

(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
2022年1月20日(20.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/014455 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/52 (2006.01) **H02K 3/18** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/025738
- (22) 国際出願日: 2021年7月8日(08.07.2021)
- (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 2020-120624 2020年7月14日(14.07.2020) 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: 西田 宏平(NISHIDA Kouhei); 〒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). 牧野 孝則(MAKINO

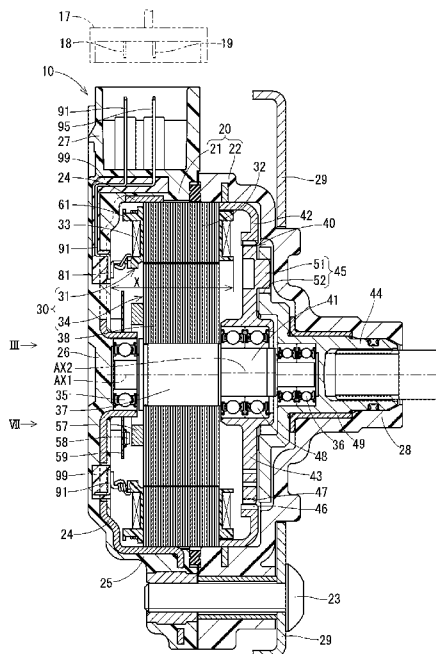
Takanori); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人服部国際特許事務所 (HATTORI & PARTNERS); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目4番12号 アレックスビル8階 Aichi (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, IT, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



(57) Abstract: This rotating electric machine (30) comprises: a stator core (32) having a plurality of teeth (56); a multi-phase winding (33) that has a coil (71) wound around the teeth (56); a plurality of coil terminals (81) having a winding connection part (84) connected to the winding (33); and a control board (59) on which an element (58) for detecting a rotational position of the rotating electric machine (30) is mounted. Two or more coils (71) and two or more coil terminals (81) are provided for each phase of the winding. The winding connection part (84) and the control board (59) are arranged radially inside the coil (71). The control board (59) is disposed within an axial range (X) of a stator (31).

(57) 要約: 回転電機 (30) は、複数のティース (56) を有するステータコア (32) と、ティース (56) の周りに巻かれてなるコイル (71) を有する複数相の巻線 (33) と、巻線 (33) に接続された巻線接続部 (84) を有する複数のコイルターミナル (81) と、回転電機 (30) の回転位置を検出する素子 (58) を実装した制御基板 (59) とを備える。コイル (71) およびコイルターミナル (81) は、巻線 1 相あたり 2 つ以上設けられている。巻線接続部 (84) および制御基板 (59) は、コイル (71) よりも径方向内側に配置されている。制御基板 (59) は、ステータ (31) の軸方向範囲 (X) 内に配置されている。

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, 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))

明 細 書

発明の名称： 回転電機

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2020年7月14日に提出された特許出願番号2020-120624号に基づくものであり、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、回転電機に関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献1に開示されているようなインナーロータ型の回転電機では、ハウジングの外部接続ターミナルと、バスバーと、コイルターミナルと、ステータの巻線とが電氣的に接続されている。コイルターミナルは、回転電機の回転軸心に平行な軸方向において、外部接続ターミナルから離間して配置される。バスバーおよび制御基板は、外部接続ターミナルとコイルターミナルとの間の軸方向スペースに配置される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-193653号公報

発明の概要

[0005] 制御基板を性能向上のために大きくする場合、その配置スペースの確保が難しい。制御基板の配置スペース確保のために、コイルターミナルを含むステータ全体を外部接続ターミナルから軸方向に離して設ける場合、回転電機の軸方向体格が大きくなる。本開示の目的は、制御基板の配置スペースを確保しつつ小型化された回転電機を提供することである。

[0006] 本開示は、インナーロータ型の回転電機であって、複数のティースを有するステータコアと、ティースの周りに巻かれてなるコイルを有する複数相の巻線と、巻線に接続された巻線接続部を有する複数のコイルターミナルと、回転電機の回転位置を検出する素子を実装した制御基板とを備える。コイル

およびコイルターミナルは、巻線 1 相あたり 2 つ以上設けられている。回転電機の回転軸心に直交する方向を径方向と定義すると、巻線接続部および制御基板は、コイルよりも径方向内側に配置されている。回転軸心に平行な方向を軸方向と定義すると、制御基板は、ステータコアと巻線とコイルターミナルとを含んでなるステータの軸方向範囲内に配置されている。

[0007] これによりコイルの径方向内側のスペースを利用して巻線接続部および制御基板を配置できる。また、従来のように外部接続ターミナルとコイルターミナルとの間の軸方向スペースに制御基板を配置していた形態に対して、ステータを外部接続ターミナル側に寄せて配置できる。したがって、制御基板の配置スペースを確保しつつ回転電機を小型化できる。

図面の簡単な説明

[0008] 本開示についての上記目的及びその他の目的、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、一実施形態のモータを備える回転式アクチュエータが適用されたシフトバイワイヤシステムを説明する模式図であり、
[図2]図 2 は、図 1 の回転式アクチュエータの断面図であり、
[図3]図 3 は、図 2 のステータおよび制御基板を矢印 III 方向から見た図であり、
[図4]図 4 は、図 2 のステータの要部拡大図であり、
[図5]図 5 は、図 4 のステータを矢印 V 方向から見た図であり、
[図6]図 6 は、図 3 の巻線およびコイルターミナルを模式的に示す図であり、
[図7]図 7 は、図 2 のステータ、モーターミナルおよびセンサターミナルを矢印 VII 方向から見た図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、回転電機としてのモータの一実施形態を図面に基づき説明する。

[0010] [一実施形態]

図 1 に示すように、一実施形態のインナーロータ型回転電機としてのモータ 30 は、回転式アクチュエータ（以下、アクチュエータ）10 に備えられ

る。アクチュエータ 10 は、車両用変速機 11 のケース 12 の外壁に固定され、シフトバイワイヤシステム 13 の動力源として用いられる。シフトバイワイヤシステム 13 は、制御装置 15 がシフト操作装置 14 からの指令信号に応じてアクチュエータ 10 を制御することにより、変速機 11 のシフトレンジ切替機構 16 を作動させてシフトレンジを切り替える。

[0011] (アクチュエータ)

先ず、アクチュエータ 10 の全体構成について図 2 を参照して説明する。アクチュエータ 10 は、ハウジング 20、モータ 30 および減速機 40 を備える。

[0012] ハウジング 20 は、カップ状のフロントハウジング 21 およびリアハウジング 22 を有する。フロントハウジング 21 およびリアハウジング 22 は、開口部同士が組み合わされてボルト 23 により互いに締結されている。フロントハウジング 21 には、有底筒状の金属プレート 24 がインサートされている。リアハウジング 22 は、フロントハウジング 21 とは反対側に突き出す筒状突出部 28 を有する。リアハウジング 22 の外壁にはブラケット 29 が固定されている。アクチュエータ 10 は、ブラケット 29 を用いて変速機 11 のケース 12 (図 1 参照) に固定される。

[0013] モータ 30 は、ステータ 31 およびロータ 34 を有する。ステータ 31 は、金属プレート 24 に例えば圧入等により固定されたステータコア 32 と、ステータコア 32 に設けられた巻線 33 とを有する。ロータ 34 は、モータ側軸受 35 および減速機側軸受 36 により回転軸心 A X 1 まわりに回転可能に支持された回転軸 37 と、回転軸 37 の外側に嵌合して固定されたロータコア 38 とを有する。モータ側軸受 35 は、金属プレート 24 に設けられている。減速機側軸受 36 は、後述の出力部材 44 に設けられている。

[0014] 減速機 40 は、偏心軸 41、リングギア 42、偏心ギア 43、出力部材 44 および伝達機構 45 を備える。偏心軸 41 は、回転軸心 A X 1 に対して偏心する偏心軸心 A X 2 上に設けられ、回転軸 37 と一体に形成されている。リングギア 42 は、回転軸心 A X 1 と同軸上に設けられ、リアハウジング 2

2に固定されている。偏心ギア43は、リングギア42の内歯部46と噛み合う外歯部47を有し、偏心軸41に設けられた軸受48により遊星運動可能に支持されている。遊星運動とは、偏心軸心AX2まわりに自転しつつ回転軸心AX1まわりに公転する運動のことである。遊星運動時の偏心ギア43の自転速度は、回転軸37の回転速度に対して変速させられる。

[0015] 出力部材44は、回転軸心AX1と同軸上に設けられ、リアハウジング22に設けられた軸受49により回転可能に支持されている。伝達機構45は、偏心ギア43に形成された係合突起51と、出力部材44に形成され、係合突起51が挿入された係合孔52とから構成され、偏心ギア43の偏心軸心AX2まわりの回転を出力部材44に伝達する。

[0016] アクチュエータ10では、巻線33の通電相が切り替えられることにより回転磁界が発生し、この回転磁界により生じる磁氣的吸引力または反発力を受けてロータ34が回転する。ロータ34と共に偏心軸41が回転軸心AX1まわりに回転すると偏心ギア43が遊星運動し、ロータ34の回転に対して減速させられた偏心ギア43の回転が出力部材44から出力される。

[0017] (ステータ)

次に、ステータ31およびその配線について図2～図7を参照して説明する。以下の説明において、回転軸心AX1に平行な方向のことを単に「軸方向」と記載し、回転軸心AX1まわりの方向のことを単に「周方向」と記載し、回転軸心AX1に直交する方向のことを単に「径方向」と記載する。また、アクチュエータ10の構成要素に対して外側の部分のことを「外部」と記載する。

[0018] 図2および図3に示すように、ステータ31は、ステータコア32と、複数の巻線33と、ステータコア32と巻線33との間に介在するインシュレータ61と、巻線33に接続された複数のコイルターミナル81とを備える。

[0019] ステータコア32は、軸方向に積層された複数枚の金属板から構成されている。ステータコア32は、フロントハウジング21の筒部25の内壁に固

定された環状のヨーク55と、ヨーク55から径方向内側に突き出すように形成された複数のティース56とを有する。

[0020] 図3～図5に示すように、インシュレータ61は、ヨーク55の軸方向両端および径方向内側の内壁に設けられたヨーク絶縁部62と、ティース56の周りの部分（すなわちティース56の先端面以外の部分）に設けられたティース絶縁部63と、ティース絶縁部63のうちティース先端側から軸方向および周方向に突き出すように設けられたフランジ部64とを有し、ステータコア32に組み付けられている。

[0021] 図3および図6に示すように、複数の巻線33は、U相巻線33u、V相巻線33v、およびW相巻線33wを含む。以下、各巻線を区別しない場合、単に「巻線33」と記載する。

[0022] 巻線33は、ティース56の周り、すなわちインシュレータ61のティース絶縁部63に巻かれてなるコイル71を有する。1つの巻線33は、1本の電線からなり、その一端部72から他端部73までの間に4つのコイル71を有する。各コイル71間には渡り線74が設けられている。つまり、1つの巻線33が4つのティース56に渡って設けられている。

[0023] U相巻線33uはコイル71u11、71u12、71u21、71u22を有する。V相巻線33vはコイル71v11、71v12、71v21、71v22を有する。W相巻線33wはコイル71w11、71w12、71w21、71w22を有する。U相巻線33uにおいて、一端部72から中間部74cまでのコイル71u11、71u12と、中間部74cから他端部73までの71u21、71u22とが並列に配置されている。V相巻線33vおよびW相巻線33wにおいても同様に、第1コイル郡と第2コイル郡とが並列に配置されている。本実施形態では、ティース56が12個設けられており、ティース56毎に1つのコイル71が設けられている。1つの巻線33が1相分のコイル71を持っている。

[0024] 図2～図4に示すように、ヨーク絶縁部62は、フロントハウジング21の底部26側に突き出す突起状の係止部65を有する。係止部65は、渡り

線 7 4 を係止している。本実施形態では、係止部 6 5 はインシュレータ 6 1 に一体に設けられている。

[0025] 図 2 および図 3 に示すように、アクチュエータ 1 0 は、ロータコア 3 8 に設けられた磁石 5 7 と、ロータ 3 4 の回転位置を検出する素子であって、磁石 5 7 の磁気を検出する磁気センサ 5 8 と、磁気センサ 5 8 を実装した制御基板 5 9 とを備える。

[0026] 図 2 に示すように、フロントハウジング 2 1 は、樹脂製の本体部を構成する底部 2 6、筒部 2 5 およびコネクタ部 2 7 を有する。コネクタ部 2 7 は、筒部 2 5 の外側に形成されている。コネクタ部 2 7 には、外部コネクタ 1 7 が着脱可能に接続される。外部コネクタ 1 7 は、電源端子 1 8 および信号端子 1 9 を保持している。

[0027] 図 2、図 4、図 5 および図 7 に示すように、フロントハウジング 2 1 は、コイルターミナル 8 1 に接続され、外部の電源端子 1 8 に直接接続可能な外部接続ターミナルとしての複数のモーターミナル 9 1 と、制御基板 5 9 に接続され、外部の信号端子 1 9 に接続可能な複数のセンサターミナル 9 5 とを有する。モーターミナル 9 1 およびセンサターミナル 9 5 は、フロントハウジング 2 1 の本体部にインサートされており、底部 2 6 から筒部 2 5 を通ってコネクタ部 2 7 まで延びている。本実施形態では、モーターミナル 9 1 およびセンサターミナル 9 5 は、一次成形体 9 9 に保持された状態でフロントハウジング 2 1 にインサートされる。

[0028] 図 2 ～図 5 に示すように、フランジ部 6 4 のうちフロントハウジング 2 1 の底部 2 6 側には、コイルターミナル 8 1 を保持するターミナル保持部 6 7 が設けられている。本実施形態では、ターミナル保持部 6 7 はインシュレータ 6 1 に一体に設けられている。

[0029] コイルターミナル 8 1 は、ターミナル保持部 6 7 に保持された被保持部 8 2 と、巻線 3 3 の一端部 7 2 および他端部 7 3 を保持可能な巻線保持部 8 3 と、巻線 3 3 に電氣的に接続された巻線接続部 8 4 と、モーターミナル 9 1 に当接して電氣的に接続された当接部 8 5 とを有する。本実施形態では、

巻線保持部 8 3 はコイルターミナル 8 1 に一体に設けられている。

[0030] 複数のコイルターミナル 8 1 は、一端部 7 2 および他端部 7 3 に接続された第 1 巻線接続部 8 4 1 を有する第 1 コイルターミナル 8 1 1 と、1 つの巻線 3 3 に含まれる 2 つのコイル 7 1 間の中間部 7 4 c に接続された第 2 巻線接続部 8 4 2 を有する第 2 コイルターミナル 8 1 2 とを含む。本実施形態では、第 1 コイルターミナル 8 1 1 の形状と第 2 コイルターミナル 8 1 2 の形状は同じである。以下、各コイルターミナルを区別しない場合、単に「コイルターミナル 8 1」と記載する。また、各巻線接続部を区別しない場合、単に「巻線接続部 8 4」と記載する。

[0031] コイルターミナル 8 1 は、6 個のティース 5 6 にそれぞれ 1 つずつ設けられている。6 個のコイルターミナル 8 1 のうち、3 個の第 1 コイルターミナル 8 1 1 には一端部 7 2 および他端部 7 3 が接続され、3 個の第 2 コイルターミナル 8 1 2 には中間部 7 4 c が接続されている。1 つの巻線 3 3 に含まれる一端部 7 2 および他端部 7 3 は、同一の第 1 巻線接続部 8 4 1 に接続されている。

[0032] コイルターミナル 8 1 は、巻線 3 3 の端部と中間部 7 4 c とにそれぞれ設けられており、巻線 1 相あたり 2 つ設けられている。巻線 3 3 の巻始め部分である一端部 7 2 は、巻線保持部 8 3 から第 1 巻線接続部 8 4 1 を通ってティース 5 6 まで延びている。巻線 3 3 の巻終わり部分である他端部 7 3 は、ティース 5 6 から第 1 巻線接続部 8 4 1 を通って巻線保持部 8 3 まで延びている。

[0033] モーターミナル 9 1 は、軸方向に垂直な方向に延びつつコイルターミナル 8 1 の当接部 8 5 に軸方向に当接された被当接部 9 2 を有する。コイルターミナル 8 1 は、バスバー等の結線部品を介すことなくモーターミナル 9 1 に直接結合している。本実施形態では、当接部 8 5 と被当接部 9 2 とは溶接により結合されている。以下、当接部 8 5 と被当接部 9 2 との結合部のことを「溶接部」と記載する。

[0034] 巻線保持部 8 3、巻線接続部 8 4 および制御基板 5 9 はコイル 7 1 よりも

径方向内側に配置されており、溶接部はステータコア 3 2 のティース先端よりも径方向内側に配置されている。具体的には、図 4 および図 5 に示すように、巻線保持部 8 3 および巻線接続部 8 4 は、被保持部 8 2 から軸方向において底部 2 6 側に延びるように形成されている。当接部 8 5 は、巻線保持部 8 3 の先端から径方向内側に延びるように形成されている。本実施形態では、巻線保持部 8 3 と巻線接続部 8 4 は、被保持部 8 2 からそれぞれ分岐して設けられている。

[0035] ステータ 3 1 の軸方向一方から軸方向他方の範囲、すなわち、コイルターミナル 8 1 の当接部 8 5 の先端からインシュレータ 6 1 の減速機 4 0 側の端までの軸方向範囲を、ステータ 3 1 の軸方向範囲 X（図 2、図 4 参照）と定義すると、制御基板 5 9 は、軸方向においてステータ 3 1 の軸方向範囲 X 内に配置されている。

[0036] 巻線 3 3 はノズル巻きで製造されている。具体的には、電線を第 1 コイルターミナル 8 1 1 の巻線保持部 8 3 に絡げて第 1 巻線接続部 8 4 1 に通した後、1 つ目のティース絶縁部 6 3 に巻き付ける。続いて、1 つ目のティース絶縁部 6 3 から引き出した電線を係止部 6 5 に係止させた後、2 つ目のティース絶縁部 6 3 に巻き付ける。続いて、2 つ目のティース絶縁部 6 3 から引き出した電線を第 2 コイルターミナル 8 1 2 の第 2 巻線接続部 8 4 2 に通し、係止部 6 5 に係止させた後、3 つ目のティース絶縁部 6 3 に巻き付ける。続いて、3 つ目のティース絶縁部 6 3 から引き出した電線を係止部 6 5 に係止させた後、4 つ目のティース絶縁部 6 3 に巻き付ける。最後、4 つ目のティース絶縁部 6 3 から引き出した電線を最初の第 1 巻線接続部 8 4 1 に通した後、最初の第 1 巻線保持部 8 3 1 に絡げる。第 1 巻線接続部 8 4 1 と一端部 7 2 および他端部 7 3 は、例えばヒュージング等により接続される。第 2 巻線接続部 8 4 2 と中間部 7 4 c も同様に、例えばヒュージング等により接続される。

[0037] 上述のように複数のスロット間を跨いで巻回作業が行われる。ステータ 3 1 の外周部に配置された係止部 6 5 と、内周部に配置された巻線保持部 8 3

および巻線接続部 8 4 とを用いる場合、ティース絶縁部 6 3 への電線の巻き層数を奇数にすることで、完全整列巻きが実現する。巻線 3 3 の一層目と三層目は径方向内側から外側に向かって巻き付けられ、二層目は径方向外側から内側に向かって巻き付けられる。

[0038] (効果)

以上説明したように本実施形態では、モータ 3 0 は、複数のティース 5 6 を有するステータコア 3 2 と、ティース 5 6 の周りに巻かれてなるコイル 7 1 を有する複数相の巻線 3 3 と、巻線 3 3 に接続された巻線接続部 8 4 を有する複数のコイルターミナル 8 1 と、モータ 3 0 の回転位置を検出する磁気センサ 5 8 を実装した制御基板 5 9 とを備える。コイル 7 1 およびコイルターミナル 8 1 は、巻線 1 相あたり 2 つ以上設けられている。巻線接続部 8 4 および制御基板 5 9 は、コイル 7 1 よりも径方向内側に配置されている。制御基板 5 9 は、ステータ 3 1 の軸方向範囲 X 内に配置されている。これによりコイル 7 1 の径方向内側のスペースを利用して巻線接続部 8 4 および制御基板 5 9 を配置できる。また、従来のようにモータターミナルとコイルターミナルとの間の軸方向スペースに制御基板を配置していた形態に対して、ステータ 3 1 をモータターミナル 9 1 側に寄せて配置できる。したがって、制御基板 5 9 の配置スペースを確保しつつモータ 3 0 を小型化できる。

[0039] また、本実施形態では、巻線 3 3 は、インシュレータ 6 1 のティース絶縁部 6 3 に巻かれた 2 つ以上のコイル 7 1、および、各コイル 7 1 間をつなぐ渡り線 7 4 を有する。インシュレータ 6 1 には、渡り線 7 4 を係止する係止部 6 5 が一体に設けられている。これにより、係止部 6 5 を用いて、1 つの巻線 3 3 を複数のスロット間に跨がるように巻回するノズル巻きを実施できる。そのため、従来のようにティース毎に 2 つのコイルターミナルを設ける必要がなく、コイルターミナルの数および巻線の末端処理の回数が減る。そのため、部品点数および製造工数を低減できる。

[0040] また、本実施形態では、複数のコイルターミナル 8 1 は、一端部 7 2 および他端部 7 3 に接続された第 1 巻線接続部 8 4 1 を有する第 1 コイルターミ

ナル 8 1 1 と、1 つの巻線 3 3 に含まれる 2 つのコイル 7 1 間の中間部 7 4 c に接続された第 2 巻線接続部 8 4 2 を有する第 2 コイルターミナル 8 1 2 とを含む。これにより第 1 コイルターミナル 8 1 1 と第 2 コイルターミナル 8 1 2 との間において、1 つの巻線 3 3 の一端部 7 2 から中間部 7 4 c までのコイル 7 1 と、中間部 7 4 c から他端部 7 3 までのコイル 7 1 とが並列に配置される。そのため、巻線を直列に巻回する場合と同様に、巻線 3 3 の巻き始めから巻き終わりまでの間に 2 つ以上のティース 5 6 に連続して巻回するノズル巻きを実施しつつ、その途中で巻線 3 3 を第 2 コイルターミナル 8 1 2 に通すことで、並列回路を構築できる。また、従来のように直列に巻回された 2 つの巻線の両端にコイルターミナルを設ける形態に対して、2 つのコイルターミナルを 1 つの第 2 コイルターミナル 8 1 2 に置き代えることができるとともに、巻線 3 3 の末端処理の回数を少なくできる。そのため、部品点数および製造工数を低減できる。

[0041] また、本実施形態では、フロントハウジング 2 1 は、外部の電源端子 1 8 に直接接続可能な外部接続ターミナルとしての複数のモーターミナル 9 1 を有する。コイルターミナル 8 1 は、モーターミナル 9 1 に直接結合している。これにより、巻線 3 3 外で各巻線 3 3 を並列接続するための例えばバスバー等の結線部品が不要になり、部品点数を低減できる。また、結線部品が廃止された分、ステータ 3 1 をモーターミナル 9 1 側に寄せて配置して、モータ 3 0 をさらに小型化できる。

[0042] [他の実施形態]

他の実施形態では、第 1 コイルターミナルの形状と第 2 コイルターミナルの形状とが異なってもよい。例えば、第 1 巻線接続部の形状と第 2 巻線接続部の形状とが異なってもよい。また、第 2 コイルターミナルには巻線保持部が設けられなくてもよい。

[0043] 他の実施形態では、1 つの巻線に含まれる一端部および他端部は、別々の第 1 巻線接続部に接続されてもよい。例えば、3 つの巻線が設けられる形態において、一端部が接続される第 1 コイルターミナルが 3 個設けられ、中間

部が接続される第2コイルターミナルが3個設けられ、他端部が接続される第1コイルターミナルが3個設けられてもよい。それでも、従来のように直列に巻回された2つの巻線の両端にコイルターミナルを設ける形態に対して、コイルターミナルの数および巻線の末端処理の回数を少なくできる。

[0044] 他の実施形態では、巻線は2つ以上のコイルを有しつつも、各コイルが並列に配置されずに直列に配置されてもよい。すなわち、1つの巻線で並列回路を構成せず、巻線の一端部と他端部にそれぞれコイルターミナルが設けられてもよい。

[0045] 他の実施形態では、巻線保持部は、コイルターミナルの一部に限らず、例えばインシュレータまたはその他の部材の一部であってもよい。また、巻線保持部の延出方向は、軸方向に限らず、径方向、周方向、またはそれ以外の方向であってもよい。

[0046] 他の実施形態では、コイルターミナルとモーターミナルとの接合は、溶接に限らず、圧接またははんだ等の他の方法で行われてもよい。他の実施形態では、フロントハウジングのコネクタ部は2つ以上に分かれていてもよい。

[0047] 他の実施形態では、ティースの数は、12個に限らず、それ以外の数であってもよい。他の実施形態では、巻線相数は、3相に限らず、それ以外の相数であってもよい。他の実施形態では、ステータは、モータに限らず、発電機に適用されてもよい。

[0048] 本開示は、上述した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

[0049] 本開示は、実施形態に準拠して記述された。しかしながら、本開示は当該実施形態および構造に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例および均等の範囲内の変形をも包含する。また、様々な組み合わせおよび形態、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および形態も、本開示の範疇および思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] インナーロータ型の回転電機（30）であって、
 複数のティース（56）を有するステータコア（32）と、
 前記ティースの周りに巻かれてなるコイル（71）を有する複数相
 の巻線（33）と、
 前記巻線に接続された巻線接続部（84）を有する複数のコイルター
 ミナル（81）と、
 前記回転電機の回転位置を検出する素子（58）を実装した制御基
 板（59）と、
 を備え、
 前記コイルおよび前記コイルターミナルは、巻線1相あたり2つ以
 上設けられ、
 前記回転電機の回転軸心（AX1）に直交する方向を径方向と定義
 し、前記回転軸心に平行な方向を軸方向と定義すると、
 前記巻線接続部および前記制御基板は、前記コイルよりも径方向内
 側に配置され、
 前記制御基板は、前記ステータコアと前記巻線と前記コイルターミ
 ナルとを含んでなるステータ（31）の軸方向範囲（X）内に配置さ
 れている、回転電機。
- [請求項2] 前記回転電機は、前記ステータコアと前記巻線との間に介在するイ
 ンシュレータ（61）をさらに備え、
 前記巻線は、前記インシュレータのティース絶縁部（63）に巻か
 れた2つ以上の前記コイル、および、各前記コイル間をつなぐ渡り線
 （74）を有し、
 前記インシュレータには、前記渡り線を係止する係止部（65）が
 一体に設けられている、請求項1に記載の回転電機。
- [請求項3] 複数の前記コイルターミナルは、前記巻線の一端部（72）または
 他端部（73）に接続された第1コイルターミナル（811）と、1

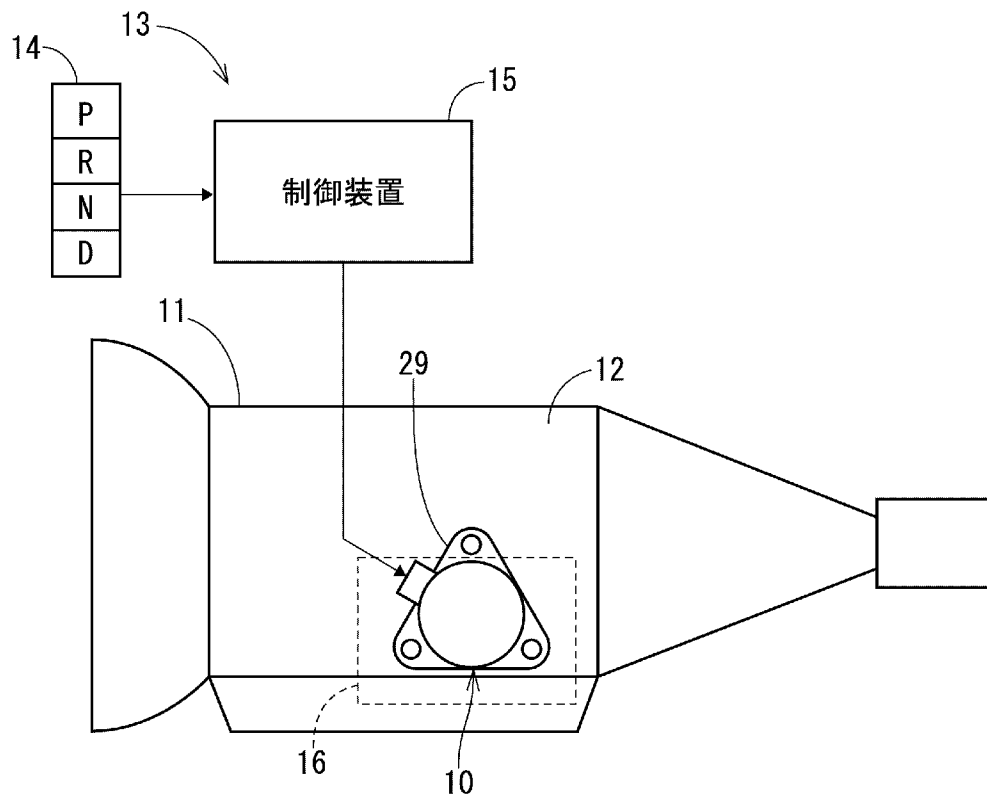
つの前記巻線に含まれる２つの前記コイル間の中間部（７４ｃ）に接続された第２コイルターミナル（８１２）とを含む、請求項１または２に記載の回転電機。

[請求項４] 前記回転電機は、前記ステータを収容するハウジング（２０）をさらに備え、

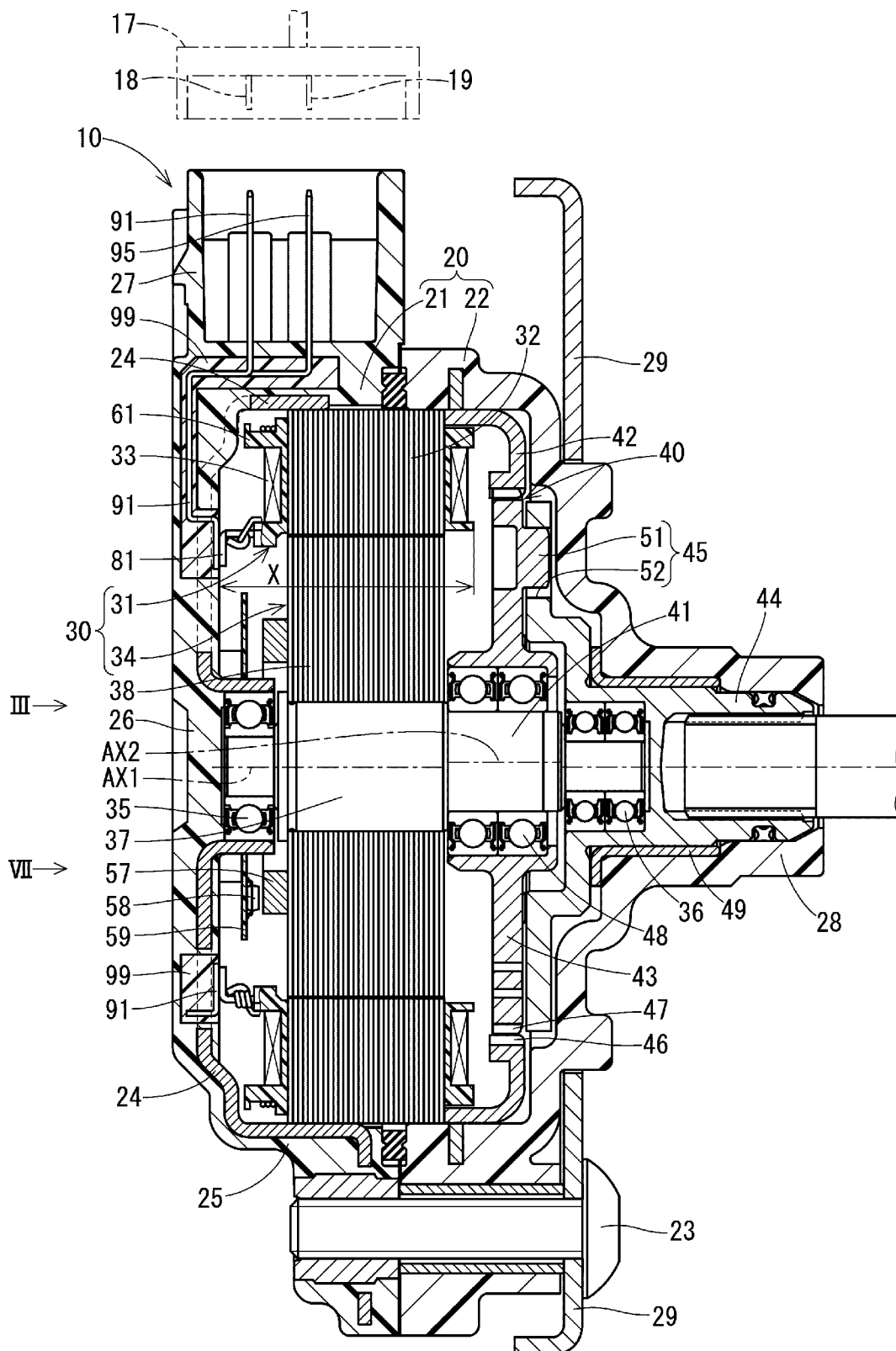
 前記ハウジングは、外部の電源端子（１８）に接続可能な外部接続ターミナル（９１）を有し、

 前記コイルターミナルは、前記外部接続ターミナルに直接結合している、請求項１～３のいずれか一項に記載の回転電機。

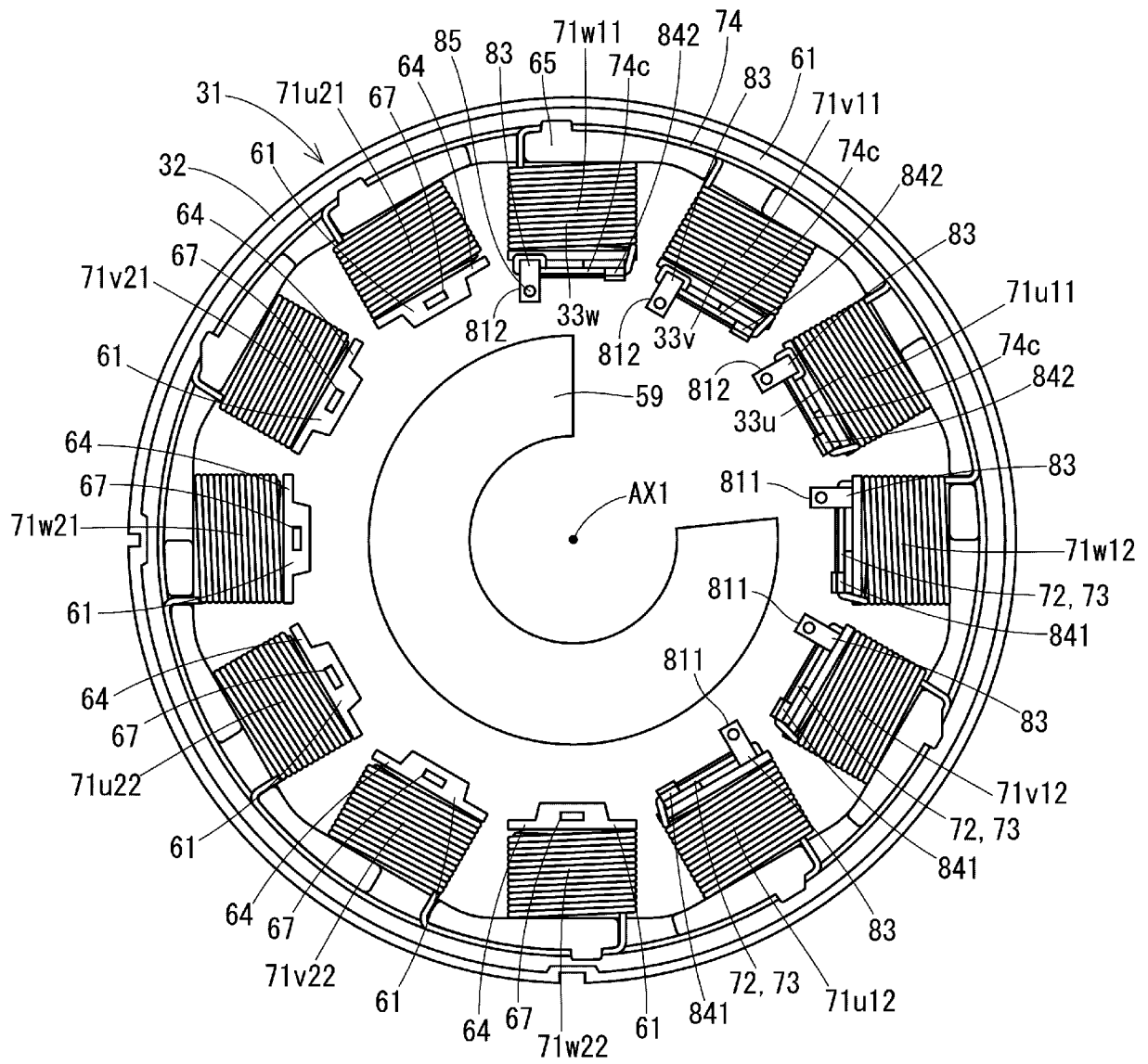
[図1]



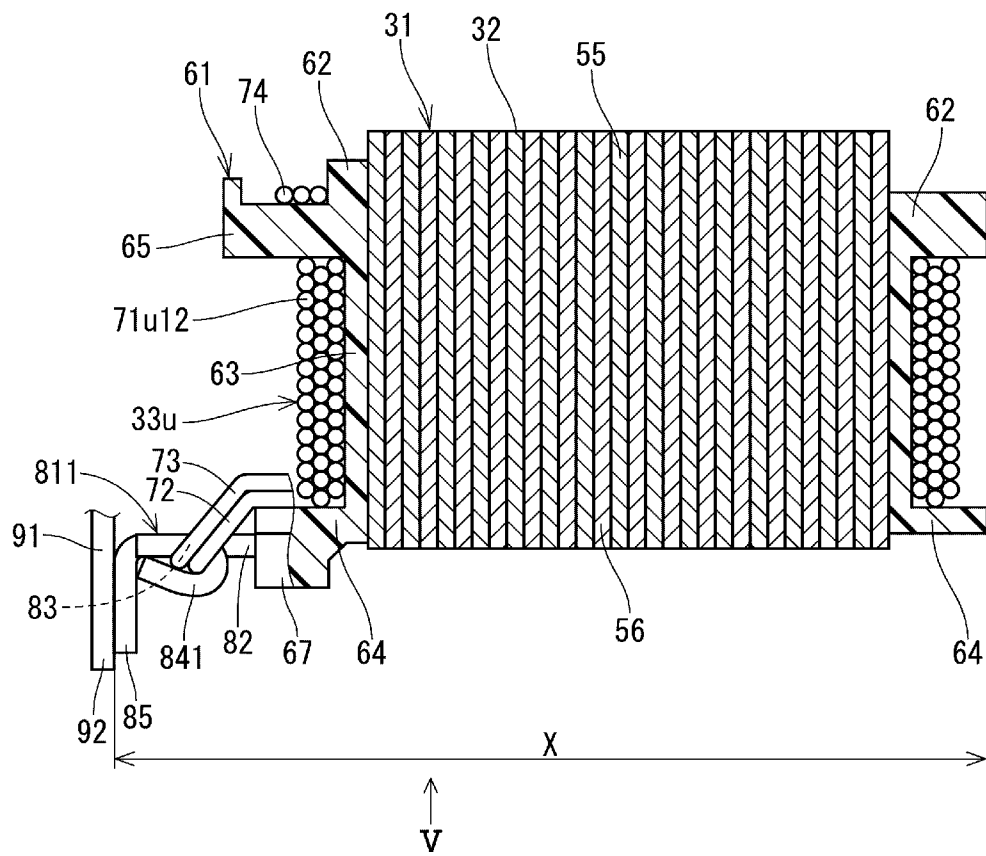
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

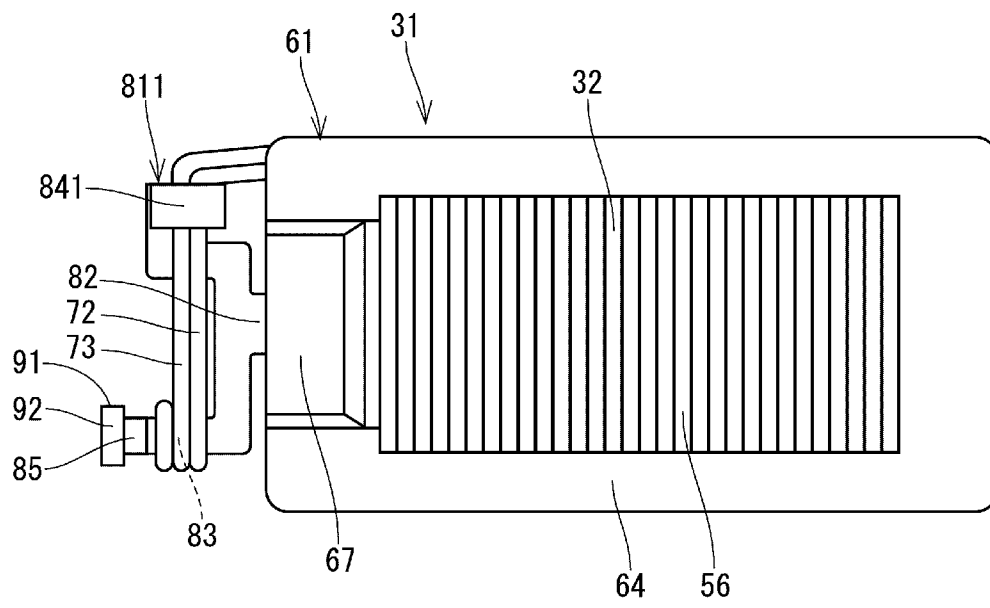
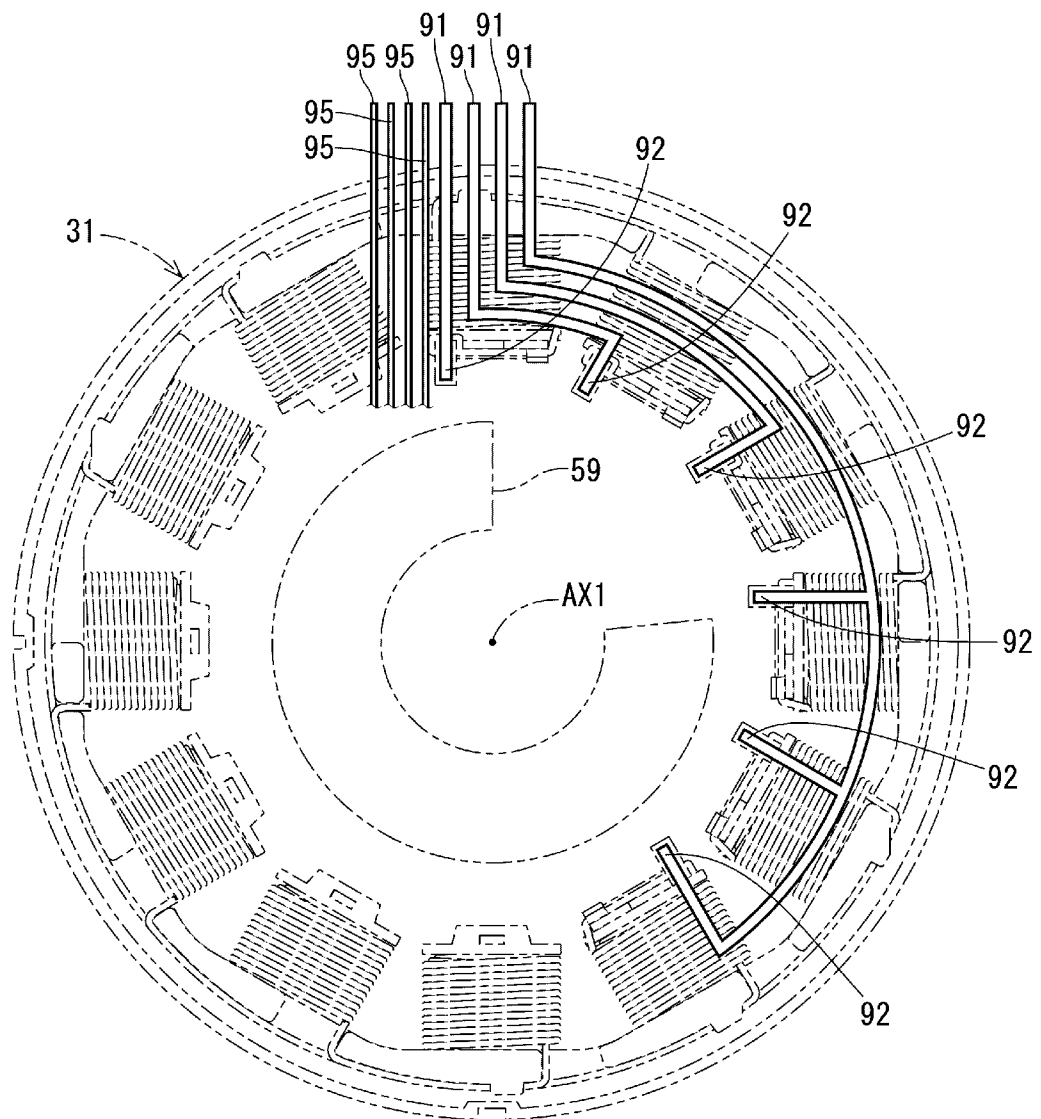


Figure 1 is a plan view of a semiconductor device 31. The device consists of three horizontal rows of elements. Each row contains a series of elements labeled 71u12, 33u, 71u11, 71u22, 74, 71u21, and 74. The rows are connected to terminals 811 and 812 via contacts 841 and 842. The bottom row is labeled 74c.

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 3/52 (2006.01) i; H02K 3/18 (2006.01) i
FI: H02K3/52 E; H02K3/18 J

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K3/52; H02K3/18

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2005-295673 A (DENSO CORP.) 20 October 2005	1
Y	(2005-10-20) paragraphs [0019]-[0069], fig. 1-15	2-4
Y	JP 2010-136536 A (ASMO CO., LTD.) 17 June 2010	2-4
	(2010-06-17) paragraphs [0025]-[0040], fig. 1-6, in particular, paragraphs [0032]-[0033], fig. 3-4	
Y	JP 2020-68570 A (MAKITA CORPORATION) 30 April 2020	3-4
	(2020-04-30) paragraphs [0001], [0021], [0023]- [0024], fig. 12-13	
Y	JP 10-70871 A (MATSUSHITA SEIKO CO., LTD.) 10	4
	March 1998 (1998-03-10) paragraphs [0018]-[0019], [0029]-[0031], fig. 1, 5-6	

☐ 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

23 August 2021 (23.08.2021)

Date of mailing of the international search report

31 August 2021 (31.08.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/025738

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2005-295673 A	20 Oct. 2005	US 2005/0218861 A1 paragraphs [0031]- [0066], fig. 1-15 (Family: none)	
JP 2010-136536 A	17 Jun. 2010	WO 2020/085322 A1 paragraphs [0002], [0024]-[0025], [0028]-[0029], fig. 12-13 (Family: none)	
JP 2020-68570 A	30 Apr. 2020		
JP 10-70871 A	10 Mar. 1998		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/52(2006.01)i; H02K 3/18(2006.01)i FI: H02K3/52 E; H02K3/18 J														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H02K3/52; H02K3/18														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 2005-295673 A（株式会社デンソー）20.10.2005（2005 - 10 - 20） 段落[0019]-[0069]，図1-15	1												
Y		2-4												
Y	JP 2010-136536 A（アスモ株式会社）17.06.2010（2010 - 06 - 17） 段落[0025]-[0046]，図1-6，特に段落[0032]-[0033]，図3-4	2-4												
Y	JP 2020-68570 A（株式会社マキタ）30.04.2020（2020 - 04 - 30） 段落[0001]，[0021]，[0023]-[0024]，図12-13	3-4												
Y	JP 10-70871 A（松下精工株式会社）10.03.1998（1998 - 03 - 10） 段落[0018]-[0019]，[0029]-[0031]，図1,5-6	4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	"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	"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	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 参考文献のカテゴリー	"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													
"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	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 23.08.2021	国際調査報告の発送日 31.08.2021													
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） 谿花 正由輝 3V 3120 電話番号 03-3581-1101 内線 3358													

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/JP2021/025738

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-295673	A	20.10.2005	US 2005/0218861 A1 段落[0031]-[0066], 図1-15	
JP	2010-136536	A	17.06.2010	(ファミリーなし)	
JP	2020-68570	A	30.04.2020	WO 2020/085322 A1 段落[0002], [0024]-[0025], [0028]-[0029], 図12-13	
JP	10-70871	A	10.03.1998	(ファミリーなし)	