

(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
2012年3月8日(08.03.2012)

(10) 国際公開番号
WO 2012/029104 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 9/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/064706
- (22) 国際出願日: 2010年8月30日(30.08.2010)
- (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): 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 桂田 敬佑(KATSURADA, Keisuke) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 鴻和 達樹(KOUWA, Tatsuki) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (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, 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, 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, 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(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, 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))

(54) Title: POWER GENERATION CONTROLLER

(54) 発明の名称: 発電制御装置

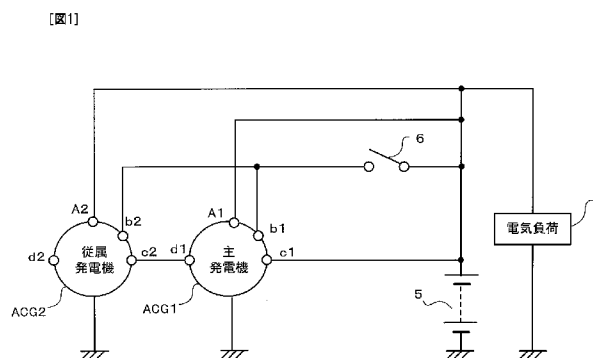


FIG. 1:
7 Electric load
ACG1 Main power generator
ACG2 Auxiliary power generator

(57) Abstract: The present invention provides a power generation controller having an equalized load balance by synchronizing the field current control of power generation controllers of a plurality of power generators when the power generators are operated simultaneously in parallel. A first power generation controller connected to a main power generator (ACG1) and a second power generation controller connected to an auxiliary power generator (ACG2) respectively comprise: external sensing terminals (c1, c2) for detecting the external voltages of the respective power generators provided with the power generation controllers; output sensing terminals for detecting the generated voltages of the respective power generators; and external output terminals (d1, d2) for outputting signals synchronized with field current control signals supplied to field coils of the respective power generators. When the plurality of power generators is driven simultaneously, the external output terminal (d1) of the first power generation controller and the external sensing terminal (c2) of the second power generation controller are connected.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/029104 A1

複数台の発電機を同時に並列運転させる際に、それぞれの発電制御装置の界磁電流制御を同期させて、負荷バランスを均等にした発電制御装置を得る。主発電機ACG1に接続された第1の発電制御装置と、従属発電機ACG2に接続された第2の発電制御装置とは、それぞれ、自身が属する各発電機の外部電圧を検知する外部センシング端子c1、c2と、各発電機の自身の発電電圧を検知する出力センシング端子と、各発電機の各フィールドコイルに対する界磁電流制御信号と同期した信号を出力する外部出力端子d1、d2とを備える。複数の発電機を同時に駆動させる際に、第1の発電制御装置の外部出力端子d1と、第2の発電制御装置の外部センシング端子c2とが接続される。

明 細 書

発明の名称：発電制御装置

技術分野

[0001] この発明は、内燃機関により駆動される車両用発電機（以下、単に「発電機」という）の発電制御装置に関し、特に、1つの内燃機関に複数台の発電機を載置して同時に並列運転させた場合において、フィールドコイルに対して界磁電流制御を行う発電制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 図7は従来一般的な発電機制御装置を発電機ACGとともに示す構成図である。

図7において、発電機ACGは、ステータコイル1と、内燃機関（図示せず）により回転駆動されるフィールドコイル2と、三相全波整流器3とにより構成されている。

[0003] 三相全波整流器3の出力端Aは、バッテリー5の正端子、電気負荷7および発電制御装置400に接続され、フィールドコイル2は、発電制御装置400に接続されている。

[0004] 発電制御装置400は、出力センシング端子aと、起動用端子bと、外部センシング端子cと、外部出力端子dと、接地用の端子eと、界磁電流制御用の端子fとを備えている。

[0005] 発電制御装置400において、出力センシング端子aは、発電機ACGの出力端Aおよびバッテリー5の正端子に接続され、起動用端子bは、キースイッチ6を介してバッテリー5の正端子に接続され、外部センシング端子cは、バッテリー5の正端子に直接接続され、端子fは、発電機ACGのフィールドコイル2に接続され、端子eは三相全波整流器3とともに接地されている。

[0006] 発電制御装置400は、フィールドコイル2に対する界磁電流を導通および遮断するために、出力センシング端子aと端子eとの間に挿入されたスイッチング用トランジスタ401および還流ダイオード402からなる直列回

路を備えている。

発電制御装置 400 の外部出力端子 d からは、端子 f からの界磁電流制御信号に同期した信号として、端子 f の電位を抵抗 403、404 で分圧した電位が出力される。

[0007] また、発電制御装置 400 は、スイッチング用トランジスタ 401 のゲート端子に接続された NOR 回路 405 と、NOR 回路 405 の入力端子に接続された比較器 406、407 と、基準電源 V を分圧して比較器 406 への反転入力電圧 (−) を生成する抵抗 408、409 と、外部センシング端子 c の電圧を分圧して比較器 406 への非反転入力電圧 (+) を生成する抵抗 412、413 と、基準電源 V を分圧して比較器 407 への反転入力電圧 (−) を生成する抵抗 410、411 と、出力センシング端子 a の電圧を分圧して比較器 407 への非反転入力電圧 (+) を生成する抵抗 414、415 と、起動用端子 b の電圧から基準電源 V を生成する抵抗 416 およびツェナーダイオード 417 とを備えている。

[0008] 次に、図 7 に示した従来の発電制御装置 400 による発電機 ACG の界磁電流制御動作について説明する。

まず、キースイッチ 6 をオン (閉成) して、発電制御装置 400 の起動用端子 b とバッテリー 5 との間を導通させると、バッテリー 5 から、キースイッチ 6 および起動用端子 b を介して、発電制御装置 400 内に電流が供給される。

[0009] これにより、発電制御装置 400 内の抵抗 416 を経由して、ツェナーダイオード 417 に電流が供給され、発電制御装置 400 内の全体回路の電源となる一定電圧の基準電源 V が生成されて、発電制御装置 400 による制御動作が可能な状態となる。

[0010] 発電制御装置 400 が制御動作可能な状態となると、比較器 406 は、外部センシング端子 c から入力されるバッテリー電圧を抵抗 412、413 で分圧した入力電圧 (+) と、基準電源 V の電圧を抵抗 408、409 で分圧した基準電圧 (−) とを比較する。

比較器406は、入力電圧(+)が基準電圧(-)よりも低い場合には、L_o(ロー)電位を出力し、入力電圧(+)が基準電圧(-)以上の場合には、H_i(ハイ)電位を出力する。

[0011] また、発電制御装置400は、外部センシング端子cに異常(断線など)が発生した場合のバックアップとして、比較器407を備えており、比較器407は、出力センシング端子aから入力される出力端Aの電圧を抵抗414、415で分圧した入力電圧(+)と、基準電源Vの電圧を抵抗410と抵抗411で分圧した基準電圧(-)とを比較する。

比較器407は、入力電圧(+)が基準電圧(-)よりも低い場合には、L_o電位を出力し、入力電圧(+)が基準電圧(-)以上の場合には、H_i電位を出力する。

[0012] 以上のように、従来の発電制御装置400においては、1つのスイッチング用トランジスタ401のゲート端子に対し、外部センシング端子cに対する比較器406の出力電位と、出力センシング端子aに対する比較器407の出力電位とが用いられる。

このとき、比較器407の基準電圧(-)に基づく発電電圧の目標電圧値を、比較器406の基準電圧(-)に基づく目標電圧値よりも高い値に設定しておき、比較器406、407の出力電位を、NOR回路405を介して適正に制御可能な構成としている。

[0013] つまり、NOR回路405は、比較器406、407の両方の出力電位がL_o電位の場合のみ、H_i電位を出力し、スイッチング用トランジスタ401をオンして、フィールドコイル2への界磁電流を通電する。

一方、比較器406、407のどちらか一方の出力電位がH_i電位になると、NOR回路405は、L_o電位を出力し、スイッチング用トランジスタ401をオフして、フィールドコイル2への界磁電流を遮断する。

[0014] ただし、比較器407の目標電圧値は、比較器406の目標電圧値よりも高いので、外部センシング端子cに異常がない場合は、比較器407の出力電位は、常にL_o電位となる。したがって、スイッチング用トランジスタ4

01への制御動作に影響を与えることはなく、スイッチング用トランジスタ401の制御動作は、比較器406の出力に依存した動作となる。

[0015] 内燃機関の始動直後において、バッテリー電圧が低い状態であった場合には、比較器406の入力電圧(+)は基準電圧(-)よりも低くなり、比較器406はL_o電位を出力する。

比較器406がL_o電位を出力すると、NOR回路405の出力電位がH_i電位となり、スイッチング用トランジスタ401のゲート端子に電圧が印加され、スイッチング用トランジスタ401のソースドレイン間は導通状態となる。

[0016] これにより、バッテリー5から、出力センシング端子a、スイッチング用トランジスタ401および端子fを経由して、フィールドコイル2に界磁電流が通電され、フィールドコイル2の起磁力が増加する。また、このとき、外部出力端子dからは、H_i電位が出力される。

[0017] この状態で、内燃機関の始動にともなって、発電機ACGの回転速度が増加していくと、ステータコイル1に発生する発電電圧も増加していく。

ステータコイル1で発生した交流電圧は、三相全波整流器3で直流電圧に整流され、バッテリー5および電気負荷7に電流を供給する。

[0018] 発電機ACGの発電電圧の増加にともない、バッテリー電圧も増加することによって、比較器406の入力電圧(+)も増加する。

その後、比較器406の入力電圧(+)が基準電圧(-)よりも高くなり、比較器406がH_i電位を出力すると、NOR回路405の出力はL_o電位となり、スイッチング用トランジスタ401のゲート端子に電圧が印加されなくなる。

これにより、スイッチング用トランジスタ401のソースドレイン間が遮断状態となるので、フィールドコイル2への界磁電流の供給が遮断され、フィールドコイル2の起磁力が低下し、発電機ACGの発電電圧も低下していく。また、このときの外部出力端子dの電位は、L_o電位となる。

[0019] このように、発電制御装置400は、フィールドコイル2に対し、界磁電

流の通電動作と遮断動作とを繰り返す界磁電流制御を行い、発電機 ACG の発電電圧を目標電圧値に調整すると同時に、外部出力端子 d から界磁電流制御信号に同期した信号を外部に出力する。

[0020] 発電制御装置 400 において、万一、外部センシング端子 c が断線するなどの異常が発生し、比較器 406 による界磁電流制御が不能となった場合には、比較器 407 が、出力センシング端子 a から入力された発電機 ACG の出力電圧に対して、前述の比較器 406 の動作と同じように界磁電流制御を行い、発電機 ACG の発電電圧を目標電圧値に調整する。

[0021] 次に、図 7 内の発電制御装置 400 を搭載した発電機を 2 台用いて、2 台の発電機を同時に並列運転する場合について説明する。

図 8 は従来の発電機（発電制御装置を含む）の接続状態を図式的に示すブロック構成図であり、2 台の発電機（主発電機 ACG 1、従属発電機 ACG 2）を同時に並列運転する場合の接続関係を各端子のみで示している。

[0022] 図 8 においては、簡略的に、主発電機 ACG 1 および従属発電機 ACG 2 の各出力端 A 1、A 2 と、主発電機 ACG 1 および従属発電機 ACG 2 の各発電制御装置 400（図 7 参照）の起動用端子 b 1、b 2、外部センシング端子 c 1、c 2 および外部出力端子 d 1、d 2 と、が示されている。

[0023] 主発電機 ACG 1 および従属発電機 ACG 2 の外部センシング端子 c 1、c 2 はバッテリー 5 に接続されている。

また、主発電機 ACG 1 および従属発電機 ACG 2 の各発電制御装置 400 は、キースイッチ 6 に連動して起動用端子 b 1、b 2 からの電流供給によって、制御動作が可能な状態となる。

[0024] 前述のように、主発電機 ACG 1 および従属発電機 ACG 2 の各発電制御装置 400 は、それぞれの外部センシング端子 c 1、c 2、または、出力センシング端子 a 1、a 2 からの入力電圧を、各比較器 406（図 7 参照）の基準電圧に基づく発電電圧の目標電圧値と比較して、フィールドコイル 2 への界磁電流制御を行う。

[0025] このとき、主発電機 ACG 1 および従属発電機 ACG 2 の各発電制御装置

400の目標電圧値には、製造時のばらつきが存在するので、目標電圧値が低い発電制御装置を有する発電機の方が、先にフィールドコイル2への界磁電流を遮断し始め、目標電圧値が高い発電制御装置を有する発電機は、フィールドコイル2への界磁電流の通電時間が長くなる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0026] 従来の発電制御装置は、2台の発電機を同時に並列運転する場合に、製造時のばらつきに起因して、目標電圧値が低い発電制御装置を有する発電機の方が、先にフィールドコイルへの界磁電流を遮断し始め、目標電圧値が高い発電制御装置を有する発電機は、フィールドコイルへの界磁電流の通電時間が長くなるので、目標電圧値の高い発電機および発電制御装置への負荷が大きくなり、寿命差が生じてしまうという課題があった。

[0027] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、複数台の発電機を同時に並列運転させる際に、それぞれの発電制御装置の界磁電流制御を同期させて、負荷バランスを均等にした発電制御装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0028] この発明に係る発電制御装置は、1つの内燃機関に搭載された主発電機および従属発電機を含む複数の発電機を、内燃機関により同時に駆動する際に、安定した均等な動作を得るための発電制御装置であり、主発電機に接続された第1の発電制御装置と、従属発電機に接続された第2の発電制御装置と、からなる。第1および第2の発電制御装置は、それぞれ、自身が属する各発電機の外部電圧を検知する外部センシング端子と、各発電機の自身の発電電圧を検知する出力センシング端子と、各発電機の各フィールドコイルに対する界磁電流制御信号と同期した信号を出力する外部出力端子と、を備え、各フィールドコイルに対する界磁電流を断続的に通電する界磁電流制御を行うことにより、各発電機の発電電圧を目標電圧値に調整する発電制御装置であり、これらの発電機を同時に駆動させる際に、第1の発電制御装置の外部

出力端子と、第2の発電制御装置の外部センシング端子とが接続されるものである。

発明の効果

[0029] この発明によれば、主発電機の外部出力端子と、従属発電機の外部センシング端子とを接続することにより、従属発電機は、主発電機の界磁電流制御に同期した発電制御を行うので、各発電機および発電制御装置の負荷バランスを均等にすることができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]この発明の実施例1に係る発電機および発電制御装置の接続状態を図式的に示すブロック構成図である。(実施例1)

[図2]この発明の実施例1に係る発電機制御装置を示す構成図である。(実施例1)

[図3]この発明の実施例2に係る発電機制御装置を示す構成図である。(実施例2)

[図4]この発明の実施例2による動作を示すフローチャートである。(実施例2)

[図5]この発明の実施例3に係る発電機および発電制御装置の接続状態を図式的に示すブロック構成図である。(実施例3)

[図6]この発明の実施例4に係る発電機および発電制御装置の接続状態を図式的に示すブロック構成図である。(実施例4)

[図7]従来の一般的な発電機制御装置を発電機とともに示す構成図である。

[図8]従来の発電機および発電制御装置の接続状態を図式的に示すブロック構成図である。

発明を実施するための形態

[0031] (実施例1)

図1はこの発明の実施例1に係る発電制御装置の接続状態を図式的に示すブロック構成図である。

図1においては、並列運転される2台の発電機として、主発電機ACG1

および従属発電機 ACG2 を示しており、各発電機 ACG1、ACG2 は、個別に接続された第 1 および第 2 の発電制御装置（図 2 とともに後述する）を含むものとする。

[0032] 主発電機 ACG1 および従属発電機 ACG2 の各出力端 A1、A2 は、バッテリー 5 および電気負荷 7 に接続されている。

なお、各出力端 A1、A2 には、各発電機 ACG1、ACG2 の各発電制御装置の出力センシング端子 a1、a2（図示せず）が接続されている。

[0033] 主発電機 ACG1 および従属発電機 ACG2 の各発電制御装置の起動用端子 b1、b2 は、キースイッチ 6 を介してバッテリー 5 に接続されている。

主発電機 ACG1 の外部センシング端子 c1 は、バッテリー 5 に接続され、従属発電機 ACG2 の外部センシング端子 c2 は、主発電機 ACG1 の外部出力端子 d1 に接続されている。

[0034] 各発電機 ACG1、ACG2 の各発電制御装置は、キースイッチ 6 に連動して、起動用端子 b1、b2 を介したバッテリー 5 からの電流供給により、制御動作が可能な状態となる。

[0035] 図 2 はこの発明の実施例 1 に係る発電制御装置を示す構成図である。

図 2 においては、主発電機 ACG1（または、従属発電機 ACG2）、バッテリー 5、キースイッチ 6 および電気負荷 7 が省略されているが、図 2 の回路構成を有する第 1 および第 2 の発電制御装置 4 は、主発電機 ACG1 および従属発電機 ACG2 にそれぞれ個別に接続されている。

また、前述と同様に、各発電制御装置 4 は、バッテリー 5、キースイッチ 6 および電気負荷 7 にも接続されている。

[0036] 各発電制御装置 4 は、出力センシング端子 a と、起動用端子 b と、外部センシング端子 c と、外部出力端子 d と、接地用の端子 e と、界磁電流制御用の端子 f とを備えている。

[0037] また、発電制御装置 4 は、従来の発電制御装置 400（図 7）の回路構成に加えて、比較器 407 の基準電圧（-）を生成する抵抗 410、411 の接続点に接続された抵抗 418 と、抵抗 418 にコレクタ端子が接続された

エミッタ接地のトランジスタ 419 と、外部センシング端子 c (c2) の入力状態を検知してトランジスタ 419 をオン/オフ動作させる比較器 420 と、基準電源 V を分圧して比較器 420 への非反転入力電圧 (+) を生成する抵抗 421、422 と、を備えている。

[0038] 比較器 420 の反転入力端子 (-) は、外部センシング端子 c の電圧を分圧する抵抗 412、413 の接続点に接続されている。

抵抗 418、トランジスタ 419 および比較器 420 は、外部センシング端子 c の入力状態に応じて、比較器 407 の基準電圧 (-) を切り替える機能を有する。

[0039] 比較器 420 は、外部センシング端子 c から入力される電圧を、抵抗 412、413 で分圧して反転入力電圧 (-) として取り込み、基準電源 V を抵抗 421、422 で分圧した基準電圧 (+) と比較する。

比較器 420 の基準電圧 (+) は、比較器 406 の基準電圧 (-) よりも低い値に設定されている。

[0040] 比較器 420 は、反転入力電圧 (-) が基準電圧 (+) よりも低い場合には、Hi 電位を出力し、反転入力電圧 (-) が基準電圧 (+) 以上の場合には、Lo 電位を出力する。

[0041] 比較器 420 が Hi 電位を出力した場合には、トランジスタ 419 がオンされるので、比較器 407 の基準電圧 (-) は、基準電源 V を合成抵抗 (抵抗 410、411、418) で分圧した電圧値 (抵抗 410、411 のみで分圧した場合よりも低い電圧値) に切り替えられる。

[0042] したがって、比較器 420 が Hi 電位を出力した (反転入力電圧 (-) が基準電圧 (+) よりも低い) 場合には、比較器 407 の基準電圧 (-) に基づく発電電圧の目標電圧値が、比較器 406 の目標電圧値よりも低い値に切り替えられる。

[0043] 次に、図 2 の回路構成からなる第 1 および第 2 の発電制御装置 4 をそれぞれ搭載した主発電機 ACG1 および従属発電機 ACG2 を、図 1 のように接続して、同時に並列運転させたときの界磁電流制御動作を説明する。

まず、主発電機 ACG 1 の外部センシング端子 c 1 には、バッテリー電圧が印加される。

[0044] このとき、主発電機 ACG 1 に接続された第 1 の発電制御装置 4 (図 2 参照) において、比較器 420 は、入力電圧 (−) が基準電圧 (+) よりも高くなり、L o 電位を出力するので、トランジスタ 419 はオフのままである。

したがって、主発電機 ACG 1 での比較器 407 の発電電圧の目標電圧値は、比較器 406 の目標電圧値よりも高いままであり、比較器 407 の出力電位は、L o 電位に固定される。

この結果、第 1 の発電制御装置 4 は、比較器 406 の出力電位に依存した界磁電流制御を行う。

[0045] 一方、従属発電機 ACG 2 において、第 2 の発電制御装置 4 (図 2 参照) の外部センシング端子 c 2 には、第 1 の発電制御装置 4 (ACG 1) の外部出力端子 d 1 からの界磁電流制御信号が入力される。

このとき、第 1 の発電制御装置 4 (ACG 1) のスイッチング用トランジスタ 401 がオンし、フィールドコイル 2 (図 7 参照) への界磁電流を通電している場合には、主発電機 ACG 1 の外部出力端子 d 1 は H i 電位となるので、従属発電機 ACG 2 の外部センシング端子 c 2 に対しても H i 電位が入力される。

[0046] また、第 2 の発電制御装置 4 (ACG 2) の比較器 420 は、入力電圧 (−) が基準電圧 (+) よりも高くなるので、L o 電位を出力する。

これにより、第 2 の発電制御装置 4 (ACG 2) の比較器 407 による発電電圧の目標電圧値は、比較器 406 の目標電圧値よりも高いままとなる。

[0047] さらに、従属発電機 ACG 2 において、第 2 の発電制御装置 4 の外部センシング端子 c 2 に入力される界磁電流制御信号の H i 電位は、第 1 の発電制御装置 4 (ACG 1) の端子 f の電位を抵抗 403、404 で分圧した電圧値なので、比較器 406 の入力電圧 (+) は、基準電圧 (−) よりも常に低く、L o 電位を出力する。

[0048] この結果、第2の発電制御装置4（ACG2）は、出力センシング端子a2によって比較器407の出力に依存した制御動作を行う。

したがって、第1の発電制御装置4（ACG1）は、外部センシング端子c1に対して比較器406で界磁電流制御を行うのに対し、第2の発電制御装置4（ACG2）は、出力センシング端子a2に対して、比較器407で界磁電流制御を行う。

[0049] ここで、第2の発電制御装置4（ACG2）において、比較器406による発電電圧の目標電圧値よりも、比較器407による発電電圧の目標電圧値の方が高いことから、比較器407への非反転入力電圧（+）は、基準電圧（-）よりも低く、比較器407がL_o電位を出力するので、フィールドコイル2への界磁電流を通电する。

[0050] また、第1の発電制御装置4（ACG1）がスイッチング用トランジスタ401をオフして、フィールドコイル2への界磁電流を遮断している場合には、第1の発電制御装置4（ACG1）の外部出力端子d1は、L_o電位となり、第2の発電制御装置4（ACG2）の外部センシング端子c2に対しても、L_o電位が入力される。

[0051] さらに、従属発電機ACG2において、第2の発電制御装置4の比較器420は、入力電圧（-）が基準電圧（+）よりも低くなることから、Hi電位を出力するので、比較器407での発電電圧の目標電圧値は、比較器406の発電電圧の目標電圧値よりも低い値に設定される。

この結果、第2の発電制御装置4（ACG2）の比較器407は、入力電圧（+）が基準電圧（-）よりも高くなり、Hi電位を出力して、フィールドコイル2への界磁電流を遮断する。

[0052] 以上のように、この発明の実施例1（図1、図2）に係る発電制御装置は、1つの内燃機関に搭載された主発電機ACG1および従属発電機ACG2を含む複数の発電機を、内燃機関により同時に駆動するために、主発電機ACG1に接続された第1の発電制御装置4と、従属発電機ACG2に接続された第2の発電制御装置4と、を備えている。

[0053] 第1および第2の発電制御装置4は、それぞれ、自身が属する各発電機の外部電圧を検知する外部センシング端子c（c1、c2）と、各発電機の自身の発電電圧を検知する出力センシング端子a（a1、a2）と、各発電機の各フィールドコイル2に対する界磁電流制御信号と同期した信号を出力する外部出力端子d（d1、d2）と、を備えている。

[0054] 複数の発電機の各発電制御装置4は、各フィールドコイル2に対する界磁電流を断続的に通電する界磁電流制御を行うことにより、各発電機の発電電圧を目標電圧値に調整する。

また、複数の発電機を同時に駆動させる際に、第1の発電制御装置4の外部出力端子d1と、第2の発電制御装置4の外部センシング端子c2とが接続される。

[0055] 第2の発電制御装置4は、外部センシング端子c2によって、主発電機ACG1の界磁電流制御信号を検知し、主発電機ACG1の界磁電流制御に同期した発電制御を、従属発電機ACG2に対して行う。

さらに、第2の発電制御装置4は、外部センシング端子c2の検知電圧を基準電圧と比較する比較器420と、比較器420の出力電位に応答して目標電圧値を切替設定する抵抗410、411、418（抵抗回路）と、を備えており、主発電機ACG1の界磁電流制御信号が遮断状態であることを検知した場合には、出力センシング端子a2に対する発電電圧の目標電圧値を、低電圧に切り替える。

[0056] すなわち、主発電機ACG1の界磁電流制御信号が通電信号の場合には、従属発電機ACG2においても、フィールドコイル2への界磁電流が通電される。

一方、主発電機ACG1の界磁電流制御信号が遮断信号の場合には、従属発電機ACG2においても、フィールドコイル2への界磁電流が遮断される。

[0057] これにより、主発電機ACG1および従属発電機ACG2の界磁電流制御は、互いに同期したものとなるので、主発電機ACG1（およびその発電制

御装置 4) と従属発電機 ACG 2 (およびその発電制御装置 4) との負荷バランスを均等にすることができ、各発電機および発電制御装置の寿命差をなくすことが可能となる。

[0058] (実施例 2)

上記実施例 1 (図 2) では、第 2 の発電制御装置 4 に、抵抗 418、トランジスタ 419 および比較器 420 を設けたが、図 3 のように、トランジスタ 423 および周波数検知回路 424 を設けることでより良い制御が可能である。

図 3 はこの発明の実施例 2 に係る発電制御装置を示す構成図であり、前述 (図 2 参照) と同様のものについては、前述と同一符号を付して詳述を省略する。

[0059] 図 3 において、発電制御装置 4A は、前述 (図 2) の構成に加えて、トランジスタ 423 と、周波数検知回路 424 とを備えている。

周波数検知回路 424 は、外部センシング端子 c (c2) に入力された信号の周波数を検知する。

トランジスタ 423 は、周波数検知回路 424 の出力電位に応答して、導通 (オン) されて比較器 420 の出力電位を無効化する。

[0060] 次に、図 1、図 3 および図 4 を参照しながら、複数の発電機を同時制御する場合での、この発明の実施例 2 に係る発電制御装置の動作について説明する。

図 4 はこの発明の実施例 2 による切替動作を示すフローチャートである。

図 4 において、まず、比較器 420 および周波数検知回路 424 は、主発電機 ACG 1 側の外部出力端子 d1 から外部センシング端子 c (c2) への入力状態 (電圧、周波数) を検知する (ステップ S41)。

[0061] 続いて、周波数検知回路 424 は、外部センシング端子 c (c2) に入力された周波数と所定周波数とを比較し、周波数 \geq 所定周波数の関係を満たすか否かを判定する (ステップ S42)。

[0062] ステップ S42 において、周波数 < 所定周波数 (すなわち、NO) と判定

されれば、周波数検知回路 424 は、トランジスタ 423 を導通（オン）させて、比較器 420 の出力電位を無効化し、比較器 407 の基準電圧（－）による発電電圧の目標電圧値を、比較器 406 の目標電圧値よりも高い状態に固定する。

すなわち、出力センシング端子 a（a2）の目標電圧値を高電圧に設定する（ステップ S44）。

[0063] 一方、ステップ S42 において、周波数 \geq 所定周波数（すなわち、YES）と判定されれば、続いて、比較器 420 は、外部センシング端子 c（c2）に入力された電圧と基準電圧とを比較し、電圧 \geq 基準電圧の関係を満たすか否かを判定する（ステップ S43）。

[0064] ステップ S43 において、電圧 \geq 基準電圧（すなわち、YES）と判定されれば、ステップ S44 に移行する。

一方、ステップ S43 において、電圧 $<$ 基準電圧（すなわち、NO）と判定されれば、比較器 420 は、トランジスタ 419 を導通（オン）させて、比較器 407 の基準電圧を低電圧に切り替えて、出力センシング端子 a（a2）の目標電圧値を低電圧に設定する（ステップ S45）。

以上により、目標電圧値の切替制御ルーチン（図 4）は終了する。

[0065] 図 3 の回路構成からなる各発電制御装置 4A を図 1 のように接続して、各発電機 ACG1、ACG2 を同時に並列運転する際、第 2 の発電制御装置 4A（ACG2）の外部センシング端子 c2 には、第 1 の発電制御装置 4A（ACG1）の外部出力端子 d1 からの界磁電流制御信号が入力される。

[0066] このとき、外部センシング端子 c2 に入力される界磁電流制御信号は、スイッチング用トランジスタ 401 の断続的なオン／オフ信号であることから、周波数成分をもった矩形波信号となる。

したがって、各発電制御装置 4A が正常状態であれば、第 2 の発電制御装置 4A の周波数検知回路 424 に所定周波数以上の周波数信号が入力されるので、トランジスタ 423 はオフ状態となり、比較器 420 の出力電位は有効化される。

[0067] この結果、外部センシング端子 c (c 2) の入力状態 (電圧) に応答して、比較器 406 の基準電圧 (一) を切り替えることが可能となり、前述の界磁電流制御に同期した従属発電機 ACG 2 の動作に影響を与えることはない。

[0068] しかし、各発電制御装置 4A のいずれかにおいて、断線または地絡などの異常が発生して、外部センシング端子 c (c 2) の入力状態が L 〇 電位で固定された場合には、周波数検知回路 424 (図 3、図 4) を備えていなければ、第 2 の発電制御装置 4A (ACG 2) の比較器 407 の目標電圧値は、比較器 406 の目標電圧値よりも低い値に固定されてしまう。

この結果、第 2 の発電制御装置 4A (ACG 2) の発電電圧が低い状態が継続して、バッテリー 5 および電気負荷 7 (図 1 参照) に対して適正な電流を供給できなくなる。

[0069] そこで、第 2 の発電制御装置 4A 内に周波数検知回路 424 を追加することにより、比較器 407 の目標電圧値を、比較器 406 の目標電圧値よりも高い状態に固定することができる。

したがって、出力センシング端子 a (a 2) による界磁電流制御が可能となり、安定した制御動作が得られる。

[0070] 以上のように、この発明の実施例 2 (図 3、図 4) によれば、第 2 の発電制御装置 4A は、出力センシング端子 a (a 2) に入力された界磁電流制御信号の周波数を検知する周波数検知回路 424 を備えている。

周波数検知回路 424 は、検知した界磁電流制御信号の周波数が所定周波数よりも低い場合には、比較器 420 の出力電位を無効化して、界磁電流制御が主発電機 ACG 1 と同期した従属発電機 ACG 2 に対する発電制御を中断する。

[0071] これにより、前述の実施例 1 と同様に、主発電機 ACG 1 および従属発電機 ACG 2 の界磁電流制御が同期した動作が可能となり、負荷バランスを均等にすることができる。

さらに、主発電機 ACG 1 と従属発電機 ACG 2 との間の信号線が異常と

なった場合でも、安定した制御動作が可能となる。

[0072] (実施例 3)

上記実施例 1、実施例 2 (図 1) では、2 台の発電機 (ACG 1、ACG 2) を同時に並列運転する場合を示したが、これに限定されることはなく、たとえば、図 5 のように、3 台以上 (n 台) の発電機 (ACG 1 ~ ACG 3) を使用する場合でも、各発電機の界磁電流制御を同期させた並列運転が可能なことはいふまでもない。

[0073] 図 5 においては、別の従属発電機 ACG 3 が追加配置されており、第 3 の発電制御装置 (ACG 3) の外部センシング端子 c_3 には、第 1 の発電制御装置 (ACG 1) の外部出力端子 d_1 からの界磁電流制御信号が入力されている。また、従属発電機 ACG 3 の出力端 A_3 には、出力センシング端子 a_3 (図示せず) が接続されている。

図 5 に示す各発電制御装置 (ACG 1 ~ ACG 3) の接続状態においては、主発電機 ACG 1 を 1 台設定し、第 1 の発電制御装置 (ACG 1) の外部出力端子 d_1 から、すべての従属発電機 ACG 2、ACG 3 の外部センシング端子 c_2 、 c_3 に対して界磁電流制御信号が入力される。

[0074] (実施例 4)

また、図 5 の接続状態に限らず、図 6 のように、任意数 (n 台) の発電機 ACG 1 ~ ACG n を同時に並列運転することも可能である。

図 6 に示す各発電制御装置 (ACG 1 ~ ACG n) の接続状態においては、主発電機 ACG 1 を 1 台設定し、各発電制御装置 (従属発電機 ACG 2 ~ ACG n) の外部センシング端子 c_2 ~ c_n には、それぞれ、前段の発電制御装置 (ACG $n-1$) の外部出力端子 d_{n-1} からの界磁電流制御信号が入力される。また、従属発電機 ACG n の出力端 A_n には、出力センシング端子 a_n (図示せず) が接続されている。

図 5、図 6 のいずれの接続状態においても、前述と同様に、界磁電流制御が同期した並列運転が可能である。

また、図 5、図 6 の接続の組み合わせにより、外部センシング端子 (c)

をいずれかの発電機の外部出力端子（d）に、接続することによっても同期した並列運転が可能なのは言うまでもない。

[0075] なお、上記実施例 1～4 では、特に言及しなかったが、各発電機の発電制御装置は同じ構成であり、複数の発電機を同時制御する場合に限らず、1つの発電機を単体で使用する場合にも、発電機の界磁電流制御が可能なのは言うまでもない。

[0076] たとえば、この発明の実施例 1 または実施例 2（図 2、図 3）の発電制御装置を搭載した発電機を、相互接続せずに単体で使用する場合にも、前述と同様にバッテリー電圧を外部センシング端子 c で検知することにより、発電機の界磁電流制御を行うことができる。

[0077] また、発電機（発電制御装置）の単体使用時に、外部センシング端子 c が断線した場合には、出力センシング端子 a で発電機の出力端電圧を検知することにより、発電機の界磁電流制御を行うことができるので、単体使用時または複数台使用時によらず、発電制御装置を共用化することができる。

符号の説明

[0078] 1 ステータコイル、2 フィールドコイル、3 三相全波整流器、4、4 A 発電制御装置、5 バッテリー、6 キースイッチ、7 電気負荷、401 スwitching用トランジスタ、402 還流ダイオード、405 NOR回路、406、407、420 比較器、403、404、408、409、410、411、412、413、414、415、416、418、421、422 抵抗、417 ツェナーダイオード、419、423 トランジスタ、424 周波数検知回路、a、a1、a2、・・・、an 出力センシング端子、A、A1、A2、・・・、An 出力端、ACG1 主発電機、ACG2、ACG3、ACGn 従属発電機、b、b1、b2、・・・、bn 起動用端子、c、c1、c2、・・・、cn 外部センシング端子、d、d1、d2、・・・、dn 外部出力端子、e、f 端子、V 基準電源。

請求の範囲

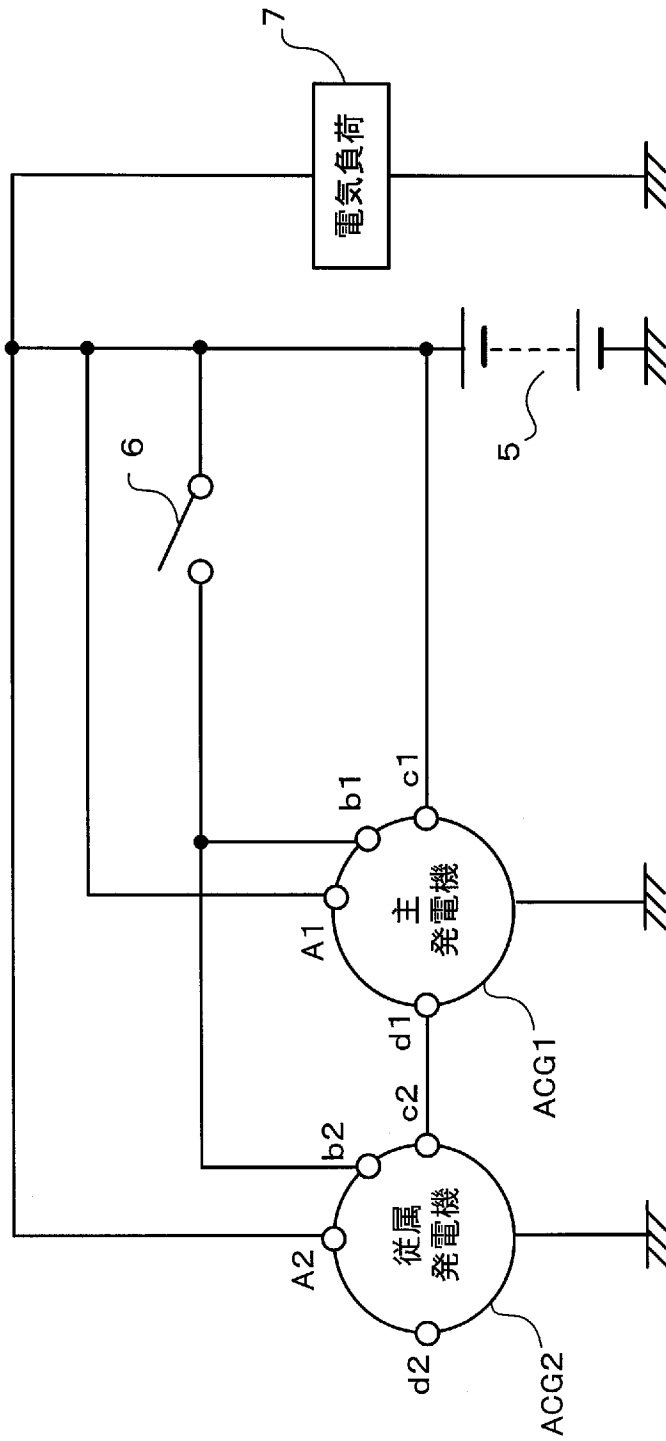
- [請求項1] 1つの内燃機関に搭載された主発電機および従属発電機を含む複数の発電機を、前記内燃機関により同時に駆動するための発電制御装置であって、
- 前記主発電機に接続された第1の発電制御装置と、
- 前記従属発電機に接続された第2の発電制御装置と、からなり、
- 前記第1および第2の発電制御装置は、それぞれ、
- 自身が属する各発電機の外部電圧を検知する外部センシング端子と、
- 、
- 前記各発電機の自身の発電電圧を検知する出力センシング端子と、
- 前記各発電機の各フィールドコイルに対する界磁電流制御信号と同期した信号を出力する外部出力端子と、を備え、
- 前記各フィールドコイルに対する界磁電流を断続的に通電する界磁電流制御を行うことにより、前記各発電機の発電電圧を目標電圧値に調整する発電制御装置において、
- 前記複数の発電機を同時に駆動させる際に、前記第1の発電制御装置の外部出力端子と、前記第2の発電制御装置の外部センシング端子とが接続されることを特徴とする発電制御装置。
- [請求項2] 前記第2の発電制御装置は、外部センシング端子によって、前記主発電機の界磁電流制御信号を検知し、前記主発電機の界磁電流制御に同期した発電制御を、前記従属発電機に対して行うことを特徴とする請求項1に記載の発電制御装置。
- [請求項3] 前記第2の発電制御装置は、
- 前記外部センシング端子の状態を検知する検知回路と、
- 前記検知回路の出力電位に応答して目標電圧値を切替設定する切替回路と、を備え、
- 前記主発電機の界磁電流制御信号が遮断状態であることを検知した場合には、出力センシング端子に対する発電電圧の目標電圧値を、低

電圧に切り替えることを特徴とする請求項 2 に記載の発電制御装置。

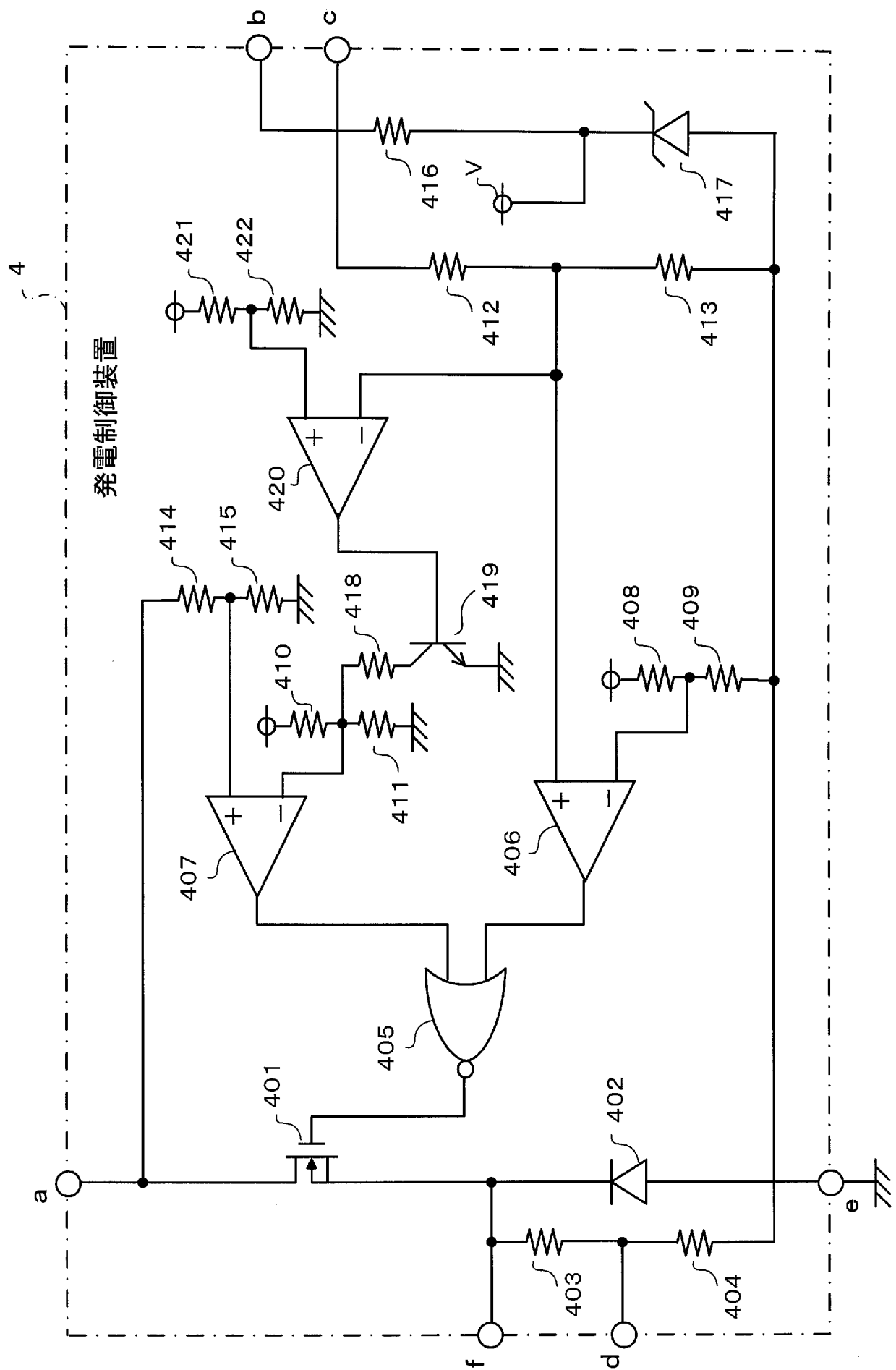
[請求項 4] 前記第 2 の発電制御装置は、入力された界磁電流制御信号の周波数を検知する周波数検知回路を備えたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の発電制御装置。

[請求項 5] 前記周波数検知回路は、検知した界磁電流制御信号の周波数が所定周波数よりも低い場合には、界磁電流制御が前記主発電機と同期した前記従属発電機に対する発電制御を中断することを特徴とする請求項 4 に記載の発電制御装置。

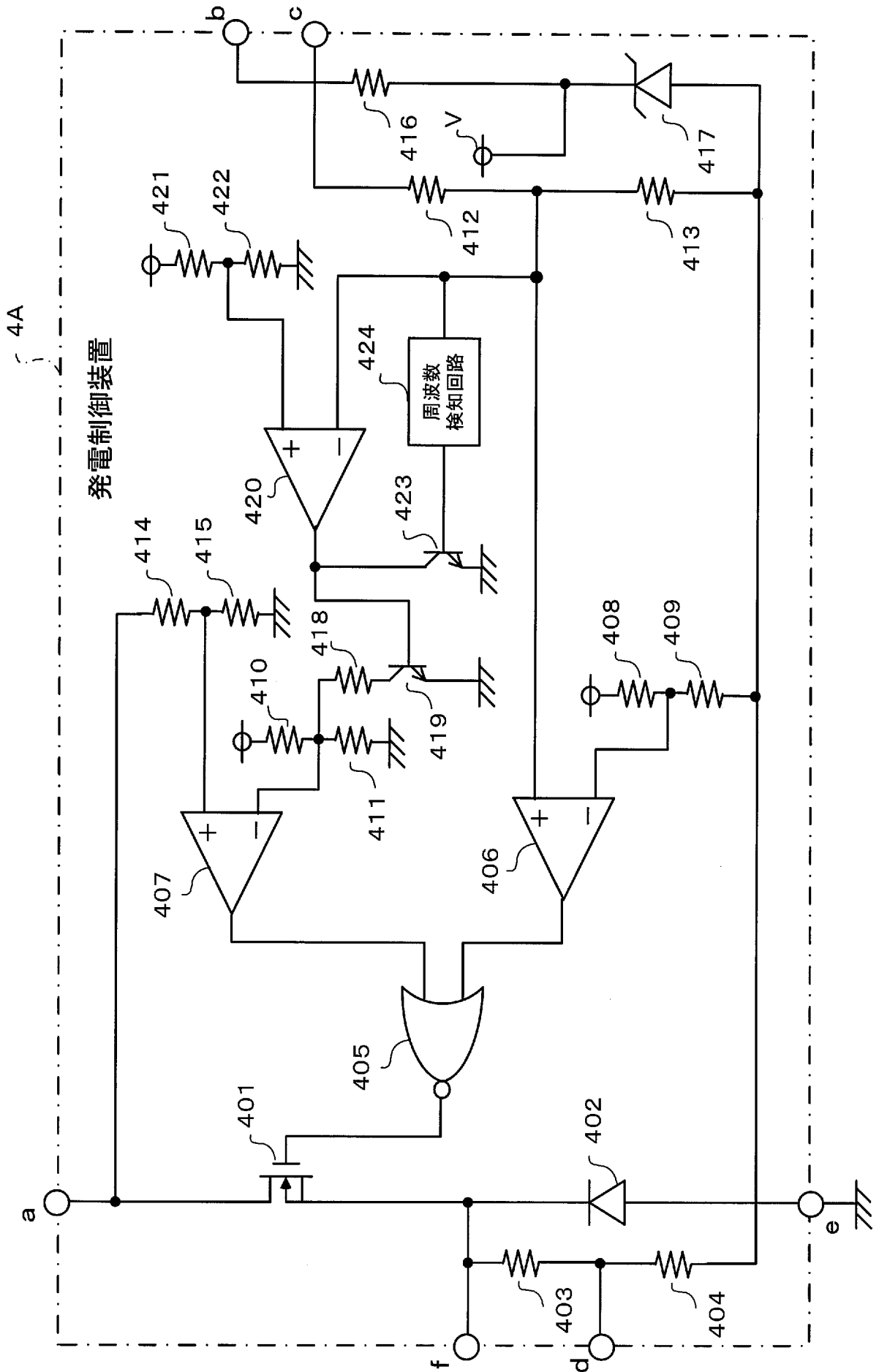
[図1]



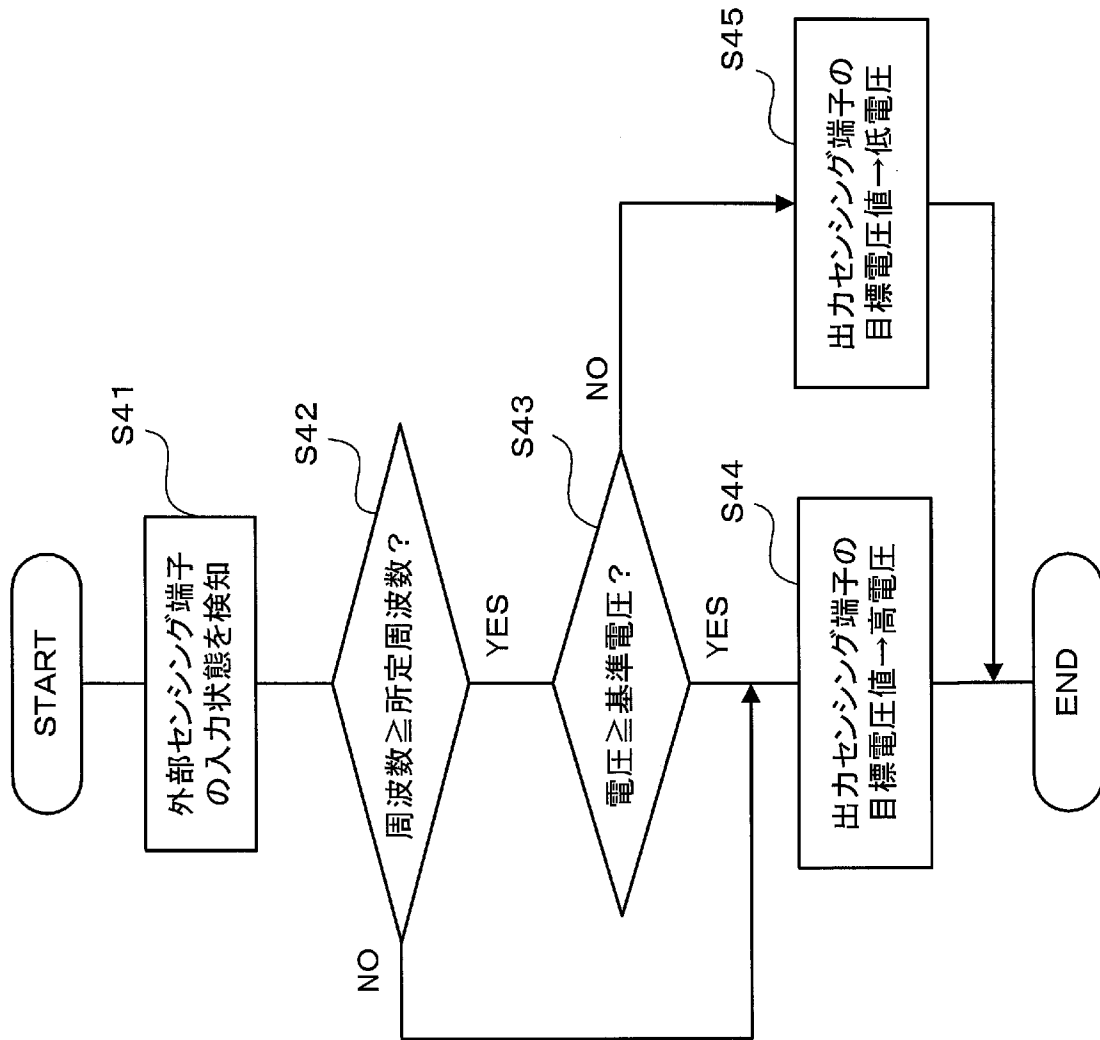
[図2]



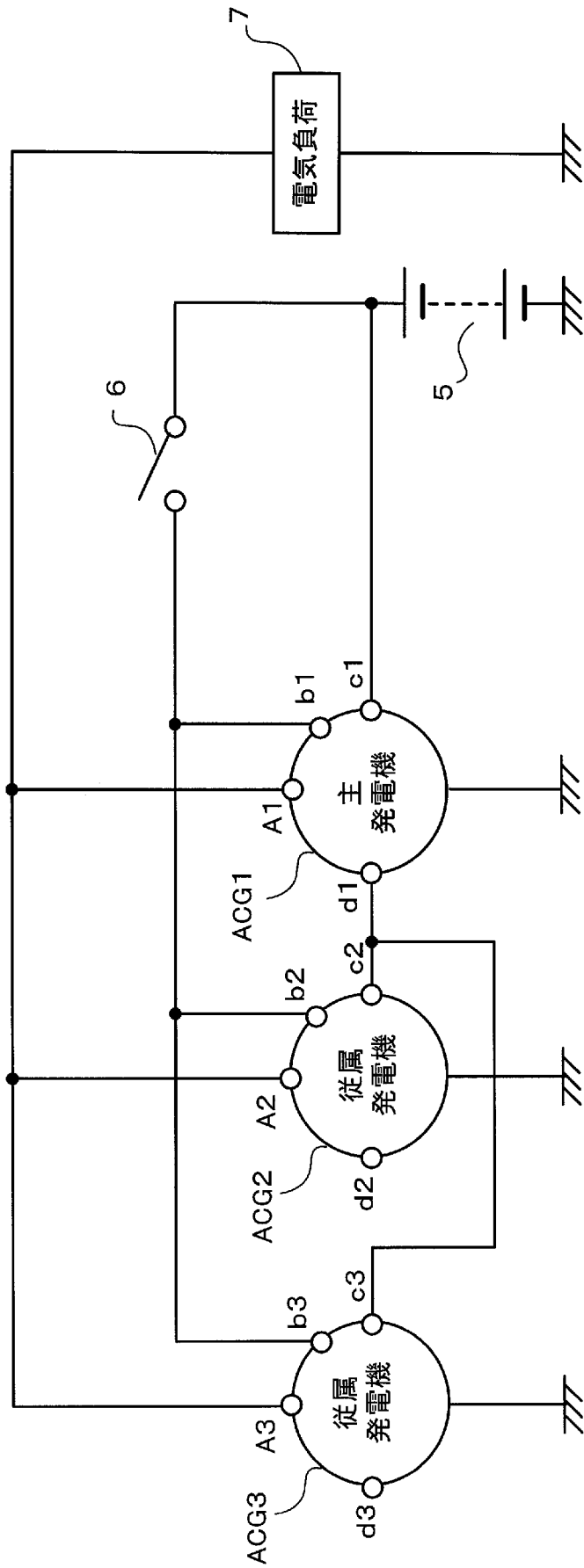
[図3]



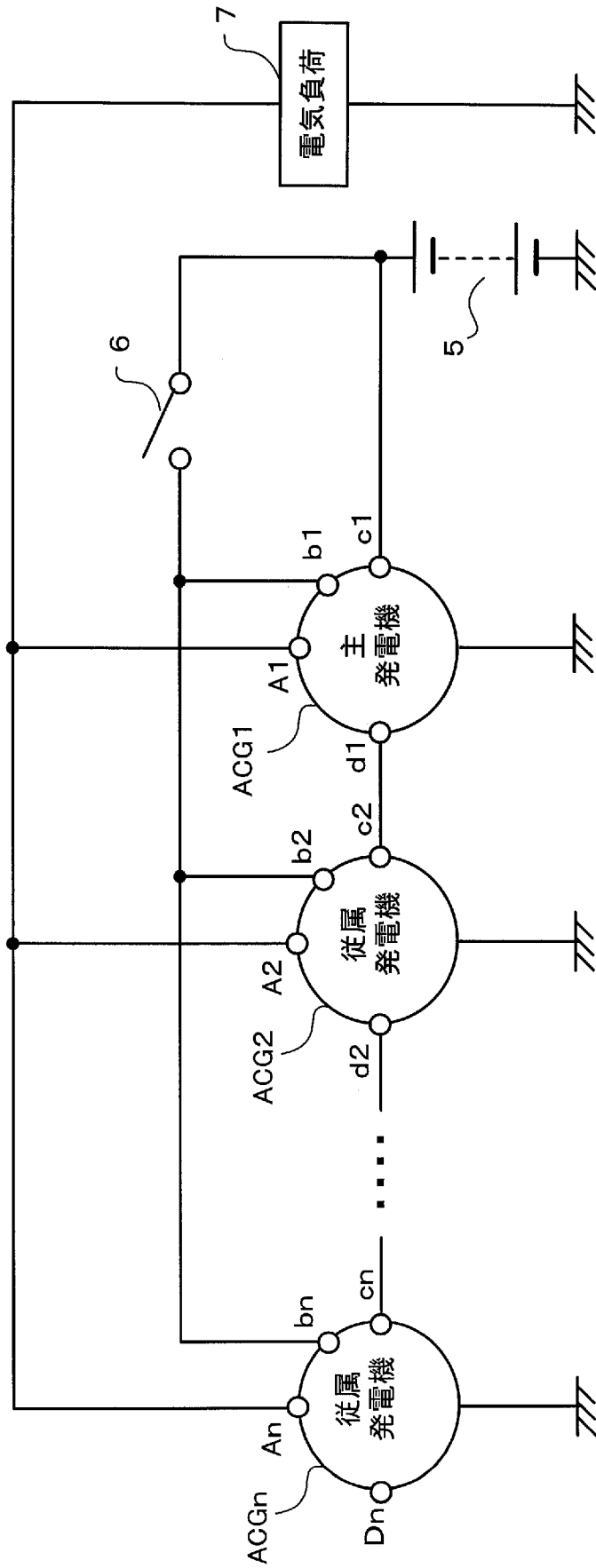
[図4]



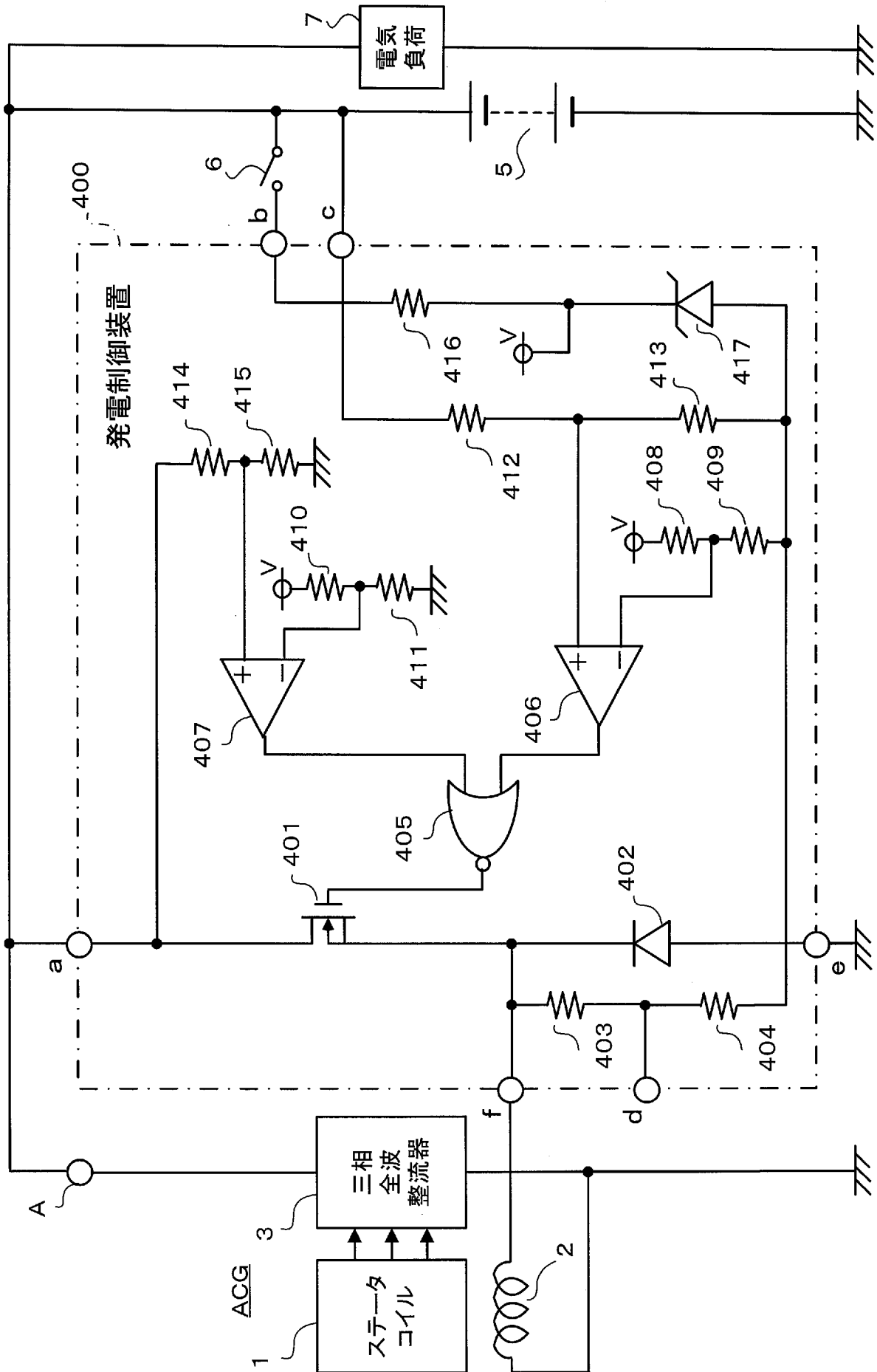
[図5]



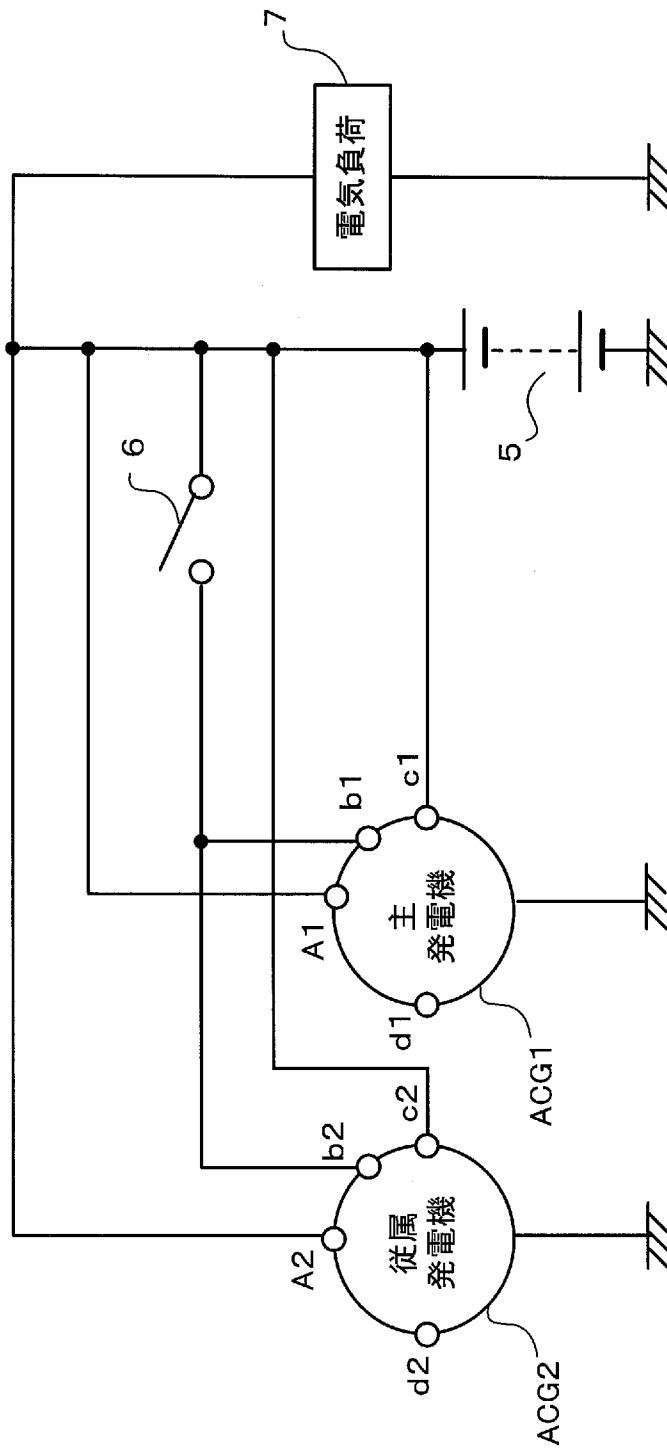
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P9/14 (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)

H02P9/14

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 11-191996 A (Shinko Engineering Co., Ltd.), 13 July 1999 (13.07.1999), paragraph [0021] (Family: none)	1 2-5
A	JP 2009-213222 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraph [0031] & US 2009/0218889 A1 & DE 102008035801 A & FR 2928229 A	1-5

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
09 November, 2010 (09.11.10)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2010 (22.11.10)

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 (IPC))

Int.Cl. H02P9/14(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. H02P9/14

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 11-191996 A (神鋼造機株式会社) 1999.07.13, 段落【0021】	1
A	(ファミリーなし)	2-5
A	JP 2009-213222 A (三菱電機株式会社) 2009.09.17, 段落【0031】 & US 2009/0218889 A1 & DE 102008035801 A & FR 2928229 A	1-5

☐ 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、一般的な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

09.11.2010

国際調査報告の発送日

22.11.2010

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)

牧 初

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

3V

9064