

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4749056号  
(P4749056)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int.Cl. F 1  
H02K 3/52 (2006.01) H02K 3/52 E

請求項の数 1 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-187516 (P2005-187516)                  (22) 出願日 平成17年6月28日 (2005.6.28)                  (65) 公開番号 特開2007-14043 (P2007-14043A)                  (43) 公開日 平成19年1月18日 (2007.1.18)                  審査請求日 平成20年4月22日 (2008.4.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000103792                  オリエンタルモーター株式会社                  東京都台東区小島2丁目2番11号                  (74) 代理人 100099623                  弁理士 奥山 尚一                  (74) 代理人 100096769                  弁理士 有原 幸一                  (74) 代理人 100107319                  弁理士 松島 鉄男                  (72) 発明者 竹内 幹夫                  千葉県柏市篠籠田1400 オリエンタル                  モーター株式会社内                  審査官 服部 俊樹</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータのステータ構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内周側に放射状に配設された5個の突極を有するステータ鉄心に、該鉄心を絶縁するインシュレータを介して巻線が巻装される5相ステッピングモータのステータ構造において、前記インシュレータの一方側端面に、前記巻線の始端または終端を巻き付け固定する中継ピンを5個ほぼ均等に配設し、かつ、該インシュレータの他方側端面に、前記巻線間の渡り線を案内する渡り線ガイドを、該インシュレータの前記5個の突極を覆う部分の両端に1個ずつ配設するとともに、異なる相巻線を、前記中継ピンを経由して前記渡り線により連結して、前記渡り線は1つの突極を挟んだ2つの突極に連続して巻かれた2つの巻線間の渡り線であって、該渡り線は前記一つの突極に0.5回巻回されていて、前記ステータの巻線を環状に結線し、前記各中継ピンを結線部材により5個のモータ出力端子に接続したことを特徴とするモータのステータ構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は結線作業の自動化および、作業工程の削減を図りうるモータのステータ構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ステッピングモータに使用されるステータ構造としては、例えば、図5ないし図

8 に示すようなものがある。

図5は相数が5、突極数が10極のステッピングモータの巻線工程終了後のステータ部の斜視図、図6(a)(b)(c)は、巻線及び渡り線を見やすくするため、1相のみの巻線を示した前記ステータの説明図、図7は図6(a)のA部でステータをモータ軸方向に切断し、矢印A1、A2方向に展開したときのイメージ図、図8は結線を行ったステータ完成図である。

【0003】

ステーターコア101のロットには、図5に示すように、絶縁体としてのインシュレータ102、103が嵌入されて前記突極部を絶縁しており、前記インシュレータ102、103を介して突極106a、106bには巻線105a、105bがそれぞれ巻装されている(図6参照)。前記巻線105aと巻線105bは、同一の相に属する巻線であり、巻線105aと巻線105b間の渡り線108は、インシュレータ103に配設されている渡り線ガイドピン107aの右側から右回りに各渡り線ガイドピンの外周を通り、渡り線ガイドピン107bの左側から巻線105bに至っている(図6(c)参照)。

104a、104bは前記巻線工程終了後に発生する巻始め巻終わりの各端線である。

【0004】

実際には、この後、前記端線104を接続する端子部と、モータ出力端子部を備えた結線部材に前記各相巻線の結線方式に合わせて前記各相の端線を前記端子部に接続する工程ならびに前記結線部材を前記ステータのコイルエンド部またはインシュレータ部に固定する工程を経てステータとして完成する。

結線部材としては前記端線を接続する端子部と、モータ出力端子部を備えた単なるリード線の一組の他に、プリント基板上に前記端線を接続する端子部とモータ出力端子部を具備したプリント基板でもよい。前記接続工程により各相巻線間の結線も前記結線部材を介して行われる。

【特許文献1】特開平8-79999号公報

【特許文献2】特開平8-70559号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような従来のステータ構造にあっては、巻線機は通常、相数と同数のノズルを有し各相巻線を同時に巻線するため、図5に示すように、相数の2倍の数の前記端線を各相巻線間の結線方式に合わせてそれぞれ図示しない結線部材の所定の端子部に接続するなどの端線の手扱い作業が必要であり自動化が困難であった。

【0006】

また、前記結線部材は通常コイルエンド部に配設されるが、モータが小型になるほど前記コイルエンド部も小さく狭くなるため前記結線部材の配設も難しく、前記端線の処理、すなわち接続作業が困難になるという課題もあった。特にステーターコアの外形が25mm角以下の5相ステッピングモータでは上記問題が顕著であった。

【0007】

図9は前記端線104を巻き付け固定するための中継ピン(例えば金属ピン)109を前記インシュレータ102に10個植設し、前記端線を前記各中継ピン109にそれぞれ巻き付け処理したステータ部の斜視図、図10はプリント基板110によって結線処理されたステータ完成図である。図9のようにすることにより前記端線の手作業を無くし端線処理の自動化ができる。実際にはこのあと前記中継ピン109に対応した位置に前記中継ピン109と嵌合するプリント基板端子とモータ出力端子を備えたリング状のプリント基板110よりなる結線部材を使用してはんだ付け処理などを行いステータとして完成する。

【0008】

しかしながら、このような工法は前記端線の手作業は無くせるが、プリント基板上の配線パターンで前記各相巻線間の結線とモータ出力端への結線を行うため相数が多くなるほど配線パターンが複雑になり、そのためのスペースも必要になる。モータが小型の場合には

10

20

30

40

50

限られたスペースに前記配線パターンを配置するため、前記プリント基板に多層基板を採用しなければならずコスト面の問題が発生する。またステータコアの外形が25mm角以下の5相ステッピングモータでは前記中継ピン9を10本立てるスペースが確保できないという根本的な問題もあった。

【0009】

本発明は、このような従来の課題を解決し、モータの小型化、特に5相ステッピングモータの小型化に適しているとともに、結線処理の手作業をなくし自動化に適したモータのステータ構造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】

【0010】

本発明は、上記課題を解決するため、内周側に放射状に配設された5個の突極を有するステータ鉄心に、該鉄心を絶縁するインシュレータを介して巻線が巻装される5相ステッピングモータのステータ構造において、前記インシュレータの一方側端面に、前記巻線の始端または終端を巻き付け固定する中継ピンを5個ほぼ均等に配設し、かつ、該インシュレータの他方側端面に、前記巻線間の渡り線を案内する渡り線ガイドを、該インシュレータの前記5個の突極を覆う部分の両端に1個ずつ配設するとともに、異なる相巻線を、前記中継ピンを経由して前記渡り線により連結して、前記渡り線は1つの突極を挟んだ2つの突極に連続して巻かれた2つの巻線間の渡り線であって、該渡り線は前記一つの突極に0.5回巻回されていて、前記ステータの巻線を環状に結線し、前記各中継ピンを結線部材により5個のモータ出力端子に接続したことにある。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、以下に列挙する効果が得られる。巻線機での銅線(マグネットワイヤ)の渡り線処理と金属ピンに銅線を巻き付ける結線処理を行うことができるので、作業能率の向上を図ることができる。また、巻線機上で結線処理まで行うことができるので、工程削減によるコストダウンを図ることができる。さらに、小型5相ステッピングモータ(取付角25mm以下)の5スロット化と巻線機上で環状結線による結線処理を行うことができるので、作業能率の向上及び処理線数の半減による小型化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、5相5極ステッピングモータのステータ部に適用した本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、5相5極ステッピングモータのステータ部を示す斜視図、図2は3相分巻線を行ったステータを示し、(a)は正面図、(b)は(a)の側面図、(c)は(a)の背面図である。図3は図2(a)のB部で、ステータをモータ軸方向に切断し矢印B1、B2方向に展開したときのイメージ図である。図4Aないし図4Dは、線処理によりインシュレータに配設された渡り線ガイドピンの位置によって銅線がどの位置を通過するかを示した概念図である。

【0013】

図1ないし図3において、1は5相5極のステータを構成するステータコアで、ステータコア1の内周側には、円周方向に所定間隔で、内側、すなわち中心に向けて放射状に、5個の突極6a~6eが突設されている。2,3はステータコア1のスロットに組み付けられたインシュレータで、これらインシュレータ2,3は突極6a~6eに両側から組み付けられて突極6a~6eの周囲を絶縁している。これら突極6a~6eの周囲には、インシュレータ2,3を介して、突極6a~6eと絶縁した状態で、巻線11が巻装されている。

3a~3jはインシュレータ3に設けられている樹脂製の渡り線ガイドピンで、前記突極6a~6eに対応する位置に、一対ずつ円周方向にほぼ一定間隔で、軸方向に沿って図示例では合計10個、突設されている。9a~9eは巻線11を構成する銅線Wを巻き付ける中継ピン(例えば金属ピン)で、インシュレータ2の端面に円周方向にほぼ一定間隔で

10

20

30

40

50

軸方向に沿って突設されている。

【 0 0 1 4 】

巻線 1 1 はノズル数1本の直巻線機により以下の様に行われる。

先ず、突極 6 a にある前記中継ピン 9 a に銅線 W を巻き付けてから巻線 1 1 a を行う。次にインシュレータ 3 に配設された渡り線ガイドピン 3 a , 3 b の外周に銅線 W を引っかけ突極 6 b のインシュレータ 2 側の突極部に銅線 W を通し、インシュレータ 3 に備え付けてある前記ガイドピン 3 c , 3 d の外側に銅線 W を引っかけ、突極 6 c の前記中継ピン 9 c に銅線 W を巻き付ける。次に突極 6 c に巻線し、同様の線処理を行い、これを繰り返す事により、5 極全てに巻線 1 1 を行い前記中継ピン 9 a に銅線 W を巻き付けることにより各相巻線の環状結線が完了する。

10

【 0 0 1 5 】

巻線 1 1 は前述の 1 極飛ばしの 1 1 a 1 1 c 1 1 e 1 1 b 1 1 d の順に巻線する方法の他に 2 極飛ばしの 1 1 a 1 1 d 1 1 b 1 1 e 1 1 c のパターンの順に巻線する方法でも可能である。

【 0 0 1 6 】

図 4 A ~ 図 4 D は、図 2 のインシュレータ 2 側から見た図に図 3 で説明した線処理によりインシュレータ 3 に配設された渡り線ガイドピン 3 a ~ 3 j の位置によって銅線 W がどの位置を通過するかを示した概念図である。1 2 , 1 3 , 1 4 はインシュレータ 3 に備え付けてある渡り線ガイドピンである。

【 0 0 1 7 】

図 4 A に示すように、突極 6 a , 6 b 間に 1 本のみ前記ガイドピン 1 2 を配置して、図 3 に示した線処理を行うと、インシュレータ 2 側の突極 6 a ~ 6 e に銅線 W を通すとき、銅線 W がステータコア 1 の中央に寄った位置を通過してしまい、この突極 6 a ~ 6 e に巻線するときに、銅線 W にキズを付けてしまったり、断線させてしまったりすることがある。

20

【 0 0 1 8 】

次に、図 4 B に示すように、突極 6 b に前記ガイドピン 1 3 を設けても同様である。

そこで、図 4 C に示すように突極 6 a , 6 b および 6 b , 6 c 間に 2 本ずつの渡り線ガイドピン 3 a , 3 b および 3 c , 3 d をある程度の間隔で設けることで、インシュレータ 2 側の突極 6 a ~ 6 e に銅線 W を通すとき、銅線 W がステータコア 1 の中心から見て外側に寄るので、この突極 6 a ~ 6 e を巻線するときに銅線 W にキズを付れたり断線させたりすることがなくなる。

30

【 0 0 1 9 】

また、図 4 D に示すように、前記ガイドピン 1 4 は突極 6 a , 6 b および 6 b , 6 c 間に 1 本でも、2 本配置したときと同じくらいの幅があれば、図 4 C と同様の効果が得られる。

【 0 0 2 0 】

このように突極数を通常の 1 0 から 5 に減し、ノズル数を 1 として上記のように巻線することにより従来巻線の後工程で行っていた各相巻線間の結線処理を巻線間の渡り線 8 で行い、前記渡り線 8 の一端を適切に配置された前記中継ピン 9 a ~ 9 e に巻き付けるようにしたので、手作業がなくなるとともに前記結線部材に相巻線の結線パターンを設ける必要がなくなる。また、中継ピン 9 a ~ 9 e からモータ出力端子までの結線パターンを設けるのみで済むため、小型(取付角 2.5 mm 以下)ステッピングモータのステータ工程の自動化に適した構成が容易になる。この方式は上記の実施の形態のみでなくサイズ、モータ種類に関係なく手作業の削減に有効な手段である。

40

【 0 0 2 1 】

以上、述べたように、上記実施の形態によるステータ構造によれば、以下のような効果が得られる。

巻線機での銅線(マグネットワイヤ)Wの渡り線処理と中継ピン 9 a ~ 9 e である金属ピンに銅線を巻き付ける結線処理によって、手作業をなくし作業能率の向上を図ることがで

50

きる。また、巻線機上で結線処理まで行ってしまうことができるので、工程削減によるコストダウンを図ることができる。さらに、小型5相ステッピングモータ(取付角25mm以下)の5スロット化と巻線機上で環状結線による結線処理の手作業をなくし、処理線数の半減による小型化を図ることができる。

【0022】

なお、本発明は、上記実施の形態のみに限定されるものではなく、例えば、上記実施の形態では、5相5極のステッピングモータのステータについて、中継ピン9a~9eに金属ピンを用いたが、他の素材を用いても良く、また、インシュレータに事前に一体成形しても良いなど、その他本発明の要旨を変更しない範囲内で適宜変更して実施し得ることは言うまでもない。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施の形態によるモータのステータ構造を示す斜視図である。

【図2】3相分巻線を行ったステータを示し、(a)は正面図、(b)は(a)の側面図、(c)は(a)の背面図である。

【図3】図2(a)のB部で、ステータをモータ軸方向に切断し矢印B1、B2方向に展開したときの概念図である。

【図4A】線処理によりインシュレータに配設された渡り線ガイドピンの位置によって銅線がどの位置を通過するかを示した概念図である。

【図4B】線処理によりインシュレータに配設された渡り線ガイドピンの位置によって銅線がどの位置を通過するかを示した概念図である。

20

【図4C】線処理によりインシュレータに配設された渡り線ガイドピンの位置によって銅線がどの位置を通過するかを示した概念図である。

【図4D】線処理によりインシュレータに配設された渡り線ガイドピンの位置によって銅線がどの位置を通過するかを示した概念図である。

【図5】相数が5、突極数が10極のステッピングモータの巻線工程終了後のステータ部の斜視図である。

【図6】巻線及び渡り線を見やすくするため1相のみの巻線を施したステータを示し、(a)は正面図、(b)は(a)の側面図、(c)は(a)の背面図である。

【図7】図6(a)のA部でステータをモータ軸方向に切断し矢印A1、A2方向に展開したときの概念図である。

30

【図8】結線を行ったステータ完成図である。

【図9】端線を巻き付け固定するための中継ピンをインシュレータに植設し、端線を中継ピンにそれぞれ巻き付け処理したステータ部の斜視図である。

【図10】プリント基板によって結線処理されたステータの完成斜視図である。

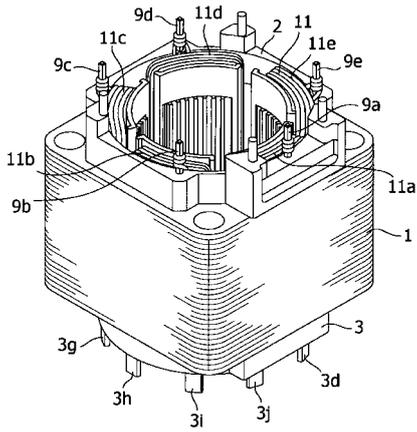
【符号の説明】

【0024】

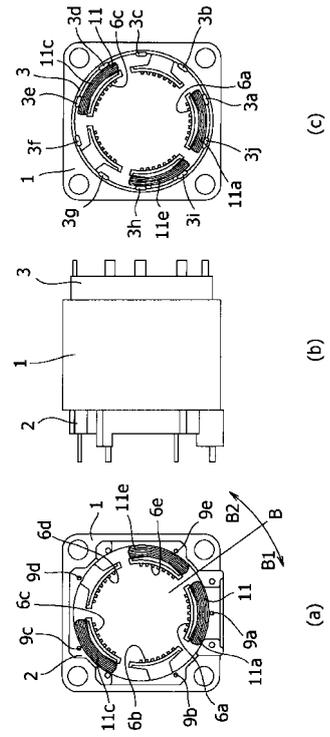
- 1 ステーターコア
- 2, 3 インシュレータ
- 3a~3j 渡り線ガイドピン
- 6a~6e 突極
- 8 渡り線
- 9a~9e 中継ピン
- 12, 13, 14 渡り線ガイドピン

40

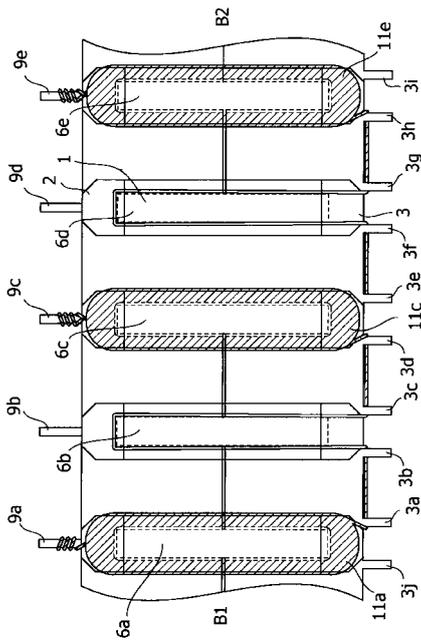
【図1】



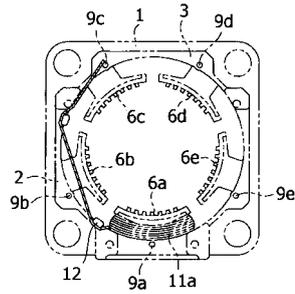
【図2】



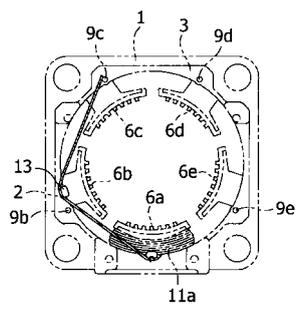
【図3】



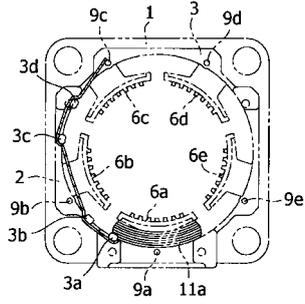
【図4A】



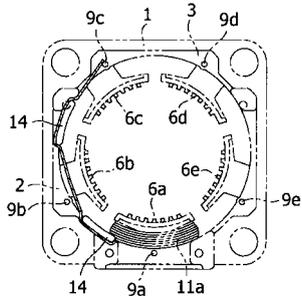
【図4B】



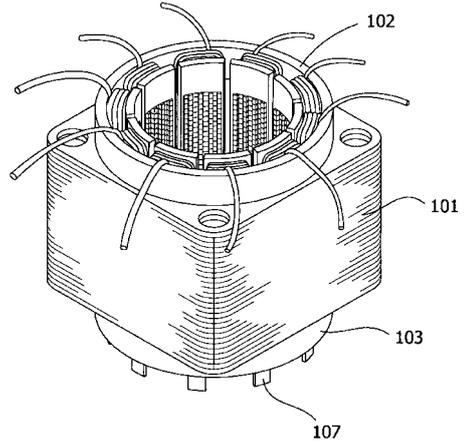
【 4 C 】



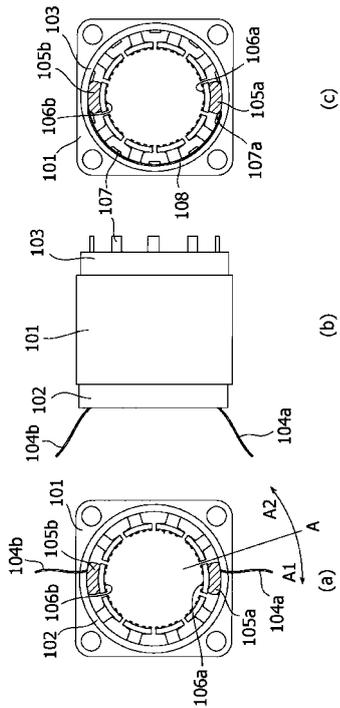
【 4 D 】



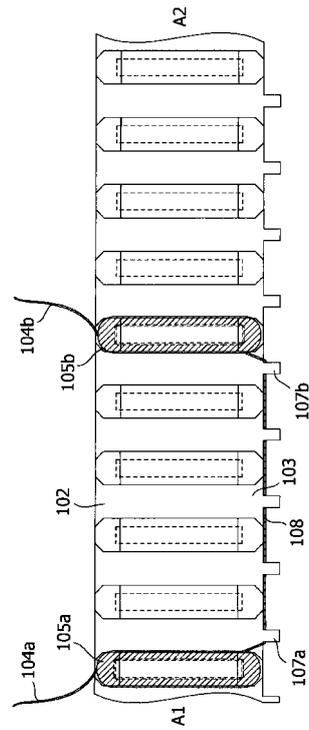
【 5 】



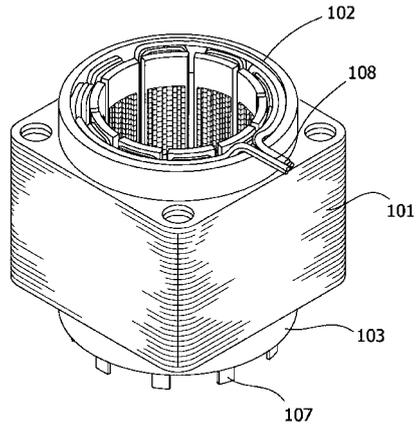
【 6 】



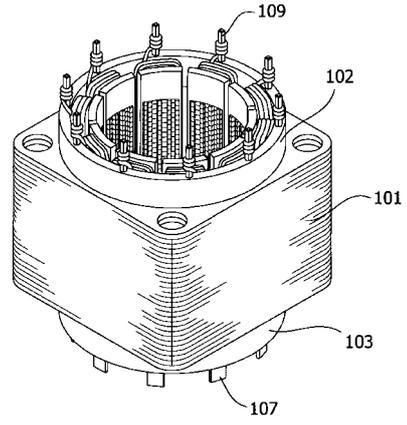
【 7 】



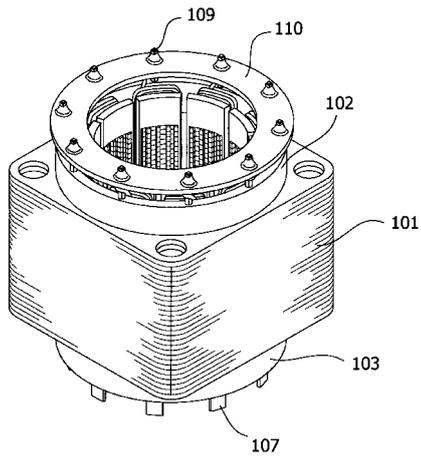
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 244759 (JP, A)  
特開平09 - 215248 (JP, A)  
特開昭64 - 005346 (JP, A)  
特開2000 - 232745 (JP, A)  
特開2002 - 238197 (JP, A)  
実開昭61 - 180563 (JP, U)  
特開平08 - 322236 (JP, A)  
特開平10 - 146000 (JP, A)  
特開2003 - 111333 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 3/52