

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6009536号
(P6009536)

(45) 発行日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.

H01R 13/15 (2006.01)

F 1

H01R 13/15

A

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-505010 (P2014-505010)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月14日 (2013.3.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/057277
 (87) 国際公開番号 WO2013/137415
 (87) 国際公開日 平成25年9月19日 (2013.9.19)
 審査請求日 平成27年8月3日 (2015.8.3)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-61168 (P2012-61168)
 (32) 優先日 平成24年3月16日 (2012.3.16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000004640
 日本発條株式会社
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 小林 貴雄
 神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056
 番地 日本発條株式会社内
 (72) 発明者 増田 享哉
 神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056
 番地 日本発條株式会社内

審査官 高橋 学

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】

二つの接続対象物の間に介在して該二つの接続対象物間の電気的な導通を図るコネクタであって、

一方の表面が複数の連なる凹凸形状をなす第1歯部を有する板状の第1接触部と、前記第1接触部につながって、一方の接続対象物と接続する第1基部と、を有する導電性の第1端子と、

一方の表面が複数の連なる凹凸形状をなし、前記第1歯部と歯合可能な第2歯部を有する板状の第2接触部と、前記第2接触部につながって、他方の接続対象物と接続する第2基部と、を有する導電性の第2端子と、

を備え、前記第1歯部と前記第2歯部とが歯合することによって前記第1端子および前記第2端子の間が電気的に接続し、

前記第1および第2歯部のピッチ線の形状は、非歯合状態において互いに異なることを特徴とするコネクタ。

【請求項 2】

二つの接続対象物の間に介在して該二つの接続対象物間の電気的な導通を図るコネクタであって、

一方の表面が複数の連なる凹凸形状をなす第1歯部を有する板状の第1接触部と、前記第1接触部につながって、一方の接続対象物と接続する第1基部と、を有する導電性の第1端子と、

10

20

一方の表面が複数の連なる凹凸形状をなし、前記第1歯部と歯合可能な第2歯部を有する板状の第2接触部と、前記第2接触部につながって、他方の接続対象物と接続する第2基部と、を有する導電性の第2端子と、

を備え、前記第1歯部と前記第2歯部とが歯合することによって前記第1端子および前記第2端子の間が電気的に接続し、

前記第1および第2歯部のピッチ線の形状は、非歯合状態において同一であることを特徴とするコネクタ。

【請求項3】

前記第1歯部の歯先につながる側面のなす角度は、前記第2歯部の歯底につながる側面のなす角度と同一であることを特徴とする請求項1または2に記載のコネクタ。 10

【請求項4】

前記第1歯部の歯先につながる側面間の最大距離は、前記第2歯部の歯底につながる側面間の最大距離と同一であることを特徴とする請求項1または2に記載のコネクタ。

【請求項5】

前記第1および第2接触部は、その形状が湾曲し、

前記第1および第2歯部のピッチ線がそれぞれ弧状をなしていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載のコネクタ。

【請求項6】

前記第1接触部の幅方向の端部から折り返される方向にそれぞれ延びるとともに、先端側の面が前記第1接触部と対向するように湾曲されてなる湾曲部を有し、 20

前記第2接触部を前記第1接触部と前記湾曲部とがなす内部空間内に挿入した状態において、前記湾曲部と前記第2接触部とを互いに遠ざける方向に付勢する第1の部材をさらに備えたことを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載のコネクタ。

【請求項7】

前記第1接触部の幅方向の端部から折り返される方向に延びるとともに、先端側の面が前記第1接触部と対向するように湾曲され、前記第1接触部と前記第2接触部とを重ねた状態で、前記第2接触部を覆って保持する保持部を有することを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載のコネクタ。

【請求項8】

前記第1および第2接触部を重ねた状態において、前記第1および第2接触部に巻回されて、前記第1および第2接触部を互いに近づける方向に付勢する第2の部材をさらに備えたことを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載のコネクタ。 30

【請求項9】

前記第1歯部の単体歯先の半径は、前記第2歯部の単体歯底の半径より大きいことを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載のコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2つの接続対象物の間に介在し、2つの接続対象物間の電気的な導通を図るコネクタに関するものである。 40

【背景技術】

【0002】

従来、自動車等の内部に配設される電子機器を接続するために、2つの接続対象物の間に介在し、2つの接続対象物間を電気的に導通させることによって機器間を電気的に接続するコネクタが用いられている。このコネクタは、各接続対象物とそれぞれ連結した2つの端子を接触させて、接続対象物間を電気的に接続している。

【0003】

ここで、コネクタにおいては、電子機器間を電気的に安定した状態で接続し続ける必要がある。安定した電気的導通を実現するためのコネクタとして、例えば、角柱状をなす中空空間を形成するメス端子の内部に設けられた接触部が、挿脱方向に沿って形成された溝

部を有するオス端子の挿入に伴って、傾斜面または球面をなす溝部にガイドされるコネクタが開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、通電により発生した熱放散を行うことにより安定した電気的導通を実現するためのコネクタとして、例えば、角柱状をなす中空空間を形成するメス端子の内部にばね部を設け、挿脱方向に直交する方向の断面が略C字状をなすオス端子をメス端子の中空空間内に挿入した際にばね部がオス端子の側面を押し付けて接続するコネクタが開示されている（例えば、特許文献2参照）。このコネクタでは、メス端子のオス端子との内側面に、挿脱方向に延びる凸部が設けられ、オス端子のある側面と、メス端子の凸部とが接触することによって電気的導通が得られる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-332658号公報

【特許文献2】特開2007-179986号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、自動車等に搭載するコネクタの場合には、大きな電流が流れても安定して電気的導通を行う必要がある。加えて、近年はコネクタ自体の小型化が望まれている。これに対して、特許文献1, 2が開示する従来のコネクタを小型化すると、端子間の接触面積が減少して抵抗値が増大するため、大電流を流した場合に、通電による発熱を引き起こすおそれがあった。

20

【0007】

また、特許文献1に記載のコネクタは、溝部の形状を斜面または球面として、オス端子の挿入位置のずれに対応できるものの、予測されるずれ量に応じて溝部を大きくしなければならないため、小型化には適していない。また、オス端子とメス端子との接触は、点または線接触となるため、接触面積が小さく、かつ抵抗値の低減および安定化には適していなかった。

【0008】

30

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、抵抗値の増大や通電による発熱を抑制することができ、小型化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】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるコネクタは、二つの接続対象物の間に介在して該二つの接続対象物間の電気的な導通を図るコネクタであって、一方の表面が複数の連なる凹凸形状をなす第1歯部を有する板状の第1接触部と、前記第1接触部につながって、一方の接続対象物と接続する第1基部と、を有する導電性の第1端子と、一方の表面が複数の連なる凹凸形状をなし、前記第1歯部と歯合可能な第2歯部を有する板状の第2接触部と、前記第2接触部につながって、他方の接続対象物と接続する第2基部と、を有する導電性の第2端子と、を備え、前記第1歯部と前記第2歯部とが歯合することによって前記第1端子および前記第2端子の間が電気的に接続することを特徴とする。

40

【0010】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1歯部の歯先につながる側面のなす角度は、前記第2歯部の歯底につながる側面のなす角度と同一であることを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1歯部の歯先につながる側面間の最大距離は、前記第2歯部の歯底につながる側面間の最大距離と同一であるこ

50

とを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1および第2接触部は、その形状が湾曲し、前記第1および前記第2歯部のピッチ線がそれぞれ弧状をなしていることを特徴とする。

【0013】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1および前記第2歯部のピッチ線の形状は、非歯合状態において、互いに異なることを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1および前記第2歯部のピッチ線の形状は、非歯合状態において、同一であることを特徴とする。 10

【0015】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1接触部の幅方向の端部から折り返される方向にそれぞれ延びるとともに、先端側の面が前記第1接触部と対向するように湾曲されてなる湾曲部を有し、前記第2接触部を前記第1接触部と前記湾曲部とがなす内部空間内に挿入した状態において、前記湾曲部と前記第2接触部とを互いに遠ざける方向に付勢する第1の部材をさらに備えたことを特徴とする。

【0016】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1接触部の幅方向の端部から折り返される方向に延びるとともに、先端側の面が前記第1接触部と対向するように湾曲され、前記第1接触部と前記第2接触部とを重ねた状態で、前記第2接触部を覆つて保持する保持部を有することを特徴とする。 20

【0017】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1および第2接触部を重ねた状態において、前記第1および第2接触部に巻回されて、前記第1および第2接触部を互いに近づける方向に付勢する第2の部材をさらに備えたことを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1歯部の単体歯先の半径は、前記第2歯部の単体歯底の半径と異なることを特徴とする。

【0019】

また、本発明にかかるコネクタは、上記の発明において、前記第1歯部の単体歯先の半径は、前記第2歯部の単体歯底の半径より大きいことを特徴とする。 30

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、各端子の接触面が、互いに歯合可能な凹凸形状をなす歯部によって歯合して接触するようにしたので、接触における表面積を大きく取るとともに、複数の単体歯部が互いに噛み合うことで各端子にこじれる力（偏荷重）が作用した場合であっても接触抵抗値を低くすることができるようになり、抵抗値の増大や通電による発熱を抑制して小型化が可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1にかかるコネクタの構成を模式的に示す斜視図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1にかかるコネクタの構成を模式的に示す側面図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す側面図および上面図である。

【図4】図4は、図3に示す矢視A方向からみた端子の構成を示す図である。

【図5】図5は、図2に示す端子のB-B線断面を示す断面図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す側面図である。 50

面図および上面図である。

【図7】図7は、図6に示す矢視C方向からみた端子の構成を示す図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1にかかるコネクタの固定部材の構成を模式的に示す上面図および側面図である。

【図9】図9は、図2に示すコネクタのD-D線断面を示す断面図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1にかかるコネクタの歯部の構成を示す模式図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態1にかかるコネクタの歯部の他の例の構成を示す模式図である。

【図12】図12は、接触抵抗比較試験の概要を示す模式図である。 10

【図13】図13は、接触抵抗比較試験の付加荷重・接触抵抗を示すグラフである。

【図14】図14は、本発明の実施の形態1の変形例1-1にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す斜視図である。

【図15】図15は、本発明の実施の形態1の変形例1-1にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す斜視図である。

【図16】図16は、本発明の実施の形態1の変形例1-2にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す斜視図である。

【図17】図17は、本発明の実施の形態1の変形例1-2にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す斜視図である。

【図18】図18は、本発明の実施の形態2にかかるコネクタの構成を模式的に示す斜視図である。 20

【図19】図19は、本発明の実施の形態2にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す側面図および上面図である。

【図20】図20は、図19に示す矢視E方向からみた端子の構成を示す図である。

【図21】図21は、本発明の実施の形態2にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す側面図および上面図である。

【図22】図22は、図21に示す矢視F方向からみた端子の構成を示す図である。

【図23】図23は、図18に示すコネクタのG-G線断面を示す断面図である。

【図24】図24は、本発明の実施の形態2の変形例2-1にかかるコネクタの端子の構成を示す図であって、図18に示すコネクタのG-G線断面に応じた断面図である。 30

【図25】図25は、本発明の実施の形態3にかかるコネクタの構成を模式的に示す斜視図である。

【図26】図26は、本発明の実施の形態3にかかるコネクタの端子の構成を模式的に示す側面図である。

【図27】図27は、図26に示す矢視H方向からみた端子の構成を示す図である。

【図28】図28は、図25に示すコネクタのI-I線断面を示す断面図である。

【図29】図29は、本発明の実施の形態3の変形例3-1にかかるコネクタの端子の構成を示す図であって、図25に示すコネクタのI-I線断面に応じた断面図である。

【図30】図30は、本発明の実施の形態3の変形例3-2にかかるコネクタの端子の構成を示す模式図である。 40

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明を実施するための形態を図面と共に詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。すなわち、本発明は各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。

【0023】

(実施の形態1)

図1は、本実施の形態1にかかるコネクタ1の構成を模式的に示す斜視図である。図2 50

は、本実施の形態 1 にかかるコネクタ 1 の構成を模式的に示す側面図である。図 1, 2 に示すコネクタ 1 は、接続対象物とそれぞれ連結した端子同士が接触することで、2 つの接続対象物の間に介在してこの 2 つの接続対象物間の電気的導通を行なうものである。

【 0 0 2 4 】

コネクタ 1 は、略平板状をなして延び、一方の接続対象物である導体 10 と連結し、導電性を有する第 1 端子としての端子 11 と、略平板状をなして延び、他方の接続対象物である導体 20 と連結し、導電性を有する第 2 端子としての端子 21 と、端子 21 の一部を覆うとともに、端子 11, 21 との間を固定する固定部材 30 (第 1 の部材) と、を有する。導体 10 および導体 20 は、複数の電力線 (電力線群 101, 201) が絶縁性樹脂等によって被覆されている。

10

【 0 0 2 5 】

図 3 は、本実施の形態 1 にかかる端子 11 の構成を模式的に示す側面図 (a) および上面図 (b) である。図 4 は、図 3 に示す矢視 A 方向からみた端子 11 の構成を示す図である。端子 11 は、略平板状をなす導電性材料からなる。端子 11 は、端子 21 と接触する接触部 12 (第 1 接触部) と、接触部 12 の幅方向および板厚方向と直交する方向の一方の端部に連結し、導体 10 と接続する基部 13 (第 1 基部) と、接触部 12 の幅方向の側面 (端部) から接触部 12 の板面に垂直な方向にそれぞれ延びるとともに、端部側がこの板面と対向するように湾曲されてなる湾曲部 14 とを備える。

【 0 0 2 6 】

接触部 12 は、一方の表面が複数の連なる凹凸形状をなし、幅方向と直交する方向からみた側面において、この表面上で幅方向に連なる凹形状および凸形状を繰り返す歯部 12 a (第 1 歯部) を有する (図 4 参照) 。

20

【 0 0 2 7 】

基部 13 は、両端が湾曲することによって端子 11 が延びる方向に沿った略柱状の中空空間を形成し、導体 10 の電力線群 101 を中空空間に収容する収容部 13 a を有する。この中空空間において端子 11 が延びる方向に垂直な方向の直径は、図 5 に示す断面図のように、まとめられた複数の電力線群 101 の最大径 d_1 と同等以上である。電力線群 101 を収容部 13 a の中空空間に収容することで、端子 11 と導体 10 とを電気的に連結することができる。このとき、基部 13 の外周側からカシメ (塑性変形等) を加えることで、電力線群 101 に対して収容部 13 a の壁面から圧接させて電力線群 101 と収容部 13 a との間を固定する。

30

【 0 0 2 8 】

図 6 は、本実施の形態 1 にかかる端子 21 の構成を模式的に示す側面図 (a) および上面図 (b) である。図 7 は、図 6 に示す矢視 C 方向からみた端子 21 の構成を示す図である。端子 21 は、端子 11 と接触する略平板状をなす接触部 22 (第 2 接触部) と、接触部 22 の幅方向および板厚方向と直交する方向の一方の端部に連結し、導体 20 と接続する基部 23 (第 2 基部) とを備える。

【 0 0 2 9 】

接触部 22 は、一方の表面が複数の連なる凹凸形状をなし、幅方向と直交する方向からみた側面において、この表面上で幅方向に連なる凹形状および凸形状を繰り返す歯部 22 a (第 2 歯部) を有する (図 7 参照) 。ここで、歯部 22 a の凹凸形状は、歯部 12 a に応じて、歯部 12 a の凹凸形状と逆の態様となっており、接触部 12, 22 の歯部 12 a, 22 a の形成面同士を接触した際にこの凹凸形状を一致させて歯合させることができる。

40

【 0 0 3 0 】

基部 23 は、両端が湾曲することによって端子 21 が延びる方向に沿った略柱状の中空空間を形成し、導体 20 の電力線群 201 を中空空間に収容する収容部 23 a を有する。この中空空間において端子 21 が延びる方向に垂直な方向の直径は、電力線群 201 の最大径と同等以上である。電力線群 201 を収容部 23 a の中空空間に収容することで、端子 21 と導体 20 とを電気的に連結することができる。このとき、基部 23 の外周側から

50

カシメ（塑性変形等）を加えることで、電力線群 201 に対して収容部 23a の壁面から圧接させて電力線群 201 と収容部 23a との間を固定する。

【0031】

端子 11, 21 は、導電性材料として純銅系材料が用いられる。端子 11, 21 は、例えば、接触部 12, 22 の板厚と略等しい平板状の純銅からなる部材に対して、接触部 12, 22 が所定の形状となるようにプレスや圧造によって成形して作製される。なお、本実施の形態 1 では、平板状をなすものとして説明するが、板面が湾曲した形状をなすものであってもよい。

【0032】

ここで、コネクタ 1 における端子 11, 21 間の接触表面において、図 6 に示す接触領域 S1 の表面積を Sa、図 5 に示す断面積において電力線群 101 の断面積（複数の電力線の各断面積の和）を Sb とすると、接触領域 S1 の表面積 Sa と電力線群 101 の断面積 Sb との関係を、Sa = Sb とすることができます。この関係により、端子 11, 21 間の接触抵抗を低減させて、安定かつ効率的な電気的導通を得ることができる。

10

【0033】

また、接触部 12 の板厚方向の断面の断面積を Sc としたとき、この断面積 Sc を、上述した電力線群 101 の断面積 Sb と同等程度とすると、端子 11, 21 間の通電抵抗値を低減させることができる。

【0034】

図 8 は、本実施の形態 1 にかかる固定部材 30 の構成を模式的に示す上面図（a）および側面図（b）である。固定部材 30 は、板状の炭素工具鋼またはステンレス鋼が用いられ、側面視で略楕円状をなすように湾曲している。固定部材 30 は、図 1, 2 に示すように、湾曲部 14 の端部側であって、湾曲部 14 が延びる方向と直交する方向の両端を覆うように配設されている。

20

【0035】

また、固定部材 30 は、接触部 22 を接触部 12 と湾曲部 14 とがなす内部空間内に挿入した状態であって、接触部 12, 22 の歯部 12a および歯部 22a を歯合させて重ねた状態（接触部 12, 22 のそれぞれの幅方向が互いに平行となる状態）において、この幅方向と垂直な方向に延びて湾曲部 14 に巻回されて、接触部 22 の歯部 22a の配設側と異なる側の面と、湾曲部 14 との間に位置し、湾曲部 14 と接触部 22 とを互いに遠ざける方向に付勢して固定する。なお、固定部材は、少なくとも湾曲部 14 と接触部 22 とを互いに遠ざける方向に付勢して固定することができる弾性体であれば適用可能である。

30

【0036】

コネクタ 1 は、図 1, 2 および図 9 に示すように、接触部 12, 22 の歯部 12a および歯部 22a を歯合させて重ねることによって、端子 11 と端子 21 との間を電気的に接続する。このとき、端子 11, 21 において、歯部 12a と歯部 22a とが接触している。ここで、歯部 12a および歯部 22a において、図 10 に示すように、隣接する凹形状と凸形状とを一組の単体歯 120, 220 とすると、各単体歯 120, 220 は、凸形状の先端をなす歯先 121, 221 と、凹形状の底部をなす歯底 122, 222 と、歯先 121, 221 および歯底 122, 222 をそれぞれ直線的に連結する斜面部 123, 223 と有する。このとき、歯先 121 がなす角度 1 と、歯底 222 がなす角度 2 とは、互いに異なり、1 > 2 の関係が成り立つことが好ましい。

40

【0037】

また、単体歯 120 の歯先 121 につながる側面（傾斜部 123）のなす角度を 3、および単体歯 220 の歯底 222 につながる側面（傾斜部 223）のなす角度を 4（図 4, 7, 9 参照）とすると、この角度 3, 4 は、3 = 4 であることが好ましい。上述したような角度 1 ~ 4 の関係により、単体歯 120 および単体歯 220 において、歯先 121 と歯底 222 とは接触せず、傾斜部 123 および傾斜部 223 同士が面接觸する。このとき、歯先 121 を歯底 222 内に進入させることによって、傾斜部 123, 223 を圧接させることができるために、一層確実な接觸状態を実現する。また、湾曲部 1

50

4が、端子21の接触部22を接触部12との間で保持するとともに、固定部材30が接触部22に対して接触部12に向かう方向の荷重を加えるため、接触状態を維持することができる。

【0038】

なお、上述した角度3, 4は、 $3 = 4$ であるものとして説明したが、角度3, 4は異なるものであってもよい。この場合、歯先の角度(3)が、歯底(4)の角度より大きいことが好ましい。

【0039】

また、図11に示すような、歯先121, 221および歯底122, 222をそれぞれ曲線的に連結する曲面部124, 224を有する単体歯120a, 220aであっても同様である。このとき、単体歯120aの歯先121につながる側面(曲面部124)間の最大距離をd2、単体歯220aの歯底222につながる側面(曲面部224)間の最大距離をd3とすると、 $d2 = d3$ の関係が成立する。なお、上述した最大距離d2, d3は、 $d2 = d3$ であるものとして説明したが、歯合可能であれば最大距離d2, d3は異なるものであってもよい。この場合、最大距離d2が、最大距離d3より大きいことが好ましい。上述した歯形状は一例であり、これ以外の噛み合わせ形状でも良い。

10

【0040】

図12は、接触抵抗比較試験の概要を示す模式図である。図13は、接触抵抗比較試験の付加荷重(N) - 接触抵抗(μ)を示すグラフである。接触抵抗比較試験では、図12に示すように、テストピース201, 300を用いてテストピース間の接触抵抗を測定する。テストピース300は、テストピース201の傾斜部201a, 201bと接触する凸部300a, 300bを有する。また、傾斜部201a, 201bは、この傾斜部201a, 201bがなす傾斜角度5が $5 = 180^\circ, 160^\circ, 140^\circ, 100^\circ, 60^\circ, 45^\circ$ のものを用いた。接触抵抗比較試験では、各傾斜角度5において、付加荷重Fに対するテストピース201, 300間の接触抵抗をそれぞれ求めた。このとき、凸部300a, 300bと傾斜部201a, 201bとの接触面積は各傾斜角度5に関わらず一定(同一接触面積)である。

20

【0041】

図13において、曲線L1が $5 = 180^\circ$ 、曲線L2が $5 = 160^\circ$ 、曲線L3が $5 = 140^\circ$ 、曲線L4が $5 = 100^\circ$ 、曲線L5が $5 = 60^\circ$ 、曲線L6が $5 = 45^\circ$ の場合の付加荷重 - 接触抵抗を示している。ここで、付加荷重Fが一定の場合、傾斜角度5の値が小さいほど、テストピース間の接触抵抗が低いことがわかる。

30

【0042】

上述した傾斜角度と接触抵抗との関係により、本実施の形態1にかかる歯部は、上述した角度5に対応する各傾斜部のなす角度(3, 4)をそれぞれ小さくすることによって、接触抵抗を一層低減させることができるのである。また、各傾斜部のなす角度(3, 4)を小さくすることによって、同一の単体歯形成領域において単体歯の数を増大することができるため、接触領域S1の表面積Saが大きくなる。

【0043】

このとき、上述したような歯部12a, 22a間の接触状態を維持するため、例えば、上述した角度1, 2と同様、歯部12aの各単体歯120の歯先121のR形状の半径(以下、R1とする)と、歯部22aの各単体歯220の歯底222のR形状の半径(以下、R2とする)とが $R1 > R2$ の関係を満たすことが好ましい。ここで、製造上のばらつき等によって、R1およびR2が設計上と異なる場合がある。この場合、歯部12a, 22a間の接触状態を維持するための対策として、R1とR2との差を設計よりも大きくなるように設定して作製することによって、歯部12aと歯部22aとが接触した際、単体歯120の側面(傾斜部または曲面部)を単体歯220の側面(傾斜部または曲面部)に対して確実に接触させることができる。また、歯部12aの単体歯120の歯底122のR形状の半径(R3)と、各歯部22aの単体歯220の歯先221のR形状の半径(R4)とにおいても、上述したように設定して作製することで、上述した効果を得るこ

40

50

とができる。一方、例えば $R_1 < R_2$ となった場合、傾斜部同士の接触が完了する前に歯先 1 2 1 と歯底 2 2 2 とが接触したり、歯部 1 2 a の側面と歯部 2 2 a の側面とに非接触となる箇所が生じたりすることで、接触面積が減少してしまうおそれがある。なお、歯部 1 2 a の歯底 1 2 2 の R 形状の半径を R_1 、歯部 2 2 a の歯先 2 2 1 の R 形状の半径を R_2 とした場合は、上述した関係が逆転し、 $R_1 < R_2$ となるように設計される。また、本実施の形態 1 において、歯先および歯底の半径とは、歯先および歯底の頂点における曲率半径をさす。

【 0 0 4 4 】

上述した本実施の形態 1 によれば、各端子の接触面が、互いに歯合可能な凹凸形状をなす歯部によって略同一の曲率半径を有する部分同士、または対応する角度を有する部分同士で接触するようにしたので、接触における表面積を大きく取るとともに、複数の単体歯部が互いに噛み合うことで各端子にこじれる力（偏荷重）が作用した場合であっても接触抵抗値を低くすることができるようになり、抵抗値の増大や通電による発熱を抑制して小型化が可能となる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施の形態 1 によれば、端子 1 1 に設けられた湾曲部 1 4 によって、端子 2 1 の接触部 2 2 を接触部 1 2 と湾曲部 1 4 とで形成する内部空間内で保持するとともに、固定部材 3 0 が接触部 2 2 に対して接触部 1 2 に向かう方向の荷重を加えるため、一段と確実な接触状態を維持することができる。このとき、複数の凹凸形状が幅方向に繰り返される接触部 1 2 , 2 2 が歯合するため、外部から加わる荷重に対して一層確実に接触状態を維持することができる。湾曲部 1 4 は、各端子に対して接触状態の接触部が離間する方向に加わる荷重に対し、端子の回転を抑制して、端子間の接触状態を維持することができる。

【 0 0 4 6 】

図 1 4 は、本実施の形態 1 の変形例 1 - 1 にかかるコネクタの端子 4 0 の構成を模式的に示す斜視図である。図 1 5 は、本実施の形態 1 の変形例 1 - 1 にかかるコネクタの端子 5 0 の構成を模式的に示す斜視図である。なお、図 1 等で上述したコネクタと同じ構成要素には同じ符号を付してある。図 1 4 , 1 5 に示す端子 4 0 , 5 0 のように、嵌合可能であれば、一方の表面に、端子 4 0 が延びる方向に対して傾斜して延びる凹部 4 1 a が形成された第 1 歯部を有する接触部 4 1 (第 1 接触部) に対して、一方の表面に、この凹部が形成する内部空間に収容可能な凸部 5 1 a が形成された第 2 歯部を有する接触部 5 1 (第 2 接触部) を接触させるものであってもよい。

【 0 0 4 7 】

図 1 6 は、本実施の形態 1 の変形例 1 - 2 にかかるコネクタの端子 4 0 a の構成を模式的に示す斜視図である。図 1 7 は、本実施の形態 1 の変形例 1 - 2 にかかるコネクタの端子 5 0 a の構成を模式的に示す斜視図である。なお、図 1 等で上述したコネクタと同じ構成要素には同じ符号を付してある。図 1 6 , 1 7 に示す端子 4 0 a , 5 0 a のように、嵌合可能であれば、一方の表面に、格子状に延びる凹部 4 2 a が形成された第 1 歯部を有する接触部 4 2 (第 1 接触部) に対して、一方の表面に、この凹部が形成する内部空間に収容可能な凸部 5 2 a が形成された第 2 歯部を有する接触部 5 2 (第 2 接触部) を接触させるものであってもよい。

【 0 0 4 8 】

(実施の形態 2)

つぎに、本発明の実施の形態 2 について、図 1 8 を参照して説明する。図 1 8 は、本実施の形態 2 にかかるコネクタ 2 の構成を模式的に示す斜視図である。図 1 8 に示すコネクタ 2 は、接続対象物とそれぞれ連結した端子同士が接触して連結することで接続対象物間の電気的導通を行なうものである。なお、図 1 等で上述したコネクタと同じ構成要素には同じ符号を付してある。

【 0 0 4 9 】

コネクタ 2 は、略板状をなして延び、一方の接続対象物である導体 1 0 と連結し、導電

10

20

30

40

50

性を有する第1端子としての端子11aと、略板状をなして延び、他方の接続対象物である導体20と連結し、導電性を有する第2端子としての端子21aと、を有する。コネクタ2は、端子11aおよび端子21aを接触させることによって電気的導通を得る。

【0050】

図19は、本実施の形態2にかかる端子11aの構成を模式的に示す側面図(a)および上面図(b)である。図20は、図19に示す矢視E方向からみた端子11aの構成を示す図である。端子11aは、略平板状をなす導電性材料からなる。端子11aは、端子21aと接触する略板状の接触部15(第1接触部)、および接触部15の幅方向および板厚方向と直交する方向の一方の端部に連結し、導体10と接続する基部13と、接触部15の幅方向の側面(端部)から、接触部15の板面に垂直な方向にそれぞれ延びるとともに、端部側がこの板面と対向するように湾曲され、接触部15と後述する接触部24とを歯合させて重ねた状態で、接触部24を覆って保持する保持部16とを備える。

10

【0051】

接触部15は、一方の表面が凹凸形状をなし、幅方向と直交する方向からみた側面において、この表面上で幅方向に連なる凹形状および凸形状を繰り返す歯部15a(第1歯部)を有する(図20参照)。

【0052】

図21は、本実施の形態2にかかる端子21aの構成を模式的に示す側面図(a)および上面図(b)である。図22は、図21に示す矢視F方向からみた端子21aの構成を示す図である。端子21aは、端子11aと接触する略板状をなす接触部24(第2接触部)と、接触部24の幅方向および板厚方向と直交する方向の一方の端部に連結し、導体20と接続する基部23(第2基部)とを備える。

20

【0053】

接触部24は、一方の表面が凹凸形状をなし、幅方向と直交する方向からみた側面において、この表面上で幅方向に連なる凹形状および凸形状を繰り返す歯部24a(第2歯部)を有する(図22参照)。ここで、接触部24の凹凸形状は、接触部15の凹凸形状と逆の態様となっており、接触部15, 24の凹凸形状をなす面同士を接触した際に凹凸面を一致させることができる。

【0054】

ここで、接触部15は、図20に示すように、長手方向からみた側面(矢視E)において、板面が湾曲した形状をなす。すなわち、歯部15aにおいて、隣り合う歯先と歯底とを結ぶ斜面(または曲面)の中心を通過するピッチ線が、弧状をなしている(弧R11)。また、接触部24は、図22に示すように、長手方向からみた側面(矢視F)において、板面が湾曲した形状をなす。すなわち、歯部24aにおいて、隣り合う歯先と歯底とを結ぶ斜面(または曲面)の中心を通過するピッチ線が、弧状をなしている(弧R21)。接触部15および接触部24は、接触部が対向した際に、湾曲方向が同一方向(接触面に対して湾曲方向が逆となる方向)となる。このとき、弧R11と弧R21との形状(曲率)は、非歯合状態において、同一であってもよいし、異なっていてもよい。特に形状が異なる場合は、接触部15および接触部24が接触した際に、互いの異なる曲率によって歯部15a, 24aが互いに拡径および縮径されて密着するため、一段と確実に接触状態を維持することが可能となる。なお、弧R11および弧R21が真円である場合は、弧R11および弧R21の曲率半径が同等または異なる。

30

40

【0055】

なお、端子11a, 21aは、実施の形態1と同様、導電性材料として純銅系材料が用いられる。端子11a, 21aは、例えば、接触部15, 24の板厚と等しい平板状の純銅系からなる部材に対して、接触部15, 24が所定の形状となるようにプレスや圧造によって成形して作製される。なお、歯部15aおよび歯部24aは、互いに等しい曲率半径となるような形状をなしている。

【0056】

コネクタ2は、図18, 19および図23に示すように、接触部15, 24を歯合させ

50

て重ねることによって、端子 11a と端子 21a との間を電気的に接続する。このとき、端子 11a, 21a において、歯部 15a と歯部 24a とが接触している。ここで、歯部 15a および歯部 24a は、各外縁の曲率半径が等しいため、面接触する。端子 21a の接触部 24 は、接触部 15 と接触する。また、保持部 16 が、端子 21a の接触部 24 を接触部 15 との間で挟み込んで保持するため、接触状態を維持することができる。

【0057】

上述した本実施の形態 2 によれば、各端子の接触面が、互いに歯合可能な凹凸形状をなす歯部によって略同一の曲率半径を有する部分同士で接触するようにしたので、接触における表面積を大きく取るとともに、複数の単体歯部が互いに噛み合うことで各端子にこじれる力（偏荷重）が作用した場合であっても接触抵抗値を低くすることができるようになり、抵抗値の増大や通電による発熱を抑制して小型化が可能となる。

10

【0058】

また、本実施の形態 2 によれば、保持部 16 が接触部 15, 24 を保持するため、上述した実施の形態 1 のような固定部材を用いることなく、端子 11a, 21a の接触状態を維持することが可能となる。

【0059】

さらに、本実施の形態 2 によれば、接触部 15, 24 が板面に沿って湾曲した形状をなし、この湾曲形状に対して互いに接触するため、歯部 15a, 24a の密着強度を増大させて、一段と確実に接触状態を維持することが可能となる。

【0060】

20

なお、上述したピッチ線は、上述した実施の形態 1 においても適用可能であり、各歯部のピッチ線が直線状をなすものや、非歯合状態において、一方の歯部のピッチ線が直線状をなし、他方のピッチ線が弧状をなすものも含まれる。

【0061】

図 24 は、本実施の形態 2 の変形例 2-1 にかかるコネクタの端子の構成を示す図であつて、図 18 に示すコネクタの G-G 線断面に応じた断面図である。図 24 に示す接触部 15b, 24b のように、凹凸形状をなし、幅方向と直交する方向からみた側面（断面）において、この表面上で幅方向に連なる凹形状および凸形状を繰り返す歯部 15c, 24c に応じて、歯部 15c, 24c の裏面側も凹凸形状をなすものであってもよい。接触部 15b, 24b は、板厚が略均一であるため、平板状の部材に対して、曲げ加工を施すことによって形成することができ、製造における歩留まりを向上させることや、一段と容易に製造することができる。また、板厚を略均一にすることによって、上述した接触部 15, 24 と比して接触部自体のバネ性を向上させることができ、歯部 15c, 24c の密着強度を増大させて、一層確実に接触状態を維持することができる。

30

【0062】

（実施の形態 3）

つぎに、本発明の実施の形態 3 について、図 25 を参照して説明する。図 25 は、本実施の形態 3 にかかるコネクタ 3 の構成を模式的に示す斜視図である。図 25 に示すコネクタ 3 は、接続対象物とそれぞれ連結した端子同士が接触して連結することで接続対象物間の電気的導通を行なうものである。なお、図 1 等で上述したコネクタと同じ構成要素には同じ符号を付してある。

40

【0063】

コネクタ 3 は、略平板状をなして延び、一方の接続対象物である導体 10 と連結し、導電性を有する第 1 端子としての端子 11b と、略平板状をなして延び、他方の接続対象物である導体 20 と連結し、導電性を有する第 2 端子としての端子 21b と、後述する接触部 17 および接触部 25 を歯合させて重ねた状態で、端子 11b および端子 21b の一部を覆って固定する複数の固定部材 31（第 2 の部材）と、を有する。また、端子 11b と端子 21b とは、同一の形状をなしている。

【0064】

図 26 は、本実施の形態 3 にかかる端子 11b の構成を模式的に示す側面図（a）およ

50

び上面図(b)である。図 2 7 は、図 2 6 に示す矢視 H 方向からみた端子 1 1 b の構成を示す図である。端子 1 1 b は、略平板状をなす導電性材料からなる。端子 1 1 b は、端子 2 1 b と接触する平板状の接触部 1 7 (第 1 接触部) と、接触部 1 7 の幅方向および板厚方向と直交する方向の一方の端部に連結し、導体 1 0 と接続する基部 1 8 (第 1 基部) とを備える。

【 0 0 6 5 】

接触部 1 7 は、一方の表面が凹凸形状をなし、幅方向と直交する方向からみた側面において、この表面上で幅方向に連なる凹形状および凸形状を繰り返す歯部 1 7 a (第 1 歯部) を有する (図 2 7 参照) 。

【 0 0 6 6 】

基部 1 8 は、端子 1 1 b が延びる方向に沿った略柱状の中空空間を形成する収容穴 1 8 a を有する。この中空空間において端子 1 1 b が延びる方向に垂直な方向の直径は、電力線群 1 0 1 の最大径 d 1 (図 5 参照) と同等以上である。電力線群 1 0 1 を収容穴 1 8 a の中空空間に収容することで、端子 1 1 b と導体 1 0 とを電気的に連結することができる。このとき、基部 1 8 の外周側からカシメ (塑性変形等) を加えることで、電力線群 1 0 1 に対して収容穴 1 8 a の壁面から圧接させて電力線 1 0 1 と収容穴 1 8 a との間を固定する。

10

【 0 0 6 7 】

端子 2 1 b は、略平板状をなす導電性材料からなる。端子 2 1 b は、端子 1 1 b と接触する接触部 2 5 (第 2 接触部) と、接触部 2 5 の幅方向および板厚方向と直交する方向の一方の端部に連結し、導体 2 0 と接続する基部 2 6 (第 2 基部) とを備える (図 2 5 参照) 。接触部 2 5 は、一方の表面が凹凸形状をなし、幅方向と直交する方向からみた側面において、この表面上で幅方向に連なる凹形状および凸形状を繰り返す歯部 2 5 a (第 2 歯部) を有する (図 2 7 参照) 。また、基部 2 6 は、端子 2 1 b が延びる方向に沿った略柱状の中空空間を形成する収容穴 2 6 a を有する。ここで、歯部 2 5 a の凹凸形状は、歯部 1 7 a の凹凸形状と同一形状のため、歯部 1 7 a , 2 5 a の凹凸形状をなす面同士を接触した際に凹凸面を一致させることができる。この際、各凸形状の先端および凹形状の底部は、同一の曲率半径である。

20

【 0 0 6 8 】

なお、端子 1 1 b , 2 1 b は、実施の形態 1 と同様、導電性材料として純銅系材料が用いられる。端子 1 1 b , 2 1 b は、例えば、接触部 1 7 , 2 5 の板厚と等しい平板状の純銅からなる部材に対して、接触部 1 7 , 2 5 が所定の形状となるようにプレスや圧造によって成形して作製される。

30

【 0 0 6 9 】

コネクタ 3 は、図 2 5 , 2 6 および図 2 8 に示すように、接触部 1 7 , 2 5 の歯部 1 7 a および歯部 2 5 a を歯合させて重ねることによって、端子 1 1 b と端子 2 1 b との間を電気的に接続する。このとき、端子 1 1 b , 2 1 b において、歯部 1 7 a と歯部 2 5 a とが接触している。ここで、歯部 1 7 a および歯部 2 5 a は、凹凸形状が同一であるため、端面がずれた状態で歯部同士が面接触する。また、2 つの固定部材 3 1 が、接触部 1 7 , 2 5 に巻回され、接触部 1 7 , 2 5 を互いに近づける方向に付勢して荷重を加えるため、接觸状態を維持することができる。

40

【 0 0 7 0 】

上述した本実施の形態 3 によれば、各端子の接触面が、互いに歯合可能な凹凸形状をなす歯部によって略同一の曲率半径を有する部分同士で接觸するようにしたので、接觸における表面積を大きく取るとともに、複数の単体歯部が互いに噛み合うことで各端子にこじれる力 (偏荷重) が作用した場合であっても接觸抵抗値を低くすることができるようになり、小型化するとともに、抵抗値の増大や通電による発熱を抑制することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

さらに、本実施の形態 3 によれば、同一形状の端子を用いてコネクタを作製することができるため、上述した実施の形態 1 , 2 のように端子をそれぞれ別個に作製する必要がな

50

く、製造工程および製造コストを削減することも可能となる。なお、歯部 17a および歯部 25a のピッチ線は、上述した実施の形態 3 のように、直線状をなすもののほか、弧状をなすものや、一方の歯部のピッチ線が直線状をなし、他方のピッチ線が弧状をなすものも含まれる。

【0072】

図 29 は、本実施の形態 3 の変形例 3-1 にかかるコネクタ 3a の端子の構成を示す図であって、図 25 に示すコネクタの I-I 線断面に応じた断面図である。図 29 に示す接触部 17b, 25b のように、歯合可能であれば、凹凸形状をなし、幅方向と直交する方向からみた側面(断面)において、この表面上で幅方向に連なる凹形状および凸形状を繰り返し、先端の形状が略矩形をなす歯部 25c, 17c であってもよい。

10

【0073】

図 30 は、本実施の形態 3 の変形例 3-2 にかかるコネクタ 3b の端子 60, 70 の構成を模式的に示す側面図である。図 30 に示す端子 60, 70 のように、歯合可能であれば、先端の形状が略矩形をなす歯部 61a を有する接触部 61 に対して、歯部 61a に歯合可能に形成され、先端の形状が略矩形をなす歯部 71a を有する接触部 71 を接触させるものであってもよい。このとき、接触部 60, 70 の幅方向と直交する方向からみた側面において、接触部 60, 70 の形状は互いに異なっており、歯合した際に、接触部 60, 70 が形成する外縁形状は、略矩形をなす。

【0074】

上述した実施の形態 2, 3 においても、上述した単体歯のなす角度および R 形状の曲率半径の関係を適用することで、接触抵抗値が低く、安定した接触状態を維持することが可能となる。

20

【0075】

なお、上述した実施の形態 1~3 において、安定した歯合が可能であれば、歯部の各凹凸形状の大きさ、歯先および歯底の角度、曲率半径は、同じであってもよいし、互いに異なっていてもよい。また、「同じ」とは、設計上同一のものであり、製造上の誤差を含む。また、上述した実施の形態 1~3 にかかる各構成を適宜組み合わせることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0076】

30

以上のように、本発明にかかるコネクタは、抵抗値の増大や通電による発熱を抑制して小型化するのに有用である。

【符号の説明】

【0077】

1, 2, 3, 3a, 3b コネクタ

10, 20 導体

11, 11a, 11b, 21, 21a, 21b, 40, 40a, 50, 50a, 60, 70 端子

12, 15, 15b, 17, 17b, 22, 24, 24b, 25, 25b, 41, 42, 51, 52, 61, 71 接触部

40

12a, 15a, 15c, 17a, 17c, 22a, 24a, 24c, 25a, 25c, 61a, 71a 歯部

13, 23, 18, 26 基部

13a, 23a 収容部

14 湾曲部

16 保持部

18a, 26a 収容穴

30, 31 固定部材

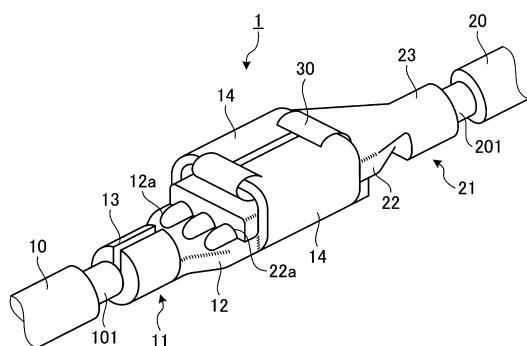
41a, 42a 凹部

51a, 52a 凸部

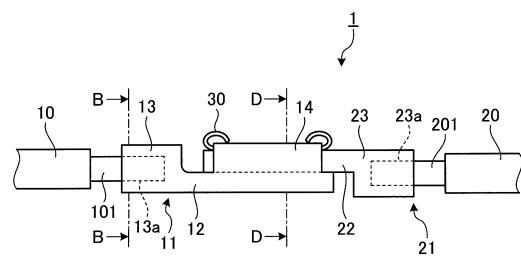
50

101, 201 電力線群
 120, 120a, 220, 220a 単体歯
 121, 221 歯先
 122, 222 歯底
 123, 223 斜面部
 124, 224 曲面部

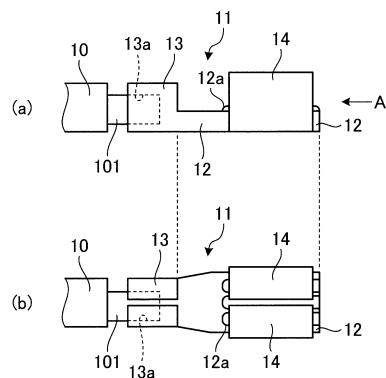
【図1】



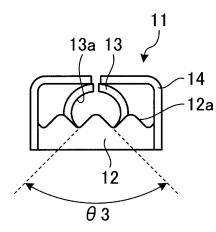
【図2】



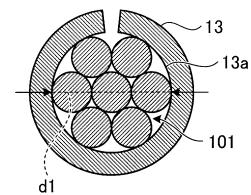
【図3】



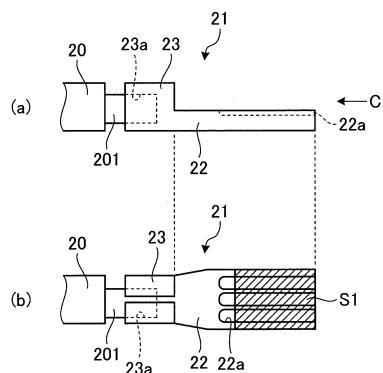
【図4】



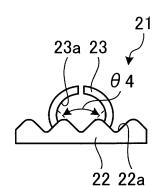
【図5】



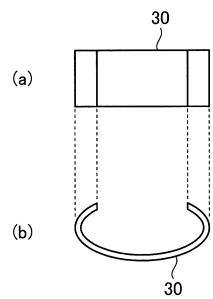
【図6】



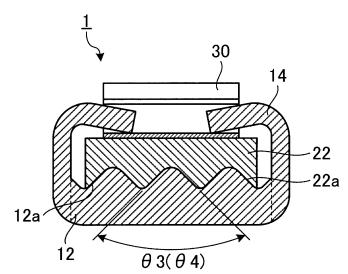
【図7】



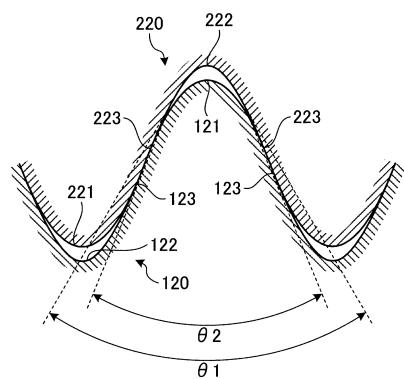
【図8】



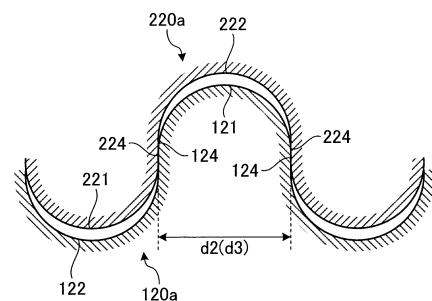
【図9】



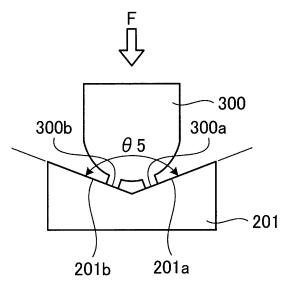
【図10】



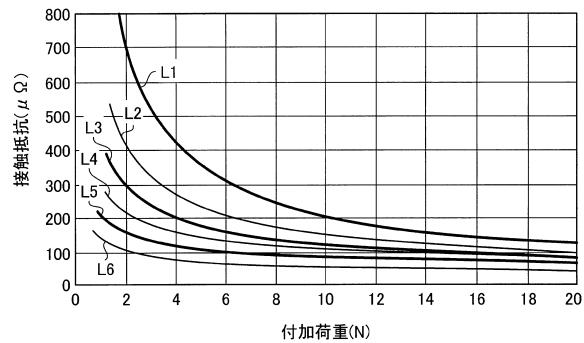
【図11】



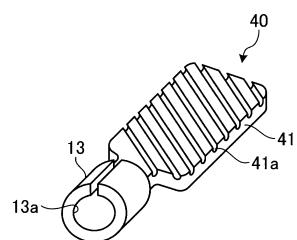
【図12】



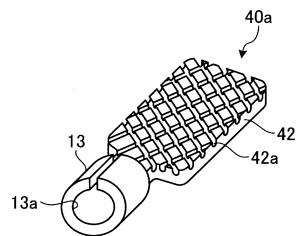
【図13】



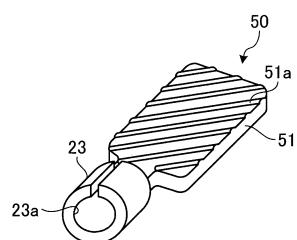
【図14】



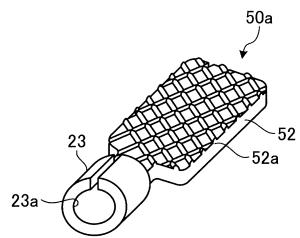
【図16】



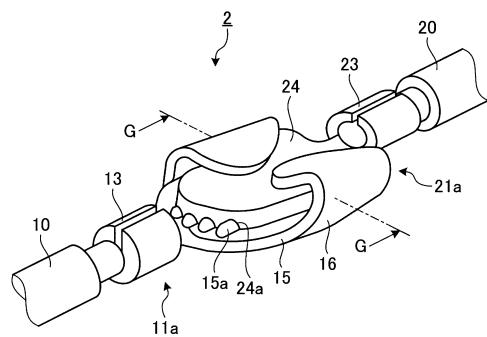
【図15】



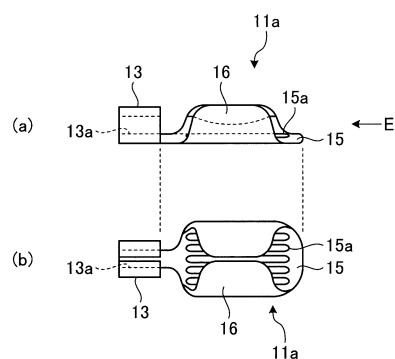
【図17】



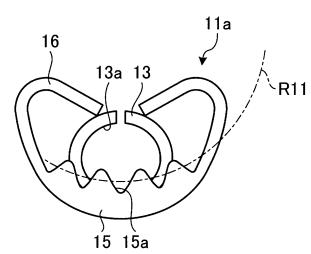
【図18】



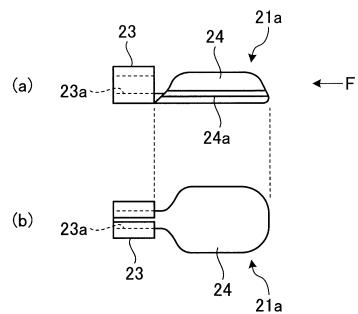
【図19】



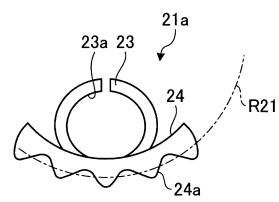
【図20】



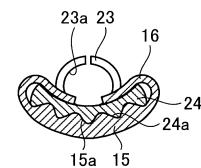
【図21】



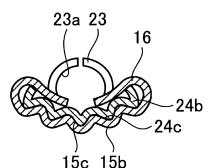
【図22】



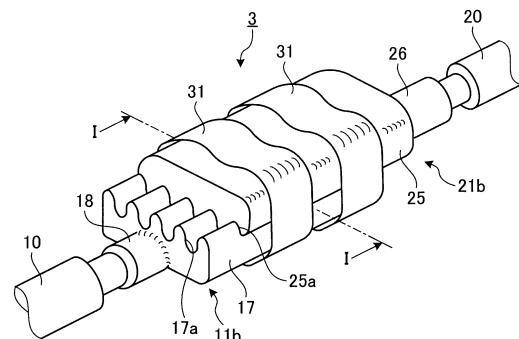
【図23】



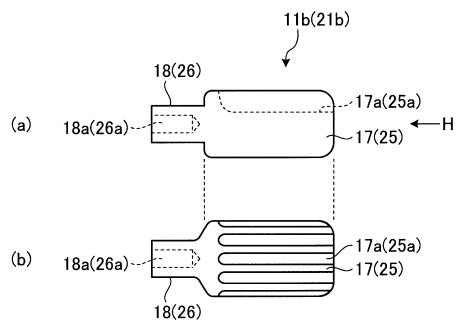
【図24】



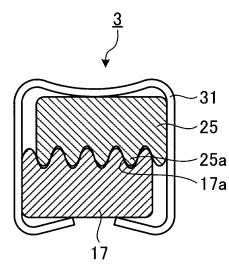
【図25】



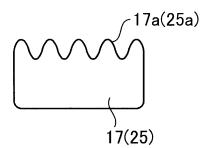
【図26】



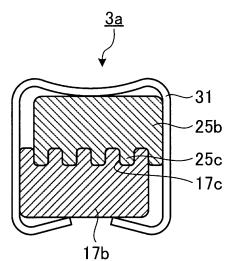
【図28】



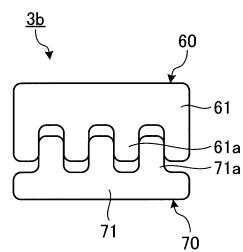
【図27】



【図29】



【図30】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開平03-044869(JP, U)
実公昭39-019107(JP, Y2)
実開昭49-043755(JP, U)
特開2001-110479(JP, A)
実開昭62-135374(JP, U)
特開平04-174989(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 13/15
H01R 11/11
H01R 4/26
H01R 13/04
H01R 4/58