

(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2017-55643
(P2017-55643A)

(43) 公開日 平成29年3月16日(2017.3.16)

(51) Int.Cl.

H02K 1/16 (2006.01)
H02K 1/18 (2006.01)

F 1

H02K 1/16
H02K 1/181/16
1/18

テーマコード(参考)

C

5 H 6 O 1
C

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L 外国語出願 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2016-166863 (P2016-166863)
 (22) 出願日 平成28年8月29日 (2016.8.29)
 (31) 優先権主張番号 201510543420.9
 (32) 優先日 平成27年8月28日 (2015.8.28)
 (33) 優先権主張国 中国(CN)
 (31) 優先権主張番号 201510546028.X
 (32) 優先日 平成27年8月28日 (2015.8.28)
 (33) 優先権主張国 中国(CN)
 (31) 優先権主張番号 201510543842.6
 (32) 優先日 平成27年8月28日 (2015.8.28)
 (33) 優先権主張国 中国(CN)
 (31) 優先権主張番号 201510867364.4
 (32) 優先日 平成27年11月27日 (2015.11.27)
 (33) 優先権主張国 中国(CN)

(71) 出願人 515009620
 ジョンソン エレクトリック ソシエテ
 アノニム
 スイス ツェーハー 3280 ムルテン
 フライブルクシュトラーゼ 33
 (74) 代理人 100086771
 弁理士 西島 孝喜
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健
 (74) 代理人 100094569
 弁理士 田中 伸一郎
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100109070
 弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

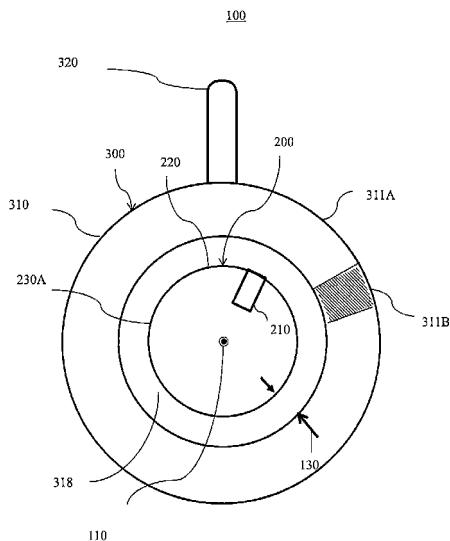
(54) 【発明の名称】 単相モータ

(57) 【要約】

【課題】低振動及び低騒音で動作するとともに、より効率的な方法で製造することができるモータを提供する。

【解決手段】単相モータは、磁極を含む回転子と、固定子鉄心及び該固定子鉄心に巻き付けられた巻線を含む固定子とを備える。固定子鉄心は、各々が歯部及び該歯部の端部に形成された歯端面を含む複数の固定子歯を含み、歯端面は、回転子に対向する第1の弓形領域及び第2の弓形領域を備える。巻線が非通電の場合、第1の弓形領域と回転子の選択された磁極との間の第1の電磁結合は、第2の弓形領域と選択された磁極との間の第2の電磁結合よりも大きく、第1の弓形領域は選択された歯部からオフセットしており、巻線への通電時、選択された歯部に対して、回転子は、2つの反対方向の何れかに移動を開始可能になっている。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

磁極を含む回転子と、
固定子鉄心と、前記固定子鉄心に巻き付けられた巻線とを含む固定子と、
を備える単相モータであって、

前記固定子鉄心は、各々が歯部と、前記歯部の端部に形成された歯端面とを有する複数の固定子歯を含み、前記歯端面は、前記回転子と対向する第1の弓形領域及び第2の弓形領域を含み、

前記巻線が非通電の場合、前記第1の弓形領域と前記回転子の選択された磁極との間の第1の電磁結合が、前記第2の弓形領域と前記選択された磁極との間の第2の電磁結合よりも大きく、前記第1の弓形領域は選択された歯部からオフセットしており、前記巻線への通電時、前記選択された歯部に対して、前記回転子が、2つの反対方向の何れかに移動を開始可能になっている、ことを特徴とする単相モータ。

【請求項 2】

前記磁極の各々は、前記固定子に対向するエッジ領域を有し、前記エッジ領域と、前記回転子の中心軸との間の距離は、前記エッジ領域の中央部から前記エッジ領域の端部に向かって減少する、請求項1に記載の単相モータ。

【請求項 3】

前記磁極の各々の前記エッジ領域は、前記磁極の中間半径方向線の周りで対称である、請求項1又は2に記載の単相モータ。

【請求項 4】

前記第1の弓形領域は、前記回転子と同軸であり、前記磁極のエッジ領域と前記第1の弓形領域との間に形成される空隙の幅は、前記エッジ領域の中央部から前記エッジ領域の端部に向かって増大する、請求項2に記載の単相モータ。

【請求項 5】

前記エッジ領域の端部での前記空隙の幅と、前記エッジ領域の中央部での前記空隙の幅との比率は、5：1から1.5：1の範囲である、請求項4に記載の単相モータ。

【請求項 6】

前記回転子は中心軸線を定め、
前記第1の弓形領域は、前記中心軸線の周りに均一な第1の半径を有し、
前記第2の弓形領域は、前記中心軸線の周りに前記第1の半径よりも大きい第2の半径を有する、
請求項1から5のいずれかに記載の単相モータ。

【請求項 7】

前記第1の弓形領域は第1の材料で作られており、前記第2の弓形領域は、前記第1の材料とは異なる第2の材料で作られており、前記第2の材料は前記第1の材料よりも透磁率が低い、請求項1から6のいずれかに記載の単相モータ。

【請求項 8】

前記巻線が非通電の場合、前記磁極の中間半径方向線は、前記選択された歯部の中間半径方向線から、電気角45度から135度の範囲にある始動角だけ角度的にオフセットする、請求項1から7のいずれかに記載の単相モータ。

【請求項 9】

磁気ブリッジが、2つの隣接する歯端面の間に配置され、前記2つの隣接する歯端面の間の磁気抵抗を低減するようになっている、請求項1から8のいずれかに記載の単相モータ。

【請求項 10】

前記磁気ブリッジは、半径方向幅が前記歯端面の幅よりも小さい円周方向セグメントを含む、請求項9に記載の単相モータ。

【請求項 11】

前記隣接する歯端面はその間のスロットによって切り離される、請求項1に記載の単相

10

20

30

40

50

モータ。

【請求項 1 2】

前記回転子の磁極と固定子鉄心との間の最小空隙に対する、前記スロットの円周方向幅の比率は、1から4の範囲である、請求項11に記載の単相モータ。

【請求項 1 3】

前記第2の弓形領域は凹部を定め、前記磁極の各々は、前記固定子に対向する円周方向外面を有し、前記第2の弓形領域と前記磁極の前記円周方向外面との間に形成される空隙のサイズは、前記第1の弓形領域と前記磁極の前記円周方向外面との間に形成される空隙のサイズよりも大きい、請求項1から12のいずれかに記載の単相モータ。

【請求項 1 4】

前記固定子鉄心は第1の固定子部分及び第2の固定子部分を備え、前記固定子歯は前記第2の固定子部分から内向きに延び、前記歯端面は協働して前記第1の固定子部分を形成する、請求項1から13のいずれかに記載の単相モータ。

【請求項 1 5】

前記回転子は中心軸線を定め、

前記第1の弓形領域は、中心軸線の周りに均一な第1の半径を有し、

前記第2の弓形領域は、中心軸線の周りに均一な第2の半径を有し、前記第2の半径は前記第1の半径と等しい、請求項1に記載の単相モータ。

【請求項 1 6】

前記第2の弓形領域は、前記第2の弓形領域の内面によって覆われた穴部を定める、請求項15に記載の単相モータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

開示された実施形態は、一般にモータに関し、より具体的には、限定されるものではないが、単相ブラシレスモータ及びこのモータを使用及び製造する方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

図1には従来の単相のブラシレスモータ10が示されており、固定子11と、該固定子11の中に組み込まれた回転子19とを備える。固定子11は、固定子鉄心12と、該固定子鉄心12上に巻回された巻線13とを備える。固定子鉄心12は、環状ヨーク14と、ヨーク14から内向きに延びる複数の歯15とを備える。隣接する歯15の間に、巻線13のコイル13Aを受け入れるためにスロット16が形成される。固定子鉄心12のヨーク14及び歯15は、單一の一体構造に一体形成される。各歯15は固定子磁極15Aを形成し、歯15の端部に形成された磁極片18を備える。磁極片18はモータ10の円周方向に沿って延びる。隣接する磁極片18の間にスロット開口部17が形成され、各々の歯15の周りにそれぞれのコイル13Aを巻回するためのアクセスを可能にする。従って、固定子11と回転子19との間に不均一な空隙17Aが形成される。

【0 0 0 3】

しかしながら、上記の従来の単相ブラシレスモータ10では、スロット開口部17の存在により、モータ10に過度に大きなコギングトルクが発生することがある。コギングトルクにより、使用時、モータ10に振動及び騒音が発生することがある。さらに、モータ10の固定子鉄心12が一体構造体として設けられるので、コイル13Aを巻き付けるために、往復式シャトル巻回機が必要である。しかしながら、往復式シャトル巻回機を使用すると、巻付け効率が低くなる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

上記に照らして、低振動及び低騒音で動作するとともに、より効率的な方法で製造することができ、既存のモータの欠点を解消するモータに対する要求がある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

1つの態様において、本発明はモータを提供し、モータは、磁極を含む回転子と、固定子鉄心と固定子鉄心に巻き付けられた巻線とを含む固定子とを備え、固定子鉄心は、各々が歯部と、歯部の端部に形成された歯端面とを有する複数の固定子歯を含み、歯端面は、回転子と対向する第1の弓形領域及び第2の弓形領域を含み、巻線が非通電の場合、第1の弓形領域と回転子の選択された磁極との間の第1の電磁結合が、第2の弓形領域と選択された磁極との間の第2の電磁結合よりも大きく、第1の弓形領域は選択された歯部からオフセットしており、巻線への通電時、選択された歯部に対して、回転子が、2つの反対方向の何れかに移動を開始可能になっている。

10

【0006】

好ましくは、磁極の各々は、固定子に対向するエッジ領域を有し、エッジ領域と、回転子の中心軸との間の距離は、エッジ領域の中央部からエッジ領域の端部に向かって減少する。

【0007】

好ましくは、磁極の各々のエッジ領域は、磁極の中間半径方向線の周りで対称である。

【0008】

好ましくは、第1の弓形領域は、回転子と同軸であり、磁極のエッジ領域と第1の弓形領域との間に形成される空隙の幅は、エッジ領域の中央部からエッジ領域の端部に向かって増大する。

20

【0009】

好ましくは、エッジ領域の端部での空隙の幅と、エッジ領域の中央部での空隙の幅との比率は、5：1から1.5：1の範囲である。

【0010】

好ましくは、回転子は中心軸線を定め；第1の弓形領域は、中心軸線の周りに均一な第1の半径を有し；第2の弓形領域は、中心軸線の周りに第1の半径よりも大きい第2の半径を有する。

【0011】

好ましくは、第1の弓形領域は第1の材料で作られており、第2の弓形領域は、第1の材料とは異なる第2の材料で作られており、第2の材料は第1の材料よりも透磁率が低い。

30

【0012】

好ましくは、巻線が非通電の場合、磁極の中間半径方向線は、選択された歯部の中間半径方向線から、電気角45度から135度の範囲にある始動角だけ角度的にオフセットする。

【0013】

好ましくは、磁気ブリッジが、2つの隣接する歯端面の間に配置され、2つの隣接する歯端面の間の磁気抵抗を低減するようになっている。

【0014】

好ましくは、磁気ブリッジは、半径方向幅が歯端面の幅よりも小さい円周方向セグメントを含む。

40

【0015】

好ましくは、隣接する歯端面はその間のスロットによって切り離される。

【0016】

好ましくは、回転子の磁極と固定子鉄心との間の最小空隙に対する、スロットの円周方向幅の比率は、1から4の範囲である。

【0017】

好ましくは、第2の弓形領域は凹部を定め、磁極の各々は、固定子に対向する円周方向外面を有し、第2の弓形領域と磁極の円周方向外面との間に形成される空隙のサイズは、第1の弓形領域と磁極の円周方向外面との間に形成される空隙のサイズよりも大きい。

50

【0018】

好ましくは、固定子鉄心は第1の固定子部分及び第2の固定子部分を備え、固定子歯は第2の固定子部分から内向きに延び、歯端面は協働して第1の固定子部分を形成する。

【0019】

好ましくは、第2の固定子部分は輪状である。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】従来の単相ブラシレスモータの平面図である。

【図2】第1の弓形領域及び第2の弓形領域を含む実施形態の固定子を示す最上位の例示的な概略図である。
10

【図3】図2の固定子を含み、固定子は回転子を受け入れる実施形態のモータを示す例示的な概略図である。

【図4】固定子が複数の第2の弓形領域を含む、図2の固定子の代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。

【図5】モータが図4の固定子を含む、図3のモータの代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。

【図6】モータが巻線を含む、図5のモータの代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。

【図7】モータが始動角度をサポートする、図6のモータの代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。
20

【図8A】第2の弓形領域が固定子内に凹部を定める、図7のモータの代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図8B】第2の弓形領域が固定子内に穴部を定める、図8Aのモータの代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図9】第1の弓形領域及び第2弓形領域が異なる材料で作られた、図7のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図10】固定子が第2の固定子部分を含む、図5のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。

【図11】固定子が磁気ブリッジを含む、図5のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。
30

【図12】固定子が磁気ブリッジの一部として2つの溝部を定める、図11の磁気ブリッジの代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図13】固定子が磁気ブリッジの一部として1つの溝部を定める、図11の磁気ブリッジの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図14】固定子が磁気ブリッジの一部として3つの溝部を定める、図11の磁気ブリッジの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図15】固定子が磁気ブリッジ一部として開口を定める、図11の磁気ブリッジの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図16】固定子が磁気ブリッジの一部としてスロットを定める、図11の磁気ブリッジの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。
40

【図17】スロットが充填材で少なくとも部分的に充填される、図16の磁気ブリッジの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図18】回転子が中心軸線からの距離が均一な縁部分を有する磁極を含み、固定子が磁気ブリッジの一部として複数の溝部を定める、図11のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図19】図18のモータのトルクを回転角の関数として示す例示的なグラフである。

【図20】図18のモータの逆起電力を回転角の関数として示す例示的なグラフである。

【図21】回転子が中心軸線からの距離が不均一な縁部分を有する磁極を含み、固定子が磁気ブリッジの一部として複数の溝部を定める、図11のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。
50

【図 2 2】図 2 1 のモータのトルクを回転角の関数として示す例示的なグラフである。

【図 2 3】図 2 1 のモータの逆起電力を回転角の関数として示す例示的なグラフである。

【図 2 4】回転子が中心軸線からの距離が均一な縁部分を有する磁極を含み、固定子が磁気ブリッジの一部としてスロットを定める、図 1 1 のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図 2 5】図 2 4 のモータのトルクを回転角の関数として示す例示的なグラフである。

【図 2 6】図 2 4 のモータの逆起電力を回転角の関数として示す例示的なグラフである。

【図 2 7】回転子が中心軸線からの距離が不均一な縁部分を有する磁極を含み、固定子が磁気ブリッジの一部としてスロットを定める、図 1 1 のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

10

【図 2 8】図 2 7 のモータのトルクを回転角の関数として示す例示的なグラフである。

【図 2 9】図 2 7 のモータの逆起電力を回転角の関数として示す例示的なグラフである。

【図 3 0】回転子が表面実装された磁極を含む、図 5 のモータの代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図 3 1】定子が回転子内に少なくとも部分的に配置される、図 3 のモータの代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。

【図 3 2】図 3 のモータを含む実施形態の電気器具を示す例示的な概略図である。

【図 3 3】図 3 のモータを含む実施形態の電気器具を示す例示的な概略図である。

【図 3 4】図 3 のモータを動作させるための実施形態の方法を示す最上位の例示的なフロー チャートである。

20

【図 3 5】図 3 のモータを作るための方法の実施形態を示す最上位の例示的なフロー チャートである。

【図 3 6】歯部を内側固定子部分に組み付けることを含む、図 3 5 の方法の代替的な実施形態を示す例示的なフロー チャートである。

【図 3 7】固定子がセグメント化され、歯部が外側固定子部分と一体に形成される、図 1 0 のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図 3 8】歯部が外側固定子部分とは別に形成される、図 1 0 のモータの別の代替的な実施形態を示す例示的な詳細図である。

【図 3 9 A】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図 3 6 の代替的な実施形態による、例示的な固定子の組立方法を示す例示的な詳細図である。

30

【図 3 9 B】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図 3 6 の代替的な実施形態による、例示的な固定子の組立方法を示す例示的な詳細図である。

【図 3 9 C】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図 3 6 の代替的な実施形態による、例示的な固定子の組立方法を示す例示的な詳細図である。

【図 3 9 D】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図 3 6 の代替的な実施形態による、例示的な固定子の組立方法を示す例示的な詳細図である。

【図 3 9 E】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図 3 6 の代替的な実施形態による、例示的な固定子の組立方法を示す例示的な詳細図である。

【図 4 0】図 3 6 の方法の別の実施形態の例示的なフロー チャートであり、本方法は、固定子を複数のセグメント化された固定子部分から組み立てることを含む。

40

【図 4 1 A】図 4 0 の代替的な実施形態の方法によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は、複数のセグメントを組み付けて第 1 の固定子部分及び第 2 の固定子部分を形成することを含む。

【図 4 1 B】図 4 0 の代替的な実施形態の方法によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は、複数のセグメントを組み付けて第 1 の固定子部分及び第 2 の固定子部分を形成することを含む。

【図 4 1 C】図 4 0 の代替的な実施形態の方法によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は、複数のセグメントを組み付けて第 1 の固定子部分及び第 2 の固定子部分を形成することを含む。

【図 4 2】図 4 1 C のモータの代替的な実施形態を示す例示的な詳細図であり、モータを

50

組み立てることが、固定子を、均一な半径の磁石を有する回転子に組み付けることを含む。

【図43A】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分及び第2の固定子部分を形成するために複数の非対称なセメントを組み立てることを含む。

【図43B】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分及び第2の固定子部分を形成するために複数の非対称なセメントを組み立てることを含む。

【図43C】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分及び第2の固定子部分を形成するために複数の非対称なセメントを組み立てることを含む。

【図44A】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含む。

【図44B】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含む。

【図44C】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含む。

【図44D】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含む。

【図44E】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含む。

【図44F】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第1の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含む。

【図45A】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法はセグメント化された固定子部分を一体構造を有するボビンに組み付けることを含む。

【図45B】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法はセグメント化された固定子部分を一体構造を有するボビンに組み付けることを含む。

【図45C】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法はセグメント化された固定子部分を一体構造を有するボビンに組み付けることを含む。

【図45D】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法はセグメント化された固定子部分を一体構造を有するボビンに組み付けることを含む。

【図45E】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法はセグメント化された固定子部分を一体構造を有するボビンに組み付けることを含む。

【図45F】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法はセグメント化された固定子部分を一体構造を有するボビンに組み付けることを含む。

【図46A】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第2の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含み、セグメントはその上に形成された楔形の凹部を有する。

【図46B】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第2の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含み、セグメントはその上に形成された楔形の凹部を有する。

【図46C】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第2の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含み、セグメントはその上に形成された楔形の凹部を有する。

【図47A】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第2の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含み、セグメントはその上に形成された楔形の突起を有する。

【図47B】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第2の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含み、セグメントはその上に形成された楔形の突起を有する。

【図47C】図40の方法の別の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は第2の固定子部分を形成するために複数のセグメントを組み立てることを含み、セグメントはその上に形成された楔形の突起を有する。

【図48】図35の方法の実施形態を示す例示的なフローチャートであり、本方法は調節可能な形状を有する固定子を組み立てることを含む。

【図49A】図48の方法の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は調節可能な形状を有する第2の固定子部分を備えた固定子を形成することを含む。

【図49B】図48の方法の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は調節可能な形状を有する第2の固定子部分を備えた固定子を形成することを含む。

【図49C】図48の方法の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は調節可能な形状を有する第2の固定子部分を備えた固定子を形成することを含む。

【図50A】図48の方法の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は調節可能な形状を有する第1の固定子部分を備えた固定子を形成することを含む。

【図50B】図48の方法の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は調節可能な形状を有する第1の固定子部分を備えた固定子を形成することを含む。

【図50C】図48の方法の代替的な実施形態によるモータの組み立てを示す例示的な詳細図であり、本方法は調節可能な形状を有する第1の固定子部分を備えた固定子を形成することを含む。

【0021】

図面は縮尺通りではなく、構造又は機能が類似する要素は一般に例証目的で図面全体を通じて同様の参照符号で表されることに留意されたい。また、図面は、好ましい実施形態の説明を容易化することのみを意図することに留意されたい。図面は、説明する実施形態のあらゆる態様を示すものではなく、本開示の範囲を限定するものではない。

【発明を実施するための形態】

【0022】

現在利用可能なモータは、大きな振動及び騒音の影響を受けやすく、効率の悪いプロセスを用いて製造されるので、振動及び騒音が少なく生産効率の高いモータが望ましいことが分かっており、家電及び自動車等の広範なモータ用途の基礎をもたらす。これは、本明細書に開示された1つの実施形態により、図2に示す固定子300によって達成することができる。

【0023】

図2を参照すると、固定子300は第1の固定子部分310を含む。第1の固定子部分310は、図2に示すような環形状とされる。第1の固定子部分310は、中心軸線11

10

20

30

40

50

0の周りに配置することができる。第1の固定子部分310は、環状形状である場合、1又は2以上の弓形部材(又は領域)311を含むことができる。例えば、図2に示すように、第1の固定子部分310は、第1の弓形領域311A及び第2の弓形領域311Bを含むことができる。弓形領域311は、一様な及び/又は異なる材料から形成することができる。例示的な材料は、焼きなまし鉄又は鋼のような軟強磁性材料を含む。第1の弓形領域311Aを形成される材料は、例えば、第1の磁気特性を有することができ、第1の磁気特性は、第2の弓形領域311Bを形成する第2の磁気特性と同じ及び/又は異なることができる。

【0024】

第1の固定子部分310は、中心軸線110の方向に所定の深さ(図示しない)を有することができる。第1の固定子部分310は、第1の固定子部分310を少なくとも部分的に及び/又は完全に通って延びるチャネル318を規定できることが好都合である。図2に示すように、弓形領域311は、中心軸線110の近位にある第1の表面319Aを有することができる。第1の表面319Aは、中心軸線110から所定の距離で配置される。図2の実施形態では、第1の表面319Aの各々の所定の距離は、中心軸線110の周りに均一に示され、第1の固定子部分310がチャネル318の円形の(又は丸い)断面図を定めるようになっている。チャネル318の断面図は、任意の選択された形状、サイズ及び/又は寸法とすることができる、回転子200(図3に示す)を少なくとも部分的に受け入れるのに適することが好ましい。

【0025】

固定子300は、1又は2以上の歯部320を含むことができる。各歯部320は、第1の固定子部分310上に配置されてこれから延びることができる。各歯部320は、第1の固定子部分310を形成する材料と同じ材料及び/又は異なる材料から形成することができる。各歯部320は、焼きなまし鉄又は鋼のような軟強磁性材料から形成され、第1の固定子部分310上に任意の従来方法で配置できることができが好ましい。例えば、第1の固定子部分310及び歯部320は、単一の部材として形成することができ、及び/又は、第1の固定子部分310及び歯部320は、連結可能な別個の部材として形成することができる。例えば、歯部320は、溶着及び/又は楔形凹部に係合する楔形突起を備えた協働回り止め等の機械的結合によって第1の固定子部分310に連結することができる。

【0026】

「回り止め」という用語は、ブロック、タブ、ポケット、スロット、ランプ、止めピン、片持ち部材、支持ピン等の嵌合要素同士の任意の組み合わせを指し、嵌合要素は、選択的に又は自動的に係合及び/又は離脱して、歯部320、第1の固定子部分310、及び第2の固定子部分340を結合すること又は切り離すことができる。本開示に図示しかつ説明する協働回り止めは、単に例示的であり、網羅的ではないことを認識されたい。

【0027】

図2に示すように、弓形領域311は、中心軸線110から遠位の第2の表面319Bを有することができる。換言すれば、第1の表面319A及び第2の表面319Bは、弓形領域311の反対側の表面とすることができます。説明目的のみのために、例えば、図2の固定子300は、単一の歯部320を含んで示され、歯部320は、中心軸線110に対して第1の固定子部分310から半径方向に延びて示される。言い方を変えると、歯部320は、第1の固定子部分310から半径方向に延び、中心軸線110から離れることができる。

【0028】

図2を参照すると、固定子300は、説明目的のみのために1つの第1の弓形領域311A及び1つの第2の弓形領域311Bを備えて示されかつ説明されるが、固定子300は、任意の所定数の第1の弓形領域311A及び/又は任意の所定数の第2の弓形領域311Bを有することができる。図2には、説明目的のみのために、固定子300が1つの歯部320を含んで示されるが、固定子300は、任意の所定数の歯部320を有することができる。固定子300は、弓形領域311の第2の表面319Bの周囲の周りに均等

10

20

30

40

50

に離間された 2 個、 4 個、 6 個、 8 個又はそれ以上の偶数の歯部 320 を含むことが好ましい。1つの実施形態では、歯部 320 の数は、第 1 の弓形領域 311A の所定数及び／又は第 2 の弓形領域 311B の所定数と等しくすることができる。図 2 には、第 1 の固定子部分 310 が環状形状で示されるが、第 1 の固定子部分 310 は、任意の所定形状とすることができる。

【0029】

図 2 の中の固定子 300 は、モータの構成要素として使用できることが好都合である。図 3 は、固定子 300 を含む実施形態のモータ 100 を示す例示的な概略図である。図 3 では、モータ 100 は、回転子 200 を含んで示される。回転子 200 は、中心軸線 110 の周りで中心合わせした状態で示される。

10

【0030】

回転子 200 は、回転子鉄心 220 と、回転子鉄心 220 の周囲に配置された 1 又は 2 以上の磁極 210 とを含む。各磁極 210 は、任意の適切な強磁性体及び／又は常磁性体材料で作ることができる。例示的な磁極 210 は永久磁石を含むことができる。

【0031】

回転子 200 は、固定子 300 のチャネル 318 内に少なくとも部分的に配置することができる。回転子 200 は、チャネル 318 内に配置する場合、中心軸線 110 の周りに固定子 300 と同心的に配置することができる。より具体的には、第 1 の固定子部分 310 は、回転子 200 の周りにこれと同心的に配置することができる。換言すれば、第 1 の固定子部分 310 は、回転子 200 を収容してこれと協働するように構成することができる。磁極 210 は、固定子 300 に反発すること及び／又は引き付けられることができる。従って、回転子 200 は、固定子 300 に対して回転するか、さもなければ移動するようになっている。

20

【0032】

1 つの実施形態では、モータ 100 は、電気（又は電磁気）モータとすることができます。例えば、モータ 100 は、多相ブラシレス直流（BLDC）モータ、ブラシ付きモータ、交流（AC）誘導モータ、永久磁石同期モータ、ステッピングモータ、スイッチ付きリラクタンスモータとすることができます。モータ 100 は、単相ブラシレスモータであることが好ましい。

30

【0033】

図 3 には、説明目的のみのために、回転子 200 が 1 つの磁極 210 を含んで示されるが、回転子 200 は、任意の所定数の磁極 210 を有することができる。回転子 200 は、その円周の周りに均等に離間された偶数の磁極 210 を含むことが好ましい。

【0034】

図 4 は、図 2 の固定子 300 の代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。図 4 には、第 1 の固定子部分 310 は、4 つの第 1 の弓形領域 311A 及び 4 つの第 2 の弓形領域 311B を含んで示される。図 4 における 4 つの第 1 の弓形領域 311A 及び 4 つの第 2 の弓形領域 311B は、円周方向に均等にかつ交互に配置して示される。

【0035】

さらに、図 4 には、固定子 300 は、弓形領域 311 の第 2 の表面 319B の円周の周りに均等に離間された 4 つの歯部 320、又は 2 対の歯部 320 を含んで示される。歯部 320 同士を均等に離すことによって、歯部 320 が磁化された場合に回転子 200 に及ぼす磁界の均一性を改善できることが好都合である。

40

【0036】

図 5 は、代替的な実施形態のモータ 100 を示す例示的な概略図である。モータ 100 は、図 4 を参照して前述した方法で提供された固定子 300 を含んで示される。固定子 300 は、チャネル 318 内に回転子 200 を収容することができる。図 5 には、回転子 200 は、その周囲の周りに分配された 4 つの磁極 210 を含んで示される。極性が反対の磁極 210 は、回転子 200 の円周の周りに交互に配置することができる。言い方を変えると、隣接する磁極 210 は反対の極性を有する。

50

【0037】

図5では、磁極210は、回転子200の円周の周りに均等に離間して示される。磁極210同士が均等に離間すると、固定子300と各磁極210との間の電磁結合は一定になることができる。モータ100が動作する場合、回転子200の回転安定性を改善できることが好都合である。

【0038】

磁極210の数は歯部320の数と等しいことが好ましいが、一部の実施形態では、磁極210の数と歯部320の数とは異なることができる。モータ100は、4つの磁極210及び4つの歯部320を含んで図示しあつ説明されるが、モータ100は、随意的に、任意の偶数の磁極210及び／又は歯部320を含むことができる。

10

【0039】

図6は、代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な概略図である。図6を参照すると、歯部320は、第1の弓形領域311Aから延び、巻線330を巻き付けて示される。

【0040】

巻線330は、複数のコイル332を形成する、一本のワイヤを含む。追加的に及び／又は代替的に、巻線330は、各々がそれぞれのコイル332を形成する複数本の別個のワイヤを含むことができる。選択されたコイル332は、選択された歯部320の周りに巻き付けることができる。コイル332の本数は、歯部320の数に等しくすることができる。各コイル332は、単相巻線及び／又は多相巻線を形成するために様々な接続様式で接続することができる。例示的な接続様式は、並列、直列、又はその組み合わせを含むことができる。例えば、2本又はそれ以上のコイルを直列に接続することができる。追加的に及び／又は代替的に、2本のコイル332の第1の直列配置は、2本のコイル332の第2の直列配置と並列接続することができる。追加的に及び／又は代替的に、2本又はそれ以上のコイル332は、並列に接続することができる。

20

【0041】

使用時、巻線330は、モータ100の動作を制御するために通電することができる。巻線330の通電は、巻線330に電流を流して（図示しない）、1又は2以上の選択コイル332に電流が流れるようにすることを含む。選択コイル332を通る電流は、その周りにコイル332が巻き付けられた関連する歯部320を磁化することができる。追加的に及び／又は代替的に、巻線330は、通電時、第1の固定子部分310を磁化することができる。

30

【0042】

巻線330は、これに電気信号を供給するために、例えば制御システム（図示せず）に接続することができる。換言すれば、制御システムは、1又は2以上のコイル332に所定様式で通電することができる。通電されたコイル332は、磁極210に吸引力及び／又は反発力を作用させることができる。制御システムが、吸引力及び／又は反発力を同期させるために電気信号を供給すると、回転子200は、固定子300に対して回転することができる。こうして、モータ100は動作することができる。

40

【0043】

巻線330が非通電の場合、回転子200は、固定子300に対して平衡位置に位置決めすることができる。巻線330が通電されると、回転子200は、平衡位置から、巻線330を通る電流の極性に基づいた所定方向に移動を開始できる。このように、平衡位置は、回転子200の始動位置でもある。

【0044】

例えば、巻線330が通電されると、選択磁極210は、第1の下流の歯部320と半径方向に整列するために、始動位置から所定方向に角距離だけ回転することができる。回転子200が第1の下流の歯部320と半径方向に整列すると、角距離は、回転子200の回転（又は角度）加速度及び／又は速度に影響を及ぼすことができる。加速度及び／又は速度は、回転子200がさらに回転できるか又は回転を停止できるかに影響を及ぼすこ

50

とができる。従って、始動位置に基づいて、モータ100が回転運動を開始できるか否かを決定できる。

【0045】

始動位置は、選択磁極210と選択歯部320との間の角度オフセットを用いて表すことができる。図7は、図6のモータの代替的な実施形態を示す例示的な概略図である。図7には、モータ100を始動角度Qに対応するように構成することが示される。巻線330が非通電の場合、第1の弓形領域311Aと回転子200の選択磁極210との間の第1の相互作用は、第2の弓形領域311Bと選択磁極210との間の第2の相互作用とは異なることができる。換言すれば、巻線330が非通電の場合、選択磁極210と第1の弓形領域311Aとの間の第1の電磁結合（又は吸引力）は、選択磁極210と第2の弓形領域311Bとの間の第2の電磁結合（又は吸引力）よりも大きくすることができる。
10

【0046】

第1の電磁結合（又は吸引力）と第2の電磁結合（又は吸引力）との間の相違により、選択磁極210は、誘導されて、第2の弓形領域311Bよりも第1の弓形領域311Aに近い平衡位置（又は始動位置）に静止することができる。巻線330が非通電の場合、始動位置は、選択磁極210の1つの所定の始動位置及び／又は様々な所定の始動位置を有することができる。従って、選択磁極210は、第1の弓形領域311Aと半径方向に整列することができる。2つの隣接する磁極210間の中立帯290は、第2の弓形領域311Bと半径方向に整列することができる。
20

【0047】

図7に示すように、中心軸線110から延びる中間半径方向線L1は、選択された第1の弓形領域311Aを二分することができ、一方、中心軸線110から延びる中間半径方向線L2は、選択歯部320を二分することができる。図7の中間半径方向線L1は、中間半径方向線L2から角度的にオフセットして（及び／又は円周方向にオフセットして）示される。言い方を変えると、中間半径方向線L1は、中間半径方向線L2から所定角度だけ角度的にオフセットすることができる。角度オフセットは、本明細書では、選択磁極210の始動角度Qと呼ばれる。
30

【0048】

さらに、中心軸線110から延びる中間半径方向線L3は、選択された第2の弓形領域311Bを二分することができ、中心軸線110から延びる中間半径方向線L4は、2つの隣接する歯部320の間の第1の固定子部分310を二分することができる。中間半径方向線L3は、中間半径方向線L4から角度的にオフセットする及び／又は円周方向にオフセットすることができる。
30

【0049】

図7に示すように、L2とL4との間に形成される角度は、2つの隣接する歯部320の間に形成される角度の半分に等しくすることができる。例えば、2つの隣接する歯部320の間に形成される角度が90度であれば、L2とL4との間に形成される角度は45度である。

【0050】

L1とL3との間に形成される角度は、隣接する第2の弓形領域311Bの間に形成される角度の半分に等しくすることができる。図7に示す実施例において、隣接する第2の弓形領域311Bの間の角度は90度とすることができる。従って、L1とL3との間に形成される角度は45度とすることができる。L2とL4との間に形成される角度は、L1とL3との間に形成される角度と等しくすることができるので、L3とL4との間のオフセット角は、L1とL2との間のオフセット角と等しくすることができる。L3とL4との間のオフセット角は始動角度Qと等しくすることができる。
40

【0051】

選択歯部320に対する、第1の弓形領域311Aの位置及び／又は第2の弓形領域311Bの位置は、始動角度Qを決定することができる。始動角度Qは、所定の角度範囲内とすることができます、巻線330への通電時、回転子200は、選択歯部320に対して二
50

方向に移動を開始できることが好都合である。言い方を変えると、始動角度 Q は、所定の角度範囲内に選択することができ、巻線 330への通電時、回転子 200は、選択歯部 320に対して任意の方向に移動できることが好都合である。

【0052】

例えば、始動角度 Q は、巻線 330への通電時、回転子 200が選択歯部 320に対して時計回りの方向 121に第1の様式で回転を開始可能となるように選択できる。追加的に及び／又は代替的に、始動角度 Q は、巻線 330への通電時、回転子 200が選択歯部 320に対して反時計回りの方向 122に第2の様式で回転を開始可能となるように選択できる。換言すれば、選択始動角度 Q により、回転子 200は、時計回りの方向 121及び反時計回りの方向 122から選択された一方向に回転を開始できる。選択方向は、巻線 330に通電する様式によって決定することができる。10

【0053】

例えば、巻線 330が非通電の場合、始動角度 Q は、電気角 45度から 135度の範囲とすることができます。始動角度 Q が電気角 45度から 135度の範囲である場合、回転子 200は、時計回りの方向 121及び反時計回りの方向 122に良好な起動信頼性を有することができる。

【0054】

電気角は、対の磁極 210の数を乗じた幾何学的角度（及び／又は機械的角度）を指すことができる。例えば、図 7 には固定子 300が示され、第1の固定子部分 310の円周方向に均等に離間された 4つの歯部 320（又は 2 対の歯部 320）を含む。対の磁極 210の数が 2なので、電気角 45度から 135度の範囲にある始動角度 Q は、22.5度から 67.5度の範囲にある機械的角度に相当することができる。20

【0055】

さらに、巻線 330が非通電の場合、始動角度 Q は、電気角 60度から 80度の範囲とすることができます。始動角度 Q が電気角 60度から 80度の範囲にある場合、回転子 200は、一方向に非常に容易に始動することができる。換言すると、始動角度 Q が電気角 60度から 80度の範囲にある場合、回転子 200は、一方向に他方向よりも容易に始動することができるが、依然として、時計回りの方向 121及び反時計回りの方向 122の良好な起動信頼性を有することができる。

【0056】

例えば、始動角度 Q が上流の歯部 320から時計回りの方向 121に電気角 60度から 80度の範囲にある場合、回転子 200は、反時計回りの方向 122に非常に容易に始動できる。始動角度 Q が上流の歯部 320から反時計回りの方向 122に電気角 60度から 80度の範囲にある場合、回転子 200は、時計回りの方向 121に非常に容易に始動できる。30

【0057】

従って、回転子 200は、2つの異なる回転の何れにも始動する能力をもつことができる。例えば、回転子 200の第1の回転は、中心軸線 110に関して時計回りの方向 121に開始できる。回転子 200の第2の回転は、中心軸線 110に関して反時計回りの方向 122に開始できる。40

【0058】

図 7 には、第1の弓形領域 311A及び／又は第2の弓形領域 311Bの数が磁極 210の数と等しいことが示されるが、第1の弓形領域 311A及び／又は第2の弓形領域 311Bの数は、磁極 210の数と等しい及び／又はこれとは異なることができる。

【0059】

任意の適切な方法を使用して、第1の弓形領域 311Aと選択磁極 210の間に第1の相互作用をもたらすことができ、これは第2の弓形領域 311Bと選択磁極 210との間の第2の相互作用とは異なることができる。

【0060】

例えば、第1の弓形領域 311Aと第2の弓形領域 311Bとは、幾何学的に異なるこ50

とができる。換言すれば、第1の弓形領域及び第2の弓形領域311A、311Bは、異なる幾何形状(又は形状)で形成することができる。従って、第1の弓形領域311Aと選択磁極210との間の第1の距離は、第2の弓形領域311Bと選択磁極210との間の第2の距離よりも小さくすることができる。第1の距離と第2距離における相違により、第1の弓形領域311Aと選択磁極210との間の第1の吸引力が、第2の弓形領域311Bと選択磁極210との間の第2の吸引力よりも強力になる。

【0061】

図8Aは、代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。図8Aでは、第1の弓形領域311Aと第2の弓形領域311B(点線によって表す)とは、異なる幾何形状とすることができます。第1の弓形領域311Aと第2の弓形領域311Bとは、同じ材料で作られた一様な構造を形成することができる。図8Aに示すように、第1の弓形領域311Aは、中心軸線110から第1の固定子半径314Aを有することができる。第1の固定子半径314Aは、中心軸線110と第1の弓形領域311Aの第1の表面319Aとの間の距離とすることができます。第1の固定子半径314Aは、中心軸線110の周りで均一に示される。

10

【0062】

図8Aに示すように、回転子200は、固定子300に近位の第1の表面230Aを有することができる。図8Aの回転子200の選択磁極210は、中心軸線110から第1の回転子半径214Aを有することができる。第1の回転子半径214Aは、中心軸線110と回転子200の第1の表面230Aとの間の距離とすることができます。第1の回転子半径214Aは、回転子200の円周の周りで均一でありこと及び/又は異なることができる。例えば、図8Aには、第1の回転子半径214Aが中心軸線110の周りで均一に示される。

20

【0063】

回転子200と第1の固定子部分310との間に空隙130が規定される。空隙130は、回転子200の円周と固定子300の円周との間に形成することができる。空隙130の半径方向の幅は、第1の固定子半径314Aと第1の回転子半径214Aとの間の差に等しくできる。空隙130の幅は、回転子200の周囲の周りで均一であること及び/又は異なることができる。

30

【0064】

第1の弓形領域311Aに隣接する空隙130は均一とすることができます。空隙130が「均一」であるとは、第1の表面319Aが中心軸線110の周りに均一な距離で配置されることを指すことができる。換言すると、固定子300の第1の表面の319Aと回転子200とは、中心軸線110の周りに同軸とすることができます。従って、第1の弓形領域311Aは、選択磁極210に均一な磁力を及ぼすことができる。モータ100に均一な空隙130を設けることによって、モータ100のコギングトルクを低下できることが好都合である。

【0065】

第2の弓形領域311Bは、中心軸線110の周りに第2の固定子半径314Bを有することができる。第2の固定子半径314Bは、中心軸線110と第2の弓形領域311Bの第1の表面319Aとの間の距離とすることができます。第2の固定子半径314Bは、均一な(又は不变な)半径又は可変な半径とすることができます。第2の固定子半径314Bは、第1の固定子半径314Aよりも大きい、小さい、又はこれと同じとすることができます。図8Aには、第2の固定子半径314Bが第1の固定子半径314Aよりも大きく示される。第2の弓形領域311Bは、凹部311Cを定めることができる。第2の固定子半径314Bと第1の固定子半径314Aとの間の差に起因して、第2の弓形領域311Bに隣接する空隙130の大きさは、第1の弓形領域311Aに隣接する空隙130よりも大きくすることができる。

40

【0066】

従って、巻線330が非通電の場合、第1の弓形領域311Aと選択磁極210との間

50

の第1の相互作用は、第2の弓形領域311Bと選択磁極210との間の第2の相互作用よりも大きくすることができる。従って、回転子200を始動位置に引き付けることができる。

【0067】

代替的に、図8Bに示すように、第2の弓形領域311Bは、その内部に穴部311Dを定めることができる。穴部311Dは、第2の弓形領域311Bの円周方向内面と円周方向外面との間に位置する。すなわち、穴部311Dは、第2の弓形領域311Bの内面によって覆われる。第1の弓形領域311Aの円周方向内面は、中心軸線の周りに均一な第1の半径を有する。第2の弓形領域311Bの円周方向内面は、中心軸線の周りに均一な第2の半径を有する。この実施形態では、第1の半径は第2の半径と等しい。穴部311Dは、第2の弓形領域311Bの軸方向長さの一部に又は全体に延びることができる。10

【0068】

追加的に及び／又は代替的に、第1の弓形領域311Aの第1の材料は、透磁率及び／又は磁化率のような磁気特性を有し、磁気特性は、第2の弓形領域311Bの第2の材料の磁気特性とは異なることができる。1つの実施形態では、第1の材料の透磁率及び／又は磁化率は、第2の材料の透磁率／磁化率よりも大きくすることができる。従って、第1の弓形領域311Aと第2の弓形領域311Bとは、それらの幾何形状が同じであっても、選択磁極210によって発生した磁界を受けて異なる方法で磁化することができる。それによって、選択磁極210は、第2の弓形領域311Bに引き付けられるよりも第1の弓形領域311Aにより強く引き付けられる。従って、選択歯部210に対する第1の弓形領域311Aの位置及び第2の弓形領域311Bの位置は、選択歯部320に対する選択磁極210の始動位置を決定することができる。20

【0069】

図9は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。図9に示す第1の弓形領域311A及び第2の弓形領域311Bは、それぞれ異なる材料で作ることができることできる。

【0070】

第1の弓形領域311Aは、第1の材料で作ることができる。第2の弓形領域311Bは、少なくとも部分的に第1の材料とは異なる第2の材料で作ることができる。1つの実施例において、図9に示す凹部311Cを含む第2の弓形領域311Bは、第1の材料から形成することができ、凹部311Cは、第2の材料で一部を又は全体を充填することができる。別の実施例において、第2の弓形領域311Bは、全体的に第2の材料から形成することができる。30

【0071】

凹部311Cが第2の材料で全体的に充填される場合、第1の弓形領域及び第2の弓形領域311A、311Bの第1の表面319Aは、中心軸線110から均一な距離とすることができる。換言すると、第1の弓形領域及び第2の弓形領域311A、311Bの幾何形状は、同じとすることができる。

【0072】

第1の材料の透磁率及び／又は磁化率は、第2の材料の透磁率及び／又は磁化率とは異なることができる。例えば、第2の材料の透磁率は、第1の材料の透磁率よりも小さくすることができる。非限定的な実施例において、第1の材料は軟強磁性材料を含み、第2の材料は反磁性材料を含むことができる。40

【0073】

従って、第1の弓形領域311A及び第2の弓形領域311Bは、異なる幾何形状を有すること及び／又は異なる材料で作ることができ、これによって第1の弓形領域311Aと選択磁極210との間の第1の相互作用は、第2の弓形領域311Bと選択磁極210との間の第2の相互作用とは異なる。

【0074】

例えば、第2の材料は、凹部311Cを部分的に充填すること又は過充填することができる50

きる。従って、第1の弓形領域及び第2の弓形領域311A、311Bの第1の表面319Aは、中心軸線110からの距離が異なるものとすることができます。従って、第2の弓形領域311Bの幾何形状は、第1の弓形領域311Aの幾何形状とは異なることができる。加えて、第1の弓形領域311A及び第2の弓形領域311Bは、異なる材料で作ることができる。

【0075】

図10は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な概略図である。図10には、固定子300が第2の固定子部分340を含んで示される。第2の固定子部分340は、第1の同心部分310の周りに同心的に配置して示される。第1の固定子部分310と第2の固定子部分340との間に、少なくとも1つの歯部320を配置することができる。第1の固定子部分310と第2の固定子部分340とは、歯部320を介して連結できることが好都合である。第2の固定子部分340は、歯部320、コイル332、及び／又は第1の固定子部分310を保護することができる。追加的に及び／又は代替的に、第2の固定子部分340は、コイル332が歯部320に沿って移動すること及び／又は歯部320から分離することを防ぐことができる。

10

【0076】

図10に示すように、少なくとも1つの歯部320は、第1の端領域321と、端領域321と対向する第2の端領域322とを含む。第1の端領域321及び第2の端領域322は、それぞれ、第1の固定子部分310及び第2の固定子部分340に連結することができる。それによって、第1の固定子部分310は、第2の固定子部分340と回転子200との間に配置することができる。

20

【0077】

歯部320、第1の固定子部分310、及び／又は第2の固定子部分340は、別々に形成すること及び／又は一体に形成することができる。例えば、歯部320の少なくとも1つ（又は全て）と第1の固定子部分310とは、一体部品として一緒に形成することができる。追加的に及び／又は代替的に、歯部320の少なくとも1つ（又は全て）と第2の固定子部分340とは、一体部品として一緒に形成することができる。追加的に及び／又は代替的に、歯部320の少なくとも1つ（又は全て）は、第1の固定子部分310及び／又は第2の固定子部分340に対して別々に形成することができる。

30

【0078】

追加的に及び／又は代替的に、モータ100はホールセンサ390を含むことができる。ホールセンサ390は、回転子200に対して所定位置に組み込むことができる。モータ100の動作中に、ホールセンサ390は、これに隣接する選択磁極210の極性を測定することができる。測定された極性は、回転子200が移動を開始するために固定子300に通電される極性を提示できることが好都合である。図10では、ホールセンサ390は、第2の固定子部分340に取り付けられ、第2の固定子部分340によって第1の固定子310から分離して示される。しかしながら、ホールセンサ390は、回転子200に対して任意の他の適切な位置に組み込むことができる。

【0079】

好都合には、モータ100は、1又は2以上の磁気ブリッジ313を含むことができる。図11は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な概略図である。図11に示すように、第1の固定子部分310は、磁気ブリッジ313（点線にて表す）を含むことができる。磁気ブリッジ313は、2つの隣接する歯部320の間に配置することができる。換言すれば、第1の固定子部分310のうちの2つの隣接する歯部320の間のセグメントは、磁気ブリッジ313を形成することができる。通電されると、巻線330は、歯部320及び／又は第1の固定子部分310に磁束を発生させることができる。磁気ブリッジ313は、巻線330によって発生した磁束を遮り、磁束を図5に示す回転子200に向かって押し込むことができる。

40

【0080】

例えば、巻線330は、通電されると、2つの隣接する歯部320を、それぞれ極性が

50

反対の磁界を生成する方法で磁化することができる。それによって、磁束は、第1の固定子部分310において円周方向に形成できる。

【0081】

円周方向に形成された磁束と比較すると、半径方向に形成された磁束は、回転子200と第1の固定子310との間の結合をもたらすことができ、それによってモータ100(図5に示す)を効率的に作動させることができる。磁気ブリッジ313は、第1の固定子部分310のうちの2つの隣接する歯部320の間に形成された弓形セグメント313Zを含むことができる。磁気ブリッジ313は、第1の固定子部分310の磁気抵抗を大きくすることができる。換言すれば、磁気ブリッジ313の磁気抵抗は、第1の固定子部分310の隣接する弓形セグメント313Yの磁気抵抗よりも大きい。

10

【0082】

図11には、磁気ブリッジ313の数が歯部320の数と等しいように示されるが、磁気ブリッジ313の数は、歯部320の数と等しいこと及び/又はこれとは異なることとすることができる。磁気ブリッジ313の数が歯部320の数と等しい場合、磁気ブリッジは、各対の隣接する歯部320の間に形成することができ、それにより好都合に対の隣接する歯部320の間に磁束を半径方向に形成できる。

【0083】

磁気ブリッジ313は、任意の所定の形状及び/又はサイズとすることができます。例えば、磁気ブリッジ313の半径方向の幅は、第1の固定子部分310の別の弓形セグメントの半径方向の幅よりも小さくすることができる。その結果、第1の固定子部分310を円周方向に通過する磁束を低減することができる。図12を参照すると、磁気ブリッジ313(点線にて表す)は、第1の固定子部分310の弓形セグメント313Zを含むことができる。弓形セグメント313Zは、1又は2以上の溝部313Aを定めることができる。溝部313Aは、第1の固定子部分310の表面319B上に形成されて所定形状とすることができます。磁気ブリッジ313を回転子200に対向する第1の固定子部分310の表面319B上に形成することによって、好都合に、回転子200(図示しない)の始動位置に及ぼす影響は無視できる程度とすることができます。

20

【0084】

磁気ブリッジ313は、第1の固定子部分310の隣接する弓形セグメント313Yと同じ材料で形成することができる。図12に示すように、磁気ブリッジ313は、2つの溝部313Aを含むことができる。図12から分かるように、各溝部313Aは、固定子300の平面図で円弧形状とすることができます。しかしながら、磁気ブリッジ313は、他の所定形状(及び/又はサイズ)を有するように構成すること及び/又は他の所定材料で作ることができます。固定子300の平面図における磁気ブリッジ313の形状(及び/又はサイズ)は、中心軸線110の方向に見た場合の磁気ブリッジ313の断面形状と呼ぶことができる。

30

【0085】

固定子300の平面図では、磁気ブリッジ313は、任意の所定数で、長方形形状、円弧形状、四角形状、三角形状、多角形形状、又はその組み合わせといった任意の所定のサイズ、形状、及び/又は寸法の溝部313Aを形成することができる。溝部313Aのサイズ、形状、及び/又は寸法は、均一にすることが好ましいが異なることもできる。各溝部313Aは、第1の固定子部分310を少なくとも部分的に及び/又は全体的に軸方向に横断することが好ましい。

40

【0086】

図13は、代替的な実施形態の磁気ブリッジ313を示す例示的な詳細図である。図13には、1つの溝部313Aを定める磁気ブリッジ313が示される。換言すると、固定子300は、磁気ブリッジ313の一部として溝部313Aを定めることができる。溝部313Aは、固定子300の平面図で円弧形状とすることができます。

【0087】

図14は、別の代替的な実施形態の磁気ブリッジ313を示す例示的な詳細図である。

50

図14には、各々が中心軸線110に垂直な投影面で長方形状とされた3つの溝部313Aを含む、磁気ブリッジ313が示される。

【0088】

追加的及び／又は代替的に、1又は2以上の磁気ブリッジ313は、第1の固定子部分310の隣接する弓形セグメント313Y（図11に示す）の材料とは異なる材料から、少なくとも部分的に形成することができる。例えば、1又は2以上の溝部313Aに充填材を設けることができる。

【0089】

充填材は、磁気ブリッジ313に隣接する第1の固定子部分310の材料とは異なる材料を含むことができる。例えば、充填材の磁化率及び／又は透磁率は、第1の固定子部分310の隣接する弓形セグメント313Yの磁化率及び／又は透磁率よりも小さくすることができる。例えば、充填材は非磁性体を含む。充填材は、強磁性でない及び／又は常磁性でない材料を含むことができる。例示的な非磁性材料は、非鉄材料、アルミニウム、非鉄合金、炭素、銅、プラスチック及び／又は同様なものを含むことができる。

10

【0090】

追加的及び／又は代替的に、1又は2以上の磁気ブリッジ313は、第1の固定子部分310が1又は2以上の開口を定める、弓形セグメントを含むことができる。図15は、別の代替的な実施形態の磁気ブリッジ313を示す例示的な詳細図である。図15を参照すると、各磁気ブリッジ313は、第1の固定子部分310を軸方向に貫通して少なくとも部分的に形成された2つの開口313Bを含んで示される。実際には、開口313Bは、磁気ブリッジ313を形成する第1の固定子部分310の半径方向幅を縮小することができる。磁気ブリッジ313は、説明目的のために2つの開口313Bを含んで図示及び説明されるが、任意の所定数の開口313Bを含むことができる。さらに、開口313Bは、第1の固定子部分310を部分的に貫通して形成される場合、第1の固定子部分310の表面上で視認できる及び／又は視認できない場合がある。すなわち、開口313Bは、第1の固定子部分310の内部に形成された空隙として定めることができる。随意的に、開口313Bは、少なくとも部分的に充填材を充填することができる。

20

【0091】

追加的及び／又は代替的に、第1の固定子部分310は、磁気ブリッジ313の一部としてスロットを形成することができる。図16は、別の代替的な実施形態の磁気ブリッジ313を示す例示的な詳細図である。図16には、第1の固定子部分310が、磁気ブリッジ313の一部としてスロット313Dを形成して示される。

30

【0092】

図16には、第1の固定子部分310が複数の別個の固定子部材310Aを含んで示される。各固定子部材310Aは、それぞれの歯部320に接続されかつ別の固定子部材310Aに隣接して配置されて示される。各対の隣接した固定子部材310Aは、それらの間にスロット313Dが形成される。スロット313Dは、2つの隣接する固定子部材310Aを少なくとも部分的に分離することができる。

【0093】

スロット313Dは、任意の所定のサイズ、形状、及び／又は寸法の円周方向幅Wを有することができる。空隙130の幅は、回転子200の円周に周りで不均一とすることができる。すなわち、モータ100は、最小の空隙及び／又は最大の空隙を有することができる。1つの実施例において、最小の空隙130の幅に対するスロット313Dの円周方向幅Wの比率は、0から4の範囲とすることができます。好都合には、スロット313Dは、空隙130の全体的な均一性を維持し、結果的に空隙130の磁束の半径方向の均一性を維持するように十分に小さくことができる。

40

【0094】

図17は、代替的な実施形態の磁気ブリッジ313を示す例示的な詳細図である。図17に示すように、固定子300は、磁気ブリッジ313の一部としてスロット313Dを形成することができる。スロット313Dは、充填材で少なくとも部分的に充填して示さ

50

れる。スロットには、部分的に及び／又は全体的に充填材で充填することができる。

【0095】

図12～図17には、形状及びサイズが一定である固定子300の磁気ブリッジ313が示されている。しかしながら、固定子300の1又は2以上の磁気ブリッジ313の形状、サイズ、寸法、及び／又は材料は、一定とすること及び／又は異なることができる。

【0096】

モータ100の選択的性能特性は、磁極210、磁気ブリッジ313、又はその組み合せによって影響を受けることがある。例えば、磁極210及び／又は磁気ブリッジ313のサイズ、形状、及び／又は寸法を変更すると、モータ100の選択的性能特性を改善することができる。

10

【0097】

磁極210及び／又は磁気ブリッジ313のサイズ、形状、及び／又は寸法がモータ100の特性に及ぼす影響を示すために、以下にいくつかの実施形態を示す。モータ100の各実施形態の図面に、モータ100のトルク（即ち、コギングトルク及び逆起電力（逆EMF））の曲線を示す図面が続く。

【0098】

例えば、トルク及び／又は逆起電力は、巻線330（図6及び図7に示す）が非通電の場合に測定することができる。回転子200（図6及び図7に示す）の中心軸線110（図6及び図7に示す）に軸（図示しない）を組み込むことができる。測定時、けん引エンジンが回転子200を駆動し、軸を制御して所定速度で回転させることができる。従って、けん引エンジンは、軸に加わるトルクを検知することができる。追加的に及び／又は代替的に、コイル332（図6に示す）内の電流を測定することによって逆起電力を同時に取得することができる。トルク曲線及び逆起電力曲線は、選択歯部320に対する回転子200の回転角の関数として示される。

20

【0099】

図18は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。図18には、回転子200が複数の磁極210を含んで示され、各々の磁極210はエッジ領域211を有する。エッジ領域211は、中心軸線110から一定距離で配置することができる。図18に示すように、磁気ブリッジ210は溝部313Aを含むことができる。この実施形態では、エッジ領域211は、磁極210の円周方向外面に形成される。

30

【0100】

図19は、図18のモータ100のトルクを、回転子200の回転角の関数として示す例示的なグラフである。トルク曲線は、周期的な波形を有して示される。図19に示すように、モータ100には、領域400に局所的な最小トルク402がある。領域400での局所的な最小のトルク402は、起こり得るデッドポイントの可能性がある。デッドポイントは、トルク曲線に沿ったモータ100が運動を開始できない点と呼ぶことができる。デッドポイントは、少なくとも部分的に、半径方向の磁束密度が不十分であることに多分起因する。

【0101】

図20は、図18のモータ100の逆起電力を、回転子200の回転角の関数として示す例示的なグラフである。逆起電力曲線は、周期的な波形を有して示される。図20に示すように、モータ100には、領域401に局所的な最小逆起電力404がある。巻線330（図6に示す）によって発生する逆起電力と巻線330を通過する電流Iとの間の関係は、式(1)によって量子化することができる。

40

【0102】

$$U - E = i^* R + L (di/dt) \quad \text{式(1)}$$

Uは電源電圧、Eは逆起電力、iは巻線330を通過する電流、Lは巻線330のインダクタンス、Rは巻線330の抵抗、及びtは時間である。従って、(U - E)は領域401で有意な値とすることができます、急増する電流iをもたらす場合がある。急増する電流iは、大幅な熱発生及びエネルギー浪費につながるので望ましくない。

50

【0103】

図21は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。図21に示すように、エッジ領域／円周方向外面211を有する磁極210は、中心軸線110から不均一な距離で配置される。換言すれば、磁極210のエッジ領域211と中心軸線110との間の距離は、円周方向でエッジ領域211の中央部分からエッジ領域211の端部まで変動することができる。エッジ領域211と中心軸線110との間の距離は、エッジ領域211の中央部分からエッジ領域211の端部分まで減少して示される。その結果、空隙130は、エッジ領域211の中央部分でエッジ領域211の端部分よりも小さくすることができる。例えば、半径方向において、エッジ領域211の端部分の空隙130の幅とエッジ領域211の中央部分の空隙130の幅との比率は、5：1から1.5：1の範囲とすることできる。各磁極のエッジ領域211は、磁極210の中間の半径方向線に関して対称であることが好ましい。

10

【0104】

図22は、図21のモータ100のトルクを示す例示的なグラフである。図22では、領域400は単調であり、図19に示した局所的な最小部402を含まない。従って、図22は、磁極210の形状、サイズ、及び／又は寸法を調節することで、図19の可能性のあるデッドポイントを低減すること及び／又は除去できることを示す。デッドポイント除去は、磁極210の形状の変更により、空隙130（図21に示す）内の磁束密度が変化することに起因する可能性がある。

20

【0105】

図23は、図21のモータ100の逆起電力（逆EMF）を示す例示的なグラフである。図23に示すように、領域401に局所的な最小の逆起電力404が依然として存在する可能性がある。従って、磁極210の形状を図21に示した方法で調節したとしても電流*i*のピークは必ずしも除去されない場合がある。

30

【0106】

追加的に及び／又は代替的に、モータ100の特性は、磁気ブリッジ313の幾何形状によって影響を受けることがある。図24は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。図24に示すように、エッジ領域211は、中心軸線110からの距離を一定とすることができる。固定子300は、磁気ブリッジ313としてスロット313Dを形成することができる。

30

【0107】

図25は、図24のモータ100のトルクを示す例示的なグラフである。図25では、領域400は、図19に示す局所的な最小トルク402を有していない。従って、図25は、図24に示すスロット313Dを使用するといった、形状、サイズ、及び／又は寸法を調節することにより、図19で可能性のあるデッドポイントを低減すること及び／又は除去できることを示す。スロット313Dが図24に示す空隙130の磁束密度が増大するのでデッドポイントを除去することができる。この増大は、磁気ブリッジ313を変更する結果として、図24に示す固定子300の磁気抵抗が変化することに少なくとも部分的に起因する。

40

【0108】

図26は、図24のモータ100の逆起電力（逆EMF）を示す例示的なグラフである。図26に示すように、領域401は、図20に示す局所的な最小逆起電力404を含まない。従って、図24に示すスロット313Dの使用により、巻線330を通過する電流*i*の急激な上昇が低減及び／又は除去され、それによって逆起電力の曲線の平滑性が改善され、モータ100の動作時のコギング及び騒音を低減することができる。スロット313Dが図24に示す空隙130の磁束密度が増大するので局所的な最小逆起電力404を除去することができる。この増大は、磁気ブリッジ313を変更する結果として、固定子300（図24に示す）の磁気抵抗が変化することに少なくとも部分的に起因する。

【0109】

図27は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。磁極2

50

10のエッジ領域211は、図21に示す磁極210のエッジ領域211に関して前述した方法で可能になるように、中心軸線110からの距離を不均一にすることができる。固定子300は、磁気ブリッジ313としてスロット313Dを形成することができる。

【0110】

図27では、磁極210と第1の固定子部分310との間の空隙130は、エッジ領域211の中央部分からエッジ領域211の端部分まで増大することができる。エッジ領域211の中央部分と第1の固定子部分310との間の空隙130は、空隙130の最小部を形成することができる。

【0111】

図28は、図27のモータ100のトルクを示す例示的なグラフである。10図28では、領域400には図19に示す局所的な最小トルク402が存在しない。図28に示すトルク曲線は、図25に示すトルク曲線よりも滑らかである。従って、中心軸線110からの距離が不均一であるエッジ領域211の使用により、トルク曲線の平滑性が改善されるので、モータ100の動作時のコギング及び騒音を低減することができる。

【0112】

図29は、図27のモータ100の逆起電力(逆EMF)を示す例示的なグラフである。20図29に示すように、領域401には図20に示す局所的な最小の逆起電力404がない。従って、スロットを磁気ブリッジ313として使用することにより、巻線330を通過する電流iの急激な上昇を低減すること及び/又は除去することができる。さらに、図29の逆起電力は、図26のグラフに示す逆起電力よりも曲線が滑らかである。従って、中心軸線110からの距離が変動するエッジ領域211の使用により、逆起電力曲線の平滑性が改善され、モータ100の動作時のコギング及び騒音を低減することができる。

【0113】

図30は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。20回転子200は、回転子鉄心220及び複数の磁極210を含むことができる。磁極210は、例えば、回転子鉄心220の円周の周りに配置することができる。

【0114】

図30には、回転子鉄心220の表面に配置された磁極210が示される。30好都合には、回転子200の構成は単純である低成本とすることができる。所定の実施形態では、磁極210は、交互の極性配列で配置することができる。1又は2以上の磁極210は、半径方向に磁化することができる。

【0115】

本明細書に示したモータ100は、図1の従来のモータ10よりも優れた利点を有する。40図1には、モータ10が円周方向に不均一である円弧形状の磁極片18を有することが示される。例えば、回転子19の外径が一定であっても、回転子19と各々の磁極片18との間の空隙は、時計回りの方向で徐々に減少する。換言すれば、磁極片18の内側面は、回転子19の外面と同軸ではないので、各固定子磁極12及び/又は磁極片18に対応する空隙の幅は、円周方向で徐々に変化する。その結果、始動位置では、回転子19の各磁極の中間は、対応する固定子磁極12の中間からオフセットすることになる。巻線13が通電された場合、回転子19は、時計回りの方向に始動できるが、反時計回りの方向には始動できない。

【0116】

モータ10とは対照的に、モータ100は、第1の弓形領域311A、第2の弓形領域311B、及び中心軸線110に共通中心を有することができる回転子200を含む。磁極210のエッジ領域211は、中心軸線110の周りに同軸に配置することができる。従って、磁極210のエッジ領域211は、固定子300の第1の弓形領域311Aと効果的に同軸にすることができる。そのような幾何形状は、動作時のコギングを低減するので、振動及び騒音を低減することができる。さらに、選択歯部320に対する第2の弓形領域311Bの位置を調節することにより、モータ100は、2つの反対方向121、122(図7に示す)の両方に信頼性をもって始動することができ、これは、2つの反対方50

向の何れか一方のみに始動できるモータ10とは異なる。

【0117】

本明細書では、回転子200及び／又は磁極210は、説明目的のみのために固定子300内に配置して図示及び説明されるが、固定子300を部分的に及び／又は全体的に取り囲むことができる。図31は、代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な概略図である。図31では、回転子200及び／又は磁極210は、固定子300を取り囲んで示される。回転子200は、中心軸線110の周りに中心を置いた輪状とすることができる。固定子300は、少なくとも部分的に回転子200内に配置することができる。磁極210は、第1の固定子部分310に隣接して位置することができる。

【0118】

本開示に開示されたモータ100の特徴及び利点は、固定子300内に配置された回転子200を有するモータ100に制限されない。従って、本開示に開示されたモータ100の特徴及び利点は、図31のモータ100に等しく及び／又は同様に適用可能である。

【0119】

図32は、モータ100を含む実施形態の電気器具900を示す例示的な概略図である。図32に示すように、電気器具900は、モータ100によって駆動されるように構成された負荷910を含む。負荷910は、モータ100の回転運動を、電気器具900の利用を実現する運動に変換することができる。

【0120】

随意的に、負荷910は、モータ100によって駆動される軸912を含む。軸912は、中心軸線110の位置で回転子200（図3に示す）に直接連結することができる。追加的に及び／又は代替的に、軸912は、回転子200の回転を軸912に伝達するために、例えば1又は2以上の歯車及び／又は他の適切な機械的接続部を介して回転子200へ間接的に連結される。

【0121】

図32に示すように、負荷910は回転機器914を含むことができ、回転機器914は、モータ900に連結されて回転運動を生成するためにモータ100によって駆動される。回転機器914は、モータ900に直接及び／又は図32に示すように軸912を介して連結することができる。電気器具900は、回転機器914の形状、サイズ、寸法、材料、及び／又は機能に基づいて、モータ100の動作時に所定の仕事を行なうことができる。例示的な電気器具900は、乾燥機、巻上げシャッタ、窓昇降機、動力工具、又はこれらの組み合わせを含むことができる。

【0122】

電気器具900は、図32に、モータ100を駆動するための随意的なモータコントローラ930を含んで示される。例えば、モータコントローラ930は、電気信号を発生すること及び／又は電気信号をモータ100の巻線330（図3に示す）に伝達して巻線330を励起することができる。モータコントローラ930は、1又は2以上の汎用マイクロプロセッサ（例えばシングル及び／又はマルチコアプロセッサ）、特定用途向け集積回路、特定用途向け命令セットプロセッサ、物理特性処理ユニット、ディジタル信号処理ユニット、コプロセッサ、ネットワーク処理ユニット、音響機器処理ユニット、暗号化処理ユニット、及び／又は同様なものを含むことができる。モータコントローラ930は、任意の適切な有線及び／又は無線通信技術によってモータ100に接続することができる。

【0123】

図33は、モータ100を含む実施形態の電気器具900を示す例示的な概略図である。図33に示す回転機器914は、所定の形状、サイズ、及び／又は寸法のブレードを含むことができる。回転機器914は軸に取り付けられ、モータ100によって駆動されて流体（図示しない）を移動させるための回転運動を生じることができる。

【0124】

流体は、気体、液体、紛体、又はその組み合わせを含む。モータ100は、電気器具900の用途に基づいて、回転機器914を駆動して、流体を攪拌すること、混合すること

10

20

30

40

50

、方向的に移動させること、及び／又は放出することができる。回転機器 914 は、制限なく、流体に追加的な及び／又は代替的な作用を及ぼすことができる。随意的に、電気器具 900 は、回転機器 914 及び／又は流体を少なくとも部分的に収納するためのチャンバ 940 を含むことができる。例示的な電気器具 900 は、ガスポンプ、排水ポンプ、医療ポンプ、食器洗浄機、洗濯機、換気ファン、ヘアドライヤ、レンジフード、真空掃除機、圧縮機、排気ファン、冷蔵庫又はその組み合わせを含むことができる。

【0125】

図 34 は、モータ 100 を動作させるための実施形態の方法 1000 を示す最上位の例示的なフローチャートである。固定子 300 に対する回転子 200 の位置は、ステップ 1100 で検出することができる。回転子 200 の位置は、例えば、回転子 200 に関連する選択磁極 210 の極性を検出することによって検出できる。ホールセンサ 390 (図 10 に示す) は、隣接する磁極 210 の極性を検出することができる。

【0126】

固定子 300 は、ステップ 1200 で、回転子 200 の検出位置に基づいて通電される。例えば、固定子 300 は、ステップ 1200 で、回転子 200 の検出位置に基づく電気信号によって通電することができる。固定子 300 に対して回転子 200 の選択方向での移動を開始させるために、電気信号を固定子 300 に適用することができる。移動方向は、電気信号の極性を逆にすることによって変更できる。通電することは、巻線 330 に電流及び／又は電圧を供給することを含むことができる。電流は、ステップ 1100 における回転子 200 の検出位置、及び検出方向に基づく極性を有することができる。

【0127】

本明細書に説明したように、モータ 100 は、方向 121、122 (図 7 に示す) の何れでも始動するように構成できる。方向 121 又は方向 122 の何れで始動するかは、電気信号の極性によって制御することができる。電気信号の極性を逆にすることにより、モータ 100 に逆方向の移動を開始させることができる。従って、方向が選択されかつ選択磁極 210 の極性が検出された場合、電気信号の極性はそれに応じて決定され、モータ 100 に供給することができる。

【0128】

例えば、通電することは、選択磁極 210 と、選択磁極 210 に対して時計回りの方向 121 で直下流の歯部 320 との間に吸引力を発生させることを含み、それによって回転子 200 が時計回りの方向 121 の移動を開始する。

【0129】

別の実施例において、通電することは、選択磁極 210 と、選択磁極 210 に対して反時計回りの方向 121 で直下流の歯部 320 との間に吸引力を発生させることを含み、それによって回転子 200 が反時計回りの方向 121 の移動を開始する。

【0130】

従来のモータ 10 の巻付けプロセスには往復式シャトル巻回機が必要とされるので、モータ 100 を製造するための改善された方法が必要である。図 35 は、モータ 100 を作るための実施形態の方法 2000 を示す最上位の例示的なフローチャートである。図 35 を参照すると、固定子 300 はステップ 2100 で組み立てることができ、回転子 200 はステップ 2200 にて組み立てができる。回転子 200 を作る例示的なプロセスは、円周を備える回転子鉄心 220 を形成すること、回転子鉄心 220 の円周の周りに少なくとも 1 つの磁極 210 を配置することを含むことができる。磁極 210 は、回転子鉄心 220 の表面に取り付けること及び／又は回転子鉄心 220 に部分的に埋め込むことができる。例えば、埋め込まれた磁極 210 の表面は、回転子鉄心 220 の表面と同一平面とすることができます。

【0131】

回転子 200 は、ステップ 2300 で、第 1 の固定子部分 310 及び第 2 の固定子部分 340 内に配置することができる。例えば、回転子 200 は、第 1 の固定子部分 310 内に収容すること、第 1 の固定子部分 310 及び第 2 の固定子部分 340 内に配置すること

10

20

30

40

50

、及び／又は同心的に配列することができる。

【0132】

図35には、ステップ2100～2300を連続した順番で行なうことが示されるが、ステップ2100～2300は任意の順番で行なうことができる。追加的に及び／又は代替的に、ステップ2100～2300のうちの2つ又はそれ以上は同時に行なうことができる。

【0133】

図36は、代替的な実施形態の方法2000を示す例示的なフローチャートである。図37は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。図37のモータ100は、図36の方法2000を用いて作ることができる。方法2000は、図36及び図37の両方を用いて説明される。10

【0134】

図36によれば、巻線330は、ステップ2111にて選択歯部320に巻き付ける。図37に示すように、第1の固定子部分310は、内側固定子部分とすることができます。歯部320は、第1の端領域321及び第2の端領域322を有することができる。図37には、モータ100の歯部320が、第2の固定子部分340と一緒に形成されて示される。巻線330は、モータ100の1又は2以上の歯部320の周りに、図6に関して前述した方法で巻くことができる。隣接する各歯部320の間に十分な空間が存在するので、巻線330は、歯部320へ容易に巻き付けることができる。それによって、巻線330を製造する難しさを好都合に低減できる。20

【0135】

図36では、歯部320は、ステップ2112で選択固定子部分に組み付けて固定子300を形成する。選択固定子部分は、第1の固定子部分310及び／又は第2の固定子部分340を含むことができる。

【0136】

1つの実施例において、図37に示すように、歯部320が組み付けられる選択固定子部分は、第1の固定子部分310を含むことができる。図37のモータ100は、第1の固定子部分310を第2の固定子部分340内に収容することによって組み立てることができる。歯部320は、第1の端領域321を介して第1の固定子部分310に取り付けて固定子300を形成することができる。30

【0137】

別の実施例において、少なくとも1つの歯部320は、第1の固定子部分310及び第2の固定子部分340の両方とは別々に形成することができる。図38は、別の代替的な実施形態のモータ100を示す例示的な詳細図である。図38に示すように、少なくとも1つの歯部320は、第1の固定子部分310及び第2の固定子部分340の両方と別体とすることができます。換言すれば、少なくとも1つの歯部320は、第1の固定子部分310及び第2の固定子部分340の両方に対して別個に形成することができる。

【0138】

その場合、ステップ2111における巻付けは、歯部320の周りに巻線330を巻き付けることを含むことができる。歯部320の第1の端部分及び第2端部分321、322は、各々、第1の固定子部分310及び第2の固定子部分340から分離することができる。巻線330は、二重フライ巻回機を用いて、歯部320に巻き付けることができる。好都合には、巻付けプロセスの効率を改善できる。40

【0139】

ステップ2112における組み立ては、第1の固定子部分310を第2の固定子部分340内に収容すること、歯部320の第1の端部分及び第2の端部分321、322をそれぞれ第1の固定子部分310及び第2の固定子部分340に取り付けることを含むことができる。すなわち、巻線330を歯部320に巻き付けた後、歯部320は、第1の固定子部分310及び第2の固定子部分340に連結することができる。

【0140】

50

30

50

図36には、ステップ2111～2112を連続する順番で行なうことが示されるが、ステップ2111～2112は、任意の順番で及び／又は同時に行なうことができる。ステップ2111及び／又はステップ2112は、1又は2以上のプロセスに分けることができる。例えば、歯部320は、第1の固定子部分310を取り付けることができる。巻線330は、歯部320の周りに巻き付けることができる。次いで、巻線付きの歯部320は、第2の固定子部分340を取り付けることができる。

【0141】

図39A～図39Eは、別の代替的な実施形態の方法2000による例示的な固定子300の組み立てを示す例示的な詳細図である。図39Aには第1の固定子部分310が示される。図39Aに示すように、歯部320は、第1の固定子部分310に連結されここから延びている。換言すれば、歯部320は、第1の固定子部分310と一体的に形成することができる。

10

【0142】

固定子300は、磁気ブリッジ313として複数の開口313Bを形成することができる。しかしながら、磁気ブリッジ313は、制限なく、図12～図17を参照して説明した方法で、他の選択形状を含むことができる。従って、方法2000は、随意的に、磁気ブリッジ313を第1の固定子部分310上に形成するステップ(図示しない)を含むことができる。例えば、磁気ブリッジ313を形成するステップは、第1の固定子部分310に、例えばドリルで穴を開けることによって開口313Bを形成するステップを含むことができる。

20

【0143】

図39Bには例示的なボビン350が示される。ボビン350は、図39Aに示す歯部320を受け入れるための1又は2以上の開口部350Aを定めることができる。例示的なボビン350は、非磁性体で作ることができる。ボビン350は、固定子300とは別個に形成することができる。図39Bには、ボビン350が一体構造で示される。図39Bのボビン350は、第1の固定子部分310に連結し及び／又は1又は2以上の歯部320を受け入れることができる。

【0144】

図39Cは、第1の固定子部分310と一体に形成されかつボビン350が組み込まれた歯部320を示す。図39Cに示すように、第1の固定子部分310は、ボビン350によって受け入れることができる。巻線330は、ボビン350の上に及び／又はその周りに巻き付けることができる。例えば、巻線330は、二重フライ巻回機を用いてボビン350に巻き付けることができる。それによって、巻線330を製造する効率を好都合に改善できる。

30

【0145】

歯部320を取り囲むボビン350の幾何形状により、巻線330を容易に巻き付けることを保証できる。随意的に、ボビン350は、巻線330を歯部320から絶縁するために絶縁材で作ることができる。巻線330は、ボビン350の周りに巻き付けて巻線組立体331を形成する。

【0146】

図39Dには、例示的な第2の固定子部分340が示される。図39Dの第2の固定子部分340は一体構造である。第2の固定子部分340は、歯部320(図39Cに示す)に所定の方法によって取り付けるために、協働回り止め341を含むことができる。換言すれば、協働回り止め341は、歯部320の第2の端部分322(図39Aに示す)と協働するために使用できる。

40

【0147】

図39Eに示すように、巻線組立体331は、第2の固定子部分340に組み付けることができる。第2の端領域322は、協働回り止め341に取り付けることができる。こうして、歯部320は、第2の固定子部分340に結合して組み付けることができる。

【0148】

50

図40は、モータ100を作るための実施形態の方法2000を示す例示的なフローチャートである。図41A～図41Cは、図40の代替的な実施形態の方法2000によるモータ100の組み立てを示す例示的な詳細図である。方法2000は、図40及び図41A～図41Cを参照して説明される。図40は、ステップ2121～2122を連続する順番で行うことを示すが、ステップ2121～2122は、任意の順番及び／又は同時に進行なうことができる。

【0149】

図40に示すように、巻線330は、ステップ2121で歯部320の周りに巻き付けることができる。歯部320は、少なくとも1つのセグメント化された固定子部分に連結することができる。セグメント化された固定子部分は、図41Cに集合的に示す第1の固定子部分及び第2の固定子部分310、340の少なくとも一方を含む。換言すると、第1の固定子部分及び第2の固定子部分310、340は、セグメント化することができる。例えば、セグメント化することは、円周方向にセグメントすることを含む。セグメント化された固定子部分は複数のセグメントを含むことができ、その少なくとも1つは円弧形状とすることができます。

10

【0150】

図41Aには、歯部320が、第1の端領域321を介して第1の固定子部分310の第1のセグメント315Aと一緒に形成され、さらに第2の端領域322を介して第2の固定子部分310の第1のセグメント342Aに連結されて示される。

20

【0151】

図41Bに示すように、歯部320は、ボビン350に組み付けることができる。巻線330は、ボビン350に巻き付けて巻線組立体331を形成することができる。例えば、巻線330は、二重フライ巻回機を用いて、ボビン350に巻き付けることができる。それによって、巻線330を製造する効率を好都合に改善できる。

【0152】

ボビン350は、複数のボビンセグメントにセグメント化することができる。図41Bには、選択されたボビンセグメント351Aが歯部320に組み付けられて示される。

30

【0153】

第1のセグメントは、ステップ2122にてセグメント化した固定子部分の第2のセグメントに組み付けて固定子300を形成することができる。図41Cに示すように、複数の巻線組立体331は、第2の固定子部分340の各セグメントを連結することによって組み立てられる。換言すれば、第2の固定子部分340を形成するために、第2の固定子部分340の第1のセグメント342Aと第2の固定子部分340の第2のセグメント342Bとを組み立てることができる。第1のセグメント及び第2セグメント342A、342Bは、溶着及び／又は従来の機械的接続構造によって互いに固定的に連結することができる。例示的な機械的接続構造は、協働回り止めを含むことができる。図41Cには、楔形の凹部に係合した楔形の突起を含む協働回り止め343が示される。

【0154】

第1の固定子部分310の第1のセグメント315Aと第2のセグメント315Bとは、第1の固定子部分310を形成することができる。第1の固定子部分310は、連続する構造又は図41Cに示すように連続しない構造を備えることができる。スロット313Dは、第1のセグメント315Aと第2セグメント315Bとの間に形成することができる。

40

【0155】

図41Cには、回転子200が磁極210を含んで示される。磁極210は、図18及び図24に示した回転子200を参照して前述した方法で提供される、中心軸線110からの距離が不均一のエッジ領域211を有することができる。

【0156】

図42には、回転子200が磁極210を含んで示され、磁極210は、図21及び図27に示した回転子200を参照して前述した方法で提供される、中心軸線110からの

50

距離が均一のエッジ領域 211 を有する。

【0157】

図41C及び図42に示すように、隣接する歯部320の間の空間は、巻線330を歯部320に巻き付け後、第1のセグメント及び第2セグメント342A、342Bを組み立てるので、巻線330によって好都合にほぼ完全に充填できる。

【0158】

図41A～図41C及び図42のモータ100とは対照的に、図1のモータ10では、フライヤー等の巻線工具が通過するために空間を部分的に確保する必要があるので、隣接する歯15の間の空間は巻線13によって部分的に充填されるだけである。

【0159】

好都合には、方法2000を使用して、歯部320を作るための材料を完全に利用することができる。また、歯部320を作るのに必要な材料が少なくなる。巻線330は、二重フライ巻回機を用いて歯部320に巻き付けることができる。好都合には、巻線330の巻付け効率を改善できる。

10

【0160】

第1の固定子部分310及び／又は第2の固定子部分340は、制限なく、任意の方法でセグメント化することができる。図41Aに示すように、第1のセグメント315A、342Aは、歯部320に対して対称とすることができる。1つの実施形態では、第1のセグメント315A、342Aの少なくとも一方は、歯部320に対して非対称とすることができる。

20

【0161】

図43Aから図43Cは、別の代替的な実施形態の方法2000によるモータ100の組み立てを示す例示的な詳細図である。図43Aに示すように、歯部320の第1の端部分及び第2の端部分321、322は、それぞれ第1の固定子310の第1のセグメント315A、及び第2の固定子部分340の第1のセグメント342Aに結合することができる。第2の固定子部分340の第1のセグメント342Aは、歯部320に対して非対称に示される。

20

【0162】

図43Bに示すように、巻線組立体331は、巻線330を巻き付けた後に形成することができる。歯部320は、ボビン350のボビンセグメント351Aに収容することができる。巻線330は、ボビンセグメント351Aに巻き付けることができる。十分な空間がボビンセグメント351Aの周りに存在するので、巻線330は、ボビンセグメント351Aに容易に巻き付けることができる。それによって、巻線330を製造する難しさを好都合に低減できる。1つの実施例では、巻線330は、二重フライ巻回機を用いてボビンセグメント351Aに巻き付けることができる。それによって、巻線330を製造する効率を好都合に改善できる。

30

【0163】

図43Cに示すように、4つの巻線組立体331は、モータ100を形成するために、協働回り止め343を介して組み立てることができる。4つの巻線組立体331は、図43Cに説明目的で示される。モータ100は、制限なく、任意の所定数の均一な及び／又は異なる巻線組立体331を組み立てることによって形成することができる。

40

【0164】

従って、図43A～図43Cに示すように、方法2000を使用することによって、歯部320を作るための材料を完全に利用することができる。従って、歯部320を作るのに必要な材料が少なくなる。巻線330は、二重フライ巻回機を用いて歯部320に巻き付けることができる。巻線330の巻付け効率を好都合に改善できる。

【0165】

1つの実施例において、セグメント化された固定子部分は、第1の固定子部分310を含むことができる。第1の固定子部分310はセグメント化することができる。第2の固定子部分340は一体構造とすることができます。図44A～図44Fは、別の代替的な実

50

施形態の方法 2000 によるモータ 100 の組み立てを示す例示的な詳細図である。図 44A には、歯部 320 が、第 1 の固定子部分 310 の第 1 のセグメント 315A に結合された第 1 の端領域 321 と、第 2 の固定子部分 340 から分離した第 2 の端領域 322 を有して示される。

【0166】

図 44B にはボビンセグメント 351A が示される。ボビンセグメント 351A は、巻線 330 を巻き付ける（図 44D に示す）前に、図 44A の歯部 320 に組み付けることができる。

【0167】

図 44C には、歯部 320 をボビンセグメント 351A に組み付けできることが示される。ボビンセグメント 351A は、歯部 320 を受け入れると共に、随意的に歯部 320 を巻線 330（図 44D に示す）から絶縁することができる。

【0168】

図 44D には、巻線 330 をボビンセグメント 351A 及び歯部 320 に巻き付けて、巻線組立体 331 を形成することが示される。複数の巻線組立体 331 が形成できる。1 つの実施例では、巻線 330 は、二重フライ巻回機を用いて、ボビンセグメント 351A に巻き付けることができる。それによって、巻線 330 を製造する効率を好都合に改善できる。

【0169】

図 44E には、第 2 の固定子部分 340 が一体構造で示される。随意的に、第 2 の固定子部分 340 は、歯部 320 を取り付けるために 1 又は 2 以上の協働回り止め 341 を含むことができる。

【0170】

図 44F に示すように、4 つの巻線組立体 331 は、それぞれの協働回り止め 341 を介して第 2 の固定子部分 340 に取り付けることができる。すなわち、ステップ 2122（図 40 に示す）は、固定子 300 を形成するために、歯部 320 の第 2 の端部分 322 を第 2 の固定子部分 340 に取り付けることを含むことができる。

【0171】

図 45A ~ 図 45F は、別の代替的な実施形態の方法 2000 によるモータ 100 の組み立てを示す例示的な詳細図である。図 45A には、歯部 320 が、第 1 の固定子部分 310 の第 1 のセグメント 315A と一緒に形成された第 1 の端領域 321、及び第 2 の固定子部分 340 と分離した第 2 の端領域 322 を有して示される。

【0172】

図 45B にはボビン 350 が示される。図 45B のボビン 350 は、一体構造とすることができる。ボビン 350 は、固定子 330 全体にわたって巻線 330 を歯部 320 から随意的に絶縁することができる。

【0173】

図 45C には、複数の歯部 320 がボビン 350 み組み付けできることが示される。従って、ボビン 350 は、複数の歯部 320 を受け入れるための構造を提供することができる。

【0174】

図 45D は、ステップ 2121（図 40 に示す）で、ボビン 350 及び歯部 320 に巻線 330 を巻き付けて、巻線組立体 331 を形成することを示す。ボビン 350 は、巻線 330 を歯部 320 から絶縁することができる。巻線組立体 331 が形成できる。1 つの実施例では、巻線 330 は、二重フライ巻回機を用いてボビン 350 に巻き付けることができる。それによって、巻線 330 を製造する効率を好都合に改善できる。

【0175】

図 45E には、第 2 の固定子部分 340 が一体構造で示される。随意的に、第 2 の固定子部分 340 は、歯部 320 を任意の従来の方法で取り付けるために適切な構造を含むことができる。例えば、図 45E に示すように、第 2 の固定子部分 340 は、歯部 320 を

10

20

30

40

50

取り付けるために 1 又は 2 以上の協働回り止め 341 を含むことができる。

【0176】

図 45F に示すように、巻線組立体 331 は、それぞれの協働回り止め 341 を介して第 2 の固定子部分 340 に取り付けることができる。すなわち、ステップ 2122 (図 40 に示す) は、歯部 320 の第 2 の端部 322 を第 2 の固定子部分 340 に取り付けて、固定子 300 を形成することを含むことができる。

【0177】

実施形態において、セグメント化された固定子部分は、セグメント化された第 2 の固定子部分 340 を含むことができる。換言すれば、第 2 の固定子部分 340 はセグメント化できる。追加的に及び / 又は代替的に、第 1 の固定子部分 310 は、一体的な及び / 又はセグメント化された構造とすることができます。図 46A ~ 図 46C は、別の代替的な実施形態の方法 2000 によるモータ 100 の組み立てを示す例示的な詳細図である。図 46A では、巻線 330 はボビン 350 に巻き付けることができる。ボビン 350 は、巻線 330 を歯部 320 (図 2 に示す) から絶縁することができる。例えば、歯部 320 は、ステップ 2121 (図 40 に示す) での巻き付けの前にボビン 350 によって囲むことができる。第 2 の固定子部分 340 は、第 1 のセグメント及び第 2 のセグメント 342A、342B を含むことができる。空隙 344 は、第 1 のセグメント 342A と第 2 のセグメント 342B との間に形成できる。空隙 344 は、巻線 330 を容易に巻付けることを可能にする十分なサイズ、形状、及び / 又は寸法とすることができます。

10

【0178】

図 46B には、第 2 の固定子部分 340 を組み立てるための例示的な充填チップ 346 が示される。充填チップ 346 は、固定子 300 の材料と同じ及び / 又は異なる材料で作ることができる。例えば、充填チップ 346 及び / 又は固定子 300 の少なくとも一部は、モータ 100 の軸方向に積み重ねたケイ素鋼板のような、複数の磁気的伝導性積層体で作ることができる。例えば、図 46B の充填チップ 346 は、楔形の突起 348A を含んで示される。

20

【0179】

ステップ 2122 (図 40 に示す) における組み立ては、第 2 の固定子部分 340 の第 1 のセグメント 342A を第 2 の固定子部分 340 の第 2 のセグメント 342B に対して、それらの間の空隙 344 を充填することによって連結して、第 2 の固定子部分 340 を形成することを含むことができる。図 46C に示すように、第 1 のセグメント 342A は、楔形の凹部 348B を含むことができる。充填チップ 346 は、空隙 344 を充填するために、第 1 のセグメント及び第 2 セグメント 342A、342B と協働することができる。

30

【0180】

図 47A から図 47C は、別の代替的な実施形態の方法 2000 によるモータ 100 の組み立てを示す例示的な詳細図である。図 47A に示す実施例において、巻線 330 はボビン 350 の周りに巻き付けることができる。空隙 344 は、第 1 のセグメント 342A と第 2 のセグメント 342B との間に形成することができる。空隙 344 は、巻線 330 を容易に巻付けるのを可能とするのに十分なサイズ、形状、及び / 又は寸法とすることができます。

40

【0181】

図 47B には、第 2 の固定子部分 340 を組み立てるための例示的な充填チップ 346 が示される。充填チップ 346 は楔形の凹部 349A を含むことができる。

【0182】

図 47C に示すように、第 1 のセグメント 342A は、楔形の突起 349B を含むことができる。このように、充填チップ 346 は、空隙 344 を充填するために、第 1 のセグメント及び第 2 のセグメント 342A、342B と協働することができる。

【0183】

追加的に及び / 又は代替的に、第 1 のセグメント及び第 2 セグメント 342A、342B

50

Bは、任意の他の方法を用いて連結することができる。例えば、第1のセグメント342Aと第2のセグメント342Bとは、それらの間に空隙344がなく接触することができる。第1のセグメント及び第2のセグメント342A、342Bは、充填チップ346を使用する必要はなく、任意の従来方式によって互いに固定的に連結することができる。例示的な方法は、リベット留め、溶着、重ね溶着、及び／又は同様なものを含むことができる。

【0184】

図48は、モータ100を作る実施形態の方法2100を示す例示的なフローチャートである。図48に示すように、巻線330は、ステップ2131で、歯部320の周りに巻き付けることができる。歯部320は、第1の固定子部分及び第2固定子部分310、340にそれぞれ結合される第1の端領域及び第2端領域321、322を含むことができる。第1の固定子部分及び第2の固定子部分310、340の少なくとも一方は、調節可能な形状とすることができます。第1の固定子部分及び第2の固定子部分310、340の少なくとも一方は、巻付けを可能にするために及び／又は促進するために、その間に空隙316(図49Aに示す)がある複数の分離したセグメントを含むことができる。空隙316は、ステップ2131における巻付け後に、ステップ2131で調節可能な形状を調節することで縮小され、固定子300を形成する。図48には、ステップ2131～2132が連続する順番で行なわれることを示すが、ステップ2131～2132は、任意の順番で及び／又は同時に行なうことができる。

10

【0185】

1つの実施例において、第2の固定子部分340は、調節可能な形状とすることができます。図49Aから図49Cは、代替的な実施形態の方法2100によるモータ100の組み立てを示す例示的な詳細図である。図49Aに示すように、第2の固定子部分340は、調節可能な形状とすることができます。追加的に及び／又は代替的に、第1の固定子部分310及び第2の固定子部分340は、セグメント化することができます。歯部320は、第1の固定子部分310の第1のセグメント315Aに接続される第1の端領域321と、第2の固定子部分340の第1のセグメント342Aに接続される第2の端領域322とを有することができる。第2の固定子部分340は、第1のセグメント315Aと第2セグメント315Bとの間の空隙316を増大されるために、折り返す及び／又は折り曲げることができる。空隙316が十分に大きい場合には、ステップ2131(図48に示す)での巻付けがより容易になる。

20

30

【0186】

図49Aは、第2のセグメント342Bに対して折り返すこと、枢動させること、及び／又は回転させることを可能にしながら、第2のセグメント342Bに接続できる第1のセグメント342Aを示す。換言すると、第1のセグメント342Aと第2のセグメント342Bとは調節可能に連結することができます。例えば、第2の固定子部分340は、金属のような延性材料で作ることができます。従って、延性材料により、第1のセグメント342Aと第2のセグメント342Bとの間の相対移動が可能になる。

【0187】

図49Bには、歯部320を巻線330から絶縁するために、歯部320(図2に示す)に組み付けられたボビンセグメント351Aが示される。巻線330は、ステップ2131(図48に示す)で歯部320の周りに巻き付けて巻線組立体331を形成することができる。

40

【0188】

図49Cには、固定子300を形成するために組み立てた2つの巻線組立体331が示される。第2の固定子部分340の調節可能な形状は、第1の固定子部分310の第1のセグメント315Aと第2のセグメント315Bとの間の空隙316を縮小するために調節することができます。選択された巻線組立体331は、第2の固定子部分340の第3のセグメント及び第4のセグメントを342C、342Dを含むことができる。2つの巻線組立体331は、任意の適切な方法で互いに組み付けることができる。例えば、第2のセ

50

グメント及び第3のセグメント315B、315Cは、任意の従来の方法で連結することができる。図41Cに示すように、第2のセグメント及び第3のセグメント315B、315Cは、それぞれ互いに協働する形状とすることができます。換言すると、第2のセグメント342Bと第3のセグメント342Cとは、協働回り止め341によって連結することができる。追加的に及び／又は代替的に、第2のセグメント315Bと第3のセグメント315Cとは、溶着等の接合技術によって互いに協働することができます。

【0189】

図50Aから図50Cは、別の代替的な実施形態の方法2100によるモータ100の組み立てを示す例示的な詳細図である。図50Aに示すように、第1の固定子部分310は、調節可能な形状とすることができます。追加的に及び／又は代替的に、第1の固定子部分310はセグメント化できる。随意的に、第2の固定子部分340は一体構造体を含むことができる。歯部320は、第1の固定子部分310の第1のセグメント315Aに結合された第1の端領域321と、第2の固定子部分340に結合された第2の端領域とを有することができる。

10

【0190】

第1のセグメント315Aは、第1のセグメント315Aと第2セグメント315Bとの間の空隙316を増大させるために、折り返すこと及び／又は折り曲げることができる。例えば、第1のセグメント315Aは、破損することなく形状が変化可能な材料で作ることができます。例えば、第1のセグメント315Aは、金属のような延性材料で作ることができます。こうして、延性材料により、第1のセグメント315Aは、外部から加わる機械的な力の下で破損することなく形状を変更することが可能になる。追加的に及び／又は代替的に、第1のセグメント315Aは、互いに折り返すこと、枢動すること、及び／又は回転することが可能となるように、回転可能に連結された2つの副セグメントで作ることができます。図50Aに示すように、第2の弓形領域311Bは凹部を含むことができ、第1のセグメント315Aは凹部で折り返すことができる。空隙316が十分に大きい場合には、巻付けがより容易になる。

20

【0191】

図50Bは、ボビンセグメント351Aが、歯部320（図50Aに示す）に組み付け可能であることを示す。巻線330は、ステップ2131（図48に示す）で歯部320の周りに巻き付けることができる。

30

【0192】

図50Cには、図48のステップ2132に関して説明したように、第1の固定子部分310の調節可能な形状が、第1の固定子310の隣接する第1のセグメント315Aと第2のセグメント315Bとの間の空隙316が縮小する調節されて示されている。

【0193】

開示した実施形態は、様々な修正及び選択的な形態を可能にすることができます、それらの具体的な実施例は、図面に例示的に示されかつ明細書に詳細に説明される。しかしながら、開示された実施形態は、開示された具体的な形態又は方法に制限されず、むしろ開示された実施形態は、修正物、均等物、及び代替物を含むことを理解されたい。

40

【符号の説明】

【0194】

100 モータ

110 中心軸線

130 空隙

200 回転子

210 磁極

220 回転子鉄心

221 エッジ領域

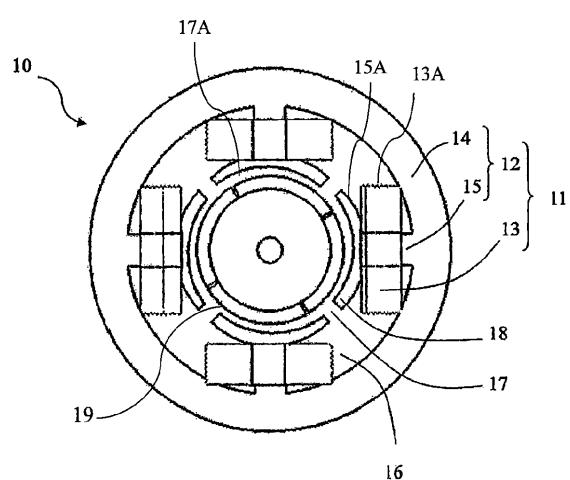
230A 第1の表面

300 固定子

50

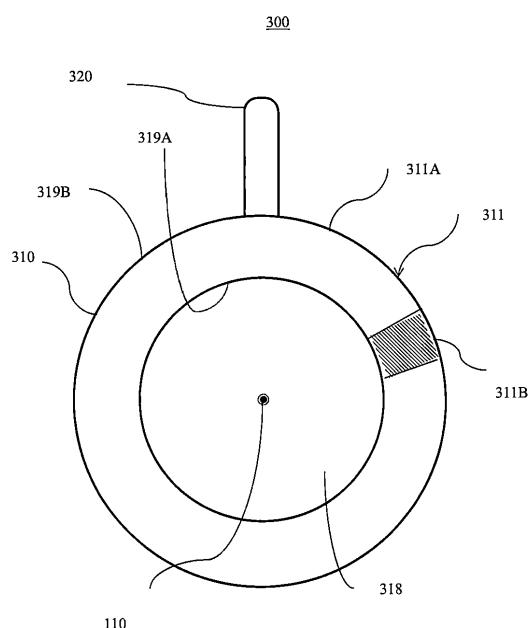
3 1 0 第1の固定子部分
 3 1 1 A 第1の弓形領域
 3 1 1 B 第2の弓形領域
 3 1 8 チャネル
 3 2 0 齒部
 3 3 0 卷線

【図1】

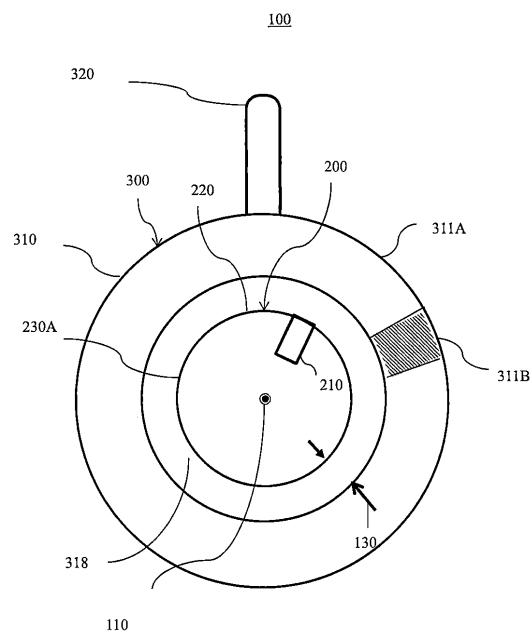


(従来技術)

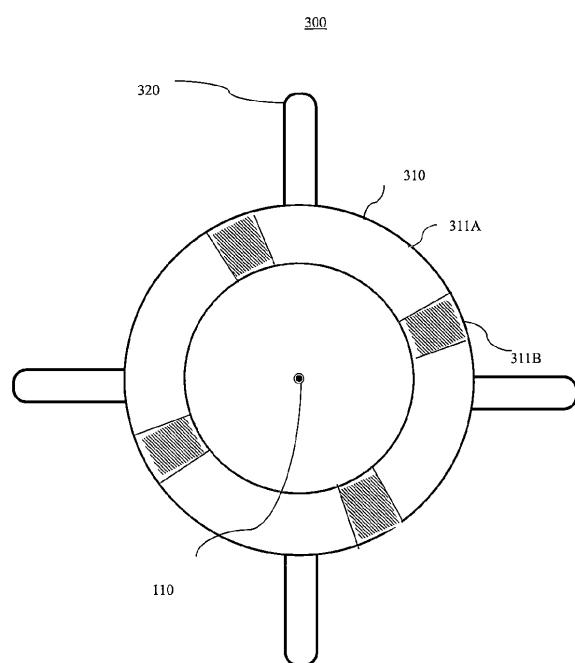
【図2】



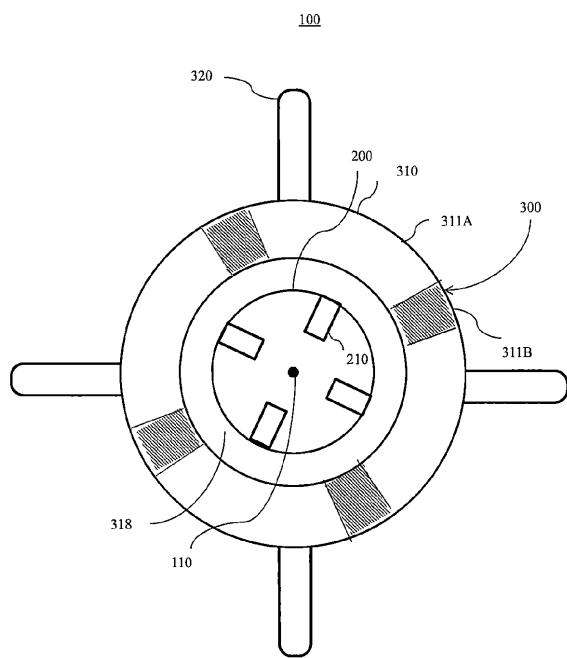
【図3】



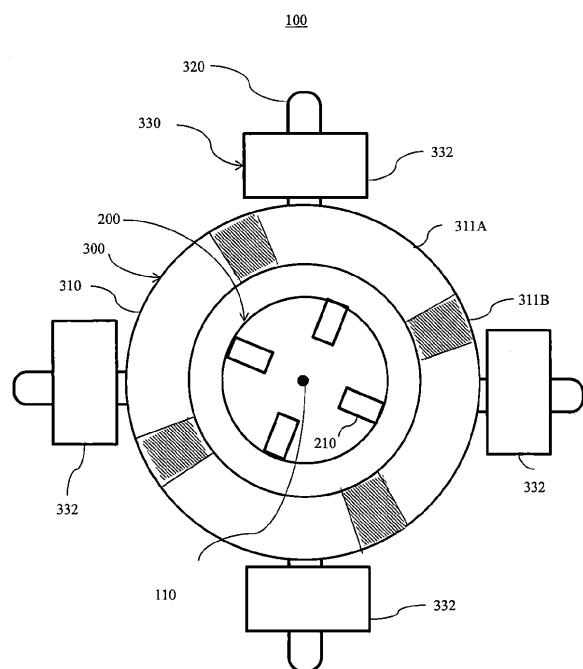
【図4】



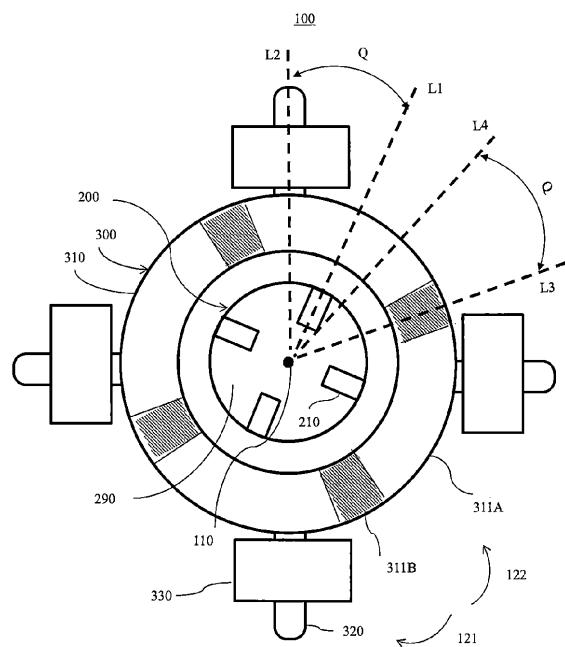
【図5】



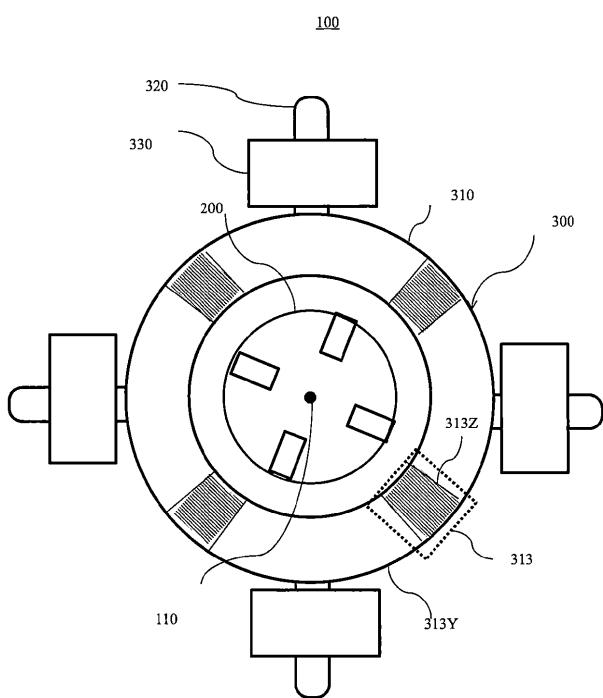
【図6】



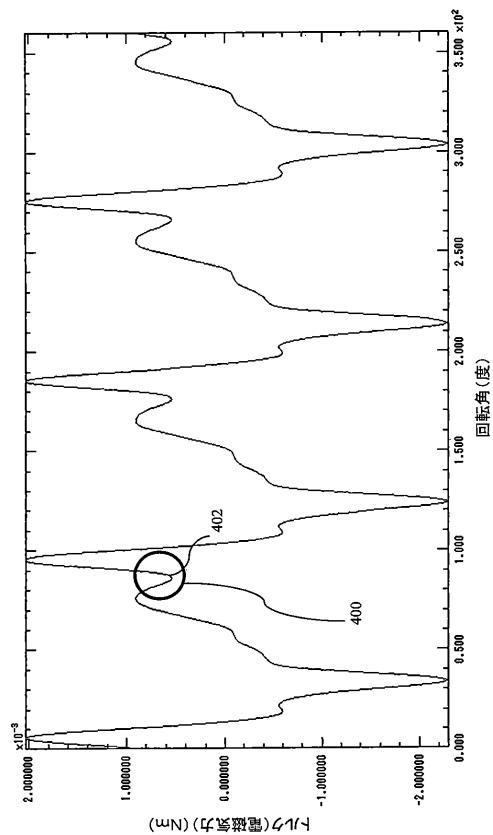
【図 7】



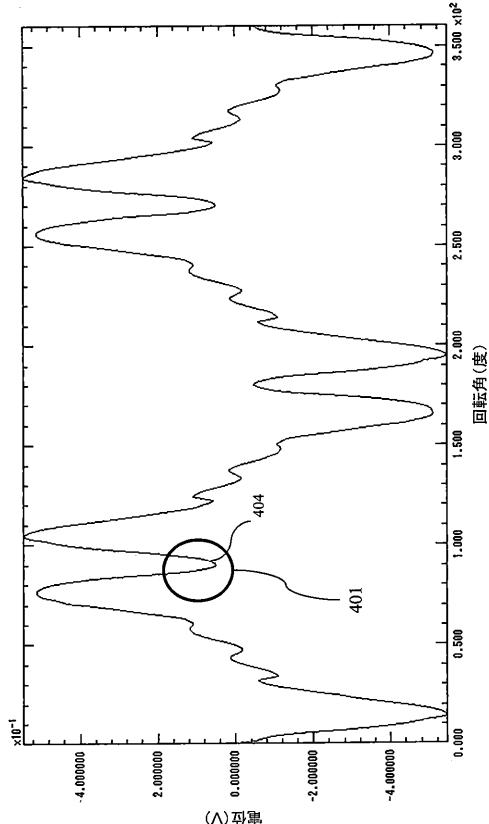
【図 11】



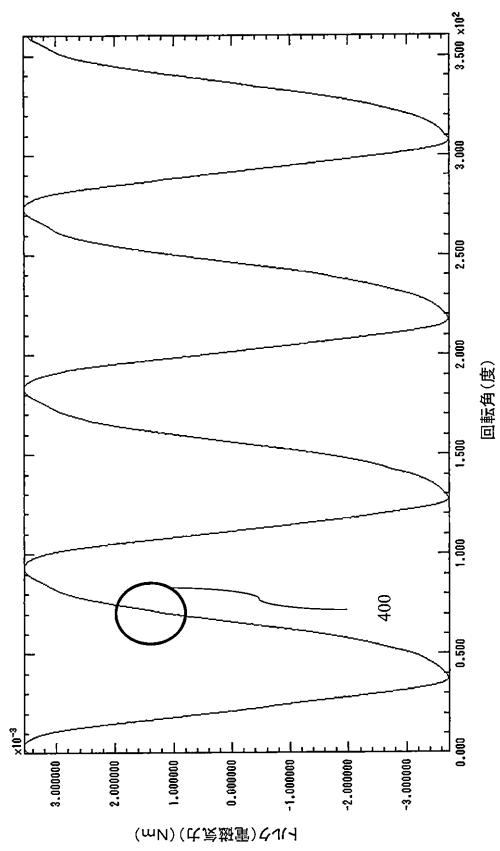
【図 19】



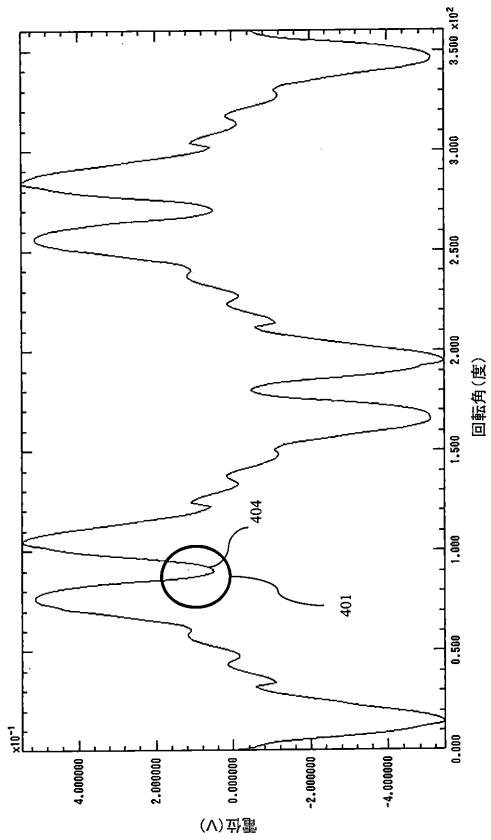
【図 20】



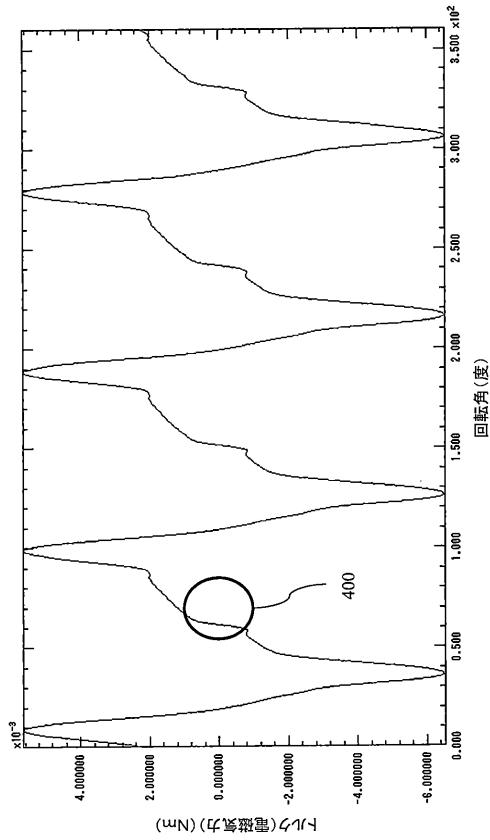
【図 2 2】



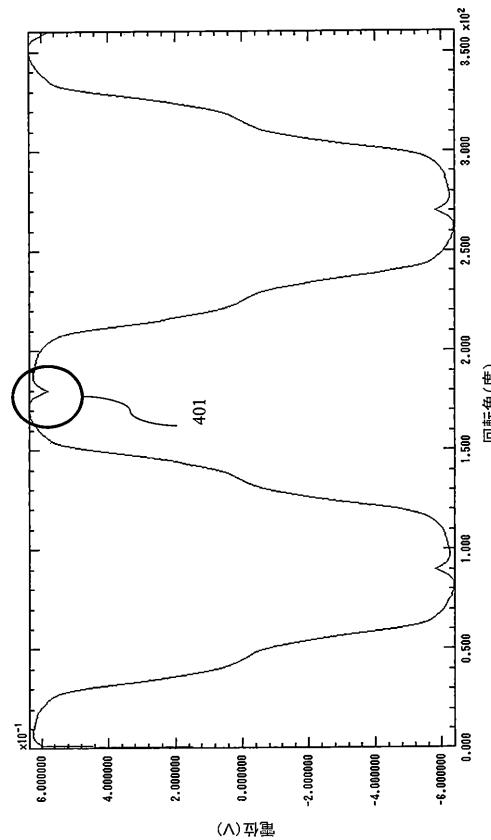
【図 2 3】



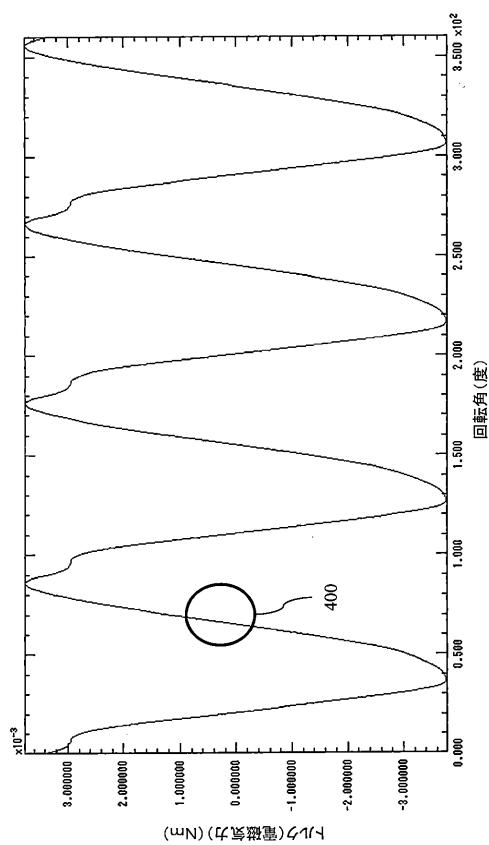
【図 2 5】



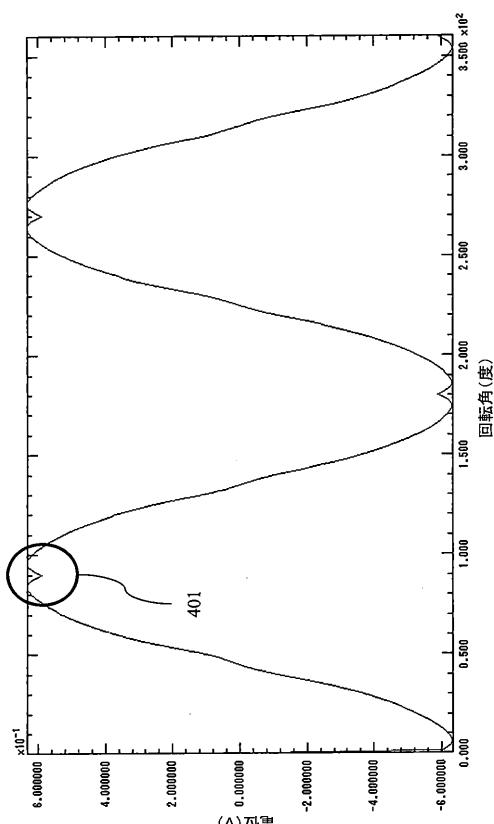
【図 2 6】



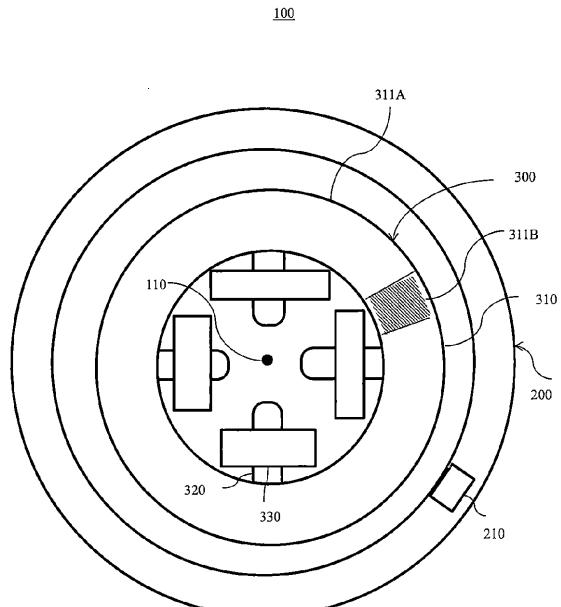
【図 2 8】



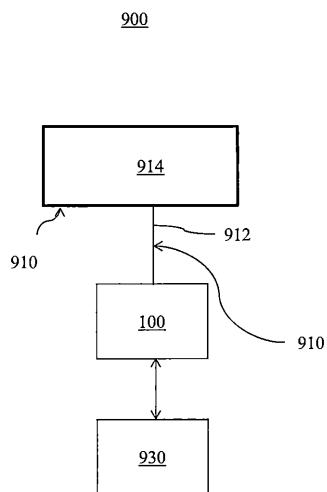
【図 2 9】



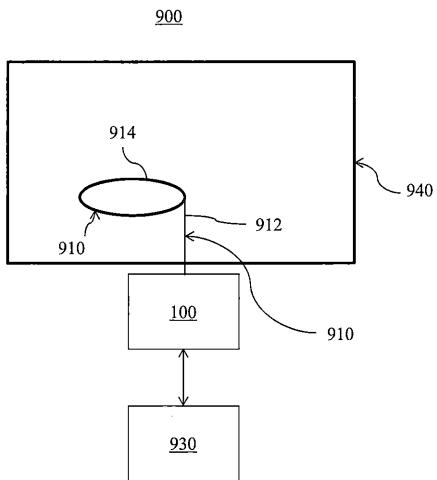
【図 3 1】



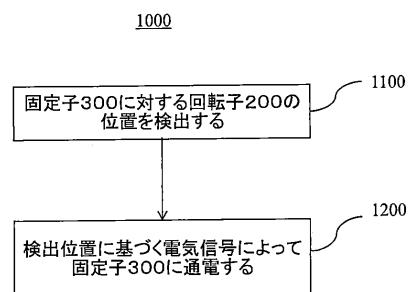
【図 3 2】



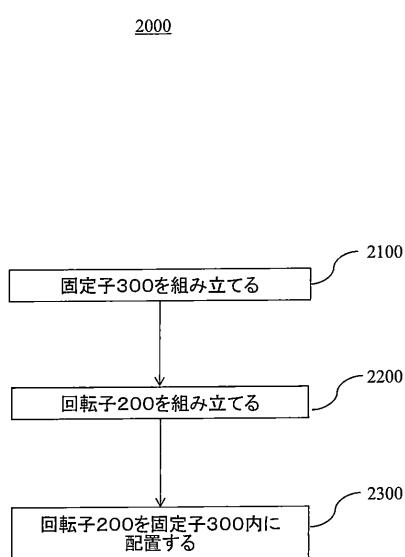
【図 3 3】



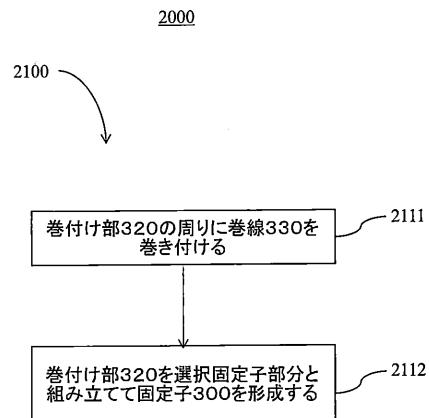
【図 3 4】



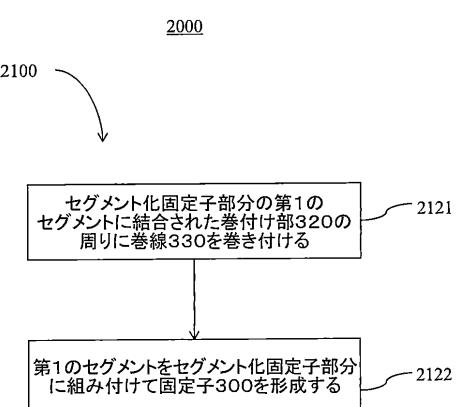
【図 3 5】



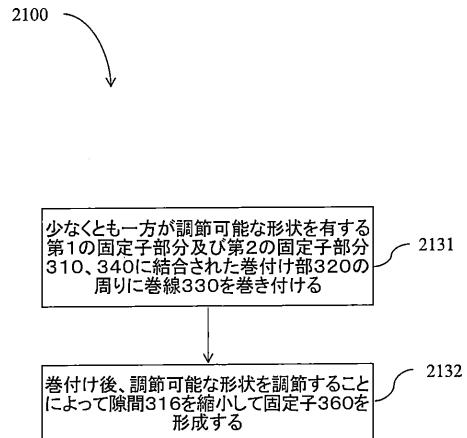
【図 3 6】



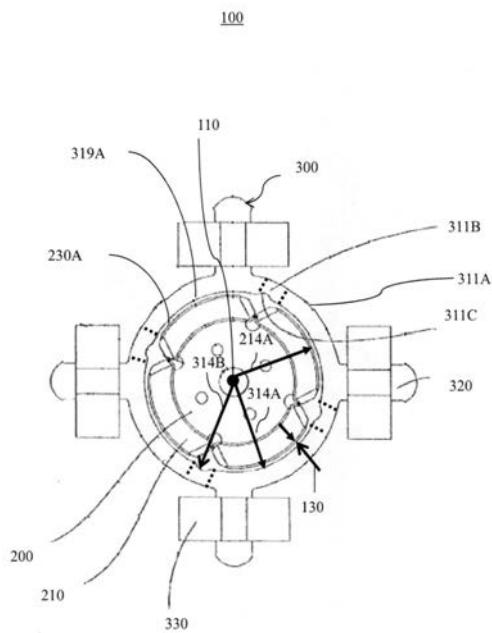
【図 4 0】



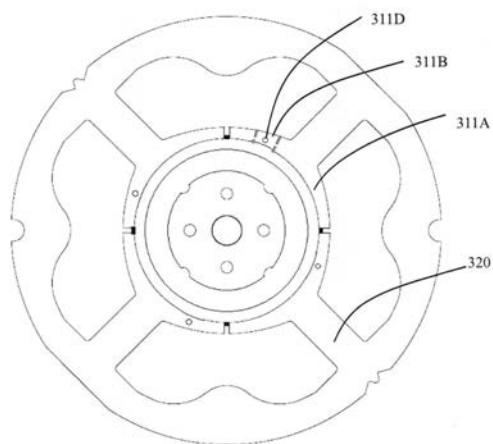
【図 4 8】



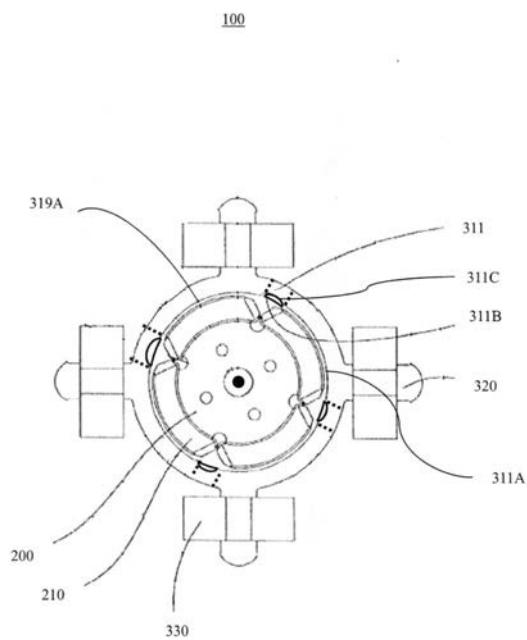
【図 8 A】



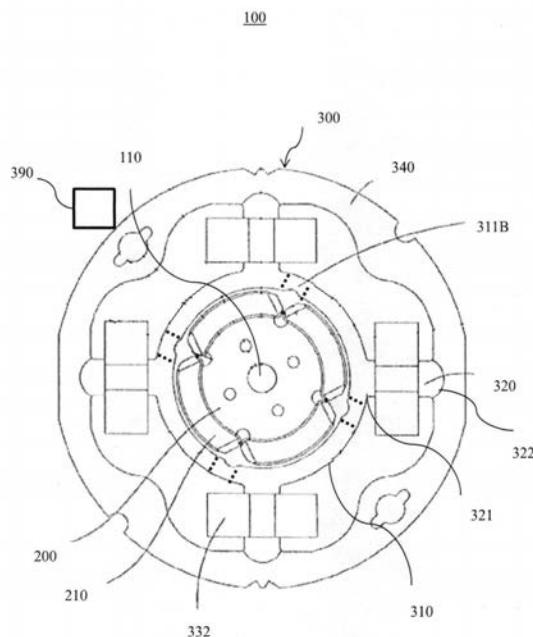
【図 8 B】



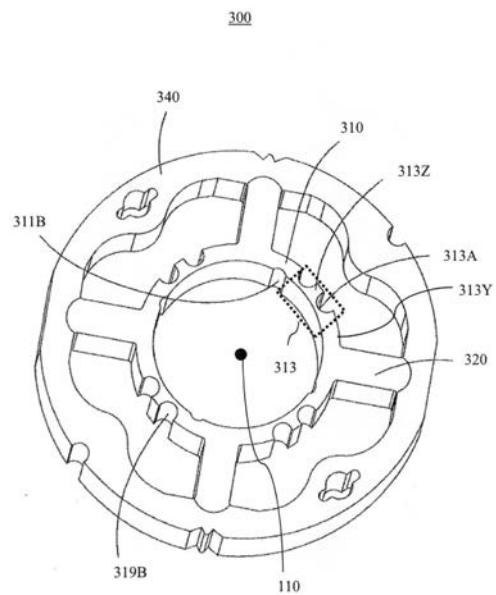
【図 9】



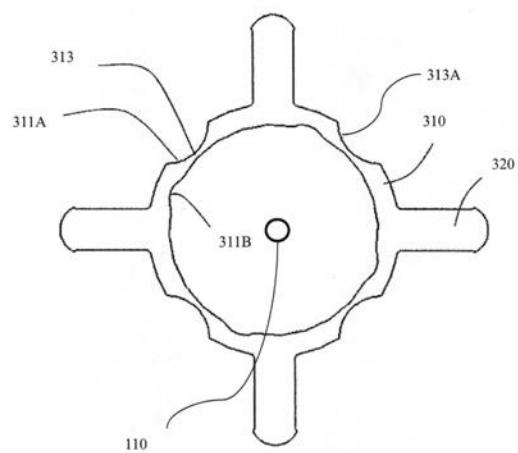
【図 10】



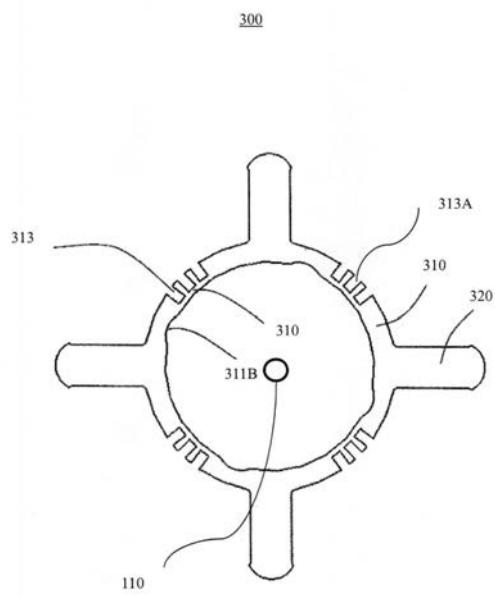
【図 12】



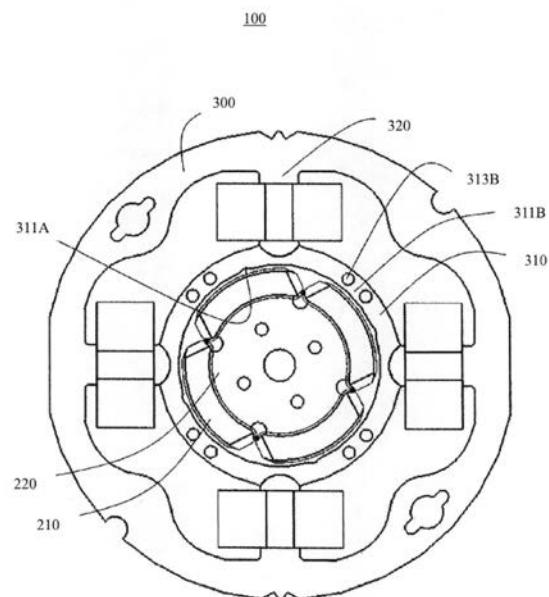
【図 13】



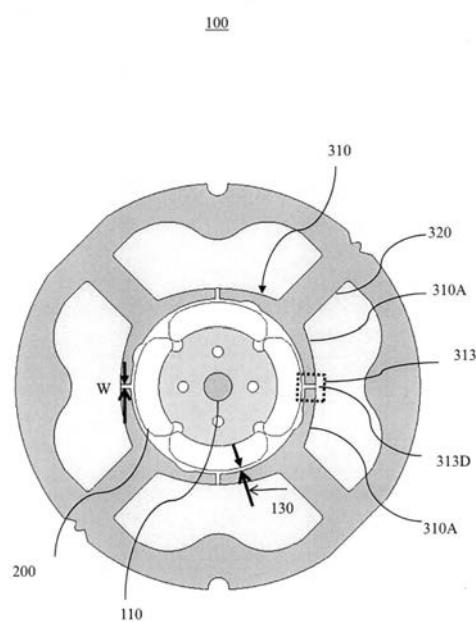
【図 14】



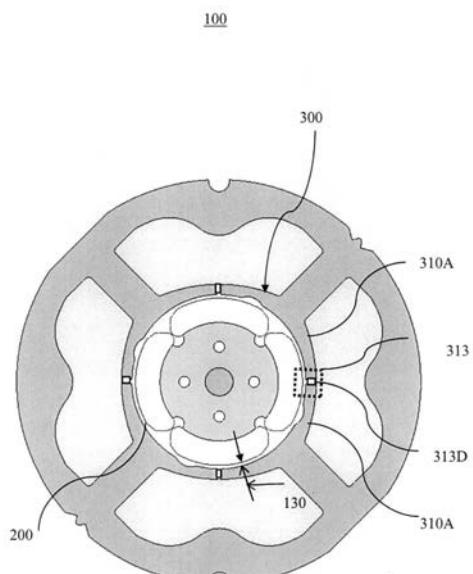
【図15】



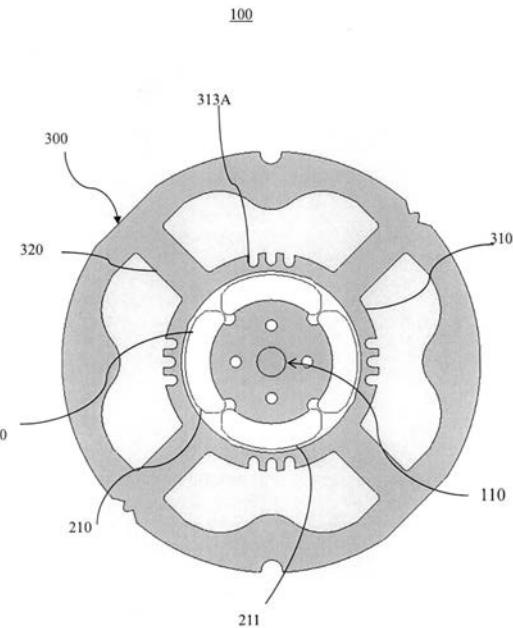
【図16】



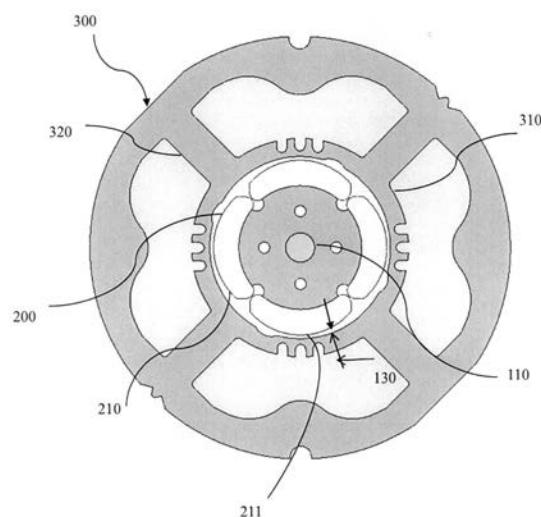
【図17】



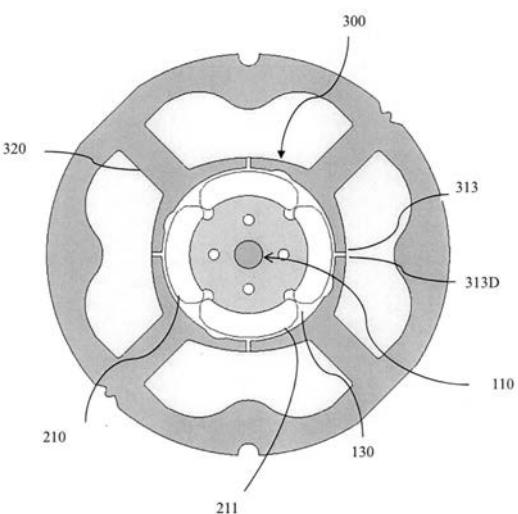
【図18】



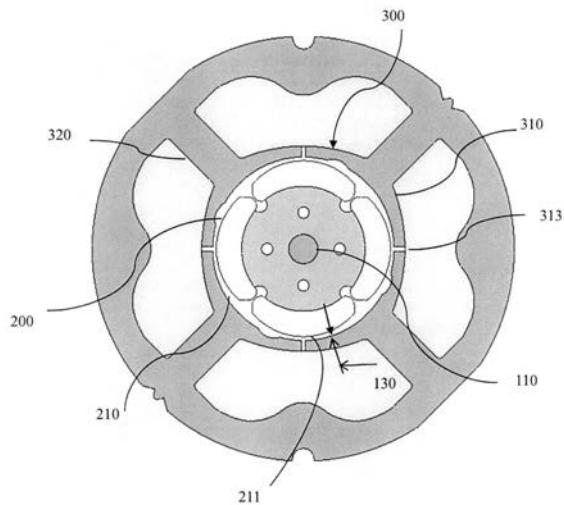
【図 2 1】

100

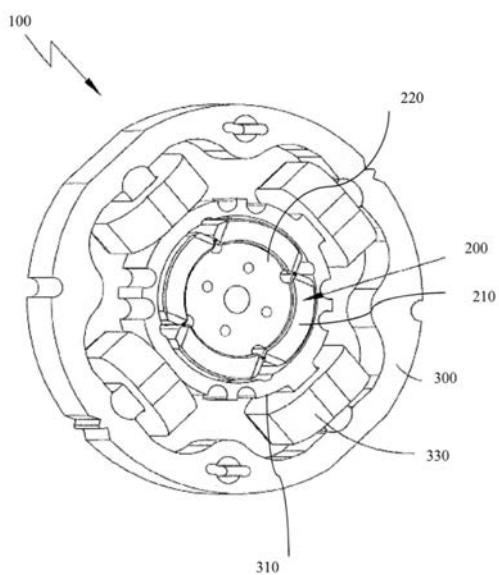
【図 2 4】

100

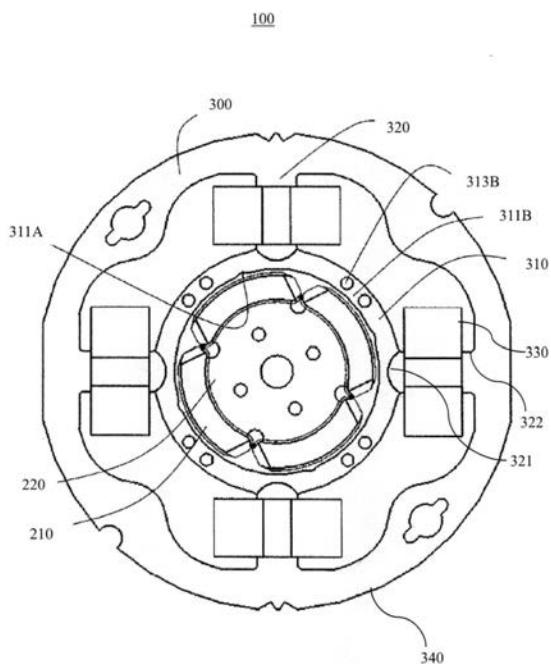
【図 2 7】

100

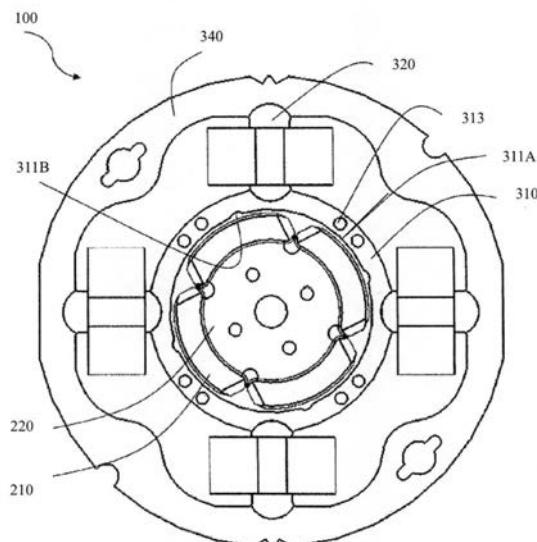
【図 3 0】



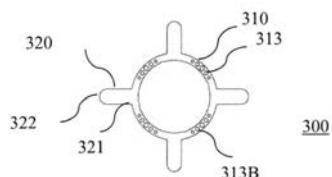
【図 3 7】



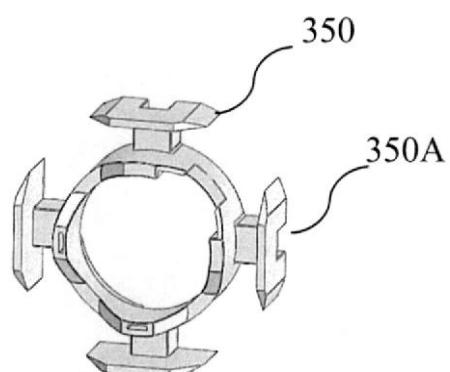
【図 3 8】



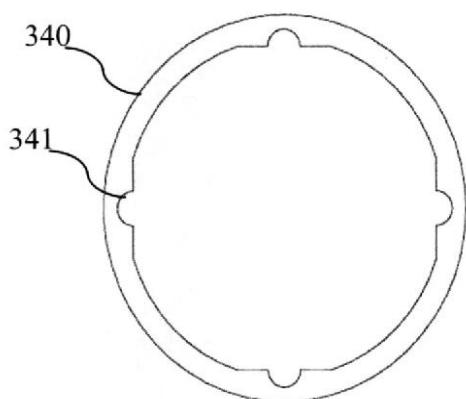
【図 3 9 A】



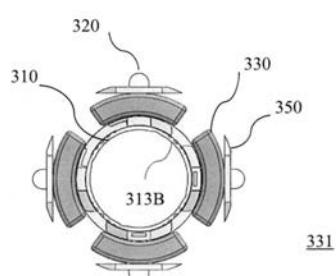
【図 3 9 B】



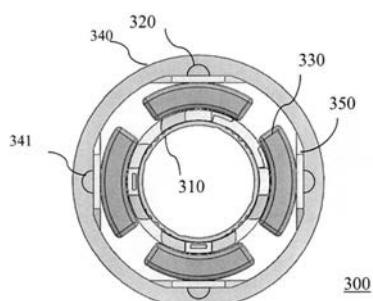
【図 3 9 D】



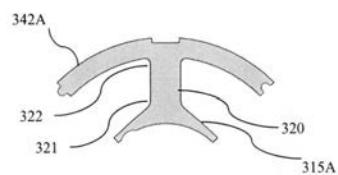
【図 3 9 C】



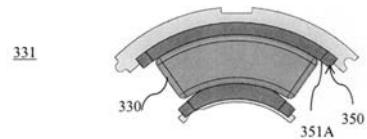
【図 3 9 E】



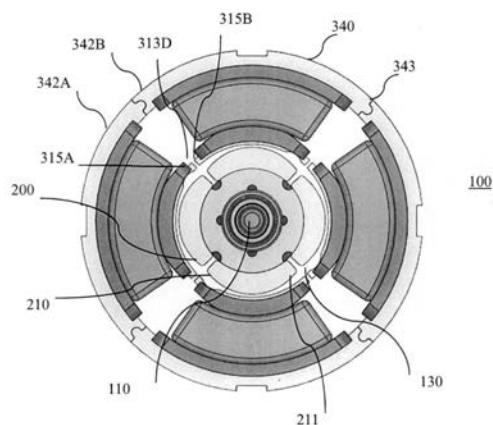
【図 4 1 A】



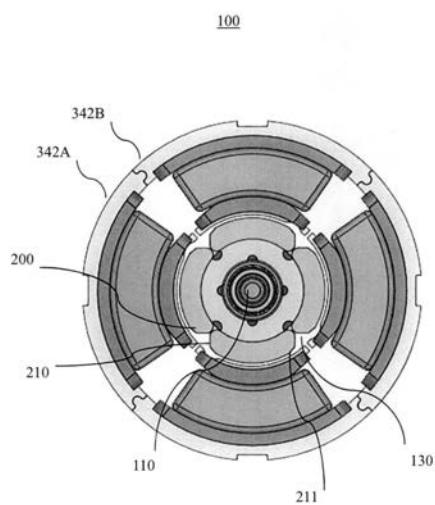
【図 4 1 B】



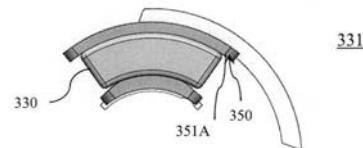
【図 4 1 C】



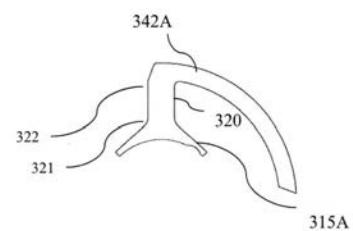
【図 4 2】



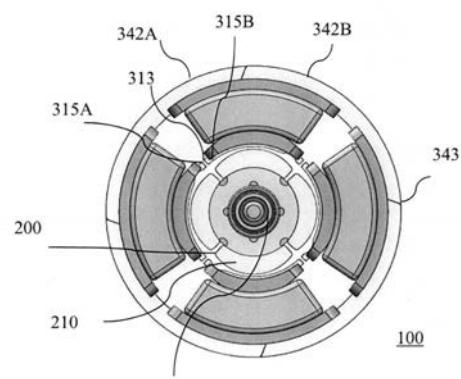
【図 4 3 B】



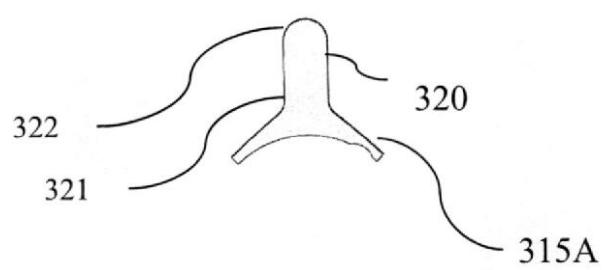
【図 4 3 A】



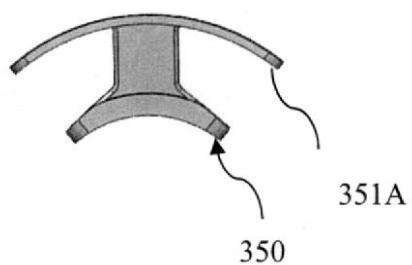
【図 4 3 C】



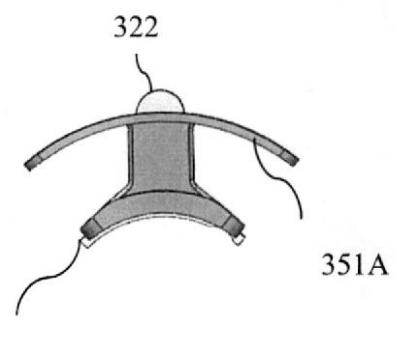
【図 4 4 A】



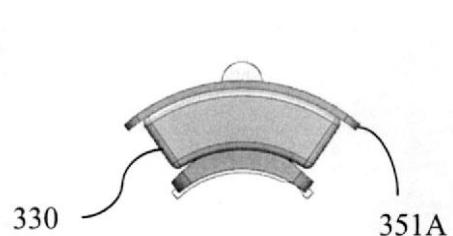
【図 4 4 B】



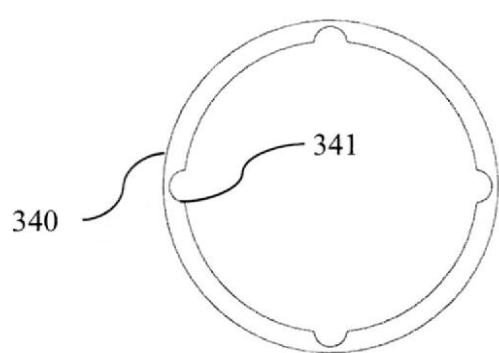
【図 4 4 C】



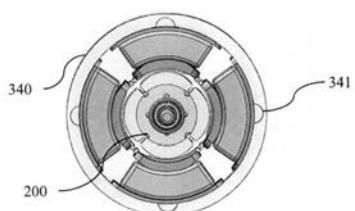
【図 4 4 D】



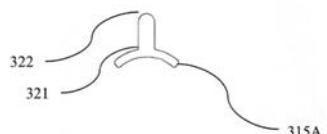
【図 4 4 E】



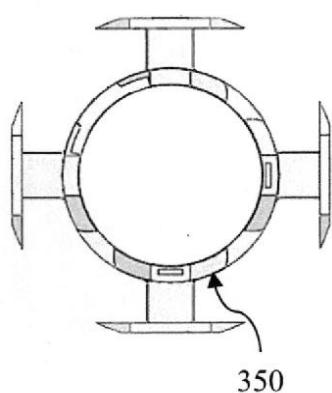
【図 4 4 F】



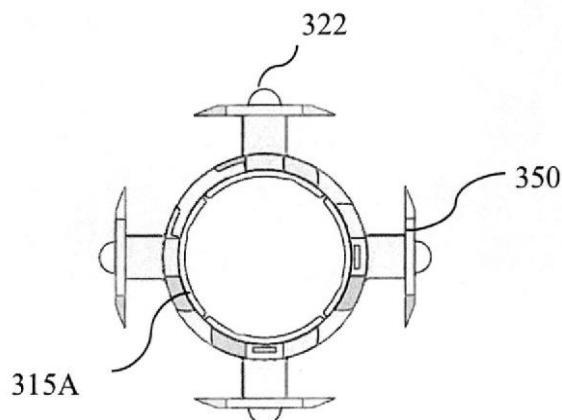
【図 4 5 A】



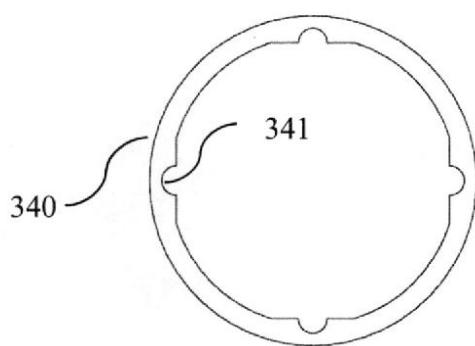
【図 4 5 B】



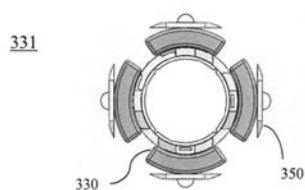
【図 4 5 C】



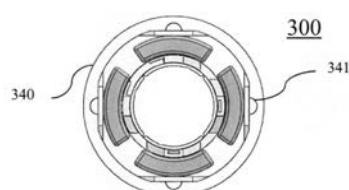
【図 4 5 E】



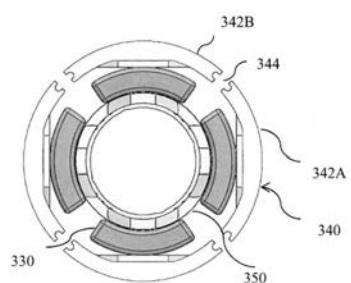
【図 4 5 D】



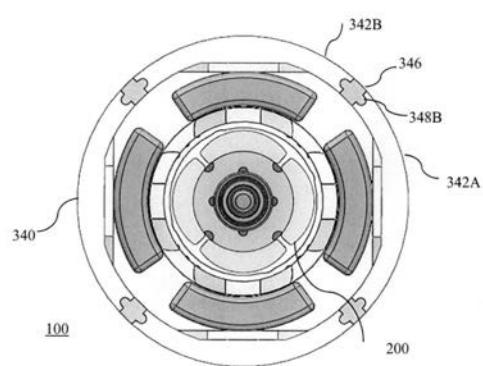
【図 4 5 F】



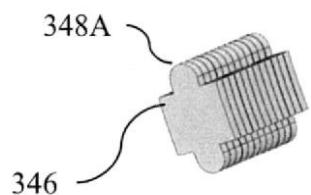
【図 4 6 A】



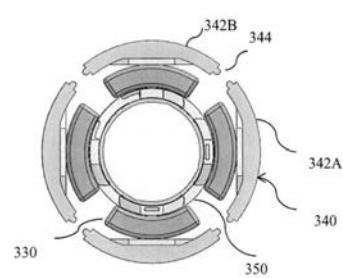
【図 4 6 C】



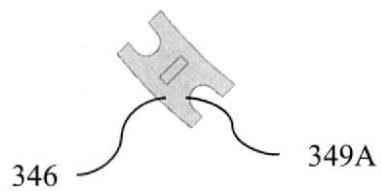
【図 4 6 B】



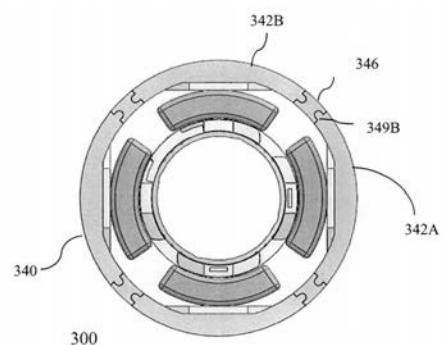
【図 4 7 A】



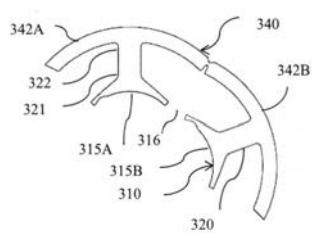
【図 4 7 B】



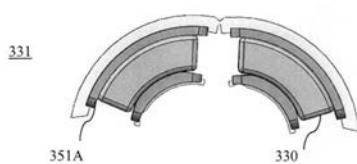
【図 4 7 C】



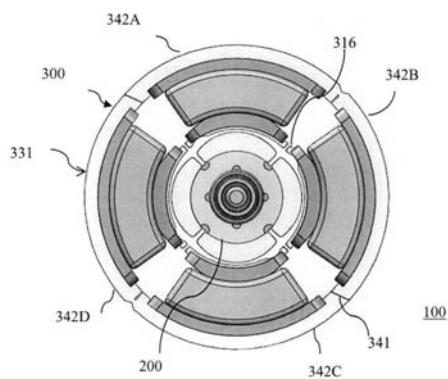
【図 4 9 A】



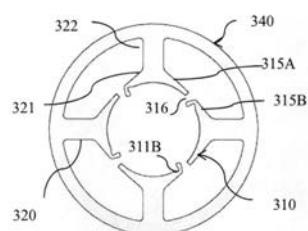
【図 4 9 B】



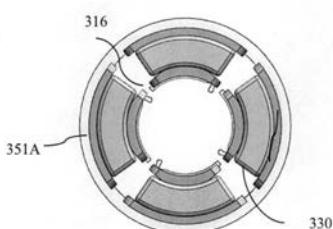
【図 4 9 C】



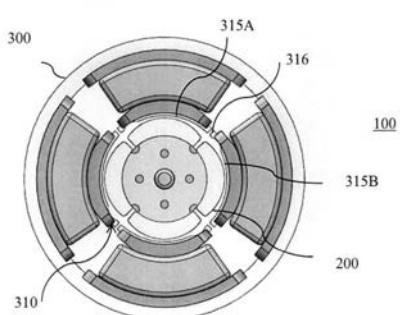
【図 5 0 A】



【図 5 0 B】



【図 5 0 C】



フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 201510556517.3

(32) 優先日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(33) 優先権主張国 中国(CN)

(74) 代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(74) 代理人 100120525

弁理士 近藤 直樹

(72) 発明者 ユエ リ

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

(72) 発明者 チュイ ヨウ チョウ

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

(72) 発明者 ョン ワン

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

(72) 発明者 ョン リ

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

F ターム(参考) 5H601 AA05 AA09 AA22 BB08 BB16 CC01 CC12 CC15 CC20 DD01

DD09 DD11 EE38 EE39 FF02 FF04 FF17 GA02 GA25 GB04

GB12 GB22 GB26 GB28 GB33 GB34 GD02 GD19 GD22

【外國語明細書】

2017055643000001.pdf