

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-5093

(P2007-5093A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H01R 4/02	(2006.01)	H01R 4/02	Z	4E080
B23K 1/00	(2006.01)	B23K 1/00	330D	5E085
B23K 1/08	(2006.01)	B23K 1/08	310	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-182506 (P2005-182506)
 (22) 出願日 平成17年6月22日 (2005.6.22)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110000291
 特許業務法人コスモス特許事務所
 (72) 発明者 中村 雅之
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 4E080 AA10 AB02
 5E085 BB02 BB12 CC08 DD01 HH01
 HH24 HH34 JJ03 JJ36

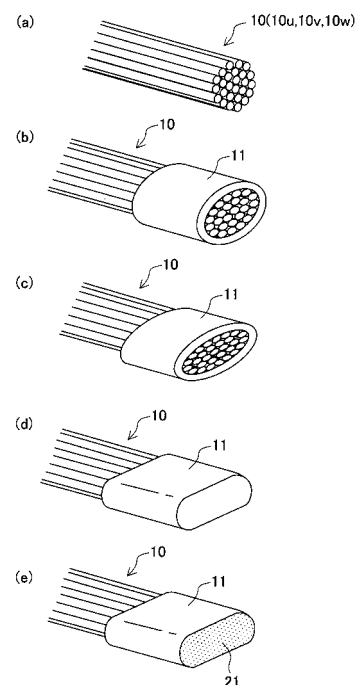
(54) 【発明の名称】 導体線束の端部接合方法

(57) 【要約】

【課題】 有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束の端部で導体線同士を電気的に接続することができる導体線束の端部接合方法を提供すること。

【解決手段】 リング状の薄肉鉄板である束ね部材11により各相巻線束10u, 10v, 10wを束ねて巻線束10を形成する。そして、束ね部材11をプレス加工して巻線束10にかしめる。その後、巻線束10の端面を砥石20により研削して、巻線束10の端面における各巻線の絶縁被覆を除去し、巻線束10の端面に各巻線の芯線を露出させる。その後、巻線束10の先端をはんだ槽22に浸漬(デッピング)すことにより、芯線が露出している巻線束10の端面全域にはんだ21を付着させて各相巻線同士を接合する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁被覆が施された導体線を複数本束ねた導体線束の端部で前記導体線同士を接合する導体線束の接合方法において、

前記導体線束の端部に束ね部材を装着した後に前記束ね部材を前記導体線束にかしめるかしめ工程と、

前記導体線束の端面における絶縁被覆を機械加工により除去する絶縁被覆除去工程と、

前記導体線束の端面にはんだを付着させて前記導体線同士を接合する接合工程と、を有することを特徴とする導体線束の端部接合方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載する導体線束の端部接合方法において、

前記絶縁被覆除去工程では、前記導体線束の端面を研削することにより前記絶縁被覆を除去することを特徴とする導体線束の端部接合方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載する導体線束の端部接合方法において、

前記接合工程では、前記導体線束の先端をはんだ槽に浸漬して前記導体線束の端面にはんだを付着させることを特徴とする導体線束の端部接合方法。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載する導体線束の端部接合方法において、

前記端面に付着させたはんだを介して前記端面に端子を接続する端子接続工程をさらに有することを特徴とする導体線束の端部接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導体線束の端部において導体線同士を接合する導体線束の端部接合方法に関する。より詳細には、有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束の端部で導体線同士を接合することができる導体線束の端部接合方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、モータの中性点における巻線同士の接合や導体線束に端子を接続する場合には、電極を通电加熱して接続部材（端子が付属しているもののある）を押し潰すとともに被覆を燃焼させて除去して導体線同士を接合する通电かしめが行われている。このような通电かしめにより、導体線束を端部で接合する技術の 1 つとして、例えば、特開平 11 - 283683 号公報に開示されたものがある。

【0003】

ここに開示された方法では、まず、多芯導体線 101（導体線束）を束ね導体板 102 で包み、コレットチャック 106 により拘束する。そして、接合助材 103 を有する導体板 104 と組み合わせ、図 9 に示すように、抵抗溶接機の電極 107 とコレットチャック 106 との間に電源 108 を投入して、この系の中で最も抵抗値の高い接合助材 103 部分を発熱させて接合を遂行するようになっている。そして、抵抗溶接機による接合方法において、二段加熱，加圧方式が採用されている。つまり、一段目の加熱，加圧でろう材を溶融させずに多芯線の被覆を炭化させる程度に加熱し同時にろう材を予熱する。次の二段目の加熱，加圧によりろう材を溶融させて接合する。このろう材の溶融と同時にろう材の一部が接合面より排出されることにより炭化物を接合面より排除されてろう付けされるようになっている。これにより、ろう材の一部を排出させて接合部の信頼性を向上させている。

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 283683 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0005】

しかしながら、上記したものを含め、従来の通電かしめを利用した導体線束の端部接合には、以下の問題点があった。すなわち、従来の技術では、導体線束の被覆を燃焼させて除去し導体線同士を電氣的導通を確保するようにしているが、導体線束の被覆を燃焼させる際に有害ガスが発生するという問題があった。そして、このような有害ガスが発生すると環境を汚染してしまうおそれがある。

【0006】

また、導体線束端部（接合部）において十分な電氣的導通と物理的強度を得るためには、接合部材として肉厚の銅材を使用する必要があり、生産コスト（製品コスト）の増大を招くという問題もあった。

さらに、電極は熱劣化により消耗するため、定期的に電極を交換する必要があった。このため、電極交換に要する費用が発生するので生産コストが増加するという問題があった。また、電極の消耗量を管理する必要があるので、生産管理の項目の増大（最終的には生産コストが増大する）を招くという問題もあった。

【0007】

そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束の端部で導体線同士を接合することができる導体線束の端部接合方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記問題点を解決するためになされた本発明に係る導体線束の端部接合方法は、絶縁被覆が施された導体線を複数束ねた導体線束の端部で前記導体線同士を電氣的に接続する導体線接続方法において、前記導体線束の端部に束ね部材を装着した後に前記束ね部材を前記導体線束にかしめるかしめ工程と、前記導体線束の端面における絶縁被覆を機械加工により除去する絶縁被覆除去工程と、前記導体線束の端面にはんだを付着させて前記導体線同士を電氣的に接合する接合工程と、を有することを特徴とする。

【0009】

この導体線束の端部接合方法では、かしめ工程にて、導体線束の端部に束ね部材を装着し、その後束ね部材を導体線束にかしめる。具体的には、束ね部材をプレスすることにより導体線束をかしめて固定する。ここで、束ね部材としては、薄肉の鉄板などを使用すればよい。この束ね部材は、導体線束を固定することができればよく、電氣的導通を得る必要はないからである。なぜなら、電氣的導通は導体線束の端面においてはんだを介して確保されるからである。そして、鉄は銅に比べると機械的強度が大きく、また導体線束をかしめる際に束ね部材はプレスされて導体線束と一体化されて十分な強度が得られるので、束ね部材を肉厚にする必要もない。

【0010】

次いで、絶縁被覆除去工程にて、束ね部材によりかしめた導体線束の端面における絶縁被覆を除去する。具体的には、導体線束の端面を機械加工（研削や切断など）することにより、導体線束の端面における絶縁被覆を除去すればよい。これで、導体線束の端面には芯線が露出する。

【0011】

その後、接合工程にて、芯線が露出した導体線束の端面に対してはんだを付着させる。これにより、各導体線同士がはんだを介して電氣的に接続される。かくして、導体線束の端部接合が完了する。

【0012】

このように、本発明の導体線束の端部接合方法では、従来は接合部材として必要であった肉厚の銅材を使用する必要がない。そして、上記したように、肉厚の銅材の代わりに、薄肉の鉄板を使用することができるので生産コストの低減を図ることができる。また、通電かしめのように抵抗溶接機（電極）を使用することがないので、電極の交換や電極の消耗量の管理を行う必要がない。このことも、生産コストの低減に貢献する。

10

20

30

40

50

また、本発明の導体線束の端部接合方法では、導体線束の端面に機械加工を施して端面に芯線を露出させ、そこにはんだを付着させてはんだにより導体線同士を電氣的に接続している。このように、絶縁被覆を燃焼させて除去することがないので有害ガスが発生することがない。

従って、本発明の導体線束の端部接合方法によれば、有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束の端部で導体線同士を接合することができる。

【0013】

本発明に係る導体線束の端部接合方法においては、前記絶縁被覆除去工程では、前記導体線束の端面を研削することにより前記絶縁被覆を除去することが望ましい。

このように、導体線束の端面を研削して絶縁被覆を除去することにより、導体線束の端面に芯線を確実に露出させることができるからである。 10

【0014】

また、本発明に係る導体線束の端部接合方法においては、前記接合工程では、前記導体線束の先端をはんだ槽に浸漬して前記導体線束の端面にはんだを付着させることが望ましい。なお、はんだ槽における温度は200程度にしておけばよい。

こうすることにより、導体線束の端面全体に確実にはんだを付着させることができるので、各導体線同士を確実に電氣的に接続することができるからである。

【0015】

また、本発明に係る導体線束の端部接合方法においては、前記端面に付着させたはんだを介して前記端面に端子を接続する端子接続工程をさらに有することが望ましい。 20

【0016】

このようにして端子を接続することにより、従来通電かしめで行われていた導体線束に対する端子接合を、通電かしめを行うことなく実施することができる。従って、有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束に対して端子を接続することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る導体線束の端部接合方法によれば、上記した通り、有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束の端部で導体線同士を接合することができる導体線束の端部接合方法が提供されている。

【発明を実施するための最良の形態】

 30

【0018】

以下、本発明の導体線束の端部接合方法を具体化した最も好適な実施の形態について、図面に基づき詳細に説明する。本実施に形態は、三相モータにおける各相巻線束の端末処理に対して本発明を適用したものである。

【0019】

そこで、まず、中性点の処理について、図1～図3を参照しながら説明する。図1は、巻線束の端部接合（中性点の処理）の各処理工程を説明する説明図であって、（a）は巻線束を形成した状態を示し、（b）は巻線束の端部に束ね部材を装着した状態を示し、（c）は束ね部材をプレス加工した状態を示し、（d）は巻線束の端面を研削した状態を示し、（e）は巻線束の端部を接合した状態を示す。図2は、巻線束の端面を研削する様子を示す説明図である。図3は、研削された巻線束の端面にはんだを付着させる様子を示す説明図である。 40

【0020】

中性点では、U相巻線束とV相巻線束とW相巻線束の各端部同士が互いに接続されている。このため、中性点においては、U相巻線束、V相巻線束、およびW相巻線束を束ねて各相の巻線同士を電氣的・物理的に接合する必要がある。このような中性点の処理を行う場合には、まず、図1（a）に示すように各相巻線束10u、10v、10wを束ねて巻線束10を形成する。なお、巻線束10（各相巻線束10u、10v、10w）を構成する各巻線は、銅の芯線にエナメル層の被覆が施されたものである。

【0021】

 50

そして、図1(b)に示すように、巻線束10の端部にリング状の束ね部材11を装着する。本実施の形態では、束ね部材11に薄肉の鉄板を使用している。なお、この状態では、巻線束10における各巻線は固定されておらず、束ね部材11から簡単に引き抜くことができる。

【0022】

巻線束10の端部に束ね部材11を装着した後、図1(c)に示すように、束ね部材11をプレスして押しつぶす。このプレス加工により、巻線束10における各巻線が固定される。つまり、各巻線を束ね部材11から引き抜くことができなくなる。また、巻線束10と束ね部材11が一体となるので、巻線束10の端部において要求される機械的強度を確保することができる。このように、束ね部材11として薄肉の鉄板を使用しても、巻線束10の端部(接合部)において十分な機械的強度を確保することができるのである。そして、従来のように束ね部材に銅材を使用せず、束ね部材11に安価な薄肉の鉄板を使用するので、生産コストを低減することができる。

10

【0023】

束ね部材11に対するプレス加工が終了すると、図2に示すように、束ね部材11を研削装置に固定して、巻線束10の端面を砥石20により研削する。この研削により、巻線束10の端面における各巻線の絶縁被覆が完全に除去される。これにより、巻線束10の端面に各巻線の芯線が露出する。

【0024】

ここで、巻線束10の端部を研削する代わりに切断することによっても芯線を露出させることができる。しかしながら、切断では巻線束10のすべての巻線端面において芯線を露出させることができないおそれがある。つまり、巻線束10の端面における各巻線の絶縁被覆を完全に除去することができないおそれがある。このため、本実施の形態のように、巻線束10の端面における各巻線の絶縁被覆の除去は、巻線束10の端面を研削することにより行うことが好ましい。そして、本実施の形態では、絶縁被覆を燃焼させて除去することがないので有害ガスが発生しない。

20

【0025】

そして、端面が研削された巻線束10を研削装置から外し、図3に示すように、束ね部材11の先端を溶融されたはんだ21が貯留されているはんだ槽22に浸漬(デッピング)する。このとき、巻線束10の端面における各巻線の絶縁被覆が完全に除去されている。このため、束ね部材11の先端をはんだ槽22から取り出したとき、はんだ21が濡れ作用により端面全域に均等に広がって付着する。なお、はんだ槽の温度は200程度であるから、各巻線の絶縁被覆を損傷することはない。

30

【0026】

その後、図1(e)に示すように、はんだが凝固して各相巻線同士が電氣的に接合されて中性点における結線が完了する。そして、図1(e)からわかるように、本実施の形態では、巻線束10の端部に導体部材を配置する必要がないので、生産コストの低減を図ることができる。また、本実施の形態では、通電かしめのように電極を使用することがない。このため、電極の交換や電極の消耗量の管理を行う必要がないので、生産コストの低減を図ることができる。さらに、巻線束10の端面において各相巻線同士の電氣的接合を行っているため、束ね部材11には電氣的導通性能は要求されない。このため、電氣的接合という面から見ても、束ね部材11に鉄板を使用しても何ら問題がない。そして、上記したように、束ね部材11に鉄板を使用することにより生産コストを低減することができる。

40

【0027】

このように中性点の処理において、本実施の形態では、リング状の薄肉鉄板である束ね部材11により各相巻線束を束ねて固定した後、巻線束10の端面を研削して芯線を露出させ、巻線束10の先端をはんだ槽22に浸漬して巻線束10の端面全域にはんだ21を付着させて各相巻線同士を接合している。このため、各巻線の芯線を露出させる際に絶縁被覆を燃焼させて除去しないので有害ガスが発生することがない。また、通電かしめのよ

50

うに肉厚の銅材を使用する必要もないし、電極を使用する必要もないので、生産コストを低減することができる。

【0028】

次に、各相巻線束の末端処理における端子接合について、図4～図7を参照しながら説明する。図4は、巻線束の端部に単純に端子を接合した状態を示す説明図である。図5は、棒材付き端子を示す斜視図である。図6は、巻線束に棒材付き端子を接合した状態を示す図であって、(a)は斜視図であり、(b)は断面図である。図7は、巻線束に束ね部材付きL字状端子を接合した状態を示す斜視図である。

【0029】

ここで、各相巻線の端部に端子を接合する場合、上記した中性点の処理のようにして、例えばU相巻線束10uの端部を接合した後に、図4に示すように、その接合端部に対して単純に端子30を接合することもできる。つまり、はんだ槽22に束ね部材11により束ねられて固定されたU相巻線束10uの先端を浸漬した後に、U相巻線束10uの端面に付着したはんだ21を利用して端子30を接合するのである。なお、V相巻線束10vおよびW相巻線束10wに対して端子を接合する方法は、U相巻線束10uに対して端子を接続する方法と同じであるから、以下ではU相巻線束10uに対して端子を接続する方法を代表例として説明する。

10

【0030】

ところが、上記した端子接合では、十分な接合強度が得られないという問題がある。このため、本実施の形態では、端子の形状を改良してものを使用することにより、巻線束端部と端子との十分な接合強度が得られるようにしている。具体的には、図5に示す棒材付き端子32や、図7に示す束ね部材付きL字状端子36を使用する。

20

【0031】

そこでまず、棒材付き端子32を使用した端子接合方法について説明する。棒材付き端子32は、図5に示すように、巻線束との接合面32aに細長い棒材33が設けられている。そして、このような棒材付き端子32を使用する場合には、まず、U相巻線束10uの端部に束ね部材11を装着した後(図1(b)参照)、束ね部材11をプレス加工して押しつぶす(図1(c)参照)。そして、束ね部材11に対するプレス加工が終了すると、U相巻線束10uの端面を砥石20により研削する(図2参照)。この研削により、U相巻線束10uの端面における各巻線の絶縁被覆が完全に除去されて芯線が露出する(図1(d)参照)。

30

【0032】

この状態で、U相巻線束10uの端部に棒材付き端子32を仮固定する。具体的には、棒材付き端子32に設けられている棒材33をU相巻線束10u内に差し込む。そして、束ね部材11の先端をはんだ槽22に浸漬(デッピング)する(図3参照)。このとき、棒材付き端子32全体(棒材33の一部は除く)がはんだ槽22内に浸漬される。このため、U相巻線束10uの端部と棒材付き端子32の接合面32aとの間にはんだが浸透する。

【0033】

そして、U相巻線束10uをはんだ槽22から取り出して、はんだ21を凝固させることにより、図6(a)(b)に示すように、はんだ21によって、U相巻線束10uの各巻線同士が接合されるとともにU相巻線束10uと棒材付き端子32とが接合される。ここで、図6(b)に示すように、棒材33がU相巻線束10u内に挿入されているため、棒材付き端子32は棒材33を介してU相巻線束10uにしっかりと保持固定されている。従って、U相巻線束10uと棒材付き端子32との接合部において、十分な接合強度を確保することができる。

40

【0034】

このように、棒材付き端子32を使用することにより、従来通電かしめで行われていた各相巻線束に対する端子接合を、通電かしめを行うことなく実施することができる。従って、有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束に対して端子を接続すること

50

ができる。

【0035】

次に、束ね部材付きL字状端子36を使用した端子接合方法について説明する。束ね部材付きL字状端子36は、図7に示すように、束ね部36aと端子36bとを備えており、束ね部36aの端部に端子部36bが設けられている。そして、端子部36bが外側に折り曲げられて、束ね部材付きL字状端子36がL字形をなしている。

【0036】

このような束ね部材付きL字状端子36を使用する場合には、まず、U相巻線束10uの端部に束ね部材付きL字状端子36の束ね部36aを装着した後、束ね部36aをプレス加工して押しつぶす。そして、束ね部36aに対するプレス加工が終了すると、U相巻線束10uの端面を砥石20により研削する。この研削により、U相巻線束10uの端面における各巻線の絶縁被覆が完全に除去されて芯線が露出する。

10

【0037】

そして、束ね部36aの先端をはんだ槽22に浸漬(デッピン)する。その後、U相巻線束10uをはんだ槽22から取り出して、はんだ21を凝固させることにより、図7に示すように、はんだ21によって、U相巻線束10uの各巻線同士が接合されるとともにU相巻線束10uと束ね部材付きL字状端子36とが接合される。

【0038】

ここで、プレス加工によってU相巻線束10uと束ね部36aが一体となるので、U相巻線束10uの端部において要求される機械的強度を確保することができる。そして、端子部36bは束ね部36aに一体形成されているので、端子部36bはU相巻線束10uにしっかりと固定される。従って、U相巻線束10uと束ね部材付きL字状端子36の接合において、十分な接合強度を確保することができる。

20

【0039】

このように、束ね部材付きL字状端子36を使用することにより、従来通電かしめで行われていた各相巻線束に対する端子接合を、通電かしめを行うことなく実施することができる。従って、有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束に対して端子を接続することができる。

【0040】

以上、詳細に説明したように本実施の形態に係る巻線束の端部接合方法では、リング状の薄肉鉄板である束ね部材11により各相巻線束を束ねて固定した後、巻線束10の端面を研削して芯線を露出させ、巻線束10の先端をはんだ槽22に浸漬して巻線束10の端面全域にはんだ21を付着させて各相巻線同士を接合する。このため、各巻線の芯線を露出させる際に絶縁被覆を燃焼させて除去しないので有害ガスが発生することがない。また、通電かしめのように肉厚の銅材を使用する必要もないし、電極を使用する必要もないので、生産コストを低減することができる。

30

【0041】

そして、棒材付き端子32や束ね部材付きL字状端子36を使用することにより、従来通電かしめで行われていた各相巻線束に対する端子接合を、通電かしめを行うことなく実施することができる。従って、有害ガスを発生させることなく、かつ安価に、導体線束に対して端子を接続することができる。

40

【0042】

なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることはもちろんである。上記した実施の形態では、巻線束に端子を接合する場合に使用する端子として2つに端子を例示したが、これ以外にも接合部で十分な強度を確保できる形状であればどんなものであってもよい。例えば、図8に示すように、束ね部材11が装着されプレス加工されたU相巻線束10uの端面を端子38に当接させた状態で、U相巻線束10u先端および束ね部材11端部を係合させるために断面形状を略C字状に形成した巻線束端係合部39を端子38端部に設けるようにしてもよい。この場合には、U相巻線束10u(束ね部材11

50

)を端子38の巻線束端係合部39に係合させた状態ではんだ槽22に浸漬すればよい。これにより、端子38とU相巻線束10u端面および束ね部材11とがはんだ接合されるため、U相巻線束10uと端子38との接合部において十分な接合強度を得ることができる。

【0043】

また、上記した実施の形態では、三相モータの巻線束の端末処理に本発明を適用した場合について説明したが、本発明は三相モータ以外のモータの巻線束の端末処理にも適用することができる。さらに、モータに限らず、各種電気製品において導体線束同士を結線する処理あるいは導体線束に端子を接合する処理に対して広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0044】

【図1】巻線束の端部接合(中性点の処理)の各処理工程を説明する説明図であって、(a)は巻線束を形成した状態を示し、(b)は巻線束の端部に束ね部材を装着した状態を示し、(c)は束ね部材をプレス加工した状態を示し、(d)は巻線束の端面を研削した状態を示し、(e)は巻線束の端部を接続した状態を示す。

【図2】巻線束の端面を研削する様子を示す説明図である。

【図3】研削された巻線束の端面にはんだを付着させる様子を示す説明図である。

【図4】巻線束の端部に単純に端子を接合した状態を示す説明図である。

【図5】棒材付き端子を示す斜視図である。

【図6】巻線束に棒材付き端子を接合した状態を示す図であって、(a)は斜視図であり、(b)は断面図である。 20

【図7】巻線束に束ね部材付きL字状端子を接合した状態を示す斜視図である。

【図8】巻線束に接合する端子の変形例を示す斜視図である。

【図9】通電かしめによる導体線束の端部接合方法を説明するための説明図である。

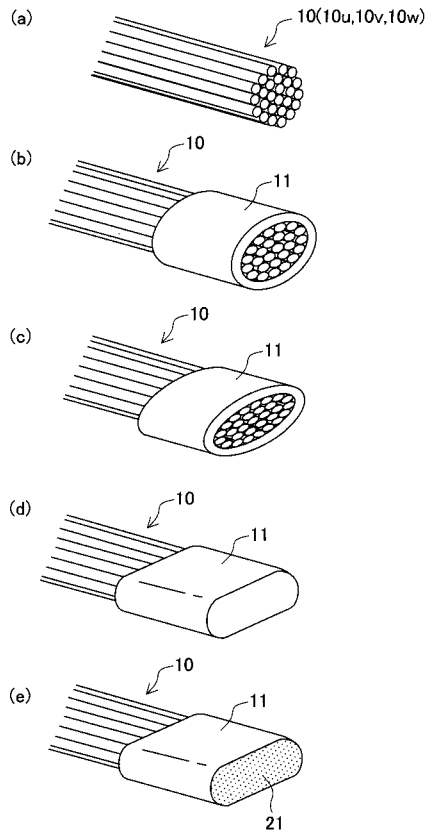
【符号の説明】

【0045】

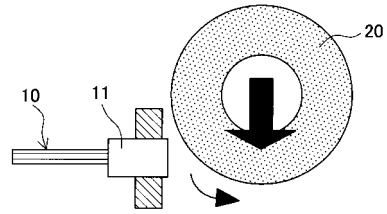
- 10 巻き線束
- 11 束ね部材
- 20 砥石
- 21 はんだ
- 22 はんだ槽
- 30 端子
- 32 棒材付き端子
- 36 束ね部材付き端子

30

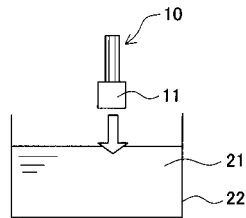
【 図 1 】



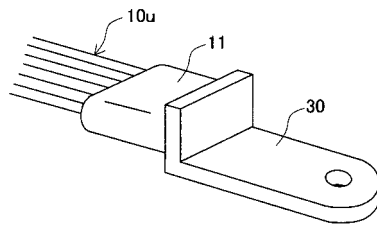
【 図 2 】



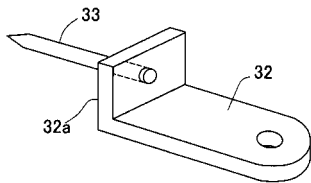
【 図 3 】



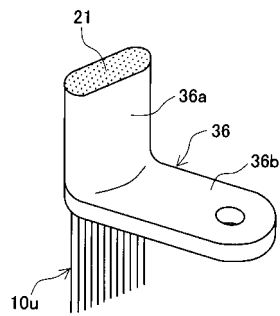
【 図 4 】



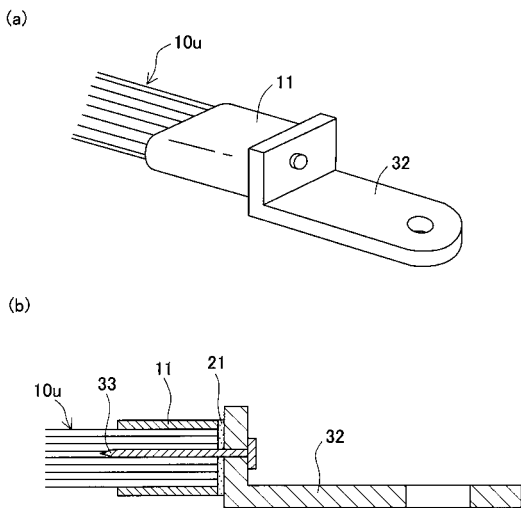
【 図 5 】



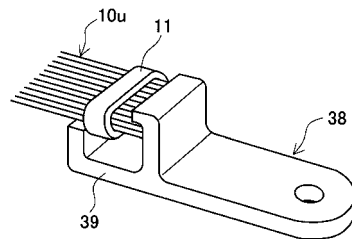
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】

