

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5705153号  
(P5705153)

(45) 発行日 平成27年4月22日(2015.4.22)

(24) 登録日 平成27年3月6日(2015.3.6)

(51) Int.Cl.	F 1
HO2K 3/34 (2006.01)	HO2K 3/34 D
HO2K 3/50 (2006.01)	HO2K 3/50 A
HO2K 15/04 (2006.01)	HO2K 15/04 B
HO2K 15/10 (2006.01)	HO2K 15/10
HO2K 1/14 (2006.01)	HO2K 1/14 Z

請求項の数 14 (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2012-49216 (P2012-49216)  
 (22) 出願日 平成24年3月6日 (2012.3.6)  
 (65) 公開番号 特開2013-187942 (P2013-187942A)  
 (43) 公開日 平成25年9月19日 (2013.9.19)  
 審査請求日 平成25年10月9日 (2013.10.9)

(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7番3号  
 (74) 代理人 100094916  
 弁理士 村上 啓吾  
 (74) 代理人 100073759  
 弁理士 大岩 増雄  
 (74) 代理人 100127672  
 弁理士 吉澤 憲治  
 (74) 代理人 100088199  
 弁理士 竹中 岳生  
 (72) 発明者 鬼橋 隆之  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】回転電機の固定子と回転電機の固定子の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

バックヨーク部と前記バックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、

前記磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、

前記第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介して前記ティース部に巻装された巻線とを備え、

前記第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、前記内壁の外径側には前記巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに前記内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、

前記第2の絶縁用ボビンは、前記外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より大きい前記内壁を備えた構成で、

同一相の前記各磁極片の前記各ティース部に巻装された前記巻線は前記磁極片間の途中で切断されることなく引き回されており、

前記第1の絶縁用ボビンの前記内壁に備えた周方向に渡り線を通す前記スリットは2箇所であり、さらに内径側に突出した前記突起は前記2箇所のスリットの円周方向両端部側にそれぞれ設けられている回転電機の固定子。

## 【請求項 2】

バックヨーク部と前記バックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極

10

20

片から構成されるユニットコアと、

前記磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボピンと第2の絶縁用ボピンと、

前記第1の絶縁用ボピンと第2の絶縁用ボピンを介して前記ティース部に巻装された巻線とを備え、

前記第1の絶縁用ボピンは、外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、前記内壁の外径側には前記巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに前記内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、

前記第2の絶縁用ボピンは、前記外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より大きい前記内壁を備えた構成で、

同一相の前記各磁極片の前記各ティース部に巻装された前記巻線は前記磁極片間の途中で切斷されることなく引き回されており、

前記第1の絶縁用ボピンの前記内壁に設けられた前記巻線の渡り線を収納する前記渡り線収納溝は3段軸方向に設けられ、さらに前記内壁に備えた周方向に渡り線を通す前記スリットは2箇所であり、さらに内径側に突出した前記突起は前記スリット間に1個と前記スリットの円周方向両端部に軸方向に各2個である回転電機の固定子。

**【請求項3】**

前記第1の絶縁用ボピンの前記外壁に、さらに渡り線収納溝を軸方向に2段設けた請求項1または請求項2に記載の回転電機の固定子。

**【請求項4】**

前記巻線の渡り線を前記内壁の前記スリットを通し、前記内壁の内径側および外径側に配置した請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の回転電機の固定子。

**【請求項5】**

3相交流用の回転電機に適用する請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の回転電機の固定子。

**【請求項6】**

3相交流用の回転電機に適用し、U相、V相、W相の前記巻線の渡り線を前記内壁の前記スリットを通し、前記内壁の内径側の前記突起の軸方向上側または下側に配置し、U相、V相、W相の前記巻線の渡り線同士の干渉を防止する構成とした請求項4に記載の回転電機の固定子。

**【請求項7】**

前記第1の絶縁用ボピンの前記内壁の軸方向下側端部に、さらに内径延長部を設け、前記内径延長部にセンサを有する基板を設置する構成とした請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の回転電機の固定子。

**【請求項8】**

前記第1の絶縁用ボピンの前記内壁の内径側に、回転子逃がし部を設けた請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の回転電機の固定子。

**【請求項9】**

バックヨーク部と前記バックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、

前記磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボピンと第2の絶縁用ボピンと、

前記第1の絶縁用ボピンと第2の絶縁用ボピンを介して前記ティース部に巻装された巻線とを備え、

前記第1の絶縁用ボピンは、外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、前記内壁の外径側には前記巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が3段軸方向に設けられ、さらに前記内壁には周方向に渡り線を通す2箇所のスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を前記スリット間に1個と前記スリットの円周方向両端部に軸方向に各2個を備え、

前記第2の絶縁用ボピンは、前記外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より大きい前記内壁を備えた構成の回転電機の固定子と、

10

20

30

40

50

前記磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、  
 前記鉄心保持治具の前記回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心に旋回し巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、  
 前記鉄心保持治具に第1、第2の2個1組の前記磁極片と、第3、第4の2個1組の前記磁極片を、第1、第2の前記磁極片については前記バックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、前記各ティース部同士がV字形に配置し、また第3、第4の前記磁極片については、第1、第2の前記磁極片に対して前記鉄心保持治具の前記回転軸を中心とした周方向に離間させた位置に、前記バックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、前記各ティース部同士がV字形に取り付けて配置する第1の工程と、  
 前記第1の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第2の工程と、  
 前記巻線を切断することなく前記鉄心保持治具の回転によって前記第2の磁極片を前記フライヤに対向させる第3の工程と、  
 前記第2の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第4の工程と、  
 前記巻線を切断することなく前記鉄心保持治具の回転によって前記第3の磁極片を前記フライヤに対向させ、前記離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第5の工程と、  
 前記第3の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第6の工程と、  
 前記巻線を切断することなく前記鉄心保持治具の回転によって前記第4の磁極片を前記フライヤに対向させる第7の工程と、  
 前記第4の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第8の工程と、  
 巻装した前記各ユニットコアを取り外し、互いに隣接する2個1組の前記各磁極片を円弧形状に変形する第9の工程と、  
 前記各工程を経た4個の前記磁極片を1組として、これを3の倍数組並べて環状に組み立てる第10の工程と、  
 この前記環状に組み立てる際に前記離間ティース間の前記渡り線を前記第1の絶縁用ボビンの前記内壁に設けた前記スリットを通し、前記内壁の内径側の前記突起の軸方向の上側または下側に配置させる第11の工程と、  
 環状組立後に前記離間ティース間の前記渡り線を前記第1の絶縁用ボビンの前記内壁の外径側に設けた前記渡り線収納溝に配置させる第12の工程と、  
 各相の巻線の巻き終わり線を中性点として接続する第13の工程  
 から成る回転電機の固定子の製造方法。  
**【請求項10】**  
 前記回転電機の固定子は、前記第1の絶縁用ボビンの前記外壁にさらに渡り線収納溝を軸方向に2段設け、  
 前記第3の工程、第5の工程、第7の工程、第13の工程に、前記第1の絶縁用ボビンの前記外壁に設けた前記渡り線収納溝に前記渡り線を沿わせて収納する手順を追加した  
 請求項9に記載の回転電機の固定子の製造方法。  
**【請求項11】**  
 前記各相の巻線の前記巻き終わり線の中性点を導電性部材に接続する工程を追加した請求項9または請求項10に記載の回転電機の固定子の製造方法。  
**【請求項12】**  
 バックヨーク部と前記バックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、  
 前記磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、  
 前記第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介して前記ティース部に巻装された巻線とを備え、  
 前記第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より小さい

10

20

30

40

50

内壁を有し、前記内壁の外径側には前記巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が3段軸方向に設けられ、さらに前記内壁には周方向に渡り線を通す2箇所のスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を前記スリット間に1個と前記スリットの円周方向両端部に軸方向に各2個を備え、さらに前記外壁に渡り線収納溝を軸方向に2段設け、

前記第2の絶縁用ボビンは、前記外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より大きい前記内壁を備えた構成の回転電機の固定子と、

前記磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、

前記鉄心保持治具の前記回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心に旋回し巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、

前記鉄心保持治具に第1～第nのn個(n=2以上の整数)1組の前記磁極片を前記鉄心保持治具の中心に対して略点対称位置または同一角度間隔位置となるように配置する第1の工程と、

10

前記第1の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第2の工程と、

前記巻線を切断することなく前記鉄心保持治具の回転によって前記第2の磁極片を前記フライヤに対向させ、離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第3の工程と、

前記第2の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第4の工程と、

nが3以上の場合は、前記第3の工程および前記第4の工程を第3～第nの磁極片に対して実施する第5の工程と、

20

前記巻線を巻装した前記各ユニットコアを前記鉄心保持治具から取り外し、前記ティース部を円弧状となるように配置する第6の工程と、

前記各工程を経たn個の前記磁極片を1組として、これを3の倍数組並べて環状に組み立てる第7の工程と、

この前記環状に組み立てる際に前記離間ティース間の前記渡り線を前記第1の絶縁用ボビンの前記内壁に設けた前記スリットを通し、前記内壁の内径側の前記突起の軸方向の上側または下側に配置させる第8の工程と、

環状組立後に前記離間ティース間の前記渡り線を前記第1の絶縁用ボビンの前記内壁の外径側に設けた前記渡り線収納溝に配置させる第9の工程と、

各相の巻き終わり線を前記第1の絶縁用ボビンの前記外壁に設けた前記渡り線収納溝に巻線端末部を収納して中性点の結線処理を行う第10の工程と、

30

から成る回転電機の固定子の製造方法。

### 【請求項13】

前記各相の巻線の前記巻き終わり線の中性点を導電性部材に接続する工程を追加した請求項12に記載の回転電機の固定子の製造方法。

### 【請求項14】

バックヨーク部と前記バックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、

前記磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、

前記第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介して前記ティース部に巻装された巻線とを備え、

40

前記第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、前記内壁の外径側には前記巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに前記内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、

前記第2の絶縁用ボビンは、前記外壁と内径寸法は前記磁極片のティース内径寸法より大きい前記内壁を備えた構成で、

同一相の前記各磁極片の前記各ティース部に巻装された前記巻線は前記磁極片間の途中で切断されることなく引き回されており、

前記第1の絶縁用ボビンの前記内壁に備えた周方向に渡り線を通す前記スリットは2箇所

50

であり、さらに内径側に突出した前記突起は前記 2 箇所のスリットの円周方向両端部側にそれぞれ設けられている回転電機の固定子と、

前記磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、

前記鉄心保持治具の前記回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心とし巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、

前記鉄心保持治具に第 1、第 2 の 2 個 1 組の前記磁極片と、第 3、第 4 の 2 個 1 組の前記磁極片を、第 1、第 2 の前記磁極片については前記バックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、前記各ティース部同士が V 字形に配置し、また第 3、第 4 の前記磁極片については、第 1、第 2 の前記磁極片に対して前記鉄心保持治具の前記回転軸を中心とした周方向に離間させた位置に、前記バックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、前記各ティース部同士が V 字形に取り付けて配置する第 1 の工程と、

前記第 1 の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第 2 の工程と、

前記巻線を切断することなく前記鉄心保持治具の回転によって前記第 2 の磁極片を前記フライヤに対向させる第 3 の工程と、

前記第 2 の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第 4 の工程と、

前記巻線を切断することなく前記鉄心保持治具の回転によって前記第 3 の磁極片を前記フライヤに対向させ、前記離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第 5 の工程と、

前記第 3 の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第 6 の工程と、

前記巻線を切断することなく前記鉄心保持治具の回転によって前記第 4 の磁極片を前記フライヤに対向させる第 7 の工程と、

前記第 4 の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第 8 の工程と、

巻装した前記各ユニットコアを取り外し、互いに隣接する 2 個 1 組の前記各磁極片を円弧形状に変形する第 9 の工程と、

前記各工程を経た 4 個の前記磁極片を 1 組として、これを 3 の倍数組並べて環状に組み立てる第 10 の工程と、

この前記環状に組み立てる際に前記離間ティース間の前記渡り線を前記第 1 の絶縁用ボビンの前記内壁に設けた前記スリットを通し、前記内壁の内径側の前記突起の軸方向の上側または下側に配置させる第 11 の工程と、

環状組立後に前記離間ティース間の前記渡り線を前記第 1 の絶縁用ボビンの前記内壁の外径側に設けた前記渡り線収納溝に配置させる第 12 の工程と、

から成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】

この発明は、磁極片のティース部に絶縁用ボビンを介して巻線が巻装された構成の回転電機の固定子とその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

固定子のティース部に絶縁用ボビンを介して巻線が巻装された回転電機では、電位差が大きい各相の渡り線同士の接触を防止する必要がある。

各分割されたコアに絶縁体を介して巻線が巻装されるとともに、その際、巻線間を繋ぐ複数の渡り線を、絶縁体に設けた渡り線収納溝に収納することで、電位差が大きい各相の渡り線同士の接触を防止するようにした構成の回転電機の固定子が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

また、分割コアに絶縁物を介して巻線を巻装するとともに、分割コア同士が連結する際に、各ティース部から引き出される渡り線を絶縁物に設けられた突起に巻き付けることによ

10

20

30

40

50

より、電位差が大きい各相の渡り線同士の接触を防止し、その後、突起に巻き付けられた各渡り線をハンダ付けにより固定子ターミナルと接続するようにした回転電動機の固定子が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-246353号公報（段落[0019]～[0022]、[0045]および図5、9）

【特許文献2】特開2002-209359号公報（段落[0020]、[0021]）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1開示の回転電機の固定子では、絶縁用ボビンを介してティース部に巻線が巻装され、かつ、絶縁用ボビンには巻線の端末部分を収納する渡り線収納溝が設けられ、この端末部収納溝にはティース部の突出側に向けて次第に傾斜したテーパ部が形成されている。このため、渡り線が端末部収納溝から脱落するのを有効に防止することができるので、電位差が大きい渡り線同士の接触を無くすことができる。しかし、分割コアの一体化作業後、渡り線を外径側の渡り線収納溝まで移動させる必要があり、作業性が悪いとの問題がある。

【0005】

また、特許文献2開示の回転電機の固定子では、渡り線を絶縁物に設けた突起に巻き付けることで、電位差が大きい渡り線同士が接触することを防止している。しかし、各相から引き出された渡り線を結線する際に、突起に巻き付けた各渡り線と固定子ターミナルとを接続するために時間がかかり、ライン作業を悪化させる。また、結線用の固定子ターミナルを追加する必要があるため、部品点数が増加するとの問題がある。

【0006】

この発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、電位差が大きい各相の渡り線同士の接触の防止が可能で、部品追加の必要がなく、コア一体化後の作業性が良好な回転電機の固定子およびその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る回転電機の固定子は、バックヨーク部とバックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成で、同一相の各磁極片の各ティース部に巻装された巻線は磁極片間の途中で切断されることなく引き回されており、第1の絶縁用ボビンの前記内壁に備えた周方向に渡り線を通すスリットは2箇所であり、さらに内径側に突出した突起は2箇所のスリットの円周方向両端部側にそれぞれ設けられているものである。

この発明に係る回転電機の固定子は、バックヨーク部とバックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片

10

20

30

40

50

のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成で、同一相の各磁極片の各ティース部に巻装された巻線は磁極片間の途中で切断されることなく引き回されており、第1の絶縁用ボビンの内壁に設けられた巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝は3段軸方向に設けられ、さらに内壁に備えた周方向に渡り線を通すスリットは2箇所であり、さらに内径側に突出した突起はスリット間に1個とスリットの円周方向両端部に軸方向に各2個であるものである。

【0008】

この発明に係る回転電機の固定子の製造方法は、バックヨーク部とバックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が3段軸方向に設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通す2箇所のスリットを備え、さらに内径側に突出した突起をスリット間に1個とスリットの円周方向両端部に軸方向に各2個を備え、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成の回転電機の固定子と、磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、鉄心保持治具の回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心に旋回し巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、鉄心保持治具に第1、第2の2個1組の磁極片と、第3、第4の2個1組の磁極片を、第1、第2の磁極片についてはバックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、各ティース部同士がV字形に配置し、また第3、第4の磁極片については、第1、第2の磁極片に対して鉄心保持治具の回転軸を中心とした周方向に離間させた位置に、バックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、各ティース部同士がV字形に取り付けて配置する第1の工程と、第1の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第2の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第2の磁極片をフライヤに對向させる第3の工程と、第2の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第4の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第3の磁極片をフライヤに對向させ、離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第5の工程と、第3の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第6の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第4の磁極片をフライヤに對向させる第7の工程と、第4の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第8の工程と、巻装した各ユニットコアを取り外し、互いに隣接する2個1組の各磁極片を円弧形状に変形する第9の工程と、各工程を経た4個の磁極片を1組として、これを3の倍数組並べて環状に組み立てる第10の工程と、この環状に組み立てる際に離間ティース間の渡り線を第1の絶縁用ボビンの内壁に設けたスリットを通し、内壁の内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる第12の工程と、各相の巻線の巻き終わり線を中性点として接続する第13の工程から成るものである。

【0009】

この発明に係る回転電機の固定子の製造方法は、バックヨーク部とバックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が3段軸方向に設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通す2箇所のスリットを備え、さらに内径側に突出した突起をスリット間に1個とスリットの円周方向両端部に軸方向に各2個を備え、さらに外壁に渡り線収納溝を軸方向に2段設け、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成の回転電機の固定子と、磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、鉄心保持治具の回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心に旋回し巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、鉄心保持治具に第1～第n

10

20

30

40

50

の  $n$  個 ( $n = 2$  以上の整数) 1 組の磁極片を鉄心保持治具の中心に対して略点対称位置または同一角度間隔位置となるように配置する第 1 の工程と、第 1 の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第 2 の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第 2 の磁極片をフライヤに対向させ、離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第 3 の工程と、第 2 の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第 4 の工程と、 $n$  が 3 以上の場合は、第 3 の工程および第 4 の工程を第 3 ~ 第  $n$  の磁極片に対して実施する第 5 の工程と、巻線 4 を巻装した各ユニットコアを鉄心保持治具から取り外し、ティース部円弧状となるように配置する第 6 の工程と、各工程を経た 2 個の磁極片を 1 組として、これを 3 の倍数組並べて環状に組み立てる第 7 の工程と、この環状に組み立てる際に離間ティース間の渡り線を第 1 の絶縁用ボビンの内壁に設けたスリットを通し、内壁の内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる第 8 の工程と、環状組立後に離間ティース間の渡り線を第 1 の絶縁用ボビンの内壁の外径側に設けた渡り線収納溝に配置させる第 9 の工程と、各相の巻き終わり線を第 1 の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に巻線端末部を収納して中性点の結線処理を行う第 10 の工程とから成るものである。

この発明に係る回転電機の固定子の製造方法は、バックヨーク部と前記バックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第 1 の絶縁用ボビンと第 2 の絶縁用ボビンと、第 1 の絶縁用ボビンと第 2 の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第 1 の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、第 2 の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成で、同一相の各磁極片の各ティース部に巻装された巻線は磁極片間の途中で切断されることなく引き回されており、第 1 の絶縁用ボビンの内壁に備えた周方向に渡り線を通す前記スリットは 2 箇所であり、さらに内径側に突出した突起は 2 箇所のスリットの円周方向両端部側にそれぞれ設けられている回転電機の固定子と、磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、鉄心保持治具の回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心に旋回し巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、鉄心保持治具に第 1 、第 2 の 2 個 1 組の磁極片と、第 3 、第 4 の 2 個 1 組の磁極片を、第 1 、第 2 の磁極片についてはバックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、各ティース部同士が V 字形に配置し、また第 3 、第 4 の磁極片については、第 1 、第 2 の磁極片に対して鉄心保持治具の回転軸を中心とした周方向に離間させた位置に、バックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、各ティース部同士が V 字形に取り付けて配置する第 1 の工程と、前記第 1 の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第 2 の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第 2 の磁極片をフライヤに対向させる第 3 の工程と、第 2 の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第 4 の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第 3 の磁極片をフライヤに対向させ、離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第 5 の工程と、第 3 の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第 6 の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第 4 の磁極片をフライヤに対向させる第 7 の工程と、第 4 の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第 8 の工程と、巻装した各ユニットコアを取り外し、互いに隣接する 2 個 1 組の各磁極片を円弧形状に変形する第 9 の工程と、各工程を経た 4 個の磁極片を 1 組として、これを 3 の倍数組並べて環状に組み立てる第 10 の工程と、この環状に組み立てる際に離間ティース間の渡り線を第 1 の絶縁用ボビンの内壁に設けたスリットを通し、内壁の内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる第 11 の工程と、環状組立後に離間ティース間の渡り線を第 1 の絶縁用ボビンの内壁の外径側に設けた渡り線収納溝に配置させる第 12 の工程とから成るものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

この発明に係る回転電機の固定子は、バックヨーク部とこのバックヨーク部から突出し

10

20

30

40

50

たティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成で、同一相の各磁極片の各ティース部に巻装された巻線は磁極片間の途中で切断されることなく引き回されており、第1の絶縁用ボビンの前記内壁に備えた周方向に渡り線を通すスリットは2箇所であり、さらに内径側に突出した突起は2箇所のスリットの円周方向両端部側にそれぞれ設けられているため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を提供することが可能となる。

この発明に係る回転電機の固定子は、バックヨーク部とこのバックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成で、同一相の各磁極片の各ティース部に巻装された巻線は磁極片間の途中で切断されることなく引き回されており、第1の絶縁用ボビンの内壁に設けられた巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝は3段軸方向に設けられ、さらに内壁に備えた周方向に渡り線を通すスリットは2箇所であり、さらに内径側に突出した突起はスリット間に1個とスリットの円周方向両端部に軸方向に各2個であるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を提供することが可能となる。

#### 【0011】

この発明に係る回転電機の固定子の製造方法は、バックヨーク部とこのバックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が3段軸方向に設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通す2箇所のスリットを備え、さらに内径側に突出した突起をスリット間に1個とスリットの円周方向両端部に軸方向に各2個を備え、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成の回転電機の固定子と、磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、鉄心保持治具の回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心に旋回し巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、鉄心保持治具に第1、第2の2個1組の磁極片と、第3、第4の2個1組の磁極片を、第1、第2の磁極片についてはバックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、各ティース部同士がV字形に配置し、また第3、第4の磁極片については、第1、第2の磁極片に対して鉄心保持治具の回転軸を中心とした周方向に離間させた位置に、バックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、各ティース部同士がV字形に取り付けて配置する第1の工程と、第1の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第2の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第2の磁極片をフライヤに対向させる第3の工程と、第2の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第4の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第3の磁極片をフライヤに対向させ、離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第5の工程と、第3の磁

10

20

30

40

50

極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第6の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第4の磁極片をフライヤに対向させる第7の工程と、第4の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第8の工程と、巻装した各ユニットコアを取り外し、互いに隣接する2個1組の各磁極片を円弧形状に変形する第9の工程と、各工程を経た4個の磁極片を1組として、これを3の倍数組並べて環状に組み立てる第10の工程と、この環状に組み立てる際に離間ティース間の渡り線を第1の絶縁用ボビンの内壁の内径側に配置させる第11の工程と、環状組立後に離間ティース間の渡り線を第1の絶縁用ボビンの内壁に設けたスリットを通し、内壁の内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる第12の工程と、各相の巻線の巻き終わり線を中性点として接続する第13の工程から成るものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を製造することが可能となる。

## 【0012】

この発明に係る回転電機の固定子の製造方法は、バックヨーク部とこのバックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が3段軸方向に設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通す2箇所のスリットを備え、さらに内径側に突出した突起をスリット間に1個とスリットの円周方向両端部に軸方向に各2個を備え、さらに外壁に渡り線収納溝を軸方向に2段設け、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成の回転電機の固定子と、磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、鉄心保持治具の回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心に旋回し巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、鉄心保持治具に第1～第nのn個(n=2以上の整数)1組の磁極片を鉄心保持治具の中心に対して略点対称位置または同一角度間隔位置となるように配置する第1の工程と、第1の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第2の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第2の磁極片をフライヤに対向させ、離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第3の工程と、第2の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第4の工程と、nが3以上の場合は、第3の工程および第4の工程を第3～第nの磁極片に対して実施する第5の工程と、巻線4を巻装した各ユニットコアを鉄心保持治具から取り外し、ティース部円弧状となるように配置する第6の工程と、各工程を経た2個の磁極片を1組として、これを3の倍数組並べて環状に組み立てる第7の工程と、この環状に組み立てる際に離間ティース間の渡り線を第1の絶縁用ボビンの内壁に設けたスリットを通し、内壁の内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる第8の工程と、環状組立後に離間ティース間の渡り線を第1の絶縁用ボビンの内壁の外径側に設けた渡り線収納溝に配置させる第9の工程と、各相の巻き終わり線を第1の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に巻線端末部を収納して中性点の結線処理を行う第10の工程とから成るものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を製造することが可能となる。

この発明に係る回転電機の固定子の製造方法は、バックヨーク部と前記バックヨーク部から突出したティース部とを備える分割構造の磁極片から構成されるユニットコアと、磁極片に嵌合された第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンと、第1の絶縁用ボビンと第2の絶縁用ボビンを介してティース部に巻装された巻線とを備え、第1の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より小さい内壁を有し、内壁の外径側には巻線の渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに内壁には周方向に渡り線を通すスリットを備え、さらに内径側に突出した突起を備え、第2の絶縁用ボビンは、外壁と内径寸法は磁極片のティース内径寸法より大きい内壁を備えた構成で、同一相の各磁極片の

10

20

30

40

50

各ティース部に巻装された巻線は磁極片間の途中で切断されることなく引き回されており、第1の絶縁用ボビンの内壁に備えた周方向に渡り線を通す前記スリットは2箇所であり、さらに内径側に突出した突起は2箇所のスリットの円周方向両端部側にそれぞれ設けられている回転電機の固定子と、磁極片の積層方向に回転軸を持つ鉄心保持治具と、鉄心保持治具の回転軸と直交する方向に配置された回転軸を中心に旋回し巻線を供給する巻線供給巻付用のフライヤとを備えた巻線装置を用い、鉄心保持治具に第1、第2の2個1組の磁極片と、第3、第4の2個1組の磁極片を、第1、第2の磁極片についてはバックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、各ティース部同士がV字形に配置し、また第3、第4の磁極片については、第1、第2の磁極片に対して鉄心保持治具の回転軸を中心とした周方向に離間させた位置に、バックヨーク部の周方向端面同士が互いに隣接し、各ティース部同士がV字形に取り付けて配置する第1の工程と、前記第1の磁極片の前記ティース部に前記フライヤにより前記巻線を巻装する第2の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第2の磁極片をフライヤに對向させる第3の工程と、第2の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第4の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第3の磁極片をフライヤに對向させ、離間ティース間の渡り線を所定長さ確保する第5の工程と、第3の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第6の工程と、巻線を切断することなく鉄心保持治具の回転によって第4の磁極片をフライヤに對向させる第7の工程と、第4の磁極片のティース部にフライヤにより巻線を巻装する第8の工程と、巻装した各ユニットコアを取り外し、互いに隣接する2個1組の各磁極片を円弧形状に変形する第9の工程と、各工程を経た4個の磁極片を1組として、これを3の倍数組並べて環状に組み立てる第10の工程と、この環状に組み立てる際に離間ティース間の渡り線を第1の絶縁用ボビンの内壁に設けたスリットを通し、内壁の内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる第11の工程と、環状組立後に離間ティース間の渡り線を第1の絶縁用ボビンの内壁の外径側に設けた渡り線収納溝に配置させる第12の工程とから成るものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係るユニットコアの斜視図である。

30

【図2】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子の断面図である。

【図3】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子の断面における結線図である。

【図4】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子の結線略図である。

【図5】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係る第1の絶縁用ボビンの外形図である。

【図6】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係る第2の絶縁用ボビンの外形図である。

【図7】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係るユニットコアと絶縁用ボビンの断面図である。

40

【図8】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子を形成する時に使用する巻線機の概略構成図である。

【図9】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子を形成する過程の渡り線状態を説明する図である。

【図10】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子を形成する過程の渡り線状態説明図である。

【図11】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子を形成する過程の渡り線状態説明図である。

【図12】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子を形成する過程の渡り線状態説明図である。

50

【図13】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係る渡り線状態の説明図である。

【図14】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係る渡り線状態の部分拡大図である。

【図15】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係る渡り線状態の部分拡大図である。

【図16】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係る渡り線状態の部分拡大図である。

【図17】この発明の実施の形態1の回転電機の固定子に係る絶縁用ボピンの変形例の斜視図である。

10

【図18】この発明の実施の形態2の回転電機の固定子に係る第1の絶縁用ボピンの外形図である。

【図19】この発明の実施の形態3の回転電機の固定子に係る第1の絶縁用ボピンの外形図である。

【図20】この発明の実施の形態3の回転電機の固定子の斜視図である。

【図21】この発明の実施の形態4の回転電機の固定子に係るユニットコアの斜視図である。

【図22】この発明の実施の形態4の回転電機の固定子に係るユニットコアの配置図である。

【図23】この発明の実施の形態4の回転電機の固定子の結線略図である。

20

【図24】この発明の実施の形態4の回転電機の固定子を形成する時に使用する巻線機の概略構成図である。

【図25】この発明の実施の形態5の回転電機の固定子に係るユニットコアの斜視図である。

【図26】この発明の実施の形態5の回転電機の固定子に係るユニットコアの配置図である。

【図27】この発明の実施の形態5の回転電機の固定子の結線略図である。

【図28】この発明の実施の形態5の回転電機の固定子を形成する時に使用する巻線機の概略構成図である。

【図29】この発明の実施の形態6の回転電機の固定子に係るユニットコアの斜視図である。

30

【図30】この発明の実施の形態6の回転電機の固定子に係るユニットコアの配置図である。

【図31】この発明の実施の形態6の回転電機の固定子の結線略図である。

【図32】この発明の実施の形態6の回転電機の固定子を形成する時に使用する巻線機の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

実施の形態1.

実施の形態1は、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボピンを備え、この絶縁用ボピンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が3箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に2箇所のスリットが設けられ、外壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成とした回転電機の固定子およびその製造方法に関するものである。

【0015】

以下、本願発明の実施の形態1の構成、機能について、回転電機の固定子に係るユニットコアの斜視図である図1、回転電機の固定子の断面図である図2、回転電機の固定子の断面における結線図である図3、回転電機の固定子の結線略図である図4、第1の絶縁用ボピンの外形図である図5、第2の絶縁用ボピンの外形図である図6、ユニットコアと絶縁用ボピンの断面図である図7、回転電機の固定子を形成する時に使用する巻線機の概略

40

50

構成図である図 8、回転電機の固定子を形成する過程の渡り線状態説明図である図 9 から図 16、絶縁用ボピンの変形例の斜視図である図 17 に基づいて説明する。

なお、図 4 ではユニットコアを簡略化して表し、ティース部に巻かれる巻線や絶縁用ボピンは省略している。

#### 【0016】

まず、本願発明の実施の形態 1 に係る回転電機の固定子 1 のユニットコア 2 について、図 1 から図 4 に基づいて説明する。

本実施の形態 1 の回転電機の固定子 1 は、複数個（実施の形態 1 では 6 個）のユニットコア 2 を備え、このユニットコア 2 は、回転出力軸方向（図 2 で紙面に直交する方向）に沿って薄板を複数枚積み重ねてカシメや溶接等により固定した積層鉄心で構成された一対の磁極片 3 を備える。

10

#### 【0017】

図 1 において、各磁極片 3 はバックヨーク部 3 1 と、このバックヨーク部 3 1 から突出したティース部 3 2 を有し、各バックヨーク部 3 1 には、回転電機の固定子 1 の製造に際して後述する鉄心保持治具 8 にユニットコア 2 を取り付けるための取付穴 3 4 を有する。また、各磁極片 3 は互いに隣接するバックヨーク部 3 1 同士が薄肉 3 3 を介して折り曲げ可能に連結されている。

なお、ここでは磁極片 3 同士を連結する薄肉 3 3 は、バックヨーク部 3 1 の一部を薄肉にすることにより構成しているが、これに限らず、各磁極片 3 のバックヨーク部 3 1 同士を回転可能な連結部と摇動自在にヒンジ結合して折り曲げ可能に連結した構成とすることができる。例えば、積層方向のカシメ用凹凸を利用して、回動自在に形成された形状にすることも可能である。

20

#### 【0018】

また、各ユニットコア 2 のティース部 3 2 には、回転出力軸方向の前後から後述する一対の第 1 の絶縁用ボピン 5 および第 2 の絶縁用ボピン 6（以降、絶縁用ボピンを総称する場合は、絶縁用ボピン 5、6 という）が嵌着され、この絶縁用ボピン 5、6 が嵌着されたユニットコア 2 の 2 個を 1 組として、連続して巻線 4 が巻装される。これによって、ユニットコア 2 の 2 個 1 組が、3 相交流のそれぞれの相 U、V、W の内の 1 相分に対応する。

#### 【0019】

そして、この巻装された 2 個のユニットコア 2 同士が、互いに円の中心 O を挟む点対称位置に対向配置されるとともに、ユニットコア 2 の 2 個 1 組を 3 組用いて周方向に沿って 60 度ずつ順次ずらせて円環状に配置される。こうして円環状に配置された各ユニットコア 2 のバックヨーク部 3 1 の突き合わせ端部同士が溶接や接着により一体結合されることにより、10 極 12 ティースの 3 相 DC ブラシレスモータ用の固定子 1 が構成される。

30

#### 【0020】

なお、図 2 から図 4 において、各ユニットコア 2 の各々の磁極片 3 に対して付している符号 U、V、W は、3 相交流のそれぞれの相に対応しており、N は中性点である。

また、各相 U、V、W に対する添え字は、それぞれのユニットコア 2 の各磁極片 3 に巻装された各巻線 4 を区別するために記載しており、U 1 と U 1' の違いは、巻回方向が左右反対であることを示す。例えば、図 3 においてバックヨーク部 3 1 側から見て U 1 が左回り、U 1' が右回りを示す。また U 1 と U 2 との違いは、U 1 がユニットコア 2 の 1 番に巻装される巻線であり、U 2 がユニットコア 2 の 2 番に巻装される巻線であることを示す。

40

#### 【0021】

本実施の形態 1 では、図 4 に示すように、同相内で連続して巻線 4 を巻装する際、U、V、W の各相のいずれについても、2 個 1 組のユニットコア 2 を 1 単位として、その単位内で互いに連結された磁極片 3 間を結ぶ渡り線 4 4 や 2 つのユニットコア 2 の間を結ぶ渡り線 4 1 を経由して連続して巻線 4 を巻装すればよい。したがって、例えば、半田付けによる巻線端末部の接続回数を削減でき、安価な回転電機の固定子 1 を提供することができる。

50

## 【0022】

次に、本願発明の実施の形態1に係る回転電機の固定子1の絶縁用ボビン5、6について、図5から図7に基づいて説明する。

まず、第1の絶縁用ボビン5について説明する。

図5(a)は第1の絶縁用ボビン5を回転電機の固定子1の径方向内方側から見た斜視図、図5(b)は第1の絶縁用ボビン5を回転電機の固定子1の径方向外方側から見た斜視図、図5(c)は第1の絶縁用ボビン5を図5(b)の矢視Aで示す方向から見た平面図、図5(d)は第1の絶縁用ボビン5を図5(b)の矢視B方向から見た側面図、図5(e)は第1の絶縁用ボビン5を図5(b)の矢視C方向から見た背面図である。

## 【0023】

10

第1の絶縁用ボビン5は、内径側に内壁50、外径側に外壁51および、内壁50と外壁51に挟まれる領域の巻枠52から構成される。この巻枠52の部分に集中的に巻線を巻装する。

また、第1の絶縁用ボビン5は、各磁極片3のティース部32に嵌合されるティース嵌合部53と、バックヨーク部31に嵌合されるバックヨーク嵌合部54とを有する。

内壁50には、周方向に2箇所のスリット55がある。さらに内壁50には外径側に渡り線収納溝56が3箇所(ユニットコア2に近い方から渡り線収納溝A1～A3と称する)が軸方向に位置ずれした状態で設けられている。また、内壁50の内径側には内径側に突出した突起57を有する。この突起57は、2箇所のスリット間に1個(突起Dと称する)と、スリット55の円周方向両端部に各2個設けられている。スリット55の円周方向両端部の各2個は、それぞれ軸方向に位置をずらした状態で設けられている。ここで、ユニットコア2に近い方から若い番号順として、左側の突起をC1、C2、右側の突起をE1、E2と称する。

20

渡り線収納溝56は、スリット55間にしか設けられていない。

さらに、外壁51には、渡り線収納溝58が2箇所(ユニットコア2に近い方から渡り線収納溝B1、B2と称する)が軸方向に位置ずれした状態で設けられている。

また、バックヨーク嵌合部54には、凹部59がある。この凹部59には、各相の中性点を接続する導電性部材である導電板65を設ける。

なお、第1の絶縁用ボビン5および第2の絶縁用ボビン6をユニットコア2に装着した状態の断面を示す図7から分かるように、内壁50の内径寸法は、ユニットコア2の内径寸法より小さい寸法となっている。

30

## 【0024】

次に、第2の絶縁用ボビン6について説明する。

図6(a)は第2の絶縁用ボビンを固定子の径方向内方側から見た場合の斜視図、図6(b)は第2の絶縁用ボビンを固定子の径方向外方側から見た場合の斜視図、図6(c)は第2の絶縁用ボビンを図6(b)の矢視Aで示す方向から見た平面図、図6(d)は第2の絶縁用ボビンを図6(b)の矢視B方向から見た側面図、図6(e)は第2の絶縁用ボビンを図6(b)の矢視C方向から見た背面図である。

第2の絶縁用ボビン6は、内径側に内壁60、外径側に外壁61および、内壁60と外壁61に挟まれる領域の巻枠62から構成される。この巻枠62の部分に集中的に巻線を巻装する。

40

また、第2の絶縁用ボビン6は、各磁極片3のティース部32に嵌合されるティース嵌合部63と、バックヨーク部31に嵌合されるバックヨーク嵌合部64とを有する。

絶縁用ボビン5、6をユニットコア2に装着した状態の断面を示す図7から分かるように、第2の絶縁用ボビン6の内壁60の内径寸法はユニットコア2の内径寸法より大きな寸法となっている。

第1の絶縁用ボビン5と第2の絶縁用ボビン6のティース嵌合部53、63をユニットコア2のティース部32に軸方向端部の異なる位置から嵌合し、各絶縁用ボビン5、6の巻枠52、62の部分に対して、次に説明する巻線機7を用いて巻線を巻装する。

## 【0025】

50

次に、上記に説明した構成の回転電機の固定子1に対して、巻線を巻装して回転電機の固定子を製造する方法について、図8から図16に基づいて説明する。

まず、回転電機の固定子1の製造に使用する巻線機7について説明する。

巻線機7の概略構成図である図8が示すように、巻線機7は、ユニットコア2の固定用の鉄心保持治具8、およびフライヤ9から構成される。

鉄心保持治具8は、円盤状の形状であり、その周方向に沿って各磁極片3に有する取付穴34に差し込まれる取付ピン81が設けられており、鉄心保持治具8の中心Oを中心として回転が可能である。また、鉄心保持治具8は、巻始め線固定用ピン82と渡り線引掛部83を備える。

フライヤ9は、ユニットコア2の各磁極片3のティース部32に巻線4を巻装するためのものである。フライヤ9は、フライヤ9の回転軸91を中心として、回転軸91の軸端に取り付けられたアーム部92を有し、矢印 で示すように正逆転方向にそれぞれ回転可能であるとともに、整列巻きを行うために回転動作と同期して回転軸91が軸方向(符号Z方向)へスライドするように構成されている。そして、供給される巻線4は、フライヤ9のアーム部92の基端側からアーム部92の内部を通って先端部分まで繋がっている。

なお、図8では、巻線機7の構成とともに、3相交流の1相分(ここでは一例としてW相)に対応するユニットコア2の2個1組が、ユニットコア2の固定用の鉄心保持治具8に固定された状態を合わせて示している。

#### 【0026】

次に、各ユニットコア2に対して、巻線機7を用いて、巻線4を巻装する方法を順次説明する。

図10(a)は3相交流の2相分(ここでは一例としてV相)に対応するユニットコア2の2個1組に対して、連続して巻線4を巻装した状態を示す説明図、図10(b)は3相交流の1相分(ここでは一例としてW相)に対応するユニットコア2の2個1組に対して連続に巻線4を巻装した状態を示す説明図である。ここで、各ティース部32に巻装される巻線4の部分は省略している。

なお、U相、W相の場合は、V相の場合と巻線4が巻装される方向、および巻始め部分および巻き終わり部分の位置が逆になっている。また、図示の場合とは逆に図10(a)をU相、W相、図10(b)をV相としても10極12ティースの回転電機を構成することができる。

#### 【0027】

次に、図8から図10に基づいて、回転電機の固定子1を製造するために1相分(ここではW相を例とする)を構成する2個1組のユニットコア2の各ティース部32に巻線4を巻装する方法について各工程を具体的に説明する。なお、以下の説明は、便宜上ユニットコアやその磁極片が区別できるように、これらに個々別々の符号を付している。また、以下の説明では、第1の磁極片が3a、第2の磁極片3b、第3の磁極片が3c、第4の磁極片が3dに対応する。

第1の工程を説明する。2つのユニットコア2a、2bそれぞれについて、ティース部32が外側に位置するように薄肉33を折り曲げて、V字形に逆反らせて隣接する磁極片3a、3b間の距離を広くし、この状態で鉄心保持治具8の取付ピン81に各磁極片3a、3b、3c、3dのバックヨーク部31に有する取付穴34を挿入して固定する(図8参照)。その際、各ユニットコア2a、2bは、鉄心保持治具8の中心Oを挟む略点対称位置となるように配置し、フライヤ9による巻線作業を行っていない磁極片3に対して干渉しないようにする。そして、鉄心保持治具8を回転して、まず一つの磁極片3aをフライヤ9の正面位置に移動させる(図8参照)。

#### 【0028】

次に、第2の工程を説明する。フライヤ9のアーム部92の先端から出ている巻線4の端末部分を鉄心保持治具8に設置している巻始め線固定用ピン82に固定した後、巻線4を巻枠52まで移動させてから、フライヤ9を回転(ここではバックヨーク部31側から見て左回り回転)するとともに、これに同期して回転軸91を軸方向(Z方向)に沿って

10

20

30

40

50

スライドさせながら、この磁極片 3 a のティース部 3 2 に巻線 4 を巻装する。

【0029】

次に、第 3 の工程を説明する。鉄心保持治具 8 を回転し、他方の磁極片 3 b をフライヤ 9 の正面位置（図 8 の磁極片 3 a が元あった位置）に移動させる。このとき、このユニットコア 2 a を構成する一方の磁極片 3 a に巻装した巻線 4 の巻き終わり部分を切断することなく、これを渡り線 4 4 として、第 1 の絶縁用ボビン 5 の渡り線収納溝 B 2 に沿わせて収納して、巻線 4 を巻枠 5 2 まで移動させる。

次に、第 4 の工程を説明する。他方の磁極片 3 b のティース部 3 2 に対して一方の磁極片 3 a に巻いた方向とは逆方向（この例ではバックヨーク部 3 1 側から見て右回り）に巻線 4 を巻装する。

10

【0030】

次に、第 5 の工程を説明する。鉄心保持治具 8 を回転し、磁極片 3 c をフライヤ 9 の正面位置（図 8 の磁極片 3 a が元あった位置）に移動させる。このとき、他方の磁極片 3 b に巻いた巻線 4 の巻き終わり部分を切断することなく、第 1 の絶縁用ボビン 5 の渡り線収納溝 B 2 に沿わせて収納した後、他方のユニットコア 2 b に至るだけの所定長さ分を渡り線 4 1 として確保する。

【0031】

次に、第 6 の工程を説明する。他方のユニットコア 2 b を構成する一方の磁極片 3 c に対して、巻線 4 を巻枠 5 2 まで移動させ、磁極片 3 b と同じ方向（バックヨーク部 3 1 側から見て右回り）に巻線 4 を巻装する。このとき、渡り線 4 1 は渡り線引掛部に沿わせて所定長さ分を確保する。

20

【0032】

次に、第 7 の工程を説明する。鉄心保持治具 8 を回転し、他方の磁極片 3 d をフライヤ 9 の正面位置（図 8 の磁極片 3 a が元あった位置）に移動させる。このとき、このユニットコア 2 b を構成する一方の磁極片 3 c に巻回した巻線 4 の巻き終わり部分を切断することなく、第 1 の絶縁用ボビン 5 の渡り線収納溝 B 2 に沿わせて収納させる。その後、これを渡り線 4 4 として、第 1 の絶縁用ボビン 5 の渡り線収納溝 B 2 を通し、他方の磁極片 3 d の第 1 の絶縁用ボビン 5 の巻枠 5 2 まで移動させる。

【0033】

次に、第 8 の工程を説明する。この他方の磁極片 3 d のティース部 3 2 に対して一方の磁極片 3 c に巻いた方向とは逆方向（この例ではバックヨーク部 3 1 側から見て左回り）に巻線 4 を巻装する。

30

【0034】

次に、第 9 の工程を説明する。2 個 1 組のユニットコア 2 a、2 b の各々の磁極片 3 a、3 b、3 c、3 d のティース部 3 2 に巻線 4 を巻装した各ユニットコア 2 a、2 b を鉄心保持治具 8 から取り外し、図 10 (a) に示すように、ティース部 3 2 を V 字形状の逆反り状態から両者が円弧状となるように変形する。これで、W 相に対応する 2 個 1 組のユニットコア 2 a、2 b に対して連続して巻線 4 が巻装された 2 個 1 組のユニットコア 2 が得られた。

【0035】

40

次に、第 10 の工程を説明する。同様にして U 相および V 相に対応するユニットコア 2 の 2 個 1 組に対しても巻線 4 を巻装し、これらのユニットコア 2 の 2 個 1 組を 3 組用いて、これらの 3 組を図 2 に示したように周方向に沿って順次 60 度ずつずらせて配置して円環状にする。そして、溶接や接着等により各ユニットコア 2 の互いに隣接する端面同士を結合する。

【0036】

次に、第 11 の工程を説明する。第 10 の工程との並行作業であるが、3 組のユニットコア 2 を環状に組み立てる際に、離間ティース間の渡り線 4 1 を第 1 の絶縁用ボビン 5 の内壁 5 0 に設けたスリット 5 5 を通し、内径側の突起 5 7 の軸方向の上側または下側に配置させる。

50

## 【0037】

次に、第12の工程を説明する。各ユニットコアを環状組立後に離間ティース部間の渡り線41を第1の絶縁用ボビン5の内壁50の外径側に設けた渡り線収納溝A1～A3に配置させる。

## 【0038】

次に、第13の工程を説明する。各U相、V相、W相の磁極片3dの巻き終わり線を図3、図4に示した結線状態となるように、第1の絶縁用ボビン5の外壁51に設けた渡り線収納溝58(B1、B2)に巻線端末部を収納して中性点の結線処理を行う。さらに、中性点を後で説明する導電板65に接続する。

## 【0039】

さらに、渡り線41、44を渡り線収納溝56、58に収納する要領の詳細を説明する。

図11、12は、各ユニットコア間の渡り線41、44の配置方法をさらに具体的に表した図である。

図11は渡り線41を渡り線収納溝56、58に配置する前の状態を示す平面図、図12は渡り線41を渡り線収納溝56、58に配置した後の状態を示す平面図である。

なお、図12において、渡り線収納溝56、58に配置された渡り線41、44は、上部から見た時、実際には見えない部分があるが、渡り線の配置状態を明確にするため、見えない部分も記載している。

## 【0040】

次に、渡り線41、44をスリット55、渡り線収納溝56、58および突起57に収納あるいは処理する要領を図13から図16で説明する。

なお、図14から図16は、図13のA部～C部の拡大図である。

図13は回転電機の固定子1を構成する全てのユニットコアを直線状に並べて、端末線である渡り線41、44の配置の状態を模式的に表した渡り線配置略図である。なお、図13から図16ではユニットコア2は簡略化して表し、ティース部32に巻かれる巻線や絶縁用ボビン5、6は省略している。

## 【0041】

まず、U相の渡り線41の配置について説明する。

U相の渡り線41の配置は、U1'の巻き終わり線を外側から内側に引き回し、そのままスリット55を通り抜ける形で一旦ユニットコア2の内径側に引き出し、U1'の突起57(D)の軸方向下側とU1'の突起57(E1)の軸方向下側とV1'の突起57(C1)の軸方向下側を通す。その後、V1'のU1'に近い側のスリット55を通し、渡り線収納溝56(A1)に収納する。

次に、渡り線収納溝56(A1)に渡り線41を配置させたまま、円周方向にW1'まで渡り線41を移動し、W1'のU2'に近い側のスリット55を通りユニットコア2の内径側に引き出す。次に、W1'の突起57(E1)の軸方向下側とU2'の突起57(C1)の軸方向下側に配置させたまま、U2'まで移動する。U2'のW1'に近い側のスリット55を通り、ユニットコア2の外径側まで渡り線41を通し、外側から内側に引き回す。

## 【0042】

次に、V相の渡り線41の配置について説明する。

V相の渡り線41の配置は、V1の巻き終わり線を外側から内側に引き回し、そのままスリット55を通り抜ける形で一旦ユニットコア2の内径側に引き出し、V1の突起Dの軸方向上側とV1の突起E1と突起E2の間とV1の突起C1と突起C2の間を通した後、V1のW1に近い側のスリット55を通し、渡り線収納溝A2に収納する。次に、渡り線収納溝A2に渡り線41を配置させたまま円周方向にU2まで渡り線41を移動し、U2のV2に近い側のスリット55を通りユニットコア2の内径側に引き出し、U2のE1とE2の間とV2のC1とC2の間に配置させたまま、V2まで移動する。V2のU2に近い側のスリット55を通り、ユニットコア2の外径側まで渡り線41を通し、外側から

10

20

30

40

50

内側に引き回す配置となっている。

【0043】

次に、W相の渡り線41の配置について説明する。

W相の渡り線41の配置は、W1'の巻き終わり線を外側から内側に引き回し、そのままスリット55を通り抜ける形で一旦ユニットコア2の内径側に引き出し、W1'の突起Dの軸方向上側とW1'の突起E2の軸方向上側とU2'のC2の軸方向上側を通した後、U2'のW1'に近い側のスリット55を通し、渡り線収納溝A3に収納する。次に、渡り線収納溝A3に渡り線41を配置させたまま円周方向にV2'まで渡り線41を移動し、V2'のW2'に近い側のスリット55を通りユニットコア2の内径側に引き出し、V2'のE2の軸方向上側とW2'のC2の軸方向上側に配置させたまま、W2'まで移動する。W2'のV2'に近い側のスリット55を通り、ユニットコア2の外径側まで渡り線41を通し、外側から内側に引き回す配置となっている。

【0044】

以上のように渡り線41、44を配置したことで、各相の絶縁用ボビン5、6の内径側に配置させる渡り線同士の干渉を防止することができる（特に、図13のA点、B点、C点）。

【0045】

本実施の形態1では、V2'に各相の巻き終わり線を引き出し、V2'の第1の絶縁用ボビンの凹部59に取り付けた導電板65に接続することで同電位点である中性点を構成している。各相の巻き終わり線を導電板65に接続する方法としては、半田付け、ヒューディングがある。

このとき、各相の巻き終わり線は渡り線収納溝58（B1、B2）において、他の渡り線が無い場所に配置する。このように渡り線を配置したことで、隣接ティース間を渡る渡り線44と各相の巻き終わり線の接触を防止することができる。すなわち、離間ティース間を渡る渡り線41は内径側を渡るので、渡り線44とは遠く離れた位置にあり、絶縁距離が大きく取れる。

また、中性点を構成する各相の巻き終わり線と渡り線41、44とは軸方向の離れた位置に配置（B1とB2で干渉しない位置に配置）できるため、これらの線の接触を防止することができる。

【0046】

これにより、10極12ティースの3相DCブラシレスモータ用の固定子が製造される。

以上のように、この実施の形態1の回転電機の固定子1においては、例えば10極12ティースで直列スター結線を行う場合、図4に示したように、2つのユニットコア2の相互間を結ぶ渡り線41を経由して切断することなく連続に巻装することで1相分の巻装されたユニットコア2が得られるため、従来に比べて巻線端末部の接続回数を削減することができ、作業時間の改善を図ることが可能である。

また、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要がないため、簡素な構成で安価な回転電機の固定子を提供することができる。

【0047】

さらに、第1の絶縁用ボビン5には離間するティース部32を渡る渡り線41と隣接するティース部32を渡る渡り線44とを収納するための渡り線収納溝56、58と突起57を設けたため、巻線4の端末部分の固定がさらに容易となり、電位差が大きい各相間での接触を避けることができ、絶縁不良を防止することができる。

さらに、第1の絶縁用ボビン5の内壁50の寸法をユニットコアの内径よりも小さくしたことにより、内壁50の外径側に渡り線収納溝56を設けた場合でも巻線を巻くスペースが小さくなるという問題はない。

【0048】

巻線機7として、各磁極片3を位置決めするための鉄心保持治具8と、巻線4の供給巻付用のフライヤ9とを備えた構成のものを適用することで、鉄心保持治具8に取り付けた

10

20

30

40

50

磁極片3を回転させるだけでフライヤ9に正対する位置まで順次移動させることができる。そして、磁極片3が所定の位置まで移動した後は、磁極片3の位置は固定したままでフライヤ9を回転させることで巻線4を巻装することができる。

つまり、鉄心保持治具8とフライヤ9とは分離独立しているため、磁極片3の導体供給側への移動と導体巻付とを一つの装置に同時に組み込む場合に比べて、装置の構成が簡素化され故障が少なく、かつ巻線機を安価に製作することができる。

#### 【0049】

しかも、フライヤ9を回転させることで巻線4の巻装を実施する構成であり、磁極片3自体は高速回転しないので、巻線4の巻装時に振動やたわみが発生して巻装した巻線4の整列性が悪化するなどの不都合は生じず、このため、作業時間が早くなり、生産性を向上することができる。

#### 【0050】

また、鉄心保持治具8に固定する磁極片3の数が多い場合と比較して、2個1組の磁極片3を鉄心保持治具8に取り付ける場合、これらの磁極片3をV字形に所望の間隔で取り付けた上で鉄心保持治具8を回転するだけで各磁極片3をフライヤ9に対向させることができる。そして、隣接する磁極片3の角度が狭くなつて巻線4を巻装する際の邪魔になる、または渡り線44の長さを自由に設定できないなどの不具合の発生をなくすことができる。しかも、本実施の形態1では、2個1組の磁極片3をV字形の状態から円弧状に変形する際、互いに隣接する磁極片3間を結ぶ渡り線44の起点の距離の変化が少ないので、第1の絶縁用ボビン5の渡り線収納溝58に渡り線44を固定しておいても、円弧状に磁極片3を変形した際に渡り線44が短すぎて突っ張る、または長すぎて外径側に膨れて結線用の部品と干渉して絶縁不良を生じるなどの問題が生じない。

#### 【0051】

また、回転電機の固定子1を構成する場合、2個1組の磁極片3を周方向に沿って各相交互に順次配置して円環状にすることが多い。その場合、2個1組の磁極片3の各組相互間を結ぶ渡り線41の距離は長くなるが、鉄心保持治具8を回転させるだけで順次巻装作業を行う箇所に各磁極片3を位置させることができるので、渡り線41の長さを自由に設定することができる。さらに、巻線を巻装する際に、隣接する磁極片3とフライヤ9との干渉を避けることができ、巻線4の整列性を高めることができる。しかも、離間した位置に存在する磁極片3に対しても渡り線を施すことが可能であるため、生産性を高めることができる。

#### 【0052】

さらに、磁極片3を一体化した際に離間したティース部32に渡っている渡り線41を内径側に配置させ、内壁50の外径側に設けた渡り線収納溝56に配置することができるため、外径側に渡り線41を移動させる作業を無くすことができる。すなわち、ユニットコア2一体化作業前後で、渡り線41の配置位置を内径側から外径側（遠く離れた位置）に移動させる工程が無くなり、作業性が改善される。

#### 【0053】

なお、上記の実施の形態1では、ユニットコア2の2個1組に対して連続して巻線を施す場合について説明したが、本発明は、このような構成のものに限定されるものではない。例えば、一対の磁極片3からなるユニットコア2に対して個々独立して巻線を施す場合や、磁極片3が個々に分離されている場合の各磁極片3に個別に巻線を施す場合、さらには、磁極片3の多数個が連続して円環状に形成されている構成の場合の各磁極片3に渡って連続して巻線を施す場合にも適用することができる。

また10極12ティースの回転電機に限定されず、同相内のティース部を取り出して、隣接ティース部と離間ティース部に連続に巻装する場合にも適応することができる。

また、本実施の形態1では、中性点をより安定化するために各U相、V相、W相の巻き終わり線の中性点の結線処理を行い導電板に接続したが、導電板を設けない構成とすることもできる。

#### 【0054】

10

20

30

40

50

次に、絶縁用ボビン 5、6 の変形例について、図 17 を用いて説明する。

図 17 は、実施の形態 1 のユニットコア 2 に第 3 の絶縁用ボビン 25 を一体成形した状態を示す斜視図である。実施の形態 1 では、第 1 の絶縁用ボビンと第 2 の絶縁用ボビンを別部品としてユニットコアに嵌着していたが、図 17 のように、成形によりユニットコア 2 と絶縁用ボビン 25 を一体化することもできる。この場合、ユニットコア 2 と一体である第 3 の絶縁用ボビン 25 は、第 1 の絶縁用ボビン 5 と第 2 の絶縁用ボビン 6 を合わせた形状となっている。このようにすることで、部品点数を減らすことができる。

#### 【 0055 】

以上説明したように、実施の形態 1 に係る回転電機の固定子では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が 3 箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に 2 箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成としたものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を提供することができる効果がある。

#### 【 0056 】

また、実施の形態 1 に係る回転電機の固定子の製造方法では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が 3 箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に 2 箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成の回転電機の固定子に、鉄心保持治具およびフライヤから成る巻線機を使用して、所定の工程に従い各ユニットコアの磁極片に巻線を巻装することで、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無い、安価な回転電機の固定子を製造することが可能となる。

#### 【 0057 】

実施の形態 2 。

実施の形態 2 は、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が 3 箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に 2 箇所のスリットが設けられている構成とした回転電機の固定子およびその製造方法に関するものである。

実施の形態 1 の回転電機の固定子との違いは、実施の形態 2 の回転電機の固定子の外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられていないことである。

#### 【 0058 】

以下、本願発明の実施の形態 2 の構成、機能について、回転電機の固定子に係る第 1 の絶縁用ボビンの外形図である図 18 に基づいて、実施の形態 1 に係る回転電機の固定子との差異部を中心に説明する。

なお、ユニットコアおよび回転電機の固定子に係る第 2 の絶縁用ボビンは、実施の形態 1 と同様であるため、説明は省略する。

なお、以下の説明では、実施の形態 1 と同一あるいは相当部分には、同一の符号を付す。例えば、回転電機の固定子 1 として、実施の形態 1 と同一の符号を付して説明する。

#### 【 0059 】

第 1 の絶縁用ボビン 205 について説明する。

図 18 ( a ) は第 1 の絶縁用ボビン 205 を回転電機の固定子 1 の径方向内方側から見た斜視図、図 18 ( b ) は第 1 の絶縁用ボビン 205 を回転電機の固定子 1 の径方向外方側から見た斜視図、図 18 ( c ) は第 1 の絶縁用ボビン 205 を図 18 ( b ) の矢視 A で示す方向から見た平面図、図 18 ( d ) は第 1 の絶縁用ボビン 205 を図 18 ( b ) の矢視 B 方向から見た側面図、図 18 ( e ) は第 1 の絶縁用ボビン 205 を図 18 ( b ) の矢

10

20

30

40

50

視 C 方向から見た背面図である。

【0060】

第 1 の絶縁用ボビン 205 は、内径側に内壁 250、外径側に外壁 251 および、内壁 250 と外壁 251 に挟まれる領域の巻枠 252 から構成される。この巻枠 252 の部分に集中的に巻線を巻装する。

また、第 1 の絶縁用ボビン 205 は、各磁極片 3 のティース部 32 に嵌合されるティース嵌合部 253 と、バックヨーク部 31 に嵌合されるバックヨーク嵌合部 254 とを有する。

内壁 250 には、周方向に 2 箇所のスリット 255 がある。さらに内壁 250 には外径側に渡り線収納溝 256 が 3 箇所（ユニットコア 2 に近い方から渡り線収納溝 A1～A3 と称する）が軸方向に位置ずれした状態で設けられている。また、内壁 250 の内径側には内径側に突出した突起 257 を有する。この突起 257 は、2 箇所のスリット間に 1 個（突起 D と称する）と、スリット 255 の円周方向両端部に各 2 個設けられている。スリット 255 の円周方向両端部の各 2 個は、それぞれ軸方向に位置をずらした状態で設けられている。ここで、ユニットコア 2 に近い方から若い番号順として、左側の突起を C1、C2、右側の突起を E1、E2 と称する。

渡り線収納溝 256 は、スリット 255 間にしか設けられていない。

また、バックヨーク嵌合部 254 には、凹部 259 がある。

さらに、内壁 250 の内径側には、回転子逃がし部 262 が設けられている。

なお、第 1 の絶縁用ボビン 205 の内壁 250 の内径寸法は、実施の形態 1 と同様にユニットコア 2 の内径寸法より小さい寸法となっている。

【0061】

内壁 250 の内径側に、回転子逃がし部 262 を設けられている理由は、実施の形態 2 では、回転子の軸方向の長さが、固定子の軸方向の長さよりも長い回転電機を想定しているからである。

【0062】

次に、上記に説明した第 1 の絶縁用ボビン 205 を用いた構成の回転電機の固定子 1 に対して、巻線を巻装して回転電機の固定子を製造する方法について説明する。

回転電機の固定子の製造に使用する巻線機 7 については、実施の形態 1 と同じであるため説明は省略する。

実施の形態 2 の回転電機の固定子では、外壁 251 には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられていないため、渡り線の処理が実施の形態 1 の回転電機の固定子の製造工程とは少し異なる。実施の形態 2 の回転電機の固定子の W 相の製造工程について、順次説明する。

【0063】

第 1 の工程を説明する。2 つのユニットコア 2a、2b それぞれについて、ティース部 32 が外側に位置するように薄肉 33 を折り曲げて、V 字形に逆反らせて隣接する磁極片 3a、3b 間の距離を広くし、この状態で鉄心保持治具 8 の取付ピン 81 に各磁極片 3a、3b、3c、3d のバックヨーク部 31 に有する取付穴 34 を挿入して固定する。その際、各ユニットコア 2a、2b は、鉄心保持治具 8 の中心〇を挟む略点対称位置となるように配置し、フライヤ 9 による巻線作業を行っていない磁極片 3 に対して干渉しないようにする。そして、鉄心保持治具 8 を回転してまず一つの磁極片 3a をフライヤ 9 の正面位置に移動させる。

【0064】

次に、第 2 の工程を説明する。フライヤ 9 のアーム部 92 の先端から出ている巻線 4 の端末部分を鉄心保持治具 8 に設置している巻始め線固定用ピン 82 に固定した後、巻線 4 を巻枠 52 まで移動させてから、フライヤ 9 を回転（ここではバックヨーク部 31 側から見て左回り回転）するとともに、これに同期して回転軸 91 を軸方向（Z 方向）に沿ってスライドさせながら、この磁極片 3a のティース部 32 に巻線 4 を巻装する。

【0065】

10

20

30

40

50

次に、第3の工程を説明する。鉄心保持治具8を回転し、他方の磁極片3bをフライヤ9の正面位置に移動させる。このとき、このユニットコア2aを構成する一方の磁極片3aに巻装した巻線4の巻き終わり部分を切断することなく、これを渡り線44として、第1の絶縁用ボビン205の外壁251に沿わせて、巻線4を巻枠52まで移動させる。

【0066】

次に、第4の工程を説明する。他方の磁極片3bのティース部32に対して一方の磁極片3aに巻いた方向とは逆方向（この例ではバックヨーク部31側から見て右回り）に巻線4を巻装する。

【0067】

次に、第5の工程を説明する。鉄心保持治具8を回転し、磁極片3cをフライヤ9の正面位置に移動させる。このとき、他方の磁極片3bに巻いた巻線4の巻き終わり部分を切断することなく、第1の絶縁用ボビン205の外壁251に沿わせて、他方のユニットコア2bに至るだけの所定長さ分を渡り線41として確保する。

【0068】

次に、第6の工程を説明する。他方のユニットコア2bを構成する一方の磁極片3cに対して、巻線4を巻枠52まで移動させ、磁極片3bと同じ方向（バックヨーク部31側から見て右回り）に巻線4を巻装する。このとき、渡り線41は渡り線引掛部に沿わせて所定長さ分を確保する。

【0069】

次に、第7の工程を説明する。鉄心保持治具8を回転し、他方の磁極片3dをフライヤ9の正面位置に移動させる。このとき、このユニットコア2bを構成する一方の磁極片3cに巻回した巻線4の巻き終わり部分44を切断することなく、第1の絶縁用ボビン205の外壁251に沿わせて、他方の磁極片3dの第1の絶縁用ボビン205の巻枠252まで移動させる。

【0070】

次に、第8の工程を説明する。この他方の磁極片3dのティース部32に対して一方の磁極片3cに巻いた方向とは逆方向（この例ではバックヨーク部31側から見て左回り）に巻線4を巻装する。

【0071】

次に、第9の工程を説明する。2個1組のユニットコア2a、2bの各々の磁極片3a、3b、3c、3dのティース部32に巻線4を巻装した各ユニットコア2a、2bを鉄心保持治具8から取り外し、ティース部32をV字形の逆反り状態から両者が円弧状となるように変形する。これで、W相に対応する2個1組のユニットコア2a、2bに対して連続して巻線4が巻装された2個1組のユニットコア2が得られた。

【0072】

次に、第10の工程を説明する。同様にしてU相およびV相に対応するユニットコア2の2個1組に対しても巻線4を巻装し、これらのユニットコア2の2個1組を3組用いて、これらの3組を周方向に沿って順次60度ずつずらせて配置して円環状にする。そして、溶接や接着等により各ユニットコア2の互いに隣接する端面同士を結合する。

【0073】

次に、第11の工程を説明する。第10の工程との並行作業であるが、3組のユニットコア2を環状に組み立てる際に、離間ティース間の渡り線41を第1の絶縁用ボビン205の内壁250に設けたスリット255を通し、内径側の突起257の軸方向の上側または下側に配置させる。

【0074】

次に、第12の工程を説明する。各ユニットコアを環状組立後に離間ティース間の渡り線41を第1の絶縁用ボビン205の内壁250の外径側に設けた渡り線収納溝A1～A3に配置させる。

【0075】

次に、第13の工程を説明する。各U相、V相、W相の磁極片3dの巻き終わり線を第

10

20

30

40

50

1の絶縁用ボビン205の外壁251に沿わせての中性点の結線処理を行う。さらに、中性点を導電板に接続する。

【0076】

以上説明したように、実施の形態2に係る回転電機の固定子では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が3箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に2箇所のスリットが設けられている構成としたものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を提供することができる効果がある。

10

【0077】

また、実施の形態2に係る回転電機の固定子の製造方法では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が3箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に2箇所のスリットが設けられている構成の回転電機の固定子に、鉄心保持治具およびフライヤから成る巻線機を使用して、所定の工程に従い各ユニットコアの磁極片に巻線を巻装することで、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無い、安価な回転電機の固定子を製造することができる。

20

【0078】

実施の形態3。

実施の形態3は、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が3箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に2箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに内壁の内径側に内径延長部を設けた構成とした回転電機の固定子に関するものである。

実施の形態1の回転電機の固定子との違いは、内壁の内径側に内径延長部を設けたことである。

【0079】

以下、本願発明の実施の形態3の構成、機能について、回転電機の固定子に係る第1の絶縁用ボビンの外形図である図19と回転電機の固定子の斜視図である図20に基づいて、実施の形態1に係る回転電機の固定子との差異部を中心に説明する。

30

なお、ユニットコアおよび回転電機の固定子に係る第2の絶縁用ボビンは、実施の形態1と同様であるため、説明は省略する。

なお、以下の説明では、実施の形態1の図面と同一あるいは相当部分には、同一の符号を付している。

【0080】

まず、第1の絶縁用ボビン305について説明する。

図19(a)は第1の絶縁用ボビン305を回転電機の固定子1の径方向内方側から見た斜視図、図19(b)は第1の絶縁用ボビン305を回転電機の固定子1の径方向外方側から見た斜視図、図19(c)は第1の絶縁用ボビン5を図19(b)の矢視Aで示す方向から見た平面図、図19(d)は第1の絶縁用ボビン305を図19(b)の矢視B方向から見た側面図、図19(e)は第1の絶縁用ボビン305を図19(b)の矢視C方向から見た背面図である。

40

【0081】

第1の絶縁用ボビン305は、内径側に内壁350、外径側に外壁351および、内壁350と外壁351に挟まれる領域の巻枠352から構成される。この巻枠352の部分に集中的に巻線を巻装する。

また、第1の絶縁用ボビン305は、各磁極片3のティース部32に嵌合されるティース嵌合部353と、バックヨーク部31に嵌合されるバックヨーク嵌合部354とを有す

50

る。

内壁 350 には、周方向に 2 箇所のスリット 355 がある。さらに内壁 350 には外径側に渡り線収納溝 356 が 3 箇所（ユニットコア 2 に近い方から渡り線収納溝 A1～A3 と称する）が軸方向に位置ずれした状態で設けられている。また、内壁 350 の内径側には内径側に突出した突起 357 を有する。この突起 357 は、2 箇所のスリット間に 1 個（突起 D と称する）と、スリット 355 の円周方向両端部に各 2 個設けられている。スリット 355 の円周方向両端部の各 2 個は、それぞれ軸方向に位置をずらした状態で設けられている。ここで、ユニットコア 2 に近い方から若い番号順として、左側の突起を C1、C2、右側の突起を E1、E2 と称する。

渡り線収納溝 356 は、スリット 355 間にしか設けられていない。

また、バックヨーク嵌合部 354 には、凹部 359 がある。

#### 【0082】

さらに、第 1 の絶縁用ボビン 305 の内壁 360 の内径側には内径延長部 360 が設けられおり、この内径延長部上の軸方向に円筒 361 が設けられている。

#### 【0083】

以上のように、実施の形態 1 の第 1 の絶縁用ボビン 5 とは、内径延長部 360 と円筒 361 を備えていることが異なるが他は同一である。内径延長部 360 は、内壁 350 の軸方向下側端部に設けられており、ティース部 32 に嵌合した際には、内径延長部 360 の軸方向下側面とティース部 32 には軸方向に隙間が生じるような構成となっている。

#### 【0084】

図 20 は、回転電機の固定子を構成する全てのユニットコアを一体化した状態を示す斜視図である。ここで、第 1 の絶縁用ボビン 305 の内径延長部 360 に基板 363 が設置されている。この基板 363 は円筒 361 に位置する箇所に穴が開いており、この穴に基板 363 を入れることで位置決めができる。さらに、円筒 361 を溶かすことで、軸方向への抜けを防止することができる。

#### 【0085】

3 相 DC ブラシレスモータでは、回転子（図示なし）の位置を検出するためのホールセンサが必要となる。内径延長部 360 がないと、ホールセンサを基板 363 に設ける場合、第 1 の絶縁用ボビン 305 の内壁 350 の軸方向端部に設置しようとすると、回転子との位置が遠く、磁束の検出が難しくなる。このため、回転子に設けている磁石の軸方向寸法を長くしホールセンサとの距離を短くするといった対策が必要となる。

本実施の形態 3 では、第 1 の絶縁用ボビン 305 に内径延長部 360 を有するため、ホールセンサを取り付けるための基板 363 と回転子と軸方向距離を狭くすることができる。このため、磁束の検出が容易となり、磁石寸法を長くして対応する場合に比べ、材料使用量を抑制することができる。

#### 【0086】

本実施の形態 3 においては、回転電機の固定子に対して巻線を巻装する方法や渡り線の配置は実施の形態 1 と同一であるので、説明は省略する。

#### 【0087】

以上説明したように、実施の形態 3 に係る回転電機の固定子では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が 3 箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に 2 箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられ、さらに内壁の内径側に内径延長部を設けた構成としたものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすことで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を提供することができる効果がある。

さらに、実施の形態 3 に係る回転電機の固定子は、基板に取り付けたホールセンサと回転子との軸方向距離を狭くすることができるため、磁束の検出が容易となる効果もある。

#### 【0088】

10

20

30

40

50

#### 実施の形態 4 .

実施の形態 4 は、本発明を回転電機の 1 種である 4 極 6 ティースの 3 相 DC ブラシレスモータに適用した例である。

本実施の形態 4 の構成、機能について、回転電機の固定子に係るユニットコアの斜視図である図 2 1、ユニットコアの配置図である図 2 2、回転電機の固定子の結線略図である図 2 3、回転電機の固定子を形成する時に使用する巻線機の概略構成図である図 2 4 に基づいて説明する。

なお、図 2 2、2 3 ではユニットコア 4 0 2 は簡略化して表し、ティース部 4 3 2 に巻装される巻線や絶縁用ボピンは省略している。

#### 【 0 0 8 9 】

10

まず、ユニットコア 4 0 2 およびユニットコアの配置について、図 2 1、2 2 に基づき説明する。

実施の形態 1 のユニットコア 2 との違いは、磁極片 4 0 3 の数が 1 個であることと、回転電機の固定子 4 0 0 を構成する磁極片 4 0 3 の数が 6 個であることが異なる。

図 2 1 において、各磁極片 4 0 3 は、バックヨーク部 4 3 1 と、このバックヨーク部 4 3 1 から突出したティース部 4 3 2 とを有し、各バックヨーク部 4 3 1 には、回転電機の固定子 4 0 0 の製造に使用する鉄心保持治具 8 にユニットコア 4 0 2 を取り付けるための取付穴 4 3 4 を有する。

#### 【 0 0 9 0 】

図 2 2 は、本実施の形態 4 の回転電機の固定子 4 0 0 を構成する全ての磁極片 4 0 3 を円環状に配置した状態を示す図である。

20

図 2 3 は、回転電機の固定子 4 0 0 を構成する全ての磁極片 4 0 3 を直線状に並べて、結線の状態を模式的に表した結線略図である。

#### 【 0 0 9 1 】

図 2 4 は、本実施の形態 4 の回転電機の固定子 4 0 0 を形成する場合に使用される巻線機の概略構成図である。

構成は実施の形態 1 と同様であるので、説明は省略する。異なる点は、磁極片 4 0 3 を 2 個配置させていることである。

#### 【 0 0 9 2 】

本実施の形態 4 では、第 1 の絶縁用ボピン、第 2 の絶縁用ボピンは、実施の形態 1 の絶縁用ボピンと寸法は異なるが、構造、機能は同じであるため、図、説明を省略する。また、以下の説明では、絶縁用ボピンおよび各部の符番号を省略する。

30

#### 【 0 0 9 3 】

次に、本実施の形態 4 に係る回転電機の固定子 4 0 0 の製造方法を順次説明する。

第 1 の工程を説明する。2 つのユニットコア 4 0 2 a、4 0 2 b を鉄心保持治具 8 の中心〇を挟む略点対称位置となるように配置し、各磁極片は鉄心保持治具の回転軸の内径側にバックヨーク部を、外径側にティース部を向ける方向に取り付けて配置する鉄心保持治具 8 の取付ビン 8 1 に各磁極片 4 0 3 a、4 0 3 b のバックヨーク部 4 3 1 に有する取付穴 4 3 4 を挿入して固定する。そして、鉄心保持治具 8 を回転して、まず一つの磁極片 4 0 3 a をフライヤ 9 の正面位置に移動させる（図 2 4 参照）。

40

#### 【 0 0 9 4 】

次に、第 2 の工程を説明する。フライヤ 9 のアーム部 9 2 の先端から出ている巻線 4 の端末部分を鉄心保持治具 8 に設置している巻始め線固定用ピン 8 2 に固定した後、巻線 4 を巻枠 5 2 まで移動させてから、フライヤ 9 を回転するとともに、これに同期して回転軸 9 1 を軸方向（Z 方向）に沿ってスライドさせながら、この磁極片 4 0 3 a のティース部 4 3 2 に巻線 4 を巻装する。

#### 【 0 0 9 5 】

次に、第 3 の工程を説明する。鉄心保持治具 8 を回転し、磁極片 4 0 3 b をフライヤ 9 の正面位置（図 2 4 の磁極片 4 0 3 a が元あった位置）に移動させる。このとき、他方の磁極片 4 0 3 a に巻いた巻線 4 の巻き終わり部分を切断することなく、第 1 の絶縁用ボビ

50

ンの外壁に設けた渡り線収納溝に沿わせて収納した後、他方のユニットコア 402b に至るだけの所定長さ分を渡り線 41 として確保する。

【0096】

次に、第 4 の工程を説明する。他方のユニットコア 402b の磁極片 403b に対して、巻線 4 を巻枠まで移動させ、磁極片 403a と同方向に巻線 4 を巻装する。このとき、渡り線 41 は渡り線引掛部に沿わせて所定長さ分を確保する。

【0097】

次に、第 5 の工程を説明する。磁極片 403a、403b のティース部 432 に巻線 4 を巻装した各ユニットコア 402a、402b を鉄心保持治具 8 から取り外し、ティース部 432 を円弧状となるように配置する。これで、W 相に対応する 1 組のユニットコア 402a、402b に対して連続して巻線 4 が巻装された 1 組のユニットコア 402 が得られた。10

【0098】

次に、第 6 の工程を説明する。同様にして U 相および V 相に対応するユニットコア 402 の 1 組に対しても巻線 4 を巻装し、これらのユニットコア 402 の 1 組を 3 組（3 の倍数）用いて、これらの 3 組を図 22 に示したように周方向に沿って順次 60 度ずつずらせて配置して円環状にする。そして、溶接や接着等により各ユニットコア 402 の互いに隣接する端面同士を結合する。

【0099】

次に、第 7 の工程を説明する。第 6 の工程との並行作業であるが、3 組のユニットコア 402 を環状に組み立てる際に、離間ティース部間の渡り線 41 を第 1 の絶縁用ボピンの内壁に設けたスリットを通して、内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる。20

【0100】

次に、第 8 の工程を説明する。各ユニットコアを環状組立後に離間ティース部間の渡り線 41 を第 1 の絶縁用ボピンの内壁の外径側に設けた渡り線収納溝に配置させる。

【0101】

次に、第 9 の工程を説明する。各 U 相、V 相、W 相の磁極片 403b の巻線の巻き終わり線を図 23 に示した結線状態となるように、第 1 の絶縁用ボピンの外壁に設けた渡り線収納溝に巻線端末部を収納して中性点の結線処理を行う。さらに、中性点を導電板に接続する。30

【0102】

本実施の形態 4 の回転電機の固定子は、離間ティース部 432 に対して渡り線 41 を繋げた状態で巻線を連続に行う場合にも、実施の形態 1 に示す効果が得られる。なお、本実施の形態 4 の回転電機の固定子においては、隣接ティース部 432 への渡り線 44 はない。

また 4 極 6 ティースの回転電機に限定されるわけではなく、同相内のティースのみを取り出して、離間するティースに対して連続に巻装するという場合にも使用することができる。

【0103】

以上説明したように、実施の形態 4 に係る 4 極 6 ティースの 3 相 DC ブラシレスモータの固定子では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボピンを備え、この絶縁用ボピンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が 3 箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に 2 箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成としたものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を提供することができる効果がある。40

【0104】

また、実施の形態 4 に係る 4 極 6 ティースの 3 相 DC ブラシレスモータの固定子の製造方法では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボピンを備え、この絶縁用50

ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が3箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に2箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成の回転電機の固定子に、鉄心保持治具およびフライヤから成る巻線機を使用して、所定の工程に従い各ユニットコアの磁極片に巻線を巻装することで、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無い、安価な回転電機の固定子を製造することが可能となる。

#### 【0105】

実施の形態5。

実施の形態5は、本発明を回転電機の1種である6極9ティースの3相DCブラシレスモータに適用した例である。

本実施の形態5の構成、機能について、回転電機の固定子に係るユニットコアの斜視図である図25、ユニットコアの配置図である図26、回転電機の固定子の結線略図である図27、回転電機の固定子を形成する時に使用する巻線機の概略構成図である図28に基づいて説明する。

なお、図26、27ではユニットコア502は簡略化して表し、ティース部532に巻装される巻線や絶縁用ボビンは省略している。

#### 【0106】

まず、ユニットコア502およびユニットコアの配置について、図25、26に基づき説明する。

実施の形態1のユニットコア2との違いは、磁極片503の数が1個であることと、回転電機の固定子500を構成する磁極片503の数が9個であることが異なる。

図25において、各磁極片503は、バックヨーク部531と、このバックヨーク部531から突出したティース部532とを有し、各バックヨーク部には、回転電機の固定子500の製造に使用する鉄心保持治具にユニットコア502を取り付けるための取付穴534を有する。

#### 【0107】

図26は、本実施の形態5の回転電機の固定子500を構成する全ての磁極片503を円環状に配置した状態を示す図である。

図27は、回転電機の固定子500を構成する全ての磁極片503を直線状に並べて、結線の状態を模式的に表した結線略図である。

#### 【0108】

図28は、本実施の形態5の回転電機の固定子500を形成する場合に使用される巻線機の概略構成図である。

構成は実施の形態1と同様であるので、説明は省略する。異なる点は、磁極片503を3個配置させていることである。

#### 【0109】

本実施の形態5では、第1の絶縁用ボビン、第2の絶縁用ボビンは、実施の形態1の絶縁用ボビンと寸法は異なるが、構造、機能は同じであるため、図、説明を省略する。また、以下の説明では、絶縁用ボビンおよび各部の符番号を省略する。

#### 【0110】

次に、本実施の形態5に係る回転電機の固定子500の製造方法を順次説明する。

第1の工程を説明する。3つのユニットコア502a、502b、502cを鉄心保持治具8の中心Oを中心に略90度間隔の位置となるように配置し、各磁極片は鉄心保持治具8の回転軸の内径側にバックヨーク部を、外径側にティース部を向ける方向に取り付けて配置する鉄心保持治具8の取付ピン81に各磁極片503a、503b、503cのバックヨーク部531に有する取付穴534を挿入して固定する。そして、鉄心保持治具8を回転して、まず一つの磁極片503aをフライヤ9の正面位置に移動させる(図28参照)。

#### 【0111】

10

20

30

40

50

次に、第2の工程を説明する。フライヤ9のアーム部92の先端から出ている巻線4の端末部分を鉄心保持治具8に設置している巻始め線固定用ピン82に固定した後、巻線4を巻枠52まで移動させてから、フライヤ9を回転するとともに、これに同期して回転軸91を軸方向(Z方向)に沿ってスライドさせながら、この磁極片503aのティース部532に巻線4を巻装する。

#### 【0112】

次に、第3の工程を説明する。鉄心保持治具8を回転し、磁極片503bをフライヤ9の正面位置(図28の磁極片503aが元あった位置)に移動させる。このとき、他方の磁極片503aに巻いた巻線4の巻き終わり部分を切断することなく、第1の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に沿わせて収納した後、他方のユニットコア502bに至るだけの所定長さ分を渡り線41として確保する。

10

#### 【0113】

次に、第4の工程を説明する。他方のユニットコア502bの磁極片503bに対して、巻線4を巻枠まで移動させ、磁極片503aと同方向に巻線4を巻装する。このとき、渡り線41は渡り線引掛部に沿わせて所定長さ分を確保する。

#### 【0114】

次に、第5の工程を説明する。鉄心保持治具8を回転し、磁極片503cをフライヤ9の正面位置(図28の磁極片503aが元あった位置)に移動させる。このとき、他方の磁極片503bに巻いた巻線4の巻き終わり部分を切断することなく、第1の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に沿わせて収納した後、他方のユニットコア502bに至るだけの所定長さ分を渡り線41として確保する。

20

#### 【0115】

次に、第6の工程を説明する。他方のユニットコア502cの磁極片503cに対して、巻線4を巻枠まで移動させ、磁極片503aと同方向に巻線4を巻装する。このとき、渡り線41は渡り線引掛部に沿わせて所定長さ分を確保する。

#### 【0116】

次に、第7の工程を説明する。磁極片503a、503b、503cのティース部532に巻線4を巻装した各ユニットコア502a、502b、502cを鉄心保持治具8から取り外し、ティース部532を円弧状となるように配置する。これで、W相に対応する1組のユニットコア502a、502b、502cに対して連続して巻線4が巻装された1組のユニットコア502が得られた。

30

#### 【0117】

次に、第8の工程を説明する。同様にしてU相およびV相に対応するユニットコア502の1組に対しても巻線4を巻装し、これらのユニットコア502の1組を3組(3の倍数)用いて、これらの3組を図26に示したように周方向に沿って順次40度ずつずらせて配置して円環状にする。そして、溶接や接着等により各ユニットコア502の互いに隣接する端面同士を結合する。

#### 【0118】

次に、第9の工程を説明する。第8の工程との並行作業であるが、3組のユニットコア502を環状に組み立てる際に、離間ティース部間の渡り線41を第1の絶縁用ボビンの内壁に設けたスリットを通し、内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる。

40

#### 【0119】

次に、第10の工程を説明する。各ユニットコア502を環状組立後に離間ティース部間の渡り線41を第1の絶縁用ボビンの内壁の外径側に設けた渡り線収納溝に配置させる。

#### 【0120】

次に、第11の工程を説明する。各U相、V相、W相の磁極片503cの巻線の巻き終わり線を図27に示した結線状態となるように、第1の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に巻線端末部を収納して中性点の結線処理を行う。さらに、中性点を導電板に接続する。

50

## 【0121】

本実施の形態5の回転電機の固定子は、離間ティース部532に対して渡り線41を繋げた状態で巻線を連続に行う場合にも、実施の形態1に示す効果が得られる。なお、本実施の形態5の回転電機の固定子においては、隣接ティース部532への渡り線44はない。

また6極9ティースの回転電機に限定されるわけではなく、同相内のティースのみを取り出して、離間するティースに対して連続に巻装するという場合にも使用することができる。

## 【0122】

以上説明したように、実施の形態5に係る6極9ティースの3相DCブラシレスモータの固定子では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が3箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に2箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成としたものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を提供することができる効果がある。

## 【0123】

また、実施の形態5に係る6極9ティースの3相DCブラシレスモータの固定子の製造方法では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が3箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に2箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成の回転電機の固定子に、鉄心保持治具およびフライヤから成る巻線機を使用して、所定の工程に従い各ユニットコアの磁極片に巻線を巻装することで、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無い、安価な回転電機の固定子を製造することができる。

## 【0124】

実施の形態6。

実施の形態6は、本発明を回転電機の1種である8極12ティースの3相DCブラシレスモータに適用した例である。

本実施の形態6の構成、機能について、回転電機の固定子に係るユニットコアの斜視図である図29、ユニットコアの配置図である図30、回転電機の固定子の結線略図である図31、回転電機の固定子を形成する時に使用する巻線機の概略構成図である図32に基づいて説明する。

なお、図30、31ではユニットコア602は簡略化して表し、ティース部632に巻装される巻線や絶縁用ボビンは省略している。

## 【0125】

まず、ユニットコア602およびユニットコアの配置について、図29、30に基づき説明する。

実施の形態1のユニットコア2との違いは、磁極片603の数が1個であることと、回転電機の固定子600の結線方法が異なることである。

図29において、各磁極片603は、バックヨーク部631と、このバックヨーク部631から突出したティース部632とを有し、各バックヨーク部631には、回転電機の固定子600の製造に使用する鉄心保持治具8にユニットコア602を取り付けるための取付穴634を有する。

## 【0126】

図30は、本実施の形態6の回転電機の固定子600を構成する全ての磁極片603を円環状に配置した状態を示す図である。

図31は、回転電機の固定子600を構成する全ての磁極片603を直線状に並べて、

10

20

30

40

50

結線の状態を模式的に表した結線略図である。

【0127】

図32は、本実施の形態6の回転電機の固定子600を形成する場合に使用される巻線機の概略構成図である。

構成は実施の形態1と同様であるので、説明は省略する。異なる点は、磁極片603を4個配置させていることである。

【0128】

本実施の形態6では、第1の絶縁用ボビン、第2の絶縁用ボビンは、実施の形態1の絶縁用ボビンと同じであるため、図、説明を省略する。また、以下の説明では、絶縁用ボビンおよび各部の符番号を省略する。

10

【0129】

次に、本実施の形態6に係る回転電機の固定子600の製造方法を順次説明する。

第1の工程を説明する。4つのユニットコア602a、602b、602c、602dを鉄心保持治具8の中心Oを中心に略90度間隔の位置となるように配置し、各磁極片は鉄心保持治具の回転軸の内径側にバックヨーク部を、外径側にティース部を向ける方向に取り付けて配置する鉄心保持治具8の取付ピン81に各磁極片603a、603b、603c、603dのバックヨーク部631に有する取付穴634を挿入して固定する。そして、鉄心保持治具8を回転して、まず一つの磁極片603aをフライヤ9の正面位置に移動させる(図32参照)。

【0130】

20

次に、第2の工程を説明する。フライヤ9のアーム部92の先端から出ている巻線4の端末部分を鉄心保持治具8に設置している巻始め線固定用ピン82に固定した後、巻線4を巻枠52まで移動させてから、フライヤ9を回転するとともに、これに同期して回転軸91を軸方向(Z方向)に沿ってスライドさせながら、この磁極片603aのティース部に巻線4を巻装する。

【0131】

次に、第3の工程を説明する。鉄心保持治具8を回転し、磁極片603bをフライヤ9の正面位置(図32の磁極片603aが元あった位置)に移動させる。このとき、他方の磁極片603aに巻いた巻線4の巻き終わり部分を切断することなく、第1の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に沿わせて収納した後、他方のユニットコア602bに至るだけの所定長さ分を渡り線41として確保する。

30

【0132】

次に、第4の工程を説明する。他方のユニットコア602bの磁極片603bに対して、巻線4を巻枠まで移動させ、磁極片603aと同方向に巻線4を巻装する。このとき、渡り線41は渡り線引掛部に沿わせて所定長さ分を確保する。

【0133】

次に、第5の工程を説明する。鉄心保持治具8を回転し、磁極片603cをフライヤ9の正面位置(図30の磁極片603aが元あった位置)に移動させる。このとき、他方の磁極片603bに巻いた巻線4の巻き終わり部分を切断することなく、第1の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に沿わせて収納した後、他方のユニットコア602bに至るだけの所定長さ分を渡り線41として確保する。

40

【0134】

次に、第6の工程を説明する。他方のユニットコア602cの磁極片603cに対して、巻線4を巻枠まで移動させ、磁極片603aと同方向に巻線4を巻装する。このとき、渡り線41は渡り線引掛部に沿わせて所定長さ分を確保する。

【0135】

次に、第7の工程を説明する。鉄心保持治具8を回転し、磁極片603dをフライヤ9の正面位置(図30の磁極片603aが元あった位置)に移動させる。このとき、他方の磁極片603cに巻いた巻線4の巻き終わり部分を切断することなく、第1の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に沿わせて収納した後、他方のユニットコア602cに至

50

るだけの所定長さ分を渡り線 4 1 として確保する。

【 0 1 3 6 】

次に、第 8 の工程を説明する。他方のユニットコア 6 0 2 d の磁極片 6 0 3 d に対して、巻線 4 を巻枠まで移動させ、磁極片 6 0 3 a と同方向に巻線 4 を巻装する。このとき、渡り線 4 1 は渡り線引掛部に沿わせて所定長さ分を確保する。

【 0 1 3 7 】

次に、第 9 の工程を説明する。磁極片 6 0 3 a、6 0 3 b、6 0 3 c、6 0 3 d のティース部 6 3 2 に巻線 4 を巻装した各ユニットコア 6 0 2 a、6 0 2 b、6 0 2 c、6 0 2 d を鉄心保持治具 8 から取り外し、ティース部 6 3 2 を円弧状となるように配置する。これで、W 相に対応する 1 組のユニットコア 6 0 2 a、6 0 2 b、6 0 2 c、6 0 2 d に対して連続して巻線 4 が巻装された 1 組のユニットコア 6 0 2 が得られた。 10

【 0 1 3 8 】

次に、第 10 の工程を説明する。同様にして U 相および V 相に対応するユニットコア 6 0 2 の 1 組に対しても巻線 4 を巻装し、これらのユニットコアの 1 組を 3 組 (3 の倍数) 用いて、これらの 3 組を図 3 0 に示したように周方向に沿って順次 30 度ずつずらせて配置して円環状にする。そして、溶接や接着等により各ユニットコア 6 0 2 の互いに隣接する端面同士を結合する。

【 0 1 3 9 】

次に、第 11 の工程を説明する。第 10 の工程との並行作業であるが、3 組のユニットコア 6 0 2 を環状に組み立てる際に、離間ティース部間の渡り線 4 1 を第 1 の絶縁用ボビンの内壁に設けたスリットを通し、内径側の突起の軸方向の上側または下側に配置させる。 20

【 0 1 4 0 】

次に、第 12 の工程を説明する。各ユニットコア 6 0 2 を環状組立後に離間ティース部間の渡り線 4 1 を第 1 の絶縁用ボビンの内壁の外径側に設けた渡り線収納溝に配置させる。 30

【 0 1 4 1 】

次に、第 13 の工程を説明する。各 U 相、V 相、W 相の磁極片 6 0 3 d の巻線の巻き終わり線を図 3 1 に示した結線状態となるように、第 1 の絶縁用ボビンの外壁に設けた渡り線収納溝に巻線端末部を収納して中性点の結線処理を行う。さらに、中性点を導電板に接続する。 30

【 0 1 4 2 】

本実施の形態 6 の回転電機の固定子は、離間ティース部 6 3 2 に対して渡り線 4 1 を繋げた状態で巻線を連続に行う場合にも、実施の形態 1 に示す効果が得られる。なお、本実施の形態 6 の回転電機の固定子においては、隣接ティース部 6 3 2 への渡り線 4 4 はない。

また 8 極 1 2 ティースの回転電機に限定されるわけではなく、同相内のティースのみを取り出して、離間するティースに対して連続に巻装するという場合にも使用することができる。

【 0 1 4 3 】

以上説明したように、実施の形態 6 に係る 8 極 1 2 ティースの 3 相 DC ブラシレスモータの固定子では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボビンを備え、この絶縁用ボビンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が 3 箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に 2 箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成としたものであるため、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすことでき作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無く、安価な回転電機の固定子を提供することができる効果がある。 40

【 0 1 4 4 】

また、実施の形態 6 に係る 8 極 1 2 ティースの 3 相 DC ブラシレスモータの固定子の製

50

造方法では、ユニットコアを構成する磁極片に嵌合される絶縁用ボピンを備え、この絶縁用ボピンには外壁と内壁があり、内壁の外径側には渡り線を収納する渡り線収納溝が3箇所設けられ、内径側には渡り線保持用突起が設けられ、さら周方向に2箇所のスリットが設けられ、外壁には渡り線を収納する渡り線収納溝が設けられている構成の回転電機の固定子に、鉄心保持治具およびフライヤから成る巻線機を使用して、所定の工程に従い各ユニットコアの磁極片に巻線を巻装することで、コア一体化後の渡り線配置作業の際に渡り線を外径側に移動させる作業を無くすることで作業性が向上し、固定子ターミナルなど別部品を追加する必要が無い、安価な回転電機の固定子を製造することが可能となる。

#### 【0145】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

10

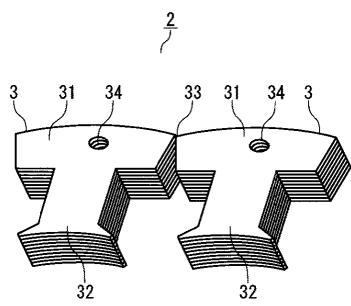
#### 【符号の説明】

#### 【0146】

1, 300, 400, 500, 600 回転電機の固定子、  
2, 2a, 2b, 402, 502, 602 ユニットコア、  
3, 3a ~ 3d, 403, 403a, 403b, 503, 503a, 503b, 503c  
, 603, 603a, 603b, 603c, 603d 磁極片、  
4 巻線、5, 205, 305 第1の絶縁用ボピン、6 第2の絶縁用ボピン、  
7 巻線機、8 鉄心保持治具、9 フライヤ、25 絶縁用ボピン、  
31, 431, 531, 631 バックヨーク部、  
32, 432, 532, 632 ティース部、41, 44 渡り線、  
50, 250, 350 内壁、51, 251, 351 外壁、  
52, 252, 352 巻枠、53, 253, 353 ティース嵌合部、  
54, 254, 354 バックヨーク嵌合部、55, 255, 355 スリット、  
56, 256, 356 渡り線収納溝、57, 257, 357 突起、  
58, 358 渡り線収納溝、59, 259, 359 凹部、60 内壁、61 外壁、  
62 巻枠、63 ティース嵌合部、64 バックヨーク嵌合部、91 回転軸、  
360 内径延長部、363 基板。

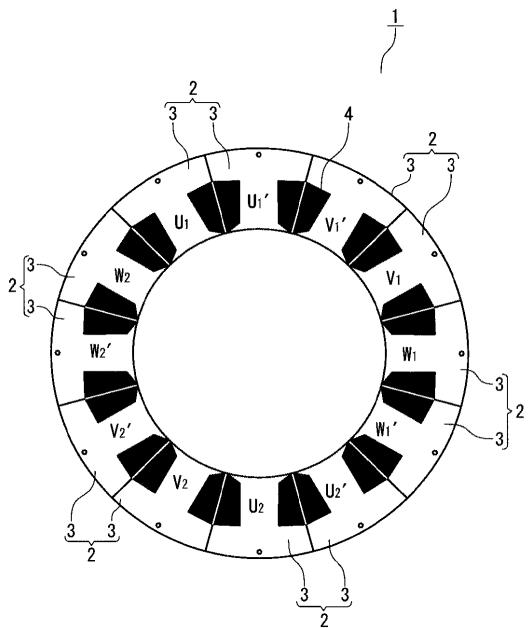
20

【図1】



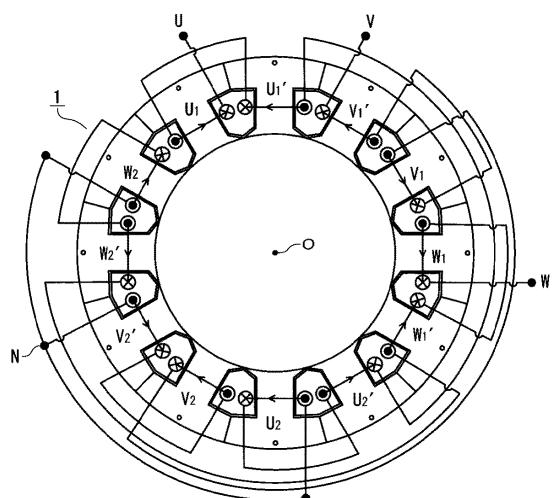
2:ユニットコア  
3:磁極片  
31:バックヨーク部  
32:ティース部

【図2】



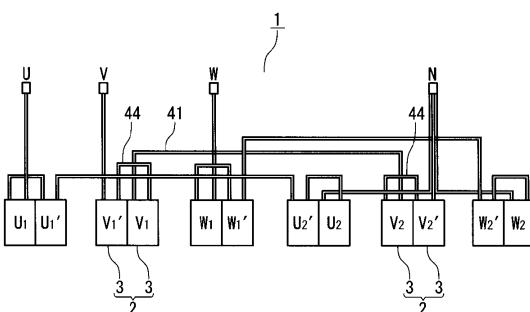
1:回転電機の固定子  
2:ユニットコア  
3:磁極片  
4:巻線

【図3】



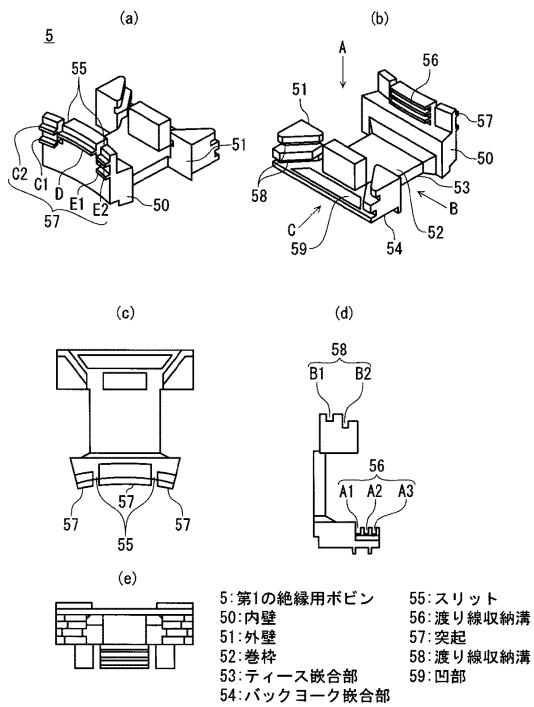
1:回転電機の固定子

【図4】

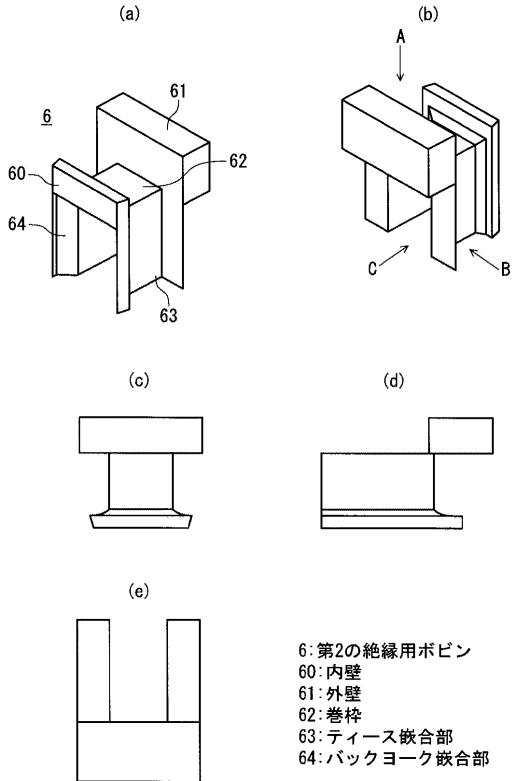


1:回転電機の固定子  
2:ユニットコア  
3:磁極片  
41:渡り線  
44:渡り線

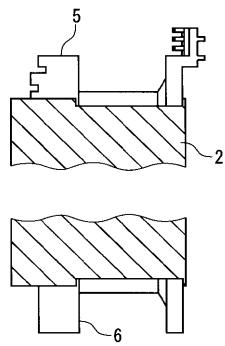
【図5】



【図6】

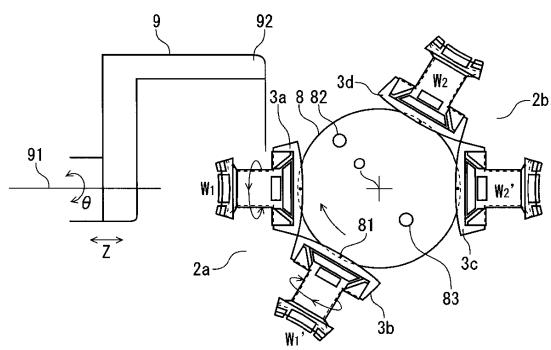


【図7】



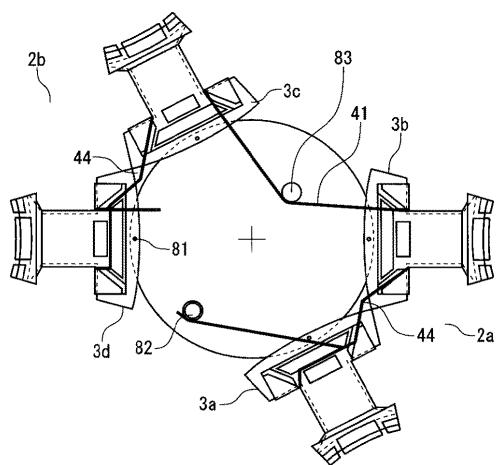
2:ユニットコア  
5:第1の絶縁用ボピン  
6:第2の絶縁用ボピン

【図8】



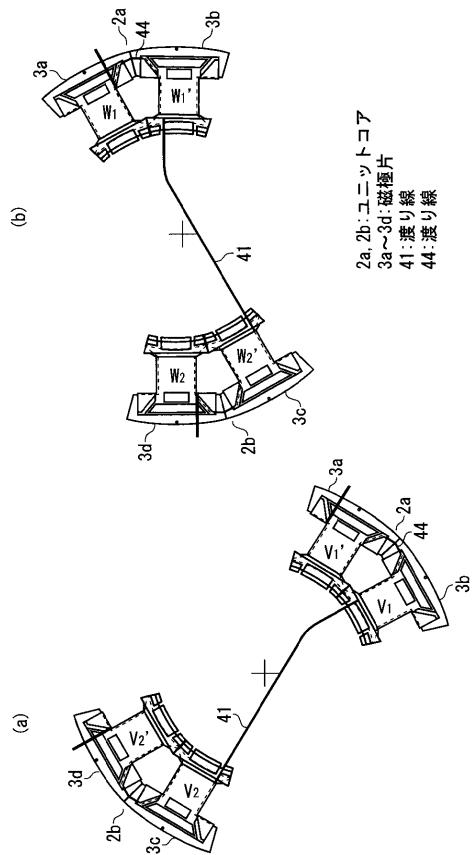
7:巻線機  
8:鉄心保持治具  
9:フライヤ  
91:回転軸

【図9】

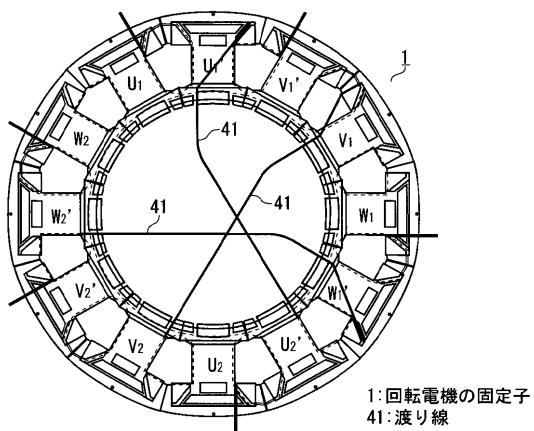


2a, 2b:ユニットコア  
3a~3b:磁極片  
8:鉄心保持治具  
41:渡り線  
44:渡り線

【図10】

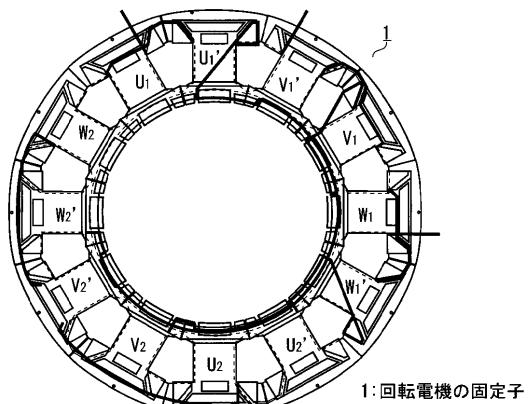


【図11】



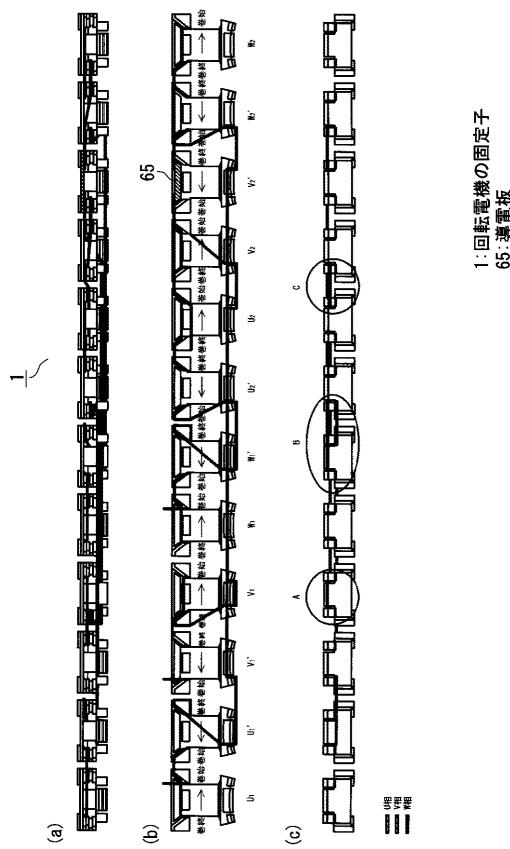
1:回転電機の固定子  
41:渡り線

【図12】

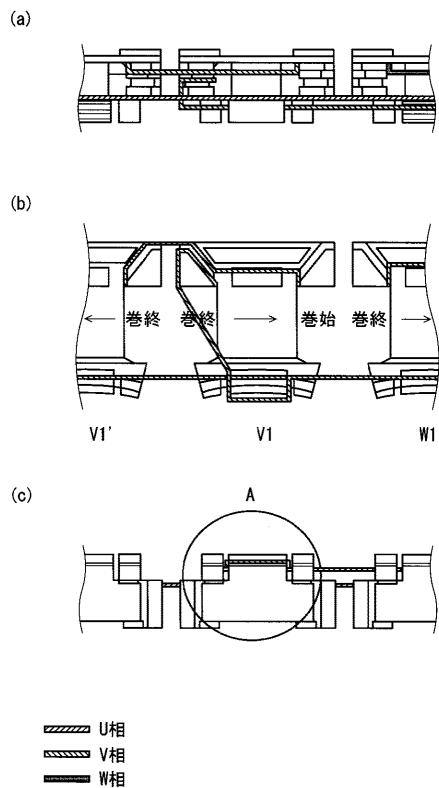


1:回転電機の固定子

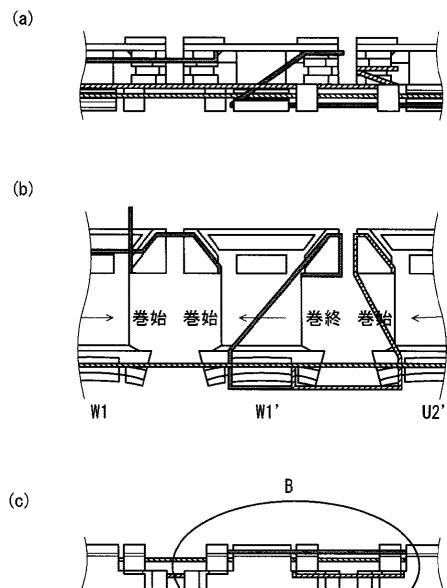
【図13】



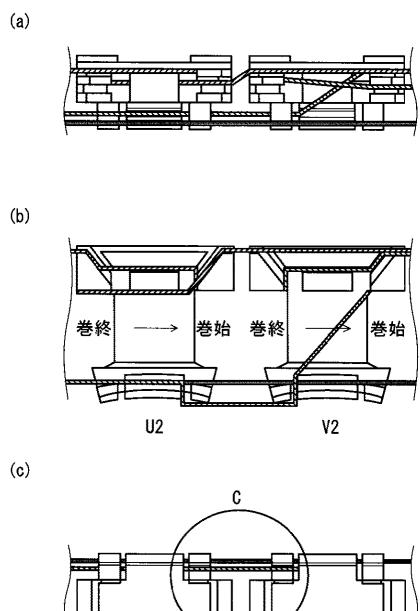
【図14】



【図15】



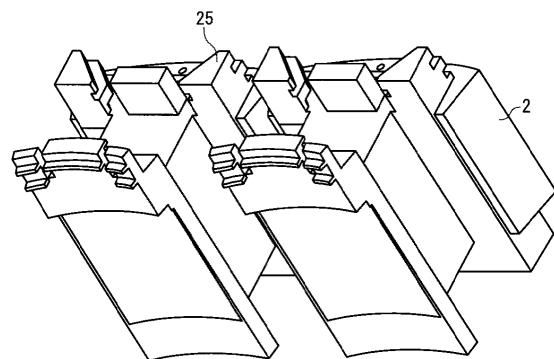
【図16】



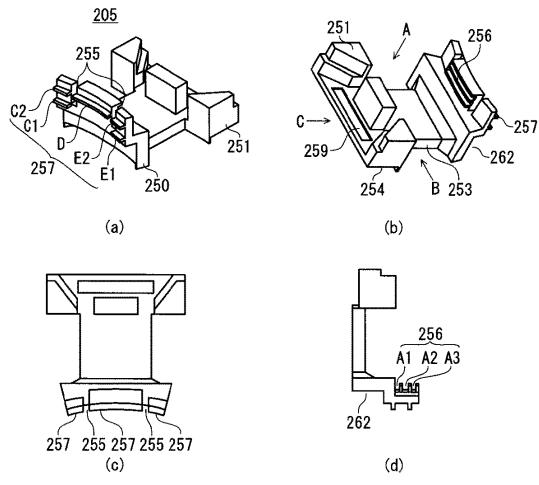
U相  
V相  
W相

U相  
V相  
W相

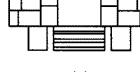
【図17】

2:ユニットコア  
25:絶縁ボビン

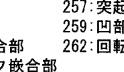
【図18】



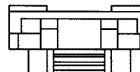
205:第1の絶縁用ボビン 255:スリット  
250:内壁 256:渡り線収納溝  
251:外壁 257:突起  
252:巻枠 259:凹部  
253:ティース嵌合部 262:回転子逃がし部  
254:バックヨーク嵌合部



(c)

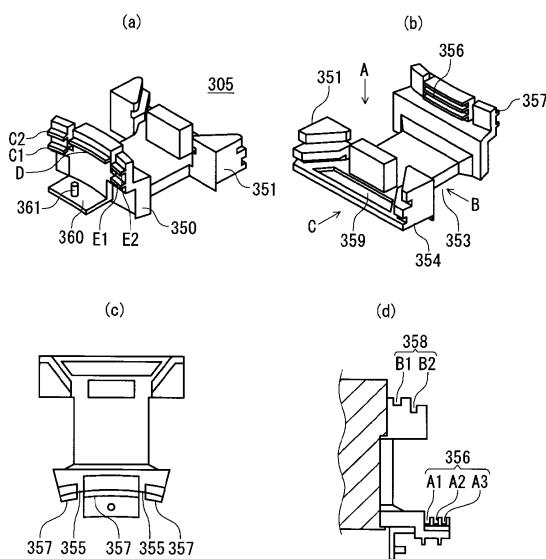


(d)



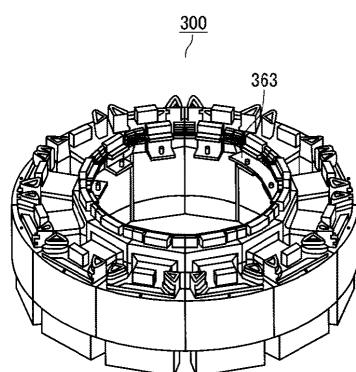
(e)

【図19】

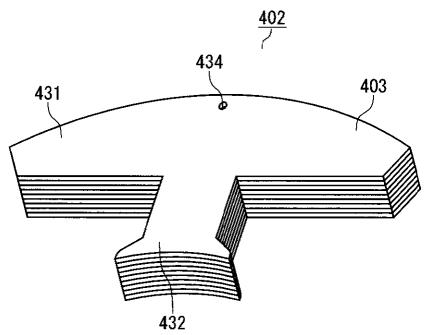


305:第1の絶縁用ボビン 355:スリット  
350:内壁 356:渡り線収納溝  
351:外壁 357:突起  
352:巻枠 358:渡り線収納溝  
353:ティース嵌合部 359:凹部  
354:バックヨーク嵌合部 360:内径延長部

【図20】

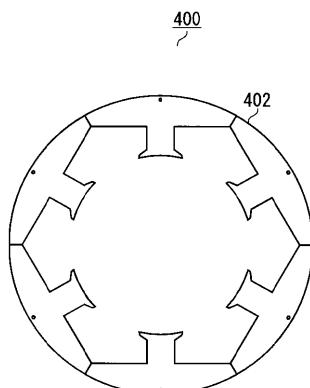
300:回転電機の固定子  
363:基板

【図21】



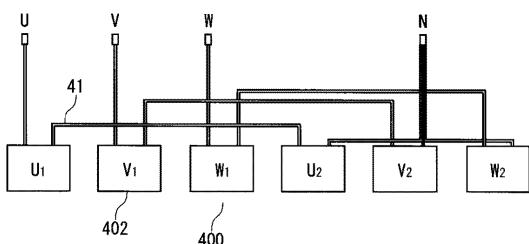
402:ユニットコア  
403:磁極片  
431:バックヨーク部  
432:テイース部  
434:取付穴

【図22】



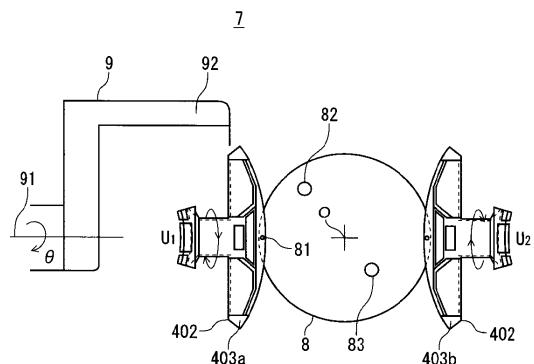
400:回転電機の固定子  
402:ユニットコア

【図23】



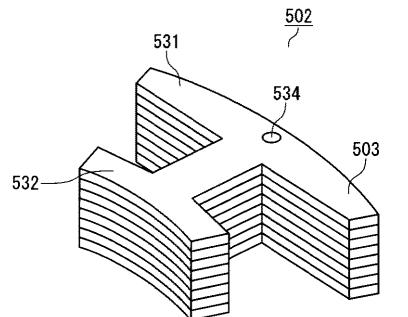
400:回転電機の固定子  
402:ユニットコア  
41:渡り線

【図24】



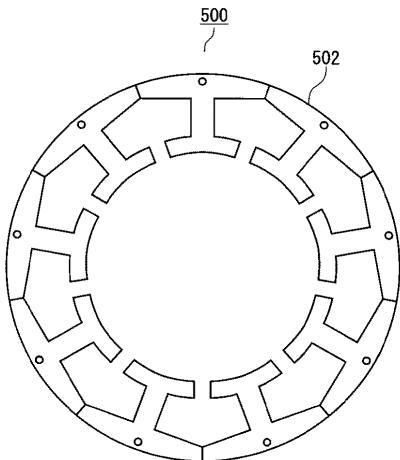
7:巻線機  
8:鉄心保持治具  
9:フライヤ  
91:回転軸  
402:ユニットコア  
403a, 403b:磁極片

【図25】



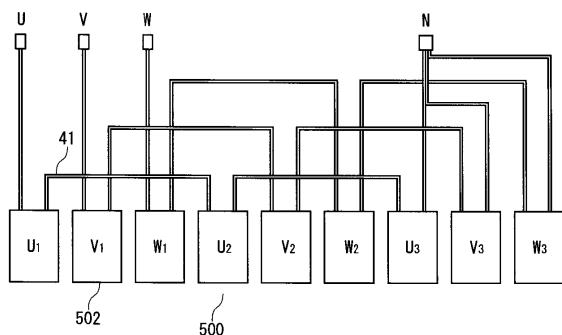
502:ユニットコア  
503:磁極片  
531:バックヨーク部  
532:ティース部  
534:取付穴

【図26】



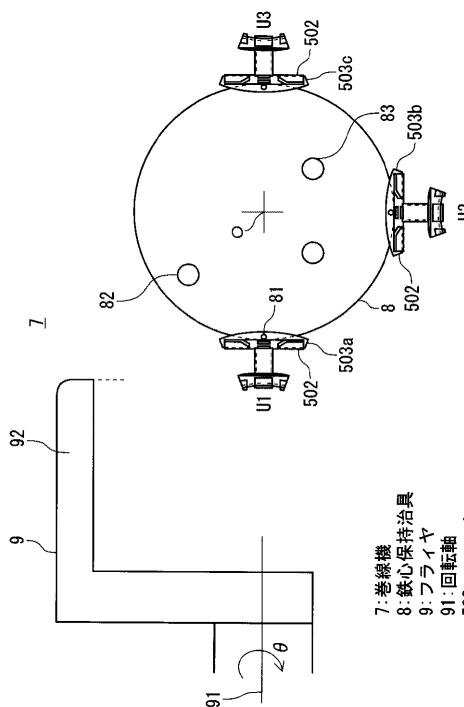
500:回転電機の固定子  
502:ユニットコア

【図27】



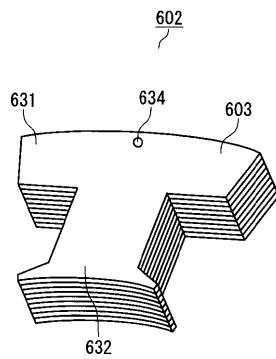
500:回転電機の固定子  
502:ユニットコア  
41:渡り線

【図28】



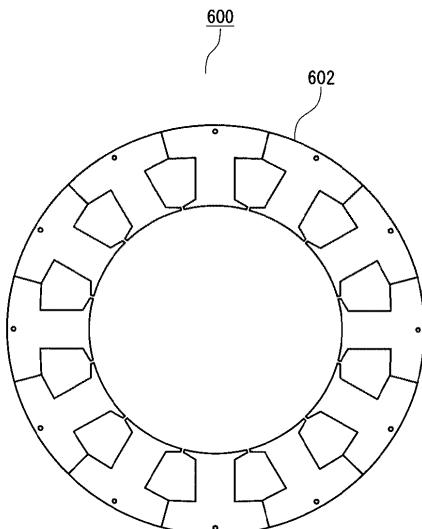
7:巻線機  
8:鐵心保持治具  
9:フライヤ  
91:回転軸  
502:ユニットコア  
503a, 503b, 503c:磁極片

【図29】



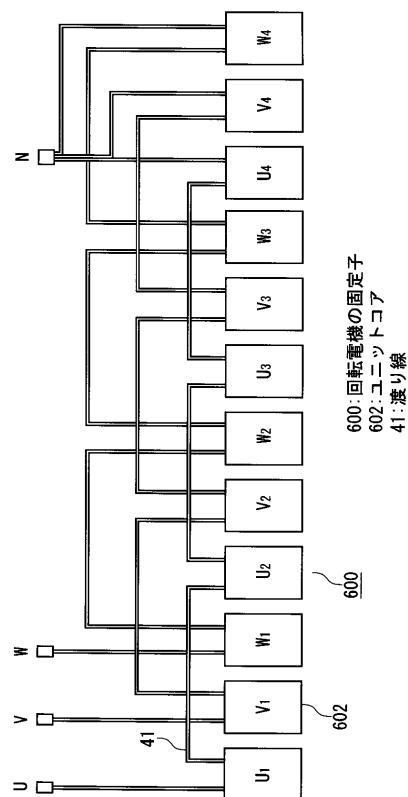
602:ユニットコア  
603:磁極片  
631:バックヨーク部  
632:ティース部  
634:取付穴

【図30】



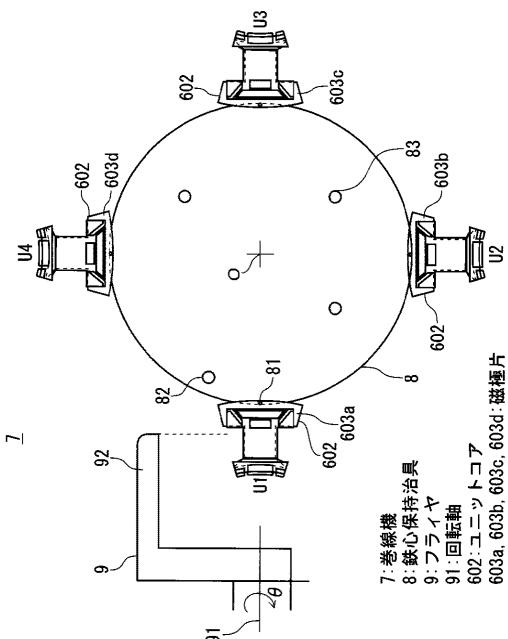
600:回転電機の固定子  
602:ユニットコア

【図31】



600:回転電機の固定子  
602:ユニットコア  
41:接続線

【図32】



7:巻線機  
8:鉄心保持治具  
9:フライヤ  
91:回転軸  
602:ユニットコア  
603a, 603b, 603c, 603d:磁極片

---

フロントページの続き

(72)発明者 山本 一之  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 河村 勝也

(56)参考文献 特開2010-246353 (JP, A)  
特開2007-236025 (JP, A)  
特開2011-172430 (JP, A)  
特開2007-318987 (JP, A)  
特開2002-218720 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02K 3/04 - 3/46