



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2016 Patentblatt 2016/49

(21) Anmeldenummer: **15170331.1**

(22) Anmeldetag: **02.06.2015**

(51) Int Cl.:
F24H 1/00 (2006.01) **B60H 1/22** (2006.01)
F24H 1/12 (2006.01) **F24H 3/04** (2006.01)
F24H 9/18 (2006.01) **H05B 3/48** (2006.01)
H05K 5/00 (2006.01)

(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:
MA

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

(72) Erfinder:
• **Bohlender, Franz**
76870 Kandel (DE)
• **Kachelhoffer, Patrick**
67160 Seebach (FR)

• **Niederer, Michael**
76889 Kapellen-Drusweiler (DE)
• **Schwarzer, Andreas**
60433 Frankfurt am Main (DE)
• **Walz, Kurt**
76767 Hagenbach (DE)

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

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) **ELEKTRISCHE HEIZVORRICHTUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse, in welchem eine Trennwand eine von einem zu erwärmenden Medium durchströmbare Zirkulationskammer von einer Anschlusskammer trennt, in der elektrische Anschlüsse eines in eine Ausnehmung einer von der Trennwand in die Zirkulationskammer hineinragenden Heizrippe eingebrachten PTC-Heizelementes mit zumindest einem PTC-Element und beidseitig daran anliegenden Leiterbahnen freiliegen, von der zumindest eine Leiterbahn von einer elektrischen Isolierschicht abgedeckt ist. Zur Schaffung einer elektrischen Heizvorrichtung, die in verbesserter Weise ein Ausleiten von Wärme des PTC-Heizelementes an die Umgebung ermöglicht, wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, die Heizrippe durch einen Heizrippenrahmen auszubilden, der zumindest ein Fenster aufweist, in dem die Isolierlage freiliegt.

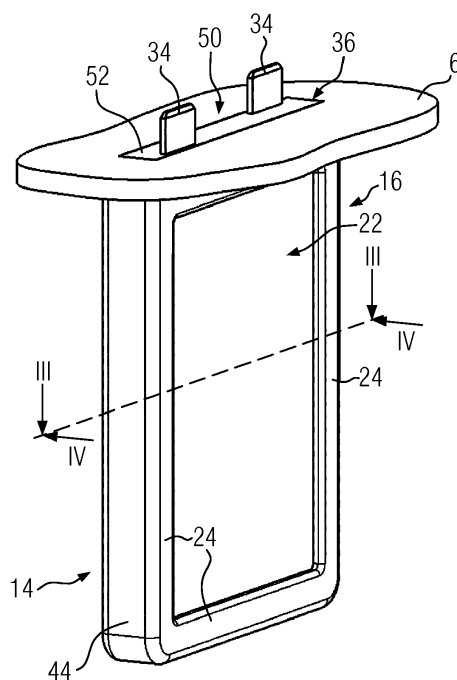


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse, in welchem eine Trennwand eine von einem zu erwärmenden Medium durchströmbare Zirkulationskammer von einer Anschlusskammer trennt, in der elektrische Anschlüsse eines in einer Ausnehmung einer von der Trennwand in die Zirkulationskammer hinein ragenden Heizrippe eingebrachter PTC-Heizelementes mit zumindest einem PTC-Element und beidseitig daran anliegenden Leiterbahnen freiliegen, von der zumindestens einen Leiterbahn mit einer elektrischen Isolierschicht abgedeckt ist.

[0002] Eine solche elektrische Heizvorrichtung ist beispielsweise aus der EP 1 921 896 A1 bekannt.

[0003] Elektrische Heizvorrichtungen der eingangs genannten Art werden vor allem in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Dies schließt die Möglichkeit ein, eine solche elektrische Heizvorrichtung in ein elektrisch angetriebenes Kraftfahrzeug einzubauen. Solche Kraftfahrzeuge haben eine andere Bordnetzspannung als die mit Verbrennungsmotoren angetriebenen Kraftfahrzeuge, die üblicherweise mit einem Bordnetz von 12 V auskommen.

[0004] So besteht zunehmend der Bedarf, elektrische Heizvorrichtungen für Kraftfahrzeuge anzubieten, die in besonderer Weise gegenüber der Umgebung elektrisch isolierend ausgebildet sind. Aufgrund der selbstregelnden Eigenschaften der PTC-Elemente steht diesem Erfordernis die Anforderung diametral entgegen, das das PTC-Element möglichst frei von dem zu erwärmenden Medium anstrahlen zu lassen, um bestmöglich die von dem PTC-Element erzeugte Wärme abzuführen und somit die Leistungsfähigkeit des PTC-Elementes bestmöglich auszunutzen.

[0005] Die vorliegende Erfindung will eine diesen widerstehenden Anforderungen bestmögliche entsprechende elektrische Heizvorrichtungen schaffen.

[0006] Zur Lösung schlägt die vorliegende Erfindung vor, die Heizrippe mit einem Heizrippenrahmen zu versehen, welcher zumindest ein Fenster aufweist. Das Fenster bildet dementsprechend eine Durchbrechung zwischen dem Inneren des Heizrippenrahmens, der der Aufnahme des PTC-Heizelementes dient, und der Außenfläche, die üblicherweise von dem zu erwärmenden Medium angeströmt wird. Erfindungsgemäß liegt in diesem Fenster die Isolierlage frei, so dass die von dem PTC-Element erzeugte Wärme lediglich durch die Leiterbahn und durch die Isolierlage hindurch geleitet werden muss, bevor diese Wärme mittels Konvektion an der Oberfläche der elektrischen Isolierschicht abgeführt werden kann. Die Wärmeleitwege sind dementsprechend verkürzt. Damit kann die elektrische Leistungsfähigkeit des PTC-Elementes bestmöglich ausgenutzt werden.

[0007] Der Heizrippenrahmen ist vorzugsweise aus einem gut wärmeleitfähigen Material. Er kann aus Metall oder einem durch wärmeleitfähige Füllstoffe verbesserten wärmeleitenden Kunststoff gebildet sein. Der Heizrippenrahmen schließt das PTC-Heizelement in sich ein,

so dass das PTC-Element sicher gegenüber der Umgebung eingehaust ist. Die in der Zirkulationskammer freiliegenden Außenflächen der Heizrippen werden dementsprechend ausschließlich entweder durch den Heizrippenrahmen oder durch die Außenfläche der Isolierlage gebildet.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die elektrische Isolierschicht in den Heizrippenrahmen eingeklebt. So liegt die Isolierlage zwar in dem Fenster frei. In einem Überlappungsbereich zwischen der elektrischen Isolierschicht und Flächen des Heizrippenrahmens befindet sich indes ein Dichtmittel, üblicherweise ein dichtender Kleber, über welchen die elektrische Isolierschicht mit dem Heizrippenrahmen verbunden ist, so dass die durch den Rahmen umgebene Ausnehmung gegenüber der Umgebung abgedichtet ist. Alternativ oder ergänzend können die umlaufenden Stirnseitenflächen der elektrischen Isolierschicht in einer elektrisch isolierenden Masse aufgenommen sein. Auch hierdurch wird die elektrische Isolierschicht in dem Heizrippenrahmen eingesiegelt. Bei der Masse handelt es sich vorzugsweise um eine Masse, die eine dichtende Verbindung zwischen dem Heizelement und dem Heizrippenrahmen gewährleistet. Diese Masse kann insbesondere Silikon sein, speziell ein additionsvernetztes 2-Komponenten-Silikon, das bei Raumtemperatur aushärtet und unter Wärme forciert aushärtet. Im vernetzten Zustand sollte der die Flüssigphase ausbildende Bestandteil der Masse eine Härte Shore A von etwa 10 - 40 und/oder eine Durchschlagsfestigkeit CTI > 600 haben.

[0009] Mit Blick auf einen möglichst symmetrischen Wärmeaustrag wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, den Heizrippenrahmen mit zwei gegenüberliegenden Fenstern vorzusehen, in denen jeweils eine elektrische Isolierschicht freiliegt, die eine zugeordnete Leiterbahn abdeckt. Das bzw. die Fenster sind vorzugsweise durch sich parallel zu den elektrischen Isolierschichten erstreckende Rahmenschenkel des Heizrippenrahmens gebildet. Die Isolierschicht liegt vorzugsweise innen gegen diese Rahmenschenkel an. Danach liegt die Isolierschicht mit ihrer Außenfläche an den Rahmenschenkeln an. Die Rahmenschenkel können um die Isolierschicht außenumfanglich umlaufen. Zwischen dem PTC-Heizelement und Innenwänden der Ausnehmung ist vorzugsweise die zuvor bereits erwähnte Masse vorgesehen, die vorzugsweise elektrisch isolierend ausgestattet ist. Mit Blick auf eine gute Verarbeitbarkeit und das Ausfüllen von Freiräumen innerhalb des Heizrippenrahmens sollte die Viskosität bei zwischen 5 und 8 Pa s liegen. Dieser Viskositätswert sowie sämtliche, vorliegend diskutierte Viskositätswerte sind bei 25 °C ermittelt.

[0010] Die Masse hat eine Durchschlagsfestigkeit CTI > 600. Luft- und Kriechstrecken werden insbesondere dann zuverlässig vermieden, wenn ein Freiraum innerhalb des Heizrippenrahmens vollständig mit der Masse ausgefüllt ist. Dieser Freiraum wird jeweils in Breitenrich-

tung zwischen den Isolierschicht und in Richtung der Längserstreckung der Heizrippe zwischen dem PTC-Element und einer gegenüberliegend hierzu vorgesehene Stirnfläche des Heizrippenrahmens gebildet. Die Leiterbahnen sollten dabei im Grunde bündig mit den PTC-Elementen enden, d. h. die PTC-Elemente jedenfalls nicht umfänglich überragen und es versteht sich von selbst, dass die Leiterbahnen zumindest zur Anschlusskammer hin über das PTC-Element hinaus verlängert sind. Allerdings sollte auch hier verhindert werden, dass die Leiterbahnen über eine Luftstrecke frei gegenüberliegend vorgesehen sind. So sollte auch zu der Anschlusskammer hin Masse zwischen die Leiterbahnen eingebracht werden, welche das PTC-Element stirnseitig umgibt. So ist das PTC-Element vorzugsweise vollumfänglich von der Masse eingesiegelt.

[0011] Das Ausfüllen des zuvor erwähnten Freiraumes verbessert die Dichtigkeit. Wie zuvor erwähnt ist die Masse vorzugsweise umfänglich um das PTC-Element umlaufend vorgesehen, wobei die Leiterbahnen mit Abstand zu dem Heizrippenrahmen angeordnet sind, um einen elektrischen Überschlag von den Leiterbahnen auf den Heizrippenrahmen zu erschweren. Dabei wird jede Luftstrecke vorzugsweise durch Masse ausgefüllt, die die Leiterbahn stirnseitig aufnimmt, vorzugsweise jeglichen Freiraum zwischen dem PTC-Heizelement und den gegenüberliegenden Innenflächen des Heizrippenrahmens ausfüllt.

[0012] Die zuvor erwähnte elektrische Heizvorrichtung kann eine elektrische Heizvorrichtung zur Lufterwärmung sein, wie sie beispielsweise aus der EP 1 768 458 A1 beschrieben ist. Bei einem solchen Luftheizer liegen Wellrippenlagen außenseitig an den Isolierlagen an. Die zuvor diskutierte Weiterbildung mit einer gut wärmeleitenden Masse in den Freiräumen zwischen dem PTC-Element und dem Heizrippenrahmen verbessert aber den Wärmeartrag dort, wo die Wärme nicht nur durch Wellrippenlagen an den Hauptseitenflächen des PTC-Elementes ausgeleitet wird, sondern auch an Flächen rechtwinklig hierzu, d. h. den Seitenrändern der Heizrippe. An diesen Seitenrändern können Wellrippenlagen vorgesehen sein, sofern die Wärme an ein gasförmiges Medium abgegeben wird. Auf solche kann dies verzichtet werden, so dass die elektrische Heizvorrichtung der vorliegenden Erfindung ihre Vorteile mit einer relativ einfachen Ausgestaltung auch dann entfaltet, wenn die Heizrippe in eine Zirkulationskammer hineinragt, die zur Aufnahme eines flüssigen Mediums angepasst ausgebildet ist. Dazu ist die Zirkulationskammer gegenüber der Umgebung abgedichtet und weist zumindest einen Einlass und zumindest einen Auslassstutzen zum Anschluss der Zirkulationskammer an einen Kreislauf für das flüssige Medium auf. Dieser Kreislauf ist beispielsweise ein Kreislauf zum Erwärmen von zumindest einem Aggregat in einem Kraftfahrzeug, beispielsweise zum Erwärmen einer Batterie für den Leistungsstrom des Antriebs und/oder zum Erwärmen des Innenraumes des Fahrzeuges. Der Kreislauf hat dementsprechend vorzugsweise

einen Wärmetauscher, der von einem Gebläse angeströmt wird, welches Luft ansaugt und in den Innenraum des Fahrzeuges einbläst. Bei einem solchen Fluidheizer ist die Ausnehmung U-förmig ausgebildet und hat eine zum Einschieben des PTC-Elementes in die Ausnehmung geeignete Öffnung. Das PTC-Element wird üblicherweise als vorgefertigte PTC-Heizzelle zusammen mit den Leiterbahnen zunächst vorbereitet und dann in die Ausnehmung eingeschoben. Dabei sind die Leiterbahnen üblicherweise durch Kontaktbleche gebildet, so dass das PTC-Element durch die daran angeklebten Blechbahnen mechanisch stabilisiert ist. Die U-förmige Ausnehmung öffnet sich zu der Anschlusskammer, so dass die üblicherweise durch Stanzen und Freischneiden ausgebildeten Anschlussfahnen der Kontaktbleche in die Anschlusskammer hinaus verlängert sind und dort für den elektrischen Anschluss des PTC-Heizelementes freiliegen.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung liegt die Heizrippe vollumfänglich in der Zirkulationskammer frei, so dass die Wärme auch über die Seitenränder und über den Boden an das zu erwärmende flüssige Medium abgeführt werden kann.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Trennwand mit dem Heizrippenrahmen aus einem hochwärmebeständigen Kunststoff gebildet. Dabei kann die Trennwand zusammen mit dem Heizrippenrahmen als Einheit ausgebildet sein. Die Trennwand kann auch durch mehrere einzelne Heizrippenelemente gebildet sein, die jeweils für sich einen Heizrippenrahmen und einen Teilbereich einer Trennwand ausbilden, die die Anschlusskammer von der Zirkulationskammer trennt. Solchen Heizrippenelemente können in eine rahmenförmige Gehäuseabdeckung eingesetzt und dichtend daran angeschlossen werden. Hochwärmebeständige Kunststoffe im Sinne dieser Weiterbildung sind insbesondere PA, PS oder PPS. Jedenfalls ist ein hochwärmebeständiger Thermoplast zu bevorzugen.

[0015] Weitere Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergibt die nachfolgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische teilweise geschnittene Explosionsdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer elektrischen Heizvorrichtung.

Fig. 2 eine perspektivische Seitenansicht einer Heizrippe mit Teilen einer Trennwand;

Fig. 3 eine Längsschnittansicht durch die Heizrippe nach den Fig. 1 und 2 entlang der Linie IV-IV gemäß der Darstellung in Fig. 2;

Fig. 4 eine Längsschnittansicht entlang der Linie V-V gemäß der Darstellung in Fig. 2; und

Fig. 5 das PTC-Heizelement mit daran anliegenden elektrischen Isolierschichten des Ausführungsbeispiels.

[0016] Die Fig. 1 und 2 zeigen Teile einer elektrischen Heizvorrichtung, wie sie beispielsweise aus der EP 1 921 896 A1 bekannt ist, deren Offenbarungsgehalt insofern in den Inhalt der vorliegenden Anmeldung aufgenommen wird. Die elektrische Heizvorrichtung hat ein wannenförmiges Gehäuseunterteil 2, welches eine Zirkulationskammer Z zwischen einem Gehäuseboden 4, einer sich parallel dazu erstreckenden Trennwand 6 und sich rechtwinklig hierzu erstreckenden Gehäuse-Seitenwänden 8 einschließt. Von gegenüberliegenden Seitenwänden 8 des Gehäuseunterteils 2 ragen Anschlussstutzen 10 zum Anschluss der elektrischen Heizvorrichtung an einen Kreislauf für ein flüssiges Medium ab.

[0017] Diese Anschlussstutzen 10 sind dichtend mit den Gehäuse-Seitenwänden 8 verbunden. Das Gehäuseunterteil 2 kann aus Kunststoff ausgebildet sein. Die Zirkulationskammer ist flüssigkeitsdicht ausgebildet.

[0018] Das Füllvolumen der Zirkulationskammer bei Wasserheizern der zuvor beschriebenen Art liegt zwischen 450 ml und 200 ml, bevorzugt zwischen 400 ml und 220 ml und besonders bevorzugt zwischen 300 ml und 230 ml. Dieses Füllvolumen umfasst auch das Füllvolumen des Stutzens. Jeder Stutzen für sich hat ein Füllvolumen von etwa 7 ml. Das gezeigte Ausführungsbeispiel ist üblicherweise in einem Kühlwasserkreislauf in einem Fahrzeug integriert, der ein Volumen von etwa 3 bis 6 Litern hat. In diesen Kühlwasserkreislauf kann zumindest ein Wärmetauscher für die Erwärmung von Luft in der Fahrgastzelle integriert sein. Ergänzend oder alternativ kann auch der Kühlwasserkreislauf Wärmetauscherflächen zu technischen Komponenten eines Elektrofahrzeuges haben, um diese bei kalten Umgebungstemperaturen auf die notwendige Betriebstemperatur zu bringen.

[0019] Die Trennwand 6 trennt die zuvor erwähnte Zirkulationskammer Z von einer Anschlusskammer A, die dem elektrischen Anschluss von PTC-Heizelementen 12 in der noch zu beschreibenden Weise dient. Von der Trennwand 6 ragen Heizrippen 14 in die Zirkulationskammer Z hinein. Die Heizrippen 14 gehen rechtwinklig von der Trennwand 6 ab.

[0020] Die Fig. 2 bis 4 verdeutlichen Details dieser Heizrippen 14.

[0021] Die Heizrippen 14 haben einen Heizrippenrahmen 16, der mit der Trennwand 6 verbunden ist. Der Heizrippenrahmen 16 ist aus einem hochtemperaturbeständigem vorzugsweise gut wärmeleitfähigen Material gebildet, beispielsweise Metall, insbesondere Metallblech, oder aber Kunststoff. Zu bevorzugen ist ein Thermoplast, welchem wärmeleitfähige Partikel zugesetzt worden sind, um die Wärmeleitfähigkeit zu erhöhen. Der Heizrippenrahmen 16 ist mit der Trennwand 6 verbunden. Die Trennwand 6 und damit das Gehäuseunterteil 2 können aus Kunststoff gebildet sein. Entsprechendes

gilt für ein mit Bezugszeichen 18 in Fig. 1 gekennzeichnetes Gehäuseoberteil, welches als Gehäusedeckel die Anschlusskammer A oberseitig abdeckt. So lässt sich das gezeigte Ausführungsbeispiel einer elektrischen Heizvorrichtung kostengünstig und einfach überwiegend mittels Spritzgießen von Kunststoffen herstellen.

[0022] Der Heizrippenrahmen 16 hat an zwei gegenüberliegenden Hauptseitenflächen 20 jeweils ein Fenster 22. Jedes Fenster 22 ist von vier sich jeweils rechtwinklig zueinander erstreckenden Rahmenschenkeln 24 begrenzt. Die Rahmenschenkel 24 sind einteilig an dem Heizrippenrahmen 16 ausgebildet und erstrecken sich parallel zu der Hauptöffnung des Fensters 22. In dem Fenster 22 ist eine Isolierlage 26 sichtbar, die vorliegend durch eine Aluminiumoxidplatte gebildet ist.

[0023] Wie die Figuren 3 und 4 verdeutlichen, liegen zwei Isolierlagen 26 an der Außenseite des PTC-Heizelementes 12, welches vorliegend ein einziges PTC-Element 30 und beidseitig daran anliegende Kontaktbleche 32 umfasst, welche Leiterbahnen im Sinne der vorliegenden Erfindung ausbilden. Die Kontaktbleche 32 sind endseitig freigeschnitten und bilden einteilig an den Kontaktblechen 32 ausgeformte Anschlussfahnen 34 zum elektrischen Anschluss des PTC-Heizelementes 28 aus. Die Kontaktbleche 32 sind mit dem PTC-Element 30 verklebt. Wie des Weiteren aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich, überragen die Kontaktbleche 32 lediglich mit ihren Anschlussfahnen 34 das PTC-Element 30 umfänglich. Ansonsten enden die Kontaktbleche 32 bündig mit der Außenumfangsfläche des PTC-Elementes 30. Die Isolierlagen 26 hingegen überragen allseitig das PTC-Element 30.

[0024] Der Heizrippenrahmen 16 ist für die Aufnahme des in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiels des PTC-Heizelementes 12 angepasst ausgebildet. So ist eine sich zu der Anschlusskammer A über eine in der Trennwand 6 ausgesparte Einbringöffnung 36 zu der Anschlusskammer A öffnende U-förmige Ausnehmung 38 des Heizrippenrahmens 16 so dimensioniert, dass die Isolierlagen 26 gerade in die Ausnehmung 38 passen. Die Isolierlagen 26 dienen dementsprechend als Abstandhalter, um das PTC-Element 30 sowie die daran angeklebten Kontaktbleche 32 mit Abstand zur Stirnflächen 40 zu halten, die durch den Heizrippenrahmen 16 ausgebildet sind und Hauptseitenwände, in denen sich die Fenster 22 und die Isolierlagen 26 befinden, miteinander verbinden.

[0025] Üblicherweise werden zunächst die Gehäuseteile 2, 18 U-geformt, beispielsweise mittels Kunststoff-Spritzgießen. Dabei kann der Heizrippenrahmen 16 mittels Umspritzen mit dem Gehäuseunterteil 2 verbunden werden. Der Gehäuseboden wird dabei üblicherweise als separates Bauelement hergestellt und nachträglich mit den Gehäuseseitenwänden 8 verbunden. Danach werden die PTC-Heizelemente mit den daran zuvor angeklebten Isolierlagen 26 als Zwischenerzeugnis in die U-förmige Ausnehmung 38 eingebracht. Auf diese Weise positioniert ergeben sich zwischen dem PTC-Element 30 und den Stirnflächen 40 sowohl an den mit Bezugszei-

chen 44 gekennzeichneten Seitenrändern des Heizrippenrahmens 16 als auch auf Seiten eines Bodens 46 des Heizrippenrahmens 16 Freiräume 48. Die Freiräume 48 bilden ein U-förmiges Kontinuum aus, welche mit einem oberen Freiraum 50, der teilweise von den Anschlussfahnen 34 durchsetzt ist, kommuniziert. Durch die Einbringöffnung 36 wird nunmehr eine Masse mit guter Wärmeleitfähigkeit, die elektrisch isolierend ist, eingefüllt. Damit werden die Freiräume 48, 50 ausgefüllt. Das PTC-Element 30 ist nunmehr auch mit den jeweils gegenüberliegenden Stirnflächen 40 des Heizrippenrahmens 16 wärmeleitend gekoppelt. Es wird so viel Vergussmasse eingefüllt, bis diese in etwa höhengleich mit den oberen Kanten der Isolierlage 26 ist. Dieser Zustand ist in den Fig. 2 und 4 verdeutlicht, wobei die Vergussmasse mit Bezugszeichen 52 gekennzeichnet ist. Durch diese Masse 52 werden dementsprechend sämtliche Kriech- und Luftstrecken zwischen den Kontaktblechen 32 unterschiedlicher Polarität ausgefüllt. Dadurch ist das PTC-Heizelement hochisolierend in der Heizrippe 14 aufgenommen. Die Isolierlagen 26 reichen nahezu bis zu den Stirnflächen 40 und schließen zwischen sich die Vergussmasse 52 ein. Die Vergussmasse vernetzt unter Umgebungstemperatur und bindet dementsprechend ab. Das Vernetzen der Zweikomponenten-Masse 52 kann dadurch beschleunigt werden, dass das PTC-Heizelement 12 während der Produktion bestromt und damit erwärmt wird.

[0026] Wie insbesondere die Fig. 2 und 3 verdeutlichen, liegt die Heizrippe 14 vollumfänglich in der Zirkulationskammer frei. Es versteht sich von selbst, dass die Heizrippe 14 dasjenige Teil ist, welches von der Trennwand 6 abragt. Dementsprechend liegt die eine Seitenfläche der Heizrippe 14 auch bei einem "vollumfänglichen" Freiliegen im Sinne der vorliegenden Erfindung in der Zirkulationskammer gegen die Trennwand 6 an.

Bezugszeichenliste

[0027]

2 Gehäuseunterteil
4 Gehäuseboden
6 Trennwand
8 Gehäusesseitenwand
10 Anschlussstutzen
12 PTC-Heizelement
14 Heizrippe
16 Heizrippenrahmen
18 Gehäuseoberteil
20 Hauptseitenfläche
22 Fenster
24 Rahmenschenkel
26 Isolierlage
30 PTC-Element
32 Kontaktblech
34 Anschlussfahne
36 Einbringöffnung

38 U-förmige Ausnehmung
40 Stirnfläche
44 Seitenrand
46 Boden
5 48 Freiraum
50 oberer Freiraum
52 Masse

10 Patentansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse, in welchem eine Trennwand (6) eine von einem zu erwärmenden Medium durchströmbare Zirkulationskammer (Z) von einer Anschlusskammer (A) trennt, in der elektrische Anschlüsse (34) eines in eine Ausnehmung (38) einer von der Trennwand (6) in die Zirkulationskammer (Z) hineinragenden Heizrippe (14) eingebrachten PTC-Heizelementes (12) mit zumindest einem PTC-Element (30) und beidseitig daran anliegenden Leiterbahnen (32) freiliegen, von der zumindest eine Leiterbahn (32) von einer elektrischen Isolierschicht (26) abgedeckt ist, **dadurch gekennzeichnet,**
- 25 **dass** die Heizrippe (14) einen Heizrippenrahmen (16) mit zumindest einem Fenster (22) aufweist, in dem die Isolierlage (26) freiliegt.
2. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Isolierschicht (26) in den Heizrippenrahmen (16) eingeklebt ist.
3. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizrippenrahmen (16) zwei gegenüberliegende Fenster (22) ausbildet, in denen jeweils eine der elektrischen Isolierschichten (26) freiliegt und dass die Leiterbahn (32) jeweils von einer elektrischen Isolierschicht (26) abgedeckt ist.
4. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizrippenrahmen (16) sich parallel zu der elektrischen Isolierschicht (26) erstreckende Rahmenschenkel (24) aufweist, an denen die Isolierschicht (26) umfänglich anliegt, und dass zwischen dem PTC-Heizelement (12) und Innenwänden (40, 46) der Ausnehmung (38) eine Masse vorgesehen ist, durch welche die elektrische Isolierschicht (26) in dem Heizrippenrahmen (16) eingesiegelt ist.
5. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen den Isolierschichten (26) einerseits und dem PTC-Element (30) und einer gegenüberliegend hierzu vorgesehenen Stirnfläche (40) des Heizrippenrahmens (16) andererseits vorgese-

hener Freiraum (48, 50) mit der Masse (52) ausgefüllt ist.

6. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oberer Freiraum (50) zwischen dem PTC-Element (30) und der Trennwand (6) mit der Masse (52) ausgefüllt ist. 5
7. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (52) umfänglich um das PTC-Element umlaufend vorgesehen ist. 10
8. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahn (32) mit Abstand zu dem Heizrippenrahmen (16) vorgesehen und stirnseitig in der Masse (52) aufgenommen ist. 15
9. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (38) U-förmig ausgebildet ist und sich zum Einschieben des PTC-Heizelementes (12) zu der Anschlusskammer (A) öffnet und dass die Zirkulationskammer (Z) zur Aufnahme eines flüssigen Mediums angepasst ausgebildet, abgedichtet und mit einem Einlass- und einem Auslassstutzen (10) zum Anschluss der Zirkulationskammer (Z) an einen Kreislauf für das flüssige Medium versehen ist. 20 25 30
10. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizrippe (14) vollumfänglich in der Zirkulationskammer (Z) freiliegt. 35
11. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (6) mit dem Heizrippenrahmen (16) aus einem hochwärmebeständigem Kunststoff gebildet ist. 40

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 45

1. Elektrische Heizvorrichtung mit einem Heizergehäuse, in welchem eine Trennwand (6) eine von einem zu erwärmenden Medium durchströmbare Zirkulationskammer (Z) von einer Anschlusskammer (A) trennt, in der elektrische Anschlüsse (34) eines in eine Ausnehmung (38) einer von der Trennwand (6) in die Zirkulationskammer (Z) hineinragenden Heizrippe (14) eingebrachten PTC-Heizelementes (12) mit zumindest einem PTC-Element (30) und beidseitig daran anliegenden Leiterbahnen (32) freiliegen, von der zumindest eine Leiterbahn (32) von einer elektrischen Isolierschicht (26) abgedeckt ist, 50 55

dadurch gekennzeichnet,

dass die Heizrippe (14) einen Heizrippenrahmen (16) mit zumindest einem Fenster (22) aufweist, in dem die Isolierschicht (26) freiliegt.

2. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Isolierschicht (26) in den Heizrippenrahmen (16) eingeklebt ist.
3. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizrippenrahmen (16) zwei gegenüberliegende Fenster (22) ausbildet, in denen jeweils eine der elektrischen Isolierschichten (26) freiliegt und dass die Leiterbahn (32) jeweils von einer elektrischen Isolierschicht (26) abgedeckt ist.
4. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizrippenrahmen (16) sich parallel zu der elektrischen Isolierschicht (26) erstreckende Rahmenschenkel (24) aufweist, an denen die Isolierschicht (26) umfänglich anliegt, und dass zwischen dem PTC-Heizelement (12) und Innenwänden (40, 46) der Ausnehmung (38) eine Masse vorgesehen ist, durch welche die elektrische Isolierschicht (26) in dem Heizrippenrahmen (16) eingesiegelt ist.
5. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen den Isolierschichten (26) einerseits und dem PTC-Element (30) und einer gegenüberliegend hierzu vorgesehenen Stirnfläche (40) des Heizrippenrahmens (16) andererseits vorgesehener Freiraum (48, 50) mit einer Masse (52), durch welche die elektrische Isolierschicht (26) in dem Heizrahmen (16) eingesiedelt ist, ausgefüllt ist.
6. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oberer Freiraum (50) zwischen dem PTC-Element (30) und der Trennwand (6) mit einer Masse (52), durch welche die elektrische Isolierschicht (26) in dem Heizrahmen (16) eingesiedelt ist, ausgefüllt ist. 45
7. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (52) umfänglich um das PTC-Element umlaufend vorgesehen ist.
8. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahn (32) mit Abstand zu dem Heizrippenrahmen (16) vorgesehen und stirnseitig in der Masse (52) aufgenommen ist.

9. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (38) U-förmig ausgebildet ist und sich zum Einschieben des PTC-Heizelementes (12) zu der Anschlusskammer (A) öffnet und dass die Zirkulationskammer (Z) zur Aufnahme eines flüssigen Mediums angepasst ausgebildet, abgedichtet und mit einem Einlass- und einem Auslassstutzen (10) zum Anschluss der Zirkulationskammer (Z) an einen Kreislauf für das flüssige Medium versehen ist. 5 10
10. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizrippe (14) vollumfänglich in der Zirkulationskammer (Z) freiliegt. 15
11. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (6) mit dem Heizrippenrahmen (16) aus einem hochwärmebeständigem Kunststoff gebildet ist. 20

25

30

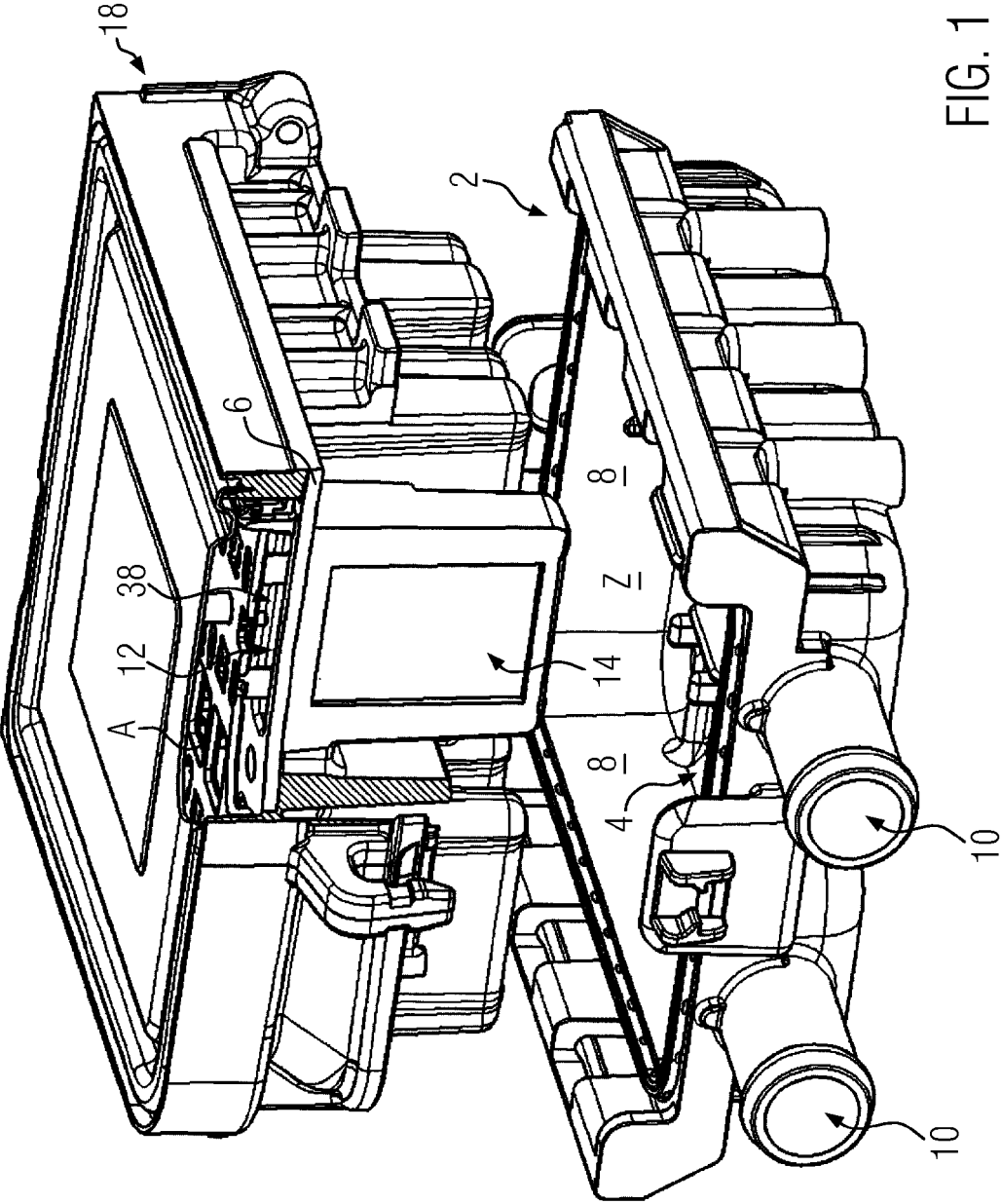
35

40

45

50

55



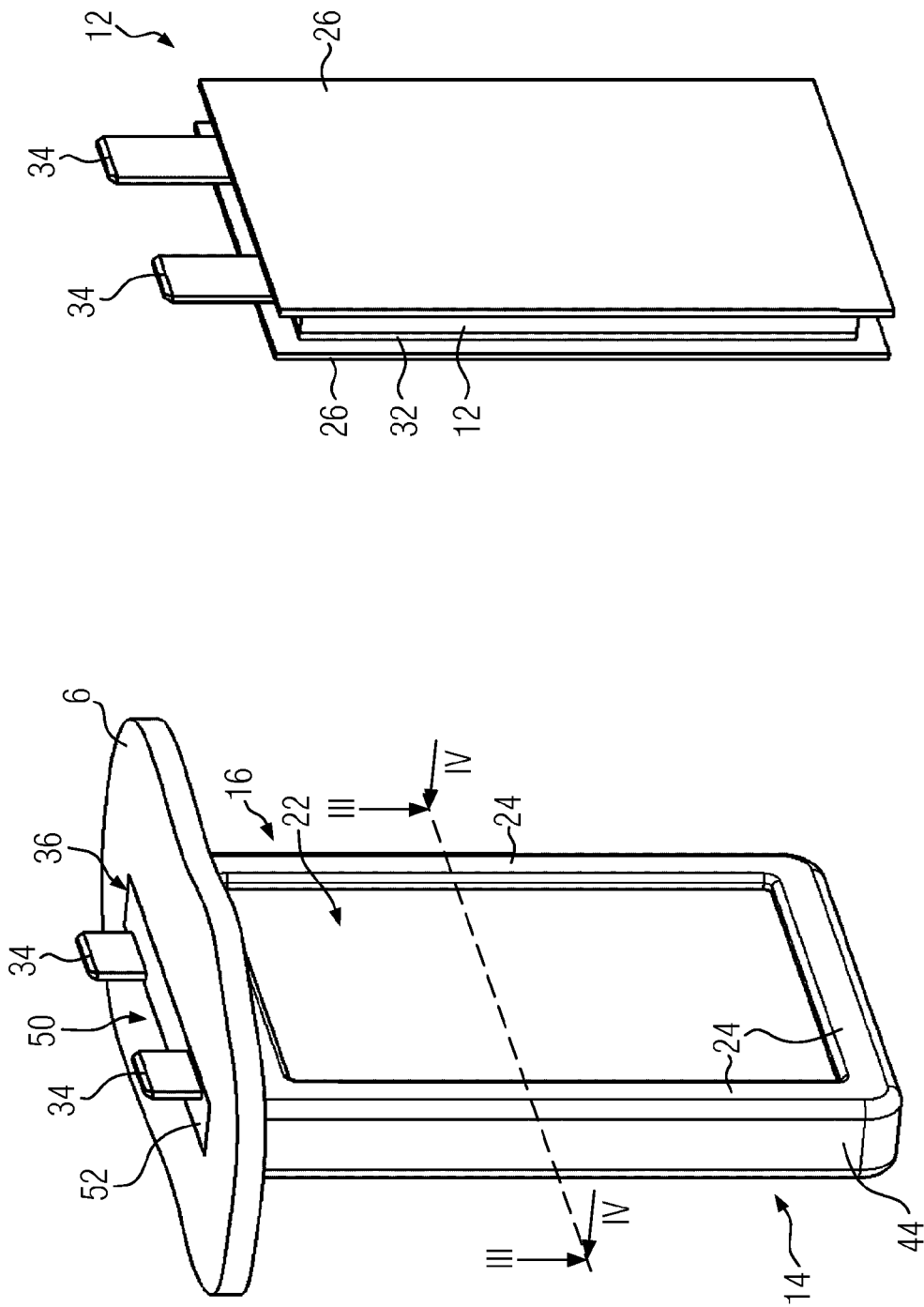


FIG. 5

FIG. 2

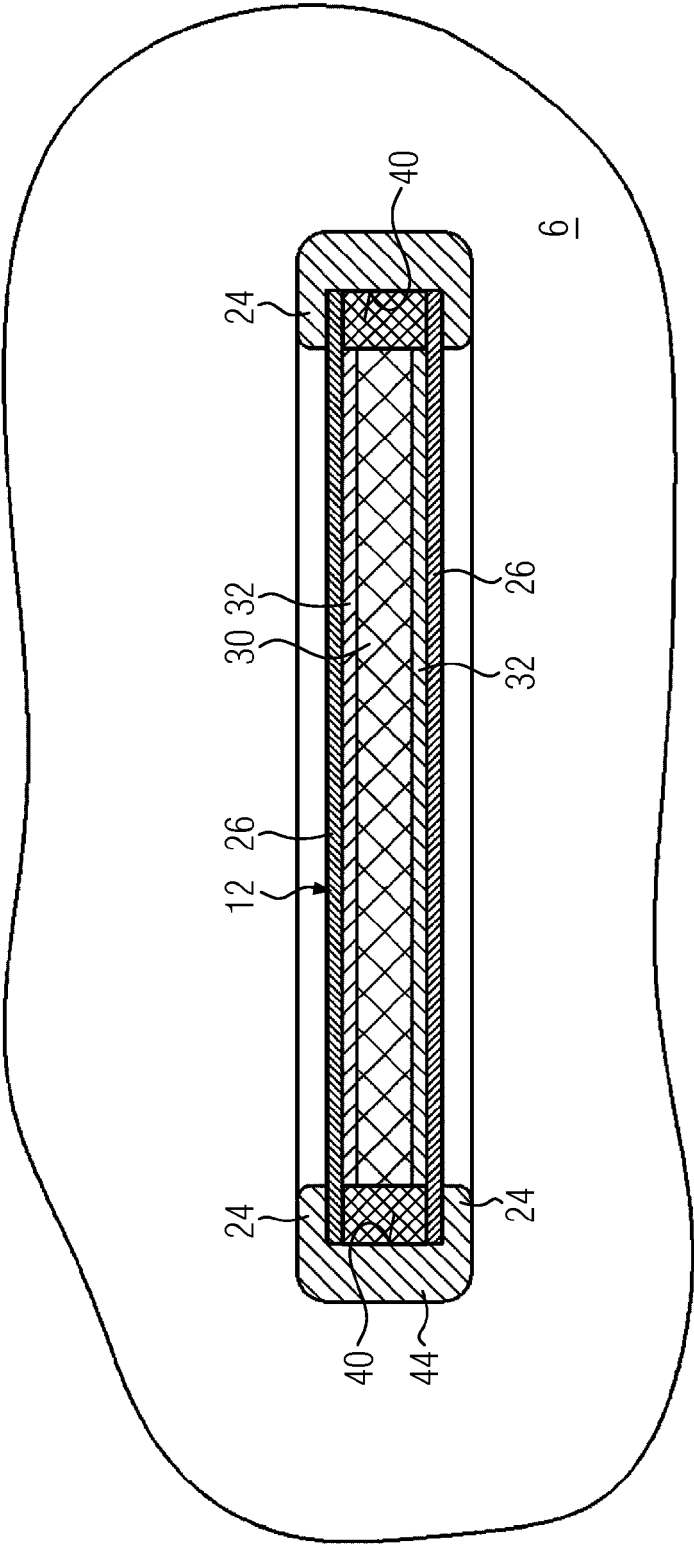


FIG. 3

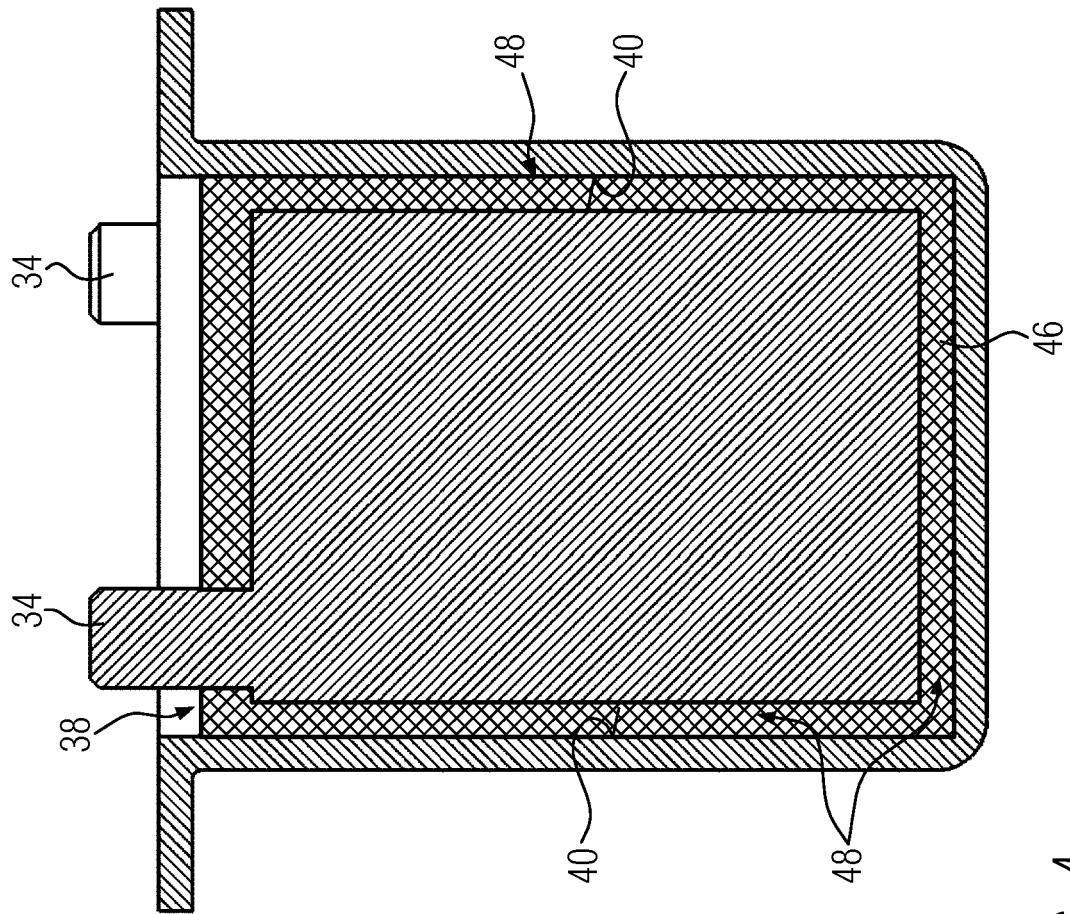


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 17 0331

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 768 459 A1 (CATEM GMBH & CO KG [DE]) 28. März 2007 (2007-03-28)	1-8,10,11	INV. F24H1/00
Y	* Absätze [0042], [0043], [0047] - [0049]; Abbildungen 1,3,7,10,11 *	9	B60H1/22 F24H1/12 F24H3/04
Y	GB 2 033 709 A (EICHENAUER F) 21. Mai 1980 (1980-05-21)	9	F24H9/18 H05B3/48
A	* Seite 2, Zeile 120 - Seite 3, Zeile 8; Abbildungen 1-3 *	1-8,10,11	H05K5/00
A	DE 29 48 591 A1 (EICHENAUER FA FRITZ [DE]) 11. Juni 1981 (1981-06-11) * Seite 13(10), Absatz 2; Abbildungen 1,3 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H B60H H05B H05K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. November 2015	Prüfer Degen, Marcello
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 17 0331

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-11-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1768459 A1	28-03-2007	EP 1768459 A1	28-03-2007
		ES 2303712 T3	16-08-2008
		JP 4170355 B2	22-10-2008
		JP 2007147259 A	14-06-2007
		KR 20070034445 A	28-03-2007
		US 2007068927 A1	29-03-2007

GB 2033709 A	21-05-1980	CH 649430 A5	15-05-1985
		DE 2845965 A1	24-04-1980
		FR 2439530 A1	16-05-1980
		GB 2033709 A	21-05-1980
		IT 1123167 B	30-04-1986
		JP S5557288 A	26-04-1980
		JP S6310873 B2	09-03-1988
		US 4327282 A	27-04-1982

DE 2948591 A1	11-06-1981	DE 2948591 A1	11-06-1981
		US 4371777 A	01-02-1983

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1921896 A1 [0002] [0016]
- EP 1768458 A1 [0012]