



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 503 671 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.06.2019 Patentblatt 2019/26**

(51) Int Cl.:  
**H05B 3/26 (2006.01)**      **F24H 9/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18213797.6**

(22) Anmeldetag: **19.12.2018**

(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**

(30) Priorität: **22.12.2017 DE 102017223779**

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

(72) Erfinder:  
• **Walz, Kurt  
76767 Hagenbach (DE)**  
• **Bürkle, Kai-Fabian  
66999 Hinterweidenthal (DE)**

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

### (54) ELEKTRISCHE HEIZVORRICHTUNG SOWIE EIN VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DERSELBEN

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit wärmeabgebenden Elementen (26) und einem wärmeerzeugenden Element (30) und an gegenüberliegenden Seiten daran wärmeleitend anliegenden wärmeabgebenden Elementen (26), wobei das wärmeerzeugende Element (30) einen Positionsrahmen (2) und zumindest ein PTC Element (10) aufweist, das in dem Positionsrahmen (2) vorgesehen ist, Hauptseitenflächen (14) für die Wärmeauskopplung aufweist und an Kontaktblechen (18) unterschiedlicher Polarität anlegt, wobei Hauptseitenflächen (24) des Positionsrahmens (2) mit einer zu dem PTC Element (10) führende Rahmenöffnung (16) versehen ist. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Heizvorrichtung, bei dem zumindest ein PTC-Element (10) in einem Positionsrahmen (2) mit Abstand zu Hauptseitenflächen (24) des Positionsrahmens (2) angeordnet wird, in eine Rahmenöffnung (16) eine elektrisch isolierende Masse (22) mit guter Wärmeleitfähigkeit eingebracht wird, die den Abstand zwischen einer der Hauptseitenflächen (24) und dem PTC-Element (10) überbrückt, ein wärmeabgebendes Element (26) gegen die Masse (22) angelegt und die Masse (22) zwischen dem wärmeabgebenden Element (26) und dem PTC-Element (10) verpresst und ausgehärtet wird.

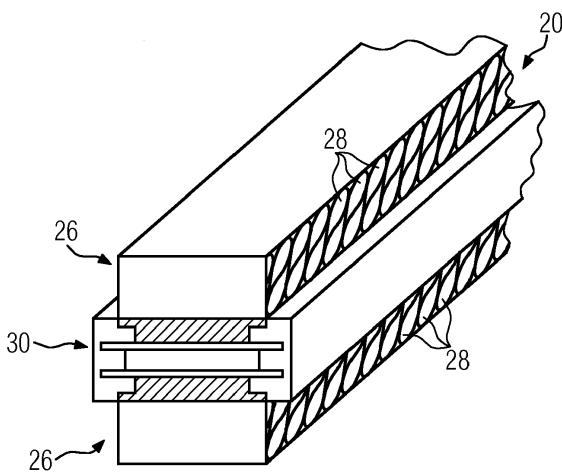


FIG. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit wärmeabgebenden Elementen und mit einem wärmeerzeugenden Element, das an gegenüberliegenden Hauptseitenflächen mit den wärmeabgebenden Elementen wärmeleitend verbunden ist und einen Positionsrahmen und zumindest ein PTC-Heizelement aufweist, das in dem Positionsrahmen vorgesehen ist und Hauptseitenflächen für die Wärmeauskopplung aufweist. Dieses PTC-Element liegt an Kontaktblechen unterschiedlicher Polarität an. Die Hauptseitenflächen des Positionsrahmens sind mit einer zu dem PTC-Element führenden Rahmenöffnung versehen.

**[0002]** Ein solcher Stand der Technik ist beispielsweise aus der EP 1 768 459 A1 bekannt. Bei diesem Stand der Technik liegt an gegenüberliegenden Hauptseitenflächen des PTC-Elementes ein Kontaktblech an, welches außenseitig mit einer Isolierung versehen ist. Gegen diese Isolierung liegt ein wärmeabgebendes Element in Form einer Wellrippenlage an.

**[0003]** Für einen hohen Wirkungsgrad solcher elektrischer Heizvorrichtungen ist es wesentlich, dass die Wärme zuverlässig und mit guter Leitfähigkeit aus dem PTC-Element ausgekoppelt wird. Übergangswiderstände an Phasengrenzen verschiedener Lagen können einen solchen guten Wärmeübergang beeinträchtigen. So ist die Fachwelt bemüht, elektrische Heizvorrichtungen der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die von dem PTC-Element abgegebene Wärme bestmöglich ausgekoppelt wird.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine elektrische Heizvorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen anzugeben, die mit gutem Wirkungsgrad betrieben werden kann, wobei das Verfahren einfach und zuverlässig durchführbar sein soll.

**[0005]** Zur Lösung des vorrichtungsmäßigen Aspekts wird mit der vorliegenden Erfindung eine elektrische Heizvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen. Diese unterscheidet sich dadurch von dem zuvor erwähnten Stand der Technik, dass in die Rahmenöffnung eine elektrisch isolierende Masse mit guter Wärmeleitfähigkeit eingebracht ist, die den Abstand zwischen dem wärmeabgebenden Element und dem PTC-Element bzw. dem Kontaktblech überbrückt.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung lässt sich von der Überlegung leiten, dass der Positionsrahmen einen Aufnahmerraum vorgibt, der mit der elektrisch isolierenden Masse im flüssigen oder zähflüssigen Zustand gefüllt werden kann. Dieser Aufnahmerraum wird zumindest seitlich, gegebenenfalls auch vollumfänglich von dem Positionsrahmen umgeben. Der Positionsrahmen kann zu beiden Hauptseitenflächen des PTC-Elementes einen entsprechenden Aufnahmerraum ausbilden. Das PTC-Element befindet sich üblicherweise in Höhenrichtung mittig in dem Positionsrahmen aufgenommen. Dabei kann der Positionsrahmen aufgrund seiner Gestaltung

eine PTC-Aufnahme oder mehrere PTC-Aufnahmen zur vorbestimmten Positionierung von mehreren PTC-Elementen innerhalb des Positionsrahmen vorgeben. Die PTC-Aufnahmen geben üblicherweise die Lage eines PTC-Elementes formschlüssig innerhalb des Positionsrahmens vor.

**[0007]** Das PTC-Element kann stirnseitig mit einem Kontaktblech kontaktiert sein. Bei dieser Ausgestaltung liegt das Kontaktblech nicht an einer Hauptseitenfläche des PTC-Elementes an, sondern an einer stirnseitigen, die Hauptseitenfläche umfänglich umgebenden Randfläche des PTC-Elementes. So liegt die wärmeabgebende Oberfläche des PTC-Elementes innerhalb der Rahmenöffnung zumindest teilweise frei. Bei dieser Fallgestaltung wird die elektrisch isolierende Masse gegen die Oberfläche des PTC-Elementes befüllt. Dementsprechend bildet das PTC-Element die untere Begrenzung der Rahmenöffnung. Bei einer eher konventionellen Bestromung, bei der das Kontaktblech auf einer Hauptseitenfläche des PTC-Elementes aufliegt, begrenzt das Kontaktblech unterseitig die Rahmenöffnung und wird mit der elektrisch isolierenden Masse auf der dem PTC-Element gegenüberliegenden Seite benetzt.

**[0008]** Die elektrisch isolierende Masse erstreckt sich vom Inneren des Positionsrahmens, d. h. der Oberfläche des PTC-Elementes und/oder des Kontaktbleches nach außen, üblicherweise bis zu einer äußeren Oberfläche des Positionsrahmens. Dabei wird die elektrisch isolierende Masse vorzugsweise vor oder beim Aushärten bereits gegen die Oberfläche des dort vorgesehenen wärmeabgebenden Elementes angelegt, so dass die elektrisch isolierende Masse bei dem zu bevorzugenden Aushärten der elektrisch isolierenden Masse gegen das wärmeabgebende Element abbindet und dieses mit guter Wärmeleitfähigkeit mit dem PTC-Element koppelt und darüber hinaus eine Einheit aus wärmeabgebenden Element und wärmeerzeugenden Element gebildet wird. Es versteht sich, dass diese Einheit zwei an gegenüberliegenden Hauptseitenflächen des Positionsrahmens anliegende wärmeabgebende Elemente umfasst, die bevorzugt in dieser Weise zusammen mit dem wärmeerzeugenden Element zu einer Einheit gefügt sind.

**[0009]** Das wärmeerzeugende Element muss nicht in Höhenrichtung symmetrisch ausgebildet sein, wobei sich das PTC-Element in der Symmetriearchse erstreckt. Eine solche Ausgestaltung ist zwar zu bevorzugen. Es kann aber gleichwohl zunächst ein Positionsrahmen mit einem oder mehreren PTC-Elementen vorbereitet werden, welcher bereits an einer Seite einen Kern oder ein Einlegeteil aus einem gut wärmeleitfähigen Material ausbildet, beispielsweise mit einer elektrisch isolierenden Masse versehen ist, die gegen das wärmeabgebende Element an dieser Seite des Positionsrahmens verklebt ist. Von der gegenüberliegenden Seite kann beispielsweise ein PTC-Element gegebenenfalls mit dem zugehörigen Kontaktblech gegen eine solche Lage aus elektrisch isolierender Masse angelegt werden. Danach erfolgt dann das Verfüllen der gegenüberliegenden Rahmenöffnung mit der

isolierenden Masse.

[0010] Zu bevorzugen ist indes die Aufnahme des PTC-Elementes mittig in Höhenrichtung in dem Positionsrahmen, so dass einander gegenüberliegende Rahmenöffnungen durch den Positionsrahmen gebildet sind, die jeweils in der zuvor beschriebenen Weise mit der elektrisch isolierenden Masse gefüllt werden.

[0011] Der von der Masse überbrückte Abstand erstreckt sich in Höhenrichtung und damit in einer Richtung rechtwinklig zu der Erstreckung der Hauptseitenfläche des PTC-Elementes bzw. des Positionsrahmens. In der Regel ist annähernd die gesamte Hauptseitenfläche des PTC-Elementes mit der Masse benetzt bzw. von dieser abgedeckt.

[0012] Bei der elektrisch isolierenden Masse handelt es sich vorzugsweise um ein additivvernetzendes Zwei-Komponenten-Polymer, beispielsweise um ein entsprechend vernetzendes Silikon. Das Polymer sollte hydrolysebeständig sein. Wichtig ist eine gute Wärmeleitfähigkeit von zumindest 2 W/(m K). Die Masse hat bevorzugt eine Wärmeleitfähigkeit von 3, besonders bevorzugt 5 W/(m K). Mit Blick darauf wird der Masse üblicherweise ein Füllstoffanteil beigegeben. Bei diesem Füllstoff handelt es sich um Partikel mit guter Wärmeleitfähigkeit, die indes elektrisch isolierende Eigenschaften haben. So können beispielsweise Partikel aus Aluminiumoxid als Füllstoffanteil verwendet werden. Es kann sich um Gas- oder Wasserverdüstelpartikel handeln. Zu bevorzugen ist ein Füllstoffanteil von zumindest 50 Vol.-%, besonders bevorzugt von zwischen 85 Vol.-% und 95 Vol.-%. Ein solcher Füllstoffanteil ermöglicht zwar eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit, behindert aber noch nicht die im Grunde schmelzflüssige Verarbeitung der elektrisch isolierenden Masse.

[0013] Als Füllstoffanteil kommen bevorzugt Flakes zum Einsatz, d. h. Partikel mit unregelmäßiger Geometrie und einer erheblichen Korngrößenverteilung. Eine solche Eigenschaft des Füllstoffanteils verbessert das möglichst dichte Anordnen des Füllstoffs innerhalb der flüssigen Phase. Die Partikel können gut verzahnen und unmittelbaren Kontakt miteinander haben, was sich günstig auf den Wärmetransport durch die Masse auswirkt.

[0014] Bei Verwendung eines Zwei-Komponenten-Polymer als Masse wird vorzugsweise der Füllstoffanteil mit guter Wärmeleitfähigkeit vor dem Durchmischen der Komponenten jeder einzelnen Komponente beigesmischt. Dies verbessert den Durchmischungsgrad der resultierenden elektrisch isolierenden Masse.

[0015] Die Masse sollte ferner eine gute Durchschlagsfestigkeit von zumindest 10 kV/mm haben, besonders bevorzugt von zumindest 20 kV/mm. Der spezifische Durchschlagswiderstand sollte zumindest  $1,9 \times 10^{15} \Omega/\text{cm}$  liegen. Der für die Kriechstromfestigkeit relevante CTI-Wert sollte  $\text{CTI} > 600$  sein.

[0016] Die elektrisch isolierende Masse kann so ausgebildet sein, dass die beiden Komponenten bei Raumtemperatur vernetzen. Eine solche Vernetzung wird bekanntlich mit steigender Temperatur beschleunigt. Dabei

kann zur Vernetzung der elektrisch isolierenden Masse das PTC-Element bestromt und dadurch im Inneren des herzustellenden Erzeugnisses Wärme erzeugt werden. Dabei wird das PTC-Element üblicherweise mit einer Spannung unterhalb der Betriebsspannung betrieben. Wichtig für eine kontrollierte Aushärtung der elektrisch isolierenden Masse ohne Blasenbildung ist ein möglichst optimales Aufheizen. Die Temperatur im Inneren darf nicht zu schnell ansteigen. So wird die Spannung zum Aushärten der Masse auf einen Wert gesetzt, der unter dem eigentlichen Betriebspunkt liegt. Bei einem Wärmeerzeugenden Element, welches mit Hochspannung betrieben wird, beispielsweise 350 V, kann die Spannung zum Erwärmen bei 200 V liegen.

[0017] Das Aushärten erfolgt bevorzugt mit einem Stempel, durch den die elektrisch isolierende Masse nicht nur in der Rahmenöffnung verpresst wird, sondern darüber hinaus ausgehärtet wird. Dieser Stempel kann unmittelbar gegen die elektrisch isolierende Masse anliegen oder unter Zwischenlage des wärmeabgebenden Elementes oder eines Teiles davon. In diesem Fall wird die Druckspannung auch genutzt, um das wärmeabgebende Element gut mit dem wärmeerzeugenden Element zu verbinden und die Verbindung dauerhaft durch Aushärtung der elektrisch isolierenden Masse zu sichern. Dabei kann vor dem Aushärten der elektrisch isolierenden Masse und nach dem Einbringen derselben in die Rahmenöffnung diese glattgestrichen werden, um überschüssiges Material abzuziehen und die Oberfläche zu vergleichmäßigen, so dass das wärmeabgebende Element vollflächig über die elektrisch isolierende Masse an dem wärmeerzeugenden Element angelegt werden kann. Der Stempel wird bevorzugt vor oder während des Verpressens geheizt bzw. erwärmt.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung hat der Positionsrahmen das PTC-Element beidseitig überragende Vorsprünge. Diese Vorsprünge verhindern einen unmittelbaren Kontakt zwischen dem wärmeabgebenden, üblicherweise aus Metall ausgebildeten Element und den elektrisch leitenden Teilen des wärmeerzeugenden Elementes. Die Vorsprünge stellen einen Minimalabstand sicher, der mit der elektrisch isolierenden Masse gefüllt ist. Die entsprechende Anlagefläche wird üblicherweise durch Zapfen gebildet, die das PTC-Element beidseitig überragen. Das PTC-Element kann an seinen gegenüberliegenden Hauptseitenflächen jeweils durch mehrere Zapfen übertragen sein, so dass das PTC-Element zwischen den Zapfen innerhalb des Positionsrahmens formschlüssig in Richtung der Rahmenöffnung lagefixiert ist. Die Zapfen haben dabei eine Erstreckung in Längsrichtung des üblicherweise länglichen Rahmens, die bevorzugt geringer als die Längserstreckung des PTC-Elementes ist. Diese Überlegung geht davon aus, dass das den Positionsrahmen ausbildende Material eine schlechtere Wärmeleitfähigkeit als die elektrisch isolierende Masse hat, so dass die Flächenanteile des den Positionsrahmen ausbildenden Materials innerhalb der Rahmenöffnung, d. h. dem

Raum zwischen der Hauptseitenfläche des PTC-Elementes und dem zugeordneten wärmeabgebenden Element maximal möglich mit der elektrisch isolierenden Masse ausgefüllt sein sollte. Gegen einen der Zapfen kann das wärmeerzeugende Element unmittelbar oder unter Zwischenlage der Masse anliegen.

**[0019]** Das zur Lösung des obigen Problems mit der vorliegenden Erfindung angegebene Verfahren gibt das Anordnen zumindest eines PTC-Elementes in dem Positionsrahmen und mit Abstand zu den Hauptseitenflächen desselben vor. Danach wird die Rahmenöffnung mit einer elektrisch isolierenden Masse mit guter Wärmeleitfähigkeit gefüllt. Diese Masse wird derart in die Rahmenöffnung eingebracht, dass der Abstand zwischen der Hauptseitenfläche und dem PTC-Element überbrückt wird. Dieser Abstand wird entweder durch die Oberfläche des PTC-Elementes selbst oder ein an dieser Oberfläche anliegendes Kontaktblech vorgegeben. Das zu dem Vorrichtungsanspruch insofern Gesagte gilt hier entsprechend.

**[0020]** Danach wird ein wärmeabgebendes Element gegen die Masse angelegt, welches gegebenenfalls dabei auch gegen Teile, insbesondere Vorsprünge des Positionsrahmens angelegt werden kann, um den notwendigen Abstand zu dem PTC-Element einzuhalten. Danach wird die Masse unter Aufbringen einer äußeren Kraft gegen das wärmeabgebende Element ausgehärtet. So wird das wärmeabgebende Element beim Aushärten der Masse gegen das PTC-Element unter Zwischenlage der Masse mit dem wärmeerzeugenden Element verbunden.

**[0021]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung.

**[0022]** In dieser zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels eines wärmeerzeugenden Elementes;

Fig. 2 eine perspektivische Schnittansicht gemäß der Darstellung in Fig. 1 für ein Ausführungsbeispiel eines Heizstabes; und

Fig. 3 das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel bei einer Draufsicht.

**[0023]** Die Fig. 1 zeigt einen Positionsrahmen 2, der durch zwei sich parallel erstreckende Positionsrahmen-Leisten 4 gebildet ist. Wie Fig. 3 erkennen lässt, hat jede der Positionsrahmen-Leisten 4 in Längsrichtung der Leisten 4 voneinander beabstandete Vorsprünge 6, die in Höhenrichtung (vgl. Fig. 1) übereinander vorgesehen sind, so dass diese eine PTC-Aufnahme 8 für ein mit Bezugszeichen 10 gekennzeichnetes PTC-Element ausbilden. In der PTC-Aufnahme 8 ist das PTC-Element 10 in Höhenrichtung H formschlüssig gehalten. Wie Fig.

3 erkennen lässt, überragt das PTC-Element 10 in Längsrichtung der Positionsrahmen-Leisten 4 die einzelnen Vorsprünge 6. Zwischen einzelnen PTC-Elementen 10, die vorliegend in Längsrichtung des Positionsrahmens 2 hintereinander in einer Ebene vorgesehen sind, befindet sich ein Spalt 12, der die beiden benachbarten PTC-Elemente 10 voneinander beabstandet.

**[0024]** Jenseits der Vorsprünge 6 ist der lichte Querabstand der beiden Positionsrahmen-Leisten 4 so gewählt, dass eine Hauptseitenfläche 14 des PTC-Elements 10 vollständig in einer mit Bezugszeichen 16 gekennzeichneten Rahmenöffnung freiliegt. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Hauptseitenflächen 14 der PTC-Elemente 10 mit Kontaktblechen 18 kontaktiert, die zumindest einseitig über den Positionsrahmen 2 in dessen Längsrichtung L hinaus verlängert sind, um Kontaktzungen für den elektrischen Anschluss der elektrischen Heizvorrichtung auszubilden. Die entsprechenden Kontaktbleche 18 sind mit unterschiedlicher Polarität bestromt, d. h. nach Anschluss an eine Stromversorgung an Leitungsbahnen innerhalb des Fahrzeuges unterschiedlicher Polarität angeschlossen. Dieser Anschluss kann unter Zwischenlage einer Steuerungsvorrichtung erfolgen, die in einen Rahmen integriert ist, der bevorzugt aus Kunststoff hergestellt ist und eine äußere Umfassung eines einzelnen, in Fig. 2 dargestellten und mit Bezugszeichen 20 gekennzeichneten Heizstabes oder mehrerer solcher Heizstäbe 20 sein kann. Hierdurch wird eine baulicher Einheit aus dem oder den Heizstäben 20 und der Steuerungsvorrichtung über den Rahmen erreicht.

**[0025]** Die Fig. 1 zeigt eine in die gegenüberliegenden Rahmenöffnungen 16 eingefüllte elektrisch isolierende Masse 22, nachdem diese Masse 22 an einer Hauptseitenfläche 24 des Positionsrahmens glattgestrichen wurde. Die elektrisch isolierende Masse 22 reicht bis zu den Kontaktblechen 18. Die Masse 22 überragt den Positionsrahmen 2 in Höhenrichtung nicht. Die Masse 22 endet bündig mit der Oberfläche des Positionsrahmens 2.

**[0026]** In Fig. 2 ist der Heizstab 20 nach Fertigstellung dargestellt. Beidseitig gegen die Hauptseitenfläche 24 des Positionsrahmens 2 sind wärmeabgebende Elemente 26 vorgesehen. Diese Wellrippenlagen 26 bestehen aus einem, gegebenenfalls aus mehreren Blechstreifen. Zumindest einer der Blechstreifen ist mäandrierend zur Ausbildung von Wellrippen 28 des wärmeabgebenden Elementes 26 umbogen. Bevorzugt liegen diese Wellrippen 28 mit ihrem Scheitelpunkt unmittelbar gegen die Hauptseitenfläche 24 des Positionsrahmens 2 an. Sie sind dabei ganz oder teilweise in die elektrisch isolierende Masse eingetaucht. Die Wellrippen 28 können auch gegen einen Blechstreifen des wärmeabgebenden Elementes 26 anliegen, der zwischen den Scheitelpunkten der einzelnen Wellrippen und der Hauptseitenfläche 24 des Positionsrahmens 2 bzw. den Oberflächen der Vorsprünge 6 vorgesehen ist. In diesem Fall wird das wärmeabgebende Element 26 vollflächig mit der elektrisch isolierenden Masse 22 verbunden.

**[0027]** Das Verbinden erfolgt beispielsweise nach dem

Auflegen der wärmeabgebenden Lagen 26 gegen die gegenüberliegenden Hauptseitenflächen 24 des Positionsrahmens 2. Danach wird von außen gegen die jeweiligen wärmeabgebenden Elemente 26 gedrückt. Diese verdrängen dabei teilweise die noch nicht ausgehärtete elektrisch isolierende Masse 22, ggf. bis die wärmeabgebenden Elemente 26 gegen die Vorsprünge 6 stoßen. Damit ist die Endlage der wärmeabgebenden Elemente 26 vorgegeben. Es wird ein Minimalabstand zwischen den wärmeabgebenden Elementen 26 und den elektrisch leitenden Teilen eines mit Bezugszeichen 30 gekennzeichneten wärmeerzeugenden Elementes geschaffen. Das wärmeerzeugende Element 26 besteht vorliegend aus den PTC-Elementen 10, den beidseitig daran anliegenden Kontaktblechen 18 und dem Positionsrahmen 2 sowie der darin eingefüllten und schließlich ausgehärteten elektrisch isolierenden Masse 22. Der von außen gegen die wärmeabgebenden Elemente 26 ganz oder teilweise anliegende Stempel ist dabei vorzugsweise beheizt, so dass die elektrisch isolierende Masse 22 beschleunigt aushärtet. Zusätzlich kann das wärmeerzeugende Element 30 bestromt werden, um die in Fig. 2 gezeigte elektrische Heizvorrichtung auch im Inneren zu erwärmen und so den Aushärtungsprozess zu beschleunigen.

**[0028]** Wie die Fig. 1 und 2 verdeutlichen, liegen die Vorsprünge 6 mit ihrer äußeren Oberfläche unterhalb der die Hauptseitenfläche 24 des Positionsrahmens 2 vorliegenden Ebene. Die wärmeabgebenden Elemente 26 sind geringfügig schmäler als der Querabstand der Positionsrahmen-Leisten 4 in der Ebene der Hauptseitenfläche 24 des Positionsrahmens 2. So werden die wärmeabgebenden Elemente 24 durch den Positionsrahmen 2 auch in Breiten- bzw. Querrichtung B des Positionsrahmens festgelegt. Die wärmeabgebenden Elemente 26 sind danach an dem wärmeerzeugenden Element 30 angeklebt, indem auch formschlüssig gehalten.

**[0029]** Die Figuren zeigen lediglich einen Ausschnitt des wärmeerzeugenden Elementes 30 bzw. des Heizstabes 20 in Längsrichtung. Beim Ausfüllen mit der elektrisch isolierenden Masse 22 überragen üblicherweise die Kontaktbleche 18 mit daran durch Stanzen einteilig ausgeformten Kontaktzungen den Positionsrahmen 2 an einer Seite. An der anderen Seite überragt der Positionsrahmen 2 die Enden der Kontaktbleche. Dort wird der verbleibende Freiraum ebenfalls mit der elektrisch isolierenden Masse 22 ausgefüllt, um einen unterseitigen Abschluss des wärmeerzeugenden Elementes 30 zu erreichen und die Kontaktbleche sowie die PTC-Elemente endseitig zu versiegeln. An der gegenüberliegenden Seite erfolgt ein entsprechendes Verfüllen unter Freilassen der Kontaktzungen, so dass das wärmeerzeugende Element leicht elektrisch angeschlossen werden kann.

#### Bezugszeichenliste

**[0030]**

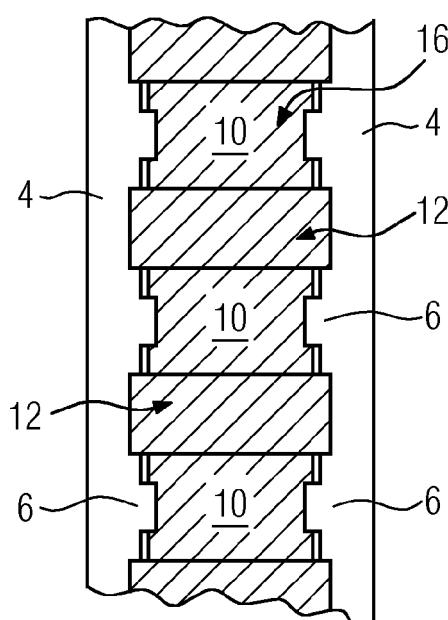
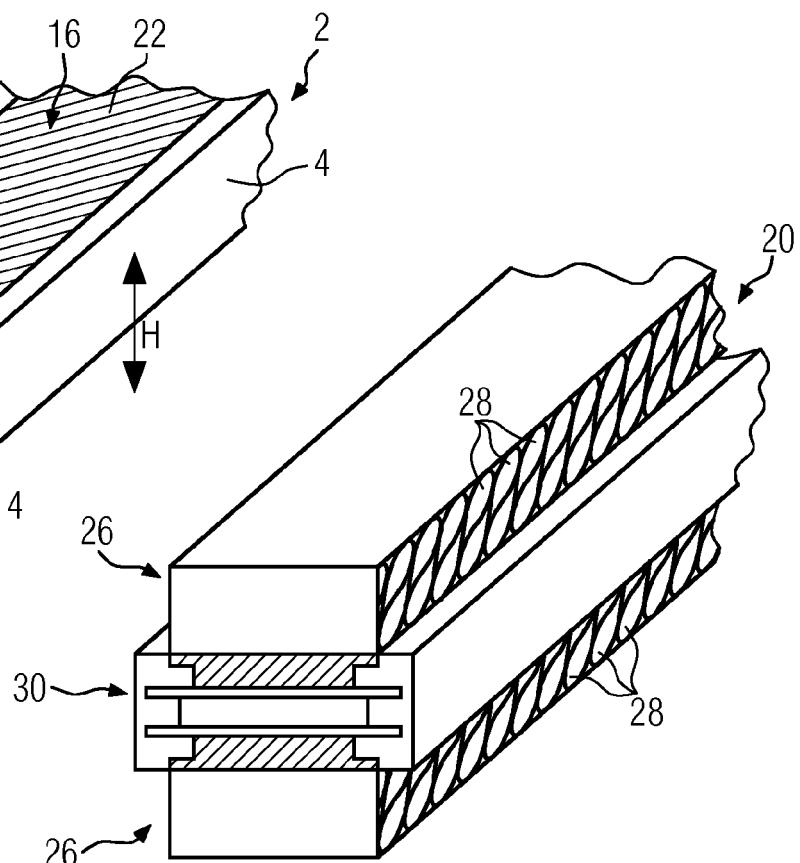
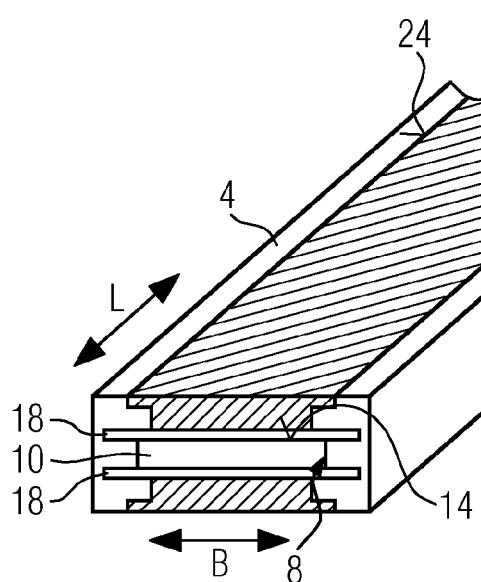
2	Positionsrahmen
4	Positionsrahmen-Leiste
6	Vorsprung
8	PTC-Aufnahme
5 10	PTC-Element
12	Spalt
14	Hauptseitenfläche des PTC-Elementes
16	Rahmenöffnung
18	Kontaktblech
10 20	Heizstab
22	elektrisch isolierende Masse
24	Hauptseitenfläche des Positionsrahmens
26	wärmeabgebendes Element
28	Wellrippe
15 30	wärmeerzeugendes Element
H	Höhenrichtung
B	Breitenrichtung
L	Längenrichtung

20

#### Patentansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit wärmeabgebenden Elementen (26) und einem wärmeerzeugenden Element (30) und an gegenüberliegenden Seiten daran wärmeleitend anliegenden wärmeabgebenden Elementen (26), wobei das wärmeerzeugende Element (30) einen Positionsrahmen (2) und zumindest ein PTC-Element (10) aufweist, das in dem Positionsrahmen (2) vorgesehen ist, Hauptseitenflächen (14) für die Wärmeauskopplung aufweist und an Kontaktblechen (18) unterschiedlicher Polarität anliegt, wobei Hauptseitenflächen (24) des Positionsrahmens (2) mit einer zu dem PTC-Element (10) führende Rahmenöffnung (16) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Rahmenöffnung (16) eine elektrisch isolierende Masse (22) mit guter Wärmeleitfähigkeit eingebracht ist, die den Abstand zwischen dem wärmeabgebenden Element (26) und dem PTC-Element (10) bzw. dem Kontaktblech (18) überbrückt.
2. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionsrahmen (2) das PTC-Element (10) beidseitig überragende Vorsprünge (6) ausbildet, die Anlageflächen für das wärmeabgebende Elemente (26) ausbilden.
3. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionsrahmen (2) beidseitig des PTC-Elementes (10) Rahmenöffnungen (16) aufweist, in die jeweils die elektrisch isolierende Masse (22) eingebracht ist, die den Abstand zwischen den wärmeabgebenden Elementen (26) und dem PTC-Element (10) bzw. dem zuordneten Kontaktblech (18) überbrückt.

4. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Positionsrahmen (2) durch zwei sich parallel erstreckende Leisten (4) gebildet ist, die zwischen sich mehrere PTC-Elemente (10) und daran anliegende Kontaktbleche (18) aufnehmen und die über die elektrisch isolierende Masse (22) miteinander verbunden sind. 5
5. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Heizvorrichtung, bei dem zumindest ein PTC-Element (10) in einem Positionsrahmen (2) mit Abstand zu Hauptseitenflächen (24) des Positionsrahmens (2) angeordnet wird, in eine Rahmenöffnung (16) eine elektrisch isolierende Masse (22) mit guter Wärmeleitfähigkeit eingebracht wird, die den Abstand zwischen einer der Hauptseitenflächen (24) und dem PTC-Element (10) überbrückt, ein wärmeabgebendes Element (26) gegen die Masse (22) angelegt und die Masse (22) zwischen dem wärmeabgebenden Element (26) und dem PTC-Element (10) verpresst und ausgehärtet wird. 10  
15  
20
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (22) nach dem Einbringen der Masse (22) in die Rahmenöffnung (16) glattgestrichen wird. 25
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (22) eine vernetzende Kunststoffmasse ist, die durch Aufbringen von Wärme ausgehärtet wird. 30
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (22) durch einen beheizten Stempel verpresst wird, dessen Wärmeeintrag das Aushärten der Masse (22) beschleunigt wird. 35
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (22) ein additionsvernetzendes Zwei-Komponenten-Polymer umfasst, wobei jeder der Komponenten vor dem Mischen der Komponenten ein Füllstoff mit guter Wärmeleitfähigkeit beigemischt wird. 40  
45
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Masse (22) ein Füllstoff mit unregelmäßiger Geometrie und Korngröße beigemischt wird. 50





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 18 21 3797

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X EP 2 397 788 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; BEHR FRANCE ROUFFACH SAS [FR]) 21. Dezember 2011 (2011-12-21) * Absätze [0002], [0020], [0022], [0036], [0038] - [0041], [0045]; Abbildungen 1-6 *	1-10	INV. H05B3/26 F24H9/18
15	X EP 3 101 365 A1 (EBERSPÄCHER CATEM GMBH & CO KG [DE]) 7. Dezember 2016 (2016-12-07) * Absätze [0008], [0010], [0011], [0024] - [0028], [0030]; Abbildungen 1-5 *	1,5	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			
55			
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	10. Mai 2019	Aubry, Sandrine
	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		
	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
	EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)		

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

EP 18 21 3797

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

10-05-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2397788	A1 21-12-2011	KEINE	
20	EP 3101365	A1 07-12-2016	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 1768459 A1 [0002]