



(11) **EP 2 360 437 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.11.2016 Patentblatt 2016/44**

(51) Int Cl.:  
**F24H 9/18<sup>(2006.01)</sup> F24H 3/04<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **11153805.4**

(22) Anmeldetag: **09.02.2011**

(54) **Elektrische Heizvorrichtung**

electrical heating appliance

dispositif de chauffage électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **11.02.2010 DE 102010001819**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.08.2011 Patentblatt 2011/34**

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG 70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Lochmahr, Karl 71665, Vaihingen/Enz (DE)**

• **Rais, Thomas 71672, Marbach/Neckar (DE)**

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas et al Grauel IP Patentanwaltskanzlei Wartbergstrasse 14 70191 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 452 357 EP-A1- 1 503 153**  
**EP-A1- 1 884 383 EP-A1- 1 926 346**  
**DE-A1- 19 724 734**

**EP 2 360 437 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug.

**[0002]** Elektrofahrzeuge produzieren im Gegensatz zu Autos mit Diesel- oder Ottomotoren so gut wie keine Abwärme. Bei tiefen Temperaturen ist dies eine Gefahr für die Sicherheit. Als Konsequenz daraus, kann im Klimagerät der Wasserheizkörper durch einen elektrischen Zuheizer (PTC "Positive Temperature Coefficient") ersetzt werden. Durch die gute Regelbarkeit der elektrischen Zuheizer kann beispielsweise auf Temperaturmischklappen verzichtet werden, wodurch wiederum Kosten und Bauraum eingespart werden können. Als nachteilig hat sich jedoch erwiesen, dass bei einer homogenen Temperatur des elektrischen Zuheizers (1-zoniger PTC) weder eine ausreichende Temperaturschichtung an den verschiedenen Luftauslässen des Klimageräts noch eine unterschiedliche Temperatur für beispielsweise Fahrer oder Beifahrer oder Fondpassagiere einstellen lässt. Zur Umgehung dieser Nachteile sind wiederum Maßnahmen erforderlich, die zu signifikanten Mehrkosten und einem erhöhten Bauraumbedarf führen. Beispielsweise denkbar wäre die Verwendung eines Kaltluft-Bypasses mit einer aktuatorisch angetriebenen Luftklappe, um eine variable Temperaturschichtung zu erzeugen. Ebenfalls denkbar wäre, die einzelnen Stränge des elektrischen Zuheizers separat anzusteuern.

**[0003]** Aus der DE 10 2004 050 237 A1 ist eine solche elektrische Zuheizung für ein Kraftfahrzeug mit einem Wärmeleitelement bekannt, das zumindest zwei selbstregelnde, in einer ersten Reihe angeordnete Heizelemente aufweist, wobei das Heizelement mit einem elektrischen Kontaktierungselement verbunden ist.

**[0004]** Die DE 197 24 734 A1 offenbart eine elektrische Heizeinrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mehreren zu einem Block zusammengesetzten, flächigen Heizelementen, die jeweils zwischen zwei parallel verlaufenden Blechen gehalten sind.

**[0005]** Die aus dem Stand der Technik bekannten elektrischen Zuheizer (Heizvorrichtungen) unterliegen jedoch einem erhöhten konstruktiven Aufwand.

**[0006]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine konstruktiv vereinfachte und verbesserte elektrische Heizvorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der auf einfache und kostengünstige Weise sowohl eine variable Temperaturschichtung als auch eine Beheizung einzelner Zonen realisiert werden kann.

**[0007]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine elektrische Heizvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Heizelemente jeweils erste Kontaktelemente zur Stromzuführung und jeweils zweite Kontaktelemente zur Stromrückführung aufweisen, wobei die Heizelemente in Reihen und in dazu im Wesentlichen senkrecht verlaufenden Spalten derart stapelartig ange-

ordnet sind und wobei die ersten Kontaktelemente oder die zweiten Kontaktelemente kontaktnah und senkrecht, zu einer als Stromzuführung oder als Stromrückführung im Innern der Heizvorrichtung verlaufenden gemeinsamen Sammelstromleitung, insbesondere Sammelstromschiene, angeordnet und mit dieser elektrisch verbunden sind, wobei Heizelemente beiderseits der im Inneren der Heizvorrichtung verlaufenden gemeinsamen Sammelstromleitung angeordnet sind. Von besonderer Bedeutung und vorteilhaft ist für die vorliegende Erfindung somit, dass die Stromrückführung zentral erfolgt und diese nicht auf einer Seite des Heiznetzes liegt sondern bevorzugt innerhalb des Heiznetzes. Das Vorsehen einer gemeinsamen zentralen Sammelstromleitung stellt unter konstruktiven Gesichtspunkten eine wesentliche Vereinfachung gegenüber gattungsgemäßen Heizvorrichtungen dar.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Heizvorrichtung über die jeweils nicht gemeinsame Stromzuführung oder nicht gemeinsame Stromrückführung in ihrer Heizleistung regelbare Heizzonen aufweist. Damit wird eine grundsätzlich mit nahezu beliebig vielen separaten Heizzonen ausgebildete (mehrzonige) Heizvorrichtung geschaffen, die eine unterschiedliche Temperierung verschiedener Temperaturzonen ermöglicht. Die Stromzuführung erfolgt bevorzugt für jede Heizzone über einen eigenen Regler (High-Side-Regler).

**[0010]** Denkbar wäre auch, den Strom zentral über die Sammelstromleitung zuzuführen und die Stromrückführung der einzelnen Heizzonen zu regeln (Low-Side-Regler).

**[0011]** Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die Heizvorrichtung mit je Heizzone im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten, jeweils mit den ersten bzw. zweiten Kontaktelementen versehenen und mit der Stromzuführung bzw. der Stromrückführung elektrisch verbundenen Heizsträngen, versehen sein kann. Beispielsweise sind pro Heizzone drei bis zwölf Heizstränge vorgesehen. Beispielsweise kann die Heizvorrichtung drei Heizzonen aufweisen, von denen zwei Heizzonen mit jeweils vier Heizsträngen und eine Heizzone mit neun Heizsträngen ausgebildet ist. Erfindungsgemäß spielt die genaue Anzahl der Heizstränge in den einzelnen Heizzonen jedoch eine untergeordnete Rolle.

**[0012]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Heizvorrichtung eine Klemmkontaktierung, insbesondere in Form einer Klemm-Steckverbindung, zwischen der gemeinsamen Sammelstromleitung einerseits und den kontaktnahen bzw. ersten und zweiten Kontaktelementen, aufweisen kann. Diese Ausgestaltung führt zu einer weiteren konstruktiven Vereinfachung der Heizvorrichtung und ermöglicht eine einfache Montage bzw. Demontage der Heizvorrichtung im Allgemeinen bzw. einzelner Bauteile im Schadensfall.

**[0013]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Heizvorrichtung eine Löt- oder Schweiß- oder elektrisch leitende Klebverbindung zwischen der gemeinsamen Sammelstromleitung einerseits

und den kontaktnahen bzw. ersten und zweiten Kontaktelementen, aufweisen kann. Beispielsweise kann sich die letztendlich bevorzugte Ausbildung der Kontaktierung nach der Größe oder Beschaffenheit der Heizvorrichtung bzw. den Materialeigenschaften der einzelnen verbauten Komponenten richten.

**[0014]** Beispielsweise ist vorgesehen, dass die Heizvorrichtung zumindest ein durch eine Bohrung oder Ausnehmung der Sammelstromleitung geführtes Kontaktelement aufweisen kann.

**[0015]** Ferner können zwei weitere separate Kontaktelemente für die Stromzuführung eines jeden Heizstranges vorgesehen sein, die auf dem gemeinsamen Kontaktelement zur Stromabführung angeordnet sind. Bevorzugt stehen dabei die Kontaktelemente zur Stromzuführung mit einer Stromzuführleitung bzw. Stromzuführschiene und das gemeinsame Kontaktelement zur Stromabführung mit der Sammelstromleitung bzw. Sammelstromschiene in Wirkverbindung.

**[0016]** Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Heizvorrichtung eine quaderförmige Stapelung von vier Heizzonen bildenden Heizelementen aufweist, von denen jeweils zwei in Reihe oder in Spalte neben bzw. übereinander angeordnet sind, wobei die gemeinsame Sammelstromleitung zwischen den benachbarten, mit den Kontaktelementen versehenen Flächen der Heizelementen verläuft. Bevorzugt, jedoch keinesfalls zwingend, sind die Kontaktelementen im Wesentlichen 90 Grad versetzt zur Sammelstromleitung angeordnet. Die Stromrückführung erfolgt hierbei somit über die zur Stromabfuhr vorgesehenen Kontaktelemente an die zentral angeordnete Sammelstromleitung.

**[0017]** Beispielsweise kann die Heizvorrichtung zumindest eine zwischen zwei benachbarten Heizelementen eine zu den Heizsträngen parallel verlaufende Trennwand aufweisen. Somit kann mit einfachen Mitteln die Realisierung von einzelnen, getrennt voneinander ausgebildeten Heizzonen geschaffen werden.

**[0018]** Die Heizvorrichtung (PTC) kann dabei konventionell aus keramischen PTC-Elementen (Keramikbasis mit einem nichtlinearen Widerstandsverlauf), aus Kunststoff mit PTC-Charakter (Polymerbasis mit einem nichtlinearen Widerstandsverlauf) oder anderen Materialien mit PTC-Charakter aufgebaut sein.

**[0019]** Insbesondere kann die elektrische Heizvorrichtung Anwendung in einem Elektrofahrzeug als Ersatz für einen Wasserheizkörper in einem Klimagerät finden.

**[0020]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

**[0021]** Es zeigen:

**Fig. 1** die schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtung;

5 **Fig. 2** die schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen elektrischen Heizvorrichtung;

**Fig. 3** die schematische Darstellung einer Kontaktelementanordnung;

10 **Fig. 4** eine schematisch dargestellte erste Anbin-  
dungsvariante zwischen einem Kontaktele-  
ment und einer Stromsammelschiene;

15 **Fig. 5** eine schematisch dargestellte zweite Anbin-  
dungsvariante zwischen einem Kontaktele-  
ment und einer Stromsammelschiene;

20 **Fig. 6** die schematische Darstellung einer weiteren  
Kontaktelementanordnung.

**[0022]** Fig. 1 zeigt die schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer elektrischen Heizvorrichtung H. Die Heizvorrichtung H weist drei Heizzonen Z 1, Z 2 und Z 3 auf.

**[0023]** Den Heizzonen Z 1 und Z 2 ist jeweils ein Heizelement 1a und 2a zugeordnet. Der Heizzone Z 3 ist das Heizelement 3a zugeordnet. Jedem Heizelement 1a, 2a, 3a ist ferner eine separate Stromzuführung 4, 5, 6 zugeordnet.

**[0024]** Jedes Heizelement 1a, 2a und 3a ist mit je Heizzone Z 1, Z 2, Z 3 im wesentlichen parallel zueinander angeordneten und jeweils mit ersten bzw. zweiten Kontaktelementen 7, 8 (gleiche Bauteile tragen gleiche Bezugszeichen) versehenen Heizsträngen 9 (gleiche Bauteile tragen gleiche Bezugszeichen) versehen.

**[0025]** Die Kontaktelemente 7 sind dabei jeweils mit den entsprechenden Stromzuführungen 4, 5 und 6 elektrisch verbunden, während die Kontaktelementen 8 jeweils mit der zentral angeordneten Sammelstromschiene 10 elektrisch verbunden sind. Die Stromableitung erfolgt gemeinsam für alle Heizzonen Z 1, Z 2 und Z 3 über die Sammelstromschiene 10.

35 **[0026]** Die Heizelemente 1a und 2a weisen jeweils vier einzelne Heizstränge 9 auf, während das Heizelement 3a neun einzelne Heizstränge 9 umfasst.

**[0027]** Die Heizzonen Z 1 und Z 2 bzw. die Heizelement 1a und 2a werden durch eine parallel zu den Heizsträngen 9 verlaufende Trennwand 11 räumlich voneinander getrennt.

**[0028]** Fig. 2 zeigt die schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer elektrischen Heizvorrichtung H'. Die Heizvorrichtung H' weist vier Heizzonen Z 1', Z 2', Z 3' und Z 4 auf.

40 **[0029]** Den Heizzonen Z 1' und Z 2' ist jeweils ein Heizelement 1a' und 2a' zugeordnet. Den Heizzonen Z 3' und Z 4 ist jeweils ein Heizelement 3a' und 4a zugeordnet.

Jedem Heizelement 1a', 2a', 3a' und 4a ist ferner eine separate Stromzuführung 4', 5', 6' und 12 zugeordnet.

[0030] Jedes Heizelement 1a', 2a', 3a' und 4a ist mit je Heizzone Z 1', Z 2', Z 3' und Z4 im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten, und jeweils mit ersten bzw. zweiten Kontaktelementen 7', 8' (gleiche Bauteile tragen gleiche Bezugszeichen) versehenen Heizsträngen 9' (gleiche Bauteile tragen gleiche Bezugszeichen) versehen.

[0031] Die Kontaktelemente 7' sind dabei jeweils mit den entsprechenden Stromzuführungen 4', 5', 6' und 12 elektrisch verbunden, während die Kontaktelemente 8' jeweils mit der zentral angeordneten Sammelstromschiene 10' elektrisch verbunden sind. Die Stromableitung erfolgt für alle Heizzonen Z1', Z 2', Z 3' und Z4 gemeinsam über die Sammelstromschiene 10'.

[0032] Die Heizelementen 1a', 2a', 3a' und 4a umfassen jeweils vier einzelne Heizstränge 9'.

[0033] Die Heizzonen Z 1' und Z 2' bzw. die Heizelemente 1a' und 2a' werden durch eine parallel zu den Heizsträngen 9' verlaufende Trennwand 11' räumlich voneinander getrennt. Die Heizzonen Z 3' und Z 4 bzw. die Heizelemente 3a' und 4a werden durch eine parallel zu den Heizsträngen 9' verlaufende Trennwand 11' räumlich voneinander getrennt.

[0034] Fig. 3 zeigt die schematische Darstellung einer Kontaktelementanordnung, wobei die Kontaktelementanordnung die Kontaktelemente 13 und 14 umfasst. Bei der hier gezeigten Kontaktelementanordnung übernimmt das Kontaktelement 14 die gemeinsame Stromabführung zweier Heizstränge 15 und ist daher als durchgängiges Kontaktelement 14 ausgebildet.

[0035] Die gemeinsame Stromabführung der beiden Heizstränge 15 erfolgt über die einzige Sammelstromschiene 16 mit der die Kontaktflächen 17 und 18 des Kontaktelements 14 elektrisch verbunden sind. Über das Kontaktelement 13 kann die Kontaktelementanordnung mit einer nicht dargestellten Stromzuführung elektrisch verbunden werden. Ist das Kontaktelement 14 durchgängig ausgebildet, kann in der Sammelstromschiene 16 eine entsprechende Bohrung oder Ausnehmung oder dergleichen vorgesehen sein, durch die das Kontaktelement 14 verläuft.

[0036] Fig. 4 zeigt eine schematisch dargestellte erste Anbindungsvariante zwischen einem verkürzt dargestellten Kontaktelement 19 und einer verkürzt dargestellten Sammelstromschiene 20. Die elektrische sowie mechanische Anbindung des Kontaktelements 19 an die Sammelstromschiene 20 erfolgt über ein Federelement 21. Das Federelement 21 weist zwei unter Vorspannung stehende Federschenkel 22 und 23 auf, die das Kontaktelement 19 positionsfest fixieren.

[0037] Das Federelement 21 kann beispielsweise mittels einer Löt-, Schweiß-, Niet-, Kleb- oder Schraubverbindung an der Sammelstromschiene 20 befestigt sein.

[0038] Fig. 5 zeigt ein verkürzt dargestelltes Kontaktelement 24 welches über eine Lötverbindung 25 mit einer verkürzt dargestellten Sammelstromschiene 26 befestigt

ist.

[0039] Fig. 6 zeigt eine Kontaktelementanordnung bei der ein durchgängiges Kontaktelement 27 mit einer Bohrung 28 versehen ist. Durch die Bohrung 28 verläuft die Sammelstromschiene 29, welche als einzige Sammelstromschiene die gesamte Stromrückführung übernimmt. Die mechanische und/oder elektrische Anbindung erfolgt über eine Schweißverbindung 30. Die mechanische und/oder elektrische Anbindung kann auch über eine Kleb- und/oder Lötverbindung erfolgen.

## Patentansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung (H, H'), insbesondere elektrische Zusatzheizung für ein Kraftfahrzeug, mit mehreren, jeweils einer Heizzone (Z1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4) zugeordneten Heizelementen (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a), wobei die Heizelemente (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a) jeweils erste Kontaktelemente (7, 13) zur Stromzuführung und jeweils zweite Kontaktelemente (8, 14, 19, 24, 27) zur Stromrückführung aufweisen, wobei die Heizelemente (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a) in Reihen und in dazu im Wesentlichen senkrecht verlaufenden Spalten stapelartig angeordnet sind und wobei die ersten Kontaktelemente (7, 13) oder die zweiten Kontaktelemente (8, 14, 19, 24, 27) kontaktnah und senkrecht, zu einer als Stromzuführung oder als Stromrückführung im Innern der Heizvorrichtung verlaufenden gemeinsamen Sammelstromleitung, insbesondere Sammelstromschiene (10, 10', 16, 20, 26, 29), angeordnet und mit dieser elektrisch verbunden sind, wobei Heizelemente beiderseits der im Innern der Heizvorrichtung verlaufenden gemeinsamen Sammelstromleitung angeordnet sind, wobei die Heizvorrichtung (H, H') über die jeweils nicht gemeinsame Stromzuführung oder nicht gemeinsame Stromrückführung in ihrer Heizleistung regelbare Heizzonen (Z'1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4) aufweist.
2. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung (H, H') mit je Heizzone (Z1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4) im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten, jeweils mit den ersten bzw. zweiten Kontaktelementen (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27) versehenen und mit der Stromzuführung bzw. der Stromrückführung elektrisch verbundenen Heizsträngen (9, 9', 15), versehen ist.
3. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung (H, H') eine Klemmkontaktierung, insbesondere in Form einer Klemm-Steckverbindung, zwischen der gemeinsamen Sammelstromleitung (10, 10', 16, 20, 26, 29) einerseits und den kontaktnahen bzw. ersten und zweiten Kontaktelemen-

ten (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27), aufweist.

4. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung (H, H') eine Löt- oder Schweiß- oder elektrisch leitende Klebverbindung zwischen der gemeinsamen Sammelstromleitung (10, 10', 16, 20, 26, 29) einerseits und den kontaktnahen bzw. ersten und zweiten Kontaktelementen (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27), aufweist.
5. Elektrische Heizvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung (H, H') zumindest ein durch eine Bohrung der Sammelstromleitung (16) geführtes Kontaktelement (14) aufweist.
6. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung (H, H') ein für zwei nebeneinander bzw. voreinander angeordnete Heizstränge (15) gemeinsam durchgängiges Kontaktelement (14) aufweist.
7. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung (H, H') eine quaderförmige Stapelung von vier Heizzonen (Z1', Z2', Z3', Z4) bildenden Heizelementen (1a', 2a', 3a', 4a) aufweist, von denen jeweils zwei in Reihe oder in Spalte neben- bzw. übereinander angeordnet sind, wobei die gemeinsame Sammelstromleitung (10') zwischen den benachbarten, mit den Kontaktelementen (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27) versehenen Flächen der Heizelemente (1a', 2a', 3a', 4a) verläuft.
8. Elektrische Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung (H, H') zwischen zwei benachbarten Heizelementen (1a, 2a, 1a', 2a') eine zu den Heizsträngen (9, 9') parallel verlaufende Trennwand (11, 11') aufweist.
9. Verwendung einer elektrischen Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in einem Klimagerät eines Elektrofahrzeugs.

#### Claims

1. An electric heating device (H, H'), in particular an electric auxiliary heater for a motor vehicle, with several heating elements (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a), each of which is assigned to one heating zone (Z1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4), wherein the heating elements (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a) each have first contact elements (7, 13) for carrying current and second contact elements (8, 14, 19, 24, 27) for returning

current, wherein the heating elements (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a) are stacked in rows and in columns running substantially perpendicularly thereto and wherein the first contact elements (7, 13) or the second contact elements (8, 14, 19, 24, 27) are arranged in close contact and perpendicular to a common collector power line, in particular a collector bus bar (10, 10', 16, 20, 26, 29), running as a power supply or a power return in the interior of the heating device and are electrically connected therewith, wherein heating elements are arranged on both sides of the common collector power line running in the interior of the heating device, wherein the heating device (H, H') has heating zones (Z1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4) whose heating capacity can be controlled via the respective non-common power supply or the non-common power return.

2. The electric heating device according to claim 1, **characterised in that** each heating zone (Z1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4) of the heating device (H, H') is provided with heating sections (9, 9', 15) arranged substantially in parallel to each other, respectively provided with the first or second contact elements (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27) and electrically connected to the power supply or the power return.
3. The electric heating device according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the heating device (H, H') has a clamp contact, in particular in the form of a clamp plug connection, between the common collector power line (10, 10', 16, 20, 26, 29) on the one side and the close contact or first and second contact elements (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27).
4. The electric heating device according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the heating device (H, H') has a soldered or welded or electrically conductive bond connection between the first common collector power line (10, 10', 16, 20, 26, 29) on the one side and the close contact or first and second contact elements (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27).
5. The electric heating device according to claim 4, **characterised in that** the heating device (H, H') has at least one contact element (14) guided through a bore of the collector power line (16).
6. The electric heating device according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the heating device (H, H') has one commonly integrated contact element (14) for two heating sections (15) arranged adjacent to or in front of one another.
7. The electric heating device according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the heating device (H, H') has heating elements (1a', 2a', 3a', 4a) forming a cuboidal stack of four heating zones (Z1',

Z2', Z3', Z4), two of which are respectively arranged in rows or in columns next to or above one another, wherein the common collector power line (10') runs between the adjacent areas of the heating elements (1a', 2a', 3a', 4a) provided with the contact elements (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27).

8. The electric heating device according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the heating device (H, H') has a partition wall (11, 11') running in parallel to the heating sections (9, 9') between two adjacent heating elements (1a, 2a, 1a', 2a').
9. Use of an electric heating device according to one of claims 1 to 8 in an air conditioner of an electric vehicle.

### Revendications

1. Dispositif de chauffage électrique (H, H'), en particulier chauffage auxiliaire électrique pour un véhicule automobile, comprenant plusieurs éléments chauffants (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a) associés à chaque fois à une zone de chauffage (Z1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4), où les éléments chauffants (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a) présentent à chaque fois des premiers éléments de contact (7, 13) servant à l'alimentation en courant et présentent à chaque fois des deuxièmes éléments de contact (8, 14, 19, 24, 27) servant au circuit de retour du courant, où les éléments chauffants (1a, 1a', 2a, 2a', 3a, 3a', 4a) sont disposés de manière empilée, en rangées et en intervalles s'étendant pratiquement de façon perpendiculaire auxdites rangées, et où les premiers éléments de contact (7, 13) ou les deuxièmes éléments de contact (8, 14, 19, 24, 27) sont disposés en étant presque au contact et de façon perpendiculaire par rapport à une conduction collectrice de courant commune, en particulier une barre collectrice de courant (10, 10', 16, 20, 26, 29), qui s'étend à l'intérieur du dispositif de chauffage et sert à l'alimentation en courant ou au circuit de retour du courant, lesdits premiers ou deuxièmes éléments de contact étant reliés électriquement à ladite conduction collectrice de courant, où des éléments chauffants sont disposés des deux côtés de la conduction collectrice de courant commune s'étendant à l'intérieur du dispositif de chauffage, où le dispositif de chauffage (H, H') présente des zones de chauffage (Z1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4) pouvant être réglées, concernant leur puissance de chauffage, respectivement par l'alimentation en courant non commune ou par le circuit de retour du courant non commun.
2. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage (H, H') est doté, pour chaque zone de

chauffage (Z1, Z1', Z2, Z2', Z3, Z3', Z4), à chaque fois des premiers ou des deuxièmes éléments de contact (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27) disposés pratiquement de façon parallèle les uns aux autres, et doté de circuits de chauffage (9, 9', 15) reliés électriquement à l'alimentation en courant ou au circuit de retour du courant.

3. Dispositif de chauffage électrique selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage (H, H') présente une mise en contact aux bornes, en particulier sous la forme d'un connecteur aux bornes, entre, d'une part, la conduction collectrice de courant commune (10, 10', 16, 20, 26, 29) et, d'autre part, les premiers et deuxièmes éléments de contact ou disposés presque au contact (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27).
4. Dispositif de chauffage électrique selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage (H, H') présente un assemblage par brasage ou par soudage ou un assemblage collé électroconducteur entre, d'une part, la conduction collectrice de courant commune (10, 10', 16, 20, 26, 29) et, d'autre part, les premiers et deuxièmes éléments de contact ou disposés presque au contact (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27).
5. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage (H, H') présente au moins un élément de contact (14) guidé à travers un perçage de la conduction collectrice de courant (16).
6. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage (H, H') présente un élément de contact (14) continu commun pour deux circuits de chauffage (15) disposés l'un à côté de l'autre ou en amont l'un par rapport à l'autre.
7. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage (H, H') présente un empilement, de forme parallélépipédique, d'éléments chauffants (1a', 2a', 3a', 4a) formant quatre zones de chauffage (Z1', Z2', Z3', Z4), éléments chauffants dont deux sont disposés à chaque fois l'un à côté de l'autre ou l'un au-dessus de l'autre, en rangée ou dans un intervalle, où la conduction collectrice de courant commune (10') s'étend entre les surfaces adjacentes des éléments chauffants (1a', 2a', 3a', 4a), lesdites surfaces étant dotées des éléments de contact (7, 13, 8, 14, 19, 24, 27).
8. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage (H, H') présente, entre

deux éléments chauffants adjacents (1a, 2a, 1a', 2a'), une paroi de séparation (11, 11') s'étendant parallèlement aux circuits de chauffage (9, 9').

9. Utilisation d'un dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans un climatiseur d'un véhicule électrique.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

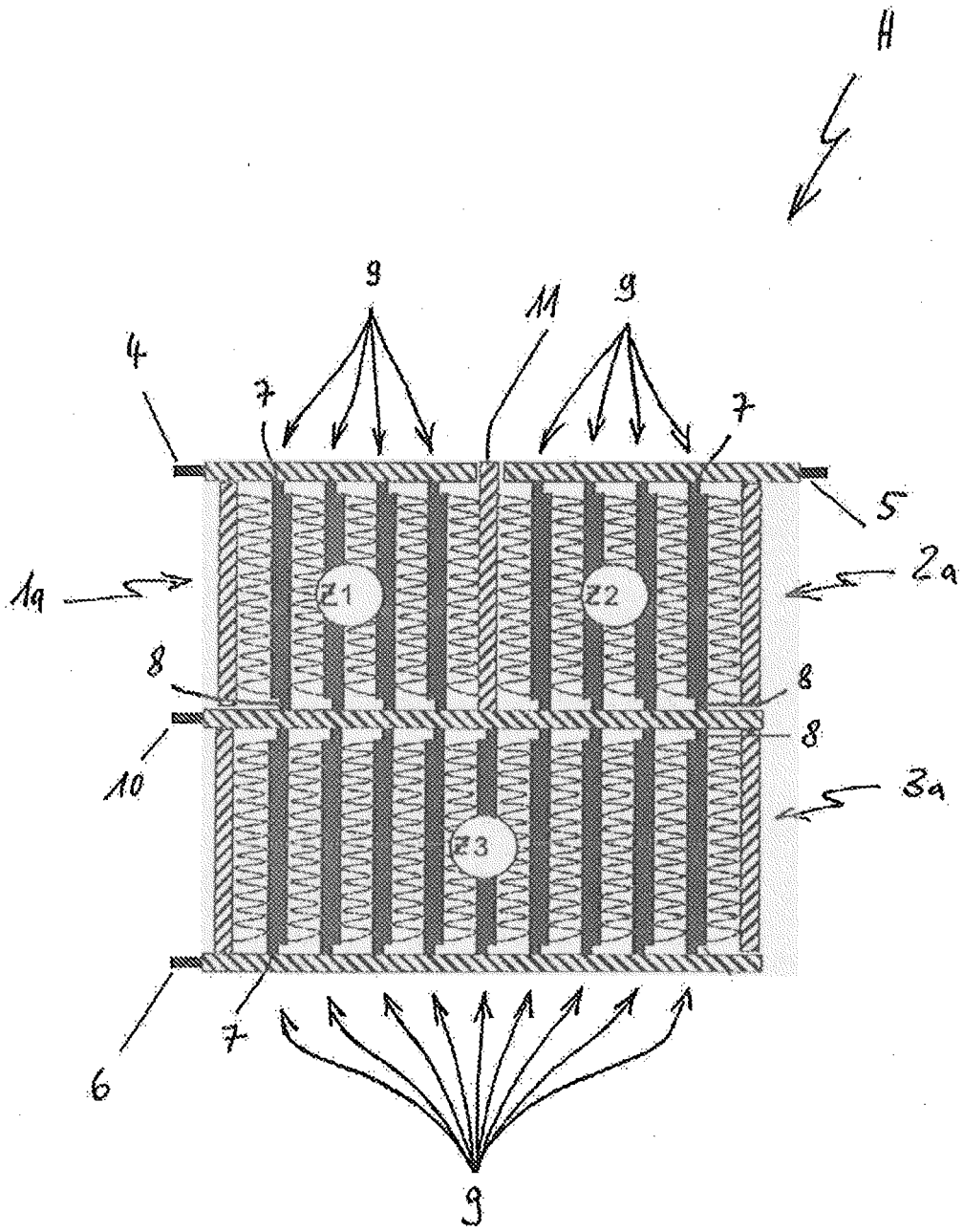


Fig. 1

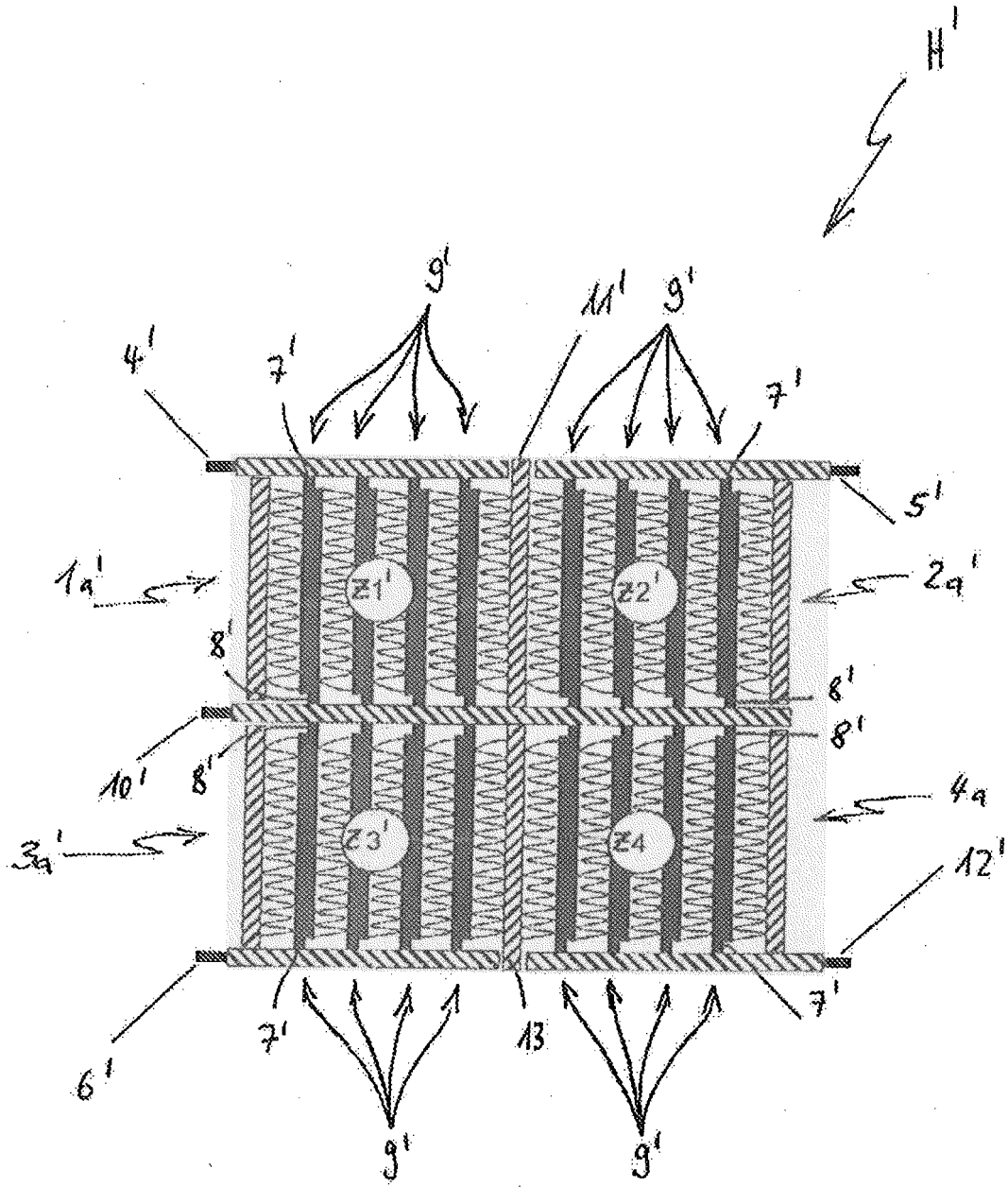
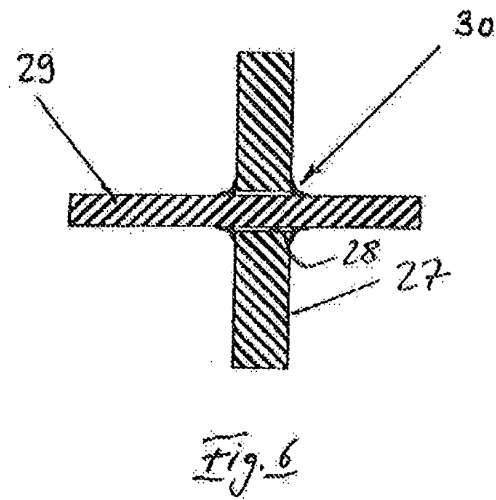
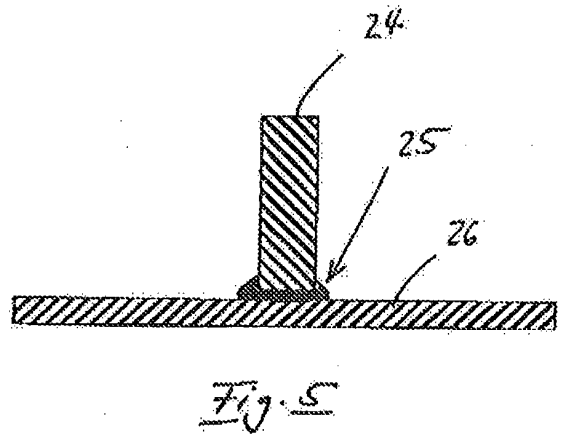
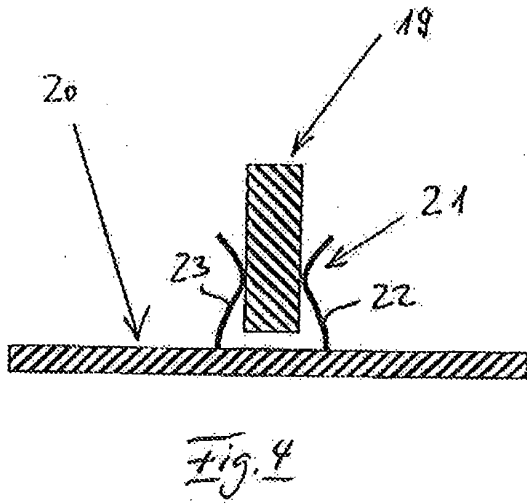
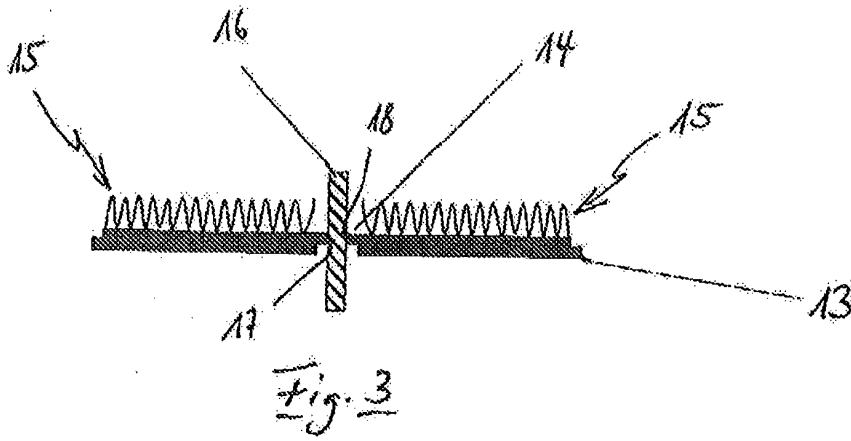


Fig. 2



**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**

- DE 102004050237 A1 [0003]
- DE 19724734 A1 [0004]