

(19)



(11)

**EP 2 276 321 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.01.2011 Patentblatt 2011/03**

(51) Int Cl.:  
**H05B 3/50 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09290572.8**

(22) Anmeldetag: **17.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(72) Erfinder: **Dott Michel  
68570 Soultzmatt (DE)**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas  
Behr GmbH & Co. KG  
Intellectual Property, G-IP  
Mauserstrasse 3  
70469 Stuttgart (DE)**

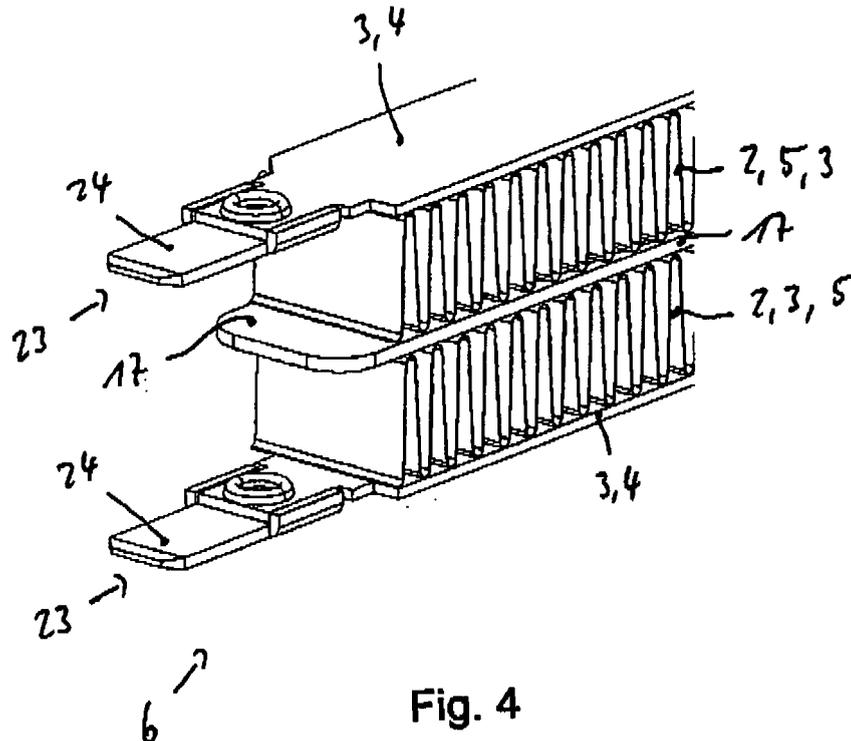
(71) Anmelder: **Behr France Rouffach SAS  
68250 Rouffach (FR)**

### (54) Wärmeübertrager

(57) Bei einem Wärmeübertrager (6), umfassend wenigstens ein PTC-Element, wenigstens zwei mit dem wenigstens einen PTC-Element elektrisch leitend verbundene Leiter (3), um elektrischen Strom durch das wenigstens eine PTC-Element zu leiten und dadurch das PTC-Element zu erwärmen, wenigstens ein Wärmeleitelement (2) zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element auf ein zu erwärmendes Fluid und vorzugsweise wenigstens ein Mittel zum Ver-

binden des wenigstens einen PTC-Elements, der wenigstens zwei Leiter (3) und des wenigstens einen Wärmeleitelementes (2) miteinander, soll die PTC-Elemente mit möglichst wenig Bauteilen und einer geringen Anzahl an Klebeverbindungen mit einer Stromquelle elektrisch verbunden werden können, um die Herstellungskosten des Wärmeübertragers (6) zu senken.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der wenigstens einer der wenigstens zwei Leiter (3) auch ein Wärmeleitelement (2) ist.



**Fig. 4**

**EP 2 276 321 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Kraftfahrzeugklimaanlage.

**[0002]** Kraftfahrzeugklimaanlagen dienen dazu, die dem Innenraum eines Kraftfahrzeuges zuzuführende Luft zu erwärmen und/oder zu kühlen. In Kraftfahrzeugklimaanlagen werden elektrische Heizeinrichtungen eingesetzt, um die Luft zu erwärmen, welche dem Innenraum zugeführt wird. Die elektrische Heizeinrichtung umfasst einen Wärmeübertrager mit einem PTC-Element. PTC-Elemente (PTC: Positive Temperature Coefficient) sind Strom leitende Materialien, die einen elektrischen Widerstand aufweisen und bei tieferen Temperaturen den Strom besser leiten können als bei höheren Temperaturen. Ihr elektrischer Widerstand vergrößert sich somit bei steigender Temperatur. Das PTC-Element besteht im Allgemeinen aus Keramik und ist ein Kaltleiter. Dadurch stellt sich unabhängig von den Randbedingungen - wie z. B. angelegte Spannung, Nominalwiderstand oder Luftmenge an dem PTC-Element - eine sehr gleichmäßige Oberflächentemperatur am PTC-Element ein. Eine Überhitzung kann verhindert werden wie sie z. B. mit einem normalen Wärme abgebenden Heizdraht auftreten könnte, da hier unabhängig von den Randbedingungen immer ungefähr der gleiche Widerstand und dadurch eine im Wesentlichen identische elektrische Heizleistung aufgebracht wird.

**[0003]** Ein Wärmeübertrager umfasst ein PTC-Element, wenigstens zwei elektrische Leiter mittels denen elektrischer Strom durch das PTC-Element geleitet wird und Wärmeleitelemente, insbesondere Wellrippen oder Lamellen, mittels denen die Oberfläche zum Erwärmen der Luft vergrößert und somit die Wärme von dem PTC-Element auf das Wärmeleitelement und die Luft übertragen wird.

**[0004]** Die US 4 327 282 zeigt einen Wärmeübertrager mit einem PTC-Heizelement. Mittels Kontaktplatten wird Strom durch das PTC-Heizelement geleitet und an den Kontaktplatten ist eine Isolierschicht angeordnet. Die Komponenten werden mittels eines U-förmigen Clipses zusammengehalten.

**[0005]** Aus der EP 1 768 458 A1 ist ein Wärme erzeugendes Element einer Heizvorrichtung zur Lufterwärmung bekannt, umfassend wenigstens ein PTC-Element und an gegenüberliegenden Seitenflächen des PTC-Elementes anliegende elektrische Leiterbahnen, wobei die beiden elektrischen Leiterbahnen außenseitig von einer nicht elektrisch leitenden Isolierschicht umgeben sind.

**[0006]** Die DE 101 18 599 B4 zeigt eine elektrische Heizeinrichtung, insbesondere als Zusatzheizeinrichtung eines Fahrzeuges, mit wenigstens einem Rahmenteil zur Aufnahme wenigstens eines flächigen, Öffnungen für Durchströmung von Heizluft aufweisenden gitterförmigen PTC-Heizelementes mit einer elastischen Einrichtung zur elektrischen Kontaktierung der PTC-Heizelemente. Die Einrichtung zur elektrischen Kontaktierung

der PTC-Heizelemente ist dabei als eine U-förmige Kontaktfeder ausgebildet, deren freier Schenkel der PTC-Heizelementfeder federn anliegt und der gleichzeitig für eine Toleranzen ausgleichende mechanische Halterung des PTC-Heizelementes gegenüber dem Rahmenteil sorgt.

**[0007]** Aus der DE 103 33 451 A1 ist eine Vorrichtung zur Aufnahme von Keramik-Heizelementen in einer Heizvorrichtung mit einem isolierenden Rahmen und mindestens einer durch diese gehaltene Kontaktplatte, auf der die Heizelemente auflegbar sind, bekannt. Die Kontaktplatte und der Rahmen sind kraftschlüssig verbunden.

**[0008]** Zur elektrischen Kontaktierung der PTC-Heizelemente mit einer Stromquelle werden unmittelbar mit den PTC-Elementen in elektrischen Kontakt stehende Kontaktbleche verwendet. Die PTC-Elemente sind dabei scheibenförmig und zum Durchleiten von elektrischem Strom durch die PTC-Elemente wird an zwei gegenüberliegenden Seiten der PTC-Elemente jeweils das Kontaktblech durch Kleben mit dem PTC-Element verbunden. Auf diesen beiden Kontaktblechen wird anschließend ein Wellrippenteil oder ein Lamellenteil als Wärmeleitelement zur Übertragung von Wärme von den PTC-Elementen auf ein zu erwärmendes Fluid mittels Kleben aufgebracht. An den beiden äußeren Enden der Wellrippenteile bzw. der Lamellenteile ist je ein zusätzliches anderes Kontaktblech aufgesetzt. Somit sind zur Herstellung des Wärmeübertragers sechs Klebeverbindungen erforderlich, jeweils zwischen den PTC-Elementen und den Kontaktblechen, zwischen den Kontaktblechen und den Wellrippenteilen und zwischen den Wellrippenteilen und den zusätzlichen Kontaktblechen am äußeren Ende der Wellrippenteile. Damit sind bei der Herstellung des Wärmeübertragers eine hohe Anzahl an Bauteilen und Klebeverbindungen erforderlich.

**[0009]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, einen Wärmeübertrager und eine Kraftfahrzeugklimaanlage zur Verfügung zu stellen, bei dem die PTC-Elemente mit möglichst wenig Bauteilen und einer geringen Anzahl an Klebeverbindungen mit einer Stromquelle elektrisch verbunden werden können, um die Herstellungskosten des Wärmeübertragers zu senken. Der Wärmeübertrager und die Kraftfahrzeugklimaanlage sollen zuverlässig im Betrieb arbeiten.

**[0010]** Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Wärmeübertrager, umfassend wenigstens ein PTC-Element, wenigstens zwei mit dem wenigstens einen PTC-Element elektrisch leitend verbundene Leiter, um elektrischen Strom durch das wenigstens eine PTC-Element zu leiten und dadurch das wenigstens eine PTC-Element zu erwärmen, wenigstens ein Wärmeleitelement zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element auf ein zu erwärmendes Fluid und vorzugsweise wenigstens ein Mittel zum Verbinden des wenigstens einen PTC-Elementes, der wenigstens zwei Leiter und des wenigstens einen Wärmeleitelementes miteinander, wobei wenigstens einer der wenigstens zwei Leiter auch ein Wärmeleitelement ist. Einer der we-

nigstens zwei Leiter fungiert damit auch als Wärmeitelement, d. h. einer der wenigstens zwei Leiter dient zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element auf ein zu erwärmendes Fluid. Dabei stellt der wenigstens eine Leiter ein Bauteil dar, das sowohl ein Leiter als auch ein Wärmeelement ist.

**[0011]** In einer weiteren Ausgestaltung ist die Oberfläche des wenigstens einen Leiters, der auch Wärmeitelement ist, größer als die Oberfläche wenigstens eines PTC-Elementes, insbesondere größer als die Oberfläche sämtlicher PTC-Elemente des Wärmeübertragers.

**[0012]** Vorzugsweise ist die Oberfläche des wenigstens einen Leiters, der auch Wärmeitelement ist, größer als 0,5, 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 oder 70 cm<sup>2</sup>. In einer weiteren Ausgestaltung ist die Oberfläche des wenigstens einen Leiters, der auch ein Wärmeitelement ist, um das 1,5-, 2-, 4-, 7-, 10-, 15-, 20- und 30-fache größer als die Oberfläche des wenigstens einen PTC-Elementes, insbesondere als die Oberfläche sämtlicher PTC-Elemente des Wärmeübertragers.

**[0013]** Ein Bauteil dient damit sowohl als Leiter als auch Wärmeelement, so dass damit bei der Herstellung des Wärmeübertragers wenigstens ein Bauteil und wenigstens eine Klebeverbindung zur Verbindung der Komponenten des Wärmeübertragers eingespart werden kann.

**[0014]** Insbesondere sind sämtliche Leiter, die mit dem wenigstens einen PTC-Element in unmittelbaren elektrischen Kontakt stehen, auch Wärmeitelemente. Bei einem unmittelbaren elektrischen Kontakt zwischen dem Leiter und dem wenigstens einen PTC-Element befindet sich zwischen dem Leiter und dem wenigstens einen PTC-Element kein zusätzlicher Leiter zum Leiten des elektrischen Stromes zu dem wenigstens einem PTC-Element. Bei einem unmittelbaren elektrischen Kontakt zwischen dem Leiter und dem PTC-Element kann der Leiter beispielsweise mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, z. B. einer Klebeverbindung, mit dem wenigstens einen PTC-Element verbunden sein, so dass der elektrische Strom möglicherweise auch wenigstens teilweise durch das Material der stoffschlüssigen Verbindung geleitet wird.

**[0015]** In einer weiteren Ausgestaltung umfasst der Wärmeübertrager zwei Leiter, insbesondere nur zwei Leiter, die mit dem wenigstens einen PTC-Element in unmittelbaren elektrischen Kontakt stehen, welche auch Wärmeitelemente sind, wobei dieser Leiter beispielsweise auch mehrteilig sein kann.

**[0016]** In einer ergänzenden Ausführungsform ist der wenigstens eine Leiter, der auch ein Wärmeitelement ist, ein identisches Bauteil und/oder es steht der wenigstens eine Leiter, der auch ein Wärmeitelement ist, in unmittelbaren elektrischen Kontakt mit dem wenigstens einen PTC-Element.

**[0017]** Vorzugsweise ist das wenigstens eine PTC-Element ein ebenes Bauteil, wobei das ebene Bauteil zwei gegenüberliegende Oberflächenseiten aufweist, die die jeweils größte Oberflächenseite des PTC-Elementes aufweisen. Dabei ist vorzugsweise die PTC-Bauteilebene parallel zu diesen beiden Oberflächenseiten.

**[0018]** Vorzugsweise ist das wenigstens eine PTC-Element ein plattenförmiges Bauteil, das in einer PTC-Bauteilebene eine größere Ausdehnung aufweist als senkrecht zu der PTC-Bauteilebene.

**[0019]** In einer Variante ist die Ausdehnung senkrecht zu der PTC-Bauteilebene des wenigstens einen Leiters, der auch ein Wärmeitelement ist, größer als die Ausdehnung des wenigstens einen PTC-Elementes senkrecht zu der PTC-Bauteilebene. Der Leiter dient auch als Wärmeitelement und muss somit eine große Oberfläche zur Übertragung von Wärme auf das zu erwärmende Fluid aufweisen. Um diese große Oberfläche zu erreichen, ist es erforderlich, dass der Leiter und damit auch das Wärmeelement eine entsprechend große Ausdehnung senkrecht zu der PTC-Bauteilebene aufweist.

**[0020]** Zweckmäßig ist die Ausdehnung senkrecht zu der PTC-Bauteilebene des wenigstens einen Leiters, der auch ein Wärmeitelement ist, wenigstens um das 1,5-, 2-, 3, 5, 7-, 10-, 15- oder 20-fache größer als die Ausdehnung des wenigstens einen PTC-Elementes senkrecht zu der PTC-Bauteilebene.

**[0021]** In einer weiteren Ausführungsform sind an zwei gegenüberliegenden Oberflächenseiten des wenigstens einen PTC-Elementes, die parallel zu der PTC-Bauteilebene sind, je wenigstens ein Leiter, insbesondere ein Wellrippenteil oder ein Lamellenteil, angeordnet, die auch Wärmeitelemente sind.

**[0022]** Insbesondere ist der wenigstens eine Leiter, der auch ein Wärmeitelement ist, ein Wellrippenteil oder ein Lamellenteil und/oder sämtliche Leiter, die auch Wärmeitelemente sind, sind Wellrippenteile oder Lamellenteile.

**[0023]** In einer weiteren Ausgestaltung ist wenigstens ein PTC-Element an einem scheibenförmigen und/oder streifenförmigen und/oder rahmenartigen Befestigungsteil fixiert.

**[0024]** In einer ergänzenden Variante ist das Befestigungsteil mit wenigstens einer Ausnehmung versehen und in der wenigstens einen Ausnehmung ist je wenigstens ein PTC-Element, insbesondere nur je ein PTC-Element, angeordnet.

**[0025]** In einer weiteren Variante ist das wenigstens eine PTC-Element mittels einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung, insbesondere eine Rast- und/oder Clipsverbindung, an dem Befestigungsteil fixiert. Das wenigstens eine PTC-Element kann damit einfach an dem Befestigungsteil ohne eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere eine Klebeverbindung, fixiert werden.

**[0026]** In einer weiteren Ausgestaltung ist die Ausdehnung oder Dicke des Befestigungsteiles senkrecht zu der PTC-Bauteilebene kleiner als die Ausdehnung oder Dicke des wenigstens einen PTC-Elementes, so dass an zwei gegenüberliegenden Oberflächenseiten des wenigstens einen PTC-Elementes das wenigstens eine PTC-Element von je wenigstens einem Leiter, insbesondere eines

Wellrippenteiles oder eines Lamellenteiles, elektrisch kontaktierbar ist. Das scheibenförmige und/oder streifenförmige Befestigungsteil ist dabei parallel zu der PTC-Bauteilebene des wenigstens einen PTC-Elementes ausgerichtet. Die Dicke oder die Ausdehnung des Befestigungsteiles senkrecht zu der PTC-Bauteilebene ist kleiner als die Ausdehnung oder Dicke des wenigstens einen PTC-Elementes senkrecht zu der PTC-Bauteilebene. Das wenigstens eine PTC-Element ist dabei innerhalb der Ausnehmung dahingehend ausgerichtet, dass das wenigstens eine PTC-Element auf beiden Seiten des Befestigungsteiles geringfügig heraussteht. Dadurch kann ein ebener Leiter, insbesondere das Wellrippenteil, das wenigstens eine PTC-Element kontaktieren obwohl das wenigstens eine PTC-Element in der wenigstens einen Ausnehmung des Befestigungsteiles angeordnet ist.

**[0027]** Insbesondere umfasst der Wärmeübertrager zwei Kontaktbleche als Leiter und/oder der wenigstens eine Leiter und/oder das wenigstens ein Wärmeleitelement und/oder das Befestigungsteil und/oder wenigstens ein PTC-Element sind form- und stoffschlüssig miteinander verbunden, insbesondere mittels einer Klebeverbindung und/oder einem Rahmen. Bei einer Verbindung mittels des Rahmens umschließt der Rahmen wenigstens teilweise äußere oder die äußersten Bauteile des Wärmeübertragers, so dass damit die Bauteile bzw. Komponenten des Wärmeübertragers zusammengehalten sind.

**[0028]** Bei einer erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugklimaanlage, umfassend eine elektrische Heizeinrichtung, ist die elektrische Heizeinrichtung gemäß einem in dieser Anmeldung beschriebenen Wärmeübertrager ausgebildet.

**[0029]** In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Kraftfahrzeugklimaanlage einen Kältemittelverdampfer und/oder ein Gebläse und/oder einen Filter.

**[0030]** In einer weiteren Ausgestaltung erfolgt in der Kraftfahrzeugklimaanlage das Erwärmen der Luft ausschließlich mittels wenigstens einer elektrischen Heizeinrichtung, insbesondere ein in dieser Anmeldung beschriebener Wärmeübertrager mit wenigstens einem PTC-Element.

**[0031]** In einer weiteren Ausgestaltung weist das wenigstens eine Wärmeleitelement eine Wärmeleitfähigkeit von wenigstens 1 W/mK, insbesondere wenigstens 30 W/mK auf.

**[0032]** In einer weiteren Ausführungsform weist das Befestigungsteil eine elektrische Isolation von wenigstens 1 kV/mm, insbesondere wenigstens 25 kV/mm auf.

**[0033]** In einer Variante weist das Befestigungsteil senkrecht zu einer PTC-Bauteilebene eine Durchschlagfestigkeit von wenigstens 1 kV auf.

**[0034]** Im Nachfolgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt einer Kraftfahrzeugklimaanlage,

Fig. 2 eine erste perspektivische Ansicht eines Befestigungsteils eines Wärmeübertragers,

Fig. 3 eine zweite perspektivische Ansicht des Befestigungsteils gemäß Fig. 2,

Fig. 4 eine Teilansicht des Wärmeübertragers und

Fig. 5 eine Teilansicht des Wärmeübertragers mit dem Befestigungsteil und nur einem Wärmeübertrager und nur einem Kontaktblech.

**[0035]** Fig. 1 zeigt eine Kraftfahrzeugklimaanlage 7. In einem Klimaanlagengehäuse 9 mit einer Bodenwandung 10 und einer Austrittsöffnung 12 ist ein Gebläse 8, ein Filter 13, ein Kältemittelverdampfer 14 und eine elektrische Heizeinrichtung 15 angeordnet. Das Klimaanlagengehäuse 9 bildet somit einen Kanal 18 zum Durchleiten der Luft. Wandungen 11 des Klimaanlagengehäuses 9 weisen an der Innenseite eine Oberfläche 19 auf, welche den Kanal 18 begrenzen. Die Luft für den Innenraum eines Kraftfahrzeuges wird mittels des Gebläses 8 durch den Filter 13, den Kältemittelverdampfer 14 sowie die elektrische Heizeinrichtung 15 geleitet. Optional kann die Kraftfahrzeugklimaanlage 7 auch einen von Kühlmittel eines Verbrennungsmotors durchströmten Wärmetauscher (nicht dargestellt) aufweisen zum Erwärmen der Luft.

**[0036]** In den Fig. 2 bis 5 ist die als Wärmeübertrager 6 ausgebildete elektrische Heizeinrichtung 15 der Kraftfahrzeugklimaanlage 7 dargestellt. Der Wärmeübertrager 6 umfasst zwei als Kontaktbleche 4 ausgebildete Leiter 3, um elektrischen Strom durch PTC-Elemente 1 als elektrische Widerstandsheizelement durchleiten zu können, damit sich das PTC-Element 1 aufgrund des elektrischen Widerstandes erwärmt. Zwei als Wellrippenteile 5 ausgebildete Wärmeleitelemente 2 dienen sowohl der Übertragung von Wärme von den PTC-Elementen 1 auf das zu erwärmende Fluid, nämlich Luft, als auch dazu, elektrischen Strom durch die PTC-Elemente 1 zu leiten. Ein identisches Bauteil dient damit sowohl als Leiter 3 als auch als Wärmeleitelement 2, nämlich das Wellrippenteil 5. Die beiden Kontaktbleche 4 als auch die beiden Wellrippenteile 5 bestehen wenigstens teilweise aus Metall, insbesondere Aluminium. Die Wellrippenteile 5 und die beiden Kontaktbleche 4 weisen damit eine hohe Wärmeleitfähigkeit als auch eine gute Stromleitfähigkeit auf.

**[0037]** Ein Befestigungsteil 17 das rahmenartig und streifenförmig mit einer ebenen Geometrie ausgebildet ist, ist mit Ausnehmungen 20 versehen. Das wenigstens teilweise aus Kunststoff gefertigte Befestigungsteil 17 weist im Bereich der Ausnehmungen 20 mehrere Clipsverbindungen 21 auf. Mittels der Clipsverbindungen 21 können die PTC-Elemente 1 ohne eine stoffschlüssige Verbindung, insbesondere eine Klebeverbindung, an dem Befestigungsteil 17 kraft- und/oder formschlüssig befestigt werden. Dabei sind die Clipsverbindungen 21 teilweise auch elastisch verformbar, so dass es aufgrund

einer Vorspannung der Clipsverbindungen 21 zu einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Befestigungsteil 17 und den PTC-Elementen 1 kommt. In Fig. 2 ist der äußere Rand des PTC-Elementes 1 strichliert dargestellt. Damit ist in Fig. 2 erkennbar, dass die Clipsverbindungen 1 beim Einbringen in die Ausnehmung 20 teilweise verformt werden und es somit zu der aufgeführten kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem PTC-Element 1 und der Clipsverbindung 21 kommt. Das PTC-Element 1 weist eine PTC-Bauteilebene 16 auf. Dabei befindet sich in der Darstellung in Fig. 2 der strichliert dargestellte äußere Rand des PTC-Elementes 1 in Fig. 2 innerhalb der PTC-Bauteilebene 16. In Fig. 3 ist ferner eine Gerade 25 dargestellt, die senkrecht auf der PTC-Bauteilebene 16 steht. Ferner weist ein PTC-Element 1 zwei Oberflächenseiten 22 auf. Die beiden Oberflächenseiten 22 sind dabei parallel zu der PTC-Bauteilebene 16 und die beiden Oberflächenseiten 22 stellen jeweils diejenigen Seiten des PTC-Elementes 1 dar, die die größte Oberfläche jeweils aufweisen. Die Dicke oder die Ausdehnung des Befestigungsteiles 17 in Richtung der Geraden 25 ist dabei kleiner als die Dicke oder Ausdehnung der PTC-Elemente 1 in Richtung der Geraden 25 bei einer Anordnung in der Ausnehmung 20. Dabei entspricht die Dicke der PTC-Elemente 1 dem Abstand der beiden Oberflächenseiten 22. Die Clipsverbindungen 21 sind dabei dahingehend ausgebildet, dass die PTC-Elemente 1 zentrisch innerhalb des Befestigungsteiles 17 befestigt sind, so dass die PTC-Elemente 1 geringfügig in Richtung der Geraden 25 aus den Ausnehmungen 20 gegenüber dem übrigen Teil des Befestigungsteiles 17 herausstehen.

**[0038]** Die beiden Kontaktbleche 4, die beiden Wellrippenteile 5 und das Befestigungsteil 17 sind schichten- oder sandwichartig übereinander angeordnet (Fig. 4 und 5). In Fig. 4 ist der gesamte Wärmeübertrager 6 teilweise dargestellt und in Fig. 5 sind das obere Kontaktblech 4 und das obere Wellrippenteil 5 gemäß Fig. 4 nicht dargestellt. Die beiden Kontaktbleche 4, die beiden Wellrippenteile 5 und das Befestigungsteil 17 mit den PTC-Elementen 1 in den Ausnehmungen 20 sind mittels einer nicht dargestellten Klebeverbindung miteinander verbunden. Die beiden Kontaktbleche 4 weisen an den Enden Stecker 23 mit elektrischen Kontaktelemente 24 auf. An den Kontaktelementen 24 kann ein nicht dargestellter elektrischer Gegenstecker mit einem nicht dargestellten elektrischen Kontaktelement eingeschoben werden, so dass die beiden Kontaktbleche 4 mit einer Spannungsquelle verbunden werden können. Der in ein Kontaktblech 4 eingeleitete Strom fließt damit beispielsweise vom in Fig. 4 dargestellten oberen Kontaktblech 4, durch das Wellrippenteil 5 und anschließend durch die PTC-Elemente 1, anschließend durch das untere Wellrippenteil 5 und dann aus dem unteren Kontaktblech 4 durch das untere Kontaktblech 4 mit dem elektrischen Kontaktelement 24 heraus. Die Wellrippenteile 5 können dabei problemlos die PTC-Elemente 1 kontaktieren, weil die PTC-Elemente 1 geringfügig aus den Ausnehmungen 20

bezüglich des Befestigungsteiles 17 hervorstehen.

**[0039]** Die Ausdehnung des Wellrippenteiles 5 in Richtung der Geraden 25 ist dabei wesentlich größer als die Ausdehnung oder die Dicke des PTC-Elementes 1. Ferner weist das Wellrippenteil 5 eine wesentlich größere Oberfläche als ein PTC-Element 1, insbesondere sämtliche PTC-Elemente 1, auf und auch eine wesentlich größere Oberfläche als das Kontaktblech 4. Die Wellrippenteile 5 dienen sowohl zum Durchleiten von Strom als auch zum Übertragen von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element 1 auf die Luft als zu erwärmendes Fluid. Die große Oberfläche und die große Ausdehnung in Richtung der Geraden 25 des Wellrippenteiles 5 ist erforderlich, damit im ausreichenden Maße Wärme von den PTC-Elementen 1 durch das Wellrippenteil 5 auf die Luft als zu erwärmendes Fluid übertragen werden kann. Innerhalb des Wärmeübertragers 5 sind ferner insgesamt nur vier Klebeverbindungen erforderlich. Nämlich je zwei Klebeverbindungen zwischen den Kontaktblechen 4 und den Wellrippenteilen 5 und zwischen den Wellrippenteilen 5 und den PTC-Elementen 1 bzw. dem Befestigungsteil 17.

**[0040]** Insgesamt betrachtet sind mit dem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager 6 und der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugklimaanlage wesentliche Vorteile verbunden. Ein Bauteil, nämlich das Wellrippenteil 5, dient sowohl als Wärmeteilelement 2 zur Übertragung von Wärme von den PTC-Elementen 1 auf die Luft als auch als elektrische Leiter 3, um elektrischen Strom durch die PTC-Elemente 1 zu leiten und dadurch die PTC-Elemente 1 zu erwärmen. Damit können in vorteilhafter Weise beim Wärmeübertrager 6 Bauteile als auch Klebeverbindungen eingespart werden. Die Herstellungskosten des Wärmeübertragers 6 können gesenkt und die Zuverlässigkeit kann damit in vorteilhafter Weise erhöht werden.

#### Bezugszeichenliste

##### [0041]

1	PTC-Element
2	Wärmeleitelement
3	Leiter
4	Kontaktblech
5	Wellrippenteil
6	Wärmeübertrager
7	Kraftfahrzeugklimaanlage
8	Gebläse
9	Klimaanlagengehäuse
10	Bodenwandung
11	Wandung
12	Austrittsöffnung
13	Filter
14	Kältemittelverdampfer
15	Elektrische Heizeinrichtung
16	PTC-Bauteilebene
17	Befestigungsteil
18	Kanal

- 19 Oberfläche
- 20 Ausnehmung
- 21 Clipsverbindung
- 22 Oberflächenseite des PTC-Elementes
- 23 Stecker
- 24 Elektrisches Kontaktelement
- 25 Gerade

## Patentansprüche

### 1. Wärmeübertrager (6), umfassend

- wenigstens ein PTC-Element (1),
- wenigstens zwei mit dem wenigstens einen PTC-Element (1) elektrisch leitend verbundene Leiter (3), um elektrischen Strom durch das wenigstens eine PTC-Element (1) zu leiten und **dadurch** das wenigstens eine PTC-Element (1) zu erwärmen,
- wenigstens ein Wärmeleitelement (2) zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element (1) auf ein zu erwärmendes Fluid und
- vorzugsweise wenigstens ein Mittel zum Verbinden des wenigstens einen PTC-Elements (1), der wenigstens zwei Leiter (3) und des wenigstens einen Wärmeleitelementes (2) miteinander,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

wenigstens einer der wenigstens zwei Leiter (3) auch ein Wärmeleitelement (2) ist.

- 2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Leiter (3), die mit dem wenigstens einen PTC-Element (1) in unmittelbaren elektrischen Kontakt stehen, auch Wärmeleitelemente (2) sind.
- 3. Wärmeübertrager nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (6) zwei Leiter (3), insbesondere nur zwei Leiter (3), umfasst, die mit dem wenigstens einen PTC-Element (1) in unmittelbaren elektrischen Kontakt stehen, welche auch Wärmeleitelemente (2) sind.
- 4. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Leiter (3), der auch ein Wärmeleitelement (2) ist, ein identisches Bauteil ist und/oder der wenigstens eine Leiter (3), der auch ein Wärmeleitelement (2) ist, in unmittelbaren elektrischen Kontakt mit dem wenigstens einen PTC-Element (1) steht.
- 5. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

**zeichnet, dass** das wenigstens eine PTC-Element (1) ein plattenförmiges Bauteil ist, das in einer PTC-Bauteilebene (16) ein größere Ausdehnung aufweist als senkrecht zu der PTC-Bauteilebene (16).

- 5
- 6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausdehnung senkrecht zu der PTC-Bauteilebene (16) des wenigstens einen Leiters (3), der auch ein Wärmeleitelement (2) ist, größer ist als die Ausdehnung des wenigstens eine PTC-Elementes (1) senkrecht zu der PTC-Bauteilebene (16).
- 10
- 7. Wärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausdehnung senkrecht zu der PTC-Bauteilebene (16) des wenigstens einen Leiters (3), der auch ein Wärmeleitelement (2) ist, wenigstens um das 1,5-, 2-, 3, 5, 7-, 10-, 15- oder 20-fache größer ist als die Ausdehnung des wenigstens einen PTC-Elementes (1) senkrecht zu der PTC-Bauteilebene (16).
- 15
- 8. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zwei gegenüberliegenden Oberflächenseiten (22) des wenigstens eine PTC-Elementes (1), die parallel zu der PTC-Bauteilebene (16) sind, je wenigstens ein Leiter (3), insbesondere ein Wellrippenteil (5) oder ein Lamellenteil, angeordnet ist, die auch Wärmeleitelemente (2) sind.
- 20
- 25
- 30
- 9. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Leiter (3), der auch ein Wärmeleitelement (2) ist, ein Wellrippenteil (5) oder ein Lamellenteil ist und/oder sämtliche Leiter (3), die auch Wärmeleitelemente (2) sind, Wellrippenteile (5) oder Lamellenteile sind.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 10. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein PTC-Element (1) an einem scheibenförmigen und/oder streifenförmigen und/oder rahmenartigen Befestigungsteil (17) fixiert ist.
- 55
- 11. Wärmeübertrager nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (17) mit wenigstens einer Ausnehmung (20) versehen ist und in der wenigstens einen Ausnehmung (20) je wenigstens ein PTC-Element (1) angeordnet ist.
- 12. Wärmeübertrager nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine PTC-Element (1) mittels einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung, insbesondere eine Rast- und/oder Clipsverbindung, an dem Befestigungsteil (17) fixiert ist.

13. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausdehnung oder Dicke des Befestigungsteiles (17) senkrecht zu der PTC-Bauteilebene (16) kleiner ist als die Ausdehnung oder Dicke des wenigstens eine PTC-Elementes (1), so dass an zwei gegenüberliegenden Oberflächenseiten (22) des wenigstens eine PTC-Elementes (1) das wenigstens eine PTC-Element (1) von je wenigstens einem Leiter (3), insbesondere eines Wellrippenteiles (5) oder eines Lamellenteiles, elektrisch kontaktierbar ist. 5  
10
14. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (6) zwei Kontaktbleche (4) als Leiter (3) umfasst und/oder der wenigstens eine Leiter (3) und/oder das wenigstens ein Wärmeleitelement (2) und/oder das Befestigungsteil (17) und/oder wenigstens ein PTC-Element (1) form- und stoffschlüssig miteinander verbunden sind, insbesondere mittels einer Klebeverbindung und/oder einem Rahmen. 15  
20
15. Kräftfahrzeugklimaanlage (7), umfassend eine elektrische Heizeinrichtung (15), **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Heizeinrichtung (15) wenigstens einen Wärmeübertrager (6) gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche umfasst. 25  
30

35

40

45

50

55

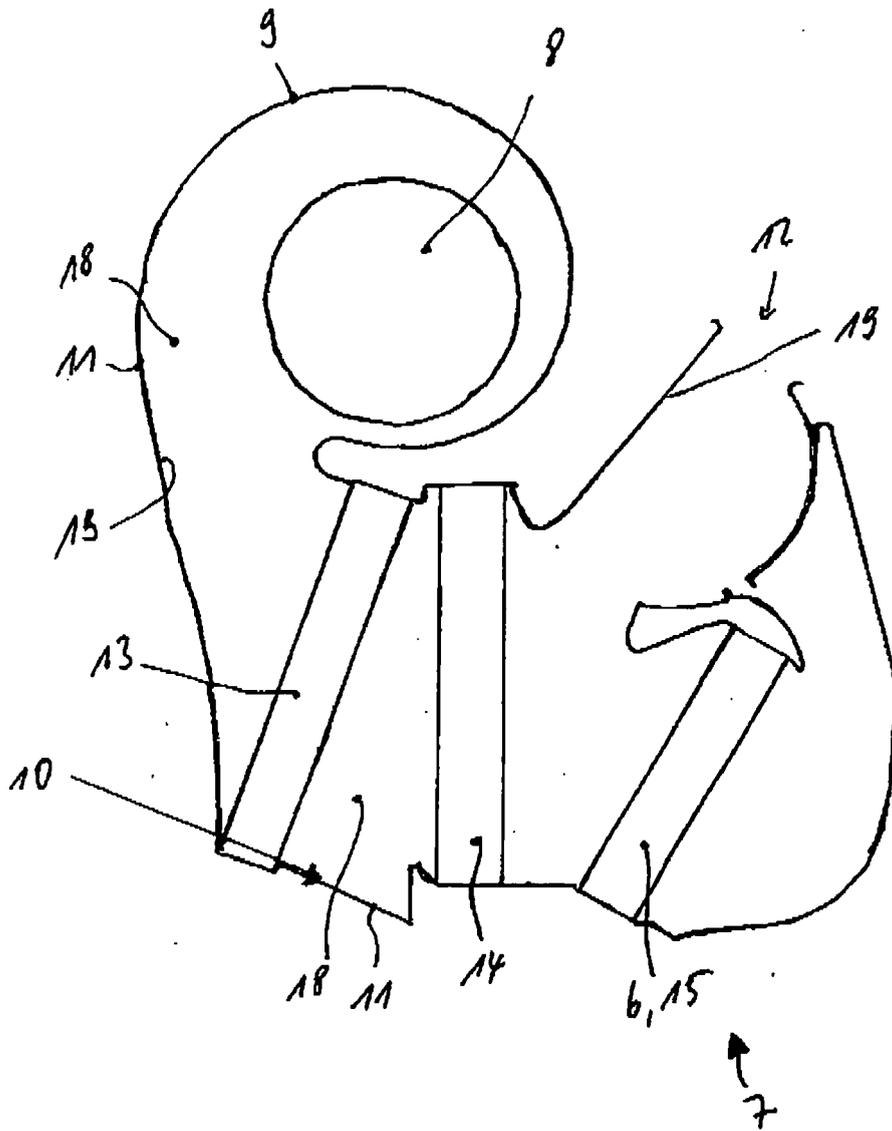


Fig. 1

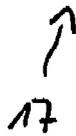
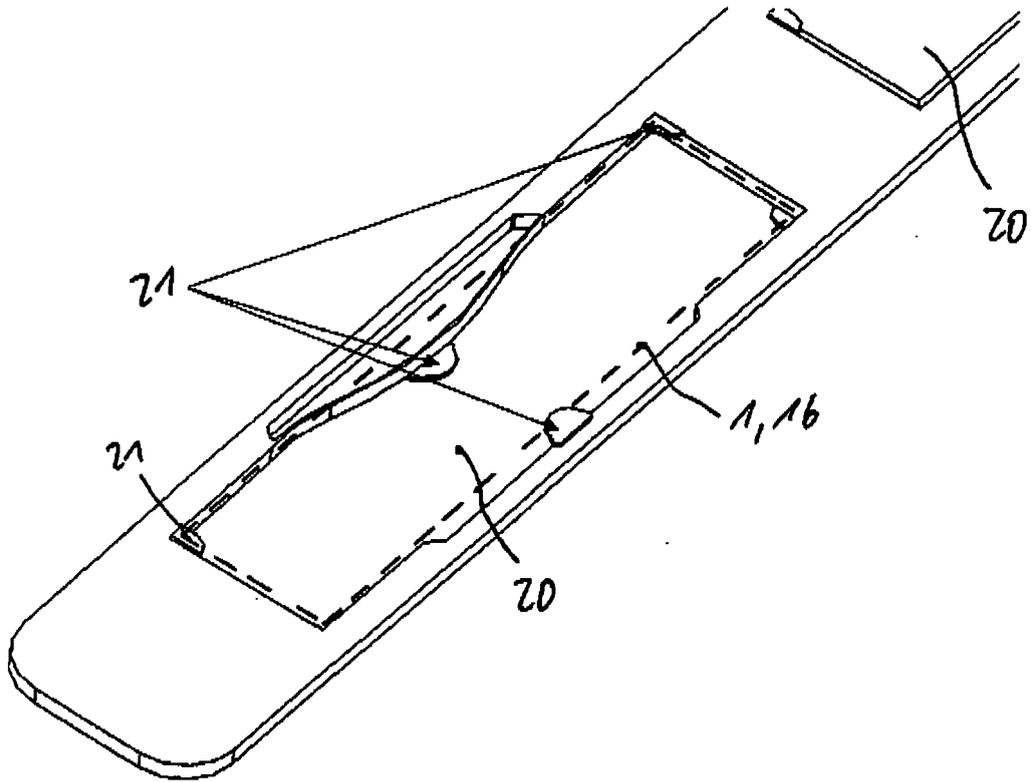


Fig. 2

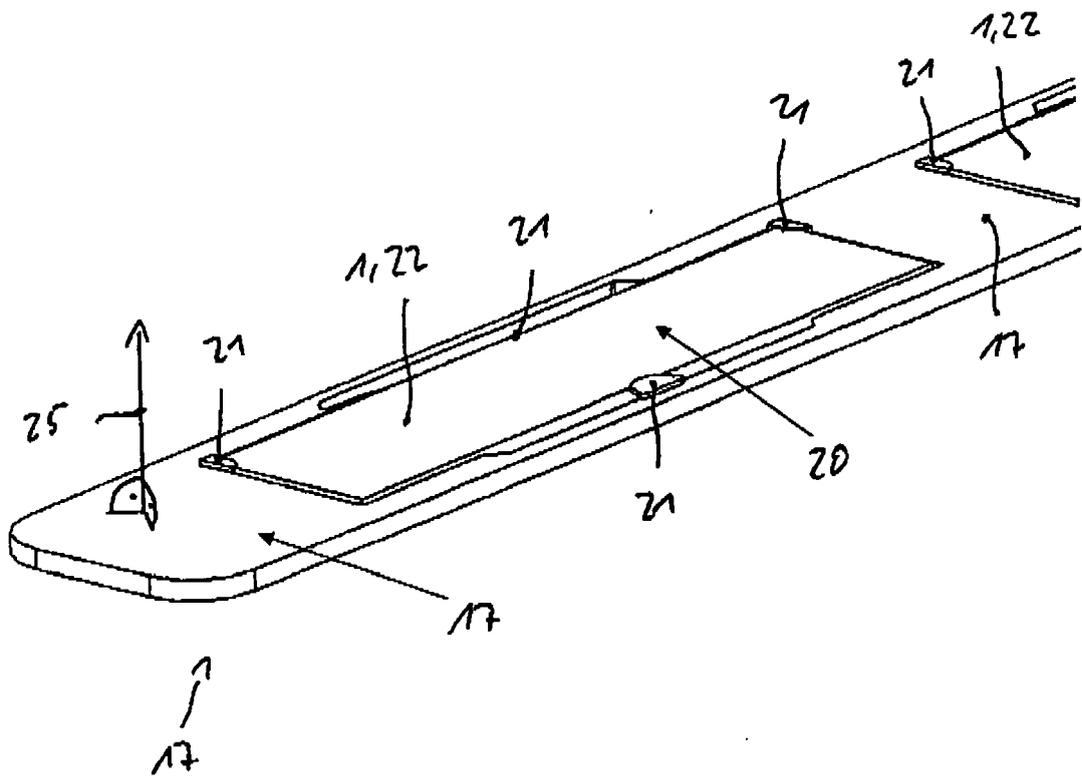
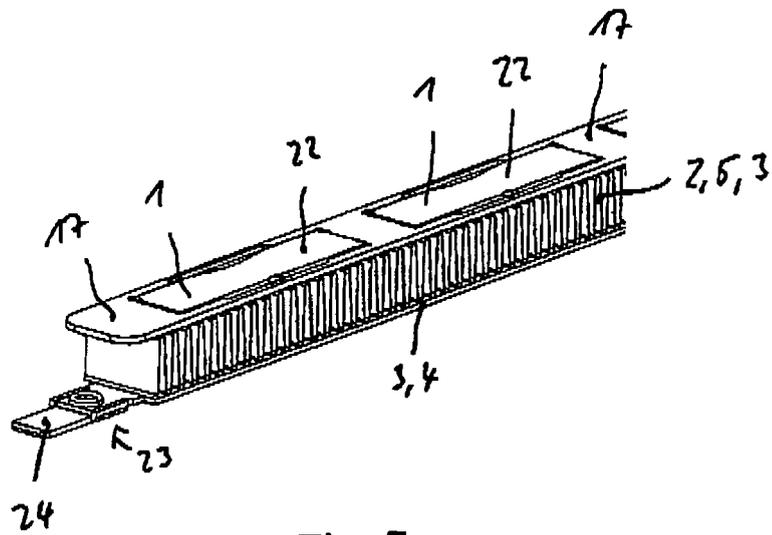
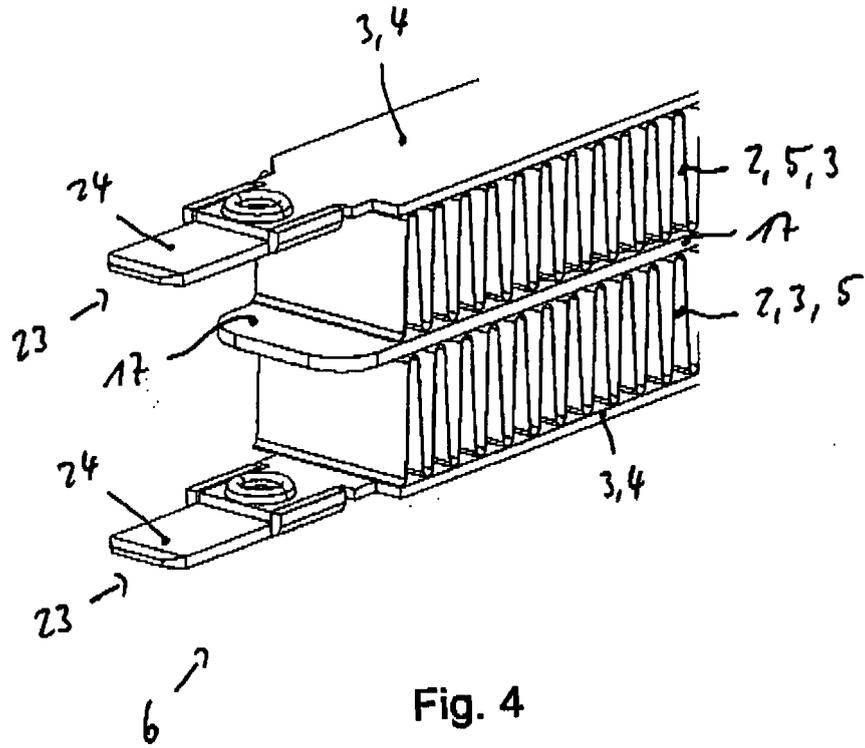


Fig. 3





Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 29 0572

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 616 486 A (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 21. September 1994 (1994-09-21) * das ganze Dokument *	1-15	INV. H05B3/50
X	WO 2005/049349 A (WOORY IND COMPANY LTD [KR]; LEE SUNG-YOUNG [KR]) 2. Juni 2005 (2005-06-02) * Zusammenfassung *	1	
X	EP 1 926 347 A (BEHR FRANCE ROUFFACH SAS [FR]) 28. Mai 2008 (2008-05-28) * Zusammenfassung *	1	
X	EP 0 575 649 A (DAVID & BAADER DBK SPEZFAB [DE]) 29. Dezember 1993 (1993-12-29) * Zusammenfassung *	1	
X	US 6 180 930 B1 (WU CHIA-HSIUNG [TW]) 30. Januar 2001 (2001-01-30) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. November 2009	Prüfer Garcia, Jesus
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 Patentedokument, 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 09 29 0572

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.

30-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0616486	A	21-09-1994	JP 6320938 A	22-11-1994
			US 5471034 A	28-11-1995
-----				
WO 2005049349	A	02-06-2005	EP 1691998 A1	23-08-2006
			US 2007045274 A1	01-03-2007
-----				
EP 1926347	A	28-05-2008	KEINE	
-----				
EP 0575649	A	29-12-1993	AT 145981 T	15-12-1996
			DE 59207626 D1	16-01-1997
			ES 2098394 T3	01-05-1997
			JP 3274234 B2	15-04-2002
			JP 7019781 A	20-01-1995
-----				
US 6180930	B1	30-01-2001	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**

- US 4327282 A [0004]
- EP 1768458 A1 [0005]
- DE 10118599 B4 [0006]
- DE 10333451 A1 [0007]