

(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2017-79585

(P2017-79585A)

(43) 公開日 平成29年4月27日(2017.4.27)

(51) Int.Cl.

HO2K	1/18	(2006.01)
HO2K	21/14	(2006.01)
HO2K	21/24	(2006.01)

F 1

HO2K	1/18
HO2K	21/14
HO2K	21/24

テーマコード(参考)

C	5 H 601
M	5 H 621
M	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L 外国語出願 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2016-166860 (P2016-166860)
 (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セ 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

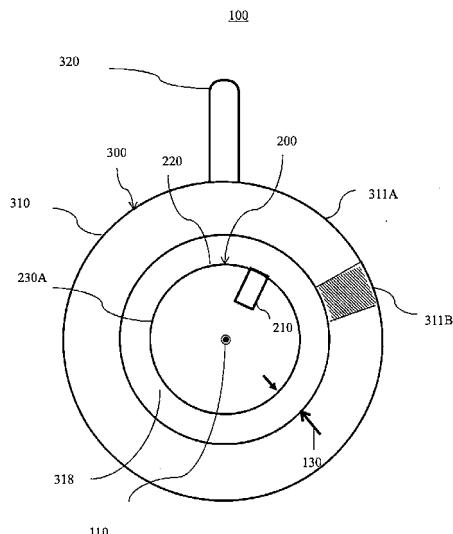
(54) 【発明の名称】モータ

(57) 【要約】 (修正有)

【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】モータ100は、磁極を含む回転子200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300とを備える。固定子鉄心は、各々が歯部320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311A及び第2の弓形領域311B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、前記回転子の前記磁極の前記エッジ領域と前記固定子の前記第1の弓形領域とは互いに同軸であり、

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、前記磁極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、ことを特徴とするモータ。

【請求項 2】

前記固定子の隣接する歯端面は、スロットによって互いに分離される、請求項1に記載のモータ。

【請求項 3】

前記回転子の前記磁極の前記エッジ領域と前記固定子の前記第1の弓形領域との間に形成された空隙の幅に対する、前記スロットの円周方向幅の比率は4未満である、請求項2に記載のモータ。

【請求項 4】

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3のいずれかに記載のモータ。

【請求項 5】

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4のいずれかに記載のモータ。

【請求項 6】

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5のいずれかに記載のモータ。

【請求項 7】

前記第2の弓形領域は凹部を定め、前記第2の弓形領域と前記回転子の前記エッジ領域との間に形成された空隙の大きさは、前記第1の弓形領域と前記回転子の前記エッジ領域との間の空隙よりも大きい、請求項1から6のいずれかに記載のモータ。

【請求項 8】

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7のいずれかに記載のモータ。

【請求項 9】

前記第2の固定子部分は輪状である、請求項8に記載のモータ。

【請求項 10】

前記第2の固定子部分は互いに係合された複数のセグメントを備え、前記セグメントの各々は、対応する固定子歯と一体に形成され、隣接する歯端面はスロットによって切り離される、請求項8に記載のモータ。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

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に記載のモータ。

【請求項 1 2】

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1 1に記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【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に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

20

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、単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。従つて、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】

30

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。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

40

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とを備え、固定子は、固定子鉄心と、固定子鉄心に巻き付けられた巻線とを備え、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備える複数の固定子歯を備え、歯端面は、回転子と向かい合う第1の弓形領域及び第2の弓形領域を備える。各磁極は、固定子と向かい合うエッジ領域を有し、回転子の磁極のエッジ領域と固定子の第1の弓形領域とは互いに同軸である。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、磁極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、回転子は、選択された歯部に対する2つの反対方向のいずれかの方向への移動を行うことができる。

【0 0 0 6】

好ましくは、固定子の隣接する歯端面は、スロットによって互いに分離される。

50

【0007】

好ましくは、回転子の磁極のエッジ領域と固定子の第1の弓形領域との間に形成された空隙の幅に対する、スロットの円周方向幅の比率は、0から4である。

【0008】

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。

【0009】

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。

10

【0010】

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。

【0011】

好ましくは、第2の弓形領域は凹部を定め、第2の弓形領域と回転子のエッジ領域との間に形成された空隙の大きさは、第1の弓形領域と回転子のエッジ領域との間の空隙よりも大きい。

20

【0012】

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。

【0013】

好ましくは、第2の固定子部分は輪状である。

【0014】

好ましくは、第2の固定子部分は互いに係合された複数のセグメントを備え、各セグメントは対応する固定子歯と一緒に形成され、隣接する歯端面はスロットによって切り離される。

30

【0015】

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、中心軸線の周りに均一な第2の半径を有し、第2の半径は第1の半径と等しい。

【0016】

好ましくは、第2の弓形領域は穴部を定める。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【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。

40

【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。

【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

50

を示す例示的な詳細図である。

【図 8 B】第 2 の弓形領域が固定子内に穴部を定める、図 8 A 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。

【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。 10

【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。 20

【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。

【図 22】図 21 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。 30

【図 23】図 21 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 24】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 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 25】図 24 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 26】図 24 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 27】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 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 28】図 27 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。 40

【図 29】図 27 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 30】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 31】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 32】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 33】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 34】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。

【図 35】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 50

ートである。

【図36】歯部を内側固定子部分に組み付けることを含む、図35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37】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10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38】歯部が外側固定子部分とは別に形成される、図10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39A】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図36の代替的な実施形態の方法による、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39B】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図36の代替的な実施形態の方法による、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39C】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図36の代替的な実施形態の方法による、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39D】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図36の代替的な実施形態の方法による、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39E】歯部を外側固定子部分に組み付けることを含む、図36の代替的な実施形態の方法による、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40】図36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。

【図41A】図40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41B】図40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41C】図40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42】図41C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

10

20

30

40

50

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ピ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ピ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ピ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ピ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ピ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ピ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。

【0018】

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】

【0019】

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。

【0020】

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110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。

【0021】

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ます、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できる。

【0022】

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。

【0023】

「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。

10

【0024】

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に對して第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。

20

【0025】

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。

30

【0026】

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できが好都合である。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。

40

【0027】

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。例示的な磁極210は永久磁石を含むことができる。

【0028】

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

50

。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。

【0029】

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。

【0030】

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。

10

【0031】

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。

20

【0032】

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。

20

【0033】

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。

30

【0034】

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。

【0035】

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 を含んで図示しつつ説明されるが、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。

40

【0036】

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。

【0037】

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

50

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。

【0038】

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。

10

【0039】

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。

【0040】

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。

20

【0041】

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。

30

【0042】

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。

40

【0043】

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。

【0044】

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

50

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。

【0045】

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。

10

【0046】

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。

【0047】

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ます。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。

20

【0048】

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る、巻線 330 への通電時、回転子 200 は、選択歯部 320 に対して二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。

30

【0049】

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。

40

【0050】

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る。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。

【0051】

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

50

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。

【0052】

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る。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。

【0053】

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。

【0054】

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。

【0055】

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。

【0056】

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。

【0057】

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。

【0058】

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。

【0059】

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

10

20

30

40

50

できる。例えば、図 8 A には、第 1 の回転子半径 214 A が中心軸線 110 の周りで均一に示される。

【0060】

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 314 A と第 1 の回転子半径 214 A 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。

【0061】

第 1 の弓形領域 311 A に隣接する空隙 130 は均一とすることができる。空隙 130 が「均一」であるとは、第 1 の表面 319 A 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 319 A 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る。従って、第 1 の弓形領域 311 A 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。

【0062】

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

【0063】

従って、巻線 330 が非通電の場合、第 1 の弓形領域 311 A 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 311 B 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。

【0064】

代替的に、図 8 B に示すように、第 2 の弓形領域 311 B は、その内部に穴部 311 D を定めることができる。穴部 311 D は、第 2 の弓形領域 311 B の円周方向内面と円周方向外表面との間に位置し、内面によって覆われることが好ましく、従って隠れた穴部と呼ぶことができる。第 1 の弓形領域 311 A 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 311 B 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 311 D は、第 2 の弓形領域 311 B の軸方向長さの一部に又は全体に延びることができる。

【0065】

追加的に及び/又は代替的に、第 1 の弓形領域 311 A 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 311 B 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 311 A と第 2 の弓形領域 311 B 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 311 B に引き付けられるよりも第 1 の弓形領域 311 A 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 311 A の位置及び第 2 の弓形領域 311 B の位置は、選択歯部 320 に対する選

10

20

30

40

50

択磁極 210 の始動位置を決定することができる。

【0066】

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。

【0067】

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る、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。

10

【0068】

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。

20

【0069】

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。

20

【0070】

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。

30

【0071】

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。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。

30

【0072】

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。

40

【0073】

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。

50

【0074】

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。

【0075】

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。

10

【0076】

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。

20

【0077】

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。

30

【0078】

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。

40

【0079】

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。

【0080】

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3

50

13（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る。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る。

【0081】

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る。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る。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。

10

【0082】

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。

20

【0083】

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。

【0084】

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

30

【0085】

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。

【0086】

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ます。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。

40

【0087】

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ます。

50

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。隨意的に、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。

【0088】

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。

10

【0089】

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。

【0090】

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。

20

【0091】

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。

30

【0092】

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。

【0093】

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。

40

【0094】

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。

【0095】

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

50

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。

【0096】

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。

【0097】

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。

【0098】

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。

【0099】

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

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。

【0100】

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。

【0101】

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。

【0102】

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

10

20

30

40

50

。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。

【0103】

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ます。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。

【0104】

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／又は除去することができることを示す。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。

【0105】

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。

【0106】

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210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ます。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。

【0107】

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。

【0108】

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。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。

【0109】

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。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。

【0110】

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。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。

【0111】

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。好都合には、回転子200の構成は単純である低コストとすることができます。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。

10

【0112】

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。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。

20

【0113】

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つの反対方向の何れか一方のみに始動できるモータ10とは異なる。

30

【0114】

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。

30

【0115】

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。

40

【0116】

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。

【0117】

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。

50

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。

【0118】

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。

10

【0119】

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。

20

【0120】

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。

20

【0121】

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、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。

30

【0122】

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。

40

【0123】

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。

【0124】

50

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。

【0125】

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。

10

【0126】

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。

【0127】

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にて組み立てることができる。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る。

20

【0128】

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、及び/又は同心的に配列することができる。

30

【0129】

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。

【0130】

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。

40

【0131】

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る。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と一体的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。

【0132】

50

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。

【0133】

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。

【0134】

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。

【0135】

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。

【0136】

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。

【0137】

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に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に取り付けることができる。

【0138】

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。

【0139】

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あ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。

【0140】

10

20

30

40

50

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。

【0141】

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。

10

【0142】

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。

【0143】

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。

20

【0144】

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。

【0145】

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なうことを示すが、ステップ2121～2122は、任意の順番及び/又は同時に行なうことができる。

30

【0146】

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る。

40

【0147】

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と一体に形成され、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。

【0148】

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

50

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。

【0149】

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。

【0150】

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。

10

【0151】

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。

20

【0152】

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。

20

【0153】

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からの距離が均一のエッジ領域211を有する。

30

【0154】

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。

【0155】

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。

【0156】

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。

40

【0157】

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ます。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ます。

【0158】

50

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の固定子部分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。

【0159】

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。

10

【0160】

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。

20

【0161】

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。

20

【0162】

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とを有して示される。

30

【0163】

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。

【0164】

図44Cには、歯部320をボビンセグメント351Aに組み付けることが示される。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。

40

【0165】

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。

【0166】

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

50

むことができる。

【0167】

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。

【0168】

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。

10

【0169】

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ます。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ます。

【0170】

図45Cには、複数の歯部320がボビン350の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ます。

20

【0171】

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ます。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。

20

【0172】

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。

30

【0173】

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の端部分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。

30

【0174】

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ます。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。

40

【0175】

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

50

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。

【0176】

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。

10

【0177】

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と第の2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。

20

【0178】

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。

【0179】

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。

【0180】

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。

30

【0181】

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。

40

【0182】

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

50

る。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ます。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ます。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。

10

【0183】

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。

【0184】

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ます。

20

【0185】

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ます。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ます。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。

30

【0186】

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ます。

40

【0187】

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ます。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

50

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る。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。

【0188】

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。

【0189】

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。

【0190】

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でき、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。

【符号の説明】

【0191】

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

310 第1の固定子部分

311A 第1の弓形領域

311B 第2の弓形領域

318 チャネル

320 歯部

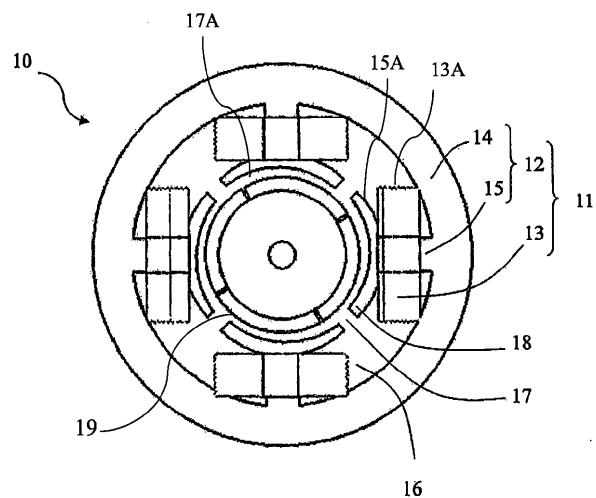
330 巒線

10

20

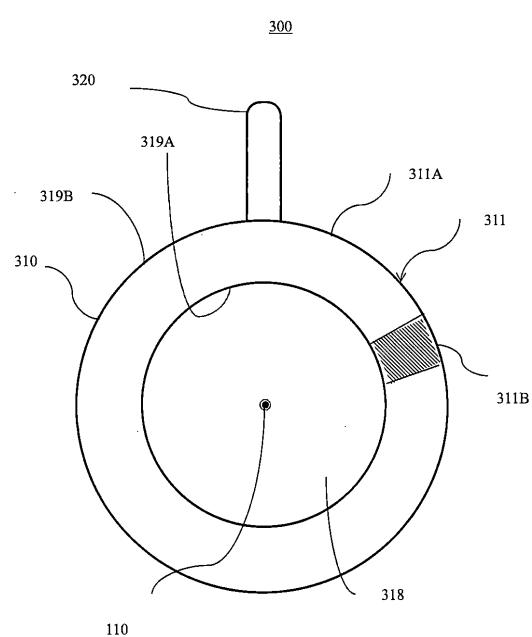
30

【図 1】



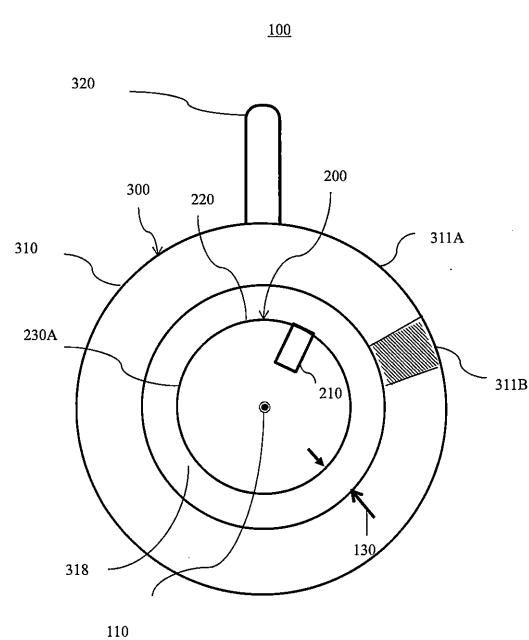
(従来技術)

【図 2】

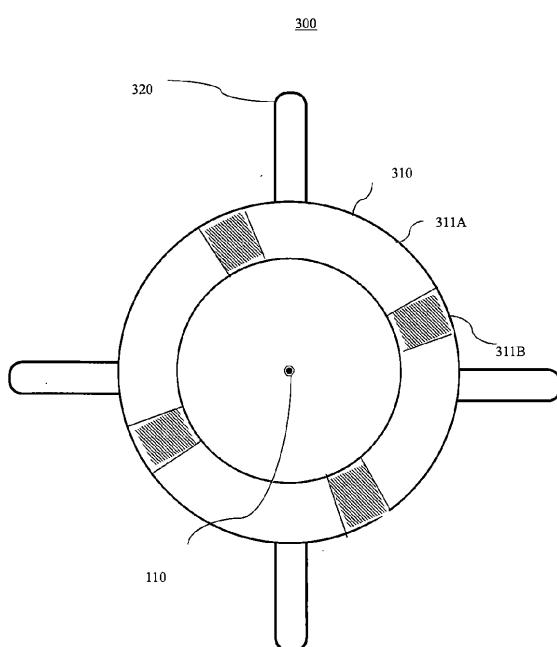


110

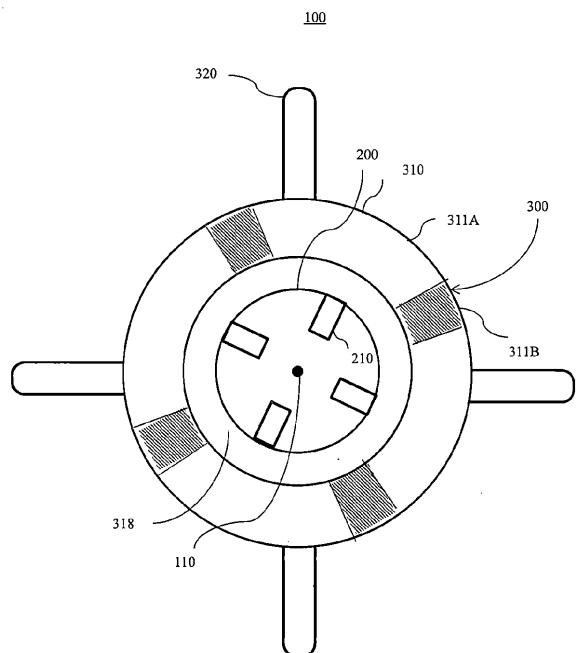
【図 3】



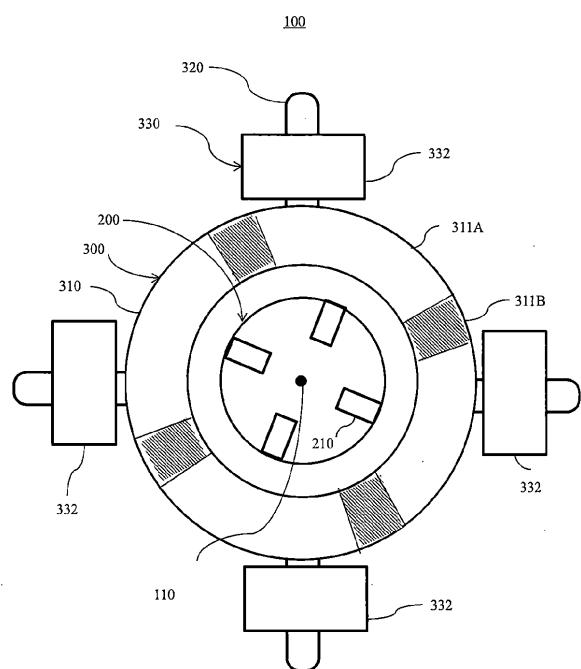
【図 4】



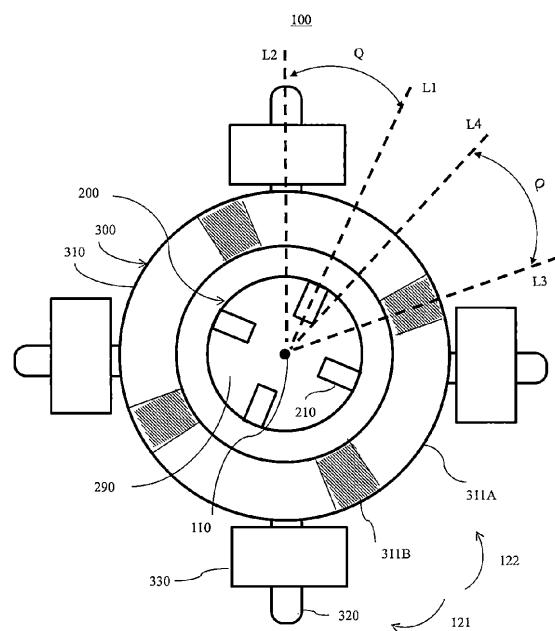
【図5】



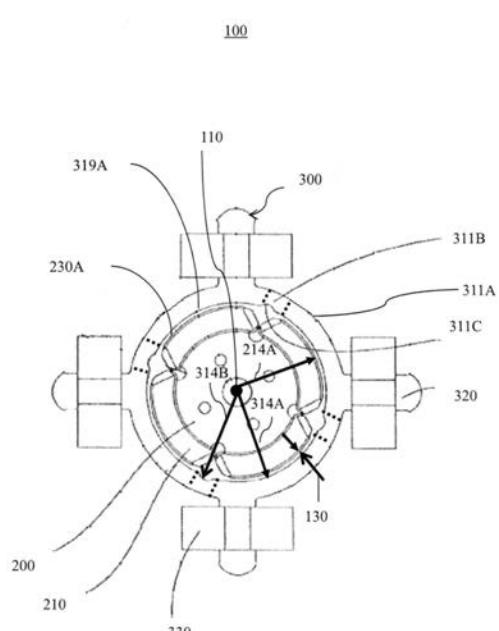
【図6】



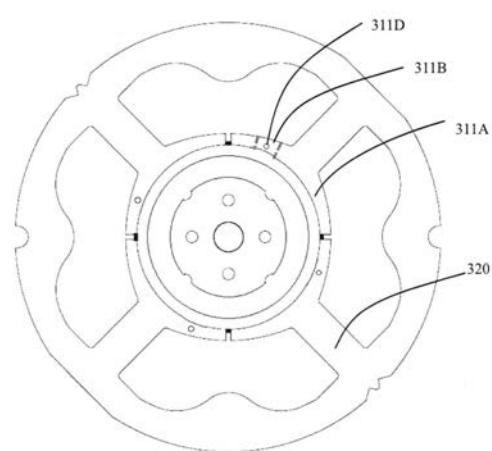
【図7】



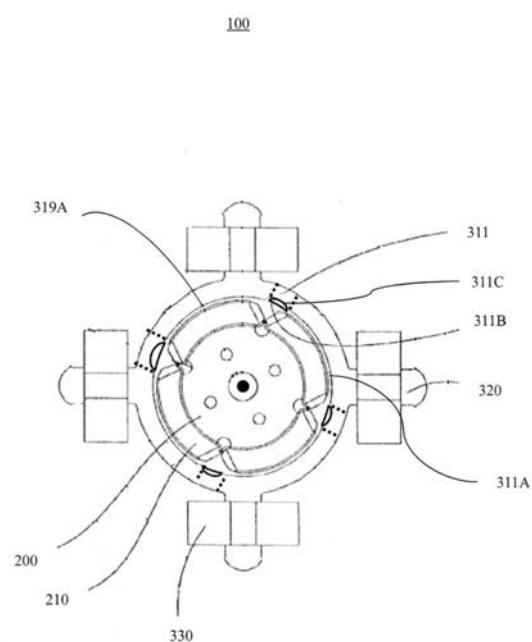
【図8A】



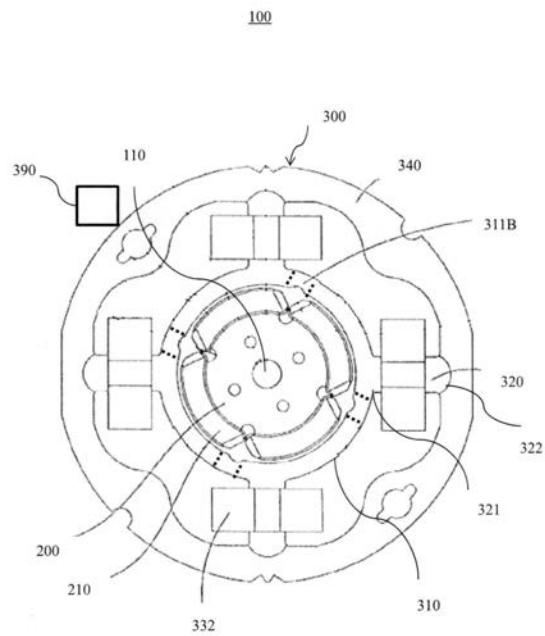
【図 8 B】



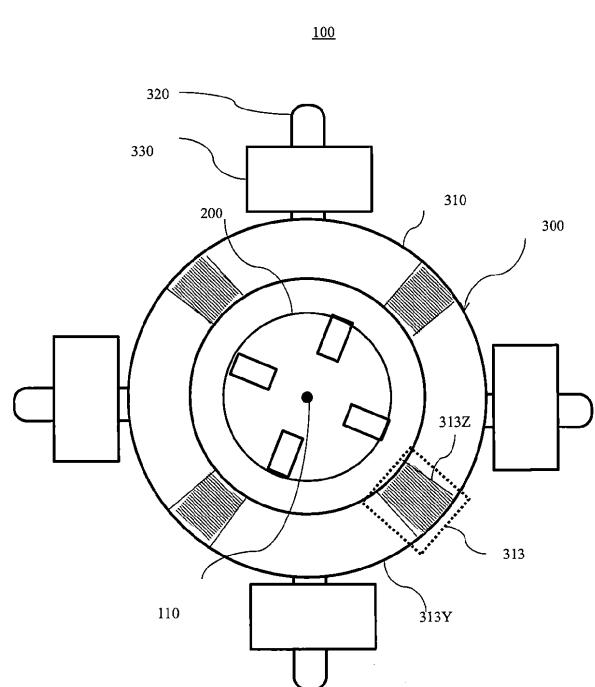
【図 9】



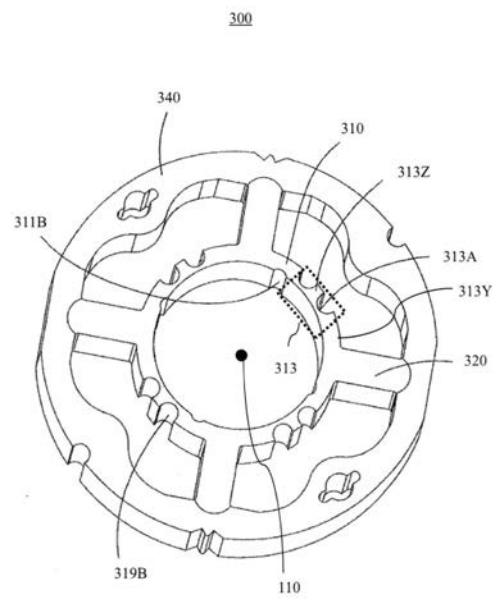
【図 10】



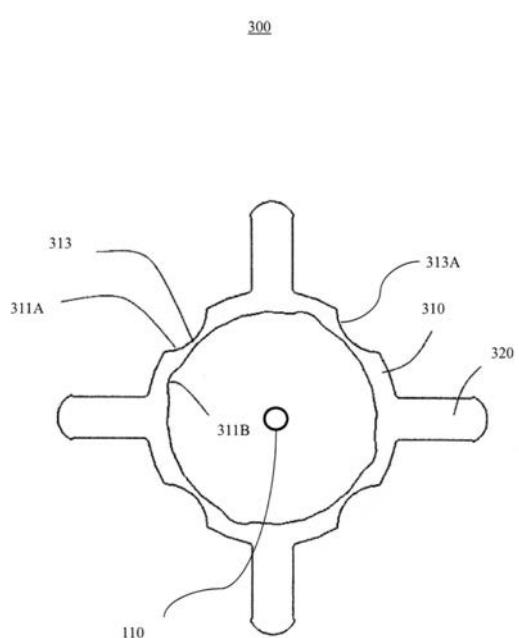
【図 11】



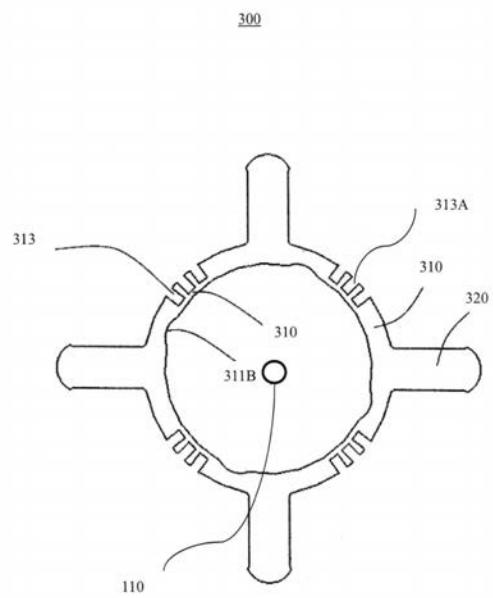
【図 1 2】



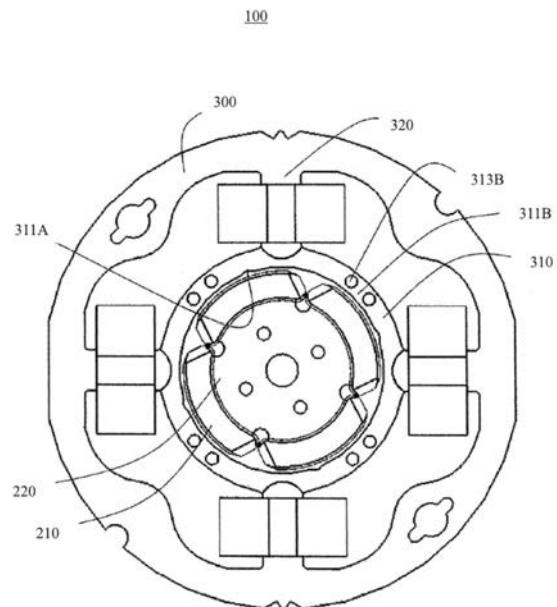
【図 1 3】



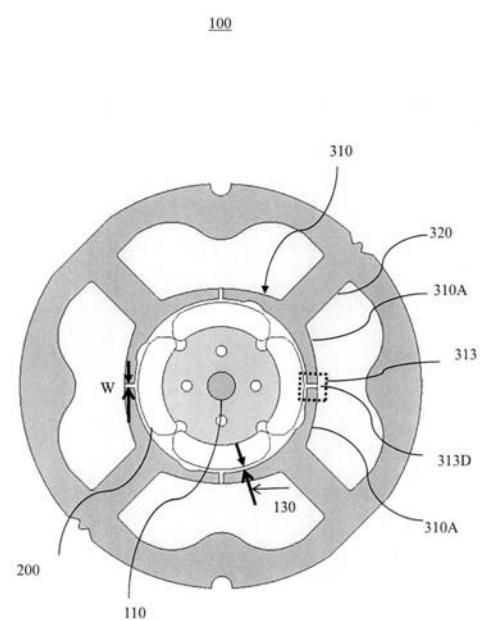
【図 1 4】



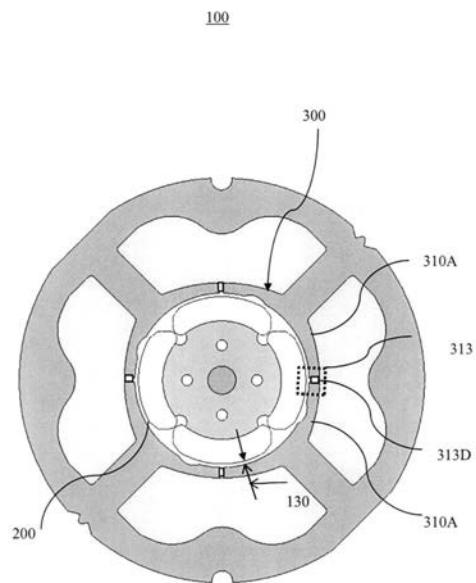
【図 1 5】



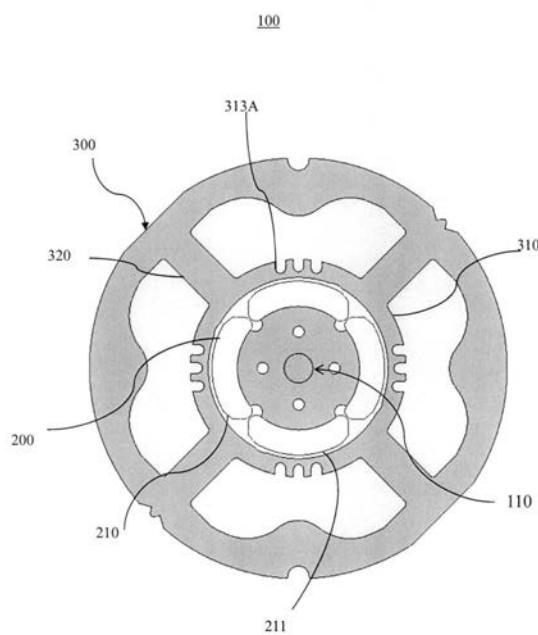
【図16】



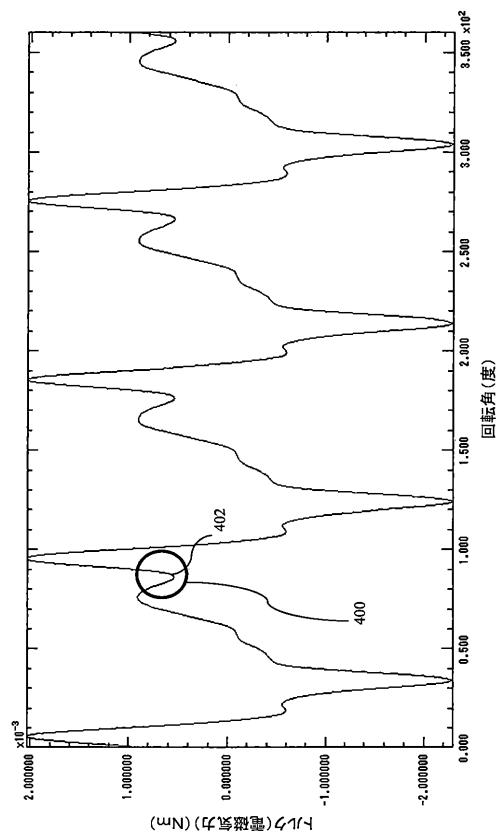
【図17】



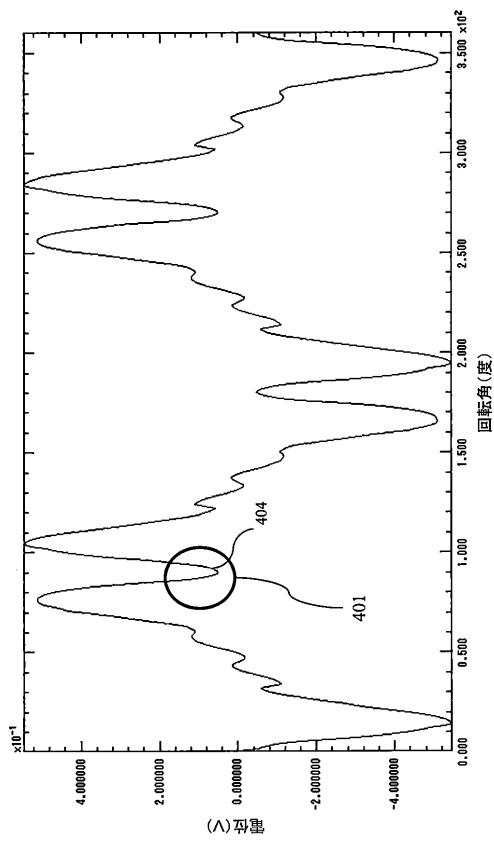
【図18】



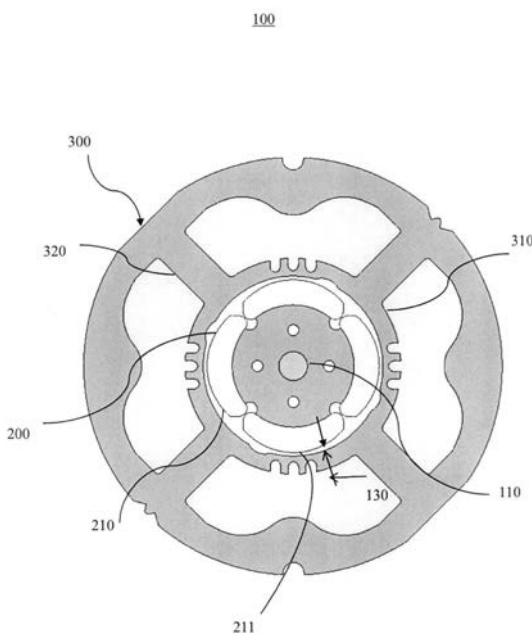
【図19】



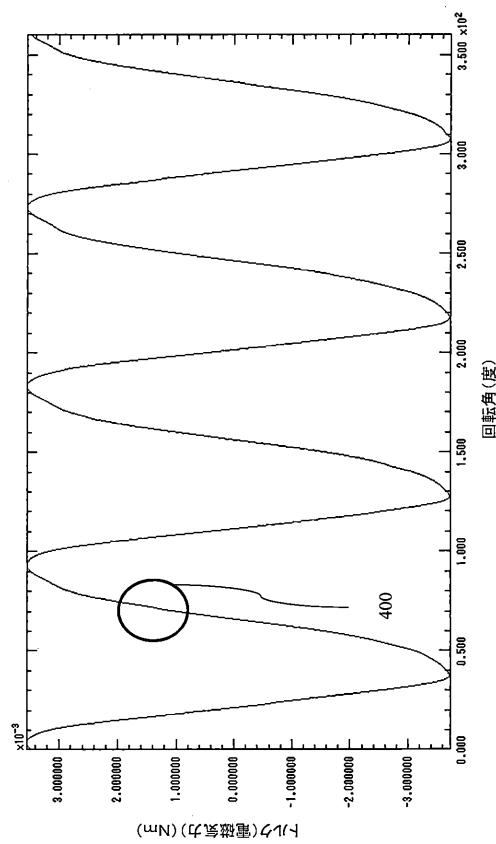
【図 2 0】



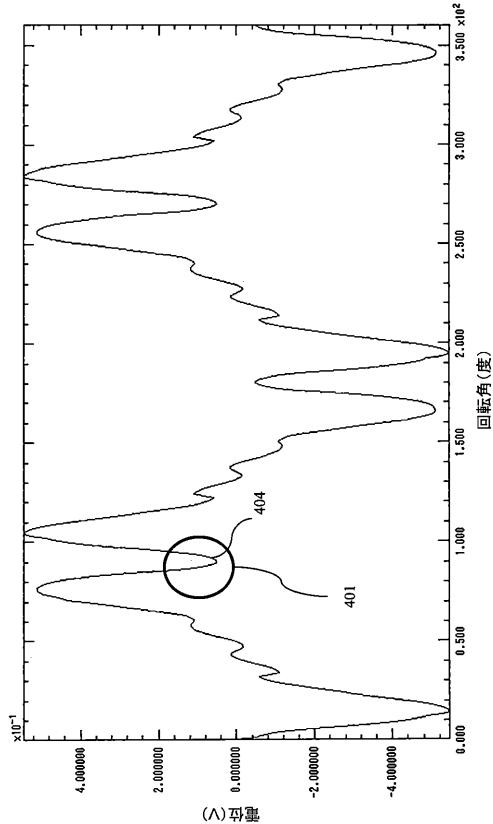
【図 2 1】



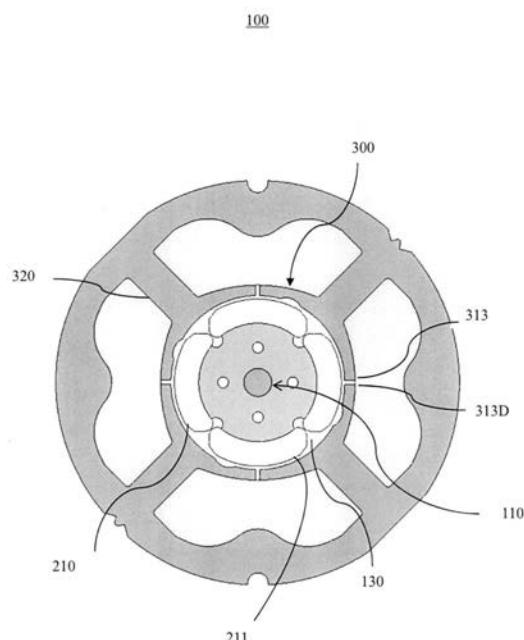
【図 2 2】



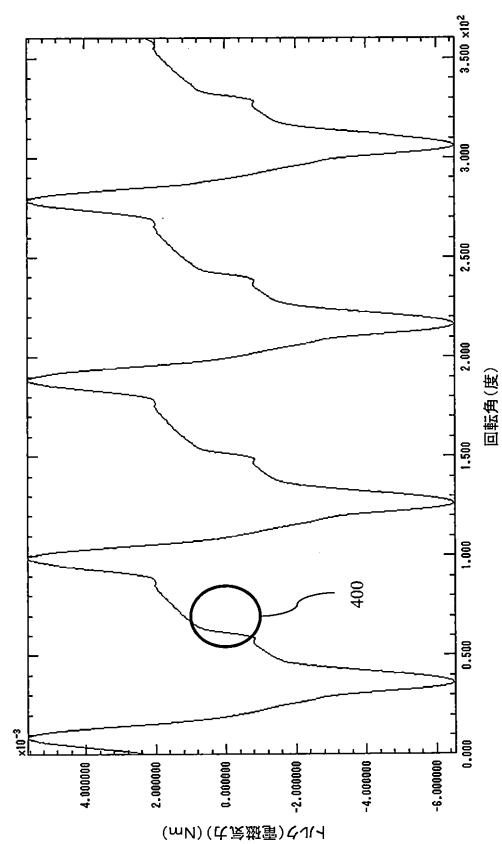
【図 2 3】



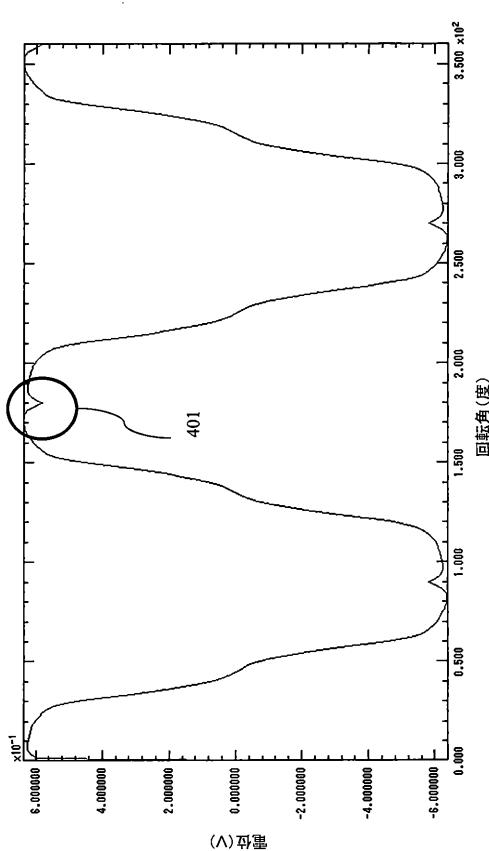
【図24】



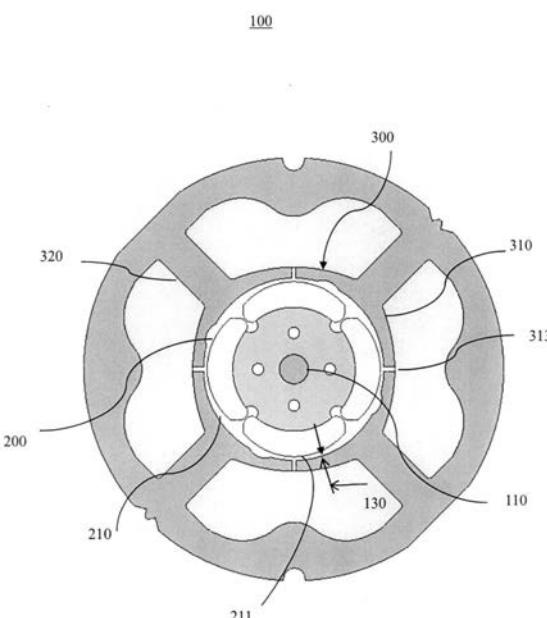
【図25】



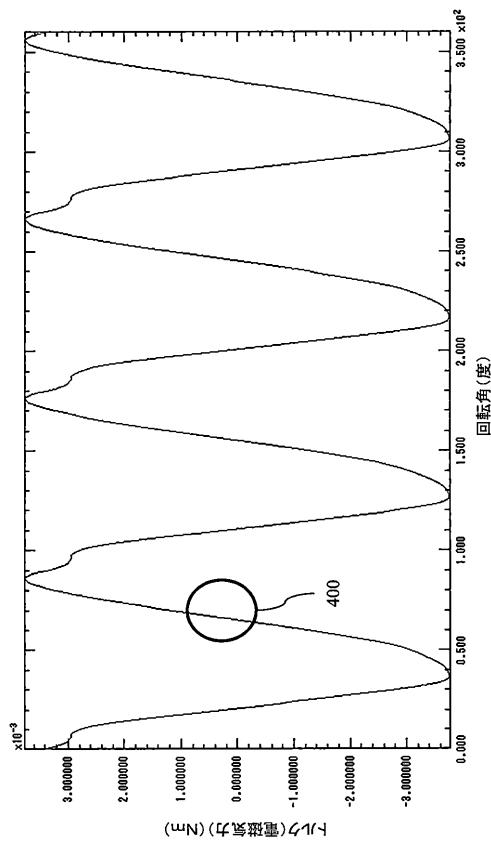
【図26】



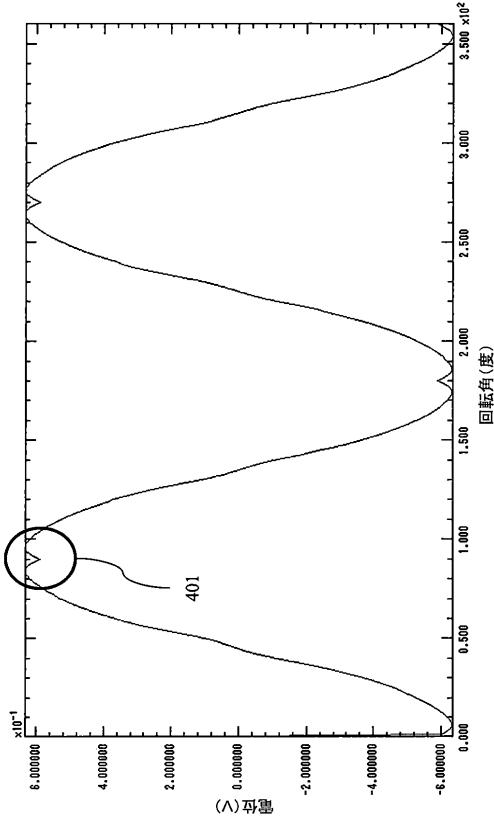
【図27】



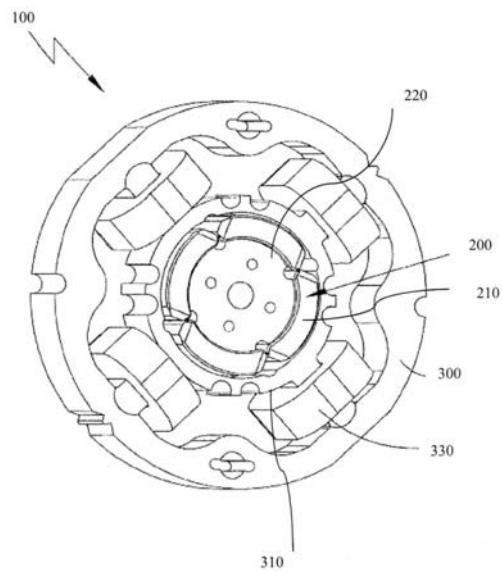
【図 2 8】



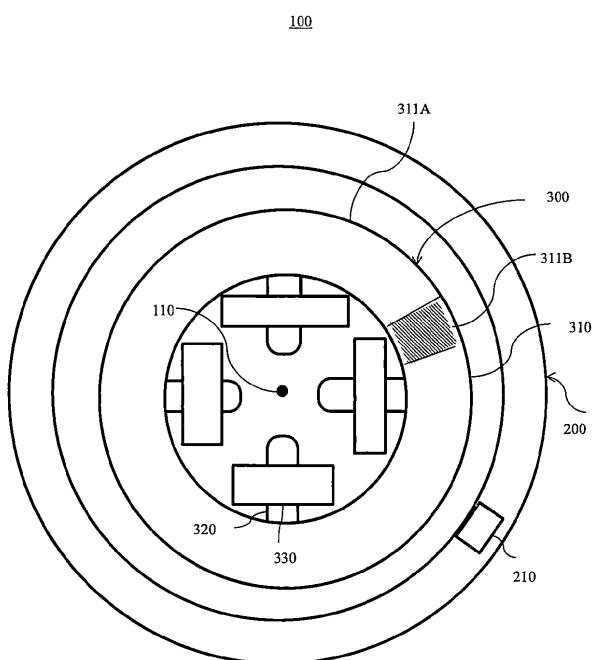
【図 2 9】



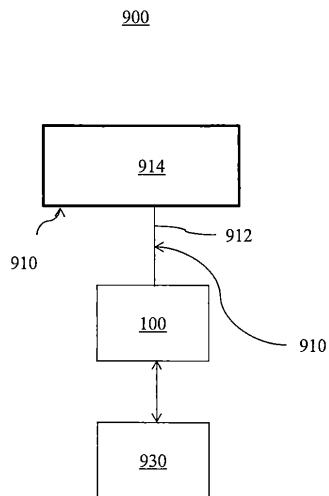
【図 3 0】



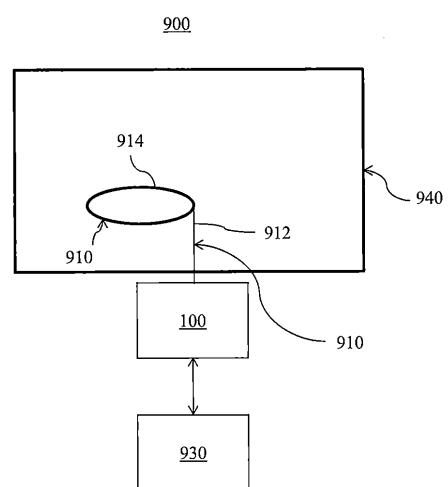
【図 3 1】



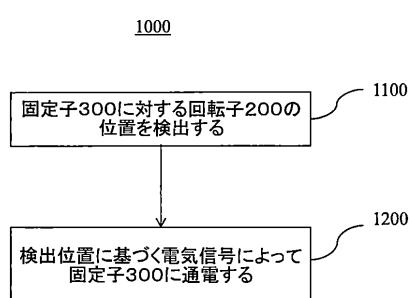
【図 3 2】



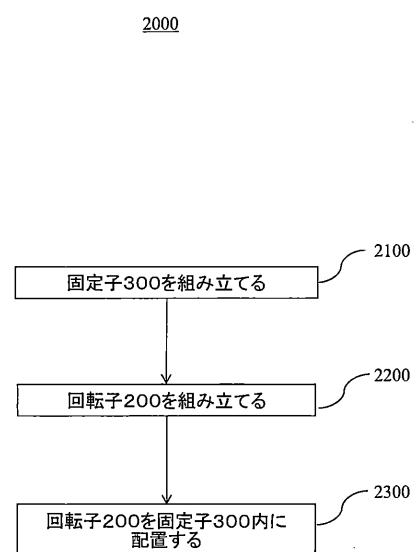
【図 3 3】



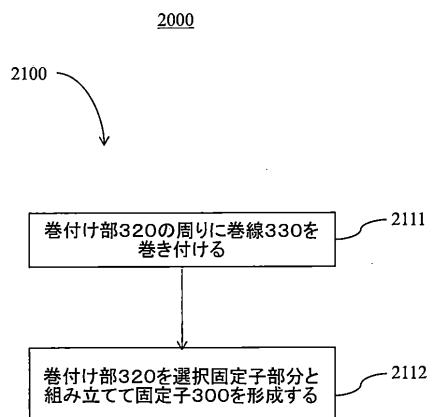
【図 3 4】



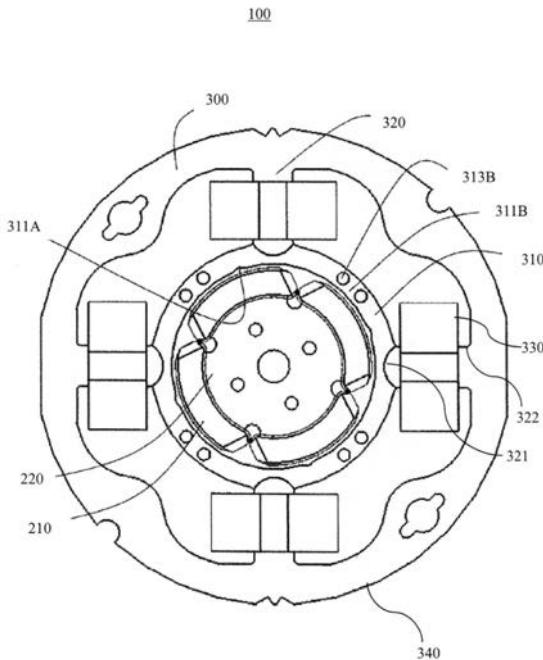
【図 3 5】



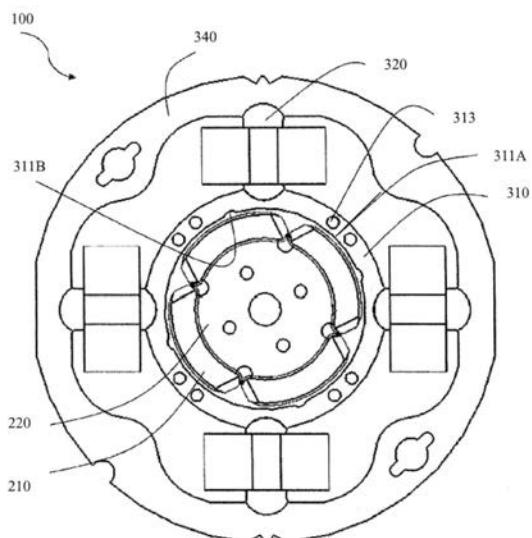
【図 3 6】



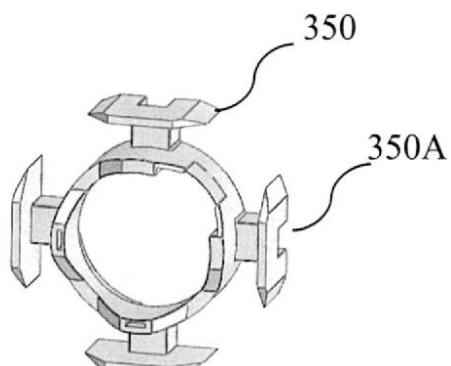
【図 3 7】



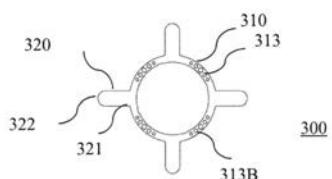
【図 3 8】



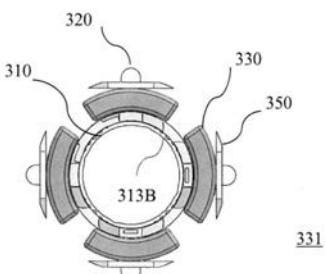
【図 3 9 B】



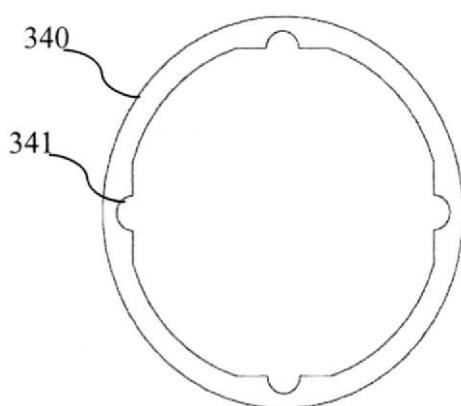
【図 3 9 A】



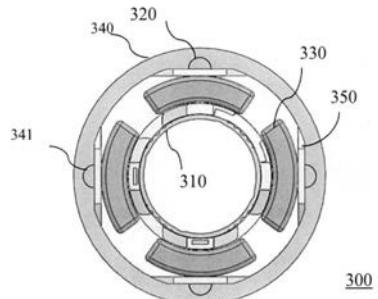
【図 3 9 C】



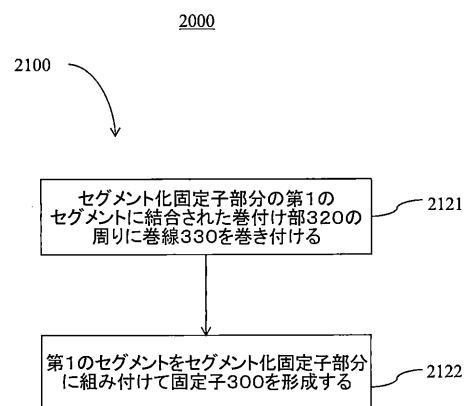
【図 3 9 D】



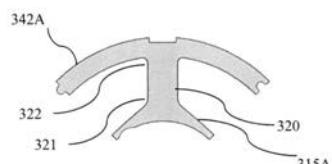
【図 3 9 E】



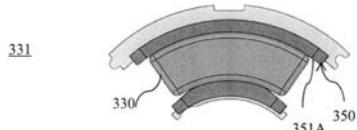
【図 4 0】



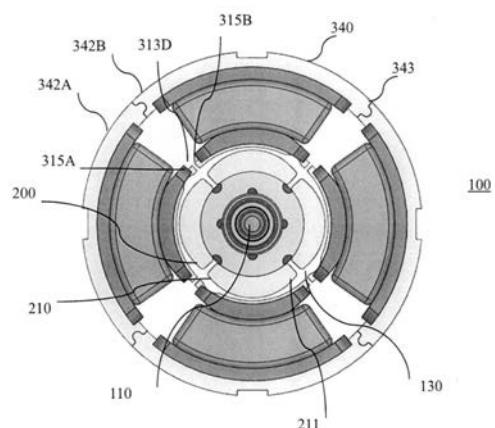
【図 4 1 A】



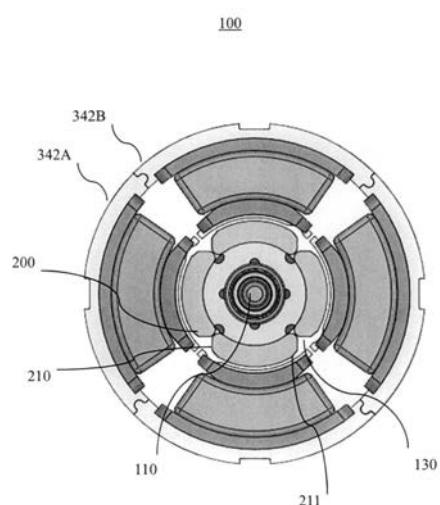
【図 4 1 B】



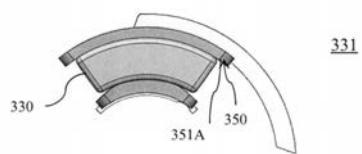
【図 4 1 C】



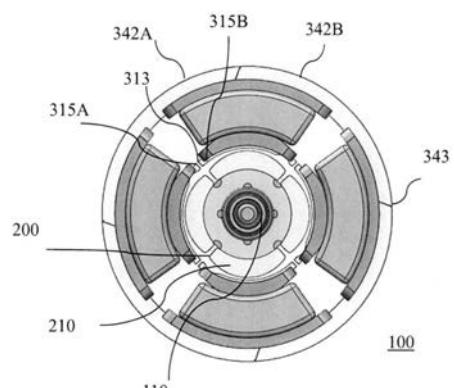
【図42】



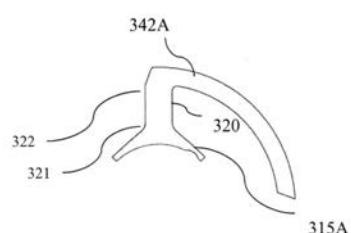
【図43B】



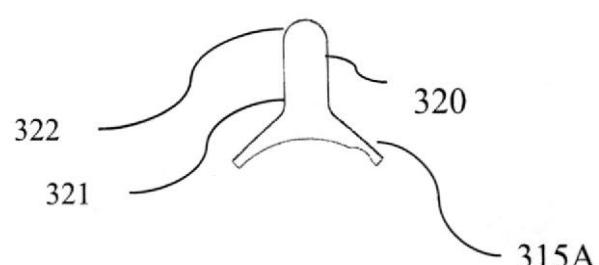
【図43C】



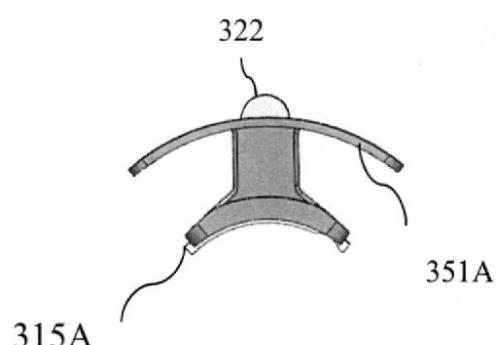
【図43A】



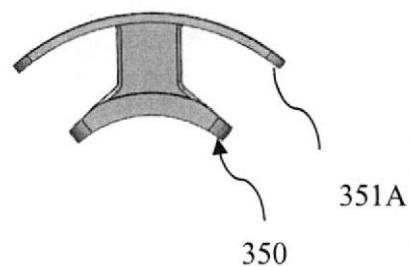
【図44A】



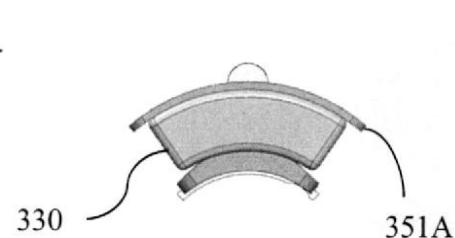
【図44C】



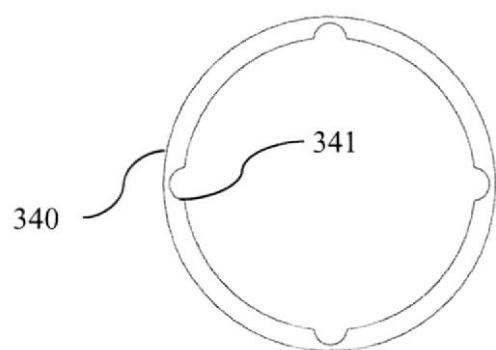
【図44B】



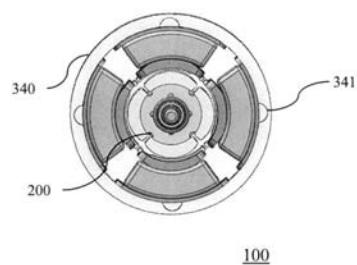
【図44D】



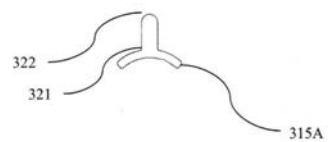
【図 4 4 E】



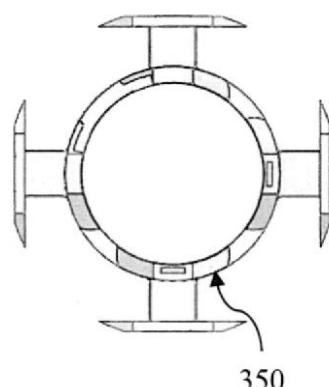
【図 4 4 F】



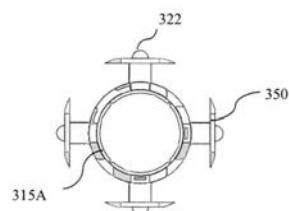
【図 4 5 A】



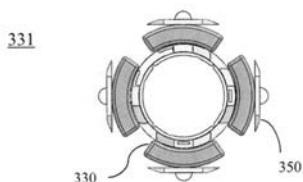
【図 4 5 B】



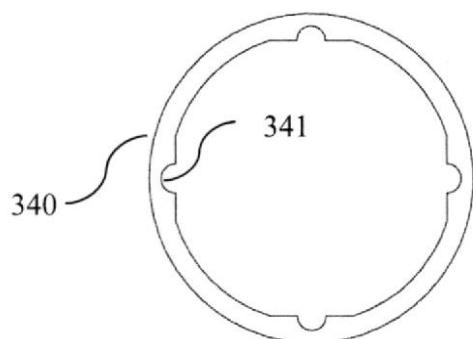
【図 4 5 C】



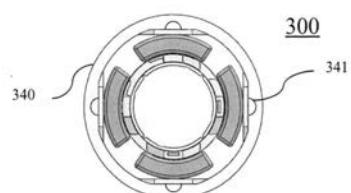
【図 4 5 D】



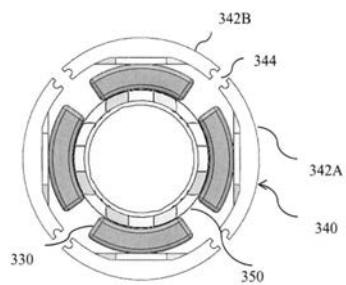
【図 4 5 E】



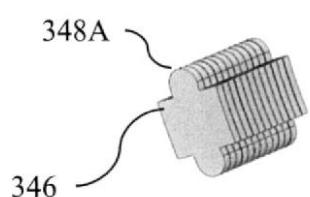
【図 4 5 F】



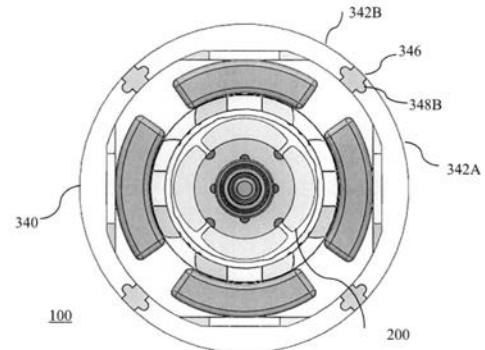
【図 4 6 A】



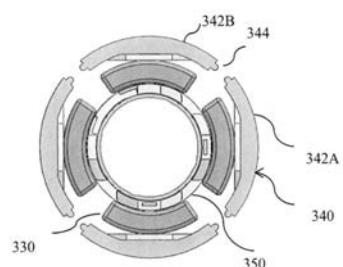
【図 4 6 B】



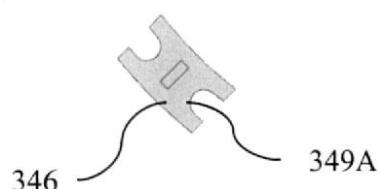
【図 4 6 C】



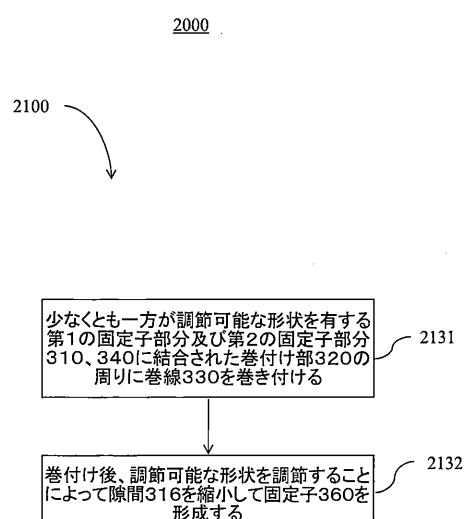
【図 4 7 A】



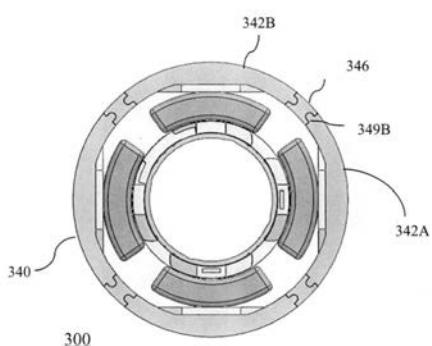
【図 4 7 B】



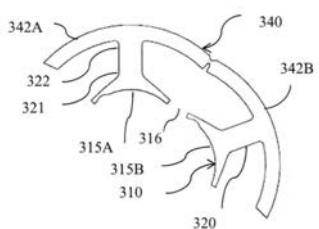
【図 4 8】



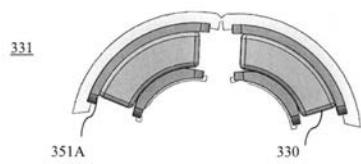
【図 4 7 C】



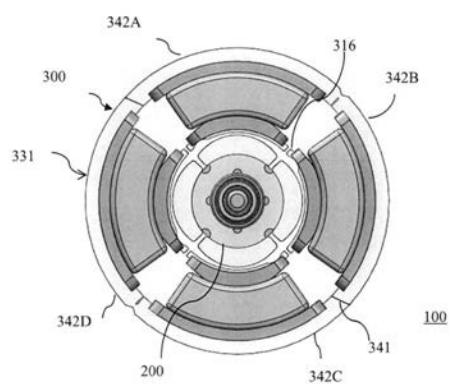
【図 4 9 A】



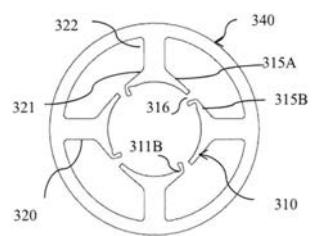
【図 4 9 B】



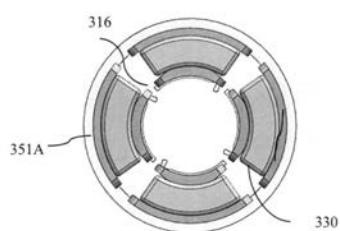
【図 4 9 C】



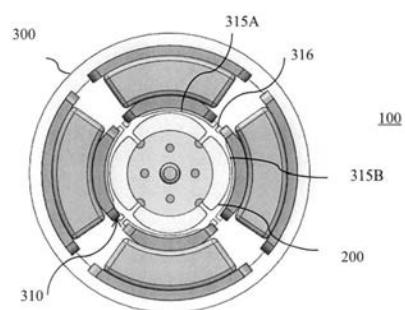
【図 5 0 A】



【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 ヨン 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 ヨン 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 AA02 AA09 AA20 AA22 CC12 CC15 CC20 DD01 DD02 DD11

DD18 DD25 EE03 EE39 FF04 FF17 GA02 GA25 GA33 GA37

GA39 GB04 GB12 GB23 GB32 GC02 GC12 GD02 GD07 GD18

GD19 GD22 JJ07 KK01 KK08 KK30

5H621 AA02 BB08 GA01 GA14

【外國語明細書】

2017079585000001.pdf