

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6399602号
(P6399602)

(45) 発行日 平成30年10月3日 (2018. 10. 3)

(24) 登録日 平成30年9月14日 (2018. 9. 14)

(51) Int. Cl.

F I

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

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-59208 (P2015-59208)
 (22) 出願日 平成27年3月23日 (2015. 3. 23)
 (65) 公開番号 特開2016-178846 (P2016-178846A)
 (43) 公開日 平成28年10月6日 (2016. 10. 6)
 審査請求日 平成30年1月17日 (2018. 1. 17)

(73) 特許権者 516299338
 三菱重工サーマルシステムズ株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史
 (74) 代理人 100162868
 弁理士 伊藤 英輔
 (74) 代理人 100161702
 弁理士 橋本 宏之
 (74) 代理人 100189348
 弁理士 古部 智
 (74) 代理人 100196689
 弁理士 鎌田 康一郎
 (74) 代理人 100210572
 弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換用回路基板及び電動圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流を交流に変換する電力変換用回路が搭載された基板であって、
 低電圧が印加される低電圧回路と、高電圧が印加される高電圧回路と、が同一の基板表面の異なるエリアにそれぞれ分かれて配置されており、
前記高電圧回路のうち、高電圧入力端子からスイッチング素子までの配線が前記基板表面に形成されるとともに、前記スイッチング素子から高電圧出力端子までの配線が前記基板表面から所定距離だけ空けて設けられたバスバーで構成されている

電力変換用回路基板。

【請求項 2】

前記高電圧入力端子から前記スイッチング素子までの配線と、前記スイッチング素子から高電圧出力端子までの配線と、が交差するように配置されている

請求項 1 に記載の電力変換用回路基板。

【請求項 3】

前記高電圧入力端子から前記スイッチング素子までの配線と、前記スイッチング素子から高電圧出力端子までの配線と、の間に設けられた空間に R C 回路の少なくとも一部が設けられている

請求項 1 又は請求項 2 に記載の電力変換用回路基板。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の電力変換用回路基板と、

前記電力変換用回路基板から供給される交流電力に基づいて動作するモータと、
を備える電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力変換用回路基板及び電動圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

車載用空気調和機は、例えば、車両内の限られた空間に各種構成機器を収容する必要性から、高い省スペース性が要求されている。このため、近年、省スペース性を高める目的で、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、圧縮機を制御するための回路基板と、が一体に構成された一体型電動圧縮機が提供されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-220005号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

しかしながら、一体化された電動圧縮機が有する回路基板においては、比較的低電圧で動作する小信号系の回路と、モータを駆動させるために必要な高電圧が印加される大電力系の回路と、が共存する。省スペース化のため、上記小信号系の回路を構成する素子と大電力系の回路を構成する素子との密度が高まると、大電力系の回路における動作に基づいて放射される種々の電磁ノイズが小信号系の回路における動作に悪影響を及ぼすことが想定される。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、省スペース性を維持しながらも、電磁ノイズの影響を低減可能な電力変換用回路基板及び電動圧縮機を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、直流を交流に変換する電力変換用回路が搭載された基板であって、低電圧が印加される低電圧回路と、高電圧が印加される高電圧回路と、が同一の基板表面の異なるエリアにそれぞれ分かれて配置されている電力変換用回路基板である。

このような構成とすることで、高電圧回路と低電圧回路とが分かれて配置されるので、高電圧回路から放射される電磁ノイズの、低電圧回路への干渉の度合いを低減することができる。また、高電圧回路と低電圧回路とが同一の基板表面に配置されているため、省スペース化を図ることができる。したがって、省スペース性を維持しながらも、電磁ノイズの影響を低減することができる。

40

【0007】

また、本発明の一態様は、上述の電力変換用回路基板において、前記高電圧回路のうち、高電圧入力端子からスイッチング素子までの配線が前記基板表面に形成されるとともに、前記スイッチング素子から高電圧出力端子までの配線が前記基板表面から所定距離だけ空けて設けられたバスバーで構成されている。

このような構成とすることで、スイッチング素子の駆動により生じる電磁ノイズが、基板表面に形成された配線と、基板表面から所定距離だけ空けて設けられたバスバーとの間で吸収され、電磁ノイズが外部に放射されることを抑制することができる。

【0008】

また、本発明の一態様は、上述の電力変換用回路基板において、前記高電圧入力端子が

50

ら前記スイッチング素子までの配線と、前記スイッチング素子から高電圧出力端子までの配線と、が交差するように配置されている。

このような構成とすることで、スイッチング素子の駆動により生じる電磁ノイズが、各々が互いに交差する部分で効果的に吸収され、電磁ノイズが外部に放射されることを一層抑制することができる。また、両者が重なる領域を設けることで、電力変換用回路基板のうち高電圧回路が占める領域をコンパクトに一つにまとめることができる。したがって、電力変換用回路基板全体を一層省スペース化させることができる。

【0009】

また、本発明の一態様は、上述の電力変換用回路基板において、前記高電圧入力端子から前記スイッチング素子までの配線と、前記スイッチング素子から高電圧出力端子までの配線と、の間に設けられた空間にRC回路の少なくとも一部が設けられている。

10

このような構成とすることで、RC回路による電磁ノイズの除去効果を得ることができる。また、RC回路を実装するために必要なスペースを確保する上で、高電圧入力端子からスイッチング素子までの配線と、スイッチング素子から高電圧出力端子までの配線と、の間に設けられた空間を有効に活用することができる。したがって、電力変換用回路基板の一層の省スペース化を図ることができる。

【0010】

また、本発明の一態様は、上述の電力変換用回路基板と、前記電力変換用回路基板から供給される交流電力に基づいて動作するモータと、を備える電動圧縮機である。

20

【発明の効果】

【0011】

上述の電力変換用回路基板及び電動圧縮機によれば、省スペース性を維持しながらも、電磁ノイズの影響を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の斜視図である。

【図2】第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の平面図である。

【図3】第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の底面図である。

【図4】第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の側面図である。

【図5】第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の正面図である。

30

【図6】第1の実施形態に係る直列コンデンサ群の特性を説明する図である。

【図7】第1の実施形態に係る高電圧回路の構造に基づく作用効果を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

< 第1の実施形態 >

以下、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板について、図1～図6を参照しながら説明する。

【0014】

(全体構造)

図1は、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の斜視図である。

40

また、図2は、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の平面図である。

また、図3は、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の底面図である。

また、図4は、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の側面図である。

また、図5は、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板の正面図である。

第1の実施形態に係る電力変換用回路基板1は、入力端子(後述)を通じて外部から供給された直流電力を三相交流電力に変換するインバータを構成する回路基板である。ここで、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板1は、当該電力変換用回路基板1が出力する三相交流電力に基づいて動作する交流モータとともに、電動圧縮機に一体に搭載される。

この電動圧縮機は、例えば、車両に搭載される空気調和機(カーエアコン)に利用され

50

る。この場合、電動圧縮機（電力変換用回路基板１）は、車両に搭載されたバッテリー等から直流電力の入力を受け付ける。

【００１５】

図１～図５に示すように、電力変換用回路基板１は、基板本体部１０と、バスバー支持部材２０と、を備えている。

【００１６】

基板本体部１０は、直流を交流に変換する電力変換用回路（インバータ）を構成するための種々の回路素子を実装された回路基板である。図１等に示すように、基板本体部１０の基板表面（＋Ｚ方向側の面及び－Ｚ方向側の面の両方を含む）には、高電圧が印加される高電圧回路１０ａの一部と、低電圧が印加される低電圧回路１０ｂと、が異なるエリアにそれぞれ分かれて配置されている。

10

【００１７】

高電圧回路１０ａは、図示しない交流モータを駆動させるために必要な高電圧が印加される大電力系の回路である。具体的には、高電圧回路１０ａには、車両に搭載されるバッテリー等から入力される直流高電圧が印加される。入力された直流高電圧は、スイッチング素子ＳＷを経て、交流モータを駆動するための三相交流電力に変換される。

各スイッチング素子ＳＷは、低電圧回路１０ｂ（後述）からの駆動信号（ゲート入力）に基づいて、電流を流すＯＮ状態、電流を遮断するＯＦＦ状態に切り替わる。スイッチング素子ＳＷは、三相交流をなすＵ相、Ｖ相、Ｗ相の各々に対応してそれぞれ２つずつ設けられる。したがって、基板本体部１０の基板表面には計６個のスイッチング素子ＳＷが実装される。各スイッチング素子ＳＷが規定されたタイミングでＯＮ／ＯＦＦを繰り返すことで、交流モータに三相（Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相）の交流電力が供給される。

20

なお、スイッチング素子ＳＷとしては、例えば、ＩＧＢＴ（Insulated Gate Bipolar Transistor）が代表的であるが、その他、バイポーラトランジスタ、ＭＯＳＦＥＴ（Metal-Oxide-Semiconductor Field effect transistor）等であってもよい。

【００１８】

一方、低電圧回路１０ｂは、高電圧回路１０ａよりも低電圧で動作する小信号系の回路である。具体的には、低電圧回路１０ｂには、マイコン等の制御用チップや電流センサ等の各種センサが実装され、直流低電圧が印加されることで動作する。低電圧回路１０ｂに実装されたマイコンは、例えば、各スイッチング素子ＳＷに対し、各種センサの検出結果に応じた所定の駆動信号を出力することで、状況に合わせた所望の三相交流電力が生成されるように制御する。

30

【００１９】

なお、第１の実施形態に係る基板本体部１０は、複数の層が積層されてなる多層配線基板とされる。基板本体部１０のうち高電圧回路１０ａが実装されたエリアでは、少なくとも、上記高電圧が印加される電源配線がパターンニングされた電源パターン層と、接地される接地配線がパターンニングされたＧＮＤ（グランド）パターン層とが積層されてなる。

【００２０】

（高電圧回路の構造）

次に、図１～図５を参照しながら、高電圧回路１０ａの構造についてより詳細に説明する。

40

図１～図５に示すように、高電圧回路１０ａは、高電圧入力端子１０ａ１と、ＲＣ回路１０ａ２と、スイッチング素子ＳＷと、バスバー支持部材２０と、キャパシタＣと、インダクタＬと、が電気的に接続されてなる。

なお、以下の説明においては、主に、電力変換用回路基板１を底面側（－Ｚ方向側）から見た図３を参照しながら説明する。ここで、図３における＋Ｘ方向側を左側（左端側）、－Ｘ方向側を右側（右端側）等と表記し、また、＋Ｙ方向側を上側（上端側）、－Ｙ方向側を下側（下端側）等と表記する。

【００２１】

高電圧入力端子１０ａ１は、基板本体部１０の裏面側（－Ｚ方向側）の基板表面であっ

50

て、かつ、基板本体部 10 の左端側（+X 方向側）に実装される（図 3 参照）。高電圧入力端子 10 a 1 には別途搭載されたバッテリーが電氣的に接続され、当該バッテリーから直流高電圧が印加される。なお、高電圧入力端子 10 a 1 が実装される面の反対側（+Z 方向側）の基板表面には、高電圧用のキャパシタ C とインダクタ L とが実装されている（図 2 参照）。高電圧用のキャパシタ C とインダクタ L によりバッテリーからの直流高電圧の安定化が図られている。

高電圧入力端子 10 a 1 から入力された直流高電圧は、高電圧回路 10 a の右端側（-X 方向側）に配置された RC 回路 10 a 2 を経て、同じく右端側に実装された 6 個のスイッチング素子 SW に入力される。

【0022】

10

RC 回路 10 a 2 は、抵抗素子とキャパシタ素子とが電氣的に接続されてなる回路であって、高周波成分を除去するローパスフィルタとして機能する。RC 回路 10 a 2 は、基板本体部 10 の基板表面であって、少なくともその一部が、後述するバスバー支持部材 20 と基板本体部 10 との間の空間に実装されている（図 3 等参照）。

【0023】

6 個のスイッチング素子 SW は、基板本体部 10 において RC 回路 10 a 2 の下側（-Y 方向側）に実装される。

【0024】

バスバー支持部材 20 は、基板本体部 10 の裏面側（-Z 方向側）の基板表面であって、かつ、6 個のスイッチング素子 SW が実装されたエリアの左側（+X 方向側）に隣接するように配置される。

20

バスバー支持部材 20 は、基板本体部 10 の裏面側の基板表面から所定距離だけ間隔を空けた位置に配置される（図 4 参照）。バスバー支持部材 20 の内部には、U 相、V 相、W 相の各々に対応する 3 本のバスバーが実装されている。

バスバー支持部材 20 の内部に実装される 3 本のバスバーは、基板本体部 10 の基板表面から一定距離を保ちながら、バスバー支持部材 20 の下端側（-Y 方向側）に位置するバスバー接続端子 20 a から、バスバー支持部材 20 の上端側（+Y 方向側）に位置する高電圧出力端子 20 b にかけて延在する。その際、上記 3 本のバスバーは、基板本体部 10 の基板表面における左端側から右端側にかけて実装された高電圧回路 10 a の上空を横切るように配置される。

30

【0025】

バスバー支持部材 20 の内部に実装される 3 本のバスバーは、バスバー接続端子 20 a において基板本体部 10 の基板表面に実装された配線と電氣的に接続される。スイッチング素子 SW の ON / OFF 駆動により生成された各相の交流電力は、バスバー接続端子 20 a を介して対応する各バスバーに入力される。U 相、V 相、W 相の各々に対応する交流電力は、バスバー支持部材 20 の下端側に位置するバスバー接続端子 20 a から上端側にかけて延在するバスバーを経て、各相の高電圧出力端子 20 b から出力される。

このように、電力変換用回路基板 1 に実装される高電圧回路 10 a は、当該電力変換用回路基板 1 を底面側から見た場合に、高電圧回路 10 a のうち高電圧入力端子 10 a 1 からスイッチング素子 SW までの配線と、スイッチング素子 SW から高電圧出力端子 20 b までの配線と、が互いに交差するように配置される。

40

【0026】

また、第 1 の実施形態に係る基板本体部 10 は、電磁ノイズの低減の目的で設けられたコンデンサ素子であって、高電圧回路 10 a における高電圧が印加される電源配線と、接地される接地配線と、の間に接続された複数の直列コンデンサ群 10 a 3 を有している。直列コンデンサ群 10 a 3 は、複数（例えば 5 個）のコンデンサ素子（1 素子当たり、例えば数千 pF オーダ）が直列に接続されてなる（図 2、図 3 参照）。各コンデンサ素子は、例えば、一般的なセラミックコンデンサ等であってよい。

【0027】

図 2、図 3 等に示すように、本実施形態において、直列コンデンサ群 10 a 3 は、基板

50

本体部 10 の表面側（+Z 方向側の面）及び基板本体部 10 の裏面側（-Z 方向側の面）における同一の位置（+Z 方向側又は -Z 方向側から見て互いに重なる位置）にそれぞれ実装されている。また、表面側及び裏面側の同一の位置に実装された 2 組の直列コンデンサ群 10a3 は、複数のコンデンサ素子の配置パターンが互いに同一となるように実装されている。

【0028】

また、第 1 の実施形態に係る基板本体部 10 には、図示しない電動圧縮機の筐体に取り付けるための固定穴 11 が設けられている。電力変換用回路基板 1 は、固定穴 11 を通じて電動圧縮機の筐体にねじ止めされる。

固定穴 11 は、基板本体部 10 の四隅の各々に一つずつの他、基板本体部 10 の中央寄りにも複数設けられている（図 2、図 3 参照）。固定穴 11 の縁には、接地配線に接続された接地用のランドが設けられている。これにより、固定穴 11 がねじ止めされることで、当該固定穴 11 の縁に設けられた接地用のランドを通じて、電力変換用回路基板 1 が接地される。

また、上述の直列コンデンサ群 10a3 は、固定穴 11 の各々に対応して、当該固定穴 11 の近傍に実装されている（図 2、図 3 参照）。

【0029】

（直列コンデンサ群の特性）

図 6 は、第 1 の実施形態に係る直列コンデンサ群の特性を説明する図である。

図 6（a）に示すグラフは、電力変換用回路基板 1 から生じる電磁ノイズの周波数特性の例を示している（縦軸はノイズ強度 [dB]、横軸は周波数 [Hz]）。また、図 6（b）に示すグラフは、直列コンデンサ群 10a3 を構成する各コンデンサ素子のインピーダンスの周波数特性の例を示している（縦軸はインピーダンス []、横軸は周波数 [Hz]）。

【0030】

ここで、電力変換用回路基板 1 から放射される電磁ノイズは、実装する素子の特性やその回路パターン、印加される電圧や動作周波数等に起因して、製品固有の周波数特性を有する。例えば、電力変換用回路基板 1 の電磁ノイズは、図 6（a）に示すように、異なる複数の周波数 f_1 、 f_2 において既定値 TH よりも高い強度を示すものとなる。

この場合、直列コンデンサ群 10a3 を構成する 5 個のコンデンサ素子は、電磁ノイズが規定値 TH 以上となる複数の周波数 f_1 、 f_2 に対応して、当該複数の周波数 f_1 、 f_2 における電磁ノイズをそれぞれ低減可能とするように選択される。

【0031】

具体的には、コンデンサ素子のインピーダンス（ ）は、図 6（b）に示すような周波数特性を有する。即ち、共振特性により、インピーダンスが局所的に小さくなる周波数帯が存在する。

このようなコンデンサ素子のインピーダンスの周波数特性は、選択するコンデンサ素子の種類等に応じてそれぞれ異なるものとなる。そこで、直列コンデンサ群を構成する各コンデンサ素子のインピーダンスを、電磁ノイズが強い周波数 f_1 、 f_2 に対応して、それぞれ異なるインピーダンスの周波数特性を組み合わせることで、所望する周波数（周波数 f_1 、 f_2 等）の電磁ノイズを効果的に低減することができる。

【0032】

（作用効果）

図 7 は、第 1 の実施形態に係る高電圧回路の構造に基づく作用効果を説明する図である。

第 1 の実施形態に係る電力変換用回路基板 1 によれば、図 7 に示すように、低電圧が印加される低電圧回路 10b と、高電圧が印加される高電圧回路 10a と、が同一の基板表面の異なるエリアにそれぞれ分かれて一つずつ配置されていることを特徴とする。

このようにすることで、高電圧回路 10a と低電圧回路 10b とが分かれて配置されているので、高電圧回路 10a から放射される電磁ノイズの、低電圧回路 10b への干渉の

10

20

30

40

50

度合いを低減することができる。また、高電圧回路 10 a と低電圧回路 10 b とが同一の基板表面に配置されているため、省スペース化を図ることができる。

以上より、電力変換用回路基板 1 によれば、省スペース性を維持しながらも、電磁ノイズの影響を低減することができる。

【0033】

また、第 1 の実施形態に係る電力変換用回路基板 1 によれば、図 7 に示すように、高電圧回路 10 a のうち、高電圧入力端子 10 a 1 からスイッチング素子 SW までの配線（直流電流 I_d が流れる配線）が基板本体部 10 の基板表面に形成されるとともに、スイッチング素子 SW から高電圧出力端子 20 b までの配線（交流電流 I_a が流れる配線）が基板表面から所定距離だけ空けて設けられたバスバーで構成されている。

10

このようにすることで、スイッチング素子 SW の駆動により生じる電磁ノイズ（リングノイズ等）が、RC 回路 10 a 2 に加え、基板本体部 10 の基板表面に形成された配線と、基板表面から所定距離だけ空けて設けられたバスバーとの間でも吸収され、電磁ノイズが外部に放射されることを抑制することができる。

【0034】

また、第 1 の実施形態に係る電力変換用回路基板 1 によれば、高電圧入力端子 10 a 1 からスイッチング素子 SW までの配線と、スイッチング素子 SW から高電圧出力端子 20 b までの配線と、が交差するように配置されている。換言すると、高電圧回路 10 a のうち直流電流 I_d が流れる配線（基板本体部 10 a の基板表面に実装された配線）と、高電圧回路 10 a のうち交流電流 I_a が流れる配線（バスバー支持部材 20 に支持されるバスバー）と、が立体的に交差する構造となる。

20

このようにすることで、スイッチング素子 SW の駆動により生じる電磁ノイズが、各々が互いに交差する部分で効果的に吸収され、電磁ノイズが外部に放射されることを一層抑制することができる。

また、上記立体的に交差する構造とすることで、電力変換用回路基板 1 のうち高電圧回路 10 a が占める領域をコンパクトに一つにまとめることができる。したがって、電力変換用回路基板 1 全体を一層小型化（省スペース化）させることができる。

【0035】

また、第 1 の実施形態に係る電力変換用回路基板 1 によれば、高電圧入力端子 10 a 1 からスイッチング素子 SW までの配線と、スイッチング素子 SW から高電圧出力端子までの配線と、の間に設けられた空間に RC 回路 10 a 2 の少なくとも一部が設けられている。

30

このようにすることで、RC 回路 10 a 2 のローパスフィルタとしての機能に基づいて、電磁ノイズの除去効果を得ることができる。また、RC 回路 10 a 2 を実装するために必要なスペースを確保する上で、高電圧入力端子 10 a 1 からスイッチング素子 SW までの配線と、スイッチング素子 SW から高電圧出力端子までの配線と、の間に設けられた空間を有効に活用することができる。したがって、電力変換用回路基板 1 の一層の省スペース化を図ることができる。

【0036】

また、第 1 の実施形態に係る電力変換用回路基板 1 によれば、高電圧回路 10 a は、電源配線と接地配線との間に直列接続された複数のコンデンサ素子からなる直列コンデンサ群 10 a 3 を有することを特徴としている。

40

このようにすることで、一のコンデンサ素子ごとに印加される電圧が分圧されて低減されるので、高電圧回路 10 a としての耐圧性能を高めることができる。また、仮にコンデンサ素子のいずれかが破壊されて短絡した場合であっても、直列に接続された他のコンデンサ素子により電源配線と接地配線とが短絡されることを防止することができる。

更に、このようにすることで、直列コンデンサ群 10 a 3 を構成する各コンデンサ素子を所望に選択することができるようになるため、直列コンデンサ群 10 a 3 全体としてのインピーダンス特性を、製品固有の電磁ノイズに合わせて適切にコントロールすることができる。

50

以上より、電磁ノイズの外部機器への影響を低減可能とし、更に高耐圧化を図ることができる。

【0037】

また、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板1によれば、直列コンデンサ群10a3を構成する各コンデンサ素子は、電磁ノイズが規定値TH(図6)以上となる複数の周波数に対応して、当該複数の周波数における電磁ノイズをそれぞれ低減可能とする、それぞれ異なるインピーダンス特性(インピーダンスの周波数特性)を有している。

このようにすることで、電磁ノイズが強い周波数(図6の周波数f1、f2)に対応して、それぞれ異なるインピーダンスの周波数特性を組み合わせることで、所望する周波数の電磁ノイズを効果的に低減することができる。

10

【0038】

また、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板1によれば、直列コンデンサ群10a3は、基板本体部10の表面側及び裏面側における同一の位置にそれぞれ実装される。

また、そして、基板本体部10の表面側及び裏面側における同一の位置に実装される2組の直列コンデンサ群10a3は、複数のコンデンサ素子の配置パターンが互いに同一となるように実装されている。

コンデンサ素子間には、各々の位置関係に応じた浮遊容量が形成されることが想定される。したがって、配置パターンを同一とすることで、表面側及び裏面側の直列コンデンサ群10a3が有する容量値を、その配置パターンに応じた浮遊容量をも含めて同一化することができる。

20

【0039】

<第1の実施形態の変形例>

以上、第1の実施形態に係る電力変換用回路基板1について詳細に説明したが、電力変換用回路基板1の具体的な態様は、上述のものに限定されることはなく、要旨を逸脱しない範囲内において種々の設計変更等を加えることは可能である。

【0040】

例えば、第1の実施形態に電力変換用回路基板1は、高電圧入力端子10a1からスイッチング素子SWまでの配線と、スイッチング素子SWから高電圧出力端子20bまでの配線と、が交差するように配置されているものとして説明したが、他の実施形態においてはこれに限定されない。

30

即ち、他の実施形態に係る電力変換用回路基板1は、高電圧入力端子10a1からスイッチング素子SWまでの配線と、スイッチング素子SWから高電圧出力端子20bまでの配線と、が必ずしも交差していなくともよく、例えば、両者の少なくとも一部が重なりながら延在する態様であってもよい。

【0041】

また、第1の実施形態に電力変換用回路基板1は、スイッチング素子SWの駆動に応じた電磁ノイズを低減する目的でRC回路10a2が接続されるものとして説明したが、他の実施形態においてはこの態様に限定されない。

即ち、他の実施形態に係る電力変換用回路基板1は、RC回路10a2を具備しない態様であってもよい。また、この場合において、当該他の実施形態に係る電力変換用回路基板1は、RC回路10a2を実装可能なランドのみが形成された態様であってもよい。

40

このように、RC回路10a2を実装するための領域のみを設けておくことで、顧客の要求(低減すべき電磁ノイズの度合い)に応じて、RC回路10a2の搭載/非搭載を選択することができる。

【0042】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるも

50

のとする。

【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

- 1 電力変換用回路基板
- 10 基板本体部
- 10a 高電圧回路
- 10a1 高電圧入力端子
- 10a2 R C 回路
- 10a3 直列コンデンサ群
- 10b 低電圧回路
- 11 固定穴
- 20 バスバー支持部材
- 20a バスバー接続端子
- 20b 高電圧出力端子
- SW スイッチング素子
- C キャパシタ
- L インダクタ

10

【 図 1 】

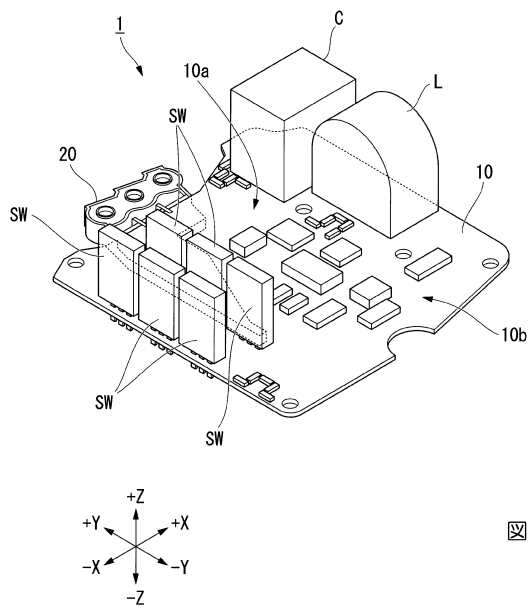


図 1

【 図 2 】

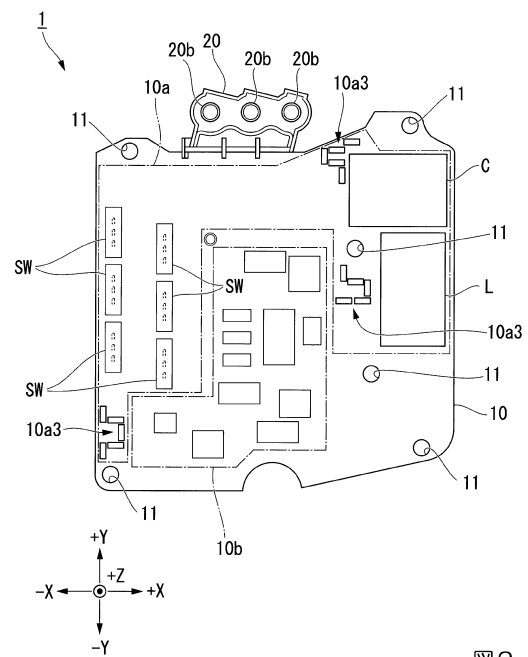


図 2

【図 3】

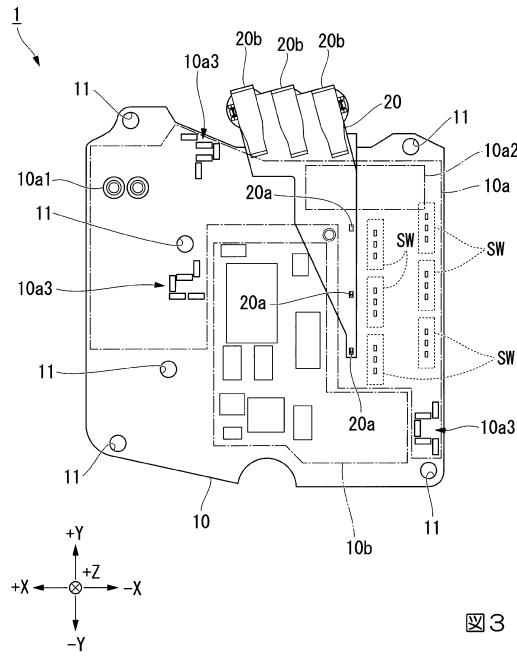


図 3

【図 4】

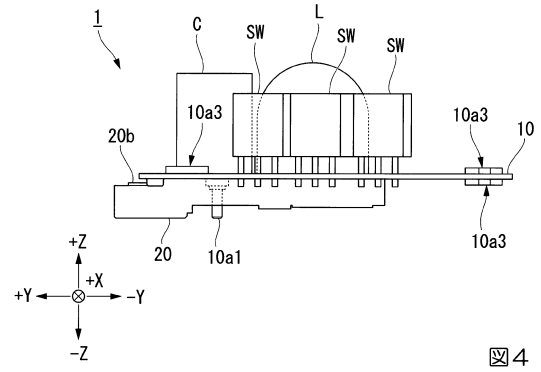


図 4

【図 5】

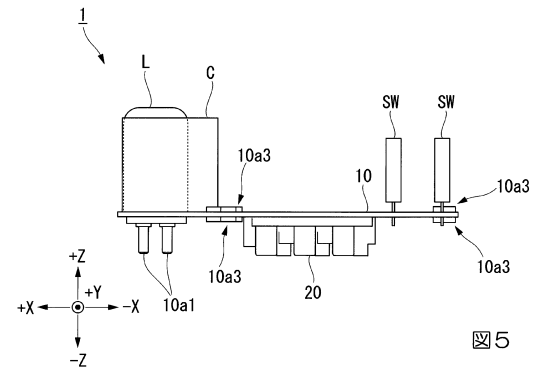


図 5

【図 6】

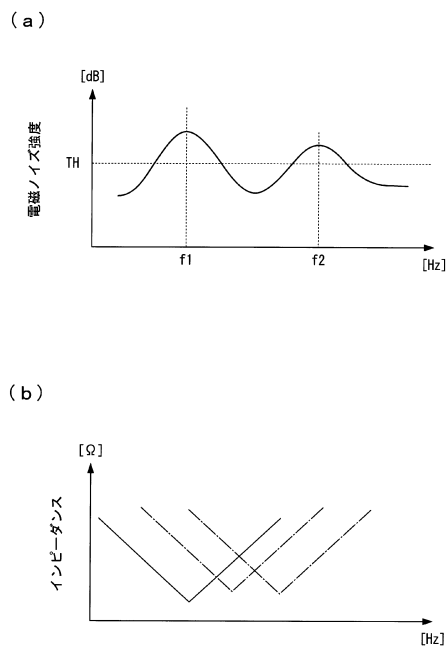


図 6

【図 7】

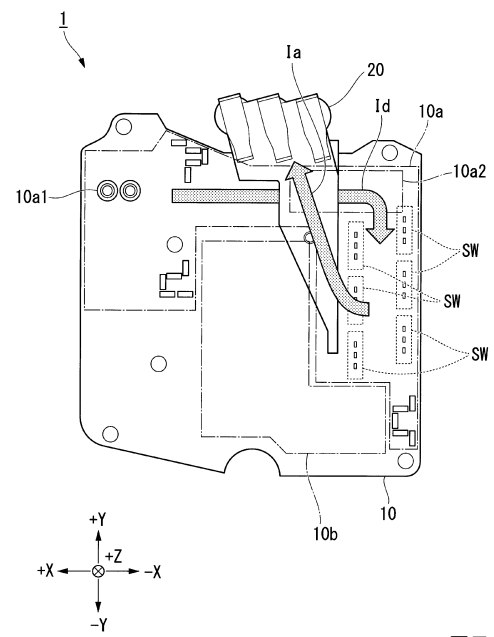


図 7

フロントページの続き

- (74)代理人 100134544
弁理士 森 隆一郎
- (74)代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
- (74)代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
- (74)代理人 100126893
弁理士 山崎 哲男
- (72)発明者 服部 誠
愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目 1 番地 三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社
内
- (72)発明者 上谷 洋行
愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目 1 番地 三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社
内
- (72)発明者 樋口 博人
愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目 1 番地 三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社
内

審査官 柳下 勝幸

- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 2 2 9 3 9 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 8 9 0 3 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 M 7 / 4 8
F 0 4 B 3 9 / 0 0