

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-57266

(P2010-57266A)

(43) 公開日 平成22年3月11日 (2010.3.11)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 11/00 (2006.01)	H02K 11/00 X	5H605
H02K 5/22 (2006.01)	H02K 5/22	5H611

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-219460 (P2008-219460)	(71) 出願人	501137636
(22) 出願日	平成20年8月28日 (2008.8.28)		東芝三菱電機産業システム株式会社
			東京都港区三田三丁目13番16号
		(74) 代理人	100103333
			弁理士 菊池 治
		(74) 代理人	100081732
			弁理士 大胡 典夫
		(72) 発明者	長坂 邦昭
			東京都港区三田三丁目13番16号 東芝
			三菱電機産業システム株式会社内
		Fターム (参考)	5H605 BB10 CC06
			5H611 BB04 TT01

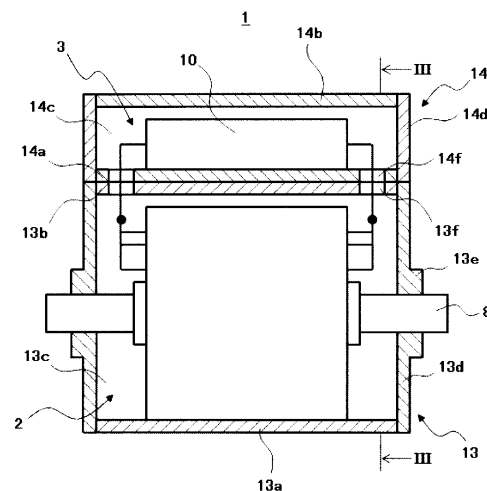
(54) 【発明の名称】 電動機を用いた駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 配置スペースが小さく、交流電動機と制御装置との間の配線状態が明確となり、かつ、交流電動機と制御装置との間の配線スペースを必要としない、電動機を用いた駆動装置を提供する。

【解決手段】 電動機を用いた駆動装置1は、固定子4と回転子7とを有する交流電動機2と、交流電動機2に隣接して配置され、交流電動機2に交流電力を供給する制御装置3とを備えて一体構造とした駆動装置である。固定子4は、固定子鉄心5と、固定子鉄心5の内側に配置された複数相の固定子巻線6と、固定子巻線6の回転軸方向の両端面から回転軸方向に延びた固定子側リード線9とを有し、制御装置3は、複数の電力変換ユニット10と、電力変換ユニット10の回転軸方向の端面から回転軸方向に延びたユニット側リード線11とを有し、固定子側リード線9とユニット側リード線11とが、交流電動機2または制御装置3の回転軸方向の端部の外側において接続されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状の固定子と、前記固定子内で回転可能に配置された回転子と、を有する交流電動機と、

前記交流電動機に回転軸周りに隣接して配置され、前記交流電動機に交流電力を供給する制御装置と、

を備えて一体構造とした駆動装置であって、

前記固定子は、環状固定子鉄心と、前記環状固定子鉄心の内側に配置された複数相の固定子巻線と、前記固定子巻線の回転軸方向の端面から回転軸方向に延びた固定子側リード線とを有し、

前記制御装置は、複数の電力変換ユニットと、前記電力変換ユニットの回転軸方向の端面から回転軸方向に延びたユニット側リード線とを有し、

前記固定子側リード線と前記ユニット側リード線とが、前記交流電動機または前記制御装置の回転軸方向の端部の外側において接続されていること、

を特徴とする電動機を用いた駆動装置。

【請求項 2】

複数の前記固定子側リード線および前記ユニット側リード線が、回転軸方向から見て相互に交差しないうこと、を特徴とする請求項 1 に記載の電動機を用いた駆動装置。

【請求項 3】

前記駆動装置は、前記交流電動機が収納される電動機フレームと、前記制御装置が収納される制御装置フレームとを有し、

前記電動機フレームは、底板、上板、回転軸に平行な側板および回転軸に垂直な端板を有し、

前記制御装置フレームは、底板、上板、回転軸に平行な側板および回転軸に垂直な端板を有し、

前記制御装置フレームの底板が、前記電動機フレームの上板に隣接して配置されていること、

を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電動機を用いた駆動装置。

【請求項 4】

前記電動機フレームの上板は、前記交流電動機の回転軸方向の端部の外側に配線孔を有し、

前記制御装置フレームの底板は、前記制御装置の回転軸方向の端部の外側であって前記電動機フレームの上板の配線孔に対応した位置に配線孔を有し、

前記固定子側リード線または前記ユニット側リード線は、前記電動機フレームの上板の配線孔および前記制御装置フレームの底板の配線孔を貫通していること、

を特徴とする請求項 3 に記載の電動機を用いた駆動装置。

【請求項 5】

前記制御装置フレームの回転軸に垂直な端板は、前記制御装置フレームの底板、上板、回転軸に平行な側板に取り外し可能に取り付けられていること、

を特徴とする請求項 3 または 4 に記載の電動機を用いた駆動装置。

【請求項 6】

前記電動機フレームの回転軸に垂直な端板は、前記電動機フレームの底板、上板、回転軸に平行な側板に取り外し可能に取り付けられていること、

を特徴とする請求項 3 ないし 5 のいずれか一項に記載の電動機を用いた駆動装置。

【請求項 7】

前記電動機フレームの上板および前記制御装置フレームの底板の横断面形状が、前記固定子の円筒面に対応した形状であり、

複数の前記電力変換ユニットは、前記制御装置フレームの底板上に回転軸方向から見て部分円弧状になるように設置され、

前記固定子側リード線の一端は、前記固定子巻線の端部に接続され、前記固定子側リー

10

20

30

40

50

ド線の他端は、前記交流電動機または前記制御装置の回転軸方向の両端部の外側において、前記回転軸の略半径方向の外向きに延びて、所定の前記ユニット側リード線に接続され、

前記ユニット側リード線の一端は、前記電力変換ユニット内の電気回路に接続され、前記ユニット側リード線の他端は、前記交流電動機または前記制御装置の回転軸方向の両端部の外側において、前記回転軸の略半径方向の中心向きに延びて、所定の前記固定子側リード線に接続されていること、

を特徴とする請求項 3 ないし 6 のいずれか一項に記載の電動機を用いた駆動装置。

【請求項 8】

前記駆動装置は、断熱材により囲われていること、

10

を特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の電動機を用いた駆動装置。

【請求項 9】

前記交流電動機と前記制御装置とは、それぞれ独立して断熱材により囲われていること、

を特徴とする請求項 8 に記載の電動機を用いた駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多相交流電動機とその制御装置とを一体構造とした駆動装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

交流電動機とその制御装置とを一体構造とした駆動装置は、例えば特許文献 1、2 に開示されている。

【0003】

まず、特許文献 1 に開示されている駆動装置は、交流電動機と制御装置とを有している。交流電動機は、固定子と回転子とを有している。制御装置は、コンバータ回路、インバータ回路および専用制御・機能回路により構成される、複数の電力変換ユニットを有する。制御装置は、交流電動機の回転軸方向の一端の外側において回転軸方向に並んで配置されている。交流電動機と制御装置とはリード線により接続されていて、制御装置が交流電動機に電力を供給する。

30

【0004】

次に、特許文献 2 に開示されている駆動装置における制御装置は、交流電動機の上部に回転軸方向に並んで配置されている。交流電動機と制御装置とは、交流電動機と制御装置との間に配線されるリード線により接続されている。

【特許文献 1】特開平 11-27903 号公報

【特許文献 2】特開平 6-30547 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

大容量の多相交流電動機においては、電動機の相数が増加すると、必要となる電力変換ユニットの数ならびに交流電動機と制御装置との間に配線されるリード線が増加する。かかる場合において、特許文献 1 に開示されている駆動装置の構造を採用すると、多数の電力変換ユニットが交流電動機の回転軸方向の一端の外側に回転軸方向に並んで配置されるため、駆動装置の配置スペースが大きくなってしまう。

40

【0006】

一方、特許文献 2 に開示されている駆動装置の構造を採用すると、交流電動機と制御装置との間に多数のリード線が集中して、配線状態が煩雑となり、配線作業者の誤配線の原因となる。また、交流電動機と制御装置との間に配線スペースが必要となり、駆動装置全体が大きくなってしまう。

【0007】

50

そこで、本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、配置スペースが小さく、交流電動機と制御装置との間の配線状態が明確となり、かつ、交流電動機と制御装置との間の配線スペースを必要としない、電動機を用いた駆動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明に係る電動機を用いた駆動装置は、筒状の固定子と、前記固定子内で回転可能に配置された回転子とを有する交流電動機と、前記交流電動機に回転軸周りに隣接して配置され、前記交流電動機に交流電力を供給する電力変換装置と、を備えて一体構造とした駆動装置であって、前記固定子は、環状固定子鉄心と、前記固定子鉄心の内側に配置された複数相の固定子巻線と、前記固定子巻線の回転軸方向の端面から回転軸方向に延びた固定子側リード線とを有し、前記電力変換装置は、複数の電力変換ユニットと、前記電力変換ユニットの回転軸方向の端面から回転軸方向に延びたユニット側リード線とを有し、前記固定子側リード線と前記ユニット側リード線とが、前記交流電動機または前記制御装置の回転軸方向の端部の外側において接続されていること、を特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、配置スペースが小さく、交流電動機と制御装置との配線状態が明確となり、かつ、交流電動機と制御装置との間の配線スペースを必要としない、電動機を用いた駆動装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

〔第1の実施形態〕

以下、本発明に係る電動機を用いた駆動装置の実施形態について、図1ないし図4を用いて説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電動機フレームおよび制御装置フレームのみを断面とした、側面図である。図2は、図1の駆動装置を示す図であって、電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した斜視図である。図3は、図1のIII-III線矢視横断面図であって、電動機フレームの上板および制御装置フレームの底板以外の電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した図である。図4は、図1の駆動装置のシステム構成図である。

30

【0011】

本実施形態に係る電動機を用いた駆動装置1は、交流電動機2、制御装置3、電動機フレーム13および制御装置フレーム14を有する。

【0012】

電動機フレーム13は、交流電動機2を収納するケースであり、例えば略直方体形状である。電動機フレーム13は、底板13a、上板13b、回転軸に平行な2枚の側板13cおよび回転軸に垂直な2枚の端板13dを有する。端板13dは、底板13a、上板13bおよび側板13cに取り外し可能に取り付けられている。また、端板13dは、交流電動機2の回転軸8を回転可能に軸支する軸受部13eを備えている。上板13bは、固定子側リード線9またはユニット側リード線11が貫通する配線孔13fを有する。配線孔13fは、交流電動機2の回転軸方向の端部の外側において、回転軸に垂直な面に沿って水平に細長く延びるスリット状の穴である。

40

【0013】

交流電動機2は、固定子4と回転子7とを有する多相交流誘導電動機である。

【0014】

固定子4は、固定子鉄心5、複数相の固定子巻線6および固定子側リード線9を有する。固定子鉄心5は、複数の環状のけい素鋼板を積層して筒状に形成されている。また、固定子巻線6は、固定子鉄心5の内周のスロットに配線されている。

【0015】

50

回転子 7 は、固定子鉄心 5 の内側に回転可能に配置されている。回転軸 8 は、電動機フレームの軸受部 13 e に回転可能に軸支され、回転子 7 とともに回転する。

【0016】

固定子巻線 6 に通電される励磁電流による磁場と回転子 7 との間に作用する電磁誘導により、回転子 7 にトルクが働き、回転軸 8 が回転する。

【0017】

固定子側リード線 9 は、各相の固定子巻線 6 の回転軸方向の両端面から回転軸方向外側に延びている。固定子側リード線 9 の一端は、各相の固定子巻線 6 の端部に接続されている。一方、固定子側リード線 9 の他端は、交流電動機 2 または制御装置 3 の回転軸方向の両端部の外側において、鉛直方向に略上向きに延びて、所定のユニット側リード線 11 に接続されている。なお、固定子側リード線 9 は、固定子巻線 6 を構成する導線と別途の導線である必要はなく、固定子巻線 6 を構成する導線をそのまま延ばしたものでも良い。

【0018】

制御装置フレーム 14 は、制御装置 3 を収納するケースであり、例えば略直方体形状であって、電動機フレーム 13 と一体化され、電動機フレーム 13 上に隣接して配置されている。制御装置フレーム 14 は、底板 14 a、上板 14 b、回転軸に平行な 2 枚の側板 14 c および回転軸に垂直な 2 枚の端板 14 d を有する。回転軸に垂直な端板 14 d は、底板 14 a、上板 14 b および側板 14 c に取り外し可能に取り付けられている。底板 14 a は、固定子側リード線 9 またはユニット側リード線 11 が貫通する配線孔 14 f を有する。配線孔 14 f は、制御装置 3 の回転軸方向の端部の外側であって、電動機フレーム 13 の上板 13 b の配線孔 13 f に対応した位置に、回転軸に垂直な面に沿って水平に細長く延びるスリット状の穴である。

【0019】

制御装置 3 は、6 個の電力変換ユニット 10 とユニット側リード線 11 とを有し、制御装置フレーム 14 内に収納されている。

【0020】

電力変換ユニット 10 は、制御装置フレーム 14 の底板 14 a 上に、回転軸に垂直な方向に 6 列に配置されている。電力変換ユニット 10 は、直方体のユニットケース 10 a の内部にインバータ回路 17 を有する。インバータ回路 17 は、ユニットケース 10 a の内面に取り付けられている。電力変換ユニット 10 は、交流電源 15 から入力された交流電流をコンバータ回路 16 およびインバータ回路 17 により所望の交流電流値に変換して、各相の固定子巻線 6 に流れる電流値を制御している。なお、ユニットケース 10 a の形状については問わない。また、電力変換ユニット 10 の数は、交流電動機 2 の相数に対応して変わるため、6 個に限定されるものではない。

【0021】

ユニット側リード線 11 は、電力変換ユニット 10 の回転軸方向の両端面から回転軸方向外側に延びている。ユニット側リード線 11 の一端は、ユニットケース 10 a の回転軸方向の端面 10 b の穴 10 c を挿通し、電力変換ユニット 10 内の電気回路に接続されている。一方、ユニット側リード線 11 の他端は、交流電動機 2 または制御装置 3 の回転軸方向の両端部の外側において、鉛直方向に略下向きに延びて、所定の固定子側リード線 9 に接続されている。なお、ユニット側リード線 11 は、電力変換ユニット 10 内の電気回路を構成する導線と別途の導線である必要はなく、電気回路を構成する導線をそのまま延ばしたものでも良い。

【0022】

固定子側リード線 9 とユニット側リード線 11 との接続点 12 は、交流電動機 2 または制御装置 3 の回転軸方向の両端部の外側に位置している。また、複数の固定子側リード線 9 およびユニット側リード線 11 とは、回転軸方向から見て相互に交差しない状態で接続されている。

【0023】

第 1 の実施形態に係る駆動装置 1 は、交流電動機 2 に回転軸周りに隣接して制御装置 3

10

20

30

40

50

が配置されていることにより、駆動装置 1 の配置スペースを小さくすることができる。

【0024】

また、固定子側リード線 9 とユニット側リード線 11 とが、交流電動機 2 または制御装置 3 の回転軸方向の端部の外側において接続されていることにより、交流電動機 2 と制御装置 3 との配線状態が明確である。加えて、複数の固定子側リード線 9 とユニット側リード線 11 とが、回転軸方向から見て相互に交差しない状態で接続されていることにより、さらに配線状態が明確である。そのため、電力変換ユニット 10 が故障した際に、その故障原因となっているインバータ回路を含む電力変換ユニット 10 のみを修理あるいは交換する場合に、配線作業員の誤配線などのミスが減少し、修理時間が短縮し、修理コストが減少される。また、固定子側リード線 9 とユニット側リード線 11 との接続点 12 が、交流電動機 2 の回転軸方向の両端部の外側に位置している場合には、電動機フレーム 13 および制御装置フレーム 14 の端板 13d、14d を取り外すだけで、電力変換ユニット 10 の取り出しおよび取り付けが可能となり、修理時間が短縮し、修理コストが減少される。なお、固定子側リード線 9 とユニット側リード線 11 との接続点 12 は、制御装置 3 の回転軸方向の両端部の外側に位置していても良い。この場合には、制御装置フレーム 14 の端板 14d を取り外すだけで、電力変換ユニット 10 の取り出しおよび取り付けが可能となる。

10

【0025】

さらに、上記の構造により、交流電動機 2 と制御装置 3 との間に配線スペースを必要とせず、駆動装置 1 全体を小さくすることができる。

20

【0026】

[第 2 の実施形態]

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第 2 の実施形態について、図 5 および図 6 を用いて説明する。図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電動機フレームおよび制御装置フレームのみを断面とした、側面図である。図 6 は、図 5 の VI-VI 線矢視横断面図であって、電動機フレームの上板および制御装置フレームの底板以外の電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した図である。なお、本実施形態は第 1 の実施形態の変形例であって、第 1 の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

30

【0027】

本実施形態では、固定子側リード線 9 は、各相の固定子巻線 6 の回転軸方向の一端面のみから回転軸方向外側に 2 本延びている。また、ユニット側リード線 11 は、電力変換ユニット 10 の回転軸方向の一端面であって、固定子側リード線 9 が延びている端面のみから回転軸方向外側に 2 本延びている。したがって、全ての接続点 12 が、交流電動機 2 または制御装置 3 の回転軸方向の一端部の外側において接続されている。

【0028】

本実施形態によれば、第 1 の実施形態の効果に加えて、電力変換ユニット 10 の故障時に、電動機フレーム 13 および制御装置フレーム 14 の端板 13d、14d の接続点 12 側のみを取り外すだけで、故障原因となっている電力変換ユニット 10 の取り出しおよび取り付けが可能となる。また、片側の配線スペースが不要となるため、駆動装置 1 および配置スペースを小さくすることができる。

40

【0029】

[第 3 の実施形態]

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第 3 の実施形態について、図 7 を用いて説明する。図 7 は、本発明の第 3 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電動機フレームの上板および制御装置フレームの底板以外の電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した、図 3 と同様の方向から見た横断面図である。なお、本実施形態は第 1 の実施形態の変形例であって、第 1 の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

【0030】

50

本実施形態では、電動機フレーム 1 3 の上板 1 3 b および制御装置フレーム 1 4 の底板 1 4 a の横断面形状が、固定子 4 の円筒面に対応した形状になっていて、6 個の電力変換ユニット 1 0 は、底板 1 4 a 上に回転軸方向から見て部分円弧状になるように設置されている。また、固定子側リード線 9 の一端は、各相の固定子巻線 6 の端部に接続され、固定子側リード線 9 の他端は、交流電動機 2 または制御装置 3 の回転軸方向の両端部の外側において、回転軸 8 の略半径方向の外向きに延びて、所定のユニット側リード線 1 1 に接続されている。一方、ユニット側リード線 1 1 の一端は、電力変換ユニット 1 0 内の電気回路に接続され、ユニット側リード線 1 1 の他端は、交流電動機 2 または制御装置 3 の回転軸方向の両端部の外側において、回転軸 8 の略半径方向の中心向きに延びて、所定の固定子側リード線 9 に接続されている。

10

【0031】

本実施形態によれば、第 1 の実施形態の効果に加えて、各相の固定子巻線 6 と各電力変換ユニット 1 0 との距離が略同一となるため、固定子巻線 6 のインダクタンスが略均一となり、駆動装置 1 のサージ電圧が安定する。その結果、駆動装置 1 内の局所的な温度上昇を回避することができる。また、各ユニット側リード線 1 1 同士の間隔を広く設計することが容易となり、配線状態をより明確することができる。

【0032】

[第 4 の実施形態]

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第 4 の実施形態について、図 8 および図 9 を用いて説明する。図 8 は、本発明の第 4 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電力変換ユニット、ユニット側リード線および制御装置フレームの底板のみを示す斜視図である。図 9 は、図 8 の上面図である。なお、本実施形態は第 1 の実施形態の変形例であって、第 1 の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

20

【0033】

本実施形態では、制御装置 3 は、12 個の電力変換ユニット 1 0 を有している。12 個の電力変換ユニット 1 0 は、制御装置フレーム 1 4 の底板 1 4 a 上に、回転軸に垂直な方向に横 6 列に、かつ、回転軸に沿って前後 2 列に配置されている。必要な電力変換ユニット 1 0 の数によって、前後 3 段以上にしても良い。

【0034】

本実施形態によれば、第 1 の実施形態の効果に加えて、より多くの電力変換ユニット 1 0 の配置を可能にする。

30

【0035】

[第 5 の実施形態]

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第 5 の実施形態について、図 10 を用いて説明する。本発明の第 5 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電力変換ユニットおよび制御装置フレームのみを示した、図 3 と同様の方向から見た横断面図である。なお、本実施形態は第 1 の実施形態の変形例であって、第 1 の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

【0036】

本実施形態では、制御装置フレーム 1 4 は、底板 1 4 a および底板 1 4 a と上板 1 4 b との間に水平に延びる中板 1 4 e を有し、底板 1 4 a および中板 1 4 e は、それぞれ固定子側リード線 9 またはユニット側リード線 1 1 が貫通する配線孔 1 4 f、1 4 g を有する。配線孔 1 4 f は、交流電動機 2 の回転軸方向の端部の外側において、回転軸に垂直な面に沿って水平に細長く延びるスリット状の穴である。制御装置 3 は、底板 1 4 a 上および中板 1 4 e 上にそれぞれに 6 個の電力変換ユニット 1 0 を有する。本実施形態では、電力変換ユニット 1 0 が、回転軸から離れる方向に（上下に）2 段に配置されているが、3 段以上にしても良い。

40

【0037】

本実施形態によれば、第 1 の実施形態の効果に加えて、より多くの電力変換ユニット 1

50

0の配置を可能にする。

【0038】

〔第6の実施形態〕

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第6の実施形態について、図11を用いて説明する。図11は、本発明の第6の実施形態に係る駆動装置のシステム構成図である。なお、本実施形態は第1の実施形態の変形例であって、第1の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

【0039】

本実施形態では、電力変換ユニット10は、直方体のユニットケース10aの内部にコンバータ回路16およびインバータ回路17を有する。コンバータ回路16およびインバータ回路17は、ユニットケース10aの内面に取り付けられている。電力変換ユニット10は、交流電源15から入力された交流電流を所望の交流電流値に変換して、各相の固定子巻線6に流れる電流値を制御している。

【0040】

この実施形態によっても、第1の実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

【0041】

〔第7の実施形態〕

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第7の実施形態について、図1を用いて説明する。なお、本実施形態は第1の実施形態の変形例であって、第1の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

【0042】

本実施形態では、駆動装置1は、交流電動機2および制御装置3を冷却するために、冷却ファン（図示しない）および吸排気口（図示しない）を有する。また、電動機フレーム13の底板13a、側板13c、端板13dおよび制御装置フレーム14の上板14b、側板14c、端板14dは、内面が金属板で、外面が断熱材で構成されている。断熱材は、例えば発泡ウレタン樹脂からなる。なお、電動機フレーム13の底板13a、側板13c、端板13dおよび制御装置フレーム14の上板14b、側板14c、端板14dの外側に断熱板（図示しない）を設けても良い。

【0043】

本実施形態によれば、第1の実施形態の効果に加えて、駆動装置1から周辺への放熱を抑制できるため、駆動装置1の周辺に他の機器を設置しても、他の機器への悪影響を低減でき、安全性を向上できる。

【0044】

〔第8の実施形態〕

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第8の実施形態について、図1を用いて説明する。なお、本実施形態は第7の実施形態の変形例であって、第7の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

【0045】

本実施形態では、駆動装置1は、交流電動機2および制御装置3を個別に冷却するために、電動機フレーム13の内側および制御装置フレーム14の内側にそれぞれ冷却ファンおよび吸排気口（図示しない）を有する。また、電動機フレーム13の上板13bおよび制御装置フレーム14の底板14aは、内面が金属板で、外面が断熱材で構成されている。断熱材は、発泡ウレタン樹脂からなる。なお、電動機フレーム13の上板13bと制御装置フレーム14の底板14aとの間に断熱板（図示しない）を設けても良い。

【0046】

本実施形態によれば、第7の実施形態の効果に加えて、交流電動機2からの発熱と制御装置3からの発熱との相互依存性を低減できる。その結果、交流電動機2の発熱評価と制御装置3の発熱評価とを別個に行うことができるため、駆動装置1本体の発熱評価が不要となる。

【0047】

〔第 9 の実施形態〕

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第 9 の実施形態について、図 12 を用いて説明する。図 12 は、本発明の第 9 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電力変換ユニット、ユニット側リード線および制御装置フレームの底板のみを示す上面図である。なお、本実施形態は第 4 の実施形態（図 8、図 9）の変形例であって、第 4 の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

【0048】

本実施形態では、回転軸に垂直な方向に横 6 列に、かつ、回転軸に沿って前後 2 列に配置されている電力変換ユニット 10 は、前後の電力変換ユニット 10 同士が回転軸の外側から見て交互に並ぶように配置されている。

10

【0049】

これらの実施形態によっても、第 4 の実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

【0050】

〔第 10 の実施形態〕

本発明に係る電動機を用いた駆動装置の第 10 の実施形態について、図 13 を用いて説明する。図 13 は、本発明の第 10 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電動機フレームの上板および制御装置フレームの底板以外の電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した、図 3 と同様の方向から見た横断面図である。なお、本実施形態は第 3 の実施形態（図 7）の特徴と第 5 の実施形態（図 10）の特徴とを組み合わせた変形例であって、第 3 および第 5 の実施形態と同一部分または類似部分には、同一符号を付して、重複説明を省略する。

20

【0051】

本実施形態では、図 7 の電力変換ユニット 10 が、図 10 と同様に回転軸から離れる方向に 2 段に配置されている。

【0052】

これらの実施形態によっても、第 3 および第 5 の実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

【0053】

〔他の実施形態〕

上記各実施形態は単なる例示であって、本発明はこれらに限定されるものではなく、各実施形態の特徴を組み合わせても良い。また、電動機フレーム 13 および制御装置フレーム 14 は、直方体でなくても良い。さらには、電動機フレーム 13 および制御装置フレーム 14 の底板 13 a、14 a、上板 13 b、14 b、側板 13 c、14 c は、曲板でも良く、また、相互に一体となっても良い。

30

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電動機フレームおよび制御装置フレームのみを断面とした、側面図である。

【図 2】図 1 の駆動装置を示す図であって、電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した斜視図である。

40

【図 3】図 1 の III-III 線矢視横断面図であって、電動機フレームの上板および制御装置フレームの底板以外の電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した図である。

【図 4】図 1 の駆動装置のシステム構成図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電動機フレームおよび制御装置フレームのみを断面とした、側面図である。

【図 6】図 5 の VI-VI 線矢視横断面図であって、電動機フレームの上板および制御装置フレームの底板以外の電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電動機フレームの上板および制御装置フレームの底板以外の電動機フレームおよび制御装置フレームを省略し

50

た、図 3 と同様の方向から見た横断面図である。

【図 8】本発明の第 4 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電力変換ユニット、ユニット側リード線および制御装置フレームの底板のみを示す斜視図である。

【図 9】図 8 の上面図である。

【図 10】本発明の第 5 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電力変換ユニットおよび制御装置フレームのみを示した、図 3 と同様の方向から見た横断面図である。

【図 11】本発明の第 6 の実施形態に係る駆動装置のシステム構成図である。

【図 12】本発明の第 9 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電力変換ユニット、ユニット側リード線および制御装置フレームの底板のみを示す上面図である。

【図 13】本発明の第 10 の実施形態に係る駆動装置を示す図であって、電動機フレームの上板および制御装置フレームの底板以外の電動機フレームおよび制御装置フレームを省略した、図 3 と同様の方向から見た横断面図である。

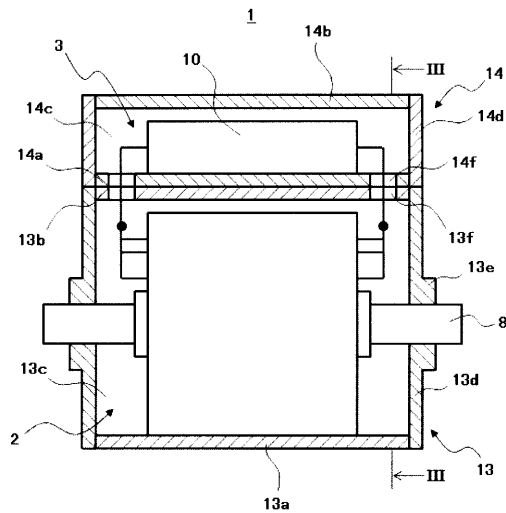
10

【符号の説明】

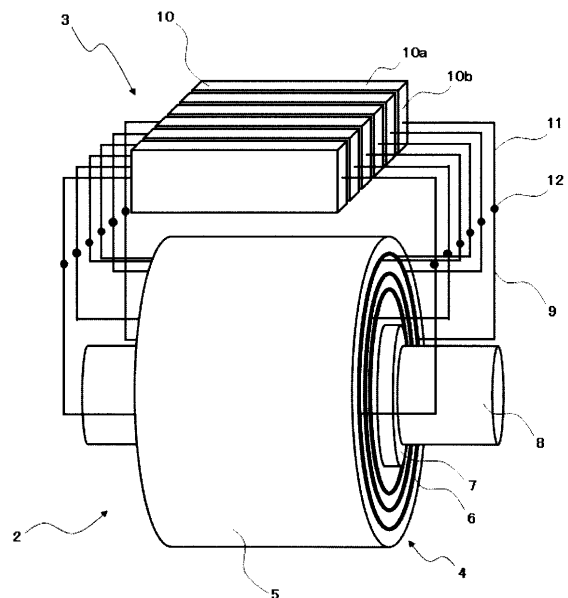
【0055】

1…駆動装置、2…交流電動機、3…制御装置、4…固定子、5…固定子鉄心、6…固定子巻線、7…回転子、8…回転軸、9…固定子側リード線、10…電力変換ユニット、10a…ユニットケース、11…ユニット側リード線、12…接続点、13…電動機フレーム、14…制御装置フレーム、15…交流電源、16…コンバータ回路、17…インバータ回路

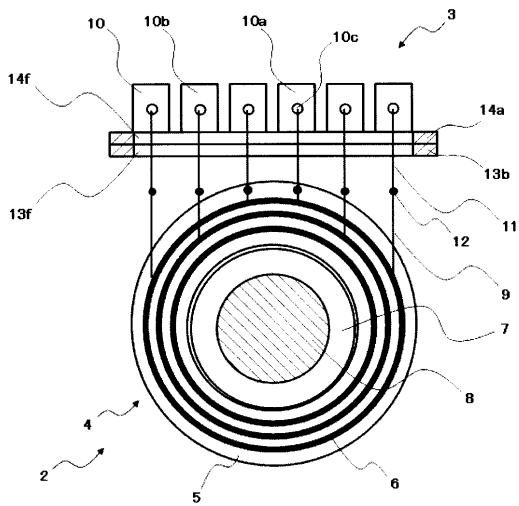
【図 1】



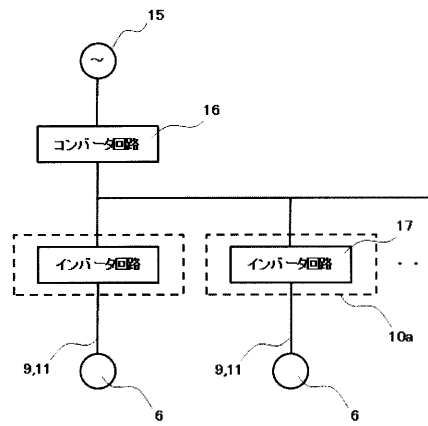
【図 2】



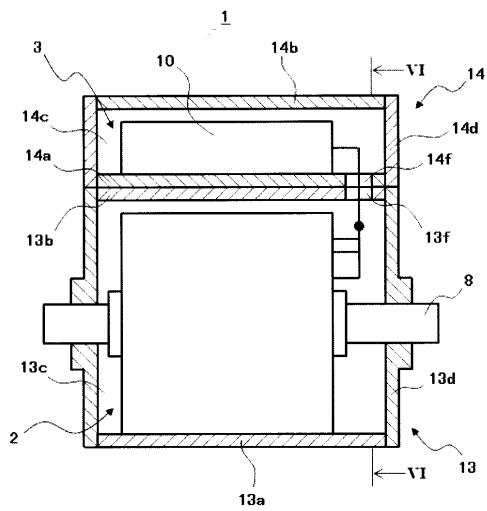
【図 3】



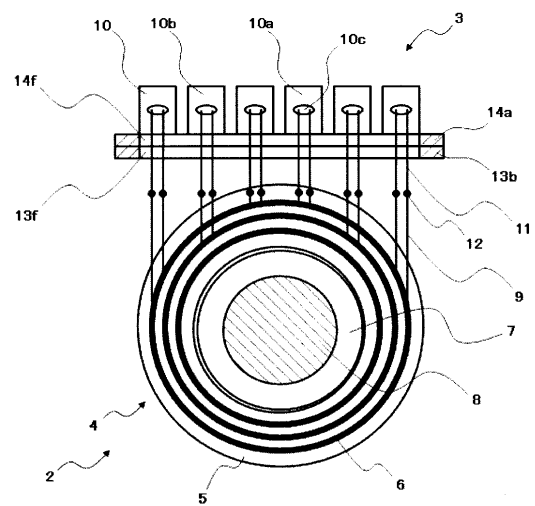
【図 4】



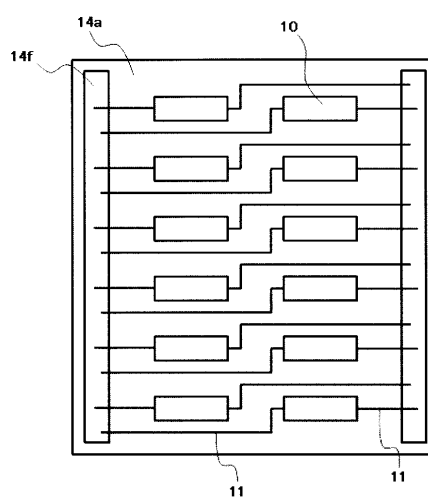
【図 5】



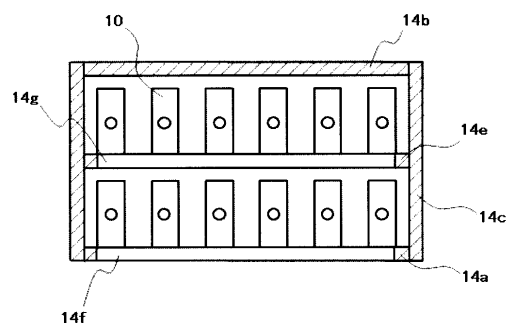
【図 6】



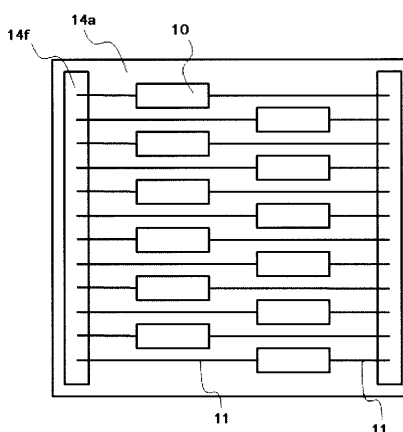
【图 9】



【図 10】



【 図 1 2 】



【図 13】

