

明 細 書

発明の名称：

アルミニウムからなる導体の接続構造およびコネクタ

技術分野

[0001] 本発明はアルミニウムからなる導体を接続部品に接続する接続構造および上記接続構造に用いるコネクタに関する。

背景技術

[0002] 従来のアルミニウム電線の接続構造においては、特許文献１に示されるように、コネクタの圧着部でアルミニウム電線の端部を圧着している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００９－２８３４５８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のアルミニウム電線の接続構造においては、アルミニウム材料の固有の特徴である冷間流れによって、アルミニウム電線の圧着された部分に作用する応力が時間の経過とともに小さくなる。このため、アルミニウム電線と圧着部との間の圧着力が時間の経過とともに小さくなるから、アルミニウム電線と圧着部との間の電気抵抗が大きくなる。

[0005] 本発明はアルミニウムからなる導体と接続部品との間の電気抵抗が大きくなるのを抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] この目的を達成するため、本発明においては、接続部品に傾斜面を有する複数の突出部を設け、突出部をアルミニウムからなる導体の表面に圧入して、アルミニウムからなる導体の表面部に傾斜面に沿ったひずみ領域を複数形成する。

発明の効果

[0007] 本発明に係るアルミニウムからなる導体の接続構造においては、突出部の傾斜面に沿ってひずみ領域が複数形成され、ひずみ領域からの冷間流れが主に傾斜面と直角の方向に生ずるから、あるひずみ領域のある部分からの冷間流れを他のひずみ領域または同じひずみ領域の他の部分によって止めることができる。このため、冷間流れによるひずみ領域の応力の低下を抑制することができる。とができるから、突出部の傾斜面とひずみ領域との間の密着力の低下を抑制することができる。したがって、アルミニウムからなる導体と接続部品との間の電気抵抗が大きくなるのを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明のある実施形態に係るアルミニウム電線の接続構造を説明する図であって、図1(a)はアルミニウム電線の接続構造を示す図、図1(b)は図1(a)の拡大A-A断面図、図1(c)は図1(a)、図1(b)に示したアルミニウム電線の接続構造に使用するコネクタの変形前の圧着部の一部を示す図、図1(d)は図1(c)の拡大B-B断面図である。

[図2]図1に示したアルミニウム電線の接続構造の一部を示す断面図である。
[図3]図3は本発明のある実施形態に係るコネクタを示す図であって、図3(a)は平面図、図3(b)は正面図、図3(c)は左側面図である。

[図4]図4は図3に示したコネクタの部品を示す図であって、図4(a)～図4(c)は本体を示す図、図4(d)～図4(f)は突起部材を示す図で、図4(a)、図4(d)は平面図、図4(b)、図4(e)は正面図、図4(c)は左側面図、図4(f)は突起部材を筒状に曲げた状態を示す図である。

[図5]図5は本発明の他の実施形態に係るコネクタの部品を示す図であって、図5(a)～図5(d)はボルトを示す図、図5(e)～図5(h)はワッシャーを示す図で、図5(a)、図5(e)は平面図、図5(b)、図5(f)は左側面図、図5(c)、図5(g)は正面図、図5(d)、図5(h)は右側面図である。

[図6] 図5に示したコネクタとアルミニウム電線との接続方法の説明図である。

[図7] 図7は本発明の他の実施形態に係るコネクタを示す図であって、図7 (a) は平面図、図7 (b) は正面図、図7 (c) は底面図、図7 (d) は右側面図、図7 (e) は図7 (d) のD-D断面である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の実施形態に係るアルミニウム電線の接続構造においては、図1、

図2に示すように、単線のアルミニウム電線2の端部とコネクタ4の圧着部6とが圧着されている。圧着部6に複数の突起8 (突出部) が設けられていて、突起8は截頭四角錐形状であり、突起8は4つの傾斜面10を有している。また、図1 (d) に示す状態において、圧着部6の表面に対する突起8の稜線の角度は60度であり、傾斜面10の傾斜角度 θ は60度である。突起8が基部を残してアルミニウム電線2の表面に圧入されており、アルミニウム電線2の表面部に傾斜面10に沿ったひずみ領域12が形成されている。アルミニウム電線2の表面部にはひずみ領域12が閉じている独立領域が複数形成されている。すなわち、アルミニウム電線2の表面部には、4つの突起8によって囲まれた領域内に存在する図2紙面左右方向平面において切れ目のないひずみ領域12が形成されており、この切れ目のないひずみ領域12によって囲まれた独立領域が複数形成されている。また、アルミニウム電線2の表面部の4つの突起8によって囲まれた領域においては、ひずみ領域12の体積はひずみ領域12以外の領域の体積よりも大きい。

[0010] このようなアルミニウム電線の接続構造においては、アルミニウム電線2の表面部にはひずみ領域12が閉じている独立領域が複数形成され、ひずみ領域12のどの部分にも同じひずみ領域12の他の部分が対向している。したがって、ひずみ領域12のある部分からの冷間流れを同じひずみ領域12の他の部分によって止めることができるから、冷間流れを確実に止めることができる。このため、冷間流れによるひずみ領域12の応力の低下を抑制することができるから、突起8の傾斜面10とアルミニウム電線2のひずみ領域

域 1 2 との間の圧着力（密着力）の低下を抑制することができる。したがって、アルミニウム電線 2 とコネクタ 2 の圧着部 6 との間の電気抵抗が大きくなるのを抑制することができる。

[0011] 本発明の実施形態に係るコネクタにおいては、図 3、図 4 に示すように、銅からなる本体 2 2 に圧着部 2 4 が設けられている。圧着部 2 4 に銅からなる突起部材 2 6 がロウ付けにより固定されている。突起部材 2 6 の表面に複数の突起 2 8（突出部）が設けられている。突起 2 8 は截頭四角錐形状であり、突起 2 8 は 4 つの傾斜面を有している。図 4（e）に示す状態において、突起部材 2 6 の表面に対する突起 2 8 の稜線の角度は 60 度である。図 4（d）に示すように、突起 2 8 が設けられた部分の紙面上下方向寸法は 6.79 mm、左右方向寸法は 5.09 mm、突起 2 8 の底部の寸法は 0.4 mm、突起 2 8 の高さは 0.2 mm である。

[0012] このコネクタにおいては、ほぼ筒状にした圧着部 2 4 内にアルミニウム電線 2 の端部を挿入したのち、圧着部 2 4 とアルミニウム電線 2 の端部とを圧着することにより、アルミニウム電線 2 とコネクタとを接続する。アルミニウム電線 2 とコネクタとが接続された状態では、アルミニウム電線 2 の端部の外周面全面が突起部材 2 6 によって覆われている。

[0013] このようなコネクタにおいては、アルミニウム電線 2 とコネクタとを接続した状態では、突起 2 8 がアルミニウム電線 2 の端部の外周面全面に圧入される。アルミニウム電線 2 の表面部にはひずみ領域が閉じている独立領域が複数形成されるから、冷間流れを確実に止めることができるので、アルミニウム電線 2 とコネクタの圧着部 2 4 との間の電気抵抗が大きくなるのを良好に抑制することができる。

[0014] 本発明の他の実施形態に係るコネクタにおいては、図 5 に示すように、銅からなるポスト 4 2 は柄部 4 4 および四角形状に曲げられた圧着部 4 6 を有している。圧着部 4 6 に突起 4 8（突出部）が設けられている。突起 4 8 は截頭四角錐形状であり、突起 4 8 は 4 つの傾斜面を有している。圧着部 4 6 の表面に対する突起 4 8 の稜線の角度は 60 度である。銅からなるアンカー

５０は板をほぼＵ状に曲げたものであり、アンカー５０の内面に突起５２（突出部）が設けられている。突起５２は截頭四角錐形状であり、突起５２は４つの傾斜面を有している。アンカー５０の表面に対する突起５２の稜線の角度は６０度である。アンカー５０に溝５４が設けられている。

[0015] つぎに、図６により図５に示したコネクタとアルミニウム電線との接続方法を説明する。まず、図６（ａ）に示すように、穴５８が設けられた凹状の台５６にアンカー５０を載置するとともに、アルミニウム電線２の端部を溝５４、穴５８に通す。つぎに、図６（ｂ）に示すように、ポスト４２を下降することにより、圧着部４６をアンカー５０内に位置させる。つぎに、図６（ｃ）に示すように、圧着部４６を矢印Ｃの方向に押すことにより、圧着部４６を変形させる。つぎに、図６（ｄ）に示すように、圧着部４６とアンカー５０とでアルミニウム電線２の端部に圧着することにより、アルミニウム電線２とコネクタとを接続する。そして、アルミニウム電線２とコネクタとが接続された状態では、圧着部４６とアンカー５０とでアルミニウム電線２の端部が挟まれている。

[0016] このようなコネクタにおいては、アルミニウム電線２とコネクタとを接続した状態では、突起４８、５２がアルミニウム電線２の端部の表面に圧入される。アルミニウム電線２の表面部にはひずみ領域が閉じている独立領域が複数形成されるから、冷間流れを確実に止めることができるので、アルミニウム電線２とコネクタの圧着部４６、アンカー５０の間の電気抵抗が大きくなるのを抑制することができる。

[0017] 本発明の他の実施形態に係るコネクタにおいては、図７に示すように、銅からなる本体６２に銅からなる圧接部６４が一体に設けられている。圧接部６４は１枚の板を折り曲げて形成された４枚の板状部６６を有しており、各板状部６６に溝６８が設けられている。溝６８の中心は各板状部６６と直角な平面に含まれており、各溝６８の幅（図７（ｃ）紙面左右方向寸法）は同一である。各板状部６６の溝６８部には傾斜面７０が設けられ、傾斜面７０の図７（ｅ）の紙面上下方向に対する角度すなわち傾斜角度は６０度である。

。

[0018] このコネクタにおいては、図 7 (b) の紙面下方から溝 6 8 内にアルミニウム電線 2 の端部を挿入して、板状部 6 6 の溝 6 8 部（突出部）をアルミニウム電線 2 の端部に圧接することにより、アルミニウム電線 2 とコネクタとを接続する。

[0019] このようなコネクタにおいては、アルミニウム電線 2 とコネクタとを接続した状態では、板状部 6 6 の溝 6 8 部がアルミニウム電線 2 の表面に圧入される。アルミニウム電線 2 の表面部に板状部 6 6 の溝 6 8 部の傾斜面 7 0 に沿ってひずみ領域が形成され、アルミニウム電線 2 の表面部にひずみ領域が対向した対向領域が複数形成される。したがって、対向する 2 つのひずみ領域からの冷間流れをそれぞれ他方のひずみ領域により止めることができるから、板状部 6 6 の溝 6 8 部の傾斜面 7 0 とひずみ領域との間の冷間流れによる圧接力（密着力）の低下を抑制することができる。このため、アルミニウム電線 2 とコネクタの圧接部 6 4 との間の電気抵抗が大きくなるのを抑制することができる。

[0020] なお、本発明は以上の実施の形態に限定されるものではなく、アルミニウムからなる導体の表面部に独立領域、対向領域が形成されない場合をも含むことは当然である。

[0021] また、上述実施の形態においては、アルミニウムからなる導体がアルミニウム電線 2 の場合について説明したが、アルミニウムからなる導体が板状である場合などにも本発明を適用できることは明らかである。

[0022] また、上述実施の形態においては、突出部（突起 8、2 8、4 8、5 2、板状部 6 6 の溝 6 8 部）の傾斜面の傾斜角度を 6 0 度としたが、突出部の傾斜面の傾斜角度を 4 5 ～ 7 5 度、特に 5 5 ～ 6 5 度とするのが望ましい。この場合、突出部の傾斜面の傾斜角度を 4 5 度以上、特に 5 5 度以上としたときには、多くの冷間流れのひずみ領域で止めることができ、また突出部の傾斜面の傾斜角度を 7 5 度以下、特に 6 5 度以下としたときには、傾斜面に沿ったひずみ領域を厚く形成することができるから、アルミニウム電線 2 等の

アルミニウムからなる導体とコネクタ等の接続部品との間の電気抵抗が大きくなるのを良好に抑制することができる。

[0023] また、ひずみ領域のひずみを 16～32%にするのが望ましい。この場合、アルミニウムにおいてはひずみが 16～32%の場合にはひずみにかかわらず応力はほぼ一定であるから、突出部の傾斜面とひずみ領域との間の密着力の低下を良好に抑制することができるので、アルミニウム電線 2 等のアルミニウムからなる導体とコネクタ等の接続部品との間の電気抵抗が大きくなるのを良好に抑制することができる。

[0024] また、アルミニウムからなる導体がアルミニウム電線の場合には、突出部の中心間の距離をアルミニウム電線の直径の 0.25～1.25 倍とするのが望ましい。突出部の中心間の距離をアルミニウム電線の直径の 0.25 以上としたときには、コネクタ等の接続部品の製造が容易である。突出部の中心間の距離をアルミニウム電線の直径の 1.25 倍以下としたときには、コネクタ等の接続部品のアルミニウム電線の軸方向の長さが大きくなるのを抑制することができる。

[0025] 図 7 に示した上述実施の形態においては、圧接部 32 が 4 枚の板状部 33 を有する場合について説明したが、圧接部に 3 枚、5 枚以上の板状部を設けてもよい。

産業上の利用可能性

[0026] 本発明はアルミニウム電線等のアルミニウムからなる導体を銅等からなるコネクタ等の接続部品に接続する場合に利用できる。

符号の説明

[0027] 2…アルミニウム電線、4…コネクタ、6…圧着部、8…突起、10…傾斜面、12…ひずみ領域、24…圧着部、28…突起、46…圧着部、48…突起、50…圧着部、52…突起、64…圧接部、68…溝

請求の範囲

- | | |
|---------|--|
| [請求項1] | アルミニウムからなる導体を接続部品に接続する接続構造であって、
上記接続部品には傾斜面を有する複数の突出部が設けられ、
上記突出部が上記アルミニウムからなる導体の表面に圧入され、
上記アルミニウムからなる導体の表面部には上記傾斜面に沿ってひずみ領域が複数形成される。 |
| [請求項2] | 請求項1のアルミニウムからなる導体の接続構造において、上記アルミニウムからなる導体の表面部には上記ひずみ領域が閉じている独立領域が複数形成される。 |
| [請求項3] | 請求項1のアルミニウムからなる導体の接続構造において、上記アルミニウムからなる導体の表面部には上記ひずみ領域が対向した対向領域が複数形成される。 |
| [請求項4] | 請求項1のアルミニウムからなる導体の接続構造において、上記傾斜面の傾斜角度は45～75度である。 |
| [請求項5] | 請求項1のアルミニウムからなる導体の接続構造において、上記ひずみ領域のひずみは16～32%である。 |
| [請求項6] | 請求項1のアルミニウムからなる導体の接続構造において、上記アルミニウムからなる導体はアルミニウム電線であり、上記突出部の中心間の距離は上記アルミニウム電線の直径の0.25～1.25倍である。 |
| [請求項7] | 請求項1のアルミニウムからなる導体の接続構造に使用するコネクタであって、本体には圧着部が設けられ、上記圧着部に突起部材が固定され、上記突起部材には傾斜面を有する複数の突起が設けられる。 |
| [請求項8] | 請求項7のコネクタにおいて、上記圧着部に上記突起部材がロウ付けにより固定されている。 |
| [請求項9] | 請求項7のコネクタにおいて、上記突起部材が銅からなる。 |
| [請求項10] | 請求項1のアルミニウムからなる導体の接続構造に使用するコネクタであって、本体には圧着部が設けられ、上記圧着部に突起部材が固定され、上記突起部材には傾斜面を有する複数の突起が設けられる。 |

タであって、ポストの圧着部には傾斜面を有する複数の突起が設けられ、アンカーの内面に傾斜面を有する複数の突起が設けられる。

[請求項11] 請求項10のコネクタにおいて、上記ポストは柄部および四角形状に曲げられた圧着部を有している。

[請求項12] 請求項10のコネクタにおいて、上記アンカーは板をほぼU状に曲げたものである。

[請求項13] 請求項10のコネクタにおいて、上記ポストは銅からなる。

[請求項14] 請求項10のコネクタにおいて、上記アンカーは銅からなる。

[請求項15] 請求項1のアルミニウムからなる導体の接続構造に使用するコネクタであって、本体には3枚以上の板状部を有する圧接部が設けられ、各上記板状部には溝が設けられ、各上記板状部の上記溝部には傾斜面が設けられる。

[請求項16] 請求項15のコネクタにおいて、上記圧接部は1枚の板を折り曲げて形成された上記板状部を有する。

[請求項17] 請求項15のコネクタにおいて、上記圧接部は銅からなる。