(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
2023年1月12日(12.01.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/282176 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 1/18 (2006.01) *H02K 16/02* (2006.01)
H02K 9/19 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/026269

(22) 国際出願日： 2022年6月30日(30.06.2022)

(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 2021-113435 2021年7月8日(08.07.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社明電舎 (**MEIDENSHA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎２丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 太田 智 (**OTA Satoru**); 〒1416029 東京都品川区大崎２丁目１番１号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP). 小倉 和也 (**OGURA Kazuya**); 〒1416029 東京都品川区大崎２丁目１番１号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP).

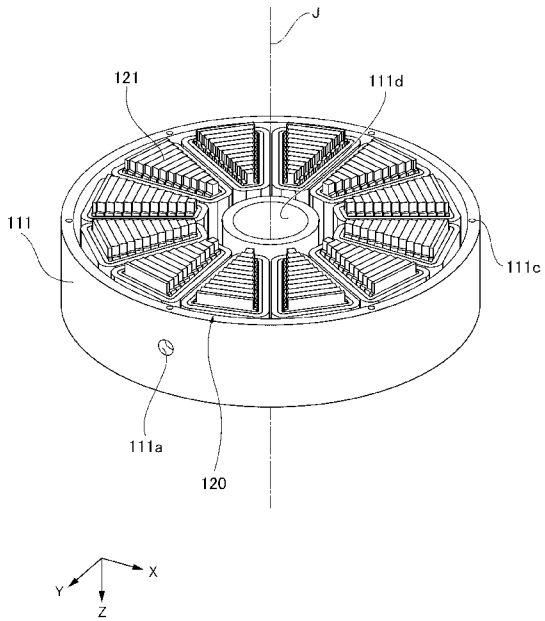
(74) 代理人: 高岡 亮一, 外 (**TAKAOKA Ryoichi** et al.); 〒1710021 東京都豊島区西池袋５－４－７ 池袋トーセイビル５階 高岡ＩＰ特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) **Title:** AXIAL GAP MOTOR

(54) 発明の名称： アキシャルギャップモータ



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to improve the structure of an axial gap motor to improve cooling efficiency of a stator. In the present invention, a stator (11) comprises a plurality of circumferentially arranged stator cores (121), and stator cases (111, 112) that house the stator cores (121). The axial-direction ends of the stator core (121) are provided with an opposing part (121a) that opposes rotors (20, 21) and a step part (121b) farther from the rotors (20, 21) than the opposing part (121a) on at least a portion of the periphery of the opposing part (121a). The stator cases (111, 112) have an opening part (112c) that exposes the opposing part (121a) facing the rotors (20, 21). The step part (121b) hinders movement of the stator core (121) toward the rotors (20, 21) by contacting the periphery of the opening part (112c).

WO 2023/282176 A1

［続葉有］

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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第19条(1)）

(57) 要約：本発明は、ステータの冷却効率を向上するアキシャルギャップモータの構造を改善することを目的とする。ステータ（１１）は、周方向に沿って配置された複数のステータコア（１２１）と、ステータコア（１２１）を収容するステータケース（１１１、１１２）とを有し、ステータコア（１２１）は、軸方向端に、ロータ（２０、２１）と対向する対向部（１２１ａ）と、対向部（１２１ａ）の周囲の少なくとも一部に対向部（１２１ａ）よりもロータ（２０、２１）から離れた段差部（１２１ｂ）を有し、ステータケース（１１１、１１２）は、対向部（１２１ａ）をロータ（２０、２１）に向けて露出させる開口部（１１２ｃ）を有し、段差部（１２１ｂ）は、開口部（１１２ｃ）の周囲に接することで、ステータコア（１２１）のロータ（２０、２１）側への移動を阻害する。

明　細　書

発明の名称 ： アキシャルギャップモータ

技術分野

[0001]　本発明は、アキシャルギャップモータに関する。

背景技術

[0002]　アキシャルギャップモータは、ステータとロータとが軸方向にギャップを介して対向するように配置される。アキシャルギャップモータは、ステータの発熱により運転効率が低下するため、ステータを効率的に冷却するのが望ましい。

[0003]　特許文献１では、アキシャルギャップモータにおいて、周方向に複数のスタータコアを配置し、複数のスタータコアのそれぞれにはボビンを介してコイルが巻き回される構造を開示している。このアキシャルギャップモータは、スタータコアに巻き回されたコイルを通るように冷却液を流すことで、ステータの冷却効率を向上しようとしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１７－９９１９１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　特許文献１のアキシャルギャップモータでは、各ステータコアの軸方向端部が支持部材の窓部に嵌合することで、各ステータコアの軸方向の位置決めがされる。しかしながら、アキシャルギャップモータでは、ステータコアと軸方向に対向したロータの磁石との間に吸引力または反発力が生じるため、磁石の位置によっては、応力によってステータコアと窓部との嵌合にずれが生じるおそれがある。こうなると、ステータとロータとの間のギャップが変動し、アキシャルギャップモータの動作が安定しないおそれがあるという問題があった。

[0006] また、特許文献１のアキシャルギャップモータでは、ステータコアに巻き回されたコイルに電力供給する電線については何ら開示されておらず、支持部材とハウジングで閉じた空間に収容されたステータから電線を引き出す手段がないという問題があった。

[0007] このため、従来は、ステータの冷却効率を向上するアキシャルギャップモータの構造に改善の余地があった。

[0008] 本発明は、ステータの冷却効率を向上するアキシャルギャップモータの構造を改善することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様に係るアキシャルギャップモータは、スタータと、前記ステータと軸方向に対向するロータと、を有するアキシャルギャップモータであって、前記ステータは、周方向に配置された複数のステータコアと、前記ステータコアを収容するステータケースとを有し、前記ステータコアは、軸方向端に、前記ロータと対向する対向部と、前記対向部の周囲の少なくとも一部に前記対向部よりも前記ロータから離れた段差部を有し、前記ステータケースは、前記対向部を前記ロータに向けて露出させる開口部を有し、前記段差部は、前記開口部の周囲に接することで、前記ステータコアの前記ロータ側への移動を阻害する。

[0010] 上記の一態様のアキシャルギャップモータにおいて、前記ロータは、前記ステータの軸方向両側に配置された２つのロータを含む。

[0011] 上記の一態様のアキシャルギャップモータにおいて、前記対向部は、前記開口部の周囲と接する前記段差部の段差面から、前記開口部の軸方向長さだけ前記ロータ側に突出する。

[0012] 上記の一態様のアキシャルギャップモータにおいて、前記ステータは、前記ステータコアに巻き回されるコイルを有し、前記ステータケースは、周方向に延び、前記コイルの結線を収容する結線用溝部を有する。

[0013] 上記の一態様のアキシャルギャップモータにおいて、前記ステータケースは、前記結線用溝部から径方向外側に延びる端子取り出し用溝部を有する。

発明の効果

[0014] 本発明の一態様によれば、ステータの冷却効率を向上するアキシャルギャップモータの構造を改善することが出来る。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第１実施形態に係るモータの斜視図である。

[図2]図１のモータ１０を、中心軸Ｊを通り、Ｘ軸と直交する面で切断して示す側断面である。

[図3]図１のモータ１０を－Ｚ側から見た分解斜視図である。

[図4]図１のモータ１０のステータ１１を示す斜視図である。

[図5]図４のステータ１１を、ステータケース１１２を外した状態で示す斜視図である。

[図6]図５に示した複数のステータコア１２１のうちの一つを拡大して示す斜視図である。

[図7]＋Ｙ側端のステータケース１１１とステータケース１１２とが合わさる部分の近傍を、－Ｘ側から見た断面の概略模式図である。

[図8]図１に示したステータ１１を冷却する構成の一例を示す図である。

[図9]図１のモータ１０における巻線の例を示す図であって、（Ａ）は、複数のステータコアユニット１２０のコイル１２３の結線を示す模式図であり、（Ｂ）は、（Ａ）の結線の回路図である。

[図10]図９に示した巻線を実現するステータ構造を示す図であって、（Ａ）は、ステータケース１１２を外したステータ１１を、－Ｚ側から見た側面図であり、（Ｂ）は、Ｕ１及びＷ１の近傍を拡大して示す斜視図である。

[図11]ステータケース１１２を、＋Ｚ側から見た側面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係るアキシャルギャップモータについて説明する。なお、以下の図面においては、各構成をわかり易くするために、実際の構造と各構造における縮尺及び数等を異ならせる場合がある。

[0017] また、図面においては、適宜３次元直交座標系としてＸＹＺ座標系を示す。ＸＹＺ座標系において、Ｚ軸方向は、図１に示す中心軸Ｊの軸方向と平行な方向とする。Ｙ軸方向は、中心軸Ｊに対する径方向のうち図２の上下方向とする。Ｘ軸方向は、Ｚ軸方向及びＹ軸方向の両方と直交する方向とする。Ｘ軸方向、Ｙ軸方向、及びＺ軸方向のいずれにおいても、図中に示す矢印が指す側を＋側、反対側を－側とする。

[0018] また、以下の説明においては、Ｚ軸方向の正の側（＋Ｚ側）を「一方側」と呼び、Ｚ軸方向の負の側（－Ｚ側）を「他方側」と呼ぶ。なお、一方側及び他方側とは、単に説明のために用いられる名称であって、実際の位置関係及び方向を限定しない。また、特に断りのない限り、中心軸Ｊに平行な方向（Ｚ軸方向）を単に「軸方向」と呼び、中心軸Ｊを中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸Ｊを中心とする周方向、すなわち、中心軸Ｊの軸周りを単に「周方向」と呼ぶ。径方向において中心軸Ｊに近づく側を「径方向内側」と呼び、中心軸Ｊから遠ざかる側を「径方向外側」と呼ぶ。

[0019] なお、本明細書において、「軸方向に延びる」とは、厳密に軸方向（Ｚ軸方向）に延びる場合に加えて、軸方向に対して、４５°未満の範囲で傾いた方向に延びる場合も含む。また、本明細書において、「径方向に延びる」とは、厳密に径方向、すなわち、軸方向（Ｚ軸方向）に対して垂直な方向に延びる場合に加えて、径方向に対して、４５°未満の範囲で傾いた方向に延びる場合も含む。また「平行」とは、厳密に平行な場合に加えて、互いに成す角が４５°未満の範囲で傾いた場合も含む。

[0020] ＜第１実施形態＞

図１は、本発明の第１実施形態に係るモータの斜視図である。図１のモータ１０は、アキシャルギャップモータの一例である。図２は、図１のモータ１０を、中心軸Ｊを通り、Ｘ軸と直交する面で切断して示す側断面である。

[0021] モータ１０は、中心軸Ｊに沿って延びるシャフト１４と、ステータ１１と、ステータ１１の軸方向一方側に配置されたフレーム１２と、ステータ１１の軸方向他方側に配置されたフレーム１３と、を有する。ステータ１１は、

ステータケース１１１及びステータケース１１２を有する。ステータケース１１１は、軸方向一方側に底を有する有底円筒形状である。ステータケース１１２は、円板形状である。ステータ１１は、ステータケース１１１とステータケース１１２とを組み合わせたときにステータケース１１１及びステータケース１１２内に形成される空間に、ステータコア１２１（図５参照）を収容して構成される。

[0022] モータ１０は、ステータ１１内に冷却液を流入させる流入口１６及びステータ１１内の冷却液を流出させる流出口１５を有する。流入口１６はステータ１１の－Ｙ側に設けられており、流出口１５はステータ１１の＋Ｙ側に設けられている。流入口１６は、ステータケース１１１の貫通孔１１１ｂに嵌め込まれ、流出口１５は、ステータケース１１１の貫通孔１１１ａに嵌め込まれる。

[0023] モータ１０は、ロータ２０及びロータ２１を有する。ロータ２０は、ステータ１１と軸方向に対向し、ステータ１１よりも軸方向一方側に配置される。フレーム１２は、ロータ２０を軸方向一方側から覆う。フレーム１２は、ステータケース１１１に固定される。ロータ２１は、ステータ１１と軸方向に対向し、ステータ１１よりも軸方向他方側に配置される。フレーム１３は、ロータ２１を軸方向他方側から覆う。フレーム１３は、ステータケース１１２に固定される。

[0024] フレーム１２は、軸方向に貫通する貫通孔１２ａを有する。ステータケース１１１は、軸方向に貫通する貫通孔１１１ｄを有する。ステータケース１１２は軸方向に貫通する貫通孔１１２ｄを有する。フレーム１３は軸方向に貫通する貫通孔１３ａを有する。シャフト１４は、貫通孔１２ａ、貫通孔１１１ｄ、貫通孔１１２ｄ及び貫通孔１３ａを貫通する。

[0025] モータ１０は、軸受２２ａ及び軸受２２ｂを有する。軸受２２ａは、貫通孔１２ａの径方向内側に配置される。軸受２２ｂは、貫通孔１３ａの径方向内側に配置される。軸受２２ａ及び軸受２２ｂは、中心軸Ｊに沿って回転可能なようにシャフト１４を軸支する。

[0026] ロータ２０は、ロータコア２０ａ及び磁石２０ｂを有する。ロータコア２０ａは、円板形状である。磁石２０ｂは、ロータコア２０ａの面のうちステータ１１と対向する面（軸方向他方側の面）に固定される。磁石２０ｂは、ギャップを介してステータ１１と対向する。

本実施形態では、ロータ２０は、周方向に配置された８個の磁石２０ｂを有する。磁石２０ｂの数はこれに限られるものではない。ロータ２１は、ロータコア２１ａ及び磁石２１ｂを有する。ロータコア２１ａは、円板形状である。磁石２１ｂは、ロータコア２１ａの面のうちステータ１１と対向する面（軸方向一方側の面）に固定される。磁石２１ｂは、ギャップを介してステータ１１と対向する。本実施形態では、ロータ２１は、周方向に配置された８個の磁石２１ｂを有する。磁石２１ｂの数はこれに限られるものではない。ロータコア２０ａ及びロータコア２１ａは、シャフト１４に固定される。

[0027] 図３は、図１のモータ１０を－Ｚ側から見た分解斜視図である。モータ１０は、ボルト１７ａ及びボルト１７ｂを有する。フレーム１２は、ボルト１７ａによって、ステータ１１の軸方向一方側に固定される。フレーム１３は、ボルト１７ｂによって、ステータ１１の軸方向他方側に固定される。

[0028] 図４は、図１のモータ１０のステータ１１を示す斜視図である。図５は、図４のステータ１１を、ステータケース１１２を外した状態で示す斜視図である。ステータケース１１２は、ボルト１７ｂが嵌まるボルト穴１１２ａを有する。ステータ１１は、ボルト１１３を有する。ステータケース１１２は、ボルト１１３が嵌まるボルト穴１１２ｂを有する。ステータケース１１２は、ボルト１１３によってステータケース１１１に固定される。ステータケース１１１は、軸方向一方側の面に、ボルト１７ａが嵌まるボルト穴（不図示）を有する。ステータケース１１１は、ボルト１１３が嵌まるボルト穴１１１ｃを有する。

[0029] ステータ１１は、ステータコア１２１を有する。本実施形態では、ステータ１１は、周方向に配置された１２個のステータコア１２１を有する。ステータコア１２１の数はこれに限られるものではない。ステータケース１１２

は、ステータコア１２１の軸方向他方側が露出する開口部１１２ｃを有する。開口部１１２ｃは、ステータコア１２１と同じ数だけ設けられている。ステータケース１１１は、ステータコア１２１の軸方向一方側が露出する開口部（不図示）を有する。ステータコア１２１の軸方向一方側の構造は、ステータコア１２１の軸方向他方側の構造と同様であるので、ステータコア１２１の軸方向一方側の構造の説明は省略する。なお、ステータコア１２１をボビン１２２（図６参照）で覆い、コイル１２３（図６参照）を巻き回した構成を、ステータコアユニット１２０と呼ぶ。

[0030] 図６は、図５に示した複数のステータコアユニット１２０のうちの一つを拡大して示す斜視図である。ステータコア１２１は、電磁鋼板を積層して成る積層鋼板である。ステータコア１２１は、軸方向他方側端に、ロータ２１と対向する対向部１２１ａと、対向部１２１ａの周囲の少なくとも一部に対向部１２１ａよりもロータ２１から離れた段差部１２１ｂを有する。

[0031] ステータケース１１１にステータケース１１２を組み合わせることで、対向部１２１ａは、開口部１１２ｃに嵌まる。このとき、段差部１２１ｂの軸方向他方側の面である段差面１２１ｃは、ステータケース１１２の開口部１１２ｃの周囲に接する。このため、本実施形態によれば、段差部１２１ｂがステータケース１１２に引っ掛かることで、ステータコア１２１の軸方向他方側（すなわちロータ２１側）への移動を阻害する。ステータコア１２１の軸方向一方側の構造も同様であるので、ステータコア１２１の軸方向一方側の段差部（不図示）がステータケース１１１に引っ掛かることで、ステータコア１２１の軸方向一方側（すなわちロータ２０側）への移動を阻害する。

[0032] 対向部１２１ａが、段差面１２１ｃから軸方向他方側に延びる長さは、ステータケース１１２の開口部１１２ｃの軸方向長さと等しいことが望ましい。すなわち、対向部１２１ａは、開口部１１２ｃの周囲と接する段差部１２１ｂの段差面１２１ｃから、開口部１１２ｃの軸方向長さだけロータ２１側に突出する。これによりステータコア１２１と磁石２１ｂとの間のギャップを効率よく設定することが出来る。

[0033] ステータコア１２１は、径方向及び周方向の外周をボビン１２２で覆われ、ボビン１２２の外周にコイル１２３が巻き回される。図面では、簡単のためコイル１２３を筒状にして示しているが、本実施形態では、コイル１２３は、例えば銅線を巻き回して形成される。

[0034] 図７は、＋Ｙ側端のステータケース１１１とステータケース１１２とが合わさる部分の近傍を、－Ｘ側から見た断面の概略模式図である。ステータケース１１１にステータケース１１２を組み合わせたとき、段差面１２１ｃは、ステータケース１１２の開口部１１２ｃの周囲に接する。このとき、ボビン１２２及びコイル１２３は、軸方向でステータケース１１２から離れている。これにより、ボビン１２２及びコイル１２３の破損を防止することが出来るし、ステータコア１２１の軸方向位置を安定して固定することが出来る。

[0035] 図８は、図１に示したステータ１１を冷却する構成の一例を示す図である。流出口１５は、流路１３０によって冷却液槽１４０と接続される。冷却液槽１４０は循環ポンプ１５０と接続される。流入口１６は、流路１６０によって循環ポンプ１５０と接続される。本例では、流出口１５は鉛直方向上側に設けられ、流入口１６は直方向下側に設けられる。冷却液槽１４０内の冷却液を循環ポンプ１５０によってステータ１１の下側から上側へ冷却液を流す。これにより、ステータコア１２１のコイル１２３の巻線と、隣接するステータコア１２１のコイル１２３の巻線との間のように隙間の少ない箇所や、ステータ１１内部のコイル１２３の巻線全体を、直接冷却液によって冷却することが可能となる。

[0036] 図９は、図１のモータ１０における巻線の例を示す図であって、図９（Ａ）は、複数のステータコアユニット１２０のコイル１２３の結線を示す模式図であり、図９（Ｂ）は、図９（Ａ）の結線の回路図である。以下の説明では、簡単のため、ステータコアユニット１２０の数を６個であるとして説明するが、６個以外のステータコアユニット１２０を有する場合にも同様の構成を適用可能である。

[0037] 図９（Ａ）に示すように、本例では、6つに等配されたステータコア１２１のそれぞれにＵ相、Ｖ相及びW相に相当するコイル１２３を巻き付ける。その後、Ｕ１－Ｕ２を結線し、Ｖ１－Ｖ２を結線し、Ｗ１－Ｗ２を結線する。次に、各相の中点にあたるＸ１、Ｘ２、Ｙ１、Ｙ２、Ｚ１及びＺ２を結線する。モータ１０に電力供給する３相インバータ（不図示）へ接続するＵ相の端子はＵ１－Ｕ２間から引き出され、Ｖ相の端子はＶ１－Ｖ２間から引き出され、W相の端子はＷ１－Ｗ２間から引き出される。

[0038] 図１０は、図９に示した巻線を実現するステータ構造を示す図であって、図１０（Ａ）は、ステータケース１１２を外したステータ１１を、－Ｚ側から見た側面図であり、図１０（Ｂ）は、Ｕ１及びＷ１の近傍を拡大して示す斜視図である。また、図１１は、ステータケース１１２を、＋Ｚ側から見た側面図である。

[0039] Ｕ１－Ｕ２、Ｖ１－Ｖ２、及びＷ１－Ｗ２の各相関の結線は、円弧状の配線で結線される。しかし、例えば、Ｕ１相とＷ２相の近傍のように、コイル１２３の引き出し線が、径方向で重なり、円弧状の配線同士で干渉してしまう。そこで、本例では、W相は径方向外側、Ｖ相はW相よりも径方向内側へ、Ｕ相はＶ相よりも径方向内側に配置し（図９（Ａ）の相間配線を参照）、各相が干渉しないように配置する。

[0040] また、各相間の結線は、コイル１２３から軸方向他方側に延びた配線と、円弧状の配線とが接続される。図１０（Ｂ）に示すように、相間結線が重なりあうＷ１－Ｗ２相とＵ１－Ｕ２相の結線部では、Ｕ相からの巻線がW相の相間結線に干渉しないように、Ｕ１相の配線を径方向内側へ曲げて結線する。他の重なり合う相間結線も同様に結線する。中性点の結線については、同じ円周上にくるため、リング形状に結線する。

[0041] 図１１に示すように、ステータケース１１２は、軸方向一方側の面に、コイル１２３の結線である円弧状の配線を収容する溝部２５１、溝部２５２及び溝部２５３を有する。溝部２５１、溝部２５２及び溝部２５３は、結線用溝部の一例である。溝部２５１、溝部２５２及び溝部２５３は、ステータケ

ース１１２の軸方向一方側の面から軸方向他方側に凹む溝である。溝部２５１は、Ｗ１－Ｗ２相の結線を収容する。溝部２５２は、Ｕ１－Ｕ２相の結線を収容する。溝部２５３は、Ｖ１－Ｖ２相の結線を収容する。

[0042] ステータケース１１２は、軸方向一方側の面に、溝部２５１から径方向外側に延びる溝部２６１を有する。ステータケース１１２は、軸方向一方側の面に、溝部２５２から径方向外側に延びる溝部２６２を有する。ステータケース１１２は、軸方向一方側の面に、溝部２５３から径方向外側に延びる溝部２６３を有する。溝部２６１、溝部２６２及び溝部２６３は、端子取り出し用溝部の一例である。溝部２６１、溝部２６２及び溝部２６３は、径方向外側にステータケース１１２を貫通する。溝部２６１は、W相端子の配線を収容する。溝部２６２は、Ｕ相端子の配線を収容する。溝部２６３は、Ｖ相端子の配線を収容する。

[0043] なお、中性点の結線については、ステータケース１１２の軸方向一方側の面よりもさらに軸方向一方側に配置することで、ステータケース１１２に溝部を設けなくともよいし、ステータケース１１２に中性点の結線用の溝部を設けてもよい。

[0044] なお、溝部２５１、溝部２５２、溝部２５３、溝部２６１、溝部２６２及び溝部２６３には、絶縁処理がなされている。

[0045] 以上説明した本実施形態のモータ１０によれば、ステータケース１１１及びステータケース１１２の閉じた空間から各相の端子の配線を引き出すことが出来る。また、本実施形態のモータ１０によれば、アキシャルギャップモータの結線部を省スペース化し、簡易に結線することが出来るので、従来のモータよりも小型化及び軽量化することが出来る。

[0046] 本発明は、上記実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の改良並びに設計の変更を行ってもよい。加えて、今回開示された実施形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての

変更が含まれることが意図される。

[0047] 本出願は、２０２１年７月８日に出願された日本特許出願である特願２０２１－１１３４３５号に基づく優先権を主張し、当該日本特許出願に記載されたすべての記載内容を援用する。

符号の説明

[0048] １０…モータ、１１…ステータ、１２…フレーム、１３…フレーム、１４…シャフト、１１１…ステータケース、１１２…ステータケース、１１２ｃ…開口部、１２１…ステータコア、１２１ａ…対向部、１２１ｂ…段差部

請求の範囲

[請求項1] スタータと、前記ステータと軸方向に対向するロータと、を有するアキシャルギャップモータであって、

前記ステータは、周方向に配置された複数のステータコアと、前記ステータコアを収容するステータケースとを有し、

前記ステータコアは、軸方向端に、前記ロータと対向する対向部と、前記対向部の周囲の少なくとも一部に前記対向部よりも前記ロータから離れた段差部を有し、

前記ステータケースは、前記対向部を前記ロータに向けて露出させる開口部を有し、

前記段差部は、前記開口部の周囲に接することで、前記ステータコアの前記ロータ側への移動を阻害する、

アキシャルギャップモータ。

[請求項2] 前記ロータは、前記ステータの軸方向両側に配置された２つのロータを含む、

請求項１に記載のアキシャルギャップモータ。

[請求項3] 前記対向部は、前記開口部の周囲と接する前記段差部の段差面から、前記開口部の軸方向長さだけ前記ロータ側に突出する、

請求項１又は２に記載のアキシャルギャップモータ。

[請求項4] 前記ステータは、前記ステータコアに巻き回されるコイルを有し、

前記ステータケースは、周方向に延び、前記コイルの結線を収容する結線用溝部を有する、

請求項１から３のいずれか１項に記載のアキシャルギャップモータ。

[請求項5] 前記ステータケースは、前記結線用溝部から径方向外側に延びる端子取り出し用溝部を有する、

請求項４に記載のアキシャルギャップモータ。

補正された請求の範囲
[2022年11月15日(15.11.2022)国際事務局受理]

［請求項１］　（補正後）　ステータと、前記ステータと軸方向に対向するロータと、を有するアキシャルギャップモータであって、

前記ステータは、周方向に配置された複数のステータコアと、前記ステータコアを収容するステータケースとを有し、

前記ステータコアは、軸方向端に、前記ロータと対向する対向部と、前記対向部の周囲の少なくとも一部に前記対向部よりも前記ロータから離れた段差部を有し、

前記ステータケースは、前記対向部を前記ロータに向けて露出させる開口部を有し、

前記段差部は、前記開口部の周囲に接することで、前記ステータコアの前記ロータ側への移動を阻害し、

前記ステータケースは冷却液の流入口及び流出口を有し、かつ、前記複数のステータコアを配する空間の各々の間に冷却液通路を有する、

アキシャルギャップモータ。

［請求項２］　前記ロータは、前記ステータの軸方向両側に配置された２つのロータを含む、

請求項１に記載のアキシャルギャップモータ。

［請求項３］　前記対向部は、前記開口部の周囲と接する前記段差部の段差面から、前記開口部の軸方向長さだけ前記ロータ側に突出する、

請求項１又は２に記載のアキシャルギャップモータ。

［請求項４］　前記ステータは、前記ステータコアに巻き回されるコイルを有し、

前記ステータケースは、周方向に延び、前記コイルの結線を収容する結線用溝部を有する、

請求項１から３のいずれか１項に記載のアキシャルギャップモータ。

［請求項５］　前記ステータケースは、前記結線用溝部から径方向外側に延びる端子取り出し用溝部を有する、

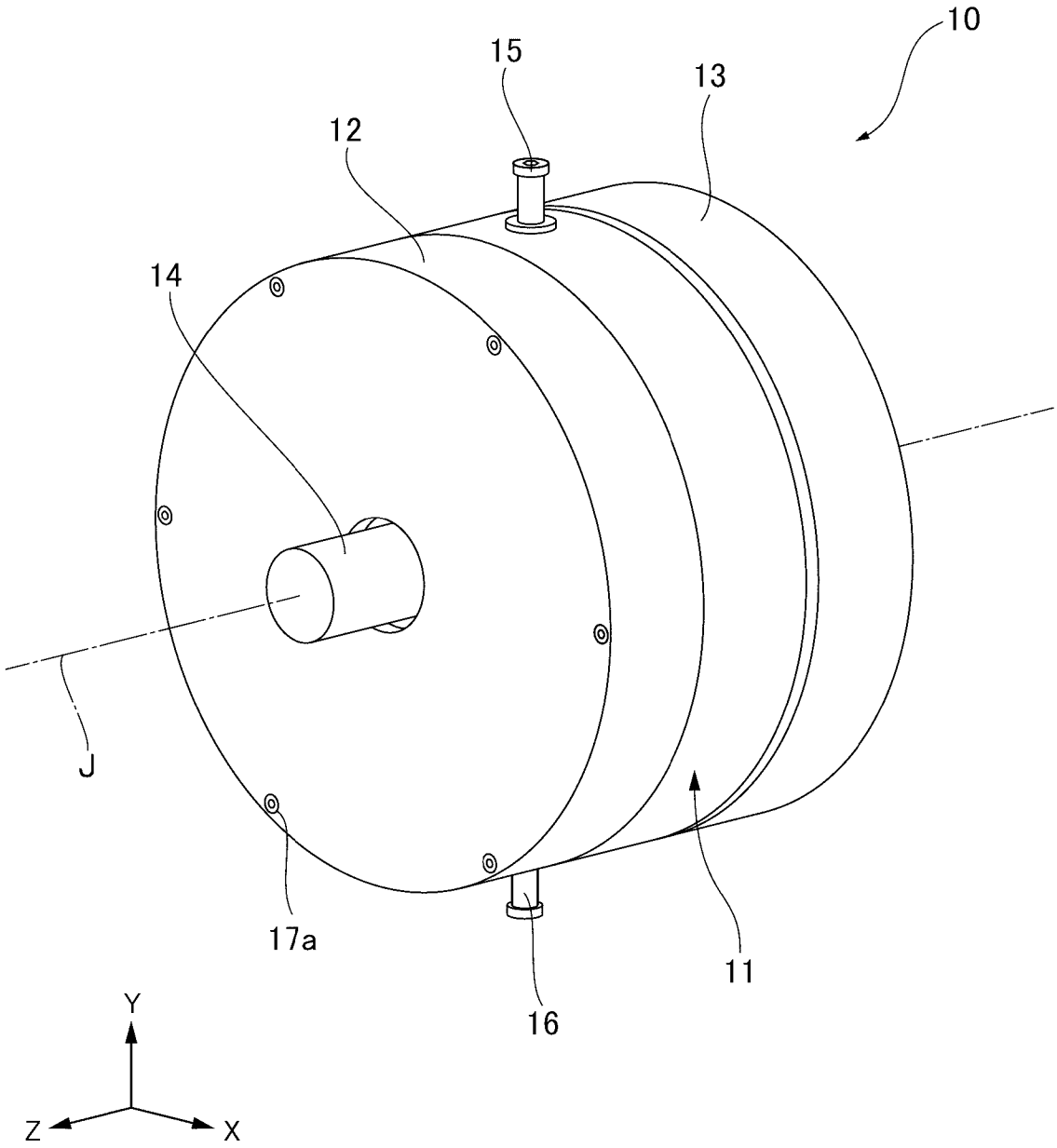
請求項４に記載のアキシャルギャップモータ。

条約第１９条（１）に基づく説明書

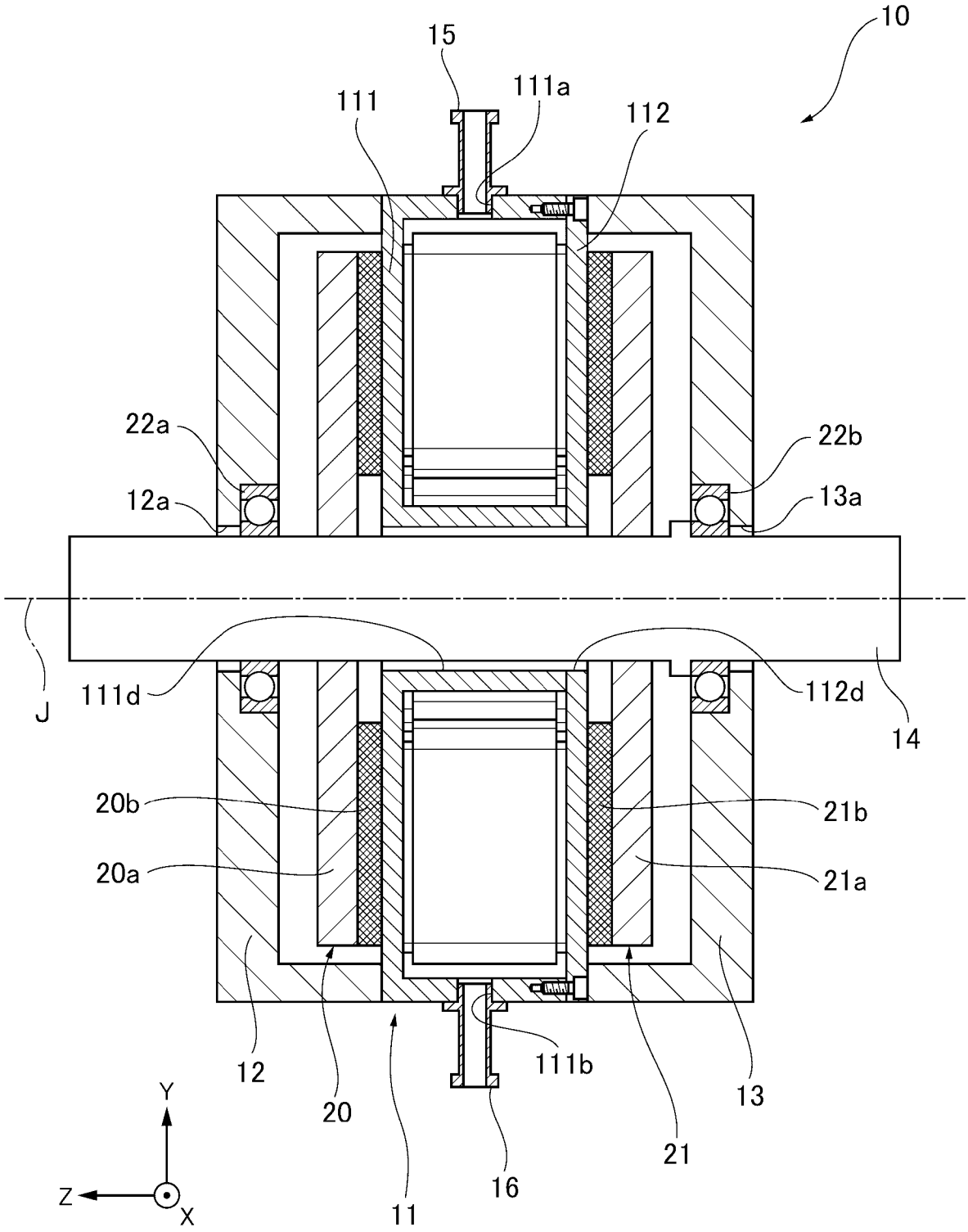
【相違点に関して】
・請求項１は、「スタータ」を「ステータ」に変更します。
・また、請求項１は、「　前記ステータケースは冷却液の流入口及び流出口を有し、かつ、前記複数のステータコアを配する空間の各々の間に冷却液通路を有する、」を追加します。
・請求項２は、変更しません。
・請求項３は、変更しません。
・請求項４は、変更しません。
・請求項５は、変更しません。

【補正の根拠に関して】
・請求項１の「スタータ」を「ステータ」とした補正は、誤記を訂正するものです。
・請求項１の「　前記ステータケースは冷却液の流入口及び流出口を有し、かつ、前記複数のステータコアを配する空間の各々の間に冷却液通路を有する、」は、出願時の明細書の段落「００２２」及び「００３５」等に記載された事項に基づくものです。

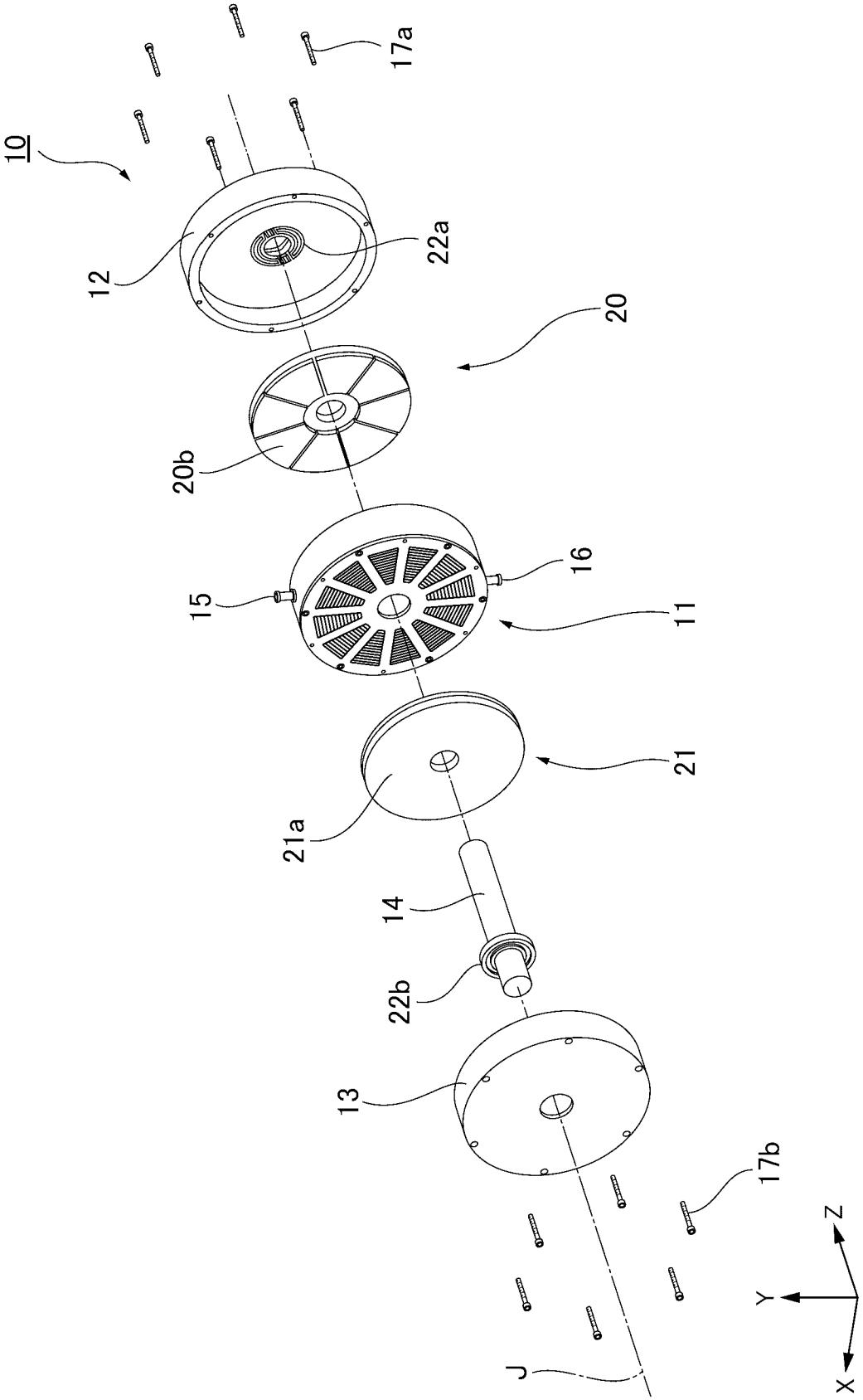
[図1]



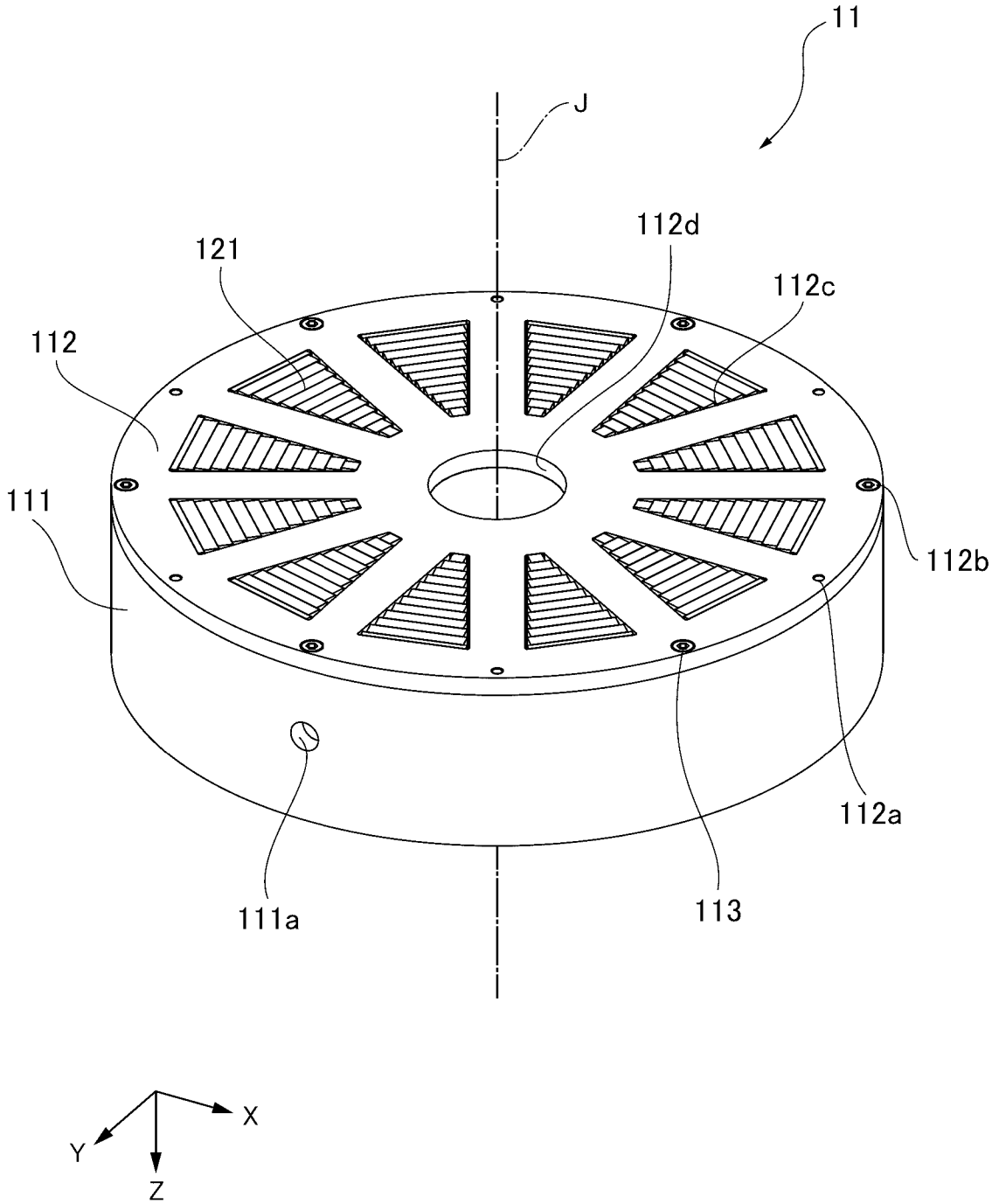
[図2]


10
15
111
111a
112
22a
22b
12a
13a
J
111d
112d
14
20b
21b
20a
21a
12
20
111b
13
21
16
11
Y
Z
X

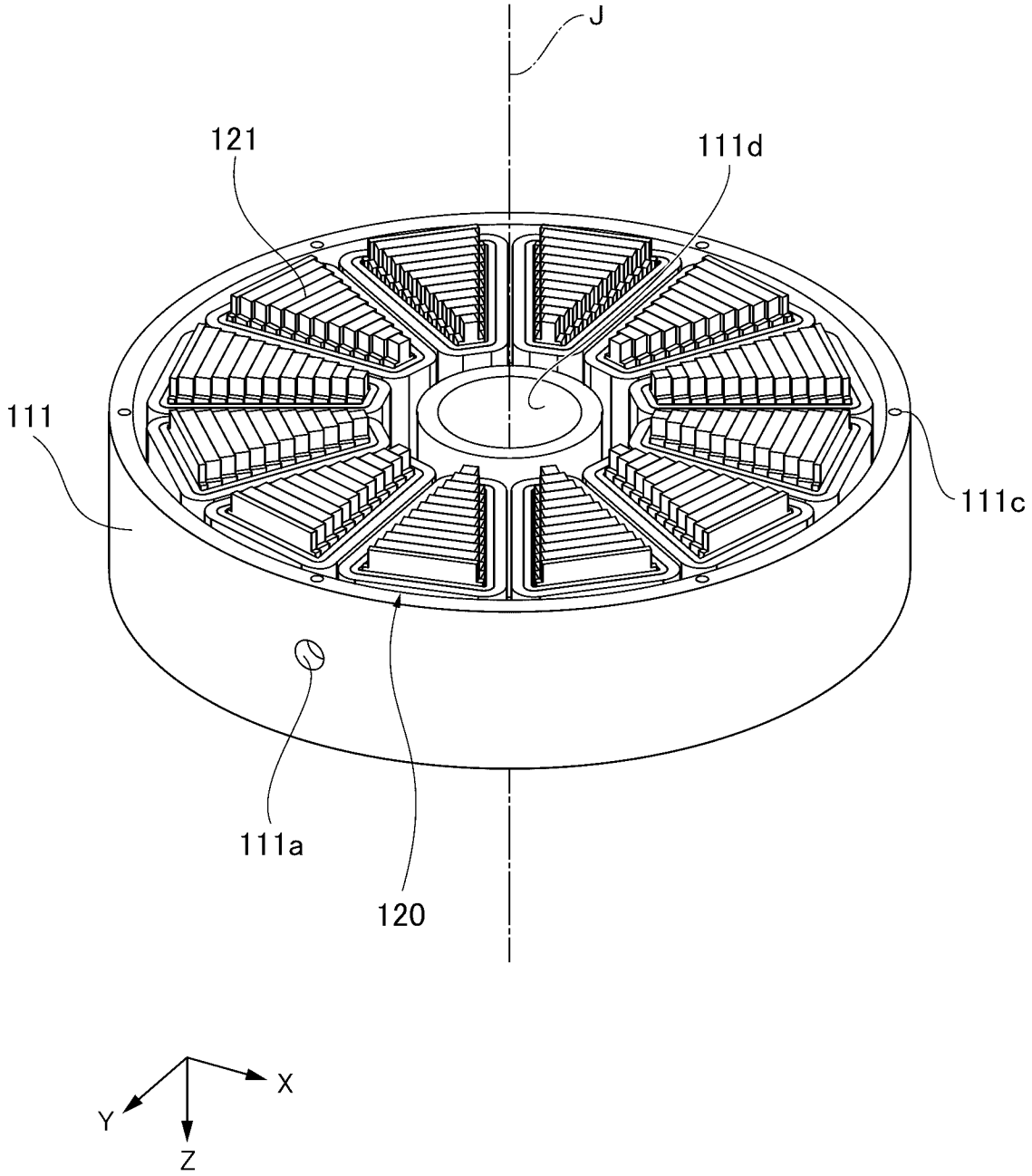
[図3]



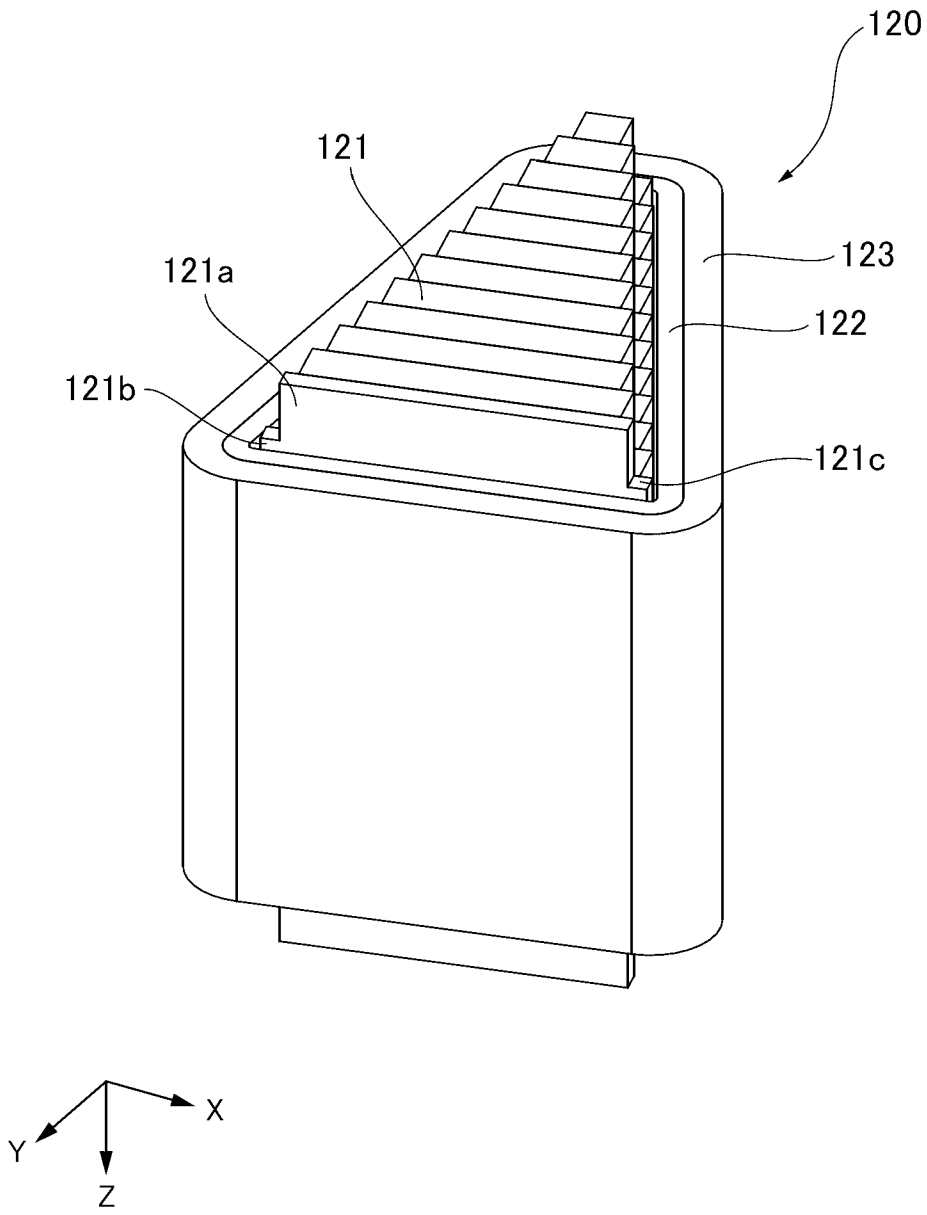
[図4]



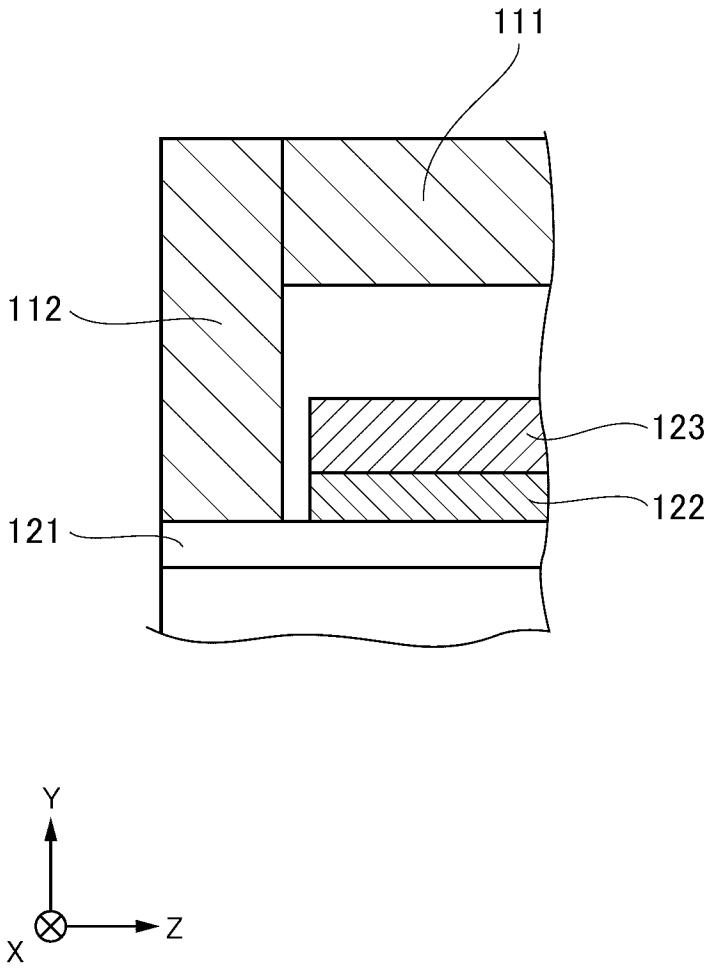
[図5]



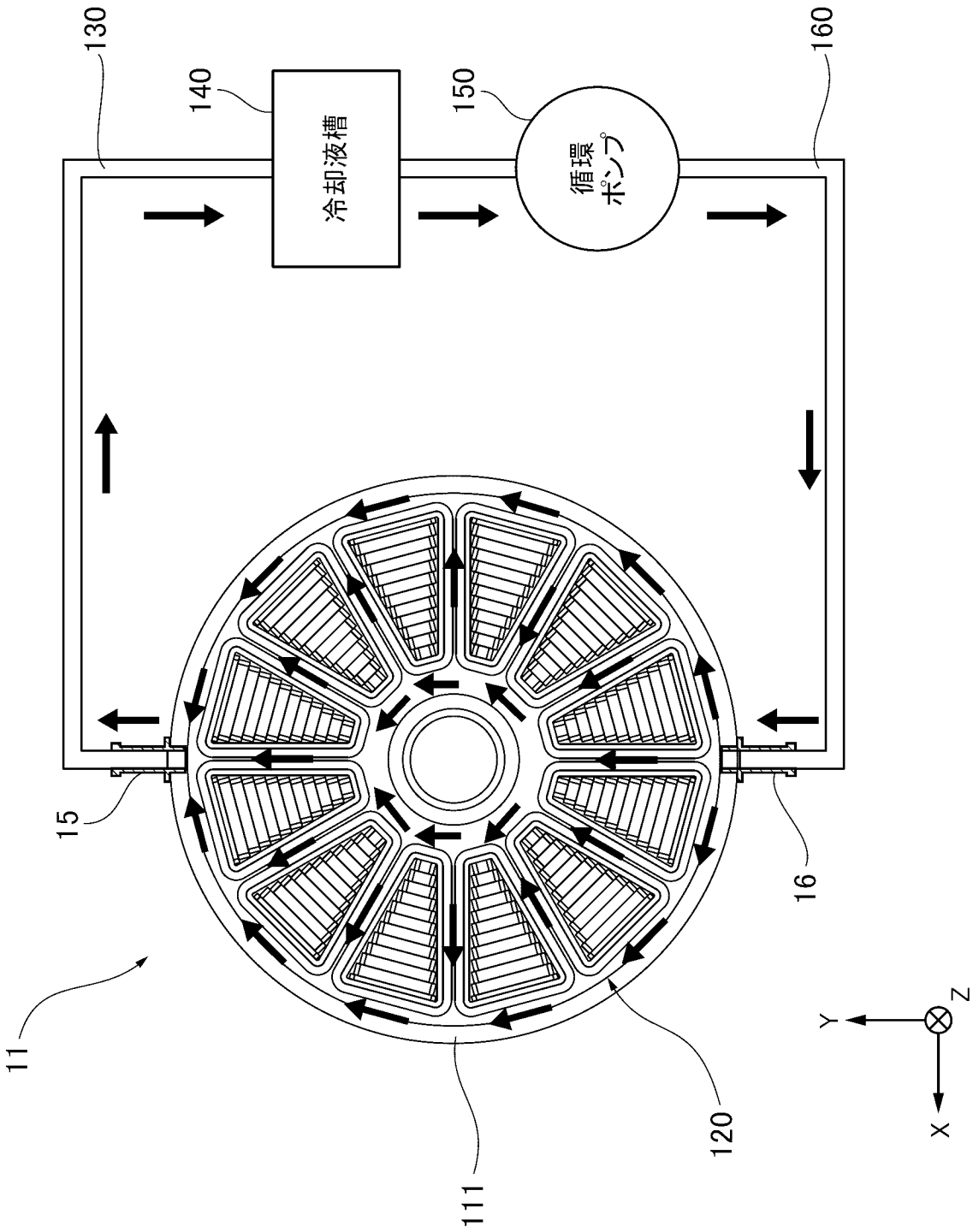
[図6]



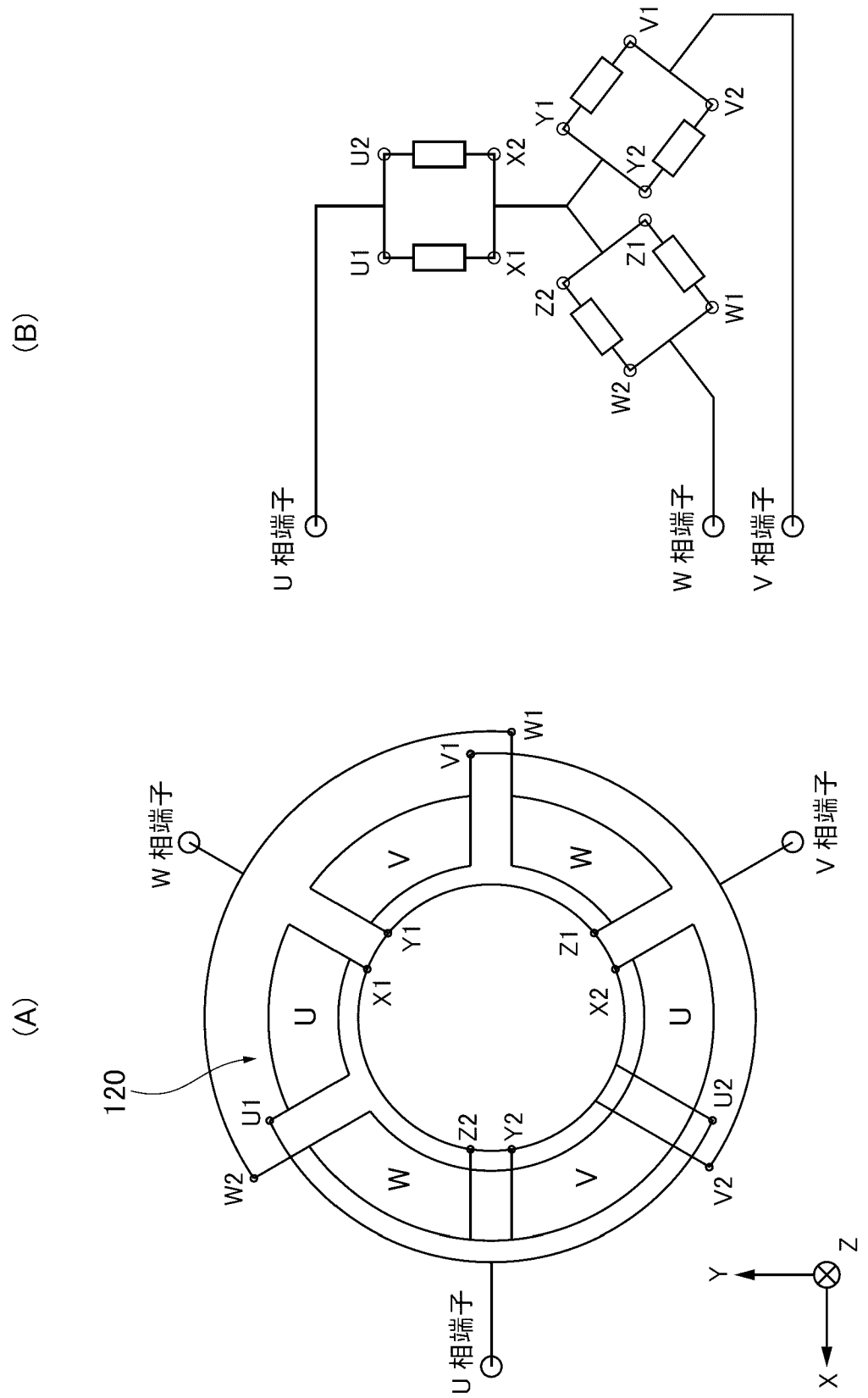
[図7]



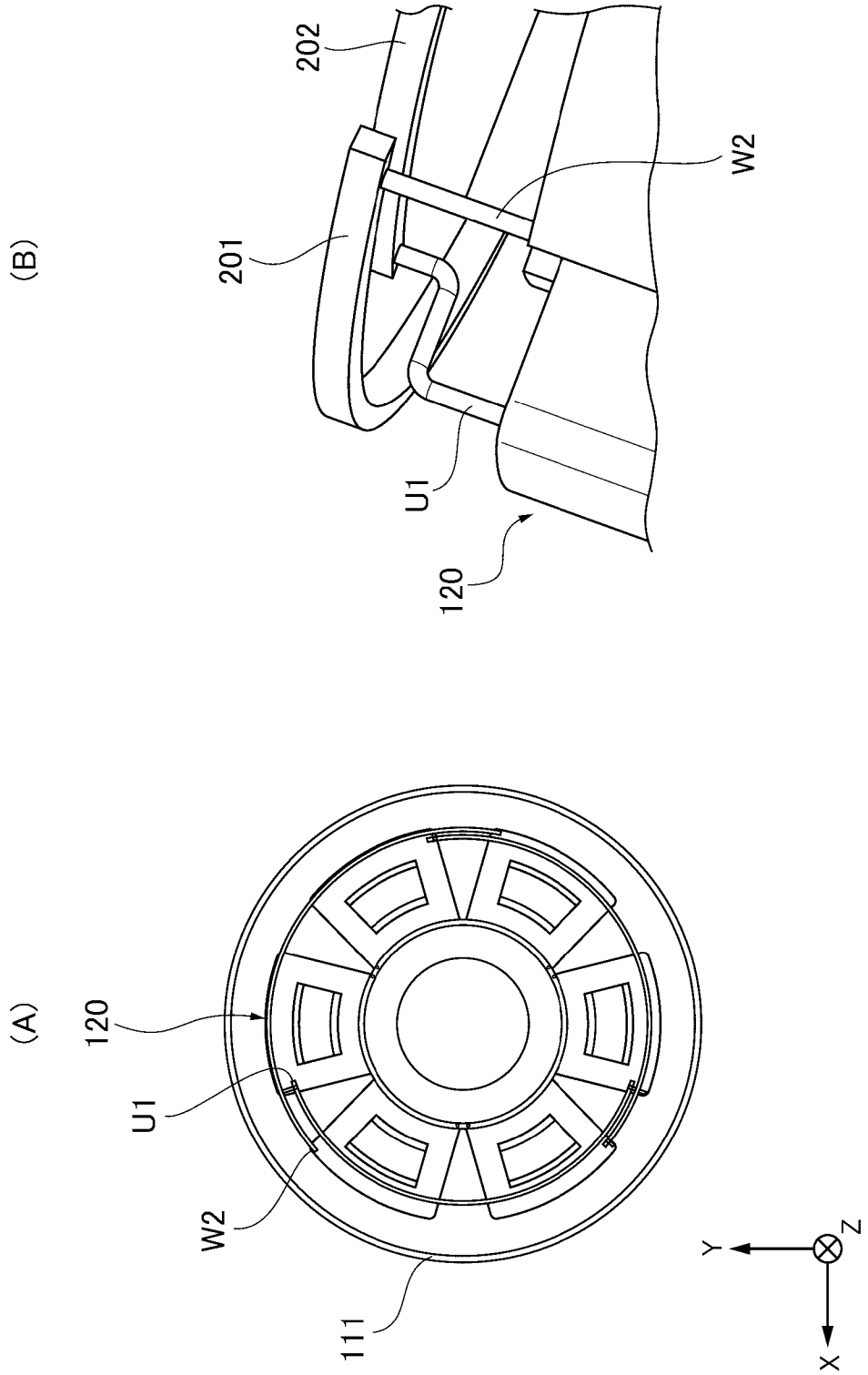
[図8]



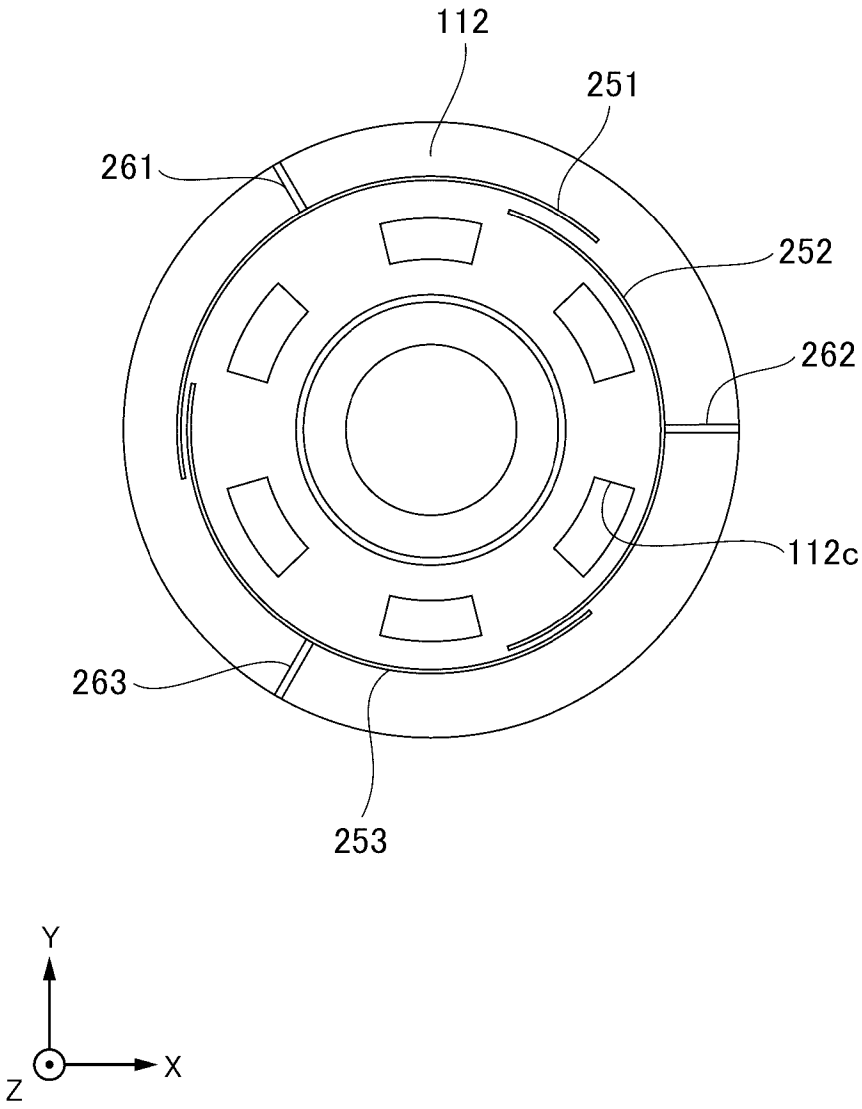
[図9]


(A)
120
U
V
W
U1
U2
V1
V2
W1
W2
X1
X2
Y1
Y2
Z1
Z2
U 相端子
V 相端子
W 相端子
X
Y
Z
(B)
U 相端子
V 相端子
W 相端子

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/026269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 1/18(2006.01)i; ***H02K 9/19***(2006.01)i; ***H02K 16/02***(2006.01)i
FI: H02K1/18 C; H02K9/19 A; H02K16/02

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)

H02K1/18; H02K9/19; H02K16/02

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	WO 2015/075784 A1 (HITACHI, LTD.) 28 May 2015 (2015-05-28) paragraphs [0014]-[0043], fig. 1-7	1-2
Y		4-5
Y	JP 2017-99181 A (MAZDA MOTOR CORP.) 01 June 2017 (2017-06-01) paragraphs [0023]-[0054], fig. 1-5	1-5
Y	JP 2005-287217 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 13 October 2005 (2005-10-13) paragraphs [0006], [0012]-[0021], fig. 1-6	1-5
Y	WO 2020/100385 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 22 May 2020 (2020-05-22) fig. 2, 6A	1-5
Y	WO 2019/106934 A1 (KOKI HOLDINGS CO., LTD.) 06 June 2019 (2019-06-06) fig. 5, 8	4-5

☐ 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
01 September 2022	**20 September 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/026269

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2015/075784 A1	28 May 2015	(Family: none)	
JP 2017-99181 A	01 June 2017	(Family: none)	
JP 2005-287217 A	13 October 2005	(Family: none)	
WO 2020/100385 A1	22 May 2020	US 2021/0351639 A1 fig. 2, 6A CN 112673549 A	
WO 2019/106934 A1	06 June 2019	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/026269

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02K 1/18(2006.01)i; H02K 9/19(2006.01)i; H02K 16/02(2006.01)i
FI: H02K1/18 C; H02K9/19 A; H02K16/02

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））

H02K1/18; H02K9/19; H02K16/02

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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
X	WO 2015/075784 A1 (株式会社日立製作所) 28.05.2015 (2015-05-28) 段落0014-0043,図1-7	1-2
Y		4-5
Y	JP 2017-99181 A (マツダ株式会社) 01.06.2017 (2017-06-01) 段落0023-0054,図1-5	1-5
Y	JP 2005-287217 A (日産自動車株式会社) 13.10.2005 (2005-10-13) 段落0006,0012-0021,図1-6	1-5
Y	WO 2020/100385 A1 (住友電気工業株式会社) 22.05.2020 (2020-05-22) 図2,6A	1-5
Y	WO 2019/106934 A1 (工機ホールディングス株式会社) 06.06.2019 (2019-06-06) 図5,8	4-5

☐ 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抵触するものではなく、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
01.09.2022	20.09.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
宮崎　賢司 3V 2652

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/026269

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2015/075784 A1	28.05.2015	（ファミリーなし）	
JP 2017-99181 A	01.06.2017	（ファミリーなし）	
JP 2005-287217 A	13.10.2005	（ファミリーなし）	
WO 2020/100385 A1	22.05.2020	US 2021/0351639 A1 図2,6A CN 112673549 A	
WO 2019/106934 A1	06.06.2019	（ファミリーなし）	