

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6793462号
(P6793462)

(45) 発行日 令和2年12月2日 (2020. 12. 2)

(24) 登録日 令和2年11月12日 (2020. 11. 12)

(51) Int. Cl. F I
H O 2 K 1/22 (2006. 01) H O 2 K 1/22 A
H O 2 K 1/27 (2006. 01) H O 2 K 1/27 5 O 1 D

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-76685 (P2016-76685)
(22) 出願日 平成28年4月6日 (2016. 4. 6)
(65) 公開番号 特開2016-226261 (P2016-226261A)
(43) 公開日 平成28年12月28日 (2016. 12. 28)
審査請求日 平成31年4月8日 (2019. 4. 8)
(31) 優先権主張番号 10-2015-0073896
(32) 優先日 平成27年5月27日 (2015. 5. 27)
(33) 優先権主張国・地域又は機関
韓国 (KR)

(73) 特許権者 513276101
エルジー イノテック カンパニー リミ
テッド
大韓民国 100-714, ソウル, ジュ
ン-グ, ハンガン-テロ, 416, ソウ
ル スクエア
(74) 代理人 100105924
弁理士 森下 賢樹
(72) 発明者 キム、ヨン チョル
大韓民国, 04637, ソウル, チュン-
ク, ハンガン-デロ, 416, ソウル ス
クエア

審査官 宮崎 賢司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータアセンブリーおよびこれを含むモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸が貫通するホールを具備する円筒形のヨーク部材；
前記ヨーク部材の外周面に付着される複数のマグネット群；
前記ヨーク部材の内周面に沿って形成され、前記ヨーク部材の軸方向端面から突出する棒状の回転軸の外周面との間に充填される第1モールドイング部；および
前記ヨーク部材および複数の前記マグネット群の外周面を密封する第2モールドイング部；を含み、
前記第1モールドイング部は、前記ヨーク部材の軸方向範囲に延在し、
前記第2モールドイング部の外周面は、軸方向において複数の前記マグネット群の外周面にわたって一体的に設けられており、
前記ヨーク部材は磁性体材質で形成され、
前記第1モールドイング部は非磁性体材質で形成され、
前記第1モールドイング部と前記第2モールドイング部は同一材質の物質からなり、
前記第1モールドイング部と前記第2モールドイング部は一つのモールドイング工程を通じて形成される、ロータアセンブリー。

【請求項 2】

前記マグネット群は、
前記ヨーク部材の長さ方向に配列される複数の単位マグネットを含み、
複数の前記単位マグネットは相互隣接する単位マグネットの境界部が相互ずれて配置さ

10

20

れる、請求項 1 に記載のロータアッセンブリー。

【請求項 3】

複数の前記マグネット群は、

前記ヨーク部材の外周面に沿って相互離隔するように配置される、請求項 2 に記載のロータアッセンブリー。

【請求項 4】

モータハウジング；

前記モータハウジングの内周面に沿って巻線されるコイル部；

前記モータハウジングの中心部にベアリングを媒介として回転可能に装着され、前記モータハウジングの軸方向端面から突出する棒状の回転軸；および

10

前記回転軸が貫通する構造に結合されるロータアッセンブリー；を含み、

前記ロータアッセンブリーは、

貫通するホールを具備する円筒形のヨーク部材と、

前記回転軸の棒状の部分の外周面と密着して前記ヨーク部材の内周面に沿って前記ホールの内部に充填される第 1 モールディング部；

前記ヨーク部材の外周面に沿って配置される複数のマグネット群；

前記ヨーク部材の外周面に沿って配置される複数のマグネット群；および

前記第 1 モールディング部と同一材質で具現され、

前記ヨーク部材および複数の前記マグネット群の外周面を密封する第 2 モールディング部；を含み、

20

前記第 1 モールディング部は、前記ヨーク部材の軸方向範囲に延在し、

前記第 2 モールディング部の外周面は、軸方向において複数の前記マグネット群の外周面にわたって一体的に設けられており、

前記第 1 モールディング部と前記第 2 モールディング部は一つのモールディング工程を通じて形成される、モータ。

【請求項 5】

前記マグネット群は、

前記ヨーク部材の長さ方向に配列される複数の単位マグネットを含み、

複数の前記単位マグネットは相互隣接する単位マグネットの境界部が相互ずれて配置される、請求項 4 に記載のモータ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施例はロータアッセンブリーおよびこれを含むモータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的に、モータはロータとステータの電磁氣的相互作用によって回転軸の回転力を発生させる装置であり、産業全般の多様な動力源として用いられている。

【0003】

このようなモータは、上部が開放された円筒状のハウジングとハウジングの上部に結合するブラケットとがその外形をなし、ハウジングとブラケットとによって回転軸が支持される。回転軸の外周面にはマグネットを具備するロータが配置され、ハウジングの内周面にはステータコアとコイルとからなるステータが結合する。ステータに電流が印加されると、ロータとステータとの電磁氣的相互作用によって回転軸が回転して動力を発生させることができる。

40

【0004】

このようなモータはマグネットの配置によって埋込型モータ(IPM type Motor)と表面付着型モータ(SPM Type Motor)とに区分される。埋込型モータの場合、マグネットはロータコアの内部に挿入され、マグネットとロータコアは接着剤を通じて固定されるのが一般的である。

50

【 0 0 0 5 】

特に、表面付着型モータ (SPM Type Motor) の場合、マグネットが付着されるロータコアを製造する場合、磁性を有する電気鋼板を分割製作し、これを積層して製造するので、工程に要される時間が多くなり、全体的に材料費用も大きくなる問題がある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明の実施例は前述した問題を解決するために案出されたもので、特にモータに用いられるロータコアの構造を積層型構造で具現せず、磁性を有する一体型のヨーク部材で具現してロータコアの構造を単純化できるようにし、ひいては、ヨーク部材にマグネットを配置した後、シャフトとロータコアを一体型でモールドニングするモールドニング部を具現することによって、シャフトとロータコアを圧入する工程なしでモールドニング工程だけでシャフトをロータコアと結着することができ、材料費用および工程費用を節減できるロータアッセンブリーを提供することができるようにする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

前述した課題を解決するための手段として、本発明の実施例では、回転軸が貫通するホールを具備する円筒形のヨーク部材、ヨーク部材の外周面に付着される複数のマグネット群、ヨーク部材の内周面に沿って形成され、ヨーク部材の軸方向端面から突出する棒状の回転軸の外周面との間に充填される第 1 モールドニング部およびヨーク部材および複数の マグネット群の外周面を密封する第 2 モールドニング部を含み、第 1 モールドニング部は、 ヨーク部材の軸方向範囲に延在し、第 2 モールドニング部の外周面は、軸方向において 複数のマグネット群の外周面にわたって一体的に設けられており、ヨーク部材は磁性体材質で形成され、第 1 モールドニング部は非磁性体材質で形成され、第 1 モールドニング部と第 2 モールドニング部は同一材質の物質からなり、第 1 モールドニング部と第 2 モールドニング部は一つのモールドニング工程を通じて形成される、 ロータアッセンブリーを提供することができるようにする。

【 0 0 0 8 】

また、モータハウジングの内周面に沿って巻線されるコイル部と前記ハウジングの中心部にベアリングを媒介として回転可能に装着された回転軸および前記回転軸が貫通する構造に結合される前述したロータアッセンブリーを含むモータを具現することができるようにする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明の実施例によれば、モータに用いられるロータコアの構造を積層型の構造で具現せず、磁性を有する一体型のヨーク部材で具現することによって、積層型の構造に独立製作され複数個が接着されるロータコアの構造に比べて製造費用が顕著に節減される効果がある。

【 0 0 1 0 】

合わせて、本発明の実施例に係る一体型構造のヨーク部材にマグネットを配置した後、シャフトとロータコアを一体型でモールドニングするモールドニング部を具現することによって、シャフトとロータコアを圧入する工程なしでモールドニング工程だけでシャフトをロータコアと結着することができ、工程費用を節減できる効果もある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の実施例と比較構造としてのロータアッセンブリーの製造工程図を図示した図面。

【 図 2 】 本発明の実施例に係るロータアッセンブリーの製造工程図を図示した図面。

【 図 3 】 図 1 のロータアッセンブリーと図 2 のロータアッセンブリーの構造の差を図示した断面概念図。

10

20

30

40

50

【図４】電子系シミュレーションツールを利用して電気鋼板の積層構造である図１のロータと一体型ヨーク構造を有する図２の本発明の実施例に係るロータに対する電磁界イメージ図。

【図５】電子系シミュレーションツールを利用して電気鋼板の積層構造である図１のロータと一体型ヨーク構造を有する図２の本発明の実施例に係るロータに対する電磁界イメージ図。

【図６】図４および図５の実験結果を比較したグラフ。

【図７】図４および図５の実験結果を比較したグラフ。

【図８】本発明の実施例に係るロータアッセンブリーを適用したモータの具現例示図。

【発明を実施するための形態】

10

【００１２】

以下では、添付した図面を参照して本発明に係る構成および作用を具体的に説明する。添付図面を参照して説明するにおいて、図面符号にかかわらず同一の構成要素は同一の参照符号を付与し、これに対する重複説明は省略する。第１、第２などの用語は多様な構成要素を説明するために用いることができるが、前記構成要素は前記用語によって限定されるものではない。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用いられる。

【００１３】

図１は本発明の実施例と比較構造としてのロータアッセンブリーの製造工程図を図示したものである。

20

【００１４】

一般的にロータは、図１に示されたように、まず、(a)ロータコア１０を用意し、(b)前記ロータコア１０の外周面にドライブマグネット２０を接着剤を利用して付着する。このように製造される単位ロータコア(x１)と同じ大きさの単位ロータコアを(c)のように、複数個(x１～x３)を積層してロータコアを具現する。その後、図１の(d)に示されたように、回転軸３０を前記ロータコアの中心部のホールに圧入し、(e)その後、ロータの外周面をモールドニング処理４０してロータアッセンブリーを製造する。

【００１５】

図１にて詳述したロータコアの製造方式は、マグネット３０が付着されるロータコアを複数個に分割製造するところ、単位ロータコアのコア部材を製作する過程で磁性を有する電気鋼板を分割製作して単位ロータコアを具現し、また、これを積層して製造するので、工程に要される時間が多くなり、全体的に材料費用も大きくなる。

30

【００１６】

本発明の実施例では、図２に示されたように、別途の電気鋼板を分割製造してマグネットを付着する構造ではなく、後で回転軸が貫通するホールを具備する円筒形上のヨーク部材１１０を利用してマグネットを具現し、これを利用して回転軸とロータコアを単一工程でモールドニングすることによって構造の単純化および工程の効率性を高めることができる構造で具現される。

【００１７】

具体的に図２は本発明の実施例に係るロータアッセンブリーの製造工程図であり、各図面の上の部分は上部平面図、下の部分は側面図である。図２の(a)のように、まず、円筒形状で中心部が上下に貫き開けられているホール１１１が備えられるヨーク部材１１０が用意される。この場合、前記ヨーク部材１１０は磁性体材質で形成され得る。すなわち、本発明のヨーク部材１１０は、図１の構造における単位ロータコアを分割製作してマグネットを付着した後、さらに積層して圧着結合をさせるのではなく、円筒形のヨーク部材を一体型で具現する点に特徴がある。

40

【００１８】

その後、(b)前記ヨーク部材１１０の外周面に複数のマグネット群１２０を付着する。前記マグネット群１２０は前記ヨーク部材１１０の外周面に複数個が接着剤を利用して付着されて配列され得る。特に、前記ヨーク部材１１０の長さ方向に配列されるマグネット

50

群 1 2 0 は、複数の単位マグネット 1 2 1、1 2 2、1 2 3 を含み、相互隣接する単位マグネット 1 2 1、1 2 2、1 2 3 は境界部を相互ずらして配置するようにする。すなわち、図 2 の(b)に示されたように、前記ヨーク部材 1 1 0 の長さ方向に配列されるマグネット群 1 2 0 を例にすると、上部の単位マグネット 1 2 1 とその下部に隣接して付着される他の単位マグネット 1 2 2 とは隣接する面をずらして配置するようにして、磁化特性を強化することができるようにする。さらに、図 2 の(b)に示されたように、前記ヨーク部材の長さ方向に配列されるマグネット群 1 2 0、1 2 0 A は複数個を配置することができ、相互隣接する複数のマグネット群 1 2 0、1 2 0 A は互いに離隔して配置することができるようにする。

【0019】

次いで、図 2 の(c)に示されたように、回転軸 1 3 0 は前記ヨーク部材 1 1 0 内部のホール 1 1 1 の中心部に整列される。前記回転軸 1 3 0 が前記ホール 1 1 1 の中心部に整列される場合、前記回転軸の外周面と前記ヨーク部材 1 1 0 の内周面には離隔空間が形成される。この離隔空間と前記ヨーク部材 1 1 0 および前記複数のマグネット群 1 2 0 の外周面をモールドイング工程を通じてモールドイングする。このように、モールドイングを行うと、前記ヨーク部材内部の回転軸が第 1 モールドイング部 1 5 0 を媒介として前記ヨーク部材 1 1 0 の内部面と強く密着して接着され、前記ヨーク部材 1 1 0 の外周面部分も第 2 モールドイング部 1 4 0 を通じて全体的にモールドイングがなされてマグネットを保護する一方、マグネットがヨーク部材で離脱することを防止することができる。合わせて、前記第 1 モールドイング部 1 5 0 と第 2 モールドイング部 1 4 0 とは、同時に一つのモールドイング工程、同一材質で具現することができるところ、工程の便宜性が向上し、材料費も節減することができる。

【0020】

図 3 は図 1 のロータアッセンブリーと図 2 のロータアッセンブリーの構造の差を図示した断面概念図である。

【0021】

図 3 を参照すれば、(a)一般的なロータの場合、回転軸 3 0 にロータコア 1 0 が圧着されて結合し、したがって電気鋼板の内面と回転軸とが接触する構造で具現される。そして、前記ロータコア 1 0 の外周面にはマグネット 2 0 が配置され、そのマグネット 2 0 の外周面にモールドイング部材 4 0 が塗布される。このような構造は特に、図 1 の(c)のように、複数の単位ロータコアが独立的に製作された後、積層工程を通じて接合される。

【0022】

反面、図 3 の(b)のように、本発明の実施例に係るロータは、回転軸 1 3 0 とヨーク部材 1 1 0 とが相互離隔し、離隔する空間に第 1 モールドイング部 1 5 0 が充填される構造で配置されるので、前記回転軸 1 3 0 と前記ヨーク部材 1 1 0 を強く結着させることができる。この場合、モールドイング部を形成する材料は非磁性体材質を適用することができる。

【0023】

また、前記ヨーク部材 1 1 0 は円筒状の部材で具現され、その外周面にマグネット群 1 2 0 が配置され、前記マグネットの外周面に第 2 モールドイング部 1 4 0 が形成される。このような構造は、ロータコアの構造を図 1 の構造のように積層型構造で具現せず、磁性を有する一体型のヨーク部材で具現することによって、複数の積層のための電気鋼板の加工工程が不要となり、製造費用および工程時間が節減される。

【0024】

図 4 および図 5 は電磁界シミュレーションツールを利用して電気鋼板の積層構造である図 1 のロータと一体型ヨーク構造を有する図 2 の本発明の実施例に係るロータに対する電磁界イメージ図である。

【0025】

すなわち、図 4 は図 1 のロータの構造でシャフトとロータコアが接触する一般構造であり、図 5 は回転軸と磁性を有するヨーク部材の間に非磁性のモールドイング部材が配置さ

10

20

30

40

50

れる図2の構造の磁界特性をシミュレーションしたもので、磁化密度や方向、均一度の側面でそれほど差がないことを確認することができる。より具体的にこれらの磁界特性に対する比較シミュレーションデータを詳察すると、図6は図1および図2のロータアッセンブリを利用してモータを具現し、1000rpmでモータを駆動させて発生するモータの誘起電圧を比較したものである。図1の構造では誘起電圧が最大2462Vpk/krpm、図2の構造での誘起電圧も2462Vpk/krpmの最大値を表し、誘起電圧特性が同じであることを確認することができる。さらに、図7は図6で実験した2個の比較群に対して最大電流を印加した場合、各モータで発生するトルクを比較した結果を示したグラフである。すなわち、同一最大電流と速度条件でモータ運転時のトルクを見てみると、図1の構造によるモータの平均トルクは6.6Nm、図2の構造によるモータの平均トルクも6.6Nmを表し、発生するトルクも差がないことを確認することができる。

10

【0026】

すなわち、電磁界解釈を通じて図1の方式と図2の方式によるモータの特性を比較した結果、本発明の実施例に係るロータアッセンブリの構造で既存の一般ロータアッセンブリと比較して性能が低下することなく同等な特性を具現することを確認することができる。したがって、本発明の実施例に係るロータアッセンブリの場合、同等な性能を保有しながらも工程条件や材料費を削減する側面で非常に優秀なモータを具現することができる。

【0027】

図8は図2で詳述した本発明の実施例に係るロータアッセンブリを利用して製造されるモータの構造を実施例として提示した概念図である。

20

【0028】

具体的には、本発明の実施例に係るロータアッセンブリを利用して製造されるSPMタイプのモータは、図1に図示された通り、上部が開放されたモータハウジング200の中心部にベアリング220、240を媒介として回転軸130が回転可能に装着されており、モータハウジング200の内周面に沿ってコイル40が一定厚さに巻かれている。ここで、前記コイル40は外部の電源と電氣的に連結されて電流の印加を受けるようになっていて、前記モータハウジング200と共にモータの固定子(Stator)の役割をする。

【0029】

前記回転軸130は図2および図8に図示された通り、外周に一定長さのヨーク部材110が円筒形で具現され、回転軸と前記ヨーク部材の間に第1モールドイング部150が設置されており、前記ヨーク部材の外周面に沿って複数のマグネット群120が等間隔で設置されている。ここで、前記ヨーク部材110とマグネット群120は前記回転軸130と共にモータの回転子(Rotor)の役割をする。そして、回転軸130は軸先端にギア部230が装着されて操向軸(図時されず)と噛合するようになっている。

30

【0030】

一方、前記モータハウジング200の上部に前記マグネット群120と一定距離を置いて第2ヨーク部材170が備えられ得る。前記第2ヨーク部材170は前記マグネット群120で生成される磁力の流れ、すなわち磁束を制御するために導電性の物質で製作され得る。したがって、コイル40に電流を供給する場合、マグネット群120で発生する電

40

【0031】

前述したモータの具現例は本発明の実施例に係るロータアッセンブリを適用した一つの適用例示であり、多様なタイプのモータに適用することができるというまでもない。前述したような本発明の詳細な説明では具体的な実施例に関して説明した。しかし、本発明の範疇から逸脱しない限度内では多様な変形が可能である。本発明の技術的思想は本発明の記述した実施例に限定されて定められるものではなく、特許請求の範囲だけでなくこの特許請求の範囲と均等物などによって定められるべきである。

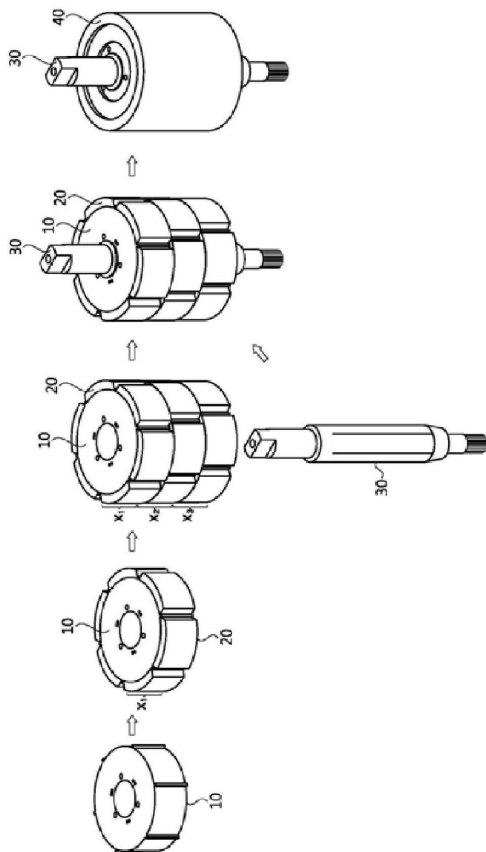
【符号の説明】

【0032】

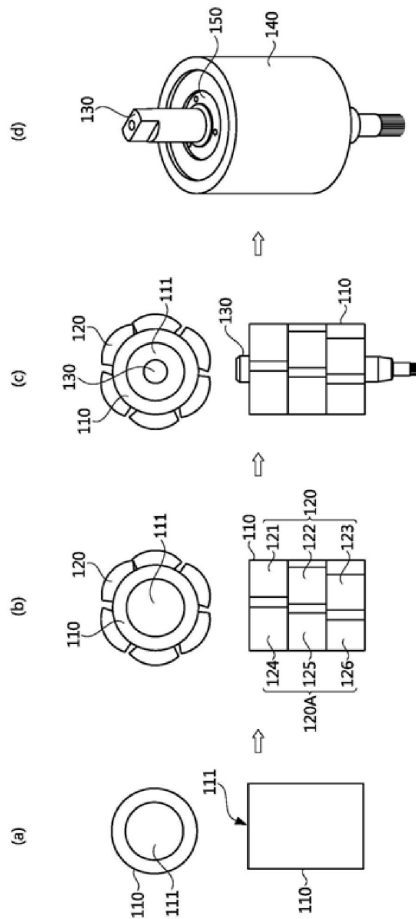
50

- 110 : ヨーク部材、
 111 : ホール、
 120 : マグネット群、
 130 : 回転軸、
 140、150 : モールディング部。

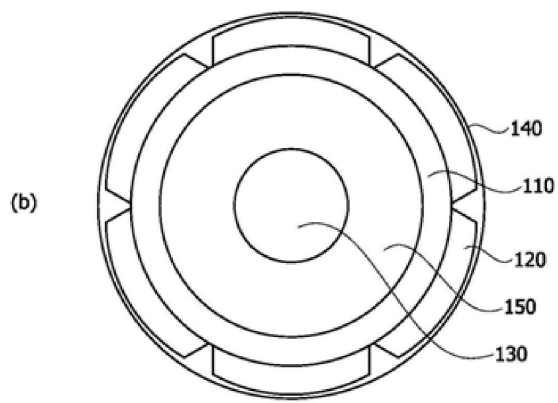
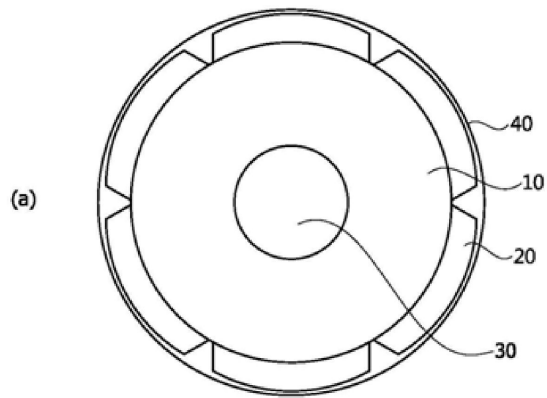
【図1】



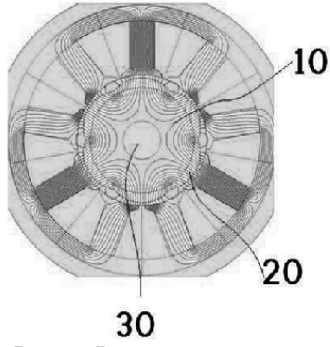
【図2】



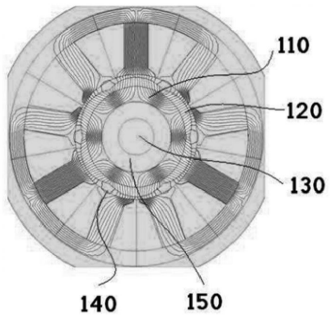
【図 3】



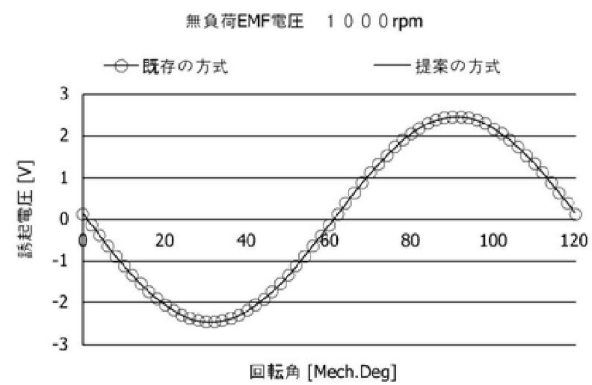
【図 4】



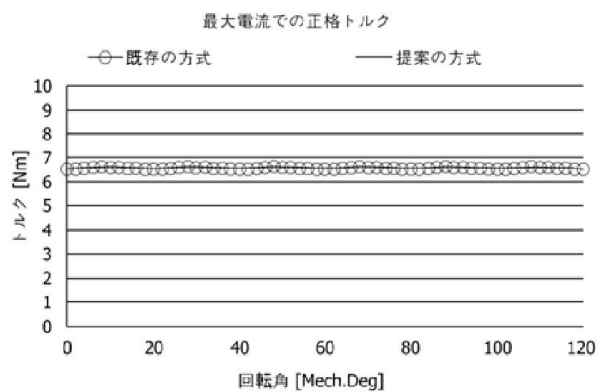
【図 5】



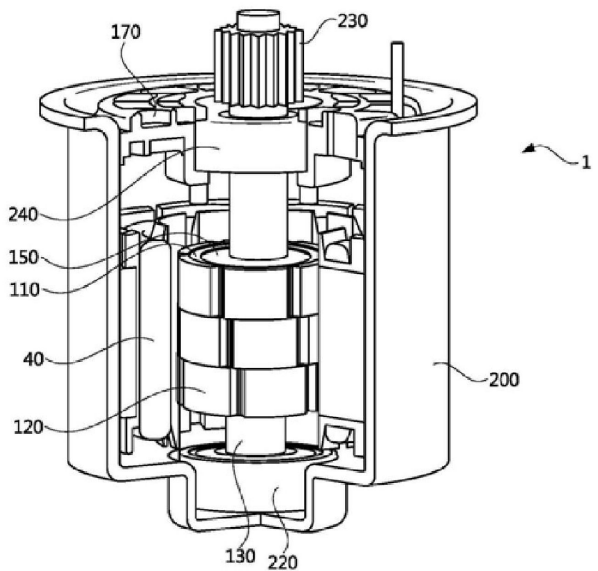
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-078787(JP,A)
特開2013-188075(JP,A)
特開2011-062078(JP,A)
特開2014-003795(JP,A)
特開2010-119192(JP,A)
中国特許出願公開第102611225(CN,A)
中国実用新案第202424343(CN,U)
独国特許出願公開第102009059116(DE,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 1/22
H02K 1/27