



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2002 Patentblatt 2002/09

(51) Int Cl.7: **H05B 3/14, H05B 3/50**

(21) Anmeldenummer: **00118502.4**

(22) Anmeldetag: **25.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Catem GmbH & Co.KG**
76829 Landau/Pfalz (DE)

(72) Erfinder:
• **Bohlender, Franz**
76870 Kandel (DE)

• **Walz, Kurt**
76767 Hagenbach (DE)
• **David, Josef**
76829 Landau in der Pfalz (DE)

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser Anwaltssozietät**
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(54) **PTC-Heizvorrichtung mit Klebstoff**

(57) Zur Vereinfachung der Herstellung einer PTC-Heizvorrichtung mit wenigstens einem PTC-Element werden zweiseitig mit Klebstoff beschichtete Metallfolien zur Befestigung der PCT-Elemente verwendet.

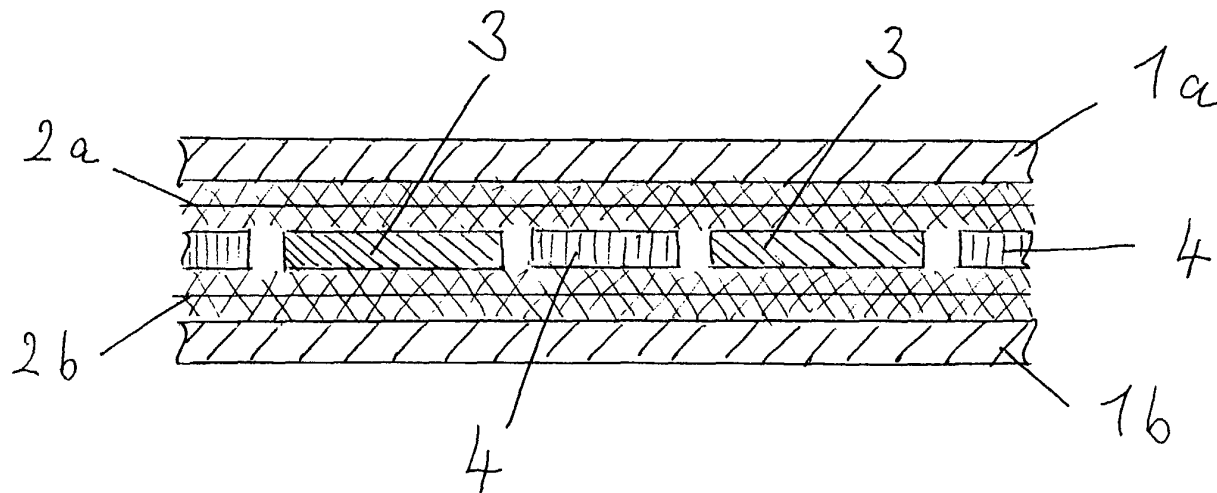


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine PTC-Heizvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Für den Einsatz in Kraftfahrzeugen, insbesondere mit verbrauchsoptimierten Verbrennungsmotoren, werden Heizvorrichtungen bzw. Radiatoren zur Beheizung von Innenraum und Motor verwendet. Heizvorrichtungen sind jedoch auch für andere Einsatzzwecke in einem weiten Anwendungsbereich geeignet, beispielsweise für Hausinstallationen (Raumklimatisierung), Industrieanlagen u.dgl.

[0003] Aus DE-C1 42 25 990 ist ein Verfahren zur Herstellung von elektrischen Heizvorrichtungen bekannt, die PTC-Elemente aufweisen. Die PTC-Elemente werden in der Heizvorrichtung verklebt. Dabei wird der Kleber jeweils auf die PTC-Elemente separat aufgetragen. Nachteilig an diesem Verfahren ist insbesondere, dass der Fertigungsprozess solcher Heizvorrichtungen sehr aufwendig ist, da jedes PTC-Element einzeln mit Klebstoff versehen werden muss.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine PTC-Heizvorrichtung anzugeben, die einfacher herstellbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 für eine PTC-Heizvorrichtung und mit den Merkmalen des Patentanspruchs 5 für einen PTC-Heizstreifen zum Einbau in eine Heizvorrichtung gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß wird nicht jedes PTC-Element separat mit einem Klebstoffauftrag versehen, sondern bei der Herstellung werden zur Befestigung und Kontaktierung der PTC-Elemente beidseitig mit Klebstoff beschichtete Metallfolien verwendet. Durch die Verwendung solcher vorgefertigter, selbstklebenden Metallfolien zur Verbindung der PTC-Elemente mit den auf beiden Seiten der PTC-Elemente angeordneten Kontaktblechen bzw. Elektroden, wird die Montage und damit die Herstellung von PTC-Heizvorrichtungen deutlich vereinfacht.

[0007] Besonders vorteilhaft an einem solchermaßen aufgebauten PTC-Heizelement ist, dass sein Herstellungsverfahren sehr gut industrialisierbar ist. Außerdem ist der Wärmewiderstand von dem PTC-Element über die Verklebung nach außen sehr gering. Dies wird durch eine homogene Verbindung zwischen der PTC-Elektrode und dem Kontaktblech hervorgerufen, bei der Unebenheiten ausgeglichen werden.

[0008] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen PTC-Heizvorrichtung ist, dass die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der PTC-Keramik und der Kontaktbleche durch die beidseitig mit Klebstoff versehene Metallfolie besonders gut ausgeglichen werden. Der erfindungsgemäße Aufbau bewirkt zudem eine sehr gute mechanische Festigkeit und ist insbesondere gegen Umwelteinflüsse wie Feuchte, Schwefel und Salz und gegen Reagenzien wie Öle, Reiniger usw. (entspre-

chend den grundlegenden Umweltprüfverfahren gemäß DIN IEC 68, Teil 2 - ff.) resistent.

[0009] Durch die Verwendung eines PTC-Heizstreifens wird die Herstellung einer Heizvorrichtung besonders einfach. Ein solcher Heizstreifen aus PTC-Elementen mit einem Positionsrahmen als stabilem Träger ist auf jeder Seite eines PTC-Elementes mit einer zweiseitig mit Klebstoff beschichteten Metallfolie verklebt. Ein solches Zwischenprodukt ist besonders leicht handhabbar und erlaubt eine weitgehende Industrialisierung der Herstellung von PTC-Heizvorrichtungen.

[0010] Das Kontaktblech kann auch als Wärmeleitelement ausgebildet sein. Durch dieses direkte Verkleben der Komponenten einer PTC-Heizvorrichtung, nämlich der PTC-Elemente mit beispielsweise einer Wellrippe, ist eine besonders effiziente Herstellung einer solchen Vorrichtung möglich.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0012] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Aufbaus der PTC-Heizvorrichtung.

Fig. 2 zeigt eine Gesamtansicht eines Beispiels für eine PTC-Heizvorrichtung.

Fig. 3 stellt eine Detailansicht einer PTC-Heizvorrichtung mit einem Wärmeleitelement und einem Positionsrahmen dar.

Fig. 4 zeigt eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen PTC-Heizstreifens zur Verwendung in einer PTC-Heizvorrichtung.

[0013] Im folgenden werden bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben.

[0014] Fig. 2 zeigt ein Beispiel für eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung. Die Vorrichtung besteht aus einer Schichtung oder Stapelung vorgefertigter Radiatorbaugruppen, zwischen denen PTC-Elemente zur Wärmeerzeugung vorgesehen sind. Eine Detailansicht der PTC-Heizvorrichtung ist in Figur 1 wiedergegeben. Darin ist die mechanische Fixierung der PTC-Elemente 3 dargestellt. Die PTC-Elemente 3 können sowohl scheibenförmig als auch quaderförmig ausgebildet sein. Beidseitig der PTC-Elemente 3 sind Kontaktbleche 1a, 1b angeordnet. Diese Kontaktbleche 1a, 1b dienen der Stromversorgung der PTC-Elemente 3. Zur Fixierung der Lage der PTC-Elemente 3 kann ein Positionsrahmen 4 vorgesehen sein.

[0015] Ein solcher Positionsrahmen ist zum Beispiel im unteren Teil der Fig. 3 zu erkennen. Der gezeigte Positionsrahmen weist vier Aussparungen 5 zur Aufnahme der PTC-Elemente 3 auf. Die Anzahl der PTC-Elemente pro Positionsrahmen kann abweichend von der Darstel-

lung in Fig. 3 beliebige Werte annehmen. Die Aussparungen 5 sind bevorzugterweise als Durchbrüche ausgeführt, sie können jedoch auch in Form von Vertiefungen ausgebildet sein. Vorzugsweise besteht der Positionsrahmen 4 aus Kunststoff, wie beispielsweise Polyamid. Zur Erzielung einer erhöhten mechanischen Stabilität kann er mit Hilfe von Glasfasern verstärkt werden.

[0016] Die in den Aussparungen 5 eines Positionsrahmens 4 angeordneten Niederspannungs-PTC-Elemente werden vorzugsweise mit einer Spannung von 12 V bis 500 V betrieben. Die PTC-Elemente weisen im allgemeinen eine Dicke von 1,4 mm oder sogar nur von 1,1 mm auf. Der Positionsrahmen 4 weist an seinen Seitenkanten 6 Wölbungen auf, die eine geräuschfreie Luftströmung erlauben.

[0017] Zur Befestigung und Kontaktierung der PTC-Elemente 3 sind beiderseits der flachen Seiten der PTC-Elemente Kontaktbleche bzw. Elektroden 1a, 1b angeordnet. Um die PTC-Elemente 3 mit den Kontaktblechen 1a, 1b zu verbinden, werden Metallfolien 2a, 2b verwendet, die beidseitig mit Klebstoff kaschiert sind.

[0018] Bei der Metallfolie handelt es sich um eine elektrisch leitfähige Folie, die beispielsweise aus Aluminium, Kupfer oder Messing gefertigt ist. Diese Folie ist beidseitig mit Acrykleber beschichtet. Die Metallfolie 2a, 2b kontaktiert mit dem Kleber einerseits das PTC-Element 3 und andererseits ein Kontaktblech 1a, 1b. In einer weiteren Anwendung kann die elektrisch leitfähige Folie auch dazu verwendet werden, direkt mit dem wärmeleitenden Element, z.B. einer Wellrippe, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, verklebt werden, so daß die Wellrippe 7 zur Wärmeabgabe und zur Stromführung zu den PTC-Elementen dient. Das Kontaktblech wird in diesen Fällen nicht direkt mit den PTC-Elementen verbunden, sondern über die Wellrippenelemente 7. Dazu wird ein Kontaktblech vorzugsweise zwischen zwei Wellrippenelementen angeordnet, die auf der jeweils anderen Seite mit PTC-Elementen verbunden sind. Ein solcher Aufbau weist folgende Anordnungen von Elementen auf: Die PTC-Elemente werden mit einem Wellrippenelement verklebt, das Wellrippenelement ist auf der den PTC-Elementen gegenüberliegenden Seite mit einem Kontaktblech bzw. Elektrodenblech zur Stromeinleitung verbunden (vorzugsweise ebenfalls mittels einer Metallfolie verklebt), auf der anderen Seite des Elektrodenbleches ist eine weitere Wellrippe angeordnet, die auf der gegenüberliegenden Seite wiederum mit PTC-Elementen verklebt ist. Eine solche Ausführungsform benötigt deutlich weniger Elektrodenbleche als herkömmliche Heizvorrichtungen.

[0019] In Fig. 3 ist auf der Unterseite einer Wellrippe 7 ein Kontaktblech 8 zu erkennen. In der dargestellten Ausgestaltung übernimmt das Kontaktblech 8 gleichzeitig die Funktion eines Radiatorbleches. Zu diesem Zweck ist eine Lamellenendbegrenzung 9 mit einer elektrischen Anschlußfahne 10 zur Stromeinleitung einstückig verbunden. In einer anderen Ausgestaltung können Radiatorblech und Kontaktblech separat voneinan-

der vorgesehen sein.

[0020] Figur 2 zeigt eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung. Die Vorrichtung besteht aus einer Schichtung oder Stapelung vorgefertigter Radiatorbaugruppen, die insgesamt drei Heizstufen bilden. In diesem Ausführungsbeispiel wird eine Gesamtleistung von 1000 W vorgegeben. Andere Ausgestaltungen verfügen über PTC-Elemente mit einer Gesamtleistung von bis zu 2000 W. In einer solchen geschichteten Heizvorrichtung werden die PTC-Elemente in einem "Klemmpaket" mit den übrigen Elementen der Heizvorrichtung gehalten. Die Klemmung wirkt dabei so, dass sie alle Elemente zusammenhält und steht vertikal auf den Kontaktflächen des PTC-Elementes.

[0021] Die äußeren Heizstufen weisen jeweils nur eine PTC-Reihe 11 auf. Die mittleren Heizstufen weisen zwei PTC-Reihen 12 auf. Dabei sind die Elektrodenbleche der mittleren Baugruppen mittels einer Brücke 13 verbunden. Die Baugruppen werden in einem Rahmen aus Seitenholmen 14 und Längsholmen 15 gehalten. Elektrische Anschlußlaschen 16 ragen seitlich durch einen der Seitenholme 14 zur Kontaktierung der Kontaktbleche.

[0022] Die in Fig. 1 dargestellte Metallfolie 2a, 2b ist schon im Anlieferungszustand beidseitig mit Klebstoff kaschiert. Bei der Anlieferung werden die Klebseiten vorzugsweise mit einem leicht zu entfernenden Silikonpapier abgedeckt. Damit ist eine unproblematische Handhabung vor und bei der Fertigung gewährleistet, da der Klebstoff mit der Abdeckung, insbesondere dem Silikonpapier, keine feste Verbindung eingeht.

[0023] Bei herkömmlichen Verfahren werden die PTC-Elemente separat, manchmal sogar in Handarbeit, mit Klebstoffschichten versehen. Fertigungstoleranzen und Unebenheiten dieser Klebstoffschichten führen jedoch häufig zu einer schlechten Stromleitung bei Anwendungen im Niederspannungsbereich von 12 bis 42 V, die durch ungleiche Klebeschichtstärken verursacht werden. Die erfindungsgemäße Metallfolie ist beidseitig mit einem Klebefilm versehen. Als Klebstoff sind beispielsweise Epoxy-Kleber, Silikonkleber und Acrykleber geeignet. Ein Acrykleber weist besonders vorteilhafte Eigenschaften auf, da er im Betrieb bei den erhöhten Heiztemperaturen weich wird und sich die Schichtdicke des Klebefilms dadurch im Betrieb weiter vermindert.

[0024] Der Kleber weist eine Schichtdicke von 0,01 mm bis 0,1 mm auf, vorzugsweise 40 µm. Die industrialisierte Herstellung der Metallfolien erlaubt das Auftragen solch dünner Klebeschichten und führt damit unter anderem zu einem besonders geringen Wärmeübergangswiderstand von den PTC-Elementen zu den Wärmeleitelementen.

[0025] Nachdem die Klebeschicht sehr dünn gehalten werden kann, erreicht man auch dann für den Niederspannungsbereich ausreichende Stromstärken, wenn der spezifische elektrische Widerstand relativ hoch liegt, so daß man diesen Kleber schon als elektrischen

"Nichtleiter" bezeichnen würde.

[0026] Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen PTC-Heizvorrichtung wird zunächst eine Seite des Positionsrahmens 4 abgeklebt. Anschließend werden die PTC-Elemente 3 in die Aussparungen 5 des Positionsrahmens 4 eingesetzt. Schließlich wird die gegenüberliegende Seite abgeklebt. Dazu werden die oben genannten beidseitig mit Klebstoff beschichteten Metallfolien 2a und 2b verwendet. Dieses Zwischenprodukt eines PTC-Heizstreifens ist sehr gut handhabbar und erlaubt, den Herstellungsprozess einer PTC-Heizvorrichtung zum mechanisieren, denn dieses Zwischenprodukt ist besonders leicht industriell herstellbar.

[0027] Anschließend wird der PTC-Heizstreifen jeweils an den Kontaktblechen 1a und 1b befestigt. Bei den Kontaktblechen kann es sich, wie zuvor erwähnt, ebenfalls um Wellrippenelemente (sogenannten Fins) handeln. Die Arbeitsschritte müssen nicht in dieser Reihenfolge durchgeführt werden, auch jede andere Reihenfolge ist möglich.

[0028] Bei dieser erfindungsgemäßen Montage einer PTC-Heizvorrichtung entfallen jegliche Beschichtungsvorgänge zur Befestigung der PTC-Elemente. Die Verwendung vorgefertigter, schmaler Metallfolienstreifen, die beidseitig mit Klebstoff versehen sind, erlaubt eine weitgehende Automatisierung und Vereinfachung des Herstellungsverfahrens.

[0029] Fig. 4 gibt eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Heizstreifens wieder. Ein solcher erfindungsgemäßer PTC-Heizstreifen besteht aus einem Positionsrahmen 4 mit Ausnehmungen 5. Die Ausnehmungen 5 sind vorzugsweise aus dem Rahmen 4 ausgestanzt. Der Positionsrahmen 4 ist vorzugsweise ein Doppel-T-Kunststoffprofil. Wie in Fig. 3 und Fig. 4 zu erkennen, sind die T-Enden 6 jeweils an den Längsseiten des Positionsrahmens angeordnet.

[0030] In diesem Positionsrahmen sind in die Ausnehmungen 5 PTC-Elemente 3 eingesetzt. Zur mechanischen Fixierung der PTC-Elemente 3 in dem Positionsrahmen 4 werden die PTC-Elemente 3 auf der Ober- und Unterseite mit beidseitig klebenden Metallfolien 2a, 2b versehen.

[0031] Der so hergestellte PTC-Heizstreifen ermöglicht eine besonders einfache, industrialisierte Herstellung einer erfindungsgemäßen PTC-Heizvorrichtung.

2. PTC-Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktblech als Wärmeleitelement ausgebildet ist, vorzugsweise als Wellrippe (7).

3. PTC-Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallfolie aus Aluminium, Kupfer oder Messing besteht.

4. PTC-Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die PTC-Heizvorrichtung einen geschichteten Aufbau aus PTC-Elementen (3) und wärmeleitenden Elementen aufweist, wobei ein wärmeleitendes Element jeweils benachbart zu den flachen Seiten des PTC-Elementes (3) angeordnet ist.

5. PTC-Heizstreifen zum Einbau in eine PTC-Heizvorrichtung, umfassend:

wenigstens ein PTC-Element (3),

einen Positionsrahmen (4) mit wenigstens einer Ausnehmung (5) zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Elementes (3),

eine erste und eine zweite beidseitig mit Klebstoff beschichtete Metallfolie (2a, 2b), die jeweils auf gegenüberliegenden Seiten des wenigstens eines PTC-Elementes (3) aufgeklebt sind.

Patentansprüche

1. PTC-Heizvorrichtung mit wenigstens einem PTC-Element (3) und zwei das PTC-Element (3) kontaktierende Kontaktbleche (1a, 1b) **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Verbindung der Oberfläche des PTC-Elementes (3) mit den Kontaktblechen (1a, 1b) eine beidseitig mit Klebstoff beschichtete Metallfolie (2a, 2b) vorgesehen ist.

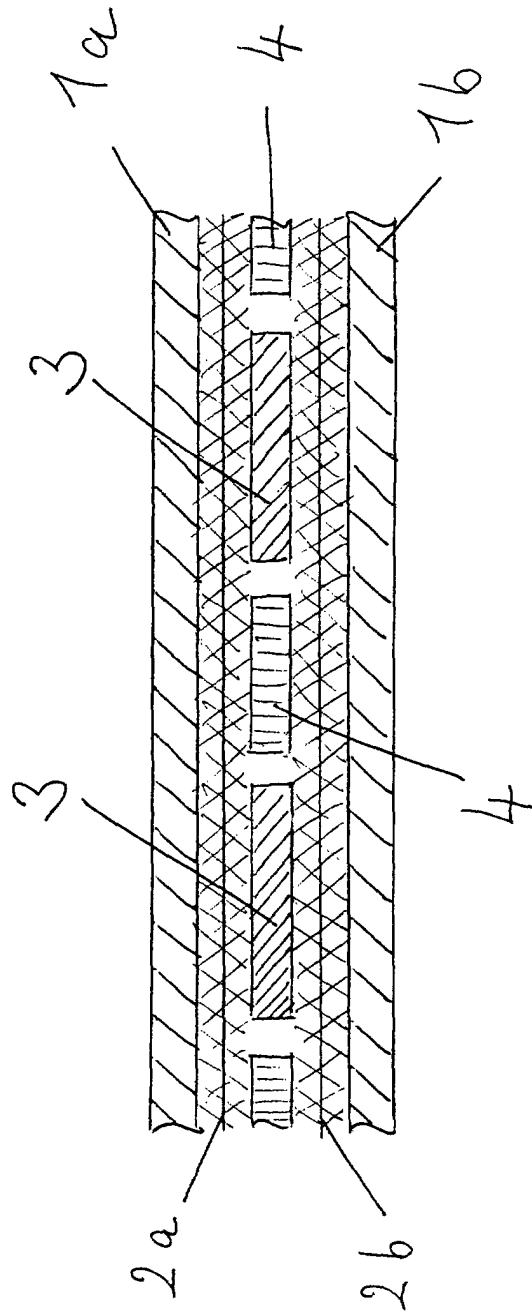


FIG. 1

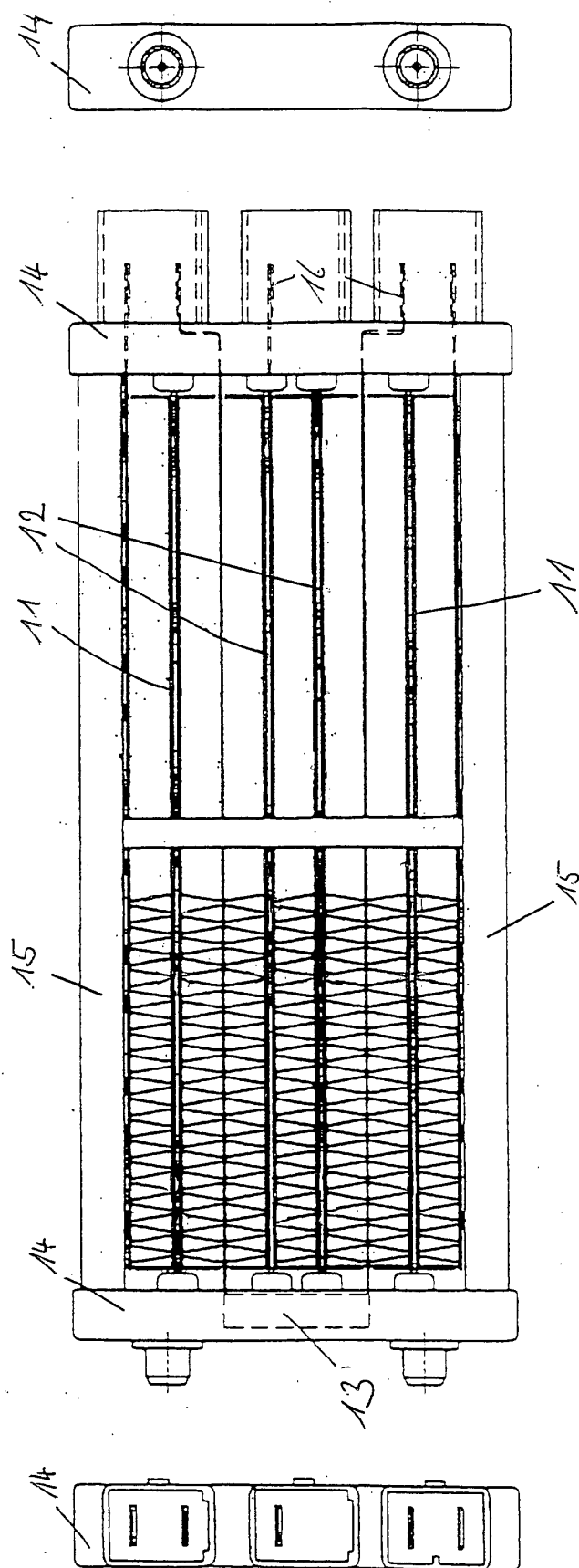
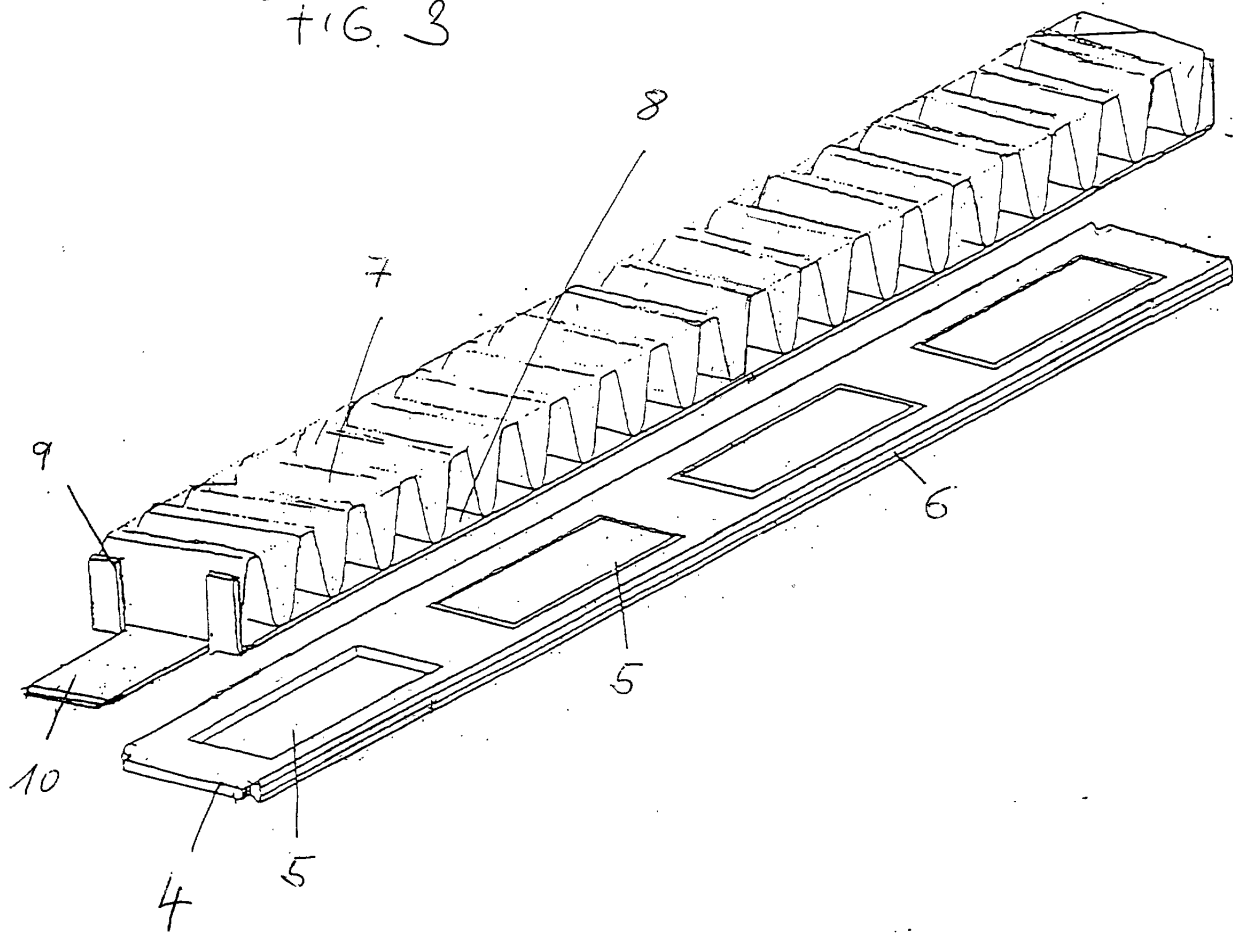
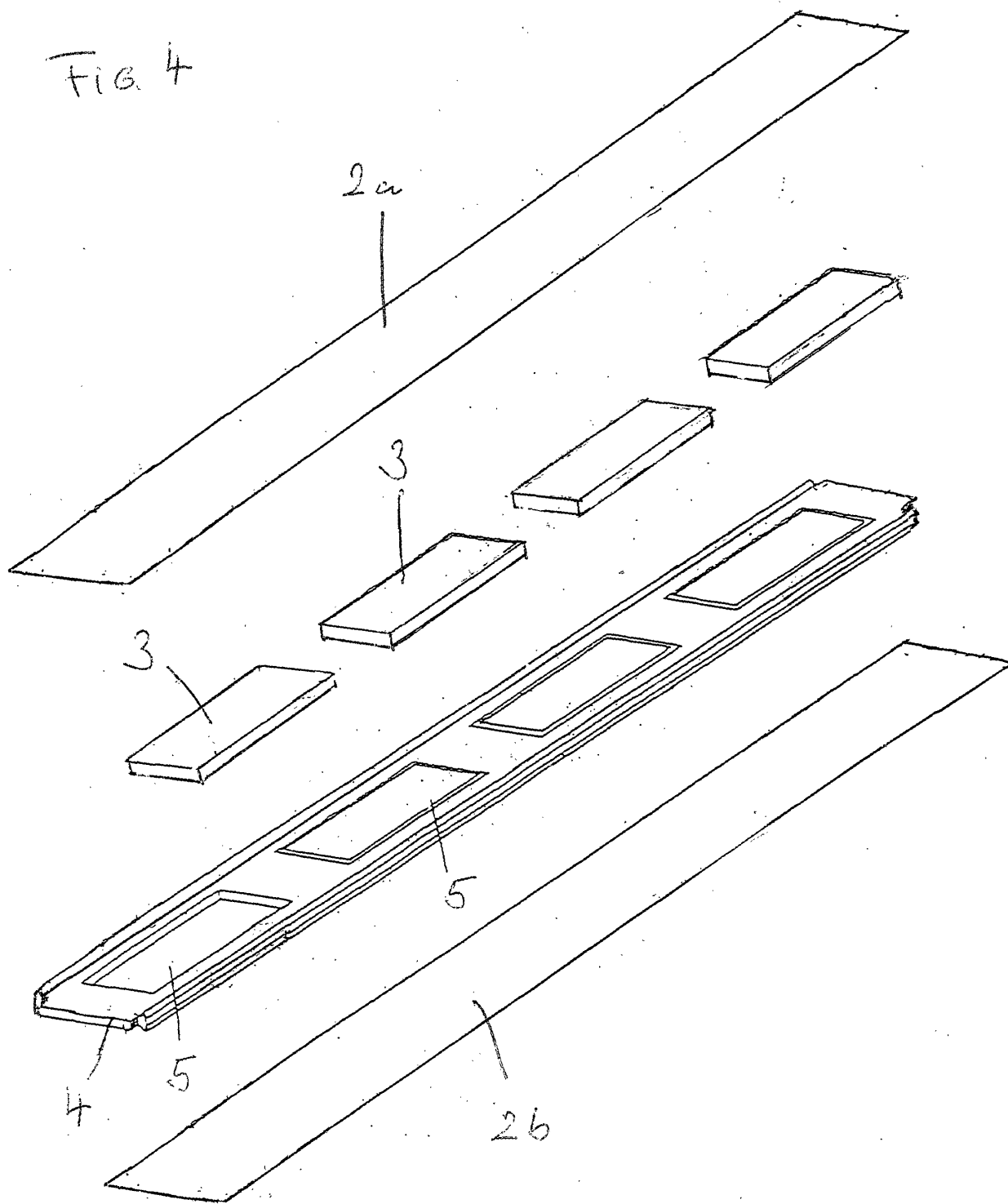


Fig. 2

FIG. 3







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 8502

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 326 418 A (YEH YUAN-CHANG) 5. Juli 1994 (1994-07-05) * das ganze Dokument * * Ansprüche 1,5; Abbildungen 1,3 * ---	1,5	H05B3/14 H05B3/50
D,A	DE 42 25 990 C (TÜRK & HILLINGER) 5. August 1993 (1993-08-05) * das ganze Dokument * * Abbildung 2 * ---	1,5	
A	WO 99 06496 A (BODY HEAT LTD ;GALPERIN YULY (IL); GOLAN GAD (IL)) 11. Februar 1999 (1999-02-11) * das ganze Dokument * * Abbildung 1A * -----	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 9. Januar 2001	Prüfer Taccoen, J-F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

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

EP 00 11 8502

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.

09-01-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5326418	A	05-07-1994	KEINE		
DE 4225990	C	05-08-1993	KEINE		
WO 9906496	A	11-02-1999	AU	8558098 A	22-02-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82