(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2009 032 621 B4** 2022.04.07

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 032 621.9**
(22) Anmeldetag: **07.07.2009**
(43) Offenlegungstag: **21.01.2010**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **07.04.2022**

(51) Int Cl.: ***H05B 3/10*** (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

10-2008-0065671	**07.07.2008**	**KR**
10-2008-0065672	**07.07.2008**	**KR**

(73) Patentinhaber:
Modine Korea, LLC, Asan, Chungchong, KR

(74) Vertreter:
Raible, Deissler, Lehmann Patentanwälte PartG mbB, 70176 Stuttgart, DE

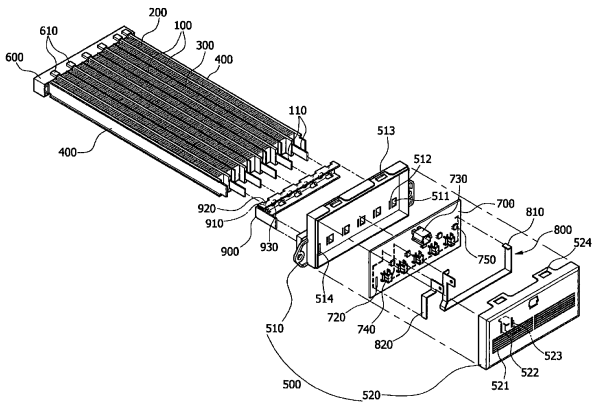
(72) Erfinder:
Jun, Duck-Chae, Seongnam, Kyonggi, KR; An, Jae-Su, Daejeon, KR; Sung, Tae-Soo, Asan, Chungnam, KR

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**101 02 671**	**A1**
DE	**101 09 734**	**A1**
DE	**10 2004 001 849**	**A1**
US	**6 919 535**	**B2**
US	**2005 / 0 133 490**	**A1**
EP	**1 884 383**	**A1**
JP	**2002- 185 174**	**A**

(54) Bezeichnung: **PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität**

(57) Hauptanspruch: PTC-(positiver Temperaturkoeffizient)-Heizung, welche aufweist:
eine Mehrzahl von PTC-Stäben (100), wobei jeder der PTC-Stäbe (100) einen positiven Anschluss (110) aufweist,
ein oberes Gehäuse (500) und ein unteres Gehäuse (600), die mit beiden Enden (110) der PTC-Stäbe (100) verbunden sind, und
eine gedruckte Leiterplatte (700), die in dem oberen Gehäuse (500) installiert ist, wobei die gedruckte Leiterplatte (700) mit einem positiven Netzanschluss (810) und einem negativen Netzanschluss (820) versehen ist, wobei eine Mehrzahl von Leistungstransistoren (750) an der gedruckten Leiterplatte (700) montiert ist, wobei den Leistungstransistoren (750) durch den positiven Netzanschluss (810) elektrischer Strom zuführbar ist und der positive Anschluss (110) der PTC-Stäbe (100) an der gedruckten Leiterplatte (700) montiert ist,
wobei der positive Netzanschluss (810) eine flache Plattenform aufweist und an einer Teilmontagefläche der gedruckten Leiterplatte (700) in einer solchen Form montiert ist, dass der positive Netzanschluss (810) aus der Teilmontagefläche der gedruckten Leiterplatte (700) vorsteht,
einen negativen Anschluss (900), der in Kontakt mit ersten Enden von Außenflächen der PTC-Stäbe (100) steht, um darauf übertragene Wärme von den PTC-Stäben (100) abzugeben,
wobei der negative Anschluss (900) einen U-förmigen Querschnitt aufweist und einen Abschnitt einer Außenfläche des oberen Gehäuses (500) abdeckt, und wobei ein Lüftungsloch (930) zum ...



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein PWM-(Pulsbreitenmodulation)-gesteuerte PTC-(positiver Temperaturkoeffizient)-Heizungen hoher Kapazität. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität, bei der ein positiver Netzanschluss ein erhöhtes Elektrizitätsdurchlassvolumen aufweist, so dass verhindert wird, dass der durch elektrischen Strom induzierte elektrische Widerstand und durch den Widerstand erzeugte Wärme, kritische Punkte, die abhängig von dem durch einen Benutzer vorgesehenen Zweck festgelegt werden, überschreiten, und Wärme von einer PCB zu dem positiven Netzanschluss geleitet und dann an die Atmosphäre abgegeben wird, so dass verhindert wird, dass die Temperatur der PCB und des Inneren eines oberen Gehäuses übermäßig erhöht wird, und eine thermische Beschädigung oder Fehlfunktion von auf der PCB montierten Komponenten verhindert wird, ohne dass eine getrennte Wärmeabgabevorrichtung oder eine Lüftungsöffnung erforderlich wäre, die zu einer Vergrößerung der PTC-Heizung führen würde, wodurch die Grö-ßenverringerung der PTC-Heizung erreicht wird, und bei der ein negativer Anschluss eines PTC-Stabs so konfiguriert ist, dass von dem PTC-Stab übertragene Wärme an die Atmosphäre abgegeben werden kann, jedoch nicht auf das obere Gehäuse oder die PCB übertragen wird, und das obere Gehäuse eine überlegene Lüftungsstruktur aufweist, wodurch verhindert wird, dass das Innere des oberen Gehäuses und die PCB erwärmt werden, wodurch die Haltbarkeit der PTC-Heizung verbessert wird.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität, bei der eine Mehrzahl von Wärmeabgabelöchern durch die PCB ausgebildet ist, welche in dem oberen Gehäuse installiert ist und mit dem PTC-Stab verbunden ist, wobei das obere Gehäuse eine für die Lüftung vorteilhafte Struktur aufweist, wodurch verhindert wird, dass die PCB und das Innere des oberen Gehäuses übermäßig erwärmt werden.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0003] Wie Fachleuten wohlbekannt ist, weist ein Fahrzeug eine Klimaanlage auf, die selektiv kalte oder warme Luft in den Fahrgastraum einbringen kann. Typischerweise weist die Klimaanlage eine Luftkühlungseinheit, die, beispielsweise im Sommer, kalte Luft in den Fahrgastraum einbringt, und eine Heizeinheit, die, beispielsweise im Winter, warme Luft in den Fahrgastraum einbringt, auf.

[0004] Im Allgemeinen heizt die Heizeinheit den Fahrgastraum derart, dass von einem Gebläse eingesogene Luft Wärme von einem Kühlmittel absorbiert, das erwärmt wird, während es durch den Motor des Fahrzeugs zirkuliert, und dann erwärmte Luft in den Fahrgastraum eingebracht wird. Weil ein solches Heizverfahren vom Motor erzeugte Wärme verwendet, ist die Energieeffizienz verhältnismäßig hoch.

[0005] Im Winter wird jedoch eine vorbestimmte Zeit benötigt, bis sich der Motor nach dem Anlassen ausreichend erwärmt hat. Demgemäß ist es unmöglich, direkt nach dem Anlassen des Motors warme Luft in den Fahrgastraum einzubringen. Zum Heizen des Fahrgastraums vor dem Fahren lässt ein Benutzer den Motor daher typischerweise während einer vorbestimmten Zeit im Leerlauf arbeiten, bis sich der Motor ausreichend erwärmt hat und die Temperatur des Kühlmittels demgemäß einen geeigneten Wert erreicht hat. Dies führt zu Problemen in Bezug auf Energieverschwendung und Umweltverschmutzung.

[0006] Zum Verhindern der vorstehend erwähnten Probleme wurde ein Verfahren zum Heizen des Fahrgastraums unter Verwendung einer getrennten Vorheizung für die vorbestimmte Zeit, während derer sich der Motor erwärmt, vorgeschlagen. Bei der herkömmlichen Technik wird typischerweise eine Heizung, bei der eine Heizdrahtwicklung verwendet wird, als Vorheizung verwendet. Die Heizung, bei der die Heizdrahtwicklung verwendet wird, kann den Fahrgastraum wegen einer hohen Wärmeerzeugungsrate schnell und wirksam heizen. Es besteht jedoch ein Feuerrisiko. Weil die Lebensdauer der Heizdrahtwicklung verhältnismäßig kurz ist, ist zusätzlich häufig eine Reparatur oder ein Austausch von Komponenten erforderlich, was für den Benutzer unbequem ist.

[0007] Daher wurde in einem Bemühen, die vorstehend erwähnten Probleme zu lösen, eine Heizung entwickelt, bei der PTC-Vorrichtungen verwendet werden, wobei sich die Vorteile ergeben, dass ein geringes Branderzeugungsrisiko auftritt und sie infolge ihrer langen Lebensdauer halbpermanent verwendet werden kann. Als eine solche PTC-Heizung wurden hauptsächlich Heizungen mit einer verhältnismäßig niedrigen Kapazität verwendet. In jüngster Zeit wurden, ansprechend auf die Bedürfnisse von Benutzern und die Notwendigkeit der Anwendung auf verschiedene Arten von Fahrzeugen, umfangreiche Forschungen an einer PTC-Heizung hoher Kapazität ausgeführt.

[0008] Fig. 1 ist eine Vorderansicht des Aufbaus einer typischen PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß einer herkömmlichen Technik.

[0009] Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, sind bei der herkömmlichen PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität PTC-Stäbe 10, in denen sich PTC-Vorrichtungen zur Wärmeerzeugung befinden, parallel zueinander angeordnet. Wärmeabgaberippen 20 zur Abgabe von Wärme an die Atmosphäre sind an beiden Flächen jedes PTC-Stabs 10 bereitgestellt, so dass sie in Kontakt mit den Flächen des PTC-Stabs 10 stehen. Rippenführungen 30 sind jeweils zwischen den benachbarten Wärmeabgaberippen 20 angeordnet, um die Positionen der Wärmeabgaberippen 20 festzulegen. Ein oberes Gehäuse 50 und ein unteres Gehäuse 60 sind jeweils mit den oberen und unteren Enden der PTC-Stäbe 10 verbunden. Ferner sind Seitenrahmen 40 mit dem oberen Gehäuse 50 und dem unteren Gehäuse 60 auf den linken und rechten Seiten der PTC-Stäbe 10 und der Wärmeabgaberippen 20, die zwischen dem oberen Gehäuse 50 und dem unteren Gehäuse 60 installiert sind, verbunden. Die Seitenrahmen 40 halten elastisch die PTC-Stäbe 10 und die Wärmeabgaberippen 20 nach innen gerichtet, so dass sie einander dicht benachbart sind.

[0010] In dem oberen Gehäuse 50 befinden sich ein positiver Netzanschluss 80a und ein negativer Netzanschluss 80b zur Zufuhr elektrischen Stroms zu den PTC-Stäben 10. Elektrischer Strom wird den PTC-Stäben 10 durch den positiven Netzanschluss 80a zugeführt. Dabei erzeugen die PTC-Vorrichtungen der PTC-Stäbe 10 unter Verwendung des zugeführten elektrischen Stroms Wärme. Danach fließt der elektrische Strom durch den negativen Netzanschluss 80b aus den PTC-Stäben 10 heraus. Weil hierbei im Fall der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität eine hohe Kapazität auftritt, um den Betrieb der PTC-Stäbe 10 zu steuern, ist eine PCB 70 in dem oberen Gehäuse 50 installiert, um den Betrieb der PTC-Stäbe 10, beispielsweise durch eine PWM-Steuerung, zu steuern. Leistungstransistoren (nicht dargestellt) sind auf der PCB 70 montiert, um den Betrieb der PTC-Stäbe 10 zu steuern. Zusätzlich sind der positive Netzanschluss 80a und der negative Netzanschluss 80b und die PTC-Stäbe 10 auf der PCB 70 montiert, so dass elektrischer Strom von dem positiven Netzanschluss 80a und dem negativen Netzanschluss 80b durch die Schaltung der PCB 70 den PTC-Stäben 10 zugeführt wird und die Zufuhr elektrischen Stroms durch die Schaltung der PCB 70 gesteuert wird.

[0011] Bei der herkömmlichen PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität mit dem vorstehend erwähnten Aufbau wird jedoch eine hohe Wärmemenge durch einen hohen elektrischen Strom erzeugt. Insbesondere wird infolge der während des Betriebs der PTC-Heizung von den PTC-Stäben 10 und der PCB 70 erzeugten Wärme, die Temperatur im oberen Gehäuse 50 erhöht. Die auf der PCB 70 montierten Komponenten können durch die erzeugte Wärme beschädigt werden oder versagen. Zum Lösen dieser Probleme ist, wie in **Fig. 1** dargestellt ist, eine Lüftungsöffnung 51 in einem Abschnitt des oberen Gehäuses 50 ausgebildet, das mit den PTC-Stäben 10 verbunden ist, so dass Wärme aus dem Inneren des oberen Gehäuses 50 durch die Lüftungsöffnung 51 nach außen abgegeben wird.

[0012] Die Wärmeabgabewirkung der Lüftungsöffnung 51 ist jedoch unzureichend, um eine Temperaturerhöhung des Inneren des oberen Gehäuses 50 zu verhindern. Daher bleiben die Probleme einer Beschädigung oder einer Fehlfunktion der PTC-Heizung, die auf Wärme zurückzuführen sind, noch bestehen. Weil überdies die Größe des oberen Gehäuses 50 um die Größe eines zur Bildung der Lüftungsöffnung 51 erforderlichen Abschnitts erhöht ist, ist die Gesamtgröße der PTC-Heizung erhöht.

[0013] Aus der DE 101 02 671 A1 ist eine elektrische Heizung für Kraftfahrzeuge mit folgenden Merkmalen bekannt: die Heizung hat ein oder mehrere elektrische Heizelemente; zum Steuern der von den Heizelementen abgegebenen Leistung ist eine Steuerschaltung vorgesehen; die Steuerschaltung umfasst einen oder mehrere Leistungshalbleiter, welche auf einer Schaltungsträgerplatte angeordnet sind; die Schaltungsträgerplatte ist auf ihrer den Leistungshalbleitern abgewandten Seite (nachfolgend als ihre Unterseite bezeichnet) stoffschlüssig mit einer Metallplatte verbunden, welche dazu vorgesehen ist, auf Massepotential zu liegen; die Metallplatte ist gegenüber Leiterbahnen, welche sich auf der Unterseite der Schaltungsträgerplatte befinden und dazu vorgesehen sind, gegenüber dem Massepotential eine Spannung zu führen, elektrisch isoliert; die Steuerschaltung befindet sich in einem Gehäuse; außerhalb des Gehäuses sind ein oder mehrere Kühlkörper vorgesehen: wärmeleitende Verbinder verbinden die im Gehäuse liegende metallische Platte mit den außerhalb des Gehäuses liegenden Kühlkörpern.

[0014] Die US 2005 / 0 133 490 A1 offenbart ein Heizgerät mit einem PTC-Element für ein Kraftfahrzeug, mit um das PTC-Element angeordneten Wellrippen zur verbesserten Wärmeübertragung an die das Heizgerät durchströmende Luft. Das Heizgerät hat einen Kunststoffrahmen, der zweiteilig ausgeführt ist.

[0015] Die EP 1 884 383 A1 offenbart eine elektrische Heizungsanordnung für ein Kraftfahrzeug, mit mehreren, innerhalb eines isolierenden Gehäuses oder Rahmens angeordneten PTC-Baugruppen. Die mittlere PTC-Baugruppe ist unabhängig von den außenseitig angeordneten, parallel zueinander geschalteten PTC-Baugruppen schaltbar, und die elektrische Kontaktierung erfolgt mittels dreier Stromschienen.

[0016] Die DE 10 2004 001 849 A1 lehrt eine PTC-Heizeinrichtung, die parallel zu einem Heizkern angeordnet ist und einen PTC-Heizkörper und einen Regler aufweist. Der PTC-Heizkörper weist ein Heizzwecken dienendes Rippenelement und einen elektrischen Verbinder auf, der an der Seite des Heizzwecken dienenden Rippenelements angeordnet ist. Der Regler weist eine gedruckte Leiterplatte auf. Verbinder sind an dem ersten Ende der gedruckten Leiterplatte angeordnet, und eine Vielzahl von Leistungstransistoren sind an dem zweiten Ende, das dem ersten Ende gegenüberliegt, eingebettet. Die gedruckte Leiterplatte ist derart angebracht, dass das erste Ende dem elektrischen Verbinder des PTC-Heizkörpers gegenüberliegt und das zweite Ende der Seitenfläche des Heizkerns gegenüberliegt.

[0017] Aus der DE 101 09 734 A1 geht eine Elektroheizung zur Erwärmung der in den Innenraum eines Fahrzeuges einzuleitenden Luft hervor, die versehen ist mit mindestens einem durch ein Steuersignal ansteuerbaren ersten Transistor, der in Reihe mit mindestens einem ersten elektrischen Heizelement geschaltet ist, wobei der Widerstand des mindestens einen Transistors durch das Steuersignal zur Beeinflussung des durch die Reihenschaltung fließenden Stroms einstellbar ist, einer Einrichtung zur Ermittlung und/oder Abschätzung der Verlustleistung des mindestens einen ersten Transistors und einer Steuereinheit zur Erzeugung des Steuersignals für den mindestens einen ersten Transistor, wobei die Steuereinheit dann, wenn die Einrichtung zur Ermittlung und/oder Abschätzung der Verlustleistung des mindestens einen ersten Transistors das Erreichen eines vorgebbaren maximal zulässigen Verlustleistungsgrenzwerts erkennt, das Steuersignal für den mindestens einen ersten Transistor innerhalb einer variablen Zeitspanne derart verändert, dass der Arbeitspunkt des mindestens einen ersten Transistors den Bereich von dessen Verlustleistungsmaximum bis zum Unterschreiten des Verlustleistungsgrenzwerts durchfährt.

[0018] Die US 6 919 535 B2 betrifft ein elektrisches Heizgerät als Zusatzheizung für Kraftfahrzeuge, das als Heizelemente direkt auf der Leiterplatte montierte Leistungstransistoren umfasst. Zur effizienten Abfuhr der Verlustwärme der Leistungstransistoren stehen diese an ihrer Unterseite über Öffnungen in der Leiterplatte in direktem Kontakt mit einem Kühlelement. Um die Herstellung zu vereinfachen, sind die Kühlelemente zweiteilig ausgebildet: der in die Öffnung der Leiterplatte einsetzbaren Wärmeleitscheibe mit kleiner thermischer Masse und dem mit diesem verbindbaren Kühlkörper.

[0019] Die JP 2002 - 185 174 A stellt eine platzsparende Wärmeabstrahlstruktur einer Leiterplatte bereit, um die Wärme von einem auf einer Leiterplatte montierten Wärme erzeugenden elektronischen Bauteil zu reduzieren und deren Abstrahleffekt zu verbessern. Ein Zugloch mit fast der gleichen Breite wie das elektronische Bauteil wird zuvor an einer Montageposition des elektronischen Heizteils auf der Leiterplatte gebildet. Das elektronische Bauteil wird am Zugloch montiert, während ein Bein des elektronischen Bauteils nahe dem Zugloch montiert wird. Die Zuglöcher sind gabelförmig an Positionen zum Montieren der mehreren elektronischen Bauteile auf der Leiterplatte ausgebildet, und Reihen von elektronischen Bauteilen sind an dem Zugloch montiert.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0020] Demgemäß wurde die vorliegende Erfindung angesichts der im Stand der Technik auftretenden vorstehend erwähnten Probleme gemacht, und eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität bereitzustellen, bei der ein positiver Netzanschluss ein erhöhtes Elektrizitätsdurchlassvolumen aufweist, so dass verhindert wird, dass der durch elektrischen Strom induzierte elektrische Widerstand, und durch den Widerstand erzeugte Wärme, kritische Punkte, die abhängig von einem durch einen Benutzer vorgesehenen Zweck festgelegt werden, überschreiten, und Wärme von einer PCB zu dem positiven Netzanschluss geleitet und dann an die Atmosphäre abgegeben wird, so dass verhindert wird, dass die Temperatur der PCB und des Inneren eines oberen Gehäuses übermäßig erhöht wird, und eine thermische Beschädigung oder Fehlfunktion von auf der PCB montierten Komponenten verhindert wird, ohne dass eine getrennte Wärmeabgabevorrichtung oder eine Lüftungsöffnung erforderlich wäre, die zu einer Vergrößerung der PTC-Heizung führen würde, wodurch die geringe Grö-ße der PTC-Heizung erreicht wird, und bei der ein negativer Anschluss eines PTC-Stabs so konfiguriert ist, dass von dem PTC-Stab übertragene Wärme an die Atmosphäre abgegeben werden kann, jedoch nicht auf das obere Gehäuse oder die PCB übertragen wird, und das obere Gehäuse eine überlegene Lüftungsstruktur aufweist, wodurch verhindert wird, dass das Innere des oberen Gehäuses und die PCB erwärmt werden, wodurch die Haltbarkeit der PTC-Heizung verbessert wird.

[0021] Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität bereitzustellen, bei der eine Mehrzahl von Wärmeabgabelöchern durch die PCB ausgebildet ist, welche in dem oberen Gehäuse installiert ist und mit dem PTC-Stab verbunden ist, und bei der das obere Gehäuse eine für die Lüftung vorteilhafte Struktur aufweist, wodurch verhindert wird, dass die PCB und das Innere des oberen Gehäuses übermäßig erwärmt werden.

[0022] Gemäß einem Aspekt sieht die vorliegende Erfindung vor: eine PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität, welche aufweist: eine Mehrzahl von PTC-Stäben, wobei jeder der PTC-Stäbe einen positiven Anschluss aufweist; ein oberes Gehäuse und ein unteres Gehäuse, die mit beiden Enden der PTC-Stäbe verbunden sind; und eine PCB, die im oberen Gehäuse installiert ist, wobei die PCB mit einem positiven Netzanschluss und einem negativen Netzanschluss versehen ist, wobei eine Mehrzahl von Leistungstransistoren auf der PCB montiert ist, wobei den Leistungstransistoren durch den positiven Netzanschluss elektrischer Strom zugeführt wird und der positive Anschluss der PTC-Stäbe auf der PCB montiert ist, wobei der positive Netzanschluss eine flache Plattenform aufweist, welche ein erhöhtes Elektrizitätsdurchlassvolumen aufweist, um den elektrischen Widerstand zu verringern, der sich aus dem elektrischen Strom ergibt, und zu verhindern, dass die Wärme einen kritischen Punkt überschreitet, und an einer Teilmontagefläche der PCB in einer solchen Form montiert ist, dass der positive Netzanschluss aus der Teilmontagefläche der PCB vorsteht; und einen negativen Anschluss, der in Kontakt mit ersten Enden von Außenflächen der PTC-Stäbe steht, um darauf übertragene Wärme von den PTC-Stäben abzugeben, wobei der negative Anschluss einen U-förmigen Querschnitt aufweist und einen Abschnitt einer Außenfläche des oberen Gehäuses abdeckt, und wobei ein Lüftungsloch zum Ermöglichen des Hindurchtretens von Luft durch einen Abschnitt des negativen Anschlusses ausgebildet ist, der das obere Gehäuse abdeckt.

[0023] Gemäß einem anderen Aspekt sieht die vorliegende Erfindung eine PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität vor, welche aufweist: eine Mehrzahl von PTC-Stäben, wobei jeder der PTC-Stäbe einen positiven Anschluss aufweist; ein oberes Gehäuse und ein unteres Gehäuse, die mit beiden Enden der PTC-Stäbe verbunden sind; und eine PCB, die im oberen Gehäuse installiert ist, wobei die PCB mit einem positiven Netzanschluss und einem negativen Netzanschluss versehen ist, wobei eine Mehrzahl von Leistungstransistoren auf der PCB montiert ist, wobei den Leistungstransistoren durch den positiven Netzanschluss elektrischer Strom zugeführt wird und der positive Anschluss der PTC-Stäbe auf der PCB montiert ist, wobei eine Mehrzahl von Wärmeabgabelöchern durch die PCB ausgebildet ist, um die Wärme der PCB unter Verwendung von Luft, die durch die Wärmeabgabelöcher hindurchtritt, abzugeben.

Figurenliste

[0024] Die vorstehend erwähnten und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der folgenden detaillierten Beschreibung in Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen klarer verständlich werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht einer PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß einer herkömmlichen Technik;

Fig. 2 eine Vorderansicht einer PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine perspektivische Einzelteilansicht des Aufbaus der PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine Draufsicht des inneren Aufbaus eines oberen Gehäuses der PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine perspektivische Einzelteilansicht des Aufbaus einer PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 6 eine Draufsicht des inneren Aufbaus eines oberen Gehäuses der PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0025] Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung detailliert mit Bezug auf die anliegenden Zeichnungen beschrieben. Es sollte nun auf die Zeichnungen Bezug genommen werden, in denen gleiche Bezugszahlen in den verschiedenen Zeichnungen verwendet werden, um gleiche oder ähnliche Bestandteile zu bezeichnen. In der Beschreibung der vorliegenden Erfindung wird auf eine detaillierte Beschreibung wohlbekannter Funktionen oder Strukturen verzichtet, wenn festgestellt wird, dass der Gedanke der vorliegenden Erfindung dadurch unklar gemacht werden würde.

[0026] **Fig. 2** ist eine Vorderansicht einer PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 3** ist eine perspektivische Einzelteilansicht des Aufbaus der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 4** ist eine Draufsicht des inneren Aufbaus eines oberen Gehäuses 500 der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0027] Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt ist, sind bei der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der

vorliegenden Erfindung PTC-Stäbe 100 parallel zueinander angeordnet. Jeder PTC-Stab 100 weist ein PTC-Element (nicht dargestellt) zur Erzeugung von Wärme auf. Wärmeabgaberippen 200 zur Abgabe von Wärme an die Luft sind an beiden Flächen jedes PTC-Stabs 100 bereitgestellt, so dass sie in Kontakt mit den Flächen des PTC-Stabs 100 stehen. Rippenführungen 300 sind jeweils zwischen den benachbarten Wärmeabgaberippen 200 angeordnet, um diese voneinander zu trennen. Das obere Gehäuse 500 und ein unteres Gehäuse 600 sind jeweils mit den oberen und unteren Enden der PTC-Stäbe 100 verbunden. Ferner sind Seitenrahmen 400 mit beiden Enden des oberen Gehäuses 500 und des unteren Gehäuses 600 verbunden, so dass das obere Gehäuse 500 und das untere Gehäuse 600 und die Seitenrahmen 400 den gesamten Rahmen der PTC-Heizung bilden.

[0028] Überdies ist eine PCB 700, welche den Betrieb der PTC-Stäbe 100 für eine Funktionsweise mit hoher Kapazität steuert, in dem oberen Gehäuse 500 installiert. Leistungstransistoren 750 zum Steuern der PTC-Stäbe 100 sind an der PCB 700 montiert. Positive Anschlüsse 110 der PTC-Stäbe 100 sind durch Klammern 740 an der PCB 700 montiert und elektrisch damit verbunden. Zusätzlich ist ein getrennter Netzanschluss 800 für die Stromzufuhr an der PCB 700 montiert. Der Netzanschluss 800 weist einen positiven Netzanschluss 810 und einen negativen Netzanschluss 820 auf. Von dem positiven Netzanschluss 810 zugeführter elektrischer Strom fließt durch die Schaltung der PCB 700 und wird durch die Leistungstransistoren 750 gesteuert, bevor er den positiven Anschlüssen 110 der PTC-Stäbe 100 zugeführt wird. Dabei wird elektrischer Strom zu den positiven Anschlüssen 110 der PTC-Stäbe 100 übertragen, so dass die PTC-Elemente der PTC-Stäbe 100 Wärme erzeugen. Danach fließt der elektrische Strom durch die Außenflächen der Abdeckungen der PTC-Stäbe 100 von den negativen Netzanschlüssen 820 nach außen. Hier ist ein negativer Anschluss 900 elektrisch mit den Außenflächen der Enden der Abdeckungen der PTC-Stäbe 100 verbunden, so dass elektrischer Strom durch den negativen Anschluss 900 von dem negativen Netzanschluss 820 nach außen fließt. Ferner kann gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt ist, ein getrennter Kommunikationsport 730, der mit einer ECU des Fahrzeugs kommuniziert, an der PCB 700 montiert sein, um Informationen über die Zustände des Fahrzeugs von der ECU zu empfangen, so dass der Betrieb der PTC-Stäbe 100 ansprechend auf die Informationen gesteuert werden kann.

[0029] Der Aufbau jedes PTC-Stabs 100 wird kurz erklärt. Der PTC-Stab 100 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die rohrförmige Abdeckung, welche das äußere Erscheinungsbild des PTC-Stabs 100 bildet, den positiven Anschluss 110, der so in die Abdeckung eingeführt ist, dass ein Ende von ihm aus der Abdeckung vorsteht, das PTC-Element, das in der Abdeckung installiert ist und mit dem positiven Anschluss 110 verbunden ist, und einen Isolator, der den positiven Anschluss 110 von der Abdeckung isoliert. Wenn elektrischer Strom durch den positiven Anschluss 110 zugeführt wird, wird der elektrische Strom daher dem PTC-Element zugeführt und fließt dann durch die Abdeckung. Bei diesem Prozess erzeugt das PTC-Element Wärme. Wenngleich ein Beispiel des Aufbaus des PTC-Stabs 100 mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert wurde, kann es auf verschiedene Weise modifiziert werden.

[0030] Die PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird für Fahrzeuge verwendet und kann eine Leistung von 2000 W abgeben. Um diese Leistung zu erhalten, wird ein elektrischer Strom von 80 A bis 200 A verwendet, und es kann eine Spannung von 12 V oder 24 V verwendet werden. Um den im Netzanschluss 800 oder in der PCB 700 auftretenden elektrischen Widerstand zu minimieren und die durch den elektrischen Widerstand erzeugte Wärme zu minimieren, hat bei der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der positive Netzanschluss 810 daher eine flache Plattenform, deren Elektrizitätsdurchlassvolumen erhöht ist, um den elektrischen Widerstand zu verringern, der sich aus dem Strom ergibt, und um zu verhindern, dass die Wärme einen kritischen Punkt überschreitet. Der positive Netzanschluss 810 ist an der Teilmontagefläche der PCB 700 in einer Form montiert, in der er von der PCB 700 vorsteht. Im Einzelnen hat der an der PCB 700 montierte positive Netzanschluss 810 ein Elektrizitätsdurchlassvolumen, das für einen zulässigen Strom geeignet ist, der für die maximale Ausgangsleistung benötigt wird.

[0031] Weil das Elektrizitätsdurchlassvolumen des positiven Netzanschlusses 810 erhöht ist, ist der sich aus dem Stromfluss ergebende elektrische Widerstand in dem positiven Netzanschluss 810 verringert. Daher ist die durch den elektrischen Widerstand erzeugte Wärme auch erheblich verringert. Ferner hat der positive Netzanschluss 810 nicht nur den Aufbau, der zur Verringerung der Wärme geeignet ist, sondern auch Funktionen zum Abgeben der von der PCB 700 übertragenen Wärme. Das heißt, dass die von verschiedenen an der PCB 700 montierten Teilen und darauf ausgebildeten Schaltungen erzeugte Wärme auf den positiven Netzanschluss 810 übertragen und dadurch an die Atmosphäre abgegeben wird, weil der positive Netzanschluss 810 mit der flachen Plattenform vorstehend an der

Teilmontagefläche der PCB 700 montiert ist, so dass die Kontaktfläche mit Luft vergrößert ist.

[0032] Daher kann bei der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verhindert werden, dass die PCB 700 auf eine hohe Temperatur erwärmt wird, so dass verhindert werden kann, dass die Temperatur des Innenraums des oberen Gehäuses 500 erhöht wird. Demgemäß ist eine getrennte Wärmeabgabevorrichtung oder eine getrennte Lüftungsöffnung nicht erforderlich, wodurch die Größe der Heizung verringert wird. Zusätzlich kann verhindert werden, dass die an der PCB 700 montierten Teile durch Wärme beschädigt werden oder Fehlfunktionen zeigen.

[0033] Infolge dieses Aufbaus kann die Querschnittsfläche des positiven Netzanschlusses 810 so festgelegt werden, dass verhindert wird, dass seine Temperatur einen abhängig von dem vom Benutzer vorgesehenen Zweck festgelegten kritischen Punkt überschreitet. Der kritische Punkt kann innerhalb eines Bereichs von Wärmeerzeugungsraten frei gewählt werden, in dem verhindert werden kann, dass die PCB 700 beschädigt wird oder fehlerhaft funktioniert, ohne dass es notwendig wäre, dass eine getrennte Wärmeabgabevorrichtung oder eine getrennte Lüftungsöffnung vorhanden ist.

[0034] Dabei sind die an der PCB 700 montierten Leistungstransistoren 750 vorzugsweise so aufgebaut, dass elektrischer Strom von dem positiven Netzanschluss 810 jedem der Leistungstransistoren 750 unabhängig zugeführt wird. Das heißt, dass die Leistungstransistoren 750 durch Schaltungen, die auf der PCB 700 unabhängig ausgebildet sind, mit dem positiven Netzanschluss 810 verbunden sind. Wegen dieser Struktur kann die Länge der auf der PCB 700 ausgebildeten strukturierten Schaltungen verringert werden. Auch sind die strukturierten Schaltungen unabhängig ausgebildet, so dass der Strom durch die strukturierten Schaltungen verteilt und den Leistungstransistoren 750 zugeführt wird. Daher wird die durch den elektrischen Widerstand erzeugte Wärme durch die strukturierten Schaltungen erheblich verringert, wodurch verhindert wird, dass die PCB 700 erwärmt wird.

[0035] Vorzugsweise ist, wie in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt ist, der positive Netzanschluss 810 so konfiguriert, dass sich zumindest ein Teil davon über eine verhältnismäßig lange Strecke entlang dem Umfang der PCB 700 erstreckt, um die Wärmeabgabefläche zu vergrößern und die vorstehend erwähnte Wärmeabgabefunktion zuverlässig zu gewährleisten. Überdies ist der negative Netzanschluss 820 in einer Form, in der er von der PCB 700 vorsteht, an der Teilmontagefläche der PCB 700 montiert. Der negative Netzanschluss 820 kann auch eine flache Plattenform aufweisen, welche sich über eine vorbestimmte Länge erstreckt, so dass die von der PCB 700 darauf übertragene Wärme abgegeben werden kann. Zusätzlich ist es bevorzugt, dass der negative Netzanschluss 820 so konfiguriert ist, dass sich zumindest ein Teil davon über eine verhältnismäßig lange Strecke entlang dem Umfang der PCB 700 erstreckt, um die Wärmeabgabefläche zu vergrö-ßern.

[0036] Zur Gewährleistung der Wärmeabgabefunktion in dem oberen Gehäuse 500 können in der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung Luftströmungslöcher 511 an vorbestimmten Positionen im oberen Gehäuse 500 ausgebildet sein, so dass Luft durch die Luftströmungslöcher 511 in das obere Gehäuse 500 gesogen wird. Die Wärmeabgabewirkung des Innenraums des oberen Gehäuses 500 und der PCB 700 kann durch die Luftströmungslöcher 511 weiter verbessert werden. Zusätzlich können die Wärmeabgabelöcher 710 durch die PCB 700 hindurch ausgebildet sein, um Wärme der PCB 700 so abzugeben, dass durch die Luftströmungslöcher 511 in das obere Gehäuse 500 eingesogene Luft durch die Wärmeabgabelöcher 710 hindurchtritt.

[0037] Überdies ist bei der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der negative Anschluss 900 mit dem oberen Gehäuse 500 in einer Struktur verbunden, die von den PTC-Stäben 100 erzeugte Wärme an die Atmosphäre abgibt und verhindert, dass die Wärme auf die PCB 700 oder das obere Gehäuse 500 übertragen wird. Der negative Anschluss 900 kann einen Haken (nicht dargestellt) aufweisen, um die Kopplung mit dem oberen Gehäuse 500 zu erleichtern. Im Einzelnen steht der negative Anschluss 900, der an dem oberen Gehäuse 500 montiert ist, in Kontakt mit den oberen Enden der Außenflächen der PTC-Stäbe 100, so dass Wärme von den oberen Enden der PTC-Stäbe 100 auf den negativen Anschluss 900 übertragen wird. Zusätzlich ist der negative Anschluss 900 so an der Außenfläche des oberen Gehäuses 500 montiert, dass auf den negativen Anschluss 900 übertragene Wärme leicht an die äußere Atmosphäre abgegeben werden kann. Weil der negative Anschluss 900 gemäß der vorliegenden Erfindung an der Außenfläche des oberen Gehäuses 500 montiert ist, ist ein getrennter Raum für die Installation des Anschlusses nicht erforderlich, so dass die Größe der PTC-Heizung verringert werden kann und eine überlegene Wärmeabgabewirkung gewährleistet werden kann.

[0038] Der negative Anschluss 900 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat nicht nur eine Wärmeabgabefunktion, sondern wirkt

auch als ein Erdungsanschluss. Hierzu besteht der negative Anschluss 900 aus einem leitenden Material und ist durch die PCB 700 mit dem negativen Netzanschluss 820 verbunden. Hier ist ein Einführungsschlitz 720 durch die PCB 700 ausgebildet, so dass der negative Anschluss 900 durch den Einführungsschlitz 720 hindurchtritt, ohne in Kontakt mit der PCB 700 zu gelangen. Demgemäß ist der negative Anschluss 900 durch den Einführungsschlitz 720 mit dem negativen Netzanschluss 820 verbunden, ohne in Kontakt mit der PCB 700 zu gelangen. Durch diese Struktur kann verhindert werden, dass auch nur ein kleiner Anteil der von den PTC-Stäben 100 erzeugten Wärme auf die PCB 700 übertragen wird, wodurch zuverlässiger verhindert wird, dass die PCB 700 erwärmt wird.

[0039] Der negative Anschluss 900 ist daher elektrisch mit dem negativen Netzanschluss 820 verbunden. Hier kann, wie in **Fig. 4** dargestellt ist, ein integrales Verbindungsverfahren, wie Schweißen, Löten usw., als ein Verbindungsmittel 830 zur Verbindung des negativen Anschlusses 900 mit dem negativen Netzanschluss 820 verwendet werden. Alternativ kann ein Bolzenverbindungsverfahren unter Verwendung eines aus einem leitenden Material bestehenden Bolzens als Verbindungsmittel 830 verwendet werden.

[0040] Weil der negative Anschluss 900, der in Kontakt mit den oberen Enden der PTC-Stäbe 100 steht, in einer Form mit dem oberen Gehäuse 500 verbunden ist, in der er einen Teil der Außenfläche des oberen Gehäuses 500 abdeckt, wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt ist, hat der negative Anschluss 900 beispielsweise eine „U“-Kanalform, die der Außenfläche des oberen Gehäuses 500 entspricht, so dass er den Teil der Außenfläche des oberen Gehäuses 500 abdeckt. Überdies erstreckt sich ein Teil des negativen Anschlusses 900 über eine verhältnismäßig lange Strecke, so dass er durch die PCB 700 hindurchtritt, und ist mit dem negativen Netzanschluss 820 verbunden. Zusätzlich sind zur Verbindung der oberen Enden der PTC-Stäbe 100 mit dem negativen Anschluss 900 Verbindungsschlitze 910 durch den unteren Teil des „U“förmigen Kanals ausgebildet, so dass die oberen Enden der PTC-Stäbe 100 durch die entsprechenden Verbindungsschlitze 910 in den negativen Anschluss 900 eingeführt und damit verbunden werden. Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, sind vorzugsweise Verlängerungsschlitze 920 an beiden Enden jedes Verbindungsschlitzes 910 ausgebildet. Jeder Verlängerungsschlitz 920 hat eine größere Breite als der Verbindungsschlitz 910. Luft tritt durch die Verlängerungsschlitze 920 hindurch, so dass der negative Anschluss 900 einfacher Wärme an die Luft abgeben kann, wodurch die Gesamt-Wärmeabgabewirkung verbessert wird.

[0041] Ferner können Lüftungslöcher 930, durch die Luft strömen kann, durch einen Teil des negativen Anschlusses 900, der das obere Gehäuse 500 bedeckt, beispielsweise durch den Boden des „U“-förmigen Kanals, ausgebildet sein. In der gleichen Weise tritt Luft durch die Lüftungslöcher 930 hindurch, so dass die Gesamt-Wärmeabgabewirkung verbessert werden kann. Auch können zur weiteren Verbesserung der Wärmeabgabewirkung im oberen Gehäuse 500 die Luftströmungslöcher 511 in dem oberen Gehäuse 500 ausgebildet sein, so dass durch die Lüftungslöcher 930 hindurchtretende Luft einfach in das obere Gehäuse 500 gesogen werden kann.

[0042] Nachstehend wird die Struktur des oberen Gehäuses 500 in Einzelheiten erklärt. Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt ist, umfasst das obere Gehäuse 500 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einen Gehäusekörper 510, der auf einer Seite offen ist und die PCB 700 enthält, und eine Gehäuseabdeckung 520, die mit dem Gehäusekörper 510 verbunden ist, um die offene Seite des Gehäusekörpers 510 abzudecken. Die Luftströmungslöcher 511 sind durch den Gehäusekörper 510 hindurch ausgebildet, so dass Luft durch die Luftströmungslöcher 511 in das obere Gehäuse 500 gesogen wird. Vorzugsweise sind Lüftungsschlitze 521 zur Abgabe von Wärme im Innenraum des oberen Gehäuses 500 durch die Gehäuseabdeckung 520 ausgebildet. Hier kann das obere Gehäuse 500 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, statt die getrennten Lüftungsschlitze 521 zu haben, so konfiguriert sein, dass der Innenraum des oberen Gehäuses 500 durch verschiedene Löcher, die zur Installation von Komponenten ausgebildet sind, oder durch feine Lücken, die beim Zusammensetzen der Komponenten gebildet werden, belüftet wird.

[0043] Verriegelungsvorsprünge 513 und Verriegelungslöcher 524 sind im Gehäusekörper 510 bzw. in der Gehäuseabdeckung 520 an einander entsprechenden Positionen ausgebildet. Der Gehäusekörper 510 und die Gehäuseabdeckung 520 sind unter Verwendung der Verriegelungsvorsprünge 513 und der Verriegelungslöcher 524 ohne Verwendung eines getrennten Befestigungsmittels getrennt miteinander verbunden.

[0044] Ferner sind zwei Netzanschluss-Einführungsschlitze 522 durch die Gehäuseabdeckung 520 ausgebildet, so dass der positive Netzanschluss 810 und der negative Netzanschluss 820 jeweils in die Netzanschluss-Einführungsschlitze 522 eingeführt werden und aus der Gehäuseabdeckung 520 herausstehen. Vorzugsweise sind die beiden Netzanschluss-Einführungsschlitze 522 voneinander getrennt und an benachbarten Positionen angeordnet. Wegen dieser Struktur können der positive Netz-

anschluss 810 und der negative Netzanschluss 820 in der Richtung mit einer Stromversorgung verbunden werden, in der die Gehäuseabdeckung 520 der Stromversorgung gegenübersteht. Daher können eine Größenverringerung der PTC-Heizung erreicht und der Verdrahtungsvorgang für die Stromverbindungen vereinfacht werden. Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, ist vorzugsweise eine Trennplatte 523 zwischen den beiden Netzanschluss-Einführungsschlitzen 522 bereitgestellt, um einen Kurzschluss infolge eines Kontakts zwischen dem positiven Netzanschluss 810 und dem negativen Netzanschluss 820, die durch die beiden Netzanschluss-Einführungsschlitze 522 herausstehen, zu verhindern.

[0045] Gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stehen Stabsitzvorsprünge 610 in Querrichtung aus dem unteren Gehäuse 600 vor, so dass die PTC-Stäbe 100 in die Stabsitzvorsprünge 610 eingeführt werden. Durch die Bildung der Stabsitzvorsprünge 610 kann die Breite des unteren Gehäuses 600 verringert werden, wodurch die Größe der PTC-Heizung verringert wird. Zusätzlich kann der Vorgang des Installierens der PTC-Heizung in dem Fahrzeug oder des Entfernens von dieser daraus einfacher ausgeführt werden.

[0046] Nachstehend wird eine PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Einzelheiten mit Bezug auf die **Fig. 5** und **Fig. 6** beschrieben. Bei der Beschreibung der zweiten Ausführungsform wird **Fig. 2** in der gleichen Weise wie in der ersten Ausführungsform verwendet, und die **Fig. 5** und **Fig. 6** ersetzen die **Fig. 3** und **Fig. 4**. Mit anderen Worten wird die zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die **Fig. 2**, **Fig. 5** und **Fig. 6** erklärt. Für die Zwecke der Beschreibung wird auf die Erklärung der überlappenden Teile zwischen der ersten und der zweiten Ausführungsform verzichtet, und es werden hauptsächlich Unterschiede zwischen ihnen erklärt.

[0047] Bei der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind ein oberes Gehäuse 500 und ein unteres Gehäuse 600 mit beiden Enden der PTC-Stäbe 100 verbunden. Das obere Gehäuse 500 enthält eine PCB 700, an der ein positiver Netzanschluss 810 und ein negativer Netzanschluss 820 montiert sind. Ferner sind Leistungstransistoren 750, denen elektrischer Strom durch den positiven Netzanschluss 810 zugeführt wird, und positive Anschlüsse 110 der PTC-Stäbe 100 an der PCB 700 montiert. Die PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der zweiten Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Wärmeabgabelöchern 710 durch die PCB 700 hindurch ausgebildet ist, um zu ermöglichen, dass Luft durch sie hindurchtritt, und auf diese Weise die Wärme der PCB 700 abzugeben.

[0048] Die PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird für Fahrzeuge verwendet und kann eine Leistung von 2000 W abgeben. Um diese Leistung zu erhalten, wird ein elektrischer Strom von 80 A bis 200 A verwendet, und es kann eine Spannung von 12 V oder 24 V verwendet werden. Daher sind zum Minimieren des im Netzanschluss 800 oder in der PCB 700 auftretenden elektrischen Widerstands infolge des hohen elektrischen Stroms oder zum Verringern der durch den elektrischen Widerstand erzeugten Wärme die Wärmeabgabelöcher 710 zur Abgabe der Wärme der PCB 700 unter Verwendung dadurch hindurchtretender Luft durch die PCB 700 ausgebildet.

[0049] Es ist bevorzugt, dass diese Wärmeabgabelöcher 710 unter den an der PCB 700 montierten Komponenten um jene Komponenten ausgebildet sind, die hohe Wärmeerzeugungsraten haben. Daher sind die Wärmeabgabelöcher 710 um Abschnitte der PCB 700 ausgebildet, an denen die positiven Anschlüsse der PTC-Stäbe 100 montiert sind. Ferner können die Wärmeabgabelöcher 710 um Abschnitte der PCB 700 ausgebildet sein, an denen andere elektronische Komponenten, wie Leistungstransistoren 750, die Wärme erzeugen, montiert sind. Zusätzlich können die Wärmeabgabelöcher 710 um Abschnitte der PCB 700 ausgebildet sein, an denen der positive Netzanschluss 810, der elektrisch mit den Leistungstransistoren 750 verbunden ist, montiert ist.

[0050] Es ist bevorzugt, dass jedes Wärmeabgabeloch 710 einen Durchmesser von höchstens 1 mm aufweist, um die Kontaktfläche zu vergrößern, mit der die PCB 700 Wärme an durch sie hindurchtretende Luft abgibt, so dass die Effizienz der Wärmeabgabe erhöht wird.

[0051] Die PWM-gesteuerte PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat vorzugsweise nicht nur die vorstehend erwähnte Wärmeabgabestruktur, sondern auch eine Struktur zum Verhindern, dass der Netzanschluss in seinem eigenen Körper Wärme erzeugt. In Bezug hierauf hat der positive Netzanschluss 810 eine flache Plattenform, deren Elektrizitätsdurchlassvolumen erhöht ist, um den elektrischen Widerstand zu verringern, der sich aus dem elektrischen Strom ergibt, und um zu verhindern, dass die Wärme einen kritischen Punkt überschreitet. Der positive Netzanschluss 810 ist an der Teilmontagefläche der PCB 700 in einer Form montiert, in der er von der PCB 700 vorsteht. Im Einzelnen hat der an der PCB 700 montierte positive Netzanschluss 810 ein Elektrizitätsdurchlassvolumen,

das für einen zulässigen Strom geeignet ist, der für die maximale Ausgangsleistung benötigt wird.

[0052] Wie vorstehend beschrieben wurde, hat bei der PWM-gesteuerten PTC-Heizung hoher Kapazität gemäß der vorliegenden Erfindung ein positiver Netzanschluss ein erhöhtes Elektrizitätsdurchlassvolumen, so dass verhindert wird, dass der durch den elektrischen Strom induzierte elektrische Widerstand und die durch den Widerstand erzeugte Wärme kritische Punkte überschreiten, die abhängig von einem durch einen Benutzer vorgesehenen Zweck festgelegt werden. Die Wärme wird von einer PCB zum positiven Netzanschluss geleitet und dann an die Atmosphäre abgegeben. Demgemäß kann verhindert werden, dass die Temperatur der PCB und des Inneren eines oberen Gehäuses übermäßig ansteigt, wodurch eine thermische Beschädigung oder eine Fehlfunktion von an der PCB montierten Komponenten verhindert wird, ohne dass eine getrennte Wärmeabgabevorrichtung oder eine Lüftungsöffnung erforderlich wäre, wodurch die PTC-Heizung vergrö-ßert werden würde. Auf diese Weise kann die geringe Größe der PTC-Heizung erreicht werden. Ferner ist ein negativer Anschluss eines PTC-Stabs so konfiguriert, dass von dem PTC-Stab übertragene Wärme an die Atmosphäre abgegeben werden kann, jedoch nicht auf das obere Gehäuse oder die PCB übertragen wird, und das obere Gehäuse hat eine überlegene Lüftungsstruktur. Daher kann verhindert werden, dass das Innere des oberen Gehäuses und die PCB erwärmt werden, wodurch die Haltbarkeit der PTC-Heizung verbessert wird.

[0053] Ferner ist gemäß der vorliegenden Erfindung eine Mehrzahl von Wärmeabgabelöchern durch die PCB ausgebildet, die im oberen Gehäuse installiert ist und mit dem PTC-Stab verbunden ist, und das obere Gehäuse hat auch eine für die Lüftung vorteilhafte Struktur, wodurch verhindert wird, dass die PCB und das Innere des oberen Gehäuses übermäßig erwärmt werden. Dank der überlegenen Wärmeabgabestruktur des negativen Anschlusses der PTC-Stäbe und einer Erhöhung des Elektrizitätsdurchlassvolumens des positiven Netzanschlusses, dem ein hoher elektrischer Strom zugeführt wird, können ein elektrischer Widerstand und eine Wärmeerzeugung verhindert werden. Daher kann zuverlässiger verhindert werden, dass die PCB und das Innere des oberen Gehäuses übermäßig erwärmt werden, wodurch verhindert wird, dass die Komponenten beschädigt werden oder fehlerhaft funktionieren. Zusätzlich kann die vorliegende Erfindung die Effizienz der Wärmeabgabe erhöhen und eine überlegene Haltbarkeit gewährleisten, obwohl sie keine getrennte Lüftungsvorrichtung aufweist. Durch eine solche Struktur ohne eine getrennte Lüftungsvorrichtung kann die Größe der PTC-Heizung verringert werden und ihre Herstellung erleichtert werden.

[0054] Wenngleich die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zu Erläuterungszwecken dargelegt wurden, werden Fachleute verstehen, dass verschiedene Modifikationen, Erweiterungen und Ersetzungen möglich sind, ohne vom Schutzumfang und vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Daher sei bemerkt, dass der technische Gedanke der vorliegenden Erfindung nur mit Bezug auf ein veranschaulichendes Beispiel beschrieben wurde, das die vorliegende Erfindung nicht einschränken soll. Es sei auch bemerkt, dass der Schutzumfang der Erfindung durch die anliegenden Ansprüche und nicht durch die ihnen vorhergehende Beschreibung definiert ist und dass alle Änderungen, die innerhalb des Einschränkungsbereichs der Ansprüche oder Entsprechungen dieses Einschränkungsbereichs liegen, von den Ansprüchen eingeschlossen werden sollen.

Patentansprüche

1. PTC-(positiver Temperaturkoeffizient)-Heizung, welche aufweist:
eine Mehrzahl von PTC-Stäben (100), wobei jeder der PTC-Stäbe (100) einen positiven Anschluss (110) aufweist,
ein oberes Gehäuse (500) und ein unteres Gehäuse (600), die mit beiden Enden (110) der PTC-Stäbe (100) verbunden sind, und
eine gedruckte Leiterplatte (700), die in dem oberen Gehäuse (500) installiert ist, wobei die gedruckte Leiterplatte (700) mit einem positiven Netzanschluss (810) und einem negativen Netzanschluss (820) versehen ist, wobei eine Mehrzahl von Leistungstransistoren (750) an der gedruckten Leiterplatte (700) montiert ist, wobei den Leistungstransistoren (750) durch den positiven Netzanschluss (810) elektrischer Strom zuführbar ist und der positive Anschluss (110) der PTC-Stäbe (100) an der gedruckten Leiterplatte (700) montiert ist,
wobei der positive Netzanschluss (810) eine flache Plattenform aufweist und an einer Teilmontagefläche der gedruckten Leiterplatte (700) in einer solchen Form montiert ist, dass der positive Netzanschluss (810) aus der Teilmontagefläche der gedruckten Leiterplatte (700) vorsteht,
einen negativen Anschluss (900), der in Kontakt mit ersten Enden von Außenflächen der PTC-Stäbe (100) steht, um darauf übertragene Wärme von den PTC-Stäben (100) abzugeben,
wobei der negative Anschluss (900) einen U-förmigen Querschnitt aufweist und einen Abschnitt einer Außenfläche des oberen Gehäuses (500) abdeckt, und wobei ein Lüftungsloch (930) zum Ermöglichen des Hindurchtretens von Luft durch einen Abschnitt des negativen Anschlusses (900) ausgebildet ist, der das obere Gehäuse (500) abdeckt.

2. PTC-Heizung nach Anspruch 1, wobei die Leistungstransistoren (750) unabhängig mit dem

positiven Netzanschluss (810) verbunden sind, so dass elektrischer Strom den Leistungstransistoren (750) unabhängig zugeführt wird.

3. PTC-Heizung nach Anspruch 2, wobei sich mindestens ein Abschnitt des positiven Netzanschlusses (810) über eine vorbestimmte Länge entlang einem Umfang der gedruckten Leiterplatte (700) erstreckt.

4. PTC-Heizung nach Anspruch 3, wobei der negative Netzanschluss (820) eine flache Plattenform aufweist, die sich über eine vorbestimmte Länge erstreckt, und in einer solchen Form an der Teilmontagefläche der gedruckten Leiterplatte (700) montiert ist, dass der negative Netzanschluss (820) von der Teilmontagefläche der gedruckten Leiterplatte (700) vorsteht.

5. PTC-Heizung nach Anspruch 1, wobei der negative Anschluss (900) einen Haken aufweist, so dass der negative Anschluss (900) unter Verwendung des Hakens mit dem oberen Gehäuse (500) verbunden ist.

6. PTC-Heizung nach Anspruch 1, wobei der negative Anschluss (900) aus einem elektrisch leitenden Material besteht und derart elektrisch mit dem negativen Netzanschluss (820) verbunden ist, dass er nicht in Kontakt mit der gedruckten Leiterplatte (700) gelangt.

7. PTC-Heizung nach Anspruch 1, wobei Verbindungsschlitze (910) durch den negativen Anschluss (900) ausgebildet sind, so dass die PTC-Stäbe (100) durch die entsprechenden Verbindungsschlitze (910) eingeführt werden und in Kontakt mit dem negativen Anschluss (900) stehen, und Verlängerungsschlitze (920) an beiden Enden jedes Verbindungsschlitzes (910) ausgebildet sind, um das Hindurchtreten von Luft zu ermöglichen, wobei jeder der Verlängerungsschlitze (920) eine Breite aufweist, die größer ist als die Breite des Verbindungsschlitzes (910).

8. PTC-Heizung nach Anspruch 1, wobei das obere Gehäuse (500) aufweist:
einen Gehäusekörper (510), der die gedruckte Leiterplatte (700) enthält, wobei der Gehäusekörper (510) an einer Seite offen ist, und
eine Gehäuseabdeckung (520), die mit dem Gehäusekörper (510) verbunden ist, um die offene Seite des Gehäusekörpers (510) abzudecken,
wobei ein Luftströmungsloch (511) durch den Gehäusekörper (510) ausgebildet ist, um zu ermöglichen, dass Luft dadurch in das obere Gehäuse (500) gesogen wird, und ein Lüftungsschlitz (521) durch die Gehäuseabdeckung (520) ausgebildet ist, um den Innenraum des oberen Gehäuses (500) zu lüften.

9. PTC-Heizung nach Anspruch 8, wobei ein Verriegelungsvorsprung (513) und ein Verriegelungsloch (524) jeweils in dem Gehäusekörper (510) und der Gehäuseabdeckung (520) an einander entsprechenden Positionen bereitgestellt sind, so dass der Gehäusekörper (510) und die Gehäuseabdeckung (520) unter Verwendung des Verriegelungsvorsprungs (513) und des Verriegelungslochs (524) miteinander verbunden sind.

10. PTC-Heizung nach Anspruch 1, wobei eine Mehrzahl von Wärmeabgabelöchern (710) durch die gedruckte Leiterplatte (700) ausgebildet ist, um Wärme der gedruckten Leiterplatte (700) unter Verwendung durch die Wärmeabgabelöcher (710) hindurchtretender Luft abzugeben.

11. PTC-Heizung nach Anspruch 10, wobei die Wärmeabgabelöcher (710) an Positionen, die Abschnitten der gedruckten Leiterplatte (700) benachbart sind, an denen die positiven Anschlüsse (110) der PTC-Stäbe (100) montiert sind, durch die gedruckte Leiterplatte (700) ausgebildet sind.

12. PTC-Heizung nach Anspruch 11, wobei die Wärmeabgabelöcher (710) an Positionen, die Abschnitten der gedruckten Leiterplatte (700) benachbart sind, an denen elektrische Komponenten, einschließlich der Wärme erzeugenden Leistungstransistoren (750), montiert sind, durch die gedruckte Leiterplatte (700) ausgebildet sind.

13. PTC-Heizung nach Anspruch 11, wobei die Wärmeabgabelöcher (710) an Positionen, die einem Abschnitt der gedruckten Leiterplatte (700) benachbart sind, an dem der positive Netzanschluss (810), der elektrisch mit den Leistungstransistoren (750) verbunden ist, montiert ist, durch die gedruckte Leiterplatte (700) ausgebildet sind.

14. PTC-Heizung nach Anspruch 10, wobei jedes der Wärmeabgabelöcher (710) einen Durchmesser von höchstens 1 mm aufweist.

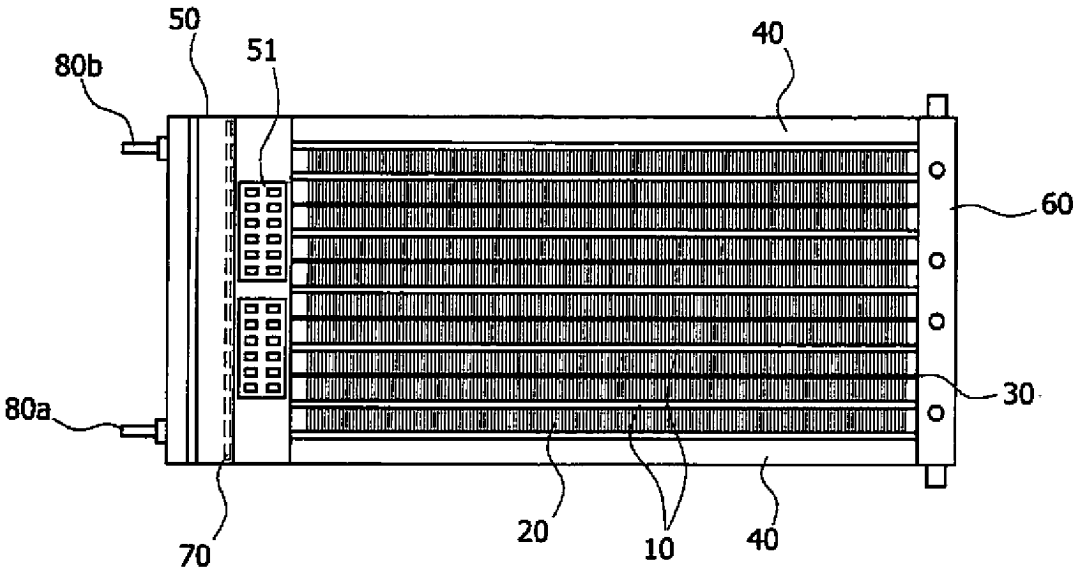
15. PTC-Heizung nach Anspruch 10, wobei ein Luftströmungsloch durch eine Fläche des oberen Gehäuses (500) ausgebildet ist, um zu ermöglichen, dass Luft in das obere Gehäuse (500) gesogen wird.

16. PTC-Heizung nach Anspruch 10, wobei ein Lüftungsloch (930) zum Ermöglichen des Hindurchtretens von Luft durch einen Abschnitt des negativen Anschlusses (900) ausgebildet ist, der das obere Gehäuse (500) abdeckt, und ein Luftströmungsloch durch eine entsprechende Fläche des oberen Gehäuses (500) ausgebildet ist, um zu ermöglichen, dass die durch das Lüftungsloch (930) hindurchtre-

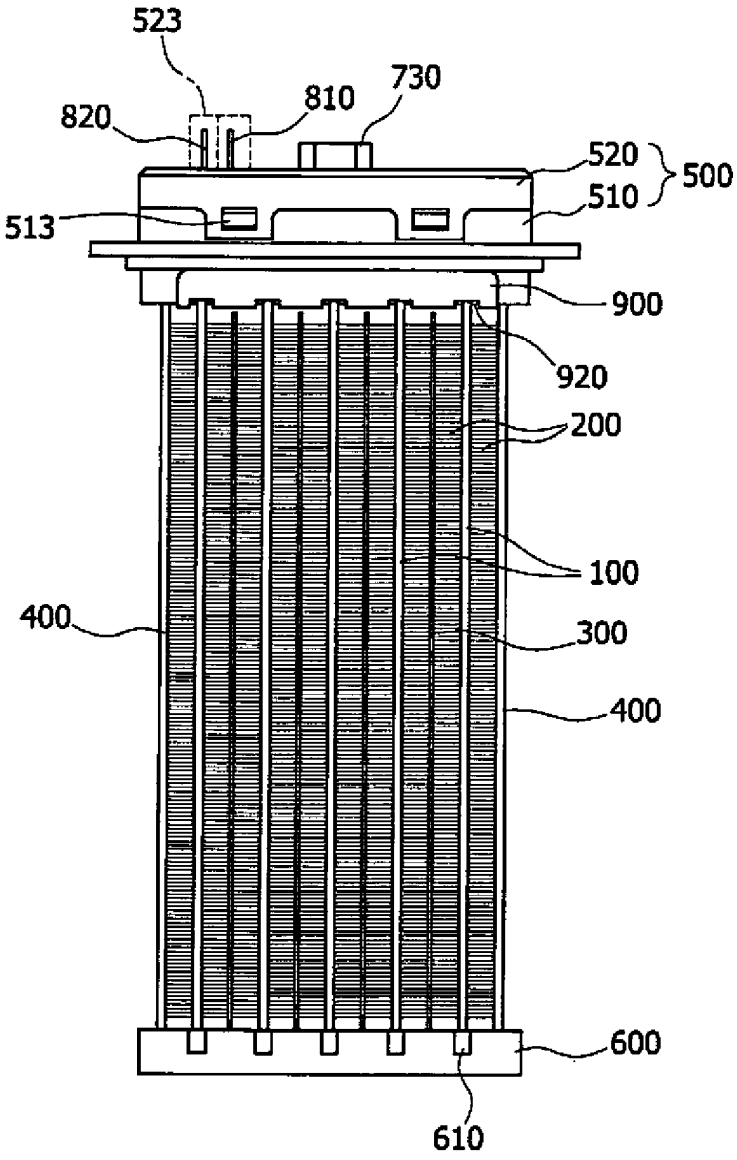
tende Luft in das obere Gehäuse (500) gesogen wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

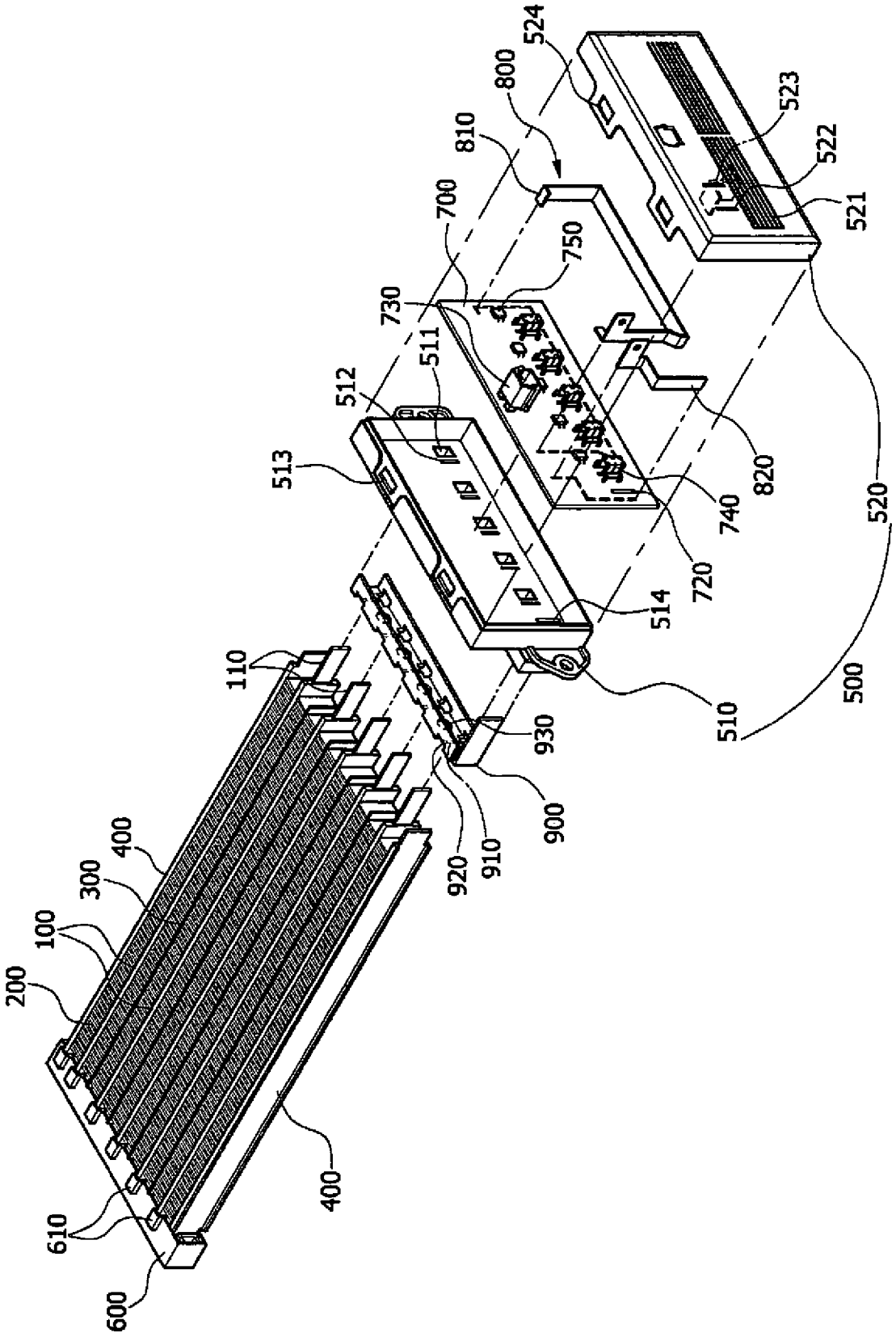
Anhängende Zeichnungen



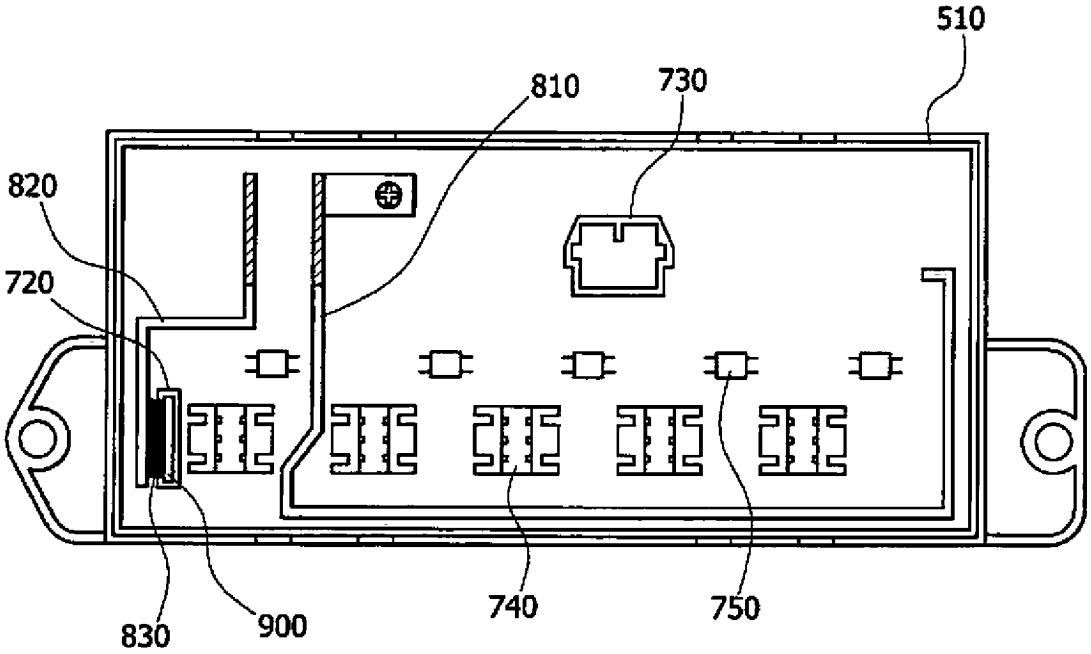
Figur 1 Stand der Technik


523
730
810
820
520
500
510
513
900
920
200
100
400
300
400
600
610

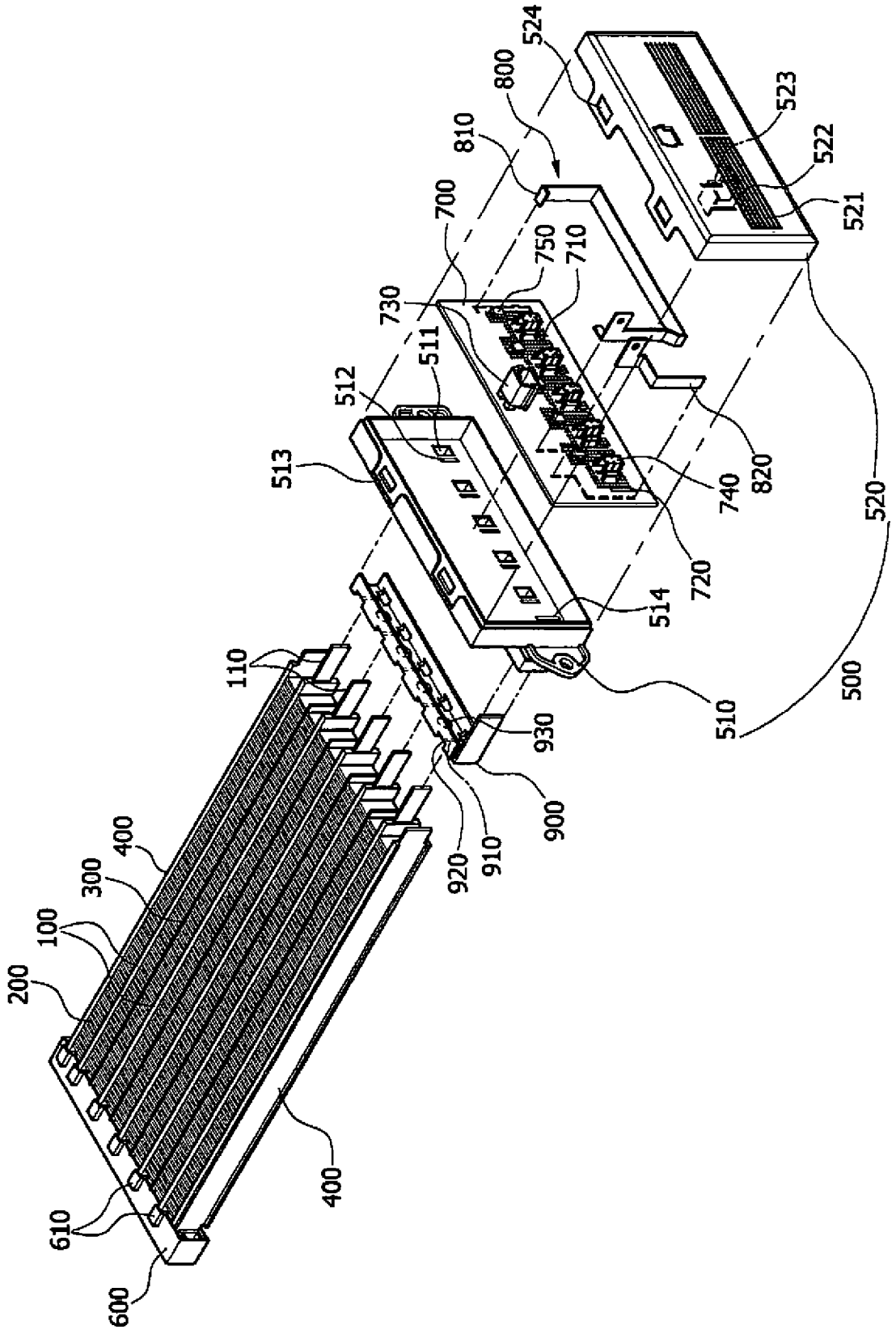
Figur 2


524
800
523
810
522
700
521
750
730
511
512
820
513
740
520
720
514
110
510
500
930
900
400
300
910
920
100
200
400
610
600

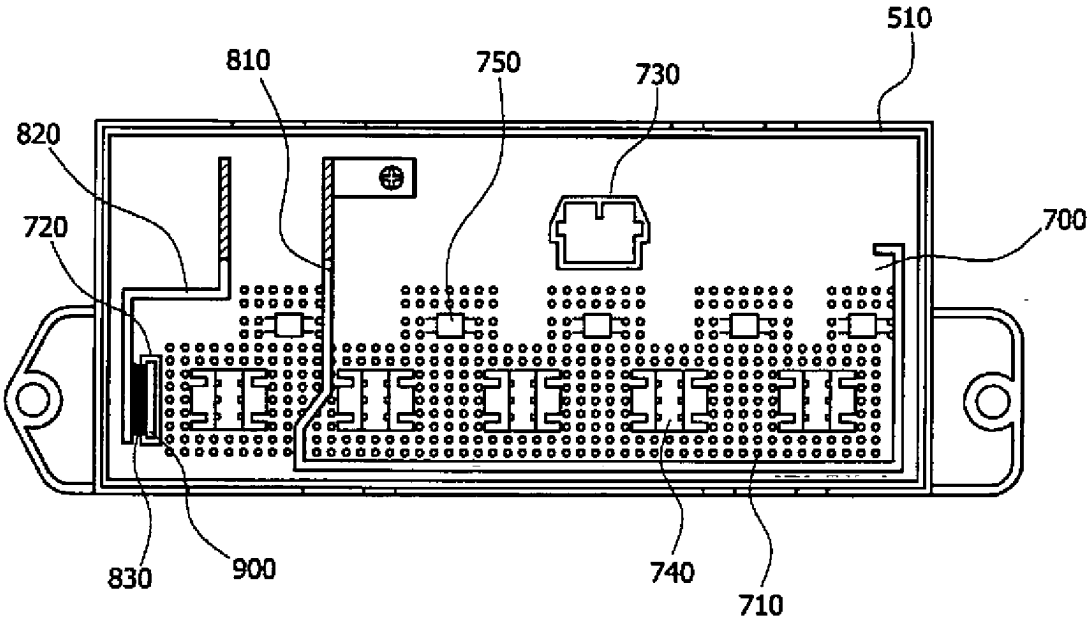
Figur 3



Figur 4


524
800
810
523
522
521
700
750
710
730
511
512
513
820
740
520
720
514
110
510
500
930
900
910
920
400
300
100
200
400
610
600

Figur 5



Figur 6

 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve hergestellt.