

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号

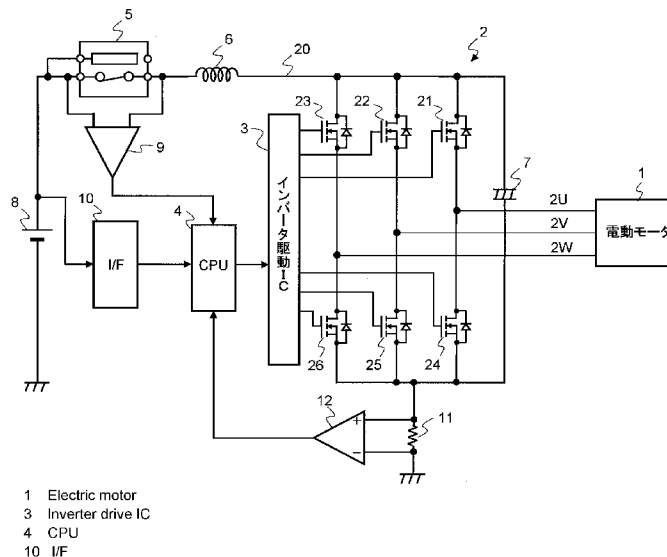
WO 2015/029480 A1

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 国際特許分類:
 <i>G01R 19/165</i> (2006.01) <i>H02P 27/06</i> (2006.01)</p> <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057094</p> <p>(22) 国際出願日: 2014 年 3 月 17 日(17.03.2014)</p> <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> <p>(30) 優先権データ:
 特願 2013-180272 2013 年 8 月 30 日(30.08.2013) JP</p> <p>(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 2 5
 2 0 番地 Ibaraki (JP).</p> <p>(72) 発明者: 倉持 祐一 (KURAMOCHI, Yuichi); 〒
 3720023 群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1
 日立オートモティブシステムズ株式会社内
 Gunma (JP).</p> | <p>(74) 代理人: 笹島 富二雄 (SASAJIMA, Fujio); 〒
 1000014 東京都千代田区永田町 2 - 1 3 - 5
 赤坂エイトワンビル 7 階 Tokyo (JP).</p> <p>(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
 護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
 BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
 CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
 FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
 IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
 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.</p> <p>(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, 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</p> |
|---|---|

[続葉有]

(54) Title: OVERCURRENT DETECTION DEVICE, AND OVERCURRENT DETECTION METHOD

(54) 発明の名称：過電流検出装置及び過電流検出方法



(57) Abstract: The present invention relates to an overcurrent detection device and an overcurrent detection method which detect overcurrent upstream with respect to an inverter circuit in a drive control device for an electric motor. The present invention achieves a reduction in the size of a circuit substrate by detecting overcurrent without providing a shunt resistor upstream with respect to the inverter circuit. This overcurrent detection device calculates a current value of a power supply line from a phase current supplied to the electric motor and a power supply voltage of the inverter circuit, and detects overcurrent on the basis of the current value of the power supply line, and a current value obtained from a value of a voltage drop caused by an electronic component connected to the power supply line.

(57) 要約: 本発明は、電動モータの駆動制御装置におけるインバータ回路の上流の過電流を検出する過電流検出装置及び過電流検出方法に関する。インバータ回路の上流にシャント抵抗を設けることなく過電流を検出し、回路基板の小型化を図る。過電流検出装置は、電動モータへ供給される相電流とインバータ回路の電源電圧とから電源ラインの電流値を算出し、電源ラインに接続された電子部品による降下電圧値から求めた電流値と該電源ラインの電流値とに基づいて過電流を検出する。

WO 2015/029480 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 過電流検出装置及び過電流検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動モータの駆動制御装置におけるインバータ回路の上流の過電流を検出する過電流検出装置及び過電流検出方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、電動モータの駆動制御装置の故障を検出する検出装置として、例えば特許文献 1 に、電流検出抵抗を用いるものが記載されている。特許文献 1 では、インバータ回路の上流と下流にそれぞれ電流検出抵抗を設け、これら電流検出抵抗の両端の電圧の変化により、インバータ回路における各経路の短絡あるいは地絡故障による過電流を検出している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 6－2 3 3 4 5 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、電流検出抵抗にシャント抵抗を用いると、母線電流を検出する上流側のシャント抵抗には大きな電流が流れるため、シャント抵抗のサイズが大きくなり実装面積が増大する。また、シャント抵抗を電流ラインに直列に挿入するので、電流容量を確保する必要があり、太い電源ラインの引き回しによる配線レイアウトの困難さから配線面積が増大する。このため、回路基板が大型化する、という問題がある。

[0005] 本発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、インバータ回路の上流にシャント抵抗を設けることなく過電流を検出でき、回路基板の小型化を図れる過電流検出装置及び過電流検出方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] そのため、本発明の過電流検出装置及び過電流検出方法では、電動モータへ供給する相電流とインバータ回路の電源電圧とから電源ラインを流れる電流値を算出し、前記電源ラインに接続されている駆動制御装置用の電子部品による降下電圧値から求めた電流値と該電源ラインを流れる電流値とに基づいて過電流を検出する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、インバータ回路の電源ラインに設けられている駆動制御装置用の電子部品を用いて過電流を検出するので、インバータ回路の上流のシャント抵抗を不要にできる。電子部品の抵抗値のばらつき及び特性の変化は、電動モータへ供給する相電流と前記インバータ回路の電源電圧とから電源ラインを流れる電流値を算出し、この電流値と降下電圧値から求めた電流値とに基づき過電流を検出することで抑制できる。これによって、実装面積と配線面積の縮小化ができ、回路基板の小型化を図れる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第1の実施形態に係る過電流検出装置を示しており、電動モータの駆動制御装置の回路図である。

[図2]図1に示した回路における過電流の検出動作を示すフローチャートである。

[図3]本発明の第2の実施形態に係る過電流検出装置を示しており、電動モータの駆動制御装置の回路図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[第1の実施形態]

図1に示す電動モータの駆動制御装置は、電動モータ1を駆動するインバータ回路2、インバータ回路2の各MOSFET21～26をオン／オフ制御するインバータ駆動IC3、CPU4、FS（フェイルセーフ）用リレー5、ノイズ除去用コイル（インダクタ）6、平滑コンデンサ7、及び直流電源8などを含んで構成されている。

[0010] また、過電流検出装置は、降下電圧検出用のオペアンプ9、直流電源8の電源電圧をCPU4に入力するためのI/F（インターフェース）回路10、相電流検出抵抗11、及びオペアンプ12などを備えている。そして、CPU4により、オペアンプ9で検出したFS用リレー5による降下電圧値、I/F回路10を介して入力された直流電源8の電圧、及びオペアンプ12で検出した相電流検出抵抗11の両端の電位差に基づき、過電流を検出するための演算と判定を行うようになっている。

[0011] インバータ回路2は、駆動ライン2U、2V、2Wを介して電動モータ1のU相、V相及びW相をそれぞれ相毎に駆動する3組の半導体素子を備えた3相ブリッジ回路構成になっている。本例では、各半導体素子がNチャネル型MOSFET21～26で構成されている。

MOSFET21、24は、電源ライン20と相電流検出抵抗11の一端間にドレイン・ソース間の電流通路が直列接続され、共通接続点に上記駆動ライン2Uの一端が接続される。MOSFET22、25は、電源ライン20と相電流検出抵抗11の一端間にドレイン・ソース間の電流通路が直列接続され、共通接続点に上記駆動ライン2Vの一端が接続される。また、MOSFET23、26は、電源ライン20と相電流検出抵抗11の一端間にドレイン・ソース間の電流通路が直列接続され、共通接続点に上記駆動ライン2Wの一端が接続される。相電流検出抵抗11の他端は、接地点（接地ライン）に接続されている。

尚、各MOSFET21～26のソース・ドレイン間に順方向に接続されているダイオードは、これらMOSFET21～26の寄生ダイオードである。

[0012] 上記インバータ回路2の上流の電源ライン20と相電流検出抵抗11の一端間には、平滑コンデンサ7が接続されている。この電源ライン20には、直流電源8の正極から駆動制御装置用の電子部品であるFS用リレー5、及びコイル6を介して電源が供給される。FS用リレー5の両端にはオペアンプ9の第1、第2入力端が接続され、その電位差、換言すれば降下電圧値が

出力端からCPU4に供給される。更に、直流電源8の正極の電圧が、I/F回路10を介してCPU4に入力されて電源電圧が測定される。相電流検出抵抗11の両端には、オペアンプ12の第1、第2入力端が接続され、その電位差が出力端からCPU4に供給される。

[0013] CPU4は、プログラムに従ってインバータ駆動用IC3に制御信号を供給する。インバータ駆動用IC3は、インバータ回路2中の各MOSFET21～26のゲートにそれぞれ駆動信号を供給してオン／オフする。これによって、CPU4は、電動モータ1の駆動を制御、例えばベクトル制御する。

また、CPU4は、オペアンプ12で検出した電位差とI/F回路10を介して供給された電源電圧とに基づき、インバータ回路2から電動モータ1へ供給される相電流を算出する。更に、CPU4は、この相電流と電源電圧とから電源ライン20に流れる電流値を算出する。そして、インバータ回路2の上流の電源ライン20に接続されたFS用リレー5による降下電圧値から求めた電流値の補正量を、上記電源ライン20に流れる電流値（推定電流値）に基づいて算出し、算出した補正量で校正した電流値を基準の電流値として過電流を検出する。過電流の検出動作は、所定のタイミングで繰り返し、校正した電流値を前回の検出タイミングの電流値で更新する。

[0014] 次に、図1に示した装置による過電流検出動作、すなわち本発明の過電流検出方法について図2のフローチャートにより詳しく説明する。

まず、電動モータの駆動制御装置であるシステムの起動時に、CPU4でインバータ駆動IC3を制御して、MOSFET21～26をオン／オフ制御し、電動モータ1に対してd軸通電を行う（ステップS1）。次に、電動モータ1にd軸電流を流したときの相電流検出抵抗11の両端の電位差をオペアンプ12で検出する。また、直流電源8の電圧をI/F回路10によりCPU4に供給して電源電圧を測定する（ステップS2）。

続いて、電位差と電源電圧とに基づいてCPU4で相電流を算出し、この相電流と電源電圧とからインバータ回路2の電源ライン20に流れる電流の

電流値を算出する（ステップＳ３）。

そして、電動モータ１に規定の電流を流したときに、インバータ回路２の電源ライン２０に流れる電流値をＣＰＵ４内（ＣＰＵ４の外部でも良い）の記憶装置にマッピングする（ステップＳ４）。

[0015] 相電流を検出するのは、ＦＳ用リレー５で検出した電圧降下値が、このＦＳ用リレー５にどの程度の電流が流れているときのものか分からないので、この電流値を別の場所で測定した電流値から推定するためである。また、ｄ軸通電は、トルクを出して回転力を出さない通電方法であるので、ほぼ一定の電流が流れる。よって、ＣＰＵ４は、ＦＳ用リレー５の抵抗値のばらつき、及び特性の変化、例えば計時変化、温度変化、劣化などによる誤差分を較正用データとして予め記憶できる。

[0016] 電動モータ１の駆動制御を開始すると（ステップＳ５）、オペアンプ９でインバータ回路２の上流のＦＳ用リレー５（電子部品）の両端の電位差（降下電圧値）を検出し、ＣＰＵ４に供給する（ステップＳ６）。

次のステップＳ７では、ＣＰＵ４により、ステップＳ６で検出した降下電圧値に基づき電源ライン２０の電流値を算出し、ステップＳ４でマッピングした電源ライン２０の電流値を用いて補正量を算出する。そして、算出した補正量によりステップＳ４でマッピングした電流値を更新する。

[0017] ステップＳ８では、ステップＳ７でＣＰＵ４により算出した補正量で、降下電圧値から求めた電流値を較正する。この較正によって、降下電圧値から求められた電流値を、電源ライン２０の電流値（推定電流値）と等しく、あるいは推定電流値に近づけることができる。

続いて、較正した電流値に基づき、ＣＰＵ４により電源ライン２０に流れている電流の過電流を検出する（ステップＳ９）。過電流の検出では、例えば電源ライン２０の電流値が、較正した電流値、あるいは予め設定した電流値よりも、所定値以上大きいかが判定し（ステップＳ１０）、大きい場合に過電流と判定する。ＣＰＵ４で過電流を検出した場合には、電動モータ１の駆動を停止（ステップＳ１１）して終了し、検出しない場合には、ステッ

プS 5 に戻って同様な動作を繰り返す。

[0018] 上記のような構成によれば、インバータ回路 2 の上流に設置されている駆動制御装置用の既設の F S 用リレー（電子部品）5 を用いて降下電圧値を検出し、インバータ回路 2 の下流の相電流を検出してフィードバック制御して較正することで、F S 用リレー 5 をシャント抵抗の代わりに使用することができる。これによって、インバータ回路 2 の上流にシャント抵抗を設けることなく、インバータ回路 2 の上流の地絡故障時に、F S 用リレー 5 の降下電圧値から求められる電流値に基づき過電流を検出することができる。

また、システム起動時に、電源ライン 20 に規定の電流を流したときの電流値をマッピングし、F S 用リレー 5 の降下電圧値から求めた、電源ライン 20 に流れる電流値を較正するので、電子部品の抵抗値のばらつきによる影響を抑制できる。

更に、電源ライン 20 の電流値を較正後の電流値に更新するので、F S 用リレー 5 の特性の変化、例えばリレー接点の接触位置の変化による抵抗値の変化、及び温度変化などの影響を抑制し、駆動制御装置用の既設の電子部品を用いても精度を確保できる。

[0019] 上述したように、本発明の過電流検出装置は、インバータ回路の上流にシャント抵抗を設ける必要がないので、実装面積と配線面積の縮小化ができる。車両用の E C U（Engine Control Unit）では、小型化のために回路基板の小型化が求められているが、上述したようにシャント抵抗を用いることなく過電流を検出できるので、車両用の電動モータの駆動制御装置に適用すれば、E C U の小型化とコスト低減が図れる。

[0020] [第 2 の実施形態]

図 3 に示す第 2 の実施形態では、インバータ回路 2 の上流の電子部品として、ノイズ除去用コイル 6 を用いるものである。ノイズ除去用コイル 6 の両端にオペアンプ 9 の第 1、第 2 入力端を接続し、降下電圧値を検出する。

他の基本的な構成は第 1 の実施形態と同様であるので、図 1 と同一部分に同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

[0021] 上記のような構成であっても、基本的には第1の実施形態と同様であり、インバータ回路2の上流にシャント抵抗を設けることなく過電流を検出できる。シャント抵抗を必要としないことで実装面積と配線面積の縮小化ができ、回路基板の小型化が図れる。これによって、車両用の電動モータの駆動制御装置に適用した場合には、ECUの小型化とコスト低減が図れる。しかも、ノイズ除去用コイル6の抵抗値のばらつき、及び特性の変化、例えば温度変化などの影響も抑制できる。

尚、ノイズ除去用コイル6は、リレーのようにオン／オフ動作で抵抗値が変化することはないので、予め抵抗値を測定して記憶装置に記憶しておき、検出した降下電圧値とこの抵抗値とに基づいて電源ライン20の電流値を算出しても良い。

[0022] 本発明は、上述した第1、第2の実施形態に限定されるものではなく、種々変形して実施することが可能である。

例えば、図2のステップS1において、d軸通電を行う際、電流値の異なる電流を流し、二点の電流値を結ぶ直線のデータをマッピングデータとして使用することにより高精度化できる。3種類以上の異なる電流値の電流を流して各データを関連付けすることで、より高精度なマッピングも可能となる。

[0023] また、システムの起動時に規定の電流値をマッピングするようにしたが、システム終了時に行っても良い。

更に、駆動制御装置用の電子部品が、電源遮断部品（FS用リレー）とノイズ除去用コイルの場合について説明したが、これらに限られるものではなく、既設の他の電子部品を用いても良いのはもちろんである。

符号の説明

[0024] 1…電動モータ、2…インバータ回路、5…FS用リレー（電子部品）、6…ノイズ除去用コイル（電子部品）、8…直流電源、9、12…オペアンプ、10…I/F回路、11…相電流検出抵抗、20…電源ライン

請求の範囲

- [請求項1] 電動モータの駆動制御装置におけるインバータ回路の上流の過電流を検出する過電流検出装置であって、
- 前記電動モータへ供給される相電流と前記インバータ回路の電源電圧とから電源ラインを流れる電流値を算出し、前記電源ラインに接続されている駆動制御装置用の電子部品による降下電圧値から求めた電流値と前記電源ラインを流れる電流値とに基づいて過電流を検出する、過電流検出装置。
- [請求項2] 前記電子部品による降下電圧値から求めた電流値を、前記電源ラインを流れる電流値で較正し、前記電源ラインを流れる電流値を較正後の電流値で更新する、請求項1記載の過電流検出装置。
- [請求項3] 前記電子部品が、直流電源と前記インバータ回路の電源ラインとの間に接続される、請求項1記載の過電流検出装置。
- [請求項4] 前記電子部品が、前記電動モータまたは前記駆動制御装置の故障時に、前記インバータ回路への電源の供給を停止する電源遮断部品、またはノイズ除去用コイルである、請求項3記載の過電流検出装置。
- [請求項5] 前記電子部品が、前記電動モータまたは前記駆動制御装置の故障時に、前記インバータ回路への電源の供給を停止する電源遮断部品、及び前記ノイズ除去用コイルを含み、前記電源遮断部品及び前記ノイズ除去用コイルは、直流電源と前記インバータ回路の電源ラインとの間に直列接続され、一方から前記降下電圧値が検出される請求項3記載の過電流検出装置。
- [請求項6] 前記インバータ回路は、駆動ラインを介して前記電動モータのU相、V相及びW相をそれぞれ相毎に駆動する3相ブリッジ回路構成である、請求項1記載の過電流検出装置。
- [請求項7] 前記インバータ回路を制御するインバータ駆動ICと、過電流を検出するための演算と判定を行い、前記インバータ駆動ICを制御するCPUとを更に備える、請求項1記載の過電流検出装置。

[請求項8] 直流電源の電圧を前記CPUに供給するインターフェース回路と、前記電子部品による降下電圧値を検出し、前記CPUに供給する第1のオペアンプと、前記インバータ回路の下流と接地ライン間に接続された相電流検出抵抗と、前記相電流検出抵抗の両端の電位差を検出して前記CPUに供給する第2のオペアンプと、を更に備える、請求項7記載の過電流検出装置。

[請求項9] 電動モータの駆動制御装置におけるインバータ回路の上流の過電流を検出する過電流検出方法であって、

前記インバータ回路における上流の駆動制御装置用の電子部品による降下電圧値を検出し、

前記電動モータへ供給される相電流、及び前記インバータ回路に印加される電源電圧を検出し、

前記相電流と前記電源電圧から電源ラインの電流値を推定し、

前記降下電圧値と前記推定電流値に基づいて補正量を算出し、

前記降下電圧から求められる電流値を前記補正量で補正し、

補正した前記電流値を基準にして過電流を検出する、過電流検出方法。

[請求項10] 前記降下電圧値から求めた電流値を、前記電源ラインを流れる電流値で校正し、前記電源ラインを流れる電流値を校正後の電流値で更新するステップを更に備え、前記校正した電流値に基づき、前記電源ラインに流れている電流の過電流を検出する、請求項9記載の過電流検出方法。

[請求項11] 前記降下電圧値から求めた電流値を、前記電源ラインを流れる電流値で校正し、前記電源ラインを流れる電流値を校正後の電流値で更新するステップは、以下のステップを含む請求項10記載の過電流検出方法、

前記電動モータに規定の電流を流し、

前記インバータ回路の前記電源ラインに流れる電流値を記憶装置に

マッピングし、

前記マッピングした電源ラインの電流値を用いて補正量を算出し、
算出した補正量によりマッピングした電流値を更新する。

[請求項12] 前記降下電圧値から求めた電流値を、前記電源ラインを流れる電流値で校正し、前記電源ラインを流れる電流値を校正後の電流値で更新するステップは、所定のタイミングで繰り返し、校正した電流値を前回の検出タイミングの電流値で更新する、請求項10記載の過電流検出方法。

[請求項13] 前記補正した前記電流値を基準にして過電流を検出するステップは、前記補正した電流値が設定した電流値より大きいか否か判定し、前記設定した電流値より大きい場合に過電流と判定する、請求項9記載の過電流検出方法。

[請求項14] 前記降下電圧値から求めた電流値を、前記電源ラインを流れる電流値で校正するステップと、前記電源ラインを流れる電流値を校正後の電流値で更新するステップとを更に備え、前記電源ラインの電流値が、前記校正した電流値よりも所定値以上大きいか否か判定し、所定値以上大きい場合に過電流と判定する、請求項9記載の過電流検出方法。

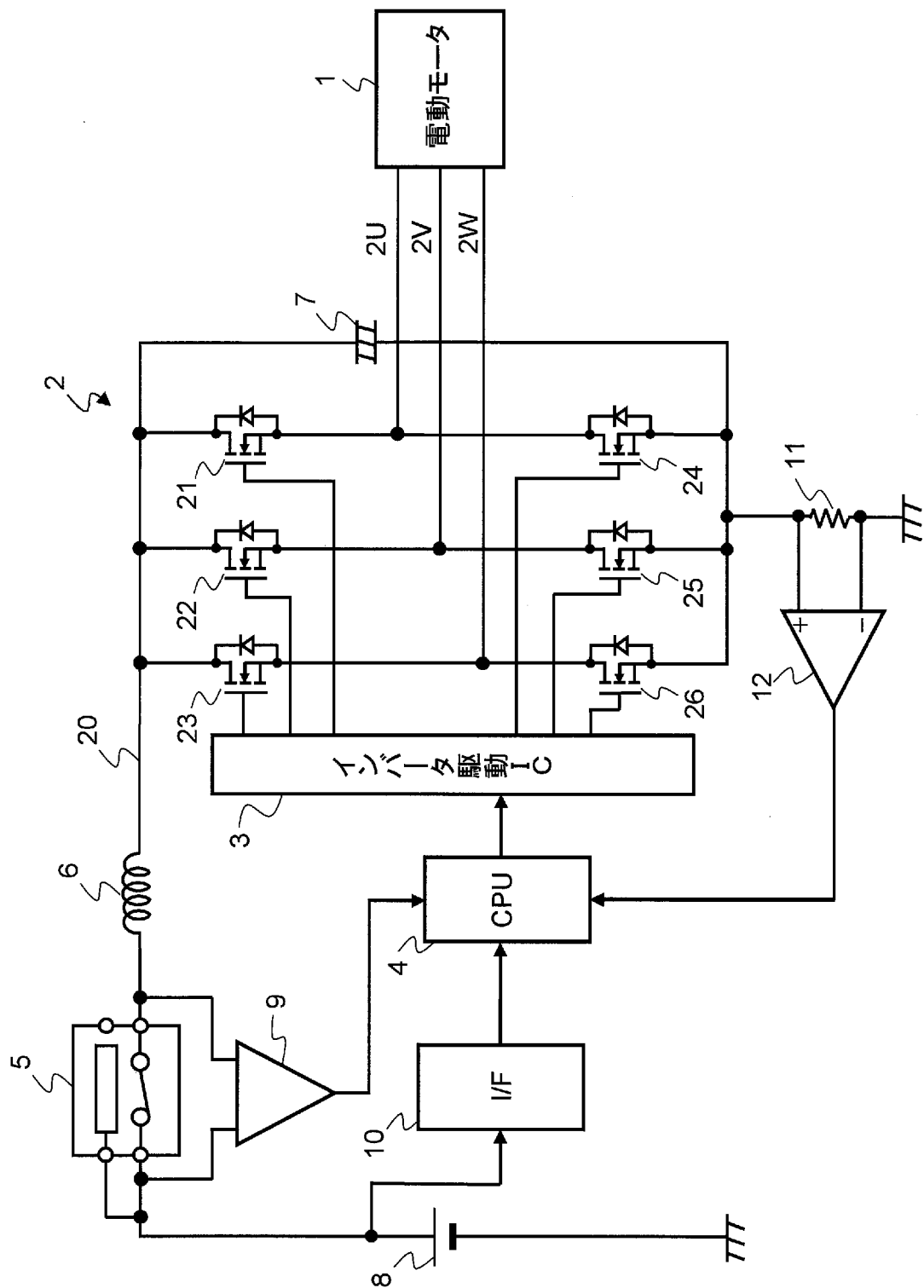
[請求項15] 以下のステップを更に備える請求項9記載の過電流検出方法、
システム起動時またはシステム終了時に、前記電動モータに対してd軸通電を行い、

前記電動モータにd軸電流を流したときに、前記インバータ回路と接地ラインとの間に接続された相電流検出抵抗の両端の電位差を検出し、

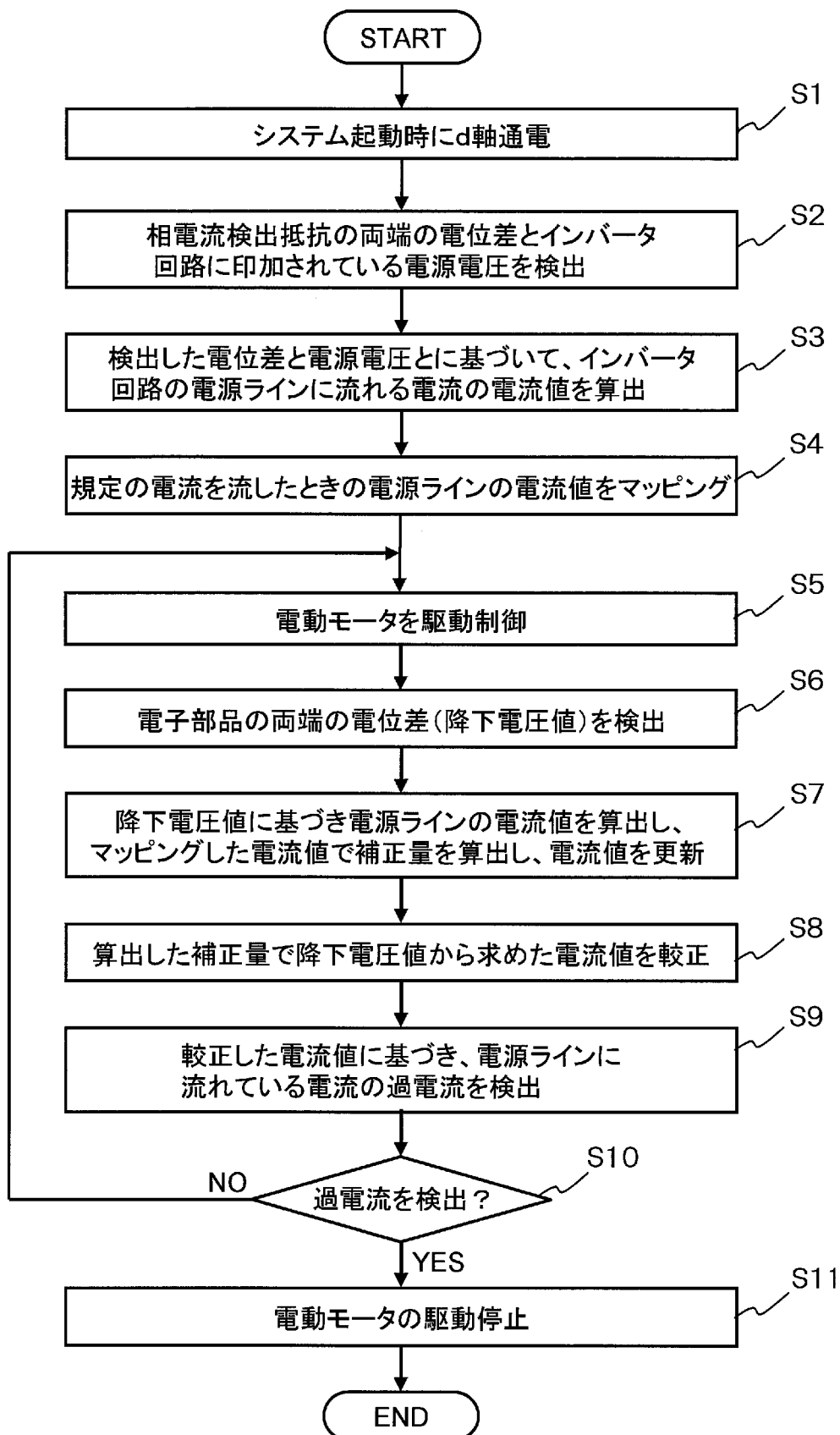
前記インバータ回路に印加されている電源電圧を検出する。

[請求項16] 以下のステップを更に備える請求項15記載の過電流検出方法、
前記インバータ回路の前記電源ラインに流れる電流値を記憶装置にマッピングする。

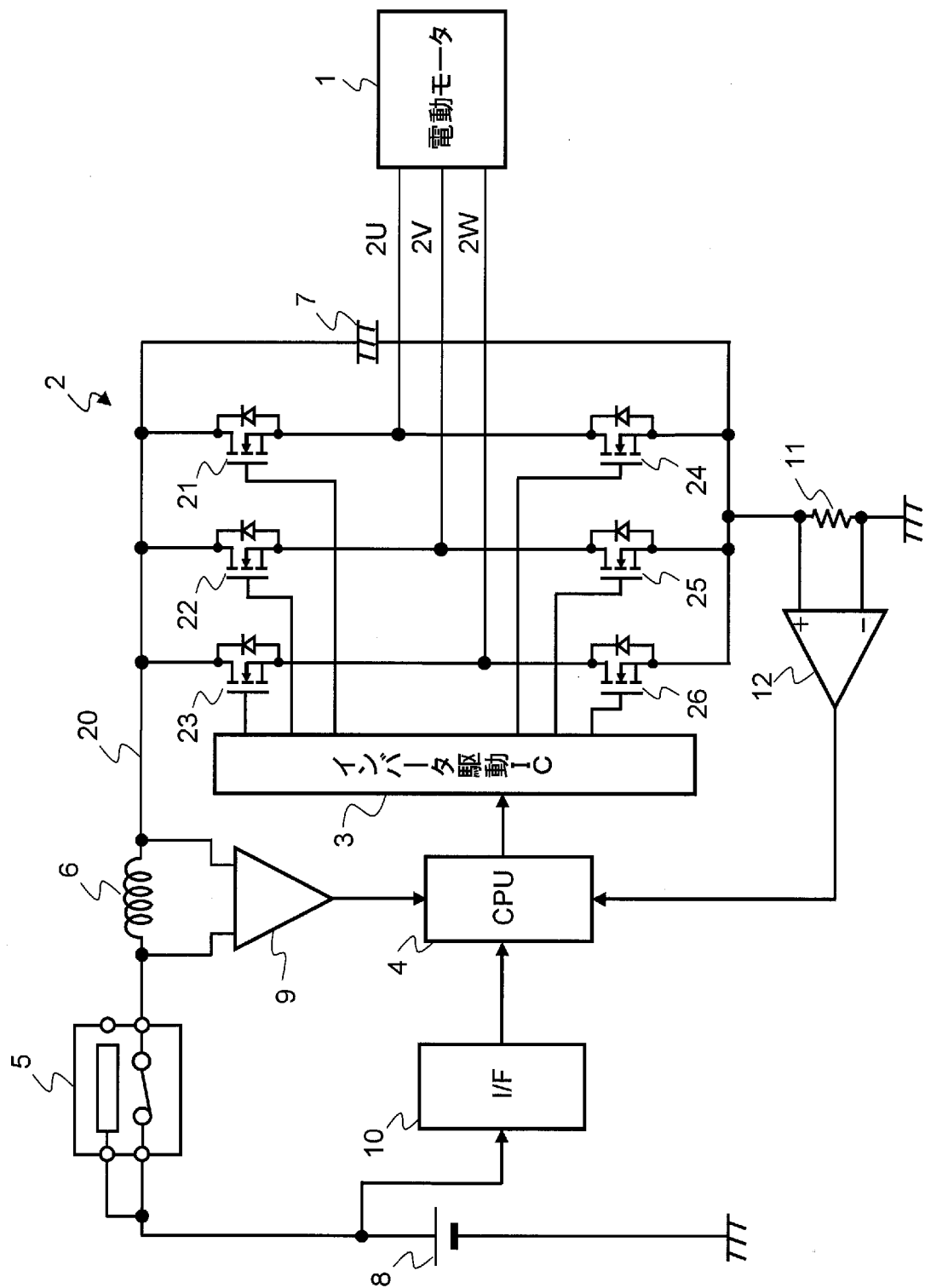
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R19/165(2006.01)i, H02P27/06(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)

G01R19/00-19/32, G01R31/02-31/06, G01R31/00, H02P23/00, H02P25/00-25/30, H02P27/00-27/16, H02P29/00-29/02, H02M7/00-7/40, H02H7/00-7/20

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.
A	JP 2009-183038 A (Fujitsu General Ltd.), 13 August 2009 (13.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 2011-196723 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 October 2011 (06.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

☒ 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
06 June, 2014 (06.06.14)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2014 (17.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057094

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 48666/1992 (Laid-open No. 20976/1993) (Koyo Seiko Co., Ltd.), 19 March 1993 (19.03.1993), entire text; all drawings & US 5303156 A1 & EP 522492 A2	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01R19/165 (2006.01) i, H02P27/06 (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. G01R19/00-19/32, G01R31/02-31/06, G01R31/00, H02P23/00, H02P25/00-25/30, H02P27/00-27/16, H02P29/00-29/02, H02M7/00-7/40, H02H7/00-7/20

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
A	JP 2009-183038 A(株式会社富士通ゼネラル)2009. 08. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2011-196723 A(三菱電機株式会社)2011. 10. 06, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-16
A	日本国実用新案登録出願 4-48666 号(日本国実用新案登録出願公開 5-20976 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (光洋精工株式会社)1993. 03. 19,	1-16

☒ 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

0 6 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 6 . 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）

藤原 伸二

2 S

9 0 1 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8

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
	全文, 全図 & US 5303156 A1 & EP 522492 A2	