

(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2017-42038

(P2017-42038A)

(43) 公開日 平成29年2月23日(2017.2.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H02K 7/14 (2006.01)</b>	H02K 7/14 A	3B006
<b>A47L 9/00 (2006.01)</b>	A47L 9/00 H	5H601
<b>H02K 1/14 (2006.01)</b>	H02K 1/14 Z	5H607
<b>H02K 21/14 (2006.01)</b>	H02K 21/14 M	5H621

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-160371 (P2016-160371)	(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
(22) 出願日	平成28年8月18日 (2016.8.18)		
(31) 優先権主張番号	201510507014.7		
(32) 優先日	平成27年8月18日 (2015.8.18)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		
(31) 優先権主張番号	201510545984.6	(74) 代理人	100086771 弁理士 西島 孝喜
(32) 優先日	平成27年8月28日 (2015.8.28)	(74) 代理人	100088694 弁理士 弟子丸 健
(33) 優先権主張国	中国 (CN)	(74) 代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(31) 優先権主張番号	201510739830.0	(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(32) 優先日	平成27年11月3日 (2015.11.3)	(74) 代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

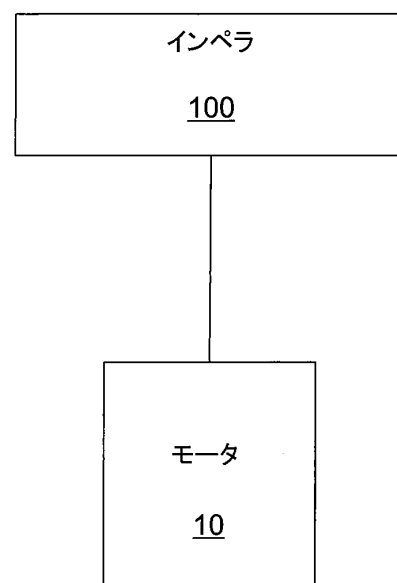
(54) 【発明の名称】 流体発生装置及びこれを用いる電気装置

## (57) 【要約】

【課題】コギングトルクを低減した流体発生装置を提供する。

【解決手段】流体発生装置及びこの流体発生装置を用いる電気装置を提供する。流体発生装置は、モータと、前記モータによって駆動されるインペラとを含む。前記モータは、ステータ及びロータを含む単相直流ブラシレスモータである。前記ステータは、ステータコア及びステータ巻線を含む。前記ステータコアは、外側リング部と、前記外側リング部から内方に延在する歯と、前記歯に形成される磁極片とを含む。前記磁極片の間に、スロット開口部が形成される。前記ロータは、前記磁極片によって形成される収容室に収容される。前記磁極片の内面及び前記ロータは、両者間に、実質的に均一な空隙を形成する。均一な空隙の存在によって、モータのコギングトルクを低減することができ、これにより、モータの起動電流及び騒音を低減する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ステータコアと、前記ステータコアの周りに巻き付けられるステータ巻線とを備えるステータであって、前記ステータコアは、ヨークと、前記ヨークから内方に延在する複数の歯と、前記歯の各々の末端に形成され、モータの周方向に沿って延在する磁極面とを備える、ステータと、

前記ステータに対して相対的に回転可能なロータであって、前記ロータは、前記磁極面によって取り囲まれる収容室に収容され、前記ロータは、前記ステータの前記磁極面に面する複数の磁極を備え、前記ロータの前記磁極の外周及び前記ステータの前記磁極面は、互いに同軸であることによって、両者間に、実質的に均一な空隙を形成する、ロータと、  
を備える単相モータと、

10

前記ロータによって駆動されて、流体流を発生させるインペラと、  
を備えることを特徴とする流体発生装置。

**【請求項 2】**

隣接する歯の前記磁極面は、スロット開口部によって離間され、前記スロット開口部は、前記空隙の厚さの 4 倍以下の幅を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の流体発生装置。

**【請求項 3】**

各歯は、前記ヨークから延在する歯本体と、前記歯本体の末端から前記ロータの 2 つの互いに反対の周方向にそれぞれ延在する 1 対の磁極片とを備えることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の流体発生装置。

20

**【請求項 4】**

前記磁極片は、前記歯本体から遠ざかる方向に徐々に小さくなる半径方向の厚さを有することを特徴とする、請求項 3 に記載の流体発生装置。

**【請求項 5】**

隣接する歯の前記磁極片は、スロット開口部によって互いに離間されるか、又は磁気ブリッジによって互いに連結され、前記スロット開口部又は磁気ブリッジは、前記 2 つの隣接する歯本体の間の対称中心からオフセットされることを特徴とする、請求項 3 に記載の流体発生装置。

**【請求項 6】**

30

隣接する歯の前記磁極片は、スロット開口部によって互いに離間され、前記 2 つの磁極片は、短い磁極片及び長い磁極片を含み、前記短い磁極片の内面は、前記スロット開口部に隣接する斜切面を形成することを特徴とする、請求項 5 に記載の流体発生装置。

**【請求項 7】**

前記スロット開口部又は磁気ブリッジは、対応する 2 つの隣接する歯の対称中心から、 $45 \sim 135$  度の電気角だけオフセットされることを特徴とする、請求項 5 に記載の流体発生装置。

**【請求項 8】**

前記歯は、第 1 の歯及び第 2 の歯を含み、前記第 1 の歯の磁極面は、第 1 の位置決め溝が形成された第 1 の円弧面を形成し、前記第 2 の歯の磁極面は、第 2 の位置決め溝が形成された第 2 の円弧面を形成し、前記第 1 の円弧面及び前記第 2 の円弧面は、互に対向しており、両者間に前記収容室が形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の流体発生装置。

40

**【請求項 9】**

前記第 1 の歯及び前記第 2 の歯は、両者間において、前記ロータの両側に、第 1 のスロット開口部 / 磁気ブリッジ及び第 2 のスロット開口部 / 磁気ブリッジを形成し、前記第 1 のスロット開口部 / 磁気ブリッジ及び前記第 2 のスロット開口部 / 磁気ブリッジは、前記ロータの軸線に関して対称であることを特徴とする、請求項 8 に記載の流体発生装置。

**【請求項 10】**

前記第 1 のスロット開口部 / 磁気ブリッジの中心と前記ロータの中心とを結ぶ連結線と

50

前記第 1 の歯の前記歯本体の延長方向との間に、60～65度の角度が形成されることを特徴とする、請求項 9 に記載の流体発生装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 の円弧面の 2 つの周方向の端部は、それぞれ、第 1 の切断面及び第 2 の切断面を形成し、前記第 2 の円弧面の 2 つの周方向の端部は、それぞれ、第 3 の切断面及び第 4 の切断面を形成し、前記第 1 の切断面及び前記第 3 の切断面は、互いに対向しており、両者間に前記第 1 のスロット開口部を形成し、前記第 2 の切断面及び前記第 4 の切断面は、両者間に前記第 2 のスロット開口部を形成し、前記切断面と前記第 1 又は第 2 の歯の前記歯本体の中心線との間に、鋭角が形成されることを特徴とする、請求項 8 に記載の流体発生装置。

10

【請求項 1 2】

前記第 1 の位置決め溝と前記第 2 の位置決め溝とを結ぶ線は、前記第 1 の歯及び前記第 2 の歯の前記歯本体の中心線と一致することを特徴とする、請求項 8 に記載の流体発生装置。

【請求項 1 3】

前記単相モータは、単相永久磁石直流ブラシレスモータ又は単相永久磁石ブラシレス同期モータであることを特徴とする、請求項 1 に記載の流体発生装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至 1 3 のいずれか一項に記載の流体発生装置を備えることを特徴とする電気装置。

20

【請求項 1 5】

前記電気装置は、ハンドドライヤ、ヘアドライヤ、真空掃除機、又は送風機であることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の電気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0002]

本発明は、モータに関し、特に、真空掃除機、ハンドドライヤ、ヘアドライヤ、送風機等に用いることができる流体発生装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

[0003]

既存の流体発生装置は、通常、3相モータによって、電源が供給される。3相モータは、単相ブラシレスモータよりもコストが高い。しかしながら、単相モータには、死点による起動失敗の問題がある。死点を回避するため、単相ブラシレスモータのステータとロータとの間の空隙は、通常、不均一な空隙である。しかしながら、不均一な空隙を有するモータは、通常、コギングトルクが過度に大きく、ひいては、騒音が大きい。

【0003】

[0004]

本発明は、上記の問題を克服することができる流体発生装置を提供することを目的とするものである。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

[0005]

したがって、コギングトルクを低減した流体発生装置が望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

[0006]

一態様において、流体発生装置を提供するものであり、この流体発生装置は、ステータ

50

コアと、前記ステータコアの周りに巻き付けられるステータ巻線とを備えるステータであって、前記ステータコアは、ヨークと、前記ヨークから内方に延在する複数の歯と、前記歯の各々の末端に形成され、モータの周方向に沿って延在する磁極面とを備える、ステータと、前記ステータに対して相対的に回転可能なロータであって、前記ロータは、前記磁極面によって取り囲まれる収容室に収容され、前記ロータは、前記ステータの前記磁極面に面する複数の磁極を備え、前記ロータの前記磁極の外面及び前記ステータの前記磁極面は、互いに同軸であることによって、両者間に、実質的に均一な空隙を形成する、ロータと、を備える単相モータと、前記ロータによって駆動されて、流体流を発生させるインペラと、を含む。

【 0 0 0 6 】

10

[0007]

隣接する歯の前記磁極面は、スロット開口部によって離間され、前記スロット開口部は、前記空隙の厚さの 4 倍以下の幅を有することが好ましい。

【 0 0 0 7 】

[0008]

各歯は、前記ヨークから延在する歯本体と、前記歯本体の末端から前記ロータの 2 つの互いに反対の周方向にそれぞれ延在する 1 対の磁極片とを備えることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

[0009]

前記磁極片は、前記歯本体から遠ざかる方向に徐々に小さくなる半径方向の厚さを有することが好ましい。

20

【 0 0 0 9 】

[0010]

隣接する歯の前記磁極片は、スロット開口部によって互いに離間されるか、又は磁気ブリッジによって互いに連結され、前記スロット開口部又は磁気ブリッジは、前記 2 つの隣接する歯本体の間の対称中心からオフセットされることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

[0011]

隣接する歯の前記磁極片は、スロット開口部によって互いに離間され、前記 2 つの磁極片は、短い磁極片及び長い磁極片を含み、前記短い磁極片の内面は、前記スロット開口部に隣接する斜切面を形成することが好ましい。

30

【 0 0 1 1 】

[0012]

前記スロット開口部又は磁気ブリッジは、対応する 2 つの隣接する歯の対称中心から、 $45 \sim 135$  度の電気角だけオフセットされることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

[0013]

前記ステータコアは、前記ステータの周方向に沿って、複数のステータコアユニットを接合することによって、形成され、前記ステータコアユニットの各々は、磁極片を有する歯と、前記歯に連結されるヨークセグメントとを備え、隣接する前記ステータコアユニットの前記ヨークセグメントは、互いに連結されて、前記ステータコアの前記ヨークを形成することが好ましい。

40

【 0 0 1 3 】

[0014]

前記各ステータコアユニットごとに、前記歯の一端は、前記ヨークセグメントの一端に連結されるか、又は前記ヨークセグメントの 2 つの端部の間において前記ヨークセグメントに連結されることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

[0015]

前記ヨークは、リングヨークであり、前記歯及び前記リングヨークは、別個に形成され

50

ることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

[0016]

前記歯は、第 1 の歯及び第 2 の歯を含み、前記第 1 の歯の磁極面は、第 1 の位置決め溝が形成された第 1 の円弧面を形成し、前記第 2 の歯の磁極面は、第 2 の位置決め溝が形成された第 2 の円弧面を形成し、前記第 1 の円弧面及び前記第 2 の円弧面は、互いに対向しており、両者間に前記収容室が形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

[0017]

前記第 1 の歯及び前記第 2 の歯は、両者間において、前記ロータの両側に、第 1 のスロット開口部 / 磁気ブリッジ及び第 2 のスロット開口部 / 磁気ブリッジを形成し、前記第 1 のスロット開口部 / 磁気ブリッジ及び前記第 2 のスロット開口部 / 磁気ブリッジは、前記ロータの軸線に関して対称であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

[0018]

前記第 1 のスロット開口部 / 磁気ブリッジの中心と前記ロータの中心とを結ぶ連結線と前記第 1 の歯の前記歯本体の延長方向との間に、60°～65°の角度が形成されることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

[0019]

前記第 1 の円弧面の 2 つの周方向の端部は、それぞれ、第 1 の切断面及び第 2 の切断面を形成し、前記第 2 の円弧面の 2 つの周方向の端部は、それぞれ、第 3 の切断面及び第 4 の切断面を形成し、前記第 1 の切断面及び前記第 3 の切断面は、互いに対向しており、両者間に前記第 1 のスロット開口部を形成し、前記第 2 の切断面及び前記第 4 の切断面は、両者間に前記第 2 のスロット開口部を形成し、前記切断面と前記第 1 又は第 2 の歯の前記歯本体の中心線との間に、鋭角が形成されることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

[0020]

前記第 1 の位置決め溝と前記第 2 の位置決め溝とを結ぶ線は、前記第 1 の歯及び前記第 2 の歯の前記歯本体の中心線と一致することが好ましい。

【 0 0 2 0 】

[0021]

前記単相モータは、単相永久磁石直流ブラシレスモータであることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

[0022]

別の態様において、本発明は、上記の流体発生装置を備える電気装置を提供するものである。前記流体発生装置は、好ましくは、気流発生装置である。前記電気装置は、ハンドドライヤ、ヘアドライヤ、真空掃除機、又は送風機等にすることができる。

【 0 0 2 2 】

[0023]

本発明の流体発生装置は、均一な空隙及び小さいスロット開口部 / 磁気ブリッジを有する単相モータを用い、これにより、モータのコギングトルク及びモータの騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】本発明の流体発生装置の簡易概略図である。

【図 2】本発明の好ましい実施形態による単相ブラシレスモータを示す図である。

【図 3】外部ハウジングを取り外した状態の、図 2 の単相ブラシレスモータを示す図である。

【図 4】外部ハウジング、ステータ巻線、ロータの回転軸を取り外した状態の、図 2 の単

10

20

30

40

50

相ブラシレスモータを示す図である。

【図 5】図 2 の単相ブラシレスモータのステータコアを示す図である。

【図 6】図 2 の単相ブラシレスモータのロータコア及びその永久磁石を示す図である。

【図 7】本発明の単相永久磁石モータのロータの永久磁極の磁力線分布を示す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態による単相永久磁石モータのステータコアを示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態によるロータコア及びその永久磁石を示す図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態による単相永久磁石モータのステータコアを示す図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施形態による単相永久磁石モータのステータコアを示す図である。 10

【図 12】本発明の第 5 の実施形態による単相永久磁石モータのステータコアを示す図である。

【図 13】本発明の第 6 の実施形態による単相ブラシレスモータを示す図である。

【図 14】ステータハウジングを取り外した状態の、図 13 の単相ブラシレスモータを示す図である。

【図 15】図 13 の単相ブラシレスモータのステータの分解図である。

【図 16】巻線ブラケット、第 1 の絶縁ライニング及び第 2 の絶縁ライニングを取り外した状態の、図 13 の単相ブラシレスモータを示す図である。

【図 17】図 1 の単相ブラシレスモータのステータコアを示す図である。 20

【図 18】本発明の別の実施形態による流体発生装置を示す図である。

【図 19】ディフューザを取り外した状態の、図 18 の流体発生装置を示す図である。

【図 20】図 18 の流体発生装置のディフューザを示す図である。

【図 21】図 18 の流体発生装置の断面図である。

【図 22】真空掃除機に用いられる本発明の流体発生装置を示す図である。

【図 23】ハンドドライヤに用いられる本発明の流体発生装置を示す図である。

【図 24】ヘアドライヤに用いられる本発明の流体発生装置を示す図である。

【図 25】送風機に用いられる本発明の流体発生装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】 30

[0049]

各図は、縮尺通りではなく、図全体を通して、例示の目的で、同様の構造又は機能の要素は、概して、同じ符号で表記される点に留意されたい。また、各図は、好ましい実施形態の説明を容易にすることを意図するものにすぎない点にも留意すべきである。各図は、説明された実施形態の全ての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。

【0025】

(第 1 の実施形態)

[0050]

図 1 を参照すると、本発明の流体発生装置は、単相モータ 10 と、単相ブラシレスモータの電力出力端に連結されるインペラ 100 とを含む。モータ 10 は、その出力軸を介して、インペラ 100 を直接駆動することができる。代替例として、モータは、インペラ 100 を駆動する前に、減速機構によって減速される。 40

【0026】

[0051]

図 2 ~ 図 6 を参照すると、本発明の第 1 の実施形態による単相永久磁石モータ 10 は、ステータ 20 と、ステータに対して相対的に回転可能なロータ 50 とを含む。

【0027】

[0052]

ステータ 20 は、1 つの開口端を有する円筒形の外部ハウジング 21 と、外部ハウジン 50

グ 2 1 の開口端に取り付けられるエンドキャップ 2 3 と、外部ハウジング 2 1 内に取り付けられるステータコア 3 0 と、ステータコア 3 0 に取り付けられる絶縁ブラケット 4 0 と、ステータコアの周りに巻き付けられ、絶縁ブラケット 4 0 によって支持されるステータ巻線 3 9 とを含む。ステータコア 3 0 は、外側リング部 3 1 と、外側リング部 3 1 から内方に延在する複数の歯 3 3 とを含む。各歯 3 3 は、歯本体 3 4 と、歯本体 3 4 の末端から歯本体 3 4 の 2 つの周方向側にそれぞれ延在する 2 つの磁極片 3 5 とを備える。ステータ巻線 3 9 は、好ましくは、それぞれの歯本体 3 4 の周りに巻き付けられる。代替例として、巻線 3 9 は、外側リング部 3 1 の周りに巻き付けることができる。各 2 つの隣接する歯 3 3 の間に、巻線スロットが形成され、2 つの隣接する歯 3 3 の磁極片 3 5 の間に、スロット開口部 3 7 が形成される。スロット開口部 3 7 は、2 つの隣接する歯の間の中央位置からオフセットされて（すなわち、一方の歯に近づき、他方の歯から遠ざかる）、ロータを初期状態に配置することが好ましい。隣接する歯 3 3 の磁極片 3 5 は、図 1 2 に示すように、磁気ブリッジを介して連結することもできることを理解されたい。スロット開口部 3 7 又は磁気ブリッジ 3 2 7 は、磁気抵抗が大きいことによって、スロット開口部 3 7 又は磁気ブリッジ 3 2 7 からの磁束を回避又は低減することによって、スロット開口部 3 7 又は磁気ブリッジ 3 2 7 の磁気漏れを低減する。

10

【 0 0 2 8 】

[0053]

ステータコア 3 0 は、磁気伝導性材料からなる。例えば、ステータコア 3 0 は、モータの軸方向に沿って、磁性ラミネーション（工業において一般的に用いられるシリコンラミネーション）を積層することによって、形成される。ステータコア 3 0 の歯 3 3 は、モータの周方向に沿って、間隔を置いて均等に配置されることが好ましい。各歯 3 3 は、外側リング部 3 1 から実質的に半径方向内方に延在する。磁極片 3 5 は、歯本体 3 4 の半径方向内端から歯本体 3 4 の 2 つの周方向側に延在する。

20

【 0 0 2 9 】

[0054]

磁極片 3 5 は、歯 3 3 からスロット開口部に向かう方向に徐々に小さくなる半径方向の厚さを有し、磁極片 3 5 の磁気抵抗が、歯 3 3 からスロット開口部に向かう方向に徐々に大きくなることが好ましい。この設計によって、モータの動作の安定化及び起動の信頼性の向上を実現することができる。

30

【 0 0 3 0 】

[0055]

ロータ 5 0 は、歯の磁極片 3 5 が協働して形成する空間に収容される。ロータ 5 0 は、ロータの周方向に沿って配設される環状の永久磁極 5 5 を含む。環状の永久磁極 5 5 の外周面は、磁極片 3 5 の内周面と同心であり、これにより、両者間に均一な空隙 4 1 を形成する。具体的には、磁極片の内面は、軸方向平面視において、ロータ 5 0 の中心を中心とする円上に位置する。環状の永久磁極の外周面 5 6 は、ロータ 5 0 の中心を中心とする円上に位置する円筒面である。すなわち、磁極片の内周面は、永久磁極 5 5 の外周面と同心であり、これにより、磁極片の内周面と永久磁極の外周面との間に、実質的に均一な空隙を形成する。スロット開口部 3 7 は、0 よりも大きく、且つ均一な空隙 4 1 の厚さの 4 倍以下の幅を有することが好ましい。この構成によって、モータの起動及び回転を円滑化し、モータの起動の信頼性を向上させ、起動の死点を低減することができる。本開示で用いられる、リング部とは、周方向に沿って連続的に延在することによって形成される密閉構造を指す。均一な空隙 4 1 の厚さとは、空隙の半径方向の厚さをいう。

40

【 0 0 3 1 】

[0056]

図 6 を参照すると、環状の永久磁極 5 5 は、1 つの環状の永久磁石によって形成することができる。加えて、ロータ 5 0 は、更に、環状の永久磁極 5 5 を貫通する回転軸 5 1 を含む。回転軸 5 1 の一端は、軸受 2 4 を介して、エンドキャップ 2 3 に取り付けられ、他端は、別の軸受を介して、ステータの円筒形の外部ハウジング 2 1 の底部に取り付けられ

50

て、ロータは、ステータに対して相対的に回転可能である。

【0032】

[0057]

この実施形態では、ロータ50は、更に、ロータコア53を含む。回転軸51は、ロータコア53の中心を貫通し、ロータコア53に固定される。環状の永久磁石は、ロータコア53の外周面に取り付けられる。ロータコアの外周面には、複数の軸方向に延在する溝54が形成される。各溝54は、2つの隣接する永久磁極の接合部に配設されて、磁気漏れを低減する。

【0033】

[0058]

この実施形態では、スロット開口部37は、2つの隣接する歯本体34の間の対称中心からオフセットされる。すなわち、各スロット開口部37は、2つの隣接する歯本体から、それぞれ異なる距離だけ離間される。すなわち、スロット開口部37の中心及びロータの中心を通る線L2、及び隣接する歯本体34の対称中心線L1は、両者間に、角度を形成する。スロット開口部37が、2つの隣接する歯の対称中心からオフセットされるので、歯本体34の末端から各歯の周方向側に延在する2つの磁極片は、異なる周方向の長さを有する。短い方の磁極片の内面は、スロット開口部に隣接する斜切面38を形成する。斜切面38が存在することによって、短い方の磁極片の面積を更に小さくすることができ、これにより、2つの磁極片間の不均一度が更に増すので、ロータの初期位置は、更に、死点からオフセットされる。

【0034】

[0059]

図7は、ステータ巻線が付勢されていないとき、すなわち、初期位置における、ロータの永久磁極の磁力線分布を示す。図7に示すように、ロータは、4つの永久磁極を含み、N極性及びS極性が、交互に配置されている。ステータは、4つのステータ極を形成する4つの歯を含む。図7から分かるように、モータが初期位置にあるとき、面積が大きい方の磁極片を通る磁力線は、面積が小さい方の磁極片を通る磁力線よりも明らかに多い。ロータの磁極55の半径方向中心線L4は、ステータ極の半径方向中心線L3から、或る角度だけオフセットされ、線L3と線L4との間に形成される角度Qは、起動角という。起動角Qは、角度に等しいことが好ましい。この実施形態では、起動角は、45度の電気角よりも大きく、135度の電気角よりも小さい。モータのステータ巻線に、1方向の電流を供給すると、ロータ50を、1方向に沿って始動させることができる。モータのステータ巻線に、反対方向の電流を供給すると、ロータ50を、反対方向に沿って始動させることができる。起動角が90度の電気角の場合、ロータ50を、両方向に容易に始動させることができる、すなわち、両方向の起動を最も容易に行える角度であることを理解されたい。起動角が90度の電気角からオフセットされると、ロータは、反対方向よりも1方向に始動し易くなる。多数の実験から、起動角が45度～135度の電気角の範囲内にあるとき、ロータの両方向の起動の信頼性は良好であることが分かった。

【0035】

(第2の実施形態)

[0060]

図8を参照すると、第1の実施形態とは異なり、ステータ巻線39の巻線効率を上げるため、第2の実施形態のステータコアは、ステータの周方向に沿って接合される複数のステータコアユニット300を含む。各ステータコアユニット300は、磁極片305を有する歯303と、歯303と一体に連結されるヨークセグメント301とを含む。隣接するステータコアユニットのヨークセグメント301は、互いに連結されて、ステータコアの外側リング部を形成する。各ステータコアユニットは、複数の歯303と、対応する磁極片305とを含むこともできることを理解されたい。全てのステータコアユニットの巻き付け工程が完了した後、ステータコアユニット300を接合することにより、ステータ巻線を有するステータコアが得られる。この実施形態では、各ステータコアユニット30

10

20

30

40

50



0 は、1つの歯 303 と、その対応する磁極片 305 とを含み、各ステータコアユニット 300 では、歯 303 の一端は、ヨークセグメント 301 の2つの端部の間において、ヨークセグメント 301 に連結される。

【0036】

[0061]

この実施形態では、隣接するステータコアユニットのヨークセグメント 301 は、溶接によって、及び/又は、従来の機械的連結構造を介して、互いに固定結合することができる。図 8 は、凹部 302 に係合される突出部 304 を含む例示的な機械的連結構造を示す。具体的には、外側リング部の各ヨークセグメント 301 は、その一端に形成される凹部 302 と、他端の突出部 304 とを有する。各セグメント 301 の突出部 304 は、対応する、隣接するセグメント 301 の凹部 302 に係合される。

10

【0037】

[0062]

多数のステータコアユニット 300 を接合することによって、ステータコアが形成されるので、隣接する磁極片 305 の間のスロット開口部は、非常に小さい幅を有することができる。スロット開口部の最小幅は、0 よりも大きく、且つ空隙の最小厚さの3倍以下であることが好ましい。巻線スロットのスロット開口部の最小幅は、0 よりも大きく、且つ空隙の最小厚さの2倍以下であることがより好ましい。この実施形態では、スロット開口部の幅とは、2つの隣接する磁極片 305 の間の距離をいう。

【0038】

20

[0063]

図 9 を参照すると、この実施形態のロータ 60 は、ロータコア 63 と、ロータコア 63 の周方向に沿って配置される永久磁極 65 とを含む。永久磁極 65 は、複数の永久磁石 66、例えば、4つの永久磁石によって形成される。永久磁石 66 は、ロータコア 63 の外周面に取り付けられる。同様に、ロータコア 63 の外周面には、複数の軸方向に延在する溝 64 が形成される。各溝 64 は、隣接する2つの永久磁石 66 の接合部に配設されて、磁気漏れを低減する。磁極片の内周面（磁極面という）は、ロータ 60 の中心を中心とする円上に位置し、永久磁石 66 の外面は、ロータ 60 の中心を中心とする円上に位置することが好ましい。このように、永久磁石 66 の外面が、磁極片の内面と同心であることによって、磁極片と永久磁極との間に、実質的に均一な空隙が形成される。「実質的に均一な空隙」という用語の理由は、空隙の大部分は、永久磁極の斜切面、隣接する磁極の間の空隙、磁極片の斜切面、及び隣接する磁極片の間のスロット開口部に対応する部分を除いて、均一だからである。

30

【0039】

（第3の実施形態）

[0064]

図 10 を参照すると、この実施形態では、ステータコアは、同様に、ステータの周方向に沿って接合される複数のステータコアユニット 310 を含む。各ステータコアユニット 310 は、磁極片 315 を有する歯 313 と、歯 313 と一体に連結されるヨークセグメント 311 とを含む。隣接するステータコアユニットのヨークセグメント 311 は、互いに連結されて、ステータコアの外側リング部を形成する。各ステータコアユニットは、複数の歯 313 と、対応する磁極片 315 とを含むこともできることを理解されたい。全てのステータコアユニットの巻き付け工程が完了した後、ステータコアユニット 310 を接合することにより、ステータ巻線を有するステータコアが得られる。この実施形態では、各ステータコアユニット 310 は、1つの歯 313 と、その対応する磁極片 315 とを含み、各ステータコアユニット 310 では、歯 313 の一端は、ヨークセグメント 311 の2つの端部の間において、ヨークセグメント 311 に連結される。

40

【0040】

[0065]

この実施形態では、隣接するステータコアユニットのヨークセグメント 311 の接合面

50

は、平面であり、隣接するヨークセグメント 3 1 1 は、溶接によって、又は他の方法で、互いに直接組み付けることができる。隣接する円弧状のヨークセグメント間のより良好な突合せ接触を行うため、隣接するステータコアユニットのヨークセグメント 3 1 1 の端部には、相互係合斜切面が設けられることが好ましい。具体的には、各ステータコアユニットのヨークセグメント 3 1 1 の 2 つの端部には、それぞれ、互いに密接している第 1 の斜切面 3 1 2 及び第 2 の斜切面 3 1 4 を設けることができる。

【 0 0 4 1 】

[0066]

多数のステータコアユニット 3 1 0 を接合することによって、ステータコアが形成されるので、接合工程の前に、巻き付け工程を行うことができ、したがって、隣接する磁極片 3 1 5 の間のスロット開口部は、非常に小さい幅を有することができる。スロット開口部の最小幅は、0 よりも大きく、且つ空隙の最小厚さの 3 倍又は 2 倍以下であることが好ましい。

10

【 0 0 4 2 】

[0067]

この実施形態の単相永久磁石モータでは、スロット開口部は、2 つの隣接する歯の隣接する磁極片の間に形成され、2 つの歯の一方からオフセットされる。したがって、スロット開口部の位置及び大きさを調整することによって、単相永久磁石モータの起動に必要な起動角及びコギングトルクが調整され、磁極片の磁極面に、追加の位置決めスロット又は位置決め穴を形成する必要はない。例えば、起動角は、一方の歯からのスロット開口部のオフセットの度合いを調整することによって、調整可能である。起動角が 4 5 度 ~ 1 3 5 度の電気角の範囲内にあるとき、モータのロータを、両方向に始動させることができ、これにより、起動に信頼性がもたらされる。

20

【 0 0 4 3 】

( 第 4 の実施形態 )

[0068]

図 1 1 を参照すると、同様に、この実施形態のステータコアは、ステータ巻線の巻線効率を上げるため、分離型構造を有する。具体的には、歯 3 2 3 及び関連する磁極片 3 2 5 は、一体に形成されて、1 つの一体構造になるが、一方、歯 3 2 3 及び外側リング部 3 2 1 は、別個の構造である。すなわち、外側リング部 3 2 1 及び歯 3 2 3 は、別個に形成され、その後、互いに組み付けられる。歯 3 2 3 及び外側リング部 3 2 1 の接合面は、平面又は凹部 - 突出部係合面 3 2 2 , 3 2 4 にすることができる。各歯 3 2 3 は、溶接又は種々の機械的連結方法 (例えば、鳩尾継手) によって、外側リング部 3 2 1 に固定連結することができることを理解されたい。代替実施形態では、歯 3 2 3、外側リング部 3 2 1、及び関連する磁極片 3 2 5 は、全て、別個に形成され、ステータ巻線 3 9 が巻き付けられた後、歯 3 2 3 は、外側リング部 3 2 1 及び磁極片 3 2 5 に固定連結される。

30

【 0 0 4 4 】

[0069]

この実施形態の単相ブラシレスモータは、環状の永久磁極を用い、ステータコアの磁極片の内面は、軸方向平面視において、ロータの中心を中心とする円上に位置し、これにより、均一な空隙をより良好に形成し、従来技術のスロット開口部による振動及び騒音を低減する。加えて、スロット開口部の幅は、0 よりも大きく、且つ均一な空隙の厚さの 4 倍以下であり、更に、スロット開口部の最小幅は、均一な空隙の最小厚さの 2 倍以下であり、モータは、より大きいトルク密度を有することができ、磁気漏れを低減することができる。ステータコアは、分離型構造を有し、これにより、巻き付け工程が容易になり、ひいては、巻線効率を効果的に向上させる。

40

【 0 0 4 5 】

( 第 5 の実施形態 )

[0070]

図 1 2 ~ 図 1 5 を参照すると、別の実施形態による単相モータ 1 1 が示されている。モ

50

ータ 11 は、ステータ及びロータを含む。ステータは、ステータハウジングと、ステータコア 48 と、ステータコア 48 の周りに巻き付けられるステータ巻線 49 と、ステータの一端に取り付けられる制御回路基板 58 とを含む。ステータハウジングは、2つの半ハウジング部 36, 32 を含む。各半ハウジング部は、円筒スリーブと、円筒スリーブの外端に配設されるハブ 25 と、円筒スリーブとハブ 25 との間に連結される複数のスポーク 28 とを含む。ハブ 25 に、軸受 27 が取り付けられる。ステータコア 48 は、円筒スリーブの内壁面に取り付けられる。この実施形態では、単相モータ 11 は、単相永久磁石直流ブラシレスモータ 11 である。

【0046】

[0071]

ロータは、回転軸 61 と、回転軸に固定される永久磁石 67 (図 16 参照) とを含む。永久磁石 67 の厚さは、ロータの外径の 0.4 ~ 0.48 倍である。回転軸 61 の両端は、2つの半ハウジング部 36, 32 のハブ 25 を貫通して延在し、ハブ 25 に取り付けられる軸受 27 によって、それぞれ、支持される。

【0047】

[0072]

図 14 及び図 15 を参照すると、ステータコア 48 の歯 52, 57 とステータ巻線 49 との間に、絶縁ブラケット 47 が配設される。ステータコア 48 の外側リング部 (すなわち、ヨーク) と 2つのステータ巻線 49 との間に、それぞれ、2つの絶縁ライニング 45 が配設されて、ステータ巻線 49 をステータコア 48 から絶縁する。この実施形態では、絶縁ライニング 45 は、ステータコア 48 の外側リング部の内面に取り付けられ、対応する歯 52 又は 57 を貫通させるための貫通穴を有する。

【0048】

[0073]

図 16 及び図 17 を参照すると、ステータコア 48 は、第 1 の半コア部及び第 2 の半コア部からなる。第 1 の半コア部及び第 2 の半コア部の接合面には、凹部 - 突出部係合構造体が設けられる。第 1 の半コア部は、第 1 の半ヨーク部 59 と、第 1 の半ヨーク部 59 からステータコアの中心に向かって延在する第 1 の歯 52 とを含む。第 2 の半コア部は、第 2 の半ヨーク部 75 と、第 2 の半ヨーク部 75 からステータコアの中心に向かって延在する第 2 の歯 57 とを含む。第 1 の半ヨーク部 59 及び第 2 の半ヨーク部 75 は、協働して、外側リング部又はリング形状のヨークを形成する。

【0049】

[0074]

第 1 の歯 52 及び第 2 の歯 57 は、第 1 の歯 52 の延長方向に対して垂直な幅 W1 を有し、幅 W1 は、ロータの外径 D1 の 1.4 ~ 1.6 倍である。外側リング部は、ステータの半径方向に沿って厚さ W2 を有し、外側リング部の厚さ W2 は、ロータの外径 D1 の 0.5 ~ 0.7 倍である。第 1 の歯 52 の 2つの磁極片の内面 (磁極面) は、第 1 の位置決め溝 52b が形成された第 1 の円弧面 52a を含む。第 2 の歯 57 の 2つの磁極片の内面 (磁極面) は、第 2 の位置決め溝 57b が形成された第 2 の円弧面 57a を含む。第 1 の位置決め溝 52b 及び第 2 の位置決め溝 57b は、ロータの直径方向に沿って互いに対向して、ステータ巻線が消勢されると、ステータに対して相対的なロータの初期位置を制御する。位置決め溝 52b, 57b の位置を調整することによって、ロータの停止位置又は初期位置を調整することができる。第 1 の円弧面 52a 及び第 2 の円弧面 57a は、互いに対向して、両者間に収容キャビティ / 室を形成し、この中に、永久磁石 67 が収容される。永久磁石 67 は、第 1 の歯 52 及び第 2 の歯 57 と相互に作用するための 2つの永久磁極を形成する。ロータの永久磁極の外周面とステータの磁極面 52a, 57a との間に、実質的に均一な空隙 68 が形成される。「実質的に均一な空隙」という用語の理由は、空隙の大部分は、位置決め溝 52b, 57b、磁極の斜切面及び磁極片の斜切面に対応する部分を除いて、均一だからである。均一な空隙 68 の厚さは、永久磁石 67 の厚さの 0.26 ~ 0.34 倍である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

[0075]

ホールセンサなどのセンサ 6 9 が、端子を介して、回路基板 5 8 ( 図 1 2 ) に接続されて、永久磁石 6 7 の回転位置を検出する。

【 0 0 5 1 】

[0076]

ステータ巻線 4 9 は、好ましくは、第 1 の歯 5 2 及び第 2 の歯 5 7 の周りに巻き付けられる。特に、巻線ブラケット 4 7 は、中空の第 1 の取付アーム 4 8 a 及び中空の第 2 の取付アーム 4 8 b を含み、これらのアームは、それぞれ、第 1 の歯 5 2 及び第 2 の歯 5 7 の端部に向かって延在する。第 1 の歯 5 2 は、第 1 の取付アーム 4 8 a 内に延在し、第 2 の歯 5 7 は、第 2 の取付アーム 4 8 b 内に延在する。各ステータ巻線 4 9 は、第 1 の取付アーム 4 8 a 及び第 2 の取付アーム 4 8 b のうちの対応する 1 つの外部の周りに巻き付けられる。すなわち、ステータ巻線 4 9 及び第 1 の歯 5 2 / 第 2 の歯 5 7 は、それぞれ、第 1 の取付アーム 4 8 a 及び第 2 の取付アーム 4 8 b によって離間される。ステータ巻線 4 9 は、付勢されると、ロータを通る 2 つの磁気回路を形成することができる。

【 0 0 5 2 】

[0077]

第 1 の歯 5 2 及び第 2 の歯 5 7 は、両者間において、永久磁石 6 7 の両側に、それぞれ、磁気抵抗が大きい第 1 のスロット開口部 / 磁気ブリッジ 7 3 及び第 2 のスロット開口部 / 磁気ブリッジ 7 4 を形成する。この実施形態では、第 1 の歯 5 2 及び第 2 の歯 5 7 は、両者間に、スロット開口部 7 3 及び 7 4 を形成する。具体的には、第 1 の円弧面 5 2 a の 2 つの周方向の端部は、それぞれ、第 1 の切断面 5 2 c 及び第 2 の切断面 5 2 d を形成し、第 2 の円弧面 5 7 a の 2 つの周方向の端部は、第 3 の切断面 5 7 c 及び第 4 の切断面 5 7 d を形成する。第 1 の切断面 5 2 c 及び第 3 の切断面 5 7 c は、互いに離間且つ対向して、両者間にスロット開口部 7 3 を形成し、第 2 の切断面 5 2 d 及び第 4 の切断面 5 7 d は、互いに離間且つ対向して、両者間にスロット開口部 7 4 を形成する。スロット開口部 7 3 , 7 4 は、第 1 / 第 2 の歯の延長方向に対して傾斜している。すなわち、スロット開口部の延長方向と第 1 / 第 2 の歯の延長方向との間に、鋭角が形成される。

【 0 0 5 3 】

[0078]

第 1 の切断面 5 2 c と第 3 の切断面 5 7 c との間の距離は、ロータの外径  $D_1$  の  $0.09 \sim 0.13$  倍であり、第 2 の切断面 5 2 d と第 4 の切断面 5 7 d との間の距離も、ロータの外径  $D_1$  の  $0.09 \sim 0.13$  倍である。

【 0 0 5 4 】

[0079]

スロット開口部 7 3 , 7 4 の中心とロータの中心とを結ぶ連結線  $L_5$  及び第 1 の歯 5 2 の延長方向  $L_6$  は、両者間に、 $60 \sim 65$  度の角度  $Q$  を形成する。スロット開口部 7 3 , 7 4 の中心を結ぶ連結線及び第 2 の歯 5 7 の延長方向は、 $60 \sim 65$  度の角度を形成することがより好ましい。スロット開口部 7 3 , 7 4 は、大きさが実質的に同じであり、ロータの回転中心に関して対称である。

【 0 0 5 5 】

[0080]

第 1 の円弧面 5 2 a は、第 1 の位置決め溝 5 2 b を有し、第 2 の円弧面 5 7 a は、第 2 の位置決め溝 5 7 b を有する。第 1 の位置決め溝 5 2 b の開口部は、永久磁石 6 7 側に面し、第 2 の位置決め溝 5 7 b の開口部は、永久磁石 6 7 側に面する。第 1 の位置決め溝 5 2 b 及び第 2 の位置決め溝 5 7 b の開口部の幅は、ロータの外径  $D_1$  の  $0.24 \sim 0.28$  倍である。ここでいう「開口部の幅」という語は、永久磁石の周方向に沿う第 1 の位置決め溝 5 2 b 及び第 2 の位置決め溝 5 7 b の大きさを指す。第 1 の歯 5 2 内の第 1 の位置決め溝 5 2 b の深さ及び第 2 の歯 5 7 内の第 2 の位置決め溝 5 7 b の深さは、両方とも、ロータの外径  $D_1$  の  $0.015 \sim 0.035$  倍である。第 1 の位置決め溝 5 2 b と第 2 の

位置決め溝 5 7 b とを結ぶ線は、第 1 の歯 5 2 及び第 2 の歯 5 7 の中心線と一致することが好ましい。

【 0 0 5 6 】

[0081]

図 1 8 は、上記の単相モータのいずれか 1 つを用いる流体発生装置 8 0 を示す。流体発生装置 8 0 は、更に、単相モータの回転軸に取り付けられる遠心インペラ 8 1 と、遠心インペラ 8 1 と協働するディフューザ 8 2 と、ディフューザ 8 2 と協働するディフューザ装備品 8 3 とを含む。

【 0 0 5 7 】

[0082]

図 1 9 を参照すると、遠心インペラ 8 1 は、予め設定された距離だけ互いに離間している前部カバープレート 9 1 及び後部カバープレート 9 3 を含む。遠心インペラ 8 1 は、更に、前部及び後部カバープレート 9 1 , 9 3 の間に取り付けられる複数のブレード 9 5 を含む。隣接するブレード 9 5 の間に、空気通路が形成される。空気通路は、遠心インペラ 8 1 の中心の吸気口と、遠心インペラ 8 1 の外周に沿う排気口とを有する。

【 0 0 5 8 】

[0083]

図 2 0 及び図 2 1 を参照すると、ディフューザ 8 2 は、管状の外部ハウジング 9 1 と、管状の外部ハウジング 9 1 内に取り付けられる区切板 9 3 とを含む。区切板 9 3 は、モータ 1 1 の回転軸を貫通させるための貫通穴 9 4 を有する。区切板 9 3 は、更に、ねじ 9 6 を貫通させて、ディフューザをモータ 1 1 に取り付けるための複数のねじ穴 9 5 を含む。この場合、管状の外部ハウジング 9 1 は、モータ 1 1 を取り囲む。

【 0 0 5 9 】

[0084]

ディフューザ 8 2 は、管状の外部ハウジング 9 1 及び区切板 9 3 に連結される複数の拡散ベン 9 9 を含む。各 2 つの隣接する拡散ベン 9 9 の間に、拡散溝 9 7 が形成される。拡散溝 9 7 の吸気口端部は、遠心インペラ 8 1 の排気口と連通する。この実施形態では、拡散溝 9 7 は、区切板 9 3 を貫通して、流体をディフューザ装備品 8 3 に案内する。

【 0 0 6 0 】

[0085]

図 2 2 は、上記の単相モータ 1 0 , 1 1 又は上記の流体発生装置 8 0 を含む真空掃除機 2 1 0 を示す。この実施形態では、真空掃除機 2 1 0 は、公知の構造を採用するので、ここでは、これ以上詳細に説明しない。

【 0 0 6 1 】

[0086]

図 2 3 は、上記の単相モータ又は上記の流体発生装置を含むハンドドライヤ 2 2 0 を示す。この実施形態では、ハンドドライヤ 2 2 0 は、公知の構造を採用するので、ここでは、これ以上詳細に説明しない。

【 0 0 6 2 】

[0087]

図 2 4 は、上記の単相モータ又は上記の流体発生装置を含むヘアドライヤ 2 3 0 を示す。この実施形態では、ヘアドライヤ 2 3 0 は、公知の構造を採用するので、ここでは、これ以上詳細に説明しない。

【 0 0 6 3 】

[0088]

図 2 5 は、上記の単相モータ又は上記の流体発生装置を含む送風機 2 4 0 を示す。この実施形態では、送風機 2 4 0 は、公知の構造を採用するので、ここでは、これ以上詳細に説明しない。

【 0 0 6 4 】

[0089]

10

20

30

40

50

本発明は、１つ以上の好ましい実施形態を参照して説明されるが、当業者であれば種々の変更が可能であるものと理解される。例えば、単相モータは、他の実施形態では、永久磁石同期モータにすることもできる。したがって、本発明の範囲は、以下の特許請求の範囲を参照することにより決定されるべきである。

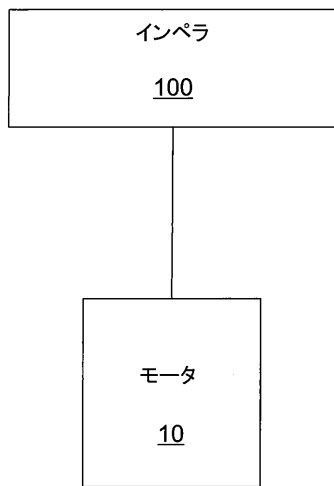
【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

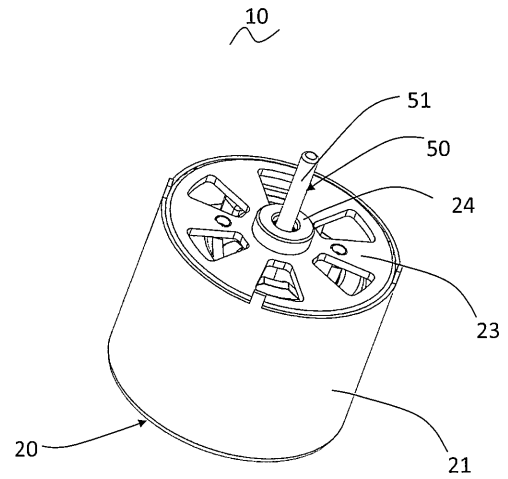
1 0 , 1 1	単相モータ	
2 0	ステータ	
2 1	外部ハウジング	
2 3	エンドキャップ	10
2 4	軸受	
2 5	ハブ	
2 7	軸受	
2 8	スポーク	
3 0	ステータコア	
3 1	外側リング部	
3 2 , 3 6	半ハウジング部	
3 3	歯	
3 4	歯本体	
3 5	磁極片	20
3 7	スロット開口部	
3 8	斜切面	
3 9	ステータ巻線	
4 0	絶縁ブラケット	
4 1	空隙	
4 5	絶縁ライニング	
4 7	絶縁ブラケット / 巻線ブラケット	
4 8	ステータコア	
4 8 a	第 1 の取付アーム	
4 8 b	第 2 の取付アーム	30
4 9	ステータ巻線	
5 0	ロータ	
5 1	回転軸	
5 2 , 5 7	歯	
5 2 a	第 1 の円弧面 / 磁極面	
5 2 b	第 1 の位置決め溝	
5 2 c	第 1 の切断面	
5 2 d	第 2 の切断面	
5 3	ロータコア	
5 4	溝	40
5 5	永久磁極	
5 6	永久磁極の外表面	
5 7 a	第 2 の円弧面 / 磁極面	
5 7 b	第 2 の位置決め溝	
5 7 c	第 3 の切断面	
5 7 d	第 4 の切断面	
5 8	制御回路基板	
5 9	第 1 の半ヨーク部	
6 0	ロータ	
6 1	回転軸	50

6 3	ロータコア	
6 4	溝	
6 5	永久磁極	
6 6 , 6 7	永久磁石	
6 8	空隙	
6 9	センサ	
7 3	第 1 のスロット開口部 / 磁気ブリッジ	
7 4	第 2 のスロット開口部 / 磁気ブリッジ	
7 5	第 2 の半ヨーク部	
8 0	流体発生装置	10
8 1	遠心インペラ	
8 2	ディフューザ	
8 3	ディフューザ装備品	
9 1	前部カバープレート / 外部ハウジング	
9 3	後部カバープレート / 区切板	
9 4	貫通穴	
9 5	ブレード / ねじ穴	
9 6	ねじ	
9 7	拡散溝	
9 9	拡散ベーン	20
1 0 0	インペラ	
2 1 0	真空掃除機	
2 2 0	ハンドドライヤ	
2 3 0	ヘアドライヤ	
2 4 0	送風機	
3 0 0	ステータコアユニット	
3 0 1	ヨークセグメント	
3 0 2	凹部	
3 0 3	歯	
3 0 4	突出部	30
3 0 5	磁極片	
3 1 0	ステータコアユニット	
3 1 1	ヨークセグメント	
3 1 2	第 1 の斜切面	
3 1 3	歯	
3 1 4	第 2 の斜切面	
3 1 5	磁極片	
3 2 1	外側リング部	
3 2 2 , 3 2 4	凹部 - 突出部係合面	
3 2 3	歯	40
3 2 5	磁極片	
D 1	ロータの外径	
L 1	対称中心線	
L 2	線	
L 3 , L 4	半径方向中心線	
L 5	連結線	
L 6	延長方向	
Q	起動角	
W 1	幅	
W 2	厚さ	50

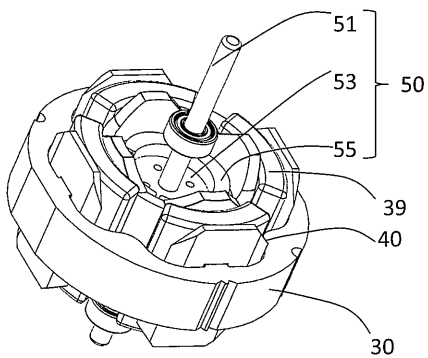
【図 1】



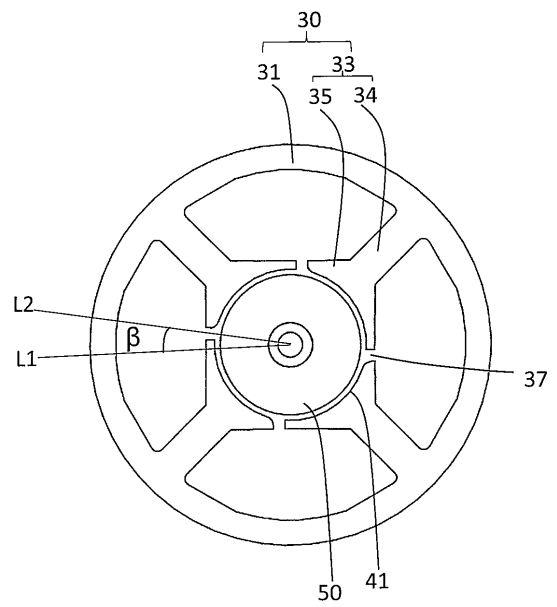
【図 2】



【図 3】

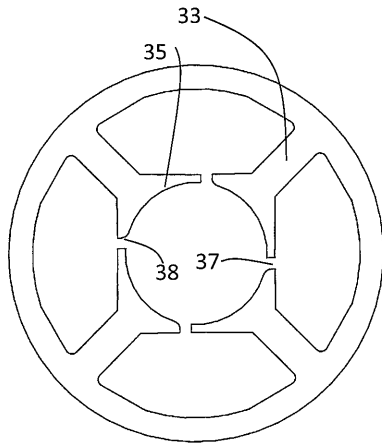


【図 4】

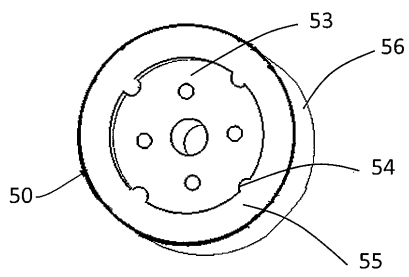




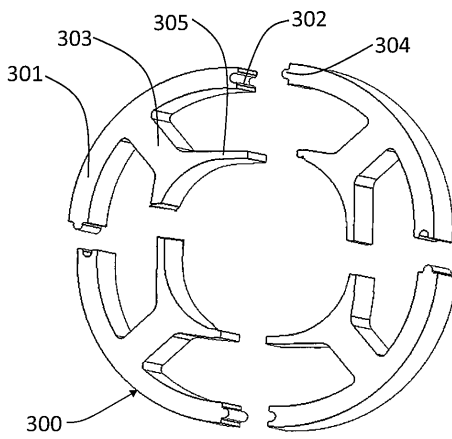
【図 5】



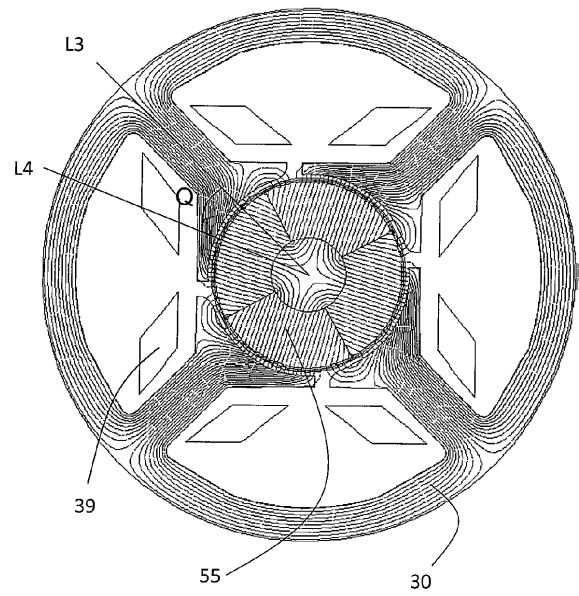
【図 6】



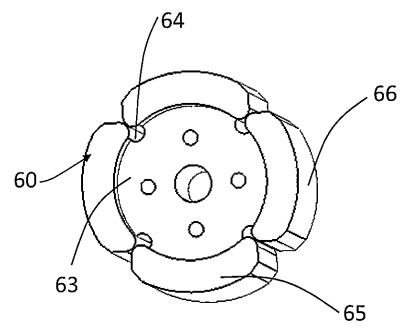
【図 8】



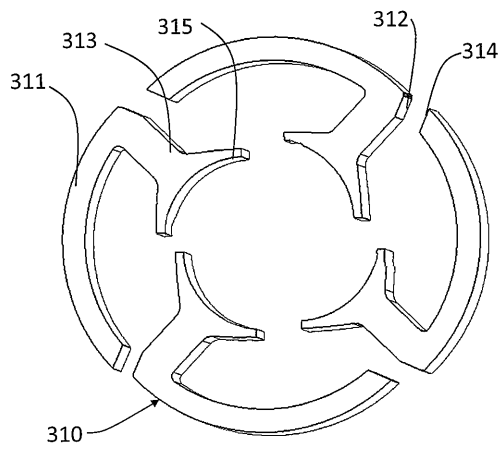
【図 7】



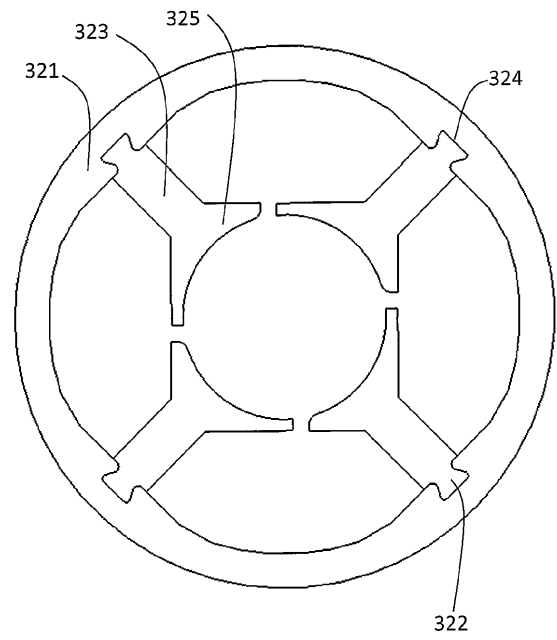
【図 9】



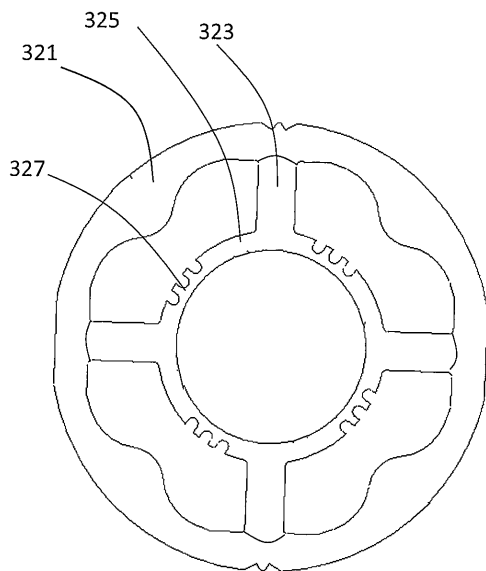
【図 10】



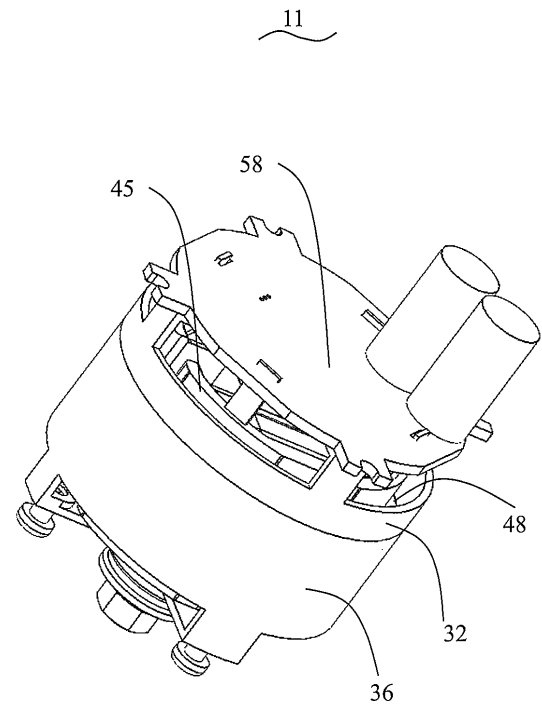
【図 11】



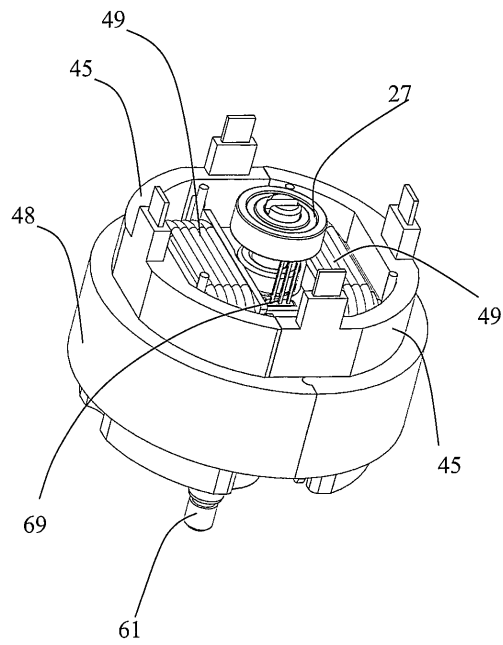
【図 12】



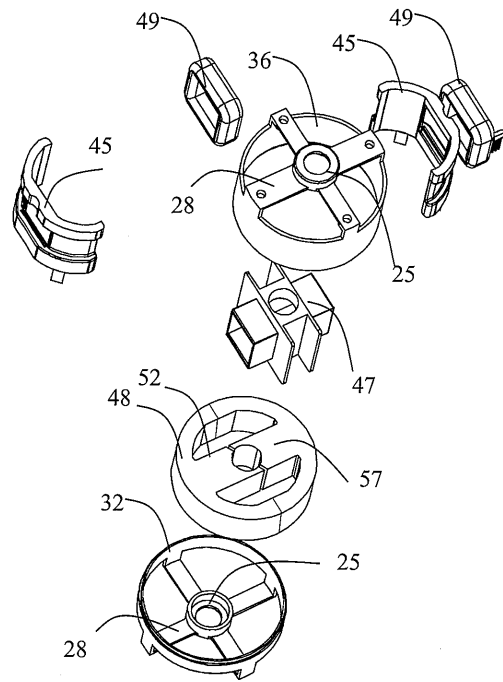
【図 13】



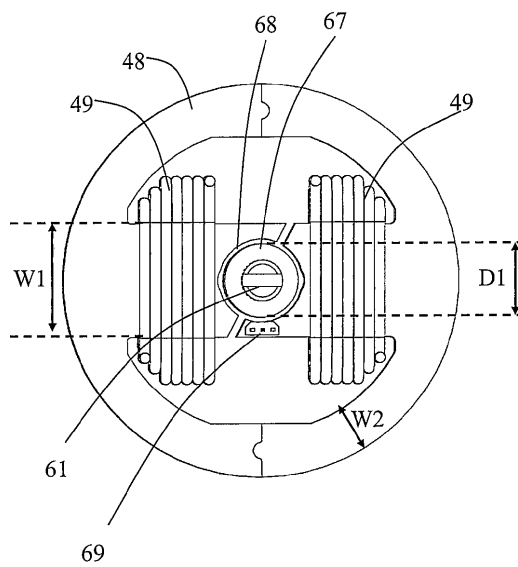
【図 14】



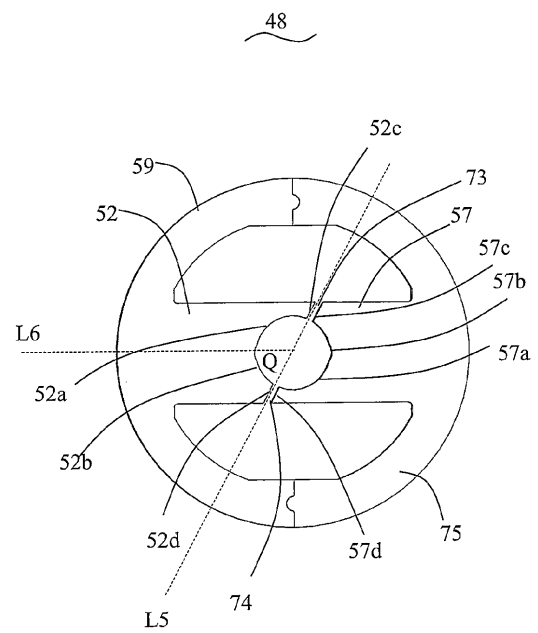
【図 15】



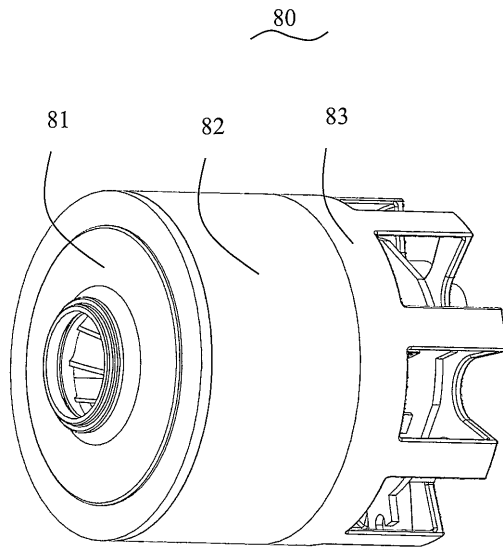
【図 16】



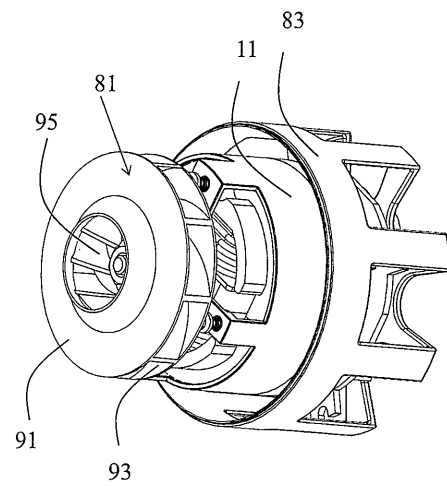
【図 17】



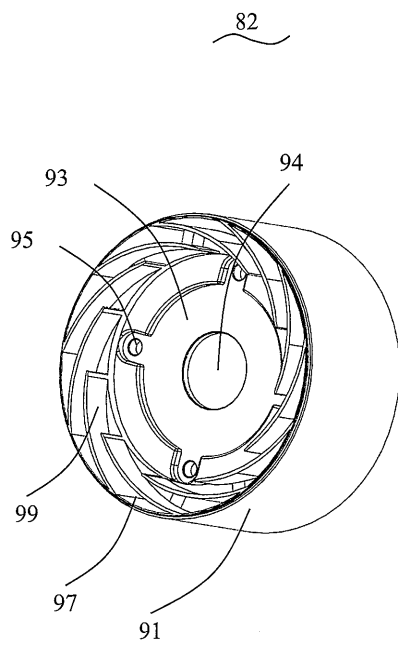
【図 18】



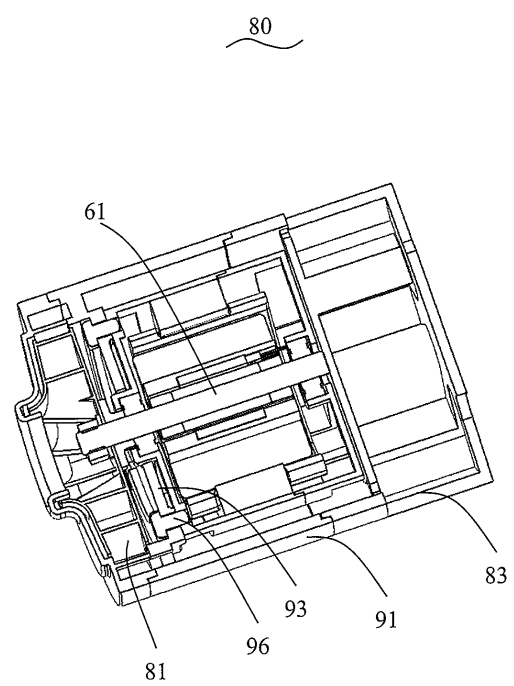
【図 19】



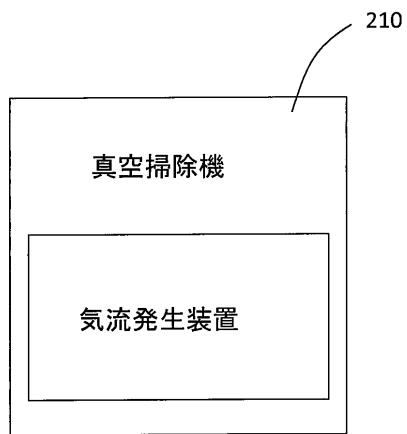
【図 20】



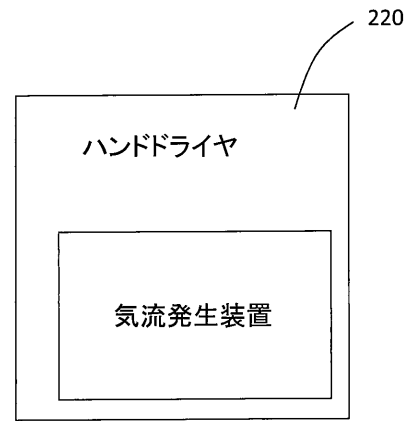
【図 21】



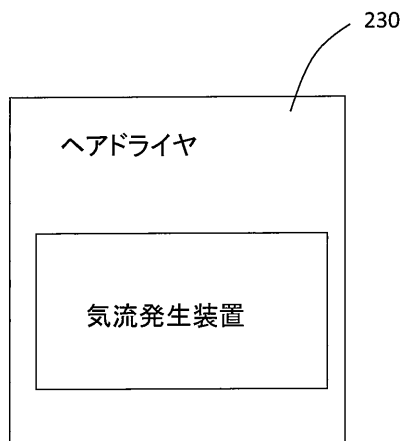
【図 2 2】



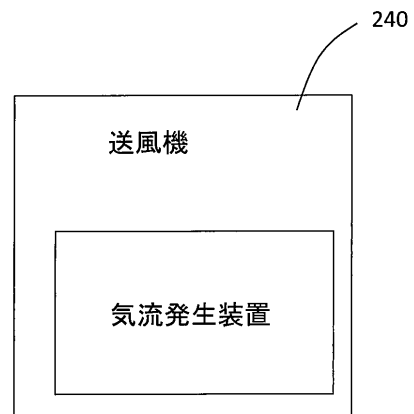
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



## フロントページの続き

(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 クォン イプ プーン

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 チョイ ヨウ ジョウ

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 ジエ チャイ

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 ウェン リャン 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

(72)発明者 リン ピン ギイ

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 タオ ジャン

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 チャン ジョウ

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

F ターム(参考) 3B006 FA01

5H601 AA22 BB12 CC15 DD01 DD11 GB12 GB22 GB33 GD02

5H607 BB05 BB14 CC01 FF04

5H621 AA02 GA04 HH01

【外国語明細書】  
2017042038000001.pdf