

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5199698号
(P5199698)

(45) 発行日 平成25年5月15日 (2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 K 11/00 (2006.01)

H O 2 K 11/00 X

H O 2 M 7/48 (2007.01)

H O 2 M 7/48 Z

F O 4 B 39/00 (2006.01)

F O 4 B 39/00 1 O 6 Z

F O 4 C 29/00 (2006.01)

F O 4 C 29/00 T

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-48488 (P2008-48488)
 (22) 出願日 平成20年2月28日 (2008.2.28)
 (65) 公開番号 特開2009-207310 (P2009-207310A)
 (43) 公開日 平成21年9月10日 (2009.9.10)
 審査請求日 平成22年10月15日 (2010.10.15)

(73) 特許権者 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100100077
 弁理士 大場 充
 (74) 代理人 100136010
 弁理士 堀川 美夕紀
 (72) 発明者 中神 孝志
 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地
 三菱重工業株式会社 名古屋研究所内
 (72) 発明者 中野 浩児
 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地
 三菱重工業株式会社 名古屋研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体型電動圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

空気調和機を構成する圧縮機と、
 前記圧縮機を駆動するためのモータと、
 前記モータの作動を制御する制御基板と、
 前記圧縮機、前記モータ、および前記制御基板を収容するハウジングと、を備えた一体型電動圧縮機であって、

前記制御基板は、第一の基板上に実装され、前記モータをU相、V相、W相からなる3相交流により回転駆動させるため、電源から前記モータへの電圧の印加タイミングをコントロールするスイッチング素子と、

前記第一の基板に対して間隔を隔てて対向するよう配置された第二の基板上に実装され、前記スイッチング素子の動作を制御する制御回路と、

前記U相に流れる電流検出のための第1のシャント抵抗と、前記V相に流れる電流検出のための第2のシャント抵抗と、前記W相に流れる電流検出のための第3のシャント抵抗と、を備え、

前記スイッチング素子を構成するIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) とダイオードとが、ペアチップ実装されており、

前記スイッチング素子は、前記モータを駆動する3相交流電流を生成するため、前記U相、前記V相、前記W相のそれぞれに対応した3組が、前記モータの軸方向に直交する方向に配列されて設けられるとともに、各組において、前記IGBTと前記ダイオードは、

10

20

前記モータの軸方向に沿って配列されており、

前記第 1 のシャント抵抗、前記第 2 のシャント抵抗および前記第 3 のシャント抵抗は、前記第一の基板上に実装されるとともに、

前記 I G B T の作動温度を検出するための温度センサが、複数の前記ダイオード、および複数の前記 I G B T が配列された群の中に配置されることを特徴とする一体型電動圧縮機。

【請求項 2】

前記 I G B T と前記ダイオードは、前記ハウジング内を流れる冷媒によって冷却される前記ハウジングの表面に沿った領域に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の一体型電動圧縮機。

10

【請求項 3】

前記第一の基板上に、前記電源と前記スイッチング素子との間にラジオノイズ低減のため、抵抗とコンデンサとから構成されるスナバ回路が設けられ、

前記抵抗および前記コンデンサは、前記ハウジング内の冷媒が流れることで冷却される前記ハウジングの表面に沿った領域外に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の一体型電動圧縮機。

【請求項 4】

前記ハウジングは、前記モータを収容するモータ収容部と、前記圧縮機を収容する圧縮機収容部とで分割可能とされ、前記第一の基板において、前記スイッチング素子で生成された 3 相交流電流を前記モータに供給するための U 相、V 相、W 相の端子が、前記モータ収容部の前記圧縮機収容部との合わせ面側に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の一体型電動圧縮機。

20

【請求項 5】

前記第一の基板において、前記スイッチング素子に電圧を供給するための電圧印加配線パターン、および前記スイッチング素子から前記モータに電圧を印加するための出力配線パターンと、

前記スイッチング素子を駆動するための制御信号を供給するための信号線パターンとが、

前記スイッチング素子を構成する前記 I G B T および前記ダイオードを挟んで対向して配置されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の一体型電動圧縮機。

30

【請求項 6】

前記第一の基板上に実装される前記第 1 のシャント抵抗、前記第 2 のシャント抵抗および前記第 3 のシャント抵抗は、前記ハウジング内を流れる冷媒によって冷却される前記ハウジングの表面に沿った領域に配置されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の一体型電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載用の空気調和機を構成する一体型電動圧縮機に関する。

【背景技術】

40

【0002】

車載用空気調和機には、車両のエンジンルーム内に各機器を収容するため、省スペース性が要求されている。このため、近年、車載用空気調和機を構成する圧縮機と、圧縮機を駆動するためのモータと、モータを駆動するための駆動基板とがハウジング内に一体に収められた一体型電動圧縮機が提供されている。

【0003】

このような一体型電動圧縮機においては、モータに 3 相交流を供給するため、モータの作動を制御するための基板に、複数の I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor: 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ) によって構成されるスイッチング素子が設けられ、このスイッチング素子に外部の高電圧電源 (図示無し) から例えば 300 V といった高電

50

圧が供給されるようになっている（例えば特許文献１参照。）。

【特許文献１】特許第３７６０８８７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

従来、上記したようなスイッチング素子には、市販のＩＧＢＴのパッケージ品が用いられている。ＩＧＢＴのパッケージ品は、スイッチング素子を構成するＩＧＢＴとダイオードとがモジュール化されたチップである。

このようなチップは、モータを作動させるために３相電流を生成するため、ＩＧＢＴおよびダイオードが、Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相に相当する３組設けられている。

10

【０００５】

ところで、自動車用の各種補機類は、常に小型化が要求されている。これは電動圧縮機も同様であり、電動圧縮機の小型化を検討する際、モータを駆動するための制御基板の小型化が必須となる。

しかし、従来のようにスイッチング素子にパッケージ品を用いる場合、パッケージ品にはある程度の大きさがある。このため、スイッチング素子を上記のように３組分設けるとなると、スイッチング素子を実装する基板が大きくなってしまい、電動圧縮機の側方に飛び出してしまうこともある。そこで、基板を複数層に分けることで、基板を電動圧縮機の側方に飛び出ないようにすることも考えられるが、これでは制御基板の実質的は厚さが大きくなるため、小型化という観点では、十分な解決方法とは言えない。

20

【０００６】

また、制御基板には、ＩＧＢＴをはじめとして発熱する部品があり、これら部品は放熱のため、電動圧縮機のハウジング内を流れる冷媒によって冷却できるよう、内部を冷媒が流れる部分のハウジングに沿って配置するのが好ましい。しかしこれにより、部品の配置は制限を受けるため、この点においても制御基板の小型化は難しい。

【０００７】

本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、部品の放熱を考慮したレイアウトとしつつ、制御基板を小型化することのできる一体型電動圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【０００８】

かかる目的のもとになされた本発明の一体型電動圧縮機は、空気調和機を構成する圧縮機と、圧縮機を駆動するためのモータと、モータの作動を制御する制御基板と、圧縮機、モータ、および制御基板を収容するハウジングと、を備える。制御基板は、第一の基板上に実装され、モータをＵ相、Ｖ相、Ｗ相からなる３相交流により回転駆動させるため、電源からモータへの電圧の印加タイミングをコントロールするスイッチング素子と、第一の基板に対して間隔を隔てて対向するように配置された第二の基板上に実装され、スイッチング素子の動作を制御する制御回路と、Ｕ相に流れる電流検出のための第１のシャント抵抗と、Ｖ相に流れる電流検出のための第２のシャント抵抗と、Ｗ相に流れる電流検出のための第３のシャント抵抗と、を備える。そして、スイッチング素子を構成するＩＧＢＴとダイオードとが、ベアチップ実装されており、スイッチング素子は、モータを駆動する３相交流電流を生成するため、Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相のそれぞれに対応した３組が、モータの軸方向に直交する方向に配列されて設けられるとともに、各組において、ＩＧＢＴとダイオードは、モータの軸方向に沿って配列されている。また、第１のシャント抵抗、第２のシャント抵抗および第３のシャント抵抗は、第一の基板上に実装されるとともに、ＩＧＢＴの作動温度を検出するための温度センサが、複数のダイオード、および複数のＩＧＢＴが配列された群の中に配置されることを特徴とする。

40

ＩＧＢＴとダイオードとを第一の基板にベアチップ実装することで、第一の基板の小型化を図ることができる。

また、第一の基板上に実装される第１のシャント抵抗、第２のシャント抵抗および第３

50

のシャント抵抗を、ハウジング内を流れる冷媒によって冷却されるハウジングの表面に沿った領域に配置することができる。

【 0 0 1 0 】

I G B Tとダイオードは、ハウジング内を流れる冷媒によって冷却されるハウジングの表面に沿った領域に配置される。I G B Tとダイオードとをベアチップ実装することによって、I G B Tとダイオードとを設ける領域を小さくでき、これらをハウジング内の冷媒が流れることで冷却されるハウジングの表面に沿った領域に配置することが可能となるのである。

【 0 0 1 1 】

第一の基板上に、電源とスイッチング素子との間にラジオノイズ低減のため、抵抗とコンデンサとから構成されるスナバ回路を設ける場合、抵抗およびコンデンサは、ハウジング内の冷媒が流れることで冷却されるハウジングの表面に沿った領域外に配置するのが好ましい。抵抗およびコンデンサは発熱が小さいため、このように発熱の小さい部品はハウジング内を流れる冷媒による冷却（放熱）を考慮しなくて良いからである。

【 0 0 1 2 】

また、ハウジングは、モータを収容するモータ収容部と、圧縮機を収容する圧縮機収容部とで分割可能とすることができる。その場合、第一の基板において、スイッチング素子で生成された3相交流電流をモータに供給するためのU相、V相、W相の端子が、モータ収容部の圧縮機収容部との合わせ面側に配置されているのが好ましい。U相、V相、W相の端子がモータ収容部の圧縮機収容部との合わせ面側に配置されていれば、組み立て時に、モータのU相、V相、W相のステータと第一の基板のU相、V相、W相の端子とをリード線を介して接続するときに、モータ収容部の、圧縮機収容部側の開口部から作業者が指を入れてその接続作業が行えるからである。

【 0 0 1 3 】

第一の基板において、スイッチング素子に電圧を供給するための電圧印加配線パターン、およびスイッチング素子からモータに電圧を供給するための出力配線パターンと、スイッチング素子を駆動するための制御信号を供給するための信号線パターンとが、スイッチング素子を構成するI G B Tおよびダイオードを挟んで対向して配置されているのが好ましい。

電圧印加配線パターンおよび出力配線パターンは、例えば300Vといった高電圧が流れる高電圧系であり、信号線パターンは例えば5Vといった低電圧が流れる低電圧系である。これら高電圧系と低電圧系を、スイッチング素子を挟んで対向配置することにより、高電圧系に起因する電磁ノイズが低電圧系の信号に影響を及ぼすのを防ぐことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、I G B Tとダイオードとを第一の基板にベアチップ実装することで、第一の基板の小型化を図ることができる。これにより、I G B Tとダイオードとを設ける領域を小さくでき、これらをハウジング内の冷媒が流れることで冷却されるハウジングの表面に沿った領域に配置することが可能となる。その結果、部品の放熱を考慮したレイアウトとしつつ、制御基板を小型化することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

図1、図2は、本実施の形態における電動圧縮機（一体型電動圧縮機）10の構成を示すための図である。

この図1、図2に示すように、電動圧縮機10は、ハウジング11の下部収容室11aにモータ20およびスクロール式の圧縮機21が収容され、上方に開口したハウジング11の上部収容室11bに、インバータユニット12が収容され、上部収容室11bの上方への開口は、カバー17によって覆われている。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示したように、下部収容室 1 1 a のモータ 2 0 が設けられた側の端部に形成された冷媒導入ポート P 1 からハウジング 1 1 内に冷媒が導入され、圧縮機 2 1 が設けられた側の端部に形成された冷媒吐出ポート P 2 から、圧縮機 2 1 によって圧縮された冷媒を吐出する。この冷媒により、ハウジング 1 1 は冷却される。

【 0 0 1 8 】

図 3、図 4 に示すように、インバータユニット 1 2 は、インバータユニット 1 2 に入力される直流電圧の平滑化を図るためのコンデンサ 1 3 およびインダクタ 1 4 と、モータ 2 0 への高圧交流電流の印加を制御するためのコントロール回路基板（第二の基板）1 5 と、高圧電源から供給される直流電流を交流電流に変換してモータ 2 0 に印加し、モータ 2 0 を回転駆動させるパワー基板（第一の基板）1 6 と、から構成される。

10

【 0 0 1 9 】

ここで、上部収容室 1 1 b は、下部収容室 1 1 a の直径寸法よりも大きな幅を有しており、これにより下部収容室 1 1 a から側方に突出するように形成されている。これにより、図 3 に示すように、上部収容室 1 1 b は、ハウジング 1 1 においてモータ 2 0 が収容された部分に対応する領域 A は、ハウジング 1 1 内を通る冷媒によって冷却され、この領域 A よりも側方に突出した領域は、冷媒による冷却効果が小さい。

そして、上部収容室 1 1 b に収容されたインバータユニット 1 2 のうち、コンデンサ 1 3 およびインダクタ 1 4 は、領域 A よりも側方に突出した位置に配置されている。

【 0 0 2 0 】

コントロール回路基板 1 5 には、車両のバッテリーから供給される所定電圧（例えば 1 2 V）を制御用の低電圧（例えば 5 V）に変換するトランスや、車両の上位 C P U との間で通信を行うための通信回路、電動圧縮機 1 0 の動作制御を司る C P U 等が実装されている。

20

【 0 0 2 1 】

図 4 に示すように、パワー基板 1 6 は、P 端子 3 0、N 端子 3 1 により外部の高電圧電源（図示無し）から例えば 3 0 0 V といった高電圧の供給を受ける。また、パワー基板 1 6 は、U 端子 3 2、V 端子 3 3、W 端子 3 4 から外部に 3 相交流を供給し、モータ 2 0 を回転駆動させる。

【 0 0 2 2 】

図 5 に示すものは、パワー基板 1 6 の回路構成図である。この図 5 に示すように、パワー基板 1 6 には、P 端子 3 0、N 端子 3 1 が設けられる P 端子電極パターン 4 0 および N 端子電極パターン 4 1 と、複数組の I G B T 4 2 とダイオード 4 3 とによって構成されるスイッチング素子群 1 8 と、U 相、V 相、W 相のそれぞれに流れる電流検出のためのシャント抵抗 4 4 と、I G B T 4 2 の作動中の温度を検出するための温度センサ 4 5 と、スナバ回路を構成するコンデンサ 4 6 および抵抗 4 7 と、U 端子 3 2、V 端子 3 3、W 端子 3 4 が設けられる出力端子パターン（出力配線パターン）4 8 U、4 8 V、4 8 W と、が備えられている。

30

【 0 0 2 3 】

コンデンサ 4 6 および抵抗 4 7 からなるスナバ回路は、P 端子電極パターン 4 0、N 端子電極パターン 4 1 とスイッチング素子群 1 8 との間に設けられている。スナバ回路は、そもそもは過電圧から I G B T 4 2、ダイオード 4 3 を保護するものであり、電源オフ時に、コントロール回路基板 1 5 からスイッチング素子群 1 8 に入力される駆動信号の周波数が高くなるにともなって生じるサージを消費させる。

40

このようにして、スナバ回路において、サージ時の電流を消費させることで、結果的に、コントロール回路基板 1 5 からスイッチング素子群 1 8 に入力される駆動信号に高周波成分が載らないようにすることができる。その結果、モータ 2 0 とハウジング 1 1 との間に生じる漏れ電流を抑えることができ、ラジオノイズを低減できる。

【 0 0 2 4 】

コントロール回路基板 1 5 においては、コントロール回路基板 1 5 の C P U で実行される制御によって図示しないゲート回路が制御され、その駆動信号がコントロール回路基板

50

15からパワー基板16のIGBTゲート信号線(信号線パターン)52に伝達されてスイッチング素子群18に入力される。スイッチング素子群18の動作により、高電圧電源からP端子電極パターン40、N端子電極パターン41を介して供給される高電圧の供給タイミングがコントロールされることで、3相交流電流が、出力端子パターン48U、48V、48WからU端子32、V端子33、W端子34を経てモータ20に印加され、モータ20を回転駆動させる。

【0025】

図6は、これらP端子電極パターン40、N端子電極パターン41、IGBT42、ダイオード43、シャント抵抗44、IGBTゲート信号線52、温度センサ45、コンデンサ46および抵抗47の、パワー基板16上における実装レイアウトの例を示す図である。

10

この図6(a)に示すように、パワー基板16は全体として矩形状をなしており、その一つの辺16aに沿って、出力端子パターン48U、48V、48Wが配置されている。

【0026】

そして、出力端子パターン48U、48V、48Wから、辺16aに直交する方向に沿って、U相、V相、W相の各相に対応する3組のダイオード43、IGBT42が直列に配列されている。各相において、これらダイオード43、IGBT42は、それぞれ2個ずつが並列して設けられている。ここで、ダイオード43、IGBT42は、それぞれ矩形状をなしたチップであり、金属製の放熱板(図示なし)を介してパワー基板16上に実装されている。この図6(a)に示したレイアウト例においては、IGBT42は長方形形状であり、その短辺方向をダイオード43、IGBT42の配列方向に合致させて設けられている。

20

【0027】

合計6個のダイオード43は、出力端子パターン48U、48V、48Wと平行に配列されている。そして、これらダイオード43と出力端子パターン48U、48V、48Wとの間には、出力端子パターン48U、48V、48Wに給電するための給電パターン(電圧印加配線パターン)50が形成され、給電パターン50には、パワー基板16の辺16aに直交する側辺16bに沿う位置にP端子電極パターン40が形成されている。

【0028】

パワー基板16において、辺16aと平行な辺16cに沿って、シャント抵抗44の取り出し線51、IGBT42を駆動するためゲート信号を送るためのIGBTゲート信号線52が、U相、V相、W相の各相に対応して配列されている。これら取り出し線51、IGBTゲート信号線52は、パワー基板16上に平行して配置されるコントロール回路基板15に図示しないコネクタを介して接続される。

30

【0029】

これら取り出し線51、IGBTゲート信号線52と、前記の合計6個のIGBT42との間には、グランドパターン53が形成され、このグランドパターン53には、パワー基板16の側辺16bに沿う位置に、N端子電極パターン41が形成されている。

【0030】

また、グランドパターン53の隙間に、U相、V相、W相の各相に対応するシャント抵抗44が配置されている。

40

【0031】

さらに、グランドパターン53のIGBT42に面する側には、IGBT42の近傍に温度センサ45が設けられている。

スナバ回路を構成するコンデンサ46および抵抗47は、U端子32、V端子33、W端子34が設けられる出力端子パターン48U、48V、48Wと、パワー基板16の側辺16bに沿う位置に、P端子電極パターン40とN端子電極パターン41との間に介在するように配置されている。

【0032】

図6(b)に示すものは、図6(a)に示した実装レイアウトの変形例である。

50

この図 6 (b) に示すパワー基板 1 6 のレイアウト例においては、基本的なレイアウトは図 6 (a) に示したレイアウト例と共通している。相違点は、まず、長方形上の I G B T 4 2 を、その長辺方向をダイオード 4 3、I G B T 4 2 の配列方向に合致させて設けた点にある。

これにより、図 6 (a) に示したレイアウト例に比較し、ダイオード 4 3、I G B T 4 2 が直列に配列された方向に直交する方向、つまり各相のダイオード 4 3、I G B T 4 2 が並列した方向におけるパワー基板 1 6 の幅を抑えることができる。

【 0 0 3 3 】

また、温度センサ 4 5 を、複数のダイオード 4 3、I G B T 4 2 が配列された群の中に配置した点も、図 6 (a) の例とは異なる。このように、温度センサ 4 5 を、発熱の大きなダイオード 4 3、I G B T 4 2 が配列された群の中に配置することで、図 6 (a) の例に比較して、温度検出対象である I G B T 4 2 の温度を、より精度よく検出することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示したように、ハウジング 1 1 の下部収容室 1 1 a は、モータ 2 0 を収容するモータケース (モータ収容部) 6 0 と、圧縮機 2 1 を収容する圧縮機ケース (圧縮機収容部) 6 1 とが、合わせ面 G において互いの開口部どうしを合わせた状態で、ボルト 6 2 によって一体に連結されている。

ここで、図 7 (a) に示すように、モータ 2 0 の U 相、V 相、W 相は、前記の U 端子 3 2、V 端子 3 3、W 端子 3 4 に固定されたガラス端子 6 3 U、6 3 V、6 3 W に対し、リード線 6 4 U、6 4 V、6 4 W を介して連結されている。

図 7 (b) に示すように、電動圧縮機 1 0 の組み立て時において、リード線 6 4 U、6 4 V、6 4 W は、モータ 2 0 のステータ 2 0 S に取り付けられる。そして、このモータ 2 0 をモータケース 6 0 に収容するとともに、モータケース 6 0 の上面に位置する上部収容室 1 1 b にインバータユニット 1 2 を収容する。このとき、圧縮機ケース 6 1 を取り付けない状態において、モータケース 6 0 の開口部 6 0 a から、リード線 6 4 U、6 4 V、6 4 W が露出しているので、この状態で、作業者が開口部 6 0 a に指を入れ、図 7 (a) に示したように、リード線 6 4 U、6 4 V、6 4 W の端子をガラス端子 6 3 U、6 3 V、6 3 W と嵌合させる。

【 0 0 3 5 】

上記したような組み立て作業上の理由から、図 2 に示したように、インバータユニット 1 2 のパワー基板 1 6 は、U 端子 3 2、V 端子 3 3、W 端子 3 4 がモータケース 6 0 の開口部 6 0 a 側に位置するように設けられる。すなわち、パワー基板 1 6 において、辺 1 6 a と辺 1 6 c とを結ぶ方向が、モータ 2 0 の軸方向と合致するようにパワー基板 1 6 が配置されている。

【 0 0 3 6 】

このような構成においては、U 相、V 相、W 相の各相に対応するダイオード 4 3、I G B T 4 2 が各相毎に直列に配列されており、ダイオード 4 3、I G B T 4 2 は、それぞれ矩形状をなしたチップが用いられている。これにより、従来のように I G B T にパッケージ品を用いた場合に比較して、パワー基板 1 6 を大幅に小型化することができ、特に、ダイオード 4 3、I G B T 4 2 が直列に配列された方向に直交する方向、つまり各相のダイオード 4 3、I G B T 4 2 が並列した方向の幅を抑えることができる。その結果、発熱部品であるダイオード 4 3、I G B T 4 2、P 端子電極パターン 4 0、N 端子電極パターン 4 1、シャント抵抗 4 4、出力端子パターン 4 8 U、4 8 V、4 8 W、給電パターン 5 0 を、内部を冷媒が通ることによって冷却されるハウジング 1 1 の外表面の領域 A に対応する範囲内に収めて配置することが可能となる。このとき、特に冷却の必要のないコンデンサ 4 6 および抵抗 4 7 は、ハウジング 1 1 から側方に突出した位置 (図 3 (a) において二点鎖線 B で示した範囲) に配置することもできる。このようにして、インバータユニット 1 2 の構成部品の冷却機能を確保しつつ小型化を図ることができ、電動圧縮機 1 0 の小型化に寄与する。

【 0 0 3 7 】

上記の効果は、図 6 (b) に示したように、長方形上の I G B T 4 2 を、その長辺方向をダイオード 4 3、I G B T 4 2 の配列方向に合致させて設けることで、一層顕著なものとなる。

【 0 0 3 8 】

また、パワー基板 1 6 においては、高電圧となる P 端子電極パターン 4 0、出力端子パターン 4 8 U、4 8 V、4 8 W、給電パターン 5 0 と、低電圧となる N 端子電極パターン 4 1、シャント抵抗 4 4、取り出し線 5 1、I G B T ゲート信号線 5 2、グランドパターン 5 3 とが、ダイオード 4 3、I G B T 4 2 を間に挟んで対向するように配置されている。このように高電圧系と低電圧系を、スイッチング素子群 1 8 を挟んで対向配置することにより、高電圧系に起因する電磁ノイズが低電圧系の信号に影響を及ぼすのを防ぐことができる。

10

【 0 0 3 9 】

さらに、図 6 (b) に示したように、温度センサ 4 5 を、複数のダイオード 4 3、I G B T 4 2 が配列された群の中に配置することで、温度検出対象である I G B T 4 2 の温度を、精度よく検出することが可能となる。このような温度センサ 4 5 の配置は、上記したようなパワー基板 1 6 上におけるダイオード 4 3、I G B T 4 2 のレイアウトによって、パワー基板 1 6 の小型化が図れ、発熱部品をハウジング 1 1 の外表面に接する範囲内に収めて配置することが可能となったからこそ実現したものである。

20

【 0 0 4 0 】

なお、上記実施の形態では、パワー基板 1 6 のレイアウトを中心として電動圧縮機 1 0 の構成を説明したが、他の部分については適宜他の構成を採用することが可能である。また、パワー基板 1 6 についても、小型化、部品の冷却という本願の主旨を達することができるのであれば、上記した以外の構成を適宜採用することが可能である。

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 1 】

【図 1】本実施の形態における一体型電動圧縮機の外観を示す斜視図である。

【図 2】一体型電動圧縮機のモータの軸方向に沿った断面図である。

30

【図 3】(a) はモータケースの平面図、(b) は側断面図である。

【図 4】インバータユニットの斜視図である。

【図 5】パワー基板の回路構成を示す図である。

【図 6】(a) はパワー基板の実装レイアウトの一例を示す図であり、(b) は(a) に示した実装レイアウトの変形例を示す図である。

【図 7】(a) はモータケースの正面図、(b) は組み立て時におけるモータケースの正面図である。

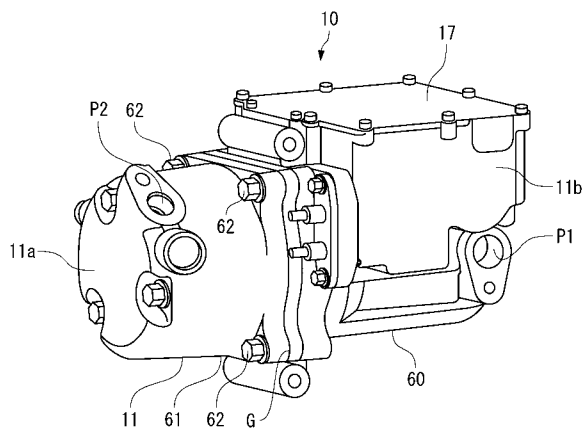
【符号の説明】

【 0 0 4 2 】

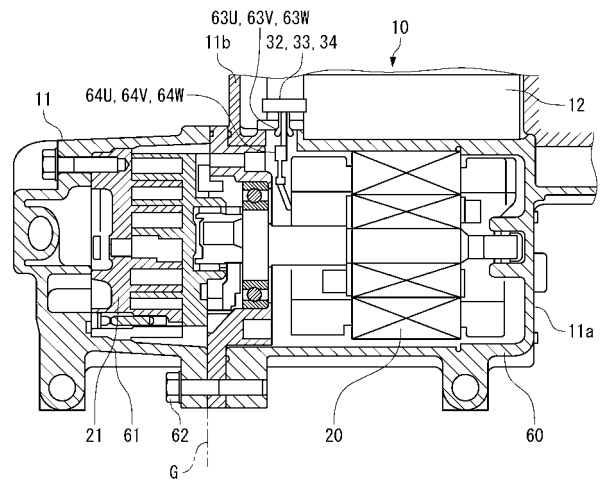
1 0 ... 電動圧縮機 (一体型電動圧縮機)、1 1 ... ハウジング、1 2 ... インバータユニット、1 3 ... コンデンサ、1 4 ... インダクタ、1 5 ... コントロール回路基板 (第二の基板)、1 6 ... パワー基板 (第一の基板)、1 6 a ... 辺、1 6 b ... 側辺、1 6 c ... 辺、1 8 ... スイッチング素子群、2 0 ... モータ、2 1 ... 圧縮機、3 0 ... P 端子、3 1 ... N 端子、3 2 ... U 端子、3 3 ... V 端子、3 4 ... W 端子、4 0 ... P 端子電極パターン、4 1 ... N 端子電極パターン、4 2 ... I G B T、4 3 ... ダイオード、4 4 ... シャント抵抗、4 5 ... 温度センサ、4 6 ... コンデンサ、4 7 ... 抵抗、4 8 U、4 8 V、4 8 W ... 出力端子パターン (出力配線パターン)、5 0 ... 給電パターン (電圧印加配線パターン)、5 2 ... I G B T ゲート信号線 (信号線パターン)、5 3 ... グランドパターン、6 0 ... モータケース (モータ収容部)、6 1 ... 圧縮機ケース (圧縮機収容部)

40

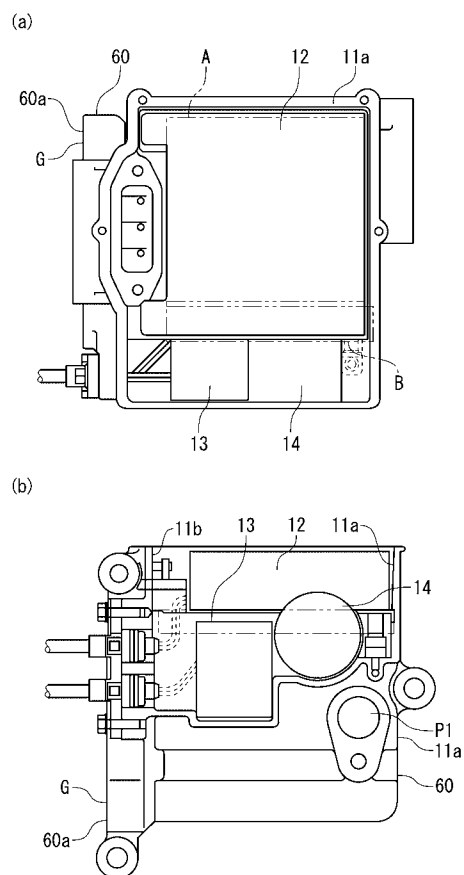
【図 1】



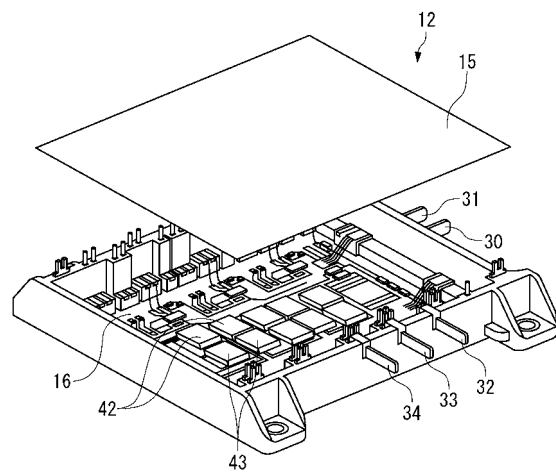
【図 2】



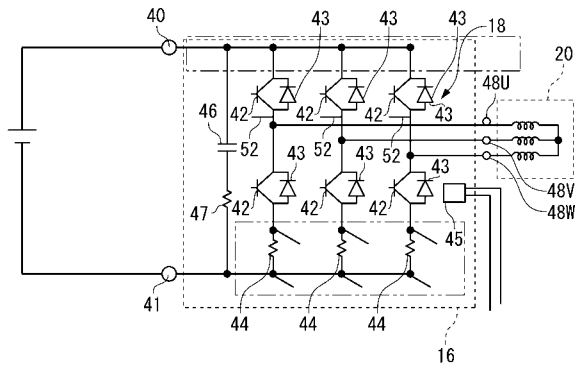
【図 3】



【図 4】

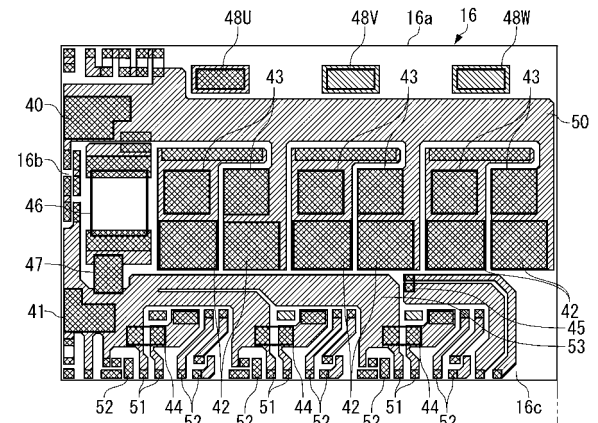


【図 5】

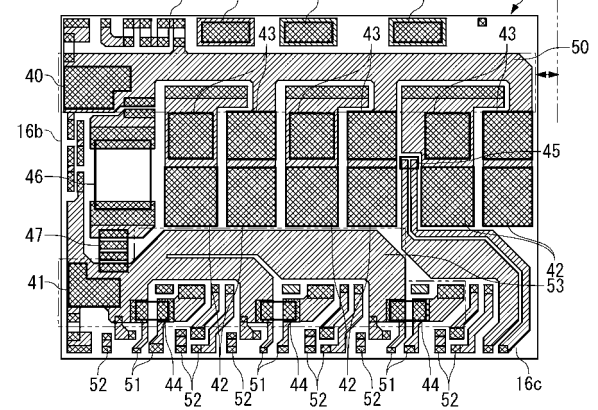


【図 6】

(a)

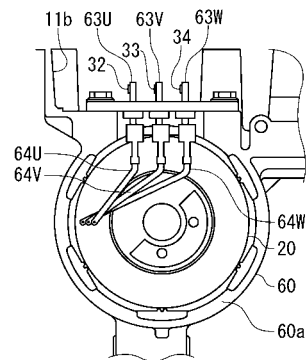


(b)

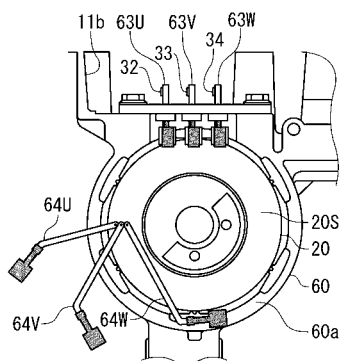


【図 7】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 浅井 雅彦

愛知県清須市西枇杷島町旭3丁目1番地 三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内

(72)発明者 服部 誠

愛知県清須市西枇杷島町旭3丁目1番地 三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内

(72)発明者 丹羽 和喜

愛知県清須市西枇杷島町旭3丁目1番地 三菱重工業株式会社 冷熱事業本部内

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特開2004-190547(JP,A)

特開2007-282309(JP,A)

特開2004-265931(JP,A)

特開2004-134460(JP,A)

特開2007-295639(JP,A)

特開2007-315269(JP,A)

特開2006-067754(JP,A)

特開2007-259690(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 11/00

H02M 7/48

F04B 39/00

F04C 29/00