

(19)



(11)

**EP 3 598 847 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.01.2020 Patentblatt 2020/04**

(51) Int Cl.:  
**H05B 3/50 (2006.01)** **F24H 3/04 (2006.01)**  
**F24H 9/18 (2006.01)** **B60H 1/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19186522.9**

(22) Anmeldetag: **16.07.2019**

(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: **Niederer, Michael**  
**76889 Kapellen-Drusweiler (DE)**

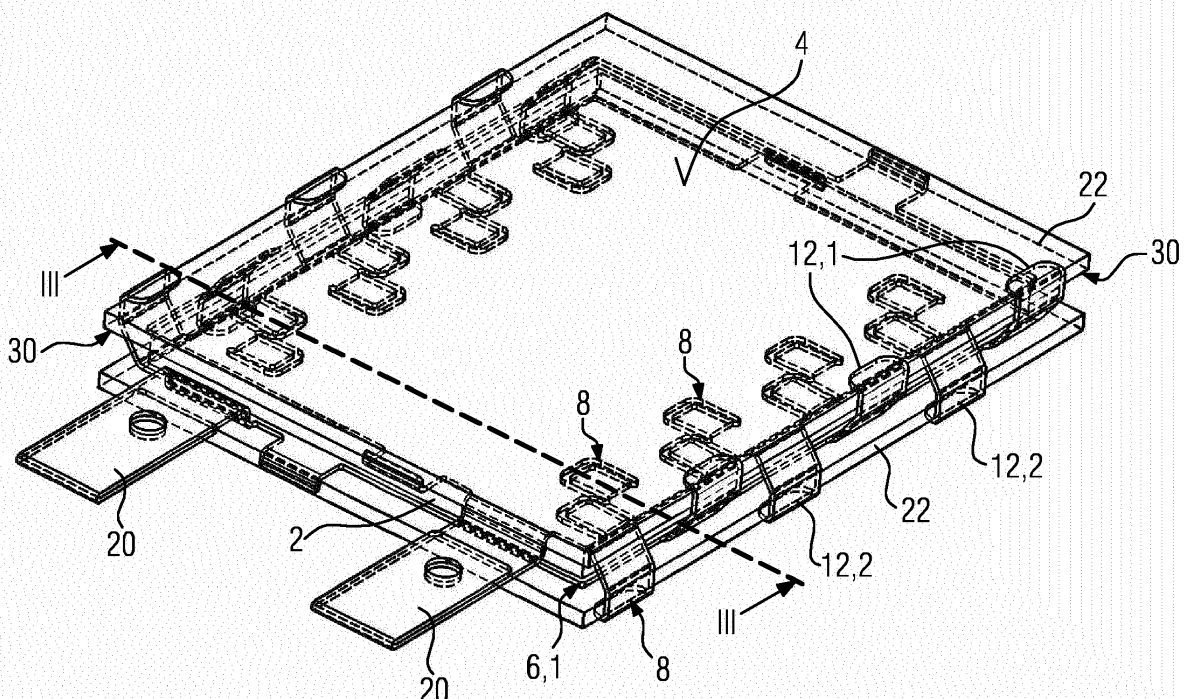
(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte**  
**PartG mbB**  
**Leopoldstraße 4**  
**80802 München (DE)**

(30) Priorität: **18.07.2018 DE 102018212012**

**(54) WÄRMEERZEUGENDES ELEMENT UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein wärmeerzeugendes mit einem PTC-Element (2) und elektrisch leitend daran anliegenden Kontaktblechen (6) zur Bestromung des PTC-Elements (2) mit unterschiedlicher Polarität. Zur dauerhaften und sicheren Kontaktierung zwischen dem Kontaktblech und dem PTC-Element und der leichten Handhabung des wärmeerzeugenden Elementes im Rahmen der Fertigung wird gemäß der Erfin-

dung vorgeschlagen zumindest eines der Kontaktbleche (6) mit Haltlaschen (12) zu versehen, die auf einer gegenüberliegenden Seitenfläche (4) des PTC-Elementes (2), an der das andere der Kontaktbleche (6) elektrisch leitend anliegt, unter Zwischenlage einer Isolierschicht gegen das PTC-Element (2) anliegen und dieses formschlüssig umgreifen.

**FIG. 2****EP 3 598 847 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein wärmeerzeugendes Element mit einem PTC-Element und elektrisch leitend daran anliegenden Kontaktblechen zur Bestromung des PTC-Elementes.

**[0002]** Solche wärmeerzeugenden Elemente kommen in verschiedenen Bereichen der Technik zum Einsatz. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein wärmeerzeugendes Element für den Einsatz in Kraftfahrzeugen. Hier kommen wärmeerzeugende Elemente der eingangs genannten Art als Zuheizer zum Einsatz, um eine unzureichende Erwärmung von in die Fahrgastzelle geleiteter Luft durch den Wärmetauscher, der mit dem Kühlwasser des Motors verbunden ist, zu kompensieren, oder aber in einem Elektrofahrzeug in einer Heizung zur Erwärmung des Innenraumes und zum Entfrostern der Windschutzscheibe. Dies gilt auch für das erfindungsgemäße wärmeerzeugende Element.

**[0003]** In einem Kraftfahrzeug werden die wärmeerzeugenden Elemente besonderen Bedingungen ausgesetzt. So muss ein erhebliches Temperaturspektrum bei der Auslegung berücksichtigt werden. Fahrzeuge können in sehr heißen Regionen oder auch sehr kalten Regionen zum Einsatz kommen. Darüber hinaus werden sämtliche Komponenten in einem Kraftfahrzeug erheblicher Vibration ausgesetzt. Schließlich werden von den Kraftfahrzeugherstellern besondere Anforderungen an die Dauerfestigkeit gestellt, die die Komponenten unter den genannten Bedingungen zu erfüllen haben.

**[0004]** Des Weiteren sind Anforderungen an die wirtschaftliche Fertigung zu stellen. Wärmeerzeugende Elemente für eine Heizung eines Kraftfahrzeuges müssen sich wirtschaftlich herstellen und leicht handhaben lassen.

**[0005]** Im Hinblick darauf ist es bekannt, die zuvor erwähnten Komponenten eines wärmeerzeugenden Elementes zu einer baulichen Einheit zu fügen, die im Rahmen der Montage des wärmeerzeugenden Elementes und des Einbaus als Einheit gehandhabt werden kann. So ist beispielsweise aus EP 2 190 256 A1 ein wärmeerzeugendes Element bekannt, bei dem das PTC-Element mit den beidseitig daran anliegenden Kontaktblechen verklebt wird. Eine solche Lösung eignet sich zwar für die Handhabung der Komponenten. Allerdings kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Klebeverbindung derart dauerhaft ist, dass hiermit das PTC-Element und die daran anliegenden Kontaktbleche hinreichend miteinander verbunden sind, so dass über die Lebenszeit der elektrischen Heizvorrichtung des Kraftfahrzeuges eine gute elektrische und wärmeleitende Kontaktierung gewährleistet werden kann.

**[0006]** Andererseits ist es aus der EP 2 298 582 A1 bzw. EP 1 564 503 A1 der vorliegenden Anmelderin bekannt, die Kontaktbleche und das daran anliegenden PTC-Element zunächst in einem Heizer zu montieren und die elektrische Kontaktierung danach durch Aufbringen einer äußeren Federkraft zu erzeugen, indem in den

das wärmeerzeugende Element aufnehmenden Rahmen eine Feder eingelegt wird, die die Elemente der elektrischen Heizvorrichtung vorgespannt gegeneinander anlegt, so dass auch eine gute elektrische Kontaktierung zwischen dem PTC-Element und den Kontaktblechen und eine gute Wärmeableitung der von dem PTC-Element erzeugten Wärme gegeben ist.

**[0007]** Bei Hochvoltanwendungen ist es in der Regel erforderlich, das wärmeerzeugende Element außenseitig mit einer isolierenden Schicht abzudecken, so dass die die Wärme abgebenden Flächen der elektrischen Heizvorrichtung nicht unmittelbar elektrisch leitend an dem Kontaktblech anliegen. Eine solche Lösung ist beispielsweise aus EP 1 768 457 A1 bekannt.

**[0008]** Der zuvor erwähnte Stand der Technik kann jeweils gattungsgemäß sein. Er lässt noch Wünsche hinsichtlich der dauerhaften und sicheren Kontaktierung zwischen dem Kontaktblech und dem PTC-Element und der leichten Handhabung des wärmeerzeugenden Elementes im Rahmen der Fertigung offen.

**[0009]** Im Hinblick darauf wird mit der vorliegenden Erfindung ein wärmeerzeugendes Element mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen.

**[0010]** Das erfindungsgemäße wärmeerzeugende Element hat in an sich bekannter Weise zumindest ein PTC-Element und elektrisch leitend daran anliegenden Kontaktbleche zur Bestromung des PTC-Elementes. Die Kontaktbleche liegen an gegenüberliegenden Seitenflächen des PTC-Elementes an. Sie sind voneinander elektrisch isoliert und unterschiedlichen Polaritäten zugeordnet. Das PTC-Element hat dabei üblicherweise eine rechteckige Form, wobei eine Hauptseitenfläche, d. h. diejenige Fläche mit der größten Grundfläche, in der Regel zur Ausleitung der von dem PTC-Element erzeugten Wärme genutzt wird. Hier liegt das Kontaktblech üblicherweise mit seiner Kontaktfläche an dem PTC-Element an. Im Rahmen der Erfindung ist es aber auch denkbar, das Kontaktblech an eine Stirnseitenfläche anzulegen, die die beiden Hauptseitenflächen des PTC-Elements miteinander verbindet und die üblicherweise nicht der Wärmeauskopplung dient. Ebenso gut kann das Kontaktblech sowohl an der Hauptseitenfläche als auch an einer Stirnseitenfläche anliegen.

**[0011]** Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung hat zumindest eines der Kontaktbleche Haltetaschen, die üblicherweise an gegenüberliegenden Längsseiten von der Kontaktfläche des Kontaktblechs abragen, um das PTC-Element formschlüssig zu umgreifen. Das Umgreifen erfolgt dabei unter Zwischenlage einer Isolierschicht, so dass die durch den formschlüssigen Umgriff bewirkte mechanische Befestigung des Kontaktbleches an dem PTC-Element nicht gleichzeitig auch eine stromleitende Anlage der Haltetasche an dem PTC-Element ist. Die Haltetaschen liegen an derjenigen Fläche des PTC-Elementes an, welche derjenigen Fläche des PTC-Elementes gegenüberliegt, an der das diese Haltetaschen aufweisende Kontaktblech zur Bestromung des PTC-Elementes anliegt.

**[0012]** Bevorzugt erfolgt eine Verspannung des PTC-Elementes gegen die zur elektrischen Kontaktierung ausgebildete Kontaktfläche des Kontaktblechs aufgrund des formschlüssigen Umgriffs durch die Haltelasche. Die Haltelasche hält das PTC-Element unter Vorspannung gegen das Kontaktblech zur Bestromung des PTC-Elementes.

**[0013]** Das Kontaktblech hat mehrere Haltelaschen, was bedeutet, dass zumindest zwei Haltelaschen einander gegenüberliegen, um einander gegenüberliegende Längsseiten des PTC-Elementes dagegen anzulegen und das PTC-Element gegen das Kontaktblech zu drücken.

**[0014]** Die Haltelaschen sind üblicherweise einteilig durch Stanzen und Biegen aus einem Blechmaterial herausgearbeitet, so dass die zur Kontaktierung vorgesehene Kontaktfläche des Kontaktbleches und die Haltelaschen an einem einteiligen Blechstück ausgebildet sind. Hierdurch werden die Herstellungskosten vermindert.

**[0015]** Die das PTC-Element umgreifenden Haltelaschen bewirken aber nicht nur eine Vormontage der Komponenten des wärmeerzeugenden Elementes. Vielmehr ergibt sich aufgrund der dauerhaften elastischen Vorspannung der Kontaktfläche des Kontaktblechs gegen das PTC-Element auch im Betrieb eine vorteilhafte Kontaktierung.

**[0016]** Die Qualität dieser Kontaktierung und auch der Verbindung zwischen dem Kontaktblech und dem PTC-Element kann dadurch erhöht werden, dass das PTC-Element umfänglich durch die Haltelaschen umgriffen ist. Im Falle eines rechteckigen PTC-Elementes ist an sämtlichen Rändern des PTC-Elementes zumindest eine Haltelasche vorgesehen. Im Falle eines runden PTC-Elementes sind mit einer Teilung von nicht mehr als 30° im Abstand zueinander Haltelaschen vorgesehen. Dadurch wird eine umfängliche Vorspannung der Kontaktfläche des Kontaktbleches gegen das PTC-Element begünstigt.

**[0017]** Mit Blick auf eine möglichst gute Kontaktierung des PTC-Elementes auf beiden Seiten wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass jedes der Kontaktbleche mit mehreren Haltelaschen versehen ist und dass die Haltelaschen der jeweiligen Kontaktbleche alternierend das PTC-Element entlang seiner Längskante umgreifen. Dabei umgreifen die Kontaktbleche üblicherweise zumindest an gegenüberliegenden Längskanten das PTC-Element. Auch hier können beide Kontaktbleche das PTC-Element umfänglich umgreifen. Die Haltelaschen sind dabei alternierend vorgesehen, so dass zwei Kontaktlaschen eines ersten Kontaktbleches eine Haltelasche eines zweiten Kontaktbleches zwischen sich aufnehmen. Dadurch wird eine solide Verspannung des PTC-Elementes gegen beide Kontaktflächen der jeweiligen Kontaktbleche bewirkt. Auch wird der Zusammenhalt der vormontierten Komponenten verbessert.

**[0018]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Isolierschicht durch eine Isolierplatte gebildet. Diese Isolierplatte kann beispiels-

weise eine Keramikplatte aus Aluminiumoxid oder Titan-  
nitrid sein. Die Isolierplatte hat eine hinreichende Festig-  
keit, so dass die durch die elastische Anlage der Haltela-  
schen aufgebrachte Kraft von der Isolierplatte widerge-  
lagert werden kann, ohne dass die Isolierplatte mecha-  
nisch geschädigt wird. Als Isolierplatte kommen dabei  
bevorzugt solche Elemente in Betracht, die eine gute  
Wärmeleitfähigkeit haben. Dies gilt grundsätzlich für ke-  
ramische Werkstoffe. Die Isolierplatte erstreckt sich üb-  
licherweise über die gesamte Hauptseitenfläche des  
PTC-Elementes, d. h. sie deckt die Hauptseitenfläche  
des PTC-Elementes und die üblicherweise mit gleicher  
Abmessung vorgesehene und durch das Kontaktblech  
ausgebildete Kontaktfläche ab. Bevorzugt überragt die  
Isolierplatte das PTC-Element randseitig. Dies bietet die  
Möglichkeit, die Haltelaschen mit einer größeren körper-  
lichen Erstreckung vorzusehen, so dass der durch die  
Haltelasche bereitgestellte Federweg erhöht ist, was sich  
auf die resultierende Federkraft günstig auswirkt. Auch  
wird die Luft- bzw. Kriechstrecke durch diese Maßnahme  
erhöht.

**[0019]** Die Haltelasche hat dabei üblicherweise ein frei-  
es Ende, welches rechtwinklig umbogen ist, so dass ein  
Anlageabschnitt sich parallel zu Oberfläche der Isolier-  
schicht bzw. Isolierplatte erstreckt und ein Halteabschnitt  
rechtwinklig von dem Anlageabschnitt abgeht und die  
Isolierschicht bzw. -platte randseitig einfasst, so dass  
diese relativ zu dem PTC-Element in Breiten- und/oder  
Längenrichtung vorpositioniert ist. Die Ausgestaltung  
stellt danach sicher, dass die über die Haltelaschen fi-  
xierte Isolierschicht mittig über dem PTC-Element und  
der Kontaktfläche angeordnet wird.

**[0020]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der  
vorliegenden Erfindung hat das Kontaktblech aus dem  
das Kontaktblech bildenden Blechmaterial freigeschnit-  
tene Kontaktlaschen, die zur Ausbildung von an dem  
PTC-Element anliegenden Kontakten in Richtung auf  
das PTC-Element umbogen sind. Hierdurch wird zum  
einen eine elastisch vorgespannte Anlage des Kontakt-  
bleches gegen die zu kontaktierende Oberfläche des  
PTC-Elementes gebildet. Diese Maßnahme führt zu ei-  
ner verbesserten elastischen Vorspannung aufgrund des  
Umgriffs der Haltelaschen. Denn nicht nur die Elastizität  
der Haltelaschen, sondern auch die Elastizität der Kon-  
taktlaschen bringen elastische Vorspannung auf und ver-  
bessern dementsprechend die Kontaktierung des PTC-  
Elementes einerseits und die Fassung der Komponenten  
des wärmeerzeugenden Elementes andererseits. Die  
diskreten Kontakte haben dabei den weiteren Vorteil,  
dass durch diese eine elektrische Kontaktierung in vor-  
bestimmter Weise bewirkt werden kann. Zur Ausgestal-  
tung der Federungen und deren Anordnung wird bei-  
spielsweise auf die EP 2 637 475 verwiesen. Die Aus-  
gestaltung und Anordnung der dort beschriebenen Fe-  
derungen kann auch für die vorliegende Erfindung zur  
Anwendung kommen.

**[0021]** Zur möglichst guten Wärmeauskopplung der  
durch das PTC-Element erzeugten Wärme wird gemäß

einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, zwischen dem PTC-Element und dem Kontaktblech eine wärmeleitfähige Masse vorzusehen. Die Masse muss nicht notwendigerweise elektrisch leitend sein, wenn zur definierten Kontaktierung des Kontaktbleches die zuvor erwähnten Federzungen vorgesehen sind. Die wärmeleitfähige Masse füllt den Spalt zwischen der dem PTC-Element zugewandten Kontaktfläche des PTC-Elements und den Kontaktzungen aus, so dass eine gut wärmeleitende Verbindung zwischen dem Kontaktblech und dem PTC-Element gegeben ist. Selbstverständlich kann eine elektrisch und gut wärmeleitfähige Masse verwendet werden. So kann beispielsweise eine mit elektrisch leitfähigen Partikeln gefüllte Kunststoffmasse, beispielsweise Silikon, zur Anwendung kommen. Bevorzugt wird eine wärmeaushärtbare Zweikomponenten-Silikonmasse, die mit besagten Füllstoffanteilen aus Metall oder Keramik gefüllt ist. Die wärmeleitfähige Masse kann sich auch zwischen dem Kontaktblech und der Isolierschicht erstrecken, um auch auf dem Wärmeleitweg hinter dem Kontaktblech eine gute Auskopplung der durch das PTC-Element erzeugten Wärme zu bewirken.

**[0022]** Insbesondere für Hochvoltanwendung wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, das PTC-Element unter Freilassung einer durch die Isolierschicht gebildeten wärmeabgebenden Fläche vollumfänglich von einem Rahmen aus einem Isolierstoff zu umgeben. Bei dieser Ausgestaltung wird die Außenfläche des wärmeerzeugenden Elementes durch die wärmeabgebenden Flächen der beiden Isolierschichten gebildet, die wärmeleitend das PTC-Element und die Kontaktbleche abdecken und hierzu regelmäßig mit einer der Hauptseitenflächen des PTC-Elementes verbunden sind. Die Isolierschichten werden randseitig von dem Isolierstoff umgeben und regelmäßig darin eingebettet. Dieser Isolierstoff bildet einen Rahmen, der das PTC-Element vollumfänglich umgibt. Der Isolierstoff ist dabei dichtend mit der wärmeabgebenden Fläche verbunden, so dass das wärmeerzeugende Element nach dieser Weiterbildung sich auch zum unmittelbaren Einsatz in einem Flüssigkeitsheizer eignet, in dem die wärmeabgebenden Flächen der Isolierschichten frei liegen. Dieser Rahmen aus Isolierstoff wird üblicherweise ausschließlich von Anschlussfahnen bzw. Kontaktzungen überragt, die zur elektrischen Kontaktierung des PTC-Elements nach Art von männlichen Steckkontaktenelementen vorgesehen sind. Zu Details der hier diskutierten Weiterbildung wird auf EP 3 334 242 A1 verwiesen.

**[0023]** Mit der vorliegenden Erfindung wird ferner ein Verfahren zur Herstellung eines wärmeerzeugenden Elementes angegeben. Bei diesem Verfahren werden zunächst durch Stanzen und Biegen von Blechmaterial Kontaktbleche mit daran angeformten Haltelaschen hergestellt. Die Herstellung erfolgt üblicherweise durch Bearbeitung eines einheitlichen Blechstücks, so dass die Haltelaschen einteilig an dem Kontaktblech ausgebildet

werden. Danach werden die Kontaktbleche an gegenüberliegenden Seiten eines PTC-Elementes angelegt, so dass sich die an einer Seite das PTC-Element überragenden Haltelaschen überkreuzen und die das PTC-Element überragenden Haltelaschen des einen Kontaktblechs zwischen ihren freien Enden und dem anderen Kontaktblech eine Aufnahme für eine Isolierschicht ausbilden. In diese Aufnahme wird danach die Isolierschicht unter elastischer Vorspannung der Haltelaschen eingebracht und gegen das andere Kontaktblech angelegt.

**[0024]** Mit diesem methodischen Vorgehen ist ein einheitliches wärmeerzeugendes Element geschaffen, welches als vormontierte Einheit weiterverarbeitet werden kann. Bevorzugt vor dem Auflegen der Kontaktbleche auf die Oberfläche des PTC-Elementes wird auf besagte Oberfläche eine wärmeleitfähige Masse flüssig aufgegeben, die beim Andrücken der Kontaktbleche gegen das PTC-Element verdrängt wird, so dass die Kontaktbleche elektrisch leitend jedoch ohne verbleibende Lufteinschlüsse gut wärmeleitend gegen das PTC-Element anliegen. Bevorzugt haben die Kontaktbleche Federzungen, die unter elastischer Vorspannung gegen das PTC-Element anliegen und dementsprechend punktuelle Kontakte bewirken. Die wärmeleitfähige Masse kann beim Verpressen des Kontaktblechs gegen das PTC-Element bevorzugt an dem Kontaktblech vorgesehene Durchbrechungen durchsetzen, um in einen Spalt zwischen dem Kontaktblech und der Isolierschicht zu gelangen und auch dort einen etwaigen Freiraum unter Verdrängung von Luft auszufüllen. Alternativ oder ergänzend kann auf dieser dem PTC-Element abgewandten Rückseite des Kontaktbleches zusätzlich wärmeleitfähige Masse aufgebracht werden. Dies kann vor dem Aufbringen des Kontaktblechs gegen das PTC-Element und/oder danach erfolgen.

**[0025]** Die wärmeleitfähige Masse ist bevorzugt eine adhäsive Masse, die aushärtet, so dass die gut wärmeleitende Verbindung auch durch die wärmeleitfähige Masse bereitgestellt wird. Aufgrund der Laschen liegen die Isolierschicht und das Kontaktblech unter Federvorspannung gegen das PTC-Element an. Die Komponenten sind zu einer vormontierten Einheit gefügt, so dass diese vormontierte Einheit später beispielsweise zum Umspritzen des Rahmens oder zum Einbau des wärmeerzeugenden Elementes in eine elektrische Heizvorrichtung als Einheit gehandhabt werden können.

**[0026]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung entnehmen Sie aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. Darin zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel vor dem Auflegen der Isolierschicht;

Fig. 2 eine perspektivische Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 mit der Isolierschicht;

Fig. 3 eine Längsschnittansicht entlang der Linie II-II gemäß der Darstellung in Fig. 2;

Fig. 4 eine Ansicht gemäß Fig. 3 für einen Randbereich des Ausführungsbeispiels in vergrößerter Darstellung und

Fig. 5 eine perspektivische Stirnseitenansicht eines wärmeerzeugenden Elementes nach Umspritzen eines isolierenden Rahmens.

**[0027]** Die Figuren 1 und 2 zeigen die wesentlichen Komponenten eines wärmeerzeugenden Elementes der vorliegenden Erfindung mit einem PTC-Element 2, welches mit seinen Hauptseitenflächen 4 elektrisch leitend mit einem Kontaktblech 6 verbunden ist. Hierzu weist das Kontaktblech 6 mehrere durch Stanzen und Biegen einteilig an dem Kontaktblech 6 ausgebildete Federzungen 8 auf. Diese Federzungen 8 sind in den Figuren 2 und 3 als aus einer durch das Kontaktblech 6 gebildeten Kontaktfläche 10 durch Stanzen und Biegen herausgehobene Segmente des Kontaktblechs 6 erkennbar, die eher punktuell bzw. linienförmig als vollflächig an dem PTC-Element 2 anliegen.

**[0028]** In den Figuren 1 bis 3 sind ferner Haltetaschen 12 erkennbar, die durch Stanzen und Biegen einteilig an dem Kontaktblech 6 ausgeformt sind und die die mit der Abmessung der Hauptseitenfläche 4 ausgebildeten Kontaktflächen 10 des Kontaktblechs 6 überragen. Die Haltetaschen 12 haben einen in Fig. 4 mit Bezugszeichen 14 gekennzeichneten Verbindungsabschnitt, der aus der Ebene der Kontaktfläche 10 des einen Kontaktblechs 6.1 zu der Kontaktfläche 10 des anderen Kontaktblechs 6.2 hin umbogen ist. Der Verbindungsabschnitt 14 erstreckt sich dementsprechend auch in Höhenrichtung des PTC-Elementes 2. Der Verbindungsabschnitt 14 ragt mit einem Winkel von zwischen 35 und 60 ° nach außen und zu der gegenüberliegenden Seite hin ab. Der Verbindungsabschnitt 14 geht in einen Halteabschnitt 16 über, der parallel zu der Höhenrichtung des PTC-Elementes 2 ausgerichtet ist und in einen rechtwinklig dazu nach innen abgelenkten Anlageabschnitt 18 übergeht.

**[0029]** Wie aus Figur 2 zu entnehmen ist, ragen von gegenüberliegenden Rändern der Kontaktfläche 10 jeweils mehrere identische Haltetaschen 12 ab. Jedes Kontaktblech 6 bildet ferner eine durch Stanzen und Biegen freigeschnittene elektrische Anschlussfahne 20 aus, die der Stecckontaktierung des gezeigten Ausführungsbeispiels dient und die übrigen Komponenten des PTC-Elementes 2 deutlich überragt. Zwischen den beiden Anschlussfahnen 20 sind jeweils durch das Kontaktblech 6 Positionieranschlüsse 21 gebildet. Auch auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich pro Kontaktblech je ein durch Stanzen und Biegen des das Kontaktblech bildenden Blechmaterials gebildeter Positionieranschlag 21. So befindet sich die Isolierschicht 22 allseits formschlüssig eingeschlossen über der durch das zugehörige Kontaktblech 6 gebildeten Kontaktfläche 10.

**[0030]** Das Ausführungsbeispiel hat ferner keramische Isolierplatten, die ein Ausführungsbeispiel einer Isolierschicht 22 ausbilden. Wie den Figuren 2 bis 4 zu entnehmen ist, überragt diese Isolierschicht 22 das PTC-Element 2 randseitig. Die Isolierschicht 22 hat dementsprechend eine größere Grundfläche als die Kontaktfläche 10, deren Abmessung der Hauptseitenfläche 4 des PTC-Elementes 2 entspricht. Die Isolierschicht überragt diese Hauptseitenfläche und die Kontaktfläche um mindestens 0,5 bis 2 cm.

**[0031]** Die durch den Anlageabschnitt 18 und den Halteabschnitt 16 gebildeten freien Enden der einander gegenüberliegenden Federzungen 8 bilden eine Aufnahme 24 für die Isolierschicht 22 aus.

**[0032]** Wie insbesondere Figur 2 vermittelt, sind die Haltetaschen der Kontaktbleche jeweils alternierend entlang der Längskanten des PTC-Elementes 2 vorgesehen. So gehören die mit Bezugszeichen 12.2 gekennzeichneten Haltetaschen zu der in Figur 1 oberen Kontaktfläche des anderen Kontaktbleches 6.2, wo hingegen die mit Bezugszeichen 12.1 gekennzeichneten Haltetaschen zu dem unteren und damit dem einen Kontaktblech 6.1 gehören. So sind die Haltetaschen 12.1 des einen Kontaktblechs 6.1 zwischen jeweils zwei Haltetaschen 12.2 des anderen Kontaktblechs 6.2 vorgesehen.

**[0033]** Der vergrößerten Darstellung gemäß Figur 4 ist ferner eine isolierende und mit Bezugszeichen 26 gekennzeichnete gut wärmeleitfähige Masse zu entnehmen, die sich sowohl in dem Spalt zwischen der Kontaktfläche 10 und der Hauptseitenfläche 4 erstreckt, wie auch in dem Spalt zwischen einer der Kontaktfläche 10 gegenüberliegend vorgesehenen und durch das Kontaktblech 6 gebildeten Anlagefläche 28 für die Isolierschicht 22 und dieser Isolierschicht selbst.

**[0034]** Zwischen der Hauptseitenfläche 4 und der Kontaktfläche 10 füllt diese Masse 26 einen Spalt aus, der durch die elastische Anlage der Federzungen 8 gegen die Hauptseitenfläche 4 freigedrückt wird. So ergibt sich trotz der elastischen Anlage der Federzungen 8 eine gut wärmeleitende Verbindung zwischen dem PTC-Element 2 und dem Kontaktblech 6. Entsprechendes gilt aufgrund der auf der gegenüberliegenden Seite vorgesehenen isolierenden Masse für die wärmeleitende Verbindung zwischen dem Kontaktblech 6 und der Isolierschicht 22.

**[0035]** Die Masse 26 kann eine aushärtende, insbesondere warmhärtende Kunststoffmasse sein, beispielsweise ein Zwei-Komponenten-Silikon, dem ein Füllstoff aus Keramik und/oder metallischem Pulver beigemischt sein kann.

**[0036]** Wie insbesondere Figur 4 zu entnehmen ist, ergibt sich folgende Abfolge der Elemente des gezeigten Ausführungsbeispiels in Querschnittsrichtung von oben nach unten: Außen befinden sich zunächst die Anlageabschnitte 18. In Querschnittsrichtung folgt die Isolierschicht 22. Eingebettet von der Masse 26 folgt das Kontaktblech 6, soweit dieses die Kontaktfläche 10 ausformt. In Querschnittsrichtung folgt danach das PTC-Element 2 und außenseitig hierzu parallel die Verbindungsab-

schnitte 14 der beiden Kontaktbleche 6. Im Anschluss an des PTC-Element 2 ist der zuvor beschriebene geschichtete Aufbau spiegelsymmetrisch zu der Mittellängsachse der Querschnittsgestaltung vorgesehen.

[0037] Zur Herstellung des gezeigten Ausführungsbeispiels werden zunächst die Kontaktbleche 6 durch Stanzen und Biegen vorbereitet. Hierbei wird nicht nur die Kontaktfläche 10 freigeschnitten, sondern es werden auch die Haltetaschen 12 ausgebildet, und zwar im Wesentlichen in einer geometrischen Ausformung, wie sie in Figur 4 zu erkennen ist. Danach wird auf die Hauptseitenfläche 4 des PTC-Elementes 12 und/oder die Kontaktfläche 10 des Kontaktblechs 6 die Masse 26 aufgebracht. Das PTC-Element 2 wird gegen die Kontaktflächen 10 der beiden Kontakte 6.1 und 6.2 angelegt. Danach wird die Isolierschicht 22 in die Aufnahme 24 eingebracht. Dabei werden die freien Enden der Haltetaschen 12 nach außen gedrängt. Die freien Enden können eine trichterartige Ausgestaltung aufweisen, um mit fortschreitender Einbringbewegung der Isolierschicht 22 nach außen gedrängt zu werden. Alternativ können die freien Enden der Haltetaschen 12 auch durch eine äußere Haltevorrichtung nach außen gedrängt werden, sodass die Aufnahme 24 für das Einlegen der Isolierschicht 22 oberseitig freigehalten wird.

[0038] Vor dem Auflegen der Isolierschicht 22 kann auf diese und/oder außenseitig auf das Kontaktblech 6 die Masse 26 aufgebracht werden. Nach dem Einbringen der Isolierschicht 22 in die Aufnahme 24 halten die elastisch nach innen zurückflexenden Haltetaschen 12 die Isolierschicht 22 in Breitenrichtung in Position. Darüber hinaus ergibt sich eine elastische Vorspannung auf Grund der Anlage der Anlageabschnitte 18 gegen die Außenfläche der Isolierschicht 22, sodass diese zusammen mit der Kontaktfläche 10 unter elastischer Vorspannung gegen die Hauptseitenfläche 4 des PTC-Elementes 2 angelegt wird. Wie Figur 4 zu entnehmen ist, liegt der Anlageabschnitt 18 an einem Rand 30 der Isolierschicht 22 an, der das PTC-Element 2 randseitig übergreift.

[0039] Die Figur 5 zeigt das unter Bezugnahme auf die Figuren 1-4 beschriebene Ausführungsbeispiel nach dem umfänglichen Umhüllen mit einem Isolierstoff, der einen mit Bezugszeichen 32 gekennzeichneten Rahmen ausbildet. Der Rahmen 32 umgibt das PTC-Element 2 voll umfänglich. Lediglich die Anschlussfahnen 20 überragen den Rahmen 32 außenseitig. Der Rahmen 32 bildet einander gegenüberüberliegende Rahmenöffnungen 34 aus, in denen der überwiegende Teil der Außenfläche der Isolierschicht 22 als wärmeabgebende Fläche 36 freiliegt. Der den Rahmen 32 ausbildende Isolierstoff ist beispielsweise ein Silikon. Der den Rahmen ausbildende Isolierstoff liegt üblicherweise fluiddicht gegen die wärmeabgebende Fläche 36 der Isolierschicht 22 an, sodass die wärmeabgebende Fläche 36 unmittelbar von einem zu erwärmenden gasförmigen oder flüssigen Fluid angestrahlt werden kann, ohne dass zu befürchten ist, dass das Fluid bis zu den stromführenden Bahnen innerhalb des Rahmens 32 gelangt. Der Rahmen 32 bildet an

seiner von den Anschlussfahnen 20 überragten Seite Dichtlippen 38 zum dichtenden Einsetzen in eine Steckeraufnahme eines Heizergehäuses aus, wie dies in EP 3 334 242 A1 beschrieben ist.

[0040] Wie die Figuren 1 und 5 verdeutlichen befinden sich die Anschlussfahnen 20 auf gleicher Höhe. Sie sind durch Biegen nach innen gegenüber der Kontaktfläche 10 versetzt. Dadurch ergibt sich auch ein Anschlag für das PTC-Element bei Anlage gegen die jeweilige Kontaktfläche 10.

## Bezugszeichenliste

### [0041]

2	PTC-Element
4	Hauptseitenfläche
6	Kontaktblech
8	Federzunge
10	Kontaktfläche
12	Haltetasche
14	Verbindungsabschnitt
16	Halteabschnitt
18	Anlageabschnitt
20	Anschlussfahne
21	Positionieranschlag
22	Isolierschicht
24	Aufnahme
26	Masse
28	Anlagefläche
30	Rand
32	Rahmen
34	Rahmenöffnung
36	wärmeabgebende Fläche
38	Dichtlippe

## Patentansprüche

1. Wärme erzeugendes Element mit einem PTC-Element (2) und elektrisch leitend an Seitenflächen (4) des PTC-Elementes (2) anliegenden Kontaktblechen (6), die zur Bestromung des PTC-Elementes (2) mit unterschiedlicher Polarität vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Kontaktbleche (6) mit Haltetaschen (12) versehen ist, die auf einer gegenüberliegenden Seitenfläche (4) des PTC-Elementes (2), an der das andere der Kontaktbleche (6) elektrisch leitend anliegt, unter Zwischenlage einer Isolierschicht (22) gegen das PTC-Element (2) anliegen und das PTC-Element (2) form-schlüssig umgreifen.
2. Wärme erzeugendes Wärmeelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PTC-Elementes (2) unter Vorspannung zwischen den Haltetaschen (12) des Kontaktblechs (6) und einer elektrisch leitend an der zugeordneten Seiten-

fläche (4) des PTC-Elementes (2) anliegenden Kontaktfläche (10) des Kontaktblechs (6) gehalten ist.

3. Wärmeerzeugendes Wärmeelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** PTC-Element (2) umfänglich durch Haltelaschen (12) umgriffen ist. 5
4. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der Kontaktbleche (6) mit mehreren Haltelaschen (12) versehen ist und dass die Haltelaschen (12) der jeweiligen Kontaktbleche (6.1; 6.2) alternierend das PTC-Element (2) entlang seiner Längskante umgreifen. 10 15
5. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierschicht (22) durch eine Isolierplatte gebildet ist, die von der Haltelasche (12) des Kontaktblechs (6) umgriffen ist. 20
6. Wärmeerzeugendes Element nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den Haltelaschen (12) umgriffenen Ränder (30) der Isolierplatte (22) das PTC-Element (2) randseitig überragen. 25
7. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktblech (6) aus dem das Kontaktblech bildenden Blechmaterial freigeschnittene Federzungen (8) aufweist, die zur Ausbildung von an dem PTC-Element (2) anliegenden Kontakten in Richtung auf das PTC-Element (2) umbogen sind. 30 35
8. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem PTC-Element (2) und dem Kontaktblech (6) und/oder der Isolierschicht (22) eine wärmeleitfähige Masse (26) vorgesehen ist. 40
9. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PTC-Element (2) unter Freilassung einer durch die Isolierschicht (22) gebildeten wärmeabführenden Fläche (36) vollumfänglich von einem Rahmen (32) aus einem Isolierstoff umgeben ist. 45
10. Wärmeerzeugendes Element nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktblech (6) eine durch Stanzen und Biegen freigeschnittene elektrische Anschlussfahne (20) ausbildet. 50
11. Verfahren zur Herstellung eines wärmeerzeugenden Elementes, bei dem durch Stanzen und Biegen von Blechmaterial Kontaktbleche (6) mit Haltelaschen (12) hergestellt werden, die Kontaktbleche (6) 55

an gegenüberliegenden Seiten eines PTC-Element (2) angelegt werden, sodass sich die an einer Seite das PTC-Element (2) überragenden Haltelaschen (12) überkreuzen und die das PTC-Element (2) überragenden Haltelaschen (12.1) des einen Kontaktblechs (6.1) zwischen ihren freien Enden und dem anderen Kontaktblech (6.2) eine Aufnahme (24) für eine Isolationsschicht (22) ausbilden und die Isolierschicht unter elastischer Vorspannung der Haltelaschen (12) in die Aufnahme (24) eingebracht und gegen das andere Kontaktblech (6.3) angelegt wird.

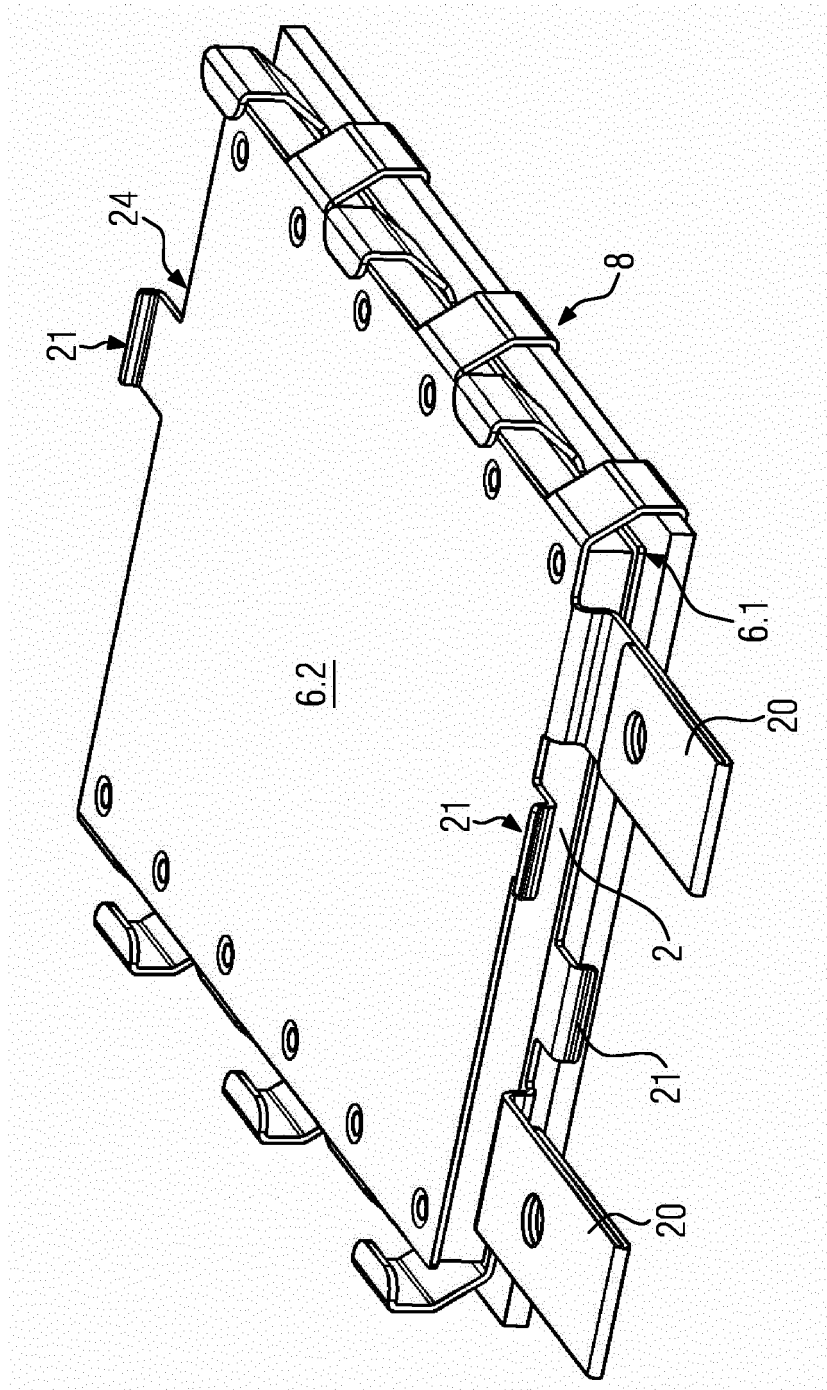


FIG. 1



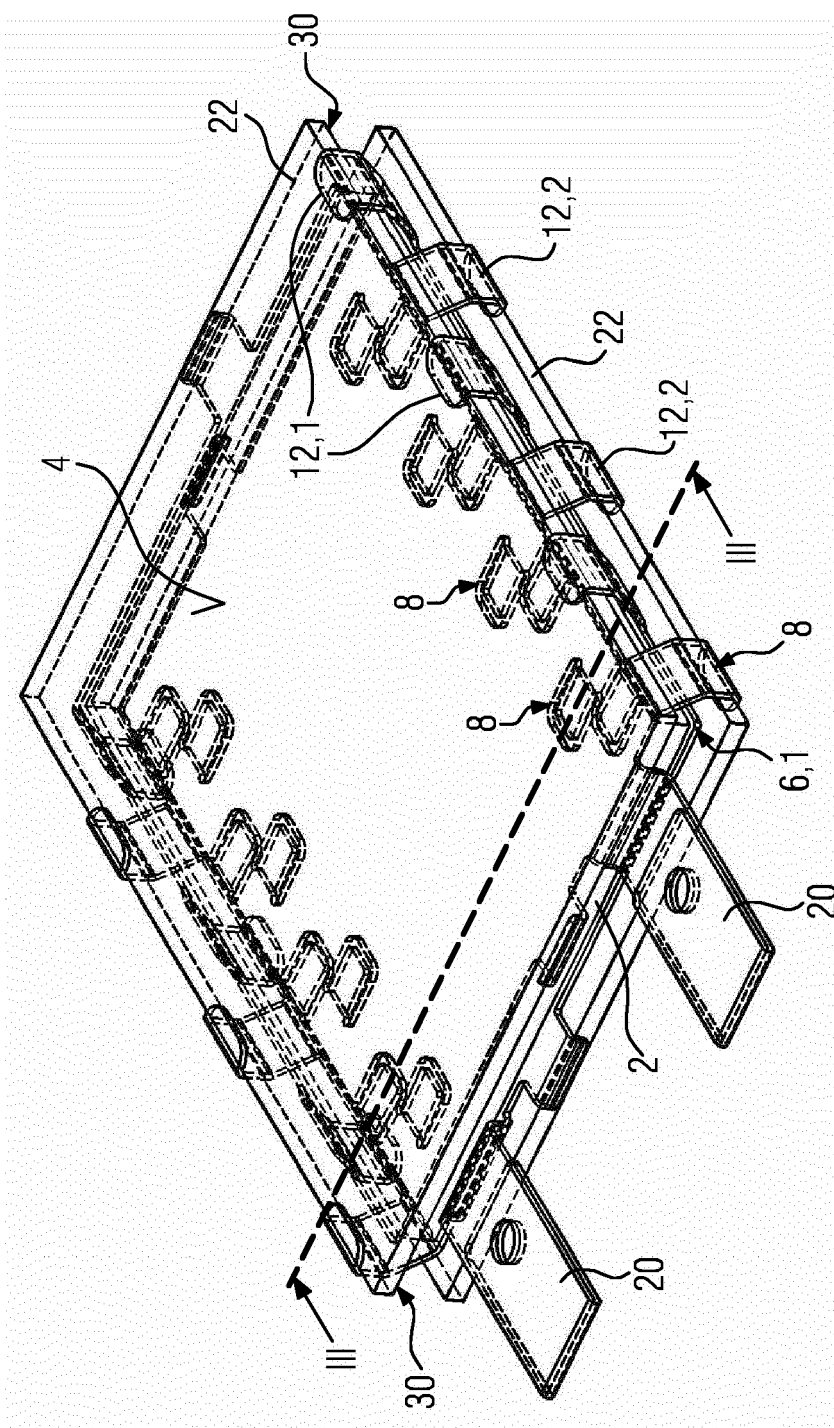


FIG. 2

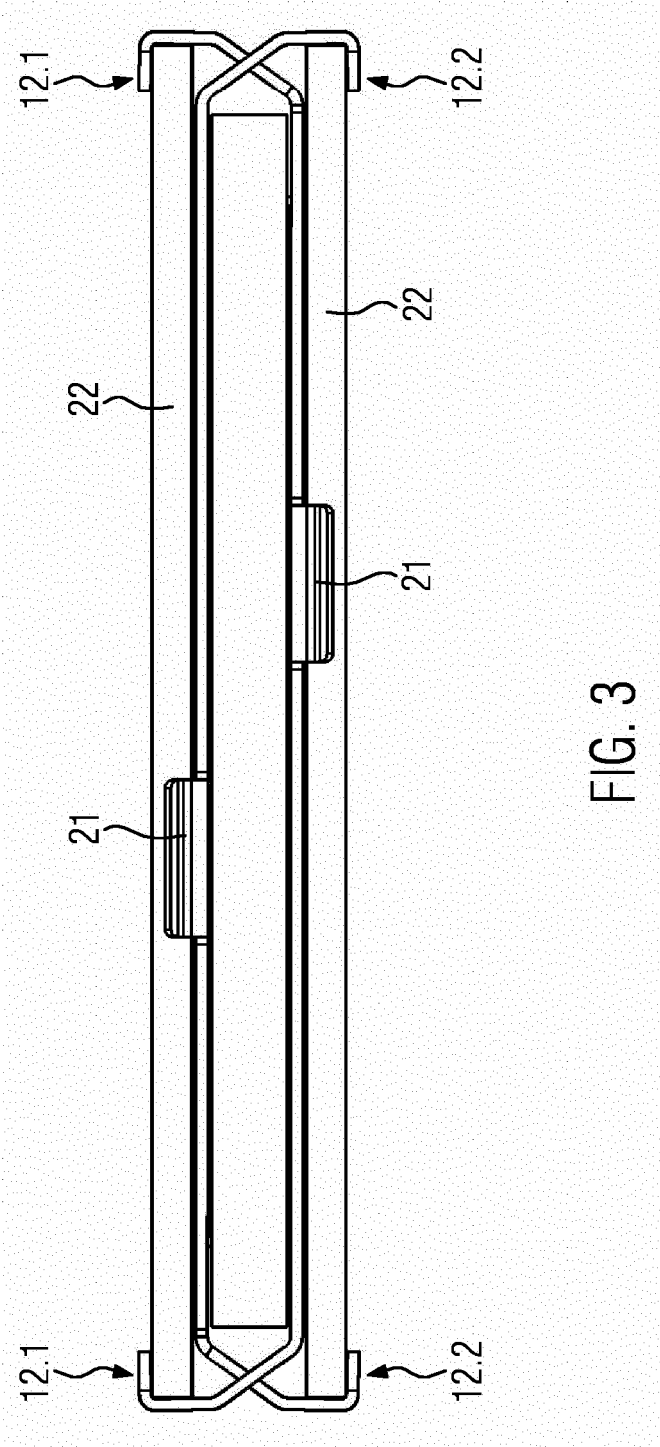


FIG. 3

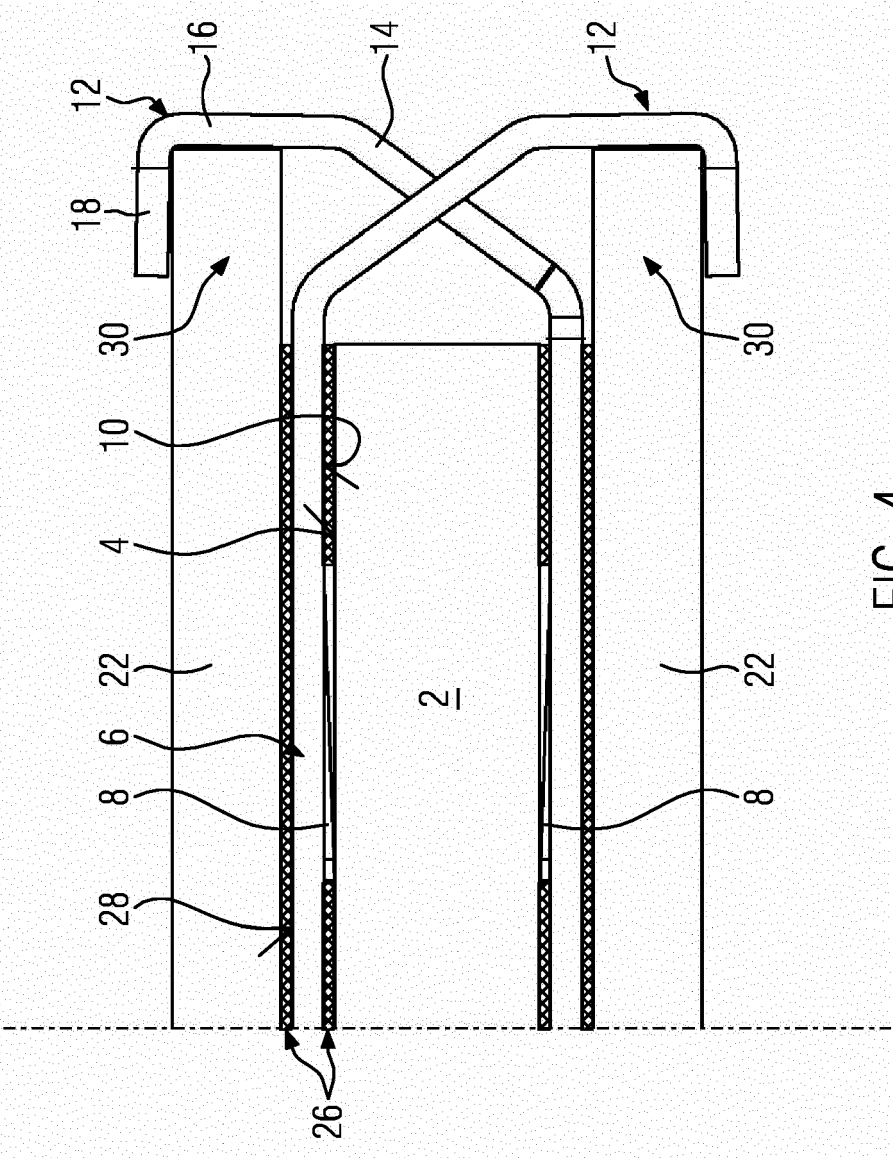


FIG. 4

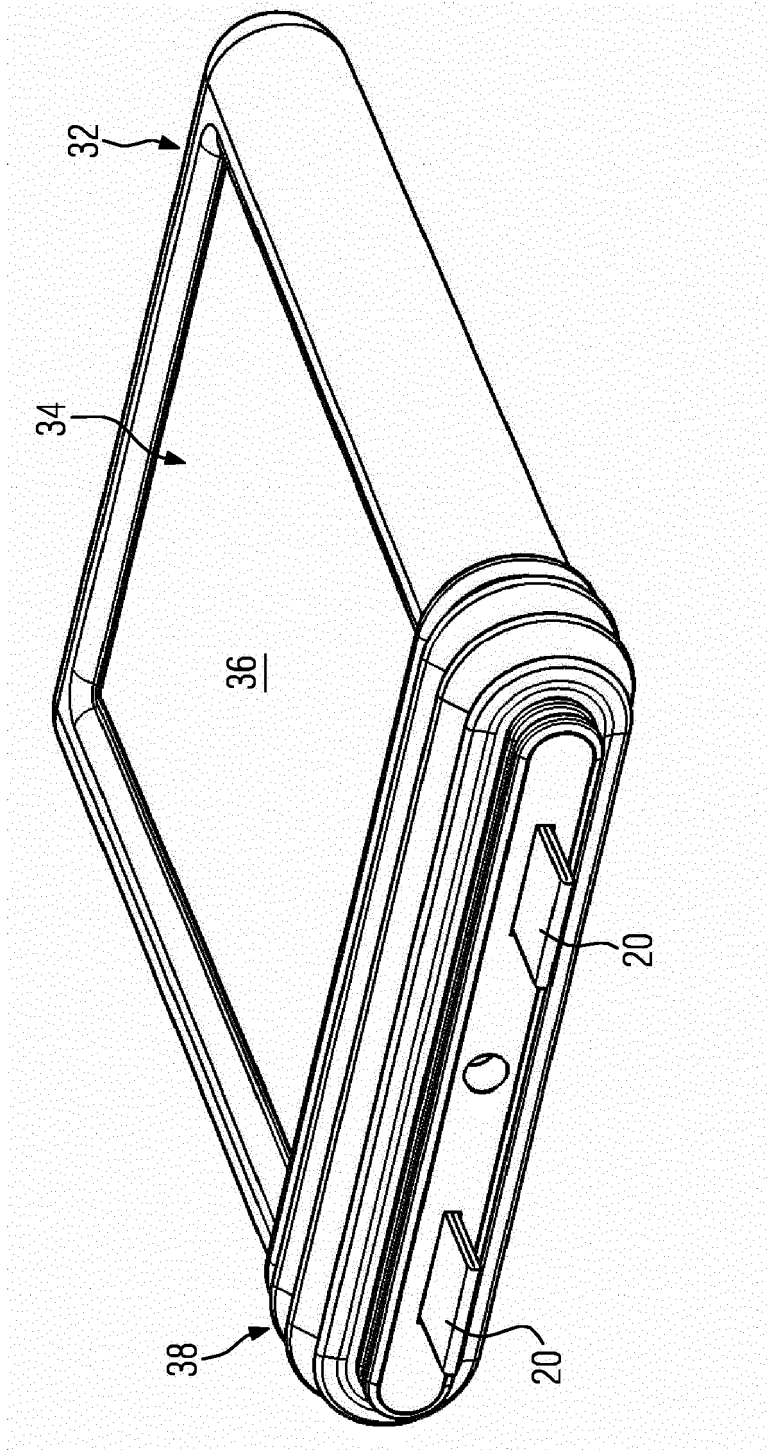


FIG. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 18 6522

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 0 240 447 A2 (EMERSON ELECTRIC CO [US]) 7. Oktober 1987 (1987-10-07) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 29; Abbildungen 1-8,10-14,16 * * Spalte 6, Zeile 61 - Spalte 7, Zeile 13 *	1,2,5-8,11	INV. H05B3/50 F24H3/04 F24H9/18 B60H1/22
X	----- EP 1 528 838 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 4. Mai 2005 (2005-05-04) * Absätze [0014], [0187]; Abbildungen 3,4 *	1,2,4-6,11	
X	----- JP 2016 186855 A (FDK TOTTORI CO LTD) 27. Oktober 2016 (2016-10-27) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1,2,5,6,11	
A	----- EP 0 333 906 A1 (DAVID & BAADER DBK SPEZFAB [DE]) 27. September 1989 (1989-09-27) * Spalte 4, Zeile 9 - Spalte 5, Zeile 45; Abbildung 1 *	1-11	
A	----- US 2 606 986 A (SWEGER RUSSELL P) 12. August 1952 (1952-08-12) * Spalte 1, Zeile 36 - Spalte 2, Zeile 51; Abbildungen 1,3,4 * -----	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B H01C F24H B60H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>8. November 2019</b>	Prüfer <b>Gea Haupt, Martin</b>
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 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 19 18 6522

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.

08-11-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0240447 A2	07-10-1987	CA 1258139 A	01-08-1989
		DE 3789723 D1	09-06-1994
		DE 3789723 T2	18-08-1994
		EP 0240447 A2	07-10-1987
		JP S62239501 A	20-10-1987
		US 4698614 A	06-10-1987
-----			
EP 1528838 A2	04-05-2005	AT 328458 T	15-06-2006
		DE 602004001033 T2	07-12-2006
		EP 1528838 A2	04-05-2005
-----			
JP 2016186855 A	27-10-2016	JP 6590501 B2	16-10-2019
		JP 2016186855 A	27-10-2016
-----			
EP 0333906 A1	27-09-1989	DE 3885087 D1	25-11-1993
		EP 0333906 A1	27-09-1989
-----			
US 2606986 A	12-08-1952	KEINE	
-----			

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 2190256 A1 **[0005]**
- EP 2298582 A1 **[0006]**
- EP 1564503 A1 **[0006]**
- EP 1768457 A1 **[0007]**
- EP 2637475 A **[0020]**
- EP 3334242 A1 **[0022] [0039]**