



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(51) Int Cl.:
F25B 39/02 ^(2006.01) **F25D 23/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11167024.6**

(22) Anmeldetag: **23.05.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Cieslik, Detlef**
89537, Giengen (DE)
• **Nalbach, Peter**
58640, Iserlohn (DE)
• **Pflomm, Berthold**
89077, Ulm (DE)

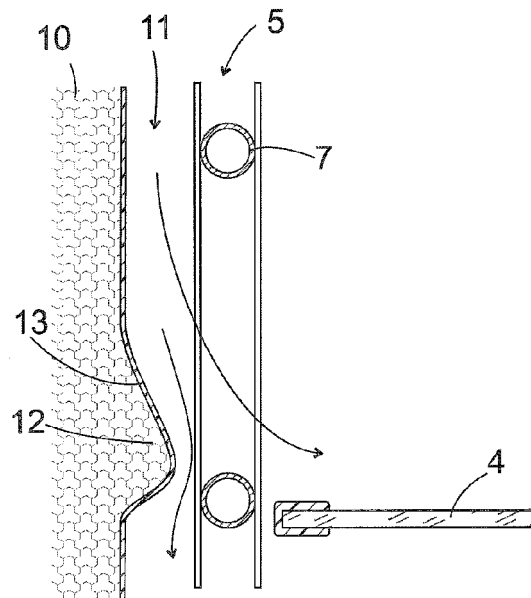
(30) Priorität: **01.06.2010 DE 102010029578**

(54) **Kältegerät mit innen liegendem Verdampfer**

(57) Bei einem Kältegerät, insbesondere einem Haushaltskältegerät, ist ein entlang einer vertikalen

Wand (10) einer Lagerkammer (3) frei liegend angeordneter Verdampfer (5) als Drahtrohrverdampfer ausgebildet.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät, insbesondere ein Haushaltskältegerät, mit einer Lagerkammer und einem in der Lagerkammer frei liegend angeordneten Verdampfer. Ein solches Kältegerät ist zum Beispiel aus EP 0 651 206 A bekannt.

[0002] Die frei liegende Anordnung ermöglicht einen hocheffizienten Wärmeübergang zwischen der Lagerkammer und dem darin enthaltenen Kühlgut einerseits und dem Verdampfer andererseits, da im Vergleich zu einem Kältegerät in Coldwall-Bauweise die den Wärmeübergang behindernde Innenbehälterwand zwischen Lagerkammer und Verdampfer entfällt.

[0003] Die Effizienz des Verdampfers ist bei einem Coldwall-Kältegerät ferner dadurch beeinträchtigt, dass eine Isoliermaterialschicht eine Hauptoberfläche des Verdampfers bedeckt, so dass ein Wärmeaustausch mit der Lagerkammer nur auf der Hälfte der Verdampferoberfläche möglich ist. Dieser Nachteil ist bei einem frei liegenden Verdampfer vermeidbar, indem ein Spalt zwischen ihm und einer benachbarten Wand der Lagerkammer vorgesehen wird. So kann der Verdampfer auch die Luft in dem Spalt kühlen. Bei einem als geschlossene Platte ausgebildeten Verdampfer ergibt sich jedoch das Problem, dass in dem Spalt abgekühlte Luft nur an einem Rand des Verdampfers aus dem Spalt austreten kann. Infolge dessen ist ein diesem Rand benachbarter Bereich der Lagerkammer meist sehr stark gekühlt, und ein Ventilator ist erforderlich, um diese sehr kalte Luft zu verteilen und eine für praktische Anwendungen ausreichend gleichmäßige Temperaturverteilung in der Lagerkammer zu erreichen.

[0004] Bei dem aus EP 0 651 206 bekannten Kältegerät sind an einer Verdampferplatine Öffnungen mit ausgeklinkten Leitblechen gebildet, durch die Kaltluft aus dem von der Verdampferplatine und einer benachbarten Wand des Kältegerätegehäuses begrenzten Spalt hindurch treten und sich in der Lagerkammer verteilen kann.

[0005] Ein Nachteil dieser Lösung ist, dass der Verdampfer nicht mit den üblichen bekannten Fertigungsverfahren wie insbesondere Rollbonding und Tube-on-Sheet fertigbar ist, sondern zum Erzeugen der Öffnungen und Leitbleche ein zusätzlicher Bearbeitungsschritt erforderlich ist. Insbesondere bei der Fertigung durch Rollbonding ergibt sich das Problem, dass die zwei den Verdampfer bildenden Platinen an den Stellen, an denen die Öffnungen und Leitbleche gebildet werden, lückenlos dicht miteinander verbunden sein müssen, damit beim Ausklinken der Leitbleche keine Lecks resultieren.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Kältegerät mit einem effizienten innen liegendem Verdampfer zu schaffen, das mit herkömmlichen Techniken kostengünstig realisierbar ist.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einem Kältegerät, insbesondere einem Haushaltskältegerät, mit einer Lagerkammer und einem entlang einer vertikalen Wand der Lagerkammer freiliegend angeordneten Ver-

dampfer der Verdampfer als Drahtrohrverdampfer ausgebildet ist. Ein solcher Verdampfer, der beabstandet zu der vertikalen Wand innerhalb der Lagerkammer angeordnet ist, ist praktisch auf seiner gesamten Fläche luftdurchlässig, so dass auch Luft, die in einem der vertikalen Wand zugewandten Bereich des Verdampfers abgekühlt ist, durch den Verdampfer hindurch die Lagerkammer erreichen und sich darin verteilen kann.

[0008] Bevorzugt ist der Drahtrohrverdampfer entlang der Rückwand des Lagerraums unter Bildung eines Luftspalts beabstandet zur Rückwand angeordnet.

[0009] Vorteilhaft weist der Drahtrohrverdampfer ein mäanderartig verlaufendes Rohr zur Führung eines Kältemittels auf.

[0010] Einer ersten Ausgestaltung zufolge weist der Drahtrohrverdampfer vertikale Drähte auf, die horizontale Rohrabschnitte untereinander verbinden. Indem die horizontalen Rohrabschnitte in geeigneter Weise in Reihe verbunden sind, kann vermieden werden, dass im Innern der Rohrabschnitte Blasen von gasförmigem Kältemittel im flüssigen Kältemittel aufsteigen, und die mit einem solchen Aufsteigen verbundenen blubbernden Betriebsgeräusche werden verhindert.

[0011] Außerdem verhindern die horizontalen Rohrabschnitte, dass sich abgekühlte Luft im Innern des Verdampfers frei von oben nach unten fließen und am unteren Rand des Verdampfers mit einer extrem tiefen Temperatur austreten kann. Stattdessen erzwingen die horizontalen Rohrabschnitte eine Ablenkung der im Verdampfer abgekühlten Luft quer zu der vertikalen Wand, wodurch wenigstens ein Teil dieser abgekühlten Luft zur Lagerkammer hin abgelenkt wird und sich darin verteilt.

[0012] Wenn eine intensive Konvektion der am Verdampfer abgekühlten Luft gewünscht ist, kann es auch zweckmäßig sein, dass Rohrabschnitte des Drahtrohrverdampfers vertikal orientiert und durch horizontale Drähte miteinander verbunden sind.

[0013] Die Drähte können in einer Lage, auf einer Seite der Rohrabschnitte, oder in zwei Lagen, an gegenüber liegenden Seiten der Rohrabschnitte, angeordnet sein.

[0014] Um die Oberfläche, an der ein Wärmeaustausch mit der Luft stattfindet, zu vergrößern, können die Drähte bandförmig, mit einem langgestreckten Querschnitt, ausgebildet sein.

[0015] Vorzugsweise sind die bandförmigen Drähte schmalseitig an den Rohrabschnitten befestigt, um den Luftdurchtritt durch den Verdampfer nicht zu behindern.

[0016] Um eine Reinigung und auch das Beseitigen von Reif am Verdampfer zu erleichtern, ist es zweckmäßig, wenn benachbarte Drähte des Drahtrohrverdampfers jeweils wenigstens fingerbreit voneinander beabstandet sind.

[0017] Ein Spalt zwischen der vertikalen Wand und dem Verdampfer kann die Konvektion und damit die Verteilung der am Verdampfer abgekühlten Luft in der Lagerkammer fördern.

[0018] Wenn die bandförmigen Drähte in den Spalt vorspringen, können sie den Wärmeaustausch erheblich

intensivieren, ohne dass ihre Unterbringung das nutzbare Volumen der Lagerkammer merklich beeinträchtigt.

[0019] Ein in dem Spalt angeordnetes Strömungshindernis, das den Spalt lokal verengt oder versperrt, ist nützlich, um den Übertritt von Kaltluft aus dem Spalt durch den Verdampfer hindurch und ihre Verteilung in der Lagerkammer abseits der Ränder des Verdampfers zu fördern.

[0020] Ein solches Strömungshindernis kann insbesondere eine von der Wand schräg nach unten und zum Verdampfer vorspringende Luftleitfläche aufweisen.

[0021] Wenn die Lagerkammer in an sich bekannter Weise durch wenigstens einen horizontalen Fachboden in Fächer unterteilt ist, ist ein solches Strömungshindernis zweckmäßigerweise in Höhe des Fachbodens oder oberhalb des Fachbodens angeordnet, um in dem Spalt zirkulierende Kaltluft in ein Fach oberhalb des Fachbodens umzulenken.

[0022] Um eine Anpassung an unterschiedliche Einbauhöhen von Fachböden zu ermöglichen, ist es zweckmäßig, wenn auch das Strömungshindernis höhenverstellbar ist.

[0023] Ein solches Strömungshindernis kann an einem Draht oder einem Rohr des Drahtrohrverdampfers abgestützt sein.

[0024] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kältegeräts;
- Fig. 2 einen schematischen Teilschnitt durch den Verdampfer und eine benachbarte Rückwand des Kältegeräts aus Fig 1;
- Fig. 3 einen zu Fig. 2 analogen Schnitt gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung;
- Fig. 4 einen zu Fig. 2 analogen Schnitt gemäß einer zweiten Ausgestaltung;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Teils einer in der Ausgestaltung der Fig. 4 als Strömungshindernis fungierenden Luftleitplatte;
- Fig. 6 einen zu Fig. 2 analogen Schnitt gemäß einer vierten Ausgestaltung der Erfindung;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Stücks einer Luftleitplatte gemäß der vierten Ausgestaltung; und
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts des Verdampfers und der Rückwand eines Kältegeräts gemäß einer fünften Ausgestaltung der Erfindung.

[0025] Der in Fig. 1 in perspektivischer Ansicht gezeigte Haushaltskühlschrank hat einen Korpus 1 und eine Tür 2, die eine Lagerkammer 3 zur Unterbringung von Kühlgut begrenzen. Die Lagerkammer 3 ist durch mehrere Fachböden 4, zum Beispiel in Form von in einem Rahmen eingefasster Glasplatten, in übereinander liegende Fächer unterteilt. Die Fachböden 4 erstrecken sich nicht unmittelbar bis zu einer Rückwand des Korpus 1, sondern enden knapp vor einer vor dieser Rückwand vertikal angeordneten Drahtrohrverdampfer 5. Der Drahtrohrverdampfer 5 umfasst ein sich in Mäandern über die Rückwand erstreckendes Kältemittelrohr 6 mit horizontal orientierten geradlinigen Abschnitten 7, die durch 180°-Bögen 8 in Reihe verbunden sind, sowie in zwei zu der Rückwand parallelen Ebenen beiderseits des Kältemittelrohrs 6 angeordnete, die geradlinigen Abschnitte 7 fest miteinander verbindende Drähte 9.

[0026] Fig. 2 zeigt ein Stück der hier mit 10 bezeichneten Rückwand des Korpus 1 und des parallel zu dieser Rückwand 10 montierten und von ihr durch einen Spalt 11 beabstandeten Drahtrohrverdampfers 5. Luft, die sich in einem Zwischenraum zwischen zwei geradlinigen Abschnitten 7 des Kältemittelrohrs 6 und den sie verbindenden Drähten 9 abkühlt, wird, wie in der Fig. durch Pfeile angedeutet, beim Absinken von dem unteren geradlinigen Abschnitt 7 abgelenkt und verteilt sich einerseits über einem benachbarten Fachboden 4 und andererseits in dem Spalt 11.

[0027] Einer in Fig. 3 gezeigten zweiten Ausgestaltung zufolge ist an der Rückwand 10 des Korpus 1 ein Vorsprung 12 in Form einer sich horizontal erstreckenden Rippe gebildet. Der obere Bereich des Vorsprungs 12 bildet eine von der Ebene der Rückwand 10 schräg nach unten und nach vorn, auf einen geradlinigen Abschnitt 7 des Kältemittelrohrs 6 und die hintere Kante eines benachbarten Fachbodens 4 zu vorspringende Luftleitfläche 13. Diese Luftleitfläche 13 über ihr zwingt im Spalt 11 absinkende Kaltluft dazu, nach vorn, zwischen den Drähten 9 des Verdampfers 5 hindurch, auszuweichen und sich auf dem Fachboden 4 zu verteilen. Der Vorsprung 12 reicht nicht bis unmittelbar an den Verdampfer 5 heran, so dass ein Teil der absinkenden Kaltluft auch zwischen dem Vorsprung 12 und dem Verdampfer 5 im Spalt 11 nach unten hindurch treten kann, um die Konvektionsbewegung unterhalb des Fachbodens 4 zu fördern.

[0028] Fig. 4 zeigt eine dritte Ausgestaltung, bei der ein die Luft nach vorn ablenkender Vorsprung durch eine aus Blech oder Kunststoff geformte elastische Platte 14 gebildet ist, die in Fig. 5 in einer perspektivischen Ansicht gezeigt ist. Die Platte 14 hat einen im Querschnitt wellenförmigen Verlauf mit zwei sich an der Rückwand 10 flach anliegend abstützenden Endstücken 15 und einem vorspringenden Mittelstück 16, in dem jeweils einen Draht 9 aufnehmende Schlitze 17 gebildet sind. Das Mittelstück 16 ruht auf einem geradlinigen Abschnitt 7 des Kältemittelrohrs. Die Platte 14 blockiert den Spalt 11 und zwingt darin absinkende Luft, durch den Verdampfer 5

hindurch nach vorn, in die Lagerkammer 3 hinein, auszuweichen.

[0029] Die Platte 14 ist höhenverstellbar, indem ein Benutzer mit den Fingern zwischen den Drähten 9 des Verdampfers 5 hindurch greift, das Mittelstück 16 elastisch gegen die Rückwand 10 drückt, so dass es von dem es unterstützenden Rohrabschnitt 7 freikommt, und es dann im Spalt 11 auf- oder abwärts verschiebt. So kann die Platte 14 immer in einer zur Höhe des Fachbodens 4 passenden Höhe montiert sein, um einen auf dem Fachboden 4 nach vorn streichenden Kaltluftstrom zu erzeugen.

[0030] Einer in Fig. 6 und 7 gezeigten Ausgestaltung zufolge ist die wellenförmige Platte 14 durch eine kammförmige Platte 18 ersetzt, von der ein oberer Randbereich 19 sich an der Rückwand 10 abstützt, während ein im unteren Bereich der Platte 18 bildender Finger 20 zwischen den Drähten 9 des Verdampfers hindurch nach vorn ausgreifen und sich auf einem geradlinigen Rohrabschnitt 7 des Verdampfers 5 abstützen. Für eine Höhenverstellung ist es zweckmäßig, wenn seitliche Ränder 21 der Platte 18 rechts und links über die vertikalen Ränder des Verdampfers 5 überstehen, so dass ein Benutzer die Ränder 21 mit der Hand greifen und die Platte 18 verschieben kann. Damit eine solche sich über die gesamte Breite des Verdampfers 5 erstreckende Platte 18 die Konvektion im Spalt 11 nicht vollständig unterbricht, können in einem mittleren Bereich der Platte 18 Fenster 22 ausgeschnitten sein, die einen Luftdurchtritt erlauben.

[0031] Es ist leicht nachvollziehbar, dass wenn der Verdampfer mit vertikalen geradlinigen Rohrabschnitten und horizontalen Drähten angeordnet ist, ein Strömungshindernis in Art der Platte 14 oder 18 sich an einem der Drähte in ähnlicher Weise wie oben für den Rohrabschnitt 7 beschrieben abstützen kann.

[0032] Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt der Rückwand 10 des Korpus 1 und des vor dieser Rückwand 10 montierten Verdampfers 5 gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung. Die der Rückwand 10 zugewandten Drähte des Verdampfers 5, mit 9' bezeichnet, haben einen bandförmigen Querschnitt und sind jeweils über eine Schmalseite an den geradlinigen Rohrabschnitten 7 des Verdampfers 5 befestigt. Die bandförmigen Drähte 9' vergrößern erheblich die Oberfläche des Verdampfers 5, auf dem ein Wärmeaustausch mit der Luft der Lagerkammer 3 stattfinden kann, behindern dabei aber den Luftdurchtritt durch den Verdampfer 5 nicht mehr als übliche zylindrische Drähte. Da die Drähte 9' die Rückwand 10 nicht berühren, sind sie mit der Anbringung eines Strömungshindernisses wie der Platte 14 oder 18 im Spalt 11 kompatibel.

Patentansprüche

1. Kältegerät, insbesondere Haushaltskältegerät, mit einer Lagerkammer (3) und einem entlang einer ver-

tikalen Wand (10) der Lagerkammer (3) innerhalb der Lagerkammer (3) angeordneten Verdampfer (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfer (5) als Drahtrohrverdampfer ausgebildet ist.

2. Kältegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drahtrohrverdampfer (5) vertikale Drähte (9, 9') aufweist, die horizontale Rohrabschnitte (7) untereinander verbinden.
3. Kältegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drahtrohrverdampfer horizontale Drähte aufweist, die vertikale Rohrabschnitte untereinander verbinden.
4. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drahtrohrverdampfer (5) bandförmig ausgebildete Drähte (9') aufweist.
5. Kältegerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bandförmigen Drähte (9') schmalseitig an Rohrabschnitten (7) des Drahtrohrverdampfers (5) befestigt sind.
6. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbarte Drähte (9, 9') des Drahtrohrverdampfers (5) jeweils wenigstens fingerbreit voneinander beabstandet sind.
7. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spalt (11) zwischen der vertikalen Wand (10) und dem Verdampfer (5) vorgesehen ist.
8. Kältegerät nach Anspruch 7, soweit auf Anspruch 4 rückbezogen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bandförmigen Drähte (9') in den Spalt (11) vorspringen.
9. Kältegerät nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Spalt (11) wenigstens ein Strömungshindernis (12; 14, 18) angeordnet ist, das den Spalt (11) lokal verengt oder versperrt.
10. Kältegerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungshindernis (12; 14; 18) eine von der Wand (10) schräg nach unten und zum Verdampfer (5) vorspringende Luftleitfläche (13) aufweist.
11. Kältegerät nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerkammer (3) durch wenigstens einen horizontalen Fachboden (4) in Fächer unterteilt ist und das Strömungshindernis (12; 14; 18) in Höhe des Fachbodens (4) oder oberhalb des Fachbodens (4) angeordnet ist, um einen in dem

Spalt (11) zirkulierenden Luftstrom in ein Fach oberhalb des Fachbodens (4) umzulenken.

12. Kältegerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungshindernis (14; 18) höhenverstellbar ist. 5
13. Kältegerät nach einem der Ansprüche 9 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungshindernis (14; 18) an einem Draht oder einem Rohr (6) des Drahtrohrverdampfers (5) abgestützt ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

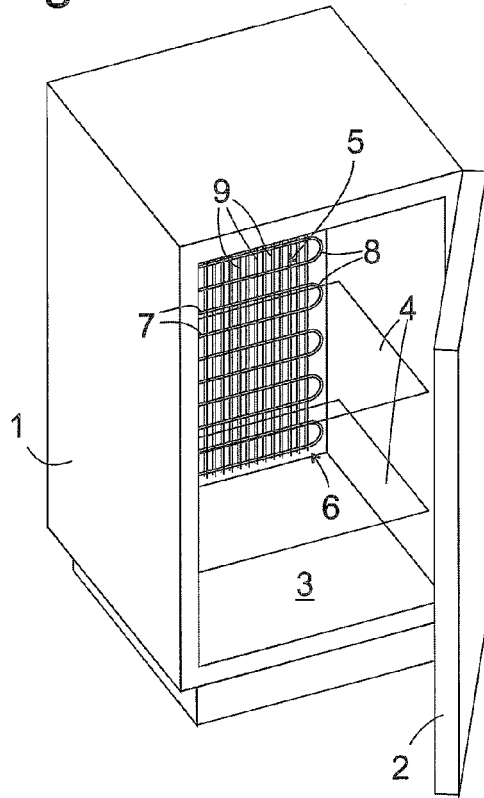


Fig. 2

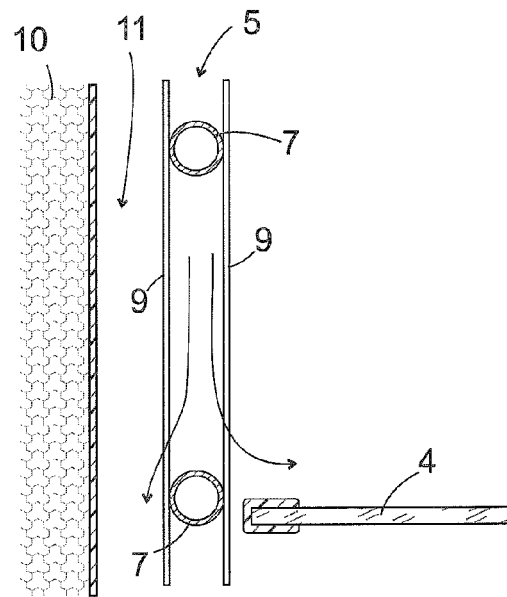


Fig. 3

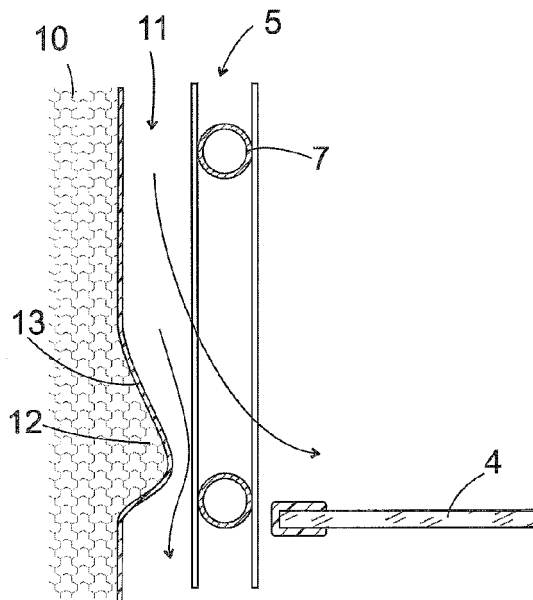


Fig. 4

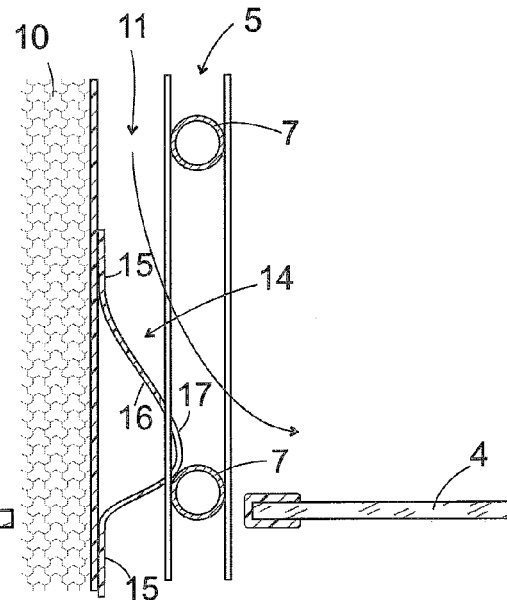


Fig. 5

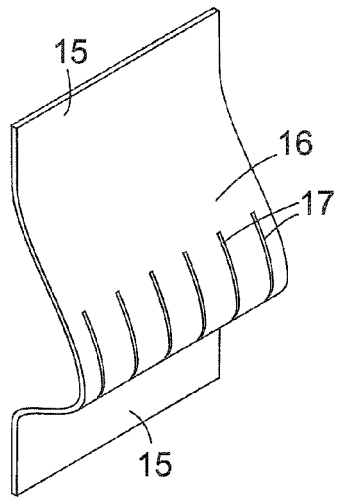


Fig. 6

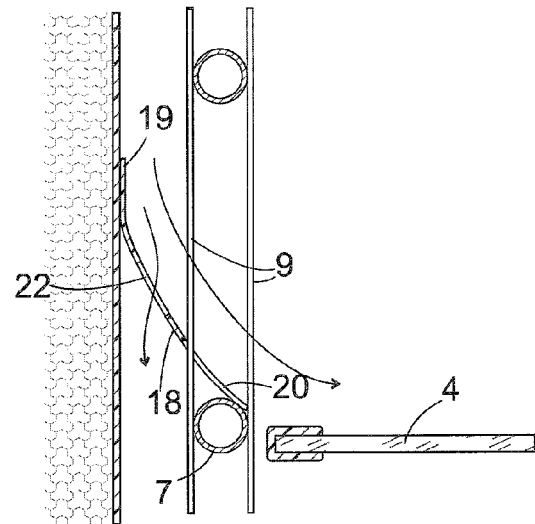


Fig. 7

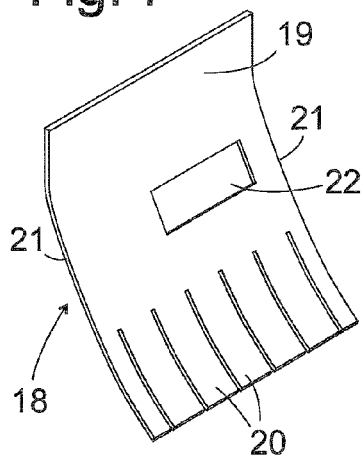
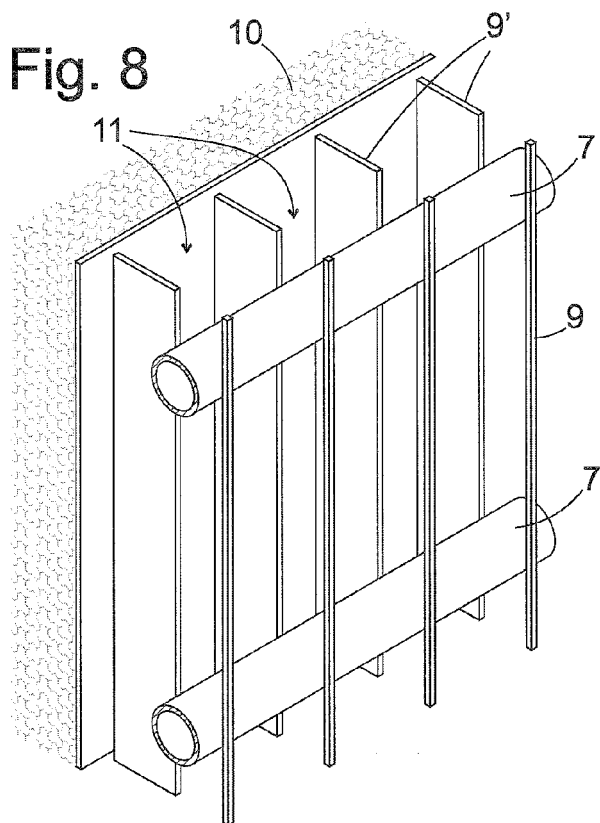


Fig. 8



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 0651206 A [0001] [0004]