(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10月26日(26.10.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/204150 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/015152

(22) 国際出願日： 2023年4月14日(14.04.2023)

(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 2022-070412 2022年4月21日(21.04.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社アイシン (**AISIN CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 Aichi (JP).

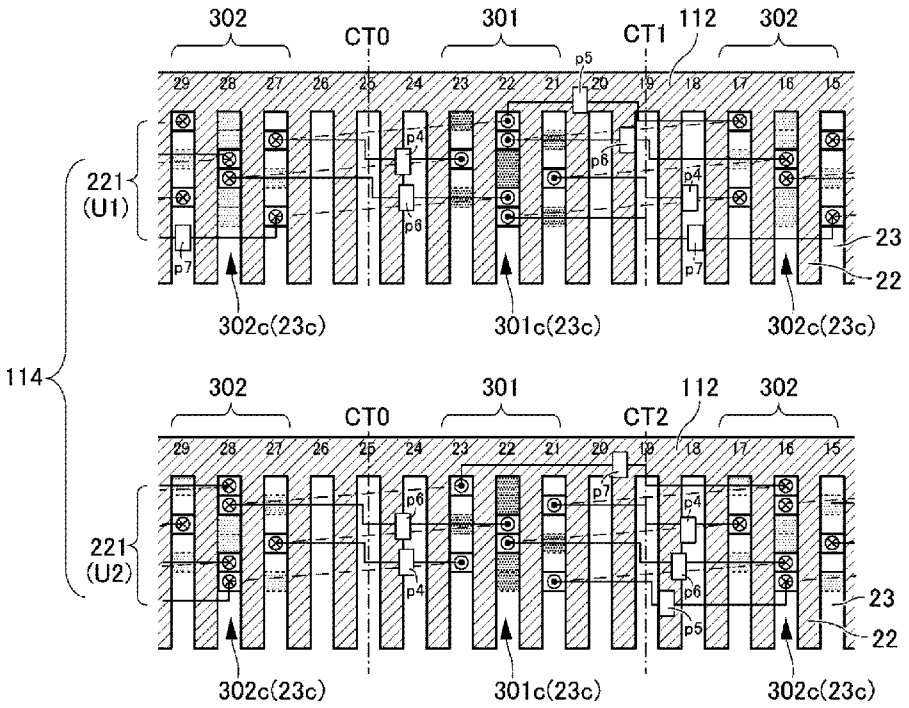
(72) 発明者: 橋本 伸吾 (**HASHIMOTO Shingo**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 菅原 純一 (**SUGAWARA Junichi**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 三品 徳久 (**MISHINA Tokuhisa**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人坂本国際特許商標事務所 (**SAKAMOTO & PARTNERS**); 〒1600004 東京都新宿区四谷二丁目１３番地 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,

(54) **Title:** ROTATING ELECTRIC MACHINE STATOR

(54) 発明の名称： 回転電機用ステータ



(57) **Abstract:** Disclosed is a rotating electric machine stator including: a stator core having a plurality of slots; and stator coils formed by assembling a plurality of coil pieces to the stator core over the entire circumference on a per-phase basis. Two sets of the stator coils are connected in parallel on a per-phase basis. In addition, the stator cells are wound in a short pitch winding manner. The coil center of a first set of coils in the circumferential direction and the coil center of a second set of coils in the circumferential direction are respectively at the coil center positions of the respective phases on a

WO 2023/204150 A1

［続葉有］

CO, CR, CU, CV, 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, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

per-phase basis and are consistent with the respective coil center positions that are formed in the stator core over the entire circumference on a per-pole-pitch basis, or are alternately shifted by the same amount along the circumferential direction to one side and the other side with respect to the coil center position of each pole pitch.

(57) 要約:複数のスロットを有するステータコアと、相ごとに複数のコイル片がステータコアに全周にわたり組み付けられることで、形成されるステータコイルとを含み、ステータコイルは、相ごとに2組が並列で結線され、かつ、短節巻きで巻装され、相ごとに、第1組のコイルの周方向のコイル中心と、第2組のコイルの周方向のコイル中心は、それぞれ、相ごとのコイル中心位置であって、ステータコアに全周にわたって磁極ピッチごとに形成される各コイル中心位置に一致する、又は、磁極ピッチごとのコイル中心位置に対して一方側と他方側とに周方向に沿って交互に同量ずれる、回転電機用ステータが開示される。

明　細　書

発明の名称 ： 回転電機用ステータ

技術分野

[0001]　本開示は、回転電機用ステータに関する。

背景技術

[0002]　ステータコイルが相ごとに複数の層（スロット内の径方向の層）を利用して短節巻きで巻装される技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２１－１４１７７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところで、ステータコイルが、相ごとに２組の並列で結線され、かつ、短節巻きで巻装される構成では、相ごとに並列接続されたコイルのループ内で循環する循環電流が発生しやすい。

[0005]　そこで、１つの側面では、本開示は、ステータコイルが、相ごとに２組の並列で結線され、かつ、短節巻きで巻装される構成において、循環電流を低減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006]　１つの側面では、複数のスロットを有するステータコアと、

相ごとに複数のコイル片が前記ステータコアに全周にわたり組み付けられることで、形成されるステータコイルとを含み、

前記ステータコイルは、相ごとに２組が並列で結線され、かつ、短節巻きで巻装され、

相ごとに、第１組のコイルの周方向のコイル中心と、第２組のコイルの周方向のコイル中心は、それぞれ、

相ごとのコイル中心位置であって、前記ステータコアに全周にわたって

磁極ピッチごとに形成される各コイル中心位置に一致する、又は、

磁極ピッチごとの前記コイル中心位置に対して一方側と他方側とに周方向に沿って交互に同量ずれる、回転電機用ステータが提供される。

発明の効果

[0007] １つの側面では、本開示によれば、ステータコイルが、相ごとに２組の並列で結線され、かつ、短節巻きで巻装される構成において、循環電流を低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施例の回転電機用ステータの概略を示す図である。

[図2]実施例１による回転電機用ステータに係るステータコイルの結線態様の一例を示す図である。

[図3]実施例１によるステータコイルの全体の巻線図である。

[図4]コイル片の説明図である。

[図5]実施例１による一般部の巻線図（図３の一部）であり、繰り返しパターンの説明図である。

[図6]実施例１による一般部を形成するコイル片の配置方法を示す側面図（径方向内側から径方向に視た側面図）である。

[図7]実施例１によるコイルエンド部におけるコイル片間の位置関係を示す図であり、ステータコイルの一部を内径側から視た概略図である。

[図8]比較例によるステータコイルの説明図である。

[図9]循環電流の説明図である。

[図10]比較例の解析結果に基づく電流波形の説明図である。

[図11]比較例の解析結果に基づくトルク波形の説明図である。

[図12]実施例１による解析結果に基づく電流波形の説明図である。

[図13]実施例１による解析結果に基づくトルク波形の説明図である。

[図14]実施例２によるステータコイルの一部の巻線図である。

[図15]実施例２によるステータコイルの一般部を形成するコイル片の配置方法を示す側面図（径方向内側から径方向に視た側面図）である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照しながら各実施例について詳細に説明する。なお、図面の寸法比率はあくまでも一例であり、これに限定されるものではなく、また、図面内の形状等は、説明の都合上、部分的に誇張している場合がある。

[0010] ［実施例１］

図１は、本実施例の回転電機用ステータ１０の概略を示す図である。回転電機用ステータ１０は、ステータコア１１２と、ステータコイル１１４とを有する。ステータコア１１２は、中心軸Ｉを有する円筒状の形態であり、例えば積層鋼板により形成されてよい。ステータコイル１１４の構成は、以下で詳説する。

[0011] 図２は、本実施例の回転電機用ステータ１０に係るステータコイル１１４の結線態様の一例を示す図である。本実施例では、一例として、３相８極の構成であり、スロット数は４８（＝３×８×２）個であるが、他の極数の構成に対しても適用可能である。

[0012] ステータコイル１１４は、図２に模式的に示すように、相ごとに２組の並列関係で、Ｙ結線の中性点で電気的に接続されている。具体的には、ステータコイル１１４は、Ｕ相の第１コイル（以下、「Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）」とも称する）と、Ｕ相の第２コイル（以下、「Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）」とも称する）の２組（対）とが、並列関係で、中性点と動力線側のＵ相端子９０Ｕとの間に電気的に接続されている。なお、以下では、区別するときは、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）に係るＵ相を、Ｕ１相とも称し、Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）に係るＵ相を、Ｕ２相とも称する。

[0013] また、他の相も同様であり、ステータコイル１１４は、Ｖ相の第１コイル２２１Ｖ１と、Ｖ相の第２コイル２２１Ｖ２の２組（対）とが、並列関係で、中性点と動力線側のＶ相端子９０Ｖとの間に電気的に接続されている。また、ステータコイル１１４は、Ｗ相の第１コイル２２１Ｗ１と、Ｗ相の第２コイル２２１Ｗ２の２組（対）とが、並列関係で、中性点と動力線側のＷ相

端子９０Ｗとの間に電気的に接続されている。なお、Ｕ相端子９０Ｕ、Ｖ相端子９０Ｖ、及びW相端子９０Ｗは、端子台５９（図１参照）を介してインバータや電源（図示せず）に電気的に接続される。

[0014] Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）は、８つの直列接続のコイルＵ１－１からＵ１－８を含み、Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）についても同様であり、８つの直列接続のコイルＵ２－１からＵ２－８を含む。これは、他の相（Ｖ相及びW相）も同様である。

[0015] 次に、図３から図６を参照して、本実施例のステータコイル１１４の構成の詳細を説明する。以下では、主に、Ｕ相の構成を説明するが、他のＶ相やW相についても同様であってよい。

[0016] 図３は、本実施例のステータコイル１１４の全体の巻線図であり、周方向に展開した軸方向視のステータコイル１１４の概略図とともに、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）と、Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）とを分けて示している。また、図３では、見易さの都合上、４８スロット分の一部だけを２段に分けている。図３において、各スロット２３の上に付された数字は、スロットの番号を表し、ステータコア１１２の左側に付された数字１～６は、ターン数を表す。また、図３において、ステータコイル１１４の渡り部（図４の渡り部５４参照）は、リード側が一点鎖線で示され、半リード側が実線で示されている。このルールは、以下の同様の図（後出の図８等）においても共通である。

[0017] 図４は、コイル片５２の説明図である。図５は、中性点等が関連しない一般部の巻線図（図３の一部）であり、繰り返しパターンの説明図である。図６は、ステータコイル１１４の一般部を形成するコイル片の配置方法を示す側面図（径方向内側から径方向に視た側面図）である。図６には、ある時点でステータコイル１１４に流れる電流が矢印Ｒ５で模式的に示されている。また、図６には、コイル片の本数及び当該本数を示す記号（斜め線）とともに、コイル片同士の溶接部６０が模式的に示されている。図７は、コイルエンド部におけるコイル片間の位置関係（軸方向の位置関係）を示す図であり

、ステータコイル１１４の一部（周方向の一部かつ軸方向の一部）を内径側から視た概略図である。図７には、星マークと数字は、スロットピッチを示す。

[0018] 以下の説明において、コイル片とは、ステータコイル１１４を形成するコイル片であり、例えばセグメントコイルと呼ばれるような形態のコイル片であってよい。本実施例では、一例として、コイル片は、図４に示すような、Ｕ字状のコイル片５２であってよい。また、以下の説明において、Ｎ（Ｎは正の整数）個のスロット分のスロットピッチを、Ｎスロットピッチとも称する。例えば、６個のスロット分のスロットピッチを、６スロットピッチとも称する。なお、Ｎ個のスロットピッチを形成する２つのスロット２３の周方向の間には、Ｎ－１個のスロット２３が位置する。

[0019] 図４に示す例では、一のコイル片５２は、一対の直線状のスロット収容部５０と、当該一対のスロット収容部５０を連結する渡り部５４と、を有した略Ｕ字状に成形されてよい。軸方向の他方側（図４の上側）の渡り部５４は、図４に示す状態から、周方向に成形することで形成されてよい。軸方向の他方側（図４の上側）の渡り部５４の端部には、他のコイル片５２の渡り部５４の結合部４０と結合される結合部４０が設定される。なお、結合部４０は、絶縁膜（図示せず）が除去された部位（すなわち線状導体に係る導体部が露出した部位）である。

[0020] コイル片５２をステータコア１１２に組み付ける際、一対のスロット収容部５０は、それぞれ、周方向でティース２２間のスロット２３に挿入（巻装）される（図３参照）。この場合、コイル片５２は、例えば軸方向に組み付けることができる。

[0021] 一のスロット２３には、図３に示すコイル片５２のスロット収容部５０が、ターン数に応じた数（本実施例では、一例として６本）、径方向に並んで挿入される。従って、ステータコア１１２の軸方向の両端には、周方向に延びる渡り部５４が複数、径方向に並ぶ。なお、渡り部５４（及びその一部である結合部４０）は、ステータコア１１２の軸方向端面から軸方向外側に突

出する部位であるコイルエンド部を形成する。

[0022] なお、コイル片５２の下側の渡り部５４は、径方向に１層分だけ互いに離間する方向にオフセットするオフセット部５２１Ｂを有してもよい。上側の渡り部５４も、同様のオフセット部（図示せず）を有してもよい。

[0023] 本実施例では、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）及びＵ２相コイル２２１（Ｕ２）は、ともに、複数のコイル片から形成される。複数のコイル片の形態は、複数種類であり、挿入される対のスロット２３の周方向間隔（スロットピッチ）に応じて種類が異なる。複数種類のコイル片は、必ずしもすべてがＵ字状の形態である必要はなく、Ｉ字状の形態のコイル片（すなわちスロット収容部５０を１つだけ有するコイル片）を含んでもよいし、すべてがＩ字状の形態であってもよい。なお、以下の説明において、一のスロット２３に挿入されるコイル片５２とは、当該一のスロット２３に挿入されるスロット収容部５０を有するコイル片５２を意味する。従って、スロット収容部５０を２つ有するＵ字状のコイル片５２は、一のスロット２３に挿入されるコイル片と、他の一のスロット２３に挿入されるコイル片との組み合わせとして捉えることもできる。

[0024] 本実施例では、ステータコイル１１４は、短節巻きで巻装される。具体的には、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）は、ステータコア１１２に全周にわたって６スロットピッチ（磁極ピッチに対応）を形成する複数のスロット２３（以下、「中心スロット２３ｃ」とも称する）に挿入されるコイル片（以下、区別のため、「第１コイル片ｐ６」とも称する）を有する。各第１コイル片ｐ６は、周方向両側のスロット収容部５０が、６スロットピッチを形成する対の中心スロット２３ｃに挿入される。なお、「コイル片がスロット２３に挿入される」とは、当該コイル片のスロット収容部５０がスロット２３に挿入されることを意味する。

[0025] また、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）は、４スロットピッチを形成する複数対のスロット２３に挿入されるコイル片（以下、区別のため、「第２コイル片ｐ４」と称する）を有する。各第２コイル片ｐ４は、周方向両側のスロッ

ト収容部５０が、４スロットピッチを形成する各対のスロット２３に挿入される。

[0026] また、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）は、５スロットピッチを形成する複数対のスロット２３に挿入されるコイル片（以下、区別のため、「第３コイル片ｐ５」と称する）を有する。各第３コイル片ｐ５は、周方向両側のスロット収容部５０が、５スロットピッチを形成する各対のスロット２３に挿入される。

[0027] また、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）は、７スロットピッチを形成する複数対のスロット２３に挿入されるコイル片（以下、区別のため、「第４コイル片ｐ７」と称する）を有する。各第第４コイル片ｐ７は、周方向両側のスロット収容部５０が、７スロットピッチを形成する各対のスロット２３に挿入される。

[0028] 本実施例では、中心スロット２３ｃを中心として周方向に隣接する３つのスロット２３からなる各３連スロットを、周方向で交互に第１の３連スロット３０１及び第２の３連スロット３０２とした場合、第１コイル片ｐ６から第４コイル片ｐ７は、図５及び図６に示すように次の関係で配置される。

[0029] Ｕ１相（Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１））では、第１の３連スロット３０１の中心スロット２３ｃ（以下、区別するときは、「第１中心スロット３０１ｃ」とも称する）に、第１コイル片ｐ６、第３コイル片ｐ５、及び第４コイル片ｐ７が挿入される。この場合、第１コイル片ｐ６、第３コイル片ｐ５、及び第４コイル片ｐ７は、それぞれの周方向一方側のスロット収容部５０が第１中心スロット３０１ｃに挿入される。

[0030] また、Ｕ１相では、第２の３連スロット３０２の中心スロット２３ｃ（以下、区別するときは、「第２中心スロット３０２ｃ」とも称する）に、第１コイル片ｐ６だけが挿入される。

[0031] Ｕ１相では、第２コイル片ｐ４は、第１コイル片ｐ６と対をなす態様で設けられる。従って、周方向で隣り合う第２コイル片ｐ４は、中心スロット２３ｃの両側の各スロット２３に挿入される。この際、第２コイル片ｐ４と第

１コイル片ｐ６とはコイル中心位置ＣＴ０を中心とした同芯状の配置となる。

[0032] Ｕ１相では、第３コイル片ｐ５及び第４コイル片ｐ７は、第１コイル片ｐ６及び第２コイル片ｐ４とは異なり、１２スロットピッチごとに１つだけ配置される。すなわち、周方向で隣り合う対の第１中心スロット３０１ｃ間（又は対の第２中心スロット３０２ｃ間）に、第１コイル片ｐ６及び第２コイル片ｐ４は、それぞれ、２つ設けられるのに対して、第３コイル片ｐ５及び第４コイル片ｐ７は、１つだけ設けられる。また、第３コイル片ｐ５及び第４コイル片ｐ７は、第１中心スロット３０１ｃの周方向両側のうちの、同じ一方側に配置される。

[0033] この場合、Ｕ１相では、第１の３連スロット３０１には、第１中心スロット３０１ｃに４本、第１中心スロット３０１ｃの周方向両側の各スロット２３にそれぞれ１本、合計、６本のスロット収容部５０が挿入される。また、第２の３連スロット３０２には、第２中心スロット３０２ｃに２本、第２中心スロット３０２ｃの周方向両側の各スロット２３にそれぞれ２本、合計、６本のスロット収容部５０が挿入される。

[0034] Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）は、上述したＵ１相コイル２２１（Ｕ１）と同様、ステータコア１１２に全周にわたって６スロットピッチを形成する複数のスロット２３（中心スロット２３ｃ）に挿入されるコイル片（第１コイル片ｐ６）を有する。中心スロット２３ｃは、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）に係る中心スロット２３ｃと共通である。各第１コイル片ｐ６は、周方向両側のスロット収容部５０が、６スロットピッチを形成する対の中心スロット２３ｃに挿入される。

[0035] また、Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）は、４スロットピッチを形成する複数対のスロット２３に挿入されるコイル片（第２コイル片ｐ４）を有する。各第２コイル片ｐ４は、周方向両側のスロット収容部５０が、４スロットピッチを形成する各対のスロット２３に挿入される。

[0036] また、Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）は、５スロットピッチを形成する複数

対のスロット２３に挿入されるコイル片（第３コイル片ｐ５）を有する。各第３コイル片ｐ５は、周方向両側のスロット収容部５０が、５スロットピッチを形成する各対のスロット２３に挿入される。

[0037] また、Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）は、７スロットピッチを形成する複数対のスロット２３に挿入されるコイル片（第４コイル片ｐ７）を有する。各第４コイル片ｐ７は、周方向両側のスロット収容部５０が、７スロットピッチを形成する各対のスロット２３に挿入される。

[0038] このようにＵ２相のコイル片の構成は、Ｕ１相のコイル片の構成と略同じであるが、詳細な形状は異なってよい。例えば、Ｕ２相の第１コイル片ｐ６は、Ｕ１相の第２コイル片ｐ４とは形状が若干異なってもよい。

[0039] Ｕ２相（Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２））では、上述したＵ１相（Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１））に対して、第１の３連スロット３０１における各コイル片の構成（配置や電流の向き）と、第２の３連スロット３０２における各コイル片の構成（配置や電流の向き）とは、実質的に反転した関係となる。

[0040] 具体的には、Ｕ２相では、第１中心スロット３０１ｃに第１コイル片ｐ６だけが挿入される。

[0041] また、Ｕ２相では、第２中心スロット３０２ｃに、第１コイル片ｐ６、第３コイル片ｐ５、及び第４コイル片ｐ７が挿入される。この場合、第１コイル片ｐ６、第３コイル片ｐ５、及び第４コイル片ｐ７は、それぞれの周方向他方側のスロット収容部５０が第２中心スロット３０２ｃに挿入される。

[0042] また、Ｕ２相では、第２コイル片ｐ４は、第１コイル片ｐ６と対をなす態様で設けられる。従って、周方向で隣り合う第２コイル片ｐ４は、中心スロット２３ｃの両側の各スロット２３に挿入される。この際、第２コイル片ｐ４と第１コイル片ｐ６とはコイル中心位置ＣＴ０を中心とした同芯状の配置となる。

[0043] また、Ｕ２相では、第３コイル片ｐ５及び第４コイル片ｐ７は、第１コイル片ｐ６及び第２コイル片ｐ４とは異なり、１２スロットピッチごとに１つだけ配置される。すなわち、周方向で隣り合う対の第１中心スロット３０１

ｃ間（又は対の第２中心スロット３０２ｃ間）に、第１コイル片ｐ６及び第２コイル片ｐ４は、それぞれ、２つ設けられるのに対して、第３コイル片ｐ５及び第４コイル片ｐ７は、１つだけ設けられる。また、第３コイル片ｐ５及び第４コイル片ｐ７は、第１中心スロット３０１ｃの周方向両側のうちの、同じ一方側に配置される。この点は、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）と同様である。

[0044] この場合、Ｕ２相では、第１の３連スロット３０１には、第１中心スロット３０１ｃに２本、第１中心スロット３０１ｃの周方向両側の各スロット２３にそれぞれ２本、合計、６本のスロット収容部５０が挿入される。また、第２の３連スロット３０２には、第２中心スロット３０２ｃに４本、第２中心スロット３０２ｃの周方向両側の各スロット２３にそれぞれ１本、合計、６本のスロット収容部５０が挿入される。なお、上述したように、Ｕ１相とＵ２相では、第１の３連スロット３０１における各コイル片のスロット収容部５０の配置（及び電流の向き）と、第２の３連スロット３０２における各コイル片のスロット収容部５０の配置（及び電流の向き）とは、反転した関係となる。すなわち、一方を６スロット分だけずらしかつ径方向にも反転させると他方に重なる関係となる。

[0045] 本実施例では、ステータコイル１１４は、軸方向の一方側で各コイル片が互いに接合される。また、各相において接合される各対のコイル片が挿入される各対のスロット２３は、一定数のスロット分だけ周方向で離間する。本実施例では、各相において接合される各対のコイル片が挿入される各対のスロット２３は、図３及び図６（溶接部６０参照））等に示すように、いずれも、５スロット分だけ離間する。これにより、溶接側（リード側）で一定のピッチで溶接箇所を設定できるので、溶接工程の効率化が容易となる。

[0046] また、本実施例では、図７に模式的に示すように、第１コイル片ｐ６によるコイルエンド部（ステータコア１１２の軸方向端面よりも軸方向外側の部分）は、第２コイル片ｐ４よるコイルエンド部よりも軸方向外側に延在する。これは、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）及びＵ２相コイル２２１（Ｕ２）の

いずれにおいても同様である。これにより、ステータコイル１１４全体におけるコイルエンド部の体格の低減を図ることができる。

[0047] 次に、図８から図１３を参照して、本実施例の更なる効果について説明する。

[0048] 図８は、比較例によるステータコイル１１４’の説明図であり、上側は、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）’の構成を示し、下側は、Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）’の構成を示す。図８は、図５に対応する比較例の一般部の構成を示す。図９は、循環電流の説明図であり、図１０は、比較例の解析結果に基づく電流波形の説明図である。図１０には、横軸にロータ回転角（電気角）を取り、３６０度分の各相の電流波形が示されている。図１１は、比較例の解析結果に基づくトルク波形（特定の動作点Ａ、Ｂでの各トルク波形）の説明図である。図１２には、横軸にロータ回転角（電気角）を取り、３６０度分の各トルク波形が示されている。図１２は、本実施例の解析結果に基づく電流波形の説明図であり、図１０との対比をなす。図１３は、本実施例の解析結果に基づくトルク波形（特定の動作点Ａ、Ｂでの各トルク波形）の説明図であり、図１１との対比をなす。

[0049] 比較例では、ステータコイル１１４’は、短節巻きで巻装され、第１の３連スロット３０１における各コイル片のスロット収容部５０の配置（６ターン分の配置）と、第２の３連スロット３０２における各コイル片のスロット収容部５０の配置（６ターン分の配置）自体は、本実施例と同じである。

[0050] 比較例では、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）’とＵ２相コイル２２１（Ｕ２）’は、互いに対して１スロット分だけずれる関係で巻装される。この場合、各磁極に係るＵ１相コイル２２１（Ｕ１）’の周方向のコイル中心ＣＴ１’と、各磁極に係るＵ２相コイル２２１（Ｕ２）’の周方向のコイル中心ＣＴ２’は、それぞれ、磁極ピッチごとの周方向のコイル中心位置ＣＴ０に対して一定量ずれる。具体的には、図８に示すように、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）’の周方向のコイル中心ＣＴ１’は、コイル中心位置ＣＴ０に対して周方向一方側にずれる（矢印Ｒ８１参照）。これは、Ｕ１相において、どの

コイル中心位置ＣＴ０に対しても同じずれ方である。また、Ｕ２相コイル２２１（Ｕ２）’の周方向のコイル中心ＣＴ２’は、コイル中心位置ＣＴ０に対して周方向他方側にずれる（矢印Ｒ８２参照）。これは、Ｕ２相において、どのコイル中心位置ＣＴ０に対しても同じずれ方である。なお、コイル中心位置ＣＴ０は、周方向で隣り合う中心スロット２３ｃ間の中間位置に対応し、周方向で隣り合う中心スロット２３ｃ間ごとに存在する。従って、コイル中心位置ＣＴ０は、Ｕ１相コイル２２１（Ｕ１）’の周方向のコイル中心ＣＴ１’とともに、磁極数と同じ数存在する。

[0051] このような比較例では、Ｕ１相の各コイル中心ＣＴ１’が各コイル中心位置ＣＴ０に対して周方向一方側にずれ、かつ、Ｕ２相の各コイル中心ＣＴ２’が各コイル中心位置ＣＴ０に対して周方向他方側にずれる場合、並列接続されたＵ１相コイル２２１（Ｕ１）’とＵ２相コイル２２１（Ｕ２）’のループ内で循環する循環電流が発生しやすい。具体的には、図１０に模式的に示すように、並列接続されたＵ１相コイル２２１（Ｕ１）’に流れる電流（図１０の電流Ｉ１参照）とＵ２相コイル２２１（Ｕ２）’に流れる電流（図１０の電流Ｉ２参照）に有意な差が生じ、当該差に起因して循環電流が生じやすくなる。このような循環電流が生じると、図１０に示すように、Ｕ１相とＵ２相で電流波形に有意な差が生じ（この場合、歪が顕著な正弦波であって、互いに重ならない正弦波の波形となり）、その結果、図１１に示すように、トルク目標値に対してトルクが低下するという問題が生じる。

[0052] これに対して、本実施例によれば、図６に示すように、Ｕ１相の各コイル中心ＣＴ１（コイルＵ１－１からＵ１－８のそれぞれのコイル中心）が各コイル中心位置ＣＴ０に一致し、かつ、Ｕ２相の各コイル中心ＣＴ２（コイルＵ２－１からＵ２－８のそれぞれのコイル中心）が各コイル中心位置ＣＴ０に一致する。これにより、比較例において生じる上述した不都合を低減又はなくすことができる。具体的には、並列接続されたＵ１相コイル２２１（Ｕ１）とＵ２相コイル２２１（Ｕ２）に流れる電流に有意な差が生じず、循環電流が生じがたくなる。従って、図１２に示すように、Ｕ１相とＵ２相で電

流波形に有意な差が生じず（この場合、短節巻による歪の少ない滑らかな正弦波であって、互いに重なる正弦波の波形となり）、その結果、図１３に示すように、トルク目標値に対する低下が生じることなく、目標値どおりのトルクの発生が可能となる。

[0053] ［実施例２］

次に、図１４を参照して、他の実施例（以下、区別のため、「実施例２」と称する）に付いて説明する。

[0054] 図１４は、実施例２によるステータコイル１１４Ａの一部の巻線図であり、図の見方は、図３と同様である。

[0055] 本実施例においても、ステータコイル１１４Ａは、短節巻きで巻装され、第１の３連スロット３０１における各コイル片のスロット収容部５０の配置と、第２の３連スロット３０２における各コイル片のスロット収容部５０の配置自体は、上述した実施例１と同じである。

[0056] Ｕ１相コイル２２１Ａ（Ｕ１）は、７スロットピッチ（磁極ピッチよりも１スロット分だけ大きいスロットピッチ）を形成する複数対のスロット２３に挿入される複数の第５コイル片ｃ５を含む。

[0057] また、Ｕ１相コイル２２１Ａ（Ｕ１）は、５スロットピッチ（磁極ピッチよりも１スロット分だけ小さいスロットピッチ）を形成する複数対のスロット２３に挿入される複数の第６コイル片ｃ６を含む。

[0058] 本実施例では、中心スロット２３ｃを中心として周方向に隣接する３つのスロット２３からなる各３連スロットを、周方向で交互に第１の３連スロット３０１及び第２の３連スロット３０２とした場合、第５コイル片ｃ５及び第６コイル片ｃ６は、次の関係で配置される。

[0059] Ｕ１相（Ｕ１相コイル２２１Ａ（Ｕ１））では、第１の３連スロット３０１の中心スロット２３ｃ（第１中心スロット３０１ｃ）に、第５コイル片ｃ５及び第６コイル片ｃ６が挿入され、かつ、第２の３連スロット３０２の両側のスロット２３に、第５コイル片ｃ５及び第６コイル片ｃ６が挿入される。

[0060] 第５コイル片ｃ５は、周方向一方側のスロット収容部５０が、第１の３連スロット３０１に係る中心スロット２３ｃに挿入され、周方向他方側のスロット収容部５０が、第２の３連スロット３０２における中心スロット２３ｃに対して周方向一方側のスロット２３に挿入される。

[0061] この場合、Ｕ１相では、第１の３連スロット３０１において、第１中心スロット３０１ｃに６本のスロット収容部５０が挿入される。他方、第１の３連スロット３０１において、第１中心スロット３０１ｃの周方向両側のスロット２３には、１本もスロット収容部５０が挿入されない。また、第２の３連スロット３０２において、第２中心スロット３０２ｃの周方向両側のスロット２３にそれぞれ３本、合計、６本のスロット収容部５０が挿入される。他方、第２の３連スロット３０２において、第２中心スロット３０２ｃには、１本もスロット収容部５０が挿入されない。

[0062] Ｕ２相コイル２２１Ａ（Ｕ２）は、上述したＵ１相コイル２２１Ａ（Ｕ１）と同様、７スロットピッチを形成する複数対のスロット２３に挿入される複数の第５コイル片ｃ５を含む。また、Ｕ２相コイル２２１Ａ（Ｕ２）は、５スロットピッチを形成する複数対のスロット２３に挿入される複数の第６コイル片ｃ６を含む。

[0063] Ｕ２相（Ｕ２相コイル２２１Ａ（Ｕ２））では、上述したＵ１相（Ｕ１相コイル２２１Ａ（Ｕ１））に対して、第１の３連スロット３０１における各コイル片の構成（配置や電流の向き）と、第２の３連スロット３０２における各コイル片の構成（配置や電流の向き）とは、実質的に反転した関係となる。

[0064] 具体的には、Ｕ２相（Ｕ２相コイル２２１Ａ（Ｕ２））では、第２の３連スロット３０２の第２中心スロット３０２ｃに、第５コイル片ｃ５及び第６コイル片ｃ６が挿入され、かつ、第１の３連スロット３０１の両側のスロット２３に、第５コイル片ｃ５及び第６コイル片ｃ６が挿入される。

[0065] この場合、Ｕ２相では、第１の３連スロット３０１において、第１中心スロット３０１ｃの両側のスロットに、３本ずつ、合計、６本のスロット収容

部５０が挿入される。他方、第１の３連スロット３０１において、第１中心スロット３０１ｃには、１本もスロット収容部５０が挿入されない。また、第２の３連スロット３０２において、第２中心スロット３０２ｃに、６本のスロット収容部５０が挿入される。他方、第２の３連スロット３０２において、第２中心スロット３０２ｃの周方向両側のスロット２３には、１本もスロット収容部５０が挿入されない。なお、上述したように、Ｕ１相とＵ２相では、第１の３連スロット３０１における各コイル片のスロット収容部５０の配置（及び電流の向き）と、第２の３連スロット３０２における各コイル片のスロット収容部５０の配置（及び電流の向き）とは、反転した関係となる。すなわち、一方を６スロット分だけずらしかつ径方向にも反転させると他方に重なる関係となる。

[0066] 本実施例においても、上述した実施例１と同様、ステータコイル１１４Ａは、軸方向の一方側で各コイル片が互いに接合される。また、各相において接合される各対のコイル片が挿入される各対のスロット２３は、一定数のスロット分だけ周方向で離間する。本実施例では、各相において接合される各対のコイル片が挿入される各対のスロット２３は、図１４等に示すように、いずれも、５スロット分だけ離間する。これにより、溶接側（リード側）で一定のピッチで溶接箇所を設定できるので、溶接工程の効率化が容易となる。

[0067] また、本実施例では、上述した実施例１に比べて、例えば一般部を形成するコイル片の種類を低減できる。すなわち、上述した実施例１では、一般部を形成するコイル片の種類は、スロットピッチ違いだけでも４種類あるのに対して（スロットピッチが同じでもコイル片の詳細部が異なる場合もある）、本実施例では、スロットピッチ違いに対しては２種類で済む。このようにして、本実施例によれば、ステータコイル１１４Ａを形成するためのコイル片の種類の低減を図り、製造効率を高めることができる。

[0068] 図１５は、前出の図６と同様、実施例２によるステータコイル１１４Ａの一般部を形成するコイル片の配置方法を示す側面図（径方向内側から径方向

に視た側面図）である。図１５には、ある時点でステータコイル１１４Ａに流れる電流が矢印Ｒ５で模式的に示されている。また、図１５には、コイル片同士の溶接部６０が模式的に示されている。また、図１５は、本実施例による循環電流の低減効果の説明図でもあり、ステータコイル１１４Ａのコイル中心ＣＴ１、ＣＴ２と、上述したコイル中心位置ＣＴ０（磁極ピッチごとのコイル中心位置ＣＴ０）との関係を示す。図１５には、図１４と同じ態様で一般部の巻線図が示されている。図１５では、Ｕ１相に関して、コイルＵ１－２及びコイルＵ１－３の各コイル中心ＣＴ１が代表的に示されているが、他のコイルＵ１－１、Ｕ１－４からＵ１－８も同様である。これは、Ｕ２相についても同様である。

[0069] 本実施例によれば、Ｕ１相の各コイル中心ＣＴ１（コイルＵ１－１からＵ１－８のそれぞれのコイル中心）が、各コイル中心位置ＣＴ０に対して、一方側と他方側とに周方向に沿って交互に同量ずれる、具体的には、図１５に示すように、コイルＵ１－２のコイル中心ＣＴ１は、対応するコイル中心位置ＣＴ０に対して、周方向一方側（コイルＵ１－３に近い側）に一定量Δｄ（例えば１スロットピッチの半分）だけずれる。また、コイルＵ１－３のコイル中心ＣＴ１は、対応するコイル中心位置ＣＴ０に対して、周方向他方側（コイルＵ１－２に近い側）に一定量Δｄだけずれる。この場合、ずれ量が一定量Δｄで同じであり、かつ、ずれる方向が周方向で交互に逆となるので、相殺され、循環電流が生じ難くなる。Ｕ２相についても同様に、コイルＵ２－２のコイル中心ＣＴ２は、対応するコイル中心位置ＣＴ０に対して、周方向一方側（コイルＵ２－３から遠い側）に一定量Δｄだけずれる。また、コイルＵ２－３のコイル中心ＣＴ２は、対応するコイル中心位置ＣＴ０に対して、周方向他方側（コイルＵ１－２から遠い側）に一定量Δｄだけずれる。この場合、ずれ量が一定量Δｄで同じであり、かつ、ずれる方向が周方向で交互に逆となるので、相殺され、循環電流が生じ難くなる。

[0070] このようにして、本実施例によっても、図１２及び図１３を参照して上述した実施例１の効果と同様に、Ｕ１相とＵ２相で電流波形に有意な差が生じ

ず、その結果、トルク目標値に対する低下が生じることなく、目標値どおりのトルクの発生が可能となる。

[0071] 以上、各実施例について詳述したが、特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲内において、種々の変形及び変更が可能である。また、前述した実施例の構成要素を全部又は複数を組み合わせることも可能である。

符号の説明

[0072] １０・・・回転電機用ステータ、１１２・・・ステータコア、１１４、１１４Ａ・・・ステータコイル、２３・・・スロット、２３ｃ・・・中心スロット、５２・・・コイル片、ｐ６・・・第１コイル片、ｐ４・・・第２コイル片、ｐ５・・・第３コイル片、ｐ７・・・第４コイル片、ｃ５・・・第５コイル片、ｃ６・・・第６コイル片、３０１・・・第１の３連スロット、３０２・・・第２の３連スロット、ＣＴ０・・・コイル中心位置、ＣＴ１・・・コイル中心（第１組のコイルの周方向のコイル中心）、ＣＴ２・・・コイル中心（第２組のコイルの周方向のコイル中心）

請求の範囲

[請求項1] 複数のスロットを有するステータコアと、

相ごとに複数のコイル片が前記ステータコアに全周にわたり組み付けられることで、形成されるステータコイルとを含み、

前記ステータコイルは、相ごとに２組が並列で結線され、かつ、短節巻きで巻装され、

相ごとに、第１組のコイルの周方向のコイル中心と、第２組のコイルの周方向のコイル中心は、それぞれ、

相ごとのコイル中心位置であって、前記ステータコアに全周にわたって磁極ピッチごとに形成される各コイル中心位置に一致する、又は、

磁極ピッチごとの前記コイル中心位置に対して一方側と他方側とに周方向に沿って交互に同量ずれる、回転電機用ステータ。

[請求項2] 前記ステータコイルは、軸方向の一方側で複数の前記コイル片が互いに接合され、

各相において接合される各対のコイル片が挿入される各対のスロットは、一定数のスロット分だけ周方向で離間する、請求項１に記載の回転電機用ステータ。

[請求項3] 複数の前記コイル片は、相ごとに、複数の第１コイル片と、複数の第２コイル片とを含み、

複数の前記第１コイル片は、磁極ピッチごとの前記コイル中心位置を中心として周方向両側に配置される複数の中心スロットであって、磁極ピッチに対応するスロットピッチを形成する複数の中心スロットに、挿入され、

複数の前記第２コイル片は、前記ステータコアに全周にわたって前記コイル中心位置を中心として配置される複数対のスロットであって、磁極ピッチよりも２スロット分だけ小さいスロットピッチを形成する複数対のスロットに、挿入され、

前記第１コイル片によるコイルエンド部は、前記第２コイル片によるコイルエンド部よりも軸方向外側に延在する、請求項１に記載の回転電機用ステータ。

[請求項4] 複数の前記コイル片は、相ごとに、複数の第３コイル片と、複数の第４コイル片とを更に含み、

複数の前記第３コイル片は、磁極ピッチよりも１スロット分だけ大きいスロットピッチを形成する複数対のスロットに挿入され、

複数の前記第４コイル片は、磁極ピッチよりも１スロット分だけ小さいスロットピッチを形成する複数対のスロットに挿入され、

相ごとに、前記中心スロットを中心として周方向に隣接する３つのスロットからなる各３連スロットを、周方向で交互に第１の３連スロット及び第２の３連スロットとした場合、

前記第１組において、相ごとに、前記第１の３連スロットの前記中心スロットに、前記第１コイル片、前記第３コイル片、及び前記第４コイル片が挿入され、

前記第１組において、相ごとに、前記第２の３連スロットの前記中心スロットに、前記第１コイル片だけが挿入され、

前記第２組において、相ごとに、前記第１の３連スロットの前記中心スロットに、前記第１コイル片だけが挿入され、

前記第２組において、相ごとに、前記第２の３連スロットの前記中心スロットに、前記第１コイル片、前記第３コイル片、及び前記第４コイル片が挿入される、請求項３に記載の回転電機用ステータ。

[請求項5] 複数の前記コイル片は、相ごとに、複数の第５コイル片と、複数の第６コイル片とを含み、

複数の前記第５コイル片は、磁極ピッチよりも１スロット分だけ大きいスロットピッチを形成する複数対のスロットに挿入され、

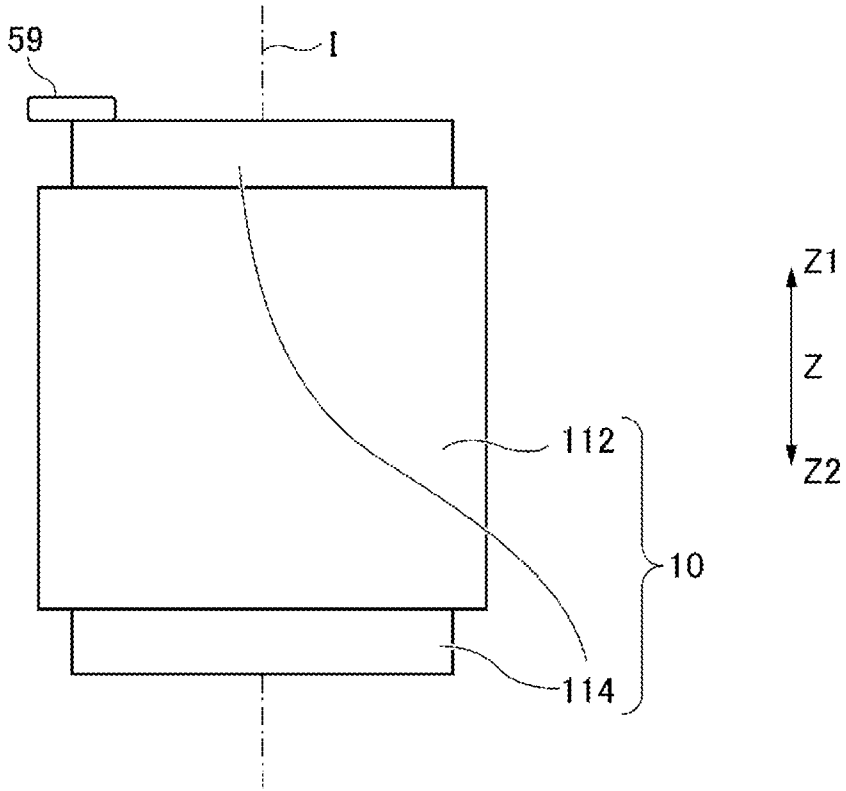
複数の前記第６コイル片は、磁極ピッチよりも１スロット分だけ小さいスロットピッチを形成する複数対のスロットに挿入され、

相ごとに、前記ステータコアに全周にわたって磁極ピッチを形成する複数の中心スロットのそれぞれを中心として周方向に隣接する３つのスロットからなる各３連スロットを、周方向で交互に第１の３連スロット及び第２の３連スロットとした場合、

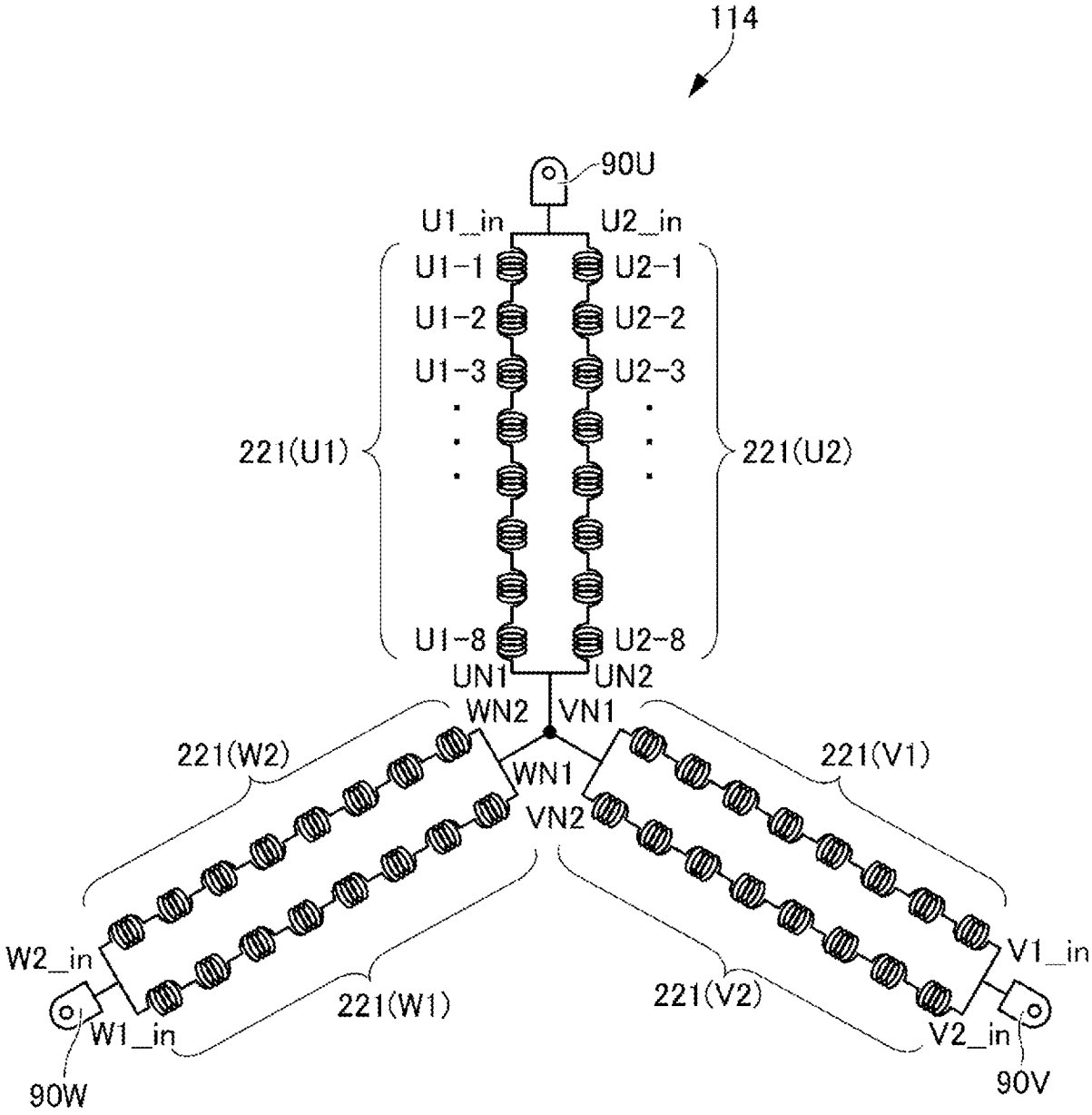
前記第１組において、相ごとに、前記第１の３連スロットの前記中心スロットに、前記第５コイル片が挿入され、かつ、前記第２の３連スロットの両側のスロットに、前記第５コイル片及び前記第６コイル片が挿入され、

前記第２組において、相ごとに、前記第２の３連スロットの前記中心スロットに、前記第５コイル片が挿入され、かつ、前記第１の３連スロットの両側のスロットに、前記第５コイル片及び前記第６コイル片が挿入される、請求項１に記載の回転電機用ステータ。

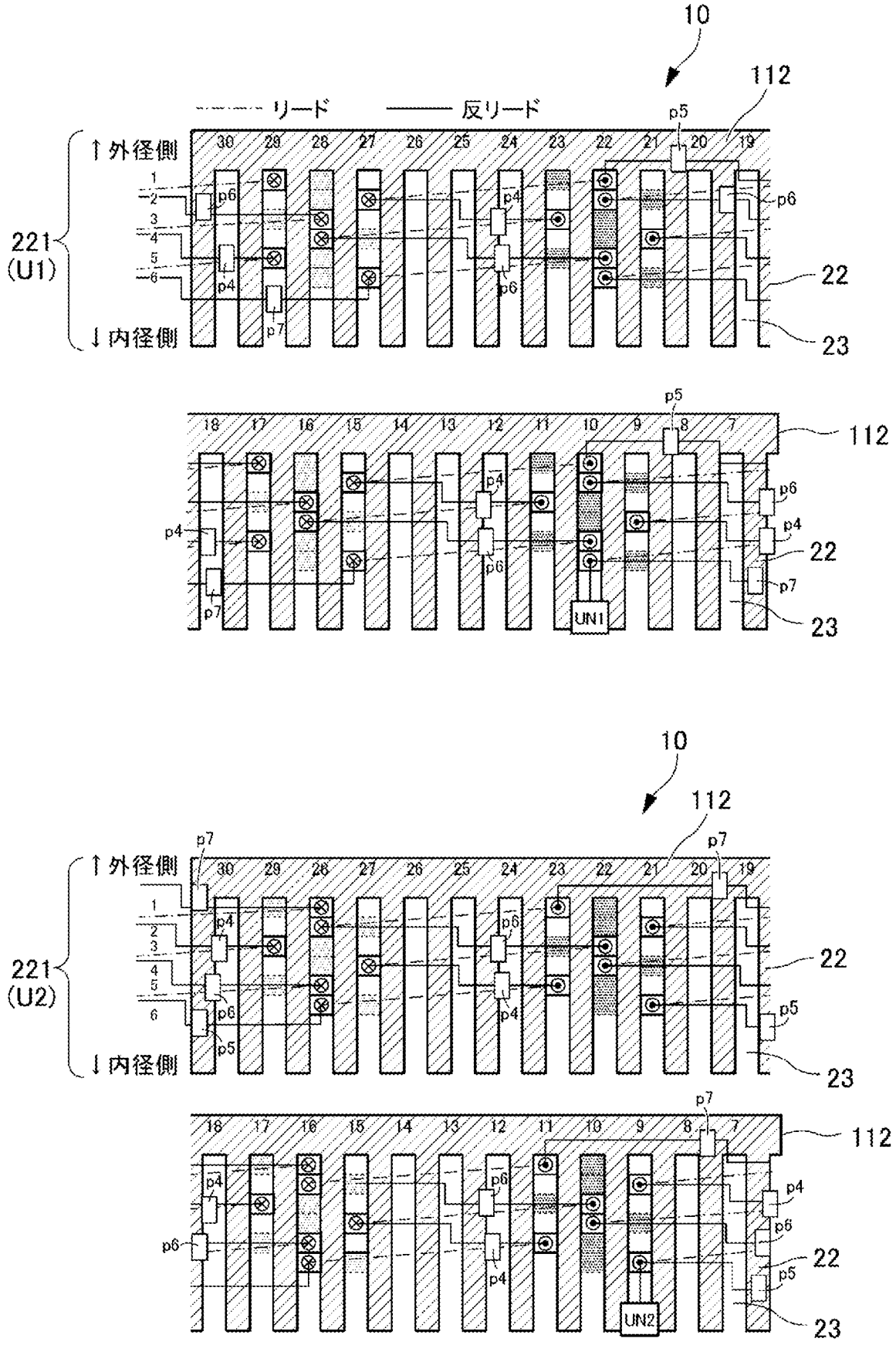
[図1]



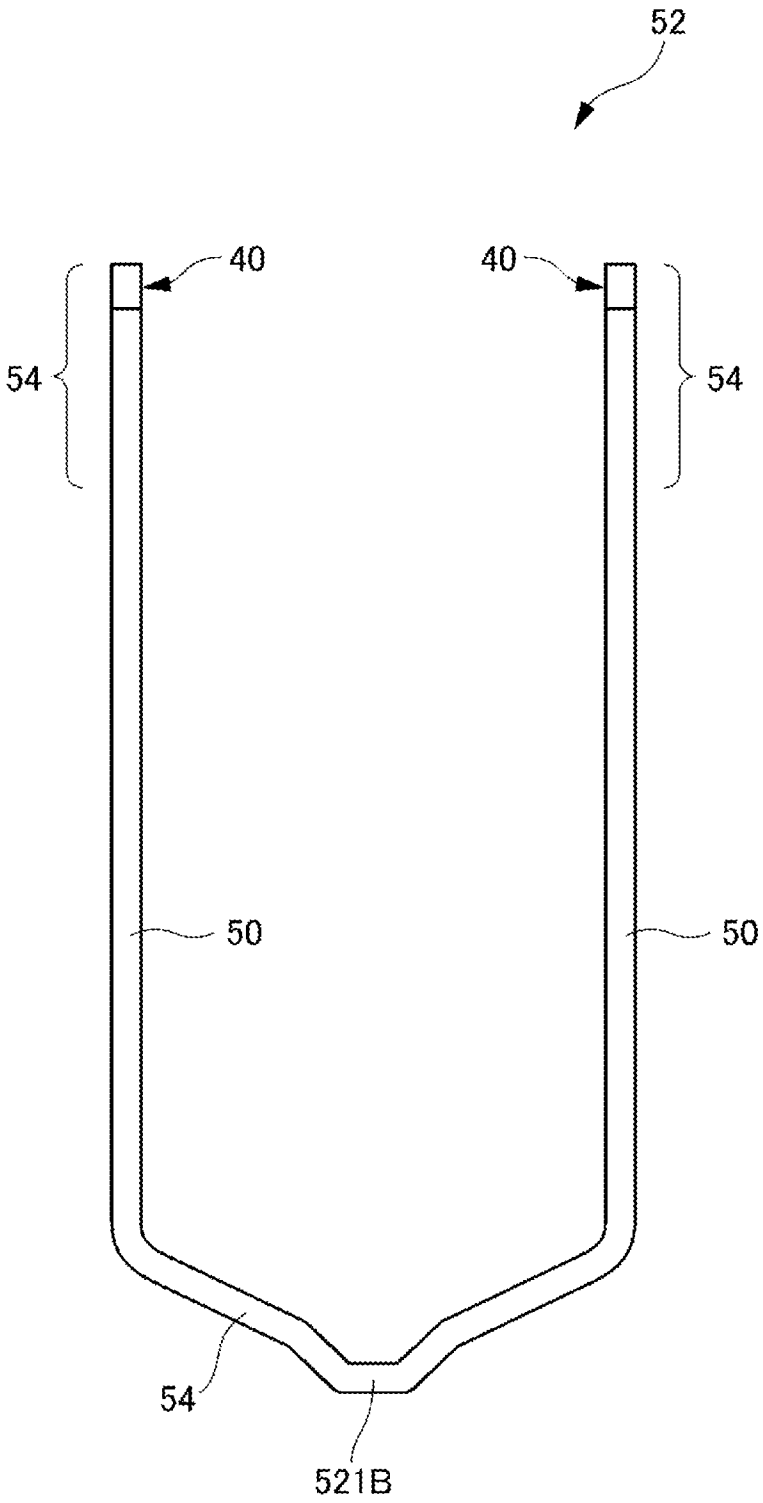
[図2]


114
90U
U1_in
U2_in
U1-1
U2-1
U1-2
U2-2
U1-3
U2-3
221(U1)
221(U2)
U1-8
U2-8
UN1
UN2
WN2
VN1
221(W2)
WN1
VN2
221(V1)
W2_in
V1_in
221(W1)
221(V2)
W1_in
V2_in
90W
90V

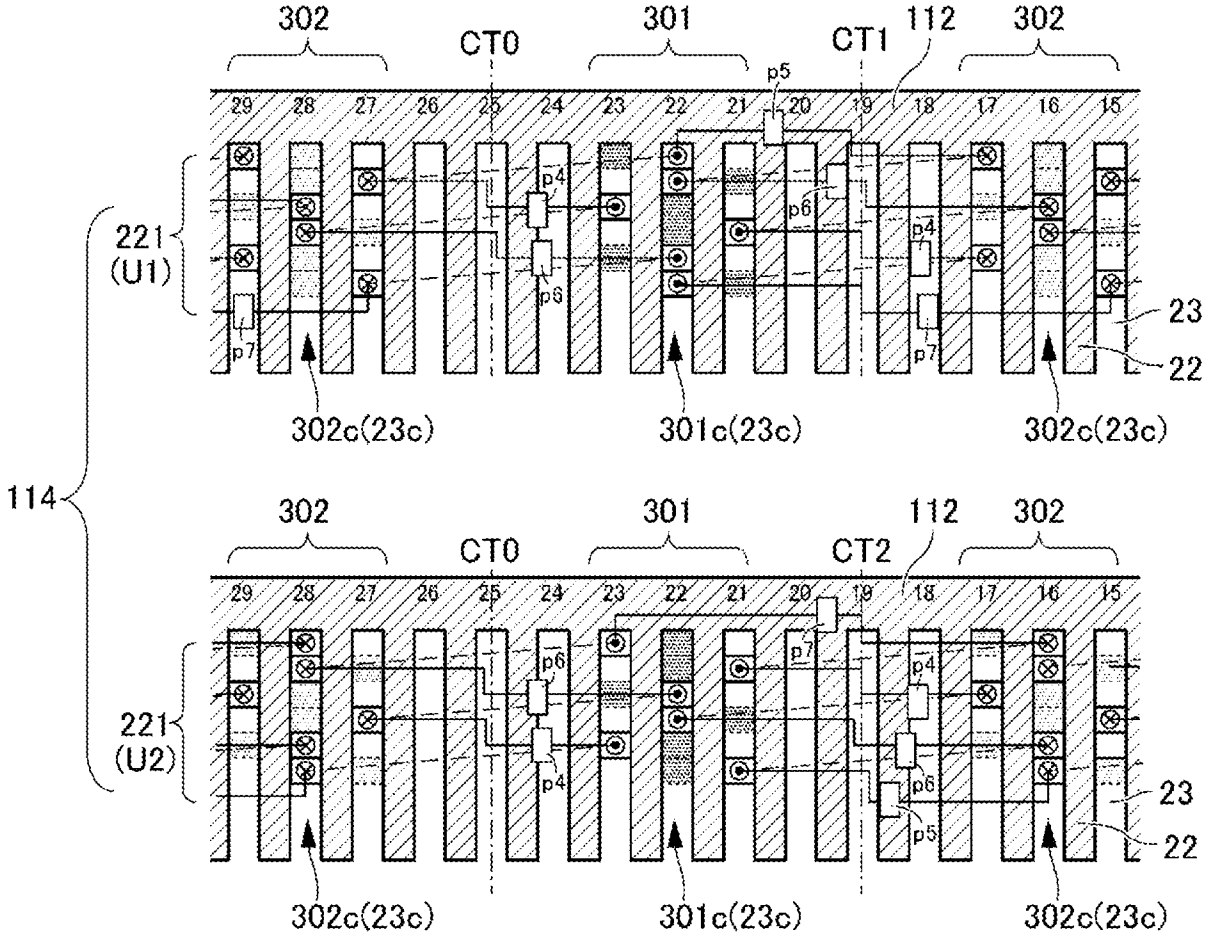
[図3]



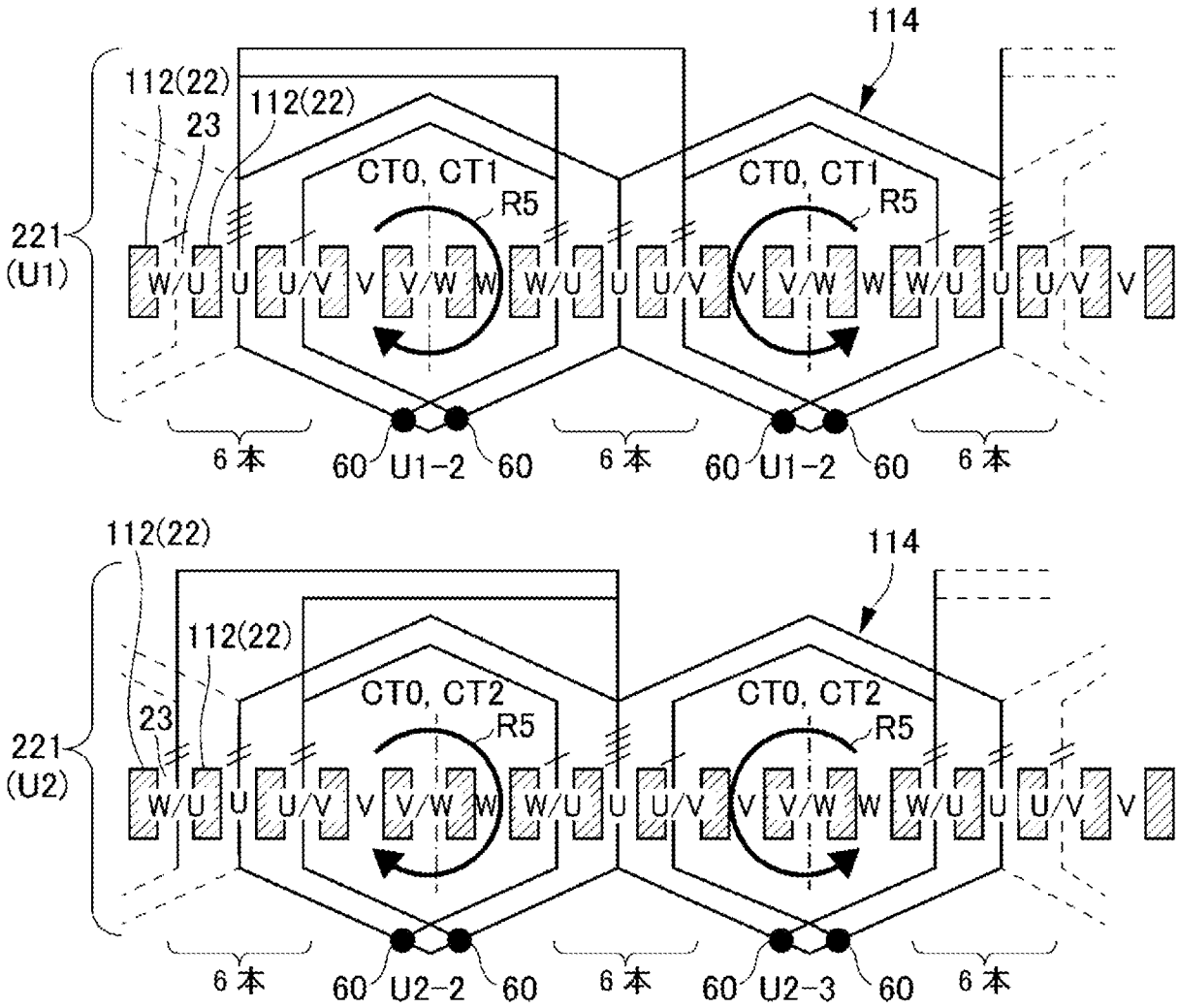
[図4]



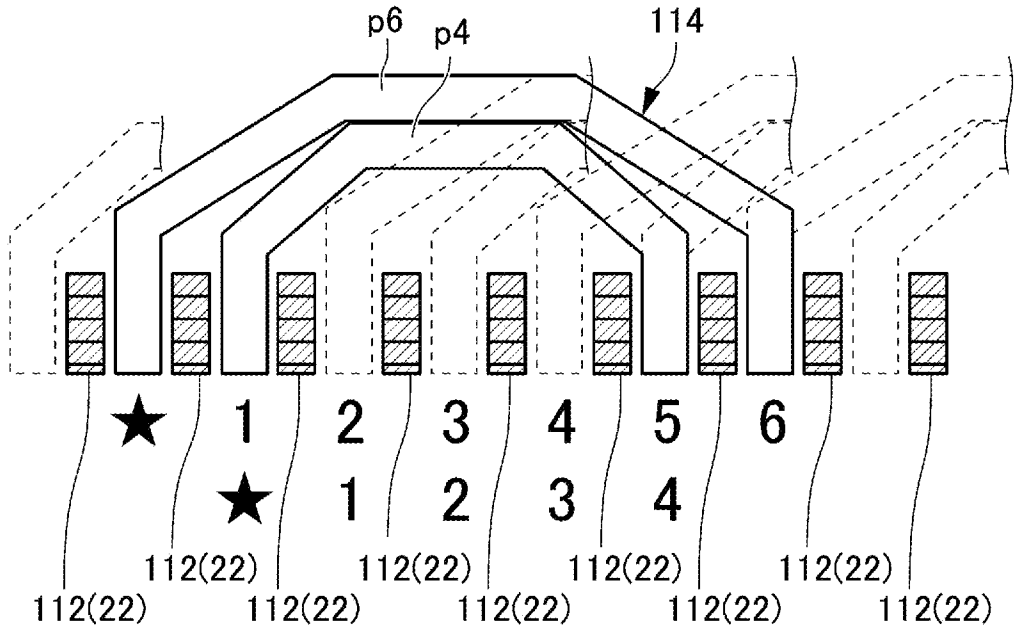
[図5]


302
CT0
301
CT1
112
302
p5
29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15
p4
p6
p7
221
(U1)
23
22
302c(23c)
301c(23c)
302c(23c)
114
302
CT0
301
CT2
112
302
221
(U2)
302c(23c)
301c(23c)
302c(23c)

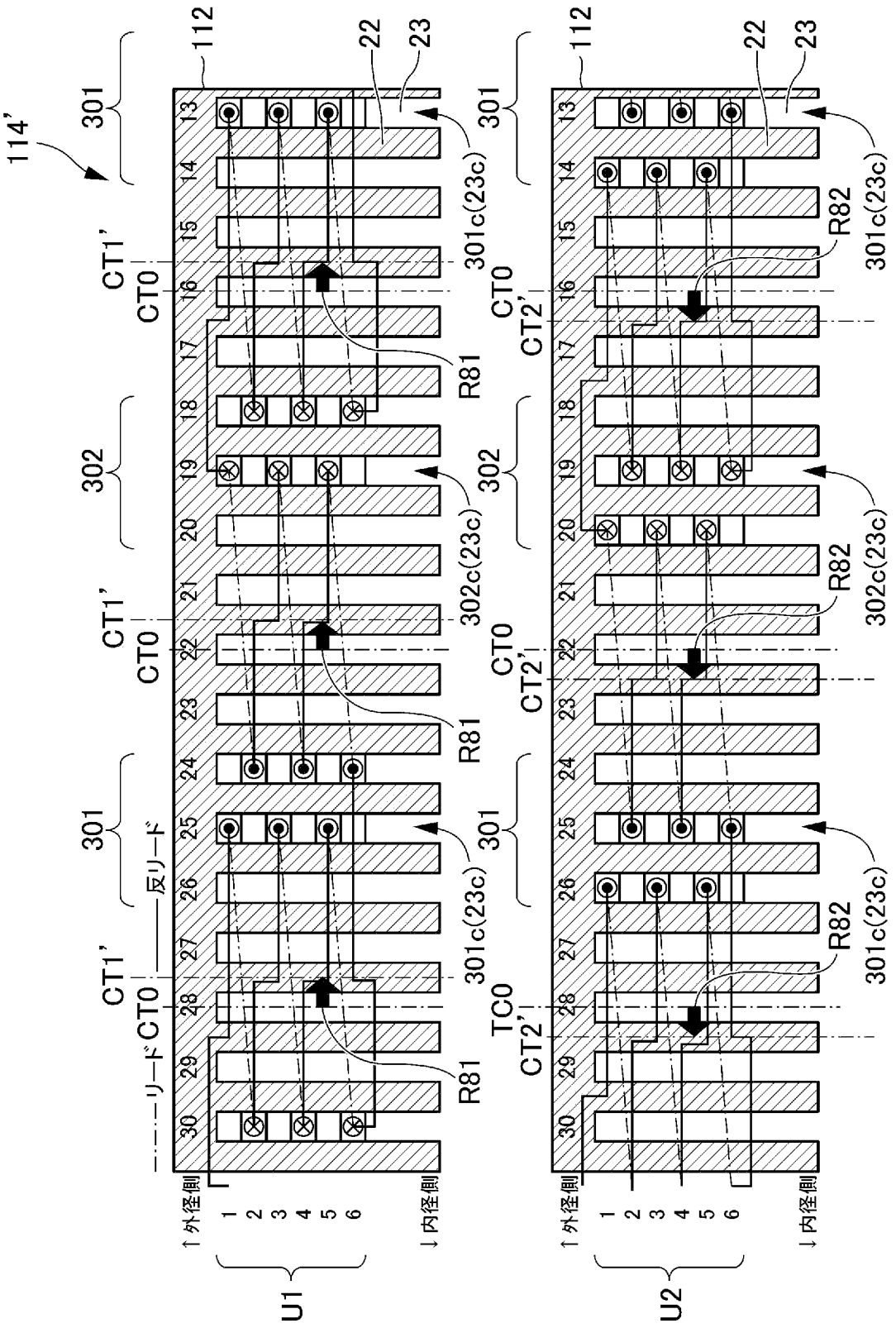
[図6]


114
112(22)
112(22)
23
CT0, CT1
R5
221
(U1)
W/U U U/V V V/W W W/U U U/V V V/W W W/U U U/V V
6本
60 U1-2 60
6本
60 U1-2 60
6本
112(22)
114
112(22)
CT0, CT2
R5
23
221
(U2)
6本
60 U2-2 60
6本
60 U2-3 60
6本

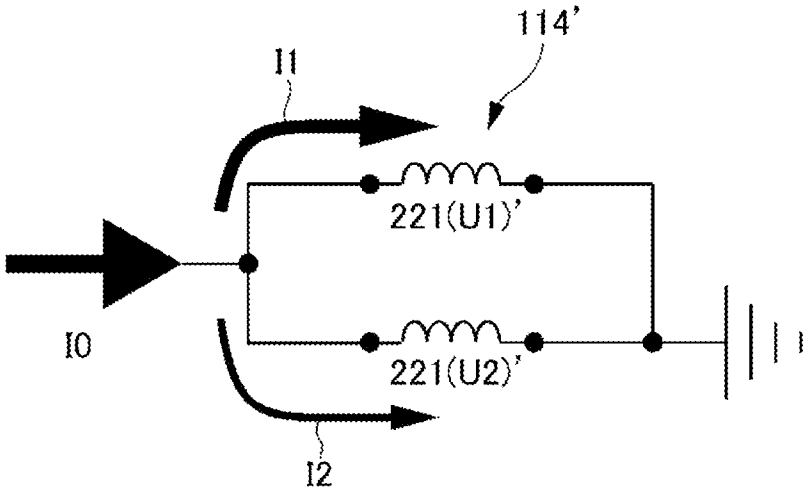
[図7]


p6
p4
114
★ 1 2 3 4 5 6
★ 1 2 3 4
112(22)
112(22)
112(22)
112(22)
112(22)
112(22)
112(22)
112(22)
112(22)

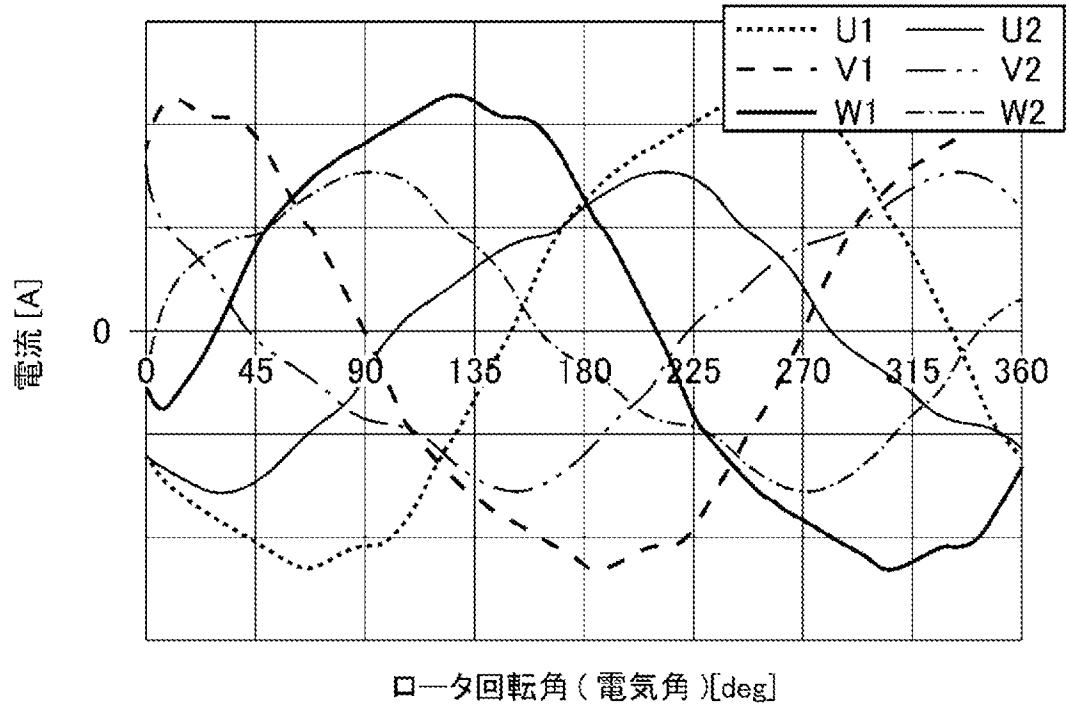
[図8]


114'
112
22
23
301
302
301c(23c)
302c(23c)
CT1'
CT0
CT2'
TC0
R81
R82
リード
反リード
↑外径側
↓内径側
U1
U2

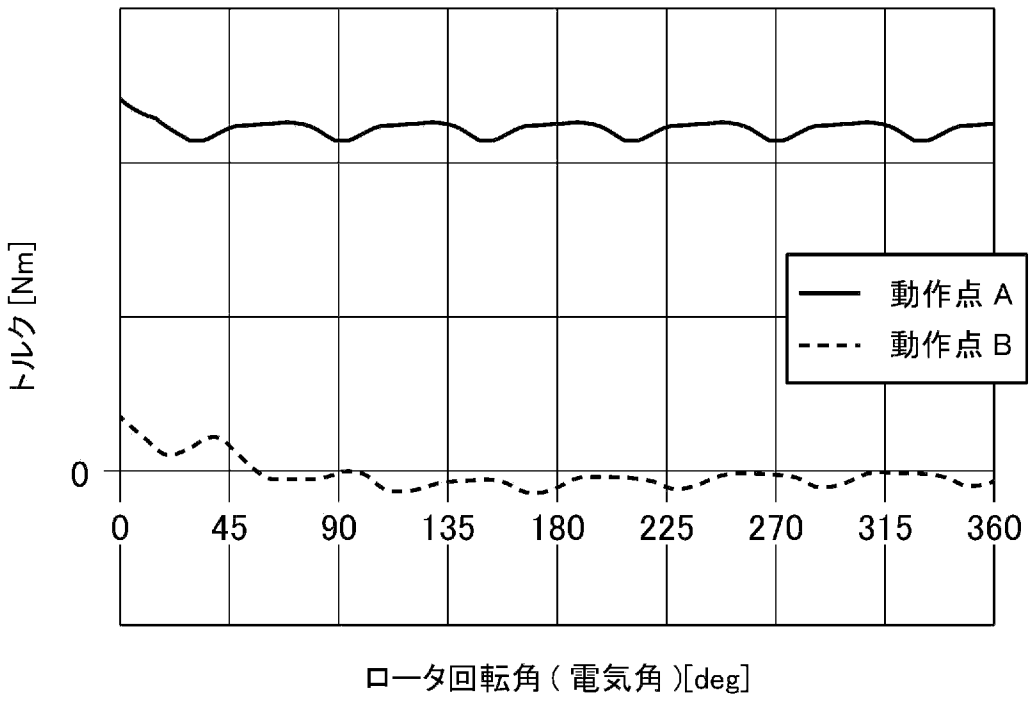
[図9]


114'
I1
221(U1)'
I0
221(U2)'
I2

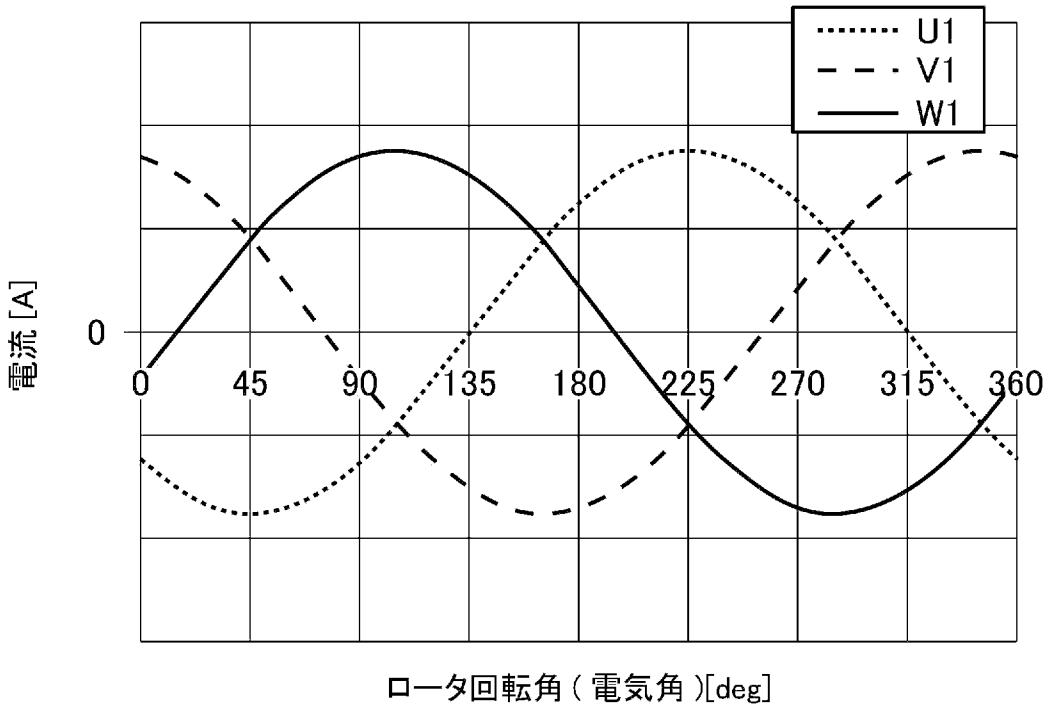
[図10]


U1
U2
V1
V2
W1
W2
電流 [A]
0
0
45
90
135
180
225
270
315
360
ロータ回転角（電気角）[deg]

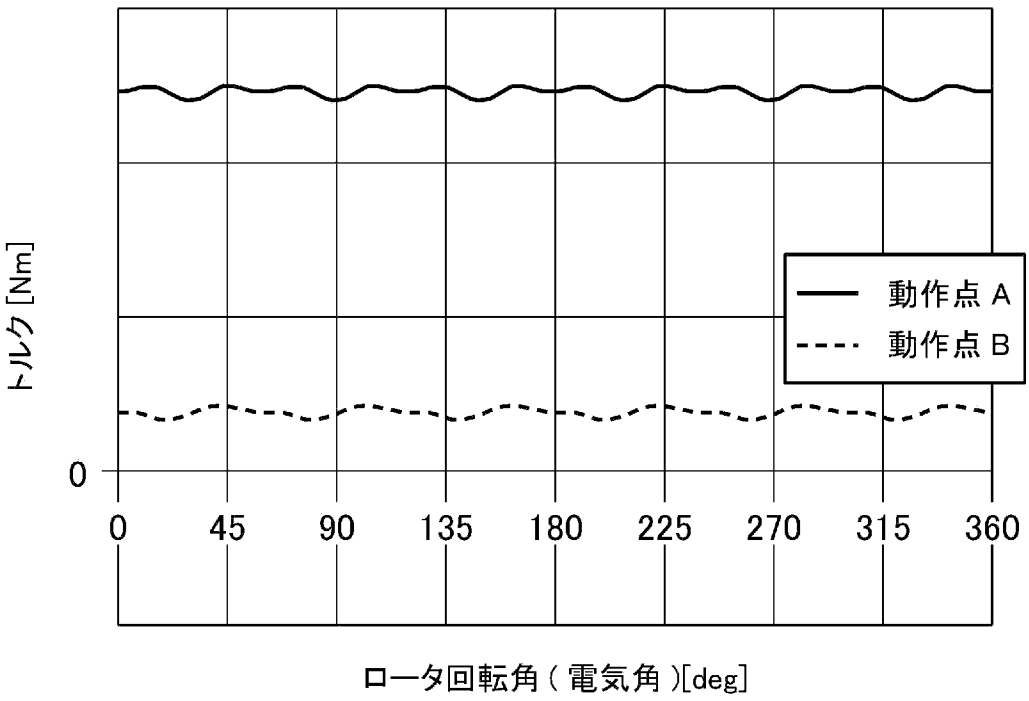
[図11]


トルク [Nm]
0
0
45
90
135
180
225
270
315
360
動作点 A
動作点 B
ロータ回転角（電気角）[deg]

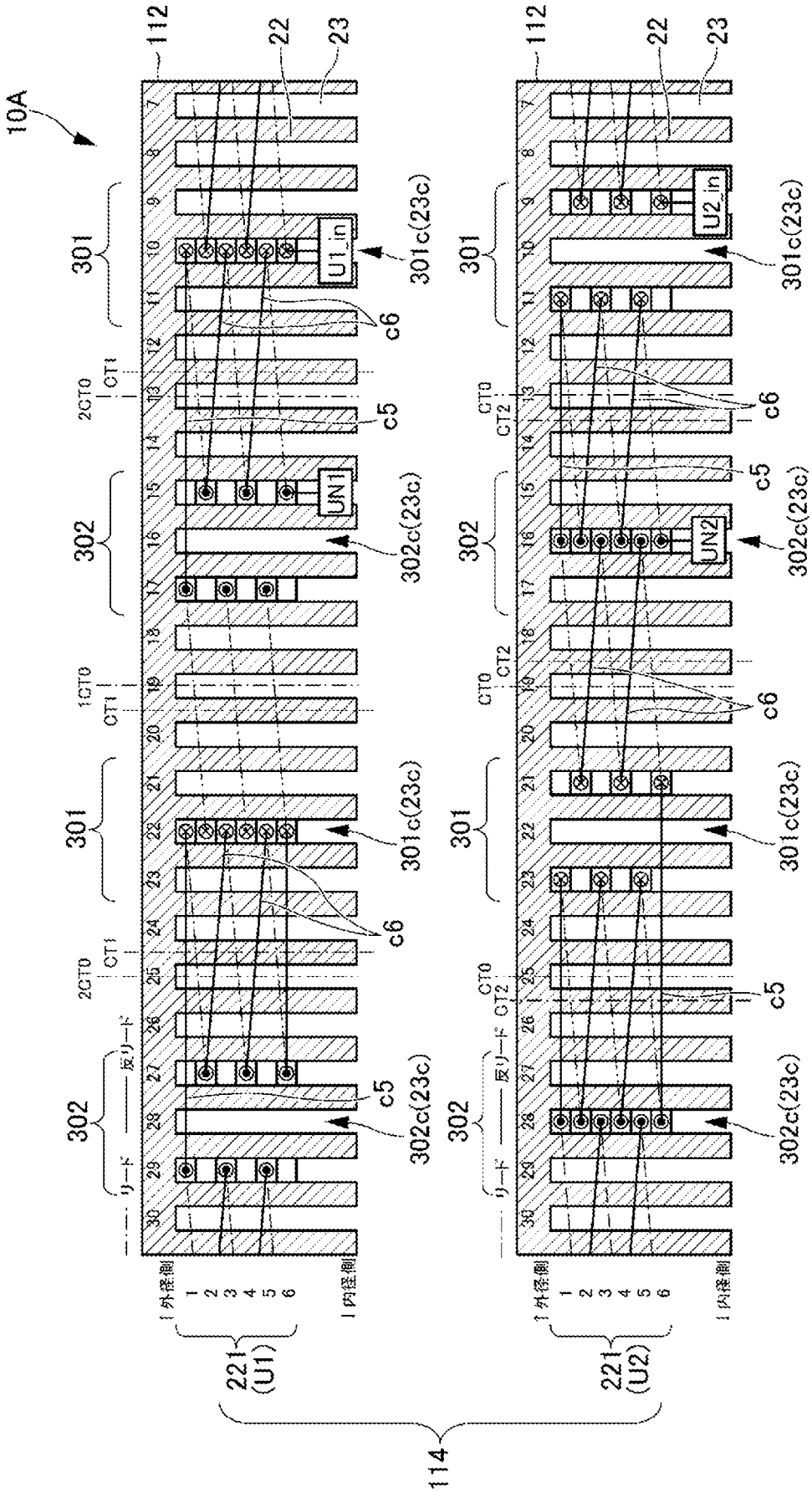
[図12]


電流 [A]
0
0
45
90
135
180
225
270
315
360
U1
V1
W1
ロータ回転角（電気角）[deg]

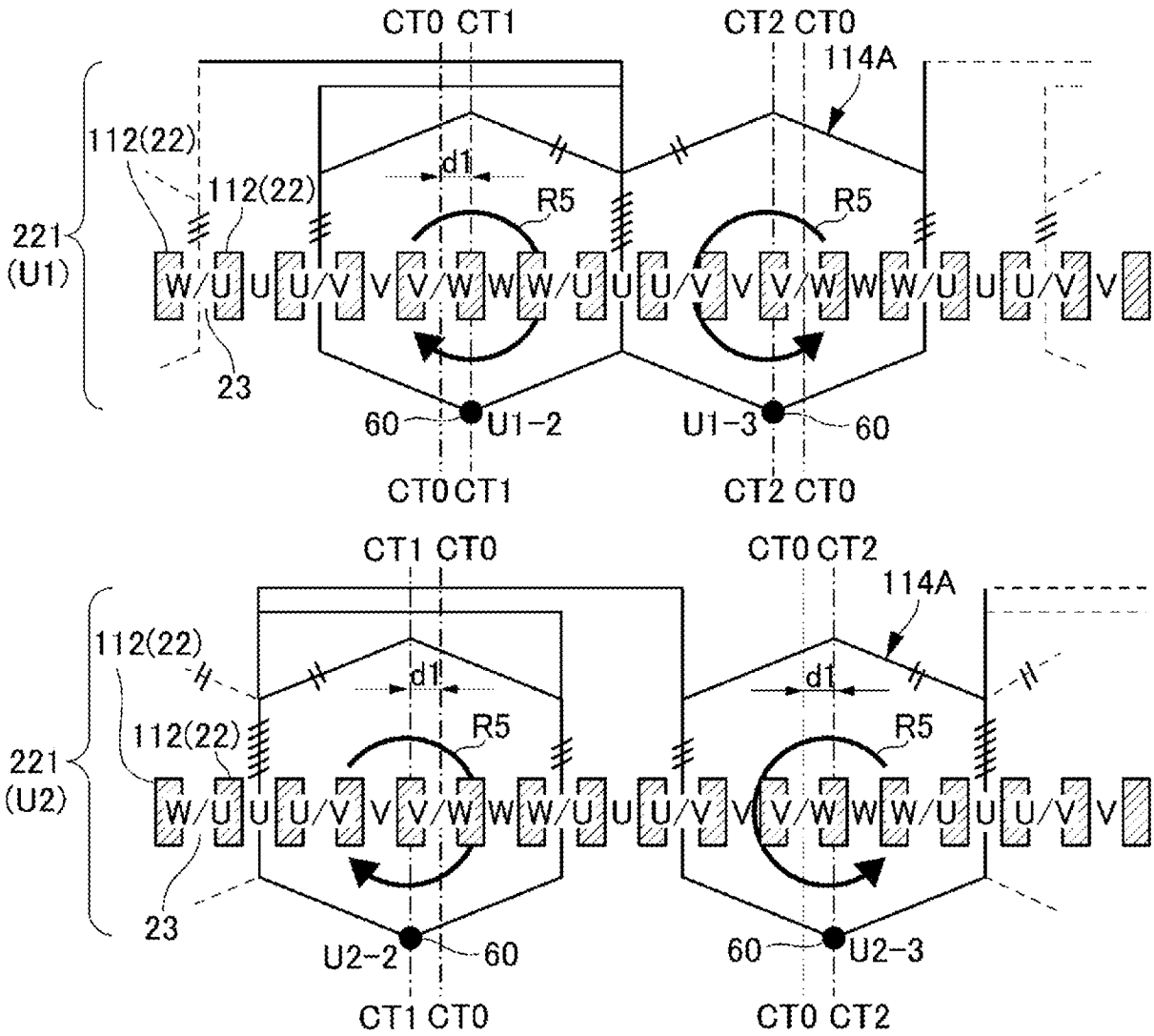
[図13]



[図14]


10A
112
22
23
301
302
U1_in
UN1
U2_in
UN2
301c(23c)
302c(23c)
c5
c6
1CT0
2CT0
CT1
CT2
リード
反リード
外径側
内径側
221 (U1)
221 (U2)
114

[図15]


CT0 CT1
CT2 CT0
114A
112(22)
112(22)
d1
R5
R5
221
(U1)
W/U U U/V V V/W W W/U U U/V V V/W W W/U U U/V V
23
60
U1-2
U1-3
60
CT0 CT1
CT2 CT0
CT1 CT0
CT0 CT2
114A
112(22)
d1
d1
112(22)
R5
R5
221
(U2)
W/U U U/V V V/W W W/U U U/V V V/W W W/U U U/V V
23
U2-2
60
60
U2-3
CT1 CT0
CT0 CT2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/015152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 3/28(2006.01)i
FI: H02K3/28 J

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)

H02K3/28

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2017/014062 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 26 January 2017 (2017-01-26) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2012-222983 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 12 November 2012 (2012-11-12) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2018-99010 A (SUZUKI MOTOR CORP) 21 June 2018 (2018-06-21) entire text, all drawings	1-5

☐ 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
21 June 2023	**04 July 2023**
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/JP2023/015152

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2017/014062 A1	26 January 2017	JP 2017-28847 A	
JP 2012-222983 A	12 November 2012	(Family: none)	
JP 2018-99010 A	21 June 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/015152

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02K 3/28(2006.01)i
FI: H02K3/28 J

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））

H02K3/28

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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
A	WO 2017/014062 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）26.01.2017（2017-01-26） 全文、全図	1-5
A	JP 2012-222983 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）12.11.2012（2012-11-12） 全文、全図	1-5
A	JP 2018-99010 A（スズキ株式会社）21.06.2018（2018-06-21） 全文、全図	1-5

☐ 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
21.06.2023	04.07.2023

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）
尾家　英樹 3V 9335
電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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/JP2023/015152

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2017/014062 A1	26.01.2017	JP 2017-28847 A	
JP 2012-222983 A	12.11.2012	（ファミリーなし）	
JP 2018-99010 A	21.06.2018	（ファミリーなし）	