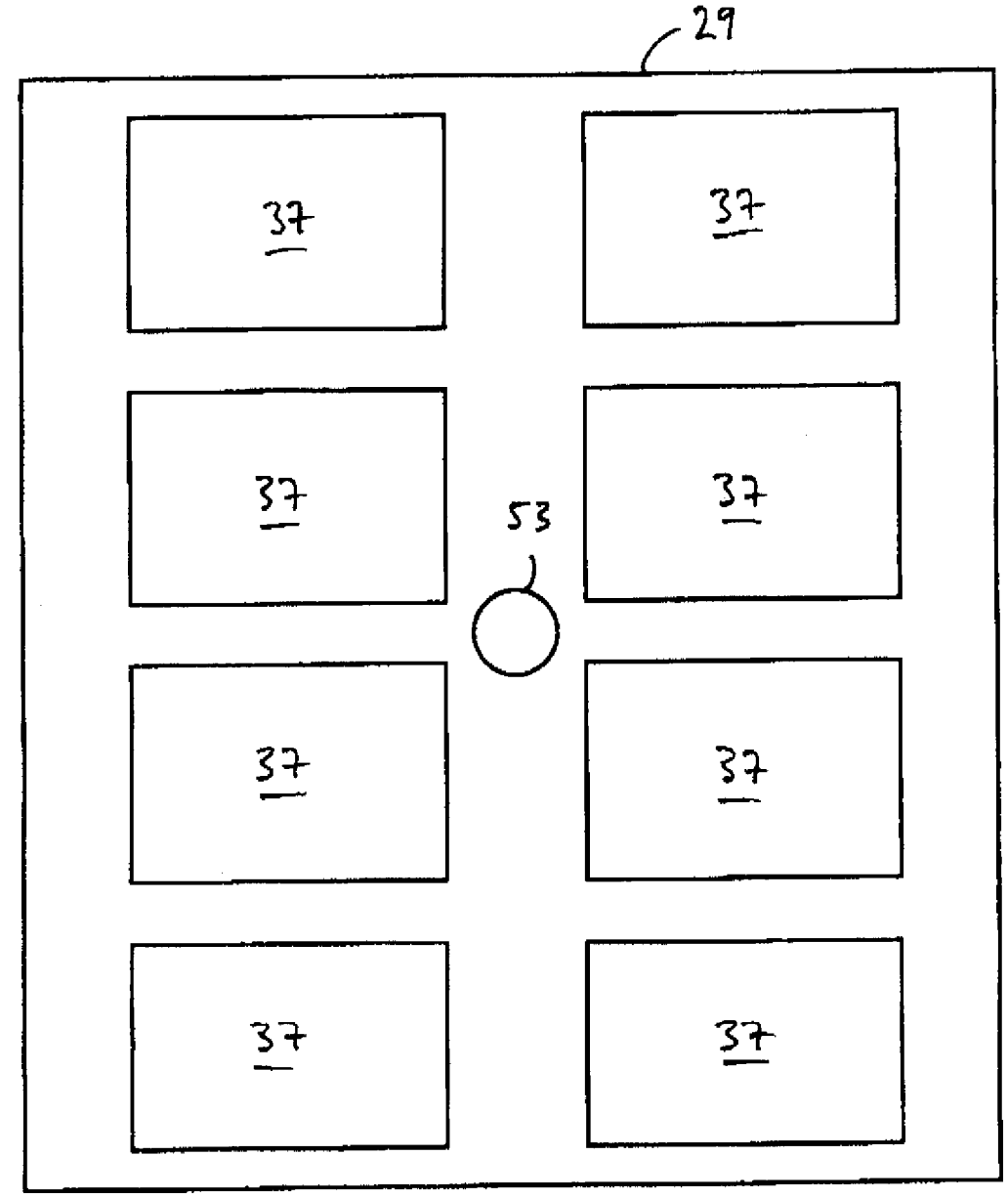

1
2
28
33
24
39c
40
446
3
26
25
13
46a
38
53
22
56
47
5
55
49
50
46b
38
54
44d
40
39d
29
40
20
39h
z
8
7
y

Fig.4



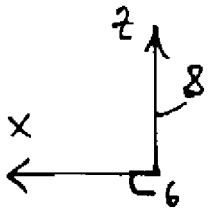


Fig.5

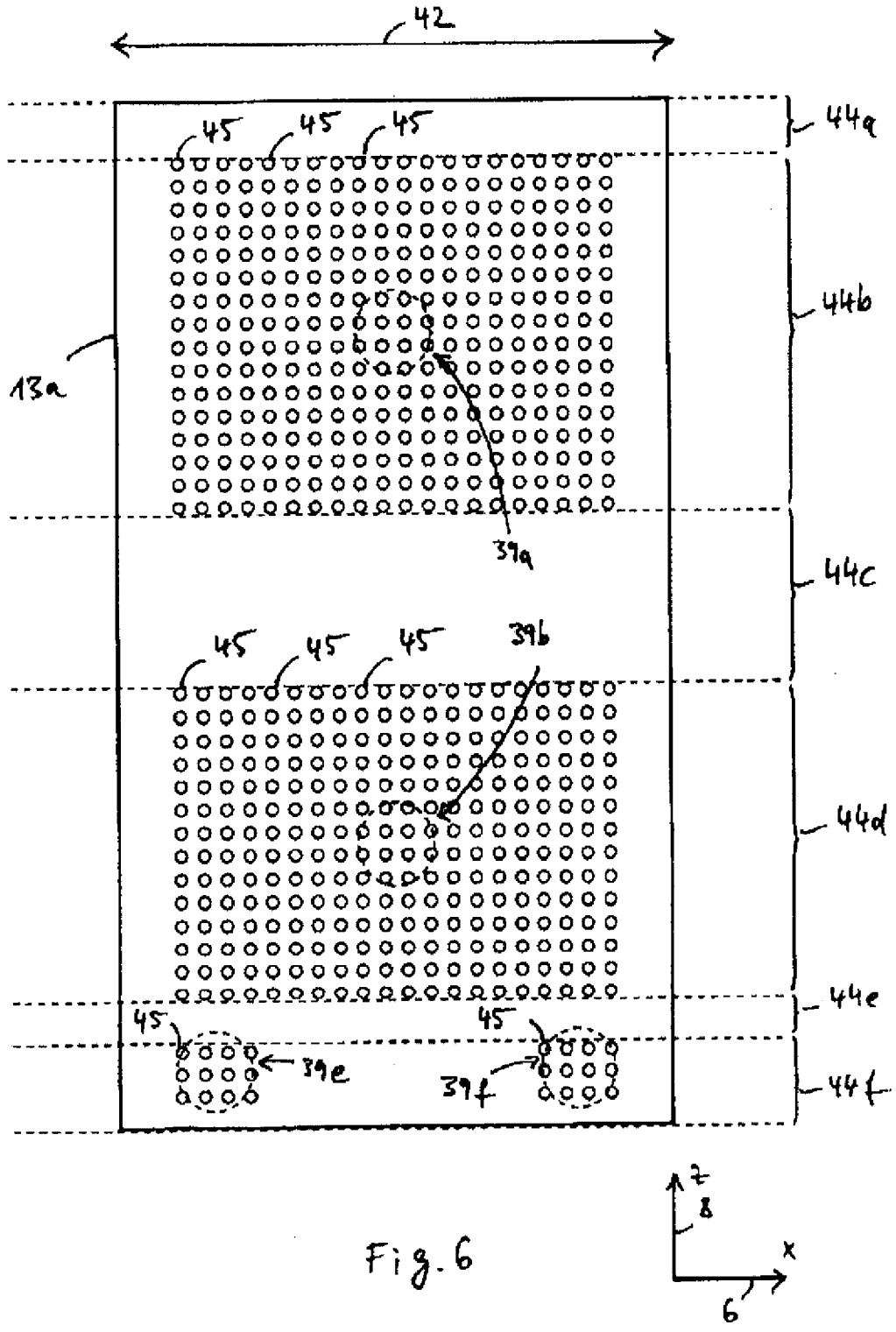

42
45
45
45
44a
44b
13a
39a
44c
45
45
45
39b
44d
44e
45
45
39e
39f
44f
z
8
x
6

Fig. 6

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 2007289976 A1 **[0004]**
- US 2004226309 A1 **[0005]**
- US 2009212047 A1 **[0006]**