

(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2015-201401

(P2015-201401A)

(43) 公開日 平成27年11月12日(2015.11.12)

(51) Int.Cl.
H01R 13/71 (2006.01)

F I
H01R 13/71

テーマコード(参考)
5E021

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-80770 (P2014-80770)
(22) 出願日 平成26年4月10日 (2014.4.10)

(71) 出願人 000005083
日立金属株式会社
東京都港区芝浦一丁目2番1号
(74) 代理人 100071526
弁理士 平田 忠雄
(74) 代理人 100099597
弁理士 角田 賢二
(74) 代理人 100119208
弁理士 岩永 勇二
(74) 代理人 100124235
弁理士 中村 恵子
(74) 代理人 100124246
弁理士 遠藤 和光
(74) 代理人 100128211
弁理士 野見山 孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コネクタ装置

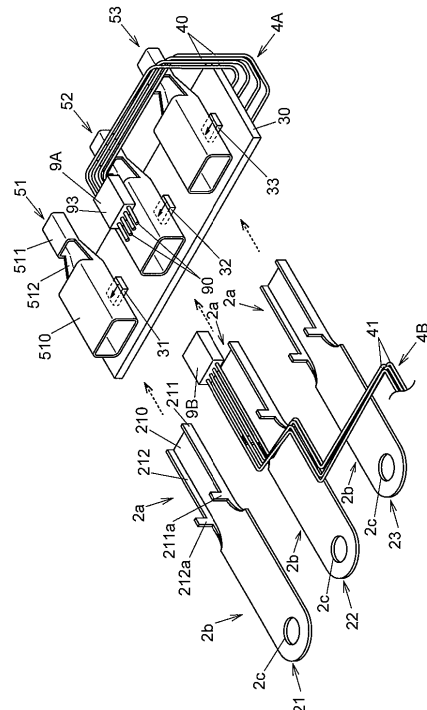
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電流センサ内蔵の嵌合タイプの接続構造を有しながら、コネクタの嵌合作業を軽減することが可能なコネクタ装置を提供する。

【解決手段】コネクタ装置の第1の電源コネクタは、インバータ装置のインバータケース内の出力端子に接続されるオス端子21~23と、第2の電源コネクタ側からの出力信号をインバータ装置に送信する第2の信号用コネクタ9Bとを備え、第2の電源コネクタは、オス端子21~23に接続されるメス端子51~53と、オス端子21~23及びメス端子51~53に流れる電流によって発生する磁界を検出する電流センサ31~33と、第1の電源コネクタに第2の電源コネクタが嵌合することで第2の信号用コネクタ9Bに嵌合し、電流センサ31~33の出力信号を第2の信号用コネクタ9Bを介してインバータ装置10に送信する第1の信号用コネクタ9Aとを備える。

【選択図】 図4

図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スイッチング素子を有する電源装置に設けられた第 1 の電源コネクタ、及び前記第 1 の電源コネクタに嵌合する第 2 の電源コネクタを有するコネクタ装置であって、

前記第 1 の電源コネクタは、

前記電源装置の筐体内の出力端子に一端部が接続される第 1 の接続端子と、

前記第 2 の電源コネクタ側からの出力信号を前記電源装置に送信する第 2 の信号用コネクタとを備え、

前記第 2 の電源コネクタは、

前記第 1 の接続端子の他端部に接続される第 2 の接続端子と、

前記第 2 の接続端子に流れる電流によって発生する磁界を検出する電流センサと、

前記第 1 の電源コネクタに前記第 2 の電源コネクタが嵌合されることで前記第 2 の信号用コネクタに嵌合し、前記電流センサの出力信号を前記第 2 の信号用コネクタを介して前記電源装置に送信する第 1 の信号用コネクタとを備えた

コネクタ装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の電源コネクタは、前記第 1 の接続端子及び前記第 2 の信号用コネクタのそれぞれの少なくとも一部を収容し、前記筐体に固定される第 1 のハウジングを備え、

前記第 2 の電源コネクタは、前記第 2 の接続端子及び前記第 1 の信号用コネクタのそれぞれの少なくとも一部を収容するとともに、前記電流センサを収容する第 2 のハウジングを備えた、

20

請求項 1 に記載のコネクタ装置。

【請求項 3】

前記第 2 の信号用コネクタは、前記第 1 の接続端子の前記他端部よりも前記第 1 のハウジングの開口に近づけて配置された、

請求項 2 に記載のコネクタ装置。

【請求項 4】

前記第 1 の電源コネクタの前記第 2 の信号用コネクタは、端部が本体により覆われた信号用メス端子を有し、

前記第 2 のハウジングは、樹脂からなるインナハウジング及び導電性金属からなるアウトハウジングを有し、前記インナハウジングには、前記第 1 の信号用コネクタの両側に、前記アウトハウジングの内面に向かって突設された一对の突設部が形成され、

30

前記第 2 の電源コネクタの前記第 1 の信号用コネクタは、前記信号用メス端子の前記端部に接続される信号用オス端子が本体から露出して設けられ、

前記信号用オス端子は、前記一对の突設部よりも前記アウトハウジングの開口から遠ざけて配置された、

請求項 2 又は 3 に記載のコネクタ装置。

【請求項 5】

前記電流センサは、巨大磁気抵抗素子を有する GMR センサであり、

前記巨大磁気抵抗素子の検出軸が、前記第 2 の接続端子に流れる電流によって発生する磁界の方向に沿った方向である、

40

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のコネクタ装置。

【請求項 6】

前記電流センサは、前記電源装置から出力される複数相の電流によって発生する磁界をそれぞれ検出するように複数個配置され、これら複数の前記電流センサが前記第 2 の電源コネクタに保持された基板に実装された、

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載のコネクタ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、スイッチング素子を有する電源装置に設けられるコネクタ、及びこのコネクタに嵌合されるコネクタを備えたコネクタ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、スイッチング素子を有するインバータ装置等の電源装置には、出力される電流を検出するためのセンサを備えたものがある。特許文献1に記載のインバータ装置では、インバータケース内に複数の電流センサが収容され、これら複数の電流センサによって検出された電流値に応じてモータのフィードバック制御が行われる。

【0003】

また、インバータ装置から電流センサを分離することで、インバータ装置の小型化を図ることが可能なコネクタ付きケーブルが提案されている。特許文献2に記載のコネクタ付きケーブルは、インバータ装置の出力端子に接続される複数のバスバーを有する電源コネクタと、この電源コネクタを介してインバータ装置に接続される複数のケーブルと、複数のケーブルに流れる電流を検出する複数の電流センサとを有し、これら複数の電流センサが電源コネクタ内に配置されている。電流センサの出力信号は、電源コネクタのハウジングから導出されたハーネス、及びこのハーネスの先端部に設けられた信号用コネクタを介してインバータ装置側へ出力される。

【0004】

またさらに、インバータ装置とワイヤハーネスとを接続するための接続構造として、特許文献3に記載のものが知られている。特許文献3に記載のものでは、インバータ装置にオスコネクタが設けられ、ワイヤハーネスのメスコネクタがこのオスコネクタに嵌合される。この嵌合タイプの接続構造によれば、インバータ装置とワイヤハーネスとの着脱を容易に行うことが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-239811号公報

【特許文献2】特開2013-105714号公報

【特許文献3】特開2012-212679号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明者らは、嵌合タイプの接続構造を採用しながら、特許文献2に記載のもののように、コネクタ付きケーブルの電源コネクタ内に電流センサを配置することを考えた。しかし、この場合には、信号用コネクタに嵌合するインバータ装置側のコネクタをインバータケースに設けなければならず、電源コネクタの嵌合作業に加えて信号用コネクタの嵌合作業が必要になるという問題がある。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、電流センサ内蔵の嵌合タイプの接続構造を有しながら、コネクタの嵌合作業を軽減することが可能なコネクタ装置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】

【0008】

本発明は、上記課題を解決することを目的として、スイッチング素子を有する電源装置に設けられた第1の電源コネクタ、及び前記第1の電源コネクタに嵌合する第2の電源コネクタを有するコネクタ装置であって、前記第1の電源コネクタは、前記電源装置の筐体内の出力端子に一端部が接続される第1の接続端子と、前記第2の電源コネクタ側からの出力信号を前記電源装置に送信する第2の信号用コネクタとを備え、前記第2の電源コネクタは、前記第1の接続端子の他端部に接続される第2の接続端子と、前記第2の接続端子に流れる電流によって発生する磁界を検出する電流センサと、前記第1の電源コネクタ

10

20

30

40

50

に前記第 2 の電源コネクタが嵌合されることで前記第 2 の信号用コネクタに嵌合し、前記電流センサの出力信号を前記第 2 の信号用コネクタを介して前記電源装置に送信する第 1 の信号用コネクタとを備えたコネクタ装置を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係るコネクタによれば、電流センサ内蔵の嵌合タイプの接続構造を有しながら、コネクタの嵌合作業を軽減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明の実施の形態に係るコネクタ装置及びその周辺部を示す概略図である。

10

【図 2】図 1 におけるコネクタを拡大して示す拡大図である。

【図 3】インバータ装置を示す概略図である。

【図 4】第 1 乃至第 3 のオス端子、第 1 乃至第 3 のメス端子、第 1 の信号用コネクタ、第 2 の信号用コネクタ、及び第 1 乃至第 3 の電流センサが実装された基板を主として示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[実施の形態]

図 1 は、本発明の実施の形態に係るコネクタ装置の構成例を示す分解斜視図である。図 2 は、第 1 の電源コネクタを拡大して示す拡大図である。図 3 は、第 1 の電源コネクタが設けられた電源装置としてのインバータ装置を示す概略図である。なお、図 2 では、第 1 の電源コネクタを、図 1 とは反対側（第 2 の電源コネクタとの嵌合側）から見た状態を示している。

20

【0012】

(コネクタ装置 1 の構成)

このコネクタ装置 1 は、第 1 の電源コネクタ 2 及び第 2 の電源コネクタ 5 を有し、第 1 の電源コネクタ 2 と第 2 の電源コネクタ 5 とを嵌合することにより、第 1 の電源コネクタ 2 の第 1 の接続端子としての第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 と第 2 の電源コネクタ 5 の第 2 の接続端子としての第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 とが電気的に接続されるとともに、第 1 の電源コネクタ 2 に設けた第 2 の信号用コネクタ 9 B (図 2 に示す) と第 2

30

【0013】

第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 には、U 相の電線 6 1、V 相の電線 6 2、及び W 相の電線 6 3 からなるハーネス 6 が接続されている。ハーネス 6 及び第 2 の電源コネクタ 5 は、ワイヤハーネス 7 を構成する。

【0014】

(インバータ装置 10 の構成)

第 1 の電源コネクタ 2 は、インバータ装置 10 (図 3 に示す) に設けられている。このインバータ装置 10 は、例えば車両に搭載され、蓄電池から出力される直流電圧を PWM (Pulse Width Modulation) 変調により交流電圧に変換し、車両を駆動する駆動源としての三相交流モータへ出力する。

40

【0015】

インバータ装置 10 は、図 3 に示すように、筐体としてのインバータケース 10 A と、インバータケース 10 A に固定された回路基板 1 1 と、回路基板 1 1 に固定された複数のスイッチング素子 1 2 と、スイッチング素子 1 2 の冷却のための放熱フィン 1 3 と、スイッチング素子 1 2 のオン状態とオフ状態とを切り替えるための複数の回路部品 1 4 と、端子台 1 5 と、上記の第 1 の電源コネクタ 2 とを有している。回路基板 1 1、複数のスイッチング素子 1 2、回路部品 1 4、及び端子台 1 5 は、インバータケース 10 A に収容されている。第 1 の電源コネクタ 2 は、一部がインバータケース 10 A に収容され、他の一部がインバータケース 10 A から露出している。

50

【0016】

インバータケース10Aは、例えばアルミニウム合金等の導電性金属からなる。図3では、このインバータケース10Aの一部を切断してその内部を図示している。放熱フィン13は、インバータケース10Aの外部に配置され、複数のスイッチング素子12との間にインバータケース10Aの底面を挟む位置に固定されている。

【0017】

スイッチング素子12は、例えばパワートランジスタであり、各相(U相、V相、及びW相)ごとに、それぞれ2つのスイッチング素子12が設けられている。すなわち、本実施の形態では、6つのスイッチング素子12が回路基板11に固定されている。図3では、このうち3つのスイッチング素子12を図示している。

10

【0018】

複数の回路部品14は、スイッチング素子12のオン/オフ状態を切り替えてPWM変調を行うための論理回路素子や、増幅素子、並びに抵抗器やコンデンサ等の受動素子等からなり、回路基板11における複数のスイッチング素子12とは反対側の実装面に実装されている。

【0019】

端子台15は、回路基板11の端部における実装面側に配置されている。端子台15は、後述する複数の出力端子を有し、これら複数の出力端子から各相の電流が出力される。

【0020】

第1の電源コネクタ2は、その一部がインバータケース10Aに形成された開口10aを挿通し、インバータケース10Aに着脱可能に設けられている。この第1の電源コネクタ2は、インバータ装置10から出力される複数相の電流の出力端子に対応する複数のオス端子21~23(図1に示す)を有している。

20

【0021】

端子台15は、図1に示すように、樹脂からなる本体150と、第1乃至第3の出力端子151~153とを有している。第1の出力端子151はU相の電流の出力端子であり、第2の出力端子152はV相の電流の出力端子であり、第3の出力端子153はW相の電流の出力端子である。

【0022】

(第1の電源コネクタ2の構成)

第1の電源コネクタ2は、端子台15の第1乃至第3の出力端子151~153に一端部が接続される第1乃至第3のオス端子21~23と、第1乃至第3のオス端子21~23の少なくとも一部を収容する第1のハウジング20とを備えている。

30

【0023】

また、第1の電源コネクタ2は、第2の電源コネクタ5側から送出される出力信号をインバータ装置10内に送出する第2の信号用コネクタ9B(図2に示す)を備えている。

【0024】

第1の電源コネクタ2の第1乃至第3のオス端子21~23は、第1乃至第3の出力端子151~153に対応して、所定の並び方向に並列して配置されている。本実施の形態では、第1乃至第3のオス端子21~23の一端部が第1のハウジング20から露出し、この露出部分が端子台15の第1乃至第3の出力端子151~153に接続される。第1乃至第3のオス端子21~23は、端子台15の第1乃至第3の出力端子151~153に接続される一端部が平板状であり、その先端部には、端子台15への固定のための図略のボルトを挿通させる挿通孔が形成されている。

40

【0025】

第1の電源コネクタ2の第1のオス端子21は、端子台15の第1の出力端子151に接触するように、図略のボルトによって固定される。同様に、第2のオス端子22は第2の出力端子152に、第3のオス端子23は第3の出力端子153に、それぞれ接触するように図略のボルトによって固定される。

【0026】

50

第1の電源コネクタ2の第1のハウジング20は、樹脂からなるインナハウジング201と、アルミニウム合金等の導電性金属からなるアウトハウジング202とからなる。インナハウジング201は、アウトハウジング202に収容されている。第1乃至第3のオス端子21~23は、インナハウジング201に保持されている。

【0027】

また、第1乃至第3のオス端子21~23は、所定の並び方向に並列して配置され、第1のオス端子21と第3のオス端子23との間に第2のオス端子22が配置されている。第1乃至第3のオス端子21~23の一端部は互いに平行である。

【0028】

アウトハウジング202は、筒状の本体部202aと、本体部202aの外面に形成された一对の突条202b(図1, 2にはそれぞれ一方の突条202bのみを示す)と、突条202bの長手方向の端部に設けられた突起202cと、本体部202aから外方に張り出して形成された板状のフランジ部202dとを有している。一对の突条202bは、本体部202aにおける第1乃至第3のオス端子21~23の並び方向の両端部に形成されている。突起202cは、突条202bにおけるフランジ部202dとは反対側の端部に形成されている。フランジ部202dは、四角板状であり、その四隅にはボルト挿通孔202eが形成されている。第1の電源コネクタ2は、このボルト挿通孔202eに挿通されるボルト24(図3に示す)によってインバータケース10Aに着脱可能に固定される。

10

【0029】

図2に示すように、第1乃至第3のオス端子21~23の他端部は、インナハウジング201を貫通してアウトハウジング202の本体部202aの開口側(フランジ部202dとは反対側)に突出している。インナハウジング201には、第1乃至第3のオス端子21~23の他端部とアウトハウジング202の本体部202aとの間に作業等者の指が入らないように、複数の突起201aが第1乃至第3のオス端子21~23と平行に突出して形成されている。

20

【0030】

第2の信号用コネクタ9Bは、略矩形状の本体92を有し、アウトハウジング202の開口端側に向けて複数(本実施の形態では4つ)の第2の信号用端子としての信号用メス端子91を有している。第2の信号用コネクタ9Bは、第1の電源コネクタ2に保持されている。詳しくは、第2の信号用コネクタ9Bは、インナハウジング201に固定されて第1の電源コネクタ2に保持され、その全体がアウトハウジング202に収容されている。第2の信号用コネクタ9Bの信号用メス端子91には、第2の電源コネクタ5の後述する第1の信号用コネクタ9Aの第1の信号用端子としての信号用オス端子90が電気的に接続される。

30

【0031】

信号用メス端子91は、アウトハウジング202の開口側の端部が樹脂等の絶縁材料からなる本体92により覆われている。すなわち、信号用メス端子91は、アウトハウジング202の開口側の端部が本体92から露出しないように、本体92に収容されている。また、信号用メス端子91は、アウトハウジング202の開口側における本体92に形成された挿通孔に信号用オス端子90が挿通されることにより、信号用オス端子90と接続される。また、第2の信号用コネクタ9Bは、第1乃至第3のオス端子21~23よりもアウトハウジング202の開口に近づけて配置されている。より具体的には、第2の信号用コネクタ9Bは、本体92におけるアウトハウジング202の開口側の端面が、第1乃至第3のメス端子51~53に接続される第1乃至第3のオス端子21~23の他端部よりもアウトハウジング202の開口に近接して配置されている。

40

【0032】

なお、第2の信号用コネクタ9Bは、本実施の形態では全てがアウトハウジング202に収容されて保持されているが、第2の信号用コネクタ9B一部がアウトハウジング202から露出していてもよい。

50

【 0 0 3 3 】

(第 2 の 電 源 コ ネ ク タ 5 の 構 成)

第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 の他端部は、第 1 の電源コネクタ 2 と第 2 の電源コネクタ 5 との嵌合により、第 2 の電源コネクタ 5 の第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 に接触する。第 2 の電源コネクタ 5 は、第 2 のハウジング 5 0 と、第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 と、回動レバー 5 4 とを有している。第 2 のハウジング 5 0 は、樹脂からなるインナハウジング 5 0 1 と、アルミニウム合金等の導電性金属からなるアウトハウジング 5 0 2 とからなる。インナハウジング 5 0 1 は、アウトハウジング 5 0 2 に収容されている。第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 は、インナハウジング 5 0 1 に保持されている。

【 0 0 3 4 】

第 2 の電源コネクタ 5 は、インバータ装置 1 0 から出力される複数相の電流に対応する複数の電流センサ (図 4 に示す第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3) を有し、これら複数の電流センサの出力信号が第 1 の信号用コネクタ 9 A 及び第 2 の信号用コネクタ 9 B を介して、信号線 4 B によってインバータ装置 1 0 の回路基板 1 1 に伝送される。この出力信号は、三相交流モータのフィードバック制御に用いられる。

【 0 0 3 5 】

すなわち、第 2 の電源コネクタ 5 は、第 2 のハウジング 5 0 と、第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 と、第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 に流れる電流によって発生する磁界を検出する第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 と、第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 が実装された基板 3 0 と、信号用コネクタ 9 A と、第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 の出力信号を基板 3 0 から第 1 の信号用コネクタ 9 A に伝送する信号線 4 A とを備えている。第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 、第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 、基板 3 0 、及び信号線 4 A は、第 2 のハウジング 5 0 に収容されている。

【 0 0 3 6 】

アウトハウジング 5 0 2 には、第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 の並び方向における両端部に、第 1 の電源コネクタ 2 の突条 2 0 2 b が挿入される一対のスライド溝 5 0 2 a が形成されている。また、アウトハウジング 5 0 2 には、回動レバー 5 4 の回転軸となる突起 5 0 2 b が形成されている。回動レバー 5 4 には、円弧状に湾曲した湾曲溝 5 4 1 が形成されている。回動レバー 5 4 は、突起 5 0 2 b を中心とする回転動作によって第 1 の電源コネクタ 2 の突起 2 0 2 c を湾曲溝 5 4 1 に沿ってスライド溝 5 0 2 a の奥側に引き込み、第 1 の電源コネクタ 2 と第 2 の電源コネクタ 5 との嵌合を確実にする。

【 0 0 3 7 】

第 1 のメス端子 5 1 には、U 相の電線 6 1 の一端部が接続されている。第 2 のメス端子 5 2 には、V 相の電線 6 2 の一端部が接続されている。また、第 3 のメス端子 5 3 には、W 相の電線 6 3 の一端部が接続されている。U 相の電線 6 1 、V 相の電線 6 2 、及び W 相の電線 6 3 の他端部は、図略のコネクタを介して三相交流モータの U 相、V 相、及び W 相の各巻線に電氣的に接続されている。

【 0 0 3 8 】

第 1 の信号用コネクタ 9 A は、略矩形状の本体 9 3 を有し、アウトハウジング 5 0 2 の開口端側に 4 つの信号用オス端子 9 0 を突出させている。また、信号用オス端子 9 0 は、樹脂等の絶縁材料からなる本体 9 3 から露出して設けられている。第 1 の信号用コネクタ 9 A は、第 2 の電源コネクタ 5 に保持されている。詳しくは、第 1 の信号用コネクタ 9 A は、インナハウジング 5 0 1 に固定されて第 2 の電源コネクタ 5 に保持されている。

【 0 0 3 9 】

インナハウジング 5 0 1 には、アウトハウジング 5 0 2 の内面に向かって突設された一対の突設部 5 0 2 c が形成されており、第 1 の信号用コネクタ 9 A は、この一対の突設部 5 0 2 c の間に設けられている。換言すれば、インナハウジング 5 0 1 には、第 1 の信号用コネクタ 9 A の両側に、アウトハウジング 5 0 2 の内面に向かって突設された一対の突設部 5 0 2 a が形成されている。また、信号用オス端子 9 0 は、その全体がアウトハウジング 5 0 2 に収容され、かつ一対の突設部 5 0 2 c よりもアウトハウジング 5 0 2 の開口

10

20

30

40

50

から遠ざけて配置されている。つまり、信号用オス端子 90 は、一对の突設部 502c よりもアウトハウジング 502 の内側に配置されている。

【0040】

4つの信号用オス端子 90 は、電流センサ 31 ~ 33 の出力信号用及び基準電位（グラウンド）用の端子である。第1の信号用コネクタ 9A は、本実施の形態ではその全部がアウトハウジング 502 に収容されているが、第1の信号用コネクタ 9A の一部がアウトハウジング 502 から露出しているもよい。

【0041】

次に、第1の電源コネクタ 2 及び第2の電源コネクタ 5 の内部の構造について、図4を参照して説明する。

【0042】

図4は、第1乃至第3のオス端子 21 ~ 23、第1乃至第3のメス端子 51 ~ 53、第1の信号用コネクタ 9A、第2の信号用コネクタ 9B、及び第1乃至第3の電流センサ 31 ~ 33 が実装された基板 30 を主として示す斜視図である。

【0043】

（第1乃至第3のオス端子 21 ~ 23 の構成）

第1の電源コネクタ 2 の第1乃至第3のオス端子 21 ~ 23 は、それぞれ対応する第2の電源コネクタ 5 の第1乃至第3のメス端子 51 ~ 53 に接触する接触部 2a と、インバータ装置 10 に接続される平板状の機器接続部 2b とを一体に有している。第1乃至第3のオス端子 21 ~ 23 の形状は互いに共通である。

【0044】

接触部 2a は、機器接続部 2b から連続して形成された板状の底部 210 と、底部 210 から立設された一对の壁部（第1の壁部 211 及び第2の壁部 212）とを有している。第1の壁部 211 には底部 210 とは反対側に向かって突出する凸部 211a が、また第2の壁部 212 には底部 210 とは反対側に向かって突出する凸部 212a が、それぞれ形成されている。凸部 211a、212a は、接触部 2a が第1乃至第3のメス端子 51 ~ 53 の後述する枠部 510 の内側に挿入されたとき、枠部 510 の端部に当接するストッパの役割を果たす。

【0045】

機器接続部 2b は、接触部 2a とは反対側の端部に、端子台 15 の第1乃至第3の出力端子 151 ~ 153 と接続するためのボルトを挿通させる挿通孔 2c が形成されている。

【0046】

（第1乃至第3のメス端子 51 ~ 53 の構成）

第2の電源コネクタ 5 の第1乃至第3のメス端子 51 ~ 53 は、それぞれ対応する第1乃至第3のオス端子 21 ~ 23 が内側に挿入される枠部 510 を一端に有し、ハーネス 6 を構成する電線 61, 62, 63 が電氣的に接続される電線接続部 511 を他端に有し、枠部 510 と電線接続部 511 とを連結する連結部 512 を長手方向の中央部に有する。また、第1乃至第3のメス端子 51 ~ 53 の枠部 510 内には、第1乃至第3のオス端子 21 ~ 23 の接触部 2a を枠部 510 の底部に押し付ける図略のばね部材が収容されている。

【0047】

枠部 510 は、断面矩形状を有する。第1乃至第3のオス端子 21 ~ 23 の接触部 2a の底部 210 は、枠部 510 の底部に電氣的に接触する。

【0048】

電線接続部 511 は、長円状に扁平した管状を有する。第1乃至第3のメス端子 51 ~ 53 は、電線 61, 62, 63 の端部において露出した芯線を電線接続部 511 の内部空間に挿入し、電線接続部 511 を加締めることで、電線 61, 62, 63 に電氣的に接続される。

【0049】

（第1乃至第3の電流センサ 31 ~ 33 の構成）

10

20

30

40

50

第1乃至第3の電流センサ31～33は、巨大磁気抵抗素子を有するGMR (Giant Magneto Resistive effect) センサである。この巨大磁気抵抗素子は、小さな磁界の変化に対して大きな電気抵抗の変化を得ることができる巨大磁気抵抗効果を利用したものである。より具体的には、例えばホール素子の磁気抵抗効果は、電気抵抗の変化率が数パーセント程度であるのに対し、この巨大磁気抵抗効果を用いた巨大磁気抵抗素子は、電気抵抗の変化率が数十パーセント程度と大きい。また、巨大磁気抵抗素子は、所定の検出軸に沿った方向の磁界の強度を検出するが、この検出軸に直交する方向の磁界は検出しないという特性を有している。図4では、この検出軸を第1乃至第3の電流センサ31～33上に矢印で示している。

【0050】

第1の電流センサ31は、U相の電流によって発生する磁界の強度を検出するように、第1のメス端子51の近傍に配置されている。第2の電流センサ32は、V相の電流によって発生する磁界の強度を検出するように、第2のメス端子52の近傍に配置されている。また、第3の電流センサ33は、W相の電流によって発生する磁界の強度を検出するように、第3のメス端子53の近傍に配置されている。

【0051】

第1の電流センサ31の検出軸は、第1のメス端子51に流れるU相の電流によって発生する磁界の方向に沿った方向である。第2の電流センサ32の検出軸は、第2のメス端子52に流れるV相の電流によって発生する磁界の方向に沿った方向である。また、第3の電流センサ33の検出軸は、第3のメス端子53に流れるW相の電流によって発生する磁界の方向に沿った方向である。

【0052】

第1乃至第3の電流センサ31～33は、第2の電源コネクタ5の第2のハウジング50に保持された基板30に実装されている。本実施の形態では、基板30がアウトハウジング502に保持されている。また、第1乃至第3の電流センサ31～33は、第2のハウジング50の開口端面50aよりも第2のハウジング50の内側に配置されている。これにより、第1乃至第3の電流センサ31～33は、その全体が第2のハウジング50に収容されている。

【0053】

第1乃至第3の電流センサ31～33の出力信号を伝送する信号線4Aは、複数(本実施の形態では6本)の絶縁電線40からなり、これらの絶縁電線40がアウトハウジング502内に配策されて第1の信号用コネクタ9Aに接続されている。

【0054】

一方、第2の信号用コネクタ9Bから導出されている信号線4Bは、複数(本実施の形態では4本)の絶縁電線41からなり、これらの絶縁電線41がインバータケース10A内の回路部品14が実装された回路基板11の電極に例えば半田付けによって接続されている。

【0055】

以上のように構成された第1の電源コネクタ2が設けられたインバータ装置10は、第2の電源コネクタ5に接続されるワイヤハーネス7を介して三相交流モータのU相、V相、及びW相の電流を供給する。第1乃至第3の電流センサ31～33は、U相、V相、及びW相の電流によって発生する磁界を検出し、その出力信号を信号線4A、第1の信号用コネクタ9A、第2の信号用コネクタ9B、及び信号線4Bを介してインバータケース10A内の回路部品14に伝送する。

【0056】

(実施の形態の作用及び効果)

以上説明した実施の形態によれば、以下のような作用及び効果が得られる。

【0057】

(1) 第1の電源コネクタ2と第2の電源コネクタ5とを嵌合することで、第1の信号用コネクタ9Aと第2の信号用コネクタ9Bとが嵌合されるので、第1の信号用コネクタ9

10

20

30

40

50

Aと第2の信号用コネクタ9Bとの嵌合作業を別途行う必要がない。これにより、コネクタの嵌合作業を軽減することが可能となる。つまり、仮に第1及び第2の信号用コネクタ9A, 9Bを第1及び第2の電源コネクタ2, 5とは別個に設けた場合には、2回のコネクタの嵌合作業を必要とするが、本実施の形態によれば、コネクタの嵌合作業を1回で行うことができる。

【0058】

(2)第1乃至第3の電流センサ31~33を第2の電源コネクタ2の第2のハウジング50内に配置することにより、仮に各相の電流によって発生する磁界を検出する電流センサを回路基板11に実装した場合と比較して、第1乃至第3の電流センサ31~33をノイズ源である複数のスイッチング素子12から遠ざけることができる。これにより、複数のスイッチング素子12で発生する電磁波の影響を抑制し、第1乃至第3の電流センサ31~33の検出精度を高めることができる。また、回路基板11に複数の電流センサを配置する必要がないので、回路基板11を小型化し、ひいてはインバータ装置10を小型化することが可能となる。

10

【0059】

(3)信号線4A及び第1の信号用コネクタ9A、及び信号線4B及び第2の信号用コネクタ9Bは、導電性金属からなるアウトハウジング502, 202に收容されているので、アウトハウジング502, 202の外部における各種の装置から放射される電磁波の影響が抑制される。これにより、第1乃至第3の電流センサ31~33の出力信号にノイズが乗ることが抑制され、各相の電流の検出結果を正確にインバータ装置10の回路部品14に伝送することができる。

20

【0060】

(4)第2の信号用コネクタ9Bは、第1乃至第3のオス端子21~23よりもアウトハウジング202の開口に近づけて配置されているので、第1乃至第3のオス端子21~23に異物(人の手指等)が触れることを抑制することができる。

【0061】

(5)第1の信号用コネクタ9Aの本体93から突出した信号用オス端子90は、一對の突設部502cよりもアウトハウジング502の開口から遠ざけて配置されているので、信号用オス端子90に異物(人の手指等)が触れることを抑制でき、これにより信号用オス端子90の破損や変形を抑制することが可能である。

30

【0062】

(6)第1乃至第3の電流センサ31~33は、巨大磁気抵抗素子を有するGMRセンサであるので、第1乃至第3のオス端子21~23及び第1乃至第3のメス端子51~53を流れる各相の電流によって発生する磁界を高精度に検出することができる。

【0063】

(7)第1乃至第3の電流センサ31~33は、第2のハウジング50に保持された基板30に実装されているので、第1乃至第3の電流センサ31~33を磁界の検出に適した適切な位置に容易に固定することができる。また、信号線4Aの各絶縁電線40は、その芯線を基板30に形成された電極に半田付け等によって接続することで、第1乃至第3の電流センサ31~33の出力信号を伝送することが可能となるので、信号線4Aの接続も容易となる。

40

【0064】

(実施の形態のまとめ)

次に、以上説明した実施の形態から把握される技術思想について、実施の形態における符号等を援用して記載する。ただし、以下の記載における各符号は、特許請求の範囲における構成要素を実施の形態に具体的に示した部材等に限定するものではない。

【0065】

[1]スイッチング素子(12)を有する電源装置(インバータ装置10)に設けられた第1の電源コネクタ(2)、及び前記第1の電源コネクタ(2)に嵌合する第2の電源コネクタ(5)を有するコネクタ装置(1)であって、前記第1の電源コネクタ(2)は、

50

前記電源装置（インバータ装置10）の筐体（インバータケース10A）内の出力端子（151～153）に一端部が接続される第1の接続端子（オス端子21～23）と、前記第2の電源コネクタ（5）側からの出力信号を前記電源装置（インバータ装置10）に送信する第2の信号用コネクタ（9B）とを備え、前記第2の電源コネクタ（5）は、前記第1の接続端子（オス端子21～23）の他端部に接続される第2の接続端子（メス端子51～53）と、前記第2の接続端子（メス端子51～53）に流れる電流によって発生する磁界を検出する電流センサ（31～33）と、前記第1の電源コネクタ（2）に前記第2の電源コネクタ（5）が嵌合されることで前記第2の信号用コネクタ（9B）に嵌合し、前記電流センサ（31～33）の出力信号を前記第2の信号用コネクタ（9B）を介して前記電源装置（インバータ装置10）に送信する第1の信号用コネクタ（9A）とを備えたコネクタ装置（1）。

10

【0066】

[2] 前記第1の電源コネクタ（2）は、前記第1の接続端子（オス端子21～23）及び前記第2の信号用コネクタ（9B）のそれぞれの少なくとも一部を収容し、前記筐体（インバータケース10A）に固定される第1のハウジング（20）を備え、前記第2の電源コネクタ（5）は、前記第2の接続端子（メス端子51～53）及び前記第1の信号用コネクタ（9A）のそれぞれの少なくとも一部を収容するとともに、前記電流センサ（31～33）を収容する第2のハウジング（50）を備えた前記[1]に記載のコネクタ装置（1）。

20

【0067】

[3] 前記第2の信号用コネクタ（9B）は、前記第1の接続端子（オス端子21～23）の前記他端部よりも前記第1のハウジング（20）の開口に近づけて配置された、前記[2]に記載のコネクタ装置（1）。

【0068】

[4] 前記第1の電源コネクタ（2）の前記第2の信号用コネクタ（9B）は、端部が本体（92）により覆われた信号用メス端子（91）を有し、前記第2のハウジング（50）は、樹脂からなるインナハウジング（501）及び導電性金属からなるアウトハウジング（502）を有し、前記インナハウジング（501）には、前記第1の信号用コネクタ（9B）の両側に、前記アウトハウジング（502）の内面に向かって突設された一对の突設部（502c）が形成され、前記第2の電源コネクタ（2）の前記第1の信号用コネクタ（9B）は、前記信号用メス端子（91）に接続される信号用オス端子（90）が本体（93）から露出して設けられ、前記信号用オス端子（90）は、前記一对の突設部（502c）よりも前記アウトハウジング（502）の開口から遠ざけて配置された、前記[2]又は[3]に記載のコネクタ装置（1）。

30

【0069】

[5] 前記電流センサ（31～33）は、巨大磁気抵抗素子を有するGMRセンサであり、前記巨大磁気抵抗素子の検出軸が、前記第2の接続端子（メス端子51～53）に流れる電流によって発生する磁界の方向に沿った方向である、前記[1]乃至[4]の何れかに記載のコネクタ装置（1）。

40

【0070】

[6] 前記電流センサ（31～33）は、前記電源装置（インバータ装置10）から出力される複数相の電流によって発生する磁界をそれぞれ検出するように複数個配置され、これら複数の前記電流センサ（31～33）が前記第1のハウジング（20）に保持された基板（30）に実装された、前記[1]乃至[5]の何れか1つに記載のコネクタ装置（1）。

【0071】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記に記載した実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。

【0072】

50

また、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変形して実施することも可能である。例えば、上記実施の形態では、第1の電源コネクタ2をインバータ装置10に適用した場合について説明したが、これに限らず、スイッチング素子を有するコンバータ装置等の種々の電源装置に第1の電源コネクタ2を適用することが可能である。

【0073】

また、上記実施の形態では、第1乃至第3のオス端子21~23の一部が第1のハウジング20に収容された場合について説明したが、これに限らず、第1乃至第3のオス端子21~23の全体が第1のハウジング20に収容されていてもよい。つまり、第1乃至第3のオス端子21~23の少なくとも一部が第1のハウジング20に収容されていればよい。

10

【0074】

また、上記実施の形態では、第1乃至第3のメス端子51~53の全体が第2のハウジング50に収容された場合について説明したが、これに限らず、第1乃至第3のメス端子51~53の一部が第2のハウジング50に収容されていてもよい。つまり、第1乃至第3のメス端子51~53の少なくとも一部が第2のハウジング50に収容されていればよい。

【0075】

また、上記実施の形態では、第1乃至第3の電流センサ31~33がGMRセンサである場合について説明したが、これに限らず、例えばホールICを第1乃至第3の電流センサ31~33として用いてもよい。

20

【0076】

また、上記実施の形態では、第2の電源コネクタ5に3つの電流センサ31~33を設けたが、いずれか2つの電流センサを設けてもよい。

【0077】

また、複数の突起201aを第1乃至第3のオス端子21~23の他端部よりもアウトハウジング202の開口に近づけて設けてもよい。この場合、第1乃至第3のオス端子21~23に異物(人の手指等)が触れることを抑制する効果をより確実に得ることができる。

【符号の説明】

【0078】

- 1 ... コネクタ装置
- 2 ... 第1の電源コネクタ
- 5 ... 第2の電源コネクタ
- 21~23 ... 第1乃至第3のオス端子(第1の接続端子)
- 9A ... 第1の信号用コネクタ
- 9B ... 第2の信号用コネクタ
- 90 ... 信号用オス端子
- 91 ... 信号用メス端子
- 92 ... 第2の信号用コネクタの本体
- 93 ... 第1の信号用コネクタの本体
- 10 ... インバータ装置(電源装置)
- 10A ... インバータケース(筐体)
- 12 ... スwitching素子
- 20 ... 第1のハウジング
- 30 ... 基板
- 31~33 ... 第1乃至第3の電流センサ
- 50 ... 第2のハウジング
- 501 ... インナハウジング
- 502 ... アウタハウジング
- 502c ... 突設部

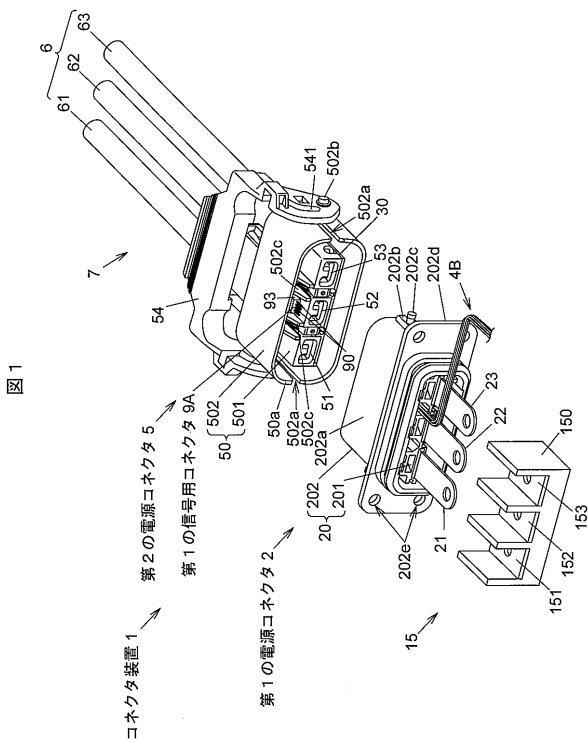
30

40

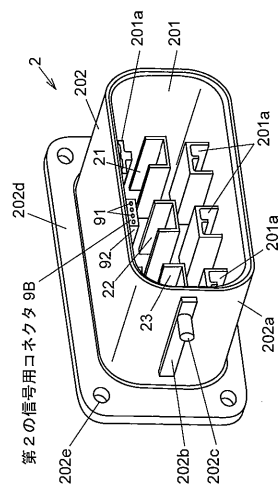
50

5 1 ~ 5 3 ... 第 1 乃至第 3 のメス端子 (第 2 の接続端子)
1 5 1 ~ 1 5 3 ... 第 1 乃至第 3 の出力端子

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(74)代理人 100145171

弁理士 伊藤 浩行

(72)発明者 梅津 潤

東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内

(72)発明者 鈴木 幸雄

東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内

(72)発明者 秋元 克弥

東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内

(72)発明者 二口 尚樹

東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内

(72)発明者 林 真也

東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内

(72)発明者 二ツ森 敬浩

東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内

Fターム(参考) 5E021 FA04 FA09 FA14 FA16 FB07 FC29 MA04 MA31 MB12