(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 6 月 23 日(23.06.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/098481 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081244

(22) 国際出願日: 2015 年 11 月 6 日(06.11.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-253472 2014 年 12 月 15 日(15.12.2014) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 柏原　雅好(KASHIHARA Masayoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 五十嵐　浩明(IGARASHI Hiroaki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 井上　学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

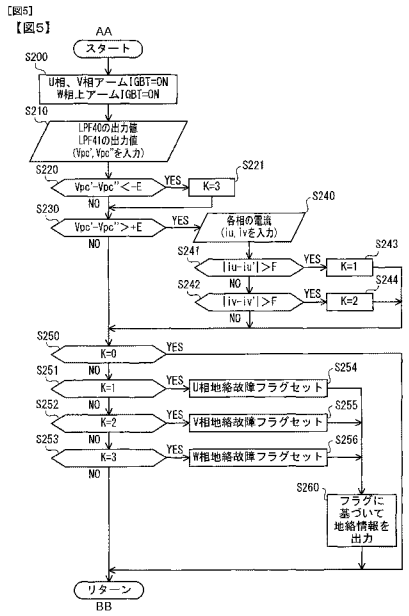
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) **Title**: ELECTRIC POWER CONVERTING DEVICE

(54) 発明の名称 : 電力変換装置



AA... START
S200... U-PHASE AND V-PHASE ARM IGBTS ON
W-PHASE UPPER ARM IGBT ON
S210... LPF40 OUTPUT VALUE
LPF41 OUTPUT VALUE
(Vpc' and Vpc" INPUT)
S240... CURRENTS OF EACH PHASE (iu and iv INPUT)
S254... SET U-PHASE EARTH FAULT FLAG
S255... SET V-PHASE EARTH FAULT FLAG
S256... SET W-PHASE EARTH FAULT FLAG
S260... OUTPUT EARTH FAULT INFORMATION ON THE BASIS OF THE FLAGS
BB... RETURN

(57) **Abstract**: The objective of the present invention is to provide an electric power converting device with which earth fault detection can be performed in a short time period, using an inexpensive configuration. In step S220, the electric power converting device according to the present invention compares the level of the difference between the output values of low pass filters 40 and 41 with the level of a threshold -E. If there is an earth fault in a W-phase at a time when the U-phase and V-phase lower arm IGBTs are ON and the W-phase upper arm IGBT is ON, then the difference between the output values of the low pass filters 40 and 41 reduces. In step S241, the level of the absolute value of the difference between a U-phase current value iu and a U-phase current command value iu' is compared with the level of a threshold F. A value that is lower than the threshold is assessed to be normal, and a value that is greater than the threshold results from a U-phase earth fault, and is assessed to be abnormal. In step S242, the level of the absolute value of the difference between a V-phase current value iv and a command value iv' is compared with the level of the threshold F. A value that is lower than the threshold is assessed to be normal, and a value that is greater than the threshold results from a V-phase earth fault, and is assessed to be abnormal.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/098481 A1

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明の電力変換装置は、安価な構成で地絡検出を短時間で行うことを目的とする。 本発明の電力変換装置は、ステップＳ２２０では、ローパスフィルタ４０、４１の出力値の差と、閾値 -E とのレベル比較を行う。Ｕ相、Ｖ相下アームの IGBT=ON で、且つW相上アームの IGBT=ON のタイミングで、W相が地絡の場合はローパスフィルタ４０、４１の出力値の差は小さくなる。ステップＳ２４１では、Ｕ相の電流値 iu とＵ相の電流の指令値 iu'との差の絶対値と、閾値 F とのレベル比較を行う。閾値より小さい場合は正常と判定し、閾値より大きい場合は、Ｕ相が地絡しているためであり、異常と判定する。ステップＳ２４２では、Ｖ相電流 iv と指令値 iv'との差の絶対値と、閾値 F とのレベル比較を行う。閾値より小さい場合は正常と判定し、閾値より大きい場合は、Ｖ相が地絡しているためであり、異常と判定する。

明　細　書

発明の名称 ： 電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、交流電力の地絡を検出する電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 電力変換装置は、直流電源回路からの直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータに供給している。直流電源回路あるいは交流回路と車体との地絡を検出するものとして特許文献１に記載のものがある。この技術によれば、一定の出力インピーダンスで交流信号を出力する交流信号発生回路は、直流電源回路および交流回路にコンデンサを介して接続されている。直流電源回路あるいは交流回路において地絡が発生すると、交流信号発生回路における交流成分の出力インピーダンスが変化して、交流信号の電圧レベルが変化する。この交流信号の電圧レベルの変化を電圧レベル検出回路によって検出することで地絡の発生を検出する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平８－７０５０３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した、特許文献１に記載の回路では、回路構成が多くコストがかかり、故障発生から検出までに時間がかかる欠点があった。

課題を解決するための手段

[0005] 請求項１に記載の電力変換装置は、キャリア周期のＰＷＭ信号により直流電力を交流電力に変換する電力変換装置であって、電力変換装置に接続された直流電源の正極若しくは負極と電力変換装置の筐体との間の電圧値をＰＷＭ信号に基づく所定のタイミングで検出する電圧検出部と、電圧検出部で検出した電圧値に基づいて、交流電力の地絡に関する情報を出力する制御部と

を備える。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、安価な構成で地絡検出を短時間で行うことが可能となり、地絡による構成部品への影響を軽減でき、構成部品の信頼性の向上につながる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]車両駆動用電機システムの回路構成図である。

[図2]第１の実施形態における電圧検出回路を示す図である。

[図3]第１の実施形態におけるW相地絡時のタイムチャートである。

[図4]第１の実施形態におけるＵ相地絡時のタイムチャートである。

[図5]第１の実施形態におけるマイクロコンピュータの地絡検出の動作を示すフローチャートである。

[図6]第２の実施形態におけるマイクロコンピュータの地絡検出の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] （第１の実施形態）

以下、図１～図５を参照して本発明の第１の実施形態について説明する。図１は、車両駆動用電機システムの回路構成図である。車両駆動用電機システムは上下アームの直列回路及び制御部を含む電力変換装置２００と、直流電源１０と、モータジェネレータ４００とより構成される。

[0009] 電力変換装置２００は、図１に示すようにコンデンサモジュール７０，７１，７２とインバータ回路２１０と制御部２２０とを有している。制御部２２０はインバータ回路２１０を駆動制御するドライバ回路６０と、ドライバ回路６０へＰＷＭ信号を供給する制御回路５０とを有している。

[0010] 制御回路５０はスイッチング素子としての上アーム用ＩＧＢＴ２１１，２１３，２１５及び下アーム用ＩＧＢＴ２１２，２１４，２１６のスイッチングタイミングを演算処理するもので、そのためにマイクロコンピュータ５１を備えている。マイクロコンピュータ５１には入力情報として、直流電源１

０の電圧値、モータジェネレータ４００に対して要求される目標トルク値、インバータ回路２１０からモータジェネレータ４００の電機子巻線に供給される電流値、及びモータジェネレータ４００の回転子の磁極位置が入力されている。直流電源１０の電圧値は、電圧検出回路３００により検出されたものである。目標トルク値は、不図示の上位の制御装置から出力された指令信号に基づくものである。電流値は、電流センサ８０，８１から出力された検出信号に基づいて検出されたものである。磁極位置は、モータジェネレータ４００に設けられた回転磁極センサ（不図示）から出力された検出信号に基づいて検出されたものである。本実施形態では２相の電流値を検出する場合を例に挙げて説明するが、３相分の電流値を検出するようにしてもよい。

[0011] 制御回路５０内のマイクロコンピュータ５１は、目標トルク値に基づいてモータジェネレータ４００のｄ，ｑ軸の電流指令値を演算し、この演算されたｄ，ｑ軸の電流指令値と、検出されたｄ，ｑ軸の電流値との差分に基づいてｄ，ｑ軸の電圧指令値を演算し、この演算されたｄ，ｑ軸の電圧指令値を、検出された磁極位置に基づいてＵ相１５，Ｖ相１６，Ｗ相１７の電圧指令値に変換する。そして、マイクロコンピュータ５１は、Ｕ相１５，Ｖ相１６，Ｗ相１７の電圧指令値に基づく基本波（正弦波）と搬送波（三角波）との比較に基づいてパルス状の変調波を生成し、この生成された変調波を所定キャリア周期のＰＷＭ（パルス幅変調）信号としてドライバ回路６０に出力する。

[0012] ドライバ回路６０は、下アームを駆動する場合、ＰＷＭ信号を増幅し、増幅されたＰＷＭ信号をドライブ信号として、対応する下アーム用ＩＧＢＴ２１２，２１４，２１６のゲート電極に出力する。上アームを駆動する場合は、ＰＷＭ信号の基準電位のレベルを上アームの基準電位のレベルにシフトしてからＰＷＭ信号を増幅し、増幅されたＰＷＭ信号をドライブ信号として、対応する上アーム用ＩＧＢＴ２１１，２１３，２１５のゲート電極に出力する。これにより、上アーム用ＩＧＢＴ２１１，２１３，２１５及び下アーム用ＩＧＢＴ２１２，２１４，２１６は、入力されたドライブ信号に基づいて

スイッチング動作を行う。

[0013] また、制御部２２０は、異常検知（過電流，過電圧，過温度，地絡など）を行い、コンデンサモジュール７０，７１，７２とインバータ回路２１０を保護している。このため、制御部２２０にはセンシング情報が入力されている。Ｕ相１５，Ｖ相１６，Ｗ相１７の地絡発生時にコンデンサモジュール７１，７２に地絡電流が流れることで、コンデンサモジュール７１，７２の温度が上昇し、熱的に破壊されるおそれがある。この破壊からコンデンサモジュール７１，７２を保護するためには、Ｕ相１５，Ｖ相１６，Ｗ相１７の地絡を検知する必要がある。地絡が検知された場合には全ての上アーム用ＩＧＢＴ２１１，２１３，２１５及び下アーム用ＩＧＢＴ２１２，２１４，２１６のスイッチング動作を停止させ、コンデンサモジュール７１，７２を地絡による熱破壊から保護する。

[0014] 地絡が検出された場合のスイッチング停止方法としては、上下アームすべてのＩＧＢＴを非導通状態にする３相オープン動作を行う。

[0015] 図２は、本発明の第１の実施形態における電圧検出回路３００を示す図である。以下では、実施形態として直流電源１０の正極１２とケース１４の間、負極１３とケース１４の間の２点を測定する構成にて説明するが、必ずしもこの２点での測定に限定されるものではない。ここで、ケース１４の電位は、電力変換装置２００の筐体を介して、車両のアース電位と同電位となる電位のことを指す。

[0016] 図２に示す電圧検出回路３００は、図１に示された電力変換装置２００の内部に実装される。第１分圧電圧１２ａは直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧を絶縁抵抗２０、分圧抵抗２１で分圧した電圧である。第２分圧電圧１２ｂは第１分圧電圧１２ａをオペアンプ３０によってインピーダンス変換した電圧である。第２分圧電圧１２ｂは、マイクロコンピュータ５１から出力されるＰＷＭ信号のキャリア周期より時定数が小さいローパスフィルタ４０を介してマイクロコンピュータ５１のＡ／Ｄ変換ポート５２ａに入力される。第２分圧電圧１２ｂはキャリア周期より時定数が大きいローパ

スフィルタ４１を介してマイクロコンピュータ５１のＡ／Ｄ変換ポート５２ｂに入力される。キャリア周期よりローパスフィルタ４０の時定数が小さいため、ローパスフィルタ４０の出力値には、Ｕ相１５、Ｖ相１６、Ｗ相１７いずれかでの地絡発生時の正極１２-ケース１４間の電圧の変動が反映される。一方、キャリア周期よりローパスフィルタ４１の時定数が大きいため、ローパスフィルタ４１の出力値には、Ｕ相１５、Ｖ相１６、Ｗ相１７いずれかでの地絡発生時の正極１２-ケース１４間の電圧の変動がほとんど影響しない。マイクロコンピュータ５１はローパスフィルタ４０の出力値とローパスフィルタ４１の出力値との差を所定値と比較することでＵ相１５、Ｖ相１６、Ｗ相１７いずれかでの地絡を検出する。

[0017] 第３分圧電圧１３ａは直流電源１０の負極１３とケース１４の間の電圧を絶縁抵抗２２、分圧抵抗２３で分圧した電圧である。第４分圧電圧１３ｂは第３分圧電圧１３ａをオペアンプ３１によってインピーダンス変換した電圧である。第５分圧電圧１３ｃは第４分圧電圧１３ｂを反転増幅回路３３によってケース１４の電位を基準に反転した電圧である。第５分圧電圧１３ｃはローパスフィルタ４２を介してマイクロコンピュータ５１のＡ／Ｄ変換ポート５４に入力される。

[0018] 第６分圧電圧１８ａは第２分圧電圧１２ｂと第４分圧電圧１３ｂを演算回路３２によって演算した電圧である。演算回路３２は差動増幅回路である。第６分圧電圧１８ａは直流電源１０の正極１２と負極１３の間の電圧を分圧した電圧に等しい。第６分圧電圧１８ａはローパスフィルタ４３を介してマイクロコンピュータ５１のＡ／Ｄ変換ポート５３に入力される。なお、ローパスフィルタ４３はキャリア周期より時定数が大きく設定されている。マイクロコンピュータ５１は、目標トルク値、モータに流れる電流値、磁極位置をもとに、モータ制御用のＰＷＭ信号を生成する。このとき、第６分圧電圧１８ａの電圧に基づいてＰＷＭ信号の信号幅の調整を行う。

[0019] また、マイクロコンピュータ５１は、ローパスフィルタ４０を介してＡ／Ｄ変換ポート５２ａに入力された第２分圧電圧１２ｂと、ローパスフィルタ

４２を介してＡ／Ｄ変換ポート５４に入力された第５分圧電圧１３ｃを比較することで直流電源１０のケース１４へのリークを検知する。具体的には、第２分圧電圧１２ｂと第５分圧電圧１３ｃの差分の絶対値が、所定の閾値より大きくなった場合に、リークと見做す。この閾値は、電圧検出回路３００の各抵抗値の誤差やマイクロコンピュータ５１の測定誤差などにより決定される。

[0020] 次に、第１の実施形態におけるW相地絡時の動作を図３のタイムチャートを参照して説明する。図３は、W相地絡時のタイムチャートであり、W相地絡時の上下アーム駆動信号及び電圧検出回路３００での電圧及び各相電流の波形を示す。

[0021] 図３（ａ）～（ｆ）は、上アーム用ＩＧＢＴ２１１，２１３，２１５及び下アーム用ＩＧＢＴ２１２，２１４，２１６の駆動信号、図３（ｇ）、（ｈ）は、正極１２とケース１４の間及び負極１３とケース１４の間の電圧、図３（ｉ）、（ｊ）は、第２分圧電圧１２ｂ、第５分圧電圧１３ｃ、図３（ｋ）、（ｌ）は、ローパスフィルタ４０及びローパスフィルタ４１の出力値、図３（ｍ）～（ｏ）は、Ｕ相１５，Ｖ相１６，W相１７に流れる電流、図３（ｐ）、（ｑ）は、コンデンサモジュール７１，７２への充放電電流を示す図である。

[0022] 図３（ａ）～（ｆ）に示す上アーム用ＩＧＢＴ２１１，２１３，２１５及び下アーム用ＩＧＢＴ２１２，２１４，２１６の駆動信号は所定のキャリア周期のＰＷＭ信号である。

[0023] 図３（ｇ）に示す直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧は、直流電源１０の正極１２と負極１３との間の電圧をVpnとすると、正常動作時にはＩＧＢＴのON/OFFによらず常にVpn/2となる。一方、W相１７で地絡が発生した場合、直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧は、W相上アーム用ＩＧＢＴ２１５がONのときには０となり、W相下アーム用ＩＧＢＴ２１６がONのときにはVpnとなる。したがって、図３（ｇ）に示すように、直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧には、ＰＷＭ信号のキャリア周期

に相当する応答波形が現れる。

[0024] 図３（ｈ）に示す直流電源１０の負極１３とケース１４の間の電圧は、直流電源１０の正極１２と負極１３との間の電圧をVpnとすると、正常動作時にはＩＧＢＴのON/OFFによらず常に-Vpn/2となる。一方、W相１７で地絡が発生した場合、直流電源１０の負極１３とケース１４の間の電圧は、W相上アーム用ＩＧＢＴ２１５がONのときには、-Vpnとなり、W相下アーム用ＩＧＢＴ２１６がONのときには０となる。したがって、図３（ｈ）に示すように、負極１３とケース１４の間の電圧には、図３（ｇ）に示した正極１２とケース１４の間の電圧と同様の応答波形が現れる。

[0025] 図３（ｉ）に示すように、第２分圧電圧１２ｂ、絶縁抵抗２０の抵抗値をＲａ、分圧抵抗２１の抵抗値をＲｃとすると、図３（ｇ）に示した直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧をＲｃ／（Ｒａ+Ｒｃ）倍した電圧となる。

[0026] 図３（ｊ）に示すように、第５分圧電圧１３ｃは、絶縁抵抗２２の抵抗値をＲｂ、分圧抵抗２３の抵抗値をＲｄとすると、図３（ｈ）に示した直流電源１０の負極１３とケース１４の間の電圧をＲｄ／（Ｒｂ+Ｒｄ）倍してケース１４を基準に反転した電圧となる。

[0027] 図３（ｋ）に示すように、ローパスフィルタ４０の出力値は、ローパスフィルタ４０の時定数がＰＷＭ信号のキャリア周期より十分に小さいため、地絡によって生じる正極１２とケース１４の間の電圧の変動が反映される。

[0028] 図３（ｌ）に示すように、ローパスフィルタ４１の出力値は、ローパスフィルタ４１の時定数がＰＷＭ信号のキャリア周期より十分に大きいため、地絡によって生じる正極１２とケース１４の間の電圧の変動がほとんど影響しない。

[0029] 後述するように、ローパスフィルタ４０及びローパスフィルタ４１の出力値を比較することで、地絡によって生じる正極１２とケース１４の間の電圧の変動が検出でき、地絡の検知が可能となる。

[0030] 図３（ｍ）に示すように、Ｕ相１５に流れる電流は、W相１７で地絡が発

生した場合、地絡による電流の変化は生じない。図３（ｎ）に示すように、Ｖ相１６に流れる電流は、W相１７で地絡が発生した場合、地絡による電流の変化は生じない。図３（ｏ）に示すように、W相１７に流れる電流は、W相１７で地絡が発生した場合、地絡によりコンデンサモジュール７１，７２への充放電電流が重畳する。図３（ｐ）、（ｑ）に示すように、コンデンサモジュール７１，７２への充放電電流は、W相１７で地絡が発生した場合、W相上アーム用ＩＧＢＴ２１５またはW相下アーム用ＩＧＢＴ２１６がONのときに流れる。

[0031] 次に、第１の実施形態におけるＵ相地絡時の動作を図４のタイムチャートを参照して説明する。図４は、Ｕ相地絡時のタイムチャートであり、Ｕ相地絡時の上下アーム駆動信号及び電圧検出回路３００での電圧及び各相電流の波形を示す。

[0032] 図４（ａ）～（ｆ）は、上アーム用ＩＧＢＴ２１１，２１３，２１５及び下アーム用ＩＧＢＴ２１２，２１４，２１６の駆動信号、図４（ｇ）、（ｈ）は、正極１２とケース１４の間及び負極１３とケース１４の間の電圧、図４（ｉ）、（ｊ）は、第２分圧電圧１２ｂ、第５分圧電圧１３ｃ、図４（ｋ）、（ｌ）は、ローパスフィルタ４０及びローパスフィルタ４１の出力値、図４（ｍ）～（ｏ）は、Ｕ相１５，Ｖ相１６，W相１７に流れる電流、図４（ｐ）、（ｑ）は、コンデンサモジュール７１，７２への充放電電流を示す図である。

[0033] 図４（ａ）～（ｆ）に示す上アーム用ＩＧＢＴ２１１，２１３，２１５及び下アーム用ＩＧＢＴ２１２，２１４，２１６の駆動信号は所定のキャリア周期のＰＷＭ信号である。

[0034] 図４（ｇ）に示す直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧は、直流電源１０の正極１２と負極１３との間の電圧をVpnとすると、正常動作時には各ＩＧＢＴのON/OFFに関わらずVpn/2となる。一方、Ｕ相１５で地絡が発生した場合、直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧は、Ｕ相上アーム用ＩＧＢＴ２１１がONのときには０となる。また、Ｕ相１５で地絡が発生

した場合、直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧は、Ｕ相下アーム用ＩＧＢＴ２１２がONのときにはVpnとなる。

[0035] 図４（ｈ）に示す直流電源１０の負極１３とケース１４の間の電圧は、直流電源１０の正極１２と負極１３との間の電圧をVpnとすると、正常動作時には各ＩＧＢＴのON/OFFに関わらず-Vpn/2となる。一方、Ｕ相１５で地絡が発生した場合、直流電源１０の負極１３とケース１４の間の電圧は、Ｕ相上アーム用ＩＧＢＴ２１１がONのときには-Vpnとなる。また、Ｕ相１５で地絡が発生した場合、直流電源１０の負極１３とケース１４の間の電圧は、Ｕ相下アーム用ＩＧＢＴ２１２がONのときには、0となる。

[0036] 図４（ｉ）に示すように、第２分圧電圧１２ｂ、絶縁抵抗２０の抵抗値をＲａ、分圧抵抗２１の抵抗値をＲｃとすると、直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧をＲｃ／（Ｒａ+Ｒｃ）倍した電圧となる。

[0037] 図４（ｊ）に示すように、第５分圧電圧１３ｃの電圧は、絶縁抵抗２２の抵抗値をＲｂ、分圧抵抗２３の抵抗値をＲｄとすると、直流電源１０の負極１３とケース１４の間の電圧をＲｄ／（Ｒｂ+Ｒｄ）倍してケース１４を基準に反転した電圧となる。

[0038] 図４（ｋ）に示すように、ローパスフィルタ４０の出力値は、ローパスフィルタ４０の時定数がＰＷＭ信号のキャリア周期より十分に小さいため、地絡によって生じる正極１２とケース１４の間の電圧の変動が反映される。

[0039] 図４（ｌ）に示すように、ローパスフィルタ４１の出力値は、ローパスフィルタ４１の時定数がＰＷＭ信号のキャリア周期より十分に大きいため、地絡によって生じる正極１２とケース１４の間の電圧の変動がほとんど影響しない。

[0040] 後述するように、ローパスフィルタ４０及びローパスフィルタ４１の出力値を比較することで、地絡によって生じる正極１２とケース１４の間の電圧の変動が検出でき、地絡の検知が可能となる。

[0041] 図４（ｍ）に示すように、Ｕ相１５に流れる電流は、Ｕ相１５で地絡が発生した場合、地絡によりコンデンサモジュール７１，７２への充放電電流が

重畳する。図４（ｎ）に示すように、Ｖ相１６に流れる電流は、Ｕ相１５で地絡が発生した場合、地絡による電流の変化は生じない。図４（ｏ）に示すように、W相１７に流れる電流は、Ｕ相１５で地絡が発生した場合、地絡による電流の変化は生じない。図４（ｐ）、（ｑ）に示すように、コンデンサモジュール７１，７２への充放電電流は、Ｕ相１５で地絡が発生した場合、Ｕ相上アーム用ＩＧＢＴ２１１またはＵ相下アーム用ＩＧＢＴ２１２がONのときに流れる。

[0042] 次に、第１の実施形態における地絡検出の動作を図５のフローチャートを参照して説明する。図５は、マイクロコンピュータ５１の地絡検出の動作を示すフローチャートである。

[0043] ステップＳ２００では、ＰＷＭ信号に基づいてＵ相、Ｖ相下アームのIGBT=ONで、且つW相上アームのIGBT=ONのタイミングを検出し、そのタイミングになった場合に次のステップＳ２１０へ進む。なお、以下の各ステップに示す処理はこのタイミングにおいて全て実行される。ステップＳ２１０では、ローパスフィルタ４０及びローパスフィルタ４１の出力値をマイクロコンピュータ５１のAD変換ポート５２ａ、５２ｂにそれぞれ入力する。以下の説明では、ローパスフィルタ４０の出力値をVpc’、ローパスフィルタ４１の出力値をVpc”とする。

[0044] 次に、ステップＳ２２０へ進み、ローパスフィルタ４０とローパスフィルタ４１の出力値の差（Vpc’－Vpc”）と、所定の閾値-Ｅ（ただし、Ｅ＞０）とのレベル比較を行う。

Ｅの値は、電圧検出回路３００やマイクロコンピュータ５１での設定等に基づいて設定される。Ｕ相、Ｖ相下アームのIGBT=ONで、且つW相上アームのIGBT=ONのタイミングで、W相が地絡の場合は図３（ｋ）（ｌ）に示すように、ローパスフィルタ４０の出力が低下し、ローパスフィルタ４１の出力値との差が大きくなる。すなわち、この場合はVpc’－Vpc”は閾値-Ｅより小さくなるため、W相は地絡であると判定することができる。一方、いずれの相も地絡していない場合は図３（ｋ）（ｌ）に示すように、ローパスフィルタ４０

の出力値とローパスフィルタ４１の出力値にはほとんど差がない。また、Ｕ相またはＶ相が地絡している場合は、図３（ｋ）（ｌ）に示すように、ローパスフィルタ４０の出力値がローパスフィルタ４１の出力値よりも上昇する。すなわち、これらの場合はVpc’－Vpc”は閾値-Ｅより大きくなるため、Ｗ相は地絡でないと判定することができる。ステップＳ２２０で、Vpc’－Vpc”が閾値-Ｅより小さいと判定された場合は、ステップＳ２２１へ進み、識別子K＝3をセットして、ステップＳ２３０へ進む。ステップＳ２２０で、閾値より大きいと判定された場合もステップＳ２３０へ進む。

[0045] ステップＳ２３０では、ローパスフィルタ４０とローパスフィルタ４１の出力値の差（Vpc’－Vpc”）と、前述のＥの値に基づく閾値Ｅとのレベル比較を行う。例えば、Ｕ相が地絡の場合は図４（ｋ）（ｌ）に示すように、ローパスフィルタ４０の出力値が上昇し、ローパスフィルタ４１の出力値との差は大きくなる。Ｖ相が地絡の場合も同様である。すなわち、これらの場合はVpc’－Vpc”は閾値Ｅより大きくなるため、Ｕ相またはＶ相が地絡と判定することができる。ステップＳ２３０で、Vpc’－Vpc”が閾値Ｅより大きい場合は異常であり、ステップＳ２４０へ進む。ステップＳ２３０で、Vpc’－Vpc”が閾値Ｅより小さい場合は正常であり、ステップＳ２５０へ進む。

[0046] ステップＳ２４０では、Ｕ相、Ｖ相の電流値をマイクロコンピュータ５１に入力する。電流値は、電流センサ８０，８１から出力された検出信号に基づくものであり、Ｕ相、Ｖ相の電流値をiu、ivとする。

[0047] 次のステップＳ２４１では、Ｕ相の電流値iuとＵ相の電流の指令値iu’との差の絶対値と、所定の閾値Ｆとのレベル比較を行う。Ｆの値は電流センサ８０、８１の誤差などに基づいて設定される。|iu- iu’|が閾値Ｆより小さい場合は正常と判定し、ステップＳ２４２へ進む。|iu- iu’|が閾値Ｆより大きい場合は、Ｕ相が地絡しているためであり、異常と判定し、ステップＳ２４３へ進む。ステップＳ２４３では、識別子K＝1とセットし、ステップＳ２５０へ進む。

[0048] ステップＳ２４２では、Ｖ相電流ivとＶ相の電流の指令値iv’との差の絶

対値と、所定の閾値Ｆとのレベル比較を行う。|iv- iv’|が閾値Ｆより小さい場合は正常と判定し、ステップＳ２５０へ進む。|iv- iv’|が閾値Ｆより大きい場合は、Ｖ相が地絡しているためであり、異常と判定し、ステップＳ２４４へ進む。ステップＳ２４４では、識別子K＝2とセットし、ステップＳ２５０へ進む。

[0049] ステップＳ２５０以下では、識別子Kの判定を行う。ステップＳ２５０では、識別子K=0であるかを判定し、識別子K=0であれば異常はないと判定してこの処理を終了する。次のステップＳ２５１では、識別子K=1であるかを判定し、識別子K=1であれば、次のステップＳ２５４で、Ｕ相地絡故障フラグを立て、ステップＳ２６０へ進む。

[0050] ステップＳ２５１で、識別子K=1ではないと判定された場合は、ステップＳ２５２へ進む。ステップＳ２５２では、識別子K=2であるかを判定し、識別子K=2であれば、次のステップＳ２５５で、Ｖ相地絡故障フラグを立て、ステップＳ２６０へ進む。

[0051] ステップＳ２５２で、識別子K=2ではないと判定された場合は、ステップＳ２５３へ進む。ステップＳ２５３では、識別子K=3であるかを判定し、識別子K=3であれば、次のステップＳ２５６で、W相地絡故障フラグを立て、ステップＳ２６０へ進む。

[0052] ステップＳ２６０では、セットされたフラグに基づいて地絡に関する情報を図示省略した上位の制御装置へ出力する。また、地絡が検知された場合には、マイクロコンピュータ５１は、上下アームすべてのＩＧＢＴを非導通状態にする３相オープン動作を行う。

[0053] 第１の実施形態における地絡検出の動作は、Ｕ相、Ｖ相下アームのIGBT=ONで、且つW相上アームのIGBT=ONのタイミングで行う例で説明したが、Ｕ相、Ｖ相上アームのIGBT=ONで、且つW相下アームのIGBT=ONのタイミングで行うようにしてもよい。その場合、図５のステップＳ２２０、Ｓ２３０の判定条件を入れ替えることで上記と同様の処理により、Ｕ相、Ｖ相、W相の地絡をそれぞれ検出することができる。

[0054] 本発明の第１の実施形態によれば、Ｕ相、Ｖ相下アームのIGBT=ONで、且つW相上アームのIGBT=ONのタイミングなど、ＰＷＭ信号に基づいて決定される所定のタイミングで検出された電圧値に基づいて地絡検出を行うことが可能となる。そのため、短期間で地絡を検出することができる。

[0055] （第２の実施形態）

以下、図１、図２、図６を参照して本発明の第２の実施形態について説明する。第２の実施形態についても、車両駆動用電機システムの回路構成図は図１と同様である。また、電圧検出回路３００は、図２で示したローパスフィルタ４０、４１、４２およびＡ／Ｄ変換ポート５２ａを除いた回路構成であり、その他の構成は図２と同様であるので図示を省略する。すなわち、マイクロコンピュータ５１のＡ／Ｄ変換ポート５２ｂ、５４には、それぞれ第２分圧電圧１２ｂ、第５分圧電圧１３ｃがローパスフィルタ４１、４２を介さずに直接入力される。マイクロコンピュータ５１のＡ／Ｄ変換ポート５３には、第６分圧電圧１８ａがローパスフィルタ４３を介して入力される。

[0056] また、W相地絡時、Ｕ相地絡時のタイムチャートは、図３（ｋ）、図３（ｌ）、図４（ｋ）、図４（ｌ）を除いて図３、図４と同様であるので図示を省略する。

[0057] 図６は、第２の実施形態におけるマイクロコンピュータ５１の地絡検出の動作を示すフローチャートである。

[0058] ステップＳ１００では、直流電源１０の正極１２とケース１４の間の電圧値Vpcをマイクロコンピュータ５１のＡ／Ｄ変換ポート５２ｂに入力する。ステップＳ１００は、ＰＷＭ信号に基づく所定タイミング、例えば、Ｕ相、Ｖ相下アームのIGBT=ONで、且つW相上アームのIGBT=ONのタイミングで実行され、以下の各ステップに示す処理はこのタイミングにおいて全て実行される。そしてＰＷＭ信号のキャリア周期内の次のタイミングで再びステップＳ１００以下に示す処理が実行される。次のステップＳ１１０では、入力された正極１２とケース１４の間の電圧値と前回値を用いて正極１２とケース１４の間の電圧値の変動を計算する。前回値は前回のタイミングで計測した正極

１２とケース１４の間の電圧値である。あるいはＰＷＭ信号のキャリア周期内に入力された正極１２とケース１４の間の電圧値を複数回計測し、その中の最大値と最小値の差から変動を計算する。

[0059] 次のステップＳ１２０では、正極１２とケース１４の間の電圧値の変動の絶対値と、電圧検出回路３００の誤差を加味した閾値Eとのレベル比較を行う。地絡が発生していれば、図３（ｇ）、図４（ｇ）に示すように所定キャリア周期の期間に変動が大きくなっている。したがって、閾値より小さい場合は正常、大きい場合は異常と判定する。ステップＳ１２０で異常と判定された場合は、ステップＳ１３０に進む。

[0060] ステップＳ１３０では、Ｕ相、Ｖ相の電流値をマイクロコンピュータ５１のADコンバータに入力する。電流値は、電流センサ８０，８１から出力された検出信号に基づくものであり、Ｕ相、Ｖ相の電流値をiu、ivとする。

[0061] 次のステップＳ１３１では、Ｕ相の電流値iuとＵ相の電流の指令値iu’との差の絶対値と、電流センサの誤差を加味した閾値Ｆとのレベル比較を行う。閾値より小さい場合は正常と判定し、ステップＳ１３２へ進む。閾値より大きい場合は、Ｕ相が地絡しているためであり、異常と判定し、ステップＳ１３３へ進む。ステップＳ１３３では、識別子K＝1とセットし、ステップＳ２５０へ進む。

[0062] ステップＳ１３２では、Ｖ相電流ivとＶ相の電流の指令値iv’との差の絶対値と、電流センサの誤差を加味した閾値Ｆとのレベル比較を行う。閾値より小さい場合は正常と判定し、ステップＳ１３５へ進む。閾値より大きい場合は、Ｖ相が地絡しているためであり、異常と判定し、ステップＳ１３４へ進む。ステップＳ１３４では、識別子K＝2とセットし、ステップＳ２５０へ進む。

[0063] ステップＳ１３５では、Ｕ相及びＶ相が正常であるのでW相が地絡と判定され、識別子K＝3とセットし、ステップＳ２５０へ進む。

ステップＳ２５０以下では、識別子Kの判定を行う。ステップＳ２５０以下の処理は図５と同様であり、同一のステップには同一の番号を附してその説

明を省略する。

[0064] 本発明の第２の実施形態によれば、ローパスフィルタを省略することにより回路構成を可能な限り少なくして、地絡検出を行うことが可能となる。

[0065] 以上説明した実施形態によれば、次の作用効果が得られる。

（１）所定のキャリア周期のＰＷＭ信号により直流電力を交流電力に変換する電力変換装置２００であって、電力変換装置２００に接続された直流電源１０の正極１２若しくは負極１３と電力変換装置２００の筐体との間の電圧値をＰＷＭ信号に基づく所定のタイミングで検出する電圧検出回路３００と、電圧検出回路３００で検出した電圧値に基づいて、交流電力の地絡に関する情報を出力するマイクロコンピュータ５１とを備える。これにより、安価な構成で地絡検出を短時間で行うことが可能となり、地絡による構成部品への影響を軽減でき、構成部品の信頼性の向上につながる。

[0066] （２）電圧検出回路３００は、電圧値をキャリア周期より時定数が小さい第１ローパスフィルタ４０とキャリア周期より時定数が大きい第２ローパスフィルタ４１を介して検出し、 マイクロコンピュータ５１は、第１ローパスフィルタ４０の出力値と第２ローパスフィルタ４１の出力値との差に基づいて、交流電力の地絡に関する情報を出力する。これにより、安価な構成で地絡検出をキャリア周期の期間に検出することが可能になる。

[0067] （３）マイクロコンピュータ５１は、キャリア周期の期間内に電圧値の変動が所定値より大きくなった場合、交流電力の地絡に関する情報を出力する。これにより、安価な構成で地絡検出をキャリア周期の期間に検出することが可能になる。

[0068] （４）マイクロコンピュータ５１は、モータジェネレータ４００のＵ相、Ｖ相、Ｗ相のうちいずれか２相に流れる電流値を検出し、検出した電流値が所定値より大きい相を地絡した相として特定する。これにより、地絡した相をキャリア周期の期間に特定することが可能になる。

[0069] （変形例）

本発明は、以上説明した第１および第２の実施形態を次のように変形して

実施することができる。

（１）第１および第２の実施形態では、直流電源の正極と電力変換装置の筐体との間の電圧値を検出する例で説明した。しかし、直流電源の負極と電力変換装置の筐体との間の電圧値を検出しても同様に実施することができる。

[0070] 本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の特徴を損なわない限り、本発明の技術思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。また、上述の実施形態と複数の変形例を組み合わせた構成としてもよい。

符号の説明

[0071]

１０ 直流電源
１４ ケース電位
３２ 演算回路
３３ 反転増幅回路
５０ 制御回路
５１ マイクロコンピュータ
６０ ドライバ回路
２００ 電力変換装置
２１０ インバータ回路
２２０ 制御部
３００ 電圧検出回路
４００ モータジェネレータ

請求の範囲

[請求項1] 所定のキャリア周期のＰＷＭ信号により直流電力を交流電力に変換する電力変換装置であって、

前記電力変換装置に接続された直流電源の正極若しくは負極と前記電力変換装置の筐体との間の電圧値を前記ＰＷＭ信号に基づく所定のタイミングで検出する電圧検出部と、

前記電圧検出部で検出した電圧値に基づいて、前記交流電力の地絡に関する情報を出力する制御部とを備えた電力変換装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電力変換装置において、

前記電圧検出部は、前記電圧値を前記キャリア周期より時定数が小さい第１ローパスフィルタと前記キャリア周期より時定数が大きい第２ローパスフィルタを介して検出し、

前記制御部は、前記第１ローパスフィルタの出力値と前記第２ローパスフィルタの出力値との差に基づいて、前記交流電力の地絡に関する情報を出力する電力変換装置。

[請求項3] 請求項１に記載の電力変換装置において、

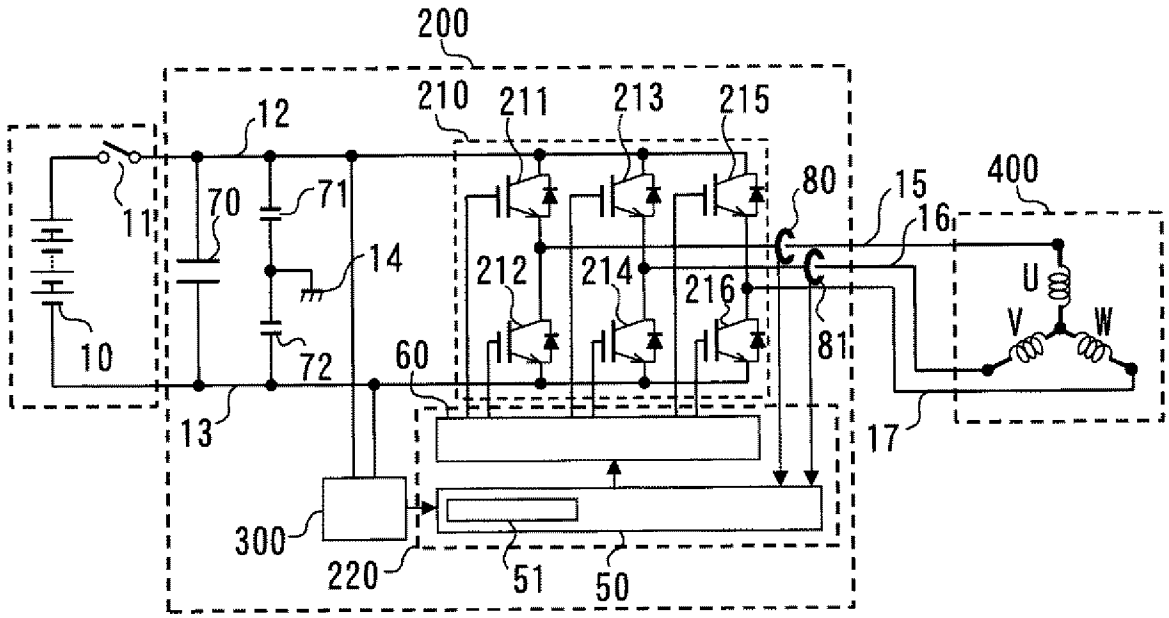
前記制御部は、前記キャリア周期の期間内に前記電圧値の変動が所定値より大きくなった場合、前記交流電力の地絡に関する情報を出力する電力変換装置。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか一項に記載の電力変換装置において、

前記制御部は、モータジェネレータのＵ相、Ｖ相、Ｗ相のうちいずれか２相に流れる電流値を検出し、検出した電流値が所定値より大きい相を地絡した相として特定する電力変換装置。

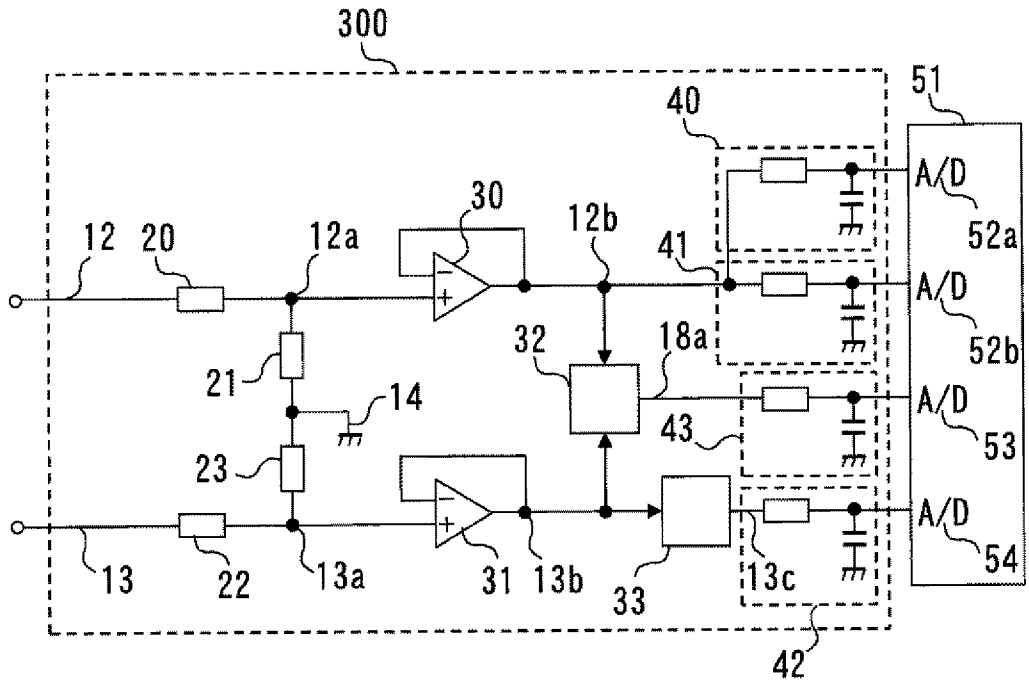
[図1]

【図1】


200
210
211
213
215
12
11
70
71
14
10
72
60
212
214
216
80
15
16
400
U
V
W
81
13
17
300
220
51
50

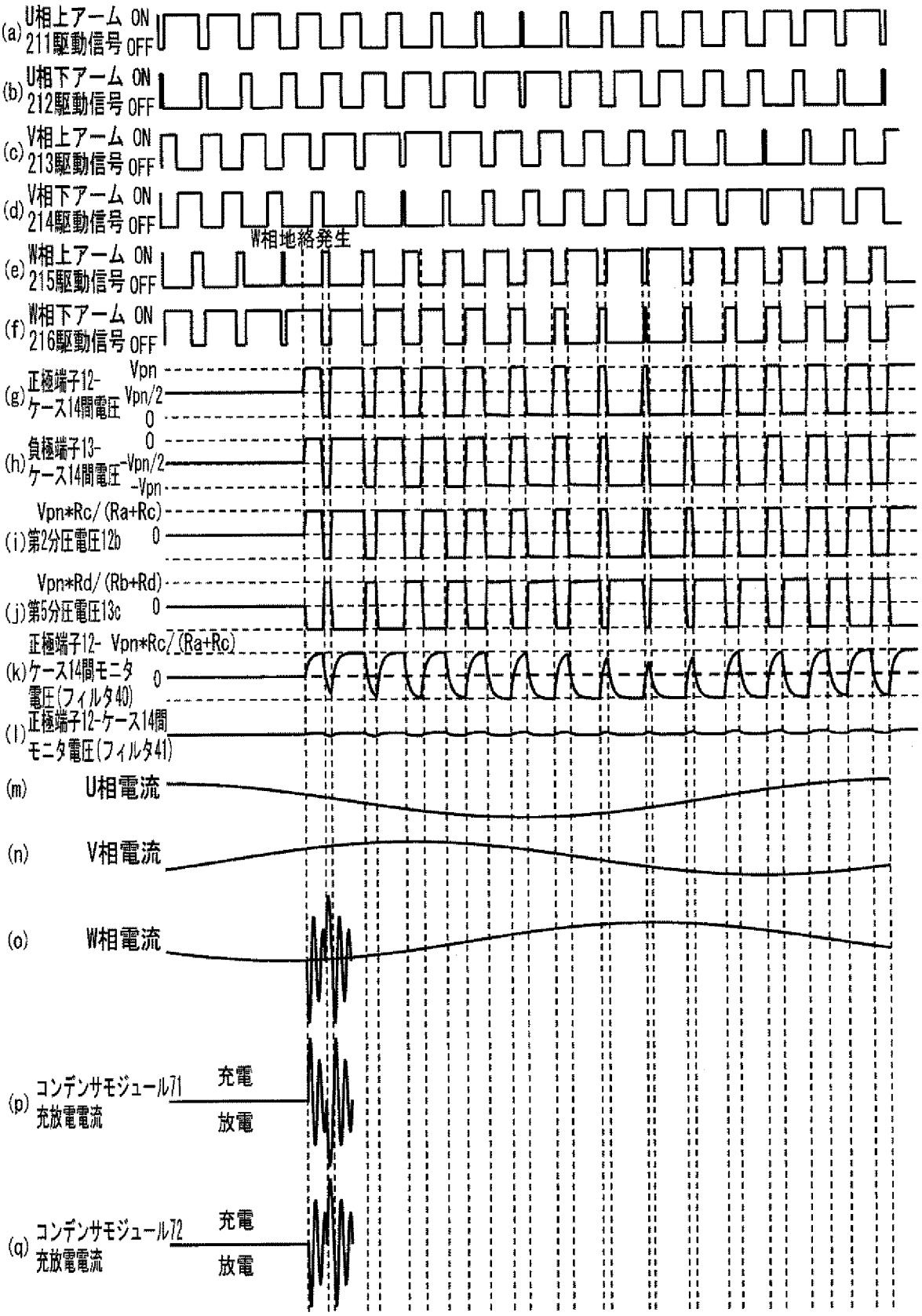
[図2]

【図2】


300
51
40
A/D
52a
30
12b
12
20
12a
41
A/D
52b
32
18a
21
14
A/D
53
43
23
A/D
54
13
22
13a
31
13b
33
13c
42

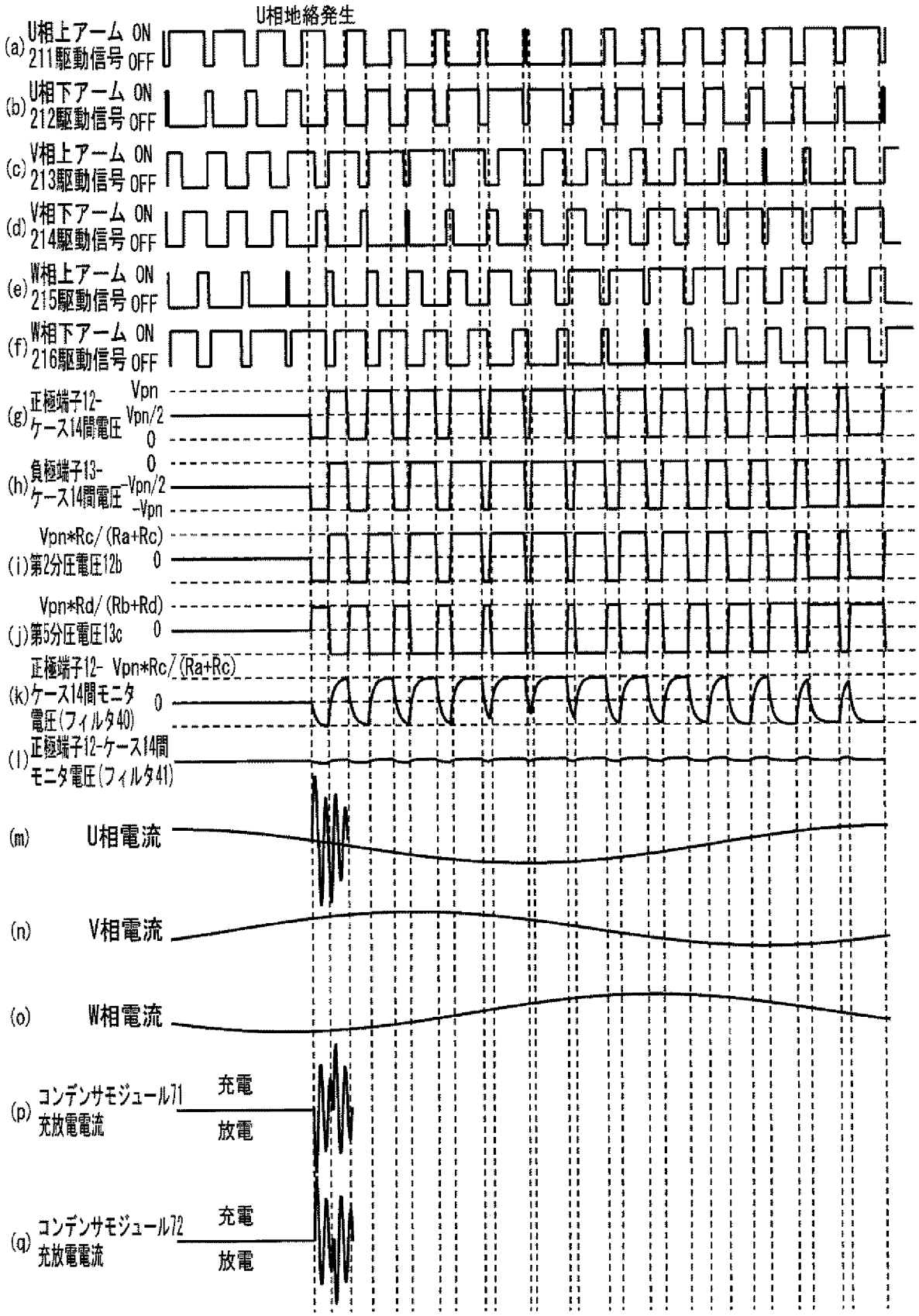
[図3]

【図３】


(a) U相上アーム ON
211駆動信号 OFF
(b) U相下アーム ON
212駆動信号 OFF
(c) V相上アーム ON
213駆動信号 OFF
(d) V相下アーム ON
214駆動信号 OFF
W相地絡発生
(e) W相上アーム ON
215駆動信号 OFF
(f) W相下アーム ON
216駆動信号 OFF
(g) 正極端子12-ケース14間電圧 Vpn Vpn/2 0
(h) 負極端子13-ケース14間電圧 0 -Vpn/2 -Vpn
(i) 第2分圧電圧12b Vpn*Rc/(Ra+Rc) 0
(j) 第5分圧電圧13c Vpn*Rd/(Rb+Rd) 0
(k) 正極端子12-ケース14間モニタ電圧(フィルタ40) Vpn*Rc/(Ra+Rc) 0
(l) 正極端子12-ケース14間モニタ電圧(フィルタ41)
(m) U相電流
(n) V相電流
(o) W相電流
(p) コンデンサモジュール71 充放電電流 充電 放電
(q) コンデンサモジュール72 充放電電流 充電 放電

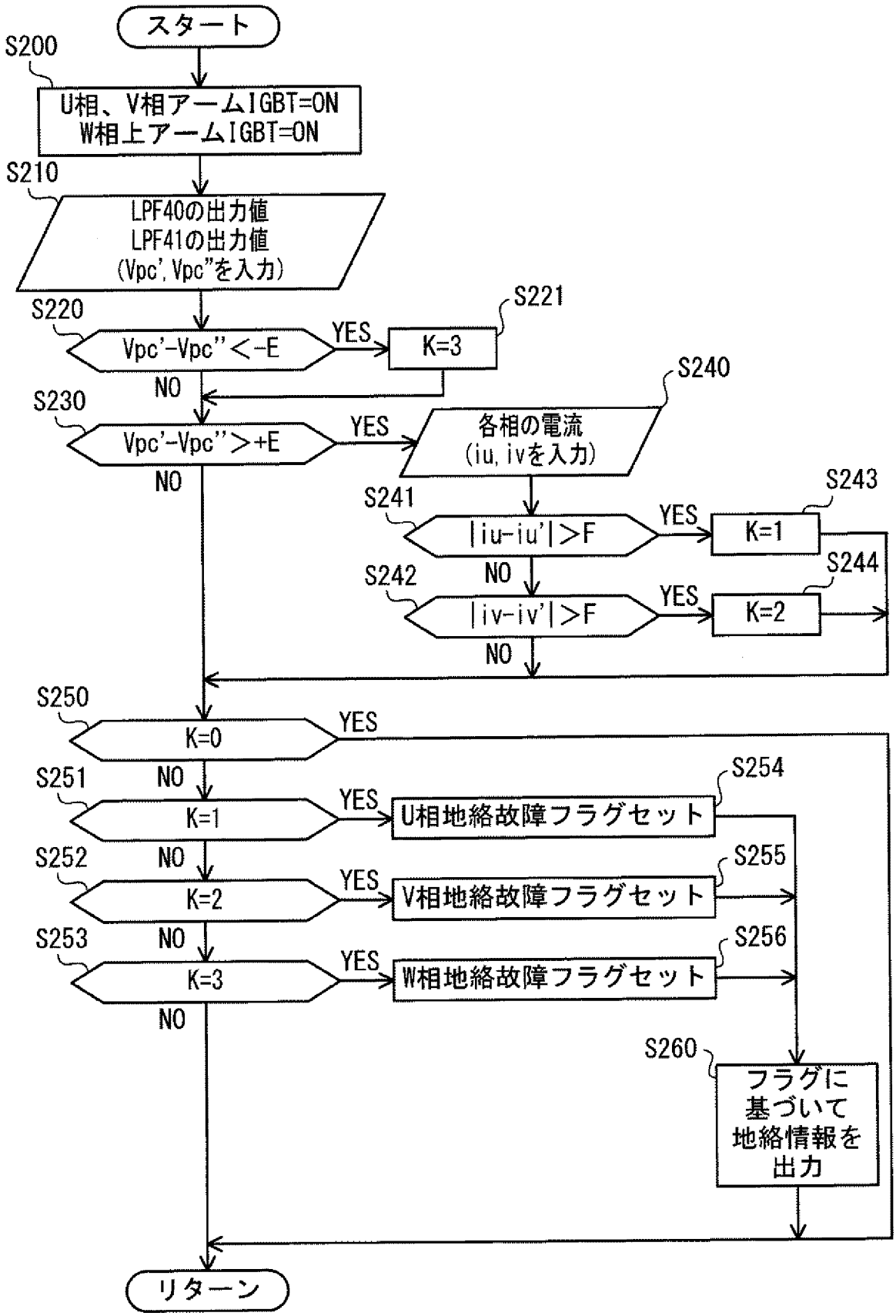
[図4]

【図４】


U相地絡発生
(a) U相上アーム ON 211駆動信号 OFF
(b) U相下アーム ON 212駆動信号 OFF
(c) V相上アーム ON 213駆動信号 OFF
(d) V相下アーム ON 214駆動信号 OFF
(e) W相上アーム ON 215駆動信号 OFF
(f) W相下アーム ON 216駆動信号 OFF
(g) 正極端子12-ケース14間電圧 Vpn Vpn/2 0
(h) 負極端子13-ケース14間電圧 0 -Vpn/2 -Vpn
(i) 第2分圧電圧12b Vpn*Rc/(Ra+Rc) 0
(j) 第5分圧電圧13c Vpn*Rd/(Rb+Rd) 0
(k) 正極端子12-ケース14間モニタ電圧(フィルタ40) Vpn*Rc/(Ra+Rc) 0
(l) 正極端子12-ケース14間モニタ電圧(フィルタ41)
(m) U相電流
(n) V相電流
(o) W相電流
(p) コンデンサモジュール71 充放電電流 充電 放電
(q) コンデンサモジュール72 充放電電流 充電 放電

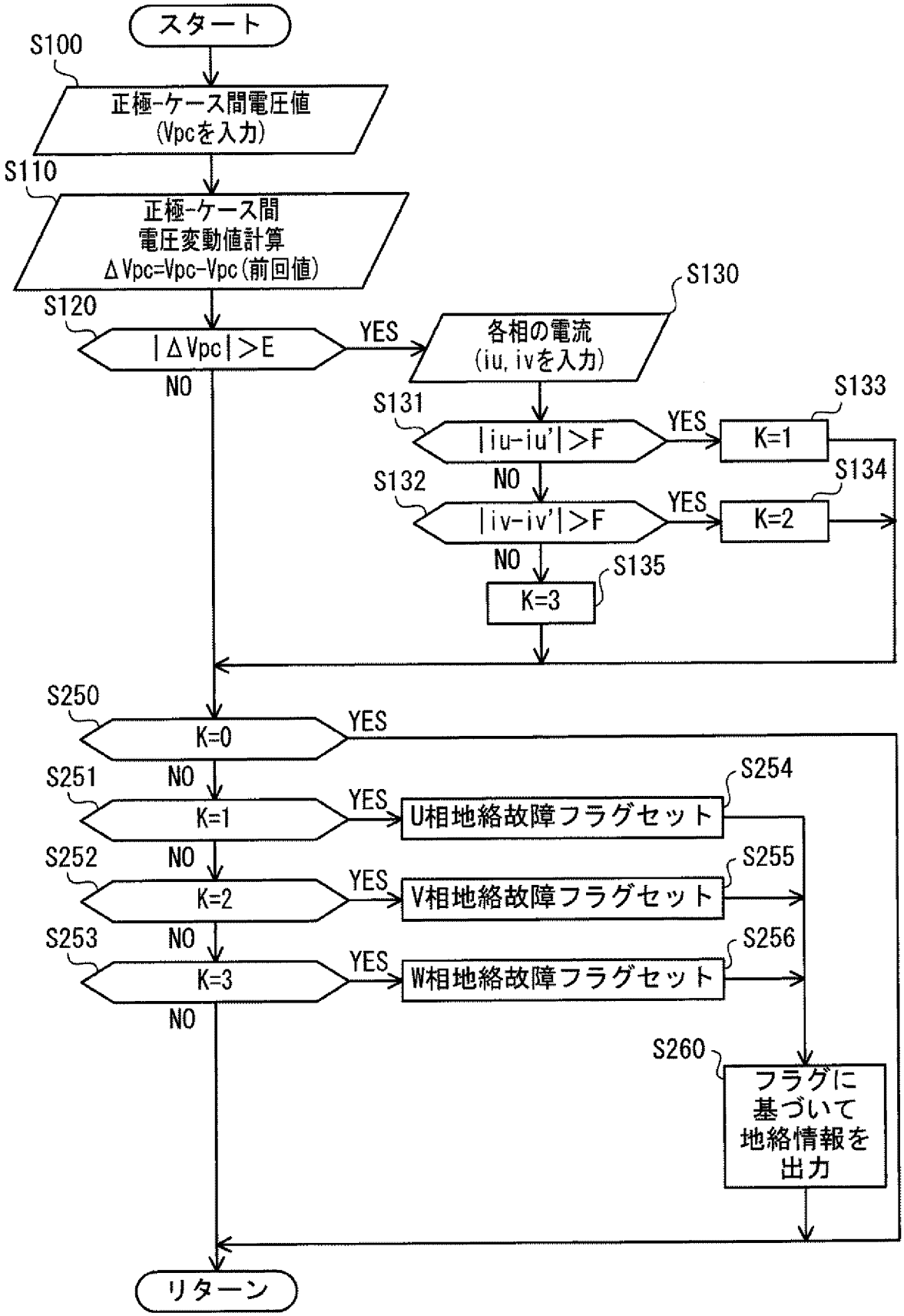
[図5]

【図5】


スタート
S200
U相、V相アームIGBT=ON
W相上アームIGBT=ON
S210
LPF40の出力値
LPF41の出力値
(Vpc', Vpc"を入力)
S220
Vpc'-Vpc"<-E
YES
S221
K=3
NO
S230
Vpc'-Vpc">+E
YES
S240
各相の電流
(iu, ivを入力)
NO
S241
|iu-iu'|>F
YES
S243
K=1
NO
S242
|iv-iv'|>F
YES
S244
K=2
NO
S250
K=0
YES
NO
S251
K=1
YES
S254
U相地絡故障フラグセット
NO
S252
K=2
YES
S255
V相地絡故障フラグセット
NO
S253
K=3
YES
S256
W相地絡故障フラグセット
NO
S260
フラグに
基づいて
地絡情報を
出力
リターン

[図6]

【図6】


スタート
S100
正極-ケース間電圧値
(Vpcを入力)
S110
正極-ケース間
電圧変動値計算
ΔVpc=Vpc-Vpc(前回値)
S120
|ΔVpc|>E
YES
NO
S130
各相の電流
(iu, ivを入力)
S131
|iu-iu'|>F
YES
S133
K=1
S132
NO
|iv-iv'|>F
YES
S134
K=2
NO
S135
K=3
S250
K=0
YES
S251
NO
K=1
YES
S254
U相地絡故障フラグセット
S252
NO
K=2
YES
S255
V相地絡故障フラグセット
S253
NO
K=3
YES
S256
W相地絡故障フラグセット
NO
S260
フラグに
基づいて
地絡情報を
出力
リターン

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/081244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M7/48(2007.01)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)
H02M7/48

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2006-158150 A (Yaskawa Electric Corp.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0009] to [0011]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-260974 A (Kyocera Corp.), 16 September 2004 (16.09.2004), paragraphs [0016] to [0034]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05 February 2016 (05.02.16)	16 February 2016 (16.02.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８１２４４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M7/48(2007.01)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.　H02M7/48

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 2006-158150 A(株式会社安川電機)2006.06.15, 段落 0009-0011, 第 1-3 図(ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-260974 A(京セラ株式会社)2004.09.16, 段落 0016-0034, 第 1-4 図(ファミリーなし)	1-4

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　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	国際調査報告の発送日
０５．０２．２０１６	１６．０２．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｖ　３７３６
服部　俊樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７