

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620914号
(P7620914)

(45)発行日 令和7年1月24日(2025.1.24)

(24)登録日 令和7年1月16日(2025.1.16)

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 R 13/713(2006.01) H 0 1 R 13/713

請求項の数 21 (全40頁)

(21)出願番号	特願2020-190453(P2020-190453)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(22)出願日	令和2年11月16日(2020.11.16)	(74)代理人	110002527 弁理士法人北斗特許事務所
(65)公開番号	特開2022-79327(P2022-79327A)	(72)発明者	江頭 俊介 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
(43)公開日	令和4年5月26日(2022.5.26)	(72)発明者	竹中 王仁 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
審査請求日	令和5年9月4日(2023.9.4)	(72)発明者	加藤 芳正 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
		(72)発明者	中村 新一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 接続装置、及び電気モジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

相手側コネクタと外部回路との間を接続するための接続装置であって、
前記相手側コネクタの相手側接続端子が一方向に沿って挿入可能な挿入口を有する第1面と、前記第1面と前記一方向において反対側の第2面と、前記第2面が設けられたベースとを有するハウジングと、
前記挿入口に挿入された前記相手側接続端子と接続されるよう構成される第1接続端子と、
前記ベースに設けられ、前記外部回路に接続されるよう構成される第2接続端子と、
複数の接点側端子を含む複数のリレー端子を有し、前記ハウジングに収容され、前記複数の接点側端子間の電路を開閉する電磁リレーと、
前記接続装置と前記相手側コネクタとの間の接続状態を検知する検知部と、
前記ベースに設けられている複数のバスバーと、
を備え、
前記複数のバスバーは、前記第1接続端子及び前記第2接続端子と前記複数の接点側端子との間をそれぞれ接続する複数の第1バスバーを含む、
接続装置。

10

【請求項2】

前記ハウジングに対して前記相手側コネクタをロックするロック部を更に備え、
前記接続状態は、前記ロック部の状態を含む、

20

請求項 1 に記載の接続装置。

【請求項 3】

前記挿入口への前記相手側接続端子の挿入に応じて移動する挿入検知部を更に備え、
前記接続状態は、前記挿入検知部の状態を含む、
請求項 1 又は 2 に記載の接続装置。

【請求項 4】

前記検知部は、前記接続状態に応じてオン又はオフされるスイッチを含む、
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 5】

前記複数のバスバーは、前記ベースに埋め込まれている、
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

10

【請求項 6】

前記ベースは開口部を有し、
前記複数のバスバーのうちの少なくとも 1 つのバスバーの一部が突出した枝部が、前記
一方向から見て前記開口部内に配置される、
請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 7】

前記ベースは開口部を有し、
前記複数のバスバーのうちの 1 つのバスバーと前記複数のリレー端子のうちの 1 つのリ
レー端子とが接合された接合部が、前記一方向から見て前記開口部内に配置される、
請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

20

【請求項 8】

前記接合部は、前記 1 つのバスバーと前記 1 つのリレー端子とが溶接により接合された
溶接部である、
請求項 7 に記載の接続装置。

【請求項 9】

前記複数のバスバーのうちの 1 つのバスバーと前記複数のリレー端子のうちの 1 つリレ
ー端子とが接合された接合部を備え、
前記接合部を構成する前記 1 つのバスバーの部分は、前記第 2 面に対して交差するよう
に延びている、
請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

30

【請求項 10】

前記接合部を複数備え、
前記複数の接合部をそれぞれ構成する前記複数のバスバーの部分は、前記第 2 面の法線
方向から見て、前記複数の接合部をそれぞれ構成する前記複数のリレー端子に対して同じ
側から接している、
請求項 9 に記載の接続装置。

【請求項 11】

前記第 2 接続端子は、前記複数の第 1 バスバーのうちの 1 つの第 1 バスバーから構成さ
れており、前記第 2 面に対して交差するように延びている、
請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

40

【請求項 12】

前記複数のリレー端子は、コイル端子を更に含み、
前記複数のバスバーは、前記コイル端子に接続される第 2 バスバーを更に含む、
請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 13】

前記ハウジングに収容され、前記検知部を保持する中ボディを更に備える、
請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 14】

前記中ボディは、前記第 1 接続端子を更に保持する、

50

請求項 1 3 に記載の接続装置。

【請求項 1 5】

前記ボディは、前記ベースに固定される、
請求項 1 3 又は 1 4 に記載の接続装置。

【請求項 1 6】

前記相手側コネクタは前記相手側接続端子を 2 つ備え、
前記接続装置は、

前記 2 つの相手側接続端子にそれぞれ接続されるよう構成される 2 つの前記第 1 接続端子と、

前記ベースに設けられ、前記外部回路に接続されるよう構成される 2 つの前記第 2 接続端子と、

前記 2 つの第 1 接続端子と前記 2 つの第 2 接続端子との間の電気的な接続をそれぞれ入り切りする 2 つの前記電磁リレーと、

を備える、

請求項 1 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 1 7】

前記 2 つの電磁リレーのうち一方としての第 1 電磁リレーは、

第 1 固定接点と、

前記第 1 固定接点と接離する第 1 可動接点と、

前記第 1 固定接点と前記第 1 可動接点との間に磁界を生じる第 1 永久磁石と、

を有し、

前記 2 つの電磁リレーのうちの他方としての第 2 電磁リレーは、

第 2 固定接点と、

前記第 2 固定接点と接離する第 2 可動接点と、

前記第 2 固定接点と前記第 2 可動接点との間に磁界を生じる第 2 永久磁石と、

を有し、

前記第 1 電磁リレーと前記第 2 電磁リレーとは、前記第 1 永久磁石と前記第 2 永久磁石とが、互いに異極が隣り合うように配置される、

請求項 1 6 に記載の接続装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 電磁リレーは、

2 つの前記第 1 永久磁石を備え、

前記 2 つの第 1 永久磁石は、前記第 1 電磁リレーと前記第 2 電磁リレーとが並ぶ方向に異極が対向するように配置され、

前記第 2 電磁リレーは、

2 つの前記第 2 永久磁石を備え、

前記 2 つの第 2 永久磁石は、前記第 1 電磁リレーと前記第 2 電磁リレーとが並ぶ方向に異極が対向するように配置される、

請求項 1 7 に記載の接続装置。

【請求項 1 9】

前記電磁リレーは、

固定接点を含む第 1 端部と、一の向きに延びるように設けられ、前記一の向きにおける先端で前記固定接点につながった第 1 延在部と、を有する第 1 導電部と、

可動接点を含む第 2 端部と、前記一の向きに延びるように設けられ、前記一の向きにおける先端で前記可動接点につながった第 2 延在部と、を有する第 2 導電部と、

を有し、

前記可動接点は、前記固定接点に接触する閉位置と前記固定接点から離れた開位置との間で移動し、

前記第 1 端部は、前記一の向きにおける前記第 1 端部の先端から折り返されたように湾曲しており、

10

20

30

40

50

前記固定接点は、前記第 1 端部における折り返された部位に存在し、前記可動接点に対向している、

請求項 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 20】

前記検知部は、検知した前記接続状態を示す状態信号を外部へ出力する出力部を備える、請求項 1 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の接続装置。

【請求項 21】

請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の接続装置を複数備え、前記複数の接続装置の前記第 2 接続端子に接続される電源ケーブルを更に備える、電気モジュール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は一般に接続装置、及び電気モジュールに関する。本開示は、より詳細には、相手側コネクタと外部回路との間を接続するための接続装置、及び接続装置を備えた電気モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、電源側コネクタの一例が開示されている。電源側コネクタは、直流電源に接続されるものである。電源側コネクタは、電気機器に接続されている機器側コネクタに、嵌合可能である。電源側コネクタは、機器側コネクタの 2 つの受電端子に対応する 2 つの給電端子と、接続位置と解除位置との間で移動可能なスイッチ部材と、規制機構と、を有する。接続位置は、給電端子と直流電源とを電氣的に接続するための位置である。解除位置は、給電端子と直流電源との接続を解除するための位置である。規制機構は、電源側コネクタと機器側コネクタとの嵌合前に、スイッチ部材の解除位置から接続位置への移動を規制する。

20

【0003】

電源側コネクタの内部には、内部接点とリレーとが設けられている。スイッチ部材を解除位置から接続位置に移動することによって、内部接点が閉じ、内部接点が閉じることによって、リレーが動作し、電源と 2 つの給電端子とが電氣的に接続される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2011 - 171191 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示は、接続装置の電路の信頼性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る接続装置は、相手側コネクタと外部回路との間を接続するための接続装置である。前記接続装置は、ハウジングと、第 1 接続端子と、第 2 接続端子と、電磁リレーと、検知部と、複数のバスバーと、を備える。前記ハウジングは、前記相手側コネクタの相手側接続端子が一方向に沿って挿入可能な挿入口を有する第 1 面と、前記第 1 面と前記一方向において反対側の第 2 面と、前記第 2 面が設けられたベースとを有する。前記第 1 接続端子は、前記挿入口に挿入された前記相手側接続端子と接続されるよう構成される。前記第 2 接続端子は、前記ベースに設けられ、前記外部回路に接続されるよう構成される。前記電磁リレーは、複数の接点側端子を含む複数のリレー端子を有し、前記ハウジングに収容され、前記複数の接点側端子間の電路を開閉する。前記検知部は、前記接続装置と前記相手側コネクタとの間の接続状態を検知する。前記複数のバスバーは、前記

40

50

ベースに設けられている。前記複数のバスバーは、前記第 1 接続端子及び前記第 2 接続端子と前記複数の接点側端子との間をそれぞれ接続する複数の第 1 バスバーを含む。

【0007】

本開示の一態様に係る電気モジュールは、前記接続装置を複数備える。前記電気モジュールは、前記複数の接続装置の前記第 2 接続端子に接続される電源ケーブルを更に備える。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、接続装置の回路の信頼性を向上させることが可能となる、という利点がある。

【図面の簡単な説明】

10

【0009】

【図 1】図 1 は、一実施形態に係る接続装置及び相手側コネクタの斜視図である。

【図 2】図 2 は、同上の接続装置の平面図である。

【図 3】図 3 は、同上の接続装置の分解斜視図である。

【図 4】図 4 は、同上の接続装置の要部の分解斜視図である。

【図 5】図 5 は、同上の接続装置の下面図である。

【図 6】図 6 は、同上の接続装置における複数のバスバーの材料となる端子板を示す図である。

【図 7】図 7 は、同上の接続装置の製造方法の一例の途中経過を示す図である。

【図 8】図 8 は、同上の接続装置の斜視図である。

20

【図 9】図 9 は、同上の接続装置に用いられる電磁リレーの斜視図である。

【図 10】図 10 は、可動接点が開位置にある状態での同上の電磁リレーの断面図である。

【図 11】図 11 は、可動接点が閉位置にある状態での同上の電磁リレーの断面図である。

【図 12】図 12 は、同上の電磁リレーの要部の断面図である。

【図 13】図 13 は、図 2 の X I I I - X I I I 線断面矢視図である。

【図 14】図 14 A は、相手側コネクタが接続された状態での、同上の接続装置の要部の図 2 の X I I I - X I I I 線に対応する位置での断面図である。図 14 B は、相手側コネクタを接続するときの、同上の接続装置の要部の図 2 の X I I I - X I I I 線に対応する位置での断面図である。

【図 15】図 15 は、図 2 の X V - X V 線断面矢視図である。

30

【図 16】図 16 は、同上の接続装置を含む回路の回路図である。

【図 17】図 17 は、同上の接続装置を含む回路の接続関係を示す概略図である。

【図 18】図 18 は、同上の接続装置を備える電気モジュールの概略図である。

【図 19】図 19 は、変形例 1 に係る接続装置の斜視図である。

【図 20】図 20 は、同上の接続装置の分解斜視図である。

【図 21】図 21 は、同上の接続装置の要部の分解斜視図である。

【図 22】図 22 は、同上の接続装置の斜視図である。

【図 23】図 23 は、同上の接続装置の要部の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

40

以下、実施形態に係る接続装置、及び電気モジュールについて、図面を用いて説明する。ただし、下記の実施形態は、本開示の様々な実施形態の 1 つに過ぎない。下記の実施形態は、本開示の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。また、下記の実施形態において説明する各図は、模式的な図であり、図中の各構成要素の大きさ及び厚さそれぞれの比が必ずしも実際の寸法比を反映しているとは限らない。

【0011】

(1) 概要

図 1 に示すように、接続装置 100 は、相手側コネクタ 9 に嵌合され、嵌合された相手側コネクタ 9 と電氣的に接続されるよう構成される。相手側コネクタ 9 は例えば電気機器 990 に接続されている。また、接続装置 100 は、外部回路 980 (図 17 参照) と電

50

氣的に接続されるよう構成される。接続装置 100 は、相手側コネクタ 9 (電気機器 990) と外部回路 980 との間を電氣的に接続するための装置である。

【0012】

図 1 ~ 図 5 に示すように、本実施形態の接続装置 100 は、ハウジング 8 と、第 1 接続端子 11 と、第 2 接続端子 12 と、電磁リレー 2 と、検知部 3 と、複数のバスバー 4 と、を備えている。

【0013】

ハウジング 8 は、ここでは中空の矩形箱状であって、一方向 D1 における両側に第 1 面 801 と第 2 面 802 とを有している。第 1 面 801 は、相手側コネクタ 9 の相手側接続端子 93 が一方向 D1 に沿って挿入可能な受電用挿入口 (挿入口) 803 を有する。ハウジング 8 はベース 82 を有している。第 2 面 802 は、ベース 82 の一方向 D1 における一方の面 (図 1 の下側の面) であって、第 1 面 801 と一方向 D1 において反対側にある。

10

【0014】

第 1 接続端子 11 は、相手側接続端子 93 に接続されるよう構成される。第 1 接続端子 11 は、ここではハウジング 8 内に収容されており (図 2、図 3 参照)、相手側コネクタ 9 が接続装置 100 に嵌合された状態で相手側接続端子 93 に接続される。

【0015】

第 2 接続端子 12 は、外部回路 980 に接続されるよう構成される。第 2 接続端子 12 は、ハウジング 8 のベース 82 に設けられている (図 5 参照)。

【0016】

電磁リレー 2 は、ハウジング 8 に収容されている。図 9 に示すように、電磁リレー 2 は、複数 (ここでは 4 つ) のリレー端子 20 を有している。複数のリレー端子 20 は、複数 (ここでは 2 つ) の接点側端子 21 を含む。電磁リレー 2 は、複数の接点側端子 21 間をつなぐ電路をその内部に有しており、この電路を開閉可能に構成されている。

20

【0017】

検知部 3 は、接続装置 100 と相手側コネクタ 9 との間接続状態を検知する。

【0018】

複数のバスバー 4 は、ベース 82 に設けられている。複数のバスバー 4 は、複数の第 1 バスバー 41 を含む。複数の第 1 バスバー 41 は、第 1 接続端子 11 及び第 2 接続端子 12 と複数の接点側端子 21 との間 (すなわち、第 1 接続端子 11 と一の接点側端子 21 との間、及び第 2 接続端子 12 と他の接点側端子 21 との間) をそれぞれ接続する。

30

【0019】

図 18 に示すように、電気モジュール 200 は、複数の接続装置 100 と、電源ケーブル 210 と、を備える。電源ケーブル 210 は、複数の接続装置 100 の第 2 接続端子 12 に接続される。複数の第 2 接続端子 12 は、電源ケーブル 210 を介して外部回路 980 に接続される。

【0020】

本実施形態の接続装置 100 及び電気モジュール 200 によれば、接続装置 100 において、第 1 接続端子 11 及び第 2 接続端子 12 と複数の接点側端子 21 とが複数の第 1 バスバー 41 によって接続されている。そのため、例えば、第 1 接続端子 11 及び第 2 接続端子 12 と複数の接点側端子 21 とがプリント基板のパターン導体によって接続されている場合と比較して、接続装置 100 の電路の機械的な強度を向上させることが可能となり、接続装置 100 の電路の信頼性を向上させることが可能となる。

40

【0021】

また、本実施形態の接続装置 100 及び電気モジュール 200 によれば、接続装置 100 が検知部 3 を備えているので、例えば検知部 3 が検知した接続状態に基づいて電磁リレー 2 のオンオフ等の制御が可能となる。

【0022】

(2) 詳細

以下、本実施形態に係る接続装置 100、及び電気モジュール 200 について、図 1 ~

50

図 18 を参照しながらより詳細に説明する。なお、図 5 ~ 図 7 では、単に見やすさのためだけに、ベース 82 に粗いドットハッチングを付し、複数のバスバー 4 及び接続部 4100, 4200 に細かいドットハッチングを付している。

【0023】

(2.1) 相手側コネクタ

上述のように、接続装置 100 は、相手側コネクタ 9 に嵌合され、嵌合された相手側コネクタ 9 と電氣的に接続される。

【0024】

図 1 に示すように、相手側コネクタ 9 は、プラグ型のコネクタである。相手側コネクタ 9 は、電気機器 990 (図 16、図 17 参照) に接続されている。特に限定されないが、相手側コネクタ 9 が接続される電気機器 990 は例えばサーバである。サーバは、例えばデータセンタ等に配置される。ただし、これに限らず、サーバは、エッジコンピューティングに用いられる端末 (コンピュータ) 等であってもよい。

10

【0025】

図 1 に示すように、相手側コネクタ 9 は、相手側ハウジング 90 と、2つの相手側接続端子 93 と、相手側接地用端子 94 と、相手側ケーブル 95 と、を備えている。以下では、2つの相手側接続端子 93 を区別する場合、相手側接続端子 931, 932 と表記する。

【0026】

相手側ハウジング 90 は、ボディ 91 と、突壁 92 と、を有している。ボディ 91 は、高さ方向の両側に第 1 面及び第 2 面を有する角柱状に形成されている。第 1 面及び第 2 面の各々の形状は、例えば六角形状 (2つの角部分が傾斜した長形状) である。突壁 92 は、ボディ 91 の第 1 面の周縁から、ボディ 91 の高さ方向に突出している (図 14A 参照)。突壁 92 の内周面には、突壁 92 の突出方向に沿って延びる 4つのリブ 921 が形成されている。また、突壁 92 のうちの一つの壁部には、この壁部を厚さ方向に貫通する矩形状の抜止孔 922 が形成されている。

20

【0027】

2つの相手側接続端子 93 及び相手側接地用端子 94 は、ボディ 91 の第 1 面に設けられている。2つの相手側接続端子 93 及び相手側接地用端子 94 は、突壁 92 の突出方向に沿って突出している。2つの相手側接続端子 93 及び相手側接地用端子 94 の各々は、平刃形状である。2つの相手側接続端子 93 は、受電用の端子 (栓刃) であり、相手側接地用端子 94 は、接地用の端子 (栓刃) である。

30

【0028】

相手側ケーブル 95 は、ボディ 91 の第 2 面に設けられている。2つの相手側接続端子 93 及び相手側接地用端子 94 は、相手側ハウジング 90 のボディ 91 内で、相手側ケーブル 95 に含まれる 3本の電線 (2本の電圧線及び接地線) とそれぞれ接続されている。

【0029】

(2.2) 接続装置

図 1 ~ 図 5 に示すように、接続装置 100 は、ハウジング 8 と、2つの第 1 接続端子 11 と、2つの第 2 接続端子 12 と、2つの電磁リレー 2 と、検知部 3 と、複数のバスバー 4 と、を備えている。図 5 に示すように、接続装置 100 は、2つの第 3 接続端子 13 と、第 4 接続端子 14 と、第 5 接続端子 15 と、を更に備えている。図 4 に示すように、接続装置 100 は、中ボディ 5 を更に備えている。

40

【0030】

以下では、2つの第 1 接続端子 11 を区別する場合、第 1 接続端子 111, 112 と表記する。また、2つの第 2 接続端子 12 を区別する場合、第 2 接続端子 121, 122 と表記する。また、2つの第 3 接続端子 13 を区別する場合、第 3 接続端子 131, 132 と表記する。また、2つの電磁リレー 2 を区別する場合、第 1 電磁リレー 201、第 2 電磁リレー 202 と表記する。

【0031】

ハウジング 8 は、一方向 D1 において互いに反対側にある第 1 面 801 及び第 2 面 80

50

2を有している。また、2つの第1接続端子11は、一方向D1と直交する方向に並んでいる。

【0032】

以下では、説明の便宜上、一方向D1を「第1方向D1」又は「上下方向」という場合がある。また、第1方向D1と直交する方向であって、2つの第1接続端子11が並ぶ方向を「第2方向D2」又は「左右方向」という場合がある。また、第1方向D1及び第2方向D2の両方と直交する方向を「第3方向D3」又は「前後方向」という場合がある。なお、各図には、説明の便宜上、第1方向D1～第3方向D3を示す矢印を適宜示してある。

【0033】

(2.2.1)ハウジング

図1～図3に示すように、ハウジング8は、カバー81と、ベース82と、を有している。

【0034】

カバー81は、第1方向D1(上下方向)における一面(第2面802側の面)が開口した矩形の箱状である。カバー81は、例えば樹脂性である。カバー81は、1つの頂壁811と、4つの側壁812と、を有している。4つの側壁812は、頂壁811の周縁から頂壁811の厚さ方向に突出している。4つの側壁812は、ハウジング8の前後左右の面を構成している。以下では、説明の便宜上、第1方向D1(上下方向)に沿った向きにおいてカバー81の開口から頂壁811に向かう向きを「上」、その反対を「下」という場合がある。

【0035】

頂壁811の上面において、第3方向D3(前後方向)の一方側には、相手側コネクタ9の突壁92が嵌り込む形状(六角周溝状)の凹所813が形成されている。また、頂壁811の上面において、第3方向D3の他方側には、頂壁811を厚さ方向に貫通する貫通孔814が形成されている。以下では、説明の便宜上、第3方向D3(前後方向)に沿った向きにおいて凹所813から貫通孔814に向かう向きを「前」、その反対を「後」という場合がある。

【0036】

頂壁811の上面には、凹所813に囲まれるように、中空六角柱状の台部815が形成されている。

【0037】

図2に示すように、凹所813の前端(図2の下端)における第2方向D2の中央には、凹所813の底面から前側面にかけて、切り欠き816が形成されている。また、凹所813の前端における第2方向D2の一方側(図2の左方)には、凹所813の底面から前側面にかけて、切り欠き817が形成されている。

【0038】

台部815には、相手側コネクタ9の2つの相手側接続端子93が挿入可能な2つの受電用挿入口(挿入口)803と、相手側コネクタ9の相手側接地用端子94が挿入可能な接地用挿入口804とが形成されている。相手側コネクタ9の突壁92が凹所813に嵌め込まれた状態で、2つの受電用挿入口803に2つの相手側接続端子93が、接地用挿入口804に相手側接地用端子94が、それぞれ挿入される。以下では、2つの受電用挿入口803を区別する場合、受電用挿入口8031、8032と表記する。

【0039】

ここでは、頂壁811の上面が、ハウジング8の第1面801(相手側コネクタ9の相手側接続端子93が一方向D1に沿って挿入可能な挿入口803を有する第1面801)を構成する。

【0040】

台部815の側面には、相手側コネクタ9における4つのリブ921にそれぞれ対応する位置に、4つの溝818が第1方向D1に延びるように形成されている。4つのリブ9

10

20

30

40

50

21は、4つの溝818に挿入される。

【0041】

頂壁811の上面における中央部分は、周縁部分よりも第1方向D1の高さが高い(上方に突出した)段部となっている。上述の凹所813、貫通孔814及び台部815は、この段部内に形成されている。

【0042】

図1に示すように、4つの側壁812の各々は、第1方向D1に延びる略矩形の板状である。4つの側壁812のうちの前側の側壁812の上側の部分には、後述のコネクタ36を露出するための露出孔8120が形成されている。

【0043】

また、カバー81の下面において、隣り合う側壁812間の角部分には、計4つのねじ穴が形成されている。

【0044】

図4に示すように、ベース82は、第1方向D1に厚さを有する矩形の板状である。ベース82は、例えば樹脂性である。ベース82の四隅には、カバー81のねじ穴にそれぞれ対応する位置に、貫通孔821が形成されている。貫通孔821に下方から第1ねじ83(図3参照)を通し、第1ねじ83をカバー81のねじ穴に締結することで、カバー81とベース82とが結合される。

【0045】

(2.2.2) 接続端子

図3～図5、図8に示すように、接続装置100は、2つの第1接続端子111, 112と、2つの第2接続端子121, 122と、2つの第3接続端子131, 132と、第4接続端子14と、第5接続端子15と、を備えている。

【0046】

2つの第1接続端子111, 112は、相手側コネクタ9の2つの相手側接続端子931, 932とそれぞれ接続されるよう構成される。

【0047】

図4に示すように、2つの第1接続端子11の各々は、刃受け部113と、リード部114と、を有する。

【0048】

図2に示すように、各第1接続端子11は、刃受け部113が対応する受電用挿入口803の下方に位置するように、ハウジング8内に配置される。具体的には、第1接続端子111は、その刃受け部113が受電用挿入口8031の下方に位置するようにハウジング8内に配置され、第1接続端子112は、その刃受け部113が受電用挿入口8032の下方に位置するようにハウジング8内に配置される。

【0049】

刃受け部113は、受電用挿入口803に挿入された相手側コネクタ9の相手側接続端子93を挟み込んで接触し、これにより相手側接続端子93と電氣的に接続される。

【0050】

リード部114は、刃受け部113に接続されている。リード部114は、刃受け部113の第2方向D2における端縁から下方に延びている。

【0051】

図5に示すように、2つの第2接続端子121, 122は、ハウジング8のベース82に設けられている。2つの第2接続端子121, 122は、外部回路980に接続されるように構成される。外部回路980は、例えば電源回路である。電源回路は、例えば、電源部960からの直流電圧を変換して出力するDC/DCコンバータである。電源回路から接続装置100(第2接続端子121, 122)へ出力される電圧は、特に限定されないが、例えばDC350～450V程度である。

【0052】

後述するように、2つの第1接続端子111, 112は、複数の第1バスバー41及び

10

20

30

40

50

2つの電磁リレー2を介して、2つの第2接続端子121, 122とそれぞれ接続されている。そのため、2つの第1接続端子11に相手側コネクタ9（電気機器990）の2つの相手側接続端子93がそれぞれ接続され、2つの第2接続端子121, 122に外部回路980（電源回路）が接続され、2つの電磁リレー2がオンされると、電源回路から電気機器990への電力の供給が可能となる。一方、2つの電磁リレー2のうち少なくとも一方がオフされると、電源回路から電気機器990への電力の供給が禁止される。

【0053】

2つの第3接続端子131, 132は、外部の制御回路970に接続されるように構成される。制御回路970は、2つの第3接続端子131, 132間への電力E1（励磁用の電圧；図16参照）の供給と停止とを切り換える。

10

【0054】

後述するように、2つの第3接続端子131, 132は、複数の第2バスバー42を介して、電磁リレー2の2つのコイル端子28とそれぞれ接続されている。そのため、2つの第3接続端子131, 132間への電力E1の供給と停止とを切り換えることで、電磁リレー2における2つのコイル端子28間の電路への電力E1の供給と停止とが切り換えられる。これにより、2つのコイル端子28間に接続されているコイル251の励磁と非励磁とが切り換えられ、電磁リレー2のオンとオフとが切り換えられる。

【0055】

第4接続端子14は、相手側コネクタ9の相手側接地用端子94と接続されるよう構成される。

20

【0056】

図4に示すように、第4接続端子14は、刃受け部143と、リード部144と、を有する。

【0057】

図2に示すように、第4接続端子14は、刃受け部143が接地用挿入口804の下方に位置するように、ハウジング8内に配置される。刃受け部143は、接地用挿入口804に挿入された相手側コネクタ9の相手側接地用端子94を挟み込んで接触し、これにより相手側接地用端子94と電氣的に接続される。

【0058】

リード部144は、刃受け部143に接続されている。リード部144は、刃受け部143の第2方向D2における端縁から下方に延びている。

30

【0059】

図5に示すように、第5接続端子15は、ハウジング8のベース82に設けられている。図16に示すように、第5接続端子15は、外部の接地線（グラウンド）に接続されるように構成される。

【0060】

後述するように、第4接続端子14は、第3バスバー43を介して第5接続端子15と接続されている。そのため、第5接続端子15に接地線が接続され、第4接続端子14に相手側コネクタ9（電気機器990）の相手側接地用端子94が接続されると、相手側接地用端子94はグラウンドに接続される。

40

【0061】

（2.2.3）電磁リレー

接続装置100は、2つの電磁リレー2（第1電磁リレー201及び第2電磁リレー202）を有している。第1電磁リレー201と第2電磁リレー202とは、同一の構成を有している。

【0062】

電磁リレー2は、いわゆるヒンジ型リレーである。図9～図11に示すように、電磁リレー2は、接点装置22と、駆動部25と、複数（4つ）のリレー端子20と、を備えている。4つのリレー端子20は、2つの接点側端子21と、2つのコイル端子28と、を含む。以下では、2つの接点側端子21を区別する場合、接点側端子211, 212と表

50

記する。また、2つのコイル端子28を区別する場合、コイル端子281, 282と表記する。

【0063】

図10に示すように、接点装置22は、可動導電部23(第2導電部)と、固定導電部24(第1導電部)と、を備えている。

【0064】

可動導電部23(第2導電部)は、延在部231(第2延在部)と、端部232(第2端部)と、を有している。

【0065】

延在部231は、矩形板状に形成されている。延在部231は、一の向きS1(図10の上向き)に沿って長さを有する。すなわち、可動導電部23の延在部231は、一の向きS1に延びるように設けられている。延在部231は、弾性を有している。延在部231は、一の向きS1における先端で、端部232につながっている。延在部231と端部232とは、一体に形成されている。

10

【0066】

端部232は、可動接点M10を含んでいる。可動接点M10は、リベット接点である。ただし、これに限らず、可動接点M10は延在部231と同一の材料から一体に形成されていてもよい。

【0067】

固定導電部24(第1導電部)は、延在部241(第1延在部)と、端部242(第1端部)と、を有している。

20

【0068】

延在部241は、矩形板状に形成されている。延在部241は、一の向きS1に沿って長さを有する。すなわち、延在部241は、一の向きS1に延びるように設けられている。延在部241は、一の向きS1における先端で端部242につながっている。

【0069】

端部242は、固定接点F10を含んでいる。端部242は、一の向きS1における端部242の先端2420から折り返されたように湾曲した形状である。固定接点F10は、端部242における折り返された部位に存在し、可動接点M10に対向している。

【0070】

端部242は、湾曲部2422を有している。湾曲部2422は、湾曲形状を有している。湾曲部2422は、端部242の先端2420から、一の向きS1とは反対向き(図10の下方)に延びている。固定接点F10は、湾曲部2422に存在する。

30

【0071】

湾曲部2422のうち、端部242の先端2420と可動接点M10に対向する位置との間の部位は、一の向きS1と反対向きに行くほどに可動接点M10に近づくように湾曲している。また、湾曲部2422のうち、可動接点M10に対向する位置と先端部2423との間の部位は、先端部2423に近づくほどに可動接点M10から離れるように湾曲している。要するに、端部242において、折り返された部位は、側面視略C字状に湾曲している。

40

【0072】

固定導電部24は、クラッド材である。すなわち、固定接点F10は、固定導電部24の主体を構成する基材240に圧接されている。ただし、これに限らず、固定接点F10は、基材240と同一の材料から一体に形成されていてもよい。

【0073】

駆動部25は、コイル251と、接極子252と、カード253と、鉄心254と、コイルボビン255と、継鉄(第1の継鉄)256と、ヒンジばね257と、伝達部258と、を有している。

【0074】

コイルボビン255は、両端に鏝を有する円筒状に形成されている。コイル251は、

50

コイルボビン 2 5 5 に巻かれた導線からなる。鉄心 2 5 4 は、コイルボビン 2 5 5 の内側に配置されている。継鉄 2 5 6 は、鉄心 2 5 4 の第 1 端が挿通される孔を有する第 1 壁部と、コイルボビン 2 5 5 の高さ方向に延びる第 2 壁部とで、断面 L 字状に形成されている。

【 0 0 7 5 】

接極子 2 5 2 は、鉄心 2 5 4 の第 2 端と対向する第 1 部分、及び第 1 部分と略直交する第 2 部分を有し、断面 L 字状に形成されている。接極子 2 5 2 の第 2 部分は、継鉄 2 5 6 の第 2 壁部と対向する。接極子 2 5 2 は、第 1 部分と第 2 部分との間の中間部を中心として揺動可能に継鉄 5 6 に支持されている。

【 0 0 7 6 】

ヒンジばね 2 5 7 は、接極子 2 5 2 の中間部に接触しており、接極子 2 5 2 の中間部に弾性力を与える。ヒンジばね 2 5 7 は、接極子 2 5 2 に、接極子 2 5 2 の第 2 部分が継鉄 2 5 6 の第 2 壁部に向かう向きの弾性力を与える。

10

【 0 0 7 7 】

2 つのコイル端子 2 8 1 , 2 8 2 は、コイル 2 5 1 の両端に電氣的に接続されている。図 9 に示すように、コイル端子 2 8 1 の一端は、基台 2 7 0 1 に形成された貫通孔 2 7 0 8 を通ってケース 2 7 の外に突出している。コイル端子 2 8 2 の一端は、基台 2 7 0 1 に形成された貫通孔 2 7 0 9 を通ってケース 2 7 の外に突出している。2 つのコイル端子 2 8 1 , 2 8 2 は、制御回路 9 7 0 に電氣的に接続される。制御回路 9 7 0 は、2 つのコイル端子 2 8 1 , 2 8 2 間に電力 E 1 (励磁用の電圧) を供給する。つまり、2 つのコイル端子 2 8 1 , 2 8 2 間に電流が流れると、コイル 2 5 1 が通電される。

20

【 0 0 7 8 】

コイル 2 5 1 が通電されない場合 (非励磁状態) 、ヒンジばね 2 5 7 が接極子 2 5 2 に与える弾性力により、接極子 2 5 2 の第 2 部分が継鉄 2 5 6 の第 2 壁部と接触し、接極子 2 5 2 の第 1 部分が鉄心 2 5 4 から離れた状態で、接極子 2 5 2 が保持される。このとき、可動接点 M 1 0 は固定接点 F 1 0 から離れた開位置にある (図 1 0 参照) 。

【 0 0 7 9 】

コイル 2 5 1 が通電されると (励磁状態) 、コイル 2 5 1 で発生する磁界により接極子 2 5 2 の第 1 部分が鉄心 2 5 4 に吸引されて、第 1 部分が変位することにより接極子 2 5 2 の姿勢が変化する。接極子 2 5 2 の姿勢の変化に応じて、カード 2 5 3 が伝達部 2 5 8 を介して接極子 2 5 2 の第 2 部分に押されて変位し、カード 2 5 3 が可動導電部 2 3 を駆動する。これにより、可動接点 M 1 0 が開位置から閉位置へ移動して、固定接点 F 1 0 に接触する (図 1 1 参照) 。

30

【 0 0 8 0 】

接点側端子 2 1 1 は、可動導電部 2 3 に電氣的にかつ機械的に接続されている。接点側端子 2 1 2 は、固定導電部 2 4 に電氣的にかつ機械的に接続されている。

【 0 0 8 1 】

可動接点 M 1 0 が固定接点 F 1 0 に接触した閉位置にある場合 (図 1 1 参照) 、2 つの接点側端子 2 1 1 , 2 1 2 間に電路が形成されて、2 つの接点側端子 2 1 1 , 2 1 2 間が導通する。可動接点 M 1 0 が固定接点 F 1 0 から離れた開位置にある場合 (図 1 0 参照) 、2 つの接点側端子 2 1 1 , 2 1 2 間の電路が遮断されて、2 つの接点側端子 2 1 1 , 2 1 2 間が絶縁される。要するに、電磁リレー 2 は、複数 (2 つ) の接点側端子 2 1 1 , 2 1 2 間の電路を開閉する。

40

【 0 0 8 2 】

電磁リレー 2 は、2 つの永久磁石 2 6 (図 1 2 参照) と、ケース 2 7 と、第 2 の継鉄 2 9 と、を更に備えている。

【 0 0 8 3 】

図 1 0 、図 1 2 に示すように、接点装置 2 2 のケース 2 7 は、ケース本体 2 7 0 と、2 つの挿入部 2 7 1 と、複数の壁部 2 7 2 と、を有している。ケース 2 7 は、例えば、樹脂により形成されている。ケース 2 7 は、電気絶縁性を有している。ケース本体 2 7 0 は、可動導電部 2 3 、固定導電部 2 4 、駆動部 2 5 、及び 2 つの永久磁石 2 6 を収容している。

50

【 0 0 8 4 】

ケース本体 270 は、基台 2701 と、カバー 2702 と、を備えている。基台 2701 は、矩形板状に形成されている。カバー 2702 は、一面が開口した箱状に形成されている。カバー 2702 は、開口が基台 2701 によって塞がれるように、基台 2701 に取り付けられる。

【 0 0 8 5 】

複数の壁部 272 は、基台 2701 からカバー 2702 の内部へ突出している。可動導電部 23 の延在部 231、固定導電部 24 の延在部 241、接点側端子 211、212 は、複数の壁部 272 の間に配置されている。接点側端子 211、212 は、複数の壁部 272 の間に挿入されることで、ケース 27 に固定されている。

10

【 0 0 8 6 】

図 9 に示すように、接点側端子 211 の一端（図 10 の下端）は、基台 2701 に形成された貫通孔 2706 を通ってケース 27 の外に突出している。同様に、接点側端子 212 の一端（図 10 の下端）は、基台 2701 に形成された貫通孔 2707 を通ってケース 27 の外に突出している。

【 0 0 8 7 】

図 12 に示すように、2つの挿入部 271 は、ケース本体 270 のカバー 2702 の内側に設けられている。各挿入部 271 は、空間である。2つの挿入部 271 の各々は、一の面（図 10 の下面）が解放されている。すなわち、各挿入部 271 は、5つの面により囲まれる形状である。挿入部 271 を規定する5つの面は、カバー 2702 の3つの面と、カバー 2702 の内面と結合されている断面 L 字状の収容壁 2711 の2つの面と、を含む。

20

【 0 0 8 8 】

図 12 に示すように、2つの挿入部 271 には、永久磁石 26 が1つずつ配置されている。2つの永久磁石 26 の各々は、例えば、ネオジウム磁石である。以下では、2つの永久磁石 26 を区別する場合、永久磁石 261、262 と表記する。

【 0 0 8 9 】

2つの永久磁石 261、262 は、一の向き S1 に沿った方向及び固定接点 F10 と可動接点 M10 とが並ぶ方向の両方に直交する方向（図 10 の紙面に垂直な方向、図 12 の上下方向）に並んでいる。固定接点 F10 と可動接点 M10 とは、2つの永久磁石 261、262 の間に位置している。

30

【 0 0 9 0 】

2つの永久磁石 261、262 は、異極が対向するように配置されている。つまり、2つの永久磁石 261、262 は、一方の永久磁石 261 の N 極と他方の永久磁石 262 の S 極とが対向するように、配置されている。2つの永久磁石 261、262 は、図 10 の紙面手前から紙面奥へ向かう向きに磁界が発生するように、配置されている。図 12 には、2つの永久磁石 261、262 により発生する磁界を、点線で模式的に示してある。

【 0 0 9 1 】

したがって、例えば固定接点 F10 と可動接点 M10 との間において可動接点 M10 から固定接点 F10 に向かう向き（図 10 の左から右）に電流が流れる場合、この電流に対して、一の向き S1（図 10 の紙面上向き）のローレンツ力が作用する。例えば、固定接点 F10 に接触している可動接点 M10 が固定接点 F10 から離れるとき、可動接点 M10 と固定接点 F10 との間でアークが発生することがある。このアークに対しては、一の向き S1（図 10 の紙面上向き）のローレンツ力が作用することになる。そのため、このアークは、ローレンツ力により図 10 の上方へ伸張されて、消弧が促進される。

40

【 0 0 9 2 】

各永久磁石 26 は、例えば、壁部 272 の上端に設けられている規制片により支持されることで、挿入部 271 内に位置決めされる。

【 0 0 9 3 】

第 2 の継鉄 29 は、U 字状に形成されている。第 2 の継鉄 29 は、2つの側部 291 と

50

、 2つの側部 291 を連結する連結部 292 と、を有している。第 2 の継鉄 29 は、 2つの永久磁石 26 で発生する磁束の経路上に配置されている。

【0094】

側部 291 の形状は、矩形板状である。各側部 291 は、対応する挿入部 271 内に位置している。2つの側部 291 は、2つの永久磁石 26 に一対一に対応している。各側部 291 は、対応する永久磁石 26 に隣接している。固定接点 F10 を基準として、各側部 291 は、対応する永久磁石 26 よりも外側に位置している。各側部 291 は、対応する永久磁石 26 とカバー 2702 の内面との間に配置されている。

【0095】

連結部 292 の形状は、矩形棒状である。連結部 292 は、中心に開口部 2920 を有している。開口部 2920 の形状は、矩形状である。連結部 292 の両端からはそれぞれ、側部 291 が突出している。2つの側部 291 は、連結部 292 から同じ向きに突出している。

10

【0096】

図 3、図 4 に示すように、2つの電磁リレー 2 (第 1 電磁リレー 201 及び第 2 電磁リレー 202) は、第 2 方向 D2 において横並びで配置される。

【0097】

以下では、第 1 電磁リレー 201 が備える固定接点 F10、可動接点 M10、及び永久磁石 26 (261, 262) を、第 1 固定接点 F10、第 1 可動接点 M10、及び第 1 永久磁石 26 (2611, 2621) と呼ぶ場合がある。また、第 2 電磁リレー 202 が備える固定接点 F10、可動接点 M10、及び永久磁石 26 (261, 262) を、第 2 固定接点 F10、第 2 可動接点 M10、及び第 2 永久磁石 26 (2612, 2622) と呼ぶ場合がある。

20

【0098】

また、以下では、第 1 電磁リレー 201 の 2つの接点側端子 211, 212 を、接点側端子 2111, 2121 と表記し、第 1 電磁リレー 201 の 2つのコイル端子 281, 282 を、コイル端子 2811, 2821 と表記する場合がある。また、第 2 電磁リレー 202 の 2つの接点側端子 211, 212 を、接点側端子 2112, 2122 と表記し、第 2 電磁リレー 202 の 2つのコイル端子 281, 282 を、コイル端子 2812, 2822 と表記する場合がある。

30

【0099】

第 1 電磁リレー 201 と第 2 電磁リレー 202 とは、第 1 電磁リレー 201 の第 1 永久磁石 2611 の S 極と第 2 電磁リレー 202 の第 2 永久磁石 2622 の N 極とが隣り合うように、第 2 方向 D2 において横並びで配置される。

【0100】

要するに、2つの電磁リレー 2 のうちの一方としての第 1 電磁リレー 201 は、第 1 固定接点 F10 と、第 1 固定接点 F10 と接離する第 1 可動接点 M10 と、第 1 固定接点 F10 と第 1 可動接点 M10 との間に磁界を生じる第 1 永久磁石 26 (2611) と、を有する。2つの電磁リレー 2 のうちの他方としての第 2 電磁リレー 202 は、第 2 固定接点 F10 と、第 2 固定接点 F10 と接離する第 2 可動接点 M10 と、第 2 固定接点 F10 と第 2 可動接点 M10 との間に磁界を生じる第 2 永久磁石 26 (2622) と、を有する。第 1 電磁リレー 201 と第 2 電磁リレー 202 とは、第 1 永久磁石 26 (2611) と第 2 永久磁石 26 (2622) とが、互いに異極が隣り合うように配置される。

40

【0101】

また、第 1 電磁リレー 201 は、2つの第 1 永久磁石 2611, 2621 を備えている。2つの第 1 永久磁石 2611, 2621 は、第 1 電磁リレー 201 と第 2 電磁リレー 202 とが並ぶ方向 (第 2 方向 D2) に異極が対向するように配置されている。第 2 電磁リレー 202 は、2つの第 2 永久磁石 2612, 2622 を備えている。2つの第 2 永久磁石 2612, 2622 は、第 1 電磁リレー 201 と第 2 電磁リレー 202 とが並ぶ方向 (第 2 方向 D2) に異極が対向するように配置されている。

50

【 0 1 0 2 】

(2 . 2 . 4) バスバー

複数のバスバー 4 の各々は、導電性を有している。複数のバスバー 4 の各々の材料は、例えば銅合金である。複数のバスバー 4 の各々の材料は、例えば亜鉛を含まない銅合金である。複数のバスバー 4 の各々の材料における銅の含有量は、例えば 99% 以上であり、99.5% 以上であってもよい。

【 0 1 0 3 】

図 5 に示すように、複数のバスバー 4 は、複数（ここでは 4 つ）の第 1 バスバー 4 1 と、複数（ここでは 2 つ）の第 2 バスバー 4 2 と、第 3 バスバー 4 3 と、を備えている。

【 0 1 0 4 】

複数（4 つ）の第 1 バスバー 4 1 の各々は、第 1 接続端子 1 1 と接点側端子 2 1 との間、又は第 2 接続端子 1 2 と接点側端子 2 1 との間を接続する。以下では、4 つの第 1 バスバー 4 1 を区別する場合、第 1 バスバー 4 1 1 , 4 1 2 , 4 1 3 , 4 1 4 と表記する。

【 0 1 0 5 】

図 5 に示すように、第 1 バスバー 4 1 1 は、第 1 接続端子 1 1 1 と第 1 電磁リレー 2 0 1 の接点側端子 2 1 2 1 との間を接続する。第 1 バスバー 4 1 2 は、第 1 電磁リレー 2 0 1 の接点側端子 2 1 1 1 と第 2 接続端子 1 2 1 との間を接続する。第 1 バスバー 4 1 3 は、第 1 接続端子 1 1 2 と第 2 電磁リレー 2 0 2 の接点側端子 2 1 1 2 との間を接続する。第 1 バスバー 4 1 4 は、第 2 電磁リレー 2 0 2 の接点側端子 2 1 2 2 と第 2 接続端子 1 2 2 との間を接続する。

【 0 1 0 6 】

第 1 バスバー 4 1 1 と第 1 接続端子 1 1 1 とは、互いに接合されている。第 1 バスバー 4 1 1 は、その一端に、第 1 方向 D 1 に突出する突出部 4 1 1 1（図 6 参照）を有している。第 1 バスバー 4 1 1 の突出部 4 1 1 1 と第 1 接続端子 1 1 1 とが、互いに接合されている。

【 0 1 0 7 】

第 1 バスバー 4 1 3 と第 1 接続端子 1 1 2 とは、互いに接合されている。第 1 バスバー 4 1 3 は、その一端に、第 1 方向 D 1 に突出する突出部 4 1 3 1（図 6 参照）を有している。第 1 バスバー 4 1 3 の突出部 4 1 3 1 と第 1 接続端子 1 1 2 とが、互いに接合されている。

【 0 1 0 8 】

ここでは、突出部 4 1 1 1（4 1 3 1）は、第 1 バスバー 4 1 1（4 1 3）を構成する金属バーの端部を折り曲げることにより形成される。そのため、折り曲げ位置を調整することで、突出部 4 1 1 1（4 1 3 1）の位置を調整できる。第 1 バスバー 4 1 1 , 4 1 3 と第 1 接続端子 1 1 1 , 1 1 2 とはそれぞれ、例えば溶接により互いに接合されている。

【 0 1 0 9 】

第 1 バスバー 4 1 2 と第 2 接続端子 1 2 1 とは、同一の材料から一体に形成されている。また、第 1 バスバー 4 1 4 と第 2 接続端子 1 2 2 は、同一の材料から一体に形成されている。具体的には、第 2 接続端子 1 2 1（1 2 2）は、複数の第 1 バスバー 4 1 のうちの 1 つの第 1 バスバー 4 1 2（4 1 4）から構成されている。

【 0 1 1 0 】

より詳細には、第 2 接続端子 1 2 1（1 2 2）は、第 1 バスバー 4 1 2（4 1 4）を構成する金属バーの端部を折り曲げることにより形成される。そのため、折り曲げ位置を調整することで、第 2 接続端子 1 2 1（1 2 2）の位置を調整できる。また、このように、第 1 バスバー 4 1 を構成する金属バーにより第 2 接続端子 1 2 を形成することで、第 1 バスバー 4 1 を構成する金属バーと別の部材から第 2 接続端子 1 2 を形成する場合と比べて、第 2 接続端子 1 2 の形状、寸法、位置精度等の信頼性が向上する。第 2 接続端子 1 2 1（1 2 2）は、第 2 面 8 0 2 に対して交差するように延びている。

【 0 1 1 1 】

第 1 バスバー 4 1 1 と接点側端子 2 1 2 1 とは、互いに接合されている。第 1 バスバー

10

20

30

40

50

4 1 1 は、その一端に、第 1 方向 D 1 に突出する突出部 4 1 1 2 (図 6 参照) を有している。第 1 バスバー 4 1 1 の突出部 4 1 1 2 と接点側端子 2 1 2 1 とが、互いに接合されている。

【 0 1 1 2 】

第 1 バスバー 4 1 2 と接点側端子 2 1 1 1 とは、互いに接合されている。第 1 バスバー 4 1 2 は、その一端に、第 1 方向 D 1 に突出する突出部 4 1 2 2 (図 6 参照) を有している。第 1 バスバー 4 1 2 の突出部 4 1 2 2 と接点側端子 2 1 1 1 とが、互いに接合されている。

【 0 1 1 3 】

第 1 バスバー 4 1 3 と接点側端子 2 1 1 2 とは、互いに接合されている。第 1 バスバー 4 1 3 は、その一端に、第 1 方向 D 1 に突出する突出部 4 1 3 2 (図 6 参照) を有している。第 1 バスバー 4 1 3 の突出部 4 1 3 2 と接点側端子 2 1 1 2 とが、互いに接合されている。

【 0 1 1 4 】

第 1 バスバー 4 1 4 と接点側端子 2 1 2 2 とは、互いに接合されている。第 1 バスバー 4 1 4 は、その一端に、第 1 方向 D 1 に突出する突出部 4 1 4 2 (図 6 参照) を有している。第 1 バスバー 4 1 4 の突出部 4 1 4 2 と接点側端子 2 1 2 2 とが、互いに接合されている。

【 0 1 1 5 】

ここでは、突出部 4 1 1 2 (4 1 2 2 , 4 1 3 2 , 4 1 4 2) は、第 1 バスバー 4 1 1 (4 1 2 , 4 1 3 , 4 1 4) を構成する金属バーの端部を折り曲げることにより形成される。そのため、折り曲げ位置を調整することで、突出部 4 1 1 2 (4 1 2 2 , 4 1 3 2 , 4 1 4 2) の位置を調整できる。

【 0 1 1 6 】

本実施形態の接続装置 1 0 0 では、複数の第 1 バスバー 4 1 1 , 4 1 2 , 4 1 3 , 4 1 4 は、2 つの電磁リレー 2 (第 1 電磁リレー 2 0 1 及び第 2 電磁リレー 2 0 2) 内の電路において同じ向きに電流が流れるように、2 つの電磁リレーを接続する。例えば、第 2 接続端子 1 2 1 が高電位側、第 2 接続端子 1 2 2 が低電位側となるように、第 2 接続端子 1 2 1 , 1 2 2 を外部回路 9 8 0 (電源回路) に接続した場合、第 1 電磁リレー 2 0 1 内の電路では、接点側端子 2 1 1 1 から接点側端子 2 1 2 1 に向かって電流が流れ、第 2 電磁リレー 2 0 2 内の電路では、接点側端子 2 1 1 2 から接点側端子 2 1 2 2 に向かって電流が流れる。つまり、2 つの電磁リレー 2 の両方において、接点側端子 2 1 1 と接続されている可動接点 M 1 0 から、接点側端子 2 1 2 と接続されている固定接点 F 1 0 に向かって電流が流れる (図 1 6 参照) 。このように、2 つの電磁リレー 2 内の電路において電流が流れる向きを揃えることで、アークが伸張される向きを揃えることが可能となり、接続装置 1 0 0 の消弧性能を向上させることが可能となる。

【 0 1 1 7 】

以下では、第 1 バスバー 4 1 1 , 4 1 2 , 4 1 3 , 4 1 4 の突出部 4 1 1 2 , 4 1 2 2 , 4 1 3 2 , 4 1 4 2 と接点側端子 2 1 2 1 , 2 1 1 1 , 2 1 1 2 , 2 1 2 2 とがそれぞれ接合された部分を、接合部 7 1 1 , 7 1 2 , 7 1 3 , 7 1 4 (図 5 参照) ともいう。接合部 7 1 1 (7 1 2 , 7 1 3 , 7 1 4) は、第 1 バスバー 4 1 1 (4 1 2 , 4 1 3 , 4 1 4) と接点側端子 2 1 2 1 (2 1 1 1 , 2 1 1 2 , 2 1 2 2) とが溶接により接合された溶接部である。

【 0 1 1 8 】

第 2 バスバー 4 2 は、コイル端子 2 8 に接続される。そして、複数 (2 つ) の第 2 バスバー 4 2 の各々は、第 3 接続端子 1 3 とコイル端子 2 8 との間を接続する。以下では、2 つの第 2 バスバー 4 2 を区別する場合、第 2 バスバー 4 2 1 , 4 2 2 と表記する。

【 0 1 1 9 】

図 5 に示すように、第 2 バスバー 4 2 1 は、第 3 接続端子 1 3 1 と、第 1 電磁リレー 2 0 1 のコイル端子 2 8 1 1 及び第 2 電磁リレー 2 0 2 のコイル端子 2 8 1 2 との間を接続

10

20

30

40

50

する。第2バスバー422は、第3接続端子132と、第1電磁リレー201のコイル端子2821及び第2電磁リレー202のコイル端子2822との間を接続する。

【0120】

第2バスバー421と第3接続端子131とは、同一の材料から一体に形成されている。また、第2バスバー422と第3接続端子132とは、同一の材料から一体に形成されている。具体的には、第3接続端子131(132)は、複数の第2バスバー42のうちの一つの第2バスバー421(422)から構成されている。

【0121】

ここでは、第3接続端子131(132)は、第2バスバー421(422)を構成する金属バーの端部を折り曲げることにより形成される。そのため、折り曲げ位置を調整することで、第3接続端子131(132)の位置を調整できる。

10

【0122】

第2バスバー421とコイル端子2811とは、互いに接合されている。第2バスバー421は、その一端に、第1方向D1に突出する突出部4211(図6参照)を有している。第2バスバー421の突出部4211とコイル端子2811とが、互いに接合されている。

【0123】

第2バスバー421とコイル端子2812とは、互いに接合されている。第2バスバー421は、その一端に、第1方向D1に突出する突出部4212(図6参照)を有している。第2バスバー421の突出部4212とコイル端子2812とが、互いに接合されている。

20

【0124】

第2バスバー422とコイル端子2821とは、互いに接合されている。第2バスバー422は、その一端に、第1方向D1に突出する突出部4221(図6参照)を有している。第2バスバー422の突出部4221とコイル端子2821とが、互いに接合されている。

【0125】

第2バスバー422とコイル端子2822とは、互いに接合されている。第2バスバー422は、その一端に、第1方向D1に突出する突出部4222(図6参照)を有している。第2バスバー422の突出部4222とコイル端子2822とが、互いに接合されている。

30

【0126】

ここでは、突出部4211(4212, 4221, 4222)は、第2バスバー421(422)を構成する金属バーの端部を折り曲げることにより形成される。そのため、折り曲げ位置を調整することで、突出部4211(4212, 4221, 4222)の位置を調整できる。

【0127】

以下では、第2バスバー421, 422の突出部4211, 4212, 4221, 4222とコイル端子2811, 2812, 2821, 2822とがそれぞれ接合された部分を、接合部721, 722, 723, 724(図5参照)ともいう。接合部721(722, 723, 724)は、第2バスバー421(422)とコイル端子2811(2812, 2821, 2822)とが溶接により接合された溶接部である。

40

【0128】

以下では、接合部711, 712, 713, 714, 721, 722, 723, 724を区別しない場合、接合部7ともいう。

【0129】

図5、図8に示すように、接合部711, 712, 713, 714を構成する複数の第1バスバー411, 412, 413, 414の部分(突出部4112, 4122, 4132, 4142)は、第2面802の法線方向から見て、接点側端子2121, 2111, 2112, 2122に対して、同じ側(図5の上側)から接している。また、接合部72

50

1, 7 2 2, 7 2 3, 7 2 4を構成する複数の第2バスバー4 2 1, 4 2 2の部分(突出部4 2 1 1, 4 2 1 2, 4 2 2 1, 4 2 2 2)は、第2面8 0 2の法線方向から見て、コイル端子2 8 1 1, 2 8 1 2, 2 8 2 1, 2 8 2 2に対して、同じ側(図5の上側)から接している。要するに、複数の接合部7(7 1 1~7 1 4, 7 2 1~7 2 4)をそれぞれ構成する複数のバスバー4の部分(突出部4 1 1 2, 4 1 2 2, 4 1 3 2, 4 1 4 2, 4 2 1 1, 4 2 1 2, 4 2 2 1, 4 2 2 2)は、第2面8 0 2の法線方向から見て、複数の接合部7(7 1 1~7 1 4, 7 2 1~7 2 4)をそれぞれ構成するリレー端子2 0(2 1 2 1, 2 1 1 1, 2 1 2 2, 2 1 1 2, 2 8 1 1, 2 8 1 2, 2 8 2 1, 2 8 2 2)に対して、同じ側(図5の上側)から接している。このように複数の突出部4 1 1 2, 4 1 2 2, 4 1 3 2, 4 1 4 2, 4 2 1 1, 4 2 1 2, 4 2 2 1, 4 2 2 2と複数のリレー端子2 0との位置関係を規定することで、製造時に複数の突出部と複数のリレー端子2 0との間に生じ得る隙間のばらつきを抑制することが可能となる。

10

【0 1 3 0】

また、接合部7を構成するバスバー4の部分(突出部4 1 1 2, 4 1 2 2, 4 1 3 2, 4 1 4 2, 4 2 1 1, 4 2 1 2, 4 2 2 1, 4 2 2 2)は、第2面8 0 2に対して交差するように延びている。この場合、例えばバスバー4が突出部を備えていない場合に比べて、接合部での接続の信頼性が向上する。

【0 1 3 1】

第3バスバー4 3は、第4接続端子1 4と第5接続端子1 5との間を接続する。

【0 1 3 2】

第3バスバー4 3と第4接続端子1 4とは、互いに接合されている。第3バスバー4 3は、その一端に、第1方向D 1に突出する突出部4 3 1(図6参照)を有している。第3バスバー4 3の突出部4 3 1と第4接続端子1 4とが、互いに接合されている。

20

【0 1 3 3】

ここでは、突出部4 3 1は、第3バスバー4 3を構成する金属バーの端部を折り曲げることにより形成される。そのため、折り曲げ位置を調整することで、突出部4 3 1の位置を調整できる。第3バスバー4 3と第4接続端子1 4とは、例えば溶接により互いに接合されている。

【0 1 3 4】

第3バスバー4 3と第5接続端子1 5とは、同一の材料から一体に形成されている。具体的には、第5接続端子1 5は、第3バスバー4 3から構成されている。

30

【0 1 3 5】

ここでは、第5接続端子1 5は、第3バスバー4 3を構成する金属バーの端部を折り曲げることにより形成される。そのため、折り曲げ位置を調整することで、第5接続端子1 5の位置を調整できる。

【0 1 3 6】

図5に示すように、複数のバスバー4は、ベース8 2に埋め込まれている。複数のバスバー4は、ここではインサート成形によりベース8 2と一体化されている。

【0 1 3 7】

ベース8 2は、開口部6を有している。ベース8 2は、開口部6を複数有している。複数の開口部6は、開口部6 0 1~6 1 6を含む。

40

【0 1 3 8】

開口部6 0 1は、矩形の貫通孔である。第1方向D 1から見て、開口部6 0 1には、第2バスバー4 2 1の一部(枝部7 3)、及び第2バスバー4 2 2の一部(枝部7 3)が突出している。

【0 1 3 9】

開口部6 0 2は、矩形の貫通孔である。第1方向D 1から見て、開口部6 0 2には、第2バスバー4 2 2とコイル端子2 8 2 1とが接合された接合部7 2 3が位置している。

【0 1 4 0】

開口部6 0 3は、矩形の貫通孔である。第1方向D 1から見て、開口部6 0 3には、

50

第 2 バスバー 4 2 1 とコイル端子 2 8 1 1 とが接合された接合部 7 2 1 が位置している。

【 0 1 4 1 】

開口部 6 0 4 は、矩形形状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 0 4 には、第 2 バスバー 4 2 2 とコイル端子 2 8 2 2 とが接合された接合部 7 2 4 が位置している。

【 0 1 4 2 】

開口部 6 0 5 は、矩形形状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 0 5 には、第 2 バスバー 4 2 1 とコイル端子 2 8 1 2 とが接合された接合部 7 2 2 が位置している。

【 0 1 4 3 】

開口部 6 0 6 は、矩形形状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 0 6 には、第 2 バスバー 4 2 1 の一部（枝部 7 3）、及び第 2 バスバー 4 2 2 の一部（枝部 7 3）が突出している。

10

【 0 1 4 4 】

開口部 6 0 7 は、L 字状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 0 7 には、第 1 バスバー 4 1 1 の一部（枝部 7 3）、及び第 1 バスバー 4 1 2 の一部（枝部 7 3）が突出している。

【 0 1 4 5 】

開口部 6 0 8 は、矩形形状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 0 8 には、第 1 バスバー 4 1 2 の一部（枝部 7 3）、及び第 1 バスバー 4 1 4 の一部（枝部 7 3）が突出している。

【 0 1 4 6 】

20

開口部 6 0 9 は、ベース 8 2 の端縁が矩形形状に切り欠かれた切り欠きである。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 0 9 には、第 1 接続端子 1 1 1 と第 1 バスバー 4 1 1 との接合部が位置している。

【 0 1 4 7 】

開口部 6 1 0 は、矩形形状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 1 0 には、第 1 バスバー 4 1 2 とリレー端子 2 1 1 1 とが接合された接合部 7 1 2 が位置している。

【 0 1 4 8 】

開口部 6 1 1 は、矩形形状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 1 1 には、第 1 バスバー 4 1 3 とリレー端子 2 1 1 2 とが接合された接合部 7 1 3 が位置している。

【 0 1 4 9 】

30

開口部 6 1 2 は、ベース 8 2 の端縁が矩形形状に切り欠かれた切り欠きである。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 1 2 には、第 1 接続端子 1 1 2 と第 1 バスバー 4 1 3 との接合部が位置している。

【 0 1 5 0 】

開口部 6 1 3 は、矩形形状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 1 3 には、第 1 バスバー 4 1 1 とリレー端子 2 1 2 1 とが接合された接合部 7 1 1 が位置している。

【 0 1 5 1 】

開口部 6 1 4 は、矩形形状の貫通孔である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 1 4 には、第 1 バスバー 4 1 4 とリレー端子 2 1 2 2 とが接合された接合部 7 1 4 が位置している。

【 0 1 5 2 】

40

開口部 6 1 5 は、ベース 8 2 の端縁が矩形形状に切り欠かれた切り欠きである。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 1 5 には、第 4 接続端子 1 4 と第 3 バスバー 4 3 との接合部が位置している。

【 0 1 5 3 】

開口部 6 1 6 は、T 字状の貫通穴である。第 1 方向 D 1 から見て、開口部 6 1 6 には、第 1 バスバー 4 1 3 の一部（枝部 7 3）、第 1 バスバー 4 1 4 の一部（枝部 7 3）、及び第 3 バスバー 4 3 の一部（枝部 7 3）が突出している。

【 0 1 5 4 】

要するに、ベース 8 2 は、開口部 6（6 0 1, 6 0 6, 6 0 7, 6 0 8, 6 1 6）を有している。複数のバスバー 4 のうちの少なくとも 1 つのバスバー 4 の一部が突出した枝部

50

73が、第1方向D1から見て開口部6(601, 606, 607, 608, 616)内に配置される。これにより、バスバー4の放熱性が向上し得る。

【0155】

また、ベース82は、開口部6(602, 603, 604, 605, 610, 611, 613, 614)を有している。複数のバスバー4のうちの1つのバスバー4と複数のリレー端子20のうちの1つリレー端子20とが接合された接合部7(723, 721, 724, 722, 712, 713, 711, 714)が、第1方向D1から見て、開口部6(602, 603, 604, 605, 610, 611, 613, 614)内に配置される。これにより、バスバー4の放熱性が向上し得る。

【0156】

ここで、複数の第1バスバー411, 412, 413, 414及び第3バスバー43は、一枚の端子板410(金属バー)を原料として形成される。また、複数の第2バスバー421, 422は、別の一枚の端子板420(金属バー)を原料として形成される。

【0157】

図6に示すように、端子板410は、複数の第1バスバー411, 412, 413, 414及び第3バスバー43を、(ここでは3つの)接続部4100により接続した形状を有している。端子板410から接続部4100を切り離すことにより、複数の第1バスバー411, 412, 413, 414及び第3バスバー43が形成される。

【0158】

同様に、端子板420は、複数の第2バスバー421, 422を、(ここでは2つの)接続部4200により接続した形状を有している。端子板420から接続部4200を切り離すことにより、複数の第2バスバー421, 422が形成される。

【0159】

端子板410と端子板420とは、例えば同じ材料から形成される。ただし、これに限らず、端子板410と端子板420とは異なる材料から形成されてもよい。端子板410及び端子板420の材料は、例えば銅又は純度の高い銅合金である。

【0160】

端子板410と端子板420とは、例えば厚さ(第1方向D1の寸法)が異なる。一例において、端子板410の厚さは0.8mmであり、端子板420の厚さは0.64mmであるが、これに限られない。また、端子板410と端子板420とは、同じ厚さであってもよい。

【0161】

本実施形態の接続装置100におけるベース82の製造方法の一例では、まず、矩形板状の金属板に打ち抜き加工及び曲げ加工を施すことにより、端子板410が準備される(図6参照)。ここでは、打ち抜かれた金属板の端部に曲げ加工を施すことにより、突出部4111, 4112, 4122, 4132, 4142, 4131, 431、第2接続端子121, 122、及び第5接続端子15が形成される。図6では、打ち抜かれた後の金属板(曲げ加工を施す前)の形状を、点線で示してある。

【0162】

また、矩形板状の金属板に打ち抜き加工及び曲げ加工を施すことにより、端子板420が準備される(図6参照)。ここでは、打ち抜かれた金属板の端部に曲げ加工を施すことにより、突出部4211, 4212, 4221, 4222、及び第3接続端子131, 132が形成される。図6では、打ち抜かれた後の金属板(曲げ加工を施す前)の形状を、点線で示してある。

【0163】

次に、端子板410と端子板420とをインサート品として、インサート成形により、複数の開口部6を有するベース82を形成する(図7参照)。

【0164】

そして、開口部6(601, 606, 607, 608, 616)を介して、接続部4100, 4200を切り離すことにより、複数の第1バスバー411, 412, 413, 4

10

20

30

40

50

14、複数の第2バスバー421、422及び第3バスバー43が形成される。これにより、複数のバスバー4が設けられたベース82が形成される(図5参照)。端子板410、420のうちの開口部6に露出する部分において、接続部4100、4200が切り離された残りの部分が、枝部73である。

【0165】

(2.2.5) 検知部

検知部3は、接続装置100と相手側コネクタ9との間の接続状態を検知する。

【0166】

図3、図4に示すように、検知部3は、ロック部31と、第1スイッチ32と、挿入検知部33と、第2スイッチ34と、回路基板35と、コネクタ36と、を備える。

10

【0167】

ロック部31は、ハウジング8に対して相手側コネクタ9をロックする。図4に示すように、ロック部31は、ロックレバー311と、第1ばね319と、を備える。

【0168】

ロックレバー311は、操作片312と、爪部313と、押圧片314と、を有している。

【0169】

操作片312は、ユーザによって操作される部分である。ロックレバー311は、操作片312がカバー81の貫通孔814から上方に突出した状態(図1、図2参照)で、第3方向(前後方向)D3に移動可能にハウジング8内に収容される。ロックレバー311は、第1ばね319によって、後方(図2の上方、図13の右方)へ付勢されている。ロックレバー311が第3方向D3の後端に位置している状態で、図2、図13に示すように、爪部313は、カバー81の切り欠き816を通して凹所813内に突出している。

20

【0170】

凹所813内に、相手側コネクタ9の突壁92が上方から下方へ挿入されると、突壁92に押されることでロックレバー311は前方(図13の左方)へ移動する。このとき、ロックレバー311の押圧片314が前方へ移動することで第1スイッチ32に接触し、第1スイッチ32が操作(押操作)される。

【0171】

相手側コネクタ9の突壁92がさらに下方へ移動すると、図14Aに示すように、突壁92の抜止孔922に爪部313が挿入されることで、突壁92によるロックレバー311の押圧が解除される。ロックレバー311は、第1ばね319からの弾性力により後方(図14Aの右方)へ移動し、押圧片314は第1スイッチ32から離れる。

30

【0172】

ロックレバー311は、突壁92の抜止孔922に爪部313が差し込まれた状態で、相手側コネクタ9が接続装置100から抜けるのを防止する。

【0173】

図14Bに示すように、ユーザによって操作片312が前方(図14Aの左方)へ押されると、ロックレバー311は前方へ移動する。このとき、押圧片314が前方へ移動することで第1スイッチ32に接触し、第1スイッチ32が操作(押操作)される。この状態では、爪部313が抜止孔922から出ているため、ロックレバー311による相手側コネクタ9の抜け止めが解除される。そのため、ユーザは、相手側コネクタ9を接続装置100から取り外すことができる。相手側コネクタ9が接続装置100から取り外され、ユーザが操作片312から手を離すと、ロックレバー311は第1ばね319からの弾性力により後方へ移動し、押圧片314は第1スイッチ32から離れる。

40

【0174】

このように、ロック部31の状態(ロックレバー311の位置)は、接続装置100と相手側コネクタ9との間の接続状態の一部を示している。言い換えれば、接続状態は、ロック部31の状態を含む。

【0175】

50

また、検知部 3 は、接続状態に応じてオン又はオフされるスイッチ（第 1 スイッチ 3 2）を含む。第 1 スイッチ 3 2 は、ロック部 3 1 の状態（ロックレバー 3 1 1 の位置）を検知する。

【 0 1 7 6 】

挿入検知部 3 3 は、挿入口 8 0 3 への相手側接続端子 9 3 の挿入に応じて移動する。図 4 に示すように、挿入検知部 3 3 は、可動部 3 3 1 と、第 2 ばね 3 3 9 と、を備える。

【 0 1 7 7 】

図 1 5 に示すように、可動部 3 3 1 は、突部 3 3 2 と、押圧片 3 3 3 と、を備える。

【 0 1 7 8 】

可動部 3 3 1 は、図 2、図 1 5 に示すように、第 3 方向 D 3（前後方向）に移動可能にハウジング 8 内に収容される。可動部 3 3 1 は、第 2 ばね 3 3 9 によって、後方（図 2 の上方、図 1 5 の左方）へ付勢されている。可動部 3 3 1 が後端に位置している状態で、図 2 に示すように、突部 3 3 2 は、カバー 8 1 の切り欠き 8 1 7 を通して凹所 8 1 3 内に突出している。

【 0 1 7 9 】

凹所 8 1 3 内に、相手側コネクタ 9 の突壁 9 2 が上方から下方へ挿入されると、図 1 5 に示すように、突壁 9 2 に押されることで可動部 3 3 1 は前方（図 2 の下方、図 1 5 の右方）へ移動する。なお、図 1 5 では、突壁 9 2 の図示を省略している。このとき、可動部 3 3 1 の押圧片 3 3 3 が前方へ移動して第 2 スイッチ 3 4 に接触し、第 2 スイッチ 3 4 が操作される。カバー 8 1 の凹所 8 1 3 内に相手側コネクタ 9 の突壁 9 2 が挿入された状態では、可動部 3 3 1 は前方へと押された状態で維持され、押圧片 3 3 3 が第 2 スイッチ 3 4 に接触した状態が保たれる。

【 0 1 8 0 】

一方、相手側コネクタ 9 が接続装置 1 0 0 から取り外されると、可動部 3 3 1 は、第 2 ばね 3 2 9 からの弾性力により後方へ移動し、押圧片 3 3 3 は第 2 スイッチ 3 4 から離れる。

【 0 1 8 1 】

このように、挿入検知部 3 3 の状態（可動部 3 3 1 の位置）は、接続装置 1 0 0 と相手側コネクタ 9 との間の接続状態の一部を示している。言い換えれば、接続状態は、挿入検知部 3 3 の状態を含む。

【 0 1 8 2 】

また、検知部 3 は、接続状態に応じてオン又はオフされるスイッチ（第 2 スイッチ 3 4）を含む。第 2 スイッチ 3 4 は、挿入検知部 3 3 の状態（可動部 3 3 1 の位置）を検知する。

【 0 1 8 3 】

図 4 に示すように、第 1 スイッチ 3 2 及び第 2 スイッチ 3 4 は、いずれも回路基板 3 5 に実装されている。第 1 スイッチ 3 2 及び第 2 スイッチ 3 4 は、回路基板 3 5 における一面（上面）に実装されている。

【 0 1 8 4 】

本実施形態では、第 1 スイッチ 3 2 は、ノーマリオープン（NO）タイプのスイッチである。また、第 2 スイッチ 3 4 は、ノーマリオープン（NO）タイプのスイッチである。

【 0 1 8 5 】

以下に、第 1 スイッチ 3 2 及び第 2 スイッチ 3 4 の状態（オン又はオフ）に基づいて接続装置 1 0 0 と相手側コネクタ 9 との間の接続状態を判定する判定方法の一例について、以下の表 1 を参照して説明する。

【 0 1 8 6 】

表 1 において、最も左の欄は、接続装置 1 0 0 に対する相手側コネクタ 9 の状態を示す。「未接続」は、相手側コネクタ 9 が接続装置 1 0 0 から取り外されている状態を示す。「挿入時」は、接続装置 1 0 0 に相手側コネクタ 9 を接続する途中の状態を示す。「接続時」は、接続装置 1 0 0 に相手側コネクタ 9 が接続されている（接続が完了した）状態を

10

20

30

40

50

示す。「抜去時」は、接続装置 100 から相手側コネクタ 9 を取り外す途中の状態を示す。

【0187】

表 1 において、左から 2 番目の欄は、各状態での途中状態を示す。

【0188】

表 1 において、中央の欄及び右から 2 番目の欄は、第 1 スイッチ 3 2 の状態及び第 2 スイッチ 3 4 の状態を示す。表 1 では、説明の便宜上、第 1 スイッチ 3 2 及び第 2 スイッチ 3 4 のオン状態を「1」、オフ状態を「0」で表している。

【0189】

表 1 において、最も右の欄は、電磁リレー 2 の状態を示す。電磁リレー 2 の状態は、例えば制御回路 9 7 0 によって、第 1 スイッチ 3 2 及び第 2 スイッチ 3 4 の状態に応じて制御される。表 1 では、説明の便宜上、電磁リレー 2 のオン状態を「1」、オフ状態を「0」で表している。なお、最も右の欄については、「(2.2.7)制御」の節で説明する。

【0190】

【表 1】

状態	途中状態	第 1 スイッチ	第 2 スイッチ	電磁リレー
未接続	I 未接続	0 (オフ)	0 (オフ)	0 (オフ)
挿入時	II ロックレバー移動	1 (オン)	0 (オフ)	0 (オフ)
	III 挿入完了	0 (オフ)	1 (オン)	1 (オン)
接続時	IV 接続	0 (オフ)	1 (オン)	1 (オン)
抜去時	V ロックレバー移動	1 (オン)	1 (オン)	0 (オフ)
	VI 抜去開始	1 (オン)	0 (オフ)	0 (オフ)
	VII 抜去完了	0 (オフ)	0 (オフ)	0 (オフ)

【0191】

相手側コネクタ 9 が接続装置 100 に接続されていない場合(状態 I)では、第 1 スイッチ 3 2 及び第 2 スイッチ 3 4 は、いずれもオフである。

【0192】

接続装置 100 に相手側コネクタ 9 を接続する場合、まず、凹所 8 1 3 内への突壁 9 2 の挿入に応じて、突壁 9 2 によりロックレバー 3 1 1 が押されてロックレバー 3 1 1 が前方へ移動し(状態 II)、第 1 スイッチ 3 2 がオンとなる。

【0193】

相手側コネクタ 9 がさらに挿入されると(状態 III)、爪部 3 1 3 が抜止孔 9 2 2 に入る(図 1 4 A 参照)ことでロックレバー 3 1 1 の押圧が解除され、ロックレバー 3 1 1 が第 1 ばね 3 1 9 からの弾性力により後方へ移動し、第 1 スイッチ 3 2 がオフとなる。また、突壁 9 2 により可動部 3 3 1 が押されて可動部 3 3 1 が前方へ移動する(図 1 5 参照)ことで、第 2 スイッチ 3 4 がオンとなる。

【0194】

相手側コネクタ 9 が接続装置 100 に接続されている(接続中の)状態(状態 IV)では、第 1 スイッチ 3 2 がオフ、第 2 スイッチ 3 4 がオンの状態が維持される。

【0195】

相手側コネクタ 9 を接続装置 100 から取り外す際には、ユーザが、ロックレバー 3 1 1 の操作片 3 1 2 を操作する(図 1 4 B 参照)ことで、ロックレバー 3 1 1 を前方へ移動させる(状態 V)。これにより、第 1 スイッチ 3 2 がオンとなる。このとき、第 2 スイッチ 3 4 はオンに維持されている。

【0196】

ユーザが、ロックレバー 3 1 1 を前方へ押し込んだ状態で相手側コネクタ 9 の相手側ハウジング 9 0 を上方へ移動させる(状態 VI)と、突壁 9 2 による可動部 3 3 1 の押圧が解

除される。これにより、可動部 3 3 1 が第 2 ばね 3 2 9 からの弾性力により後方へ移動し、第 2 スイッチ 3 4 がオフとなる。

【 0 1 9 7 】

相手側コネクタ 9 を接続装置 1 0 0 から取り外した後、ユーザは、ロックレバー 3 1 1 から手を離し（状態 VII）、これによりロックレバー 3 1 1 は第 1 ばね 3 1 0 からの弾性力により後方へ移動し、第 1 スイッチ 3 2 がオフとなる。

【 0 1 9 8 】

このように、第 1 スイッチ 3 2 の状態（オン又はオフ）と第 2 スイッチ 3 4 の状態（オン又はオフ）とを検知することで、接続装置 1 0 0 に対する相手側コネクタ 9 の接続状態を判定することが可能となる。

10

【 0 1 9 9 】

第 1 スイッチ 3 2 の状態（オン又はオフ）は、例えば、第 1 スイッチ 3 2 の両端に電圧源を接続した状態で、第 1 スイッチ 3 2 に電流が流れるか否かを判定することで、検知され得る。同様に、第 2 スイッチ 3 4 の状態（オン又はオフ）は、例えば、第 2 スイッチ 3 4 の両端に電圧源を接続した状態で、第 2 スイッチ 3 4 に電流が流れるか否かを判定することで、検知され得る。

【 0 2 0 0 】

図 4 に示すように、コネクタ 3 6 は、回路基板 3 5 に実装されている。回路基板 3 5 の前端において第 2 方向 D 2 の両端には、2 つの貫通孔 3 5 0 が形成されている。

【 0 2 0 1 】

20

コネクタ 3 6 は、回路基板 3 5 における一面（上面）に実装されている。コネクタ 3 6 は、4 つのピンを含む。4 つのピンのうちの 2 つの第 1 ピンは、第 1 スイッチ 3 2 の両端に接続され、4 つのピンのうちの 2 つの第 2 ピンは、第 2 スイッチ 3 4 の両端に接続されている。そのため、2 つの第 1 ピン間に電流が流れるか否かを判定することで、第 1 スイッチ 3 2 の状態（オン又はオフ）を検知することができ、2 つの第 2 ピン間に電流が流れるか否かを判定することで、第 2 スイッチ 3 4 の状態（オン又はオフ）を検知することができる。

【 0 2 0 2 】

（ 2 . 2 . 6 ）中ボディ

中ボディ 5 は、樹脂性である。中ボディ 5 は、三方（前方、後方、下方）が開口した矩形箱状である。

30

【 0 2 0 3 】

図 4 に示すように、中ボディ 5 は、2 つの第 1 収容部（第 1 保持部）5 1 を有している。第 1 収容部 5 1 は、中ボディ 5 の上面（上壁の上面）に形成された凹所である。図 3 に示すように、中ボディ 5 は、ハウジング 8 に収容されている。第 1 収容部 5 1 には、第 1 接続端子 1 1 が収容される。また、中ボディ 5 は、第 1 接続端子 1 1 を保持する。

【 0 2 0 4 】

2 つの第 1 収容部 5 1 には、2 つの第 1 接続端子 1 1 が個別に収容される。以下では、2 つの第 1 収容部 5 1 を区別する場合には、第 1 収容部 5 1 1 , 5 1 2 と表記する。第 1 収容部 5 1 1 には第 1 接続端子 1 1 1 が収容され、第 1 収容部 5 1 2 には第 1 接続端子 1 1 2 が収容される。

40

【 0 2 0 5 】

第 1 収容部 5 1 1 に収容された状態で、第 1 接続端子 1 1 1 のリード部 1 1 4 は、中ボディ 5 の下面よりも下方に突出してベース 8 2 の開口部 6 0 9（図 5 参照）内に位置する。第 1 収容部 5 1 2 に収容された状態で、第 1 接続端子 1 1 2 のリード部 1 1 4 は、中ボディ 5 の下面よりも下方に突出してベース 8 2 の開口部 6 1 2（図 5 参照）内に位置する。

【 0 2 0 6 】

図 4 に示すように、中ボディ 5 は、第 2 収容部（第 2 保持部）5 2 を有している。第 2 収容部 5 2 は、中ボディ 5 の上面に形成された凹所である。図 3 に示すように、第 2 収容部 5 2 には、第 4 接続端子 1 4 が収容される。また、中ボディ 5 は、第 4 接続端子 1 4 を

50

保持する。

【0207】

第2収容部52に収容された状態で、第4接続端子14のリード部144は、中ボディ5の下面よりも下方に突出してベース82の開口部615（図5参照）内に位置する。

【0208】

中ボディ5は、その上面に複数の突部（保持部）53を有している。複数の突部53は、ロックレバー311及び可動部331を、第3方向（前後方向）D3に移動可能となるように保持する。中ボディ5の上面には、第1ばね319を保持する第1ばねホルダ531（図13参照）、第2ばね329を保持する第2ばねホルダ532（図15参照）も形成されている。

10

【0209】

中ボディ5の上壁の下面には、下方に突出する2つのボス54が形成されている。回路基板35の2つの貫通孔350に2つのねじ59をそれぞれ通し、2つのねじ59を2つのボス54に締結することで、回路基板35が中ボディ5に固定（保持）される。

【0210】

要するに、中ボディ5は、検知部3を保持する。

【0211】

中ボディ5は、ベース82に固定される。ここでは、中ボディ5は、左右の側壁の下面がベース82に接着されることで、ベース82に固定される。ただし、これに限らず、中ボディ5は、ねじ止め、嵌合等の他の適宜の方法でベース82に固定されていてもよい。

20

【0212】

2つの電磁リレー2は、中ボディ5の内部空間（中ボディ5の上壁とベース82との間の空間）内に配置されている。

【0213】

（2.2.7）制御

接続装置100における2つの電磁リレー2の状態（オン又はオフ）は、例えば、外部の制御回路970（図16、図17参照）により制御される。

【0214】

制御回路970は、例えば通信ケーブルを介してコネクタ36に接続される。

【0215】

30

制御回路970は、第1スイッチ32の状態及び第2スイッチ34の状態を検知する。具体的には、制御回路970は、第1スイッチ32の両端に接続されている2つの第1ピン間に電圧を印加したときに、第1ピンに電流（閾値以上の電流）が流れるか否かを判定することで、第1スイッチ32の状態を検知する。また、制御回路970は、第2スイッチ34の両端に接続されている2つの第2ピン間に電圧を印加したときに、第2ピンに電流（閾値以上の電流）が流れるか否かを判定することで、第2スイッチ34の状態を検知する。

【0216】

要するに、制御回路970は、第1スイッチ32の状態を示す第1状態信号SI1（図16参照）と、第2スイッチ34の状態を示す第2状態信号SI2と、に基づいて、接続装置100と相手側コネクタ9との間の接続状態を検知する。コネクタ36は、接続装置100と相手側コネクタ9との間の接続状態を示す状態信号（第1状態信号SI1、第2状態信号SI2）を外部へ出力する出力部として機能する。

40

【0217】

制御回路970は、例えば、以下のように電磁リレー2の状態を制御する。

【0218】

例えば、制御回路970は、接続装置100に相手側コネクタ9が接続されている場合に電磁リレー2をオンし、相手側コネクタ9が接続装置100から取り外された場合に電磁リレー2をオフする。

【0219】

50

例えば、制御回路 970 は、表 1 に示すように、状態 I、II、V ~ VII では電磁リレー 2 をオフし、表 1 の状態 III、IV では電磁リレー 2 をオンする。

【0220】

より詳細に説明すると、制御回路 970 は、相手側コネクタ 9 が接続装置 100 に接続されていない場合（状態 I）、2 つの第 3 接続端子 131、132 間への電力 E1 の供給を行わず、電磁リレー 2 をオフさせる。

【0221】

接続装置 100 に対する相手側コネクタ 9 の接続時において、突壁 92 が凹所 813 内に差し込まれて第 1 スイッチ 32 がオン（状態 II）となっても、制御回路 970 は電磁リレー 2 のオフを維持する。

10

【0222】

突壁 92 が更に差し込まれ、第 1 スイッチ 32 のオンからオフへの遷移及び第 2 スイッチ 34 のオフからオンへの遷移（状態 III）を検知すると、制御回路 970 は、接続装置 100 に対する相手側コネクタ 9 の接続が完了したと判断して、電磁リレー 2 をオンさせる。

【0223】

相手側コネクタ 9 が接続装置 100 に接続されている（接続中の）状態（状態 IV）では、制御回路 970 は、電磁リレー 2 のオン状態を維持する。

【0224】

ユーザが、ロックレバー 311 の操作片 312 を操作することで、第 1 スイッチ 32 がオンとなる（状態 V）と、制御回路 970 は、電磁リレー 2 をオフさせる。

20

【0225】

相手側コネクタ 9 の取り外し中（状態 VI）及び取り外し後（状態 VII）において、制御回路 970 は、電磁リレー 2 のオフ状態を維持する。

【0226】

ここで、接続装置 100 に対する相手側コネクタ 9 の接続の完了前（状態 I 又は状態 II）に制御回路 970 が電磁リレー 2 をオンすると、相手側コネクタ 9 を接続装置 100 に接続する途中において、第 1 接続端子 11 と相手側接続端子 93 との間でアークが発生する可能性がある。これに対し、上述の動作例のように、接続の完了後（状態 III）に制御回路 970 が電磁リレー 2 をオンする場合には、相手側コネクタ 9 を接続装置 100 に接続する途中において、第 1 接続端子 11 と相手側接続端子 93 との間でアークが発生しにくい。

30

【0227】

同様に、相手側コネクタ 9 の接続装置 100 からの取り外し後（状態 VI 又は状態 VII）に制御回路 970 が電磁リレー 2 をオフすると、相手側コネクタ 9 を接続装置 100 から取り外す途中において、第 1 接続端子 11 と相手側接続端子 93 との間でアークが発生する可能性がある。これに対し、上述の動作例のように、相手側コネクタ 9 を接続装置 100 から取り外す前（状態 V）に制御回路 970 が電磁リレー 2 をオフする場合には、相手側コネクタ 9 を接続装置 100 から取り外す途中において、第 1 接続端子 11 と相手側接続端子 93 との間でアークが発生しにくい。そのため、安全性が向上し得る。

【0228】

40

また、接続装置 100 が検知部 3（出力部）を備えていることで、接続装置 100 に相手側コネクタ 9 を接続する場合及び接続装置 100 から相手側コネクタ 9 を取り外す場合に、電磁リレー 2 を（制御回路 970 により）遠隔で制御することが可能となる。これにより、接続装置 100 の安全性が向上する。

【0229】

（2.2.8）電気モジュール

図 18 に示すように、電気モジュール 200 は、複数の接続装置 100 と、電源ケーブル 210 と、を備えている。電気モジュール 200 は、複数の相手側コネクタ 9 が個別に接続される複数の差込口を有している。ここでの差込口は、1 つの接続装置 100 が備える 2 つの受電用挿入口 803 及び接地用挿入口 804 を含む。

50

【 0 2 3 0 】

複数の接続装置 1 0 0 の第 2 接続端子 1 2 (図 1 8 では図示を省略している) は、電源ケーブル 2 1 0 の電線に接続されている。第 2 接続端子 1 2 は、電源ケーブル 2 1 0 を介して、外部回路 9 8 0 に接続される。

【 0 2 3 1 】

このように、複数の接続装置 1 0 0 を備えた電気モジュール 2 0 0 であれば、接続装置 1 0 0 の回路の信頼性を向上しながら、複数の電気機器 9 9 0 に対して電力を供給することが可能となる。

【 0 2 3 2 】

なお、複数の接続装置 1 0 0 のうちの 2 以上の接続装置 1 0 0 のコネクタ 3 6 に 1 つの制御回路 9 7 0 が接続されて、1 つの制御回路 9 7 0 により 2 以上の接続装置 1 0 0 が制御されてもよい。或いは、複数の接続装置 1 0 0 のコネクタ 3 6 に対して複数の制御回路 9 7 0 が一対一に接続されて、複数の接続装置 1 0 0 が複数の制御回路 9 7 0 により個別に制御されてもよい。

10

【 0 2 3 3 】

(3) 変形例

本開示の実施形態は、上記実施形態に限定されない。上記実施形態は、本開示の目的を達成できれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。以下、上述の実施形態の変形例を列挙する。以下に説明する変形例は、適宜組み合わせで適用可能である。

【 0 2 3 4 】

(3 . 1) 変形例 1

本開示の変形例 1 の接続装置 1 0 0 について、図 1 9 ~ 図 2 3 を参照しながら説明する。本変形例の接続装置 1 0 0 では、主として、コネクタ 3 6 がハウジング 8 の第 2 面 8 0 2 から露出している点で、上記実施形態の接続装置 1 0 0 と相違する。本変形例の接続装置 1 0 0 において、上記実施形態の接続装置 1 0 0 と実質的に同じ構成要素については、同じ符号を付与して適宜にその説明を省略する場合がある。

20

【 0 2 3 5 】

図 1 9 は、接続装置 1 0 0 を斜め上から見た斜視図であり、図 2 0 は、接続装置 1 0 0 を斜め上から見た分解斜視図であり、図 2 1 は、接続装置 1 0 0 の要部を斜め上から見た分解斜視図である。また、図 2 2 は、接続装置 1 0 0 を斜め下から見た斜視図であり、図 2 3 は、接続装置 1 0 0 の要部を斜め下から見た分解斜視図である。

30

【 0 2 3 6 】

図 2 1 に示すように、本変形例の接続装置 1 0 0 では、回路基板 3 5 が第 1 の回路基板 3 5 1 と第 2 の回路基板 3 5 2 とを含んでいる。

【 0 2 3 7 】

第 1 回路基板 3 5 1 は、実施形態の回路基板 3 5 と同様、ねじ 5 9 によって、中ボディ 5 に固定されている。具体的には、第 1 回路基板 3 5 1 の 1 つの貫通孔 3 5 0 にねじ 5 9 を通し、このねじ 5 9 を中ボディ 5 のボス 5 4 に締結することで、第 1 回路基板 3 5 1 が中ボディ 5 に固定 (保持) される。

【 0 2 3 8 】

一方、第 2 回路基板 3 5 2 は、図 2 2、図 2 3 に示すように、ベース 8 2 の下面に形成された凹所に嵌め込まれて固定されている。

40

【 0 2 3 9 】

図 2 1 に示すように、第 1 スイッチ 3 2 及び第 2 スイッチ 3 4 は、第 1 回路基板 3 5 1 に実装されている。第 1 スイッチ 3 2 及び第 2 スイッチ 3 4 は、第 1 回路基板 3 5 1 における一面 (上面) に実装されている。

【 0 2 4 0 】

図 2 2 に示すように、コネクタ 3 6 は、第 2 回路基板 3 5 2 に実装されている。コネクタ 3 6 は、第 2 回路基板 3 5 2 における一面 (下面) に実装されている。

【 0 2 4 1 】

50

第1回路基板351と第2回路基板352とは、2対(計4つ)の導電体372によって、電氣的に接続されている。一对の導電体372(図21の左側の一对の導電体372)は、第1回路基板351の下面の左側の部分に形成された一对のパターン導体と第2回路基板352の上面の左側の部分に形成された一对のパターン導体との間をそれぞれ接続する。一对の導電体372は、上下方向に長い矩形板状の絶縁体371に一体成形されている。別の一对の導電体372(図21の右側の一对の導電体372)は、第1回路基板351の下面の右側の部分に形成された一对のパターン導体と第2回路基板352の上面の右側の部分に形成された一对のパターン導体との間をそれぞれ接続する。別の一对の導電体372も、上下方向に長い矩形板状の別の絶縁体371に一体成形されている。

【0242】

図22、図23に示すように、本変形例のコネクタ36は、6つのピンを備えている。6つのピンは、実施形態のコネクタ36が備える4つのピン(2つの第1ピン及び2つの第2ピン)と、2つの第3接続端子13と、を含む。

【0243】

2つの第1ピンは、第1スイッチ32の両端に接続される。第1スイッチ32と2つの第1ピンとは、一对の導電体372を介して接続されている。

【0244】

2つの第2ピンは、第2スイッチ34の両端に接続される。第2スイッチ34と2つの第2ピンとは、別の一对の導電体372を介して接続されている。

【0245】

2つの第3接続端子13は、各電磁リレー2の2つのコイル端子28とそれぞれ接続されている(図16参照)。

【0246】

また、図19、図20に示すように、カバー81の4つの側壁812のうち2つ(左側及び右側の側壁812)の各々の上部には、下方に開口したC字状の切り欠きに囲まれるように形成された撓み部8121が形成されている。

【0247】

本変形例の接続装置100では、図22、図23に示すように、外部の装置(制御回路970、外部回路980)と接続される端子(第2接続端子12と、第5接続端子15と、2つの第1ピン、2つの第2ピン及び2つの第3接続端子13を含むコネクタ36と)が、ハウジング8の一面(第2面802)に纏めて配置されている。そのため、接続装置100の取り扱い性が向上する。

【0248】

(3.2) その他の変形例

一変形例において、第1接続端子11、第4接続端子14及びリレー端子20と、対応するバスバー4との間の接合方法は、溶接に限らず、例えばはんだ付けなどであってもよい。

【0249】

一変形例において、電磁リレー2はラッチングリレーであってもよい。

【0250】

一変形例において、第1スイッチ32と第2スイッチ34とのうちの少なくとも一方は、ノーマリクローズタイプのスイッチであってもよい。例えば、第1スイッチ32がノーマリクローズタイプで、第2スイッチ34がノーマリオープンタイプであってもよい。この場合、制御回路970は、第1スイッチ32と第2スイッチ34との両方がオンであることを検知すると、相手側コネクタ9が接続装置100に接続されたと判断して、電磁リレー2をオンする。ここで、制御回路970は、例えば、回路の断線をスイッチ(第1スイッチ32又は第2スイッチ34)のオフと誤って判断してしまう可能性がある。つまり、第1スイッチ32又は第2スイッチ34のオフに基づいて、接続装置100に対する相手側コネクタ9の接続を判定する場合、誤判断が生じる可能性がある。そのため、第1スイッチ32と第2スイッチ34との両方がオンであることを検知した場合に、相手側コネ

10

20

30

40

50

クタ 9 が接続装置 100 に接続されたと判断する構成とすることにより、接続装置 100 の安全性が向上し得る。

【0251】

一変形例において、接続装置 100 は、電磁リレー 2 を 1 つのみ（例えば第 1 電磁リレー 201 のみ）備えていてもよい。

【0252】

一変形例において、電磁リレー 2 の構造は、実施形態の構造に限られない。

【0253】

一変形例において、コネクタ 36 は、ハウジング 8 の側壁 812 又は第 2 面 802 ではなく、別の箇所（例えば第 1 面 801）に形成された孔から露出しているてもよい。

10

【0254】

一変形例において、ベース 82 への複数のバスバー 4 の埋込方法は、インサート成形に限られず、例えば、複数のバスバー 4 の一部又は全部が圧入によりベース 82 に埋め込まれていてもよい。

【0255】

一変形例において、複数のバスバー 4 は、第 2 バスバー 42 を含まなくてもよい。例えば、コイル端子 28 は、導体パターンに接続されていてもよい。

【0256】

(4) 態様

以上説明した実施形態及び変形例等から以下の態様が開示されている。

20

【0257】

第 1 の態様の接続装置 (100) は、相手側コネクタ (9) と外部回路 (980) との間を接続するための接続装置である。接続装置 (100) は、ハウジング (8) と、第 1 接続端子 (11) と、第 2 接続端子 (12) と、電磁リレー (2) と、複数のバスバー (4) と、を備える。ハウジング (8) は、第 1 面 (801) と、第 2 面 (802) と、ベース (82) と、を有する。第 1 面 (801) は、相手側コネクタ (9) の相手側接続端子 (93) が一方向 (D1) に沿って挿入可能な挿入口 (803) を有する。第 2 面 (802) は、第 1 面 (801) と一方向 (D1) において反対側にある。ベース (82) は、第 2 面 (802) が設けられている。第 1 接続端子 (11) は、相手側接続端子 (93) と接続されるよう構成される。第 2 接続端子 (12) は、ベース (82) に設けられ、外部回路 (980) に接続されるよう構成される。電磁リレー (2) は、複数の接点側端子 (21) を含む複数のリレー端子 (20) を有する。電磁リレー (2) は、ハウジング (8) に収容される。電磁リレー (2) は、複数の接点側端子 (21) 間の電路を開閉する。検知部 (3) は、接続装置 (100) と相手側コネクタ (9) との間接続状態を検知する。複数のバスバー (4) は、ベース (82) に設けられている。複数のバスバー (4) は、第 1 接続端子 (11) 及び第 2 接続端子 (12) と複数の接点側端子 (21) との間をそれぞれ接続する複数の第 1 バスバー (41) を含む。

30

【0258】

この態様によれば、例えば第 1 接続端子及び第 2 接続端子と複数の接点側端子とがプリント基板のパターン導体によって接続されている場合と比較して、接続装置 (100) の電路の信頼性を向上させることが可能となる。

40

【0259】

第 2 の態様の接続装置 (100) は、第 1 の態様において、ハウジング (8) に対して相手側コネクタ (9) をロックするロック部 (31) を更に備える。接続状態は、ロック部 (31) の状態を含む。

【0260】

この態様によれば、ロック部 (31) の状態に基づいて、接続装置 (100) と相手側コネクタ (9) との間接続状態を検知することが可能となる。

【0261】

第 3 の態様の接続装置 (100) は、第 1 又は第 2 の態様において、挿入口 (803)

50

への相手側接続端子(93)の挿入に応じて移動する挿入検知部(33)を更に備える。接続状態は、挿入検知部(33)の状態を含む。

【0262】

この態様によれば、挿入検知部(33)の状態に基づいて、接続装置(100)と相手側コネクタ(9)との間の接続状態を検知することが可能となる。

【0263】

第4の態様の接続装置(100)では、第1～第3のいずれか1つの態様において、検知部(3)は、接続状態に応じてオン又はオフされるスイッチ(第1スイッチ32、第2スイッチ34)を含む。

【0264】

この態様によれば、スイッチの状態により、接続状態を検知することが可能となる。

【0265】

第5の態様の接続装置(100)では、第1～第4のいずれか1つの態様において、複数のバスバー(4)は、ベース(82)に埋め込まれている。

【0266】

この態様によれば、バスバー(4)の取り扱い性及び位置決めが容易になる。

【0267】

第6の態様の接続装置(100)では、第1～第5のいずれか1つの態様において、ベース(82)は開口部(6)を有する。複数のバスバー(4)のうちの少なくとも1つのバスバー(4)の一部が突出した枝部(73)が、一方向(D1)から見て開口部(6)内に配置される。

【0268】

この態様によれば、バスバー(4)の放熱性を向上させることが可能となる。

【0269】

第7の態様の接続装置(100)では、第1～第6のいずれか1つの態様において、ベース(82)は開口部(6)を有する。複数のバスバー(4)のうちの1つのバスバー(4)と複数のリレー端子(20)のうちの1つのリレー端子(20)とが接合された接合部(7)が、一方向(D1)から見て開口部(6)内に配置される。

【0270】

この態様によれば、バスバー(4)の放熱性を向上させることが可能となる。

【0271】

第8の態様の接続装置(100)では、第7の態様において、接合部(7)は、1つのバスバー(4)と1つのリレー端子(20)とが溶接により接合された溶接部である。

【0272】

この態様によれば、接合部(7)の接合強度を向上させることが可能となる。

【0273】

第9の態様の接続装置(100)は、第1～第8のいずれか1つの態様において、複数のバスバー(4)のうちの1つのバスバー(4)と複数のリレー端子(20)のうちの1つリレー端子(20)とが接合された接合部(7)を備える。接合部(7)を構成する1つのバスバー(4)の部分は、第2面(802)に対して交差するように延びている。

【0274】

この態様によれば、バスバー(4)の部分が第2面(802)の面内にある場合に比べて、接合部(7)での接続の信頼性が向上する。

【0275】

第10の態様の接続装置(100)は、第9の態様において、接合部(7)を複数備える。複数の接合部(7)をそれぞれ構成する複数のバスバー(4)の部分は、第2面(802)の法線方向から見て、複数の接合部(7)をそれぞれ構成する複数のリレー端子(20)に対して同じ側から接している。

【0276】

この態様によれば、製造時に複数のバスバー(4)と複数のリレー端子(20)との間

10

20

30

40

50

に生じ得る隙間のばらつきを、抑制することが可能となる。

【0277】

第11の態様の接続装置(100)では、第1～第10のいずれか1つの態様において、第2接続端子(12)は、複数の第1バスバー(41)のうちの1つの第1バスバー(41)から構成されている。第2接続端子(12)は、第2面(802)に対して交差するように延びている。

【0278】

この態様によれば、第2接続端子(12)を例えば折り曲げにより形成することで、第2接続端子(12)の位置の調整が容易になる。

【0279】

第12の態様の接続装置(100)では、第1～第11のいずれか1つの態様において、複数のリレー端子(20)は、コイル端子(28)を更に含む。複数のバスバー(4)は、コイル端子(28)に接続される第2バスバー(42)を更に含む。

【0280】

この態様によれば、例えコイル端子がプリント基板のパターン導体と接続されている場合と比較して、接続装置(100)においてコイル端子(28)が接続されている回路の信頼性を向上させることが可能となる。

【0281】

第13の態様の接続装置(100)は、第1～第12のいずれか1つの態様において、検知部(3)を保持する中ボディ(5)を更に備える。中ボディ(5)は、ハウジング(8)に収容されている。

【0282】

この態様によれば、検知部(3)の位置決めの信頼性が向上する。

【0283】

第14の態様の接続装置(100)では、第13の態様において、中ボディ(5)は、第1接続端子(11)を更に保持する。

【0284】

この態様によれば、第1接続端子(11)の位置決めの信頼性が向上する。

【0285】

第15の態様の接続装置(100)では、第13又は第14の態様において、中ボディ(5)は、ベース(82)に固定される。

【0286】

この態様によれば、中ボディ(5)及び中ボディ(5)に保持された部材の位置決めの信頼性が向上する。

【0287】

第16の態様の接続装置(100)では、第1～第15のいずれか1つの態様において、相手側コネクタ(9)は相手側接続端子(93)を2つ備える。接続装置(100)は、2つの第1接続端子(11)と、2つの第2接続端子(12)と、2つの電磁リレー(2)と、を備える。2つの第1接続端子(11)は、2つの相手側接続端子(93)にそれぞれ接続されるよう構成される。2つの第2接続端子(12)は、ベース(82)に設けられる。2つの第2接続端子(12)は、外部回路(980)に接続されるよう構成される。2つの電磁リレー(2)は、2つの第1接続端子(11)と2つの第2接続端子(12)との間の電気的な接続をそれぞれ入り切りする。

【0288】

この態様によれば、接続装置(100)の回路の信頼性を向上させることが可能となる。

【0289】

第17の態様の接続装置(100)では、第16の態様において、2つの電磁リレー(2)のうち的一方としての第1電磁リレー(201)は、第1固定接点(F10)と、第1固定接点(F10)と接離する第1可動接点(M10)と、第1固定接点(F10)と第1可動接点(M10)との間に磁界を生じる第1永久磁石(26)と、を有する。2つ

10

20

30

40

50

の電磁リレー（２）のうちの方としての第２電磁リレー（２０２）は、第２固定接点（Ｆ１０）と、第２固定接点（Ｆ１０）と接離する第２可動接点（Ｍ１０）と、第２固定接点（Ｆ１０）と第２可動接点（Ｍ１０）との間に磁界を生じる第２永久磁石（２６）と、を有する。第１電磁リレー（２０１）と第２電磁リレー（２０２）とは、第１永久磁石（２６）と第２永久磁石（２６）とが、互いに異極が隣り合うように配置される。

【０２９０】

この態様によれば、第１永久磁石（２６）による磁界の向きと第２永久磁石（２６）による磁界の向きとが同じになるので、第１電磁リレー（２０１）及び第２電磁リレー（２０２）内での磁界を強めることができる。

【０２９１】

第１８の態様の接続装置（１００）では、第１７の態様において、第１電磁リレー（２０１）は、２つの第１永久磁石（２６１１，２６２１）を備える。２つの第１永久磁石（２６１１，２６２１）は、第１電磁リレー（２０１）と第２電磁リレー（２０２）とが並ぶ方向に異極が対向するように配置される。第２電磁リレー（２０２）は、２つの第２永久磁石（２６１２，２６２２）を備える。２つの第２永久磁石（２６１２，２６２２）は、第１電磁リレー（２０１）と第２電磁リレー（２０２）とが並ぶ方向に異極が対向するように配置される。

【０２９２】

この態様によれば、第１電磁リレー（２０１）及び第２電磁リレー（２０２）内での磁界を強めることができる。

【０２９３】

第１９の態様の接続装置（１００）では、第１～第１８のいずれか１つの態様において、電磁リレー（２）は、第１導電部（固定導電部２４）と、第２導電部（可動導電部２３）と、を有する。第１導電部は、固定接点（Ｆ１０）を含む第１端部（端部２４２）と、一の向き（Ｓ１）に延びるように設けられ、一の向き（Ｓ１）における先端で固定接点（Ｆ１０）につながった第１延在部（延在部２４１）と、を有する。第２導電部は、可動接点（Ｍ１０）を含む第２端部（２３２）と、一の向き（Ｓ１）に延びるように設けられ、一の向き（Ｓ１）における先端で可動接点（Ｍ１０）につながった第２延在部（延在部２３１）と、を有する。可動接点（Ｍ１０）は、固定接点（Ｆ１０）に接触する閉位置と固定接点（Ｆ１０）から離れた開位置との間で移動する。第１端部は、一の向き（Ｓ１）における第１端部の先端から折り返されたように湾曲している。固定接点（Ｆ１０）は、第１端部における折り返された部位に存在し、可動接点（Ｍ１０）に対向している。

【０２９４】

この態様によれば、固定接点（Ｆ１０）と可動接点（Ｍ１０）との間で発生するアークの消弧を促進することが可能となる。

【０２９５】

第２０の態様の接続装置（１００）では、第１～第１９のいずれか１つの態様において、検知部（３）は、出力部（コネクタ３６）を備える。出力部は、検知した接続状態を示す状態信号（第１状態信号ＳＩ１、第２状態信号ＳＩ２）を外部へ出力する。

【０２９６】

この態様によれば、例えば外部の制御回路（９７０）が状態信号を受けると、接続状態に応じて接続装置（１００）の電磁リレー（２）の状態（オン又はオフ）を制御することが可能となり、接続装置（１００）の遠隔操作が可能となる。

【０２９７】

第２１の態様の電気モジュール（２００）は、第１～第２０のいずれか１つの態様の接続装置（１００）を複数備える。電気モジュール（２００）は、複数の接続装置（１００）の第２接続端子（１２）に接続される電源ケーブル（２１０）を更に備える。

【０２９８】

この態様によれば、接続装置（１００）の回路の信頼性を向上させることが可能となる。

【符号の説明】

10

20

30

40

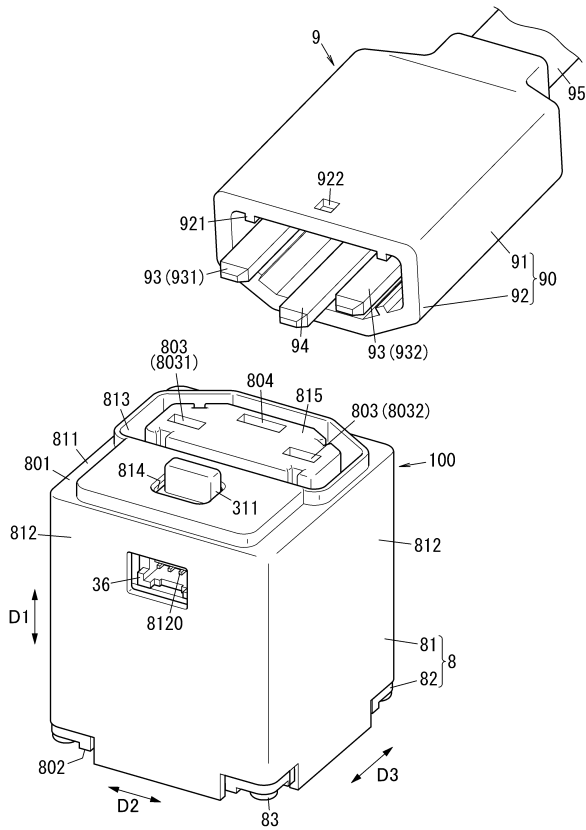
50

【 0 2 9 9 】

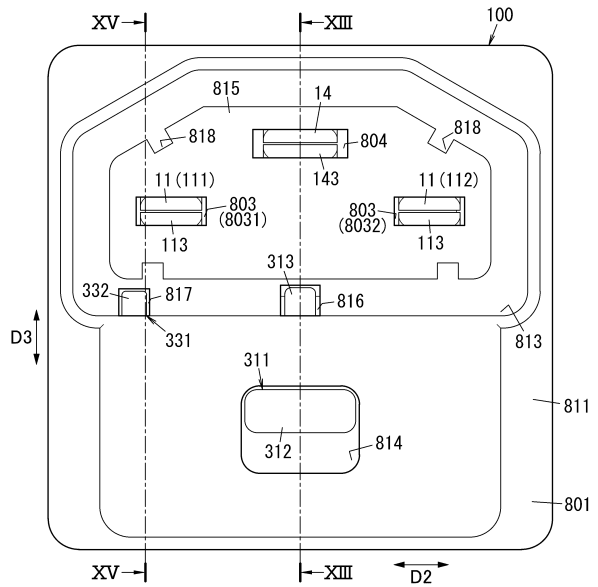
1 1	第 1 接続端子	
1 2	第 2 接続端子	
2	電磁リレー	
2 0	リレー端子	
2 1	接点側端子	
2 3	可動導電部 (第 2 導電部)	
2 3 1	延在部 (第 2 延在部)	
2 3 2	端部 (第 2 端部)	
2 4	固定導電部 (第 1 導電部)	10
2 4 1	延在部 (第 1 延在部)	
2 4 2	端部 (第 1 端部)	
2 6	永久磁石	
2 8	コイル端子	
F 1 0	固定接点	
M 1 0	可動接点	
S 1	一の向き	
2 0 1	第 1 電磁リレー	
2 0 2	第 2 電磁リレー	
2 6 1 1 , 2 6 2 1	第 1 永久磁石	20
2 6 1 2 , 2 6 2 2	第 2 永久磁石	
3	検知部	
3 1	ロック部	
3 2	第 1 スイッチ (スイッチ)	
3 3	挿入検知部	
3 4	第 2 スイッチ (スイッチ)	
3 6	コネクタ (出力部)	
4	バスバー	
4 1	第 1 バスバー	
4 2	第 2 バスバー	30
5	中ボディ	
6	開口部	
7	接合部	
7 3	枝部	
8	ハウジング	
8 0 1	第 1 面	
8 0 2	第 2 面	
8 0 3	挿入口	
8 2	ベース	
9	相手側コネクタ	40
9 3	相手側接続端子	
9 8 0	外部回路	
1 0 0	接続装置	
2 0 0	電気モジュール	
2 1 0	電源ケーブル	
D 1	一方向	
S I 1	第 1 状態信号 (状態信号)	
S I 2	第 2 状態信号 (状態信号)	

【図面】

【図 1】



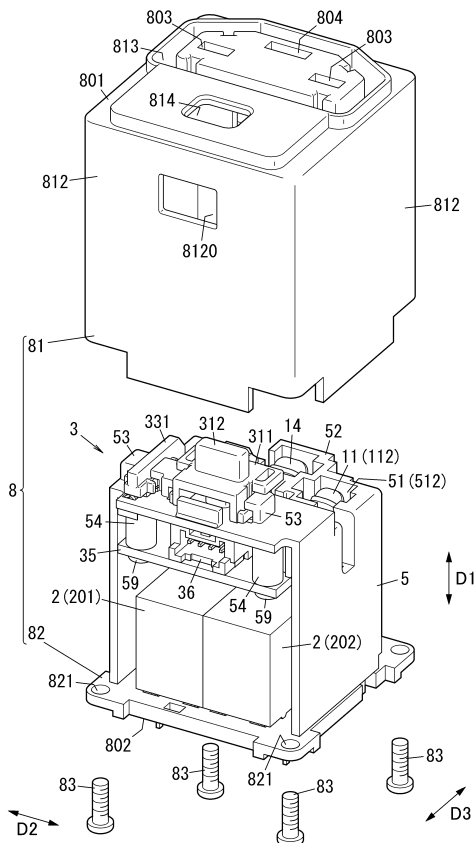
【図 2】



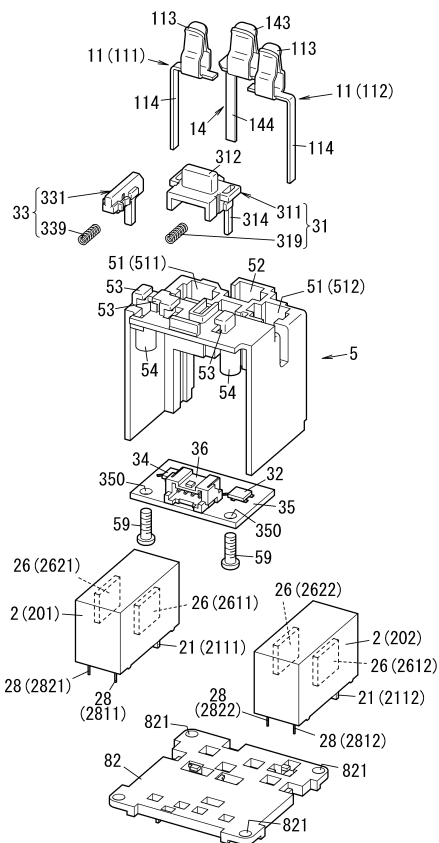
10

20

【図 3】



【図 4】

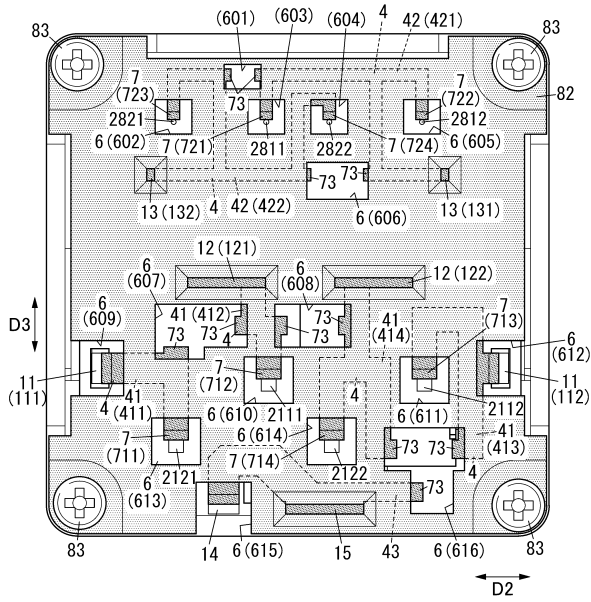


30

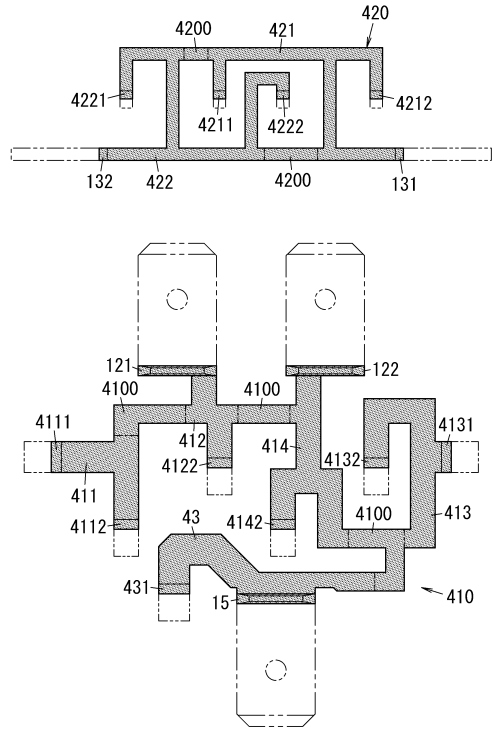
40

50

【 図 5 】



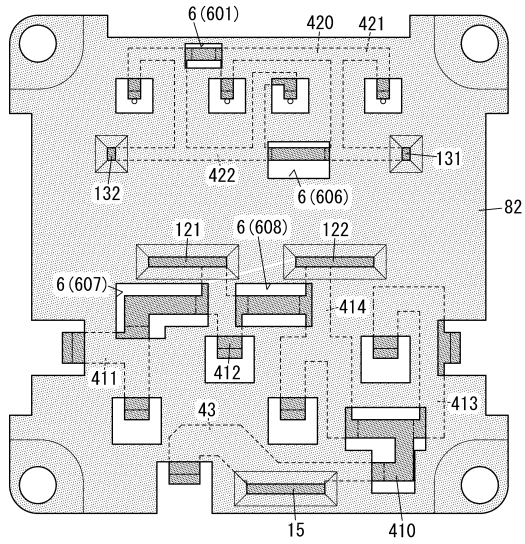
【 図 6 】



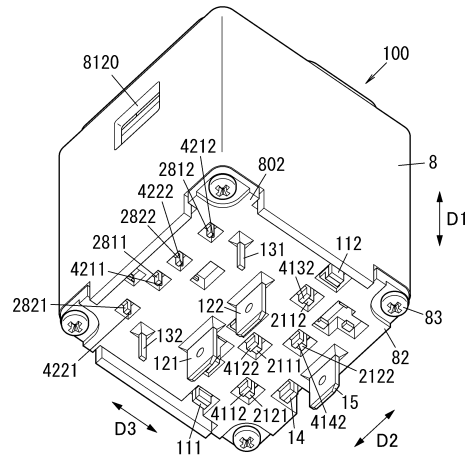
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

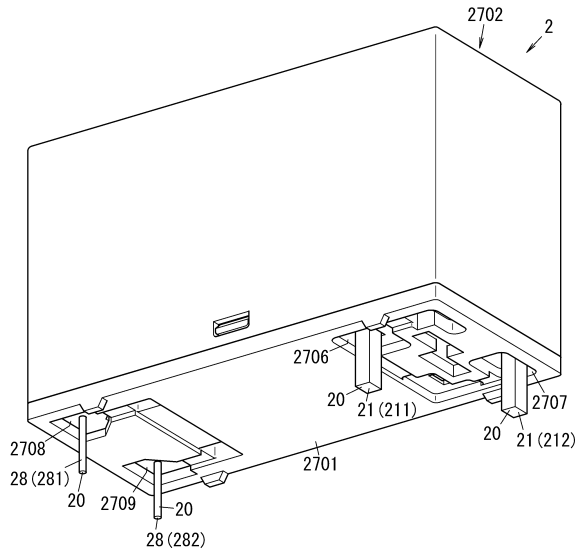


30

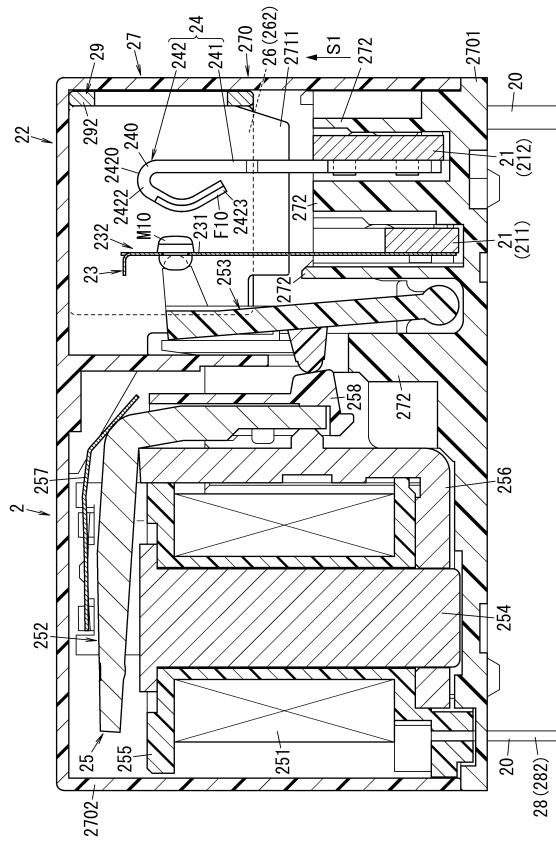
40

50

【図 9】



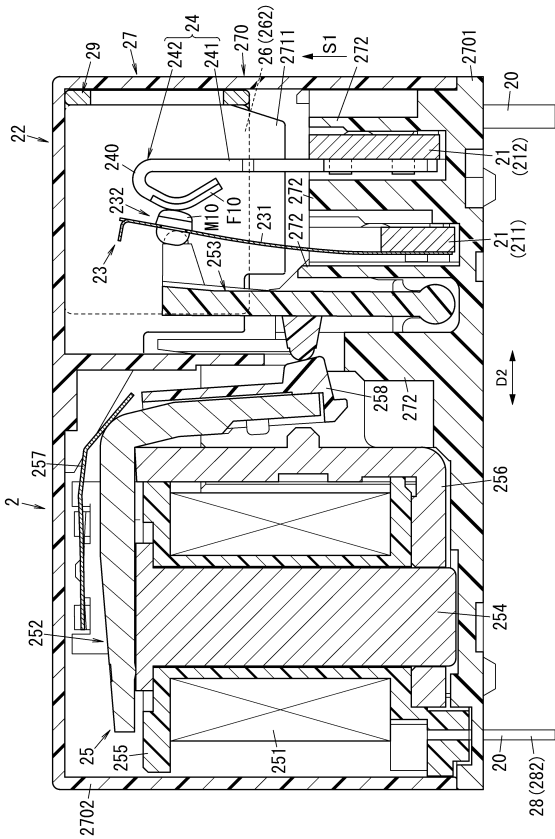
【図 10】



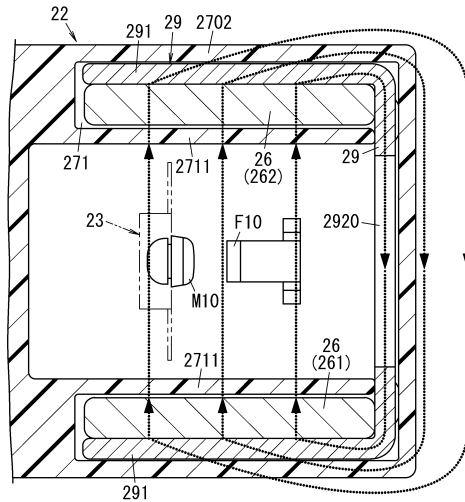
10

20

【図 11】



【図 12】

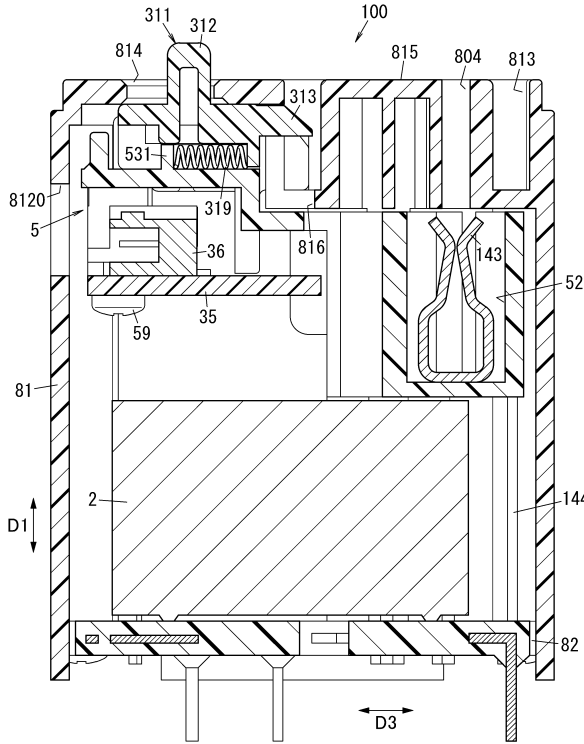


30

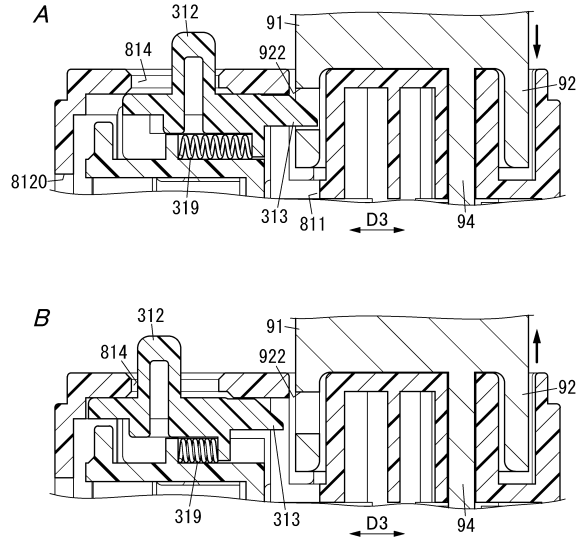
40

50

【図 1 3】



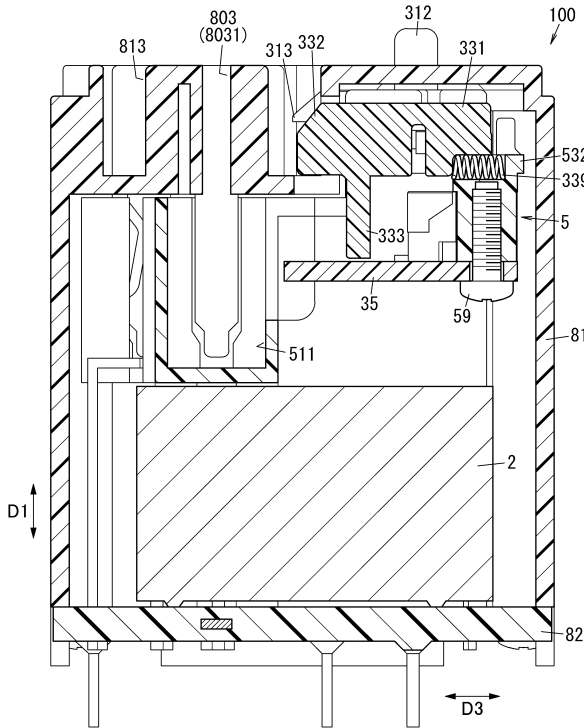
【図 1 4】



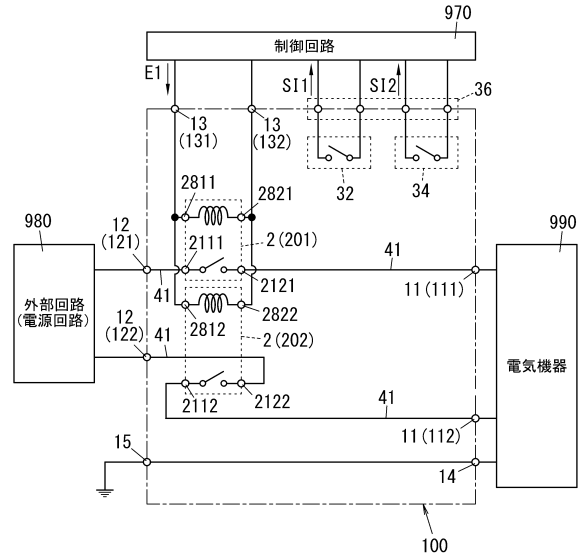
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

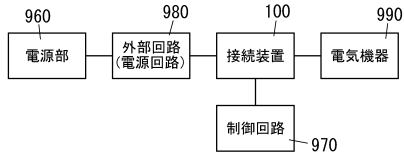


30

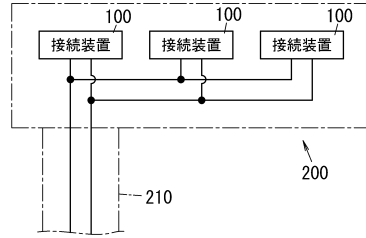
40

50

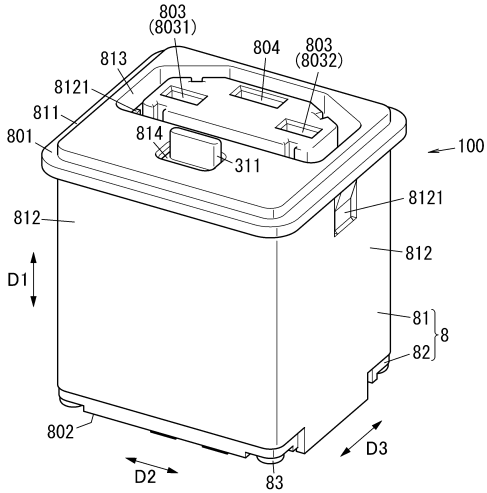
【図 17】



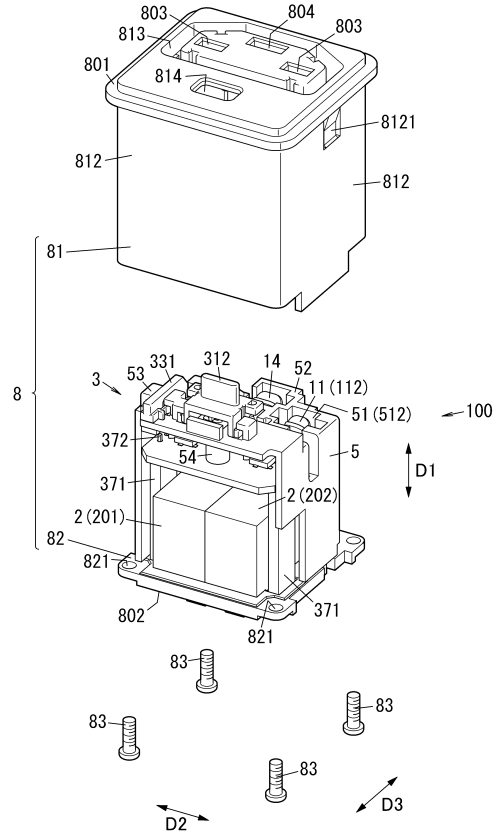
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

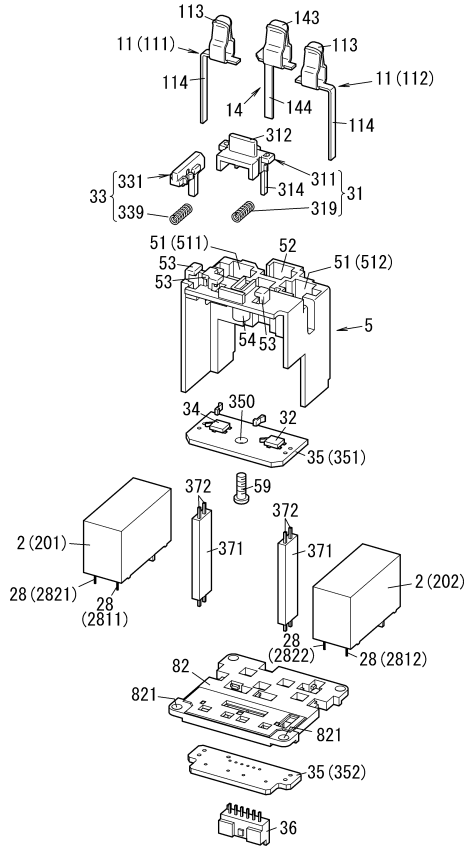
20

30

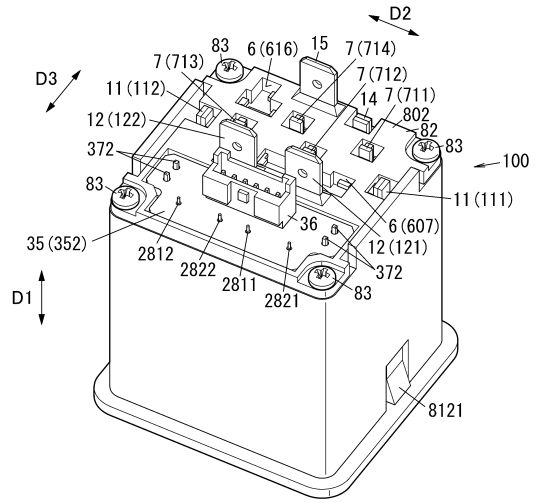
40

50

【 図 2 1 】



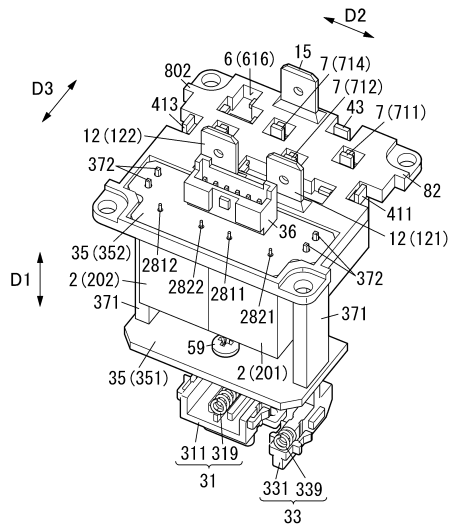
【 図 2 2 】



10

20

【 図 2 3 】



30

40

50

フロントページの続き

三重県津市白塚町 2 8 5 6 番地 旭電器工業株式会社内

審査官 内田 勝久

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

特開 2 0 1 7 - 1 3 0 4 2 6 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 4 0 8 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 R 1 3 / 5 6 - 1 3 / 7 2