(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年6月6日(06.06.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/107074 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 11/215 (2016.01) *H02K 11/225* (2016.01)
H02K 11/22 (2016.01) *H02K 11/25* (2016.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/040870

(22) 国際出願日： 2018年11月2日(02.11.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
201711239740.0 2017年11月30日(30.11.2017) CN

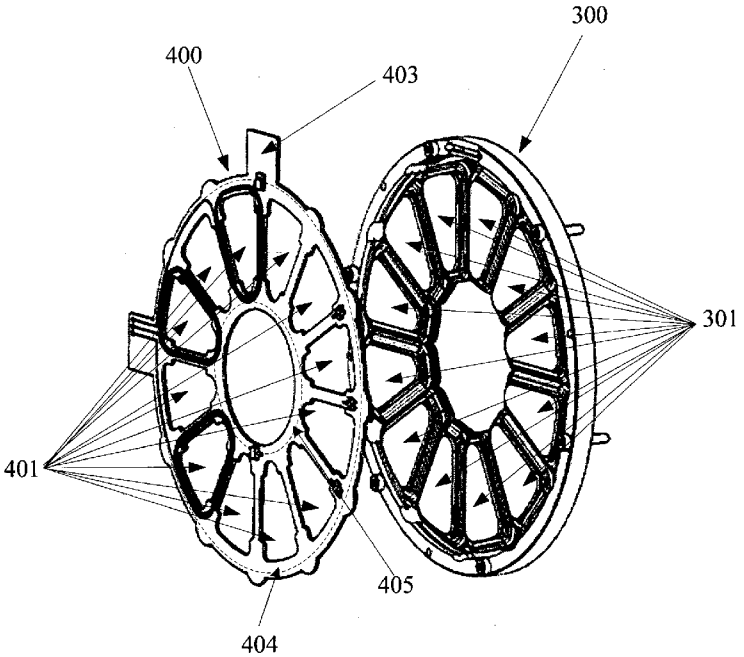
(71) 出願人: 日本電産株式会社 (**NIDEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 顔 國智(**YAN,Guo-jhih**); 10053 台北市忠孝東路二段８８號１０樓１００１室 台湾日電産股▲ふん▼有限公司内 Taipei City (TW). ▲ウー▼ 耿彰(**WU,Keng chang**); 10053 台北市忠孝東路二段８８號１０樓１００１室 台湾日電産股▲ふん▼有限公司内 Taipei City (TW). 王 國▲ミン▼(**WANG,Kuo-Min**); 10053 台北市忠孝東路二段８８號１０樓１００１室 台湾日電産股▲ふん▼有限公司内 Taipei City (TW). 林 秀瑛(**LIN, Hsiu-ying**); １００５３台北市忠孝東路二段８８號１０樓１００１室 台湾日電産股▲ふん▼有限公司内 Taipei City (TW). 林 明賛(**LIN,Ming Zan**); 10053 台北市忠孝東路二段８８號１０樓１００１室 台湾日電産股▲ふん▼有限公司内 Taipei City (TW). 林 家

(54) **Title:** MOTOR AND ELECTRIC DEVICE INCLUDING MOTOR

(54) 発明の名称： モータおよび該モータを含む電気機器

[図 3]



(57) **Abstract:** A motor, provided with: a shaft disposed so as to be capable of rotating about a center axis; two rotors arranged in the axial direction with a prescribed gap therebetween, at least one of the rotors having a magnet; a stator having a plurality of stator cores which are disposed between the two rotors and which are arranged in the circumferential direction, and a coil wound around the plurality of stator cores; and a circuit substrate provided between the stator and the rotor that has a magnet. The circuit substrate has a plurality of groove holes which are arranged in the circumferential

WO 2019/107074 A1

[続葉有]

慶(**LIN,Chiaching**); 10053 台北市忠孝東路二段８８號１０樓１００１室 台湾日電産股▲ふん▼有限公司内 Taipei City (TW).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

direction and which penetrate through the circuit substrate in the axial direction. The plurality of stator cores are fitted into the plurality of groove holes.

(57) 要約：モータであって、中心軸線を中心として転可能に配置されたシャフトと、所定の間隔を空けて軸方向に配置され、少なくとも一方が磁石を有する2つのロータと、前記2つのロータの間に配置され、周方向に配置された複数のステータコアと、前記複数のステータコアに巻されたコイルとを有するステータと、前記ステータと磁石を有する前記ロータとの間に設けられた回路基板と、を備える。前記回路基板は、前記回路基板を軸方向に貫通する周方向に配置された複数の溝穴を有する。前記複数のステータコアは、前記複数の溝穴に嵌め込まれている。

明　細　書

発明の名称 ： モータおよび該モータを含む電気機器

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１７年１１月３０日に出願された中国出願第201711239740.0号に基づく優先権を主張し、当該中国出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

技術分野

[0002] 本発明は、モータの分野に関し、特に、モータ及び該モータを含む電気機器に関する。

背景技術

[0003] 従来のモータの一例として、日本国特開２００７－２７４８５０号公報に開示されるモータが挙げられる。従来のモータでは、モータのステータアセンブリのコイルは、まずロータの外部に引き出される必要があり、それから回路基板に接続され、且つ、この回路基板に感知素子が取り付けられてロータの他の側の付加的な取り付け磁極に誘導される。このようにして、モータの軸方向のスペースが増加し、組み立てが困難になる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開２００７－２７４８５０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の問題を解決するために、1つの対策は、回路基板をステータアセンブリの内部に配置し、検出素子を回路基板上に配置することである。しかし、このようにすると、感知素子に必要なスペースを考慮する必要があり、エアギャップが長くなり、モータ特性が低下したり、モータの軸方向長さが増大したり、ステータ組立体のコイルの利用可能なスペースが消費されたりする。

上記課題を解決するために、他の対策は、ロータ磁極の転範囲内ではなく、ステータに、回路基板を配置し、回路基板における、磁極に近い箇所に磁極検出素子を配置することである。しかしながら、このようにすると、磁石の感知の精度が高くない、回路の利用可能な空間が少なく、感知作用の他の素子を配置することができないという問題に直面する。

[0006] なお、上述した技術的背景の説明は、本発明の技術案を明確かつ完全に説明するためのものであり、当業者の理解を容易にするためになされたものである。これらの構成が本発明の背景技術の項で説明されているだけでは、上記の構成は当業者には周知であるとは考えられない。

[0007] 上記課題のうちの少なくとも1つを解決するために、本発明の例示的な実施形態は、モータの軸方向の小型化を図ることができるモータ及びこれを備えた電気機器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の例示的な実施形態は、モータであって、中心軸線を中心として回転可能に配置されたシャフトと、所定の間隔を空けて軸方向に配置され、少なくとも一方が磁石を有する2つのロータと、前記2つのロータの間に配置され、周方向に配置された複数のステータコアと、前記複数のステータコアに巻されたコイルとを有するステータと、前記ステータと磁石を有する前記ロータとの間に設けられた回路基板と、を備える。前記回路基板は、前記回路基板を軸方向に貫通する周方向に配置された複数の溝穴を有する。前記複数のステータコアは、前記複数の溝穴に嵌め込まれている

[0009] また、本発明の例示的な実施形態は、電気機器であって、上述のモータを備える。

発明の効果

[0010] 本発明の例示的な実施形態のモータによれば、エアギャップやモータの軸方向高さを増加させず、ステータの占有する高さスペースを低減でき、さらに、モータ軸方向寸法を減少させ、モータの薄型化ができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、一実施形態のモータの分解模式図である。

[図2]図２は、一実施形態のモータの断面図である。

[図3]図３は、一実施形態のモータのステータと回路基板の模式図である。

[図4]図４は、一実施形態のモータのセンサ用磁極素子が回路基板の貫通孔に実装されていない状態を示す図である。

[図5]図５は、一実施形態のモータのセンサ用磁極素子が回路基板の貫通孔に実装された状態を示す図である。

[図6]図６は、磁石付き転子の模式図である。

[図7]図７は、一実施形態のモータのコイルの設置位置を示す図である。

[図8]図８は、一実施形態のモータの感知素子の設置位置の一例を示す図である。

[図9]図９は、一実施形態のモータの感知素子の設置位置の他例を示す図である。

[図10]図１０は、エンコーダディスクが設けられたロータの模式図である。

[図11]図１１は、エンコーダディスクが設けられたロータの別の模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下の説明および添付の図面を参照して、本発明の例示的な実施形態を詳細に開示し、本発明の原理が適用され得る方法を示す。本発明の例示的な実施形態は、その範囲を制限するものではない。本発明の例示的な実施形態は、添付の特許請求の範囲の精神および範囲内で、多くの変更、修正、および等価物を含む。

[0013] 1つの例示的な実施形態について説明及び／又は図示された特徴は、1つ以上の他の実施形態において同一又は類似の方法で使用され、他の実施形態の特徴と組み合わせ、又は代替され得る。

[0014] 用語「含む」は、本明細書で使用される場合、特徴、構成要素、ステップ、またはアセンブリの存在を意味するが、1つ以上の他の特徴、構成要素、ステップ、またはアセンブリの存在または追加を排除するものではない。

[0015] 本発明の例示的な実施形態の1つの図又は1つの実施形態に記載された要素及び特徴は、1つ以上の他の図又は実施形態に示された要素及び特徴と組み合わせることができる。さらに、図面において、同様の参照番号は、いくつかの図面中の対応する構成要素を示し、1つ以上の実施形態で使用される対応する構成要素を示すために使用され得る。

[0016] 本発明の例示的な実施形態において、用語「第1」、「第2」などは、異なる要素を区別するために使用されるが、これらの要素の空間的配列や時間的順序などを示すものではなく、これらの要素はこれらの用語に限定されるべきではない。用語「および／または」は、関連して列挙された用語の1つまたは複数のうちのいずれか1つおよび全ての組み合わせを含む。用語「含む」、「有する」、「備える」などは、記載されている構成要件、要素、素子、またはアセンブリの存在を意味しますが、1つ以上の他の構成要件、要素、素子、またはアセンブリの存在または追加を除外しません。

[0017] 本発明の例示的な実施形態において、単数形の「1つ」、「該」などは複数形を含み、広義に「1種」又は「1種類」に解釈されるべきものであり、「1個」との意味に限定されるものではない。さらに、特に明確に示していない限り、用語「前記」は、単数形および複数形の両方を含むものと解釈すべきである。さらに、特に明確に示していない限り、用語「基づく」は、「少なくとも部分的に基づく」との意味に理解すべきである。

[0018] 本発明の例示的な実施形態では、説明の便宜上、軸に沿って延びる方向と平行な方向をラジアル方向、軸を中心とする半径方向をラジアル方向、軸を中心とする円周方向を周方向と呼ぶが、これは説明の便宜上のものであり、モータの使用及び製造の時の向きを限定しない。

[0019] 以下、本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。これらの実施形態は例示に過ぎず、本発明を限定するものではない。

[0020] 図1及び図2に示すように、このモータは、中心軸線Ｃを中心として回転可能に配置されたシャフト（図示せず）と、所定の間隔を空けて軸方向に配置され、少なくとも一方が磁石（図示せず）を有する2つのロータ100、200（本

実施例では、ロータ100が磁石を有することを例示し、該磁石の配置方式について、従来の技術を参照できる）と、前記2つのロータ100,200の間に配置され、周方向に配置された複数のステータコア301と、該複数のステータコア301に巻されたコイル302とを有するステータ300と、ステータ300と磁石を有するロータ100との間に設けられている回路基板400を備える。

本実施形態では、この回路基板400がロータ100に対向する。すなわち、回路基板400の本体（すなわち円盤状の部分）の、軸に垂直な面への投影と、ロータ100の軸に垂直な面への投影とが重なる。

[0021] 図3は、本実施形態のモータのステータ300と回路基板400の模式図である。図3に示すように、本実施形態において、回路基板400は、周方向に配置され、回路基板400を軸方向に貫通する複数の溝穴401を有し、この複数の溝穴401内には、上記複数のステータコア301が嵌め込まれている。本実施形態では、説明の便宜上、回路基板400における溝穴401の径方向外側の1ターンを回路基板400の外輪と呼び、且つ404と標記し、回路基板400における溝穴401の径方向内側の1ターンを回路基板400の内輪と呼び、且つ405と標記する。

この構成により、回路基板に、ステータコアの外形に合わせて適当な溝穴を設けてステータコアを収容することで、ステータコアを回路基板内に嵌合させ、ステータコアの位置決めを補助することができ、且つ、ステータの軸方向高さを増加せず、モータの軸方向寸法を低減し、実装の複雑度を低減することになる。

[0022] 本実施形態では、そのモータが、両エアギャップ－アウターロータ－インナステータの構造を有する軸方向磁束モータである。ただし、前記インナステータが、各独立したステータコアと、各ステータコアに巻装されたコイルとで構成される。一般に、該インナステータの各独立したステータコアは、組立時に、適当的な治具や手段で、予め設計された位置に取り付けられる必要があるが、本実施形態の構成によれば、回路基板に適切な溝穴を設けることで、該ステータコアを収納し、該ステータコアの位置決めを補助することができる。

また、本実施形態では、図1及び図2に示すように、そのモータが前カバー500及び後カバー600をさらに備えているが、前カバー500及び後カバー600の構造及び機能について、従来の技術を参照でき、本実施形態に限定されるものではない。

[0023] 本実施形態では、図1及び図3に示すように、各溝穴401の形状は、各ステータコア301の形状と合わせる。例えば、溝穴401及びステータコア301は、いずれも図1及び図3に示すように略扇形状に設けられている。これにより、両者を組み立てた際に両者を互いに嵌め合うことができ、溝穴401内へのステータコア301の埋め込みを容易にしている。

本実施形態では、溝穴401の個数に制限はなく、ステータコア301の個数に相当することが好ましい。例えば、回路基板400に、ステータコア301の個数（12個）に合わせるように、溝穴401を12個設け、モータ性能を向上させることができる。

[0024] 本実施形態において、回路基板400及びステータ300は、樹脂ポッティングによって固定させることができる。例えば、ステータコア301のコイル302を回路基板400とともに樹脂でポッティングして固定させ、剛性を高める。

[0025] 本実施形態において、回路基板400の軸方向一方側の面が位置する平面は、ステータ300の軸方向一方側の面が位置する平面と同一であってもよいし、ステータ300の軸方向一方側の面よりも軸方向他方側であってもよい。すなわち、回路基板400をステータ300に載置した後、ステータコア301の表面が回路基板400の表面と同一平面上にあるか、または、ステータコア301の表面が回路基板400の表面よりも高くなっている。したがって、回路基板400の設置がステータの軸方向高さを余分に占有せず、ステータとロータとの間の隙間が小さくなり、トルクを高めることができる。

[0026] 本実施形態において、回路基板400の周縁に、図4及び図5に示す貫通孔402のような貫通孔を複数設けてもよい、その複数の貫通孔402に感知磁極素子700を実装してもよい。図4は、感知磁極素子700が回路基板400の貫通孔402に実装されていない状態を示す図であり、図5は、感知磁極素子700が回路基板400

の貫通孔402に実装されている状態を示す図である。この構成により、感知磁極素子を収容するように、予め回路基板に貫通孔を設けておくことで、感知磁極素子のフィレットのみを回路基板に残し、実装時に該感知磁極素子をこの貫通孔に埋め込んで、磁極感知素子のフィレットが回路基板のピンに接続される。

[0027] 一般に、回路基板はコイル路を接続するために使用されるが、感知磁極素子、例えばHall ICなどを回路基板のロータマグネットに対向する表面に搭載すると、モータのエアギャップを素子の高さよりも大きくする必要があるため、実用上のメリットではありません。また、感知磁極素子を回路基板のロータマグネットに背向する表面に搭載すると、ステータコアのコイルと干渉しやすくなり、そこで、特別な絶縁保護が必要となり、工程と組み立ての複雑さが増加する。

[0028] 本実施形態の構成により、回路基板の感知磁極素子が搭載される位置に、当該感知磁極素子を収容するように予め貫通孔を設けて、感知磁極素子のフィレットのみを回路基板上に残し、感知磁極素子の実装に必要な高さを低減し、かつ感知磁極要素を回路基板と同じ層の高さ位置に位置させ、これによりモータの軸方向高さを減少させる。

[0029] 本実施形態において、前記複数の貫通孔402は、図4及び図5に示すように、回路基板400の隣接する2つの溝穴401の間であって、径方向外側寄りに位置していてもよい。すなわち、上記複数の貫通孔402は、回路基板400の内輪405と外輪404との間であって、外輪404寄りに位置している。この構成によれば、溝穴401の位置がロータ100の磁石に対応しているので、磁石内径側の長さを長くして検知精度の不正確さを補うことができ、磁石外径側の長さの増加の場合に、磁石使用量の過度な増加やモータ外径の増加といった欠点があることに対し、モータの小型化に有利である。図4及び図5の例では、貫通孔402が3つである例を示したが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、具体的な実施において、必要に応じて貫通孔402の数及び位置を設けることができる。なお、本実施形態では、ロータ100が複数の磁石を有する例を示している

が、図6はこのロータ100の一実施形態の模式図であり、図6に示すように、ロータ100は複数の磁石101があり、それぞれ前記溝穴401に対応している。

[0030] 本実施形態では、図7に示すように、少なくとも1つの溝穴401を取り囲む回路基板400の位置に、ステータ300の前述のコイル302と軸方向に対向する配線800を配置してもよい。これにより、それに囲まれたステータコア301が運転時に誘導され得られるインダクタンス信号を検出することにより、外部コントローラに伝達され、特定の論理演算を経てモータのロータの速度、位置、さらには電流状態を推定する。

[0031] 図7では、3つの溝穴401を囲う回路基板400の位置に配線800を配置した場合を示しているが、本実施形態はこれに限定されず、他の数の溝穴401を囲うように配線800を配置してもよいし、他の位置の溝穴401を囲ってもよい。本実施形態では、図7に示すように、線路800は螺旋状の回路コイルであってもよく、他のタイプの回路コイルであってもよく、本実施形態ではこれに限定されない。

[0032] 本実施形態において、磁石101の径方向内側又は径方向外側に対応する回路基板400上の位置に、感温ＩＣ、サーミスタ等の感知素子を設けてもよい。図８は、磁石101の径方向外側に対応する回路基板400の位置（回路基板400の外輪404）に感知素子901を設けた場合を示している。図9は、磁石101の径方向内側に対応する回路基板400の位置（回路基板400の内輪405）に感知素子902を設けた場合を示している。図8及び図9の感知素子が配置される位置は一例であり、具体的な実施過程では、感知素子は回路基板400の内側リング405又は外側リング404以外の他の位置に配置されてもよい。これにより、感知素子901が磁極に対応する領域に配置されることがなく、干渉しやすい領域に配置されることもないので、この感知素子901によってモータ運転時のステータ内部の温度を検知することができる。

[0033] 本実施形態において、回路基板400は、図8及び図9に示すように、径方向外側に延びる端子部403を有し、感知素子901は、回路基板400の端子部403寄りに設けられていてもよい。これでは、同様に上記効果を得ることができる。

[0034] 本実施形態では、該感知素子は、送信端および受信端を有する位置感知ICなどの位置感知素子であってもよい。

[0035] 本実施形態において、前記ロータ100は、図6に示すように、複数の磁石101を有していてもよく、また、図10に示すように、当該複数の磁石101を支持するロータフレーム102をさらに有し、当該ロータフレーム102上に光学エンコーダディスクが配置されていてもよい。図10および図11は、それぞれ、光学エンコーダディスク103の配置位置を示す。

[0036] 本実施形態では、図10及び図11に示すように、この光学エンコーダディスク103は、前記複数の磁石101の径方向内側（図11）又は前記複数の磁石101の径方向外側（図10）に位置することができる。これにより、回路基板400に配置された位置感知ICの送信端（光学送信ヘッド）は、このエンコーダディスク103上に光源を送信し、このエンコーダディスク103上のストライブ（刻み目）で明暗間差の信号を反射し、この位置感知ICの受信端（光学読取ヘッド）がこの信号を受けて、角度位置の判読を行い、この信号をロータ100の角度と速度の情報に換算する。本実施形態において、前記信号は、前記端子部403を介して外部又は回路基板400上のモータ制御ユニット（図示せず）に伝達されて対応する処理が行われてもよい。この構成では、モータの構成空間内にはエンコーダディスク103及び対応の位置感知素子が配置されているにもかかわらず、モータの軸方向高さが増加することはない。また、エンコーダディスク103と位置感知素子とをいずれも回路基板400の外輪404または内輪405に設けることができるので、低コストと高精度との2つのオプションが提供される。

[0037] この実施形態では、その光学エンコーダディスク103は、位置感知ICの光学送信ヘッドから送信された光源を反射するように反射性材料で構成されてもよい。

本実施形態において、光学エンコーダディスク103とロータフレーム102とは、一体的に形成されていてもよいし、別体に形成されていてもよい。また、別体に形成した場合には、光学エンコーダディスク103が接着剤を介してロー

タフレーム102に接着されてもよいが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、より柔軟な選択が可能である。

[0038] 上記の実施形態では、回路基板の設計は、ステータコアの組み立て及び位置決めを補助でき、構造および組み立ての複雑さを単純化することができる。また、ロータ磁石の対向する範囲に磁極感知素子を取り付けることにより、ロータ位置を確実に検出することができ、且つ回路基板と素子が占拠する空間を最小化することができる。また、回路基板の溝穴の周囲に螺旋コイルを配置することにより、コアのインダクタンスを追加的に検出することができ、バックエンド制御器の解析と記録に用いて、故障又はエラーの事前推定感知に用いる。また、回路基板の他の位置に各種の必要な検知素子を配置することにより、モータの動作状態を記録又は伝送することができ、バックエンド制御器の分析及び記録に用いて、故障又はエラーの事前推定感知に用いる。

[0039] 本実施形態のモータの構成により、コンパクトで高性能な特徴を維持しつつ、将来のロボット、車載、家庭、商用の応用分野製品に適合するように複数の物理的状態信号をフィードバックするスマートモータの機能を備えたモータを提供することができる。

[0040] その他の例示的な実施形態としては、上述の実施形態で説明したモータと、その他の従来部品とを備えた電気機器を提供するものである。本実施形態は、前記従来部品の構成、設置方式及び機能を制限するものではなく、従来技術を参照することができる。

本実施形態では、上述の実施形態のモータの構造に基づき、モータ（例えば薄型軸方向磁束モータ）のインナステータに回路基板を内蔵させてモータコイル線を接続し、必要な各種感知素子を配置することにより、エアギャップやモータ軸方向高さを増加させることなく、ステータの占有する高さスペースを低減でき、さらに、モータの軸方向寸法が小さくなる。

[0041] 以上、本発明を特定の実施形態に関連して説明したが、これらの説明は例示的なものであり、本発明の範囲を限定するものではないことは当業者には

明らかであろう。当業者は、本発明の精神および原理に基づいて、本発明の範囲内にある様な変更および修正を行うことができる。

符号の説明

[0042] １００，２００…ロータ、１０２…ロータフレーム、１０３…光学エンコーダディスク、３００…ステータ、３０１…ステータコア、４００…回路基板、４０１…溝穴、４０２…貫通孔、４０３…端子部、７００…感知磁極素子、８００…配線、９０１…感知素子

請求の範囲

[請求項1] 中心軸線を中心として転可能に配置されたシャフトと、

所定の間隔を空けて軸方向に配置され、少なくとも一方が磁石を有する2つのロータと、

前記2つのロータの間に配置され、周方向に配置された複数のステータコアと、前記複数のステータコアに巻されたコイルとを有するステータと、

前記ステータと磁石を有する前記ロータとの間に設けられた回路基板と、

を備えるモータにおいて、

前記回路基板は、前記回路基板を軸方向に貫通する周方向に配置された複数の溝穴を有し、前記複数のステータコアは、前記複数の溝穴に嵌め込まれていることを特徴とするモータ。

[請求項2] 前記回路基板の軸方向一方側の面が位置する平面は、前記ステータの軸方向一方側の面が位置する平面と同一又は前記ステータの軸方向一方側の面よりも軸方向他方側に位置することを特徴とする請求項１に記載のモータ。

[請求項3] 前記回路基板の周縁には、さらに、複数の貫通孔が設けられ、前記複数の貫通孔内に、感知磁極素子が実装されていることを特徴とする請求項１又は２に記載のモータ。

[請求項4] 前記複数の貫通孔は、前記回路基板の隣り合う2つの溝穴の間の径方向外側寄りに位置していることを特徴とする請求項３に記載のモータ。

[請求項5] 少なくとも1つの前記溝穴を囲う前記回路基板の位置には、前記ステータの前記コイルと軸方向に対向する配線が配置されていることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項6] 前記配線は螺旋状であることを特徴とする請求項5に記載のモータ。

[請求項7] 前記回路基板の、前記磁石の半径方向内側または半径方向外側に対応する位置に、感知素子がさらに設けられていることを特徴とする請求項1から６のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項8] 前記回路基板は、径方向外側に延びる端子部をさらに有し、前記感知素子は、前記端子部に近接した位置に設けられていることを特徴とする請求項７に記載のモータ。

[請求項9] 前記感知素子は、送信端と受信端とを有する位置感知素子であることを特徴とする請求項７又は８に記載のモータ。

[請求項10] 前記磁石は複数であり、前記ロータは、複数の前記磁石を支持するロータフレームをさらに有し、前記ロータフレームには、光学エンコーダディスクが配置されていることを特徴とする請求項1から９のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項11] 前記光学エンコーダディスクは、複数の前記磁石の半径方向内側または半径方向外側に配置されることを特徴とする請求項１０に記載のモータ。

[請求項12] 前記光学エンコーダディスクは、反射性材料からなることを特徴とする請求項１０又は１１に記載のモータ。

[請求項13] 前記光学エンコーダディスクは、前記ロータフレームと一体に形成されているか、又は別体に形成されていることを特徴とする請求項１０から１２のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項14] 前記光学エンコーダディスクが前記ロータフレームと別体に形成されている場合、前記光学エンコーダディスクは、接着剤により前記ロータフレームに接着されていることを特徴とする請求項１３に記載のモータ。

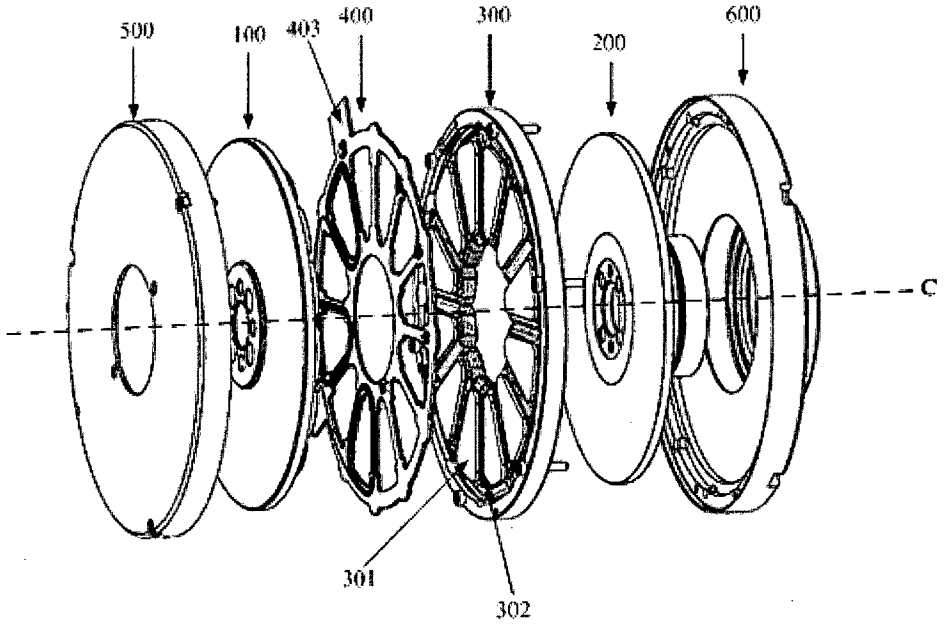
[請求項15] 各前記溝穴の形状は、各前記ステータコアの形状に合わせることを特徴とする請求項１から１４のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項16] 前記溝穴の数は12個であることを特徴とする請求項1から１５のいずれか１項に記載のモータ。

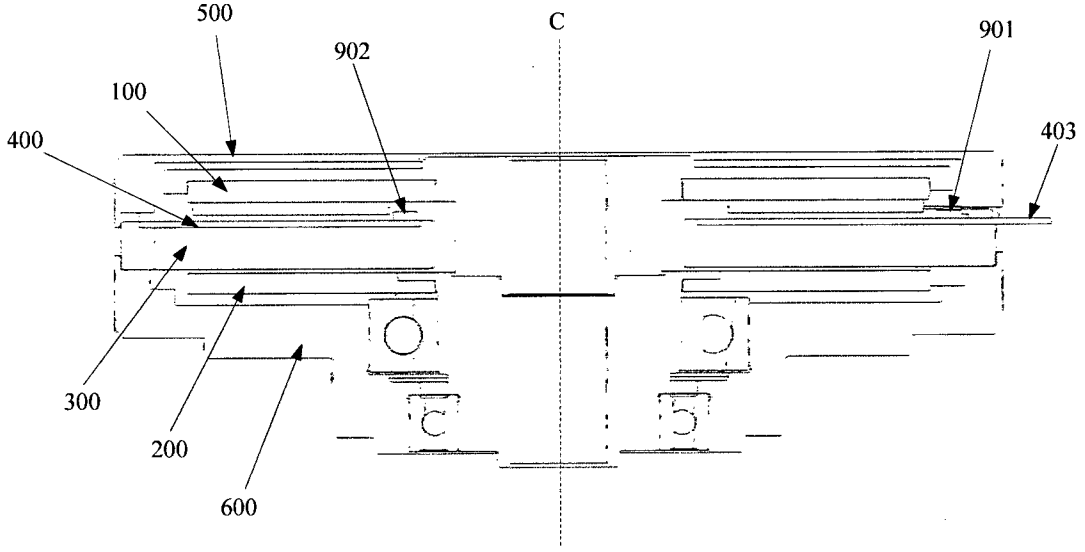
[請求項17] 前記回路基板および前記ステータは、樹脂ポッティングによって固定されていることを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載のモータ。

[請求項18] 請求項１から１７のいずれか１項に記載のモータを含むことを特徴とする電気機器。

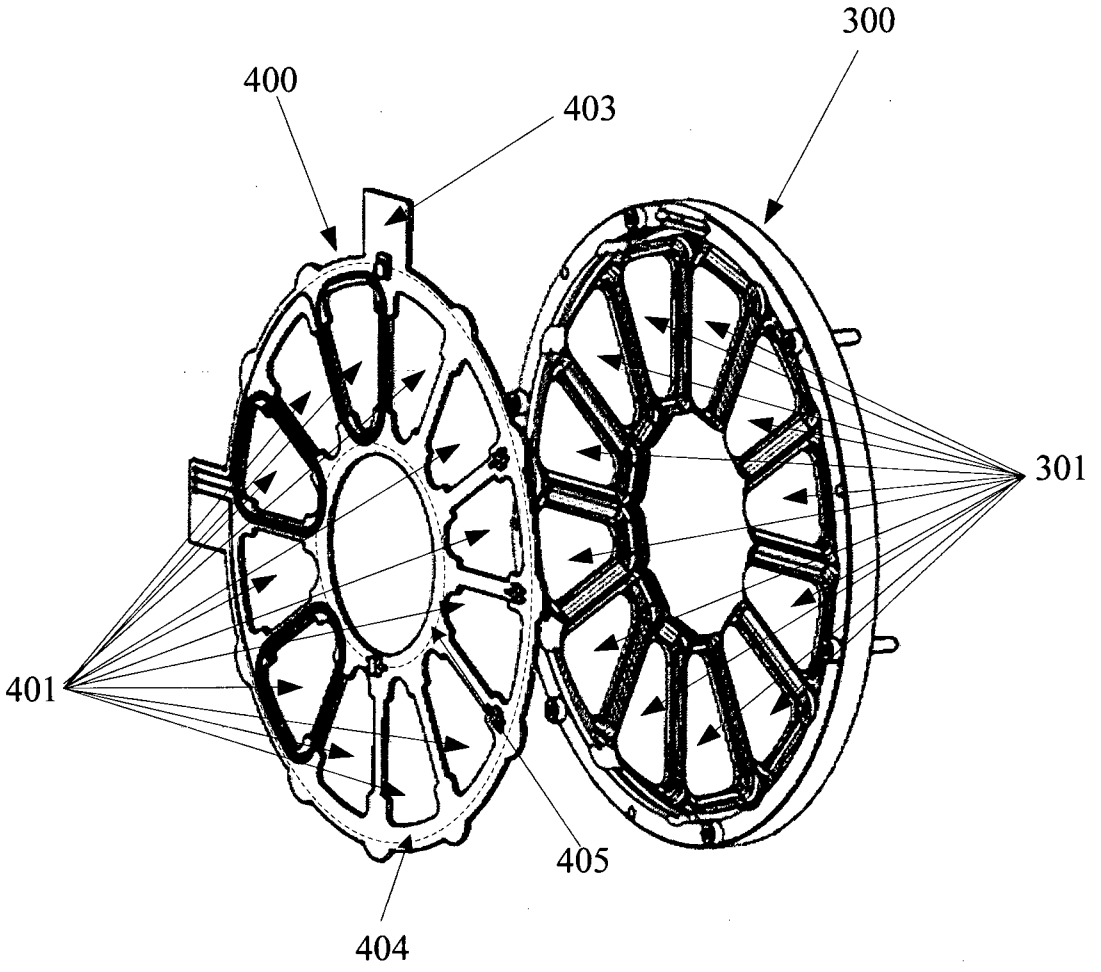
[図 1]


500
100
403
400
300
200
600
C
301
302

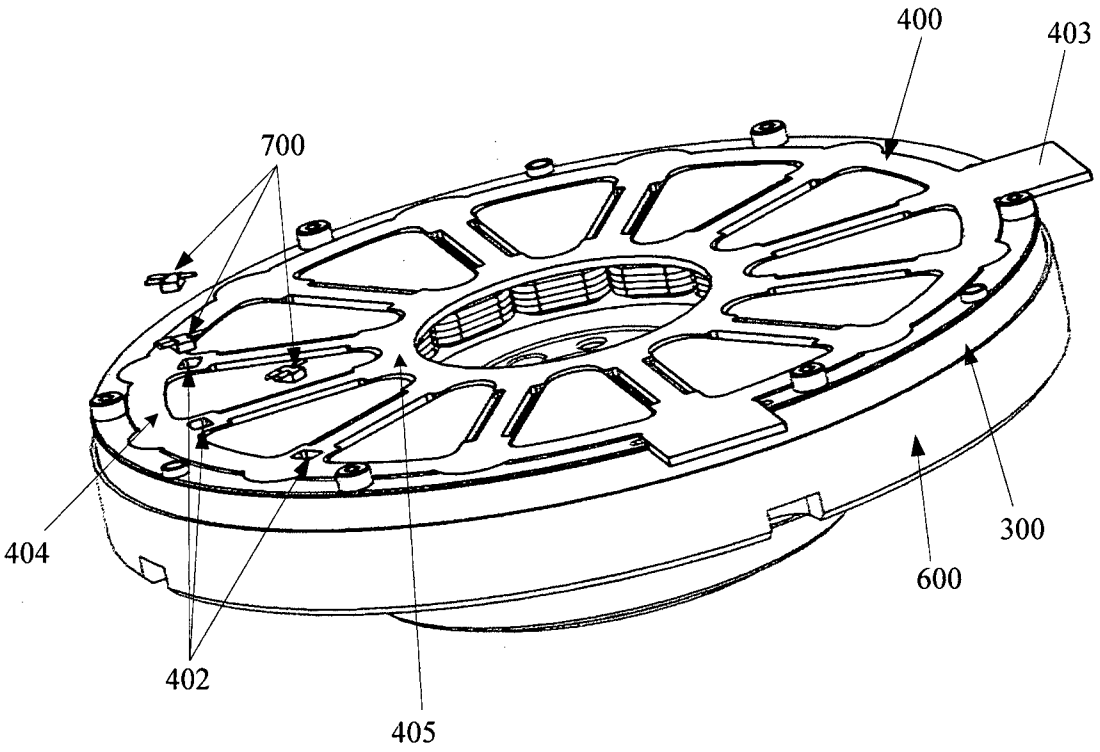
[図 2]


500
C
902
901
100
400
403
300
200
600

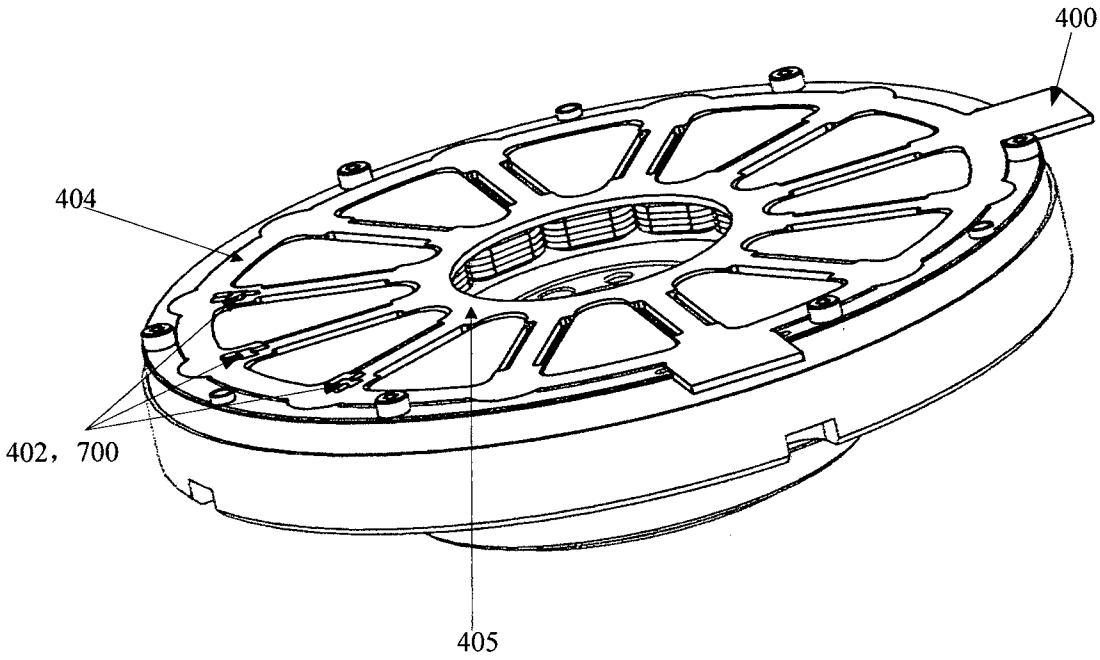
[図 3]



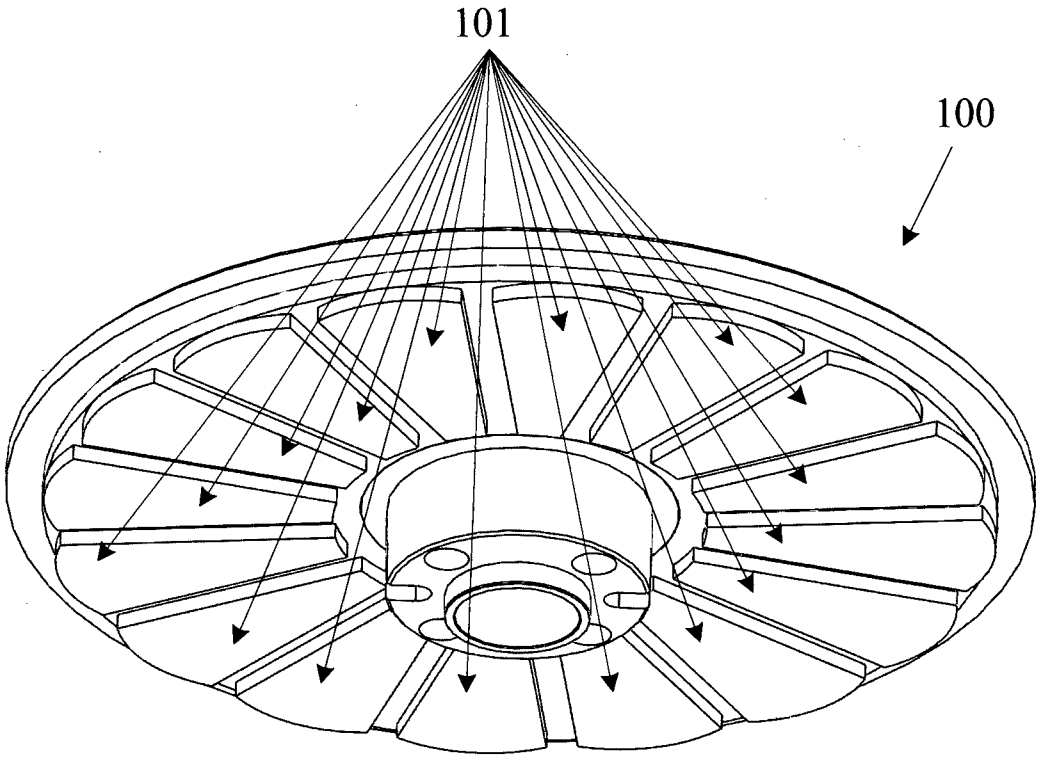
[図 4]



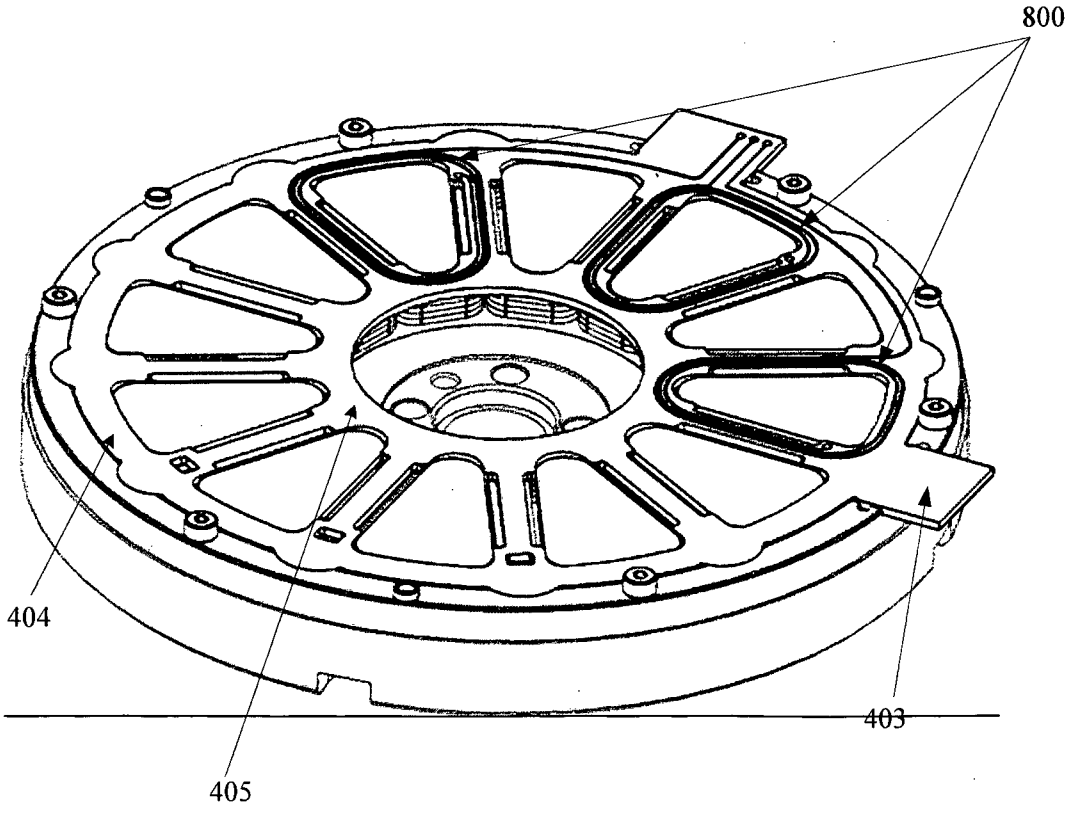
[図 5]



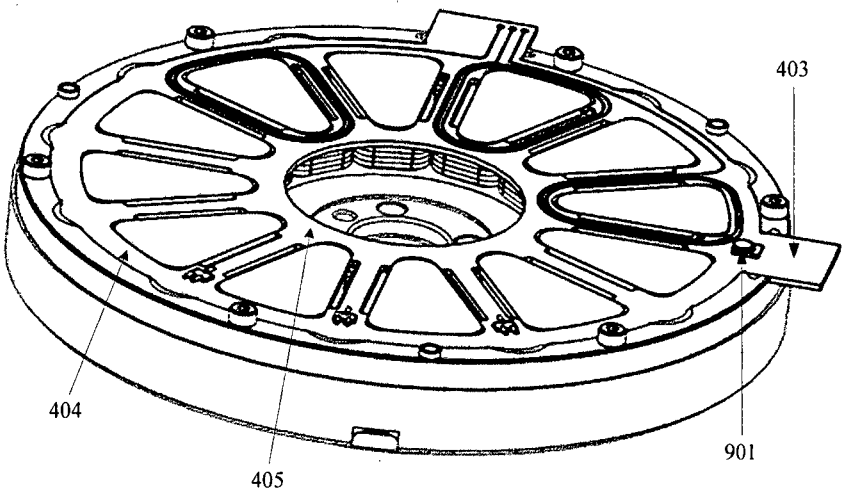
[図 6]



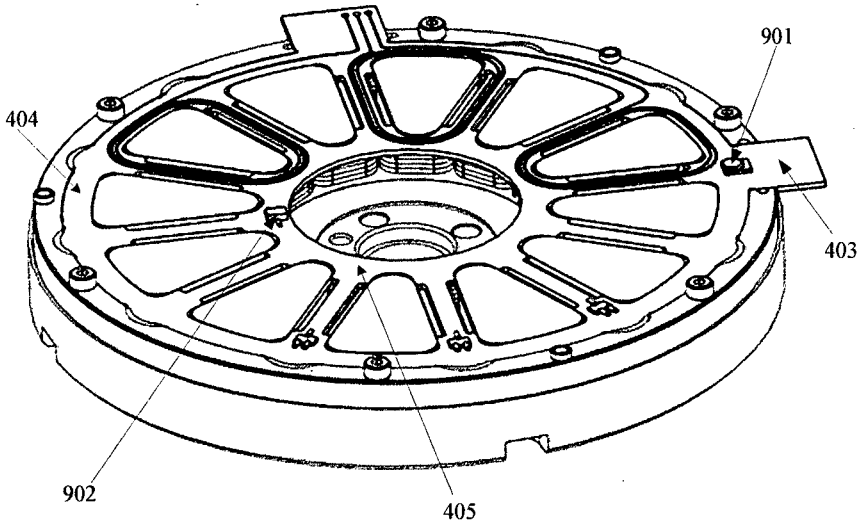
[図 7]



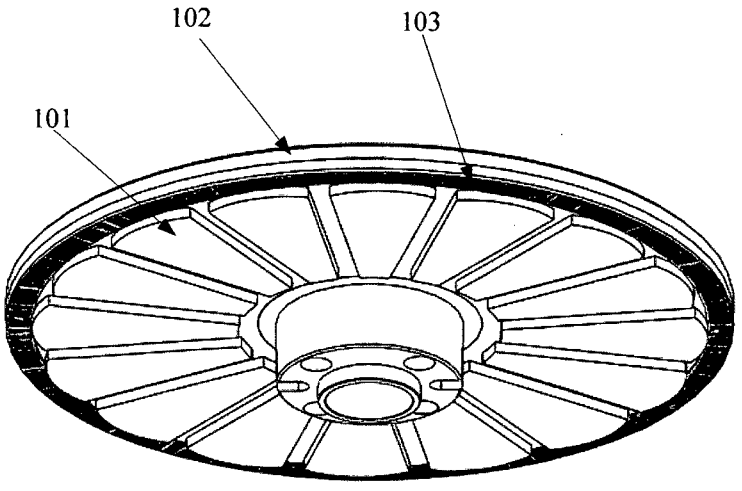
[図 8]



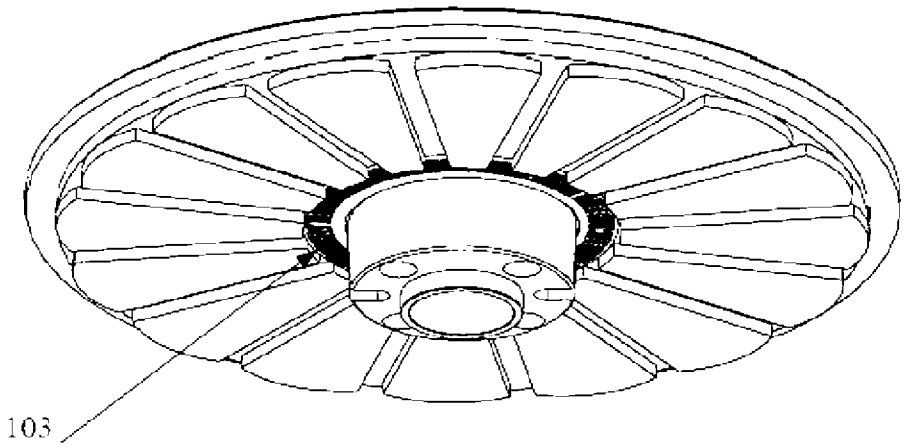
[図 9]



[図 10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/040870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02K11/215(2016.01)i, H02K11/22(2016.01)i, H02K11/225(2016.01)i, H02K11/25(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H02K11/215, H02K11/22, H02K11/225, H02K11/25

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-208817 A (SHIN ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 08 December 2016, paragraph [0029], fig. 1 & KR 10-2016-0123997 A & CN 106059236 A & US 2016/0308411 A1, paragraph [0057], fig. 1	1-18
Y	JP 58-9563 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 19 January 1983, page 2, lower right column, lines 4-6, page 3, upper left column, line 4 to lower left column, line 13, fig. 2 (Family: none)	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21.11.2018	04.12.2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/040870

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-146588 A (ASAHI KASEI KOGYO CO., LTD.) 28 May 1999, paragraph [0032], fig. 3 (Family: none)	5-18
Y	JP 2010-93872 A (NIDEC SERVO CORPORATION) 22 April 2010, paragraphs [0012], [0014], fig. 1 (Family: none)	10-16, 18
Y	JP 2006-87205 A (AISAN INDUSTRY CO., LTD.) 30 March 2006, paragraph [0020], fig. 1 (Family: none)	17-18

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０４０８７０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K11/215(2016.01)i, H02K11/22(2016.01)i, H02K11/225(2016.01)i, H02K11/25(2016.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K11/215, H02K11/22, H02K11/225, H02K11/25

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2016-208817 A (信越化学工業株式会社) 2016.12.08, 段落[0029],図1 & KR 10-2016-0123997 A & CN 106059236 A & US 2016/0308411 A1, 段落[0057],図1	1-18
Y	JP 58-9563 A (三菱電機株式会社) 1983.01.19, 2頁右下欄4-6行目,3頁左上欄4行目－左下欄13行目,第2図 (ファミリーなし)	1-18

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２１．１１．２０１８	０４．１２．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　４１９０
若林　治男
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 11-146588 A（旭化成工業株式会社）1999.05.28, 段落[0032],図３（ファミリーなし）	5-18
Y	JP 2010-93872 A（日本電産サーボ株式会社）2010.04.22, 段落[0012],[0014],図１（ファミリーなし）	10-16,18
Y	JP 2006-87205 A（愛三工業株式会社）2006.03.30, 段落[0020],図１（ファミリーなし）	17-18