

(19)



(11)

EP 1 353 131 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
28.05.2014 Patentblatt 2014/22

(51) Int Cl.:
F24H 3/04 (2006.01)

F24H 9/18 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(21) Anmeldenummer: **03008282.0**

(22) Anmeldetag: **09.04.2003**

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

Electric heater, especially for a vehicle

Dispositif de chauffage électrique, spécialement pour une voiture

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CZ DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **11.04.2002 DE 10216010**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.2003 Patentblatt 2003/42

(73) Patentinhaber: **Behr France Rouffach SAS**
68250 Rouffach (FR)

(72) Erfinder:
• **Brun, Michel**
68740 Rustenhart (FR)
• **Schmittheisler, Christophe**
67680 Epfig (FR)
• **Miss, Pascal**
67600 Selestat (FR)
• **Lucas, Gregory**
68250 Rouffach (FR)

- **Laumonnerie, Yannik**
68250 Rouffach (FR)
- **Mougey, Mathieu**
68190 Ensisheim (FR)

(74) Vertreter: **Grael, Andreas**
Grael IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstrasse 10
70191 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 901 311 EP-A- 1 253 032
EP-A1- 0 350 528 EP-A2- 0 738 098
DE-A1- 19 925 757 DE-C- 3 134 278
US-A- 5 562 844

- **R. BURK ET AL.: 'Integrales Klimasystem für Elektroautomobile' AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT Nr. 94, 1992, Seiten 582 - 588**

EP 1 353 131 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung, welche insbesondere für die Verwendung in einem Kraftfahrzeug geeignet ist. Obwohl die Erfindung im Folgenden mit Hinblick auf den Einsatz an einem Kraftfahrzeug beschrieben wird, sei darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäße elektrische Heizvorrichtung auch für Heizprozesse an anderen Vorrichtungen eingesetzt werden kann.

[0002] Elektrische Heizvorrichtungen finden heute verbreitet Anwendung, beispielsweise in Kraftfahrzeugen und Klimatisierungssystemen und dergleichen, um z. B. im Falle eines Kraftfahrzeugs den Fahrzeuginnenraum zu beheizen.

[0003] Üblicherweise erfolgt die Beheizung des Fahrzeuginnenraums im wesentlichen über die Abwärme des Verbrennungsmotors, die an den Kühlkreislauf abgegeben wird. Von dort kann ein Teil der Abwärme über einen Wärmetauscher an die in den Fahrzeuginnenraum strömende Luft abgegeben werden.

[0004] Die Abwärme des Motors steht allerdings erst dann voll zur Verfügung, wenn der Motor seine Betriebstemperatur erreicht hat, so dass die Heizung des Fahrzeuginnenraums über Abwärme des Motors, gerade zu Beginn von Fahrten, als unzureichend empfunden werden kann.

[0005] Das Problem wird dadurch noch vergrößert, dass mit der Entwicklung von sparsameren Motoren weniger Abwärme anfällt, die zur Aufheizung des Fahrzeuginnenraums zur Verfügung steht.

[0006] Deshalb ist es im Stand der Technik bekannt geworden, Zusatzheizungen vorzusehen, die im Luftführungskanal eingesetzt werden und Wärme an die in den Fahrzeuginnenraum strömende Luft abgeben. Durch derartige Zusatzheizungen kann z. B. in der kalten Jahreszeit oder z. B. direkt nach Start des Kraftfahrzeugs bei (noch) kaltem Motor den Benutzern in erheblich kürzerer Zeit eine angenehme Raumtemperatur zur Verfügung gestellt werden.

[0007] So ist z. B. aus der EP 0 901 311 A2 eine elektrische Heizvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei der ein Heizblock mit mehreren Heizelementen vorgesehen ist. Eine Steuervorrichtung ist als Steckmodul ausgebildet und kann an die Heizelemente angesteckt werden.

[0008] Derartige Steckverbindungen haben den Nachteil, dass der Kontakt zwischen Steuerungsvorrichtung und Heizelementen sich durch Vibrationen oder dergleichen mit der Zeit teilweise oder sogar vollständig lösen kann.

[0009] Die DE199 25 757A1 offenbart eine elektrische Heizvorrichtung mit Heizeinrichtungen und Leistungseinrichtungen.

[0010] Ausgehend vom zitierten Stand der Technik ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Heizvorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei welcher der elektrische Kontakt auch auf Dauer im wesentlichen

gewährleistet ist.

[0011] Die erfindungsgemäße elektrische Heizvorrichtung ist Gegenstand des Anspruchs 1. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Die erfindungsgemäße elektrische Heizvorrichtung umfasst wenigstens eine Heizeinrichtung und wenigstens eine Leistungseinrichtung. Die Leistungseinrichtung ist über wenigstens ein erstes und wenigstens ein zweites Kontaktmittel einer Kontakteinrichtung im elektrischen Kontakt mit der Heizeinrichtung. Die Kontakteinrichtung ist dabei derart gestaltet, dass eine feste Verbindung des ersten und des zweiten Kontaktmittels herstellbar ist.

[0013] Eine feste Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktmittel der Kontakteinrichtung gewährleistet einen dauerhaften elektrischen Kontakt von Leistungseinrichtung und Heizeinrichtung. Eine solche feste Verbindung bietet eine deutlich verbesserte Kontaktierung und eine bessere Alterungsbeständigkeit und einen besseren Widerstand gegen Lösen bei Vibrationen.

[0014] Dabei ist z. B. das erste Kontaktmittel dauerhaft elektrisch leitend mit einer Leistungseinrichtung verbunden und z. B. das zweite Kontaktmittel dauerhaft mit einer Heizeinrichtung. Eine feste Verbindung des ersten und des zweiten Kontaktmittels stellt dann eine elektrische Verbindung zwischen Leistungseinrichtung und Heizeinrichtung sicher.

[0015] Durch die verbesserte Kontaktierung zwischen den Kontaktmitteln der Kontakteinrichtung wird außerdem eine Verbesserung des Übergangswiderstandes zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktmittel der Kontakteinrichtung erzielt. Durch den geringeren elektrischen Übergangswiderstand wird auch der Leistungsverlust an der Kontakteinrichtung verringert. Dadurch stellt sich eine geringere Kontakttemperatur ein.

[0016] Durch die geringeren Verluste führt dies zu einem erhöhten Wirkungsgrad des Gesamtprozesses. Weiterhin bewirkt die verbesserte Kontaktierung eine erhöhte Ausfallsicherheit.

[0017] Die erfindungsgemäße elektrische Heizvorrichtung erhöht weiterhin die Lebensdauer einer elektrischen Heizvorrichtung, da korrosionsbedingte Alterungen der Kontakteinrichtung weitgehend vermieden werden, denn durch die feste Verbindung der Kontaktmittel werden die Kontaktflächen der Kontaktmittel vor Umwelteinflüssen wie Staub und Feuchtigkeit im wesentlichen wirksam geschützt.

[0018] Außerdem ist die Verbindung der Kontakteinrichtung formschlüssig und starr hergestellt.

[0019] Eine formschlüssig Verbindung des ersten und des zweiten Kontaktmittels der Kontakteinrichtung ist sehr vorteilhaft, da formschlüssige Verbindungen alterungsbeständiger sind und sich im allgemeinen durch Vibrationen und dergleichen weniger schnell lösen lassen, als derartige kraftschlüssige Steckverbindungen, wie sie im Stand der Technik bekannt sind.

[0020] Die Verwendung einer starren Verbindung ist

ebenfalls von Vorteil.

[0021] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Verbindung an der Kontakteinrichtung des ersten und des zweiten Kontaktmittels lösbar ausgeführt. Eine lösbar ausgeführte Verbindung der Kontakteinrichtung ist vorteilhaft, da dadurch ein Austausch einzelner Heizeinrichtungen oder Leistungseinrichtungen ermöglicht wird, ohne dass es erforderlich ist, bei Defekt einer Heizeinrichtung oder Leistungseinrichtung die gesamte elektrische Heizvorrichtung auszutauschen.

[0022] Ferner ist die Verbindung des ersten und des zweiten Kontaktmittels über wenigstens eine Befestigungseinrichtung herstellbar, welche eine Hebelklemmeinrichtung umfasst.

[0023] Erfindungsgemäße eine Hebelklemmeinrichtung zur festen Verbindung des ersten und des zweiten Kontaktmittels eingesetzt. Mit einer Hebelklemmeinrichtung im Sinne dieser Erfindung ist hierbei eine Klemmeinrichtung zu verstehen, die durch Einsatz eines Hebels oder dergleichen eine verstärkte Klemmkraft ausübt. Vorzugsweise ist eine solche Hebelklemmeinrichtung derart ausgeführt, dass ein Exzenter oder dergleichen vorgesehen ist, so dass eine zuverlässige Sicherung gegen unabsichtliches Lösen durch Vibrationen oder dergleichen gewährleistet ist.

[0024] Mit derartigen Hebelklemmeinrichtungen kann zuverlässig und reproduzierbar eine bestimmte Klemmkraft aufgebracht werden. Durch Einstellung beispielsweise des Hebels oder der Abstände der zu klemmenden Teile kann die Klemmkraft genau eingestellt werden, so dass einerseits gewährleistet ist, dass die Klemmkraft genügend hoch ist und andererseits sichergestellt wird, dass eine Beschädigung der zu klemmenden Teile unterbleibt.

[0025] Auch derartige Klemmeinrichtungen sind sehr vorteilhaft. Im Unterschied zu den im Stand der Technik bekannten Steckverbindungen wird bei einer Hebelklemmeinrichtung nach Zusammenführen der zu klemmenden Teile eine genau definierte Kraft auf die zu klemmenden Teile aufgebracht, so dass die Kontaktmittel der Kontakteinrichtung fest und reproduzierbar fest verbunden werden.

[0026] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens eine Heizeinrichtung vorgesehen, welche einer Gruppe von Heizeinrichtungen entnommen ist, die Widerstandsheizeinrichtungen und PTC-Heizeinrichtungen umfasst.

[0027] Keramische Hezelemente mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC) sind bevorzugt, da diese durch ihre positive Temperaturkennlinie eine quasi eingebaute Sicherung aufweisen.

[0028] Deshalb ist es bevorzugt, dass wenigstens eine Widerstandsheizeinrichtung wenigstens eine PTC-Heizeinrichtung ist. Besonders bevorzugt sind im wesentlichen alle Heizeinrichtungen als PTC-Heizeinrichtung ausgeführt, wie sie z. B. in der EP 0 901 311 A2 beschrieben sind.

[0029] Bevorzugt ist auch, dass neben PTC-Heizein-

richtungen auch oder auch nur Widerstandsheizeinrichtungen vorgesehen sind.

[0030] In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Materialien für die Kontaktmittel derart ausgewählt, dass galvanische Korrosion im wesentlichen vollständig oder zumindest weitgehend vermieden wird.

[0031] Die Kontaktflächen des ersten und des zweiten Kontaktmittels sind in allen zuvor beschriebenen Ausführungsformen derart aneinander angepasst, dass eine relativ große Kontaktfläche der beiden Kontaktmittel ermöglicht wird. Dabei können die Kontaktflächen konvex, konkav, eben oder sonst wie geformt sein, sofern gewährleistet ist, dass die beiden Kontaktmittel über einen wesentlichen Teil ihrer Fläche aneinander anliegen, wenn eine feste Verbindung der Kontakteinrichtung besteht.

[0032] Eine derartige Flächen- und Formanpassung ist sehr vorteilhaft, da dadurch die Querschnittsfläche für den elektrischen Strom vergrößert wird. Dadurch wird die flächenbezogene Stromdichte verringert, was auch zu einer Verringerung des Übergangswiderstandes an der Kontakteinrichtung führt. Daraus folgt wiederum eine geringere Kontakteinrichtungstemperatur, und eine kleinere Verlustleistung an der Kontakteinrichtung, bzw. es kann bei gleichbleibender Stromdichte die Anzahl der Verbindungsstellen reduziert werden, was die Ausfallsicherheit erhöht.

[0033] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind die Kontaktmittel der Kontakteinrichtung derart gestaltet, dass eine automatische Verbindung der beiden Kontaktmittel herstellbar ist.

[0034] Das ist von Vorteil, da dadurch eine einfachere automatische Verbindung der Kontaktmittel und der Kontakteinrichtung ermöglicht wird. Werden komplizierte und vielschichtige Bewegungen und Handgriffe nötig, so wird eine automatische Verbindung der Kontaktmittel erschwert, was letztendlich zu höheren Herstellungskosten führt.

[0035] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist eine Mehrzahl von Heizeinrichtungen und/oder Leistungseinrichtungen vorgesehen, wobei für jede Heizeinrichtung eine Kontakteinrichtung vorgesehen sein kann.

[0036] Vorzugsweise ist an wenigstens einer Heizeinrichtung eine Wellrippeneinrichtung oder dergleichen vorgesehen, um den Wärmeübergang an das Heizmedium zu verbessern.

[0037] Vorzugsweise ist die elektrische Heizvorrichtung für den Betrieb mit einem Gas als Heizmedium und besonders bevorzugt für Luft als Heizmedium vorgesehen. Es ist allerdings auch möglich, dass die erfindungsgemäße Heizvorrichtung mit einer Flüssigkeit als Heizmedium betrieben wird, an die die Heizleistung der Heizeinrichtung abgegeben wird.

[0038] Es ist für jede Leistungseinrichtung eine Steuereinrichtung vorgesehen.

[0039] Dabei ist es möglich, dass beispielsweise ein Heizstrang, der aus mehreren Heizeinrichtungen be-

steht, gleichzeitig angesteuert wird und/oder dass jede einzelne Heizeinrichtung separat angesteuert wird. Eine separate Ansteuerung jeder einzelnen Heizeinrichtung erhöht die Regelungsmöglichkeiten der Heizvorrichtung und erlaubt eine genauere Justage an vorgegebene Bedingungen.

[0040] Die Figuren 1 bis 6 zeigen kein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel.

[0041] Darin zeigen:

- Fig. 1 eine elektrische Heizvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht vor Herstellung einer festen Verbindung;
- Fig. 2 ein Paar Kontaktstellen in einer vergrößerten Darstellung gemäß Fig. 1 bei geöffneter Verbindung;
- Fig. 3 die Heizvorrichtung aus dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bei geschlossener fester Verbindung;
- Fig. 4 eine feste Verbindung der Kontaktstellen gemäß Fig. 3 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 5 eine feste Verbindung eines weiteren Beispiel;
- Fig. 6 eine gelötete Verbindung gemäß einem weiteren Beispiel;
- Fig. 7 eine Steckverbindung aus dem Stand der Technik in geöffneter Stellung; und
- Fig. 8 die Steckverbindung aus dem Stand der Technik gemäß Fig. 7 in zusammengestecktem Zustand.

[0042] Die in Fig. 1 dargestellte Zusatzheizvorrichtung 1 weist einen Heizblock 2 und eine Steuervorrichtung 4 auf. Bei der in Fig. 1 dargestellten perspektivischen Darstellung sind Heizblock 2 und Steuervorrichtung 4 voneinander räumlich getrennt angeordnet.

[0043] Die Steuervorrichtung 4 weist Leistungseinrichtungen 5 in Form von Steuerelektroniken auf, die zur Ansteuerung der Heizelemente 3 des Heizblocks 2 dienen.

[0044] Zur Beaufschlagung mit Leistung sind Kontaktstellen 6 an der Steuervorrichtung 4 vorgesehen. Die Kontaktstellen 6 der Steuervorrichtung werden mit den Kontaktstellen 7 des Heizblocks zusammengebracht und es wird eine feste Verbindung zwischen den Kontaktstellen 6 und 7 hergestellt.

[0045] In Fig. 2 ist eine vergrößerte Darstellung der Kontaktstellen 6 der Steuervorrichtung und der Kontaktstellen 7 des Heizblocks 2 abgebildet.

[0046] In Fig. 3 ist die Heizvorrichtung in Form einer Zusatzheizung 1 in zusammenmontiertem Zustand abgebildet. Als Befestigungseinrichtung zur Herstellung der festen Verbindung zwischen den Kontaktstellen 6 und

Kontaktstellen 7 dienen vorzugsweise selbstschneidende Schrauben 9, die durch Vorlöcher bzw. Löcher 13 in den Kontaktstellen 6 und Löcher 14 in den Kontaktstellen 7 durchgeführt und anschließend verschraubt werden, so dass die Kontaktstellen 6 und 7 eine feste und starre Verbindung eingehen, die in diesem Beispiel auch formschlüssig ist.

[0047] Die Schrauben 9 werden im Beispiel mit einem vorbestimmten und genügend hohen Drehmoment gespannt oder durchgebohrt, so dass ein Lösen durch Vibrationen beim Betrieb und dergleichen zuverlässig verhindert wird.

[0048] Durch die Schraubenkraft bedingt, werden die kontaktierenden Kontaktbereiche der Kontaktelemente 6 und 7 aneinander gepresst, so dass eine große Kontaktfläche entsteht. Das führt dazu, dass die mittlere Stromdichte in den Kontaktflächen und der Übergangswiderstand an den Kontakteinrichtungen 8 relativ gering ist. Dadurch wird die Verlustleistung an den Übergangsstellen der Kontakteinrichtungen insgesamt verringert, so dass auch die Kontakttemperatur sinkt.

[0049] Diese Maßnahmen erhöhen unter anderem auch die Lebensdauer der Verbindung und der Zusatzheizeinrichtung insgesamt, da mögliche Fehlerquellen vermieden werden.

[0050] Im Vergleich dazu ist in den Figuren 7 und 8 eine herkömmliche Steckverbindung dargestellt, wie sie im Stand der Technik bekannt ist. Die Kontaktstellen 6a und 7a werden zur Herstellung des Kontakts zusammengesteckt, wobei an der Kontaktstelle 7a ein federndes Blech vorgesehen ist, das einen gewissen Druck auf die Kontaktstelle 6a ausübt. Diese Federwirkung lässt allerdings mit häufigem Anstecken und Abstecken der Verbindung nach.

[0051] Außerdem sind die in Kontakt geratenen Flächen insgesamt relativ gering, da unter Umständen nur an der Knickstelle des Federblechs ein Kontakt entsteht.

[0052] Berücksichtigt man weiter noch die nachlassende Federwirkung bei aufeinander folgenden Steckungen, so ergibt sich insgesamt bei der im Stand der Technik bekannten Kontakteinrichtung eine relativ geringe Kontaktfläche, was zu einem relativ hohen Übergangswiderstand führt. Dadurch bedingt ist die Kontakttemperatur hoch und die Verlustleistung am Übergang groß.

[0053] Im Gegensatz dazu ist bei der Kontakteinrichtung 8 gemäß Fig. 1 bis 4 der Übergangswiderstand klein und die Verlustleistung gering. Des weiteren kann sich bei dem in den Fig. 7 und 8 dargestellten bekannten Beispiel aus dem Stand der Technik die Verbindung lösen, indem z. B. durch Vibrationen beim Betrieb in einem Kraftfahrzeug die Verbindungskraft nachlässt und sich die Verbindung zwischen Heizeinrichtung bzw. Heizelement und der Steuerelektronik löst.

[0054] Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Beispiel der Zusatzheizung weist hingegen eine formschlüssige Verbindung der Kontaktelemente 6 und 7 auf, so dass prinzipbedingt ein Lösen durch Nachlassen der Federwirkung eines Federelements 15 wie im Stand der Technik

vermieden wird (wenigstens bei geeignetem Schraubendrehmoment).

[0055] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Heizblock und die Steuervorrichtung im wesentlichen gleich ausgeführt wie bei dem in Fig. 1 bis 4 dargestellten Beispiel.

[0056] Insbesondere ist der Heizblock mit den Heizelementen und die Steuervorrichtung mit den Leistungseinrichtungen identisch aufgebaut wie bei dem in Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0057] Im Unterschied zu dem Beispiel gemäß Fig. 1 sind allerdings in dem Beispiel gemäß Fig. 5 Nieten vorgesehen, um eine feste Verbindung zwischen den Kontaktelementen 6 und 7 herzustellen.

[0058] Nieten haben den Vorteil, dass eine selbständige Lösung durch Vibration und dergleichen, wie sie bei Schrauben unter Umständen möglich ist, im wesentlichen ausgeschlossen ist. Sie ermöglichen es ebenfalls, dass eine bestimmte vordefinierte Kraft auf die Verbindung aufgegeben wird, obwohl diese Kraft bei Verwendung von Schrauben noch besser dosierbar ist.

[0059] Durch die Aufbringung der Kraft auf die Kontaktelemente 6 und 7 bei der Herstellung der Nietverbindung werden die Kontaktelemente 6 und 7 zuverlässig aneinander gepresst, so dass eine großflächige Kontaktfläche vorliegt. Somit wird auch in diesem Beispiel ein geringer Übergangswiderstand und somit eine geringe Verlustleistung an der Kontakteinrichtung 8 gewährleistet.

[0060] Die in Fig. 5 eingezeichnete Kontaktfläche 16 erstreckt sich im wesentlichen über den Kontaktbereich der Kontaktelemente 6 und 7 und ist nicht nur auf eine Linie begrenzt, wie dies im Stand der Technik der Fall sein kann. In allen Beispielen sind die Kontaktflächen 16 derart aneinander angepasst, dass sie aneinander anliegen können.

[0061] In allen Beispielen sind Wellrippen 12 an den Heizelementen 3 vorgesehen, um die Wärme abgebende Oberfläche zu vergrößern.

[0062] Bei dem Beispiel gem. Fig. 6 sind die wesentlichen Teile der Heizvorrichtung wieder gleich ausgeführt wie bei den Beispielen gemäß Fig. 1 bis 5.

[0063] Im Unterschied zu den Beispielen gemäß Fig. 1 und 5 ist als Befestigungseinrichtung hier eine Lötverbindung 11 zwischen den Kontaktelementen 6 und den Kontaktelementen 7 vorgesehen. Auch durch Lötung (oder auch Schweißung) wird eine zuverlässige feste Verbindung zwischen den Kontaktelementen 6 und 7 gewährleistet, die auch durch Vibrationen und übliche Alterungserscheinungen nicht gelöst wird.

[0064] Eine Lötverbindung ist ebenfalls relativ leicht wieder lösbar, indem die Kontaktstelle der Kontaktelementen 6 und 7 an der Lötverbindung 11 auf eine entsprechend angepasste Temperatur gebracht wird. Dadurch ist mit relativ geringem Aufwand ein beliebig häufiges Herstellen und Lösen der Kontaktverbindung zwischen den Kontaktelementen 6 und 7 herstellbar. Auch eine solche Verbindung ist verschleißfrei.

[0065] Zusammengefasst ergeben sich eine Reihe

von Vorteilen bei Einsatz der Zusatzheizeinrichtung.

[0066] Eine Alterung des Kontakts durch Korrosion, Feuchtigkeit, Staub und sonstige Verschmutzungen, wie es bei den im Stand der Technik bekannten Heizeinrichtungen gemäß Fig. 7 und 8 möglich ist, scheidet bei Einsatz der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung aus. Weiterhin wird eine bessere Kontaktierung zwischen den Heizelementen und der Steuerelektronik erzielt, was einen geringeren Übergangswiderstand und somit eine geringere Verlustleistung bewirkt.

[0067] Insgesamt kann die Zahl der Teile reduziert werden, da die Kontaktierung verbessert ist. Dadurch wird eine bessere Ausfallsicherheit erzielt.

[0068] Die Stromführung der Leistungselektronik oder des Heiznetzes ist so ausgelegt, dass sie die mechanische Belastung der Dehnung der verschiedenen Bauteile aufnehmen kann.

[0069] Vorzugsweise ist die Verbindung bei den Beispielen so gewählt, dass eine automatisierte Verbindung herstellbar ist. Deshalb sind die Verbindungsstellen im wesentlichen frei zugänglich, so dass durch eine unaufwendige automatische Montage die erfindungsgemäße Heizvorrichtung zusammengebaut werden kann.

Patentansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Heizeinrichtung (3) und wenigstens einer Leistungseinrichtung (5), welche mit der Heizeinrichtung (3) über wenigstens ein erstes (6) und ein zweites (7) Kontaktmittel einer Kontakteinrichtung (8) in elektrischem Kontakt steht, wobei wenigstens eine Leistungseinrichtung (5) eine Steuerungseinrichtung umfasst, welche die Wärmeleistung wenigstens einer Heizeinrichtung (3) steuert und diese Kontakteinrichtung (8) derart gestaltet ist, dass eine feste Verbindung des ersten (6) und des zweiten (7) Kontaktmittels herstellbar ist, wobei die Kontaktbereiche des ersten (6) und des zweiten (7) Kontaktmittels aneinander angepasst sind, um eine große Kontaktfläche (16) der aneinander liegenden Kontaktbereiche zu ermöglichen, die sich über einen wesentlichen Teil der Fläche der Kontaktmittel (6, 7) erstreckt, die Verbindung der Kontaktmittel an dieser Kontakteinrichtung (8) formschlüssig und starr ist, und die Verbindung über wenigstens eine Befestigungseinrichtung herstellbar ist, welche eine Hebelklemmeinrichtung (11) umfasst, wobei eine Mehrzahl von Heizeinrichtungen (3) und/oder eine Mehrzahl von Leistungseinrichtungen (5) vorgesehen ist, wobei die Anzahl von Leistungseinrichtungen (5) gleich der Anzahl von Heizeinrichtungen (3) ist und für jede Leistungseinrichtung (5) eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist und die Materialien für die Kontaktmittel (6, 7) derart ausgewählt sind, dass galvanische Korrosion vermieden wird und eine Hebel-

klemmeinrichtung durch den Einsatz eines Hebels eine verstärkte Klemmkraft ausübt, wobei ein Exzenter vorgesehen ist, um eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes lösen zu gewährleisten.

2. Heizvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Heizeinrichtung (3) aus einer Gruppe von Heizeinrichtungen (3) entnommen ist, welche Widerstands-Heizeinrichtungen, PTC Heiz-einrichtungen und dergleichen mehr umfasst.
3. Heizvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Widerstands-Heizeinrichtung und wenigstens eine PTC-Heizvorrichtung vorgesehen ist.
4. Heizvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktmittel (6, 7) der Kontakteinrichtung (8) derart gestaltet sind, dass eine automatische Verbindung herstellbar ist.
5. Heizvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wellrippen-Einrichtungen (12) an wenigstens einer Heizeinrichtung (3) vorgesehen sind.
6. Heizvorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizmedium ein Gas und vorzugsweise Luft ist.

Claims

1. Electric heating device (1) for a vehicle, comprising at least one heating means (3) and at least one power means (5) electrically connected to said heating means (3) by means of at least a first (6) and a second (7) contact device of a contact means (8), wherein at least one power means (5) comprises a control means controlling the thermal output of at least one heating means (3), and said contact means (8) is configured such that a tight interconnection of said first (6) and second (7) contact devices is establishable, wherein the contact areas of said first (6) and second (7) contact devices are adopted to each other to achieve a big contact surface (16) of the abutting contact areas which extends over a considerable part of the area of said contact devices (6, 7), said interconnection of said contact devices at said contact means (8) is form-fitting and rigid, and said interconnection is establishable by at least one fastening means comprising a clamping lever means (11), wherein a plurality of heating means (3) and/or a plurality of power means (5) are provided, wherein the number of power means (5) is equal to the

number of heating means (3), and one control means is provided for every power means (5), and the materials of said contact devices (6, 7) are selected such that galvanic corrosion is avoided, and a clamping lever means through the use of a lever exerts an increased clamping force, wherein an eccentric is provided to assure protection against accidental detachment.

2. Heating device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** said at least one heating means (3) is selected from a group of heating means (3) comprising resistance heating means, PTC heating means and the like.
3. Heating device according to claim 2, **characterized in that** at least one resistance heating means and at least one PTC heating means are provided.
4. Heating device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** said contact devices (6, 7) of said contact means (8) are configured such that an automatic interconnection can be established.
5. Heating device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** corrugated-fin means (12) are provided at at least one heating means (3).
6. Heating device according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the heating medium is a gas, and preferably air.

Revendications

1. Dispositif de chauffage électrique (1) pour un véhicule automobile, comprenant au moins un dispositif de chauffage (3) et au moins un dispositif de puissance (5) qui est en contact électrique avec le dispositif de chauffage (3) par l'intermédiaire d'au moins un premier (6) et un deuxième moyen de contact (7) d'un dispositif de contact (8), où au moins un dispositif de puissance (5) comprend un dispositif de commande qui pilote la puissance calorifique d'au moins un dispositif de chauffage (3), et ce dispositif de contact (8) est configuré de manière telle, qu'une connexion fixe du premier (6) et du deuxième (7) moyen de contact soit réalisable, où les zones de contact du premier (6) et du deuxième (7) moyen de contact sont adaptées les unes aux autres, pour permettre d'obtenir une grande surface de contact (16) des zones de contact venant en application les unes contre les autres, surface de contact qui s'étend sur une partie importante de la surface des moyens de contact (6, 7), la connexion des moyens de contact, sur ce dispositif de contact (8), est réalisée par complé-

mentarité de forme et de façon rigide, et la connexion est réalisable par l'intermédiaire d'au moins un dispositif de fixation qui comprend un dispositif de serrage à levier (11), où il est prévu une pluralité de dispositifs de chauffage (3) et/ou une pluralité de dispositifs de puissance (5), où le nombre de dispositifs de puissance (5) est égal au nombre de dispositifs de chauffage (3), et il est prévu un dispositif de commande pour chaque dispositif de puissance (5), et les matériaux pour les moyens de contact (6, 7) sont choisis de manière telle, qu'une corrosion galvanique soit empêchée, et un dispositif de serrage à levier exerce une force de serrage renforcée grâce à l'utilisation d'un levier, où il est prévu un excentrique pour assurer une protection contre un desserrage non intentionnel.

2. Dispositif de chauffage selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif de chauffage (3) est sélectionné parmi un groupe de dispositifs de chauffage (3) qui comprend des dispositifs de chauffage à résistance, des dispositifs de chauffage à éléments à coefficient de température positif (CTP) et encore d'autres dispositifs analogues.
3. Dispositif de chauffage selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**il est prévu au moins un dispositif de chauffage à résistance et au moins un dispositif de chauffage à éléments CTP.
4. Dispositif de chauffage selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de contact (6, 7) du dispositif de contact (8) sont configurés de manière telle, qu'une connexion automatique soit réalisable.
5. Dispositif de chauffage selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des dispositifs à ailettes ondulées (12) sont prévus sur au moins un dispositif de chauffage (3).
6. Dispositif de chauffage selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le milieu chauffant est un gaz et, de préférence, de l'air.

50

55

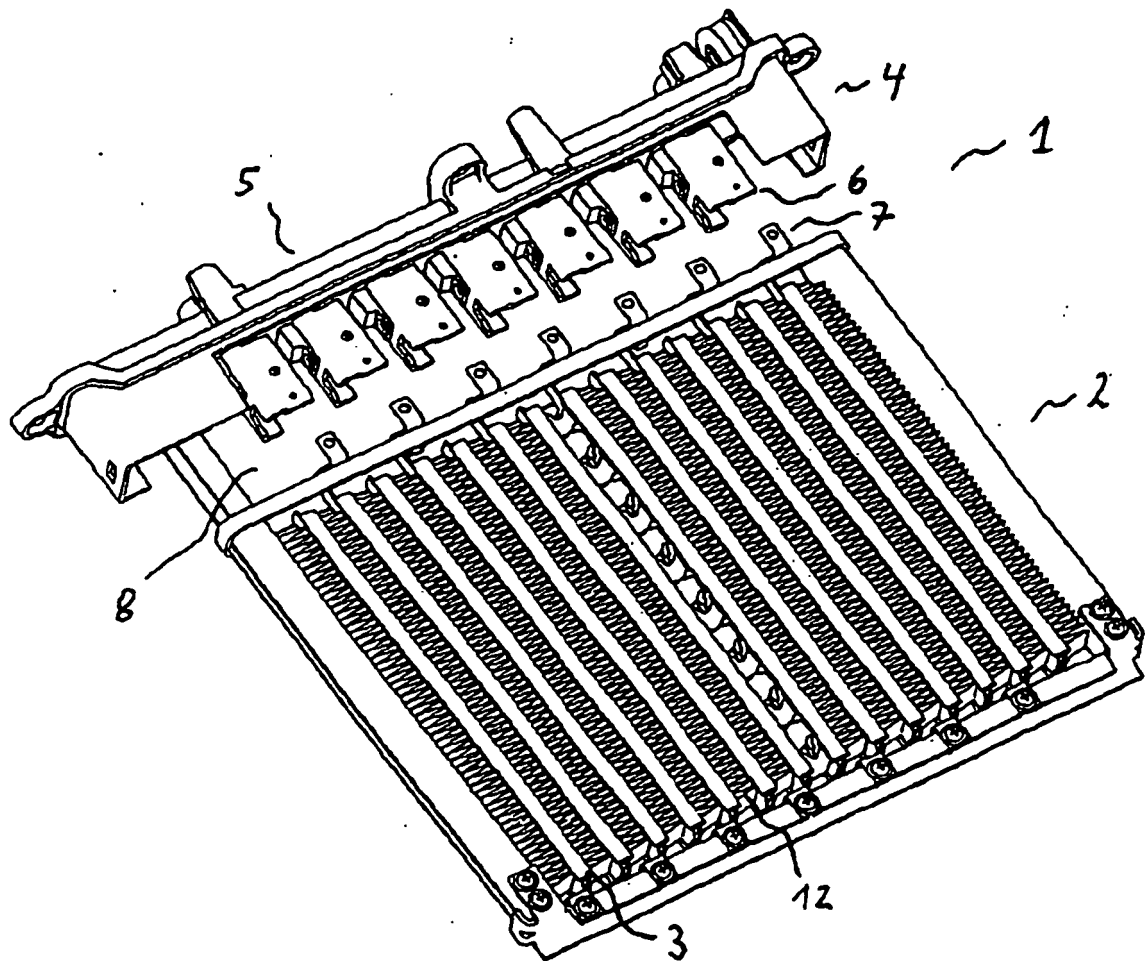


Fig. 1

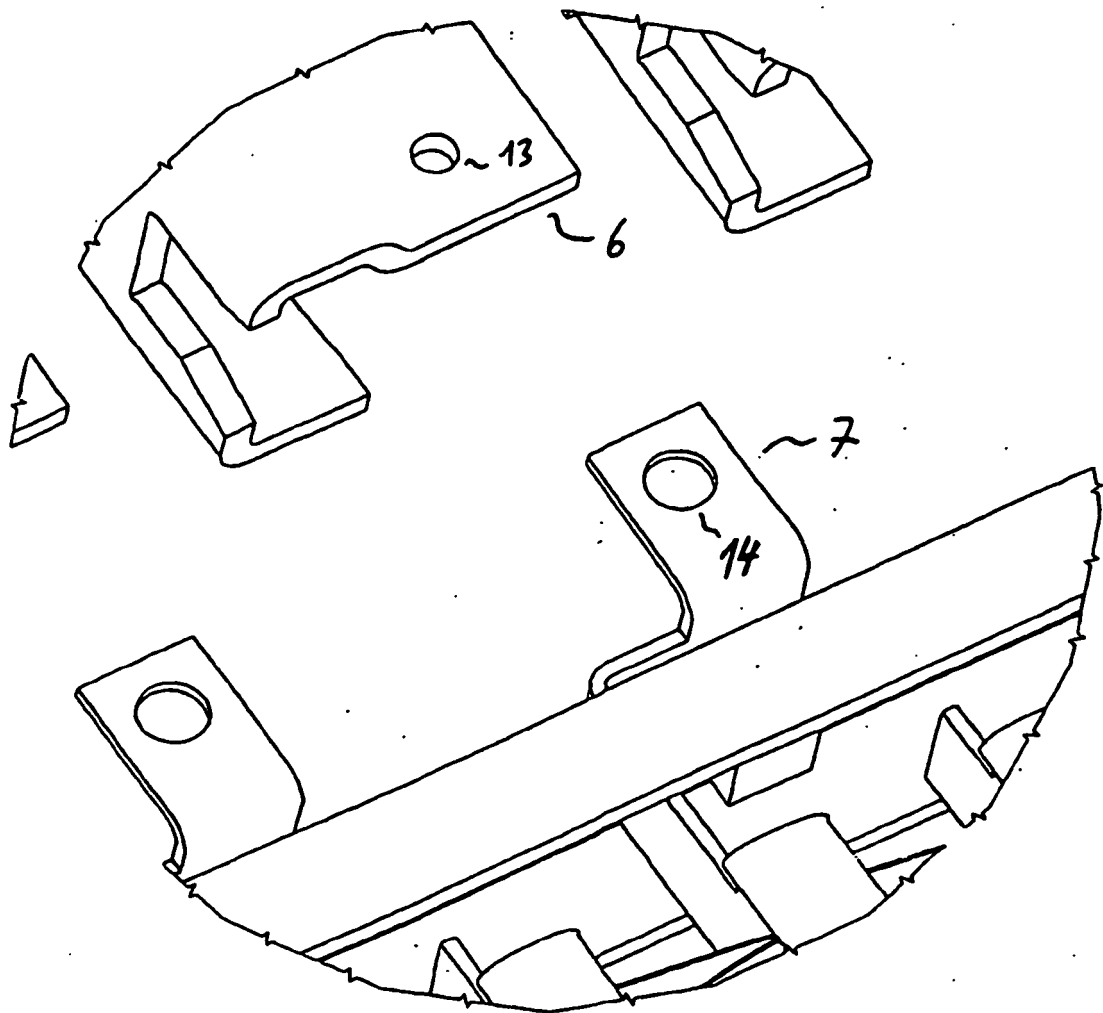


Fig. 2

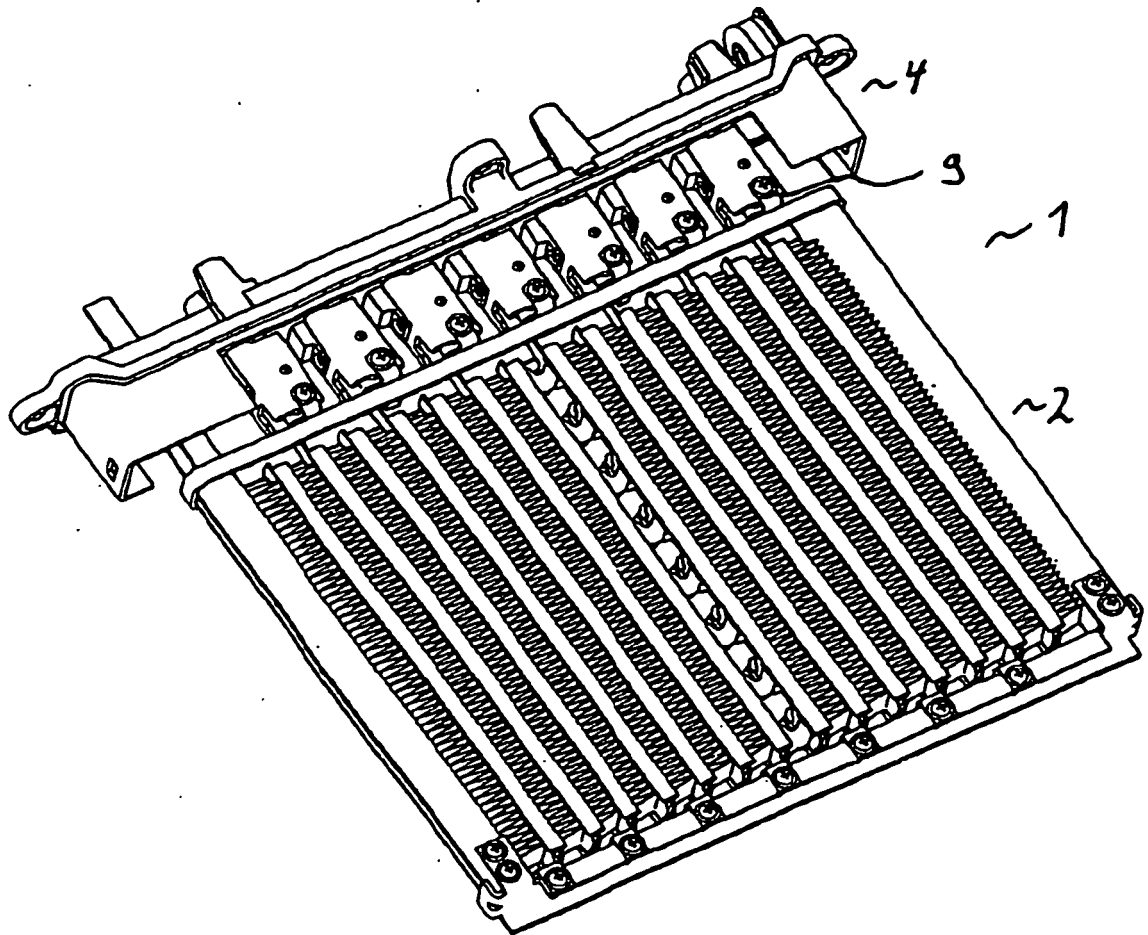


Fig. 3

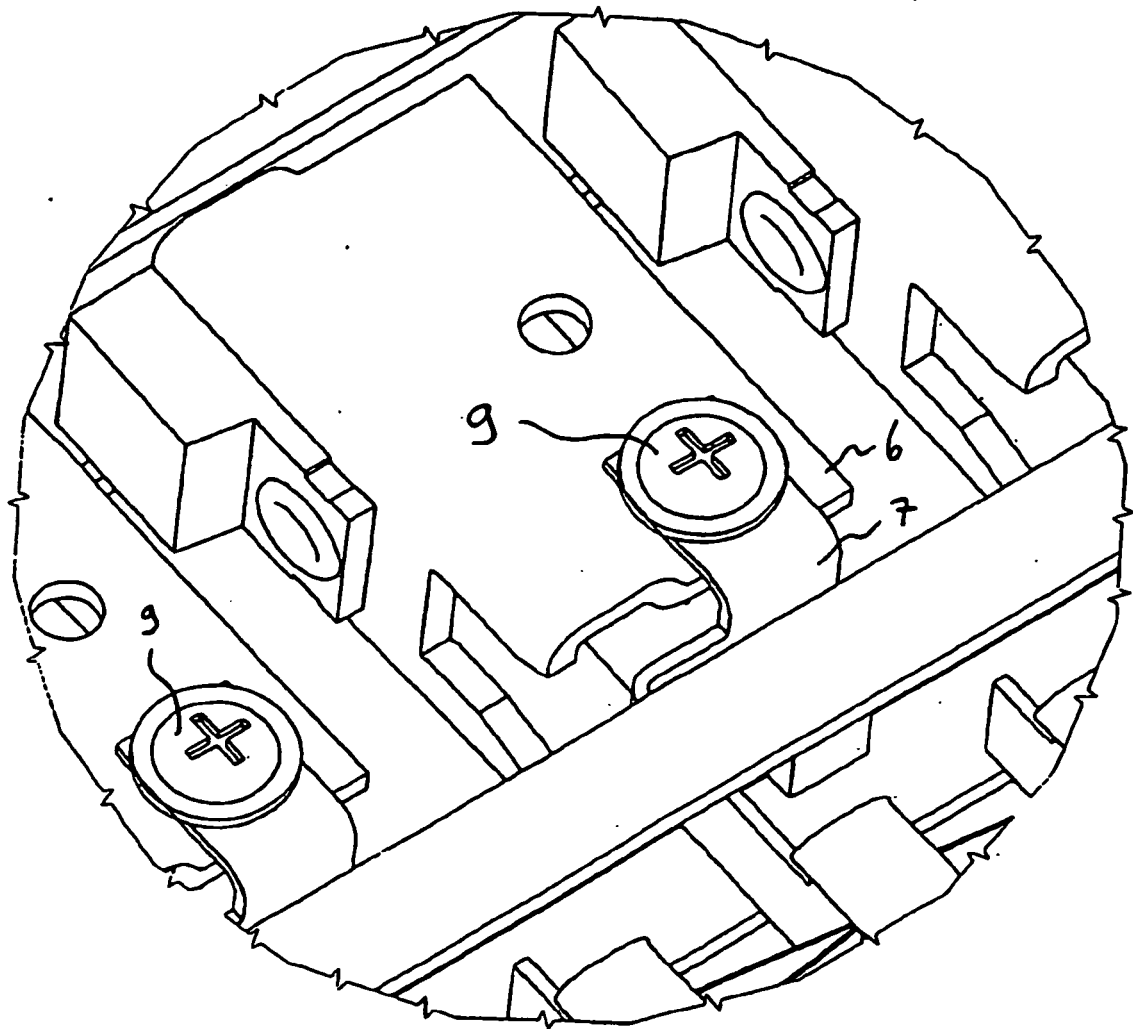


Fig. 4

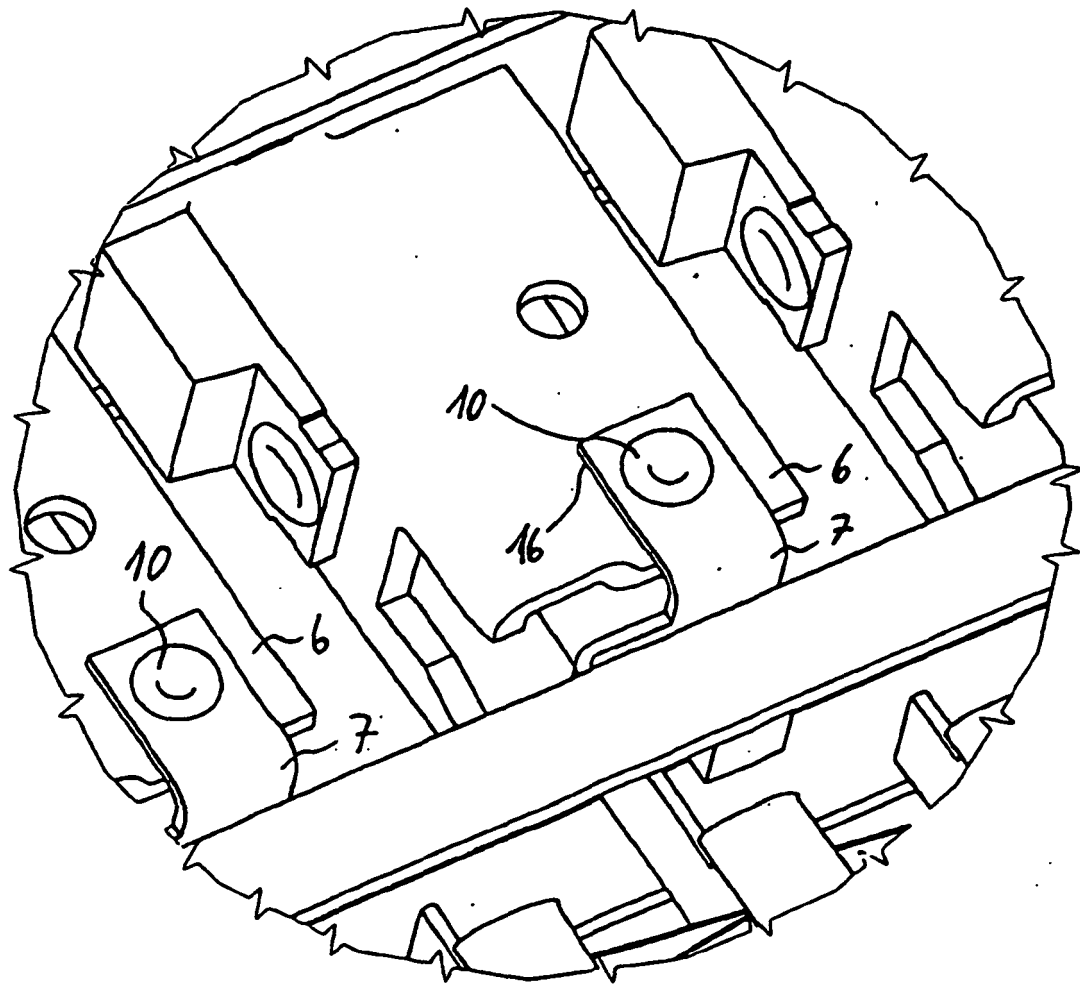


Fig. 5

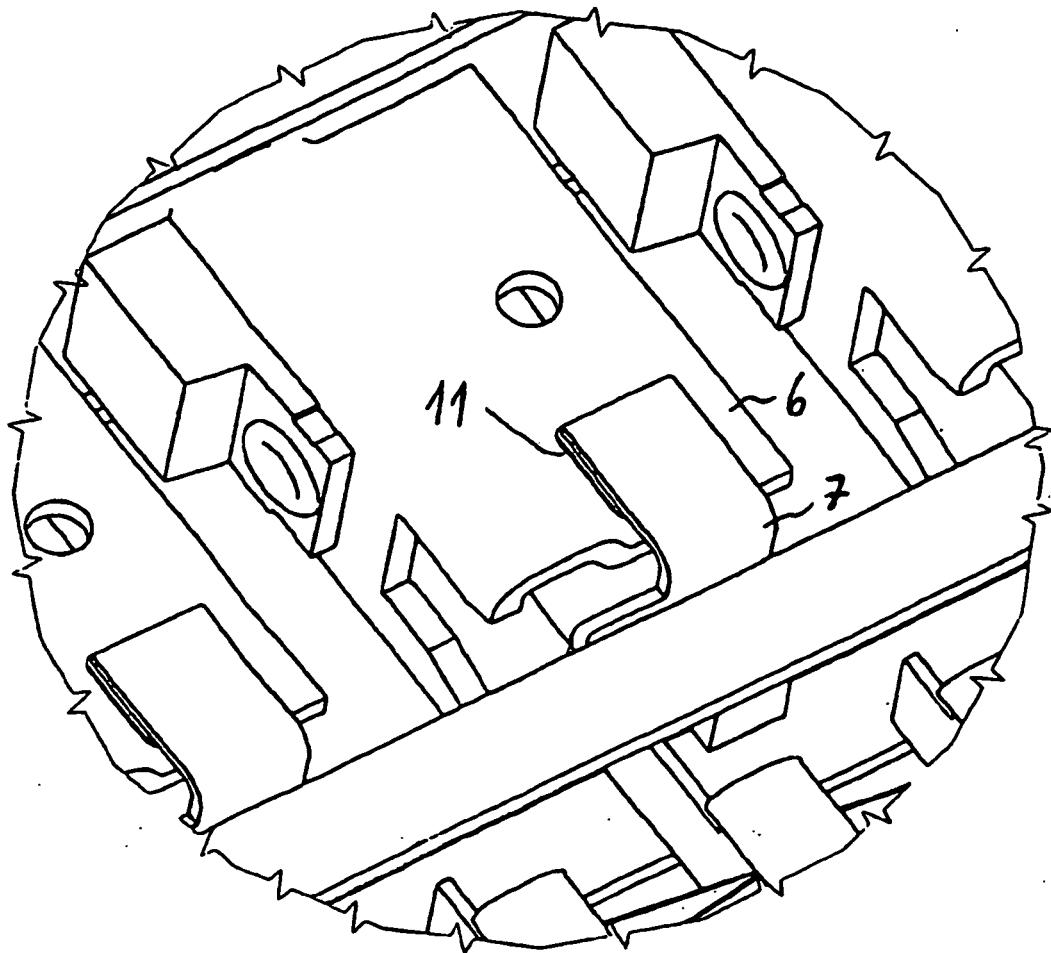


Fig. 6

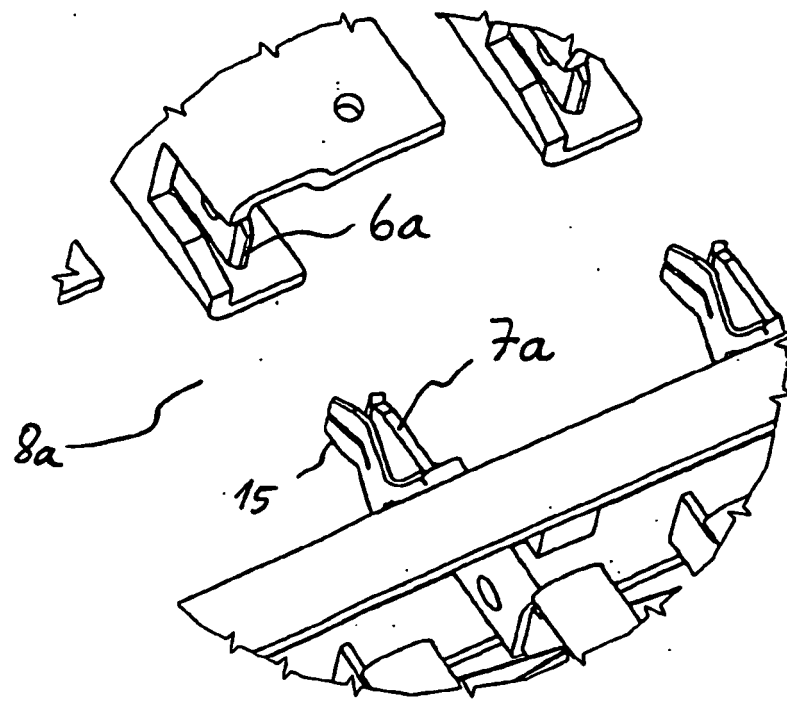


Fig. 7

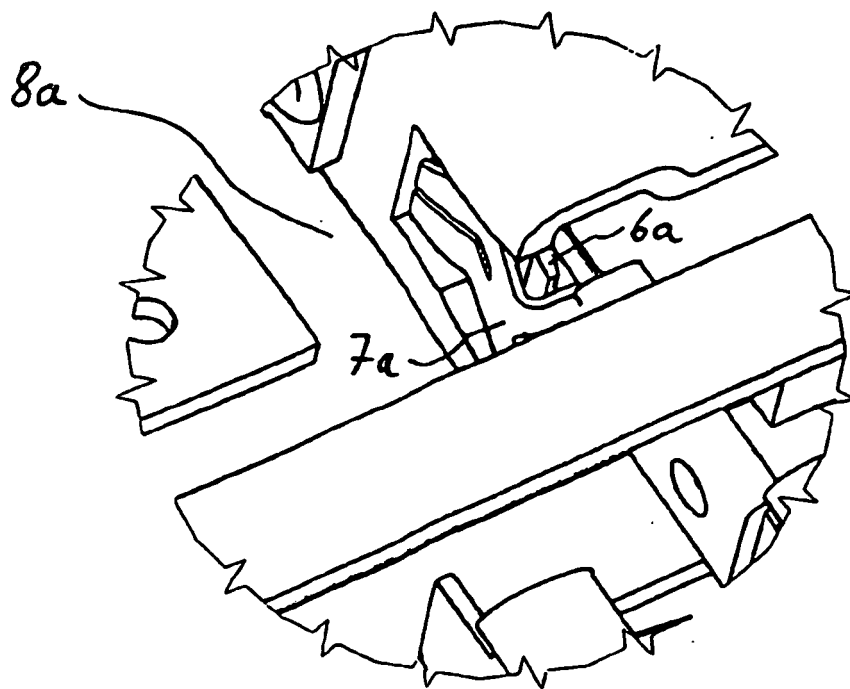


Fig. 8

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 0901311 A2 [0007] [0028]
- DE 19925757 A1 [0009]