

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6269272号  
(P6269272)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 R 13/71 (2006.01) H O 1 R 13/71

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-80770 (P2014-80770)	(73) 特許権者	000005083
(22) 出願日	平成26年4月10日(2014.4.10)		日立金属株式会社
(65) 公開番号	特開2015-201401 (P2015-201401A)		東京都港区港南一丁目2番70号
(43) 公開日	平成27年11月12日(2015.11.12)	(74) 代理人	100071526
審査請求日	平成28年8月12日(2016.8.12)		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) 【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、

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、

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のハウジングと、を備え、

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、

10

20

コネクタ装置。

【請求項 2】

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対の突設部が形成され、

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、前記一対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 1 に記載のコネクタ装置。

【請求項 3】

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、

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、

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 のハウジングと、を備え、

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対の突設部が形成され、

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、前記一対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、

コネクタ装置。

【請求項 4】

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、

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のコネクタ装置。

【請求項 5】

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 4 の何れか 1 項に記載のコネクタ装置。

10

20

30

40

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

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。

10

**【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。

20

**【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

30

**【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。

40

**【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

50

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。

10

【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。

【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】

20

[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。

【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21~23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51~53とが電氣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9B（図2に示す）と第2の電源コネクタ5に設けた第1の信号用コネクタ9Aとが嵌合される。

30

【0013】

第1乃至第3のメス端子51~53には、U相の電線61、V相の電線62、及びW相の電線63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)

40

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。

【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10Aと、インバータケース10Aに固定された回路基板11と、回路基板11に固定された複数のスイッチング素子12と、スイッチング素子12の冷却のための放熱フィン13と、スイッチング素子12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14と、端子台15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11、複数のスイッ

50

チング素子 12、回路部品 14、及び端子台 15 は、インバータケース 10A に收容されている。第 1 の電源コネクタ 2 は、一部がインバータケース 10A に收容され、他の一部がインバータケース 10A から露出している。

【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。

20

【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。

【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。

30

【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收容する第 1 のハウジング 20 とを備えている。

【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】

40

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。

【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

50

の出力端子 1 5 2 に、第 3 のオス端子 2 3 は第 3 の出力端子 1 5 3 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。

【 0 0 2 6 】

第 1 の電源コネクタ 2 の第 1 のハウジング 2 0 は、樹脂からなるインナハウジング 2 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 2 0 2 とからなる。インナハウジング 2 0 1 は、アウトハウジング 2 0 2 に収容されている。第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 は、インナハウジング 2 0 1 に保持されている。

【 0 0 2 7 】

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

【 0 0 2 8 】

アウトハウジング 2 0 2 は、筒状の本体部 2 0 2 a と、本体部 2 0 2 a の外面に形成された一对の突条 2 0 2 b ( 図 1 , 2 にはそれぞれ一方の突条 2 0 2 b のみを示す ) と、突条 2 0 2 b の長手方向の端部に設けられた突起 2 0 2 c と、本体部 2 0 2 a から外方に張り出して形成された板状のフランジ部 2 0 2 d とを有している。一对の突条 2 0 2 b は、本体部 2 0 2 a における第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 の並び方向の両端部に形成されている。突起 2 0 2 c は、突条 2 0 2 b におけるフランジ部 2 0 2 d とは反対側の端部に形成されている。フランジ部 2 0 2 d は、四角板状であり、その四隅にはボルト挿通孔 2 0 2 e 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 2 0 2 e に挿通されるボルト 2 4 ( 図 3 に示す ) によってインバータケース 1 0 A に着脱可能に固定される。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 の他端部は、インナハウジング 2 0 1 を貫通してアウトハウジング 2 0 2 の本体部 2 0 2 a の開口側 ( フランジ部 2 0 2 d とは反対側 ) に突出している。インナハウジング 2 0 1 には、第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 の他端部とアウトハウジング 2 0 2 の本体部 2 0 2 a との間に作業等者の指が入らないように、複数の突起 2 0 1 a が第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 と平行に突出して形成されている。

【 0 0 3 0 】

第 2 の信号用コネクタ 9 B は、略矩形状の本体 9 2 を有し、アウトハウジング 2 0 2 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 9 1 を有している。第 2 の信号用コネクタ 9 B 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 9 B は、インナハウジング 2 0 1 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 2 0 2 に収容されている。第 2 の信号用コネクタ 9 B の信号用メス端子 9 1 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 9 A の第 1 の信号用端子としての信号用オス端子 9 0 が電氣的に接続される。

【 0 0 3 1 】

信号用メス端子 9 1 は、アウトハウジング 2 0 2 の開口側の端部が樹脂等の絶縁材料からなる本体 9 2 により覆われている。すなわち、信号用メス端子 9 1 は、アウトハウジング 2 0 2 の開口側の端部が本体 9 2 から露出しないように、本体 9 2 に収容されている。また、信号用メス端子 9 1 は、アウトハウジング 2 0 2 の開口側における本体 9 2 に形成された挿通孔に信号用オス端子 9 0 が挿通されることにより、信号用オス端子 9 0 と接続される。また、第 2 の信号用コネクタ 9 B は、第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 よりもアウトハウジング 2 0 2 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 9 B は、本体 9 2 におけるアウトハウジング 2 0 2 の開口側の端面が、第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 に接続される第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 の他端部よりもアウトハウジング 2 0 2 の開口に近接して配置されている。

【 0 0 3 2 】

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。

【0033】

(第2の電源コネクタ5の構成)

第1乃至第3のオス端子21~23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51~53に接触する。第2の電源コネクタ5は、第2のハウジング50と、第1乃至第3のメス端子51~53と、回動レバー54とを有している。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502とからなる。インナハウジング501は、アウトハウジング502に収容されている。第1乃至第3のメス端子51~53は、インナハウジング501に保持されている。

【0034】

第2の電源コネクタ5は、インバータ装置10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31~33)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9A及び第2の信号用コネクタ9Bを介して、信号線4Bによってインバータ装置10の回路基板11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。

【0035】

すなわち、第2の電源コネクタ5は、第2のハウジング50と、第1乃至第3のメス端子51~53と、第1乃至第3のメス端子51~53に流れる電流によって発生する磁界を検出する第1乃至第3の電流センサ31~33と、第1乃至第3の電流センサ31~33が実装された基板30と、信号用コネクタ9Aと、第1乃至第3の電流センサ31~33の出力信号を基板30から第1の信号用コネクタ9Aに伝送する信号線4Aとを備えている。第1乃至第3のメス端子51~53、第1乃至第3の電流センサ31~33、基板30、及び信号線4Aは、第2のハウジング50に収容されている。

【0036】

アウトハウジング502には、第1乃至第3のメス端子51~53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202bが挿入される一对のスライド溝502aが形成されている。また、アウトハウジング502には、回動レバー54の回転軸となる突起502bが形成されている。回動レバー54には、円弧状に湾曲した湾曲溝541が形成されている。回動レバー54は、突起502b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202cを湾曲溝541に沿ってスライド溝502a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。

【0037】

第1のメス端子51には、U相の電線61の一端部が接続されている。第2のメス端子52には、V相の電線62の一端部が接続されている。また、第3のメス端子53には、W相の電線63の一端部が接続されている。U相の電線61、V相の電線62、及びW相の電線63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。

【0038】

第1の信号用コネクタ9Aは、略矩形状の本体93を有し、アウトハウジング502の開口端側に4つの信号用オス端子90を突出させている。また、信号用オス端子90は、樹脂等の絶縁材料からなる本体93から露出して設けられている。第1の信号用コネクタ9A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9Aは、インナハウジング501に固定されて第2の電源コネクタ5に保持されている。

【0039】

インナハウジング501には、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が形成されており、第1の信号用コネクタ9Aは、この一对の突設部502cの間に設けられている。換言すれば、インナハウジング501には、第1の信号

10

20

30

40

50

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对の突設部 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 に收容され、かつ一对の突設部 5 0 2 c よりもアウトハウジング 5 0 2 の開口から遠ざけて配置されている。つまり、信号用オス端子 9 0 は、一对の突設部 5 0 2 c よりもアウトハウジング 5 0 2 の内側に配置されている。

【 0 0 4 0 】

4 つの信号用オス端子 9 0 は、電流センサ 3 1 ~ 3 3 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 9 A は、本実施の形態ではその全部がアウトハウジング 5 0 2 に收容されているが、第 1 の信号用コネクタ 9 A の一部がアウトハウジング 5 0 2 から露出しているもよい。

10

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3、第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3、第 1 の信号用コネクタ 9 A、第 2 の信号用コネクタ 9 B、及び第 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 を主として示す斜視図である。

【 0 0 4 3 】

（第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 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 2 1 ~ 2 3 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 5 1 ~ 5 3 に接触する接触部 2 a と、インバータ装置 1 0 に接続される平板状の機器接続部 2 b とを一体に有している。第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 の形状は互いに共通である。

20

【 0 0 4 4 】

接触部 2 a は、機器接続部 2 b から連続して形成された板状の底部 2 1 0 と、底部 2 1 0 から立設された一对の壁部（第 1 の壁部 2 1 1 及び第 2 の壁部 2 1 2）とを有している。第 1 の壁部 2 1 1 には底部 2 1 0 とは反対側に向かって突出する凸部 2 1 1 a が、また第 2 の壁部 2 1 2 には底部 2 1 0 とは反対側に向かって突出する凸部 2 1 2 a が、それぞれ形成されている。凸部 2 1 1 a、2 1 2 a は、接触部 2 a が第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 の後述する枠部 5 1 0 の内側に挿入されたとき、枠部 5 1 0 の端部に当接するストッパの役割を果たす。

30

【 0 0 4 5 】

機器接続部 2 b は、接触部 2 a とは反対側の端部に、端子台 1 5 の第 1 乃至第 3 の出力端子 1 5 1 ~ 1 5 3 と接続するためのボルトを挿通させる挿通孔 2 c が形成されている。

【 0 0 4 6 】

（第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 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 5 1 ~ 5 3 は、それぞれ対応する第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 が内側に挿入される枠部 5 1 0 を一端に有し、ハーネス 6 を構成する電線 6 1、6 2、6 3 が電氣的に接続される電線接続部 5 1 1 を他端に有し、枠部 5 1 0 と電線接続部 5 1 1 とを連結する連結部 5 1 2 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 5 1 ~ 5 3 の枠部 5 1 0 内には、第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 の接触部 2 a を枠部 5 1 0 の底部に押し付ける図略のばね部材が收容されている。

40

【 0 0 4 7 】

枠部 5 1 0 は、断面矩形状を有する。第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 の接触部 2 a の底部 2 1 0 は、枠部 5 1 0 の底部に電氣的に接触する。

【 0 0 4 8 】

電線接続部 5 1 1 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 5 1 ~ 5 3 は、電線 6 1、6 2、6 3 の端部において露出した芯線を電線接続部 5 1 1 の内部空間に挿入し、電線接続部 5 1 1 を加締めることで、電線 6 1、6 2、6 3 に電氣的に接続

50



される。

【 0 0 4 9 】

( 第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 の構成 )

第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 は、巨大磁気抵抗素子を有する G M R ( 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 3 1 ~ 3 3 上に矢印で示している。

10

【 0 0 5 0 】

第 1 の電流センサ 3 1 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 5 1 の近傍に配置されている。第 2 の電流センサ 3 2 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 5 2 の近傍に配置されている。また、第 3 の電流センサ 3 3 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 5 3 の近傍に配置されている。

【 0 0 5 1 】

第 1 の電流センサ 3 1 の検出軸は、第 1 のメス端子 5 1 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 3 2 の検出軸は、第 2 のメス端子 5 2 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 3 3 の検出軸は、第 3 のメス端子 5 3 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。

20

【 0 0 5 2 】

第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 は、第 2 の電源コネクタ 5 の第 2 のハウジング 5 0 に保持された基板 3 0 に実装されている。本実施の形態では、基板 3 0 がアウトハウジング 5 0 2 に保持されている。また、第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 は、第 2 のハウジング 5 0 の開口端面 5 0 a よりも第 2 のハウジング 5 0 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 3 1 ~ 3 3 は、その全体が第 2 のハウジング 5 0 に

30

【 0 0 5 3 】

第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 の出力信号を伝送する信号線 4 A は、複数 ( 本実施の形態では 6 本 ) の絶縁電線 4 0 からなり、これらの絶縁電線 4 0 がアウトハウジング 5 0 2 内に配策されて第 1 の信号用コネクタ 9 A に接続されている。

【 0 0 5 4 】

一方、第 2 の信号用コネクタ 9 B から導出されている信号線 4 B は、複数 ( 本実施の形態では 4 本 ) の絶縁電線 4 1 からなり、これらの絶縁電線 4 1 がインバータケース 1 0 A 内の回路部品 1 4 が実装された回路基板 1 1 の電極に例えば半田付けによって接続されている。

40

【 0 0 5 5 】

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 1 0 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 3 1 ~ 3 3 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 4 A、第 1 の信号用コネクタ 9 A、第 2 の信号用コネクタ 9 B、及び信号線 4 B を介してインバータケース 1 0 A 内の回路部品 1 4 に伝送する。

【 0 0 5 6 】

( 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。

50

## 【 0 0 5 7 】

( 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 9 A と第 2 の信号用コネクタ 9 B とが嵌合されるので、第 1 の信号用コネクタ 9 A と第 2 の信号用コネクタ 9 B 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 9 A , 9 B 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。

## 【 0 0 5 8 】

( 2 ) 第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 を第 2 の電源コネクタ 2 の第 2 のハウジング 5 0 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 1 1 に実装した場合と比較して、第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 をノイズ源である複数のスイッチング素子 1 2 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 1 2 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 3 1 ~ 3 3 の検出精度を高めることができる。また、回路基板 1 1 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 1 1 を小型化し、ひいてはインバータ装置 1 0 を小型化することが可能となる。

10

## 【 0 0 5 9 】

( 3 ) 信号線 4 A 及び第 1 の信号用コネクタ 9 A 、及び信号線 4 B 及び第 2 の信号用コネクタ 9 B は、導電性金属からなるアウトハウジング 5 0 2 , 2 0 2 に収容されているので、アウトハウジング 5 0 2 , 2 0 2 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 3 1 ~ 3 3 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 1 0 の回路部品 1 4 に伝送することができる。

20

## 【 0 0 6 0 】

( 4 ) 第 2 の信号用コネクタ 9 B は、第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 よりもアウトハウジング 2 0 2 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 2 1 ~ 2 3 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。

## 【 0 0 6 1 】

( 5 ) 第 1 の信号用コネクタ 9 A の本体 9 3 から突出した信号用オス端子 9 0 は、一對の突設部 5 0 2 c よりもアウトハウジング 5 0 2 の開口から遠ざけて配置されているので、信号用オス端子 9 0 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 9 0 の破損や変形を抑制することが可能である。

30

## 【 0 0 6 2 】

( 6 ) 第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 は、巨大磁気抵抗素子を有する G M R センサであるので、第 1 乃至第 3 のオス端子 2 1 ~ 2 3 及び第 1 乃至第 3 のメス端子 5 1 ~ 5 3 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。

## 【 0 0 6 3 】

( 7 ) 第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 は、第 2 のハウジング 5 0 に保持された基板 3 0 に実装されているので、第 1 乃至第 3 の電流センサ 3 1 ~ 3 3 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 4 A の各絶縁電線 4 0 は、その芯線を基板 3 0 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 3 1 ~ 3 3 の出力信号を伝送することが可能となるので、信号線 4 A の接続も容易となる。

40

## 【 0 0 6 4 】

( 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。

## 【 0 0 6 5 】

50

[ 1 ] スイッチング素子 ( 1 2 ) を有する電源装置 ( インバータ装置 1 0 ) 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、前記電源装置 ( インバータ装置 1 0 ) の筐体 ( インバータケース 1 0 A ) 内の出力端子 ( 1 5 1 ~ 1 5 3 ) に一端部が接続される第 1 の接続端子 ( オス端子 2 1 ~ 2 3 ) 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 1 0 ) に送信する第 2 の信号用コネクタ ( 9 B ) 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 2 1 ~ 2 3 ) の他端部に接続される第 2 の接続端子 ( メス端子 5 1 ~ 5 3 ) と、前記第 2 の接続端子 ( 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電流センサ ( 3 1 ~ 3 3 ) 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 ( 9 B ) に嵌合し、前記電流センサ ( 3 1 ~ 3 3 ) の出力信号を前記第 2 の信号用コネクタ ( 9 B ) を介して前記電源装置 ( インバータ装置 1 0 ) に送信する第 1 の信号用コネクタ ( 9 A ) とを備えたコネクタ装置 ( 1 )。

10

【 0 0 6 6 】

[ 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 2 1 ~ 2 3 ) 及び前記第 2 の信号用コネクタ ( 9 B ) 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 1 0 A ) に固定される第 1 のハウジング ( 2 0 ) 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 5 1 ~ 5 3 ) 及び前記第 1 の信号用コネクタ ( 9 A ) 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 ( 3 1 ~ 3 3 ) を収容する第 2 のハウジング ( 5 0 ) を備えた前記 [ 1 ] に記載のコネクタ装置 ( 1 )。

20

【 0 0 6 7 】

[ 3 ] 前記第 2 の信号用コネクタ ( 9 B ) は、前記第 1 の接続端子 ( オス端子 2 1 ~ 2 3 ) の前記他端部よりも前記第 1 のハウジング ( 2 0 ) 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 )。

【 0 0 6 8 】

[ 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 ( 9 B ) は、端部が本体 ( 9 2 ) により覆われた信号用メス端子 ( 9 1 ) を有し、前記第 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 ) 及び導電性金属からなるアウトハウジング ( 5 0 2 ) を有し、前記インナハウジング ( 5 0 1 ) には、前記第 1 の信号用コネクタ ( 9 B ) の両側に、前記アウトハウジング ( 5 0 2 ) の内面に向かって突設された一对の突設部 ( 5 0 2 c ) 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 ( 9 B ) は、前記信号用メス端子 ( 9 1 ) に接続される信号用オス端子 ( 9 0 ) が本体 ( 9 3 ) から露出して設けられ、前記信号用オス端子 ( 9 0 ) は、前記一对の突設部 ( 5 0 2 c ) よりも前記アウトハウジング ( 5 0 2 ) 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

【 0 0 6 9 】

[ 5 ] 前記電流センサ ( 3 1 ~ 3 3 ) は、巨大磁気抵抗素子を有する G M R 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 5 1 ~ 5 3 ) 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

【 0 0 7 0 】

[ 6 ] 前記電流センサ ( 3 1 ~ 3 3 ) は、前記電源装置 ( インバータ装置 1 0 ) 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 ( 3 1 ~ 3 3 ) が前記第 1 のハウジング ( 2 0 ) に保持された基板 ( 3 0 ) 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 )。

【 0 0 7 1 】

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

50

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】

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に收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に收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に收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に收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に收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に收容されていればよい。

【0075】

20

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。

【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

30

【符号の説明】

【0078】

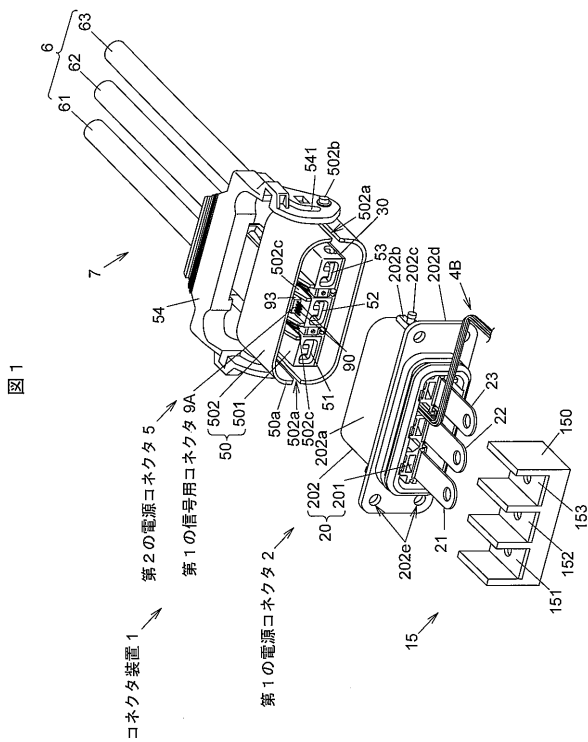
- 1 ... コネクタ装置
- 2 ... 第1の電源コネクタ
- 5 ... 第2の電源コネクタ
- 21～23 ... 第1乃至第3のオス端子（第1の接続端子）
- 9A ... 第1の信号用コネクタ
- 9B ... 第2の信号用コネクタ
- 90 ... 信号用オス端子
- 91 ... 信号用メス端子
- 92 ... 第2の信号用コネクタの本体
- 93 ... 第1の信号用コネクタの本体
- 10 ... インバータ装置（電源装置）
- 10A ... インバータケース（筐体）
- 12 ... スwitching素子
- 20 ... 第1のハウジング
- 30 ... 基板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

40

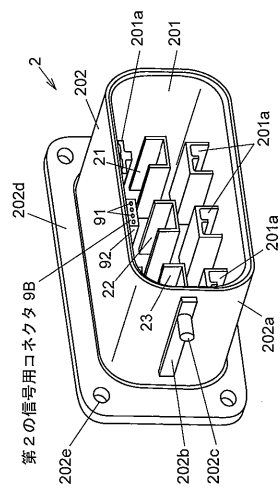
50

- 501 ... インナハウジング
- 502 ... アウタハウジング
- 502c ... 突設部
- 51 ~ 53 ... 第1乃至第3のメス端子 (第2の接続端子)
- 151 ~ 153 ... 第1乃至第3の出力端子

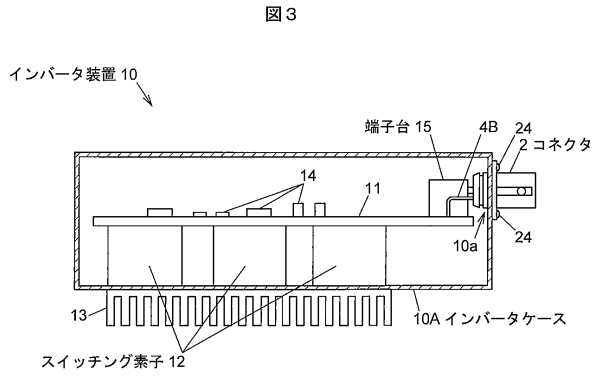
【図1】



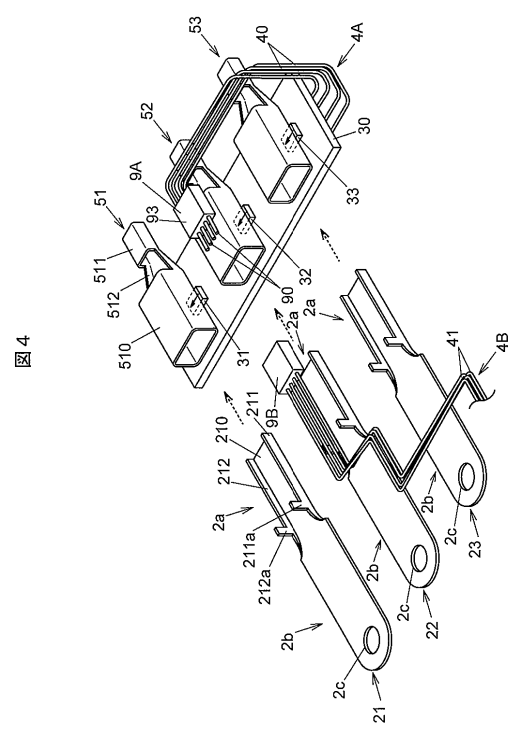
【図2】



【図3】



【図4】



## 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

審査官 板澤 敏明

- (56)参考文献 特開2013-105714(JP,A)  
特開2013-140709(JP,A)  
特開2011-080970(JP,A)  
特開2013-170878(JP,A)  
特開2012-139041(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| H01R | 13/71 |
| G01R | 15/20 |