

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-99210

(P2017-99210A)

(43) 公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 3/52 (2006.01)	HO2K 3/52 E	5H604
HO2K 21/16 (2006.01)	HO2K 21/16 M	5H621

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-231536 (P2015-231536)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成27年11月27日 (2015.11.27)	(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
(11) 特許番号	特許第6103558号 (P6103558)	(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順
(45) 特許公報発行日	平成29年3月29日 (2017.3.29)	(74) 代理人	100122437 弁理士 大宅 一宏
		(74) 代理人	100147566 弁理士 上田 俊一
		(74) 代理人	100161171 弁理士 吉田 潤一郎
		(74) 代理人	100161115 弁理士 飯野 智史

最終頁に続く

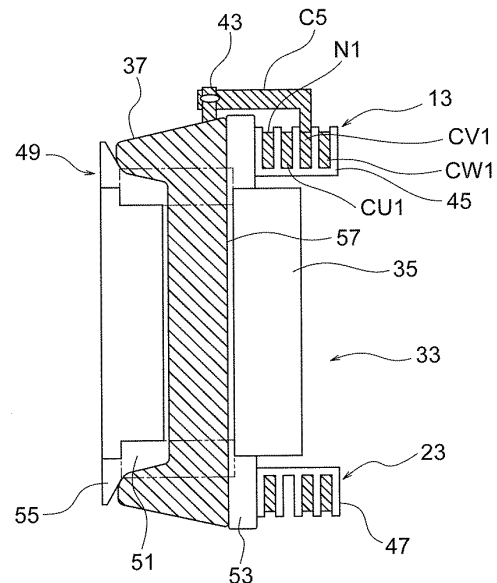
(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】巻線の接続工程を容易にすることができる回転電機の提供。

【解決手段】コイル部では、二組の三相巻線群に属する複数の巻線が、周方向に交互に並ぶように巻装されており、一方の組に属する巻線と、他方の組に属する巻線とは、周方向に交互に並んでおり、各々の巻線は、隣接する巻線とは相が異なっており、第一の三相巻線群には、第一のバスバーユニットが接続されており、第二の三相巻線群には、第二のバスバーユニットが接続されており、第一のバスバーユニットと第二のバスバーユニットとは、ステータコアの軸方向でいう反対側に配置されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能に設けられたロータと、
 前記ロータの径方向外側に配置されたステータとを備え、
 前記ステータは、ステータコアと、前記ステータコアに巻装されるコイル部とを有し、
 前記ステータコアは、ヨーク部と、前記ヨーク部から径方向内側に突出しながら前記ロータと一定の空隙を保って設けられた複数のティース部とを有し、
 前記コイル部は、第一の三相巻線群と第二の三相巻線群の二組の三相巻線群からなる、
 回転電機であって、
 前記コイル部では、前記二組の三相巻線群に属する複数の巻線が、周方向に交互に並ぶように巻装されており、一方の組に属する巻線と、他方の組に属する巻線とは、周方向に交互に並んでおり、
 各々の巻線は、隣接する巻線とは相が異なっており、
 前記第一の三相巻線群には、第一のバスバーユニットが接続されており、前記第二の三相巻線群には、第二のバスバーユニットが接続されており、
 前記第一のバスバーユニットと前記第二のバスバーユニットとは、前記ステータコアの軸方向でいう反対側に配置されている、
 回転電機。

10

【請求項 2】

前記第一のバスバーユニットおよび前記第二のバスバーユニットは、前記ステータコアの対応する端面と向き合って設けられており、前記コイル部よりも径方向外側に配置されている、
 請求項 1 の回転電機。

20

【請求項 3】

前記ステータは、前記コイル部と前記ステータコアとを絶縁するインシュレータを備え、
 前記インシュレータは、前記ティース部の軸方向端面に沿う胴部と、前記胴部の径方向外径側に位置する第一の壁部と、前記胴部の径方向内径側に位置する第二の壁部とを有しており、
 それぞれの前記三相巻線群を構成する各巻線は、前記胴部、前記第一の壁部および前記第二の壁部によって形成される凹部を通して、前記ステータコアと絶縁されながら巻装され、
 前記第一のバスバーユニットおよび前記第二のバスバーユニットは、それぞれ、対応する前記インシュレータに支持されている、
 請求項 1 または 2 の回転電機。

30

【請求項 4】

前記二組の三相巻線群の前記バスバーユニットのそれぞれにおいて、一方の組の各相の導電部材は、他方の組の三相巻線群の巻線が巻装されている前記ティース部に配置された前記インシュレータに固定されており、当該他方の組の各相の導電部材は、当該一方の組の三相巻線群の巻線が巻装されている前記ティース部に配置された前記インシュレータに固定されている、
 請求項 3 の回転電機。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転電機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、1つのモータに2つの三相巻線が設けられている、二重三相モータがある（例えば特許文献1参照）。この二重三相モータでは、巻線の接続を軸方向の片側で行って

50

いる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-236455号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

二重三相モータでは、合計で6つの相(U1、V1、W1、U2、V2、W2)の巻線がある。溶接などによって電氣的に接続するとき、接続するべき端子どうしの位置を確保する治具等が、巻線や各相を電氣的に接続するための導体部品と干渉しやすくなるため、精密な作業が求められるという問題がある。

10

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、巻線の接続工程を容易にすることができる、回転電機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】

【0006】

上述した目的を達成するため、本発明は、回転可能に設けられたロータと、前記ロータの径方向外側に配置されたステータとを備え、前記ステータは、ステータコアと、前記ステータコアに巻装されるコイル部とを有し、前記ステータコアは、ヨーク部と、前記ヨーク部から径方向内側に突出しながら前記ロータと一定の空隙を保って設けられた複数のティース部とを有し、前記コイル部は、第一の三相巻線群と第二の三相巻線群の二組の三相巻線群からなる、回転電機であって、前記コイル部では、前記二組の三相巻線群に属する複数の巻線が、周方向に交互に並ぶように巻装されており、一方の組に属する巻線と、他方の組に属する巻線とは、周方向に交互に並んでおり、各々の巻線は、隣接する巻線とは相が異なっており、前記第一の三相巻線群には、第一のバスバーユニットが接続されており、前記第二の三相巻線群には、第二のバスバーユニットが接続されており、前記第一のバスバーユニットと前記第二のバスバーユニットとは、前記ステータコアの軸方向でいう反対側に配置されている。

20

【発明の効果】

30

【0007】

本発明によれば、巻線の接続工程を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態1の回転電機の適用例を示す図である。

【図2】回転軸の延びる方向の一方側からみて回転電機の構造を示す図である。

【図3】回転軸の延びる方向の他方側からみて回転電機の構造を示す図である。

【図4】図2のIV-IV線からみた回転電機の構造を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態2に関する、図2と同態様の図である。

【図6】本実施の形態2に関する、図3と同態様の図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。なお、図中、同一符号は同一又は対応部分を示すものとする。

【0010】

実施の形態1

図1は、本実施の形態1の回転電機の適用例を示す図である。回転電機1は、第一の三相巻線群11と、第二の三相巻線群21とを含んでいる。第一の三相巻線群11は、電流センサ3を介して、第一のインバータ5aに接続されている。第二の三相巻線群21は、同様な電流センサ3を介して、第二のインバータ5bに接続されている。電流センサ3は

50

、制御回路 7 に接続されている。さらに、制御回路 7 には、回転電機 1 の回転状態を検出する回転センサ 9 が接続されている。

【 0 0 1 1 】

次に、図 2 ~ 図 4 をもとに、本実施の形態 1 の回転電機の詳細について説明する。図 2 は、回転軸の延びる方向の一方側からみて回転電機の構造を示す図である。図 3 は、回転軸の延びる方向の他方側からみて回転電機の構造を示す図である。図 4 は、図 2 の I V - I V 線からみた回転電機の構造を示す図である。また、図 4 は、回転軸が紙面上下方向を指しており、且つ、回転軸が紙面に沿うような向きからみて回転電機の構造を示す図である。

【 0 0 1 2 】

回転電機 1 は、回転可能に設けられたロータ 3 1 と、ロータ 3 1 の径方向外側に配置されたステータ 3 3 とを有する。ロータ 3 1 は、ロータコア 3 1 a と、複数のマグネット 3 1 b とを有している。複数のマグネット 3 1 b は、等角度間隔で、周方向に埋め込まれている。

【 0 0 1 3 】

ステータ 3 3 は、円環状のステータコア 3 5 と、ステータコア 3 5 に巻装されるコイル部 3 7 とを有する。ステータコア 3 5 は、円環状のヨーク部 3 9 と、複数のティース部 4 1 とを備える。各ティース部 4 1 は、ヨーク部 3 9 から径方向内側に突出する。ティース部 4 1 の先端は、ロータ 3 1 と一定の空隙を保っている。

【 0 0 1 4 】

ロータの磁極数と、ティースの数との関係は 2 : 3 である。図示の一例では、ロータの磁極数は 8、ステータのティース数 1 2、である。

【 0 0 1 5 】

コイル部 3 7 は、集中巻の態様ですなわちティース部のそれぞれに集中して巻装され、それぞれ独立の三相交流回路によって通電される第一の三相巻線群および第二の三相巻線群の二組の三相巻線群からなる。

【 0 0 1 6 】

コイル部 3 7 では、二組の三相巻線群に属する複数の巻線が、周方向に交互に並ぶように巻装されている。一方の組に属する巻線と、他方の組に属する巻線とは、周方向に交互に並ぶ。各々の巻線は、隣接する巻線とは相が異なっている。

【 0 0 1 7 】

回転電機 1 は、二組の独立した三相交流回路によって通電される二組の三相巻線群 U 1、V 1、W 1、U 2、V 2、W 2 を有する。第一の三相巻線群を U 1、V 1、W 1、第二の三相巻線群を U 2、V 2、W 2 とすると、U 1、V 2、W 1、U 2、V 1、W 2 の順番を二回繰り返して巻装されており、一方の組の巻線同士が隣り合うことがなく、かつ隣接するティースには、それぞれ違う相が巻装されている。

【 0 0 1 8 】

本実施の形態 1 では、二組の三相巻線群は、それぞれスター結線で接続されており、同じ相の巻線同士は並列接続されている。ステータは巻線を電氣的に接続するための導電部材を有している。本実施の形態 1 の接続方法では、導電部材は、

- U 1 相どうしを接続しインバータからの給電端子に接続する導電部材 C U 1 と、
- V 1 相どうしを接続しインバータからの給電端子に接続する導電部材 C V 1 と、
- W 1 相どうしを接続しインバータからの給電端子に接続する導電部材 C W 1 と、
- 第一の三相巻線群の中性点を接続する導電部材 N 1 と、
- U 2 相どうしを接続しインバータからの給電端子に接続する導電部材 C U 2 と、
- V 2 相どうしを接続しインバータからの給電端子に接続する導電部材 C V 2 と、
- W 2 相どうしを接続しインバータからの給電端子に接続する導電部材 C W 2 と、
- 第二の三相巻線群の中性点を接続する導電部材 N 2 と、

の 8 個が用意されている。

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

50

これらの導電部材はそれぞれ、他相を接続する導電部材および他相の巻線や、ステータコア等の周辺の導体から絶縁する必要がある。

【0020】

導電部材CU1、CV1、CW1と、導電部材CU2、CV2、CW2とは、それぞれ、バスバー部C4と、接続端子部C5と、給電端子部C6とを有する。バスバー部C4は、ステータコアとの同心円に沿って環状または弧状(C状)に延びる。接続端子部C5は、バスバー部C4から径方向内側に延びてコイル端末線43と接続する。給電端子部C6は、バスバー部C4から径方向外側に延びてインバータ側の対象と接続する。

【0021】

導電部材N1、N2はそれぞれ、ステータコアとの同心円に沿って環状または弧状(C状)に延びる胴部と、胴部から径方向内側に延びてコイル端末線43と接続する接続端子部とを有する。

【0022】

それぞれの導電部材と巻線は、溶接やカシメなどで接続される。

【0023】

本実施の形態では、絶縁部材からなる第一の樹脂ホルダ45に導電部材CU1、CV1、CW1および導電部材N1が保持された第一のバスバーユニット13と、絶縁部材からなる第二の樹脂ホルダ47に導電部材CU2、CV2、CW2および導電部材N2が保持された第二のバスバーユニット23とを介して、各相の巻線が、対応するインバータに接続されている。

【0024】

第一のバスバーユニット13は、ステータコア35の軸方向の一方側に配置されており、第二のバスバーユニット23は、ステータコア35の軸方向の他方側に、すなわち、第一のバスバーユニット13が設置されている側との反対側に、設置されている。言い換えると、回転軸方向でいう第一のバスバーユニット13と第二のバスバーユニット23との間に、ステータコア35が挟まれており、さらに別の言い方をすると、第一のバスバーユニット13と第二のバスバーユニット23とは、ステータコア35を挟んで、ステータコア35の相互に反対側に配置されている。図示例では、第一のバスバーユニット13は、ステータコア35の軸方向の一方側として、図4の紙面上側に配置されており、第二のバスバーユニット23は、ステータコア35の軸方向の他方側として、図4の紙面下側に配置されている。

【0025】

第一のバスバーユニット13と第二のバスバーユニット23とは、ステータコア35の両側の端面付近にそれぞれ設置されている。つまり、第一のバスバーユニット13と第二のバスバーユニット23とはそれぞれ、ステータコア35の対応する端面と向き合って設けられている。第一のバスバーユニット13と第二のバスバーユニット23のそれぞれの径方向位置は、巻線よりも外側に位置している。

【0026】

ステータ33は、コイル部37とステータコア35とを絶縁するインシュレータ49を備える。第一のバスバーユニット13および第二のバスバーユニット23は、それぞれ、対応するインシュレータ49に支持されている。すなわち、第一の樹脂ホルダ45および第二の樹脂ホルダ47が、対応するインシュレータ49に固定されている。インシュレータ49は、ステータコア35の軸方向端面の両側に設けられている。インシュレータ49は、ティース部の軸方向端面に沿う胴部51と、胴部51の径方向外径側に位置する第一の壁部53と、胴部51の径方向内径側に位置する第二の壁部55とを有している。

【0027】

それぞれの三相巻線群を構成する各巻線は、胴部51、第一の壁部53および第二の壁部55によって形成される凹部を通して、ステータコアと絶縁されながら巻装される。この実施の形態では、ステータコア側面とコイル部とは、絶縁紙57を介すことによって絶縁されている。なお、インシュレータは、ステータコア側面とコイル部とを絶縁する部分

10

20

30

40

50

を含めて一体化した構成であるボビンを用いることもできる。

【0028】

第一のバスバーユニット13および第二のバスバーユニット23に関し、樹脂ホルダに收容された部分であるバスバー部は、軸方向で巻線とほぼ同じ位置にある。つまり、バスバー部は、軸方向の位置として、巻線の軸方向に占める範囲内に位置している。これにより、軸方向の位置に関しコイル部の占める範囲を外れた位置にバスバーユニットを設置するよりも、軸方向寸法を抑えることができる。また、バスバーユニットを二つに分けることによって、ステータの軸方向両端にある、コイル部の外径側のスペースを両方利用することができるため、モータ体格を抑えることができる。

【0029】

以上のように、本実施の形態1では、導電部材(U1、V1、W1、U2、V2、W2)によってそれぞれの相とインバータとの接続を行い、絶縁部材である樹脂ホルダによって導電部材を保有しながら他相の導電部材、巻線や周辺の導体と絶縁する構成となっている。ステータは、二組の三相巻線群に対して同相の巻線を電氣的に接続するバスバー部を、絶縁物によって他相のバスバー部、巻線および周囲の導体と絶縁しながら組み合わせたバスバーユニットを有する。バスバーユニットは、各組の三相巻線群でそれぞれ一つずつ設けられ、二つのバスバーユニットは、ステータコアの軸方向で逆向きの端面側にそれぞれ設けられる。

【0030】

すなわち、第一の三相巻線群と第二の三相巻線群はそれぞれの導電部材への接続が、ステータの軸方向で逆側の面で行われるため、ステータの軸方向片側の面では、巻線と導電部材の接続は、一つ置きのティースについて行われる。このように一つ置きのティースに対して接続端子とコイル端末線の接続が行われるため、接続端子どうしの距離の確保が容易であり、接続端子とコイル端末線を接続するときに、接続用の治具や、位置を確保するための治具を配置するスペースの確保がしやすく、巻線の接続工程を容易にすることができる。特に、二重三相モータでは、合計で6つの相(U1、V1、W1、U2、V2、W2)の巻線があるため、ステータコアのティース数が多い場合、接続部を設ける空間が狭くなり、相間での絶縁を保つためのレイアウトが複雑になる問題がある。さらに、巻線同士の電氣的接続のため、接続するべき端子どうしの位置を確保する治具や、溶接やカシメ等の接続を行う治具を用いて作業する場合、他の端子にその治具が振れてしまうと、端子の位置関係が変化して、相ごとの絶縁性が劣化する問題がある。このような問題に対しても、本実施の形態1の回転電機であれば、レイアウトの複雑化を避け、且つ、治具が用いやすいという利点を得られている。

【0031】

また、この実施の形態では、バスバーユニットの保有および絶縁に樹脂ホルダを利用している。このような樹脂ホルダを成形加工する場合、樹脂ホルダの大きさがすべての導電部材を保有する場合に比較して小さくなるため、バスバーユニットのサイズをおさえられ樹脂の成形が容易になる、つまり、その成形加工が容易になるという効果もある。

【0032】

また、図2および図3に示されるように、第一のバスバーユニット13と第二のバスバーユニット23を、ステータ33の軸方向の両側で類似した位置・態様に設置することが可能である。このため、樹脂ホルダのような絶縁部材を構成する部品、および、導体部品を構成する部品を、共用することが可能となり、部品価格を抑えて安価にモータを製作することができる。

【0033】

また、バスバーユニットは、導電部材の外側に樹脂部材を位置させるようにしてインサート成形で効率よく製作することが可能であるが、この場合、全ての導電部材を一つのバスバーユニットにする場合に比較して、インサートする部品点数を抑えることができ、製作が更に容易になるという利点を得られる。

【0034】

10

20

30

40

50

また、バスバーユニットは、その内径側で、インシュレータに固定されるので、回転電機の径方向寸法を抑えることにもつながる。

【0035】

実施の形態2 .

次に、図5および図6を参照しながら、本発明の実施の形態2について説明する。なお、本実施の形態2は、以下に説明する部分を除いては、上述した実施の形態1と同様であるものとする。図5および図6はそれぞれ、本実施の形態2に関する、図2および図3と同態様の図である。

【0036】

本実施の形態2では、端的に述べると、二組の三相巻線群のバスバーユニットのそれぞれに関し、一方の組のバスバーユニットは、他方の組の三相巻線群の巻線が巻装されているティース部に配置されたインシュレータに固定されており、当該他方の組のバスバーユニットは、当該一方の組の三相巻線群の巻線が巻装されているティース部に配置されたインシュレータに固定されている。すなわち、二つのバスバーユニットはそれぞれ、そのバスバーユニットのバスバーとの接続が行われていないコイルが巻装されているティース部に配置されたインシュレータに固定されている。

10

【0037】

図5の例を説明すると、U1相のバスバーユニットの樹脂ホルダには固定部59が設けられており、この固定部59は、U1相の導電部材との接続が行われていないV2相の巻線が巻装されているティース部に配置されたインシュレータに固定されている。

20

【0038】

固定部59は、樹脂ホルダに内径側に突出した凸部であり、この凸部が、インシュレータに接続、固定される。固定方法には、ピン溶着、熱カシメ、接着等が考えられる。

【0039】

この実施の形態では、バスバーユニットの固定がステータコア外径よりも内側で行われるため、ステータを固定する筐体等に固定する場合に比較して、ステータの径方向寸法を抑制することができる。

【0040】

また、ステータを固定する筐体等の形状がステータ軸方向の両側で異なる場合にも、第一のバスバーユニットと第二のバスバーユニットに対して同じ方法で固定することが可能であり、固定作業が容易になり、部品の種類数を抑えて安価にモータを製作することができる。

30

【0041】

また、この実施の形態では、例えば、第一のバスバーユニットを固定するインシュレータは、第二の三相巻線群を巻装しているティースに設置されたものである。同様に、第二のバスバーユニットを固定するインシュレータは第一の三相巻線群を巻装しているティースに設置される。このため、バスバーユニットの固定と、コイル端末線との接続は交互のティースに対して行われるため、バスバーユニットの固定部分と接続部の距離が遠くなり、接続作業、固定作業のときに必要な治具と各部品との干渉がしにくくなり、各々の作業が容易になるという効果がある。

40

【0042】

以上、好ましい実施の形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の改変態様を採り得ることは自明である。

【0043】

例えば、本発明は、デルタ結線で実施することが考えられる。また、本発明は、同相の巻線を直列で接続して実施することも考えられる。

【符号の説明】

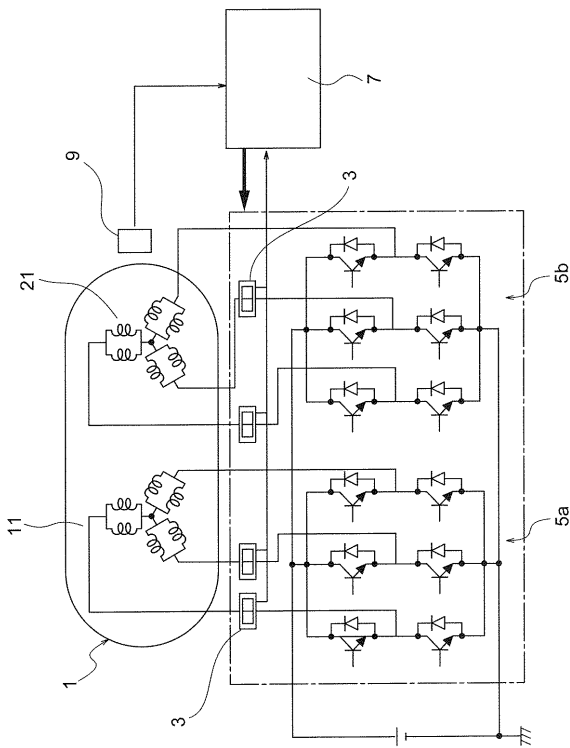
【0044】

1 回転電機、11 第一の三相巻線群、13 第一のバスバーユニット、21 第二

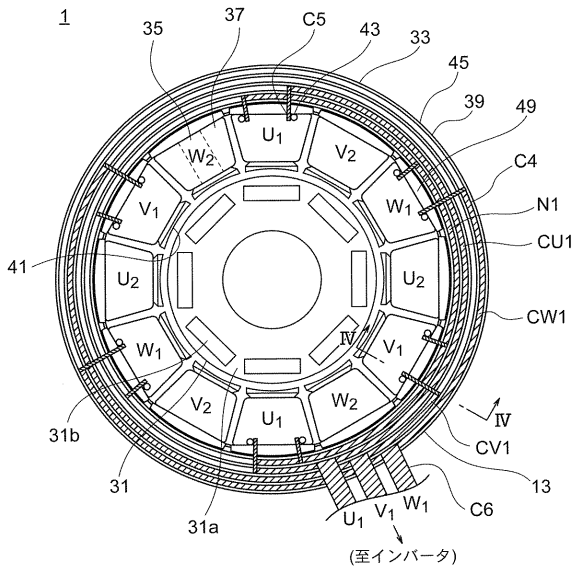
50

の三相巻線群、23 第二のバスバーユニット、31 ロータ、33 ステータ、35
ステータコア、37 コイル部、39 ヨーク部、41 ティース部、51 胴部、53
第一の壁部、55 第二の壁部。

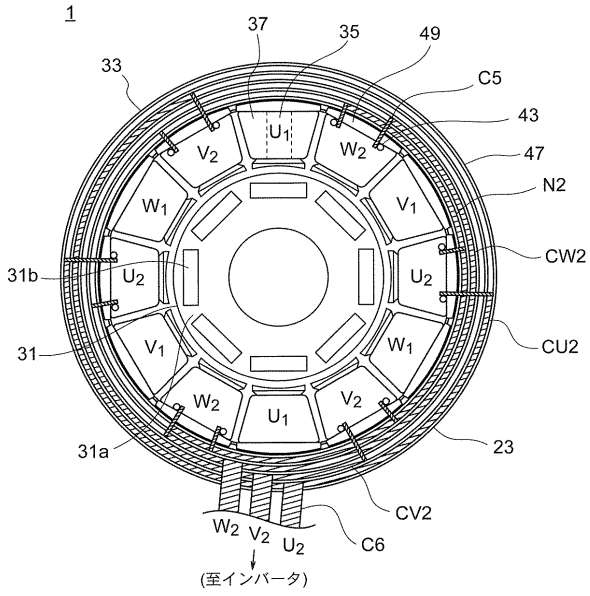
【図1】



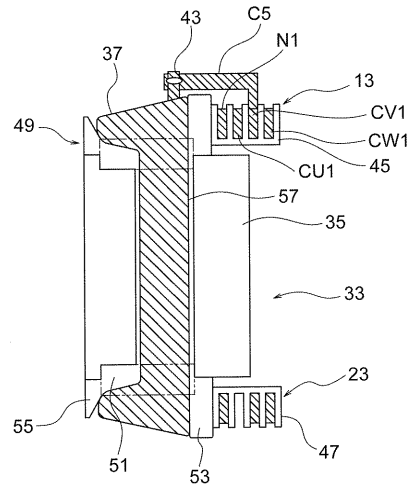
【図2】



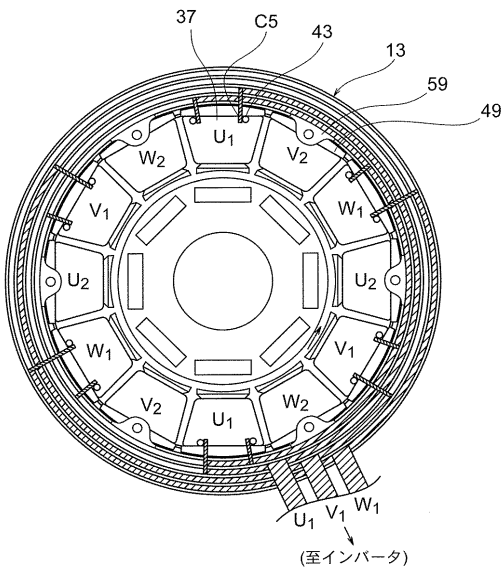
【 図 3 】



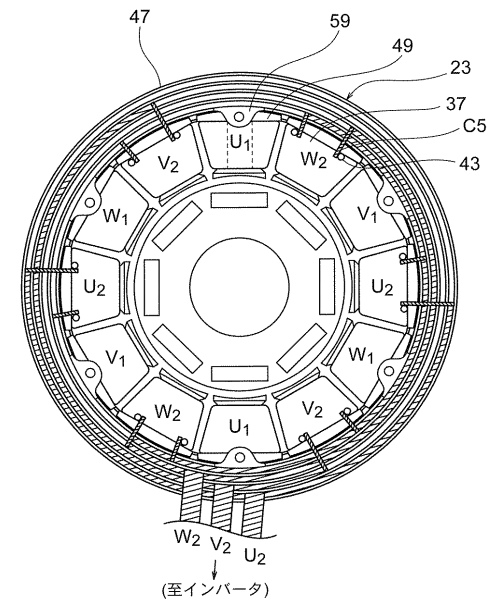
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【手続補正書】

【提出日】平成29年1月13日(2017.1.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転可能に設けられたロータと、
前記ロータの径方向外側に配置されたステータとを備え、
前記ステータは、ステータコアと、前記ステータコアに巻装されるコイル部とを有し、
前記ステータコアは、ヨーク部と、前記ヨーク部から径方向内側に突出しながら前記ロータと一定の空隙を保って設けられた複数のティース部とを有し、
前記コイル部は、第一の三相巻線群と第二の三相巻線群の二組の三相巻線群からなる、
回転電機であって、
前記コイル部では、前記二組の三相巻線群に属する複数の巻線が、周方向に交互に並ぶように巻装されており、一方の組に属する巻線と、他方の組に属する巻線とは、周方向に交互に並んでおり、
前記第一の三相巻線群には、第一のバスバーユニットが接続されており、前記第二の三相巻線群には、第二のバスバーユニットが接続されており、
前記第一のバスバーユニットと前記第二のバスバーユニットとは、前記ステータコアの軸方向でいう反対側に配置されており、
前記ステータは、前記コイル部と前記ステータコアとを絶縁するインシュレータを備え

、
前記第一のバスバーユニットおよび前記第二のバスバーユニットは、それぞれ、対応する前記インシュレータに支持されており、

前記二組の三相巻線群の前記バスバーユニットのそれぞれにおいて、一方の組の各相の導電部材は、他方の組の三相巻線群の巻線が巻装されている前記ティース部に配置された前記インシュレータに固定されており、当該他方の組の各相の導電部材は、当該一方の組の三相巻線群の巻線が巻装されている前記ティース部に配置された前記インシュレータに固定されている、

回転電機。

【請求項2】

前記第一のバスバーユニットおよび前記第二のバスバーユニットは、前記ステータコアの対応する端面と向き合って設けられており、前記コイル部よりも径方向外側に配置されている、

請求項1の回転電機。

【請求項3】

前記インシュレータは、前記ティース部の軸方向端面に沿う胴部と、前記胴部の径方向外径側に位置する第一の壁部と、前記胴部の径方向内径側に位置する第二の壁部とを有しており、

それぞれの前記三相巻線群を構成する各巻線は、前記胴部、前記第一の壁部および前記第二の壁部によって形成される凹部を通して、前記ステータコアと絶縁されながら巻装されている、

請求項1または2の回転電機。

フロントページの続き

(74)代理人 100117776

弁理士 武井 義一

(72)発明者 菊池 奈緒美

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

(72)発明者 西村 慎二

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

(72)発明者 井上 正哉

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

(72)発明者 木虎 竜一

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

Fターム(参考) 5H604 AA08 BB01 BB10 BB14 CC01 CC05 CC15 DB01 PB03 QA08

QB03

5H621 BB10 GA04 GB14 HH01