

(19)



(11)

EP 4 335 245 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

16.04.2025 Patentblatt 2025/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H05B 3/50 (2006.01) F24H 9/1863 (2022.01)

(21) Anmeldenummer: **22727170.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H05B 3/50; F24H 9/1872; H05B 2203/02

(22) Anmeldetag: **04.05.2022**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2022/062030

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2022/233963 (10.11.2022 Gazette 2022/45)

(54) **HALTEVORRICHTUNG, HEIZGERÄT UND VERFAHREN**

HOLDING DEVICE, HEATER AND METHOD

DISPOSITIF DE RETENUE, APPAREIL DE CHAUFFAGE ET PROCÉDÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **LUZ, Susanne**

71336 Waiblingen (DE)

• **PETROV, Waldemar**

74635 Kupferzell (DE)

(30) Priorität: **05.05.2021 DE 102021111665**

(74) Vertreter: **Meissner Bolte Partnerschaft mbB**

Patentanwälte Rechtsanwälte

Postfach 86 06 24

81633 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

13.03.2024 Patentblatt 2024/11

(73) Patentinhaber: **STEGO Holding GmbH**

74523 Schwäbisch Hall (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 1 847 786 DE-A1- 102011 054 752

US-B1- 6 180 930

(72) Erfinder:

• **MANGOLD, Elmar**

73485 Zöbingen, Unterschneidheim (DE)

EP 4 335 245 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung für ein Heizelement, ein Heizgerät mit einer Haltevorrichtung und ein Verfahren.

[0002] In Schaltschränken verursachen Temperaturwechsel, insbesondere der Wechsel zwischen Tages- und Nachttemperatur, die Bildung von Kondenswasser, das zusammen mit Staub und aggressiven Gasen zu Korrosion führen kann. Dadurch sowie durch dauerhaft extreme Klimabedingungen steigt das Risiko von Betriebsausfällen durch Kriechströme oder Überschläge. Es ist daher notwendig gleichbleibend optimale Klimabedingungen für eine einwandfreie Funktion der im Schaltschrank befindlichen Komponenten sicherzustellen. Dazu werden Heizgeräte bzw. Heizlüfter eingesetzt, an deren Zuverlässigkeit und Langlebigkeit hohe Anforderungen gestellt werden.

[0003] Derartige Heizgeräte sind beispielsweise mit einem Glimmerheizkörper oder mit elektrischen Heizelementen auf Basis von PTC-Halbleiter-Technik ausgestattet. Alternativ sind andere Heizelemente möglich. Die Halterungen derartigen Heizelemente müssen zum einen eine gute Wärmeübertragung und eine sichere Fixierung gewährleisten und zum anderen eine einfache Montage ermöglichen. Häufige Temperaturwechsel können zu Materialermüdung und somit zu einer Verringerung des Kontaktes zwischen Heizelement und Kühlkörper und dadurch zu einem verminderten Wärmefluss führen. Versagt die Kontaktfläche kann es zu einem Überhitzen des Heizelementes und dadurch zu einem Versagen der Heizfunktion führen.

[0004] Ein Beispiel für ein solches Heizgerät mit einem PTC-Heizelement ist in DE 10 2006 018 151 A1 beschrieben. Hier ist das Heizelement in einer mittig angeordneten Ausnehmung eines Wärmetauschers angeordnet. Das Heizelement liegt flächig an den Innenflächen der Ausnehmung an. Das Heizelement wird dadurch in Position gehalten, dass die Enden der Seitenwände des Wärmetauschers bei der Montage durch die Verwendung von Presswerkzeugen nach innen geknickt werden. Dadurch liegen die Innenflächen derart eng an dem Heizelement an, dass das Heizelement flächig festgeklemmt wird und der Wärmeübertrag gewährleistet ist.

[0005] Eine plastische Verformung und die Einwirkung von Temperatur hat Versetzungen im Gefüge zur Folge. Das Einknicken der Seitenwände stellt eine plastische Verformung des Materials dar, die in Kombination mit häufigen Temperaturwechsel die Haltefunktion beeinträchtigt. Ein Austauschen des Heizelements ist auf Grund der Art der Montage, durch die die Seitenwände dauerhaft plastisch verformt sind, nicht möglich.

[0006] Aus DE 10 2011 054 752 A1 ist ein Haltekörper für ein Heizelement bekannt. Der bekannte Haltekörper weist einen Schacht mit zwei gegenüberliegenden Schachtwänden auf, in dem ein Heizelement angeordnet wird. Die Schachtwände sind durch Seitenschlitze getrennt. Der Haltekörper umfasst ferner zwei Spannab-

schnitte, die jeweils seitlich am Haltekörper angeordnet sind. Die Spannabschnitte sind gewölbt und erstrecken sich im Wesentlichen in eine Richtung senkrecht zu den Schachtwänden. Durch Zusammendrücken der Spannabschnitte in Richtung der Seitenschlitze lässt sich der Abstand der Schachtwände zum Anordnen eines Heizelements vergrößern und wieder verkleinern. Dabei erfolgt das Aufbringen der Kraft, um den Schacht zu öffnen, von außen.

[0007] Bei dem bekannten Haltekörper kann somit auf einfache Art und Weise der Schacht vergrößert werden, um ein Heizelement darin anzuordnen. Zur weiteren Verbesserung der Montagefreundlichkeit ist es wünschenswert, die Breite des Montagespaltes zu ändern, insbesondere zu vergrößern.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Haltevorrichtung anzugeben, die eine sichere Halterung des Heizelements in der Haltevorrichtung und eine vereinfachte Montage ermöglicht. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde ein Heizgerät mit einer derartigen Haltevorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Haltevorrichtung anzugeben.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit Blick auf

25

- die Haltevorrichtung durch den Gegenstand des Anspruchs 1,
- das Heizgerät durch den Gegenstand des Anspruchs 14,
- das Verfahren durch den Gegenstand des Anspruchs 15 gelöst.

30

[0010] Konkret wird die Aufgabe durch eine Haltevorrichtung für wenigstens ein Heizelement, insbesondere für ein PTC-Heizelement oder ein Glimmer-Heizelement, umfassend wenigstens zwei gegenüberliegend angeordnete Halteelemente, die durch einen Spalt voneinander beabstandet sind, der sich entlang einer Längsrichtung der Haltevorrichtung erstreckt und der zur Aufnahme wenigstens eines Heizelements angepasst ist, und einen Wärmeübertragungskörper mit wenigstens zwei Kammern, die jeweils einen Innenbereich bilden, der von einem gasförmigen Medium durchströmbar ist, wobei die gegenüberliegenden Halteelemente zwischen den beiden Kammern angeordnet sind und der Spalt die Innenbereiche der Kammern verbindet, gelöst. Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Zugprofil an wenigstens einer Außenfläche der Halteelemente angeordnet, das mit einer Zugkraft beaufschlagbar ist, um den Spalt zum Aufnehmen des wenigstens einen Heizelements zu vergrößern, wobei die Kammern Kammerwände aufweisen, die wenigstens abschnittsweise Hebelarme bilden, wobei die Hebelarme wenigstens abschnittsweise durch die Zugkraft elastisch verformbar und mit den Halteelementen derart verbunden sind, dass das wenigstens eine Heizelement im eingebauten Zustand mit einer Haltekraft beaufschlagt ist.

45

50

55

[0011] Wenn nachstehend auf ein Heizelement Bezug

genommen wird, sind auch mehrere Heizelemente eingeschlossen (wenigstens ein Heizelement).

[0012] Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Kammerwände Hebelarme bilden, die das Heizelement durch die Hebelwirkung mit einer starken und konstanten Haltekraft beaufschlagen. Die Größe der Haltekraft wird vom Fachmann durch geeignete Wahl der Spaltdimensionen und Geometrien der Hebelarme eingestellt. Das Zugprofil erleichtert die Montage des Heizelements, weil die Hebelarme durch eine am Zugprofil angreifende Zugkraft elastisch verformt werden können, so dass der Spalt zwischen den Haltelementen verbreitert werden kann. Das Heizelement bzw. mehrere Heizelemente können auf diese Weise einfach in den Spalt eingebracht werden. Wenn die Zugkraft aufgehoben und die elastisch verformten Hebelarme entlastet werden, bewegen sich diese wieder in den Ruhezustand zurück. Anders gesagt sind die Haltelemente im Ruhezustand in einem mechanisch entspannten Zustand. Durch ein Übermaß des Heizelements im Vergleich zur Spaltbreite im kraftfreien Ruhezustand bleibt eine elastische Verformung der Hebelarme bestehen, so dass das Heizelement im Spalt mit der gewünschten Haltekraft beaufschlagt wird.

[0013] Im montierten Zustand ist das Heizelement im Spalt angeordnet und zwischen den Haltelementen eingeklemmt bzw. eingespannt. Im unmontierten Zustand ist der Spalt frei. Es wird klargestellt, dass die Erfindung sowohl die Haltevorrichtung im unmontierten Zustand, also ohne das montierte Heizelement, als auch im montierten Zustand, d.h. mit dem Heizelement beansprucht. Im montierten Zustand wird die Kombination von Heizelement mit der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung auch als Heizvorrichtung bezeichnet und beansprucht.

[0014] Es sind verschiedene Ausführungsformen der Hebelarme möglich, die dazu geeignet sind, das Heizelement mit einer Haltekraft zu beaufschlagen. Die verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen werden weiter unten näher beschrieben.

[0015] Die Kammern sind miteinander mechanisch gekoppelt. Dabei sind die durch die Kammerwände gebildeten Hebelarme der beiden Kammern jeweils mit den Halteelementen verbunden. Da die Halteelemente zwischen den Kammern angeordnet sind, greifen die Hebelarme an beiden Seiten der Halteelemente an. Die für die Montage erforderliche Bewegung der Halteelemente wird dadurch ermöglicht, dass der Spalt die Innenbereiche der Kammern verbindet. Mit anderen Worten erstreckt sich der Spalt von einer Kammer zur anderen Kammer und ist im Verbindungsbereich der beiden Kammern angeordnet. Dadurch wird erreicht, dass sich die Halteelemente relativ zueinander in Querrichtung bewegen können, so dass die Spaltbreite veränderlich ist. Außerdem hat die Anordnung des Spaltes zwischen den Kammern den Vorteil, dass im Betrieb eine gute Wärmeübertragung vom Heizelement bzw. von den Heizelementen auf die Innenbereiche der Kammern und das dort strömende Medium erfolgt. Da der Wärme-

übertragungskörper Wärme an die Umgebung abführt, kann dieser auch als Kühlkörper bezeichnet werden.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Haltevorrichtung im Bereich der Verbindung zwischen den beiden Kammern eine Verengung auf. Die Verengung hat, bezogen auf den Querschnitt der Haltevorrichtung, eine kleinere Ausdehnung als die größte Ausdehnung wenigstens einer Kammer, insbesondere beider Kammern, in derselben Richtung. Mit anderen Worten sind die Kammern breiter als der Bereich der Haltevorrichtung, in dem die Kammern miteinander verbunden sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Spalt im Bereich der Verengung angeordnet.

[0017] Die Kammern des Wärmeübertragungskörpers weisen mehrere Kammerwände auf. Beispielsweise ist es möglich, dass die Kammern jeweils wenigstens zwei Kammerwände aufweisen, die den jeweiligen Innenbereich begrenzen. Die beiden Kammerwände sind gegenüberliegend angeordnet sind. Es sind mehr als zwei Kammerwände pro Kammer möglich, wobei wenigstens ein Teil, insbesondere alle Kammerwände als Hebelarm wirken. Die Form des Innenbereichs entspricht der Innenkontur der Kammerwände.

[0018] Die Halteelemente sind vorzugsweise nicht direkt miteinander verbunden oder in Kontakt miteinander. Die Halteelemente sind vielmehr mit den Kammerwänden verbunden, die wiederum zur Bildung der Kammern miteinander verbunden sind. Damit sind die Halteelemente über die Kammern, bzw. die Kammerwände unter Bildung eines Spaltes mechanisch miteinander verbunden, der sich zwischen den Halteelementen von einer Kammer zur anderen Kammer erstreckt. Da die Kammerwände als Hebelarme ausgebildet und elastisch verformbar sind, können die Halteelemente durch die Anordnung zwischen den Kammern mit einer Hebelkraft beaufschlagt werden.

[0019] Konkret können die Halteelemente in einer Richtung senkrecht zur Längsrichtung der Haltevorrichtung durch die am Zugprofil angreifenden Zugkraft bewegt werden.

[0020] Anders gesagt können die Halteelemente durch eine externe Kraft elastisch zueinander hin- und voneinander wegbewegt werden. Wirkt keine externe Kraft auf die Halteelemente und ist kein Heizelement zwischen den Halteelementen angeordnet, befinden sich die Halteelemente in einer Ruheposition.

[0021] Der Spalt ist dazu angepasst, ein oder mehrere Heizelemente aufzunehmen. Das bedeutet, dass im montierten bzw. zusammengebauten Zustand ein oder mehrere Heizelemente im Spalt angeordnet ist. Die Breite des Spaltes ist mit einem Heizelement größer als ohne Heizelement. Mit anderen Worten ist die Breite des Heizelements größer, als die Breite des Spaltes, wenn sich die Halteelemente in einer Ruheposition befinden.

[0022] Die Kammerwände bilden Hebelarme, welche die beiden Halteelemente im montierten Zustand bzw. im Betrieb jeweils mit einer Kraft in die Richtung des gegenüberliegenden Halteelements beaufschlagen. Dazu sind

die Kammerwände vorzugsweise jeweils direkt oder indirekt mit einem Halteelement verbunden. Genauer gesagt weisen im montierten Zustand die Kammerwände eine mechanische Spannung auf, durch die die Kraft resultiert, mit der die Halteelemente beaufschlagt werden und das Heizelement gehalten wird. Anders gesagt sind die Kammerwände im eingebauten Zustand, wenn ein Heizelement im Spalt angeordnet ist, elastisch verformt. Die Kraft, mit der das Heizelement im montierten Zustand gehalten wird, kann auch als eine Haltekraft oder eine Rückstellkraft bezeichnet werden. Der Betrag der Kraft ist dabei unter anderem von der Länge der Kammerwände bzw. der Hebelarme abhängig. Weitere Faktoren, welche die Haltekraft bzw. Spannkraft beeinflussen, sind das Material der Haltevorrichtung, der Elastizitätsmodul und die Geometrie der Kammerwände, beispielsweise Versteifungsrippen oder Materialanhäufungen.

[0023] Das Zugprofil dient als Montagehilfe und verbessert die Kühlfunktion der Haltevorrichtung, da es die Oberfläche des Wärmeübertragungskörpers vergrößert. Um das Heizelement in den Spalt anzuordnen, insbesondere einzuschieben, ist es notwendig, dass die Breite des Spalts vergrößert wird. Dazu werden die Kammerwände des Wärmeübertragungskörpers elastisch verformt. Das Zugprofil dient als Angriffspunkt für ein Werkzeug bzw. ein Hilfsmittel, durch das die nötige Zugkraft, um den Spalt zu vergrößern, eingebracht werden kann.

[0024] Die erfindungsgemäße Haltevorrichtung ist vorteilhaft, da eine Montage eines Heizelements ohne eine plastische Verformung der Haltevorrichtung möglich ist. Das bedeutet, dass ein Heizelement im Bedarfsfall ausgebaut bzw. ausgetauscht werden kann. Zusätzlich ist das Heizelement bei Erwärmung weiter unter Spannung, wodurch eine bessere Wärmeausbringung durch die kontinuierliche mechanische Kontaktierung und den dadurch niedrigen Wärmewiderstand möglich ist.

[0025] Dadurch kann das Heizelement leichter zwischen den Halteelementen angeordnet werden. Ferner ist so eine größere Haltekraft realisierbar. Insbesondere die Hebelarme der Wärmeübertragungskörper ermöglichen eine hohe Haltekraft und erweiterte Kühlfläche. Dadurch hat das Heizelement engen Kontakt mit der Haltevorrichtung und gewährleistet eine gute Wärmeübertragung. Die Kammerwände ermöglichen des Weiteren einen vorteilhaft verteilten Spannungsverlauf. Durch den vorteilhaft verteilten Spannungsverlauf können örtliche mechanische Spannungsspitzen vermieden werden, die sonst zu Materialversagen, insbesondere Risse oder Brüche, oder ein Nachlassen der Haltekraft führen könnten. Die Form ist dazu ausgelegt, um eine plastische Verformung auch lokal begrenzt zu vermeiden. Die Haltevorrichtung hat die Funktion, im Betrieb über einen längeren Zeitraum eine konstante Haltekraft und somit eine gute Wärmeübertragung bzw. Kühlung zu ermöglichen. Diese Funktion wird durch die Hebelarme und vorzugsweise durch den vorteilhaft verteilten Spannungsverlauf der Hebelarme unterstützt.

[0026] Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Kammerwände der beiden Kammern jeweils im Wesentlichen die gleiche Form auf, insbesondere bilden die Kammerwände gleich lange Hebelarme, und die Halteelemente sind in einer Querrichtung mittig zwischen den Kammern angeordnet. Haben die Kammerwände die gleiche Form, wird ein Heizelement im eingebauten Zustand durch die Hebelarme von beiden Seiten mit einer gleichmäßigen Haltekraft beaufschlagt. Dadurch ist eine gleichmäßig verteilte Wärmeübertragung möglich.

[0028] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen die Kammerwände der beiden Kammern voneinander verschiedene Formen auf, insbesondere bilden die Kammerwände voneinander verschieden lange Hebelarme, so dass die Halteelemente in einer Querrichtung von der Mitte versetzt zwischen den Kammern angeordnet sind. Dadurch kann die Haltekraft, mit der das Heizelement im eingebauten Zustand beaufschlagt ist, variiert werden. Des Weiteren sind so verschiedene Ausgestaltungen des Wärmeübertragungskörpers möglich. Beispielsweise kann eine der beiden Kammern ein kleineres Volumen aufweisen als die andere der beiden Kammern.

[0029] Es sind Ausführungsformen möglich, bei denen das Zugprofil in einer Querrichtung von der Mitte der Außenfläche des Halteelements versetzt angeordnet ist. Alternativ sind Ausführungsformen möglich, bei denen das Zugprofil in einer Querrichtung mittig an der Außenfläche des Halteelements angeordnet ist. Durch die unterschiedliche Anordnung des Zugprofils, kann der Angriffspunkt für die Zugkraft, die zum Vergrößern des Spalts aufgewendet werden muss, variiert werden. Es ist ferner denkbar, dass mehrere Zugprofile an den Halteelementen angeordnet sind.

[0030] Es sind Ausführungsformen möglich, bei denen die Kammerwände jeweils wenigstens abschnittsweise eine im Querschnitt gekrümmte Geometrie, insbesondere eine kreisförmige oder ovale Geometrie, aufweisen. Die gekrümmte, insbesondere kreisförmige bzw. ovale, Geometrie begünstigt den homogenen Spannungsverlauf in den Kammerwänden, um mechanische Spannungsspitzen zu vermeiden.

[0031] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform weisen die Halteelemente und/oder das Zugprofil wenigstens ein Kühlelement, insbesondere ein als Fortsatz oder Rippe ausgebildetes Kühlelement, auf. Dadurch wird die Oberfläche des Wärmeübertragungskörpers zusätzlich vergrößert und eine bessere Wärmeübertragung bzw. Kühlung der Haltevorrichtung erzielt.

[0032] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Zugprofil ein Kühlelement umfasst, um die Kühleigenschaften des Zugprofils zu verbessern. Anders gesagt vereint das Zugprofil die Funktion als Montagehilfe und die Funktion als Kühlelement. Dazu weist das Zugprofil wenigstens abschnittsweise in einem Querschnitt eine I-förmige, eine E-förmige, eine L-förmige und/oder eine T-

förmige Geometrie auf. Diese Geometrien sind besonders vorteilhaft um die Funktion des Zugprofils als Montagehilfe und als Kühlelement zu vereinen.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Halteelemente jeweils eine Innenfläche auf, die den Spalt begrenzt, wobei sich an wenigstens einer Innenfläche wenigstens eine Ausnehmung in Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers erstreckt. Die Ausnehmung dient als Aufnahme für einen Rahmen des Heizelements. Der Rahmen bewirkt einen besseren Halt des Heizelements in eine Richtung orthogonal zur Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers verhindert. Der Rahmen ist beispielsweise aus Kunststoff hergestellt und ist wenigstens abschnittsweise um das Heizelement angeordnet.

[0034] Es ist vorteilhaft, wenn wenigstens eine Kammerwand an einer Außenfläche wenigstens eine Aufnahme für ein Befestigungsmittel aufweist. Die Aufnahme kann beispielsweise als eine Führung und/oder eine Bohrung für eine Schraube ausgebildet sein. Bei dem Befestigungsmittel kann es sich beispielsweise um eine Clip-Befestigung, eine Schiene, oder einen Haken handeln. Das Befestigungsmittel und die Aufnahme bilden vorzugsweise eine lösbare Befestigung. So lässt sich die Haltevorrichtung einfach in einem Gehäuse, insbesondere einem Schaltschrank, anordnen und bei Bedarf entfernen bzw. austauschen.

[0035] Es ist weiter vorteilhaft, wenn wenigstens ein Halteelement eine Bohrung umfasst, die sich in Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers erstreckt. Dabei ist die Bohrung vorzugsweise im Bereich des Halteelements bzw. des Zugprofils angeordnet. Durch die Bohrung kann Material eingespart und das Gewicht der Haltevorrichtung verringert werden. Ferner kann die Bohrung ein Gewinde, beispielsweise für eine Erdungsschraube, umfassen. Die Bohrung bewirkt zusätzlich eine Vergrößerung der Oberfläche der Haltevorrichtung. Dadurch kann mehr Wärme an die Umgebung abgegeben werden.

[0036] In einer weiteren Ausführungsform weisen die Kammerwände jeweils wenigstens abschnittsweise eine im Querschnitt eckige Geometrie, insbesondere dreieckige oder polygonale Geometrie auf. Durch eine eckige Geometrie der Kammerwände ist unter anderem die Steifigkeit der Kammerwände beeinflussbar.

[0037] Es ist ferner möglich, dass die Kammerwände sowohl abschnittsweise eine gekrümmte als auch eine eckige Geometrie aufweisen. Anders gesagt sind die gekrümmten und eckige Ausgestaltungen der Kammerwände und die daraus resultierenden Vorteile kombinierbar.

[0038] Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Haltevorrichtung wenigstens eine Symmetrieebene aufweist, die sich in Längsrichtung der Haltevorrichtung erstreckt. Dadurch ist es möglich, dass die Halteelemente jeweils mit einer gleichmäßigen Kraft durch die Kammerwände beaufschlagt werden. Alternativ ist es möglich, dass die

Haltevorrichtung zwei Symmetrieebenen aufweist, die sich jeweils in Längsrichtung der Haltevorrichtung erstrecken und orthogonal zueinander angeordnet sind. Anders gesagt kann die Haltevorrichtung im Querschnitt zwei Symmetrieachsen aufweisen.

[0039] In einer Ausführungsform weist wenigstens eine der Kammerwände äußere Kühlelemente, insbesondere als Fortsätze oder Rippen ausgebildete äußere Kühlelemente, auf, die auf einer Außenfläche der Kammerwand angeordnet sind.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform weist wenigstens eine der Kammerwände innere Kühlelemente, insbesondere als Fortsätze oder Rippen ausgebildete innere Kühlelemente, auf, die auf einer Innenfläche der Kammerwand angeordnet sind.

[0041] Die inneren und äußeren Kühlelemente erstrecken sich vorzugsweise über die gesamte Länge der Haltevorrichtung. Die inneren und äußeren Kühlelemente vergrößern die Oberfläche des Wärmeübertragungskörpers und verbessern so dessen Eigenschaft, Wärme an die Umgebung abzugeben. Es können mehrere Kühlelemente an einer Kammerwand angeordnet sein. Die Kühlelemente können unterschiedliche Formen aufweisen.

[0042] In einer anderen Ausführungsform weisen die Kammerwände Abschnitte mit unterschiedlicher Materialstärke auf. Unter Materialstärke ist die Dicke des Materials der Kammerwand zu verstehen. Insbesondere ist in dem Bereich, der dem Halteelement nah ist, die Materialstärke größer, als in dem Bereich, der dem Halteelement fern ist. Dieser Aufbau begünstigt die Steifigkeit bzw. die elastische Verformbarkeit der Kammerwände und den mechanischen Spannungsverlauf.

[0043] Um eine einfache Fertigung zu ermöglichen, sind die Halteelemente und der Wärmeübertragungskörper einteilig, insbesondere monolithisch ausgebildet. Des Weiteren entstehen auf diese Art und Weise keine Füge- oder Verbindungsstellen, an denen es zu Brüchen kommen kann.

[0044] Bevorzugt ist die Haltevorrichtung dazu angepasst, dass mehrere sequentiell angeordnete Heizelemente zwischen den Halteelementen angeordnet und jeweils mit einer Haltekraft beaufschlagt sind. Das bedeutet, dass mehrere Heizelemente im Spalt angeordnet sein können.

[0045] In einer Ausführungsform weist die Haltevorrichtung einen Einschnitt auf, der sich orthogonal zur Längsrichtung der Haltevorrichtung erstreckt, um verschiedene sequentiell angeordnete Heizelemente einzeln spannen zu können. Das bedeutet, dass durch die einzelnen Spannabschnitte individuell für jedes separate Heizelement Toleranzen ausgeglichen werden und somit eine ideale Spannung aufgebracht wird. Anders gesagt können dadurch Fertigungstoleranzen der Heizelemente kompensiert werden, so dass alle Heizelemente mit derselben Haltekraft beaufschlagt sind. Durch den Einschnitt wird der Wärmeübertragungskörper in einzelne Abschnitte bzw. Segmente unterteilt, so dass sich indi-

viduelle Spaltbreiten je Abschnitt einstellen können. Die einzelnen Bereiche bzw. Segmente bilden jeweils einen eigenen Haltebereich für ein einzelnes Heizelement. Wenn mehrere Heizelemente in Serie angeordnet sind, ist zwischen zwei Heizelementen jeweils ein Einschnitt ausgebildet, so dass Heizelemente mit fertigungsbedingt unterschiedlichen Toleranzen und damit unterschiedlichen Höhen trotzdem mit gleicher Haltekraft gehalten werden.

[0046] Besonders bevorzugt erfolgt der Einschnitt mit einer Kreissäge. Andere Schnittwerkzeuge, beispielsweise eine Bandsäge, sind ebenfalls möglich. Bei der Verwendung einer Kreissäge entstehen geringe lokale Spannungen, wobei die Spannkraft sowie die elastische Verformbarkeit erhalten bleiben. Beim Herstellen des Einschnitts mit der Kreissäge wird die Kreissäge orthogonal zur Längsrichtung mittig auf die Haltevorrichtung aufgesetzt. Dadurch entsteht ein bogenförmiger Einschnitt mit einer tiefsten Ausdehnung im Bereich des Spaltes. Nach Außen nimmt die Schnitttiefe ab.

[0047] Die Haltevorrichtung kann somit beispielsweise aus einem oder mehreren einzelnen Haltesegmenten bestehen und ist vorzugsweise mit den mindestens vier Hebelarmen und/oder den entsprechenden Vielfachen der Haltesegmente aus einem Stück gefertigt.

[0048] Zur besseren Wärmeübertragung an die Umgebung, weist die Haltevorrichtung wenigstens abschnittsweise eine Profilierung an der Außenfläche des Wärmeübertragungskörpers auf. Die Profilierung ist vorzugsweise als Rillen oder Rippen ausgebildet. Andere Formen sind möglich.

[0049] Ein nebengeordneter Aspekt der Erfindung betrifft ein Heizgerät mit einer Haltevorrichtung, und wenigstens einem Heizelement, insbesondere einem PTC-Heizelement oder einem Glimmer-Heizelement, wobei das Heizelement zwischen den Halteelementen angeordnet ist.

[0050] Ein weiterer nebengeordneter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Heizgeräts, bei dem eine Haltevorrichtung nach einem der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele hergestellt oder bereitgestellt wird, wobei die gegenüberliegenden Halteelemente durch Aufwenden einer externen Kraft in entgegengesetzte Richtung voneinander wegbewegt werden, so dass sich die Breite des Spaltes vergrößert, wenigstens ein Heizelement in dem Spalt angeordnet wird und anschließend die externe Kraft aufgehoben wird, so dass die Breite des Spaltes sich verringert und das Heizelement durch die Hebelarme mit einer Kraft beaufschlagt und gehalten wird.

[0051] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

[0052] Darin zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung;

Fig. 2 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung;

Fig. 4 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 3;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung;

Fig. 6 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 5;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung;

Fig. 8 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 7;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung;

Fig. 10 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 9;

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung;

Fig. 12 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 11;

Fig. 13 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 1 mit einem Heizelement ohne Rahmen;

Fig. 14 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 1 mit einem Heizelement mit Rahmen;

Fig. 15 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Halteeinrichtung;

Fig. 16 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 15;

Fig. 17 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Halteeinrichtung;

Fig. 18 einen Querschnitt der Haltevorrichtung

- gemäß Fig. 17;
- Fig. 19 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Halteeinrichtung;
- Fig. 20 einen Querschnitt der Haltevorrichtung gemäß Fig. 19, die zwei Zustände darstellt;
- Fig. 21 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung mit Einschnitt;
- Fig. 22 einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung mit Einschnitt
- Fig. 23 eine perspektivische Seitenansicht der Haltevorrichtung gemäß Fig. 22;
- Fig. 24 eine Seitenansicht miteinander verbundener PTC-Heizelemente;
- Fig. 25 eine Draufsicht miteinander verbundener PTC-Heizelemente gemäß Fig. 24.

[0053] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine Haltevorrichtung 10 mit einem Wärmeübertragungskörper 16. Der Wärmeübertragungskörper 16 umfasst zwei Kammern 14 und zwei Halteelementen 11.

[0054] Die Kammern 14 weisen Kammerwände K' auf. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen die Kammern 14 jeweils zwei Kammerwände K' auf, die gegenüberliegend angeordnet sind. Dabei ist jeweils eine der Kammerwände K' mit einem Halteelement 11 und mit einer weiteren der Kammerwände K' verbunden.

[0055] Die Halteelemente 11 sind gegenüberliegend und zwischen den Kammern 14 angeordnet. Die Kammern 14 sind jeweils an den axialen Enden in Längsrichtung offen, damit diese von einem gasförmigen Medium durchströmt werden können.

[0056] Unter der Längsrichtung ist demnach die Richtung zu verstehen, in der die Kammern 14 von einem gasförmigen Medium durchströmbar sind.

[0057] Unter einer Querrichtung ist eine Richtung zu verstehen, die sich orthogonal zur Längsrichtung bzw. zur Strömungsrichtung erstreckt.

[0058] Die Halteelemente 11 sind durch einen Spalt 12 voneinander beabstandet. Der Spalt 12 wird von Innenflächen der Halteelemente 11 begrenzt. Die Innenflächen sind an das einzusetzende Heizelement 13 angepasst. Die Innenflächen verlaufen parallel zueinander, sind gegenüberliegend angeordnet und einander zugewandt. Bei Bedarf kann die Form der Innenflächen variiert werden. Die Halteelemente 11 weisen jeweils auf einer Innenfläche zwei Ausnehmungen 18 auf. Die Ausnehmungen 18 erstrecken sich entlang der gesamten Längsrichtung der Haltevorrichtung 10.

[0059] Die Halteelemente 11 weisen jeweils auf einer Außenseite ein Zugprofil 17 auf. Die Außenflächen sind von dem Spalt 12 abgewandt. In den Zugprofilen 17 ist jeweils eine Bohrung 20 angeordnet, die sich entlang der gesamten Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers 14 erstreckt. Ausführungsformen ohne Bohrungen sind möglich. Das Zugprofil 17 weist zwei abgewinkelte Stege auf. Die abgewinkelten Stege sind voneinander weggerichtet. Das bedeutet, dass die abgewinkelten Bereiche der Stege sich in entgegengesetzte Richtungen erstrecken. Die Stege können auch als im Querschnitt L-förmig beschrieben werden. Alternativ sind andere Formen der Zugprofile 17 möglich.

[0060] Die Form der Haltevorrichtung 10 hat im Wesentlichen die Form einer Acht. Die Haltevorrichtung 10 weist eine Symmetrieebene auf, die orthogonal zur Längsrichtung verläuft. Genauer gesagt verläuft die Symmetrieebene parallel zum Spalt 12.

[0061] Die Kammerwände K' sind zu den Halteelementen 11 hin gekrümmt. Die Kammerwände K' weisen jeweils eine konvexe Krümmung auf. Die konvexe Krümmung der Kammerwände K' weist jeweils in die Richtung, in welche das Halteelement 11, das mit der jeweiligen Kammerwand K' verbunden ist, zum Vergrößern des Spalts 12 bewegbar ist. Anders gesagt ist die konvexe Krümmung einer Kammerwand K' jeweils von einer gegenüberliegenden Kammerwand K', welche der gleichen Kammer 14 zugeordnet ist, weg gerichtet.

[0062] Vorzugsweise liegen die Kreisbogenseiten der gekrümmten Kammerwände K' auf der gleichen Geraden und/oder sind parallel zueinander. Weiter vorzugsweise weisen die Kammerwände K' einen Mittelpunktswinkel zwischen 150° und 180° auf.

[0063] Die Wärmeübertragungskörper 14 sind im Wesentlichen hohl bzw. in einem Querschnitt oval ausgebildet. Die hohle bzw. im Querschnitt ovale Ausbildung der Wärmeübertragungskörper ergibt die oben beschriebene Form einer Acht. Alternativ und/oder zusätzlich können die Wärmeübertragungskörper wenigstens abschnittsweise polygonale Elemente aufweisen. Die Kammern 14 weisen jeweils einen Innenbereich I' auf. Die beiden Innenbereiche I' sind durch den Spalt 12 miteinander verbunden.

[0064] Die Kammerwände K' weisen äußere und innere Kühlelemente 22, 23 auf. Die Kühlelemente 22, 23 können auch als Oberflächenerweiterung bezeichnet werden.

[0065] Die äußeren und inneren Kühlelemente 22, 23 sind als Rippen ausgebildet. Die äußeren Kühlelemente 22 erstrecken sich in radialer Richtung nach außen und die inneren Kühlelemente 23 erstrecken sich in radialer Richtung in die Kammer 14. Die Rippen der äußeren und inneren Kühlelemente 22, 23 erstrecken sich jeweils entlang der gesamten Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers 14. Alternativ sind andere Ausgestaltungen oder eine andere Anzahl Kühlelemente möglich. Bei einer alternativen Ausführungsform ist es möglich, dass beide Kammern 14 äußere und innere Kühlelemente 22,

23 aufweisen (vgl. Figuren 3 bis 12).

[0066] Die Kammer 14, die innere Kühlelemente 23 umfasst, weist eine Aufnahme 19 für ein Befestigungsmittel auf. Die Aufnahme 19 ist an einer Außenfläche der Kammerwand K' angeordnet. Die Aufnahme 19 ist an der Kammerwand K' angeordnet, die den Halteelementen 11 abgewandt ist und erstreckt sich in Längsrichtung der Haltevorrichtung 10. Die Aufnahme 19 umfasst eine Führung, die sich entlang der gesamten Länge in Längsrichtung erstreckt. Zwischen der Führung ist eine Öffnung, beispielsweise eine Bohrung, angeordnet. In die Führung kann beispielsweise ein hakenförmiger Clip eingeschoben und durch die Bohrung mit einer Schraube befestigt werden. Es sind weitere Ausgestaltungen der Aufnahme 19 denkbar.

[0067] Das Halteelement ist derart geformt bzw. ausgebildet, dass eine elastische Verformung möglich bzw. begünstigt ist. Dazu sind die Kammerwände K' derart angepasst, dass diese eine Art Spannzange bilden. Diese hält die Spannung auch bei Wärmeeinfluss aufrecht und verringert die Heizleistung bzw. den Wärmefluss nicht. Dadurch wird Funktion der Wärmeübertragung verbessert.

[0068] Genauer gesagt weisen die Kammerwände K' ein erstes und ein zweites Ende auf. Das erste Ende einer Kammerwand K' ist mit einem Halteelement 11 und das zweite Ende ist mit einer gegenüberliegenden Kammerwand K' verbunden. Der Hebelarm entspricht der Strecke zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende.

[0069] Die Trennlinie der Kammerwände K' des Wärmeübertragungskörpers 16 bildet eine Spiegelebene. Die Spiegelebene in Fig. 1 verläuft mittig durch den Spalt 12 und parallel zu den Innenflächen der Halteelemente 11. Anders gesagt liegen die verbindenden Enden der gegenüberliegenden Kammerwände K' der beiden Kammern 14 auf der Spiegelebene. Alternativ bildet die Ebene die Trennlinie zwischen den Kammerwänden K' einer Kammer, die mittig durch den Spalt 12 verläuft. In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel entspricht diese Ebene der Spiegelebene.

[0070] Das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 entspricht im Wesentlichen dem vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel. Das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 weist im Gegensatz zu dem vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel keine Bohrung im Zugprofil 17 auf. Stattdessen sind die beiden voneinander abgewandten L-förmigen Stege durch einen Freiraum voneinander beabstandet.

[0071] Die Haltevorrichtungen 10, die in den Figuren 3 und 4 sowie in den Figuren 5 bis 12 gezeigt sind, umfassen keine Aufnahme 19 für ein Befestigungsmittel. Die genannten Haltevorrichtungen 10 weisen daher zwei Symmetrieebenen auf, die sich jeweils parallel zur Längsrichtung der Haltevorrichtung 10 und jeweils orthogonal zueinander erstrecken. Anders gesagt weisen die genannten Ausführungsbeispiele im Querschnitt zwei Symmetrieachsen auf.

[0072] Das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 5

und 6 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 ebenfalls durch das Zugprofil 17. Das Zugprofil 17 gemäß den Figuren 5 und 6 ist T-förmig ausgebildet.

5 **[0073]** Das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 7 und 8 unterscheidet sich wie die vorangegangenen Ausführungsbeispiele durch das Zugprofil 17, das hier eine E-förmige Geometrie aufweist. Genauer gesagt sind auf einer T-förmigen Geometrie drei weitere Fortsätze angeordnet. Die Fortsätze bewirken, dass das Zugprofil 17 zusätzlich eine verbesserte Wärmeübertragungsfunktion aufweist.

10 **[0074]** Das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 9 und 10 entspricht im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4. Das Zugprofil 17 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 9 und 10 weist zwischen den L-förmigen Stegen eine weitere Rippe auf. Die weitere Rippe bildet ein zusätzliches Kühlelement 21.

15 **[0075]** Das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 11 und 12 weist kreisförmige Wärmeübertragungskörper 14 auf. Genauer gesagt bilden die Kammerwände K' zwei kreisförmige Kammern 14. Die Dicke bzw. die Materialstärke der Kammerwände K' ist im Bereich der Halteelemente 11 größer als in dem den Halteelementen 11 fernen Bereich. Auf der Außenseite der Halteelemente 11 sind fünf parallel zueinander angeordnete zusätzliche Kühlelemente 21 angeordnet, die sich von den Halteelementen 11 wegerstrecken.

20 **[0076]** Dieser Aufbau verbessert die Steifigkeit der Kammerwände K' und ist vorteilhaft für den mechanischen Spannungsverlauf in den Kammerwänden K'.

25 **[0077]** Bei einem kreisförmigen Wärmeübertragungskörper 14 entspricht die Länge des Hebelarms der Kammerwände K' im Wesentlichen dem Durchmesser der Kammern 14.

30 **[0078]** Die kreisförmigen Kammern 14 weisen im Gegensatz zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen elf innere Kühlelemente 23 auf.

35 **[0079]** Die Haltevorrichtung 10 gemäß den Figuren 13 und 14 entspricht der in den Figuren 1 und 2 beschriebenen Haltevorrichtung 10. In den Figuren 13 und 14 ist jeweils ein Heizelement 13 im Spalt 12 zwischen den Halteelementen 11 angeordnet.

40 **[0080]** Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 13 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 14 darin, dass das Heizelement 13 in Fig. 13 keinen Rahmen aufweist. Das Heizelement 13 in Fig. 14 weist dagegen einen Rahmen auf. Der Rahmen ist in den Ausnehmungen 18 der Halteelemente 11 angeordnet.

45 **[0081]** Der Rahmen ist Teil eines Trägerelements, auf dem das Heizelement, beispielsweise ein PTC-Heizelement angeordnet bzw. vormontiert ist. Der Rahmen wirkt mit den Ausnehmungen 18 zusammen. Die Ausnehmungen 18 bilden eine Führung, in der das Heizelement 13 im eingebauten Zustand geführt ist bzw. zur Montage eingeschoben werden kann. Die Ausnehmung 18 ermöglicht so eine einfache Montage des Heizelements 13.

[0082] In Fig. 15 und Fig. 16 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Das Ausführungsbeispiel weist im Querschnitt zwei Symmetrieachsen auf. Die Form der Kammern 14 ist pilzförmig. Konkret ist die Innenkontur der Kammerwände K' der Kammern 14 pilzförmig bzw. schirmförmig. Die Kammerwände K' weisen jeweils einen gekrümmten bzw. kreisbogenförmigen Abschnitt und einen polygonalen bzw. eckigen Abschnitt auf. Der gekrümmte Abschnitt ist jeweils in eine von dem Spalt 12 weg gerichtete Richtung konvex ausgebildet.

[0083] Der gekrümmte Abschnitt ist jeweils in Querrichtung außen angeordnet. Der polygonale Abschnitt ist zwischen dem gekrümmten Abschnitt und dem Halteelement 11 angeordnet und mit diesen jeweils verbunden, insbesondere einstückig ausgebildet. Der gekrümmte Abschnitt und der polygonale Abschnitt bilden zusammen eine Kammerwand K'. Konkret bilden der gekrümmte Abschnitt und der polygonale Abschnitt einen Hebelarm 15.

[0084] Der gekrümmte Abschnitt steht über das Halteelement 11 vor, das mit der entsprechenden Kammerwand K' verbunden ist. Der polygonale Abschnitt verjüngt sich in Richtung der Halteelemente 11. Dazu weist der polygonale Bereich eine Stufe auf, die eine von der Mittellängsachse abgewandte Richtung geneigt ist. Die Geometrie der Kammerwände erhöht die Steifigkeit des Wärmeübertragungskörpers 16. Dadurch ist eine starke Haltekraft und gute Wärmeübertragung möglich.

[0085] An den Außenflächen der Kammerwände K' sind jeweils zwei äußere Kühlelemente 22 angeordnet. Somit weist der Wärmeübertragungskörper 16 insgesamt acht äußere Kühlelemente 22 auf. Die äußeren Kühlelemente 22 sind als Rippen ausgebildet, die sich in Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers 16 erstrecken.

[0086] Die Halteelemente 11 weisen an den Innenflächen jeweils drei Ausnehmungen 18 auf, um ein oder mehrere Heizelemente 13 zu halten. Das Zugprofil 17, das jeweils auf den Halteelementen 11 angeordnet ist, weist eine T-förmige Geometrie auf.

[0087] Die Figuren 17 und 18 zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Kammern 14 im Wesentlichen im Querschnitt die Form eines Halbkreises aufweisen. Die Kammerwände K' weisen entsprechend im Querschnitt eine gekrümmte bzw. kreisbogenförmige Geometrie auf. Die Kammerwände K' sind mittels Verbindungsstege 25 mit den Halteelementen 11 verbunden. Die Kammerwände K' weisen im Querschnitt offene axiale Enden auf, die jeweils über einen der Verbindungsstege 25 vorstehen. Die offenen Enden zweier gegenüberliegender Kammerwände K' bilden das Zugprofil 17. Mit anderen Worten gehen bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel die Kammerwände K' in das Zugprofil über.

[0088] Die Halteelemente 11 weisen zum besseren Halt des Heizelements 13 an den Innenflächen eine Formschlusskontur auf, die zueinander komplementär ausgebildet sind. Die Formschlusskontur ist durch seitliche Vorsprünge an der Innenseite eines Halteelements

11 und entsprechenden seitlichen Ausnehmungen am gegenüberliegenden Halteelement 11 gebildet, die sich jeweils in Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers erstrecken.

5 **[0089]** In den Figuren 19 und 20 ist ein Wärmeübertragungskörper 16 mit im Querschnitt dreieckförmigen Kammern 14 dargestellt. Die Kammerwände K' des Wärmeübertragungskörpers 16 bilden im Querschnitt ein gleichschenkeliges Dreieck, wobei zwei der Kammerwände K' einer der Kammern 14 jeweils einen Schenkel und jeweils eine der Kammerwände K' einer der Kammern 14 eine Basis des Dreiecks bildet. Die Kammerwände K', welche die Schenkel bilden, sind jeweils mit einem Halteelement 11 verbunden.

10 **[0090]** Fig. 20 zeigt zwei unterschiedliche Zustände der Haltevorrichtung 10 gemäß Fig. 19. Die volle Linie zeigt den Zustand der Haltevorrichtung 10, wenn eine externe Zugkraft am Zugprofil 17 angreift und der Spalt 12 vergrößert wird. Dieser Zustand wird als verformter Zustand bezeichnet. Die gestrichelte Linie zeigt den Zustand, wenn keine externe Zugkraft am Zugprofil 17 angreift. Dieser Zustand wird als Ruhezustand bezeichnet.

15 **[0091]** Im verformten Zustand der Haltevorrichtung 10 sind die Kammerwände K' elastisch verformt und der Spalt 12 ist im Vergleich zum Ruhezustand der Haltevorrichtung 10 vergrößert. Das bedeutet, dass der Abstand der gegenüberliegenden Halteelemente 11 zueinander vergrößert ist. Die Kammerwände K', die jeweils die Basis des gleichschenkeligen Dreiecks bilden, sind im Ruhezustand gerade. Im verformten Zustand weisen diese Kammerwände K' eine konkave Krümmung in Richtung der Halteelemente 11 auf.

20 **[0092]** Fig. 21 zeigt ein Ausführungsbeispiel, das jenem gemäß Fig. 1 ähnelt. Das gezeigte Ausführungsbeispiel zeigt zusätzlich eine Profilierung an der Außenseite des Wärmeübertragungskörpers 16. Durch die Profilierung ist es möglich, mehr Wärme an die Umgebung abzugeben.

25 **[0093]** Die dargestellten Haltevorrichtungen 10 können durch mechanische Bearbeitung dazu angepasst werden, mehrere Heizelemente 13 aufzunehmen. Die Heizelemente 13 sind vorzugsweise in einer Reihe in Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers 16 angeordnet.

30 **[0094]** Ausführungsbeispiele für solche bearbeitete Haltevorrichtungen 10 sind in der Fig. 21 sowie in den Figuren 22 und 23 dargestellt.

35 **[0095]** An der Außenseite der Haltevorrichtung 10 gemäß Fig. 21 sind zwei Einschnitte 24, die sich in eine Querrichtung erstrecken und in Längsrichtung voneinander beabstandet sind, angeordnet. Die Einschnitte 24 erstrecken sich nur auf einer Hälfte der Haltevorrichtung 10. Konkret weist nur ein Halteelement 11 die Einschnitte 24 auf. Die Einschnitte 24 begrenzen voneinander getrennte Spannbereiche 28.

40 **[0096]** In Fig. 22 ist dargestellt, wie der Einschnitt 24 mittels einer Kreissäge erfolgt. Es ist erkennbar, dass die Kreissäge mittig auf dem Halteelement 11 aufgesetzt

wird. Der Einschnitt 24 erstreckt sich bis zum Spalt 12. Fig. 23 zeigt eine perspektivische Seitenansicht des Einschnitts 24 gemäß Fig. 22.

[0097] Die Einschnitte 24 ermöglichen, dass der Spalt 12 in Längsrichtung verschieden groß sein kann. Dadurch ist eine bessere Haltefunktion über die gesamte Haltevorrichtung 10 möglich. Des Weiteren können dadurch verschiedene Heizelemente 13 im Spalt 12 angeordnet werden, da durch die Einschnitte 24 mehrere in Längsrichtung sequentiell angeordnet, aber mechanisch voneinander getrennte Spannbereiche 28 bzw. Segmente gebildet sind. Dadurch ist es möglich eine abgestimmte Haltekraft auf jedes Heizelement 13 aufzubringen. Somit kann jedes Heizelement 13 mit einer idealen Haltekraft beaufschlagt werden. Die getrennten Spannbereiche 28 ermöglichen es ferner, Toleranzunterschiede auszugleichen.

[0098] Die Haltevorrichtung 10 kann somit beliebig viele Spannbereiche 28 für beliebig viele Heizelemente 13 bereitstellen und dabei einstückig oder monolithisch hergestellt sein.

[0099] Fig. 24 und Fig. 25 zeigen eine schematische Darstellung einer Heizelemente-Anordnung mit sequentiellem Aufbau, das für eine Haltevorrichtung 10 mit mehreren Spannbereichen 28 geeignet ist. Die Heizelemente-Anordnung umfasst drei PTC-Heizelemente 13, die in Reihe hintereinander angeordnet sind. Die einzelnen PTC-Heizelemente 13 sind jeweils durch einen Blechstreifen 26 mit dem benachbarten PTC-Heizelementen 13 verbunden. Das Heizelement 13 umfasst eine Leitung 27, um an eine Stromquelle angeschlossen zu werden.

[0100] Nachfolgend wird die Funktionsweise der oben beschriebenen Haltevorrichtung genauer erläutert. Die Halteelemente 11 halten im montierten bzw. im eingebauten Zustand der Haltevorrichtung 10 das Heizelement 13, das im Spalt 12 zwischen den Halteelementen 11 angeordnet ist. Dabei ist das Heizelement 13 in engem Kontakt mit den Innenflächen der Halteelemente 11. Durch den engen Kontakt des Heizelements 13 mit den Innenflächen der Halteelemente 11 kann im Betrieb die Wärme auf den Wärmeübertragungskörper 16 übertragen werden.

[0101] Der Wärmeübertragungskörper 16 dient dazu, Wärme an die Umgebung abzugeben, damit beispielsweise in einem Schaltschrank konstante Klimabedingungen realisierbar sind und insbesondere die Bildung von Kondenswasser verhindert wird. Die äußeren und inneren Kühlelemente 22, 23, sowie die zusätzlichen Kühlelemente 21 vergrößern die Oberfläche des Wärmeübertragungskörper 14 und verbessern diese Eigenschaft zusätzlich.

[0102] Zum Einbau des Heizelements 13 werden die Halteelemente 11 unter Aufbringung einer Montagekraft, insbesondere einer externen Zugkraft, voneinander wegbewegt. Dadurch wird die Breite des Spalts 12 vergrößert. In den aufgeweiteten Spalt 12 wird anschließend das Heizelement 13 eingeschoben. Beim Aufbringen der

Montagekraft werden die Kammerwände K' elastisch verformt. Die Montagekraft wird durch ein Werkzeug, welches mit dem Zugprofil 17 zusammenwirkt, auf die Halteelemente 11 übertragen. Alternativ können die Halteelemente 11 direkt mit einer Montagekraft beaufschlagt werden. Wird die Montagekraft aufgehoben, wirkt eine Rückstellkraft auf die Halteelemente 11. Die Rückstellkraft, die auf ein Halteelement 11 wirkt, ist jeweils in die Richtung des gegenüberliegenden Halteelements 11 gerichtet. Dadurch wird das Heizelement 13 eingeklemmt bzw. zwischen den Halteelementen 11 gehalten.

[0103] Die Kammerwände K' bilden Hebelarme, die elastisch verformbar sind und im elastisch verformten Zustand eine mechanische Spannung aufweisen. Die Spannung bewirkt die Halte- bzw. die Rückstellkraft, mit der das Heizelement 13 zwischen den beiden Halteelemente 11 gehalten wird.

[0104] Das Zugprofil 17 ist dazu ausgebildet, mit einem Werkzeug zusammenzuwirken. Insbesondere Zugprofile, die eine T- oder L-förmige Geometrie umfassen, weisen Eingriffsflächen auf, in die das Werkzeug eingreifen und mit einer externen Zugkraft beaufschlagt werden können, so dass die Halteelemente 11 voneinander wegbewegt werden können, um den Spalt 12 zu vergrößern und ein Heizelement 13 in den Spalt 12 anzuordnen. Es ist möglich, dass zwischen den Halteelementen 11 mehrere Heizelemente 13 angeordnet sind. Die Heizelemente 13 können beispielsweise nebeneinander angeordnet sein, wobei die Heizelemente 13 vorzugsweise nicht miteinander in Kontakt stehen.

Bezugszeichenliste

[0105]

l'	Innenraum
K'	Kammerwand
10	Haltevorrichtung
11	Halteelement
12	Spalt
13	Heizelement
14	Kammer
15	Hebelarm
16	Wärmeübertragungskörper
17	Zugprofil
18	Ausnehmung
19	Aufnahme
20	Bohrung
21	Kühlelement
22	äußere Kühlelemente
23	innere Kühlelemente
24	Einschnitt
25	Verbindungsstege
26	Blechstreifen
27	Leitung
28	Spannbereich

Patentansprüche

1. Haltevorrichtung (10) für wenigstens ein Heizelement, insbesondere für ein PTC-Heizelement oder ein Glimmer-Heizelement, umfassend

- wenigstens zwei gegenüberliegend angeordnete Halteelemente (11), die durch einen Spalt (12) voneinander beabstandet sind, der sich entlang einer Längsrichtung der Haltevorrichtung (10) erstreckt und der zur Aufnahme wenigstens eines Heizelements (13) angepasst ist, und

- einen Wärmeübertragungskörper (16) mit wenigstens zwei Kammern (14), die jeweils einen Innenbereich (I') bilden, der von einem gasförmigen Medium durchströmbar ist,

- wobei die gegenüberliegenden Halteelemente (11) zwischen den beiden Kammern (14) angeordnet sind und der Spalt (12) die Innenbereiche (I') der Kammern (14) verbindet,

dadurch gekennzeichnet, dass

- wenigstens ein Zugprofil (17) an wenigstens einer Außenfläche der Halteelemente (11) angeordnet ist, das mit einer Zugkraft beaufschlagbar ist, um den Spalt (12) zum Aufnehmen des wenigstens eines Heizelements (13) zu vergrößern, wobei

- die Kammern (14) Kammerwände (K') aufweisen, die wenigstens abschnittsweise Hebelarme (15) bilden, wobei die Hebelarme (15) wenigstens abschnittsweise durch die Zugkraft elastisch verformbar und mit den Halteelementen (11) derart verbunden sind, dass das wenigstens eine Heizelement (13) im eingebauten Zustand mit einer Haltekraft beaufschlagt ist.

2. Haltevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kammerwände (K') der beiden Kammern (14) jeweils im Wesentlichen die gleiche Form aufweisen, insbesondere die Kammerwände (K') gleich lange Hebelarme (15) bilden, und die Halteelemente (11) in einer Querrichtung mittig zwischen den Kammern (14) angeordnet sind,

oder dass

die Kammerwände (K') der beiden Kammern (14) voneinander verschiedene Formen aufweisen, insbesondere die Kammerwände (K') voneinander verschieden lange Hebelarme (15) bilden, so dass die Halteelemente (11) in einer Querrichtung von der Mitte versetzt zwischen den Kammern (14) angeordnet sind.

3. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Kammerwände (K') jeweils wenigstens abschnittsweise eine im Querschnitt gekrümmte Geometrie, insbesondere eine kreisförmige oder ovale Geometrie aufweisen,

und/oder dass

die Kammerwände (K') jeweils wenigstens abschnittsweise eine im Querschnitt eckige Geometrie, insbesondere dreieckige oder polygonale Geometrie aufweisen.

4. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Halteelemente (11) und/oder das Zugprofil (17) wenigstens ein Kühlelement (21), insbesondere ein als Fortsatz oder Rippe ausgebildetes Kühlelement (21), aufweisen.

5. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Zugprofil (17) und/oder das Kühlelement (21) wenigstens abschnittsweise in einem Querschnitt eine I-förmige, eine E-förmige, eine L-förmige und/oder eine T-förmige Geometrie aufweisen.

6. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Halteelemente (11) jeweils eine Innenfläche aufweisen, die den Spalt (12) begrenzt, wobei sich an wenigstens einer Innenfläche wenigstens eine Ausnehmung (18) in Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers (16) erstreckt.

7. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

wenigstens eine der Kammerwände (K') an einer Außenfläche wenigstens eine Aufnahme (19) für ein Befestigungsmittel aufweist, und/oder dass

wenigstens eine der Kammerwände (K') äußere Kühlelemente (22), insbesondere als Fortsätze oder Rippen ausgebildete äußere Kühlelemente (22), aufweist, die an einer Außenfläche der Kammerwand (K') angeordnet sind, und/oder dass

wenigstens eine der Kammerwände (K') innere Kühlelemente (23), insbesondere als Fortsätze oder Rippen ausgebildete innere Kühlelemente (23), aufweist, die an einer Innenfläche der Kammerwand (K') angeordnet sind.

8. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden

- Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 wenigstens ein Halteelement (11) und/oder Zugprofil (17) eine Bohrung (20) umfasst, die sich in Längsrichtung des Wärmeübertragungskörpers (16) erstreckt.
9. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Haltevorrichtung (10) wenigstens eine Symmetrieebene aufweist, die sich in Längsrichtung der Haltevorrichtung (10) erstreckt.
10. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Kammerwände (K') Abschnitte mit unterschiedlicher Materialstärke aufweisen.
11. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Halteelemente (11) und der Wärmeübertragungskörper (16) einteilig, insbesondere monolithisch ausgebildet sind.
12. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Haltevorrichtung (10) dazu angepasst ist, dass mehrere sequentiell angeordnete Heizelemente (13) zwischen den Halteelementen (11) angeordnet und jeweils mit einer Haltekraft beaufschlagt sind, insbesondere dass die Haltevorrichtung (10) einen Einschnitt (24) aufweist, der sich orthogonal zur Längsrichtung der Haltevorrichtung erstreckt, um verschiedene sequentiell angeordnete Heizelemente einzeln spannen zu können.
13. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Haltevorrichtung (10) wenigstens abschnittsweise eine Profilierung an der Außenfläche des Wärmeübertragungskörpers (16) aufweist.
14. Heizgerät mit einer Haltevorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und wenigstens einem Heizelement (13), insbesondere einem PTC-Heizelement oder einem Glimmer-Heizelement, wobei das Heizelement (13) zwischen den Halteelementen (11) angeordnet ist.
15. Verfahren zur Herstellung eines Heizgeräts nach
- Anspruch 14, bei dem eine Haltevorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 bereitgestellt wird, wobei
- die gegenüberliegenden Halteelemente (11) durch Aufwenden einer externen Kraft in entgegengesetzte Richtungen voneinander weg bewegt werden, so dass sich die Breite des Spalts (12) vergrößert,
 - wenigstens das Heizelement (13) in dem Spalt (12) angeordnet wird und
 - anschließend die externe Kraft aufgehoben wird, so dass sich die Breite des Spalts (12) verringert und das Heizelement (13) durch die Hebelarme (15) mit einer Kraft beaufschlagt und gehalten wird.
- Claims**
1. Holding device (10) for at least one heating element, in particular for a PTC heating element or a mica heating element, comprising
- at least two oppositely arranged holding elements (11) which are spaced apart from one another by a gap (12) that extends along a longitudinal direction of the holding device (10) and is adapted to accommodate at least one heating element (13), and
 - a heat transfer body (16) having at least two chambers (14) which each form an inner region (I') through which a gaseous medium can flow,
 - wherein the opposing holding elements (11) are arranged between the two chambers (14) and the gap (12) connects the inner regions (I') of the chambers (14),
- characterized in that**
- at least one tension profile (17) is arranged on at least one outer surface of the holding elements (11), to which profile a tensile force can be applied in order to enlarge the gap (12) for accommodating the at least one heating element (13),
 - the chambers (14) have chamber walls (K') which form lever arms (15) at least in sections, wherein the lever arms (15) are elastically deformable at least in sections by the tensile force and are connected to the holding elements (11) in such a way that the at least one heating element (13) is subjected to a holding force in the installed state.
2. Holding device according to claim 1,
characterized in that
- the chamber walls (K') of the two chambers (14) are in each case of substantially the same

- shape, in particular the chamber walls (K') form lever arms (15) of equal length, and the holding elements (11) are arranged in a transverse direction centrally between the chambers (14),
or **in that**
the chamber walls (K') of the two chambers (14) have different shapes from one another, in particular the chamber walls (K') form lever arms (15) of different lengths from one another, so that the holding elements (11) are arranged between the chambers (14) in a manner such that they are offset in a transverse direction from the center.
3. Holding device according to one of the preceding claims, **characterized in that**
the chamber walls (K') each have, at least in some sections, a geometry which is curved in cross section, in particular a circular or oval geometry, and/or **in that**
the chamber walls (K') each have, at least in some sections, a geometry which is angular in cross-section, in particular a triangular or polygonal geometry .
4. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
the holding elements (11) and/or the tension profile (17) have at least one cooling element (21), in particular a cooling element (21) designed as an extension or rib.
5. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
the tension profile (17) and/or the cooling element (21) have/has, at least in sections, an I-shaped, E-shaped, L-shaped and/or T-shaped geometry in cross-section.
6. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
the holding elements (11) each have an inner surface which bounds the gap (12), wherein at least one recess (18) extends on at least one inner surface in the longitudinal direction of the heat transfer body (16).
7. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
at least one of the chamber walls (K') has on an outer surface at least one receptacle (19) for a fastening means,
- and/or **in that**
at least one of the chamber walls (K') has outer cooling elements (22), in particular outer cooling elements (22) designed as extensions or ribs, which are arranged on an outer surface of the chamber wall (K'),
and/or **in that**
at least one of the chamber walls (K') has inner cooling elements (23), in particular inner cooling elements (23) designed as extensions or ribs, which are arranged on an inner surface of the chamber wall (K').
8. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
at least one holding element (11) and/or tension profile (17) comprises a bore (20) which extends in the longitudinal direction of the heat transfer body (16).
9. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
the holding device (10) has at least one plane of symmetry which extends in the longitudinal direction of the holding device (10).
10. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
the chamber walls (K') have sections of different material thickness.
11. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
the holding elements (11) and the heat transfer body (16) are of integral, in particular monolithic, design.
12. Holding device according to one of the preceding claims,
characterized in that
the holding device (10) is adapted such that a plurality of sequentially arranged heating elements (13) are arranged between the holding elements (11) and are each subjected to a holding force,
in particular **in that**
the holding device (10) has a cut (24) which extends orthogonally to the longitudinal direction of the holding device in order to be able to clamp various sequentially arranged heating elements individually.
13. Holding device according to one of the preceding claims,

characterized in that

the holding device (10) has at least in some sections a profiling on the outer surface of the heat transfer body (16).

14. Heating device having a holding device (10) according to one of the preceding claims and at least one heating element (13), in particular a PTC heating element or a mica heating element, wherein the heating element (13) is arranged between the holding elements (11).
15. Method for manufacturing a heating apparatus according to claim 14, in which a holding device (10) according to one of claims 1 to 13 is provided, wherein
- the opposing holding elements (11) are moved away from each other in opposite directions by applying an external force, so that the width of the gap (12) increases,
 - at least the heating element (13) is arranged in the gap (12), and
 - then the external force is removed, so that the width of the gap (12) is reduced and the heating element (13) is loaded with a force and held by the lever arms (15).

Revendications

1. Dispositif de maintien (10) pour au moins un élément chauffant, en particulier pour un élément chauffant PTC ou un élément chauffant en mica, comprenant
- au moins deux éléments de maintien (11) disposés l'un en face de l'autre, séparés l'un de l'autre par un interstice (12) qui s'étend dans la longueur du dispositif de maintien (10) et qui est adapté pour recevoir au moins un élément chauffant (13), et
 - un corps de chauffe (16) avec au moins deux chambres (14) formant chacune une région intérieure (I') qui peut être parcourue par un fluide gazeux,
 - dans lequel les éléments de maintien (11) qui se font face sont disposés entre les deux chambres (14) et l'interstice (12) fait communiquer les régions intérieures (I') des chambres (14),
- caractérisé en ce que**
- au moins un profilé de traction (17) est disposé sur au moins une surface extérieure des éléments de maintien (11) qui peut être soumise à une force de traction pour agrandir l'interstice (12) afin qu'il reçoive l'au moins un élément chauffant (13),
 - les chambres (14) présentant des parois de chambre (K') qui forment au moins par zones

des bras de levier (15), lesquels bras de levier (15) peuvent être déformés de façon élastique, au moins par zones, par la force de traction et sont reliés avec les éléments de maintien (11) de telle manière que l'au moins un élément chauffant (13) soit soumis à une force de maintien dans l'état installé.

2. Dispositif de maintien selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parois de chambre (K') des deux chambres (14) ont sensiblement la même forme, notamment que les parois de chambre (K') forment des bras de levier (15) de même longueur, et les éléments de maintien (11) sont disposés au milieu dans le sens transversal entre les chambres (14), ou **en ce que** les parois de chambre (K') des deux chambres (14) ont des formes différentes, en particulier que les parois de chambre (K') forment des bras de levier (15) de longueur différente, de sorte que les éléments de maintien (11) sont disposés avec un décalage par rapport au milieu dans le sens transversal entre les chambres (14).
3. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois de chambre (K') ont chacune, au moins par zones, une géométrie courbée en coupe transversale, en particulier une géométrie circulaire ou ovale, et/ou **en ce que** les parois de chambre (K') ont chacune, au moins par zones, une géométrie anguleuse en coupe transversale, en particulier une géométrie triangulaire ou polygonale.
4. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien (11) et/ou le profilé de traction (17) comportent au moins un élément de refroidissement (21), en particulier un élément de refroidissement (21) conformé comme une saillie ou une nervure.
5. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le profilé de traction (17) et/ou l'élément de refroidissement (21) ont au moins par zones une géométrie en forme de I, en forme de E, en forme de L ou en forme de T en coupe transversale.
6. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien (11) comportent chacun une face intérieure qui délimite l'interstice (12), au moins un creux (18) s'étendant sur au moins une face intérieure dans la longueur du corps de chauffe (16).
7. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une

des parois de chambre (K') comporte au moins un logement (19) pour un moyen de fixation sur une face extérieure et/ou **en ce que**

au moins une des parois de chambre (K') comporte des éléments de refroidissement extérieurs (22), en particulier des éléments de refroidissement extérieurs (22) conformés comme des saillies ou des ailettes, qui sont disposés sur une face extérieure de la paroi de chambre (K'), et/ou **en ce que**

au moins une parois de chambre (K') comporte des éléments de refroidissement intérieurs (23), en particulier des éléments de refroidissement intérieurs (23) conformés comme des saillies ou des ailettes, qui sont disposés sur une face intérieure de la paroi de chambre (K').

8. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de maintien (11) et/ou profilé de traction (17) comprend un perçage (20) qui s'étend dans le sens de la longueur du corps de chauffe (16). 25
9. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (10) comporte au moins un plan de symétrie qui s'étend dans le sens de la longueur du dispositif de maintien (10). 30
10. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois de chambre (K') comportent des parties où l'épaisseur de matériau est différente. 35
11. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien (11) et le corps de chauffe (16) sont conçus d'une pièce, en particulier monolithiques. 40
12. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (10) est adapté pour que plusieurs éléments chauffants (13) disposés successivement soient disposés entre les éléments de maintien (11) et soumis chacun à une force de maintien, en particulier **en ce que** le dispositif de maintien (10) comporte une encoche (24) qui s'étend perpendiculairement au sens de la longueur du dispositif de maintien pour pouvoir serrer individuellement différents éléments chauffants disposés les uns à la suite des autres. 50
13. Dispositif de maintien selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (10) comporte au moins par zones un pro-

filage sur la face extérieure du corps de chauffe (16).

14. Appareil de chauffage muni d'un dispositif de maintien (10) selon l'une des revendications précédentes et d'au moins un élément chauffant (13), en particulier d'un élément chauffant PTC ou d'un élément chauffant au mica, dans lequel l'élément chauffant (13) est disposé entre les éléments de maintien (11). 5

15. Procédé pour la fabrication d'un appareil de chauffage selon la revendication 14, dans lequel un dispositif de maintien (10) selon l'une des revendications 1 à 13 est préparé, dans lequel 10

- les éléments de maintien (11) qui se font face sont écartés l'un de l'autre par l'application d'une force extérieure dans des sens opposés, de sorte que la largeur de l'interstice (12) est agrandie ;

- l'au moins un élément chauffant (13) est disposé dans l'interstice (12) et

- la force extérieure est ensuite levée, de sorte que la largeur de l'interstice (12) diminue et que l'élément chauffant (13) est soumis à une force et retenu par les bras de levier (15). 20 25

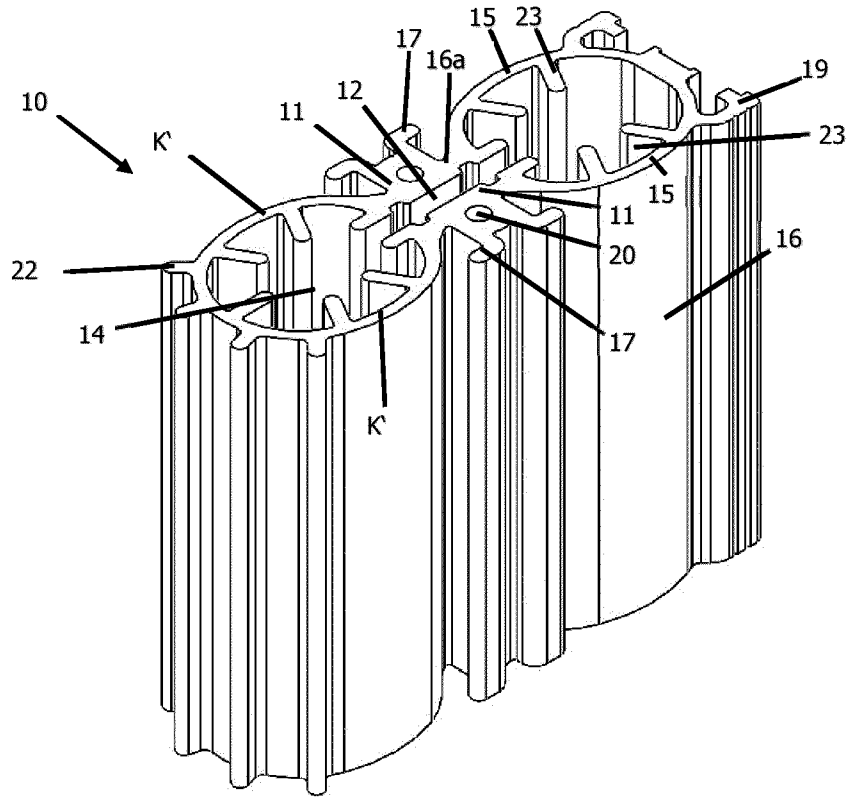


Fig. 1

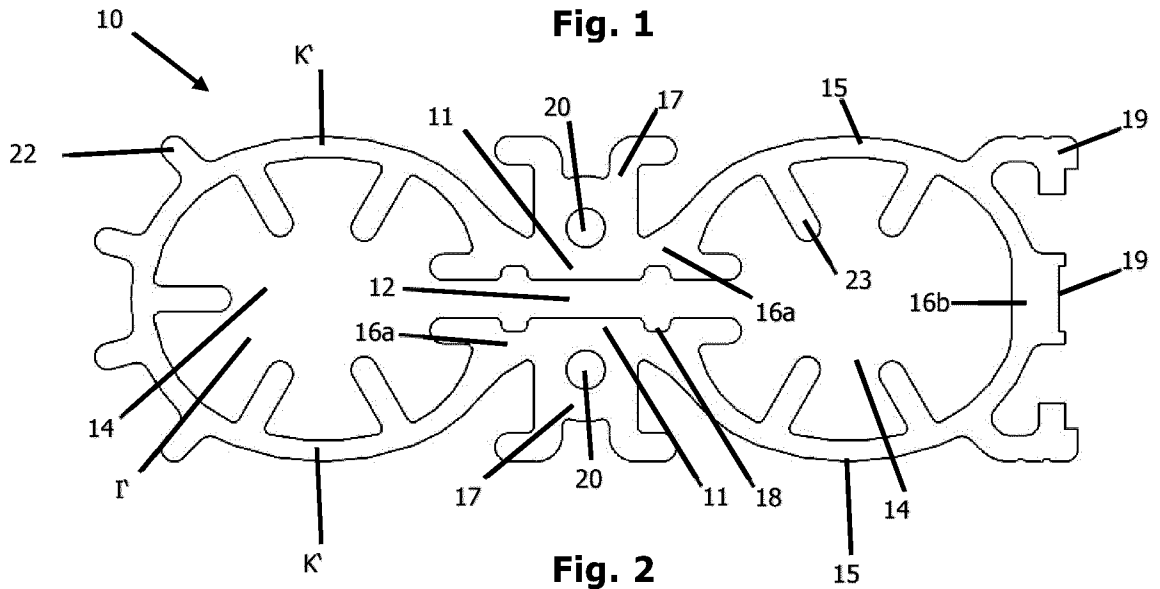


Fig. 2

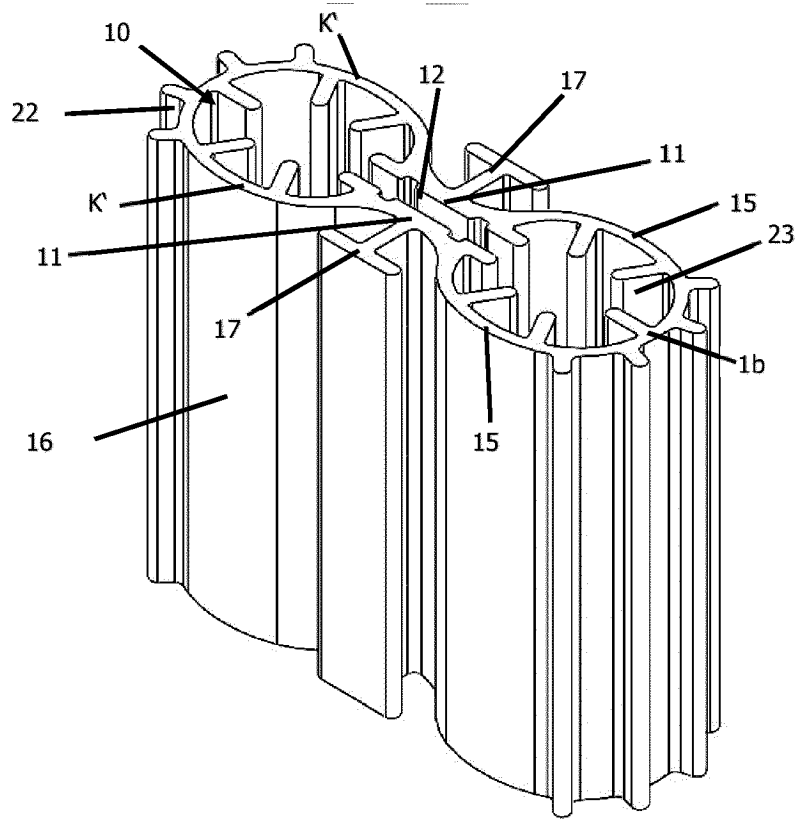


Fig. 5

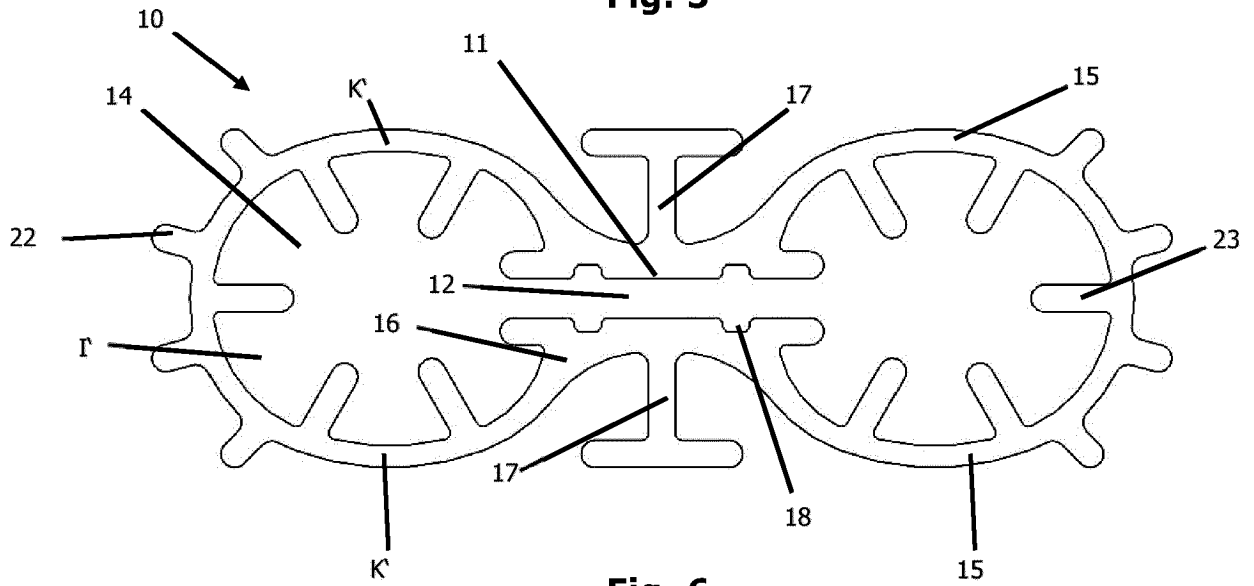


Fig. 6

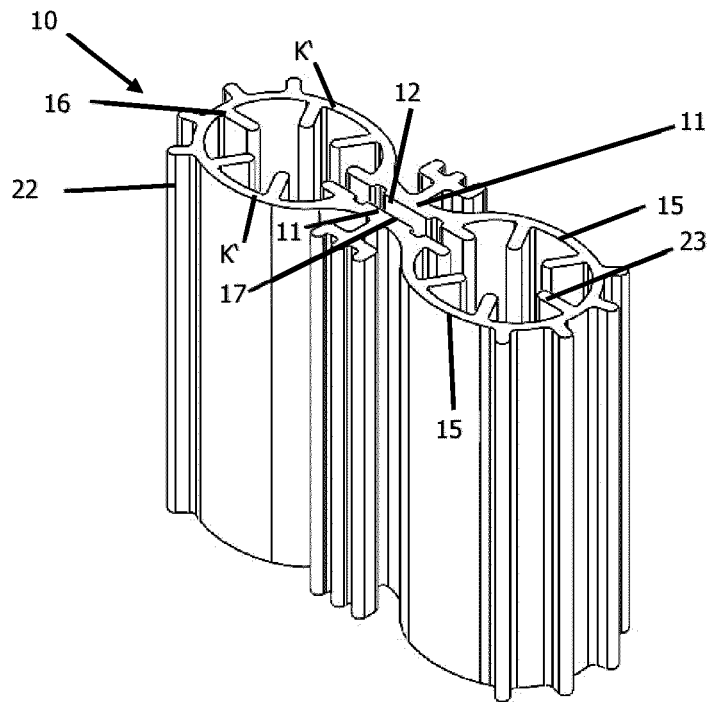


Fig. 7

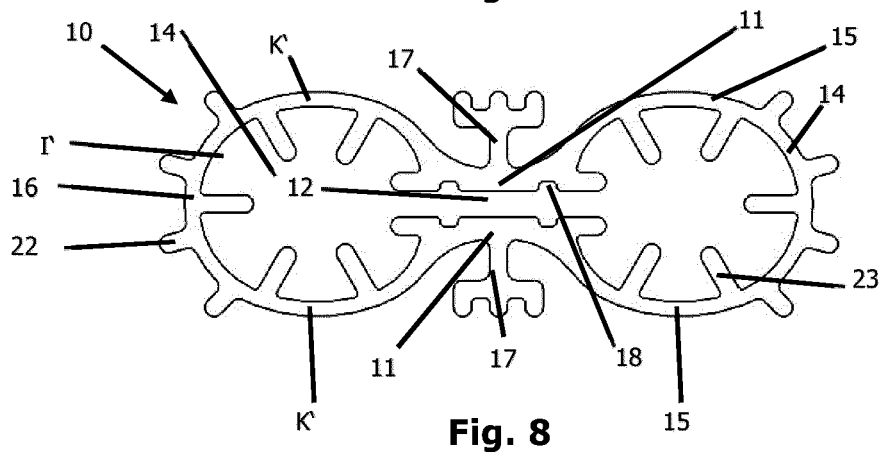


Fig. 8

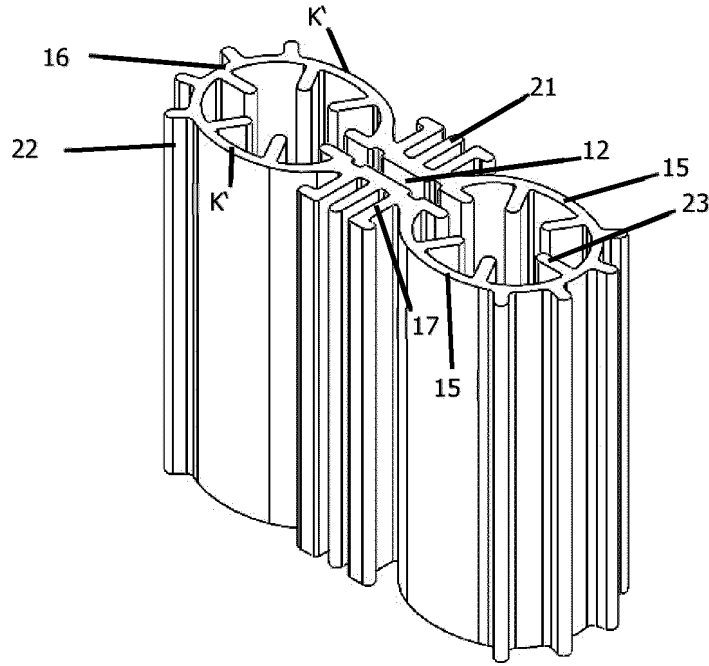


Fig. 9

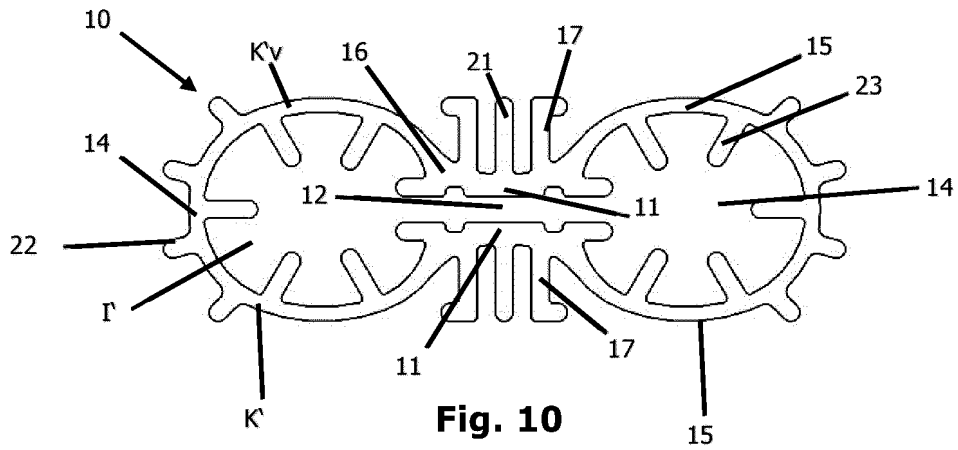


Fig. 10

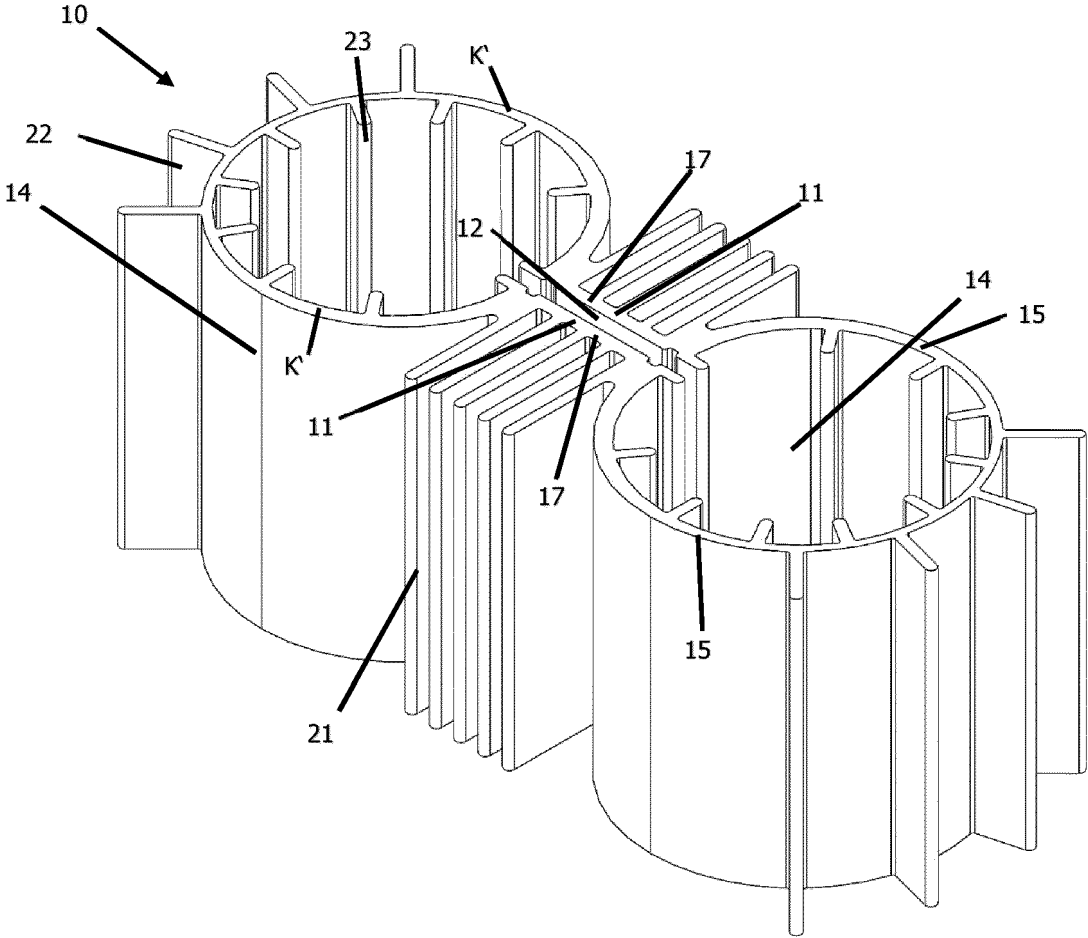


Fig. 11

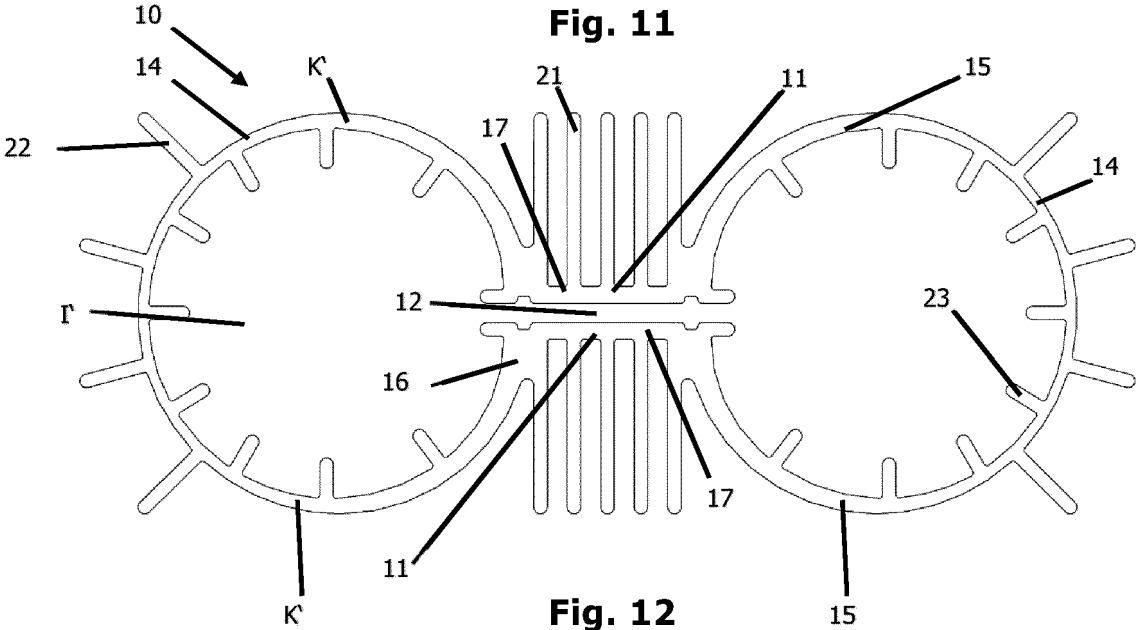


Fig. 12

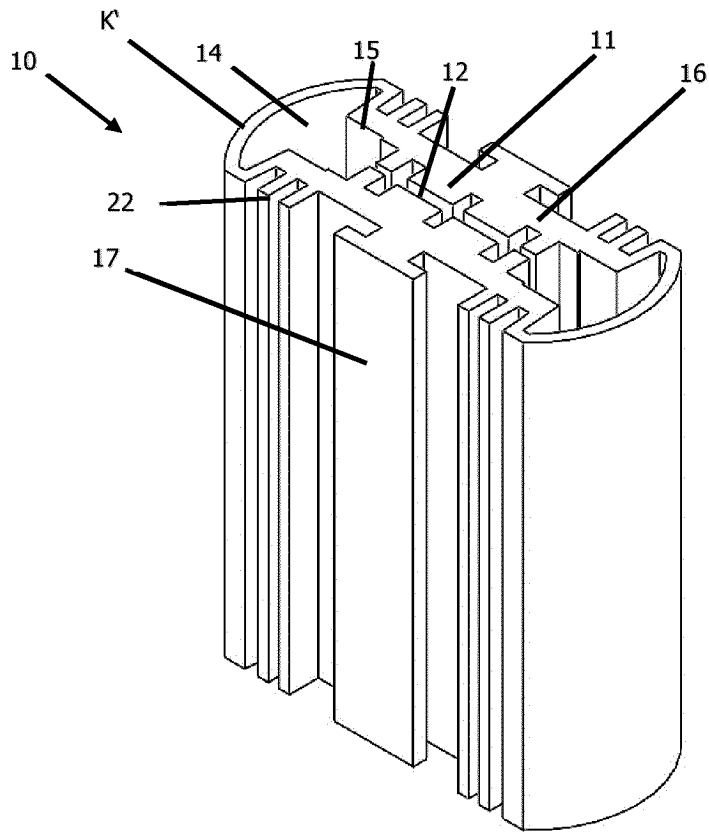


Fig. 15

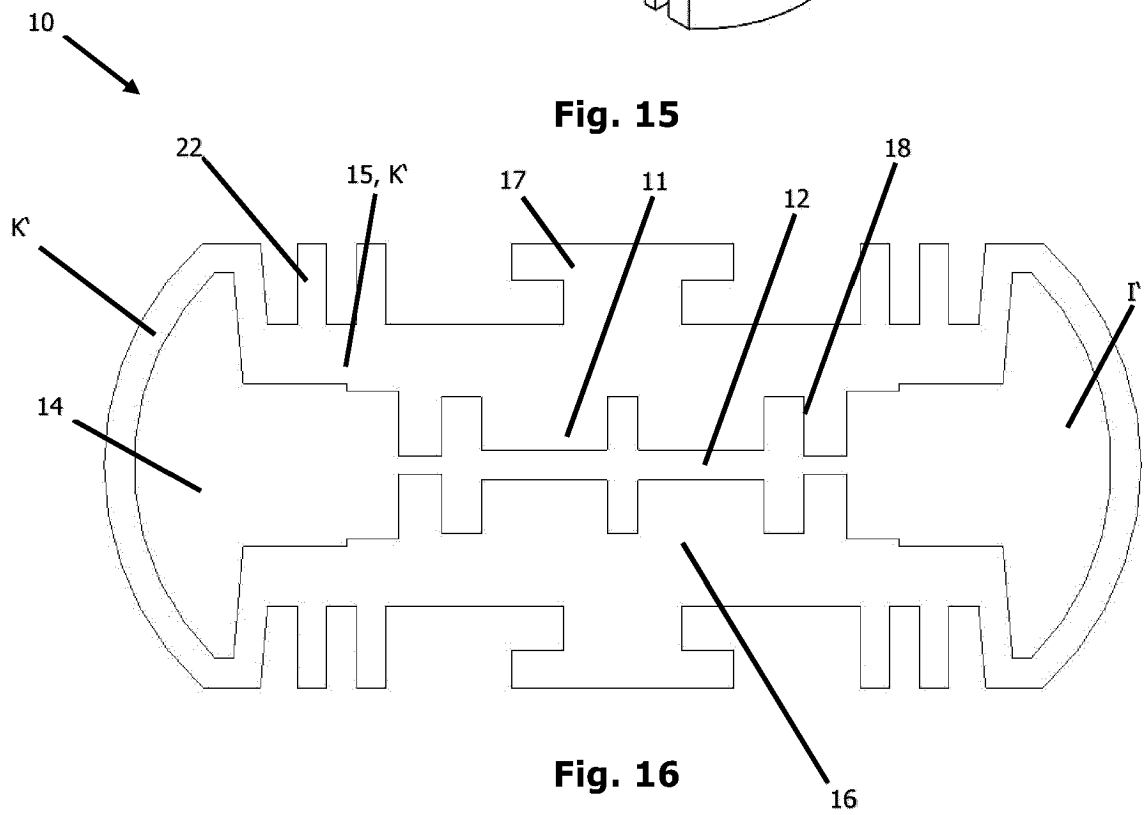


Fig. 16

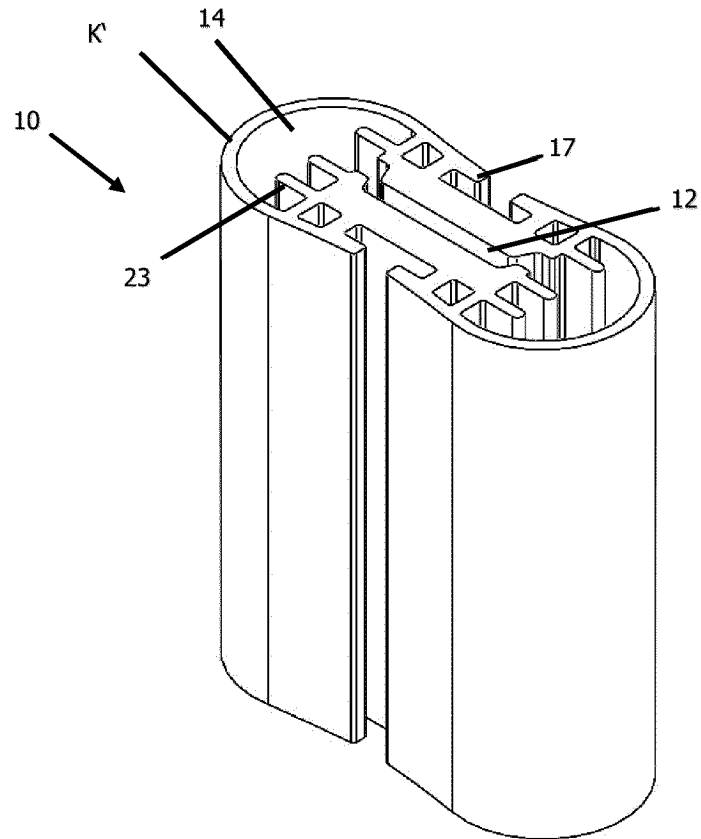


Fig. 17

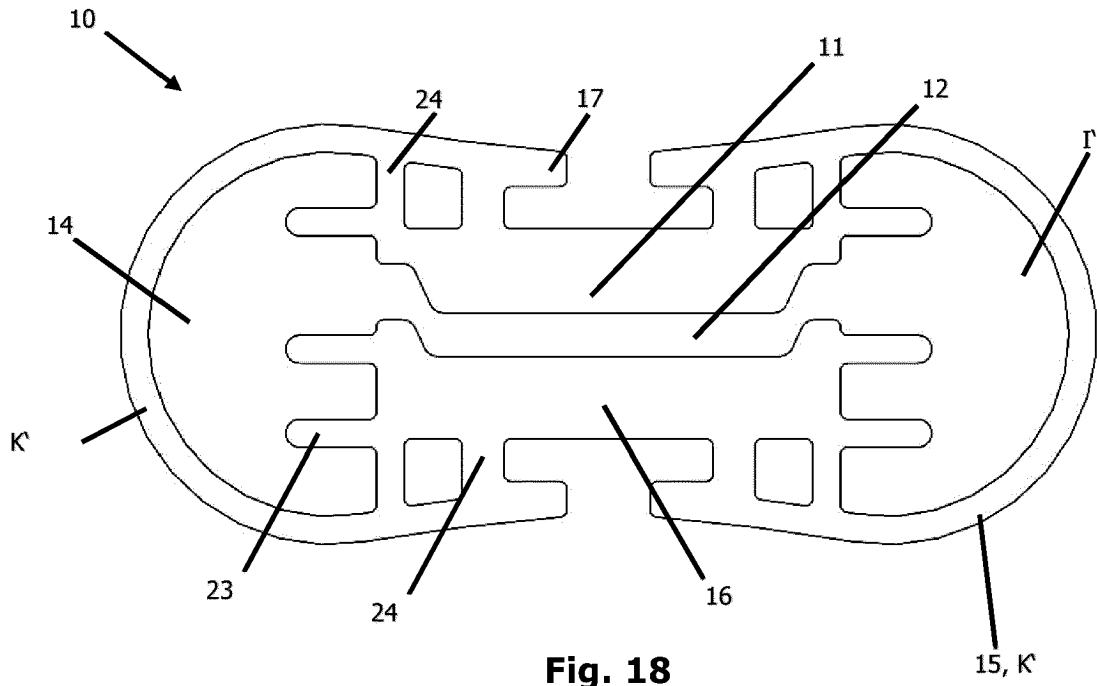


Fig. 18

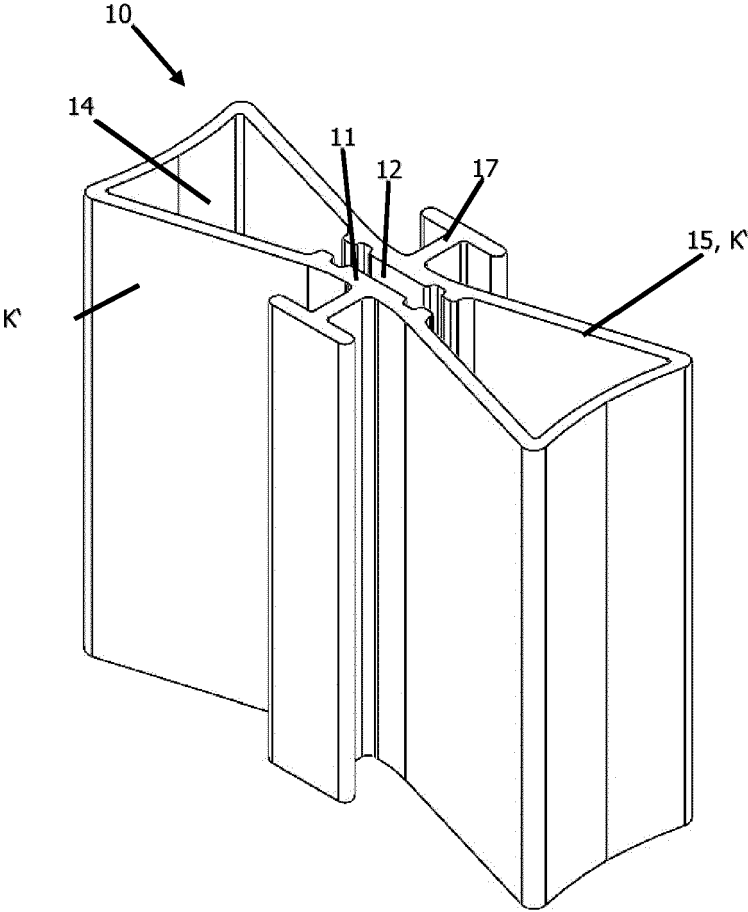


Fig. 19

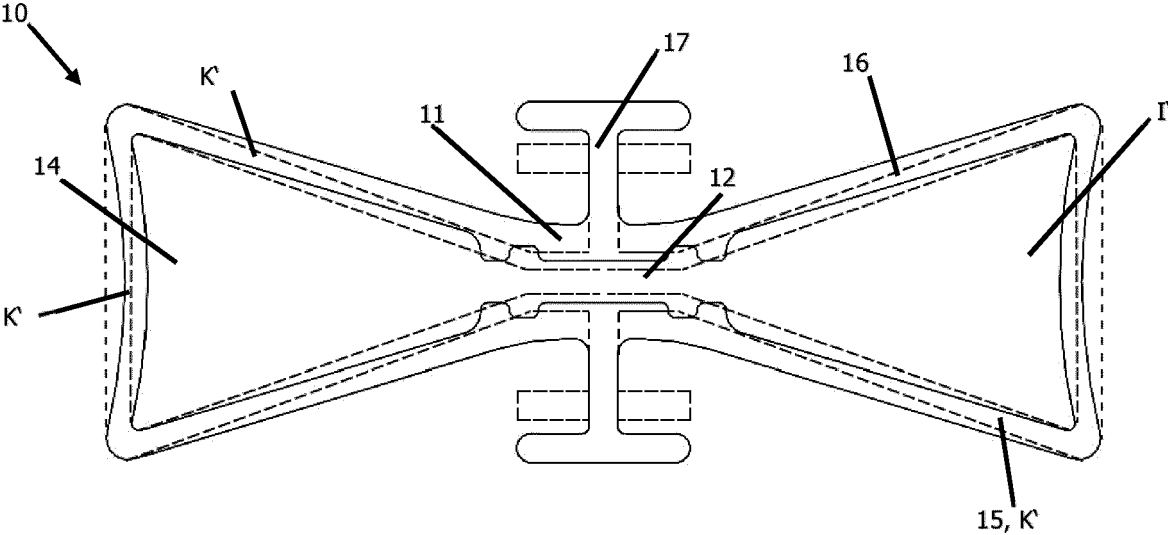


Fig. 20

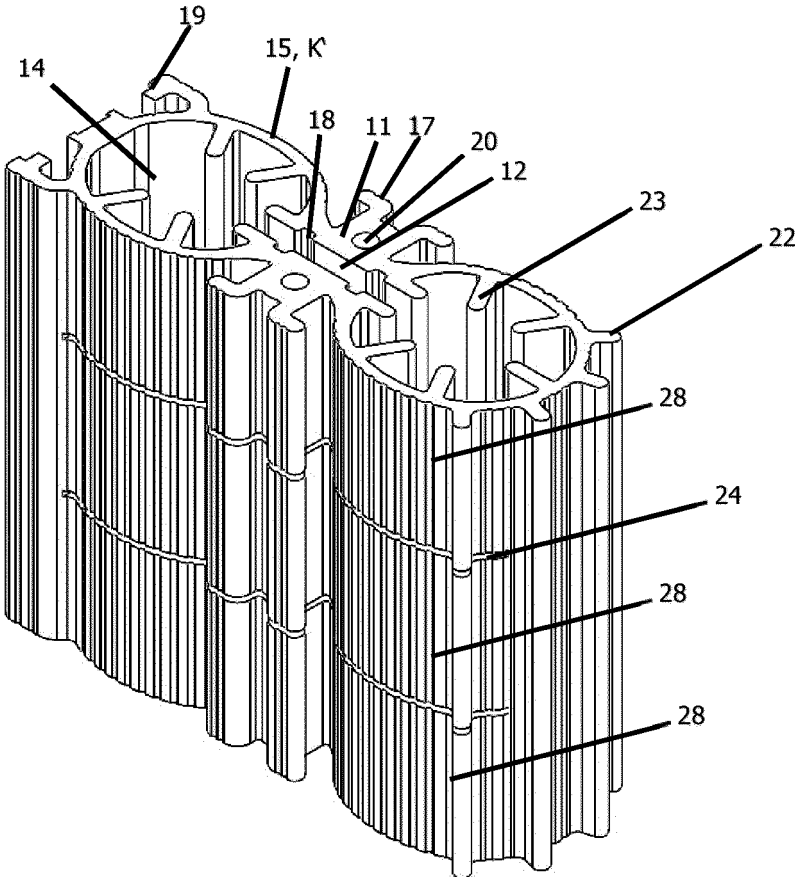


Fig. 21

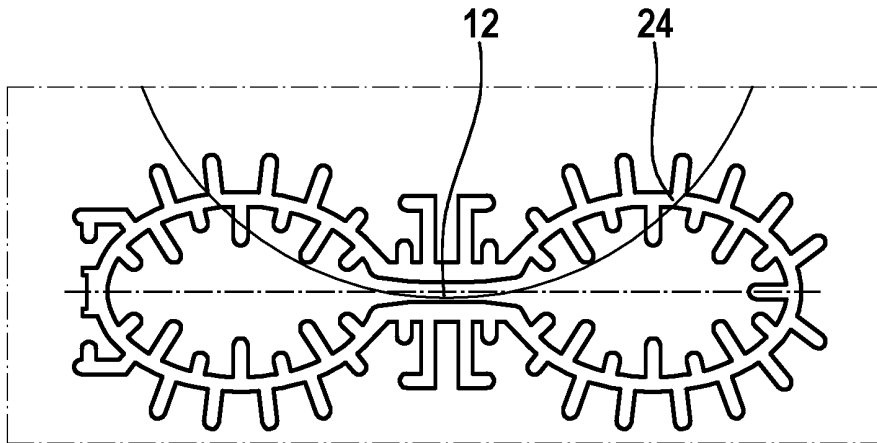


Fig. 22

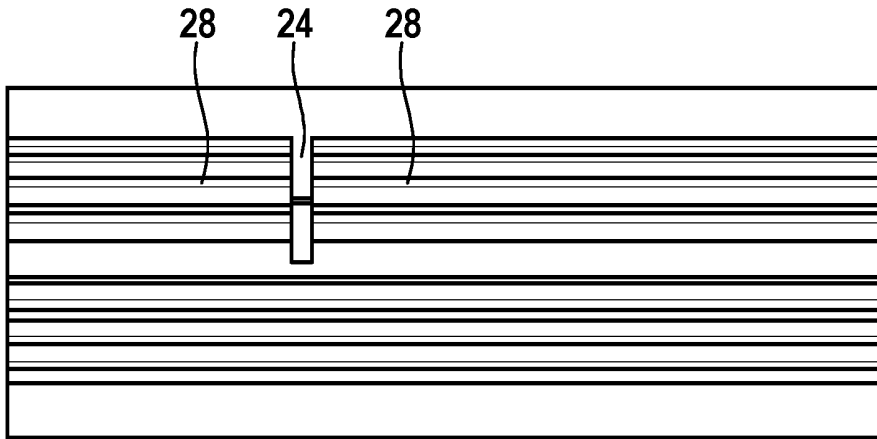


Fig. 23

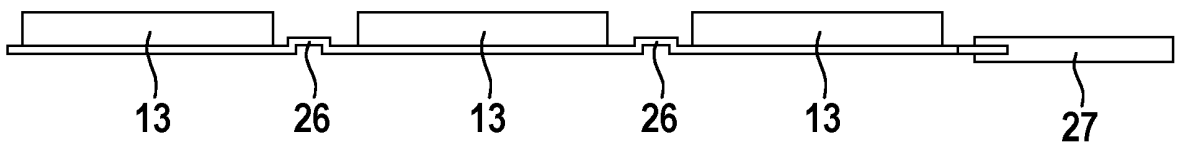


Fig. 24

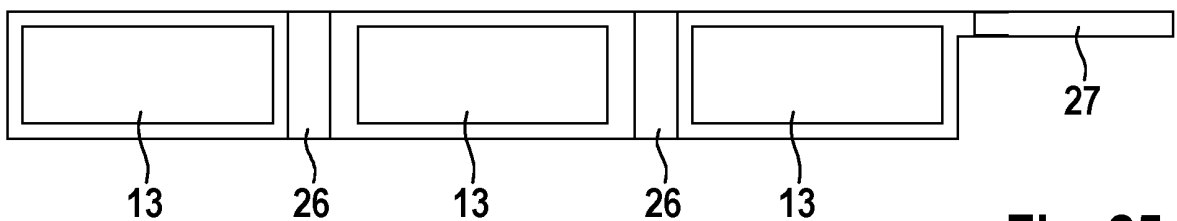


Fig. 25

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006018151 A1 [0004]
- DE 102011054752 A1 [0006]