

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6352872号  
(P6352872)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>HO2G</b>	<b>3/04</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2G	3/04	
<b>HO1R</b>	<b>13/655</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1R	13/655	
<b>HO2M</b>	<b>7/48</b>	<b>(2007.01)</b>	HO2M	7/48	Z

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-170198 (P2015-170198)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成27年8月31日 (2015.8.31)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2016-131481 (P2016-131481A)	(73) 特許権者	000183406 住友電装株式会社
(43) 公開日	平成28年7月21日 (2016.7.21)		三重県四日市市西末広町1番14号
審査請求日	平成29年4月13日 (2017.4.13)	(73) 特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所
(31) 優先権主張番号	特願2015-1770 (P2015-1770)		三重県四日市市西末広町1番14号
(32) 優先日	平成27年1月7日 (2015.1.7)	(73) 特許権者	000002130 住友電気工業株式会社
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(74) 代理人	110001210 特許業務法人YK I 国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールド電線接続構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下側端子台を有し回転電機を收容する下側ケースと、  
上側端子台を有しインバータを收容する上側ケースであって、前記下側ケースの直上に  
対向するように配置された上側ケースと、  
一端が前記上側ケースの直下で前記下側端子台に接続され、他端が前記上側ケースの壁  
面側端部で前記上側端子台に接続され、前記上側ケースの直下から前記壁面に対向するよ  
うに曲げられた状態で配置された複数の電線と、  
前記下側ケース及び前記上側ケースのいずれも介さずに、前記複数の電線に取り付けら  
れて、前記複数の電線をシールドする編組シールド部であって、前記複数の電線に対し前  
記上側ケースと対向する面と反対側にのみ配置された編組シールド部とを備える、シール  
ド電線接続構造。

【請求項2】

下側端子台を有し回転電機を收容する下側ケースと、  
上側端子台を有しインバータを收容する上側ケースであって、前記下側ケースの直上に  
対向するように配置された上側ケースと、  
一端が前記上側ケースの直下で前記下側端子台に接続され、他端が前記上側ケースの壁  
面側端部で前記上側端子台に接続され、前記上側ケースの直下から前記壁面に対向するよ  
うに曲げられた状態で配置された複数の電線と、  
前記複数の電線をシールドする編組シールド部であって、前記複数の電線に対し前記上

10

20

側ケースと対向する面と反対側にのみ配置された編組シールド部とを備え、

前記編組シールド部は、前記上側ケースに固定された導電材料製の第1固定部材と、前記下側ケースに固定された導電材料製の第2固定部材とに接続されるように、前記複数の電線に沿って伸び、導電性を有する複数の縦糸部と、前記複数の縦糸部に交差するように編み込まれ、樹脂材料により形成された横糸部材とを含み、

前記横糸部材は、前記横糸部材を銅により形成する場合よりも、単位断面積当たりの引っ張り強度が高い、シールド電線接続構造。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のシールド電線接続構造において、

前記複数の電線は、一端側に結合された下側コネクタと他端側に結合された上側コネクタとともに、結合電線部材を構成し、

前記下側コネクタは、前記下側ケースに固定されており、

前記上側コネクタは、前記上側ケースに固定されており、

前記編組シールド部の両端は、前記下側コネクタ及び前記上側コネクタに結合されている、シールド電線接続構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、下側端子台を有し回転電機を収容する下側ケースと、上側端子台を有しインバータを収容する上側ケースと、下側端子台及び上側端子台に接続された複数の電線と、編組シールド部とを備えるシールド電線接続構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から回転電機とインバータとを接続するために複数の電線が用いられる。複数の電線は集合電線部材としてまとめられる場合がある。

【0003】

特許文献1には、回転電機に下側ケースを収容し、下側ケースの直上に固定した上側ケースにインバータを収容し、上側ケース及び下側ケースに集合電線部材のコネクタを接続することが記載されている。

【0004】

特許文献2には、回転電機及びインバータを接続する集合電線部材において、各電線の周囲を一括して筒状の編組シールド部で覆ってシールド電線部材とすることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-073811号公報

【特許文献2】特開2013-115071号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献2に記載された構成では、編組シールド部をシールド電線部材の両端のコネクタを介して、導電性のある上側ケース及び下側ケースに接続することにより、電磁波対策用のシールド構造を実現している。しかしながら、この構成では、集合電線部材の周囲に筒状の編組シールド部が設けられるので、シールド電線部材を所望の方向に曲げにくいおそれがある。

【0007】

一方、特許文献1に記載された構成では、下側ケースの直上に上側ケースが固定され、上側ケースの直下の狭い空間で集合電線部材の一端のコネクタが下側ケースに接続される。また、集合電線部材を大きく曲げて、その他端のコネクタを上側ケースの壁面側の端子

10

20

30

40

50

台に接続する必要がある。これによって特許文献1に記載された構成で、複数の電線の周囲を編組シールド部で全体的に覆う場合には、配置作業性が悪化するおそれがある。特に複数の電線を1列に並べて編組シールド部で全周を覆うと編組シールド部の面積が大きくなる。これによって、シールド電線部材を所望方向に曲げにくくなり、配置作業性が悪化するおそれがある。また、複数の電線の周囲を編組シールド部で全体的に覆う場合、コスト低減の面から改良の余地がある。

【0008】

本発明の目的は、上側ケースの直下から壁面に対向するように曲げて配置された複数の電線を含む構成で、配置作業性を向上でき、かつコスト低減を図れるシールド電線接続構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係るシールド電線接続構造は、下側端子台を有し回転電機を収容する下側ケースと、上側端子台を有しインバータを収容する上側ケースであって、前記下側ケースの直上に対向するように配置された上側ケースと、一端が前記上側ケースの直下で前記下側端子台に接続され、他端が前記上側ケースの壁面側端部で前記上側端子台に接続され、前記上側ケースの直下から前記壁面に対向するように曲げられた状態で配置された複数の電線と、前記下側ケース及び前記上側ケースのいずれも介さずに、前記複数の電線に取り付けられて、前記複数の電線をシールドする編組シールド部であって、前記複数の電線に対し前記上側ケースと対向する面と反対側にのみ配置された編組シールド部とを備える。

【0010】

本発明に係るシールド電線接続構造によれば、上側ケースの直下から壁面に対向するように曲げて配置された複数の電線を含む構成で、所望の方向に曲げやすくなり、かつ、編組シールド部の面積を小さくできる。これにより、配置作業性を向上でき、かつコスト低減を図れる。

【0011】

本発明に係るシールド電線接続構造は、下側端子台を有し回転電機を収容する下側ケースと、上側端子台を有しインバータを収容する上側ケースであって、前記下側ケースの直上に対向するように配置された上側ケースと、一端が前記上側ケースの直下で前記下側端子台に接続され、他端が前記上側ケースの壁面側端部で前記上側端子台に接続され、前記上側ケースの直下から前記壁面に対向するように曲げられた状態で配置された複数の電線と、前記複数の電線をシールドする編組シールド部であって、前記複数の電線に対し前記上側ケースと対向する面と反対側にのみ配置された編組シールド部とを備え、前記編組シールド部は、前記上側ケースに固定された導電材料製の第1固定部材と前記下側ケースに固定された導電材料製の第2固定部材とに接続されるように前記複数の電線に沿って伸び、導電性を有する複数の縦系部と、前記複数の縦系部に交差するように編み込まれ、樹脂材料により形成された横系部材とを含み、前記横系部材は、前記横系部材を銅により形成する場合よりも、単位断面積当たりの引っ張り強度が高い。

【0012】

本発明に係るシールド電線接続構造によれば、上側ケースの直下から壁面に対向するように曲げて配置された複数の電線を含む構成で、所望の方向に曲げやすくなり、かつ、編組シールド部の面積を小さくできる。これにより、配置作業性を向上でき、かつコスト低減を図れる。また、横系部材の引っ張り強度が高くなり、かつ横系部材の導電性は電磁波シールド性に影響しない。引っ張り強度が高くなることにより、編組シールド部の編み込みの速度を高くできる。また、横系部材の材料コストを低減できる。これにより、編組シールド部の電磁波シールド性能を低下させることなく、編組シールド部の強度向上及びコスト低減を図れる。

【0013】

本発明に係るシールド電線接続構造において、好ましくは、前記複数の電線は、一端側に結合された下側コネクタと他端側に結合された上側コネクタとともに、結合電線部材を構成し、前記下側コネクタは、前記下側ケースに固定されており、前記上側コネクタは、前記上側ケースに固定されており、前記編組シールド部の両端は、前記下側コネクタ及び前記上側コネクタに結合されている。

【0014】

上記の好ましい構成によれば、編組シールド部の両端は、下側コネクタ及び上側コネクタを介して下側ケース及び上側ケースに結合される。これにより、編組シールド部の長手方向中間部を複数の電線に固定して編組シールド部を下側ケース及び上側ケースに結合する必要がない。このため、編組シールド部及び複数の電線を所望の方向により曲げやすいので、配置作業性をさらに向上できる。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明に係るシールド電線接続構造によれば、上側ケースの直下から壁面に対向するように曲げて配置された複数の電線を含む構成で、配置作業性を向上でき、かつコスト低減を図れる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1A】本発明に係る実施形態のシールド電線接続構造の斜視図である。

【図1B】本発明に係る実施形態のシールド電線接続構造の正面図である。

20

【図2】図1AのA部拡大図である。

【図3A】図1BのB-B断面図である。

【図3B】下側ケースの上面に下側コネクタを取り付ける状態を示す斜視図である。

【図4A】本発明に係る実施形態のシールド電線接続構造を構成するシールド電線部材を平面に沿って伸ばして示す正面図である。

【図4B】図4AのC-C断面図である。

【図5】図4AのD-D断面図である。

【図6A】シールド電線部材を構成する結合電線部材を示す図である。

【図6B】シールド電線部材を構成するシールドユニットを示す図である。

【図7】本発明に係る実施形態において、電磁波シールド構造により外部への電磁波ノイズの影響を抑制する状態を示す模式図である。

30

【図8A】比較例のシールド電線接続構造を構成するシールド電線部材の斜視図である。

【図8B】図8AのE-E断面図である。

【図9】図8Aのシールド電線部材を構成するシールドユニットを示す図である。

【図10】本発明に係る実施形態のシールド電線接続構造の別例を構成する編組シールド部を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に図面を用いて本発明に係る実施形態につき、詳細に説明する。以下で説明する形状、個数などは説明のための例示であって、シールド電線接続構造を含む装置の仕様により変更が可能である。以下では、同様の構成には同一の符号を付して説明する。また、以下ではシールド電線接続構造が、車両駆動用の回転電機とインバータとを接続するために用いられる場合を説明するが、車両用でない回転電機とインバータとを接続するために用いられてもよい。

40

【0018】

図1Aは、本実施形態のシールド電線接続構造の斜視図であり、図1Bは、シールド電線接続構造の正面図である。図2は、図1のA部拡大図である。図3Aは、図1BのB-B断面図である。図3Bは、下側ケース23の上面に下側コネクタ43を取り付ける状態を示す斜視図である。以下、シールド電線接続構造10は、単に電線接続構造10という

50

## 【 0 0 1 9 】

電線接続構造 1 0 は、下側ユニット 2 0、上側ユニット 3 0、及びシールド電線部材 4 0 を含む。電線接続構造 1 0 は、下側ユニット 2 0 と上側ユニット 3 0 とにシールド電線部材 4 0 の複数の電線 4 2 が接続されることにより形成される。電線接続構造 1 0 は、車両に搭載して用いられる。車両は、図示しないエンジンと回転電機であるモータ 2 1 とを車両の駆動源として搭載するハイブリッド車両である。車両は、回転電機を有するものであれば電気自動車、燃料電池車などの他の電動車両であってもよい。以下では、シールド電線部材 4 0 により、回転電機であるモータ 2 1 及び発電機 2 2 と 2 つのインバータ 3 2、3 3 (図 3 A) とを電氣的に接続する場合を説明する。一方、本実施形態は、シールド電線部材 4 0 により、1 つの回転電機と対応するインバータとのみを接続する構成に適用されてもよい。

10

## 【 0 0 2 0 】

下側ユニット 2 0 は、モータ 2 1、発電機 2 2、図示しない動力分割機構、下側ケース 2 3、及び下側端子台 2 4 を含む。下側ユニット 2 0 は、トランスアクスルまたは T/A と呼ばれる。モータ 2 1 及び発電機 2 2 は、それぞれ電動モータ及び発電機の両方の機能を有するモータジェネレータであってもよい。

## 【 0 0 2 1 】

動力分割機構は、モータ 2 1、発電機 2 2 及びエンジンの間に接続される。下側ケース 2 3 は、モータ 2 1、発電機 2 2 及び動力分割機構を収容する。下側ケース 2 3 は、導電性を有する金属、例えば鉄、またはアルミニウム合金などにより形成される。動力分割機構は、例えば遊星歯車機構により構成される。下側ケース 2 3 は、車両を構成する図示しない車体にブラケットを介して結合固定される。

20

## 【 0 0 2 2 】

エンジン及びモータ 2 1 の少なくとも一方の動力は、動力分割機構を介して図示しない車軸に取り出される。車軸に連結された車輪が駆動されることで車両が走行する。

## 【 0 0 2 3 】

図 3 A に示すように、下側端子台 2 4 は、下側ケース 2 3 の上端部、例えば上側面 U に取り付けられ、後述のシールド電線部材 4 0 の電線 4 2 の本数に合わせて 6 つの端子金具 2 4 a (図 3 A では 1 つのみ示す。) を有する。

## 【 0 0 2 4 】

モータ 2 1 は、3 相のステータコイルを有する 3 相交流モータである。発電機 2 2 は、3 相のステータコイルを有する 3 相交流発電機である。モータ 2 1 及び発電機 2 2 のそれぞれにおいて、3 相のステータコイルに接続された 3 つの動力線が下側端子台 2 4 の 3 つの端子金具 2 4 a に接続される。

30

## 【 0 0 2 5 】

図 1 A、図 1 B に戻って、上側ユニット 3 0 は、下側ユニット 2 0 の直上に、上側ユニット 3 0 の下面と、下側ユニット 2 0 の上面とが対向するように配置されて固定される。具体的には、後述のように上側ユニット 3 0 は上側ケース 3 1 を有する。そして、上側ユニット 3 0 の横方向 (図 1 B の X 方向) 両側に配置される 2 つの L 字型のブラケット 8 0 を用い、上側ケース 3 1 の壁面と下側ケース 2 3 の上面とを接続固定する。これによって、上側ケース 3 1 は下側ケース 2 3 の直上に対向するように配置される。図 1 A、図 1 B から図 3 A、図 3 B では X、Y、Z 方向を定義している。上側ケース 3 1 の上面 P 6 を長方形の平面とした場合の平面の長手方向を X 方向、短手方向を Y 方向、長方形の平面に対し直交する方向を Z 方向として示している。X 方向は横方向という場合がある。

40

## 【 0 0 2 6 】

図 3 A に示すように上側ユニット 3 0 は、上側ケース 3 1 と、第 1 インバータ 3 2 及び第 2 インバータ 3 3 と、上側端子台 3 4 とを含む。上側ケース 3 1 は、導電性を有する金属、例えば鉄、またはアルミニウム合金により、略直方体の箱形に形成される。図 3 A では上側ケース 3 1 の上面 P 6 が水平面に対し傾くように示されているが、上側ケース 3 1 は上面 P 6 が水平面に沿うように配置されてもよい。

50

## 【 0 0 2 7 】

図 3 A に示す第 1 インバータ 3 2 及び第 2 インバータ 3 3 は、例えばトランジスタなどのスイッチング素子及びダイオードを有する回路基板を含む。第 1 インバータ 3 2 は、図示しないバッテリーとモータ 2 1 ( 図 1 B ) とに電氣的に接続され、バッテリーから出力される直流電流を 3 相交流電流に変換し、モータ 2 1 側に出力する機能を有する。第 2 インバータ 3 3 は、バッテリーと発電機 2 2 とに電氣的に接続され、発電機 2 2 で発生した 3 相交流電流を直流電流に変換し、バッテリー側に出力する機能を有する。例えばエンジンが駆動された場合には、エンジンの動力の一部が動力分割機構を介して発電機に伝達され、発電機が発電して 3 相交流電流を発生させる。

## 【 0 0 2 8 】

上側端子台 3 4 ( 図 3 A ) は、上側ケース 3 1 の周囲を囲む外側面である第 1 壁面 P 1、第 2 壁面 P 2、第 3 壁面 P 3、第 4 壁面 P 4 のうち、Y 方向一端側 ( 図 3 A の右側 ) に向く第 1 壁面 P 1 を有する板部 3 1 a に取り付けられる。上側端子台 3 4 には、6 つの端子金具 3 4 a ( 図 3 A では 1 つのみ図示する。 ) が取り付けられる。6 つの端子金具 3 4 a のうち、3 つの端子金具 3 4 a は、対応する第 1 インバータ 3 2 に接続される。残りの 3 つの端子金具 3 4 a は、対応する第 2 インバータ 3 3 に接続される。

## 【 0 0 2 9 】

上側端子台 3 4 の端子金具 3 4 a は、上側ケース 3 1 の板部 3 1 a に形成された開口 3 1 b に面する。上側ケース 3 1 には、DC / DC コンバータを構成する部品が収容されてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

上側ユニット 3 0 は、下側ユニット 2 0 の上側に車体を介さずに固定される。このため、上側ユニット 3 0 と下側ユニット 2 0 との距離 H ( 図 1 B、図 3 A ) を小さくできる。また、上側ユニット 3 0 及び下側ユニット 2 0 には後述のシールド電線部材 4 0 が接続される。これによって、シールド電線部材 4 0 の全長も小さくできる。

## 【 0 0 3 1 】

図 4 A は、電線接続構造 1 0 を構成するシールド電線部材 4 0 を平面に沿って伸ばして示す正面図である。図 4 B は、図 4 A の C - C 断面図である。図 5 は、図 4 A の D - D 断面図である。図 6 A は、シールド電線部材 4 0 を構成する結合電線部材 4 1 を示している。図 6 B は、シールド電線部材 4 0 を構成するシールドユニット 6 0 を示している。

## 【 0 0 3 2 】

シールド電線部材 4 0 は、結合電線部材 4 1 ( 図 6 A ) と、電磁波シールド構造を構成するシールドユニット 6 0 ( 図 6 B ) とが結合されて構成される。図 6 A に示すように、結合電線部材 4 1 は、複数 ( 図示の例では 6 つ ) の電線 4 2 と、下側コネクタ 4 3 と、上側コネクタ 4 7 とを有する。

## 【 0 0 3 3 】

各電線 4 2 は、電線本体 4 2 a の両端に第 1 端子金具 4 2 b 及び第 2 端子金具 4 2 c が接続されてなる。各電線本体 4 2 a は、銅または銅合金などの導電性の高い金属により形成される導体素線 4 2 d ( 図 3 A ) と、絶縁材により形成される絶縁チューブ 4 2 e とを含む。各電線本体 4 2 a は、導体素線 4 2 d の両端部を除く部分を絶縁チューブ 4 2 e で被覆することにより構成される。複数の電線本体 4 2 a は、横方向 ( X 方向 ) に間隔をあけて 1 列に並んで配置される。

## 【 0 0 3 4 】

下側コネクタ 4 3 は、各電線本体 4 2 a の一端部 ( 図 6 A の下端部 ) に共通に接続される。下側コネクタ 4 3 は、下側ケース 2 3 ( 図 3 A ) に取り付けられた下側端子台 2 4 に、複数の電線本体 4 2 a の一端を接続するために用いられる。具体的には、下側コネクタ 4 3 は、樹脂により形成される下側コネクタ本体 4 4 と、下側コネクタ本体 4 4 に樹脂モールドされた下側固定金具 4 6 ( 図 4 A、図 6 A ) とを含む。下側コネクタ本体 4 4 には、6 つの電線本体 4 2 a にそれぞれ接続される 6 つの第 1 端子金具 4 2 b の一部も樹脂モールドされている。下側コネクタ本体 4 4 のうち、組み付け時に下側端子台 2 4 ( 図 3 A

10

20

30

40

50

）に対向する一方面側（図5の右側、図6Aの紙面表面側）には、断面が長円形の下側筒部44aが突出形成される。下側筒部44aの内側には長円形の貫通孔44bが形成される。

【0035】

図5に示すように、各第1端子金具42bの一端部（図5の上端部）は、対応する電線本体42aの一端部（図5の下端部）において絶縁チューブ42eから露出した導体素線42d（図5）の端部（図5の下端部）にかしめなどにより接続される。これにより、第1端子金具42bと電線本体42aとが電氣的に接続される。各第1端子金具42bにおいて電線本体42aとは反対側の他端部は、下側筒部44aの貫通孔44b内に突出して、モータ21（図1B）または発電機22（図1B）に接続される動力線に接続可能である。

10

【0036】

図4A、図6Aに示すように、下側コネクタ43の下側固定金具46は、下側コネクタ本体44の下側筒部44a、またはその周辺部に樹脂モールドされている。図5では下側固定金具46の図示を省略する。

【0037】

また、下側固定金具46において、後述のシールドユニット60（図6B）の下側ブラケット61側の端縁部（図4A、図6Bの上端縁部）には、2つのかしめ部46aが形成される。各かしめ部46aは、下側固定金具46のうち、下側ブラケット61側の端縁（図4A、図6Bの上端縁）から突出させた部分を断面L字形等に曲げ形成することにより構成される。各かしめ部46aの先端が下側ブラケット61の後述する下側U字形部61a（図4A、図6B）の端部（図4A、図6Bの下端部）にかしめ付けられる。これによって、下側ブラケット61は、下側固定金具46に固定される。

20

【0038】

図4A、図6Aに示すように、上側コネクタ47は、各電線本体42aの他端部（図4A、図6Aの上端部）に共通に接続される。上側コネクタ47は、上側ケース31（図3A）に取り付けられた上側端子台34に、複数の電線本体42aの他端を接続するために用いられる。具体的には、上側コネクタ47は、樹脂により形成される上側コネクタ本体48と、上側コネクタ本体48に樹脂モールドされた上側金属板50とを含む。上側コネクタ本体48には、6つの電線本体42aにそれぞれ接続される6つの第2端子金具42cの一部も樹脂モールドされている。上側コネクタ本体48のうち、上側端子台34（図3A）に対向する他方面側（図5の左側、図6Aの紙面裏側）には、断面が長円形の上側筒部48aが突出形成される。上側筒部48aには長円形の貫通孔48bが形成される。

30

【0039】

図5に示すように、各第2端子金具42cの一端部（図5の下端部）は、図示しない部分で、対応する電線本体42aの他端部（図5の上端部）において絶縁チューブ42eから露出した導体素線42d（図3A）の端部にかしめなどにより接続される。これにより、第2端子金具42cと電線本体42aとが電氣的に接続される。各第2端子金具42cにおいて電線本体42aとは反対側の他端部は、上側筒部48aの貫通孔48b内に突出して、対応するインバータ32（または33）（図3A）に接続可能である。

40

【0040】

図4Aに示すように、上側金属板50は、後述のシールドユニット60（図4A、図6B）の上側ブラケット64に、ネジ65（図4A）を用いたネジ止めによって固定される。上側金属板50のX方向両端部には、上側ケース31にネジ65を挿入するための孔51が形成される。

【0041】

図6Bに示すようにシールドユニット60は、編組シールド部62と、下側ブラケット61と、上側ブラケット64とを有する。下側ブラケット61は、編組シールド部62の一端部（図6Bの下端部）に結合され、上側ブラケット64は、編組シールド部62の他端部（図6Bの上端部）に結合される。編組シールド部62は、導電性を有する極細の金

50

属線、例えばすずめっきが施された軟銅線を平織で編み組してなる。図 1 A、図 1 B、図 2、図 4 A では位置関係を分かりやすくするために編組シールド部 6 2 を斜格子で示している。一方、実際には図 6 B に示すように、編組シールド部 6 2 は、第 1 金属線 6 2 b と、第 2 金属線 6 2 d とを有する。第 1 金属線 6 2 b は、縦方向（図 6 B の上下方向）に配置される複数の縦糸部である縦方向部 6 2 a を有する波形の縦糸部材である。第 2 金属線 6 2 d は、横方向に配置される複数の横糸部である横方向部 6 2 c を有する波形の横糸部材である。横方向部 6 2 c は縦方向部 6 2 a に対しほぼ直交するように交差する。そして編組シールド部 6 2 は、第 1 金属線 6 2 b 及び第 2 金属線 6 2 d のうち、一方を他方に編み込むことにより形成される。例えば複数の縦方向部 6 2 a に第 2 金属線 6 2 d が交差するように編み込まれる。また、編組機（図示せず）を用いて第 1 金属線 6 2 b 及び第 2 金属線 6 2 d の一方を他方に編み込むことができる。編組シールド部 6 2 を構成する金属線の代わりに導電性樹脂素線が用いられてもよい。このような編組シールド部 6 2 によって、複数の電線 4 2 がシールドされる。具体的には編組シールド部 6 2 は、複数の電線本体 4 2 a に面して、電線 4 2 から出た電磁波の放射ノイズが外部に放射されることを抑制する。

10

#### 【 0 0 4 2 】

下側ブラケット 6 1 は、金属板により形成され、中間部に配置される下側 U 字形部 6 1 a と、下側 U 字形部 6 1 a の両端に結合される 2 つの下側固定部 6 1 b、6 1 c とを有する。図 5 に示すように、下側 U 字形部 6 1 a は、金属板を U 字形に折り返すことにより形成され、編組シールド部 6 2 の一端部（図 5 の下端部）を挟み込んで結合する。これにより編組シールド部 6 2 の一端部は、下側ブラケット 6 1 に接続される。図 5、図 6 B に示すように、各下側固定部 6 1 b、6 1 c は、下側 U 字形部 6 1 a を形成する 2 つの対向する板部 6 1 a 1、6 1 a 2 の一方の板部 6 1 a 1 を他方の板部 6 1 a 2 よりも横方向（X 方向）両側に突出させ、その突出させた部分を曲げて形成される。各下側固定部 6 1 b、6 1 c の先端部には、下側ケース 2 3 へのネジ止め結合用の孔 6 1 d（図 6 B）が形成される。

20

#### 【 0 0 4 3 】

上側ブラケット 6 4 は、金属板により形成され、中間部に配置される上側 U 字形部 6 4 a と、上側 U 字形部 6 4 a の両端に結合される 2 つの上側固定部 6 4 b とを有する。図 5 に示すように、上側 U 字形部 6 4 a は、金属板を U 字形に折り返すことにより形成され、編組シールド部 6 2 の他端部（図 5 の上端部）を挟み込んで結合する。これにより編組シールド部 6 2 の他端部は、上側ブラケット 6 4 に接続される。図 5、図 6 B に示すように、各上側固定部 6 4 b は、上側 U 字形部 6 4 a を形成する 2 つの対向する板部 6 4 a 1、6 4 a 2 の一方の板部 6 4 a 1 を他方の板部 6 4 a 2 よりも横方向（X 方向）両側に突出させ、その突出させた部分を曲げることにより形成される。各上側固定部 6 4 b の先端部には、上側金属板 5 0 へのボルト結合用の孔 6 4 c（図 6 B）が形成される。下側ブラケット 6 1 及び上側ブラケット 6 4 は、例えば冷間圧延鋼板に導電性のあるメッキを施すことにより形成される。

30

#### 【 0 0 4 4 】

このようなシールドユニット 6 0 では、図 4 A に示すように下側 U 字形部 6 1 a の折り返し側の端部（図 4 A の下端部）に、下側固定金具 4 6 の一部に形成されたかしめ部 4 6 a がかしめ固定される。これによって、シールドユニット 6 0 の一端部（図 4 A の下端部）が下側コネクタ 4 3 に固定される。また、結合電線部材 4 1 の上側コネクタ 4 7 の上側金属板 5 0 には、シールドユニット 6 0 の各上側固定部 6 4 b がネジ 6 5 によって結合される。上側金属板 5 0 には、各上側固定部 6 4 b がボルト及びナットにより結合されてもよい。これによって、シールドユニット 6 0 の他端部（図 4 A の上端部）が上側コネクタ 4 7 に固定される。したがって、シールドユニット 6 0 の両端部が結合電線部材 4 1 に結合される。また、図 5 に示すように編組シールド部 6 2 は複数の電線 4 2 の一方側（図 5 の右側）にのみ配置される。

40

#### 【 0 0 4 5 】

50



上側金属板 50 の上側ブラケット 64 側の端縁部 ( 図 6 A の下端部 ) にかしめ部を形成して、このかしめ部によってシールドユニット 60 の上側 U 字形部 64 a に上側金属板 50 が結合されてもよい。

【 0046 】

図 3 B に戻って、シールドユニット 60 の下側ブラケット 61 は、下側ケース 23 の上端部に形成された図示しないネジ孔に、ネジ 23 a によってネジ結合されて固定される。これによって、シールド電線部材 40 の一端部が下側ケース 23 に固定される。

【 0047 】

図 2 に戻って、上側コネクタ 47 の上側金属板 50 は、上側ケース 31 の第 1 壁面 P1 側端部に形成された図示しないネジ孔に、ネジ 31 c によってネジ結合されて固定される。これによって、シールド電線部材 40 の他端部が上側ケース 31 に固定される。

10

【 0048 】

さらに、図 3 A に示すように、下側コネクタ 43 に固定された各第 1 端子金具 42 b は、下側端子台 24 の対応する端子金具 24 a にボルト 25 で結合される。これによって、複数の電線 42 の一端が、上側ケース 31 の直下で下側端子台 24 に接続される。この状態で下側コネクタ 43 には、端子金具 42 b , 24 a の結合部を覆うように下側カバー 52 が被着される。図 4 A、図 6 A では下側カバー 52 が取り外された状態を示している。

【 0049 】

上側コネクタ 47 に固定された各第 2 端子金具 42 c は、上側端子台 34 の対応する端子金具 34 a にボルト 35 で結合される。これによって、複数の電線 42 の他端が、上側ケース 31 の第 1 壁面 P1 側の端部で上側端子台 34 に接続される。この状態で、上側コネクタ 47 には、端子金具 49 , 34 a の結合部を覆うように上側カバー 53 が被着される。図 1 B、図 4 A、図 6 A では上側カバー 53 が取り外された状態を示している。

20

【 0050 】

このように下側ケース 23 及び上側ケース 31 の端子台 24 , 34 に複数の電線 42 が接続された状態で、編組シールド部 62 は、上側ブラケット 64 及び上側金属板 50 を介して上側ケース 31 に接続される。上側ブラケット 64 と、上側金属板 50 とは導電材料製の第 1 固定部材を構成する。

【 0051 】

また、編組シールド部 62 は、下側ブラケット 61 を介して下側ケース 23 に接続される。下側ブラケット 61 は、導電材料製の第 2 固定部材に相当する。これによって、電磁波シールド構造が形成される。また、シールド電線部材 40 は上側ユニット 30 の直下から第 1 壁面 P1 に対向するように曲げられた状態で配置される。この状態で編組シールド部 62 は、複数の電線 42 に対し上側ケース 31 の底面 P5 及び第 1 壁面 P1 と対向する面 F ( 図 3 A、図 5 ) とは反対側にのみ配置される。また、編組シールド部 62 の縦方向部 62 a ( 図 6 B ) は電線 42 の配置経路に対しほぼ並走して配置される。これにより、編組シールド部 62 は、複数の電線 42 に沿って伸びる。

30

【 0052 】

上記の構成によれば、編組シールド部 62 を含む電磁波シールド構造によって、各電線 42 で発生する電磁波の放射ノイズである電磁波ノイズを抑制できる。この電磁波ノイズには、モータ 21 及び発電機 22 についての 3 相交流電流の電磁波として電線 42 自体から発生し車両の装備品、例えばラジオに影響を及ぼすものと、インバータ 32 , 33 のスイッチングに基づくものとの 2 種類がある。インバータ 32 , 33 のスイッチングに基づくノイズは、電導ノイズと呼ばれる。この電導ノイズは、インバータ 32 ( または 33 ) 電線 42 モータ 21 ( または発電機 22 ) 電線 42 インバータ 32 ( または 33 ) というようにつながり回路の全体で放射ノイズとして発生する。上記の 2 種類のノイズは合わさって発生する。実施形態では上記の 2 種類のノイズを抑制できる。

40

【 0053 】

図 7 は、実施形態において、電磁波シールド構造により外部への電磁波ノイズの影響を抑制する状態を示す模式図である。図 7 では、上側ケース 31 及び下側ケース 23 を模式

50

化し直方体で示している。そして、上側ケース 3 1 と下側ケース 2 3 とに模式化された 1 つの直線状の電線 4 2 が接続されている。この電線 4 2 の一方側（図 7 の紙面表側）には編組シールド部 6 2 が配置される。編組シールド部 6 2 の第 1 金属線 6 2 b を構成する各縦方向部 6 2 a の両端は、上側ケース 3 1 及び下側ケース 2 3 に接続される。第 1 金属線 6 2 b の縦方向部 6 2 a と第 2 金属線 6 2 d の横方向部 6 2 c とは、一方が他方に編み込まれている。

#### 【 0 0 5 4 】

電線 4 2 に流れるノイズ電流として、例えば図 7 の破線矢印 で示すように、下側ケース 2 3 側から上側ケース 3 1 側に向かって電線 4 2 にノイズ電流が流れる場合がある。一方、複数の縦方向部 6 2 a が上側ケース 3 1 と下側ケース 2 3 とに接続される。また、下側ケース 2 3 内の回路（図示せず）のグラウンドと下側ケース 2 3 とが接続され、上側ケース 3 1 内の回路（図示せず）のグラウンドと上側ケース 3 1 とが接続される。これにより、電線 4 2 に破線矢印 方向に流れたノイズ電流が、縦方向部 6 2 a を通って上側ケース 3 1 から下側ケース 2 3 に、電線 4 2 を流れるノイズ電流とは逆方向に流れる。このとき、縦方向部 6 2 a は、ノイズ電流の帰還経路を形成する。このため、電線 4 2 に流れる電流による電磁界を縦方向部 6 2 a に流れる電流による電磁界で相殺できるので、電磁波ノイズが外部に放射されることを抑制できる。なお、編組シールド部 6 2 の縦方向部 6 2 a の一端が下側ケース 2 3 及び下側ケース 2 3 内の回路のグラウンドに接続され、縦方向部 6 2 a の他端が上側ケース 3 1 及び上側ケース 3 1 内の回路のグラウンドに接続されることが、より好ましい。この構成では、編組シールド部 6 2 にノイズ電流の帰還経路が形成されやすい。例えば、編組シールド部 6 2 の下側ブラケット 6 1（図 6 B）がボルト等により下側ケース 2 3 及びその内部の回路グラウンドに接続され、上側ブラケット 6 4（図 6 B）がボルト等により上側ケース 3 1 及びその内部の回路グラウンドに接続される。

#### 【 0 0 5 5 】

また、実施形態によれば、編組シールド部 6 2 が、複数の電線 4 2 に対し上側ケース 3 1 の底面 P 5 及び第 1 壁面 P 1 と対向する面 F とは反対側에만配置される。このため、シールド電線部材の周囲に筒状の編組シールド部を設ける場合と異なり、シールド電線部材 4 0 を曲げて配置する場合でも、所望の方向に曲げやすくなる。特に、実施形態のように複数の電線本体 4 2 a を 1 列に並べて配置する場合には、複数の電線 4 2 の周囲の周方向長さが大きくなる。この場合でも実施形態によれば、所望方向への曲げやすさを確保できる。これによって、シールド電線部材 4 0 の配置作業性を向上できる。また、編組シールド部 6 2 の面積を少なくできるのでコスト低減を図れる。したがって、電線接続構造 1 0 の配置作業性を向上でき、かつコスト低減を図れる。

#### 【 0 0 5 6 】

また、上記のように下側ユニット 2 0 と上側ユニット 3 0 との距離 H を小さくできるので、シールド電線部材 4 0 の全長も小さくできる。これによって、上記のように複数の電線 4 2 の一方側에만編組シールド部 6 2 を配置する場合でも、電磁波ノイズの外部への放射を実用上十分に抑制できる。

#### 【 0 0 5 7 】

なお、上記では、上側端子台 3 4 が上側ケース 3 1 の第 1 壁面 P 1 を有する板部に取り付けられる場合を説明した。一方、上側ケース 3 1 において上側端子台 3 4 が取り付けられる部分は限定しない。また、上側ケース 3 1 の第 2 壁面 P 2、第 3 壁面 P 3、及び第 4 壁面 P 4 のいずれかが 1 つの壁面側の端部に上側端子台 3 4 が配置されるとともに、その配置に応じてシールド電線部材 4 0 の配置位置が変更されてもよい。

#### 【 0 0 5 8 】

比較例として、編組シールド部 6 2 を複数の電線 4 2 の上側ユニット 3 0 と対向する面側에만配置する構成も考えられる。一方、この比較例では編組シールド部 6 2 の曲げ角度が急になるので所望の方向への曲げやすさを確保する面から改良の余地がある。また、複数の電線 4 2 の上側ユニット 3 0 と対向する面側（対向側）は電磁波ノイズが上側ユニット 3 0 で遮断されやすい。これによって、比較例では電磁波ノイズの抑制効果が低い。

## 【 0 0 5 9 】

図 8 A は、比較例の電線接続構造を構成するシールド電線部材 4 0 の斜視図であり、図 8 B は、図 8 A の E - E 断面図である。図 9 は、図 8 A のシールド電線部材 4 0 を構成するシールドユニット 6 0 を展開して示す図である。この比較例では、X 方向に並んで配置された複数の電線 4 2 の全周を筒状の編組シールド部 7 4 で覆っている。図 9 に示すように、シールドユニット 6 0 は、編組シールド部 7 4 と、下側ブラケット 7 0 , 7 1 及び上側ブラケット 7 2 , 7 3 とを有する。編組シールド部 7 4 は、結合電線部材 4 1 ( 図 8 A ) と分離した状態で横方向 ( X 方向 ) に長尺である。下側ブラケット 7 0 , 7 1 及び上側ブラケット 7 2 , 7 3 は、編組シールド部 6 2 の両端部に 2 つずつ結合される。編組シールド部 7 4 は例えば図 9 の一点鎖線 L 1 , L 2 部分で折り返すことにより筒状に形成される。編組シールド部 7 4 を筒状に形成した状態で 2 つの下側ブラケット 7 0 , 7 1 と、2 つの上側ブラケット 7 2 , 7 3 とはそれぞれ対向して重ね合される。この状態で図 9 の Q 1 , Q 2 に示す部分の反対側にそれぞれ形成された凹部及び凸部を嵌合させてかしめ結合し、Q 3 , Q 4 に示す部分の反対側にそれぞれ形成された凹部及び凸部を嵌合させてかしめ結合する。これによって、対向するブラケット Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 が結合される。図 9 では、2 つの上側ブラケット 7 2 , 7 3 の一方のブラケット 7 3 に形成された突部 S を他方のブラケット 7 2 側に折り返すことでかしめ部が形成される。これによっても上側ブラケット 7 2 , 7 3 は結合される。このような比較例ではブラケット 7 0 , 7 1 , 7 2 , 7 3 の数が増えて、しかもかしめ固定作業の工程が増えるのでコストが増大する恐れがある。

10

20

## 【 0 0 6 0 】

また、図 8 A、図 8 B、図 9 の比較例のシールド電線部材 4 0 を曲げて配置する場合、図 8 B の二点鎖線 で示すように曲げ部において、筒状の編組シールド部 7 4 の X 方向両端部をつぶすように変形させる必要がある。これによって、比較例では所望方向へ曲げにくくなる。上記の実施形態ではこのような比較例の不都合を解消できる。

## 【 0 0 6 1 】

また、上記の実施形態では、複数の電線 4 2 は、一端側に結合された下側コネクタ 4 3 と他端側に結合された上側コネクタ 4 7 とともに、結合電線部材 4 1 を構成する。また、下側コネクタ 4 3 は下側ケース 2 3 に固定されており、上側コネクタ 4 7 は上側ケース 3 1 に固定されている。さらに、編組シールド部 6 2 の両端は、下側コネクタ 4 3 及び上側コネクタ 4 7 に結合されている。これにより、編組シールド部 6 2 の両端は、下側コネクタ 4 3 及び上側コネクタ 4 7 を介して下側ケース 2 3 及び上側ケース 3 1 に結合される。このため、編組シールド部 6 2 の長手方向中間部を複数の電線 4 2 に固定して編組シールド部 6 2 を下側ケース 2 3 及び上側ケース 3 1 に結合する必要がない。したがって、編組シールド部 6 2 及び複数の電線 4 2 を所望の方向により曲げやすいので、シールド電線部材 4 0 の配置作業性をさらに向上できる。

30

## 【 0 0 6 2 】

図 1 0 は、実施形態のシールド電線接続構造の別例を構成する編組シールド部 8 1 を示す模式図である。図 1 から図 7 に示した構成では、編組シールド部 6 2 が、第 1 金属線 6 2 b と第 2 金属線 6 2 d とにおいて一方が他方に編み込まれることにより形成されている。一方、図 1 0 に示す別例の構成では、編組シールド部 8 1 は、上側ブラケット 6 4 と下側ブラケット 6 1 とに接続されるように、複数の電線 4 2 ( 図 2 等参照 ) に沿って伸びている。そして、編組シールド部 8 1 は、複数の縦糸部としての金属線 6 3 と横糸部材 8 2 b とを有する。横糸部材 8 2 b は、複数の金属線 6 3 に交差するように編み込まれる横糸部である横方向部 8 2 a を有する。複数の金属線 6 3 は、横方向 X に間隔をあけて略平行に並んで配置される。各金属線 6 3 は、例えば銅線により形成される。

40

## 【 0 0 6 3 】

一方、横糸部材 8 2 b は、樹脂材料により形成される。また、横糸部材 8 2 b は、横糸部材 8 2 b を銅により形成する場合よりも、横糸部材 8 2 b の単位断面積当たりの引っ張り強度が高い。樹脂材料には、このように横糸部材 8 2 b の単位断面積当たりの引っ張り

50

強度が高くなるように、所定の樹脂材料が選定されている。例えば、樹脂材料として、ナイロン66の樹脂材料が選定されている。

【0064】

また、横系部材82bは、編組機(図示せず)を用いて複数の金属線63に編み込まれる。例えば、横系部材82bが、図10の矢印で示す方向に複数の金属線63に編み込まれる。このとき、例えば編組機の掴み部によって横系部材82bの一部が掴まれて図10の矢印方向に引っ張って移動される。したがって、編組シールド部81の生産性には、横系部材82bの移動速度が大きく影響する。

【0065】

これについて、図1A、図1Bから図7に示した構成において、横系部材82bを銅線により形成する場合には、銅線の引っ張り強度が影響することにより、横系部材82bの移動速度の許容上限が比較的低い。これにより、生産性の向上の面から改善の余地がある。横系部材82bに用いる銅線の断面積を大きくすることで引っ張り強度を高くすることも考えられるが、この断面積が大きくなるとコストが増大する可能性がある。上記の別例の構成は、生産性を向上すべく考えられたものである。

【0066】

また、ナイロン66で形成される線材(ナイロン線)は、この線材と同じ断面積を有する銅線と比べて引張強度が高い。本発明者の知見によると、線径120 $\mu$ mの銅線で引っ張り強度が260cNで、破断伸度が22%であったのに対し、ナイロン66の線材では、引張強度が740cNで、破断伸度が55%であった。また、横系部材82bにナイロン66を用いる場合、横系部材82bの耐熱性能を高くできる。これにより、エンジンルーム等の高温の環境下でシールド電線接続構造を用いる場合において耐久性を高くできる面で有利である。

【0067】

上記の別例の構成では、編組シールド部81による電磁波ノイズの外部への抑制効果について、図7を用いて説明した構成と同様に、金属線63によりノイズ電流の帰還経路が形成されるので、その導電性は影響するが、横系部材82bの導電性は影響しない。これにより、横系部材82bに樹脂材料を用いても電磁波シールド性能は低下しない。また、横系部材82bは、銅により形成する場合よりも、単位断面積当たりの引っ張り強度が高いので、横系部材82bの引っ張り強度が高くなる。これにより、編組機を用いて横系部材82bを引っ張りながら金属線63に編み込む場合における編組シールド部81の編み込みの速度を高くできるので、生産性の向上を図れる。また、横系部材82bの材料コストを低減できる。したがって、編組シールド部81の電磁波シールド性能を低下させることなく、編組シールド部81の強度向上及びコスト低減を図れる。その他の構成及び作用は、図1A、図1Bから図7に示した構成と同様である。なお、編組シールド部81を形成する金属線63の代わりに導電性樹脂素線が用いられてもよい

【0068】

また、上記の図1A、図1Bから図7に示した構成では、編組シールド部が、複数の縦方向部を有する波形の金属線または導電性樹脂素線により形成される場合を説明した。一方、図1A、図1Bから図7に示した構成において、縦系部としての縦方向部からなる直線状の金属線または導電性樹脂素線を複数略平行に並べて、複数の縦方向部に横系部材が編み込まれることにより、編組シールド部が形成されてもよい。また、図10の構成では、編組シールド部が、略平行に並んだ複数の縦系部としての金属線63を含む場合を説明した。一方、図10の構成において、編組シールド部は、複数の略平行な縦系部としての縦方向部を有する波形の金属線または導電性樹脂素線を含む構成としてもよい。

【0069】

また、上記の各例において、電線は、コネクタ43, 47で下側ケース及び上側ケースに固定されずに、その両端が下側端子台24と上側端子台34に接続される構成としてもよい。

【符号の説明】

10

20

30

40

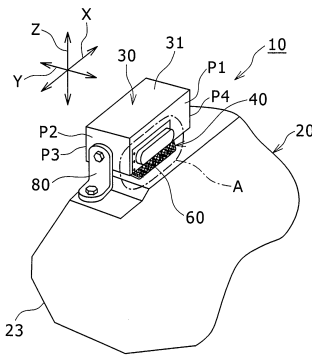
50

【0070】

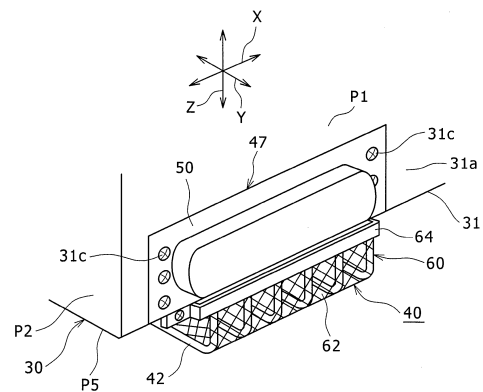
10 シールド電線接続構造（電線接続構造）、20 下側ユニット、21 モータ、  
 22 発電機、23 下側ケース、23a ネジ、24 下側端子台、24a 端子金具  
 、25 ボルト、30 上側ユニット、31 上側ケース、31a 板部、31b 開口  
 、31c ネジ、32 第1インバータ、33 第2インバータ、34 上側端子台、3  
 4a 端子金具、40 シールド電線部材、41 結合電線部材、42 電線、42a  
 電線本体、42b 第1端子金具、42c 第2端子金具、42d 導体素線、42e  
 絶縁チューブ、43 下側コネクタ、44 下側コネクタ本体、44a 下側筒部、46  
 下側固定金具、46a かしめ部、47 上側コネクタ、48 上側コネクタ本体、4  
 8a 上側筒部、48b 貫通孔、50 上側金属板、51 孔、52 下側カバー、5  
 3 上側カバー、60 シールドユニット、61 下側ブラケット、61a 下側U字形  
 部、61b、61c 下側固定部、62 編組シールド部、62a 縦方向部、62b  
 第1金属線、62c 横方向部、62d 第2金属線、63 金属線、64 上側ブラケ  
 ット、64a 上側U字形部、64b 上側固定部、65 ネジ、70、71 下側ブラ  
 ケット、72、73 上側ブラケット、74 編組シールド部、80 ブラケット、81  
 編組シールド部、82a 横方向部、82b 横糸部材。

10

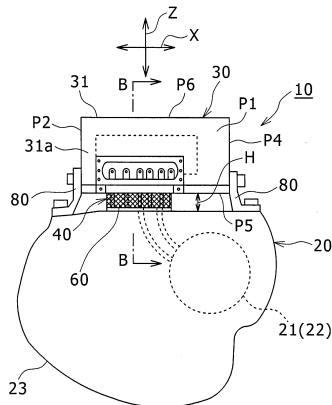
【図1A】



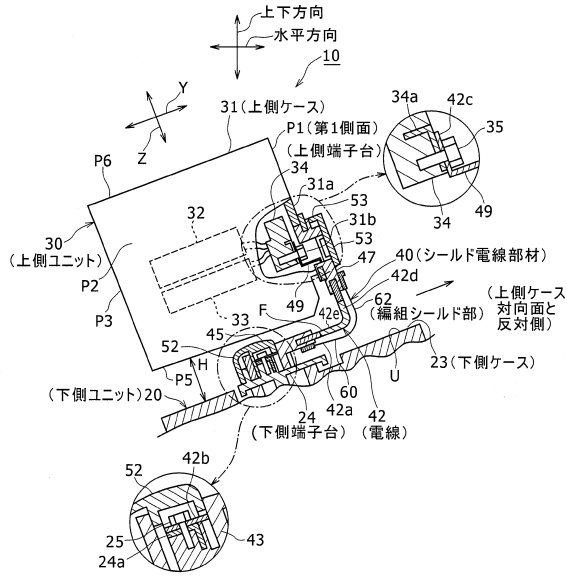
【図2】



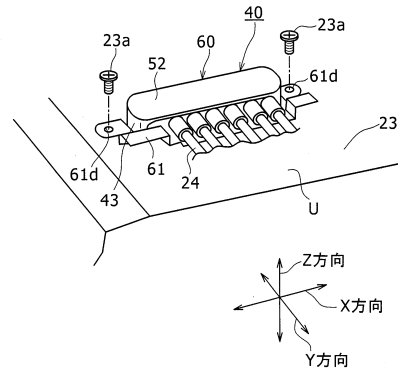
【図1B】



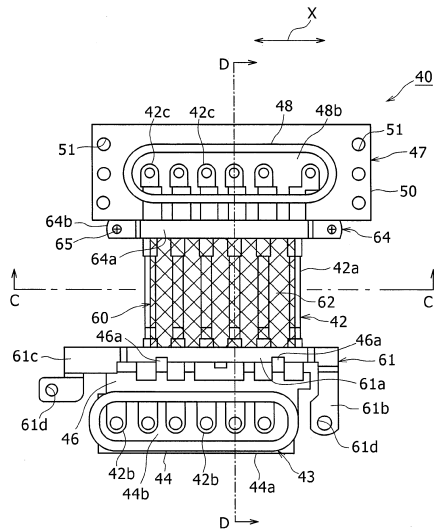
【図3A】



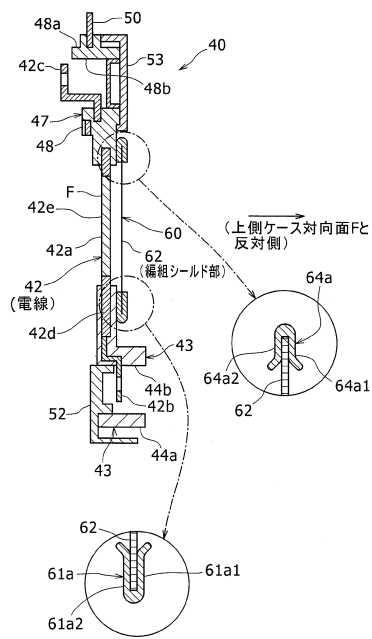
【図3B】



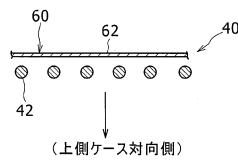
【図4A】



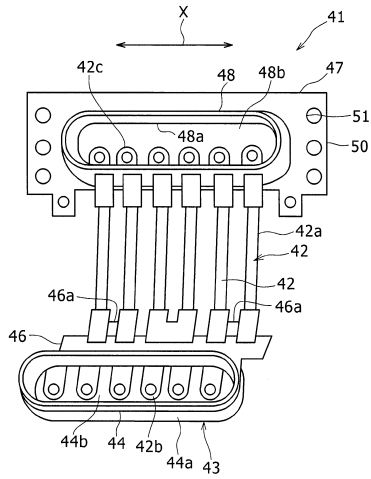
【図5】



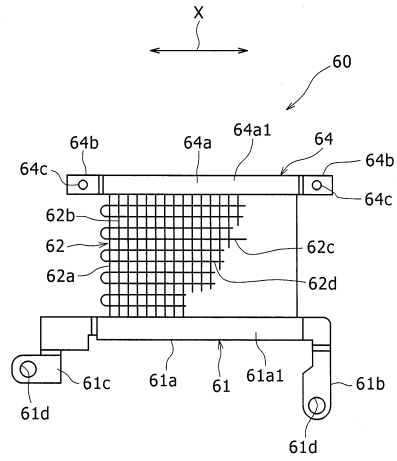
【図4B】



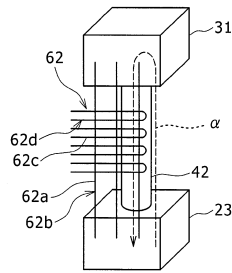
【図 6 A】



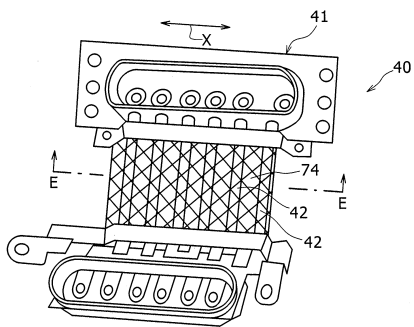
【図 6 B】



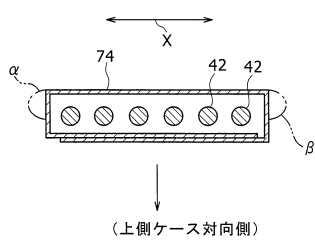
【図 7】



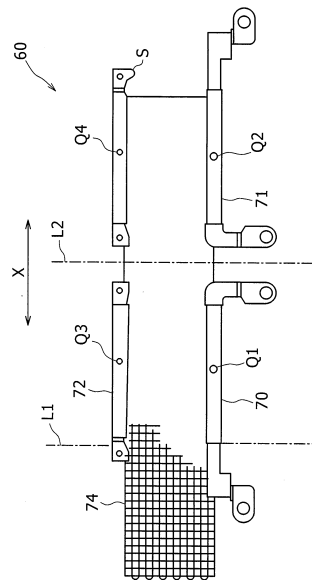
【図 8 A】




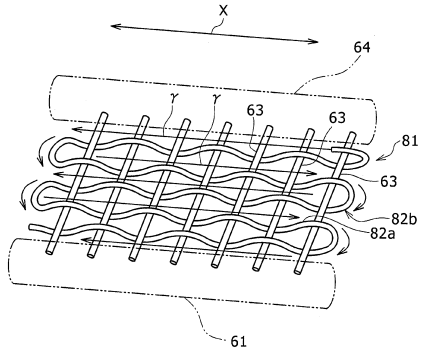
【図 8 B】



【図 9】



【 10】





## フロントページの続き

- (72)発明者 牧戸 康祥  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 黒野 洋輔  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 草牧 治樹  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 飯田 哲也  
三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内
- (72)発明者 中本 純平  
三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内
- (72)発明者 楯 拓也  
三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内
- (72)発明者 松岡 宏幸  
三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内
- (72)発明者 福本 康治  
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 橋本 大輔  
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 廣岡 俊哉  
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

審査官 北嶋 賢二

- (56)参考文献 特開2013-059238(JP,A)  
特開2013-176279(JP,A)  
実開昭52-094194(JP,U)  
特開2013-012457(JP,A)  
特開2012-70533(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02G 3/04  
H01R 13/655  
H02M 7/48