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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Mai 2013 (02.05.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/060647 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 3/50 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/070871

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Oktober 2012 (22.10.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 054 752.5
24. Oktober 2011 (24.10.2011) DE

(71) Anmelder: **STEGO-HOLDING GMBH** [DE/DE]; Kolpingstraße 21, 74523 Schwäbisch Hall (DE).

(72) Erfinder: **DENT, Robert**; Unterlimpurger Straße 91, 74523 Schwäbisch Hall (DE). **MANGOLD, Elmar**; Birkenweg 5, 73485 Zöbingen, Unterschneidheim (DE).

(74) Anwalt: **BOHNENBERGER, Johannes**; Meissner, Bolte & Partner GbR, Postfach 86 06 24, 81633 München (DE).

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

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: COOLING AND HOLDING DEVICE FOR HEATING-ELEMENTS, HEATER AND METHOD FOR PRODUCING A COOLING AND HOLDING DEVICE

(54) **Bezeichnung** : KÜHL- UND HALTEKÖRPER FÜR HEIZELEMENTE, HEIZGERÄT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KÜHL- UND HALTEKÖRPERS

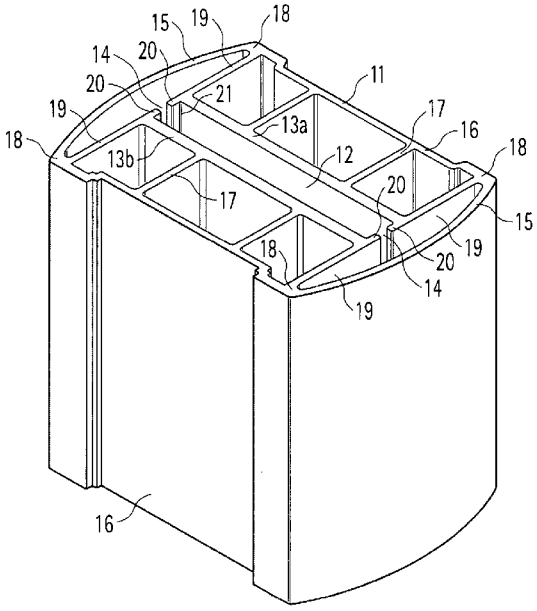


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a cooling and holding device for heating-elements (10), more particularly PTC heating-elements, comprising a flat housing (11) having at least one heating shaft (12) in which there is at least one heating-element (10), wherein the heating shaft (12) has opposing shaft walls (13a, 13b) between which the heating-element (10) is clamped, and at least one side slit (14) that separates the shaft walls (13a, 13b) such that the distance between the shaft walls (13a, 13b) can be varied for installation of the heating-element (10), wherein at least one clamping section (15) outwardly protruding from the flat housing (11), grips the flat housing, spanning the side slit (14), and is elastically deformed in the mounted state of the heating-element (10) so as to provide a pressing force of the shaft walls (13a, 13b) on the heating-element (10) in the assembled state.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/060647 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kühl- und Haltekörper für Heizelemente (10), insbesondere PTC-Heizelemente, 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) trennt derart, dass der Abstand zwischen den Schachtwänden (13a, 13b) zur Montage des Heizelements (10) veränderbar ist, wobei am Flachgehäuse (11) wenigstens ein über das Flachgehäuse 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.

Kühl- und Haltekörper für Heizelemente, Heizgerät und Verfahren zur Herstellung eines Kühl- und Haltekörpers

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kühl- und Haltekörper für Heizelemente, insbesondere PTC-Heizelemente oder Flachheizungen, ein Heizgerät mit einem derartigen Kühl- und Haltekörper sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Kühl- und Haltekörpers.

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.

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.

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.

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 Kontaktinnenflächen 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 Heizelement wird dadurch flächig festgeklemmt. 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.

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.

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

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 über das Flachgehäuse 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.

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.

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

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.

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 entgegen gesetzte Richtungen nach innen.

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.

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.

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.

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 Hoo-

ke'schen Geraden, also unterhalb der Elastizitätsgrenze. Die mechanische Aufweitung kann durch eine thermische Aufweitung ergänzt oder ersetzt werden (Aufschrumpfen).

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

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.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind wenigstens eine Schachtwand und eine parallel zur Schachtwand verlaufende Außenwand des Flachgehäuses durch wenigstens einen Quersteg verbunden. Dadurch wird die Stabilität des Kühl- und Haltekörpers erhöht. Außerdem fungieren die Querstege als Kühlrippen, die die Wärmübertragung der Oberfläche des Kühl- und Haltekörpers vergrößern.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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 Schenkelenden, d.h. zu den Angrifffsstellen hin dünner.

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.

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.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist eine erste Längskante wenigsten 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.

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.

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.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Kühl- und Haltekörpers 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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 Schaltschrankes 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.

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 wengistens 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 Seitenwände 19 befinden sich innerhalb der nach außen vorstehenden Seiten.

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

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.

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.

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

Es ist möglich, anstelle von zwei Seitenschlitzen 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.

Zur Aufbringung der Anpresskraft sind die bereits zuvor erwähnten Spannabschnitte 15 auf beiden Querseiten des Flachgehäuses 11 vorgesehen. Die beiden

Spannabschnitte 15 sind den Seitenschlitzen 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.

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 Seitenschlitzen 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.

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.

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 Spannabschnitts 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.

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.

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.

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, 3 dargestellt ist.

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.

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.

Bei beiden Ausführungen gemäß Fig. 1 und 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.

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.

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. übergriffen werden.

Die beiden Heizschächte 12 sind jeweils im Prinzip wie der zentrale Heizschacht 12 gemäß Fig. 1 aufgebaut und funktionieren entsprechend. Die beiden Heiz-

schächte 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.

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.

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.

Der Kern 22 weist Querstege 24 auf, die die Außenwände 23 bzw. die beiden inneren Schachtwände 13b miteinander verbinden und in Längsrichtung 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.

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.

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.

Der Unterschied zwischen den Ausführungen gemäß Fig. 2, 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.

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 Gehäuseseite. 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 diese ver-

gleichsweise 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 entgegen gesetzten Richtungen an beiden Spannabschnitten 15 aufgebracht 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 aufgebracht wird.

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

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

Fig. 5, 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.

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, 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.

Beide Schachtwände 13a, 13b sind entsprechend am Flachgehäuse 11 befestigt, wobei die freien Längskanten 25b der Schachtwände 13a, 13b auf gegenüber liegenden Seiten angeordnet sind. Dies bedeutet, dass die freie Längskante 25b der einen Schachtwand 13a auf derselben Gehäuseseite angeordnet 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.

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 Gehäuseseiten bzw. diagonal versetzt angeordnet.

Die Spannabschnitte 15 übergreifen jeweils den Seitenschlitz 14 sowie das freie Ende 26 der jeweiligen Seitenwand 19 und sind auf der gegenüberliegenden Gehäuseseite 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.

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.

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.

Wie in den Fig. 5, 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.

Der Unterschied zwischen den Varianten gemäß Fig. 5 und 6 besteht in der Form der Spannabschnitte 15, die gemäß Figur 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.

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

Der Kühl und Haltekörper gemäß Fig. 7 ist im Grundaufbau ähnlich wie der Kühl- und Haltekörper gemäß Fig. 5, 6 ausgebildet. Die beiden Schachtwände 13a, 13b sind wie in Fig. 5, 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 entgegen gesetzten 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, 6, 7. Hinsichtlich des Grundaufbaus gemäß Fig. 7 wird auf die Ausführungen zu Fig. 5, 6 Bezug genommen.

Der Unterschied zwischen dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 und den Beispielen gemäß Fig. 5, 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.

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

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

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. 1-4. 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.

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, das 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 Angriffsstellen der Spannabschnitte 15 bzw. der freien Enden 26 wird erreicht, dass bei einer Radiusvergrößerung der Spannabschnitte 15 beispielsweise durch Aufbringung einer Montagekraft die Angriffsstellen, 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, 6 offenbart.

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

Ansprüche

1. Kühl- und Haltekörper für Heizelemente (10), insbesondere PTC-Heizelemente, 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) trennt derart, dass der Abstand zwischen den Schachtwänden (13a, 13b) zur Montage des Heizelements (10) veränderbar ist, wobei am Flachgehäuse (11) wenigstens ein über das Flachgehäuse 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.

2. Kühl- und Haltekörper nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, 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,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, 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,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, 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,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
zwischen dem Seitenschlitz (14) und den Angriffsstellen (18) des Spannabschnitts (15) jeweils senkrecht zum Heizschacht (12) angeordnete Seiten-

wände (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, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, 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, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein einziger zentraler Heizschacht (12) vorgesehen ist.

8. Kühl- und Haltekörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, 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, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die jeweils innen liegenden Schachtwände (13a, 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, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein einziger Spannabschnitt (15) jedem Seitenschlitz (14) oder ein einziger Spannabschnitt (15) mehreren Seitenschlitzen (14) ein und derselben Seite des Flachgehäuses (11) zugeordnet ist.

11. Kühl- und Haltekörper nach einem der Ansprüche 8 bis 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, 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, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Kern (22) frei im Flachgehäuse (11) angeordnet ist.

13. Kühl- und Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass eine erste Längskante (25a) wenigstens einer Schachtwand (13a, 13b) mit dem Flachgehäuse (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, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, 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 dem Flachgehäuse (11) verbunden ist.

15. Heizgerät mit einem Kühl- und Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an einem axialen Ende (25) 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.

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) 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.

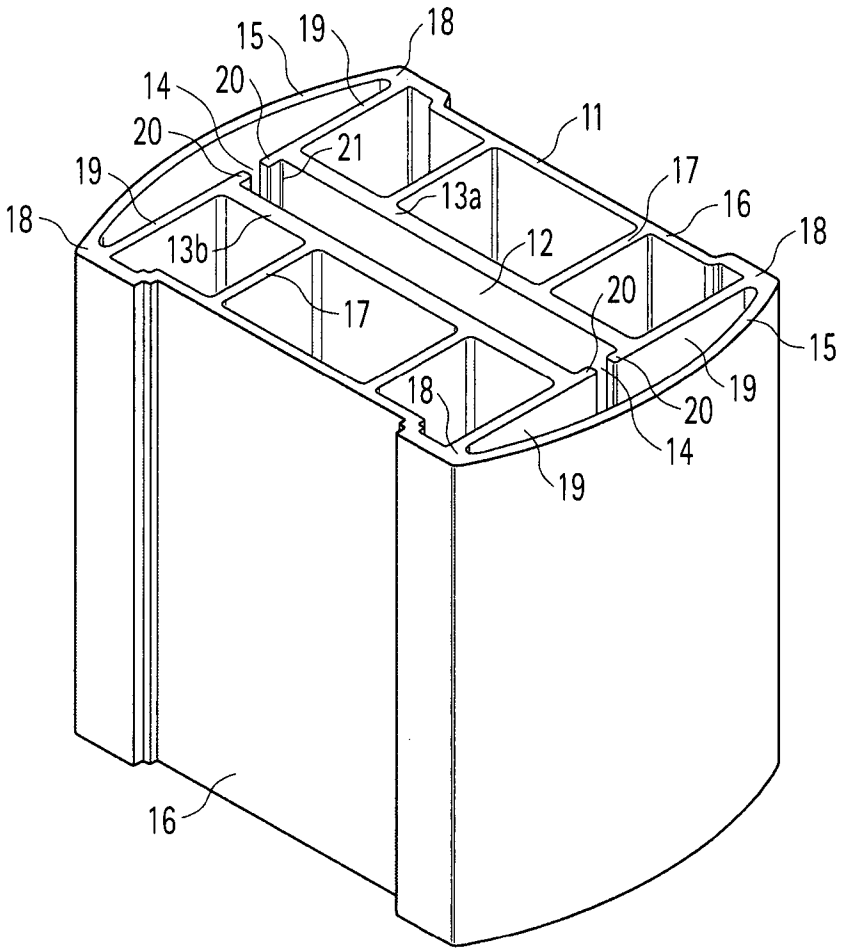

15
19
18
14
20
20
21
11
19
17
16
18
13a
18
13b
12
20
17
15
18
19
20
14
19
16

Fig. 1

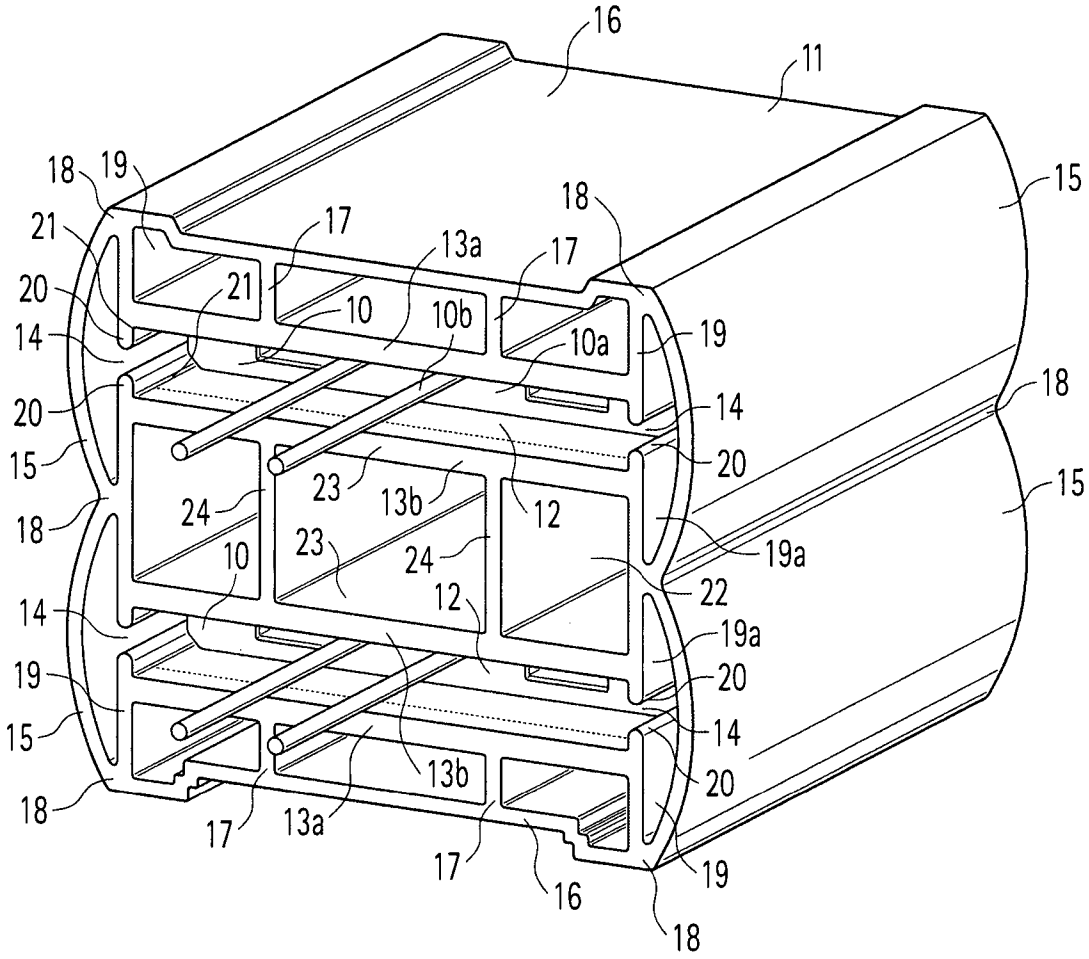

16
11
18
19
15
21
17
13a
18
17
20
21
10
10b
10a
19
14
18
20
14
15
20
23
13b
12
15
18
24
10
23
24
19a
14
12
22
19a
19
20
15
14
13b
20
18
17
13a
17
16
19
18

Fig. 2

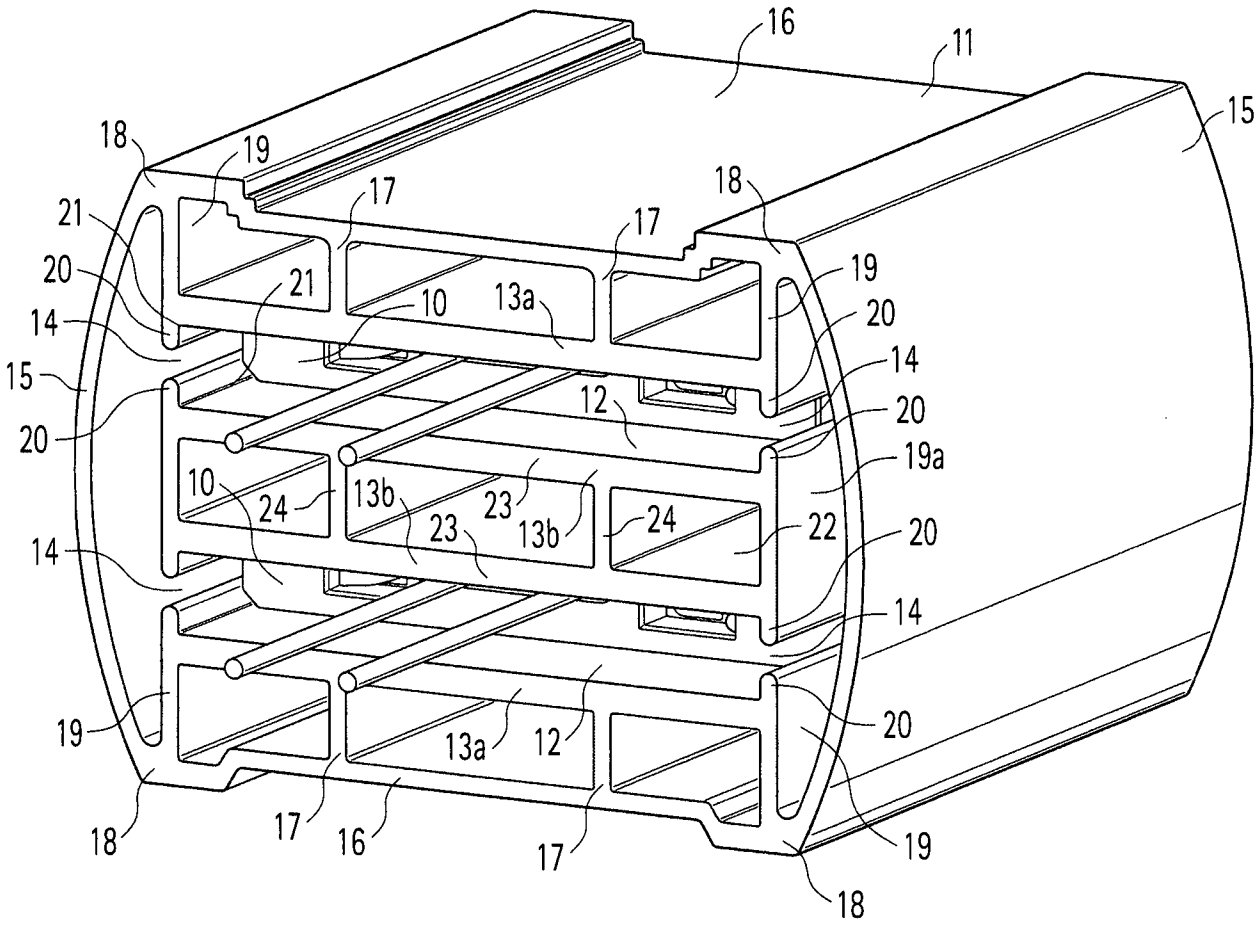

16
11
15
18
19
17
17
18
21
20
14
15
20
21
10
13a
19
20
14
20
12
19a
10
24
13b
23
23
13b
24
22
20
14
14
19
13a
12
20
19
18
17
16
17
18

Fig. 3

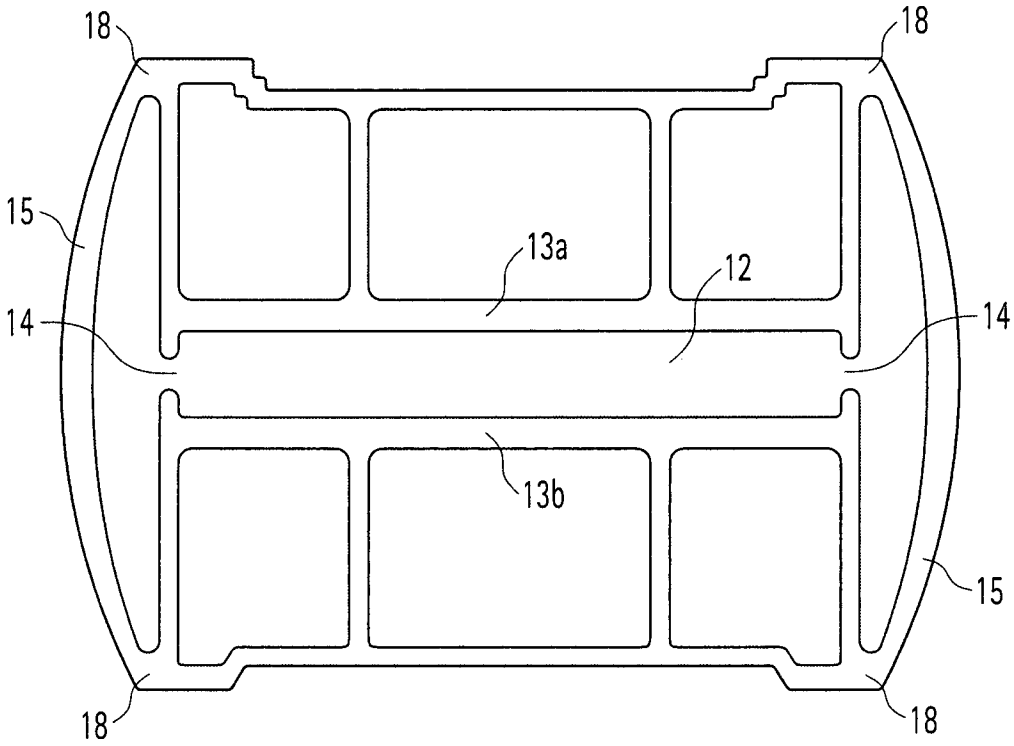


Fig. 4

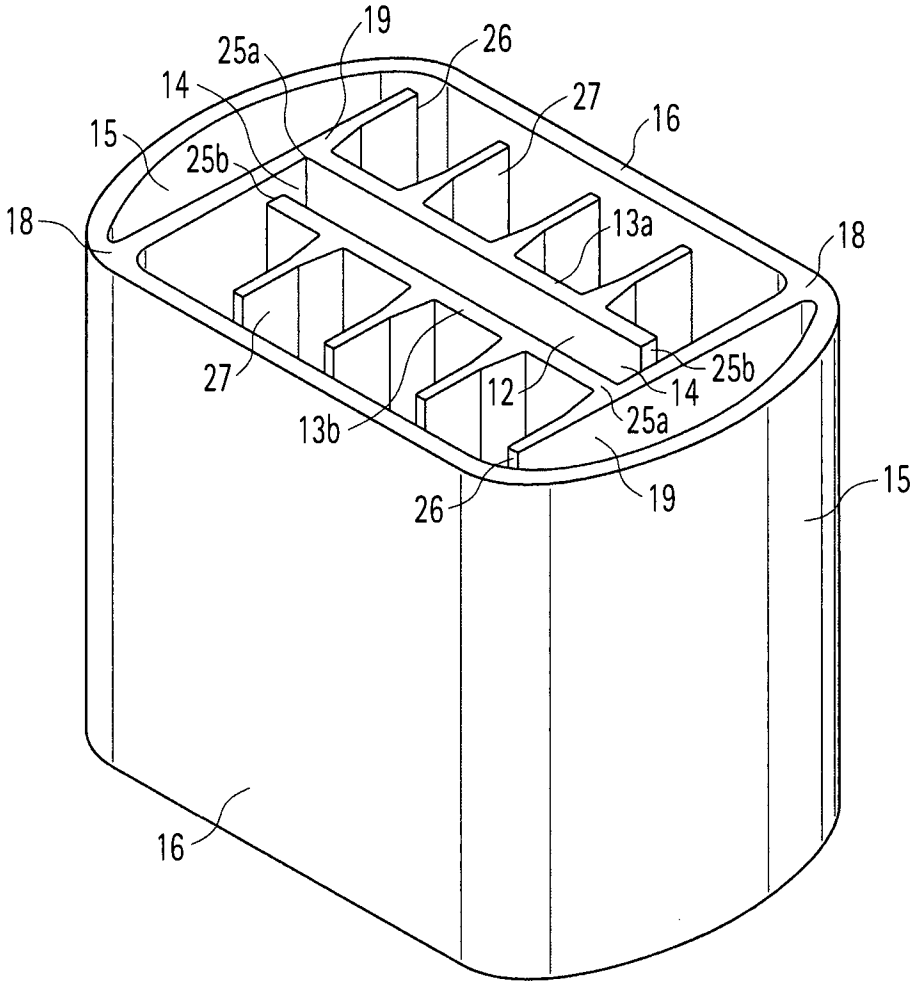


Fig. 5

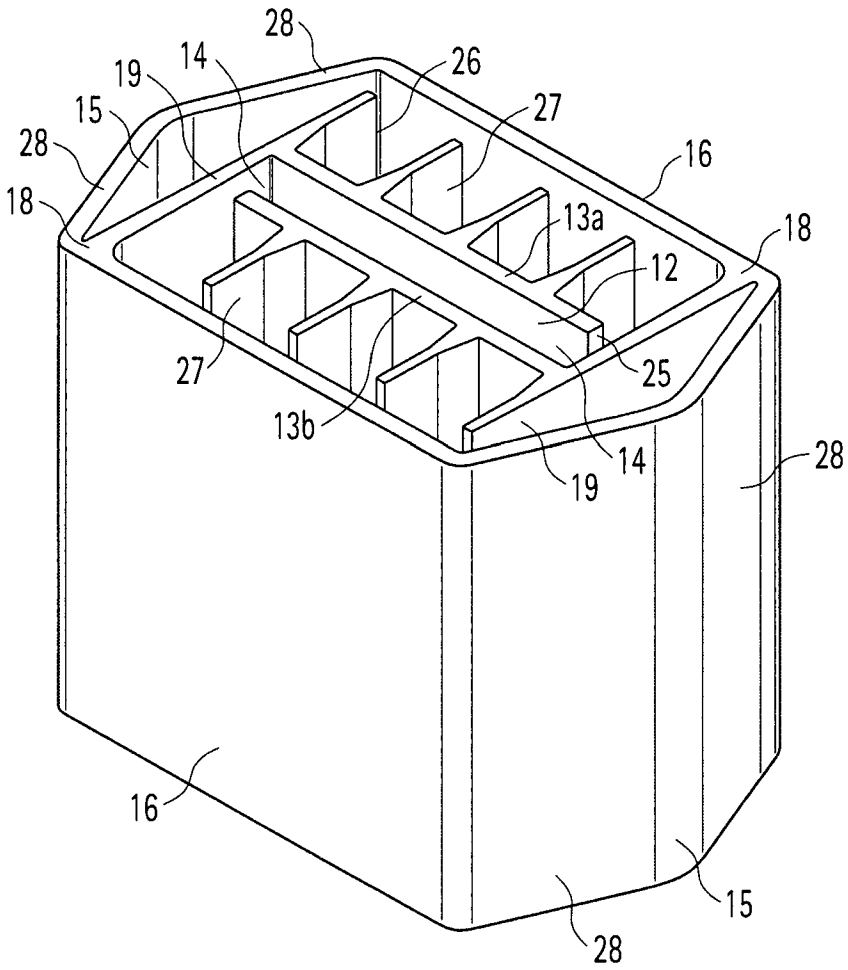


Fig. 6

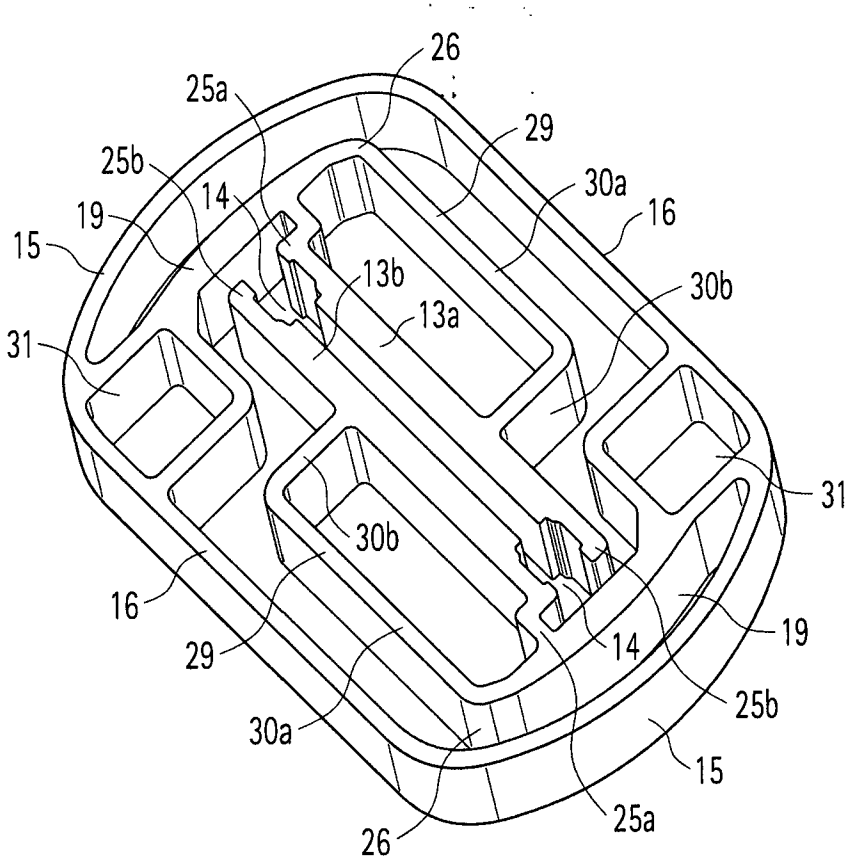

26
25a
29
25b
30a
14
16
19
15
13b
30b
13a
31
31
30b
16
19
29
14
25b
30a
15
26
25a

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/070871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B3/50
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 847 785 A1 (STEGO HOLDING GMBH [DE]) 24 October 2007 (2007-10-24) paragraph [0024] - paragraph [0029]; figure 3	1,4,7
X	EP 1 847 786 A1 (STEGO HOLDING GMBH [DE]) 24 October 2007 (2007-10-24) paragraph [0021] - paragraph [0029]; figure 4	1,4,7
X	US 2002/040899 A1 (CHANG KEE HUNG DANIEL [HK]) 11 April 2002 (2002-04-11) paragraph [0049] - paragraph [0050]; figures 3A,3B	1,4,7
A	DE 20 2005 020765 U1 (STEGO HOLDING GMBH [DE]) 6 July 2006 (2006-07-06) paragraph [0024] - paragraph [0026]; figure 1	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 December 2012	21/12/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gea Haupt, Martin

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/070871

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1847785 A1	24-10-2007	AT 529708 T	15-11-2011
		DE 102006018151 A1	25-10-2007
		DK 1847785 T3	13-02-2012
		EP 1847785 A1	24-10-2007
		ES 2371669 T3	09-01-2012
EP 1847786 A1	24-10-2007	AT 541162 T	15-01-2012
		DE 102006018150 A1	08-11-2007
		DK 1847786 T3	23-04-2012
		EP 1847786 A1	24-10-2007
		ES 2376900 T3	20-03-2012
US 2002040899 A1	11-04-2002	CN 1347264 A	01-05-2002
		HK 1047852 A1	22-07-2005
		US 6455822 B1	24-09-2002
		US 2002040899 A1	11-04-2002
DE 202005020765 U1	06-07-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/070871

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05B3/50
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 847 785 A1 (STEGO HOLDING GMBH [DE]) 24. Oktober 2007 (2007-10-24) Absatz [0024] - Absatz [0029]; Abbildung 3	1,4,7
X	EP 1 847 786 A1 (STEGO HOLDING GMBH [DE]) 24. Oktober 2007 (2007-10-24) Absatz [0021] - Absatz [0029]; Abbildung 4	1,4,7
X	US 2002/040899 A1 (CHANG KEE HUNG DANIEL [HK]) 11. April 2002 (2002-04-11) Absatz [0049] - Absatz [0050]; Abbildungen 3A,3B	1,4,7
A	DE 20 2005 020765 U1 (STEGO HOLDING GMBH [DE]) 6. Juli 2006 (2006-07-06) Absatz [0024] - Absatz [0026]; Abbildung 1	1-16

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. Dezember 2012	21/12/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gea Haupt, Martin

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/070871

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1847785 A1	24-10-2007	AT 529708 T	15-11-2011
		DE 102006018151 A1	25-10-2007
		DK 1847785 T3	13-02-2012
		EP 1847785 A1	24-10-2007
		ES 2371669 T3	09-01-2012
EP 1847786 A1	24-10-2007	AT 541162 T	15-01-2012
		DE 102006018150 A1	08-11-2007
		DK 1847786 T3	23-04-2012
		EP 1847786 A1	24-10-2007
		ES 2376900 T3	20-03-2012
US 2002040899 A1	11-04-2002	CN 1347264 A	01-05-2002
		HK 1047852 A1	22-07-2005
		US 6455822 B1	24-09-2002
		US 2002040899 A1	11-04-2002
DE 202005020765 U1	06-07-2006	KEINE	