

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7413019号
(P7413019)

(45)発行日 令和6年1月15日(2024.1.15)

(24)登録日 令和6年1月4日(2024.1.4)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 K 1/14 (2006.01)

H 0 2 K 1/14 Z

H 0 2 K 3/34 (2006.01)

H 0 2 K 3/34 C

H 0 2 K 21/14 (2006.01)

H 0 2 K 21/14 M

請求項の数 2 (全25頁)

(21)出願番号	特願2019-541419(P2019-541419)	(73)特許権者	517099982
(86)(22)出願日	平成30年2月6日(2018.2.6)		エルジー イノテック カンパニー リミ
(65)公表番号	特表2020-508028(P2020-508028		テッド
	A)		大韓民国, 0 7 7 9 6, ソウル, カンソ
(43)公表日	令和2年3月12日(2020.3.12)		- グ, マコク チョンカン 1 0 - ロ, 3 0
(86)国際出願番号	PCT/KR2018/001531	(74)代理人	100114188
(87)国際公開番号	WO2018/147610		弁理士 小野 誠
(87)国際公開日	平成30年8月16日(2018.8.16)	(74)代理人	100119253
審査請求日	令和3年1月27日(2021.1.27)		弁理士 金山 賢教
審判番号	不服2022-19958(P2022-19958/J	(74)代理人	100129713
	1)		弁理士 重森 一輝
審判請求日	令和4年12月8日(2022.12.8)	(74)代理人	100137213
(31)優先権主張番号	10-2017-0019599		弁理士 安藤 健司
(32)優先日	平成29年2月13日(2017.2.13)	(74)代理人	100143823
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 市川 英彦
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ステータおよびこれを含むモータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シャフト；

前記シャフトが挿入されるホールを含むロータ；および

前記ロータの外側に配置されるステータを含み、

前記ステータは複数個のステータユニットが円周方向に沿って配置されて形成され、

前記ステータユニットは

ステータコア、

前記ステータコアに巻線され、断面が四角形状の偏角コイルであるコイル、および

前記ステータコアと前記コイルの間に配置されるインシュレータを含み、

前記ステータコアは中心（C）を基準として半径方向に配置される支持部および前記支持部の両側面から円周方向にそれぞれ突出するように配置され、前記コイルが巻線されるコイル巻線部を含み、

前記支持部と前記コイル巻線部は十字状に配置され、

前記コイル巻線部の幅（W1）は前記支持部の幅（W2）の0.55～0.65であり、

仮想の点（C）を基準として、前記コイル巻線部の中心までの半径（STCR）は下記の式によって求められる、モータ。

【数 1】

$$STCR = \sqrt{((STOR^2 + STIR^2)/2)}$$

(S T O R : 仮想の点 (C) を基準として前記支持部の外側までの半径、 S T I R : 仮想の点 (C) を基準として前記支持部の内側までの半径)

【請求項 2】

複数の前記ステータユニットが円周方向に配置されることにより、前記コイル巻線部を基準として外側に第 1 スロットが形成され、内側に第 2 スロットが形成される、請求項 1 に記載のモータ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

実施例はステータおよびこれを含むモータに関する。

【背景技術】

【0002】

モータは電気的エネルギーを機械的エネルギーに変換させて回転力を得る装置であって、車両、家庭用電化製品、産業用機器などに広範囲に使われる。

【0003】

図 1 は、従来のモータ 2 を示す横断面図である。

20

【0004】

図 1 を参照すると、前記モータ 2 はハウジング 10、シャフト 20、ハウジング 10 の内周面に配置されるステータ 30、シャフト 20 の外周面に設置されるロータ 40 等を含むことができる。ここで、前記モータ 2 のステータ 30 はロータ 40 との電気的相互作用を誘発してロータ 40 の回転を誘導することによってシャフト 20 を回転させる。それにより、前記モータ 2 には駆動力が生成される。

【0005】

特に、前記モータ 2 が 3 相 (P h a s e) の多極モータである場合、 P h a s e 1、 P h a s e 2 そして、 P h a s e 3 の 3 相を有するそれぞれのコイルがステータ 30 のティース (T e e t h) に巻線され、このようなそれぞれのコイルに電流が流れることによって、ステータ 30 とロータ 40 の間に回転磁界が発生して回転することになる。

30

【0006】

3 相多極モータは供給される電源が 3 相であり得、単相電源に連結されて自律的に単相交流電源を直流に整流するインバータ回路を備えて、 P h a s e 1、 P h a s e 2 そして、 P h a s e 3 の 3 相に制御されるモータでもよい。そして、このような 3 相多極モータは特定のモータに限定されず、例えば誘導モータまたは同期モータなどでもよい。ここで、3 相のそれぞれは U、V、W と呼ばれ得る。

【0007】

ステータ 30 はヨーク 31 と複数のトゥース 32 を含むことができる。そして、前記ティースは複数のトゥース 32 を意味する。

40

【0008】

したがって、いずれか一つのトゥース 32 と隣接するように配置される他の一つのトゥース 32 の間にはコイルが巻線される空間が形成され得る。ここで、前記空間はスロット S を意味する。

【0009】

図 1 に図示された通り、前記スロット S は台形状に形成され得る。それにより、スロット S の外側領域 (O u t s i d e) は空間的に余裕が多いためコイルの巻線には問題がないが、その反対にスロット S の内側領域 (I n s i d e) は空間が狭いためコイルの巻線に制約が発生する。

【0010】

50

特に、コイルの直径が大きい場合、スロット S の内側領域 (I n s i d e) にはコイルが多く巻線されず、空間が無駄使いされる場合が発生する。

【 0 0 1 1 】

図 2 は、スロットに巻線されたコイルを示す図面である。図 2 はコイルの巻線、配置および占積率の状態を示している。

【 0 0 1 2 】

図 2 に図示された通り、直径が 1 . 2 m m であるコイル 3 3 をトゥース 3 2 に巻線することになると、前記スロット S 内に配置される最大可能ターン数は 3 1 ターンであり得る。ここで、矢印はコイル 3 3 の巻線方向を示す。

【 0 0 1 3 】

この時、トゥース 3 2 にはインシュレータ 3 4 が配置され得る。前記インシュレータ 3 4 はトゥース 3 2 とコイル 3 3 を絶縁させる。

【 0 0 1 4 】

したがって、前述した構造では従来のモータ 2 に巻線される前記コイルの占積率の向上に困難がある。

【 0 0 1 5 】

一方、モータは個別的な二つの相 (U 、 V 、 W) の具現のために、二つのコイルをそれぞれ巻線するデュアルワインディング (D u a l W i n d i n g) 工程を遂行することができる。

【 0 0 1 6 】

しかし、前記デュアルワインディング工程は最初のワインディング後の二番目のワインディングを遂行するため、二回の巻線工程を遂行しなければならない。そのため、生産性が減少する問題がある。

【 0 0 1 7 】

また、最初に巻線されたコイルと二番目に巻線されたコイルの間に絶縁問題が発生する可能性がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 8 】

実施例はコイルの占積率を向上させたステータユニットおよびこれを具備するモータを提供する。

【 0 0 1 9 】

実施例は二回の巻線工程を一回の巻線工程に単純化しながらもデュアルワインディングを具現できるステータおよびモータを提供する。

【 0 0 2 0 】

また、ステータのインシュレータ上に溝が形成された壁構造物を利用して絶縁問題を解決するとともに、溝に配置されたコイルを切断してデュアルワインディング構造を具現するステータおよびモータを提供する。

【 0 0 2 1 】

実施例が解決しようとする課題は以上で言及された課題に限定されず、ここで言及されていないさらに他の課題は下記の記載から当業者に明確に理解されるはずである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 2 】

前記課題は実施例により、ステータコア；前記ステータコアに巻線されるコイル；および前記ステータコアと前記コイルの間に配置されるインシュレータを含み、前記ステータコアは支持部；および前記支持部の両側面からそれぞれ突出するように配置されるコイル巻線部を含み、前記支持部と前記コイル巻線部は十字状に配置されるステータユニットによって達成される。

【 0 0 2 3 】

好ましくは、前記コイル巻線部を基準として前記コイルは前記コイル巻線部に巻線され

10

20

30

40

50

得る。

【 0 0 2 4 】

そして、前記コイルの断面は四角形であり得る。

【 0 0 2 5 】

また、仮想の点 C を基準として前記コイル巻線部の中心までの半径 (S T C R) は下記の式によって求められ得る。

【 0 0 2 6 】

【 数 1 】

$$STCR = \sqrt{((STOR^2 + STIR^2)/2)}$$

10

(S T O R : 仮想の点 C を基準として前記支持部の外側までの半径、 S T I R : 仮想の点 C を基準として前記支持部の内側までの半径)

【 0 0 2 7 】

また、前記コイル巻線部の幅 W 1 は前記支持部の幅 W 2 の 0 . 5 5 ~ 0 . 6 5 であり得る。

【 0 0 2 8 】

前記課題は実施例により、シャフト；前記シャフトが挿入されるホールを含むロータ；および前記ロータの外側に配置されるステータを含み、前記ステータは複数個のステータユニットが円周方向に沿って配置されて形成され、前記ステータユニットは、ステータコア；前記ステータコアに巻線されるコイル；および前記ステータコアと前記コイルの間に配置されるインシュレータを含み、前記ステータコアは中心 C を基準として半径方向に配置される支持部；および前記支持部の両側面から円周方向にそれぞれ突出するように配置されるコイル巻線部を含み、前記支持部と前記コイル巻線部は十字状に配置されるモータによって達成される。

20

【 0 0 2 9 】

好ましくは、前記コイル巻線部を基準として前記コイルは前記コイル巻線部に巻線され得る。

【 0 0 3 0 】

そして、前記コイルの断面は四角形であり得る。

【 0 0 3 1 】

また、仮想の点 C を基準として前記コイル巻線部の中心までの半径 (S T C R) は下記の式によって求められ得る。

【 0 0 3 2 】

【 数 2 】

$$STCR = \sqrt{((STOR^2 + STIR^2)/2)}$$

40

(S T O R : 仮想の点 C を基準として前記支持部の外側までの半径、 S T I R : 仮想の点 C を基準として前記支持部の内側までの半径)

【 0 0 3 3 】

また、前記コイル巻線部の幅 W 1 は前記支持部の幅 W 2 の 0 . 5 5 ~ 0 . 6 5 であり得る。

【 0 0 3 4 】

また、複数個の前記ステータユニットが円周方向に配置されることにより、前記コイル巻線部を基準として外側に第 1 スロットが形成され、内側に第 2 スロットが形成され得る。

【 0 0 3 5 】

前記課題は実施例により、ステータコア；前記ステータコアに配置されるインシュレー

50

タ；および前記インシュレータに巻線されるコイルを含み、前記インシュレータは前記コイルが巻線される本体；前記本体の内側から突出する内側ガイド；前記本体の外側から突出する外側ガイド；前記内側ガイドと前記外側ガイドの間に配置されて前記本体から突出する突出部；および前記突出部の上部に形成された溝を含むステータによって達成される。
【 0 0 3 6 】

ここで、前記溝は前記突出部の内側面と外側面に開放され得る。

【 0 0 3 7 】

そして、前記本体は前記突出部と前記内側ガイドの間に配置される第 1 本体と前記突出部と前記外側ガイドの間に配置される第 2 本体を含み、前記コイルは前記第 1 本体に巻線された後、前記溝を経て前記第 2 本体に巻線され得る。

10

【 0 0 3 8 】

そして、前記コイルの一領域が切断されることによって、前記コイルは前記第 1 本体に配置される第 1 コイルと前記第 2 本体に配置される第 2 コイルに分かれ、前記第 1 コイルおよび前記第 2 コイルのそれぞれには二つの端部が形成され得る。

【 0 0 3 9 】

そして、前記第 1 コイルは開始線と終了線を含み、前記第 2 コイルは開始線と終了線を含み得る。

【 0 0 4 0 】

前記溝で隣接した前記コイルの一領域が切断されることによって形成される前記コイルの端部のうちいずれか一つは前記第 1 コイルの終了線となり、他の一つは前記第 2 コイルの開始線となり得る。

20

【 0 0 4 1 】

一方、前記内側面に配置される前記溝の一侧は前記突出部の側面と隣接するように配置され得る。

【 0 0 4 2 】

この時、前記溝は前記内側面を基準として所定の角度 で傾斜するように配置され得る。

【 0 0 4 3 】

また、前記本体の上部面を基準として、前記突出部の突出高さ H_1 は前記内側ガイドの突出高さ H_2 より高く、前記外側ガイドの突出高さ H_3 より低く形成され得る。

【 0 0 4 4 】

30

前記課題は実施例により、シャフト；前記シャフト外側に配置されるロータ；前記ロータの外側に配置されるステータ；および前記ロータと前記ステータを収容するハウジングを含み、前記ステータはステータコア；前記ステータコアに配置されるインシュレータ；および前記インシュレータに巻線されるコイルを含み、前記インシュレータは前記コイルが巻線される本体；前記本体の内側から突出する内側ガイド；前記本体の外側から突出する外側ガイド；前記本体から突出する突出部；および前記突出部の上部に形成された溝を含み、前記溝は前記突出部の内側面から外側面まで形成されるモータによって達成される。

【 0 0 4 5 】

ここで、前記本体は前記突出部を基準として内側に配置される第 1 本体と外側に配置される第 2 本体を含み、前記コイルは前記第 1 本体に巻線された後、前記溝を経て前記第 2 本体に巻線され得る。

40

【 0 0 4 6 】

そして、前記コイルの一領域が切断されることによって、前記コイルは前記第 1 本体に配置される第 1 コイルと前記第 2 本体に配置される第 2 コイルに分かれ、前記第 1 コイルおよび前記第 2 コイルのそれぞれには二つの端部が形成され得る。

【 0 0 4 7 】

そして、前記第 1 コイルは開始線と終了線を含み、前記第 2 コイルは開始線と終了線を含み、前記溝で隣接した前記コイルの一領域が切断されることによって形成される前記コイルの端部のうちいずれか一つは前記第 1 コイルの終了線となり、他の一つは前記第 2 コイルの開始線となり得る。

50

【 0 0 4 8 】

この時、前記第 1 コイルおよび前記第 2 コイルのそれぞれの巻線方向が同じである場合、前記第 1 コイルの開始線と前記第 2 コイルの開始線のそれぞれは相ターミナルに連結されるか中性ターミナルに連結され得る。

【 0 0 4 9 】

また、前記第 1 コイルおよび前記第 2 コイルのそれぞれの巻線方向が反対方向である場合、前記第 1 コイルの開始線と前記第 2 コイルの終了線のそれぞれは相ターミナルに連結されるか中性ターミナルに連結され得る。

【 0 0 5 0 】

一方、前記溝は前記内側面を基準として所定の角度 で傾斜するように配置され得る。

10

【発明の効果】

【 0 0 5 1 】

実施例は十字状のステータコアを利用してコイル占積率を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

それに伴い、前記モータが従来のモータと同じ性能を具現する時、前記モータのサイズを縮小させることができる。

【 0 0 5 3 】

また、従来に使われた円形コイルに代わりに断面が四角形に形成され得る偏角コイルを使うことによって、スロット内の余裕空間を最大限活用することができる。

【 0 0 5 4 】

実施例はステータのインシュレータ上に溝が形成された壁構造物を利用して絶縁問題を解決するとともに溝に配置されたコイルを切断してデュアルワインディング構造を具現することができる。

20

【 0 0 5 5 】

それにより、巻線工程を単純化して前記モータの生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 6 】

【図 1】従来のモータを示す横断面図。

【図 2】従来のモータのスロットに巻線されたコイルを示す図面。

【図 3】第 1 実施例に係るモータを示す横断面図。

30

【図 4】第 1 実施例に係るモータのステータユニットを示す図面。

【図 5】第 1 実施例に係るモータに配置されるステータユニットのコイル巻線部の位置を示す図面。

【図 6 a】従来のモータの磁路を示す図面。

【図 6 b】第 1 実施例に係るモータの磁路を示す図面。

【図 7】従来のモータと第 1 実施例に係るモータの性能を比較する図面。

【図 8】第 2 実施例に係るモータを示す図面。

【図 9】第 2 実施例に係るモータのステータを示す図面。

【図 1 0】第 2 実施例に係るモータに配置されるステータのステータコアとインシュレータを示す斜視図。

40

【図 1 1】第 2 実施例に係るモータに配置されるステータのステータコアとインシュレータを示す分解斜視図。

【図 1 2】第 2 実施例に係るモータのインシュレータを示す斜視図。

【図 1 3】第 2 実施例に係るモータのインシュレータを示す側面図。

【図 1 4】第 2 実施例に係るモータのインシュレータを示す平面図。

【図 1 5 a】第 2 実施例に係るモータに配置されるステータに巻線される過程を示す図面であって、第 1 本体に巻線されるコイルを示す図面。

【図 1 5 b】第 2 実施例に係るモータに配置されるステータに巻線される過程を示す図面であって、溝を経て第 2 本体に巻線されるコイルを示す図面。

【図 1 5 c】第 2 実施例に係るモータに配置されるステータに巻線される過程を示す図面

50

であって、一領域が切断されたコイルを示す図面。

【発明を実施するための形態】

【0057】

本発明は多様な変更を加えることができ、多様な実施例を有することができる。特定の実施例を図面に例示して説明する。しかし、これは本発明を特定の実施形態に限定しようとするものではなく、本発明の思想および技術的範囲に含まれるすべての変更、均等物乃至代替物を含むものと理解されるべきである。

【0058】

第2、第1等のように序数を含む用語は多様な構成要素の説明に使われ得るが、前記構成要素は前記用語によって限定されはしない。前記用語は一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的でのみ使われる。例えば、本発明の技術的範囲を逸脱することなく第2構成要素は第1構成要素と命名され得、同様に第1構成要素も第2構成要素と命名され得る。および/またはという用語は複数の関連した記載された項目の組み合わせまたは複数の関連した記載された項目のいずれかの項目を含む。

【0059】

ある構成要素が他の構成要素に「連結されて」いるとか「接続されて」いると言及された時には、その他の構成要素に直接的に連結されていたりまたは接続されていてもよいが、中間に他の構成要素が存在してもよいと理解されるべきである。反面、ある構成要素が他の構成要素に「直接連結されて」いるとか「直接接続されて」いると言及された時には、中間に他の構成要素が存在しないものと理解されるべきである。

【0060】

実施例の説明において、いずれか一つの構成要素が他の構成要素の「上(うえ)または下(した)(on or under)」に形成されると記載される場合において、上(うえ)または下(した)(on or under)は二つの構成要素が互いに直接(directly)接触したり一つ以上の他の構成要素が前記二つの構成要素の間に配置されて(indirectly)形成されるものをすべて含む。また「上(うえ)または下(した)(on or under)」と表現される場合、一つの構成要素を基準として上側方向だけでなく、下側方向の意味も含み得る。

【0061】

本出願で使った用語は単に特定の実施例を説明するために使われたものであって、本発明を限定しようとする意図ではない。単数の表現は文脈上明白に異なることを意味しない限り、複数の表現を含む。本出願で、「含む」または「有する」等の用語は明細書上に記載された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品またはこれらを組み合わせたものが存在することを指定しようとするものであって、一つまたはそれ以上の他の特徴や数字、段階、動作、構成要素、部品またはこれらを組み合わせたものなどの存在または付加の可能性をあらかじめ排除しないものと理解されるべきである。

【0062】

異なって定義されない限り、技術的または科学的な用語を含んでここで使われるすべての用語は、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者によって一般的に理解されるものと同じ意味を有する。一般的に使われる辞書に定義されているような用語は、関連技術の文脈上有する意味と一致する意味を有するものと解釈されるべきであり、本出願で明白に定義しない限り、理想的または過度に形式的な意味と解釈されない。

【0063】

以下、添付された図面を参照して実施例を詳細に説明するものの、図面符号にかかわらず、同一または対応する構成要素は同じ参照番号を付与してこれに対する重複する説明は省略する。

【0064】

第1実施例

【0065】

図3は第1実施例に係るモータを示す横断面図であり、図4は第1実施例に係るモータ

10

20

30

40

50

に配置される実施例に係るステータユニットを示す図面である。

【 0 0 6 6 】

図 3 を参照すると、第 1 実施例に係るモータ 1 は、ハウジング 1 1 0 0、ステータ 1 2 0 0、ロータ 1 3 0 0 およびシャフト 1 4 0 0 を含むことができる。ここで、ロータ 1 3 0 0 はロータコア 1 3 1 0 およびロータコア 1 3 1 0 に配置される複数のマグネット 1 3 2 0 を含むことができる。

【 0 0 6 7 】

上部に開口が形成された筒状のハウジング 1 1 0 0 と前記開口を覆うブラケット（図示されず）は前記モータ 1 の外形を形成することができる。ここで、前記ブラケットはカバーと呼ばれ得る。

10

【 0 0 6 8 】

したがって、ハウジング 1 1 0 0 と前記ブラケットの結合によって内部に收容空間が形成され得る。そして、前記收容空間にはステータ 1 2 0 0、ロータ 1 3 0 0 およびシャフト 1 4 0 0 等が配置され得る。

【 0 0 6 9 】

ハウジング 1 1 0 0 は円筒状に形成されて内周面にステータ 1 2 0 0 が支持されるように配置され得る。

【 0 0 7 0 】

ステータ 1 2 0 0 はハウジング 1 1 0 0 の内周面によって支持され得る。そして、ステータ 1 2 0 0 はロータ 1 3 0 0 の外側に配置される。すなわち、ステータ 1 2 0 0 の内側にはロータ 1 3 0 0 が配置され得る。

20

【 0 0 7 1 】

図 3 を参照すると、ステータ 1 2 0 0 は複数のステータユニット 1 2 1 0 により形成され得る。

【 0 0 7 2 】

複数のステータユニット 1 2 1 0 は前記モータ 1 の中心 C を基準として円周方向に沿ってハウジング 1 1 0 0 の内側に配置され得る。

【 0 0 7 3 】

図 4 を参照すると、ステータユニット 1 2 1 0 のそれぞれは、ステータコア 1 2 1 1、コイル 1 2 1 2 およびインシュレータ 1 2 1 3 を含むことができる。コイル 1 2 1 2 はステータコア 1 2 1 1 に巻線され、図 4 に図示された通り、絶縁のためにステータコア 1 2 1 1 とコイル 1 2 1 2 の間にはインシュレータ 1 2 1 3 が配置され得る。

30

【 0 0 7 4 】

ここで、ステータコア 1 2 1 1 は薄い鋼板状の複数のプレートが相互積層されて構成され得る。

【 0 0 7 5 】

図 4 に図示された通り、ステータコア 1 2 1 1 は支持部 1 2 1 1 a とコイル巻線部 1 2 1 1 b を含むことができる。ここで、支持部 1 2 1 1 a とコイル巻線部 1 2 1 1 b は一体に形成され得る。

【 0 0 7 6 】

40

支持部 1 2 1 1 a は中心 C を基準として半径方向に配置され得る。すなわち、所定の断面積を有する支持部 1 2 1 1 a は中心 C に向かって配置され得る。そして、支持部 1 2 1 1 a の横断面は四角形状に形成され得る。ここで、前記半径方向は半径方向と呼ばれることができる。

【 0 0 7 7 】

この時、支持部 1 2 1 1 a は、図 4 に図示された通り、円周方向側を基準として所定の幅 W 2 を有するように形成され得る。そして、いずれか一つのステータユニット 1 2 1 0 の支持部 1 2 1 1 a は他の一つのステータユニット 1 2 1 0 の支持部 1 2 1 1 a と相互離隔するように配置され得る。

【 0 0 7 8 】

50

コイル巻線部 1 2 1 1 b は支持部 1 2 1 1 a の両側面からそれぞれ突出するように配置され得る。好ましくは、コイル巻線部 1 2 1 1 b は支持部 1 2 1 1 a の半径方向中心で円周方向で突出するように形成され得る。

【 0 0 7 9 】

この時、コイル巻線部 1 2 1 1 b は半径方向を基準として所定の幅 W 1 を有するように形成され得る。

【 0 0 8 0 】

それにより、支持部 1 2 1 1 a とコイル巻線部 1 2 1 1 b は平面十字状に形成され得る。

【 0 0 8 1 】

したがって、図 3 に図示された通り、複数のステータユニット 1 2 1 0 が円周方向に沿って配置されるので、ステータ 1 2 0 0 はコイル 1 2 1 2 が巻線されて配置される空間である第 1 スロット S 1 と第 2 スロット S 2 を含むことができる。

【 0 0 8 2 】

コイル巻線部 1 2 1 1 b を基準として第 1 スロット S 1 は外側に配置され得る。

【 0 0 8 3 】

コイル巻線部 1 2 1 1 b を基準として第 2 スロット S 2 は内側に配置され得る。

【 0 0 8 4 】

ここで、内側とは中心 C を基準として中心 C に向かって配置される方向を意味し、外側とは内側と反対になる方向を意味する。

【 0 0 8 5 】

一方、コイル巻線部 1 2 1 1 b にはコイル 1 2 1 2 が巻線され得る。この時、前記ステータコア 1 2 1 1 にはインシュレータ 1 2 1 3 が配置され得る。前記インシュレータ 1 2 1 3 はコイル巻線部 1 2 1 1 b とコイル 1 2 1 2 を絶縁させる。

【 0 0 8 6 】

コイル 1 2 1 2 には電流が印加され得る。それにより、ロータ 1 3 0 0 のマグネット 1 3 2 0 と電氣的相互作用が誘発されてロータ 1 3 0 0 が回転され得る。ロータ 1 3 0 0 が回転する場合、シャフト 1 4 0 0 も一緒に回転する。

【 0 0 8 7 】

コイル 1 2 1 2 はコイル巻線部 1 2 1 1 b に巻線され得る。この時、コイル 1 2 1 2 はコイル巻線部 1 2 1 1 b を基準として半径方向に巻線され得る。例えば、図 4 に図示された通り、コイル 1 2 1 2 はコイル巻線部 1 2 1 1 b に巻線されるものの、一領域は第 1 スロット S 1 に配置されて他領域は第 2 スロット S 2 に配置されることになる。

【 0 0 8 8 】

コイル 1 2 1 2 の断面は四角形状に形成され得る。すなわち、コイル 1 2 1 2 で偏角コイルを利用することができる。

【 0 0 8 9 】

実施例は前記コイル 1 2 1 2 の断面が四角形状のものをその例としているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、占積率を向上させるために断面が三角、五角、六角などの多様な形状の偏角コイルが利用されてもよい。

【 0 0 9 0 】

以下、図 2 および図 4 を参照して前記モータ 2 に巻線されるコイル 3 3 の占積率と前記モータ 1 のコイル 1 2 1 2 の占積率について詳察する。

【 0 0 9 1 】

図 2 に図示された通り、直径が 1 . 2 mm であるコイル 3 3 はスロット S 内にトウース 3 2 を基準として 3 1 ターンが巻線される。

【 0 0 9 2 】

前記モータ 1 の場合、図 4 に図示された通り、コイル 1 2 1 2 はコイル巻線部 1 2 1 1 b を基準として 3 8 ターン（左側 1 9 ターン + 右側 1 9 ターン）が巻線される。この時、前記モータ 1 のコイル 1 2 1 2 は直径が 1 . 2 mm であるコイル 3 3 と同じ断面積を有する四角形のコイル状に巻線される。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

それにより、前記モータ 1 のコイル 1 2 1 2 は前記モータ 2 のコイル 3 3 より 7 ターン（約 2 0 %）が増加して巻線され得る。

【 0 0 9 4 】

すなわち、前記モータ 1 のステータユニット 1 2 1 0 に巻線されるコイル占積率は前記モータ 2 のコイル占積率より約 2 0 % 増加する。ただし、前記モータ 1 は左側で 1 9 ターンが巻線され、右側で 1 9 ターンが巻線される 2 回のワインディング工程が遂行される。

【 0 0 9 5 】

したがって、前記モータ 1 は前記モータ 2 に比べてモータトルクを 2 0 % 増加させることができる長所を有するようになる。それにより、前記モータ 1 は前記モータ 2 対比サイズの側面で 2 0 % 縮小させながらも同じ出力を得ることができる。

10

【 0 0 9 6 】

一方、ステータコア 1 2 1 1 の支持部 1 2 1 1 a とコイル巻線部 1 2 1 1 b のそれぞれの幅 W 1、W 2 は、磁気回路（M a g n e t i c c i r c u i t）を構成するにおいて、主要な機能をする。

【 0 0 9 7 】

例えば、幅 W 1、W 2 のサイズが小さいほどコイル占積率が増加してモータサイズに有利である。しかし、ステータコア 1 2 1 1 に磁気的な飽和（M a g n e t i c s a t u r a t i o n）現象が発生して損失が大きくなり得る。

【 0 0 9 8 】

20

また、幅 W 1、W 2 のサイズが大きくなるほどコイル占積率が減少してモータサイズが増加するが、前記磁気的な飽和現象が減少して損失が小さくなり得る。

【 0 0 9 9 】

したがって、前記モータ 1 の設計の側面で二つの設計パラメータである幅 W 1、W 2 のサイズを適切な線で決定しなければならない。

【 0 1 0 0 】

そこで、コイル占積率対比最大の効果が得られるように、コイル巻線部 1 2 1 1 b の幅 W 1 は支持部 1 2 1 1 a の幅 W 2 の 0 . 5 5 ~ 0 . 6 5 であり得る。

【 0 1 0 1 】

ただし、このような条件は集中巻きモータにのみ有効である。

30

【 0 1 0 2 】

それにより、前記モータ 1 には 1 2 個のステータユニット 1 2 1 0 と 8 個のマグネット 1 3 2 0 が提供され得る。または前記モータ 1 には 9 個のステータユニット 1 2 1 0 と 6 個のマグネット 1 3 2 0 が提供され得る。または前記モータ 1 には 1 2 個のステータユニット 1 2 1 0 と 1 0 個のマグネット 1 3 2 0 が提供され得る。

【 0 1 0 3 】

ロータ 1 3 0 0 はステータ 1 2 0 0 の内側に配置される。中心部にシャフト 1 4 0 0 が結合され得る。

【 0 1 0 4 】

ロータ 1 3 0 0 はロータコア 1 3 1 0 とロータコア 1 3 1 0 に結合されるマグネット 1 3 2 0 を含むことができる。ロータ 1 3 0 0 はロータコア 1 3 1 0 とマグネット 1 3 2 0 の結合方式により次のような形態に区分され得る。

40

【 0 1 0 5 】

図 3 に図示された通り、ロータ 1 3 0 0 はマグネット 1 3 2 0 がロータコア 1 3 1 0 の外周面に結合されるタイプで具現され得る。このような S P M タイプのロータ 1 3 0 0 は、マグネット 1 3 2 0 の離脱を防止して結合力を高めるために、別途の缶部材（図示されず）がロータコア 1 3 1 0 に結合され得る。またはマグネット 1 3 2 0 とロータコア 1 3 1 0 が二重射出されて一体に形成され得る。

【 0 1 0 6 】

一方、ロータ 1 3 0 0 はマグネット 1 3 2 0 がロータコア 1 3 1 0 の内部に結合される

50

タイプで具現されてもよい。このような I P M タイプのロータ 1 3 0 0 はロータコア 1 3 1 0 の内部にマグネット 1 3 2 0 が挿入されるポケットが設けられ得る。

【 0 1 0 7 】

ロータコア 1 3 1 0 は薄い鋼板状の複数個のプレートが相互に積層されて構成され得る。もちろん、ロータコア 1 3 1 0 は一つの筒に構成される単一コア形態で製作されてもよい。

【 0 1 0 8 】

また、ロータコア 1 3 1 0 はスキュー (s k e w) 角を形成する複数個のパック (P u c k) (単位コア) が積層される形態で構成されてもよい。

【 0 1 0 9 】

シャフト 1 4 0 0 はロータ 1 3 0 0 に結合され得る。電流の供給を通じてロータ 1 3 0 0 とステータ 1 2 0 0 に電磁気的な相互作用が発生するとロータ 1 3 0 0 が回転し、これに連動してシャフト 1 4 0 0 が回転する。この時、シャフト 1 4 0 0 は外周面に配置されるベアリング (図示されず) により支持され得る。

【 0 1 1 0 】

一方、コイル占積率を最大にするためにはコイル巻線部 1 2 1 1 b の位置が重要である。

【 0 1 1 1 】

図 5 を参照して支持部 1 2 1 1 a の側面に配置されるコイル巻線部 1 2 1 1 b の配置位置を詳察することにする。

【 0 1 1 2 】

ここで、図 5 は実施例に係るステータユニットのコイル巻線部の位置を示す図面であって、コイル占積率の最大化条件を求めるためにステータユニット 1 2 1 0 を簡略化した図面である。

【 0 1 1 3 】

この時、ステータユニット 1 2 1 0 は 3 個のパラメータを有するようになる。

【 0 1 1 4 】

図 5 に図示された通り、ステータユニット 1 2 1 0 は、S T C R (s t a t o r c e n t e r r a d i u s)、S T O R (s t a t o r o u t e r r a d i u s) および S T I R (s t a t o r i n n e r r a d i u s) というパラメータを有するようになる。すなわち、S T C R は仮想の点 C を基準として前記コイル巻線部の中心までの半径を示し、S T O R は仮想の点 C を基準として前記支持部の外側までの半径を示し、S T I R は仮想の点 C を基準として支持部の内側までの半径を示す。ここで、仮想の点 C は前記モータ 1 の中心 C またはシャフト 1 4 0 0 の中心 C であり得る。

【 0 1 1 5 】

それにより、S T C R を基準として外側と内側の円で表現されるそれぞれの面積 (S 3、S 4) は下記のように計算され得る。

【 0 1 1 6 】

【 数 3 】

$$S 3 \text{ (S T C R の外側に配置される面積) } = S T O R^2 \times \pi - S T C R^2 \times \pi$$

【 0 1 1 7 】

【 数 4 】

$$S 4 \text{ (S T I R の外側に配置される面積) } = S T C R^2 \times \pi - S T I R^2 \times \pi$$

【 0 1 1 8 】

したがって、コイル占積率が最大となるためには、S 3 = S 4 を満足しなければならず、式を簡略化 (を省略) すると下記のように表現され得る。

【 0 1 1 9 】

【数 5】

$$STOR^2 + STIR^2 = 2STCR^2$$

【0120】

それにより、仮想の点Cを基準として前記コイル巻線部の中心までの半径（STCR）は下記の式によって求められ得る。

【0121】

【数 6】

$$STCR = \sqrt{((STOR^2 + STIR^2) / 2)}$$

10

【0122】

そして、前記式によって求められたSTCRはコイル占積率が最大となるためのコイル巻線部1211bの位置を表す。この時、STCRは中心Cを基準とする半径を意味し得る。

【0123】

図6は従来のモータと第1実施例に係るモータの磁路を示す図面であって、図6aは前記モータ2の磁路を示す図面であり、図6bは第1実施例に係るモータ1の磁路を示す図面である。

20

【0124】

図6に図示された通り、前記モータ1は形成された磁路を考慮する時、従来のモータ2に比べて性能に異常がない。

【0125】

図7は、従来のモータと第1実施例に係るモータの性能を比較する図面である。この時、同じターン数（24ターン）、同一電流（115A）、同一スタック（30mm）の条件下で、6極9スロットのモータで比較する。この時、前記モータ1の場合、9個のステータユニット1210を配置する。

【0126】

ここで、スタックとは、前記モータ1のシャフト1400の軸方向である長さ方向の厚さを表す。例えば、図3を参照すると、前記モータ1の横断面をx-y軸で表す時、前記スタックは横断面に対して垂直な方向に対するステータ1200の厚さを表す。

30

【0127】

図7を参照すると、前記モータ1のトルク値は従来のモータ2の3.41Nmから約2.3%増加した3.49Nmに上昇するようになる。

【0128】

ここで、前記モータ1の場合、前述した通りコイル1212のターン数を増加させてコイル占積率をさらに増加させることができる。

【0129】

前記モータ1は増加したターン数に反比例して前記スタックの長さを減少させることができる。

40

【0130】

すなわち、前記モータ1のスタック（Stack）は従来モータ2のスタック（30mm）×24ターン（モータ2のコイルのターン数）/Nターン（前記モータ1のターン数）により決定され得る。

【0131】

例えば、前記モータ1のコイル1212の巻線のターン数が1ターンだけ増加しても、前記モータ1は約1.2mmが減少したスタック長さを有するようになる。それにより、前記モータ1のスタックは28.8mmとなり得る。

50

【 0 1 3 2 】

したがって、前記モータ 1 は従来のモータ 2 と同じ性能を有しても、コイル 1 2 1 2 の巻線数を増加させて前記モータ 1 のサイズをさらに縮小させることができる。

【 0 1 3 3 】

一方、従来の前記モータ 2 はステータ 3 0 にインシュレータ 3 4 を挿入しコイル 3 3 を巻線する 2 段階の作業工程を遂行するが、前記モータ 1 はコイル 1 2 1 2 が巻線されたステータユニット 1 2 1 0 を前記モータ 1 に挿入する工程だけを遂行するため、作業工程が簡略化される長所を有する。それにより、前記モータ 1 の生産性は向上し得る。

【 0 1 3 4 】

第 2 実施例

【 0 1 3 5 】

図 8 は、第 2 実施例に係るモータを示す図面である。

【 0 1 3 6 】

図 8 を参照すると、第 2 実施例に係るモータ 1 は、一側に開口が形成されたハウジング 2 1 0 0、ハウジング 2 1 0 0 の上部に配置されるカバー 2 2 0 0、ハウジング 2 1 0 0 の内部に配置されるステータ 2 3 0 0、ステータ 2 3 0 0 の内側に配置されるロータ 2 4 0 0、ロータ 2 4 0 0 とともに回転するシャフト 2 5 0 0、ステータ 2 3 0 0 の上部に配置されるバスバー 2 6 0 0 およびシャフト 2 5 0 0 の回転を感知するセンサ部 2 7 0 0 を含むことができる。

【 0 1 3 7 】

このような、前記モータ 1 は EPS に使われるモータであり得る。EPS (Electronic Power Steering System) とは、モータの駆動力で操向力を補助することによって、旋回安定性を保証し、迅速な復原力を提供して運転者に、安全な走行を可能とさせる。

【 0 1 3 8 】

ハウジング 2 1 0 0 とカバー 2 2 0 0 は前記モータ 1 の外形を形成することができる。そして、ハウジング 2 1 0 0 とカバー 2 2 0 0 の結合によって収容空間が形成され得る。それにより、前記収容空間には、図 8 に図示された通り、ステータ 2 3 0 0、ロータ 2 4 0 0、シャフト 2 5 0 0、バスバー 2 6 0 0、センサ部 2 7 0 0 等が配置され得る。この時、シャフト 2 5 0 0 は前記収容空間に回転可能に配置される。前記モータ 1 はシャフト 2 5 0 0 の上部と下部にそれぞれ配置されるベアリング 5 0 をさらに含むことができる。

【 0 1 3 9 】

ハウジング 2 1 0 0 は円筒状に形成され得る。そして、ハウジング 2 1 0 0 は内部にステータ 2 3 0 0、ロータ 2 4 0 0 等を収容することができる。この時、ハウジング 2 1 0 0 の形状や材質は多様に変形され得る。例えば、ハウジング 2 1 0 0 は高温でもよく耐え得る金属材質で形成され得る。

【 0 1 4 0 】

カバー 2 2 0 0 はハウジング 2 1 0 0 の前記開口を覆うように、ハウジング 2 1 0 0 の開口面、すなわちハウジング 2 1 0 0 の上部に配置され得る。

【 0 1 4 1 】

ステータ 2 3 0 0 はハウジング 2 1 0 0 の内部に収容され得る。そして、ステータ 2 3 0 0 はロータ 2 4 0 0 と電氣的相互作用を誘発する。この時、ステータ 2 3 0 0 は半径方向を基準としてロータ 2 4 0 0 の外側に配置され得る。

【 0 1 4 2 】

図 8 を参照すると、ステータ 2 3 0 0 はステータコア 2 3 1 0、ステータコア 2 3 1 0 に配置されるインシュレータ 2 3 2 0 およびインシュレータ 2 3 2 0 に巻線されるコイル 2 3 3 0 を含むことができる。

【 0 1 4 3 】

図 9 は第 2 実施例に係るモータのステータを示す図面であり、図 1 0 は第 2 実施例に係るモータに配置されるステータのステータコアとインシュレータを示す斜視図であり、図

10

20

30

40

50

11は第2実施例に係るモータに配置されるステータのステータコアとインシュレータを示す分解斜視図である。

【0144】

ステータ2300は複数個のステータユニットで形成され得る。

【0145】

この時、図9に図示されたステータユニット2300aを円周方向に沿って複数個を配置することによって、前記モータ1のステータ2300を具現することができる。

【0146】

図9～図11を参照すると、ステータユニット2300aはステータコア2310、ステータコア2310に配置されるインシュレータ2320およびインシュレータ2320に巻線されるコイル2330を含むことができる。

【0147】

ステータコア2310は弧状のヨーク2311およびトウース2312を含むことができる。そして、トウース2312はコイル2330の巻線のためにヨーク2311から突出するように形成され得る。ここで、ヨーク2311とトウース2312は一体に形成されたものをその例としているが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0148】

インシュレータ2320はステータコア2310に配置される。図9に図示された通り、インシュレータ2320はステータコア2310のトウース2312に配置されてステータコア2310とコイル2330を絶縁させることができる。ここで、インシュレータ2320は樹脂材質で形成され得る。

【0149】

図11を参照すると、前記インシュレータ2320はトウース2312の上部に配置される上部インシュレータ2320aとトウース2312の下部に配置される下部インシュレータ2320bを含むことができる。

【0150】

図12は第2実施例に係るモータのインシュレータを示す斜視図であり、図13は第2実施例に係るモータのインシュレータを示す側面図であり、図14は第2実施例に係るモータのインシュレータを示す平面図である。

【0151】

図12～図14を参照すると、インシュレータ2320は本体2321、内側ガイド2322、外側ガイド2323および突出部2324を含むことができる。上部インシュレータ2320aを下部インシュレータ2320bと比較すると、上部インシュレータ2320aは突出部2324に形成された溝2325をさらに含むことができる。

【0152】

本体2321にはコイル2330が巻線され得る。

【0153】

本体2321はステータコア2310に配置されてステータコア2310とコイル2330を絶縁させることができる。

【0154】

内側ガイド2322は本体2321に巻線されたコイル2330を支持してコイル2330が内側に離脱することを防止する。

【0155】

内側ガイド2322は本体2321の内側に配置され得る。そして、内側ガイド2322は本体2321の内側から軸方向に突出するように形成され得る。ここで、内側とは半径方向を基準として中心Cに向かう方向を意味し、外側とは内側の反対方向を意味する。そして、軸方向とはシャフト2500の長さ方向である。

【0156】

外側ガイド2323は本体2321に巻線されたコイル2330を支持してコイル2330が外側に離脱することを防止する。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 7 】

外側ガイド 2 3 2 3 は本体 2 3 2 1 の外側に配置され得る。そして、外側ガイド 2 3 2 3 は本体 2 3 2 1 の外側から軸方向に突出するように形成され得る。

【 0 1 5 8 】

突出部 2 3 2 4 は本体 2 3 2 1 から突出するように形成され得る。そして、突出部 2 3 2 4 によって本体 2 3 2 1 は第 1 本体 2 3 2 1 a と第 2 本体 2 3 2 1 b に区分され得る。第 1 本体 2 3 2 1 a は内側ガイド 2 3 2 2 と突出部 2 3 2 4 の間に配置され、第 2 本体 2 3 2 1 b は外側ガイド 2 3 2 3 と突出部 2 3 2 4 の間に配置される。

【 0 1 5 9 】

突出部 2 3 2 4 は内側ガイド 2 3 2 2 と外側ガイド 2 3 2 3 の間に配置され得る。そして、突出部 2 3 2 4 は、図 1 2 に図示された通り、コイル 2 3 3 0 の占積率を考慮して板状に形成され得る。この時、突出部 2 3 2 4 の角はラウンディング処理され得る。ここで、突出部 2 3 2 4 の実施例は板状に形成されたものをその例としているが、必ずしもこれに限定されるものではない。例えば、第 1 実施例に係るモータ 1 の十字状のステータコア 1 2 1 1 に配置されるために、内部に空間が形成されるように突出部 2 3 2 4 が形成されてもよい。

10

【 0 1 6 0 】

それにより、突出部 2 3 2 4 は内側ガイド 2 3 2 2 と突出部 2 3 2 4 の間に巻線される第 1 コイル 2 3 3 0 a と外側ガイド 2 3 2 3 と突出部 2 3 2 4 の間に巻線される第 2 コイル 2 3 3 0 b を絶縁させる。例えば、第 1 コイル 2 3 3 0 a は第 1 本体 2 3 2 1 a に巻線され、第 2 コイル 2 3 3 0 b は第 2 本体 2 3 2 1 b に巻線される。

20

【 0 1 6 1 】

図 1 3 を参照すると、本体 2 3 2 1 の上部面 2 3 2 1 c を基準として突出部 2 3 2 4 の突出高さ H 1 は内側ガイド 2 3 2 2 の突出高さ H 2 より高く、外側ガイド 2 3 2 3 の突出高さ H 3 より低く形成され得る。

【 0 1 6 2 】

図 1 2 を参照すると、溝 2 3 2 5 は突出部 2 3 2 4 の上部に凹むように形成され得る。この時、溝 2 3 2 5 は本体 2 3 2 1 の上部面 2 3 2 1 c で所定の間隔で離隔するように配置され得る。本体 2 3 2 1 にコイル 2 3 3 0 が巻線される場合を考慮して、上部面 2 3 2 1 c を基準として溝 2 3 2 5 までの高さは本体 2 3 2 1 に巻線されたコイル 2 3 3 0 の高さより大きく形成されなければならない。それにより、第 1 コイル 2 3 3 0 a と第 2 コイル 2 3 3 0 b の間の接触危険を最小化することができる。

30

【 0 1 6 3 】

図 1 4 に図示された通り、溝 2 3 2 5 は突出部 2 3 2 4 の内側面 2 3 2 4 a から外側面 2 3 2 4 b まで長く形成され得る。すなわち、溝 2 3 2 5 は突出部 2 3 2 4 の内側面 2 3 2 4 a と外側面 2 3 2 4 b に開放され得る。

【 0 1 6 4 】

この時、溝 2 3 2 5 は内側面 2 3 2 4 a を基準として所定の角度 で傾斜するように配置され得る。そして、内側面 2 3 2 4 a に配置される溝 2 3 2 5 の一側は突出部 2 3 2 4 の側面 2 3 2 4 c に隣接するように配置され得る。ここで、隣接とは所定の間隔で離隔するように配置されることを意味する。

40

【 0 1 6 5 】

図 1 4 に図示された通り、突出部 2 3 2 4 の側面 2 3 2 4 c を基準として内側面 2 3 2 4 a に配置される溝 2 3 2 5 の一側との距離 D 1 は、外側面 2 3 2 4 b に配置される溝 2 3 2 5 の他側との距離 D 2 より小さい。

【 0 1 6 6 】

そして、溝 2 3 2 5 にはコイル 2 3 3 0 の一領域が配置され得る。この時、突出部 2 3 2 4 の上面と会う溝 2 3 2 5 の角はコイル 2 3 3 0 の保護を考慮してラウンディング処理され得る。

【 0 1 6 7 】

50

コイル 2 3 3 0 はインシュレータ 2 3 2 0 に巻線され得る。そして、コイル 2 3 3 0 は電源の供給によって回転磁界を形成することができる。

【 0 1 6 8 】

コイル 2 3 3 0 は突出部 2 3 2 4 を基準として配置位置により第 1 コイル 2 3 3 0 a と第 2 コイル 2 3 3 0 b に区分され得る。第 1 コイル 2 3 3 0 a は内側ガイド 2 3 2 2 と突出部 2 3 2 4 の間の本体 2 3 2 1 領域、すなわち第 1 本体 2 3 2 1 a に巻線される。そして、第 2 コイル 2 3 3 0 b は外側ガイド 2 3 2 3 と突出部 2 3 2 4 の間の本体 2 3 2 1 領域、すなわち第 2 本体 2 3 2 1 b に巻線される。

【 0 1 6 9 】

図 1 5 は第 2 実施例に係るモータに配置されるステータに巻線される過程を示す図面であって、図 1 5 a は第 1 本体に巻線されるコイルを示す図面であり、図 1 5 b は溝を経て第 2 本体に巻線されるコイルを示す図面であり、図 1 5 c は一領域が切断されたコイルを示す図面である。

10

【 0 1 7 0 】

図 1 5 a を参照すると、コイル 2 3 3 0 は第 1 本体 2 3 2 1 a に巻線された後、溝 2 3 2 5 を経て第 2 本体 2 3 2 1 b に移動することができる。

【 0 1 7 1 】

図 1 5 b を参照すると、溝 2 3 2 5 を経たコイル 2 3 3 0 は第 2 本体 2 3 2 1 b に巻線される。それにより、コイル 2 3 3 0 は二つの端部を含むことができる。

【 0 1 7 2 】

20

すなわち、従来には、第 1 本体 2 3 2 1 a と第 2 本体 2 3 2 1 b にコイル 2 3 3 0 を巻線するために、二回の巻線工程を別途に遂行したが、図 1 5 b に図示された通り、前記モータ 1 は溝 2 3 2 5 を利用して一度の巻線工程で第 1 本体 2 3 2 1 a と第 2 本体 2 3 2 1 b にコイル 2 3 3 0 を巻線することになる。

【 0 1 7 3 】

図 1 5 c を参照すると、コイル 2 3 3 0 の一領域が切断される。この時、切断されるコイル 2 3 3 0 の領域は溝 2 3 2 5 で隣接した領域であり得る。それにより、コイル 2 3 3 0 が第 1 本体 2 3 2 1 a に巻線された第 1 コイル 2 3 3 0 a と第 2 本体 2 3 2 1 b に巻線された第 2 コイル 2 3 3 0 b に分かれることによって、デュアルワインディング構造を具現することができる。

30

【 0 1 7 4 】

この時、第 1 コイル 2 3 3 0 a の二つの端部 C 1 a、C 1 b は、上部側に露出するように配置され得る。また、第 2 コイル 2 3 3 0 b の二つの端部 C 2 a、C 2 b は上部側に露出するように配置され得る。そして、第 1 コイル 2 3 3 0 a と第 2 コイル 2 3 3 0 b のそれぞれの端部 C 1 a、C 1 b、C 2 a、C 2 b はバスバー 2 6 0 0 のターミナル（図示されず）と結合され得る。

【 0 1 7 5 】

この時、第 1 コイル 2 3 3 0 a と第 2 コイル 2 3 3 0 b のそれぞれの端部 C 1 a、C 1 b、C 2 a、C 2 b の位置は、巻線されるコイル 2 3 3 0 の開始位置と巻線方向に左右される。

40

【 0 1 7 6 】

例えば、第 1 本体 2 3 2 1 a において、第 1 コイル 2 3 3 0 a の巻線が始まる位置と巻線方向によって第 1 コイル 2 3 3 0 a の端部 C 1 a、C 1 b の位置が決定される。また、第 2 本体において、第 2 コイル 2 3 3 0 b の巻線が始まる位置と巻線方向によって第 2 コイル 2 3 3 0 b の端部 C 2 a、C 2 b の位置が決定される。

【 0 1 7 7 】

この時、それぞれの端部 C 1 a、C 1 b、C 2 a、C 2 b は突出部 2 3 2 4 に隣接するように配置されることがバスバー 2 6 0 0 のターミナルと結合するのに最適であり得るが最、必ずしもこれに限定されるものではない。例えば、バスバー 2 6 0 0 の設計構造を考慮してそれぞれの端部 C 1 a、C 1 b、C 2 a、C 2 b の位置が変更され得ることは言う

50

までもない。

【 0 1 7 8 】

例えば、第 1 コイル 2 3 3 0 a が突出部 2 3 2 4 と隣接したところで第 1 本体 2 3 2 1 a に巻線を開始する場合、第 1 本体 2 3 2 1 a に巻線される第 1 コイル 2 3 3 0 a の巻線の総数は偶数層となるのがよく、第 1 本体 2 3 2 1 a に巻線された後、突出部 2 3 2 4 の溝 2 3 2 5 を渡った後に第 2 コイル 2 3 3 0 b が第 2 本体 2 3 2 1 b に巻線される場合、同様に突出部 2 3 2 4 と隣接したところで巻線が開始されなければならない。この時、第 2 本体 2 3 2 1 b に巻線される第 2 コイル 2 3 3 0 b の巻線の総数も偶数になることが好ましい。このような場合、それぞれの端部 C 1 a、C 1 b、C 2 a、C 2 b は突出部 2 3 2 4 に隣接するように配置され得る。もちろん、このような巻線方式以外の方法で巻線すること

10

【 0 1 7 9 】

ロータ 2 4 0 0 はステータ 2 3 0 0 の内側に配置され得、中心部にシャフト 2 5 0 0 が結合され得る。ここで、ロータ 2 4 0 0 はステータ 2 3 0 0 に回転可能に配置され得る。

【 0 1 8 0 】

ロータ 2 4 0 0 はロータコアとマグネットを含むことができる。ロータコアは円形の薄い鋼板状の複数個のプレートが積層された形状で実施されたりまたは一つの筒状で実施され得る。ロータコアの中心にはシャフト 2 5 0 0 が結合されるホールが形成され得る。ロータコアの外周面にはマグネットをガイドする突起が突出され得る。マグネットはロータコアの外周面に付着され得る。複数個のマグネットは一定の間隔でロータコアの周りに沿って配置され得る。また、ロータ 2 4 0 0 はマグネットがロータコアのポケットに挿入されるタイプで構成されてもよい。

20

【 0 1 8 1 】

したがって、コイル 2 3 3 0 と前記マグネットの電氣的相互作用でロータ 2 4 0 0 が回転し、ロータ 2 4 0 0 が回転するとシャフト 2 5 0 0 が回転して駆動力を発生させる。

【 0 1 8 2 】

一方、ロータ 2 4 0 0 は前記マグネットを囲むように配置される缶部材をさらに含むことができる。前記缶部材は前記マグネットが前記ロータコアから離脱しないように固定させる。また、前記缶部材は前記マグネットが外部に露出することを防ぐことができる。

【 0 1 8 3 】

シャフト 2 5 0 0 はベアリング 5 0 によりハウジング 2 1 0 0 の内部で回転可能に配置され得る。

30

【 0 1 8 4 】

バスバー 2 6 0 0 はステータ 2 3 0 0 の上部に配置され得る。

【 0 1 8 5 】

そして、バスバー 2 6 0 0 はステータ 2 3 0 0 のコイル 2 3 3 0 と電氣的に連結され得る。

【 0 1 8 6 】

バスバー 2 6 0 0 はバスバー本体と前記バスバー本体の内部に配置される複数個のターミナルを含むことができる。

40

【 0 1 8 7 】

前記バスバー本体は射出成形を通じて形成されたモールド物であり得る。

【 0 1 8 8 】

前記ターミナルのそれぞれは第 1 コイル 2 3 3 0 a の端部 C 1 a、C 1 b または第 2 コイル 2 3 3 0 b の端部 C 2 a、C 2 b と電氣的に連結され得る。ここで、前記複数個のターミナルは U、V、W 相のための相ターミナルと中性ターミナルを含むことができる。

【 0 1 8 9 】

この時、第 1 コイル 2 3 3 0 a は開始線と終了線を含み、第 2 コイル 2 3 3 0 b は開始線と終了線を含むことができる。ここで、開始線とはコイル 2 3 3 0 a、2 3 3 0 b の巻線が始まる部分であり、終了線とはコイル 2 3 3 0 a、2 3 3 0 b の巻線が終わる部分で

50

あり得る。

【 0 1 9 0 】

図 1 5 c を参照すると、溝 2 3 2 5 に隣接したコイル 2 3 3 0 の一領域が切断されることによって形成される前記コイル 2 3 3 0 の端部のうちいずれか一つは第 1 コイル 2 3 3 0 a の終了線となり、他の一つは前記第 2 コイル 2 3 3 0 b の開始線となる。

【 0 1 9 1 】

図 1 5 c に図示された通り、第 1 コイル 2 3 3 0 a は第 1 コイル 2 3 3 0 a の開始線 C 1 a と終了線 C 1 b を含むことができ、第 2 コイル 2 3 3 0 b は第 2 コイル 2 3 3 0 b の開始線 C 2 a と終了線 C 2 b を含むことができる。しかし、必ずしもこれに限定されるものではなく、第 1 本体 2 3 2 1 a に巻線される第 1 コイル 2 3 3 0 a の巻線方向と第 2 本

10

【 0 1 9 2 】

図 1 5 c に図示された通り、第 1 本体 2 3 2 1 a に第 1 コイル 2 3 3 0 a が時計回り方向に巻線される場合、ステータ 2 3 0 0 の中心から見た時、トゥース 2 3 1 2 を基準として右側にある端部 C 1 a が第 1 コイル 2 3 3 0 a の開始線となり、左側にある端部 C 1 b が第 1 コイル 2 3 3 0 a の終了線となり得る。

【 0 1 9 3 】

また、第 2 本体 2 3 2 1 b に第 2 コイル 2 3 3 0 b が時計回り方向に巻線される場合、ステータ 2 3 0 0 の中心から見た時、トゥース 2 3 1 2 を基準として右側にある端部 C 2 a が第 2 コイル 2 3 3 0 b の開始線となり、左側にある端部 C 2 b が第 2 コイル 2 3 3 0 b の終了線となり得る。

20

【 0 1 9 4 】

第 1 コイル 2 3 3 0 a の端部 C 1 a 、C 1 b のそれぞれまたは第 2 コイル 2 3 3 0 b の端部 C 2 a 、C 2 b のそれぞれは相ターミナルと中性ターミナルにそれぞれ連結される。

【 0 1 9 5 】

もし、巻線方向が同じである場合（すべて時計回り方向またはすべて反時計回り方向）には、第 1 コイル 2 3 3 0 a の端部のうち開始線 C 1 a と第 2 コイル 2 3 3 0 b の端部のうち開始線 C 2 a は全て相ターミナルに連結されるか中性ターミナルに連結されなければならない。

30

【 0 1 9 6 】

また、巻線方向が反対方向である場合（第 1 コイルは時計方向であり、第 2 コイルは反時計回り方向である場合、または第 1 コイルは反時計回り方向であり、第 2 コイルは時計回り方向である場合）には、第 1 コイル 2 3 3 0 a の端部のうち開始線 C 1 a と第 2 コイル 2 3 3 0 b の端部のうち終了線 C 2 b は、全て相ターミナルに連結されるか中性ターミナルに連結されなければならない。

【 0 1 9 7 】

センサ部 2 7 0 0 は、ロータ 2 4 0 0 と回転連動可能に設置されたセンシングマグネットの磁気力を感知してロータ 2 4 0 0 の現在位置を把握することによって、シャフト 2 5 0 0 の回転を感知できるようにする。

40

【 0 1 9 8 】

センサ部 2 7 0 0 はセンシングマグネット組立体 2 7 1 0 と印刷回路基板（P C B、2 7 2 0）を含むことができる。

【 0 1 9 9 】

センシングマグネット組立体 2 7 1 0 はロータ 2 4 0 0 と連動するようにシャフト 2 5 0 0 に結合されてロータ 2 4 0 0 の位置を検出されるようにする。この時、センシングマグネット組立体 2 7 1 0 はセンシングマグネットとセンシングプレートを含むことができる。センシングマグネットとセンシングプレートは同軸を有するように結合され得る。

【 0 2 0 0 】

前記センシングマグネットは、内周面を形成するホールに隣接して円周方向に配置され

50

るメインマグネットと縁に形成されるサブマグネットを含むことができる。メインマグネットはモータのロータ 2 4 0 0 に挿入されたドライブマグネットと同様に配列され得る。サブマグネットはメインマグネットより細分化されて多くの極で構成される。これに伴い、回転角度をさらに細かく分割して測定することが可能であり、モータの駆動をさらにソフトにすることができる

【 0 2 0 1 】

前記センシングプレートは円板状の金属材質で形成され得る。センシングプレートの上面にはセンシングマグネットが結合され得る。そして、センシングプレートはシャフト 2 5 0 0 に結合され得る。ここで、前記センシングプレートにはシャフト 2 5 0 0 が貫通するホールが形成され得る。

10

【 0 2 0 2 】

印刷回路基板 2 7 2 0 にはセンシングマグネット組立体 2 7 1 0 のセンシングマグネットの磁気力を感知するセンサが配置され得る。この時、前記センサはホール I C (H a l l I C) として提供され得る。そして、前記センサは前記センシングマグネットの N 極と S 極の変化を感知してセンシングシグナルを生成することができる。

【 0 2 0 3 】

前記では本発明の実施例を参照して説明したが、該当技術分野の通常の知識を有する者は、下記の特許請求の範囲に記載された本発明の思想および領域から逸脱しない範囲内で、本発明を多様に修正および変更できることが理解できるはずである。そして、このような修正と変更に関係した差異点は添付された特許請求の範囲で規定する本発明の範囲に含まれるものと解釈されるべきである。

20

【符号の説明】

【 0 2 0 4 】

- 1、2：モータ
- 1 1 0 0、2 1 0 0：ハウジング
- 1 2 0 0、2 3 0 0：ステータ
- 1 3 0 0、2 4 0 0：ロータ
- 1 4 0 0、2 5 0 0：シャフト
- 2 6 0 0：バスバー
- 2 7 0 0：センサ部

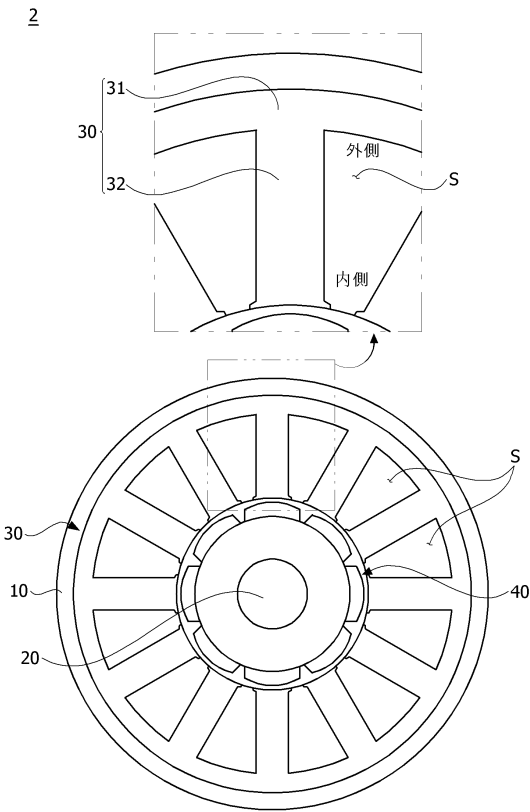
30

40

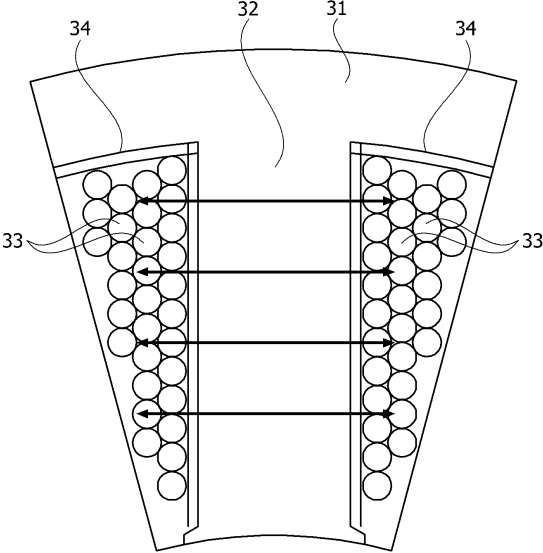
50

【図面】

【図 1】



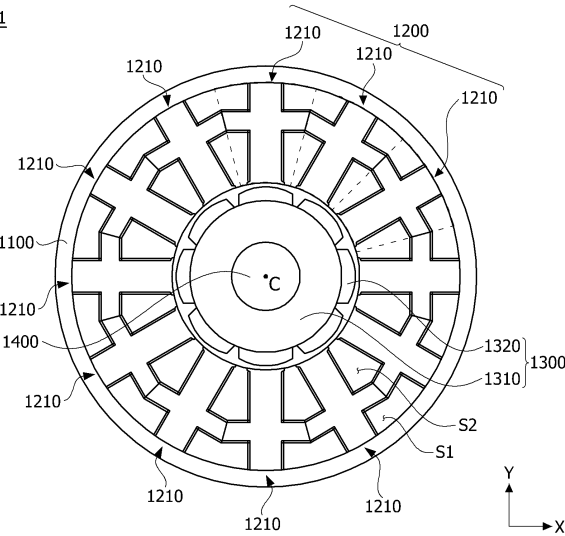
【図 2】



10

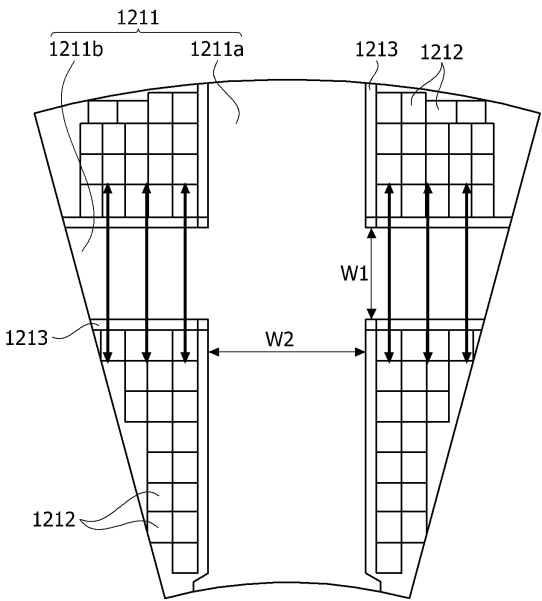
20

【図 3】



【図 4】

1210

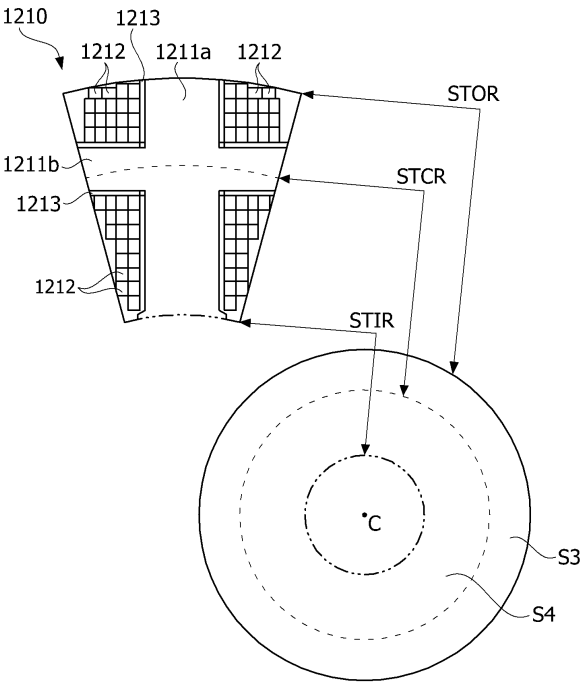


30

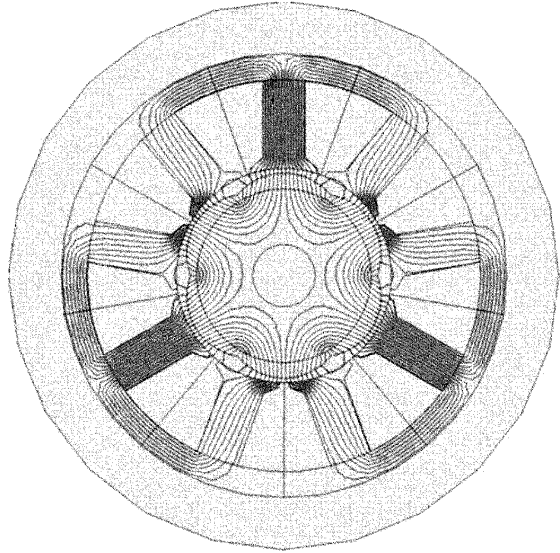
40

50

【図 5】



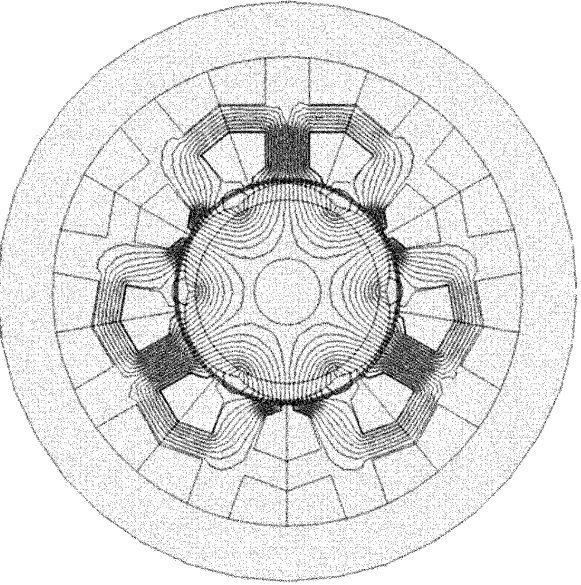
【図 6 a】



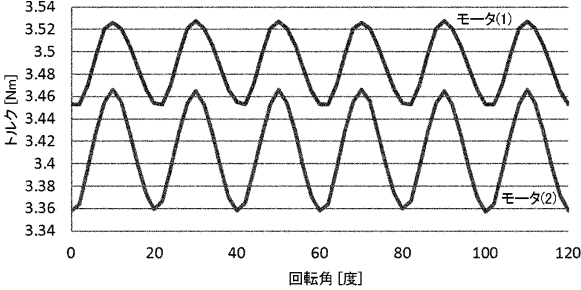
10

20

【図 6 b】



【図 7】



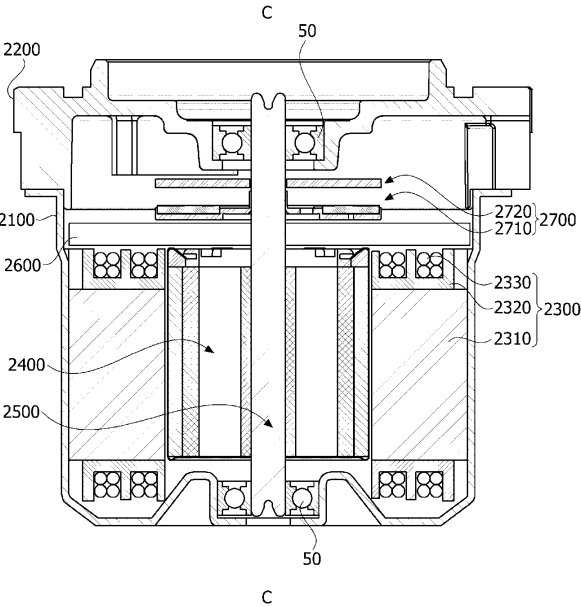
30

40

50

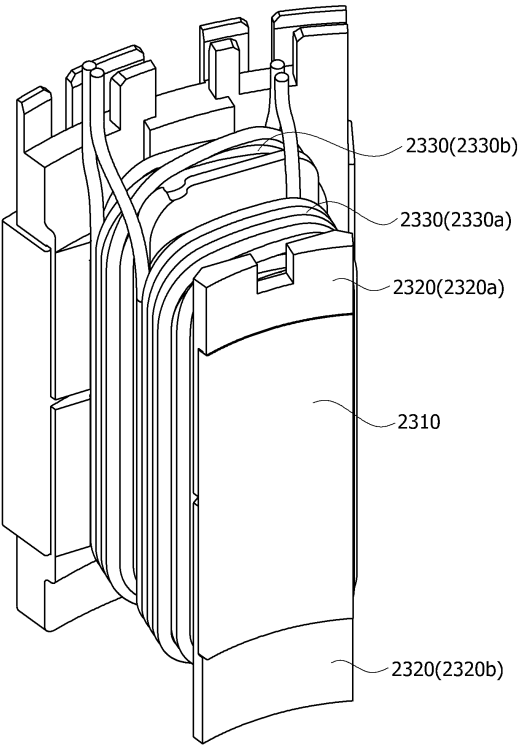
【図 8】

1



【図 9】

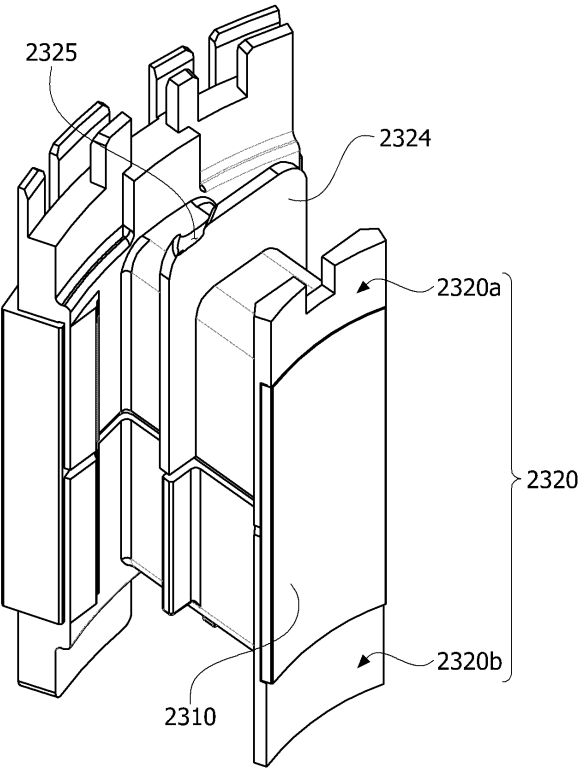
2300a



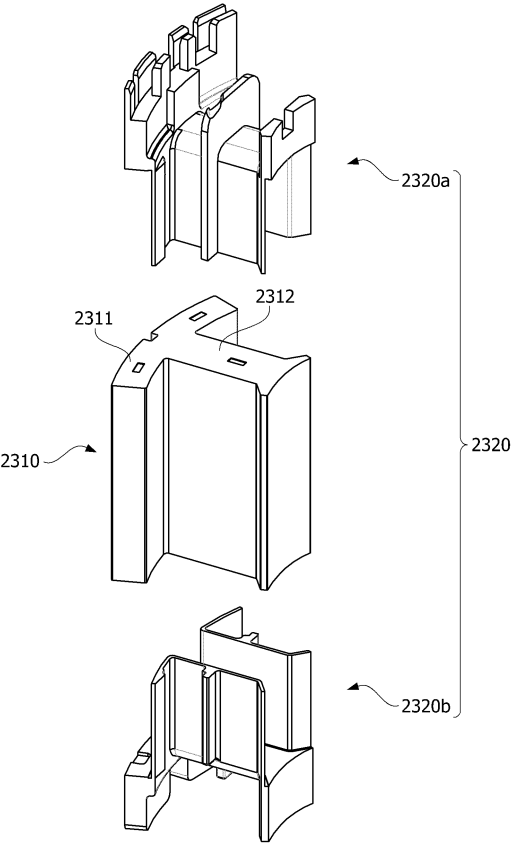
10

20

【図 10】



【図 11】



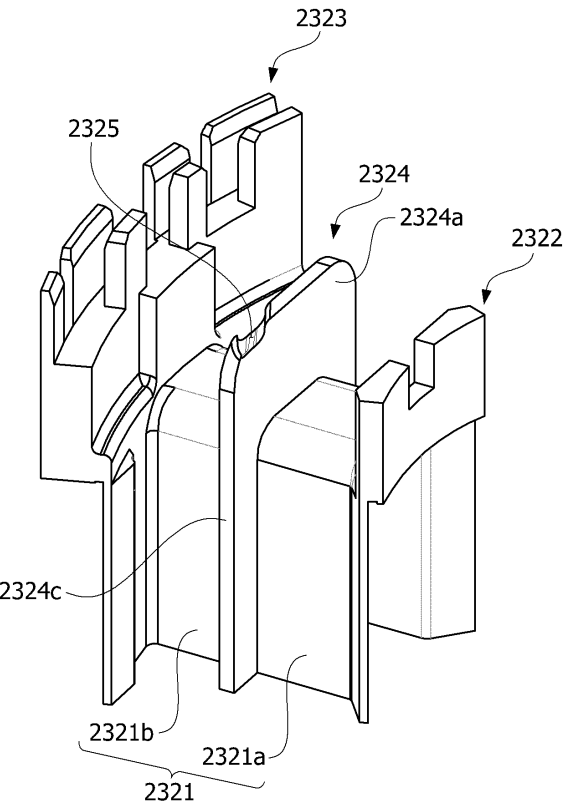
30

40

50

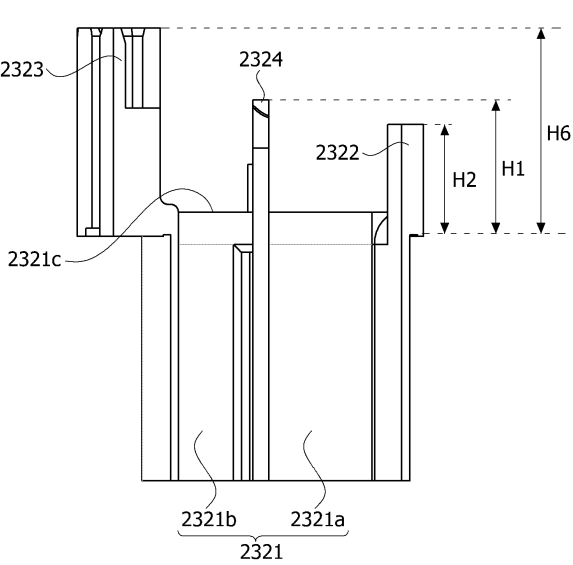
【図 1 2】

2320a



【図 1 3】

2320a

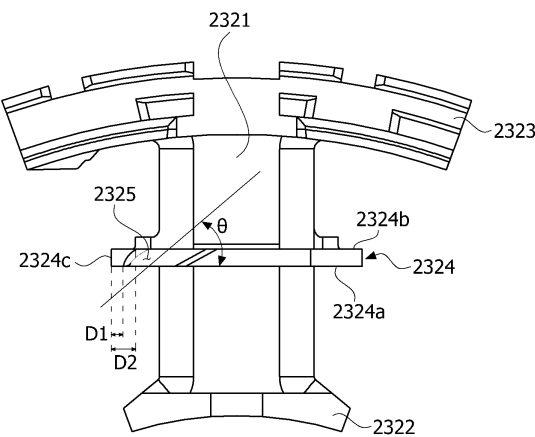


10

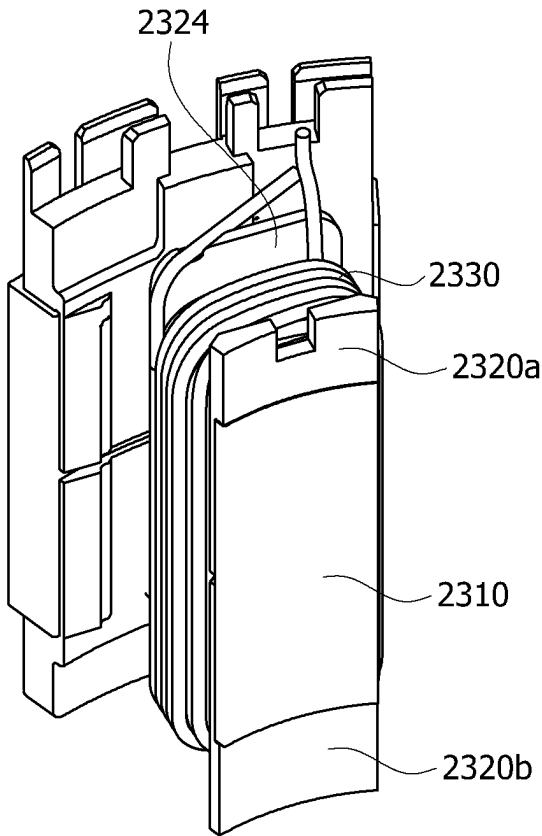
20

【図 1 4】

2320a



【図 1 5 a】

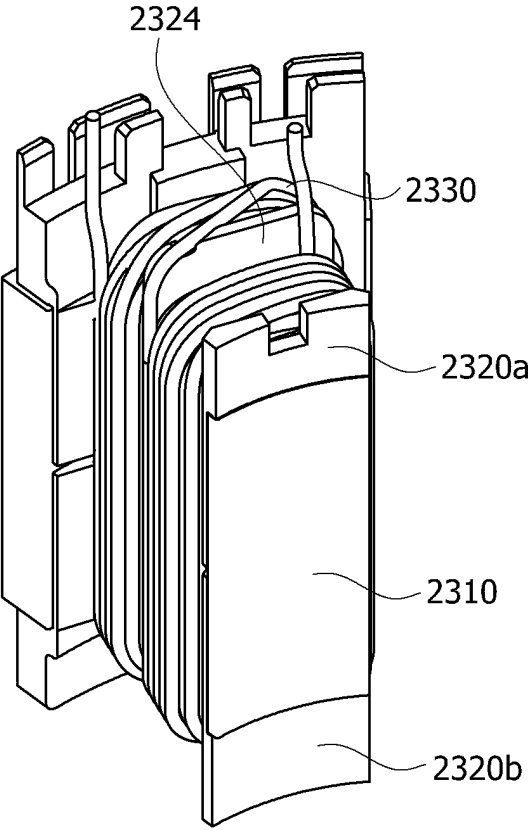


30

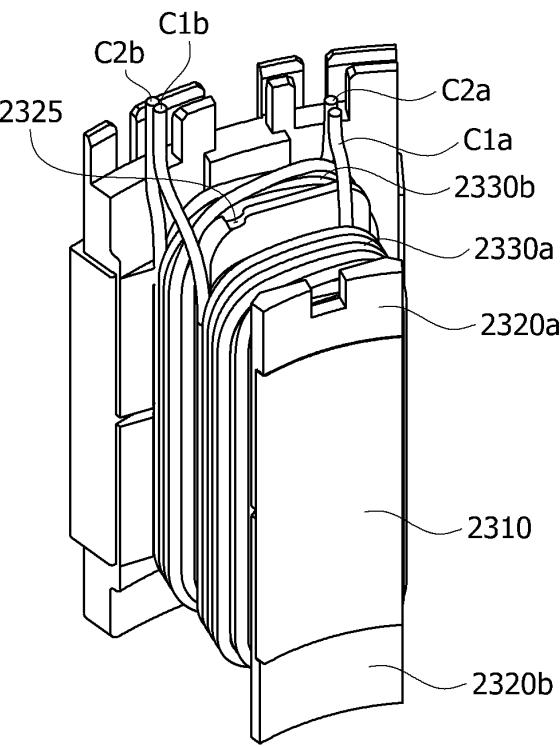
40

50

【 図 1 5 b 】



【 図 1 5 c 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2017-0150612

(32)優先日 平成29年11月13日(2017.11.13)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(74)代理人 100183519

弁理士 櫻田 芳恵

(74)代理人 100196483

弁理士 川崎 洋祐

(74)代理人 100160749

弁理士 飯野 陽一

(74)代理人 100160255

弁理士 市川 祐輔

(74)代理人 100146318

弁理士 岩瀬 吉和

(72)発明者 キム, テホ

大韓民国 04637, ソウル, ジュン - グ, ファム - ロ, 98, エルジー ソウルステーションビルディング, セブンティーンズ フロア

(72)発明者 キム, ヨンチョル

大韓民国 04637, ソウル, ジュン - グ, ファム - ロ, 98, エルジー ソウルステーションビルディング, セブンティーンズ フロア

(72)発明者 チョ, ソンホ

大韓民国 04637, ソウル, ジュン - グ, ファム - ロ, 98, エルジー ソウルステーションビルディング, セブンティーンズ フロア

合議体

審判長 窪田 治彦

審判官 西 秀隆

審判官 村上 聡

(56)参考文献 実開平03 - 104049 (JP, U)

米国特許出願公開第2015 / 0330011 (US, A1)

特開2013 - 208021 (JP, A)

特開2011 - 234562 (JP, A)

特開2002 - 176753 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02K 1/14

H02K 3/34

H02K 21/14