

(19)



(11)

EP 2 190 257 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.05.2010 Patentblatt 2010/21

(51) Int Cl.:

H05B 3/50 (2006.01)**F24H 9/18 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **08291087.8**(22) Anmeldetag: **20.11.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

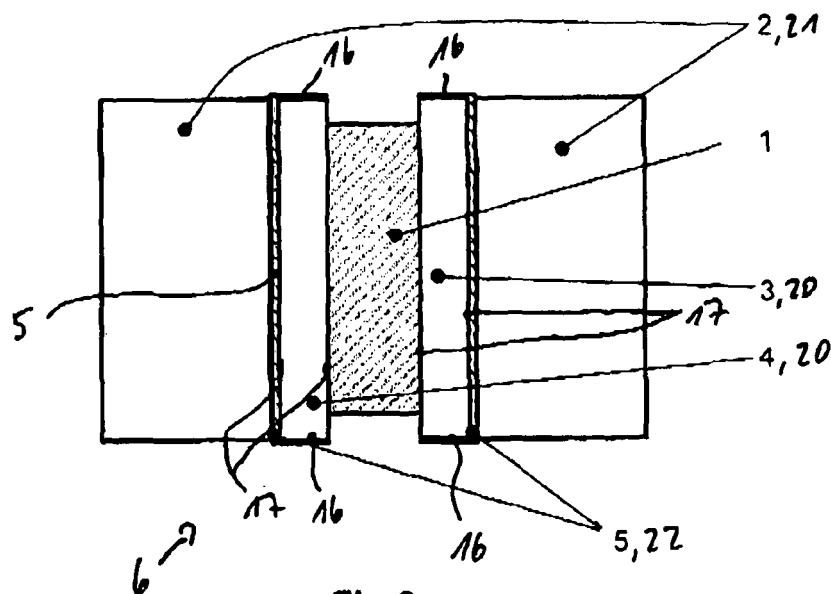
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(71) Anmelder: **Behr France Rouffach SAS****68250 Rouffach (FR)**(72) Erfinder: **Miss, Pascal****67600 Sélestat (FR)**(74) Vertreter: **Grauel, Andreas****Behr GmbH & Co. KG****Intellectual Property, G-IP****Mauserstrasse 3****70469 Stuttgart (DE)**(54) **Wärmeübertrager**

(57) Bei einem Wärmeübertrager (6), umfassend wenigstens ein PTC-Element (1), wenigstens zwei mit dem wenigstens einen PTC-Element (1) elektrisch leitend verbundene Leiter (20), um elektrischen Strom durch das wenigstens eine PTC-Element (1) zu leiten und dadurch das PTC-Element (1) zu erwärmen und wenigstens ein Wärmeleitelement (2) zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element (1) auf ein zu erwärmendes Fluid und wenigstens ein Mittel zum Verbinden des wenigstens einen PTC-Elements (1), der

wenigstens zwei Leiter (20) und des wenigstens einen Wärmeleitelementes (2) miteinander, soll ein Betreiben des Wärmeübertragers (6) mit elektrischen Strom unter Hochspannung, z. B. mehr als 50 V, ohne Gefährdung für die Umwelt, insbesondere Menschen, möglich sein. Der Wärmeübertrager (6) soll in der Herstellung preiswert sein zuverlässig im Betrieb arbeiten.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass mittels wenigstens eines elektrischen Isolierelementes (5) wenigstens ein Wärmeleitelement (2) elektrisch von wenigstens einem Leiter (20) isoliert ist.

**Fig 3****EP 2 190 257 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Kraftfahrzeugklimaanlage und ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[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, 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 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. In zunehmenden Maße werden Kraftfahrzeuge hergestellt, welche über einen ausschließlichen elektrischen Antrieb oder über einen Hybridantrieb verfügen. Kraftfahrzeugklimaanlagen für diese Kraftfahrzeuge verfügen im Allgemeinen nicht mehr über einen Wärmeaustauscher zum Erwärmen der Luft der von Kühlflüssigkeit durchströmt wird. Die gesamte Heizleistung der Kraftfahrzeugklimaanlage muss deshalb von der elektrischen Heizeinrichtung aufgebracht werden. Aus diesem Grund ist es erforderlich, das PTC-Element auch mit Hochspannung, z. B. im Bereich von 50 bis 50 Volt anstelle von Niederspannung mit 12 Volt, zu betreiben. Hochspannung in einer Kraftfahrzeugklimaanlage stellt jedoch ein Sicherheitsproblem dar, weil beispielsweise durch eine menschliche Berührung von unter Hochspannung stehenden Teilen dem Menschen von der Hochspannung gesundheitlicher Schaden zugefügt werden kann.

[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 Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, einen Wärmeübertrager und eine Kraftfahrzeugklimaanlage sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers zur Verfügung zu stellen, bei dem ein mit elektrischen Strom unter Hochspannung, z. B. mehr als 50 V, betriebener Wärmeübertrager ohne Gefährdung für die Umwelt, insbesondere Menschen, betrieben werden kann. Der Wärmeübertrager und die Kraftfahrzeugklimaanlage sollen in der Herstellung preiswert sein zuverlässig im Betrieb arbeiten.

[0007] 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 PTC-Element zu erwärmen und wenigstens ein Wärmeleitelement zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element auf ein zu erwärmendes Fluid und wenigstens ein Mittel, z. B. ein Klebstoff oder ein mechanisches Druckmittel (z. B. ein Rahmen oder eine Feder), zum Verbinden des wenigstens einen PTC-Elements, der wenigstens zwei Leiter und des wenigstens einen Wärmeleitelementes miteinander, wobei mittels wenigstens eines elektrischen Isolierelementes wenigstens ein Wärmeleitelement elektrisch von wenigstens einem Leiter isoliert ist.

[0008] In einer weiteren Ausgestaltung ist wenigstens ein Isolierelement zwischen wenigstens einem Leiter und wenigstens einem Wärmeleitelement angeordnet.

[0009] In einer ergänzenden Ausführungsform sind wenigstens ein Wärmeleitelement und wenigstens ein Isolierelement, insbesondere ausschließlich, stoff- und/oder formschlüssig, z. B. mittels Kleben, miteinander verbunden. Eine stoffschlüssige Verbindung hat den Vorteil, dass als Mittel zum Verbinden der Komponenten des Wärmeübertragers, d. h. des wenigstens einen PTC-Elements, der wenigstens zwei Leiter und des wenigstens einen Wärmeleitelementes keine aufwendige Halteeinrichtung, z. B. ein Clip oder ein Rahmen, erforderlich ist. Als Mittel zum Verbinden dient somit das Material, welches die stoffschlüssige Verbindung herstellt.

[0010] Vorzugsweise sind wenigstens ein Leiter und wenigstens ein Isolierelement, insbesondere ausschließlich, stoff- und/oder formschlüssig, z. B. mittels Kleben, miteinander verbunden.

[0011] In einer Variante sind wenigstens ein PTC-Element und wenigstens ein Leiter, insbesondere ausschließlich, stoff- und/oder formschlüssig, z. B. mittels

Kleben, miteinander verbunden.

[0012] Zweckmäßig ist der wenigstens eine Leiter als eine Leiterplatte ausgebildet.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform deckt das wenigstens eine Isolierelement den wenigstens einen Leiter, insbesondere die wenigstens eine Leiterplatte, an wenigstens zwei Seiten, insbesondere vollständig an wenigstens zwei Seiten, ab. Dabei wird der Bereich der wenigstens einen Seite des Leiters, der mit dem PTC-Element in Verbindung steht, nicht berücksichtigt hinsichtlich des Abdeckens des Leiters mit dem wenigstens einen Isolierelement. Das Abdecken des Leiters, insbesondere der Leiterplatte, an wenigstens zwei Seiten hat den Vorteil, dass der wenigstens eine Leiter an mehr als einer Seite von dem Isolierelement abgedeckt ist bzw. aufliegt, so dass der wenigstens eine Leiter besser isoliert bzw. abgedeckt ist, weil an mehr als einer Seite ein Schutz vor Stromschlägen besteht.

[0014] Insbesondere deckt das wenigstens eine Isolierelement den wenigstens einen Leiter, insbesondere die wenigstens eine Leiterplatte, vorzugsweise vollständig, an wenigstens einer Schmalseite und/oder, vorzugsweise vollständig, an wenigstens einer Breitseite ab. Dabei wird der Bereich der wenigstens einen Schmal- und/oder Breitseite des Leiters, die mit dem PTC-Element in Verbindung steht, nicht berücksichtigt hinsichtlich des Abdeckens des Leiters mit dem wenigstens einen Isolierelement.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst das wenigstens eine Isolierelement Keramik und/oder Kunststoff und/oder ein Mineral, z. B. MICA, und/oder das wenigstens eine Isolierelement ist eine Folie, eine Platte oder eine Beschichtung.

[0016] In einer ergänzenden Variante besteht das wenigstens eine Isolierelement aus Kunststoff und ist mittels Umspritzen wenigstens eines Leiters mit dem wenigstens Leiter verbunden und/oder das wenigstens eine Isolierelement ist mittels eines Beschichtungsverfahrens auf den wenigstens einen Leiter aufgebracht. Beim Umspritzen wenigstens eines Leiters mit einem Isolierelement aus Kunststoff, insbesondere thermoplastischem Kunststoff, kann der wenigstens eine Leiter besonders einfach mit dem Isolierelement aus Kunststoff verbunden werden. Beim Aufbringen des wenigstens einen Isolierelementes mittels eines Beschichtungsverfahrens, z. B. Wirbelstromsintern, auf dem wenigstens einen Leiter ist das Isolierelement als eine Schicht ausgebildet und kann somit besonders einfach und preiswert auf dem wenigstens einen Leiter aufgebracht werden. Ferner ist dadurch gewährleistet, dass der wenigstens eine Leiter besonders vollständig ohne Fehlstellen von dem Isolierelement abgedeckt ist.

[0017] Eine erfindungsgemäße Kraftfahrzeugklimaanlage umfasst einen in dieser Anmeldung beschriebenen Wärmeübertrager.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung erfolgt in der Kraftfahrzeugklimaanlage das Erwärmen der Luft ausschließlich mittels wenigstens einer elektrischen Heiz-

einrichtung, insbesondere ein Wärmeübertrager mit einem PTC-Element.

[0019] Erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers mit den Schritten: zur Verfügung stellen wenigstens eines PTC-Elements, zur Verfügung stellen von wenigstens zwei elektrischen Leitern zum Durchleiten von elektrischen Strom durch das wenigstens eine PTC-Element, zur Verfügung stellen wenigstens eines Wärmeleitelements zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element auf ein zu erwärmende Fluid, Verbinden der wenigstens zwei Leiter mit dem wenigstens einen PTC-Element, Verbinden des wenigstens einen Wärmeleitelementes mit wenigstens einem Leiter und/oder wenigstens einem PTC-Element, wobei wenigstens ein Isolierelement zur Verfügung gestellt wird und wenigstens ein Isolierelement mit wenigstens einem Leiter und/oder wenigstens einem Wärmelement verbunden wird, um wenigstens ein Wärmeleitelement elektrisch von wenigstens einem Leiter zu isolieren.

[0020] In einer weiteren Variante wird wenigstens ein Isolierelement mit wenigstens einem Leiter und/oder wenigstens einem Wärmeleitelement, vorzugsweise ausschließlich, stoff- und/oder formschlüssig, z. B. mittels Kleben verbunden.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung wird das Isolierelement mittels Beschichten, z. B. ein PVD-Verfahren, ein CVD-Verfahren, Anstreichen, Spritzlackieren, Tauchemaillieren, Plattieren, Pulverbeschichten oder Wirbelstromsintern, wenigstens eines Leiters und/oder wenigstens eines Wärmeleitelementes mit wenigstens einem Leiter und/oder wenigstens einem Wärmeleitelement verbunden.

[0022] Insbesondere wird das Isolierelement mittels Umspritzen wenigstens eines Leiters und/oder wenigstens eines Wärmeleitelementes mit wenigstens einem Leiter und/oder wenigstens einem Wärmeleitelement verbunden.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung weist das Wärmeleitelement eine Wärmeleitfähigkeit von wenigstens 1 W/mK, insbesondere wenigstens 30 W/mK auf.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform weist das wenigstens eine Isolierelement eine elektrische Isolation von wenigstens 1 kV/mm, insbesondere wenigstens 25 kV/mm auf.

[0025] In einer Variante weist das wenigstens eine Isolierelement im Querschnitt eine Durchschlagfestigkeit von wenigstens 1 kV auf.

[0026] In einer weiteren Ausgestaltung weist das wenigstens eine Isolierelement eine Wärmeleitfähigkeit von wenigstens 1 W/mK, insbesondere wenigstens 25 W/mK auf. Das wenigstens eine Isolierelement kann damit einerseits gut elektrisch isolieren und kann andererseits ausreichend gut die Wärme von dem PTC-Element zu dem Wärmeleitelement leiten.

[0027] In einer weiteren Ausgestaltung ist das wenigstens eine Isolierelement wenigstens zweiteilig. Das wenigstens eine Isolierelement kann beispielsweise eine

Folie und eine Platte umfassen. Die Platte weist eine ausreichend große Steifigkeit auf und ist somit nicht leicht biegsam wie die Folie.

[0028] Im Nachfolgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt einer Kraftfahrzeugklimaanlage,

Fig. 2 einen Längsschnitt eines Wärmeübertragers der Kraftfahrzeugklimaanlage gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt des Wärmeübertragers gemäß Fig. 2 in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 4 einen Querschnitt des Wärmeübertragers gemäß Fig. 2 in einer zweiten Ausführungsform und

Fig. 5 einen Querschnitt des Wärmeübertragers gemäß Fig. 2 in einer dritten Ausführungsform.

[0029] 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.

[0030] Die Kraftfahrzeugklimaanlage 7 ist somit nicht mit einem von Kühlmittel durchströmten Wärmeaustauscher versehen zum Erwärmen der durch die Kraftfahrzeugklimaanlage 7 geleiteten Luft. Die durch die Kraftfahrzeugklimaanlage 7 geleitete Luft wird ausschließlich mittels der elektrischen Heizeinrichtung 15 erwärmt. Die Kraftfahrzeugklimaanlage 7 wird vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug mit ausschließlich elektrischem Antrieb oder mit einem Hybridantrieb eingesetzt (nicht dargestellt). Um mittels der elektrischen Heizeinrichtung 15 die notwendige Heizleistung zu erreichen, muss die elektrische Heizeinrichtung 15 mit Hochspannung, z. B. mit mehr als 50 Volt, betrieben werden.

[0031] In Fig. 2 und 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der als Wärmeübertrager 6 ausgebildeten elektrischen Heizeinrichtung 15 der Kraftfahrzeugklimaanlage 7 abgebildet. Der Wärmeübertrager 6 umfasst ein plattenförmiges PTC-Element 1 aus Keramik, eine erste Leiterplatte 3 und eine zweite Leiterplatte 4 jeweils als Leiter 20, um elektrischen Strom durch das PTC-Element 1 leiten zu können. Wellrippen 21 als Wärmeleitelemente 2 leiten die in dem PTC-Element 1 aufgrund des elektrischen Widerstandes des PTC-Elementes 1 erzeugte

Wärme auf die durch die Kraftfahrzeugklimaanlage 7 geleitete Luft. Die Wärmeleitelemente 2 vergrößern die Oberfläche, welche zur Verfügung steht, um Wärme auf die Luft zu übertragen. Die beiden Leiterplatten 3, 4 sind dabei auf dem PTC-Element 1 aufgeklebt. Die Wärmeleitelemente 2 und die Leiter 20 bestehen aus Metall, z. B. aus Aluminium. Die Leiterplatten 3, 4 weisen zwei Schmalseiten 16 und zwei Breitseiten 17 auf und sind somit an der ersten Breitseite 17 mit dem PTC-Element 1 verklebt und an der zweiten Breitseite 17 mit den als Wellrippen 21 ausgebildeten Wärmeleitelementen 2 verbunden. Die Verbindung zwischen den Wellrippen 21 und den Leiterplatten 3, 4 erfolgt dabei mittelbar mit einem Isolierelement 5. Das Isolierelement 5 wird dabei als eine Beschichtung 22 auf der zweiten Breitseite 17 der Leiterplatten 3, 4 ausgebildet. Die Beschichtung 22 besteht aus Kunststoff und wird mittels eines Beschichtungsverfahrens auf der entsprechenden Breitseite 17 der Leiterplatten 3, 4 aufgebracht. Als Beschichtungsverfahren wird beispielsweise ein Anodisierungsverfahren oder Wirbelstromsintern verwendet. Die Wellrippen 21 werden dabei auf das als Beschichtung 22 ausgebildete Isolierelement 5 aufgeklebt, d. h. stoffschlüssig verbunden. In einer weiteren nicht dargestellten Ausgestaltung können auch Schmalseiten 16 der Leiterplatten 3, 4 beschichtet werden, so dass auch die Schmalseiten 16 der Leiterplatten 3, 4 mit dem Isolierelement 5 versehen sind (nicht dargestellt). Der in Fig. 3 dargestellte Wärmeübertrager 6 weist somit einen Schichtaufbau auf, wobei das PTC-Element 1 mit den beiden Leiterplatten 3, 4 verklebt ist und ebenfalls die Wellrippen 21 mit dem Isolierelement 5 als Beschichtung 22 verklebt sind.

[0032] In Fig. 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des Wärmeübertragers 6 abgebildet. Im Nachfolgenden werden nur die Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 beschrieben. Das Isolierelement 5 besteht aus Kunststoff und wird mittels Umspritzen der ersten und zweiten Leiterplatte 3, 4 mit der ersten und zweiten Leiterplatte 3, 4 verbunden. Hierzu wird eine Leiterplatte 3, 4 in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt und anschließend in das Spritzgießwerkzeug, vorzugsweise thermoplastischer, Kunststoff eingebracht. Das Isolierelement 5 aus Kunststoff ist damit unmittelbar mit der ersten und zweiten Leiterplatte 3, 4 verbunden. Zur besseren Verbindung des Isolierelementes 5 auf der ersten und zweiten Leiterplatte 3, 4 können auf der ersten oder zweiten Leiterplatte 3, 4 Haftmittel aufgebracht werden vor dem Einbringen der ersten und zweiten Leiterplatte 3, 4 in dem Spritzgießwerkzeug. Das Isolierelement 5 deckt dabei eine Leiterplatte 3, 4 an der zweiten Breitseite 17 vollständig sowie außerdem auch vollständig beide Schmalseiten 16 der Leiterplatte 3, 4 ab. Zusätzlich wird auch die erste Breitseite 17 der Leiterplatte 3, 4 teilweise von dem Isolierelement 5 abgedeckt. Damit liegt eine stoff- und formschlüssige Verbindung zwischen dem Isolierelement 5 und den Leiterplatten 3, 4 vor. Die Leiterplatten 3, 4 sind damit nahezu vollständig von dem Isolierelement 5 abgedeckt, so dass ein besonders guter

Schutz vor Stromschlägen durch das Isolierelement 5 möglich ist. In analoger Weise zu dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist das PTC-Element 1 mit den beiden Leiterplatten 3, 4 und die Wellrippen 21 mit dem Isolierelement 5 stoffschlüssig mittels Kleben verbunden.

[0033] In Fig. 5 ist ein drittes Ausführungsbeispiel des Wärmeübertragers 6 dargestellt. Im Nachfolgenden werden nur die Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 beschrieben. Das Isolierelement 5 besteht aus Kunststoff, Keramik oder Mineralien, z. B. MICA, oder einem sonstigen Material mit einer ausreichend guten Wärmeleitfähigkeit, um die Wärme von dem PTC-Element 1 zu den Wellrippen 21 leiten zu können und andererseits eine ausreichend gute elektrische Isolation aufweist, um die Wellrippen 21 von den unter Hochspannung stehenden Leiterplatten 3, 4 elektrisch zu isolieren und dadurch bei einem Berühren der Wellrippen 21 einen Stromschlag einer Person verhindern zu können. Die Isolierelemente 5 decken dabei die zweite Breitseite 17 und zwei Schmalseiten 16 der Leiterplatten 3, 4 vollständig ab, so dass die Leiterplatten 3, 4 lediglich nur in einem kleinen Bereich der ersten Breitseite 17 nicht von dem Isolierelement 5 abgedeckt sind. Der restliche Bereich der ersten Breitseite 17 steht mit dem PTC-Element 1 in Verbindung, so dass der restliche Bereich nicht elektrisch isoliert werden muss. Das Isolierelement 5 ist im Querschnitt U-förmig und wird lediglich auf die Leiterplatten 3, 4 aufgelegt und stoffschlüssig mittels Kleben verbunden. Das PTC-Element 1 ist ebenfalls stoffschlüssig mittels Kleben mit den beiden entsprechenden Breitseiten 17 der Leiterplatten 3, 4 verbunden. Auch die Wellrippen 21 sind stoffschlüssig mittels Kleben mit den beiden Isolierelementen 5 verbunden.

[0034] Insgesamt betrachtet sind mit dem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager 6 und der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugklimaanlage 7 wesentliche Vorteile verbunden. Der Wärmeübertrager 6 kann auch mit Hochspannung betrieben werden, ohne dass dabei für Personen Gefahr von der Hochspannung ausgeht. Die Wellrippen 21 sind dabei mittels eines Isolierelementes 5 elektrisch gegen die Leiter 20 isoliert. In besonders vorteilhafterweise werden dabei nicht nur die zweite Breitseite 17, sondern auch beide Schmalseiten 16 und teilweise auch ein Teil der ersten Breitseite 17 der Leiterplatte 3, 4 von dem Isolierelement 5 abgedeckt, so dass die Leiterplatten 3, 4 nahezu vollständig abgedeckt sind und dadurch nahezu keine Gefahr von den Leiterplatten 3, 4 aufgrund der dort anliegenden Hochspannung ausgehen kann.

Bezugszeichenliste

[0035]

- 1 PTC-Element
- 2 Wärmeleitelement
- 3 Erste Leiterplatte

- 4 Zweite Leiterplatte
- 5 Isolierelement
- 6 Wärmeübertrager
- 7 Kraftfahrzeugklimaanlage
- 8 Gebläse
- 9 Klimaanlagengehäuse
- 10 Bodenwandung
- 11 Wandung
- 12 Austrittsöffnung
- 13 Filter
- 14 Kältemittelverdampfer
- 15 Elektrische Heizeinrichtung
- 16 Schmalseite der Leiterplatte
- 17 Breitseite der Leiterplatte
- 18 Kanal
- 19 Oberfläche
- 20 Leiter
- 21 Wellrippe
- 22 Beschichtung

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (6), umfassend

- wenigstens ein PTC-Element (1),
- wenigstens zwei mit dem wenigstens einen PTC-Element (1) elektrisch leitend verbundene Leiter (20), um elektrischen Strom durch das wenigstens eine PTC-Element (1) zu leiten und **dadurch** das PTC-Element (1) zu erwärmen und
- wenigstens ein Wärmeleitelement (2) zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element (1) auf ein zu erwärmendes Fluid und
- wenigstens ein Mittel zum Verbinden des wenigstens einen PTC-Elements (1), der wenigstens zwei Leiter (20) und des wenigstens einen Wärmeleitelementes (2) miteinander,

dadurch gekennzeichnet, dass

mittels wenigstens eines elektrischen Isolierelementes (5) wenigstens ein Wärmeleitelement (2) elektrisch von wenigstens einem Leiter (20) isoliert ist.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

das wenigstens eine Isolierelement (5) zwischen wenigstens einem Leiter (20) und wenigstens einem Wärmeleitelement (2) angeordnet ist.

3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

das wenigstens eine Wärmeleitelement (2) und wenigstens ein Isolierelement (5), insbesondere ausschließlich, stoff- und/oder formschlüssig, z. B. mittels Kleben, miteinander verbunden sind.

4. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Leiter (20) und wenigstens ein Isolierelement (5), insbesondere ausschließlich, stoff- und/oder formschlüssig, z. B. mittels Kleben, miteinander verbunden sind. 5
5. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein PTC-Element (1) und wenigstens ein Leiter (20), insbesondere ausschließlich, stoff- und/oder formschlüssig, z. B. mittels Kleben, miteinander verbunden sind. 10 15
6. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der wenigstens eine Leiter (20) als eine Leiterplatte (3, 4) ausgebildet ist. 20
7. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine Isolierelement (5) den wenigstens einen Leiter (20), insbesondere die wenigstens eine Leiterplatte (3, 4), an wenigstens zwei Seiten (16, 17), insbesondere vollständig an wenigstens zwei Seiten (16, 17), abdeckt. 25 30
8. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine Isolierelement (5) den wenigstens einen Leiter (20), insbesondere die wenigstens eine Leiterplatte (3, 4), vorzugsweise vollständig, an wenigstens einer Schmalseite (16) und/oder, vorzugsweise vollständig, an wenigstens einer Breitseite (17) abdeckt. 35 40
9. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine Isolierelement (5) Keramik und/oder Kunststoff und/oder ein Mineral, z. B. MICA, umfasst und/oder das wenigstens eine Isolierelement (5) eine Folie, eine Platte oder eine Beschichtung (22) ist. 45 50
10. Wärmeübertrager nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine Isolierelement (5) aus Kunststoff besteht und mittels Umspritzen wenigstens eines Leiters (20) mit dem wenigstens einen Leiter (20) verbunden ist und/oder das wenigstens eine Isolierelement (5) mittels eines Beschichtungsverfahrens 55
- auf den wenigstens einen Leiter (20) aufgebracht ist.
11. Kraftfahrzeugklimaanlage,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kraftfahrzeugklimaanlage wenigstens einen Wärmeübertrager (6) gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche umfasst. 5
12. Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers (6), insbesondere eines Wärmeübertragers (6) gemäß einem oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 10, mit den Schritten: 10
- zur Verfügung stellen wenigstens eines PTC-Elements (1),
 - zur Verfügung stellen von wenigstens zwei elektrischen Leitern (20) zum Durchleiten von elektrischen Strom durch das wenigstens eine PTC-Element (1),
 - zur Verfügung stellen wenigstens eines Wärmeleitelements (2) zur Übertragung von Wärme von dem wenigstens einen PTC-Element (1) auf ein zu erwärmende Fluid,
 - Verbinden der wenigstens zwei Leiter (20) mit dem wenigstens einen PTC-Element (1),
 - Verbinden des wenigstens einen Wärmeleitelementes (2) mit wenigstens einem Leiter (20) und/oder wenigstens einem PTC-Element (1),
- dadurch gekennzeichnet, dass**
wenigstens ein Isolierelement (5) zur Verfügung gestellt wird und wenigstens ein Isolierelement (5) mit wenigstens einem Leiter (20) und/oder wenigstens einem Wärmeleitelement (2) verbunden wird, um wenigstens ein Wärmeleitelement (2) elektrisch von wenigstens einem Leiter (20) zu isolieren. 15
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Isolierelement (5) mit wenigstens einem Leiter (20) und/oder wenigstens einem Wärmeleitelement (2), vorzugsweise ausschließlich, stoff- und/oder formschlüssig, z. B. mittels Kleben, verbunden wird. 20
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Isolierelement (5) mittels Beschichten, z. B. ein PVD-Verfahren, ein CVD-Verfahren, Anstreichen, Spritzlackieren, Tauchemaillieren, Plattieren, Pulverbeschichten oder Wirbelstromsintern, wenigstens eines Leiters (20) und/oder wenigstens eines Wärmeleitelementes (2) mit wenigstens einem Leiter (20) und/oder wenigstens einem Wärmeleitelement (2) verbunden wird. 25
15. Verfahren nach einem oder mehrerer der Ansprüche 12 bis 14, 30

dadurch gekennzeichnet, dass

das Isolierelement (5) mittels Umspritzen wenigstens eines Leiters (20) und/oder wenigstens eines Wärmeleitelements (2) mit wenigstens einem Leiter (20) und/oder wenigstens einem Wärmeleitelement (2) verbunden wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

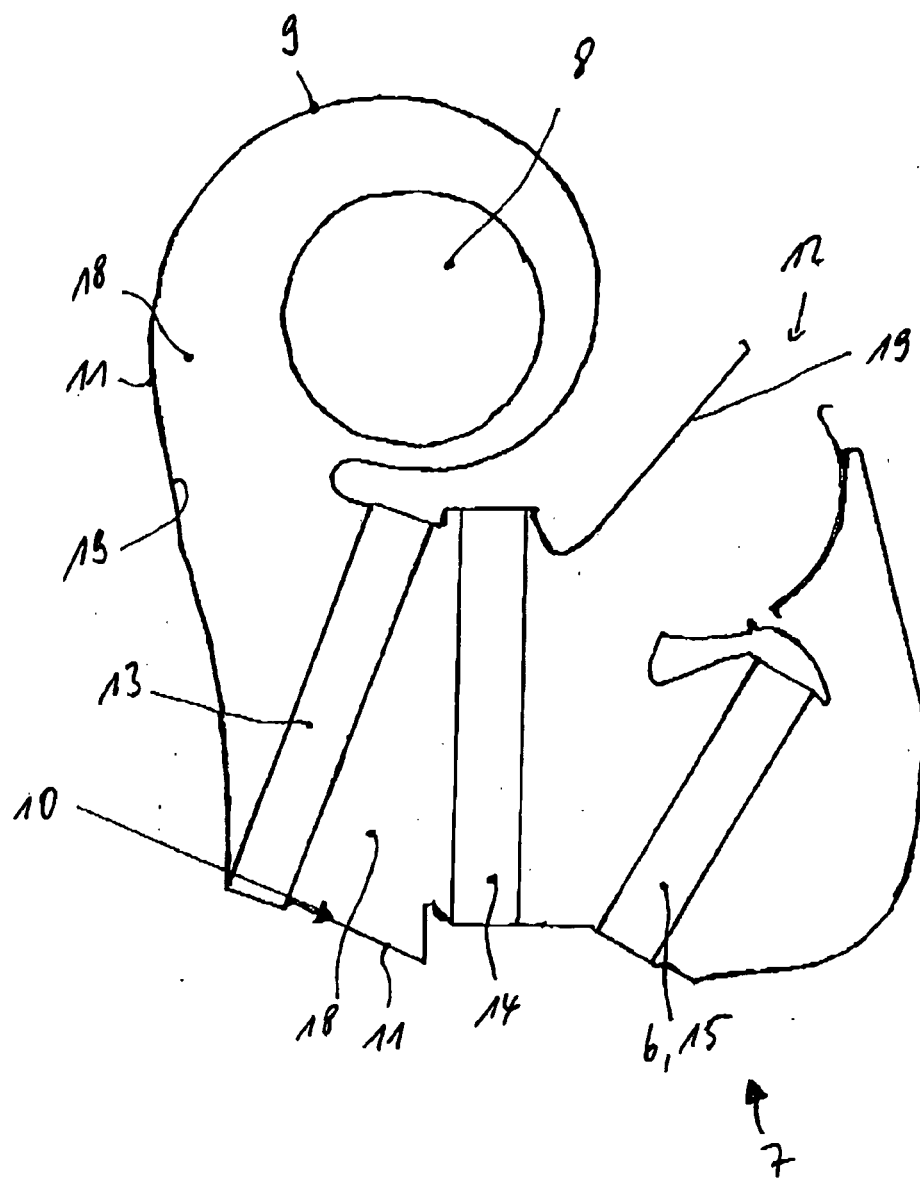


Fig. 1

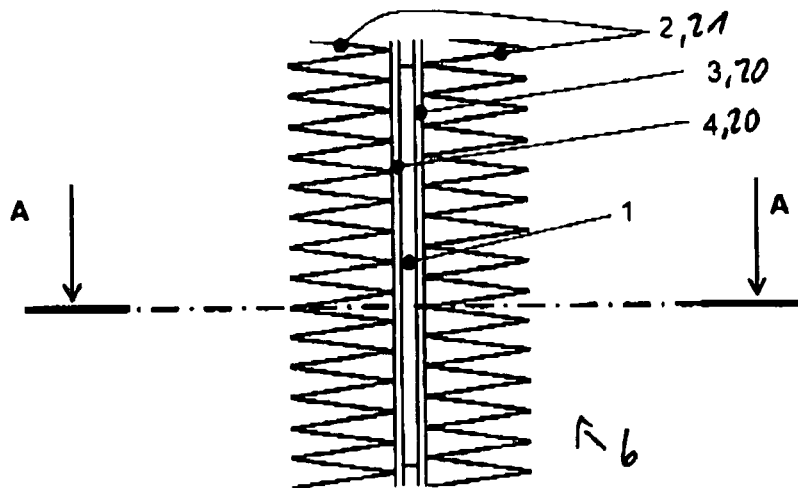


Fig 2

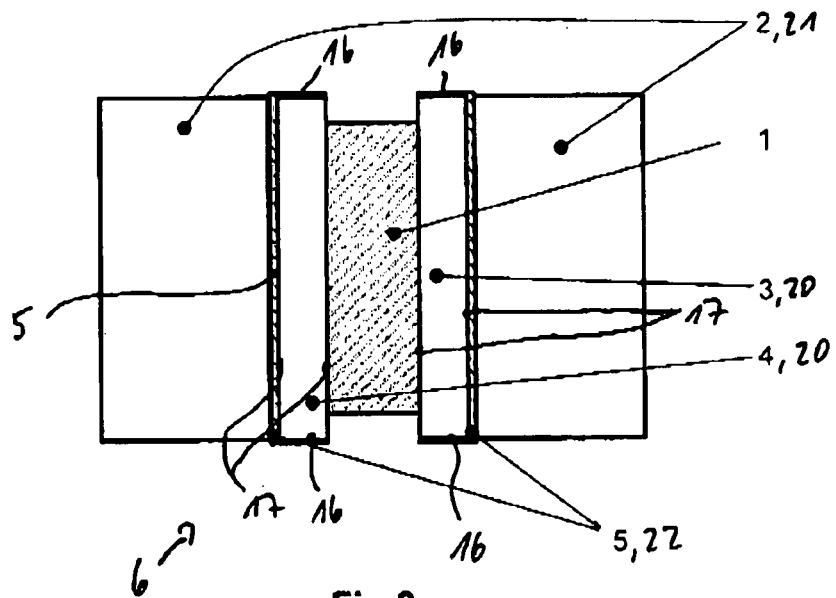
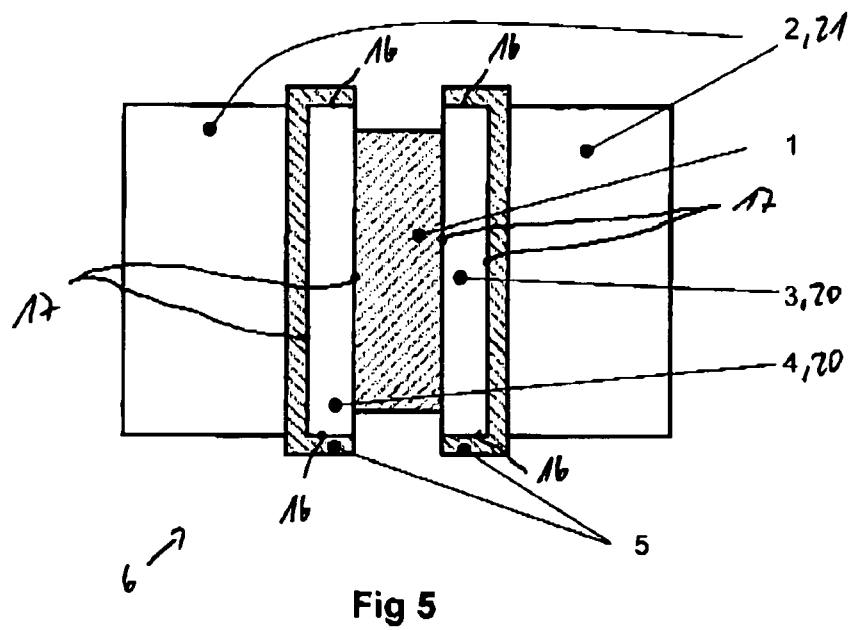
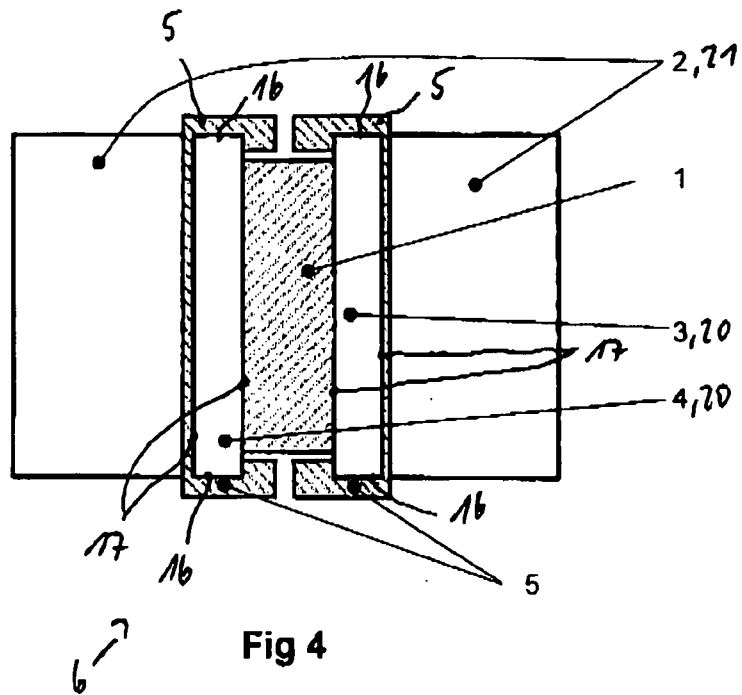


Fig 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 29 1087

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 768 457 A (CATEM GMBH & CO KG [DE]) 28. März 2007 (2007-03-28) * Abbildungen 1,3,6,9,11 *	1-15	INV. H05B3/50 F24H9/18
X	US 6 178 292 B1 (FUKUOKA MIKIO [JP] ET AL) 23. Januar 2001 (2001-01-23) * Abbildungen 1,2,5,6 *	1-8, 10-15	
E	EP 2 023 056 A (WU CHIA-HSIUNG [CN]) 11. Februar 2009 (2009-02-11) * Abbildung 7 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		2. April 2009	
		Prüfer	
		Tasiaux, Baudouin	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 08 29 1087

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.

02-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1768457 A	28-03-2007	CN 1937860 A	28-03-2007
		ES 2303167 T3	01-08-2008
		JP 2007134315 A	31-05-2007
		US 2007068913 A1	29-03-2007
US 6178292 B1	23-01-2001	KEINE	
EP 2023056 A	11-02-2009	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]