

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/042985 A1

PCT

(43) 国際公開日

2011 年 4 月 14 日(14.04.2011)

- (51) 国際特許分類:
H02K 21/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/067634
- (22) 国際出願日: 2009 年 10 月 9 日(09.10.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 北畠 弘達 (KITABATAKE, Hirotatsu) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 江渕 弘章 (EBUCHI, Hiroaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 駒田 英明 (KOMADA, Hideaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 鈴木 岐宣 (SUZUKI, Michinobu) [JP/JP];

〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 大野 智仁 (ONO, Tomohito) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 畑 建正 (HATA, Kensei) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 山本 晃司, 外 (YAMAMOTO, Koji et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 16 番 10 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: DYNAMO-ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機装置

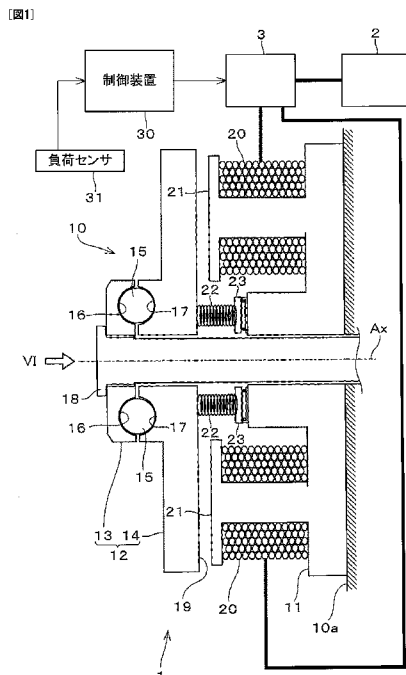


FIG. 1:
30 CONTROL DEVICE
31 LOAD SENSOR

(57) Abstract: A dynamo-electric machine comprising a motor generator (10) having a stator (11), provided with a plurality of coil groups, and a rotor (12), and a control device (30) for controlling the current supplied to each of the coil groups of the stator (11), wherein a stator friction section (21) is provided in the stator (11) and a rotor friction section (19) is provided in the rotor (12), wherein the rotor (12) is capable of moving between the connection position in which the stator friction section (21) and the rotor friction section (19) contact with each other to connect the rotor (12) with the stator (11) and the separation position in which the stator friction section (21) and the rotor friction section (19) are separated, and is provided so as to move to the connection position when at least two of the plurality of coil groups are excited at the same time, and wherein the control means (30) controls the current supplied to each of the coil groups in such a manner that the at least two of the plurality of coil groups are excited at the same time when a predetermined connection condition is established.

(57) 要約: 複数のコイル群が設けられたステータ (11) と、ロータ (12) とを有するモータ・ジェネレータ 10 と、ステータ (11) の各コイル群に供給される電流を制御する制御装置 (30) とを備えた回転電機装置において、ステータ (11) にステータ摩擦部 (21) が設けられるとともにロータ (12) にロータ摩擦部 (19) が設けられ、ロータ (12) は、ステータ摩擦部 (21) とロータ摩擦部 (19) とが接触してロータ (12) とステータ (11) とが接続する接続位置とステータ摩擦部 (21) とロータ摩擦部 (19) とが離れる分離位置との間で移動可能であり、かつ複数のコイル群のうちの少なくともいずれか 2 つのコイル群が同時に励磁された場合に接続位置に移動するように設けられ、制御手段 (30) は、

所定の接続条件が成立した場合に複数のコイル群のうちの少なくともいずれか 2 つのコイル群が同時に励磁されるように各コイル群に供給される電流を制御する。



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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： 回転電機装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数のコイル群が設けられたステータ及びロータを有する多相回転電機を備えた回転電機装置に関する。

背景技術

[0002] ステータとロータとが回転軸線方向に並べて配置されたアキシアルギャップ型のモータが知られている。また、このようなモータにおいて、ロータとステータとが相対移動可能に設けられ、ロータのトルクを用いてロータとステータとの距離を変化させるカム機構を備えたものが知られている（特許文献1参照）。その他、本発明に関連する先行技術文献として特許文献2、3が存在する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-244027号公報

特許文献2：特開平9-156387号公報

特許文献3：特開2008-259289号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ロータとステータとが相対移動可能に設けられたモータにおいては、ロータとステータとを接触させることによりロータをロックできる。しかしながら、特許文献1のモータでは、ロータとステータとの距離はロータのトルクに応じて変化する。そのため、ロータのトルクがロータとステータとの距離を変化させるために必要なトルクに達していない場合は、その距離を変化させることができずロータをロックすることができない。カム機構の代わりにアクチュエータを用いてロータとステータとの距離を変化させる場合は、そのアクチュエータを設ける必要があるため、装置が大型化するおそれがある

。

[0005] そこで、本発明は、比較的簡素な構成でロータをロックでき、かつ小型化に有利な回転電機装置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] 本発明の回転電機装置は、複数のコイル群が設けられたステータと、前記ステータと同軸に設けられたロータと、を有する多相回転電機と、前記ステータの各コイル群に供給される電流を制御する制御手段と、を備えた回転電機装置において、前記ステータのうち前記ロータと対向する部分にステータ摩擦部が設けられるとともに前記ロータのうち前記ステータと対向する部分にロータ摩擦部が設けられ、前記ロータは、前記ステータ摩擦部と前記ロータ摩擦部とが接触して前記ロータと前記ステータとが接続する接続位置と前記ステータ摩擦部と前記ロータ摩擦部とが離れる分離位置との間で移動可能であり、かつ前記複数のコイル群のうちの少なくともいずれか2つのコイル群が同時に励磁された場合に前記接続位置に移動するように設けられ、前記制御手段は、所定の接続条件が成立した場合に前記複数のコイル群のうちの少なくともいずれか2つのコイル群が同時に励磁されるように各コイル群に供給される電流を制御するロータ位置制御手段を備えている。

[0007] 本発明の回転電機装置によれば、ロータを接続位置に移動させてステータ摩擦部とロータ摩擦部とを接触させることにより、これら摩擦部間で発生する摩擦力でロータをロックすることができる。そのため、ロータをロックするための機構を新たに設ける必要がない。また、複数のコイル群のうちの少なくとも2つのコイル群を励磁することによってロータを接続位置に動かすので、ロータを移動させるための機構を新たに設ける必要もない。従って、本発明の回転電機装置によれば、比較的簡素な構成でロータをロックできる。また、装置を小型化できる。

[0008] 本発明の回転電機装置の一形態においては、前記ロータが前記分離位置に移動するように前記ステータから離れる方向に前記ロータを押すバネ手段をさらに備えていてもよい。この場合、ロータとステータとを容易に離すこと

ができる。

[0009] 本発明の回転電機装置の一形態において、前記バネ手段は、前記複数のコイル群のうちの1つのコイル群が励磁されたときに発生する磁力より強く、かつ前記複数のコイル群のうちの3つのコイル群が励磁されたときに発生する磁力より弱い弾性力で前記ロータを前記ステータから離れる方向に押してもよい。このようにバネ手段の弾性力を設定することにより、回転電機を電動機として機能させる場合にロータが接続位置に移動することをより確実に防止できる。そのため、複数のコイル群に供給する電流を制御することにより、回転電機を電動機として機能させたり、クラッチとして機能させたりすることができる。

[0010] 本発明の回転電機装置の一形態において、前記多相回転電機は、前記ステータと前記ロータとが前記ロータの回転軸線方向に並べて配置されたアキシヤルギャップ型回転電機であってもよい。この場合、ロータを回転軸線方向に移動可能にすることでステータとロータとの距離を容易に変更可能にすることができる。

[0011] 本発明の回転電機装置の一形態において、前記ロータは、前記分離位置から前記接続位置への移動後に前記ロータに生じる所定方向のトルクを利用して前記ロータ摩擦部を前記ステータ摩擦部に押し付ける方向の力を発生させる接続補助手段を備えていてもよい。

この場合、ロータが接続位置に移動した後は接続補助手段の力も利用してロータの位置を接続位置に維持できる。そのため、ロータを接続位置に移動させた後は、ステータの各コイル群に供給する電流を低減できる。これにより、無駄なエネルギーの消費を抑制できる。

[0012] 本発明の回転電機装置の一形態において、前記多相回転電機は、内燃機関の動力を車両の駆動輪に伝達するための駆動装置に、前記内燃機関の動力を前記駆動輪に伝達するために必要な反力を発生可能なように設けられ、前記ロータ位置制御手段は、前記反力が前記多相回転電機の出力の上限値以上の場合に前記所定の接続条件が成立したと判断してもよい。このようにロータ

の位置を切り替えることにより、多相回転電機の出力の上限値以上の反力を多相回転電機で受け持つことができる。

- [0013] 本発明の回転電気装置は、種々のハイブリッド車両の駆動装置に組み込むことができる。そのため、前記車両は、前記内燃機関と電動機とが走行用動力源として搭載され、かつそれら動力源のそれぞれで前記駆動輪を駆動可能なパラレル方式のハイブリッド車両であってもよい。また、前記車両は、動力源として前記内燃機関及び電動機を搭載するとともに、前記内燃機関の動力を前記多相回転電機及び前記駆動輪に分配可能な動力分配機構を備え、前記動力分配機構で分配された動力及び前記電動機の動力のそれぞれで前記駆動輪を駆動可能な動力分配方式のハイブリッド車両であってもよい。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1] 本発明の一形態に係る回転電機装置を示す図。
[図2] 第2クラッチ板の位置が接続位置の場合の回転電気装置を示す図。
[図3] 軸線方向から見た第1クラッチ板を示す図。
[図4] 各クラッチ板を半径方向から見た状態を示した図であって、各クラッチ板の位相が一致している状態を示した図。
[図5] 各クラッチ板を半径方向から見た状態を示した図であって、各クラッチ板の位相がずれている状態を示した図。
[図6] 図2の矢印VI方向から見たステータを示す図。
[図7] MGの動作モードをMGモードからロックモードに切り替えたときの各配線の電流値の時間変化を示す図。
[図8] 制御装置が実行するMG制御ルーチンを示すフローチャート。
[図9] MGの動作モードをロックモードからロック補助モードに切り替えたときの各配線の電流値の時間変化を示す図。
[図10] MG制御ルーチンの変形例を示すフローチャート。
[図11] 本発明の回転電機装置が組み込まれたハイブリッド車両の駆動装置の第1の形態を示す図。
[図12] 図11の制御装置が実行する第1MG制御ルーチンを示すフローチャート。

ート。

[図13]本発明の回転電機装置が組み込まれたハイブリッド車両の駆動装置の第2の形態を示す図。

[図14]本発明の回転電機装置が組み込まれたハイブリッド車両の駆動装置の第3の形態を示す図。

[図15]本発明の回転電機装置が組み込まれたハイブリッド車両の駆動装置の第4の形態を示す図。

発明を実施するための形態

[0015] 図1及び図2は、本発明の一形態に係る回転電機装置を示している。この回転電機装置1は、電動機及び発電機として機能する回転電機としてのモータ・ジェネレータ（以下、MGと称することがある。）10と、バッテリー2とを備えている。MG10は、三相誘導モータ・ジェネレータとして構成されており、ステータ11及びロータ12を備えている。図1に示したようにステータ11とロータ12とは、軸線Ax方向に並ぶように配置されている。そのため、MG10は、アキシアルギャップ型のモータ・ジェネレータである。ステータ11は、MG10が収容されるケース10aに回転不能に固定されている。

[0016] 図1に示したようにロータ12は、第1クラッチ板13と、第2クラッチ板14と、これらのクラッチ板13、14の間に介在する球状のカムボール15とを備えている。第1クラッチ板13と第2クラッチ板14とは、同軸上に互いに対向するように配置されている。また、各クラッチ板13、14は円板状に構成されていて、各クラッチ板13、14の対向面にはカムボール15を保持するV字溝16、17が形成されている。第1クラッチ板13は、回転軸18と一体に回転するようにこの回転軸18の一端に設けられている。なお、図示は省略したが回転軸18の他端は、MG10にて作動状態が制御される制御対象に接続されている。第2クラッチ板14は、図2に示したようにステータ11と接触する接続位置と図1に示したようにステータ11から離れる分離位置との間で軸線Ax方向に移動可能なように回転軸1

8に設けられている。また、この第2クラッチ板14は、回転軸18に対して相対回転可能なように回転軸18に支持されている。この第2クラッチ板14は、磁性材料で構成されている。第2クラッチ板14のうちステータ11と対向する部分には、ロータ摩擦部19が設けられている。

[0017] 図3は第1クラッチ板13を軸線方向から見た状態を示しており、図4及び図5は各クラッチ板13、14を半径方向から見た状態を示している。図4は各クラッチ板13、14の位相が一致している状態を、図5は各クラッチ板13、14の位相がずれている状態をそれぞれ示している。図3から明らかなように第1クラッチ板13には、複数（図3では6個）のV字溝16が設けられている。これらV字溝16は、周方向に等間隔で並んでいる。第2クラッチ板14には、第1クラッチ板13のV字溝16と同数のV字溝17が設けられている。これらのV字溝17も同様に周方向に等間隔で並んでいる。各V字溝16、17は、第1クラッチ板13の中心線を含む断面で切断した場合には断面半円形をなしている（図1及び図2参照）。また、図3に示すように、第1クラッチ板15の軸線方向から見ると、各V字溝16、17は、第1クラッチ板13の中心寄りの内側縁部と中心から離れた外側縁部とが同心の円弧をなすように湾曲している。更に、図4及び図5に示すように、第1クラッチ板13の半径方向から見ると、各V字溝16、17はV字状に形成されていて、回転方向（図の上又は下方向）に関して深さが徐々に浅くなっている。

[0018] 図6は、ステータ11を図1の矢印VI方向から見た図である。この図に示したようにステータ11には、複数（図6では12個）のコイル20が設けられている。これら複数のコイル20は、同一円周上に等間隔で並んでいる。複数のコイル20のうちの3分の1には、第1配線Uが接続されている。また、複数のコイル20のうちの他の3分の1には、第2配線Vが接続されている。そして、複数のコイル20のうちの残りの3分の1には、第3配線Wが接続されている。以下、第1配線Uが接続されている4個のコイルを第1コイル20uと称することがある。また、これら4個の第1コイル20u

をまとめて第1コイル群と称することがある。同様に、第2配線Vが接続されている4個のコイルを第2コイル20vと称し、第3配線Wが接続されている4個のコイルを第3コイル20wと称することがある。そして、4個の第2コイル20vをまとめて第2コイル群と称し、4個の第3コイル20wをまとめて第3コイル群と称することがある。この図に示したように複数のコイル20は、第1コイル20u、第2コイル20v、第3コイル20wの順番で並ぶように配置されている。図2に示したように各コイル20のロータ12側の端部には、ステータ摩擦部21がそれぞれ設けられている。

[0019] 図1に示したようにロータ12の第2クラッチ板14とステータ11の間には、第2クラッチ板14をステータ11から離れる方向に押すバネ手段としてのリターンスプリング22が設けられている。リターンスプリング22は、ステータ11の第1～第3コイル群のいずれか1つが励磁されている場合に発生する磁力より強く、かつ第1～第3コイル群のいずれか2つが励磁されている場合に発生する磁力より弱い弾性力で第2クラッチ板14を押している。リターンスプリング22の一端は、第2クラッチ板14に固定されている。この図に示したようにステータ11には、軸線Ax回りに回転可能なベアリング23が設けられている。リターンスプリング22の他端は、このベアリング23に取り付けられている。そのため、第2クラッチ板14が分離位置にある場合、第2クラッチ板14はステータ11に対して相対回転可能となる。

[0020] 図1に示したようにMG10は、インバータ装置3を介してバッテリー2に接続されている。バッテリー2は、MG10に電力を供給したり、MG10で発電された電力を蓄えることが可能な公知のものである。インバータ装置3は、バッテリー2の直流電流を三相交流電流に変換することが可能な電力変換装置である。また、このインバータ装置3は、変換した三相交流の各相の交流電流をそれぞれ制御可能に構成されている。図6に示したようにMGとインバータ装置3とは、第1～第3配線U、V、Wで接続されている。これら各配線U、V、Wは、三相交流の互いに異なる相の電流が流れるようにイン

バータ装置 3 に接続されている。

[0021] MG 10 の動作は、制御手段としての制御装置 30 にて制御される。この制御装置 30 は、インバータ装置 3 を制御して各配線 U、V、W に供給される電流を制御し、これにより MG 10 の動作を制御する。制御装置 30 は、マイクロプロセッサ及びその動作に必要な RAM、ROM 等の周辺機器を含んだコンピュータユニットとして構成されている。制御装置 30 は、制御対象の作動状態に応じて MG 10 の動作を制御する。制御装置 30 には、制御対象の作動状態を取得するために種々のセンサが接続されている。例えば、制御対象から回転軸 18 に付与される負荷に相関する物理量に応じた信号を出力する負荷センサ 31 が接続されている。

[0022] 制御装置 30 は、制御対象の作動状態に応じて MG 10 の動作モードをロータ 12 を回転可能な状態にして MG 10 を電動機又は発電機として機能させる MG モードと、ロータ 12 を回転不能にロックするロックモードとに切り替える。図 1、図 2、及び図 7 を参照してこれら各動作モードについて説明する。図 7 は、MG 10 の動作モードを MG モードからロックモードに切り替えたときの各配線 U、V、W の電流値の時間変化を示している。なお、図 7 の線 C_u が第 1 配線 U の電流を、線 C_v が第 2 配線 V の電流を、線 C_w が第 3 配線 W の電流をそれぞれ示している。

[0023] まず、MG モードについて説明する。なお、ここでは MG モードにおいて MG 10 を電動機として機能させる場合について説明する。図 7 では、期間 P_{mg} が MG モードにおける各配線 U、V、W の電流値の時間変化を示している。この図に示したように MG モードでは、インバータ装置 3 から MG 10 に電流値が最大値 + I ~ 最小値 - I の間で変化する三相交流電流が供給され、これにより第 1 ~ 第 3 コイル群が所定の周期で所定の順番に励磁される。この場合、ステータ 11 ではコイル群 1 つ分の磁力しか発生しないため、ステータ 11 で発生する磁力はリターンスプリング 22 の弾性力より弱い。そのため、図 1 に示したように第 2 クラッチ板 14 の位置は分離位置となる。この状態においてはロータ 12 がステータ 11 に対して相対回転可能であ

る。また、リターンズプリング 22 が第 2 クラッチ板 14 を第 1 クラッチ板 13 に押し付けるので、第 1 クラッチ板 13 と第 2 クラッチ板 14 とが供回りする。そのため、各コイル群が順に励磁されることによりロータ 12 が回転駆動される。これにより MG 10 が電動機として機能する。なお、この際にロータ 12 の回転数及び回転方向がそれぞれ制御されるが、この制御方法はインバータにて三相誘導モータの回転数及び回転数を制御する公知の方法でよい。ため詳細な説明は省略する。

[0024] 次にロックモードについて説明する。図 7 では、期間 P1 がロックモードにおける各配線 U、V、W の電流値の時間変化を示している。この図に示したようにロックモードでは、インバータ装置 3 から各配線 U、V、W に同じ大きさの電流が供給される。この際、この図に示したように各配線 U、V、W には、まず三相交流電流が供給されているときの最大値 + I の電流がそれぞれ供給される。これによりステータ 11 の 3 つのコイル群の各コイル 20、すなわちステータ 11 の全てのコイル 20 がそれぞれ励磁される。そのため、図 2 に示したように第 2 クラッチ板 14 はリターンズプリング 22 に抗して接続位置に移動し、ロータ摩擦部 19 とステータ摩擦部 21 とが接触する。このような状態において第 1 クラッチ板 13 にトルクが作用している場合、図 5 に示すように各クラッチ板 13、14 の位相がずれることにより、カムボール 15 が V 字溝 16、17 の浅い位置に移動して第 2 クラッチ板 14 をステータ 11 に押し付ける力が発生する。そのため、各コイル群で発生する磁力を弱めても第 2 クラッチ板 14 の位置を接続位置に維持することができる。そこで、ロックモードでは、モードが切り替えられてから所定時間 T が経過した時点で各配線 U、V、W の電流値を維持電流値 I_k にそれぞれ下げる。この維持電流値 I_k には、各コイル群で発生する磁力によって第 2 クラッチ板 14 の位置を接続位置に維持可能な適宜の電流値を設定すればよい。このようにロックモードでは、ロータ 12 が接続位置に維持されるので、ロータ摩擦部 19 とステータ摩擦部 21 との間の摩擦でロータ 12 をロックすることができる。なお、このように押し付け力を発生させることにより

、第1クラッチ板13、第2クラッチ板14、及びカムボール15が本発明の係合補助手段として機能する。

[0025] 図8は、制御装置30が制御対象の作動状態に応じてMG10の動作モードを切り替えるべく所定の周期で繰り返し実行するMG制御ルーチンを示している。この制御ルーチンを実行することにより、制御手段30が本発明のロータ位置制御手段として機能する。この制御ルーチンにおいて制御装置30は、まずステップS11で制御対象の作動状態を取得する。作動状態としては、例えば制御対象から回転軸18に付与される負荷を取得する。次のステップS12において制御装置30は、MG10の動作モードをロックモードに切り替えるべき所定のロック条件が成立したか否か判断する。回転軸18に付与される負荷が大きすぎると、MG10を電動機として機能させたときの出力トルクではこの負荷に対応できないおそれがある。そこで、ロック条件は、例えば回転軸18に付与される負荷が予め設定した所定値より大きい場合に成立したと判断される。この他、例えば制御対象を構成する部材のうち回転軸18にて駆動される回転部材を停止状態に維持すべき場合にロック条件が成立したと判断してもよい。

[0026] ロック条件が成立していると判断した場合はステップS13に進み、制御装置30はMG10の動作モードをロックモードに切り替える。なお、既にロックモードに切り替えられていた場合はそのモードを維持する。その後、今回の制御ルーチンを終了する。一方、ロック条件が不成立と判断した場合はステップS14に進み、制御装置30はMG10の動作モードをMGモードに切り替える。なお、既にMGモードに切り替えられていた場合はそのモードを維持する。その後、今回の制御ルーチンを終了する。

[0027] 以上に説明したように、本発明のMG10では、ロータ12をステータ1と接触させ、ロータ摩擦部19とステータ摩擦部21との間の摩擦でロータ12をロックすることができる。この場合、ロータ12を回転不能にロックするための部材を新たに設ける必要がないので、比較的簡素な構成でロータ12をロックできる。また、MG10では、第2クラッチ板14の位置の

切り替えをステータ 11 のコイル 20 の励磁で行う。この場合、第 2 クラッチ板 14 を動かすための動力源を新たに設ける必要がないので、MG 10 を小型化できる。

[0028] この MG 10 では、ステータ 11 とロータ 12 との間にリターンスプリング 22 を設けたので、第 2 クラッチ板 14 を容易に分離位置に戻すことができる。このリターンスプリング 22 の弾性力は 1 つのコイル群が励磁されたときの磁力より強く、かつ 2 つのコイル群が励磁されたときの磁力より弱い。そのため、MG 10 に三相交流電流を供給しても第 2 クラッチ板 14 が接続位置に移動しない。従って、MG 10 を電動機として機能させることができる。一方、ステータ 11 の全てのコイル 20 が励磁するように MG 10 に電流を供給した場合は、第 2 クラッチ板 14 が接続位置に移動するので、ロータ 12 をロックすることができる。このように MG 10 では、MG 10 に供給する電流を制御することにより、電動機とロック機構との使い分けを行うことができる。

[0029] 図 1 に示したように MG 10 は、ステータ 11 とロータ 12 とが軸線 A x 方向に並ぶアキシアルギャップ型のモータ・ジェネレータである。そのため、ロータ 12 を軸線 A x 方向に移動可能にすることでステータ 11 とロータ 12 との距離を容易に変更できる。

[0030] この MG 10 では、図 5 に示したように各クラッチ板 13、14 の位相をずらすことにより、第 2 クラッチ板 14 をステータ 11 に押し付ける力を発生させることができる。これにより第 2 クラッチ板 14 を接続位置に移動させた後は MG 10 に供給する電流値を下げるできるので、ロックモードで消費されるエネルギーを低減できる。

[0031] 上述した形態では、ロックモードにおいてロータ 12 を回転不能にロックしたが、このモードではロータ 12 をステータ 11 と接触させるとともに MG 10 を電動機として機能させてもよい。例えば、回転軸 18 に付与される負荷がロータ摩擦部 19 とステータ摩擦部 21 との間で発生する摩擦力より大きい場合、この摩擦力だけではロータ 12 を停止状態に維持できないおそ

れがある。そこで、このような場合にはロータ 12 を接続位置に維持しつつ MG 10 を電動機として機能させる。これにより、摩擦部 19、21 間の摩擦力に加えて MG 10 から出力される動力を利用して回転軸 18 に付与された負荷を受け止めることができる。また、摩擦部 19、21 間の摩擦力より大きい負荷が回転軸 18 に付与されると、第 1 クラッチ板 13 が各クラッチ板 13、14 の位相が一致する方向に回転駆動される場合がある。この場合、カムボール 15 と V 字溝 16、17 との間にガタが発生し、クラッチ板 13、14 間で発生している第 2 クラッチ板 14 をステータ 11 に押し付ける力が弱くなる。そこで、MG 10 を電動機として機能させて第 2 クラッチ板 14 を回転させてこのガタを無くしてもよい。

[0032] 図 9 を参照してロータ 12 を接続位置に維持しつつ MG 10 を電動機として機能させる場合の MG 10 の制御方法について説明する。なお、以降ではロータ 12 を接続位置に維持しつつ MG 10 を電動機として機能させる動作モードをロック補助モードと称することがある。図 9 は、MG 10 の動作モードをロックモードからロック補助モードに切り替えたときの各配線 U、V、W の電流値の時間変化を示している。この図においても図 7 と同様に線 C_u が第 1 配線 U の電流を、線 C_v が第 2 配線 V の電流を、線 C_w が第 3 配線 W の電流をそれぞれ示している。この図 9 では、時刻 T_c 以降の期間 P_{1a} がロック補助モードにおける各配線 U、V、W の電流値の時間変化を示している。この図に示したようにロック補助モードでは、インバータ装置 3 から MG 10 に三相交流電流が供給される。但し、ロック補助モードのときに供給される三相交流電流は、各相の電流を足した場合に電流値が I_k になるように各交流電流がオフセットされる。すなわち、この図に示したように各交流電流の基準がそれぞれ電流値 I_k に変更される。これにより、各コイル群を所定の順番で励磁しつつステータ 11 から第 2 クラッチ板 14 を接続位置に維持可能な磁力を発生させることができる。そのため、第 2 クラッチ板 14 を接続位置に維持しつつ MG 10 を電動機として機能させることができる。

- [0033] 図10は、MG制御ルーチンの変形例を示している。この変形例では、図8のMG制御ルーチンと比較してステップS21及びS22が追加されている点異なる。それ以外の部分は図8と同じであるため、同一の処理には同一の参照符号を付して説明を省略する。図10の制御ルーチンにおいて制御装置30は、ステップS12まで図8の制御ルーチンと同様に処理を進める。ステップS12でロック条件が成立したと判断した場合はステップS21に進み、制御装置30はロータ12を接続位置に維持したままMG10を電動機として機能させる所定のモータ条件が成立しているか否か判断する。モータ条件は、上述したように例えば回転軸18に付与される負荷が摩擦部19、21間の摩擦力より大きい場合、又はカムボール15とV字溝16、17との間にガタが発生した場合に成立したと判断される。
- [0034] モータ条件が成立したと判断した場合はステップS21に進み、制御装置30はMG10の動作モードをロック補助モードに切り替える。なお、既に動作モードがロック補助モードに切り替えられていた場合は、そのモードを維持する。その後、今回の制御ルーチンを終了する。一方、モータ条件が不成立と判断した場合はステップS12に進み、制御装置30はMG10の動作モードをロックモードに切り替える。その後、今回の制御ルーチンを終了する。
- [0035] 以上に説明したように、回転軸18に摩擦部19、21間の摩擦力より大きい負荷が付与された場合は、動作モードをロック補助モードに切り替えることによりMG10でこの負荷を受け止めることができる。そのため、MG10で受け止めることが可能な負荷の上限を高めることができる。
- [0036] 上述した形態ではMGモード及びロック補助モードにおいてMG10を電動機として機能させたが、制御対象から回転軸18に動力が入力される場合はこれらのモードにおいてMG10を発電機として機能させてもよい。これによりMG10で発電を行い、バッテリー2の充電を行うことができる。
- [0037] 次に図11～図15を参照して本発明の回転電機装置が組み込まれたハイブリッド車両の駆動装置について説明する。なお、これらの図において図1

～図6と共通の部分については同一の符号を付して説明を省略する。図11は、第1の形態に係る駆動装置100Aを概略的に示している。この駆動装置100Aは、ハイブリッド車両に搭載されるものであり、内燃機関101と、回転電機としての第1モータ・ジェネレータ(MG)10と、第2モータ・ジェネレータ(MG)102と、動力分配機構103と、変速機構104とを備えている。第1MG10、第2MG102、動力分配機構103、及び変速機構104は、ケース105に收容されている。第2MG102は、ケース105に回転不能に固定されたステータ102aと、そのステータ102aの内周側に同軸に配置されたロータ102bとを備えている。この第2MG102は、ハイブリッド車両に搭載されて電動機及び発電機として機能する周知のものであるため、詳細な説明は省略する。また、内燃機関101もハイブリッド車に搭載される周知のものであるため、詳細な説明は省略する。

[0038] 内燃機関101及び第1MG10は、動力分配機構103と接続されている。動力分配機構103は、遊星歯車機構106を備えている。遊星歯車機構106は、外歯歯車であるサンギアS1と、内歯歯車であるリングギアR1と、複数のピニオンギアP1と、キャリアC1とを備えている。サンギアS1とリングギアR1とは、互いの歯が対向するように同軸に配置されている。複数のピニオンギアP1は、サンギアS1及びリングギアR1とそれぞれ噛み合うように設けられている。キャリアC1は、複数のピニオンギアP1を自転可能、かつサンギアS1の周囲を公転可能に保持している。この図に示したようにサンギアS1は、第1MG10のロータ12と一体に回転するように回転軸18で連結されている。また、キャリアC1は、内燃機関101の出力軸101aと一体に回転するように連結されている。そして、リングギアR1には、出力軸107が一体に回転するように連結されている。第2MG102のロータ102b及び出力軸107は、変速機構104とそれぞれ接続されている。変速機構104は、第2MG102のロータ102bの回転を変速して出力軸107に伝達する。出力軸107は、不図示のデ

ファレンシャル機構を介して駆動輪に伝達されている。そのため、この駆動装置 100A では、動力分配機構 103 から動力及び第 2 MG 102 の動力のそれぞれで駆動輪を駆動できる。なお、この変速機構 104 は、ハイブリッド車両に搭載される周知のものでよいため、詳細な説明は省略する。

[0039] この駆動装置 100A では、動力分配機構 103 のサンギア S 1 の回転方向及び回転数を変更することにより、内燃機関 101 から出力された動力を第 1 MG 10 と出力軸 107 とに分配することができる。そのため、この駆動装置 100A が搭載される車両は、動力分配方式（スプリット方式）のハイブリッド車両である。この場合、第 1 MG 10 では分配された動力でロータ 12 が回転駆動され、これにより回生発電が行われる。また、サンギア S 1 を回転不能にロックすることにより、内燃機関 101 の動力をそのまま出力軸 107 に伝達することができる。上述したようにサンギア S 1 はロータ 12 と連結されているので、第 1 MG 10 の動作モードを切り替えることによりサンギア S 1 の作動状態を切り替えることができる。

[0040] 制御装置 30 は、車両の走行状態に応じて第 1 MG 10 の動作モードを切り替え、これによりサンギア S 1 の作動状態を切り替える。また、この制御装置 30 は、車両の走行状態に応じて第 2 MG 102 の動作を制御する。この第 2 MG 102 の制御方法は、ハイブリッド車両に搭載されたモータ・ジェネレータに適用される公知の制御方法でよいため詳細な説明は省略する。なお、本発明の回転電機装置をハイブリッド車両の駆動装置 100A に適用する場合、制御装置 30 は、駆動装置 100A を制御するミッションコントロールユニットなどの他のコンピュータユニットと兼用されてもよいし、第 1 MG 10 及び第 2 MG 102 の制御のために専用に設けられてもよい。制御装置 30 には、車両の走行状態を検出するために車両の速度に応じた信号を出力する車速センサ 32、及び駆動装置 100A の負荷（駆動力）に相関するアクセル開度に応じた信号を出力するアクセル開度センサ 33 等が接続されている。

[0041] 図 12 は、制御装置 30 が車両の走行状態に応じて第 1 MG 10 の動作モ

ードを切り替えるべく車両の走行中に所定の周期で繰り返し実行する第1 MG制御ルーチンを示している。なお、この制御ルーチンにおいて図8と同一の処理には同一の参照符号を付して説明を省略する。

[0042] 図12の制御ルーチンにおいて制御装置30は、まずステップS31で車速及びアクセル開度を車両の走行状態を代表するパラメータとして取得する。次のステップS32において制御装置30は、第1 MG10の動作モードをロックモードに切り替えるべき所定のロック条件が成立したか否か判断する。ロック条件が成立したか否かは、車両の走行状態に基づいて判定される。例えば予め車両の走行状態のうちサンギアS1をロックすべき運転領域であるロック領域を設定しておく。そして、車両の走行状態がこのロック領域内の場合にロック条件が成立したと判断すればよい。

[0043] ロック条件が成立していると判断した場合はステップS13に進み、制御装置30はMG10の動作モードをロックモードに切り替える。その後、今回の制御ルーチンを終了する。一方、ロック条件が不成立と判断した場合はステップS14に進み、制御装置30はMG10の動作モードをMGモードに切り替える。なお、このMGモードでは、制御装置30は第1 MG10が発電機として機能するようにインバータ装置3を制御する。その後、今回の制御ルーチンを終了する。

[0044] この駆動装置100Aにおいても、第1 MG10の動作モードをMGモードからロックモードに切り替えるときの各配線U、V、Wの電流の時間変化は図7と同じになる。但し、この駆動装置100Aでは、MGモードにおいて第1 MG10を発電機として機能させる。そのため、この図の期間P_{mg}における電流の時間変化は、第1 MG10からインバータ装置3に送られる電流の時間変化を示している。

[0045] この駆動装置100Aは、本発明の回転電機装置を備えているので、第1 MG10をロックするための機構を新たに設ける必要がない。そのため、駆動装置100Aの構造を簡略化できるとともに、駆動装置100Aを小型化できる。

- [0046] 次に図 1 3 を参照して、第 2 の形態に係る駆動装置 1 0 0 B について説明する。なお、この図において図 1 1 と共通の部分には同一の符号を付して説明を省略する。この駆動装置 1 0 0 B では、変速機構 1 0 4 として遊星歯車機構 1 0 8 が設けられている。遊星歯車機構 1 0 8 は、外歯歯車であるサンギア S 2 と、内周面及び外周面にそれぞれ歯が設けられている歯車であるリングギア R 2 と、複数のピニオンギア P 2 と、キャリア C 2 とを備えている。サンギア S 2 とリングギア R 2 とは、リングギア R の内周面の歯とサンギア S 2 の歯とが互いに対向するように同軸に配置されている。複数のピニオンギア P 2 は、サンギア S 2 及びリングギア R 2 とそれぞれ噛み合うように設けられている。キャリア C 2 は、複数のピニオンギア P 2 を自転可能、かつサンギア S 2 の周囲を公転可能に保持している。
- [0047] この図に示したように、この遊星歯車機構 1 0 8 のサンギア S 2 は第 2 M G 1 0 2 のロータ 1 0 2 b と一体に回転するように連結されている。キャリア C 2 は、回転不能なようにケース 1 0 5 に固定されている。リングギア R 2 は、動力分配機構 1 0 3 のリングギア R 1 と一体に回転するように連結されている。
- [0048] また、駆動装置 1 0 0 B は、遊星歯車機構 1 0 8 のリングギア R 2 の外周面の歯と噛み合うカウンタギア 1 0 9 と、カウンタギア 1 0 9 と一体に回転するドライブギア 1 1 0 を備えている。ドライブギア 1 1 0 は、デファレンシャル機構 1 1 1 と噛み合っており、デファレンシャル機構 1 1 1 はドライブシャフト 1 1 2 を介して不図示の駆動輪と接続されている。そのため、リングギア R 2 から出力された動力は、カウンタギア 1 0 9、ドライブギア 1 1 0、デファレンシャル機構 1 1 1、及びドライブシャフト 1 1 2 を介して駆動輪に伝達される。これにより駆動輪が回転駆動される。
- [0049] この駆動装置 1 0 0 B では、動力分配機構 1 0 3 のサンギア S 1 の回転方向及び回転数を変更することにより、内燃機関 1 0 1 から出力された動力を第 1 M G 1 0 と遊星歯車機構 1 0 8 のリングギア R 2 とに分配することができる。そのため、この駆動装置 1 0 0 B が搭載される車両も、動力分配方式

(スプリット方式)のハイブリッド車両である。

[0050] この駆動装置１００Ｂにおいても、車両の走行状態に応じて第１ＭＧ１０の動作モードが切り替えられる。なお、この制御方法は、上述した第１の形態の駆動装置１００Ａと同じでよいので、説明は省略する。

[0051] 以上に説明したように、この第２の形態の駆動装置１００Ｂにおいても、本発明の回転電機装置を備えているので、第１ＭＧ１０をロックするための機構を新たに設ける必要がない。そのため、駆動装置１００Ｂの構造を簡略化できるとともに、駆動装置１００Ｂを小型化できる。

[0052] 図１４は、第３の形態に係る駆動装置１００Ｃを概略的に示している。なお、この図において図１１と共通の部分には同一の符号を付して説明を省略する。この図に示したようにこの形態の駆動装置１００Ｃでは、第１ＭＧ１０のロータ１２が内燃機関１０１の出力軸１０１ａと一体に回転するようにこの出力軸１０１ａに設けられている。出力軸１０１ａの回転は、ミッション１１３及びデファレンシャル機構（不図示）を介して駆動輪に伝達される。そのため、駆動装置１００Ｃでは、内燃機関１０１及び第１ＭＧ１０の両方で出力軸１０１ａを駆動することができる。従って、この駆動装置１００Ｃが搭載される車両は、パラレル方式のハイブリッド車両である。

[0053] この駆動装置１００Ｃでは、例えば車両を停止状態に維持したい場合など出力軸１０１ａを回転不能にロックする場合に第１ＭＧ１０の動作モードがロックモードに切り替えられる。そして、それ以外の場合は第１ＭＧ１０の動作モードはＭＧモードに切り替えられる。また、このＭＧモードでは、第１ＭＧ１０は車両の走行状態に応じて電動機又は発電機に切り替えられる。

[0054] この第３の形態に係る駆動装置１００Ｃでは、本発明の回転電機装置を備えているので、出力軸１０１ａをロックするための機構を新たに設ける必要がない。そのため、駆動装置１００Ｃの構造を簡略化できるとともに、駆動装置１００Ｃを小型化できる。

[0055] 図１５は、第４の形態に係る駆動装置１００Ｄを概略的に示している。なお、この図において図１４と共通の部分には同一の符号を付して説明を省略

する。この図に示したようにこの形態の駆動装置 100D では、第 1MG 10 のステータ 11 が内燃機関 101 の出力軸 101a と一体に回転するようにこの出力軸 101a に設けられている。一方、ロータ 12 は、出力軸 107 と一体に回転するようにこの出力軸 107 に設けられている。

[0056] この駆動装置 100D においても、車両の走行状態に応じて第 1MG 10 の動作モードが切り替えられる。この駆動装置 100D では、内燃機関 101 で車両を駆動する場合に第 1MG 10 の動作モードをロックモードに切り替える。これにより、内燃機関 101 の出力軸 101a と出力軸 107 とを連結できるので、内燃機関 101 で車両を駆動できる。一方、第 1MG 10 で車両を駆動する場合には、第 1MG 10 の動作モードを MG モードに切り替える。そして、第 1MG 10 を電動機として機能させる。これにより、第 1MG 10 で車両を駆動することができる。このようにこの駆動装置 100D においても、内燃機関 101 及び第 1MG 10 の両方で車両を駆動することができる。そのため、この駆動装置 100D が搭載される車両は、平行方式のハイブリッド車両である。

[0057] この第 4 の形態に係る駆動装置 100D では、第 1MG 10 の動作モードを切り替えることにより内燃機関 101 の出力軸 101a と出力軸 107 とを連結したり、その連結を解除したりできる。そのため、クラッチ機構を設ける必要がない。そのため、駆動装置 100D の構造を簡略化できるとともに、駆動装置 100D を小型化できる。

[0058] 本発明は、上述した形態に限定されることなく、種々の形態にて実施することができる。例えば、回転電機はアキシアルギャップ型に限定されない。ステータの内周にロータが配置されるラジアルギャップ型の回転電機でもよい。この場合、ロータは少なくとも一部が半径方向に移動可能なように設けられる。

[0059] 回転電機に供給される交流は三相交流に限定されない。二相の交流でもよいし、四相以上の交流でもよい。ステータに設けられるコイルの数も 12 個に限定されない。コイルの数は、回転電機の直径や回転電機に供給される交

流の相の数等に応じて適宜に変更してよい。

- [0060] リターンズプリングの弾性力は、上述した形態で示した強さに限定されない。例えば、リターンズプリングの弾性力は、コイル群 1 つ分の磁力より強く、かつコイル群 3 つ分の磁力より弱くてもよい。このようにリターンズプリングの弾性力を設定することにより、回転電機を電動機として機能させているときにロータとステータとを確実に離すことができる。

請求の範囲

[請求項1] 複数のコイル群が設けられたステータと、前記ステータと同軸に設けられたロータと、を有する多相回転電機と、前記ステータの各コイル群に供給される電流を制御する制御手段と、を備えた回転電機装置において、

前記ステータのうち前記ロータと対向する部分にステータ摩擦部が設けられるとともに前記ロータのうち前記ステータと対向する部分にロータ摩擦部が設けられ、

前記ロータは、前記ステータ摩擦部と前記ロータ摩擦部とが接触して前記ロータと前記ステータとが接続する接続位置と前記ステータ摩擦部と前記ロータ摩擦部とが離れる分離位置との間で移動可能であり、かつ前記複数のコイル群のうちの少なくともいずれか2つのコイル群が同時に励磁された場合に前記接続位置に移動するように設けられ、

前記制御手段は、所定の接続条件が成立した場合に前記複数のコイル群のうちの少なくともいずれか2つのコイル群が同時に励磁されるように各コイル群に供給される電流を制御するロータ位置制御手段を備えている回転電機装置。

[請求項2] 前記ロータが前記分離位置に移動するように前記ステータから離れる方向に前記ロータを押すバネ手段をさらに備えている請求項1に記載の回転電機装置。

[請求項3] 前記バネ手段は、前記複数のコイル群のうちの1つのコイル群が励磁されたときに発生する磁力より強く、かつ前記複数のコイル群のうちの3つのコイル群が励磁されたときに発生する磁力より弱い弾性力で前記ロータを前記ステータから離れる方向に押している請求項2に記載の回転電機装置。

[請求項4] 前記多相回転電機は、前記ステータと前記ロータとが前記ロータの回転軸線方向に並べて配置されたアキシアルギャップ型回転電機であ

る請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の回転電機装置。

[請求項5] 前記ロータは、前記分離位置から前記接続位置への移動後に前記ロータに生じる所定方向のトルクを利用して前記ロータ摩擦部を前記ステータ摩擦部に押し付ける方向の力を発生させる接続補助手段を備えている請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の回転電機装置。

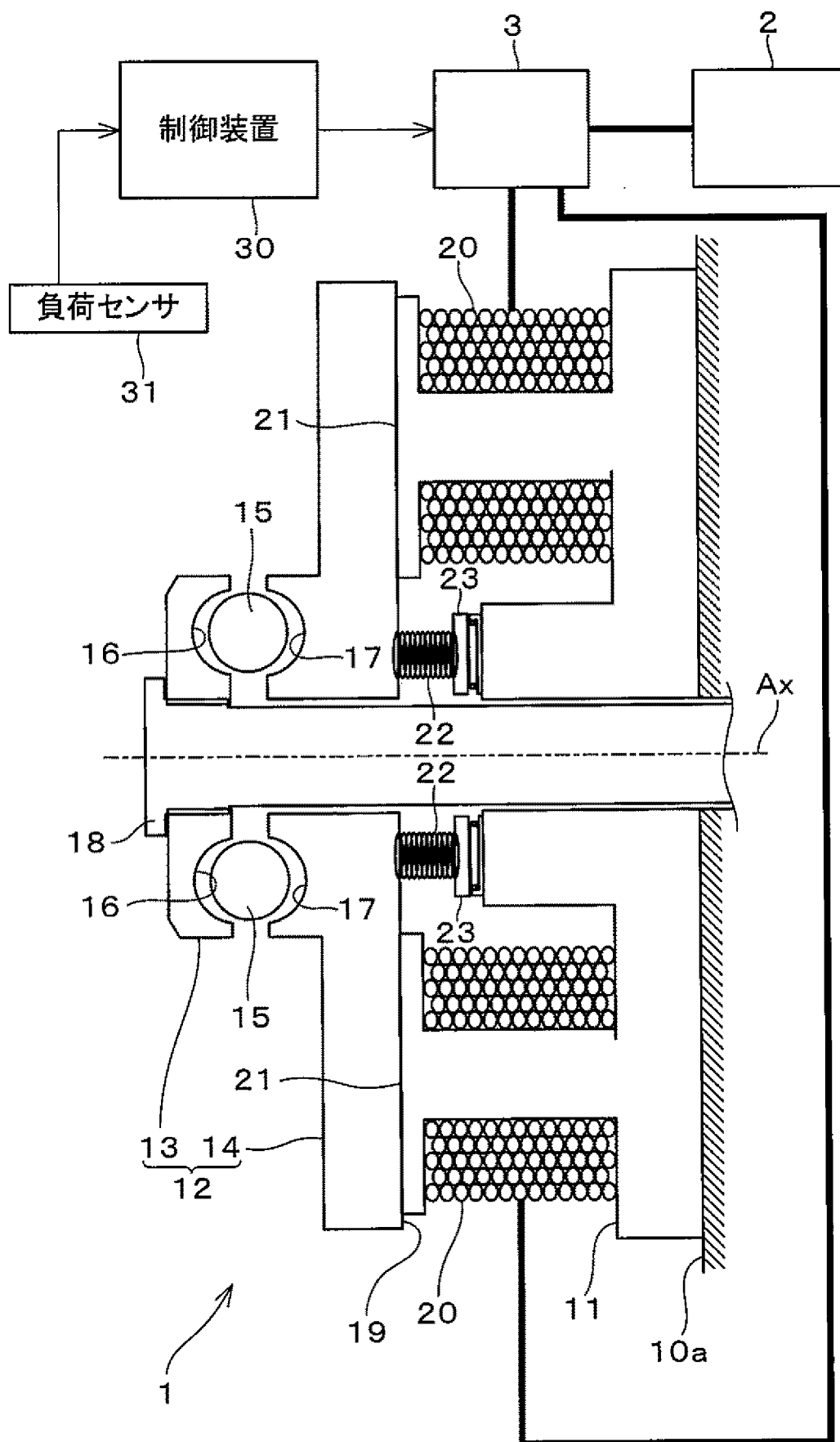
[請求項6] 前記多相回転電機は、内燃機関の動力を車両の駆動輪に伝達するための駆動装置に、前記内燃機関の動力を前記駆動輪に伝達するために必要な反力を発生可能なように設けられ、

前記ロータ位置制御手段は、前記反力が前記多相回転電機の出力の上限値以上の場合に前記所定の接続条件が成立したと判断する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の回転電機装置。

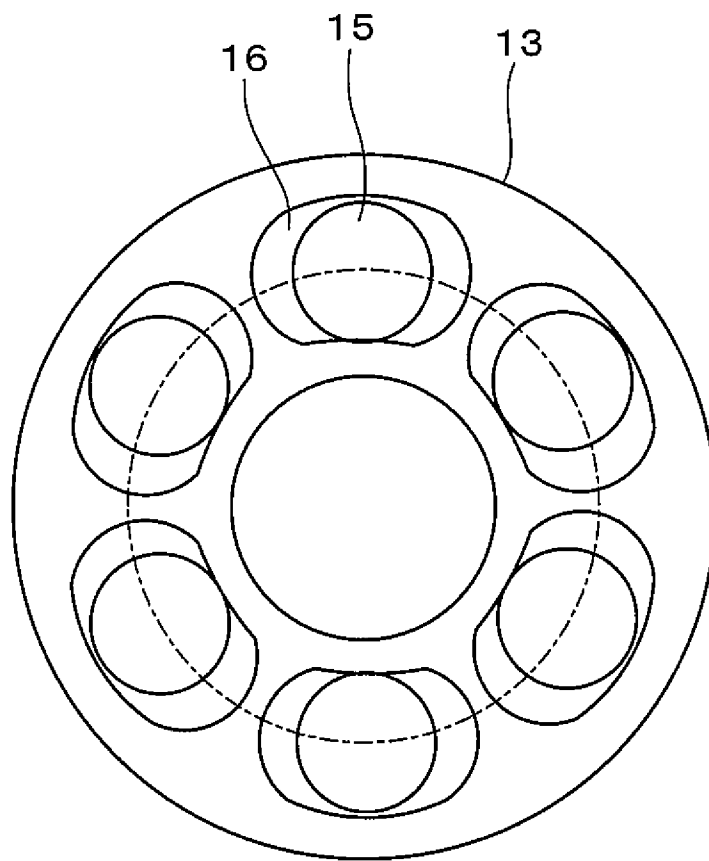
[請求項7] 前記車両は、前記内燃機関と電動機とが走行用動力源として搭載され、かつそれら動力源のそれぞれで前記駆動輪を駆動可能な平行方式のハイブリッド車両である請求項 6 に記載の回転電機装置。

[請求項8] 前記車両は、動力源として前記内燃機関及び電動機を搭載するとともに、前記内燃機関の動力を前記多相回転電機及び前記駆動輪に分配可能な動力分配機構を備え、前記動力分配機構で分配された動力及び前記電動機の動力のそれぞれで前記駆動輪を駆動可能な動力分配方式のハイブリッド車両である請求項 6 に記載の回転電機装置。

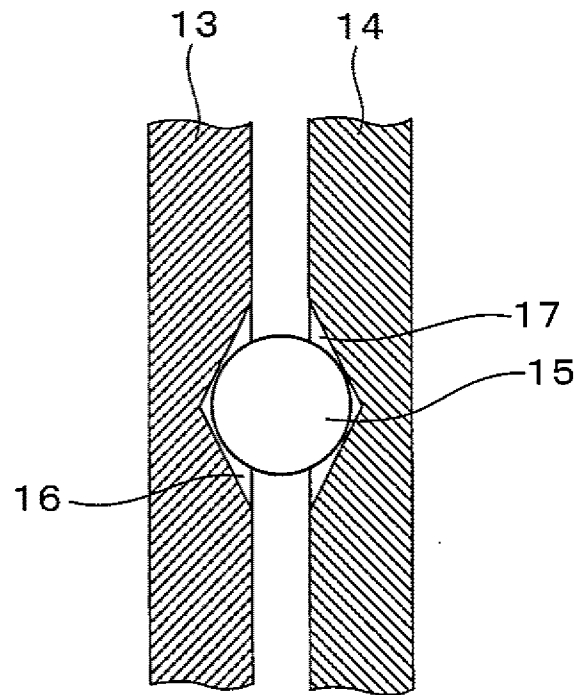
[図2]



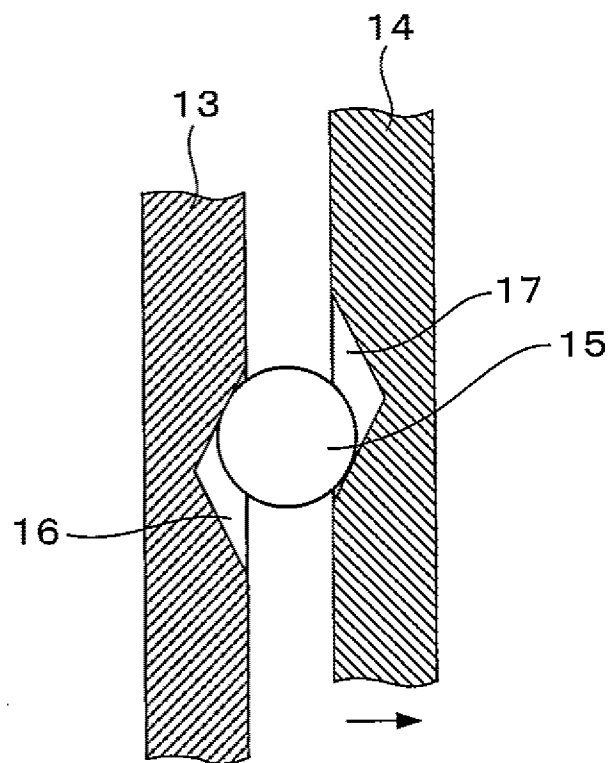
[図3]



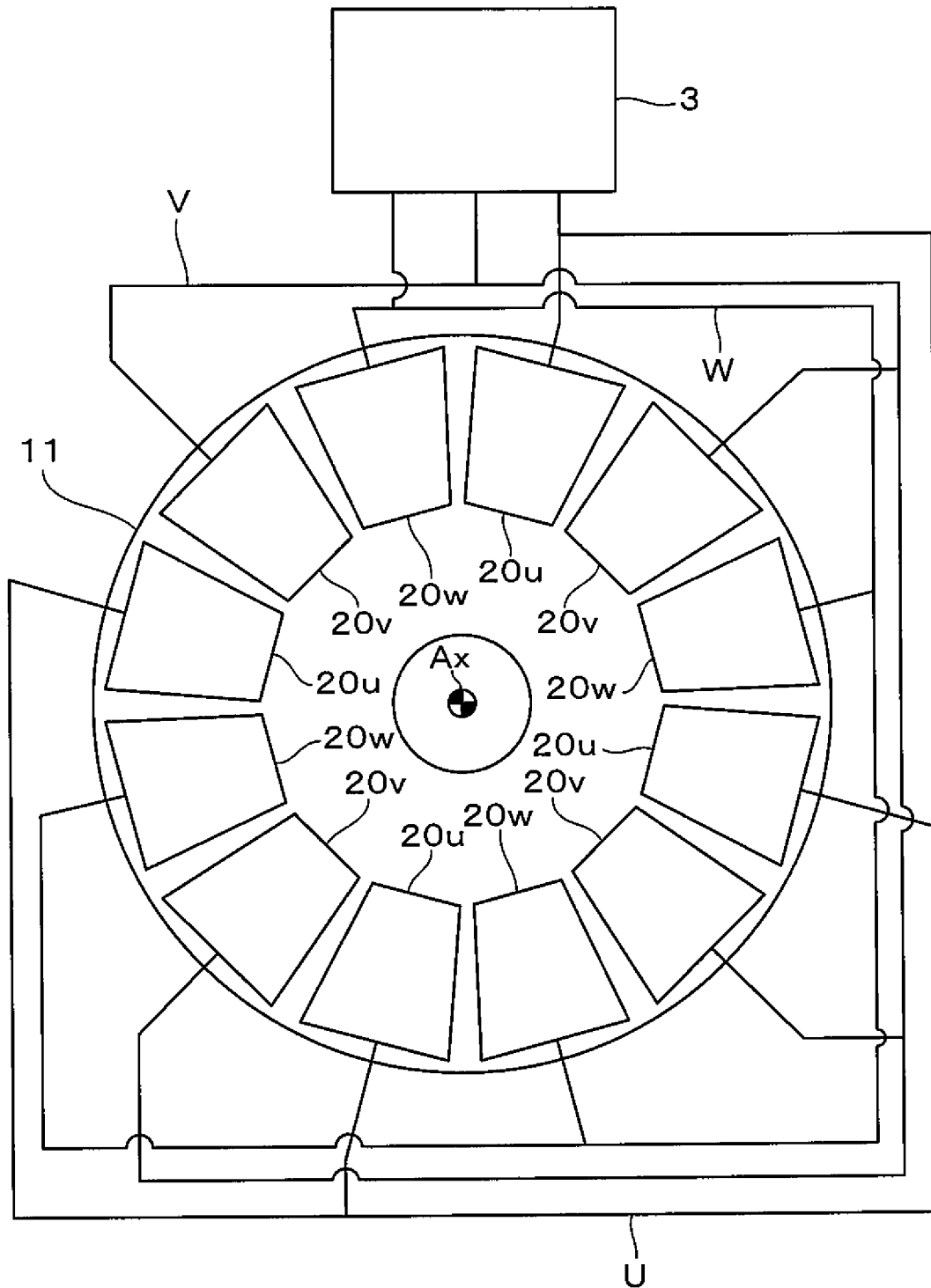
[図4]



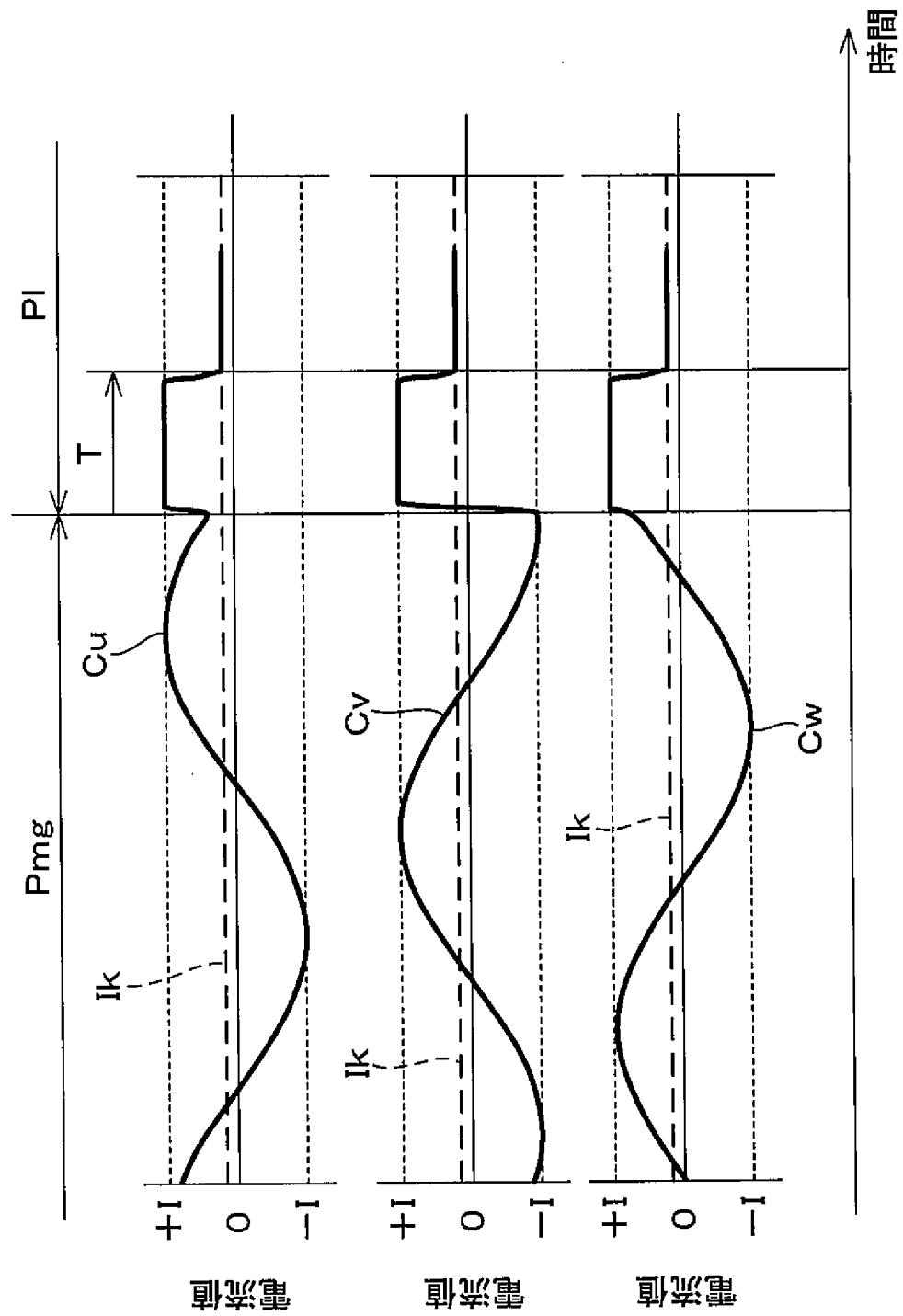
[図5]



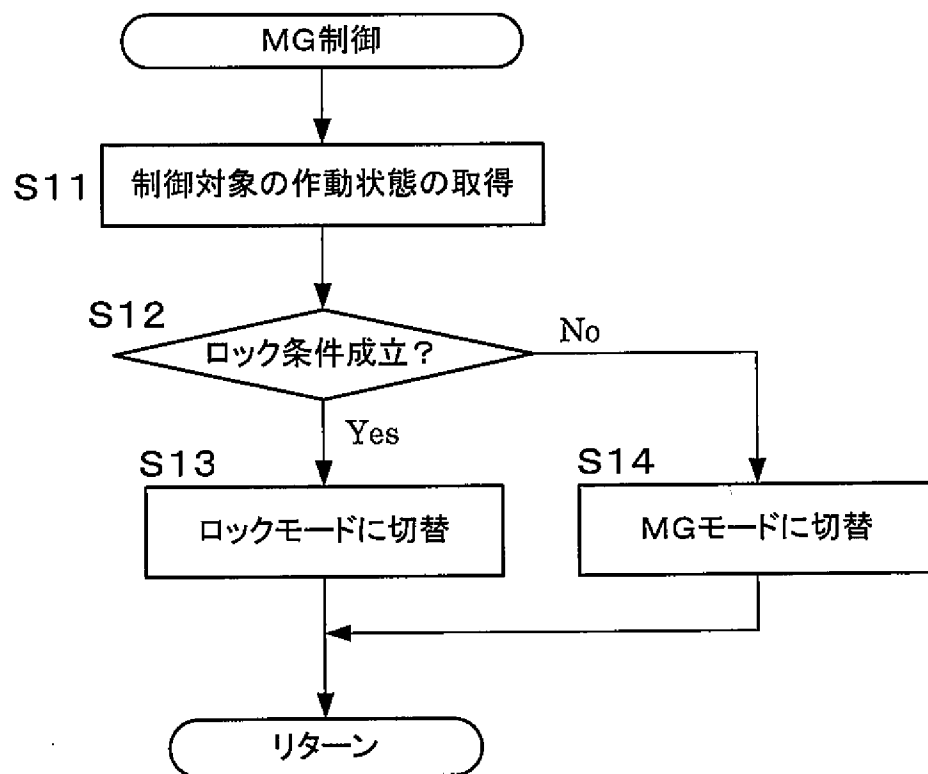
[図6]



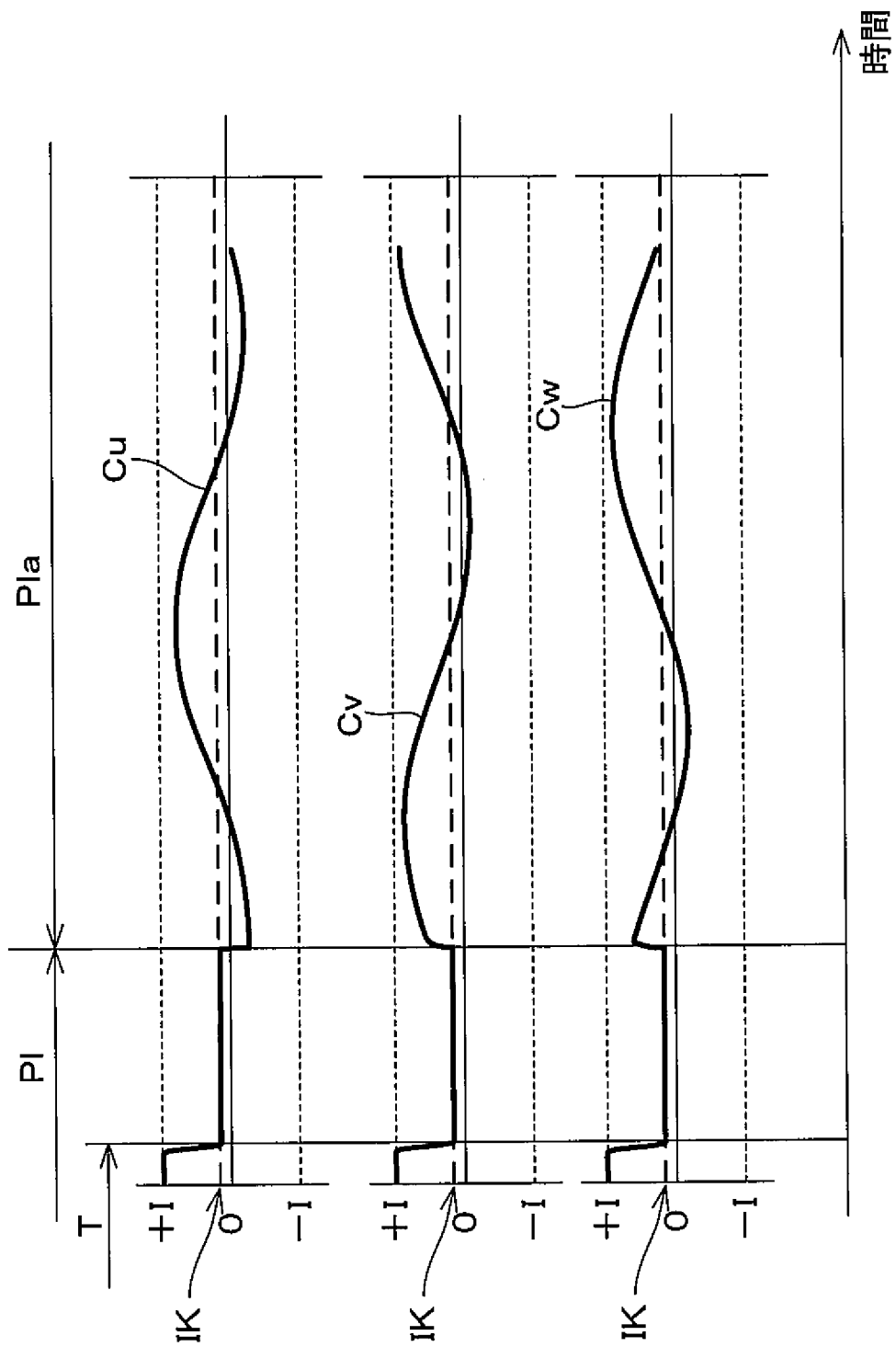
[図7]



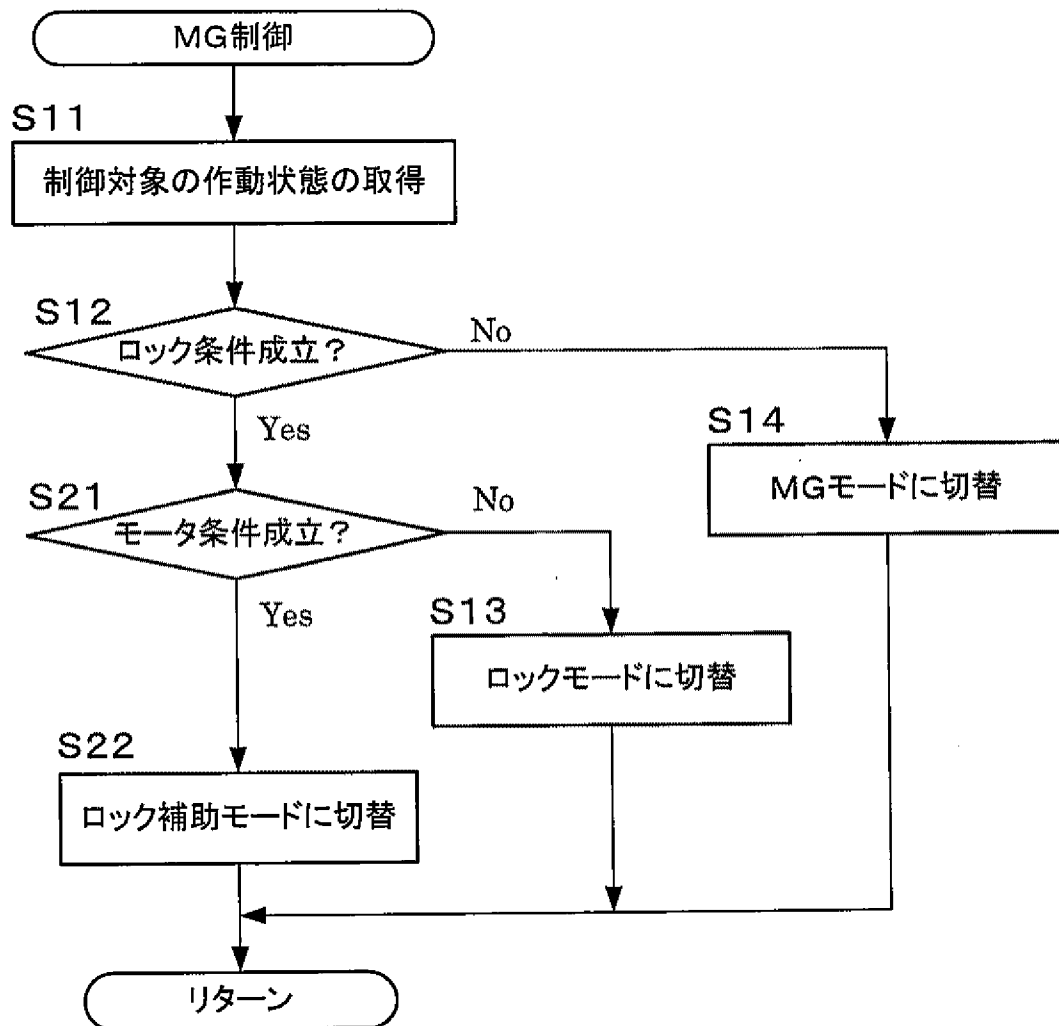
[図8]



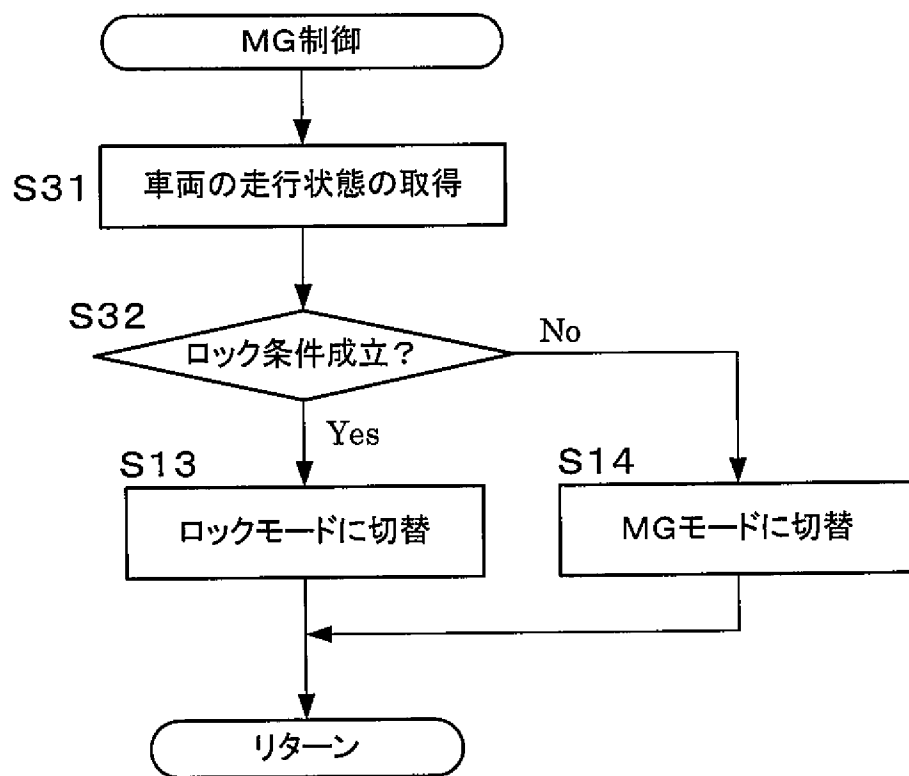
[図9]



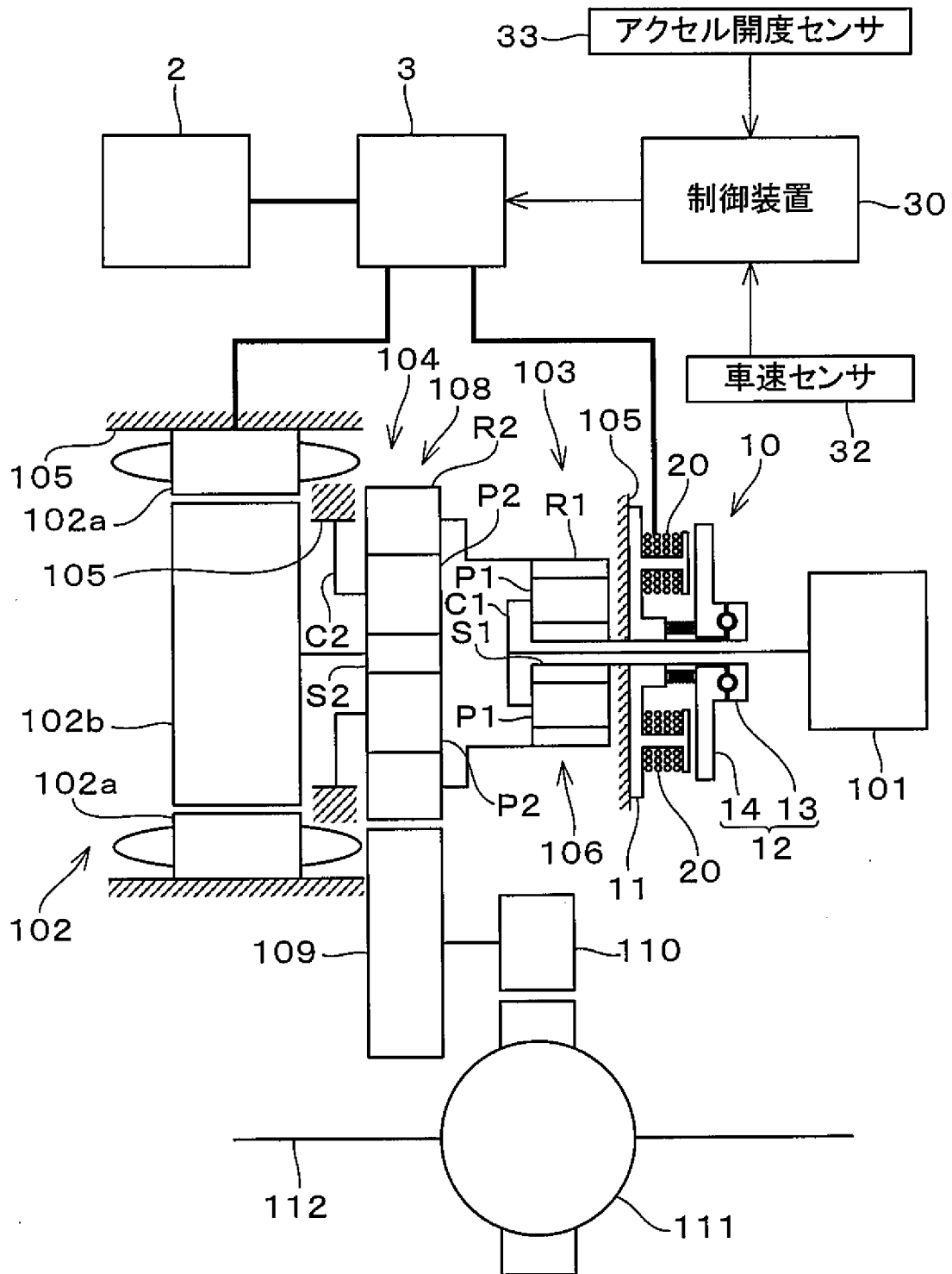
[図10]



[図12]

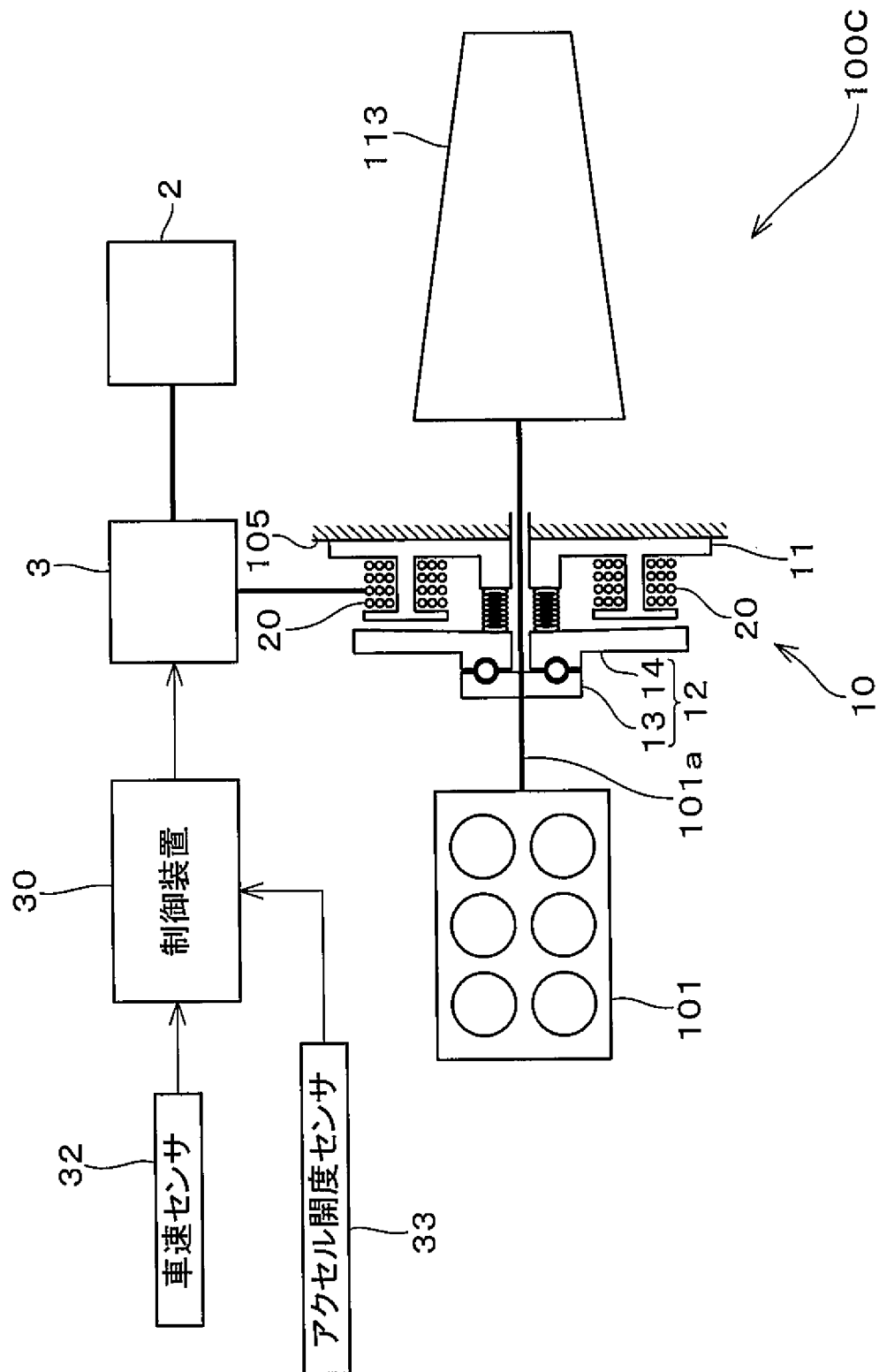


[図13]

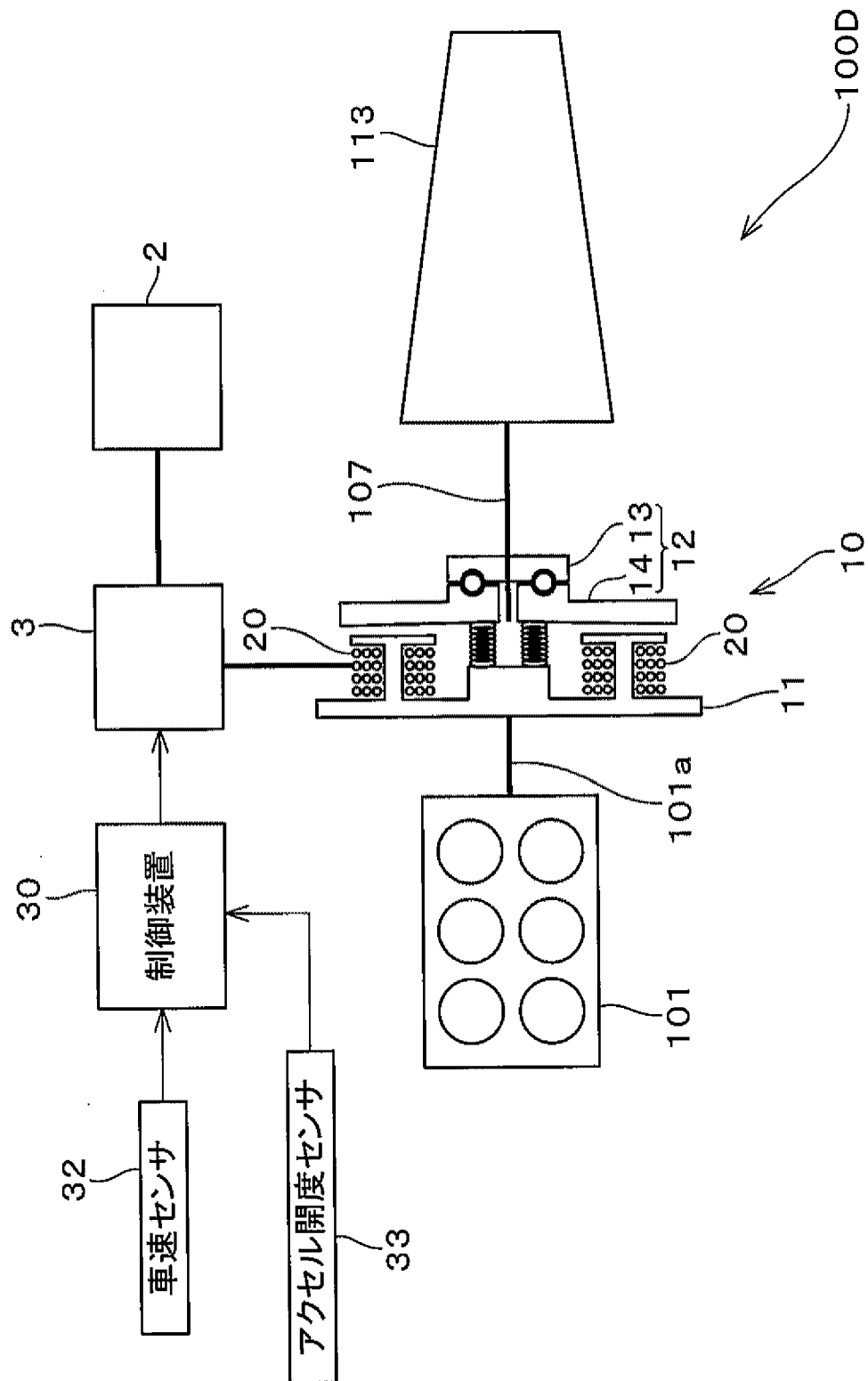


100B

[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K21/24 (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)

H02K21/24

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2005-57941 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 March 2005 (03.03.2005), claim 12; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2005-318718 A (Equos Research Co., Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), entire text; all drawings (Family: none)	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
13 November, 2009 (13.11.09)

Date of mailing of the international search report
24 November, 2009 (24.11.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K21/24(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（I P C））

Int.Cl. H02K21/24

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 2005-57941 A（三菱電機株式会社）2005.03.03, 請求項12, 全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2005-318718 A（株式会社エクォス・リサーチ）2005.11.10, 全文, 全図（ファミリーなし）	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

1 3 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 4 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

大山 広人

3 V

3 0 2 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3358