

(19)



(11)

EP 3 128 268 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.04.2025 Patentblatt 2025/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25B 21/04 ^(2006.01) **F25D 11/00** ^(2006.01)
F25D 23/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16450012.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F25D 11/006; F25B 21/04; F25D 11/003;
F25D 23/06

(22) Anmeldetag: **14.06.2016**

(54) **TRANSPORTBEHÄLTER ZUM TRANSPORT VON TEMPERATUREMPFINDLICHEM TRANSPORTGUT**

TRANSPORT CONTAINER FOR TRANSPORTING TEMPERATURE-SENSITIVE PRODUCTS

CONTENEUR DE TRANSPORT POUR TRANSPORTER DES 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

(30) Priorität: **04.08.2015 AT 5182015**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.2017 Patentblatt 2017/06

(73) Patentinhaber: **REP IP AG**
6300 Zug (CH)

(72) Erfinder: **ROS, Nico**
CH-4125 Riehen (CH)

(74) Vertreter: **SONN Patentanwälte GmbH & Co KG**
Riemergasse 14
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2015/055836 WO-A2-02/37195
DE-A1- 4 142 843 DE-C- 737 605
GB-A- 1 569 134 JP-A- H05 264 153
JP-A- H07 253 264 US-B1- 6 666 032
US-B2- 9 038 412

EP 3 128 268 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 umfassend einen Innenraum zur Aufnahme des Transportguts und eine den Innenraum umschließende Hülle, die eine Wärmedämmung umfasst, wobei wenigstens ein Latentwärmespeicher und wenigstens ein aktives Temperierelement vorgesehen sind, um den Innenraum zu temperieren.

[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 nützen 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 Temperatureausgleich 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. mit-

tels einer Kompressionskältemaschine. Eine andere Ausbildung von aktiven Temperierelementen arbeitet auf Grundlage des thermoelektrischen Prinzips, wobei sog. Peltier-Elemente eingesetzt werden.

[0006] Es sind bereits Transportcontainer bekannt geworden, bei denen aktive und passive Temperierelemente so miteinander kombiniert werden, dass die aktiven Temperierelemente dazu eingesetzt werden, um die Latentwärmespeicher bei Bedarf wieder aufzuladen. In der US 2015/166262 A1 wird ein Transportbehälter beschrieben, der in einem vom Aufnahmeraum für das Transportgut gesonderten Containerbereich als Kühlelemente wirksame und als Heizelemente wirksame Latentwärmespeicher angeordnet hat. Mittels eines Gebläses wird eine Luftzirkulation erzeugt, bei der Luft wahlweise über die Oberfläche der als Kühlelemente oder über die Oberfläche der als Heizelemente wirksamen Latentwärmespeicher geleitet wird und die solcherart temperierte Luft in den Aufnahmeraum für das Transportgut transportiert wird. In den Latentwärmespeicherelementen verlaufen Leitungen, die von aktiv gekühltem oder erwärmtem Medium durchflossen werden können, um den Latentwärmespeicher wieder aufzuladen. Die Leitungen sind Teil einer Kompressionskältemaschine, deren Komponenten in einem eigenen Bereich des Transportcontainers angeordnet sein können.

[0007] Beim Gegenstand der US 2004/226309 A1 wird Luft, die im Wärmeaustausch mit einer Kompressionskältemaschine gekühlt wurde, in den Aufnahmeraum für das Transportgut geleitet, um das Transportgut dort zu kühlen. Die gekühlte Luft kann dabei auch über Oberflächen eines Latentwärmespeichers geblasen werden, um diesen aufzuladen, sodass eine Temperierung des Transportgutes auch nach dem Abschalten des aktiven Temperierungssystems gewährleistet ist.

[0008] Die WO 2004/080845 A1 beschreibt ebenfalls einen Transportcontainer mit aktiven und passiven Temperierelementen. Die Hauptkühlung erfolgt mittels einer Kompressionskältemaschine. Als Backup-System ist ein Latentwärmespeicher vorgesehen, der durch Wärmeaustausch mit der Kompressionskältemaschine aufgeladen werden kann. Im passiven Backup-Betrieb wird Luft über Oberflächen des Latentwärmespeichers geblasen, um mit der so temperierten Luft das Transportgut zu temperieren.

[0009] US 9 038 412 B2 offenbart einen Kühlbehälter, der dafür ausgelegt ist, Eis zum Kühlen von Lebensmitteln aufzunehmen. Um das Kühlelement für einen Verkaufszyklus aufzuladen, weist der Kühlbehälter ein Kühlelement auf, in das Verdampferleitungen eines Kühlaggregats zur Kühlung des Kühlelements eingelassen sind. Das Kühlelement ist weiters von einer Isolierung umgeben, an deren Außenseite eine Kondensatorspule des Kühlaggregats angeordnet ist.

[0010] Ein Nachteil der beschriebenen Systeme liegt darin, dass die aktiven und/oder passiven Temperierelemente in einem gesonderten, meist abgetrennten Bereich des Containers angeordnet sind, sodass eine Luft-

zirkulation erzeugt werden muss, mit welcher der Wärmetransport zwischen dem Aufnahmeraum für das Transportgut und den Temperierelementen erfolgt. Zur Erzeugung der erforderlichen Luftzirkulation sind Gebläse notwendig, die elektrische Energie verbrauchen, sodass entsprechende Speicherkapazitäten zur Verfügung gestellt und mittransportiert werden müssen.

[0011] Weiters ist zu berücksichtigen, 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.

[0012] Die Erfindung zielt daher darauf ab, die oben genannten Nachteile zu überwinden und einen Transportbehälter dahingehend zu verbessern, dass der Stromverbrauch verringert, ein kompakter und einfacher Aufbau geschaffen und die Fehleranfälligkeit reduziert wird. Weiters sollen lokale Temperaturunterschiede im Innenraum des Transportbehälters möglichst vermieden werden.

[0013] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Transportbehälter der eingangs genannten Art im Wesentlichen vor, dass die Hülle mehrschichtig ausgebildet ist, wobei die Wärmedämmung, der Latentwärmespeicher und das aktive Temperierelement als voneinander gesonderte, übereinander liegende Schichten der Hülle ausgebildet sind. Der erfindungsgemäße Schichtaufbau erlaubt es, den Latentwärmespeicher und die aktive Temperierung direkt in die den Innenraum begrenzenden Wandelemente zu integrieren, wobei die einzelnen Schichten durch Wärmeleitung mit dem Innenraum in Kontakt stehen, um diesen samt dem darin befindlichen Transportgut zu temperieren. Eine Wärmeübertragung durch Konvektion, d.h. durch aktives Umwälzen von Luft, ist daher nicht erforderlich, sodass auf die hierfür notwendigen Gebläse und dgl. verzichtet werden kann. Dadurch können der Stromverbrauch und die Fehleranfälligkeit reduziert werden. Weiters kann auf das Vorsehen eines gesonderten Bereichs des Containers für die Anordnung von Kälteaggregaten und dgl. verzichtet werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Dämmschicht zwischen der weiter außen liegenden aktiven Temperierschicht und der weiter innen liegenden Latentwärmespeicherschicht angeordnet ist. Diese Bauart mit einer außen angeordneten aktiven Temperierschicht hat besondere Vorteile, wenn die aktive Temperierschicht Peltierelemente umfasst, da diese eine starke

externe Energieabgabe benötigen.

[0014] Die Integration des Latentwärmespeichers und des aktiven Temperierelements in Schichten der den Innenraum begrenzenden Wände erleichtert weiters den Aufbau des Containers. Die mehrschichtigen Wände können als vorgefertigte Module bereitgestellt werden, sodass ein modulartiges Zusammensetzen von Transportbehältern ermöglicht wird.

[0015] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt in der gleichmäßigen Wärmeeinbringung in den Innenraum und in der großen Oberfläche, die für die Wärmeübertragung zur Verfügung steht. Eine bevorzugte Ausführung sieht in diesem Zusammenhang vor, dass die Latentwärmespeicherschicht, die Dämmschicht und die aktive Temperierschicht den Innenraum jeweils vollständig umschließen.

[0016] Die mit dem aktiven Temperierelement versehene Schicht, d.h. die Temperierschicht, kann eingesetzt werden, um die Latentwärmespeicherschicht bei Bedarf aufzuladen. Alternativ oder zusätzlich kann die Latentwärmespeicherschicht aber auch dazu eingesetzt werden, um den Innenraum des Behälters direkt zu temperieren.

[0017] Im Rahmen der Erfindung ist es nicht zwingend, dass die drei Schichten, d.h. die Dämmschicht, die Latentwärmespeicherschicht und die aktive Temperierschicht unmittelbar aufeinander angeordnet sind, d.h. direkt aufeinanderliegen. Jeweils zwei Schichten können auch unter Zwischenschaltung einer weiteren Schicht miteinander verbunden sein. Bei der weiteren Schicht kann es sich um eine Klebstoffschicht handeln, die dazu dient die zwei Schichten miteinander zu verbinden, oder um eine funktionale Schicht.

[0018] Weiters ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, dass der Schichtaufbau der Hülle lediglich eine einzige Latentwärmespeicherschicht, Dämmschicht und aktive Temperierschicht umfasst. Vielmehr sind auch Ausführungen denkbar, bei der zwei oder mehrere Latentwärmespeicherschichten, zwei oder mehrere Dämmschichten und/oder zwei oder mehrere aktive Temperierschichten vorgesehen sind.

[0019] Eine bevorzugte Ausbildung sieht vor, dass wenigstens zwei der drei Schichten (Latentwärmespeicherschicht, Dämmschicht, Temperierschicht), insbesondere alle drei übereinander liegende Schichten, in wärmeleitender Verbindung zueinander, insbesondere in vollflächigem Kontakt miteinander stehen.

[0020] In besonders einfacher Weise ist der Transportbehälter quaderförmig ausgebildet und die Hülle besteht aus sechs Wänden, von denen jede Wand wenigstens dreischichtig ausgebildet ist und eine Latentwärmespeicherschicht, eine Dämmschicht und eine aktive Temperierschicht umfasst. Eine der sechs Wände kann hierbei als Tür ausgebildet sein.

[0021] Der erfindungsgemäße Transportbehälter kann als genormter ISO-Container (20 oder 40 Fuß) oder als Luftfrachtcontainer, insbesondere als genormtes "Unit Load Device" ausgebildet sein, wobei die Containerwän-

de, d.h. die Außenwände des Behälters den erfindungsgemäßen Schichtaufbau aufweisen.

[0022] Bei der aktiven Temperierschicht handelt es sich bevorzugt um eine solche 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 somit in Betrieb genommen werden.

[0023] 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 verbunden sein, um diese bei Bedarf mit elektrischer Energie zu versorgen. Dadurch wird ein zumindest kurzzeitiger Betrieb der aktiven Temperierschicht auch während des Transports möglich, wenn keine externe Stromquelle vorhanden ist.

[0024] Eine bevorzugte Ausbildung sieht vor, dass die aktive Temperierschicht Peltierelemente, einen mit einem thermodynamischen Kreisprozess, insbesondere einer Kompressionskältemaschine zusammenwirkenden Wärmetauscher oder eine Magnetkühlung aufweist. Besonders bevorzugt kommen Peltierelemente zum Einsatz, weil diese kleinstbauend 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.

[0025] Als zusätzliche Maßnahme, um die negativen Effekte von heterogen von außen einwirkender Energie zu vermeiden, kann bevorzugt vorgesehen sein, dass weiters eine Energieverteilungsschicht aus einem stark wärmeleitenden Material zur gleichmäßigen Verteilung von von außen auf den Behälter einwirkender thermischer Energie innerhalb der Energieverteilungsschicht angeordnet ist, wobei die Energieverteilungsschicht bevorzugt weiter außen als die Latentwärmespeicherschicht angeordnet ist. Die Energieverteilungsschicht hat bevorzugt eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda > 100 \text{ W/(m.K)}$, bevorzugt $\lambda > 200 \text{ W/(m.K)}$.

[0026] Um eine Homogenisierung der im Innenraum des Transportbehälters herrschenden Temperatur zu erreichen, kann alternativ oder zusätzlich eine Energieverteilungsschicht an der dem Innenraum zugewandten Seite der Latentwärmespeicherschicht angeordnet sein. Die Ener-

gieverteilungsschicht hat bevorzugt eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda > 100 \text{ W/(m.K)}$, bevorzugt $\lambda > 200 \text{ W/(m.K)}$.

[0027] Um eine möglichst gleichmäßige Energieverteilung im Innenraum zu begünstigen, ist die innerste Schicht der Behälterwandung bevorzugt mit einem hohen Emissionsgrad und/oder einer hohen Wärmeleitfähigkeit ausgebildet. Hinsichtlich der Wärmeleitfähigkeit kann die innerste Schicht als Energieverteilungsschicht wie oben erwähnt ausgebildet sein (Wärmeleitfähigkeit von $\lambda > 100 \text{ W/(m.K)}$, bevorzugt $\lambda > 200 \text{ W/(m.K)}$). Bei der innersten Schicht handelt es sich um die direkt mit dem Innenraum in Kontakt befindliche bzw. diesen begrenzende Schicht. Um die Energieentnahme aus dem Innenraum bzw. die Energiezufuhr in den Innenraum hierbei in genügendem Umfang gegen zu gewährleisten so, dass z.B. zu warm eingeladenes Transportgut ohne Konvektion heruntergekühlt werden kann oder der ganze Innenraum für das Transportgut genutzt werden kann, ist die Beschaffenheit der innersten Schicht maßgebend. Diese kann so behandelt sein, dass die Wärmestrahlung erhöht wird, wobei das Erzielen eines Emissionsgrads von >0.1 , bevorzugt zwischen 0,5 und 1 bevorzugt ist. Die Erhöhung des Emissionsgrads kann durch eine Behandlung der Oberfläche erfolgen, z.B. bei Metallen durch Anschleifen oder Lackierung, bei Aluminium durch Chromatierung. Alternativ oder zusätzlich kann die Wärmeübertragung zwischen der innersten Schicht und dem Transportgut bzw. der Innenraumluft erhöht werden, indem die Oberfläche durch Strukturen vergrößert wird, wie z.B. Wellen mit einem Radius von min. 5mm, idealerweise sollte die Oberfläche um mindestens 30% vergrößert werden.

[0028] Die Latentwärmespeicherschicht ist bevorzugt als flächiger chemischer Latentwärmespeicher ausgebildet, wobei bezüglich des den Latentwärmespeicher bildenden Mediums herkömmliche Ausbildungen verwendbar sind. Bevorzugte Medien für die Latentwärmespeicher sind Paraffine und Salzmischungen. Der Phasenübergang des Mediums liegt vorzugsweise im Temperaturbereich von $0-10^\circ\text{C}$ oder zwischen $2-25^\circ\text{C}$.

[0029] 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, dass 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.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0031] 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 Schicht 7, eine mittlere Schicht 8 und eine innere Schicht 9.

[0032] Gemäß der Erfindung ist die Schicht 7 ein aktives Temperierelement, wie z.B. eine mit Peltierelementen versehene Schicht, die Schicht 8 eine Dämmschicht und die Schicht 9 eine Latentwärmespeicherschicht.

Patentansprüche

1. Transportbehälter zum Transport von temperatur-empfindlichem Transportgut umfassend einen Innenraum zur Aufnahme des Transportguts und eine den Innenraum umschließende Hülle, die eine Wärmedämmung umfasst, wobei wenigstens ein Latentwärmespeicher und wenigstens ein aktives Temperierelement vorgesehen sind, um den Innenraum zu temperieren, wobei die Hülle mehrschichtig ausgebildet ist, wobei die Wärmedämmung, der Latentwärmespeicher und das aktive Temperierelement als voneinander gesonderte, übereinander liegende Schichten (7, 8, 9) der Hülle ausgebildet sind und die Dämmschicht (8) zwischen der weiter außen liegenden aktiven Temperierschicht (7) und der weiter innen liegenden Latentwärmespeicherschicht (9) angeordnet ist.
2. Transportbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei, insbesondere alle drei, übereinander liegende Schichten (7, 8, 9) in wärmeleitender Verbindung zueinander, insbesondere in vollflächigem Kontakt miteinander stehen.
3. Transportbehälter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Latentwärmespeicherschicht (9), die Dämmschicht (8) und die aktive Temperierschicht (7) den Innenraum jeweils vollständig umschließen.
4. Transportbehälter nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transportbehälter (1) quaderförmig ausgebildet ist und die Hülle aus sechs Wänden (2, 3, 4, 5, 6) besteht, von denen jede Wand (2, 3, 4, 5, 6) wenigstens dreischichtig ausgebildet ist und eine Latentwärmespeicherschicht (9), eine Dämmschicht (8) und eine aktive Temperierschicht (7) umfasst.
5. Transportbehälter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der sechs Wände (2, 3, 4, 5, 6) als Tür ausgebildet ist.

6. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktive Temperierschicht (7) zur Umwandlung von elektrischer Energie in abzugebende oder aufzunehmende Wärme ausgebildet ist.
7. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktive Temperierschicht (7) Peltierelemente, einen mit einem thermodynamischen Kreisprozess, insbesondere einer Kompressionskältemaschine zusammenwirkenden Wärmetauscher oder eine Magnetkühlung aufweist.
8. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** weiters eine Energieverteilschicht aus einem stark wärmeleitenden Material zur gleichmäßigen Verteilung von außen auf den Behälter einwirkender thermischer Energie innerhalb der Energieverteilschicht angeordnet ist, wobei die Energieverteilschicht bevorzugt weiter außen als die Latentwärmespeicherschicht (9) angeordnet ist.
9. Transportbehälter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Energieverteilschicht vorgesehen ist, wobei je eine Energieverteilschicht zu beiden Seiten der Latentwärmespeicherschicht (9) angeordnet ist.

Claims

1. Transport container for transporting temperature-sensitive goods to be transported, comprising an interior space for receiving the goods to be transported and a shell which encloses the interior space and comprises a thermal insulation, at least one latent heat storage and at least one active temperature control element being provided in order to control the temperature of the interior space, the shell being of multilayer design, wherein the thermal insulation, the latent heat storage and the active temperature control element are formed as layers (7, 8, 9) of the shell which are separate from one another and superimposed, and the insulating layer (8) is arranged between the active temperature control layer (7) lying further outward and the latent heat storage layer (9) lying further inward.
2. Transport container according to claim 1, **characterised in that** at least two, in particular all three, superimposed layers (7, 8, 9) are in thermally conductive contact with one another, in particular in full-surface contact with one another.
3. Transport container according to claim 1 or 2, **characterised in that** the latent heat storage layer (9),

the insulating layer (8) and the active temperature control layer (7) each completely enclose the interior.

4. Transport container according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the transport container (1) is cuboidal and the shell consists of six walls (2, 3, 4, 5, 6), of which each wall (2, 3, 4, 5, 6) is formed in at least three layers and comprises a latent heat storage layer (9), an insulating layer (8) and an active temperature control layer (7).
5. Transport container according to claim 4, **characterised in that** one of the six walls (2, 3, 4, 5, 6) is designed as a door.
6. Transport container according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the active temperature control layer (7) is designed to convert electrical energy into heat to be emitted or absorbed.
7. Transport container according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the active temperature control layer (7) comprises Peltier elements, a heat exchanger interacting with a thermodynamic cycle, in particular a compression refrigeration machine, or a magnetic cooling system.
8. Transport container according to one of claims 1 to 7, **characterised in that**, furthermore, an energy distribution layer made of a highly thermally conductive material for the uniform distribution of thermal energy acting externally on the container is arranged within the energy distribution layer, the energy distribution layer preferably being arranged further ward than the latent heat storage layer (9).
9. Transport container according to claim 8, **characterised in that** a further energy distribution layer is provided, one energy distribution layer being arranged on each side of the latent heat storage layer (9).

Revendications

1. Conteneur de transport pour le transport de marchandises thermosensibles, comprenant un espace intérieur destiné à recevoir les marchandises à transporter et une enveloppe entourant l'espace intérieur, qui comprend une isolation thermique, au moins un accumulateur de chaleur latente et au moins un élément de régulation de température actif étant prévus pour réguler la température de l'espace intérieur, l'enveloppe étant constituée de plusieurs couches, l'isolation thermique, l'accumulateur de chaleur latente et l'élément de régulation de température actif étant conçus sous forme de couches (7, 8, 9) de l'enveloppe séparées les unes des autres et

superposées, et la couche d'isolation (8) étant agencée entre la couche de régulation de température active (7) située plus à l'extérieur et la couche d'accumulation de chaleur latente (9) située plus à l'intérieur.

2. Conteneur de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins deux, mais en particulier les trois, couches superposées (7, 8, 9) sont en liaison thermoconductrice les unes avec les autres, en particulier en contact sur toute leur surface.
3. Conteneur de transport selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la couche d'accumulation de chaleur latente (9), la couche d'isolation (8) et la couche de régulation de température active (7) entourent complètement l'espace intérieur.
4. Conteneur de transport selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le conteneur de transport (1) est de forme parallélépipédique et que l'enveloppe est constituée de six parois (2, 3, 4, 5, 6), dont chaque paroi (2, 3, 4, 5, 6) est constituée d'au moins trois couches et comprend une couche d'accumulation de chaleur latente (9), une couche d'isolation (8) et une couche de régulation de température active (7).
5. Conteneur de transport selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'une des six parois (2, 3, 4, 5, 6) est conçue comme une porte.
6. Conteneur de transport selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la couche de régulation de température active (7) est conçue pour convertir l'énergie électrique en chaleur à fournir ou à absorber.
7. Conteneur de transport selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la couche de régulation de température active (7) présente des éléments Peltier, un échangeur de chaleur coopérant avec un cycle thermodynamique, en particulier une machine frigorifique à compression, ou un refroidissement magnétique.
8. Conteneur de transport selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**est en outre prévue une couche de distribution d'énergie en un matériau fortement thermoconducteur pour répartir uniformément l'énergie thermique agissant de l'extérieur sur le conteneur à l'intérieur de la couche de distribution d'énergie, la couche de distribution d'énergie étant agencée de préférence plus à l'extérieur que la couche d'accumulation de chaleur latente (9).
9. Récipient de transport selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**une couche de distribution d'é

nergie supplémentaire est prévue, une couche de distribution d'énergie étant agencée de chaque côté de la couche d'accumulation de chaleur latente (9).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

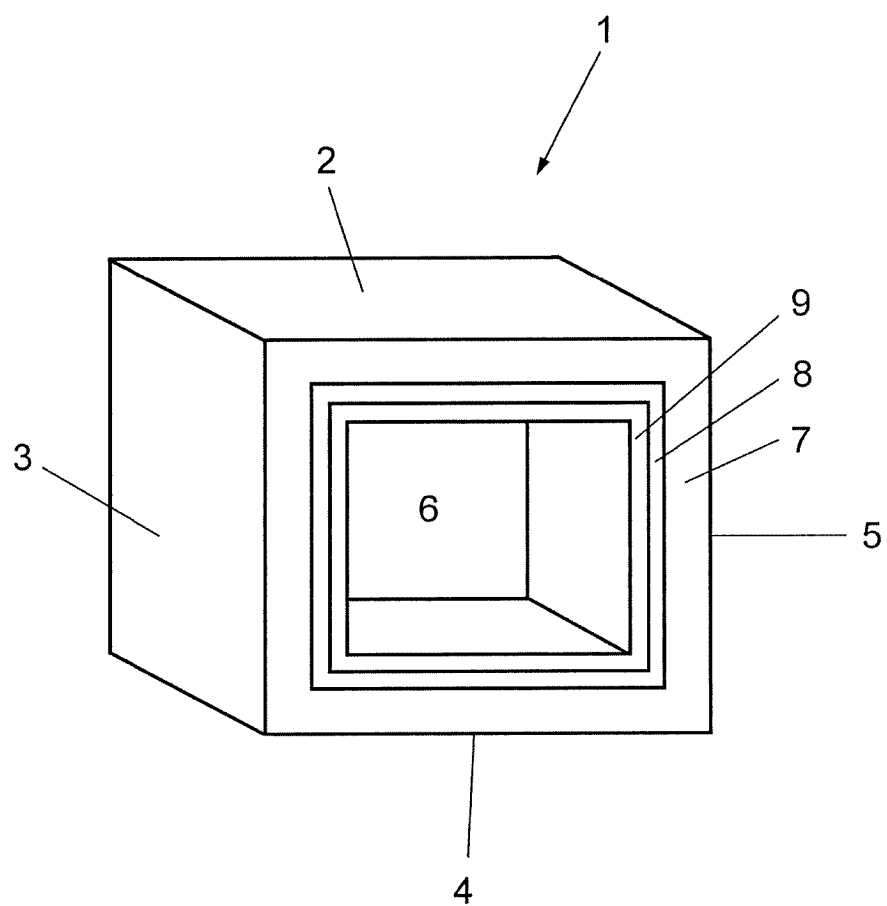


Fig. 1

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 2015166262 A1 [0006]
- US 2004226309 A1 [0007]
- WO 2004080845 A1 [0008]
- US 9038412 B2 [0009]
- WO 2011032299 A1 [0029]