

(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
2014 年 9 月 25 日(25.09.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/147904 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 9/04 (2006.01) *F02D 29/06* (2006.01)
B60K 6/485 (2007.10) *H02J 7/16* (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01) *H02P 9/48* (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/083254
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 11 日(11.12.2013)
- (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 2013-058438 2013 年 3 月 21 日(21.03.2013) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大内 勝博(OUCHI Katsuhiko); 〒3510193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本

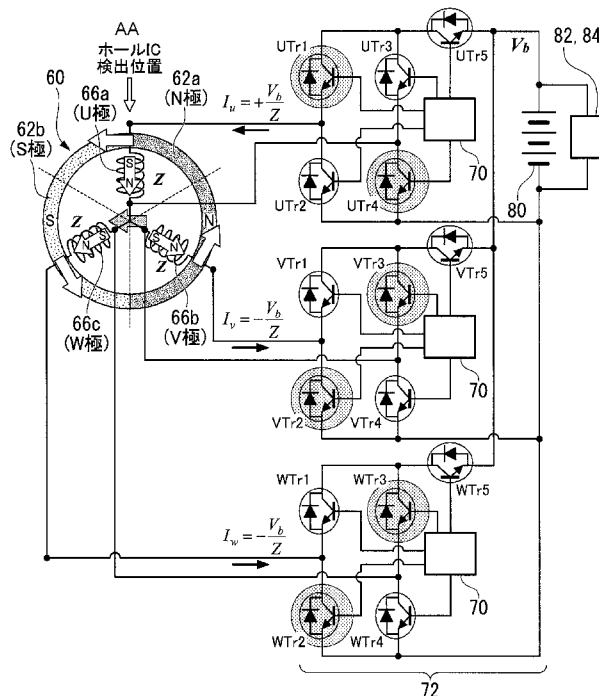
田技術研究所内 Saitama (JP). 柳沢 毅(YANAGISAWA Takeshi); 〒3510193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 蘭田 豊(SONODA Yutaka); 〒3510193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 塩澤 達矢(SHIOZAWA Tatsuya); 〒3510193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 片山 淳(KATAYAMA Atsushi); 〒3510193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 黒坂 斉(KUROSACA Hitoshi); 〒3510193 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 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,

[続葉有]

(54) Title: POWER GENERATION UNIT, AND MOTOR GENERATOR CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法



62a (N pole)
62b (S pole)
66a (U pole)
66b (V pole)
66c (W pole)
AA Hall IC-detected position

(57) Abstract: This power generation unit is provided with: a motor generator having a rotor with a magnet, and stator with a coil driven by a plurality of phases, wherein the coil of each phase is not connected to the other coils; and a drive control unit that carries out control in such a manner that the coil of each phase of the stator achieves any one of a first state in which torque is generated by the rotor, a second state in which both ends of the coil are electrically released, and a third state in which both ends of the coil are short-circuited.

(57) 要約: 発電電動ユニットは、磁石を有する回転子と、複数相で駆動されるコイルを有し、各相のコイルが互いに結線されていない固定子と、を有する発電電動機と、前記ステータの各相のコイルを、前記回転子にトルクを発生させる第 1 の状態と、コイルの両端が電氣的に解放された第 2 の状態と、コイルの両端が短絡した第 3 の状態と、のいずれかとなるように制御する駆動制御部と、を備える。



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, JP, KE, KG, 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, 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.

MZ, NA, RW, SD, SL, 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:

(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,

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法 技術分野

[0001] 本発明は、発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法に関する。

本願は、2013年3月21日に出願された日本国特願2013-058438号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、3相駆動されるモータ（3相モータ）が広く用いられている。一般的な3相モータは、各相のコイルが中立点で結線されており、各相のコイルに独立して通電することができなかった。

[0003] これに対し各相のコイルを独立して駆動可能な結線関係を有するモータを備えた電動パワーステアリング装置の発明が開示されている（例えば、特許文献1参照）。各相のコイルを独立して駆動することができれば、各相のコイルが結線されたものに比して、より大きいトルクを出力することができる。

[0004] 一方、モータの使用場面は広がっており、例えば、エンジン始動時にはスタータモータとして機能し、エンジン始動後は発電機として機能する電動発電機の発明が開示されている（特許文献2参照）。こうした態様の発電電動機は、ACG（Alternating Current Generator）スタータと称されることがある。ACGスタータを用いることにより、従来のセルモータ式スタータを備える必要が無くなる。このため、重量やコストを低減することができ、セルモータ式スタータとクランクシャフトを連結する減速ギヤによるノイズの発生を無くすることができる。特に、近年増加しているアイドリングストップを行う車両において、エンジン始動時のメカノイズが抑えられることから、ACGスタータは好適に用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2011-25872号

特許文献2：日本国特許第4410680号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ACGスタータは、減速ギヤを介さずにクランクシャフトに連結される。そのため、エンジン始動時において圧縮上死点を乗り越えるのに十分なトルクを、如何にしてクランクシャフトに作用させるかが課題となっている。

[0007] 特許文献1に記載のモータのように、各相のコイルを独立して駆動可能なモータをACGスタータとして使用することが考えられる。しかしながら、各相のコイルを独立して駆動可能なモータをエンジンに接続して発電を行うと、スタータモータとして高出力であることの裏返しとして、発電機として発電量が大きくなりすぎる場合がある。そして、この結果、フリクションが大きくなってしまい、車両の加速性能が低下する場合がある。このように、従来のモータでは、要求されるトルク出力性能によりフリクションの状態が定まるものであった。

[0008] 本発明の態様は、このような事情を考慮してなされたものであり、フリクションの増大を抑制しつつ、トルク出力性能を向上させることが可能な発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0009] (1) 本発明に係る発電電動ユニットは、磁石を有する回転子と、複数相で駆動されるコイルを有し、かつ、各相のコイルが互いに結線されていない固定子と、を有する発電電動機と、前記固定子の各相のコイルを、前記回転子にトルクを発生させる第1の状態と、コイルの両端が電氣的に解放された第2の状態と、コイルの両端が短絡した第3の状態と、のいずれかとなるように制御する駆動制御部と、を備える。

[0010] ここで、「前記回転子にトルクを発生させる第1の状態」とは、回転子（ロータ）の回転方向にトルクを出力する状態（力行）と、回転子（ロータ）

の回転に伴う誘導電流を取り出して発電する状態（回生）との双方を含む。

[0011] （２）上記（１）の態様において、走行駆動力を出力する内燃機関の回転出力軸に前記回転子が接続され、前記駆動制御部は、前記内燃機関の出力を利用して前記発電電動機に発電させる際に、前記複数相のコイルのうち一部を前記第２の状態または前記第３の状態としてもよい。

[0012] （３）上記（２）の態様において、前記駆動制御部は、前記回転子の回転数が所定回転数未満である場合に、前記複数相のコイルのうち一部を前記第２の状態とし、前記回転子の回転数が所定回転数以上である場合に、前記複数相のコイルのうち一部を前記第３の状態としてもよい。

[0013] （４）上記（２）または（３）の態様において、前記駆動制御部は、前記回転出力軸にトルクを付与することにより前記内燃機関を始動させる際に、前記複数相のコイルの全てを前記第１の状態としてもよい。

[0014] （５）上記（１）から（４）の態様において、前記駆動制御部は、複数のスイッチング素子が前記コイルを間に挟むブリッジ回路を有し、前記第２の状態では前記ブリッジ回路の複数のスイッチング素子の全てをオフ状態とし、前記第３の状態では前記ブリッジ回路の複数のスイッチング素子のうち該発電電動ユニットに接続されるバッテリーの陰極側のスイッチング素子をオン状態とすると共に陽極側のスイッチング素子をオフ状態としてもよい。

[0015] （６）上記（１）から（５）の態様において、前記複数相のコイルは、それぞれ巻き数が異なっており、互いに異なる発電電圧で発電してもよい。

[0016] （７）上記（１）から（６）の態様において、前記駆動制御部は、前記各相のスイッチング素子に対するスイッチングタイミングを異ならせることで、前記複数相のコイルに互いに異なる発電電圧で発電させてもよい。

[0017] （８）上記（６）または（７）の態様において、前記複数相のコイルのうち一部のコイルが発電した電力は、車載バッテリーを充電するのに用いられ、前記複数相のコイルのうち他の一部のコイルが発電した電力は、灯火器（ＨＬ）を駆動するのに用いられてもよい。

[0018] （９）上記（１）から（８）の態様において、走行駆動力を出力する内燃

機関の回転出力軸に前記回転子が接続され、前記駆動制御部は、車載バッテリーの充電状態が所定程度以上である場合には、前記複数相のコイルのうち一部に前記内燃機関の回転力を利用して発電させ、該発電した電力により前記車載バッテリーを充電すると共に、前記複数相のコイルのうち他の一部を前記第2の状態または前記第3の状態とし、前記車載バッテリーの充電状態が所定程度未満である場合には、前記車載バッテリーの充電状態が所定程度以上である場合よりも多くの相に、前記内燃機関の回転力を利用して発電させてもよい。

[0019] (10) 上記(1)から(8)の態様において、走行駆動力を出力する内燃機関の回転出力軸に前記回転子が接続され、前記駆動制御部は、前記車両に加速指示がなされたとき、車載バッテリーの充電状態が所定程度以上である場合には、前記複数相のコイルの全てを前記第2の状態または前記第3の状態とし、前記車載バッテリーの充電状態が所定程度未満である場合には、前記複数相のコイルのうち一部に前記内燃機関の回転力を利用して発電させ、該発電した電力により前記車載バッテリーを充電すると共に、前記複数相のコイルのうち他の一部を前記第2の状態または前記第3の状態としてもよい。

[0020] (11) 上記(1)から(10)の態様において、走行駆動力を出力する内燃機関の回転出力軸に前記回転子が接続され、前記駆動制御部は、前記車両が停止あるいは低速走行の状態の前記車両に加速指示がなされてから前記内燃機関の回転数が所定回転数以上となるまで、前記複数相のコイルのうち少なくとも一部を前記第1の状態として前記発電電動機を力行制御してもよい。

[0021] (12) 上記(1)から(11)の態様において、前記固定子は、3相で駆動されるコイルを有し、前記駆動制御部は、駆動源の回転力を利用して発電する際に、前記3相で駆動されるコイルのうち1相のコイルを前記第1の状態とし、残りの2相のコイルを前記第2の状態または前記第3の状態としてもよい。

[0022] (13) 本発明に係る発電電動機の制御方法は、磁石を有する回転子と、

複数相で駆動されるコイルを有する固定子であって各相のコイルが互いに結線されていない固定子とを有する発電電動機の制御方法であって、前記回転子の回転数が低回転域にある場合に、前記複数相のコイルのうち一部をコイルの両端が電氣的に解放された状態とし、前記回転子の回転数が高回転域にある場合に、前記複数相のコイルのうち一部をコイルの両端が短絡した状態とする。

発明の効果

[0023] 上記（１）、（２）の態様によれば、各相のコイルが互いに結線されていない固定子を備え、各相のコイルが、ロータにトルクを発生させる第１の状態と、コイルの両端が電氣的に解放された第２の状態と、コイルの両端が短絡した第３の状態とを含む複数の状態のいずれかとなるように制御される。そのため、フリクションの増大を抑制しつつ、トルク出力性能を向上させることができる。

[0024] 上記（３）、（１３）の態様によれば、回転子の回転数が低回転域にある場合に、一部の相のコイルをコイルの両端が電氣的に解放された第２の状態にし、高回転域にある場合に、当該一部の相のコイルをコイルの両端が短絡した第３の状態とする。そのため、フリクションを更に低減することができる。

[0025] 上記（４）の態様によれば、複数相のコイルの全てを前記第１の状態として内燃機関の始動を行う。そのため、内燃機関の圧縮上死点を乗り越えるためのトルクを出力することができる。

[0026] 上記（９）の態様によれば、車載バッテリーの充電状態が所定程度未満である場合には、車載バッテリーの充電状態が所定程度以上である場合よりも多くの相に、内燃機関の回転力を利用して発電させる。そのため、速やかに車載バッテリーを充電することができる。

[0027] 上記（１０）の態様によれば、車両に加速指示がなされたとき、車載バッテリーの充電状態が所定程度以上である場合には、複数相のコイルの全てを第２の状態または第３の状態とする。そのため、フリクションを更に低減し、

自動二輪車 1 の加速性能を向上させることができる。

[0028] 上記（１１）の態様によれば、車両が停止あるいは低速走行の状態で車両に加速指示がなされてから内燃機関の回転数が所定回転数以上となるまで、複数相のコイルのうち少なくとも一部を第１の状態として前記発電電動機を力行制御する。そのため、車両の発進時における加速性能を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の各実施形態に係るＡＣＧスタータ（発電電動機）が搭載された自動二輪車の全体構成の一例を示す構成図である。

[図2]図１のＡ－Ａ断面に対応するエンジンユニットの展開断面図である。

[図3]第１実施形態に係るＡＣＧスタータの断面図の一例である。

[図4]ＡＣＧスタータの制御関係の構成の一例を示す図である。

[図5]ＡＣＧスタータのコイル巻線と駆動部との関係を例示した図である。

[図6]３相のコイルが互いに結線された、一般的なモータの駆動構造を示す図である。

[図7]発電電動ユニットが力行制御を行う際の、各スイッチング素子の状態変化の一例を示す図である。

[図8]ロータの回転数に応じたフリクショントルクの特性を示す図である。

[図9]第１実施形態の制御部により実行される処理の流れを示すフローチャートの一例である。

[図10]Ｖ相およびＷ相の状態遷移を示す図である。

[図11]Ｖ相とＷ相のコイルがオープン状態とされている場合の、各スイッチング素子の状態変化の一例を示す図である。

[図12]Ｖ相とＷ相のコイルがショート状態とされている場合の、各スイッチング素子の状態変化の一例を示す図である。

[図13]第２実施形態の制御部により実行される処理の流れを示すフローチャートの一例である。

[図14]第３実施形態のＡＣＧスタータの制御関係の構成の一例を示す図であ

る。

[図15]第3実施形態の制御部により実行される処理の流れを示すフローチャートの一例である。

[図16]第4実施形態のACGスタータの制御関係の構成の一例を示す図である。

[図17]第4実施形態の制御部により実行される処理の流れを示すフローチャートの一例である。

[図18]エンジンの回転数の変化と、ACGスタータが出力するアシストトルクの強さとの関係を例示した図である。

[図19]第5実施形態に係る発電電動ユニットのACGスタータを中心とした配線構造を例示した図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、図面を参照し、本発明の発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法の実施形態について説明する。

[0031] <第1実施形態>

[自動二輪車の全体構成]

図1は、本発明の各実施形態に係るACGスタータ（発電電動機）60が搭載された自動二輪車1の全体構成の一例を示す構成図である。自動二輪車1では、エンジンユニット2が車体前後方向の中央に搭載され、エンジンユニット2の後部上方に乗員が着座するシート3が設けられ、シート3の下方に燃料タンク4が設けられている。自動二輪車1の前面には、ヘッドランプ（灯火器）HLが設けられている。

[0032] 前輪Wfは、フロントフォーク5に回転可能に支持される。フロントフォーク5の上部に操舵ハンドル6が設けられている。操舵ハンドル6の右側には、ブレーキレバー（図示せず）とスロットルグリップ（図示せず）が配置されている。また、後輪Wrは、スイングアーム7を介して車体フレームに揺動可能に支持されている。

[0033] 図2は、図1のA-A断面に対応するエンジンユニット2の展開断面図で

ある。エンジンユニット２は、走行駆動力を出力する内燃機関であるレシプロ式のエンジン１０と、多段式の変速機１１とが一体ブロックとして構成されている。エンジン１０と変速機１１が遠心クラッチ８とミッションクラッチ１２を介して動力伝達可能に構成されている。

[0034] エンジン１０は、シリンダブロック１３のシリンダボア内にピストン１４が摺動自在に嵌装されている。ピストン１４は、コンロッド１５を介してクランク軸（回転出力軸）１６に連結されている。このエンジン１０は、図１に示すように、シリンダブロック１３がクランク軸１６に対して車体前方に延出する略水平姿勢で車両に搭載される。

[0035] クランク軸１６は、シリンダブロック１３の基端部に結合されたクランクケース１７に軸受１８を介して回転可能に支持されている。また、シリンダブロック１３の先端部には、ピストン１４との間で燃焼室１９を形成するシリンダヘッド２０が取り付けられている。

[0036] なお、図２における符号２１は、燃焼室１９内に臨むようにシリンダヘッド２０に設置された点火装置である。また、符号２２は、シリンダヘッド２０の先端側に設けられ、クランク軸１６と連動して図示しない吸排気バルブを開閉駆動する動弁装置であり、ヘッドカバー２０Ｃによって覆われている。また、図２の符号２３は、クランク軸１６上のコンロッド１５との連結部（クランクピン）の軸方向両側に設けられたクランクウェブである。また、符号１７ａは、クランク軸１６のほぼ全域を収容するクランクケース１７内のクランク室である。

[0037] クランク軸１６の軸方向の一端部（図２の紙面右側の端部、以下、右端部と呼ぶ）の外周（クランクウェブ２３よりも軸方向外側の外周）には、遠心クラッチ８が設けられている。遠心クラッチ８は、クランク軸１６の右端部に一体に固定されたクラッチインナ２４と、クランク軸１６の右端部の外周に回転可能に支持されたクラッチアウト２５と、クラッチインナ２４と一体に回転してクラッチインナ２４とクラッチアウト２５を遠心力によって接続状態にする遠心ウェイト２６と、を備えている。遠心クラッチ８は、クラン

ク軸 16 の回転速度が所定速度以上に達したときに、クランク軸 16 の回転動力をクラッチアウト 25 に出力する。

[0038] また、クラッチアウト 25 には、ミッションクラッチ 12 に一体化される入力ギヤ 27 と噛合する出力ギヤ 28 が一体回転可能に結合されている。クランクケース 17 内のクランク軸 16 の回転中心 O よりも車両後方側位置には、変速機 11 のメイン軸 29 とカウンタ軸 30 がクランク軸 16 と平行に設けられている。

[0039] メイン軸 29 とカウンタ軸 30 はそれぞれ離間して配置された一对の軸受を介してクランクケース 17 内に回転可能に支持される。また、メイン軸 29 はクランク軸 16 の車両後方側に隣接する位置に配置され、カウンタ軸 30 はメイン軸 29 の車両後方側に隣接する位置に配置されている。

[0040] 変速機 11 のメイン軸 29 上には、メイン変速ギヤ群 M1 が配設されている。カウンタ軸 30 上には、メインギヤ群 M1 と噛合するカウンタギヤ群 M2 が配設されている。メイン軸 29 の軸方向の一端部（図 2 の紙面右側の端部、以下、右端部と呼ぶ）には、クランク軸 16 側の出力ギヤ 28 に噛合される前記の入力ギヤ 27 とミッションクラッチ 12 とが設けられている。

[0041] 入力ギヤ 27 は、メイン軸 29 の外周上に回転可能に支持されている。また、カウンタ軸 30 の軸方向の他端部（図 2 の紙面左側の端部）には出力スプロケット 33 が取り付けられている。出力スプロケット 33 には動力伝達のチェーン（図示せず）が掛け回され、当該チェーンを介してカウンタ軸 30 の回転が駆動輪である後輪 W_r に伝達されるようになっている。

[0042] 変速機 11 では、クランクケース 17 内に設けられたシフトドラム（不図示）の回動操作によってメインギヤ群 M1 とカウンタギヤ群 M2 の駆動伝達ギヤが選択され、それによってニュートラルを含む任意の変速ギヤ段（ギヤポジション）が設定される。

[0043] ミッションクラッチ 12 は、クラッチアウト 35 と、クラッチインナ 36 と、複数の駆動摩擦板 37 と、複数の従動摩擦板 38 と、クラッチスプリング（図示せず）と、操作板 40 と、を備えている。クラッチアウト 35 は、

入力ギヤ 27 と一体に結合された状態でメイン軸 29 上に回転可能に支持された有底円筒状の形状を有する。クラッチインナ 36 は、メイン軸 29 にスプライン嵌合された略円盤状の形状を有する。複数の駆動摩擦板 37 は、クラッチアウト 35 に一体回転可能に係止されている。複数の従動摩擦板 38 は、クラッチインナ 36 に一体回転可能に係止され駆動摩擦板 37 と摩擦接触する。クラッチスプリングは、駆動摩擦板 37 と従動摩擦板 38 を圧接方向に付勢する。操作盤 40 は、駆動摩擦板 37 と従動摩擦板 38 の間に作用するクラッチスプリングの付勢力を解除操作する。

[0044] クラッチアウト 35 側の駆動摩擦板 37 とクラッチインナ 36 側の従動摩擦板 38 は、軸方向に交互に配置され、クラッチスプリングの付勢力を受けて相互に押し付けられる。これにより、クラッチアウト 35 とクラッチインナ 36 の間の動力伝達が可能となる。また、操作板 40 によってクラッチスプリングの付勢力が解除操作されることにより、クラッチアウト 35 とクラッチインナ 36 の間の動力伝達が遮断される。

[0045] 本実施形態では、操作板 40 は、シフトペダル（不図示）の操作に連動して軸方向に進退移動可能に構成される。操作板 40 は、シフトペダルの操作がなされた際に、変速ギヤが噛み合う前に所定期間だけ駆動摩擦板 37 と従動摩擦板 38 の間に作用するクラッチスプリングの付勢力を解除し、それによってクラッチアウト 35 とクラッチインナ 36 の間の動力伝達を遮断する。そして、変速ギヤの噛み合い後に駆動摩擦板 37 と従動摩擦板 38 とが噛み合った状態とする。

[0046] また、クランクケース 17 の後部下側には、キックスタータ 41 のキックスピンドル 42 が回転可能に取り付けられている。このキックスピンドル 42 は、キックペダル 43 の踏み降ろしがあった場合にのみ、その回転をクランク軸 16 に伝達するようになっている。

[0047] 一方で、クランク軸 16 の軸方向の他端部（図 2 の紙面左側の端部、以下、左端部と呼ぶ）は、クランクケース 17 の側壁（壁部）に形成された円形状の開口 17b を通過してクランクケース 17 の側壁から外側に突出してい

る。このクランクケース 17 の開口 17 b から突出したクランク軸 16 の左端部側には、交流発電機とエンジン 10 の始動モータとを兼ねる ACG スタータ 60 が取り付けられている。また、クランク軸 16 の左端部は、クランクケース 17 の側壁にボルト締結等によって取り付けられる凹状のエンジンカバー 51 によって覆われている。

[0048] エンジンカバー 51 は、底壁部 51 a と、側壁部 51 b (カバー部) と、を備えている。底壁部 51 a は、左側からクランク軸 16 の左端部を覆っている。側壁部 51 b は、底壁部 51 a の外周縁から立ち上がるように延びて、その先端でクランクケース 17 の側壁に当接して、クランクケース 17 に結合している。

[0049] [発電電動ユニット]

図 3 は、第 1 実施形態に係る ACG スタータ 60 の断面図の一例である。ACG スタータ 60 は、クランク軸 16 と一体回転するロータ (回転子) 61 と、ステータ (固定子) 65 とを備える。ロータ (回転子) 61 は、磁石を有する。

[0050] ロータ 61 は、略円筒状の形状を有しており、底壁部 61 A が円盤面をなすと共に、底壁部 61 A の反対側が開口してクランク軸 16 を導入する。ロータ 61 の側壁部の内周面 61 B にはマグネット 62 が取り付けまたは形成されている。

[0051] 第 1 のステータ 65 は、例えば、クランクケース 17 に連結され、ロータ 61 の径方向に関して内側に収容される。第 1 のステータ 65 は、ロータ 61 方向に突出し、コイルが巻回された複数の外歯状のステータコア 66 を備える。ステータコア 66 は、コイルに通電することによって発生する磁束をマグネット 62 に作用させることにより、ロータ 61 にトルクを発生させる。

[0052] また、第 1 のステータ 65 は、自動二輪車 1 の走行に伴うロータ 61 の回転により生じる誘導電流を取り出して発電する。第 1 のステータ 65 が発電した電力は、バッテリー 80 (後述) に蓄えられる。第 1 のステータ 65 は、

ステータコア 66 を例えば 18 極備え、U 極、V 極、W 極が 1 つずつ順に配置された構造となっている。これに対しマグネット 62 は、例えば、ステータコア 66 に対向する側が S 極のものと、N 極のものとが交互に合計 12 個程度設けられている。

[0053] 図 4 は、ACG スタータ 60 の制御関係の構成の一例を示す図である。ACG スタータ 60 は、制御部 70（駆動制御部）と、駆動部 72（駆動制御部）とによって制御される。制御部 70 は、例えば、CPU（Central Processing Unit）71 を中心としたマイクロコンピュータである。制御部 70 は、ACG スタータ 60 のホール IC（不図示）から回転情報を取得する。なお、ACG スタータ 60 の回転情報に代えて、クランク軸 16 の回転角情報などを、クランク角センサまたはエンジン 10 の制御装置から取得してもよい。制御部 70 は、ACG スタータ 60 の回転情報に基づいて、ロータ 61 の回転数 N を算出する。

[0054] 駆動部 72 は、例えば、U 相、V 相、W 相の 3 相で ACG スタータ 60 を制御するための複数のスイッチング素子を備える（後述）。複数のスイッチング素子は、コイルを間に挟むブリッジ回路を有している。制御部 70 は、例えばイグニッションスイッチ 74 から入力される始動信号に応じて ACG スタータ 60 を駆動し（力行）、エンジン 10 を始動させるためのトルクを ACG スタータ 60 に出力させる。この始動信号は、エンジン 10 の制御装置から入力されてもよい。なお、ACG スタータ 60 の力行制御は、自動二輪車 1 の発進時にアシストトルクを出力するために行われてもよい。

[0055] また、エンジン 10 が始動した後は、バッテリー 80 の充電状態に応じて、エンジン 10 の出力を利用して ACG スタータ 60 に発電させ（回生）、バッテリー 80 を充電する。制御部 70 は、この位相レギュレート制御を行うためのスイッチング素子群（ $UTr1 \sim UTr5$ 、 $VTr1 \sim VTr5$ 、 $WTr1 \sim WTr5$ ；後述）への制御信号を生成し、駆動部 72 に出力する。

[0056] バッテリー 80 に取り付けられた電圧センサ 82 や電流センサ 84 から制御部 70 には、バッテリー 80 の端子間電圧、および／または充放電電流量の情

報が入力される。制御部 70 は、バッテリー 80 の端子間電圧に基づいてバッテリー 80 の充電状態（充電率）を推定したり、充放電電流量を積分してバッテリー 80 の充電状態（充電率）を算出したりする。バッテリー 80 は、ACG スタータ 60 を駆動するための電力や、その他の電装品（例えばヘッドランプなど）が動作するための電力を供給する。

[0057] （配線構造、および力行制御）

図 5 は、ACG スタータ 60 のコイル巻線と駆動部 72 との関係を例示した図である。

ACG スタータ 60 のコイル巻線は、U 極 66 a、V 極 66 b、W 極 66 c が構成する 3 相のコイルが互いに結線されておらず、それぞれの相が、U 相のスイッチング素子（UTr1～UTr5）、V 相のスイッチング素子（VTr1～VTr5）、W 相のスイッチング素子（WTr1～WTr5）によって通電制御される。係る構造によって、各相のコイルが結線されたものに比して、より大きいトルクを出力することができる。スイッチング素子の種類に関しては特段の制限は無く、如何なるものを用いてもよい。図 5 において、マグネット 62 は、ステータコア 66 に対向する側が N 極である N 極 62 a と、S 極である S 極 62 b とを含む。

[0058] 図 6 は、3 相のコイルが互いに結線された、一般的なモータの駆動構造を示す図である。図 6 に示すモータでは、例えば 3 相 Y 結線に対して 180° 通電で駆動すると、トルクに寄与する電流 I_q は、ロータ 61 の磁束方向に直行する成分の総和となる。したがって、各相のインピーダンスを Z 、バッテリー電圧を V_b とすると、下記のような式（1）が成立する。図 6 に示すモータでは、この電流 I_q に比例したトルク T_q を出力することができる。

[0059]

[数1]

$$\begin{aligned}
 I_q &= I_u \times \cos 0^\circ + I_v \times \cos 120^\circ + I_w \times \cos 240^\circ \\
 &= +\frac{2}{3} \times \frac{V_b}{Z} \times 1 - \frac{1}{3} \times \frac{V_b}{Z} \times \left(-\frac{1}{2}\right) - \frac{1}{3} \times \frac{V_b}{Z} \times \left(-\frac{1}{2}\right) \\
 &= \frac{V_b}{Z} \quad \cdot \cdot \cdot (1)
 \end{aligned}$$

[0060] これに対し、本実施形態の発電電動ユニット（60、70、および72）では、下記のような式（2）が成立する。

[0061] [数2]

$$\begin{aligned}
 I_q &= I_u \times \cos 0^\circ + I_v \times \cos 120^\circ + I_w \times \cos 240^\circ \\
 &= +\frac{V_b}{Z} \times 1 - \frac{V_b}{Z} \times \left(-\frac{1}{2}\right) - \frac{V_b}{Z} \times \left(-\frac{1}{2}\right) \\
 &= 2 \times \frac{V_b}{Z} \quad \cdot \cdot \cdot (2)
 \end{aligned}$$

[0062] これによって、図6に示す態様のモータに比して、2倍のトルク T_q を出力することができる。この結果、モータを小型化した場合であっても、エンジン10を始動させる際に、圧縮上死点を乗り越えるのに必要なトルクを出力することができる。図7は、発電電動ユニットが力行制御を行う際の、各スイッチング素子の状態変化の一例を示す図である。

[0063] （回生制御）

一方、エンジン10が始動した後、エンジン10の出力を利用してACGスタータ60に発電させる際に、制御部70は、例えば、U相のみ発電に用いた場合に、自動二輪車1に搭載されるバッテリー80を充電し且つ各種電装部品を駆動する程度の電力を取り出すことができる場合には、V相とW相は発電を行わない状態とする。これによって、3相の全てを発電に用いる場合に比して、フリクションを低減することができる。

[0064] 発電電動ユニットは、図5に示す配線構造により、「発電を行わない状態

」として、コイルの両端が解放された状態（オープン状態）と、コイルの両端が短絡した状態（ショート状態）のいずれかを選択することができる。発電を行わない場合にも、ある程度のフリクシントルクは発生するが、このフリクシントルクは、ロータ 61 の回転数に応じて変化する特性を有している。

[0065] 図 8 は、ロータ 61 の回転数に応じたフリクシントルクの特性を示す図である。図 8 に示すように、ロータ 61 の回転数 N が理想閾値 N_a 未満である低回転域では、ショート状態とした場合のフリクシントルク F_s がオープン状態とした場合のフリクシントルク F_o よりも大きくなり、ロータ 61 の回転数 N が理想閾値 N_a 以上である高回転域では、ショート状態とした場合のフリクシントルク F_s がオープン状態とした場合のフリクシントルク F_o よりも小さくなることが知られている。

[0066] なお、図中 F_o は、発電した電力を取り出す状態におけるフリクシントルクを示している。また、理想閾値 N_a は、ACG モータ 60 のサイズ、コイルの巻き数、極数等に基づいて定まる適合値である。

[0067] このため、本実施形態の制御部 70 は、ロータ 61 の回転数 N が低回転域にある場合に、V 相および W 相のコイルをオープン状態にし、ロータ 61 の回転数 N が高回転域にある場合に、V 相および W 相のコイルをショート状態にする。これによって、全回転域についてオープン状態とショート状態のいずれか一方に維持する場合に比して、フリクシオンを更に低減することができる。

[0068] 図 9 は、第 1 実施形態の制御部 70 により実行される処理の流れを示すフローチャートの一例である。図 9 のフローチャートの処理は、エンジン 10 が始動されてから停止するまでの間、繰り返し実行される。

[0069] まず、制御部 70 は、ロータ 61 の回転数 N が第 1 の閾値 N_1 （所定回転数）未満であるか否かを判定する（ステップ S100）。ロータ 61 の回転数 N が第 1 の閾値 N_1 未満である場合、制御部 70 は、U 相のコイルを位相レギュレータとして動作させて発電した電力を取り出すと共に V 相と W 相の

コイルをオープン状態にし（ステップS 1 0 2）、図9のフローチャートの処理の1ルーチンを終了する。

[0070] ロータ61の回転数Nが第1の閾値N1以上である場合、制御部70は、U相のコイルを位相レギュレータとして動作させると共にV相とW相のコイルをショート状態にする（ステップS 1 0 4）。そして、制御部70は、ロータ61の回転数Nが第2の閾値N2未満となるまでの間、V相とW相のコイルをショート状態に維持する（ステップS 1 0 6）。ここで、第1の閾値N1と第2の閾値N2の間には、例えば、 $N1 > N2$ が成立する。

[0071] また、閾値N1と閾値N2は、前述した理想閾値Naの近傍の値である。これによって、状態が頻繁に切り替わるハンチングが生じるのを予防することができ、フリクシヨンの変動を抑制することができる。

[0072] 一方、ロータ61の回転数Nが第2の閾値N2未満となると、制御部70は、U相のコイルを位相レギュレータとして動作させると共にV相とW相のコイルをオープン状態にし（ステップS 1 0 2）、図9のフローチャートの処理の1ルーチンを終了する。

[0073] 図10は、上記制御によって実現されるV相およびW相の状態遷移を示す図である。エンジン10の始動時においてはロータ61の回転数Nはゼロ近傍であり、V相およびW相のコイルはオープン状態にされている。ここからロータ61の回転数Nが上昇して閾値N1以上となると、V相およびW相のコイルはショート状態に変更される。その後、ロータ61の回転数Nが低下して閾値N1よりも小さい閾値N2未満になると、V相およびW相のコイルはオープン状態に変更される。

[0074] 上昇時の閾値と低下時の閾値が同じ（ $N1 = N2$ ）である場合、ロータ61の回転数Nがその閾値前後を上下した場合に、頻繁にV相およびW相のコイルの状態が切り替わってしまい、フリクシヨンの変動が頻繁に生じることになる。本実施形態の発電電動ユニットでは、上記説明した制御を行うことにより、このようなハンチングが生じるのを抑制することができる。

[0075] 図11は、V相とW相のコイルがオープン状態とされている場合の、各ス

スイッチング素子の状態変化の一例を示す図である。図 1 1 に示すように、発電を行う U 相は、位相レギュレータとして動作する。すなわち、電圧に応じて磁極位置を基準とする通電パターンの位相を可変する。一方、発電を行わない V 相と W 相については、全てのスイッチング素子（ $VTr1 \sim VTr5$ 、 $WTr1 \sim WTr5$ ）がオフ状態に維持される。

[0076] 図 1 2 は、V 相と W 相のコイルがショート状態とされている場合の、各スイッチング素子の状態変化の一例を示す図である。図 1 2 に示すように、発電を行う U 相は、位相レギュレータとして動作するように制御される。一方、発電を行わない V 相と W 相については、スイッチング素子 $VTr2$ 、 $VTr4$ 、 $WTr2$ 、 $WTr4$ のみがオン状態とされ、それぞれの相のコイルの両端が短絡した状態に維持される。すなわち、発電を行わない V 相と W 相については、スイッチング素子のうち（発電電動ユニット）に接続されるバッテリーの陰極側のスイッチング素子がオン状態にされると共に、陽極側のスイッチング素子がオフ状態にされる。なお、ここで、スイッチング素子 $VTr1$ 、 $VTr3$ 、 $WTr1$ 、 $WTr3$ のみがオン状態とされても構わない。

[0077] [まとめ]

以上説明した本実施形態の発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法によれば、ACG スタータ 60 において 3 相のコイルが互いに結線されておらず、それぞれの相が専用のスイッチング素子群によって通電制御される。そのため、各相のコイルが結線されたものに比して、より大きいトルクを出力することができる。また、ACG スタータ 60 に発電させる際に、制御部 70 は、例えば、U 相のみ発電に用い、V 相と W 相は発電を行わない状態とする。そのため、3 相の全てを発電に用いる場合に比して、フリクションを低減することができる。これらの結果、ACG スタータ 60 の大型化を避けながら、フリクションの増大を抑制しつつ、トルク出力性能を向上させることができる。

[0078] また、本実施形態の発電電動ユニットは、「発電を行わない状態」として、コイルの両端が解放された状態（オープン状態）と、コイルの両端が短絡

した状態（ショート状態）のいずれかを選択することができる。そして、本実施形態の制御部 70 は、ロータ 61 の回転数 N が低回転域にある場合に、 V 相および W 相のコイルをオープン状態にし、ロータ 61 の回転数 N が高回転域にある場合に、 V 相および W 相のコイルをショート状態にする。そのため、全回転域についてオープン状態とショート状態のいずれか一方に維持する場合に比して、フリクションを更に低減することができる。

[0079] <第 2 実施形態>

以下、本発明の第 2 実施形態に係る発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法について説明する。自動二輪車の全体構成、および発電電動ユニットの構造、力行制御については第 1 実施形態と同様であるため、図 1 ～ 7 を参照することとし、再度の説明を省略する。

[0080] 第 2 実施形態に係る制御部 70 は、バッテリー 80 から入力された電圧または電流の情報に基づき、バッテリー 80 の充電率を推定または算出し、バッテリー 80 の充電率に基づいて、回生制御時の制御を動的に変更する。図 13 は、第 2 実施形態の制御部 70 により実行される処理の流れを示すフローチャートの一例である。図 13 のフローチャートの処理は、エンジン 10 が始動されてから停止するまでの間、繰り返し実行される。

[0081] まず、制御部 70 は、バッテリー 80 の充電状態を示す充電率 P が閾値（所定程度） $P1$ （例えば、50 [%] 程度）以上であるか否かを判定する（ステップ S200）。ここで、バッテリー 80 の充電率 P とバッテリー 80 の端子間電圧は、ある程度の相関関係を有する。そのため、ステップ S200 の判定は、バッテリー 80 の端子間電圧を閾値と比較するものであってもよい。以下、同様である。

[0082] ステップ S200 においてバッテリー 80 の充電率 P が閾値 $P1$ 以上である場合、制御部 70 は、ロータ 61 の回転数 N が第 1 の閾値 $N1$ 未満であるか否かを判定する（ステップ S202）。ステップ S202 においてロータ 61 の回転数 N が第 1 の閾値 $N1$ 未満である場合、制御部 70 は、 U 相のコイルを位相レギュレータとして動作させると共に V 相と W 相のコイルをオープ

ン状態にし（ステップS 2 0 4）、図 1 3 のフローチャートの処理の 1 ルーチンを終了する。

[0083] 一方、ステップS 2 0 2においてロータ 6 1 の回転数Nが第 1 の閾値N 1 以上である場合、制御部 7 0 は、U相のコイルを位相レギュレータとして動作させると共にV相とW相のコイルをショート状態にする（ステップS 2 0 6）。そして、制御部 7 0 は、ロータ 6 1 の回転数Nが第 2 の閾値N 2 未満となるまでの間、V相とW相のコイルをショート状態に維持する（ステップS 2 0 8）。但し、制御部 7 0 は、バッテリー 8 0 の充電率Pが閾値P 1 未満となると、ステップS 2 1 2に進む（ステップS 2 1 0）。

[0084] 第 1 の閾値N 1 と第 2 の閾値N 2 の間には、例えば、 $N 1 > N 2$ が成立する。また、閾値N 1 と閾値N 2 は、前述した理想閾値N a の近傍の値である。これによって、状態が頻繁に切り替わるハンチングが生じるのを予防することができ、フリクシヨンの変動を抑制することができる。

[0085] 一方、ステップS 2 0 8においてロータ 6 1 の回転数Nが第 2 の閾値N 2 未満となると、制御部 7 0 は、U相のコイルを位相レギュレータとして動作させると共にV相とW相のコイルをオープン状態にし（ステップS 2 0 4）、図 1 3 のフローチャートの処理の 1 ルーチンを終了する。

[0086] 次に、ステップS 2 1 0においてバッテリー 8 0 の充電率Pが閾値P 1 未満である場合、制御部 7 0 は、2相以上のコイルを位相レギュレータとして動作させて発電させる（ステップS 2 1 2）。ここで制御部 7 0 は、U相、V相、W相のうち2つの相のコイルを位相レギュレータとして動作させてもよいし、全ての相のコイルを位相レギュレータとして動作させてもよい。前者の場合、位相レギュレータとして動作させない相のコイルについては、ステップS 2 0 2～S 2 0 8と同様にロータ 6 1 の回転数に応じてオープン状態とショート状態を切り替えてよい。

[0087] すなわち、制御部 7 0（駆動制御部）は、車載バッテリー 8 0 の充電状態が所定程度以上である場合には、複数相のコイルのうち一部にエンジン 1 0（内燃機関）の回転力を利用して発電させ、この発電した電力によりバッテリー

８０を充電すると共に、複数相のコイルのうち他の一部をオープン状態またはショート状態とし、 バッテリ８０の充電状態が所定程度未満である場合には、 バッテリ８０の充電状態が所定程度以上である場合の前記一部の相よりも多くの相に、エンジン１０（内燃機関）の回転力を利用して発電させる。

[0088] 係る制御によって、第２実施形態に係る発電電動ユニットは、 バッテリ８０の充電率が低い場合に機動的にＡＣＧスタータ６０の発電量を増加させ、速やかにバッテリ８０を充電することができる。この結果、 バッテリ８０にバッテリ上がりが生じる可能性を低減することができる。

[0089] 以上説明した第２実施形態に係る発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法によれば、第１実施形態と同様の効果を奏する他、 バッテリ８０の充電率が低い場合に、機動的に発電量を増加させ、速やかにバッテリ８０を充電することができる。

[0090] <第３実施形態>

以下、本発明の第２実施形態に係る発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法について説明する。自動二輪車の全体構成、および発電電動ユニットの構造、力行制御については第１実施形態と同様であるため、図１～３、５～７を参照することとし、再度の説明を省略する。

[0091] 図１４は、第３実施形態のＡＣＧスタータ６０の制御関係の構成の一例を示す図である。第３実施形態において、制御部７０には、アクセル開度センサ７６からアクセル開度ＡＣを示すアクセル開度信号が入力される。アクセル開度センサ７６は、例えば、運転者による加速指示が入力されるスロットルグリップから延出する、スロットルワイヤが回転させる回転軸の回転量を、アクセル開度ＡＣとして検出する。

[0092] 第３実施形態に係る制御部７０は、アクセル開度センサ７６から入力されたアクセル開度ＡＣなど、自動二輪車１への加速指示を示す情報と、 バッテリ８０の充電率（第２実施形態参照）に基づいて、回生制御時の制御を動的に変更する。図１５は、第３実施形態の制御部７０により実行される処理の

流れを示すフローチャートの一例である。図 15 のフローチャートの処理は、エンジン 10 が始動されてから停止するまでの間、繰り返し実行される。

[0093] まず、制御部 70 は、アクセル開度センサ 76 から入力されたアクセル開度 AC が閾値 A1（例えば、50 [%] 程度）以上であるか否かを判定する（ステップ S300）。なお、本判定において、アクセル開度に加えて車速や加速度などの情報が加味されてもよい。

[0094] ステップ S300 においてアクセル開度センサ 76 から入力されたアクセル開度 AC が閾値 A1 以上である場合、制御部 70 は、バッテリー 80 の充電状態を示す充電率 P が閾値（所定程度）P1（例えば、50 [%] 程度）以上であるか否かを判定する（ステップ S302）。

[0095] ステップ S302 においてバッテリー 80 の充電率 P が閾値 P1 以上である場合、制御部 70 は、ロータ 61 の回転数 N が第 1 の閾値 N1 未満であるか否かを判定する（ステップ S304）。ステップ S304 においてロータ 61 の回転数 N が第 1 の閾値 N1 未満である場合、制御部 70 は、全ての相のコイルをオープン状態にし（ステップ S306）、図 15 のフローチャートの処理の 1 ルーチンを終了する。

[0096] 一方、ステップ S304 においてロータ 61 の回転数 N が第 1 の閾値 N1 以上である場合、制御部 70 は、全ての相のコイルをショート状態にする（ステップ S308）。そして、制御部 70 は、ロータ 61 の回転数 N が第 2 の閾値 N2 未満となるまでの間、V 相と W 相のコイルをショート状態に維持する（ステップ S310）。但し、制御部 70 は、アクセル開度 AC が閾値 A1 未満となると、図 15 のフローチャートの処理の 1 ルーチンを終了する（ステップ S312）。

[0097] 第 1 の閾値 N1 と第 2 の閾値 N2 の間には、例えば、 $N1 > N2$ が成立する。これによって、ハンチングが生じるのを予防することができる。また、ステップ S310 においてロータ 61 の回転数 N が第 2 の閾値 N2 未満となると、制御部 70 は、全ての相のコイルをオープン状態にし（ステップ S306）、図 15 のフローチャートの処理の 1 ルーチンを終了する。

- [0098] 次に、ステップS 3 0 0においてアクセル開度センサ7 6から入力されたアクセル開度A Cが閾値A 1未満である場合、または、ステップS 3 0 2においてバッテリー8 0の充電率Pが閾値P 1未満である場合、制御部7 0は、ロータ6 1の回転数Nが第1の閾値N 1未満であるか否かを判定する（ステップS 3 1 4）。
- [0099] ステップS 3 1 4においてロータ6 1の回転数Nが第1の閾値N 1未満である場合、制御部7 0は、U相のコイルを位相レギュレータとして動作させると共にV相とW相のコイルをオープン状態にし（ステップS 3 1 6）、図1 5のフローチャートの処理の1ルーチンを終了する。
- [0100] 一方、ステップS 3 1 4においてロータ6 1の回転数Nが第1の閾値N 1以上である場合、制御部7 0は、U相のコイルを位相レギュレータとして動作させると共にV相とW相のコイルをショート状態にする（ステップS 3 1 8）。
- [0101] 制御部7 0は、ロータ6 1の回転数Nが第2の閾値N 2未満となるまでの間、V相とW相のコイルをショート状態に維持する（ステップS 3 2 0）。但し、制御部7 0は、アクセル開度A Cが閾値A 1以上となると、図1 5のフローチャートの処理の1ルーチンを終了する（ステップS 3 2 2）。
- [0102] 第1の閾値N 1と第2の閾値N 2の間には、例えば、 $N 1 > N 2$ が成立する。これによって、ハンチングが生じるのを予防することができる。
- [0103] 一方、ステップS 3 2 0においてロータ6 1の回転数Nが第2の閾値N 2未満となると、制御部7 0は、U相のコイルを位相レギュレータとして動作させると共にV相とW相のコイルをオープン状態にし（ステップS 3 1 6）、図1 5のフローチャートの処理の1ルーチンを終了する。
- [0104] すなわち、制御部7 0（駆動制御部）は、車両に加速指示がなされたとき、車載バッテリー8 0の充電状態が所定程度以上である場合には、複数相のコイルの全てをオープン状態またはショート状態とし、バッテリー8 0の充電状態が所定程度未満である場合には、複数相のコイルのうち一部にエンジン1 0（内燃機関）の回転力を利用して発電させ、この発電した電力によりバッ

テリ 80 を充電すると共に、複数相のコイルのうち他の一部をオープン状態またはショート状態とする。

[0105] 係る制御によって、第 3 実施形態に係る発電電動ユニットは、自動二輪車 1 に対する加速指示が運転者によりなされた場合において、バッテリー 80 の充電率に余裕があれば、全ての相のコイルをオープン状態またはショート状態にする。そのため、フリクションを更に低減し、自動二輪車 1 の加速性能を向上させることができる。

[0106] 以上説明した第 3 実施形態に係る発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法によれば、第 1 実施形態と同様の効果を奏する他、フリクションを更に低減し、自動二輪車 1 の加速性能を向上させることができる。

[0107] なお、第 3 実施形態に係る発電電動ユニットは、第 2 実施形態で説明した処理を併せて行ってもよい。すなわち、制御部 70 は、(1) アクセル開度 AC が閾値以上であり且つバッテリー 80 の充電率 P が閾値 P1 以上である場合に、全ての相のコイルをオープン状態またはショート状態とし、(2) アクセル開度 AC が閾値未満であり且つバッテリー 80 の充電率 P が閾値 P1 以上である場合に、U 相のコイルのみ位相レギュレータとして動作させ、(3) アクセル開度 AC に拘わらず、バッテリー 80 の充電率 P が閾値 P1 未満である場合に、2 以上の相のコイルを位相レギュレータとして動作させてもよい。

[0108] <第 4 実施形態>

以下、本発明の第 4 実施形態に係る発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法について説明する。自動二輪車の全体構成、および発電電動ユニットの構造、力行制御については第 1 実施形態と同様であるため、図 1～3、5～7 を参照することとし、再度の説明を省略する。

[0109] 図 16 は、第 4 実施形態の ACG スタータ 60 の制御関係の構成の一例を示す図である。第 4 実施形態において、制御部 70 には、アクセル開度センサ 76 からアクセル開度 AC を示すアクセル開度信号が、入力される。また、制御部 70 には、車速センサ 78 から車速 V を示す車速信号が、入力され

る。また、制御部 70 には、クランク角センサ 79 からクランク角 θ を示すクランク角信号が、入力される。

[0110] 車速センサ 78 は、車輪や変速機 11、クランク軸 16 などに取り付けられ、自動二輪車の車速を検出する。クランク角センサ 79 は、クランク軸 16 の回転角を検出する。

[0111] 第 4 実施形態に係る制御部 70 は、アクセル開度センサ 76 から入力されたアクセル開度 AC と、車速センサ 78 から入力された車速 V とに基づいて、発進時の加速アシスト制御を行う。図 17 は、第 4 実施形態の制御部 70 により実行される処理の流れを示すフローチャートの一例である。図 17 のフローチャートの処理は、エンジン 10 が始動されてから停止するまでの間、繰り返し実行される。

[0112] まず、制御部 70 は、車速センサ 78 から入力された車速 V が閾値 V1（ゼロ近傍の正の値）未満であるか否か、すなわち自動二輪車 1 が停止状態にあるか否かを判定する（ステップ S400）。車速 V が閾値 V1 以上である場合、制御部 70 は、図 17 のフローチャートの処理の 1 ルーチンを終了する。なお、ステップ S400 の判定に代えて、ロータ 61 の回転数 N が閾値 N3（ゼロ近傍の正の値）未満であるか否かを判定してもよい。この場合、車速センサ 78 は必須の構成でない。

[0113] 次に、ステップ 400 において車速 V が閾値 V1 未満である場合、制御部 70 は、アクセル開度 AC が閾値 A2（例えば 5 [%] 程度）以上となる（運転者により発進加速指示がなされる）まで待機する（ステップ S402）。アクセル開度 AC が閾値 A2 以上となると、制御部 70 は、バッテリー 80 の充電率 P が閾値 P1（例えば、50 [%] 程度）以上であるか否かを判定する（ステップ S404）。ステップ S404 においてバッテリー 80 の充電率 P が閾値 P1 未満である場合、制御部 70 は、図 17 のフローチャートの処理の 1 ルーチンを終了する。なおステップ S404 の判定を省略し、アクセル開度 AC が閾値 A2 以上となると、ステップ S406 に進むようにしてもよい。

- [0114] 一方、ステップS404においてバッテリー80の充電率Pが閾値P1以上である場合、制御部70は、エンジン10の回転数 N_e が閾値（所定回転数） N_{e1} 以上であるか否かを判定する（ステップS406）。エンジン10の回転数 N_e は、例えばクランク角 θ に基づいて計算される。そして、制御部70は、ステップS406においてエンジン10の回転数 N_e が閾値 N_{e1} 未満の場合、エンジン10の回転数 N_e が閾値 N_{e1} 以上となるまで、U相、V相、W相のコイルのうち少なくとも一部を力行制御し、ACGスタータ60にアシストトルクを出力させる（ステップS408）。
- [0115] ここで、閾値 N_{e1} は、遠心クラッチ8が、クランク軸16の回転速度が所定速度以上に達したときにクランク軸16の回転動力をクラッチアウト25に出力する際の、「所定速度」に相当するエンジン10の回転数である。エンジン10の回転数に関する判定に代えて、ロータ61の回転数に関する判定を行ってもよい。
- [0116] 一方、ステップS406においてエンジン10の回転数 N_e が閾値 N_{e1} 以上となると、制御部70は、エンジン10の回転数が上昇するのに応じてアシストトルクを減少させる（ステップS408）。図18は、エンジン10の回転数 N_e の変化と、ACGスタータ60が出力するアシストトルクの強さとの関係を例示した図である。
- [0117] すなわち、制御部70（駆動制御部）は、車両が停止あるいは低速走行の状態で車両に加速指示がなされてからエンジン10（内燃機関）の回転数が所定回転数以上となるまで、複数相のコイルのうち少なくとも一部をロータ60にトルクを発生させる第1の状態としてACGスタータ60（発電電動機）の力行制御をおこなう。
- [0118] 係る制御によって、第4実施形態に係る発電電動ユニットは、自動二輪車1が停止状態あるいは徐行などの極低速状態で発進指示が運転者によりなされた場合において、バッテリー80の充電率に余裕があれば、少なくとも1つの相のコイルを力行制御してアシストトルクを出力させる。そのため、遠心クラッチがクランク軸18とクラッチアウト25を接続するまでの時間を短

縮することができ、自動二輪車 1 の発進時における加速性能を向上させることができる。

[0119] 以上説明した第 4 実施形態に係る発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法によれば、第 1 実施形態と同様の効果を奏する他、自動二輪車 1 の発進時における加速性能を向上させることができる。

[0120] <第 5 実施形態>

以下、本発明の第 5 実施形態に係る発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法について説明する。自動二輪車の全体構成、および発電電動ユニットの構造、力行制御については第 1 実施形態と同様であるため、図 1 ～ 7 を参照することとし、再度の説明を省略する。

[0121] 図 19 は、第 5 実施形態に係る発電電動ユニットの ACG スタータ 60 を中心とした配線構造を例示した図である。第 5 実施形態に係る発電電動ユニットは、エンジン 10 の始動後において、例えば、U 相のコイルがバッテリー 80 を充電するための電圧（例えば 12 V よりも若干高い電圧）を生成し、V 相のコイルがヘッドランプ HL を駆動するための電圧（例えば 24 V）を生成し、W 相のコイルが第 1 実施形態と同様にオープン状態またはショート状態にされる。V 相のコイルは、U 相のコイルと、例えば巻き数やスイッチングタイミングを異ならせることで、U 相と異なる電圧を生成することができる。なお、図 19 において、W 相のスイッチング素子は図示を省略している。

[0122] 第 5 実施形態に係る駆動部の例えば V 相の出力端子間に、バイパスコンデンサ C、抵抗 R およびヘッドランプ HL の発光体である LED (Light Emitting Diode) が接続されている。

[0123] 従来は、発電機の出力量は 1 種類であったため、バッテリー 80 の供給電圧よりも高い電圧で動作する機器に対しては、昇圧コンバータなどを用いて昇圧した電圧を供給する必要があった。これに対し、第 5 実施形態の発電電動ユニットは、互いに結線されていない複数相のコイルを備えている。そのため、昇圧コンバータなどを追加することなく複数の電圧を生成することが

できる。この結果、装置のコストや重量を低減することができる。

[0124] 以上説明した第5実施形態の発電電動ユニット、および発電電動機の制御方法によれば、第1実施形態と同様の効果を奏する他、昇圧コンバータなどを追加することなく複数の電圧を生成することができる。この結果、装置のコストや重量を低減することができる。

[0125] 以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

[0126] 例えば、上記実施形態では、ACGスタータ60が3相で制御されるものとしたが、2相、4相、5相、6相、またはそれ以上で制御されてもよい。

[0127] また、本発明の発電電動ユニットは、自動二輪車に限らず、普通自動車、大型自動車など、あらゆる種類の車両に搭載することができる。また、本発明の発電電動ユニットは、車両に搭載される以外の用途に使用されることも可能である。

[0128] なお、上述の第1実施形態～第5実施形態の技術は、それぞれ適宜に組み合わせる用いることができる。また、一部の構成要素が省略されてもよい。

符号の説明

- [0129] 10 エンジン（内燃機関）
16 クランク軸（内燃機関の回転出力軸）
60 ACGスタータ（発電電動機）
61 ロータ（回転子）
62 マグネット
65 ステータ（固定子）
66 ステータコア
70 制御部
72 駆動部
74 イグニッションスイッチ
76 アクセル開度センサ

80 バッテリ

請求の範囲

- [請求項1] 磁石を有する回転子と、複数相で駆動されるコイルを有し、かつ、各相のコイルが互いに結線されていない固定子と、を有する発電電動機と、
- 前記固定子の各相のコイルを、前記回転子にトルクを発生させる第1の状態と、コイルの両端が電氣的に解放された第2の状態と、コイルの両端が短絡した第3の状態と、のいずれかとなるように制御する駆動制御部と、
- を備える発電電動ユニット。
- [請求項2] 車両に搭載される請求項1に記載の発電電動ユニットであって、
- 走行駆動力を出力する内燃機関の回転出力軸に前記回転子が接続され、
- 前記駆動制御部は、前記内燃機関の出力を利用して前記発電電動機に発電させる際に、前記複数相のコイルのうち一部を前記第2の状態または前記第3の状態とする、
- 発電電動ユニット。
- [請求項3] 請求項2に記載の発電電動ユニットであって、
- 前記駆動制御部は、前記回転子の回転数が所定回転数未満である場合に、前記複数相のコイルのうち一部を前記第2の状態とし、前記回転子の回転数が所定回転数以上である場合に、前記複数相のコイルのうち一部を前記第3の状態とする、
- 発電電動ユニット。
- [請求項4] 請求項2または3に記載の発電電動ユニットであって、
- 前記駆動制御部は、前記回転出力軸にトルクを付与することにより前記内燃機関を始動させる際に、前記複数相のコイルの全てを前記第1の状態とする、
- 発電電動ユニット。
- [請求項5] 請求項1から4のうちいずれか1項に記載の発電電動ユニットであ

って、

前記駆動制御部は、複数のスイッチング素子が前記コイルを間に挟むブリッジ回路を有し、前記第2の状態では前記ブリッジ回路の複数のスイッチング素子の全てをオフ状態とし、前記第3の状態では前記ブリッジ回路の複数のスイッチング素子のうち該発電電動ユニットに接続されるバッテリーの陰極側のスイッチング素子をオン状態とすると共に陽極側のスイッチング素子をオフ状態とする、

発電電動ユニット。

[請求項6] 請求項1から5のうちいずれか1項に記載の発電電動ユニットであって、

前記複数相のコイルは、それぞれ巻き数が異なっており、互いに異なる発電電圧で発電することを特徴とする、

発電電動ユニット。

[請求項7] 請求項1から6のうちいずれか1項に記載の発電電動ユニットであって、

前記駆動制御部は、前記各相のスイッチング素子に対するスイッチングタイミングを異ならせることで、前記複数相のコイルに互いに異なる発電電圧で発電させることを特徴とする、

発電電動ユニット。

[請求項8] 車両に搭載される請求項6または7に記載の発電電動ユニットであって、

前記複数相のコイルのうち一部のコイルが発電した電力は、車載バッテリーを充電するのに用いられ、前記複数相のコイルのうち他の一部のコイルが発電した電力は、灯火器を駆動するのに用いられる、

発電電動ユニット。

[請求項9] 車両に搭載される請求項1から8のうちいずれか1項に記載の発電電動ユニットであって、

走行駆動力を出力する内燃機関の回転出力軸に前記回転子が接続さ

れ、

前記駆動制御部は、

車載バッテリーの充電状態が所定程度以上である場合には、前記複数相のコイルのうち一部に前記内燃機関の回転力を利用して発電させ、該発電した電力により前記車載バッテリーを充電すると共に、前記複数相のコイルのうち他の一部を前記第2の状態または前記第3の状態とし、

前記車載バッテリーの充電状態が所定程度未満である場合には、前記車載バッテリーの充電状態が所定程度以上である場合の前記一部の相よりも多くの相に、前記内燃機関の回転力を利用して発電させる、

発電電動ユニット。

[請求項10]

車両に搭載される請求項1から9のうちいずれか1項に記載の発電電動ユニットであって、

走行駆動力を出力する内燃機関の回転出力軸に前記回転子が接続され、

前記駆動制御部は、前記車両に加速指示がなされたとき、

車載バッテリーの充電状態が所定程度以上である場合には、前記複数相のコイルの全てを前記第2の状態または前記第3の状態とし、

前記車載バッテリーの充電状態が所定程度未満である場合には、前記複数相のコイルのうち一部に前記内燃機関の回転力を利用して発電させ、該発電した電力により前記車載バッテリーを充電すると共に、前記複数相のコイルのうち他の一部を前記第2の状態または前記第3の状態とする、

発電電動ユニット。

[請求項11]

車両に搭載される請求項1から10のうちいずれか1項に記載の発電電動ユニットであって、

走行駆動力を出力する内燃機関の回転出力軸に前記回転子が接続され、

前記駆動制御部は、前記車両が停止あるいは低速走行の状態で前記車両に加速指示がなされてから前記内燃機関の回転数が所定回転数以上となるまで、前記複数相のコイルのうち少なくとも一部を前記第1の状態として前記発電電動機を力行制御する、
発電電動ユニット。

[請求項12] 請求項1から11のうちいずれか1項に記載の発電電動ユニットであって、

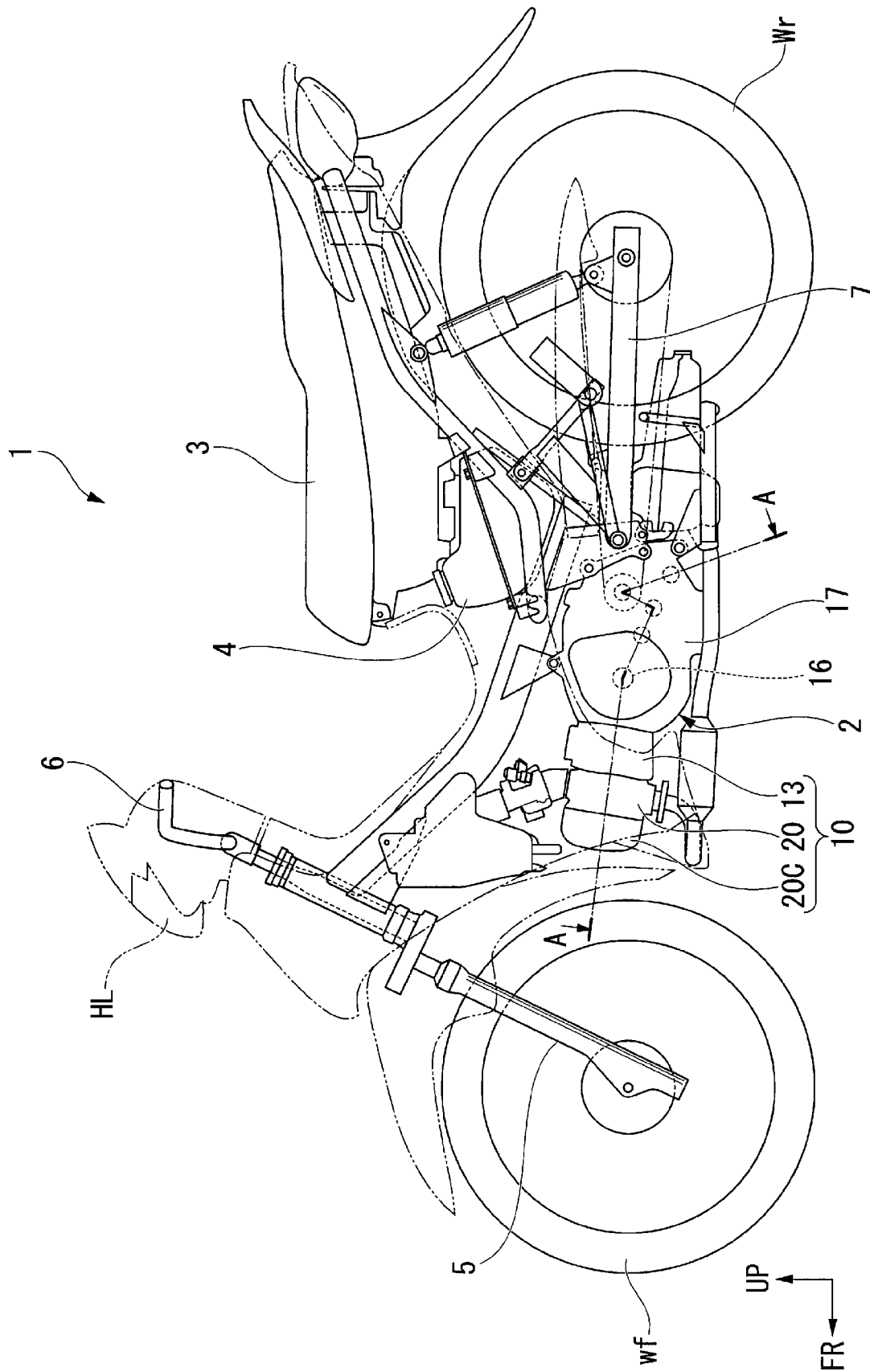
前記固定子は、3相で駆動されるコイルを有し、
前記駆動制御部は、駆動源の回転力を利用して発電する際に、前記3相で駆動されるコイルのうち1相のコイルを前記第1の状態とし、残りの2相のコイルを前記第2の状態または前記第3の状態とする、
発電電動ユニット。

[請求項13] 磁石を有する回転子と、複数相で駆動されるコイルを有する固定子であって各相のコイルが互いに結線されていない固定子とを有する発電電動機の制御方法であって、

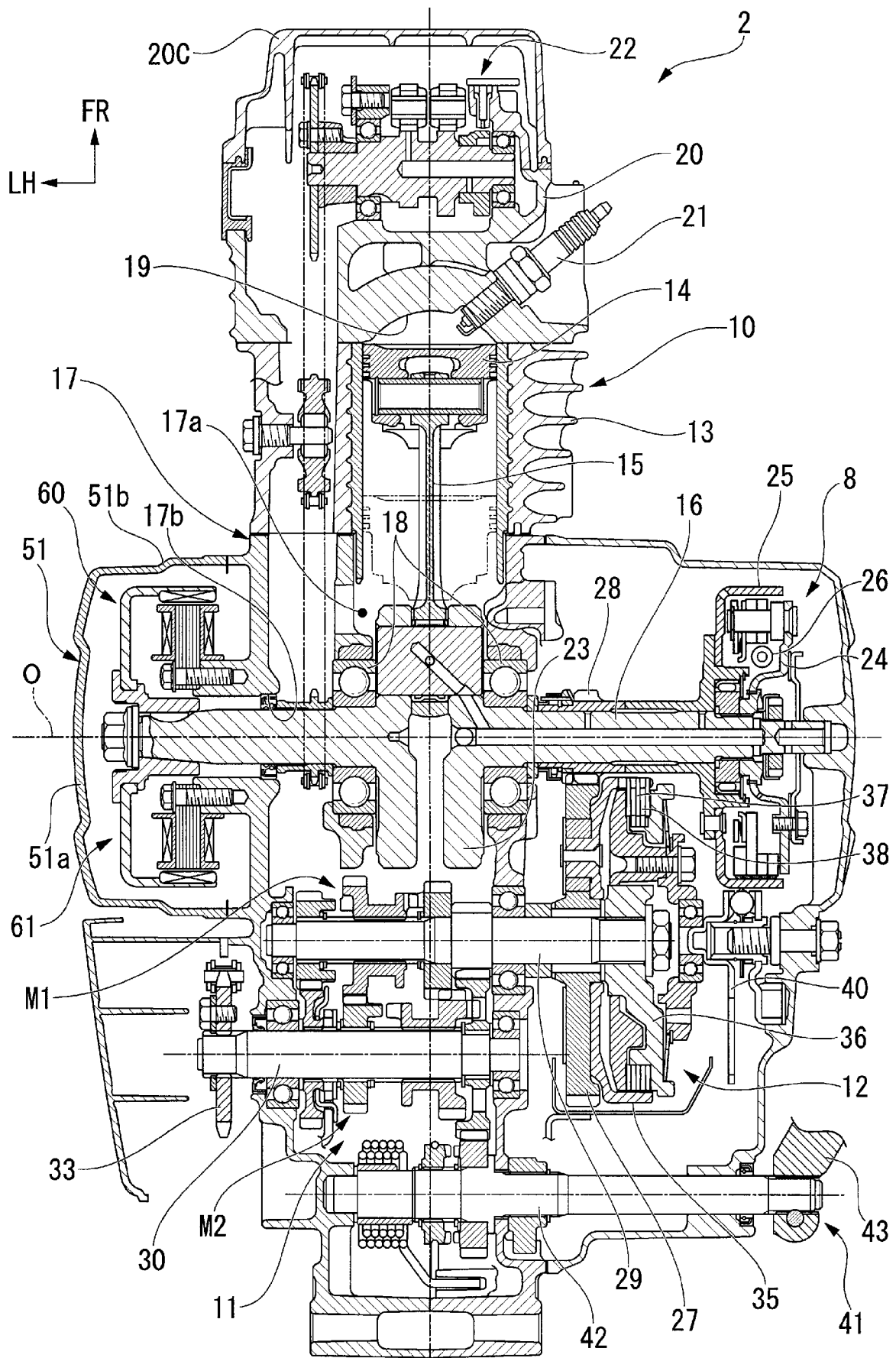
前記回転子の回転数が低回転域にある場合に、前記複数相のコイルのうち一部をコイルの両端が電氣的に解放された状態とし、

前記回転子の回転数が高回転域にある場合に、前記複数相のコイルのうち一部をコイルの両端が短絡した状態とする、
発電電動機の制御方法。

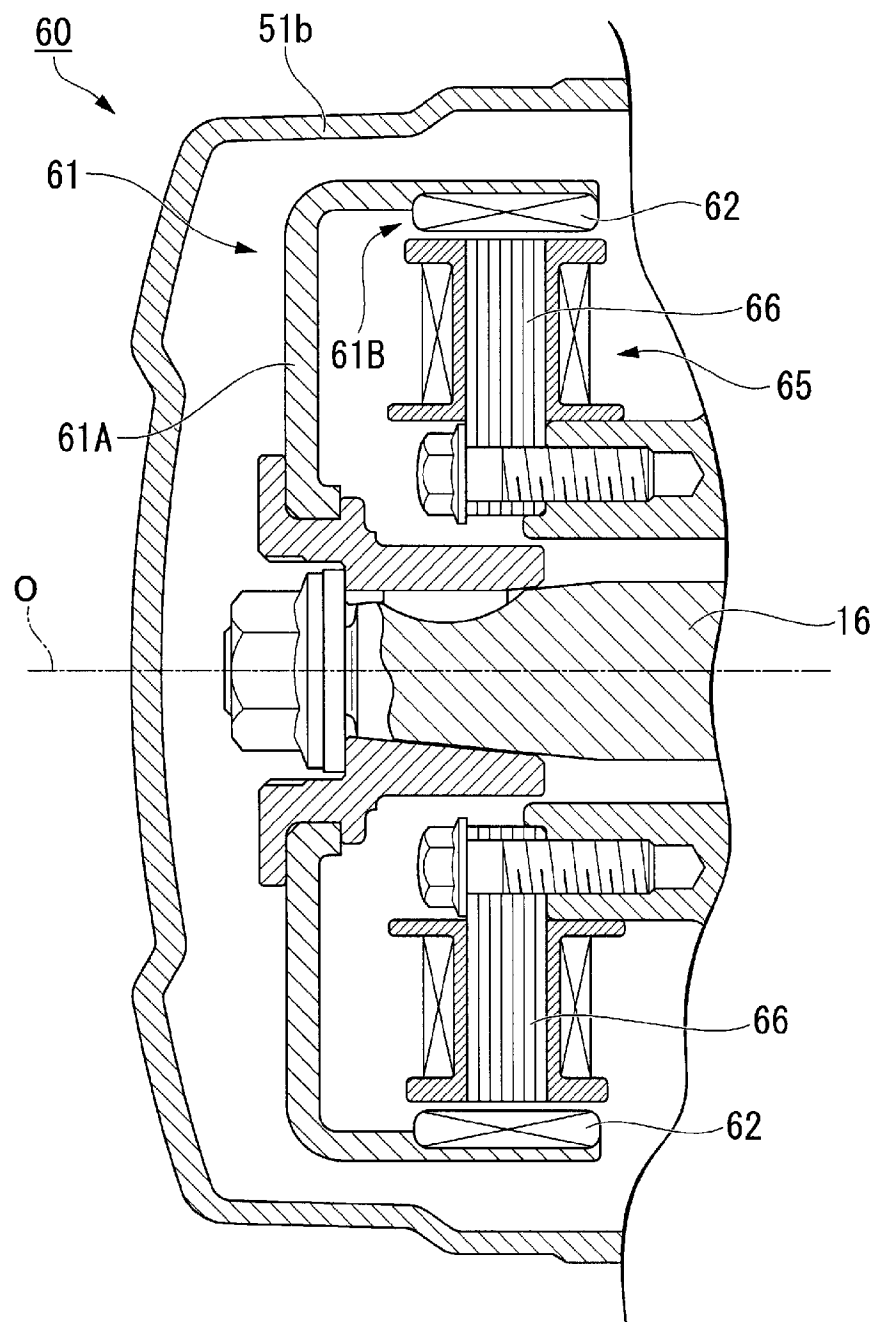
[図1]



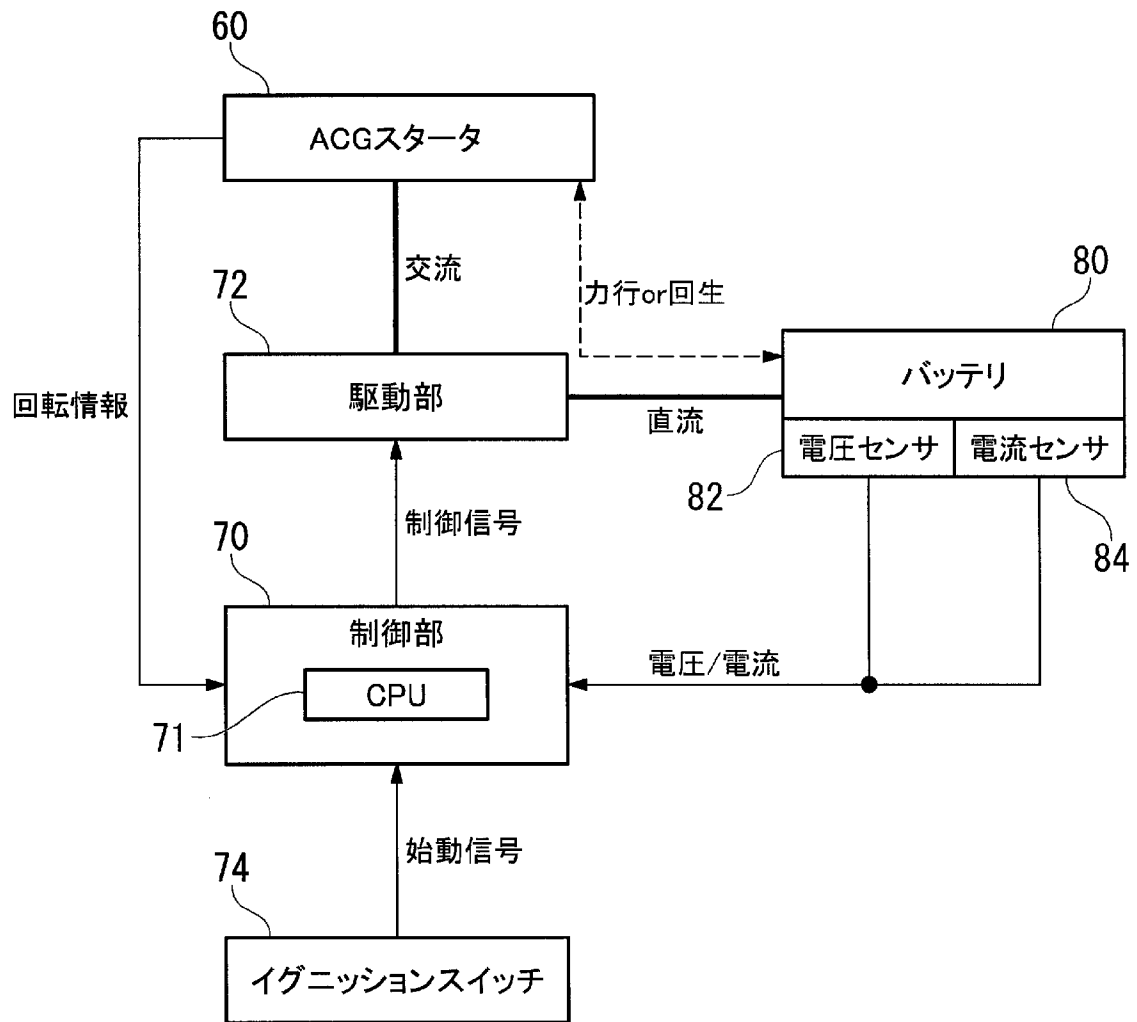
[図2]



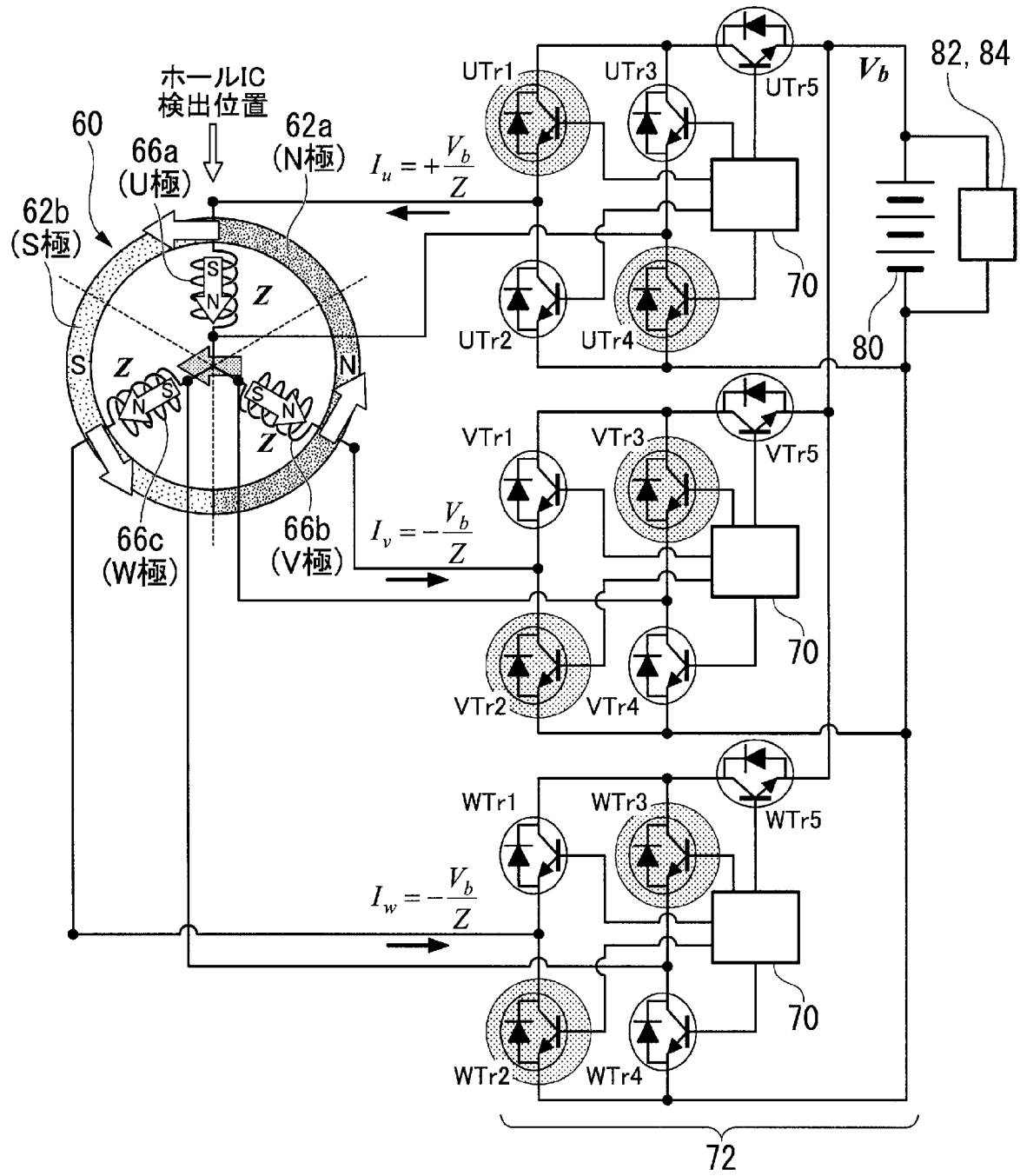
[図3]



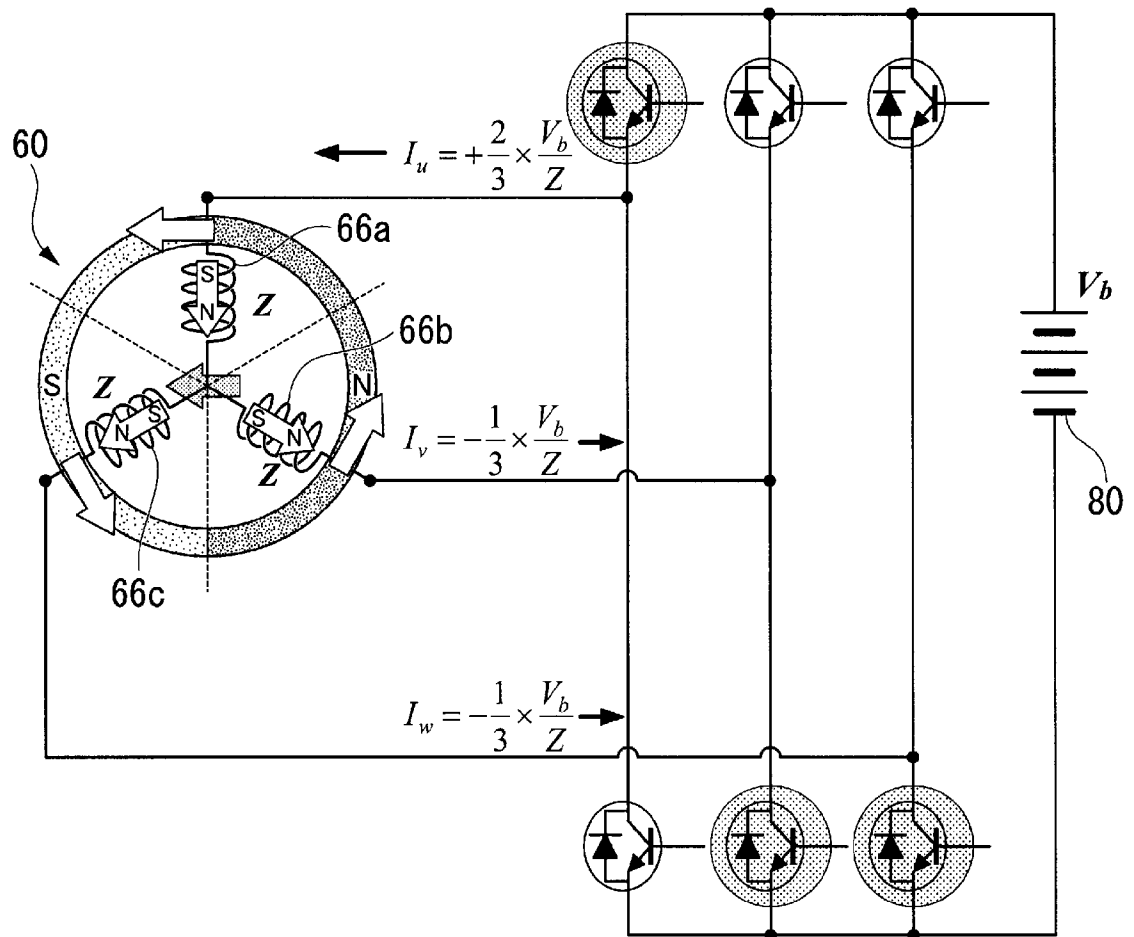
[図4]



[図5]



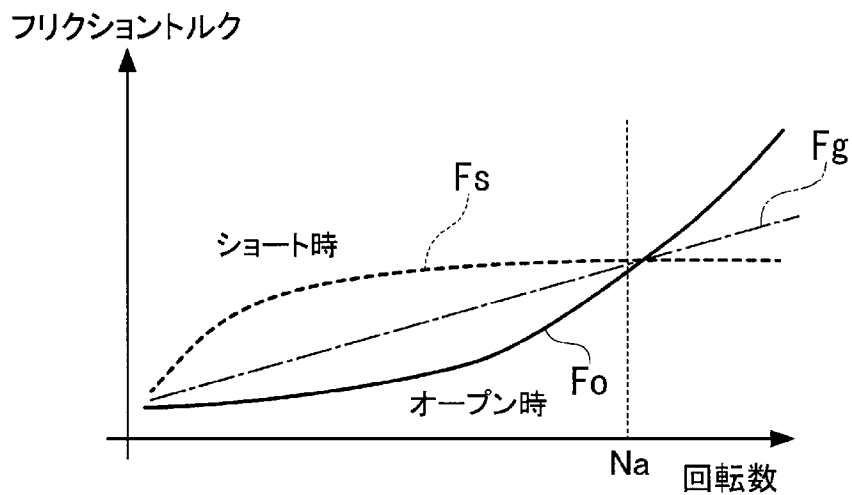
[図6]



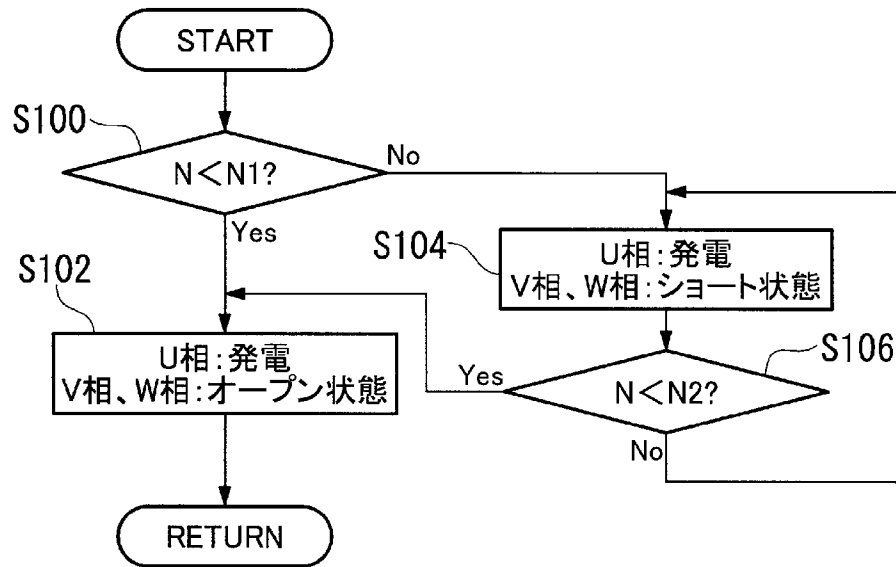
[図7]

ホールIC検出波形	N					
	S					
	0-60°	60-120°	120-180°	180-240°	240-300°	300-360°
UTr1	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
UTr2	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
UTr3	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
UTr4	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
UTr5	ON	ON	ON	ON	ON	ON
VTr1	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
VTr2	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
VTr3	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
VTr4	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
VTr5	ON	ON	ON	ON	ON	ON
WTr1	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
WTr2	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
WTr3	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
WTr4	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
WTr5	ON	ON	ON	ON	ON	ON

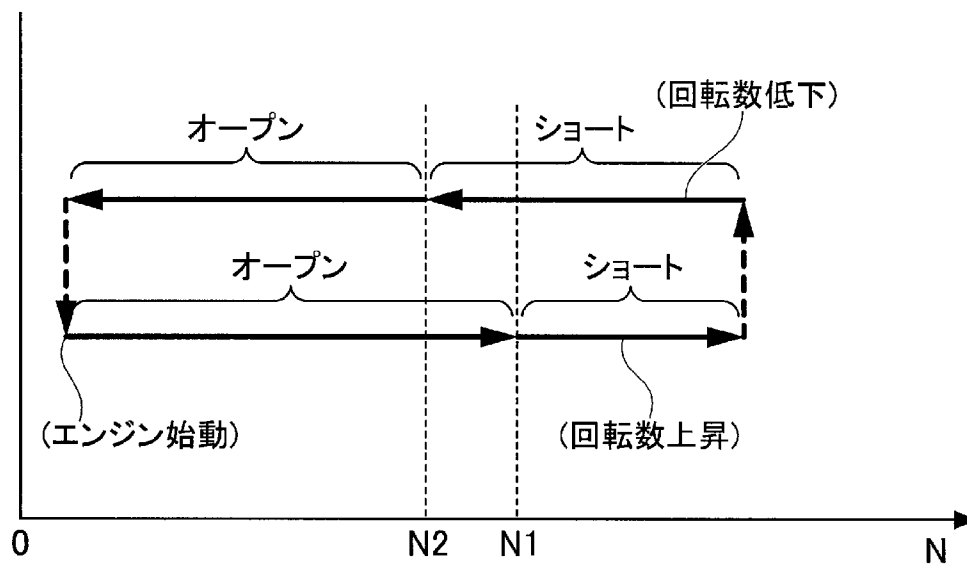
[図8]



[図9]



[図10]



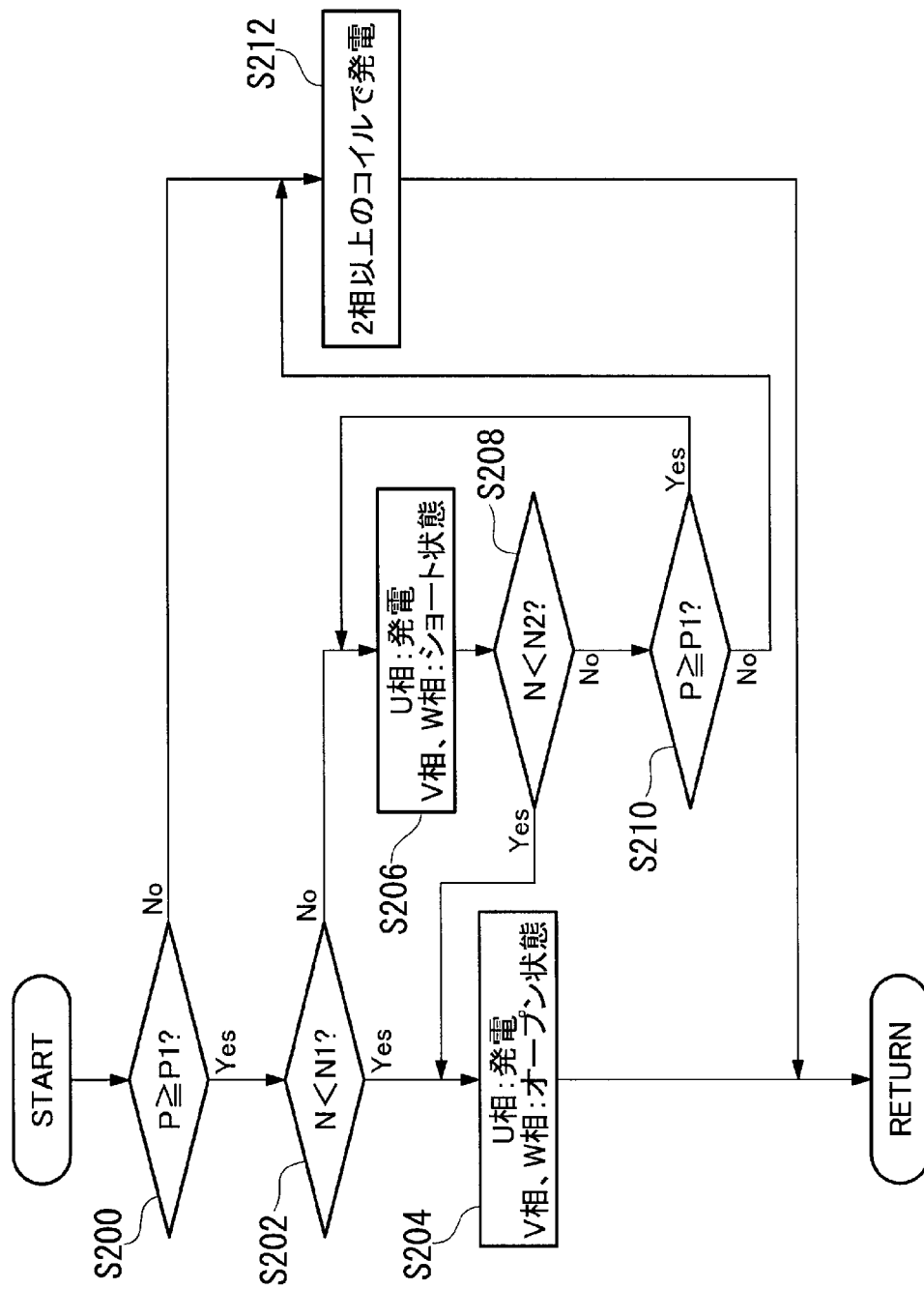
[図11]

ホールIC検出波形	N					
	S					
	0-60°	60-120°	120-180°	180-240°	240-300°	300-360°
UTr1						
UTr2	位相レギュレータとして動作 (電圧に応じて磁極位置を基準とする通電パターンの位相を可変する)					
UTr3						
UTr4						
UTr5						
VTr1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
VTr2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
VTr3	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
VTr4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
VTr5	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
WTr1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
WTr2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
WTr3	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
WTr4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
WTr5	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

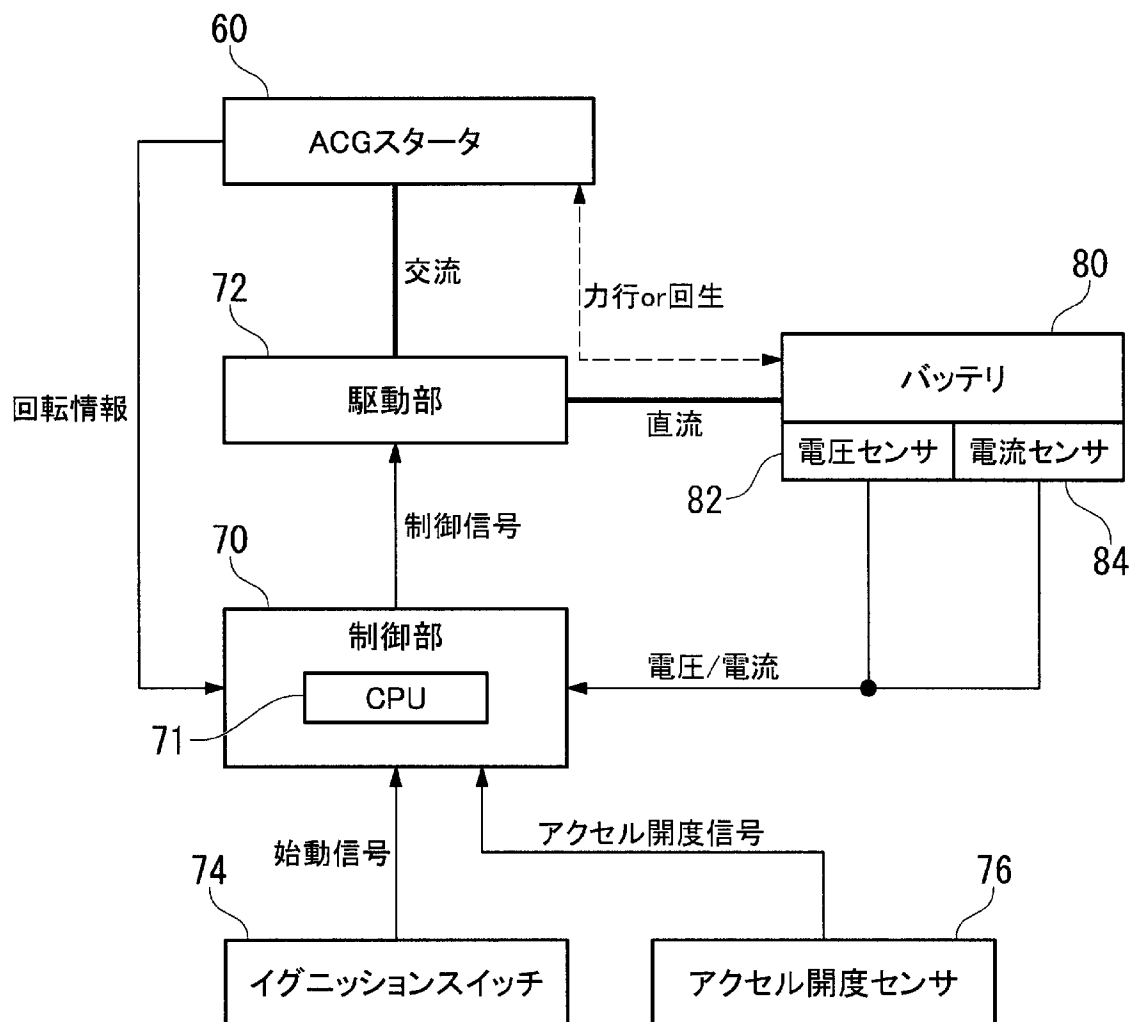
[図12]

ホールIC検出波形	N					
	S					
	0-60°	60-120°	120-180°	180-240°	240-300°	300-360°
UTr1						
UTr2	位相レギュレータとして動作 (電圧に応じて磁極位置を基準とする通電パターンの位相を可変する)					
UTr3						
UTr4						
UTr5						
VTr1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
VTr2	ON	ON	ON	ON	ON	ON
VTr3	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
VTr4	ON	ON	ON	ON	ON	ON
VTr5	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
WTr1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
WTr2	ON	ON	ON	ON	ON	ON
WTr3	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
WTr4	ON	ON	ON	ON	ON	ON
WTr5	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

[図13]

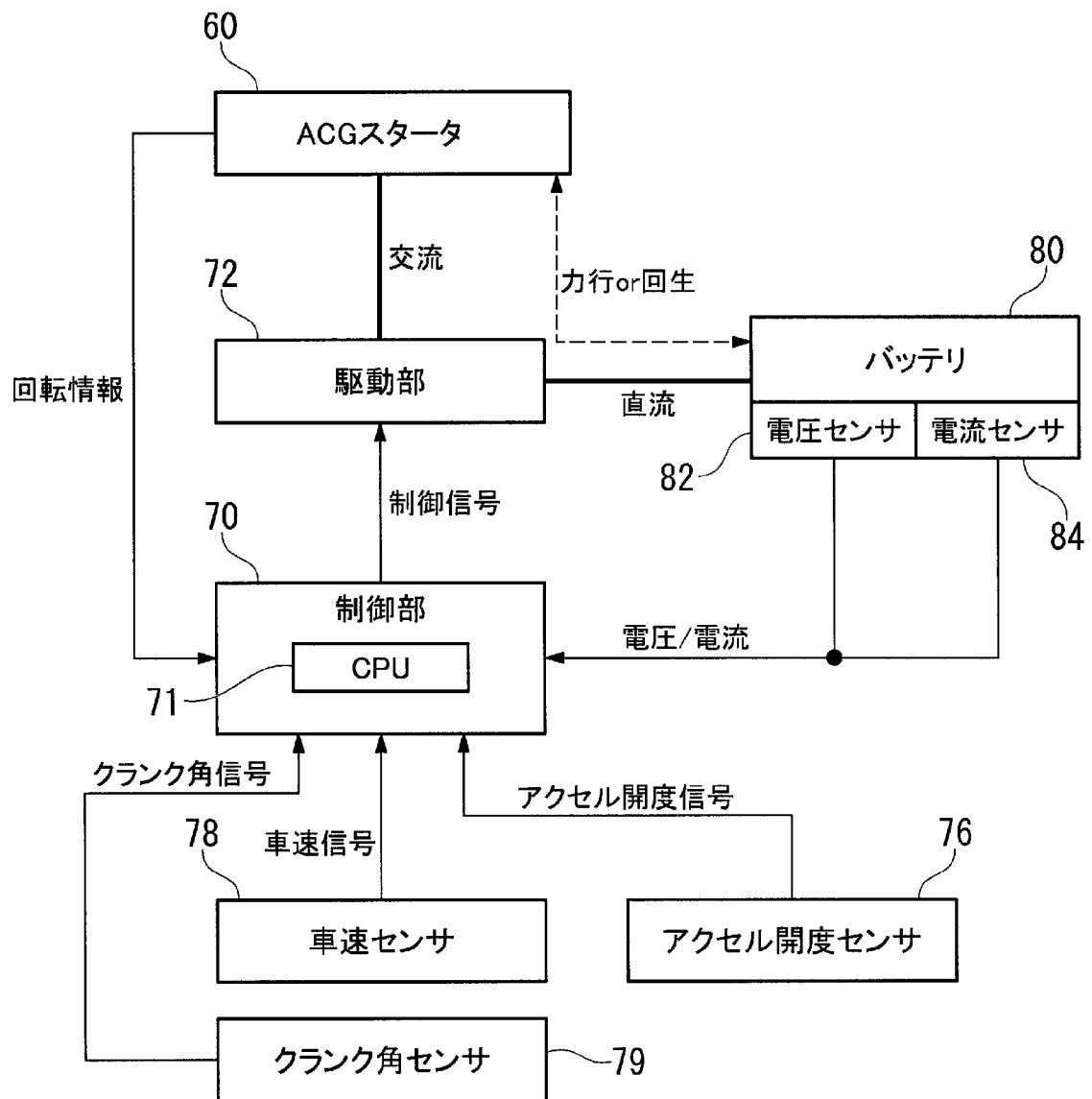


[図14]

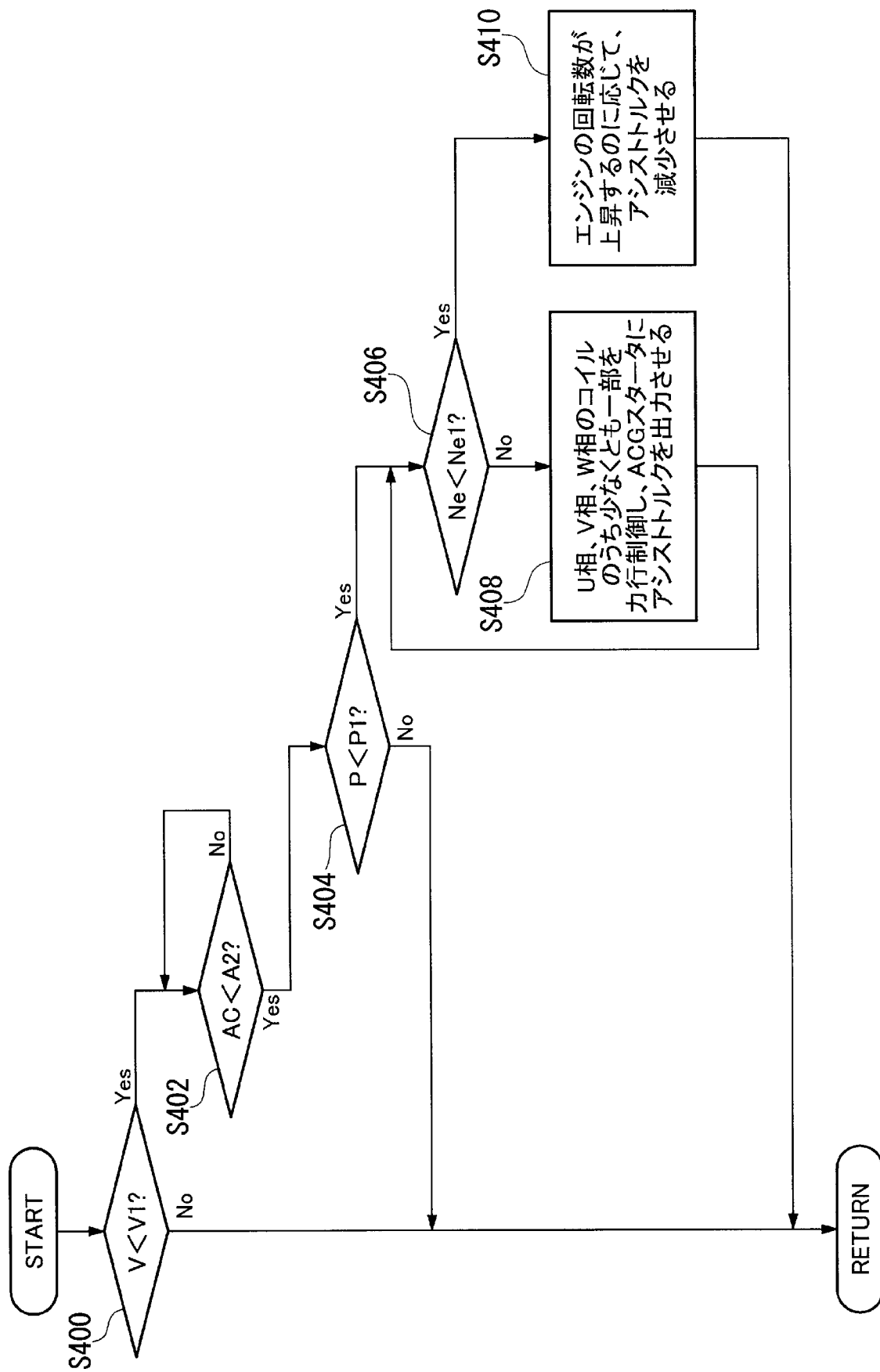


[illegible]

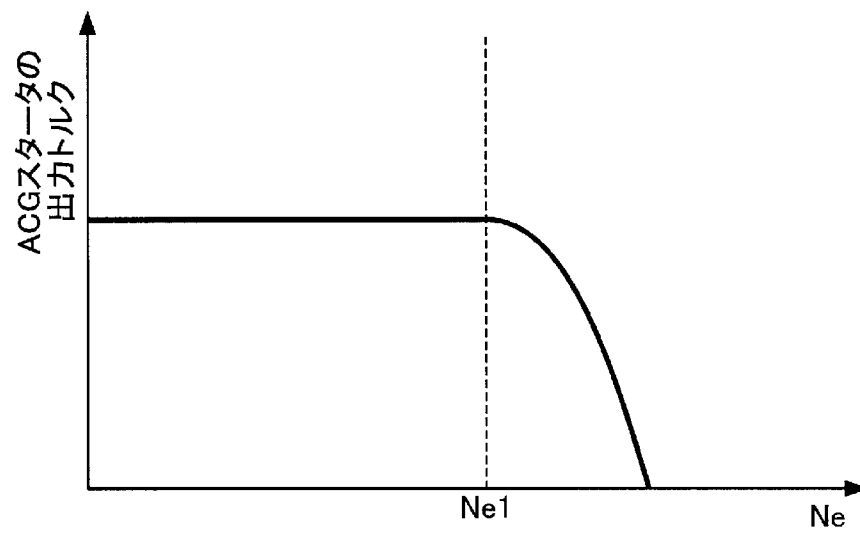
[図16]



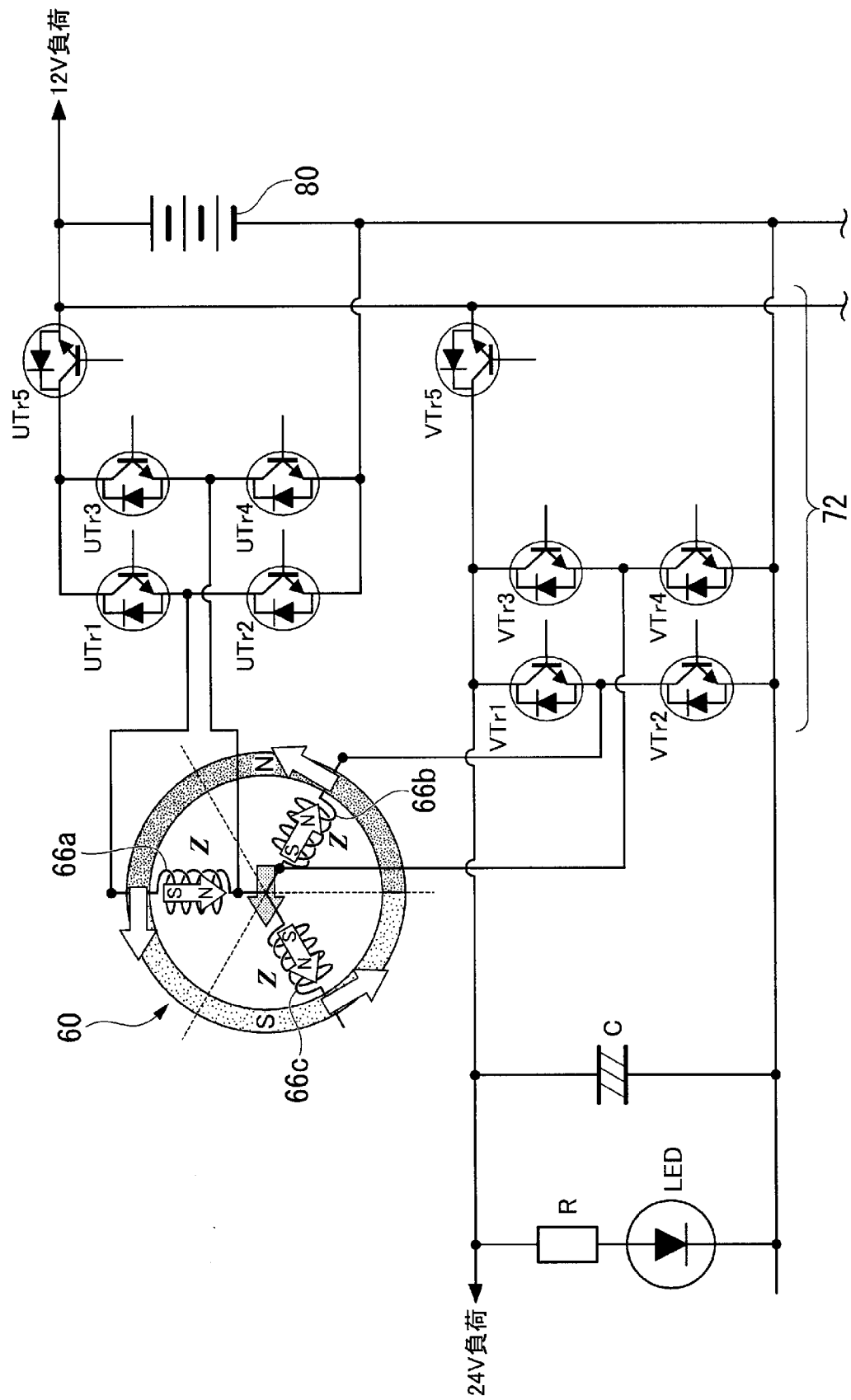
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P9/04(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/06(2006.01)i, H02J7/16(2006.01)i, H02P9/48(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)

H02P9/04, B60K6/485, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/06, H02J7/16, H02P9/48

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-250557 A (Seiko Epson Corp.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0001], [0013] to [0015], [0030], [0046] to [0049]; fig. 1 to 2, 12, 19 to 21 & US 2011/0291600 A1 & CN 102263540 A	1-13
Y	JP 2010-226926 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0001] to [0061]; fig. 1 to 22 (Family: none)	1-13
Y	JP 2011-97739 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraphs [0011] to [0023]; fig. 1 to 3 & US 2011/0101930 A1	3,13

☒ 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
18 February, 2014 (18.02.14)

Date of mailing of the international search report
04 March, 2014 (04.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083254

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-211693 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 03 August 2001 (03.08.2001), paragraph [0002]; fig. 7 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02P9/04(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/06(2006.01)i, H02J7/16(2006.01)i, H02P9/48(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. H02P9/04, B60K6/485, B60W10/08, B60W20/00, F02D29/06, H02J7/16, H02P9/48

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 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-250557 A (セイコーエプソン株式会社) 2011.12.08, 段落【0001】、【0013】-【0015】、【0030】、【0046】-【0049】、図 1-2, 12, 19-21 & US 2011/0291600 A1 & CN 102263540 A	1-13
Y	JP 2010-226926 A (本田技研工業株式会社) 2010.10.07, 段落【0001】-【0061】、図 1-22 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2011-97739 A (三菱電機株式会社) 2011.05.12, 段落【0011】-【0023】、図 1-3 & US 2011/0101930 A1	3, 13

☒ 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 8 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 3 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

森山 拓哉

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

3 V

3 9 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2001-211693 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 2001.08.03, 段落【0002】, 図7 (ファミリーなし)	8