



(10) **DE 10 2011 054 752 B4** 2014.09.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 054 752.5**
(22) Anmeldetag: **24.10.2011**
(43) Offenlegungstag: **25.04.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.09.2014**

(51) Int Cl.: **H05B 3/10** (2006.01)
H05B 3/06 (2006.01)
F24H 3/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**STEGO-Holding GmbH, 74523, Schwäbisch Hall,
DE**

(74) Vertreter:
**Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538, München,
DE**

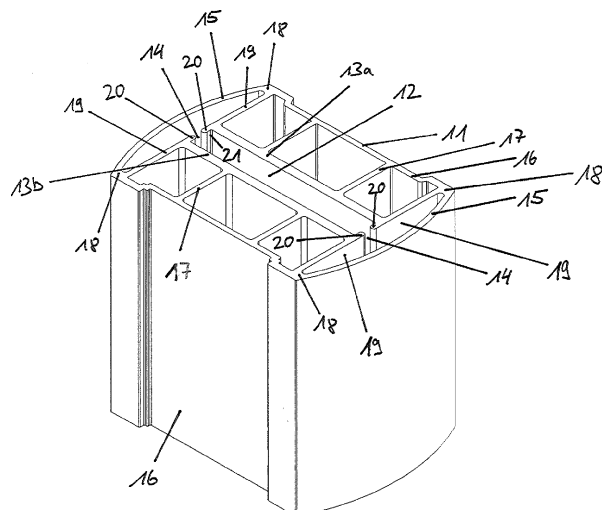
(72) Erfinder:
**Mangold, Elmar, 73485, Unterschneidheim, DE;
Dent, Robert, 74523, Schwäbisch Hall, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	28 04 818	A1
DE	40 10 620	A1
DE	196 04 218	A1
DE	79 34 523	U1
DE	201 20 821	U1

(54) Bezeichnung: **Kühl- und Haltekörper für Heizelemente, Heizgerät und Verfahren zur Herstellung eines Kühl- und Haltekörpers**

(57) Hauptanspruch: Kühl- und Haltekörper für Heizelemente (10) aufweisend ein Flachgehäuse (11) mit wenigstens einem Heizschacht (12), in dem wenigstens ein Heizelement (10) angeordnet ist, wobei der Heizschacht (12) gegenüberliegende Schachtwände (13a, 13b), zwischen denen das Heizelement (10) eingespannt ist, und wenigstens einen Seitenschlitz (14) aufweist, der die Schachtwände (13a, 13b) derart trennt, dass der Abstand zwischen den Schachtwänden (13a, 13b) zur Montage des Heizelements (10) veränderbar ist, wobei am Flachgehäuse (11) wenigstens ein nach außen vorstehender Spannabschnitt (15) angreift, der den Seitenschlitz (14) überspannt und im montierten Zustand des Heizelements (10) zur Erzeugung einer auf das Heizelement (10) wirkenden Anpresskraft der Schachtwände (13a, 13b) elastisch verformt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachgehäuse (11) mit dem Spannabschnitt (15) einteilig ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühl- und Haltekörper für Heizelemente, ein Heizgerät mit einem derartigen Kühl- und Haltekörper sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kühl- und Haltekörpers.

[0002] Beispielsweise in Schaltschränken verursachen Temperaturwechsel die Bildung von Kondenswasser, das zusammen mit Staub und aggressiven Gasen Korrosion verursachen kann. Dadurch steigt das Risiko von Betriebsausfällen durch Kriechströme oder Überschläge. Um gleichbleibend optimale Klimabedingungen für eine einwandfreie Funktion der im Schaltschrank befindlichen Komponenten sicherzustellen, werden deshalb Heizgeräte bzw. Heizlüfter, insbesondere PTC-Halbleiterheizungen eingesetzt, an deren Zuverlässigkeit und Langlebigkeit hohe Anforderungen gestellt werden.

[0003] Derartige Heizgeräte sind üblicherweise mit elektrischen Heizelementen ausgerüstet. Die Halterung dieser Heizelemente soll einerseits einen guten Wärmeübergang und andererseits eine gleichbleibende sichere Fixierung ermöglichen. Die häufigen und je nach Betriebsbedingungen großen Temperaturwechsel können zu Materialermüdung durch Alterung und damit zu einer Verringerung der Haltekraft führen, mit der die Heizelemente fixiert sind. Dadurch wird der Wärmeübergang verschlechtert. Wenn die Haltefunktion ganz entfällt, kann es sogar zu einem Totalausfall des Gerätes kommen.

[0004] Ein Beispiel für ein bekanntes Heizgerät mit einem PTC-Element ist in DE 196 04 218 A1 beschrieben, bei dem das PTC-Element in einer mittig angeordneten Rechteckausnehmung befestigt ist. Zur Befestigung ist eine Doppelkeilanordnung in der Ausnehmung vorgesehen, die mittels einer Stellschraube bewegt werden kann, um die Breite der Doppelkeilanordnung zu verändern. Damit kann das PTC-Element in der Ausnehmung verklemmt werden. Die Doppelkeilanordnung ist aufwändig und behebt nicht das Problem der Verringerung der Klemmkraft aufgrund von Materialermüdung. Um dies zu vermeiden, müsste die Doppelkeilanordnung durch Betätigung der Schraube nachgestellt werden.

[0005] Eine Verbesserung dieses bekannten Gerätes ist in der DE 2006 018 151 A1 offenbart, die auf die Anmelderin zurückgeht. Dabei ist das Heizelement in der mittig angeordneten Ausnehmung eines Wärmetauschers angeordnet, wobei die Kontaktflächen der Ausnehmung flächig an dem Heizelement anliegen. Die Haltekraft wird dadurch erreicht, dass nach der Montage des Heizelementes Seitenwände des Wärmetauschers nach innen geknickt werden, wodurch der Abstand zwischen den Kontaktflächen der Ausnehmung verringert wird. Das zwischen den Kontaktflächen angeordnete Heizele-

ment wird dadurch flächig festgeklemt. Bei dieser Befestigung handelt es sich um eine stabile Halterung, die ohne Nachjustieren eine konstant hohe Haltekraft und damit einen konstant guten Wärmeübergang vom Heizelement auf den Wärmetauscher liefert. Das Einknicken der Seitenwände führt allerdings zu einer plastische Verformung des Wandmaterials, was auf Grund der häufigen Temperaturwechsel für die Haltebedingungen nicht optimal ist.

[0006] Eine Vorrichtung der hier angesprochenen Art ist auch aus der DE 40 10 620 A1, der DE 28 04 818 A1, der DE 201 20 821 U1, der DE 196 04 218 A1 und der DE 79 34 523 U1 bekannt.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Kühl- und Haltekörper der eingangs genannten Art dahin gehend zu verbessern, dass eine sichere Halterung des Heizelements bzw. der Heizelemente im Kühl- und Haltekörper trotz häufiger Temperaturwechsel erreicht wird. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zu Grunde, ein Heizgerät mit einem derartigen Kühl- und Haltekörper sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kühl- und Haltekörpers anzugeben.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den Halte- und Kühlkörper gemäß Anspruch 1, das Heizgerät gemäß Anspruch 15 und das Verfahren gemäß Anspruch 16 gelöst.

[0009] Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, einen Kühl- und Haltekörper für Heizelemente, insbesondere elektrische Heizelemente, insbesondere PTC-Heizelemente oder Flachheizungen anzugeben, der ein Flachgehäuse mit wenigstens einem Heizschacht aufweist, in dem wenigstens ein Heizelement angeordnet ist. Der Heizschacht weist gegenüberliegende Schachtwände auf, zwischen denen das Heizelement eingespannt ist. Der Heizschacht weist wenigstens einen Seitenschlitz auf, der die Schachtwände derart trennt, dass der Abstand zwischen den Schachtwänden zur Montage des Heizelements veränderbar ist. Am Flachgehäuse greift wenigstens ein nach außen vorstehender Spannabschnitt an. Der Spannabschnitt überspannt den Seitenschlitz und ist im montierten Zustand des Heizelements zur Erzeugung einer auf das Heizelement wirkenden Anpresskraft der Schachtwände elastisch verformt, wobei das Flachgehäuse mit dem Spannabschnitt einteilig ausgebildet ist.

[0010] Im Unterschied zu der bekannten durch plastische Verformung erreichten Einspannung der Heizelemente ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der wenigstens eine Spannabschnitt elastisch verformt ist. Dies bedeutet, dass die Verformung im Bereich der Hooke'schen Geraden erfolgt und proportional zur Spannung ist, die im Spannabschnitt erzeugt wird. Durch die Verformung unterhalb der

Elastizitätsgrenze wird die Spannkraft optimiert, mit der die Heizelemente im Heizschacht eingespannt sind. Setzungen, die sich durch Materialalterung ergeben, werden im Gegensatz zur plastischen Verformung vermieden. Die Spannkraft, mit der die Heizelemente fixiert sind, bleibt trotz der Temperaturwechsel konstant oder zumindest im Wesentlichen konstant. Durch die konstant hohe Spannkraft wird ein gleichbleibend maximaler Wärmeübergang von den Heizelementen auf das Material des Halte- und Kühlkörpers erreicht.

[0011] Insgesamt wird durch die konstant erhöhte Anpress- bzw. Spannkraft eine Leistungssteigerung erzielt.

[0012] Die elastische Verformung bewirkt überdies, dass die Kraft, mit der die Heizelemente angepresst werden, entsprechend der jeweiligen Materialkonstante als Federkraft wirkt. Eine Nachjustierung der Anpress- bzw. Spannkraft ist nicht erforderlich.

[0013] Erfindungsgemäß weist der Heizschacht wenigstens einen Seitenschlitz auf, der die Schachtwände derart trennt, dass der Abstand zwischen den Schachtwänden zur Montage des Heizelements veränderbar ist. Dadurch wird bewirkt, dass der Abstand zwischen den Schachtwänden vergrößert werden kann, um das Heizelement bzw. die Heizelemente in den Heizschacht einzuführen. Im montierten Zustand des bzw. der Heizelemente ist der Abstand zwischen den Schachtwänden verringert, so dass diese am Heizelement zur Wärmeübertragung anliegen und das Heizelement im Heizschacht fixieren. Die Anpresskraft wird durch nach außen über das Flachgehäuse vorstehende Spannabschnitte bzw. einen einzigen nach außen über das Flachgehäuse vorstehenden Spannabschnitt erzeugt, der am Flachgehäuse angreift und den Seitenschlitz überspannt. Der bzw. die Spannabschnitte sind elastisch verformt und wirken als Federn bzw. ähnlich wie Blattfedern, die im Bereich der Schachtwände auf die Heizelemente wirkende Anpresskräfte erzeugen. Die Anpresskräfte wirken in entgegengesetzte Richtungen nach innen.

[0014] Im Bereich der Schachtwände liegt, bezogen auf das HöHEMAß des dort angeordneten Heizelements eine Presspassung vor. Dabei ist das Übermaß zwischen dem Heizelement und dem Heizschacht so eingestellt, dass sich die Spannabschnitte bzw. der Spannabschnitt aufgrund des etwas auseinander gedrückten Seitenschlitzes bzw. der etwas auseinander gedrückten Seitenschlitze elastisch verformen. Die Heizelemente sind also zwischen den Schachtwänden im montierten Zustand im Presssitz angeordnet. Die Einstellung eines geeigneten Übermaßes nimmt der Fachmann in Abhängigkeit von den jeweiligen Materialeigenschaften des Flachgehäuses derart vor, dass sich im montierten Zustand die elastische Verformung der Spannabschnitte einstellt.

[0015] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Spannabschnitte für eine einfache Montage der Heizelemente genutzt werden können. Durch die Beaufschlagung der Spannabschnitte mit einer bezogen auf das Flachgehäuse nach innen wirkenden Montagekraft vergrößern die Spannabschnitte ihren Radius und öffnen den Seitenschlitz, der somit als Montageschlitz wirkt.

[0016] Dies führt dazu, dass die mit den Spannabschnitten verbundenen Gehäuseteile nach außen ausgelenkt werden. Dadurch kommt es zu einer geringfügigen Vergrößerung des Abstandes zwischen den Schachtwänden, die ausreicht, um das bzw. die Heizelemente mit einer Isolationsfolie in den Heizschacht einzubringen bzw. einzuschieben.

[0017] Nach der Montage wird die Montagekraft aufgehoben und die Spannabschnitte versuchen in ihren spannungsfreien Formzustand zurückzukehren. Da die Spannabschnitte dabei durch die Heizelemente bzw. das Heizelement blockiert werden, erzeugen diese an den Schachtwänden die gewünschte Halte- bzw. Anpresskraft in einem von der jeweiligen Materialkonstante abhängigen elastischen Bereich. Die Verformung der Spannabschnitte zur Montage erfolgt im Bereich der Hooke'schen Geraden, also unterhalb der Elastizitätsgrenze. Die mechanische Aufweitung kann durch eine thermische Aufweitung ergänzt oder ersetzt werden (Aufschrumpfen).

[0018] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0019] So kann der über das Flachgehäuse nach außen vorstehende Spannabschnitt als konvex gekrümmter Spannabschnitt ausgebildet sein. Die konvexe Krümmung des Spannabschnitts bedeutet, dass sich dieser bezogen auf die Außenwände des Flachgehäuses nach außen hin wölbt bzw. nach außen über die geraden Wände des Flachgehäuses gewölbt vorsteht. Alternativ kann der über das Flachgehäuse nach außen vorstehende Spannabschnitt gerade Schenkel, insbesondere zwei gerade Schenkel aufweisen, die unter einem Winkel miteinander verbunden sind. Die Schenkel bilden zusammen mit der Außenwand des Flachgehäuses ein dreieckförmiges Querschnittsprofil. Der Abstand zwischen dem Scheitel des gekrümmten Spannabschnitts bzw. zwischen der Spitze des dreieckförmigen Spannabschnitts, also generell der maximale Abstand zwischen Spannabschnitt und Flachgehäuse, ist so bemessen, dass ein für die Montage ausreichender Federweg zur Verfügung steht. Die vorgenannten Merkmale werden im Fall mehrerer Spannabschnitte im Zusammenhang mit allen Spannabschnitten offenbart.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind wenigstens eine Schachtwand und eine parallel zur Schachtwand verlaufende Außenwand des Flachge-

häuses durch wenigstens einen Quersteg verbunden. Dadurch wird die Stabilität des Kühl- und Haltekörpers erhöht. Außerdem fungieren die Querstege als Kühlrippen, die die Wärmeübertragung der Oberfläche des Kühl- und Haltekörpers vergrößern.

[0021] Wenn die Angriffsstellen des Spannabschnitts am Flachgehäuse oberhalb und unterhalb des Seitenschlitzes angeordnet und vom Seitenschlitz beabstandet sind, wird die Länge des Spannabschnitts quer zur Längserstreckung des Seitenschlitzes vergrößert. Der Winkel zwischen Spannabschnitt und Flachgehäuse im Bereich der Angriffsstelle ist ein spitzer Winkel und so eingestellt, dass eine senkrecht zum Seitenschlitz wirkende Montagekraft bzw. eine in entgegen gesetzter Richtung wirkende Anpresskraft erzeugbar ist.

[0022] Die Angriffsstellen können an den Außenkanten des Flachgehäuses angreifen. Damit ergibt sich der maximale Abstand der Angriffsstellen vom Seitenschlitz. Es ist auch möglich, dass die Angriffsstellen des Spannabschnitts weiter innen, also näher am Seitenschlitz, d. h. zwischen der Außenkante des Flachgehäuses und dem Seitenschlitz angeordnet sind. Diese Ausführungsform hat den weiteren Vorteil, dass ein relativ großer Radius des konvex gewölbten Spannabschnitts und damit ein geringer Abstand des Spannabschnitts von der Gehäuseseite eingestellt werden kann. Der Kühl- und Haltekörper kann kompakt gebaut werden. Die Aufweitung des Heizschachtes wird generell bestimmt durch den Radius des Spannabschnitts, bzw. des Sehnenradius, die Beabstandung der Sehnenverbindungen bzw. der Angriffsstellen, der Materialdicke, des Materials sowie auch die Form des Spannabschnitts (bspw. dreieckig oder gekrümmt). Über die Verhältnisse Winkelangriff, Festlager und Anpressabstand werden die mechanischen Eigenschaften bestimmt.

[0023] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass zwischen dem Seitenschlitz und den Angriffsstellen des Spannabschnitts jeweils senkrecht zum Heizschacht angeordnete Seitenwände des Flachgehäuses vorgesehen sind, die mit dem Spannabschnitt an den Angriffsstellen verbunden sind. Der Übergang von den Seitenwänden zum Spannabschnitt weist auf der Innenseite jeweils eine Rundung bzw. einen Radius auf. Durch die Rundung im Bereich des Übergangs von den Seitenwänden zum Spannabschnitt wird die Kerbwirkung und damit die plastische Verformung verringert oder ganz verhindert. Die Sicherheit gegen eine durch Temperaturwechsel bedingte Verringerung der Anpresskraft sowie die Sicherheit gegen Bauteilversagen, beispielsweise bei der Montage, wenn die Spannabschnitte nach innen gedrückt werden, wird dadurch weiter verbessert.

[0024] Am Seitenschlitz können Führungsnasen vorgesehen sein, die über eine Innenkante der

Schachtwände vorstehen. Dadurch wird das Einbringen der Heizelemente bzw. des Heizelements und die koaxiale Ausrichtung des Heizelements im Heizschacht erleichtert.

[0025] Wenn ein einziger zentraler Heizschacht vorgesehen ist, kann der Kühl- und Haltekörper besonders kompakt gebaut und einfach, beispielsweise durch Strangziehen, hergestellt sein.

[0026] Zur Erhöhung der Heizleistung können wenigstens zwei parallele Heizschächte vorgesehen sein, die durch einen zwischen den Heizschächten angeordneten Kern getrennt sind. Jeder Heizschacht weist dabei wenigstens einen Seitenschlitz auf. Diese Ausführungsform ermöglicht die stapelförmige Anordnung mehrerer Heizelemente in verschiedenen Ebenen, wobei die Montagefreundlichkeit und die konstante Anpresskraft auf Grund der elastischen Verformung der Spannabschnitte bzw. des Spannabschnitts beibehalten werden. Generell ist neben einer im Wesentlichen quaderförmigen Ausführung des Flachgehäuses eine im Wesentlichen quadratische Form für den Anbau eines Lüfters mit entsprechenden Schraub- oder Clipbefestigungen möglich. Durch die Länge des Flachgehäuses kann die Leistungsausbringung beeinflusst werden.

[0027] Die jeweils innen liegenden Schachtwände können durch Außenwände des Kerns gebildet sein, wobei die Außenwände ihrerseits durch Querstege miteinander verbunden sind. Der Kern bildet damit eine gemeinsame Begrenzung der beiden Heizschächte, indem die Außenwände des Kerns die jeweils innen liegenden Schachtwände bilden. Die außen liegenden Schachtwände der beiden Heizschächte sind durch das Flachgehäuse gebildet und jeweils näher an der Außenoberfläche des Flachgehäuses angeordnet. Die Verbindung der Außenwände des Kerns durch Querstege erhöht einerseits die Stabilität des Kühl- und Haltekörpers, insbesondere des Kerns, und andererseits die für den Wärmeübergang wirksame Fläche. Die Querstege fungieren also als Kühlrippen.

[0028] Vorzugsweise ist jedem Seitenschlitz ein einziger Spannabschnitt zugeordnet. Alternativ kann ein einziger Spannabschnitt mehreren Seitenabschnitten zugeordnet sein, die sich auf ein und derselben Seite des Flachgehäuses befinden. Die Zuordnung eines einzigen Spannabschnitts zu mehreren Seitenabschnitten führt zu einer einfachen Konstruktion des Kühl- und Haltekörpers. Wenn jedem Seitenabschnitt ein einziger Spannabschnitt zugeordnet ist, wird die Montage der Heizelemente in den einzelnen Heizschächten vereinfacht.

[0029] Vorzugsweise verändert sich die Dicke der Spannabschnitte bzw. der Sehnen zwischen den Angriffstellen, d. h. quer zur Längserstreckung des

Flachgehäuses. Dadurch werden erhöhte Knicklasten möglich. Konkret sind die Spannabschnitte in der Mitte dicker und werden zu den Schenkellenden, d. h. zu den Angriffsstellen hin dünner.

[0030] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Kern mit dem Flachgehäuse fest verbunden, insbesondere durch die Spannabschnitte fest verbunden. Diese Ausführungsform eignet sich besonders für die Ausführung, bei der jeder Seitenschlitz einen eigenen Spannabschnitt aufweist. Die Spannabschnitte haben die Doppelfunktion, einerseits die Anpresskraft aufzubringen, andererseits den Kern in einer bestimmten Lage, insbesondere mittig im Kühl- und Haltekörper zu fixieren. Andere Anordnungen des Kerns im Kühl- und Haltekörper sind möglich.

[0031] Alternativ kann der Kern frei im Flachgehäuse angeordnet sein. Dies bedeutet, dass der Kern nicht direkt, d. h. materialschlüssig mit dem Flachgehäuse verbunden ist. Diese Ausführungsform ist besonders in Kombination mit dem einzigen Spannabschnitt geeignet, dem mehrere Seitenschlitzen ein und derselben Seite des Flachgehäuses zugeordnet sind.

[0032] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist eine erste Längskante wenigstens einer Schachtwand mit dem Flachgehäuse verbunden. Eine zweite Längskante der Schachtwand ist der ersten Längskante gegenüber angeordnet wobei die zweite Längskante frei beweglich ist derart, dass die Ortslage der Schachtwand veränderbar ist. Mit dieser Ausführung wird erreicht, dass der Federweg zur Veränderung des Abstands zwischen den Schachtwänden vergrößert wird. Dazu ist die Schachtwand an einer ersten Längskante mit dem Flachgehäuse gekoppelt. Die zweite Längskante, die der ersten Längskante gegenüber liegt ist frei und kann bezogen auf das Flachgehäuse bewegt werden derart dass die Ortslage der Schachtwand veränderbar ist. Die Bewegung der Schachtwand wird durch eine Verformung des Flachgehäuses über die erste Längskante eingeleitet. Die in diesem Zusammenhang mit einer einzigen Schachtwand beschriebene Anbindung an das Flachgehäuse wird auch im Zusammenhang mit beiden Schachtwänden offenbart und beansprucht.

[0033] Eine weitere Erhöhung der Leistung kann erreicht werden, wenn bei der vorstehend beschriebenen Ausführung die Schachtwand mit einer Versteifungsrippe verbunden ist, die an der Schachtwand zwischen den beiden Längskanten angreift und im Bereich der ersten Längskante mit dem Flachgehäuse verbunden ist. Die Bewegung wird dadurch nicht nur im Bereich der ersten Längskante in die Schachtwand eingeleitet, sondern auch durch die Versteifungsrippe. Damit wird die Anpresskraft auf das Heizelement verbessert und somit die Leistungsabgabe erhöht.

[0034] Nach einem nebengeordneten Aspekt der Erfindung wird ein Heizgerät mit einem Kühl- und Haltekörper nach einem der vorstehend genannten Ausführungsformen bzw. mit einem erfindungsgemäßen Kühl- und Haltekörper offenbart, wobei an einem axialen Ende des Kühl- und Haltekörpers ein Lüfter angeordnet ist derart, dass der Kühl- und Haltekörper in Längsrichtung mit Gas oder Luft durchströmbar und/oder umströmbar ist. Ein derartiges Heizgerät kann beispielsweise zur Klimatisierung eines Schaltschranks oder für andere Anwendungen verwendet werden.

[0035] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Kühl- und Haltekörpers wird das Flachgehäuse mit dem Spannabschnitt einteilig ausgebildet, wird der Abstand zwischen den Schachtwänden zum Fügen vergrößert, wobei das Flachgehäuse erwärmt und/oder der Abstand zwischen den Schachtwänden vergrößert wird, indem eine quer zum jeweiligen Heizschacht verlaufende Montagekraft am Spannabschnitt bzw. an den Spannabschnitten aufgebracht wird, die dazu führt, dass die Spannabschnitte bzw. der Spannabschnitt zusammengedrückt wird. Dadurch wird aufgrund des Seitenschlitzes der Abstand zwischen den Schachtwänden vergrößert. In diesem Zustand können die Heizelemente bzw. das Heizelement und der Kühl- und Haltekörper gefügt werden, indem das Heizelement in den Heizschacht geschoben wird. Daraufhin wird das Flachgehäuse abgekühlt und/oder entlastet, so dass die Schachtwände in ihre Halteposition bewegt werden und das bzw. die Heizelemente mit einer entsprechenden Anpresskraft beaufschlagen.

[0036] Die Erfindung wird mit weiteren Einzelheiten anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beigefügten schematischen Figuren näher erläutert. In diesen zeigen:

[0037] Fig. 1: eine perspektivische Darstellung eines Kühl- und Haltekörpers nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel mit einem einzigen zentralen Heizschacht;

[0038] Fig. 2: eine perspektivische Ansicht eines Kühl- und Haltekörpers nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit zwei parallelen Heizschächten;

[0039] Fig. 3: eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kühl- und Haltekörpers mit zwei parallelen Heizschächten und einem frei gelagerten Kern;

[0040] Fig. 4: eine Draufsicht auf einen Kühl- und Haltekörper nach einem weiteren Ausführungsbeispiel mit Spannabschnitten, deren Dicke variiert;

[0041] Fig. 5: eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kühl- und Haltekörpers mit einer Variante des Heizschachtes;

[0042] Fig. 6: eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kühl- und Haltekörpers mit einer Variante der Spannabschnitte; und

[0043] Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kühl- und Haltekörpers, bei dem die Schachtwände jeweils mit Versteifungsrippen versehen sind.

[0044] In Fig. 1 ist in perspektivischer Ansicht ein Kühl- und Haltekörper für ein elektrisches Heizelement (nicht dargestellt) nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel gezeigt, der in ein Heizgerät, beispielsweise einen Heizlüfter, eingebaut werden kann. Der Heizlüfter wiederum kann beispielsweise zur Klimatisierung eines Schaltschranks verwendet werden. Andere Einsatzmöglichkeiten eines derartigen Heizlüfters sind denkbar. Im Rahmen der Erfindung wird sowohl der Kühl- und Haltekörper mit den darin angeordneten Heizelementen an sich, also als eigenständige Baugruppe, als auch das gesamte Heizgerät mit einem solchen Kühl- und Haltekörper offenbart und beansprucht. Der Kühl- und Haltekörper kann auf Grund seiner Funktion auch als Kühlkörper oder Wärmetauscher bezeichnet werden.

[0045] Bei den Heizelementen handelt es sich um an sich bekannte PTC-Heizelemente, also um Kaltleiter mit einem positiven Temperaturkoeffizienten. Die Heizelemente 10 haben eine flache Quaderform. Andere elektrische Heizelemente sind möglich. Wie in Fig. 1 zu erkennen, weist der Kühl- und Haltekörper ein Flachgehäuse 11 mit einem einzigen Heizschacht 12 auf, der zentral, d. h. mittig im Flachgehäuse ausgebildet ist. Das Flachgehäuse ist länglich ausgebildet und weist wenigstens eine, insbesondere wenigstens zwei flache Außenwände 16 auf, die eben, d. h. nicht gekrümmt, und parallel zueinander verlaufen. Die Außenwand 16, insbesondere beide Außenwände 16 erstrecken sich im Wesentlichen über die gesamte Breite des Flachgehäuses 11. Die beiden Außenwände 16 und der Heizschacht 12 verlaufen ebenfalls parallel zueinander. Senkrecht zu den Außenwänden 16 sind gerade Seitenwände 19 angeordnet. Die Außenwände 16 und Seitenwände 19 stehen senkrecht zueinander. Den Seitenwänden 19 sind konvex gekrümmte Spannabschnitte 15 zugeordnet, die die Außenkontur des Flachgehäuses zumindest im Bereich der Seiten begrenzen. Das Flachgehäuse 11 weist einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, wobei die Seiten des Flachgehäuses konvex nach außen vorstehen insbesondere nach außen gewölbt sind. Die Geraden, senkrecht zu den Außenwänden 16 angeordneten Seitenwän-

de 19 befinden sich innerhalb der nach außen vorstehenden Seiten.

[0046] Der Aufbau und die Funktion der Spannabschnitte 15 wird an anderer Stelle näher beschrieben.

[0047] Der im Flachgehäuse angeordnete Heizschacht 12 erstreckt sich in Längsrichtung des Flachgehäuses 11 und weist gegenüberliegende parallele Schachtwände 13a, 13b auf. Im montierten Zustand befindet sich wenigstens ein Heizelement 10, insbesondere mehrere in Querrichtung des Flachgehäuses nebeneinander angeordnete Heizelemente im Heizschacht 12, wobei die Schachtwände 13a, 13b eng an dem bzw. an den Heizelementen 10 zur Wärmeübertragung anliegen. Dabei werden die Heizelemente bzw. das Heizelement 10 im Heizschacht 12 in Längs- und Querrichtung des Flachgehäuses 11 fixiert.

[0048] Wie in Fig. 1 dargestellt, sind die Schachtwände 13a, 13b jeweils mit den zugehörigen Außenwänden 16 durch Querstege 17 verbunden. Die Querstege 17 dienen einerseits zur Übertragung der durch die Spannabschnitte 15 erzeugten Anpresskraft auf die Schachtwände 13a, 13b. Andererseits fungieren die Querstege 17 als Kühlrippen, um die vom Heizelement auf die Schachtwände 13a, 13b übertragene Wärme abzuführen. Die Querstege 17 verlaufen parallel zu den Seitenwänden 19 und erstrecken sich in Längsrichtung des Flachgehäuses 11. Im Beispiel gemäß Fig. 1 sind zwei Querstege 17 pro Schachtwand 13a, 13b vorgesehen. Die Querstege 17 unterteilen den Raum zwischen der jeweiligen Schachtwand 13a, 13b und der zugehörigen Außenwand in Kammern, im Beispiel gemäß Fig. 1 konkret in drei Kammern, die zur Kühlung des Heizelements mit Luft oder Gas durchströmbar sind. Die Kammern sind an beiden axialen Enden des Kühl- und Haltekörpers offen. Eine andere Anzahl von Querstegen 17, beispielsweise ein einziger Quersteg 17 oder mehr als zwei Querstege 17 ist möglich. Die Querstege 17 sind auf beiden Seiten des Heizschachtes 12 entsprechend angeordnet bzw. aufgebaut.

[0049] Der Heizschacht 12 weist zwei Seitenschlitze 14 auf; die in Querrichtung des Flachgehäuses auf beiden Seiten des Heizschachtes 12 vorgesehen sind. Die beiden Seitenschlitze 14 trennen die Schachtwände 13a, 13b voneinander derart, dass der Abstand zwischen den beiden Schachtwänden 13a, 13b zumindest bei der Montage des Heizelements 10 veränderbar ist. Die Schachtwände 13a, 13b sind mechanisch entkoppelt. Dadurch können die Schachtwände 13a, 13b voneinander weg bewegt werden, insbesondere durch Aufbringung einer geeigneten Montagekraft, um das Heizelement 10 in den Heizschacht 12 einzubringen. Im montierten Zustand des Heizelements 10 können die beiden Schachtwände 13a, 13b auf das Heizelement zube-

wegt werden derart, dass diese in Anlage mit dem Heizelement **10** kommen und dieses zur Verbesserung des Wärmeübergangs und zur Fixierung mit einer Anpresskraft beaufschlagen.

[0050] Es ist möglich, anstelle von zwei Seitenschlitzzen **14**, einen einzigen Seitenschlitz **14** vorzusehen und auf der gegenüberliegenden Seite des Seitenschlitzes den Heizschacht seitlich zu schließen. Die geschlossene Seite des Heizschachtes wirkt als elastisches Scharnier. Dadurch kann die Abstandsänderung zwischen den Schachtwänden **13a**, **13b** weiterhin über den einseitig geöffneten Heizschacht bzw. den auf der einen Seite vorgesehenen Seitenschlitz bewirkt werden. Die beiden Seitenschlitze **14** gemäß **Fig. 1** haben demgegenüber den Vorteil, dass das dazwischen angeordnete Heizelement **10** gleichmäßig mit einer Anpresskraft beaufschlagt werden kann. Im Prinzip funktioniert die Erfindung aber auch mit nur einem einzigen Seitenschlitz **14**.

[0051] Zur Aufbringung der Anpresskraft sind die bereits zuvor erwähnten Spannabschnitte **15** auf beiden Querseiten des Flachgehäuses **11** vorgesehen. Die beiden Spannabschnitte **15** sind den Seitenschlitzzen **14** zugeordnet und erzeugen im montierten Zustand des Heizelements entgegen gerichtete Anpresskräfte, die auf die Schachtwände **13a**, **13b** und somit von beiden Seiten auf das Heizelement **10** wirken. Dazu greifen die Spannabschnitte **15** an zwei Stellen am Flachgehäuse **11** an und überspannen den Seitenschlitz **14**. Es versteht sich, dass bei nur einem einzigen Seitenschlitz **14** auch nur ein einziger Spannabschnitt **15** erforderlich ist, der diesem Seitenabschnitt zugeordnet ist.

[0052] Die Spannabschnitte **15** erstrecken sich, ebenso wie die jeweils zugeordneten Seitenschlitze **14** in Längsrichtung des Flachgehäuses. Die Spannabschnitte **15** sind quer zur Längserstreckung gekrümmt. Die Spannabschnitte **15** bilden im Querschnitt bogenartige oder kreissegmentartige, längserstreckte Bauteile, deren Endpunkte im Bereich der Angriffsstellen **18** mit dem Flachgehäuse **11** verbunden sind. Im Bereich des Seitenschlitzes **14** befindet sich der größte Abstand der jeweiligen Spannabschnitte **15** vom Flachgehäuse **11**. Die sich daraus ergebende symmetrische Konfiguration der Spannabschnitte **15** führt zu einer gleichmäßigen Kraftverteilung. Eine asymmetrische Konfiguration der Spannabschnitte **15** ist möglich. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** greifen die konvex gekrümmten Spannabschnitte **15** an den Außenkanten des Flachgehäuses an und sind somit maximal von den jeweils zugehörigen Seitenschlitzzen **14** beabstandet. Es ist auch möglich, dass die Spannabschnitte **15** weiter innen am Flachgehäuse, also zwischen den Außenkanten des Flachgehäuses und dem Seitenschlitz **14** im Bereich der Seitenwände **19** angreifen. Die Bogenform der Spannabschnitte **15** kann als Radius mit

veränderbarer Dicke ausgeführt werden. Dadurch erhöht sich die Stabilität und die Gefahr des Einknickens wird verringert. Diese Ausgestaltung der Spannabschnitte **15** wird als Konstruktionsmöglichkeit im Zusammenhang mit allen Ausführungsbeispielen offenbart und ist in **Fig. 4** gezeigt. Die maximale Dicke des jeweiligen Spannabschnittes **15** liegt in etwa auf Höhe des Seitenschlitzes **14** und verringert sich auf beiden Seiten zu den Angriffsstellen **18** hin, wo jeweils die minimale Dicke vorliegt.

[0053] Die Anordnung der beiden Angriffsstellen **18** jeweils eines Spannelements **15** auf beiden Seiten des Seitenschlitzes **14** bedeutet, dass die Angriffsstellen **18** oberhalb und unterhalb des Seitenschlitzes **14** angeordnet und vom Seitenschlitz **14** beabstandet sind.

[0054] Die Seitenwände **19** des Flachgehäuses **11** sind, wie ausgeführt, senkrecht bezogen auf den Heizschacht **12** angeordnet und erstrecken sich zwischen dem Seitenschlitz **14** und den Angriffsstellen **18** bzw. den Endpunkten des jeweiligen Spannabschnittes **15**. Wie in **Fig. 1** zu erkennen, sind die Seitenwände **19** an ihrer Außenseite mit den Endpunkten der Spannabschnitte **15** im Bereich der Angriffsstellen **18** verbunden. Auf der Innenseite der Spannabschnitte **15** ist der Übergang von den Seitenwänden **19** auf den jeweiligen Spannabschnitt **15** mit einer Rundung, insbesondere einer idealen Rundung ausgebildet, um die Kerbwirkung möglichst minimal zu halten.

[0055] Zur Erzeugung der elastischen Anpresskraft sind der Heizschacht **12** und das darin angeordnete Heizelement **10** mit Übermaß ausgelegt. Dadurch werden im montierten Zustand die Schachtwände **13a**, **13b** vom Heizelement auseinander gepresst. Aufgrund der Seitenschlitze **14** werden die Angriffsstellen **18** der beiden Spannabschnitte **15** bezogen auf die spannungsfreie Ruhestellung auseinander bewegt derart, dass die Spannabschnitte **15** elastisch verformt werden. Dadurch ergibt sich eine elastische Rückstellkraft bzw. eine entsprechende Anpresskraft, die über die Schachtwände **13a**, **13b** auf das Heizelement wirkt.

[0056] Die Seitenwände **19** sind über die Innenflächen der Schachtwände **13a**, **13b** hinaus verlängert und stehen über diese bzw. die dort ausgebildeten Innenkanten **21** vor und bilden dadurch Führungsnasen **20**. Die Führungsnasen **20** begrenzen die Seitenschlitze **14**. Die Führungsnasen **20** bilden seitliche Anschläge für das im Heizschacht **12** angeordnete Heizelement, wodurch die Montage des Heizelements erleichtert und eine mechanische Barriere gegen seitliches Verrutschen gebildet wird.

[0057] Der Kühl- und Haltekörper gemäß **Fig. 1** weist einen einzigen mittig angeordneten Heizschacht **12**

auf. Die Erfindung ist nicht auf derartige Kühl- und Haltekörper beschränkt, sondern umfasst auch Kühl- und Haltekörper mit mehreren Heizschächten, wie beispielhaft anhand der Ausführungen gemäß **Fig. 2**, **Fig. 3** dargestellt ist.

[0058] Die Ausführungsbeispiele gemäß **Fig. 1** und **Fig. 2** stimmen insoweit überein, als in beiden Ausführungen ein Flachgehäuse **11** vorgesehen ist, das gerade Außenwände **16** aufweist. Seitlich ist das Flachgehäuse **11** durch Seitenwände **19** begrenzt, die senkrecht zu den Außenwänden **16** verlaufen. Die Seitenwände **19** sind bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 2** ebenso wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** innerhalb der konvex gewölbten Spannabschnitte **15** angeordnet, die die Seitenwände **19** auf der Außenseite des Flachgehäuses **11** übergreifen.

[0059] Das Flachgehäuse gemäß **Fig. 2** ist auf der Außenseite der äußeren Schachtwände **13a**, also im Zwischenraum zwischen den äußeren Schachtwänden **13a** und der jeweils zugeordneten Außenwand **16** ähnlich wie das Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** aufgebaut und weist Querstege **17** auf, die die äußeren Schachtwände **13a** mit den zugehörigen Außenwänden **16** verbinden. Zur Funktion und Anordnung der Querstege **17** wird auf die Ausführungen gemäß **Fig. 1** verwiesen.

[0060] Bei beiden Ausführungen gemäß **Fig. 1** und **Fig. 2** sind die beiden Außenwände **16** jeweils nach innen abgesetzt. Im Bereich der Angriffsstellen **18** bildet die Außenwand **16** eine Schulter, die parallel zum abgesetzten Bereich der jeweiligen Außenwand **16** verläuft und die Außenkante des Flachgehäuses **11** bildet. Im Bereich der Angriffsstellen **18** geht die Schulter in die Spannabschnitte **15** über.

[0061] Im Unterschied zu der Ausführung gemäß **Fig. 1** ist bei der Ausführung gemäß **Fig. 2** ein Kern **22** vorgesehen, der zwischen den beiden äußeren Schachtwänden **13a** angeordnet ist und das Flachgehäuse **11** in zwei parallel übereinander angeordnete Heizschächte **12** unterteilt. Dazu bilden die parallel zu den äußeren Schachtwänden **13a** verlaufenden Außenflächen bzw. Außenwände **23** des Kerns **22** die inneren Schachtwände **13b**, die zusammen mit den äußeren Schachtwänden **13a** jeweils die beiden Heizschächte **12** begrenzen.

[0062] Der Kern **22** weist einen rechteckigen Querschnitt auf, dessen Breite der Breite der äußeren Schachtwände **13a** entspricht. Die senkrecht zu den inneren Schachtwänden **13b** verlaufenden Seitenwände **19a** des Kerns **22** fluchten mit den Seitenwänden **19**, die mit den äußeren Schachtwänden **13a** verbunden sind. Zusammen bilden die mit den äußeren Schachtwänden **13a** verbundenen Seitenwände **19** und die Seitenwände **19a** des Kerns **22** die

(inneren) geraden Seitenwände des Flachgehäuses, die von den gekrümmten Spannabschnitten **15** überbrückt bzw. übergrieffen werden.

[0063] Die beiden Heizschächte **12** sind jeweils im Prinzip wie der zentrale Heizschacht **12** gemäß **Fig. 1** aufgebaut und funktionieren entsprechend. Die beiden Heizschächte **12** gemäß **Fig. 2** weisen jeweils zwei Seitenschlitze **14** auf, die den Kern **22** bzw. die inneren Schachtwände **13b** von den äußeren Schachtwänden **13a** entkoppeln. Damit ist eine Abstandsänderung bzw. eine Verbreiterung des Heizschachtes möglich. Zu den Einzelheiten und zur Funktionsweise des Seitenschlitze **14** wird auf die Ausführungen zum Beispiel gemäß **Fig. 1** verwiesen.

[0064] Die Anpresskraft wird durch die in **Fig. 2** dargestellten Spannabschnitte **15** aufgebracht. Die einzelnen Spannabschnitte **15** entsprechen in Form und Anordnung dem Spannabschnitt **15** gemäß **Fig. 1**. Auf die entsprechenden Ausführungen wird Bezug genommen. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 2** sind jedem Heizschacht **12** auf beiden Seiten Spannabschnitte **15** zugeordnet. Insgesamt sind daher vier Spannabschnitte **15** vorgesehen, zwei auf jeder Seite des Flachgehäuses **11**. Die Funktion der Spannabschnitte entspricht der Funktion der Spannabschnitte gemäß **Fig. 1**. Die Angriffsstellen **18** der jeweiligen Spannabschnitte **15** befinden sich einerseits im Bereich der Außenkante des Flachgehäuses **11**. Andererseits befindet sich die jeweils zugehörige gegenüberliegende Angriffsstelle **18** eines Spannabschnittes **15** im Bereich der Seitenwand **19a** des Kerns **22**. Konkret sind die Spannabschnitte **15** einerseits mit der Außenkante des Flachgehäuses bzw. generell mit dem Flachgehäuse **11** und andererseits mit dem Kern **22** verbunden, insbesondere stoffschlüssig verbunden bzw. einteilig ausgebildet. Die Spannabschnitte **15** greifen in der Mitte des Kerns **22** an den Seitenflächen **19a** an. Der Übergang zwischen den Seitenfläche **19**, **19a** des Flachgehäuses **11** bzw. des Kerns **22** zu den jeweiligen Spannabschnitten **15** ist jeweils mit einer Rundung ausgeführt. Die Heizschächte **12** weisen jeweils Führungsnasen **20** auf, die wie im Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** ausgebildet sind.

[0065] Die Anzahl der Heizschächte gemäß **Fig. 2** ist beispielhaft zu verstehen. Es ist auch möglich, mehr als zwei Heizschächte mit einer entsprechenden Anzahl von Kernen und zugehörigen Spannabschnitten vorzusehen, die nach demselben Prinzip aufgebaut sind, wie in **Fig. 2** dargestellt. Damit ist eine mehrfache Stapelung von Heizelementen in Höhenrichtung des Kühl- und Haltekörpers und eine entsprechende Erhöhung der Heizleistung möglich.

[0066] Der Kern **22** weist Querstege **24** auf, die die Außenwände **23** bzw. die beiden inneren Schachtwände **13b** miteinander verbinden und in Längsrich-

tung des Kerns verlaufen. Die Querstege **24** erhöhen einerseits die Festigkeit des Kerns **22**. Andererseits dienen die Querstege **24** als Kühlrippen, um die vom Heizelement auf die inneren Schachtwände **13b** übertragene Wärme durch eine vergrößerte Oberfläche abzuführen. Im Beispiel gemäß **Fig. 2** sind zwei Querstege **24** vorgesehen, die parallel zu den Seitenwänden **19a** verlaufen. Eine andere Anzahl, beispielsweise nur ein einziger Quersteg oder mehr als zwei Querstege sind möglich.

[0067] Im Beispiel gemäß **Fig. 2** sind die beiden Heizelemente **10** im montierten Zustand gezeigt, wobei diese im Presssitz im Heizschacht **12** angeordnet sind. Dadurch wird die vorstehend beschriebene elastische Verformung der vier bzw. der Vielzahl der Spannabschnitte **15** erreicht und die damit einhergehende Anpresskraft erzielt. Bei den Heizelementen handelt es sich um PTC-Heizelemente, von denen der Keramiksockel **10a** in **Fig. 2** zu sehen ist ebenso wie die Verbindungsdrähte **10b**. Andere elektrische Heizelemente können verwendet werden. Die Heizelemente **10** sind durch geeignete Isolationsmaterialien vom Heizschacht **12** elektrisch isoliert. Dies gilt für alle Ausführungsbeispiele dieser Anmeldung.

[0068] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 3** handelt es sich wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 2** um ein Doppelprofil zur Halterung von zwei gestapelten Heizelementen. Insofern wird auf die Erläuterungen im Zusammenhang mit **Fig. 2** Bezug genommen.

[0069] Der Unterschied zwischen den Ausführungen gemäß **Fig. 2**, **Fig. 3** besteht in der Anordnung des Kerns **22** und der Ausbildung der Spannabschnitte **15**. Bei dem Kern **22** gemäß **Fig. 3** handelt es sich um einen sogenannten fliegenden oder schwimmenden Kern, der frei im Flachgehäuse **11** angeordnet ist. Das Gehäuse ist mehrschalig, konkret zweischalig aufgebaut und weist mindestens einen Kern **22** und eine Außenhülle auf. Der Kern **22** ist nicht direkt, d. h. nicht stoffschlüssig mit dem Flachgehäuse **11** verbunden. Die Fixierung des Kerns **22** im Flachgehäuse **11** erfolgt durch die von den Spannabschnitte **15** ausgeübten Anpresskräfte, die die Heizelemente und den dazwischen angeordneten Kern **22** zusammenpressen.

[0070] Der Unterschied in Bezug auf die Spannabschnitte **15** besteht darin, dass den beiden Heizschächten **12** auf jeder Seite des Flachgehäuses ein einziger Spannabschnitt **15** zugeordnet ist. Der Spannabschnitt **15** übergreift also beide Seitenschlitze **14** bzw. allgemein mehrere, insbesondere alle Seitenschlitze **14** auf derselben Gehäusesseite. Der gemeinsame Spannabschnitt **15** ist an den beiden Außenkanten des Flachgehäuses **11** befestigt und entspricht insofern der Ausführung gemäß **Fig. 1**. Die Ausführung gemäß **Fig. 3** hat den Vorteil, dass die

se vergleichsweise einfach, beispielsweise durch Extrudieren hergestellt werden kann. Zur Vereinfachung der Montage ist es denkbar, die beiden Heizelemente **10** mit dem Kern **22** vorzumontieren und dann die vormontierte Einheit in das aufgeweitete Flachgehäuse **11** einzubringen. Die Ausrichtung erfolgt dabei über die äußeren Schachtwände **13a** vorstehenden Führungsnasen **20**. Die Montagekräfte zur Aufweitung des Flachgehäuses **11** werden in entgegengesetzten Richtungen an beiden Spannabschnitten **15** eingebracht derart, dass die konvex gekrümmten Spannabschnitte **15** abgeflacht werden, so dass die äußeren Schachtwände **13a** auseinander bewegt werden. Der Radius der Spannabschnitte **15** wird vergrößert. Zum Fixieren wird – nachdem der Kern **22** mit den beiden Heizelementen **10** in das aufgeweitete Flachgehäuse **11** eingebracht ist – die Montagekraft aufgehoben. Aufgrund des Übermaßes der Heizelemente **10** in Höhenrichtung können die Spannabschnitte **15** nicht in die Ausgangslage zurückkehren, sondern bleiben elastisch verformt, wodurch die erforderliche Anpresskraft eingebracht wird.

[0071] Dies gilt im Prinzip ebenso für die Ausführungsform gemäß **Fig. 2**, wobei hier der Kern **22** fest mit den Spannabschnitten **15** verbunden ist.

[0072] Bei einem zwei- oder mehr schaligen Gehäuse können der Kern **22** und die Außenhülle bzw. das Flachgehäuse **11** aus verschiedenen Materialkombinationen mit unterschiedlichen oder gleichen Materialausdehnungskoeffizienten aufgebaut sein, um eine gleichbleibende Anpresskraft zu erreichen.

[0073] **Fig. 5**, **Fig. 6** zeigen zwei Ausführungen, bei denen der Heizschacht **12**, konkret die Aufhängung der Schachtwände **13a**, **13b** modifiziert ist, um den Federweg zu erhöhen. Dies hat den Vorteil, dass Toleranzen besser ausgeglichen werden können.

[0074] Im Unterschied zu der Ausführung gemäß **Fig. 1**, bei der beide Längskanten einer Schachtwand **13a**, **13b** mit dem Flachgehäuse **11** verbunden sind, ist bei den Ausführungen gemäß **Fig. 5**, **Fig. 6** jede Schachtwand **13a**, **13b** einseitig mit dem Flachgehäuse **11** verbunden. Konkret ist jeweils nur eine einzige erste Längskante **25a** einer Schachtwand **13a**, **13b** mit dem Flachgehäuse **11** verbunden. Die jeweils andere, zweite Längskante **25b** der Schachtwand **13a**, **13b** ist frei. Die zweite Längskante **25b** ist nicht mit dem Flachgehäuse **11** verbunden, sondern relativ zum Flachgehäuse **11** beweglich.

[0075] Beide Schachtwände **13a**, **13b** sind entsprechend am Flachgehäuse **11** befestigt, wobei die freien Längskanten **25b** der Schachtwände **13a**, **13b** auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind. Dies bedeutet, dass die freie Längskante **25b** der einen Schachtwand **13a** auf derselben Gehäusesseite an-

geordnet ist, wie die mit dem Flachgehäuse **11** verbundene Längskante **25a** der anderen Schachtwand **13b**. Der Seitenschlitz **14** wird auf beiden Seiten jeweils durch eine Seitenwand **19** des Flachgehäuses **11** überdeckt. Die freie Längskante **25b** ist dabei von der Seitenwand **19** beabstandet, so dass eine Bewegung der freien Längskante **25b** entlang der Seitenwand **19** ungehindert möglich ist.

[0076] Die Spannabschnitte **15** greifen am Fuß der jeweiligen Seitenwand **19** an. Das dem Fuß gegenüber liegende Ende **26** der jeweiligen Seitenwand **19** ist frei. Die freien Enden **26** der Seitenwände **19** sind auf gegenüber liegenden Gehäusesseiten bzw. diagonal versetzt angeordnet.

[0077] Die Spannabschnitte **15** übergreifen jeweils den Seitenschlitz **14** sowie das freie Ende **26** der jeweiligen Seitenwand **19** und sind auf der gegenüber liegenden Gehäusesseite mit dem Fuß der anderen Seitenwand **19** verbunden. Die Spannabschnitte **15** gehen im Bereich der freien Enden **26** der Seitenwände **19**, ohne diese zu berühren, in die jeweilige gerade Außenwand **16** des Flachgehäuses über. Der Abstand zwischen dem freien Ende **26** der Seitenwand **19** und dem übergreifenden Teil des Spannabschnitts **15** ist so bemessen, dass ein ausreichender Federweg möglich ist.

[0078] Wenn die Spannabschnitte **15** mit einer Montagekraft beaufschlagt werden, wird der Radius der Spannabschnitte **15** vergrößert mit der Folge, dass die gegengleich befestigten Seitenwände **19** in entgegengesetzten Richtungen auseinander bewegt werden. Die einseitig an den Seitenwänden befestigten Schachtwände werden entsprechend mitbewegt, wodurch sich der Seitenschlitz **14** für die Montage öffnet bzw. sich der Abstand zwischen den Schachtwänden **13a**, **13b** vergrößert. Die Rückstellbewegung nach dem Entlasten erfolgt in umgekehrter Richtung.

[0079] Die Verformung der Spannabschnitte **15** erfolgt dabei unterhalb der Elastizitätsgrenze, so dass im Betriebszustand mit eingespanntem Heizelement **10** die Federkraft auf Grund der elastischen Verformung entsprechend der jeweiligen Materialkonstante erzeugt wird.

[0080] Wie in den **Fig. 5**, **Fig. 6** weiter gezeigt, sind auf der Außenseite der Schachtwände Kühlrippen **27** vorgesehen. Die Seitenwand **19** steht über die zugehörige Schachtwand **13a**, **13b** vor und bildet ebenfalls eine Kühlrippe **27**. Andere Formen der Kühlrippen sind möglich.

[0081] Der Unterschied zwischen den Varianten gemäß **Fig. 5** und **Fig. 6** besteht in der Form der Spannabschnitte **15**, die gemäß **Fig. 6** pfeilförmig ist. Mit anderen Worten bilden Spannabschnitte **15** zusammen mit der jeweils zugehörigen Seitenwand **19** ein

annähernd dreieckförmiges Querschnittsprofil mit geraden Schenkel **28**, wobei eine Spitze des dreieckförmigen Querschnittsprofils geöffnet ist. Die offene Spitze entspricht dem freien Ende **26** der jeweiligen Seitenwand **19**.

[0082] Der Spannabschnitt gemäß **Fig. 6** wird als Alternative im Zusammenhang mit den übrigen Ausführungsbeispielen offenbart.

[0083] Der Kühl und Haltekörper gemäß **Fig. 7** ist im Grundaufbau ähnlich wie der Kühl- und Haltekörper gemäß **Fig. 5**, **Fig. 6** ausgebildet. Die beiden Schachtwände **13a**, **13b** sind wie in **Fig. 5**, **Fig. 6** im Bereich der ersten Längskante **25a** jeweils mit dem Flachgehäuse **11** derart verbunden, dass die Bewegung der Schachtwände **13a**, **13b** zur Montage im Bereich der ersten Längskanten **25a** durch das Flachgehäuse **11**, insbesondere durch die jeweiligen Spannabschnitte **15** des Flachgehäuses **11** eingeleitet wird. Die ersten Längskanten **25a** der beiden Schachtwände **13a**, **13b** sind jeweils auf entgegengesetzten Seiten mit dem Flachgehäuse **11** verbunden. Die ersten Längskanten **25a** liegen sich diagonal gegenüber. Dasselbe gilt für die Lage der zweiten freien Längskanten **25b**. Insofern entsprechen sich die Ausführungsbeispiele gemäß **Fig. 5**, **Fig. 6**, **Fig. 7**. Hinsichtlich des Grundaufbaus gemäß **Fig. 7** wird auf die Ausführungen zu **Fig. 5**, **Fig. 6** Bezug genommen.

[0084] Der Unterschied zwischen dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 7** und den Beispielen gemäß **Fig. 5**, **Fig. 6** besteht darin, dass die beiden Schachtwände **13a**, **13b** jeweils mit einer Versteifungsrippe **29** verbunden sind. Die Versteifungsrippe **29** greift an der Außenseite der jeweiligen Schachtwand **13a**, **13b**, d. h. auf der vom Heizschacht **12** abgewandten Seite der jeweiligen Schachtwand **13a**, **13b** an. Der Angriffspunkt bzw. die Angriffslinie der Versteifungsrippe **29** befindet sich jeweils zwischen der ersten und zweiten Längskante **25a**, **25b** der jeweiligen Schachtwand **13a**, **13b**.

[0085] Die Längsrippe **29** ist andererseits mit dem Flachgehäuse **11** verbunden und zwar im Bereich der ersten Längskante **25a** der zugehörigen Schachtwand **13a**, **13b**.

[0086] Dazu bildet die Längsrippe **29** eine Verlängerung der jeweiligen Seitenwand **19** des Flachgehäuses. Die Seitenwand **19** ist oberhalb der ersten Längskante **25a** abgekantet und bildet einen parallel zur Außenwand **16** verlaufenden Steg **30a**. Im Bereich der Abkantung, also im Übergangsbereich zwischen Seitenwand **19** und Versteifungsrippe **29** befindet sich das freie Ende **26** der Seitenwand **19**, das von der Außenwand **16** bzw. dem zugehörigen Spannabschnitt **15** beabstandet ist. Der Parallelsteg **30a** verläuft somit zwischen der Außenwand **16** und der

zugehörigen Schachtwand **13a**, **13b**. Auf Höhe der Angriffsstelle der Versteifungsrippe **29** ist der Parallelsteg **30a** abgekantet und geht in einen Quersteg **30b** über, der mit der Außenseite der Schachtwand **13a**, **13b** verbunden ist.

[0087] Die Versteifungsrippe **29** erstreckt sich, wie in **Fig. 7** ersichtlich, in Längsrichtung des Flachgehäuses **11** und zwar über die gesamte Axiallänge des Flachgehäuses **11**.

[0088] Bei der Ausführung gemäß **Fig. 7** ist also jede Schachtwand **13a**, **13b** an zwei Stellen mit dem Flachgehäuse **11** verbunden. Dadurch wird eine vergleichbare Stabilität der Schachtwände erreicht, wie bei den Ausführungsbeispielen gemäß **Fig. 1–Fig. 4**. Der Anpressdruck ist ebenfalls vergleichbar. Die Anbindung jeweils einer Schachtwand **13a**, **13b** an das Flachgehäuse **11** erfolgt jeweils auf ein und derselben Seite der jeweiligen Schachtwand **13a**, **13b**. Das bedeutet, dass bei der ersten Schachtwand **13a** die erste Längskante **25a** und die Versteifungsrippe **29** auf derselben Seite mit dem Flachgehäuse **11**, konkret mit der Seitenwand **19** des Flachgehäuses **11** verbunden sind. Dadurch wird erreicht, dass die durch die Seitenwand **19** übertragene Bewegung bzw. Anpresskraft in ein und dieselbe Schachtwand **13a**, **13b** eingeleitet wird. Die jeweils zentrale Anbindung der Schachtwände **13a**, **13b** an das Flachgehäuse **11** erfolgt für die beiden Schachtwände **13a**, **13b** auf gegenüberliegenden Seiten des Flachgehäuses **11**. Dadurch wird erreicht, dass die Schachtwände **13a**, **13b** in entgegen gesetzten Richtungen bewegbar sind bzw. in entgegen gesetzten Richtungen die gewünschte Anpresskraft auf das Heizelement **10** erzeugen.

[0089] Die in entgegen gesetzten Richtungen wirkende Anpresskraft wird generell durch die verschachtelte Anordnung der Spannflächen **15** und der Schachtwände **13a**, **13b** erreicht. Die verschachtelte Anordnung bedeutet, dass die Angriffstellen, an denen die Spannabschnitte **15** am Flachgehäuse **11** verbunden sind, an diagonalen Ecken des Flachgehäuses **11** angeordnet sind. Entsprechend sind die freien Enden **26** der Seitenwände **19** an diagonal gegenüber liegenden Ecken des Flachgehäuses angeordnet. Durch die diagonale Anordnung der Angriffstellen der Spannabschnitte **15** bzw. der freien Enden **26** wird erreicht, dass bei einer Radiusvergrößerung der Spannabschnitte **15** beispielsweise durch Aufbringung einer Montagekraft die Angriffstellen, an denen die Spannabschnitte **15** mit dem Flachgehäuse **11** verbunden sind, auseinander gedrückt werden. Da die Angriffstellen diagonal gegenüber angeordnet sind, wird das gesamte Gehäuse in Querrichtung, d. h. in einer Richtung quer zum Heizschacht **12** auseinandergedrückt bzw. verformt. Durch die Anbindung der Schachtwände **13a**, **13b** an die gegenüberliegenden Seitenwände **19** werden die Schachtwände **13a**,

13b durch die Bewegung der Seitenwände **19** mitgenommen und vergrößern den Abstand zwischen den Schachtwänden **13a**, **13b** und somit den Heizschacht **12**. Die Rückstellbewegung nach erfolgter Montage der Heizelemente **12** erfolgt in umgekehrter Richtung. Die vorstehenden Ausführungen betreffend die verschachtelte Anordnung der Spannflächen **15** werden auch in Bezug auf die Beispiele gemäß **Fig. 5**, **Fig. 6** offenbart.

[0090] Die Stabilität des Flachgehäuses **11** gemäß **Fig. 7** wird dadurch weiter verbessert, dass jeweils im unteren Bereich der Seitenwände **19** Versteifungskammern **31** vorgesehen sind, die überdies durch die vergrößerte Fläche den Wärmeübergang verbessern. Die Versteifungskammern **31** sind jeweils am Fußende der Seitenwände **19** vorgesehen, d. h. in dem Bereich, in dem die Spannabschnitte **19** mit dem Flachgehäuse **11** verbunden sind. Wie in **Fig. 7** weiter ersichtlich, weisen die Übergänge der Spannabschnitte **15** zum Flachgehäuse **11** bzw. zu den Seitenwänden **19** Rundungen auf, um die Kerbwirkung zu verringern. Dadurch wird sichergestellt, dass auch im Bereich der Übergänge die Verformung sich unterhalb der Elastizitätsgrenze befindet, also im Bereich der Hooke'schen Gerade.

Bezugszeichenliste

10	Heizelemente
11	Flachgehäuse
12	Heizschacht
13a, 13b	Schachtwände
14	Seitenschlitze
15	Spannabschnitte
16	Außenwände
17	Querstege
18	Angriffsstellen
19	Seitenwände des Flachgehäuses
19a	Seitenwände des Kerns
20	Führungsnasen
21	Innenkanten
22	Kern
23	Außenwände
24	Querstege
25a	verbundene Längskanten
25b	freie Längskanten
26	freie Enden
27	Kühlrippen
28	Schenkel
29	Versteifungsrippe
30a	Parallelsteg
30b	Quersteg

Patentansprüche

1. Kühl- und Haltekörper für Heizelemente (**10**) aufweisend ein Flachgehäuse (**11**) mit wenigstens einem Heizschacht (**12**), in dem wenigstens ein Heizelement (**10**) angeordnet ist, wobei der Heizschacht (**12**)

gegenüberliegende Schachtwände (13a, 13b), zwischen denen das Heizelement (10) eingespannt ist, und wenigstens einen Seitenschlitz (14) aufweist, der die Schachtwände (13a, 13b) derart trennt, dass der Abstand zwischen den Schachtwänden (13a, 13b) zur Montage des Heizelements (10) veränderbar ist, wobei am Flachgehäuse (11) wenigstens ein nach außen vorstehender Spannabschnitt (15) angreift, der den Seitenschlitz (14) überspannt und im montierten Zustand des Heizelements (10) zur Erzeugung einer auf das Heizelement (10) wirkenden Anpresskraft der Schachtwände (13a, 13b) elastisch verformt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Flachgehäuse (11) mit dem Spannabschnitt (15) einteilig ausgebildet ist.

2. Kühl- und Haltekörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spannabschnitt (15) konvex gekrümmt ist oder gerade Schenkel aufweist, die unter einem Winkel miteinander verbunden sind.

3. Kühl- und Haltekörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Schachtwand (13a, 13b) und eine parallel zur Schachtwand (13a, 13b) verlaufende Außenwand (16) des Flachgehäuses (11) durch wenigstens einen Quersteg (17) verbunden sind.

4. Kühl- und Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Angriffsstellen (18) des Spannabschnitts (15) am Flachgehäuse (11) oberhalb und unterhalb des Seitenschlitzes (14) angeordnet und vom Seitenschlitz (14) beabstandet sind.

5. Kühl- und Haltekörper nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Seitenschlitz (14) und den Angriffsstellen (18) des Spannabschnitts (15) jeweils senkrecht zum Heizschacht (12) angeordnete Seitenwände (19) des Flachgehäuses (11) vorgesehen sind, die mit dem Spannabschnitt (15) an den Angriffsstellen (18) verbunden sind, wobei der Übergang von den Seitenwänden (19) zum Spannabschnitt (15) auf der Innenseite jeweils eine Rundung aufweist.

6. Kühl- und Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Seitenschlitz (14) Führungsnasen (20) vorgesehen sind, die über eine Innenkante (21) der Schachtwände (13a, 13b) vorstehen.

7. Kühl- und Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein einziger zentraler Heizschacht (12) vorgesehen ist.

8. Kühl- und Haltekörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens

zwei parallele Heizschächte (12) vorgesehen sind, die durch einen zwischen den Heizschächten (12) angeordneten Kern (22) getrennt sind, wobei jeder Heizschacht (12) wenigstens einen Seitenschlitz (14) aufweist.

9. Kühl- und Haltekörper nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweils innen liegenden Schachtwände (13b) durch Außenwände (23) des Kerns (22) gebildet sind, wobei die Außenwände (23) durch Querstege (24) miteinander verbunden sind.

10. Kühl- und Haltekörper nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein einziger Spannabschnitt (15) jedem Seitenschlitz (14) oder ein einziger Spannabschnitt (15) mehreren Seitenschlitz (14) ein und derselben Seite des Flachgehäuses (11) zugeordnet ist.

11. Kühl- und Haltekörper nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kern (22) mit dem Flachgehäuse (11) fest verbunden, insbesondere durch die Spannabschnitte (15) fest verbunden ist.

12. Kühl- und Haltekörper nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kern (22) frei im Flachgehäuse (11) angeordnet ist.

13. Kühl- und Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Längskante (25a) wenigstens einer Schachtwand (13a, 13b) mit der Außenwand (16) des Flachgehäuses (11) verbunden und eine zweite Längskante (25b) der Schachtwand (13a, 13b) der ersten Längskante (25a) gegenüber angeordnet ist, wobei die zweite Längskante frei beweglich angeordnet ist derart, dass die Ortslage der Schachtwand (13a, 13b) veränderbar ist.

14. Kühl- und Haltekörper nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schachtwand (13a, 13b) mit einer Versteifungsrippe (29) verbunden ist, die an der Schachtwand (13a, 13b) zwischen den beiden Längskanten (25a, 25b) angreift und im Bereich der ersten Längskante (25a) mit der Außenwand (16) des Flachgehäuses (11) verbunden ist.

15. Heizgerät mit einem Kühl- und Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an einem Längsende (25) des Kühl- und Haltekörpers ein Lüfter derart angeordnet ist, dass der Kühl- und Haltekörper in Längsrichtung mit Gas oder Luft durchströmbar und/oder umströmbar ist.

16. Verfahren zur Herstellung eines Kühl- und Haltekörpers nach Anspruch 1, bei dem der Abstand zwischen den Schachtwänden (13a, 13b) zum Fügen vergrößert wird, wobei

- das Flachgehäuse (11) mit dem Spannabschnitt (15) einteilig ausgebildet wird,
- das Flachgehäuse (11) erwärmt und/oder an wenigstens einem Spannabschnitt (15) jeweils mit einer in Richtung des Seitenschlitzes (14) wirkenden Montagekraft beaufschlagt und elastisch verformt wird,
- dann das Heizelement (10) in den Heizschacht (12) eingebracht wird, und
- dann das Flachgehäuse (11) abgekühlt und/oder entlastet wird.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

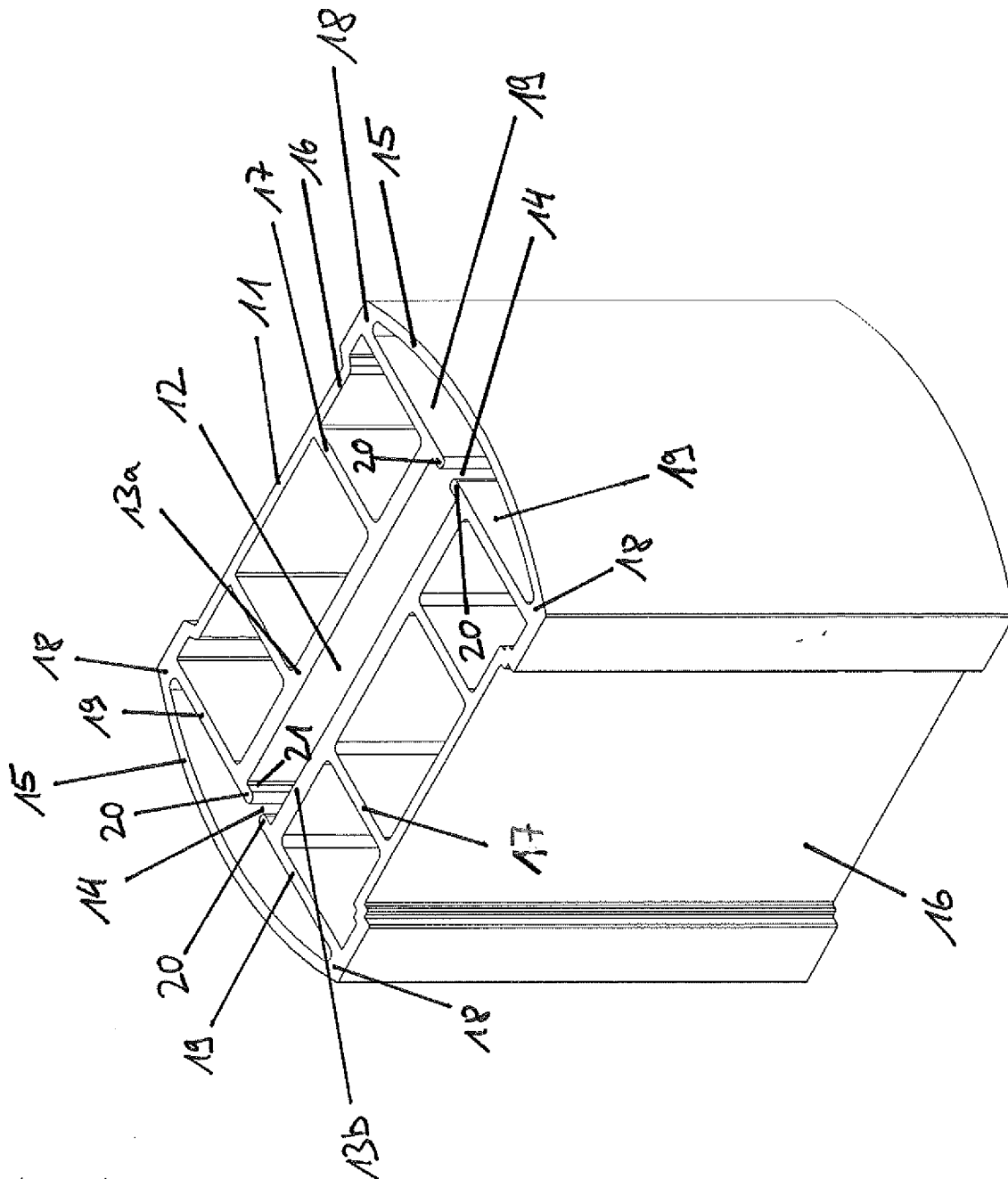
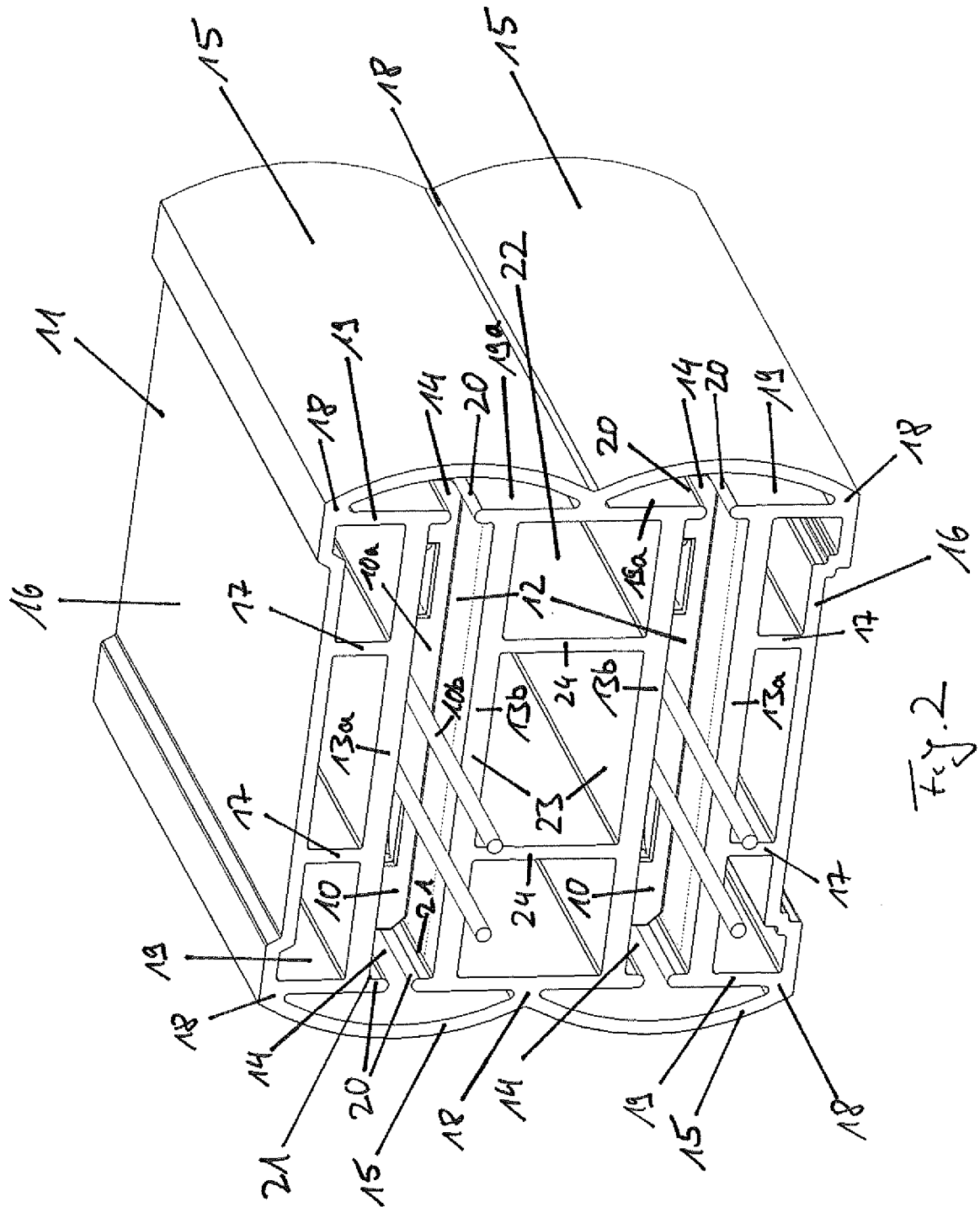
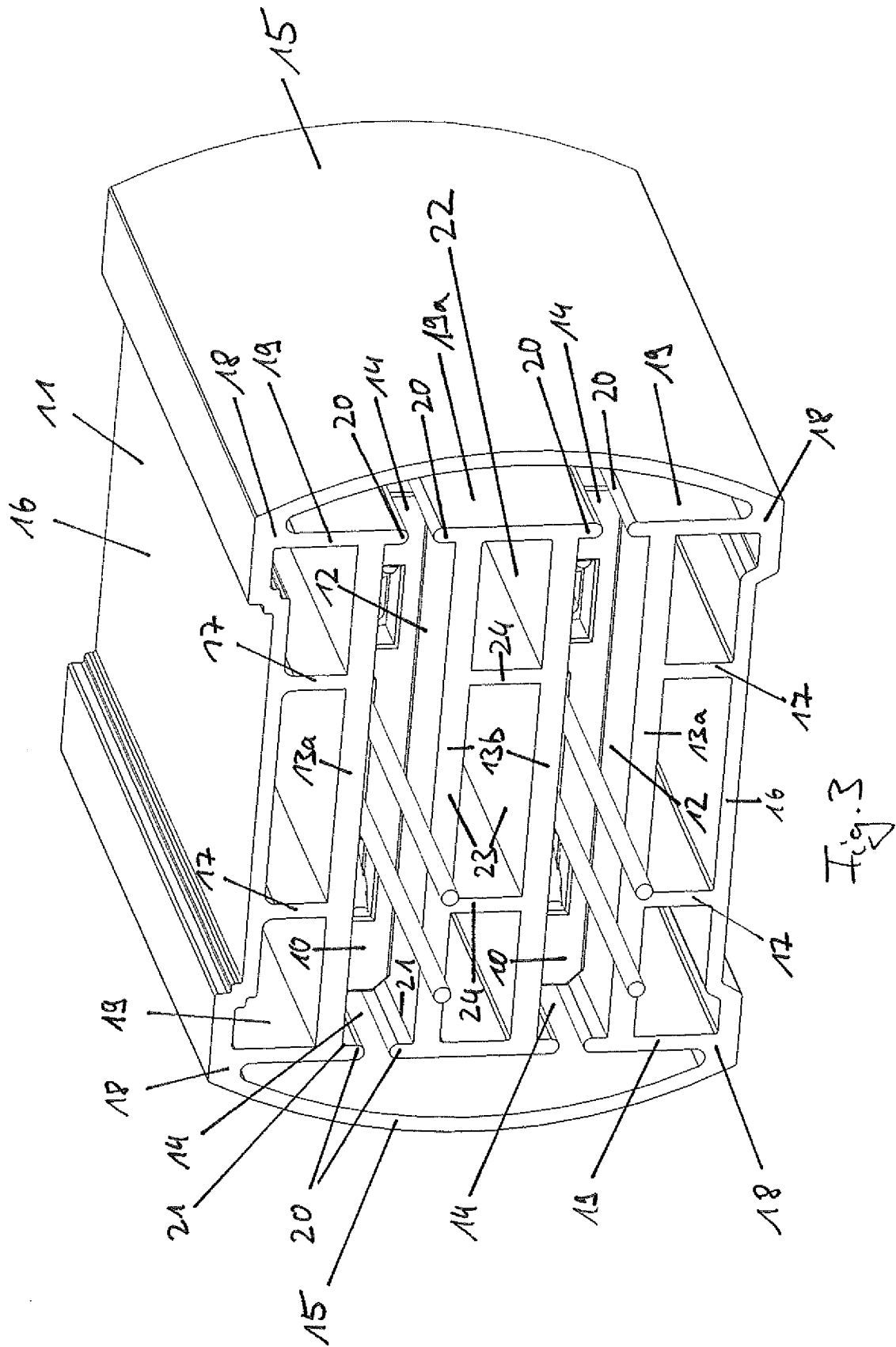


Fig. 1





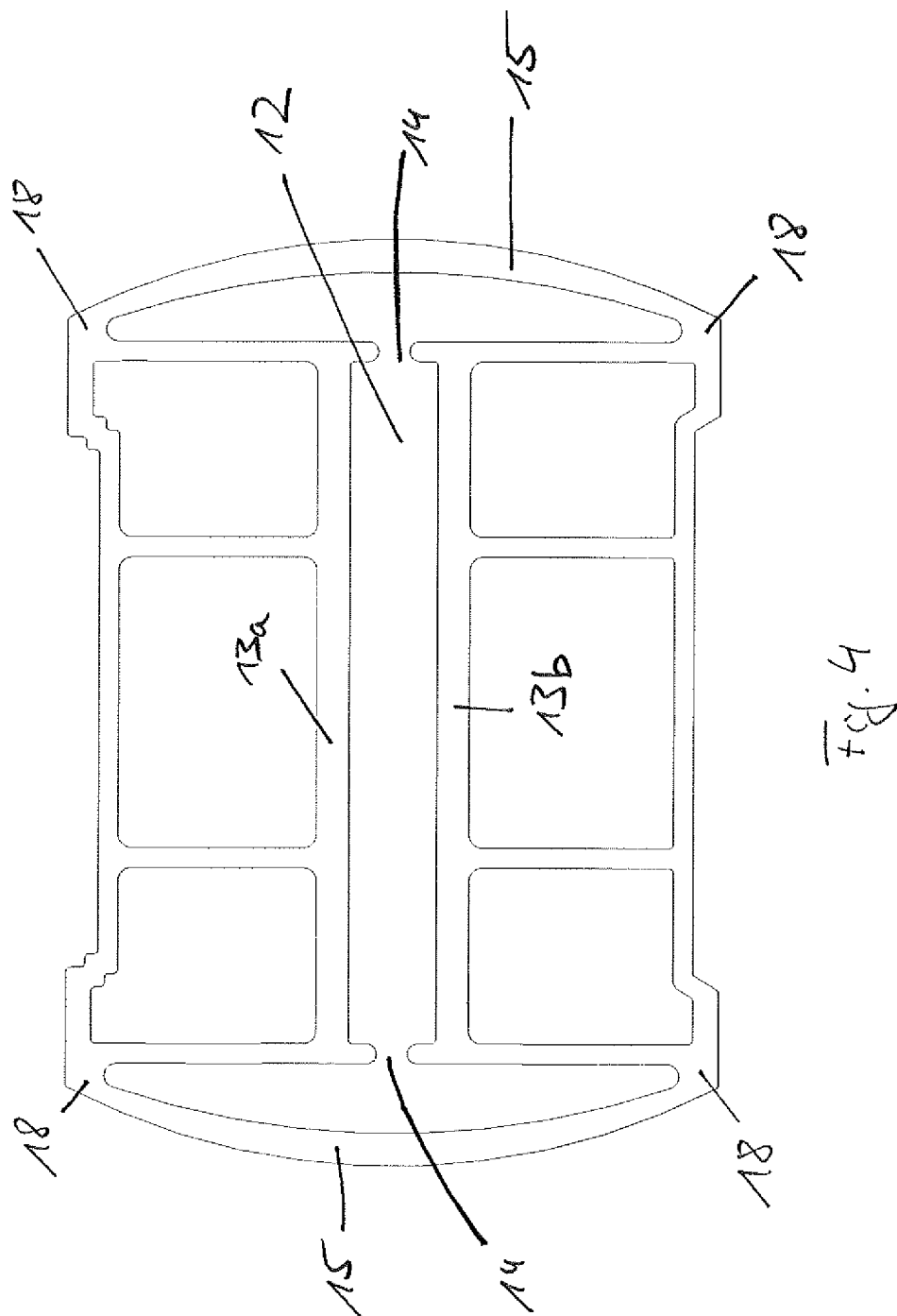
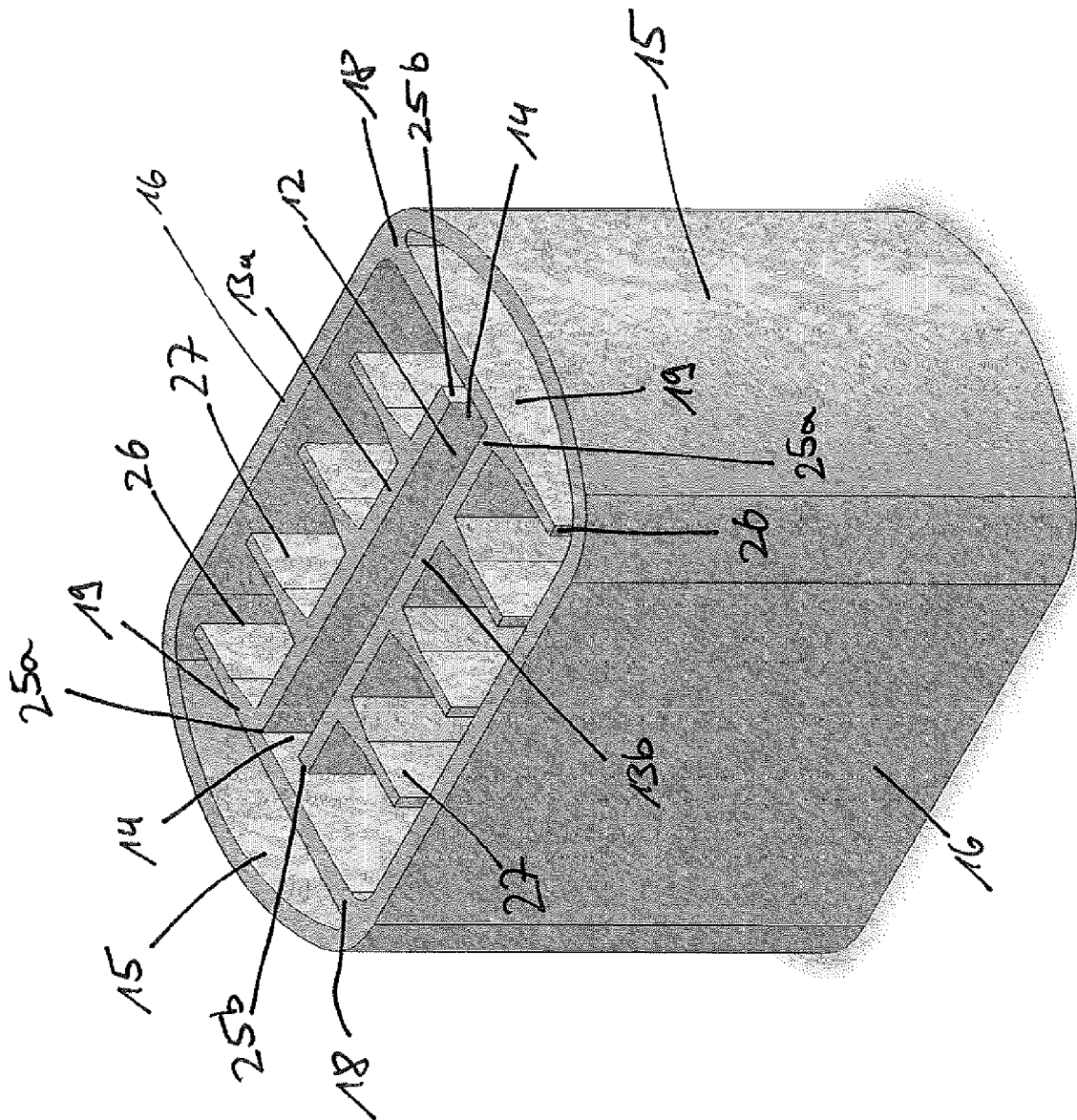


Fig. 4



Sig
H

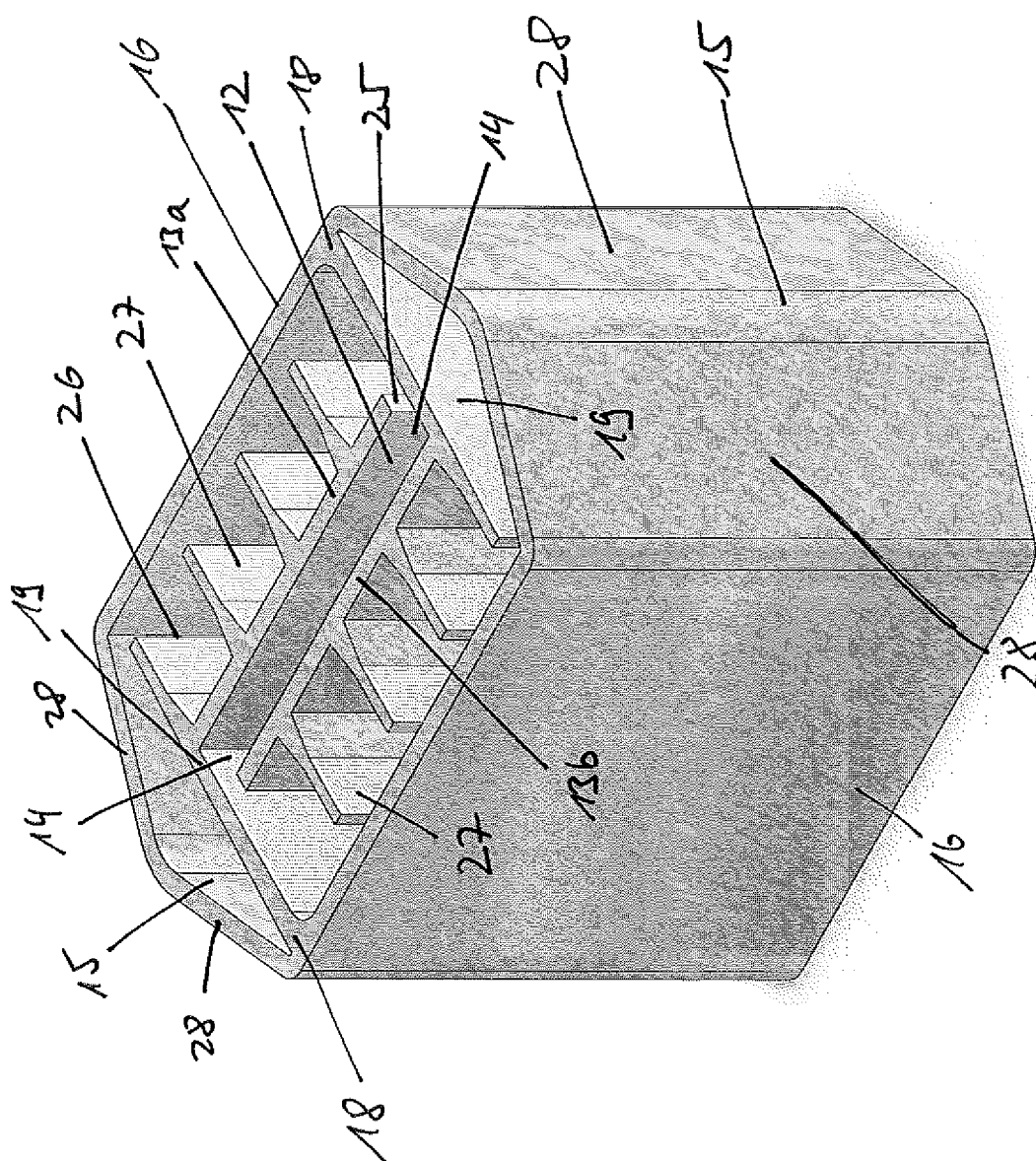


Fig. 6

