(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8月3日(03.08.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/145201 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/042453

(22) 国際出願日： 2022年11月15日(15.11.2022)

(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 2022-011872 2022年1月28日(28.01.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 山本 敏夫 (**YAMAMOTO, Toshio**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 林 祐史 (**HAYASHI, Yuji**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

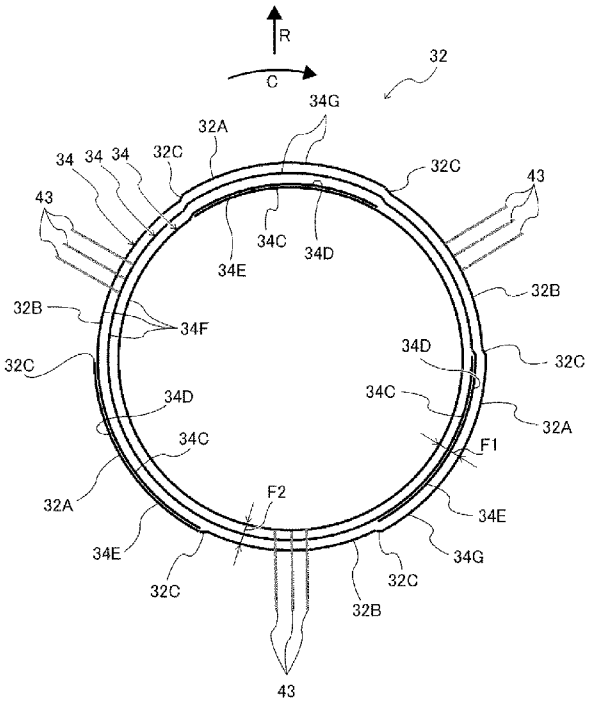
(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所(**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 Tokyo (JP).

(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, 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, 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, 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,

(54) **Title:** COIL BODY, ARMATURE, AND ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称： コイル体、電気子及び回転電機



(57) **Abstract:** A coil body (32) comprises a plurality of belt members (34). The plurality of belt members (34) are wound in the circumferential direction, at least partially overlapped in the radial direction, and disposed so as to be stacked with each other in the radial direction. A plurality of coils are respectively formed on the plurality of belt members (34). The coil body (32) comprises a thin wall portion (32B) and a thick wall portion (32A). The thin wall portion (32B) is formed by the plurality of belt members (34) and has a thickness dimension in the radial direction which is set to a predetermined dimension. The thick wall portion (32A) is formed by the plurality of belt members (34), has a thickness dimension in the radial direction which is set to a dimension that is larger than the thickness dimension of the thin wall portion (32B) in the radial direction, and is disposed in a distributed manner in the circumferential direction.

WO 2023/145201 A1

［続葉有］

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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：コイル体（３２）は、複数の帯部材（３４）を備えている。複数の帯部材（３４）は、周方向に巻かれかつ少なくとも一部が径方向に重ねられ、互いに径方向に積層するように配置されている。複数の帯部材（３４）上には、それぞれ複数のコイルが形成されている。コイル体（３２）は、薄肉部（３２Ｂ）及び厚肉部（３２Ａ）を備えている。薄肉部（３２Ｂ）は、複数の帯部材（３４）によって形成され、径方向への厚み寸法が定められた寸法に設定されている。厚肉部（３２Ａ）は、複数の帯部材（３４）によって形成され、径方向への厚み寸法が薄肉部（３２Ｂ）の径方向への厚み寸法よりも大きな寸法に設定され、周方向に分散して配置されている。

明　細　書

発明の名称 ： コイル体、電気子及び回転電機

関連出願の相互参照

[0001]　本出願は、２０２２年１月２８日に出願された日本出願番号２０２２－０１１８７２号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002]　本開示は、コイル体、電気子及び回転電機に関する。

背景技術

[0003]　下記特許文献１には、回転電機の電機子の一部を構成するコイル体が開示されている。この文献に記載されたコイル体は、第１導電円筒体と、第２導電円筒体と、第１導電円筒体と第２導電円筒体との間に配置された電気絶縁体と、を備えている。また、コイル体の第１導電円筒体は、円筒体の軸線方向に延びると共に周方向に互いに間隔を空けて隣接して配置された複数の第１導電帯を備えている。また、第２導電円筒体は、円筒体の軸線方向に延びると共に周方向に互いに間隔を空けて隣接して配置された複数の第２導電帯を備えている。そして、複数の第１導電帯と複数の第２導電帯とは電気絶縁体によって電気的に絶縁されている。このように構成することで、コイル体の電気的性能が損なわれることを抑制しつつ、コイル体の構成の単純化や低コスト化等が図られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１７－０７０１４０号公報

発明の概要

[0005]　コイル体が電機子コアに沿って配置される構成では、コイル体の電機子コアに対する径方向へのずれを抑制できることが望ましい。

[0006]　本開示は、コイル体の電機子コアに対する径方向へのずれを抑制することができるコイル体、電機子及び回転電機を得ることが目的である。

[0007] 本開示の第一の態様において、コイル体は、絶縁性の材料を用いて帯状に形成されていると共に周方向に巻かれかつ少なくとも一部が径方向に重ねられ、互いに径方向に積層するように配置された複数の帯部材と、導電性の材料を用いて複数の前記帯部材上にそれぞれ形成されていると共に周方向に沿って並んだ状態で配置された複数のコイルと、複数の前記帯部材によって形成され、径方向への厚み寸法が定められた寸法に設定された薄肉部と、複数の前記帯部材によって形成され、径方向への厚み寸法が前記薄肉部の径方向への厚み寸法よりも大きな寸法に設定され、周方向に分散して配置された複数の厚肉部と、を備えている。また、上記課題を解決する電機子は、軟磁性材料を用いて円筒状に形成された電機子コアと、前記電機子コアの径方向内側の面又は径方向外側の面に沿って配置された上記のコイル体と、を備えている。さらに、上記課題を解決する回転電機は、上記の電機子を含んで構成された固定子及び回転子の一方と、前記コイル体と径方向に対向して配置されたマグネットを有する固定子及び回転子の他方と、を備えている。

[0008] この様に構成することで、コイル体の電機子コアに対する径方向へのずれを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図１は、第１実施形態のモータを軸方向に沿って切断した断面を示す断面図であり、

[図2]図２は、第１実施形態のモータを径方向に沿って切断した断面を示す断面図であり、

[図3]図３は、コイル体を模式的に示す斜視図であり、

[図4A]図４Ａは、巻かれた状態の帯部材を模式的に示すコイル体の平面図であり、

[図4B]図４Ｂは、コイル体及びステータコアを示す平面図であり、

[図5]図５は、スター結線を説明する図であり、

[図6]図６は、複数のコイルの接続を示す図であり、

[図7]図７は、コイルを模式的に示す図であり、

[図8]図８は、Ｕ相を構成する一部のコイルと他の一部のコイルとを、軸方向にオフセットさせた模式図であり、

[図9]図９は、展開したコイル体を示す図であり、

[図10]図１０は、コイル体の一部を示す断面図であり、

[図11]図１１は、コイル体の一部を示す断面図であり、

[図12]図１２は、コイル体の一部を示す断面図であり、

[図13]図１３は、コイル体を径方向に沿って切断した断面を示す断面図であり、

[図14]図１４は、第２絶縁層を反映している図１０に対応する断面図であり、

[図15]図１５は、第２絶縁層を反映している図１１に対応する断面図であり、

[図16]図１６は、第２絶縁層を反映している図１２に対応する断面図であり、

[図17]図１７は、第２実施形態のモータのコイル体を示す平面図であり、

[図18]図１８は、展開したコイル体を示す図であり、

[図19]図１９は、Ｕ相を構成する一部のコイルと他の一部のコイルとを、軸方向にオフセットさせた模式図であり、

[図20]図２０は、第３実施形態のモータのコイル体を示す平面図であり、

[図21]図２１は、展開したコイル体を示す図であり、

[図22]図２２は、Ｕ相を構成する一部のコイルと他の一部のコイルとを、軸方向にオフセットさせた模式図であり、

[図23]図２３は、第４実施形態のモータのコイル体を示す平面図であり、

[図24]図２４は、展開したコイル体を示す図であり、

[図25]図２５は、Ｕ相を構成する一部のコイルと他の一部のコイルとを、軸方向にオフセットさせた模式図であり、

[図26]図２６は、第５実施形態のモータのコイル体を示す平面図であり、

[図27]図２７は、展開したコイル体を示す図であり、

[図28]図２８は、Ｕ相を構成する一部のコイルと他の一部のコイルとを、軸方向にオフセットさせた模式図であり、

[図29]図２９は、第６実施形態のモータのコイル体を示す斜視図であり、

[図30]図３０は、展開したコイル体を示す図であり、

[図31]図３１は、第７実施形態のモータのコイル体及びステータコアを示す平面図であり、

[図32]図３２は、第８実施形態のモータのコイル体及びステータコアを示す平面図であり、

[図33]図３３は、モータのコイル体を示す平面図であり、

[図34]図３４は、第９実施形態のモータのコイル体及びインシュレータを示す平面図であり、

[図35]図３５は、第１０実施形態のモータのコイル体及びインシュレータを示す平面図であり、

[図36]図３６は、第１１実施形態のモータのコイル体及びインシュレータを示す平面図であり、

[図37]図３７は、第１２実施形態のモータのコイル体を展開した図であり、

[図38]図３８は、コイル体を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] （第１実施形態）

図１～図１６を用いて本開示の第１実施形態に係るモータ１０について説明する。なお、図中に適宜示す矢印Ｚ方向、矢印Ｒ方向及び矢印Ｃ方向は、後述するロータ１２の回転軸方向一方側、回転径方向外側及び回転周方向一方側をそれぞれ示すものとする。また、以下、単に軸方向、径方向、周方向を示す場合は、特に断りのない限り、ロータ１２の回転軸方向、回転径方向、回転周方向を示すものとする。また、本実施形態のモータ１０及び後述する各実施形態のモータは、回転電機の一例である。

[0011] 図１及び図２に示されるように、本実施形態のモータ１０は、回転子としてのロータ１２が電機子及び固定子としてのステータ１４の径方向内側に配置されたインナロータ型のブラシレスモータである。なお、図１及び図２に示された図は、一例として示したモータ１０等の図であり、後の説明とコイル１６の数やマグネット１８の数、細部の形状が互いに一致していない箇所がある。

[0012] ロータ１２は、一対のベアリング２０を介して回転可能に支持された回転軸２２と、遊底円筒状に形成されていると共に回転軸２２に固定されたロータコア２４と、ロータコア２４の径方向外側の面に固定された複数のマグネット１８と、を含んで構成されている。

[0013] ロータコア２４は、円筒状に形成されていると共に回転軸２２が圧入等により固定される第１円筒部２４Ａと、第１円筒部２４Ａの径方向外側に配置されていると共に円筒状に形成された第２円筒部２４Ｂと、第１円筒部２４Ａの軸方向一方側の端部と第２円筒部２４Ｂの軸方向一方側の端部とを径方向につなぐ円板状の接続板部２４Ｃと、を備えている。第２円筒部２４Ｂの径方向外側の面である外周面は、周方向に沿って円筒面状に形成されている。この第２円筒部２４Ｂの外周面には、後述するマグネット１８が固定されている。

[0014] 複数のマグネット１８は、固有保磁力Ｈｃが４００［ｋＡ／ｍ］以上かつ残留磁束密度Ｂｒが１．０［Ｔ］以上の磁性化合物を用いて形成されている。一例として、本実施形態のマグネット１８は、ＮｄＦｅ$_{11}$ＴｉＮ、Ｎｄ$_{2}$Ｆｅ$_{14}$Ｂ、Ｓｍ$_{2}$Ｆｅ$_{17}$Ｎ$_{3}$、ＦｅＮｉ等の磁性化合物を用いて形成されている。また、複数のマグネット１８が、ロータコア２４の第２円筒部２４Ｂの外周面に固定されている。また、径方向外側の面がＮ極とされたマグネット１８と径方向外側の面がＳ極とされたマグネット１８とは、周方向に交互に配列されている。なお、マグネット１８の数は、モータ１０に要求される出力等を考慮して適宜設定すればよい。

[0015] ステータ１４は、環状に形成された電機子コアとしてのステータコア２６

と、ステータコア２６に取付けられたコイル体３２と、を備えている。図１～図４Ｂに示されるように、本実施形態のステータ１４は、コイル体３２の一部を構成するコイル１６の内部にステータコア２６の一部が配置されないティースレス構造となっている。

[0016] 図１及び図２に示されるように、ステータコア２６は、鋼材等の軟磁性材料を用いて環状に形成されている。このステータコア２６は、ロータ１２と同軸上に配置されており、ステータコア２６の軸方向の中心位置とロータコア２４に固定された複数のマグネット１８の軸方向の中心位置とは軸方向に一致している。

[0017] 図３に示されるように、本実施形態のコイル体３２は、絶縁性の材料を用いて帯状に形成された帯部材３４と、帯部材３４上に形成された複数のコイル１６と、を含んで構成されている。

[0018] 帯部材３４は、平面状に延ばされた状態で軸方向を短手方向とすると共に軸方向と直交する方向を長手方向とする長方形状に形成されている。この帯部材３４の厚みは、当該帯部材３４を周方向に湾曲させることが可能な程度の厚みに設定されている。図４Ａに示されるように、本実施形態のコイル体３２は、環状に巻かれた複数の帯部材３４によって構成されている。本実施形態では、コイル体３２は、３つの帯部材３４によって構成されている。また、３つの帯部材３４の内外径は互いに異なっている。そして、一の帯部材３４が他の帯部材３４の径方向内側に配置されることで、径方向に３層となっている積層構造のコイル体３２が形成されるようになっている。なお、以下の説明においては、最も径方向内側に配置された帯部材３４を「１周目の帯部材３４」と呼び、最も径方向外側に配置された帯部材３４を「３周目の帯部材３４」と呼び、１周目の帯部材３４と３周目の帯部材３４との間に配置された帯部材を「２周目の帯部材３４」と呼ぶ場合がある。

[0019] 図３に示されるように、複数のコイル１６は帯部材３４上に形成されている。そして、図３及び図４Ａに示されるように、一の帯部材３４が他の帯部材３４の径方向内側に配置されることで、複数のコイル１６が周方向及び径

方向の所定の位置に配置されるようになっている。

[0020] ここで、本実施形態では、図５に示されるように、Ｕ相を構成する複数のコイル１６（Ｕ相のコイル群４２Ｕ）と、Ｖ相を構成する複数のコイル１６（Ｖ相のコイル群４２Ｖ）と、W相を構成する複数のコイル１６（W相のコイル群４２W）と、がスター結線で結線されている。具体的には、図６に示されるように、Ｕ相のコイル群４２Ｕを構成する１８個のコイル１６と、Ｖ相のコイル群４２Ｖを構成する１８個のコイル１６と、W相のコイル群４２Wを構成する１８個のコイル１６と、がスター結線で結線されている。

[0021] ここで、Ｕ相のコイル群４２Ｕを構成する１８個のコイル１６に、Ｕ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２１、Ｕ２２、Ｕ２３、Ｕ３１、Ｕ３２、Ｕ３３、Ｕ４１、Ｕ４２、Ｕ４３、Ｕ５１、Ｕ５２、Ｕ５３、Ｕ６１、Ｕ６２、Ｕ６３の番号をそれぞれ付けることにする。

[0022] また、Ｖ相のコイル群４２Ｖを構成する１８個のコイル１６に、Ｖ１１、Ｖ１２、Ｖ１３、Ｖ２１、Ｖ２２、Ｖ２３、Ｖ３１、Ｖ３２、Ｖ３３、Ｖ４１、Ｖ４２、Ｖ４３、Ｖ５１、Ｖ５２、Ｖ５３、Ｖ６１、Ｖ６２、Ｖ６３の番号をそれぞれ付けることにする。

[0023] さらに、W相のコイル群４２Wを構成する１８個のコイル１６に、W１１、W１２、W１３、W２１、W２２、W２３、W３１、W３２、W３３、W４１、W４２、W４３、W５１、W５２、W５３、W６１、W６２、W６３の番号をそれぞれ付けることにする。

[0024] なお、以下の説明においては、特定のコイル１６をコイル番号のみで示す場合がある。

[0025] Ｕ１１と、Ｕ１２と、Ｕ１３とは、直列で結線されている。また、Ｕ２１と、Ｕ２２と、Ｕ２３とは直列で結線されている。また、Ｕ３１と、Ｕ３２と、Ｕ３３とは直列で結線されている。また、Ｕ４１と、Ｕ４２と、Ｕ４３とは直列で結線されている。また、Ｕ５１と、Ｕ５２と、Ｕ５３とは直列で結線されている。また、Ｕ６１と、Ｕ６２と、Ｕ６３とは直列で結線されている。

[0026] また、Ｕ１３においてＵ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ２３においてＵ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ３３においてＵ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ４３においてＵ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ５３においてＵ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ６３においてＵ６２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0027] Ｖ１１と、Ｖ１２と、Ｖ１３とは、直列で結線されている。また、Ｖ２１と、Ｖ２２と、Ｖ２３とは直列で結線されている。また、Ｖ３１と、Ｖ３２と、Ｖ３３とは直列で結線されている。また、Ｖ４１と、Ｖ４２と、Ｖ４３とは直列で結線されている。また、Ｖ５１と、Ｖ５２と、Ｖ５３とは直列で結線されている。また、Ｖ６１と、Ｖ６２と、Ｖ６３とは直列で結線されている。

[0028] また、Ｖ１３においてＶ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ２３においてＶ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ３３においてＶ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ４３においてＶ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ５３においてＶ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ６３においてＶ６２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0029] Ｗ１１と、Ｗ１２と、Ｗ１３とは、直列で結線されている。また、Ｗ２１と、Ｗ２２と、Ｗ２３とは直列で結線されている。また、Ｗ３１と、Ｗ３２と、Ｗ３３とは直列で結線されている。また、Ｗ４１と、Ｗ４２と、Ｗ４３とは直列で結線されている。また、Ｗ５１と、Ｗ５２と、Ｗ５３とは直列で結線されている。また、Ｗ６１と、Ｗ６２と、Ｗ６３とは直列で結線されている。

[0030] また、Ｗ１３においてＷ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ２３においてＷ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ３３においてＷ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ４３においてＷ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ５３においてＷ５２と結線されて

いる側とは反対側の端部と、Ｗ６３においてＷ６２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0031] Ｕ１１においてＵ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ１１においてＶ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ１１においてＷ１２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0032] Ｕ２１においてＵ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ２１においてＶ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ２１においてＷ２２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0033] Ｕ３１においてＵ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ３１においてＶ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ３１においてＷ３２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0034] Ｕ４１においてＵ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ４１においてＶ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ４１においてＷ４２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0035] Ｕ５１においてＵ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ５１においてＶ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ５１においてＷ５２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0036] Ｕ６１においてＵ６２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ６１においてＶ６２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ６１においてＷ６２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線されている。

[0037] 図７には、Ｕ相のコイル１６が模式的に示されている。各々のコイル１６は、帯部材３４の厚み方向から見て６角形状に形成されている。また、各々のコイル１６は、導線が３回巻回された３ターンのコイルと同様の構成となっている。

[0038] コイルＵ１１において１ターン目を構成する部分は、軸方向他方側へ向かうにつれて周方向他方側へ傾斜している第１直線部Ａ１と、第１直線部Ａ１から軸方向他方側へ向けて伸びる第２直線部Ａ２と、第２直線部Ａ２から軸方向他方側へ向かうにつれて周方向一方側へ傾斜している第３直線部Ａ３と

、を備えている。また、コイルＵ１１において１ターン目を構成する部分は、第３直線部Ａ３から軸方向一方側へ向かうにつれて周方向一方側へ傾斜している第４直線部Ａ４と、第４直線部Ａ４から軸方向一方側へ向けて伸びる第５直線部Ａ５と、第５直線部Ａ５から軸方向一方側へ向かうにつれて周方向他方側へ傾斜している第６直線部Ａ６と、を備えている。ここで、第１直線部Ａ１、第２直線部Ａ２及び第３直線部Ａ３は、帯部材３４の一方側の面３４Ａ（図１０参照）側に形成されている。また、第４直線部Ａ４、第５直線部Ａ５及び第６直線部Ａ６は、帯部材３４の他方側の面３４Ｂ（図１０参照）側に形成されている。ここで、第３直線部Ａ３と第４直線部Ａ４とは、帯部材３４を貫通する図示しないビアやスルーホール等を介して電気的に接続されている。なお、コイルＵ１１において帯部材３４の一方側の面３４Ａに形成されている部分を実線で示している。また、コイルＵ１１において帯部材３４の他方側の面３４Ｂに形成されている部分を破線で示している。

[0039] コイルＵ１１において２ターン目を構成する部分は、１ターン目の第６直線部Ａ６から軸方向他方側へ向かうにつれて周方向他方側へ傾斜している第１直線部Ｂ１と、第１直線部Ｂ１から軸方向他方側へ向けて伸びる第２直線部Ｂ２と、第２直線部Ｂ２から軸方向他方側へ向かうにつれて周方向一方側へ傾斜している第３直線部Ｂ３と、を備えている。また、コイルＵ１１において２ターン目を構成する部分は、第３直線部Ｂ３から軸方向一方側へ向かうにつれて周方向一方側へ傾斜している第４直線部Ｂ４と、第４直線部Ｂ４から軸方向一方側へ向けて伸びる第５直線部Ｂ５と、第５直線部Ｂ５から軸方向一方側へ向かうにつれて周方向他方側へ傾斜している第６直線部Ｂ６と、を備えている。ここで、第６直線部Ａ６と第１直線部Ｂ１とは、帯部材３４を貫通する図示しないビアやスルーホール等を介して電気的に接続されている。また、第３直線部Ｂ３と第４直線部Ｂ４とは、帯部材３４を貫通する図示しないビアやスルーホール等を介して電気的に接続されている。

[0040] コイルＵ１１において３ターン目を構成する部分は、２ターン目の第６直線部Ｂ６から軸方向他方側へ向かうにつれて周方向他方側へ傾斜している第

１直線部Ｃ１と、第１直線部Ｃ１から軸方向他方側へ向けて伸びる第２直線部Ｃ２と、第２直線部Ｃ２から軸方向他方側へ向かうにつれて周方向一方側へ傾斜している第３直線部Ｃ３と、を備えている。また、コイルＵ１１において３ターン目を構成する部分は、第３直線部Ｃ３から軸方向一方側へ向かうにつれて周方向一方側へ傾斜している第４直線部Ｃ４と、第４直線部Ｃ４から軸方向一方側へ向けて伸びる第５直線部Ｃ５と、第５直線部Ｃ５から軸方向一方側へ向かうにつれて周方向他方側へ傾斜している第６直線部Ｃ６と、を備えている。ここで、第６直線部Ｂ６と第１直線部Ｃ１とは、帯部材３４を貫通する図示しないビアやスルーホール等を介して電気的に接続されている。また、第３直線部Ｃ３と第４直線部Ｃ４とは、帯部材３４を貫通する図示しないビアやスルーホール等を介して電気的に接続されている。

[0041] また、コイルＵ１１において２ターン目を構成する部分（第１直線部Ｂ１～第６直線部Ｂ６）は、コイルＵ１１において１ターン目を構成する部分（第１直線部Ａ１～第６直線部Ａ６）に対して周方向一方側へオフセットして配置されている。さらに、コイルＵ１１において３ターン目を構成する部分（第１直線部Ｃ１～第６直線部Ｃ６）は、コイルＵ１１において２ターン目を構成する部分（第１直線部Ｂ１～第６直線部Ｂ６）に対して周方向一方側へオフセットして配置されている。

[0042] また、図７及び図８に示されるように、Ｕ相を構成する他のコイル（Ｕ１２・・・Ｕ６３）もコイルＵ１１と同様に構成されている。すなわち、Ｕ相を構成する全てのコイル（Ｕ１１・・・Ｕ６３）が同一の構成となっている。なお、以上説明した第２直線部Ａ２、Ｂ２、Ｃ２及び第５直線部Ａ５、Ｂ５、Ｃ５を鉛直部３６と呼ぶ場合がある。また、第１直線部Ａ１、Ｂ１、Ｃ１及び第６直線部Ａ６、Ｂ６、Ｃ６を一方のコイルエンド部３８と呼び、第３直線部Ａ３、Ｂ３、Ｃ３及び第４直線部Ａ４、Ｂ４、Ｃ４を他方のコイルエンド部３８と呼ぶ場合がある。

[0043] 図８には、Ｕ相を構成する一部のコイルＵ１１等と他の一部のコイルＵ１２等とを、軸方向にオフセットさせた模式図が示されている。

[0044] 図８及び図７に示されるように、コイルＵ１１の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ１２の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ１１の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ１２の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0045] また、コイルＵ１２の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ１３の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ１２の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ１３の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0046] また、コイルＵ１３の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ２３の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ１３の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ２３の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0047] また、コイルＵ２３の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ２２の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ２３の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ２２の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0048] また、コイルＵ２２の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ２１の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ２２の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ２１の第

２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0049] なお、以上説明したコイルＵ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１は、１周目の帯部材３４にこの順番で配置される。

[0050] また、コイルＵ１１の第６直線部Ｃ６とコイルＵ１２の第６直線部Ｃ６とが結線されている。また、コイルＵ１２の第１直線部Ａ１とコイルＵ１３の第１直線部Ａ１とが結線されている。また、コイルＵ２３の第６直線部Ｃ６とコイルＵ２２の第６直線部Ｃ６とが結線されている。また、コイルＵ２２の第１直線部Ａ１とコイルＵ２１の第１直線部Ａ１とが結線されている。これにより、本実施形態では、コイルＵ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１の物理的な構成が、一方向に巻かれたコイル（後述する左巻コイル）となっているにもかかわらず、コイルＵ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１に通電した際に、コイルＵ１１、Ｕ１３、Ｕ２１が、コイルＵ１２、Ｕ２３、Ｕ２１に対して逆方向に巻かれたコイル（右巻コイル）と同様に機能するようになっている。なお、コイルＵ１２、Ｕ２３、Ｕ２１と対応するコイルを説明の都合上「左巻コイル」と呼び、コイルＵ１１、Ｕ１３、Ｕ２２と対応するコイルを説明の都合上「右巻コイル」と呼ぶことにする。図８においては、右巻コイルであるコイルＵ１１、Ｕ１３、Ｕ２２の符号に線（バー）を付している。そして、本実施形態では、左巻コイルと右巻コイルとが周方向に沿って交互に配置された構成となっている。また、後に説明する各実施形態の図においては、右巻コイルとなっているコイル１６の相を表す符号（Ｕ、Ｖ、Ｗ）に線（バー）を付す場合がある。

[0051] また、コイルＵ３１の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ３２の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。

[0052] また、コイルＵ３２の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ３３の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ３２の

第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ３３の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0053] また、コイルＵ３３の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ４３の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ３３の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ４３の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0054] また、コイルＵ４３の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ４２の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ４３の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ４２の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0055] また、コイルＵ４２の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ４１の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。すなわち、コイルＵ４２の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、コイルＵ４１の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２と帯部材３４を介して重なっている。

[0056] なお、以上説明したコイルＵ３１、Ｕ３２、Ｕ３３、Ｕ４３、Ｕ４２、Ｕ４１は、２周目の帯部材３４にこの順番で配置される。また、１周目の帯部材３４に配置されたコイルＵ２１の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、２周目の帯部材３４に配置されたコイルＵ３１の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。

[0057] また、２周目の帯部材３４に配置されるコイルＵ３１、Ｕ３２、Ｕ３３、

Ｕ４３、Ｕ４２、Ｕ４１は、１周目の帯部材３４に配置されるコイルＵ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１とそれぞれ同様の関係で結線されている。

[0058] また、コイルＵ５１～Ｕ６３についても以上説明したコイルＵ１１～Ｕ４３と同様の関係で３周目の帯部材３４に配置されている。これにより、コイルＵ５１、Ｕ５２、Ｕ５３、Ｕ６３、Ｕ６２、Ｕ６１は、３周目の帯部材３４にこの順番で配置される。また、２周目の帯部材３４に配置されたコイルＵ４１の第５直線部Ａ５、第５直線部Ｂ５及び第５直線部Ｃ５は、３周目の帯部材３４に配置されたコイルＵ５１の第２直線部Ａ２、第２直線部Ｂ２及び第２直線部Ｃ２とそれぞれ周方向の同じ位置に配置されている。

[0059] また、３周目の帯部材３４に配置されるコイルＵ５１、Ｕ５２、Ｕ５３、Ｕ６３、Ｕ６２、Ｕ６１は、１周目の帯部材３４に配置されるコイルＵ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１とそれぞれ同様の関係で結線されている。

[0060] 図８及び図９に示されるように、Ｖ相を構成するコイルＶ１１～Ｖ６３についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ６３と同様の関係で１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４及び３周目の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。また、Ｗ相を構成するコイルＷ１１～Ｗ６３についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ６３と同様の関係で１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４及び３周目の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。ただし、Ｖ相を構成するコイルＶ１１～Ｖ６３は、Ｕ相、Ｗ相を構成するコイルに対して巻き方向が逆になるように結線されている。

[0061] また、Ｖ相を構成するコイルＶ１１～Ｖ６３は、Ｕ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ６３に対して周方向一方側にオフセットして配置されている。さらに、Ｗ相を構成するコイルＷ１１～Ｗ６３は、Ｖ相を構成するコイルＶ１１～Ｖ６３に対して周方向一方側にオフセットして配置されている。

[0062] ここで、図１０には、図９に示されたＡ－Ａ線に沿って切断した１周目の帯部材３４及び複数のコイル１６の断面の一部が示されている。なお、図１

０に示された断面は、１周目の帯部材３４の周方向他方側の端部における断面である。図１０に示されるように、この部分においては、Ｕ１１Ｔ１、Ｕ１１Ｔ２、Ｕ１１Ｔ３、Ｖ１１Ｔ３、Ｖ１１Ｔ２、Ｖ１１Ｔ１、Ｗ１１Ｔ１、Ｗ１１Ｔ２、Ｗ１１Ｔ３が、帯部材３４の一方側の面３４Ａにこの順で形成されている。なお、各コイルを示す符号の末尾に１ターン目を示す符号Ｔ１、２ターン目を示す符号Ｔ２、３ターン目を示す符号Ｔ３を付している。例えば、コイルＵ１１において１ターン目を示す部分には、符号Ｕ１１Ｔ１を付しており、コイルＵ１１において２ターン目を示す部分には、符号Ｕ１１Ｔ２を付しており、コイルＵ１１において３ターン目を示す部分には、符号Ｕ１１Ｔ３を付している。

[0063] また、図１１には、図９に示されたＡ－Ａ線に沿って切断した１周目の帯部材３４及び複数のコイル１６の断面の一部が示されている。なお、この図１１に示された断面は、図９において矢印Ｅで示された範囲に対応する断面である。また、図１１に示された断面は、図１０に示された断面と周方向に隣り合う部分の断面である。図１１に示された断面においては、Ｕ１２Ｔ３、Ｕ１２Ｔ２、Ｕ１２Ｔ１、Ｖ１２Ｔ１、Ｖ１２Ｔ２、Ｖ１２Ｔ３、Ｗ１２Ｔ３、Ｗ１２Ｔ２、Ｗ１２Ｔ１が、帯部材３４の一方側の面３４Ａ側にこの順で形成されている。また、図１１に示された断面においては、Ｕ１１Ｔ１、Ｕ１１Ｔ２、Ｕ１１Ｔ３、Ｖ１１Ｔ３、Ｖ１１Ｔ２、Ｖ１１Ｔ１、Ｗ１１Ｔ１、Ｗ１１Ｔ２、Ｗ１１Ｔ３が、帯部材３４の他方側の面３４Ｂ側にこの順で形成されている。

[0064] なお、図示は省略するが、図１１に示された断面に対して周方向一方側においても、Ｕ相のコイル（Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１）、Ｖ相のコイル（Ｖ１２、Ｖ１３、Ｖ２３、Ｖ２２、Ｖ２１）、Ｗ相のコイル（Ｗ１２、Ｗ１３、Ｗ２３、Ｗ２２、Ｗ２１）の各部が、図１１に示された関係と同様の関係で帯部材３４の一方側の面３４Ａ側及び他方側の面３４Ｂ側に形成されている。

[0065] また、図１２には、図９に示されたＡ－Ａ線に沿って切断した１周目の帯

部材３４及び複数のコイル１６の断面の一部が示されている。なお、この図１２に示された断面は、１周目の帯部材３４の周方向一方側の端部における断面である。図１２に示されるように、この部分においては、Ｕ２１Ｔ１、Ｕ２１Ｔ２、Ｕ２１Ｔ３、Ｖ２１Ｔ３、Ｖ２１Ｔ２、Ｖ２１Ｔ１、Ｗ２１Ｔ１、Ｗ２１Ｔ２、Ｗ２１Ｔ３が、帯部材３４の他方側の面３４Ｂにこの順で形成されている。

[0066] なお、図示は省略するが、Ｕ相のコイル（Ｕ３１～Ｕ４１）、Ｖ相のコイル（Ｖ３１～Ｖ４１）、Ｗ相のコイル（Ｗ３１～Ｗ４１）の各部が、図１０～１２に示された関係と同様の関係で２周目の帯部材３４の一方側の面３４Ａ側及び他方側の面３４Ｂ側に形成されている。また、Ｕ相のコイル（Ｕ５１～Ｕ６１）、Ｖ相のコイル（Ｖ５１～Ｖ６１）、Ｗ相のコイル（Ｗ５１～Ｗ６１）の各部が、図１０～１２に示された関係と同様の関係で２周目の帯部材３４の一方側の面３４Ａ側及び他方側の面３４Ｂ側に形成されている。

[0067] 図９に示されるように、各々のコイル１６は、帯部材３４の軸方向一方側の部分に設けられた結線パターン部４０を介して結線されている。なお、結線パターン部４０において帯部材３４の一方側の面３４Ａに形成されている部分を実線で示している。また、結線パターン部４０において帯部材３４の他方側の面３４Ｂに形成されている部分を破線で示している。符号４４で示す結線パターン部４０は、中性点を示している。また、符号４３で示す結線パターン部４０は、図示しない制御部に接続される接続部を示している。なお、各々のコイル１６間の結線や制御部に接続される接続部（４０、４３、４４）を別部材のバスバーやプリント基板などを用いて行ってもよい。

[0068] 図４Ａ、図９、図１０及び図１２に示されるように、１周目の帯部材３４の周方向の他方側の端部３４Ｃと一方側の端部３４Ｄとは、径方向に重ねられた状態で接合されている。本実施形態では、１周目の帯部材３４の周方向の一方側の端部３４Ｄが他方側の端部３４Ｃに対して径方向外側に位置している。１周目の帯部材３４の周方向の他方側の端部３４Ｃと一方側の端部３４Ｄとが重ね合わされて接合された部分を重合部３４Ｅと呼ぶことにする。

また、１周目の帯部材３４において重合部３４Ｅを除く部分を一般部３４Ｆと呼ぶことにする。１周目の帯部材３４の周方向の他方側の端部と一方側の端部とが接合された状態では、「Ｕ１１Ｔ１、Ｕ１１Ｔ２、Ｕ１１Ｔ３、Ｖ１１Ｔ３、Ｖ１１Ｔ２、Ｖ１１Ｔ１、Ｗ１１Ｔ１、Ｗ１１Ｔ２及びＷ１１Ｔ３」と「Ｕ２１Ｔ１、Ｕ２１Ｔ２、Ｕ２１Ｔ３、Ｖ２１Ｔ３、Ｖ２１Ｔ２、Ｖ２１Ｔ１、Ｗ２１Ｔ１、Ｗ２１Ｔ２及びＷ２１Ｔ３」とが径方向に重なっている。

[0069] 図４Ａ及び図９に示されるように、２周目の帯部材３４の周方向の他方側の端部３４Ｃと一方側の端部３４Ｄとは、径方向に重ねられた状態で接合されている。本実施形態では、２周目の帯部材３４の周方向の一方側の端部３４Ｄが他方側の端部３４Ｃに対して径方向外側に位置している。２周目の帯部材３４の周方向の他方側の端部３４Ｃと一方側の端部３４Ｄとが重ね合わされて接合された部分を重合部３４Ｅと呼ぶことにする。２周目の帯部材３４の周方向の他方側の端部と一方側の端部とが接合された状態では、「Ｕ３１Ｔ１、Ｕ３１Ｔ２、Ｕ３１Ｔ３、Ｖ３１Ｔ３、Ｖ３１Ｔ２、Ｖ３１Ｔ１、Ｗ３１Ｔ１、Ｗ３１Ｔ２及びＷ３１Ｔ３」と「Ｕ４１Ｔ１、Ｕ４１Ｔ２、Ｕ４１Ｔ３、Ｖ４１Ｔ３、Ｖ４１Ｔ２、Ｖ４１Ｔ１、Ｗ４１Ｔ１、Ｗ４１Ｔ２及びＷ４１Ｔ３」とが径方向に重なっている。図４Ａに示されるように、２周目の帯部材３４の周方向の中間部には、１周目の帯部材３４の周方向の一方側の端部３４Ｄを避けるように形成された凸状回避部３４Ｇが形成されている。２周目の帯部材３４において凸状回避部３４Ｇと対応する部分は、他の部分に対して径方向外側へ突出している。なお、２周目の帯部材３４において重合部３４Ｅ及び凸状回避部３４Ｇを除く部分を一般部３４Ｆと呼ぶことにする。

[0070] 図４Ａ及び図９に示されるように、３周目の帯部材３４の周方向の他方側の端部３４Ｃと一方側の端部３４Ｄとは、径方向に重ねられた状態で接合されている。本実施形態では、３周目の帯部材３４の周方向の一方側の端部３４Ｄが他方側の端部３４Ｃに対して径方向外側に位置している。３周目の帯

部材３４の周方向の他方側の端部３４Ｃと一方側の端部３４Ｄとが重ね合わされて接合された部分を重合部３４Ｅと呼ぶことにする。３周目の帯部材３４の周方向の他方側の端部と一方側の端部とが接合された状態では、「Ｕ５１Ｔ１、Ｕ５１Ｔ２、Ｕ５１Ｔ３、Ｖ５１Ｔ３、Ｖ５１Ｔ２、Ｖ５１Ｔ１、Ｗ５１Ｔ１、Ｗ５１Ｔ２及びＷ５１Ｔ３」と「Ｕ６１Ｔ１、Ｕ６１Ｔ２、Ｕ６１Ｔ３、Ｖ６１Ｔ３、Ｖ６１Ｔ２、Ｖ６１Ｔ１、Ｗ６１Ｔ１、Ｗ６１Ｔ２及びＷ６１Ｔ３」とが径方向に重なっている。図４Ａに示されるように、３周目の帯部材３４の周方向の中間部には、２周目の帯部材３４の周方向の一方側の端部３４Ｄ及び凸状回避部３４Ｇをそれぞれ避けるように形成された２つの凸状回避部３４Ｇが形成されている。３周目の帯部材３４において２つの凸状回避部３４Ｇと対応する部分は、他の部分に対して径方向外側へ突出している。なお、３周目の帯部材３４において重合部３４Ｅ及び２つの凸状回避部３４Ｇを除く部分を一般部３４Ｆと呼ぶことにする。

[0071] 図４Ａ及び図９に示されるように、本実施形態では、１周目の帯部材３４の重合部３４Ｅと２周目の帯部材３４の重合部３４Ｅとの周方向の間隔が１２０°間隔となっている。また、２周目の帯部材３４の重合部３４Ｅと３周目の帯部材３４の重合部３４Ｅとの周方向の間隔が１２０°間隔となっている。また、３周目の帯部材３４の重合部３４Ｅと１周目の帯部材３４の重合部３４Ｅとの周方向の間隔が１２０°間隔となっている。すなわち、各帯部材３４の重合部３４Ｅが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置された構成となっている。

[0072] 図４Ａに示されるように、１周目の帯部材３４の重合部３４Ｅと、２周目の帯部材３４の凸状回避部３４Ｇと、３周目の帯部材３４の凸状回避部３４Ｇと、が径方向に重なっている部分を厚肉部３２Ａと呼ぶことにする。また、１周目の帯部材３４の一般部３４Ｆと、２周目の帯部材３４の重合部３４Ｅと、３周目の帯部材３４の凸状回避部３４Ｇと、が径方向に重なっている部分を厚肉部３２Ａと呼ぶことにする。また、１周目の帯部材３４の一般部３４Ｆと、２周目の帯部材３４の一般部３４Ｆと、３周目の帯部材３４の重

合部３４Ｅと、が径方向に重なっている部分を厚肉部３２Ａと呼ぶことにする。本実施形態では、３つの厚肉部３２Ａが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置されている。また、１周目の帯部材３４の一般部３４Ｆと、２周目の帯部材３４の一般部３４Ｆと、３周目の帯部材３４の一般部３４Ｆと、が径方向に重なっている部分を薄肉部３２Ｂと呼ぶことにする。本実施形態では、３つの薄肉部３２Ｂが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置されている。さらに、本実施形態では、厚肉部３２Ａと薄肉部３２Ｂとが、周方向に沿って交互に配置されている。また、厚肉部３２Ａの径方向への厚み寸法Ｆ１が、薄肉部３２Ｂの径方向への厚み寸法Ｆ２に対して厚い寸法になっている。さらに、薄肉部３２Ｂと厚肉部３２Ａとの境目かつステータコア２６側には、径方向に高さの差を有する段差部３２Ｃが形成されている。これにより、コイル体３２の径方向内側の面は、ほぼ段差がない構成となっている。また、図４Ｂに示されるように、コイル体３２がステータコア２６の径方向内側に配置された状態では、厚肉部３２Ａと対応する部分の径方向外側の面がステータコア２６の径方向内側に直接又はインシュレータ等を介して接触するようになっている。また、コイル体３２がステータコア２６の径方向内側に配置された状態では、薄肉部３２Ｂと対応する部分の径方向外側の面とステータコア２６の径方向内側の面との間に隙間３３が形成されるようになっている。なお、図４Ａに示されるように、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３、２周目の帯部材３４から延出する接続部４３及び３周目の帯部材３４から延出する接続部４３は、それぞれ薄肉部３２Ｂと対応する位置に配置されている。１周目の帯部材３４から延出する接続部４３、２周目の帯部材３４から延出する接続部４３及び３周目の帯部材３４から延出する接続部４３は、互いに周方向に等間隔（１２０°間隔）に配置されている。

[0073] 以上説明したように、本実施形態では、３つの帯部材３４が径方向に重ねられることで、複数のコイル１６が周方向及び径方向の所定の位置に配置される。図１３には、３つの帯部材３４が径方向に重ねられた状態のコイル体

３２を径方向に沿って切断した断面の一部が示されている。なお、この断面は、各コイル１６の鉛直部３６（図７参照）と対応する部分の断面である。また、この断面は、前述の薄肉部３２Ｂと対応する部分の断面である。

[0074] 図１３に示された断面では、複数のコイル１６の鉛直部３６が径方向に積層された状態で、周方向に等間隔に配置されている。なお、複数のコイル１６の鉛直部３６が径方向に積層された状態では、第１絶縁層５４Ａ又は第２絶縁層５４Ｂが、径方向に隣り合う一対の鉛直部３６の間に介在している。第１絶縁層５４Ａは、帯部材３４であり、一例としてポリイミドフィルムや絶縁紙である。

[0075] 図１４～図１６には、図１０～図１２にそれぞれ対応する断面において第２絶縁層５４Ｂを反映した断面が示されている。これらの図に示されるように、第２絶縁層５４Ｂは、帯部材３４上に形成されかつコイル１６を覆うように形成された絶縁性の膜であり、一例として絶縁性の塗料である。絶縁性の塗料としては、ポリイミド塗膜やワニス等を用いることができる。図１４及び図１６に示されるように、帯部材３４の一方側の面３４Ａ及び他方側の面３４Ｂにおいてコイル１６が形成されていない部分に第２絶縁層５４Ｂを形成してもよい。なお、図１４及び図１６に示された例では、帯部材３４の一方側の面３４Ａ及び他方側の面３４Ｂにおいてコイル１６が形成されていない部分には、第２絶縁層５４Ｂが形成されていない。

[0076] ここで、図１３に示されるように、複数のコイル１６の鉛直部３６が径方向に積層されることによって形成されたものを鉛直部積層体５６と呼ぶことにする。この鉛直部積層体５６は、径方向に沿って切断した断面視で径方向への寸法Ｒ１が周方向への寸法Ｓ１よりも大きな寸法の矩形状断面となっている。また、本実施形態では、鉛直部積層体５６を構成する鉛直部３６の周方向への寸法Ｓ２が、径方向への寸法Ｒ２よりも大きな寸法となっている。さらに、本実施形態では、周方向に隣り合う２つの鉛直部３６の周方向の間隔Ｗ１が径方向外側へ向かうにつれて大きくなっている。これにより、周方向の同じ位置に配置された各鉛直部３６が径方向に一直線上に配置されるよ

うになっている。その結果、各鉛直部積層体５６が、軸方向視で放射状に配置されるようになっている。

[0077]（本実施形態の作用並びに効果）

次に、本実施形態の作用並びに効果について説明する。

[0078] 図１、図２、図５、図９に示されるように、本実施形態のモータ１０では、ステータ１４の一部を構成するＵ相のコイル群４２Ｕ、Ｖ相のコイル群４２Ｖ、Ｗ相のコイル群４２Ｗへの通電が切り替えられることで、ステータ１４の内周に回転磁界が生じる。これにより、ロータ１２が回転する。なお、図９に示された矢印ｉＵは、ある時点においてＵ相のコイル１６の鉛直部３６に流れている電流の向きを示している。

[0079] ここで、本実施形態では、コイル体３２が、絶縁性の材料を用いて帯状に形成された３つの帯部材３４と、３つの帯部材３４上にそれぞれ形成された複数のコイル１６と、を含んで構成されている。この構成により、コイル体３２の径方向への体格の大型化を抑制することができる。その結果、モータ１０の体格の大型化を抑制することができる。

[0080] また、本実施形態では、図４Ａに示されるように、本実施形態のコイル体３２では、３つの厚肉部３２Ａが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置された構成となっている。これにより、コイル体３２をステータコア２６の径方向内側に配置した状態で、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが生じることを抑制することができる。詳述すると、厚肉部３２Ａがコイル体３２の一部分に偏って配置される構成と比べて、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが生じることを抑制することができる。なお、一つの厚肉部３２Ａの少なくとも一部と他の厚肉部３２Ａの少なくとも一部とが、互いに周方向に１８０°間隔をあけた位置において径方向に対向して配置されていれば、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが生じることを抑制することができる。また、一つの厚肉部３２Ａの少なくとも一部と他の複数の厚肉部３２Ａが周方向に連続して存在する範囲とが、互いに周方向に１８０°間隔をあけた位置において

径方向に対向して配置されている構成においても、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが生じることを抑制することができる。

[0081] また、本実施形態では、コイル体３２の薄肉部３２Ｂと厚肉部３２Ａとの境目かつステータコア２６側には、径方向に高さの差を有する段差部３２Ｃが形成されている。換言すると、コイル体３２におけるロータ１２のマグネット１８側には、段差部３２Ｃが形成されない構成となっている。これにより、本実施形態では、ロータ１２のマグネット１８側に段差部３２Ｃが形成されている構成と比べて、コイル体３２の内周面とマグネット１８の外周面との間のギャップを均一にすることができる。その結果、トルクむらの少ない滑らかな回転のモータ１０を得ることができる。

[0082] また、図１３に示されるように、本実施形態では、鉛直部積層体５６の径方向への寸法Ｒ１が周方向への寸法Ｓ１よりも大きな寸法となっている。これにより、鉛直部積層体５６の断面積を確保しつつ、鉛直部積層体５６がロータ１２のマグネット１８の対向する面積を小さくすることができる。これにより、径方向磁束により鉛直部積層体５６に発生する渦電流を抑制できる。その結果、モータ１０のトルクをより一層向上させることができる。

[0083] さらに、本実施形態では、鉛直部積層体５６を構成する鉛直部３６の周方向への寸法Ｓ２が、径方向への寸法Ｒ２よりも大きな寸法となっている。これにより、ロータ１２のマグネット１８間の漏れ磁束による鉛直部積層体５６に発生する渦電流を抑制できる。その結果、モータ１０のトルクをより一層向上させることができる。なお、本実施形態では複数の厚肉部３２Ａ、複数の薄肉部３２Ｂ、複数の接続部４３を、それぞれ周方向に等間隔で配置した例を示したが、不等間隔であってもよい。また、図１３においては、周方向に隣り合う２つの鉛直部３６の周方向の間隔Ｗ１が径方向外側へ向かうにつれて大きくなる例を示したが、鉛直部３６の周方向の間隔Ｗ１が略等しく、鉛直部３６の周方向への寸法Ｓ２が径方向外側へ向かうにつれて大きくなっていてもよい。この場合、鉛直部積層体５６は略扇形状となりコイル１６の導体の断面積を大きくすることができる。その結果、モータ１０のトルク

をより一層向上させることができる。

[0084] （第２実施形態）

次に、第２実施形態のモータについて説明する。なお、第２実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０と対応する部材及び部分と同じ符号を付して、その説明を省略することがある。

[0085] 図１７及び図１８に示されるように、本実施形態のモータのコイル体３２は、１周目の帯部材３４及び２周目の帯部材３４と、これらの帯部材３４上に形成された複数のコイル１６と、によって構成されている。

[0086] ここで、図１９には、１周目の帯部材３４及び２周目の帯部材３４上に形成されたＵ相の複数のコイル１６を示す図８に対応する図が示されている。この図に示されるように、１周目の帯部材３４に形成されたコイルＵ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１は、接続部４３と中性点４４が入れ替わっていると共に右巻コイルと左巻コイルとが入れ替わっていることを除いては、第１実施形態のモータ１０と同様の構成となっている。２周目の帯部材３４に形成されたコイルＵ３１、Ｕ３２、Ｕ３３、Ｕ４３、Ｕ４２、Ｕ４１は、第１実施形態のモータ１０と同様の構成となっている。

[0087] なお、Ｖ相を構成するコイルＶ１１～Ｖ４３についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ４３と同様の関係で１周目の帯部材３４及び２周目の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。また、Ｗ相を構成するコイルＷ１１～Ｗ４３についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ４３と同様の関係で１周目の帯部材３４及び２周目の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。

[0088] ここで、本実施形態では、図１７に示されるように、１周目の帯部材３４の重合部３４Ｅと２周目の帯部材３４の重合部３４Ｅとの周方向の間隔が１８０°間隔となっている。すなわち、各帯部材３４の重合部３４Ｅが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置された構成となっている。

[0089] また、本実施形態では、図１７及び図１８に示されるように、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延

出する接続部４３の周方向位置とが、同じ位置に設定されている。詳述すると、１周目の帯部材３４から延出するＵ相の接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延出するＵ相の接続部４３の周方向位置とが、同じ位置に設定されている。また、１周目の帯部材３４から延出するＶ相の接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延出するＶ相の接続部４３の周方向位置とが、同じ位置に設定されている。また、１周目の帯部材３４から延出するW相の接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延出するW相の接続部４３の周方向位置とが、同じ位置に設定されている。また、１周目の帯部材３４から延出する各相の接続部４３及び２周目の帯部材３４から延出する各相の接続部４３は、厚肉部３２Ａと対応する位置に配置されている。

[0090] 以上説明した本実施形態のモータのコイル体３２では、２つの厚肉部３２Ａが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置された構成となっている。これにより、コイル体３２をステータコア２６の径方向内側に配置した状態で、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが生じることを抑制することができる。

[0091] また、本実施形態のモータのコイル体３２では、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置とが、同じ位置に設定されている。これにより、同相の接続部４３同士を別部材で接続することを不要にすることができる。

[0092] （第３実施形態）

次に、第３実施形態のモータについて説明する。なお、第３実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分と同じ符号を付して、その説明を省略することがある。

[0093] 図２０及び２１に示されるように、本実施形態のモータのコイル体３２は、１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４及び３周目の帯部材３４と、これらの帯部材３４上に形成された複数のコイル１６と、によって構成されて

いる。

[0094] ここで、図２２には、１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４及び３周目の帯部材３４上に形成されたＵ相の複数のコイル１６を示す図８に対応する図が示されている。この図に示されるように、１周目の帯部材３４に形成されたコイルＵ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１は、接続部４３と中性点４４が入れ替わっていると共に右巻コイルと左巻コイルとが入れ替わっていることを除いては、第１実施形態のモータ１０と同様の構成となっている。２周目の帯部材３４に形成されたコイルＵ３１、Ｕ３２、Ｕ３３、Ｕ４３、Ｕ４２、Ｕ４１は、右巻コイルと左巻コイルとが入れ替わっていることを除いては、第１実施形態のモータ１０と同様の構成となっている。３周目の帯部材３４に形成されたコイルＵ５１、Ｕ５２、Ｕ５３、Ｕ６３、Ｕ６２、Ｕ６１は、接続部４３と中性点４４が入れ替わっていることを除いては、本実施形態の２周目の帯部材３４に形成されたコイルＵ３１、Ｕ３２、Ｕ３３、Ｕ４３、Ｕ４２、Ｕ４１と同様の構成となっている。

[0095] なお、Ｖ相を構成するコイルＶ１１～Ｖ６３についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ６３と同様の関係で１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４及び３周面の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。また、Ｗ相を構成するコイルＷ１１～Ｗ６３についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ６３と同様の関係で１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４及び３周面の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。

[0096] ここで、本実施形態では、図２０及び図２１に示されるように、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と３周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置とが、同じ位置に設定されている。また、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３、２周目の帯部材３４から延出する接続部４３及び３周目の帯部材３４から延出する接続部４３は、厚肉部３２Ａと対応する位置に配置されている。

[0097] 以上説明した本実施形態のモータのコイル体３２では、３つの厚肉部３２

Ａが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置された構成となっている。これにより、コイル体３２をステータコア２６の径方向内側に配置した状態で、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが生じることを抑制することができる。

[0098] また、本実施形態のモータのコイル体３２では、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と３周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置とが、同じ位置に設定されている。これにより、同相の接続部４３同士を別部材で接続することを不要にすることができる。

[0099] （第４実施形態）

次に、第４実施形態のモータについて説明する。なお、第４実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分と同じ符号を付して、その説明を省略することがある。

[0100] 図２３及び２４に示されるように、本実施形態のモータのコイル体３２は、１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４、３周目の帯部材３４及び４周目の帯部材３４と、これらの帯部材３４上に形成された複数のコイル１６と、によって構成されている。

[0101] 図２４及び図２５に示されるように、本実施形態では、Ｕ相の３２個のコイル１６と、Ｖ相の３２個のコイル１６と、Ｗ相の３２個のコイル１６と、がスター結線で結線されている。

[0102] ここで、Ｕ相の３２個のコイル１６に、Ｕ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ１４、Ｕ２１、Ｕ２２、Ｕ２３、Ｕ２４、Ｕ３１、Ｕ３２、Ｕ３３、Ｕ３４、Ｕ４１、Ｕ４２、Ｕ４３、Ｕ４４、Ｕ５１、Ｕ５２、Ｕ５３、Ｕ５４、Ｕ６１、Ｕ６２、Ｕ６３、Ｕ６４、Ｕ７１、Ｕ７２、Ｕ７３、Ｕ７４、Ｕ８１、Ｕ８２、Ｕ８３、Ｕ８４、の番号をそれぞれ付けることにする。

[0103] また、Ｖ相の３２個のコイル１６に、Ｖ１１、Ｖ１２、Ｖ１３、Ｖ１４、Ｖ２１、Ｖ２２、Ｖ２３、Ｖ２４、Ｖ３１、Ｖ３２、Ｖ３３、Ｖ３４、Ｖ４

１、Ｖ４２、Ｖ４３、Ｖ４４、Ｖ５１、Ｖ５２、Ｖ５３、Ｖ５４、Ｖ６１、Ｖ６２、Ｖ６３、Ｖ６４、Ｖ７１、Ｖ７２、Ｖ７３、Ｖ７４、Ｖ８１、Ｖ８２、Ｖ８３、Ｖ８４、の番号をそれぞれ付けることにする。

[0104] また、W相の３２個のコイル１６に、Ｗ１１、Ｗ１２、Ｗ１３、Ｗ１４、Ｗ２１、Ｗ２２、Ｗ２３、Ｗ２４、Ｗ３１、Ｗ３２、Ｗ３３、Ｗ３４、Ｗ４１、Ｗ４２、Ｗ４３、Ｗ４４、Ｗ５１、Ｗ５２、Ｗ５３、Ｗ５４、Ｗ６１、Ｗ６２、Ｗ６３、Ｗ６４、Ｗ７１、Ｗ７２、Ｗ７３、Ｗ７４、Ｗ８１、Ｗ８２、Ｗ８３、Ｗ８４、の番号をそれぞれ付けることにする。

[0105] なお、以下の説明においては、特定のコイル１６をコイル番号のみで示す場合がある。

[0106] Ｕ１１と、Ｕ１２と、Ｕ１３と、Ｕ１４とは、直列で結線されている。また、Ｕ２１と、Ｕ２２と、Ｕ２３と、Ｕ２４とは直列で結線されている。また、Ｕ３１と、Ｕ３２と、Ｕ３３と、Ｕ３４とは直列で結線されている。また、Ｕ４１と、Ｕ４２と、Ｕ４３と、Ｕ４４とは直列で結線されている。また、Ｕ５１と、Ｕ５２と、Ｕ５３と、Ｕ５４とは直列で結線されている。また、Ｕ６１と、Ｕ６２と、Ｕ６３と、Ｕ６４とは直列で結線されている。また、Ｕ７１と、Ｕ７２と、Ｕ７３と、Ｕ７４とは直列で結線されている。また、Ｕ８１と、Ｕ８２と、Ｕ８３と、Ｕ８４とは直列で結線されている。

[0107] また、Ｕ１１においてＵ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ２４においてＵ２３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ３４においてＵ３３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ４１においてＵ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ５４においてＵ５３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ６１においてＵ６２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ７４においてＵ７３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ８１においてＵ８２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線された接続部４３となっている。

[0108] なお、Ｖ相のコイル（Ｖ１１～Ｖ８４）もU相のコイル（Ｕ１１～Ｕ８４）と同様の関係で結線されている。また、W相のコイル（Ｗ１１～Ｗ８４）

もＵ相のコイル（Ｕ１１～Ｕ８４）と同様の関係で結線されている。

[0109] また、Ｕ１４においてＵ１３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ１４においてＶ１３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ１４においてＷ１３と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0110] また、Ｕ２１においてＵ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ２１においてＶ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ２１においてＷ２２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0111] また、Ｕ３１においてＵ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ３１においてＶ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ３１においてＷ３２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0112] また、Ｕ４４においてＵ４３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ４４においてＶ４３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ４４においてＷ４３と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0113] また、Ｕ５１においてＵ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ５１においてＶ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ５１においてＷ５２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0114] また、Ｕ６４においてＵ６３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ６４においてＶ６３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ６４においてＷ６３と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0115] また、Ｕ７１においてＵ７２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ７１においてＶ７２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ７１においてＷ７２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接

続されている。

[0116] また、Ｕ８４においてＵ８３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ８４においてＶ８３と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ８４においてＷ８３と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0117] なお、以上説明したコイルＵ１１～Ｕ２４は、１周目の帯部材３４にこの順番で配置される。また、コイルＵ３１～Ｕ４４は、２周目の帯部材３４にこの順番で配置される。また、コイルＵ５１～Ｕ６４は、３周目の帯部材３４にこの順番で配置される。また、コイルＵ７１～Ｕ８４は、４周目の帯部材３４にこの順番で配置される。

[0118] 図２４及び図２５に示されるように、Ｖ相を構成するコイルＶ１１～Ｖ８４についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ８４と同様の関係で１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４、３周目の帯部材３４及び４周目の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。また、Ｗ相を構成するコイルＷ１１～Ｗ８４についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ８４と同様の関係で１周目の帯部材３４、２周目の帯部材３４、３周目の帯部材３４及び４周目の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。

[0119] 図２３に示されるように、本実施形態では、４つの厚肉部３２Ａが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置されている。また、本実施形態では、４つの薄肉部３２Ｂが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置されている。さらに、本実施形態では、厚肉部３２Ａと薄肉部３２Ｂとが、周方向に沿って交互に配置されている。

[0120] ここで、本実施形態では、図２３及び図２４に示されるように、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と３周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と４周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置が、同じ位置に設定されている。また、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３、２周目の帯部材３４から延出する接続部４３、３周目の帯部材

３４から延出する接続部４３及び４周目の帯部材３４から延出する接続部４３は、厚肉部３２Ａと対応する位置に配置されている。

[0121] 以上説明した本実施形態のモータのコイル体３２では、４つの厚肉部３２Ａが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置された構成となっている。これにより、コイル体３２をステータコア２６の径方向内側に配置した状態で、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが生じることを抑制することができる。

[0122] また、本実施形態のモータのコイル体３２では、１周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と２周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と３周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と４周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置が、同じ位置に設定されている。これにより、同相の接続部４３同士を別部材で接続することを不要にすることができる。

[0123] （第５実施形態）

次に、第５実施形態のモータについて説明する。なお、第５実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分と同じ符号を付して、その説明を省略することがある。

[0124] 図２６及び２７に示されるように、本実施形態のモータのコイル体３２は、１周目～１．５周目の帯部材３４及び１．５周目～３周目の帯部材３４と、これらの帯部材３４上に形成された複数のコイル１６と、によって構成されている。

[0125] 図２７及び図２８に示されるように、本実施形態では、Ｕ相の１８個のコイル１６と、Ｖ相の１８個のコイル１６と、Ｗ相の１８個のコイル１６と、がスター結線で結線されている。

[0126] Ｕ１１と、Ｕ１２と、Ｕ１３とは、直列で結線されている。また、Ｕ２１と、Ｕ２２と、Ｕ２３とは直列で結線されている。また、Ｕ３１と、Ｕ３２と、Ｕ３３とは直列で結線されている。また、Ｕ４１と、Ｕ４２と、Ｕ４３

とは直列で結線されている。また、Ｕ５１と、Ｕ５２と、Ｕ５３とは直列で結線されている。また、Ｕ６１と、Ｕ６２と、Ｕ６３とは直列で結線されている。

[0127] また、Ｕ１１においてＵ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ２１においてＵ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ３１においてＵ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ４３においてＵ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ５３においてＵ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｕ６３においてＵ６２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに結線された接続部４３となっている。

[0128] なお、Ｖ相のコイル（Ｖ１１～Ｖ６３）もＵ相のコイル（Ｕ１１～Ｕ６３）と同様の関係で結線されている。また、Ｗ相のコイル（Ｗ１１～Ｗ６３）もＵ相のコイル（Ｕ１１～Ｕ６３）と同様の関係で結線されている。

[0129] また、Ｕ１３においてＵ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ１３においてＶ１２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ１３においてＷ１２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0130] また、Ｕ２３においてＵ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ２３においてＶ２２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ２３においてＷ２２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0131] また、Ｕ３３においてＵ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ３３においてＶ３２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ３３においてＷ３２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0132] また、Ｕ４１においてＵ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ４１においてＶ４２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ４１においてＷ４２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0133] また、Ｕ５１においてＵ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ５１においてＶ５２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ５１においてＷ５２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0134] また、Ｕ６１においてＵ６２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｖ６１においてＶ６２と結線されている側とは反対側の端部と、Ｗ６１においてＷ６２と結線されている側とは反対側の端部とは、互いに中性点４４で接続されている。

[0135] なお、以上説明したＵ相のコイルＵ１１、Ｕ１２、Ｕ１３、Ｕ２３、Ｕ２２、Ｕ２１、Ｕ３１、Ｕ３２、Ｕ３３は、１周目～１．５周目の帯部材３４にこの順番で配置される。また、Ｕ相のコイルＵ４１、Ｕ４２、Ｕ４３、Ｕ５３、Ｕ５２、Ｕ５１、Ｕ６１、Ｕ６２、Ｕ６３は、１．５周目～３周目の帯部材３４にこの順番で配置される。

[0136] 図２７及び図２８に示されるように、Ｖ相を構成するコイルＶ１１～Ｖ６３についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ６３と同様の関係で１周目～１．５周目の帯部材３４及び１．５周目～３周目の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。また、Ｗ相を構成するコイルＷ１１～Ｗ６３についてもＵ相を構成するコイルＵ１１～Ｕ６３と同様の関係で１周目～１．５周目の帯部材３４及び１．５周目～３周目の帯部材３４上にそれぞれ配置されている。

[0137] 図２６に示されるように、本実施形態では、２つの厚肉部３２Ａが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置されている。また、本実施形態では、２つの薄肉部３２Ｂが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置されている。さらに、本実施形態では、厚肉部３２Ａと薄肉部３２Ｂとが、周方向に沿って交互に配置されている。

[0138] ここで、本実施形態では、図２６及び図２７に示されるように、１周目～１．５周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と１．５周目～３周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置とが、同じ位置

に設定されている。また、１周目～１．５周目の帯部材３４から延出する接続部４３及び１．５周目～３周目の帯部材３４から延出する接続部４３は、厚肉部３２Ａと対応する位置に配置されている。

[0139] 以上説明した本実施形態のモータのコイル体３２では、２つの厚肉部３２Ａが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置された構成となっている。これにより、コイル体３２をステータコア２６の径方向内側に配置した状態で、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが生じることを抑制することができる。

[0140] また、本実施形態のモータのコイル体３２では、１周目～１．５の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置と１．５周目～３周目の帯部材３４から延出する接続部４３の周方向位置とが、同じ位置に設定されている。これにより、同相の接続部４３同士を別部材で接続することを不要にすることができる。

[0141] （第６実施形態）

次に、第６実施形態のモータについて説明する。なお、第６実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分と同じ符号を付して、その説明を省略することがある。

[0142] 図２９及び図３０に示されるように、本実施形態のモータのコイル体３２では、複数のコイル体側凹部３４Ｈが、帯部材３４における軸方向一方側の端部及び他方側の端部にそれぞれ形成されている。コイル体側凹部３４Ｈを径方向内側から見た形状は矩形状となっている。また、コイル体側凹部３４Ｈの縁部の形状は軸方向一方側又は軸方向他方側が開放されたＵ字状となっている。さらに、各々のコイル体側凹部３４Ｈの周方向位置は、Ｕ相のコイル１６の第２直線部Ａ２に対して周方向一方側へ角度α°だけオフセットした位置に配置されている。

[0143] 以上説明した本実施形態では、例えば、ステータコア２６やステータコア２６に固定される部材、または帯部材３４を円筒状に形成するための治具に

設けられた図示しない凸部を１周目の帯部材３４に形成されたコイル体側凹部３４Ｈ、２周目の帯部材３４に形成されたコイル体側凹部３４Ｈ及び３周目の帯部材３４に形成されたコイル体側凹部３４Ｈに係合させる。これにより、１周目の帯部材３４に対する２周目の帯部材３４の周方向への位置合わせをすることができると共に、２周目の帯部材３４に対する３周目の帯部材３４の周方向への位置合わせをすることができる。これにより、各帯部材３４に形成された各々のコイル１６の周方向への位置精度を良好にすることができる。

[0144] （第７実施形態～第８実施形態）

次に、第７実施形態～第８実施形態のモータについて説明する。なお、第７実施形態～第８実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分と同じ符号を付して、その説明を省略することがある。

[0145] 図３１に示されるように、第７実施形態のモータのステータ１４では、コイル体３２の薄肉部３２Ｂと対応する部分の径方向外側の面とステータコア２６の径方向内側の面との間に形成された隙間３３内に接着剤７０が設けられている。これにより、ステータコア２６とコイル体３２とが接着剤７０を介して接合されている。

[0146] 以上説明した本実施形態では、例えば、ステータコア２６の径方向内側の面又はコイル体３２の径方向外側の面に接着剤７０を塗布した後に、コイル体３２をステータコア２６に挿入する際に、接着剤７０を上記の隙間３３内に留めることができる。これにより、ステータコア２６とコイル体３２との接着剤７０を介した接着強度を安定させることができる。

[0147] また、本実施形態の構成において、前述の第２実施形態等のモータ（図１７等参照）のように、接続部４３を厚肉部３２Ａと対応する位置に配置することで、隙間３３からはみ出た接着剤７０が接続部４３に付着することを抑制することができる。

[0148] 図３２には、第８実施形態のモータのステータ１４が示されている。ここ

で、第８実施形態のモータは、アウタロータ型のモータである。そのため、第８実施形態のモータのステータ１４では、コイル体３２がステータコア２６の径方向外側の面に沿って配置されている。また、本実施形態のステータ１４では、コイル体３２の薄肉部３２Ｂと対応する部分の径方向内側の面とステータコア２６の径方向外側の面との間に形成された隙間３３内に接着剤７０が設けられている。これにより、ステータコア２６とコイル体３２とが接着剤７０を介して接合されている。

[0149] 本実施形態のモータにおいても、前述の第７実施形態のモータと同様の効果を得ることができる。

[0150] なお、図３３に示されたコイル体３２のように、コイル体３２がステータコア２６の径方向外側の面に沿って配置された場合及びコイル体３２がステータコア２６の径方向内側の面に沿って配置された場合の両方の場合において、上記の隙間３３が形成されるように構成してもよい。すなわち、アウタロータ型のモータ及びインナロータ型のモータの両方に適用可能なコイル体３２としてもよい。

[0151] （第９実施形態）

次に、第９実施形態のモータについて説明する。なお、第９実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分と同じ符号を付して、その説明を省略することがある。

[0152] 図３４に示されるように、本実施形態のモータでは、絶縁性の材料を用いて形成されたインシュレータ２８が、コイル体３２の径方向外側の面とステータコア２６（図４Ｂ等参照）の径方向内側の面との間に設けられている。

[0153] インシュレータ２８は、軸方向を短手方向とすると共に軸方向と直交する方向を長手方向とする長方形状に形成されている。このインシュレータ２８の厚みは、当該インシュレータ２８を周方向に湾曲させることが可能な程度の厚みに設定されている。一例として、インシュレータ２８の厚み寸法は、帯部材３４の厚みと同じか帯部材３４よりも厚い寸法に設定されている。な

お、インシュレータ２８の厚み寸法は、帯部材３４よりも薄い寸法に設定されていてもよい。そして、インシュレータ２８は、コイル体３２の径方向外側の面に沿って環状に巻かれる。また、インシュレータ２８の周方向一方側の端部２８Ｂ及び他方側の端部２８Ａは径方向に重ねられる。なお、インシュレータ２８の周方向一方側の端部２８Ｂと他方側の端部２８Ａとが重ね合わされた部分をインシュレータ重合部２８Ｃと呼ぶことにする。また、インシュレータ２８においてインシュレータ重合部２８Ｃを除く部分をインシュレーター一般部２８Ｄと呼ぶことにする。インシュレータ重合部２８Ｃは、ステータコア２６の径方向内側の面とコイル体３２の薄肉部３２Ｂの径方向外側の面との間に形成された隙間３３（図４Ｂ参照）内に配置されている。

[0154] 以上説明した本実施形態では、インシュレータ重合部２８Ｃが、ステータコア２６とコイル体３２の薄肉部３２Ｂとの間に形成された隙間３３内に配置されている。これにより、コイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれが、インシュレータ重合部２８Ｃの影響によって生じることを抑制することができる。

[0155] なお、インシュレータ２８のインシュレータ重合部２８Ｃとコイル体３２の薄肉部３２Ｂとを合わせた径方向の厚み寸法Ｆ３をコイル体３２の厚肉部３２Ａの径方向への厚み寸法Ｆ１とを同じ寸法に設定するとよい。また、インシュレータ２８のインシュレータ重合部２８Ｃの周方向の両側部分に接着剤７０（図３１参照）を設けてもよい。

[0156] （第１０実施形態及び第１１実施形態）

次に、第１０実施形態及び第１１実施形態のモータについて説明する。なお、第１０実施形態及び第１１実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分と同じ符号を付して、その説明を省略することがある。

[0157] 図３５に示されるように、第１０実施形態のモータのコイル体３２は、周方向に複数周回巻かれた単一の帯部材３４と、この帯部材３４上に形成され

た複数のコイル１６（図９等参照）と、によって構成されている。また、コイル体３２の径方向外側の面には、インシュレータ２８が設けられている。

[0158] そして、コイル体３２の厚肉部３２Ａとインシュレータ２８のインシュレータ重合部２８Ｃとは、周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置されている。また、本実施形態では、インシュレータ２８のインシュレータ重合部２８Ｃとコイル体３２の薄肉部３２Ｂとを合わせた径方向の厚み寸法Ｆ３が、インシュレータ２８のインシュレーター般部２８Ｄとコイル体３２の厚肉部３２Ａとを合わせた径方向の厚み寸法Ｆ４と同じ寸法に設定されている。

[0159] 以上説明したように、本実施形態では、コイル体３２の厚肉部３２Ａとインシュレータ２８のインシュレータ重合部２８Ｃとが周方向に沿って等間隔（等角度ピッチ）に配置されている。これに加えて、インシュレータ２８のインシュレータ重合部２８Ｃとコイル体３２の薄肉部３２Ｂとを合わせた径方向の厚み寸法Ｆ３が、インシュレータ２８のインシュレーター般部２８Ｄとコイル体３２の厚肉部３２Ａとを合わせた径方向の厚み寸法Ｆ４と同じ寸法に設定されている。これにより、厚肉部３２Ａを有することに伴うコイル体３２のステータコア２６に対する径方向へのずれを、インシュレータ重合部２８Ｃとコイル体３２の薄肉部３２Ｂとを重ねることにより補正することができる。

[0160] なお、図３６に示された第１１実施形態のモータのコイル体３２のように、インシュレータ重合部２８Ｃの周方向への寸法を図３５に示された構成に対して長く設定してもよい。これにより、前述の隙間３３（図３１参照）内において接着剤７０が配置される空間の容積をインシュレータ重合部２８Ｃによって調節することができる。

[0161] （第１２実施形態）

次に、第１２実施形態のモータについて説明する。なお、第１２実施形態のモータにおいて、前述の第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分には、第１実施形態のモータ１０等と対応する部材及び部分と同じ符号

を付して、その説明を省略することがある。

[0162] 図３７及び図３８に示されるように、本実施形態のモータのコイル体３２では、ステータコア２６（図４Ｂ参照）と最も近い位置に配置された３周目の帯部材３４の周方向一方側の部分には、コイルが形成されていない余剰部分３４Ｊが設けられている。この余剰部分３４Ｊは、周方向に巻かれることにより環状に形成されるインシュレータ部７２となっている。換言すると、このインシュレータ部７２は、コイル体３２における径方向外側の表層部分を構成している。

[0163] また、インシュレータ部７２の一部分は径方向に重なっている。なお、インシュレータ部７２において径方向に重なっている部分をインシュレータ部重合部７２Ａと呼ぶ。そして、インシュレータ部重合部７２Ａは、ステータコア２６の径方向内側の面とコイル体３２の薄肉部３２Ｂの径方向外側の面との間に形成された隙間３３（図４Ｂ参照）内に配置されている。

[0164] 以上説明した本実施形態では、帯部材３４の余剰部分３４Ｊを第１０実施形態のモータのインシュレータ２８（図３５参照）と同様に機能させることができる。これにより、インシュレータ２８を別部材で設けることが不要となり、モータの部品点数を削減することができる。

[0165] 以上、本開示の各実施形態について説明したが、本開示は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上記以外にも種々変形して実施することが可能であることは勿論である。また、以上説明した各実施形態の構成の全部又は一部は、互いに組み合わせることができる。

[0166] 例えば、帯部材３４上の複数のコイル１６をスター結線で結線した例を示したが、デルタ結線で結線してもよい。また、モータ１０等の極数やコイル数、相数および、コイルの直列数、並列数などは、モータ１０等の用途に応じて適宜選択すればよい。また、モータ１０等の構成は、発電機に適用してもよい。また、モータ１０等の構成は、ロータ１２がステータ１４の径方向外側に配置されたアウタロータ型のブラシレスモータにも適用することができる。また、コイル体３２を含んで構成されたロータにも、本開示の構成を

適用することができる。

[0167] また、本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 絶縁性の材料を用いて帯状に形成されていると共に周方向に巻かれかつ少なくとも一部が径方向に重ねられ、互いに径方向に積層するように配置された複数の帯部材（３４）と、

導電性の材料を用いて複数の前記帯部材上にそれぞれ形成されていると共に周方向に沿って並んだ状態で配置された複数のコイル（１６）と、

複数の前記帯部材によって形成され、径方向への厚み寸法が定められた寸法に設定された薄肉部（３２Ｂ）と、

複数の前記帯部材によって形成され、径方向への厚み寸法が前記薄肉部の径方向への厚み寸法よりも大きな寸法に設定され、周方向に分散して配置された複数の厚肉部（３２Ａ）と、

を備えたコイル体（３２）。

[請求項2] 複数の前記厚肉部は、周方向の０°～１８０°の範囲及び周方向の１８０°～３６０°の範囲の両方の範囲に分散して配置されており、

一つの前記厚肉部の少なくとも一部と他の前記厚肉部の少なくとも一部とが、互いに周方向に１８０°間隔をあけた位置において径方向に対向して配置されている、或いは、一つの前記厚肉部の少なくとも一部と他の複数の前記厚肉部が周方向に連続して存在する範囲とが、互いに周方向に１８０°間隔をあけた位置において径方向に対向して配置されている請求項１に記載のコイル体。

[請求項3] 複数の前記帯部材からは、複数の前記コイルとつながっている接続部（４３）がそれぞれ延出しており、

複数の前記帯部材からそれぞれ延出する前記接続部が、互いに周方向の同じ位置に配置されている請求項１又は請求項２に記載のコイル体。

[請求項4] 複数の前記帯部材からは、複数の前記コイルとつながっている接続部がそれぞれ延出しており、

複数の前記帯部材からそれぞれ延出する前記接続部が、互いに周方向の異なる位置に配置されている請求項１又は請求項２に記載のコイル体。

[請求項5] 複数の前記帯部材からそれぞれ延出する前記接続部が、前記厚肉部と対応する位置に配置されている請求項３又は請求項４に記載のコイル体。

[請求項6] 複数の前記帯部材からそれぞれ延出する前記接続部が、前記薄肉部と対応する位置に配置されている請求項３又は請求項４に記載のコイル体。

[請求項7] 軟磁性材料を用いて円筒状に形成された電機子コア（２６）と、

前記電機子コアの径方向内側の面又は径方向外側の面に沿って配置された請求項１～請求項６のいずれか１項に記載のコイル体と、

を備えた電機子（１４）。

[請求項8] 前記電機子コアと前記コイル体とを接着する接着剤（７０）が、前記電機子コアと前記コイル体の前記薄肉部との間に形成された隙間（３３）内に設けられている請求項７に記載の電機子。

[請求項9] 前記薄肉部と前記厚肉部との境目かつ前記電機子コア側には、径方向に高さの差を有する段差部（３２Ｃ）が形成されている請求項７又は請求項８に記載の電機子。

[請求項10] 絶縁性の材料を用いて帯状に形成されかつ周方向の両端部が径方向に重ねられることで環状に形成されたインシュレータ（２８）をさらに備え、

前記インシュレータは、前記電機子コアと前記コイル体との間に配置されていると共に、前記インシュレータの周方向の両端部は、前記電機子コアと前記コイル体の前記薄肉部との間に形成された隙間に配置されている請求項７～請求項９のいずれか１項に記載の電機子。

[請求項11] 前記電機子コアと最も近い位置に配置された前記帯部材には、前記コイルが形成されていない余剰部分（３４Ｊ）が設けられ、

前記コイル体における前記電機子コア側は、前記余剰部分が、周方向に巻かれることにより形成されたインシュレータ部（７２）となっており、

前記インシュレータ部において径方向に重なっている部分が、前記電機子コアと前記コイル体の前記薄肉部との間に形成された隙間に配置されている請求項７～請求項９のいずれか１項に記載の電機子。

[請求項12] 軟磁性材料を用いて円筒状に形成された電機子コアと、

絶縁性の材料を用いて帯状に形成されていると共に周方向に複数周回巻かれた帯部材と、導電性の材料を用いて前記帯部材上に形成されていると共に周方向に沿って並んだ状態で配置された複数のコイルと、前記帯部材によって形成され、径方向への厚み寸法が定められた寸法に設定された薄肉部と、前記帯部材によって形成され、径方向への厚み寸法が前記薄肉部の径方向への厚み寸法よりも大きな寸法に設定された厚肉部と、を備え、前記電機子コアの径方向内側の面又は径方向外側の面に沿って配置されたコイル体と、

を備えた電機子であって、

絶縁性の材料を用いて帯状に形成されかつ周方向の両端部が径方向に重ねられることで環状に形成されたインシュレータをさらに備え、

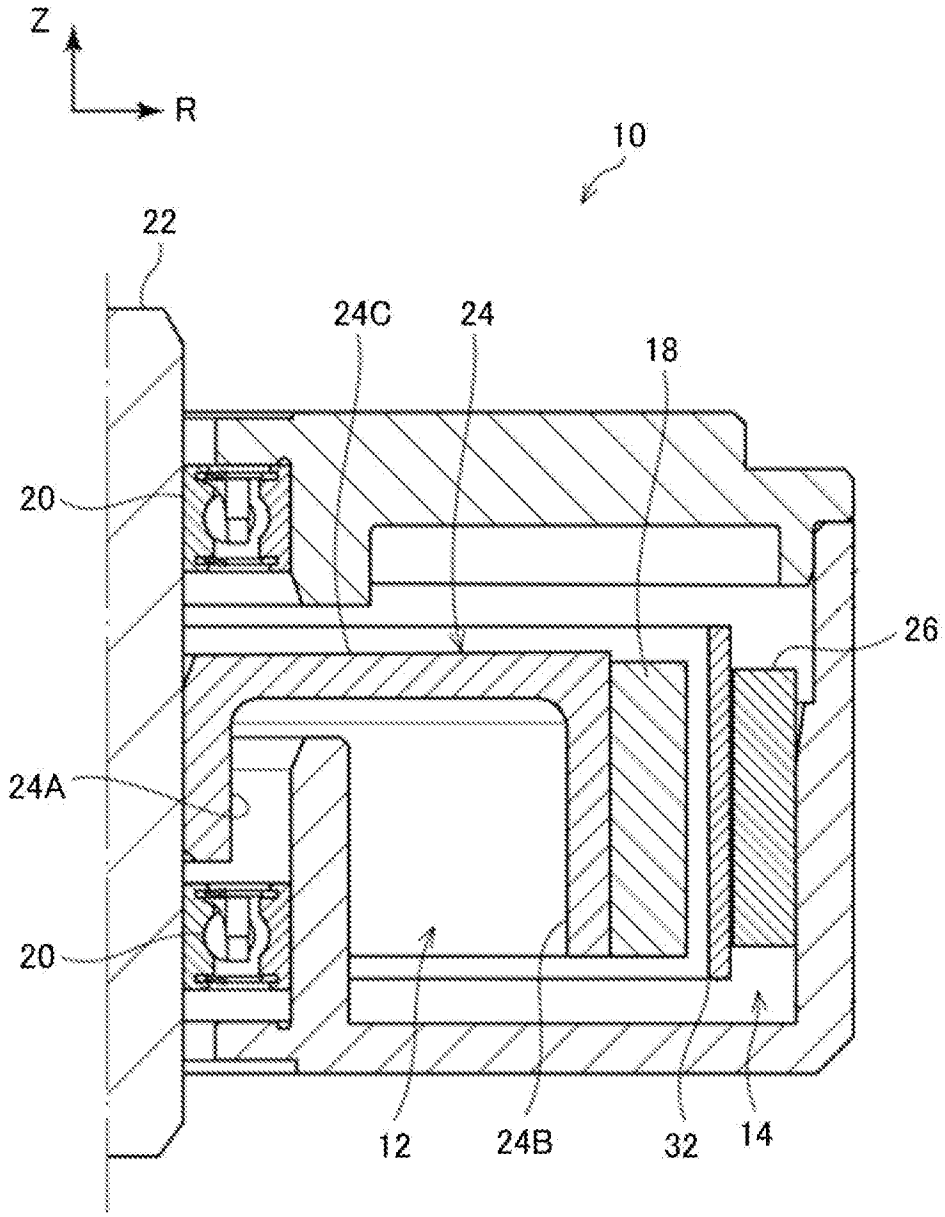
前記インシュレータは、前記電機子コアと前記コイル体との間に配置されていると共に、前記インシュレータの周方向の両端部は、前記電機子コアと前記コイル体の前記薄肉部との間に形成された隙間に配置されている電機子。

[請求項13] 請求項７～請求項１２のいずれか１項に記載の電機子を含んで構成された固定子（１４）及び回転子（１２）の一方と、

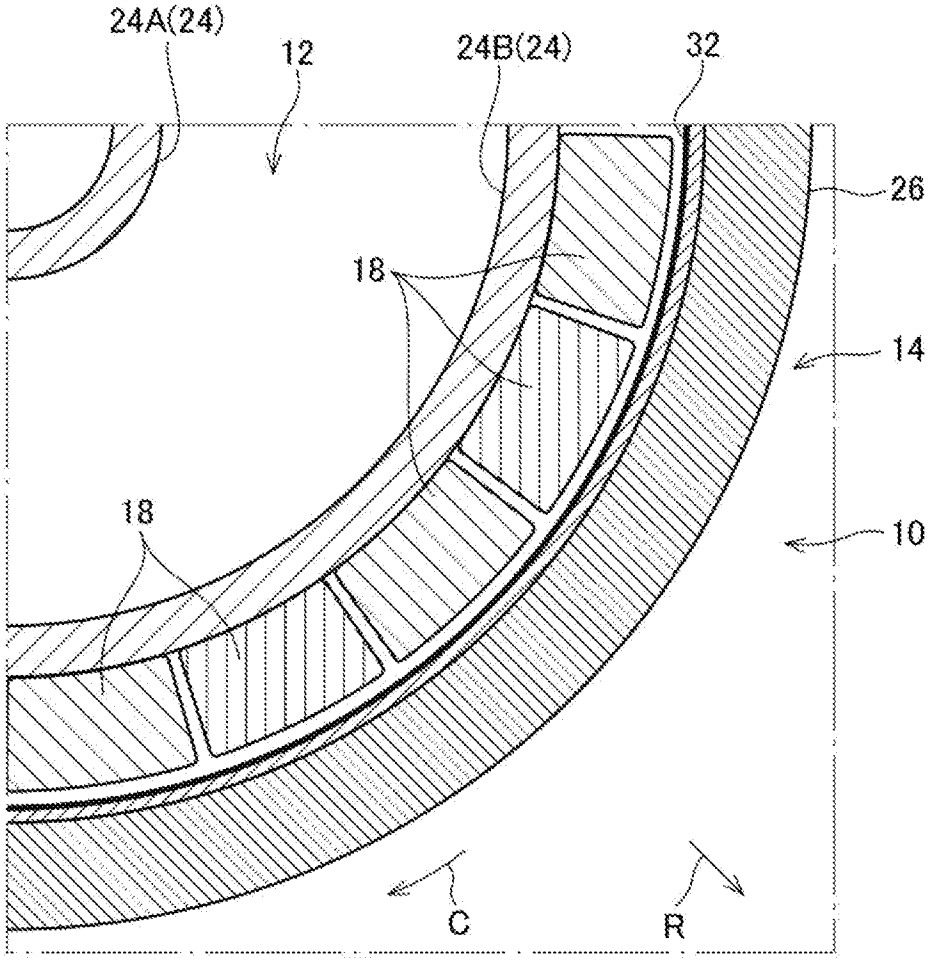
前記コイル体と径方向に対向して配置されたマグネット（１８）を有する固定子及び回転子の他方と、

を備えた回転電機（１０）。

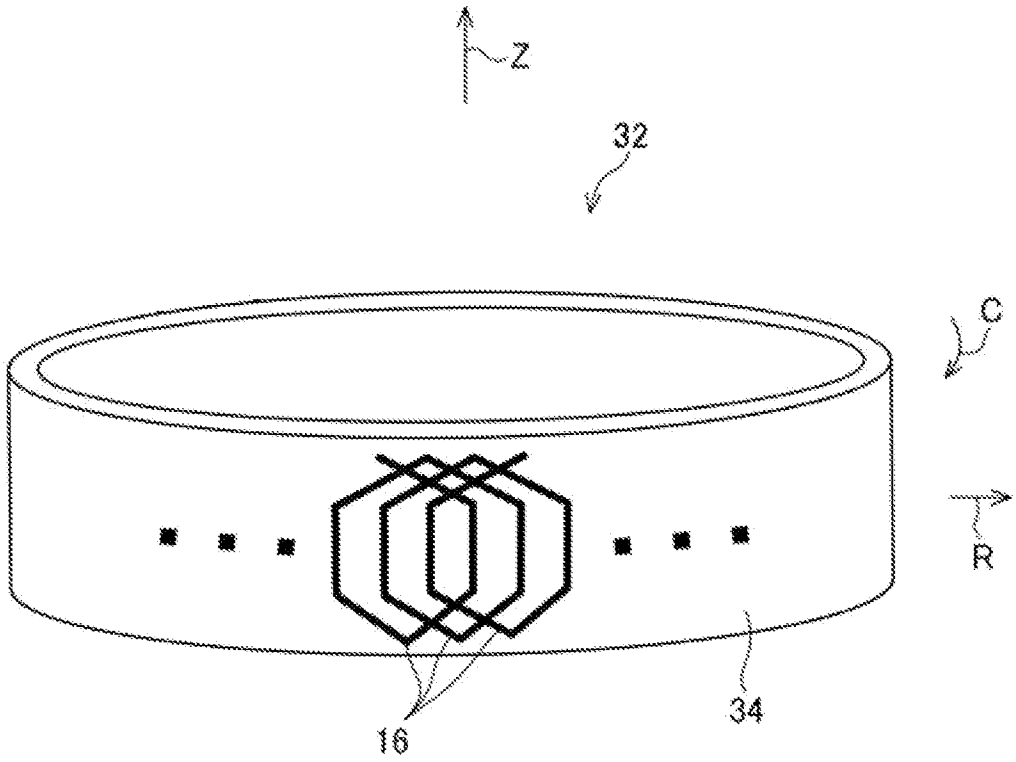
[図1]



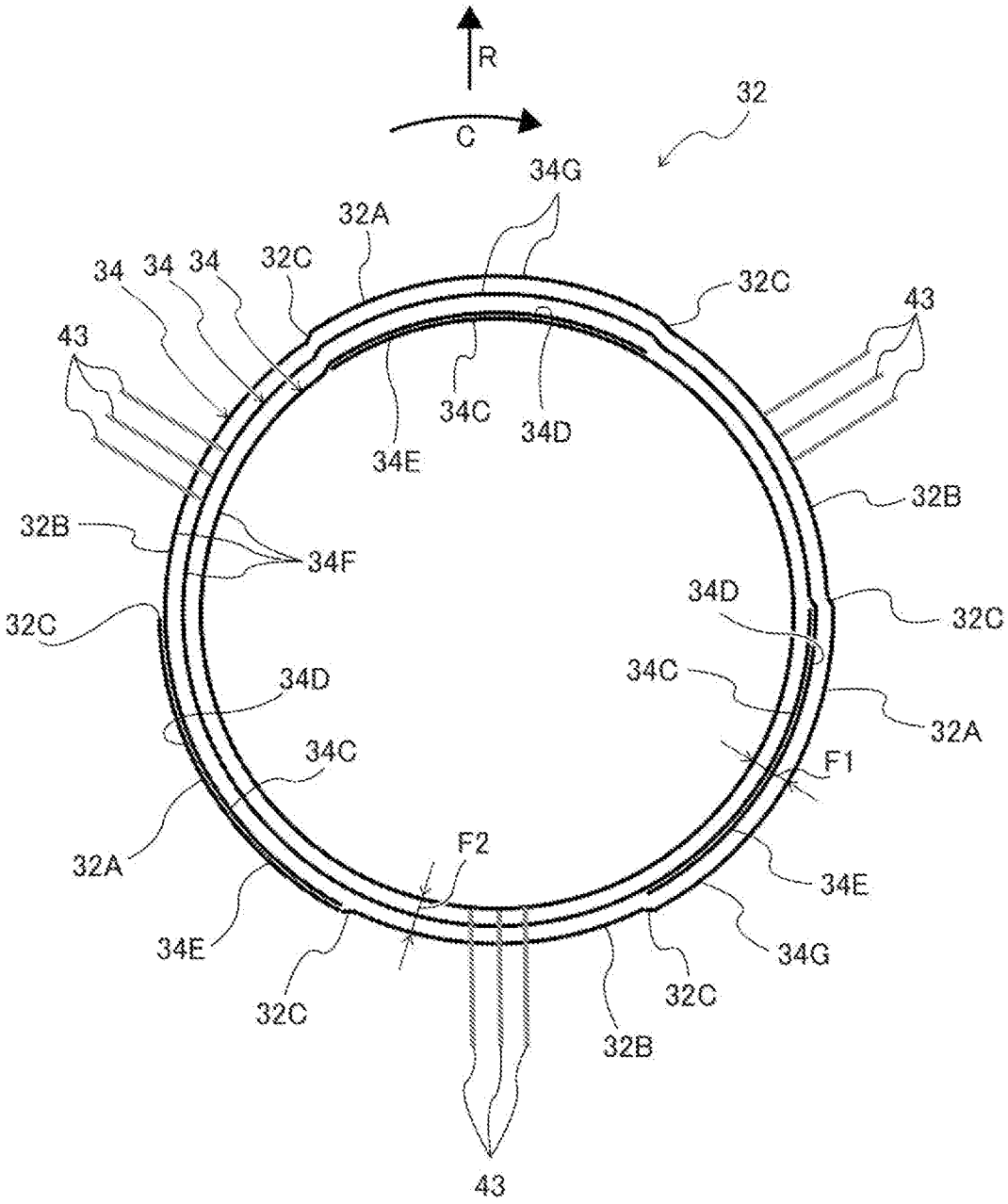
[図2]



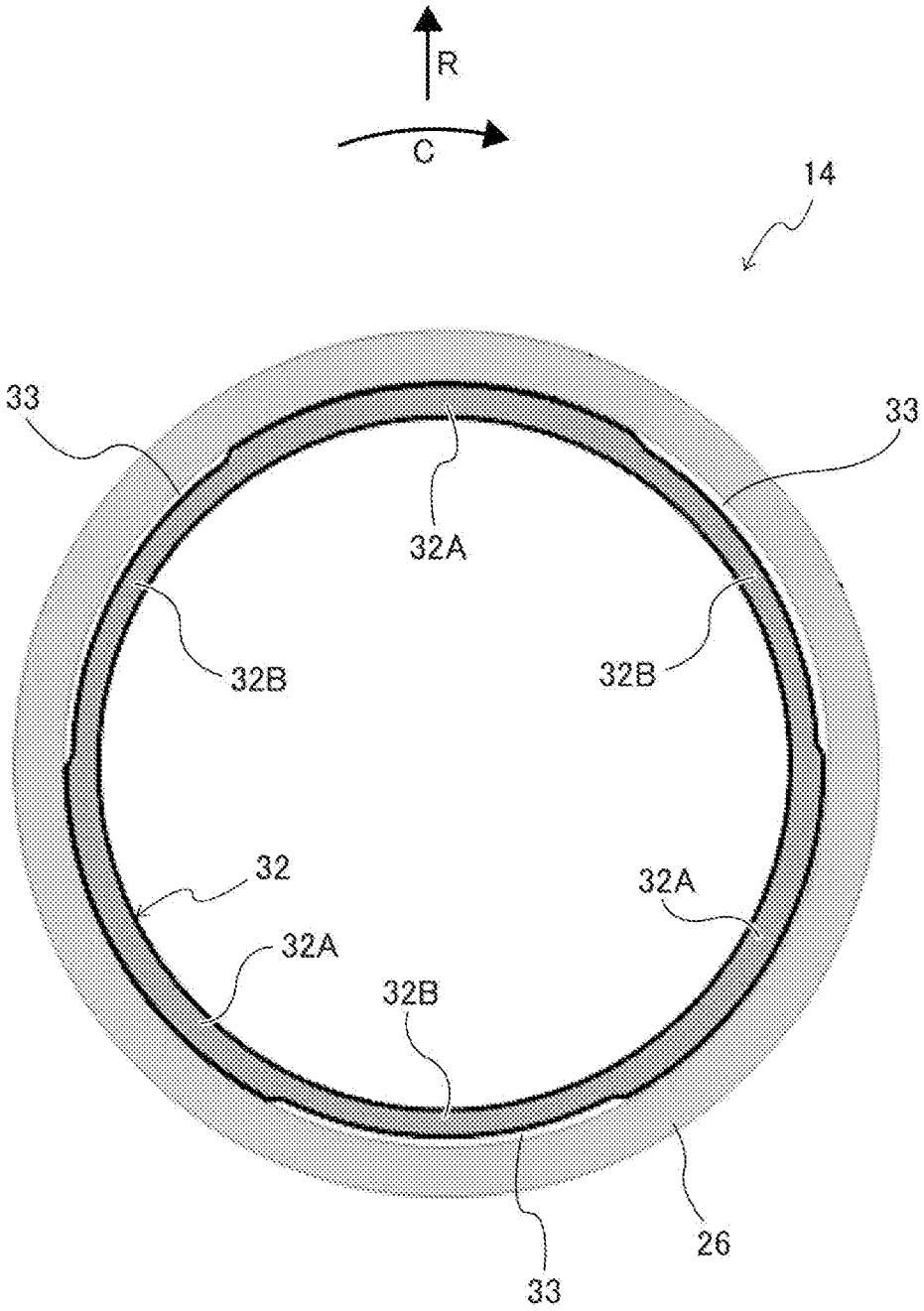
[図3]



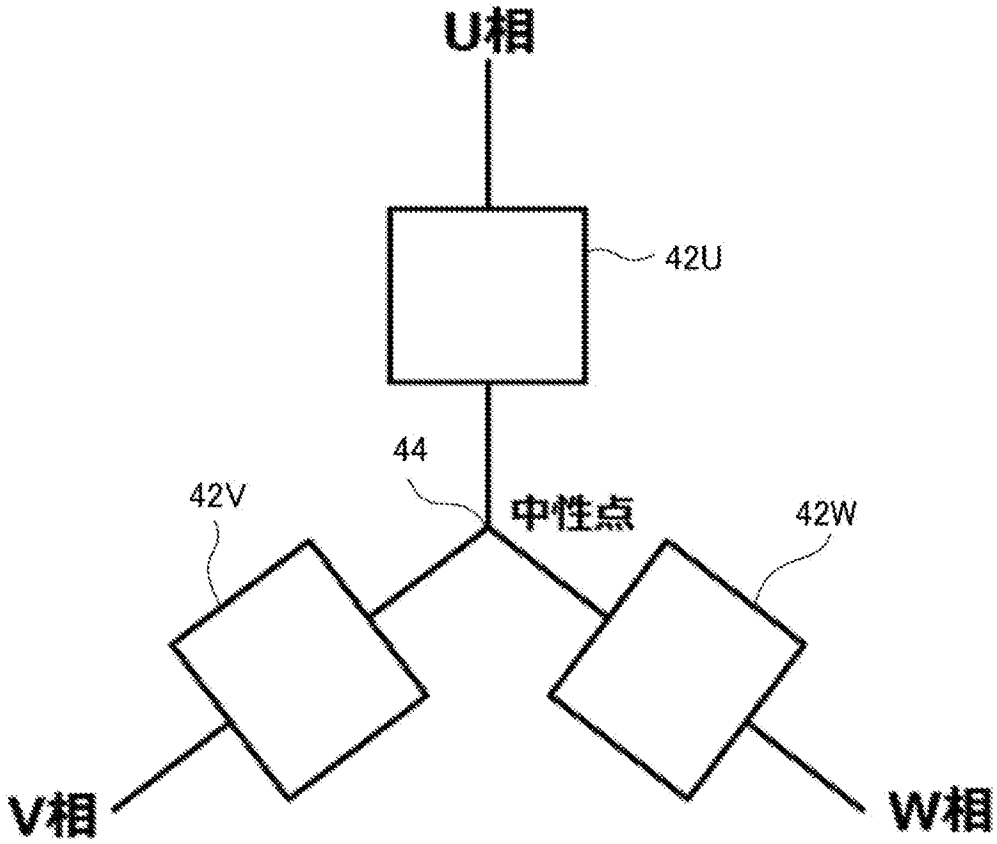
[図4A]


R
C
32
34G
32A
34
34
34
32C
32C
43
43
34C
34D
34E
32B
32B
34F
34D
32C
32C
34C
32A
34D
F1
34C
32A
F2
34E
34E
34G
32C
32C
32B
43

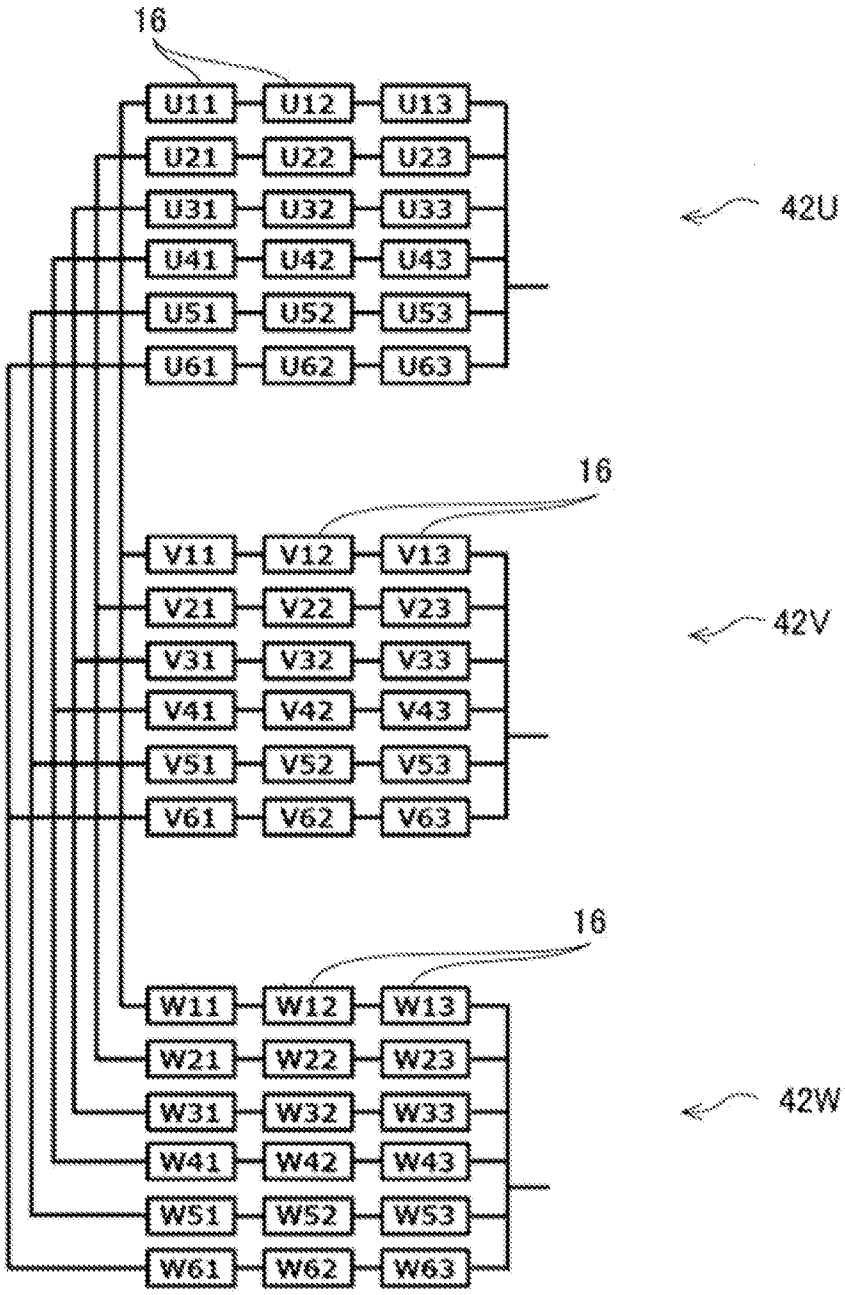
[図4B]



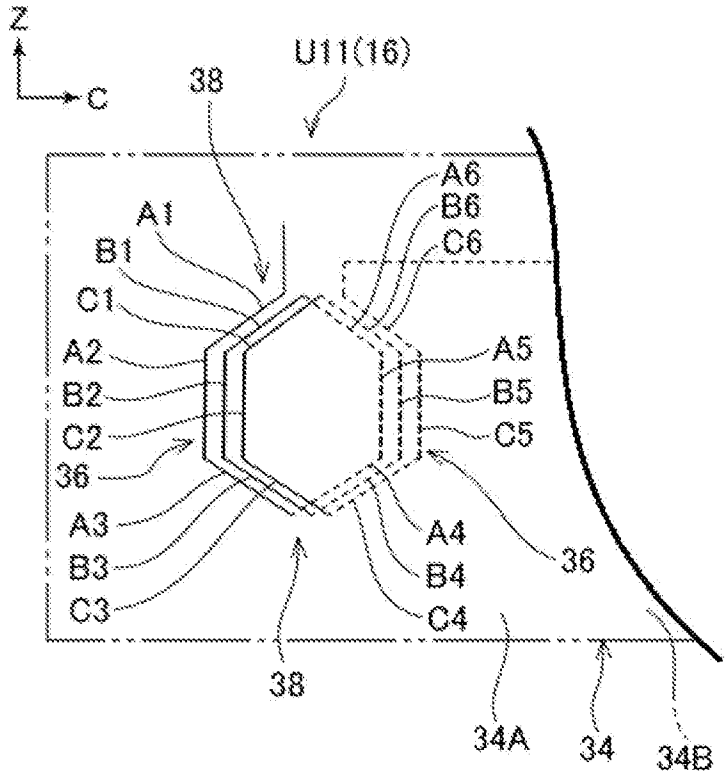
[図5]



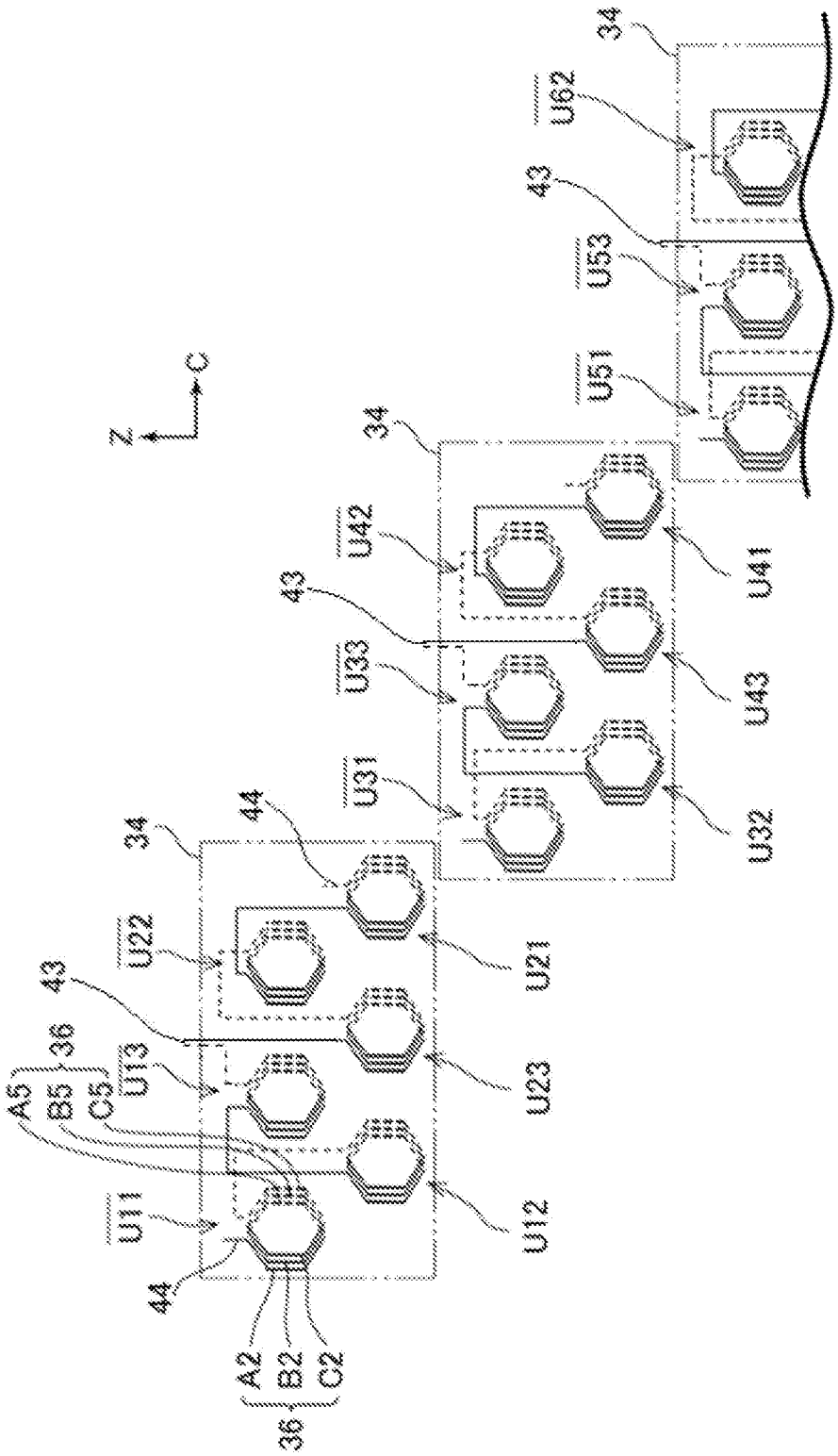
[図6]


16
U11
U12
U13
U21
U22
U23
U31
U32
U33
U41
U42
U43
U51
U52
U53
U61
U62
U63
42U
16
V11
V12
V13
V21
V22
V23
V31
V32
V33
V41
V42
V43
V51
V52
V53
V61
V62
V63
42V
16
W11
W12
W13
W21
W22
W23
W31
W32
W33
W41
W42
W43
W51
W52
W53
W61
W62
W63
42W

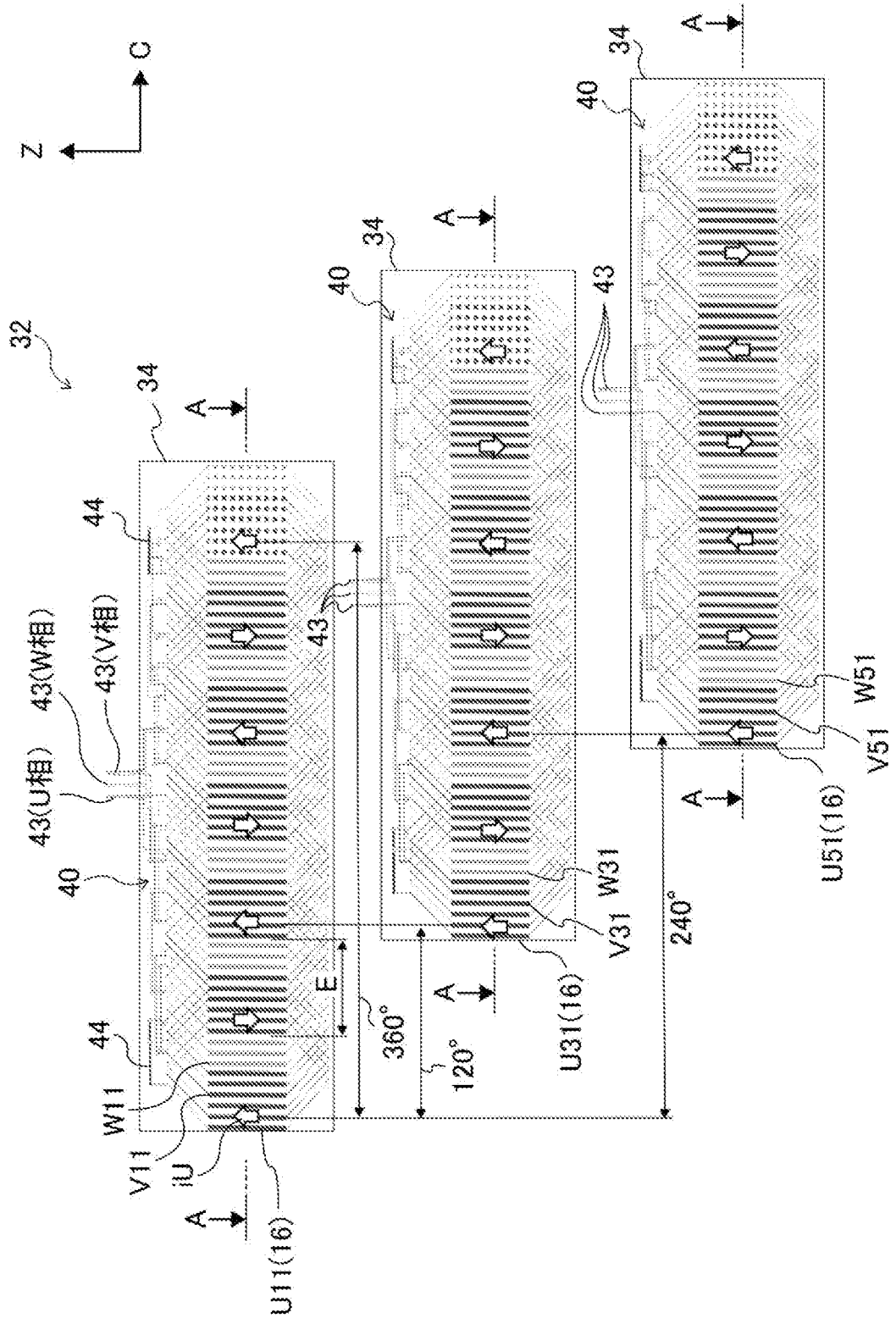
[図7]


Z
C
U11(16)
38
A1
B1
C1
A2
B2
C2
36
A3
B3
C3
38
A6
B6
C6
A5
B5
C5
A4
B4
C4
36
34A
34
34B

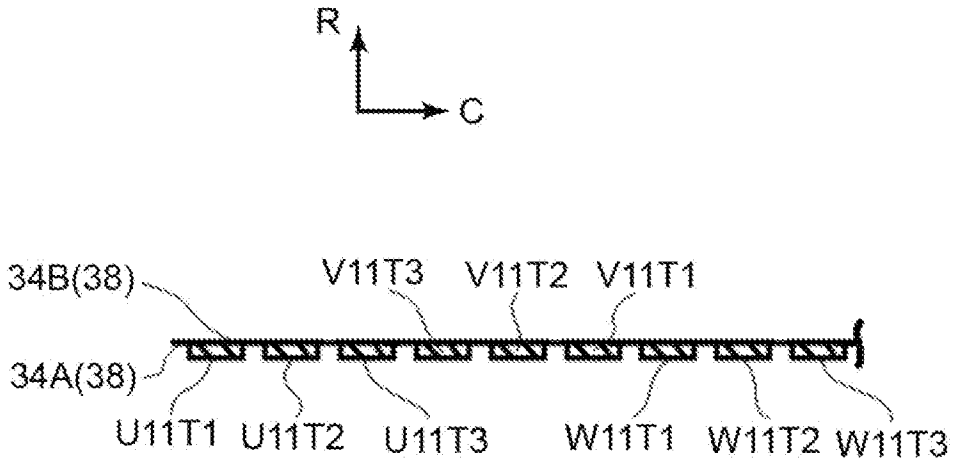
[図8]


Z
C
34
U62
43
U53
U51
U42
U41
U33
U43
U31
U32
44
U22
U21
43
36
A5
B5
C5
U13
U23
U11
U12
44
A2
B2
C2
36

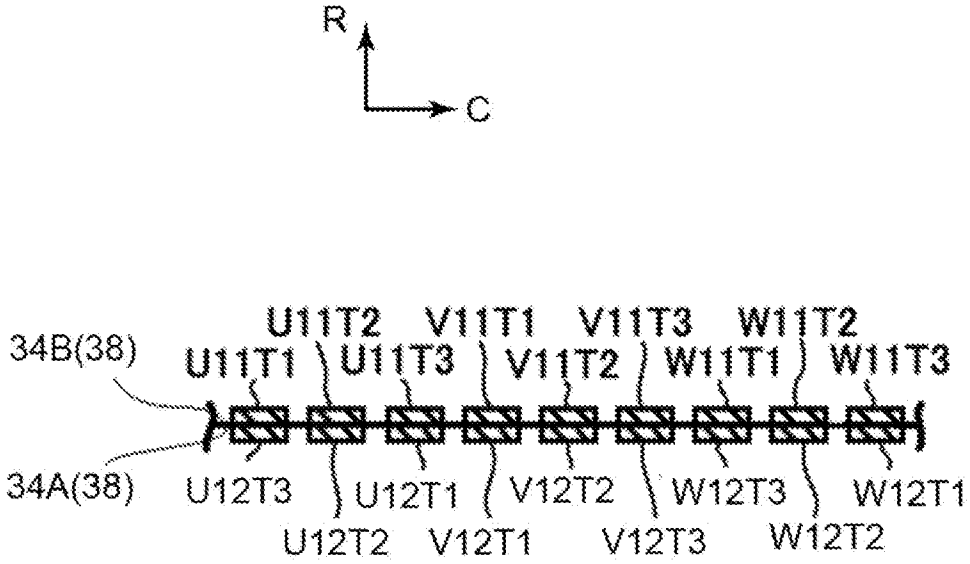
[図9]


C
Z
32
34
A
44
43(W相)
43(V相)
43(U相)
43
40
W11
V11
iU
U11(16)
E
360°
120°
W31
V31
U31(16)
240°
W51
V51
U51(16)

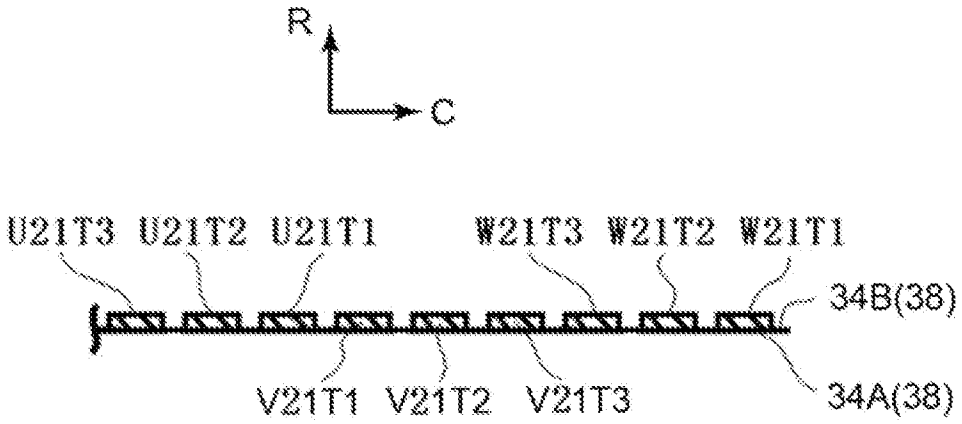
[図10]


R
C
34B(38)
34A(38)
V11T3
V11T2
V11T1
U11T1
U11T2
U11T3
W11T1
W11T2
W11T3

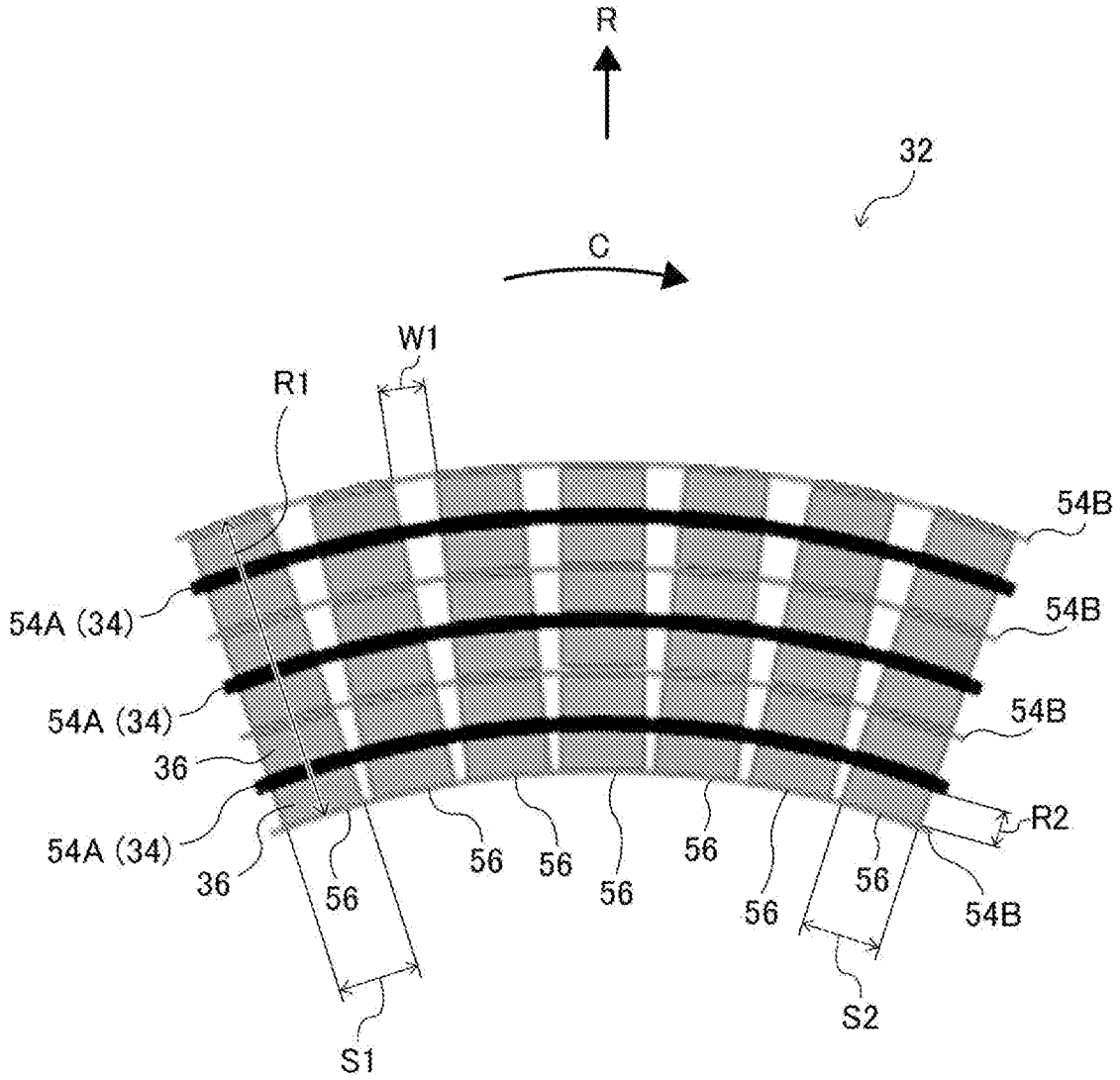
[図11]


R
C
34B(38)
34A(38)
U11T2
V11T1
V11T3
W11T2
U11T1
U11T3
V11T2
W11T1
W11T3
U12T3
U12T1
V12T2
W12T3
W12T1
U12T2
V12T1
V12T3
W12T2

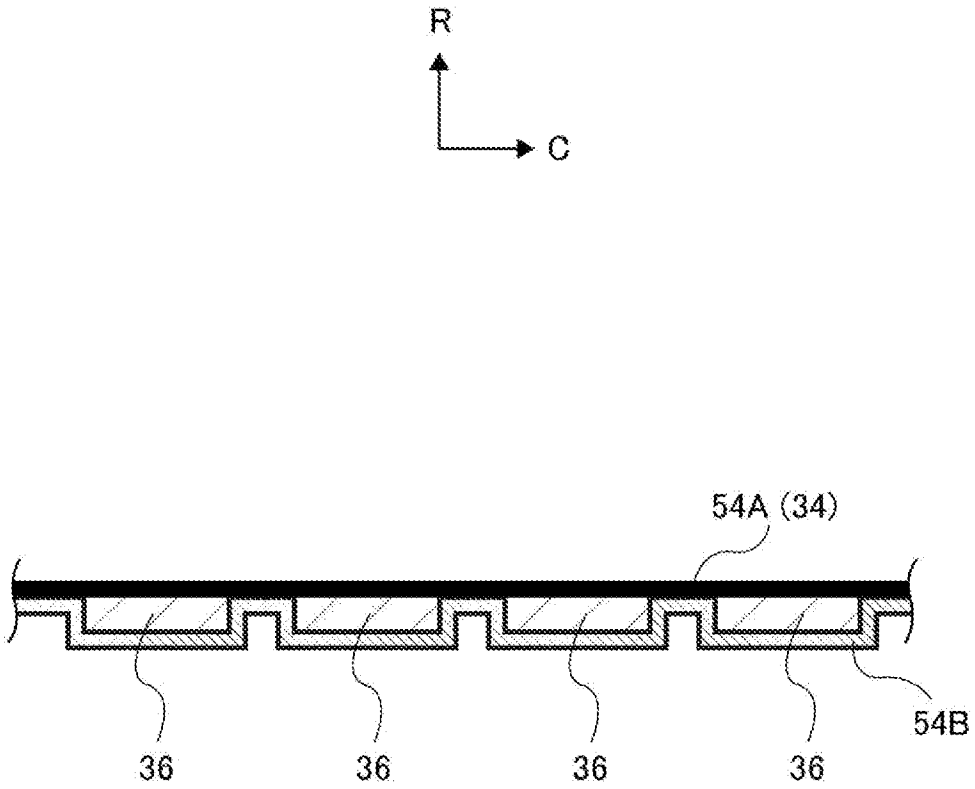
[図12]


R
C
U21T3
U21T2
U21T1
W21T3
W21T2
W21T1
34B(38)
V21T1
V21T2
V21T3
34A(38)

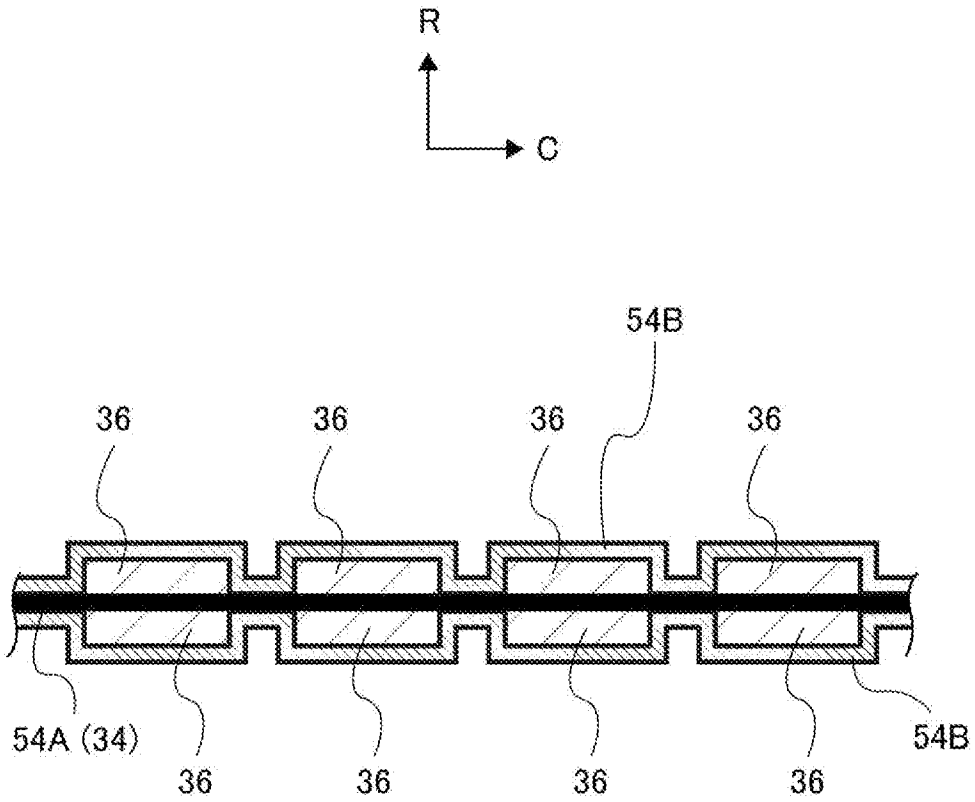
[図13]


R
32
C
W1
R1
54B
54A (34)
54B
54A (34)
54B
36
R2
54A (34)
36
56
56
56
56
56
56
56
54B
S1
S2

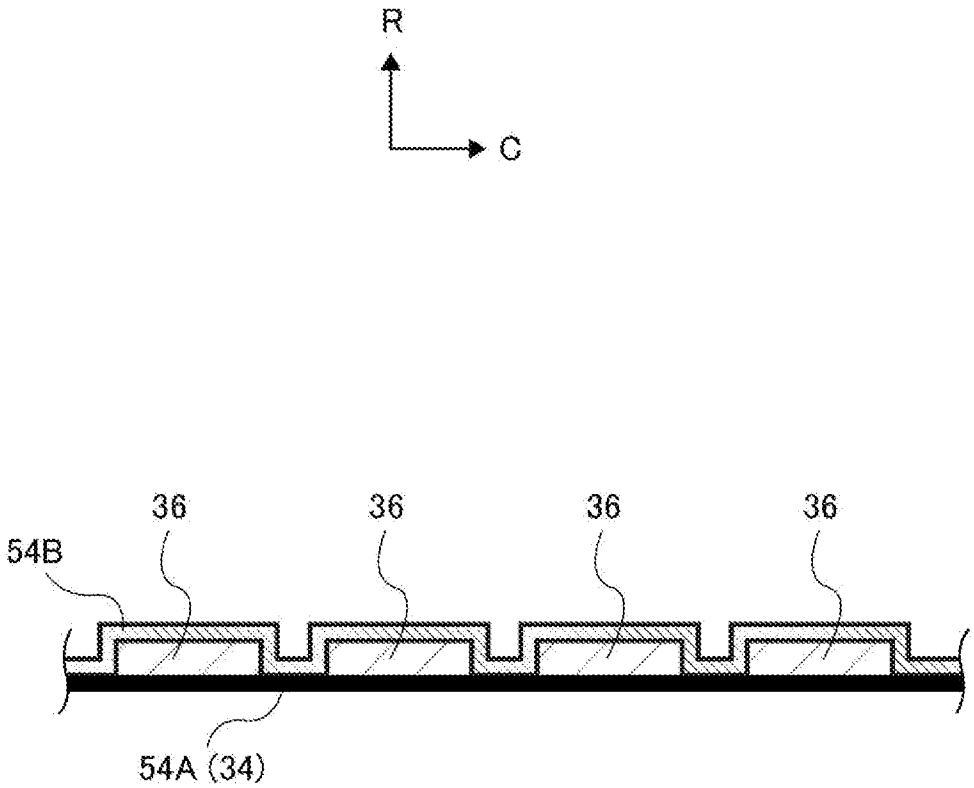
[図14]



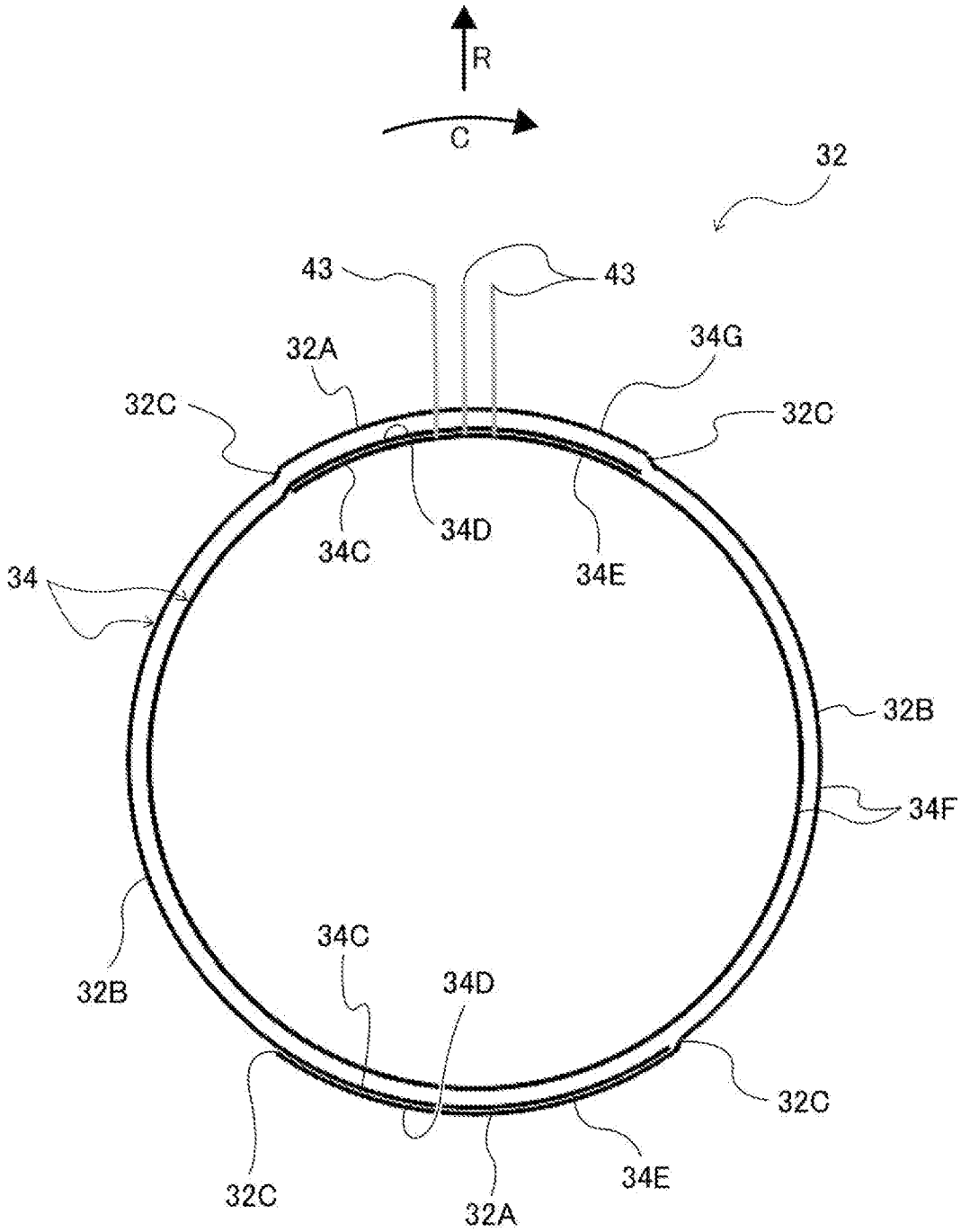
[図15]



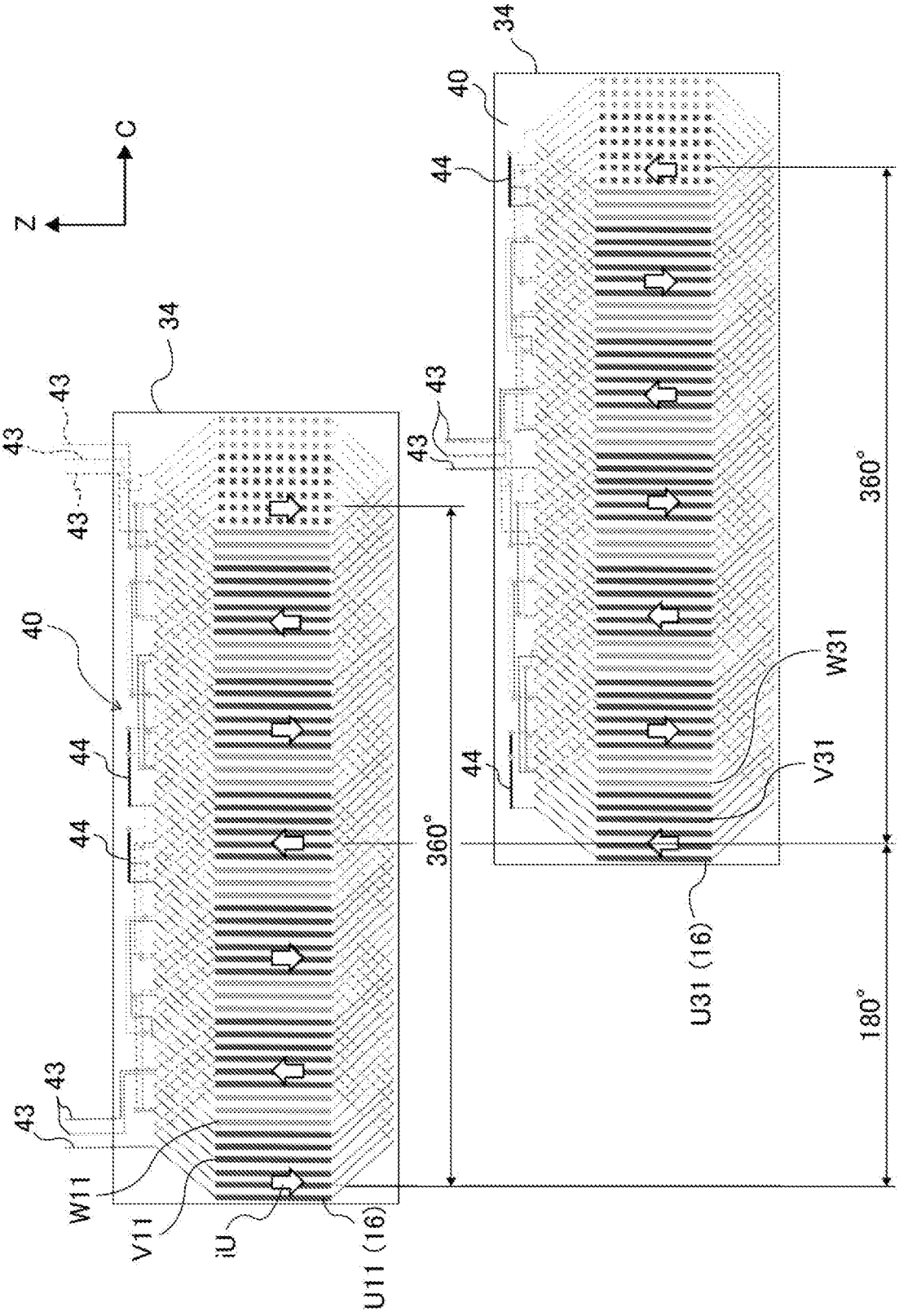
[図16]



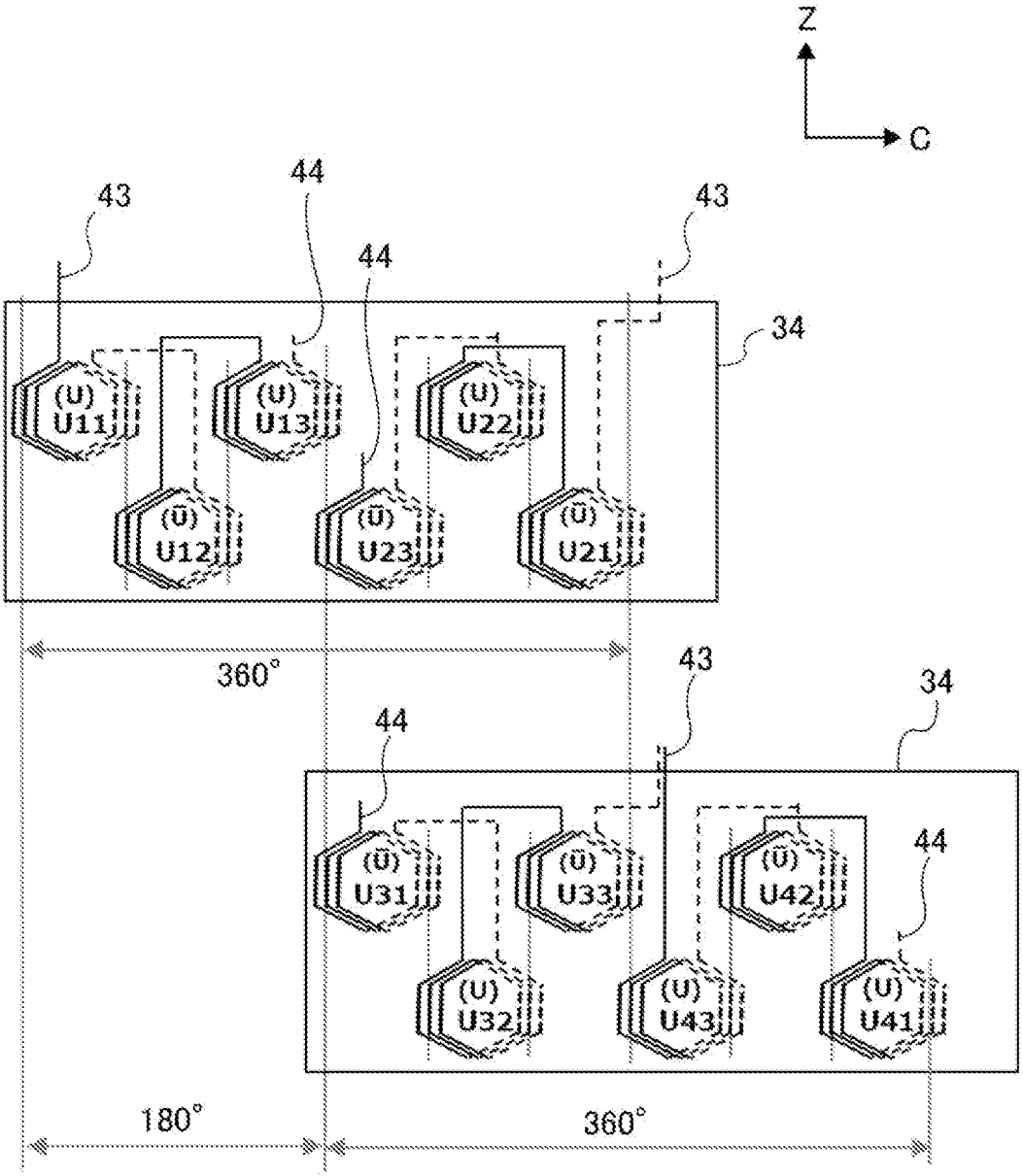
[図17]


R
C
32
43
43
32A
34G
32C
32C
34C
34D
34E
34
32B
34F
34C
34D
32B
32C
32C
34E
32A

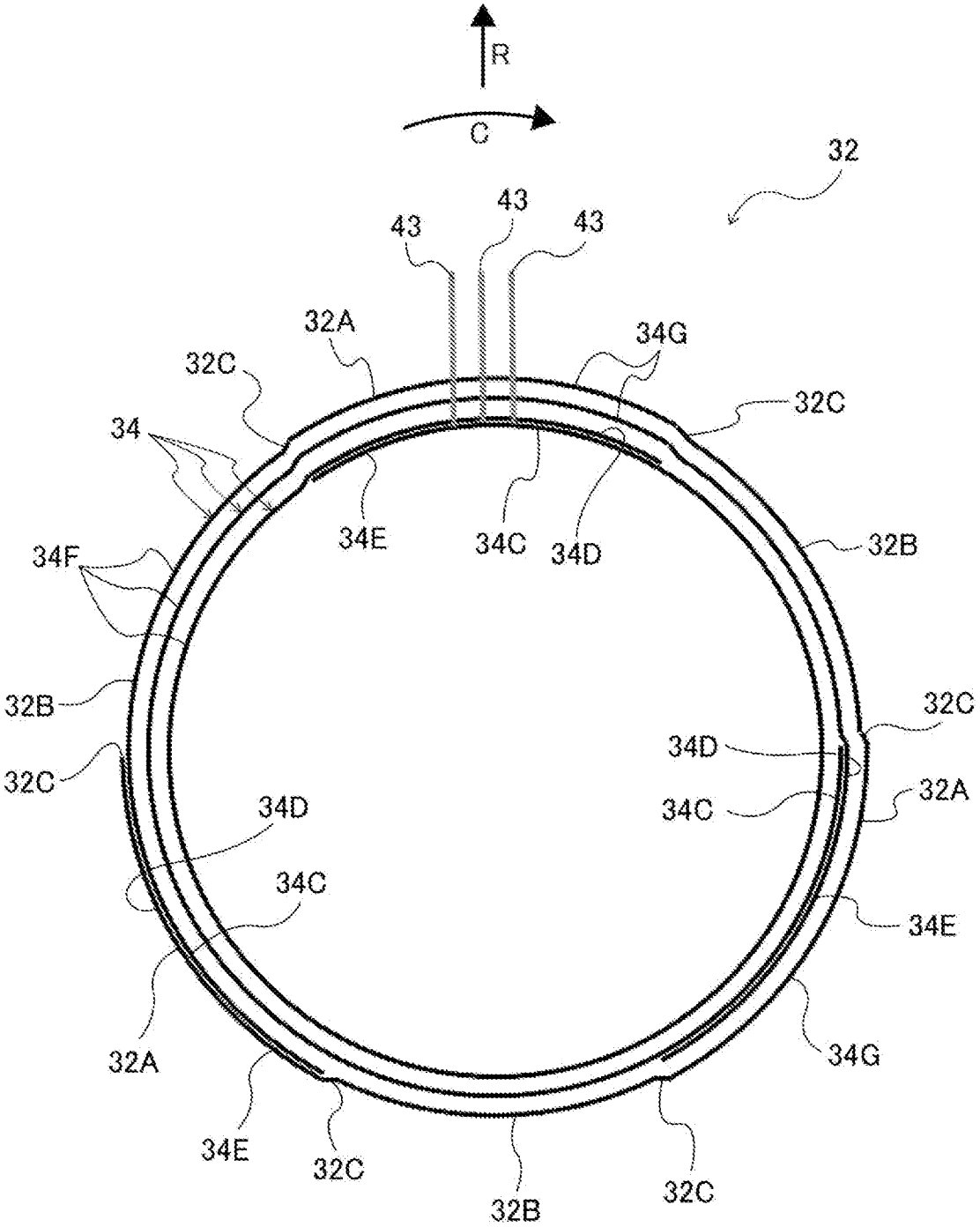
[図18]



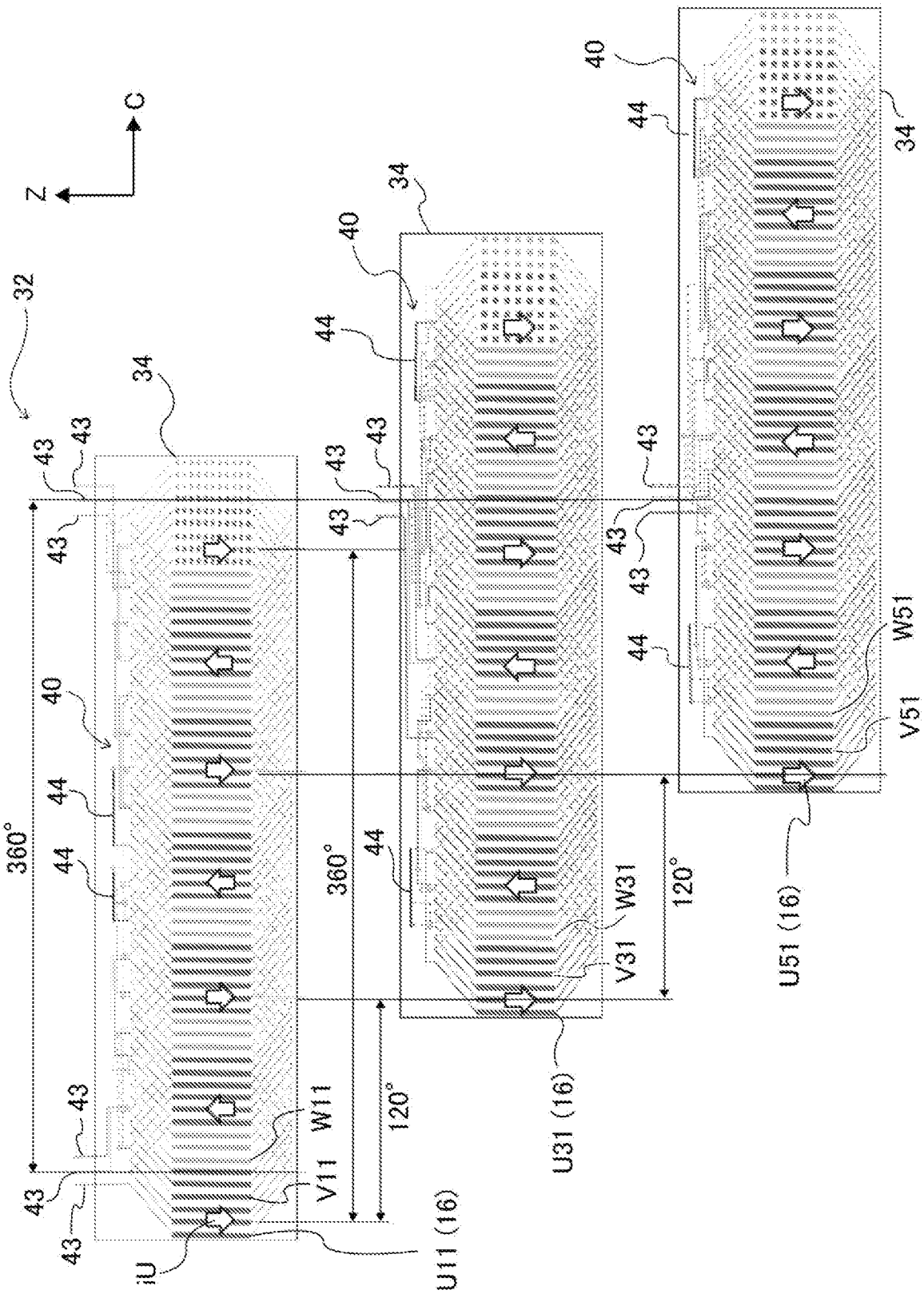
[図19]


Z
C
43
44
44
43
34
(U)
U11
(U)
U13
(U)
U22
(Ū)
U12
(Ū)
U23
(Ū)
U21
360°
43
34
44
(Ū)
U31
(Ū)
U33
(Ū)
U42
44
(U)
U32
(U)
U43
(U)
U41
180°
360°

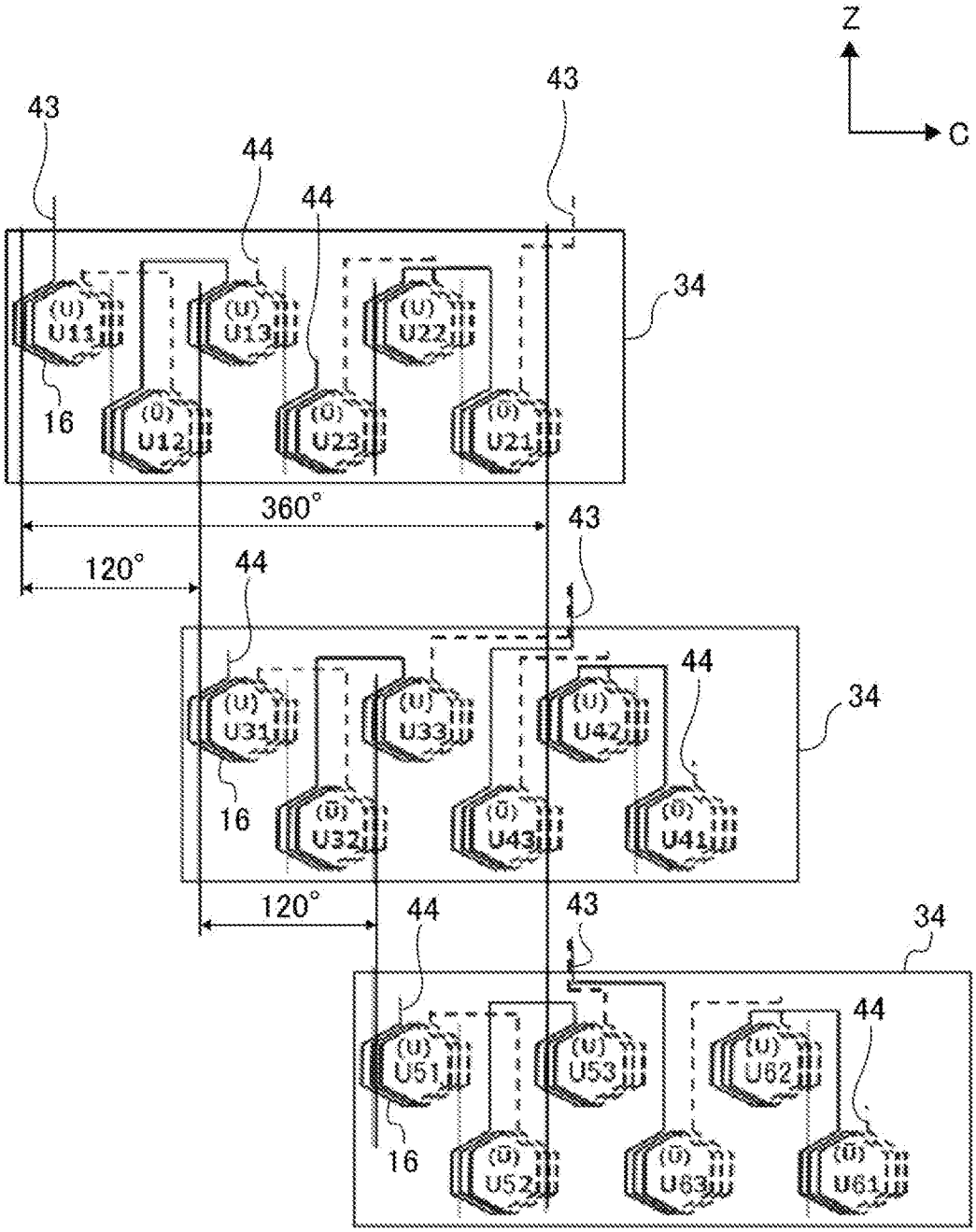
[図20]


R
C
32
43
43
43
32A
34G
32C
32C
34
34E
34C
34D
32B
34F
32B
32C
32C
34D
34C
32A
34D
34C
34E
32A
34G
34E
32C
32B
32C

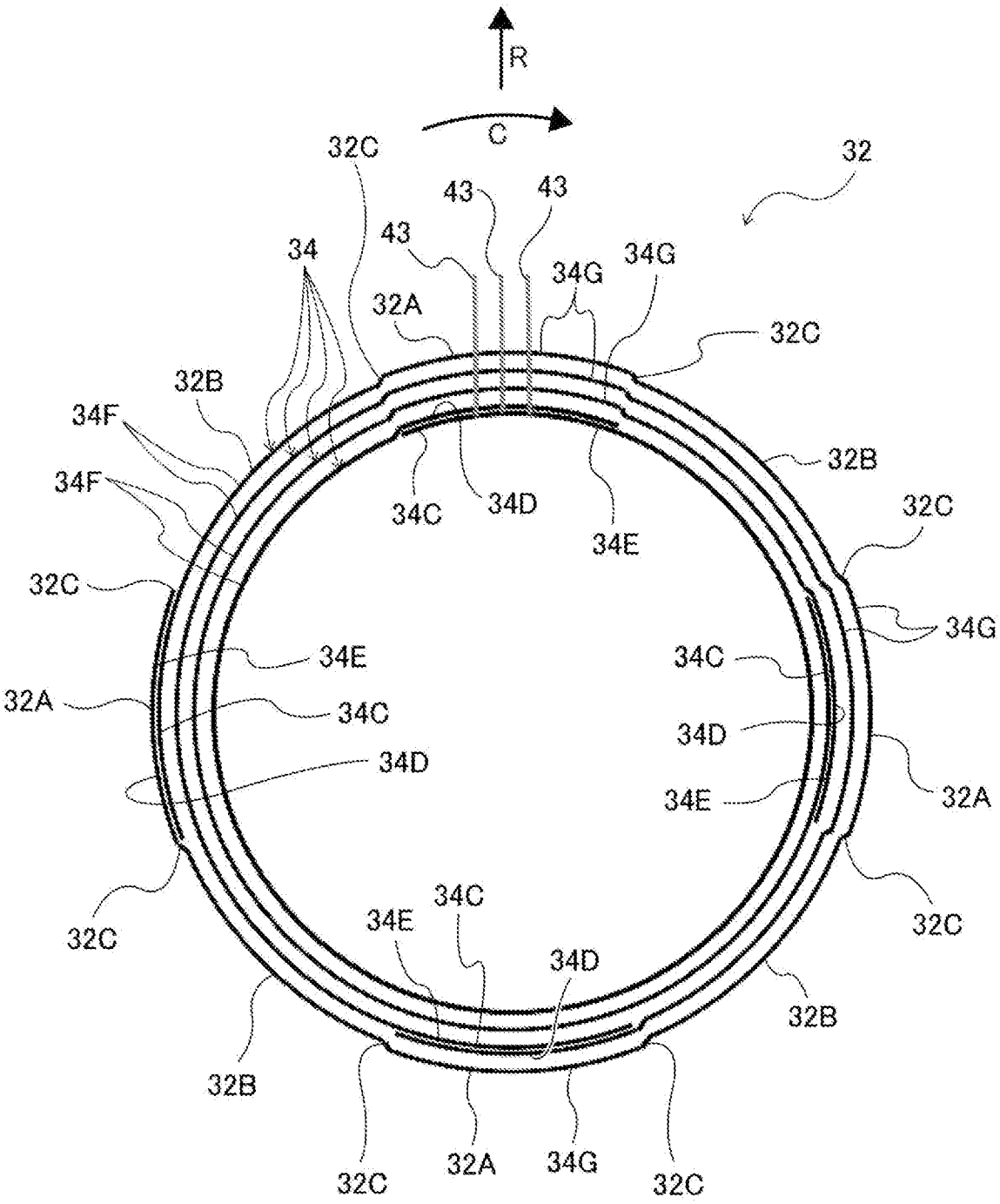
[図21]


C
Z
32
34
40
44
43
360°
120°
W11
V11
U11 (16)
W31
V31
U31 (16)
W51
V51
U51 (16)
iU

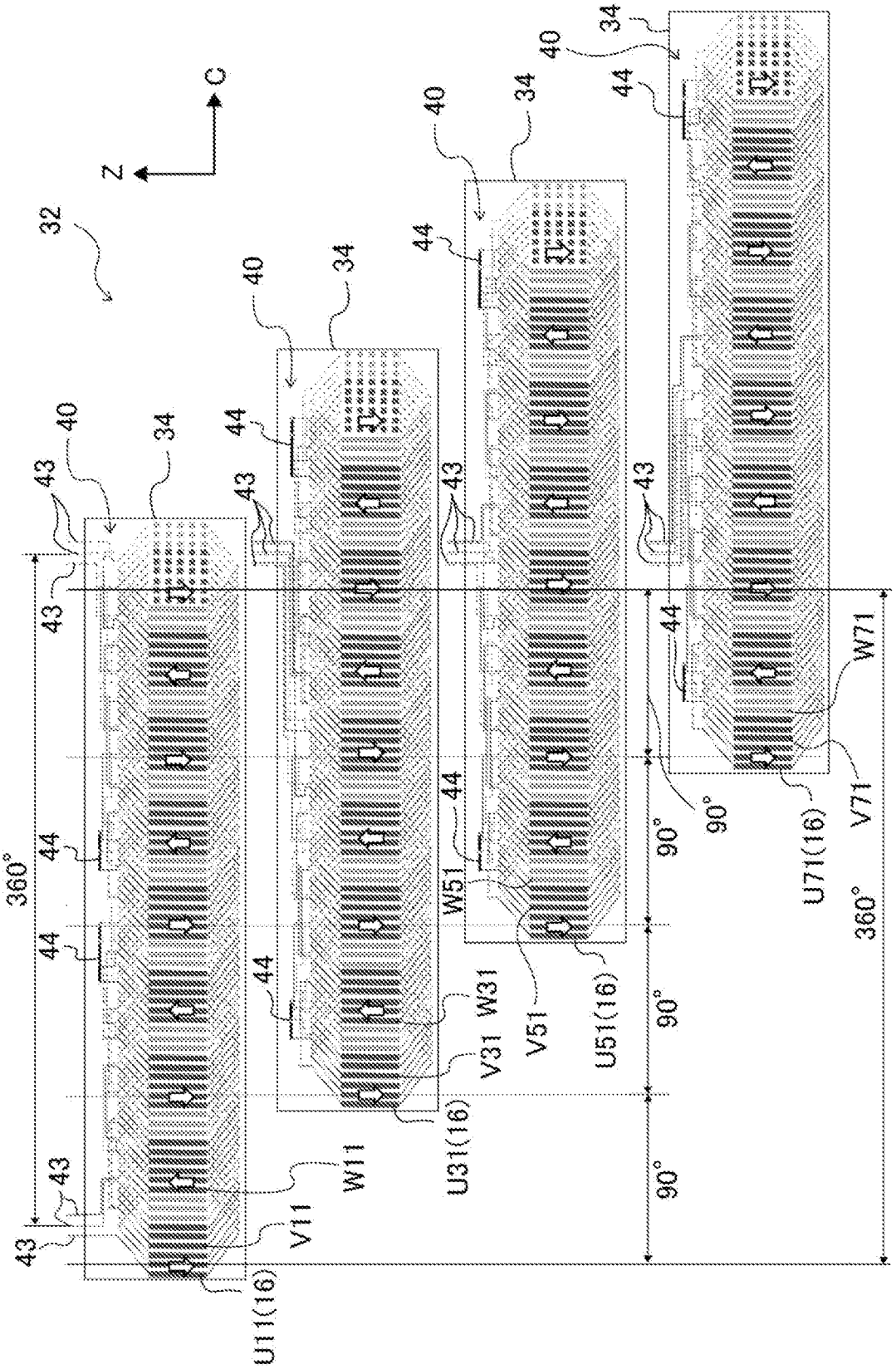
[図22]


Z
C
43
44
43
44
34
(U) U11
(U) U13
(U) U22
16
(U) U12
(U) U23
(U) U21
360°
43
120°
44
34
44
(U) U31
(U) U33
(U) U42
16
(U) U32
(U) U43
(U) U41
120°
44
43
34
44
(U) U51
(U) U53
(U) U62
16
(U) U52
(U) U63
(U) U61

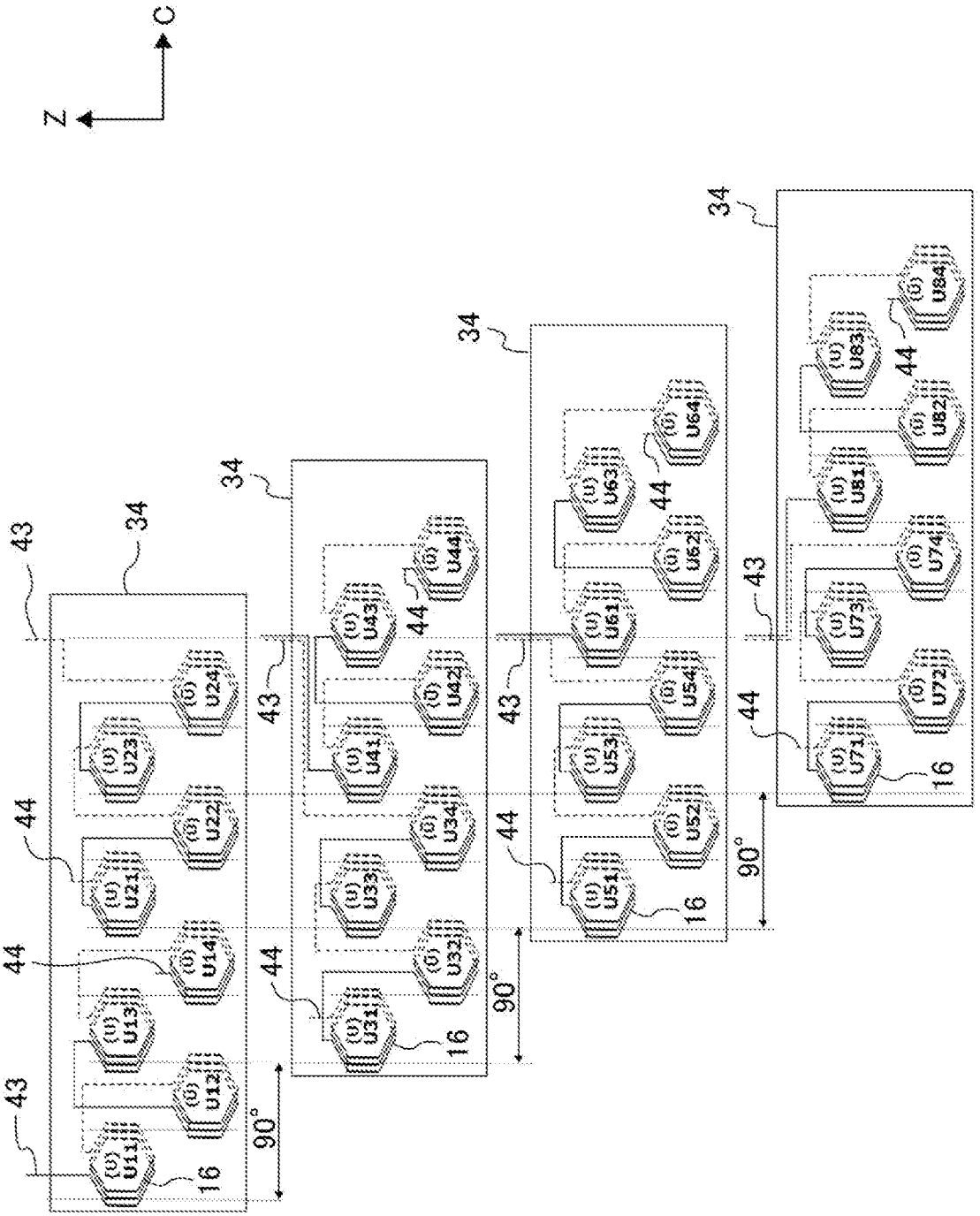
[図23]


R
C
32
32C
43
43
43
34
34G
34G
32A
32C
32B
34F
32B
34F
34C
34D
34E
32C
32C
34G
34E
34C
32A
34C
34D
34D
34E
32A
32C
32C
34C
34E
34D
32B
32B
32C
32A
34G
32C

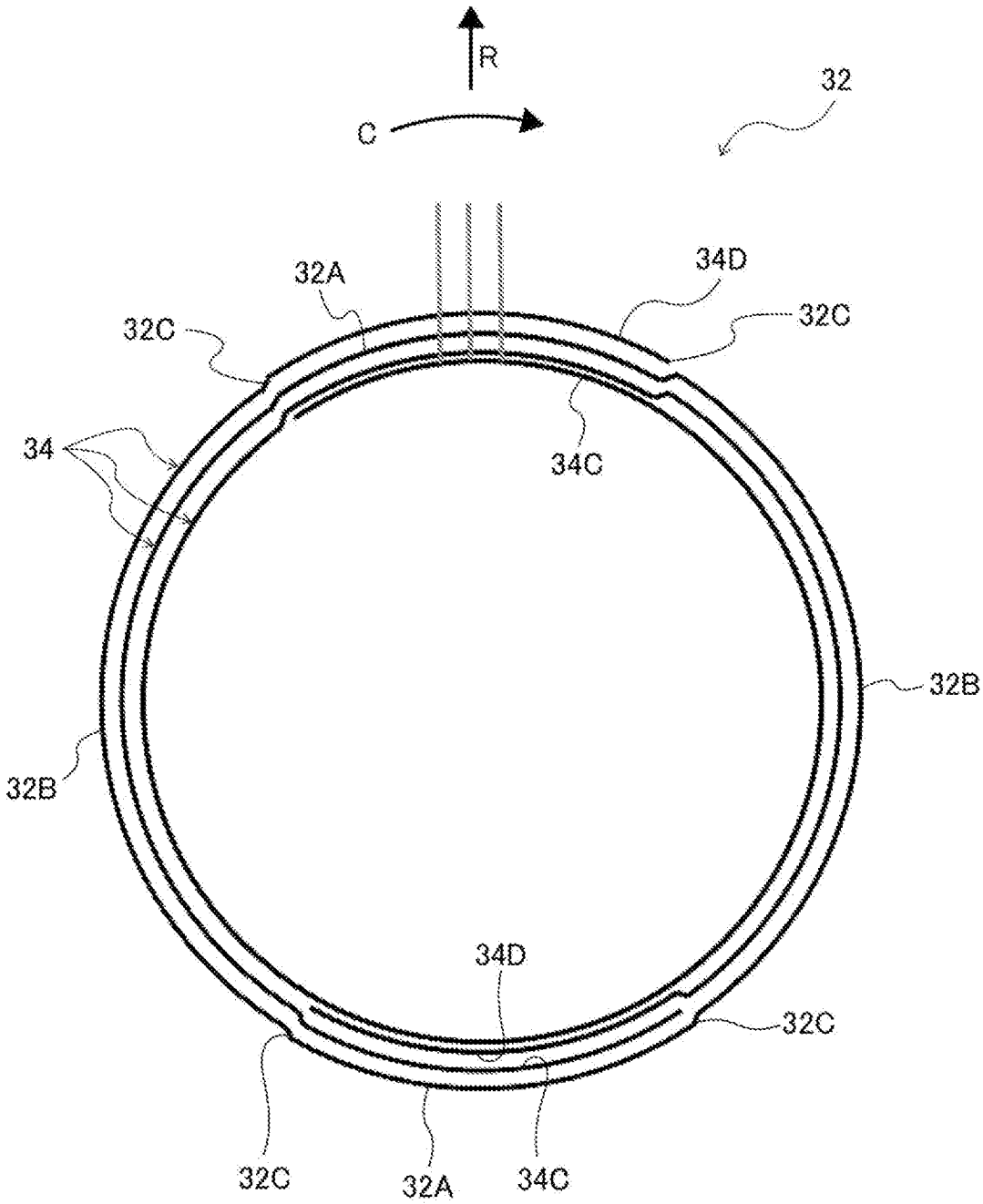
[図24]


C
Z
32
34
40
43
44
360°
90°
U11(16)
V11
W11
U31(16)
V31
W31
U51(16)
V51
W51
U71(16)
V71
W71

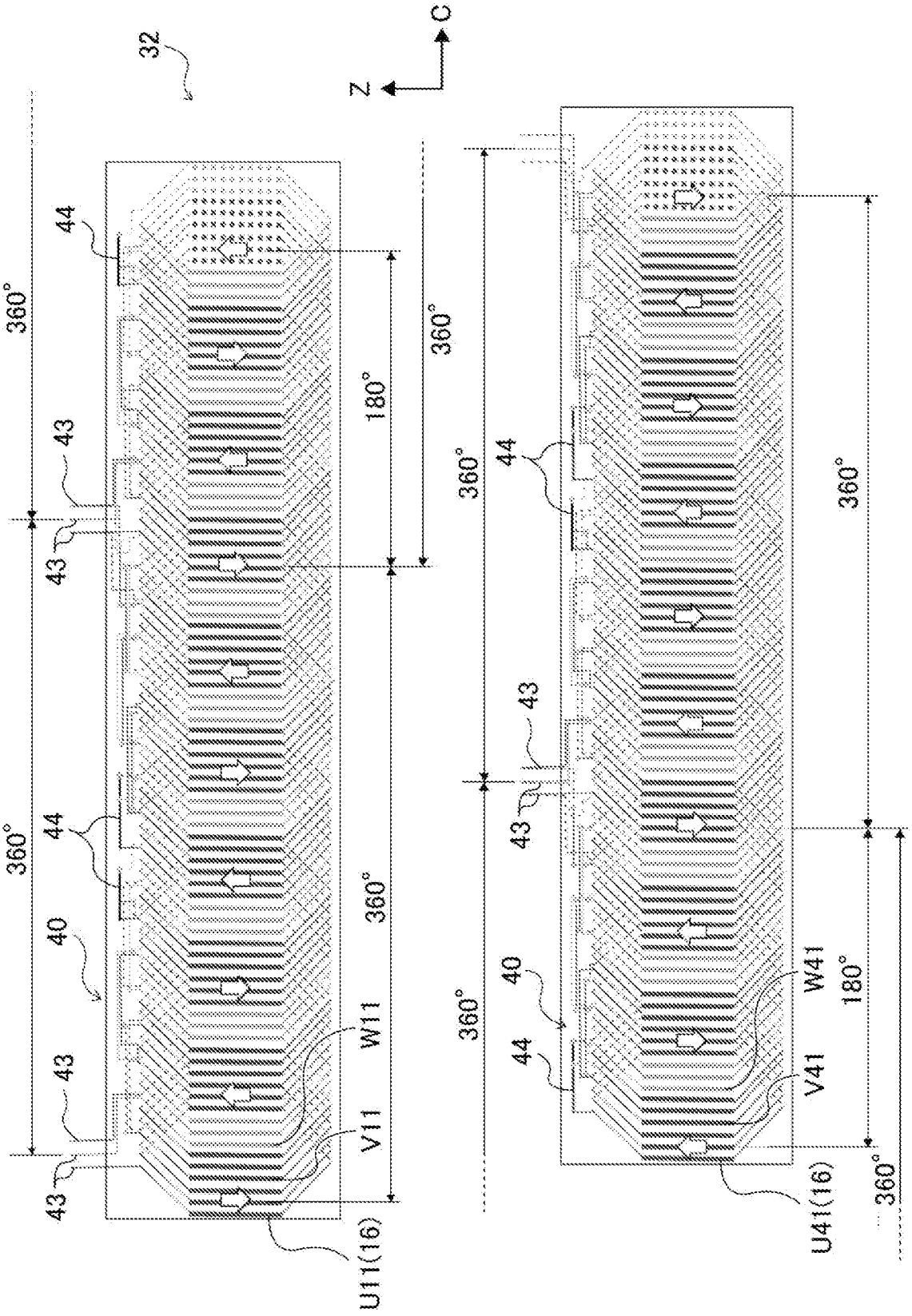
[図25]


C
Z
34
43
44
16
90°
U11
U12
U13
U14
U21
U22
U23
U24
U31
U32
U33
U34
U41
U42
U43
U44
U51
U52
U53
U54
U61
U62
U63
U64
U71
U72
U73
U74
U81
U82
U83
U84

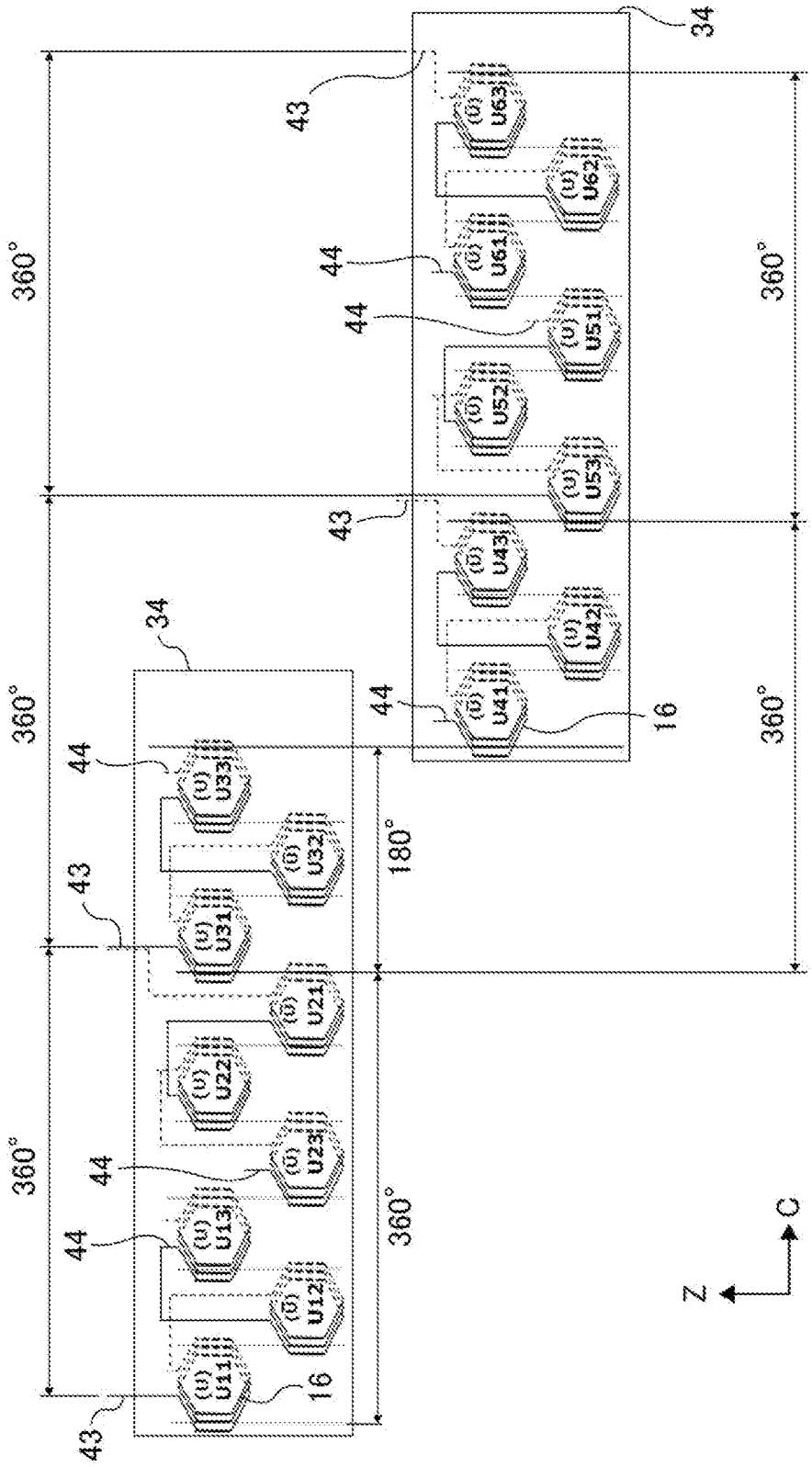
[図26]



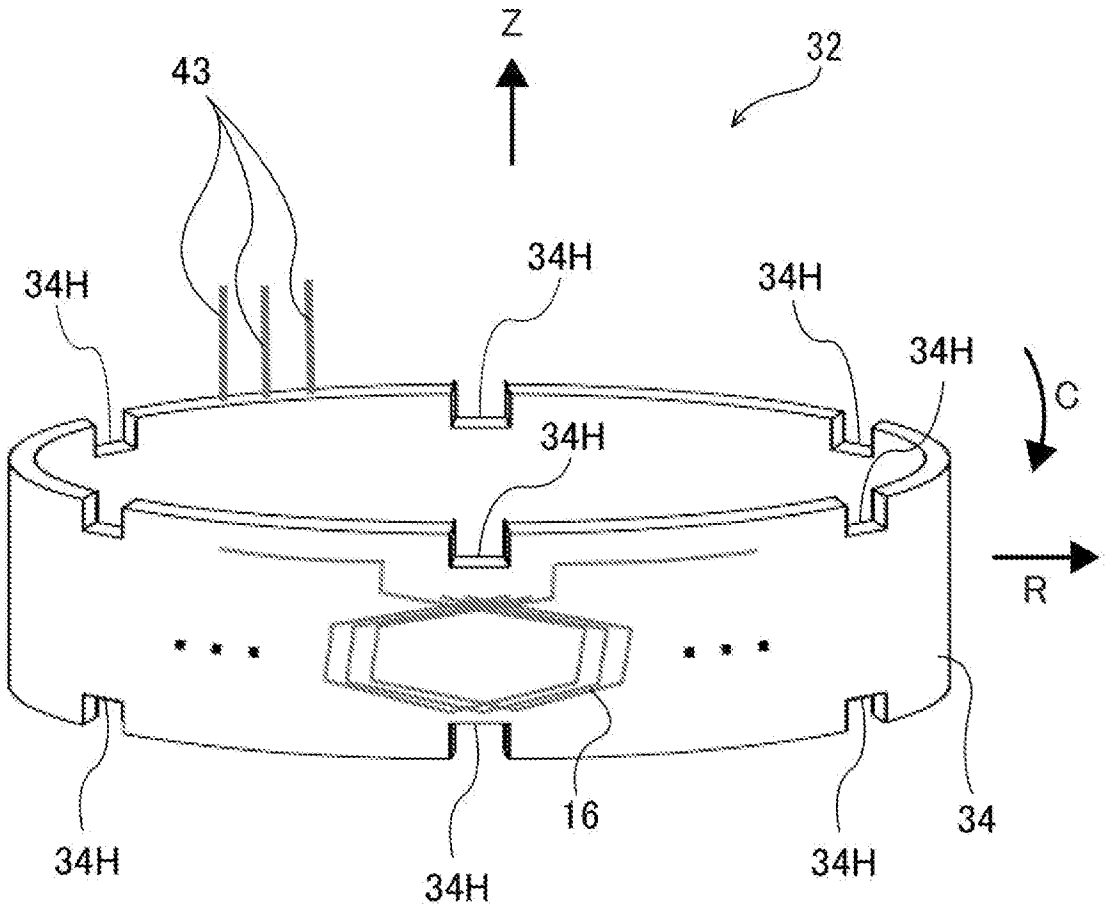
[図27]



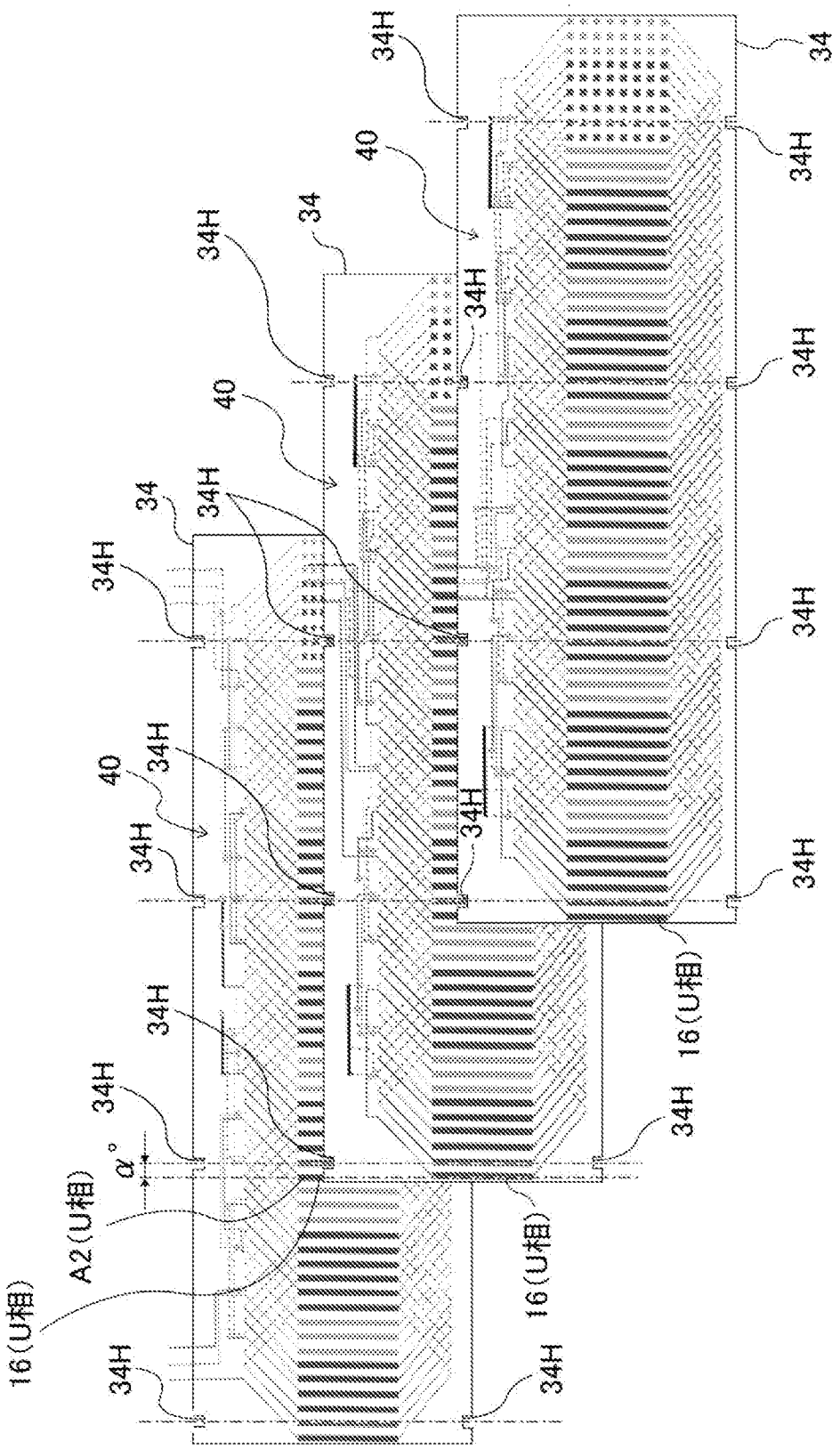
[図28]


34
43
44
16
360°
180°
U11
U12
U13
U21
U22
U23
U31
U32
U33
U41
U42
U43
U51
U52
U53
U61
U62
U63
Z
C

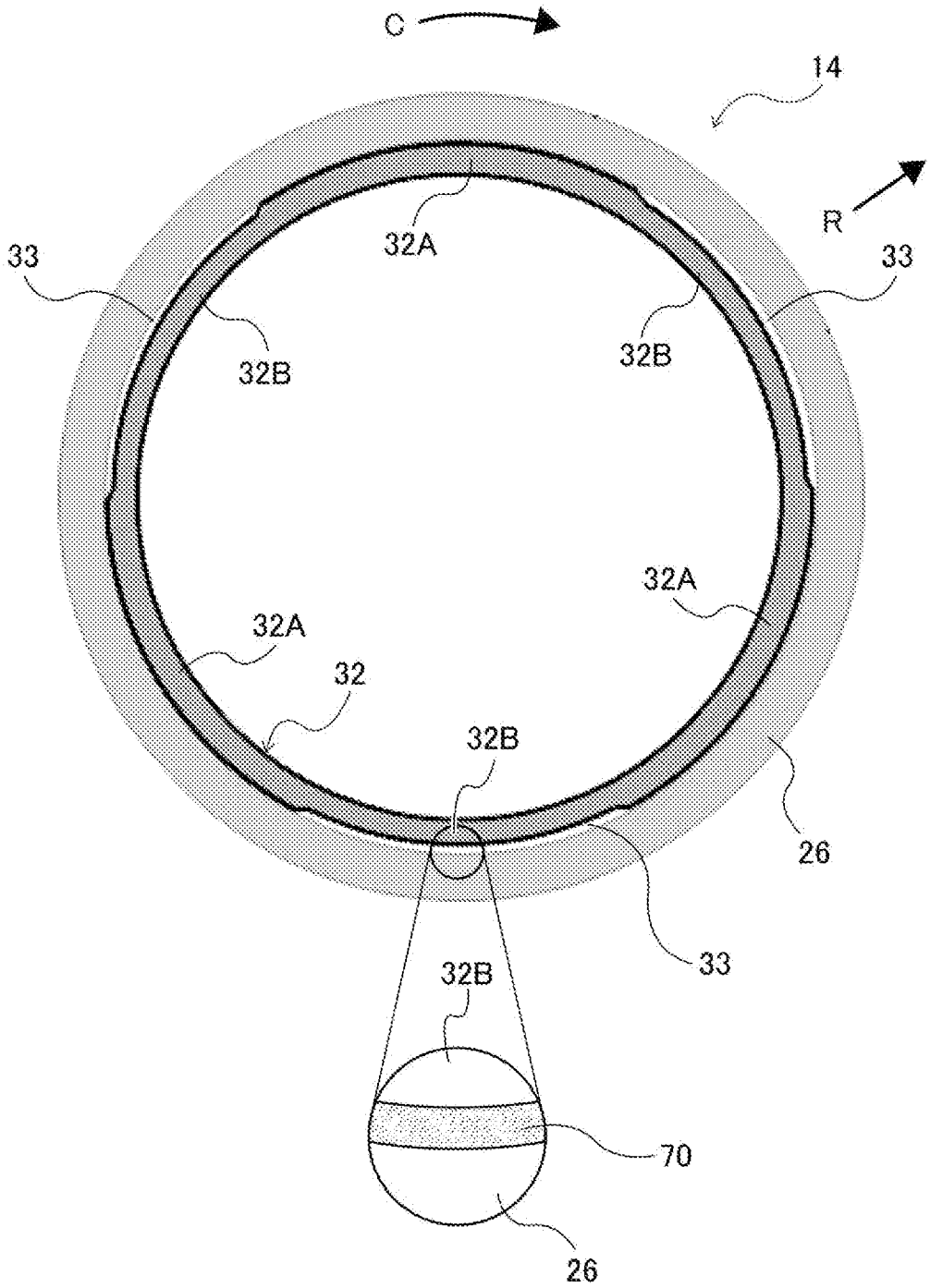
[図29]



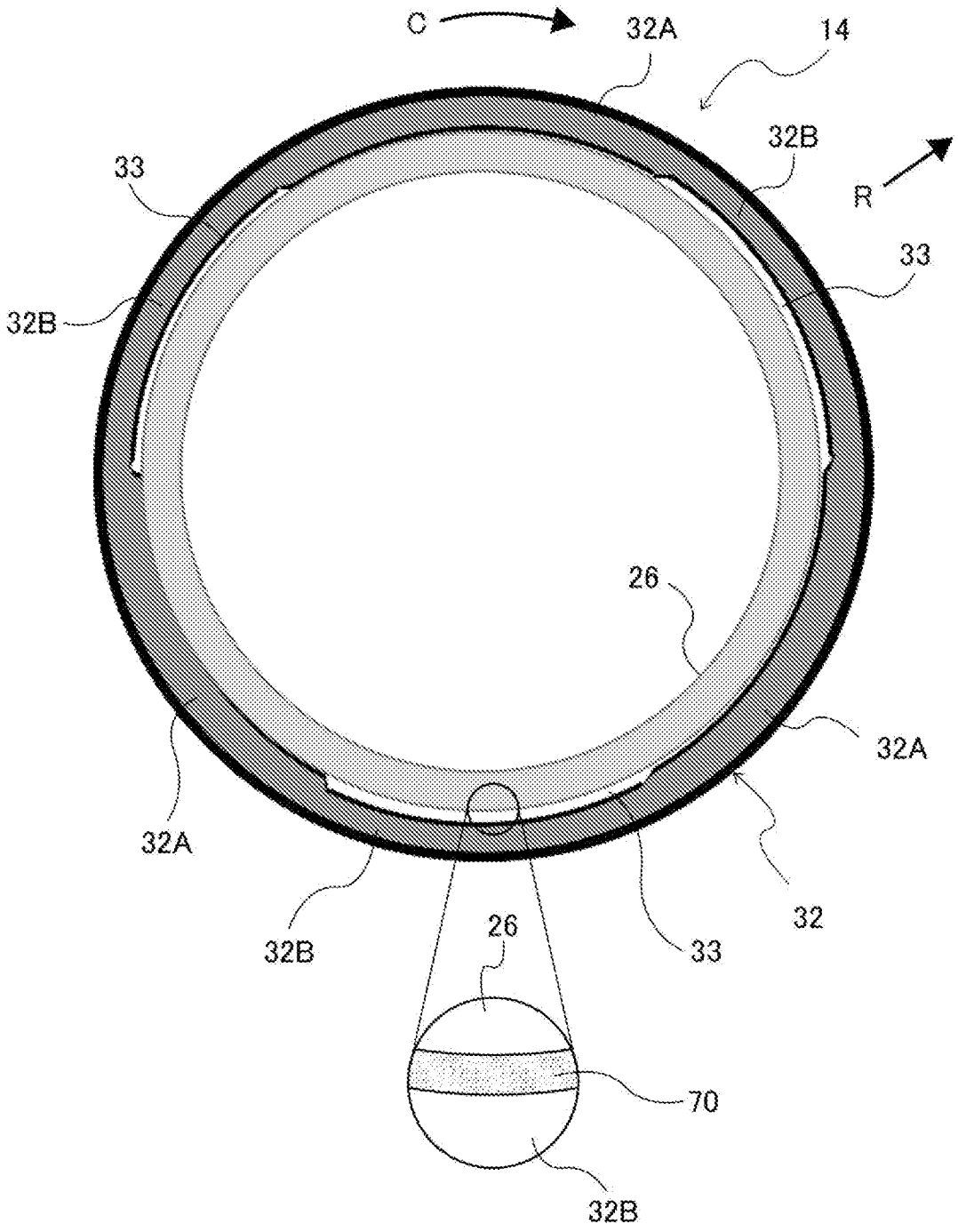
[図30]



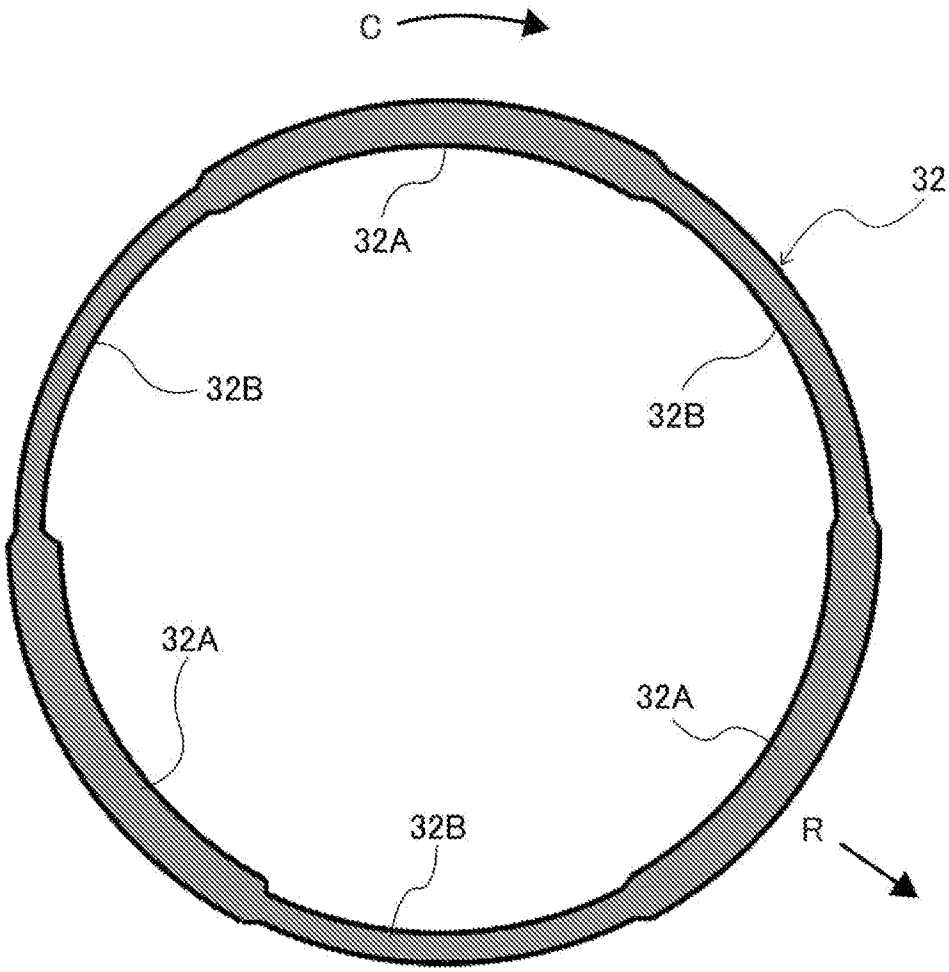
[図31]



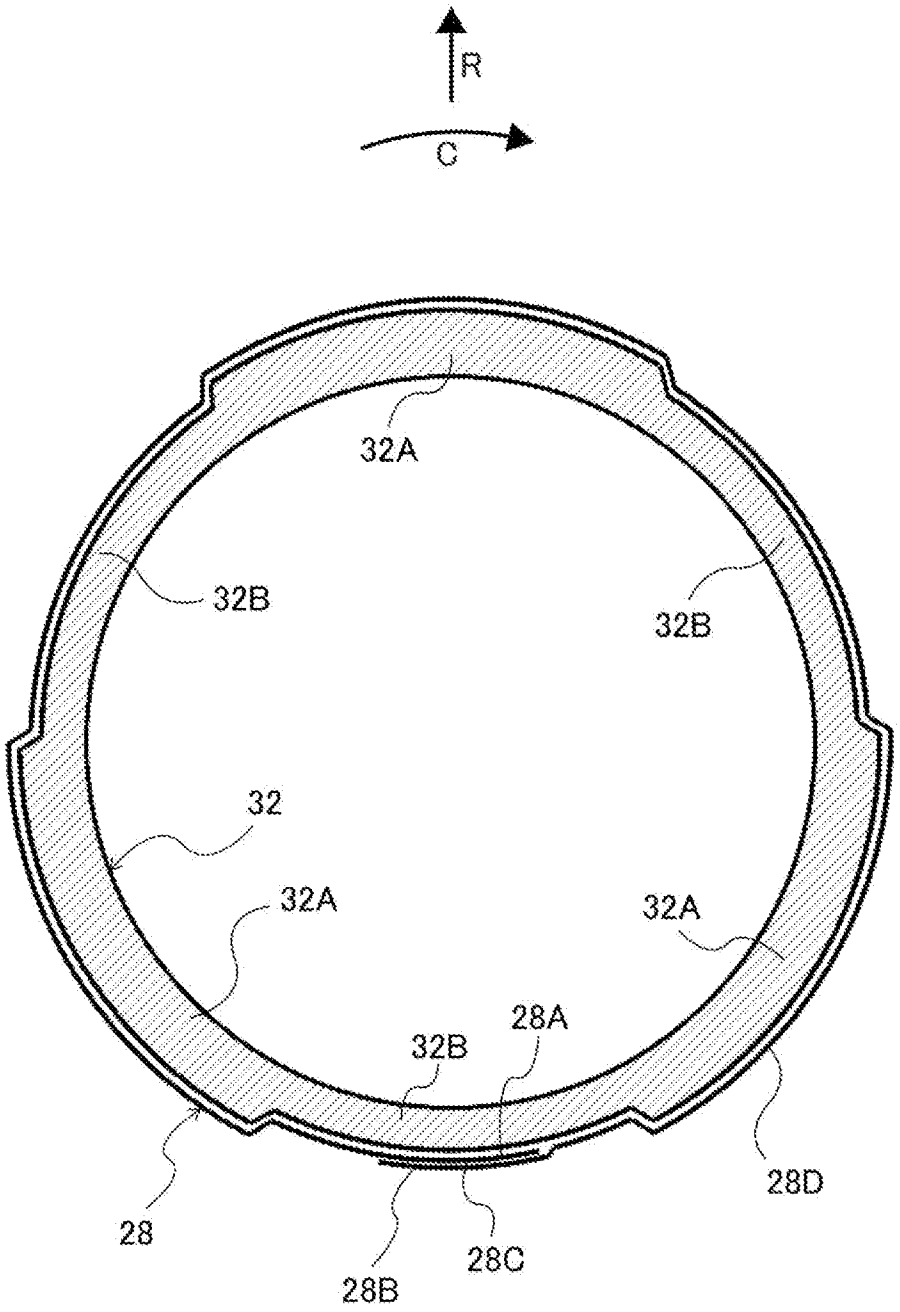
[図32]



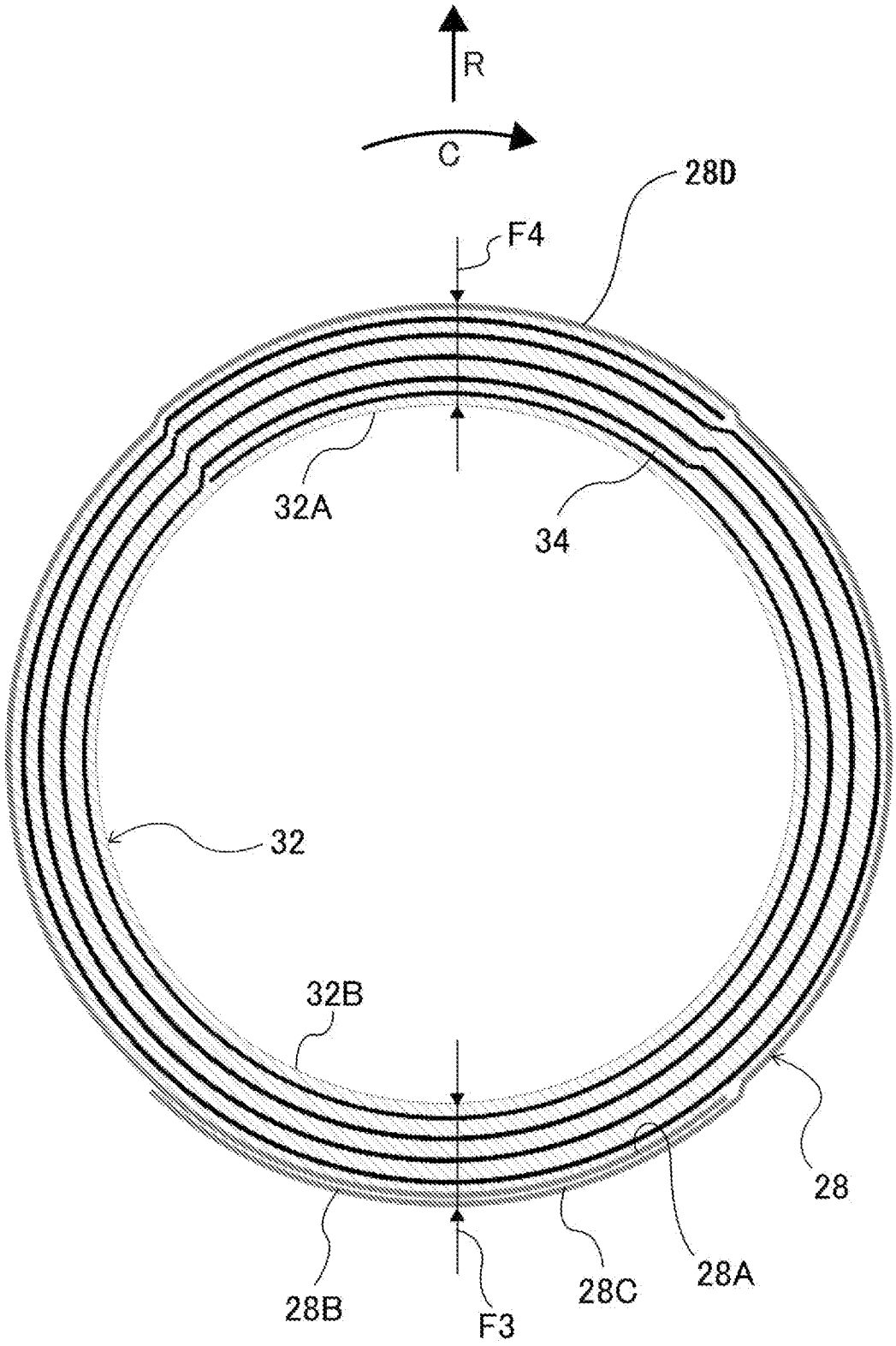
[図33]



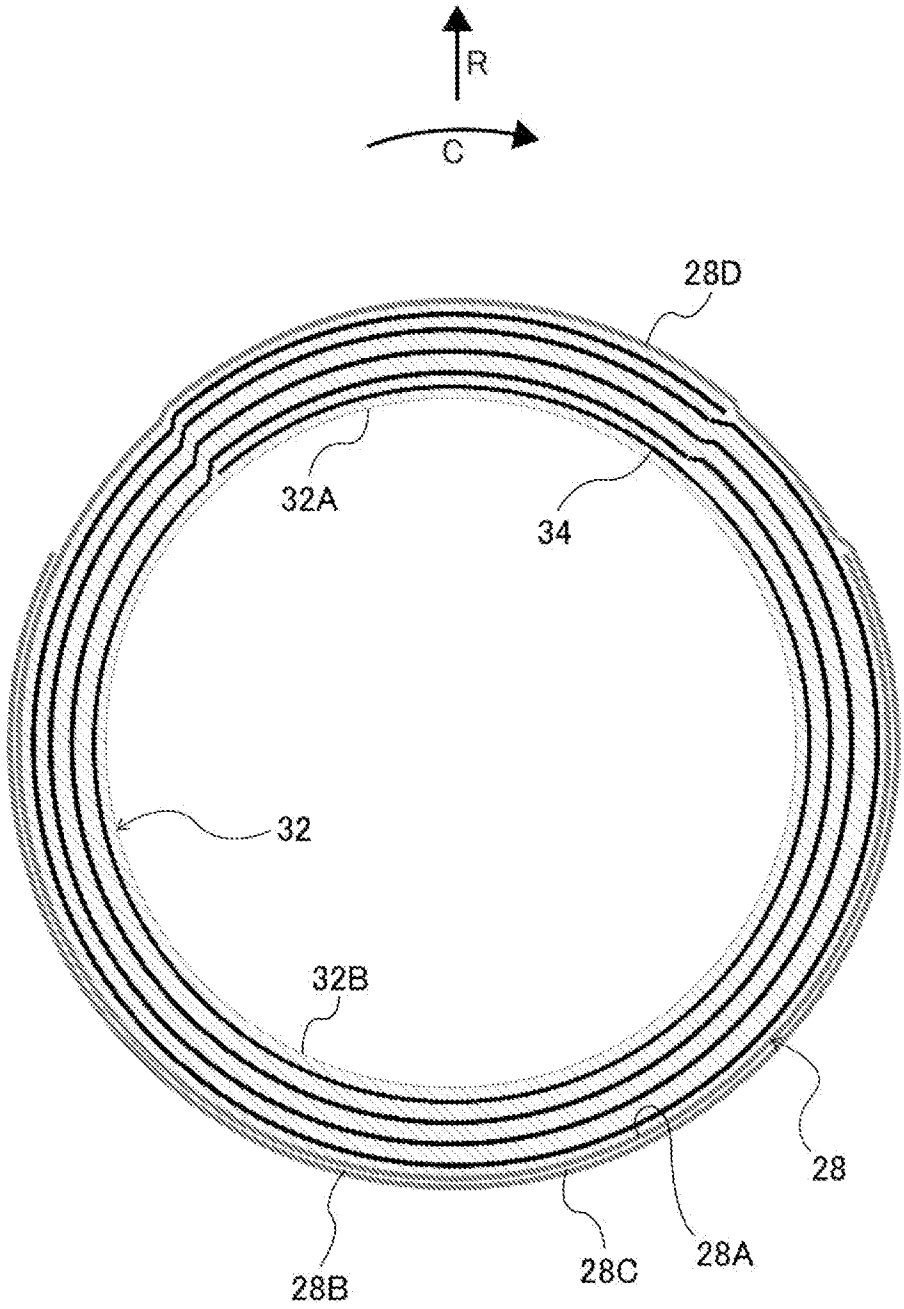
[図34]



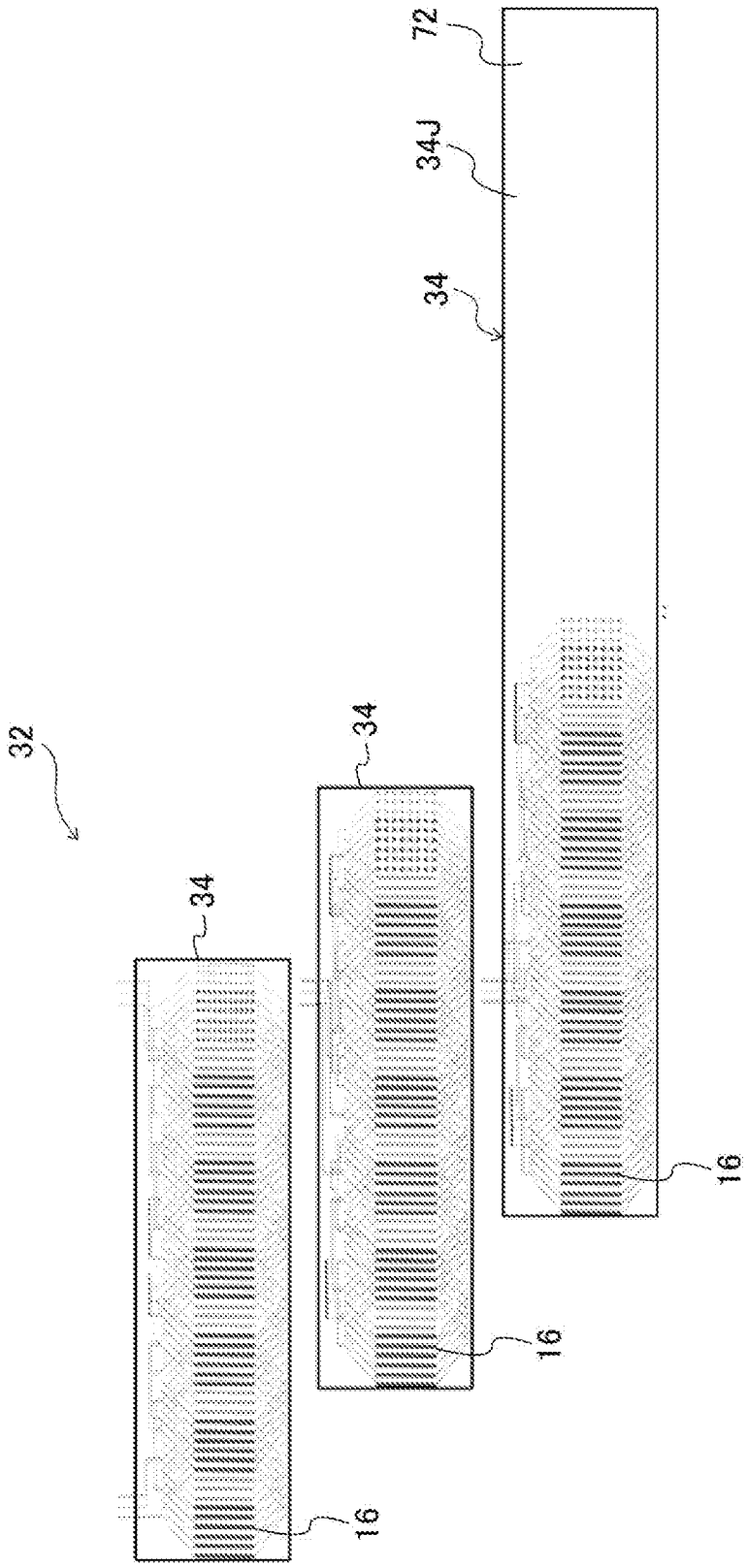
[図35]



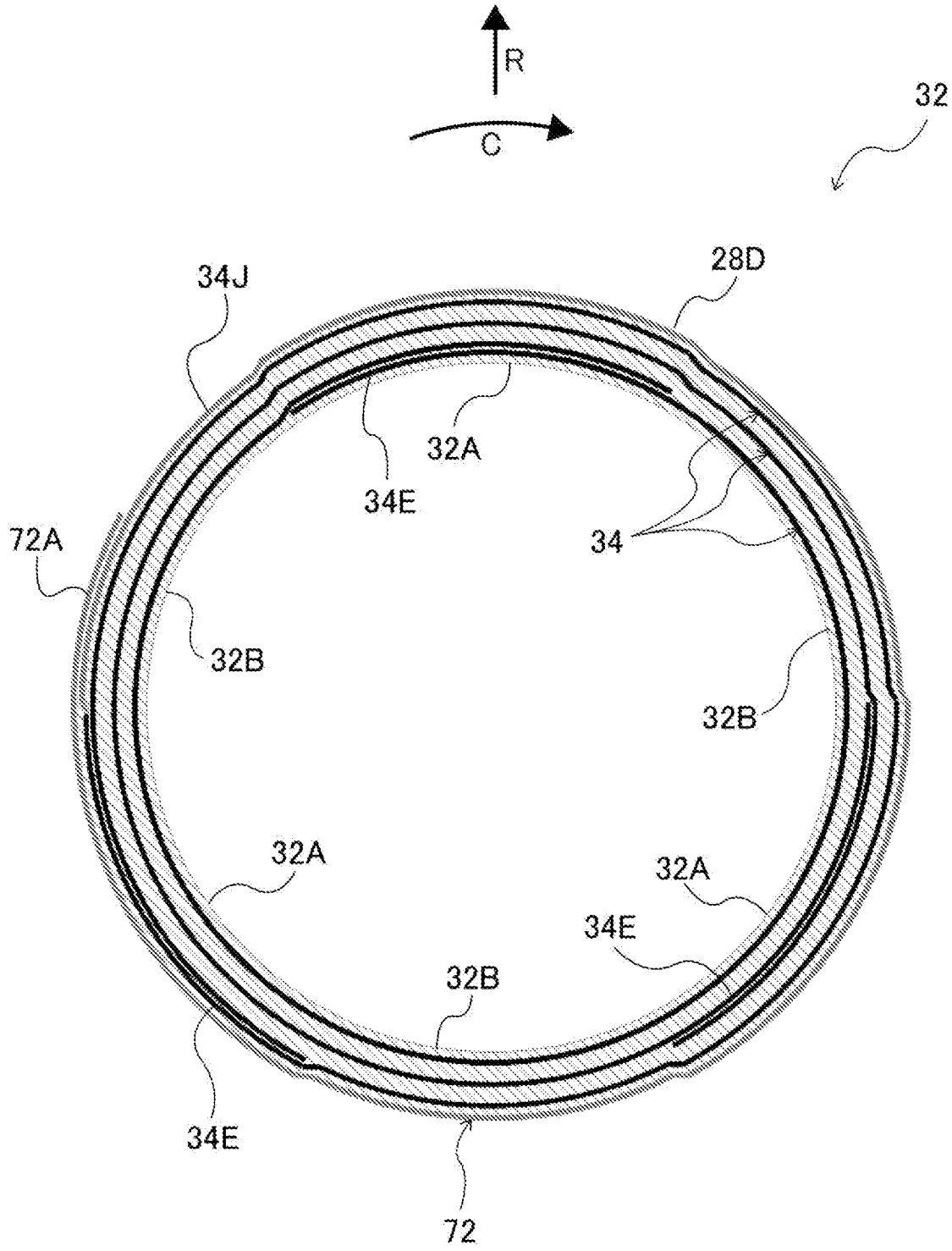
[図36]



[図37]



[図38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/042453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 3/26(2006.01)i
FI: H02K3/26 E

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)

H02K3/26

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	JP 2020-178490 A (DENSO CORP) 29 October 2020 (2020-10-29)	1-13
A	JP 2020-18093 A (DENSO CORP) 30 January 2020 (2020-01-30)	1-13
A	JP 2019-24295 A (DENSO CORP) 14 February 2019 (2019-02-14)	1-13
A	JP 2000-358351 A (NIKON CORP) 26 December 2000 (2000-12-26)	1-13
A	JP 2017-70140 A (M-LINK CO LTD) 06 April 2017 (2017-04-06)	1-13
A	JP 58-215942 A (NIPPON DENSO KK) 15 December 1983 (1983-12-15)	1-13
A	JP 2005-143202 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 02 June 2005 (2005-06-02)	1-13
A	WO 2007/014570 A1 (FESTO AG & CO) 08 February 2007 (2007-02-08)	1-13
A	US 7795773 B1 (WITTIG, Michael) 14 September 2010 (2010-09-14)	1-13

☐ 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
19 January 2023	**31 January 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/JP2022/042453

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-178490 A	29 October 2020	WO 2020/213650 A1	
		CN 113711471 A	
JP 2020-18093 A	30 January 2020	WO 2020/021844 A1	
		CN 112470369 A	
JP 2019-24295 A	14 February 2019	JP 2019-24293 A	
		US 2020/0161939 A1	
		WO 2019/017495 A1	
		DE 112018003735 T5	
		CN 110959245 A	
		CN 113972806 A	
JP 2000-358351 A	26 December 2000	(Family: none)	
JP 2017-70140 A	06 April 2017	(Family: none)	
JP 58-215942 A	15 December 1983	US 4484097 A	
		EP 96415 A1	
JP 2005-143202 A	02 June 2005	(Family: none)	
WO 2007/014570 A1	08 February 2007	(Family: none)	
US 7795773 B1	14 September 2010	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/042453

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02K 3/26(2006.01)i
FI: H02K3/26 E

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））

H02K3/26

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	JP 2020-178490 A (株式会社デンソー) 29.10.2020 (2020-10-29)	1-13
A	JP 2020-18093 A (株式会社デンソー) 30.01.2020 (2020-01-30)	1-13
A	JP 2019-24295 A (株式会社デンソー) 14.02.2019 (2019-02-14)	1-13
A	JP 2000-358351 A (株式会社ニコン) 26.12.2000 (2000-12-26)	1-13
A	JP 2017-70140 A (株式会社エムリンク) 06.04.2017 (2017-04-06)	1-13
A	JP 58-215942 A (日本電装株式会社) 15.12.1983 (1983-12-15)	1-13
A	JP 2005-143202 A (住友電気工業株式会社) 02.06.2005 (2005-06-02)	1-13
A	WO 2007/014570 A1 (FESTO AG & CO) 08.02.2007 (2007-02-08)	1-13
A	US 7795773 B1 (WITTIG Michael) 14.09.2010 (2010-09-14)	1-13

☐ 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
19.01.2023	31.01.2023

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）
三澤　哲也 3V 9827

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/JP2022/042453

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-178490 A	29.10.2020	WO 2020/213650 A1	
		CN 113711471 A	
JP 2020-18093 A	30.01.2020	WO 2020/021844 A1	
		CN 112470369 A	
JP 2019-24295 A	14.02.2019	JP 2019-24293 A	
		US 2020/0161939 A1	
		WO 2019/017495 A1	
		DE 112018003735 T5	
		CN 110959245 A	
		CN 113972806 A	
JP 2000-358351 A	26.12.2000	（ファミリーなし）	
JP 2017-70140 A	06.04.2017	（ファミリーなし）	
JP 58-215942 A	15.12.1983	US 4484097 A	
		EP 96415 A1	
JP 2005-143202 A	02.06.2005	（ファミリーなし）	
WO 2007/014570 A1	08.02.2007	（ファミリーなし）	
US 7795773 B1	14.09.2010	（ファミリーなし）	