

(19)



(11)

EP 1 930 680 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.06.2008 Patentblatt 2008/24

(51) Int Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07022526.3**

(22) Anmeldetag: **21.11.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **21.11.2006 DE 102006054724**

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**

70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Damsohn, Herbert, Dr.-Ing.**
73773 Aichwald (DE)

- **Krumbach, Karl-Gerd, Dipl.-Ing.**

71576 Burgstetten (DE)

- **Luz, Klaus, Dipl.-Ing.**

71083 Herrenberg (DE)

- **Pfender, Conrad, Dr.-Ing.**

74354 Besigheim (DE)

- **Watzlawski, Markus, Dipl.-Ing.**

73760 Ostfildern (DE)

- **Kroner, Peter**

66482 Zweibrücken (DE)

- **Angermann, Hans-Heinrich, Dr.-Ing.**

70197 Stuttgart (DE)

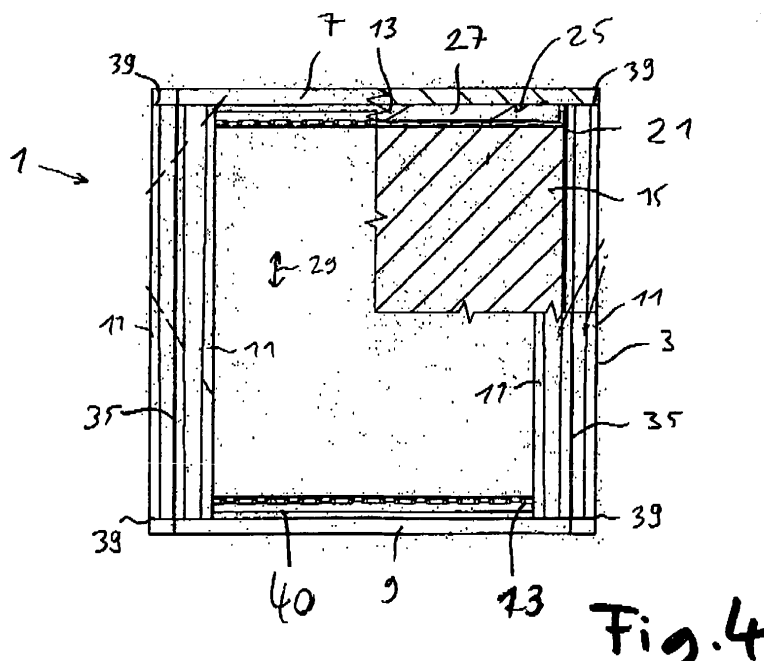
- **Herrmann, Hans-Georg, Dr.-Ing.**

70619 Stuttgart (DE)

(54) **Schichtwärmeübertrager mit Entkopplungsvorrichtung**

(57) Es wird ein Schichtwärmeübertrager (1) mit einem Schichtblock (15) zum Führen eines ersten Fluidstroms benachbart zu einem zweiten Fluidstrom und einem den Schichtblock (15) umgebenden Gehäuse (3) vorgeschlagen.

Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass zwischen dem Schichtblock (15) und dem Gehäuse (3) eine Entkopplungsvorrichtung (25) zur mechanischen Entkopplung und schwimmenden Lagerung des Schichtblocks (15) im Gehäuse (3) angeordnet ist.



EP 1 930 680 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schichtwärmeübertrager mit einem Schichtblock zum Führen eines ersten Fluidstroms benachbart zu einem zweiten Fluidstrom und einem den Schichtblock umgebenden Gehäuse.

[0002] Über Schichtwärmeübertrager kann Wärme von dem ersten Fluidstrom auf den zweiten Fluidstrom übertragen werden. Hierzu können die Fluidströme benachbart zueinander geführt werden. Die DE 10328274 A1 derselben Anmelderin zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Schichtwärmeübertragers sowie einen Schichtwärmeübertrager.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Schichtwärmeübertrager, insbesondere mit einer verbesserten Temperaturwechsel-Stabilität, bereitzustellen.

[0004] Die Aufgabe ist mit einem Schichtwärmeübertrager mit einem Schichtblock zum Führen eines ersten Fluidstroms benachbart zu einem zweiten Fluidstrom und einem den Schichtblock umgebenden Gehäuse dadurch gelöst, dass zwischen dem Schichtblock und dem Gehäuse eine Entkopplungsvorrichtung zur mechanischen Entkopplung und schwimmenden Lagerung des Schichtblocks im Gehäuse angeordnet ist. Je nach Materialauslegung des Schichtblocks und des Gehäuses ist es möglich, dass sich der Schichtblock bei hohen Temperaturen, beispielsweise von bis zu 900° C oder höher, stärker ausdehnt als das diesen umgebende Gehäuse. Ein solches Temperaturverhalten führt grundsätzlich zu Temperaturwechselspannungen. Vorteilhaft können diese Temperaturwechselspannungen durch die Entkopplungsvorrichtung aufgefangen und auf ein Minimum reduziert werden. Mithin können die vom Schichtblock auf das Gehäuse übertragenen Kräfte so weit reduziert werden, dass eine gegenseitige Zerstörung des Schichtblockes und des Gehäuses, insbesondere ein Verbiegen des Gehäuses, ausgeschlossen sind. Vorteilhaft ergibt sich ein dreischichtiger Aufbau, von außen nach innen, beginnend mit dem Gehäuse, der Entkopplungsvorrichtung und schließlich dem Schichtblock. Der Schichtblock ist also von dem Gehäuse durch die Entkopplungsvorrichtung getrennt beziehungsweise über diese schwimmend im Gehäuse gelagert. Unterschiedliche Wärmedehnungskoeffizienten können also ausgeglichen werden, sodass beispielsweise vorteilhaft für den Schichtblock Materialien mit einer größeren Wärmedehnung als das Gehäuse - oder umgekehrt - verwendet werden können.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Schichtwärmeübertragers ist dadurch gekennzeichnet, dass die Entkopplungsvorrichtung elastische Eigenschaften aufweist. Über die elastischen Eigenschaften können die unterschiedlichen Dehnungen elastisch reversibel ausgeglichen werden.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Schichtwärmeübertragers ist dadurch gekennzeichnet, dass die Entkopplungsvorrichtung Mineralfasermatten aufweist. Mineralfasermatten weisen vorteilhaft eine

hohe Temperaturbeständigkeit sowie elastische Eigenschaften auf und können daher vorteilhaft zwischen dem Gehäuse und dem Schichtblock angeordnet werden.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Schichtwärmeübertragers ist dadurch gekennzeichnet, dass die Entkopplungsvorrichtung formgepresste Drahtgestricke aufweist. Bevorzugt sind diese Drahtgestricke mit Füllstoffen, insbesondere mit Mineralien, Graphit, Glas oder Glaskompositen gefüllt, um die Dichtfunktion zu erhöhen.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Entkopplungsvorrichtung aus einem amorphen Feststoff, wie beispielsweise Glas besteht oder einem Glas-Matrix Kompositwerkstoff. Das Material kann natürlich passend formgepresst sein. Unter Glas-Matrix Kompositwerkstoff wird erfindungsgemäß ein Material mit einem Glas als Grundwerkstoff verstanden, in dem keramische Partikel, Fasern oder Ähnliches, beispielsweise aus ZrO₂ oder YSZ, oder metallische Partikel, Fasern oder Ähnliches, beispielsweise aus Ag, eingelagert sind. Wichtige Parameter zur Einstellung der Viskosität und des thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Glas-Matrix Kompositwerkstoffes sind die Glas-Übergangstemperatur des Glas-Matrix Grundwerkstoffes und die Menge und Art an keramischen oder metallischen Partikeln oder Fasern. Ein üblicher Wert ist das Hinzufügen von ungefähr 10 Prozent an Partikeln oder Fasern.

[0009] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass zur Steigerung der Dichtigkeit die Entkopplungsvorrichtung mit einer dichtenden Folie, beispielsweise einer Metallfolie, umhüllt wird. Eine Variante dieser Ausführungsform ist es, in die Entkopplungsvorrichtung die Dichtfolie einzuarbeiten, beispielsweise dadurch, dass in eine Mineralfasermatte eine Dichtfolie eingeschoben wird.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Schichtwärmeübertragers ist dadurch gekennzeichnet, dass die Entkopplungsvorrichtung eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Gehäuse und dem Schichtblock aufweist. Mittels der elastischen Eigenschaften kann die Entkopplungsvorrichtung zwischen dem Gehäuse und dem Schichtblock verklemmt werden. Vorteilhaft kann zusätzlich die formschlüssige Verbindung zwischen dem Gehäuse und dem Schichtblock eine exakte Positionierung des Schichtblocks innerhalb des Gehäuses gewährleisten. Außerdem kann über die formschlüssige Verbindung, beispielsweise für Montagezwecke, eine exakte relative Positionierung der Entkopplungsvorrichtung zum übrigen Gehäuse gewährleistet werden.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der Schichtblock nicht rundum durch die Entkopplungsvorrichtung im Gehäuse thermomechanisch getrennt wird, sondern nur lokal an Stellen, die eine besonders hohe Temperatur aufweisen. Beispielsweise kann die Seite des Schichtwärmeübertragers, über die das aufzuheizende und damit kühle Me-

dium dem Schichtblock zugeführt wird über eine Schweiß- oder Lötverbindung fest mit dem Gehäuse verbunden sein. Das Auffangen der thermischen Ausdehnung des Schichtblocks erfolgt dann durch die verbleibenden Koppellemente. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass ein Überwechseln eines Mediums von einer Seite auf die andere mittels Bypass durch die Entkopplungsvorrichtung reduziert ist, da die Schweiß- oder Lötflächen naht üblicherweise gasdicht ist.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Schichtwärmeübertragers ist dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Verbindung zwei gegenüber liegend angeordnete wannenförmige Deckbleche sowie U-Profile aufweist. Vorteilhaft können die Mineralfasermatten der Entkopplungsvorrichtung formschlüssig in die wannenförmigen Deckbleche eingelegt werden.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Schichtwärmeübertragers ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse den U-Profilen zugeordnete Deckel sowie vier Sammelkästen zum Führen der Fluidströme aufweist. Über die Sammelkästen können die benachbart zueinander geführten Fluidströme dem Schichtwärmeübertrager jeweils zu- und wieder abgeführt werden. Über die U-Profile und die Deckel kann eine im Wesentlichen kubische beziehungsweise quaderförmige Struktur erzeugt werden. Die U-Profile und die Deckel sind Bestandteile des Gehäuses des Schichtwärmeübertragers.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezug auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Gleiche, ähnliche und/oder funktionsgleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Figur 1 eine dreidimensionale Ansicht von schräg oben eines Gehäuses mit vier Sammelkästen eines Schichtwärmeübertragers;

Figur 2 eine dreidimensionale Ansicht von schräg oben des in Figur 1 gezeigten Gehäuses, jedoch ohne Sammelkästen, wobei zusätzlich Deckbleche sowie U-Profile sichtbar sind;

Figur 3 eine dreidimensionale Ansicht von schräg oben eines Schichtblocks zur Montage in dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Gehäuse;

Figur 4 eine Seitenansicht des in Figur 2 gezeigten Gehäuses ohne Sammelkästen mit einem Halbschnitt; und

Figur 5 einen Querschnitt eines Details im Eckbereich des in Figur 2 gezeigten Gehäuses.

[0015] Figur 1 zeigt einen Teil eines Schichtwärmeübertragers 1, wobei in einer dreidimensionalen Ansicht

von schräg oben ein Gehäuse 3 mit insgesamt vier Sammelkästen 5 einem oberen Deckel 7, einem unteren Deckel 9 sowie insgesamt acht U-Profilen 11. Die acht U-Profile 11 sind zwischen dem oberen Deckel 7 und dem unteren Deckel 9 so angeordnet, dass der untere Deckel 9 zu dem oberen Deckel 7 parallel angeordnet ist.

[0016] Figur 2 zeigt das in Figur 1 gezeigte Gehäuse, jedoch ohne die Sammelkästen 5. Dadurch wird der untere Deckel 9 sichtbar. Es ist zu erkennen, dass der untere Deckel 9 einer Wanne 13 zugeordnet ist.

[0017] Die U-Profile 11 sind so angeordnet, dass diese u-förmig in Richtung Inneres des Gehäuses 3 zeigend geöffnet sind, wobei jeweils zwei der U-profile 11 einander fluiddicht zugeordnet sind.

[0018] Figur 3 zeigt eine dreidimensionale Darstellung von oben eines Schichtblocks 15. Der Schichtblock 15 kann innerhalb des Gehäuses 3 so angeordnet werden, dass mittels sich gegenüber liegender Sammelkästen 5 ein erster Fluidstrom 16 benachbart zu einem zweiten Fluidstrom 18 geführt werden kann. Die Fluidströme 16 und 18 können also im Kreuzstrom geführt werden. Es ist jedoch auch denkbar, die Fluidströme 16 und 18 im Parallelstrom zu führen, also dafür einen entsprechend ausgelegten Schichtblock 15 vorzusehen. Zur Führung des ersten und des zweiten Fluidstroms 16 und 18 weist der Schichtblock 15 Ein- und Ausströmflächen 17 auf. Diese sind durch 2 x 4 geschweißte und/oder gelötete Flächen 19 begrenzt. Die Flächen 19 sind durch ein oberes Deckblech 21 sowie das untere Deckblech 13 oben und unten begrenzt. Der Schichtblock 15 weist nicht näher dargestellte Fluidpfade auf, die zum benachbarten Führen der Fluidströme 16 und 18 konstruiert sind.

[0019] Der in Figur 3 gezeigte Schichtblock 15 kann mittels einer in den Figuren 4 und 5 dargestellten Entkopplungsvorrichtung 25 mechanisch entkoppelt schwimmend innerhalb des Gehäuses 3 des Schichtwärmeübertragers 1 gelagert werden.

[0020] Figur 4 zeigt eine Seitenansicht mit einem Halbschnitt des Gehäuses 3 des Schichtwärmeübertragers 1. Figur 5 zeigt einen Querschnitt im Eckbereich, wobei zwei der U-Profile 11 sowie schematisch angedeutet der Schichtblock 15 geschnitten dargestellt sind. Die Entkopplungsvorrichtung 25 weist zwei Mineralfasermatten 27 auf, wobei eine obere Mineralfasermatte 27 in Figur 4 im Halbschnitt des Gehäuses 3 sichtbar ist. Die Mineralfasermatten 27 sind formschlüssig in die Deckbleche 21 und 13 eingebracht.

[0021] Mittels eines Pfeils 29 ist die insbesondere allseitige thermische Ausdehnung des Schichtblocks 15 angedeutet. Es ist zu erkennen, dass diese thermische Ausdehnung des Schichtblocks von den Mineralfasermatten 27 und 40 aufgenommen werden kann, bevor diese auf die Deckel 7 und 9 des Gehäuses 3 durchschlagen können. Der Schichtblock 15 ist also über die Mineralfaserteile 27, 40, 25 und 31 mechanisch entkoppelt schwimmend innerhalb des Gehäuses 3 gelagert. Ferner ist zu erkennen, dass die Mineralfasermatten 27 formschlüssig in den wannenförmigen Deckblechen 21

und 13 eingebracht sind. Mithin ist der Schichtblock 15 zusätzlich formschlüssig innerhalb des Gehäuses 3 untergebracht. Die Deckbleche 21 und 13 können dazu dem Schichtblock 15 zugeordnet sein. Eine stoffschlüssige Verbindung, die zu erhöhten Temperaturwechselspannungen führen könnte, ist also nicht notwendig.

[0022] Figur 5 zeigt ein weiteres Detail der Entkopplungsvorrichtung. Die Entkopplungsvorrichtung besteht aus den acht U-Profilen 11, den zwei Deckblechen 7 und 9 sowie den Mineralfaserteilen 27, 40, 25 und 31. In die U-Profile 11 sind im Schnitt sichtbare Mineralfaserstreifen 31 eingebracht. Diese sind also formschlüssig in den U-Profilen 11 fixiert. Dabei sind die Mineralfaserstreifen 31 so dimensioniert, dass diese elastisch federnd an dem Schichtblock 15 anschlagen. Mittels Pfeilen 33 ist die thermische Ausdehnung des Schichtblocks 15 in Richtung der Zeichenebene der Figur 5 angedeutet. Es ist ersichtlich, dass diese Dehnungsrichtung des Schichtblocks 15 über die Mineralfaserstreifen 31 der Entkopplungsvorrichtung 25 auf die U-Profile 11 des Gehäuses 3 übertragen werden. Über die Mineralfaserstreifen 31 der Entkopplungsvorrichtung 25 ist also der Schichtblock 15 auch in der Dimension der Bildebene der Figur 5 formschlüssig, elastisch federnd, schwimmend gelagert. Die thermische Ausdehnung des Schichtblocks 15 schlägt also nicht auf die U-Profile 11 des Gehäuses 3 direkt durch.

[0023] Der Schichtwärmeübertrager 1 ist also vorteilhaft für hohe Temperaturdifferenzen, beispielsweise bis 900° C und höher, wie sie zwischen dem ersten und zweiten Fluidstrom auftreten können, ausgelegt. Insbesondere bei Start-Stopp-Vorgängen und häufigen Temperaturwechseln kann die Entkopplungsvorrichtung 25 wirkungsvoll erhöhtem Verschleiß entgegen wirken. Hierzu verhindert die Entkopplungsvorrichtung 25 das Auftreten von hohen Temperaturspannungen zwischen dem Schichtblock 15 und dem Gehäuse 3. Einem Versagen des Schichtwärmeübertragers 1 kann so wirkungsvoll vorgebeugt werden. Sämtliche Teile des Gehäuses 3 sind mechanisch von dem Schichtblock 15 entkoppelt. Es kann also ohne eine stoffschlüssige, also lediglich durch die formschlüssige Verbindung der Schichtblock 15 innerhalb des Gehäuses 3 gelagert werden. So ist wirkungsvoll verhindert, dass sich das Gehäuse 3 und der Schichtblock 15 gegenseitig durch Temperaturwechselspannungen zerstören können.

[0024] Die Anbindung der Sammelkästen 5 an die U-Profile 11 kann fluiddicht erfolgen. Wie in Figur 5 ersichtlich, können die Mineralfaserstreifen 31 unter einer gewissen Vorspannung gegenüber dem Schichtblock 15 montiert werden, so dass sich hierüber eine möglichst geringe Leckage zwischen dem ersten und dem zweiten über den Schichtblock 15 geführten Fluidströmen 16 und 18 ergibt. Ebenso können die in Figur 4 dargestellten Mineralfasermatten 27 unter einer gewissen Vorspannung zwischen den Deckeln 7 und 9 und den Deckblechen 21 und 13 montiert werden, so dass sich auch hierüber ein möglichst geringer Leckagestrom ergibt.

[0025] Insgesamt weist der Schichtwärmeübertrager 1 einen dreiteiligen beziehungsweise dreischaligen Aufbau auf, von innen nach außen mit dem Schichtblock 15 und gegebenenfalls seinen Deckblechen 21 und 13, den Mineralfasermatten 27 und 40 und den Mineralfaserstreifen 31 der Entkopplungsvorrichtung 25 sowie den Deckeln 7 und 9 und den U-Profilen 11 des Gehäuses 3 als dritte Schicht.

[0026] Die mittlere Schale der Entkopplungsvorrichtung 25 kann ein hochtemperaturbeständiges Mineralfaservlies aufweisen. Es ist jedoch auch denkbar, die Mineralfaservliese als sogenannte "Quellmatte" auszuführen, beispielsweise als Mineralfaser mit Vermiculit. Vorteilhaft kann sich dieses bei höheren Temperaturen reversibel stark dehnen und mithin den Schichtblock 15 gegen das Gehäuse 3 vorspannen.

[0027] Die U-Profile 11 spannen die Mineralfaserstreifen 31 in zwei Richtungen vor. Die U-Profile 11 können unter Vorspannung miteinander verbunden, vorzugsweise an Schweißnähten 35 verschweißt, werden. Hierzu können die U-Profile 11 an der Ecke fluiddicht miteinander verschweißt werden. Außerdem können die U-Profile 11 fluiddicht mit den Sammelkästen 5 an Schweißnähten 37 verschweißt werden. Außerdem können die U-Profile 11 an Schweißnähten 39 fluiddicht mit dem oberen und unteren Deckel 7, 9 des Gehäuses 3 fluiddicht verschweißt werden.

[0028] Die Entkopplungsvorrichtung 25 beziehungsweise die Mineralfasermatten 27 und 40 und die Mineralfaserstreifen 31 können eine Dicke zwischen 0 und 20 mm elastisch distanziert ausgleichen, und damit Temperaturdehnungsdifferenzen auffangen.

[0029] Der Schichtblock 15 des Schichtwärmeübertragers 1 ist also mittels der Entkopplungsvorrichtung 25 allseitig schwimmend in dem über die Schweißnähte abgedichteten Gehäuse 3 so gelagert, dass die Wärme- dehnungen des Schichtblocks 15 praktisch nicht verformend auf das Gehäuse 3 einwirken können. Das Gleiche gilt für die Wärmedehnung der Einzelteile des Gehäuses 3. Spannungsspitzen können damit also abgebaut und mithin die Thermowechselfestigkeit des Schichtwärmeübertragers 1 erhöht werden.

[0030] Je nach Dichte des elastischen Materials der Entkopplungsvorrichtung 25 können eventuell auftretende innere Undichtigkeiten minimiert und/oder auf 0 reduziert werden.

Patentansprüche

1. Schichtwärmeübertrager (1) mit einem Schichtblock (15) zum Führen eines ersten Fluidstroms (16) benachbart zu einem zweiten Fluidstrom (18) und einem den Schichtblock (15) umgebenden Gehäuse (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Schichtblock (15) und dem Gehäuse (3) eine Entkopplungsvorrichtung (25) zur mechanischen Entkopplung und schwimmenden Lagerung des

Schichtblocks (15) im Gehäuse (3) angeordnet ist.

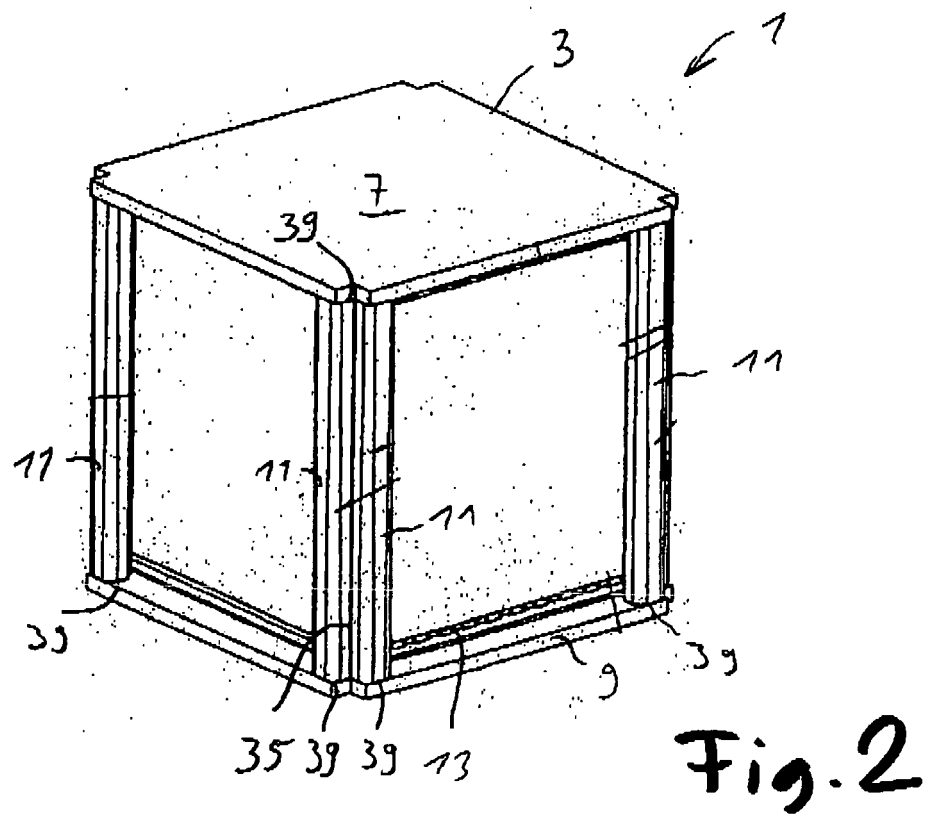
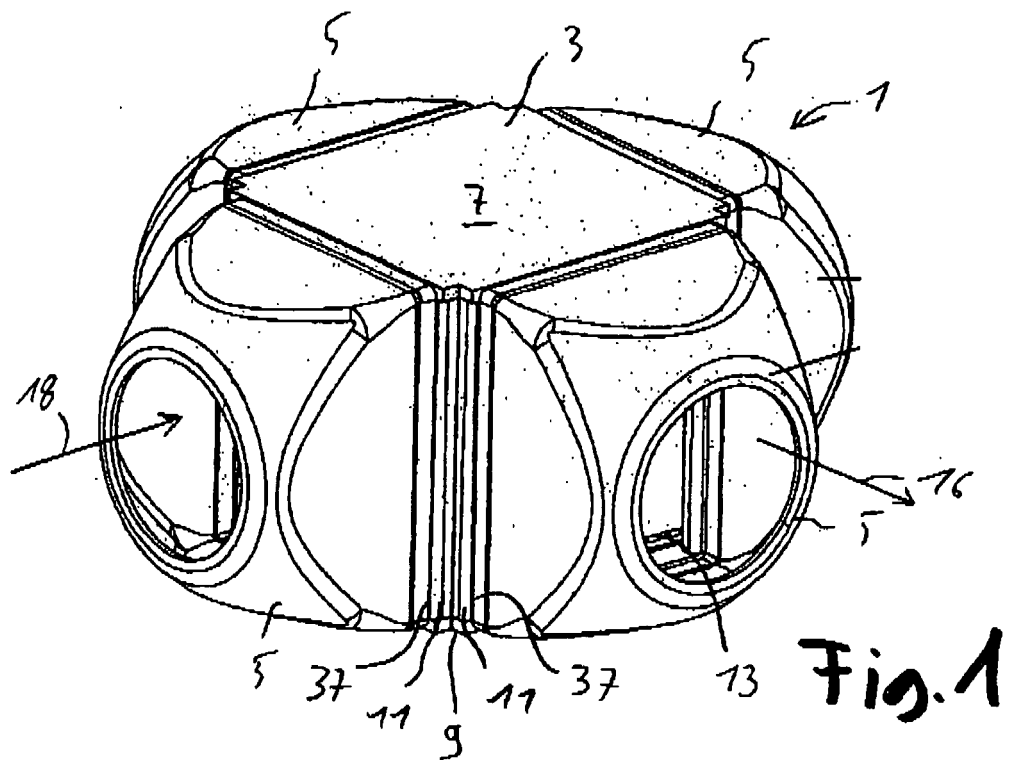
2. Schichtwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplungsvorrichtung (25) elastische Eigenschaften aufweist. 5
3. Schichtwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplungsvorrichtung (25) Mineralfaser-matten (27) und/oder Mineralfaserstreifen (31) aufweist. 10
4. Schichtwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplungsvorrichtung (25) Drahtge-stricke aufweist. 15
5. Schichtwärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drahtgestricke mit Füllstoffen imprägniert sind. 20
6. Schichtwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entkopplungsvorrichtung (25) eine form-schlüssige Verbindung zwischen dem Gehäuse (3) und dem Schichtblock (15) aufweist. 25
7. Schichtwärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die formschlüssige Verbindung zwei gegenüber liegend angeordnete wannenförmige Deckbleche (21, 23) sowie U-Profile (11) aufweist. 30
8. Schichtwärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) zwei den U-Profilen (11) zugeordnete Deckel (7,9) sowie vier Sammelkästen (5) zum Führen der Fluid-ströme (16,18) aufweist. 35

40

45

50

55



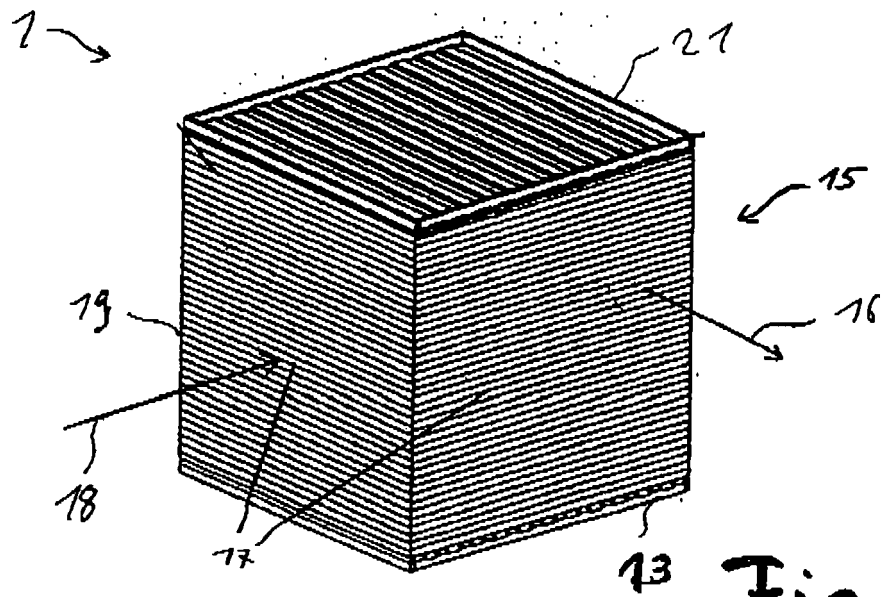


Fig. 3

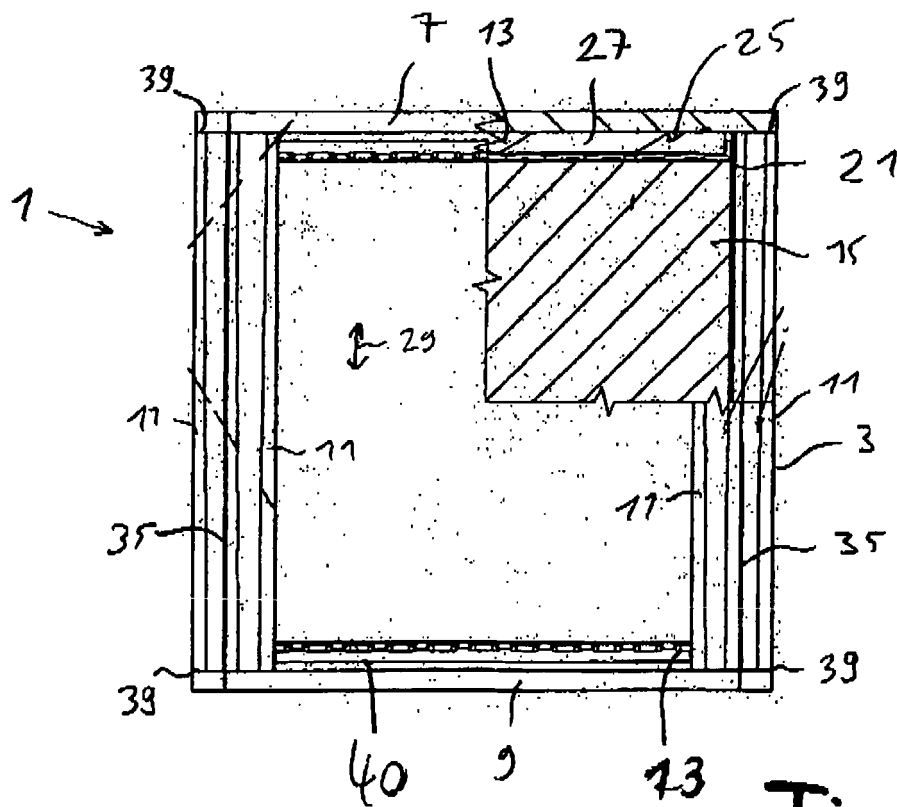


Fig. 4

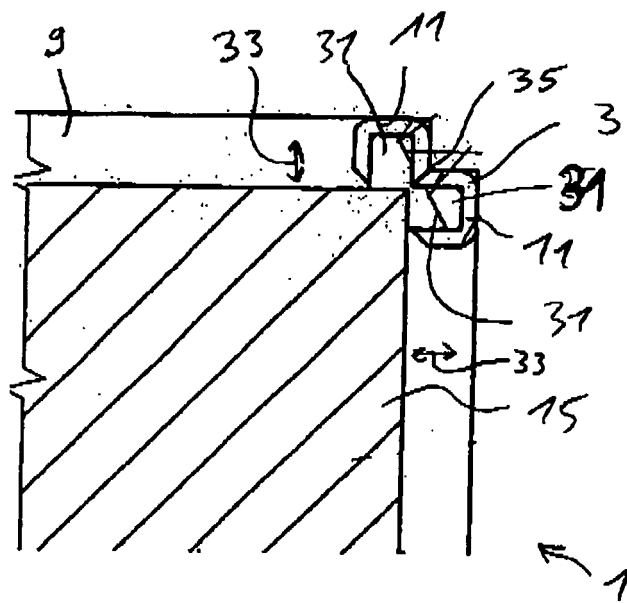


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 2526

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 189 008 A (TOYO RADIATOR CO LTD [JP]) 20. März 2002 (2002-03-20) Zusammenfassung * Abbildungen 1,2 * -----	1,2,6	INV. F28D9/00 F28F9/02
X	US 4 442 886 A (DINULESCU HORIA A [US]) 17. April 1984 (1984-04-17) Spalte 7, Zeilen 9-18; Zusammenfassung * Abbildungen 8-10 * -----	1-6	
A	US 4 852 640 A (MCKENNA BRUCE A [US]) 1. August 1989 (1989-08-01) Spalte 5, Zeilen 59-65* Abbildung 4 * -----	1-8	
A	EP 1 376 041 A (BEHR GMBH & CO [DE] BEHR GMBH & CO KG [DE]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) * das ganze Dokument * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28F F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. März 2008	Prüfer Martínez Rico, Celia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 02 2526

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1189008	A	20-03-2002	DE	60006813 D1		08-01-2004
			DE	60006813 T2		23-09-2004

US 4442886	A	17-04-1984	AU	562135 B2		28-05-1987
			CA	1205457 A1		03-06-1986
			DE	3377293 D1		11-08-1988
			EP	0105922 A1		25-04-1984
			WO	8303663 A1		27-10-1983

US 4852640	A	01-08-1989	CA	1285267 C		25-06-1991

EP 1376041	A	02-01-2004	DE	10328274 A1		08-01-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10328274 A1 [0002]