



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.04.2008 Patentblatt 2008/16**

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

(21) Anmeldenummer: **06291601.0**

(22) Anmeldetag: **11.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

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

(72) Erfinder:  
• **Brun, Michel**  
**68740 Rustenhart (FR)**  
• **Denny, Geoffrey**  
**68170 Rixheim (FR)**  
• **Eckerlen, Gérard**  
**68250 Rouffach (FR)**

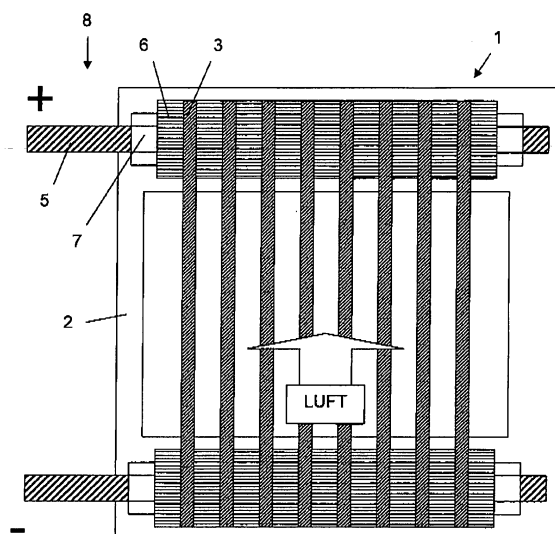
- **Gogmos, Erwan**  
**68000 Colmar (FR)**
- **Miss, Pascal**  
**67600 Sélestat (FR)**
- **Mougey, Mathieu**  
**68190 Ensisheim (FR)**
- **Robin, Nicolas**  
**67000 Strasbourg (FR)**
- **Schmittheisler, Christophe**  
**67680 Epfing (FR)**
- **Weingaertner, Stéphane**  
**68250 Pfaffenheim (FR)**

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

(54) **Elektrische Heizungsanordnung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizungsanordnung (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem Wärmeübertragungsbereich zur Übertragung der erzeugten Wärme an ein durch die elektrische Heizungsanordnung hindurchströmendes Fluid, wobei der Wärmeübertragungsbereich eine Anzahl nebeneinander an-

geordneter flach ausgebildeter Elemente aufweist, und die flachen Elemente in wenigstens einem Verbindungsbereich über zumindest einen Zuganker kraftschlüssig miteinander verspannt sind. Hierbei bildet der Zuganker vorzugsweise zusätzlich die Möglichkeit der elektrischen Kontaktierung.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizungsanordnung mit PTC-Elementen, insbesondere für ein Kraftfahrzeug.

**[0002]** In Hinblick auf die Ausgestaltung der PTC-Heizungsanordnungen gibt es im Wesentlichen zwei unterschiedliche Ausführungsformen.

**[0003]** Die erste Ausführungsform umfasst in der Regel streifen- oder quaderförmige PTC-Elemente, die zwischen Kontaktblechen und/oder Wellrippen angeordnet sind, über welche die elektrische Kontaktierung erfolgt. Die zu erwärmende Luft nimmt hierbei die von den PTC-Elementen abgegebene Wärme im Wesentlichen von den der Vergrößerung der Wärmeübertragungsfläche vorgesehenen Wellrippen auf. Bei den PTC-Elementen kann es sich um Kunststoff- oder Keramik-Elemente handeln.

**[0004]** Ein Beispiel einer derartigen Ausführungsform ist in der EP 1 522 439 A1 offenbart. Hierbei sind die zwischen Kontaktblechen angeordneten PTC-Elemente sowie auf der Außenseite der Kontaktbleche angeordnete Wellrippen in einem elektrisch isolierenden Kunststoff-Rahmen gehalten.

**[0005]** Die elektrische Kontaktierung der Kontaktbleche kann dadurch erfolgen, dass die Kontaktbleche seitlich aus dem Rahmen ragen und eine Steckverbindung vorgesehen ist, wobei der Rahmen entsprechend ausgebildet sein kann. Die Kontaktbleche können jedoch auch innerhalb des Rahmens mit Kontaktschienen verbunden sein, welche von außen kontaktiert werden, oder ein elektrischer Leiter ist direkt in den Rahmen eingeführt und mit den Kontaktschienen bzw. Kontaktblechen verbunden.

**[0006]** Gemäß der zweiten, sich grundlegend von der ersten Ausführungsform unterscheidenden Ausführungsform ist ein Wabenkörper vorgesehen, der ganz aus einem PTC-Material besteht, welcher von der zu erwärmenden Luft durchströmt wird. Die elektrische Kontaktierung erfolgt auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Wabenkörpers. Ein Beispiel einer derartigen Ausführungsform ist in der DE 100 60 301 A1 offenbart, wobei die Waben als durchgehende Kanäle mit einem quadratischen Querschnitt ausgebildet sind.

**[0007]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte elektrische Heizungsanordnung mit elektrischen Heizelementen, insbesondere PTC-Elementen, zur Verfügung zu stellen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine elektrische Heizungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist eine elektrische Heizungsanordnung vorgesehen, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem Wärmeübertragungsbereich zur Übertragung der erzeugten Wärme an ein durch die elektrische Heizungsanordnung hindurchströmendes Fluid, wobei der Wärmeübertragungsbereich eine An-

zahl nebeneinander angeordneter flach ausgebildeter Elemente aufweist, und die flachen Elemente in wenigstens einem Verbindungsbereich über zumindest einen Zuganker kraftschlüssig miteinander verspannt sind.

5 Durch das Vorsehen eines Zugankers, beispielsweise gebildet durch eine Stange mit endseitig mit einem Gewinde versehenen Bereichen und hierauf aufgeschraubten Muttern, ermöglicht sich auf einfache Weise eine rein mechanische Montage (und entsprechend auch Demontage) und ferner auch eine rein mechanische Fixierung des Heizgitters, welches vorzugsweise aus einer Mehrzahl von einzelnen Elementen gebildet ist, insbesondere bevorzugt durch plattenförmig ausgebildete PTC-Elemente (Keramik oder Kunststoff), gegebenenfalls auch im Verbund mit anderen Elementen. Ein üblicherweise vorteilhaftes Verkleben kann prinzipiell - muss aber nicht notwendigerweise - entfallen, da durch den oder die Zuganker eine ausreichend sichere Fixierung möglich ist. Eine rein mechanische Montage und Fixierung ohne Klebstoffe o.ä. vereinfacht auch ein Recyceln der Heizungsanordnung, was mit einem Trennen der einzelnen Bauteile verbunden ist.

**[0010]** Besonders vorteilhaft ist, wenn der Zuganker zumindest einen Teil der elektrischen Kontaktierung zur Verfügung stellt. Über den Zuganker, insbesondere über ein Ende desselben, kann ein PTC-Element oder gegebenenfalls auch ein der Stromverteilung dienendes Element, wie ein Metallstreifen o.ä., einfach elektrisch kontaktiert werden, wobei das Ende des Zugankers vorzugsweise über den Rahmen der Heizungsanordnung hinausragt. Dies ermöglicht auf sehr einfache Weise an einem zentralen Bereich eine Stromversorgung vorzusehen. Eine elektrische Kontaktierung über seitlich überstehende Zungen o.ä. kann zusätzlich vorgesehen sein, entfällt vorzugsweise aber, sofern zwei Zuganker vorgesehen sind.

**[0011]** Die flachen Elemente sind vorzugsweise zumindest bereichsweise durch PTC-Elemente gebildet, d.h. die flachen Elemente werden durch Verbund gebildet, beispielsweise durch besagte PTC-Elemente, insbesondere herkömmliche PTC-Steine, die zwischen der elektrischen Kontaktierung dienenden Metallstreifen und/oder Wellrippen eingeklebt sind.

**[0012]** Vorzugsweise ist im Heizgitter, d.h. im Wärmeübertragungsbereich, zumindest eine durchgehende Öffnung für den Zuganker vorgesehen. Diese Öffnung kann sowohl am Rand liegen, insbesondere im Falle von zwei oder mehr Öffnungen, oder in einem zentralen Bereich. Insbesondere bevorzugt sind zwei Zuganker und somit auch zwei durchgehende Öffnungen im Heizgitter vorgesehen.

**[0013]** Vorzugsweise sind genau zwei Öffnungen in jedem PTC-Element - im Falle von plattenförmig ausgebildeten PTC-Elementen - oder im Heizgitter vorgesehen, durch die je ein elektrisch leitender Zuganker ragt. Um verschiedene Heizstufen zu ermöglichen, bei denen unterschiedliche Bereiche der PTC-Elemente bzw. des Heizgitters von Strom durchflossen werden und dadurch

Wärme erzeugen, können jedoch auch mehr als zwei Öffnungen je PTC-Element bzw. Heizgitter und entsprechend viele elektrisch leitende Zuganker vorgesehen sein. Prinzipiell sind zur zusätzlichen Fixierung auch isolierte Zuganker möglich, die ausschließlich der Fixierung und damit der Vermeidung von Schwingungen dienen.

**[0014]** Vorzugsweise ist eine Mehrzahl von PTC-Elementen vorgesehen, wobei die PTC-Elemente parallel zueinander verlaufend und beabstandet voneinander angeordnet sind. Eine derartige Ausgestaltung in Verbindung mit Zugankern ermöglicht eine relativ einfache Erweiterung der Heizungsanordnung in Längsrichtung der Zuganker, wobei jedoch der Rahmen entsprechend angepasst werden muss.

**[0015]** Ist eine Mehrzahl von parallel angeordneten PTC-Elementen vorgesehen, so sind vorzugsweise zwischen den einzelnen PTC-Elementen Abstandselemente, insbesondere bevorzugt ebenfalls auf den Zuganker geschobene Scheiben, angeordnet. Die Abstandselemente weisen hierfür eine Öffnung auf, durch welche der entsprechende Zuganker ragt. Hierbei entsprechen sich bevorzugt die Außen- bzw. Innenabmessungen der Öffnungen. Die Abstandselemente sind vorzugsweise elektrisch leitend, so dass eine großflächige elektrische Kontaktierung der dazwischenliegenden PTC-Elemente gewährleistet ist.

**[0016]** Die elektrisch leitenden Zuganker, wie auch die elektrisch leitenden Abstandselemente, insbesondere bevorzugt in der Form von Scheiben, bestehen vorzugsweise aus Stahl, Edelstahl, Messing, Kupfer, versilbertes Kupfer. Prinzipiell ist eine elektrisch leitende Beschichtung, die eine ausreichende Leitfähigkeit aufweist, ausreichend, so dass für die Zuganker und/oder Abstandselemente ein kostengünstigeres Grundmaterial, welches eine ausreichende Festigkeit aufweist, und auf dem die Beschichtung verlässlich aufgebracht werden kann, verwendet werden kann.

**[0017]** Bevorzugt ist auf den Zugankern eine PTC-Element-Scheiben-Anordnung mit einer Mehrzahl von abwechselnd angeordneten PTC-Elementen und Scheiben oder Abstandselementen, welche in ihrer Funktion derjenigen von Scheiben entsprechen, vorgesehen.

**[0018]** Die PTC-Element-Scheiben-Anordnung endet vorzugsweise außenseitig jeweils mit einer Scheibe bzw. einem anderen Abstandselement.

**[0019]** Zum Verspannen der PTC-Elemente und somit der Sicherstellung der elektrischen Kontaktierung ist vorzugsweise auf mindestens ein Ende des Zugankers, das mit einem Gewinde versehen ist, oder auf mindestens ein Ende des als Gewindestangen ausgebildeten Zugankers mindestens eine Mutter geschraubt.

**[0020]** Vorzugsweise ist ein Ende der Zuganker kopfartig in seinem Durchmesser erweitert ausgebildet und bildet auf diese Weise einen Endanschlag für eine PTC-Element-Scheiben-Anordnung, so dass die Montage erleichtert wird, da nur an einem Ende des Zugankers eine Fixierung nach dem Auffädeln der PTC-Elemente und Scheiben vorgesehen werden muss.

**[0021]** Bevorzugt ist an einem Ende des Zugankers ein elektrischer Anschluss vorbereitet, so dass bei der Montage eine schnelle und einfache elektrische Kontaktierung möglich ist.

**[0022]** Bei dem PTC-Element handelt es sich vorzugsweise um ein Kunststoff-PTC-Element. Derartige PTC-Elemente lassen sich kostengünstig in nahezu beliebigen Formen herstellen. Prinzipiell ist, insbesondere bevorzugt in einem Verbund, auch die Verwendung von Keramik-PTC-Steinen mit quaderförmigen Gestalten möglich.

**[0023]** Der Rahmen besteht vorzugsweise aus Polyamid, insbesondere bevorzugt aus PA66, und ist spritzgegossen. Er kann bei entsprechender Ausgestaltung ein-, aber insbesondere auch mehrteilig ausgebildet sein, wobei die einzelnen Teile auf bekannte Weise miteinander verbunden werden können, bspw. mittels Verclipsens oder Verschraubens. Hierbei kann durch das Verbinden der Teile gleichzeitig auch eine Fixierung der Stangen-PTC-Elemente-Scheiben-Anordnung im Rahmen erfolgen.

**[0024]** Erfindungsgemäße Heizungsanordnungen können sowohl als Zuheizter in Verbindung mit einer herkömmlichen Klimaanlage oder einem herkömmlichen Heizer als auch in Alleinstellung vorgesehen sein.

**[0025]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele, teilweise unter Bezugnahme auf die Zeichnung, im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Heizungsanordnung,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf ein PTC-Element der Heizungsanordnung von Fig. 1,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Scheibe der Heizungsanordnung von Fig. 1,
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer Gewindestange der Heizungsanordnung von Fig. 1,
- Fig. 5 eine erste Variante einer Gewindestange,
- Fig. 6 eine zweite Variante einer Gewindestange,
- Fig. 7 eine andere Ansicht der Gewindestange von Fig. 6, und
- Fig. 8 eine dritte Variante einer Gewindestange.

**[0026]** Eine Heizungsanordnung 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel dient als Zuheizter in einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage, wobei sie in Luftströmungsrichtung gesehen nach einem herkömmlichen Heizer angeordnet ist. Die Heizungsanordnung 1 weist einen Rahmen 2 aus Kunststoff auf, vorliegend aus PA66, der spritzgegossen ist. In dem Rahmen sind eine Mehrzahl von plattenförmig

ausgebildeten Kunststoff-PTC-Elementen 3 parallel zueinander verlaufend und beabstandet voneinander angeordnet, so dass die die Heizungsanordnung 1 durchströmende Luft auf die einzelnen Spalte zwischen den PTC-Elementen 3 verteilt wird und dieselben jeweils beidseitig von Luft umströmt werden. Auf Grund der Ausgestaltung der PTC-Elemente 3 wird auf dieselben auch als "flache Elemente" Bezug genommen.

**[0027]** Die PTC-Elemente 3 weisen, wie aus Fig. 2 ersichtlich, eine langgestreckte Gestalt mit in einem Radius endenden Schmalseiten auf, wobei in der Krümmungsmittelpunkt eine kreisförmige Öffnung 4, bspw. eine Bohrung, vorgesehen ist. Im zusammengebauten Zustand ragen durch die Öffnungen 4 Stangen, vorliegend Gewindestangen 5, deren Außendurchmesser dem Öffnungsdurchmesser entspricht. Die Gewindestangen 5 bestehen gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Edelstahl. Beliebige andere, elektrisch leitende Materialien, die eine ausreichende Stabilität aufweisen, sind jedoch auch möglich, insbesondere Stahl, Messing, Kupfer, versilbertes Kupfer. Prinzipiell ist eine elektrisch leitende Beschichtung, die eine ausreichende Leitfähigkeit aufweist, ausreichend. Die Stangen bilden Zuganker, welche unter anderem dem Verspannen der PTC-Elemente 3 dienen.

**[0028]** Zwischen den einzelnen PTC-Elementen 3 sind auf den Gewindestangen 5 elektrisch leitende Scheiben 6 (vgl. Fig. 3) angeordnet, die für einen konstanten Abstand zwischen den PTC-Elementen 3 sorgen und einen dem Gewindestangenaußendurchmesser entsprechenden Innendurchmesser aufweisen. Der Außendurchmesser der Scheiben 6 ist vorliegend derart bemessen, dass er dem Krümmungsdurchmesser des abgerundeten Bereichs der PTC-Elemente 3 entspricht, so dass sich von der Schmalseite gesehen eine kompakte, säulenartige Gestalt und auch in Luftströmungsrichtung gesehen eine blockartige Gestalt der PTC-Element-Scheiben-Anordnung ergibt. Beim Material der Scheiben 6 kann es sich um das gleiche Material wie bei den Gewindestangen 5 handeln.

**[0029]** Um die PTC-Element-Scheiben-Anordnung auf den Gewindestangen 5 zu fixieren, ist jeweils nach der abschließenden Scheibe eine Mutter 7 angeordnet, welche die gesamte Anordnung verspannt. Beliebige Sicherungen der Muttern 7 sind - wenn auch in der Zeichnung nicht dargestellt - möglich, bspw. Kontermuttern, Federringe oder Splinte.

**[0030]** Die Gewindestangen 5 ragen auf einer Seite 8 über den Rahmen 2 seitlich hinaus, wo sie auf einfache und im Prinzip bekannte Weise elektrisch kontaktiert werden können, d.h. die Zuganker dienen als elektrische Kontakte. Der gesamte Zusammenbau der Heizungsanordnung 1 erfolgt vorliegend rein mechanisch, was auch in Hinblick auf ein mögliches Recyceln und dem damit verbundenen Auseinanderbau sehr vorteilhaft ist.

**[0031]** Bei den Gewindestangen 5 muss es sich nicht notwendigerweise um einfach ausgebildete Gewindestangen handeln, wie sie in Fig. 4 dargestellt sind. Alternativ sind vielmehr auch speziell auf den Anwendungs-

zweck angepasste Gewindestangen möglich, bspw. wie in Fig. 5 dargestellt, mit einer Radsok-Verbindung, wie in Fig. 6 und 7 dargestellt, mit einem direkt am Ende aufgesetzten elektrischen Anschluss in Form einer Lochscheibe mit Lasche, oder wie in Fig. 8 mit einem verbreiterten Ende, so dass auf einer Seite die Mutter entfallen kann, wobei Kombinationen möglich sind, insbesondere der ersten und letzten Variante. Jedoch sind auch andere elektrische Kontaktierungssysteme der Gewindestangen möglich. Ebenso muss bei den Gewindestangen nicht notwendigerweise ein durchgehendes Gewinde vorgesehen sein, vielmehr ist ein entsprechend ausgebildeter Endbereich zum Aufschrauben einer Mutter ausreichend.

**[0032]** Prinzipiell sind zum Verspannen der PTC-Element-Scheiben-Anordnung auch andere Maßnahmen, wie bspw. auf die Stangen geschobene Federn denkbar, so dass als Abschluss von Stangen auch andere Mittel, wie bspw. Sprengringe, möglich sind und keine Gewinde vorgesehen sein müssen.

**[0033]** Gemäß dem zweiten, nicht in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel sind, um eine flächige, elektrische Kontaktierung zu ermöglichen, PTC-Steine an Stelle der flächig ausgebildeten Kunststoff-PTC-Elemente vorgesehen, die auf an sich bekannte Weise mittels eines elektrisch leitenden Klebstoffes zwischen Metallstreifen angeordnet sind. Zwischen den einzelnen Metallstreifen sind Wellrippen angeordnet, um die wärmeübertragende Oberfläche zu vergrößern. Die Wellrippen können an den Blechstreifen angeklebt oder angelötet sein. Um die gesamte Anordnung zu Verspannen und Fixieren ist vorliegend mittig eine einzige Stange durch Bohrungen in den Metallstreifen und den Wellrippen geführt. Die Bohrungen sind vorliegend derart ausgebildet, dass eine sinnvolle, abwechselnde, elektrische Kontaktierung der Metallstreifen über die Stange möglich ist. Der zweite, andere Kontakt erfolgt vorliegend auf an sich bekannte Weise über ein äußeres, eine Zunge bildendes Ende der nicht über die Bohrungen kontaktierten Metallstreifen. Alternativ wäre auch eine elektrische Kontaktierung über eine zweite Stange möglich, wobei die Bohrungsabmessungen in den Metallstreifen derart ausulegen sind, dass jeweils nur ein Metallstreifen mit einer der Stangen in Kontakt steht.

**[0034]** Die Stange bzw. Stangen dienen neben der elektrischen Kontaktierung auch dem Verspannen des Heizgitters zumindest im Rahmen des Zusammenbaus, so dass nach erfolgtem Verkleben, bei noch unausgehärtetem Klebstoff, kein Verschieben der einzelnen Bauteile zueinander möglich ist. Vorzugsweise ist jedoch auch noch nach dem Aushärten des Klebstoffes ein durch die Stange(n) aufgebrachter Druck auf das Heizgitter vorhanden. Zusätzlich können die Enden der Stangen, wenn sie über den Rahmen hinausragen, auch der Positionierung und Fixierung des Heizgitters im Rahmen dienen. Hierfür kann beispielsweise außenseitig eine Mutter auf ein Ende der Stange geschraubt werden, wobei natürlich auch beidseitig eine Fixierung möglich ist.

**[0035]** Um Kurzschlüsse zu vermeiden, können auch Scheiben in diejenigen Bohrungen eingesetzt sein, die nicht der elektrischen Kontaktierung des entsprechenden Metallstreifens dienen, d.h. die isolierenden Scheiben trennen den Metallstreifen von der durch die Bohrung geführten Stange. Die Scheiben können während des Zusammenbaus des Heizgitters eingesetzt werden.

**[0036]** Bei entsprechender Ausgestaltung der Metallstreifen und PTC-Steine ist prinzipiell auch eine "lose" Anordnung derselben möglich, die lediglich durch eine spannende Kraft zusammengehalten wird, welche von der oder den als Zuganker wirkenden Stangen aufgebracht wird.

#### Patentansprüche

1. Elektrische Heizungsanordnung (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem Wärmeübertragungsbereich zur Übertragung der erzeugten Wärme an ein durch die elektrische Heizungsanordnung hindurchströmendes Fluid, wobei der Wärmeübertragungsbereich eine Anzahl nebeneinander angeordneter flach ausgebildeter Elemente aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flachen Elemente in wenigstens einem Verbindungsbereich über zumindest einen Zuganker kraftschlüssig miteinander verspannt sind.
2. Heizungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zuganker zumindest einen Teil der elektrischen Kontaktierung zur Verfügung stellt.
3. Heizungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flachen Elemente zumindest bereichsweise durch PTC-Elemente gebildet sind.
4. Heizungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flachen Elemente zumindest bereichsweise durch elektrisch leitende Streifen oder Platten und/oder Wellrippen gebildet sind.
5. Heizungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flachen Elemente durch miteinander verklebte PTC-Elemente und elektrisch leitende Streifen oder Platten und/oder Wellrippen gebildet sind.
6. Heizungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine durchgehende Öffnung (4) für den Zuganker in dem und/oder am Rande des Wärmeübertragungsbereichs vorgesehen ist.
7. Heizungsanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Zuganker und zwei durch-

gehende Öffnungen (4) vorgesehen sind.

8. Heizungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizungsanordnung wenigstens ein plattenförmig ausgebildetes PTC-Element (3) aufweist.
9. Heizungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von PTC-Elementen (3) vorgesehen ist, wobei die PTC-Elemente (3) parallel zueinander verlaufend und beabstandet voneinander angeordnet sind.
10. Heizungsanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den einzelnen PTC-Elementen (3) Abstandselemente, insbesondere Scheiben (6), angeordnet sind, die auf die Zuganker aufgeschoben sind.
11. Heizungsanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandselemente elektrisch leitend sind.
12. Heizungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Zugankern eine PTC-Element-Scheiben-Anordnung mit einer Mehrzahl von abwechselnd angeordneten PTC-Elementen (3) und Scheiben (6) vorgesehen ist.
13. Heizungsanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die PTC-Element-Scheiben-Anordnung außenseitig jeweils mit einer Scheibe (6) endet.
14. Heizungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf mindestens ein Ende des Zugankers mindestens eine Mutter (7) geschraubt ist.
15. Heizungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Ende des oder der Zuganker ein elektrischer Anschluss vorbereitet ist.
16. Heizungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PTC-Element (3) ein Kunststoff-PTC-Element ist.
17. Heizungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Heizungsanordnung (1) ein isolierendes Gehäuse oder einen Rahmen (2) aufweist.
18. Heizungsanordnung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (2) aus Polyamid, insbesondere aus PA66, spritzgegossen ist.

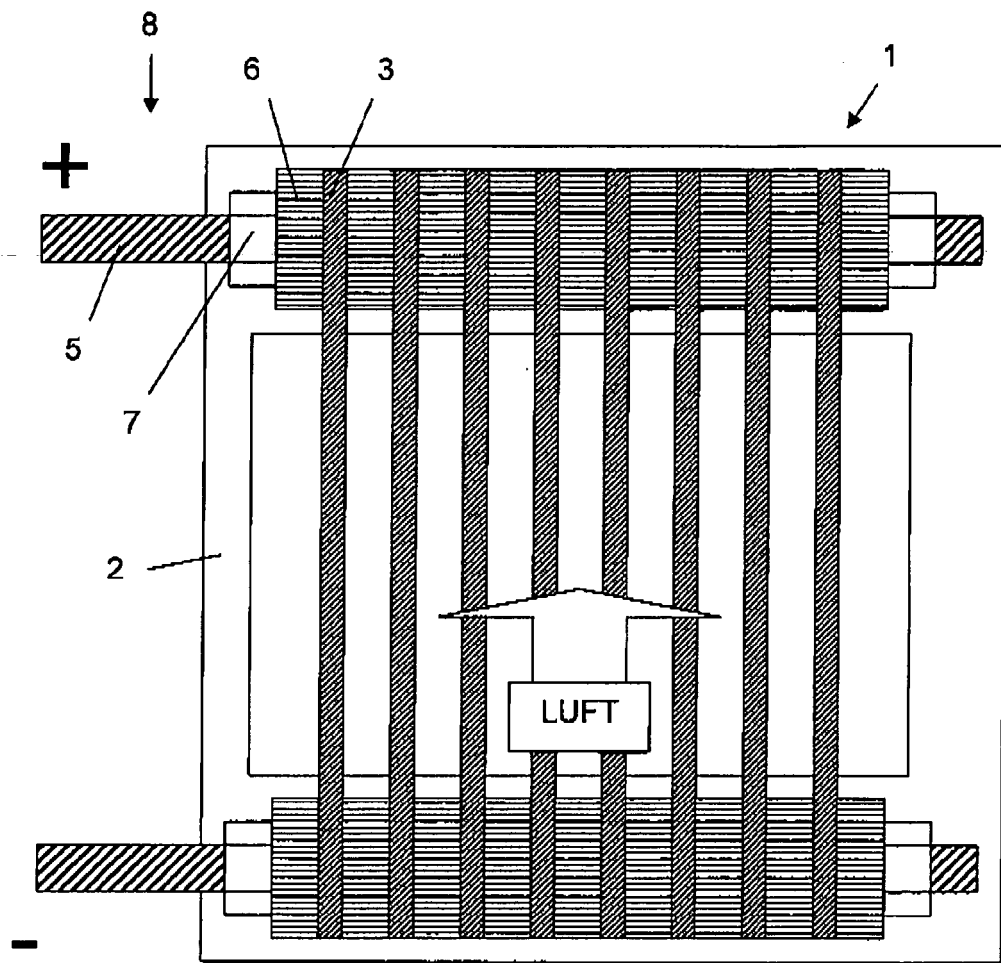


Fig. 1

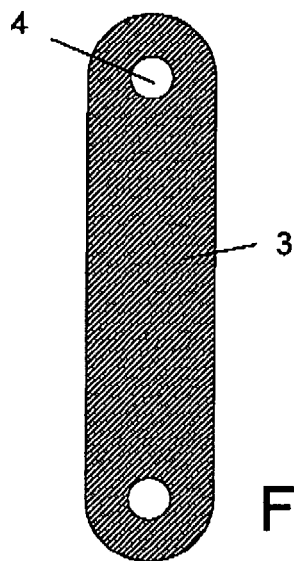


Fig. 2

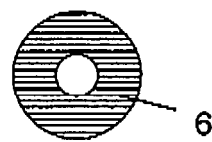


Fig. 3



5

Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

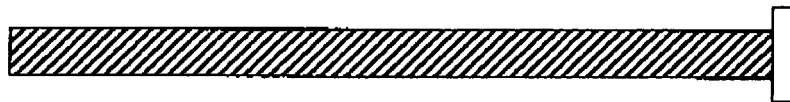


Fig. 8



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 29 1601

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 019 376 A1 (MURATA MANUFACTURING CO [JP]) 26. November 1980 (1980-11-26) * Seiten 21-23,29, Spalte -31; Abbildungen 15,26,27 *	1-18	INV. F24H3/04 B60H1/22
X	US 3 666 924 A (JENSEN ERIK ET AL) 30. Mai 1972 (1972-05-30) * Spalte 1 - Spalte 2; Abbildungen 1,2 *	1,4,6-12	
X	EP 0 462 005 A (FUJIKURA LTD [JP]; OIGAWA SENJI [JP]) 18. Dezember 1991 (1991-12-18) * Abbildungen 3,6-8 *	1,14	
X	US 3 851 147 A (HACHMEISTER E) 26. November 1974 (1974-11-26) * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24H B60H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Februar 2007	Prüfer GARCIA MONCAYO, O
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	

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



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

EP 06 29 1601

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

23-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0019376	A1	26-11-1980	DE	3066737 D1		05-04-1984
			US	4346285 A		24-08-1982
-----						
US 3666924	A	30-05-1972	BE	775326 A1		16-05-1972
-----						
EP 0462005	A	18-12-1991	CA	2044514 A1		15-12-1991
			US	5164626 A		17-11-1992
-----						
US 3851147	A	26-11-1974	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 1522439 A1 [0004]
- DE 10060301 A1 [0006]