

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5240067号
(P5240067)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 R 13/533 (2006.01) H O 1 R 13/533 A

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-124057 (P2009-124057)	(73) 特許権者	000005120
(22) 出願日	平成21年5月22日 (2009.5.22)		日立電線株式会社
(65) 公開番号	特開2010-272401 (P2010-272401A)		東京都千代田区内神田二丁目15番2号
(43) 公開日	平成22年12月2日 (2010.12.2)	(74) 代理人	100068021
審査請求日	平成23年8月26日 (2011.8.26)		弁理士 絹谷 信雄
		(72) 発明者	福田 州洋
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
			日立電線株式会社内
		(72) 発明者	竹原 秀明
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
			日立電線株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 幸雄
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
			日立電線株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機器に接続され、オス端子を收容するオス側ハウジングを備えたオス側コネクタと、ケーブルと電氣的に接続されたメス端子を收容するメス側ハウジングを備えたメス側コネクタとからなり、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとを嵌合させることにより、前記オス端子と前記メス端子とを接続するコネクタにおいて、

前記オス側コネクタに、前記オス端子と前記メス端子からの熱を、その末端より外部に放熱するための放熱経路を形成し、

該放熱経路の始端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子と熱的に密接し、一方、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合しない場合、前記メス端子と熱的に密接せず、

前記放熱経路は、前記オス側ハウジングの内側であって前記オス端子と対向して設けられる前記放熱経路の始端がある伝熱部材を含み、

該伝熱部材の一端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子と熱的に密接し、一方、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合しない場合、前記メス端子と熱的に密接せず、

前記オス端子は、底部と該底部の両側から上方に延びる側壁部とからなり、

前記メス端子は、略角筒状に形成されると共に、該メス端子内に前記オス端子を挿入した際に、前記オス端子の底部を前記メス端子の底面側に押し付けて挟持する挟持手段を備え、

10

20

前記伝熱部材の始端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子の底面に接触して、熱的に密接するようにされ、

前記側壁部の少なくとも先端部の前面、外側側面、上面、及び下面を覆うように絶縁部を設けると共に、前記オス端子の底面側に、前記オス側ハウジングから前記オス端子側に突出するように前記伝熱部材を設け、これら絶縁部と伝熱部材とで、前記オス端子への異物の接触を抑止するための接触抑止手段を構成する

ことを特徴とするコネクタ。

【請求項 2】

機器に接続され、オス端子を収容するオス側ハウジングを備えたオス側コネクタと、ケーブルと電氣的に接続されたメス端子を収容するメス側ハウジングを備えたメス側コネクタとからなり、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとを嵌合させることにより、前記オス端子と前記メス端子とを接続するコネクタにおいて、

前記オス側コネクタに、前記オス端子と前記メス端子からの熱を、その末端より外部に放熱するための放熱経路を形成し、

該放熱経路の始端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子と熱的に密接し、一方、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合しない場合、前記メス端子と熱的に密接せず、

前記オス側ハウジングは、金属製で、且つ、前記機器と熱的に接続され、

前記放熱経路は、該放熱経路の末端がある前記オス側ハウジングと、前記オス側ハウジングの内側であって前記オス端子と対向し前記オス側ハウジングと熱的に密接するように設けられる前記放熱経路の始端がある伝熱部材と、からなり、

該伝熱部材の一端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子と熱的に密接し、一方、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合しない場合、前記メス端子と熱的に密接せず、

前記伝熱部材の他端は、前記オス側ハウジングと熱的に密接し、

前記オス端子は、底部と該底部の両側から上方に延びる側壁部とからなり、

前記メス端子は、略角筒状に形成されると共に、該メス端子内に前記オス端子を挿入した際に、前記オス端子の底部を前記メス端子の底面側に押し付けて挟持する挟持手段を備え、

前記伝熱部材の始端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子の底面に接触して、熱的に密接するようにされ、

前記側壁部の少なくとも先端部の前面、外側側面、上面、及び下面を覆うように絶縁部を設けると共に、前記オス端子の底面側に、前記オス側ハウジングから前記オス端子側に突出するように前記伝熱部材を設け、これら絶縁部と伝熱部材とで、前記オス端子への異物の接触を抑止するための接触抑止手段を構成する

ことを特徴とするコネクタ。

【請求項 3】

前記オス側ハウジングは、前記機器に固定されるフランジ部を備え、該フランジ部を介して、前記オス側ハウジングと前記機器が熱的に接続される請求項 2 記載のコネクタ。

【請求項 4】

前記伝熱部材は、前記オス端子の前記底部の幅とほぼ同じ幅に形成される請求項 1 ~ 3 いずれかに記載のコネクタ。

【請求項 5】

前記絶縁部は、前記オス端子の先端から突出するように形成される請求項 1 ~ 4 いずれかに記載のコネクタ。

【請求項 6】

前記接触抑止手段は、前記オス端子の上方の前記オス側ハウジングから前記オス端子側に突出する突起部をさらに備える請求項 1 ~ 5 いずれかに記載のコネクタ。

【請求項 7】

前記オス端子と該オス端子の上方の前記オス側ハウジングとの間の距離が、前記オス端

10

20

30

40

50

子への異物の接触を抑止する程度の距離となるようにされる請求項 1 ~ 5 いずれかに記載のコネクタ。

【請求項 8】

前記底部の先端部の中央部に、凹部を形成する請求項 1 ~ 7 いずれかに記載のコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、ハイブリッド車、電気自動車などに用いられ、特に、大容量の電力を伝達する際に用いられる電力ハーネスのコネクタに採用される可能性がある技術であって、オス端子とメス端子の接触部分で発生する熱を効率よく放熱することが可能なコネクタに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

近年、著しい進歩を遂げている、例えば、ハイブリッド車、電気自動車などにおいて、モータとインバータとの間、又はインバータとバッテリーとの間のように、機器間で大容量の電力を伝達する際に電力ハーネスが用いられている。

【0003】

電力ハーネスでは、例えば、オス端子と該オス端子を収容するオス側ハウジングとを備えたオス側コネクタと、オス端子と接続されるメス端子と該メス端子を収容するメス側ハウジングとを備えたメス側コネクタとからなる2分割構成のコネクタが用いられている。

20

【0004】

大容量の電力を伝達する電力ハーネスに用いられるコネクタでは、通電部分であるオス端子やメス端子に大電流が流れることとなり、当該通電部分で熱が発生する。特に、オス端子とメス端子の接触部分では、接触抵抗に起因する発熱が顕著となる。よって、通電部分の温度上昇を抑制するために、通電部分で発生した熱をいかに放熱するかが重要な課題となっている。

【0005】

そこで、特に発熱量が多いオス端子とメス端子の接触部分における熱を放熱するために、特許文献1や特許文献2のように、当該接触部分にできるだけ近い位置に密着するように放熱経路を設けることは有効である。ここで、放熱経路とは、始端であるオス端子とメス端子の接触部分から、終端（末端）である外部に放熱する部分までの熱の経路を指す。

30

【0006】

ところで、特許文献1では、メス側コネクタに放熱経路の末端を設けている。ここで、放熱経路の末端とは、オス端子とメス端子からの熱を外部に放熱する部分を指す。つまり、特許文献1では、オス端子、メス端子、およびオス端子とメス端子の接触部分で発生した熱を、メス側ハウジングを介して外部に放熱している。即ち、放熱経路がメス側コネクタ内で完結しているのである。

【0007】

しかして、上述した2分割構成のコネクタを用いた電力ハーネスに関し、メス側コネクタを機器側に接続し、オス側コネクタをケーブル側に接続するように構成した場合、特許文献1の技術思想を利用すれば、オス端子、メス端子、およびオス端子とメス端子の接触部分で発生した熱を、放熱経路を介して機器から放熱することができる。

40

【0008】

なお、この機器からの放熱に関し、通常、機器には、独自の放熱構造や冷却構造を備えているため、オス端子、メス端子、およびオス端子とメス端子の接触部分で発生した熱を、非常に効果的に放熱することができ、コネクタの放熱性を大きく向上させることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 9 】

【特許文献1】特開2007-258010号公報

【特許文献2】特開2000-208177号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

ところで、上記背景技術では、放熱経路がメス側コネクタ内で完結しているものしか無かった。

【 0 0 1 1 】

これでは、メス側コネクタをケーブル側に接続し、オス側コネクタを機器側に接続するように構成した場合、オス側コネクタが邪魔になって、放熱経路の末端が効率よく機器と接続できないという場合がある。

【 0 0 1 2 】

また、電力ハーネスのコネクタにおける設計に関し、設計自由度を向上させる意味でも、新たな放熱経路の構築が望まれていた。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記事情に鑑み為されたもので、通電部分で発生した熱を放熱する放熱経路をオス側コネクタ側に設けることが可能なコネクタ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】

【 0 0 1 4 】

本発明は上記目的を達成するために創案されたものであり、機器に接続され、オス端子を収容するオス側ハウジングを備えたオス側コネクタと、ケーブルと電気的に接続されたメス端子を収容するメス側ハウジングを備えたメス側コネクタとからなり、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとを嵌合させることにより、前記オス端子と前記メス端子とを接続するコネクタにおいて、前記オス側コネクタに、前記オス端子と前記メス端子からの熱を、その末端より外部に放熱するための放熱経路を形成し、該放熱経路の始端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子と熱的に密接し、一方、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合しない場合、前記メス端子と熱的に密接せず、前記放熱経路は、前記オス側ハウジングの内側であって前記オス端子と対向して設けられる前記放熱経路の始端がある伝熱部材を含み、該伝熱部材の一端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子と熱的に密接し、一方、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合しない場合、前記メス端子と熱的に密接せず、前記オス端子は、底部と該底部の両側から上方に延びる側壁部とからなり、前記メス端子は、略角筒状に形成されると共に、該メス端子内に前記オス端子を挿入した際に、前記オス端子の底部を前記メス端子の底面側に押し付けて挟持する挟持手段を備え、前記伝熱部材の始端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子の底面に接触して、熱的に密接するようにされ、前記側壁部の少なくとも先端部の前面、外側側面、上面、及び下面を覆うように絶縁部を設けると共に、前記オス端子の底面側に、前記オス側ハウジングから前記オス端子側に突出するように前記伝熱部材を設け、これら絶縁部と伝熱部材とで、前記オス端子への異物の接触を抑止するための接触抑止手段を構成することを特徴とするコネクタである。

また、本発明は上記目的を達成するために創案されたものであり、機器に接続され、オス端子を収容するオス側ハウジングを備えたオス側コネクタと、ケーブルと電気的に接続されたメス端子を収容するメス側ハウジングを備えたメス側コネクタとからなり、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとを嵌合させることにより、前記オス端子と前記メス端子とを接続するコネクタにおいて、前記オス側コネクタに、前記オス端子と前記メス端子からの熱を、その末端より外部に放熱するための放熱経路を形成し、該放熱経路の始端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子と熱的に密接し、一方、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合しない場合、前記メス端子と熱的に密接せず、前記オス側ハウジングは、金属製で、且つ、前記機

10

20

30

40

50

器と熱的に接続され、前記放熱経路は、該放熱経路の末端がある前記オス側ハウジングと、前記オス側ハウジングの内側であって前記オス端子と対向し前記オス側ハウジングと熱的に密接するように設けられる前記放熱経路の始端がある伝熱部材と、からなり、該伝熱部材の一端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子と熱的に密接し、一方、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合しない場合、前記メス端子と熱的に密接せず、前記伝熱部材の他端は、前記オス側ハウジングと熱的に密接し、前記オス端子は、底部と該底部の両側から上方に延びる側壁部とからなり、前記メス端子は、略角筒状に形成されると共に、該メス端子内に前記オス端子を挿入した際に、前記オス端子の底部を前記メス端子の底面側に押し付けて挟持する挟持手段を備え、前記伝熱部材の始端は、前記オス側ハウジングと前記メス側ハウジングとが嵌合した場合、前記メス端子の底面に接触して、熱的に密接するようにされ、前記側壁部の少なくとも先端部の前面、外側側面、上面、及び下面を覆うように絶縁部を設けると共に、前記オス端子の底面側に、前記オス側ハウジングから前記オス端子側に突出するように前記伝熱部材を設け、これら絶縁部と伝熱部材とで、前記オス端子への異物の接触を抑止するための接触抑止手段を構成することを特徴とするコネクタである。

10

【0017】

前記オス側ハウジングは、前記機器に固定されるフランジ部を備え、該フランジ部を介して、前記オス側ハウジングと前記機器が熱的に接続されてもよい。

【0020】

前記伝熱部材は、前記オス端子の前記底部の幅とほぼ同じ幅に形成されてもよい。

20

【0021】

前記絶縁部は、前記オス端子の先端から突出するように形成されてもよい。

【0022】

前記接触抑止手段は、前記オス端子の上方の前記オス側ハウジングから前記オス端子側に突出する突起部をさらに備えてもよい。

【0023】

前記オス端子と該オス端子の上方の前記オス側ハウジングとの間の距離が、前記オス端子への異物の接触を抑止する程度の距離となるようにされてもよい。

【0024】

前記底部の先端部の中央部に、凹部を形成してもよい。

30

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、通電部分で発生した熱を放熱する放熱経路をオス側コネクタ側に設けることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施形態に係るコネクタを用いた電力ハーネスの斜視図である。

【図2】(a)、(b)は、図1の電力ハーネスにおけるオス側コネクタとメス側コネクタの嵌合を説明する側面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るコネクタにおいて、オス側コネクタのオス側ハウジングの内部を示す斜視図である。

40

【図4】本発明の一実施形態に係るコネクタにおけるオス端子の斜視図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るコネクタにおけるゴムキャップの装着を説明するための断面図である。

【図6】図3の6A-6A線断面図である。

【図7】図3の7A-7A線断面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係るコネクタにおいて、オス側コネクタとメス側コネクタとを嵌合させたときの断面斜視図である。

【図9】図8のB部拡大図である。

【図10】オス側コネクタとメス側コネクタとを嵌合させたときのメス端子と電熱部材と

50

の接触状態を説明する説明図である。

【図 1 1】(a) , (b) は、本発明の一変形例に係るコネクタにおける、オス側コネクタとメス側コネクタとを嵌合させたときのメス端子と電熱部材との接触状態を説明する斜視図である。

【図 1 2】本発明の一変形例に係るコネクタにおける、オス側インナーハウジングの斜視図である。

【図 1 3】本発明の一変形例に係るコネクタにおける、オス端子と機器側オス端子の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 は、本実施形態に係るコネクタを備えた電力ハーネスの斜視図である。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、電力ハーネス 1 は、ケーブル 2 2 の少なくとも一端にコネクタ 2 を設けたものである。

【 0 0 3 0 】

コネクタ 2 は、図示しないモータ、インバータ、バッテリー等の機器に接続され、当該機器に接続され、オス端子 5 (図 3 参照) とオス端子 5 を収容するオス側ハウジング 1 3 とを備えたオス側コネクタ 3 と、ケーブル 2 2 と電気的に接続されたメス端子 6 とメス端子 6 を収容するメス側ハウジング 2 1 とを備えたメス側コネクタ 4 とからなる。オス端子 5 とメス端子 6 は、例えば、銅または銅合金からなる。

【 0 0 3 1 】

電力ハーネス 1 は、例えば、有毒ガスの排出を低減でき、大幅な燃料低減効果のあるハイブリッド車 (Hybrid Electric Vehicle ; 以下、 H E V という) を駆動するモータとインバータ間の接続に用いられ、 H E V のシステムによっては 1 0 0 A 以上の大電流が通電されるものである。

【 0 0 3 2 】

メス側コネクタ 4 は、略直線状に配置された 3 個 (3 極) のメス端子 6 と、メス端子 6 を収容するメス側ハウジング 2 1 と、各メス端子 6 をメス側ハウジング 2 1 内に保持する図示しないメス側インナーハウジングとを備える。メス側ハウジング 2 1 は、アルミニウムなどの金属からなり、メス側インナーハウジングは絶縁性の樹脂からなる。

【 0 0 3 3 】

メス端子 6 は、メス側インナーハウジングに設けられた箱状のメス端子ボックス 1 9 内に収容される。メス端子ボックス 1 9 は、絶縁性の樹脂からなり、その前面にメス端子 6 の先端部を臨ませるメス端子開口部 1 8 が形成されている。また、メス端子ボックス 1 9 の底面には、後述する伝熱部材をガイドするための伝熱部材ガイド溝 4 9 が形成され、メス端子 6 の底面、より詳しくは、外側底面の一部がメス端子ボックス 1 9 から露出するようにされている。

【 0 0 3 4 】

メス端子 6 は、横断面視で略角筒状に形成され (図 9 参照) 、その底面を延長した延長部にケーブル 2 2 を接続するためのケーブル接続部 (図示せず) が形成される。メス端子 6 に接続されるケーブル 2 2 としては、耐熱性及び耐油性に優れたものを用いることが望ましく、例えば、銅やアルミニウムからなる中心導体の外周に、架橋ポリエチレンからなる絶縁層、シールド層、シース層を順次形成したのものを用いるとよい。メス端子 6 の内部には、オス端子 5 を挿入した際に、オス端子 5 をメス端子 6 の底面側に押し付けて挟持する挟持手段が設けられる。挟持手段については後述する。

【 0 0 3 5 】

メス側ハウジング 2 1 には、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合させる際に、オス側ハウジング 1 3 の側面に形成された突起からなるスライド軸 1 0 をガイ

10

20

30

40

50

ドするためのスライド直線溝 1 2 が形成されている。また、メス側ハウジング 2 1 には、回転軸 7 を中心に回転自在に回転レバー 8 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

回転レバー 8 には、図 2 (a) に示すように、回転レバー 8 を前方 (図 2 (a) では左側) に回転させた解除位置にて、スライド直線溝 1 2 に挿入されたスライド軸 1 0 を収容し、その状態で、図 2 (b) に示すように、回転レバー 8 を後方 (図 2 (b) では右側) に回転させて固定位置とした際に、スライド直線溝 1 2 との間でスライド軸 1 0 を固定するスライド湾曲溝 1 1 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

つまり、回転レバー 8 を解除位置とした状態でオス側ハウジング 1 3 をメス側ハウジング 2 1 に挿入し、その状態で回転レバー 8 を固定位置に回転させることで、オス側ハウジング 1 3 をメス側ハウジング 2 1 に引きつけて、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合させることができる。オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合させることにより、オス端子 5 とメス端子 6 が電気的に接続される。メス側ハウジング 2 1 には、回転レバー 8 を固定位置とした状態でロックするためのロック部 9 が設けられている。

10

【 0 0 3 8 】

メス側ハウジング 2 1 は、その内部に、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合した際に、これら両ハウジング 1 3 , 2 1 間をシールする図示しないシール部材を備えており、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合させた状態においては、コネクタ 2 は防水機能も発揮する。

20

【 0 0 3 9 】

次に、オス側コネクタ 3 について説明する。

【 0 0 4 0 】

オス側コネクタ 3 は、図 1 及び図 3 に示すように、少なくとも、略直線状に配置された 3 個 (3 極) のオス端子 5 と、各オス端子 5 を保持すると共にオス側ハウジング 1 3 内の所定の収納空間 A に収容されるオス側インナーハウジング 1 4 と、各オス端子 5 の先端部を臨ませるオス側ハウジング開口部 1 5 を形成し各オス端子 5 及びオス側インナーハウジング 1 4 を所定の収納空間 A に収容するオス側ハウジング 1 3 とを備える。

【 0 0 4 1 】

各オス端子 5 は、その先端をオス側ハウジング開口部 1 5 に臨ませる一方、その後端部が、円弧状でかつ機器側の突起部 (図示せず) と係合する機器接続孔 1 6 が形成された板状の機器側オス端子 1 7 と接続されている (実際は、オス端子 5 と機器側オス端子 1 7 とは、同じ部材で形成され一体形成となっている、図 4 参照) 。機器側オス端子 1 7 は、例えば、機器であるインバータなどに接続される。

30

【 0 0 4 2 】

オス端子 5 は、図 4 に示すように、底部 2 4 と底部 2 4 の両側から上方に延びる側壁部 2 3 とからなり、横断面視で略コの字状に形成される。これは、断面積、表面積を大きくする工夫であり、通電時の発熱軽減、通電時の熱発散性の向上に寄与し、さらには、オス端子 5 を保持するオス側インナーハウジング 1 4 の損傷、変形を抑止するという効果もある。側壁部 2 3 は、平面視で後述する挟持手段と接触を避ける位置にある。

40

【 0 0 4 3 】

側壁部 2 3 の前面 2 3 a は、底部 2 4 の前面 2 4 a より前方に位置しており、側壁部 2 3 の先端部は、底部 2 4 の前面 2 4 a より突出するように形成される。また、底部 2 4 の先端部 2 4 b の両端 (両側) には、凹部 2 5 が形成されている。これにより、後述するゴムキャップが引っ掛け易くなっている。また、一对の側壁部 2 3 の間隔は、指が挿入できない程度である。

【 0 0 4 4 】

オス側ハウジング 1 3 は、アルミニウムなどの金属からなり、その内部空間は、所定の収納空間 A を形成している。なお、本実施形態において、所定の収納空間 A とは、オス側

50

インナーハウジング 14 の機器側オス端子 17 側から、オス側ハウジング開口部 15 までの内部空間のことを示す。

【0045】

オス側ハウジング 13 の機器側オス端子 17 に近い外周面には、機器に固定されるフランジ部 27 が形成される。フランジ部 27 の四隅には、電気・電子機器に取り付ける際に利用可能な取付孔 28 が形成されている。このフランジ部 27 を介して、オス側ハウジング 13 と機器とが熱的に接続されることとなる。

【0046】

オス側インナーハウジング 14 は、絶縁性の樹脂からなり、金型内にインサート品（オス端子 5 及び機器側オス端子 17）を装填した後、樹脂を注入してインサート品を溶融樹脂で包んで固化させ、一体化するインサート成形で製造されている。ここでは、オス側インナーハウジング 14 の全体がオス側ハウジング 13 に内蔵されている場合を説明するが、全体が内蔵されていないものであってもよい。

【0047】

オス側インナーハウジング 14 には、振動吸収用の振動吸収マット 44 が貼付されている。これにより、オス側コネクタ 3 とメス側コネクタ 4 との嵌合状態が、がたつき難くなる。つまり、嵌合状態の安定性に寄与する。

【0048】

次に、接触抑止手段について説明する。

【0049】

オス端子 5 の側壁部 23 には、その前面 23 a、外側側面 23 b、上面 23 c、及び下面 23 d（図 4 参照）を覆うように、絶縁部としてのゴムキャップ 26 が装着される。このゴムキャップ 26 と、後述する伝熱部材 50 と突起部 29 とで、オス端子 5 に手、指などの異物が接触することを抑止する接触抑止手段が構成される。

【0050】

ゴムキャップ 26 は、少なくとも、オス端子 5 の先端からオス側インナーハウジング 14 に向けて所定範囲を覆うようにされる。本実施形態では、オス端子 5 の先端からオス側インナーハウジング 14 に当接する範囲をゴムキャップ 26 で覆うようにしたが、ゴムキャップ 26 で覆う範囲はこれより短くてもよく、オス端子 5 の先端部を覆っていれば十分である場合もある。

【0051】

ゴムキャップ 26 は、図 5 ~ 7 に示すように、オス端子 5 と同様に長手方向に延びたキャップ本体部 40 と、キャップ本体部 40 の先端側に形成されオス端子 5 の先端部の全体を覆うポケット部 41 と、キャップ本体部 40 の後端部に形成されたリード線 42 とからなる。

【0052】

側壁部 23 にゴムキャップ 26 を装着したとき、ゴムキャップ 26 の前面は、底部 24 の前面 24 a より突出するようにされる。突出させる距離は、指の形状などを考慮して適宜決定するとよい。これにより、オス端子 5 の底部 24 の前面 24 a を覆わなくても、オス端子 5 の底部 24 の前面 24 a に、手、指などの異物を接触し難くすることができる。

【0053】

ゴムキャップ 26 をオス端子 5 に装着する際は、ゴムキャップ 26 のポケット部 41 をオス端子 5 の先端に覆い被せ、リード線 42 の端部を、オス側インナーハウジング 14 に形成された孔（図示せず）に通し、オス側インナーハウジング 14 の反対側からリード線 42 の端部を出す。そして、孔の反対側から出たリード線 42 の端部をさらに引っ張り、リード線 42 の所定箇所に形成された係止部 43 が孔の反対側より外に出たところで、リード線 42 を引っ張るのを止める。すると、オス端子 5 の先端部にゴムキャップ 26 が引っ張られた状態となる。オス側インナーハウジング 14 から突出した不要なリード線 42 の端部は、必要に応じてカットしてもよい。

【0054】

オス端子5の上方(底部24の上面側)には、オス側ハウジング13からオス端子5側の収納空間Aに突出する突起部29が形成される。突起部29は、各オス端子5に対応して、オス側ハウジング13の内面に沿って、オス側インナーハウジング14からオス側ハウジング開口部15に向けて延びるように、オス側インナーハウジング14に設けられる。突起部29は断面視で略コの字状に形成され、その開放側がオス側ハウジング13で塞がれるように構成される。

【0055】

突起部29は、そのオス端子5と対向する対向面39が、オス端子5の底部24と略平行となるように形成される。オス端子5と突起部29の対向面39との間は、成人の指を横にした状態であっても、侵入できない程度の距離、具体的には、5~7mm程度離れるようにされる。

10

【0056】

また、突起部29は、例えば、図6に示すように、その先端(オス側ハウジング開口部15側の端部の前面)が、オス端子5の先端(底部24の前面24a)とほぼ並ぶように形成されており、例えば、図3に示すように、その幅(正面視で左右方向の幅)は、オス端子5の幅とほぼ同じ幅に形成される。これにより、ゴムキャップ26が装着されていない部分のオス端子5に、オス端子5の上方(底部24の上面側)から、手、指などの異物が接触し難くなる。

【0057】

次に、本発明の要部である放熱経路について説明する。

20

【0058】

本実施形態に係るコネクタ2では、オス側コネクタ3に、オス端子5とメス端子6からの熱を、その末端より外部に、より詳しくは、機器に放熱するための放熱経路を形成している。本実施形態では、放熱経路の始端は、オス側ハウジング13とメス側ハウジング21とが嵌合した場合、メス端子6と熱的に密接し、一方、オス側ハウジング13とメス側ハウジング21とが嵌合しない場合、メス端子6と熱的に密接しないことを特徴としている。

【0059】

しかして、本実施形態における放熱経路は、オス側ハウジング13の内側であってオス端子5と対向して設けられる伝熱部材50と、オス側ハウジング13とからなり、オス側ハウジング13に放熱経路の末端が位置し、伝熱部材50に放熱経路の始端が位置している。

30

【0060】

伝熱部材50は、伝熱部材50の一部であるオス側インナーハウジング14がオス側ハウジング13と熱的に密接するように設けられ、かつ、オス側ハウジング13とメス側ハウジング21とを嵌合したときに、メス端子6と熱的に密接するように設けられる。なお、本実施形態においては、オス側インナーハウジング14を伝熱部材50の一部として機能しているが、この場合に限らず、例えば、オス側インナーハウジング14をオス側ハウジング13と熱的に密接させず、伝熱部材50を直接、オス側ハウジング13と熱的に密接するように設けるようにしても良い。

40

【0061】

より具体的には、伝熱部材50は、図3に示すように、各オス端子5に対応して、オス端子5の底面側(底部24の下面側)のオス側ハウジング13の内面に沿って、オス側インナーハウジング14からオス側ハウジング開口部15に向けて延びるように、オス側インナーハウジング14に設けられる。伝熱部材50は、その先端(オス側ハウジング開口部15側の端部の前面)が、オス端子5の先端(底部24の前面24a)とほぼ並ぶように形成される。

【0062】

伝熱部材50は、オス側ハウジング13の内面に接触して熱的に密接するハウジング接触部51と、ハウジング接触部51から上方(オス端子5側)に突出し、オス側ハウジン

50

グ13とメス側ハウジング21とを嵌合したときに、メス端子6の底面に接触して熱的に密接する端子接触部52とからなる。

【0063】

伝熱部材50のハウジング接触部51は、断面視で略コの字状に形成され、その開放側がオス側ハウジング13で塞がれるように構成され、そのオス端子5と対向する対向面53が、オス端子5の底部24と略平行となるように形成される。また、ハウジング接触部51は、その幅（正面視で左右方向の幅）が、オス端子5の幅とほぼ同じ幅に形成される。

【0064】

オス端子5とハウジング接触部51の対向面53との間は、オス端子5と対向面53との間に、成人の指を横にした状態であっても、侵入できない程度の距離（5～7mm程度）離れるようにされる。これにより、ゴムキャップ26が装着されていない部分のオス端子5に、オス端子5の下方（底部24の下面側）から、手、指などの異物が接触し難くなる。つまり、伝熱部材50のハウジング接触部51は、突起部29と同様の役割を果たす。

10

【0065】

伝熱部材50の端子接触部52は、ハウジング接触部51の対向面53からオス端子5側に突出するように、ハウジング接触部51と一体に形成される。本実施形態では、正面視でハウジング接触部51の対向面53の中央部からオス端子5側に突出するように、略直方体状の端子接触部52を形成した。

20

【0066】

端子接触部52のオス端子5と対向する端子接触面54は、オス端子5の底部24と略平行となるように形成される。端子接触面54とオス端子5とは、メス端子6の厚さ（底面の厚さ）と略等しい距離離れるようにされ、オス端子5をメス端子6内に挿入した時に、メス端子6の底面に端子接触面54が密接するようにされる。

【0067】

なお、本実施形態においては、ハウジング接触部51は、オス側ハウジング13の内面に接触して熱的に密接しているが、上述したように、オス側インナーハウジング14が伝熱部材50の一部として機能しているような場合、オス側インナーハウジング14でもオス側ハウジング13と熱的に密接しているため、放熱経路を形成する上で、ハウジング接触部51でのオス側ハウジング13との密接は、必要条件ではない場合がある。

30

【0068】

伝熱部材50は、高熱伝導絶縁材料からなる。高熱伝導絶縁材料としては、例えば、シリカフィラーを絶縁性の樹脂に混合したものが挙げられる。伝熱部材50は、オス側インナーハウジング14と一体に形成されてもよいし、別体としてオス側インナーハウジング14に取り付けるようにしてもよい。オス側インナーハウジング14も高熱伝導絶縁材料で形成するとよい。

【0069】

図8に、オス側ハウジング13とメス側ハウジング21とを嵌合させたときの断面斜視図を、図9にそのB部拡大図を示す。また、図10に、オス側ハウジング13とメス側ハウジング21とを嵌合させたときのメス端子6と伝熱部材50の接触状態を説明する説明図を示す。なお、図10では、メス端子6の上面（上壁）を省略すると共に、メス端子6の角部が、図8等とは相違し、角張った形状としデフォルメされている。（図11も同様）。

40

【0070】

図8～10に示すように、オス側ハウジング13とメス側ハウジング21とを嵌合させると、伝熱部材50の端子接触部52は、メス端子ボックス19の伝熱部材ガイド溝49に挿入され、その端子接触面54が、露出したメス端子6の底面に接触して、メス端子6と伝熱部材50とが熱的に密接する。オス側ハウジング13には、突起部29と突起部29の間、および伝熱部材50と伝熱部材50の間で、所定の収納空間Aの内側に向かって

50

突出しているガイド片 3 6 が形成されており、ガイド片 3 6 は、メス側コネクタ 4 内に形成されたガイド溝 3 7 に係合し、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とをスムーズに嵌合させることで、オス端子 5 とメス端子 6 とがスムーズに接続されるように構成されている。

【 0 0 7 1 】

また、メス端子 6 は、メス端子 6 の内側の底面部 3 0 に形成され、複数の凸部 3 1 を含むディンプル部 3 3 と、オス端子 5 の底部 2 4 をディンプル部 3 3 に向けて押圧するバネ部 3 2 とからなる挟持手段を備えている。凸部 3 1 は、オス端子 5 をメス端子 6 内に挿入した際に、ゴムキャップ 2 6 が底面部 3 0 と接触しないように、その高さが調節される。これにより、オス端子 5 をメス端子 6 内に挿入すると、オス端子 5 の底部 2 4 がバネ部 3 2 により凸部 3 1 に押し付けられ、オス端子 5 をメス端子 6 内に保持すると共に、オス端子 5 とメス端子 6 とが電氣的に接続される。つまり、メス端子 6 の底面側がオス端子 5 とメス端子 6 の接触部分（通電部分）となる。

10

【 0 0 7 2 】

すなわち、コネクタ 2 では、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合させると、メス端子 6 の底面側でオス端子 5 とメス端子 6 が接触すると共に、メス端子 6 の底面と伝熱部材 5 0 とが接触する。これにより、オス端子 5 とメス端子 6 からの熱を、伝熱部材 5 0 を介してオス側ハウジング 1 3 に放熱する放熱経路を形成することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

20

したがって、オス側ハウジング 1 3 のフランジ部 2 7 を機器に取り付けることで、オス側ハウジング 1 3 と機器とを熱的に密接させ、オス端子 5 とメス端子 6 からの熱を、伝熱部材 5 0、オス側ハウジング 1 3、フランジ部 2 7 を介して機器側に放熱することが可能となる。即ち、放熱経路の末端は、オス側ハウジング 1 3 の一部であるフランジ部 2 7 に位置していることになる。なお、オス端子 5 とメス端子 6 からオス側ハウジング 1 3 に伝熱された熱の一部は、従来のコネクタと同様に、メス側ハウジング 2 1 を介して外部に放熱されることになる。

【 0 0 7 4 】

本実施形態の作用を説明する。

【 0 0 7 5 】

30

本実施形態に係るコネクタ 2 では、オス側コネクタ 3 に、オス端子 5 とメス端子 6 からの熱を、オス側ハウジング 1 3 を介して機器側に放熱するための伝熱部材 5 0 を設けている。

【 0 0 7 6 】

そして、放熱経路を構成する伝熱部材 5 0 には、当該放熱経路の始端が位置しており、該放熱経路の始端がある伝熱部材 5 0 の一端は、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とが嵌合した場合、メス端子 6 と熱的に密接し、一方、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とが嵌合しない場合、メス端子 6 と熱的に密接しないという構成となっている。

【 0 0 7 7 】

40

これにより、オス端子 5 とメス端子 6 からの熱を、伝熱部材 5 0 を介してオス側ハウジング 1 3 に放熱する放熱経路を形成することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

したがって、例えば、オス側コネクタ 3 を放熱機構や冷却機構を備える機器と接続する場合、コネクタ 2 の放熱性を大きく向上させることが可能となる。

【 0 0 7 9 】

また、コネクタ 2 では、伝熱部材 5 0 を、オス側ハウジング 1 3 と熱的に密接するように設けると共に、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合したときに、メス端子 6 と熱的に密接するように設けているため、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合させたときに、放熱経路を完成させることが可能となる。

50

【 0 0 8 0 】

さらに、コネクタ 2 では、伝熱部材 5 0 を、オス側ハウジング 1 3 とメス側ハウジング 2 1 とを嵌合させたときに、オス端子 5 との接触部分であるメス端子 6 の底面に接触するように構成している。

【 0 0 8 1 】

これにより、特に発熱量の多いオス端子 5 とメス端子 6 の接触部分に直接伝熱部材 5 0 を接触させることが可能となるため、放熱経路における熱のパスを短くすることができ、オス端子 5 とメス端子 6 の接触部分で発生した熱を、効率よく放熱することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

また、コネクタ 2 では、オス端子 5 の側壁部 2 3 の前面 2 3 a、外側側面 2 3 b、上面 2 3 c、及び下面 2 3 d を覆うゴムキャップ 2 6 と、オス端子 5 の底部 2 4 の下面側に設けた伝熱部材 5 0 と、底部 2 4 の上面側に設けた突起部 2 9 とで、接触抑止手段を構成している。

【 0 0 8 3 】

ゴムキャップ 2 6 の前面を底部 2 4 の前面 2 4 a より突出させることで、オス端子 5 の底部 2 4 の前面 2 4 a に手、指などの異物が接触してしまうことを抑止でき、伝熱部材 5 0 と突起部 2 9 により、底部 2 4 の上面や下面に異物が接触してしまうことを防止できる。

【 0 0 8 4 】

上記実施形態では、伝熱部材 5 0 として、正面視でハウジング接触部 5 1 の対向面 5 3 の中央部からオス端子 5 側に突出するように 1 つの端子接触部 5 2 を形成したものをを用いたが、図 1 1 (a) に示すように、略直方体状の端子接触部 1 1 1 を複数 (図 1 1 (a) では 2 つ) 形成した伝熱部材 1 1 0 を用い、それぞれの端子接触面 1 1 2 をメス端子 6 の底面に接触させるようにしてもよい。

【 0 0 8 5 】

また、図 1 1 (b) に示すように、対向面 5 3 を含むハウジング接触部 5 1 の上壁 1 1 3 を厚く形成した伝熱部材 1 1 4 を用い、その対向面 5 3 を直接メス端子 6 の底面に接触させ、ハウジング接触部 5 1 に端子接触部を兼ねさせるようにしてもよい。これにより、伝熱部材 5 0 とメス端子 6 との接触面積を大きくすることが可能となり、放熱性をより向上させることが可能となる。

【 0 0 8 6 】

また、上記実施形態では、ハウジング接触部 5 1 を略コの字状に形成したが、これに限られず、例えば、ハウジング接触部 5 1 を充実した略直方体状に形成してもよい。これにより、オス側ハウジング 1 3 と伝熱部材 5 0 の接触面積を大きくすることが可能となり、放熱性をより向上させることが可能となる。

【 0 0 8 7 】

上記実施形態では、伝熱部材 5 0 を高熱伝導絶縁材料で形成したが、これに限られず、例えば、メス端子 6 と接触する部分のみを高熱伝導絶縁材料で形成し、それ以外の部分を金属で形成するようにしてもよいし、金属からなる母材に高熱伝導絶縁材料を被覆して伝熱部材 5 0 を構成するようにしてもよい。この場合、メス端子 6 と金属との間で容量結合などが発生しないように、高熱伝導絶縁材料で形成する部分の厚さを適宜調整し、メス端子 6 と金属で形成される部分との距離を調整するようにすればよい。

【 0 0 8 8 】

また、上記実施形態では、絶縁部としてゴムキャップ 2 6 を用い、このゴムキャップ 2 6 でオス端子 5 の側壁部 2 3 を覆うようにしたが、図 1 2 に示すように、オス側インナーハウジング 1 4 と一体に形成されたカバー部 4 5 を絶縁部として用いるようにしてもよい。カバー部 4 5 は、オス側インナーハウジング 1 4 をインサート成形により形成する際に、同時に形成される。これにより、ゴムキャップ 2 6 を用いた場合の装着作業を無くすことができ、製造効率を向上させることができる。なお、カバー部 4 5 は、ゴムキャップ 2

10

20

30

40

50

6と基本的に同じ形状に形成されるが、ゴムキャップ26のようなポケット部41は存在しない。

【0089】

絶縁部としてオス側インナーハウジング14と一体に形成されたカバー部45を用いる場合、オス端子5の側壁部23の前面23aを所定の厚さの絶縁性の樹脂で覆うことができるので、図13に示すように、オス端子5の先端部において、底部24より側壁部23が突出しないようにオス端子5を形成することができる。さらに、底部24の前面24aの略中央部に凹部46を形成すると、さらにオス端子5の底部24に異物を触れ難くすることもできる。

【0090】

また、上記実施形態では、オス端子5の上方に突起部29を設け、オス端子5の上方から異物が接触してしまうことを抑止したが、突起部29を省略し、オス端子5とオス端子5の上方のオス側ハウジング13との間の距離を、異物の接触を抑止する程度の距離となるように構成してもよい。

【0091】

上記実施形態では、オス端子5およびメス端子6をそれぞれ3個備えた、所謂「三極型コネクタ」の場合を説明したが、これに限らず、例えば、オス端子5およびメス端子6をそれぞれ1個備えた、所謂「単極型コネクタ」に対しても適用することができる。

【0092】

また、上記実施形態では、オス端子5を断面視で略コの字状に形成したが、別の形状であってもよい(例えば、直線状など)。

【0093】

さらに、上記実施形態では、伝熱部材50と突起部29をオス側インナーハウジング14に設ける場合を説明したが、オス側ハウジング13側に設けるようにしてもよい。この場合、伝熱部材50と突起部29をオス側ハウジング13と一体に形成するようにしてもよいし、オス側ハウジング13と別体としてオス側ハウジング13に取り付けるようにしてもよい。

【0094】

また、上記実施形態では、オス側ハウジング13とメス側ハウジング21との嵌合状態にかかわらず、伝熱部材50をオス側ハウジング13と熱的に密接させ、放熱経路の末端(終端)をオス側ハウジング13に位置させていたが、直接、機器に伝熱部材50(オス側インナーハウジング14)を熱的に密接させても良い。この場合、放熱経路の末端(終端)は、伝熱部材50(オス側インナーハウジング14)に位置することになる。

【0095】

このように、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を加え得ることは勿論である。

【符号の説明】

【0096】

- 1 電力ハーネス
- 2 コネクタ
- 3 オス側コネクタ
- 4 メス側コネクタ
- 5 オス端子
- 6 メス端子
- 8 回動レバー
- 13 オス側ハウジング
- 14 オス側インナーハウジング
- 21 メス側ハウジング
- 22 電線
- 50 伝熱部材

10

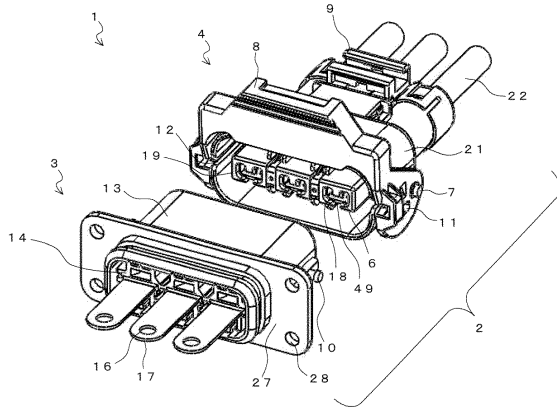
20

30

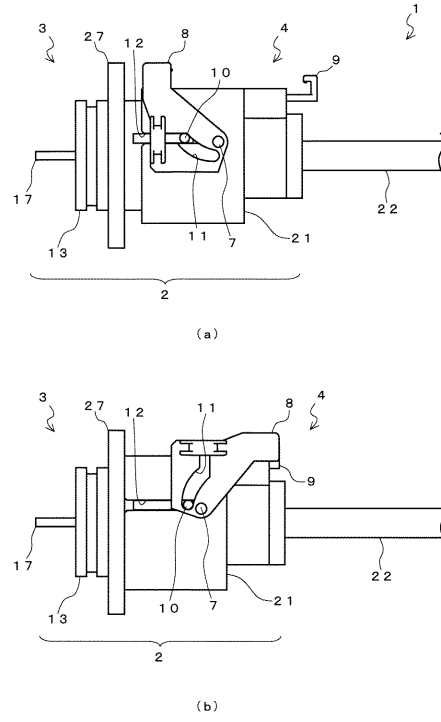
40

50

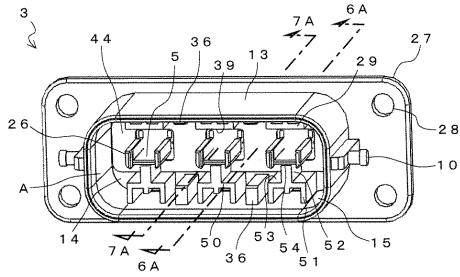
【図1】



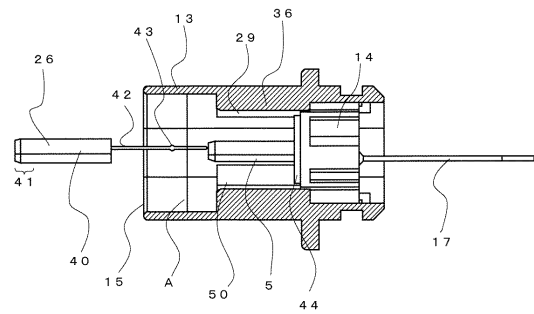
【図2】



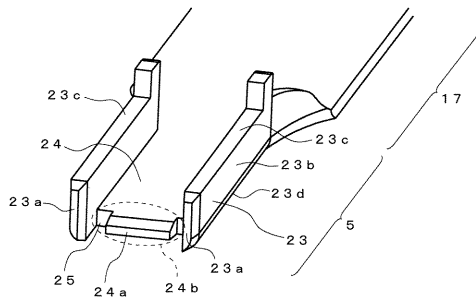
【図3】



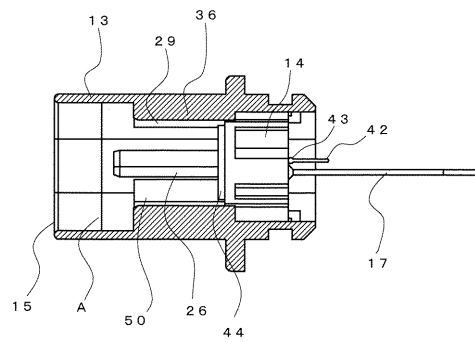
【図5】



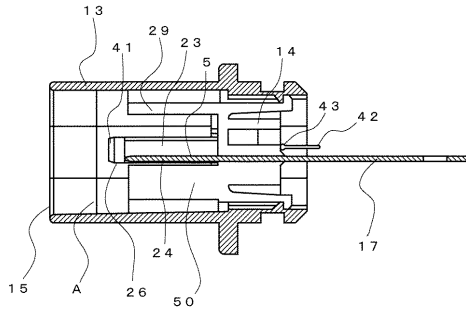
【図4】



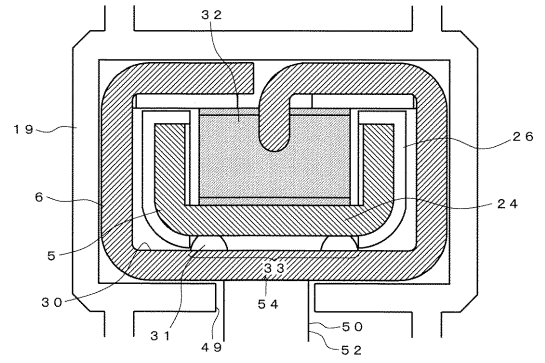
【図6】



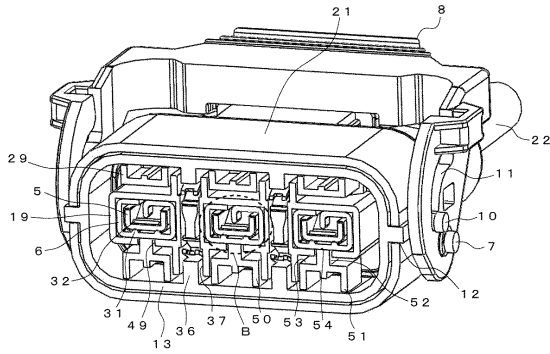
【図7】



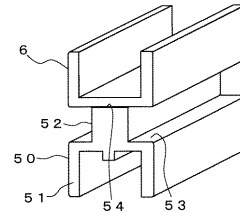
【図9】



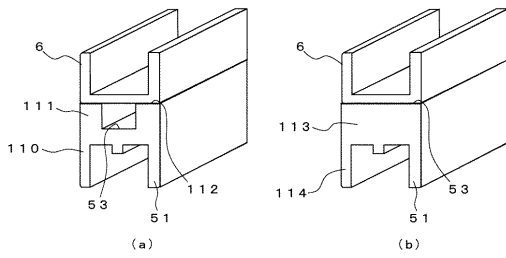
【図8】



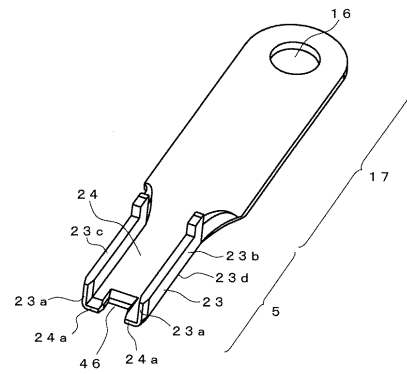
【図10】



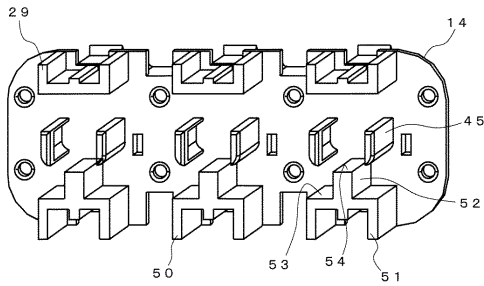
【図11】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

- (72)発明者 片岡 裕太
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内
- (72)発明者 岡 太一
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内
- (72)発明者 加藤 幸一
東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内

審査官 伊藤 秀行

- (56)参考文献 特開2007-258010(JP,A)
特開平04-306571(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 13/533