

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5481594号
(P5481594)

(45) 発行日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(24) 登録日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 R 13/6474 (2011. 01) HO 1 R 13/6474
HO 1 R 12/73 (2011. 01) HO 1 R 12/73
HO 1 R 13/24 (2006. 01) HO 1 R 13/24

請求項の数 9 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-167072 (P2013-167072)</p> <p>(22) 出願日 平成25年8月9日 (2013. 8. 9)</p> <p>審査請求日 平成25年8月9日 (2013. 8. 9)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 390012977 イリソ電子工業株式会社 神奈川県横浜市港北区新横浜 2 丁目 1 3 番 8 号</p> <p>(74) 代理人 100106220 弁理士 大竹 正悟</p> <p>(74) 代理人 100115613 弁理士 武田 寧司</p> <p>(72) 発明者 高木 正人 神奈川県横浜市港北区新横浜 2 - 1 3 - 8 イリソ電子工業株式会社内</p> <p>審査官 山下 寿信</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コネクタ端子及び電気コネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回路基板に接続する基板接続部と、相手コネクタの端子面に接触する端子部と、端子部の一端側を支持する基端部とを有するコネクタ端子において、

端子部が、前記基端部から相手コネクタとの嵌合方向に片持ち梁状に伸長する弾性片部と、弾性片部の先端側に支持され相手コネクタの端子面に付着する異物をワイピングするフロント接点部とを有するフロント端子と、前記基端部の上縁部からフロント端子の弾性片部と平行に片持ち梁状に伸長する弾性片部と、弾性片部の先端側に支持されてフロント接点部がワイピングした相手コネクタの端子面に接触するリア接点部とを有するリア端子とを有しており、

一次側の基板接続部から二次側の端子部へ流れる伝送信号について、少なくとも端子部でのインピーダンス低下を相殺し端子内伝送路でのインピーダンス不整合を解消する高インピーダンス部を、基板接続部と基端部との間に設け、

当該高インピーダンス部は、

線状の端子部分であり、

少なくとも端子部でのインピーダンス低下を相殺する伝送長さを有する屈曲形状とした端子部分であって、

前記端子内伝送路は、前記基端部と前記端子部による二次側伝送路のインピーダンスよりも、前記基板接続部と前記高インピーダンス部による一次側伝送路のインピーダンスの方が、前記端子部分を有する高インピーダンス部により相対的に高くなるように設定され

ており、

前記高インピーダンス部は、前記基端部及び前記端子部と隣接しており、前記基端部側の端部が前記基端部と直結し、前記端子部と近接して設けられることで、前記端子部にてインピーダンスが低下する前にインピーダンスを上昇させて前記端子部でのインピーダンスの低下を相殺することを特徴とするコネクタ端子。

【請求項 2】

高インピーダンス部が、コネクタハウジングによって被覆されず外部に露出して設けられる端子部分である請求項 1 記載のコネクタ端子。

【請求項 3】

高インピーダンス部が、基板接続部と基端部とを相対変位可能に弾性支持する可動部である請求項 1 又は請求項 2 記載のコネクタ端子。

10

【請求項 4】

基端部が、コネクタ嵌合方向に沿う高さを有しており且つ基端部の表面積を減少して基端部以降の端子内伝送路のインピーダンスを高める貫通孔を有する請求項 1 ~ 請求項 3 何れか 1 項記載のコネクタ端子。

【請求項 5】

基端部が相手コネクタとのコネクタ嵌合方向に沿う側縁を有しており、
フロント端子又はリア端子の少なくとも何れかが基端部の側縁から側方に突出してからコネクタ嵌合方向に屈曲して伸長する請求項 1 ~ 請求項 4 何れか 1 項記載のコネクタ端子

20

【請求項 6】

リア端子の接圧はフロント端子の接圧よりも高い請求項 1 ~ 請求項 5 何れか 1 項記載のコネクタ端子。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 何れか 1 項記載のコネクタ端子と、該コネクタ端子を収容するハウジングを備える電気コネクタ。

【請求項 8】

ハウジングが、基板接続部を固定する固定ハウジングと、基端部を固定する可動ハウジングとを有しており、高インピーダンス部が固定ハウジングに対して可動ハウジングを相対変位可能として弾性支持する請求項 7 記載の電気コネクタ。

30

【請求項 9】

ハウジングに、高インピーダンス部と接触せずに空気に晒す空間部を設ける請求項 7 又は請求項 8 記載の電気コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異物をワイピングする機能を有する高速伝送用に適したコネクタ端子及び電気コネクタに関する。

【背景技術】

【0002】

情報処理技術や通信技術の進展に伴って、車載機器や民生電気機器で取り扱われるデータ量は飛躍的に増加しており、より多量のデータを短時間で効率的に伝送することのできる差動伝送（平衡伝送）のような高速伝送技術が様々な電気機器で使用されている。そのため、伝送路の一部を構成するコネクタについてもインピーダンスマッチングに対応しており信号波形に歪みが生じない高速伝送に適したものが使われている。

40

【0003】

そのためのコネクタ端子の基本構成は、回路基板に接続される基板接続部と、相手コネクタの端子面に接触して導通接続する端子部とを有しており、相手方コネクタと接続するコンタクトとなる端子部を 1 つだけ有する「シングル端子」を使用するのが一般的である。

50

【0004】

ところで、コネクタ端子同士を接続する際にコネクタ端子に付着している基板かすやほりなどの異物がコネクタ端子間に挟まれて、接続不良が発生することが問題となっており、その対策として、相手コネクタの端子面に付着している異物をワイピングするフロント端子と、フロント端子に追従して相手コネクタと嵌合して端子面に対して導通接続するリア端子とを相手コネクタの嵌合方向に沿って有する「複数端子」の「端子部」が知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-69243号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、複数端子の端子部は、伝送路となる端子部の表面積がシングル端子の端子部よりも大きくなり、キャパシタ成分が大きくなる。そのため端子部のインピーダンスがコネクタ端子における他の部分と比較して極端に低くなり、インピーダンス整合が困難になってしまう。このようなコネクタ端子は特に高周波信号の高速伝送には好ましくなく、例えばHDMI（High-Definition Multimedia Interface：登録商標）などの規格を満足することが困難であるという課題がある。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものである。すなわち、相手コネクタの端子面に付着している異物をワイピングして異物による接続不良を抑制するとともにコネクタ端子のインピーダンスマッチングに対応するコネクタ端子及び電気コネクタの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成すべく、本発明は以下のように構成される。

すなわち、回路基板に接続する基板接続部と、相手コネクタの端子面に接触する端子部と、端子部の一端側を支持する基端部とを有するコネクタ端子において、端子部が、相手コネクタの端子面に付着する異物をワイピングするフロント接点部を有するフロント端子と、フロント接点部がワイピングした相手コネクタの端子面に接触するリア接点部を有するリア端子とを有しており、一次側の基板接続部から二次側の端子部へ流れる伝送信号について、少なくとも端子部でのインピーダンス低下を相殺し端子内伝送路でのインピーダンス不整合を解消する高インピーダンス部を、基板接続部と基端部との間に設けることを特徴とするコネクタ端子を提供する。

【0009】

コネクタ端子に異物をワイピングするフロント端子と相手コネクタの端子面に導通接続するリア端子とを設けることで、フロント端子によって異物がワイピングされて除去された相手コネクタの端子面にリア端子が接触することができる。よってリア端子と相手コネクタの端子面とが安定して導通接続することができる。しかしながら、このような複数端子では、シングル端子と比較して、端子部の表面積が大きくキャパシタ成分が大きくなり、端子部のインピーダンスがコネクタ端子における他の部分よりも低くなってしま（図12の波形W1）。

そこで、基板接続部と基端部との間に高インピーダンス部を設けることで、基板接続部から伝送された信号はまず高インピーダンス部を通り、その後、基端部を通過して二次側に伝送され、端子部を通過して相手コネクタに伝送される。こうすることで、端子部でインピーダンスが低下する前に高インピーダンス部で上昇させて、端子部におけるインピーダンスの低下を矢示Aの分だけ相殺することができる（図12の波形W2）。そしてこの相殺効果を得るためには、上昇しかけたインピーダンスを急速に低下させることが好ましい

10

20

30

40

50

。したがって、端子部と高インピーダンス部とを近接させるほど相殺効果が向上する。このため本発明では、基板接続部と基端部との間に、以下のような特徴を構成要素とする高インピーダンス部を設ける。

【0010】

第1に前記本発明の高インピーダンス部は、線状の端子部分として形成することができる。

コネクタ端子に線状部分による高インピーダンス部を設けることで、この部分の表面積が小さくなりインピーダンスを高めることができる。

【0011】

第2に前記本発明の高インピーダンス部は、少なくとも端子部でのインピーダンス低下を相殺する伝送長さを有する屈曲形状とした端子部分として設けることができる。

端子部分に屈曲形状を設けることによって伝送長さを調整し、コネクタ端子の一次側となる高インピーダンス部と二次側となる端子部とのインピーダンスマッチングを行うことができる。また、高インピーダンス部を屈曲形状とすることで、コネクタ端子とコネクタをコンパクトに形成することができ、実装スペースの省スペース化を図ることができる。

【0012】

前記本発明のフロント端子及びリア端子は、相手コネクタとのコネクタ嵌合方向に沿って伸長しており、屈曲形状の端子部分が、該コネクタ嵌合方向に沿って伸長して折り返す屈曲形状として設けることができる。

これによれば、フロント端子やリア端子と同様に端子部分がコネクタ嵌合方向に沿って並列に伸長するので、端子部分がコネクタ嵌合方向の交差方向に伸長する場合と比較してコネクタ端子及び屈曲形状のコネクタ全体をコンパクトに形成することができる。

【0013】

第3として本発明の高インピーダンス部は、コネクタハウジングによって被覆されず外部に露出して設けられる端子部分として設けることができる。

コネクタ端子のうち、空気中に露出している部分ではインピーダンスが高まる。よって、コネクタ端子を部分的にコネクタハウジングによって被覆せずに露出して設けることで、コネクタ端子の形状を変えずにインピーダンスを高くすることができる。

【0014】

第4として前記本発明の高インピーダンス部は、基板接続部と基端部とを相対変位可能に弾性支持する可動部として設けることができる。

これによればコネクタ端子に振動が加えられたり、端子部が相手コネクタの端子面から押圧されたりしても、高インピーダンス部としての可動部が弾性変位することで端子部が相手コネクタの端子面との接触を維持することができる。したがって安定したコネクタ接続が得られるとともに、高インピーダンス部と可動部とを別に設ける場合よりもコンパクトなコネクタ端子とコネクタを実現できる。

【0015】

前記本発明の基端部には、コネクタ嵌合方向に沿う高さを有しており且つ基端部の表面積を減少して基端部以降の端子内伝送路のインピーダンスを高める貫通孔を設けることができる。

基端部に板厚を貫通する貫通孔を設けることで貫通孔の大きさの分だけ基端部の表面積が小さくなり、基端部以降の端子内伝送路のインピーダンスを高めることができる。このように基端部に貫通孔を設けるのは特に次のような場合に有効である。

【0016】

即ち、基板間接続用のコネクタでは、対面する基板の間隔に応じて用いるコネクタの高さも様々であることから、コネクタも嵌合方向での高さによりエーションを持たせる必要がある。その一つ的手段として、端子部を支持する基端部の高さを変えることで、様々な基板間の間隔に対応したコネクタを実現することができる。

しかしながら、基端部を高くするほど高インピーダンス部のキャパシタ成分が大きくなり、また高インピーダンス部から端子部までの距離が離れるため、高インピーダンス部に

10

20

30

40

50

よる相殺効果が得られ難くなってしまふ。そこで基端部に貫通孔を設けることで、インピーダンスが低い端子部に隣接する基端部のインピーダンスを高めることができるため、端子部のインピーダンスの低下に対する相殺効果を高めることができる。

【0017】

前記本発明の基端部は、相手コネクタとのコネクタ嵌合方向に沿う側縁を有しており、フロント端子又はリア端子の少なくとも何れかが基端部の側縁から側方に突出してからコネクタ嵌合方向に屈曲して伸長するものとする。

端子部は、基端部の上側（相手コネクタの嵌合方向における相手コネクタ側）に上側縁を設け、上側縁から上方に向けて延出させることができる。その一方で、例えばフロント端子又はリア端子の少なくとも何れか一方を基端部の上側の側縁ではなく、側縁から上方に向けて延出させても良い。こうすることで端子部の長さを維持したままコネクタ端子を低背にすることができる。よってより狭い回路基板間にも設置可能なコネクタ端子とすることができる。

【0018】

前記本発明は、前記何れかの本発明のコネクタ端子と、該コネクタ端子を収容するハウジングを備える電気コネクタを提供する。

この電気コネクタによれば、高速伝送に対応し、且つ異物除去機能による接続信頼性が高く、しかも前記何れかの本発明のコネクタ端子の作用・効果を発揮する電気コネクタとすることができる。

【0019】

前記本発明のハウジングは、基板接続部を固定する固定ハウジングと、基端部を固定する可動ハウジングとを有しており、高インピーダンス部が固定ハウジングに対して可動ハウジングを相対変位可能として弾性支持するものとする。

これによれば基板に対して固定される高インピーダンス部が可動部として固定ハウジングと可動ハウジングとを相対変位可能に浮動支持するフローティングコネクタを実現することができる。

【0020】

前記本発明のハウジングは、高インピーダンス部と接触せずに空気に晒す空間部を有する。

空間部により高インピーダンス部を空気に晒すことで、インピーダンスを上昇させることができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、インピーダンス整合が容易であり、かつ相手コネクタの端子面に付着している異物による接続不良を予防できる、コネクタ端子及び電気コネクタを提供することができる。したがって、異物による接続不良が生じ難く且つ信頼性の高い良好な高速伝送特性のコネクタ端子及び電気コネクタを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施形態によるソケットとプラグの嵌合状態を示す斜視図である。

【図2】図1の矢示SB-SB方向の断面図である。

【図3】図2のソケット端子の側面図である。

【図4】インピーダンス測定に用いた高背なソケット端子の側面図である。

【図5】インピーダンス測定に用いた低背なソケット端子の側面図である。

【図6】図4のソケット端子におけるインピーダンスの波形図である。

【図7】図5のソケット端子におけるインピーダンスの波形図である。

【図8】第2実施形態によるソケットの断面図である。

【図9】インピーダンス測定に用いた第2実施形態によるソケット端子の側面図である。

【図10】図9のソケット端子におけるインピーダンスの波形図である。

【図11】第3実施形態によるソケット端子の側面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】本発明の作用を説明するインピーダンスの波形図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の各実施形態で共通する構成については同一の符号を付して重複説明を省略する。

【0024】

第 1 実施形態〔図 1 ~ 図 7〕：

本発明の電気コネクタ C はソケット 1 とプラグ 2 とを備える。ソケット 1 は、図 2 で示すように回路基板 G 1 に固定されている。また、ソケット 1 は図 1 で示すように、「相手コネクタ」としてのプラグ 2 と嵌合することで、回路基板 G 1 とプラグ 2 が固定されている回路基板 G 2 とを導通接続させる。

10

【0025】

ソケット 1 は図 1 , 2 で示すように、略直方体形状でなるソケットハウジング 3 と、プラグ端子 2 a に対して導通接続するソケット端子 4 とを備える。

【0026】

〔ソケットハウジング〕

ソケットハウジング 3 は絶縁性樹脂でなり、図 1 , 2 で示すように固定ハウジング 3 a と、ソケット端子 4 によって固定ハウジング 3 a に対して相対変位可能とされている可動ハウジング 3 b とを備えている。固定ハウジング 3 a には、ソケット端子 4 を固定する固定孔 3 a 1 が設けられている。可動ハウジング 3 b にはソケット端子 4 の端子部 4 d、基端部 4 c を收容する收容部 3 b 1 が設けられており、その略中央下側位置には、收容部 3 b 1 をソケット 1 の短手方向 Y における略中央で二分するとともにソケット端子 4 を固定する仕切壁 3 b 2 が設けられている。ソケット端子 4 はこのソケットハウジング 3 に固定されて、ソケットハウジング 3 の長手方向 X に沿って等間隔に複数配置されている。

20

【0027】

〔ソケット端子〕

ソケット端子 4 は、本実施形態のものは平板の導電性金属をプレス加工で打ち抜いた抜き端子として形成したものである。ソケット端子 4 は図 2 , 3 で示すように、回路基板 G 1 に接続する基板接続部 4 a と、略逆 U 字状でなる可動部 4 b と、可動部 4 b に隣接して設けられる基端部 4 c と、基端部 4 c から延出する端子部 4 d とを有する。端子部 4 d はフロント端子 5 と、フロント端子 5 と隣接して基端部 4 c から延出し、フロント端子 5 の下側（プラグ 2 の嵌合方向 Z におけるソケット 1 側）に位置するリア端子 6 とを有する。

30

【0028】

各ソケット端子 4 の基板接続部 4 a からは、ソケットハウジング 3 に固定される固定片部 4 a 1 が上側（プラグ 2 の嵌合方向 Z におけるプラグ 2 側）に向けて延出している。また、ソケット端子 4 は板面がソケットハウジング 3 の短手方向 Y に対して平行になるように取り付けられており、ソケット端子 4 はソケットハウジング 3 の收容孔 3 b 1 内で、仕切壁 3 b 2 を挟んで対向した状態で対をなして取り付けられている。

【0029】

〔可動部〕

可動部 4 b は、図 2 , 3 で示すように略逆 U 字状でなり、他の部分と比較して細い線状に形成されている。そのため可動部 4 b はプラグ端子 2 a から押圧された際や、ソケット 1 に振動が加えられた際などにバネ状に弾性変形することができる。

40

ソケット端子 4 がソケットハウジング 3 に対して固定された状態で、可動部 4 b は可動ハウジング 3 b と固定ハウジング 3 a の間に形成される空間部 3 c に配置されており、空気中に晒されている。この空間部 3 c に收容される可動部 4 b によって可動ハウジング 3 b は固定ハウジング 3 a に対して相対変位できるようにされている。

【0030】

〔基端部〕

ソケット端子 4 の基端部 4 c は、図 2 , 3 で示すように可動部 4 b に隣接して設けられ

50

ており、板面は平坦な略正方形である。その上縁部 4 c 1 からはフロント端子 5 及びリア端子 6 が上方に向けて片持ち梁状に突設されている。また、可動部 4 b と連結する側縁部 4 c 2 とは反対側の側縁部 4 c 3 にはソケット端子 4 を可動ハウジング 3 b の仕切壁 3 b 2 に対して噛み込ませて固定する凹凸形状の係止部 4 c 4 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

〔フロント端子〕

フロント端子 5 は、図 2 , 3 で示すように基端部 4 c から延出する弾性片部 5 a と、弾性片部 5 a の先端側に設けられる接触部 5 b を有する。接触部 5 b は、プラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 に付着する異物の除去機能を発揮する前縁 5 b 1 と、プラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 と接触するフロント接点部 5 c と、後縁 5 b 2 によって、プラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 との接触方向に向けて突出する山型に形成されている。前縁 5 b 1 と後縁 5 b 2 との内角は 91° とされており、前縁 5 b 1 で掻いた異物をその幅広い板面で引っ掛けるように付着させてソケット端子 4 から脱落し難くなるようにされている。

10

【 0 0 3 2 】

〔リア端子〕

リア端子 6 は、図 2 , 3 で示すように基端部 4 c に接続する弾性片部 6 a と、弾性片部 6 a の先端側に設けられる接触部 6 b を有する。接触部 6 b はプラグ端子 2 a との接触方向に向けて山型に突出するリア接点部 6 c を有している。リア端子 6 はフロント端子 5 に隣接しており、リア接点部 6 c はフロント接点部 5 c とプラグ 2 の嵌合方向に沿ってフロント接点部 5 c の下側に設けられている。このリア端子 6 は、フロント端子 5 よりも接圧

20

【 0 0 3 3 】

ソケット端子 4 は、固定片部 4 a 1 を固定ハウジング 3 a の固定孔 3 a 1 に圧入して固定すると同時に、端子部 4 d と基端部 4 c を可動ハウジング 3 b の収容部 3 b 1 に収容され、係止部 4 c 4 を可動ハウジング 3 b の仕切壁 3 b 2 に対して圧入し噛み込ませることで、ソケットハウジング 3 に固定される。

【 0 0 3 4 】

〔異物除去機能の説明〕

プラグ 2 をソケット 1 に嵌合させることで、プラグ端子 2 a とソケット端子 4 とが接触し導通接続するが、このプラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 には例えば基板かすやほこりなどの異物が付着している場合がある。この状態でリア接点部 6 c がプラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 に対して接触すると、リア接点部 6 c とプラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 との間に異物が挟まり、リア接点部 6 c とプラグ端子 2 a との導通接続が不安定になるおそれがある。

30

しかし図 2 , 3 で示すように、リア接点部 6 c よりも上側にフロント接点部 5 c を設け、プラグ 2 をソケット 1 に挿入した際に、プラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 に対してフロント接点部 5 c とリア接点部 6 c を順次摺動接触させることで、フロント接点部 5 c とその前縁 5 b 1 によりプラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 に付着している異物をワイピングすることができる。そして、リア接点部 6 c が、プラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 における異物がワイピングされた部分に接触することで、リア接点部 6 c とプラグ端子 2 a の間に異物が挟まることなく両者が安定して導通接続することができる。

40

【 0 0 3 5 】

〔フローティング機能の説明〕

ソケット 1 は固定ハウジング 3 a と、固定ハウジング 3 a に対して相対変位可能な可動ハウジング 3 b とを有しており、可動部 4 b が可動ハウジング 3 b を固定ハウジング 3 a に対して相対変位可能に弾性支持している。このようなフローティング構造を有することで、ソケット 1 に振動が加えられた場合やソケット端子 4 に対してプラグ端子 2 a などから押圧された場合であっても、可動部 4 b がバネ状に弾性変形することでソケット端子 4 の変位を吸収できるため、フロント端子 5 とリア端子 6 をプラグ端子 2 a の端子面 2 a 1

50

に接触させた状態を維持できる。

【0036】

〔インピーダンス整合の説明〕

ここで、本実施形態のソケット端子4のインピーダンス整合について説明する。

ソケット1を例えばHDMIなどの規格を満足する高速伝送対応のコネクタ端子とするためには、インピーダンス整合が不可欠となる。しかしながら、従来のワイピング機能を有するコネクタ端子はインピーダンス整合が困難であるという課題がある。具体的には、ワイピング機能を付与するためにフロント端子5とリア端子6とを有する複数端子であるため、シングル端子と比較して端子部4dの表面積が大きい。よって、端子部4dのキャパシタ成分が大きくなるため、端子部4dのインピーダンスがソケット端子4における他の部分と比較して極端に低くなるおそれがある。この状態は、高周波信号の高速伝送には好ましくなく、HDMIなどの規格を満足することが困難になってしまう。

10

【0037】

そこで、本実施形態におけるソケット端子4では「高インピーダンス部」を基端部4cと基板接続部4aの間に設ける。この「高インピーダンス部」として本実施形態では、線状の端子幅を有し、略逆U字状でなる可動部4bを設けている。可動部4bは線状の端子幅を有し表面積が小さいため、インピーダンスが高くなる。また、ソケット端子4がソケットハウジング3に取付けられた状態で、可動部4bが可動ハウジング3bと固定ハウジング3aの間の空間部3cに配置されて空气中に晒されるため、可動部4bのインピーダンスはさらに高くなる。

20

【0038】

回路基板G1から基板接続部4aに伝わる信号は、ソケット端子4の内部では、基板接続部4a、可動部4b、基端部4c、端子部4dを端子内伝送路として伝送され、そして端子部4dからプラグ端子2aの端子面2a1へと伝送される。そのソケット端子4のインピーダンスマッチングを実現するため、本実施形態では基端部4cと2本の端子部4dによる「二次側伝送路」のインピーダンスが相対的に低くなることに対応して、基板接続部4aと可動部4bによる「一次側伝送路」のインピーダンスを前述の「高インピーダンス部」としての可動部4bによって相対的に高く設定して、インピーダンスマッチングを行う。そしてさらに可動部4bを端子部4dに近接して設けることで、端子部4dでインピーダンスが低下する前に、可動部4bにおいてインピーダンスを上昇させて、端子部4dにおけるインピーダンスの低下を相殺することができる。

30

【0039】

この可動部4bは、端子部4dにおけるインピーダンスの低下を相殺できる程度のインピーダンスとなるような長さを有している。図4、図5はその具体的な形状を示しており、いずれも幅方向の長さL1を5mm程度とし、端子部4dの高さL2を5mm程度とするソケット端子4であって、互いに基端部4cの高さL3と、基端部4cと端子部4dの距離L4が異なっている。図4では、基端部4cの高さL3が約5.3mmであって、基端部4cと端子部4dの距離L4が約7.27mmであるソケット端子4Aを示す。また図5では、基端部4cの高さL3が約1.5mmであって、基端部4cと端子部4dの距離L4が約1.2mmであるソケット端子4Bを示す。

40

【0040】

また、ソケット端子4A、4Bについてインピーダンスを測定し、その波形をそれぞれ図6、7で示す。これによると基端部4cの高さL3を低くするほどインピーダンスの高低差が小さくなる。これは、基端部4cの高さを低くして可動部4bと端子部4dの距離L4を短くするほど、可動部4bにおけるインピーダンスが上昇し始めたときに端子部4dで低下させて、端子部4dにおけるインピーダンスの低下を相殺できるためである。例えばHDMI規格では、差動インピーダンスを100 ± 15%程度に収めることが必要とされるが、本実施形態であればその規格要求を満足することが可能である。

なお、この相殺効果は、可動部4bと端子部4dをより近接させるほど向上する。例えば基端部4cを高くしたソケット端子4Aの構成の場合、可動部4bと端子部4dの

50

距離 L 4 は 7 mm 以下とすることが好ましい。こうすることで、HDMI 規格を満足できる。また、基端部 4 c の高さは回路基板 G 1 と回路基板 G 2 の間隔に合わせて変更することが可能である。

【 0 0 4 1 】

ソケット端子 4 のインピーダンスには、ソケット端子 4 の形状、板面側の総表面積、端子部 4 d の全長（フロント端子 5 の高さ L 6 とリア端子 6 の高さ L 7 の合計）や可動部 4 b の長さ等も影響を与えるため、それらを調節することで、より端子部 4 d におけるインピーダンスの低下を効率よく相殺することができる。本実施形態における可動部 4 b の全長は、フロント端子 5 及びリア端子 6 の合計長さと同程度に形成されている。また、線状の可動部 4 b における Y 方向の幅はフロント端子 5 又はリア端子 6 のうち少なくとも何れか一方の端子幅と同程度になるように形成されている。さらに、可動部 4 b の板面側における表面積と、端子部 4 d の板面側における総表面積もまた同程度に形成されている。したがって、これらも、端子部 4 d におけるインピーダンスの低下を相殺する効果を高める要因の一つとなっている。

10

【 0 0 4 2 】

本実施形態によれば、フロント接点部 5 でプラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 に付着している異物をワイピングし、この異物がワイピングされたプラグ端子 2 a の端子面 2 a 1 に対してリア接点部 6 c が安定して導通接続することができ、かつ高速伝送が可能なソケット端子 1 とすることができる。

このソケット端子 1 を用いれば、例えば HDMI 規格を満足する高速伝送を可能にするため、異物による接触不良を防止しつつ、短時間に大容量のデータ通信を安定して行うことが可能になる。

20

【 0 0 4 3 】

第 2 実施形態〔図 8 ~ 10〕：

第 1 実施形態では、基端部 4 c の板面が略正方形を成すソケット端子 4 を示した。しかし、図 8 で示すように、基端部 7 の板面がソケット 1 の短手方向に沿って長い略長方形をなすソケット端子 8 とすることができる。図 9 では、幅方向の長さ L 1 を 5 mm 程度とし、端子部 4 d の高さ L 2 を 5 mm 程度とするソケット端子 4 であって、基端部 4 c の高さ L 3 が約 0.6 mm、基端部 4 c と端子部 4 d の距離 L 4 が約 0.87 mm であるソケット端子 8 を示す。また、図 10 では、このソケット端子 8 で測定したインピーダンスの波形を示す。これによると、ソケット端子 4 で測定したインピーダンスの波形よりもさらに高低差が無く直線的な波形が示された。よって、端子部 4 d と可動部 4 b をソケット端子 4 の場合よりもさらに近接させることで、可動部 4 b による端子部 4 d のインピーダンスの低下の相殺効果を高めることができる。

30

また、弾性片部 5 a , 6 a は弾性変形可能とするために長さを調整可能であるが、基端部 7 を低くすることで、弾性片部 5 a , 6 a の長さを短くすることなくソケット端子 4 全体を低背にできる。よって、回路基板 G 1 と回路基板 G 2 の間隔が狭い場合であっても、弾性片部 5 a , 6 a の弾性変形に影響を与えることなくソケット端子 8 を低背とすることができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態のソケット端子 8 では、基端部 4 c において仕切壁 3 b 2 側に位置する側縁部 4 c 3 の範囲が狭くなるため、ソケット端子 8 を可動ハウジング 3 b に対して固定するための係止部 4 c 4 を設けられる範囲が限られてしまう。そこで、図 8 で示すように、このような係止部 4 c 4 に代えて、可動ハウジング 3 b に対して固定される係止片部 9 を設けても良い。係止片部 9 はフロント端子 5 と隣接して設けられ、基端部 4 c から上側に向けて延出させる。また、可動ハウジング 3 b には係止片部 9 を圧入し、噛み込ませることで固定する係止孔 1 0 を設けている。

40

【 0 0 4 5 】

また、このソケット端子 8 では、フロント端子 5 はソケット端子 4 と同様に基端部 7 の上縁部 4 c 1 から延出するが、リア端子 6 の弾性片部 6 a では基端部 7 の上縁部 4 c 1 で

50

はなく、側縁部 4 c 3 から延出する。そしてリア端子 6 は基端部 4 c 側から先端側に向けて上側に向きを変えて略 L 字状を形成する。こうすることで、ソケット端子 4 の基端部 4 c と比較して狭い基端部 7 の側縁部 4 c 3 を有効に活用することができる。

【 0 0 4 6 】

第 3 実施形態 [図 1 1] :

前記各実施形態では平滑な平板となる基端部 4 c , 7 を有するソケット端子 4 , 8 を示した。これに対し、図 1 1 で示すように、基端部 4 c の板厚を貫通する貫通孔 1 1 を有するソケット端子 1 2 とすることもできる。こうすることで、基端部 4 c の表面積が小さくなりキャパシタ成分が小さくなるため、基端部 4 c 以降におけるインピーダンスを高めることができる。

10

ソケット端子 1 2 では、実装する回路基板 G 1 と回路基板 G 2 の間隔に合わせて基端部 4 c の高さを変える必要があるが、基端部 4 c を高くするほど可動部 4 b のキャパシタ成分が大きくなる。またこれに伴い可動部 4 b と端子部 4 d の距離 L 4 が長くなるため端子部 4 d のインピーダンスの低下を可動部 4 d によって相殺することが困難になる。そこで基端部 4 c に貫通孔 1 1 を設けることで、インピーダンスが低い端子部に隣接する基端部 4 c のインピーダンスを高め、端子部 4 d のインピーダンスの低下の相殺効果を高めることができる。

なお、この貫通孔 1 1 を大きくするほど基端部 4 c の表面積が小さくなり、基端部 4 c のインピーダンスは高くなるため、貫通孔 1 1 の大きさは基端部 4 c の高さによって変更することができる。

20

【 0 0 4 7 】

前記各実施形態の変形例

前記各実施形態では、電気コネクタとして可動ハウジング 3 b と固定ハウジング 3 a とを備えるソケットハウジング 3 を有しており、フローティングコネクタに用いられる例を挙げた。しかしながら、ソケットハウジング 3 が可動ハウジングを有しておらず、フローティング構造を有さない電気コネクタとしても良い。

また、「高インピーダンス部」としては、可動部 4 b を設ける例を挙げたが、線状片であって表面積が小さな形状であれば可動でなくても良い。この場合であっても、よりインピーダンスを高めるためにはハウジングに収容せずに空气中に露出することが好ましい。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 4 8 】

- 1 ソケット
- 2 プラグ
- 2 a プラグ端子
- 2 a 1 端子面
- 3 ソケットハウジング
- 3 a 固定ハウジング
- 3 a 1 固定孔
- 3 b 可動ハウジング
- 3 b 1 収容孔
- 3 b 2 仕切壁
- 3 c 空間部
- 4 ソケット端子
- 4 a 基板接続部
- 4 a 1 固定片部
- 4 b 可動部
- 4 c 基端部
- 4 c 1 上縁部
- 4 c 2 側縁部 (可動部側)
- 4 c 3 側縁部 (係止部側)

40

50

- 4 c 4 係止部
- 4 d 端子部
- 5 フロント端子
- 5 a 弾性片部（フロント端子）
- 5 b 接触部
- 5 b 1 前縁
- 5 b 2 後縁
- 5 c フロント接点部
- 6 リア端子
- 6 a 弾性片部（リア端子）
- 6 b 接触部
- 6 c リア接点部
- 7 基端部（第2実施形態）
- 8 ソケット端子（第2実施形態）
- 9 係止片部
- 10 係止孔
- 11 貫通孔
- 12 ソケット端子（第3実施形態）

10

【要約】

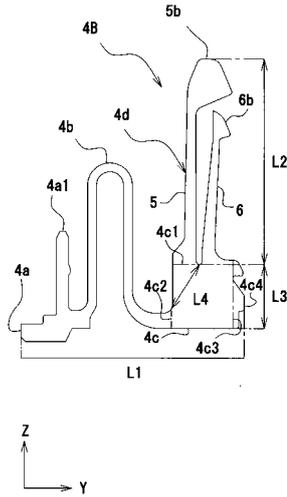
【課題】異物による導通不良を防止でき、高速伝送に適するコネクタ端子及び電気コネクタを提供すること。 20

【解決手段】ソケット端子4にプラグ端子2 aの端子面2 a 1に付着する異物をワイピングするフロント接点部5 cを有するフロント端子5と、フロント接点部5 cがワイピングしたプラグ端子2 aの端子面2 a 1に接触するリア接点部6 cを有するリア端子6を設け、さらに、回路基板G 1に接続する基板接続部4 aから流れる伝送信号について、少なくともフロント端子5及びリア端子6でのインピーダンス低下を相殺する可動部4 bを基板接続部4 aと回路基板G 1との間に設けた。こうすることで、異物をワイピングしたプラグ端子2 aの端子面2 a 1にリア接点部6 cを接触させ、かつ端子内伝送路でのインピーダンス不整合を解消できるソケット端子4及び、これを有する電気コネクタCを実現できる。

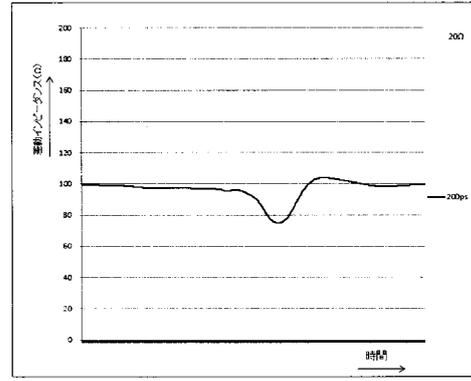
30

【選択図】図2

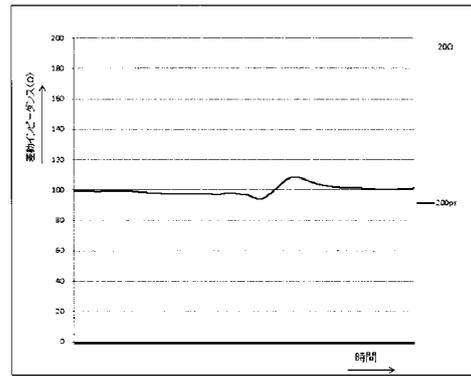
【図5】



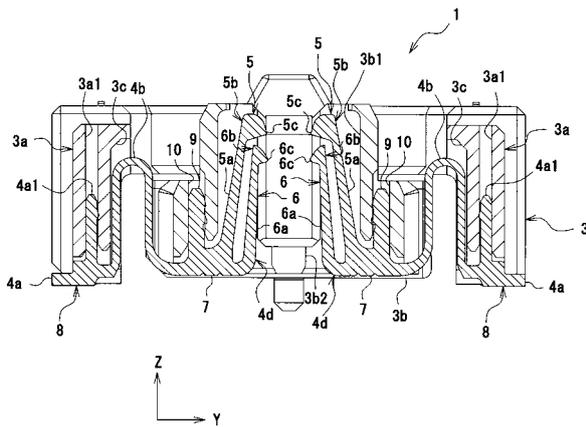
【図6】



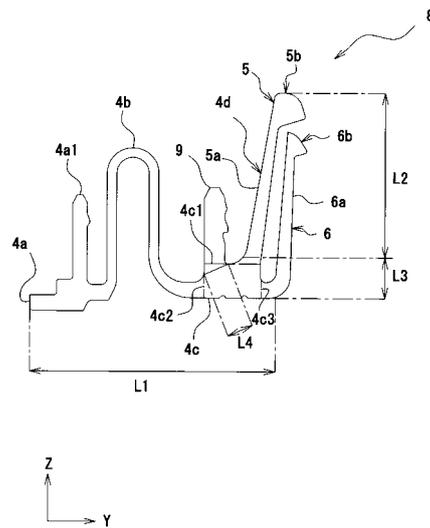
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-120448(JP,A)
特開2009-199766(JP,A)
特開2008-084756(JP,A)
特開2012-129109(JP,A)
特開2005-050694(JP,A)
特開2006-216298(JP,A)
国際公開第2010/143520(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 13/11
H01R 13/533
H01R 13/646
H01R 12/71