

(43) 国際公開日
2006 年 3 月 2 日 (02.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/022369 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 3/18 (2006.01) H02K 15/04 (2006.01)
H02K 3/28 (2006.01) H02K 15/095 (2006.01)
H02K 3/50 (2006.01) H02K 21/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015521

(22) 国際出願日: 2005 年 8 月 26 日 (26.08.2005)

(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:
特願2004-247042 2004 年 8 月 26 日 (26.08.2004) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコー
インスツル株式会社 (SEIKO INSTRUMENTS INC.)
[JP/JP]; 〒2618507 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目
8 番地 Chiba (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 廣光 (GO-
TOH, Hiromitsu) [JP/JP]; 〒2618507 千葉県千葉市美

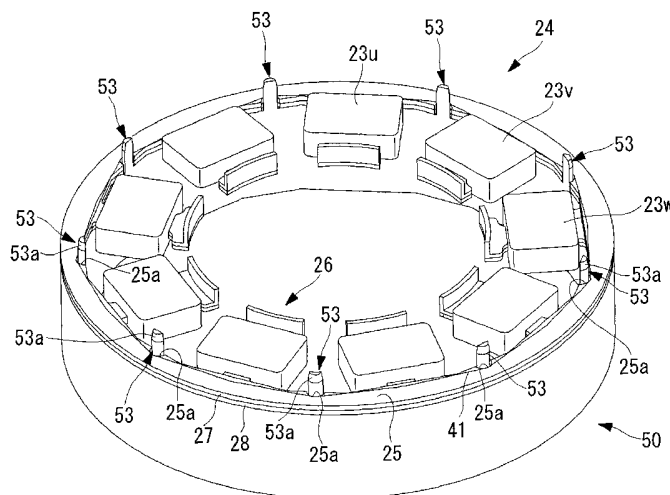
浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会
社内 Chiba (JP). 米山 良治 (YONEYAMA, Ryoji) [JP/JP];
〒2618507 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セ
イコーインスツル株式会社内 Chiba (JP). 小口 和明
(OGUCHI, Kazuaki) [JP/JP]; 〒2618507 千葉県千葉市
美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式
会社内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 上田 邦生, 外 (UEDA, Kunio et al.); 〒
2200012 神奈川県横浜市西区みなとみらい 3-3-
1 三菱重工横浜ビル 24F Kanagawa (JP).(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: COIL WINDING JIG, ELECTROMAGNET MANUFACTURING METHOD, ELECTROMAGNET, MOTOR, AND
RECORDING MEDIUM DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: コイル巻き線治具、電磁石の製造方法、電磁石、モータおよび記録媒体駆動装置



(57) Abstract: There are provided a coil winding jig, an electromagnet manufacturing method, an electromagnet, a motor, and recording medium drive device capable of reducing the thickness of a motor. A status core (24) is formed by laminating a plurality of metal plates (27, 28) and having an annular core back (25) and a predetermined number of tooth electrodes (26). A coil winding jig (50) holds the status core (24) when winding coils (23u, 23v, 23w) on the tooth electrodes (26) of the status core (24). The coil winding jig (50) includes a mounting unit for mounting the status core (24), and a plurality of engaging protrusions (53) arranged on the inner circumference side of the core back (25) and having their tips protruding from the end surface of the core back (25) when the status core (24) is mounted on the mounting unit, for engaging at the outer side of the radial direction a connecting wire (41) electrically connecting between the coils (23u, 23v, 23w).

[続葉有]



WO 2006/022369 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: モータの薄型化を図ることができるコイル巻き線治具、電磁石の製造方法、電磁石、モータおよび記録媒体駆動装置を提供する。金属からなる複数枚の板体27、28を積層して形成され、環状のコアバック25および所定個数の歯極26を有するステータコア24の歯極26にコイル23u、23v、23wを巻き付ける際に、ステータコア24を保持するコイル巻き線治具50であって、ステータコア24を載置する載置部と、載置部にステータコア24が載置されたときに、コアバック25の内周面側に配置され、その先端をコアバック25の端面から突出状態に配されて、コイル23u、23v、23wの間を電氣的に接続する渡り線41を半径方向外側において係止する複数の係止突起53と、を有することを特徴とする。

明 細 書

コイル巻き線治具、電磁石の製造方法、電磁石、モータおよび記録媒体 駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、コイル巻き線治具、電磁石の製造方法、電磁石、モータおよび記録媒体駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 最近では、ハードディスクドライブ装置(以下「HDD」という。)を用いた情報記録再生装置は、携帯音楽再生装置や携帯電話等に普及し始めている。このような情報記録再生装置は、さらなる小型化が求められ、これに伴いHDDも小型化の傾向にある。このような状況の下で、HDDを駆動するスピンドルモータにも小型化・薄型化が求められるようになってきている。

[0003] 上述のスピンドルモータには、三相交流が供給される複数のコイルと複数の金属板を積層して構成されたステータコアとからなる電磁石が備えられている。また、ステータコアの一方の面には、各コイルの間を電氣的に接続する導線である渡り線が配線されている。この渡り線が自由に動くと、コイルの巻き線が解ける等の不具合が発生するため、渡り線はステータコアに係止されている。

[0004] このような渡り線に係止する方法としては、係止用突起を有する樹脂板をステータコアの一方の面に配置し、係止用突起に渡り線を係止する方法が知られている。

しかし、スピンドルモータの薄型化を図るためには、上記樹脂板の厚さは余分な寸法となる。そのため、上記樹脂板を廃止し、ステータコアを構成する金属板を折り曲げて渡り線係止部を形成することにより、ステータコアの薄型化、つまり、スピンドルモータの薄型化を図る技術が提案されている(例えば、特許文献1参照。)

特許文献1:特開2001-119871号公報(第6図、第4頁等)

発明の開示

[0005] 上述の特許技術文献1では、ステータコアの一方の面から突出するように渡り線係止部が折り曲げて形成されている。しかしながら、このように渡り線係止部を形成する

と、ステータコアの厚さ方向の寸法の短縮、つまり薄型化が限定されてしまい、スピンドルモータの更なる薄型化が困難になるという問題があった。

[0006] また、ステータコアの薄型化を他の図る方法として、ステータコアを構成する金属板の枚数を減らす方法が考えられる。

しかしながら、上記金属板の枚数を減らすと、ステータコアにコイルを巻く際に不具合が発生する恐れがあった。つまり、コイルを巻く際には、固定治具にステータコアを保持させている。このステータコア保持の際に、ステータコアに固定治具の一部が径方向に押圧されている。上記金属板の枚数が減らされていると、ステータコアの剛性が低下しているため、上記固定治具の押圧力によりステータコアが面方向に変形しコイルが正常に巻けなくなる不具合が発生する恐れがあった。

その結果、所定の巻き数のコイルを形成すると、コイルの厚さが厚くなり、スピンドルモータの薄型化を図ることが困難になるという問題があった。または、コイルの形成ができず、スピンドルモータの製造ができなくなるという問題があった。

[0007] 本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、モータの薄型化を図ることができるコイル巻き線治具、電磁石の製造方法、電磁石、モータおよび記録媒体駆動装置を提供することを目的とする。

[0008] 上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

本発明のコイル巻き線治具は、金属からなる複数枚の板体を積層して形成され、環状のコアバックおよび所定個数の歯極を有するステータコアの歯極にコイルを巻き付ける際に、前記ステータコアを保持するコイル巻き線治具であって、前記ステータコアを載置する載置部と、該載置部にステータコアが載置されたときに、前記コアバックの円周面側に配置され、その先端をコアバックの端面から突出状態に配されて、コイルの間を電氣的に接続する渡り線を半径方向外側において係止する複数の係止突起とを有することを特徴とする。

[0009] 本発明によれば、ステータコアに渡り線を係止する部材を設けることなく、歯極にコイルを形成することができる。その結果、ステータコアの薄型化を図ることができ、このステータコアを用いた電磁石、モータ、記録媒体駆動装置の薄型化を図ることができる。

具体的には、ステータコアの一の歯極に一のコイルを形成し、渡り線を半径方向外側において係止突起に係止させ、他の歯極に他のコイルを形成することを繰り返すことにより、全ての歯極にコイルを形成することができる。そのため、ステータコアに渡り線を係止する部材を設ける必要がなくなる。

また、渡り線は、コアバックの円周面近傍およびコイルの半径方向外方の端面の近傍を通って、配置されている。そのため、全コイルの形成後にステータコアが本発明の治具から外されても、渡り線に遊びが生じにくくなる。その結果、コイル形成後に渡り線を係止する必要がなくなり、ステータコアに渡り線を係止する部材を設ける必要がなくなる。

[0010] また、上記発明においては、前記係止突起の少なくとも一部が、前記コアバックの円周面と当接して前記ステータコアを半径方向に保持することが望ましい。

本発明によれば、一部の係止突起を用いて、コアバックの円周面を半径方向外方または半径方向内方に押圧して保持することにより、剛性の低いステータコアを変形させることなく半径方向に保持することができる。

例えば、ステータコアを構成する板体の枚数が少なく、剛性の低いステータコアを変形させることなく保持することができ、ステータコアの歯極に安定してコイルを形成することができる。そのため、本発明のコイル巻き線治具を用いることにより、ステータコアおよびコイルを用いた電磁石、モータおよび記録媒体駆動装置の薄型化を図ることができる。

[0011] また、上記発明においては、前記係止突起の少なくとも1つが、前記コアバックの前記円周面に形成された凹部と嵌め合わされることが望ましい。

本発明によれば、ステータコアおよびコイル巻き線治具の位相の相対関係を固定することができ、ステータコア中の複数のコイルをそれぞれ特定することができる。そのため、形成されたコイルに不具合があった場合にも、何番目に巻かれたコイルに不具合があったかを特定することができ、不具合の対策を容易にすることができる。

[0012] 本発明の電磁石の製造方法は、金属からなる複数枚の板体を積層して形成された環状のコアバックおよび所定個数の歯極を有するステータコアと、前記歯極に形成されたコイルとを有する電磁石の製造方法であって、上記本発明のコイル巻き線治具

の載置部に前記ステータコアを載置し、一の歯極に一のコイルを形成した後、前記係止突起に渡り線を係止させ、他の歯極に他のコイルを形成することを特徴とする。

- [0013] 本発明によれば、ステータコアに渡り線を係止する部材を設けることなく、歯極に配線を巻きコイルを形成することができる。その結果、ステータコアの厚さを薄くすることができ、このステータコアを用いた電磁石、モータ、記録媒体駆動装置の薄型化を図ることができる。

また、渡り線の一のコアから他のコアへの配線経路の一部に、コアバックの円周面近傍領域が含まれる。そのため、全コイルの形成後にステータコアが本発明の治具から外されても、渡り線に遊びを生じにくくすることができる。その結果、コイル形成後に渡り線を係止する必要がなくなり、ステータコアに渡り線を係止する部材を設ける必要がなくなる。

- [0014] 本発明の電磁石は、金属からなる複数枚の板体を積層して形成された環状のコアバックおよび所定個数の歯極を有するステータコアと、前記歯極に形成されたコイルと、該コイルを電氣的に接続する渡り線とを有する電磁石であって、前記コイルが上記本発明のコイル巻き線治具を用いて形成され、前記コアバックの円周面の少なくとも1ヶ所に、凹部が形成され、前記渡り線が前記凹部の外側近傍領域を通過するように渡されていることを特徴とする。

- [0015] 本発明によれば、ステータコアに渡り線の係止部材が存在しないため、電磁石を薄型化することができる。

具体的には、ステータコアの一の歯極に一のコイルを形成し、渡り線を係止突起に係止させ、他の歯極に他のコイルを形成することを繰り返すことにより、全ての歯極にコイルを形成することができる。そのため、ステータコアに渡り線を係止する部材を設ける必要がなくなる。

また、渡り線の上記一のコアから上記他のコアへの配線経路の一部に、コアバックの円周面近傍領域が含まれるため、渡り線に遊びを生じにくくすることができる。その結果、コイル形成後に渡り線を係止する必要がなくなり、ステータコアに渡り線を係止する部材を設ける必要がなくなる。

また、凹部により、歯極のステータコアにおける周方向の位相を特定することができ

る。そのため、歯極に形成されたコイルに不具合があった場合にも、何番目に巻かれたコイルに不具合があったかを特定することができ、不具合の対策を容易にすることができる。

- [0016] 本発明のモータは、上記本発明の電磁石の製造方法により形成された電磁石、または上記本発明の電磁石を支持するステータと、永久磁石を支持する軸体と、を有し、前記軸体が前記ステータに回転可能に支持され、前記電磁石と前記永久磁石とにより前記ステータと前記軸体とが相対的に回転駆動されることを特徴とする。

本発明によれば、上記本発明の電磁石の製造方法により形成された電磁石、または上記本発明の電磁石を用いることにより、電磁石自体の薄型化を図ることができ、それによりモータの薄型化を図ることができる。

- [0017] 本発明の記録媒体駆動装置は、上記本発明のモータを備え、前記軸体に記録媒体を固定する固定部が設けられていることを特徴とする。

本発明によれば、上記本発明のモータを用いることにより、モータの薄型化を図ることができ、それにより記録媒体駆動装置の薄型化を図ることができる。

- [0018] 本発明のコイル巻き線治具、電磁石の製造方法、電磁石、モータおよび記録媒体駆動装置によれば、ステータコアに渡り線を係止する部材を設けることなく、歯極にコイルを形成することができる。そのため、ステータコアに上記係止部材を設けない分だけ、ステータコア、ステータコアを用いた電磁石、電磁石を用いたモータおよび記録媒体駆動装置の薄型化を図ることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の第1の実施形態に係る記録媒体駆動装置の一実施形態を示す断面図である。

[図2]図1の記録媒体駆動装置の電磁石を示す平面図である。

[図3]図2のステータコアを保持・固定するコイル巻き線治具を示す図である。

[図4]図3のコイル巻き線治具にステータコアを保持・固定した状態を示す図である。

[図5]1つ目のコイルを巻く際のステータコアとノズルとの位置関係を示す図である。

[図6]2つ目のコイルを巻く際のステータコアとノズルと渡り線との位置関係を示す図である。

[図7]ステータコアの歯極とノズルとの位置関係を示す図である。

[図8]本発明の第2の実施形態における記録媒体駆動装置の電磁石を示す平面図である。

[図9]本発明の第3の実施形態における記録媒体駆動装置の電磁石を示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] [第1の実施形態]

この発明の第1の実施形態に係るステータコア、ステータコアを備えたモータおよびモータを備えた記録媒体駆動装置について、図1から図7を参照して説明する。

本実施の形態に係るモータ10は、図1に示される記録媒体駆動装置1に適用されるものである。この記録媒体駆動装置1は、記録媒体HDを回転駆動するモータ10を備えている。

モータ10は、円環状に配列された電磁石20を備えるステータ11と、ステータ11の内側に配置され電磁石20に対向配置される永久磁石14を備えたロータ(軸体)12と、ステータ11に対してロータ12を回転可能に支持する流体動圧軸受13とから概略構成されている。ステータ11に備えられた電磁石20と、ロータ12に備えられた永久磁石14との間に働く磁力により、ステータ11に対してロータ12は回転駆動される。

[0021] 永久磁石14は円環状に形成され、その断面が矩形となるように形成されている。

カップ状に形成されたロータ12には、ロータ12の側壁外周から鏝状に形成されたフランジ15と、フランジ15とともに永久磁石14を保持するヨーク16と、ロータ12の中心軸線上に形成され、後述するシャフト31と嵌合する嵌合孔17と、リング板状の記録媒体HDを嵌合させる嵌合部(固定部)18と、が形成されている。

[0022] ロータ12の嵌合部18には記録媒体HDが嵌合されることにより、ロータ12と記録媒体HDとが一体的に構成されている。また、ロータ12の嵌合孔17にはシャフト31の一端が嵌合されることにより、ロータ12とシャフト31とが一体的に構成されている。そのため、シャフト31とロータ12と記録媒体HDとが、一体となって回転するように構成されている。

[0023] ステータ11には、電磁石20の略中心軸上にボス部19が形成されている。ボス部1

9に後述する流体動圧軸受13のハウジング32が嵌合させることにより、ロータ12に備えられた永久磁石14を電磁石20に対向配置させている。

電磁石20と記録媒体HDとの間には、電磁石20および永久磁石14により形成される磁界を遮断するシールド板21が配置されている。シールド板21は、略中央にロータ12が通される孔が形成された円板から形成されている。また、シールド板21は、その内周側端面がロータ12のフランジ15と所定の間隔を持って対向するように形成されるとともに、その外周側端面がステータ11に固定されるように形成されている。

なお、シールド板21とフランジ15との所定の間隔とは、ロータ12が回転した際に、シールド板21とフランジ15とが接触しない間隔であって、シールド板21よりも外方に漏洩する磁束の量を低減させることができる間隔である。

[0024] また、ステータ11には、後述する電磁石20のコイル23を収納するステータ開口部22が形成されている。このようにステータ開口部22にコイル23を収納することにより、電磁石20の配置位置をよりステータ11側(図中下方)に接近させることができ、記録媒体駆動装置1の薄型化を図ることができる。

[0025] 図2に示される電磁石20は、本実施形態のモータ10および記録媒体駆動装置1に適用される電磁石20である。

電磁石20は、図1および図2に示すように、三相交流を供給されることにより交番磁界を発生するコイル23と、コイル23が巻かれる板厚が略0.2mmの2枚の珪素鋼板等の金属板からなるステータコア24とから構成されている。

なお、ステータコア24を構成する金属板の板厚は、上述のように略0.2mmでもよいし、さらに薄い0.15mm程度でも良く、特に限定されるものではない。

[0026] ステータコア24は、図2に示すように環状のコアバック25と、コアバック25から半径方向内方に延びる複数の歯極26とから構成されている。歯極26の半径方向内方の先端部26aは円周方向の長さが歯極26の外方部よりも長く形成されている。コイル23は、この歯極26に巻かれている。コアバック25の内周面には、歯極26の略中間に、略半円形状の凹部25aが形成されている。また、コアバック25の外周面には、ステータコア24の位相を規定するIマーク24mが形成されている。

[0027] ステータコア24は、記録媒体HD側の第1プレート(板体)27とステータ11側の第2

プレート(板体)28とからなり、第1プレート27と第2プレート28とが重ねあわされている。

なお、ステータコア24は、上述のように2枚のプレートから形成されるものでもよいし、更に多くのプレートを重ねあわせて形成されるものでもよいし、逆に1枚のプレートから形成されるものでもよい。

[0028] 第1プレート27の歯極26の半径方向内方の先端には、記録媒体HD側に折り曲げられ、永久磁石14と対向する対向部(折曲部)29が形成されている。対向部29は、軸線方向(図1中上下方向)について、永久磁石14の外周側端面との間隔が一定になるように形成されている。また、対向部29は、図2に示すように、円周方向についても、永久磁石の外周側端面との間隔が一定になるように形成されている。

[0029] ステータコア24は、その第1プレート27の対向部29の上端が、永久磁石14の上端と略同一面上または同一面よりも上方に位置するように配置されている。

なお、第1プレート27の対向部29の上端が、永久磁石14の上端と略同一面上または同一面よりも上方に配置されるとともに、第2プレート28の下端が、永久磁石14の下端と略同一面上または同一面よりも下方に配置されるようにしてもよい。

[0030] なお、ステータコア24の対向部29は、上述のように、円周方向について永久磁石14の外周側端面との間隔が一定になるように形成されていてもよいし、前記間隔が不均一になるように形成されていてもよい。例えば、対向部29の円周方向の曲率を大きくして、対向部29の円周方向両端部における永久磁石14との間隔を、対向部29の略中央部における永久磁石14との間隔よりも広くしてもよい。

このような構成にすることにより、永久磁石14と電磁石20との吸引力の周期性が弱くなり、モータのコギングトルクを低減することができる。

[0031] コイル23は、三相交流のうちのU相が供給されるコイル23uと、V相が供給されるコイル23vと、W相が供給されるコイル23wとに分けることができ、各コイル23u, 23v, 23wは、円周方向に順に配置されている。

また、各コイル23u, 23v, 23wは、それぞれ渡り線41により電氣的に接続されている。渡り線41は、例えば、コイル23uと凹部25aを2つ経由して隣接するコイル25aとを結ぶように配置されている。

- [0032] 具体的には、渡り線41は凹部25aの外側領域を通るように渡されている。渡り線41は当該外側領域から隣接する凹部25aの外側領域を通るように渡されるとともに、当該外側領域と隣接する各コイル23u, 23v, 23wのいずれかとの間を通るように渡される。
- [0033] 流体動圧軸受13は、図1に示すように、シャフト31と、シャフト31を収容するハウジング32とから構成されている。シャフト31は、略円柱状の軸体33と、軸体33の軸線方向の途中位置において、その外周面に全周にわたって半径方向に延びる鏢状のスラスト軸受板34とを備えている。ハウジング32はシャフト31の各外面に対して微小間隙をあけて配される内面を備えている。ハウジング32の内面とシャフト31の外面との間隙には、オイルFが充填されている。
- [0034] 軸体33とスラスト軸受板34とは一体的に構成され、シャフト31を形成している。軸体33の下端(図1中の下方端)側の外周面には、ヘリングボーン溝と呼ばれるラジアル動圧溝が複数形成されている。スラスト軸受板34の厚さ方向の両端面には、ヘリングボーン溝と呼ばれるスラスト動圧発生溝が複数形成されている。
- [0035] ハウジング32は、一端を閉塞され、他端を開放された略円筒状のハウジング本体35と、軸体33の一端を突出させた状態で、ハウジング32の開放端を閉鎖するアッパープレート36と、から構成されている。ハウジング本体35には、ラジアル動圧発生溝が形成された軸体33の下端側を収容するラジアル部収容穴37と、スラスト軸受板34を収容するスラスト部収容穴38と、が形成されている。
- [0036] アッパープレート36はリング板状に形成され、リング板の略中央には軸体33を通す貫通孔39が形成されている。貫通孔39は、内周面がスラスト部収容穴38から外側に向かって漸次その径が大きくなるテーパ面となるように形成されている。これにより、貫通孔39ないに通された軸体33の外周面と貫通孔39の内周面との間に、外側に向かって間隔の広がる円環状のキャピラリーシールが形成される。キャピラリーシールは、その形状とオイルの表面張力とにより、ハウジング32とシャフト31との間に充填されたオイルFが外部に漏れないように保持することができる。
- [0037] 次に、上記の構成からなる記録媒体駆動装置1の電磁石20の製造方法、具体的には、ステータコア24の歯極26にコイル23u, 23v, 23wを巻く工程について説明

する。

まず、歯極26にコイル23u, 23v, 23wを巻く際に用いるコイル巻き線治具50について説明する。

図3は、ステータコア24を保持・固定するコイル巻き線治具50を説明する図である。

コイル巻き線治具50は、コイル23u, 23v, 23wを巻く際にステータコア24を保持・固定する治具である。

コイル巻き線治具50は、図3に示すように、略円筒形状の支持台51と、支持台51の上端面(載置部)52に形成された係止ピン(係止突起)53とから概略構成されている。

[0038] 支持台51の外周面の半径はステータコア24の外周径と略同一に形成され、内周面の半径はコアバック25の内周径と略同一に形成されている。また、支持台51の上端面52は平面に形成され、コアバック25を配置できるように形成されている。

係止ピン53は、上端面52に等間隔に配置され、ステータコア24の歯極26と同じ数だけ配置されている。また、係止ピン53は直径略0.4mmの半円柱形状に形成され、その平らな側面が支持台51の内周面と一致するように配置されている。さらに、係止ピン53の半円側の側面には、先端部に向かって係止ピン53が細くなるようにテーパ面54が形成されている。

なお、係止ピン53は、上述のように半円柱形状に形成されていても良いし、円柱形に形成されていてもよく、特にその形状を限定するものではない。

[0039] 次に、コイル巻き線治具50を用いたコイル巻き工程について説明する。

図4は、コイル巻き線治具50にステータコア24を保持・固定した状態を説明する図である。

まず、ステータコア24を、図4に示すように、コイル巻き線治具50の上端面52(図3参照)に配置して保持・固定する。この時、係止ピン53のテーパ面54と凹部25aとが最初に当接し、テーパ面54に沿って、ステータコア24がコイル巻き線治具50上の所定位置に誘導される。また、係止ピン53と凹部25aとが嵌め合わされるため、ステータコア24は、径方向および周方向ともに移動しないように保持されている。

[0040] 係止ピン53と凹部25aとの嵌め合わせの隙間は、少なくとも1箇所以上、望ましくは3箇所以上において、ステータコア24をコイル巻き線治具50に所定の精度で保持できる隙間広さであることが望ましい。また、少なくとも3本以上の係止ピン53により凹部25aを半径方向外方に押圧して、ステータコア24をコイル巻き線治具50に保持することが望ましい。

なお、ステータコア24の位相は、係止ピン53と凹部25aとの嵌め合わせにより決定されてもよいし、ステータコア24のIマーク24mとコイル巻き線治具50の位相決め突起(図示せず)との嵌め合わせにより決定されてもよい。

[0041] 図5は、歯極26に1つ目のコイル23uを巻く際のステータコア24とノズル61との位置関係を説明する図である。

コイル巻き線治具50にステータコア24が配置されたら、図5に示すように、歯極26の間にコイル巻き線装置(図示せず)のノズル61が挿入され、例えばコイル23uが巻かれる。

例えば、ノズル61は上下方向(図中の紙面に対して垂直方向)に駆動制御され、ステータコア24は左右方向(図中の左右方向)に駆動制御されることにより、銅線を歯極26に巻きつけコイル23uが形成される。

なお、ここでは三相交流のU相が供給されるコイル23uについて適用して説明するが、V相、W相が供給されるコイル23v、23wについても同様に形成されている。

[0042] ノズル61は、歯極26と略平行に歯極26の根元(半径方向外方)まで挿入されてから、歯極26の先端(半径方向内方)に向けてコイル23uを巻き、先端まで到達すると先端から根元に向けてコイル23uを巻く動作を繰り返す。そのため、コイル23uは偶数層の整列巻きから形成され、本実施の形態においては、4層の整列巻きコイルに適用して説明する。

また、コイル23uは5層目が数回巻かれており、コイル23uの根元の厚さが他の部分よりも1層分厚くなっている。

このような構成にすることにより、コイル23uの半径方向外方の端面近傍に配線された渡り線41が、コイル23uに乗り上げにくくすることができる。

[0043] 図6は、2つ目のコイル23uを巻く際のステータコア24とノズル61と渡り線41との位

置関係を説明する図である。

1つのコイル23uが巻かれると、ノズル61は、図6に示すように、2つの歯極26を飛ばして3つ目の歯極26にコイル23uを形成する。

2つの歯極26を飛ばすとき、ノズル61は、3つの係止ピン53の外方を經由するように駆動制御される。そのため、2つのコイル23uを電氣的に接続する渡り線41は、2つの係止ピン53に係止され、コイル23v, 23wが巻かれる領域を横切らないように配置される。

3つ目のコイル23uも同様にして、2つの歯極26を飛ばして3つ目の歯極26に巻かれ、コイル23uの形成は完了する。

また、コイル23v, 23wについても、コイル23uと同様にして歯極26に巻かれ、ステータコア24の歯極26にコイル23u, 23v, 23wを巻く工程が完了する。

[0044] 上記のコイル巻き線治具50を用いることにより、ステータコア24に渡り線41に係止する部材を設けることなく、歯極26にコイル23u, 23v, 23wを形成することができる。その結果、ステータコア24の薄型化を図ることができ、このステータコア24を用いた電磁石20、モータ10、記録媒体駆動装置1の薄型化を図ることができる。

また、渡り線41は、コアバック25の内周面近傍およびコイル23u, 23v, 23wの半径方向外方の端面の近傍を通して、配置されている。そのため、全コイル23u, 23v, 23wの形成後にステータコア24をコイル巻き線治具50から外しても、渡り線41に遊びを生じにくくなる。その結果、コイル23u, 23v, 23w形成後に渡り線41に係止する部材が必要なくなり、ステータコア24に渡り線41に係止する部材を設ける必要がなくなる。

[0045] コイル巻き線治具50の少なくとも3本の係止ピン53により、凹部25aを半径方向外方に押圧して、ステータコア24をコイル巻き線治具50に保持している。そのため、ステータコア24を面方向に変形させることなくコイル巻き線治具50に保持することができ、ノズル61等を破損させることなくコイル23u, 23v, 23wを形成することができる。

[0046] また、図7(a)に示すように、ステータコア24の一部を折り曲げて渡り線41に係止する折曲部Bと形成した場合と比較して、図7(b)に示すように、本実施形態では、ノズル61(幅略1.0mm)を歯極26の根元にまで挿入したときに、ノズル61とステータコ

ア24とのクリアランス(隙間)に余裕ができる。

つまり、図7(a)に示す場合では、コアバック25から突出した折曲部Bとの間にクリアランスを形成する必要があるため、ノズル61を歯極26側に寄せて配置していた。そのため、ノズル61と歯極26の先端部26aとのクリアランスが0.05mmと狭くなっていた。

[0047] それに対して、図7(b)に示す本実施形態では、係止ピン53はコアバック25から突出していない、または突出しても突出量が少ないため、ノズル61を歯極26から間隔を空けて(0.15mm)配置することができる。その結果、先端部26aの周方向の長さLを長くすることができる。

先端部26aの周方向の長さLを長くできると、モータ10および記録媒体駆動装置1のコギングトルクを低減することができる。

[0048] なお、係止ピン53は、上述のようにコアバック25に形成された凹部25aと嵌め合わされる位置に配置されていても良いし、コアバック25の内周面と当接するように、または内周面よりも内方に配置されても良い。この場合、凹部25aを形成しなくても良い。また、ステータコア24の位相決めは、Iマーク24mを用いて行うことができる。

なお、係止ピン53は、上述のようにコイル巻き線治具50に固定して配置されていても良いし、歯極26にコイルが1層から2層巻かれた後に、係止ピン53が半径方向内方に待避してもよい。

上述のような構成をとることにより、渡り線41の配線経路の長さをより短くすることができる。その結果、コイル巻き線治具50からステータコア24を取り外したときの渡り線41の遊びを少なくすることができる。

[0049] [第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態について図8を参照して説明する。

本実施形態のステータコア、ステータコアを備えたモータおよびモータを備えた記録媒体駆動装置の基本構成は、第1の実施形態と同様であるが、第1の実施形態とは、ステータコアの構成が異なっている。よって、本実施形態においては、図8を用いてステータコア周辺のみを説明し、記録媒体駆動装置等の説明を省略する。

図8は、本実施形態における記録媒体駆動装置の電磁石を示す平面図である。

なお、第1の実施形態と同一の構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0050] 本実施形態の記録媒体駆動装置101におけるモータ110の電磁石120は、図8に示すように、三相交流を供給されることにより交番磁界を発生するコイル23と、コイル23が巻かれるステータコア124とから構成されている。

[0051] ステータコア124は、図8に示すように環状のコアバック125と、コアバック125から半径方向内方に延びる複数の歯極26とから構成されている。コイル23は、この歯極26に巻かれている。

[0052] コアバック125の外周面(円周面)には、歯極26とほぼ同位相の位置に、略半円形状の凹部125aが形成されている。凹部125aは上述のように歯極26と同数だけ形成されていることが望ましい。

なお、凹部125aの形状は上述のように略半円形状であってもよいし、V字形状やU字形状やコの字形状などでもよく、特に限定されるものではない。

なお、上述のように凹部125aは歯極26とほぼ同位相の位置に形成されていてもよいし、歯極26と歯極26との間のコアバック125に形成されていてもよく、特に限定するものではない。

[0053] コイル23は、三相交流のうちのU相が供給されるコイル23uと、V相が供給されるコイル23vと、W相が供給されるコイル23wとに分けることができ、各コイル23u, 23v, 23wは、円周方向に順に配置されている。

また、各コイル23u, 23v, 23wは、それぞれ渡り線141により電氣的に接続されている。渡り線141は、例えば、コイル23uと凹部125aを2つ経由して隣接するコイル23uとを結ぶように配置されている。

[0054] 具体的には、渡り線141は凹部125aの外側領域を通るように渡されている。渡り線141は当該外側領域から隣接する凹部125aの外側領域を通るように渡されるとともに、当該外側領域と隣接する各コイル23u, 23v, 23wのいずれかとの間を通るように渡される。

[0055] 次に、上記の構成からなる記録媒体駆動装置101の電磁石120の製造方法、具体的には、ステータコア124の歯極26にコイル23u, 23v, 23wを巻く工程について説

明する。

まず、歯極26にコイル23u, 23v, 23wを巻く際に用いるコイル巻き線治具について説明する。

本実施形態のコイル巻き線治具は、第1の実施形態のコイル巻き線治具と同様に、略円筒形状の支持台と支持台の上端面に形成された係止ピンとから概略構成されている(図3参照)。

[0056] 支持台の外周面の半径はステータコア124の外周径と略同一に形成され、内周面の半径はコアバック125の内周径と略同一に形成されている。また、支持台の上端面は平面に形成され、コアバック125を配置できるように形成されている。

係止ピンは、上端面に等間隔に配置され、ステータコア124の歯極26と同じ数だけ配置されている。また、係止ピンは半円柱形状に形成され、その平らな側面が支持台の外周面と一致するように配置されている。

なお、係止ピンは、上述のように半円柱形状に形成されていても良いし、円柱形に形成されていてもよく、特にその形状を限定するものではない。

[0057] 次に、コイル巻き線治具を用いたコイル巻き工程について説明する。

コイル巻き工程については、使用する巻き線治具およびコイルが巻かれる対象であるステータコア124が第1の実施形態と異なるが、巻き線治具とステータコア124の嵌め合わせや、コイル23u, 23v, 23wの巻き方、渡り線141の配線の取り回しなど、第1の実施形態の同様であるので、その説明を省略する。

[0058] 上記のステータコア124およびコイル巻き線治具を用いることにより、ステータコア124に渡り線141に係止する部材を設けることなく、歯極26にコイル23u, 23v, 23wを形成することができる。その結果、ステータコア124の薄型化を図ることができ、このステータコア124を用いた電磁石120、モータ110、記録媒体駆動装置101の薄型化を図ることができる。

[0059] [第3の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態について図9を参照して説明する。

本実施形態のステータコア、ステータコアを備えたモータおよびモータを備えた記録媒体駆動装置の基本構成は、第1の実施形態と同様であるが、第1の実施形態と

は、ステータコアの構成が異なっている。よって、本実施形態においては、図9を用いてステータコア周辺のみを説明し、記録媒体駆動装置等の説明を省略する。

図9は、本実施形態における記録媒体駆動装置の電磁石を示す平面図である。

なお、第1の実施形態と同一の構成要素には、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0060] 本実施形態の記録媒体駆動装置201におけるモータ210の電磁石220は、図9に示すように、三相交流を供給されることにより交番磁界を発生するコイル23と、コイル23が巻かれるステータコア224とから構成されている。

[0061] ステータコア224は、図9に示すように環状のコアバック225と、コアバック225から半径方向内方に延びる複数の歯極26とから構成されている。コイル23は、この歯極26に巻かれている。

[0062] コアバック225の中央部には、歯極26とほぼ同位相の位置に、略円状の貫通孔(凹部)225aが形成されている。貫通孔225aは上述のように歯極26と同数だけ形成されていることが望ましい。

なお、貫通孔225aの形状は上述のように略円状であってもよいし、略方形状などでもよく、特に限定されるものではない。

なお、上述のように貫通孔225aは歯極26とほぼ同位相の位置に形成されていてもよいし、歯極26と歯極26との間のコアバック125に形成されていてもよく、特に限定するものではない。

[0063] コイル23は、三相交流のうちのU相が供給されるコイル23uと、V相が供給されるコイル23vと、W相が供給されるコイル23wとに分けることができ、各コイル23u, 23v, 23wは、円周方向に順に配置されている。

また、各コイル23u, 23v, 23wは、それぞれ渡り線141により電氣的に接続されている。渡り線241は、例えば、コイル23uと貫通孔225aを2つ経由して隣接するコイル23uとを結ぶように配置されている。

[0064] 具体的には、渡り線241は貫通孔225aの外側領域を通るように渡されている。渡り線241は当該外側領域から隣接する貫通孔225aの外側領域を通るように渡されるとともに、当該外側領域と隣接する各コイル23u, 23v, 23wのいずれかとの間を通る

ように渡される。

- [0065] 次に、上記の構成からなる記録媒体駆動装置201の電磁石220の製造方法、具体的には、ステータコア224の歯極26にコイル23u, 23v, 23wを巻く工程について説明する。

まず、歯極26にコイル23u, 23v, 23wを巻く際に用いるコイル巻き線治具について説明する。

本実施形態のコイル巻き線治具は、第1の実施形態のコイル巻き線治具と同様に、略円筒形状の支持台と支持台の上端面に形成された係止ピンとから概略構成されている(図3参照)。

- [0066] 支持台の外周面の半径はステータコア224の外周径と略同一に形成され、内周面の半径はコアバック225の内周径と略同一に形成されている。また、支持台の上端面は平面に形成され、コアバック225を配置できるように形成されている。

係止ピンは、上端面に等間隔に配置され、ステータコア224の歯極26と同じ数だけ配置されている。また、係止ピンは円柱形状に形成され、外周面と内周面との中間位置に配置されている。

- [0067] 次に、コイル巻き線治具を用いたコイル巻き工程について説明する。

コイル巻き工程については、使用する巻き線治具およびコイルが巻かれる対象であるステータコア224が第1の実施形態と異なるが、巻き線治具とステータコア224の嵌め合わせや、コイル23u, 23v, 23wの巻き方、渡り線241の配線の取り回しなど、第1の実施形態の同様であるので、その説明を省略する。

- [0068] 上記のステータコア224およびコイル巻き線治具を用いることにより、ステータコア224に渡り線241に係止する部材を設けることなく、歯極26にコイル23u, 23v, 23wを形成することができる。その結果、ステータコア224の薄型化を図ることができ、このステータコア224を用いた電磁石220、モータ210、記録媒体駆動装置201の薄型化を図ることができる。

- [0069] なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記の実施の形態においては、この発明を記録媒体駆動装置および記録

媒体駆動装置のモータに適応して説明したが、この発明は記録媒体駆動装置等に限られることなく、その他各種の回転駆動装置に適応できるものである。

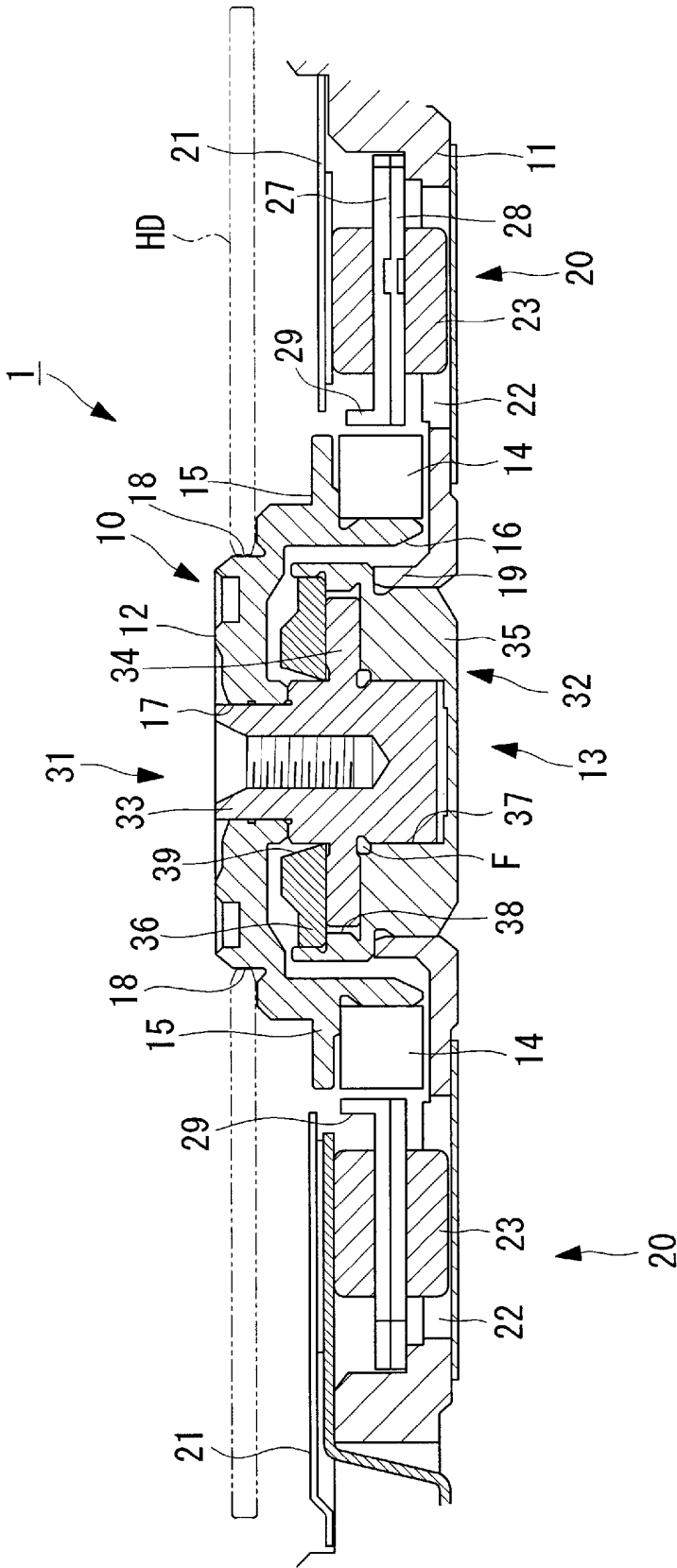
請求の範囲

- [1] 金属からなる複数枚の板体を積層して形成され、環状のコアバックおよび所定個数の歯極を有するステータコアの歯極にコイルを巻き付ける際に、前記ステータコアを保持するコイル巻き線治具であって、
- 前記ステータコアを載置する載置部と、該載置部にステータコアが載置されたときに、前記コアバックの円周面側に配置され、その先端をコアバックの端面から突出状態に配されて、コイルの間を電氣的に接続する渡り線を半径方向外側において係止する複数の係止突起とを有することを特徴とするコイル巻き線治具。
- [2] 前記係止突起の少なくとも一部が、前記コアバックの円周面と当接して前記ステータコアを半径方向に保持することを特徴とする請求項1記載のコイル巻き線治具。
- [3] 前記係止突起の少なくとも1つが、前記コアバックの前記円周面に形成された凹部と嵌め合わされることを特徴とする請求項1または2に記載のコイル巻き線治具。
- [4] 金属からなる複数枚の板体を積層して形成された環状のコアバックおよび所定個数の歯極を有するステータコアと、前記歯極に形成されたコイルとを有する電磁石の製造方法であって、
- 請求項1から請求項3のいずれかに記載のコイル巻き線治具の載置部に前記ステータコアを載置し、
- 一の歯極に一のコイルを形成した後、
- 前記係止突起に前記渡り線を係止させ、
- 他の歯極に他のコイルを形成することを特徴とする電磁石の製造方法。
- [5] 金属からなる複数枚の板体を積層して形成された環状のコアバックおよび所定個数の歯極を有するステータコアと、前記歯極に形成されたコイルと、該コイルを電氣的に接続する渡り線とを有する電磁石であって、
- 前記コイルが請求項3に記載のコイル巻き線治具を用いて形成され、
- 前記コアバックの円周面の少なくとも1ヶ所に、凹部が形成され、
- 前記渡り線が前記凹部の外側近傍領域を通過するように渡されていることを特徴とする電磁石。
- [6] 請求項4に記載の電磁石の製造方法により形成された電磁石、または、請求項5に

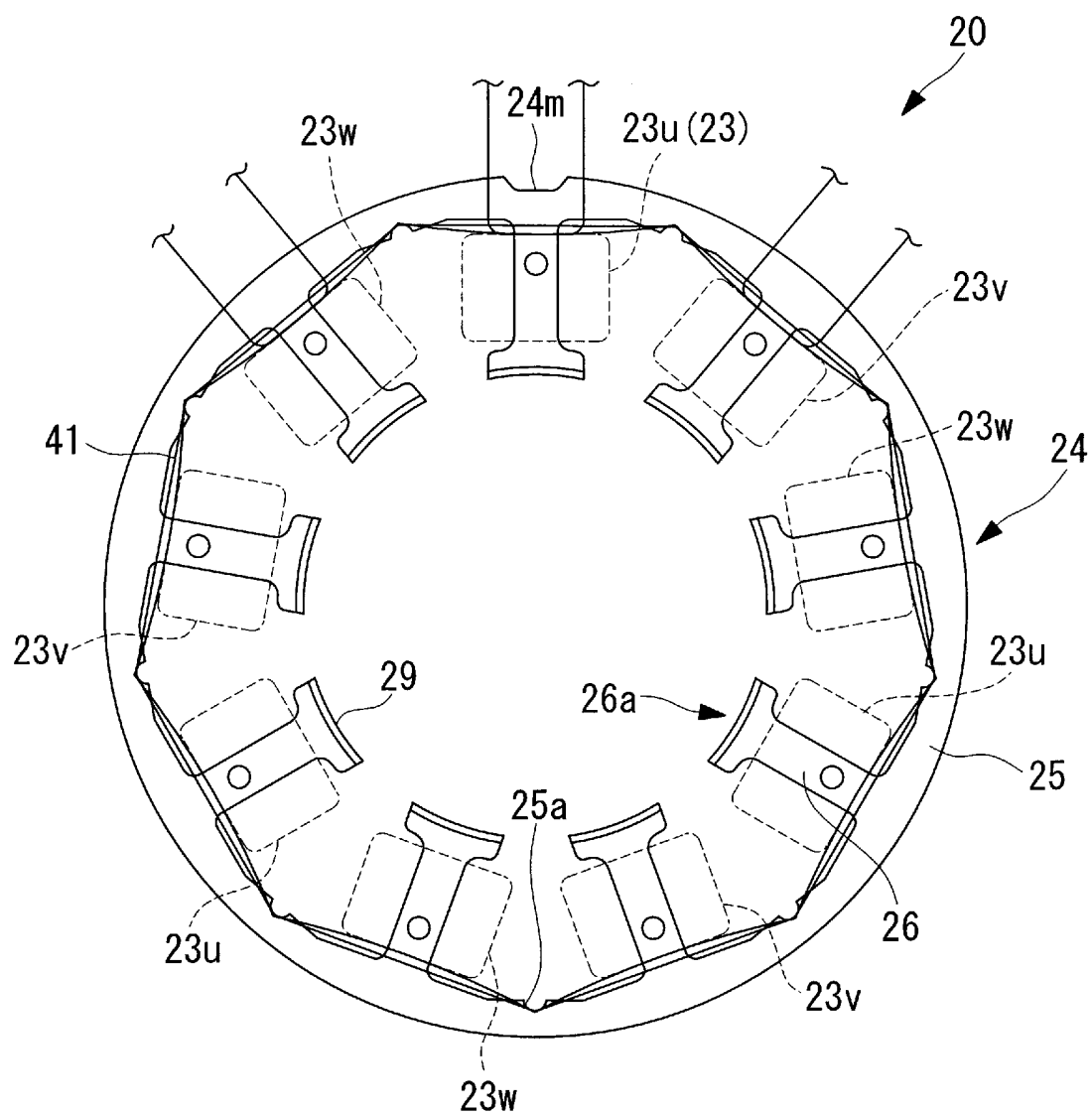
記載された電磁石を支持するステータと、永久磁石を支持する軸体と、を有し、
前記軸体が前記ステータに回転可能に支持され、前記電磁石と前記永久磁石とにより前記ステータと前記軸体とが相対的に回転駆動されることを特徴とするモータ。

- [7] 請求項6に記載のモータを備え、前記軸体に記録媒体を固定する固定部が設けられていることを特徴とする記録媒体駆動装置。

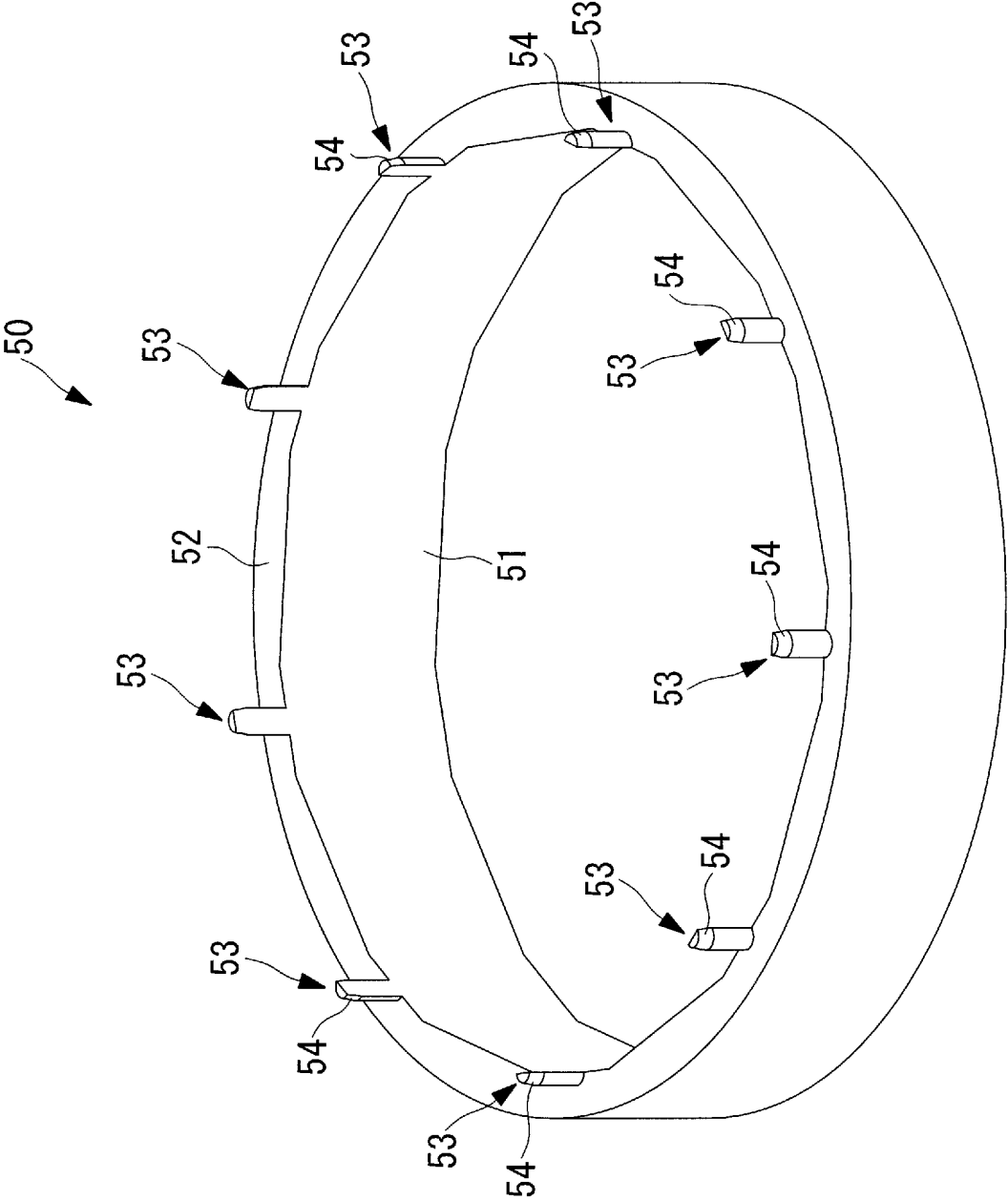
[図1]



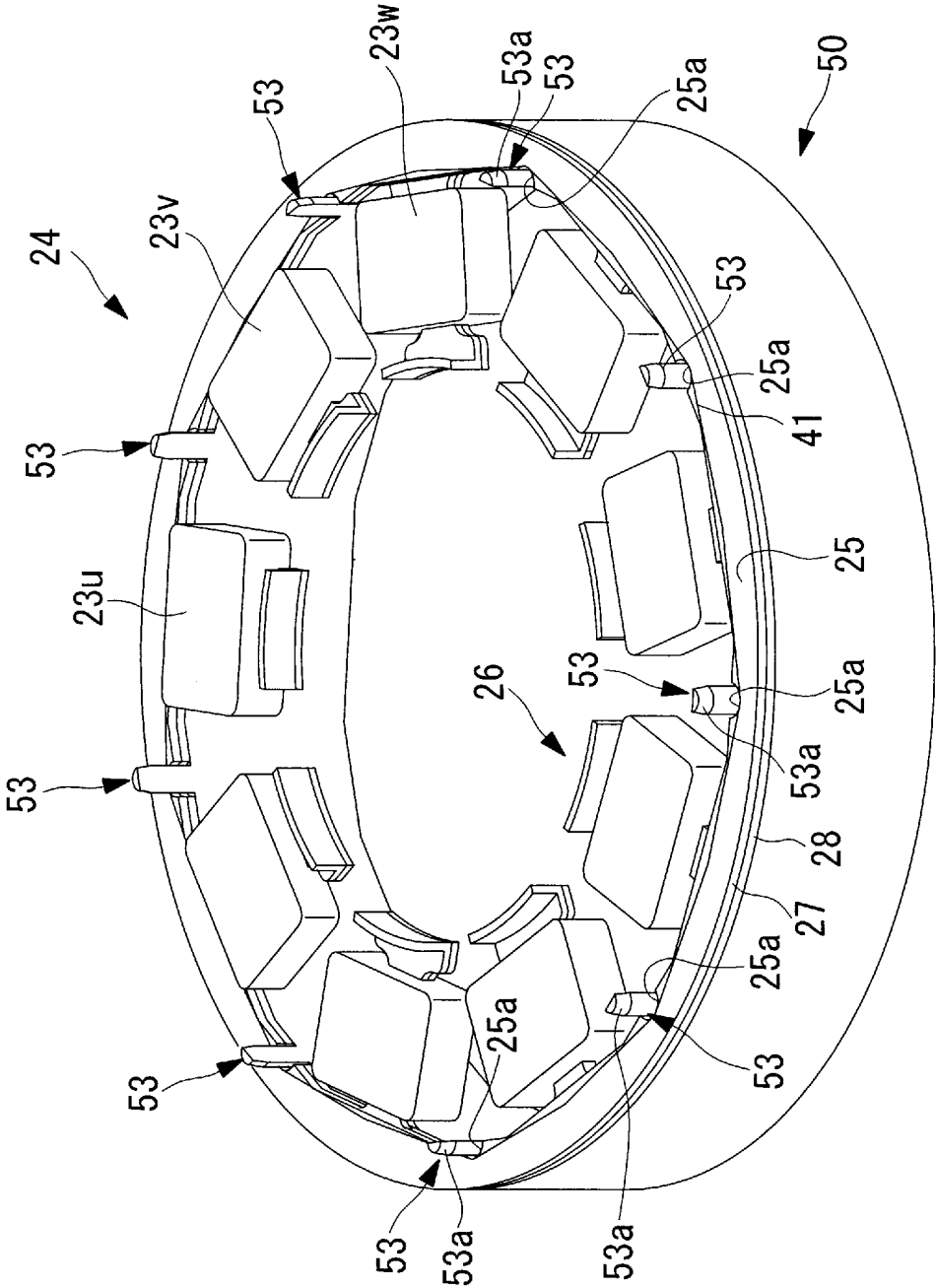
[図2]



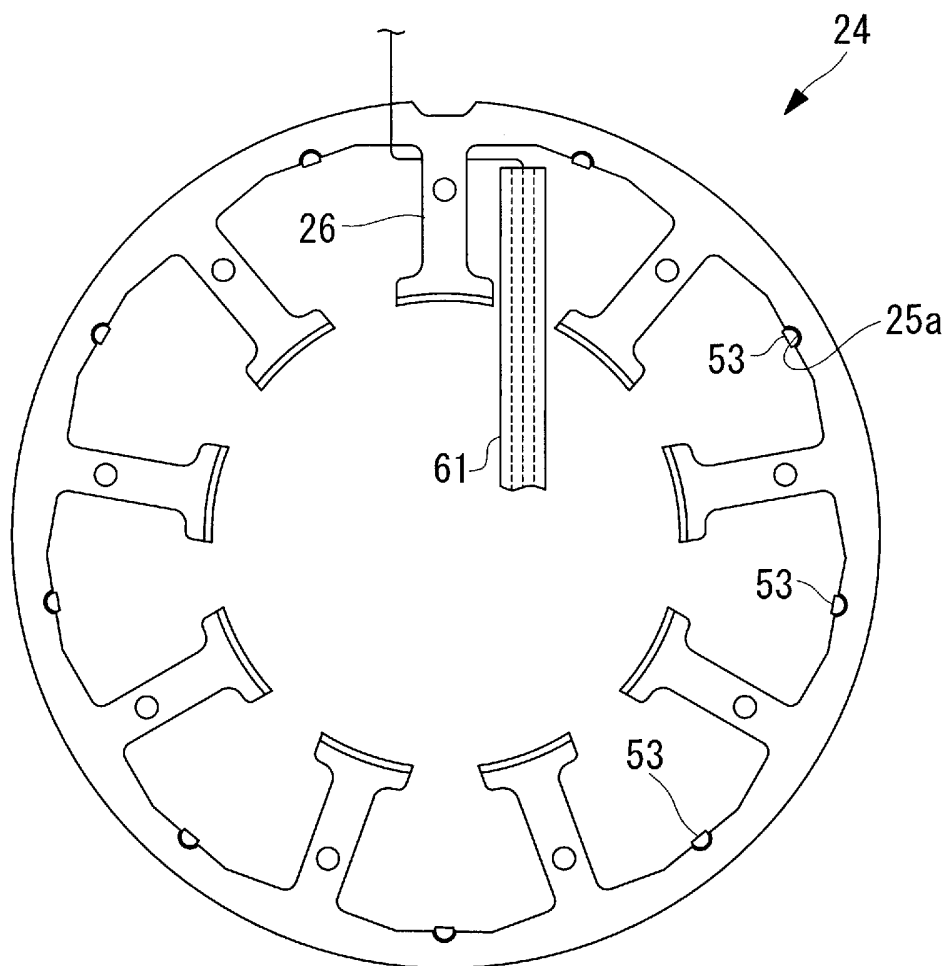
[図3]



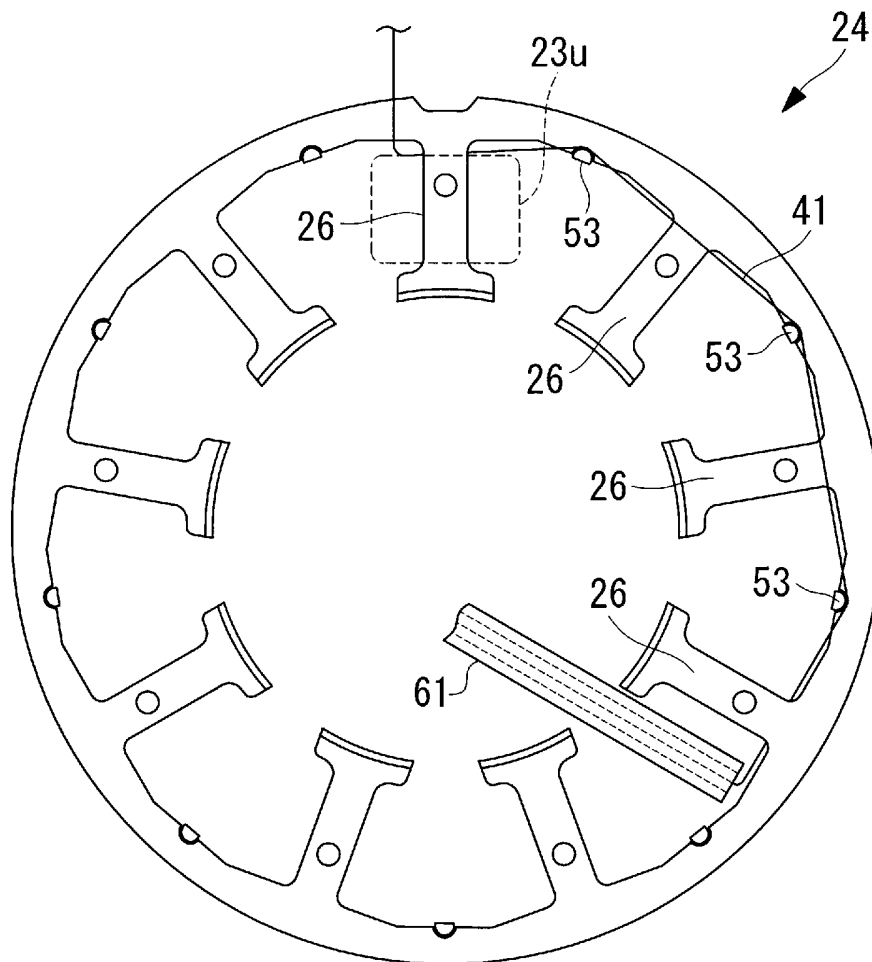
[図4]



[図5]

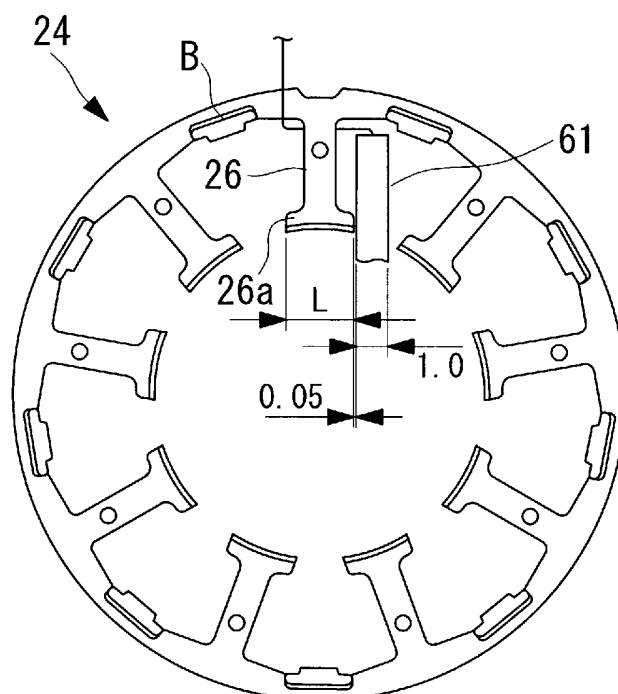


[図6]

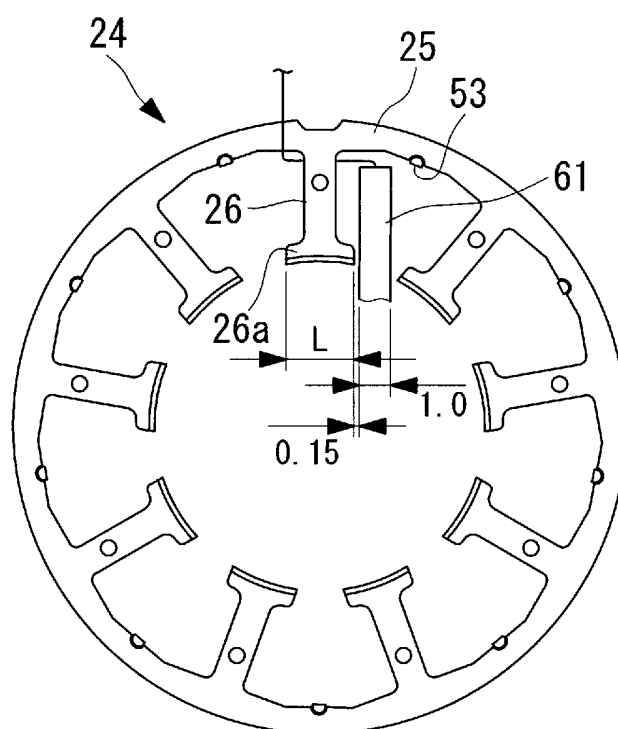


[図7]

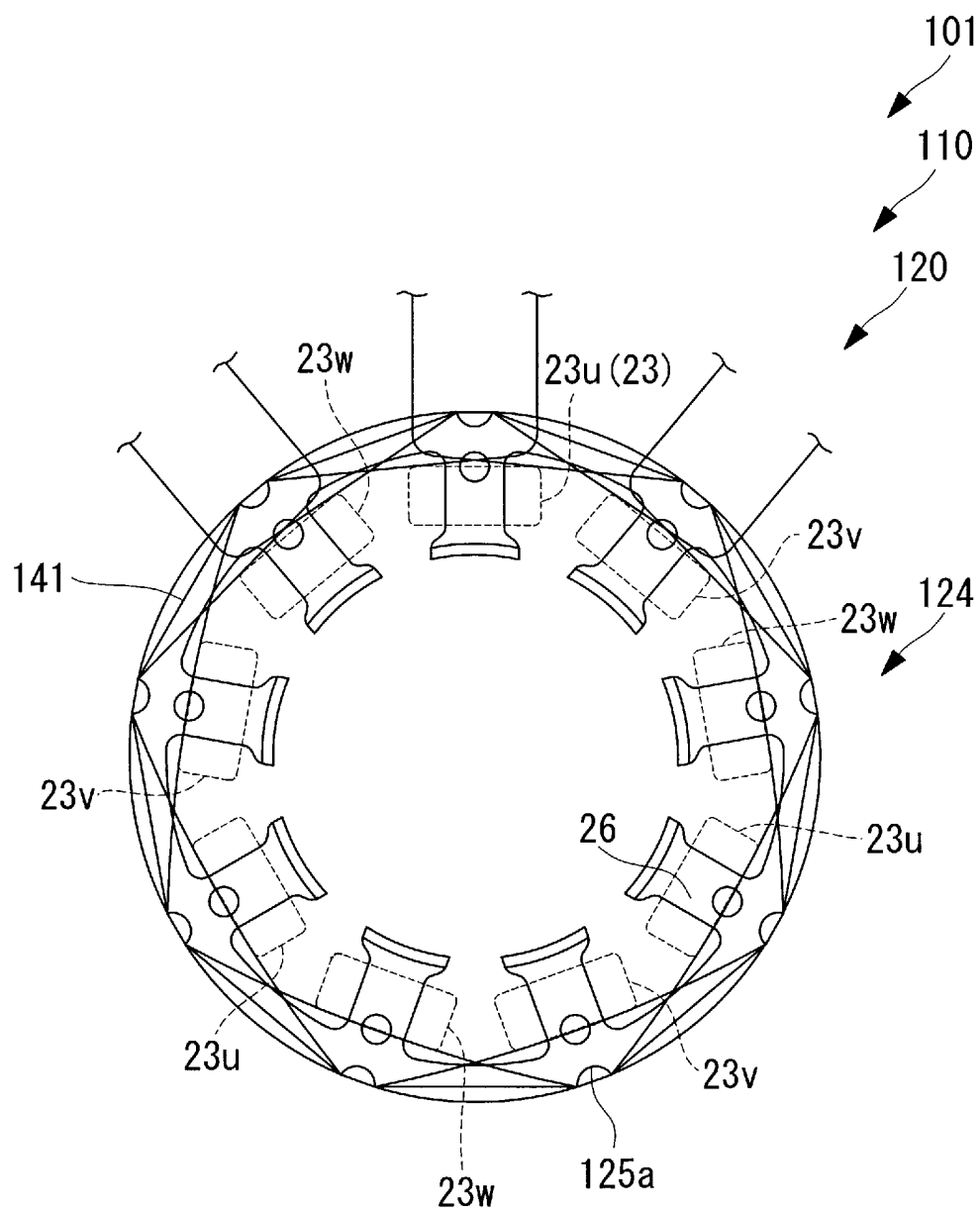
(a)



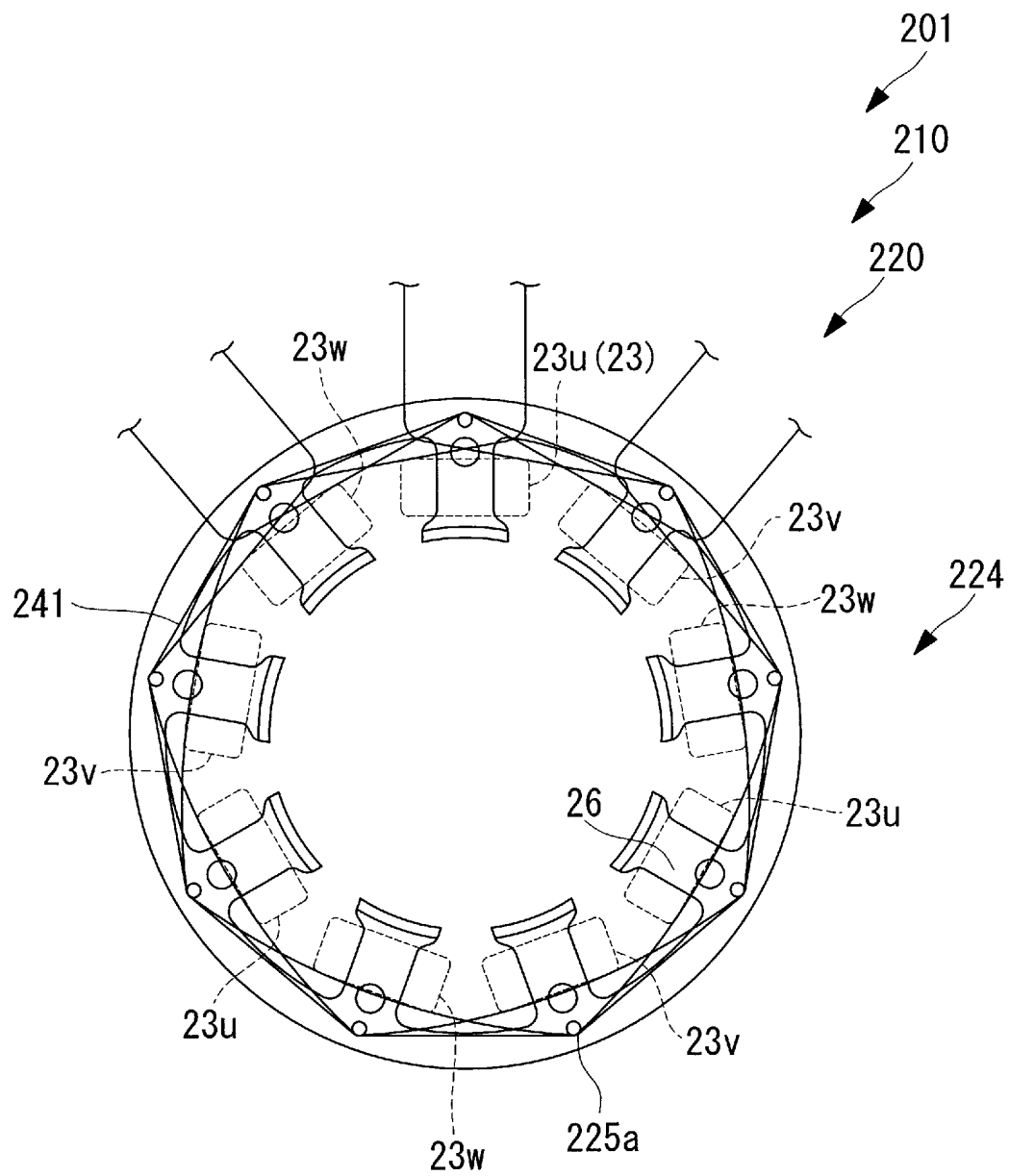
(b)



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02K3/18 (2006.01), H02K3/28 (2006.01), H02K3/50 (2006.01), H02K15/04 (2006.01), H02K15/095 (2006.01), H02K21/16 (2006.01) 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) H02K3/18 (2006.01), H02K3/28 (2006.01), H02K3/50 (2006.01), H02K15/04 (2006.01), H02K15/095 (2006.01), H02K21/16 (2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 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.
A	JP 2004-222412 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 August, 2004 (05.08.04), Claim 2; Fig. 7 (Family: none)	1-7
A	JP 9-322493 A (Sanyo Denki Kabushiki Kaisha), 12 December, 1997 (12.12.97), Claim 4; Fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 11-150900 A (Toshiba Corp.), 02 June, 1999 (02.06.99), Claim 10; Par. No. [0030]; Figs. 11, 12 (Family: none)	1-7
☐ 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 01 November, 2005 (01.11.05)		Date of mailing of the international search report 15 November, 2005 (15.11.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ **H02K3/18** (2006.01), **H02K3/28** (2006.01), **H02K3/50** (2006.01), **H02K15/04** (2006.01), **H02K15/095** (2006.01), **H02K21/16** (2006.01)

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.⁷ **H02K3/18** (2006.01), **H02K3/28** (2006.01), **H02K3/50** (2006.01), **H02K15/04** (2006.01), **H02K15/095** (2006.01), **H02K21/16** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
A	J P 2004-222412 A (本田技研工業株式会社) 05. 08. 2004、請求項2、第7図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 9-322493 A (山洋電気株式会社) 12. 12. 1997、請求項4、第1図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 11-150900 A (株式会社東芝) 02. 06. 1999、請求項10、段落【0030】、第11, 12図 (ファミリーなし)	1-7

☐ 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

01. 11. 2005

国際調査報告の発送日

15. 11. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
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

3736

川端 修

電話番号 03-3581-1101 内線 3358