

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6636719号
(P6636719)

(45) 発行日 令和2年1月29日 (2020.1.29)

(24) 登録日 令和1年12月27日 (2019.12.27)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 R 4/18 (2006.01)	HO 1 R 4/18 A
HO 1 R 4/62 (2006.01)	HO 1 R 4/62 A
HO 1 R 4/02 (2006.01)	HO 1 R 4/02 Z
HO 1 R 43/048 (2006.01)	HO 1 R 43/048 Z
HO 1 R 43/02 (2006.01)	HO 1 R 43/02 A

請求項の数 9 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-99051 (P2015-99051)	(73) 特許権者	000217491
(22) 出願日	平成27年5月14日 (2015.5.14)		田淵電機株式会社
(65) 公開番号	特開2016-219108 (P2016-219108A)		大阪府大阪市淀川区塚本一丁目15番27号
(43) 公開日	平成28年12月22日 (2016.12.22)		
審査請求日	平成30年5月9日 (2018.5.9)	(74) 代理人	100087941
			弁理士 杉本 修司
		(74) 代理人	100086793
			弁理士 野田 雅士
		(74) 代理人	100112829
			弁理士 堤 健郎
		(74) 代理人	100155963
			弁理士 金子 大輔
		(74) 代理人	100167977
			弁理士 大友 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電線接続用端子および電線接続用端子と電線の接合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電線を外部の導体に電氣的に接続させる電線接続用端子であって、
前記導体に取り付けられるコネクタ部と、複数の芯線を束ねた電線が接続面に半田付けにより接続される電線接続部とを備え、

前記電線接続部は、かしめられて前記電線を保持するかしめ部を有し、さらに、
前記コネクタ部と前記かしめ部との間に、前記接続面から突出する段差部を備え、
前記電線の端部に付着している半田が前記段差部に固着している、電線接続用端子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電線接続用端子であって、
さらに、

前記電線接続部は、前記かしめ部に対して前記段差部とは逆方向に延出された延出部分を備えた、電線接続用端子。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電線接続用端子であって、
前記電線がアルミニウムまたはアルミニウム合金製であり、
前記電線接続用端子が前記電線とは異なる材質である銅または銅合金製からなり、少なくとも前記接続面に電蝕回避の錫めっき処理がなされている、電線接続用端子。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電線接続用端子であって、

10

20

前記かしめ部は、かしめられて前記電線を第1の外力が加わった応力下で保持する第1のかしめ片と、かしめられて前記電線を外力が加わらない無応力下で覆う第2のかしめ片とを備えて、両かしめ片が前記電線接続部の長手方向に沿って所定間隔に離間して配置されており、

前記第1のかしめ片による前記第1の外力が加わった応力下で、前記電線接続用端子と前記電線とが電氣的に接合されているとともに、

前記第2のかしめ片による前記無応力下で、前記電線接続用端子と前記電線との半田付けによって、前記電線接続用端子と前記電線が機械的に接合されている、電線接続用端子。

【請求項5】

10

請求項4に記載の電線接続用端子であって、

かしめられた前記第1および第2のかしめ片はそれぞれ電線が挿入される電線収納部を有し、前記第1のかしめ片の前記電線収納部の横断面積は、前記電線収納部外の電線の横断面積よりも小さく形成されており、前記第2のかしめ片の前記電線収納部の横断面積は、前記電線収納部外の電線の横断面積よりも大きく形成されている、電線接続用端子。

【請求項6】

請求項4または5に記載の電線接続用端子であって、

前記第2のかしめ片が、前記電線と直交する方向に貫通する1つ以上の貫通部位を有する、電線接続用端子。

【請求項7】

20

請求項4から6のいずれか一項に記載の電線接続用端子であって、

前記電線接続部は、前記接続面から突出する突出部を有する、電線接続用端子。

【請求項8】

請求項4に記載の電線接続用端子に、電線を接合する方法であって、

前記第1のかしめ片をかしめることにより、前記電線を前記第1のかしめ片による前記第1の外力が加わった応力下で、前記電線接続用端子と前記電線とを電氣的に接合する電氣的接合工程と、

前記第2のかしめ片を電線に外力が加わらないようにかしめることで、前記第2のかしめ片を前記電線に近接させ、前記第2のかしめ片を加熱する第1の加熱電極へ通電し、前記電線は無応力下で加熱した状態で、前記第2のかしめ片と前記電線との間隙から電線にフラックスおよび半田を投入して前記電線接続用端子に前記電線を半田付けすることによって、前記電線接続用端子と前記電線を機械的に接合する機械的接合工程とを含む、電線接続用端子と電線の接合方法。

30

【請求項9】

請求項8に記載の電線接続用端子と電線の接合方法であって、

前記機械的接合工程において、

前記第1のかしめ片と前記第2のかしめ片との間に位置する前記電線を、第2の加熱電極により第2の外力を加えながら加熱した状態とし、前記間隙に投入されて両かしめ片間の電線に流入した前記フラックスおよび前記半田によって、両かしめ片間の電線における前記芯線同士を半田付けする、電線接続用端子と電線の接合方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電線を外部の導体に電氣的に接続させる電線接続用端子および電線接続用端子と電線の接合方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電源用などの電線を外部の電源や回転機等の電気端子（導体）に電氣的に接続する際には、当該電線の端部に電線接続用端子を接合し、例えばこの電線接続用端子を電気端子のねじ孔にねじ体で取り付けられる。電線接続用端子の電線への接合は、例えば半田

50

付けによって行われる。こうした電線接続用端子として、例えば、特許文献1に示すような、前記外部導体に取り付けられる取付孔を有するコネクタ部と、電線が半田付け可能な円筒状の電線接続部とを有する端子が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-286385号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

しかし、半田付けの際に半田が電線接続部からコネクタ部へ流れ出す不具合があり、当該流れ出た半田がコネクタ部の一部を覆うと、コネクタ部を前記外部導体のねじ孔にねじ止めするときに、コネクタ部と外部導体とが十分密着せずに電氣的な接合が不十分となる場合がある。

【0005】

そこで、本発明は、半田付けの際に半田が電線接続部からコネクタ部へ流れ出す不具合を解消した電線接続用端子および電線接続用端子と電線の接合方法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】

【0006】

20

前記目的を達成するために、本発明にかかる電線接続用端子は、電線を外部の導体に電氣的に接続させる電線接続用端子であって、前記導体に取り付けられるコネクタ部と、複数の芯線を束ねた電線が接続面に半田付けにより接続される電線接続部とを備え、前記電線接続部は、かしめられて前記電線を保持するかしめ部を有し、さらに、前記コネクタ部と前記かしめ部との間に、前記接続面から突出する段差部を備えている。芯線は、単線であっても、撚り線であってもよい。

【0007】

本願発明によれば、外部の導体に取り付けられるコネクタ部と、接続面において半田付けされた電線を保持するかしめ部との間に、接続面から突出する段差部を備えているので、半田付けの際に半田が電線接続部からコネクタ部へ流れ出す不具合を解消できる。さらに、電線の端部が段差部に接しているかまたは段差部の近傍に存在している場合には、半田付けの際に電線の端部の半田が段差部にも固着するので、電線と電線接続用端子との結合性をより向上させることができる。したがって、一般に半田付けが難しいとされる、互いに異なる材質からなる電線と電線接続用端子との半田付けも強固となる。

30

【0008】

前記電線接続部は、前記かしめ部に対して前記段差部とは逆方向に延出された延出部分を備えていることが好ましい。半田付けの際には、かしめ部に対して段差部とは逆方向へ向けて、電線接続部から半田が流出する場合が生じうる。しかし、かしめ部に対して段差部とは逆方向に延出された延出部分を備えているので、かしめ部から前記逆方向に半田が流れても、延出部分の存在により、半田が電線接続部から流出するのを回避することができる。さらに、電線接続部と電線との結合をより安定的なものとすることができる。

40

【0009】

電線接続用端子は、前記電線がアルミニウムまたはアルミニウム合金製であり、前記電線接続用端子が前記電線とは異なる材質である銅または銅合金製からなり、少なくとも前記接続面に電蝕回避の錫めっき処理がなされていることが好ましい。例えば、電線に銅または銅合金製のものが多く用いられている一方で、アルミニウムまたはアルミニウム合金は電導性もよく銅などに比べて軽量かつ安価であるので、電線にアルミニウムなどを用いることができれば利点が多い。そこで、電線にアルミニウムまたはアルミニウム合金を用いた場合、これと異なる材質の銅や銅合金製の電線接続用端子と接合するときに、電線と電線接続用端子間で電蝕が生じて電線が腐食するおそれがある。しかし、本構成によると

50

、電線がアルミニウムまたはアルミニウム合金製であり、電線接続用端子が銅または銅合金製であっても、少なくとも電線が半田付けされる接続面に電蝕回避の錫めっき処理がなされているので、電蝕発生を回避しながら、電線と端子を機械的に強固に接合するとともに、電氣的に安定した状態で接合することが可能となる。

【0010】

前記かしめ部は、かしめられて前記電線を第1の外力が加わった応力下で保持する第1のかしめ片と、かしめられて前記電線を外力が加わらない無応力下で覆う第2のかしめ片とを備えて、両かしめ片が前記電線接続部の長手方向に沿って所定間隔に離間して配置されており、前記第1のかしめ片による前記第1の外力が加わった応力下で、前記電線接続用端子と前記電線とが電氣的に接合されているとともに、前記第2のかしめ片による前記無応力下で、前記電線接続用端子と前記電線との半田付けによって、前記電線接続用端子と前記電線が機械的に接合されていることが好ましい。

10

【0011】

上記構成により、第1のかしめ片がかしめられて、第1の外力が加わった応力下で電線が保持されるので、芯線同士の接合密度を増大させて、電氣的に安定した状態で電線と電線接続用端子とを接合することができる。また、第2のかしめ片に覆われた電線を無応力下で半田付けするので、半田が電線の外周面付近の芯線間の隙間に十分浸透して、電線外周面と電線接続用端子との接合強度を増大させることにより、電線接続用端子と電線とを機械的に強固に接合することができる。

【0012】

20

前記第1のかしめ片および前記第2のかしめ片を備えた構成において、かしめられた前記第1および第2のかしめ片はそれぞれ電線が挿入される電線収納部を有し、前記第1のかしめ片の前記電線収納部の横断面積は、前記電線収納部外の電線の横断面積よりも小さく形成されており、前記第2のかしめ片の前記電線収納部の横断面積は、前記電線収納部外の電線の横断面積よりも大きく形成されていることが好ましい。この場合、第1のかしめ片に保持された電線を前記応力下でかしめて保持し、この状態で容易に、第2のかしめ片を電線に外力が加わらないように無応力下でかしめて覆うことができる。

【0013】

前記第1のかしめ片および前記第2のかしめ片を備えた構成において、前記第2のかしめ片が、前記電線と直交する方向に貫通する1つ以上の貫通部位を有していてもよい。これにより、かしめ片の貫通部位を介して、フラックスおよび半田の流れを良好にして、接合強度を高めることができる。また、前記電線接続部は、前記接続面から突出する突出部を有していてもよい。これにより、電線接続部の切片を起立させた切り起こし部材のような、接続面から突出する突出部を設けたことで、かしめ片と芯線の接触面が増大して、半田付けによる接合強度がさらに向上する。

30

【0014】

前記目的を達成するために、本発明にかかる電線接続用端子と電線の接合方法は、前記第1のかしめ片および前記第2のかしめ片を備えた構成の電線接続用端子に、電線を接合する方法であって、前記第1のかしめ片をかしめることにより、前記電線を前記第1のかしめ片による前記第1の外力が加わった応力下で、前記電線接続用端子と前記電線とを電氣的に接合する電氣的接合工程と、前記第2のかしめ片を電線に外力が加わらないようにかしめることで、前記第2のかしめ片を前記電線に近接させ、前記第2のかしめ片を加熱する第1の加熱電極へ通電し、前記電線を無応力下で加熱した状態で、前記第2のかしめ片と前記電線との間隙から電線にフラックスおよび半田を投入して前記電線接続用端子に前記電線を半田付けすることによって、前記電線接続用端子と前記電線を機械的に接合する機械的接合工程とを含む。

40

【0015】

この方法によれば、第1のかしめ片がかしめられて、第1の外力が加わった応力下で電線が保持されるので、芯線同士の接合密度を増大させて、電氣的に安定した状態で電線と電線接続用端子とを接合することができる。また、第2のかしめ片に覆われた電線を第1

50

の加熱電極への通電により外力が加わらない無応力下で加熱した状態で電線接続用端子に半田付けするので、電線と第2のかしめ片との間隙から投入された半田が電線の外周面付近の芯線間の隙間に十分浸透して、電線外周面と電線接続用端子との接合強度を増大させることにより、電線接続用端子と電線とを機械的に強固に接合することができる。

【0016】

前記機械的接合工程において、前記第1のかしめ片と前記第2のかしめ片との間に位置する前記電線を、第2の加熱電極により第2の外力を加えながら加熱した状態とし、前記間隙に投入されて両かしめ片間の電線に流入した前記フラックスおよび前記半田によって、両かしめ片間の電線における前記芯線同士を半田付けしてもよい。この場合、両かしめ片間で第2の外力を加えながら芯線同士を半田付けすることができるので、電線と電線接続用端子とをより強固に機械的に接合することができる。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る電線接続用端子および電線接続用端子と電線の接合方法によると、半田付けの際に半田が電線接続部からコネクタ部へ流れ出す不具合を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態に係る電線接続用端子を示す分解斜視図である。

【図2】電線が取り付けられた同電線接続用端子を示す斜視図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る電線接続用端子を示す分解斜視図である。

20

【図4】電線が取り付けられた同電線接続用端子を示す斜視図である。

【図5】同電線接続用端子の電線収納部を示す斜視図である。

【図6】電線が取り付けられた同電線接続用端子のかしめ部を示す斜視図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る電線接続用端子と、電線との接合方法を説明する斜視図である。

【図8】第2実施形態における第2のかしめ片の第1の変形例を示す斜視図である。

【図9】同実施形態における第2のかしめ片の第2の変形例を示す斜視図である。

【図10】同実施形態における第2のかしめ片の第3の変形例を示す斜視図である。

【図11】各実施形態における電線接続部の変形例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号は、同一または相当部分を示し、特段変更等の説明がない限り、適宜その説明を省略する。

【0020】

図1に、電線が取り付けられる前の状態の、本発明の第1実施形態に係る電線接続用端子を表す分解斜視図を示し、図2に、電線が取り付けられた同電線接続用端子を表す斜視図を示す。電線接続用端子1は、電線5を外部の導体（不図示）に電氣的に接続させるため介在する端子である。電線5は、例えばアルミニウムまたはアルミニウム合金製の単線または撚り線からなる芯線を複数束ねたものからなる。電線接続用端子1は、これと異なる材質の例えば銅または黄銅のような銅合金の板材からなり、少なくとも後述の接続面に電蝕回避の表面処理が施されている。本実施形態では、電線接続用端子1の表面全体に錫めっき処理が施されている。これにより、電線接続用端子1と電線5が異なる材質であっても、錫めっき処理により電蝕発生が回避される。

40

【0021】

電線接続用端子1は、外部の導体、例えばねじ孔を有する端子台（不図示）にねじ止めされて取り付けられるコネクタ部2と、上述のように芯線を複数束ねた電線5が接続面3bに半田付け（不図示）により接続される電線接続部3とを備える。コネクタ部2と電線接続部3は、図1に示す電線5の長手方向Xと合致した方向に沿って並んでいる。電線接続部3の前方に位置するコネクタ部2の中央には、外部の導体にねじ止めされるための取付孔21が、表裏の主面と直交する上下方向に貫通して設けられている。電線接続部3は

50

、かしめられて電線 5 を保持するかしめ部 6 を有している。かしめ部 6 は、本実施形態では、接続面 3 b の両側部から電線 5 が取り付けられる側すなわち接続面 3 b 側に突出した、電線接続部 3 と同一部材の薄い突片である 2 つのかしめ片 6 0、6 0 を有する。なお、かしめ片 6 0 は 1 つであってもよい。接続面 3 b は、本実施形態では段差部 4 の後面から 2 つのかしめ片 6 0、6 0 の後端縁の位置までにわたって存在し、2 つのかしめ片 6 0、6 0 が電線 5 を抱持するようにかしめられて、電線 5 を接続面 3 b に押し付ける。この状態で 2 つのかしめ片 6 0、6 0 および接続面 3 b と電線 5 とが半田付けされる。

【0022】

本実施形態の電線接続用端子 1 は、コネクタ部 2 と電線接続部 3 との間に、接続面 3 b から上方へ突出する段差部 4 を備える。すなわち、図 1 に示すように、段差部 4 は、電線 5 が半田付けされる側である、かしめ部の 2 つのかしめ片 6 0、6 0 が突出する方向に突出している。段差部 4 は、電線接続部 3 の接続面 3 b に対して直交するように起立している。段差部 4 は、コネクタ部 2 および電線接続部 3 と電気的および機械的に連結されており、コネクタ部 2 および電線接続部 3 と同一部材の折り曲げ加工によって一体形成されることが好ましい。電線接続用端子 1 は、こうした段差部 4 を備え、コネクタ部 2 が、電線 5 が半田付けされる電線接続部 3 の接続面 3 b から突出しているので、半田付けの際に半田が電線接続部 3 からコネクタ部 2 へ流れ出すのを堰き止める。これによりコネクタ部 2 の上面に半田が付着する不具合を解消できる。さらに、図 2 に示すように、電線 5 の端部 5 1 が段差部 4 に接している（または段差部 4 の近傍に存在している）場合には、半田付けの際に電線 5 の端部 5 1 に付着した半田が段差部 4 にも固着するので、電線 5 と電線接続用端子 1 との結合性をより向上させることができる。

【0023】

本実施形態の電線接続用端子 1 は、さらに、電線接続部 3 に、かしめ部 6 に対して段差部 4 とは逆方向である後方に延出された延出部分 3 a を備えている。延出部分 3 a は、電線接続部 3 と同一部材であるが、別部材でもよい。延出部分 3 a の長さは、例えば電線接続部 3 の全長に対して 30～50% 程度である。半田付けの際には、2 つのかしめ片 6 0 間の接続面 3 b から後方へ、取り付けられた電線 5 を伝わるなどして、半田が流出する場合が生じうる。しかし、電線接続部 3 が後方に延出された延出部分 3 a を備えていることで、このような半田の流出を回避することができる。また、電線 5 に沿って接続面 3 b から延出部分 3 a にしみ出した半田により、電線外周面 5 a と電線接続用端子 1 との接合強度がより増大して、電線接続用端子 1 と電線 5 とは、機械的接合がより強固となって安定的となる。

【0024】

図 3 に、電線が取り付けられる前の状態の、本発明の第 2 実施形態に係る電線接続用端子を表す分解斜視図を示し、図 4 に、電線が取り付けられた同電線接続用端子を表す斜視図を示す。本実施形態の電線接続用端子 1 において、第 1 実施形態と異なる点は、次の様な第 1 のかしめ片 6 1 および第 2 のかしめ片 6 2 を備えている点である。本実施形態の電線接続用端子 1 は、第 1 実施形態と同様の効果を奏することに加え、第 1 のかしめ片 6 1、6 1 および第 2 のかしめ片 6 2、6 2 を備えた構成により、更なる効果も奏する。そこで、第 1 のかしめ片 6 1 および第 2 のかしめ片 6 2、電線接続用端子 1 と電線 5 の接合方法、および当該更なる効果について説明する。ここで、電線接続用端子 1 は、本実施形態でも第 1 実施形態と同様に、接続面 3 b から突出する段差部 4 を備え、さらに、電線接続部 3 に、かしめ部 6 に対して段差部 4 とは逆方向である後方に延出された延出部分 3 a を備えている。

【0025】

電線接続部 3 のかしめ部 6 は、本実施形態では電線接続部 3 と同一部材の薄い突片である 2 つの第 1 のかしめ片 6 1、6 1 および 2 つの第 2 のかしめ片 6 2、6 2 を備えている。なお、両かしめ片 6 1、6 2 は各々 1 つであってもよい。第 1 および第 2 のかしめ片 6 1、6 2 は電線 5 の長手方向 X に沿って、所定間隔に離間して設けられており、第 1 のかしめ片 6 1 が電線 5 の端部 5 1 側に配置されている。ここで、接続面 3 b は段差部 4 の後

面から2つの第2のかしめ片62、62の後端縁の位置にまでわたって存在する。電線5は、接続面3bに接触して半田付けされ、かつかしめられた2つの第2のかしめ片62に囲まれた状態で、第2のかしめ片62に半田付けされて保持される。

【0026】

より詳しくは、第1のかしめ片61、61は、電線5を抱持するようにかしめられて電線5を第1の外力が加わった応力下で保持し、第2のかしめ片62、62は、かしめられて電線5を外力が加わらない無応力下で覆っている。ここで、第1のかしめ片61、61による第1の外力が加わった応力下で、電線接続用端子1と電線5とが電氣的に接合されているとともに、第2のかしめ片62、62による無応力下で、電線接続用端子1と電線5との半田付けによって、電線接続用端子1と電線5が機械的に接合されている。この構造は、上記のように第1のかしめ片61、61をかしめることにより、電線5を第1のかしめ片61、61による第1の外力が加わった応力下で、電線接続用端子1と電線5とを電氣的に接合することで達成される（電氣的接合工程）。次に、上記のように、第2のかしめ片62、62を電線5に外力が加わらないようにかしめることで、第2のかしめ片62、62を電線5に近接させる。この状態で、かつ第2のかしめ片62、62を加熱する後述する第1の加熱電極へ通電する。こうして、上記構造は、電線5を無応力下で加熱した状態で、第2のかしめ片62、62と電線5との間隙から電線5にフラックスおよび半田を投入して電線接続用端子1に電線5を半田付けすることによって、電線接続用端子1と電線5を機械的に接合することで達成される（機械的接合工程）。

【0027】

第1および第2のかしめ片61、62は、上記のようにかしめられることで、図5のような、電線5が挿入される電線収納部8、9を各々有する。電線収納部8は、第1のかしめ片61、61と電線接続部3とで囲まれており、電線収納部9は、第2のかしめ片62、62と電線接続部3（接続面3b）とで囲まれている。

【0028】

電線収納部8外の電線5の横断面積A（図3）に対して、第1のかしめ片61の電線収納部8の横断面積A1は小さく設定されており、例えば、 $A1 \leq 0.85A$ の範囲に設定される。つまり、第1のかしめ片61の電線収納部8の内周面と電線収納部8内の電線5の外周面5aとの間には間隙がない状態にある。すなわち、図6に示すように、第1のかしめ片61、61をかしめることにより、電線5が電線接続部3の上面に強く押圧されて、電線5が第1のかしめ片61、61による第1の外力が加わった応力下の状態となる。これにより、電線5内部の芯線同士が隙間なく密着して、芯線同士の接合密度が増大することにより、端子1と電線5が電氣的に安定して接合される。なお、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の電線5の先端部分は予め酸化皮膜が除去された状態で、第1のかしめ片61、61によりかしめられる。

【0029】

ここで、第2のかしめ片62、62は、例えば図7に示すようなヒュージング溶接用の電極を利用して、電線5と半田付けされる。ヒュージング溶接電極のような加熱電極は、例えばタングステン製であり、2つの上電極10、11と1つの下電極12とを備えている。電線5と電線接続用端子1とが、上電極10、11と1つの下電極12により上下から挟まれた状態で、各電極が通電により加熱される。上電極10と下電極12により、第1の加熱電極が構成され、上電極11と下電極12により、第2の加熱電極が構成される。

【0030】

電線5は、第1のかしめ片61、61によりかしめられることにより、ある程度機械的な強度を有するので、ヒュージング溶接に際して、第2のかしめ片62、62のかしめ前に第1のかしめ片61、61がかしめられることで、電線接続用端子1は、電線5から抜け落ちないように保持されて仮り止めされる状態となる。第2のかしめ片62、62がかしめられて、電線5が半田付けされた後は、第2のかしめ片62、62が主に機械的強度を負担して、第1のかしめ片61、61は、機械的な負担がほとんど掛からず、主に電気

的接合を負担する。

【0031】

図5に戻って、電線収納部8外の電線5の横断面積A（図3）に対して、第2のかしめ片62の電線収納部9の横断面積A2は大きくなっており、例えば、 $1.01A \leq A2 \leq 1.05A$ の範囲に設定される。つまり、第2のかしめ片62の電線収納部9の内周面と電線収納部9内の電線5の外周面5aとは、その間に間隙がある状態もしくは僅かに接触する状態に設定される。このとき、電線5に外力が加わらないように第2のかしめ片62、62がかしめられて電線5に近接され、図7に示す第1の加熱電極10、12への電流量および時間が適切に制御された通電により、電線5を無応力下で加熱した状態で、第2のかしめ片62、62との間隙から電線5にフラックスおよび半田が投入されて電線接続用端子1に電線5が半田付けされる。

10

【0032】

この場合、電線5は、第2のかしめ片62、62により強固にかしめられて固定されるのではなく、第2のかしめ片62、62を芯線の束の外形に沿ってゆるく曲げることにより、第2のかしめ片62、62の内周面と電線5の外周面5aとの間に間隙が形成された状態で（無応力の状態で）、電線接続部3内ではたつかない程度に、第2のかしめ片62、62で覆われる。ここで、この間隙からフラックスおよび半田が投入される。したがって、アルミニウム製のように折れやすい電線5の折れが防止されて適切な半田付けが可能となる。

20

【0033】

これにより、電線5の外周面5a全体にフラックスおよび半田がまわり、電線5の外周面5aと電線接続用端子1との接合強度を増大させて、電線接続用端子1と電線5が機械的に強固に接合される。このとき、フラックスおよび半田は電線5の内部まで浸透しないが、電線5の外周面5a付近の多数の芯線の間の隙間に浸透する。このことから、第2のかしめ片62、62と電線5とは、電気的な接合密度が低い、主に機械的強度を負担する。

30

【0034】

さらに、機械的接合工程において、図7のように、第1および第2のかしめ片61、62間に位置する電線5を、第2の加熱電極である上電極11と下電極12の間で挟んで第2の外力を加えて加圧し、該第2の外力が加わった応力下で、電極11、12への通電により加熱した状態におく。この状態により、第2のかしめ片62、62と電線5との前記隙間に投入されて両かしめ片61、62間の電線5に流入したフラックスおよび半田により、両かしめ片61、62間の電線5における芯線同士を半田付けして、端子1と電線5をより強固に機械的に接合することができる。ここで、このフラックスおよび半田の一部は、さらに第1のかしめ片61、61内の電線5にも流入し、芯線間を半田付けして、機械的な接合強度を向上させることも可能である。ここで、上電極10と下電極12との通電および上電極11と下電極12との通電は、同時に行ってもよいし、時間的にずらして行ってもよい。

【0035】

また、本実施形態では、電線接続用端子1は、電線5と異なる材質であるため、既に述べた様に電線5との電蝕を回避するための表面処理（錫めっき処理）がなされている。従来の、例えば、銅製端子金具にアルミニウム線を圧着接続したあと圧着部全体をホットメルトモルディングする水密封止構造としての電蝕防止機能を向上させた特許文献1の圧着接続構造や、ヒュージング溶接電極や抵抗溶接電極などの加熱電極で絶縁被覆された電線を挟んで加熱しながら加圧することにより、絶縁被覆を溶かして電線と端子を接合する端子構造（例えば、特開2000-277325号公報）のように、アルミニウムなどの電線を加圧および加熱する圧着接続により端子に接合すると、銅などに比べて強度が低い、電線が当該加圧により折れてしまう場合があり、機械的な接合が弱いという問題があった。その一方、端子と電線の導通を確保して電気的な接合を安定させる必要もあった。また、電蝕防止のために上記水密封止構造とするのは、端子と電線接合の工程数が増加

40

50

するとともに、端子構造が複雑であった。しかし、本実施形態では、上記のように、電線接続用端子1と電線5が異なる材質であっても、簡単な構造で、電蝕発生を回避しながら、工程数の大幅増加を回避して、電線5と電線接続用端子1を機械的に強固に接合するとともに、電氣的に安定した状態で接合することができる。

【0036】

図8～図10は、上記の第2実施形態において、各々第2のかしめ片62の第1～第3の変形例を示す斜視図である。第1～第3の変形例では、第2のかしめ片62には、当該かしめ片62を電線5と直交する方向に貫通する1つ以上の貫通部位15（15A～15C）が設けられている。かしめ片62以外のその他の構成は、第2実施形態と同様である。ここで、図8～図10では、見易さの面から、コネクタ部2、段差部4および延出部分3aは記載を省略している。

10

【0037】

図8に示すように、第1の変形例では、第2のかしめ片62、62の各頂面に、平面視で第2のかしめ片62、62が各々略L字状となるような、貫通部位15Aが設けられている。図9に示すように、第2の変形例では、第2のかしめ片62、62の各頂面から側面にかけてスリット状の貫通部位15Bが設けられている。図10に示すように、第3の変形例では、第2のかしめ片62の各頂面および側面に、複数の貫通部位15Cが設けられている。具体的には、第2のかしめ片62の各頂面にスリット状の貫通部位が設けられ、第2のかしめ片62の各側面に貫通孔である貫通部位が設けられている。これらの例では、これらの貫通部位を介して、電線5にヒュージング溶接電極10が直接接触することが可能である。したがって、これらの変形例では、第2のかしめ片62の貫通部位15を介して、フラックスおよび半田の流れが良好になるとともに、ヒュージング溶接電極10、12による熱が電線5に伝播しやすくなる。

20

【0038】

また、図11に示す変形例のように、電線接続部3には、第2実施形態において、切片を起立させた切り起こし部材のような、接続面3bから突出する突出部16が設けられていてもよい。突出部16は、第1実施形態においても設けることができる。したがって、芯線が突出部16によってかしめ片62の内周面に接近して、第2のかしめ片62と芯線の接触面積が増大し、ヒュージング溶接電極による熱が芯線間内部に伝播しやすくなる。

【0039】

30

本発明は、以上の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、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。例えば、上記各実施形態では、電線にアルミニウムまたはアルミニウム合金を使用した。電線として、高周波電流時の近接効果軽減のためにアルミ撚り線や銅撚り線に強磁性薄膜層等が被膜された磁性めっき線（FPW）や、軽量で引っ張り強度および折り曲げ強度等が向上した銅クラッドアルミ線（CCAW）を使用することもできる。要するに上記実施形態は、こうした材質が互いに異なる電線と電線接続用端子との接合に適している。その際、電蝕回避の処理がなされていれば更に好ましい。また、加熱電極として、ヒュージング溶接電極で電線を加熱しているが、抵抗溶接電極で加熱してもよい。こうした構成も本発明の範囲内に含まれる。

40

【符号の説明】

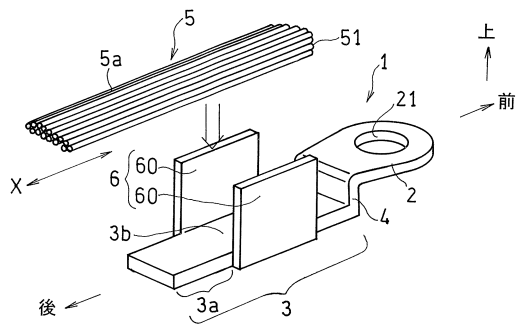
【0040】

- 1：電線接続用端子
- 2：コネクタ部
- 3：電線接続部
- 3a：延出部分
- 3b：接続面
- 4：段差部
- 5：電線
- 6：かしめ部

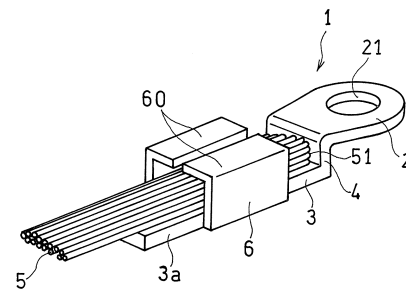
50

- 6 1：第 1 のかしめ部
- 6 2：第 2 のかしめ部
- 8：第 1 のかしめ部の電線収納部
- 9：第 2 のかしめ部の電線収納部
- 1 0：上電極（第 1 の加熱電極）
- 1 1：上電極（第 2 の加熱電極）
- 1 2：下電極（第 1 の加熱電極または第 2 の加熱電極）
- 1 5：貫通部位
- 1 6：突出部

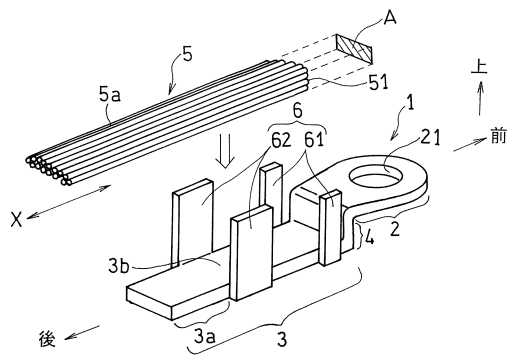
【図 1】



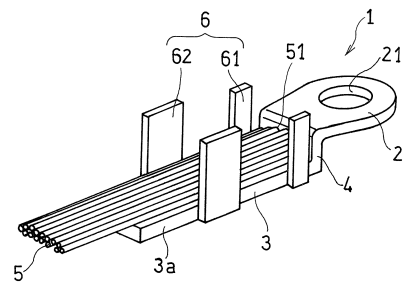
【図 2】



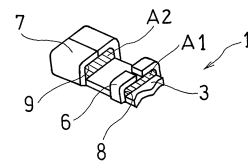
【図 3】



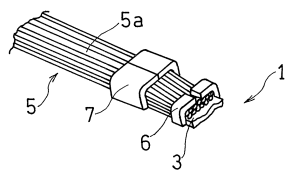
【図 4】



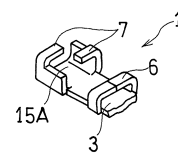
【図 5】



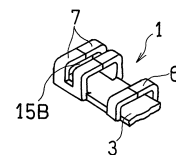
【図 6】



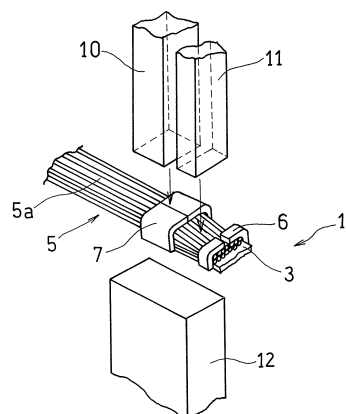
【図 8】



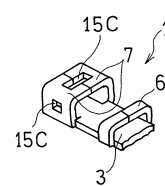
【図 9】



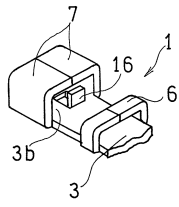
【図 7】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 R 13/03 (2006.01) H 0 1 R 13/03 D

(72)発明者 田村 明正
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号 田淵電機株式会社内
(72)発明者 川畑 淳史
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号 田淵電機株式会社内
(72)発明者 森 一左
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号 田淵電機株式会社内
(72)発明者 松井 一洋
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号 田淵電機株式会社内

審査官 山本 裕太

(56)参考文献 実開平04-043857 (JP, U)
特開2014-157716 (JP, A)
特開平10-289745 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 R 3/00 - 4/22
H 0 1 R 4/62
H 0 1 R 4/66
H 0 1 R 13/03
H 0 1 R 43/02
H 0 1 R 43/048
H 0 1 R 4/64