

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3707606号

(P3707606)

(45) 発行日 平成17年10月19日(2005.10.19)

(24) 登録日 平成17年8月12日(2005.8.12)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 2 K 15/085

H O 2 K 15/085

H O 2 K 1/16

H O 2 K 1/16

Z

H O 2 K 1/18

H O 2 K 1/18

C

H O 2 K 3/04

H O 2 K 3/04

E

H O 2 K 3/28

H O 2 K 3/28

N

請求項の数 20 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-399698 (P2000-399698)
 (22) 出願日 平成12年12月28日(2000.12.28)
 (65) 公開番号 特開2002-176752 (P2002-176752A)
 (43) 公開日 平成14年6月21日(2002.6.21)
 審査請求日 平成15年1月10日(2003.1.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-28644 (P2000-28644)
 (32) 優先日 平成12年2月7日(2000.2.7)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-293217 (P2000-293217)
 (32) 優先日 平成12年9月27日(2000.9.27)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 (74) 代理人 100093562
 弁理士 児玉 俊英
 (74) 代理人 100073759
 弁理士 大岩 増雄
 (74) 代理人 100088199
 弁理士 竹中 岑生
 (74) 代理人 100094916
 弁理士 村上 啓吾
 (72) 発明者 村上 努
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機の巻線組立およびその製造方法ならびにその巻線組立を用いた回転電機の固定子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鉄心の周面に所定のピッチ p で形成された複数のスロットに装着される回転電機の巻線組立であって、複数の巻線組立体を含んでおり、これらの各巻線組立体のそれぞれは、第1巻線部材と第2巻線部材とを組み合わせる構成され、上記第1巻線部材および第2の巻線部材のそれぞれは、上記ピッチ p の n 倍 (n は自然数) のピッチで配置されそれぞれが上記複数のスロットのひとつに挿入される複数の第1直線部と、上記ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが上記各第1直線部の中間に位置して上記複数のスロットのひとつに挿入される複数の第2直線部と、この各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部とを上記スロットの一端側外方で結合する複数の第1ターン部と、上記各第1直線部とその他側でそれに隣接する各第2直線部を上記スロットの他端側外方で結合する複数の第2ターン部とを有し、これらの各第1直線部、第1ターン部、第2直線部および第2ターン部は1つの帯状部材により連続するように形成されており、上記第1巻線部材と第2巻線部材は、上記複数のスロットの中の所定のスロットでは、上記第1の巻線部材の第1直線部が内層側に、上記第2巻線部材の第2直線部が外層側に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、上記第2巻線部材の第1直線部が内層側に、上記第1巻線部材の第2直線部が外層側に位置するように、組み合わせられている回転電機の巻線組立。

【請求項2】

鉄心の周面に所定のピッチ p で形成された複数のスロットに装着される回転電機の巻線組

立であって、複数の巻線組合体を含んでおり、これらの各巻線組合体のそれぞれは、第1から第4の巻線部材を組み合わせて構成され、上記第1から第4の巻線部材のそれぞれは、上記ピッチ p の n 倍（ n は自然数）のピッチで配置されそれぞれが上記複数のスロットのひとつに挿入される複数の第1直線部と、上記ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが上記各第1直線部の中間に位置して上記複数のスロットのひとつに挿入される複数の第2直線部と、この各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部とを上記スロットの一端側外方で結合する複数の第1ターン部と、上記各第1直線部とその他側でそれに隣接する各第2直線部を上記スロットの他端側外方で結合する複数の第2ターン部とを有し、これらの各第1直線部、第1ターン部、第2直線部および第2ターン部は1つの帯状部材により連続するように形成されており、上記第1巻線部材と第2巻線部材は、上記複数のスロットの中の所定のスロットでは、上記第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、上記第2巻線部材の第2直線部が第4層に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、上記第2巻線部材の第1直線部が第1層に、上記第1巻線部材の第2直線部が第4層に位置するように、組み合わされており、また上記第3巻線部材と第4巻線部材は、上記所定のスロットでは、上記第3巻線部材の第1直線部が第2層に、上記第4巻線部材の第2直線部が第3層に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、上記第4巻線部材の第1直線部が第2層に、上記第3巻線部材の第2直線部が第3層に位置するように、組み合わされている回転電機の巻線組立。

10

【請求項3】

上記各第1ターン部および各第2ターン部は、それぞれ上記所定のスロットからターン点へ延びる傾斜部と、この所定のスロットから n 個離れたスロットから上記ターン点へ延びる傾斜部を有し、上記ターン点が上記所定のスロットよりも、この所定のスロットから n 個離れたスロット近くに位置するように変位されている請求項1記載の回転電機の巻線組立。

20

【請求項4】

上記第1および第2巻線部材は、それぞれ上記各第1直線部、第1ターン部、第2直線部、第2ターン部が、ほぼ矩形状断面を有する1つの帯状部材で連続するように形成されている請求項1記載の回転電機の巻線組立。

【請求項5】

上記第1および第2巻線部材は、それぞれ上記各第1直線部、第1ターン部、第2直線部、第2ターン部が、ほぼ円形状断面を有する1つの帯状部材で連続するように形成されている請求項1記載の回転電機の巻線組立。

30

【請求項6】

複数の帯状の巻線部材を、それぞれが、第1平面上に位置する複数の第1直線部と、上記第1平面と平行な第2平面上に位置する複数の第2直線部と、これらの各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部を結合する複数の第1ターン部と、上記各第1直線部とその他側でそれに隣接する第2直線部を結合する複数の第2ターン部とを持つように、互いに同軸状に巻回する巻回工程と、

上記複数のそれぞれの巻線部材の各第1直線部の第1端部を上記第1平面上で、またそれらの各第2直線部の第1端部を上記第2平面上で、互いに反対の方向に変位させ、併せてそれぞれの巻線部材の各第2直線部の第2端部を上記第2平面上で、またそれらの各第1直線部の第2端部を上記第1平面上で、互いに反対の方向に変位させ、上記第1平面上の各第1直線部と、上記第2平面上の各第2直線部とが、互いにほぼ平行するように移動させる変位工程とを含んでおり、

40

上記変位工程では、上記複数の巻線部材の中で2つの巻線部材を組み合わせた複数の巻線組合体が形成され、この各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材の各第1直線部の上に第2巻線部材の各第2直線部が重ねられ、また上記第1巻線部材の各第2直線部の下に上記第2巻線部材の各第1直線部が重ねられる回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項7】

上記複数の巻線組合体のそれぞれは、鉄心に所定のピッチで形成された複数のスロットに

50

対し、所定のスロットでは、上記第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、上記第2巻線部材の第2直線部が第2層に位置し、またこの所定のスロットからn個離れたスロットでは、上記第2巻線部材の第1直線部が第1層に、上記第1巻線部材の第2直線部が第2層に位置するように、組み合わせられて挿入される請求項6記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項8】

上記変位工程の終了時に、上記複数の各巻線部材の両端部は上記複数の第1ターン部、および複数の第2ターン部の何れか一方と同じ側にまとめて配置されている請求項6または7記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項9】

上記変位工程の終了時に、上記複数の各巻線部材の両端部は上記複数の第1ターン部と同じ側、および複数の第2ターン部と同じ側に振り分けて配置されている請求項6または7記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項10】

上記変位工程では、上記複数のそれぞれの巻線部材の各第1直線部の第1端部と、それらの各第2直線部の第1端部と、それぞれの巻線部材の各第2直線部の第2端部と、それらの各第1直線部の第2端部が、それぞれ別の可動部材で変位される請求項6または7記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項11】

上記それぞれの可動部材として、複数のピンを有する可動部材が使用される請求項10記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項12】

上記それぞれの可動部材として、複数のブレードを有する可動部材が使用され、この各ブレードは各巻線部材の直線部に面接触する請求項10記載の回転電機の巻線の製造方法。

【請求項13】

上記第1平面上の各第1直線部が、上記第2平面上の各第2直線部に接近するように各巻線部材を押圧する押圧工程を含む請求項6または7記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項14】

上記押圧工程が上記変位工程の前に実施される請求項13記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項15】

上記押圧工程が上記変位工程の後に実施される請求項13記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項16】

上記変位工程の後、上記各巻線組合体をスロットに挿入する前に、必要な巻線部材に引き出し導体を形成し、必要な接続を行う請求項6または7記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項17】

上記各第1ターン部および各第2ターン部は、それぞれ上記所定のスロットからターン点へ延びる傾斜部と、この所定のスロットからn個離れたスロットから上記ターン点へ延びる傾斜部を有し、上記ターン点を、上記所定のスロットよりも、この所定のスロットからn個離れたスロット近くに位置するように変位する工程を含む請求項8記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項18】

複数の互いにほぼ平行な帯状の巻線部材を、ある平面上で複数回折り曲げることにより、複数の直線部と複数の傾斜部を、隣接する各直線部の間にそれらと所定角度で傾斜して上記傾斜部を挟む態様で形成する折曲工程と、

上記各傾斜部の各巻線部材を、その長手方向の一半部と他半部に2等分する位置で、しかもこの他半部が上記一半部に上記所定角度で交叉して重なるようにして順次折り畳む折畳

10

20

30

40

50

工程とを含み、

上記折畳工程では、上記複数の巻線部材の中で2つの巻線部材を組み合わせた複数の巻線組合体が形成され、この各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材の各第1直線部の上に第2巻線部材の各第2直線部が重ねられ、また上記第1巻線部材の各第2直線部の下に上記第2巻線部材の各第1直線部が重ねられる回転電機の巻線組立の製造方法。

【請求項19】

上記複数の巻線組合体のそれぞれは、鉄心に所定のピッチで形成された複数のスロットに対し、所定のスロットでは、上記第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、上記第2巻線部材の第2直線部が第2層に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、上記第2巻線部材の第1直線部が第1層に、上記第1巻線部材の第2直線部が第2層に位置するように、組み合わされて挿入される請求項18記載の回転電機の巻線組立の製造方法。

10

【請求項20】

周面に沿って所定のピッチ p で形成された複数のスロットを有する固定子鉄心、および上記固定子鉄心のスロットに装着される巻線組立であって、複数の巻線組合体を含んでおり、これらの各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材と第2巻線部材とを組み合わせて構成され、上記第1巻線部材および第2の巻線部材のそれぞれは、上記ピッチ p の n 倍（ n は自然数）のピッチで配置されそれぞれが上記複数のスロットのひとつに挿入される複数の第1直線部と、上記ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが上記各第1直線部の中間に位置して上記複数のスロットのひとつに挿入される複数の第2直線部と、この各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部とを上記スロットの一端側外方で結合する複数の第1ターン部と、上記各第1直線部とその他側でそれに隣接する各第2直線部を上記スロットの他端側外方で結合する複数の第2ターン部とを有し、これらの各第1直線部、第1ターン部、第2直線部および第2ターン部は1つの帯状部材により連続するように形成されており、上記第1巻線部材と第2巻線部材は、上記複数のスロットの中の所定のスロットでは、上記第1の巻線部材の第1直線部が内層側に、上記第2巻線部材の第2直線部が外層側に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、上記第2巻線部材の第1直線部が内層側に、上記第1巻線部材の第2直線部が外層側に位置するように、組み合わされている回転電機の固定子。

20

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば乗用車、トラック等に搭載される車両用交流発電機等のような回転電機の巻線組立およびその製造方法ならびにその巻線組立を用いた回転電機の固定子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

特に、車両用交流発電機の小型高出力化については、固定子巻線の鉄心のスロット内における占積率の向上、およびこの固定子巻線のスロット外における渡り部、すなわちコイルエンド部の整列化および高密度化が必要である。そして、例えば日本特許第2927288号公報等で開示されているように、種々の改良が提案されている。

40

【0003】

図27(A)、(B)はこの種従来の車両用交流発電機の固定子巻線の要部をフロント側およびリヤ側からそれぞれ見た斜視図、図28は図27における車両用交流発電機の固定子巻線に適用される導体セグメントの構成を示す斜視図である。

図において、1は内層側導体部1a、外層側導体部1bおよびターン部1cでU字状に形成された導体セグメントで、銅の帯状部材を折り曲げることにより形成されている。そして、このように形成された導体セグメント1を、固定子鉄心2のリヤ側にターン部1cが揃うように複数個配置する。次いで、図27(B)に示すようにそれぞれ内層側導体部1aと外層側導体部1bが周方向に所定のスロット数間の寸法に相当するだけ離反するよう

50

にターン部 1 c を折曲させる。その後、図示はしないが外層側導体部 1 b がスロットの深さ方向の奥側に、内層側導体部 1 a がスロットの深さ方向の手前側にそれぞれ位置するように挿入し、図 27 (A) に示すようにフロント側に延出される所定の導体セグメント 1 の端部同士を、例えば溶接、ろう付け等により順次接合して接合部 3 a を形成し巻線 3 が構成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の車両用交流発電機の固定子巻線は、以上のように、U 字状に形成された短尺の導体セグメント 1 を固定子鉄心 2 のスロットにリア側から挿入し、フロント側に延出する端部同士を接合することにより構成されている。したがって、多数の短尺の導体セグメント 1 を固定子鉄心 2 のスロットに挿入し、且つ端部同士をひとつひとつ接合しなければならないため、作業性が悪く量産性が低下し、又、端部同士を接合するためには治具によりその一部をクランプする必要があるので、クランプ代だけ固定子鉄心 2 から余分に延出させなければならないため、小型化に支障を来す等の問題点があった。

10

【0005】

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立を提案するものである。

またこの発明は、量産性の向上および小型化を可能にする回転電機の巻線組立の製造方法を提案するものである。

さらにこの発明は、量産性の向上および小型化を可能にする回転電機の固定子を提案するものである。

20

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明の請求項 1 に係る回転電機の巻線組立は、鉄心の周面に所定のピッチ p で形成された複数のスロットに装着される回転電機の巻線組立であって、複数の巻線組合体を含んでおり、これらの各巻線組合体のそれぞれは、第 1 巻線部材と第 2 巻線部材とを組み合わせ構成され、第 1 巻線部材および第 2 の巻線部材のそれぞれは、ピッチ p の n 倍 (n は自然数) のピッチで配置されそれぞれが複数のスロットのひとつに挿入される複数の第 1 直線部と、ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが各第 1 直線部の中間に位置して複数のスロットのひとつに挿入される複数の第 2 直線部と、この各第 1 直線部とその一側でそれに隣接する各第 2 直線部とをスロットの一端側外方で結合する複数の第 1 ターン部と、各第 1 直線部とその他側でそれに隣接する各第 2 直線部をスロットの他端側外方で結合する複数の第 2 ターン部とを有し、これらの各第 1 直線部、第 1 ターン部、第 2 直線部および第 2 ターン部は 1 つの帯状部材により連続するように形成されており、第 1 巻線部材と第 2 巻線部材は、複数のスロットの中の所定のスロットでは、第 1 の巻線部材の第 1 直線部が内層側に、第 2 巻線部材の第 2 直線部が外層側に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、第 2 巻線部材の第 1 直線部が内層側に、第 1 巻線部材の第 2 直線部が外層側に位置するように、組み合わせられているものである。

30

【0007】

この発明の請求項 2 に係る回転電機の巻線組立は、鉄心の周面に所定のピッチ p で形成された複数のスロットに装着される回転電機の巻線組立であって、複数の巻線組合体を含んでおり、これらの各巻線組合体のそれぞれは、第 1 から第 4 の巻線部材を組み合わせ構成され、第 1 から第 4 の巻線部材のそれぞれは、ピッチ p の n 倍 (n は自然数) のピッチで配置されそれぞれが複数のスロットのひとつに挿入される複数の第 1 直線部と、ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが各第 1 直線部の中間に位置して複数のスロットのひとつに挿入される複数の第 2 直線部と、この各第 1 直線部とその一側でそれに隣接する各第 2 直線部とをスロットの一端側外方で結合する複数の第 1 ターン部と、各第 1 直線部とその他側でそれに隣接する各第 2 直線部をスロットの他端側外方で結合する複数の第 2 ターン部とを有し、これらの各第 1 直線部、第 1 ターン部、第 2 直線部および第 2 ターン部は 1 つの帯状部材により連続するように形成されており、第 1 巻線部材と第 2 巻線部材

40

50

は、複数のスロットの中の所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、第2巻線部材の第2直線部が第4層に位置し、またこの所定のスロットからn個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が第1層に、第1巻線部材の第2直線部が第4層に位置するように、組み合わせられており、また第3巻線部材と第4巻線部材は、所定のスロットでは、第3巻線部材の第1直線部が第2層に、第4巻線部材の第2直線部が第3層に位置し、またこの所定のスロットからn個離れたスロットでは、第4巻線部材の第1直線部が第2層に、第3巻線部材の第2直線部が第3層に位置するように、組み合わせられているものである。

【0008】

この発明の請求項3に係る回転電機の巻線組立は、請求項1において、各第1ターン部および各第2ターン部は、それぞれ所定のスロットからターン点へ延びる傾斜部と、この所定のスロットからn個離れたスロットからターン点へ延びる傾斜部を有し、ターン点が所定のスロットよりも、この所定のスロットからn個離れたスロット近くに位置するように変位されているものである。

10

【0009】

この発明の請求項4に係る回転電機の巻線組立は、請求項1において、第1および第2巻線部材は、それぞれ各第1直線部、第1ターン部、第2直線部、第2ターン部が、ほぼ矩形状断面を有する1つの帯状部材で連続するように形成されているものである。

【0010】

この発明の請求項5に係る回転電機の巻線組立は、請求項1において、第1および第2巻線部材は、それぞれ各第1直線部、第1ターン部、第2直線部、第2ターン部が、ほぼ円形状断面を有する1つの帯状部材で連続するように形成されているものである。

20

【0011】

この発明の請求項6に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、複数の帯状の巻線部材を、それぞれが、第1平面上に位置する複数の第1直線部と、第1平面と平行な第2平面上に位置する複数の第2直線部と、これらの各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部を結合する複数の第1ターン部と、各第1直線部とその他側でそれに隣接する第2直線部を結合する複数の第2ターン部とを持つように、互いに同軸状に巻回する巻回工程と、

複数のそれぞれの巻線部材の各第1直線部の第1端部を第1平面上で、またそれらの各第2直線部の第1端部を第2平面上で、互いに反対の方向に変位させ、併せてそれぞれの巻線部材の各第2直線部の第2端部を第2平面上で、またそれらの各第1直線部の第2端部を第1平面上で、互いに反対の方向に変位させ、第1平面上の各第1直線部と、第2平面上の各第2直線部とが、互いにほぼ平行するように移動させる変位工程とを含んでおり、変位工程では、複数の巻線部材の中で2つの巻線部材を組み合わせた複数の巻線組合体が形成され、この各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材の各第1直線部の上に第2巻線部材の各第2直線部が重ねられ、また第1巻線部材の各第2直線部の下に第2巻線部材の各第1直線部が重ねられるようにしたものである。

30

【0012】

この発明の請求項7に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項6において、複数の巻線組合体のそれぞれは、鉄心に所定のピッチで形成された複数のスロットに対し、所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、第2巻線部材の第2直線部が第2層に位置し、またこの所定のスロットからn個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が第1層に、第1巻線部材の第2直線部が第2層に位置するように、組み合わせられて挿入されるようにしたものである。

40

【0013】

この発明の請求項8に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項6または7において、変位工程の終了時に、複数の各巻線部材の両端部は複数の第1ターン部、および複数の第2ターン部の何れか一方と同じ側にまとめて配置されるようにしたものである。

【0014】

50

この発明の請求項 9 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 6 または 7 において、変位工程の終了時に、複数の各巻線部材の両端部は複数の第 1 ターン部と同じ側、および複数の第 2 ターン部と同じ側に振り分けて配置されるようにしたものである。

【0015】

この発明の請求項 10 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 6 または 7 において、変位工程では、複数のそれぞれの巻線部材の各第 1 直線部の第 1 端部と、それらの各第 2 直線部の第 1 端部と、それぞれの巻線部材の各第 2 直線部の第 2 端部と、それらの各第 1 直線部の第 2 端部が、それぞれ別の可動部材で変位されるようにしたものである。

【0016】

この発明の請求項 11 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 10 において、それぞれの可動部材として、複数のピンを有する可動部材が使用されるようにしたものである。

10

【0017】

この発明の請求項 12 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 10 において、それぞれの可動部材として、複数のブレードを有する可動部材が使用され、この各ブレードは各巻線部材の直線部に面接触するようにしたものである。

【0018】

この発明の請求項 13 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 6 または 7 において、第 1 平面上の各第 1 直線部が、第 2 平面上の各第 2 直線部に接近するように各巻線部材を押圧する押圧工程を含むようにしたものである。

20

【0019】

この発明の請求項 14 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 13 において、押圧工程が変位工程の前に実施されるようにしたものである。

【0020】

この発明の請求項 15 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 13 において、押圧工程が変位工程の後に実施されるようにしたものである。

【0021】

この発明の請求項 16 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 6 または 7 において、変位工程の後、各巻線組合体をスロットに挿入する前に、必要な巻線部材に引き出し導体を形成し、必要な接続を行うようにしたものである。

30

【0022】

この発明の請求項 17 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 8 において、各第 1 ターン部および各第 2 ターン部は、それぞれ所定のスロットからターン点へ延びる傾斜部と、この所定のスロットから n 個離れたスロットからターン点へ延びる傾斜部を有し、ターン点を、所定のスロットよりも、この所定のスロットから n 個離れたスロット近くに位置するように変位する工程を含むようにしたものである。

【0023】

この発明の請求項 18 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、複数の互いにほぼ平行な帯状の巻線部材を、ある平面上で複数回折り曲げることにより、複数の直線部と複数の傾斜部を、隣接する各直線部の間にそれらと所定角度で傾斜して傾斜部を挟む態様で形成する折曲工程と、

40

各傾斜部の各巻線部材を、その長手方向の一半部と他半部に 2 等分する位置で、しかもこの他半部が一半部に所定角度で交叉して重なるようにして順次折り畳む折畳工程とを含み、

折畳工程では、複数の巻線部材の中で 2 つの巻線部材を組み合わせた複数の巻線組合体が形成され、この各巻線組合体のそれぞれは、第 1 巻線部材の各第 1 直線部の上に第 2 巻線部材の各第 2 直線部が重ねられ、また第 1 巻線部材の各第 2 直線部の下に第 2 巻線部材の各第 1 直線部が重ねられるようにしたものである。

【0024】

この発明の請求項 19 に係る回転電機の巻線組立の製造方法は、請求項 18 において、複

50

数の巻線組合体のそれぞれは、鉄心に所定のピッチで形成された複数のスロットに対し、所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、第2巻線部材の第2直線部が第2層に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が第1層に、第1巻線部材の第2直線部が第2層に位置するように、組み合わせられて挿入されるようにしたものである。

【0025】

この発明の請求項20に係る回転電機の固定子は、周面に沿って所定のピッチ p で形成された複数のスロットを有する固定子鉄心、および固定子鉄心のスロットに装着される巻線組立であって、複数の巻線組合体を含んでおり、これらの各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材と第2巻線部材とを組み合わせる構成され、第1巻線部材および第2の巻線部材のそれぞれは、ピッチ p の n 倍（ n は自然数）のピッチで配置されそれぞれが複数のスロットのひとつに挿入される複数の第1直線部と、ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが各第1直線部の中間に位置して複数のスロットのひとつに挿入される複数の第2直線部と、この各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部とをスロットの一端側外方で結合する複数の第1ターン部と、各第1直線部とその他側でそれに隣接する各第2直線部をスロットの他端側外方で結合する複数の第2ターン部とを有し、これらの各第1直線部、第1ターン部、第2直線部および第2ターン部は1つの帯状部材により連続するように形成されており、第1巻線部材と第2巻線部材は、複数のスロットの中の所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が内層側に、第2巻線部材の第2直線部が外層側に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が内層側に、第1巻線部材の第2直線部が外層側に位置するように、組み合わせられているものである。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1における巻線組立が適用された車両用交流発電機の固定子の外観を示す斜視図、図2は図1における巻線組立の構成を固定子とともに展開して示し、(A)は展開正面図、(B)は(A)における線B-Bに沿って見た側面図、図3は図1における巻線組立の構成を展開して示す展開正面図、図4は図3における1つの巻線部材の構成の一部を示す斜視図、図5は図3における1つの巻線組合体の構成の一部を示す斜視図である。

図6は図3における巻線部材の製造工程を示し、(A)は巻回工程、(B)は変位工程を示す図、図7は平板状の固定子鉄心の構成を示し、(A)は平面図、(B)は側面図、図8は巻線を巻回するための板状巻芯の構成を示す平面図、図9は巻線部材を螺旋状に巻回した後の押圧工程と変位工程を示す側面図、図10は図6における変位工程を詳しく説明する模式図、図11は巻線組立の異なる2種類の工程を比較して示すブロック図、図12は巻線の図6とは異なる巻回工程を示す図、図13は巻線の図6とは異なる変位工程を示す図、図14は図3とは異なる巻線組立の構成を示す展開図、図15は図3とはさらに異なる巻線組立の構成を示す展開図である。

【0027】

図において、11Aは一側に複数のスロット13が形成された平板状の固定子鉄心、21は絶縁皮膜が施され図4に示すように、幅寸法 W および厚み寸法 T を有する一体の断面矩形状の帯状部材で形成された巻線部材である。そして、この巻線部材21は所定のスロット数のピッチ P を介し積層方向に幅寸法 W だけずらして、スロット13内の内層側(後述の固定子鉄心11の内周側)および外層側(後述の固定子鉄心11の外周側)に交互に配置される第1直線部21Aおよび第2直線部21Bと、これら両直線部21A、21Bをスロット13の長手方向の一端側外方および他端側外方で接続する第1ターン部21Cおよび第2ターン部21Dで形成されている。14は図5に示すように、上記のように形成される1つの巻線部材211の第1直線部21Aと、他の巻線部材212の第2直線部2

1 Bとが、同一のスロット 1 3 内に積層配置されて構成される巻線組合体、1 1はこの巻線組合体 1 4を複数組み合わせた巻線組立 1 2が組み付けられた直方体状の鉄心 1 1 Aを、各スロット 1 3が内側となるように屈曲させて環状とし、端部同士を固着一体化することにより形成される固定子鉄心、1 0は巻線組立 1 2および固定子鉄心 1 1で構成される固定子である。

【0028】

[巻線組立]

先ず、実施の形態 1 の巻線組立について、図 1 から図 5 を用いてより具体的に説明する。図 1 において、固定子 1 0 は固定子鉄心 1 1、およびこれに組みつけられた巻線組立 1 2 を有する。固定子鉄心 1 1 は、環状に形成され、その内周面に沿って所定のピッチ P で形成された複数のスロット 1 3 を有する。巻線組立 1 2 は、同心状に、固定子鉄心 1 1 に組

10

【0029】

巻線組立 1 2 の内層組立 1 2 A は、複数の巻線組合体 1 4 を含み、この実施の形態 1 では、例えば 6 つの巻線組合体 1 4 A から 1 4 F が使用されている。各巻線組合体 1 4 A から 1 4 F は、図 2、図 3 の左側から右側まで折り曲がって連続している。それぞれの巻線組合体 1 4 は図 5 に示すように、巻線部材 2 1、具体的には 2 つの巻線部材 2 1 1、2 1 2

20

【0030】

図 4 は 1 つの巻線部材 2 1 を示し、巻線部材 2 1 1、2 1 2 はこれと同じに構成される。巻線部材 2 1 は、複数の第 1 直線部 2 1 A、複数の第 2 直線部 2 1 B、複数の第 1 ターン部 2 1 C、および複数の第 2 ターン部 2 1 D を有し、これらが連続するように、帯状部材を折り曲げて構成される。複数の第 1 直線部 2 1 A は、互いに平行に配置されており、固定子鉄心 1 1 のスロット 1 3 のピッチ P の N 倍 (N は自然数) のピッチ NP で配置されて

30

【0031】

各第 1 直線部 2 1 A、および各第 2 直線部 2 1 B は、それぞれ固定子鉄心 1 1 の軸芯を中心とした互いに異なる 2 つの円周上に配置されている。各第 1 直線部 2 1 A は、2 つの円周の内の内側の円周上に位置し、スロット 1 3 内層側に位置する。また各第 2 直線部 2 1 B は、その外側の円周上に位置し、スロット 1 3 の外層側に位置する。これら 2 つの円周は、ちょうど巻線部材 2 1 の幅寸法 W だけ、半径方向にずらして位置しており、結果として、第 1 直線部 2 1 A と第 2 直線部 2 1 B は、幅寸法 W だけ半径方向にずれて配置される

40

【0032】

複数の第 1 ターン部 2 1 C は、各第 1 直線部 2 1 A と各第 2 直線部 2 1 B の一端側、すなわち固定子鉄心 1 1 の一端側に配置されている。この第 1 ターン部 2 1 C のそれぞれは第 1 直線部 2 1 A と、その一側でそれに隣接する第 2 直線部 2 1 B の間に位置しており、これらの同じ側の端部 2 1 a、2 1 b を互いに連結している。第 1 ターン部 2 1 C は、端部 2 1 a、2 1 b にそれぞれ連なる傾斜部 2 4 a、2 4 b と、これらの傾斜部 2 4 a、2 4 b が結合したターン点 2 4 c を有する。

【0033】

複数の第 2 ターン部 2 1 D は、各第 1 直線部 2 1 A と各第 2 直線部 2 1 B の他端側、すな

50

わち固定子鉄心 1 1 の他端側に配置されている。この第 2 ターン部 2 1 D のそれぞれは第 1 直線部 2 1 A と、その他側でそれに隣接する第 2 直線部 2 1 B の間に位置しており、これらの同じ側の端部 2 1 c、2 1 d を互いに連結している。第 2 ターン部 2 1 D は、端部 2 1 c、2 1 d にそれぞれ連なる傾斜部 2 4 d、2 4 e と、これらの傾斜部 2 4 d、2 4 e が結合したターン点 2 4 f を有する。

【0034】

図 5 は巻線組合体 1 4 の構成を示しており、各巻線組合体 1 4 A から 1 4 F はこの図 5 の通りに構成される。巻線組合体 1 4 では、2 つの巻線部材 2 1 1、2 1 2 を組み合わせて構成される。これらの 2 つの巻線部材 2 1 1、2 1 2 は、内側の円周上に位置する巻線部材 2 1 1 の各第 1 直線部 2 1 A の外側に、巻線部材 2 1 2 の各第 2 直線部 2 1 B が重なり、また外側の円周上に位置する巻線部材 2 1 1 の各第 2 直線部 2 1 B の内側に、巻線部材 2 1 2 の第 1 直線部 2 1 A が重なるように、組み合わされている。

10

【0035】

この巻線組合体 1 4 は、互いに重なり合った巻線部材 2 1 1 の第 1 直線部 2 1 A と巻線部材 2 1 2 の第 2 直線部 2 1 B が、固定子鉄心 1 1 の所定のスロット 1 3 に挿入され、また互いに重なり合った巻線部材 2 1 2 の第 1 直線部 2 1 A と巻線部材 2 1 1 の第 2 直線部 2 1 B が、上記所定のスロット 1 3 から N 個離れたスロット 1 3 に挿入されるようにして、固定子鉄心 1 1 に組み付けられている。所定のスロット 1 3 では、巻線部材 2 1 1 の第 1 直線部 2 1 A が内層側に、巻線部材 2 1 2 の第 2 直線部 2 1 B がその外層側に位置する。また、所定のスロットから N 個離れたスロットでは、巻線部材 2 1 2 の第 2 直線部 2 1 B が内層側に、巻線部材 2 1 1 の第 1 直線部 2 1 A が外層側に位置する。

20

【0036】

各第 1 ターン部 2 1 C の各ターン点 2 4 c および各第 2 ターン部 2 1 D の各ターン点 2 4 f は、固定子鉄心 1 1 の両端部において、固定子鉄心 1 1 から最も突出した位置にある。しかし、このターン点 2 4 c、2 4 f は帯状部材の方向の転換点であり、従来の巻線のように、この部分で巻線セグメント同士を互いに接合するものではない。帯状部材の方向の転換点であるターン点は、接合のための大きなスペースを必要とせず、固定子鉄心 1 1 からの突出長さを小さくする効果があり、これに基づき、巻線組立 1 2 および固定子 1 0 の小型化を図ることができる。

【0037】

各第 1 ターン点 2 4 c を、周方向にすべて同一の方向に倒すように構成し、併せて各ターン点 2 4 f も、周方向にすべて同一の方向に倒せば、ターン点 2 4 c、2 4 f の突出長さをより小さくでき、巻線組立 1 2 および固定子 1 0 をより小型化できる。この場合、各ターン点 2 4 c は、各巻線部材 2 1 の第 1 直線部 2 1 A とその一側でそれに隣接する第 2 直線部 2 1 B との中間点から、そのどちらかの直線部に近づいた位置に倒される。同様に各ターン点 2 4 f も、各巻線部材 2 1 の第 1 直線部 2 1 A とその他側でそれに隣接する第 2 直線部 2 1 B との中間点から、そのどちらかに移動した位置に倒される。

30

【0038】

[巻線組立の製造方法]

次に、上記のように構成される巻線組立の製造方法について図 6 から図 1 5 に基づき説明する。

40

<固定子鉄心の準備工程>

先ず、固定子鉄心 1 1 が図 7 に示されるように、平板状固定子鉄心 1 1 A として準備される。この固定子鉄心 1 1 A の一面には、複数のスロット 1 3 がピッチ P で形成される。

【0039】

<巻線組立の巻回工程>

巻線組立 1 2 を構成する複数の巻線組合体 1 4 を同時に巻回する工程である。この巻回工程では、図 8 に示すように複数の、この実施の形態では 1 2 本の帯状の巻線部材 2 1 を同時に巻回するために、相対向する一対の板状巻芯 2 5 A、2 5 B が準備される。この板状巻芯 2 5 A、2 5 B はそれぞれ外面に、各帯状の巻線部材 2 1 を拘束するための複数の突

50

起 25 a、25 b を有する。各帯状の巻線部材 21 は、巻芯 25 A、25 B の延長方向に対して所定の角度 α 傾斜した状態で、先ず一方の板状巻芯 25 A の突起 25 a の相互間にそれぞれ挿入され、各突起 25 a の間に動かないように、拘束、保持される。

次いで、両板状巻芯 25 A、25 B をそれらの中心軸 L を中心として一緒に図 8 中矢印 A で示すように回転させることにより、図 9 (A) に示すように各帯状の巻線部材 21 は両板状巻芯 20 の周囲に沿って巻回される。以下、両板状巻芯 25 A、25 B の回転を順次繰り返すことにより、各帯状の巻線部材 21 は図 6 (A) 中二点鎖線で示す位置が順次折り曲げられて両板状巻芯 25 A、25 B の周囲に所定の巻数だけ巻回される。

【0040】

次に、両板状巻芯 25 A、25 B を図 8 中矢印 B で示すように互いに接近するように、移動させて各突起 25 a、25 b と各巻線部材 21 との拘束を解放し、巻芯中心に沿って移動させることにより取り外す。この時、各巻線部材 21 は図 9 (B) に示すように、第 1 平面 27 A に位置する複数の第 1 直線部 21 A、上記第 1 平面 27 A と平行な第 2 平面 27 B に位置する複数の第 2 直線部 21 B、これらの第 1 直線部 21 A とその一側でそれに隣接する第 2 直線部 21 B を結合する複数の第 1 ターン部 21 C、および第 1 直線部 21 A の他側でそれに隣接する第 2 直線部 21 B を結合する複数の第 2 ターン部 21 D を持つように、側面から見て長形状に螺旋状に巻回された状態となる。

【0041】

< 押圧工程 >

次に、複数の巻線部材 21 を押圧して成形する。この押圧工程では、上記第 1 直線部 21 A が存在する平面 27 A が、第 2 直線部 21 B の存在する平面 27 B に接近するように、各第 2 直線部 21 B、または第 1 直線部 21 A のいずれか一方を他方側へ押圧する。この結果、各巻線部材 21 は、図 9 (C) に示すように両直線部 21 A、21 B の内側面同士がほぼ同一面に存在するように変形される。

【0042】

< 変位工程 >

次に、各巻線部材 21 を図 2、図 3 に示した亀甲形状に変形させ、また 2 つの巻線部材 21 を重ね合わせて、巻線組合体 14 を構成するために、各巻線部材 21 を変位させる。この変位工程では、複数のピンを 4 つの可動部材 29 A、29 B、29 C、29 D が使用される。図 9 (D) に示すように、可動部材 29 A、29 C は、巻線部材 21 の左側に、また可動部材 29 B、29 D はその右側に配置される。可動部材 29 A は、各巻線部材 21 の第 1 直線部 21 A の第 1 端部 21 a を同時に移動させる複数のピン 29 a を有し、可動部材 29 B は各巻線部材 21 の第 2 直線部 21 B の第 1 端部 21 b を同時に移動させる複数のピン 29 b を有する。また可動部材 29 C は、各巻線部材 21 の第 1 直線部 21 の第 2 端部 21 c を同時に移動させる複数のピン 29 c を有し、可動部材 29 D は各巻線部材 21 の第 2 直線部 21 B の第 2 端部 21 d を同時に移動させる複数のピン 29 d を有する。

【0043】

図 6 (B) および図 10 はこれらの可動部材 29 A から 29 D の移動を示している。これらの図において、可動部材 29 A は左側に移動され、第 1 端部 21 a を左側へ移動させる。可動部材 29 B は可動部材 29 A と反対に右側に向かって移動され、第 1 端部 21 b を右側へ移動させる。また、可動部材 29 C は左側へ移動され、第 2 端部 21 c を左側へ、可動部材 29 D はそれと反対に右側に移動され、第 2 端部 21 d を右側に移動させる。これらの移動の結果、各巻線部材 21 は図 10 に実線で示す状態から点線で示す状態へ変形される。

図 10 から明らかなように、第 1 平面 27 A に存在する各第 1 直線部 21 A は、その下端の第 1 端部 21 a が左に、その上端の第 2 端部 21 c がそれと反対の右に移動し、図 10 で垂直方向に延在する結果となる。同様に第 2 平面 27 B 上に存在する第 2 直線部 21 B は、その下端の第 1 端部 21 b が右に、その上端の第 2 端部 21 d が左に移動し、同じく垂直方向に延在する。

10

20

30

40

50

上記直線部 2 1 A, 2 1 B の変形とともに、第 1 ターン部 2 1 C、第 2 ターン部 2 1 D も変形され、それらのターン点 2 4 c、2 4 f が直線部 2 1 A, 2 1 B の中間で突出するようになる。なお、図 6 (B) で、位置規制部材 2 8 は、各巻線部材 2 1 の下側の第 1 端部を保持してその移動を規制し、各巻部材 2 1 が分散するのを防止する。

【0044】

ここで、図 10 に一点鎖線で示す別の巻線部材 2 1 に着目する。この別の巻線部材 2 1 は、変位工程の前に、その第 1 直線部 2 1 A が、巻線部材 2 1 の第 2 直線部 2 1 B とその長さ方向の midpoint C で交差しており、変位工程の後では、巻線 2 1 の第 2 直線部 2 1 B の上に重なる結果になる。同様に、巻線部材 2 1 の第 2 直線部 2 1 B は、巻線部材 2 1 の第 1 直線部 2 1 A とその midpoint C で交差しており、変位工程の結果、この巻線部材 2 1 の第 1 直線部 2 1 A に下に重なる結果となる。このようにして変位工程では、2 つの巻線部材 2 1 の各直線部が互いに重なり、巻線組合体 1 4 が形成される。このようにして、複数の巻線組合体 1 4 A から 1 4 F が同時に折り曲げ形成される。

10

【0045】

<挿入工程>

上記のようにして形成された複数の巻線組合体 1 4 A から 1 4 F は、それぞれ図 5 のような構成を有しており、つぎの挿入工程で固定子鉄心 1 1 のスロット 1 3 に挿入される。この挿入工程では、互いに重なり合った巻線部材 2 1 1、2 1 2 の直線部 2 1 A, 2 1 B が所定のスロット 1 3 と、このスロットから N 個離れたスロットに挿入される。所定のスロットでは、巻線部材 2 1 1 の第 1 直線部 2 1 A が内層側に、巻線部材 2 1 2 の第 2 直線部 2 1 B がその外層側に位置し、このスロットから N 個離れたスロットでは、逆に、巻線部材 2 1 2 の第 1 直線部 2 1 A が内層側、巻線部材 2 1 1 の第 2 直線部 2 1 B が外層側に位置する。その後固定子鉄心 1 1 A を、スロット 1 3 が内周になるように環状に曲げ、その両端部を互いに接合し、巻線組立 1 2 に必要な内部結線を行い、固定子 1 0 が得られる。

20

【0046】

このように上記実施の形態 1 によれば、複数の帯状の巻線部材 2 1 を同時に折り曲げて複数の巻線組合体 1 4 を構成するので、従来必要であった個々の導体セグメントの挿入、接合工程が省略されるため、作業性が改善され量産性の向上を図ることが可能になる。又、接合のために治具でクランプする必要がなくなる分だけ両ターン部 2 1 C、2 1 D を低くすることができるため、巻線組立 1 2 を小型化することが可能になる。

30

【0047】

又、上記製造方法によれば、図 11 (A) に示すように、巻回工程 S 1、押圧工程 S 2 の後に、変位工程 S 3 を行っているため、各ターン部 2 1 C、2 1 D をさらに低くすることができる。又、逆に図 11 (B) に示すように、押圧工程 S 2 の前に、変位工程 S 3 を行うようにすれば、各巻線部材 2 1 間の接触を防止し、接触によって皮膜が破壊されレアショートを起こす等の事態を回避することができる。なお、図 11 で、S 4 は挿入工程である。

さらに又、上記製造方法によれば、巻回工程において、螺旋状とするために各帯状の巻線部材 2 1 を、巻芯中心軸 L に対して所定の角度 α を介して板状巻芯 2 5 A、2 5 B の各突起 2 5 a, 2 5 b に拘束するようにしているが、図 12 に示すように、巻芯中心軸 L に対して図中矢印 B で示す垂直方向の向きに供給し、各巻線部材 2 1 が各突起 2 5 a, 2 5 b に拘束された後、所定の角度 α で巻回するようにすれば、板状巻芯 2 5 A、2 5 B への巻き取りがスムーズとなり、各巻線部材 2 1 の捻れを防止することが可能になる。

40

【0048】

なお、上記実施の形態 1 における構成では、各巻線部材 2 1 の端部はスロット 1 3 の一端側に纏めて配置されているが、図 14 に示すようにスロット 1 3 の一端側および他端側に振り分けて配置するようにしても良い。このようにすれば各端部を分散させることができるため、端部同士の結線作業が容易となる。

又、図 14 中 A 部に示すように、各巻線部材 2 1 の所定のターン部を他より高く突出させて形成する。そして、この部分の絶縁皮膜を必要に応じて剥離させることにより、引き出

50

し部 2 1 E を容易に形成することが可能となり、配線作業性の向上を図ることができる。
なお、図 1 ではこの引き出し部 2 1 E や線間結線部は省略されている。

なお、引き出し部 2 1 E は、各巻線部材 2 1 を固定子鉄心 1 1 に装着し環状に形成した後に結線するのが一般的であるが、図 1 5 に示すように、3 相結線の場合の中性点結線や、各相巻線の渡り線となる引き出し部 2 1 E を、各巻線 5 が直線状態の時点で、予め T I G 溶接、かしめ、はんだ付け等で接合することにより結線しても良い。この場合、環状に形成した後に結線する場合と比較し、コイルエンド部での密集の度合いが減少する。又、直線状態で作業を行うので、結線作業や治具の挿入スペースが確保し易く組立作業性が格段に向上する。

さらに又、引き出し部を断面円形状の部材で形成することにより、先端の皮膜を剥離する工程において、機械による剥離が容易となるため、さらに作業性の向上を図ることができる。

【0049】

又、図 6 (B) に示すように、複数のピンを有する各可動部材 2 9 A ないし 2 9 D を移動させることにより、巻線部材 2 1 を変形させて亀甲状を形成するようにしている。しかしながらこれに限定されるものではない。すなわち、例えば図 1 3 に示すように、両側に平行面 3 0 a、3 0 b を有し、巻線部材 2 1 の変形時に各直線部 2 1 A、2 1 B の向きに合わせて変位可能な複数のブレード 3 0 を有する可動部材を用いることもできる。このようにすれば各ブレード 3 0 の両平行面 3 0 a、3 0 b により巻線部材 2 1 の各直線部 2 1 A、2 1 B がストレート状に形成されるので、スロット 1 3 への挿入がスムーズとなり組立作業性および絶縁性が大幅に向上する。

【0050】

実施の形態 2.

図 1 6 はこの発明の実施の形態 2 における回転電機の巻線組立の製造方法の一工程を示す図、図 1 7 はこの発明の実施の形態 2 における回転電機の巻線組立の製造方法の図 1 6 とは異なる一工程を示す図、図 1 8 はこの発明の実施の形態 2 における回転電機の巻線組立の製造方法の工程を示すブロック図、図 1 9 は実施の形態 1、2 における巻線が適用された図 1 とは異なる車両用交流発電機の固定子の外観を示す斜視図、図 2 0 はこの発明の実施の形態 2 における巻線組立の製造工程の図 1 6 におけるとは異なる方法を示す図である。

この実施の形態 2 によって得られる回転電機の巻線は、上記実施の形態 1 における巻線組立 1 2 と同様の巻線を配置したものであるからさらに図示はしないが、製造方法が上記実施の形態 1 におけると異なっているので、その製造方法を図に基づいて以下に説明する。

【0051】

まず、複数の帯状の巻線部材 2 1 を、1 つの平面上で折り曲げることにより、所定のピッチ P だけずれて配置される複数の直線部 3 3、およびこれら各直線部 3 3 間を連結する複数の傾斜部 3 4 を形成する。各傾斜部 3 4 は、各直線部 3 4 に所定の角度 α で、傾斜している。

【0052】

次に、図 1 6 中二点鎖線で示す各傾斜部 3 4 の二等分線 G において、各巻線部材 2 1 を折り畳む。各二等分線 G は、各傾斜部 3 4 を上半部 3 4 a と下半部 3 4 b に二等分する位置にあり、上半部 3 4 a の各巻線部材 2 1 に対して、下半部 3 4 b が、角度 α で交叉して重なるように、この二等分線 G で折り畳まれる。この折り畳む作業は、図 1 6 で上に位置する傾斜部 3 4 から順次進められる。この結果、上記実施の形態 1 におけると同様の第 1 直線部 2 1 A、第 2 直線部 2 1 B、が各直線部 3 3 に対応して形成され、又、第 1 ターン部 2 1 C、第 2 ターン部 2 1 D が、各傾斜部 3 4 に対応して形成されて、図 5 と同様な、亀甲状の巻線組合体 1 4 が複数個同時に構成される。上記折り畳み工程では、1 つの巻線部材の第 1 直線部 2 1 A の上に別の巻線部材の第 2 直線部 2 1 B が重ねられ、また上記 1 つの巻線部材の第 2 直線部 2 1 B の下に、上記別の巻線部材の第 1 直線部 2 1 A が重ねられ、図 5 と同じ構成の巻線組合体 1 4 が構成される。

そして、上記実施の形態 1 におけると同様に、互いに重なった巻線部材 2 1 1 の第 1 直線部 2 1 A と、巻線部材 2 1 2 の第 2 直線部 2 1 B を所定のスロット 1 3 に、またこの所定のスロット 1 3 から N 個離れたスロット 1 3 には、互いに重なり合った巻線部材 2 1 1 の第 2 直線部 2 1 B と、巻線部材 2 1 2 の第 1 直線部 2 1 A を挿入する。

【0053】

このように上記実施の形態 2 によれば、図 1 8 に示すように帯状の複数の巻線部材 2 1 を平面上で折り曲げる折り曲げ工程 S 5 の後、それを折り畳む折り畳み工程 S 6 を行うことにより複数の巻線組立 1 4 を得るようにしているので、上記実施の形態 1 におけると同様に、従来必要であった導体セグメントの挿入、接合工程が省略されるため、作業性が改善され量産性の向上を図ることが可能になる。又、接合のために治具でクランプする必要がなくなる分だけ両ターン部 2 1 C、2 1 D を低くすることができ、巻線組立 1 2 を小型化することが可能になる。なお、図 1 8 で、S 4 は図 1 1 と同じ挿入工程である。

10

【0054】

なお、上記実施の形態 1 および 2 においては、巻線組立 1 2 A、1 2 B を 2 層に重ねて各スロットに挿入した固定子 1 0 の構成について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば図 1 9 に示すように 3 層の巻線組立 1 2 A、1 2 B、1 2 C からなる巻線組立 1 2 を用いて固定子 1 0 として構成しても良く、上記実施の形態 1 および 2 におけると同様の効果を得ることができる。

【0055】

さらに又、図 1 6 に示す傾斜部 3 4 の途中に、図 2 0 に示すように直線部 3 3 と平行な第 2 の直線部 3 3 A を形成しても良く、この第 2 の直線部 3 3 A により、引き出し部等が容易に形成できるターン部を形成することができ、配線作業の向上を図ることができる。

20

【0056】

実施の形態 3.

図 2 1 はこの発明の実施の形態 3 における巻線が適用された車両用交流発電機の固定子の外観を示す斜視図、図 2 2 は図 2 1 における第 1 の巻線部材の形状を説明するための斜視図、図 2 3 は図 2 1 における第 1 の巻線巻線の配列形状を説明するための斜視図、図 2 4 は図 2 1 における第 2 の巻線部材の形状を説明するための斜視図、図 2 5 は図 2 1 における第 2 の巻線部材の配列形状を説明するための斜視図、図 2 6 は図 2 1 における巻線組合体の組み合わせ配列形状を説明するための斜視図である。

30

【0057】

図において、上記実施の形態 1 におけると同様な部分は同一符号を付して説明を省略する。3 5 は上記実施の形態 1 における巻線 2 1 と同様に、幅寸法 W および厚み寸法 T を有する一本の帯状部材で形成された第 1 の巻線部材である。そして、この第 1 の巻線部材 3 5 は図 2 2 に示すように所定のピッチ P を介し積層方向に幅寸法 W だけずらして、スロット 1 3 内の内層側および外層側に交互に配置される第 1 直線部 3 5 A および第 2 直線部 3 5 B と、これら両直線部 3 5 A、3 5 B をスロット 1 3 の長手方向の一端側外方および他端側外方で接続する第 1 ターン部 3 5 C および第 2 ターン部 3 5 D で形成されている。

【0058】

3 6 は幅寸法 W および厚み寸法 T を有する一本の帯状部材で形成された第 2 の巻線部材である。そして、この第 2 の巻線部材は図 2 4 に示すように所定のピッチ P を介し積層方向に幅寸法 W の 2 倍の寸法 2 W だけ間隔を開けて、スロット 1 3 内の内層側および外層側に交互に配置される第 1 直線部 3 6 A および第 2 直線部 3 6 B と、これら両直線部 3 6 A、3 6 B をスロット 1 3 の長手方向の一端側外方および他端側外方で接続する第 1 ターン部 3 6 C および第 2 ターン部 3 6 D で形成されている。

40

【0059】

そして、図 2 2 に示すように形成された第 1 の巻線部材 3 5 を 2 つ組み合わせて第 1 の巻線組立 3 7 を構成する。組み合わされる 2 つの巻線部材を符号 3 5 1、3 5 2 で示す。この巻線組立 3 7 は、巻線部材 3 5 1 の第 1 直線部 3 5 A と、巻線部材 3 5 2 の第 2 直線部 3 5 B が図 2 3 に示すように重なるように組み合わされる。一方、図 2 4 に示すよう

50

に形成された第2の巻線部材36を2つ組み合わせて第2の巻線組合体38を構成する。組み合わされる2つの巻線部材を符号361, 362で示す。この巻線組合体38は、巻線部材361の第1直線部36Aと、巻線部材362の第2直線部36Bが図25に示すように間隔2Wを介して対向し、また巻線部材361の第2直線部36Bが間隔2Wを介して、巻線部材362の第1直線部36Aと対向するように配置される。

【0060】

続いて第1の巻線組合体37と第2の巻線組合体38とを、図26に示すように組み合わせる。図26において、第1の巻線組合体37は、第2の巻線組合体38における上記間隔2Wに、第1の巻線組合体37の2つの直線部35A、35Bの重なり部分が挿入されるようにして、第2の巻線組合体38に組み合わされる。図26において、4つの直線部35A、35B、36A、36Bが重なった第1部分39Aでは、巻線部材361の第1直線部36Aが最内周側の第1層、巻線部材351の第1直線部35Aがその外周の第2層、巻線部材352の第2直線部35Bがさらにその外周の第3層、巻線部材362の第2直線部36Bが最外周側の第4層となっている。また4つの直線部が重なった別の第2部分39Bでは、巻線部材362の第1直線部36Aが最内周側の第1層、巻線部材352の第1直線部35Aがその外周の第2層、巻線部材351の第2直線部35Bがさらにその外周の第3層、巻線部材361の第2直線部36Bが最外周の第4層となっている。

10

【0061】

次に、図26の第1部分39Aが所定のスロット13に、また第2部分39Bがこの所定のスロットからN個離れたスロット13に挿入されるようにして、巻線組合体37、38が固定子鉄心11Aに組み込まれる。他の巻線組合体も同様にして別のスロット13に挿入され、これらの巻線組合体に必要な内部配線を施した後、固定子鉄心11Aを環状に曲げて、固定子10が得られる。

20

【0062】

なお、上記のように構成される実施の形態3における巻線部材351、352は、上記各実施の形態1、2における巻線部材211、212と同様な方法で成形される。又、巻線361、362は対向する第1および第2直線部36A、36Bを、それらの間に間隔2Wを介してずらすだけでそれぞれ形成されるので、製造方法についての説明は省略する。

【0063】

このように上記実施の形態3によれば、上記各実施の形態1、2における同様の製造方法で形成される第1および第2の巻線組合体37、38を組み合わせているので、上記各実施の形態1、2における同様に量産性の向上およびさらに小型化が可能になる。

30

【0064】

又、上記各実施の形態1ないし3では、断面矩形状の帯状の巻線部材を用いることにより絶縁性の低下の防止、およびスロット13内における巻線部材の占積率の向上を図るようにしている。

しかしながら、もちろんこれに限定されるものではなく、例えば断面円形状の帯状部材を用いても良く、断面円形状の帯状部材を用いることにより以下に示すような効果を得ることが可能になる。

【0065】

40

すなわち、巻回工程における巻回治具への装着が容易になるとともに、巻線巻回時に帯状部材の捻れを心配する必要がなくなるので生産性の向上を図ることができる。又、変位工程における、ターン部先端の曲げによる皮膜の破損が抑制され、固定子鉄心11、11Aへの挿入性の向上により皮膜の損傷が減少し、固定子鉄心11Aを屈曲させて環状に形成する際に巻線部材同士が接触して皮膜が損傷するのが減少し、固定子鉄心11のスロット13内における巻線部材同士、あるいは巻線部材とスロット13の内壁面とが接触して皮膜が損傷するのが減少する等により絶縁性の向上を図ることができる。

【0066】

又、巻線部材の端部の皮膜を剥離する工程において、機械剥離が容易となり作業性の向上を図ることができ、又、コイルエンド部を通過する冷却風の流れが滑らかとなるため、風

50

音を低減することができ信頼性の向上を図ることができる。

【0067】

さらに又、上記各実施の形態1ないし3では説明しなかったが、例えば図26に示す巻線部材35、36の場合を例にすると、各第1ターン部35C、36Cおよび第2ターン部35D、36Dを、それぞれ周方法にすべて同じ側に傾斜させることにより、コイルエンドの高さを低く抑えて小型化を図ることができるとともに、コイルエンド部における通風抵抗を低減して冷却特性の向上を図ることができる。

【0068】

【発明の効果】

以上のように、この発明の請求項1によれば、鉄心の周面に所定のピッチ p で形成された複数のスロットに装着される回転電機の巻線組立であって、複数の巻線組合体を含んでおり、これらの各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材と第2巻線部材とを組み合わせる構成され、第1巻線部材および第2の巻線部材のそれぞれは、ピッチ p の n 倍（ n は自然数）のピッチで配置されそれぞれが複数のスロットのひとつに挿入される複数の第1直線部と、ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが各第1直線部の中間に位置して複数のスロットのひとつに挿入される複数の第2直線部と、この各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部とをスロットの一端側外方で結合する複数の第1ターン部と、各第1直線部とその他側でそれに隣接する各第2直線部をスロットの他端側外方で結合する複数の第2ターン部とを有し、これらの各第1直線部、第1ターン部、第2直線部および第2ターン部は1つの帯状部材により連続するように形成されており、第1巻線部材と第2巻線部材は、複数のスロットの中の所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が内層側に、第2巻線部材の第2直線部が外層側に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が内層側に、第1巻線部材の第2直線部が外層側に位置するように、組み合わせられているので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立を提供することができる。

【0069】

又、この発明の請求項2によれば、鉄心の周面に所定のピッチ p で形成された複数のスロットに装着される回転電機の巻線組立であって、複数の巻線組合体を含んでおり、これらの各巻線組合体のそれぞれは、第1から第4の巻線部材を組み合わせる構成され、第1から第4の巻線部材のそれぞれは、ピッチ p の n 倍（ n は自然数）のピッチで配置されそれぞれが複数のスロットのひとつに挿入される複数の第1直線部と、ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが各第1直線部の中間に位置して複数のスロットのひとつに挿入される複数の第2直線部と、この各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部とをスロットの一端側外方で結合する複数の第1ターン部と、各第1直線部とその他側でそれに隣接する各第2直線部をスロットの他端側外方で結合する複数の第2ターン部とを有し、これらの各第1直線部、第1ターン部、第2直線部および第2ターン部は1つの帯状部材により連続するように形成されており、第1巻線部材と第2巻線部材は、複数のスロットの中の所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、第2巻線部材の第2直線部が第4層に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が第1層に、第1巻線部材の第2直線部が第4層に位置するように、組み合わせられており、また第3巻線部材と第4巻線部材は、所定のスロットでは、第3巻線部材の第1直線部が第2層に、第4巻線部材の第2直線部が第3層に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、第4巻線部材の第1直線部が第2層に、第3巻線部材の第2直線部が第3層に位置するように、組み合わせられているので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立を提供することができる。

【0070】

又、この発明の請求項3によれば、請求項1において、各第1ターン部および各第2ターン部は、それぞれ所定のスロットからターン点へ延びる傾斜部と、この所定のスロットから n 個離れたスロットからターン点へ延びる傾斜部を有し、ターン点が所定のスロットよりも、この所定のスロットから n 個離れたスロット近くに位置するように変位されている

ので、量産性の向上およびさらに小型化が可能な回転電機の巻線組立を提供することができる。

【0071】

又、この発明の請求項4によれば、請求項1において、第1および第2巻線部材は、それぞれ各第1直線部、第1ターン部、第2直線部、第2ターン部が、ほぼ矩形状断面を有する1つの帯状部材で連続するように形成されているので、巻線部材のスロット内における占積率の向上を図ることが可能な回転電機の巻線組立を提供することができる。

【0072】

又、この発明の請求項5によれば、請求項1において、第1および第2巻線部材は、それぞれ各第1直線部、第1ターン部、第2直線部、第2ターン部が、ほぼ円形状断面を有する1つの帯状部材で連続するように形成されているので、生産性および絶縁性の向上を図ることが可能な回転電機の巻線組立を提供することができる。

10

【0073】

又、この発明の請求項6によれば、複数の帯状の巻線部材を、それぞれが、第1平面上に位置する複数の第1直線部と、第1平面と平行な第2平面上に位置する複数の第2直線部と、これらの各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部を結合する複数の第1ターン部と、各第1直線部とその他側でそれに隣接する第2直線部を結合する複数の第2ターン部とを持つように、互いに同軸状に巻回する巻回工程と、

複数のそれぞれの巻線部材の各第1直線部の第1端部を第1平面上で、またそれらの各第2直線部の第1端部を第2平面上で、互いに反対の方向に変位させ、併せてそれぞれの巻線部材の各第2直線部の第2端部を第2平面上で、またそれらの各第1直線部の第2端部を第1平面上で、互いに反対の方向に変位させ、第1平面上の各第1直線部と、第2平面の各第2直線部とが、互いにほぼ平行するように移動させる変位工程とを含んでおり、変位工程では、複数の巻線部材の中で2つの巻線部材を組み合わせた複数の巻線組合体が形成され、この各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材の各第1直線部の上に第2巻線部材の各第2直線部が重ねられ、また第1巻線部材の各第2直線部の下に第2巻線部材の各第1直線部が重ねられるようにしたので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

20

【0074】

又、この発明の請求項7によれば、請求項6において、複数の巻線組合体のそれぞれは、鉄心に所定のピッチで形成された複数のスロットに対し、所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、第2巻線部材の第2直線部が第2層に位置し、またこの所定のスロットからn個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が第1層に、第1巻線部材の第2直線部が第2層に位置するように、組み合わせられて挿入されるようにしたので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

30

【0075】

又、この発明の請求項8によれば、請求項6または7において、変位工程の終了時に、複数の各巻線部材の両端部は複数の第1ターン部、および複数の第2ターン部の何れか一方と同じ側にまとめて配置されるようにしたので、量産性および小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

40

【0076】

又、この発明の請求項9によれば、請求項6または7において、変位工程の終了時に、複数の各巻線部材の両端部は複数の第1ターン部と同じ側、および複数の第2ターン部と同じ側に振り分けて配置されるようにしたので、結線の作業性の向上を図ることが可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0077】

又、この発明の請求項10によれば、請求項6または7において、変位工程では、複数のそれぞれの巻線部材の各第1直線部の第1端部と、それらの各第2直線部の第1端部と、それぞれの巻線部材の各第2直線部の第2端部と、それらの各第1直線部の第2端部が、

50

それぞれ別の可動部材で変位されるようにしたので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0078】

又、この発明の請求項11によれば、請求項10において、それぞれの可動部材として、複数のピンを有する可動部材が使用されるようにしたので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0079】

又、この発明の請求項12によれば、請求項10において、それぞれの可動部材として、複数のブレードを有する可動部材が使用され、この各ブレードは各巻線部材の直線部に面接触するようにしたので、量産性の向上および小型化が可能であることは勿論、絶縁性の向上が可能な回転電機の巻線の製造方法を提供することができる。

10

【0080】

又、この発明の請求項13によれば、請求項6または7において、第1平面上の各第1直線部が、第2平面上の各第2直線部に接近するように各巻線部材を押圧する押圧工程を含むようにしたので、小型化および絶縁性の向上が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0081】

又、この発明の請求項14によれば、請求項13において、押圧工程が変位工程の前に実施されるようにしたので、さらに小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

20

【0082】

又、この発明の請求項15によれば、請求項13において、押圧工程が変位工程の後に実施されるようにしたので、さらに絶縁性の向上が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0083】

又、この発明の請求項16によれば、請求項6または7において、変位工程の後、各巻線組合体をスロットに挿入する前に、必要な巻線部材に引き出し導体を形成し、必要な接続を行うようにしたので、配線作業性の向上を図ることが可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0084】

30

又、この発明の請求項17によれば、請求項8において、各第1ターン部および各第2ターン部は、それぞれ所定のスロットからターン点へ延びる傾斜部と、この所定のスロットから n 個離れたスロットからターン点へ延びる傾斜部を有し、ターン点を、所定のスロットよりも、この所定のスロットから n 個離れたスロット近くに位置するように変位する工程を含むようにしたので、さらに小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0085】

又、この発明の請求項18によれば、複数の互いにほぼ平行な帯状の巻線部材を、ある平面上で複数回折り曲げることにより、複数の直線部と複数の傾斜部を、隣接する各直線部の間にそれらと所定角度で傾斜して傾斜部を挟む態様で形成する折曲工程と、

40

各傾斜部の各巻線部材を、その長手方向の一半部と他半部に2等分する位置で、しかもこの他半部が一半部に所定角度で交叉して重なるようにして順次折り畳む折畳工程とを含み、

折畳工程では、複数の巻線部材の中で2つの巻線部材を組み合わせた複数の巻線組合体が形成され、この各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材の各第1直線部の上に第2巻線部材の各第2直線部が重ねられ、また第1巻線部材の各第2直線部の下に第2巻線部材の各第1直線部が重ねられるようにしたので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0086】

又、この発明の請求項19によれば、請求項18において、複数の巻線組合体のそれぞれ

50

は、鉄心に所定のピッチで形成された複数のスロットに対し、所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が第1層に、第2巻線部材の第2直線部が第2層に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が第1層に、第1巻線部材の第2直線部が第2層に位置するように、組み合わせられて挿入されるようにしたので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の巻線組立の製造方法を提供することができる。

【0087】

又、この発明の請求項20によれば、周面に沿って所定のピッチ p で形成された複数のスロットを有する固定子鉄心、および固定子鉄心のスロットに装着される巻線組立であって、複数の巻線組合体を含んでおり、これらの各巻線組合体のそれぞれは、第1巻線部材と第2巻線部材とを組み合わせる構成され、第1巻線部材および第2の巻線部材のそれぞれは、ピッチ p の n 倍（ n は自然数）のピッチで配置されそれぞれが複数のスロットのひとつに挿入される複数の第1直線部と、ピッチ p の n 倍のピッチで配置されそれぞれが各第1直線部の中間に位置して複数のスロットのひとつに挿入される複数の第2直線部と、この各第1直線部とその一側でそれに隣接する各第2直線部とをスロットの一端側外方で結合する複数の第1ターン部と、各第1直線部とその他側でそれに隣接する各第2直線部をスロットの他端側外方で結合する複数の第2ターン部とを有し、これらの各第1直線部、第1ターン部、第2直線部および第2ターン部は1つの帯状部材により連続するように形成されており、第1巻線部材と第2巻線部材は、複数のスロットの中の所定のスロットでは、第1の巻線部材の第1直線部が内層側に、第2巻線部材の第2直線部が外層側に位置し、またこの所定のスロットから n 個離れたスロットでは、第2巻線部材の第1直線部が内層側に、第1巻線部材の第2直線部が外層側に位置するように、組み合わせられているので、量産性の向上および小型化が可能な回転電機の固定子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1における巻線組立が適用された車両用交流発電機の固定子の外観を示す斜視図である。

【図2】 図1における巻線組立の構成を固定子とともに展開して示し、(A)は展開正面図、(B)は(A)における線B-Bに沿って見た側面図である。

【図3】 図1における巻線組立の構成を展開して示す展開正面図である。

【図4】 図3における1つの巻線部材の構成の一部を示す斜視図である。

【図5】 図3における1つの巻線組合体の構成の一部を示す斜視図である。

【図6】 図3における巻線部材の製造工程を示し、(A)は巻回工程、(B)は変位工程を示す図である。

【図7】 平板状の固定子鉄心の構成を示し、(A)は平面図、(B)は側面図である。

【図8】 巻線を巻回するための板状巻芯の構成を示す平面図である。

【図9】 巻線部材を螺旋状に巻回した後の押圧工程と変位工程を示す側面図である。

【図10】 図6における変位工程を詳しく説明する模式図である。

【図11】 巻線組立の異なる2種類の工程を比較して示すブロック図である。

【図12】 巻線の図6とは異なる巻回工程を示す図である。

【図13】 巻線の図6とは異なる変位工程を示す図である。

【図14】 図3とは異なる巻線組立の構成を示す展開図である。

【図15】 図3とはさらに異なる巻線組立の構成を示す展開図である。

【図16】 この発明の実施の形態2における回転電機の巻線組立の製造方法の一工程を示す図である。

【図17】 この発明の実施の形態2における回転電機の巻線組立の製造方法の図16とは異なる一工程を示す図である。

【図18】 この発明の実施の形態2における回転電機の巻線組立の製造方法の工程を示すブロック図である。

【図19】 実施の形態1、2における巻線が適用された図1とは異なる車両用交流発電機の固定子の外観を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 20】 この発明の実施の形態 2 における巻線組立の製造工程の図 16 におけるとは異なる方法を示す図である。

【図 21】 この発明の実施の形態 3 における巻線が適用された車両用交流発電機の固定子の外観を示す斜視図である。

【図 22】 図 21 における第 1 の巻線部材の形状を説明するための斜視図である。

【図 23】 図 21 における第 1 の巻線巻線の配列形状を説明するための斜視図である。

【図 24】 図 21 における第 2 の巻線部材の形状を説明するための斜視図である。

【図 25】 図 21 における第 2 の巻線部材の配列形状を説明するための斜視図である。

【図 26】 図 21 における巻線組合体の組み合わせ配列形状を説明するための斜視図である。

10

【図 27】 この種従来の車両用交流発電機の固定子巻線の要部をフロント側およびリヤ側からそれぞれ見た斜視図である。

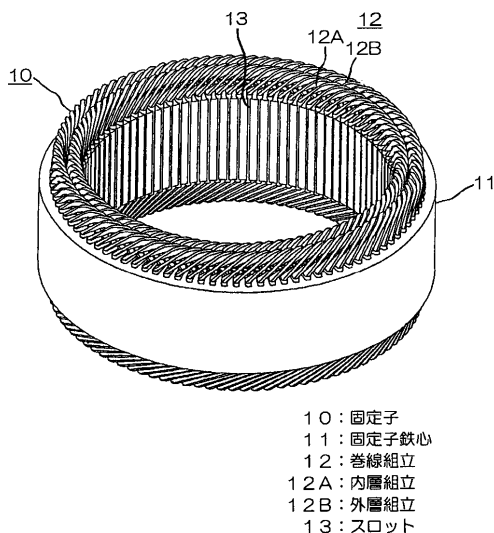
【図 28】 図 27 における車両用交流発電機の固定子巻線に適用される導体セグメントの構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

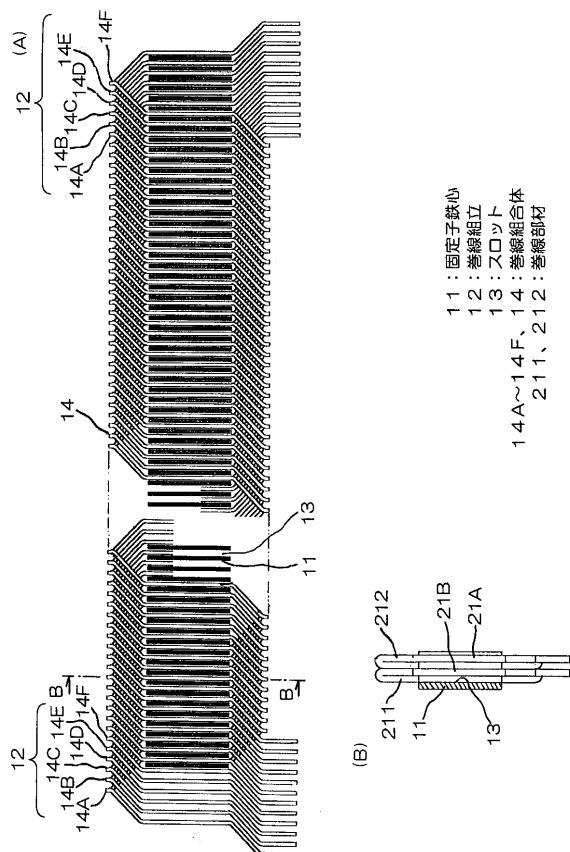
- 10 固定子、11、11A 固定子鉄心、
 12、12A～12C 巻線組立、13 スロット、
 14、14A～14F 巻線組合体、
 21、211、212、351、352、361、362 巻線部材、
 21A 第1直線部、21B 第2直線部、21C 第1ターン部、
 21D 第2ターン部、25A、25B 板状巻芯、
 29A～29D 可動部材、29a～29d ピン、30 ブレード、
 35 第1の巻線部材、36 第2の巻線部材、37 第1の巻線組合体、
 38 第2の巻線組合体、39A 第1部分、39 第2部分。

20

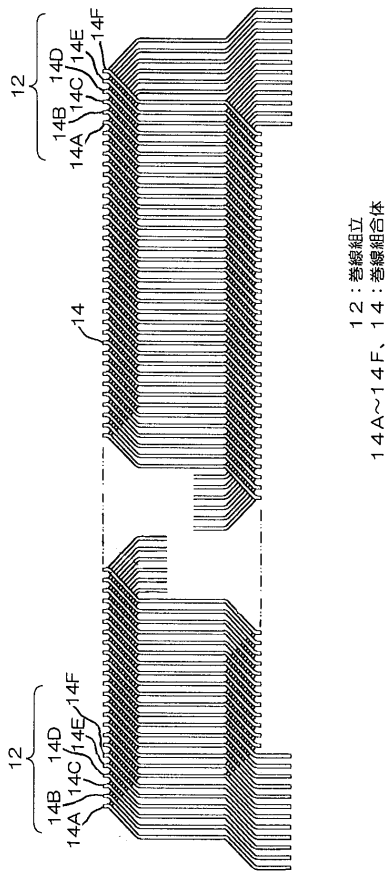
【図 1】



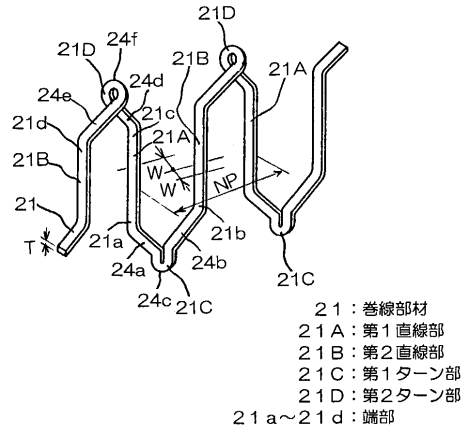
【図 2】



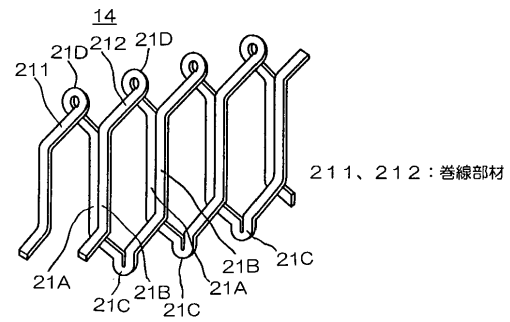
【図 3】



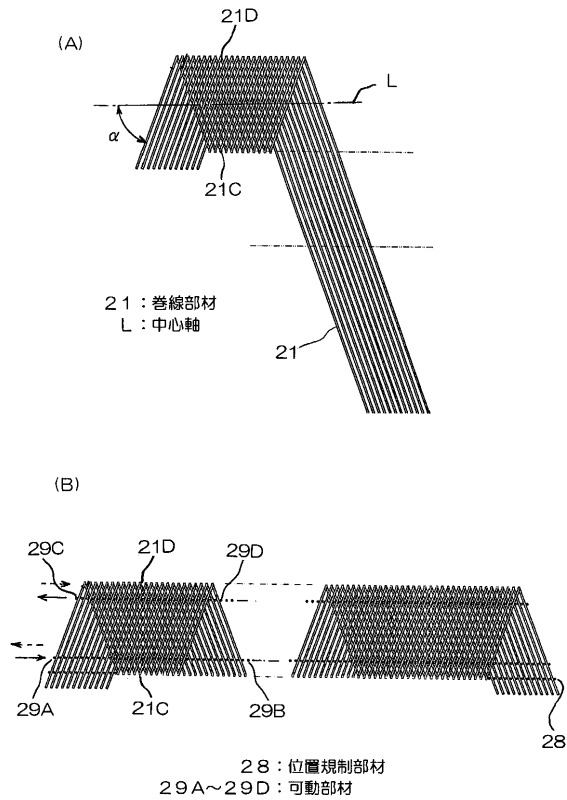
【図 4】



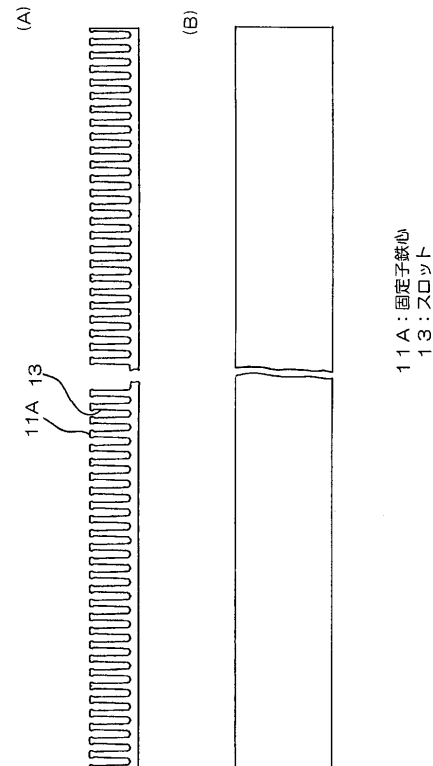
【図 5】



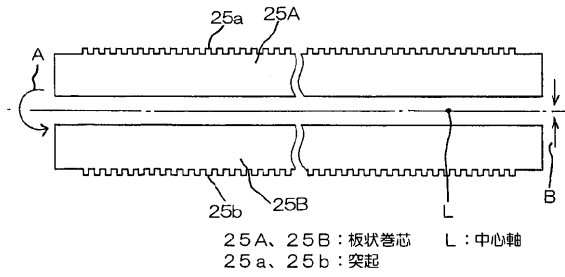
【図 6】



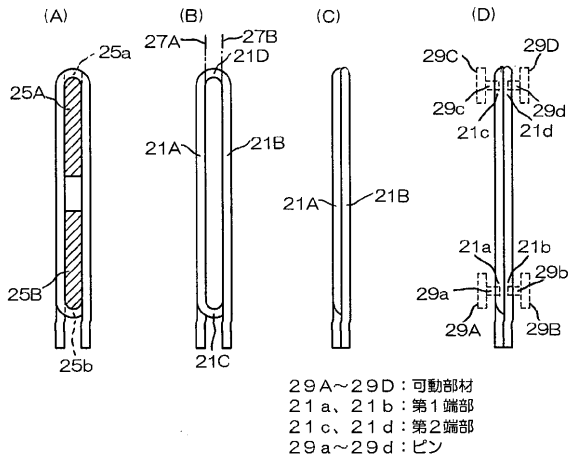
【図 7】



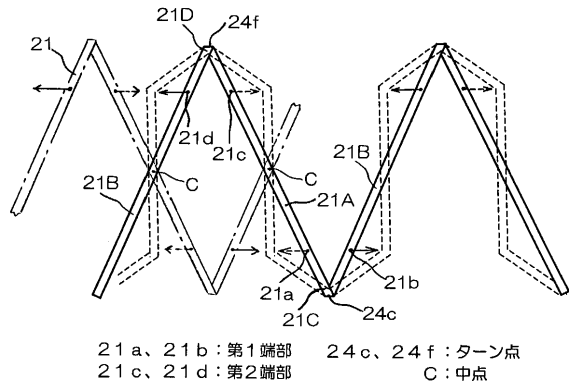
【図 8】



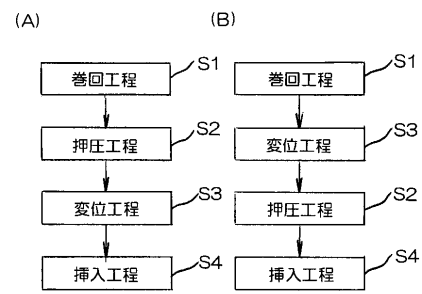
【図 9】



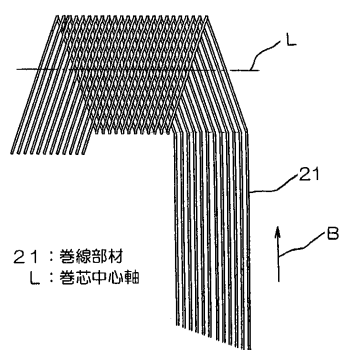
【図 10】



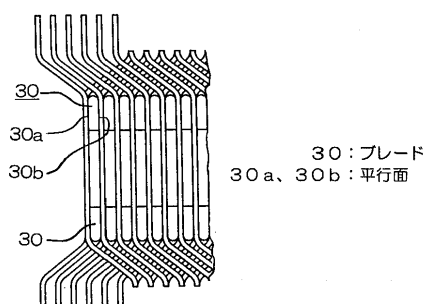
【図 11】



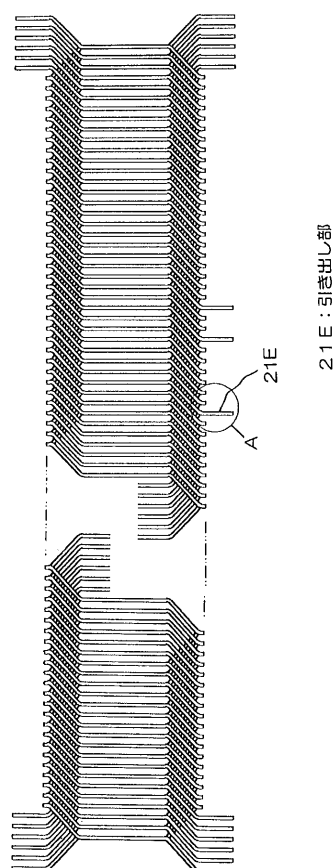
【図 12】



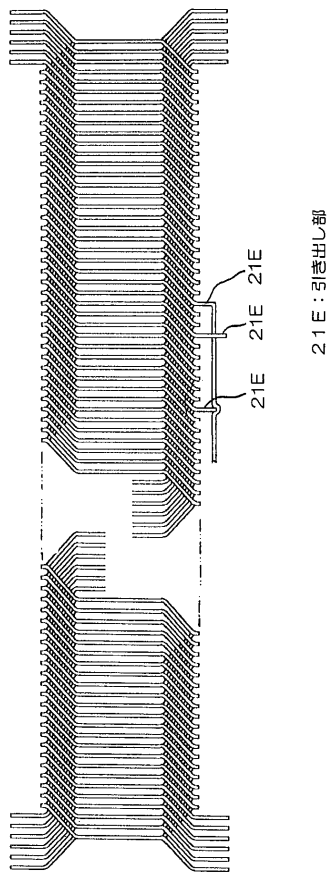
【図 13】



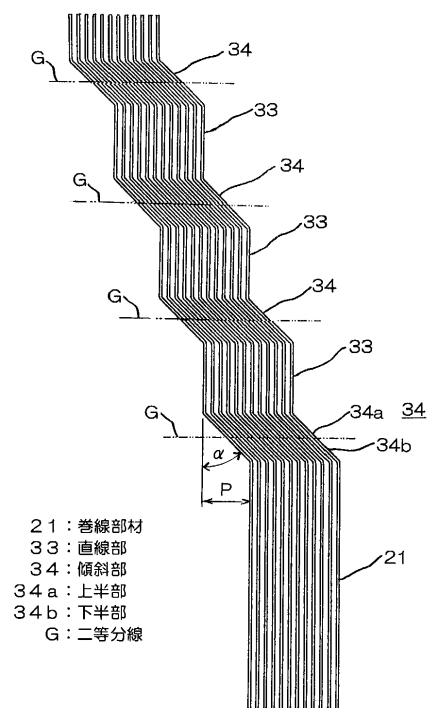
【図 14】



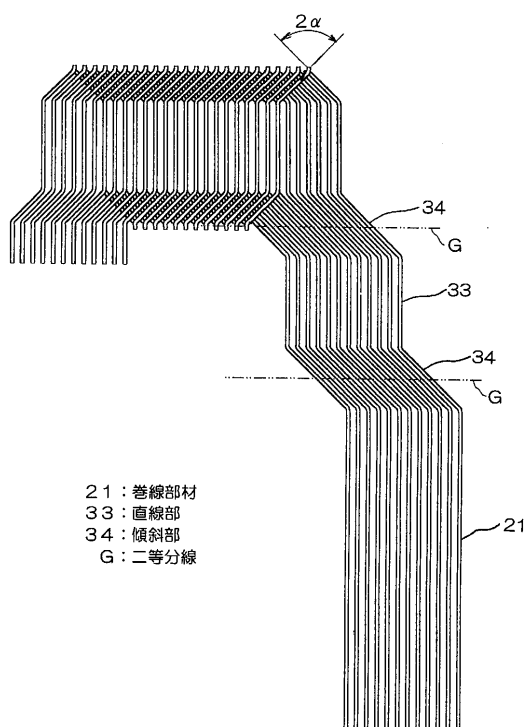
【図 15】



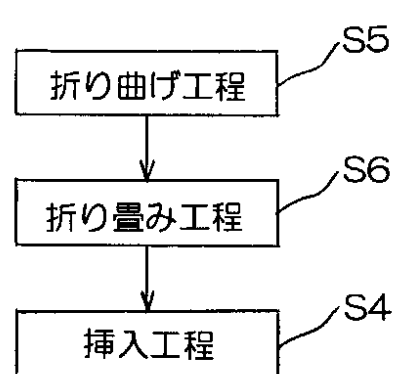
【図 16】



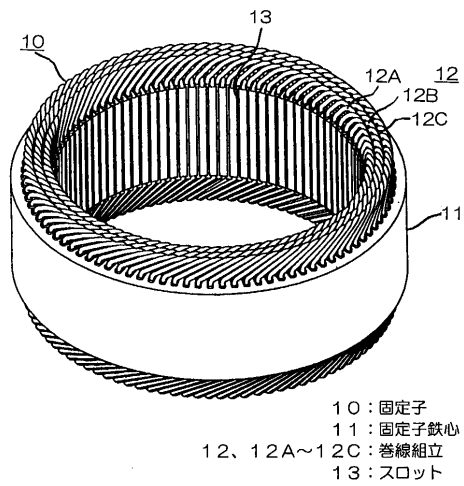
【図 17】



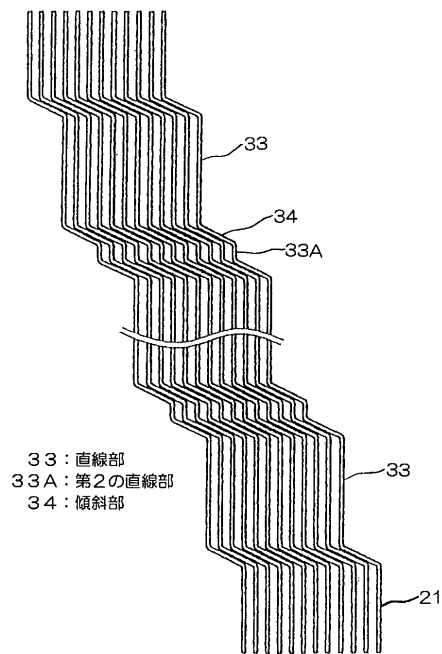
【図 18】



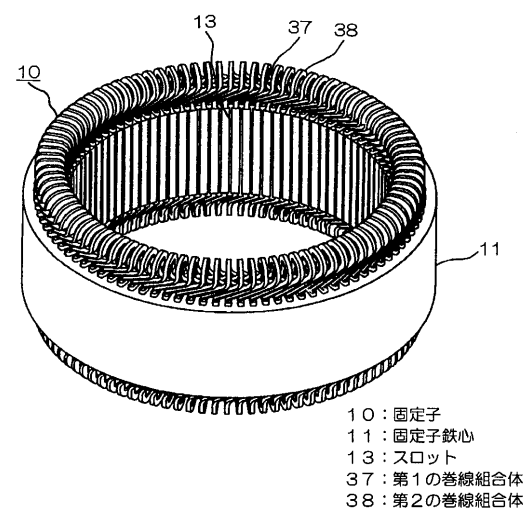
【図 19】



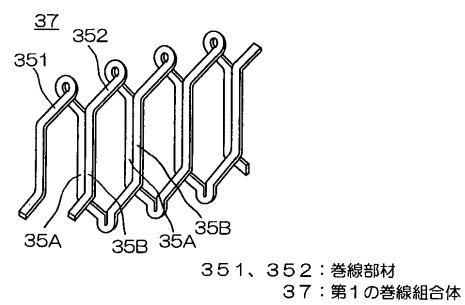
【図 20】



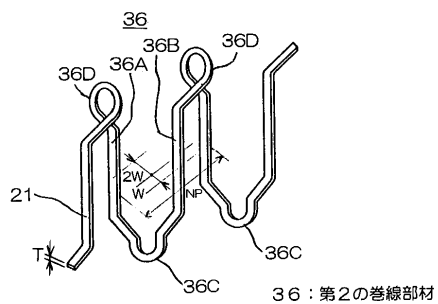
【図 21】



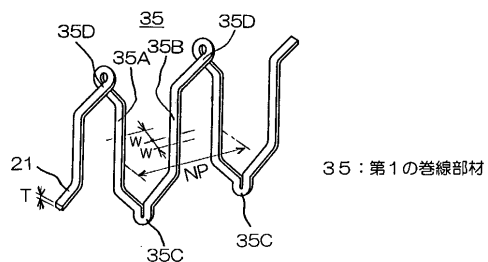
【図 23】



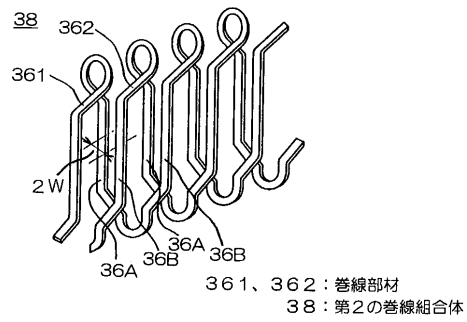
【図 24】



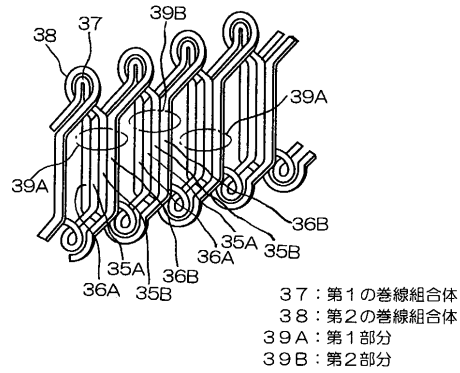
【図 22】



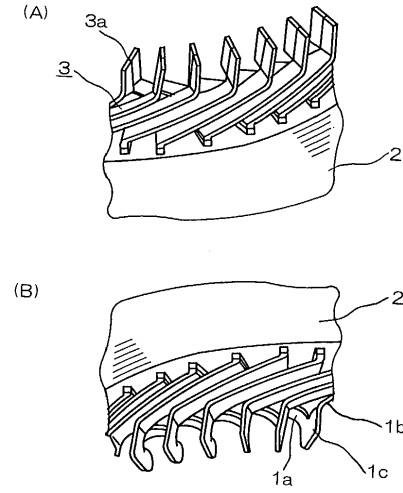
【図 25】



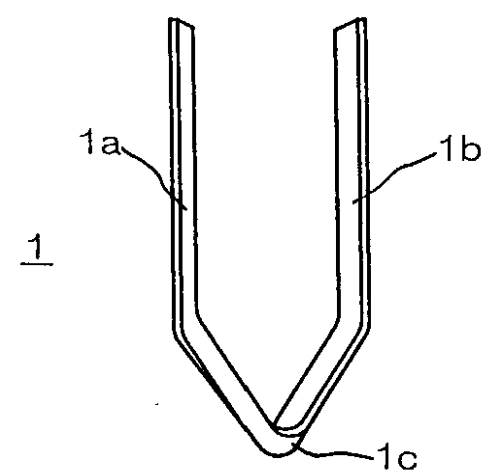
【図 26】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	
H 0 2 K 15/04	H 0 2 K 15/04	E
H 0 2 K 19/16	H 0 2 K 15/04	Z
	H 0 2 K 19/16	Z

(72)発明者 尾崎 博規
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 桶谷 直弘
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 森下 瞭
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 松井 宏
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 高橋 剛
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 足立 克己
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 滝澤 拓志
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 浅尾 淑人
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 大橋 篤志
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 川端 修

(56)参考文献 特開2000-139048 (JP, A)
特開昭62-244251 (JP, A)
特開昭62-092745 (JP, A)
特開昭62-018952 (JP, A)
特開平05-095644 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K 15/085
H02K 1/16
H02K 1/18
H02K 3/04
H02K 3/28
H02K 15/04
H02K 19/16