

(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11月23日(23.11.2017)

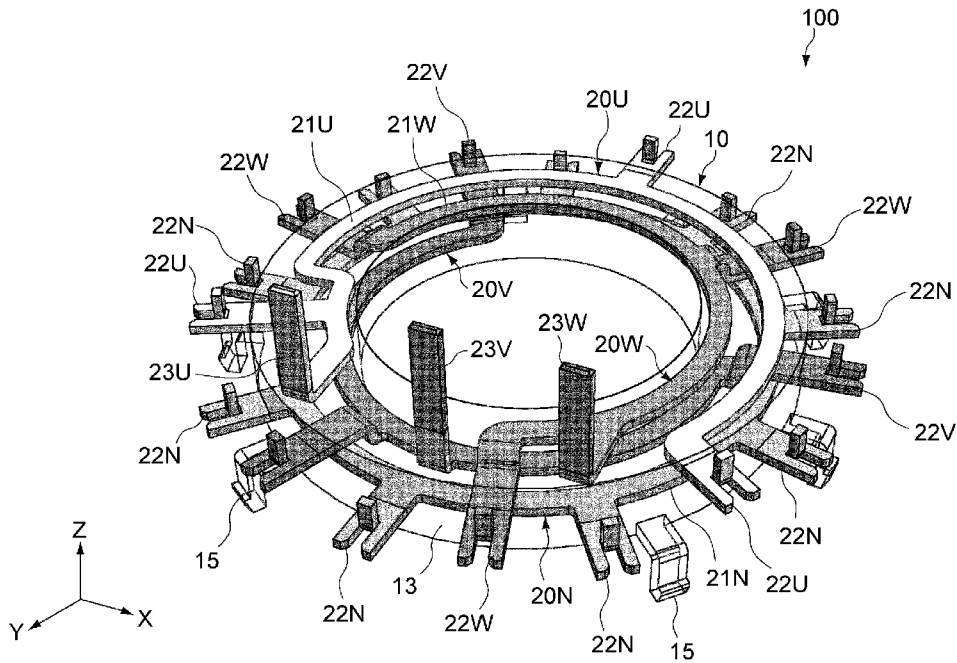


(10) 国際公開番号
WO 2017/199736 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/016985
- (22) 国際出願日: 2017年4月28日(28.04.2017)
- (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 2016-097591 2016年5月16日(16.05.2016) JP
- (71) 出願人: K Y B 株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 河口 隆之(KAWAGUCHI, Takayuki); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP). 上野 清香(UENO, Sayaka); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 純一(OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U & M 赤坂ビル2F 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,

(54) Title: BUS BAR UNIT AND DYNAMO-ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: バスバーユニット及び回転電機



(57) Abstract: A bus bar unit of a mode of the present invention is equipped with an insulating block, and first to fourth bus bars. The first bus bar has a first connection terminal projecting in the radial direction from the insulating block. The second bus bar has a second connection terminal projecting in the radial direction from the insulating block. The third bus bar has a third connecting terminal projecting in the radial direction from the insulating block, and includes at least one terminal part that passes between the body part of the first bus bar and the body part of the second bus bar. The fourth bus



WO 2017/199736 A1

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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

bar has a fourth connecting terminal projecting in the radial direction from the insulating block, and includes at least one terminal part that passes between the body part of the first bus bar and the body part of the second bus bar.

(57) 要約 : 本発明の一形態に係るバスバーユニットは、絶縁ブロックと、第1～第4のバスバーとを具備する。第1のバスバーは、絶縁ブロックから径方向に突出する第1の接続端子を有する。第2のバスバーは、絶縁ブロックから径方向に突出する第2の接続端子を有する。第3のバスバーは、絶縁ブロックから径方向に突出する第3の接続端子を有し、第1のバスバーの本体部と第2のバスバーの本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む。第4のバスバーは、絶縁ブロックから径方向に突出する第4の接続端子を有し、第1のバスバーの本体部と第2のバスバーの本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む。

明 細 書

発明の名称：バスバーユニット及び回転電機

技術分野

[0001] 本発明は、ステータコイルに接続される配電用のバスバーユニット及びこれを備えた回転電機に関する。

背景技術

[0002] 例えば3相交流モータにおいては、電源端子部から各巻線に電流を配分する環状のバスバーユニットが知られている。例えば特許文献1には、互いに周方向にずれて配置され各相に対応するコイルを電氣的に接続する3つの円弧状のバスバーと、各コイルの中性点を電氣的に接続する円弧状の中性点用バスバーと、全てのバスバーを収装する3重の環状溝を有するバスバーベースとを備えたバスバーユニットが開示されている。

[0003] また特許文献2には、各バスバー間の絶縁性を確保しつつ小型化することを目的として、絶縁部材の内部にU相、V相、W相及び中性点用の円弧状のバスバーを上下に2本ずつ2段に配置したバスバーモジュールが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-100267号公報

特許文献2：特開2012-130203号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら特許文献2に記載の構成においては、各相のコイル（巻線）に接続される各バスバーの接続端子の配列位置が制限されるという問題がある。例えば、同一段の2本のバスバーが径方向に対向する位置では、各バスバーの接続端子を同一方向に突出させることができなくなり、U相、V相及びW相のコイルの組数の増加に対応できない。

[0006] 以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、全体の小型化を図りつつ、各相のコイルの組数の増加にも容易に対応することが可能なバスバーユニット及びこれを備えた回転電機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係るバスバーユニットは、環状の絶縁ブロックと、第1のバスバーと、第2のバスバーと、第3のバスバーと、第4のバスバーとを具備する。

上記絶縁ブロックは、電気絶縁性材料で構成され、第1の軸に平行な軸心を有する。

上記第1のバスバーは、上記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第1の本体部と、第1のコイルエンドに接続可能に構成され上記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第1の接続端子とを有する。

上記第2のバスバーは、上記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第2の本体部と、第2のコイルエンドに接続可能に構成され上記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第2の接続端子とを有する。上記第2の本体部は、上記第1の本体部と上記第1の軸方向に間隔をおいて配置される。

上記第3のバスバーは、上記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第3の本体部と、第3のコイルエンドに接続可能に構成され上記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第3の接続端子とを有する。上記第3の本体部は、上記第1の本体部と径方向に間隔をおいて配置され、上記第3の接続端子は、上記第1の本体部と上記第2の本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む。

上記第4のバスバーは、上記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第4の本体部と、第4のコイルエンドに接続可能に構成され上記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第4の接続端子とを有する。上記第4の本体部は、上記第3の本体部と上記第1の軸方向に間隔をおいて配置され、上記第4の接続端子は、上記第1の本体部と上記第2の本体部との間

を通過する少なくとも1つの端子部を含む。

[0008] 上記バスバーユニットにおいて、第3及び第4のバスバーの接続端子（第3及び第4の接続端子）は、第1及び第2のバスバーの本体部（第1及び第2の本体部）の間を通過する少なくとも1つの端子部をそれぞれ含むため、第3及び第4の接続端子の配列位置の自由度が高まる。これによりバスバーユニット全体の小型化を図りつつ、各相のコイルの組数の増加にも容易に対応することが可能となる。

[0009] 上記絶縁ブロックは、上記第1及び第3の本体部を被覆する第1の主面と、上記第2及び第4の本体部を被覆する第2の主面と、上記第1及び第2の主面各々の外周縁部に連なる外周面とを有し、上記第1～第4の接続端子は、上記外周面から径外方にそれぞれ突出するように構成されてもよい。

これにより、各接続端子を絶縁ブロックの外周面に集約させることができるため、各接続端子へのコイルの接続が容易となる。

[0010] 上記第1～第4のバスバーは、U相コイルの一端に接続されるU相バスバーと、V相コイルの一端に接続されるV相バスバーと、W相コイルの一端に接続されるW相バスバーと、上記U相、V相及びW相コイル各々の他端に接続される中性点バスバーとを含み、上記第1及び第2のバスバーは、上記第3及び第4のバスバーの径外方側にそれぞれ配置され、上記中性点バスバーは、上記第1及び第2のバスバーのうちいずれか一方であってもよい。

中性点バスバーは多くの接続端子を有するため、中性点バスバーが径外周側に配置されることで、各接続端子を特別な加工を必要とすることなく容易に絶縁ブロックの外周面に配置することができる。

[0011] 上記U相、V相及びW相バスバーは、それぞれ、上記第1の主面から上記第1の軸方向に突出する外部端子をさらに有し、上記外部端子の各々は、上記第1の軸方向と直交する第2の軸方向に垂直な接合面をそれぞれ有してもよい。

これによりU相、V相及びW相バスバーへの電源の接続が容易となる。

[0012] 上記第3のバスバーは、上記第3の接続端子の高さ位置を変換する屈曲部

をさらに有していてもよい。上記屈曲部は、第3の本体部に設けられてもよいし、第3の接続端子に設けられてもよい。上記屈曲部が第3の本体部に設けられる場合、絶縁ブロックの径方向への小型化（小径化）を図ることが可能となり、上記屈曲部が第3の接続端子に設けられる場合、絶縁ブロックの軸方向への小型化（薄型化）を図ることが可能となる。

[0013] このような構成は、第4のバスバーについても同様に適用可能であり、第4のバスバーは、第4の接続端子の高さ位置を変換する屈曲部をさらに有していてもよい。上記屈曲部は、第4の本体部に設けられてもよいし、第4の接続端子に設けられてもよい。

[0014] 本発明の一形態に係る回転電機は、上記構成のバスバーユニットを具備する。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態に係るバスバーユニットの全体斜視図である。

[図2]上記バスバーユニットの内部構造を示す透過斜視図である。

[図3]上記バスバーユニットの透過上面図である。

[図4]上記バスバーユニットの透過底面図である。

[図5]上記バスバーユニットの側面図である。

[図6]上記バスバーユニットに接続されるステータコイルの等価回路図である。

[図7]上記バスバーユニットの要部の概略縦断面図である。

[図8]上記バスバーユニットの他の要部の概略縦断面図である。

[図9]上記バスバーユニットにおける接続端子の形態を示す要部斜視図である。

[図10]本発明の他の実施形態に係るバスバーユニットの構成の一例を示す要部斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

[0017] <第1の実施形態>

図1は本発明の一実施形態に係るバスバーユニットの全体斜視図、図2はその内部構造を示す透過斜視図、図3はその透過上面図、図4はその透過底面図、図5はその側面図である。各図中、X軸、Y軸及びZ軸は相互に直交する3軸方向を示しており、ここではZ軸の矢印方向を上方側として説明する。

[0018] [全体構成]

本実施形態のバスバーユニット100は、絶縁ブロック10と、絶縁ブロック10の内部に配置された複数のバスバー（U相バスバー20U、V相バスバー20V、W相バスバー20W、中性点バスバー20N）とを有する。

[0019] 本実施形態のバスバーユニット100は、3相交流モータや発電機等の回転電機の一部を構成し、ロータ等を収容するケーシングに固定され、ステータコアに巻装された各相（U相、V相、W相）のステータコイルに電氣的に接続される。

[0020] (絶縁ブロック)

絶縁ブロック10は、複数のバスバーを支持し、これらバスバー間を電氣的に絶縁する。絶縁ブロック10は、図1に示すようにZ軸方向に平行な軸心を有する概略円環状の成形体で構成される。

[0021] 絶縁ブロック10を構成する電気絶縁材料は、典型的には、樹脂材料で構成される。樹脂材料は特に限定されず、例えば、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）等のエンジニアリングプラスチックで構成される。上記樹脂材料には、強度の向上を目的としてガラス繊維や絶縁性無機粒子等のフィラーが含有されてもよい。

[0022] 絶縁ブロック10は、上面11（第1の主面）と、底面12（第2の主面）と、上面11及び底面12各々の外周縁部に連なる外周面13と、上面11及び底面12各々の内周縁部に連なる内周面部14とを有する。

[0023] 上面11には、絶縁ブロック10の軸心方向（Z軸方向）に沿って図1において上方へ突出するU相、V相及びW相外部端子23U、23V、23Wがそれぞれ設けられている。外周面13には、絶縁ブロック10の径方向外

方へ突出する中性点（N相）、U相、V相及びW相接続端子22N、22U、22V、22Wが設けられている。

[0024] 絶縁部ブロック10の外周面13の底面12側には、上記ケーシングの内周面に係合可能な複数の係合突起15が設けられている。これら係合突起15は、外周面13の周方向に間隔をおいて配置され、これら係合突起15を介してバスバーユニット100がケーシングに固定される。

[0025] 絶縁部ブロック10の大きさは特に限定されず、本例では、外径が約60mm、内径が約37mm、厚みが約8mmで構成される。

[0026] (ステータコイル)

図6は、バスバーユニット100に電氣的に接続されるステータコイル30の等価回路図である。

[0027] ステータコイル30は、それぞれ3組のU相コイル31U~33U、V相コイル31V~33V、W相コイル31W~33Wを有する。バスバーユニット100は、図示しない電源から供給される電流を、外部端子23U、23V、23Wを介して、U相コイル31U~33U、V相コイル31V~33V、W相コイル31W~33Wに分配する。図6において白丸は、各相のコイルと接続される各バスバーの接続端子22N、22U、22V、22Wと外部端子23U、23V、23Wを表している。

[0028] 各U相コイル31U~33Uの一端（コイルエンド）は、U相バスバー20Uを介してU相外部端子23Uに接続され、それらの他端（コイルエンド）は中性点接続端子21Nにそれぞれ接続される。各U相コイル31U~33Uは、U相外部端子23Uと中性点接続端子21Nとの間で並列に接続される。

[0029] 各V相コイル31V~33Vの一端（コイルエンド）は、V相バスバー20Vを介してV相外部端子23Vに接続され、それらの他端（コイルエンド）は中性点接続端子21Nにそれぞれ接続される。各V相コイル31V~33Vは、V相外部端子23Vと中性点接続端子21Nとの間で並列に接続される。

[0030] そして各W相コイル31W～33Wの一端（コイルエンド）は、W相バスバー20Wを介してW相外部端子23Wに接続され、それらの他端（コイルエンド）は中性点接続端子21Nにそれぞれ接続される。各W相コイル31W～33Wは、W相外部端子23Wと中性点接続端子21Nとの間で並列に接続される。

[0031] （バスバー）

複数のバスバーは、U相バスバー20Uと、V相バスバー20Vと、W相バスバー20Wと、中性点バスバー20Nとを含む。これらのバスバーは図2に示すように上下に2本ずつ2段に配置された円弧状の本体部21U、21V、21W、21Nを有する。

[0032] なお、中性点バスバー20Nの本体部21Nは円環状に形成されてはいるが（図4参照）、他のバスバー20U、20V、20Wの本体部21U、21V、21Wと同様に円弧状に形成されてもよく、したがって中性点バスバー20の本体部21Nも円弧状と同義であるとして説明する。

[0033] 図2～図4に示すように、各バスバーの本体部21U、21V、21Wは、絶縁ブロック10の内部に配置され、各々の間が絶縁ブロック10を構成する樹脂材料によって電氣的に絶縁されている。本実施形態では、絶縁ブロック10の外周側の上下にU相バスバー20Uの本体部21U及び中性点バスバー20Nの本体部21Nがそれぞれ配置され、絶縁ブロック10の内周側の上下にW相バスバー20Wの本体部21W及びV相バスバー20Vの本体部21Vがそれぞれ配置される。

[0034] （U相バスバー）

U相バスバー20U（第1のバスバー）は、図2及び図3に示すように、4本のバスバーのうちの上側外周側に配置される。U相バスバー20Uは、所定厚み（例えば約1mm）の金属板（例えば銅板）の打ち抜きプレス成形体で構成され、本体部21U（第1の本体部）と、複数の端子部からなるU相接続端子22U（第1の接続端子）と、U相外部端子23Uとを有する。

[0035] 本実施形態において本体部21Uは、絶縁ブロック10の軸心Cを中心と

する概略 240° の円弧形状を有し、その両端部及びその中間部には計3つの端子部からなるU相接続端子22Uが 120° 間隔で設けられる。本体部21Uは、XY平面に平行な所定幅の板材で構成される。

[0036] U相接続端子22Uは、本体部21Uの外周面からその径方向に放射状に延び、これらの先端部は絶縁ブロック10の外周面13から所定の長さだけ突出している。これら3つのU相接続端子22Uは、本体部21Uと概略同一の平面上に設けられる。U相接続端子22Uの幅は特に限定されず、本実施形態では本体部21Uよりもやや幅広に形成される。

[0037] U相外部端子23Uは、本体部21Uの一方の端部に設けられ、その端部から連絡部24Uを介して上方へ延び、絶縁ブロック10の上面11から所定の長さだけ突出している。U相外部端子23Uは、Y軸方向に垂直な主面230（接合面）を有する所定幅の板材で構成され、電源に接続されたコネクタ（図示略）に装着される。上記コネクタに対するU相外部端子23Uの電氣的接続には、プレスフィットによる挟圧接続が採用されるが、これに限られず、溶接による接合が採用されてもよい。

[0038] 連絡部24Uは、絶縁ブロック10の上面11の所定位置へU相外部端子23Uを導くためのもので、本体部21Uと同一平面内で所定の形状に形成される。

[0039] （中性点バスバー）

中性点バスバー20N（第2のバスバー）は、図2及び図4に示すように、4本のバスバーのうちの下面外周側に配置される。中性点バスバー20Nは、U相バスバー20Uと同様に所定厚みの金属板の打ち抜きプレス成形体で構成され、本体部21N（第2の本体部）と、複数の端子部からなる中性点接続端子22N（第2の接続端子）とを有する。

[0040] 本実施形態において本体部21Nは、絶縁ブロック10の軸心Cを中心とする円環形状を有し、その外周面に計9つの端子部からなる中性点接続端子22Nが設けられる。本体部21Nは、XY平面に平行な所定幅の板材で構成される。本体部21Nは、U相バスバー20Uの本体部21UとZ軸方向

に第1の間隔をおいて配置される。第1の間隔は、本体部21U及び本体部21N間の所定の絶縁耐圧を確保できる大きさであれば特に限定されず、例えば1mm～2mm程度とされる。

[0041] 中性点接続端子22Nは、本体部21Nの外周面からその径方向に放射状に延び、これらの先端部は、絶縁ブロック10の外周面13から所定の長さだけ突出している。中性点接続端子22Nは、本体部21Nの外周面に40°間隔で設けられ、本体部21Nと概略同一の平面上に設けられる。中性点接続端子22Nの幅は特に限定されず、本実施形態では本体部21Nよりもやや幅広に形成される。

[0042] (V相バスバー)

V相バスバー20V(第4のバスバー)は、図2及び図4に示すように、4本のバスバーのうちの下面内周側に配置される。V相バスバー20Vは、U相バスバー20Uと同様に所定厚みの金属板の打ち抜きプレス成形体で構成され、本体部21V(第4の本体部)と、複数の端子部からなるV相接続端子22V(第4の接続端子)と、V相外部端子23Vとを有する。

[0043] 本実施形態において本体部21Vは、絶縁ブロック10の軸心Cを中心とする概略240°の円弧形状を有し、その両端部及びその中間部には計3つのV相接続端子22Vが120°間隔で設けられる。本体部21Vは、XY平面に平行な所定幅の板材で構成され、中性点バスバー20Nの本体部21Nよりも小さい外径を有し、その本体部21Nに対して径方向に第2の間隔をおいて配置される。第2の間隔は、本体部21N及び本体部21V間の所定の絶縁耐圧を確保できる大きさであれば特に限定されず、例えば2mm～3mm程度とされる。

[0044] V相接続端子22Vは、本体部21Vの外周面からその径方向に放射状に延び、これらの先端部は絶縁ブロック10の外周面13から所定の長さだけ突出している。本実施形態では3つのV相接続端子22Vのうち、本体部21Vの両端に位置する2つの端子部は、U相バスバー20の本体部21Uと中性点バスバー20Nの本体部21Nとの間を通過し、他の1つの端子部は

、Z軸方向から見て本体部21Uを構成する円弧の開放領域内に位置する（図3参照）。V相接続端子22Vの幅は特に限定されず、本実施形態では本体部21Vよりもやや幅広に形成される。

[0045] 図7は、バスバーユニット100の要部の概略断面図である。各々のV相接続端子22Vは、屈曲部25Vを有する。図4及び図7に示すように、屈曲部25Vは、V相接続端子22Vの基部であって、上記第2の間隔内（本体部21Vと本体部21Nとの間）に設けられる。屈曲部25Vは、V相接続端子22Vの高さ位置を、本体部21Vの高さ位置から、U相バスバー20Uの本体部21Uと中性点バスバー20Nの本体部21Nとの間の高さ位置へ変換するクランク形状に形成される。これらV相接続端子22Vは、絶縁ブロック10の外周面13の同一高さ位置にそれぞれ設けられる。

[0046] V相外部端子23Vは、本体部21Vの外周面の所定位置に設けられ、その所定位置から上方へ延びて、絶縁ブロック10の上面11から所定の長さだけ突出している。V相外部端子23Vは、Y軸方向に垂直な主面（接合面）230を有する所定幅の板材で構成され、電源に接続されたコネクタ（図示略）に装着される。V相外部端子23Vは、U相外部端子23UとX軸方向に対向して配置される。上記コネクタに対するV相外部端子23Vの電気的接続には、プレスフィットによる挟圧接続が採用されるが、これに限られず、溶接による接合が採用されてもよい。

[0047] （W相バスバー）

そして、W相バスバー20W（第3のバスバー）は、図2及び図3に示すように、4本のバスバーのうちの上内周側に配置される。W相バスバー20Wは、U相バスバー20Uと同様に所定厚みの金属板の打ち抜きプレス成形体で構成され、本体部21W（第3の本体部）と、複数の端子部からなるW相接続端子22W（第3の接続端子）と、W相外部端子23Wとを有する。

[0048] 本実施形態において本体部21Wは、絶縁ブロック10の軸心Cを中心とする概略240°の円弧形状を有し、その両端部及びその中間部には計3つ

のW相接続端子22Wが120°間隔で設けられる。本体部21Wは、XY平面に平行な所定幅の板材で構成され、U相バスバー20Uの本体部21Uよりも小さい外径を有し、その本体部21Uに対して径方向に第2の間隔をおいて配置される。さらに本体部21Wは、V相バスバー20Vの本体部21VとZ軸方向に第1の間隔をおいて配置される。

[0049] W相接続端子22Wは、本体部21Wの外周面からその径方向に放射状に伸び、これらの先端部は絶縁ブロック10の外周面13から所定の長さだけ突出している。本実施形態では3つのW相接続端子22Wのうち、本体部21Wの一端部と、本体部21Wの両端部の中間部とに位置する2つの端子部は、U相バスバー20の本体部21Uと中性点バスバー20Nの本体部21Nとの間を通過し、他の1つの端子部は、Z軸方向から見て本体部21Uを構成する円弧の開放領域内に位置する(図3参照)。W相接続端子22Wの幅は特に限定されず、本実施形態では本体部21Wよりもやや幅広に形成される。

[0050] 図8は、バスバーユニット100の要部の概略断面図である。各々のW相接続端子22Wは、屈曲部25Wを有する。図4及び図8に示すように、屈曲部25Wは、W相接続端子22Wの基部であって、上記第2の間隔内(本体部21Wと本体部21Uとの間)に設けられる。屈曲部25Wは、W相接続端子22Wの高さ位置を、本体部21Wの高さ位置から、U相バスバー20Uの本体部21Uと中性点バスバー20Nの本体部21Nとの間の高さ位置へ変換するクランク形状に形成される。これらW相接続端子22Wは、絶縁ブロック10の外周面13の同一高さ位置にそれぞれ設けられるとともに、V相接続端子22Vと同一の高さ位置に設けられる(図5参照)。

[0051] W相外部端子23Wは、本体部21Wの一方の端部近傍に設けられ、その端部近傍から連絡部24Wを介して上方へ伸び、絶縁ブロック10の上面11から所定の長さだけ突出している。W相外部端子23Wは、Y軸方向に垂直な主面230(接合面)を有する所定幅の板材で構成され、電源に接続されたコネクタ(図示略)に装着される。W相外部端子23Wは、V相外部端

子23VとX軸方向に対向して配置される。上記コネクタに対するW相外部端子23Wの電氣的接続には、プレスフィットによる挟圧接続が採用されるが、これに限られず、溶接による接合が採用されてもよい。

[0052] 連絡部24Wは、絶縁ブロック10の上面11の所定位置へW相外部端子23Wを導くためのもので、本体部21Wと同一平面内で所定の形状に形成される。

[0053] 各バスバーの接続端子22N、22U、22V、22Wは、各々絶縁ブロック10の外周面13の所定高さ位置に配置されるとともに、Z軸方向から見たときにそれぞれが周方向に等角度(20°)間隔で配列される(図3、図4参照)。特に本実施形態では、Z軸方向から見たとき、U相接続端子22U、V相接続端子22V及びW相接続端子Wが中性点接続端子22Nを挟んで順に配列された形態を有する。これにより、各接続端子に対するステータコイル30の良好な結線作業性が確保される。

[0054] 各バスバーの接続端子22N、22U、22V、22Wの先端部は、それぞれ同一の形状に形成される。一例として図9に、中性点接続端子22Nの先端部の形態を示す。接続端子22Nの先端部は、中央部に形成された収容部221と、収容部221の底部に接続された垂立ち上がり壁部222とを有する。ステータコイル30の各々のコイルエンドは、収容部221に収容された状態で、立ち上がり壁部222に溶接により固定される。収容部221の開口端部にはテーパ部223が設けられており、径外方から収容部221へのコイルエンドの収容作業性が確保されている。

[0055] バスバーユニット100は、インサート成形法により作製される。詳細は省略するが、金型のキャビティ内に各バスバー20N、20U、20V、20Wが所定の位置関係で配置された後、上記キャビティ内に絶縁ブロック10を構成する樹脂材料が射出成形される。このとき、キャビティ内への樹脂の充填性やインサートピンの挿入位置等を考慮して、任意のバスバーの本体部が部分的に変形されてもよい。例えば本実施形態において、U相バスバー20Uの本体部21Uは、その一方側の端部を図3に示すようにV相バスバ

— 20Vの本体部21Vの直上位置に迂回させる迂回部21U1を有する。

[0056] [作用]

以上のように構成されるバスバーユニット100において、各々3つのU相接続端子21U、V相接続端子21V及びW相接続端子21Wには、各々3つのU相コイル31U～33U、V相コイル31V～33V及びW相コイル31W～33Wの一端がそれぞれ接続される。また、9つの中性点接続端子21Nには、U、V及びW相の各コイル31U～33U、31V～33V、31W～33Wの他端がそれぞれ接続される。バスバーユニット100は、図示しない電源から供給される電流を、外部端子23U、23V、23Wを介して、U相コイル31U～33U、V相コイル31V～33V、W相コイル31W～33Wに分配して、ロータを所定方向に所定回転数で回転させる。

[0057] 本実施形態においてV相及びW相バスバー20V、20Wの接続端子22V、22Wは、U相及び中性点バスバー20U、20Nの本体部21U、21Nの間を通過する少なくとも1つの端子部をそれぞれ含む。このため、同一段の2本のバスバーが径方向に対向する位置においても、各バスバーの接続端子を同一方向に突出させることができ、例えばV相及びW相接続端子22V、22Wの配列位置の自由度が高められる。

[0058] したがって本実施形態によれば、バスバーユニット100全体の小型化を図りつつ、各相のコイルの組数の増加、例えば各相のコイルが3組以上あるステータコイルにも容易に対応することが可能となる。

[0059] また以上の実施形態では、各バスバーの接続端子22N、22U、22V、22Wがすべて絶縁ブロック10の外周面13に所定の配列形態で集約されているため、各接続端子22N、22U、22V、22Wへのコイルの接続が容易となる。特に、中性点バスバー20Nは多くの接続端子22Nを有するため、中性点バスバー20Nが絶縁ブロック10の径外周側に配置されることで、各接続端子22Nを特別な加工を必要とすることなく容易に絶縁ブロック10の外周面13に配置することができる。

[0060] また本実施形態において、V相及びW相バスバー20V、20W各々の接続端子22V、22Wには、これらの高さ位置を変換する屈曲部25V、25Wがそれぞれ設けられている。この場合、V相及びW相バスバー20V、20Wの間隔、及び、U相及び中性点バスバー20U、20Nの間隔（第1の間隔）に屈曲部25V、25Wの形成に必要なスペースを確保する必要がなくなるため、絶縁ブロック10の軸方向への小型化（薄型化）を図ることが可能となる。

[0061] さらに本実施形態のバスバーユニット100においては、各相の外部端子23U、23V、23WがX軸方向に整列するように配列される。これにより、各外部端子23U、23V、23Wの主面がY軸方向に垂直となるように配列されるため、電源に接続される図示しないコネクタとの接続が容易となる。

[0062] ここで、上記コネクタは、典型的には、モータケーシング内においてバスバーユニット100の上面11に対向して配置された回路基板に搭載されており、各外部端子23U、23V、23Wに対応して3つ設けられている。各コネクタは、これら外部端子23U、23V、23Wの主面を挟圧する弾性金具を有し、上記回路基板のケーシング内への装着とともに個々の外部端子23U、23V、23Wに装着される。そして上述のように、外部端子23U、23V、23Wの主面は各々同一方向へ向けられているため、各コネクタが個々の外部端子23U、23V、23Wへ適正に装着される位置は一義に定まり、これにより外部端子23U、23V、23Wに対するコネクタの誤組付けが防止される。

[0063] <第2の実施形態>

図10は、本発明の第2の実施形態を示している。以下、第1の実施形態と異なる構成について主に説明し、第1の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

[0064] 本実施形態では、V相及びW相接続端子22V、22Wの高さ位置をU相バスバー20U及び中性点バスバー20Nの間の高さ位置に変換する屈曲部

25 V, 25 Wが、本体部21 V, 21 Wに設けられている点で第1の実施形態と異なる。

[0065] 図10に示すように、W相接続端子22 Wの高さ位置を変換する屈曲部25 W1が本体部21 Wに設けられている。この例によれば、屈曲部25 W1が凹部で構成されるため、W相接続端子22 Wの高さ位置の変換に必要な本体部21 Wの径方向の領域をほぼ皆無とすることができる。このような構成は、V相バスバー20 Vにおける本体部21 Vについても同様に適用可能である。

[0066] 本実施形態によれば、W相バスバー20 WとU相バスバー20 Uの本体部21 W, 21 U間の間隔、及び、V相バスバー20 Vと中性点バスバー20 Nの本体部21 V, 21 V間の間隔（第2の間隔）を低減して、バスバーユニット100の径方向への小型化（小径化）を図ることが可能となる。

[0067] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく種々変更を加え得ることは勿論である。

[0068] 例えば以上の実施形態では、モータ用のバスバーユニットを例に挙げて説明したが、これに限られず、他の回転電機、すなわち発電機用のバスバーユニットにも本発明は適用可能である。

[0069] また以上の実施形態では、中性点バスバーが絶縁ブロックの外周の下段側に配置されたが、これに限られず、上記外周の上段側に配置されてもよい。また仕様に応じて、中性点バスバーが絶縁ブロックの内周側に配置されてもよい。

[0070] さらに、以上の実施形態では各バスバーのすべての接続端子が絶縁ブロックの外周面側に配置されたが、これに限られず、各バスバーの少なくとも一部が絶縁ブロックの内周面側に配置されてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 電気絶縁性材料で構成され、第1の軸に平行な軸心を有する環状の絶縁ブロックと、

前記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第1の本体部と、第1のコイルエンドに接続可能に構成され前記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第1の接続端子とを有する第1のバスバーと、

前記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第2の本体部と、第2のコイルエンドに接続可能に構成され前記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第2の接続端子とを有し、前記第2の本体部が前記第1の本体部と前記第1の軸方向に間隔をおいて配置された第2のバスバーと、

前記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第3の本体部と、第3のコイルエンドに接続可能に構成され前記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第3の接続端子とを有し、前記第3の本体部が前記第1の本体部と径方向に間隔をおいて配置され、前記第3の接続端子が前記第1の本体部と前記第2の本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む第3のバスバーと、

前記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第4の本体部と、第4のコイルエンドに接続可能に構成され前記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第4の接続端子とを有し、前記第4の本体部が前記第3の本体部と前記第1の軸方向に間隔をおいて配置され、前記第4の接続端子が前記第1の本体部と前記第2の本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む第4のバスバーと

を具備するバスバーユニット。

[請求項2] 請求項1に記載のバスバーユニットであって、

前記絶縁ブロックは、前記第1及び第3の本体部を被覆する第1の主面と、前記第2及び第4の本体部を被覆する第2の主面と、前記第

1 及び第 2 の主面各々の外周縁部に連なる外周面とを有し、

前記第 1 ～第 4 の接続端子は、前記外周面から径外方にそれぞれ突出する

バスバーユニット。

[請求項3]

請求項 2 に記載のバスバーユニットであって、

前記第 1 ～第 4 のバスバーは、U相コイルの一端に接続されるU相バスバーと、V相コイルの一端に接続されるV相バスバーと、W相コイルの一端に接続されるW相バスバーと、前記U相、V相及びW相コイル各々の他端に接続される中性点バスバーとを含み、

前記第 1 及び第 2 のバスバーは、前記第 3 及び第 4 のバスバーの径外方側にそれぞれ配置され、

前記中性点バスバーは、前記第 1 及び第 2 のバスバーのうちいずれか一方である

バスバーユニット。

[請求項4]

請求項 3 に記載のバスバーユニットであって、

前記U相、V相及びW相バスバーは、それぞれ、前記第 1 の主面から前記第 1 の軸方向に突出する外部端子をさらに有し、

前記外部端子の各々は、前記第 1 の軸方向と直交する第 2 の軸方向に垂直な接合面をそれぞれ有する

バスバーユニット。

[請求項5]

請求項 1 に記載のバスバーユニットであって、

前記第 3 及び第 4 のバスバーのうち少なくとも一方は、前記第 3 及び第 4 の本体部のうち少なくとも一方に設けられ前記第 3 及び第 4 の接続端子のうち少なくとも一方の高さ位置を変換する屈曲部をさらに有する

バスバーユニット。

[請求項6]

請求項 1 に記載のバスバーユニットであって、

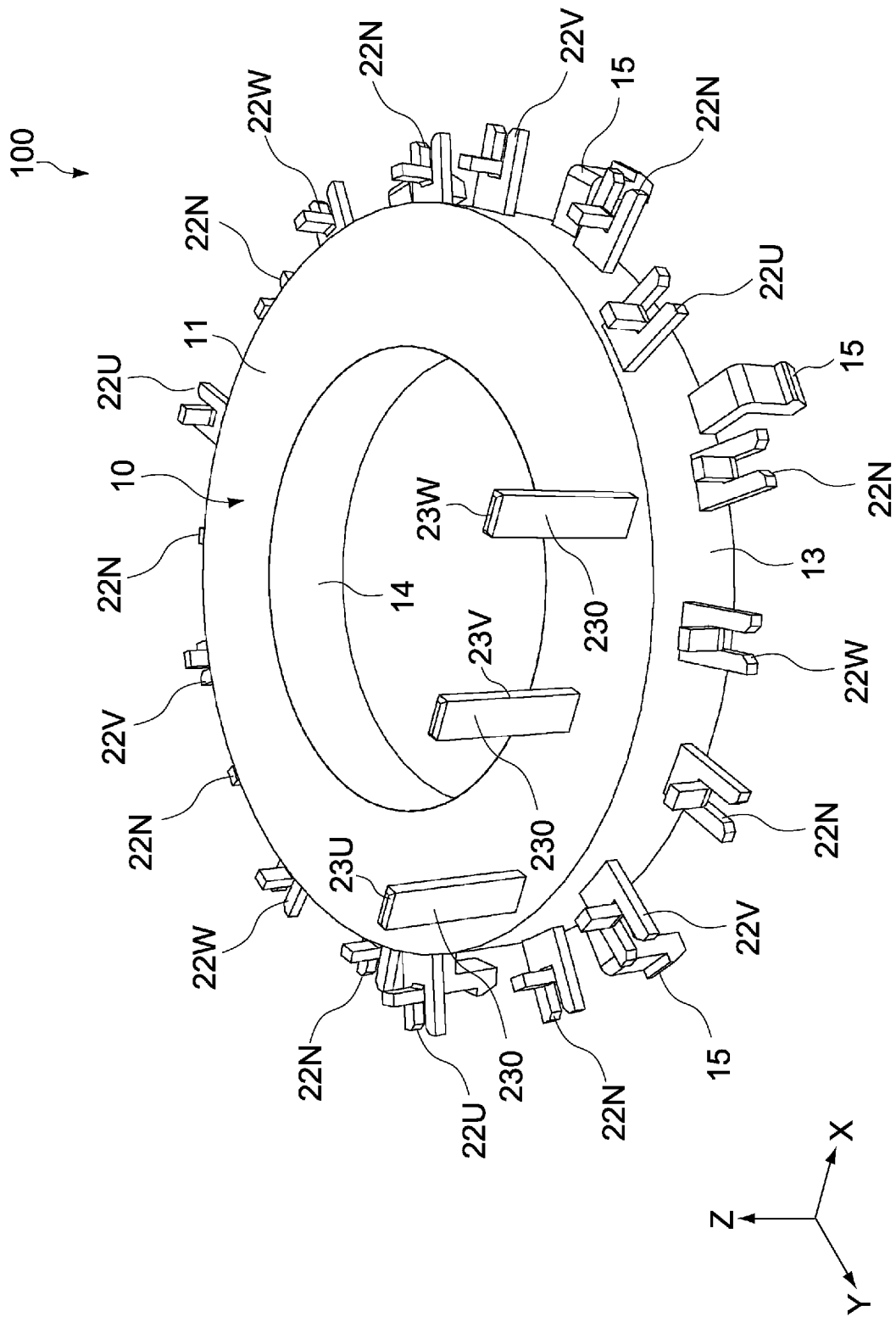
前記第 3 及び第 4 のバスバーのうち少なくとも一方は、前記第 3 及

び第4の接続端子のうち少なくとも一方に設けられ前記第3及び第4の接続端子のうち少なくとも一方の高さ位置を変換する屈曲部をさらに有する

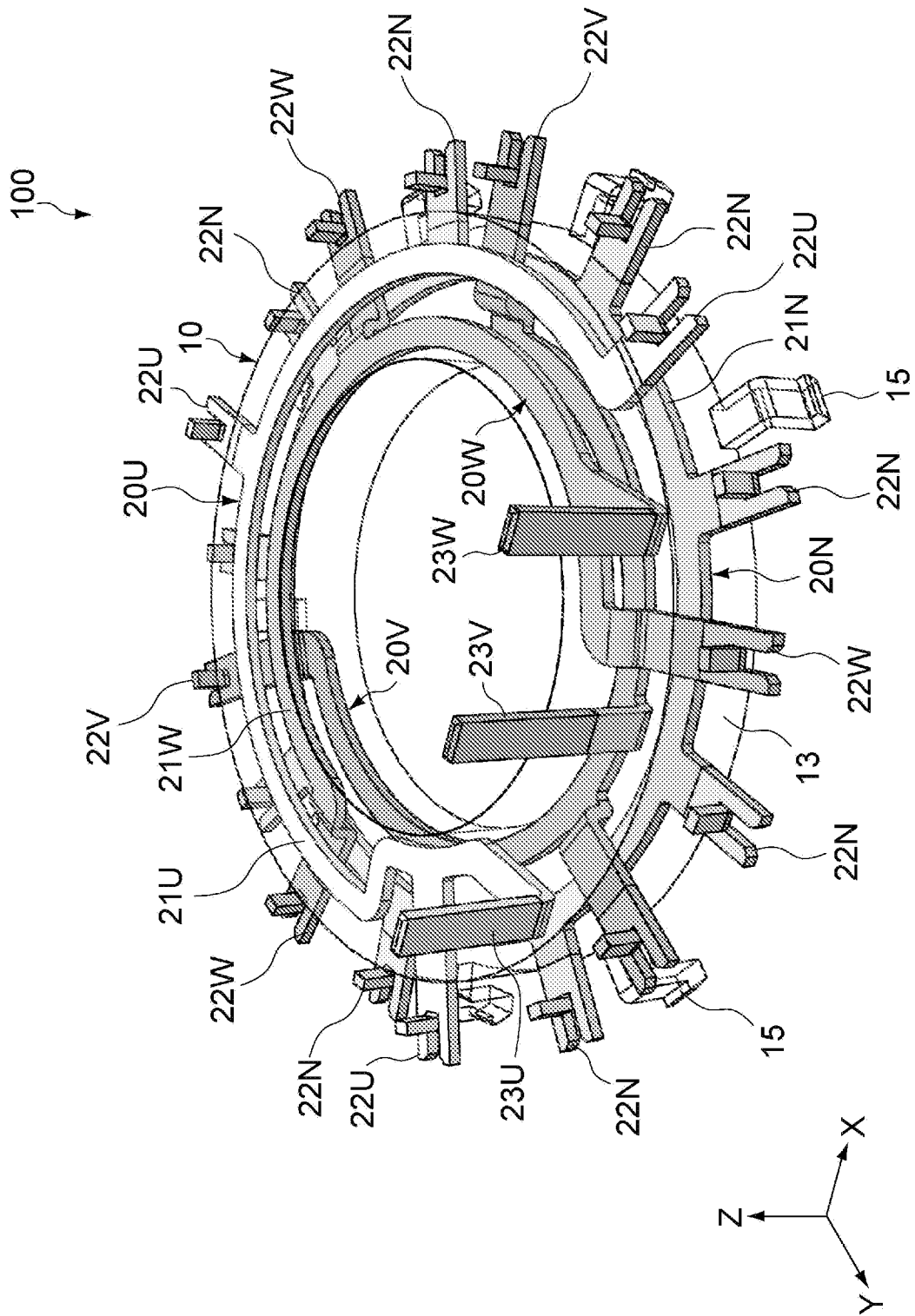
バスバーユニット。

[請求項7] 請求項1に記載のバスバーユニットを備えた回転電機。

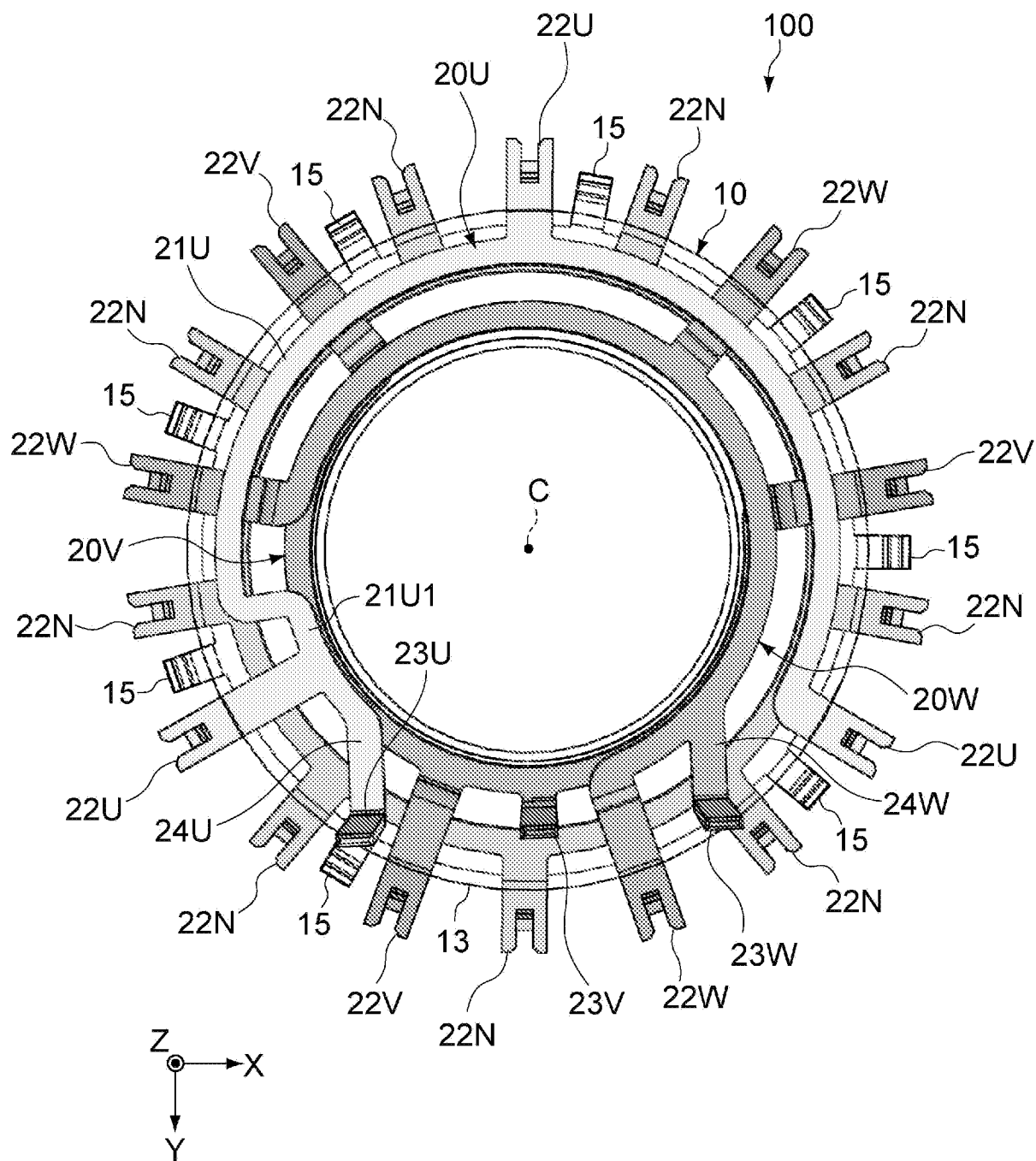
[図1]



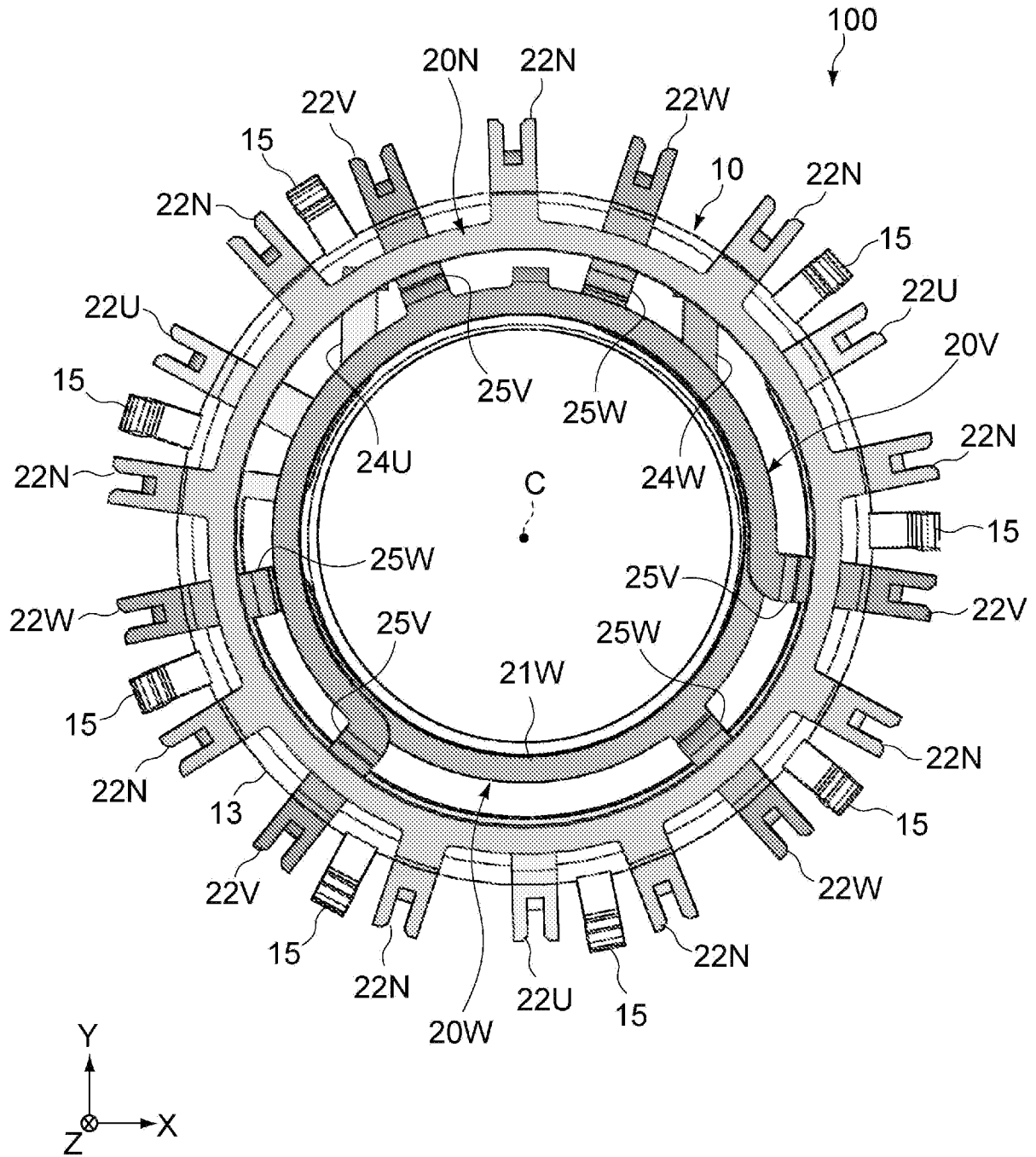
[図2]



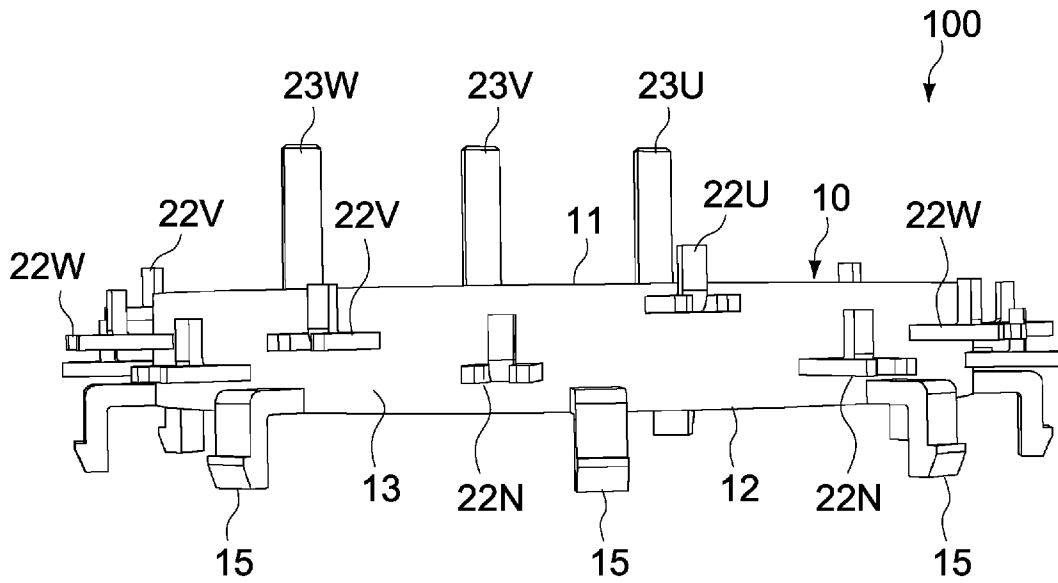
[図3]



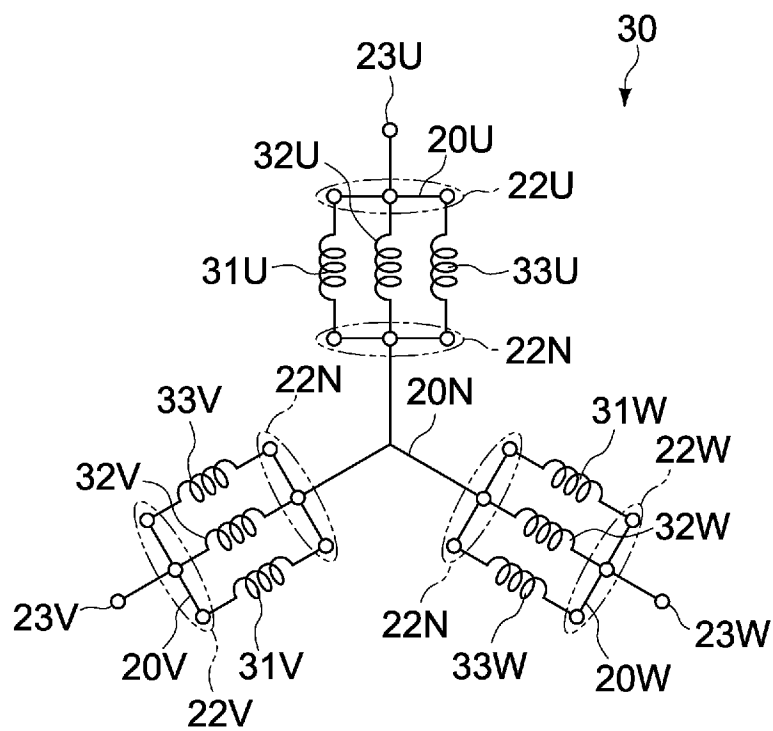
[図4]



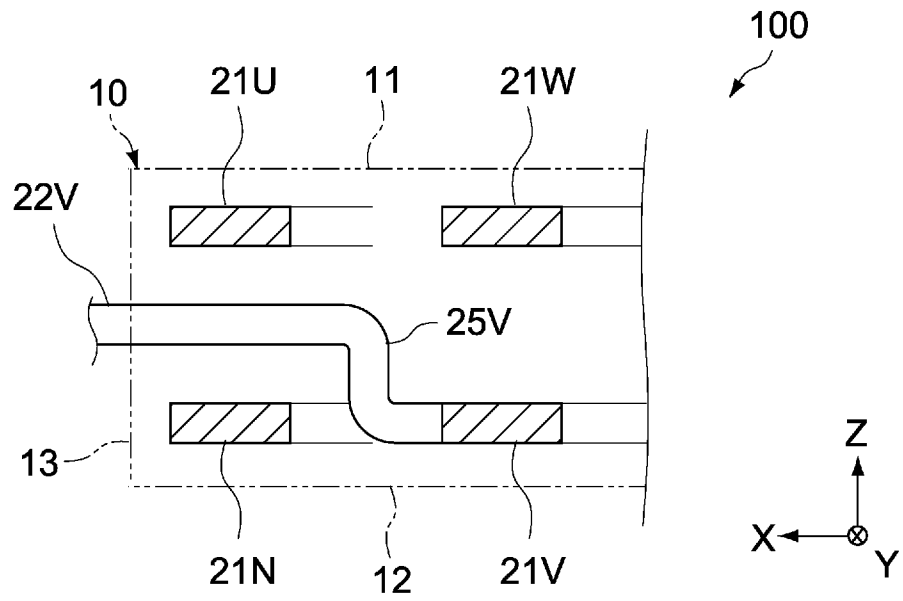
[図5]



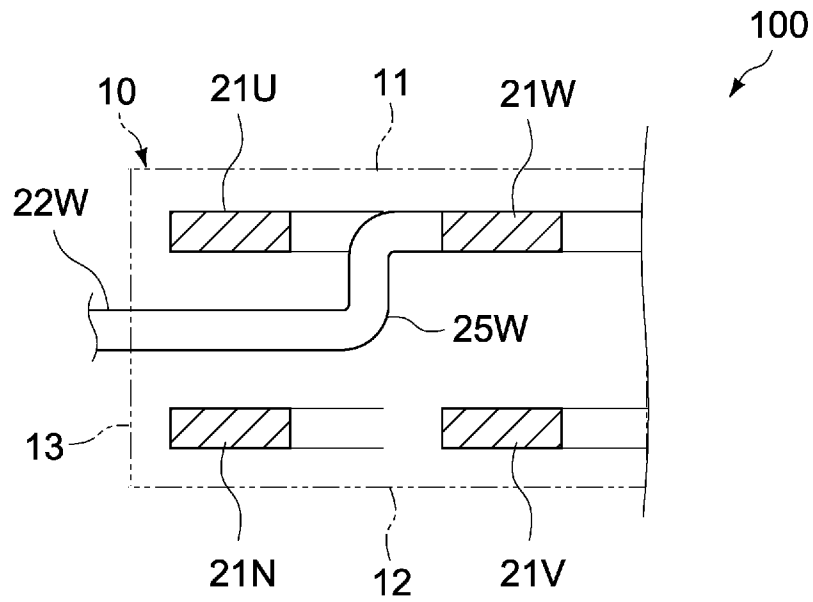
[図6]



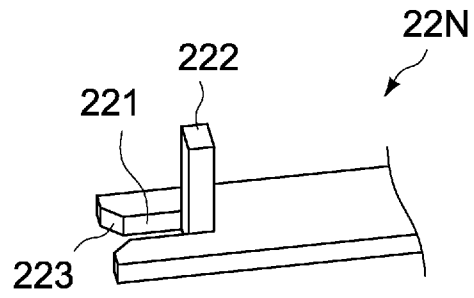
[図7]



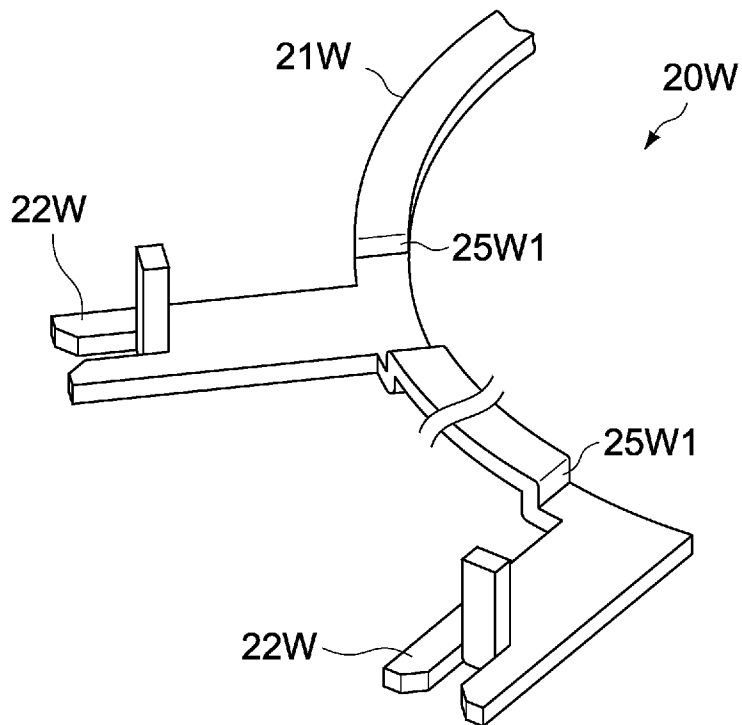
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/016985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K3/50(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)
H02K3/50

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	WO 2015/083229 A1 (Hitachi Metals, Ltd.), 11 June 2015 (11.06.2015), paragraphs [0015] to [0039], [0047] to [0088], [0098], [0122]; fig. 1 to 9, 12 to 14 & EP 3079232 A1 paragraphs [0015] to [0039], [0047] to [0088], [0098], [0116]; fig. 1 to 9, 12 to 14	1-7
Y	WO 2014/136495 A1 (Kayaba Industry Co., Ltd.), 12 September 2014 (12.09.2014), paragraphs [0017], [0024]; fig. 2 & US 2016/0013691 A1 paragraphs [0036], [0043]; fig. 2 & CN 105027392 A	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 July 2017 (19.07.17)	Date of mailing of the international search report 01 August 2017 (01.08.17)
--------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016985

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/137082 A1 (Suncall Corp.), 17 September 2015 (17.09.2015), paragraphs [0058] to [0059]; fig. 1, 6 & US 2016/0365761 A1 paragraphs [0082] to [0083]; fig. 1, 6	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K3/50(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. H02K3/50

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	WO 2015/083229 A1 (日立金属株式会社) 2015.06.11, 段落 [0015]-[0039], [0047]-[0088], [0098], [0122], 図 1-9, 図 12-14 & EP 3079232 A1, 段落[0015]-[0039], [0047]-[0088], [0098], [0116], 図 1-9, 図 12-14	1-7
Y	WO 2014/136495 A1 (カヤバ工業株式会社) 2014.09.12, 段落[0017], [0024], 図 2 & US 2016/0013691 A1, 段落[0036], [0043], 図 2 & CN 105027392 A	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 19.07.2017	国際調査報告の発送日 01.08.2017
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 土田 嘉一 電話番号 03-3581-1101 内線 3357

3V 9825

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	WO 2015/137082 A1 (サンコール株式会社) 2015.09.17, 段落 [0058]-[0059], 図 1, 6 & US 2016/0365761 A1, 段落[0082]-[0083], 図 1, 6	5