

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5646258号
(P5646258)

(45) 発行日 平成26年12月24日(2014.12.24)

(24) 登録日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 R	4/02	(2006.01)	HO 1 R	4/02	Z
HO 1 R	43/02	(2006.01)	HO 1 R	43/02	A
HO 1 R	4/62	(2006.01)	HO 1 R	4/62	A

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-200802 (P2010-200802)	(73) 特許権者	000217491
(22) 出願日	平成22年9月8日(2010.9.8)		田淵電機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-216459 (P2011-216459A)		大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号
(43) 公開日	平成23年10月27日(2011.10.27)	(74) 代理人	100087941
審査請求日	平成25年8月26日(2013.8.26)		弁理士 杉本 修司
(31) 優先権主張番号	特願2010-60284 (P2010-60284)	(74) 代理人	100086793
(32) 優先日	平成22年3月17日(2010.3.17)		弁理士 野田 雅士
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100112829
			弁理士 堤 健郎
		(74) 代理人	100144082
			弁理士 林田 久美子
		(74) 代理人	100167977
			弁理士 大友 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電線端部の端子接続構造、およびその形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電線端部を端子内側に装着して半田付けする電線端部の端子接続構造であって、当該端子内側に装着された上記電線端部内には該電線より高い熱伝導率の金属からなる熱伝達部材が半田付け時の高熱経路を形成するよう線状に挿入されており、この挿入状態の端子内側の電線端部内に上記高熱経路を介して半田が導入されており、

上記熱伝達部材として、その表面に所要高温で溶融する金属メッキ層が形成されているピンを用いた、ことを特徴とする電線端部の端子接続構造。

【請求項2】

筒状の端子主部と、これに連成した平板状の接続片とを含む端子に対してその端子主部内側に複数の線を含む電線端部を挿入すると共に、当該端子主部内側に上記電線端部の半田付けを行う端子接続構造の形成方法であって、

上記端子主部外周と上記端子主部外に露出する電線端部外周との各部に加熱手段をそれぞれ接触または非接触に配置する第1ステップと、

上記加熱手段により上記各部を加熱する第2ステップと、

上記端子主部内側に半田とフラックスとを導入する第3ステップと、を含み、さらに、上記第1ステップと第2ステップとの間に、上記端子主部内に電線端部よりも熱伝導率が高い線状熱伝達部材を挿入する第4ステップを含み、

上記第4ステップの熱伝達部材は、上記端子主部の一方と他方それぞれの開口に対応する位置でかつ当該開口に対応した形状の第1、第2部材と、上記両第1、第2部材を連結

10

20

する第3部材とを含む、ことを特徴とする電線端部の端子接続構造の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端子内側に電線端部を装着して半田付けした電線端部の端子接続構造、およびその形成方法に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

近年、自動車の製造分野においては、車体軽量化の一環として、電源ケーブル等にアルミニウム等の軽量電線を使用することが求められている。上記電源ケーブルに使用されるアルミニウム電線は、多くの場合、多数本のアルミニウム細線を撚り合わせた撚り線となり、ハーネス化する場合は、電線端部が端子内側に取り付けられる。この端子は電線端部外周に装着された状態で当該電線に半田付けされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-20980号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記半田付けにおいては、アルミニウム電線は、細線表面に酸化膜ができ、良好な電氣的接続が図りにくい上に、銅製もしくは黄銅製の端子に対して、熱伝導率が低い。

【0005】

そのため、半田付けの際、端子部分を加熱しても、端子内部の細線全体が所要の必要温度にならず、フラックスや、熔融半田が端子の内側全体に導入されず、半田中にボイドができたり、半田付けされない箇所ができたりしやすいという課題があった。

30

【0006】

このようなボイドは、放電、電食発生、電気抵抗の増大、通電時の発熱等の原因ともなり、好ましくない。

【0007】

また、ボイド内に空気やフラックスが介在する可能性が高く、このような介在があると、熱伝導しにくくなり、一層、半田付けの確実性が低くなる。

【0008】

そこで、上記ボイドを小さくして熱伝導をよくするには、大きい力で端子と電線端部とをかしめ圧縮することも考えられるのであるが、これでは電線に損傷を与えるおそれがあり、また断線の原因ともなりえる。

40

【0009】

本発明は、ボイドを発生させることなく電線端部と端子とを半田付けできるようにして当該半田付けを良好にすると共に、上記かしめ圧縮強さを極力小さくして良好な半田付けを実現して信頼性が高い半田付け接続を可能とすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

(1)本発明第1による電線端部の端子接続構造は、電線端部を端子内側に装着して半田付けする電線端部の端子接続構造であって、当該端子内側に装着された上記電線端部内には該電線より高い熱伝導率の金属からなる熱伝達部材が半田付け時の高熱経路を形成するよう線状に挿入されており、この挿入状態の端子内側の電線端部内に上記高熱経路を介

50

して半田が導入されていることを特徴とする。

【0011】

上記線状は特にその形状を限定されず、例えばピン形状でも芯線形状を含むことは勿論のこと、多少の面状に伸びるものも含み、線状の用語を狭く解釈されるべきではない。

【0012】

電線の素材はアルミニウムや銅やその他になんら限定されるものではない。

【0013】

好ましくは、上記熱伝達部材が上記端子に部分接触した状態で少なくとも上記電線内の概略中央を半田付け時の高熱経路を形成するように線状に挿入されている。

【0014】

好ましくは、上記熱伝達部材はその表面に所要高温で溶融する金属メッキ層が形成されている。

【0015】

好ましくは、上記熱伝達部材における電線内挿入部分はピン形状である。

【0016】

好ましくは、上記熱伝達部材は上記電線内挿入部分の端部に半田やフラックスの流動を規制する形状ないし構造を設けてもよい。

【0017】

熱伝達部材の熱伝達本体の数は任意であり、1本でも複数本でもよい。

熱伝達部材の形状は任意であり、半田流動規制構造を含めて全体が剣山のような形状でもよい。

【0018】

好ましくは、上記熱伝達部材は、その一部が端子に接触し、他部が電線の概中央を電線通し方向に線状に延びている。

【0019】

本発明第1においては、電線端部と端子とを半田付けする場合、外部からの端子への加熱で、端子を高温にして、端子内側の電線端部からフラックスと溶融半田とを相次いで導入するに際して、上記熱伝達部材は電線内に線状に挿入されかつ端子と部分接触して高温状態になっているので、電線内には熱伝達部材の線状部分を介して熱経路が形成され、これにより、この高温化した熱伝達部材と電線との間の隙間の毛細管現象により、フラックスは電線内に吸い込まれやすくなる。その結果、溶融半田が端子の内側全体に導入され易くなって、半田中にポイドができにくく、半田付けを確実に行うことができるようになる。また、ポイドの発生が抑制されるので、ポイドに起因した上記不具合が解消される。また、ポイドを削減して熱伝導がよくなるため、それまで大きい力で端子と電線端部とをかしめ圧縮していたが、このようなかしめ圧縮の必要もなくなり、電線に損傷を与えず、断線のおそれもなく、半田付けを行うことができる。

【0020】

なお、熱伝達部材表面に金属メッキ層が形成されている場合においてはその金属メッキ層が解けて流れ出し、さらにフラックスは熱伝達部材表面に沿って電線中に導入されて、端子の内側全体に広がり、電線表面の酸化膜を取り除くと共に、溶融半田も、フラックスと同様に、熱伝達部材と溶解メッキに沿って電線中に導入されて、端子の内側全体に広がって固化するから、ポイドを生成することなく電線どうし、および電線と端子とを電氣的に接続することができる。

【0021】

なお、熱伝達部材の一端部を半田やフラックスの流動を規制する構造とした場合、半田やフラックスはこの流動規制構造により受け止められ、あるいは、フラックスや溶融半田自体の表面張力により流動が規制されるから、端子の外側にまで流出することがなく、半田は端子の内側の所要部位に留まって固化することになる。

【0022】

(2)本発明第2による電線端部の端子接続構造の形成方法は、電線端部を端子内側に

10

20

30

40

50

装着して半田付けを行う電線端部の端子接続構造の形成方法であって、上記電線端部内に熱伝達部材を配置する第1ステップと、上記端子内側に上記電線端部を装着する第2ステップと、上記端子内側に半田とフラックスとを導入する第3ステップと、を含み、上記熱伝達部材は、上記電線より熱伝導率が高い金属からなるもので、熱伝達本体と、熱伝達中継部とを含み、上記配置に際しては、上記熱伝達本体を電線端部内に線状に挿入すると共に、上記熱伝達中継部により上記端子に加わる熱を熱伝達本体に中継できるようにしたことを特徴とする。

【0023】

上記端子接続構造の形成方法によれば、電線内部へ高熱経路を形成するよう熱伝達部材の熱伝達本体が線状に挿入され、この熱伝達本体には熱伝達中継部により上記端子に加わる熱が中継されるので、フラックスや溶融半田が電線内に円滑に導入され、電線どうし、および電線と端子とがボイドがない状態で電氣的に接続することができる。また、熱伝達中継部をフラックスや溶融半田が端子の外側に流出しないよう、半田流れを規制してもよい。また、熱伝達部材にはその表面に金属メッキ層を形成しておくことで、半田付け時の高熱でその金属メッキ層を溶かして流れ出すようにしてもよい。こうすれば、さらにフラックスが熱伝達本体表面に沿って電線中に導入されて、端子の内側全体に広がり、電線表面の酸化膜を取り除くことができるようになる。

10

【0024】

(3)本発明第3による電線端部の端子接続構造の形成方法は、筒状の端子主部と、これに連成した平板状の接続片とを含む端子に対してその端子主部内側に複数の線を含む電線端部を挿入すると共に、当該端子主部内側に上記電線端部の半田付けを行う端子接続構造の形成方法であって、上記端子主部外周と上記端子主部外に露出する電線端部外周との各部に加熱手段をそれぞれ接触または非接触に配置する第1ステップと、上記加熱手段により上記各部を加熱する第2ステップと、上記端子主部内側に半田とフラックスとを導入する第3ステップと、を含む、ことを特徴とする。

20

【0025】

好ましくは、上記加熱手段が上記端子主部外周と上記端子主部外に露出する電線端部外周との各部に接触配置した少なくとも一対の電極で構成する。

【0026】

好ましくは、上記加熱手段が上記端子主部外周と上記端子主部外に露出する電線端部外周との各部に非接触配置して電磁誘導加熱するコイルで構成する。

30

【0027】

好ましくは、上記第1ステップと第2ステップとの間に、上記端子主部内に電線端部よりも熱伝導率が高い線状熱伝達部材を挿入する第4ステップを含む。

【0028】

好ましくは、上記第4ステップの熱伝達部材は、上記端子主部の一方と他方それぞれの開口に対応する位置でかつ当該開口に対応した形状の第1、第2部材と、上記両第1、第2部材を連結する第3部材とを含む。

【0029】

好ましくは、当該開口の形状は特に限定されないが例えば略円形形状であれば第1、第2部材は例えば略円形形状である。また、第1、第2部材はフラックスの保持に都合がよい形状が好ましいが、例えば複数の孔あるいはメッシュ形状等のフラックスの保持が可能な形状の部材からなり、その外周が円形形状でもよい。

40

【0030】

好ましくは、端子と電線端部とは異種金属である。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、電線端部と端子とが端子内部にボイドを発生させることなく半田接続される結果、該ボイドに起因する上記不具合が解消され、良好な半田接続状態の端子接続構造を得ることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1A】図1Aは本発明の一実施形態に係る電線端部の端子接続構造の断面図である。

【図1B】図1Bは本発明の一実施形態に係る電線端部の端子接続構造の斜視図である。

【図2】図2は図1A、図1Bの端子接続構造の分解斜視図である。

【図3A】図3Aは上記実施の形態において電線端部に熱伝達部材を挿入する前の状態を示す図である。

【図3B】図3Bは図3Aの状態から電線端部に熱伝達部材を挿入した状態を示す図である。

【図3C】図3Cは図3Bの状態からフラックスと半田とを導入する状態を示す図である。 10

【図4A】図4Aは、本発明の他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造の形成方法において電線端部に熱伝達部材を挿入する前の状態を示す図である。

【図4B】図4Bは図4Aの状態から電線端部に熱伝達部材を挿入した状態を示す図である。

【図4C】図4Cは図4Bの状態からフラックスと半田とを導入する状態を示す図である。

【図5A】図5Aは本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造を示す図である。

【図5B1】図5B1は図5Aの熱伝達部材を含む上記構造の要部を示す図である。

【図5B2】図5B2は図5Aの他の熱伝達部材を含む上記構造の要部を示す図である。

【図5C】図5Cは本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造を示す図である。 20

【図6A】図6Aは本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造において熱伝達部材を含む上記構造の要部を示す図である。

【図6B】図6Bは本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造において他の熱伝達部材を含む上記構造の要部を示す図である。

【図6C】図6Cは本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造において他の熱伝達部材を含む上記構造の要部を示す図である。

【図6D】図6Dは本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造において他の熱伝達部材を含む上記構造の要部を示す図である。

【図7A】図7Aは本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造の形成方法において電線端部に熱伝達部材を挿入する前の状態を示す図である。 30

【図7B】図7Bは図7Aの状態から電線端部に熱伝達部材を挿入した状態を示す図である。

【図8A】図8Aは、本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造の形成方法において、端子主部と撚り線端部それぞれにプラスとマイナスの電極を接触させる前で端子主部内に電線端部を挿入する状態を示す図である。

【図8B】図8Bは図8Aの状態から端子主部と撚り線端部に上記両電極を接触させて両電極間に電流を流して端子主部と撚り線端部とを加熱する状態を示す図である。

【図9A】図9Aは図8Aにおいて両電極接触前に端子主部内の撚り線中に熱伝達部材を挿入した状態を示す図である。 40

【図9B】図9Bは図9Aにおいて端子主部内の撚り線中に熱伝達部材を挿入した状態で両電極を接触させて電流を流して端子主部と撚り線端部とを加熱する状態を示す図である。

【図10】図10は図8Bの状態から端子主部と撚り線端部に上記両電極を接触させて両電極間に電流を流して加熱した後、半田付けの状態を示す図である。

【図11A】図11Aは本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造の形成方法において、端子主部と撚り線端部にそれぞれプラスとマイナスの電極を接触させる前で端子主部内に撚り線を挿入している状態を示す図である。

【図11B】図11Bは熱伝達部材を示す図である。

【図11C】図11Cは端子主部内の撚り線中に図11Bの熱伝達部材を挿入した状態を 50

示す図である。

【図 1 2 A】図 1 2 A は図 1 1 C の状態から端子主部と撚り線端部とに電極をそれぞれ配置した状態を示す図である。

【図 1 2 B】図 1 2 B は図 1 2 A の状態から端子主部と撚り線端部に上記両電極を接触させて両電極間に電流を流して端子主部と撚り線端部とを加熱する状態を示す図である。

【図 1 2 C】図 1 2 C は熱伝達部材の熱経路を示す図である。

【図 1 2 D】図 1 2 D は図 1 2 B の状態から半田付けした後の状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

本発明の一実施形態に係る電線端部の端子接続構造を、図 1 A , 図 1 B および図 2 を参照して説明すると、上記端子接続構造は、アルミニウムや銅等からなる電線 1 の端部に端子 2 が装着され半田付けされているものである。

【0034】

電線 1 は、多数本の細線 1 b を互いに撚り合わされた撚り線 1 1 からなる。なお撚り線 1 1 端部はエナメル絶縁被覆が除去されている。以降の説明で撚り線 1 1 はエナメル絶縁被覆の除去が必要な箇所では該被覆は除去される。ただし、本発明は撚り線 1 1 に限定されず、複数の線が単に集合した集合線を含む。端子 2 は、筒状の端子主部 2 a と、これに連成した平板状の接続片 2 b とを含み、銅、黄銅、その他の銅合金、もしくは銅系複合材料の板材からなる。幅広の端子主部 2 a 内側に撚り線 1 1 が装着されている。接続片 2 b は、端子孔 2 c を有する。端子 2 は少なくとも端子主部 2 a の内側表面に錫や半田等の図示略の金属メッキ層が形成されている。端子主部 2 a 内側には半田 H が導入されて、該半田 H により撚り線 1 1 が接続固定される。

【0035】

本発明は、端子主部 2 a 内側にある撚り線 1 1 中に熱伝達部材 3 A を備え、この熱伝達部材 3 A が半田付け時に撚り線 1 1 中に高熱経路を形成するよう線状に挿入され、この挿入状態の端子主部 2 a 内側に上記高熱経路を介して半田 H が導入されていることを特徴とする。

【0036】

熱伝達部材 3 A は、線状の形状例としてピン形状をなし撚り線 1 1 内に半田に際しての熱を伝達する複数の熱伝達本体 3 1 と、半田付けに際して端子主部 2 a 内側から伝達されてくる熱を熱伝達本体 3 1 に中継する熱伝達中継部 3 2 とを備える。熱伝達中継部 3 2 はまた、フラックスや溶融半田の流動を規制する機能を有するので流動規制部と称することもできる。

【0037】

熱伝達部材 3 A において、複数の熱伝達本体 3 1 は撚り線 1 1 内に挿入されることで、上記したように、半田付けに際してはその半田付け時の高温を該撚り線 1 1 内に導入する高熱経路を形成して撚り線 1 1 内に半田やフラックスの流動を促進する機能を有する。この場合、撚り線 1 1 内には熱伝達本体 3 1 を複数本挿入してもよいし 1 本を挿入するだけでもよい。

【0038】

熱伝達本体 3 1 の少なくとも半径方向外側の一部 3 1 1 は端子主部 2 a 内側に接触し、少なくとも半径方向中央の一部 3 1 2 は撚り線 1 1 中央に位置することで、端子 2 に半田付け時に加えられた高熱は端子主部 2 a 内側の熱伝達本体 3 1 から熱伝達中継部 3 2 を介して他の熱伝達本体 3 1 に熱伝導される。また、他の熱伝達本体 3 1 のうち、少なくとも撚り線 1 1 中央を挿通する熱伝達本体 3 1 2 からその周囲に高熱経路が効率的に形成されるようになっている。

【0039】

以上から熱伝達部材 3 A において、その熱伝達本体 3 1 は、撚り線 1 1 内にフラックスおよび溶融半田が流入しやすくする高熱経路を形成するための線状部材であり、撚り線 1 1 よりも熱伝導率が高い金属である例えば銅からなり、その素材 3 1 a 表面に 6 ~ 10 μ

10

20

30

40

50

程度の厚い例えば錫や半田等の金属メッキ層 3 1 b が形成されている。端子 2 に半田付け時に加えられた高熱により端子 2 表面の図示略の金属メッキ層が溶融すると共に、熱伝達本体 3 1 表面の金属メッキ層 3 1 b も溶融することで、より容易に高熱経路が形成されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

上記熱伝達中継部 3 2 は、熱伝達本体 3 1 の一端部（図 1 , 2 では左端部）に一体に設けられている。熱伝達中継部 3 2 は、フラックスおよび溶融半田の流動を規制することができるように、撚り線 1 1 と同径もしくは小径もしくは大径の円形金網体からなり、この金網体の広がり面とほぼ直角の角度で、複数の熱伝達本体 3 1 が突出している。

【 0 0 4 1 】

熱伝達部材 3 A は、熱伝達本体 3 1 の先端が撚り線 1 1 の端を向く向きで、撚り線 1 1 内に挿入されている。熱伝達本体 3 1 は撚り線 1 1 内では該撚り線 1 1 とほぼ平行となっている。

【 0 0 4 2 】

図 3 A ~ 図 3 C を参照して、熱伝達部材 3 A を用いた端子接続構造の形成方法を説明する。第 1 工程では、図 3 A で示すように撚り線 1 1 の端部に熱伝達部材 3 A の熱伝達本体 3 1 が挿入される。挿入する向きは、仮想線で示すように、熱伝達本体 3 1 先端が撚り線 1 1 の先端に向く向きである。これら熱伝達本体 3 1 の少なくとも 1 つ（符号で 3 1 1）は端子 2 内側に接触し、熱伝達本体 3 1 の少なくとも 1 つ（符号で 3 1 2）は撚り線 1 1 中央に位置する。また、熱伝達部材 3 A の熱伝達中継部 3 2 が金網体である場合は、金網体の各隙間から撚り線 1 1 を挿通させる。

【 0 0 4 3 】

第 2 工程では、図 3 B で示すように、熱伝達本体 3 1 を挿入した撚り線 1 1 を内部に包み込むように、撚り線 1 1 を端子主部 2 a に装着する。これで、熱伝達本体 3 1 は、撚り線 1 1 とほぼ平行の向きで端子主部 2 a 内側に固定され、また、熱伝達中継部 3 2 は、端子主部 2 a 内側に、撚り線 1 1 の長さ方向をほぼ直角に横切る形で固定される。

【 0 0 4 4 】

第 3 工程では、図 3 C で示すように、端子 2 の熱伝達中継部 3 2 がある側（図では左側）を、熱伝達本体 3 1 の先端側より下位に位置させた状態で、端子主部 2 a を外部から加熱させて端子主部 2 a 内側に設けた金属メッキ層を溶融させることで熱伝達中継部 3 2 を中継して熱伝達本体 3 1 に高熱が伝達され、これにより熱伝達本体 3 1 表面の金属メッキ層が溶融し、熱伝達本体 3 1 周囲に高熱経路が形成される。

【 0 0 4 5 】

こうした状態で、端子主部 2 a 内側に上方からフラックス F と、アルミニウム半田等の溶融半田 H とを矢印で示すように導入する。そして、端子主部 2 a 内側に導入されたフラックス F は、高温となった熱伝達本体 3 1 に沿って撚り線 1 1 内に流入し、端子主部 2 a 内側に広がる。また、熱伝達本体 3 1 周りの隙間による毛細管現象によって、フラックス F は撚り線 1 1 内に吸い込まれる。これにより、フラックス F が撚り線 1 1 表面に作用し、撚り線 1 1 表面に形成されている酸化膜を除去する。次いで、導入された溶融半田 H も、フラックス F と同様、熱伝達本体 3 1 に案内されて、撚り線 1 1 内に流入する。これにより、半田 H は端子主部 2 a 内側に広がり、撚り線 1 1 どうし、撚り線 1 1 と端子主部 2 a とを接続する。

【 0 0 4 6 】

また、フラックス F や溶融半田 H が端子主部 2 a 内側に導入された場合、フラックス F や溶融半田 H は、上記したように、熱伝達本体 3 1 に沿って端子主部 2 a 下方に流動するが、熱伝達中継部 3 2 がある個所で、それらフラックス F や溶融半田 H は、受け止められ、あるいは、熱伝達中継部 3 2 の各部分間で働くフラックス F や溶融半田 H の表面張力により流れが阻止されるから、熱伝達中継部 3 2 より下方に流動することが規制され、熱伝達中継部 3 2 より上位の端子主部 2 a 内側位置に留まり、端子主部 2 a 外側に流出することがない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

要するに、端子主部 2 a 内側では、熱伝達中継部 3 2 によりフラックス F の流動が規制されることで、熱伝達中継部 3 2 より上位にある撚り線 1 1 表面にことごとくフラックス F が作用し、フラックス F により酸化膜が除去された撚り線 1 1 に熔融半田 H が接することになり、端子主部 2 a 内側では、ポイドのない良好な半田付け部が形成される。

【 0 0 4 8 】

次に図 4 A , 図 4 B , 図 4 C を参照して本発明の他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造の形成方法を説明する。この方法では熱伝達部材 3 B を用いて行う。

【 0 0 4 9 】

すなわち、第 1 工程では、図 4 A に示すように撚り線 1 1 内に熱伝達部材 3 B の熱伝達本体 3 1 を挿入するが、このときの熱伝達本体 3 1 の挿入向きは、熱伝達本体 3 1 の先端が撚り線 1 1 の内部に深く入り込み、熱伝達中継部 3 2 が撚り線 1 1 の先端側に存在する向きである。

10

【 0 0 5 0 】

第 2 工程では、図 4 B で示すように、熱伝達部材 3 B の熱伝達本体 3 1 を挿入した撚り線 1 1 を内部に包み込むように、端子主部 2 a 内側に撚り線 1 1 を装着する。これで、熱伝達本体 3 1 は、撚り線 1 1 とほぼ平行の向きで、また、熱伝達中継部 3 2 は、撚り線 1 1 の端部に近い位置で、端子主部 2 a 内側に固定される。

【 0 0 5 1 】

第 3 工程では、図 4 C で示すように、端子主部 2 a の熱伝達中継部 3 2 がある側（図では右側）を、熱伝達本体 3 1 の先端側より下位に位置させた状態で、外部からの加熱により端子主部 2 a およびその内側の撚り線 1 1 を高温にし、その状態で端子主部 2 a 内側に上方から、フラックス F を導入する。

20

【 0 0 5 2 】

この場合、端子主部 2 a において熱伝達中継部 3 2 とは反対側 2 d の直径を漸次拡径してフラックス導入開口 2 e を形成し、このフラックス導入開口 2 e からフラックス F を導入する。そして、端子主部 2 a 内側に導入されたフラックス F は、一旦、フラックス導入開口 2 e からその奥方に導入されるが、フラックス導入開口 2 e の方向に浮き上がってくる。そのため、熱伝達中継部 3 2 側の網目状開口から熔融半田 H を導入すると、その熔融半田 H は負圧により端子主部 2 a 内側に容易に導入されてくる。そして、この場合、熔融半田 H は、熱伝達本体 3 1 により形成された高熱経路を介して良好に導入される。一方、熱伝達中継部 3 2 は、フラックス F や熔融半田 H の流動を規制するので、熱伝達中継部 3 2 より上位にある撚り線 1 1 表面にフラックス F が作用して酸化膜が除去され、このように酸化膜が除去された撚り線 1 1 に熔融半田 H が接することになり、端子主部 2 a 内側では、ポイドのない良好な半田付け部が形成される。

30

【 0 0 5 3 】

なお、符号 3 1 1 は、熱伝達本体 3 1 のうち、端子主部 2 a 内側に接触する 1 ないし複数の熱伝達本体 3 1 であり、3 1 2 は撚り線 1 1 中央に位置する 1 ないし複数の熱伝達本体 3 1 である。

【 0 0 5 4 】

次に図 5 A、図 5 B 1、図 5 B 2 を参照して本発明の他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造の形成方法を説明する。この方法の実施に用いる熱伝達部材 3 C を芯線を用いて構成し、熱伝達部材 3 C を熱伝達本体 3 1 と、熱伝達本体 3 1 両端の熱伝達中継部 3 2 a , 3 2 b とで構成する。芯線は、高硬度金属例えば銅を素材としかつその表面に金属メッキ層、例えば錫または半田等のメッキ層を形成して構成したものである。熱伝達部材 3 C は熱伝達本体 3 1 両端と各熱伝達中継部 3 2 とでそれぞれの端部で L 形状に構成している。熱伝達本体 3 1 は、撚り線 1 1 の概略中央を線状に各端が撚り線 1 1 先端まで延びて配置し、熱伝達本体 3 1 両端それぞれの熱伝達中継部 3 2 a , 3 2 b それぞれの一部を端子外側に折り返して係止部 3 2 a 1 , 3 2 b 1 とする。両端の端子 2 a , 2 b における端子主部 2 a 1 , 2 a 2 はその端部に切欠 2 f 1 , 2 f 2 を形成されており、熱伝達中継部

40

50

3 2 a , 3 2 b の折り返し係止部 3 2 a 1 , 3 2 b 1 をこの切欠 2 f 1 , 2 f 2 に係止して熱伝達部材 3 C を両端端子主部 2 a 1 , 2 a 2 に固定できるようにすることができる。こうした熱伝達部材 3 C は半田付けに際しては各端子主部 2 a 1 , 2 a 2 側から熱伝達中継部 3 2 a , 3 2 b を介して熱伝達本体 3 1 に熱が伝達され、撚り線 1 1 中央に高熱経路を構成することとなって当該撚り線 1 1 中への半田の導入が容易となり、また、端子 2 a , 2 b は 1 本の芯線である熱伝達部材 3 C により強固に支持され、はずれにくく信頼性が高い構造となる。結果、製造歩留まりが向上しコストダウンが可能となる。

【 0 0 5 5 】

なお、図 5 A、図 5 B 1、図 5 B 2 では熱伝達部材 3 C は図面上は撚り線 1 1 両端に装着した端子 2 a , 2 b 間において撚り線 1 1 中央に渡された芯線 1 本のみで構成したが、図 5 C で示すように、端子 2 a , 2 b それぞれごとに短い芯線で互いに分離して構成してもよい。

10

【 0 0 5 6 】

図 6 A ~ 図 6 D は他の形状の熱伝達部材 3 D - 3 G を示す。

【 0 0 5 7 】

図 6 A の熱伝達部材 3 D は、熱伝達本体 3 1 とその一端の熱伝達中継部 3 2 とが L 字形に形成されている。この場合、熱伝達中継部 3 2 の端部 3 2 a 半径方向外形は、端子主部 2 a 内側の曲面形状に沿う形状となって、端子主部 2 a から効率的に熱が伝達されるようになっている。

【 0 0 5 8 】

図 6 B の熱伝達部材 3 E は、熱伝達本体 3 1 と熱伝達中継部 3 2 とが T 字形に連成されている。上記形状では、熱伝達本体 3 1 を容易に撚り線 1 1 内に挿入しうる。この場合、熱伝達中継部 3 2 の半径方向両端の外形は、端子主部 2 a 内側の曲面形状に沿う形状となって、端子主部 2 a から効率的に熱が伝達されるようになっている。

20

【 0 0 5 9 】

図 6 C の熱伝達部材 3 F は、互いに平行に延びる 3 本の熱伝達本体 3 1 1 と、これら熱伝達本体 3 1 1 を連結する熱伝達中継部 3 2 とが E 字形に連成されている。上記形状では、熱伝達本体 3 1 1 を容易に撚り線 1 1 内に挿入しうる。そして、熱伝達本体 3 1 1 は、中央側熱伝達本体 3 1 2 とその両側熱伝達本体 3 1 1 とを含み、両側熱伝達本体 3 1 1 の半径方向外形は、端子主部 2 a 内側の曲面形状に沿う形状となって、端子主部 2 a から効率的に熱が伝達されるようになっている。これら両側熱伝達本体 3 1 1 の半径方向外形は円周方向に伸びた形状にして、より効率的に熱伝達を可能としてもよい。

30

【 0 0 6 0 】

図 6 D の熱伝達部材 3 G は、互いに平行に延びる 2 本の熱伝達本体 3 1 1 , 3 1 2 と、これら熱伝達本体 3 1 1 , 3 1 2 を連結する熱伝達中継部 3 2 とが片仮名のコ字形に連成されている。熱伝達本体 3 1 2 は、撚り線 1 1 中央に位置する中央側熱伝達本体であり、熱伝達本体 3 1 1 は、端子主部 2 a 内側に接触する一方側熱伝達本体である。一方側熱伝達本体 3 1 1 の半径方向外形は、端子主部 2 a 内側の曲面形状に沿う形状となって、端子主部 2 a から効率的に熱が伝達されるようになっている。一方側熱伝達本体 3 1 1 の半径方向外形は円周方向に伸びた形状にして、より効率的に熱伝達を可能としてもよい。

40

【 0 0 6 1 】

なお、上記各実施の形態においては端子主部 2 a と熱伝達部材 3 A ないし 3 F とは別体であるが、これら両者は一体に形成して強度をより向上できるようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

以上説明したように本実施の形態では、端子主部 2 a 内側に装着された電線端部に熱伝達部材が半田付け時の高熱経路を形成するよう線状に挿入されており、端子主部 2 a に撚り線 1 1 を半田付けする場合、高熱経路を介して半田が導入されるので、その半田付け部内部にボイドがない良好な電気半田接続状態とすることができる。

【 0 0 6 3 】

次に図 7 A、図 7 B を参照して本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続

50

構造の形成方法を説明する。この方法では熱伝達部材 3 H を用いて行う。この熱伝達部材 3 H は、互いに平行に延びる 2 本の熱伝達本体 3 1 と、これら熱伝達本体 3 1 を連結する熱伝達中継部 3 2 とにより構成されている。

【 0 0 6 4 】

第 1 工程では、図 7 A で示すように、撚り線 1 1 内に熱伝達部材 3 H の熱伝達本体 3 1 を挿入する。挿入深さは一点鎖線で示すように、熱伝達中継部 3 2 が撚り線 1 1 内に入り込む深さである。第 2 工程では、図 7 B で示すように、熱伝達部材 3 H の熱伝達本体 3 1 を挿入した撚り線 1 1 を内部に包み込むように、端子主部 2 a 内側に撚り線 1 1 を装着する。これで、熱伝達本体 3 1 は、撚り線 1 1 とほぼ平行の向きで、また、熱伝達中継部 3 2 は、撚り線 1 1 の端部内で、端子主部 2 a 内側に固定される。

10

【 0 0 6 5 】

この実施の形態においても、端子主部 2 a 内側に装着された電線端部内に熱伝達部材 3 H が半田付け時の高熱経路を形成するよう線状に挿入されており、端子主部 2 a に撚り線 1 1 を半田付けする場合、高熱経路を介して半田が導入されるので、その半田付け部内部にボイドがない良好な電気半田接続状態とすることができる。

【 0 0 6 6 】

次に、図 8 A、図 8 B、図 9 A、図 9 B を参照して本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造の形成方法を説明する。図 8 A は、端子主部と撚り線端部それぞれプラスとマイナスの電極を接触させる前で端子主部内に電線端部を挿入する状態を示し、図 8 B は図 8 A の状態から端子主部と撚り線端部に上記両電極を接触させて両電極間に電流を流して端子主部と撚り線端部とを加熱する方法を示す。図 9 A は図 8 A において両電極接触前に端子主部内の撚り線中に熱伝達部材を挿入した状態を示し、図 9 B は図 9 A において端子主部内の撚り線中に熱伝達部材を挿入した状態で両電極を接触させて電流を流して端子主部と撚り線端部とを加熱する方法を示す。

20

【 0 0 6 7 】

まず、図 8 A、図 8 B を参照して、撚り線 1 1 の端部 1 1 a を端子主部 2 a 内に挿入する。次に、端子主部 2 a 外周面にプラスとマイナス一対の電極 4 1 A、4 1 B と、端子主部 2 a の外側の撚り線 1 1 の端部 1 1 a にもう一対の電極 4 2 A、4 2 B をそれぞれ矢印で示すように図 8 A の状態から図 8 B の状態に接触させる。そして、一対の電極 4 1 A、4 1 B 間と、もう一対の電極 4 2 A、4 2 B 間それぞれに電流を流すことで、端子主部 2 a 内の撚り線 1 1、端子主部 2 a 外側の撚り線 1 1 の端部 1 1 a を加熱する。後者の撚り線 1 1 の端部 1 1 a の加熱は、端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 に伝熱される結果、端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 は均等に加熱されるようになり、この端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 へフラックスや半田を効率的に導入し、より確実な半田付けが可能となる。

30

【 0 0 6 8 】

一方、図 8 B で示すように、電極 4 2 A、4 2 B 間の撚り線 1 1 の端部 1 1 a を端子主部 2 a 近傍の端部 1 1 a 1 と端子主部 2 a から遠い端部 1 1 a 2 とに分けた場合に、端部 1 1 a 1 は、電極 4 2 A で接続片 2 b 内側に押し付けられず、端部 1 1 a 2 は電極 4 2 A で接続片 2 b 内側に押し付けられている。これにより端部 1 1 a 1 と端部 a 2 とで高さにシャープな段差が生じているうえに、撚り線 1 1 はアルミニウム線であるために加熱しにくく、そのため、電極 4 2 A、4 2 B 間に流す電流が過大となり、また、これにより端部 1 1 a 2 の加熱温度も過大となってしまう、これにより撚り線 1 1 の端部 1 1 a 1、1 1 a 2 間に応力が作用し撚り線 1 1 が損傷する可能性が高くなるという不具合がある。なお、エリア A A については後述する。

40

【 0 0 6 9 】

そこで、図 9 A で示すように、電極 4 1 A、4 1 B を端子主部 2 a に接触させる前および電極 4 2 A、4 2 B を撚り線 1 1 の端部 1 1 a に接触させる前に、錫メッキ銅等の熱伝導率が高くてフラックスと半田の導入を良くするための複数の線状熱伝達部材 4 3 を端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 に挿入する。その後、図 9 B で示すように、電極 4 1 A、4 1 B を端子主部 2 a に押圧接触させ、また、電極 4 2 A、4 2 B を撚り線 1 1 の端部 1 1 a に

50

押圧接触させた状態で、それぞれの電極 4 1 A , 4 1 B ; 4 2 A , 4 2 B 間に電流を流して加熱すると、端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 全体は均等に加熱される。

【 0 0 7 0 】

そして、電極 4 2 A , 4 2 B による撚り線 1 1 の端部 1 1 a の押し付けで端部 1 1 a 1 , 1 1 a 2 間に段差が生じても、線状熱伝達部材 4 3 の存在により、撚り線 1 1 を効率的に加熱できるようになる結果、電極 4 2 A , 4 2 B 間に印加する電流も過大にならずに済み、結果、端部 1 1 a 2 の加熱温度も過大とならずに済み、上記した撚り線 1 1 の端部 1 1 a 1 , 1 1 a 2 間に応力が作用し撚り線 1 1 が損傷する可能性が高くなるという不具合もなくなる。

【 0 0 7 1 】

また、撚り線 1 1 は上記したように素材がアルミニウムであり、線状熱伝達部材 4 3 は素材がアルミニウムよりも融点が高い錫メッキ銅であるので、電極 4 2 A , 4 2 B による撚り線 1 1 の端部 1 1 a の押し付けで端部 1 1 a 1 , 1 1 a 2 間に段差が生じた状態で撚り線 1 1 の端部 1 1 a に電流を流して加熱しても、線状熱伝達部材 4 3 は溶解せず、その高さを維持することができ、上記段差が大きくならずに済む。

【 0 0 7 2 】

これにより撚り線 1 1 が潰されて断線するなどの損傷を受けなくて済む。

【 0 0 7 3 】

同時に、線状熱伝達部材 4 3 が撚り線 1 1 中に挿入されているので熱が端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 に導入されやすい。

【 0 0 7 4 】

特に、点線で囲むエリア A A は端子主部 2 a の右側開口付近であり、この近傍に半田が蓋状に導入されて当該開口が密閉される。また、端子主部 2 a の左側開口付近のエリア A B も半田が蓋状に導入されて当該開口が半田で密閉される。以上から端子主部 2 a 内への水分の浸入は上記半田による密閉作用により効果的に防止することができるようになる。

【 0 0 7 5 】

なお、図 8 B の場合、点線で囲むエリア A A には半田は導入されにくく、したがって、端子主部 2 a の右側開口は半田によっては容易に密閉することはできない。この状態に関して図 1 0 を参照して後述する。

【 0 0 7 6 】

以上によりこの実施形態では、撚り線 1 1 を端子主部 2 a に半田付けする場合、端子主部 2 a と撚り線 1 1 の端部 1 1 a との 2 箇所電極 4 1 A , 4 1 B ; 4 2 A , 4 2 B から電流を流して加熱するに際して、複数の線状熱伝達部材 4 3 を端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 中に均等間隔で挿入するようにしたので、端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 全体を均等加熱させることができるようになり、これにより、フラックスは端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 に均等に吸い込まれ、溶融半田も端子主部 2 a 内の撚り線 1 1 の全体に導入され易くなって、半田中にボイドができにくく、半田付けを確実に行うことができるようになる。

【 0 0 7 7 】

図 1 0、図 1 1 A ~ 図 1 1 C、図 1 2 A ~ 図 1 2 D を参照して、本発明のさらに他の実施形態に係る電線端部の端子接続構造の形成方法を説明する。図 8 B のように端子主部と撚り線端部に上記両電極を接触させて両電極間に電流を流して加熱した後、半田付けすると、図 1 0 で示すように端子主部 2 a の一方開口の外側で半田 4 4 が撚り線端部 1 1 a 上に生成される。この状態では、筒状の端子主部 2 a の図で右側開口のエリア A A には半田 4 4 が蓋状には導入されないため、当該開口は半田で密閉されていない状態となっている。このような状態ではこの右側開口から水分が浸入しやすくなり、半田付けの信頼性が低くなる。

【 0 0 7 8 】

そこで、図 1 1 A で示すように、熱伝達部材 4 5 として、いずれも錫メッキされた銅線を用いる。熱伝達部材 4 5 は、図 1 1 B で示すように端子主部 2 a の左側開口に対応したフラックスの保持と熱経路のための略円形部材 4 5 a、端子主部 2 a の右側開口に対応し

10

20

30

40

50

たフラックスの保持と熱経路のための略円形部材 4 5 b、線状の熱経路のための線状部材 4 5 c、および両部材 4 5 a、4 5 b の連結部材 4 5 d を備える。そして、図 1 1 C で示すように、円形部材 4 5 a は線状の錫メッキ銅線を 1 回ないし数回巻回してなり、端子主部 2 a の左側開口に配置される。円形部材 4 5 b は、同様に線状の錫メッキ銅線を 1 回ないし数回巻回してなり、端子主部 2 a の右側開口に配置される。線状部材 4 5 c は撚り線 1 1 中に挿入される。連結部材 4 5 d は、上記 2 つの略円形部材 4 5 a、4 5 b を連結する。

【 0 0 7 9 】

この状態で、図 1 2 A で示すように、端子主部 2 a と撚り線 1 1 の端部 1 1 a とに加熱手段 4 1 A、4 1 B；4 2 A、4 2 B を配置し、次いで、これら加熱手段 4 1 A、4 1 B；4 2 A、4 2 B により図 1 2 B で示すように端子主部 2 a とその内側の撚り線 1 1、および撚り線 1 1 の端部 1 1 a を加熱する。なお、この加熱手段としては電極を配置し、この電極に電流を流すことで加熱する手段とか、端子主部 2 a 等をコイルで囲み、このコイルに電流を流すことで電磁誘導加熱する手段で構成することができる。

10

【 0 0 8 0 】

上記加熱による熱伝達部材 4 5 の熱伝達経路を、図 1 2 C を参照して説明すると、撚り線 1 1 に挿入した線状部材 4 5 c は当該線状部材 4 5 c に沿う点線 B 1 の経路で熱を伝達する。また、線状部材 4 5 d の熱は点線 B 2 の経路で示すように一方の略円形部材 4 5 b に伝達され、次いで、もう一方の略円形部材 4 5 a に伝達される。

【 0 0 8 1 】

20

このような熱伝達により、フラックスと半田とを導入すると、図 1 2 D で示すように端子主部 2 a の左側開口は半田 4 6 A で、また、端子主部 2 a の右側開口は半田 4 6 B でそれぞれ密閉されたようにして半田付けされる。

【 0 0 8 2 】

以上からこの実施形態では端子主部 2 a 内に水分が浸入しなくなり、端子主部 2 a 内での撚り線 1 1 の半田付けの信頼性が向上する。

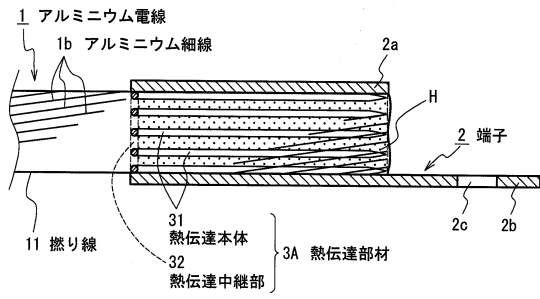
【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

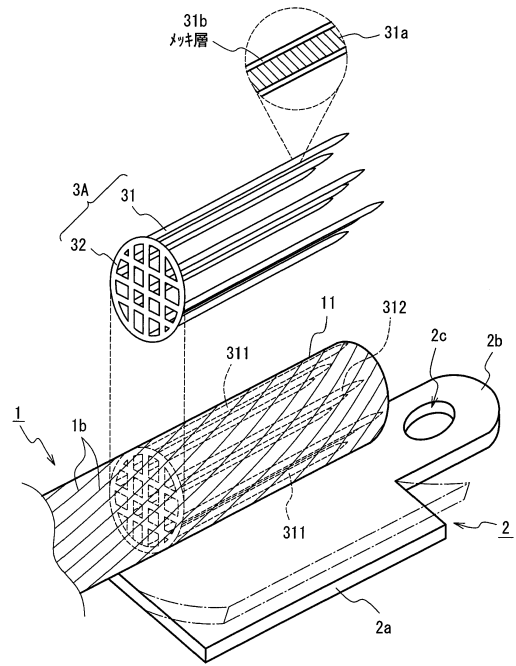
- 1 電線
- 1 b 細線
- 1 1 撚り線
- 2 端子
- 3 熱伝達部材
- 3 1 熱伝達本体
- 3 2 熱伝達中継部

30

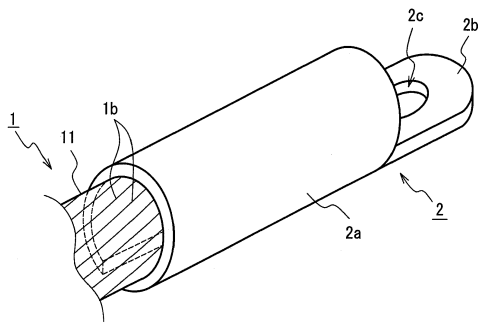
【図1A】



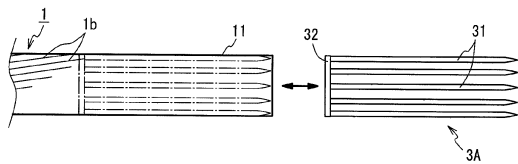
【図2】



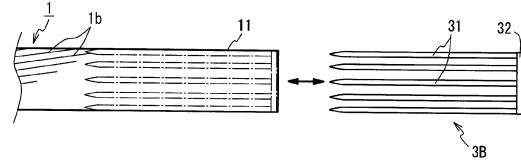
【図1B】



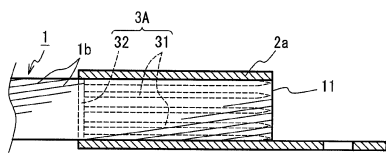
【図3A】



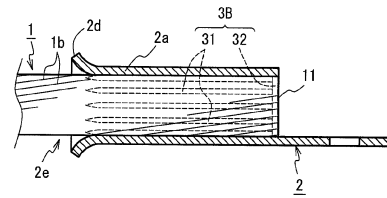
【図4A】



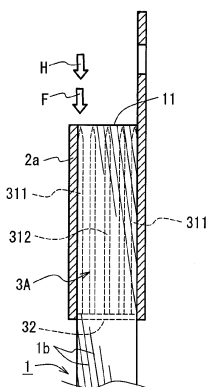
【図3B】



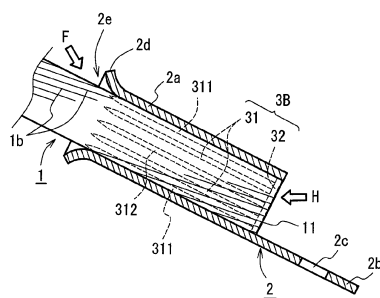
【図4B】



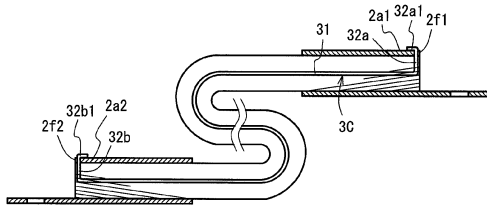
【図3C】



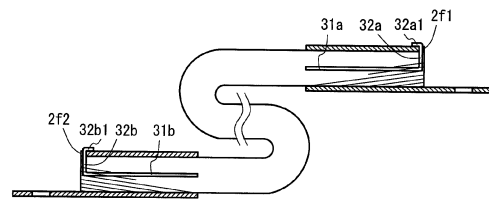
【図4C】



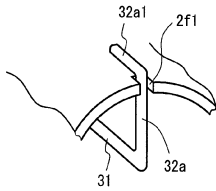
【図5A】



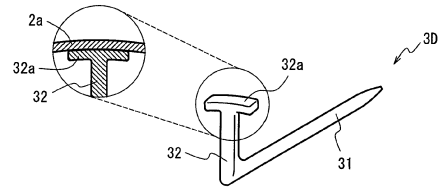
【図5C】



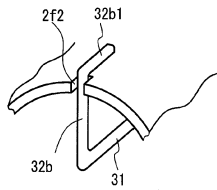
【図5B1】



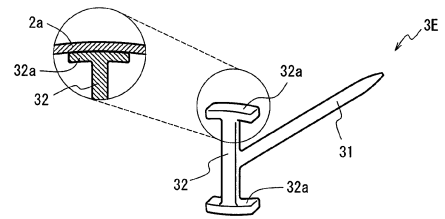
【図6A】



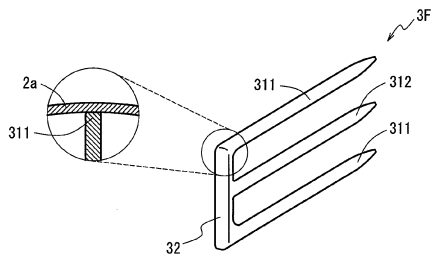
【図5B2】



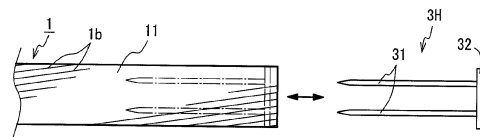
【図6B】



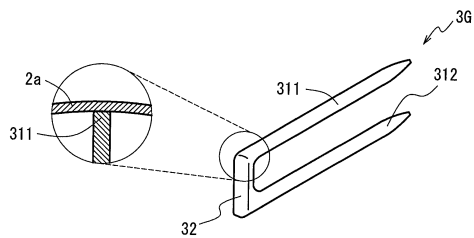
【図6C】



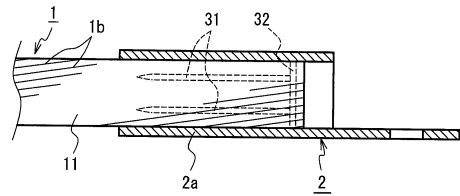
【図7A】



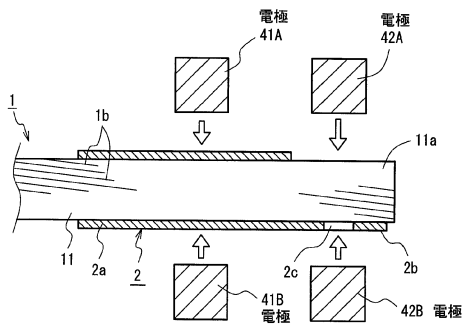
【図6D】



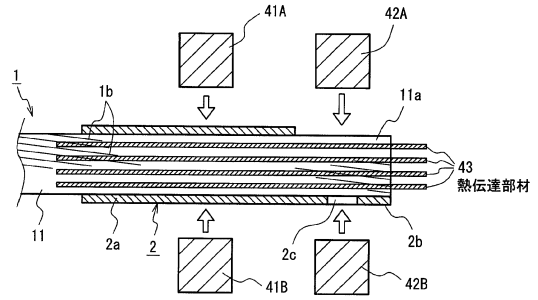
【図7B】



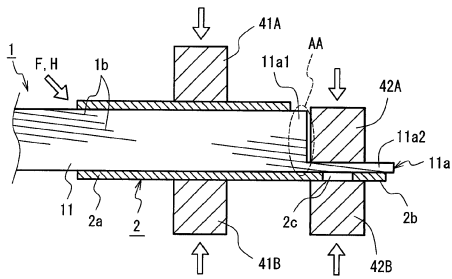
【図8A】



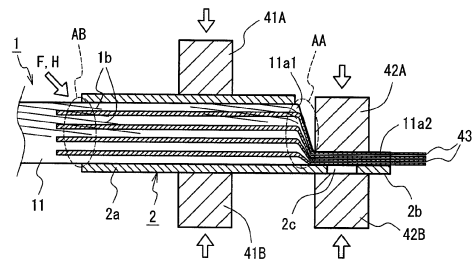
【図9A】



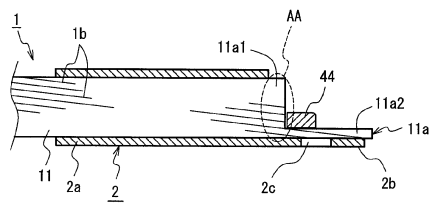
【図8B】



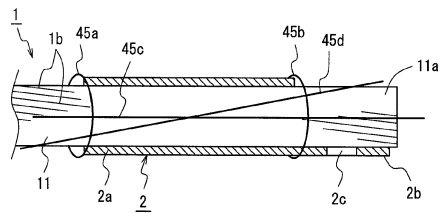
【図9B】



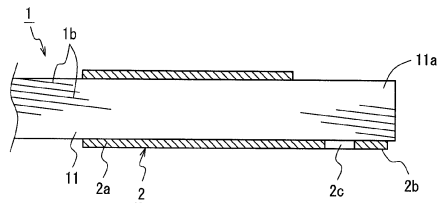
【図10】



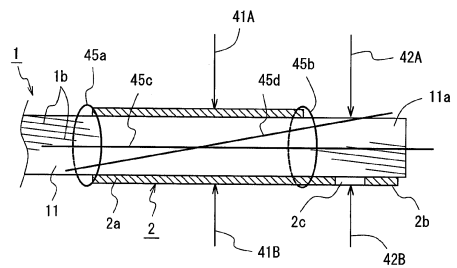
【図11C】



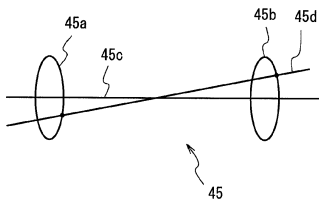
【図11A】



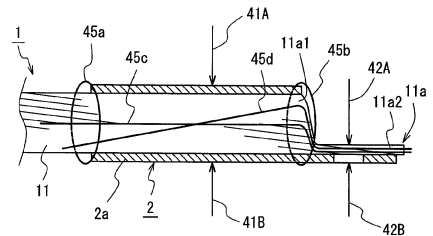
【図12A】




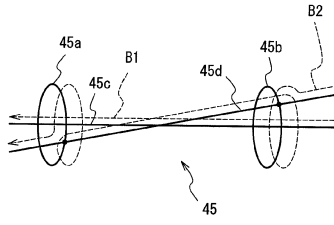
【図11B】




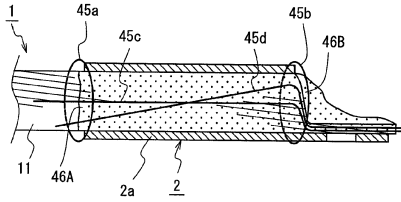
【図12B】



【 1 2 C】



【 1 2 D】



フロントページの続き

- (72)発明者 国見 武伯
大阪府大阪市淀川区宮原4丁目2番21号 田淵電機株式会社内
- (72)発明者 田村 明正
大阪府大阪市淀川区宮原4丁目2番21号 田淵電機株式会社内

審査官 片岡 弘之

- (56)参考文献 実開昭57-192067(JP,U)
特開昭62-147669(JP,A)
特開2010-009794(JP,A)
特開平06-096830(JP,A)
特開2010-020980(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01R | 4/02 |
| H01R | 4/62 |
| H01R | 43/02 |