

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5573327号
(P5573327)

(45) 発行日 平成26年8月20日(2014.8.20)

(24) 登録日 平成26年7月11日(2014.7.11)

(51) Int. Cl. F 1
 HO2K 3/04 (2006.01) HO2K 3/04 E
 HO2K 15/085 (2006.01) HO2K 15/085

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-97937 (P2010-97937)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成22年4月21日 (2010.4.21)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2011-229307 (P2011-229307A)	(74) 代理人	100081776 弁理士 大川 宏
(43) 公開日	平成23年11月10日 (2011.11.10)	(72) 発明者	宇鷹 良介 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成24年7月24日 (2012.7.24)	審査官	安池 一貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機の固定子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

周方向に複数のスロットを有する円環状の固定子コアと、セグメント導体を前記スロットに軸方向に挿入して前記スロットから外部に突出した前記セグメント導体の突出先端部同士を溶接で接続することにより前記固定子コアに巻装された固定子巻線と、を備えた回転電機の固定子において、

前記固定子巻線は、前記固定子コアの径方向外方側に位置し前記スロットから突出した突出端部に前記固定子コアの径方向外方側へ曲げられた外方曲げ部が形成された第1セグメント導体と、前記固定子コアの径方向内方側に位置し前記スロットから突出した突出端部に前記固定子コアの径方向内方側へ曲げられた内方曲げ部が形成された第2セグメント導体と、前記第1セグメント導体の脚部と前記第2セグメント導体の脚部との間に位置し前記スロットから突出した突出端部がストレート状に形成された第3セグメント導体と、を有することを特徴とする回転電機の固定子。

【請求項2】

1つの前記スロットに対する前記第1～第3セグメント導体の突出端部の合計本数は、6本以上とされていることを特徴とする請求項1に記載の回転電機の固定子。

【請求項3】

前記第1セグメント導体の前記外方曲げ部と前記第2セグメント導体の内方曲げ部は、前記固定子コアの径方向断面の内外方向において対称となる形状に形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の回転電機の固定子。

【請求項 4】

前記第 1 セグメント導体の前記外方曲げ部の曲げ量は、前記固定子コアの径方向外方側に位置するものほど大きくされていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の回転電機の固定子。

【請求項 5】

前記第 2 セグメント導体の前記内方曲げ部の曲げ量は、前記固定子コアの径方向内方側に位置するものほど大きくされていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の回転電機の固定子。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の回転電機の固定子の製造方法であって、

突出端部に前記外方曲げ部が形成された前記第 1 セグメント導体と、突出端部に前記内方曲げ部が形成された前記第 2 セグメント導体と、突出端部がストレート状に形成された前記第 3 セグメント導体と、を準備する準備工程と、

前記第 1 セグメント導体及び前記第 2 セグメント導体の何れか一方の脚部を前記スロットに軸方向に挿入して前記外方曲げ部又は前記内方曲げ部の曲げ方向側へ寄せる第 1 挿入工程と、

前記第 1 セグメント導体及び前記第 2 セグメント導体の何れか他方の脚部を前記スロットに軸方向に挿入して前記外方曲げ部又は前記内方曲げ部の曲げ方向側へ寄せる第 2 挿入工程と、

前記スロットに挿入された前記第 1 セグメント導体の脚部と前記第 2 セグメント導体の脚部との間に前記第 3 セグメント導体の脚部を軸方向に挿入する第 3 挿入工程と、

を有することを特徴とする回転電機の固定子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば車両に搭載される回転電機の固定子及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、固定子コアに巻装される固定子巻線として、固定子コアのスロットに挿通された多数のセグメント導体を順次接合して形成されたものが知られている。例えば、特許文献 1 には、略 U 字形のセグメント導体の両脚部を固定子コアの周方向の異なるスロットに軸方向に挿入して、スロットから外部に突出した 2 つのセグメント導体の突出先端部同士を溶接で接続することにより固定子コアに巻装される固定子巻線が開示されている。

【0003】

なお、固定子コアに巻装された固定子巻線は、固定子コアの一端側に突出したセグメント導体の突出端部により全体としてリング状に形成される第一のコイルエンドと、固定子コアの他端側に突出したセグメント導体の頭部（ターン部）により全体としてリング状に形成される第二のコイルエンドと、スロット内に収容されたスロット収容部とに区分される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 32882 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記特許文献 1 に開示された固定子巻線のように、スロットから外部に突出した 2 つのセグメント導体の突出先端部同士が溶接で接続されている構造の場合、それぞれの溶接部位の間に絶縁距離を確保する必要がある。そのため、溶接前の状態である図 5 に示すように、セグメント導体 31A の突出端部に、固定子コア 20A の径方向外方側へ

10

20

30

40

50

曲げられた外方曲げ部 3 2 A を予め形成しておくようにしている。

【 0 0 0 6 】

この場合、溶接される五組 (1 0 本) の突出端部のうち、固定子コア 2 0 A の最も径方向内方側に位置する一組 (2 本) の突出端部のみは、外方曲げ部 3 2 A が形成されずにストレート状にされており、その他の四組 (8 本) の突出端部にそれぞれ外方曲げ部 3 2 A が形成されている。そして、外方曲げ部 3 2 A の曲げ量は、固定子コア 2 0 A の径方向外方側に位置する外方曲げ部 3 2 A ほど大きくなっている。そのため、固定子コア 2 0 A の最も径方向外方側に位置する外方曲げ部 3 2 A を固定子コア 2 0 A の端面 2 2 A から遠く離れた位置まで延びるように形成しなければならない。その結果、固定子コア 2 0 A の端面 2 2 A からの外方曲げ部 3 2 A の軸方向高さ h_2 が高くなった分、セグメント導体 3 1 A の突出端部により形成される第一のコイルエンド 3 5 A の軸方向高さ H_2 が増加してしまうこととなる。

10

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、溶接部位間の絶縁距離を確保しつつ、コイルエンドの軸方向高さを低く抑制し得るようにした回転電機の固定子及びその製造方法を提供することを解決すべき課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するためになされた請求項 1 に記載の発明は、周方向に複数のスロットを有する円環状の固定子コアと、セグメント導体を前記スロットに軸方向に挿入して前記スロットから外部に突出した前記セグメント導体の突出先端部同士を溶接で接続することにより前記固定子コアに巻装された固定子巻線と、を備えた回転電機の固定子において、前記固定子巻線は、前記固定子コアの径方向外方側に位置し前記スロットから突出した突出端部に前記固定子コアの径方向外方側へ曲げられた外方曲げ部が形成された第 1 セグメント導体と、前記固定子コアの径方向内方側に位置し前記スロットから突出した突出端部に前記固定子コアの径方向内方側へ曲げられた内方曲げ部が形成された第 2 セグメント導体と、前記第 1 セグメント導体の脚部と前記第 2 セグメント導体の脚部との間に位置し前記スロットから突出した突出端部がストレート状に形成された第 3 セグメント導体と、を有することを特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に記載の発明によれば、固定子巻線は、突出端部に外方曲げ部が形成された第 1 セグメント導体と、突出端部に内方曲げ部が形成された第 2 セグメント導体とを有するので、溶接部位間の絶縁距離を確保するためにセグメント導体の突出端部に設けられる曲げ部の径方向への曲げ量を、外方側と内方側の両方へ振り分けることが可能となる。これにより、径方向の最外方に位置する外方曲げ部及び径方向の最内方に位置する内方曲げ部の固定子コアの端面からの軸方向高さを低くすることができる。そのため、溶接部位間の絶縁距離を確保しつつ、コイルエンドの軸方向高さを低く抑制することができる。

30

【 0 0 1 1 】

また、予め外方曲げ部及び内方曲げ部を第 1 セグメント導体及び第 2 セグメント導体にそれぞれ形成しておくことによって、第 1 セグメント導体及び第 2 セグメント導体の脚部をスロットに挿入した後に、第 3 セグメント導体の脚部を挿入することが可能となるため、固定子の製造が容易になる。

40

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明は、1 つの前記スロットに対する前記第 1 ~ 第 3 セグメント導体の突出端部の合計本数は、6 本以上とされていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の発明によれば、溶接により接続される 2 本一組の第 1 ~ 第 3 セグメント導体を、最低限一組ずつ確保することができる。なお、第 1 ~ 第 3 セグメント導体の突出端部の合計本数は、通常、溶接により接続される 2 本で一組となるので、6 本以上の偶数本となる。

50

【0014】

請求項3に記載の発明は、前記第1セグメント導体の前記外方曲げ部と前記第2セグメント導体の内方曲げ部は、前記固定子コアの径方向断面の内外方向において対称となる形状に形成されていることを特徴とする。

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、外方曲げ部の径方向外方への曲げ量と内方曲げ部の径方向内方への曲げ量を、径方向の外方と内方へ均等に振り分けることができる。そのため、径方向の最外方に位置する外方曲げ部及び径方向の最内方に位置する内方曲げ部の固定子コアの端面からの軸方向高さを最も低く設定することが可能となる。

【0016】

請求項4に記載の発明は、前記第1セグメント導体の前記外方曲げ部の曲げ量は、前記固定子コアの径方向外方側に位置するものほど大きくされていることを特徴とする。

【0017】

請求項4に記載の発明によれば、固定子コアの径方向内方側に位置する外方曲げ部ほど曲げ量が小さくされているので、最も径方向外方に位置する外方曲げ部の固定子コアの端面からの軸方向高さをより確実に低く抑制することができる。これにより、コイルエンドの軸方向高さをより確実に低く抑制することができる。

【0018】

請求項5に記載の発明は、前記第2セグメント導体の前記内方曲げ部の曲げ量は、前記固定子コアの径方向内方側に位置するものほど大きくされていることを特徴とする。

【0019】

請求項5に記載の発明によれば、固定子コアの径方向外方側に位置する内方曲げ部ほど曲げ量が小さくされているので、最も径方向内方に位置する内方曲げ部の固定子コアの端面からの軸方向高さをより確実に低く抑制することができる。これにより、コイルエンドの軸方向高さをより確実に低く抑制することができる。

【0020】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5の何れか一項に記載の回転電機の固定子の製造方法であって、突出端部に前記外方曲げ部が形成された前記第1セグメント導体と、突出端部に前記内方曲げ部が形成された前記第2セグメント導体と、突出端部がストレート状に形成された前記第3セグメント導体と、を準備する準備工程と、前記第1セグメント導体及び前記第2セグメント導体の何れか一方の脚部を前記スロットに軸方向に挿入して前記外方曲げ部又は前記内方曲げ部の曲げ方向側へ寄せる第1挿入工程と、前記第1セグメント導体及び前記第2セグメント導体の何れか他方の脚部を前記スロットに軸方向に挿入して前記外方曲げ部又は前記内方曲げ部の曲げ方向側へ寄せる第2挿入工程と、前記スロットに挿入された前記第1セグメント導体の脚部と前記第2セグメント導体の脚部との間に前記第3セグメント導体の脚部を軸方向に挿入する第3挿入工程と、を有することを特徴とする。

【0021】

請求項6に記載の発明によれば、溶接部位間の絶縁距離を確保しつつ、コイルエンドの軸方向高さを抑制し得るようにした回転電機の固定子を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】実施形態に係る回転電機の固定子の溶接側から見た斜視図である。

【図2】実施形態に係る回転電機の固定子の非溶接側から見た斜視図である。

【図3】実施形態の固定子コアの端面においてスロットから突出したセグメント導体の端部の溶接前の状態を示す説明図である。

【図4】実施形態に係る回転電機の固定子の製造方法を示し、(a)は第1挿入工程であり、(b)は第2挿入工程であり、(c)は第3挿入工程である。

【図5】従来の固定子コアにおいてスロットから突出したセグメント導体の端部の溶接前の状態を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の回転電機の固定子を具体化した一実施形態について図面を参照しつつ具体的に説明する。図1は本実施形態に係る回転電機の固定子の溶接側から見た斜視図である。但し、図1はセグメント導体の先端部同士が溶接される前の状態である。図2は図1の固定子の非溶接側から見た斜視図である。図3は本実施形態の固定子コアの端面においてスロットから突出したセグメント導体の突出端部の溶接前の状態を示す説明図である。

【0024】

本実施形態の回転電機の固定子10は、図1及び図2に示すように、周方向に複数のスロット21を有する固定子コア20と、スロット21に挿通された複数の略U字形のセグメント導体31をスロット21の外部で溶接して接続することにより固定子コア20の複数のスロット21に巻装された三相の固定子巻線30と、を備えている。

【0025】

固定子コア20は、円環状に形成され、内周側に開口した複数のスロット21が周方向に沿って形成されている。複数のスロット21は、その深さ方向が径方向と一致するように形成されている。固定子コア30に形成されたスロット31の数は、回転子の磁極数(8)に対し、固定子巻線30の一相あたり2個の割合で形成されている。本実施形態では、 $8 \times 3 \times 2 = 48$ 個のスロット21が形成されている。

【0026】

固定子巻線30を構成する略U字形のセグメント導体31は、略V字形の頭部と、この頭部の両端から直線的に延びる一对の脚部とからなる。それぞれの脚部は、スロット21に収容されるスロット収容部と、スロット収容部の先端から延びてスロット21から突出した突出端部とを有する。なお、固定子コア20に巻装された固定子巻線30は、固定子コア20の軸方向一端側に突出したセグメント導体31の突出端部により全体としてリング状の第一のコイルエンド35を形成し、固定子コア20の軸方向他端側に突出したセグメント導体31の頭部(ターン部)により全体としてリング状の第二のコイルエンド36を形成している。

【0027】

このセグメント導体31は、両脚部を周方向の異なるスロット21に軸方向に挿入して、スロット21から外部に突出する突出端部を必要な長さだけ突出させ、各セグメント導体31の突出端部を周方向に略電気角 θ /2だけそれぞれ挟み、各セグメント導体31の突出端部の先端部(接合部)を所定の組み合わせで溶接することにより接続されている。セグメント導体31は、溶接部分(上記突出端部の先端部)を除く全体の表面が絶縁皮膜により被覆されている。なお、導体が露出している溶接部分(突出端部の先端部)は、溶接された後に、粉体樹脂等で絶縁処理が施される。

【0028】

図3に示すように、本実施形態では、スロット21から突出したセグメント導体31の突出端部は、溶接されるべき2つ(一組)の先端部が径方向に隣接して対向するようにして、径方向に五組(10本)が並んだ状態に配列されている。これら五組(10本)の突出端部のうち、固定子コア20の径方向外方側に位置する二組(4本)のセグメント導体31の突出端部には、固定子コア20の軸方向一方側の端面22から径方向外方へ斜めに曲げられた外方曲げ部32が形成されている。以後、この外方曲げ部32が形成されたセグメント導体31を第1セグメント導体31aとする。各第1セグメント導体31aに形成された外方曲げ部32の径方向外方への曲げ量(変位置)は、固定子コア20の径方向外方側に位置する外方曲げ部32ほど段階的に大きくされている。

【0029】

また、固定子コア20の径方向内方側に位置する二組(4本)のセグメント導体31の突出端部には、固定子コア20の軸方向一方側の端面22から径方向内方へ斜めに曲げられた内方曲げ部33が形成されている。以後、この内方曲げ部33が形成されたセグメント導体31を第2セグメント導体31bとする。各第2セグメント導体31bに形成され

10

20

30

40

50

た内方曲げ部 3 3 の径方向内方への曲げ量（変位置）は、固定子コア 2 0 の径方向内方側に位置する内方曲げ部 3 3 ほど段階的に大きくされている。

【 0 0 3 0 】

この場合、図 3 に示すように、第 1 セグメント導体 3 1 a の 4 つの外方曲げ部 3 2 と第 2 セグメント導体 3 1 b の 4 つの内方曲げ部 3 3 は、固定子コア 2 0 の径方向断面の内外方向において対称となる形状に形成されている。よって、第 1 セグメント導体 3 1 a の 4 つの外方曲げ部 3 2 のうち径方向最外方に位置する外方曲げ部 3 2 の径方向外方への曲げ量（変位置）と、第 2 セグメント導体 3 1 b の 4 つの内方曲げ部 3 3 のうち径方向最内方に位置する内方曲げ部 3 3 の径方向内方への曲げ量（変位置）は、同等となっている。

【 0 0 3 1 】

このように第 1 セグメント導体 3 1 a の 4 つの外方曲げ部 3 2 と第 2 セグメント導体 3 1 b の 4 つの内方曲げ部 3 3 が形成されていることによって、外方曲げ部 3 2 の径方向外方への曲げ量と内方曲げ部 3 3 の径方向内方への曲げ量が、径方向の外方と内方へ均等に振り分けられている。これにより、径方向の最外方に位置する外方曲げ部 3 2 及び径方向の最内方に位置する内方曲げ部 3 3 の固定子コア 2 0 の端面 2 2 からの軸方向高さ h_1 を最も低く設定することが可能となる。そのため、本実施形態の場合には、従来のように、スロット 2 1 から突出したセグメント導体の突出端部に対して固定子コア 2 0 の径方向外方側へ曲げられた外方曲げ部のみを形成した場合に比べて、軸方向高さ h_1 が従来の軸方向高さ h_2 （図 5 参照）よりも低く抑制されているとともに、第一のコイルエンド 3 5 の軸方向高さ H_1 も従来の軸方向高さ H_2 よりも低く抑制されている。

【 0 0 3 2 】

そして、第 1 セグメント導体 3 1 a と第 2 セグメント導体 3 1 b の間に位置する一組（2 本）のセグメント導体 3 1 の突出端部は、径方向へ曲がる曲げ部が形成されておらずストレート状に形成されている。以後、突出端部がストレート状に形成されたセグメント導体 3 1 を第 3 セグメント導体 3 1 c とする。これにより、本実施形態では、それぞれのスロット 2 1 に対する第 1 ~ 第 3 セグメント導体 3 1 a ~ 3 1 c の突出端部の合計本数は、10 本（6 本以上の範囲）とされている。

【 0 0 3 3 】

次に、上記のように構成された固定子 1 0 の製造方法を図 4 を参照して説明する。図 4 は本実施形態に係る固定子 1 0 の製造方法を示し、（ a ）は第 1 挿入工程であり、（ b ）は第 2 挿入工程であり、（ c ）は第 3 挿入工程である。本実施形態の製造方法は、先ず最初に、突出端部に外方曲げ部 3 2 が形成された所定本数の第 1 セグメント導体 3 1 a と、突出端部に内方曲げ部 3 3 が形成された所定本数の第 2 セグメント導体 3 1 b と、突出端部がストレート状に形成された所定本数の第 3 セグメント導体 3 1 c とを準備する準備工程を行う。

【 0 0 3 4 】

次に、図 4（ a ）に示すように、1 つのスロット 2 1 に対して、第 1 セグメント導体 3 1 a の二組（4 本）の脚部を軸方向に挿入して、それらの脚部を径方向外方（外方曲げ部 3 2 の曲げ方向）側へ寄せる第 1 挿入工程を行う。これにより、第 1 セグメント導体 3 1 a の二組（4 本）の脚部には、スロット 2 1 に収容されたスロット収容部と、スロット 2 1 から突出した突出端部とが形成される。

【 0 0 3 5 】

次に、図 4（ b ）に示すように、第 1 セグメント導体 3 1 a の二組（4 本）の脚部が挿入配置された 1 つのスロット 2 1 に対して、第 2 セグメント導体 3 1 b の二組（4 本）の脚部を軸方向に挿入して、それらの脚部を径方向内方（内方曲げ部 3 3 の曲げ方向）側へ寄せる第 2 挿入工程を行う。これにより、第 2 セグメント導体 3 1 b の二組（4 本）の脚部には、スロット 2 1 に収容されたスロット収容部と、スロット 2 1 から突出した突出端部とが形成される。また、第 1 セグメント導体 3 1 a の二組（4 本）のスロット収容部と、第 2 セグメント導体 3 1 b の二組（4 本）のスロット収容部との間には、第 1 セグメント導体 3 1 a と第 2 セグメント導体 3 1 b が互いに逆方向へ寄せられていることにより、

10

20

30

40

50

所定のスペースが形成されている。

【0036】

次に、図4(c)に示すように、第1セグメント導体31aの二組(4本)のロット収容部と第2セグメント導体31bの二組(4本)のロット収容部との間に、第3セグメント導体31cの一組(2本)の脚部を軸方向に挿入する第3挿入工程を行う。これにより、第3セグメント導体31cの一組(2本)の脚部には、ロット21に収容されたロット収容部と、ロット21から突出した突出端部とが形成される。その結果、第1～第3セグメント導体の合計五組(10本)の突出端部が固定子コア20の径方向に1列に並んだ状態となる。

【0037】

その後、第1～第3セグメント導体31a～31cの突出端部を周方向に略電気角/2だけそれぞれ振り分け、第1～第3セグメント導体31a～31cの突出端部の先端部(接合部)を所定の組み合わせで溶接することにより接続する。これにより、固定子巻線30が固定子コア20のロット21に巻装された固定子10が完成する。

【0038】

以上のように、本実施形態の回転電機の固定子10によれば、固定子巻線30は、突出端部に外方曲げ部32が形成された第1セグメント導体31aと、突出端部に内方曲げ部33が形成された第2セグメント導体31bとを有するので、溶接部位間の絶縁距離を確保するためにセグメント導体の突出端部に設けられる曲げ部の径方向への曲げ量を、外方側と内方側の両方へ振り分けることが可能となる。そのため、第1セグメント導体31aの径方向最外方に位置する外方曲げ部32、及び第2セグメント導体31bの径方向最内方に位置する内方曲げ部33の固定子コア20の端面22からの軸方向高さh1を低くすることができる。これにより、溶接部位間の絶縁距離を確保しつつ、第一のコイルエンド35の軸方向高さH1を低く抑制することができる。

【0039】

また、本実施形態の固定子巻線30は、第1セグメント導体31aと第2セグメント導体31bの間に、ロット21から突出した突出端部がストレート状に形成された第3セグメント導体31cが配設されている。そのため、予め外方曲げ部32及び内方曲げ部33を第1セグメント導体31a及び第2セグメント導体31bにそれぞれ形成しておくことによって、第1セグメント導体31a及び第2セグメント導体31bの脚部をロットに挿入した後に、第3セグメント導体31cの脚部を挿入することが可能となるため、固定子10の製造が容易になる。

【0040】

また、本実施形態では、1つのロット21に対する第1～第3セグメント導体31a～31cの突出端部の合計本数が、10本(6本以上の範囲)とされているので、溶接により接続される2本一組の第1～第3セグメント導体31a～31cを、最低限一組ずつ確保することができる。

【0041】

また、本実施形態では、第1セグメント導体31aの外方曲げ部32と第2セグメント導体31bの内方曲げ部33が、固定子コア20の径方向断面の内外方向において対称となる形状に形成されている。これにより、外方曲げ部32の径方向外方への曲げ量と内方曲げ部33の径方向内方への曲げ量を、径方向の外方と内方へ均等に振り分けることができる。そのため、径方向の最外方に位置する外方曲げ部32及び径方向の最内方に位置する内方曲げ部33の固定子コア20の端面22からの軸方向高さh1を最も低く設定することが可能となる。

【0042】

また、本実施形態では、第1セグメント導体31aの外方曲げ部32の曲げ量は、固定子コア20の径方向外方側に位置するものほど大きくされている。そのため、固定子コア20の径方向内方側に位置する外方曲げ部32ほど曲げ量が小さくされているので、最も径方向外方に位置する外方曲げ部32の固定子コア20の端面22からの軸方向高さh1

10

20

30

40

50

をより確実に低く抑制することができる。これにより、第一のコイルエンド 3 5 の軸方向高さ H 1 をより確実に低く抑制することができる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態では、第 2 セグメント導体 3 1 b の内方曲げ部 3 3 の曲げ量は、固定子コア 2 0 の径方向内方側に位置するものほど大きくされている。そのため、固定子コア 2 0 の径方向外方側に位置する内方曲げ部ほど曲げ量が小さくされているので、最も径方向内方に位置する内方曲げ部 3 3 の固定子コア 2 0 の端面 2 2 からの軸方向高さ h 1 をより確実に低く抑制することができる。これにより、第一のコイルエンド 3 5 の軸方向高さ H 1 をより確実に低く抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

そして、本実施形態の固定子 1 0 の製造方法によれば、上記のように、溶接部位間の絶縁距離を確保しつつ、第一のコイルエンド 3 5 の軸方向高さ H 1 を抑制し得るようにした回転電機の固定子 1 0 を容易に製造することができる。

〔他の実施形態〕

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更することが可能である。

【 0 0 4 5 】

例えば、本実施形態では、1つのスロット 2 1 に対する第 1 ~ 第 3 セグメント導体 3 1 a ~ 3 1 c の突出端部の合計本数が 1 0 本とされているが、その合計本数が 6 本以上となる範囲であれば、任意の合計本数に設定することができる。なお、第 1 ~ 第 3 セグメント導体 3 1 a ~ 3 1 c の突出端部の合計本数は、通常、溶接により接続される 2 本で一組となるので、6 本以上の偶数本となる。

【 0 0 4 6 】

また、上記の実施形態の固定子巻線 3 0 は、固定子コア 2 0 に対して波巻きにより巻装されているが、各セグメント導体 3 1 の突出端部の先端部（接合部）の接続組み合わせを変更することにより、例えば重ね巻き等の他の巻き方を採用してもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

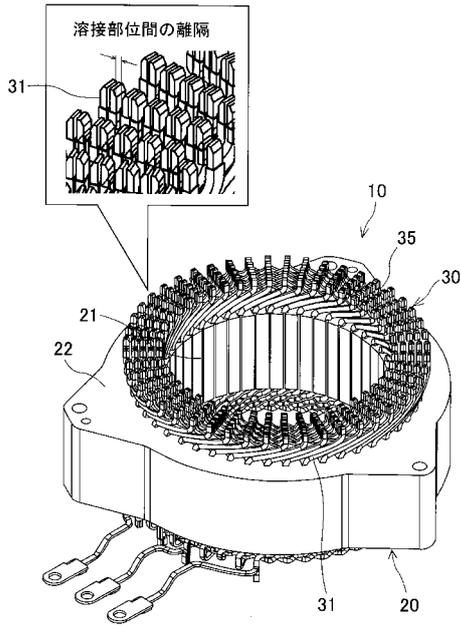
1 0 ... 固定子、 2 0 ... 固定子コア、 2 1 ... スロット、 2 2 ... 端面、 3 0 ... 固定子巻線、 3 1 ... セグメント導体、 3 1 a ... 第 1 セグメント導体、 3 1 b ... 第 2 セグメント導体、 3 1 c ... 第 3 セグメント導体、 3 2 ... 外方曲げ部、 3 3 ... 内方曲げ部、 3 5 ... 第一のコイルエンド、 3 6 ... 第二のコイルエンド。

10

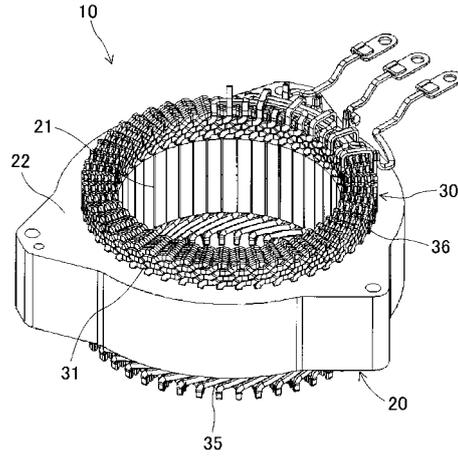
20

30

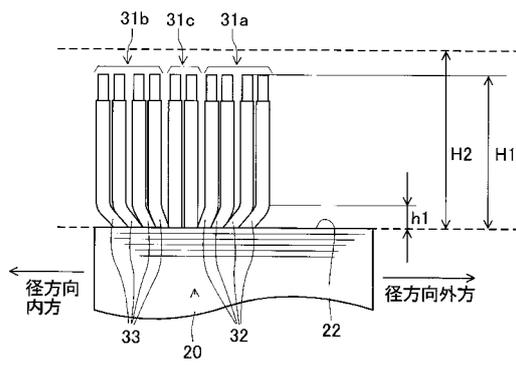
【図1】



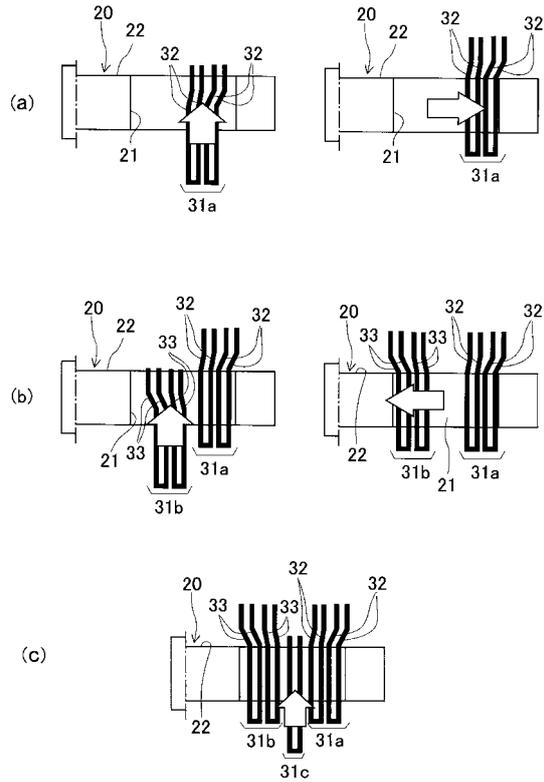
【図2】



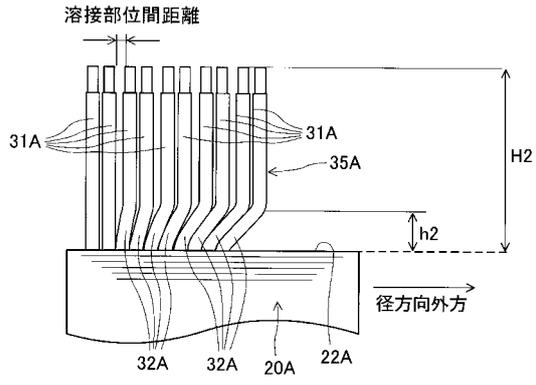
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-166148(JP,A)
特開2004-032897(JP,A)
特開2007-221912(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 3/00
H02K 15/00