



(11)

EP 4 075 920 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.10.2022 Patentblatt 2022/42

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 3/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22167829.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 3/44; H05B 2203/02

(22) Anmeldetag: **12.04.2022**

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

(71) Anmelder: **Eberspächer catem GmbH & Co. KG**
76863 Herxheim (DE)

(72) Erfinder: **Kachelhoffer, Patrick**
67160 Seebach (FR)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)**

(30) Priorität: 16.04.2021 DE 102021109618

(54) **PTC-HEIZEINRICHTUNG**

(57) PTC-Heizeinrichtung (2) mit mehreren PTC-Elementen (4) und elektrischen Leiterbahnen (6, 10), zwischen denen die PTC-Elemente (4) vorgesehen sind und die elektrisch leitend mit den PTC-Elementen (4) verbunden sind, und einem zumindest eine Aufnahme (16) für die PTC-Elemente (4) ausbildenden Rahmen (14), der zwischen den elektrischen Leiterbahnen vorgesehen (6, 10) ist. Zur Anpassung der Heizleistung der PTC-Heizeinrichtung wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, auf zumindest einer Seite der PTC-Elemente (4) zumindest zwei Leiterbahnen (6a, 6b) vorzusehen, die mit voneinander abweichenden PTC-Elementen (4) elektrisch leitend verbunden sind.

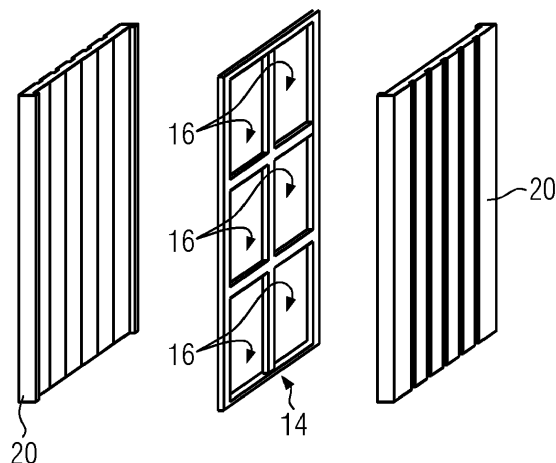
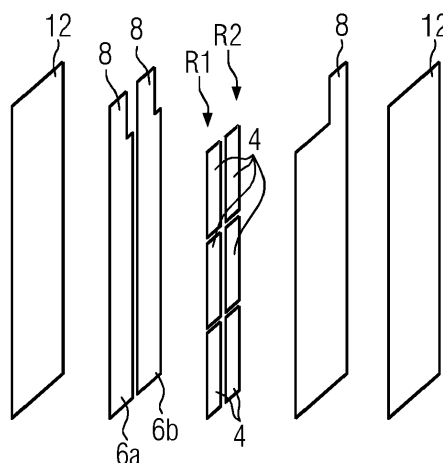


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine PTC-Heizeinrichtung mit mehreren PTC-Elementen und elektrischen Leiterbahnen, zwischen denen die mehreren PTC-Elemente vorgesehen sind. Die PTC-Elemente sind elektrisch leitend mit den Leiterbahnen verbunden, so dass die PTC-Elemente mit unterschiedlicher Polarität bestromt werden können.

[0002] Die PTC-Heizeinrichtung hat ferner einen die PTC-Elemente aufnehmenden Rahmen. Dieser Rahmen hat dafür zumindest eine Aufnahme. Der Rahmen ist üblicherweise zwischen den elektrischen Leiterbahnen vorgesehen.

[0003] Eine gattungsgemäße PTC-Heizeinrichtung offenbart beispielsweise DE 10 2019 204 472 A1. Bei diesem Stand der Technik kommen mehrere PTC-Heizeinrichtungen der vorerwähnten Art in einem Wasserheizer zum Einsatz, der Heizrippen umfasst, die in eine Heizkammer hineinragen und jeweils die PTC-Heizeinrichtung bzw. mehrere solcher PTC-Heizeinrichtungen aufnimmt. Gattungsgemäße PTC-Heizeinrichtungen kommen aber auch in einem Luftheizer zum Einsatz. Ein Beispiel hierfür ist durch EP 1 564 503 A1 gegeben. Bei diesem Stand der Technik sind normalerweise die PTC-Elemente hintereinander in Aufnahmen des Rahmens vorgesehen.

[0004] Die vorliegende Erfindung will insbesondere eine PTC-Heizeinrichtung der vorgenannten Art angeben, die in einer elektrischen Heizvorrichtung in einem Kraftfahrzeug zum Einsatz kommt. Die früheren Lösungen offenbaren dabei üblicherweise eine gegenüberliegend zu der Heizkammer vorgesehene Anschlusskammer, in welcher Kontaktzungen, die mit elektrischen Leiterbahnen der PTC-Heizeinrichtungen elektrisch verbunden sind, freiliegen. So werden die PTC-Heizeinrichtungen üblicherweise in der Anschlusskammer angeschlossen. Die Anschlusskammer kann auch eine Steuereinrichtung aufnehmen, die unterschiedliche PTC-Heizeinrichtungen der Heizvorrichtung ansteuert und steuert (vgl. bspw. DE 20 2011 003 209 U1 oder EP 3 731 595 A1).

[0005] Die Steuerung erfolgt dabei zu jeder PTC-Heizeinrichtung. Eine einzelne PTC-Heizeinrichtung mit mehreren PTC-Elementen kann einheitlich angesteuert werden. Zur Anpassung der gewünschten Heizleistung sind üblicherweise mehrere der PTC-Heizeinrichtungen einer Heizvorrichtung in einem Heizkreis zusammengefasst, der ab- oder zugeschaltet werden kann und dessen Heizleistung üblicherweise über Leistungstransistoren geregelt werden kann, so dass die tatsächliche Heizleistung der Heizvorrichtung über die Steuervorrichtung jeweils angepasst werden kann.

[0006] Es besteht gleichwohl Bedarf an einer weiteren gegebenenfalls stärker differenzierten Anpassung der Heizleistung.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine PTC-Heizeinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, deren Heizleistung sich differenzierter einstellen lässt.

[0008] Zur Lösung dieses Problems wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass auf zumindest einer Seite der PTC-Elemente zumindest zwei Leiterbahnen vorgesehen sind, die mit voneinander abweichenden PTC-Elementen elektrisch leitend kontaktiert sind.

[0009] Somit werden innerhalb der PTC-Heizeinrichtung den in dem Rahmen vorgesehenen PTC-Elementen unterschiedliche Leiterbahnen zugeordnet, die durch angepasste Bestromung jeweils nur einen Teil der insgesamt in der PTC-Heizeinrichtung vorgesehenen PTC-Elemente bestromen.

[0010] In an sich bekannter Weise werden die PTC-Elemente dabei in einem Positionsrahmen gehalten. Dieser Positionsrahmen hat Aufnahmen, die an die Größe des zumindest einen PTC-Elementes angepasst ausgebildet ist, das sich in der Aufnahme befindet. In an sich bekannter Weise können in einer einzelnen Aufnahme auch mehrere PTC-Elemente vorgesehen sein. Das bzw. die in der Aufnahme vorgesehenen PTC-Elemente sind über den Positionsrahmen positioniert. In entsprechender Weise sind auch die zumindest zwei auf der einen Seite des PTC-Elementes vorgesehenen Leiterbahnen an vorbestimmter Position gehalten. Durch das Zusammenwirken mit dem Positionsrahmen können dementsprechend ausgewählte PTC-Elemente spezifischen Leiterbahnen örtlich zugeordnet werden, über welche diese PTC-Elemente auf der einen Seite kontaktiert und dementsprechend bestromt werden.

[0011] Die eine Seite kann die Plus-Seite oder die Minus-Seite oder einem Massepol zugeordnet sein. Auf der gegenüberliegenden Seite ist üblicherweise eine einheitliche Leiterbahn vorgesehen, die sämtlichen PTC-Elementen zugeordnet ist. Allerdings kann auch auf dieser Seite eine weitere örtlich aufgeschlüsselte Kontaktierung der PTC-Elemente erfolgen.

[0012] In der nachfolgenden Beschreibung wird davon ausgegangen, dass die PTC-Elemente quaderförmig ausgebildet sind, und zwar mit einer relativ geringen Höhe, so dass gegenüberliegende Hauptseitenflächen der PTC-Elemente eine wesentlich größere Oberfläche haben als die Oberflächenabschnitte des umlaufenden Randes. Die Oberfläche der Hauptseitenabschnitte ist üblicherweise um den Faktor 5 größer als das größte Flächensegment des Quaders, das in dem umlaufenden Rand enthalten ist. Die Beschreibung insofern dient der Verdeutlichung der Erfindung. Selbstverständlich lässt die Erfindung sich auch bei einer stirnseitigen Bestromung der PTC-Elemente verwirklichen. Bei einer solchen Bestromung liegen die Leiterbahnen gegen den umlaufenden Rand an, so dass die Wärmeauskopplung aus dem PTC-Element über die Hauptseitenfläche nicht durch die Leiterbahn hindurch erfolgen muss.

[0013] Bei einer einfachen Ausgestaltung, bei welcher das Schalten verschiedener PTC-Elemente einer einzigen PTC-Heizeinrichtung lediglich über die entsprechende Kontaktierung auf der einen Seite erfolgt, ist dementsprechend auf der gegenüberliegenden Seite eine einzige Leiterbahn vorgesehen, die sämtliche PTC-Elemente elektrisch an-

schließt. Sofern auch auf der gegenüberliegenden Seite ein anders gestalteter elektrischer Anschluss der PTC-Elemente gewählt wird, kann die Heizleistung der PTC-Einrichtung mitunter bei einfacherem Aufbau feiner abgestimmt werden. Dazu wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass auf einer Seite der PTC-Elemente mehrere Leiterbahnen und auf der gegenüberliegenden Seite mehrere gegenüberliegende Leiterbahnen vorgesehen sind. Die Leiterbahnen und die gegenüberliegenden Leiterbahnen sind jeweils mehreren PTC-Elementen zugeordnet. Die auf der einen Seite vorgesehene Leiterbahn ist elektrisch leitend mit zumindest mehreren PTC-Elementen verbunden, die auf der gegenüberliegenden Seite mit unterschiedlichen gegenüberliegenden Leiterbahnen elektrisch leitend verbunden sind.

[0014] Insbesondere bei beengten Platzverhältnissen kann es sein, dass mehrere elektrische Leiterbahnen auf einer der beiden Seiten ein einziges PTC-Element überdecken, allerdings nur eine von diesen mehreren Leiterbahnen der Bestromung des entsprechenden PTC-Elementes dienen soll. Die andere Leiterbahn führt in einem solchen Fall zu einem anderen PTC-Element und ist dementsprechend nicht dem einen PTC-Element zugeordnet. Eine solche Überdeckung kann sich auch durch ungenaue Positionierung im Rahmen der Montage oder Lageveränderung der Leiterbahnen beim Betrieb ergeben. Die PTC-Heizeinrichtung der vorliegenden Erfindung kommt insbesondere in Kraftfahrzeugen zum Einsatz, die erheblichen Vibrationen ausgesetzt sind. Auch insofern kann es sinnvoll sein, eine oder mehrere elektrische Leiterbahnen gegenüberliegend zu zumindest einem der PTC-Elemente mit einer Isolierung zu versehen, die eine elektrische Kontaktierung zwischen der besagten Leiterbahn und dem vorbestimmten PTC-Element verhindert, die allerdings gegenüberliegend zu einem anderen PTC-Element nicht ausgebildet ist, sodass die Leiterbahn dort elektrisch leitend mit diesem PTC-Element verbunden ist.

[0015] Abhängig von dem gewählten Leistungsstrom zur Bestromung der PTC-Elemente kann auf einer den PTC-Elementen gegenüberliegenden Seite der elektrischen Leiterbahnen eine Isolierlage vorgesehen sein, die diese gegenüberliegende Seite abdeckt. Üblicherweise sind die beiden Außenseiten der PTC-Heizeinrichtung mit einer solchen elektrischen Isolierlage außenseitig abgedeckt. Diese Isolierlagen können mit dem Rahmen verbunden sein. Sie können beispielsweise mit dem Rahmen verklebt sein. Auch ist es möglich, den Rahmen sowie die Isolierlagen außenseitig mit einem Kunststoffmaterial zu umspritzen, um ein rahmenförmiges Gehäuse zu bilden, welches den Rahmen und die PTC-Elementen sowie die Leiterbahnen umschließt und die Isolierlagen außenseitig im Grunde nur am Rand abdeckt, so dass die Isolierlagen jedenfalls teilweise auch die Außenfläche der PTC-Heizeinrichtung ausbilden, und zwar insbesondere gegenüberliegend zu den Hauptseitenflächen der PTC-Elemente, die den überwiegenden Teil der von den PTC-Elementen erzeugten Wärme nach außen ableiten. Insofern kann auf EP 3 334 242 A1 verwiesen werden. Auch mit der dort beschriebenen Gestaltung lässt sich die erfindungsgemäße PTC-Heizeinrichtung grundsätzlich verwirklichen.

[0016] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung.

[0017] In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 2 das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel im zusammengebauten Zustand;
- Fig. 3a - 3d verschiedene Varianten für auf der einen Seite vorgesehene Leiterbahnen;
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht eines Teils einer elektrischen Heizvorrichtung, die unter Verwendung einer erfindungsgemäßen PTC-Heizeinrichtung erstellt worden ist;
- Fig. 5 eine perspektivische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer PTC-Heizeinrichtung, die in der elektrischen Heizvorrichtung nach Fig. 4 zum Einsatz kommt; und
- Fig. 6 eine Schnittansicht entlang der Linie VI-VI gemäß der Darstellung in Fig. 4.

[0018] In Fig. 1 kennzeichnet Bezugszeichen 2 eine PTC-Heizeinrichtung mit mehreren, vorliegend sechs PTC-Elementen 4. Auf der in Fig. 1 linken Seite der PTC-Elemente 4 sind zwei erste Leiterbahnen 6a, 6b vorgesehen. Die Leiterbahnen bestehen aus gestanzten Blechstreifen und weisen an einem freien Ende Kontaktzungen 8 auf. Auf der gegenüberliegenden Seite der PTC-Elemente 4 befindet sich lediglich eine einheitliche Leiterbahn 10. Diese Leiterbahn 10 überdeckt die Hauptseitenflächen sämtlicher PTC-Elemente 4.

[0019] Die PTC-Elemente 4 sind in zwei nebeneinander vorgesehenen Reihen R1, R2 angeordnet. Jede der Reihen R1 und R2 umfasst drei PTC-Elemente 4.

[0020] Die längliche Leiterbahn 6a deckt die PTC-Elemente 4 der ersten Reihe R1 ab. Die andere Leiterbahn 6b die andere Reihe R2. Die Leiterbahn 10 deckt gegenüberliegend sämtliche PTC-Elemente 4 ab. Sämtliche Leiterbahnen 6a, 6b, 10 liegen unmittelbar elektrisch leitend an den Hauptseitenflächen der PTC-Elemente 4 an. Bei den PTC-Elementen 4 handelt es sich um keramische Bausteine, die auf ihren Hauptseitenflächen zur elektrischen Kontaktierung mit einer Elektrodenschicht versehen sind, die beispielsweise durch Bedampfen aufgebracht ist. Auf der den PTC-Elementen 4 gegenüberliegenden Seite sind die Leiterbahnen 6a, 6b jeweils mit einer Isolierlage 12, vorliegend in Form einer keramischen Platte abgedeckt.

[0021] Unterhalb dieses geschichteten Aufbaus ist in Fig. 1 ein mit Bezugszeichen 14 gekennzeichneten Rahmen zu erkennen. Dieser Rahmen 14 hat mehrere Aufnahmen 16. Jede der Aufnahmen 16 ist zur Aufnahme jeweils eines der PTC-Elemente 4 angepasst ausgebildet. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel haben die Aufnahmen 16 jeweils die gleiche Größe. Es werden PTC-Elemente 4 mit identischen Abmessungen verbaut.

[0022] Die PTC-Elemente 4 liegen in den Aufnahmen 16 und innerhalb der Ebene des Rahmens 14. Dabei sind die PTC-Elemente 4 dicker als der Rahmen 14, so dass die Leiterbahnen 6a, 6b, 10 den Rahmen 14 zwischen sich aufnehmen, indes elektrisch leitend unmittelbar an den PTC-Elementen 4 anliegen. Die Isolierlagen 12 sind jeweils unmittelbar gegen die Außenseite der Leiterbahnen 6a, 6b bzw. 10 angelegt.

[0023] Die Fig. 3a zeigt eine erste Abwandlung zu dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel. Auch dort sind zwei Reihen R1, R2 mit jeweils drei übereinander vorgesehenen PTC-Elementen 4 verwirklicht. Die PTC-Elemente 4 sind allerdings unterschiedlich groß. Die PTC-Elemente der ersten Reihe R1 sind kleiner als die PTC-Elemente der zweiten Reihe R2. Entsprechend verhält es sich mit der Grundfläche der beiden Leiterbahnen 6a, 6b.

[0024] Während bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 durch Ein- und Ausschalten der Leiterbahnen 6a bzw. 6b jeweils eine identische Heizleistung zugeschaltet werden konnte, lässt sich die Heizleistung bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3a zusätzlich noch abhängig davon steuern, welche der beiden Leiterbahnen 6a, 6b zugeschaltet bzw. gesteuert wird.

[0025] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3b überdeckt die mit Bezugszeichen 6a gekennzeichnete Leiterbahn lediglich ein PTC-Element 4 auf der einen Seite. Die anderen PTC-Elemente 4 sind demjenigen Heizkreis zugeordnet, der über die Kontaktzunge 8 der Leiterbahn 6b angesteuert werden kann.

[0026] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3c sind auf der einen Seite drei Leiterbahnen 6a, 6b, 6c vorgesehen, die jeweils drei übereinander angeordneten PTC-Elementen 4 zugeordnet sind.

[0027] Eine weitere Variante ist denkbar und in Fig. 3d gezeigt. Dort sind auf der gegenüberliegenden Seite drei Leiterbahnen 10a bis 10c vorgesehen, die die jeweils in einer Reihe R1, R2, R3 vorgesehenen PTC-Elemente abdecken und elektrisch leitend daran anliegen. Die auf der einen Seite vorgesehenen Leiterbahnen 6a, 6b entsprechen dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3b.

[0028] Bis auf das in Figur 3d links oben gezeigte PTC-Element 4 sind alle anderen PTC-Elemente 4 auf der einen Seite mit der Leiterbahn 6b elektrisch verbunden. Auf der gegenüberliegenden Seite sind die Leiterbahnen der ersten Reihe R1 mit der gegenüberliegenden Leiterbahn 10a verbunden. So sind die in der Reihe R1 enthaltenen PTC-Elemente 4 auf der gegenüberliegenden Seite mit einer einzigen Leiterbahn 10a, gegenüberliegend dazu aber mit zwei Leiterbahnen 6a, 6b elektrisch verbunden. Für die PTC-Elemente der Reihen R2 und R3 verhält es sich genau andersherum. Diese sind elektrisch mit der Leiterbahn 6b auf der einen Seite verbunden und auf der gegenüberliegenden Seite mit unterschiedlichen Leiterbahnen 10b, 10c.

[0029] Durch gezieltes Ansteuern der einzelnen Leiterbahnen 6a, 6b, 10a, 10b, 10c kann die von der PTC-Heizeinrichtung 2 abgegebene Heizleistung angepasst werden. Dabei können einzelne Heizkreise lediglich geschaltet oder aber auch über einen Leistungstransistor gesteuert werden, so dass auch die Heizleistung einzelner Heizkreise im Grunde von 0 bis 100% der Heizleistung der jeweiligen Heizkreise gesteuert werden kann. Ein Heizkreis ist dabei durch diejenigen PTC-Elemente 4 gebildet, die zwischen zwei Leiterbahnen 6, 10 angeordnet sind.

[0030] Mit Bezugszeichen 20 sind in Figur 1 stranggepresste Profilelemente gekennzeichnet, die den geschichteten Aufbau bestehend aus den Isolierlagen 12, den innerhalb dieser vorgesehenen Leiterbahnen 6a, 6b, 10, den Rahmen 14 und den PTC-Elementen 4 in sich aufnehmen. Die Profilelemente 20 sind aus stranggepresstem Aluminium gebildet. Die Profilelemente 20 sind in einer Heizvorrichtung aufgenommen, die in den nachstehend diskutierten Figuren 4 bis 6 mit Bezugszeichen 98 gekennzeichnet ist. Die elektrische Heizvorrichtung 98 hat ein Gehäuse 100. Das Gehäuse 100 bildet eine eine Heizkammer 102 umfänglich umgebende Wand 104 aus. In Fig. 1 ist die Heizkammer 102 unterseitig noch offen, da ein das Gehäuse 100 unterseitig verschließender Boden in Fig. 1 nicht dargestellt ist. Entsprechendes gilt für einen Steuergehäusedeckel, der auf der gegenüberliegenden Seite mit dem Gehäuse 100 verbunden wird, um eine mit Bezugszeichen 106 gekennzeichnete Anschlusskammer abzudecken und zu umgeben. Zwischen der Heizkammer 102 und der Anschlusskammer 106 bildet das Gehäuse 100 einteilig eine Trennwand 108 aus. Von dieser Trennwand 108 ragen Heizrippen 110 in die Heizkammer 102 hinein. Die Heizrippen 110 sind an ihrem unteren, in die Heizkammer 102 hineinragenden Ende verschlossen. Wie die Schraffur in Fig. 4 verdeutlicht, sind die Heizrippen 110 zusammen mit der Trennwand 100 und der Wand 104 aus einem einteiligen druckgegossenen Aluminiumgehäuse 100 geformt.

[0031] Die Heizrippen 110 bilden eine sich keilförmig nach unten verjüngende Aufnahmetasche 112 aus. In jeder der Aufnahmetaschen 112 ist eine PTC-Heizeinrichtung 2 aufgenommen.

[0032] Wie insbesondere die Fig. 5 und 6 vermitteln, ist jedes der Profilelemente 20 im Querschnitt U-förmig ausgebildet. Mit Bezugszeichen 114 gekennzeichnete Wangenflächen weisen nach außen abragende Nutbegrenzungsvorsprünge 116 ab, die paarweise jeweils zwischen sich eine Nut 118 einschließen. Wie insbesondere Fig. 6 verdeutlicht, hat die Wangenfläche 114 eine Vielzahl von identisch ausgebildeten Nuten 118. Die Nuten 118 erstrecken sich in Einbringrichtung der Aufnahmetasche 112, die in Fig. 4 mit Bezugszeichen E gekennzeichnet ist.

[0033] Von der Innenseite der Aufnahmetasche 112 wiederum ragen Federvorsprünge 120 ab. Diese Federvorsprünge 120 sind einteilig an dem druckgegossenen Gehäuse 100 angeformt. Wie die Querschnittsansicht gemäß Fig. 6 vermittelt, laufen die Federvorsprünge 120 zu ihrem freien Ende hin keilförmig zu. In entsprechender Weise sind auch die Nutbegrenzungs vorsprünge 116 zu ihrem freien vorderen Ende hin keilförmig zulaufend ausgebildet. Es versteht sich, dass lediglich die die Nut 118 jeweils begrenzenden Flächen der Nutbegrenzungs vorsprünge 116 eine solche Gestaltung haben. Zur Verdeutlichung dieses Sachverhaltes sind in Fig. 6 auf der rechten Seite die Federvorsprünge 120 weggelassen.

[0034] Im Rahmen der Montage des Ausführungsbeispiels wird zunächst die PTC-Heizeinrichtung 2 zwischen den Profiltteilen 20 angeordnet. Danach wird die so vormontierte Baugruppe in die Aufnahmetasche 112 eingesetzt. Dabei greifen die Federvorsprünge 120 in die ihnen zugeordneten Nuten 118 ein. Es ergibt sich eine aus dem Vergleich der rechten zu der linken Seite nach Fig. 6 zu erkennende Verformung im Bereich der Nutbegrenzungs vorsprünge 116. Durch diese erfolgt ein gewisser Toleranzausgleich und infolgedessen eine elastische Verformung der Nut-Federstruktur an den Wangenflächen 114 der Profilelemente 20 und den zugeordneten Federvorsprüngen 120 des Gehäuses 100. Damit wird die PTC-Heizeinrichtung 2 unter Vorspannung in der Aufnahmetasche 112 und damit gut wärmeleitend angeordnet.

[0035] Verbleibende Hohlräume in der Aufnahmetasche 112 können durch eine gut wärmeleitfähige Masse, beispielsweise eine mit wärmeleitenden Partikeln gefüllte aushärtende Kunststoffmasse ausgefüllt werden.

[0036] Das Gehäuse kann aber auch durch ein Strangprofil gebildet sein, welches eine zu beiden Seiten offene Aufnahmetasche ausbildet, wobei die Innenfläche der Aufnahmetasche durch eine Trennwand gebildet wird, die eine sich parallel zu der Aufnahmetasche erstreckende Heizkammer ausbildet, welche das zu erwärmende Fluid führt. Es können mehrere Profile in dieser Weise nebeneinander angeordnet sein, so dass eine Parallelströmung für das zu erwärmende Fluid vorbei an verschiedenen Aufnahmetaschen geführt wird, wie dies beispielsweise aus EP 0 899 985 A1 grundsätzlich bekannt ist. Dabei kann die Aufnahmetasche zwischen zwei gefügten Profilen ausgebildet werden. So kann die PTC-Heizeinrichtung zusammen mit den Profiltteilen auch in das Strangpressprofil eingebracht werden, das jeweils mit Federvorsprüngen versehen ist, die in der zuvor beschriebenen Weise ausgebildet sind und mit den Nutbegrenzungs vorsprüngen der Profilelemente zusammenwirken, um die Lagen der PTC-Heizeinrichtung gegeneinander zu verspannen.

Bezugszeichenliste

[0037]

2	PTC-Heizeinrichtung
4	PTC-Element
6, 6a, 6b, 6c	Leiterbahn auf der einen Seite
8	Kontaktzunge
10, 10a, 10b, 10c	Leiterbahn auf der gegenüberliegenden Seite
12	Isolierlage
14	Rahmen
16	Aufnahme
20	Profilelement
98	Heizvorrichtung
100	Gehäuse
102	Heizkammer
104	Wand
106	Anschlusskammer
108	Trennwand
110	Heizrippe
112	Aufnahmetasche
114	Wangenfläche
116	Nutbegrenzungs vorsprung
118	Nut
120	Federvorsprung
E	Einbringrichtung
R	Reihe

Patentansprüche

1. PTC-Heizeinrichtung (2) mit mehreren PTC-Elementen (4) und elektrischen Leiterbahnen (6, 10), zwischen denen die PTC-Elemente (4) vorgesehen sind und die elektrisch leitend mit den PTC-Elementen (4) verbunden sind, und einem zumindest eine Aufnahme (16) für die PTC-Elementen (4) ausbildenden Rahmen (14), der zwischen den elektrischen Leiterbahnen (6, 10) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf zumindest einer Seite der PTC-Elemente (4) zumindest zwei Leiterbahnen (6a, 6b) vorgesehen sind, die mit voneinander abweichenden PTC-Elementen (4) elektrisch leitend verbunden sind.
2. PTC-Heizeinrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Seite der PTC-Elemente (4) mehrere Leiterbahnen (6a, 6b) und auf der gegenüberliegenden Seite eine einzige gegenüberliegende Leiterbahn (10) vorgesehen ist.
3. PTC-Heizeinrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Seite der PTC-Elemente (4) mehrere Leiterbahnen (6a, 6b) und auf der gegenüberliegenden Seite mehrere gegenüberliegende Leiterbahnen (10a, 10b, 10c) vorgesehen sind und dass zumindest eine der Leiterbahnen (6a, 6b) elektrisch leitend mit mehreren PTC-Elementen (4) verbunden ist, die auf der gegenüberliegenden Seite mit unterschiedlichen gegenüberliegenden Leiterbahnen (10a, 10b, 10c) elektrisch leitend verbunden sind.
4. PTC-Heizeinrichtung (2) nach einem der vorherigen Ansprüche **gekennzeichnet durch** elektrische Isolierlagen (12), die auf einer den PTC-Elementen (4) gegenüberliegenden Seite die elektrischen Leiterbahnen (4) abdecken.
5. PTC-Heizeinrichtung (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Isolierlagen (12) jeweils mit dem Rahmen (14) verbunden sind.

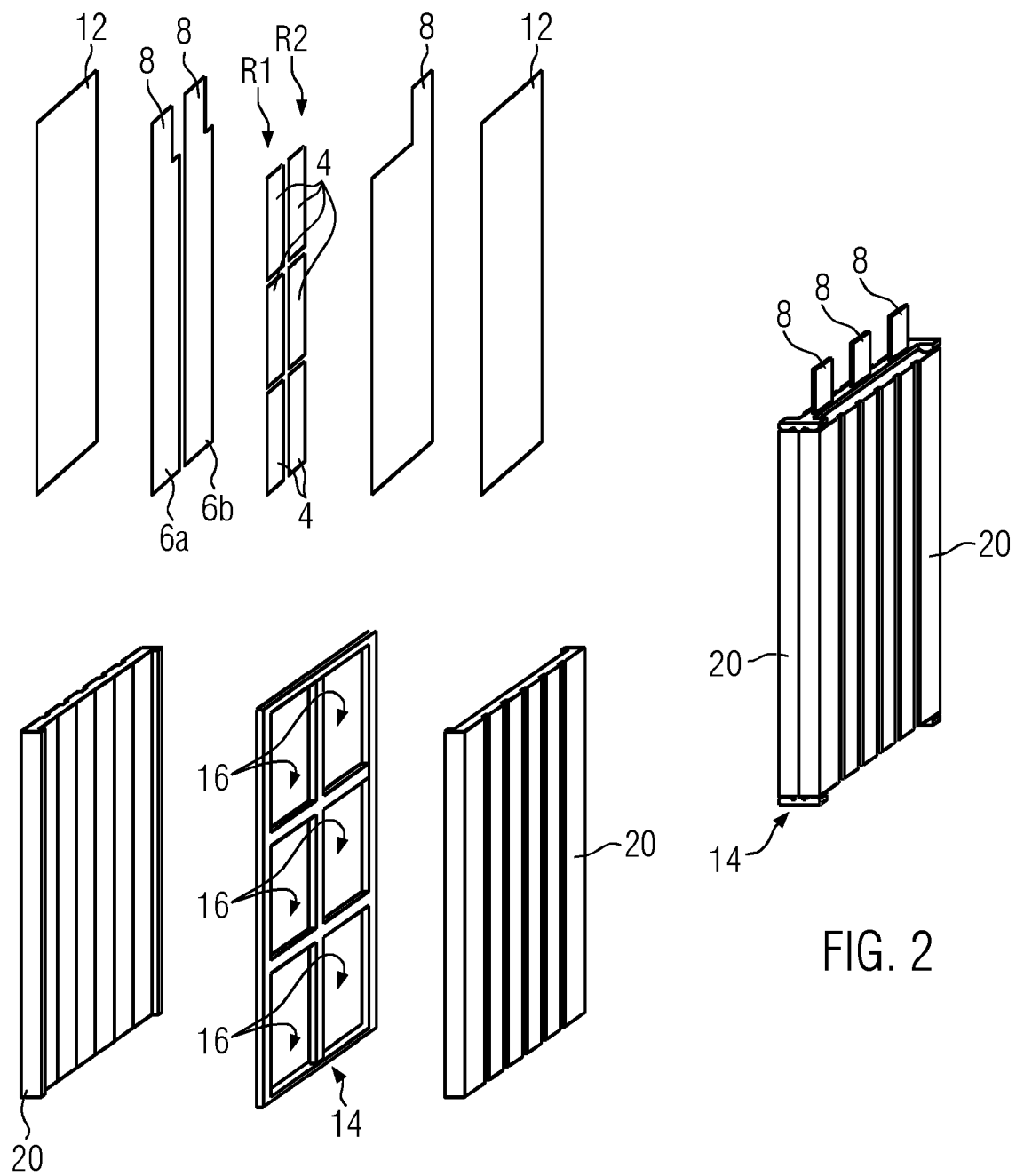


FIG. 1

FIG. 2

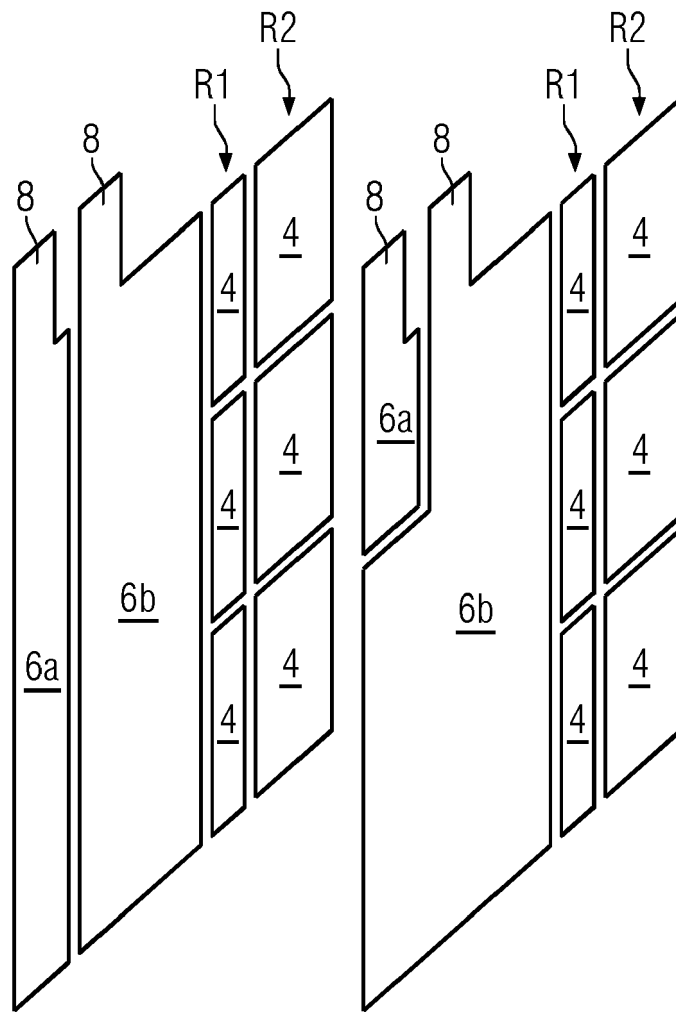


FIG. 3a

FIG. 3b

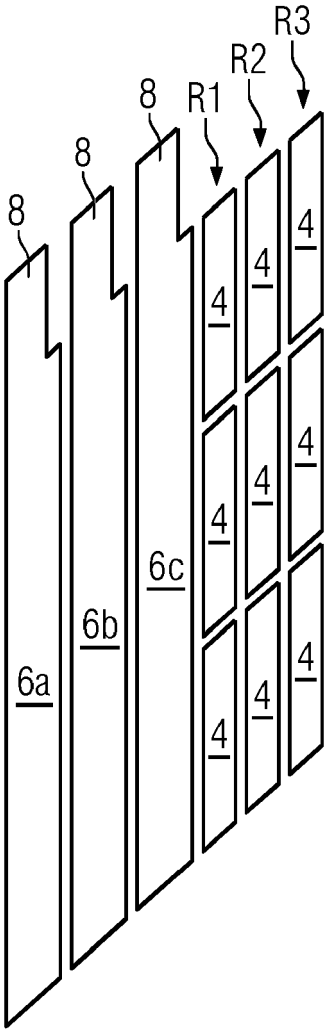


FIG. 3c

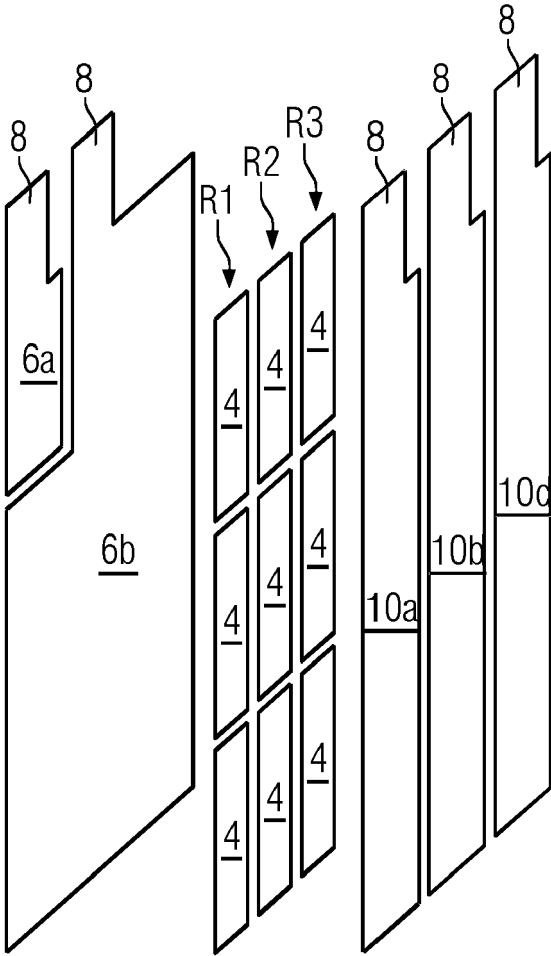


FIG. 3d

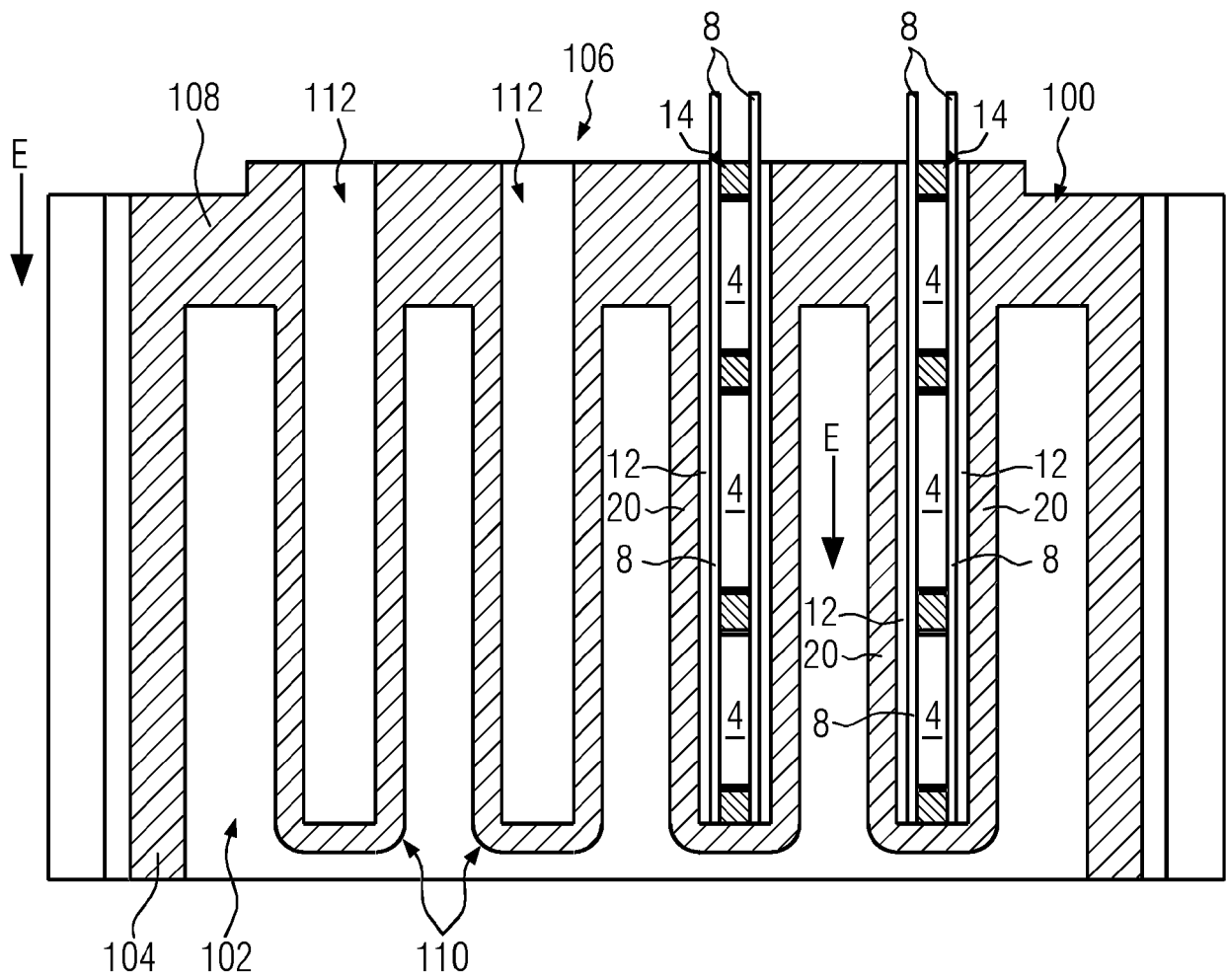


FIG. 4

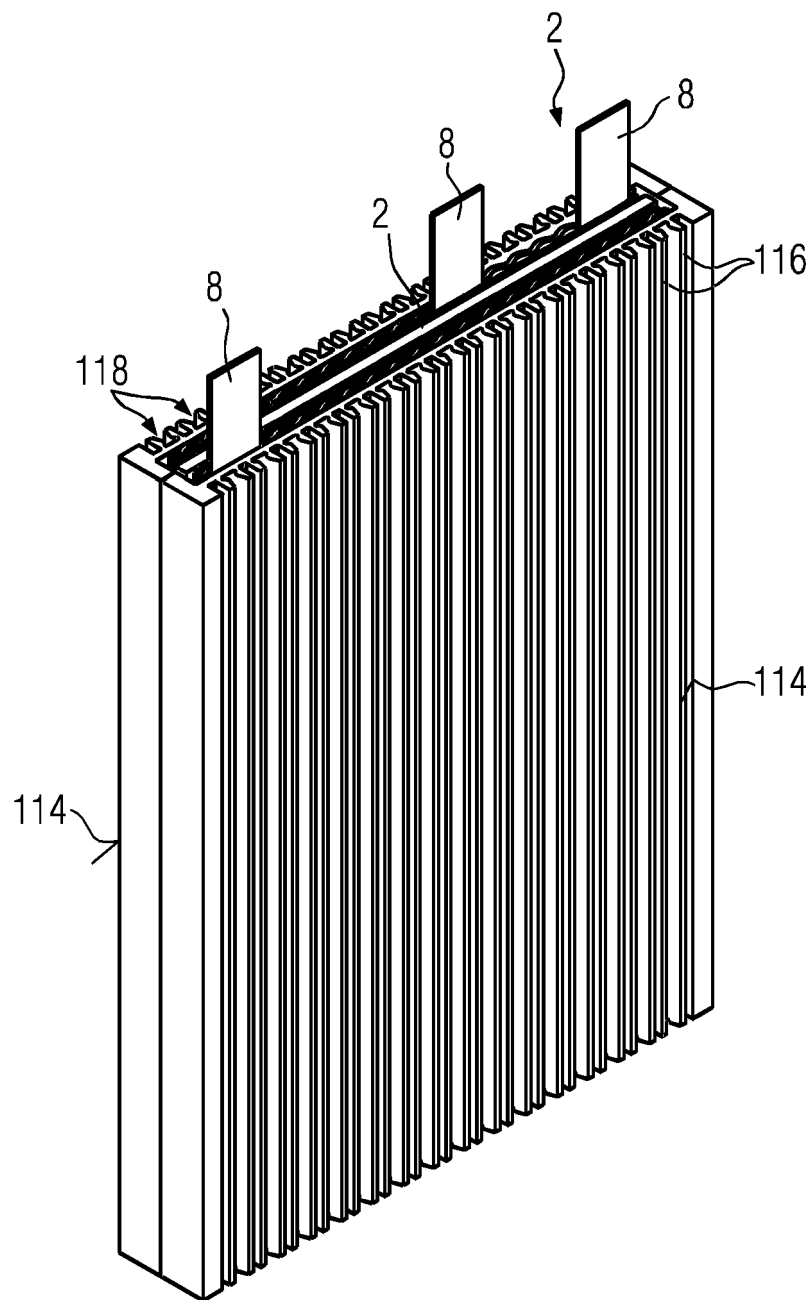


FIG. 5

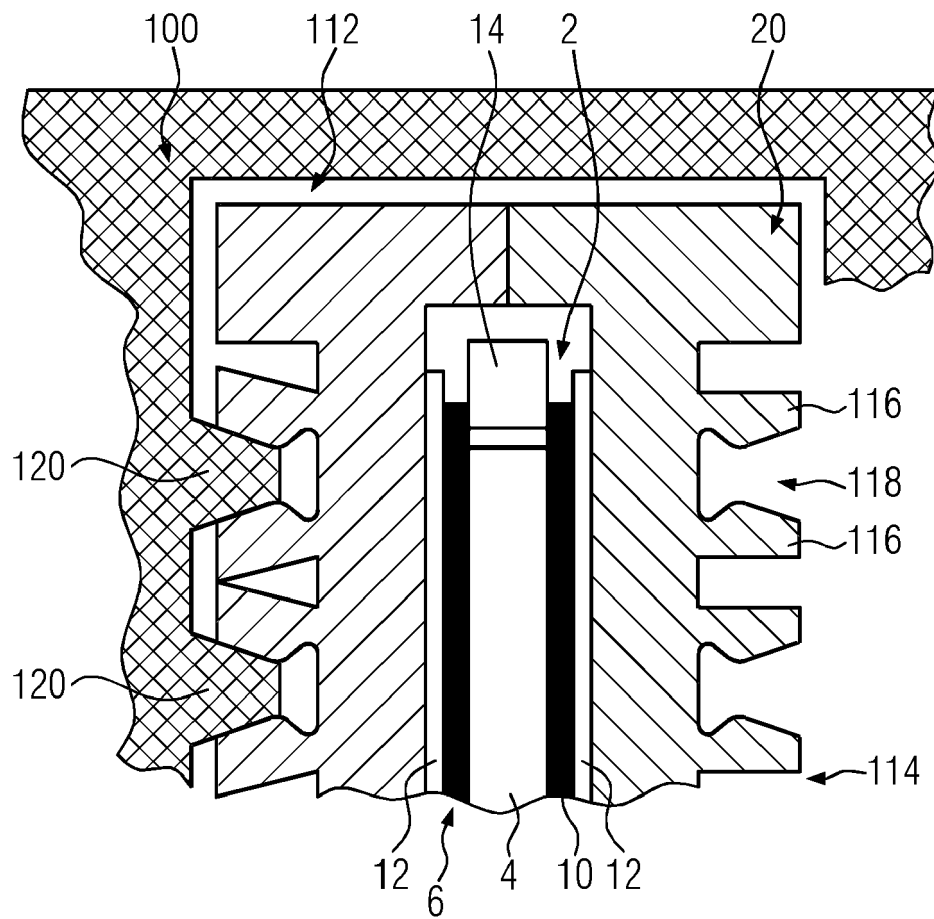


FIG. 6

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 102019204472 A1 **[0003]**
- EP 1564503 A1 **[0003]**
- DE 202011003209 U1 **[0004]**
- EP 3731595 A1 **[0004]**
- EP 3334242 A1 **[0015]**
- EP 0899985 A1 **[0036]**