



(11)

**EP 1 625 338 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**12.04.2023 Patentblatt 2023/15**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**12.02.2020 Patentblatt 2020/07**

(21) Anmeldenummer: **04738481.3**

(22) Anmeldetag: **05.05.2004**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F25D 3/06** (2006.01) **F25D 23/06** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F25D 3/06; F25D 23/063; F25D 2201/14;**  
**F25D 2303/08221; F25D 2303/0843;**  
**F25D 2303/085; F25D 2331/804; F25D 2400/36**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2004/000953**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/104498 (02.12.2004 Gazette 2004/49)**

(54) **WÄRMEGEDÄMMTER BEHÄLTER**

HEAT INSULATED CONTAINER

CONTENEUR ISOLATION THERMIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

(30) Priorität: **19.05.2003 DE 10322764**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.02.2006 Patentblatt 2006/07**

(60) Teilanmeldung:  
**14004268.0 / 2 876 389**  
**20156390.5 / 3 671 078**

(73) Patentinhaber: **va-Q-tec AG**  
**97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder: **KUHN, Joachim**  
**97082 Würzburg (DE)**

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft**  
**mbB et al**  
**Rüttenscheider Straße 62**  
**45130 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 134 041 EP-A2- 1 291 300**  
**WO-A1-00/40908 WO-A1-99/03757**

**WO-A1-02/064445 CA-A1- 2 166 199**  
**DE-A1- 10 058 566 DE-A1- 10 158 441**  
**DE-C1- 10 215 213 FR-A1- 2 762 899**  
**JP-A- H10 239 199 JP-A- H10 292 984**  
**US-A- 4 091 842 US-A- 4 351 271**  
**US-A- 4 845 959 US-A- 5 518 033**  
**US-A- 5 520 220 US-A- 5 522 216**  
**US-A- 5 865 346 US-A- 5 924 302**  
**US-A- 6 062 040 US-A1- 2003 041 793**  
**US-B2- 6 718 776**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 07, 31. Juli 1996 (1996-07-31) & JP 08 068591 A (TOSHIBA CORP; TOSHIBA AVE CORP), 12. März 1996 (1996-03-12)**
- **Anonymous: "Vakuumdämmung", BINE projektinfo, April 2001 (2001-04), pages 1-4, Retrieved from the Internet: URL:[http://www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Projekt-Infos/2001/Projekt-Info\\_04-2001/projekt\\_0401internetx.pdf](http://www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Projekt-Infos/2001/Projekt-Info_04-2001/projekt_0401internetx.pdf)**
- **va-Q-tec. Was ist ein VIP. Qualitätssicherung; [https://web.archive.org/web/20040624141318/fw\\_/http://va-q-tec.com/deutsch/paneel/wasisteinvip4\\_d.html](https://web.archive.org/web/20040624141318/fw_/http://va-q-tec.com/deutsch/paneel/wasisteinvip4_d.html)**
- **R. Caps, Maßnahmen zur Qualitätssicherung vonVakuumdämmplatten, VIP -Bau; Fachtagung. Rostock-Warnemünde, 10.-11. Juli 2003 (2003)**

**EP 1 625 338 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen wärmegeprägten Behälter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Solche wärmegeprägten Behälter werden insbesondere, jedoch keineswegs ausschließlich, für Transportzwecke genutzt, um temperaturempfindliche Waren, beispielsweise Medikamente, bei Einhaltung enger Temperatortoleranzen befördern zu können. Dazu ist bei gattungsgemäßen Behältern eine Behälterwandung vorgesehen, die einen Innenraum, in dem das zu transportierende Gut angeordnet wird, vollständig umschließt. In der Behälterwandung ist zumindest eine verschließbare Öffnung vorgesehen, um das zu transportierende Gut in den Behälter einbringen zu können.

**[0003]** Um den Wärmefluss durch die Behälterwandung hindurch möglichst gering zu halten, werden Vakuumisolationselemente zur Isolation verwendet. Diese Vakuumisolationselemente haben einen sehr hohen Wärmedurchgangswiderstand bei relativ geringer Schichtdicke, so dass bei gegebenem Außenvolumen ein relativ großes Nutzvolumen bei ausreichender Wärmeisolation gegeben ist. Durch die Vakuumisolationselemente wird der Wärmefluss sowohl von außen nach innen als auch von innen nach außen erschwert, so dass die zu transportierende Ware sowohl gegen übermäßige Wärme als auch gegen übermäßige Kälte geschützt ist. Aus dem Stand der Technik sind wärmegeprägte Behälter bekannt, bei denen zur zusätzlichen Kühlung aktive Kühlsysteme eingesetzt werden. Beispielsweise ist es bekannt, dass der Innenraum des Behälters mittels einer elektrischen Klimatisierungsanlage temperiert wird. Auch sind Systeme bekannt, bei denen Trockeneis verdampft wird und der dabei entstehende kalte Dampf zur Kühlung des Innenraums eingesetzt wird. Diese aktiv gekühlten Behälter haben den Nachteil, dass sie außerordentlich empfindlich gegen Störungen sind. Wird beispielsweise die elektrische Klimaanlage oder der Ventilator der Trockeneisanlage nicht mit ausreichender elektrischer Energie versorgt, so ist eine ausreichende Kühlung nicht mehr gewährleistet und die transportierte Ware verdirbt.

**[0004]** Die EP 1 291 300 A2, die den Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung bildet, offenbart einen wärmegeprägten Behälter für Transportzwecke. Der Behälter hat vier Seitenwände, einen Boden und einen Deckel, die einen Innenraum vollständig umschließen. Mittels des Deckels ist eine Öffnung des Behälters verschließbar. Eine Seitenwand weist eine Innenwand und eine Außenwand auf, die eine Tasche bilden, in der ein Vakuumisulationspaneel angeordnet ist. Eine andere Seitenwand weist eine Tasche auf, in der ein vorkonditioniertes Element mit einem Phasenübergangsmaterial angeordnet ist. Das Vakuumisulationspaneel hat einen mehrschichtigen Kern, der von einer flexiblen Umhüllung gasdicht umschlossen ist. Der von der Umhüllung durch das gasdichte Umschließen des Kerns gebildete Innenraum ist evakuiert. Bei diesem Behälter kann der Gas-

druck im Innenraum des Vakuumisulationspaneels nicht kontrolliert werden.

**[0005]** Die JP 08-068591 A zeigt einen wärmegeprägten Behälter mit Innenbehälter und Außenbehälter und dazwischen angeordneten Vakuumisolationselementen. Die Vakuumisolationselemente sind an ein Gasdruck-Kontrollsystem angeschlossen. Von jedem Vakuumisolationselement führt eine Leitung zu dem Kontrollsystem, das außen an dem Behälter sitzt.

**[0006]** Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen wärmegeprägten Behälter vorzuschlagen, bei dem die Funktionstüchtigkeit der Vakuumisolationselemente jederzeit auch nach dem Einbau in den Behälter geprüft werden kann.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch einen Behälter nach der Lehre des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0009]** Die Isolationswirkung der Vakuumisolationselemente hängt maßgeblich davon ab, dass im Vakuumisolationselement ein ausreichend niedriger Innengasdruck herrscht. Je weiter der Innengasdruck im Vakuumisolationselement zunimmt, desto mehr Wärme wird durch das Vakuumisolationselement hindurchgeleitet. Um die Funktionstüchtigkeit der Vakuumisolationselemente jederzeit auch nach dem Einbau in den Behälter prüfen zu können, weist zumindest ein Vakuumisolationselement ein internes Kontrollsystem zur Kontrolle des Gasdruckes im Innenraum des Vakuumisolationselements auf. Dazu können unterhalb der Hüllfolie beispielsweise Metallplättchen angeordnet werden, wobei der Innengasdruck dann unter Einsatz geeigneter Diagnosegeräte im Bereich der Metallplättchen durch Aufbringung eines Temperatursprungs abgeleitet werden kann.

**[0010]** Vorgesehen ist, dass das Vakuumisolationselement hinter der Behälterwandung eingebaut ist, beispielsweise bei Verwendung eines doppelwandigen Behälters. Erfindungsgemäß ist in der Behälterwandung eine Revisionsöffnung vorhanden, durch die das Kontrollsystem zur Kontrolle des Innengasdrucks im Vakuumisolationselement zugänglich ist. Auf diese Weise kann die Funktionstüchtigkeit des eingebauten Vakuumisolationselements jederzeit, insbesondere vor dem Beladen, erneut geprüft werden, um Beschädigungen an dem zu transportierenden Gut durch unzureichende Isolation, wie sie beispielsweise durch Mikrolecks in dem Vakuumisolationselement verursacht sein kann, zu vermeiden.

**[0011]** Um die Beschädigung des Vakuumisolationselements durch Eindringen von Fremdkörpern auszuschließen, ist die Revisionsöffnung mit einer Abdeckung verschließbar, die vorzugsweise transparent ist, damit das hinter der Abdeckung befindliche Kontrollsystem von außen in Augenschein genommen werden kann.

**[0012]** Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, im Behälter passive Schmelzspeicherelemente, die mit einem geeigneten Schmelzspeichermaterial gefüllt sind, anzuordnen. Derartige Schmelzspeicherelemente ha-

ben die Eigenschaft, dass sie eine bestimmte Wärmemenge durch Phasenumwandlung des Schmelzspeichermaterials speichern bzw. abgeben können. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass das Schmelzspeichermaterial im Schmelzspeicherelement bei Erwärmung so lange schmilzt, bis der gesamte Vorrat an Schmelzspeichermaterial in die flüssige Phase übergegangen ist. Die zur Phasenumwandlung des Schmelzspeichermaterials erforderliche Wärmeenergie wird somit im Schmelzspeichermaterial gespeichert und führt nicht zu einer Temperaturerhöhung. Wird das Schmelzspeichermaterial umgekehrt abgekühlt, so erstarrt das Schmelzspeichermaterial nach und nach und gibt bei dieser Phasenumwandlung die gespeicherte Wärmemenge ab. Im Ergebnis puffern die Schmelzspeicherelemente somit entsprechend ihrer jeweiligen Kapazität den Wärmefluss bis zum Erreichen der Kapazitätsgrenzen ab.

**[0013]** Je nach Schmelzpunkt des Schmelzspeichermaterials ergeben sich andere Pufferungsbereiche zur Abpufferung des Wärmeflusses. Enthält das Schmelzspeichermaterial beispielsweise Paraffin, wird eine Wärmeflusspufferung im Temperaturbereich oberhalb von 0° C ermöglicht. Ist dagegen im Schmelzspeichermaterial beispielsweise eine Salzlösung enthalten, kann der Wärmefluss im Temperaturbereich unterhalb von 0° C abgepuffert werden.

**[0014]** Da jedes Schmelzspeichermaterial abhängig von seinem jeweiligen Schmelzpunkt einen optimalen Pufferungsbereich aufweist, ist es für bestimmte Anwendungen besonders vorteilhaft, wenn im Behälter zumindest zwei verschiedene Schmelzspeicherelemente vorgesehen sind, die jeweils mit unterschiedlichen Schmelzspeichermaterialien gefüllt sind. Durch diese Kombination von unterschiedlichen Schmelzspeichermaterialien in einem Behälter kann der Pufferungsbereich aufgespreizt werden. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die mit unterschiedlichen Schmelzspeichermaterialien gefüllten Schmelzspeicherelemente in mehreren Schichten im Behälter angeordnet sind.

**[0015]** Um die Einsatzbereitschaft der Schmelzspeicherelemente prüfen zu können, beispielsweise nach dem Beladen eines Behälters, ist es vorteilhaft, wenn an den Schmelzspeicherelementen Temperaturmesseinrichtungen vorgesehen sind, mit denen die Temperatur des Schmelzspeicherelements gemessen werden kann. Dazu können beispielsweise bekannte Temperatursensoren mit Displays Verwendung finden, die sich in Abhängigkeit der Temperatur verfärben.

**[0016]** In welcher Konstruktionsweise die Vakuumisolationselemente ausgebildet sind, ist grundsätzlich beliebig. Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird dazu ein Grundkörper verwendet, der mit einer Folie gasdicht umschlossen ist. Der von der Folie gebildete Innenraum wird evakuiert, um dadurch die gewünschten Isolationseigenschaften realisieren zu können. Der Grundkörper selbst gibt dem Vakuumisolationselement die erforderliche mechanische Stabilität, wobei zur Herstellung des Grundkörpers offenporigen Werkstoffe verwendet

werden sollten, um eine ausreichende Evakuierbarkeit zu gewährleisten.

**[0017]** Werden folienummantelte Vakuumisolationselemente verwendet, sollten diese vorzugsweise keine überstehenden Randlaschen aus Folie aufweisen, damit die Stoßfuge zwischen benachbarten Vakuumisolationselementen möglichst eng gestaltet werden kann.

**[0018]** Zur Erhöhung des Wärmeflusswiderstands können die Vakuumisolationselemente auch in mehreren Schichten übereinander oder hintereinander angeordnet werden. Der resultierende Wärmeflusswiderstand ergibt sich dabei im Wesentlichen aus der Addition des Wärmeflusswiderstands der einzelnen Schichten.

**[0019]** Nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung kann der Behälter in der Art eines Transportcontainers ausgebildet sein. Ist dieser Transportcontainer zudem flugtauglich, können temperaturempfindliche Waren, beispielsweise Medikamente wie insbesondere Impfstoffe, über sehr weite Entfernungen und lange Transportzeiten innerhalb vorgegebener Temperaturtoleranzen transportiert werden.

**[0020]** Alternativ dazu kann der Behälter auch in der Art einer Transportbox mit abnehmbarem Deckel ausgebildet sein. Solche Transportboxen sind insbesondere dann von Vorteil, wenn ein Rücktransport des Behälters nicht vorgesehen ist, sondern der Behälter nach Erreichen des Ziels entsorgt wird.

**[0021]** Um die Kosten der Transportbox zu verringern, ist es denkbar, lediglich Teilbereiche der Behälterwandung der Transportbox, insbesondere Deckel und Boden der Transportbox, mit jeweils zumindest einem Vakuumisolationselement zu isolieren, da beispielsweise Deckel und Boden aufgrund ihrer großen Fläche die relativ größten Wärmemengen durchtreten lassen, wohingegen andere Teile der Behälterwandung von untergeordneter Bedeutung sind.

**[0022]** Zur Herstellung der Behälterwandung der Transportbox sind insbesondere geschäumte Kunststoffe geeignet, da dieses Material selbst einen hohen Wärmeflusswiderstand hat und zudem sehr preisgünstig verfügbar ist.

**[0023]** Durch Einbau von mehreren Vakuumisolationselementen in die verschiedenen Behälterwandungen wird eine verbesserte Schadensredundanz erreicht, da bei Beschädigung eines einzelnen Vakuumisolationselements die Isolationseigenschaften des Behälters nur relativ gering beeinflusst werden.

**[0024]** Eine Ausführungsform der Erfindung ist in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird nachfolgend beispielhaft erläutert.

**[0025]** Es zeigen:

Fig. 1 einen Transportcontainer in perspektivischer Ansicht von außen;

Fig. 2 den Transportcontainer gemäß Fig. 1 mit geöffneter Tür in perspektivischer Ansicht;

- Fig. 3 den Transportcontainer gemäß Fig. 1 im Querschnitt;
- Fig. 4 die Behälterwandung des Transportcontainers gemäß Fig. 1 im perspektivischen Schnitt;
- Fig. 5 die Schmelzspeicherelemente des Transportcontainers gemäß Fig. 1 in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 6 die Anordnung der Vakuumisolationselemente an einer Seitenwandung des Transportcontainers gemäß Fig. 1 in seitlicher Ansicht;
- Fig. 7 eine Revisionsöffnung in einer Behälterwandung des Transportcontainers gemäß Fig. 1;
- Fig. 8 ein Vakuumisolationselement des Transportcontainers gemäß Fig. 1 im Querschnitt;
- Fig. 9 den Datenspeicher am Transportcontainer gemäß Fig. 1 in vergrößerter perspektivischer Ansicht;
- Fig. 10 die Innentemperaturkurve im Innenraum des Transportcontainers gemäß Fig. 1 bei Aufbringung eines positiven Außentemperatursprungs;
- Fig. 11 die Innentemperaturkurve im Innenraum des Transportcontainers gemäß Fig. 1 bei Aufbringung eines positiven und eines negativen Außentemperatursprungs;
- Fig. 12 die Innentemperaturkurve im Innenraum des Transportcontainers gemäß Fig. 1 bei Durchlaufen eines Außentemperaturprofils.

**[0026]** In Fig. 1 ist ein in der Art eines Transportcontainers ausgebildeter Behälter 01 perspektivisch dargestellt. Im Behälter 01 können wärmesensible Güter, beispielsweise Medikamente, insbesondere Impfstoffe, über weite Strecken auch im Flugzeug transportiert werden. Die Grundfläche des Behälters 01 entspricht der Fläche einer Standardpalette.

**[0027]** Die Behälterwandung 02 des Behälters 01 besteht aus drei rechteckigen Seitenwandelementen 03, einem rechteckigen Bodenelement 04, einem rechteckigen Deckenelement 05 und einem schwenkbar gelagerten Türelement 06. Die drei Seitenwandelemente 03, das Bodenelement 04 und das Deckenelement 05 sind unter Bildung eines rechteckförmigen Innenraums 07 fest miteinander verbunden. Nach Schließen des Türelements 06 wird der Innenraum 07 allseitig umschlossen und ist gegen den Durchfluss von Wärme durch die Behälterwandung 02 mittels Vakuumisolationselementen, die nachfolgend näher beschrieben sind, isoliert.

**[0028]** Zum Verriegeln des Türelements 06 dient ein Verschlussorgan 08, durch dessen Betätigung in Fig. 1 nicht dargestellte Riegelemente entriegelt bzw. verriegelt werden können. Am Verschlussorgan 08 kann ein Siegel angebracht werden, um den Behälter 01 gegen unbefugtes Öffnen zu sichern. Alternativ bzw. additiv dazu kann am Verschlussorgan 08 auch ein Schloss, beispielsweise ein Zylinderschloss oder Nummernschloss, vorgesehen sein, um ein unbefugtes Öffnen des Behälters 01 auszuschließen.

**[0029]** An der Unterseite des Bodenelements 04 sind zwei Leisten 09 angebracht, durch die ein Zwischenraum zwischen dem Bodenelement 04 und der Aufstandsfläche gebildet wird. In diesen Zwischenraum können die Zinken eines Transportstaplers eingeschoben werden, um den Behälter 01 mit einem Stapler anheben und transportieren zu können. An der Oberseite des Türelements 06 ist in einer Vertiefung ein Datenspeichergerät 10 befestigt und wird nach außen hin von einer Abdeckung 11 geschützt (siehe auch Fig. 9). Zum Schutz der Behälterwandung 02 gegen das Eindringen von spitzen Gegenständen können an der Außenseite Schutzplanken 15 in besonders gefährdeten Bereichen angebracht werden. Die Schutzplanken 15 können beispielsweise aus einem Metallblech hergestellt sein.

**[0030]** Der innenseitige Aufbau des Behälters 01 ist aus Fig. 2 ersichtlich. An der Innenseite der beiden seitlichen Seitenwandungen 03 sind jeweils sechs Schmelzspeicherelemente 16 und 17 angeordnet. Die Schmelzspeicherelemente 16 sind dabei mit einem paraffinhaltigen Schmelzspeichermaterial gefüllt, wohingegen die Schmelzspeicherelemente 17 eine Salzlösung enthalten. Zur Befestigung der Schmelzspeicherelemente 16 und 17 dienen Befestigungsschienen 18 (siehe auch Fig. 3), die die Schmelzspeicherelemente 16 und 17 jeweils am oberen bzw. unteren Rand formschlüssig umgreifen. Auf diese Weise können die Schmelzspeicherelemente 16 und 17 einfach dadurch ausgewechselt werden, dass sie von der Türseite her in die Befestigungsschienen 18 eingeschoben werden. Nach Schließen des Türelements 06 sind die Schmelzspeicherelemente 16 und 17 an der Innenseite der Behälterwandung 02 fixiert. Diese Art der Befestigung erlaubt es insbesondere, die Schmelzspeicherelemente 16 und 17 ohne Werkzeug zu montieren bzw. zu demontieren.

**[0031]** In den drei Seitenwandelementen 03, dem Bodenelement 04, dem Deckenelement 05 und dem Türelement 06 sind jeweils Revisionsöffnungen 19 vorgesehen, deren Funktion nachfolgend noch detailliert erläutert wird.

**[0032]** Am Außenumfang des Türelements 06 ist innenseitig eine Dichtlippe 20 befestigt, mit der nach Schließen des Türelements 06 die Trennfuge zwischen dem Türelement 06 einerseits und dem Rand der zwei gegenüberliegenden Seitenwandelemente 03 bzw. dem Rand des Deckenelements 05 und des Bodenelements 04 abgedichtet wird.

**[0033]** In Fig. 3 ist der Behälter 01 im Querschnitt von

vorne schematisch dargestellt. Die flächigen, nämlich plattenförmigen Schmelzspeicherelemente 16 und 17 sind parallel zur Behälterwandung 02 auf der Innenseite 21 des Behälters 01 angeordnet. Die Behälterwandung 02 selbst ist doppelwandig aus einer formstabilen Außenwandung 22 und einer ebenfalls formstabilen Innenwandung 23 aufgebaut. Zwischen dieser mechanisch stabilen Doppelwand aus Außenwandung 22 und Innenwandung 23 sind die zur Isolation vorgesehenen Vakuumisolationselemente 24 angeordnet. Zwischen den Vakuumisolationselementen 24 und der Außenwandung 22 sind Stoßschutzelemente 25 aus geschäumtem Kunststoff vorgesehen. Die Größenverhältnisse zwischen Außenwandung 22, Innenwandung 23, den Vakuumisolationselementen 24 und den Stoßschutzelementen 25 sind in Fig. 3 nur im Prinzip angedeutet. Die genaue Struktur des Aufbaus der Behälterwandung 02 ist aus Fig. 4 ersichtlich.

**[0034]** Der in Fig. 4 dargestellte perspektivische Querschnitt durch die Behälterwandung 02 zeigt, dass die Außenwandung 22 und die Innenwandung 23 jeweils aus einem Sandwichmaterial hergestellt sind. In diesem Sandwichmaterial werden eine innere Kernschicht 26 aus Sperrholz und eine innere Kernschicht 27 aus geschäumtem Kunststoff jeweils außenseitig von Deck-

**[0035]** In Fig. 5 ist eine mögliche Ausführungsform von formstabilen Schmelzspeicherbehältern 29 dargestellt. Durch Befüllung der Behälter 29 mit einem geeigneten Schmelzspeichermaterial können die verschiedenen Typen von Schmelzspeicherelementen 16 und 17 hergestellt werden.

**[0036]** In Fig. 6 ist die Anordnung der Vakuumisolationselemente 24 in einer Seitenwandung 03 beispielhaft dargestellt. Jeweils vier Vakuumisolationselemente 24 sind in allen Seitenwandenelementen 03 und entsprechend auch im Bodenelement 04, im Deckenelement 05 und im Türelement 06 zueinander benachbart angeordnet. Dadurch ist gewährleistet, dass bei Beschädigung eines Vakuumisolationselements, beispielsweise verursacht durch ein Mikroleck, nicht die gesamte Isolation in der entsprechenden Behälterwandung ausfällt. Vielmehr ist auch bei Ausfall eines einzelnen Vakuumisolationselements immer noch eine ausreichende Isolation des Behälters 01 insgesamt gegeben. Die flächigen, in der Art von Wärmedämmplatten ausgebildeten Vakuumisolationselemente 24 berühren sich in Stoßfugen 30. Damit möglichst wenig Wärme in den Stoßfugen 30 übertragen wird, kann in den Stoßfugen 30 ein Dämmmaterial angeordnet werden. Außerdem sollten die Vakuumisolationselemente 24 nach Möglichkeit keine überstehenden Folienlaschen aufweisen, damit Vakuumisolationselemente 24 in den Stoßfugen 30 möglichst enganliegend montiert werden können. Zur Erhöhung des Wärmedurchflusswiderstands kann außerdem noch eine weitere Schicht von Vakuumisolationselementen in der Behälterwandung 02 vorgesehen sein, wobei bei mehreren Schichten die Stoßfugen 30 nach Möglichkeit gegenein-

ander versetzt sein sollten.

**[0037]** An jedem Vakuumisolationselement 24 ist ein Kontrollsystem 31 zur Kontrolle des Innengasdrucks vorhanden. Die vier Kontrollsysteme 31 der vier Vakuumisolationselemente 24 sind dabei jeweils benachbart zueinander in der Mitte der Behälterwandung angeordnet, damit die vier verschiedenen Kontrollsysteme 31 durch eine einzige Revisionsöffnung 19 hindurch zugänglich sind.

**[0038]** In Fig. 7 ist die Revisionsöffnung 19 mit den vier hinter einer Abdeckung 32 angeordneten Kontrollsystemen 31 vergrößert dargestellt. Zur Kontrolle des Innengasdrucks in den Vakuumisolationselementen 24 wird die Abdeckung 32 abgenommen und ein Prüfkopf eines Diagnosegeräts auf die Kontrollsysteme 31 aufgelegt. Aufbau und Funktion des Kontrollsystems 31 und Struktur der Vakuumisolationselemente 24 sind aus Fig. 8 ersichtlich.

**[0039]** Der in Fig. 8 dargestellte Querschnitt durch die Vakuumisolationselemente 24 zeigt einen offenporigen Grundkörper 33, der gasdicht mit einer Folie 34 umspannt ist. Der von der Folie 34 gebildete gasdichte Innenraum 35 wird evakuiert, um dem Vakuumisolationselement 24 die gewünschten Isolationseigenschaften zu geben. Zur Prüfung des Innengasdrucks im Innenraum 35 des Vakuumisolationselements 24 wird an der Innenseite der Folie 34 das Kontrollsystem 31 platziert, das aus einem Metallplättchen 36 und einer Zwischenlage 37 besteht. Mit einem Prüfkopf 38 kann dann ein definierter Temperatursprung auf das Kontrollsystem 31 aufgebracht werden, wobei aus der Signalantwort auf den Temperatursprung der Innengasdruck im Innenraum 35 ableitbar ist.

**[0040]** Wie aus Fig. 9 ersichtlich, ist das Datenspeichergerät 10 über ein Kabel 12 mit einem Innentempersensur zu Messung der Temperatur im Innenraum 07 und mit einem Außentempersensur zur Messung der den Behälter 01 umgebenden Umgebungstemperatur verbunden. In regelmäßigen Zeitabständen werden die Innentemperatur und die Außentemperatur gemessen und die dabei anfallenden Messdaten im Datenspeichergerät 10 zu Dokumentationszwecken abgespeichert. An einem Display 13 kann die aktuelle Innentemperatur bzw. die aktuelle Außentemperatur angezeigt und von außen durch die transparente Abdeckung 11 abgelesen werden. Über einen Anschluss 14 kann ein nicht dargestellter GPS-Empfänger an das Datenspeichergerät 10 angeschlossen werden, so dass die Positionsdaten des Behälters 01 mit dem Datenspeichergerät 10 zu Dokumentationszwecken gespeichert werden können.

**[0041]** Die Funktion des Behälters 01 zur Temperaturisolation soll anhand der in Fig. 10 bis Fig. 12 dargestellten Temperaturkurven beispielhaft erläutert werden.

**[0042]** In Fig. 10 ist eine Situation schematisch dargestellt, in der der Behälter 01 einem Außentemperaturprofil 39 ausgesetzt ist. Die entsprechende Änderung der Innentemperatur im Innenraum 07 des Behälters 01 ist

mit dem Innentemperaturprofil 40 angetragen. Das Außentemperaturprofil 39 beinhaltet einen Temperatursprung von 10° C auf 30° C über eine Dauer von 6 Stunden. Diese Änderung der Außentemperatur führt im Innenraum 07 zunächst zu keiner Temperaturänderung, weil die Wärmemengen, die durch die Vakuumisolationselemente 24 durchgelassen werden, von den Schmelzspeicherelementen 16 bzw. 17 durch Phasenumwandlung des Schmelzspeichermaterials abgepuffert werden. Erst nach einer Zeitverzögerung, wenn große Mengen des Schmelzspeichermaterials bereits eine Phasenumwandlung durchlaufen haben, steigt die Innentemperatur im Innenraum 07 sehr langsam an.

**[0043]** Aus Fig. 11 ist ein zweites Außentemperaturprofil 41 und das daraus resultierende Innentemperaturprofil 42 im Innenraum 07 des Behälters 01 angetragen. Das Außentemperaturprofil 41 durchläuft nach dem positiven Temperatursprung auf 30° C unmittelbar danach einen negativen Temperatursprung auf knapp über 0° C. Auch der negative Temperatursprung dauert über 6 Stunden. Auch der negative Temperatursprung wird durch die Schmelzspeicherelemente 16 und 17 abgepuffert, wobei sich die Schmelzspeicherelemente durch die Absenkung der Temperatur wiederum regenerieren, so dass ein anschließender positiver Temperatursprung wiederum ohne Weiteres abgepuffert werden kann.

**[0044]** In Fig. 12 sind ein reales Außentemperaturprofil 43 und ein daraus resultierendes Innentemperaturprofil 44 angetragen, das in einem Langzeitversuch über 210 Stunden protokolliert wurde. Die unterschiedlichen Kurven des Außentemperaturprofils 43 und des Innentemperaturprofils 44 entsprechen den verschiedenen Messpunkten außerhalb bzw. innerhalb des Behälters 01. Wie aus Fig. 11 unmittelbar ersichtlich, bleibt die Innentemperatur trotz erheblicher Schwankungen der Außentemperatur innerhalb eines schmalen Temperaturbands, so dass temperaturempfindliche Waren im Innenraum des Behälters 07 wirksam vor übermäßigen Temperaturschwankungen geschützt sind.

## Patentansprüche

1. Wärmegedämmter Behälter (01) für Transportzwecke,

mit einer Behälterwandung (02), die einen Innenraum (07) vollständig umschließt, wobei die Behälterwandung (02) eine verschließbare Öffnung aufweist, über die der Innenraum (07) von außen zugänglich ist, mit zumindest einem Vakuumisolationselement (24) in der Behälterwandung (02), durch das der Innenraum (07) gegen einen Wärmeaustausch isoliert ist, und mit zumindest einem im Behälter (01) vorgesehenen passiven Schmelzspeicherelement (16; 17), das mit einem Schmelzspeichermaterial

gefüllt ist, wobei das zumindest eine Vakuumisolationselement (24) einen Grundkörper (33) aus einem offenporigen Werkstoff aufweist, der von einer Folie (34) gasdicht umschlossen und umspannt ist, wobei der von der Folie (34) durch das gasdichte Umschließen des Grundkörpers (33) gebildete Innenraum (35) evakuiert ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das zumindest eine Vakuumisolationselement (24) ein internes Kontrollsystem (31) zur Kontrolle des Gasdruckes im Innenraum (35) des Vakuumisolationselementes (24) aufweist, **dass** in der Behälterwandung (02) eine Revisionsöffnung (19) vorhanden ist, durch die das Kontrollsystem (31) zur Kontrolle des Innengasdruckes im Vakuumisolationselement (24) zugänglich ist,

**dass** die Revisionsöffnung (19) mit einer Abdeckung (32) verschließbar ist,

**dass** die Behälterwandung (02) von mehreren Wandelementen (03, 04, 05, 06) gebildet ist, wobei in jedem einzelnen Wandelement (03, 04, 05, 06) jeweils mehrere Vakuumisolationselemente (24) zur Isolation vorgesehen sind, wobei jeweils vier Vakuumisolationselemente (24) nebeneinander in den Wandelementen (03, 04, 05, 06) angeordnet sind, wobei benachbarte Vakuumisolationselemente (24) einander in einer Stoßfuge (30) berühren und an jedem Vakuumisolationselement (24) ein Kontrollsystem (31) vorhanden ist,

**dass** die vier Kontrollsysteme (31) der vier Vakuumisolationselemente (24) jeweils benachbart zueinander in der Mitte der entsprechenden Behälterwandung (02) angeordnet sind, und

**dass** die Revisionsöffnung (19) so angeordnet ist, dass die vier Kontrollsysteme (31) durch eine einzige Revisionsöffnung (19) hindurch zugänglich sind.

2. Behälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (34) des Vakuumisolationselements (24) keine überstehenden Randlaschen aufweist.
3. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vakuumisolationselement (24) eine Schichtdicke von 5 mm bis 100 mm aufweist.
4. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einem Schmelzspeicherelement (16; 17) eine Temperatureinrichtung, insbesondere ein sich in Abhängigkeit der Temperatur verfärbender Temperatursensor, vorgesehen ist, mit dem die Temperatur des Schmelzspeicherelements (16; 17) messbar ist.

## Claims

1. Thermally insulated container (01) for transport purposes,

having a container wall (02) which completely encloses an interior (07), wherein the container wall (02) has a closeable opening via which the interior (07) is accessible from outside, having at least one vacuum insulation element (24) in the container wall (02), by means of which element the interior (07) is insulated against heat exchange, and

having at least one passive melt-storage element (16; 17) which is provided in the container (01) and filled with a melt-storage material, wherein the at least one vacuum insulation element (24) has a base body (33) made of an open-pore material which is enclosed and wrapped by a film (34) in a gas-tight manner, wherein the interior (35) formed by the film (34) by the gas-tight enclosing of the base body (33) is evacuated,

### characterized

**in that** the at least one vacuum insulation element (24) has an internal monitoring system (31) for monitoring the gas pressure in the interior (35) of the vacuum insulation element (24),

**in that** in the container wall (02) an inspection opening (19) is present, through which the monitoring system (31) for monitoring the internal gas pressure in the vacuum insulation element (24) is accessible,

**in that** the inspection opening (19) can be closed by a cover (32) in that the container wall (02) is formed by multiple wall elements (03, 04, 05, 06), wherein for insulation multiple vacuum insulation elements (24) are provided in each individual wall element (03, 04, 05, 06), wherein four vacuum insulation elements (24) are arranged side-by-side in each of the wall elements (03, 04, 05, 06), wherein neighbouring vacuum insulation elements (24) contact each other in a butt joint (30) and a monitoring system (31) is provided on each vacuum insulation element (24),

**in that** the four monitoring systems (31) of the four vacuum insulation elements (24) are each arranged adjacently to one another in the centre of the corresponding container wall (02), and

**in that** the inspection opening (19) is arranged in such a way that the four monitoring systems (31) are accessible through a single inspection opening (19).

2. Container according to Claim 1, **characterized in that** the film (34) of the vacuum insulation element (24) has no projecting edge laps.

3. Container according to one of Claims 1 to 2, **characterized in that** the vacuum insulation element (24) has a layer thickness of 5 mm to 100 mm.

4. Container according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** on at least one melt-storage element (16; 17) a temperature-measuring device is provided, in particular a temperature sensor which changes colour in dependence on the temperature, by means of which the temperature of the melt-storage element (16; 17) can be measured.

## Revendications

1. Récipient à isolation thermique (01), destiné au transport, le récipient comprenant

une paroi (02) qui entoure complètement un espace intérieur (07), la paroi (02) comportant une ouverture pouvant être fermée et permettant d'accéder à l'espace intérieur (07) depuis l'extérieur,

au moins un élément d'isolation sous vide (24) situé dans la paroi (02) et permettant d'isoler l'espace intérieur (07) contre tout échange de chaleur, et au moins un élément de stockage de matière fondue passif (16 ; 17) qui est prévu dans le récipient (01) et rempli d'un matériau de stockage de matière fondue,

l'au moins un élément d'isolation sous vide (24) comportant un corps de base (33) en matériau à pores ouverts qui est entouré et enjambé par un film (34) de manière étanche aux gaz, l'espace intérieur (35), formé par enveloppement du corps principal (33) par le film (34) de manière étanche aux gaz, étant mis sous vide,

### caractérisé en ce que

l'au moins un élément d'isolation sous vide (24) comporte un système de commande interne (31) destiné à commander la pression du gaz dans l'espace intérieur (35) de l'élément d'isolation sous vide (24),

une ouverture de contrôle (19) est ménagée dans la paroi (02), laquelle ouverture de contrôle permet d'accéder au système de commande (31) pour commander la pression de gaz interne dans l'élément (24) d'isolation sous vide,

l'ouverture de contrôle (19) peut être fermée par un couvercle (32),

la paroi (02) est formée par plusieurs éléments de paroi (03, 04, 05, 06), chaque élément de paroi individuel (03, 04, 05, 06) étant pourvu de plusieurs éléments d'isolation sous vide (24) pour l'isolation, quatre éléments d'isolation sous vide (24) sont disposés côte à côte dans les éléments de paroi (03, 04, 05, 06), les éléments d'isolation sous vide adjacents (24) se touchant

dans un joint bout à bout (30) et un système de commande (31) étant présent sur chaque élément d'isolation sous vide (24),  
 les quatre systèmes de commande (31) des quatre éléments d'isolation sous vide (24) sont disposés de manière adjacente les uns aux autres au milieu de la paroi correspondante (02) et  
 l'ouverture de contrôle (19) est disposée de telle sorte que les quatre systèmes de commande (31) soient accessibles par une seule ouverture de contrôle (19).

2. Récipient selon revendication 1, **caractérisé en ce que** le film (34) de l'élément d'isolation sous vide (24) ne comporte pas d'attaches de bord saillantes.
3. Récipient selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'élément d'isolation sous vide (24) a une épaisseur de couche de 5 mm à 100 mm.
4. Récipient selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** un dispositif de mesure de température, en particulier un capteur de température se décolorant en fonction de la température, est prévu au niveau d'au moins un élément de stockage de matière fondue (16 ; 17), lequel capteur de température mesure la température de l'élément de stockage de matière fondue (16 ; 17).

35

40

45

50

55



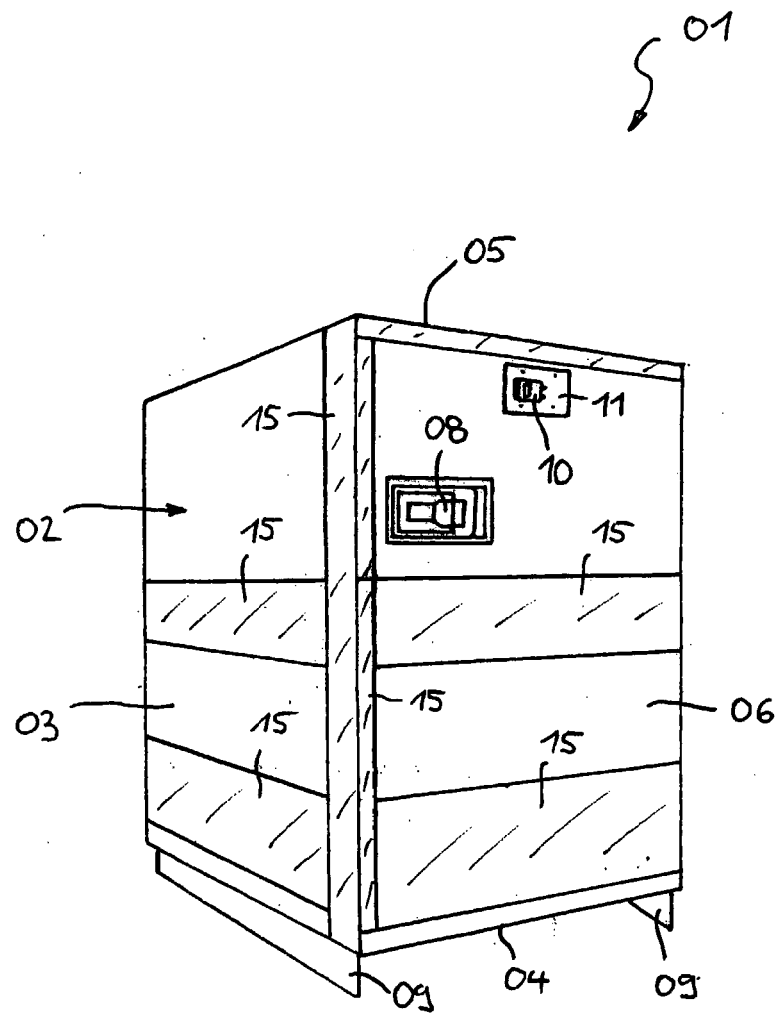


Fig. 1

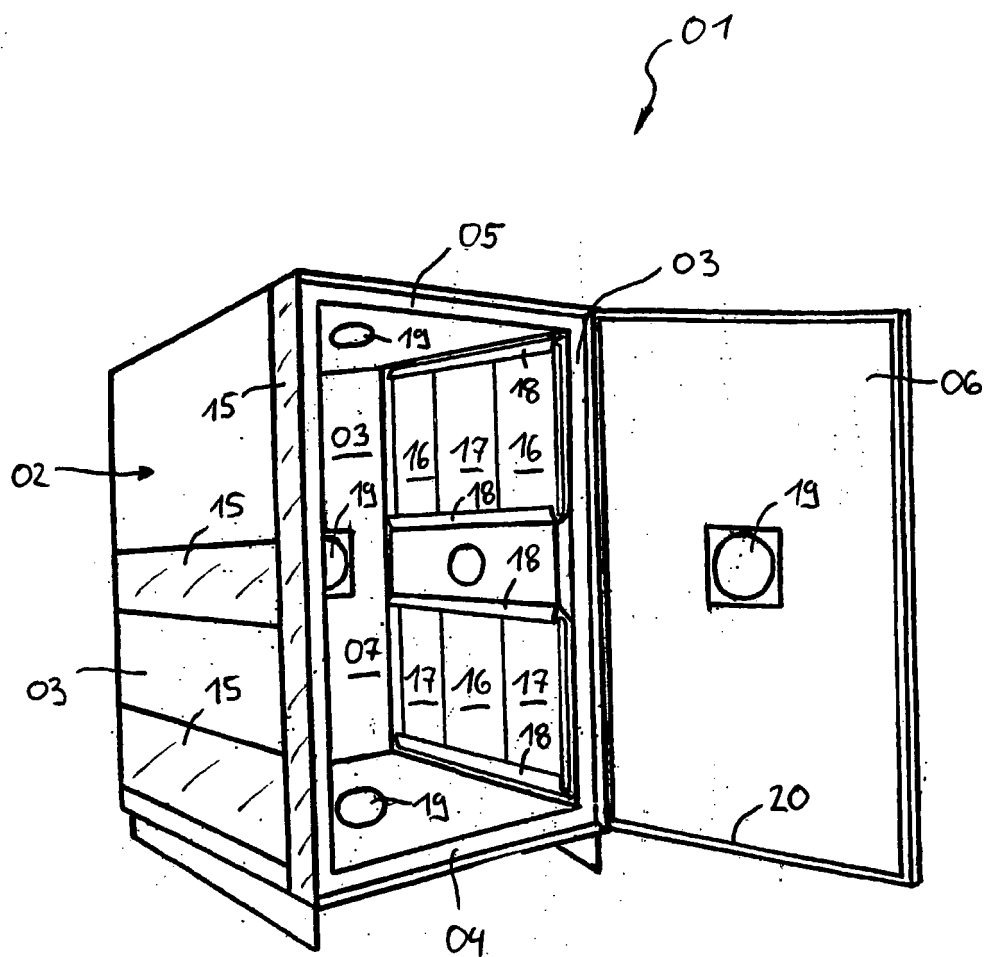


Fig. 2

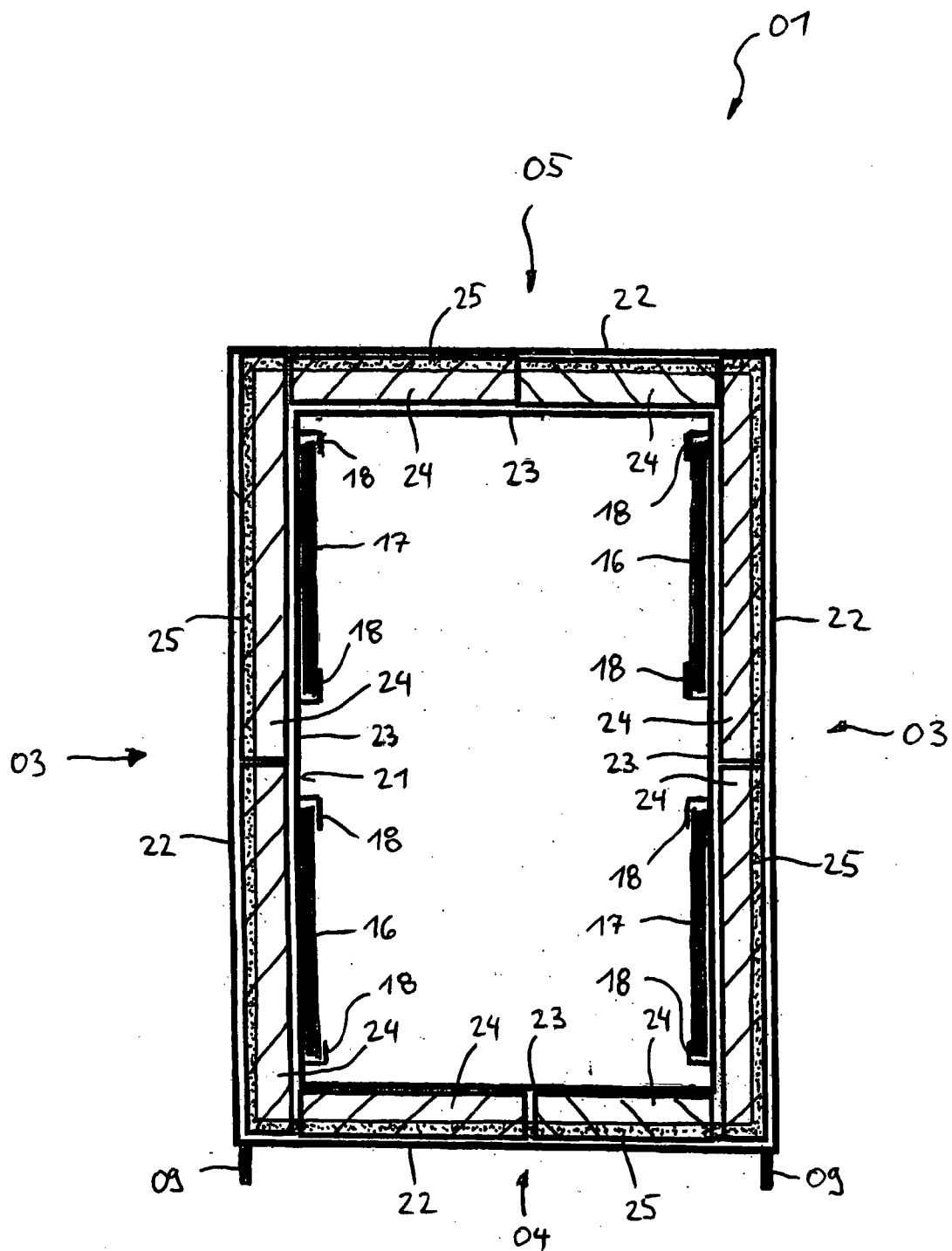


Fig. 3

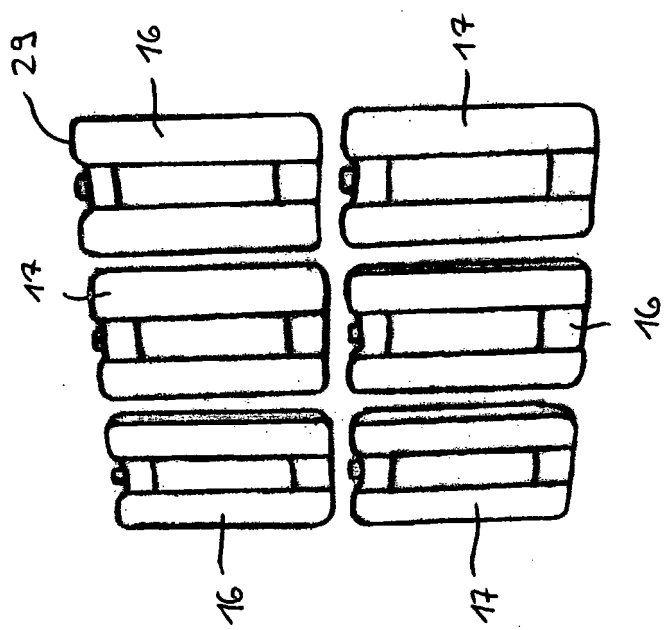


Fig. 5

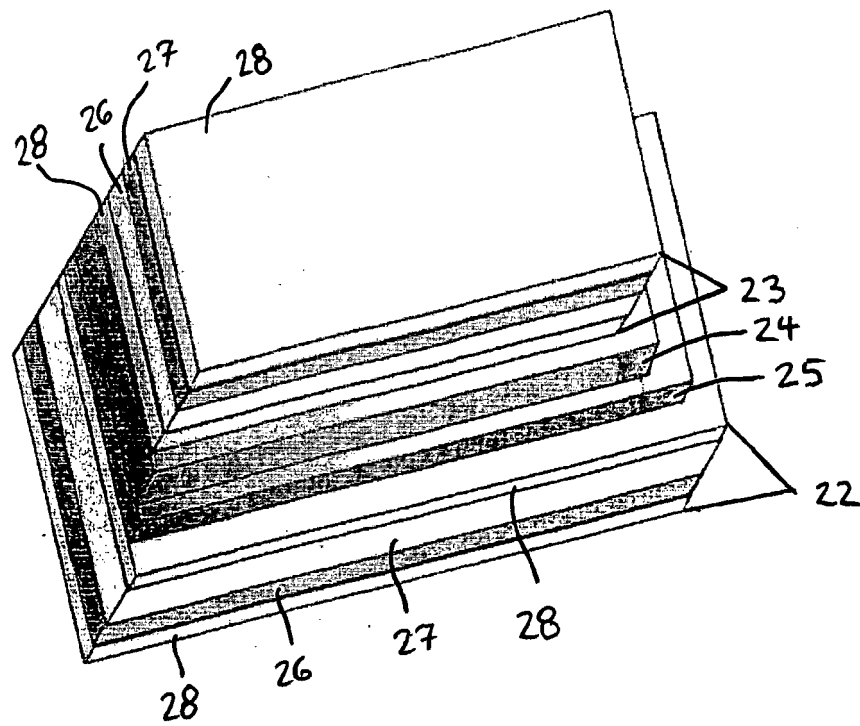


Fig. 4

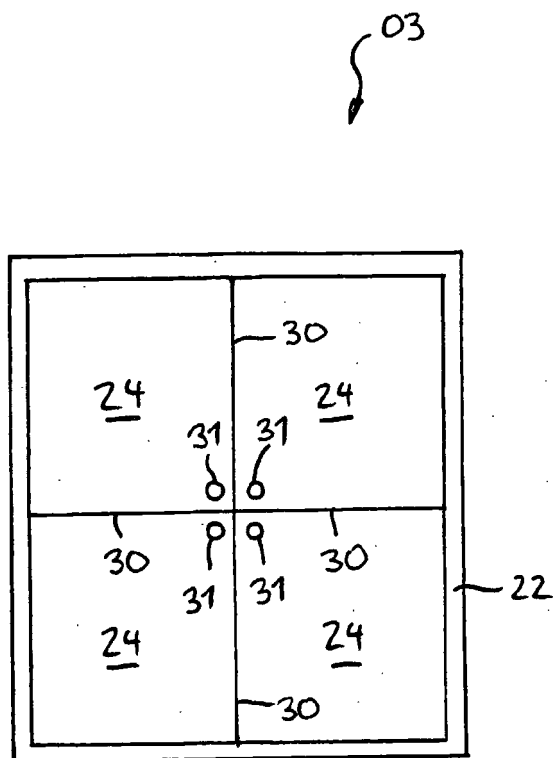


Fig. 6

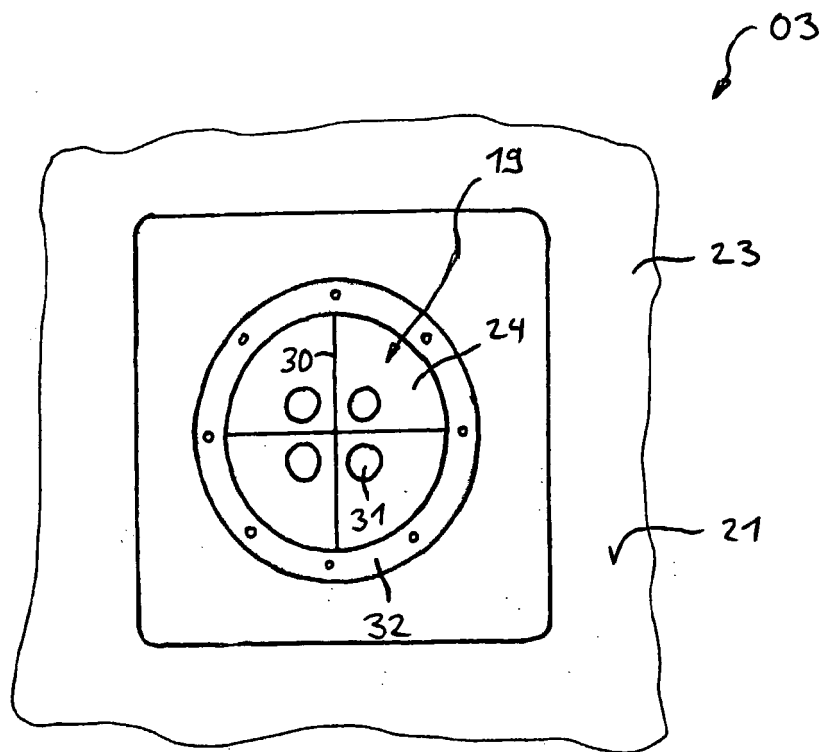


Fig. 7

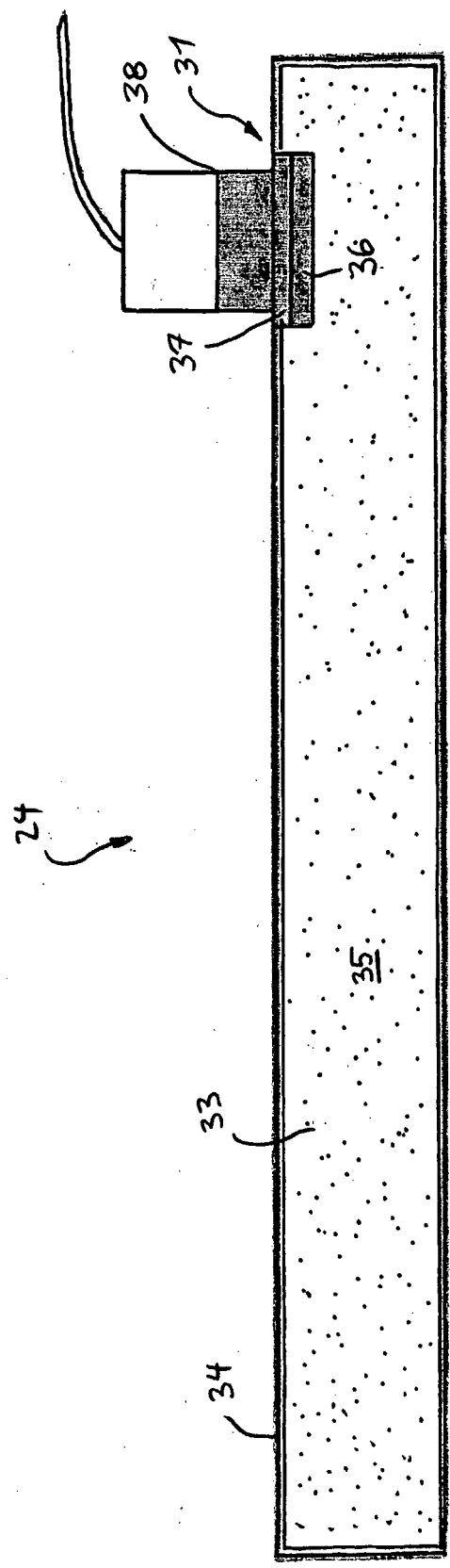


Fig. 8



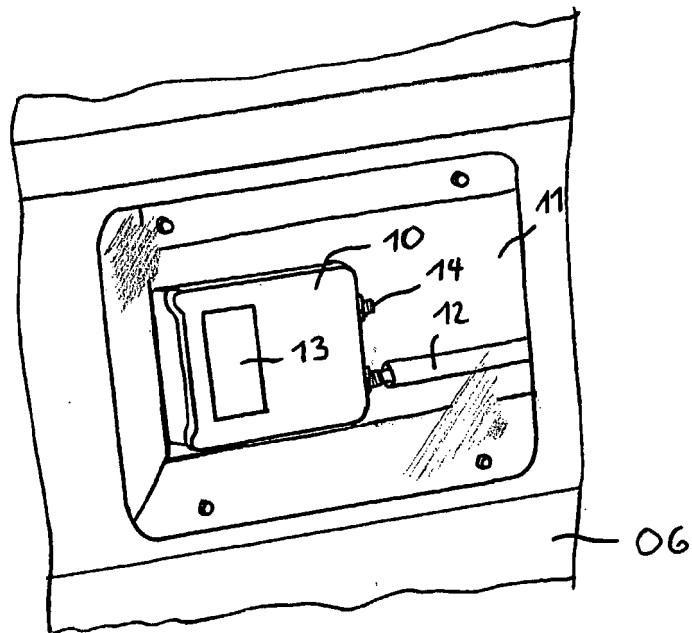


Fig. 9

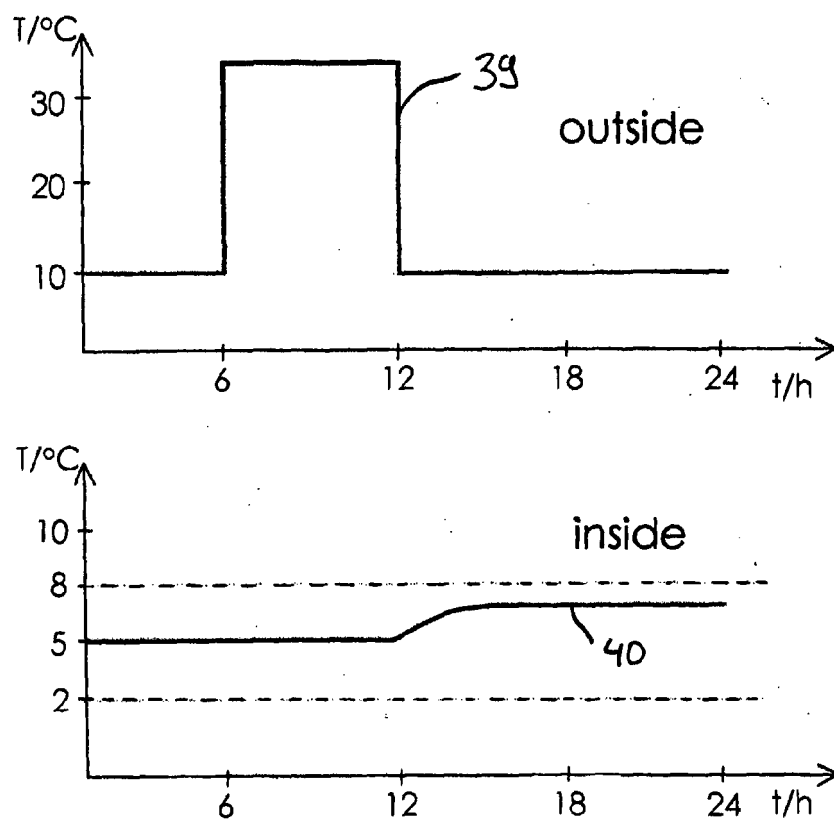


Fig. 10

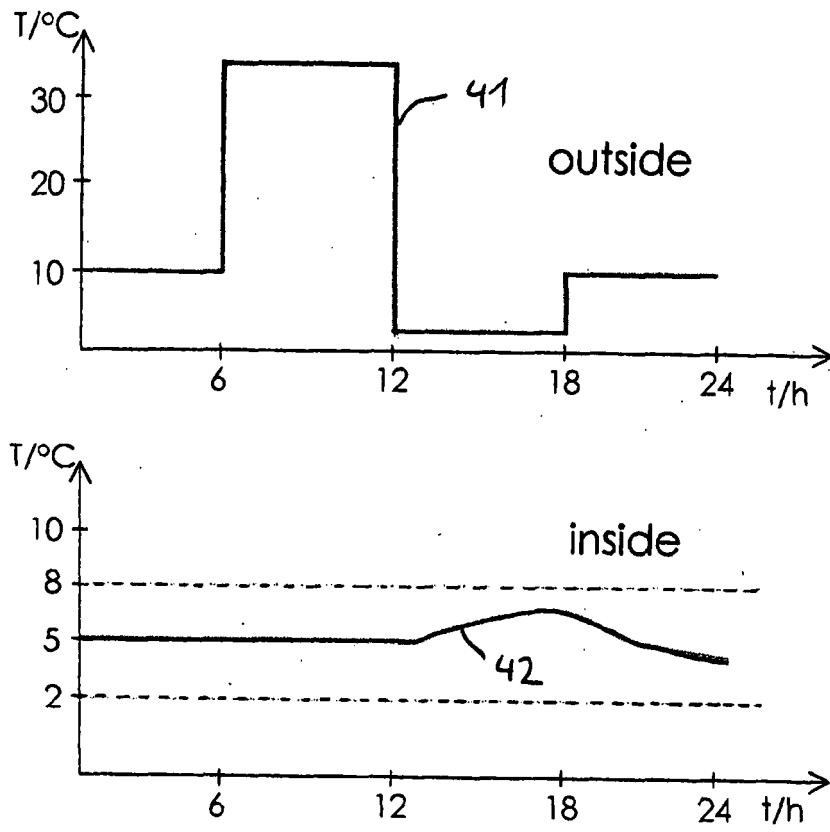


Fig. 11

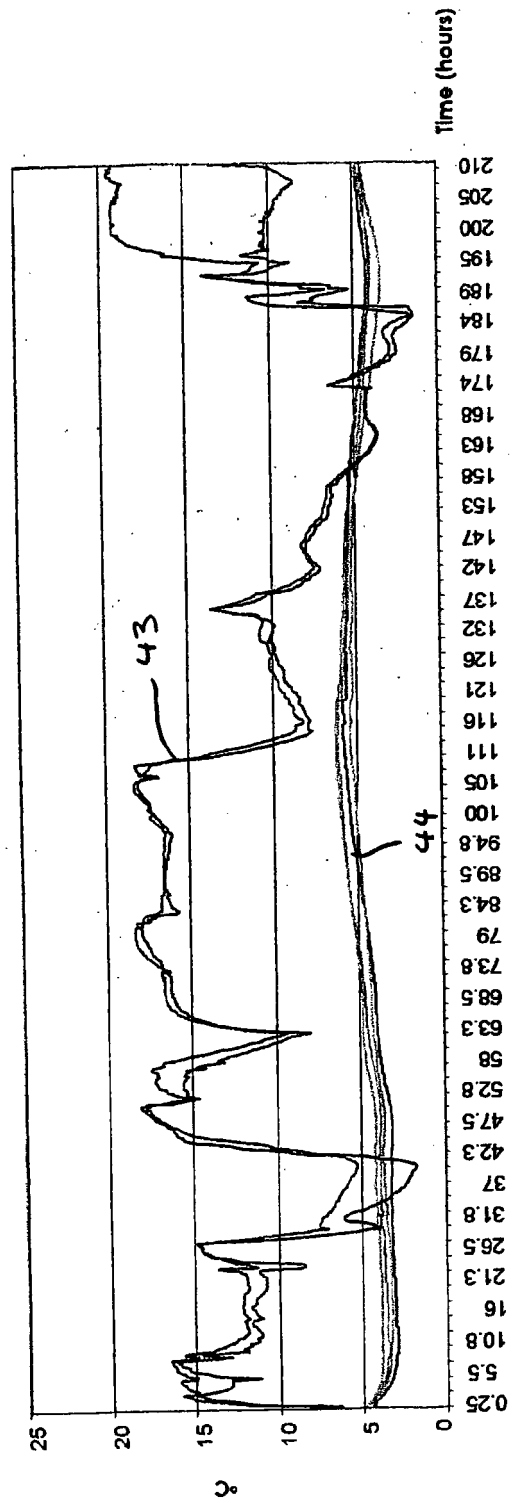


Fig. 12

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1291300 A2 [0004]
- JP 8068591 A [0005]