(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
2017 年 9 月 14 日(14.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/154625 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/52 (2006.01) *H02K 3/34* (2006.01)
H02K 3/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007286

(22) 国際出願日: 2017 年 2 月 27 日(27.02.2017)

(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 2016-046788 2016 年 3 月 10 日(10.03.2016) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 野口 邦人(NOGUCHI, Kunito); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町１６７１番地１ 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町１番２９号 掖済会ビル ＳＨＩＧＡ内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

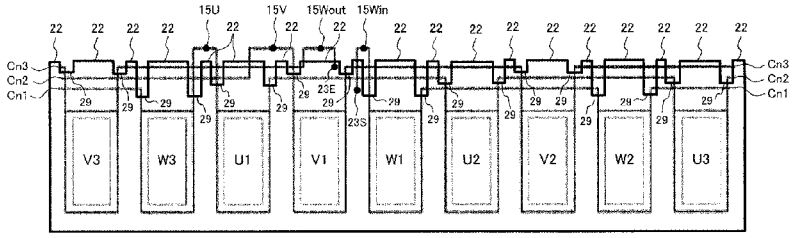
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,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

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

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: ELECTRIC FLUID PUMP

(54) 発明の名称 : 電動流体ポンプ



(57) **Abstract**: The heights of insulating base parts 29 disposed on both sides of crossover wire guides 22, which are positioned on the outer peripheral side of bobbins 26 disposed on salient pole parts 25, are set to correspond to those of crossover wires 23 of respective phases which are wound in crossover wire retaining grooves 30. Accordingly, the heights of the insulating base parts 29 of a stator on which the crossover wire guides 22 are disposed upright are varied so as to correspond to the crossover wires 23, such that when leading windings extending from the crossover wires 23 toward the bobbins 26, the crossover wires 23 can be reliably housed in the corresponding crossover wire retaining grooves 30 as the crossover wires 23 of the respective phases are guided by the insulating base parts 29 the heights of which are set to correspond to the crossover wires 23.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/154625 A1

突極部２５に設けたボビン２６の外周側に位置する渡り線ガイド２２の両側面の絶縁基部２９の高さを、渡り線保持溝３０に巻き掛けられる各相の渡り線２３に対応した高さに設定した。これによれば、各相の渡り線２３に対応して、渡り線ガイド２２が植立するステータの絶縁基部２９の高さを変えているので、渡り線２３から延びる巻線をボビン２６側に誘引する時に、各相の渡り線２３が対応する高さに設定された絶縁基部２９で案内され、確実に渡り線２３を対応する渡り線保持溝３０に収納することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 電動流体ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は電動流体ポンプに係り、特に渡り線の案内を行う渡り線ガイドを備えた電動流体ポンプに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、自動車の低燃費化への要求が高まるにつれ、アイドルストップ機能付きの自動車やハイブリッド車の実用化が進んでいる。これらの車両は、内燃機関の停止時に内燃機関によって駆動される流体ポンプも停止するため、内燃機関以外の流体ポンプ駆動源が必要となる。また、ハイブリッド車や電気自動車においては、走行用モータやその制御装置、またはバッテリを冷却するための冷却水ポンプが必要とされる。これらの背景から、電動機を使用してインペラが固定されたロータに回転力を付与してポンプ作用を行う電動流体ポンプの使用が増加する傾向にある。

[0003] このような電動流体ポンプに使用される電動機は、３相の巻線が巻回されたステータ部の内部に、永久磁石を備えたロータ部を内装したインナーロータ型の直流電動機が使用されている。そして、このインナーロータ型の直流電動機では、複数の突極部に各相の巻線を分割して巻回することで複数の巻線部を形成し、この巻線部に順次駆動電流を流して界磁を作る構成となっているため、各相の同相の巻線部を渡り線で繋ぐようにしている。そして、この渡り線は渡り線ガイドに案内されて、同相の巻線部に誘引される構成となっている。

[0004] このような渡り線ガイドを備えた電動機は、例えば、特開２０１３－２１８２４号公報（特許文献１）に示された構造が知られている。特許文献１においては、ステータコアに装着される略環状の形状を有する絶縁基部と、この絶縁基部上に配置され、ステータコアに形成された複数の突極に巻回された巻線の渡り線が接続された接続端子とを備え、渡り線を絶縁基部の外側に

露出させた状態で引き出して接続端子に接続したものである。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１３－２１８２４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、本発明が対象とする電動流体ポンプは、ステータの軸方向に接続端子が延びており、このステータの軸方向と直交する方向に制御基板が配置されている。したがって、接続端子と制御基板は互いに直交するようにして接続されている。このため、渡り線が巻き掛けられる渡り線ガイドもステータの軸方向に延びる形状に構成され、その外側周面に３相の巻線の渡り線が巻き掛けられるものとなっている。

[0007] 渡り線ガイドはステータの軸方向の側面に形成された絶縁基部に、ステータの軸方向に延びるようにして植立する構成とされ、ステータの全周に沿って、少なくとも突極部の外周側（背面側）の側面に複数個設けられている。尚、一般には、突極部の外周側に配置した隣り合う渡り線ガイドの間にも補助的に渡り線ガイドが配置されている。

[0008] そして、従来の渡り線ガイドには、渡り線が案内、収納される渡り線保持溝が３条設けられており、渡り線ガイドはステータの側面の絶縁基部から植立するように軸方向に延びている。したがって、渡り線ガイドの高さは、ステータの絶縁基部からすべて同じ長さとなっている。言い換えれば、渡り線ガイドの上端から絶縁基部までの深さはすべて同じ長さとなっている。

[0009] ところで、渡り線から延びる巻線を突極部に介装したボビンに巻き付ける場合、ボビンの外周側に位置している、渡り線ガイドの両側に形成されている絶縁基部上の空間から、巻線がボビン側に引き込まれ、また、巻線がボビンに巻回された後にボビン側から絶縁基部上の空間に向けて巻線が引き出される構成となっている。したがって、各相の巻線を、対応する突極部のボビ

ンに巻き付ける場合、ボビンに巻き付ける巻線の引き込み部分及び引き出し部分の渡り線ガイドの絶縁基部がすべて同じ高さであるため、３条の渡り線保持溝の内で、巻線を巻回する突極部に対応する相の渡り線保持溝に渡り線を確実に収納させることが難しい。

[0010] このため、巻回される巻線の相に対応する渡り線保持溝から、巻線が脱落して巻線の張力が低減する恐れがある。対応する渡り線保持溝から渡り線の脱落を抑制するためには、渡り線から延びる巻線を各相のボビンに引き込む過程で、外部から巻線支持治具を用いて、渡り線を各相の渡り保持溝に誘引してボビン側に引き込んでやれば良いが、巻線機の構造が複雑となる課題がある。

[0011] 本発明の目的は、渡り線から延びる巻線をボビンに巻き付ける場合において、特別な巻線支持治具を必要としないで各相の渡り線を確実に対応する渡り線保持溝に収納してボビン側に引き込むことができる新規な電動流体ポンプを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の特徴は、突極部に設けた巻線部の外周側に位置する渡り線ガイドの周方向の両側面の絶縁基部の高さを、渡り線保持溝に巻き掛けられる各相の渡り線に対応した高さに設定した、ところにある。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、各相の渡り線に対応して、渡り線ガイドが植立するステータの絶縁基部の高さを変えているので、渡り線から延びる巻線をボビン側に誘引する時に、各相の渡り線が対応する高さに設定された絶縁基部で案内され、確実に渡り線を対応する渡り線保持溝に収納することができる。また、特別な巻線支持治具を必要としなくなり、巻線機の構造を簡単にすることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明が適用される電動流体ポンプの全体斜視図である。

[図2]図１に示す電動流体ポンプからカバーを取り去った後の電動流体ポンプ

の斜視図である。

[図3]図２に示す電動流体ポンプから電動機部を取り出した後の電動機部の斜視図である。

[図4]図３に示す電動機部から制御基板を取り去った後の電動機部の斜視図である。

[図5]図１に示す電動流体ポンプの縦断面を示す断面図である

[図6]図５に示す電動機部から取り出したステータを側面から見た側面図である。

[図7]図６に示すステータを軸方向から見た正面図である。

[図8]合成樹脂で被覆された後のステータの外観斜視図である。

[図9]ステータの突極部に巻線を巻回する順序を説明する説明図である。

[図10]ステータに巻回する巻線の渡り線と渡り線ガイド及び絶縁基部の形状を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されることなく、本発明の技術的な概念の中で種々の変形例や応用例をもその範囲に含むものである。

[0016] 以下、本発明になる電動流体ポンプの実施形態を図面に基づいて説明する。図１は電動流体ポンプの全体構成を示す斜視図である。電動流体ポンプ１０はアルミ合金等で作られた本体１０Ａと、この本体１０Ａに隣接して固定された駆動制御部を覆うアルミ合金等の金属製のカバー１０Ｂとより構成されている。この電動流体ポンプ１０は図示しないポンプハウジングに固定され、回転軸の先端に取り付けたインペラを回転させてポンプ作用を行うものである。本体１０Ａからはコネクタ１１が取り出され、図示しないバッテリから電力が供給されるようになっている。カバー１０Ｂは金属製であるため、駆動制御部で発生した熱を外部に放散するヒートシンク機能を備えている。

[0017] 図２はカバー１０Ｂを取り去った後の電動流体ポンプ１０の斜視図を示し

ている。本体１０Ａの内部には電動機部（図示せず）が収納されており、この電動機部を覆うように円形状の合成樹脂で作られたホルダーが取り付けられている。ホルダーの外周の一部につながる箱状の収納部１２が本体１０Ａに設けられており、この収納部１２に後述する電気部品や上述したコネクタ１１が配置されている。

[0018] ホルダーの上側には制御基板１３が配置、固定されており、ホルダーと制御基板１３の間に駆動制御回路が取り付けられている。この駆動制御回路は電動機部をインバータ制御するために必要な回路を備えている。

[0019] 図３は本体１０Ａから電動機部１０Ｃを取り出した後の電動機部１０Ｃの斜視図を示している。電動機部１０Ｃにはステータ部１４と内部に収納されたロータ部（図示せず）、及びこのロータ部に固定された回転軸とより構成されている。ステータ部１４にはホルダーがボルトによって固定されている。

[0020] 図４は電動機部１０Ｃから制御基板１３を取り去った後の電動機部１０Ｃの斜視図を示している。電動機部１０Ｃには制御基板１３及びステータ部１４の巻線と電気的な接続を行うための接続端子１５が設けられており、各接続端子１５は制御基板１３及びステータ部１４の巻線と電気的な接続を行うための機能を有している。各接続端子１５は各相の入力部に接続されている。

[0021] 本実施形態では、巻線はデルタ結線されているため、接続端子は４個設けられている。

そして、本実施形態では、W相の巻線から巻き始めされてＵ相の巻線及びＶ相の巻線を形成してW相の巻き終わりとなっている。そして、W相の巻線の始端にはW相接続端子１５Ｗｉｎが接続され、Ｕ相の巻線にはＵ相接続端子１５Ｕが接続され、Ｖ相の巻線にはＶ相接続端子１５Ｖが接続され、Ｖ相の巻線の終端はW相接続端子１５Ｗｏｕｔが接続されている。

[0022] 以上のような電動流体ポンプの更に詳細な内部構造を図５に基づいて説明する。図５に示すように、電動機部１０Ｃは少なくともロータ部１６とステ

ータ部１４とより構成されている。この電動機部１０Ｃは例えば、アルミ合金等で作られた金属製の本体１０Ａの一方に設けた電動機部収納部１７に収納されている。ロータ部１６はステータ部１４の内周側に配置されており、永久磁石を備えていることから、ステータ部１４の巻線部１８によって作られる界磁によって回転力が与えられる。

[0023] また、この本体１０Ａの電動機部収納部１７とは反対側はポンプハウジング（図示せず）に固定される構成となっている。この部分にはポンプ作用を行うインペラ１９が配置され、回転軸２０によって回転されるようになっている。そして、回転軸２０は電動機部１０Ｃを構成するロータ部１６と固定され、ロータ部１６の回転によって回転軸２０は回転されるものである。

[0024] 電動機部収納部１７とインペラ１９の間は液密的に封止されており、この部分に液体が侵入してくることはない。電動機部収納部１７内には上述したようにステータ部１４を構成する鉄心２１と、これの突極部（図示せず）に巻回された巻線部１８と、同相の巻線部１８を接続する渡り線の案内、保持を行う渡り線保持溝を備えた渡り線ガイド２２が収納されている。これの具体的な構成は後述する。

[0025] 渡り線ガイド２２は円周上で各突極部の間に植立するように形成されている。また、同様に各突極部の外周側にも渡り線を案内する渡り線ガイド２２が形成されている。

[0026] ステータ部１４はホルダーによって固定的に覆われており、両者が固定された状態で制御基板１３が固定されるものである。制御基板１３には上述したようにインバータ制御に必要な回路が搭載されており、各接続端子１５を介して巻線部１８と接続されている。制御基板１３の一端側にはインダクタ、コンデンサ等の電気部品が搭載されており、これらの形状的に大きい電気部品の一部は収納部１２に収納されるようになっている。

[0027] ところで、上述したように電動流体ポンプは、ステータ部１４の軸方向に接続端子１５が延びており、このステータ部１４の軸方向と直交する方向に制御基板１３が配置されている。このため、渡り線が巻き掛けられる渡り線

ガイド２２もステータ部１４の軸方向に延びる形状に構成され、その外側周面に各相の渡り線が巻き掛けられるものとなっている。

[0028] そして、渡り線から延びる巻線を突極部に介装したボビンに巻き付ける場合、ボビンの外周側に位置している渡り線ガイドの両側に形成されている、絶縁基部上の空間から巻線がボビン側に引き込まれ、また、巻線がボビンに巻回された後にボビン側から絶縁基部上の空間に向けて巻線が引き出される構成となっている。したがって、各相の巻線を、対応する突極部のボビンに巻き付ける場合、ボビンに巻き付ける巻線の引き込み部分及び引き出し部分の渡り線ガイドの絶縁基部がすべて同じ高さであるため、３条の渡り線保持溝の内で、巻線を巻回する突極部に対応する相の渡り線保持溝に渡り線を確実に収納させることが難しい。

[0029] このため、巻回される巻線の相に対応する渡り線保持溝から、巻線が脱落して巻線の張力が低減する恐れがある。対応する渡り線保持溝から渡り線の脱落を抑制するためには、渡り線から延びる巻線を各相のボビンに引き込む過程で、外部から巻線支持治具を用いて、渡り線を各相の渡り保持溝に誘引してボビン側に引き込んでやれば良いが、巻線機の構造が複雑となる課題がある。

[0030] このような背景から、本実施形態では次のような構成の電動流体ポンプを提案するものである。つまり、本実施形態においては、突極部に設けた巻線部の外周側に位置する渡り線ガイドの周方向の両側面の絶縁基部の高さを、渡り線保持溝に巻き掛けられる各相の渡り線に対応した高さに設定した構成としたものである。

[0031] この構成によれば、各相の渡り線に対応して、渡り線ガイドが植立するステータの絶縁基部の高さを変えているので、渡り線から延びる巻線をボビン側に誘引する時に、各相の渡り線が対応する高さに設定された絶縁基部で案内され、確実に渡り線を対応する渡り線保持溝に収納することができるようになる。

[0032] 以下、本実施例になる電動機部１０Ｃを構成するステータ部２０の詳細構

造を図６乃至図８に基づいて説明する。

[0033] 図６において、ステータ部１４のステータを構成する鉄心２１は、積層されたケイ素鋼板等から構成されたもので、内周側に向けて放射状に延びた９個の突極部（図７に示している）を有している。鉄心２１は合成樹脂によって囲繞されており、軸方向に渡り線ガイド２２が植立され、同様に渡り線ガイド２２と同じ方向に各相の接続端子１５も植立されている。

[0034] 渡り線ガイド２２の渡り線保持溝には各相の渡り線２３が収納、案内されている。ここで、本実施形態ではデルタ結線されているので、巻線の始端から終端までは１本の巻線でつながれており、巻線の始端２３ＳはW相接続端子１５Ｗｉｎに接続され、順番にＵ相の巻線はＵ相接続端子１５Ｕに接続され、Ｖ相の巻線はＶ相接続端子１５Ｖに接続され、巻線の終端２３ＥはW相接続端子１５Ｗｏｕｔに接続されている。尚、各接続端子１５と各相の巻線はフュージング加工によって接続部２４で接続されている。

[0035] 次に、図７、図８において、ステータ部１４のステータを構成する鉄心２１は、内周側に向けて放射状に延びた９個の突極部２５を有している。鉄心２１は一体型のコアであり、突極部２５も同時に形成されている。突極部２５の周囲には絶縁性の合成樹脂からなるボビン部２６が設けられている。このボビン部２６は自身の周囲に巻回される巻線と突極部２５との絶縁を確保するための機能を有している。このボビン部２６に各相の巻線が巻かれて巻線部２７（図５の巻線部１８に対応）となるものである。尚、巻線部２７は巻線を省略している。

[0036] ９個の突極部２５は互いに隣り合うように配置されており、巻線が巻かれるボビン部２６の外側で、鉄心２１の軸方向の側面には絶縁基部２８が設けられている。ボビン部２６と絶縁基部２８とは絶縁性の合成樹脂を射出して一体化されている。絶縁基部２８は鉄心２１の軸方向に所定の長さだけ突出して形成されており、その径方向の絶縁平面部２９は略平坦な形状に形成されている。したがって、本実施形態では絶縁平面部２９が絶縁基部２８を意味している。尚、この絶縁平面部２９は、鉄心２１から形成されたステータ

の半径方向の外側周面と直交する、ステータ部１４の軸方向の側面を形成するものとなる。

[0037] この絶縁平面部２９には、各相の同相の巻線部２７をつなぐ渡り線を案内する合成樹脂からなる渡り線ガイド２２が、各巻線部２７の間に植立するように一体的に形成されている。つまり、渡り線ガイド２２は絶縁基部２８の絶縁平面部２９から、軸方向に制御基板１３側に植立するように形成されている。

[0038] また、この渡り線ガイド２２は、絶縁平面部２９の円周上で、各巻線部２７の間に点在するように植立している。また、絶縁平面部２９から半径方向の内側に突出した巻線部２７の外周側の側面にも渡り線を案内する渡り線ガイド２２が形成されている。絶縁平面部２９の円周上に配置された渡り線ガイド２２の外周壁には、図８に示しているように渡り線２３を案内、保持する渡り線保持溝３０が形成されている。この渡り線２３は各相の同相の巻線部２７から延びているものである。

[0039] 図７にある通り、突極部２５を覆うボビン部２６（図８参照）は各相の巻線が巻回されて巻線部２７となるもので、通常はＵ相、Ｖ相、W相の順番で配置されている。本実施形態では各相の巻線を３個に分けて巻き込むため、９個の突極部２５がステータ（鉄心２１）に形成されている。すなわちＵ相の第１巻線部Ｕ１、Ｖ相の第１巻線部Ｖ１、W相の第１巻線部Ｗ１が第１の組とされ、Ｕ相の第２巻線部Ｕ２、Ｖ相の第２巻線部Ｖ２、W相の第２巻線部Ｗ２が第２の組とされ、Ｕ相の第３巻線部Ｕ３、Ｖ相の第３巻線部Ｖ３、W相の第３巻線部Ｗ３が第３の組とされ、これらは組順に順番に配置されている。

[0040] したがって、本実施形態ではW相から巻線が行われるが、デルタ結線であるため夫々の巻線部２７は反時計方向に沿って、「W相の第１巻線部Ｗ１」－「Ｕ相の第２巻線部Ｕ２」－「Ｖ相の第２巻線部Ｖ２」－「W相の第２巻線部Ｗ２」－「Ｕ相の第３巻線部Ｕ３」－「Ｖ相の第３巻線部Ｖ３」－「W相の第３巻線部Ｗ３」－「Ｕ相の第１巻線部Ｕ１」－「Ｖ相の第１巻線部Ｖ

１」の順序で配置されている。

[0041] そして、W相巻線の巻始め端部、Ｖ相巻線の巻始め端部、及びＵ相巻線の巻始め端部から延びる各巻線は、W相の第１ボビン部～第３ボビン部、Ｕ相の第１ボビン部～第３ボビン部、Ｖ相の第１ボビン部～第３ボビン部に渡り線を介して夫々巻かれている。そして、各相の第３ボビン部から引き出された各相の巻線の引出端部は各相の接続端子１５に接続されている。

[0042] 図７では、「W相の第１巻線部Ｗ１」の巻線の始端が接続端子１５Ｗｉｎに接続され、「W相の第３巻線部Ｗ３」に巻かれた巻線は第３巻線部Ｗ３から引き出されてＵ相接続端子１５Ｕに接続され、「Ｕ相の第３巻線部Ｕ３」に巻かれた巻線は第３巻線部Ｕ３から引き出されてＶ相接続端子１５Ｖに接続され、「Ｖ相の第３巻線部Ｖ３」に巻かれた巻線は第３巻線部Ｖ３から引き出されてW相接続端子１５Ｗｏｕｔに接続されている。

[0043] 各接続端子１５Ｗｉｎ、１５Ｕ、１５Ｖ、１５Ｗｏｕｔは渡り線ガイド２２の渡り線保持溝３０より半径方向で内側に配置されている。更に、各巻線の引出端部を接続する各接続端子１５Ｗｉｎ、１５Ｕ、１５Ｖ、１５Ｗｏｕｔの接続部２４は、ステータの内側に位置する巻線部２７側とは反対側の外周側に形成されている。

[0044] これらの接続部２４は、引き出された巻線の引出端部を挟み込む形状の接続部に形成されている。すなわち、引き出された巻線の引出端部を挟み、この状態で圧力を加えながら、各接続端子１５Ｗｉｎ、１５Ｕ、１５Ｖ、１５Ｗｏｕｔに電流を流して発熱させ、この発熱により巻線の被覆を溶かして剥離し、圧力と熱により巻線の引出端部の芯線と、各接続端子１５Ｗｉｎ、１５Ｕ、１５Ｖ、１５Ｗｏｕｔの接続部２４とを固相接合させて電気的な接続を行うようになっている。

[0045] 図７、図８において、突極部２５にボビン部２６を介して巻線が巻かれた巻線部２７の半径方向で外周側には渡り線ガイド２２が軸方向に植立されている。そして、この渡り線ガイド２２の周方向の両側面には絶縁基部２８の絶縁平面部２９が形成されている。各相の渡り線２３から延びる巻線はボビ

ン部２６側に誘引されてボビン部２６に巻回されて巻線部２７となる。

[0046] このため、渡り線２３から延びる巻線は、巻線部２７の外周側に位置する渡り線ガイド２２の一方の側面側の絶縁平面部２９の上からボビン部２６側に引き込まれ、ボビン部２６に巻回された後に、巻線部２７の外周側に位置する渡り線ガイド２２の他方の側面側の絶縁平面部２９の上から引き出されるものである。

[0047] したがって、渡り線２３から延びる巻線がボビン部２６側に引き込まれる領域で、渡り線ガイド２２の上端面から絶縁平面部２９までの深さが、渡り線保持溝３０が３条ある状態の従来の渡り線ガイド２２だと以下のような不具合を生じる。

[0048] 例えば、巻回しようとする相のボビン部２６がＵ相のボビン部２６である場合、渡り線２３は、渡り線ガイド２２の中央に位置する渡り線保持溝３０に保持される必要があるが、特別な巻線支持治具を用いないで巻線をボビン部２６側に誘引すると、渡り線２３が別の渡り線保持溝３０に保持されることがある。このため、特別な巻線支持治具を用いて巻線を、渡り線ガイド２２の対応する中央の渡り線保持溝３０に案内するようにしているが、巻線機の構造が複雑となる課題がある。

[0049] これに対して、本実施形態では、絶縁平面部２９の高さ、言い換えれば渡り線ガイド２２の上端面から絶縁平面部２９までの深さが、ボビン部２６の相に対応する渡り線保持溝３０に合わせて設定されているものである。

[0050] 本実施形態では、Ｗ相から巻線が行われるので、Ｗ相の第１巻線部Ｗ１、第２巻線部Ｗ２、第３巻線部Ｗ３を結ぶ渡り線２３は、最下段の１段目の渡り線保持溝３０に案内、保持され、次に、Ｕ相の第１巻線部Ｕ１、第２巻線部Ｕ２、第３巻線部Ｕ３を結ぶ渡り線２３は、２段目の渡り線保持溝３０(中央の渡り線保持溝)に案内、保持され、Ｖ相の第１巻線部Ｖ１、第２巻線部Ｖ２、第３巻線部Ｖ３を結ぶ渡り線２３は、最上段の３段目の渡り線保持溝３０に案内、保持されるものである。そして、図８に示す絶縁平面部２９は、各相のボビン部２６に合わせてその高さが決められている。

[0051] つまり、W相の第１巻線部Ｗ１、第２巻線部Ｗ２、第３巻線部Ｗ３の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９は、渡り線ガイド２２の３条の渡り線保持溝３０の１段目(最下段)の直下に形成されている。

[0052] また、Ｕ相の第１巻線部Ｕ１、第２巻線部Ｕ２、第３巻線部Ｕ３の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９は、渡り線ガイド２２の３条の渡り線保持溝３０の２段目の直下に形成されている。

[0053] 同様に、Ｖ相の第１巻線部Ｖ１、第２巻線部Ｖ２、第３巻線部Ｖ３の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９は、渡り線ガイド２２の３条の渡り線保持溝３０の３段目の直下に形成されている。

[0054] このように、巻線部２７の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９は、従来のように同一平面ではなく、各相の巻線部に対応した渡り線保持溝３０の高さに合わせて階段状に形成されている。

[0055] したがって、例えば、巻回しようとする相のボビン部２６がＵ相のボビン部２６である場合、渡り線２３は、渡り線ガイド２２の中央(２段目)に位置する渡り線保持溝３０に保持される必要がある。そして、本実施形態では、Ｕ相の第１巻線部Ｕ１、第２巻線部Ｕ２、第３巻線部Ｕ３の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９が、渡り線ガイド２２の３条の渡り線保持溝３０の２段目の直下に形成されている。

[0056] このため、渡り線２３から延びた巻線を、Ｕ相の第１巻線部Ｕ１のボビン部２６、第２巻線部Ｕ２のボビン部２６、第３巻線部Ｕ３のボビン部２６に引き込む場合、絶縁平面部２９が、渡り線ガイド２２の３条の渡り線保持溝３０の２段目の直下に形成されているので、この絶縁平面部２９によって巻線が誘引、案内され、渡り線を渡り線保持溝３０の２段目に確実に案内、保持することができる。

[0057] もちろん、W相の第１巻線部Ｗ１のボビン部２６、第２巻線部Ｗ２のボビン部２６、第３巻線部Ｗ３のボビン部２６に引き込む場合も、絶縁平面部２９が、渡り線ガイド２２の３条の渡り線保持溝３０の１段目の直下に形成さ

れているので、この絶縁平面部２９によって巻線が誘引、案内され、渡り線を渡り線保持溝３０の１段目に確実に案内、保持することができる。

[0058] 同様に、Ｖ相の第１巻線部Ｖ１のボビン部２６、第２巻線部Ｖ２のボビン部２６、第３巻線部Ｖ３のボビン部２６に引き込む場合も、絶縁平面部２９が、渡り線ガイド２２の３条の渡り線保持溝３０の３段目の直下に形成されているので、この絶縁平面部２９によって巻線が誘引、案内され、渡り線を渡り線保持溝３０の３段目に確実に案内、保持することができる。

[0059] 以上のことを図７、図９、図１０を用いて更に詳細に説明する。図９はステータの突極部２５のボビン部２６に巻線を巻回する順序を説明するものであり、図１０はステータに巻回する巻線の渡り線と渡り線ガイド及び絶縁基部の形状を説明するものである。

[0060] 図７、図９にある通り、本実施形態ではデルタ結線であるため巻線は連続した１本の巻線である。そして、図６に示す通り、巻線の始端２３ＳがW相の接続端子１５Ｗｉｎで接続された後に、「W相の第１巻線部Ｗ１のボビン部２６」⇒「渡り線保持溝３０の１段目」⇒「第２巻線部Ｗ２のボビン部２６」⇒「渡り線保持溝３０の１段目」⇒「第３巻線部Ｗ３のボビン部２６」へと巻回されていき、その後、ボビン部２６から引き出される。

[0061] そして、第３巻線部Ｗ３から引き出された巻線の渡り線２３は、Ｕ相の接続端子１５Ｕに接続された後に、「Ｕ相の第１巻線部Ｕ１のボビン部２６」⇒「渡り線保持溝３０の２段目」⇒「第２巻線部Ｕ２のボビン部２６」⇒「渡り線保持溝３０の２段目」⇒「第３巻線部Ｕ３のボビン部２６」へと巻回されていき、その後、ボビン部２６から引き出される。

[0062] 次に、第３巻線部Ｕ３から引き出された巻線の渡り線２３は、Ｖ相の接続端子１５Ｖに接続された後に、「Ｖ相の第１巻線部Ｖ１のボビン部２６」⇒「渡り線保持溝３０の３段目」⇒「第２巻線部Ｖ２のボビン部２６」⇒「渡り線保持溝３０の３段目」⇒「第３巻線部Ｖ３のボビン部２６」へと巻回されていき、その後、ボビン部２６から引き出される。

第３巻線部Ｖ３のボビン部２６から引き出された巻線は、最後にW相の接続

端子１５Ｗｏｕｔに接続されて巻線作業が完了するものである。

[0063] そして、本実施形態の特徴である、巻線部２７の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９は、次のように設定されている。

[0064] 巻線の巻回順序は図９に示した通りであるが、各相の突極部２５の配置は図７に示してある通りである。したがって、この配置順序にしたがって平面展開したものが図１０である。

[0065] 図１０において、W相の巻線はW相の接続端子１５Ｗｉｎから出発して、第１巻線部Ｗ１に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９に引き込まれて、第１巻線部Ｗ１のボビン部２６に巻回される。この絶縁平面部２９は、上述した通り、渡り線保持溝３０の１段目の直下に形成されているものである。

[0066] その後、第１巻線部Ｗ１から同じ高さの絶縁平面部２９に引き出され、次に第２巻線部Ｗ２に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９に引き込まれて、第２巻線部Ｗ２のボビン部２６に巻回され、更に、第２巻線部Ｗ２から同じ高さの絶縁平面部２９に引き出されて、図面右側の渡り線２３のＣｎ１となる。

[0067] この渡り線２３のＣｎ１は図面左側のＣｎ１につながり、第３巻線部Ｗ３に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９から引き込まれて、第３巻線部Ｗ３のボビン部２６に巻回され、第３巻線部Ｗ３から同じ高さの絶縁平面部２９に引き出され、接続端子１５Ｕに接続される。

[0068] このように、第１巻線部Ｗ１、第２巻線部Ｗ２、第３巻線部Ｗ３の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９は、渡り線保持溝３０の１段目の直下に形成されているものである。これによって、渡り線２３から延びる巻線を夫々のボビン部２６に誘引する時に、渡り線保持溝３０の１段目に渡り線２３を確実に案内、保持することができる。

[0069] 次に、Ｕ相の巻線はＵ相の接続端子１５Ｕから出発して、第１巻線部Ｕ１に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９に引き込まれて、第１巻線部

Ｕ１のボビン部２６に巻回される。この絶縁平面部２９は、上述した通り、渡り線保持溝３０の２段目の直下に形成されているものである。

[0070] その後、第１巻線部Ｕ１から同じ高さの絶縁平面部２９に引き出され、次に第２巻線部Ｕ２に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９に引き込まれて、第２巻線部Ｕ２のボビン部２６に巻回され、更に、第２巻線部Ｕ２から同じ高さの絶縁平面部２９に引き出されて、図面右側の渡り線２３のＣｎ２となる。

[0071] この渡り線２３のＣｎ２は図面左側のＣｎ２につながり、第３巻線部Ｕ３に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９から引き込まれて、第３巻線部Ｕ３のボビン部２６に巻回され、第３巻線部Ｕ３から同じ高さの絶縁平面部２９に引き出され、接続端子１５Ｖに接続される。

[0072] このように、第１巻線部Ｕ１、第２巻線部Ｕ２、第３巻線部Ｕ３の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９は、渡り線保持溝３０の２段目の直下に形成されているものである。これによって、渡り線から延びる巻線を夫々のボビン部２６に誘引する時に、渡り線保持溝３０の２段目に渡り線を確実に案内、保持することができる。

[0073] 次に、Ｖ相の巻線はＶ相の接続端子１５Ｖから出発して、第１巻線部Ｖ１に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９に引き込まれて、第１巻線部Ｖ１のボビン部２６に巻回される。この絶縁平面部２９は、上述した通り渡り線保持溝３０の３段目の直下に形成されているものである。

[0074] その後、第１巻線部Ｖ１から同じ高さの絶縁平面部２９に引き出され、次に第２巻線部Ｖ２に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９に引き込まれて、第２巻線部Ｖ２のボビン部２６に巻回され、更に、第２巻線部Ｖ２から同じ高さの絶縁平面部２９に引き出されて、図面右側の渡り線２３のＣｎ３となる。

[0075] この渡り線２３のＣｎ３は図面左側のＣｎ３につながり、第３巻線部Ｖ３に対応する渡り線ガイド２２の絶縁平面部２９から引き込まれて、第３巻線部Ｖ３のボビン部２６に巻回され、第３巻線部Ｖ３から同じ高さの絶縁平面

部２９に引き出され、接続端子１５Ｗｏｕｔに接続される。

[0076] このように、第１巻線部Ｖ１、第２巻線部Ｖ２、第３巻線部Ｖ３の外周側に位置する渡り線ガイド２２の周方向の両側の絶縁平面部２９は、渡り線保持溝３０の３段目の直下に形成されているものである。これによって、渡り線２３から延びる巻線を夫々のボビン部２６に誘引する時に、渡り線保持溝３０の３段目に渡り線２３を確実に案内、保持することができる。

[0077] 以上述べた通り、本発明によれば、突極部に設けた巻線部の外周側に位置する渡り線ガイドの周方向の両側面の絶縁基部の高さを、渡り線保持溝に巻き掛けられる各相の渡り線に対応した高さに設定したものである。

[0078] これによれば、各相の渡り線に対応して、渡り線ガイドが植立するステータの絶縁基部の高さを変えているので、渡り線から延びる巻線をボビン側に誘引する時に、各相の渡り線が対応する高さに設定された絶縁基部で案内され、確実に渡り線を対応する渡り線保持溝に収納することができる。また、特別な巻線支持治具を必要としなくなり、巻線機の構造を簡単にすることができる。

[0079] 尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0080] 以上説明した実施形態に基づく電動流体ポンプとしては、例えば以下に述べる態様のものが考えられる。

すなわち、前記電動流体ポンプは、その１つの態様において、ポンプ部と、前記ポンプ部を駆動するロータ部とステータ部から構成される電動機部と、前記電動機部を駆動制御する駆動信号を供給するＵ相接続端子、Ｖ相接続端子、及びW相接続端子と、前記ステータ部の内側の突極部に巻回されデル

タ結線された、Ｕ相の複数の巻線部と、Ｖ相の複数の巻線部と、Ｗ相の複数の巻線部と、前記各相の同相の複数の前記巻線部の渡り線を案内する渡り線保持溝を有し、前記ステータ部の軸線方向に植立するように形成した渡り線ガイドと、少なくとも前記ステータ部に形成された前記突極部の前記巻線部の外周側に位置する前記渡り線ガイドの周方向の両側面に形成され、前記渡り線保持溝に巻き掛けられる前記各相の前記渡り線に対応した高さに設定された絶縁基部とを備えている。

前記電動流体ポンプの好ましい態様において、前記接続端子は前記ステータ部の軸線方向に延びており、前記電動機部を駆動制御する制御基板が前記ステータ部の軸線方向と直交するように配置されて前記接続端子と接続されており、前記渡り線ガイドによって案内された前記渡り線が前記接続端子に接続されている。

別の好ましい態様では、前記電動流体ポンプの態様のいずれかにおいて、前記ステータ部の外側周面と前記絶縁基部に形成した絶縁平面部が直交しており、前記渡り線ガイドに前記接続端子が設けられている。

請求の範囲

[請求項1] ポンプ部と、

前記ポンプ部を駆動するロータ部とステータ部から構成される電動機部と、

前記電動機部を駆動制御する駆動信号を供給するＵ相接続端子、Ｖ相接続端子、及びW相接続端子と、

前記ステータ部の内側の突極部に巻回されデルタ結線された、Ｕ相の複数の巻線部と、Ｖ相の複数の巻線部と、W相の複数の巻線部と、

前記各相の同相の複数の前記巻線部の渡り線を案内する渡り線保持溝を有し、前記ステータ部の軸線方向に植立するように形成した渡り線ガイドと、

少なくとも前記ステータ部に形成された前記突極部の前記巻線部の外周側に位置する前記渡り線ガイドの周方向の両側面に形成され、前記渡り線保持溝に巻き掛けられる前記各相の前記渡り線に対応した高さに設定された絶縁基部と

を備えていることを特徴とする電動流体ポンプ。

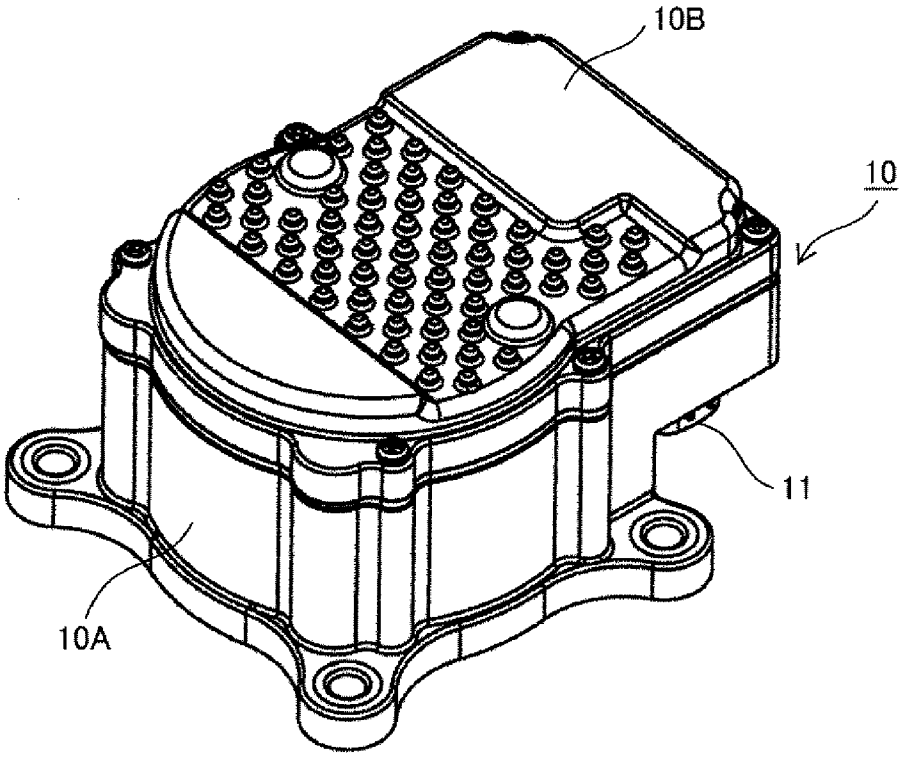
[請求項2] 請求項１に記載の電動流体ポンプにおいて、

前記接続端子は前記ステータ部の軸線方向に延びており、前記電動機部を駆動制御する制御基板が前記ステータ部の軸線方向と直交するように配置されて前記接続端子と接続されており、前記渡り線ガイドによって案内された前記渡り線が前記接続端子に接続されていることを特徴とする電動流体ポンプ。

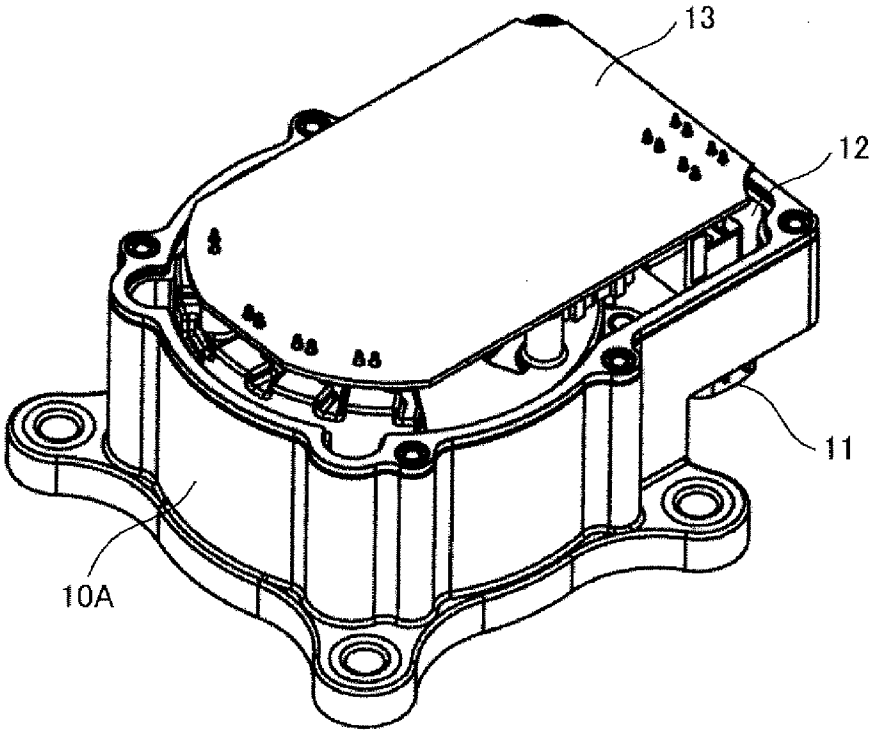
[請求項3] 請求項２に記載の電動流体ポンプにおいて、

前記ステータ部の外側周面と前記絶縁基部に形成した絶縁平面部が直交しており、前記渡り線ガイドに前記接続端子が設けられていることを特徴とする電動流体ポンプ。

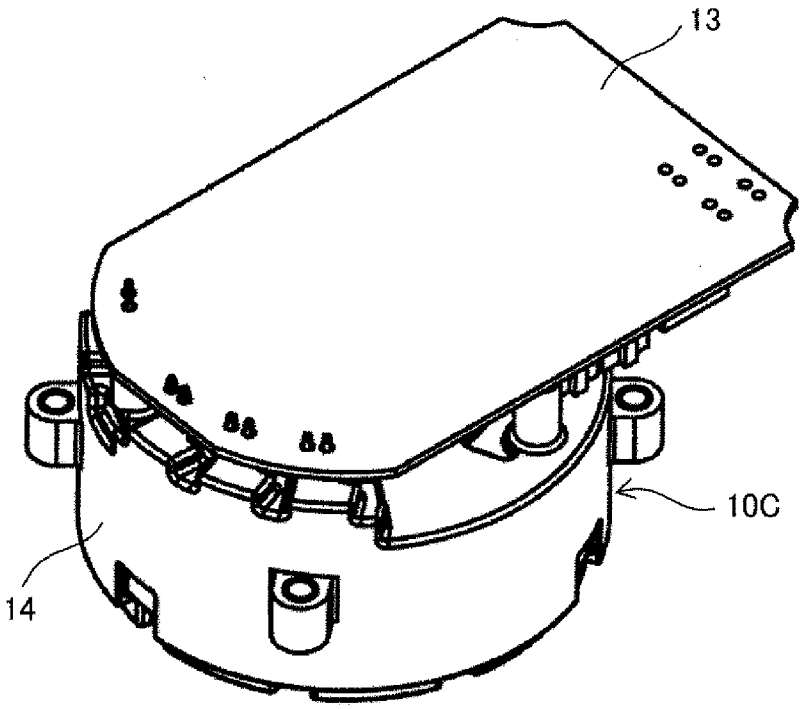
[図1]



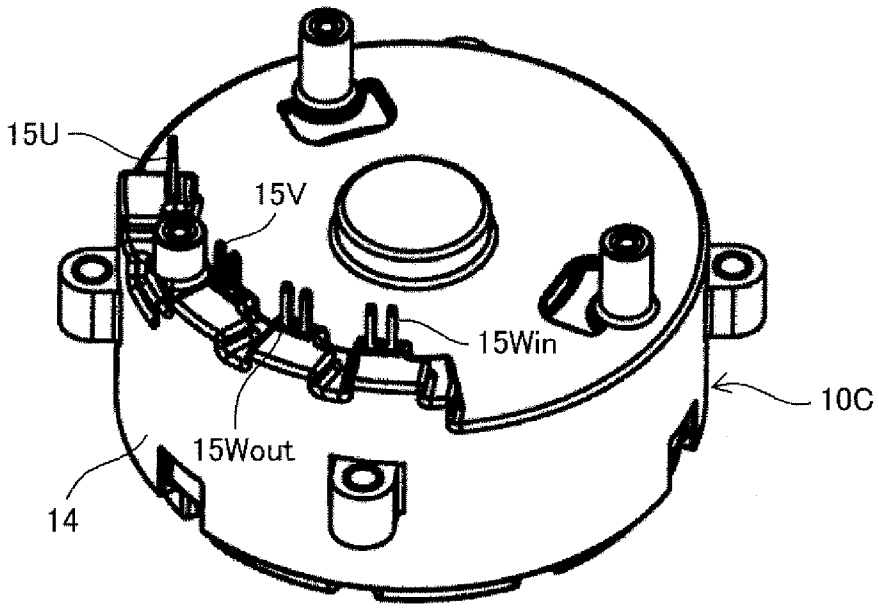
[図2]



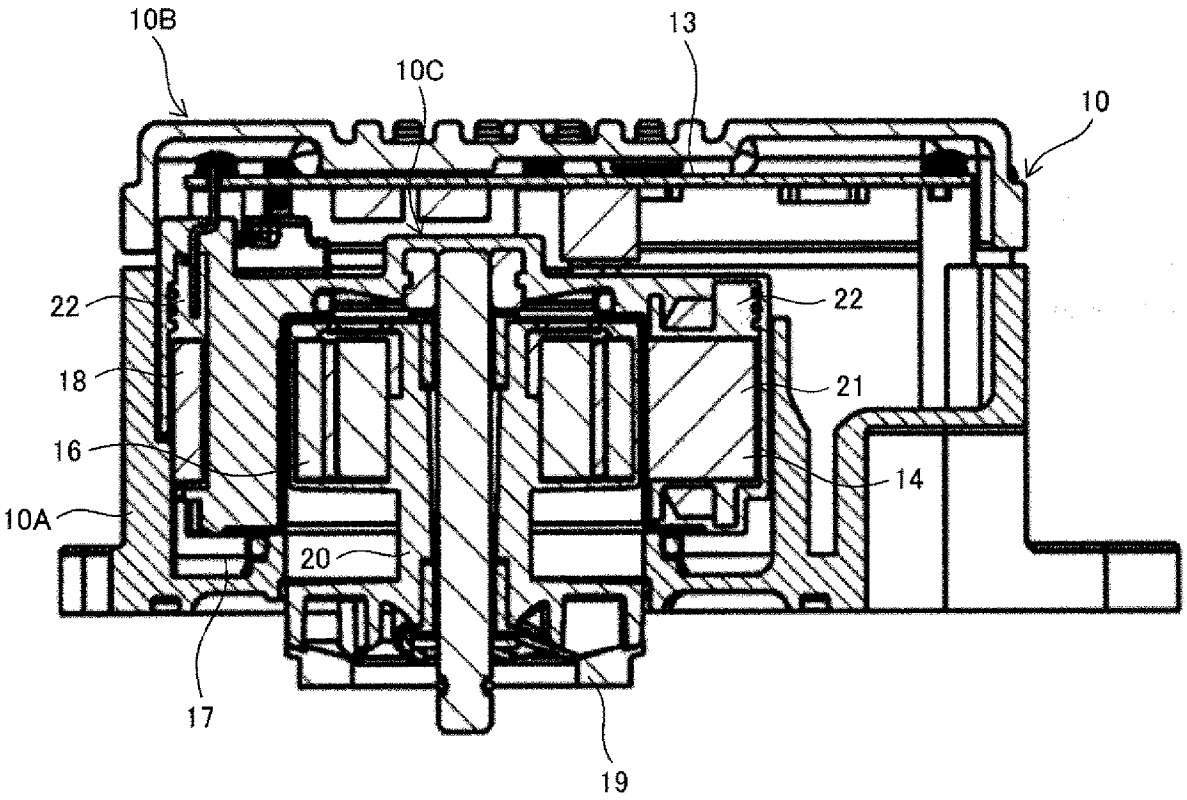
[図3]



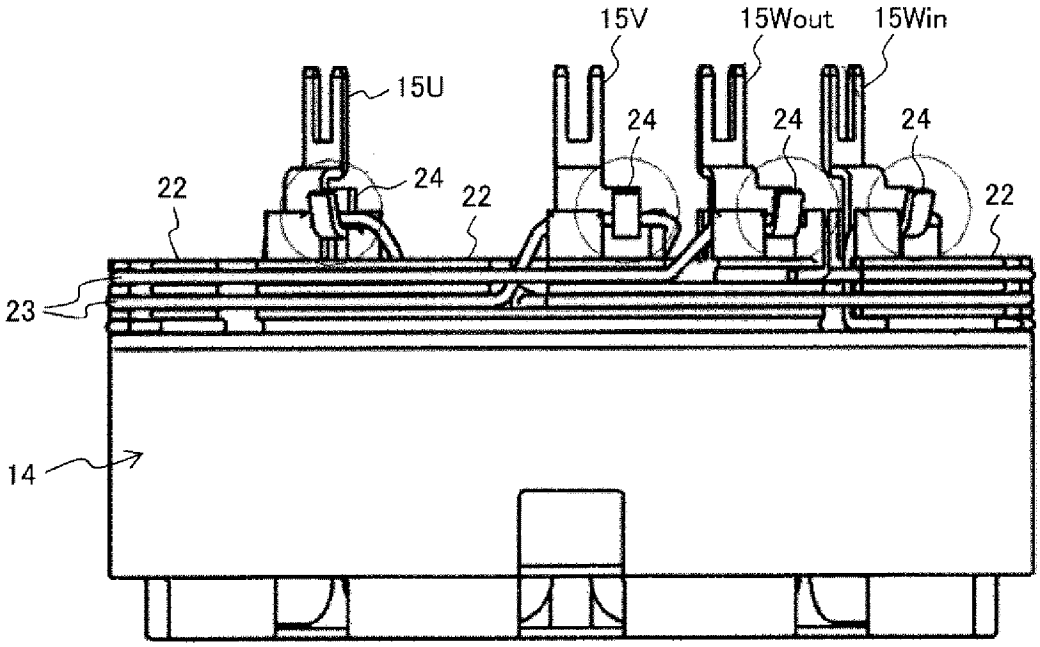
[図4]



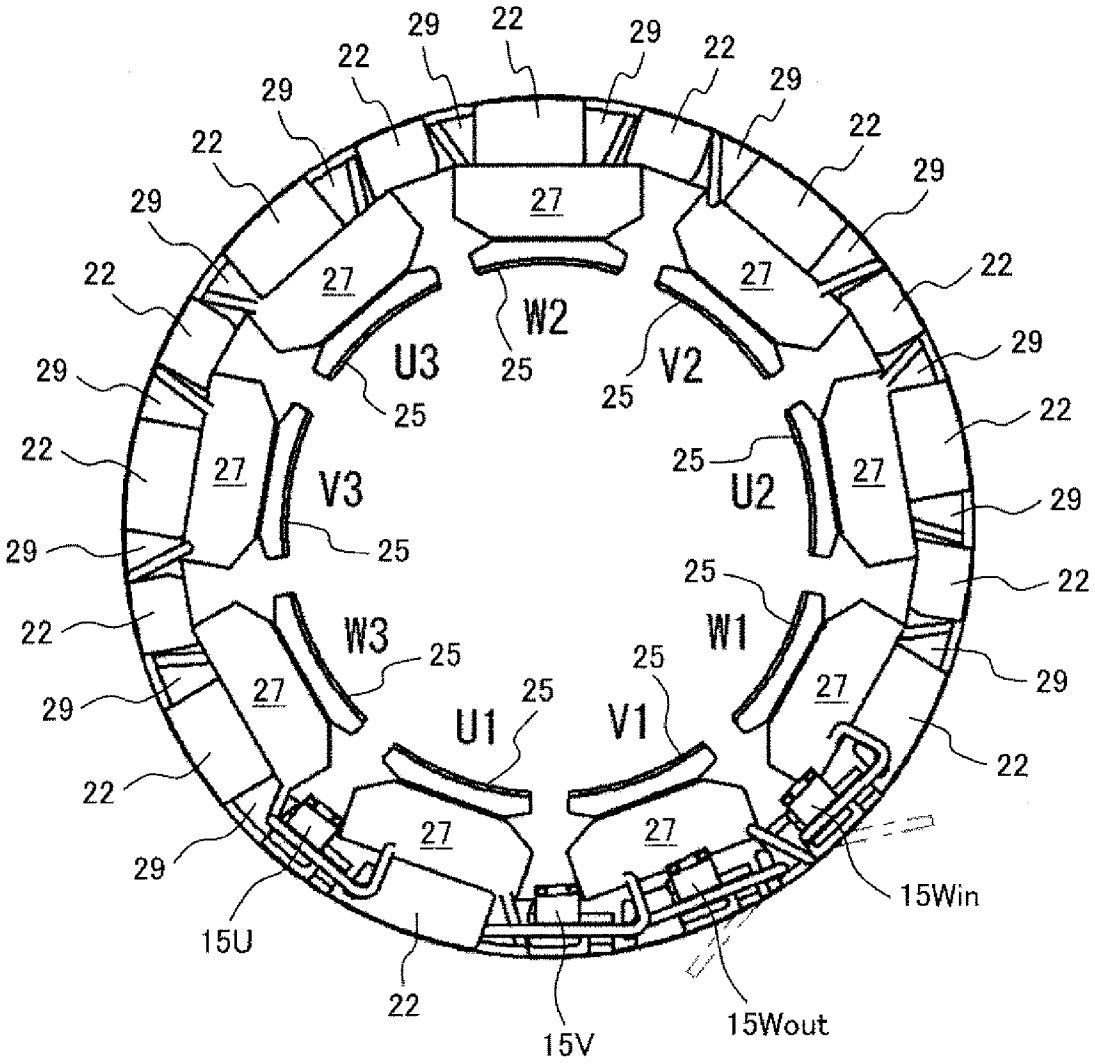
[図5]


10B
10C
13
10
22
22
18
21
16
14
10A
20
17
19

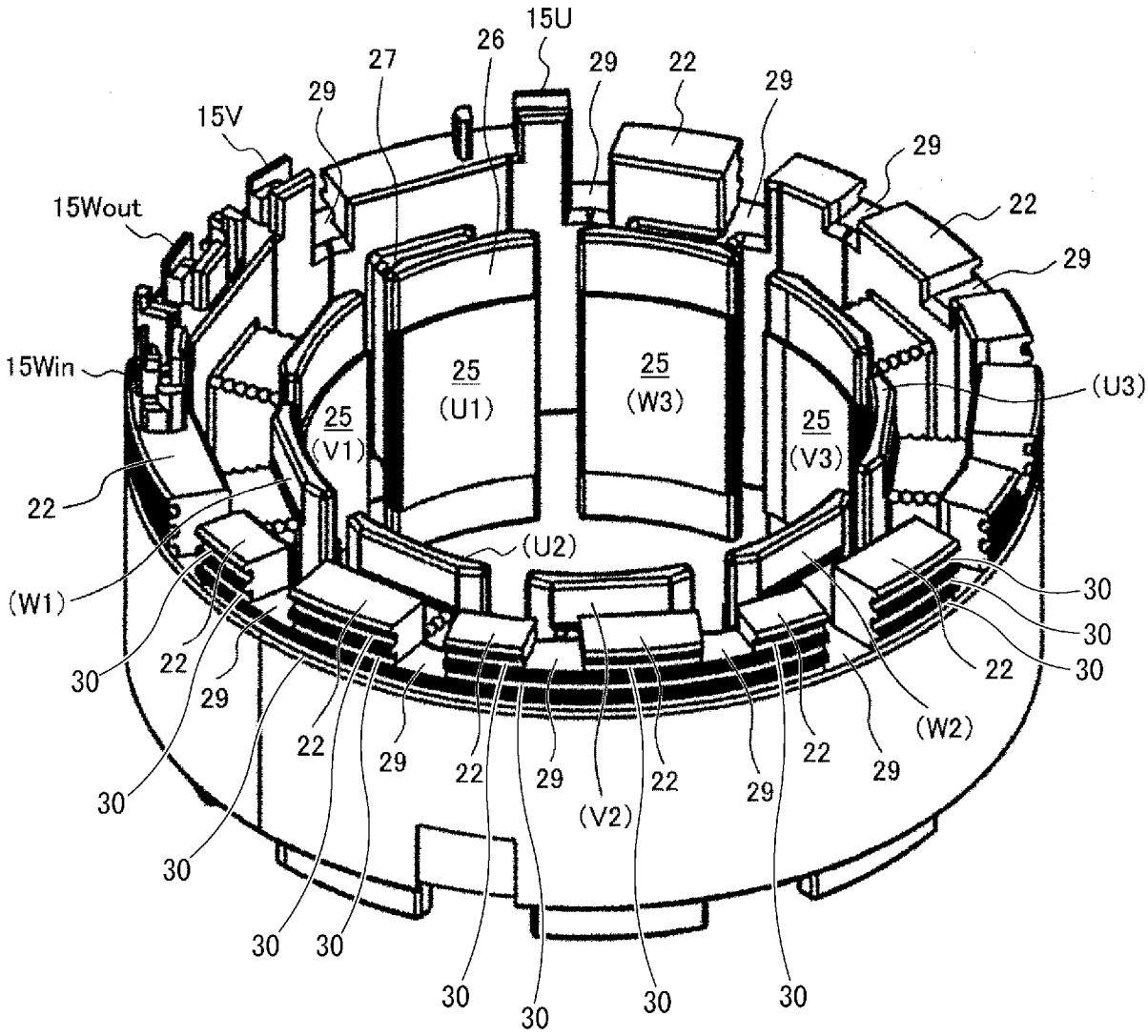
[図6]


15V
15Wout
15Win
15U
24
24
24
24
22
22
22
23
14

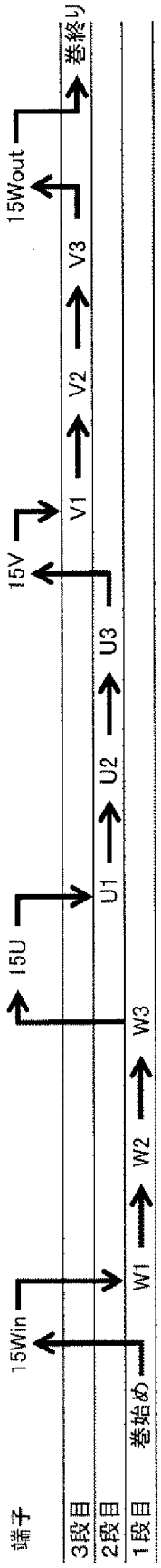
[図7]



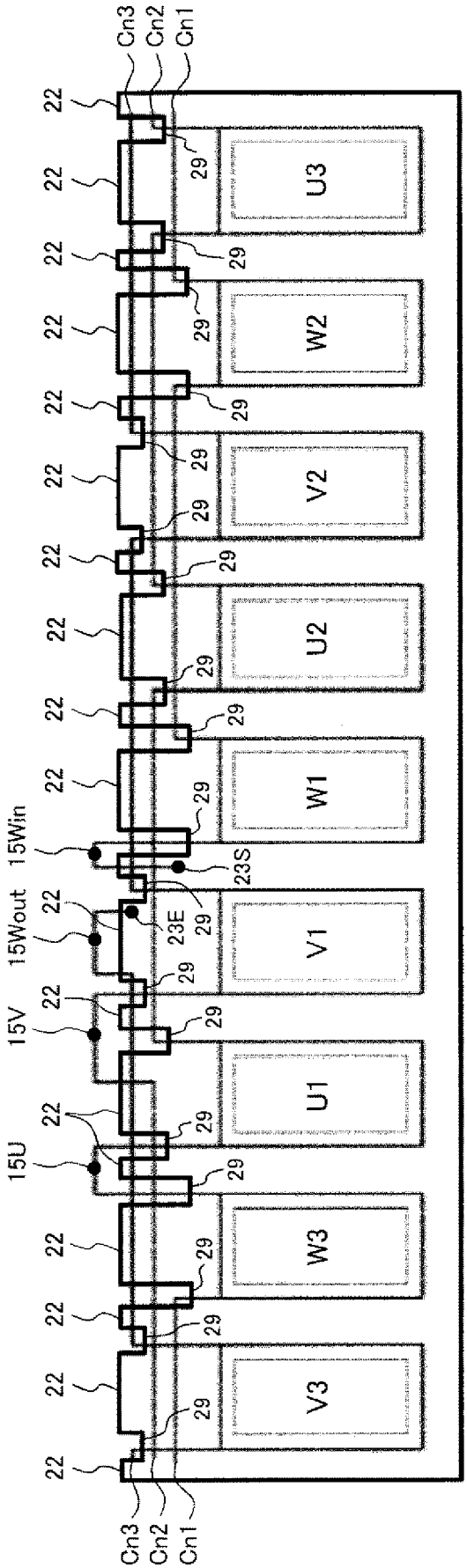
[図8]


15U
26
27
29
22
29
29
15V
29
22
15Wout
29
15Win
25
(U1)
25
(W3)
(U3)
25
(V1)
25
(V3)
22
(U2)
(W1)
30
30
30
22
30
22
29
22
29
22
29
22
29
22
29
(W2)
30
(V2)
30
30
30
30
30
30
30
30

[図9]


端子
3段目
2段目
1段目
巻始め
巻終り
15Win
15U
15V
15Wout
W1
W2
W3
U1
U2
U3
V1
V2
V3

[図10]


Cn3
Cn2
Cn1
22
29
U3
W2
V2
U2
W1
V1
U1
W3
V3
15Win
15Wout
15V
15U
23S
23E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/007286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K3/52(2006.01)i, *H02K3/04*(2006.01)i, *H02K3/34*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02K3/52, H02K3/04, H02K3/34

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-53829 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 19 March 2015 (19.03.2015), claim 1; paragraphs [0017] to [0020], [0030] to [0039]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3
Y	JP 2013-153589 A (Denso Corp.), 08 August 2013 (08.08.2013), paragraphs [0023], [0029] to [0030]; fig. 4 to 6 & US 2013/0187513 A1 paragraphs [0047], [0054] to [0055]; fig. 4 to 6	1-3

☒ 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
13 April 2017 (13.04.17)	25 April 2017 (25.04.17)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/007286

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-96838 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 March 2004 (25.03.2004), paragraphs [0014], [0030]; fig. 5 (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００７２８６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K3/52(2006.01)i, H02K3/04(2006.01)i, H02K3/34(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K3/52, H02K3/04, H02K3/34

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2015-53829 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）2015.03.19, 請求項１, 段落００１７－００２０, 段落００３０－００３９, 図１－７（ファミリーなし）	1-3
Y	JP 2013-153589 A（株式会社デンソー）2013.08.08, 段落００２３, 段落００２９－００３０, 図４－６ & US 2013/0187513 A1,段落[0047],段落[0054]-[0055],図 4-6	1-3

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１３．０４．２０１７	２５．０４．２０１７

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

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　５７８１
津久井　道夫
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2004-96838 A（三菱電機株式会社）2004.03.25，段落００１４，段落００３０，図５（ファミリーなし）	1-3