

(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
2016年1月28日(28.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/013450 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 5/14 (2006.01) H02K 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/070136
- (22) 国際出願日: 2015年7月14日(14.07.2015)
- (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 2014-150323 2014年7月24日(24.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤原 弘文 (FUJIWARA, Hirofumi); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 林 裕人 (HAYASHI, Hirohito); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 浅海 周 (ASAMI, Shu); 〒4801192 愛知県長久

手市横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP). 渡辺 隆男 (WATANABE, Takao); 〒4801192 愛知県長久手市横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP). 長田 育充 (OSADA, Yasumitsu); 〒4801192 愛知県長久手市横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP).

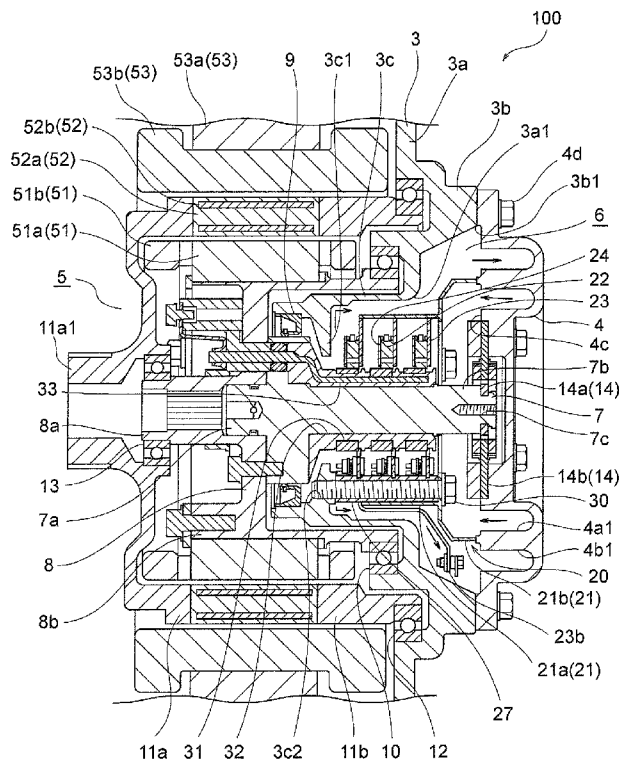
(74) 代理人: 曾我 道治, 外 (SOGA, Michiharu et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング 8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



(57) Abstract: A brush assembly (20) of a rotating electric machine (100) can be attached to and detached from a slip ring (31) through an end opening portion (3b1) of a motor cover (3). The brush assembly (20) has bolts (30) on the inner side of an assembly cover (21), said bolts (30) being used for fixing the brush assembly (20) to the motor cover (3). Female screw holes (3c2) of the motor cover (3), into which the bolts (30) are screwed, are positioned on the opposite side of the end opening portion (3b1) with respect to the brush assembly (20) so that the bolts (30) are removable through the end opening portion (3b1).

(57) 要約: 回転電機(100)のブラシアセンブリ(20)は、モータカバー(3)の端部開口部(3b1)を通してスリップリング(31)に着脱可能である。ブラシアセンブリ(20)は、ブラシアセンブリ(20)をモータカバー(3)に固定するボルト(30)をアセンブリカバー(21)の内側に有する。ボルト(30)が螺合するモータカバー(3)の雌ねじ穴(3c2)は、端部開口部(3b1)を介してボルト(30)の着脱が可能であるように、ブラシアセンブリ(20)に対して端部開口部(3b1)と反対側に位置する。



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、回転電機に係り、特にスリップリングを備える回転電機に関する。

背景技術

[0002] 回転電機では、回転軸と共に回転するスリップリングに、外部のインバータ、バッテリー等の電気機器と電氣的に接続されたブラシを接触させることによって、回転電機と電気機器との間で電力の需給が行われる。

例えば特許文献1には、スリップリングと、ブラシと、ブラシを収容するブラシホルダと、ブラシホルダを支持するブラシホルダ支えとがコレクタカバー内に収容された回転電機が記載されている。コレクタカバー内では、軸方向に沿って回転軸に設けられた3つのスリップリングそれぞれに接触させるようにして、ブラシが配置されている。さらに、コレクタカバー内には、軸方向に沿って3つの仕切りがスリップリングに対向するように突出している。各仕切りには、絶縁板で製作された環状の絶縁支え板が取り付けられている。各絶縁支え板には、ブラシホルダ支えが取り付けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-15919号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ブラシは、回転するスリップリングに対して押圧された状態でスリップリング上を摺動する。このため、ブラシは摩耗を生じ、時間の経過と共にブラシの交換が必要となる。回転電機は、車両に搭載されるトランスアスクルに組み込まれる場合がある。このような回転電機の場合、車両内の限られた狭いスペース内でブラシの交換作業を行う必要がある。しかしながら、特許文

献 1 の回転電機のようにブラシがコレクタカバー内に收容されて複数の部材を用いて保持されている構成では、ブラシの交換作業が非常に困難なものになるという問題がある。

[0005] 本発明は上記のような問題を解決するためになされたものであり、ブラシの交換を容易にする回転電機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、本発明に係る回転電機は、巻線を含む回転子と固定子とを備えた回転電機であって、回転子から延びる回転軸に軸方向に並んで配設され、回転軸と一体に回転可能である複数のスリップリングと、複数のスリップリングに接触するように配設される複数のブラシ、複数のスリップリングのそれぞれに対して配設され且つブラシを保持する複数のブラシベース、及び複数のブラシベースを内側で保持する筒状のアセンブリカバーを含むブラシアセンブリと、複数のスリップリング及びブラシアセンブリを收容する收容空間を共に形成するハウジング及びカバーとを備え、ハウジングは、上記回転軸の延びる方向に形成された開口部で開口し、カバーは、上記開口部を塞ぐようにハウジングに取り付けられ、ブラシアセンブリは、上記開口部を通して複数のスリップリングに着脱可能であり、ブラシアセンブリは、アセンブリカバーに係合し且つハウジングに形成されたねじ締結穴に螺合してブラシアセンブリをハウジングに固定するねじ締結部材を、アセンブリカバーの内側に有し、ねじ締結穴は、上記開口部を介してねじ締結部材の着脱が可能であるように、ブラシアセンブリに対して上記開口部と反対側に位置する。

発明の効果

[0007] 本発明に係る回転電機によれば、ブラシの交換を容易にすることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態に係る回転電機を示す模式的な斜視図である。

[図2]図 1 の回転電機のエンドカバーを取り外した状態を示す斜視図である。

[図3]図2の回転電機の回転軸に交換用ガイドを取り付けた状態を示す斜視図である。

[図4]図3の回転電機のブラシアセンブリの取付用ボルトを取り外した状態を示す斜視図である。

[図5]図4の回転電機のブラシアセンブリを交換用ガイド上に抜き出した状態を示す斜視図である。

[図6]図5の回転電機のブラシアセンブリを交換用ガイドと共に取り出した状態を示す斜視図である。

[図7]図1の回転電機の回転軸の中心軸を通る断面を方向VⅠⅠからみた断面側面図である。

[図8]ブラシアセンブリの斜視図である。

[図9]ブラシアセンブリの分解斜視図である。

[図10]ブラシアセンブリを回転軸から交換用ガイド上に抜き出す過程を、図7と同様の断面側面図で示す図である。

[図11]ブラシの変形例を図10と同様の断面側面図で示す図である。

[図12]図11においてブラシアセンブリを回転軸に配置するとき及び回転軸から取り外すときの状態を示す断面側面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態に係る回転電機100について、添付図面に基づいて説明する。なお、以下の実施の形態では、回転電機100は、ハイブリッド自動車を稼働させるためのハイブリッドトランスアクスルに組み込まれるものとして説明する。

[0010] 図1及び図7に示すように、回転電機100は、三相交流電力が印加されるダブルロータ型の回転電機を構成している。そして、回転電機100は、ハイブリッドトランスアクスル200の一部を構成している。

回転電機100は、金属製モータハウジング部2と金属製モータカバー3と金属製エンドカバー4とによって構成される回転電機ハウジング1を備えている。回転電機ハウジング1は、トランスアクスル200のハウジングを

兼ねている。ここで、モータカバー 3 はハウジングを構成し、エンドカバー 4 はカバーを構成している。

[0011] モータハウジング部 2 は、円筒の上下に直方体状の箱を連結した形状を有しおり、円筒軸方向の一方の端部で開放している。モータカバー 3 は、上記端部の開口部を塞ぐようにモータハウジング部 2 に取り付けられる。モータカバー 3 の一部は、端部開口部 3 b 1 で開口する筒状の形状を有している。エンドカバー 4 は、モータカバー 3 の端部開口部 3 b 1 を塞ぐように、モータカバー 3 にボルト 4 d を用いて取り付けられる。モータカバー 3 の外側には、外部の電気機器に回転電機 100 を電氣的に接続するための外部端子 3 4 が設けられている。

モータハウジング部 2、モータカバー 3 及びエンドカバー 4 は、これらが囲む内部にモータ収容空間 5 を区画形成している。

[0012] モータカバー 3 は、板状のフランジ部 3 a と、略円筒状の小径筒部 3 c と、略円筒状の大径筒部 3 b とを備えている。

フランジ部 3 a は、モータハウジング部 2 の端部の開口部に固定されてモータハウジング部 2 の円筒軸に垂直な方向に延在する。フランジ部 3 a は、中心付近に円状の開口部 3 a 1 を有する。小径筒部 3 c は、モータ収容空間 5 内でフランジ部 3 a に垂直に且つ開口部 3 a 1 から連続して延在する。大径筒部 3 b は、フランジ部 3 a から小径筒部 3 c と反対側に且つ開口部 3 a 1 よりも径方向外側の位置から延在する。大径筒部 3 b の端部は、エンドカバー 4 によって塞がれる端部開口部 3 b 1 を形成している。

これにより、モータ収容空間 5 内において、大径筒部 3 b 及び小径筒部 3 c の内側には、大径筒部 3 b から小径筒部 3 c にわたって内径が段差状に減少するスリップリング機構収容空間 6 が区画形成される。

[0013] さらに、回転電機 100 は、金属製の回転軸 7 と金属製の第一ロータ支持部材 8 とを備えている。回転軸 7 は、スリップリング機構収容空間 6 内を大径筒部 3 b 及び小径筒部 3 c の円筒軸方向に沿って通りモータ収容空間 5 にまで延在する。第一ロータ支持部材 8 は、回転軸 7 におけるエンドカバー 4

と反対側の端部 7 a に一体に回転可能であるように連結されている。第一ロータ支持部材 8 は、回転軸 7 と同軸上に配置されている。

回転軸 7 のエンドカバー 4 側の端部 7 b の先端中央には、軸方向に沿って延在する雌ねじ穴 7 c が形成されている。

[0014] 小径筒部 3 c における大径筒部 3 b と反対側の端部の内周面と回転軸 7 の外周面との間の間隙は、環状のシール部材 9 によって気密に封止されている。

さらに、スリップリング機構収容空間 6 内におけるシール部材 9 のエンドカバー 4 側の近傍では、小径筒部 3 c から回転軸 7 に向かって突出する環状の隔壁 3 c 1 が、小径筒部 3 c に一体成形されている。隔壁 3 c 1 には、周方向に沿って等間隔に配置された 3 つの雌ねじ穴 3 c 2 が形成されている。各雌ねじ穴 3 c 2 は、回転軸 7 の軸方向に沿って隔壁 3 c 1 を貫通している。ここで、雌ねじ穴 3 c 2 は、ねじ締結穴を構成している。

[0015] 第一ロータ支持部材 8 は、回転軸 7 と反対側に突出する円筒状の入力軸部 8 a と、モータ収容空間 5 内で小径筒部 3 c を外側から囲むように延在する円筒状のロータ支持部 8 b とを、一体に含んでいる。入力軸部 8 a は、その円筒の内側にエンジン等の駆動装置の回転軸が嵌合挿入されることで駆動装置の回転駆動力が伝達されるように構成されている。ロータ支持部 8 b は、その外周側に設けられる第一ロータ 5 1 の円筒状の第一ロータコア 5 1 a を支持し第一ロータコア 5 1 a と一体に回転する。なお、第一ロータ 5 1 は、第一ロータコア 5 1 a の内部に、周方向に沿って配置された三相巻線 5 1 b を含んでいる。ここで、第一ロータ 5 1 は回転子を構成している。

[0016] ロータ支持部 8 b は、その外周側に設けられた内側ボールベアリング 1 0 を介してモータカバー 3 のフランジ部 3 a によって回転自在に支持されている。ここで、内側ボールベアリング 1 0 は軸受を構成している。

上述のような構成を有する回転軸 7、第一ロータ支持部材 8 及び第一ロータ 5 1 は、回転軸 7 の回転中心軸を中心として、回転電機ハウジング 1 に対して、一体に回転することができる。

[0017] さらに、モータ収容空間 5 内では、第一ロータコア 5 1 a の外周を囲むようにして第二ロータ 5 2 の円筒状の第二ロータコア 5 2 a が設けられている。第二ロータ 5 2 は、第二ロータコア 5 2 a の内部に、周方向に沿って配置された永久磁石 5 2 b を有している。

第二ロータコア 5 2 a は、その円筒軸方向の両側に設けられた第二ロータ支持部材 1 1 a 及び 1 1 b によって挟持されている。

第二ロータ支持部材 1 1 b は、筒状の形状を有している。第二ロータ支持部材 1 1 b は、第二ロータコア 5 2 a に対してモータカバー 3 のフランジ部 3 a 側に配置され、第二ロータコア 5 2 a に一体に回転可能であるように連結されている。そして、第二ロータ支持部材 1 1 b は、その外周側に設けられた外側ボールベアリング 1 2 を介してフランジ部 3 a によって回転自在に支持されている。

[0018] 第二ロータ支持部材 1 1 a は、有底円筒状の形状を有している。第二ロータ支持部材 1 1 a は、第二ロータコア 5 2 a に対してフランジ部 3 a と反対側に配置され、第二ロータ支持部材 1 1 b と共に第二ロータコア 5 2 a と一体に回転可能であるように第二ロータコア 5 2 a に連結されている。そして、第二ロータ支持部材 1 1 a は、その内周側に設けられたボールベアリング 1 3 を介して、入力軸部 8 a の外周面によって回転自在に支持されている。さらに、第二ロータ支持部材 1 1 a は、その底部の中心に、入力軸部 8 a と同方向に延びる円筒状の出力軸部 1 1 a 1 を一体成形によって含んでいる。出力軸部 1 1 a 1 は、入力軸部 8 a 及び回転軸 7 と同軸に配置されている。

[0019] よって、第二ロータ 5 2 と第二ロータ支持部材 1 1 a 及び 1 1 b とは一体となって、入力軸部 8 a に対して、つまり、回転軸 7 及び第一ロータ 5 1 に対して相対回転することができる。そして、第二ロータ支持部材 1 1 a の出力軸部 1 1 a 1 は、出力軸部 1 1 a 1 の外周面に形成されたギヤ歯に係合する車両の駆動機構等に、回転駆動力を出力することができる。

[0020] また、モータ収容空間 5 内では、第二ロータコア 5 2 a の外周を囲むようにしてステータ 5 3 の円筒状のステータコア 5 3 a が設けられている。ステ

ータコア 53a は、モータハウジング部 2 に固定されている。ステータ 53 は、ステータコア 53a の内部に、周方向に沿って配置された三相巻線 53b を含んでいる。ここで、ステータ 53 は固定子を構成している。

従って、回転電機 100 は、第一ロータ 51、第二ロータ 52 及びステータ 53 を備えたダブルロータ型の回転電機を構成している。

[0021] エンドカバー 4 の内側表面 4c 上には、スリップリング機構収容空間 6 内に開口する内側円弧状溝 4a1 及び外側円弧状溝 4b1 が、形成されている。内側円弧状溝 4a1 及び外側円弧状溝 4b1 は、互いに間隔をあけて回転軸 7 の周囲を囲むようにして延在している。外側円弧状溝 4b1 は、回転軸 7 の径方向で内側円弧状溝 4a1 を外側から囲むように延在している。内側円弧状溝 4a1 は、エンドカバー 4 の外側に形成された導入口 4a に連通し、外側円弧状溝 4b1 は、エンドカバー 4 の外側に形成された導出口 4b に連通している。導入口 4a は、図示しない送風装置に連通し、冷却用流体としての空気をスリップリング機構収容空間 6 内に供給できるように構成されている。導出口 4b は、スリップリング機構収容空間 6 内の空気をスリップリング機構収容空間 6 の外部に放出できるように構成されている。

[0022] さらに、エンドカバー 4 の内側表面 4c 上において、内側円弧状溝 4a1 の径方向内側には、回転軸 7 の回転数を検知する回転センサ 14 が、回転軸 7 を囲むように埋め込まれている。

回転センサ 14 は、エンドカバー 4 側の回転軸 7 の端部 7b の先端付近に一体に回転するように取り付けられた円筒状のセンサ回転子 14a と、エンドカバー 4 の内側表面 4c 上にボルト等で固定された円筒状のセンサ固定子 14b とを含む。回転センサ 14 では、センサ回転子 14a の回転をセンサ固定子 14b が検出することによって、センサ回転子 14a の回転数が検知される。回転センサ 14 としては、レゾルバ、光学式または磁気式のエンコーダ等を使用することができる。

[0023] スリップリング機構収容空間 6 内では、ブラシアセンブリ 20 が、回転軸 7 の外周面を囲むように設けられている。ブラシアセンブリ 20 は、スリッ

プリング 31 に取り付けられるように構成されている。そして、ブラシアセンブリ 20 及びスリップリング 31 は、回転電機 100 の第一ロータ 51 と回転電機 100 の外部の電気機器とを電氣的に接続するスリップリング機構を構成する。

ブラシアセンブリ 20 は、略円筒状のアセンブリカバー 21 を含む。アセンブリカバー 21 は、エンドカバー 4 の内側表面 4c 上における内側円弧状溝 4a1 と外側円弧状溝 4b1 との間の部位から回転軸 7 に沿って、回転軸 7 の外周面を囲むようにして延在している。アセンブリカバー 21 は、大径筒部 3b 及び小径筒部 3c の内周面にそれぞれならうように延在する大径部 21b 及び小径部 21a を含む。

[0024] さらに、アセンブリカバー 21 は、スリップリング機構収容空間 6 内で回転軸 7 の軸方向に沿った往復流路を形成する。この往復流路は、内側円弧状溝 4a1 から回転軸 7 とアセンブリカバー 21 との間を通してアセンブリカバー 21 の外に出た後に向きを反転し、小径筒部 3c 及び大径筒部 3b とアセンブリカバー 21 との間を通して外側円弧状溝 4b1 に至る流路である。

[0025] アセンブリカバー 21 の小径部 21a の内周側には、導電性を有する材料から形成された 3 つの輪状のスリップリング 31 が、回転軸 7 の外周を囲むように設けられている。3 つのスリップリング 31 は、回転軸 7 の軸方向に沿って互いに間隔をあけて一列に配置されている。3 つのスリップリング 31 は、回転軸 7 の外周面を覆うように形成され且つ樹脂等の電氣的な絶縁性を有する材料からなる円筒状の絶縁部材 32 に、埋め込まれている。3 つのスリップリング 31 は、絶縁部材 32 によって互いに電氣的に絶縁されている。3 つのスリップリング 31 は、それぞれの外周面を絶縁部材 32 から露出させている。

さらに、絶縁部材 32 の内部には、回転軸 7 の軸方向に沿って延在する 3 つのスリップリング用バスバー 33 が埋め込まれている。各スリップリング用バスバー 33 は、絶縁部材 32 によって互いから絶縁されている。各スリップリング用バスバー 33 は、各スリップリング 31 を第一ロータ 51 の互

いに異なる各相の巻線 5 1 b に電氣的に接続する。

スリップリング 3 1 及び絶縁部材 3 2 それぞれの外径は、絶縁部材 3 2 よりもエンドカバー 4 側に位置する回転軸 7 の端部 7 b の外径よりも大きくなっている。

[0026] 図 7 ～図 9 をあわせて参照すると、ブラシアセンブリ 2 0 は、スリップリング 3 1 それぞれの露出した外周面に接触し且つ導電性を有する複数のブラシ 2 2 を含んでいる。各スリップリング 3 1 に対して、3 つのブラシ 2 2 が配設されている。

さらに、ブラシアセンブリ 2 0 は、金属等の導電性を有する材料から形成された 3 つの円環板状のベースリングプレート 2 3 と、各ベースリングプレート 2 3 の表面 2 3 a 上に固定された 3 つのブラシホルダ 2 4、3 つの巻きバネ 2 5 及び 3 つの電気接続部 2 6 とを含んでいる。各ブラシホルダ 2 4 は、金属等の導電性を有する材料から形成され、各ブラシ 2 2 を内部で摺動可能に保持する。各巻きバネ 2 5 は、各ブラシ 2 2 をスリップリング 3 1 に向かって押圧する。各電気接続部 2 6 は、電線及び端子によって構成され、各ブラシ 2 2 をベースリングプレート 2 3 に電氣的に接続する。各ベースリングプレート 2 3 からは、一体成形されたバスバー 2 3 b が突出している。バスバー 2 3 b は、回転電機 1 0 0 の外部の電気機器と電氣的に接続されるように構成されている。ここで、ベースリングプレート 2 3 は、ブラシベースを構成している。

[0027] ブラシアセンブリ 2 0 は、3 つのベースリングプレート 2 3 を、アセンブリカバー 2 1 の円筒軸方向に沿って所定の間隔をあけて保持する 3 つの筒状のブラケット部材 2 7 を含んでいる。ブラケット部材 2 7 は、樹脂等の電氣的な絶縁性を有する材料から形成されている。ここで、ブラケット部材 2 7 は、保持部を構成している。

ブラケット部材 2 7 の筒状の外周面は、半長円形状の断面を有する第一外周面 2 7 a と、アセンブリカバー 2 1 の小径部 2 1 a の内周面に整合する形状を有し且つ円弧状の断面を有する第二外周面 2 7 b とによって形成されて

いる。第一外周面 27 a には、周方向に延在し且つブラケット部材 27 の軸方向に並ぶ 3 つの嵌合溝 27 a 1 が、等間隔に形成されている。さらに、ブラケット部材 27 には、軸方向の両端面 27 c 及び 27 d にわたって軸方向に沿ってブラケット部材 27 を貫通するカラー 28 が埋め込まれている。カラー 28 は、軸方向の貫通穴 28 a が形成された金属製の円筒である。カラー 28 は、両端面 27 c 及び 27 d から僅かに突出している。ここで、貫通穴 28 a は、挿通穴を構成している。

[0028] 各ベースリングプレート 23 において、その外周縁から径方向内側に向かって窪む 3 つの凹部 23 c が形成されている。3 つの凹部 23 c は、ベースリングプレート 23 の周方向に沿って等間隔に配置されている。各凹部 23 c は、ブラケット部材 27 の嵌合溝 27 a 1 内に嵌め込まれたときに嵌合溝 27 a 1 に整合する形状を有している。よって、各ベースリングプレート 23 の凹部 23 c をそれぞれブラケット部材 27 の嵌合溝 27 a 1 内に嵌め込むことによって、3 つのベースリングプレート 23 は、互いに等しい間隔をあけた状態でブラケット部材 27 に保持される。そして、ブラケット部材 27 の軸方向で 3 つのベースリングプレート 23 をみたとき、ベースリングプレート 23 同士の間で 3 つのブラシホルダ 24 は互いに重なるように位置している、つまり 3 つのベースリングプレート 23 同士の間でブラシホルダ 24 は一直線上に並ぶ。

[0029] 各ブラシホルダ 24 におけるベースリングプレート 23 と対向する部位には、この部位を貫通する第一固定バー挿入穴 24 a が形成されている。ベースリングプレート 23 にも、第一固定バー挿入穴 24 a に対向する位置に図示しない挿入穴が貫通形成されている。各ブラシ 22 にも、第二固定バー挿入穴 22 a が貫通形成されている。ブラシホルダ 24 内の未使用のブラシ 22 を、ベースリングプレート 23 の中央に形成された貫通開口部 23 d の内側に突出しないように径方向外側に向かって移動させたとき、第二固定バー挿入穴 22 a の位置が、第一固定バー挿入穴 24 a の位置及びベースリングプレート 23 の挿入穴の位置に合致する。このため、各ブラシ 22 の第二固

定バー挿入穴 22a を第一固定バー挿入穴 24a 及びベースリングプレート 23 の挿入穴に位置合わせした状態にあるとき、棒状の 3 つの固定バー 29 を、3 つベースリングプレート 23 の一列に並ぶブラシ 22 及びブラシホルダ 24 それぞれの挿入穴に挿入することができる。3 つの固定バー 29 の挿入によって、各ブラシ 22 は、ベースリングプレート 23 の貫通開口部 23d の内側に突出しないように保持される。

[0030] 図 4 にも示されるように、アセンブリカバー 21 では、大径部 21b 側の小径部 21a の端部において、径方向内側に向かって突出する 3 つの板状の固定リブ 21c が一体成形されている。3 つの固定リブ 21c は、小径部 21a の周方向に沿って等間隔に配置されている。さらに、各固定リブ 21c には、これを貫通する貫通穴 21c1 が形成されている。3 つの貫通穴 21c1 は、ベースリングプレート 23 と嵌合した 3 つのブラケット部材 27 のカラー 28 の貫通穴 28a と整合する位置にある。

図 7 ～図 9 をあわせて参照すると、モータカバー 3 の隔壁 3c1 に形成された 3 つの雌ねじ穴 3c2 も、ベースリングプレート 23 と嵌合した 3 つのブラケット部材 27 のカラー 28 の貫通穴 28a と整合する位置にある。

[0031] 上述のようなブラシアセンブリ 20 は、エンドカバー 4 が取り外された状態の回転電機 100 のスリップリング機構収容空間 6 内に以下に説明するように配置、固定される。

図 7 ～図 9 をあわせて参照すると、まず、3 つのベースリングプレート 23 の凹部 23c をそれぞれブラケット部材 27 の嵌合溝 27a1 内に嵌め込んで、互いに等しい間隔をあけた状態で 3 つのベースリングプレート 23 をブラケット部材 27 で保持する。このとき、3 つのベースリングプレート 23 は、3 つのバスバー 23b が放射状に位置するように配置される。

[0032] ついで、3 つのベースリングプレート 23 がブラケット部材 27 に組み付けられた組立体が、小径部 21a 側からアセンブリカバー 21 の小径部 21a 内に挿入される。このとき、軸方向に沿って小径部 21a に形成され且つ軸方向長さが互いに異なる 3 つのスリット 21d に、スリット 21d の軸方

向長さとベースリングプレート 23 からのバスバー 23 b の突出位置とが対応するように位置合わせされて、3つのバスバー 23 b が通される。その結果、各ブラケット部材 27 のカラー 28 の貫通穴 28 a がそれぞれ、アセンブリカバー 21 の固定リブ 21 c の貫通穴 21 c 1 の位置にくる。このとき、各ベースリングプレート 23 の外周縁及び各ブラケット部材 27 の第二外周面 27 b は、小径部 21 a の内周面に整合し、それにより、3つのベースリングプレート 23 及び3つのブラケット部材 27 が、がたつきを生じることなく小径部 21 a 内で径方向に保持される。

[0033] さらに、3つベースリングプレート 23 の一列に並ぶブラシ 22 及びブラシホルダ 24 に対してそれぞれ、固定バー 29 が、ブラシホルダ 24 の第一固定バー挿入穴 24 a、ブラシ 22 の第二固定バー挿入穴 22 a 及びベースリングプレート 23 の図示しない挿入穴を通して挿入される。これにより、各ブラシ 22 は、ベースリングプレート 23 の貫通開口部 23 d の内側に突出しないように保持される。

[0034] ベースリングプレート 23 及びブラケット部材 27 が組み付けられたアセンブリカバー 21 は、小径部 21 a 側から、各ベースリングプレート 23 の貫通開口部 23 d に回転軸 7 及びスリップリング 31 を通すようにして、端部開口部 3 b 1 を通ってスリップリング機構収容空間 6 内に挿入される。このとき、アセンブリカバー 21 を回転させて、各ブラケット部材 27 のカラー 28 の貫通穴 28 a と、モータカバー 3 の隔壁 3 c 1 の各雌ねじ穴 3 c 2 とが位置合わせされる。さらに、各固定リブ 21 c の貫通穴 21 c 1 から、各カラー 28 の貫通穴 28 a を通って各雌ねじ穴 3 c 2 にねじ締結部材であるボルト 30 がねじ込まれ、それにより、アセンブリカバー 21 及びブラケット部材 27、つまりブラシアセンブリ 20 が、モータカバー 3 に固定される。

[0035] ついで、固定バー 29 が取り除かれ、それにより、巻きバネ 25 の付勢力を受けるブラシ 22 がそれぞれ、スリップリング 31 に押しつけられる。

さらに、図 2 もあわせて参照すると、外部端子 34 からモータカバー 3 の

大径筒部 3 b の内側に延びる 3 つの電線ケーブル 3 5 が、3 つのバスバー 2 3 b に接続される。

この結果、ブラシアセンブリ 2 0 のスリップリング機構収容空間 6 内への配置及び固定が完了する。

このように、ブラシアセンブリ 2 0 は、第一ロータ 5 1、第二ロータ 2 2 並びにこれらのボールベアリング 1 0 及び 1 2 の径方向内側に延在し且つ回転軸 7 に関して入力軸部 8 a 及び出力軸部 1 1 a 1 と反対側に配置される。

[0036] ブラシアセンブリ 2 0 の配置及び固定の完了後、ボルト 4 d を用いてエンドカバー 4 がモータカバー 3 に取り付けられる。このとき、エンドカバー 4 に固定された回転センサ 1 4 のセンサ固定子 1 4 b が、回転軸 7 に固定されたセンサ回転子 1 4 a を囲繞するように位置する。なお、センサ回転子 1 4 a の外径は、ブラシアセンブリ 2 0 の取り付けの際に支障とならないように、スリップリング 3 1 の外径以下とされ、より好ましくは絶縁部材 3 2 の外径以下とされている。図 1 に示すように、回転センサ 1 4 のセンサ固定子 1 4 b から延びる端子 1 4 c が、エンドカバー 4 の外側に設けられている。この端子 1 4 c が、回転電機 1 0 0 の図示しない制御装置に電氣的に接続される。

[0037] 上述のように構成された回転電機 1 0 0 は、以下のように動作する。

図 1 及び図 7 をあわせて参照すると、回転電機 1 0 0 の外部の図示しない電気機器が、回転電機 1 0 0 の外部端子 3 4 に電氣的に接続されている。電気機器からブラシ 2 2 に三相交流電流が供給されると、供給された電流は、スリップリング 3 1 及びスリップリング用バスバー 3 3 を通って第一ロータ 5 1 の三相巻線 5 1 b に供給される。そして、三相巻線 5 1 b を流れる電流により発生する回転磁界が、永久磁石 5 2 b に作用して第二ロータ 5 2 を回転駆動し、それにより出力軸部 1 1 a 1 が回転駆動される。

一方、入力軸部 8 a を介して回転軸 7 が回転駆動されると、第一ロータ 5 1 が回転し、それに伴い、第一ロータ 5 1 の三相巻線 5 1 b に誘導電流が発生する。発生した誘導電流は、スリップリング 3 1、ブラシ 2 2 等を介して

、回転電機 100 の外部の電気機器に供給される。

また、ステータ 53 の三相巻線 53 b に、回転電機 100 の外部の電気機器から三相交流電流が供給されると、三相巻線 53 b を流れる電流により発生する回転磁界が、永久磁石 52 b に作用して第二ロータ 52 を回転駆動し、それにより出力軸部 11 a 1 が回転駆動される。

[0038] 上述のようにスリップリング 31 上で摺動するブラシ 22 は、摩耗するため、交換を受ける必要を生じる。この場合、ブラシ 22 の交換は以下に説明するように実施される。

図 1 及び図 2 をあわせて参照すると、ボルト 4 d が取り外されて、エンドカバー 4 がモータカバー 3 から取り外される。これにより、回転軸 7 と、図 7 に示す回転センサ 14 のセンサ回転子 14 a とが、ブラシアセンブリ 20 から突出する。さらに、モータカバー 3 の端部開口部 3 b 1 を介して、各電線ケーブル 35 が、ブラシアセンブリ 20 のバスバー 23 b から外される。

[0039] 次いで、図 3 及び図 10 に示すように、有底円筒状の交換用ガイド 41 が、回転軸 7 の端部 7 b 及びセンサ回転子 14 a を覆うように、回転軸 7 に取り付けられる。このとき、交換用ガイド 41 の円筒部 41 a の端部開口部 41 a 1 が、絶縁部材 32 の軸方向端部 32 a に当接する。さらに、交換用ガイド 41 の底部 41 b の中央に形成された貫通穴 41 c に固定用ボルト 42 の雄ねじ部 42 a が挿入され、雄ねじ部 42 a が回転軸 7 の雌ねじ穴 7 c に螺合させられて締め付けられる。これにより、交換用ガイド 41 が回転軸 7 に固定される。なお、センサ回転子 14 a の外径は、交換用ガイド 41 の内径以下となっている。ここで、交換用ガイド 41 はブラシガイド部材を構成し、固定用ボルト 42 はガイド締結部材を構成している。

[0040] 絶縁部材 32 の外周面には、端部 32 a と、スリップリング 31 同士の間
の部位とにそれぞれ、環状突起 32 b 1、32 b 2 及び 32 b 3 が周方向に
形成されている。環状突起 32 b 1、32 b 2 及び 32 b 3 の外径は、スリ
ップリング 31 の外径と同等である。さらに、交換用ガイド 41 の外径も、
スリップリング 31 の外径と同等である。

[0041] さらに、図4に示すように、ブラシアセンブリ20を固定しているボルト30が取り外され、ついで図5及び図10に示すように、ブラシアセンブリ20が、回転軸7の軸方向に沿って引き出される。そして、巻きバネ25の付勢力を受けてスリップリング31に押し付けられている各ブラシ22も、交換用ガイド41上にまで回転軸7の軸方向に移動する。このとき、各ブラシ22は、移動の過程において、いずれも外径が同等であるスリップリング31、環状突起32b1, 32b2, 32b3及び交換用ガイド41のいずれかの上に常に載っているため、付勢力を受けながらも径方向の移動を生じず且つ引っかかり等を生じることなく円滑に軸方向に移動することができる。

[0042] すべてのブラシ22が交換用ガイド41上の載るまでブラシアセンブリ20を移動させると、図6に示すように固定用ボルト42が取り外され、ブラシアセンブリ20が、交換用ガイド41と一緒に回転軸7から完全に引き抜かれる。

上述のように、ブラシ22の交換のためのブラシアセンブリ20の取り外しが、入力軸部8a及び出力軸部11a1と反対側の障害物の少ないスペースで、容易に且つ円滑に実施される。

[0043] 上記で説明したように、本発明の実施の形態に係る回転電機100は、三相巻線51bを含む第一ロータ51とステータ53とを備える。この回転電機100は、第一ロータ51から延びる回転軸7に軸方向に並んで配設され且つ回転軸7と一体に回転可能である複数のスリップリング31と、ブラシアセンブリ20と、複数のスリップリング31及びブラシアセンブリ20を収容するスリップリング機構収容空間6を共に形成するモータカバー3及びエンドカバー4とを備える。ブラシアセンブリ20は、複数のスリップリング31に接触するように配設される複数のブラシ22と、複数のスリップリング31のそれぞれに対して配設され且つブラシ22を保持する複数のベースリングプレート23と、複数のベースリングプレート23を内側で保持する筒状のアセンブリカバー21とを含む。モータカバー3は、回転軸7の延

びる方向となる端部 7 b 側に形成された端部開口部 3 b 1 で開口する。エンドカバー 4 は、端部開口部 3 b 1 を塞ぐようにモータカバー 3 に取り付けられる。ブラシアセンブリ 20 は、端部開口部 3 b 1 を通って複数のスリップリング 31 に着脱可能である。ブラシアセンブリ 20 は、アセンブリカバー 21 に係合し且つモータカバー 3 に形成された雌ねじ穴 3 c 2 に螺合してブラシアセンブリ 20 をモータカバー 3 に固定するボルト 30 を、アセンブリカバー 21 の内側に有する。雌ねじ穴 3 c 2 は、端部開口部 3 b 1 を介してボルト 30 の着脱が可能であるように、ブラシアセンブリ 20 に対して端部開口部 3 b 1 と反対側に位置する。端部開口部 3 b 1 は、ブラシアセンブリ 20 を軸方向に着脱可能な大きさの開口面積を有する。

[0044] 上記構成において、エンドカバー 4 が取り外されたモータカバー 3 の端部開口部 3 b 1 を通じて、ブラシアセンブリ 20 をスリップリング機構収容空間 6 内に挿入して回転軸 7 及びスリップリング 31 にセットし、さらに端部開口部 3 b 1 からボルト 30 をアセンブリカバー 21 及びモータカバー 3 の雌ねじ穴 3 c 2 に締結することによって、ブラシアセンブリ 20 を取り付けることができる。一方、エンドカバー 4 が取り外されたモータカバー 3 の端部開口部 3 b 1 を通じて、ボルト 30 を取り外し、さらにブラシアセンブリ 20 を回転軸 7 から引き抜くことによって、ブラシアセンブリ 20 を取り外すことができる。従って、回転電機 100 に対して端部開口部 3 b 1 からのアクセスのみによって、ブラシアセンブリ 20 の着脱、つまりブラシ 22 の着脱を容易に実施することが可能になる。

[0045] また、回転電機 100 において、ブラシアセンブリ 20 は、回転軸 7 の軸方向に延在し且つ複数のベースリングプレート 23 を回転軸 7 の軸方向に間隔をあけて保持する筒状のブラケット部材 27 を、アセンブリカバー 21 の内側に含む。ブラケット部材 27 は、ボルト 30 が挿通可能であり且つ回転軸 7 の軸方向に延在する貫通穴 28 a を有する。さらに、ブラケット部材 27 は、アセンブリカバー 21 に着脱可能に設けられる。ブラケット部材 27 は、ベースリングプレート 23 の外縁に係合させることによってベースリン

グプレート 23 を保持する嵌合溝 27 a 1 を有する。そして、ベースリングプレート 23 が嵌合溝 27 a 1 に係合したブラケット部材 27 及びベースリングプレート 23 による組立体は、アセンブリカバー 21 に対して挿入及び取り出し可能であるように構成される。アセンブリカバー 21 は、ブラケット部材 27 とベースリングプレート 23 とから構成される組立体を軸方向に挿入及び取り外し可能な大きさの開口面積の開口部を小径部 21 a の一端に有する。

[0046] 上記構成では、ブラケット部材 27 は、ボルト 30 が挿通されて締結されることによって、保持したベースリングプレート 23 を固定することができる。ブラケット部材 27 がベースリングプレート 23 の保持及び固定の両方の機能を兼ねるため、部品点数の低減及び省スペース化が可能になる。さらに、ブラケット部材 27 は、ベースリングプレート 23 をブラケット部材 27 に係合させることによって保持する構成を有するため、ベースリングプレート 23 及びブラケット部材 27 の構造が簡易になり、さらに互いの組み付けも容易になる。

[0047] また、回転電機 100 において、回転軸 7 は、スリップリング 31 よりも端部開口部 3 b 1 側に、スリップリング 31 の外径よりも小さい外径をもつ端部 7 b を含む。端部 7 b は、端部 7 b の外周を囲んでスリップリング 31 に隣り合って位置し且つスリップリング 31 と同等の外径を有する筒状の交換用ガイド 41 が、固定用ボルト 42 を用いて取り付けられるように構成される。端部 7 b は、ブラシガイド部材としての交換用ガイド 41 に覆われる外周面と、ガイド締結部材としての固定用ボルト 42 を締結する締結穴である雌ねじ穴 7 c とを有する。上記構成において、交換用ガイド 41 を回転軸 7 に取り付けることによって、スリップリング 31 の外周面と回転軸 7 の外周面との間にある段差が解消される。よって、回転軸 7 からブラシアセンブリ 20 を引き抜く際、巻きバネ 25 によるスリップリング 31 への付勢力を受けているブラシ 22 が、段差に引っ掛かることなく円滑に移動することができる。

[0048] さらに、回転電機１００は、回転軸７の端部７ｂに配設されたセンサ回転子１４ａと、エンドカバー４に配設されたセンサ固定子１４ｂとを有する回転センサ１４を備える。センサ回転子１４ａの外径は、交換用ガイド４１の内径以下である。上記構成によって、交換用ガイド４１の使用時にセンサ回転子１４ａを回転軸７から取り外す必要がないため、ブラシアセンブリ２０の取り外しが容易になる。

[0049] さらに、回転電機１００は、回転軸７の周囲に形成されてスリップリング３１を支持すると共にスリップリング３１を他のスリップリング３１及び回転軸７から絶縁する絶縁部材３２を備える。絶縁部材３２は、スリップリング３１同士の間、及び、スリップリング３１と交換用ガイド４１との間に、回転軸７の径方向にスリップリング３１と同等の高さで突出する環状突起３２ｂ１、３２ｂ２及び３２ｂ３を含む。上記構成によって、回転軸７からブラシアセンブリ２０を引き抜く際、ブラシ２２が、スリップリング３１同士の間、及び、スリップリング３１と交換用ガイド４１との間で引っ掛かるのを、防ぐことができる。さらに、スリップリング３１と交換用ガイド４１との間に絶縁部材３２が介在することによって、交換用ガイド４１が接触してスリップリング３１が傷つくことが防がれる。

[0050] また、回転電機１００では、第一ロータ５１は、三相巻線５１ｂが巻回される筒状の第一ロータコア５１ａを含み、ブラシアセンブリ２０は、第一ロータコア５１ａ及び第一ロータコア５１ａを回転自在に支持する内側ボールベアリング１０の径方向内側に延在する。上記構成によって、第一ロータコア５１ａ及び内側ボールベアリング１０が、ブラシアセンブリ２０の着脱の支障とならず、ブラシアセンブリ２０の円滑な着脱が可能になる。さらに、回転軸７方向の回転電機１００の長さを低減することができる。

[0051] また、実施の形態に係る回転電機１００では、交換用ガイド４１は、ブラシアセンブリ２０の回転軸７からの取り外し時にのみ使用されていたが、回転軸７への取り付け時にも使用されてもよい。

実施の形態に係る回転電機１００では、絶縁部材３２に回転軸７の周囲を

囲繞するように環状突起 3 2 b 1、3 2 b 2 及び 3 2 b 3 が形成されていたが、これに限定されるものでない。環状突起 3 2 b 1、3 2 b 2 及び 3 2 b 3 を分割し、ブラシアセンブリ 2 0 の取り外し時にブラシ 2 2 が通過する場所にのみ突起があるようにしてもよい。

[0052] また、実施の形態に係る回転電機 1 0 0 において、図 1 1 に示すように、ブラシ 2 2 の第二固定バー挿入穴 2 2 a を異形にしてもよい。ブラシホルダ 2 4 内に配設されたブラシ 2 2 の第二固定バー挿入穴 2 2 a は、ベースリングプレート 2 3 と反対側の部位であり且つ固定バー 2 9 の外周面と整合する内周面を有する固定穴部 2 2 a 2 を含む。さらに、上記第二固定バー挿入穴 2 2 a は、ベースリングプレート 2 3 側で固定穴部 2 2 a 2 に隣接する部位であり且つテーパ状の内周面を有する拡大穴部 2 2 a 1 を含む。拡大穴部 2 2 a 1 は、固定穴部 2 2 a 2 からベースリングプレート 2 3 に向かって、固定穴部 2 2 a 2 の円形断面を徐々に拡大する形状を有している。具体的には、固定穴部 2 2 a 2 の円形断面は、回転軸 7 及びスリップリング 3 1 と反対方向に且つブラシホルダ 2 4 内でのブラシ 2 2 の摺動方向に沿って、長穴状の断面形状となるように徐々に拡大する。つまり、拡大穴部 2 2 a 1 における回転軸 7 に向き合う部位は、回転軸 7 と平行に延在し、拡大穴部 2 2 a 1 における回転軸 7 と反対側の部位は、固定穴部 2 2 a 2 からベースリングプレート 2 3 に向かって、回転軸 7 から離れるように傾斜している。

[0053] 上述のような構成を有する摩耗前のブラシ 2 2 がブラシホルダ 2 4 内に配設された状態のブラシアセンブリ 2 0 を図 7 に示すスリップリング機構収容空間 6 内に配置する場合、図 1 2 の「A：配置時状態」に示すように、固定バー 2 9 が、各ベースリングプレート 2 3 の挿入穴 2 3 e、各ブラシ 2 2 の第二固定バー挿入穴 2 2 a 及び各ブラシホルダ 2 4 の第一固定バー挿入穴 2 4 a に通される。これにより、各ブラシ 2 2 が、スリップリング 3 1 から離され且つ各ベースリングプレート 2 3 及び各ブラシホルダ 2 4 から突出しない状態で保持される。よって、ブラシアセンブリ 2 0 の回転軸 7 への配置時に、ブラシ 2 2 がスリップリング 3 1 等と干渉することがない。

[0054] また、ブラシ 22 が摩耗して交換する必要が生じた場合、図 12 の「B : 取外時状態」に示すように、アセンブリカバー 21 の大径部 21b 側から、ベースリングプレート 23 の挿入穴 23e 及びブラシ 22 の第二固定バー挿入穴 22a に、固定バー 29 が挿入される。なお、ブラシ 22 が摩耗限界に達した場合でも、第二固定バー挿入穴 22a の拡大穴部 22a1 が挿入穴 23e に連通するように構成されている。そして、固定バー 29 を第二固定バー挿入穴 22a に挿入して拡大穴部 22a1 の壁面に接触させつつ固定バー 29 を押し込むことによって、固定バー 29 が、巻きバネ 25 の付勢力を受けているブラシ 22 をスリップリング 31 から離すように移動させる。さらに、固定バー 29 が、固定穴部 22a2 及びブラシホルダ 24 の第一固定バー挿入穴 24a 内に通されると、ブラシ 22 をベースリングプレート 23 及びブラシホルダ 24 から突出しない状態で保持する。他のブラシ 22 についても、第二固定バー挿入穴 22a に固定バー 29 が通ることによって、ベースリングプレート 23 及びブラシホルダ 24 から突出しない状態で、ブラシ 22 が保持される。よって、ブラシアセンブリ 20 の回転軸 7 からの取り外し時に、ブラシ 22 がスリップリング 31 等と干渉することがない。

[0055] なお、上述のブラシアセンブリ 20 の配置時及び取り外し時にブラシ 22 とスリップリング 31 との接触を防ぐためには、ブラシ 22 の第二固定バー挿入穴 22a において、拡大穴部 22a1 のみが設けられて固定穴部 22a2 が設けられていなくてもよい。

また、上述のブラシアセンブリ 20 の配置時及び取り外し時において、交換用ガイド 41 を用いてもよい。これにより、ブラシアセンブリ 20 の付属物との接触によるセンサ回転子 14a の損傷を防ぐことができる。

[0056] また、実施の形態に係る回転電機 100 では、第一ロータ 51 及びステータ 53 に巻線が設けられ、第二ロータ 52 に永久磁石が設けられていたが、巻線及び永久磁石の配置構成は、これに限定されない。2つのロータの回転軸の少なくとも一方にスリップリングが設けられればよい。

実施の形態に係る回転電機 100 は、第一ロータ 51 と第二ロータ 52 と

ステータ５３とを備えるダブルロータ型の回転電機であったが、これに限定されるものでない。回転電機１００は、ステータ５３を備えずに、第一ロータ５１及び第二ロータ５２による２つのロータのみを備えるダブルロータ型モータであってもよい。或いは、ロータは１つであってもよい。回転電機は、ロータから延びる回転軸にスリップリングが設けられる構造であればよい。

[0057] 実施の形態に係る回転電機１００では、スリップリング機構収容空間６内に導入される冷却用流体として、気体である空気が用いられていたが、冷却用流体は、空気以外の気体であってもよく、液体であってもよい。冷却用流体として使用する液体は、導電性を有しない液体がより好ましい。

実施の形態に係る回転電機１００は、ハイブリッドトランスアクスル２００に搭載されとしたが、これに限定されるものでなく、いかなるものに搭載されてもよい。

請求の範囲

[請求項1]

巻線を含む回転子と固定子とを備えた回転電機であって、
前記回転子から延びる回転軸に軸方向に並んで配設され、前記回転軸と一体に回転可能である複数のスリップリングと、
前記複数のスリップリングに接触するように配設される複数のブラシ、前記複数のスリップリングのそれぞれに対して配設され且つ前記ブラシを保持する複数のブラシベース、及び前記複数のブラシベースを内側で保持する筒状のアセンブリカバーを含むブラシアセンブリと、
前記複数のスリップリング及び前記ブラシアセンブリを収容する収容空間を共に形成するハウジング及びカバーとを備え、
前記ハウジングは、前記回転軸の延びる方向に形成された開口部で開口し、
前記カバーは、前記開口部を塞ぐように前記ハウジングに取り付けられ、
前記ブラシアセンブリは、前記開口部を通して前記複数のスリップリングに着脱可能であり、
前記ブラシアセンブリは、前記アセンブリカバーに係合し且つ前記ハウジングに形成されたねじ締結穴に螺合して前記ブラシアセンブリを前記ハウジングに固定するねじ締結部材を、前記アセンブリカバーの内側に有し、
前記ねじ締結穴は、前記開口部を介して前記ねじ締結部材の着脱が可能であるように、前記ブラシアセンブリに対して前記開口部と反対側に位置する回転電機。

[請求項2]

前記ブラシアセンブリは、前記回転軸の軸方向に延在し且つ前記複数のブラシベースを前記回転軸の軸方向に間隔をあけて保持する筒状の保持部を、前記アセンブリカバーの内側に含み、

前記保持部は、前記ねじ締結部材が挿通可能であり且つ前記回転軸の軸方向に延在する挿通穴を有する請求項 1 に記載の回転電機。

[請求項3] 前記保持部は、前記アセンブリカバーに着脱可能に設けられ、
前記保持部は、前記ブラシベースの外縁に係合させることによって前記ブラシベースを保持する係合溝を有し、

前記ブラシベースが前記係合溝に係合した前記保持部及び前記ブラシベースによる組立体は、前記アセンブリカバーに対して挿入及び取り出し可能であるように構成される請求項 2 に記載の回転電機。

[請求項4] 前記回転軸は、前記スリップリングよりも前記開口部側に、前記スリップリングの外径よりも小さい外径をもつ端部を含み、

前記端部は、前記端部の外周を囲んで前記スリップリングに隣り合って位置し且つ前記スリップリングと同等の外径を有する筒状のブラシガイド部材がガイド締結部材を用いて取り付けられるように構成される請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の回転電機。

[請求項5] 前記回転軸の前記端部に配設されたセンサ回転子と、前記カバーに配設されたセンサ固定子とを有する回転センサをさらに備え、

前記センサ回転子の外径は、前記ブラシガイド部材の内径以下である請求項 4 に記載の回転電機。

[請求項6] 前記回転軸の周囲に形成されて前記スリップリングを支持すると共に前記スリップリングを他の前記スリップリング及び前記回転軸から絶縁する絶縁部材をさらに備え、

前記絶縁部材は、前記スリップリング同士の間、及び前記スリップリングと前記ブラシガイド部材との間に、前記回転軸の径方向に前記スリップリングと同等の高さで突出する突起を含む請求項 4 または 5 に記載の回転電機。

[請求項7] 前記ブラシ及び前記ブラシベースはそれぞれ、棒状体を挿入可能なブラシ穴及びベース穴を有し、

前記ブラシ穴は、前記ブラシ穴及び前記ベース穴に前記棒状体が挿

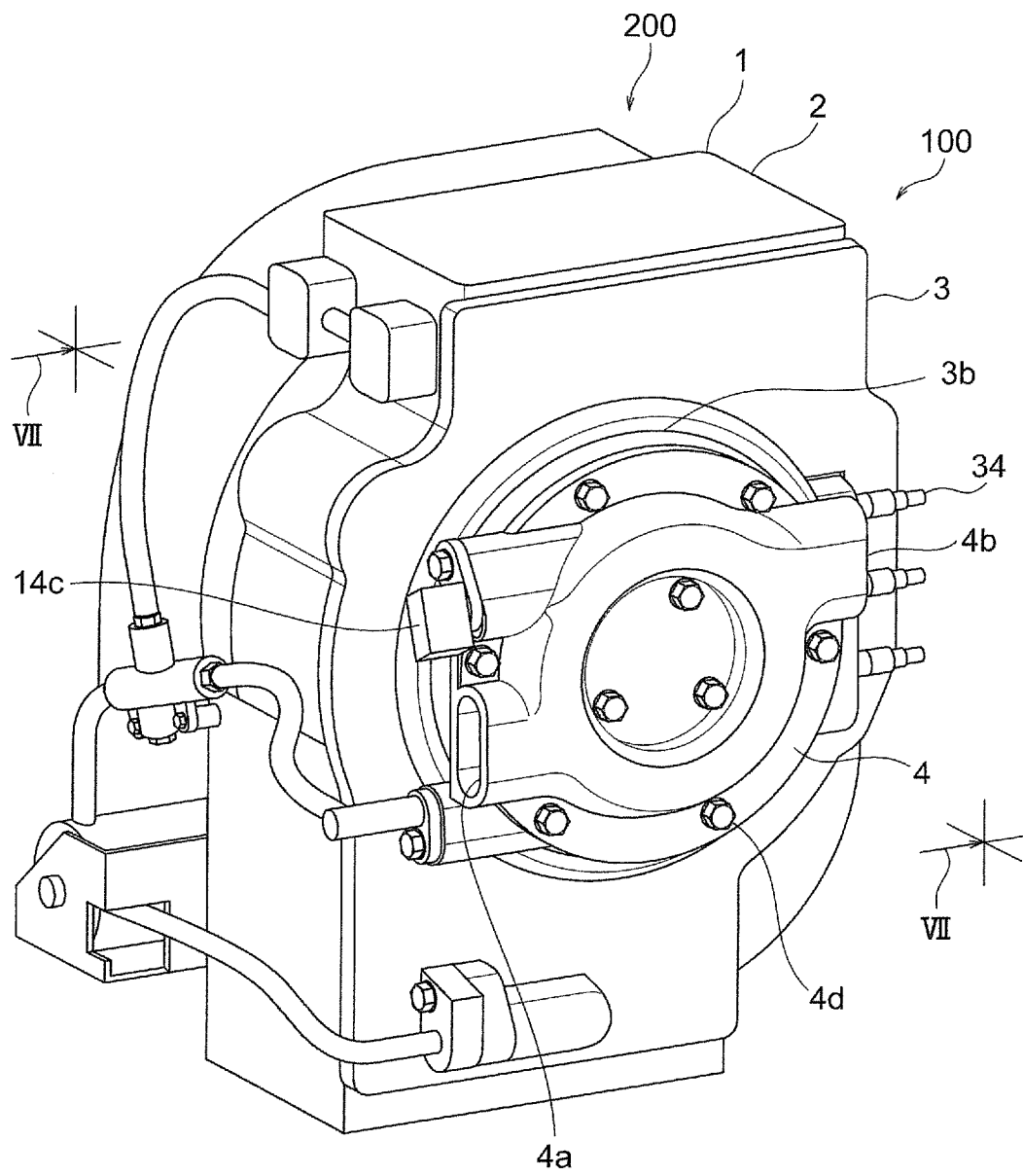
入された状態で前記ブラシを前記スリップリングから離して位置させるように構成されると共に、前記ブラシの摩耗前後で前記ベース穴に連通するように構成される請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の回転電機。

[請求項 8]

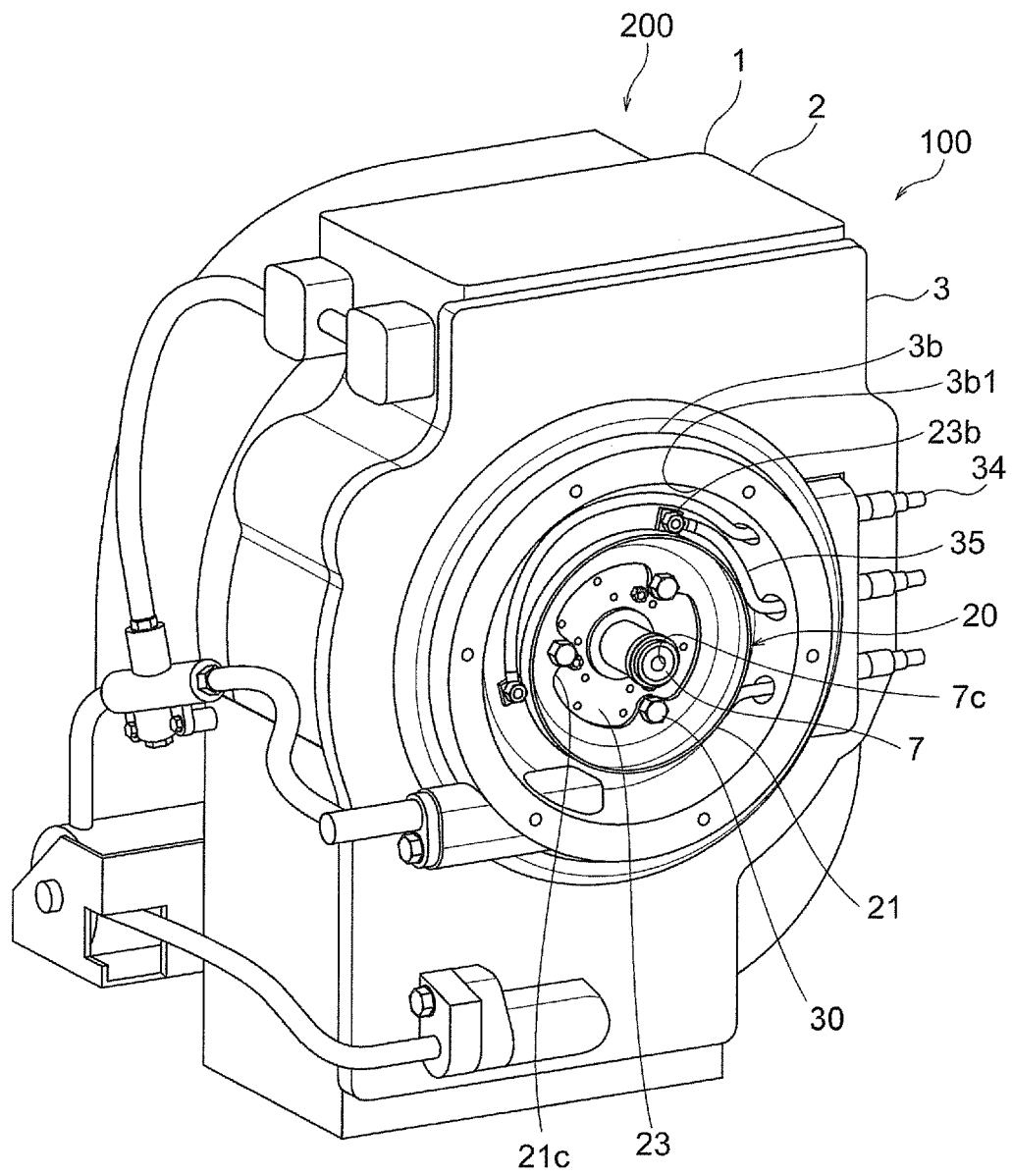
前記回転子は、前記巻線が巻回される筒状のコアを含み、

前記ブラシアセンブリは、前記コア及び前記コアを回転自在に支持する軸受の径方向内側に延在する請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の回転電機。

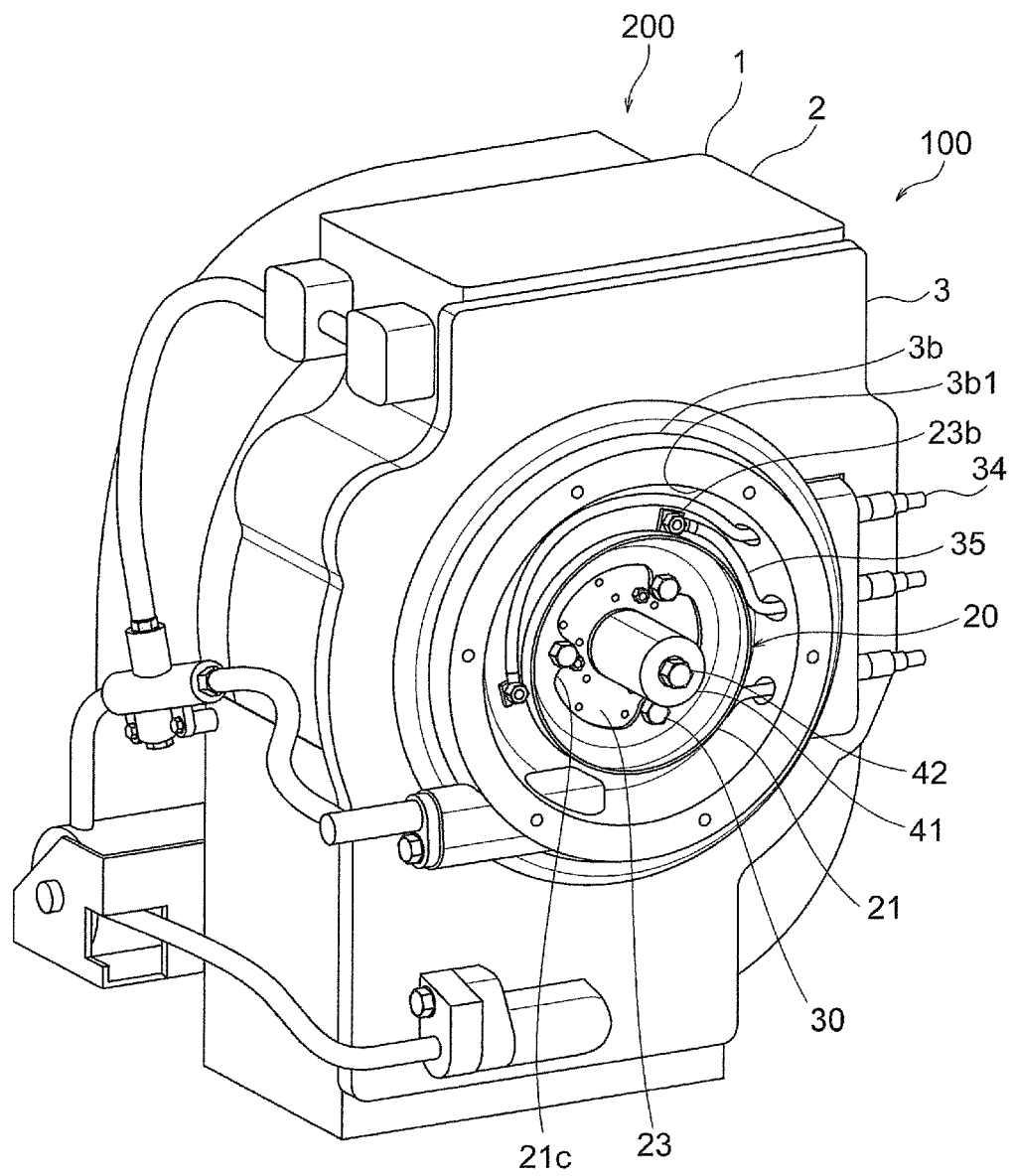
[図1]



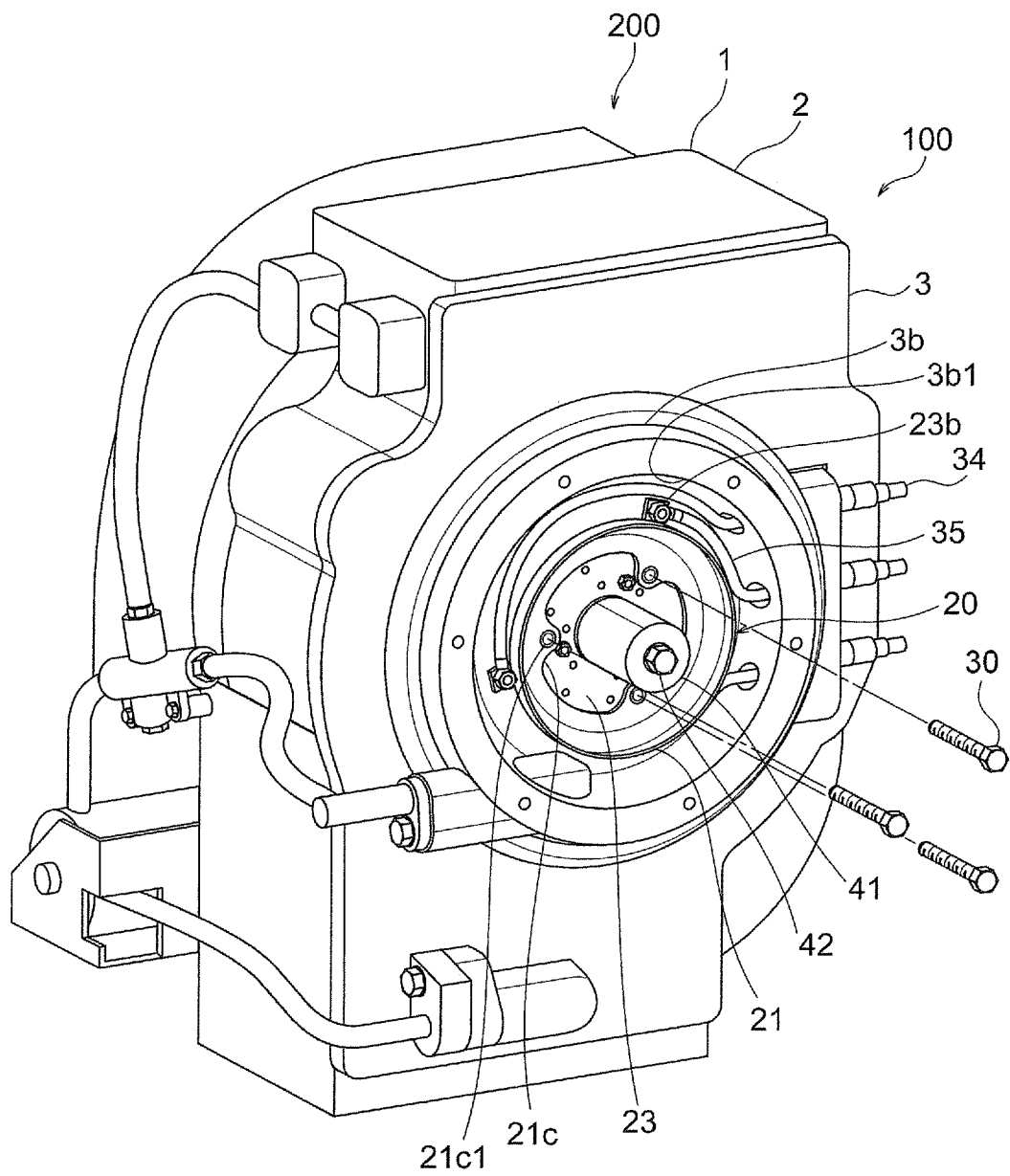
[図2]



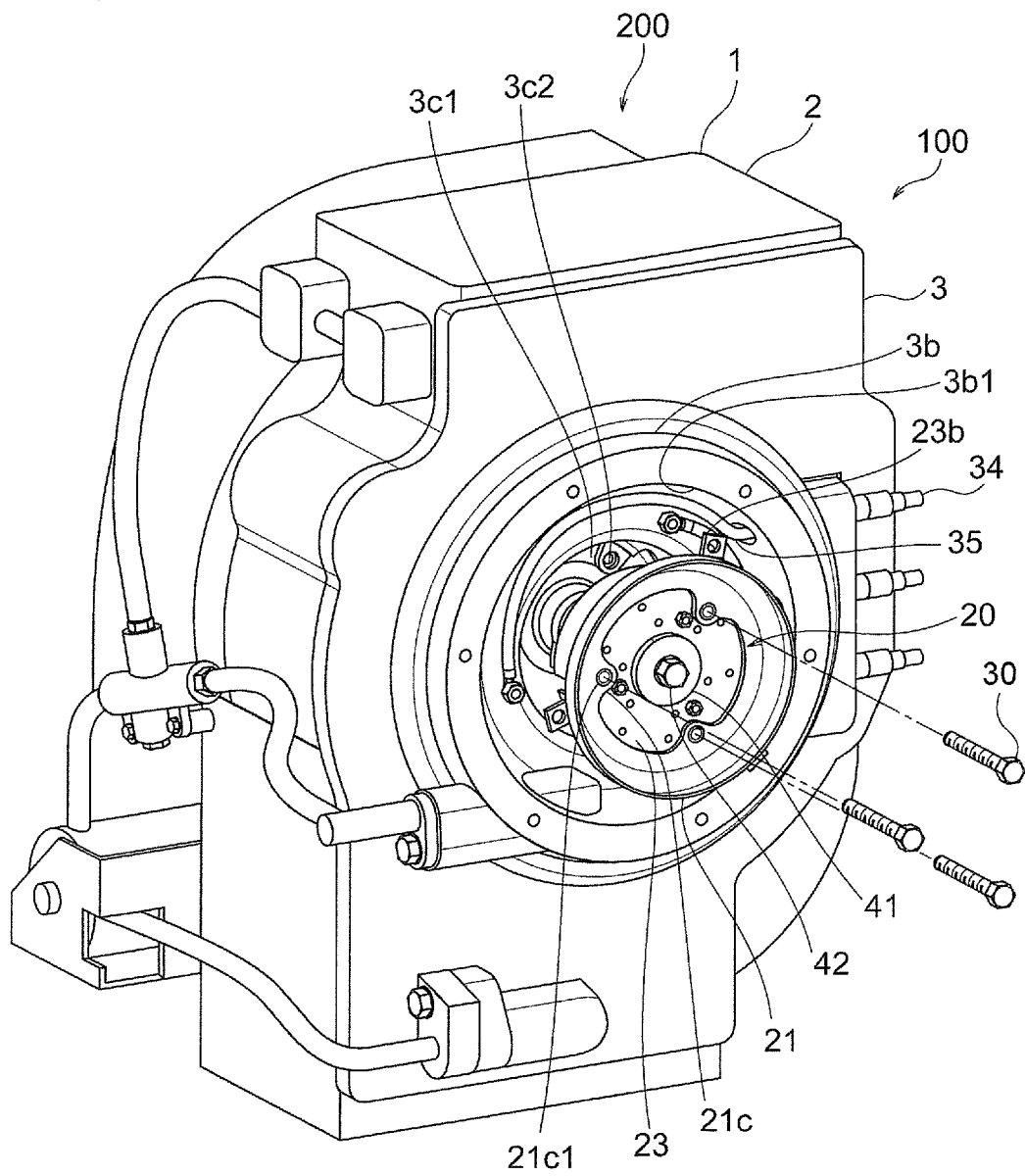
[図3]



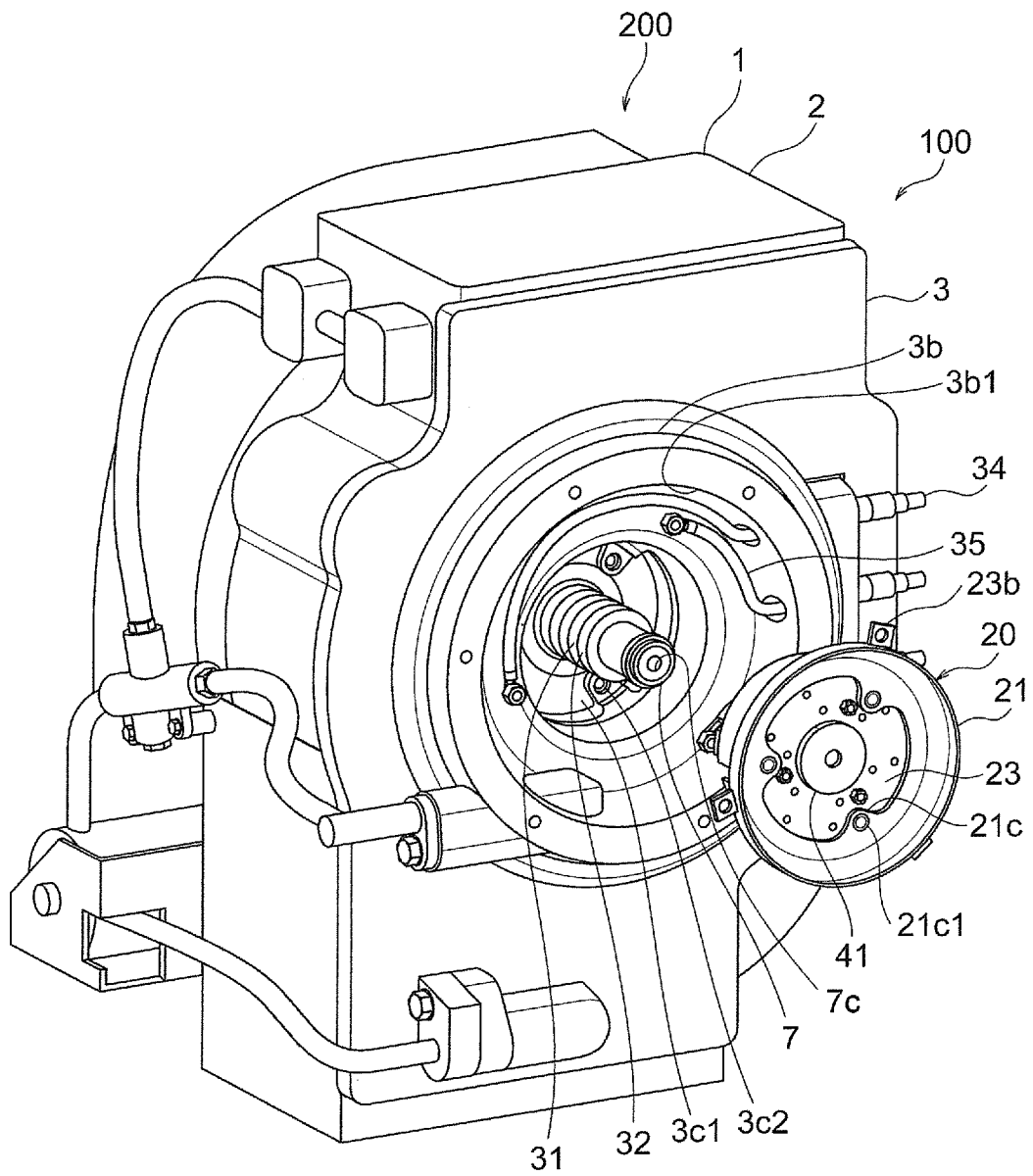
[図4]



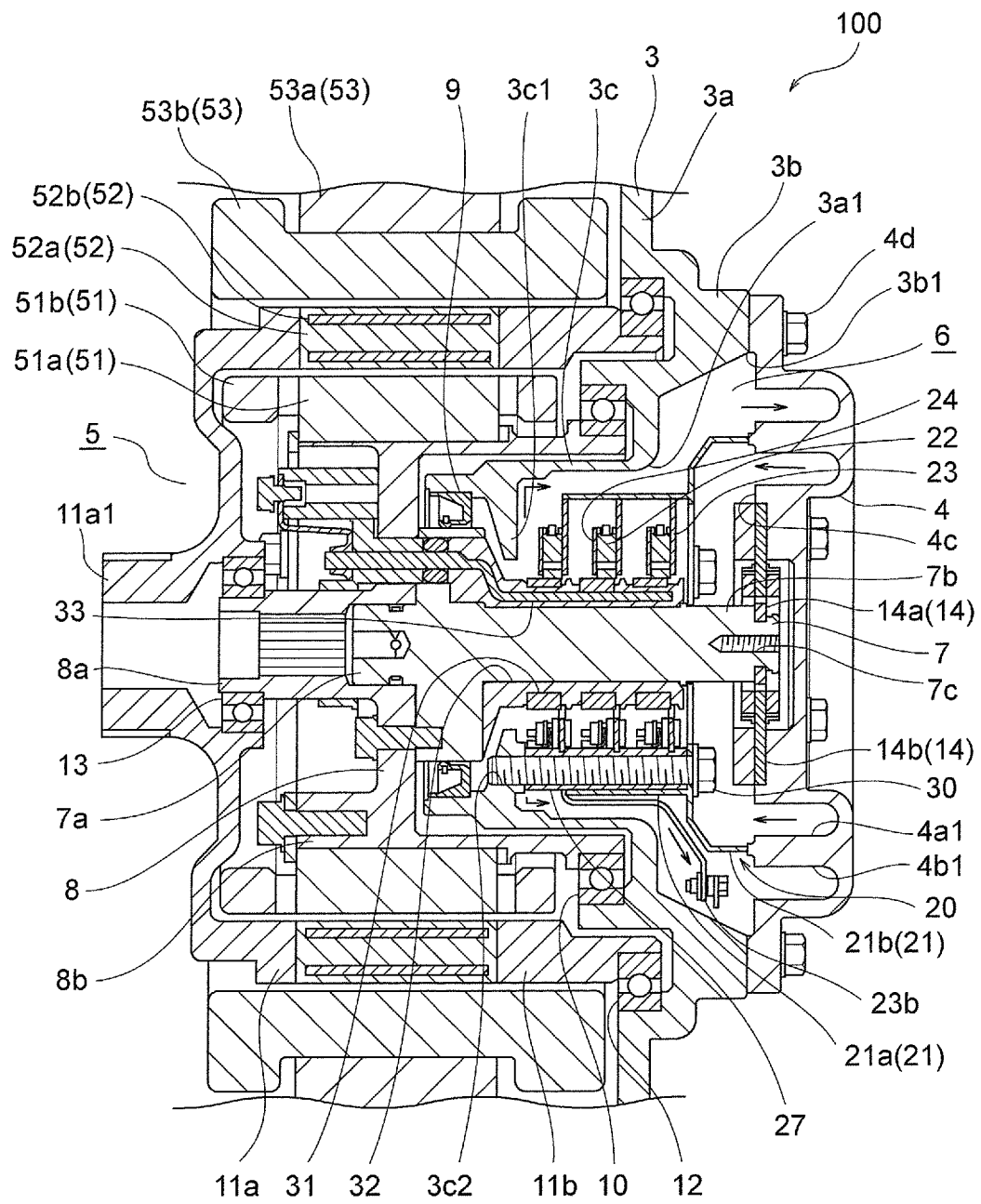
[図5]



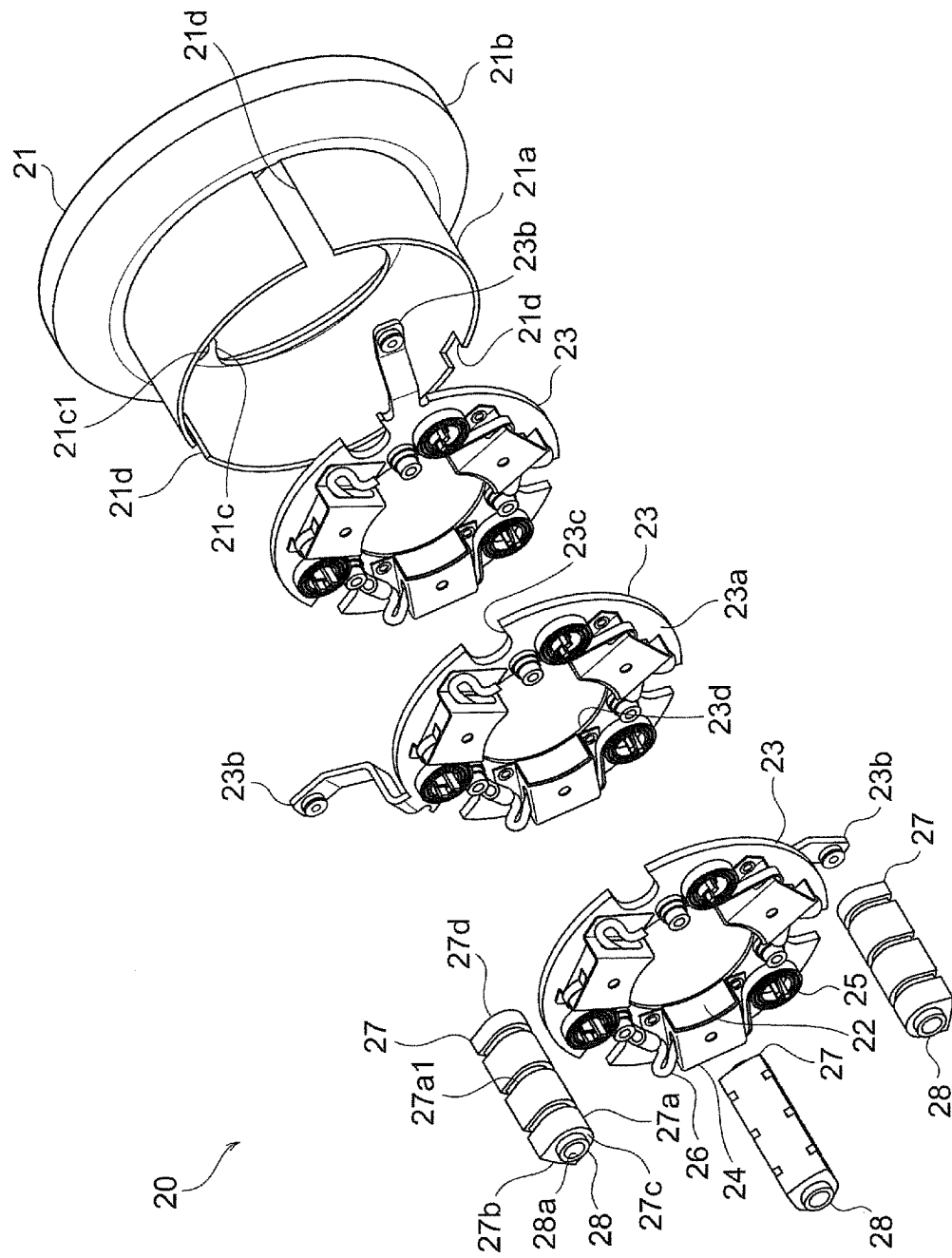
[図6]



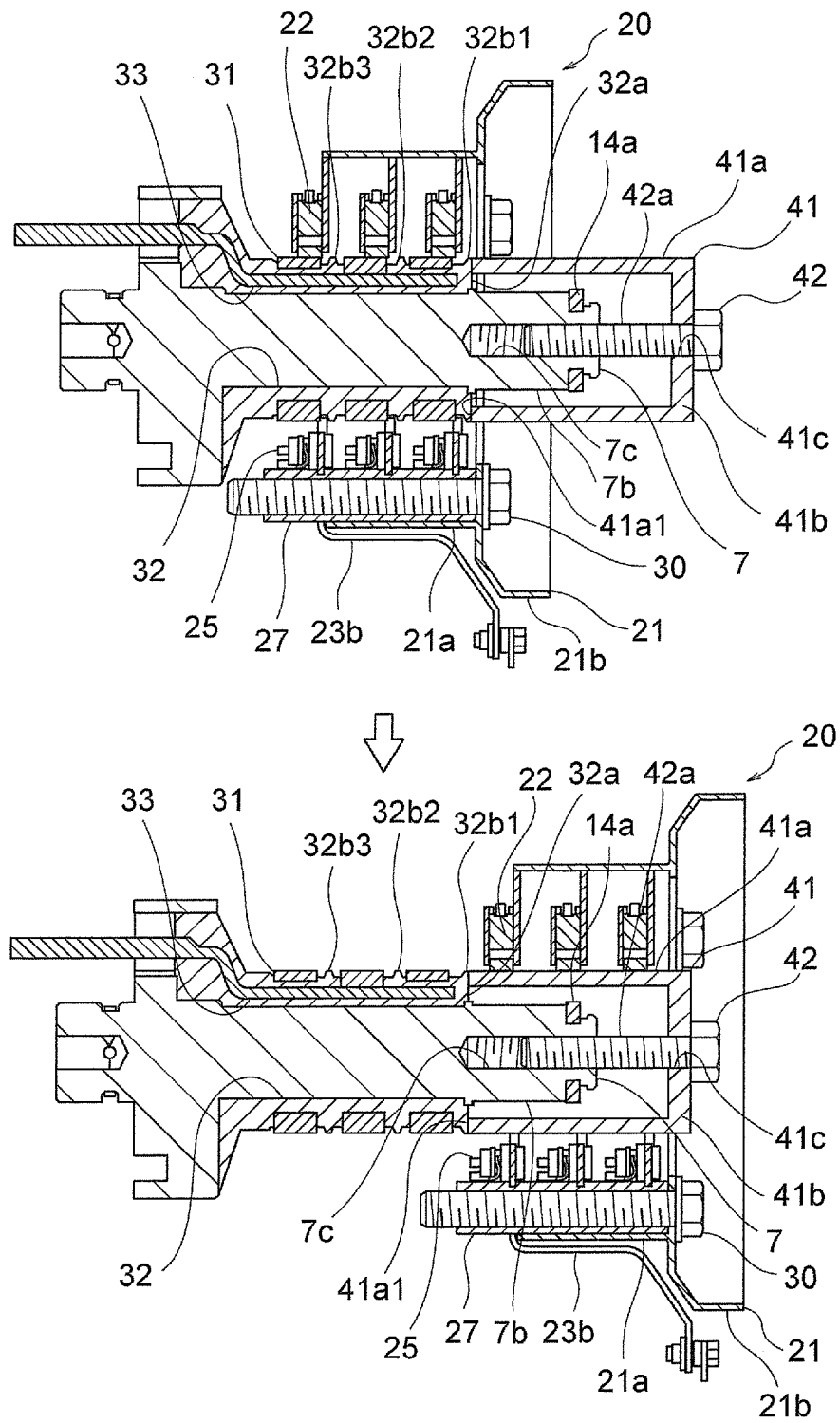
[図7]



[図9]

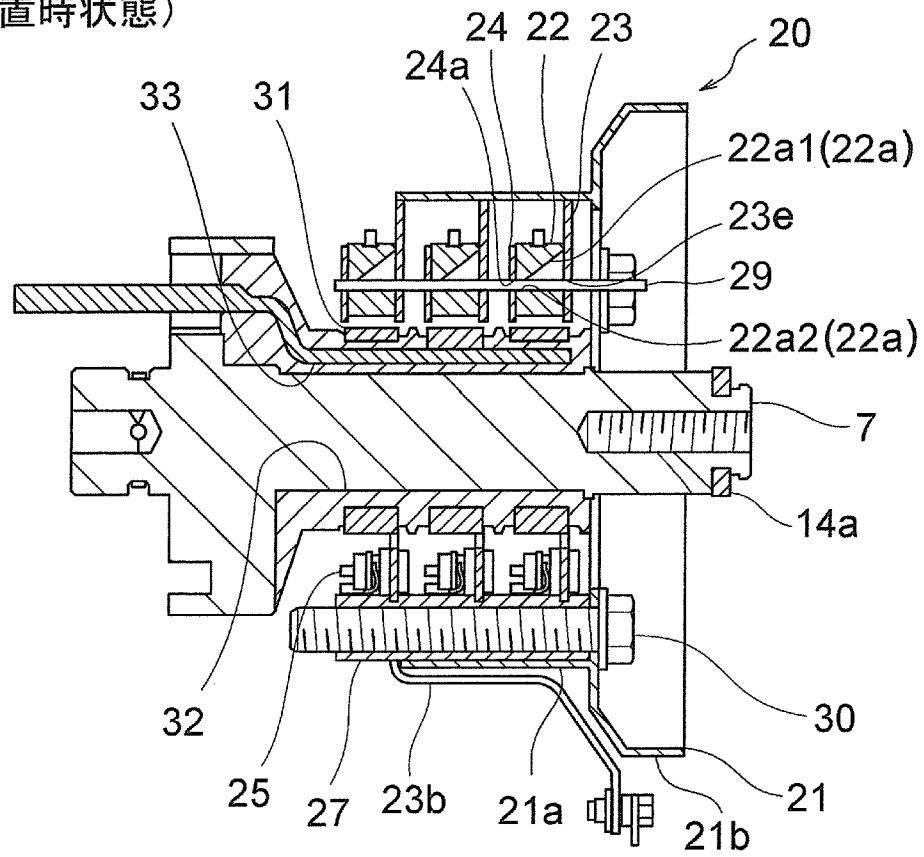


[図10]

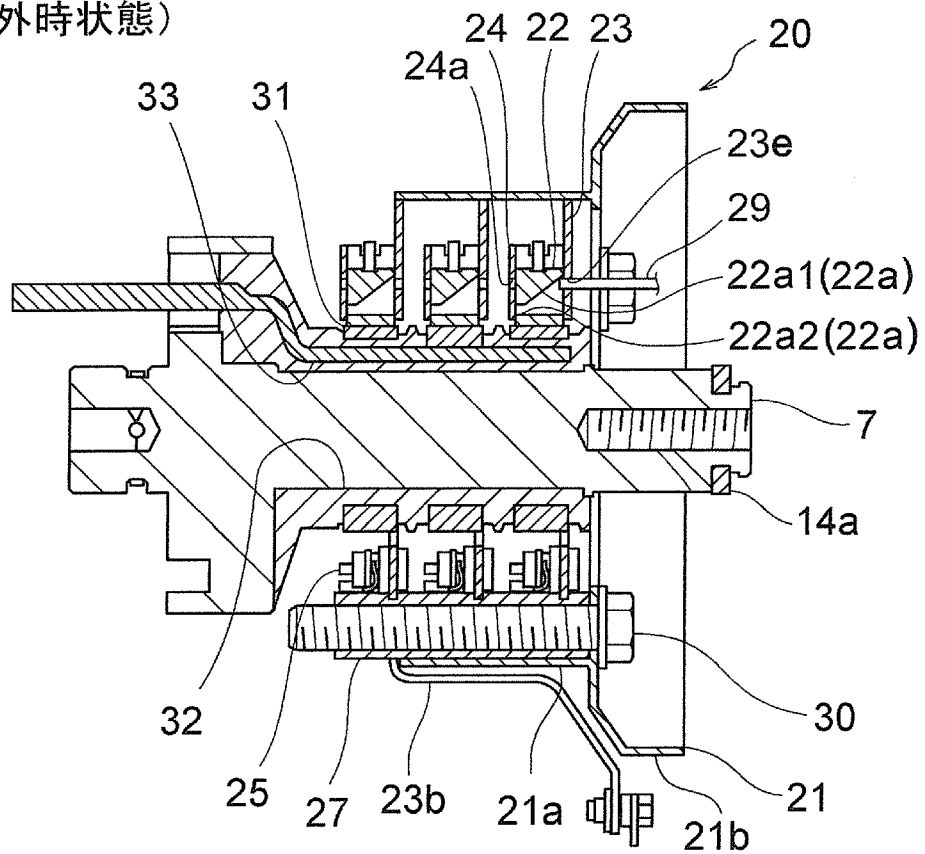


[図12]

(A:配置時状態)



(B:取外時状態)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/070136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K5/14(2006.01)i, H02K13/00(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)

H02K5/14, H02K13/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-231221 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 August 2001 (24.08.2001), paragraph [0013]; fig. 1 & KR 10-2001-0081913 A	1-8
A	JP 2014-110744 A (Toyota Motor Corp.), 12 June 2014 (12.06.2014), fig. 2 & WO 2014/088119 A2 & CN 104813546 A	1-8
A	US 2013/0140940 A1 (ROBERT BOSCH GMBH), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraph [0031]; fig. 1 & DE 102011087788 A1 & FR 2983660 A1 & CN 103151868 A	1-8

☐ 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
08 September 2015 (08.09.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

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. H02K5/14(2006.01)i, H02K13/00(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. H02K5/14, H02K13/00

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2001-231221 A（三菱電機株式会社）2001.08.24, 段落[0013]、図1 & KR 10-2001-0081913 A	1-8
A	JP 2014-110744 A（トヨタ自動車株式会社）2014.06.12, 図2 & WO 2014/088119 A2 & CN 104813546 A	1-8
A	US 2013/0140940 A1（ROBERT BOSCH GMBH）2013.06.06, 段落[0031]、Fig.1 & DE 102011087788 A1 & FR 2983660 A1 & CN 103151868 A	1-8

☐ 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

08.09.2015

国際調査報告の発送日

15.09.2015

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）

安食 泰秀

3V

3740

電話番号 03-3581-1101 内線 3357