

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Januar 2009 (29.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/013106 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F25D 23/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/058626

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juli 2008 (03.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 034 298.7 24. Juli 2007 (24.07.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **CALVILLO, Juan Antonio** [ES/DE]; Bürgermeister-Schuler-Str. 22, 89233 Neu-Ulm (DE). **FEINAUER, Adolf** [DE/DE]; Am Scheuenberg 25, 89537 Giengen (DE). **KOHN, Sandro** [DE/DE]; Talstr. 18, 89537 Giengen (DE). **PATCHALA, Dasaradh Kumar** [IN/DE]; Jahnstr. 5, App. 11, 89537 Giengen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

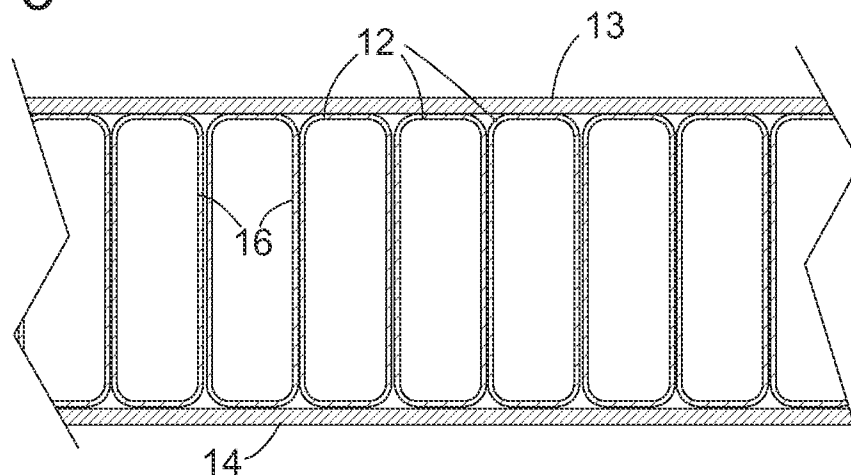
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(54) Title: REFRIGERATION UNIT WITH VACUUM INSULATION

(54) Bezeichnung: KÄLTEGERÄT MIT VAKUUMISOLATION

Fig. 5



(57) Abstract: In the case of a refrigeration unit with a housing which surrounds an interior space and contains a heat insulation layer, the heat insulation layer contains evacuated hollow glass bodies (12).

(57) Zusammenfassung: Bei einem Kältegerät mit einem einen Innenraum umgebenden, eine Wärmeisolationsschicht enthaltenden Gehäuse enthält die Wärmeisolationsschicht evakuierte Glashohlkörper (12).

WO 2009/013106 A2

5

Kältegerät mit Vakuumisolation

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät, insbesondere dessen Wärmeisolation.

- 10 Die gegenwärtig auf dem Markt verbreiteten Kältegeräte haben im Allgemeinen ein wärmeisolierendes Gehäuse mit einer festen Außen- und Innenhaut, die zusammen einen Hohlraum begrenzen. In dem Hohlraum wird eine isolierende Schicht aus aufgeschäumtem Kunstharz erzeugt, indem das Kunstharz in flüssiger Form in den Hohlraum eingespritzt und darin expandieren und abbinden gelassen wird. Zum
- 15 Aufschäumen des Kunstharzes muss ein Treibgas zur Verfügung stehen, das zum Beispiel vor dem Einspritzen unter hohem Druck in dem flüssigen Kunstharz gelöst worden sein kann oder von diesem nach dem Einspritzen durch eine chemische Reaktion freigesetzt wird. Im einen wie im anderen Fall enthalten die in dem Kunstharz entstehenden Blasen zwangsläufig das Treibgas, so dass die Isolationswirkung der
- 20 Schaumschicht nicht besser sein kann als die des Treibgases selbst.

- Um Kältegeräte mit besserer Isolationswirkung zu schaffen, wurde vorgeschlagen, das Gehäuse eines Kältegerätes aus Vakuumisulationspaneelen zusammenzusetzen, Platten, die ein hoch poröses Trägermaterial umgeben von einer luftdichten Hülle enthalten. Das
- 25 Trägermaterial ermöglicht es, die Hülle zu evakuieren, ohne dass diese in sich zusammenfällt. Mit Vakuumisulationspaneelen kann zwar eine ausgezeichnete Isolationswirkung erreicht werden, doch ist es schwierig, diese über die gesamte Lebensdauer eines Kältegerätes hinweg zu gewährleisten, da jede Verletzung der Hülle dazu führt, dass das Vakuum verloren geht, und auch bei unverletzter Hülle die Qualität des
- 30 Vakuums aufgrund von Diffusion im Laufe der Zeit abnimmt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Kältegerät zu schaffen, das eine ausgezeichnete Isolationswirkung über lange Zeit aufrecht zu erhalten gestattet.

- 35 Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei einem Kältegerät mit einem einen Innenraum umgebenden, eine Wärmeisolationsschicht enthaltendem Gehäuse die Wärmeisolationsschicht evakuierte Glashohlkörper enthält.

5

Verfahren zur Herstellung solcher Hohlkörper sind aus US4 303 431 A1 oder WO 1980 000438A1 bekannt.

10

Nach diesen bekannten Verfahren hergestellte Glashohlkörper können in dem Gehäuse eine Schüttung bilden. So ist es möglich, bekannte Bauformen von Kältegeräten mit hohlem Gehäuse, das im Laufe der Gerätemontage mit einer Isolationsschicht ausgefüllt wird, für ein erfindungsgemäßes Kältegerät weiter zu verwenden.

15

Die Glashohlkörper können auch in eine Matrix eingebettet sein.

20

Insbesondere kann diese Matrix wie eine herkömmliche Isolationsschicht der eingangs beschriebenen Art aufgeschäumt sein; dies ermöglicht die Verwendung der Glashohlkörper als einen isolationsverbessernden Zusatz, ohne dass weitere aufwändige erfindungsgemäße Anpassungen an den Kältegeräten oder ihren Fertigungsprozessen erforderlich wären.

25

Einer weiteren Ausgestaltung zufolge können die Hohlkörper in einem regelmäßigen Gitter angeordnet sein.

30

Während bei der Verwendung als Schüttung oder als Zusatz in einer Matrix Hohlkörper von Submillimeterabmessungen, wie mit dem Verfahren der eingangs zitierten Patentanmeldungen unmittelbar erhältlich, verwendet werden können, ist es in letzterem Falle zweckmäßig, wenn die Hohlkörper mehrere Millimeter groß sind, um gut handhabbar zu sein und in dem regelmäßigen Gitter angeordnet werden zu können.

35

Um eine über die Randfläche des Gehäuses hinweg gleichmäßige Isolationswirkung zu erzielen, ist es im Falle der in einem regelmäßigen Gitter angeordneten Hohlkörper, insbesondere wenn sie makroskopische Abmessungen haben, zweckmäßig, dass die Wärmeisolationsschicht eine Monolage oder eine kleine ganze Zahl von Monolagen der Hohlkörper umfasst.

- 5 Die Hohlkörper können sphärisch oder zylindrisch sein. Im Falle zylindrischer Hohlkörper ist deren Längsachse vorzugsweise in Dickenrichtung der Wärmeisolationsschicht ausgerichtet.

10 Eine spiegelnde Beschichtung der Hohlkörper verringert deren Wärmedurchlässigkeit zusätzlich.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

15

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Kältegerätes gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung;

20 Fig. 2 bis 4 Schritte der Herstellung eines Gehäuseelementes gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung;

Fig. 5 einen Schnitt durch eine Gehäusewand gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung;

25 Fig. 6 und 7 Schritte der Herstellung eines Gehäuseelementes gemäß der zweiten Ausgestaltung

Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein Kältegerät, an dem die vorliegende Erfindung anwendbar ist. Das Kältegerät hat in an sich bekannter Art und Weise einen
30 Korpus 1 und eine daran angeschlagene Tür 2, die einen Innenraum 3 begrenzen. Korpus 1 und Tür 2 sind jeweils Hohlkörper mit einer einteilig aus Kunststoff tiefgezogenen Innenwand und einer einteiligen oder aus mehreren plattenförmigen Elementen zusammengefügten Außenwand. An der Innenwand der Tür 2 ist eine umlaufende Nut 4 gebildet, die vorgesehen ist, um darin in an sich bekannter Weise eine (nicht gezeigte)
35 Magnetdichtung zu verankern. Zwei Öffnungen am Boden der Nut 4, die nach der Anbringung der Magnetdichtung von dieser verdeckt sind, sind nutzbar, um den Innenhohlraum der Tür 2 mit einer wärmeisolierenden Schüttung aus evakuierten Glaskugeln zu füllen. Die Glaskugeln, die unterschiedliche Durchmesser im Millimeter-

5 oder Submillimeterbereich und eine Wandstärke in der Größenordnung von einigen Mikrometern haben, sind leicht genug, um von einer Luftströmung mitgerissen und durch einen Schlauch 5 und eine der Öffnungen in den Hohlraum der Tür 2 eingeblasen zu werden. Während die Blasluft aus der zweiten Öffnung wieder austritt, wie durch einen Pfeil 6 angedeutet, bleiben die Glaskugeln in der Tür 2 zurück und füllen diese allmählich
10 auf.

In gleicher Weise kann am Korpus 1 vorgegangen werden, wobei in diesem Fall Öffnungen zum Einblasen von Luft und Glaskugeln sowie für den Austritt der Blasluft zweckmäßigerweise an der in der Figur nicht sichtbaren Rückseite des Korpus 1 vor-
15 gesehen sind.

Eine alternative Möglichkeit, ein Kältegerät mit der in Fig. 1 gezeigten Bauform unter Verwendung evakuierter Glaskugeln zu isolieren, ist, diese mit einem in an sich bekannter Weise in die Hohlräume von Korpus 1 und Tür 2 einzuspritzenden Kunstharz zu
20 vermischen und das mit den Glaskugeln vermischte Harz, insbesondere Polyurethanharz, in die Hohlräume von Korpus 1 und Tür 2 einzuspritzen und darin expandieren zu lassen. So wird in den Hohlräumen eine Schaumstofffüllung erhalten, deren Isolationswirkung durch den darin enthaltenen Anteil an evakuierten Glaskugeln verbessert ist.

25 Einer weiteren, in den Figuren 2 bis 4 veranschaulichten Ausgestaltung der Erfindung zufolge kann das Gehäuse des Kältegerätes auch aus einer Mehrzahl von plattenförmigen Paneelen zusammengesetzt sein, von denen jeweils eines die Tür, eine Seitenwand, Decke, Boden oder Rückwand des Korpus 1 bildet.

30 Zur Fertigung eines solchen Paneels werden evakuierte Glaskugeln 7 mit einem einheitlichen Durchmesser in der Größenordnung von mehreren Millimetern verwendet. Fig. 2 zeigt eine Vielzahl solcher Glaskugeln 7 ausgeschüttet in einer flachen Schale 8, deren Abmessungen denen der Tür 2 oder einer Wand des Korpus 1 entsprechen. Die Zahl der Glaskugeln 7 ist so bemessen, dass diese dicht an dicht liegend in einer
35 geschlossenen Lage den Boden der Schale 8 bedecken und so eine Anordnung in Form eines regelmäßigen Gitters mit im hier gezeigten Fall quadratischen Zellen bilden.

5 Auf diese erste Lage 10 von Glaskugeln 7 wird eine dünne Platte oder Folie 9 aus Kunstharz aufgelegt, wie in Fig. 3 zu erkennen, die einen Teilschnitt durch die Schale 8 zeigt, und auf der Kunstharzplatte 9 wird eine weitere Schicht 10' von Glaskugeln 7 dicht an dicht ausgebracht. Dieser Vorgang kann so oft wiederholt werden, wie erforderlich, um eine gewünschte Schichtdicke zu erhalten. Der erhaltene Stapel aus Glaskugeln 7 und Kunstharzplatten 9 wird erwärmt, um die Kunstharzplatten 9 zum Erweichen und Verkleben an den Glaskugeln 7 sowie eventuell, je nach für die Platten 9 verwendetem Material, zum Expandieren zu bringen.

Fig. 4 zeigt den Zustand des Verbundes nach Expandieren der Platte 9; Zwischenräume 11 zwischen den Glaskugeln 7 sind von dem Kunstharzmaterial der Platte 9 im Wesentlichen ausgefüllt, so dass die Glaskugeln 7 fest in dem Kunstharzmaterial eingebunden sind und Wärmetransport durch Luftströmung in den Zwischenräumen 11 zwischen den Glaskugeln 7 weitestgehend ausgeschlossen ist.

20 Um ein Isolationspaneel für ein Kältegerätegehäuse zu bilden, kann der Verbund der Fig. 4 aus der Schale 8 entformt und mit einer schützenden Hülle versehen werden, oder es kann die Schale 8 als Hülle des Paneels weiterverwendet werden.

Um eine ideal effiziente Isolation zu schaffen, ist es wünschenswert, das Volumen der Zwischenräume 11 zwischen den evakuierten Glaskugeln 7 zu minimieren. Dazu müssen die Glaskugeln durch Hohlkörper von anderer, ein gegebenes Hohlvolumen effizienter ausfüllender Gestalt ersetzt werden.

Dies ist zum Beispiel möglich, wenn anstelle kugelförmiger Glashohlkörper solche von langgestreckt zylindrischer Gestalt verwendet werden. Ein Schnitt durch ein Isolationspaneel mit derartigen zylindrischen Glashohlkörpern 12 ist in Fig. 5 gezeigt. Die Hohlkörper 12 von einheitlichen Abmessungen sind jeweils mit ihre Längsachse senkrecht zu Außen- und Innenwand 13 bzw. 14 des Paneels ausgerichtet und erstrecken sich im Wesentlichen über die gesamte Breite des Zwischenraumes zwischen den Wänden 13, 14. Um den Anteil des Vakuums am Volumen des Paneels zu maximieren, ist es auch hier sinnvoll, wenn die Hohlkörper 12 in einem regelmäßigen Gitter angeordnet sind. Ein solches Gitter kann zum Beispiel erhalten werden, indem die Hohlkörper 12 zunächst ein- oder zweiseitig, wie in Fig. 6 gezeigt, an ein Kunstharzband 15 angeheftet werden, von

- 5 der so erhaltenen Anordnung Streifen in einer Abmessung des gewünschten Paneels
entsprechender Länge geschnitten werden und diese Streifen wie in dem Schnitt der Fig.
7 gezeigt gestapelt werden, um so sukzessive das Paneel aufzubauen.

- Die Hohlkörper 12 können wie die Hohlkugeln 7 erzeugt werden, indem durch Einblasen
10 von Metaldampf in eine Glasschmelze zunächst ein mit dem Metaldampf gefüllter
Schlauch gebildet wird und der Schlauch im noch schmelzflüssigen Zustand mit einem
Querluftstrom angeblasen wird, um ihn lokal zum Kontrahieren und Abschnüren in
einzelne Hohlkörper zu veranlassen. Während des Abkühlens schlägt sich der
Metaldampf dann als eine verspiegelnde Schicht 16 an den Wandinnenseiten der
15 Hohlkörper nieder und hinterlässt in deren Innerem ein Vakuum. Die Spiegelschicht 16
stellt ein zusätzliches Hindernis für die Ausbreitung von Wärmestrahlung dar und
verbessert so das Isolationsvermögen der Hohlkörper zusätzlich.

5

Patentansprüche

1. Kältegerät mit einem Gehäuse (1, 2) und einer Tür, die eine Wärmeisolationsschicht aufweisen und einen Innenraum umgeben, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht evakuierte Glashohlkörper (7, 12) enthält.
- 10 2. Kältegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Glashohlkörper (7) eine Schüttung bilden, die zwischen einer Innen- und einer Außenverkleidung des Gehäuses und/oder der Tür vorgesehen ist.
- 15 3. Kältegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Glashohlkörper (7) in eine Matrix eingebettet sind, die zwischen einer Innen- und einer Außenverkleidung des Gehäuses und/oder der Tür vorgesehen ist.
- 20 4. Kältegerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix durch Aufschäumen gebildet ist.
5. Kältegerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix ein Polyurethanharz umfasst.
- 25 6. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkörper (7, 12) in einem regelmäßigen Gitter angeordnet sind.
7. Kältegerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkörper (7, 12) mehrere Millimeter groß sind.
- 30 8. Kältegerät nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeisolationsschicht eine Monolage (10) oder eine kleine ganze Zahl von Monolagen (10, 10') der Hohlkörper (7) umfasst.
- 35 9. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlkörper (7) sphärisch sind.

- 5 10. Kältegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die
Hohlkörper (12) zylindrisch sind.
11. Kältegerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse der
zylindrischen Hohlkörper (12) in Dickenrichtung der Wärmeisolationsschicht
10 ausgerichtet ist.
12. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohlkörper (7, 12) spiegelnd beschichtet (16) sind.

1/3

Fig. 1

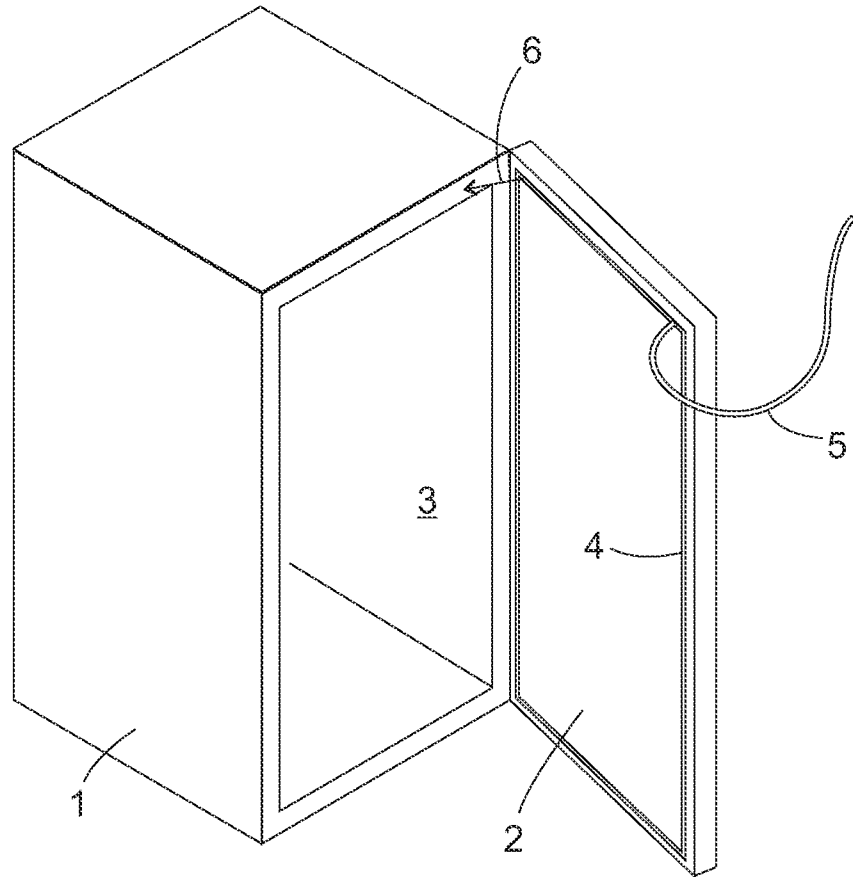


Fig. 2

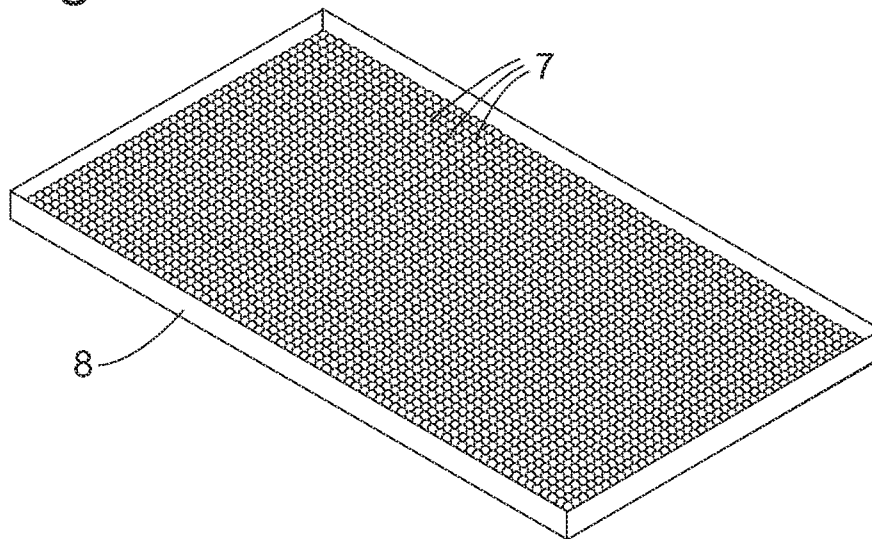


Fig. 3

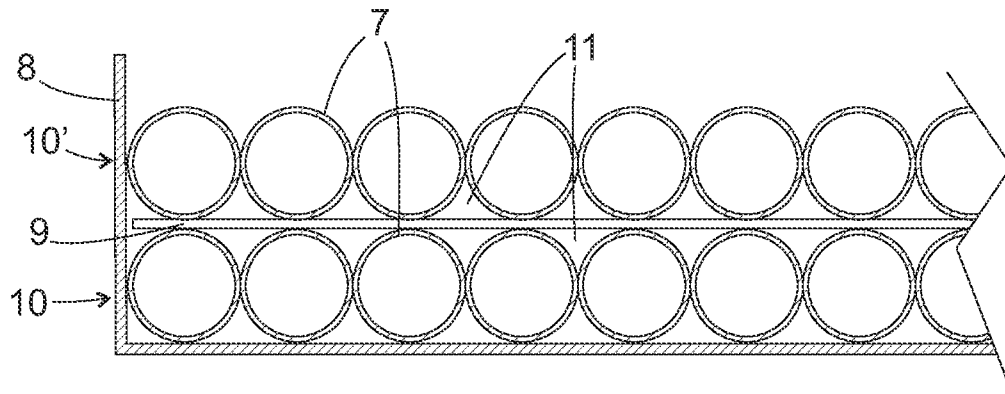


Fig. 4

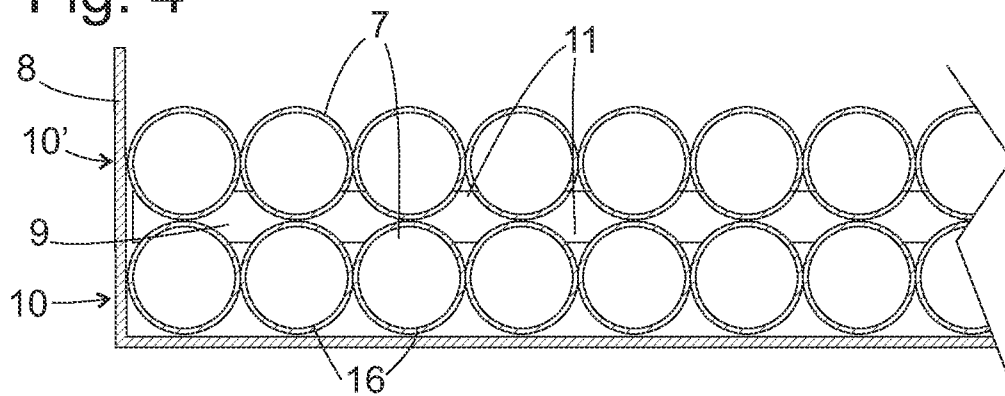
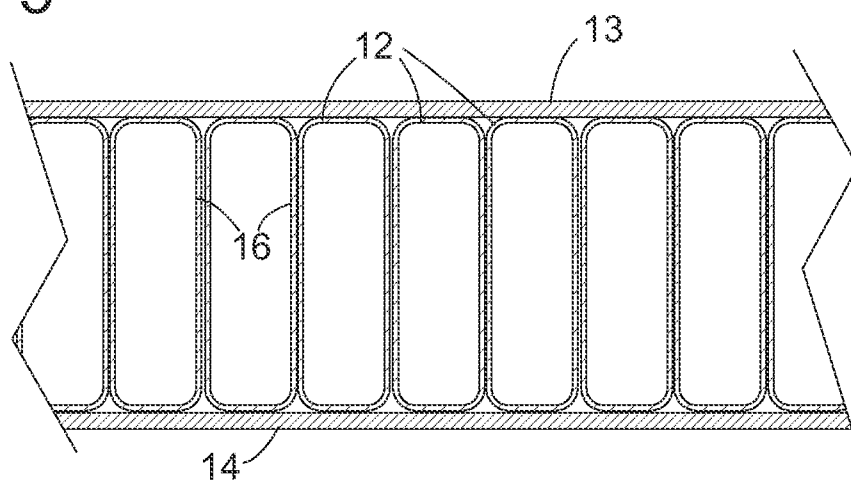


Fig. 5



3/3

Fig. 6

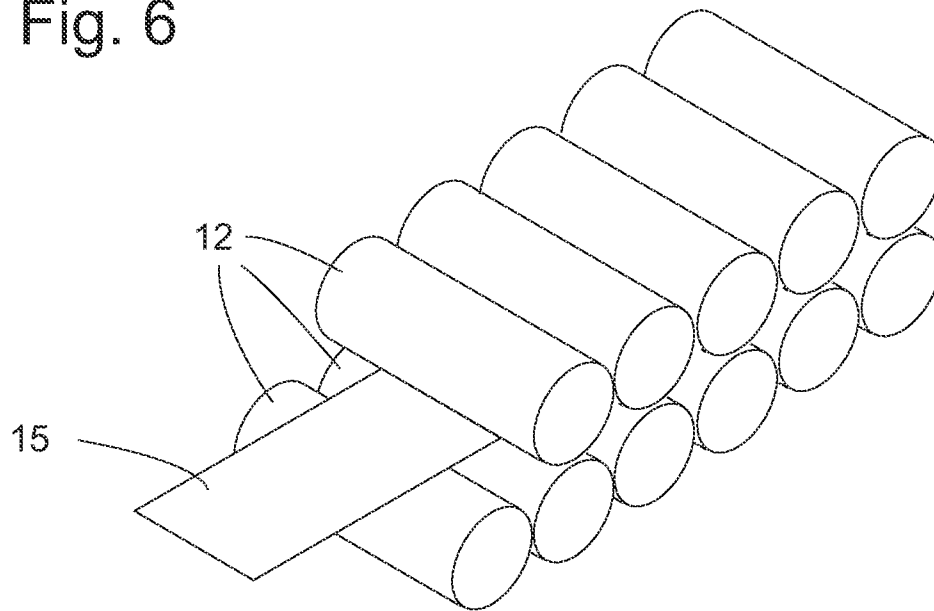


Fig. 7

