

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7651984号
(P7651984)

(45)発行日 令和7年3月27日(2025.3.27)

(24)登録日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(51)国際特許分類

H 02 K	3/04 (2006.01)	F I	H 02 K	3/04	J
H 02 K	3/50 (2006.01)		H 02 K	3/50	A

請求項の数 6 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-109963(P2021-109963)
(22)出願日	令和3年7月1日(2021.7.1)
(65)公開番号	特開2023-7017(P2023-7017A)
(43)公開日	令和5年1月18日(2023.1.18)
審査請求日	令和5年11月28日(2023.11.28)

(73)特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町1番14号
(73)特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
(73)特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(74)代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(74)代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
(74)代理人	100117662

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コイル線モジュール、はんだ一体はんだ接合部品及びコイル線モジュールの製造方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

回転電機におけるコイル線モジュールであって、

前記回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線と、

はんだ硬化部と、

を備え、

前記複数のコイル線のそれぞれは、前記コアの端部から露出する接続端部を有し、

前記はんだ硬化部は、前記複数のコイル線の前記接続端部のうちの少なくとも2つがはんだ硬化空間内に挿入された状態で、はんだが前記はんだ硬化空間内で溶融して前記接続端部のうちの少なくとも2つを接合して硬化した部分であり、

前記複数のコイル線の前記接続端部のうちの少なくとも2つの組合せを挿入可能な凹部を有するはんだ接合部品をさらに備え、前記凹部は、一方側に開口する有底凹部であり、前記複数のコイル線の前記接続端部のうちの少なくとも2つの組合せの周りを全体的に囲む内周面と、前記一方側とは反対側の奥側の面とで規定され、前記はんだ硬化部は、前記凹部に充填された状態で、前記凹部内で前記接続端部のうちの少なくとも2つを接合している、コイル線モジュール。**【請求項2】**請求項1に記載のコイル線モジュールであって、前記少なくとも2つの接続端部の組合せが、前記コアの周方向に沿って間隔を空けて複

数並んでおり、

前記はんだ接合部品に、前記凹部が、前記少なくとも 2 つの接続端部の複数の組合せのそれぞれに対応して複数形成されている、コイル線モジュール。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のコイル線モジュールであって、

前記はんだ接合部品は、前記凹部が形成されたキャップと、前記キャップを保持可能なセット凹部が形成されたホルダとを含む、コイル線モジュール。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のコイル線モジュールであって、

前記はんだ硬化部は、前記少なくとも 2 つの接続端部の先端面と前記凹部の最奥部との間に位置する部分を含む、コイル線モジュール。

10

【請求項 5】

回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線のうちの少なくとも 2 つの接続端部を接合するためのはんだー一体はんだ接合部品であって、

前記少なくとも 2 つの接続端部を挿入可能な凹部と、

前記凹部内に配置されたはんだと、

を備え、

前記凹部は、一方側に開口する有底凹部であり、前記複数のコイル線の前記接続端部のうちの少なくとも 2 つの組合せの周りを全体的に囲む内周面と、前記一方側とは反対側の奥側の面とで規定される、はんだー一体はんだ接合部品。

20

【請求項 6】

凹部内にはんだが配置されたはんだー一体はんだ接合部品を準備し、

ここで、前記凹部は、一方側に開口する有底凹部であり、内周面と、前記一方側とは反対側の奥側の面とで規定され、

回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線のうちの少なくとも 2 つの接続端部を、前記凹部内に挿入し、前記内周面が、前記複数のコイル線の前記接続端部のうちの少なくとも 2 つの組合せの周りを全体的に囲むようにし、

前記凹部内のはんだを加熱により溶融させて、前記凹部に充填されて硬化したはんだにより、前記凹部内において前記少なくとも 2 つの接続端部をはんだ付接続する、コイル線モジュールの製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、コイル線モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、角形導線の接続端部がバスバに形成された切欠部に挿入された状態で、バスバと角形導線とが TIG (Tungsten Inert Gas) 溶接されることが開示されている。これにより、電機子の複数の角形導線がバスバを介して接続される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2008 - 148479 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示の技術によると、角形導線の接続端部をバスバの切欠部に挿入し、さらに、バスバと角形導線とを TIG 溶接することになるため、接続作業が繁雑となる。

【0005】

そこで、本開示は、コイル線同士の接続を容易に行えるようにすることを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示のコイル線モジュールは、回転電機におけるコイル線モジュールであって、前記回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線と、はんだ硬化部と、を備え、前記複数のコイル線のそれぞれは、前記コアの端部から露出する接続端部を有し、前記はんだ硬化部は、前記複数のコイル線の前記接続端部のうちの少なくとも2つがはんだ硬化空間内に挿入された状態で、はんだが前記はんだ硬化空間内で溶融して前記接続端部のうちの少なくとも2つを接合して硬化した部分である、コイル線モジュールである。

【0007】

また、本開示のはんだ一体はんだ接合部品は、回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線のうちの少なくとも2つの接続端部を接合するためのはんだ一体はんだ接合部品であって、前記少なくとも2つの接続端部を挿入可能な凹部と、前記凹部内に配置されたはんだと、を備えるはんだ一体はんだ接合部品である。

10

【0008】

また、本開示のコイル線モジュールの製造方法は、凹部内にはんだが配置されたはんだ一体はんだ接合部品を準備し、回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線のうちの少なくとも2つの接続端部を、前記凹部内に挿入し、前記凹部内のはんだを加熱により溶融させて前記凹部内において前記少なくとも2つの接続端部をはんだ付接続する、コイル線モジュールの製造方法である。

【発明の効果】

20

【0009】

本開示によれば、コイル線同士の接続を容易に行える。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は実施形態に係るモータを示す概略斜視図である。

【図2】図2は2つの接続端部同士の接続部分を示す斜視図である。

【図3】図3は図2のI—I-I—I—I—I線における部分断面図である。

【図4】図4はコイル線モジュールを示す分解斜視図である。

【図5】図5ははんだ接合部品をコイル線側から見た斜視図である。

【図6】接続端部を凹部内に挿入した状態を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

[本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。

【0012】

本開示のコイル線モジュールは、次の通りである。

【0013】

(1)回転電機におけるコイル線モジュールであって、前記回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線と、はんだ硬化部と、を備え、前記複数のコイル線のそれぞれは、前記コアの端部から露出する接続端部を有し、前記はんだ硬化部は、前記複数のコイル線の前記接続端部のうちの少なくとも2つがはんだ硬化空間内に挿入された状態で、はんだが前記はんだ硬化空間内で溶融して前記接続端部のうちの少なくとも2つを接合して硬化した部分である、コイル線モジュールである。

40

【0014】

このコイル線モジュールによると、はんだがはんだ硬化空間内で溶融して前記接続端部のうちの少なくとも2つを接合して硬化することによって、前記接続端部のうちの少なくとも2つが接続される。このため、コイル線同士の接続が容易に行われる。

【0015】

(2)(1)のコイル線モジュールであって、前記複数のコイル線の前記接続端部のうちの少なくとも2つの組合せを挿入可能な凹部を有するはんだ接合部品をさらに備え、前

50

記はんだ硬化部は、前記凹部内で前記接続端部のうちの少なくとも2つを接合してもよい。この場合、凹部内にはんだを収容しておき、凹部に前記接続端部のうちの少なくとも2つを挿入した状態で、はんだを溶融させれば、接続端部同士の接続を容易に行える。

【0016】

(3)(2)のコイル線モジュールであって、前記少なくとも2つの接続端部の組合せが、前記コアの周方向に沿って間隔を空けて複数並んでおり、前記はんだ接合部品に、前記凹部が、前記少なくとも2つの接続端部の複数の組合せのそれぞれに対応して複数形成されてもよい。この場合、はんだ接合部品に複数の凹部が形成されているため、はんだ接合部品をコイル線に向けて近づければ、前記少なくとも2つの接続端部の複数の組合せが一括して凹部に挿入される。

10

【0017】

(4)(2)又は(3)のコイル線モジュールであって、前記はんだ接合部品は、前記凹部が形成されたキャップと、前記キャップを保持可能なセット凹部が形成されたホルダとを含んでもよい。このように、凹部が形成されたキャップを、ホルダとは別部品することによって、キャップをはんだ付に適した構成とし易い。例えば、キャップを金属製にすることによって、前記少なくとも2つの接続端部を挿入保持するのに適した精度で凹部を形成し易い。また、凹部を囲む部分を、はんだが溶融するのに耐える耐熱性を持たせ易い。

【0018】

(5)(2)から(4)のいずれか1つのコイル線モジュールであって、前記はんだ硬化部は、前記少なくとも2つの接続端部の先端面と前記凹部の最奥部との間に位置する部分を含んでもよい。これにより、凹部の最奥部に位置する部分を含むはんだ硬化部によって、前記少なくとも2つの接続端部を接続することができる。

20

【0019】

また、本開示のはんだ一体はんだ接合部品は、次の通りである。

【0020】

(6)回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線のうちの少なくとも2つの接続端部を接合するためのはんだ一体はんだ接合部品であって、前記少なくとも2つの接続端部を挿入可能な凹部と、前記凹部内に配置されたはんだと、を備えるはんだ一体はんだ接合部品である。

30

【0021】

このはんだ一体はんだ接合部品によると、複数のコイル線のうちの少なくとも2つの接続端部を凹部に挿入し、この状態で、凹部内のはんだを加熱して溶融させると、前記少なくとも2つの接続端部をはんだによって容易に接合できる。

【0022】

また、本開示のコイル線モジュールの製造方法は、次の通りである。

【0023】

(7)凹部内にはんだが配置されたはんだ一体はんだ接合部品を準備し、回転電機におけるコアに設けられた複数のコイル線のうちの少なくとも2つの接続端部を、前記凹部内に挿入し、前記凹部内のはんだを加熱により溶融させて前記凹部内において前記少なくとも2つの接続端部をはんだ付接続する、コイル線モジュールの製造方法である。

40

【0024】

これにより、少なくとも2つの接続端部を凹部内に挿入し、凹部内のはんだを加熱により溶融させれば、凹部内において少なくとも2つの接続端部が容易にはんだ付接続される。

【0025】

[本開示の実施形態の詳細]

本開示のコイル線モジュール、はんだ接合部品及びコイル線モジュールの製造方法の具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内のすべての変更が含まれることが意図される。

50

【0026】**[実施形態]**

以下、実施形態に係るコイル線モジュール、はんだ接合部品及びコイル線モジュールの製造方法について説明する。回転電機におけるコイル線モジュールは、回転電機におけるコイル線同士を接続した部分である。説明の便宜用、回転電機の一例であるモータ10の全体構成について説明する。図1はモータ10を示す概略斜視図である。

【0027】

モータ10は、ステータ12と、ロータ20とを備える。モータ10は、例えば、3相モータである。本実施形態では、ロータ20が、ステータ12内で回転軸Xを中心として回転する構成とされている。回転電機は、モータ10等の電動機に代えて発電機であってもよい。

10

【0028】

ステータ12は、電機子であり、ステータコア14と、複数のコイル線16とを備える。ステータコア14は、複数のティースを含む。複数のティースは、回転軸Xを囲むように設けられている。回転軸Xの周りにおいて、複数のティース間には、隙間が設けられている。

【0029】

複数のコイル線16は、ステータコア14に設けられる。コイル線16は、回転軸Xに対して平行な方向に延びるように複数のティース間に配置される直線部16Bと、ステータコア14の端部から露出する接続端部17とを含む。1つ又は複数のティースをコアとしたコイルをなすように、ステータコア14の軸方向外側で、少なくとも2つの接続端部17同士が接続されている。図1ではステータコア14の上方で、2つの接続端部17が複数組接続される様子が図示される。図1におけるステータコア14の下方においても、少なくとも2つの接続端部同士が接続されてもよい。ステータコア14の両端外側で、少なくとも2つのコイル線16が同じ構成によって接続されている必要は無い。例えば、ステータコア14の下方では、2つのコイル線が一体形成されることで直接繋がって形成されてもよい。また、ステータコア14の下方では、2つのコイル線が金属板材等によって形成されるバスバ等を介して接続されてもよい。

20

【0030】

複数のコイル線16がステータコア14の一端側及び他端側において所定の組合せで接続されることによって、ロータ20を回転させるための磁界を発生させるコイルをなすことができる。ステータ12に設けられるコイル線16がなす巻き方は、分布巻の形態であってもよいし、集中巻の形態であってもよい。

30

【0031】

ロータ20は、永久磁石を含み、ステータ12内に回転可能に設けられている。ステータ12が発生する磁界によって、本ロータ20が回転軸Xを中心として回転する。

【0032】

上記ステータ12の周囲及び他端側を囲むように本体ケース22が設けられる。また、ステータ12の一端側を覆うようにカバー26が設けられる。

【0033】

なお、複数のコイル線16の一部の端部は、ステータ12の一端部から引出され、外部電源に接続される端部として用いられる。また、複数のコイル線16の他の一部は、ステータ12の一端部から引出され、中性点で接続するための端部として用いられる。

40

【0034】

回転電機におけるコイル線モジュール28について、2つの接続端部17を接続するための構成を中心により具体的に説明する。図2は2つの接続端部17同士の接続部分を示す斜視図である。図3は図2のI—I—I—I—I—I線における部分断面図である。図4はコイル線モジュール28を示す分解斜視図である。図2及び図4においては4組の接続部分が抜粋して描かれている。

【0035】

50

回転電機におけるコイル線モジュール 28 は、上記複数のコイル線 16 と、はんだ硬化部 40 とを備える。本実施形態では、コイル線モジュール 28 は、凹部 38 を有するはんだ接合部品 30 をさらに備えている。はんだ硬化部 40 は、凹部 38 内で、少なくとも 2 つのコイル線 16 同士を接続している。各部についてより具体的に説明する。

【 0 0 3 6 】

コイル線 16 は、例えば、横断面（延在方向に対して直交する面における断面）が一方に長い長方形状である平角導体によって形成される。角は丸められていてもよい。コイル線 16 は、銅、銅合金等の金属によって形成される。コイル線 16 は、直線部 16B と、接続端部 17 とを含む。直線部 16B は、ステータコア 14 におけるティース間の溝に配置される。直線部 16B は、回転軸 X 方向に沿って延びる直線状に形成されている。

10

【 0 0 3 7 】

接続端部 17 は、ステータコア 14 の端部から露出し、接続先となる他の接続端部 17 に向って延びる。本実施形態では、回転軸 X を中心する円の周方向に沿って異なる位置のコイル線 16 同士が接続される。このため、互いに接続される 2 つのコイル線 16 のうち一方のコイル線 16 の接続端部 17 は、ステータコア 14 の端部から延出するのに連れて、前記周方向に沿って接続先となる他方のコイル線 16 に向う傾斜部 17a を含む。傾斜部 17a は、回転軸 X に対して交差する方向に延在している。傾斜部 17a の先端部に、回転軸 X 方向に沿ってステータコア 14 とは反対側に向って延びる直線端部 17b が設けられる。また、互いに接続される 2 つのコイル線 16 のうち他方のコイル線 16 の接続端部 17 は、ステータコア 14 の端部から延出するのに連れて、前記周方向に沿って接続先となる一方のコイル線 16 に向う傾斜部 17a を含む。傾斜部 17a の先端部に、回転軸 X 方向に沿ってステータコア 14 とは反対側に向って延びる直線端部 17b が設けられる。互いに接続される 2 つのコイル線 16 のうち傾斜部 17a の先端部と直線端部 17b とは、前記周方向において当該 2 つのコイル線 16 の中間（ここでは中央）位置に配置される。そして、2 つのコイル線 16 のうち傾斜部 17a の先端部と直線端部 17b とが、回転軸 X を中心とする円の径方向において重なり合うことができる。なお、コイル線 16 の横断面における長手方向は、前記周方向に対する接線方向に沿っていてもよい。この場合、傾斜部 17a の先端部と直線端部 17b とが大きい面積で接触することができる。

20

【 0 0 3 8 】

直線部 16B の外周には、エナメル等による絶縁皮膜が形成されていてもよい。上記接続端部 17 のうち相手側の接続端部 17 に接触する部分は、導体が露出した状態となっている。

30

【 0 0 3 9 】

例えば、コイル線 16 の全体にエナメル等による絶縁皮膜が形成されており、接続端部 17 のうち相手側の接続端部 17 に接触する面においてのみ、絶縁皮膜が除去されてもよい。接続端部 17 の周囲全体の絶縁皮膜が除去されていてもよい。

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、少なくとも 2 つの接続端部 17 の組合せが、ステータコア 14 の周方向に沿って間隔を空けて複数並んでいる。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態では、少なくとも 2 つの接続端部 17 の複数の組合せが、ステータコア 14 の周方向において複数周に沿って並んでいる。ここでは、少なくとも 2 つの接続端部 17 の複数の組合せが、内周側の環状ライン及び外周側の環状ラインとの 2 つの環状ラインに沿って並んでいる。少なくとも 2 つの接続端部 17 の複数の組合せが、3 つ以上の環状ラインに沿って並んでいてもよい。

40

【 0 0 4 2 】

内周側の環状ラインに沿って並ぶ少なくとも 2 つの接続端部 17 と、外周側の環状ラインに沿って並ぶ少なくとも 2 つの接続端部 17 とは、ステータコア 14 の周方向において同じ位置に設けられる。換言すれば、内周側の環状ラインに沿って並ぶ少なくとも 2 つの接続端部 17 と、外周側の環状ラインに沿って並ぶ少なくとも 2 つの接続端部 17 とは、

50

ステータコア 14 の径方向に沿って並んでいる。

【0043】

内周側の環状ラインに沿って並ぶ少なくとも 2 つの接続端部 17 と、外周側の環状ラインに沿って並ぶ少なくとも 2 つの接続端部 17 とは、ステータコア 14 の周方向において異なる位置に設けられてもよい。例えば、内周側の環状ラインに沿って並ぶ少なくとも 2 つの接続端部 17 と、外周側の環状ラインに沿って並ぶ少なくとも 2 つの接続端部 17 とが、ステータコア 14 の周方向において交互に位置するように設けられてもよい。

【0044】

はんだ硬化部 40 は、少なくとも 2 つの接続端部 17 がはんだ硬化空間 S 内に挿入された状態で、はんだが前記はんだ硬化空間 S 内で溶融して当該少なくとも 2 つの接続端部 17 を接合して硬化した部分である。よって、はんだ硬化部 40 は、上記はんだ硬化空間 S を規定する凹部 38 の内周面及び奥側の面と同じ形状か、当該形状よりも小さい形状を有している。

10

【0045】

本実施形態では、はんだ硬化空間 S は、はんだ接合部品 30 における凹部 38 内に形成された空間である。はんだ接合部品 30 について説明する。図 5 ははんだ接合部品 30 を、コイル線 16 側から見た斜視図である。図 5 においてホルダ 32 から取外されたキャップ 36 及びはんだ 40B が示されている。

【0046】

図 1 から図 5 に示すように、はんだ接合部品 30 は、互いに接続される少なくとも 2 つの接続端部 17 の組合せを挿入可能な凹部 38 を有している。凹部 38 は、少なくとも 2 つの接続端部 17 の組合せを圧入できるか、遊び無く挿入できる程度の大きさに設定されていてもよい。すなわち、少なくとも 2 つの接続端部 17 の組合せの重ね合せ方向及び当該重ね合せ方向に直交する方向において、凹部 38 は、少なくとも 2 つの接続端部 17 の組合せ体に対して同じ寸法か小さい（圧入可能な範囲で僅かに小さい）大きさに設定されていてもよい。これにより、少なくとも 2 つの接続端部 17 が凹部 38 に挿入された状態で、当該少なくとも 2 つの接続端部 17 が接した状態に保たれ易くなる。

20

【0047】

なお、最終的には、少なくとも 2 つの接続端部 17 ははんだ硬化部 40 によって接合されるため、少なくとも 2 つの接続端部 17 は、凹部 38 の内周に対して隙間が設けられた状態で当該凹部 38 に挿入されてもよい。

30

【0048】

はんだ硬化部 40 は、凹部 38 内で前記接続端部のうちの少なくとも 2 つを接合している。例えば、はんだ硬化部 40 は、少なくとも 2 つの接続端部 17 の先端面と凹部 38 の最奥部との間に位置する部分 40a を含んでいてもよい。この場合、当該部分 40a が少なくとも 2 つの接続端部 17 の先端面に接合されることによって、はんだ硬化部 40 が少なくとも 2 つの接続端部 17 を電気的に接続する。はんだ硬化部 40 は、少なくとも 2 つの接続端部 17 の間に介在する部分 40b を含んでいてもよい。この場合、当該部分 40b が少なくとも 2 つの接続端部 17 の対向面に接合されることによって、はんだ硬化部 40 が少なくとも 2 つの接続端部 17 を電気的に接続する。なお、図 3 において少なくとも 2 つの接続端部 17 の隙間が誇張して描かれている。実際には、接続端部 17 の間の隙間は微小であるか、接続端部 17 が対向する部分において一部にのみ隙間が存在する可能性がある。

40

【0049】

上記はんだ硬化部 40 は、少なくとも 2 つの接続端部 17 の表面に接合されることによって、当該少なくとも 2 つの接続端部 17 が離れないように保つことができる。この点で、はんだ硬化部 40 は、少なくとも 2 つの接続端部 17 を機械的な接合状態に保つことができる。もっとも、少なくとも 2 つの接続端部 17 は、凹部 38 内に挿入されることによっても、互いに離れないように保たれる。

【0050】

50

本実施形態では、はんだ接合部品30は、少なくとも2つの接続端部17の複数の組合せが並ぶ環状ラインに沿う環状に形成されている。平面において、ステータコア14の径方向におけるはんだ接合部品30の幅は、上記2つの環状ラインを包含する幅よりも大きい幅に形成されている。

【0051】

はんだ接合部品30には、複数の凹部38は、少なくとも2つの接続端部17の複数の組合せのそれぞれに対応して形成されている。より具体的には、複数の凹部38が、ステータコア14の周方向に沿って間隔を空けて複数並んでいる。また、複数の凹部38は、上記外周側の環状ライン及び内周側の環状ラインに沿って並んでいる。

【0052】

このため、はんだ接合部品30をコイル線16の接続端部17に向けて近づけると、少なくとも2つの接続端部17の複数の組合せが、一括して、対応する複数の凹部38に挿入され得る。はんだ接合部品30に複数の凹部38が形成されていることは必須ではなく、はんだ接合部品には1つの凹部が形成されてもよい。

【0053】

また、はんだ接合部品30は、凹部38が形成されたキャップ36と、キャップ36を保持可能なセット凹部34が形成されたホルダ32とを含む。

【0054】

キャップ36は、軸方向一方側が開口し他方側が閉じられた有底筒状に形成されている。キャップ36内に上記凹部38が形成されている。

10

【0055】

ホルダ32は、少なくとも2つの接続端部17の複数の組合せが並ぶ環状ラインに沿う環状に形成されている。平面において、ステータコア14の径方向におけるはんだ接合部品30の幅は、上記2つの環状ラインを包含する幅よりも大きい幅に形成されている。

【0056】

ホルダ32のうち上記凹部38を形成すべき位置、即ち、少なくとも2つの接続端部17の複数の組合せそれぞれに対応する位置に、セット凹部34が形成されている。ここでは、セット凹部34は、一方側に開口する有底の凹部である。セット凹部34は、ホルダ32を貫通する孔であってもよい。この場合、セット凹部34の内周面には、キャップ36をその軸方向に位置決めできる位置決め凸部又は段部が形成されていてもよい。

20

【0057】

セット凹部34の内周面は、上記キャップ36の外周面に応じた形状に形成されている。キャップ36のうち閉じられた他方側の端部がセット凹部34の底側に位置する状態で、キャップ36の少なくとも一部がセット凹部34内に収容されている。これにより、キャップ36がホルダ32によって一定位置に支持される。本実施形態では、キャップ36のうち開口側の端部がホルダ32から突出している。キャップ36のうち開口側の端部は、ホルダ32の面と面一状態で連続するか、ホルダ32の面よりも凹んだ位置に存在してもよい。

30

【0058】

上記キャップ36及びホルダ32の材質は任意である。キャップ36は、溶融したはんだに耐え得る耐熱性を有することが好ましい。例えば、キャップ36は、はんだ硬化部40の融点よりも高い融点を持つ材質、例えば、鉄等の金属によって形成されてもよい。

40

【0059】

キャップ36が金属によって形成されることによって、少なくとも2つの接続端部17を凹部38に圧入でき、又は、遊び無く挿入できる程度に、当該凹部38の寸法精度を向上させ易い。また、溶融したはんだの熱に耐えて凹部38の形状を維持することができる。このため、少なくとも2つの接続端部17を凹部38内に維持しつつ、溶融したはんだの形状を一定形状に保ち易い。

【0060】

ホルダ32は、少なくとも、少なくとも2つの接続端部17が凹部38内に挿入される

50

までの期間に、複数のキャップ36を一定の位置関係で保つ役割を果すことができればよい。この観点からすると、ホルダ32は、樹脂によって形成されていてもよい。

【0061】

例えば、ホルダ32は、キャップ36をインサート部品として、金型成型された樹脂部品であってもよい。また、ホルダ32は、セット凹部34を有する形状として金型成型された部品であり、金型成型後に、セット凹部34にキャップ36が圧入された構成であってもよい。

【0062】

はんだ硬化部40を形成する前のはんだ40Bは、上記凹部38内に配置されているとい。はんだ40Bを凹部38内に配置しておくための構成は任意である。例えば、はんだ40Bは、凹部38の奥に配置されたペースト状のはんだであってもよい。はんだ40Bは、凹部38内に圧入等された固体のはんだであってもよい。

10

【0063】

はんだ接合部品30に上記はんだ40Bがセットされた部品は、はんだ一体はんだ接合部品30Bであると把握されてもよい。

【0064】

上記はんだ40Bが溶融して硬化することで上記はんだ硬化部40となる。

【0065】

上記コイル線モジュール28の製造例について説明する。

20

【0066】

まず、上記凹部38内にはんだ40Bが配置されたはんだ一体はんだ接合部品30Bを準備する。

【0067】

そして、図6に示すように、ステータコア14に設けられた複数のコイル線16のうちの少なくとも2つの接続端部17を、凹部38内に挿入する。ここでは、少なくとも2つの接続端部17の複数の組合せを、一括して対応する各凹部38に挿入する。この状態では、各凹部38において、少なくとも2つの接続端部17が突合わされた状態に保たれる。また、各凹部38において、少なくとも2つの接続端部17の先端面と凹部38の最奥部との間に、はんだ40Bが挟まれた状態となる。

【0068】

30

この状態で、はんだ40Bを溶融させる。はんだ40Bを溶融させる方法は任意である。

【0069】

例えば、コイル線16に一時的に大電流を通電し、少なくとも2つの接続端部17の接触部の抵抗による熱ではんだ40Bを溶融させてもよい。この場合、はんだ40Bの熱は、キャップ36を介してホルダ32に伝わる。このため、ホルダ32の耐熱性を高くしなくてもよくなり、ホルダ32を構成する材料選択の余地を広げることができる。

【0070】

また、例えば、コイル線16及びはんだ一体はんだ接合部品30Bを、加熱炉内に入れて、一時的に全体を加熱してはんだ40Bを溶融させてもよい。

【0071】

40

溶融したはんだは、少なくとも2つの接続端部17と凹部38との間を充填し、上記部分40aを形成することができる。また、少なくとも2つの接続端部17の表面のはんだ濡れ性に応じて、溶融したはんだは、少なくとも2つの接続端部17の隙間に入り込んでいき、上記部分40bを形成することもできる。これにより、溶融したはんだがはんだ硬化部40となって、凹部38内において少なくとも2つの接続端部17をはんだ付接続することができる。

【0072】

このように構成されたコイル線モジュール28によると、はんだ40Bが凹部38内におけるはんだ硬化空間S内で溶融して少なくとも2つの接続端部17を接合して硬化することによって、はんだ硬化部40となる。このはんだ硬化部40によって、少なくとも2

50

つの接続端部 17 が接続されるため、コイル線 16 同士の接続が容易に行われる。また、少なくとも 2 つの接続端部 17 は凹部 38 内に挿入されるため、少なくとも 2 つの接続端部 17 間の位置精度が悪くても、凹部 38 内で位置規制された状態ではなんだ接続されることになる。このため、少なくとも 2 つの接続端部 17 間の位置公差を吸収しつつ、接続作業を行える。

【 0 0 7 3 】

また、コイル線モジュール 28 は、凹部 38 を有するはんだ接合部品 30 を備え、はんだ硬化部 40 は、凹部 38 内で少なくとも 2 つの接続端部 17 を接合している。このため、凹部 38 内にはんだ 40B を収容しておき、凹部 38 内に少なくとも 2 つの接続端部 17 を挿入した状態で、はんだ 40B を溶融させれば、接続端部 17 同士の接続を容易に行える。

10

【 0 0 7 4 】

また、はんだ接合部品 30 に複数の凹部 38 が形成されているため、はんだ接合部品 30 をコイル線 16 に向けて近づけると、少なくとも 2 つの接続端部 17 の複数の組合せが一括して対応する凹部 38 に挿入される。そして、各凹部 38 において、少なくとも 2 つの接続端部 17 をはんだ硬化部 40 によって接合でき、従って、少なくとも 2 つの接続端部 17 の複数の組合せを容易に接合できる。

【 0 0 7 5 】

また、凹部 38 が形成されたキャップ 36 を、ホルダ 32 とは別部品にすることによって、キャップ 36 をはんだ付けに適した構成とし易い。例えば、キャップ 36 を金属製にすることによって、少なくとも 2 つの接続端部 17 を挿入保持するのに適した精度で凹部 38 を形成し易い。また、凹部 38 を囲む部分を、はんだが溶融するのに耐える耐熱性を持たせ易い。

20

【 0 0 7 6 】

また、はんだ硬化部 40 は、凹部 38 の最奥部に位置する部分 40a を含むため、凹部 38 の奥で少なくとも 2 つの接続端部 17 を容易かつ確実に接続することができる。

【 0 0 7 7 】

また、上記はんだ一体はんだ接合部品 30B を用いることによって、凹部 38 内で少なくとも 2 つの接続端部 17 をまとめた状態に保持しつつ、当該凹部 38 内のはんだ 40B によって少なくとも 2 つの接続端部 17 を容易に接合できる。

30

【 0 0 7 8 】

[変形例]

なお、凹部 38 内において少なくとも 2 つの接続端部 17 をはんだ硬化部 40 によって接合した後、キャップ 36 が当該少なくとも 2 つの接続端部 17 の端部に取付けられた状態のまま、キャップ 36 がホルダ 32 から取外されてもよい。この場合、キャップ 36 は、セット凹部 34 に対して抜差し可能な程度に嵌っているとよい。

【 0 0 7 9 】

例えば、キャップ 36 がホルダ 32 に嵌った状態で、モータ 10 が使用され、メンテナンス時等において、ホルダ 32 が取外されてもよい。また、ホルダ 32 が取外された状態で、モータ 10 が使用されてもよい。この際、例えば、キャップ 36 の全体又は外周部が樹脂等の絶縁部材によって形成されていれば、当該キャップ 36 によって、少なくとも 2 つの接続端部 17 の組合せ間をより確実に絶縁状態に保つことができる。

40

【 0 0 8 0 】

また、キャップ 36 が少なくとも 2 つの接続端部 17 に取付けられた状態とされるのであれば、キャップ 36 は、はんだに対する濡れ性が良好な材料によって形成されていてよい。

【 0 0 8 1 】

モータ 10 としての使用時又はメンテナンス時等において、キャップ 36 は、少なくとも 2 つの接続端部 17 及びはんだ硬化部 40 に対して取外されてもよい。この場合、キャップ 36 は、はんだに対する濡れ性が悪い材料によって形成されているとよい。キャップ

50

3 6 は、ホルダ 3 2 と共に少なくとも 2 つの接続端部 1 7 及びはんだ硬化部 4 0 に対して取外されてもよい。

【 0 0 8 2 】

なお、上記実施形態及び各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組合わせることができる。

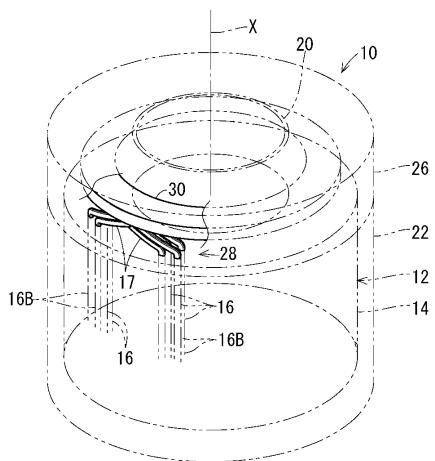
【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

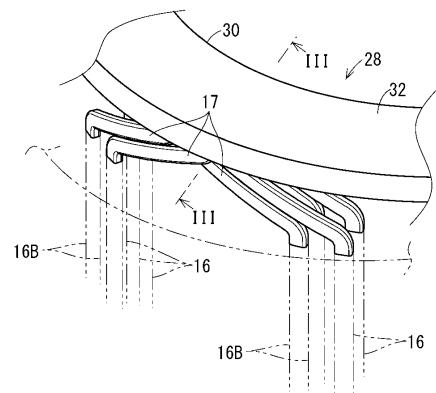
1 0	モータ（回転電機）	
1 2	ステータ	
1 4	ステータコア（コア）	10
1 6	コイル線	
1 6 B	直線部	
1 7	接続端部	
1 7 a	傾斜部	
1 7 b	直線端部	
2 0	ロータ	
2 2	本体ケース	
2 6	カバー	
2 8	コイル線モジュール	
3 0	はんだ接合部品	20
3 0 B	はんだ一体はんだ接合部品	
3 2	ホルダ	
3 4	セット凹部	
3 6	キャップ	
3 8	凹部	
4 0	はんだ硬化部	
4 0 B	はんだ	
4 0 a	接続端部の先端面と凹部の最奥部との間に位置する部分	
4 0 b	接続端部の間に介在する部分	
S	はんだ硬化空間	30

【図面】

【図 1】

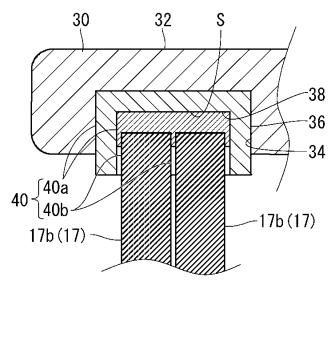


【図 2】

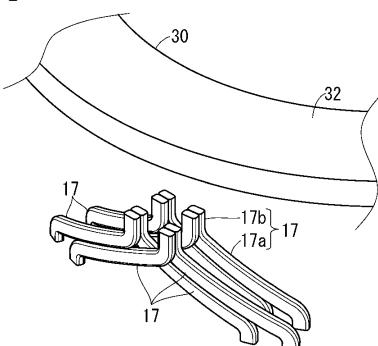


10

【図 3】



【図 4】



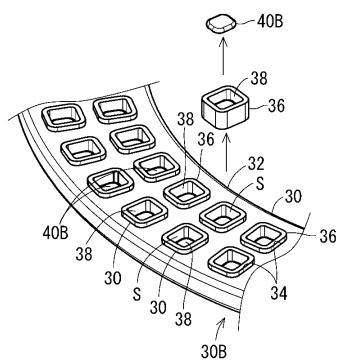
20

30

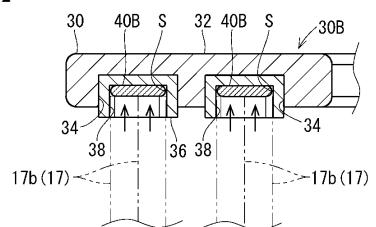
40

50

【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

弁理士 竹下 明男

(74)代理人

福市 朋弘

(72)発明者

阿部 智貴

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者

橋本 大輔

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者

末谷 正晴

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者

館 健太郎

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者

田村 康

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内

(72)発明者

石原 幹三

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内

(72)発明者

森野 慎太郎

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内

審査官 伊藤 秀行

(56)参考文献

国際公開第2001/020755 (WO, A1)

中国実用新案第209016822 (CN, U)

米国特許出願公開第2014/0077639 (US, A1)

特開2020-202652 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02K 3/04

H02K 3/50