

(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

H 02 K	1/14 (2006.01)	F I	H 02 K	1/14	Z
H 02 K	3/34 (2006.01)		H 02 K	3/34	C
H 02 K	21/14 (2006.01)		H 02 K	21/14	M

請求項の数 2 (全25頁)

(21)出願番号 特願2019-541419(P2019-541419)
 (86)(22)出願日 平成30年2月6日(2018.2.6)
 (65)公表番号 特表2020-508028(P2020-508028
 A)
 (43)公表日 令和2年3月12日(2020.3.12)
 (86)国際出願番号 PCT/KR2018/001531
 (87)国際公開番号 WO2018/147610
 (87)国際公開日 平成30年8月16日(2018.8.16)
 審査請求日 令和3年1月27日(2021.1.27)
 審判番号 不服2022-19958(P2022-19958/J
 1)
 審判請求日 令和4年12月8日(2022.12.8)
 (31)優先権主張番号 10-2017-0019599
 (32)優先日 平成29年2月13日(2017.2.13)
 (33)優先権主張国・地域又は機関

最終頁に続く

(73)特許権者 517099982
 エルジー イノテック カンパニー リミ
 テッド
 大韓民国, 07796, ソウル, カンソ
 -グ, マコク チョンカン 10-口, 30
 (74)代理人 100114188
 弁理士 小野 誠
 (74)代理人 100119253
 弁理士 金山 賢教
 (74)代理人 100129713
 弁理士 重森 一輝
 (74)代理人 100137213
 弁理士 安藤 健司
 (74)代理人 100143823
 弁理士 市川 英彦

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 (Phase) の多極モータである場合、Phase 1、Phase 2 そして、Phase 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 (Teeth) 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、Phase 1、Phase 2 そして、Phase 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 と複数個のトゥース 32 を含むことができる。そして、前記ティースは複数個のトゥース 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 (Outside) 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 (Inside) 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（In side）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。

【0011】

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。

【0012】

図2に図示された通り、直径が1.2mmであるコイル33をトゥース32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31ターンであり得る。ここで、矢印はコイル33の巻線方向を示す。

【0013】

この時、トゥース32にはインシュレータ34が配置され得る。前記インシュレータ34はトゥース32とコイル33を絶縁させる。

【0014】

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。

【0015】

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（Dual Winding）工程を遂行することができる。

【0016】

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。

【0017】

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】

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

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。

【0021】

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】

【0022】

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。

【0023】

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。

【0024】

そして、前記コイルの断面は四角形であり得る。

【0025】

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(STCR)は下記の式によって求められ得る。

【0026】

【数1】

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

10

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

【0027】

また、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であり得る。

【0028】

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

【0029】

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。

【0030】

30

そして、前記コイルの断面は四角形であり得る。

【0031】

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(STCR)は下記の式によって求められ得る。

【0032】

【数2】

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

40

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

【0033】

また、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であり得る。

【0034】

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。

【0035】

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。

【0036】

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。

【0037】

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

【0038】

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。

【0039】

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。

【0040】

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

【0041】

一方、前記内側面に配置される前記溝の一側は前記突出部の側面と隣接するように配置され得る。

【0042】

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。

【0043】

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H1は前記内側ガイドの突出高さH2より高く、前記外側ガイドの突出高さH3より低く形成され得る。

30

【0044】

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。

【0045】

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

【0046】

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。

【0047】

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

【0048】

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。

【0049】

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。

【0050】

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】**【0051】**

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。

【0052】

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。

【0053】

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。

【0054】

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

【0055】

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】**【0056】**

【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6a】従来のモータの磁路を示す図面。

【図6b】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10】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11】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12】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13】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14】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15a】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15b】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15c】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ところ、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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

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。

【0066】

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1100、ステータ1200、ロータ1300およびシャフト1400を含むことができる。ここで、ロータ1300はロータコア1310およびロータコア1310に配置される複数個のマグネット1320を含むことができる。

【0067】

上部に開口が形成された筒状のハウジング1100と前記開口を覆うプラケット(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、前記プラケットはカバーと呼ばれ得る。

10

【0068】

したがって、ハウジング1100と前記プラケットの結合によって内部に収容空間が形成され得る。そして、前記収容空間にはステータ1200、ロータ1300およびシャフト1400等が配置され得る。

【0069】

ハウジング1100は円筒状に形成されて内周面にステータ1200が支持されるように配置され得る。

【0070】

ステータ1200はハウジング1100の内周面によって支持され得る。そして、ステータ1200はロータ1300の外側に配置される。すなわち、ステータ1200の内側にはロータ1300が配置され得る。

20

【0071】

図3を参照すると、ステータ1200は複数個のステータユニット1210により形成され得る。

【0072】

複数個のステータユニット1210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1100の内側に配置され得る。

【0073】

図4を参照すると、ステータユニット1210のそれぞれは、ステータコア1211、コイル1212およびインシュレータ1213を含むことができる。コイル1212はステータコア1211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1211とコイル1212の間にはインシュレータ1213が配置され得る。

30

【0074】

ここで、ステータコア1211は薄い鋼板状の複数個のプレートが相互積層されて構成され得る。

【0075】

図4に図示された通り、ステータコア1211は支持部1211aとコイル巻線部1211bを含むことができる。ここで、支持部1211aとコイル巻線部1211bは一体に形成され得る。

40

【0076】

支持部1211a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1211aは中心Cに向かって配置され得る。そして、支持部1211a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。

【0077】

この時、支持部1211a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W2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1210の支持部1211aは他の一つのステータユニット1210の支持部1211aと相互離隔するように配置され得る。

【0078】

50

コイル巻線部 1211b は支持部 1211a 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 1211b は支持部 1211a 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。

【0079】

この時、コイル巻線部 1211b は半径方向を基準として所定の幅 W1 を有するように形成され得る。

【0080】

それにより、支持部 1211a とコイル巻線部 1211b は平面十字状に形成され得る。

【0081】

したがって、図 3 に図示された通り、複数個のステータユニット 1210 が円周方向に沿って配置されるので、ステータ 1200 はコイル 1212 が巻線されて配置される空間である第 1 スロット S1 と第 2 スロット S2 を含むことができる。

10

【0082】

コイル巻線部 1211b を基準として第 1 スロット S1 は外側に配置され得る。

【0083】

コイル巻線部 1211b を基準として第 2 スロット S2 は内側に配置され得る。

【0084】

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。

【0085】

一方、コイル巻線部 1211b にはコイル 1212 が巻線され得る。この時、前記ステータコア 1211 にはインシュレータ 1213 が配置され得る。前記インシュレータ 1213 はコイル巻線部 1211b とコイル 1212 を絶縁させる。

20

【0086】

コイル 1212 には電流が印加され得る。それにより、ロータ 1300 のマグネット 1320 と電気的相互作用が誘発されてロータ 1300 が回転され得る。ロータ 1300 が回転する場合、シャフト 1400 も一緒に回転する。

【0087】

コイル 1212 はコイル巻線部 1211b に巻線され得る。この時、コイル 1212 はコイル巻線部 1211b 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 1212 はコイル巻線部 1211b に巻線されるものの、一領域は第 1 スロット S1 に配置されて他領域は第 2 スロット S2 に配置されることになる。

30

【0088】

コイル 1212 の断面は四角形状に形成され得る。すなわち、コイル 1212 で偏角コイルを利用することができます。

【0089】

実施例は前記コイル 1212 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。

【0090】

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 33 の占積率と前記モータ 1 のコイル 1212 の占積率について詳察する。

40

【0091】

図 2 に図示された通り、直径が 1.2 mm であるコイル 33 はスロット S 内にトゥース 32 を基準として 31 ターンが巻線される。

【0092】

前記モータ 1 の場合、図 4 に図示された通り、コイル 1212 はコイル巻線部 1211b を基準として 38 ターン（左側 19 ターン + 右側 19 ターン）が巻線される。この時、前記モータ 1 のコイル 1212 は直径が 1.2 mm であるコイル 33 と同じ断面積を有する四角形のコイル状に巻線される。

50

【0093】

それにより、前記モータ1のコイル1212は前記モータ2のコイル33より7ターン(約20%)が増加して巻線され得る。

【0094】

すなわち、前記モータ1のステータユニット1210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20%増加する。ただし、前記モータ1は左側で19ターンが巻線され、右側で19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。

【0095】

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20%増加させることができるとするようになる。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20%縮小させながらも同じ出力を得ることができる。

10

【0096】

一方、ステータコア1211の支持部1211aとコイル巻線部1211bのそれぞれの幅W1、W2は、磁気回路(Magnetic circuit)を構成するにおいて、主要な機能をする。

【0097】

例えば、幅W1、W2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1211に磁気的な飽和(Magnetic saturation)現象が発生して損失が大きくなり得る。

【0098】

また、幅W1、W2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。

20

【0099】

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W1、W2のサイズを適切な線で決定しなければならない。

【0100】

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1211bの幅W1は支持部1211aの幅W2の0.55~0.65であり得る。

【0101】

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

【0102】

それにより、前記モータ1には12個のステータユニット1210と8個のマグネット1320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1210と6個のマグネット1320が提供され得る。または前記モータ1には12個のステータユニット1210と10個のマグネット1320が提供され得る。

【0103】

ロータ1300はステータ1200の内側に配置される。中心部にシャフト1400が結合され得る。

【0104】

ロータ1300はロータコア1310とロータコア1310に結合されるマグネット1320を含むことができる。ロータ1300はロータコア1310とマグネット1320の結合方式により次のような形態に区分され得る。

40

【0105】

図3に図示された通り、ロータ1300はマグネット1320がロータコア1310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SPMタイプのロータ1300は、マグネット1320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1310に結合され得る。またはマグネット1320とロータコア1310が二重射出されて一体に形成され得る。

【0106】

一方、ロータ1300はマグネット1320がロータコア1310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IPMタイプのロータ1300はロータコア1310の内部にマグネット1320が挿入されるポケットが設けられ得る。

【0107】

ロータコア1310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1310は一つの筒に構成される單一コア形態で製作されてもよい。

【0108】

また、ロータコア1310はスキュー(skew)角を形成する複数個のパック(pack)(単位コア)が積層される形態で構成されてもよい。

【0109】

シャフト1400はロータ1300に結合され得る。電流の供給を通じてロータ1300とステータ1200に電磁気的な相互作用が発生するとロータ1300が回転し、これに連動してシャフト1400が回転する。この時、シャフト1400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。

【0110】

一方、コイル占積率を最大にするためにはコイル巻線部1211bの位置が重要である。

【0111】

図5を参照して支持部1211aの側面に配置されるコイル巻線部1211bの配置位置を詳察することにする。

【0112】

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1210を簡略化した図面である。

【0113】

この時、ステータユニット1210は3個のパラメータを有するようになる。

【0114】

図5に図示された通り、ステータユニット1210は、STCR(stator center radius)、STOR(stator outer radius)およびSTIR(stator inner radius)というパラメータを有するようになる。すなわち、STCR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、STOR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、STIR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1400の中心Cであり得る。

【0115】

それにより、STCR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(S3、S4)は下記のように計算され得る。

【0116】

【数3】

$$S_3 \text{ (STCRの外側に配置される面積)} = STOR^2 \times \pi - STCR^2 \times \pi$$

10

20

30

40

【0117】

【数4】

$$S_4 \text{ (STIRの外側に配置される面積)} = STCR^2 \times \pi - STIR^2 \times \pi$$

【0118】

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。

【0119】

50

【数5】

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

【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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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

【0132】

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1212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。

【0133】

一方、従来の前記モータ2はステータ30にインシュレータ34を挿入しコイル33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1212が巻線されたステータユニット1210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。

【0134】

第2実施例

10

【0135】

図8は、第2実施例に係るモータを示す図面である。

【0136】

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2100、ハウジング2100の上部に配置されるカバー2200、ハウジング2100の内部に配置されるステータ2300、ステータ2300の内側に配置されるロータ2400、ロータ2400とともに回転するシャフト2500、ステータ2300の上部に配置されるバスバー2600およびシャフト2500の回転を感知するセンサ部2700を含むことができる。

【0137】

20

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(Electric 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。

【0138】

ハウジング2100とカバー2200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2100とカバー2200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2300、ロータ2400、シャフト2500、バスバー2600、センサ部2700等が配置され得る。この時、シャフト2500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2500の上部と下部にそれぞれ配置されるペアリング50をさらに含むことができる。

30

【0139】

ハウジング2100は円筒状に形成され得る。そして、ハウジング2100は内部にステータ2300、ロータ2400等を収容することができる。この時、ハウジング2100の形状や材質は多様に変形され得る。例えば、ハウジング2100は高温でもよく耐え得る金属材質で形成され得る。

【0140】

カバー2200はハウジング2100の前記開口を覆うように、ハウジング2100の開口面、すなわちハウジング2100の上部に配置され得る。

【0141】

40

ステータ2300はハウジング2100の内部に収容され得る。そして、ステータ2300はロータ2400と電気的相互作用を誘発する。この時、ステータ2300は半径方向を基準としてロータ2400の外側に配置され得る。

【0142】

図8を参照すると、ステータ2300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。

【0143】

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10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

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。10

【0147】

ステータコア2310は弧状のヨーク2311およびトゥース2312を含むことができる。そして、トゥース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とトゥース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のトゥース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。20

【0149】

図11を参照すると、前記インシュレータ2320はトゥース2312の上部に配置される上部インシュレータ2320aとトゥース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。30

【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。40

【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。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。ここでも、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 θ 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 2330 はインシュレータ 2320 に巻線され得る。そして、コイル 2330 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。

【0168】

コイル 2330 は突出部 2324 を基準として配置位置により第 1 コイル 2330a と第 2 コイル 2330b に区分され得る。第 1 コイル 2330a は内側ガイド 2322 と突出部 2324 の間の本体 2321 領域、すなわち第 1 本体 2321a に巻線される。そして、第 2 コイル 2330b は外側ガイド 2323 と突出部 2324 の間の本体 2321 領域、すなわち第 2 本体 2321b に巻線される。

【0169】

図 15 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る、図 15a は第 1 本体に巻線されるコイルを示す図面であり、図 15b 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 15c は一領域が切断されたコイルを示す図面である。

10

【0170】

図 15a を参照すると、コイル 2330 は第 1 本体 2321a に巻線された後、溝 2325 を経て第 2 本体 2321b に移動することができる。

【0171】

図 15b を参照すると、溝 2325 を経たコイル 2330 は第 2 本体 2321b に巻線される。それにより、コイル 2330 は二つの端部を含むことができる。

20

【0172】

すなわち、従来には、第 1 本体 2321a と第 2 本体 2321b にコイル 2330 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 15b に図示された通り、前記モータ 1 は溝 2325 を利用して一度の巻線工程で第 1 本体 2321a と第 2 本体 2321b にコイル 2330 を巻線することになる。

【0173】

図 15c を参照すると、コイル 2330 の一領域が切断される。この時、切断されるコイル 2330 の領域は溝 2325 で隣接した領域であり得る。それにより、コイル 2330 が第 1 本体 2321a に巻線された第 1 コイル 2330a と第 2 本体 2321b に巻線された第 2 コイル 2330b 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

【0174】

この時、第 1 コイル 2330a の二つの端部 C1a、C1b は、上部側に露出するよう配配置され得る。また、第 2 コイル 2330b の二つの端部 C2a、C2b は上部側に露出するよう配配置され得る。そして、第 1 コイル 2330a と第 2 コイル 2330b のそれぞれの端部 C1a、C1b、C2a、C2b はバスバー 2600 のターミナル（図示されず）と結合され得る。

【0175】

この時、第 1 コイル 2330a と第 2 コイル 2330b のそれぞれの端部 C1a、C1b、C2a、C2b の位置は、巻線されるコイル 2330 の開始位置と巻線方向に左右される。

40

【0176】

例えば、第 1 本体 2321a において、第 1 コイル 2330a の巻線が始まる位置と巻線方向によって第 1 コイル 2330a の端部 C1a、C1b の位置が決定される。また、第 2 本体において、第 2 コイル 2330b の巻線が始まる位置と巻線方向によって第 2 コイル 2330b の端部 C2a、C2b の位置が決定される。

【0177】

この時、それぞれの端部 C1a、C1b、C2a、C2b は突出部 2324 に隣接するように配置され得ることがバスバー 2600 のターミナルと結合するのに最適であり得るが最も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 2600 の設計構造を考慮してそれぞれの端部 C1a、C1b、C2a、C2b の位置が変更され得ることは言う

50

までもない。

【0178】

例えば、第1コイル2330aが突出部2324と隣接したところで第1本体2321aに巻線を開始する場合、第1本体2321aに巻線される第1コイル2330aの巻線の総数は偶数層となるのがよく、第1本体2321aに巻線された後、突出部2324の溝2325を渡った後に第2コイル2330bが第2本体2321bに巻線される場合、同様に突出部2324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2321bに巻線される第2コイル2330bの巻線の総数も偶数になることが好みしい。このような場合、それぞれの端部C1a、C1b、C2a、C2bは突出部2324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も可能である。

10

【0179】

ロータ2400はステータ2300の内側に配置され得、中心部にシャフト2500が結合され得る。ここで、ロータ2400はステータ2300に回転可能に配置され得る。

【0180】

ロータ2400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2500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2400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

【0181】

したがって、コイル2330と前記マグネットの電気的相互作用でロータ2400が回転し、ロータ2400が回転するとシャフト2500が回転して駆動力を発生させる。

【0182】

一方、ロータ2400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れる。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。

30

【0183】

シャフト2500はベアリング50によりハウジング2100の内部で回転可能に配置され得る。

【0184】

バスバー2600はステータ2300の上部に配置され得る。

【0185】

そして、バスバー2600はステータ2300のコイル2330と電気的に連結され得る。

【0186】

バスバー2600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

【0187】

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。

【0188】

前記ターミナルのそれぞれは第1コイル2330aの端部C1a、C1bまたは第2コイル2330bの端部C2a、C2bと電気的に連結され得る。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。

【0189】

この時、第1コイル2330aは開始線と終了線を含み、第2コイル2330b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2330a、2330bの巻線が始まる部分であり、終了線とはコイル2330a、2330bの巻線が終わる部分で

50

あり得る。

【0190】

図15cを参照すると、溝2325に隣接したコイル2330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2330の端部のうちいずれか一つは第1コイル2330aの終了線となり、他の一つは前記第2コイル2330bの開始線となる。

【0191】

図15cに図示された通り、第1コイル2330aは第1コイル2330aの開始線C1aと終了線C1bを含むことができ、第2コイル2330bは第2コイル2330bの開始線C2aと終了線C2b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2321aに巻線される第1コイル2330aの巻線方向と第2本体2321bに巻線される第2コイル2330bの巻線方向によって開始線と終了線が決定され得ることは言うまでもない。10

【0192】

図15cに図示された通り、第1本体2321aに第1コイル2330aが時計回り方向に巻線される場合、ステータ2300の中心から見た時、トゥース2312を基準として右側にある端部C1aが第1コイル2330aの開始線となり、左側にある端部C1bが第1コイル2330aの終了線となり得る。

【0193】

また、第2本体2321bに第2コイル2330bが時計回り方向に巻線される場合、ステータ2300の中心から見た時、トゥース2312を基準として右側にある端部C2aが第2コイル2330bの開始線となり、左側にある端部C2bが第2コイル2330bの終了線となり得る。20

【0194】

第1コイル2330aの端部C1a、C1bのそれぞれまたは第2コイル2330bの端部C2a、C2b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。

【0195】

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2330aの端部のうち開始線C1aと第2コイル2330bの端部のうち開始線C2a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

【0196】

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1コイルは時計回り方向である場合）には、第1コイル2330aの端部のうち開始線C1aと第2コイル2330bの端部のうち終了線C2b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。

【0197】

センサ部2700は、ロータ2400と回転運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2400の現在位置を把握することによって、シャフト2500の回転を感じるようにする。

【0198】

センサ部2700はセンシングマグネット組立体2710と印刷回路基板（PCB、2720）を含むことができる。

【0199】

センシングマグネット組立体2710はロータ2400と連動するようにシャフト2500に結合されてロータ2400の位置を検出されるようになる。この時、センシングマグネット組立体2710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。

【0200】

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

10

20

30

40

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 2400 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できる、モータの駆動をさらにソフトにすることができる

【0201】

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 2500 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 2500 が貫通するホールが形成され得る。

10

【0202】

印刷回路基板 2720 にはセンシングマグネット組立体 2710 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 1 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。

【0203】

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の、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】

【0204】

1、2：モータ

1100、2100：ハウジング

1200、2300：ステータ

1300、2400：ロータ

1400、2500：シャフト

2600：バスバー

2700：センサ部

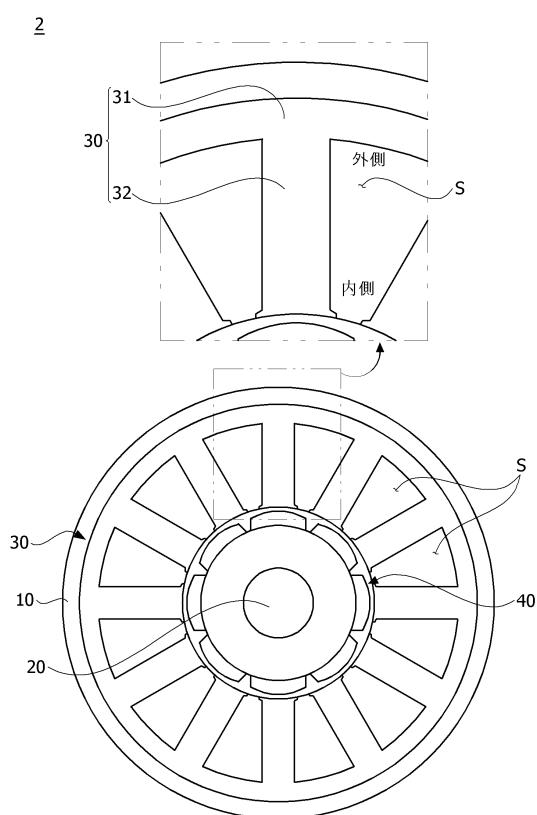
30

40

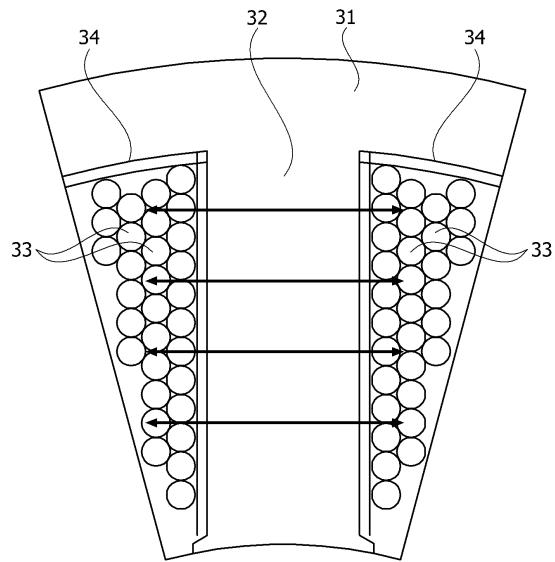
50

【図面】

【図 1】



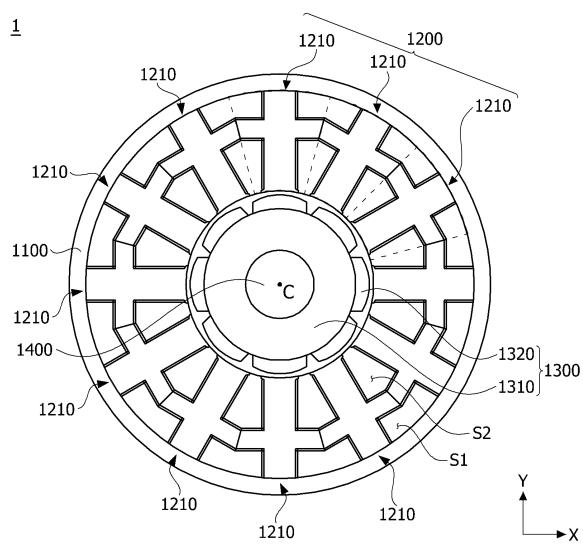
【図 2】



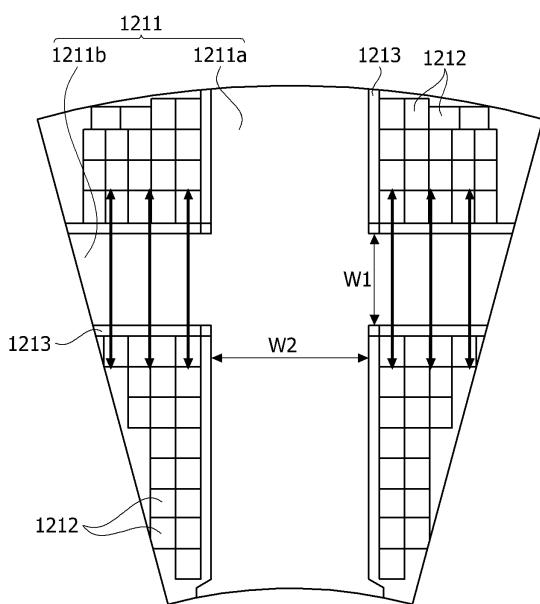
10

20

【図 3】



【図 4】

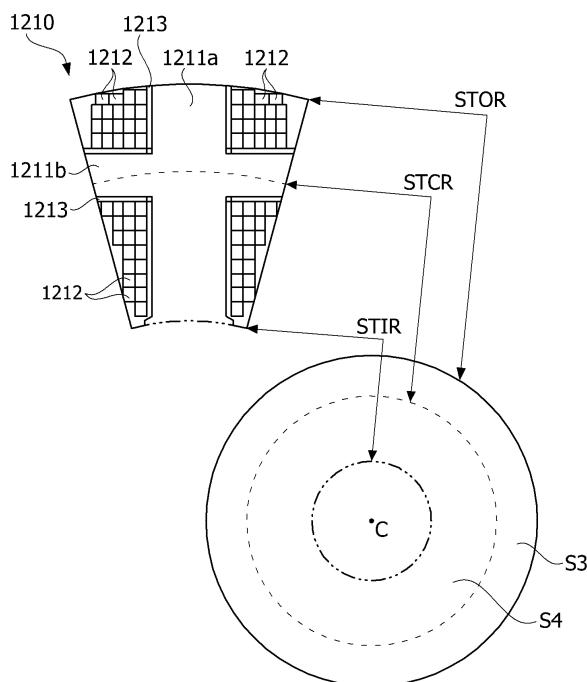
1210

30

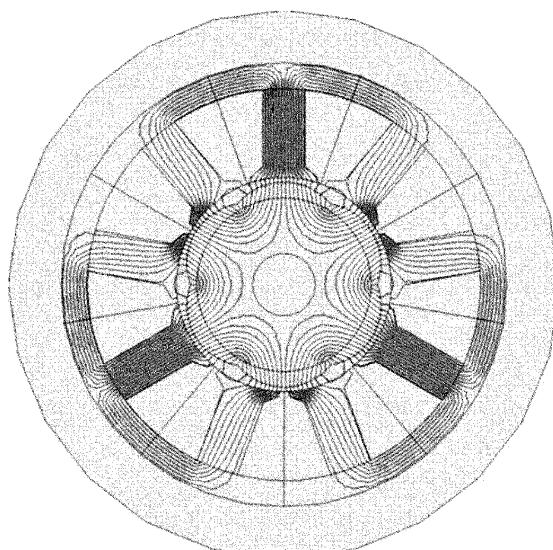
40

50

【図 5】



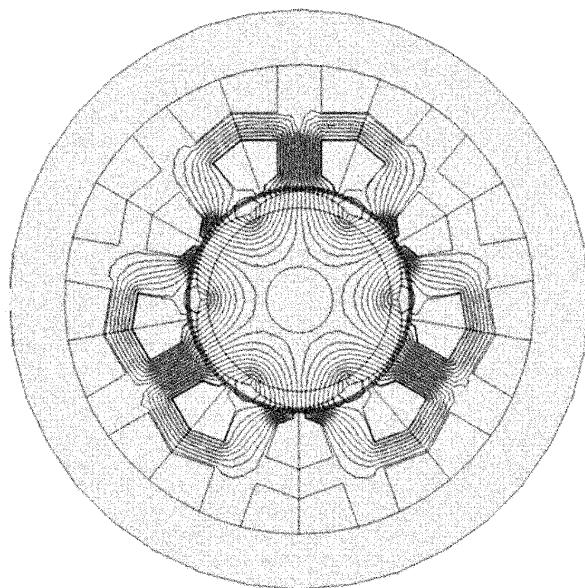
【図 6 a】



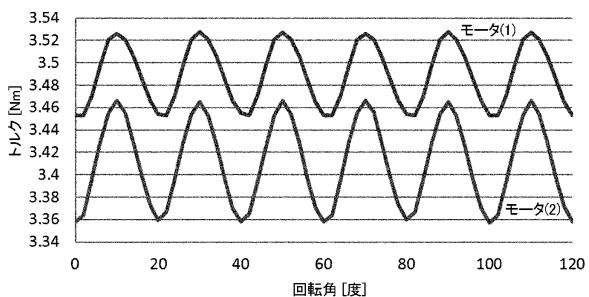
10

20

【図 6 b】



【図 7】



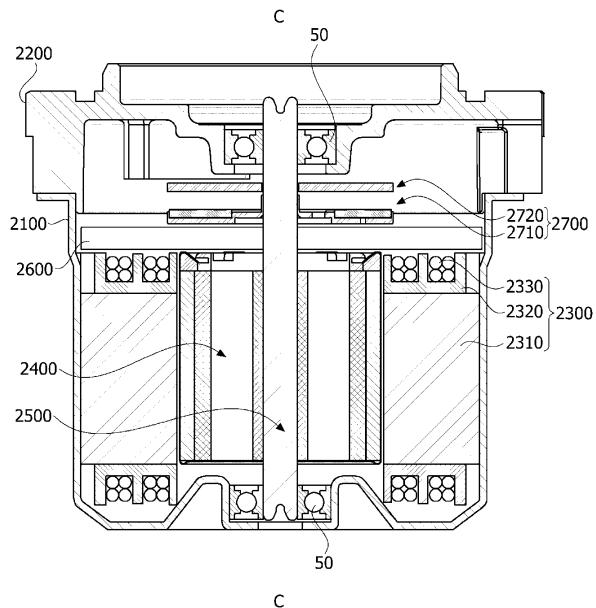
30

40

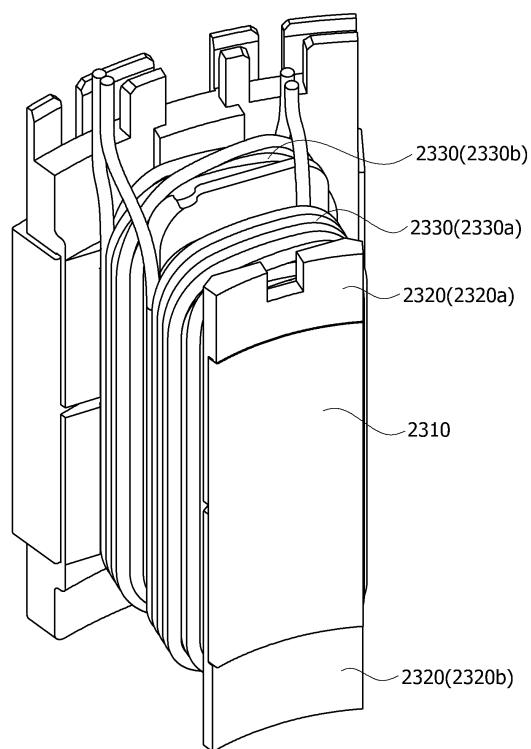
50

【図 8】

1



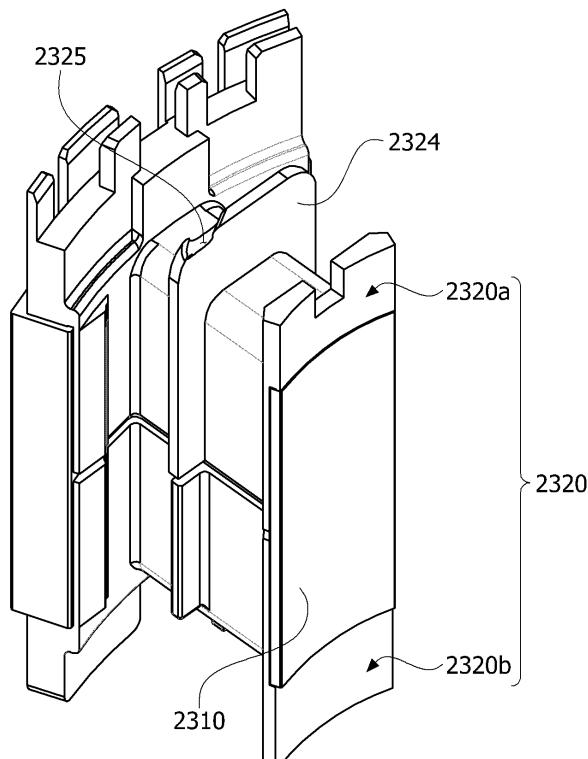
【図 9】

2300a

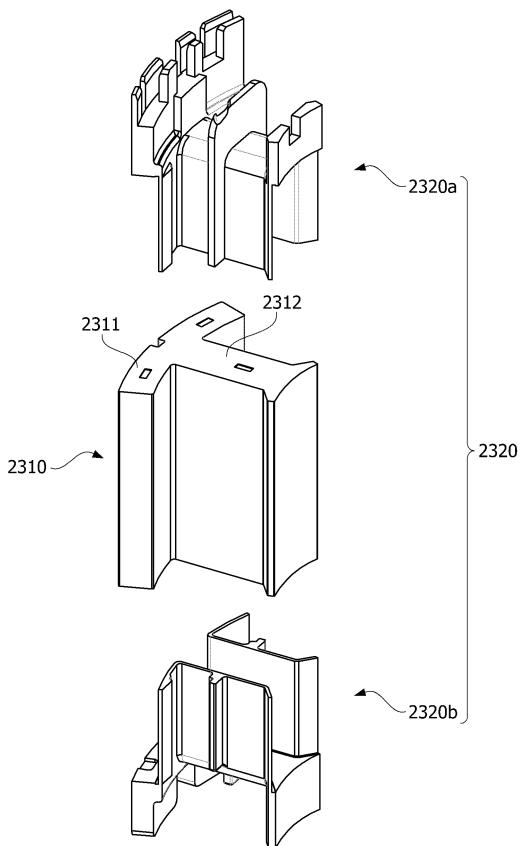
10

20

【図 10】



【図 11】

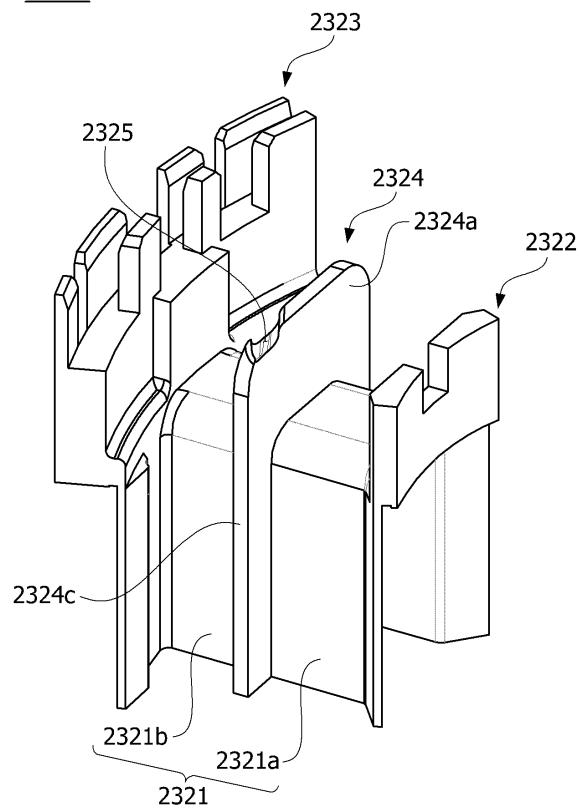


30

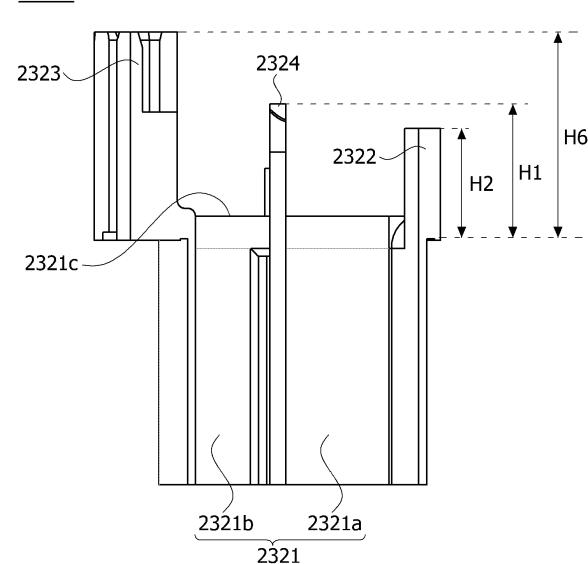
40

50

【図 1 2】

2320a

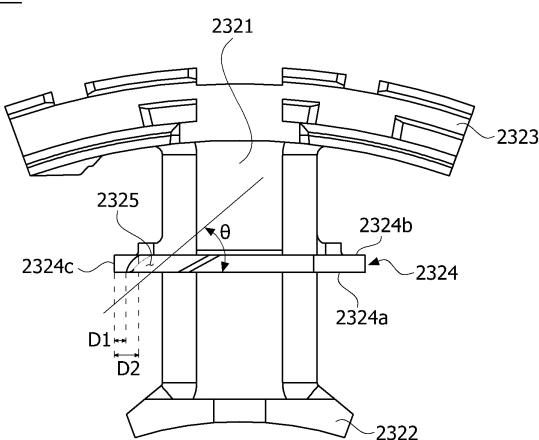
【図 1 3】

2320a

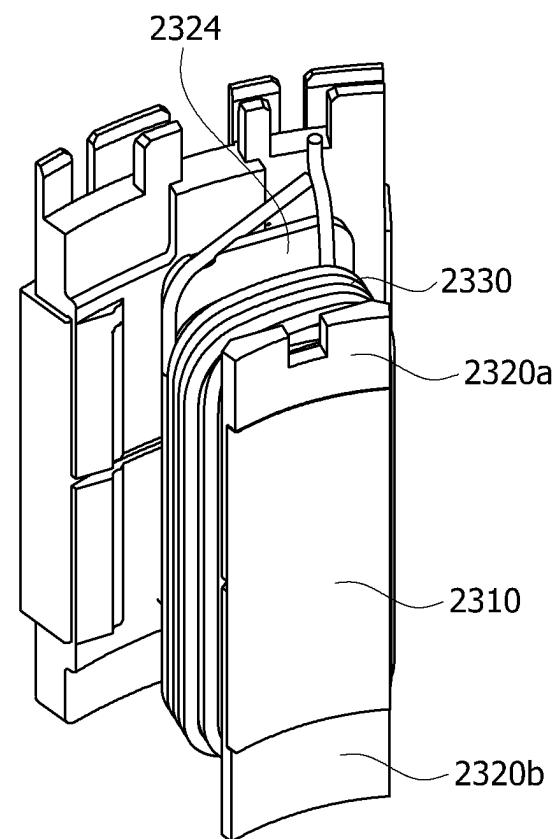
10

20

【図 1 4】

2320a

【図 1 5 a】

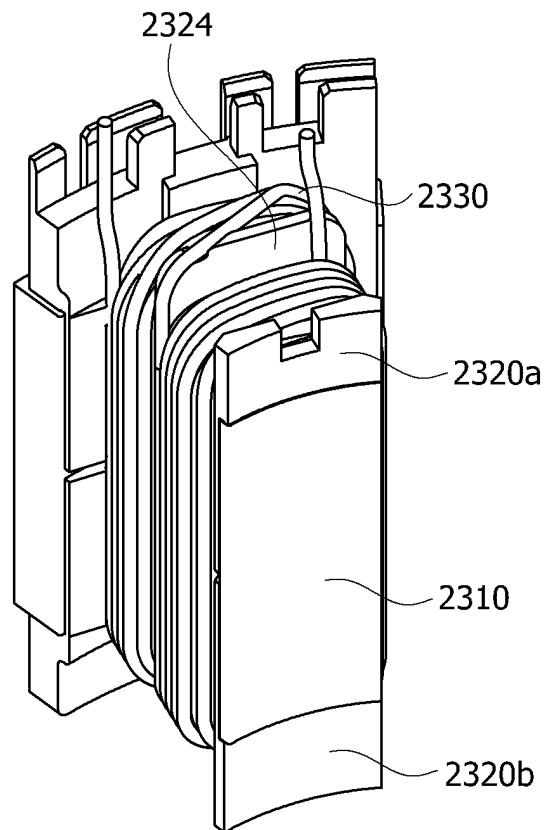
2320a

30

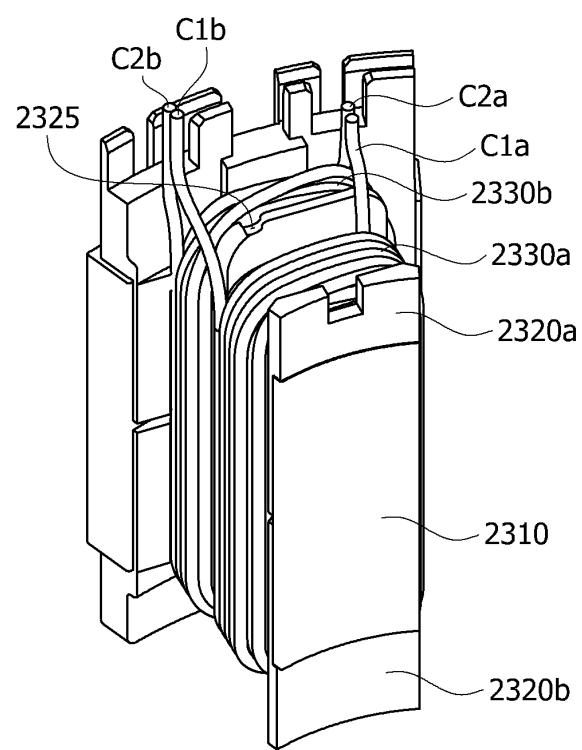
40

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 川寄 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 0 4 6 3 7 , ソウル , ジュン - グ , フアムーロ , 9 8 , エルジー ソウルステーションビルディング , セブンティーンス フロア

(72)発明者 キム , ヨンチョル

大韓民国 0 4 6 3 7 , ソウル , ジュン - グ , フアムーロ , 9 8 , エルジー ソウルステーションビルディング , セブンティーンス フロア

(72)発明者 チョ , ソンホ

大韓民国 0 4 6 3 7 , ソウル , ジュン - グ , フアムーロ , 9 8 , エルジー ソウルステーションビルディング , セブンティーンス フロア

合議体

審判長 窪田 治彦

審判官 西 秀隆

審判官 村上 聰

(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