



(11) **EP 1 431 686 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
F25D 3/10 (2006.01) F25D 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03029186.8**

(22) Anmeldetag: **18.12.2003**

(54) **Isolierbehälter**

Insulated container

Réceptient isolant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **19.12.2002 DE 10259551
19.12.2002 DE 10259553**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.2004 Patentblatt 2004/26

(73) Patentinhaber:
• **Air Liquide Deutschland GmbH
40235 Düsseldorf (DE)**
Benannte Vertragsstaaten:
DE GB
• **Messer Group GmbH
65843 Sulzbach (DE)**
Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DK EE ES FI FR GR HU IE IT
LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(72) Erfinder:
• **Jachmich, Peter
47839 Krefeld (DE)**
• **Lürken, Franz, Dr.
47906 Kempen (DE)**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann et al
KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 243 525 DE-A- 19 743 131
FR-A- 2 653 100 US-A- 3 166 913
US-A- 4 976 112**

EP 1 431 686 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 Isolierbehälter für ein kälteverflüssigtes oder kälteverfestigtes Gas oder Gasgemisch.

[0002] In der DE 198 40 262 A1 und der DE 198 58 061 A1 wird ein Isolierbehälter mit einem Kühlmodul beschrieben. Das Kühlmodul dient zur Aufnahme eines Kühlmediums wie festes oder flüssiges Kohlendioxid oder flüssiger Stickstoff. Das Kühlmodul besteht aus einem Edelstahlbehälter mit einer thermischen Vakuumsolierung

[0003] Die EP 1 243 525 A2 offenbart ein wechselbar temperierfähiges Behältnis für Langzeittransporte. Ein verschließendes Fußteil und ein Deckel enthalten evakuierbare, isolierende Komponenten.

[0004] Als Kühlmodule für tiefkalt verflüssigte Gase werden bisher ausschließlich vakuumisolierte Edelstahlbehälter eingesetzt. Diese Kühlmodule sind sehr aufwendig in der Herstellung und daher sehr teuer. Außerdem haben diese Kühlmodule ein sehr hohes Gewicht.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen alternativen Isolierbehälter für kälteverflüssigte oder kälteverfestigte Gase zu schaffen, der vorzugsweise als Kühlmodul eingesetzt werden kann. Ferner soll der Isolierbehälter gute Isolationseigenschaften aufweisen und kostengünstig herstellbar sein.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Isolierbehälter mit den in Anspruch 1 beschriebenen Merkmalen.

[0007] Der Isolierbehälter weist mindestens einen befüllbaren Hohlraum (Füllraum oder befüllbarer Raum) oder befüllbaren Körper zur Aufnahme eines Kühlmediums und eine thermische Isolierung auf, wobei die thermische Isolierung in der Regel mit mindestens einem Folienkörper mit einem Füllmaterial gebildet ist. Der Folienkörper mit dem Füllmaterial ist vorzugsweise evakuiert. Die thermische Isolierung umgibt den mit dem Kühlmedium befüllbaren Raum. Die thermische Isolierung ist z.B. ein Isolierkörper, ein Isoliermantel oder eine Isolierschicht, die mindestens einen Folienkörper mit einem Füllmaterial enthält.

[0008] Der mit dem Kühlmedium befüllbare Raum des Isolierbehälters wird durch feste oder flexible Wandungen gebildet. Die Wandungen sind für das Kühlmedium undurchlässig oder nahezu undurchlässig. Beispielsweise sind feste Wandungen bei einem Behälter gegeben. Der Füllraum wird z.B. auch durch geeignete flexible Materialien wie kältefesten Folien, folienartiges Material oder anderes Hüllenmaterial gebildet. Schläuche, sackartige Gebilde, befüllbare Hüllen, Ballons, Kissen oder ähnliche Gebilde können zum Befüllen mit dem Kühlmedium, insbesondere als Behälter für das Kühlmedium, dienen. Der mit dem Kühlmedium befüllbare Raum ist der Innenraum eines Behälters (Innenbehälter).

[0009] Behälter (befüllbare Körper, Innenbehälter) für das Kühlmedium sind beispielsweise aus Metall (z.B. Edelstahl), Kunststoff oder Verbundmaterial. Bevorzugte Kunststoffe sind kältefesten Kunststoffe. Als kältefesten

Kunststoffe gibt es thermoplastische und duroplastische Kunststoffe. In der Kälte einsetzbare Kunststoffe sind z.B. Polyethylen (vorzugsweise High Density-Polyethylen (HDPE), besonders bevorzugt hochmolekulares oder ultra hochmolekulares Polyethylen), Polycarbonat oder Epoxidharz. Vorteilhaft sind faserverstärkte Kunststoffe wie glasfaserverstärkte Kunststoffe, z.B. glasfaserverstärktes Epoxidharz oder Polyesterharz. Die bevorzugten Behälter, insbesondere Innenbehälter, bestehen in der Regel teilweise oder vollständig aus kältefesten Kunststoffen.

[0010] Der Innenbehälter des Isolierbehälters ist ein Behälter, Beutel oder beutelartiges Gebilde aus Kunststoff, einem Kunststoffmaterial oder einem kunststoffhaltigen Material.

[0011] Zur Herstellung von Kunststoffbeuteln als Innenbehälter sind insbesondere Kunststoffe oder Kunststoffmaterialien geeignet, die zur Herstellung von Blutbeuteln für die Kryokonservierung eingesetzt werden. Solche Kunststoffmaterialien sind z.B. Polyimid-/Fluorpolymerlamine, PVC-Formulierungen oder ethylenhaltige Copolymere. Kryo-geeignete (für Temperaturen um minus 196 °C geeignete) Kunststoffmaterialien (z.B. Mehrschichtfolien) und Kunststoffformulierungen, insbesondere Formulierungen mit Copolymer mit Ethylen- und Vinylacetateinheiten, werden in der EP 0740544 B1 beziehungsweise in der DE 69523568 T2 beschrieben, worauf hiermit Bezug genommen wird. Als Innenbehälter lassen sich vorteilhaft Kryo-Beutel wie Blutbeutel oder Plasmabeutel, wie sie für die Kryokonservierung eingesetzt werden, verwenden.

[0012] Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Isolierbehälter mit mindestens einem Kunststoffbeutel zur Aufnahme des Kühlmediums. Es sind beispielsweise mehrere Kunststoffbeutel oder Kryobeutel als Innenbehälter in einem Isolierbehälter, in einem Außenbehälter, angeordnet.

[0013] Die Füllräume, befüllbaren Körper oder Innenbehälter wie auch die Außenbehälter und Isolierbehälter sind vorzugsweise flach, plattenförmig, quaderförmig oder zylindrisch (rohrförmig) ausgeführt.

[0014] Der Isolierbehälter besteht aus einem oder mehreren Innenbehältern zur Befüllung mit dem Kühlmedium, einem Außenbehälter oder einer Außenhülle und einem thermisch isolierenden Bereich wie einem Isolierkörper, einer Isolierschicht oder einem Isoliermantel. Innen- und Außenbehälter oder Außenhülle sind aus Kunststoff, Kunststoffmaterial oder kunststoffhaltigem Material. Außenbehälter, Außenhülle oder Isoliermantel sind doppelwandig (d.h. eine Innenwand und eine Außenwand) aufgebaut, wobei innen eine thermische Isolierung mit Vakuumpaneelen angeordnet ist.

[0015] Unter dem Begriff "Kühlmedium" ist hier insbesondere ein kälteverflüssigtes oder kälteverfestigtes Gas oder Gasgemisch gemeint, welches bei normaler Raumtemperatur (ca. 23°C) und bei Normaldruck (ca. 1 bar) als Gas vorliegt, zum Beispiel Stickstoff, Kohlendioxid oder Luft, und welches bei der entsprechenden Tempe-

ratur und bei entsprechendem Druck in einem flüssigen, überkritischen oder festen Zustand ist, wobei der Begriff "fester" Zustand auch eine stückige, körnige oder schneeförmige Form mitumfaßt. Vorzugsweise wird tiefkalter flüssiger Stickstoff als Kühlmedium verwendet. Der Isolierbehälter ist vorzugsweise mit dem Kühlmedium drucklos befüllt, das heißt das Kühlmedium liegt unter Normaldruck (um 1 bar absolut) oder nahezu Normaldruck im Isolierbehälter vor. Der Isolierbehälter dient zur Speicherung, Aufbewahrung oder den Transport für ein Kühlmedium. Das Kühlmedium weist in der Regel eine Temperatur unter minus 100° C, auf.

[0016] Der Isolierbehälter ist ein Isolierbehälter für kälteverflüssigte Gase (z.B. tiefkalt verflüssigte Gase) oder kälteverfestigte Gase (z.B. festes Kohlendioxid). Besonders bevorzugt weist der Isolierbehälter für kälteverflüssigtes oder kälteverfestigtes Gas mindestens einen Innenbehälter, insbesondere einen Innenbehälter aus Kunststoff, Kunststoffmaterial oder kunststoffhaltigem Material, und einen Isoliermantel oder Außenbehälter auf, der den Innenbehälter umgibt, aber an der Außenfläche des Innenbehälters nicht mit dem Isoliermantel oder Außenbehälter direkt verbunden ist. Vorteilhaft ist zwischen Außenbehälter oder Isoliermantel und Innenbehälter eine Zwischenschicht ("Gleitschicht") oder Zwischenlage ("Gleitmittel"), z.B. eine Folie, angeordnet, die thermisch bedingte, mechanische Spannungen zwischen Innenbehälter und Isoliermantel oder Außenbehälter verhindert oder ausgleicht. Als Zwischenschicht oder partielle Zwischenschichten (Kontaktstellen oder Stützstellen) eignen sich Pulver (z.B. Silica), insbesondere wärmeisolierende Pulver (z.B. Aerogel-Pulver), Fasermaterial oder Kunststoffschaum (z.B. Polyurethanschaum, Polystyrolschaum), der vorzugsweise nicht mit der Innenbehälteraußenfläche fest verbunden ist. Als Zwischenlage eignen sich Kunststofffolien, Gewebe, Vlies. Bei einem gashaltigen Zwischenraum zwischen Isoliermantel und Innenbehälter wird vorteilhaft ein bei der Temperatur des verwendeten Kühlmediums nicht kondensierbares Gas oder Gasgemisch eingesetzt.

[0017] Die thermische Isolierung (z.B. Isolierkörper oder Isoliermantel) enthält ein oder mehrere Vakuumisulationspaneele. Vakuumisulationspaneele basieren in der Regel auf einem flachen Stütz- und Wärmedämmkörper (Dämmkern) aus einem pulver- oder faserförmigen Material (z.B. mikroporöse Kieselsäuren) oder einem offenporigen Schaum (z.B. Polystyrol, Polyurethan), der von einer evakuierten Umhüllung aus Folie umgeben ist. Das bevorzugte Material für den Dämmkern besteht aus einem verpressten, mikroporösen Pulver wie pyrogener Kieselsäure, Aerogel-Pulver oder Fällungskieselsäuren. Der Dämmkern ist vorzugsweise mit einer Umhüllung gasdicht verpackt. Die Umhüllung der Vakuumisulationspaneele ist im allgemeinen aus Metall, metallhaltigen (z.B. aluminiumhaltigen), metallbedampften oder metallkaschierten Kunststofffolien. Die eingesetzten Kunststofffolien dienen als Barrierefolie und sind gasdicht. Verwendet werden insbesondere handelsübliche

spezielle Hochbarrierefolien (z.B. metallbedampfte Kunststoff-Verbundfolien), die einen Gasdruckanstieg von nicht mehr als 2 mbar pro Jahr aufweisen. Das in den Vakuumisulationspaneelen erzeugte Vakuum entspricht im Allgemeinen einem absoluten Druck im Bereich von 0,01 bis 100 mbar (absolut), vorteilhaft von 0,01 bis 10 mbar, besonders bevorzugt im Bereich von 0,01 bis 2 mbar, insbesondere von 0,01 bis 1 mbar.

[0018] Das Vakuum bei dem Isolierkörper, z.B. in dem evakuierten Raum, insbesondere bei den Vakuumisulationspaneelen beträgt vorzugsweise kleiner 20 mbar (absolut), besonders bevorzugt 0,01 bis 1 mbar. Zur Verbesserung der thermischen Isoliereigenschaften, insbesondere bei dem genannten Vakuum-Druck, ist eine Gasfüllung des evakuierten oder evakuierbaren Raumes mit einem bei der Temperatur des Kühlmediums kondensierbaren Gases, z.B. Kohlendioxid, Krypton oder Argon bei Einsatz von Flüssigstickstoff als Kühlmedium, besonders vorteilhaft. Gegenstand der Erfindung sind daher auch Isolierbehälter mit Vakuumisulationspaneelen, die ein bei der Temperatur des Kühlmediums kondensierbares Gas wie Kohlendioxid, Krypton oder Argon enthalten, insbesondere in einer druckreduzierten Atmosphäre (Unterdruck, Druck unter 1 bar absolut). Die druckreduzierte Atmosphäre des evakuierten Raumes besteht vorteilhaft aus Kohlendioxid, Krypton und/oder Argon.

[0019] Vakuumisulationspaneele, deren Herstellung und verwendete Materialien sind beispielsweise beschrieben in DE 40 29 405 A1, DE 101 14 633 A1 und DE 199 04 799 A1, worauf hiermit Bezug genommen wird.

Im Handel erhältliche und geeignete Vakuumisulationspaneele haben z.B. folgende Eigenschaften: eine Wärmeleitfähigkeit um 0,004 W/(mK) bei 10° C; ein Kernmaterial aus einer mikroporösen Kieselsäure-Platte mit einer Dichte im Bereich von 160 bis 180 kg/m³; eine Umhüllung aus metallisierter, hoch vakuumdichter Kunststoffolie; Standard-Größe 1,0 x 0,5 m, andere Größen erhältlich; Stärke (Dicke): 10 mm bis 40 mm, typisch 20 mm; rechteckige Kantenausbildung, fast fugenloses Stoßen möglich. Bei solchen Vakuumisulationspaneelen ist z.B. ein Vlies zwischen Pulverkern und Kunststoffolie angeordnet. Solche Vakuumisulationspaneele sind beispielsweise bei der Firma va-Q-tec AG in D-97080 Würzburg erhältlich.

[0020] Vakuumisulationspaneele werden vorteilhaft in einen doppelwandigen, kältefesten Kunststoffbehälter (z.B. glasfaserverstärkter Kunststoff wie glasfaserverstärktes Epoxid oder Polyethylen, insbesondere High Density-Polyethylen (HDPE), hochmolekulares oder ultrahochmolekulares Polyethylen) eingebracht und innerhalb dieser Doppelwandung wiederum mit Isolations-schaum (z.B. Polyurethanschaum, Montageschaum) positioniert und fixiert werden. Der Isolationswert der Doppelwandung kann durch das Volumenverhältnis Isolations-schaum / Vakuumpaneele so beeinflusst werden, dass die gewünschte Menge an Kühlmedium, insbesondere kälteverflüssigter Stickstoff, aus dem Innenbehälter

pro Zeiteinheit verdampfen kann. Hierdurch wird die Kühlleistung eines Isolierbehälters bei Einsatz als Kühlmodul bestimmt. Der doppelwandige, kältefeste Kunststoffbehälter mit thermischer Isolierung bildet vorteilhaft einen Außenbehälter.

[0021] Der Isolierbehälter dient vorzugsweise als Kühlmodul oder Cryo-Akku für einen zu kühlenden Raum oder für ein Kältegerät (z.B. ein Kühlbehälter oder Kühlschranks).

Beispielsweise wird kalteverflüssigter Stickstoff in dem Kühlmodul bevorratet. Das Kühlmodul für ein Kältegerät dient z.B. als Quelle für ein kaltes Gas. Hierbei verdampft beispielsweise im Laufe der Zeit der flüssige Stickstoff, das dabei gebildete kalte Gas entweicht aus dem Kühlmodul, z.B. durch eine Abführöffnung, in den zu kühlenden Raum im Kältegerät und kühlt diesen. Eine weitere vorteilhafte Verwendung des Isolierbehälters als Kühlmodul für ein Kältegerät ist der Einsatz als Quelle für ein kalteverflüssigtes Gas, insbesondere zur Versprühung von kalteverflüssigtem Gas in dem zu kühlenden Raum eines Kältegerätes.

[0022] Kältegeräte sind Einrichtungen zum Kühlen von Kühlgut. Das Kältegerät weist einen zu kühlenden Raum (Kühlraum) für das Kühlgut auf. Die Kühlung des Kühlraumes erfolgt mittels eines Kühlmediums. Das Kühlmedium wird in einem isolierten Behälter (Isolierbehälter) in dem Kältegerät bereitgestellt. Das Kältegerät verfügt in der Regel über isolierte oder isolierende Wände. Vorteilhaft enthalten die isolierenden Wände des Kältegerätes ein oder mehrere Vakuumisulationspaneele. Das Kältegerät ist in einem einfachen Fall ein isoliertes Gehäuse mit einem fest eingebauten oder vorzugsweise austauschbaren Isolierbehälter für das Kühlmedium. Das Kältegerät kann zur stationären oder mobilen Verwendung ausgeführt sein.

[0023] Die Höhe eines Isolierbehälters als Kühlmodul beträgt z.B. 50 bis 300 mm, vorzugsweise 100 bis 300 mm, besonders bevorzugt 100 bis 150 mm.

[0024] Das Kühlmodul weist vorteilhaft eine Abführöffnung (Ausgasöffnung) auf, woraus im wesentlichen verdampftes Kühlmedium in den Innenraum des zu kühlenden Behälters oder der Kühlvorrichtung entweichen kann, wobei die Abführöffnung des Kühlmoduls zugleich die Zuführöffnung für das Kühlmedium sein kann. Vorteilhaft kann diese Öffnung mit einer Klappe versehen sein, die durch die eigene Masse aufgrund der Schwerkraft oder mit Hilfe von einem geeigneten Verschlussmechanismus geschlossen gehalten wird und erst bei einem bestimmten Druck im Innern des Kühlmoduls durch sich bildendes gasförmiges Kühlmedium geöffnet werden kann.

[0025] Die Aufnahmekapazität des Kühlmoduls an Kühlmedium beträgt bei kalteverflüssigtem Stickstoff in der Regel bis zu 30000 g, vorzugsweise 500 g bis 15000 g. Es können vorteilhaft differierende Mengen an Kühlmedium in das Kühlmodul eingefüllt werden. Die Menge an einzufüllendem Kühlmedium ist von einer Vielzahl von Parametern abhängig, zum Beispiel abhängig von der

Außentemperatur, der einzuhaltenen Temperatur im Kältegerät, der Anfangstemperatur des Kältegerätes, dem im Kältegerät befindlichen Produkttyp, der Dauer der Kühllhaltung, der Transportweise und/oder der Art und Größe des Kältegerätes. Beispielsweise werden für Schiffstanks sehr große Mengen an Kühlmedium benötigt und bei Kältegeräten für Impfstoffe oder für bestimmte Trolleys sind nur relativ geringe Menge (bis zu wenigen Gramm) an Kühlmedium notwendig.

[0026] Der als Kühlmodul ausgeführte Isolierbehälter wird vorteilhaft in zu kühlenden Räumen, insbesondere wärmegeprägten Räumen wie Behältern mit einer thermisch isolierenden Wandung für den Transport und/oder die Lagerung verderblicher Waren, eingesetzt. Systeme mit einem Kühlmodul werden in der DE 198 58 061 A1 und der DE 198 40 262 A1 beschrieben, worauf hiermit Bezug genommen wird. Das Kühlmodul gemäß der Erfindung ist vorteilhaft analog zu dem in der DE 198 58 061 A1 und der DE 198 40 262 A1 beschriebenen Kühlmodul aufgebaut und wird vorzugsweise in einem dort beschriebenen System (Kältegerät) eingesetzt. Die Befüllung mit Kühlmedium und der Einsatz des Kühlmoduls erfolgt vorteilhaft wie in der DE 198 58 061 A1 und der DE 198 40 262 A1 beschrieben ist, worauf hiermit Bezug genommen wird.

[0027] Vorteilhaft kann ein Isolierbehälter gemäß der Erfindung, insbesondere ein Isolierbehälter mit Kunststoffinnenbehälter, direkt in ein Kältegerät wie eine Kühlvorrichtung (z.B. Isoliercontainer), entnehmbar oder fest eingebaut, integriert werden. Vorteilhaft wird die Isolierung des Kältegerätes analog zu den Isolierbehältern mit Hilfe von Vakuumisulationspaneelen aufgebaut. Ein oder mehrere Isolierbehälter werden beispielsweise an der Rückwand einer Kühlvorrichtung (z.B. eines Kühlcontainers) angeordnet. Der Innenbehälter für das Kühlmedium kann die Form eines liegenden, extrem flachen und rechteckigen Behälters oder auch die eines stehenden, hohen Behälters (z.B. zylindrische Form) haben. Die Form des Isolierbehälters wie auch des Innenbehälters kann je nach Einsatz variiert werden.

[0028] Der Einsatz von Kunststoff, Kunststoffmaterial oder kunststoffhaltigem Material, insbesondere folienartigem Material, für die Wandung eines Speicherbehälters (Innenbehälters) für das Kühlmedium und die Wandung einer thermischen Isolierung (z.B. Außenbehälter) erlaubt eine einfache und kostengünstige Herstellung von Isolierbehältern, insbesondere für kalteverflüssigte Gase.

Außerdem lassen sich auf diese Weise Isolierbehälter mit geringem Gewicht herstellen. Ferner sind Isolierbehälter unterschiedlichster Form herstellbar.

[0029] Die Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines flachen Isolierbehälters (Kühlmodul) im Querschnitt;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines zylindri-

schen Isolierbehälters (Kühlmodul) mit einheitlichem Isolierkörper im Querschnitt;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines zylindrischen Isolierbehälters (Kühlmodul) mit einem zusammengesetzten Isolierkörper im Querschnitt;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines flachen Isolierbehälters (Kühlmodul) mit Innenbehälter im Querschnitt;

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines zylindrischen Isolierbehälters (Kühlmodul) mit einheitlichem Isolierkörper und mit Innenbehälter im Querschnitt;

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines zylindrischen Isolierbehälters (Kühlmodul) mit einem zusammengesetzten Isolierkörper und mit Innenbehälter im Querschnitt;

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Kältegerätes mit integriertem Isolierbehälter im Querschnitt;

Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Kältegerätes mit abnehmbarem Isolierbehälter im Querschnitt;

Fig. 9 ein Schema eines Isolierbehälters mit Kunststoffbeuteln als Innenbehälter;

Fig. 10 ein Schema eines Kältegerätes mit einem fest eingebauten oder austauschbaren Isolierbehälter im Bodenbereich des Kältegerätes (im Querschnitt).

[0031] Der in Fig. 1 dargestellte Isolierbehälter 1 weist einen Behälter 2 mit einem Hohlraum 3 (befüllbarer Raum) für das Kühlmedium, einen Isolierkörper mit Vakuumisulationspaneelen 4, 4', 4" und eine Außenhülle oder einen Außenbehälter 5 auf. An dem Isolierbehälter 1 ist mindestens eine Öffnung 7 vorgesehen. Innenbehälter 2 und Außenbehälter 5 bestehen vorzugsweise aus Kunststoff, z.B. Epoxid, insbesondere glasfaserverstärktes Epoxid. Eine Öffnung 7 dient als Einfüllöffnung zur Befüllung des Behälters 2 mit dem Kühlmedium. Eine weitere Öffnung kann für das Abführen von Gas (z.B. verdampfendes Kühlmedium) vorgesehen werden. Als Kühlmedium dient vorzugsweise kälteverflüssigter Stickstoff. Der befüllte Behälter 2 bleibt während des Einsatzes drucklos. Die Vakuumisulationspaneele 4, 4', 4" sind hoch wärmeisolierende Platten mit einem Kern z.B. aus mikroporöser Kieselsäure oder Aerogel-Pulver, einer evakuierten Umhüllung aus metallisierter, hoch vakuumdichte Kunststoffolie. Die Plattenstärke beträgt z.B. 20 mm. Die Grundfläche der verwendeten Vakuumisulationspaneele 4 und 4' beträgt 270 mm x 783 mm, die Grundfläche des Vakuumisulationspaneels 4" beträgt 573 mm x 783 mm. Der Isolierbehälter hat eine Höhe von 140 mm und eine Grundfläche von 590 mm x 800 mm. Der Zwischenraum 6 zwischen innerem Behälter 2, Vakuumisulationspaneelen 4, 4', 4" und Außenhülle oder Außenbehälter 6 ist mit einem Polyurethanschaum, z.B. Montageschaum, ausgeschäumt. Die Öffnung 7 wird in der Regel mit einer Verschlusseinrichtung (z.B. Deckel oder Stopfen) verschlossen. Ist die Öffnung 7 die einzige

Öffnung, dann ist in der Verschlusseinrichtung eine Abführöffnung (Ausgasöffnung) vorgesehen. Der gezeigte Isolierbehälter 1 ist vorzugsweise als flacher, plattenförmiger, quaderförmiger oder kantiger Isolierbehälter aufgebaut und eignet sich insbesondere als fest eingebaute oder austauschbare Einheit in einem Kältegerät.

Der Isolierbehälter 1 ist in der Regel mit einem Deckel oder einer Verschlussvorrichtung verschließbar (nicht gezeigt).

[0032] In der Fig. 2 ist ein zylindrischer Isolierbehälter 1 dargestellt. Ein zylinderförmiger, rohrförmiger oder becherförmiger Innenbehälter 2 mit einem Befüllraum 3 und einer Einfüllöffnung 7 ist mit Isolierkörper oder Isoliermantel 8 umgeben. Der Isolierkörper oder Isoliermantel 8 ist wie ein Vakuumisulationspaneel aufgebaut. In einer Umhüllung ist ein Dämmmaterial wie offenerporiger Polyurethanschaum oder mikroporöses Pulver wie Kieselsäure oder Aerogel angeordnet. Die Umhüllung ist vorzugsweise evakuiert (z.B. 1 mbar absolut). Die Umhüllung ist z.B. eine hoch vakuumdichte Folie oder ein Behälter. Der Isolierbehälter 1 wird vorzugsweise stehend eingesetzt. Der Isolierbehälter 1 ist in der Regel mit einem Deckel oder einer Verschlussvorrichtung verschließbar (nicht gezeigt). Analog kann ein flacher, plattenförmiger, quaderförmiger oder kantiger Isolierbehälter aufgebaut werden.

[0033] Das Beispiel in Fig. 3 zeigt einen zylindrischen Isolierbehälter 1. In dem Raum zwischen Innenbehälter 2 und Außenhülle oder einen Außenbehälter 5 ist ein Rohr 4 angeordnet, das wie ein Vakuumisulationspaneel aufgebaut ist. Am Boden des Isolierbehälters 1 befindet sich ein Vakuumisulationspaneel 4'. Der Zwischenraum 6 (grau) ist ausgeschäumt (Aufbau wie Fig. 1) oder evakuiert. Der Zwischenraum 6 kann insbesondere bei Evakuieren auf ein Minimum reduziert sein. Der Isolierbehälter 1 wird vorzugsweise stehend eingesetzt. Der Isolierbehälter 1 ist in der Regel mit einem Deckel oder einer Verschlussvorrichtung verschließbar (nicht gezeigt). Analog zu dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel kann ein flacher, plattenförmiger, quaderförmiger oder kantiger Isolierbehälter aufgebaut werden.

[0034] Der in Fig. 4 dargestellte Isolierbehälter 1 ist analog zu Fig. 1 aufgebaut. Der Innenbehälter 2 ist ein Kunststoffbehälter (z.B. aus ultrahochmolekularem Polyethylen), der von einem Zwischenraum 6 (z.B. Polyurethanschaum-Zwischenschicht) umgeben ist und keinen direkten Kontakt zu den Vakuumisulationspaneelen 4, 4' und 4" hat. Der grau marmoriert wiedergegebene Bereich stellt hier Polyurethanschaum dar.

[0035] Der in Fig. 5 dargestellte Isolierbehälter 1 ist analog zu Fig. 2 aufgebaut. Der Innenbehälter 2 ist vorzugsweise ein Kunststoffbehälter (z.B. aus HDPE oder ultrahochmolekularem Polyethylen) zur Befüllung mit einem kälteverflüssigten Gas wie Flüssigstickstoff, der von einem Zwischenraum 6, hier ein Gasraum mit einem nicht kondensierenden Gas oder Gasgemisch, umgeben ist. Der Innenbehälter 2 ist auf den Stützteilen 9 (z.B. Teile aus Polyurethanschaum) gelagert (aufgelegt).

Die Lagerung des Innenbehälters 2 in einem Zwischenraum 6 vermeidet thermisch bedingte, mechanische Spannungen zwischen Isoliermantel 8 und dem Innenbehälter 2.

[0036] Der in Fig. 6 dargestellte Isolierbehälter 1 ist analog zu Fig. 3 aufgebaut. Der Innenbehälter 2 ist ein Kunststoffbehälter (z.B. aus ultrahochmolekularem Polyethylen) zur Befüllung z.B. mit einem kälteverflüssigten Gas wie Flüssigstickstoff, der von einem Zwischenraum 6, hier eine Zwischenschicht mit einem Pulver wie Silica oder vorzugsweise einem thermisch isolierenden Pulver, insbesondere einem Aerogel-Pulver (anorganisch oder organisch), umgeben ist. In dem Zwischenraum 6 besteht enthaltenes Gas vorteilhaft aus einem nicht kondensierenden Gas oder Gasgemisch (z.B. Helium bei Speicherung von Flüssigstickstoff in dem Isolierbehälter). Die Zwischenschicht 6 ist mit einem Abdeckteil 11 (z.B. ein Polyurethanschaum-Teil) verschlossen. Der Isolierkörper ist aus Vakuumisulationspaneelen 4 und Polyurethanausschäumung 10 aufgebaut.

[0037] Das in Fig. 7 stark vereinfacht dargestellte Kältegerät 12 (vertikaler Querschnitt gezeigt) weist einen zu kühlenden Raum 13 für das Kühlgut, einen Behälter 2 mit einem Hohlraum 3 (befüllbarer Raum) für das Kühlmedium und eine Isolierung 8 auf. Behälter 2 und umgebende Isolierung 8 bilden den Isolierbehälter. Die umgebende Isolierung 8 ist mit Vakuumisulationspaneelen aufgebaut. Der Isolierbehälter enthält eine Einfüllöffnung 7 und mindestens eine Öffnung 14 für den Austritt von kaltem Gas (in der Regel verdampftes Kühlmedium), womit der Kühlraum 8 gekühlt wird. Die Öffnung 14 ist vorzugsweise zum Behälter 2 geneigt. Als Kühlmedium dient vorzugsweise flüssiger Stickstoff. Der Behälter 2 für das Kühlmedium besteht vorzugsweise aus kältefestem Kunststoff, z.B. Epoxid, insbesondere glasfaserverstärktes Epoxid. Der integrierte Behälter 2 ist z.B. ein flacher oder plattenförmiger Behälter oder ein zylindrischer oder rohrförmiger Behälter. Es können mehrere Behälter 2 in dem Kältegerät 12 angeordnet werden, z.B. an einer oder mehreren Seitenwänden oder an der oberen Seite (zum oberen Blattrandweisend). Die Seitenwände, der Boden und die obere Seite werden vorteilhaft ebenso mit Vakuumisulationspaneelen isoliert, beispielsweise wie in der DE 199 48 361 A1 beschrieben. Nach der Befüllung des Behälters 2 mit dem Kühlmedium wird die Einfüllöffnung 7 mit einer Verschlussvorrichtung (z.B. Deckel oder Stopfen) verschlossen.

[0038] In der Fig. 8 ist ein Kältegerät 12 mit abnehmbaren oder austauschbaren Isolierbehälter 1 dargestellt (Ansicht im vertikalen Querschnitt; links Rückseite, rechts Vorderseite). Kaltgeräte-Rumpf 15 und Isolierbehälter 1 bilden das Kältegerät 12. Der Isolierbehälter 1 ist als Seitenwand, insbesondere als Rückwand (wie gezeigt), oder Tür des Kältegerätes 12 ausgeführt. Der Behälter 2 kann flächig (z.B. als flacher Behälter, insbesondere mit Ausdehnung über eine Seite des Kältegerätes) oder schmal (z.B. rohrförmiger Behälter, Ausdehnung nur in einem Bereich einer Seite) gestaltet sein. Die Iso-

lierung 8, 8' und 8" ist mit Vakuumisulationspaneelen aufgebaut. Der Isolierbehälter 1 wird vorzugsweise stehend eingesetzt.

[0039] Fig. 9 zeigt das Schema eines Isolierbehälters 1 mit mehreren Kunststoffbeuteln als Innenbehälter 2, die mit einem Kühlmedium, insbesondere einem kälteverflüssigten Gas wie Flüssigstickstoff, im Innenraum 3 gefüllt sind (Ansicht: horizontaler Querschnitt). Die Kunststoffbeutel sind beispielsweise Kryobeutel (z.B. Blutbeutel). Die Innenbehälter 2 sind in einem Außenbehälter (Isoliermantel 8) angeordnet. Der Außenbehälter ist ein doppelwandiger Kunststoffbehälter mit einer Füllung aus Isoliermaterial. Der Außenbehälter enthält Vakuumisulationspaneelen. Der Außenbehälter ist beispielsweise wie in Fig. 2 oder Fig. 3 aufgebaut. Der Zwischenraum 6 zwischen Innenbehälter 2 und Außenbehälter 8 ist z.B. mit einem bei der Temperatur des Kühlmediums nicht kondensierbaren Gas oder Gasgemisch und/oder einem Pulver wie in Fig. 6 gefüllt. Die als Innenbehälter 2 dienenden Kunststoffbeutel weisen in der Regel eine Füllöffnung oder einen Füllstutzen, vorteilhaft am oberen Beutelrand, auf.

[0040] Der Außenbehälter 8 ist beispielsweise kastenförmig oder quaderförmig mit einer nach oben offenen Seite, die mit einem vorzugsweise isolierten Deckel abgedeckt wird. Der Deckel weist z.B. für jeden Innenbehälter 2 eine Öffnung (Füllöffnung) auf. Beispielsweise sind in den Deckelöffnungen rohrartige Teile angeordnet, an denen die Innenbehälter 2 mit der Füllöffnung angebracht sind. Auf diese Weise können die Innenbehälter 2 durch die Deckelöffnungen mit dem Kühlmedium (z.B. Flüssigstickstoff) befüllt werden. Bei dem Einsatz des Isolierbehälters 1 als Speicherbehälter, insbesondere als Kühlmodul oder Cryo-Akku in einem Kältegerät, kann kaltes Gas ausströmen oder festes oder flüssiges Kühlmedium entnommen werden. Beispielsweise wird der Isolierbehälter 1 vorteilhaft zur Flüssigentnahme des Kühlmediums eingesetzt. Dabei wird z.B. Flüssigstickstoff über eine Steigleitung in den Kühlraum eines Kältegerätes geleitet und dort versprüht. Die Anordnung ist z.B. analog zu Fig. 10 aufgebaut.

[0041] Es können am Kunststoffbeutel und im Deckel des Außenbehälters 8 weitere Öffnungen, z.B. für ein Druckausgleichsventil oder als eine Entnahmeöffnung, vorgesehen werden.

[0042] Das in Fig. 10 stark vereinfacht und schematisch dargestellte Kältegerät 12 (vertikaler Querschnitt gezeigt) weist einen zu kühlenden Raum 13 für das Kühlgut und einen Isolierbehälter 1 im Bodenbereich des Kältegerätes 12 auf. Der Isolierbehälter 1 ist beispielsweise wie in Fig. 1 oder Fig. 4 aufgebaut. Der Isolierbehälter 1 ist beispielsweise plattenförmig oder quaderförmig aufgebaut. Vorzugsweise ist der Isolierbehälter 1 austauschbar. Die Anordnung des Isolierbehälters 1 im Bodenbereich des Kältegerätes 12 ist besonders vorteilhaft, da die Standfestigkeit und Kippfestigkeit des Kältegerätes 12 verbessert wird.

In dem Kältegerät sind vorteilhaft ein oder mehrere Bö-

den (z.B. Lochböden) oder Fächer 15 angeordnet. Der Isolierbehälter 1 dient vorteilhaft als Quelle für kaltes Gas (wie in Fig. 10 gezeigt) oder zur Flüssigentnahme des Kühlmediums (z.B. Flüssigstickstoff), etwa über eine Steigleitung, insbesondere zum Versprühen des flüssigen Kühlmediums im Kühlraum 13 des Kältegerätes 12. Die Isolierung 8 des Kältegerätes 12 ist mit Vakuumisoliationspaneelen aufgebaut.

Patentansprüche

1. Isolierbehälter (1) zur Aufbewahrung, zur Speicherung oder zum Transport eines kälteverflüssigten oder kälteverfestigten Gases oder Gasgemisches in mindestens einem Hohlraum (3) bei einer Temperatur von unter minus 100°C (Celsius), wobei der Hohlraum (3) umgeben ist von einem Innenbehälter aus Kunststoff, einem Kunststoffmaterial, oder einem kunststoffhaltigen Material, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenbehälter von einem doppelwandigen Außenbehälter mit thermischer Isolierung mit mindestens Vakuumpaneel in einer Hülle oder einem Behälter aus Kunststoff, einem Kunststoffmaterial oder einem kunststoffhaltigen Material umgeben ist.
2. Isolierbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zwischenlage und/oder Zwischenschicht (6) zwischen Innenbehälter (2) und Außenbehälter (8), Isoliermantel oder Isolierkörper angeordnet ist.
3. Isolierbehälter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der evakuierte Bereich (4, 4', 4'') Kohlendioxid, Krypton oder Argon enthält.
4. Isolierbehälter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenbehälter (2) ein Beutel ist.
5. Isolierbehälter (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolierbehälter (1) in oder an einem Kältegerät (12) oder einem Kältegerät (12) mit mindestens einem Vakuumisoliationspaneel zur thermischen Isolierung angeordnet ist.
6. Verfahren zur Kühlung von Kühlgut, wobei das Kühlgut mit Hilfe eines Kühlmediums gekühlt wird, das in einem Isolierbehälter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bevorratet wird.
7. Verwendung eines Isolierbehälters nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Aufnahme, Aufbewahrung oder Speicherung eines kälteverflüssigten oder kälteverfestigten Gases oder Gasgemisches.

8. Verwendung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolierbehälter (1) als Kühlmodul oder Cryo-Akku oder der Isolierbehälter (1) als Kühlmodul oder Cryo-Akku in einer Kühleinrichtung oder einem Kältegerät (12) dient.

9. Verwendung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolierbehälter (1) als Quelle für ein kaltes Gas oder ein kälteverflüssigtes Gas dient, wobei das kalte Gas oder ein kälteverflüssigtes Gas in den Kühlraum (13) eines Kältegerätes (12) geleitet wird.

Claims

1. Insulating container (1) for the keeping, storage or transport of a cold-liquefied or cold-solidified gas or gas mixture in at least one cavity (3) at a temperature of below minus 100°C (Celsius), the cavity (3) being surrounded by an inner container consisting of plastic, of a plastic material or of a plastic-containing material, **characterized in that** the inner container is surrounded by a double-walled outer container with thermal insulation having at least one vacuum panel in a casing or a container consisting of plastic, a plastic material or a plastic-containing material.
2. Insulating container (1) according to Claim 1, **characterized in that** an intermediate ply and/or intermediate layer (6) is arranged between the inner container (2) and outer container (8), insulating jacket or insulating body.
3. Insulating container (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the evacuated region (4, 4', 4'') contains carbon dioxide, krypton or argon.
4. Insulating container (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the inner container (2) is a bag.
5. Insulating container (1) according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the insulating container (1) is arranged in or on a refrigerator (12) or a refrigerator (12) having at least one vacuum insulation panel for thermal insulation.
6. Method for the cooling of refrigerated stock, the refrigerated stock being cooled with the aid of a cooling medium which is stored in an insulating container (1) according to one of Claims 1 to 5.
7. Use of an insulating container according to one of Claims 1 to 5 for the reception, keeping or storage of a cold-liquefied or cold-solidified gas or gas mixture.

8. Use according to Claim 7, **characterized in that** the insulating container (1) serves as a cooling module or cryo-accumulator or the insulating container (1) serves as a cooling module or cryo-accumulator in a cooling device or a refrigerator (12). 5
9. Use according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the insulating container (1) serves as a source for a cold gas or a cold-liquefied gas, the cold gas or a cold-liquefied gas being conducted into the cooling space (13) of a refrigerator (12). 10

Revendications

1. Récipient isolé (1) pour l'entreposage, la mise en réserve ou le transport d'un gaz ou d'un mélange de gaz liquéfiés à froid ou solidifiés à froid dans au moins une cavité (3) à une température inférieure à moins 100°C (Celsius), la cavité (3) étant entourée par un récipient intérieur en matière synthétique, par une matière synthétique ou par un matériau contenant une matière synthétique, **caractérisé en ce que** le récipient intérieur est entouré par un récipient extérieur à paroi double doté d'une isolation thermique qui présente au moins un panneau sous vide dans une enveloppe ou par un récipient en matière synthétique, par une matière synthétique ou par un matériau contenant une matière synthétique. 20 25 30
2. Récipient isolé (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une strate intermédiaire et/ou une couche intermédiaire (6) sont disposées entre le récipient intérieur (2) et le récipient extérieur (8), l'enveloppe isolante ou le corps isolant. 35
3. Récipient isolé (1) selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la partie (4, 4', 4'') mise sous vide contient du dioxyde de carbone, du krypton ou de l'argon. 40
4. Récipient isolé (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le récipient intérieur (2) est un sac. 45
5. Récipient isolé (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le récipient isolé (1) est disposé dans ou sur un appareil frigorifique (12) ou un appareil frigorifique (12) qui présente au moins un panneau d'isolation sous vide pour son isolation thermique. 50
6. Procédé de refroidissement de produits à refroidir, le produit à refroidir étant refroidi à l'aide d'un fluide frigorifique qui est conservé dans un récipient isolé (1) selon l'une des revendications 1 à 5. 55

7. Utilisation d'un récipient isolé selon l'une des revendications 1 à 5 pour reprendre, entreposer ou conserver un gaz ou un mélange de gaz liquéfiés à froid ou solidifiés à froid.
8. Utilisation selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le récipient isolé (1) sert de module de refroidissement ou de cryo-accumulateur ou **en ce que** le récipient isolé (1) sert de module de refroidissement ou de cryo-accumulateur dans un dispositif de refroidissement ou un appareil frigorifique (12).
9. Utilisation selon les revendications 7 ou 8, **caractérisée en ce que** le récipient isolé (1) sert de source d'un gaz froid ou d'un gaz liquéfié à froid et **en ce que** le gaz froid ou le gaz liquéfié à froid sont amenés dans la chambre frigorifique (13) d'un appareil frigorifique (12).

Fig. 1

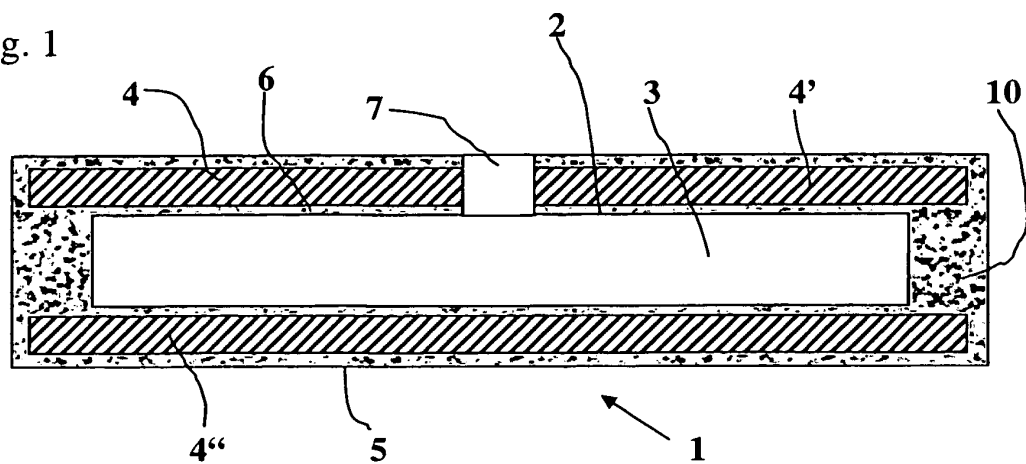


Fig. 2

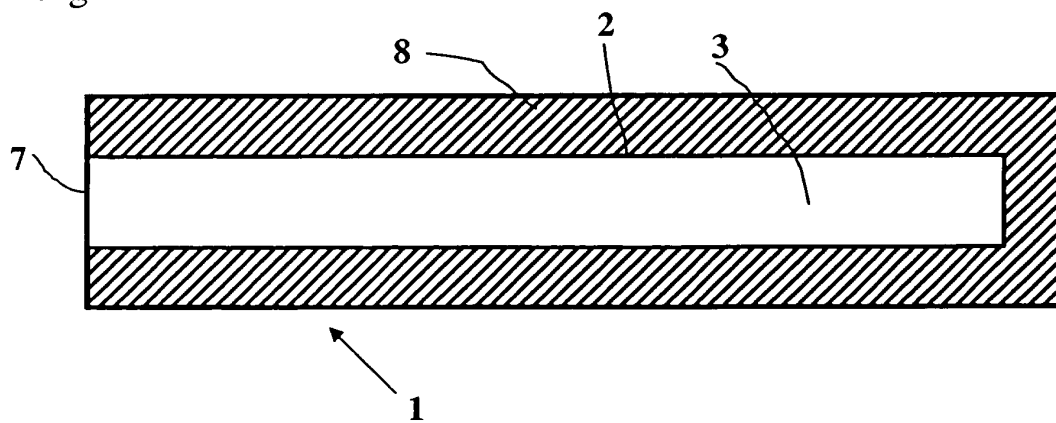


Fig. 3

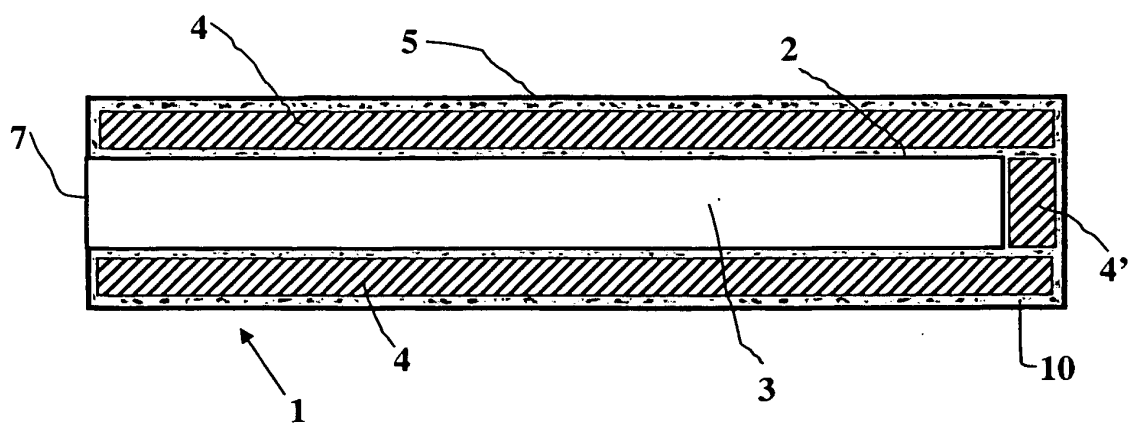


Fig. 4

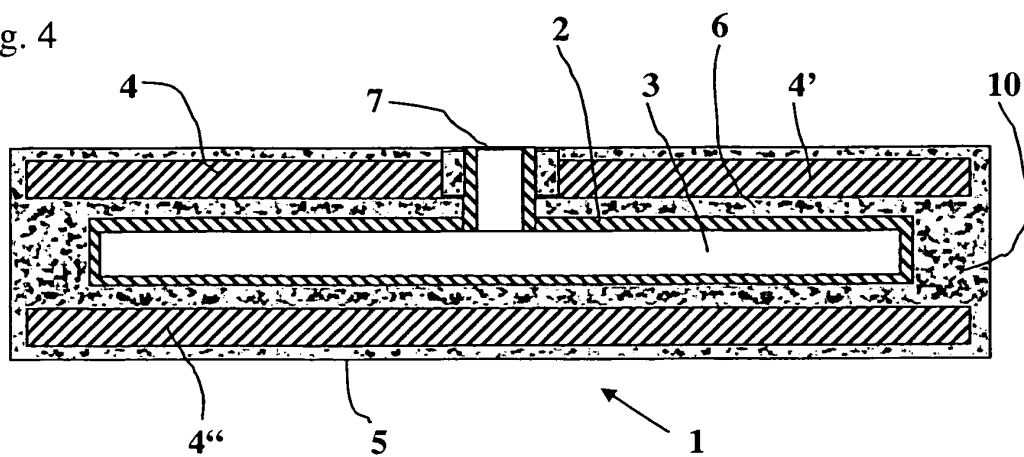


Fig. 5

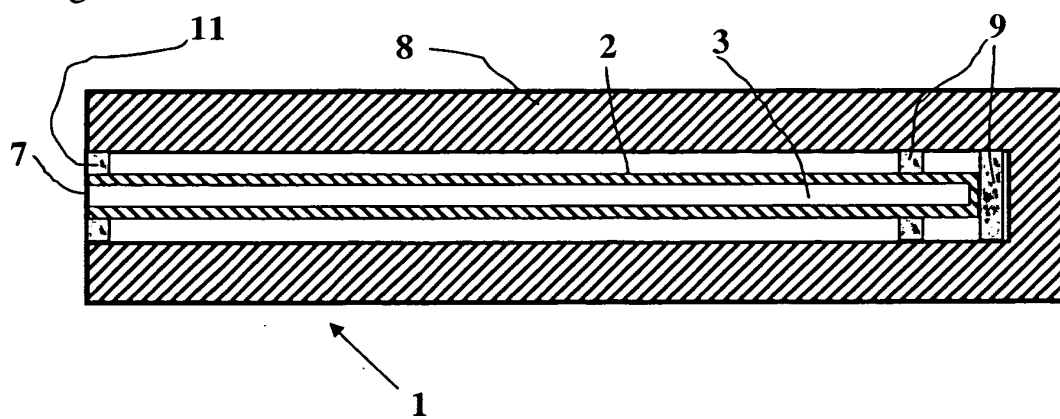


Fig. 6

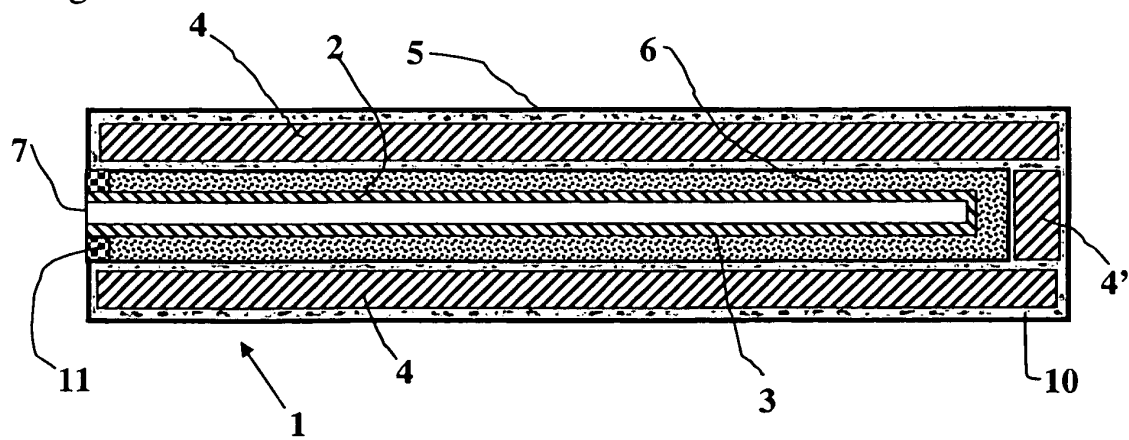


Fig. 7

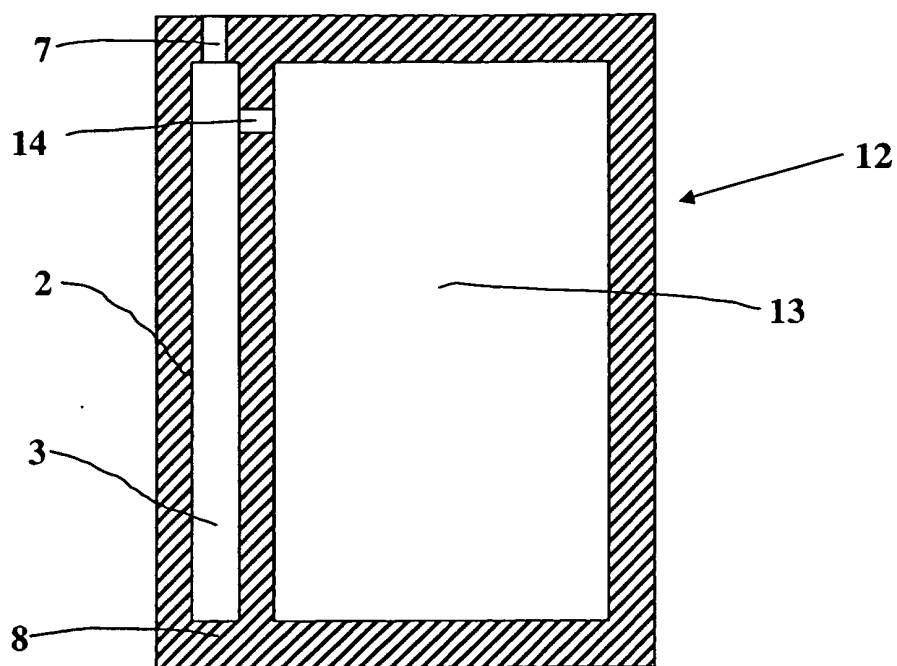


Fig. 8

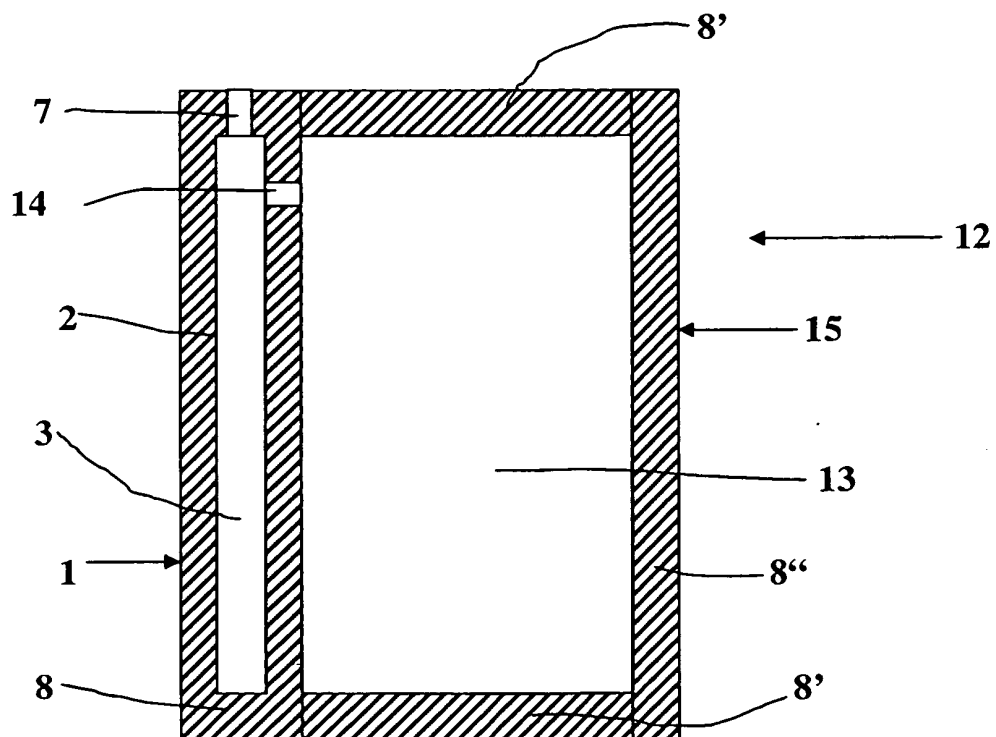


Fig. 9

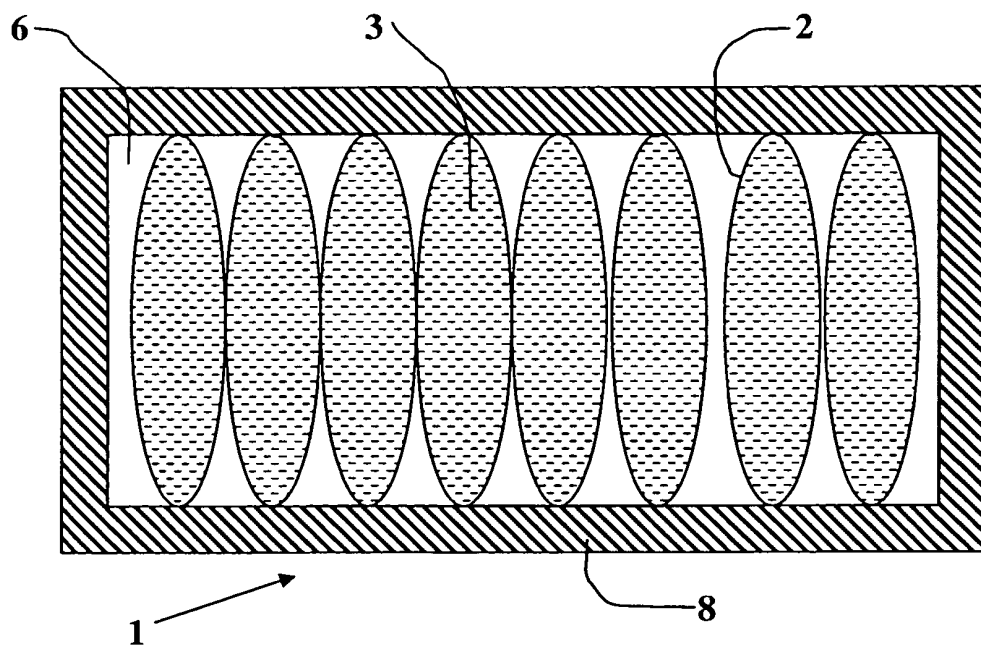
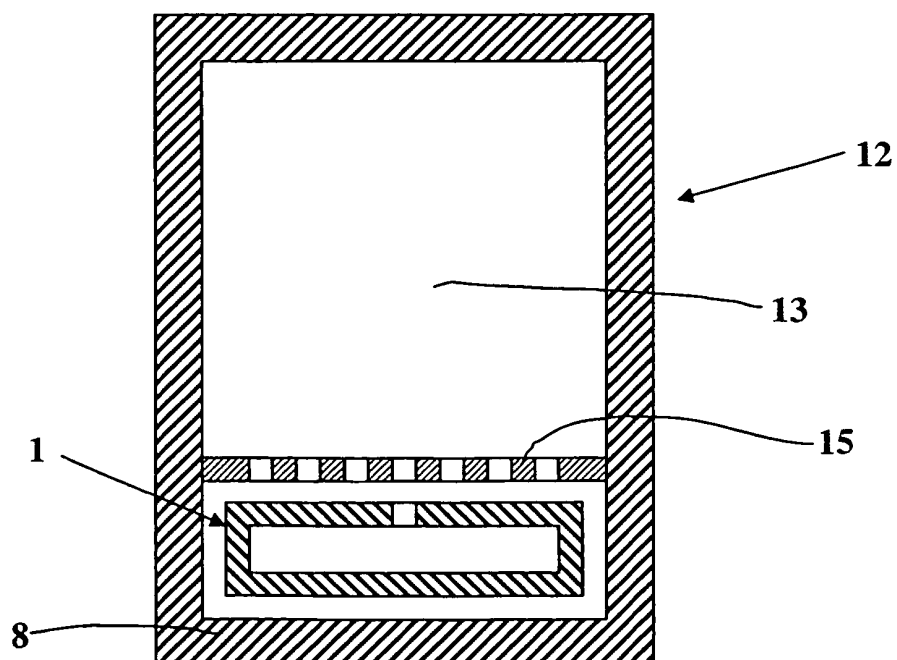


Fig. 10



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

- DE 19840262 A1 [0002] [0026]
- DE 19858061 A1 [0002] [0026]
- EP 1243525 A2 [0003]
- EP 0740544 B1 [0011]
- DE 69523568 T2 [0011]
- DE 4029405 A1 [0019]
- DE 10114633 A1 [0019]
- DE 19904799 A1 [0019]
- DE 19948361 A1 [0037]