

(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
2018年11月29日(29.11.2018)



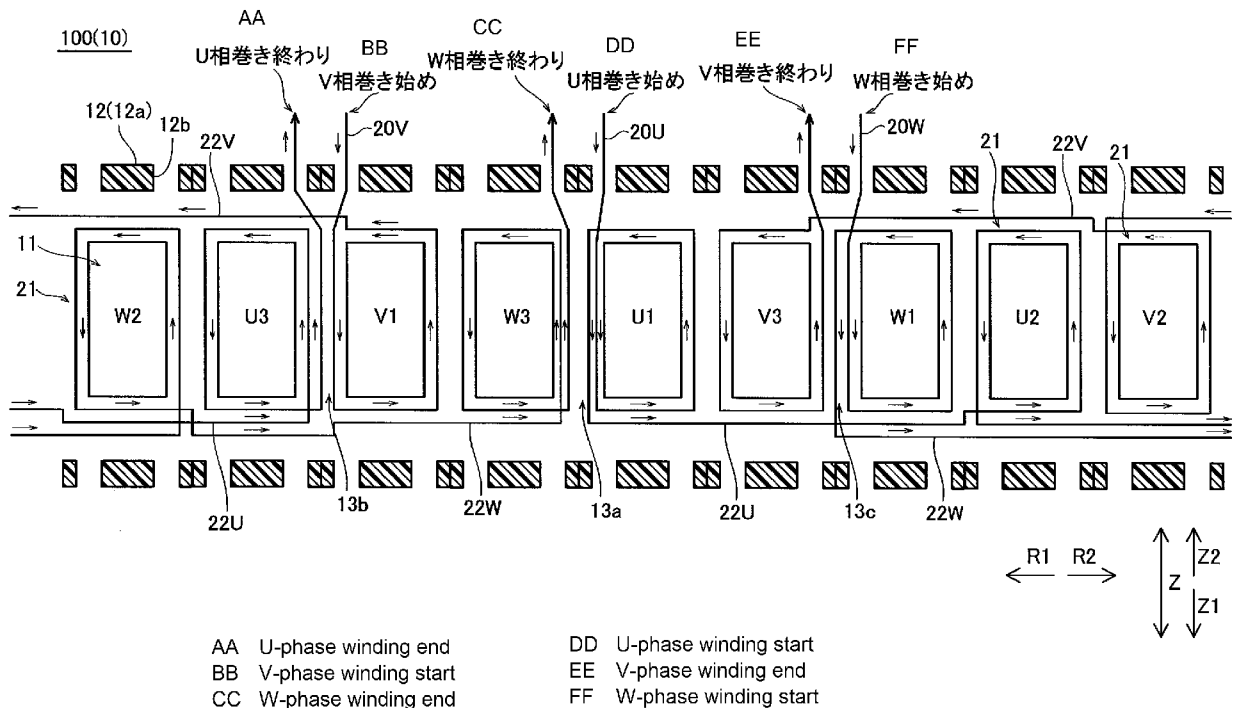
(10) 国際公開番号

WO 2018/216282 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/28 (2006.01) H02K 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/006678
- (22) 国際出願日: 2018年2月23日(23.02.2018)
- (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 2017-103203 2017年5月25日(25.05.2017) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 園田 貴大 (SONODA, Takahiro); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 Osaka (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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



(57) Abstract: Provided is a rotating electric machine in which a plurality of windings include: a first winding having a jumper wire portion disposed on one side in the rotational axis line direction of an armature core; and a second winding having a jumper wire portion disposed on the other side in the rotational axis line direction of the armature core.

(57) 要約: この回転電機では、複数の巻線は、渡り線部が電機子コアの回転軸線方向の一方側に配置される第1巻線と、渡り線部が電機子コアの回転軸線方向の他方側に配置される第2巻線とを含む。

[続葉有]

WO 2018/216282 A1

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))

明 細 書

発明の名称： 回転電機

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機に関し、特に、複数のコア部分に巻回される巻回部と巻回部同士を接続する渡り線部とを含む巻線を備えた回転電機に関する。

背景技術

[0002] 従来、複数のコア部分に巻回される巻回部と巻回部同士を接続する渡り線部とを含む巻線を備えた回転電機が知られている。このような回転電機は、たとえば、特開 2015-92806 号公報に開示されている。

[0003] 特開 2015-92806 号公報には、電機子コアを構成する周方向に分割された複数（12 個）のコア構成部分と、コア構成部分を覆うように設けられるインシュレータとを備える回転電機が開示されている。この回転電機では、インシュレータは、分割された個々のコア構成部分を覆う絶縁部と、一对の絶縁部同士を連結する連結部とを含む。具体的には、コア構成部分は、各相（U 相、V 相、および、W 相）毎に、4 つずつ設けられている。そして、4 つのコア構成部分のうちの 2 つが、回転軸線方向から見て、回転中心に対して一方側に配置され、残りの 2 つが回転中心に対して他方側に配置されている。また、一方側（他方側）に配置される 2 つのコア構成部分は、互いに隣接するように配置されている。そして、回転中心に対して一方側に配置されている 2 つのコア構成部分を覆う絶縁部と、回転中心に対して他方側に配置されている 2 つのコア構成部分を覆う絶縁部とが、連結部により接続されている。また、連結部は、薄板形状（帯形状）を有しており、中央部に回転電機の回転軸が貫通する孔部が設けられている。

[0004] また、この回転電機は、巻線を備えている。巻線は、分割された個々のコア構成部分に絶縁部を介して巻回される巻回部と、巻回部同士を接続する渡り線部とを含む。具体的には、回転中心に対して一方側に配置されている 2 つのコア構成部分に巻回される巻回部と、回転中心に対して他方側に配置さ

れている2つのコア構成部分に巻回される巻回部とが、渡り線部により接続されている。なお、渡り線部は、インシュレータの連結部の中央部に設けられる孔部の回りを回転軸線方向に直交する方向（半径方向）に迂回するように連結部に配置されている。

[0005] そして、U相、V相およびW相の各々の、4つのコア構成部分、インシュレータおよび巻線の組（電機子構成ユニット）が、回転軸線方向に沿って組み合わされる。これにより、各相のコア構成部分が周方向に並んで配置されて、円環状の電機子コアが構成される。また、U相、V相およびW相の連結部（渡り線部）が、円環状の電機子コアの内径側（かつ、電機子コアの上方側）に回転軸線方向に沿って積層された状態で配置される。なお、各相の渡り線部は、回転軸線方向に沿って積層される一方、渡り線部同士の間には薄板形状の連結部が配置されており、渡り線部同士の干渉が連結部により抑制されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-92806号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特開2015-92806号公報に記載の回転電機では、円環状の電機子コアの内径側（かつ、電機子コアの上方側）に渡り線部同士の干渉を抑制する連結部が配置されている。つまり、回転軸線方向から見て、連結部が、円環状の電機子コアの内径側の部分（回転子が配置される部分）に跨るように配置されている。このため、電機子コアの内径側に配置される回転子や回転軸の軸受けなどと、連結部との干渉を回避する必要があるもので、回転電機の設計に制約が生じるという問題点がある。

[0008] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、渡り線部同士の干渉を抑制しながら、設計に制約が

生じるのを抑制することが可能な回転電機を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記目的を達成するために、この発明の一の局面における回転電機は、周方向に分割された複数のコア部分を有する電機子コアと、複数のコア部分に巻回される巻回部と、巻回部同士を接続する渡り線部とを含む巻線とを備え、巻線は、複数の相に対応するように複数設けられ、複数の巻線は、渡り線部が電機子コアの回転軸線方向の一方側に配置される第1巻線と、渡り線部が電機子コアの回転軸線方向の他方側に配置される第2巻線とを含む。
- [0010] この発明の一の局面による回転電機では、上記のような巻線を備えることにより、複数の相の各々の渡り線部が、電機子コアの回転軸線方向の一方側と他方側とに分散されるので、複数の相の渡り線部が電機子コアの回転軸線方向の一方側のみ（または他方側のみ）に配置される場合と異なり、渡り線部同士が干渉しにくくなる。これにより、特開2015-92806号公報に記載のように、渡り線部の干渉を抑制するために渡り線部の間に連結部を設けることなく渡り線部同士の干渉を抑制することができるので、連結部が配置されることに起因する回転電機の設計の制約が生じない。その結果、渡り線部同士の干渉を抑制しながら、回転電機の設計に制約が生じるのを抑制することができる。
- [0011] また、上記のような第1巻線および第2巻線を備えることにより、渡り線部同士が干渉しないように、一の渡り線部の長さを大きくして、他の渡り線部を迂回する必要がある。これにより、巻線の長さが大きくなるのが抑制されるので、巻線の抵抗値が増大するのを抑制することができるとともに、巻線が長くなること（回転軸線方向に飛び出すこと）に起因して回転電機の回転軸線方向の長さが大きくなるのを抑制することができる。また、各相の渡り線部の干渉が抑制されていることによって、巻線が巻回された各相の複数のコア部分を互いに近接するように回転軸線方向に沿って移動させて電機子コアを組み立てた場合でも、各相の渡り線部が干渉しない。これにより、回転電機（電機子コア）の組み立てを容易に行うことができる。

- [0012] 上記一の局面による回転電機において、好ましくは、巻線は、3相に対応するように3つ設けられ、3つの巻線は、第1の相の第1巻線と、第2の相の第2巻線と、第3の相の第1巻線とを含む。
- [0013] このように構成すれば、3相に対応する3つ巻線の渡り線部が、電機子コアの回転軸線方向の一方側と他方側とに分散されるので、3相の回転電機において、渡り線部同士の干渉を抑制しながら、回転電機の設計に制約が生じるのを抑制することができる。
- [0014] この場合、好ましくは、第1の相の第1巻線と第3の相の第1巻線とは、複数のコア部分のうちの周方向の一方端側のコア部分の周方向の一方側から巻き始められるとともに、回転軸線方向の一方側に配置される渡り線部を介して、複数のコア部分のうちの周方向の他方端側のコア部分の周方向の他方側において巻き終わり、第2の相の第2巻線は、複数のコア部分のうちの周方向の他方端側のコア部分の周方向の一方側から巻き始められるとともに、回転軸線方向の他方側に配置される渡り線部を介して、複数のコア部分のうちの周方向の一方端側のコア部分の周方向の他方側において巻き終わる。
- [0015] このように構成すれば、第1巻線および第2巻線の巻回方向が同じ（たとえば、反時計回り）になるので、1つの巻回装置で、第1巻線と第2巻線との両方を形成することができる。その結果、回転電機の製造装置が複雑になるのを抑制しながら、渡り線部同士の干渉を抑制することができる。
- [0016] 上記巻線が3相に対応するように3つ設けられている回転電機において、好ましくは、第1の相の第1巻線の巻き始めの部分と、第3の相の第1巻線の巻き終わりの部分とが、隣接するコア部分の間から回転軸線方向の一方側に延びるように配置され、第2の相の第2巻線の巻き始めの部分と、第1の相の第1巻線の巻き終わりの部分とが、隣接するコア部分の間から回転軸線方向の一方側に延びるように配置され、第3の相の第1巻線の巻き始めの部分と、第2の相の第2巻線の巻き終わりの部分とが、隣接するコア部分の間から回転軸線方向の一方側に延びるように配置されている。
- [0017] このように構成すれば、巻線の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とが近

接するように配置されるので、巻線の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とを、端子などに接続するために、端子の近傍まで巻線の長さを延長する必要がある。これにより、巻線の長さが大きくなることに起因して、巻線の抵抗値が増大するのを抑制することができる。また、巻線の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とが近接するように集約されるので、巻線の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とを、他の機器（ECU（engine control Unit）など）に容易に接続することができる。

[0018] 上記巻線が3相に対応するように3つ設けられている回転電機において、好ましくは、第2の相の第2巻線の渡り線部は、リード線側に配置され、第1の相の第1巻線と第3の相の第1巻線との渡り線部は、リード線側とは反対側に配置されている。

[0019] このように構成すれば、リード線側には1つの相の渡り線部しか配置されないで、リード線側に配置される部材と渡り線部とが干渉するのを抑制することができる。

[0020] 上記一の局面による回転電機において、好ましくは、第1巻線および第2巻線の各々の渡り線部は、回転軸線方向から見て、電機子コアの内径側の面よりも外側に配置されている。

[0021] このように構成すれば、渡り線部が、回転軸線方向から見て、電機子コアの内径側の面よりも内側（回転子側）に配置されている場合と異なり、渡り線部と、電機子コアの内径側の面よりも内側に配置される回転子、回転軸および軸受けなどが干渉するのを抑制することができる。これにより、回転電機の設計に制約が生じるのを効果的に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]一実施形態によるモータ（電機子コア）の斜視図である。

[図2]各相の巻線の斜視図である。

[図3]各相の巻線の結線を示す図である。

[図4]一実施形態による電機子コアをリード線とは反対側から見た図である。

[図5]一実施形態による電機子コアをリード線側から見た図である。

[図6]一実施形態による電機子コアの側面図である。

[図7]各相の巻線を平面に展開した斜視図である。

[図8]3相の巻線の配置を説明するための図である。

[図9]電機子コアの組み立て方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0024] 図1～図9を参照して、本実施形態によるモータ100（回転電機の一例）の構成について説明する。

[0025] 図1に示すように、モータ100は、ブラシレスモータとして構成されており、電機子コア10を備えている。電機子コア10は、周方向に分割された複数のコア部分11を有する。具体的には、電機子コア10は、9個のコア部分11を含む。なお、「周方向」とは、円環状の電機子コア10の周方向を意味する。

[0026] また、コア部分11を覆うようにインシュレータ12が設けられている。インシュレータ12は、樹脂などにより構成されており、後述する巻線20とコア部分11とを絶縁する機能を有する。また、インシュレータ12の回転軸線方向の一方側の端部12aおよび他方側の端部12aには、それぞれ、切欠き12bが設けられている。なお、「回転軸線方向」とは、回転子（図示せず）の回転軸に沿った方向（Z方向）を意味する。

[0027] また、図2（a）～図2（c）に示すように、モータ100は、巻線20を備えている。巻線20は、複数のコア部分11に巻回される巻回部21と、巻回部21同士を接続する渡り線部22とを含む。具体的には、巻回部21は、インシュレータ12を介して、コア部分11に複数回巻回されている。また、渡り線部22は、複数回巻回されている巻回部21同士を接続する巻線20の一部分（1本の導線）である。

[0028] また、図2（a）～図2（c）に示すように、巻線20は、複数の相に対応するように複数設けられている。巻線20は、3相に対応するように3つ設けられている。そして、3つの巻線20は、U相（第1の相の一例）の巻

線 20U（第1巻線の一例）と、V相（第2の相の一例）の巻線 20V（第2巻線の一例）と、W相（第3の相の一例）の巻線 20W（第1巻線の一例）とを含む。

[0029] また、図3に示すように、巻線 20Uは、3つの巻回部 21（U1、U2、U3）と、巻回部 21同士を接続する2つの渡り線部 22Uとを含む。また、巻線 20Vは、3つの巻回部 21V（V1、V2、V3）と、巻回部 21同士を接続する2つの渡り線部 22Vとを含む。また、巻線 20Wは、3つの巻回部 21（W1、W2、W3）と、巻回部 21同士を接続する2つの渡り線部 22Wとを含む。そして、巻線 20Uと、巻線 20Vと、巻線 20Wとは、 Δ 結線されている。具体的には、巻線 20Uの巻き始めの部分と、巻線 20Wの巻き終わりの部分とが端子 30Uに接続されている。また、巻線 20Vの巻き始めの部分と、巻線 20Uの巻き終わりの部分とが端子 30Vに接続されている。また、巻線 20Wの巻き始めの部分と、巻線 20Vの巻き終わりの部分とが端子 30Wに接続されている。なお、巻回部 21の巻回方向は、反時計回り（図8参照）である。

[0030] ここで、本実施形態では、図2（a）～図2（c）に示すように、巻線 20Uの渡り線部 22U（図2（a）参照）および巻線 20Wの渡り線部 22W（図2（c）参照）は、電機子コア 10の回転軸線方向の一方側（Z1方向側）に配置されている。また、巻線 20Vの渡り線部 22V（図2（b）参照）は、電機子コア 10の回転軸線方向の他方側（Z2方向側）に配置されている。具体的には、V相の巻線 20Vの渡り線部 22Vは、リード線側に配置されている。なお、リード線側とは、各相の巻線 20の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とが配置される側（Z2方向側）である。また、U相の巻線 20Uの渡り線部 22Uと、W相の巻線 20Wの渡り線部 22Wとは、リード線側とは反対側（Z1方向側）に配置されている。

[0031] また、本実施形態では、図4に示すように、巻線 20Uの渡り線部 22Uは、回転軸線方向から見て、電機子コア 10（コア部分 11）の内径側の面 10aよりも外側に配置されている。なお、図4では、渡り線部 22Uを太

い実線で示し、渡り線部 22W を太い点線で示している。また、図 4 では、巻線 20 の断面が示されている。

[0032] 図 4 に示すように、渡り線部 22U は、巻回部 21 の回転軸線方向の一方側（Z1 方向側）に配置されている。また、渡り線部 22U は、回転軸線方向から見て、弧状に配置されている。なお、図 4 に示すように、巻線 20W の渡り線部 22W の構成は、巻線 20U の渡り線部 22U の構成と同様である。また、回転軸線方向から見て、巻線 20W の渡り線部 22W は、巻線 20U の渡り線部 22U に対して、所定の角度間隔（略 80 度）の分、周方向にずれた状態で配置されている。

[0033] なお、図 4 に示すように、回転軸線方向から見て、巻線 20U の渡り線部 22U と、巻線 20W の渡り線部 22W とは、巻回部 21 の回転軸線方向の一方側（Z1 方向側）において、部分的に交差するように配置されている。なお、渡り線部 22 は、回転軸線方向から見て、コア部分 11 の内径側の面 10a から、インシュレータ 12 の内径側の面 12c までの間（幅 W の間）に配置されるように構成されている。

[0034] また、図 5 に示すように、巻線 20V の渡り線部 22V は、回転軸線方向から見て、電機子コア 10（コア部分 11）の内径側の面 10a よりも外側に配置されている。具体的には、渡り線部 22V は、巻回部 21 の回転軸線方向の一方側（Z2 方向側）に配置されている。また、渡り線部 22V は、回転軸線方向から見て、弧状に配置されている。

[0035] また、図 6 に示すように、渡り線部 22（22U、22V および 22W）は、インシュレータ 12 の回転軸線方向の一方側の端部 12a（他方側の端部 12a）から、所定の距離 L までの間に配置されるように構成されている。

[0036] また、本実施形態では、図 7（a）に示すように、巻線 20U は、3 つのコア部分 11 のうちの周方向の一方端側（R1 方向側）のコア部分 11 の周方向の一方側（R1 方向側）から巻き始められるとともに、回転軸線方向の一方側（Z1 方向側）に配置される渡り線部 22U を介して、3 つのコア部

分 1 1 のうちの周方向の他方端側（R 2 方向側）のコア部分 1 1 の周方向の他方側（R 2 方向側）において巻き終わる。具体的には、巻線 2 0 U は、R 1 方向側に配置されるコア部分 1 1 の R 1 方向側から巻き始められ、巻回部 2 1（U 1）が形成された後、渡り線部 2 2 U を介して、中央のコア部分 1 1 に巻回されて巻回部 2 1（U 2）が形成される。その後、巻線 2 0 U は、渡り線部 2 2 U を介して、R 2 方向側のコア部分 1 1 に巻回されて巻回部 2 1（U 3）が形成された後、コア部分 1 1 の R 2 方向側において巻き終わる。また、図 7（c）に示すように、巻線 2 0 W の構成は、巻線 2 0 U の構成と同様である。

[0037] また、図 7（b）に示すように、巻線 2 0 V は、3 つのコア部分 1 1 のうちの周方向の他方端側（R 2 方向側）のコア部分 1 1 の周方向の一方側（R 1 方向側）から巻き始められるとともに、回転軸線方向の他方側（Z 2 方向側）に配置される渡り線部 2 2 V を介して、3 つのコア部分 1 1 のうちの周方向の一方端側（R 1 方向側）のコア部分 1 1 の周方向の他方側（R 2 方向側）において巻き終わる。具体的には、巻線 2 0 V は、R 2 方向側に配置されるコア部分 1 1 の R 1 方向側から巻き始められて巻回部 2 1（V 1）が形成された後、渡り線部 2 2 V を介して、中央のコア部分 1 1 に巻回されて巻回部 2 1（V 2）が形成される。その後、巻線 2 0 V は、渡り線部 2 2 V を介して、R 1 方向側に配置されるコア部分 1 1 に巻回されて巻回部 2 1（V 3）が形成された後、コア部分 1 1 の R 2 方向側において巻き終わる。

[0038] なお、巻線 2 0 のそれぞれの巻き始めの部分は、巻回部 2 1 の内側（コア部分 1 1 に近い側）から Z 2 方向に延びるように配置されている。また、巻線 2 0 のそれぞれの巻き終わりの部分は、巻回部 2 1 の外側（コア部分 1 1 から遠い側）から Z 2 方向に延びるように配置されている。また、巻き始めの部分（巻き終わりの部分）とは、巻線 2 0 の端部と、端部の近傍の部分（端部からコア部分 1 1 に巻回される巻回部 2 1 までの部分）を含む。

[0039] そして、図 8 に示すように、U 相の巻線 2 0 U、V 相の巻線 2 0 V、および、W 相の巻線 2 0 W が、この順で周方向に配置されている。具体的には、

巻回部 21 は、R2 方向側に向かって、W2、U3、V1、W3、U1、V3、W1、U2、および、V2 の順で配置されている。

[0040] また、本実施形態では、U 相の巻線 20W の巻き始めの部分と、W 相の巻線 20W の巻き終わりの部分とが、隣接するコア部分 11 の間（スロット 13a）から回転軸線方向の他方側（Z2 方向側）に延びるように配置されている。また、V 相の巻線 20V の巻き始めの部分と、U 相の巻線 20U の巻き終わりの部分とが、隣接するコア部分 11 の間（スロット 13b）から回転軸線方向の他方側に延びるように配置されている。また、W 相の巻線 20W の巻き始めの部分と、V 相の巻線 20V の巻き終わりの部分とが、隣接するコア部分 11 の間（スロット 13c）から回転軸線方向の他方側に延びるように配置されている。なお、巻線 20 の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とは、内径側から見て、インシュレータ 12 の切欠き 12b に対応する位置に配置されている。

[0041] そして、図 5 に示すように、各相の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とは、径方向内側に折り曲げられたのち、Z2 方向側に延びるように折り曲げられている。また、U 相の巻線 20U の巻き終わりの部分、V 相の巻線 20V の巻き始めの部分と巻き終わりの部分、および、W 相の巻線 20W の巻き始めの部分は、V 相の渡り線部 22V をかわすように折り曲げられている。

[0042] [電機子コアの組み立て方法]

図 9 に示すように、V 相の巻線 20V が巻回された 3 つのコア部分 11（以下、コアユニット 40V という）が環状（弧状）に配置される。また、U 相の巻線 20U が巻回された 3 つのコア部分 11（以下、コアユニット 40U という）が環状（弧状）に配置される。また、W 相の巻線 20W が巻回された 3 つのコア部分 11 が環状（弧状）に配置される。そして、コアユニット 40V、コアユニット 40U およびコアユニット 40W が互いに周方向に略 120 度相対的に回転された状態で、回転軸線方向（Z 方向）に沿って互いに近づくように移動される。このとき、W 相の渡り線部 22W が、U 相の渡り線部 22U をかわすように、コアユニット 40U とコアユニット 40W

とが組み付けられる。また、V相の渡り線部22Vは、U相の渡り線部22UおよびW相の渡り線部22Wとは反対側（リード線側）に配置されているので干渉しない。すなわち、V相の渡り線部22Vと、U相の渡り線部22UおよびW相の渡り線部22Wとが、それぞれ、回転軸線方向の他方側（Z2方向側）と一方側（Z1方向側）とに分散して配置されているので、渡り線部22同士の干渉を抑制することが可能になる。その結果、コアユニット40V、コアユニット40Uおよびコアユニット40Wを回転軸線方向に沿って移動させることにより、容易に、電機子コア10を組み立てることが可能になる。なお、3相の各々の渡り線部22が電機子コア10の回転軸線方向の一方側のみ（または、他方側のみ）に配置されている場合は、U相の渡り線部22Uをかわしながら、W相の渡り線部22Wを配置することが可能である一方、V相の渡り線部22Vを配置する際に、V相の渡り線部22Vが、U相の渡り線部22Uおよび（または）W相の渡り線部22Wに干渉してしまう。

[0043] [本実施形態の効果]

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0044] 本実施形態では、複数の相の各々の渡り線部22が、電機子コア10の回転軸線方向の一方側と他方側とに分散されるので、複数の相の渡り線部22が電機子コア10の回転軸線方向の一方側のみ（または他方側のみ）に配置される場合と異なり、渡り線部22同士が干渉しにくくなる。これにより、特開2015-92806号公報に記載のように、渡り線部22の干渉を抑制するために渡り線部22の間に連結部を設けることなく渡り線部22同士の干渉を抑制することができるので、連結部が配置されることに起因するモータ100の設計の制約が生じない。その結果、渡り線部22同士の干渉を抑制しながら、モータ100の設計に制約が生じるのを抑制することができる。

[0045] また、本実施形態では、渡り線部22同士が干渉しないように、一の渡り線部22の長さを大きくして、他の渡り線部22を迂回する必要がない。こ

れにより、巻線 20 の長さが大きくなるのが抑制されるので、巻線 20 の抵抗値が増大するのを抑制することができるとともに、巻線 20 が長くなること（回転軸線方向に飛び出すこと）に起因してモータ 100 の回転軸線方向の長さが大きくなるのを抑制することができる。また、各相の渡り線部 22 の干渉が抑制されていることによって、巻線 20 が巻回された各相の複数のコア部分 11 を互いに近接するように回転軸線方向に沿って移動させて電機子コア 10 を組み立てた場合でも、各相の渡り線部 22 が干渉しない。これにより、モータ 100（電機子コア 10）の組み立てを容易に行うことができる。

[0046] また、本実施形態では、3 相に対応する 3 つ巻線 20 の渡り線部 22 が、電機子コア 10 の回転軸線方向の一方側と他方側とに分散されるので、3 相のモータ 100 において、渡り線部 22 同士の干渉を抑制しながら、モータ 100 の設計に制約が生じるのを抑制することができる。

[0047] また、本実施形態では、巻線 20 U および巻線 20 W と、巻線 20 V との巻回方向が同じ（反時計回り）になるので、1 つの巻回装置で、巻線 20 U、巻線 20 V および巻線 20 W の全てを形成することができる。その結果、モータ 100 の製造装置が複雑になるのを抑制しながら、渡り線部 22 同士の干渉を抑制することができる。

[0048] また、本実施形態では、巻線 20 の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とが近接するように配置されるので、巻線 20 の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とを、端子 30 U、端子 30 V および端子 30 W に接続するために、端子 30 U、端子 30 V および端子 30 W の近傍まで巻線 20 の長さを延長する必要がない。これにより、巻線 20 の長さが大きくなることに起因して、巻線 20 の抵抗値が増大するのを抑制することができる。また、巻線 20 の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とが近接するように集約されるので、巻線 20 の巻き始めの部分と巻き終わりの部分とを、他の機器（ECU（engine control Unit）など）に容易に接続することができる。

[0049] また、本実施形態では、リード線側には１つの相の渡り線部２２しか配置されないで、リード線側に配置される部材と渡り線部２２とが干渉するのを抑制することができる。

[0050] また、本実施形態では、渡り線部２２が、回転軸線方向から見て、電機子コア１０の内径側の面１０aよりも内側（回転子側）に配置されている場合と異なり、渡り線部２２と、電機子コア１０の内径側の面１０aよりも内側に配置される回転子、回転軸および軸受けなどが干渉するのを抑制することができる。これにより、モータ１００の設計に制約が生じるのを効果的に抑制することができる。

[0051] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0052] たとえば、上記実施形態では、電機子コア１０が９つのコア部分１１に分割されている例を示したが、本発明は、これに限られない。たとえば、電機子コア１０が９つ以外の数（たとえば、３の倍数）に分割されていてもよい。

[0053] また、上記実施形態では、巻線２０が３相に対応するように３つ設けられている例を示したが、本発明は、これに限られない。たとえば、３相以外の複数の相のモータ１００に本発明を適用してもよい。

[0054] また、上記実施形態では、モータ１００に本発明を適用する例を示したが、本発明は、これに限られない。たとえば、発電機に本発明を適用してもよい。

[0055] また、上記実施形態では、Ｕ相の渡り線部２２ＵとＷ相の渡り線部２２Ｗとが、回転軸線方向の一方側（Ｚ１方向側）に配置され、Ｖ相の渡り線部２２Ｖが、回転軸線方向の他方側（Ｚ２方向側）に配置される例を示したが、本発明は、これに限られない。たとえば、回転軸線方向の他方側（Ｚ２方向

側)に2つの相の渡り線部22を配置して、回転軸線方向の一方側(Z1方向側)に1つの相の渡り線部22を配置してもよい。

符号の説明

- [0056] 10 電機子コア
 11 コア部分
 20 巻線
 20U、20W 巻線(第1巻線)
 20V 巻線(第2巻線)
 21 巻回部
 22、22U、22V、22W 渡り線部
 100 モータ(回転電機)

請求の範囲

- [請求項1] 周方向に分割された複数のコア部分を有する電機子コアと、
複数の前記コア部分に巻回される巻回部と、前記巻回部同士を接続する渡り線部とを含む巻線とを備え、
前記巻線は、複数の相に対応するように複数設けられ、
複数の前記巻線は、前記渡り線部が前記電機子コアの回転軸線方向の一方側に配置される第1巻線と、前記渡り線部が前記電機子コアの回転軸線方向の他方側に配置される第2巻線とを含む、回転電機。
- [請求項2] 前記巻線は、3相に対応するように3つ設けられ、
3つの前記巻線は、第1の相の前記第1巻線と、第2の相の前記第2巻線と、第3の相の前記第1巻線とを含む、請求項1に記載の回転電機。
- [請求項3] 前記第1の相の前記第1巻線と前記第3の相の前記第1巻線とは、
複数の前記コア部分のうちの周方向の一方端側の前記コア部分の周方向の一方側から巻き始められるとともに、回転軸線方向の一方側に配置される前記渡り線部を介して、複数の前記コア部分のうちの周方向の他方端側の前記コア部分の周方向の他方側において巻き終わり、
前記第2の相の前記第2巻線は、複数の前記コア部分のうちの周方向の他方端側の前記コア部分の周方向の一方側から巻き始められるとともに、回転軸線方向の他方側に配置される前記渡り線部を介して、複数の前記コア部分のうちの周方向の一方端側の前記コア部分の周方向の他方側において巻き終わる、請求項2に記載の回転電機。
- [請求項4] 前記第1の相の前記第1巻線の巻き始めの部分と、前記第3の相の前記第1巻線の巻き終わりの部分とが、隣接する前記コア部分の間から回転軸線方向の一方側に延びるように配置され、
前記第2の相の前記第2巻線の巻き始めの部分と、前記第1の相の前記第1巻線の巻き終わりの部分とが、隣接する前記コア部分の間から回転軸線方向の一方側に延びるように配置され、

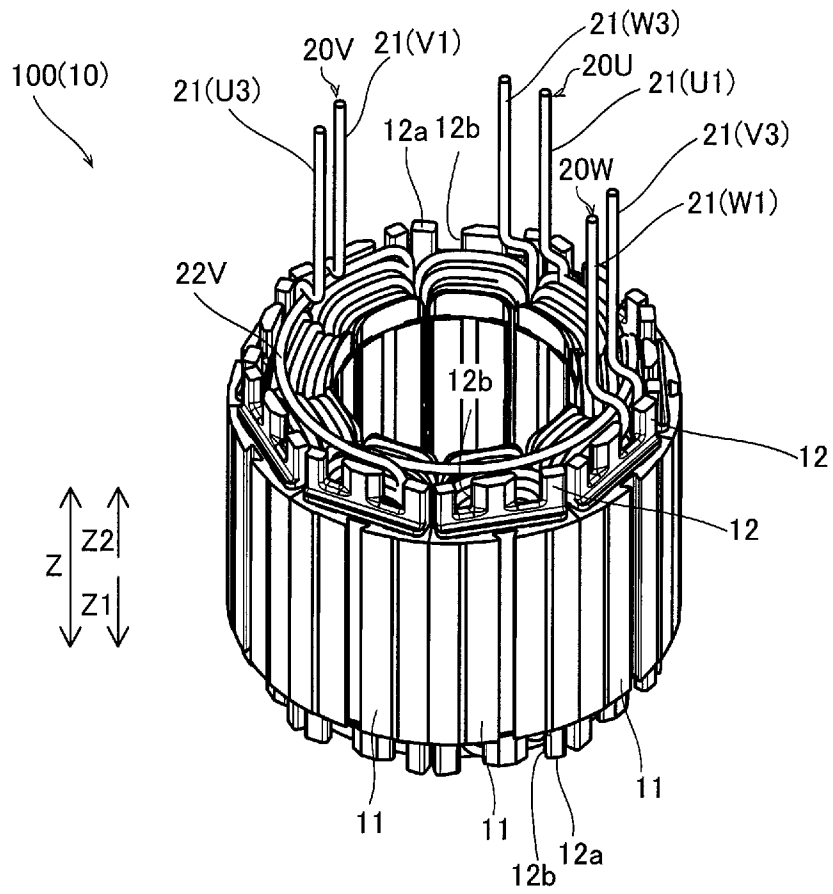
前記第3の相の前記第1巻線の巻き始めの部分と、前記第2の相の前記第2巻線の巻き終わりの部分とが、隣接する前記コア部分の間から回転軸線方向の一方側に延びるように配置されている、請求項2または3に記載の回転電機。

[請求項5] 前記第2の相の前記第2巻線の前記渡り線部は、リード線側に配置され、

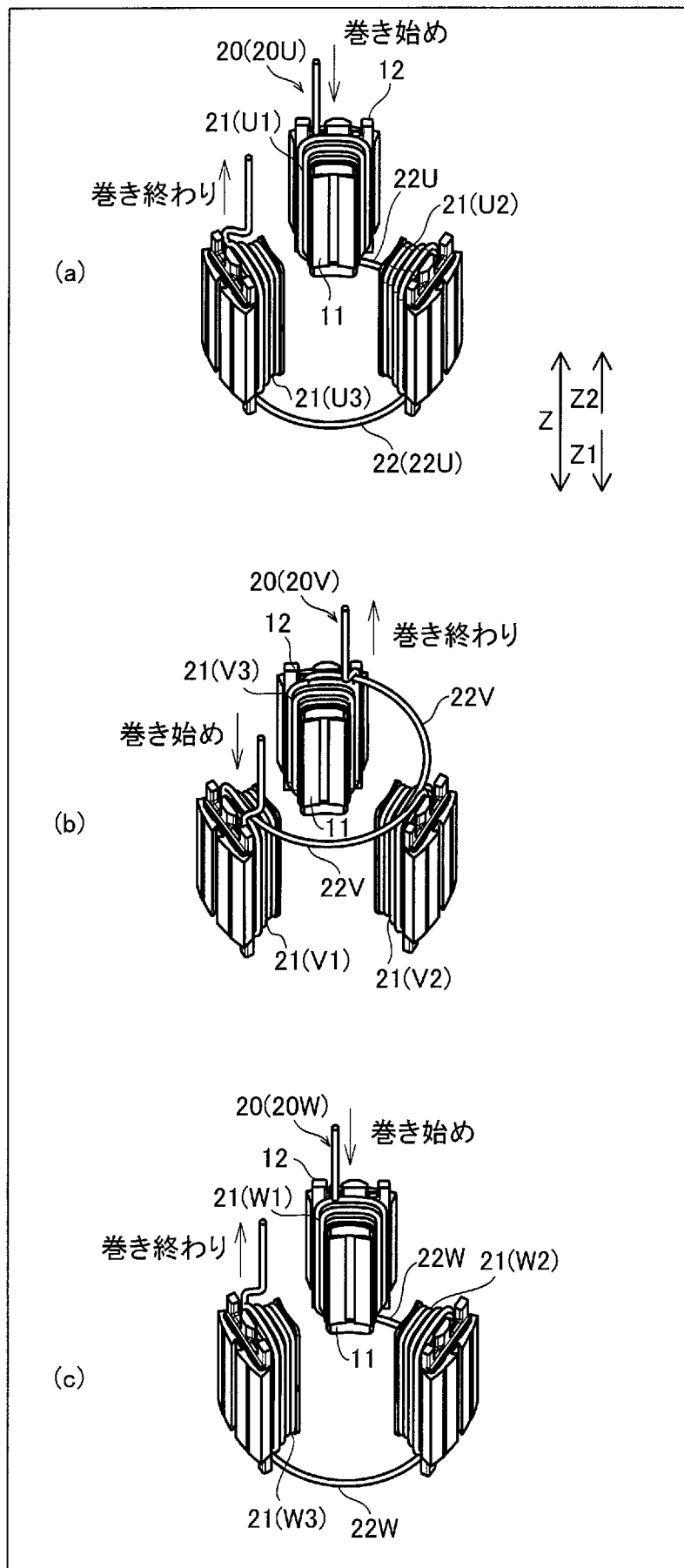
前記第1の相の前記第1巻線と前記第3の相の前記第1巻線との前記渡り線部は、前記リード線側とは反対側に配置されている、請求項2～4のいずれか1項に記載の回転電機。

[請求項6] 前記第1巻線および前記第2巻線の各々の前記渡り線部は、回転軸線方向から見て、前記電機子コアの内径側の面よりも外側に配置されている、請求項1～5のいずれか1項に記載の回転電機。

[図1]



[図2]



[図3]

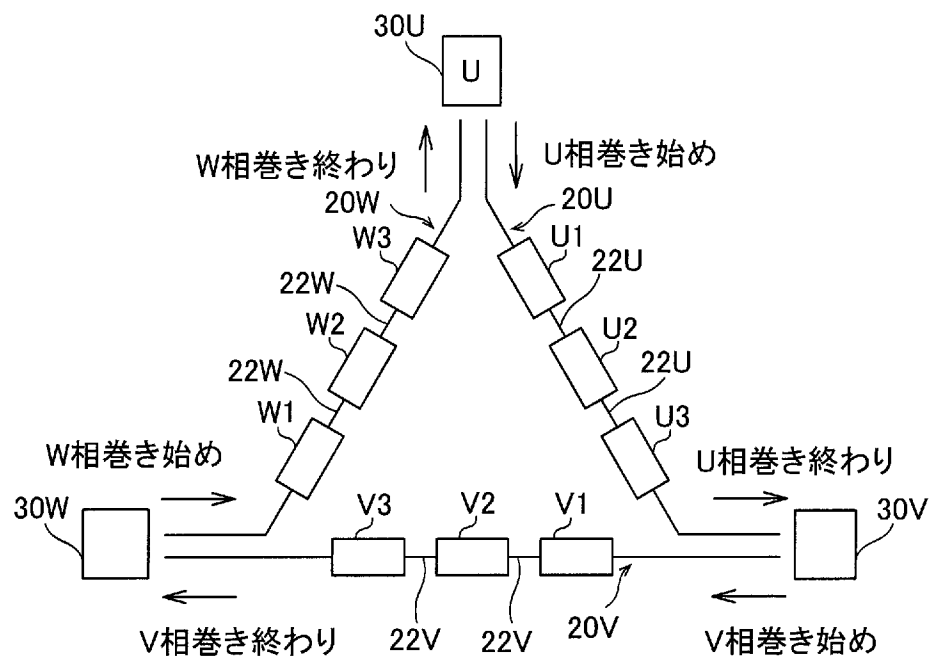


FIG. 1 is a top-down view of a circular device 10. The device features a central circular region 10a surrounded by a ring of six segments. Each segment contains a circular element (U1, U2, U3, V1, V2, V3) and a rectangular element (W1, W2, W3, 21, 22U, 22W). The segments are arranged in a hexagonal pattern. A dashed line 22W indicates a boundary. A legend at the bottom right shows a circle with a dot for Z1 and a circle with an X for Z2.

[図6]

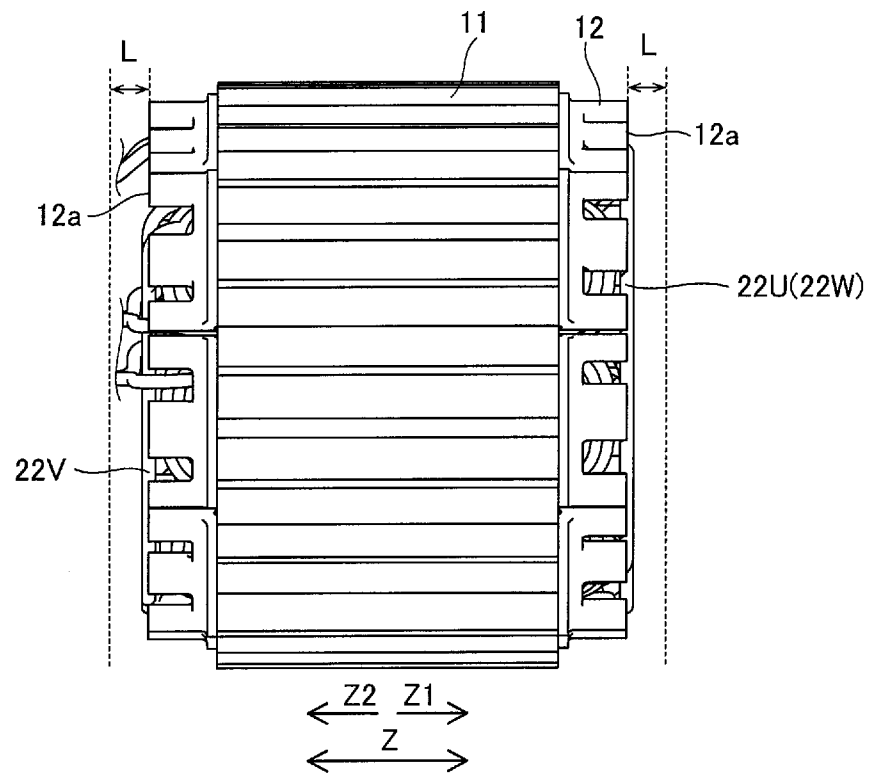
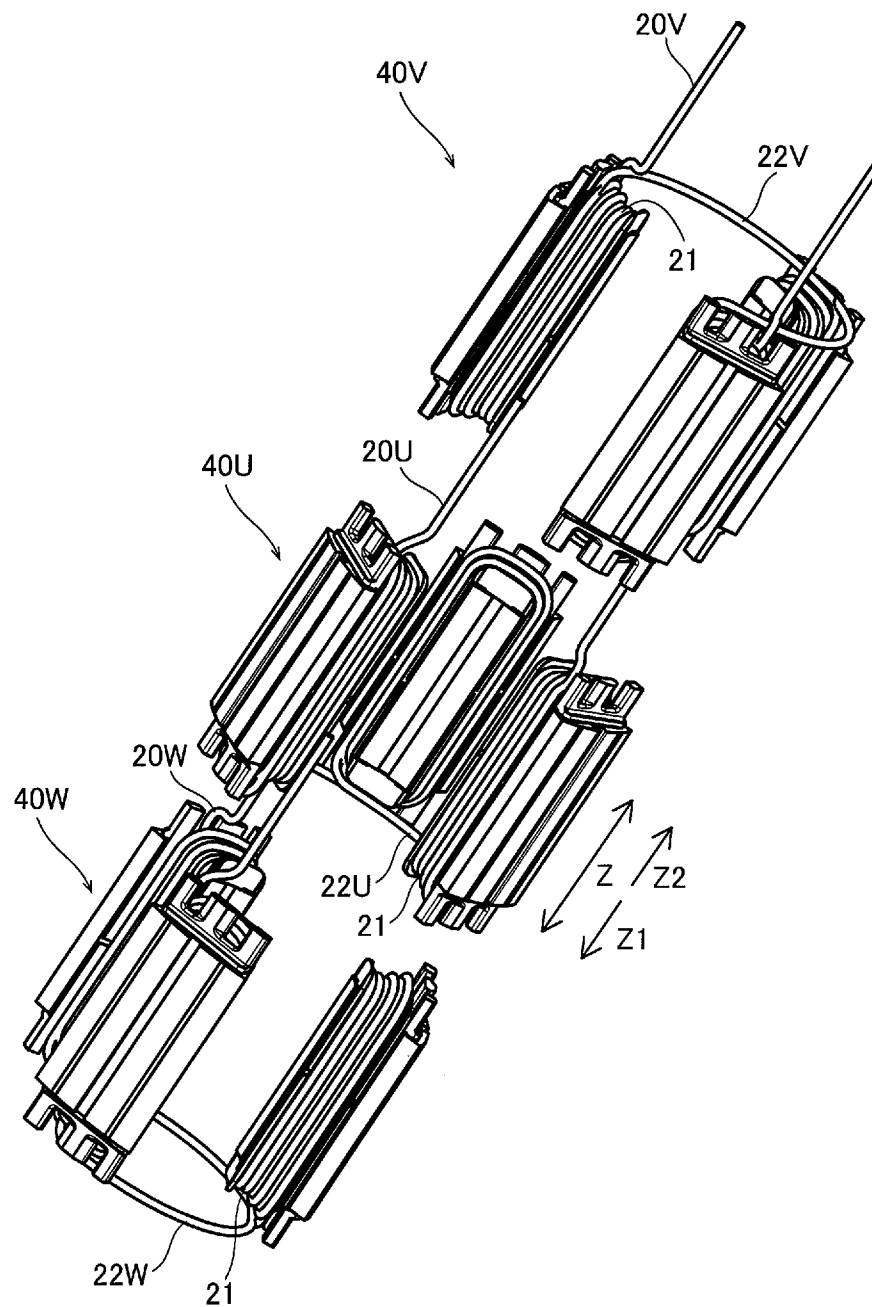


Figure 1 consists of three schematic diagrams, (a), (b), and (c), illustrating different winding machine configurations. Each diagram shows a horizontal arrangement of three winding units, each with a vertical core (11) and a winding head (12). The units are connected by a horizontal line (22) and are labeled with their respective winding heads (20U, 20V, 20W) and winding heads (21(U1), 21(U2), 21(U3) for (a); 21(V3), 21(V2), 21(V1) for (b); 21(W1), 21(W2), 21(W3) for (c)). The winding heads are shown in different positions, indicating the start and end of the winding process. Arrows R1 and R2 indicate the direction of rotation. In (a), the winding starts at the top (巻き始め) and ends at the bottom (巻き終わり). In (b), the winding starts at the bottom (巻き始め) and ends at the top (巻き終わり). In (c), the winding starts at the top (巻き始め) and ends at the bottom (巻き終わり). A vertical dimension Z is shown in (a) with sub-dimensions Z1 and Z2.

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K3/28(2006.01) i, H02K1/16(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)

Int.Cl. H02K3/28, H02K1/16

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-211956 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 10 October 2013, paragraphs [0020]-[0045], fig. 5-12 (Family: none)	1-6
A	JP 10-271770 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 09 October 1998, entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2013-240259 A (ASMO CO., LTD.) 28 November 2013, entire text & US 2013/0200742 A1, entire text & US 2017/0141627 A1 & DE 102013201820 A1 & CN 103248145 A	1-6

☐ 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
07 May 2018 (07.05.2018)

Date of mailing of the international search report
15 May 2018 (15.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K3/28(2006.01)i, H02K1/16(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. H02K3/28, H02K1/16

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2013-211956 A (三菱電機株式会社) 2013. 10. 10, 段落 0020-0045, 図 5-12 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 10-271770 A (松下電器産業株式会社) 1998. 10. 09, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2013-240259 A (アスモ株式会社) 2013. 11. 28, 全文 & US 2013/0200742 A1, 全文 & US 2017/0141627 A1 & DE 102013201820 A1 & CN 103248145 A	1-6

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

07. 05. 2018

国際調査報告の発送日

15. 05. 2018

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)

服部 俊樹

3 V

3736

電話番号 03-3581-1101 内線 3357