

(19)



(11)

EP 3 128 266 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

29.11.2023 Patentblatt 2023/48

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F25D 3/06^(2006.01) F25B 21/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16450011.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F25D 3/06; F25B 21/02; F25D 2201/1282; F25D 2303/0831

(22) Anmeldetag: **14.06.2016**

(54) TRANSPORTBEHÄLTER ZUM TRANSPORT VON TEMPERATUREMPFINDLICHEM TRANSPORTGUT

TRANSPORT CONTAINER FOR TRANSPORTING TEMPERATURE-SENSITIVE PRODUCTS TO BE TRANSPORTED

CONTENEUR DE TRANSPORT DE MARCHANDISES À TRANSPORTER 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

(74) Vertreter: **Keschmann, Marc**

**Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
Schottengasse 3a
1010 Wien (AT)**

(30) Priorität: **04.08.2015 AT 5172015**

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-00/21830	DE-A1- 10 303 498
DE-A1-102013 002 555	GB-A- 1 040 218
GB-A- 1 569 134	JP-A- H11 270 978
JP-A- 2004 156 839	JP-A- 2004 317 041
US-A- 5 417 082	US-A1- 2009 078 708

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

08.02.2017 Patentblatt 2017/06

(73) Patentinhaber: **REP IP AG**

6300 Zug (CH)

(72) Erfinder: **ROS, Nico**

4125 Riehen (CH)

EP 3 128 266 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 Erfindung betrifft einen Transportbehälter zum Transport von temperaturempfindlichem Transportgut mit einem Innenraum zur Aufnahme des Transportguts, der von einer aus mehreren Schichten bestehenden Hülle begrenzt ist, umfassend zumindest eine Latentwärmespeicherschicht.

[0002] Beim Transport von temperaturempfindlichem Transportgut, wie z.B. Arzneimitteln, über Zeiträume von mehreren Stunden oder Tagen müssen vorgegebene Temperaturbereiche bei der Lagerung und dem Transport eingehalten werden, um die Verwendbarkeit und die Sicherheit des Arzneimittels zu gewährleisten. Für verschiedene Arzneimittel sind Temperaturbereiche von 2 bis 25°C, insbesondere 2 bis 8°C als Lager- und Transportbedingungen festgeschrieben.

[0003] Der gewünschte Temperaturbereich kann oberhalb oder unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, sodass entweder eine Kühlung oder eine Beheizung des Innenraums des Transportbehälters erforderlich ist. Wenn sich die Umgebungsbedingungen während eines Transportvorgangs ändern, kann die erforderliche Temperierung sowohl ein Kühlen als auch ein Beheizen umfassen. Damit der gewünschte Temperaturbereich beim Transport permanent und nachweislich eingehalten wird, werden Transportcontainer mit besonderem Isolationsvermögen eingesetzt. Diese Container werden mit passiven oder aktiven Temperierelementen ausgestattet. Passive Temperierelemente erfordern während der Anwendung keine externe Energiezufuhr, sondern nutzen ihre Wärmespeicherkapazität, wobei es je nach Temperaturniveau zu einer Abgabe oder einer Aufnahme von Wärme an den bzw. aus dem zu temperierenden Transportbehälterinnenraum kommt. Solche passiven Temperierelemente sind jedoch erschöpft, sobald der Temperaturengleich mit dem Transportbehälterinnenraum abgeschlossen ist.

[0004] Eine besondere Form von passiven Temperierelementen sind Latentwärmespeicher; die thermische Energie in Phasenwechselmaterialien speichern können, deren latente Schmelzwärme, Lösungswärme oder Absorptionswärme wesentlich größer ist als die Wärme, die sie aufgrund ihrer normalen spezifischen Wärmekapazität speichern können. Nachteilig bei Latentwärmespeichern ist der Umstand, dass sie ihre Wirkung verlieren, sobald das gesamte Material den Phasenwechsel vollständig durchlaufen hat. Durch Ausführen des gegenläufigen Phasenwechsels kann der Latentwärmespeicher jedoch wieder aufgeladen werden.

[0005] Aktive Temperierelemente benötigen für Ihren Betrieb eine externe Energiezufuhr. Sie beruhen auf der Umwandlung einer nicht-thermischen Energieform in eine thermische Energieform. Die Abgabe oder Aufnahme von Wärme erfolgt dabei zum Beispiel im Rahmen eines thermodynamischen Kreisprozesses, wie z.B. mittels einer Kompressionskältemaschine. Eine andere Ausbildung von aktiven Temperierelementen arbeitet auf

Grundlage des thermoelektrischen Prinzips, wobei sog. Peltier-Elemente eingesetzt werden.

[0006] Ein Problem bei Transportbehältern der eingangs genannten Art besteht darin, dass der Energieeintrag in den Transportbehälter während des Transportes heterogen ist. Wird der Behälter Wärmestrahlung ausgesetzt, ist der Energieeintrag im Bereich der Strahlungseinwirkung deutlich größer als in den Bereichen, in welchen keine Strahlung auf den Behälter einwirkt. Dennoch muss die Temperatur im Inneren des Behälters konstant und homogen innerhalb einer zulässigen Bandbreite gehalten werden. Bei inhomogenem Energieeintrag besteht das Problem, dass der Latentwärmespeicher nicht homogen aufgebraucht wird. Somit kommt es im Innenraum des Transportbehälters nach einer gewissen Zeit zu lokalen Temperaturveränderungen. Wenn die lokalen Temperaturveränderungen einen gewissen Schwellenwert über- oder unterschreiten, ist das Transportgut nicht mehr geschützt. Transportbehälter werden daher üblicherweise so ausgelegt, dass jede Seite für sich unabhängig funktioniert. Dies führt dazu, dass jede Seite auf die maximal mögliche Belastung ausgelegt werden muss. Das Energiepotenzial eines Bereiches kann jedoch nicht für einen anderen Bereich verwendet werden. Wenn Wärmestrahlung beispielsweise von oben auf den Transportbehälter einwirkt, wird diese Energie durch das Latentwärmespeicherelement im oberen Bereich aufgenommen, in dem dieses einen Phasenübergang durchläuft. Sobald der Phasenübergang stattgefunden hat, kommt die Energie in das Innere des Behälters und führt zu einer Erwärmung im oberen Bereich des Behälters. Das noch vorhandene Energieaufnahmepotenzial des Latentwärmespeicherelements im unteren Bereich kann nicht genutzt werden. Dies führt dazu, dass bei herkömmlichen Transportbehältern, bei welchen die Temperatur mit Latentwärmespeicherelementen kontrolliert wird, jede Seite unabhängig auf den maximal erwarteten thermischen Energieeintrag ausgelegt wird. Dies führt jedoch zu einem deutlichen Mehrgewicht oder/und einer deutlichen Volumenzunahme. Beides führt zu einem deutlichen Effizienzverlust beim Transport. Meist werden pharmazeutische Produkte mittels Flugzeugen transportiert, wo bereits eine geringe Gewichts- oder Volumenzunahme zu deutlichen Mehrkosten führt.

[0007] Ein Transportbehälter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus US 2009/078708 A1 bekannt.

[0008] Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, die oben genannten Nachteile zu überwinden und insbesondere das für das Transportgut nutzbare Volumen des Transportbehälters zu maximieren, ohne das Temperaturhaltevermögen zu beeinträchtigen. Dadurch sollen die Transportkosten je Gewichtseinheit des Transportguts reduziert werden.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Transportbehälter der eingangs genannten Art im Wesentlichen vor, dass auf der dem Innenraum abgewandten und dass auf der dem Innenraum zugewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicher-

schicht zumindest eine Energieverteilschicht aus einem stark wärmeleitenden Material angeordnet ist. Dadurch, dass wenigstens eine Energieverteilschicht an der dem Innenraum abgewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht angeordnet ist, gelingt es die von außen z.B. nur auf eine Seite des Transportbehälters insbesondere als Wärmestrahlung einwirkende thermische Energie auf die anderen Seiten des Behälters zu verteilen. Die wenigstens eine radial außerhalb der Latentwärmespeicherschicht angeordnete Energieverteilschicht umgibt den Innenraum des Transportbehälters allseitig, sodass es zu einer Verteilung der einwirkenden thermischen Energie über den gesamten Umfang der Hülle kommt. Die so verteilte Energie wird auf die weiter innen liegenden Schichten der Behälterwandung übertragen und führt zu einem über die Erstreckung der Latentwärmespeicherschicht gleichmäßigen Verbrauch des Latentwärmespeichers. Das Volumen des vorzusehenden Latentwärmespeichers muss somit nicht auf den von jeder Seite her maximal erwartbaren Energieeintrag ausgelegt werden, sondern auf die Summe des von allen Seiten erwartbaren Energieeintrags. Da davon auszugehen ist, dass nicht jede Seite des Transportbehälters jeweils für sich gesehen dem maximal erwartbaren Energieeintrag ausgesetzt ist, kann das Gesamtvolumen des Latentwärmespeichers reduziert werden.

[0010] Die Anordnung der wenigstens einen Energieverteilschicht an der dem Innenraum zugewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht führt dazu, dass die thermische Energie im Innenraum des Transportbehälters homogenisiert wird. Warme Luft, die im Innenraum entsteht (z.B. durch das Einstellen von warmem Transportgut), sammelt sich immer im oberen Bereich des Innenraums, wo es zu einem übermäßigen Verbrauch des Latentwärmespeichers kommt. Durch die radial innerhalb der Latentwärmespeicherschicht bzw. des zumindest einen Latentwärmespeicherelements angeordnete Energieverteilschicht kann die aus dem Innenraum aufzunehmende thermische Energie ohne weitere Hilfsmittel gleichmäßig auf den gesamten Latentwärmespeicher verteilt. Das Erzwingen einer Konvektion im Innenraum ist somit nicht erforderlich und es kann daher auf die entsprechenden Gebläse und dgl. verzichtet werden.

[0011] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt darin, dass der Latentwärmespeicher den Innenraum nicht zwingend vollständig umgeben muss, d.h. nicht als den Innenraum allseitig umschließende Latentwärmespeicherschicht ausgebildet sein muss. Dadurch wird eine weitere Volumenersparnis erreicht.

[0012] Die umfangsmäßige Energieverteilung wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung dadurch begünstigt, dass auf der dem Innenraum abgewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht zumindest eine Dämmschicht angeordnet ist, wobei die auf der dem Innenraum abgewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht angeordnete Energiever-

teilschicht bevorzugt zwischen der Dämmschicht und der Latentwärmespeicherschicht angeordnet ist. Mittels der Dämmschicht wird der Energiefluss in radialer Richtung zum Innenraum des Transportbehälters hin reduziert. Die Dämmschicht umgibt den Innenraum des Transportbehälters bevorzugt allseitig.

[0013] Eine weitere Vergleichmäßigung der auf den Latentwärmespeicher einwirkenden thermischen Energie wird bevorzugt dadurch erreicht, dass auf der dem Innenraum abgewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht wenigstens zwei Energieverteilschichten aus einem stark wärmeleitenden Material angeordnet sind, wobei bevorzugt die Dämmschicht zwischen der beiden Energieverteilschichten angeordnet ist.

[0014] Ein der Energieverteilschichten kann dabei die Außenoberfläche des Transportbehälters ausbilden, d.h. diese Energieverteilschicht bildet die äußerste Schicht der Transportbehälterwandung aus. Dies schließt auch Ausbildungen ein, bei denen die Energieverteilschicht auf der Außenseite eine Schutzschicht oder eine Dekorschicht trägt. Eine solche Schicht hat im Wesentlichen keine Wirkung in Bezug auf die thermischen Eigenschaften des Transportbehälters, sondern schützt die Energieverteilschicht vor äußeren Einflüssen, wie z.B. abrasiven Einflüssen, oder dient der Realisierung von Aufschriften oder dgl.

[0015] Die wenigstens eine Energieverteilschicht wird bevorzugt so ausgelegt und dimensioniert, dass die maximale Temperaturdifferenz im Innenraum des Transportbehälters maximal 5 Kelvin, bevorzugt maximal 8 Kelvin beträgt.

[0016] Die wenigstens eine Energieverteilschicht weist eine Wärmeleitfähigkeit $\lambda > 200 \text{ W/(m.K)}$ auf.

[0017] Solche Werte der Wärmeleitfähigkeit können bevorzugt dadurch erreicht werden, dass die jeweilige Energieverteilschicht zumindest teilweise, bevorzugt vollständig, aus Aluminium, Kupfer oder Kohlenstoff-Nanoröhrchen besteht.

[0018] Aluminium weist eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 236 W/(m.K) auf. Kupfer hat eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 401 W/(m.K) . Kohlenstoff-Nanoröhrchen haben eine Wärmeleitfähigkeit von 6000 W/(m.K) . Es ist auch denkbar, dass die jeweilige Energieverteilschicht aus zumindest zwei verschiedenen Materialien besteht, die eine unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

[0019] Die Dämmschicht weist bevorzugt eine Leitfähigkeit $A < 0,05 \text{ W/(m.K)}$, bevorzugt $< 0,03 \text{ W/(m.K)}$, auf. Weiters weist die Dämmschicht bevorzugt eine Stärke von 10 - 200mm auf.

[0020] Die Dämmschicht ist bevorzugt als Vakuumdämmung ausgebildet. Die Dämmschicht umfasst hierbei bevorzugt wenigstens einen Hohlraum, der evakuiert ist. Alternativ kann der wenigstens eine Hohlraum mit einem Gas gefüllt sein, das schlecht wärmeleitend ist. Weiters kann die Dämmschicht eine wabenartige Struktur aufweisen. Eine vorteilhafte Ausbildung ergibt sich, wenn die Dämmschicht eine Vielzahl von insbesondere

wabenförmigen Hohlkammern aufweist, wobei ein Wabenstrukturelement gemäß der WO 2011/032299 A1 besonders vorteilhaft ist.

[0021] Bei direkter Sonneneinstrahlung können bis zu 1000W/m² Wärmestrahlung auf den Transportbehälter eintreffen, wodurch auf der Oberfläche eine große Temperaturdifferenz entstehen kann. Bei einer 2mm starken äußeren Energieverteilschicht aus Aluminium werden beispielsweise 0,002m * 236W/(m*K) - 0,472W/K tangential geleitet. Durch Erhöhung der Schichtdicke kann dieser Wert naturgemäß erhöht werden. Mittels eines Dämmmaterials wird der Energiefluss radial zum Innenraum des Transportbehälters hin reduziert. Bei einer Dicke der Dämmschicht von 0,1m und einem Dämmmaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,02W/ (m*K) reduziert sich die zum Innenraum geleitete Energiemenge auf 0,02W/ (m*K) / 0,1m - 0,2W/ (m²*K).

[0022] Die Energiemenge, welche am Innern der Dämmschicht ankommt, ist bei homogenem Dämmmaterial und Dämmstärke direkt proportional zur Oberflächentemperatur der äußeren Energieverteilschicht. Durch eine weitere Energieverteilschicht werden in Umfangsrichtung der Behälterwandung auftretende Temperaturunterschiede am Latentwärmespeicher weiter homogenisiert. Die Dicke der weiteren Energieverteilschicht richtet sich hierbei bevorzugt nach der maximal zulässigen Temperaturdifferenz im Innenraum. Der Energiefluss in der weiteren Energieverteilschicht kann durch Einsatz von verschiedenen leitenden Materialien, unterschiedlichen Materialstärken oder Öffnungen im Material gezielt optimiert werden. Idealerweise wird diese Schicht so ausgelegt, dass die maximale Temperaturdifferenz im Innenraum weniger als 5 Kelvin, insbesondere weniger als 8 Kelvin beträgt.

[0023] Die erforderliche Leitfähigkeit der weiteren Energieverteilschicht ist abhängig vom maximalen Energieeintrag auf diese Schicht. Dieser ergibt sich aus der Temperaturdifferenz innerhalb der äußeren Energieverteilschicht und aus dem Energiefluss durch die Dämmschicht. Bezogen auf das oben genannte Beispiel liegt der maximale Energieeintrag bei 50 Kelvin Temperaturdifferenz bei 0,2W/(m²*K) * 50K = 10W/m². Somit muss die weitere Energieverteilschicht im Stande sein diese Energie bei einer Temperaturdifferenz vom maximal 8 Kelvin im Innenraum des Behälters zu leiten.

[0024] Um den Energiefluss durch die wenigstens eine Energieverteilschicht bei Bedarf gezielt zu beeinflussen, sieht einer bevorzugte Ausbildung vor, dass die wenigstens eine Energieverteilschicht Abschnitte mit geringem Querschnitt und Abschnitte mit größerem Querschnitt umfasst. Alternativ oder zusätzlich kann die wenigstens eine Energieverteilschicht für den selben Zweck Öffnungen aufweisen.

[0025] Die Latentwärmespeicherschicht ist bevorzugt als flächiger chemischer Latentwärmespeicher ausgebildet, wobei bezüglich des den Latentwärmespeicher bildenden Mediums herkömmliche Ausbildungen verwendbar sind. Bevorzugte Medien für die Latentwärmespei-

cher sind Paraffine und Salzmischungen. Der Phasenübergang des Mediums liegt bevorzugt im Temperaturbereich von 0-10°C oder zwischen 2-25°C.

[0026] Um den Latentwärmespeicher bei Bedarf wieder aufzuladen, kann dieser in Kombination mit wenigstens einem aktiven Temperierelement eingesetzt werden. Die Erfindung ist in diesem Zusammenhang derart weitergebildet, dass die Hülle weiters eine aktive Temperierschicht oder ein aktives Temperierelement aufweist. Alternativ oder zusätzlich kann die aktive Temperierschicht oder das aktive Temperierelement aber auch dazu eingesetzt werden, um den Innenraum des Behälters direkt zu temperieren.

[0027] Bei der aktiven Temperierschicht bzw. dem aktiven Temperierelement handelt es sich bevorzugt um ein solches zur Umwandlung von elektrischer Energie in abzugebende oder aufzunehmende Wärme. Zum Zwecke der Zufuhr der erforderlichen elektrischen Energie ist der Transportbehälter an seiner Außenseite bevorzugt mit Verbindungsmitteln, insbesondere einer Steckdose, zum elektrischen Verbinden einer externen Stromquelle ausgestattet. Sobald eine externe Stromquelle zur Verfügung steht, kann die aktive Temperierschicht bzw. das aktive Temperierelement somit in Betrieb genommen werden.

[0028] Weiters kann vorgesehen sein, dass der Transportbehälter einen elektrischen Energiespeicher, wie z.B. einen Akkumulator, aufweist, der von einer externen Stromquelle speisbar ist. Der elektrische Energiespeicher kann dabei angeordnet sein, um die Steuerungs- und ggf. Temperaturüberwachungselektronik des Transportbehälters mit elektrischer Energie zu versorgen. Weiters kann der elektrische Energiespeicher mit der aktiven Temperierschicht bzw. dem aktiven Temperierelement verbunden sein, um diese(s) bei Bedarf mit elektrischer Energie zu versorgen. Dadurch wird ein zumindest kurzzeitiger Betrieb der aktiven Temperierschicht bzw. des aktiven Temperierelements auch während des Transports möglich, wenn keine externe Stromquelle vorhanden ist.

[0029] Eine bevorzugte Ausbildung sieht vor, dass die aktive Temperierschicht bzw. das aktive Temperierelement Peltierelemente, einen mit einem thermodynamischen Kreisprozess, insbesondere einer Kompressionskältemaschine zusammenwirkenden Wärmetauscher oder eine Magnetkühlung aufweist. Besonders bevorzugt kommen Peltierelemente zum Einsatz, weil diese kleinbauend ausgeführt werden können und in einfacher Weise in die Temperierschicht integriert werden können. Die Temperierschicht umfasst bevorzugt eine Mehrzahl von Peltierelementen, deren kalte und warme Seite jeweils mit einem gemeinsamen plattenförmigen Wärmeleitelement verbunden ist. Die plattenförmigen Wärmeleitelemente bilden somit die Ober- und die Unterseite der Temperierschicht und tragen dazwischen angeordnete Peltierelemente.

[0030] Das aktive Temperierelement kann in die Latentwärmespeicherschicht oder das Latentwärmespei-

cherelement integriert werden. Beispielsweise kann hierbei vorgesehen sein, dass das Temperierelement als Kühlschlange ausgebildet ist, das in der Latentwärmespeicherschicht bzw. in dem Latentwärmespeicherelement verläuft.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine erste Ausbildung des erfindungsgemäßen Transportbehälters, Fig. 2 eine zweite Ausbildung des erfindungsgemäßen Transportbehälters und Fig. 3 eine dritte Ausbildung des Transportbehälters und nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0032] In Fig. 1 ist ein quaderförmiger Transportbehälter 1 dargestellt, dessen Wände mit 2, 3, 4, 5 und 6 bezeichnet sind. An der sechsten Seite ist der Transportbehälter 1 offen dargestellt, damit der Schichtaufbau der Wände ersichtlich wird. Die offene Seite kann beispielsweise mittels einer Tür geschlossen werden, die denselben Schichtaufbau aufweist wie die Wände 2, 3, 4, 5 und 6. Die sechs Wände des Transportbehälters 1 weisen alle denselben Schichtaufbau auf. Der Schichtaufbau umfasst eine äußere Energieverteilungsschicht 7, z.B. aus Aluminium, eine Dämmschicht 8, eine weitere Energieverteilungsschicht 9, eine Latentwärmespeicherschicht 10 und eine innere Energieverteilungsschicht 11.

[0033] Die Ausbildung gemäß Fig. 2 entspricht der Ausbildung gemäß Fig. 1 mit dem Unterschied, dass als innerste Schicht zusätzlich eine Dämmschicht 12 angeordnet ist.

[0034] Bei der Ausbildung gemäß Fig. 3 ist der Latentwärmespeicher nicht als den Innenraum des Transportbehälters allseitig umgebende Latentwärmespeicherschicht ausgebildet, sondern als Latentwärmespeicherelement 13, das lediglich im Bereich der Wand 4 angeordnet ist. Der Schichtaufbau der Wände umfasst lediglich eine Dämmschicht 8 und eine Energieverteilungsschicht 9.

Patentansprüche

1. Transportbehälter zum Transport von temperaturempfindlichem Transportgut mit einem Innenraum zur Aufnahme des Transportguts, der von einer aus mehreren Schichten bestehenden Hülle begrenzt ist, umfassend zumindest eine Latentwärmespeicherschicht (10), wobei auf der dem Innenraum abgewandten und auf der dem Innenraum zugewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht (10) jeweils zumindest eine Energieverteilungsschicht (9, 11) aus einem stark wärmeleitenden Material angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieverteilungsschichten (9,11) den Innenraum des Transportbehälters (1) jeweils allseitig umgeben und wobei die wenigstens eine Energieverteilungsschicht (9, 11) eine Wärmeleitfähigkeit $A > 200 \text{ W/(m.K)}$ aufweist.

2. Transportbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der dem Innenraum abgewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht (10) zumindest eine Dämmschicht (8) angeordnet ist, wobei die auf der dem Innenraum abgewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht (10) angeordnete Energieverteilungsschicht (9) bevorzugt zwischen der Dämmschicht (8) und der Latentwärmespeicherschicht (10) angeordnet ist.

3. Transportbehälter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der dem Innenraum abgewandten Seite der zumindest einen Latentwärmespeicherschicht (10) wenigstens zwei Energieverteilungsschichten (7, 9) aus einem stark wärmeleitenden Material angeordnet sind, wobei bevorzugt die Dämmschicht (8) zwischen den beiden Energieverteilungsschichten (7, 9) angeordnet ist.

4. Transportbehälter nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmschicht (8) eine Leitfähigkeit $A < 0,05 \text{ W/(m.K)}$, bevorzugt $< 0,03 \text{ W/(m.K)}$, aufweist.

5. Transportbehälter nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmschicht (8) eine Stärke von 10 - 200mm aufweist.

6. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Energieverteilungsschicht (7, 9, 11) zumindest teilweise aus Aluminium, Kupfer oder Kohlenstoff-Nanoröhrchen besteht.

7. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Energieverteilungsschicht (7, 9, 11) aus zumindest zwei verschiedenen Materialien besteht, die eine unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

8. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Energieverteilungsschichten (7, 9, 11) Abschnitte mit geringerem Querschnitt und Abschnitte mit größerem Querschnitt umfasst.

9. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Energieverteilungsschichten (7, 9, 11) Öffnungen aufweist.

10. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle weiters eine aktive Temperierschicht aufweist.

Claims

1. A transport container for transporting temperature-sensitive transport goods, including an interior for receiving the transport goods, which is defined by an enclosure made up of several layers comprising at least one latent heat accumulator layer (10), wherein at least one energy distribution layer (9, 11) made of a highly heat-conductive material is disposed on the side facing away from the interior and on the side facing the interior, of the at least one latent heat accumulator layer (10), **characterized in that** the energy distribution layers (9, 11) each surround the interior of the transport container on all sides and wherein the at least one energy distribution layer (9, 11) comprises a thermal conductivity $\lambda > 200 \text{ W/(m.K)}$.
2. A transport container according to claim 1, **characterized in that** at least one insulation layer (8) is disposed on the side facing away from the interior, of the at least one latent heat accumulator layer (10), wherein the energy distribution layer (9) disposed on the side facing away from the interior, of the at least one latent heat accumulator layer (10) is preferably disposed between the insulation layer (8) and the latent heat accumulator layer (10).
3. A transport container according to claim 1 or 2, **characterized in that** at least two energy distribution layers (7, 9) made of a highly heat-conductive material are disposed on the side facing away from the interior, of the at least one latent heat accumulator layer (10), the insulation layer (8) being preferably disposed between the two energy distribution layers (7, 9).
4. A transport container according to claim 2 or 3, **characterized in that** the insulation layer (8) exhibits a conductivity $\lambda < 0.05 \text{ W/(m.K)}$, preferably $< 0.03 \text{ W/(m.K)}$.
5. A transport container according to claim 2, 3 or 4, **characterized in that** the insulation layer (8) has a thickness of 10 to 200 mm.
6. A transport container according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the at least one energy distribution layer (7, 9, 11) is made at least partially of aluminum, copper or carbon nanotubes.
7. A transport container according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the at least one energy distribution layer (7, 9, 11) is comprised of at least two different materials having different thermal conductivities.
8. A transport container according to any one of claims

1 to 7, **characterized in that** at least one of the energy distribution layers (7, 9, 11) comprises portions of smaller cross section and portions of larger cross section.

9. A transport container according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** at least one of the energy distribution layers (7, 9, 11) comprises openings.
10. A transport container according to any one of claims 1 to 9, **characterized in that** the enclosure further comprises an active temperature-control layer.

Revendications

1. Conteneur de transport pour le transport de marchandises à transporter thermosensibles avec un espace intérieur pour recevoir les marchandises à transporter, qui est délimité par une coque composée de plusieurs couches, comprenant au moins une couche de stockage de chaleur latente (10), dans lequel au moins une couche de répartition d'énergie (9, 11) d'un matériau à haute conductivité thermique est à chaque fois prévue sur la face tournée à l'opposé de l'espace intérieur et sur la face tournée vers l'espace intérieur de l'au moins une couche de stockage de chaleur latente (10), **caractérisé en ce que** les couches de répartition d'énergie (9, 11) entourent chacune l'espace intérieur du conteneur de transport (1) de tous les côtés, et dans lequel l'au moins une couche de répartition d'énergie (9, 11) a une conductivité thermique λ de $> 200 \text{ W/(m.K)}$.
2. Conteneur de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une couche isolante (8) est disposée sur la face de l'au moins une couche de stockage de chaleur latente (10) tournée à l'opposé de l'espace intérieur, dans lequel la couche de répartition d'énergie (9) disposée sur la face de l'au moins une couche de stockage de chaleur latente (10) tournée à l'opposé de l'espace intérieur est de préférence disposée entre la couche isolante (8) et la couche de stockage de chaleur latente (10).
3. Conteneur de transport selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins deux couches de répartition d'énergie (7, 9) d'un matériau à haute conductivité thermique sont disposées sur la face de l'au moins une couche de stockage de chaleur latente (10) tournée à l'opposé de l'espace intérieur, la couche isolante (8) étant de préférence disposée entre les deux couches de répartition d'énergie (7, 9).
4. Conteneur de transport selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la couche isolante (8) a une conductivité λ de $< 0,05 \text{ W/(m.K)}$, de préférence

de $< 0,03 \text{ W/(m.K)}$.

5. Conteneur de transport selon la revendication 2, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la couche isolante (8) a une épaisseur de 10 - 200 mm. 5
6. Conteneur de transport selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'au moins une couche de répartition d'énergie (7, 9, 11) est constituée au moins partiellement d'aluminium, de cuivre ou de nanotubes de carbone. 10
7. Conteneur de transport selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'au moins une couche de répartition d'énergie (7, 9, 11) est constituée d'au moins deux matériaux différents qui ont des conductivités thermiques différentes. 15
8. Conteneur de transport selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**au moins une des couches de répartition d'énergie (7, 9, 11) comprend des parties de plus petite section et des parties de plus grande section. 20
9. Conteneur de transport selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins une des couches de répartition d'énergie (7, 9, 11) présente des ouvertures. 25
10. Conteneur de transport selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la coque comporte en outre une couche de régulation thermique active. 30

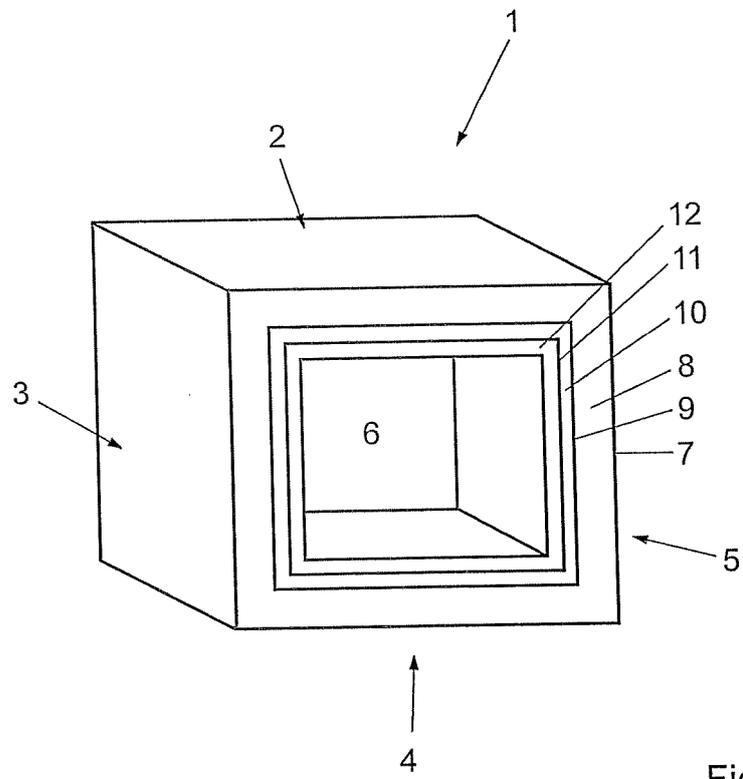
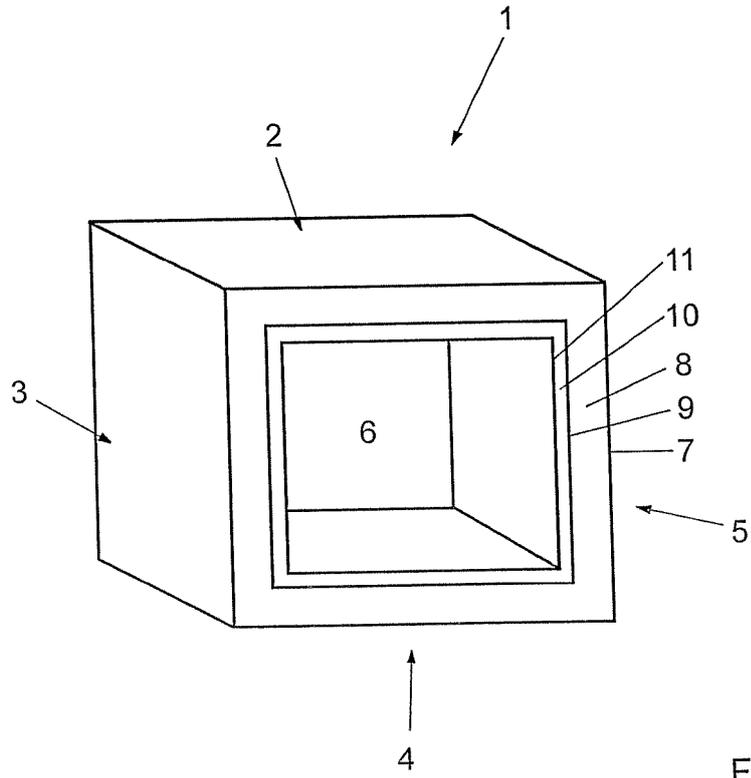
35

40

45

50

55



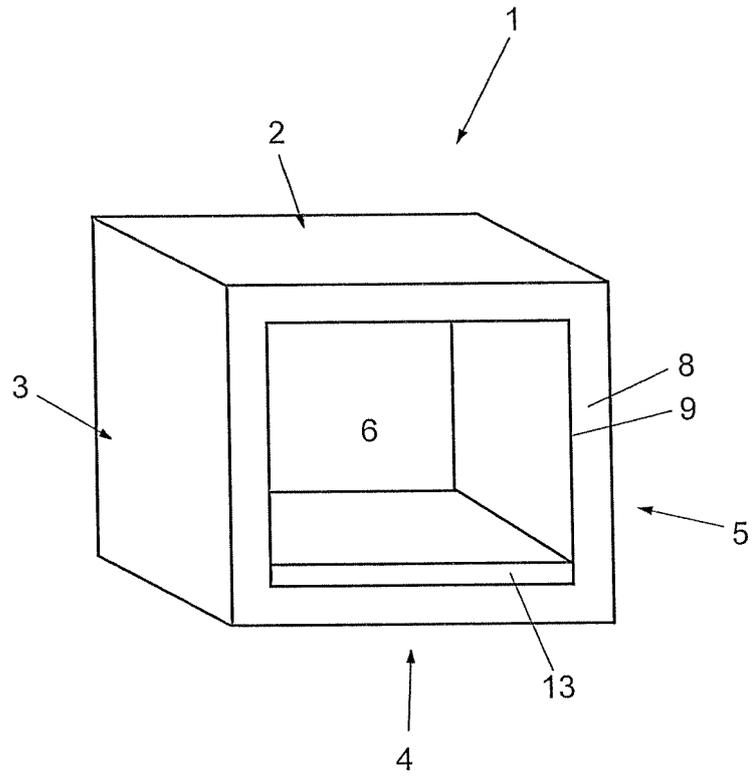


Fig. 3

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 2009078708 A1 [0007]
- WO 2011032299 A1 [0020]