



(10) **DE 11 2015 000 201 T5** 2016.08.04

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/060403**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 000 201.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR2015/010609**
(86) PCT-Anmeldetag: **07.10.2015**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **21.04.2016**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **04.08.2016**

(51) Int Cl.: **F04C 29/04** (2006.01)
F04B 49/20 (2006.01)
F04B 39/06 (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)
H02M 1/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10-2014-0137751 **13.10.2014** **KR**

(71) Anmelder:
HANON SYSTEMS, Daejeon, KR

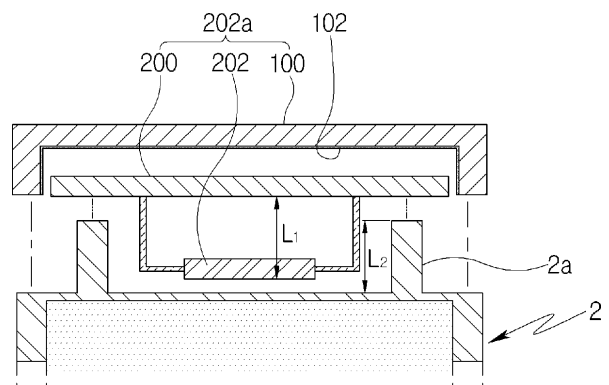
(74) Vertreter:
**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE**

(72) Erfinder:
**Park, Il Young, Daejeon, KR; Baek, Chan Ho,
Daejeon, KR; Lee, Young Hun, Daejeon, KR**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektrischer Kompressor**

(57) Zusammenfassung: Hierin offenbart ist ein elektrischer Kompressor. Der elektrische Kompressor weist eine Wechselrichterabdeckung, die an einer Außenfläche eines Kompressorgehäuses befestigt ist, in dem eine Kompression eines Kältemittels durchgeführt wird, und eine Leiterplatte auf, die innerhalb der Wechselrichterabdeckung angeordnet ist und mit einer Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen ausgerüstet ist, die mit einer Oberfläche des Kompressorgehäuses in Flächenkontakt kommen und einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel durchführen, das in das Kompressorgehäuse zugeführt wird.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Exemplarische Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung betreffen einen elektrischen Kompressor, insbesondere zur Verhinderung einer Überhitzung eines in dem elektrischen Kompressor installierten Wechselrichters.

Stand der Technik

[0002] Im Allgemeinen saugt ein Kompressor einer Klimaanlage für Fahrzeuge Kältemittel an, das von einem Verdampfer verdampft wurde, wandelt dieses in einen Hochtemperatur- und Hochdruckzustand, welcher leicht verflüssigt werden kann, und überträgt es dann zu einem Kondensator. Der Kompressor ist dazu eingerichtet, im Wesentlichen Kältemittel zu komprimieren. Solche Kompressoren werden in Hubkolbenkompressoren, die eine Hubkolbenbewegung ausführen um das Kältemittel zu komprimieren, und in Rotationskompressoren, die eine Rotationsbewegung ausführen, um das Kältemittel zu komprimieren, klassifiziert. Rotationskompressoren werden in einen mechanischen Typen, der einen Verbrennungsmotor als Antriebsquelle zum Drehen verwendet, und einen elektrischen Typen, der einen Motor (Elektromotor) als Antriebsquelle verwendet, klassifiziert.

[0003] Elektrische Kompressoren verwenden einen Wechselrichter, um deren Drehzahl zu steuern. Der Wechselrichter verwendet eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen, die während eines Betriebs Wärme erzeugen. Da solche Wärmeerzeugungselemente typischerweise eine geringe Haltbarkeit aufweisen, besteht das Problem, dass es relativ schwierig ist diese Elemente so zu kühlen, dass ein Kältemittel direkt um die Elemente herum fließt.

[0004] Um das vorstehende Problem zu lösen, wurde eine Technik vorgeschlagen, bei der der Montageort eines Wechselrichters an einer einlassseitigen Platte eines Kompressors so angepasst wird, dass die vom Wechselrichter erzeugte Wärme zu der einlassseitigen Platte übertragen werden kann, und durch Wärmeaustausch mit einem Kältemittel, das entlang der einlassseitigen Platte strömt, gekühlt werden kann.

[0005] Ein derartiger herkömmlicher Wechselrichter, der in einem elektrischen Kompressor installiert ist, wird zur Steuerung des Betriebs einer Klimaanlage eines Fahrzeugs verwendet. Der Wechselrichter ist durch eine typische Motortreiberschaltung und eine Steuereinheit ausgebildet. Die Motortreiberschaltung kann aufgrund von Wärme, die durch ein Halbleiter-schaltelement usw., welches die Schaltung ausbildet, erzeugt wird, auf hohe Temperaturen erhitzt werden. In diesem Fall wird ein Stromsteuerwert für das Halb-

leiterelement in dem Wechselrichter durch Hochtemperatur-Wärme reduziert. Wenn ein Strom angelegt wird, der größer ist als der Steuerwert, kann das Halbleiterelement beschädigt werden. Da ferner der elektrische Kompressor in einem Motorraum angeordnet ist, kann der Wechselrichter aufgrund der Abwärme eines Verbrennungsmotors, in einem Hochtemperaturzustand verharren.

[0006] Um Wärme von den im Wechselrichter installierten Wärmeerzeugungselementen zu minimieren, wurde eine herkömmliche Technik vorgeschlagen, bei der eine Wärmeleitpaste auf eine untere Oberfläche eines separaten Tragkörpers aufgebracht wird, der einen unteren Abschnitt des jeweiligen Wärmeerzeugungselements umschließt, um Wärme des Wärmeerzeugungselements zu verringern, das bei hohen Temperaturen betrieben wird. Es besteht jedoch das Problem, dass dadurch, dass die Dicke des Tragkörpers auf die Dicke der einlassseitigen Platte des Kompressors addiert wird, ein Wärmeaustausch zwischen dem Niedertemperaturkältemittel und der Wärmeerzeugungsvorrichtung nicht zuverlässig durchgeführt werden kann.

[0007] Das oben beschriebene Problem verursacht eine Fehlfunktion aufgrund einer Überhitzung der Wärmeerzeugungsvorrichtung. Außerdem erhöht die Zugabe des separaten Tragkörpers die Produktionskosten. Daher werden Maßnahmen für die Lösung des Problems gefordert.

OFFENBARUNG

Technisches Problem

[0008] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft eine Struktur, die in der Lage ist, ein Wärmeerzeugungselement, das in einem Wechselrichter installiert ist, zuverlässig zu kühlen, womit ein stabiler Betrieb eines Objekts, in dem der Wechselrichter installiert ist, gefördert wird.

Technische Lösung

[0009] Ein elektrischer Kompressor kann gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Wechselrichterabdeckung, die an einer Außenfläche eines Kompressorgehäuses befestigt ist, in dem eine Kompression eines Kältemittels durchgeführt wird, und eine Leiterplatte, die in der Wechselrichterabdeckung angeordnet ist und auf der eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen befestigt ist, die mit einer Oberfläche des Kompressorgehäuses in Flächenkontakt kommen, und die einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel, das in das Kompressorgehäuse zugeführt wird, durchführen, aufweisen.

[0010] Wenn angenommen wird, dass ein Abstand zwischen einer unteren Oberfläche der Leiterplatte und einer unteren Fläche jedes Wärmeerzeugungselements L1 ist, und

ein Abstand zwischen der unteren Oberfläche der Leiterplatte und der einen Oberfläche des Kompressorgehäuses L2 ist, ist der Abstand L1 größer als der Abstand L2.

[0011] Die Wechselrichterabdeckung kann ein Wärmeabsorptionsteil aufweisen, das an einer Innenfläche der Wechselrichterabdeckung ausgebildet ist, um Hochtemperaturwärme, die von der Leiterplatte generiert wird, zu absorbieren.

[0012] Der Elektrische Kompressor kann ferner eine Befestigungseinheit aufweisen, die von einer Außenseite der Leiterplatte her an das Kompressorgehäuse befestigt ist.

[0013] Die Befestigungseinheit kann aufweisen: einen Hauptkörper mit einem ersten in das Kompressorgehäuse eingeführten Ende, und einem zweiten Ende, das sich bis zu einer oberen Fläche des entsprechenden Wärmeerzeugungselements erstreckt, wobei der Hauptkörper eine erste thermische Leitfähigkeit aufweist, und einen Abdeckkörper, der dazu eingerichtet ist, eine Außenfläche des Hauptkörpers zu umschließen, wobei der Abdeckkörper eine zweite thermische Leitfähigkeit aufweist, die sich von der ersten thermischen Leitfähigkeit des Hauptkörpers unterscheidet.

[0014] Ferner kann Kupfer, Aluminium oder Silber selektiv für den Hauptkörper verwendet werden, und Eisen oder eine Aluminiumlegierung kann für den Abdeckkörper selektiv verwendet werden.

[0015] Das Kompressorgehäuse kann derart eingerichtet sein, dass eine Dicke einer Platte, die auf einer Oberfläche davon ausgebildet ist, die der Leiterplatte zugewandt ist, geringer ist als die Dicke einer Platte einer davon benachbarten Oberfläche.

[0016] Der elektrische Kompressor kann ferner eine Kupplungseinheit aufweisen, die selektiv zwischen der Wechselrichterabdeckung und dem Kompressorgehäuse fixiert oder von diesen gelöst ist.

[0017] Das Kompressorgehäuse kann eine Verlängerung aufweisen, die sich in Richtung einer unteren Fläche der Leiterplatte erstreckt, und in welche die Befestigungseinheit eingesetzt ist.

[0018] Ein elektrischer Kompressor gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist ein Kompressorgehäuse, in dem eine Kompression eines Kältemittels durchgeführt wird, mit einer Vertiefung, die in einer Außenfläche des Kompressorgehäuses ausgebildet ist, eine Wechselrichterab-

deckung, die an der Außenfläche des Kompressorgehäuses befestigt ist, und eine Leiterplatte, die innerhalb der Wechselrichterabdeckung angeordnet ist, und auf der eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen befestigt ist, die einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel durchführen, das in das Kompressorgehäuse zugeführt wird, wobei die Wärmeerzeugungselemente in der Vertiefung angeordnet sind, auf.

[0019] Die Vertiefung kann an einer Stelle ausgebildet sein, die den Wärmeerzeugungselementen zugewandt ist.

[0020] Die Vertiefung kann bis zu einer Tiefe ausgebildet sein, bis zu der die Wärmeerzeugungselemente teilweise eingesetzt werden.

[0021] Das Kompressorgehäuse kann derart eingerichtet sein, dass eine Dicke einer Platte, die auf einer Oberfläche davon ausgebildet ist, die der Leiterplatte zugewandt ist, geringer ist als die Dicke einer Platte einer davon benachbarten Oberfläche.

[0022] Der elektrische Kompressor kann ferner eine Befestigungseinheit aufweisen, die von einer Außenseite der Leiterplatte her an dem Kompressorgehäuse befestigt ist. Die Befestigungseinheit kann aufweisen: einen Hauptkörper, mit einem ersten in das Kompressorgehäuse eingesetzten Ende, und einem zweiten Ende, das sich bis zu einer oberen Fläche des entsprechenden Wärmeerzeugungselements erstreckt, wobei der Hauptkörper eine erste thermische Leitfähigkeit aufweist, und einen Abdeckkörper, der dazu eingerichtet ist, eine Außenfläche des Hauptkörpers zu umschließen, wobei der Abdeckkörper eine zweite thermische Leitfähigkeit aufweist, die sich von der ersten thermischen Leitfähigkeit des Hauptkörpers unterscheidet.

[0023] Ein elektrischer Kompressor gemäß einer weiteren anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann aufweisen: ein Kompressorgehäuse, in dem eine Kompression eines Kältemittels durchgeführt wird, mit einer Vertiefung, die in einer Außenfläche des Kompressorgehäuses ausgebildet ist, eine Wechselrichterabdeckung, die an der Außenfläche des Kompressorgehäuses befestigt ist, eine Leiterplatte, die innerhalb der Wechselrichterabdeckung angeordnet ist, und an der eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen befestigt ist, die einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel durchführen, das in das Kompressorgehäuse zugeführt wird, wobei die Wärmeerzeugungselemente in der Vertiefung angeordnet sind, eine Befestigungseinheit, die von einer Außenseite der Leiterplatte her an dem Kompressorgehäuse befestigt ist, eine Erfassungseinheit, die dazu eingerichtet ist, eine Betriebstemperatur der Wärmeerzeugungselemente zu erfassen, und eine Steuereinheit, die dazu eingerich-

tet, in Abhängigkeit von einem Temperaturzustand der Wärmeerzeugungselemente, der durch die Erfassungseinheit erfasst wird, eine Umwälzgeschwindigkeit des Kältemittels, das durch das Kompressorgehäuse (2) zirkuliert, selektiv zu steuern.

Vorteilhafte Effekte

[0024] In Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann ein Wärmeerzeugungselement, das in einem Wechselrichter befestigt ist selbst wenn dieses auf hohe Temperaturen erhitzt wird, durch Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel, das in ein Kompressorgehäuse zugeführt wird, gekühlt werden.

[0025] In Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann eine Überhitzung, eine Fehlfunktion oder eine Beschädigung des Wärmeerzeugungselements verhindert werden, wodurch der elektrische Kompressor grundsätzlich davor geschützt werden kann durch einen Zusammenbruch deaktiviert zu werden, womit dieser stabil verwendet werden kann.

Beschreibung der Figuren

[0026] Fig. 1 ist ein Längsschnitt, der die Installation eines elektrischen Kompressors gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0027] Fig. 2 ist eine Schnittansicht, die einen Prozess der Montage eines Wechselrichters in ein Kompressorgehäuse gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0028] Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die den in das Kompressorgehäuse installierten Wechselrichter gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0029] Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die einen Kühlbetrieb zur Abfuhr von Wärme, die durch den Wechselrichter erzeugt wird gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0030] Fig. 5 ist eine Schnittansicht, die einen elektrischen Kompressor gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0031] Fig. 6 ist eine Schnittansicht, die einen in einem elektrischen Kompressor installierten Wechselrichter gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0032] Fig. 7 ist eine Schnittansicht, die einen elektrischen Kompressor gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

Modus der Erfindung

[0033] Im Folgenden wird ein elektrischer Kompressor gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0034] Als Referenz, Fig. 1 ist ein Längsschnitt, der die Installation eines elektrischen Kompressors gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht, Fig. 2 ist eine Schnittansicht, die einen Prozess der Montage eines Wechselrichters in ein Kompressorgehäuse gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht, Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die den in das Kompressorgehäuse installierten Wechselrichter gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht, und Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die einen Kühlbetrieb zur Abfuhr der Wärme, die von dem Wechselrichter erzeugt wird, gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0035] Bezugnehmend auf die Fig. 1 bis Fig. 4, weist ein elektrischer Kompressor 1 einen Hauptkörper 4, der eine Motoreinheit 3 aufnimmt, eine Wechselrichterabdeckung 100, die eine Außenfläche des Kompressorgehäuses 2 bedeckt, und eine Leiterplatte 200, die im Inneren der Wechselrichterabdeckung 100 angeordnet ist, und auf der eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen 202 befestigt ist, die mit einer Oberfläche des Kompressorgehäuses 2 in Flächenkontakt kommen, und einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel durchführen, das in das Kompressorgehäuse 2 zugeführt wird, auf.

[0036] Die Motoreinheit 3 kann mit verschiedenen Arten von Komponenten ausgebildet werden, und die Komponenten der Motoreinheit 3 können in verschiedene Formen modifiziert werden, anstatt auf spezifische Komponenten eines Typen beschränkt zu sein.

[0037] Der elektrische Kompressor 1 weist eine Kompressionseinheit 5 auf, die vor der Motoreinheit 3 ausgebildet ist und in der eine Kältemittelkompression durchgeführt wird. Die Motoreinheit 3 und die Kompressionseinheit 5 kommunizieren miteinander, um es dem Kältemittel zu ermöglichen, sich zwischen diesen zu bewegen. Eine Einlassöffnung 6 ist an einer vorbestimmten Position an dem Hauptkörper 4 ausgebildet, so dass das Kältemittel in den Hauptkörper 4 durch die Einlassöffnung 6 gesaugt wird. Eine Auslassöffnung (nicht gezeigt) ist an dem Hauptkörper 4 ausgebildet, so dass Kältemittel, das durch die Motoreinheit 3 komprimiert wurde, durch die Auslassöffnung ausgelassen werden kann.

[0038] Kältemittel, das durch die Einlassöffnung 6 in den Hauptkörper 4 gesaugt wurde, wird über die Mo-

toreinheit **3** zu der Kompressionseinheit **5** übertragen und auf einen vorbestimmten Druck komprimiert, bevor es durch die Auslassöffnung aus dem Kompressor ausgelassen wird.

[0039] Der elektrische Kompressor **1**, der in der oben beschriebenen Weise betrieben wird, weist einen Wechselrichter **202a** auf, der die Wärmeerzeugungselemente **202**, die an der Leiterplatte **200** befestigt sind und eine Vielzahl von elektronischen Komponenten (die nicht gezeigt sind), zum Liefern von Strom zu der Motoreinheit **3** und zur Steuerung der Betriebsbedingungen desselben, aufweist.

[0040] Obwohl der Wechselrichter **202a** als hinter dem Kompressorgehäuse **2** angeordnet dargestellt worden ist, ist die Position des Wechselrichters **202a** nicht auf diese Position beschränkt, und kann auf verschiedene Weise modifiziert werden.

[0041] Der Wechselrichter **202a** weist eine Wechselrichterabdeckung **100** und die Leiterplatte **200**, an die die Wärmeerzeugungselemente **202** befestigt sind, auf. Die Wechselrichterabdeckung **100** ist an der Außenfläche des Kompressorgehäuses **2** angebracht, in dem eine Kompression des Kältemittels durchgeführt wird. Genauer gesagt, die Wechselrichterabdeckung **100** ist außerhalb des Einlasskanals **6** angeordnet und an dem Kompressorgehäuse **2** mittels einer Kupplungseinheit **400** befestigt, die später beschrieben wird.

[0042] Die Leiterplatte **200** ist mit einer Vielzahl von elektrischen Bauteilen ausgerüstet, die an einer oberen Oberfläche der Leiterplatte befestigt sind. Beispielsweise sind Transistoren oder Kondensatoren auf der oberen Oberfläche der Leiterplatte **200** angeordnet, und das Wärmeerzeugungselement **202**, das auf hohe Temperaturen erhitzt wird, ist an einer unteren Oberfläche der Leiterplatte **200** befestigt.

[0043] Das Wärmeerzeugungselement **202** ist ein Hochleistungsschaltungshalbleiter und wird verwendet, um Betriebsbedingungen des elektrischen Kompressors zu steuern, bei denen es notwendig ist, dass sie genau gesteuert werden. Darüber hinaus wird aufgrund einer hohen Betriebsgeschwindigkeit und einem geringen Stromverbrauch das Wärmeerzeugungselement **202** weitverbreitet für verschiedene Einsatzzwecke, die eine präzise Steuerung benötigen, verwendet.

[0044] Eine Vielzahl von Wärmeerzeugungsvorrichtungen **202** kann verwendet werden, und die Ausbildung davon ist nicht auf die in den Zeichnungen dargestellte Ausbildung beschränkt. Das Wärmeerzeugungselement **202** ist so angeordnet, dass die untere Oberfläche davon vollständig in engen Kontakt mit einer Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** gelangt. Als solches, kann in dem Fall, dass

das Wärmeerzeugungselement **202** mit einer Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** in engen Kontakt kommt, das Wärmeerzeugungselement **202** einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel durchführen, das dadurch die Einlassöffnung **6** in den elektrischen Kompressor gesaugt wird. Auf diese Weise kann obwohl das Wärmeerzeugungselement **202** so betrieben wird, dass es auf hohe Temperaturen erhitzt wird, die Temperatur davon durch den Wärmeaustausch verringert werden.

[0045] Die Wechselrichterabdeckung **100** ist durch die Kupplungseinheit **400** an der Außenfläche des Kompressorgehäuses **2** befestigt und an einer Innenfläche davon ein Wärmeabsorptionsteil **102** gebildet ist, das dazu vorgesehen ist, Hochtemperaturwärme, die von der Leiterplatte **200** erzeugt wird, zu absorbieren. Das Wärmeabsorptionsteil **102** absorbiert Wärme, die von der Leiterplatte **200** oder dem Wärmeerzeugungselement **202** erzeugt wird, sowie Restwärme, die nicht an die Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** übertragen wurde, wobei Hochtemperaturwärme davon abgehalten werden kann, auf die Leiterplatte **200** oder das Wärmeerzeugungselement fokussiert zu werden.

[0046] Daher kann selbst wenn der elektrische Kompressor **1** für eine lange Zeit betrieben wird, der elektrische Kompressor **1** davor geschützt werden, in einem Hochtemperaturzustand zu verharren, oder die Oberflächentemperatur davon kann davor geschützt werden, teilweise in einer bestimmten Position zu stark erhöht zu werden, und Hochtemperaturwärme, die von dem Wärmeerzeugungselement **202** erzeugt wird, wird zuverlässig von dem Wärmeabsorptionsteil **102** absorbiert. Folglich kann verhindert werden, dass die Innentemperatur des Wechselrichters **202a** sich zu schnell erhöht.

[0047] Das Wärmeabsorptionsteil **102** ist aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit gebildet. Beispielsweise kann Kupfer, Aluminium oder eine Aluminiumlegierung wahlweise verwendet werden, es können auch andere Materialien als die vorstehend aufgeführten Materialien selektiv verwendet werden.

[0048] Das Wärmeabsorptionsteil **102** kann an der Innenfläche der Wechselrichterabdeckung **100** durch Einsatzformen (Einspritzgießen) geformt werden, oder durch einen Haken (nicht dargestellt) oder einen Vorsprung (nicht gezeigt) daran befestigt werden.

[0049] Der elektrische Kompressor **1** weist eine Befestigungseinheit **300** auf, die an dem Kompressorgehäuse **2** von der Außenseite der Leiterplatte **200** her befestigt ist. Wie in den Zeichnungen gezeigt, wird entweder eine Schraube oder ein Bolzen selektiv als Befestigungseinheit **300** verwendet. Jedoch ist die Befestigungseinheit **300** nicht auf ein bestimmtes Element beschränkt.

[0050] In einer Ausführungsform weist die Befestigungseinheit **300** einen Hauptkörper **310** und einen Abdeckkörper **320** auf. Ein Ende des Hauptkörpers **310** ist in das Kompressorgehäuse **2** eingesetzt, und das andere Ende davon erstreckt sich bis zu einer oberen Oberfläche des Wärmeerzeugungselements **202**. Der Hauptkörper **310** weist eine erste thermische Leitfähigkeit auf. Der Abdeckkörper **320** umschließt eine äußere Oberfläche des Hauptkörpers **310** und weist eine zweite thermische Leitfähigkeit auf, die sich von der thermischen Leitfähigkeit des Hauptkörpers **310** unterscheidet.

[0051] Ein Außengewinde zur Kupplung mit dem Kompressorgehäuse **2** ist in Längsrichtung an der Außenfläche des Hauptkörpers **310** ausgebildet, sodass der Hauptkörper **310** an das Kompressorgehäuse **2** befestigt werden kann. Als Referenz, ein Innengewinde ist in einer Einführbohrung ausgebildet, die in dem Kompressorgehäuse **2** ausgebildet ist, mit dem die untere Fläche des Wärmeerzeugungselements **202** in engen Kontakt gebracht wird, wobei der fixierte Zustand davon stabil aufrechterhalten werden kann.

[0052] Das Wärmeerzeugungselement **202** weist eine offene Einführbohrung auf, in die der Hauptkörper **310** eingeführt ist, jedoch ist kein Innengewinde in der offenen Einführbohrung ausgebildet, und der Hauptkörper **310** kommt nur in Flächenkontakt mit der Innenfläche der offenen Einführbohrung.

[0053] Kupfer, Aluminium oder Silber können selektiv als Material des Hauptkörpers **310** genutzt werden. Kupfer, Aluminium oder Silber weisen eine hohe thermische Leitfähigkeit auf, sodass Hochtemperatur-Wärme, die von dem Wärmeerzeugungselement **202** erzeugt wird, auf das Kompressorgehäuse **2** übertragen werden kann, und folglich, Hochtemperatur-Wärme, die von dem Wärmeerzeugungselement **202** erzeugt wird, kann relativ schnell durch Durchführen eines Wärmeaustauschs mit einem Niedertemperaturkältemittel abgeführt werden kann. Dadurch kann das Auftreten eines Fehlers an dem elektrischen Kompressor aufgrund einer Fehlfunktion verhindert werden.

[0054] Weil der Hauptkörper **310** in einem zentralen Abschnitt der Befestigungseinheit **300** angeordnet ist, und der Abdeckkörper **320** dazu eingerichtet ist, die äußere Oberfläche des Hauptkörpers **310** zu umschließen, kann Wärme schnell an das Kompressorgehäuse **2** übertragen werden. Ein Kopfteil des Hauptkörpers **310** hat einen Durchmesser größer als der des Abdeckkörpers **320**, sodass Wärme, die von dem Wärmeerzeugungselement **202** erzeugt wird, effektiver zu dem Kompressorgehäuse **2** übertragen werden kann, womit das Wärmeerzeugungselement **202** vor Überhitzung geschützt werden kann.

[0055] Es können entweder Eisen oder eine Aluminiumlegierung selektiv als Material des Abdeckkörpers **320** verwendet werden. Jedoch können auch andere Materialien als die vorstehend aufgeführten Materialien verwendet werden, und das Material des Abdeckkörpers **320** ist nicht speziell auf die oben aufgeführten Materialien beschränkt.

[0056] Um das Wärmeerzeugungselement **202** so anzuordnen, dass es in Flächenkontakt mit einer Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** kommt, wenn angenommen ist, dass ein Abstand zwischen der unteren Oberfläche der Leiterplatte **200** und der unteren Oberfläche des Wärmeerzeugungselements **202** L1 ist, und ein Abstand zwischen der unteren Oberfläche der Leiterplatte **200** und der einen Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** L2 ist, ist der elektrische Kompressor **1** so ausgebildet, dass der Abstand L1 größer ist als der Abstand L2. Daher, wenn ein Arbeiter die Leiterplatte **200** in das Kompressorgehäuse **2** installiert, kann die untere Fläche des Wärmeerzeugungselements **202** mit der einen Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** in vollständig engen Kontakt gebracht werden.

[0057] In diesem Fall kann die untere Oberfläche des Wärmeerzeugungselements **202** stabil in engen Kontakt mit der einen Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** gehalten werden, ohne von der Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** beabstandet zu werden, oder nur teilweise mit dieser in Kontakt zu sein. Dementsprechend kann ein zuverlässiger Wärmeaustausch sichergestellt werden.

[0058] Daher kann Wärme, die von der Vielzahl an Wärmeerzeugungselementen **202** erzeugt wird, auf das Kompressorgehäuse **2** übertragen werden und effektiv durch den Wärmeaustausch mit dem Niedertemperaturkältemittel abgeführt werden, womit die Wärmeerzeugungselemente **202** normal betrieben werden können, ohne auf eine übermäßig hohe Temperaturen erhitzt zu werden.

[0059] Das Kompressorgehäuse **2** ist so ausgebildet, dass die Dicke einer Platte, die auf einer Oberfläche davon gebildet ist, die der Leiterplatte **200** zugewandt ist, geringer ist als die Dicke von Platten von anderen benachbarten Oberflächen davon. Dadurch kann Wärme, die von den Wärmeerzeugungselementen **202** erzeugt wird, schneller auf das Niedertemperaturkältemittel übertragen werden und somit effektiver gekühlt werden.

[0060] Die Oberfläche des Kompressorgehäuses **2**, die der Leiterplatte **200** zugewandt ist, weist eine Dicke von 2 mm oder weniger auf, sodass Hochtemperatur-Wärme, die von den Wärmeerzeugungselementen **202** erzeugt wird, schnell auf das Niedertemperaturkältemittel übertragen werden kann. Die anderen benachbarten Oberflächen des Kompressor-

gehäuses **2** weisen eine Dicke von 2 mm oder mehr auf, sodass das Kompressorgehäuse **2** vor einer Beschädigung oder einem Zerbrechen bei der Montage der Wechselrichterabdeckung **100** geschützt werden kann.

[0061] Daher kann die Wärme, die von den Wärmeerzeugungselementen **202** erzeugt wird, zu der einen Oberfläche **2** des Kompressorgehäuses übertragen werden, die eine relativ große Kontaktfläche aufweist, womit die Wärmeübertragungsleistung und die Kühlleistung verbessert werden kann. Folglich kann die Betriebstemperatur der Wärmeerzeugungselemente **202** in einem Temperaturbereich gehalten werden, der durch die Designauslegung (Rahmenbedingungen) gefordert wird, womit ein Normalbetrieb der Wärmeerzeugungselemente **202** unterstützt wird.

[0062] Die Kupplungseinheit **400** kann eine Schraube oder einen Bolzen einsetzen, die/der selektiv zwischen der Wechselrichterabdeckung **100** und dem Kompressorgehäuse **2** fixiert oder von diesen gelöst ist. Es können aber auch andere Ausbildungen angewendet werden, so lang wie die Wechselrichterabdeckung **100** und das Kompressorgehäuse **2** stabil aneinander fixiert werden können.

[0063] Das Kompressorgehäuse **2** weist eine Verlängerung **2a** auf, die sich in Richtung der unteren Oberfläche der Leiterplatte erstreckt, und in welche die Befestigungseinheit eingeführt ist. Beispielsweise ist eine Schraube oder ein Bolzen von der Außenseite der Leiterplatte **200** her in die Verlängerung **2a** eingeführt.

[0064] Im Folgenden wird ein elektrischer Kompressor gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0065] Bezugnehmend auf **Fig. 1** oder **Fig. 5**, ein elektrisches Gehäuse **1a** weist ein Kompressorgehäuse **2**, das eine Vertiefung **2b** an einer Außenfläche aufweist, und in dem eine Kältemittelkompression durchgeführt wird, eine Wechselrichterabdeckung **100**, die an der Außenfläche des Kompressorgehäuses befestigt ist, und eine Leiterplatte **200**, die im Inneren der Wechselrichterabdeckung **100** angeordnet ist und auf der eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen **202** befestigt ist, die in die Vertiefung **2b** eingesetzt sind und einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel durchführen, das in das Kompressorgehäuse **2** zugeführt wird, auf.

[0066] Der elektrische Kompressor **1a** weist einen Wechselrichter **202a** auf, welcher die Wärmeerzeugungselemente **202**, die an der Leiterplatte **200** befestigt sind, und eine Vielzahl von elektronischen Komponenten (nicht gezeigt), um die Motoreinheit **3**, die in der vorangehenden Ausführungsform beschrie-

ben wurde, mit Strom zu versorgen, und die Betriebsbedingungen des Wechselrichters **202a** zu steuern, aufweist.

[0067] Obwohl der Wechselrichter **202a** so dargestellt worden ist, dass er hinter dem Kompressorgehäuse **2** angeordnet ist, ist die Position des Wechselrichters **202a** nicht auf diese Position beschränkt, und kann auf verschiedene Weise modifiziert werden. Der Wechselrichter **202a** weist die Wechselrichterabdeckung **100** und die Leiterplatte **200** auf, an der die Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen **202** befestigt ist.

[0068] Die Wechselrichterabdeckung **100** ist an der Außenfläche des Kompressorgehäuses **2** befestigt, in dem eine Kältemittelkompression durchgeführt wird. Genauer gesagt, die Wechselrichterabdeckung **100** ist außerhalb der oben beschriebenen Einlassöffnung **6** und an dem Kompressorgehäuse **2** durch eine Kupplungseinheit **400** befestigt, die später beschrieben wird.

[0069] Die Vertiefung **2b** ist an einer Position ausgebildet, die den Wärmeerzeugungselementen **202** zugewandt ist. In diesem Ausführungsbeispiel sind Vertiefungen **2b**, deren Anzahl derjenigen der Wärmeerzeugungselementen **202** entspricht, in dem Kompressorgehäuse **2** ausgebildet. Jede Vertiefung **2b** weist eine Tiefe auf, in die das entsprechende Wärmeerzeugungselement **202** teilweise eingeführt ist. Die Tiefe der Vertiefung **2b** ist nicht auf einen speziellen Wert beschränkt, aber es ist bevorzugt, dass die Vertiefung **2b** eine Tiefe von 1/2 oder mehr der Dicke des Wärmeerzeugungselements **202** aufweist, sodass der Bereich, der unteren Oberfläche und den Seitenflächen des Wärmeerzeugungselements **202**, der in Flächenkontakt mit der Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** kommt, vergrößert werden kann, wodurch der Wärmeaustausch mit dem Niedertemperaturkältemittel effektiver durchgeführt werden kann.

[0070] Um einen effektiveren Wärmeaustausch mit der Wärmeerzeugungsvorrichtung **202** zu erzielen, werden entweder Kupfer oder Aluminium, die eine relativ hohe thermische Leitfähigkeit aufweisen, an der Innenfläche der Vertiefung **2b** aufgetragen, wodurch eine Wärmeübertragungsrate pro Flächeneinheit weiter gesteigert werden kann. In dieser Ausführungsform kann die Menge an Wärme, die zu dem Kompressorgehäuse **2**, pro Zeiteinheit übertragen werden kann, erhöht werden, da die Kontaktfläche zwischen dem Wärmeerzeugungselement **202** und dem Kompressorgehäuse **2** vergrößert ist.

[0071] Das Kompressorgehäuse **2** ist so ausgebildet, dass die Dicke einer Oberfläche davon, die der Leiterplatte **200** zugewandt ist, geringer ist als die Dicke der anderen benachbarten Oberflächen. Da-

durch kann Wärme, die von den Wärmeerzeugungselementen **202** erzeugt wird, schneller auf das Niedertemperaturkältemittel übertragen werden und somit effektiver gekühlt werden.

[0072] Die Oberfläche des Kompressorgehäuses **2**, die der Leiterplatte **200** zugewandt ist, weist eine Dicke von 2 mm oder weniger auf, sodass Hochtemperatur-Wärme, die von den Wärmeerzeugungselementen **202** erzeugt wird, schnell auf das Niedertemperaturkältemittel übertragen werden kann. Die anderen benachbarten Oberflächen des Kompressorgehäuses **2** weisen eine Dicke von 2 mm oder mehr auf, sodass das Kompressorgehäuse **2** vor einer Beschädigung oder einem Zerschlagen während der Montage der Wechselrichterabdeckung **100** geschützt werden kann.

[0073] Daher kann Wärme, die von den Wärmeerzeugungselementen **202** erzeugt wird, auf die eine Oberfläche des Kompressorgehäuses übertragen werden, die eine relativ große Kontaktfläche aufweist, womit die Wärmeübertragungsleistung und die Kühlleistung verbessert werden können. Folglich kann die Arbeitstemperatur der Wärmeerzeugungselemente **202** in einem Temperaturbereich gehalten werden, der durch die Designauslegung (Rahmenbedingungen) gefordert wird, womit ein Normalbetrieb der Wärmeerzeugungselemente **202** unterstützt wird.

[0074] Der elektrische Kompressor **1a** weist eine Befestigungseinheit **300** auf, die an dem Kompressorgehäuse **2** von der Außenseite der Leiterplatte **200** her befestigt ist. Wie in den Zeichnungen gezeigt, kann entweder eine Schraube oder ein Bolzen selektiv als Befestigungseinheit **300** verwendet werden. Wobei jedoch die Befestigungseinheit **300** nicht auf ein bestimmtes Element beschränkt ist.

[0075] In einer Ausführungsform weist die Befestigungseinheit **300** einen Hauptkörper **310** und einen Abdeckkörper **320** auf. Ein Ende des Hauptkörpers **310** ist in das Kompressorgehäuse **2** eingesetzt, und das andere Ende des Hauptkörpers **310** erstreckt sich bis zu einer oberen Oberfläche des Wärmeerzeugungselements **202**. Der Hauptkörper **310** weist eine erste thermische Leitfähigkeit auf. Der Abdeckkörper **320** umschließt eine äußere Oberfläche des Hauptkörpers **310** und weist eine zweite thermische Leitfähigkeit auf, die sich von der ersten thermischen Leitfähigkeit des Hauptkörpers **310** unterscheidet.

[0076] Ein Außengewinde zur Kupplung mit dem Kompressorgehäuse **2** ist in Längsrichtung an der Außenfläche des Hauptkörpers **310** ausgebildet, sodass der Hauptkörper **310** an das Kompressorgehäuse **2** befestigt werden kann. Als Referenz, ist ein Innengewinde in einer Einführbohrung ausgebildet, die in dem Kompressorgehäuse **2** ausgebildet ist, das mit der unteren Oberfläche des Wärmeerzeugungsele-

ments **202** in engen Kontakt gebracht wird, womit der fixierte Zustand davon stabil aufrechterhalten werden kann.

[0077] Das Wärmeerzeugungselement **202** hat eine offene Einführbohrung, in die der Hauptkörper **310** eingeführt ist, es ist jedoch kein Innengewinde in der offenen Einführbohrung gebildet, und der Hauptkörper **310** kommt nur mit der Innenfläche der offenen Einführbohrung in Flächenkontakt.

[0078] Kupfer, Aluminium oder Silber werden selektiv als Material für den Hauptkörper **310** verwendet. Kupfer, Aluminium und Silber weisen eine hohe thermische Leitfähigkeit auf, sodass Hochtemperatur-Wärme, die von dem Wärmeerzeugungselement **202** erzeugt wird, auf das Kompressorgehäuse **2** übertragen werden kann, und folglich, Hochtemperatur-Wärme, die von dem Wärmeerzeugungselement **202** erzeugt wird, relativ schnell durch Wärmeaustausch mit dem Niedertemperaturkältemittel abgeführt werden kann. Dadurch kann das Auftreten eines Fehlers an dem elektrischen Kompressor **1a**, aufgrund einer Fehlfunktion, verhindert werden.

[0079] Da der Hauptkörper **310** in einem zentralen Abschnitt der Befestigungseinheit **300** angeordnet ist, und der Abdeckkörper **320** dazu eingerichtet ist, die äußere Oberfläche des Hauptkörpers **310** zu umschließen, kann Wärme schnell an das Kompressorgehäuse **2** übertragen werden. Ein Kopfteil des Hauptkörpers **310** weist einen Durchmesser auf, der größer ist als der des Abdeckkörpers **320**, sodass Wärme, die von dem Wärmeerzeugungselement **202** erzeugt wird, effektiver zu dem Kompressorgehäuse **2** übertragen werden kann, wobei das Wärmeerzeugungselement **202** vor Überhitzung geschützt werden kann.

[0080] Es können entweder Eisen oder eine Aluminiumlegierung selektiv als Material des Abdeckkörpers **320** verwendet werden. Es können jedoch auch andere Materialien als die vorstehend aufgeführten Materialien verwendet werden, und das Material des Abdeckkörpers **320** ist nicht speziell auf die oben aufgeführten Materialien beschränkt.

[0081] Im Folgenden wird ein elektrischer Kompressor gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0082] Bezugnehmend auf **Fig. 6** weist ein elektrischer Kompressor **1b** ein Kompressorgehäuse **2**, das eine Vertiefung **2b** an einer Außenfläche davon aufweist, und in dem eine Kältemittelkompression durchgeführt wird, eine Wechselrichterabdeckung **100**, die an der Außenfläche des Kompressorgehäuses **2** befestigt ist, eine Leiterplatte **200**, die im Inneren der Wechselrichterabdeckung **100** angeordnet

ist und an der eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen **202** befestigt ist, die in die Vertiefung **2b** eingesetzt, sind und die einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel durchführen, das in das Kompressorgehäuse **2** zugeführt wird, einer Befestigungseinheit **300**, die von der Außenseite der Leiterplatte **200** her an dem Kompressorgehäuse **2** befestigt ist, eine Erfassungseinheit **500**, die die Betriebstemperatur der Wärmeerzeugungselemente **202** erfasst, und eine Steuereinheit **600**, die abhängig von dem erfassten Temperaturzustand der Wärmeerzeugungselemente **202**, selektiv eine Zirkulationsgeschwindigkeit des Kältemittels, das durch das Kompressorgehäuse **2** zirkuliert, steuert, aufweist. Zur Referenz, ein Wechselrichter **202a** weist die Wärmeerzeugungselemente **202** und die Leiterplatte **200** auf.

[0083] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden Erläuterungen für gleiche technische Ausführungen wie bei den vorstehenden Ausführungsformen weggelassen, wenn diese als redundante angesehen werden, und nur die Erfassungseinheit **500** und die Steuereinheit **600** werden beschrieben.

[0084] Die Erfassungseinheit **500** erfasst die Temperatur der Wärmeerzeugungselemente **202**, die bei hohen Temperaturen betrieben werden. Im Einzelnen ist die Erfassungseinheit **500** an der Leiterplatte **200** befestigt und erfasst gleichzeitig die Temperatur der Wärmeerzeugungselemente **202** und die Temperatur der Leiterplatte **200**. Die Steuereinheit **600** empfängt die erfassten Werte von der Erfassungseinheit **500**, berechnet Daten über die aktuelle Betriebstemperatur der Leiterplatte **200** und der Temperatur der Wärmeerzeugungselemente **202**, und bestimmt, ob diese normal betrieben werden.

[0085] Insbesondere die Steuereinheit **600** steuert die Betriebsbedingungen des elektrischen Kompressors **1** in Abhängigkeit von den Temperaturdaten der Wärmeerzeugungselemente **202**, sodass, wenn bestimmt wird, dass die Wärmeerzeugungselemente **202** bei Temperaturen betrieben werden, die höher sind als eine Betriebstemperatur, entsprechend einem Wert der durch die Designauslegung (Rahmenbedingungen) festgelegt ist, wird die Kältemittel-Zirkulationsgeschwindigkeit erhöht, um die Wärmeerzeugungselemente **202** vor einer Beschädigung oder Fehlfunktion zu schützen.

[0086] Die Steuereinheit **600** steuert die Betriebsbedingungen des elektrischen Kompressors **1** derart, dass wenn er sich im normalen Zustand befindet, das Kühlmittel mit einer vorbestimmten Kältemittelzirkulationsrate zirkuliert, und dass wenn die Wärmeerzeugungselemente **202** übermäßig erwärmt werden, die Kältemittelzirkulationsrate erhöht wird, sodass die Wärmeerzeugungselemente vor Überhitzung geschützt werden.

[0087] Daher können selbst wenn der elektrische Kompressor **1** über eine lange Zeit betrieben wird, oder die Wärmeerzeugungselemente **202** intermittierend in einem Hochtemperaturzustand gehalten werden, die Wärmeerzeugungselemente **202** davor geschützt werden, dass sie beschädigt werden, und der normale Betriebszustand des elektrischen Kompressors **1** kann zuverlässig aufrechterhalten werden.

[0088] Im Folgenden wird ein elektrischer Kompressor gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0089] Bezugnehmend auf **Fig. 7** ist der elektrische Kompressor gemäß der vorliegenden Ausführungsform in einer solchen Weise montiert, dass eine Leiterplatte **200** an eine Innenfläche einer Wechselrichterabdeckung **100** verbunden ist, und danach die Wechselrichterabdeckung **100** mit einem Kompressorgehäuse **2** verbunden wird.

[0090] In diesem Fall ist jedes Wärmeerzeugungselement **202** so montiert, dass eine untere Fläche mit einer Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** in engen Kontakt kommt. Insbesondere, im Fall der vorliegenden Ausführungsform wird, wenn der Arbeiter die Wechselrichterabdeckung **100** mit dem Kompressorgehäuse **2** verbindet, eine Kupplungseinheit **700** auf eine Gewindeverbindungs-Weise mit einer Verlängerung **102a** verbunden, die an der Innenfläche der Wechselrichterabdeckung **100** gebildet ist.

[0091] In diesem Fall kann der Abstand zwischen der unteren Oberfläche des Wärmeerzeugungselements **202** und der oberen Oberfläche des Kompressorgehäuses **2** auf einen vorbestimmten Abstand eingestellt werden, wodurch ein Toleranzmanagement ermöglicht wird. Daher kann unter Berücksichtigung der Wärmeerzeugungsbedingungen der Wärmeerzeugungselemente **202**, der Montagezustand der Wärmeerzeugungselemente **202** optimiert werden.

[0092] Daher kann das Toleranzmanagement zum zuverlässigen Abführen von Wärme der Wärmeerzeugungselementen **202**, die bei hoher Temperatur betrieben werden, leicht realisiert werden, indem die Tiefe, bis zu der der Bolzen der Kupplungseinheit **700** festgezogen wird, eingestellt wird.

Industrielle Anwendbarkeit

[0093] Die vorliegende Erfindung kann auf ein Fahrzeug, ein Industriefahrzeug oder eine Industriemaschinen, das bzw. die mit einem elektrischen Kompressor versehen ist, angewendet werden.

Patentansprüche

1. Elektrischer Kompressor, umfassend:

eine Wechselrichterabdeckung (**100**), die an einer Außenfläche eines Kompressorgehäuses (**2**) befestigt ist, in dem eine Kompression eines Kältemittels durchgeführt wird, und

eine Leiterplatte (**200**), die innerhalb der Wechselrichterabdeckung (**100**) angeordnet ist, und auf der eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen (**202**) befestigt ist, die mit einer Oberfläche des Kompressorgehäuses (**2**) in Flächenkontakt kommen und einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel, das in das Kompressorgehäuse (**2**) zugeführt wird, durchführen.

2. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 1, wobei

wenn angenommen wird, dass ein Abstand zwischen einer unteren Oberfläche der Leiterplatte (**200**) und einer unteren Fläche jedes Wärmeerzeugungselements (**202**) L1 ist, und

wenn angenommen wird, dass ein Abstand zwischen der unteren Oberfläche der Leiterplatte (**200**) und der einer Oberfläche des Kompressorgehäuses (**2**) L2 ist,

der Abstand L1 größer ist als der Abstand L2.

3. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 1, wobei die Wechselrichterabdeckung (**100**) umfasst:

ein Wärmeabsorptionsteil (**102**), das an einer Innenfläche der Wechselrichterabdeckung (**100**) ausgebildet ist, um Hochtemperaturwärme, die von der Leiterplatte (**200**) generiert wird, zu absorbieren.

4. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 1, ferner umfassend:

eine Befestigungseinheit (**300**), die von einer Außenseite der Leiterplatte (**200**) her an das Kompressorgehäuse (**2**) befestigt ist.

5. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 4, wobei die Befestigungseinheit (**300**) umfasst:

einen Hauptkörper (**310**) mit einem ersten in das Kompressorgehäuse (**2**) eingesetzt Ende, und einem zweiten Ende, das sich bis zu einer oberen Fläche des entsprechenden Wärmeerzeugungselements (**202**) erstreckt, wobei der Hauptkörper (**310**) eine erste thermische Leitfähigkeit aufweist, und einen Abdeckkörper (**320**), der dazu eingerichtet ist, eine Außenfläche des Hauptkörpers (**310**) zu umschließen, wobei der Abdeckkörper (**320**) eine zweite thermische Leitfähigkeit aufweist, die sich von der ersten thermischen Leitfähigkeit des Hauptkörpers (**310**) unterscheidet.

6. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 1, wobei Kupfer, Aluminium oder Silber selektiv für den Hauptkörper (**310**) verwendet wird, und

wobei Eisen oder einer Aluminiumlegierung für den Abdeckkörper selektiv verwendet wird.

7. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 1, wobei das Kompressorgehäuse (**2**) derart eingerichtet ist, dass eine Dicke einer Platte, die auf einer Oberfläche davon ausgebildet ist, die der Leiterplatte (**200**) zugewandt ist, geringer ist, als die Dicke einer Platte einer davon benachbarten Oberfläche.

8. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 1, ferner umfassend:

eine Kupplungseinheit (**400**), die selektiv zwischen der Wechselrichterabdeckung (**100**) und dem Kompressorgehäuse (**2**) fixiert oder von diesen gelöst ist.

9. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 1, wobei das Kompressorgehäuse (**2**) umfasst:

eine Verlängerung (**2a**), die sich in Richtung einer unteren Fläche der Leiterplatte (**200**) erstreckt, und in welche die Befestigungseinheit (**300**) eingesetzt ist.

10. Elektrischer Kompressor, umfassend:

ein Kompressorgehäuse (**2**), in dem eine Kompression eines Kältemittels durchgeführt wird, mit einer Vertiefung (**2b**), die in einer Außenfläche des Kompressorgehäuses (**2**) ausgebildet ist,

eine Wechselrichterabdeckung (**100**), die an der Außenfläche des Kompressorgehäuses (**2**) befestigt ist, und

eine Leiterplatte (**200**), die innerhalb der Wechselrichterabdeckung (**100**) angeordnet ist, und auf der eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen (**202**) befestigt ist, die einen Wärmeaustausch mit einem Niedertemperaturkältemittel durchführen, das in das Kompressorgehäuse (**2**) zugeführt wird, wobei die Wärmeerzeugungselemente (**202**) in der Vertiefung (**2b**) angeordnet sind.

11. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 10, wobei die Vertiefung (**2b**) an einer Stelle ausgebildet ist, die den Wärmeerzeugungselementen (**202**) zugewandt ist.

12. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 10, wobei die Vertiefung (**2b**) bis zu einer Tiefe ausgebildet ist, bis zu der die Wärmeerzeugungselemente (**202**) teilweise eingesetzt werden.

13. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 10, wobei das Kompressorgehäuse (**2**) derart eingerichtet ist, dass eine Dicke einer Platte, die auf einer Oberfläche davon ausgebildet ist, die der Leiterplatte (**200**) zugewandt ist, geringer ist, als die Dicke einer Platte einer davon benachbarten Oberfläche.

14. Elektrischer Kompressor nach Anspruch 10, ferner umfassend:

eine Befestigungseinheit (**300**), die von einer Außen-
 seite der Leiterplatte (**200**) her an dem Kompressor-
 gehäuse (**2**) befestigt ist,
 wobei die Befestigungseinheit (**300**) umfasst:
 einen Hauptkörper (**310**) mit einem ersten in das
 Kompressorgehäuse (**2**) eingesetzten Ende, und ei-
 nem zweiten Ende, das sich bis zu einer oberen
 Oberfläche des entsprechenden Wärmeerzeugungse-
 lement (**202**) erstreckt, wobei der Hauptkörper (**310**)
 eine erste thermische Leitfähigkeit aufweist, und
 einen Abdeckkörper (**320**), der dazu eingerichtet ist,
 eine Außenfläche des Hauptkörpers (**310**) zu um-
 schließen, wobei der Abdeckkörper (**320**) eine zwei-
 te thermische Leitfähigkeit aufweist, die sich von der
 ersten thermischen Leitfähigkeit des Hauptkörpers
 (**310**) unterscheidet.

15. Elektrischer Kompressor, umfassend:
 ein Kompressorgehäuse (**2**), in dem eine Kompressi-
 on eines Kältemittels durchgeführt wird, mit einer Ver-
 tiefung (**2b**), die in einer Außenfläche des Kompres-
 sorgehäuses (**2**) ausgebildet ist,
 eine Wechselrichterabdeckung (**100**), die an der Au-
 ßenfläche des Kompressorgehäuses (**2**) befestigt ist,
 eine Leiterplatte (**200**), die innerhalb der Wechsel-
 richterabdeckung (**100**) angeordnet ist, und auf der
 eine Vielzahl von Wärmeerzeugungselementen (**202**)
 befestigt ist, die einen Wärmeaustausch mit einem
 Niedertemperaturkältemittel durchführen, das in das
 Kompressorgehäuse (**2**) zugeführt wird, wobei die
 Wärmeerzeugungselemente (**202**) in der Vertiefung
 (**2b**) angeordnet sind,
 eine Befestigungseinheit (**300**), die von einer Außen-
 seite der Leiterplatte (**200**) her an dem Kompressor-
 gehäuse (**2**) befestigt ist,
 eine Erfassungseinheit (**500**), die dazu eingerichtet
 ist, eine Betriebstemperatur der Wärmeerzeugungse-
 lemente zu erfassen, und
 eine Steuereinheit (**600**), die dazu eingerichtet ist,
 in Abhängigkeit von einem Temperaturzustand der
 Wärmeerzeugungselemente (**202**), der durch die Er-
 fassungseinheit (**500**) erfasst wird, eine Umwälzge-
 schwindigkeit des Kältemittels, das durch das Kom-
 pressorgehäuse (**2**) zirkuliert, selektiv zu steuern.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1.

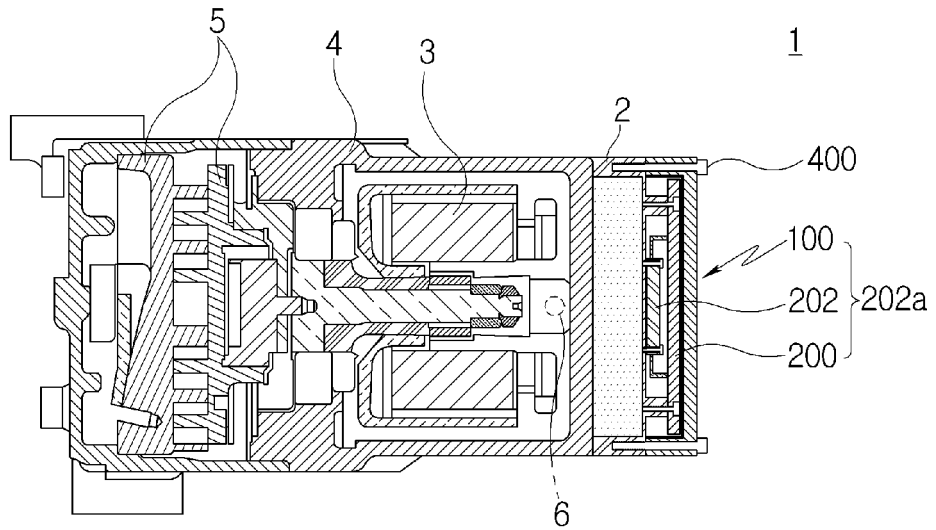


FIG 2.

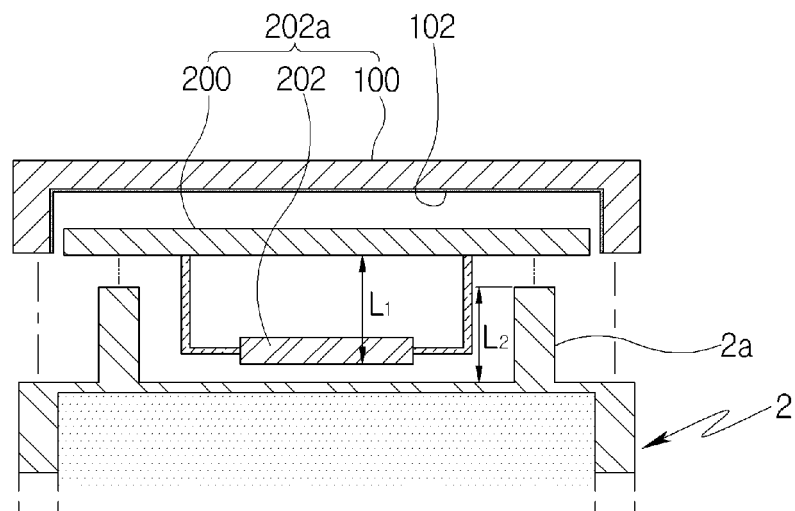


FIG 3.

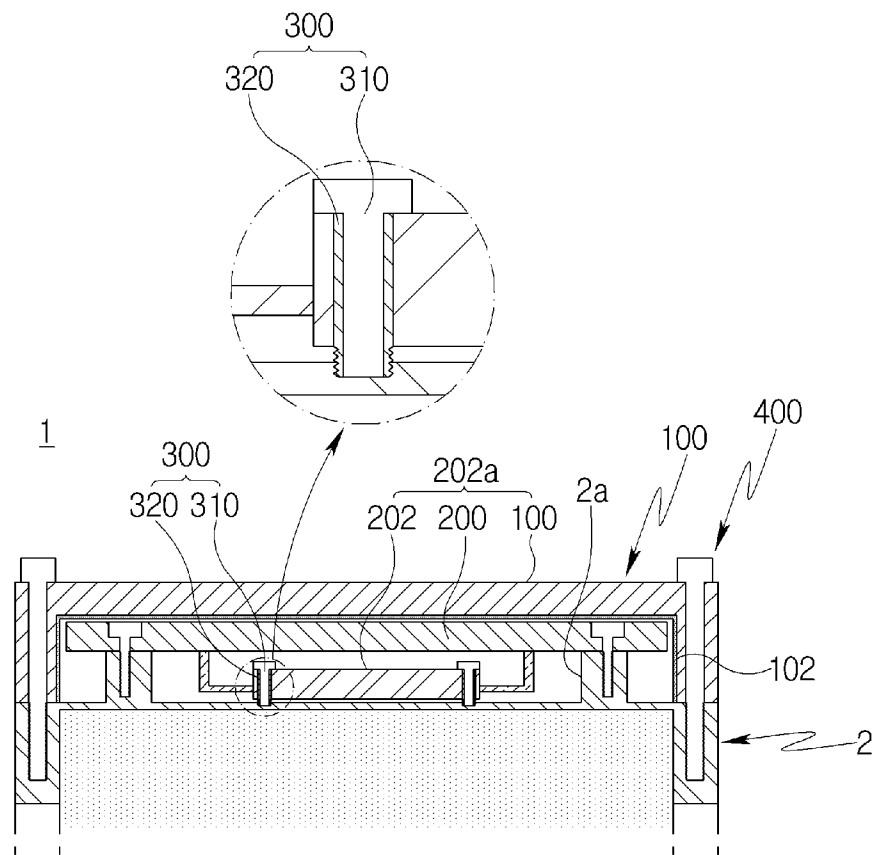


FIG 4.

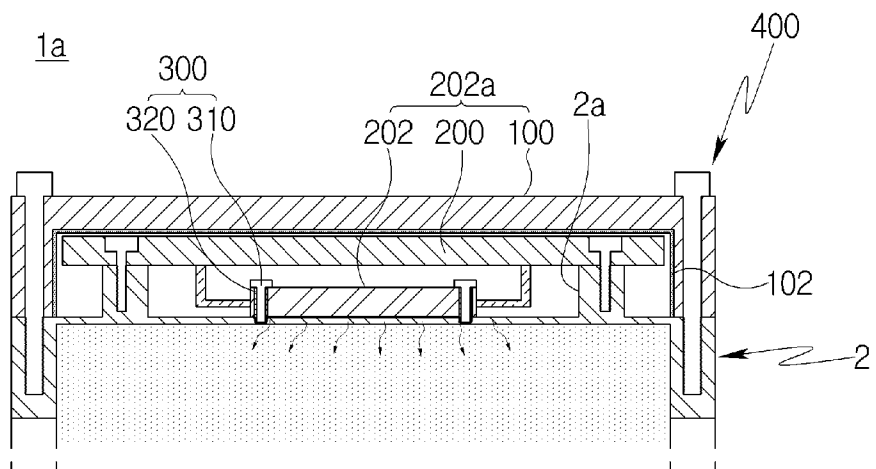


FIG 5.

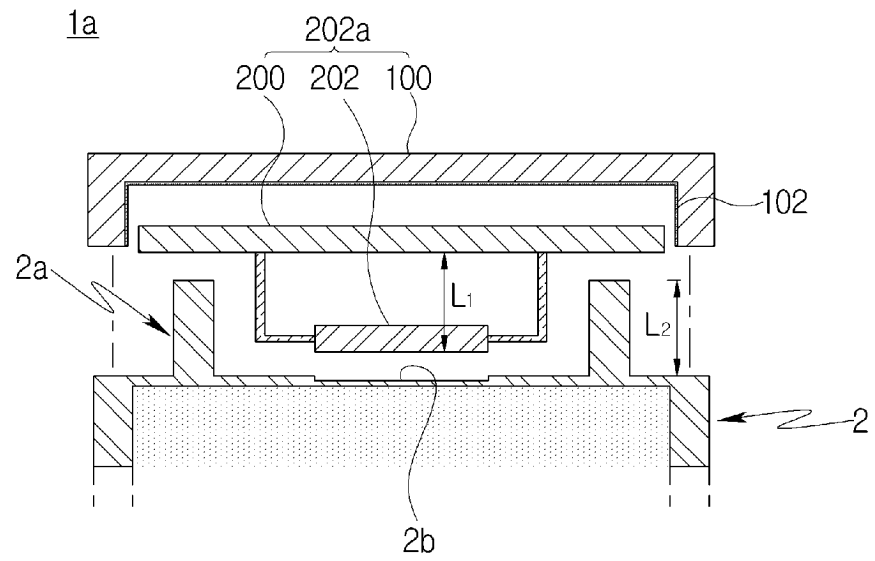


FIG 6.

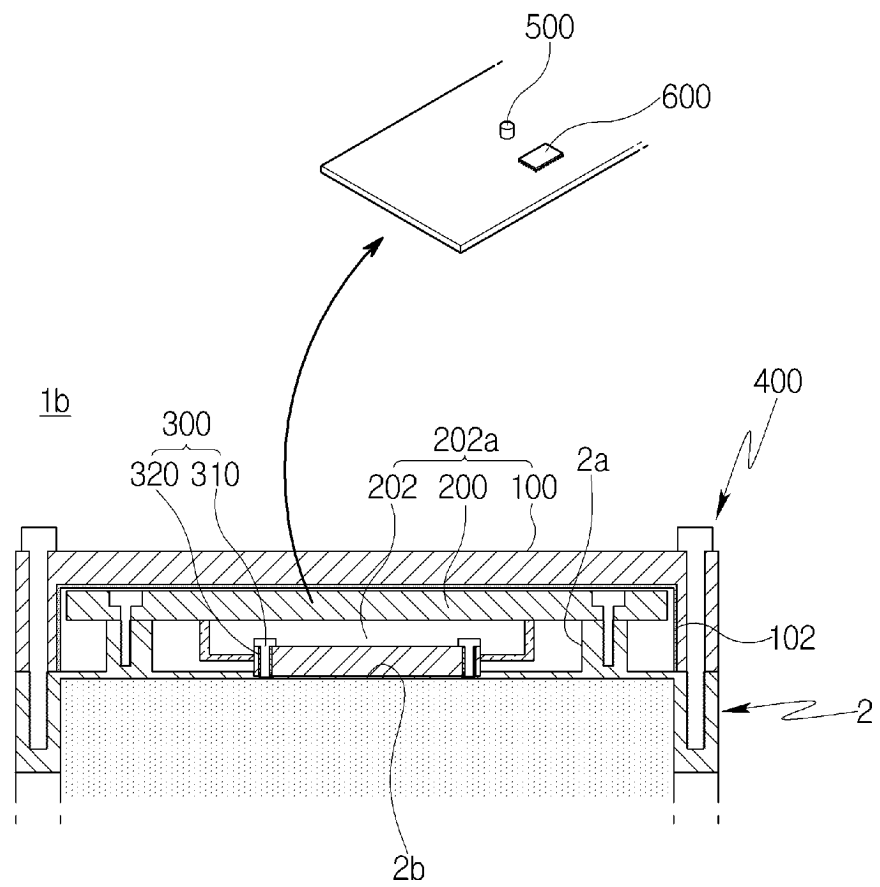


FIG 7.

