

(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 9 月 1 日(01.09.2016)



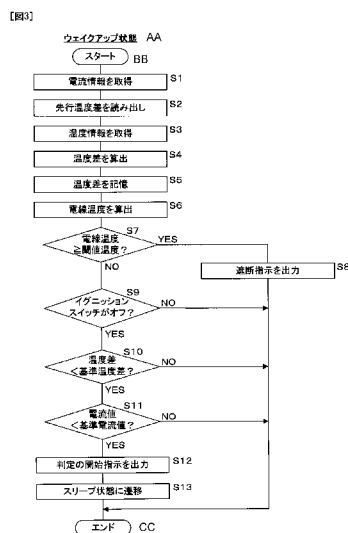
(10) 国際公開番号
WO 2016/136713 A1

- (51) 国際特許分類:
H02H 6/00 (2006.01) *H02H 5/04* (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055188
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 23 日(23.02.2016)
- (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 2015-038914 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 杉沢 佑樹(SUGISAWA, Yuuki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目 4 番 3 号 河野特許事務所 Osaka (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,

[続葉有]

(54) Title: SHUTOFF DEVICE, SHUTOFF METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 遮断装置、遮断方法及びコンピュータプログラム



(57) Abstract: A shutdown device 21 wherein a CPU 40 successively calculates the temperature difference between the ambient temperature of an electrical wire 20 and the electrical wire temperature on the basis of current information indicating the current value of the current running through the electrical wire 20, and adds the ambient temperature of the electrical wire 20 to the calculated temperature difference. Thus, the CPU successively calculates the electrical wire temperature. When the electrical wire temperature calculated by the CPU 40 is equal to or greater than a threshold temperature value, an FET 30 turns off and the current running through the electrical wire 20 is shut off. When the calculated temperature difference is less than a reference temperature difference and the current value indicated by the current information is less than a reference current value, the CPU 40 temporarily stops the calculation of the electrical wire temperature.

(57) 要約: 遮断装置 21 において、CPU 40 は、電線 20 を流れる電流値を示す電流情報に基づいて、電線 20 の周囲温度及び電線温度の温度差を経時的に算出し、算出した温度差に電線 20 の周囲温度を加算する。このように、CPU 40 は電線温度を経時的に演算する。CPU 40 が演算した電線温度が閾値温度以上である場合、FET 30 がオフとなり、電線 20 を流れる電流が遮断される。CPU 40 は、算出した温度差が基準温度差未満であり、かつ、電流情報が示す電流値が基準電流値未満である場合に電線温度の演算を休止する。

- S1 Obtain current information
S2 Read preceding temperature difference
S3 Obtain temperature information
S4 Calculate temperature difference
S5 Store temperature difference
S6 Calculate electrical wire temperature
S7 Electrical wire temperature > threshold temperature?
S8 Output shutdown instruction
S9 Ignition switch off?
S10 Temperature difference < reference temperature difference?
S11 Current value < reference current value?
S12 Output determination starting instruction
S13 Move to sleep state
AA Wakeup state
BB Start
CC End

WO 2016/136713 A1



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, 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))

明 細 書

発明の名称：遮断装置、遮断方法及びコンピュータプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、電線を流れる電流を遮断する遮断装置、遮断方法及びコンピュータプログラムに関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載されている電源システムでは、バッテリーと負荷とが電線によって接続されており、電線を介してバッテリーから負荷に電流が供給される。電線は抵抗成分を有する。このため、電線に電流が流れた場合、電線は発熱する。

[0003] ここで、電流が流れることによって電線から単位時間当たり発生する熱の量が、電線から単位時間当たりに放出される熱の量を超えている場合、電線温度は上昇する。電線温度の上昇を引き起こす値の電流が電線の流れ続けた場合、電線温度は上昇し続け、電線から発煙又は発火が生じる虞がある。電線からの発煙又は発火を防止するためには、当然のことながら、発煙又は発火が生じる前に電線を流れる電流を遮断する必要がある。

[0004] 特許文献1には、電線からの発煙又は発火が生じる前に電線を流れる電流を遮断する遮断装置が開示されている。この遮断装置では、電線を流れる電流値から電線温度を経時的に演算する。そして、演算した電線温度が所定温度以上である場合、電線の中途に設けられたスイッチをオフにし、電線を流れる電流を遮断する。このため、電線温度が所定温度以上となることはなく、発煙又は発火が防止される。

[0005] 特許文献1に記載の遮断装置では、負荷が動作を停止しており、かつ、算出した電線温度が電線の周囲温度と略一致している場合、電線温度の演算を休止する。これにより、電線温度の演算に係る消費電力が抑制される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5381248号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、バッテリーが供給する負荷の中には、例えば、常時給電する必要がある負荷が存在する。この場合、電線に電流が常時流れている。

[0008] 電線に常時流れている電流を遮断する遮断装置として、特許文献1に記載の遮断装置を用いた場合、電線温度の演算が休止されることはない。従って、特許文献1に記載の遮断装置には、電線に電流が常時流れている場合、電線温度の演算に係る消費電力を抑制することはできないという問題点がある。

[0009] 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電線に電流が常時流れる場合であっても電線温度の演算に係る消費電力を抑制することができる遮断装置、遮断方法及びコンピュータプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る遮断装置は、電線を通る電流を遮断する遮断装置において、該電線を通る電流値を示す電流情報に基づいて、該電線の周囲温度及び電線温度の温度差を経時的に算出し、算出した温度差に前記周囲温度を加算することによって前記電線温度を演算する演算部と、該演算部が演算した前記電線温度が閾値温度以上である場合に、前記電線を通る電流を遮断する遮断部と、該演算部が算出した温度差が所定温度差未満であり、かつ、前記電流情報が示す電流値が所定電流値未満である場合に前記電線温度の演算を休止する休止部とを備えることを特徴とする。

[0011] 本発明に係る遮断装置は、前記電流情報が示す電流値が所定電流値以上となった場合、前記休止部によって休止された前記演算を再開する再開部を備えることを特徴とする。

[0012] 本発明に係る遮断装置は、前記休止部は、前記演算部が算出した温度差が前記所定温度差未満であり、前記電流情報が示す電流値が前記所定電流値未

満であり、かつ、車両のイグニッションスイッチがオフである場合に前記演算を休止することを特徴とする。

[0013] 本発明に係る遮断装置は、前記演算部は、先行して算出した先行温度差に基づいて、前記温度差を算出し、前記演算が再開された後の初回の該温度差の算出にて用いられる前記先行温度差は、該演算を休止する前に前記演算部によって算出された温度差であることを特徴とする。

[0014] 本発明に係る遮断方法は、電線を通れる電流を遮断する遮断方法において、該電線を通れる電流値を示す電流情報に基づいて、該電線の周囲温度及び電線温度の温度差を経時的に算出し、算出した温度差に周囲温度を加算することによって前記電線温度を演算し、演算した前記電線温度が閾値温度以上である場合に、前記電線を通れる電流を遮断し、算出した温度差が所定温度差未満であり、かつ、前記電流情報が示す電流値が所定電流値未満である場合に前記電線温度の演算を休止することを特徴とする。

[0015] 本発明に係るコンピュータプログラムは、電線を通れる電流値を示す電流情報に基づいて、該電線の周囲温度及び電線温度の温度差を経時的に算出し、算出した温度差に周囲温度を加算することによって前記電線温度を演算し、演算した前記電線温度が閾値温度以上である場合に、前記電線を通れる電流の遮断を指示し、算出した温度差が所定温度差未満であり、かつ、前記電流情報が示す電流値が所定電流値未満である場合に前記電線温度の演算を休止する処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

[0016] 本発明に係る遮断装置、遮断方法及びコンピュータプログラムにあっては、電線を通れる電流値を示す電流情報に基づいて、電線の周囲温度及び電線温度の温度差を経時的に算出し、算出した温度差を周囲温度に加算する。これにより、電線温度が演算される。演算した電線温度が閾値温度以上である場合、例えば、電線の中に設けられているスイッチをオフにすることによって、電線を通れる電流を遮断する。これにより、電線温度が閾値温度以上となることはないため、電線からの発煙又は発火は未然に防止される。

[0017] 電線の周囲温度及び電線温度の温度差が所定温度差未満であり、かつ、電

流情報が示す電流値が所定電流値未満である場合、電線温度の演算を休止する。このため、電線に電流が常時流れる場合であっても、電線温度が周囲温度に近くて、電線を通れる電流値が所定電流値未満であるとき、電線温度の演算が休止されるので、電線温度の演算に係る消費電力を抑制することができる。

[0018] 本発明に係る遮断装置にあっては、電線温度の演算が休止している状態で、電流情報が示す電流値が所定電流値以上となった場合、電線温度の演算を再開する。このため、電線を通れる電流値が所定電流値未満である間、電線温度の演算が休止される。

[0019] 本発明に係る遮断装置にあっては、算出した温度差が所定温度差未満であり、かつ、電流情報が示す電流値が所定電流値未満であるという条件を満たし、更に、車両のイグニッションスイッチがオフである場合に電線温度の演算を休止する。

[0020] 例えば、電線を通じてバッテリーから負荷へ給電されている場合において、イグニッションスイッチがオフであるとき、車両のエンジンは動作を停止しており、電線を通れる電流値が頻繁に変動する確率は低く、電線を通れる電流値は比較的安定している。従って、電線温度の演算を休止している間に、実際の電線温度が大きく上昇する確率は非常に低い。

[0021] 本発明に係る遮断装置にあっては、電線の周囲温度及び電線温度の温度差は、前述したように経時的に算出される。温度差の算出では、先行して算出した先行温度差に基づいて、温度差を算出する。電線温度の演算が休止した後、例えば、電流情報が示す電流値が所定電流値以上となった場合、電線温度の演算を再開する。電線温度の演算が再開された後の初回の温度差の算出で用いる先行温度差は、電線温度の演算を休止する前に算出された温度差である。

[0022] 先行温度差が大きい程、算出される温度差は大きい。そして、電線温度が休止している間、時間の経過と共に電線温度、即ち、周囲温度及び電線温度の温度差は低下する。従って、電線温度の演算が再開された後の初回の温度

差の算出において用いる先行温度差は、電線温度の演算を休止する前に算出された温度差であるので、演算が再開された後に、演算された電線温度が実際の電線温度未満となる可能性が低い。このため、実際の電線温度が閾値温度を超える前に電線を流れる電流を遮断することが可能となる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、電線に電流が常時流れる場合であっても電線温度の演算に係る消費電力を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本実施の形態における車両に搭載された電源システムの要部構成を示すブロック図である。

[図2]遮断装置の要部構成を示すブロック図である。

[図3]ウェイクアップ状態のCPUが実行する動作の手順を示すフローチャートである。

[図4]スリープ状態のCPUが実行する動作の手順を示すフローチャートである。

[図5]遮断装置の動作の説明図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

図1は、実施の形態1における車両1に搭載された電源システム2の要部構成を示すブロック図である。電源システム2は、電線20、遮断装置21、バッテリー22、負荷23、スイッチ制御部24及びイグニッションスイッチ25を備える。

[0026] 電線20の中途に遮断装置21が設けられている。電線20の一端はバッテリー22の正極に接続されている。電線20の他端は負荷23の一端に接続されている。バッテリー22の負極と、負荷23の他端とは接地されている。遮断装置21はスイッチ制御部24に接続されている。

[0027] バッテリー22は電線20及び遮断装置21を介して負荷23に給電する。負荷23は、車両1に搭載される電気機器、例えばECU (Electronic Cont

rol Unit) である。

- [0028] 通常、負荷 23 は、バッテリー 22 から電線 20 及び遮断装置 21 を介して常時給電されている。遮断装置 21 は、電線 20 を流れる電流値が、予め設定されている遮断電流値以上となった場合、電線 20 を流れる電流を遮断する。遮断電流値は、短時間で電線 20 からの発煙又は発火を引き起こす可能性がある非常に高い電流値である。
- [0029] 遮断装置 21 は、電線 20 を流れる電流値を示す電流情報に基づいて、電線 20 の電線温度を周期的に演算する。遮断装置 21 は、電線 20 を流れる電流値が遮断電流値以上となった場合だけではなく、算出した電線温度が閾値温度以上である場合も電線 20 を流れる電流を遮断する。
- [0030] イグニッションスイッチ 25 は、スイッチ制御部 24 によってオン又はオフにされる。スイッチ制御部 24 は、車両 1 の図示しないエンジンが作動した場合、イグニッションスイッチ 25 をオンにし、エンジンが動作を停止した場合、イグニッションスイッチ 25 をオフにする。スイッチ制御部 24 は、イグニッションスイッチ 25 がオンであるか又はオフであることを示すイグニッション信号を遮断装置 21 に出力する。
- [0031] イグニッション信号はハイレベル及びローレベルの電圧によって構成される 2 値信号である。イグニッションスイッチ 25 がオンである場合、スイッチ制御部 24 が出力するイグニッション信号はハイレベルの電圧を示す。イグニッションスイッチ 25 がオフである場合、スイッチ制御部 24 が出力するイグニッション信号はローレベルの電圧を示す。
- [0032] 遮断装置 21 は、電流情報と、演算した電線温度と、スイッチ制御部 24 から入力されるイグニッション信号とに応じて、電線温度の演算の休止及び再開を行う。
- [0033] 図 2 は遮断装置 21 の要部構成を示すブロック図である。遮断装置 21 は、N チャネル型の FET (Field Effect Transistor) 30、駆動回路 31、電流検出部 32、温度検出部 33 及びマイクロコンピュータ (以下、マイコンと記載) 34 を有する。

- [0034] F E T 3 0は電線20の中途に設けられている。F E T 3 0のドレインは電線20を介してバッテリー22の正極に接続されており、F E T 3 0のソースは電線20を介して負荷23の一端に接続されている。F E T 3 0のゲートは駆動回路31に接続されている。駆動回路31は電流検出部32に接続されている。駆動回路31、電流検出部32及び温度検出部33はマイコン34に各別に接続されている。マイコン34はスイッチ制御部24にも接続されている。
- [0035] F E T 3 0はスイッチとして機能する。F E T 3 0のゲートに印加されている電圧が一定電圧以上である場合、F E T 3 0のドレイン及びソース間に電流が流れることが可能であり、F E T 3 0はオンである。F E T 3 0のゲートに印加されている電圧が一定電圧未満である場合、F E T 3 0のドレイン及びソース間に電流が流れることはなく、F E T 3 0はオフである。駆動回路31は、F E T 3 0のゲートに印加されている電圧を調整することによって、F E T 3 0をオン又はオフにする。
- [0036] 電流検出部32は、電線20を流れる電流値を検出し、検出した電流値を示すアナログの電流情報を駆動回路31及びマイコン34に出力する。電流検出部32では、電線20に流れる電流値の所定数分の1の電流が抵抗に流れ、抵抗の両端間の電圧値が、アナログの電流情報としてマイコン34に出力される。所定数は例えば4000である。
- [0037] 駆動回路31は、通常、F E T 3 0をオンにしている。駆動回路31は、電流検出部32から入力された電流情報が示す電流値が遮断電流値以上である場合にF E T 3 0をオフにし、電線20を流れる電流を遮断する。また、駆動回路31には、マイコン34から、電線20を流れる電流の遮断を指示する遮断指示が入力される。駆動回路31は、マイコン34から遮断指示が入力された場合、F E T 3 0をオフにし、電線20を流れる電流を遮断する。駆動回路31は遮断部として機能する。
- [0038] 温度検出部33は、例えばサーミスタを用いて構成され、電線20の周囲温度を検出する。温度検出部33は、検出した周囲温度を示す温度情報をマ

アイコン 34 に出力する。

[0039] マイコン 34 は、電流検出部 32 から入力された電流情報と、温度検出部 33 から入力された温度情報とに基づいて、電線 20 の電線温度を周期的に演算する。マイコン 34 は、演算した電線温度を閾値温度以上である場合、遮断指示を駆動回路 31 に出力する。これにより、駆動回路 31 は、FET 30 をオフにし、電線 20 を流れる電流を遮断する。

[0040] マイコン 34 には、スイッチ制御部 24 からイグニッション信号が入力される。マイコン 34 は、電流検出部 32 から入力された電流情報と、演算した電線温度と、スイッチ制御部 24 から入力されたイグニッション信号とに基づいて、電線温度の演算を休止する。マイコン 34 は、電流検出部 32 から入力された電流情報と、スイッチ制御部 24 から入力されたイグニッション信号とに基づいて電線温度の演算を再開する。

[0041] マイコン 34 は、CPU (Central Processing Unit) 40、RAM (Random Access Memory) 41、ROM (Read Only Memory) 42、入力部 43、44、45、出力部 46、判定部 47、A/D (Analog/Digital) 変換部 48、タイマ 49 及び OR 回路 50 を有する。OR 回路 50 は、2つの入力端子と 1つの出力端子とを有する。

[0042] CPU 40、RAM 41、ROM 42、入力部 43、45、出力部 46、判定部 47、A/D 変換部 48 夫々は、バス 51 に接続されている。入力部 43 は、バス 51 の他に、スイッチ制御部 24 に接続されている。A/D 変換部 48 は、バス 51 の他に、入力部 44、判定部 47 及びタイマ 49 に各別に接続されている。入力部 44、入力部 45 及び出力部 46 夫々は、更に、電流検出部 32、温度検出部 33 及び駆動回路 31 に接続されている。OR 回路 50 に関して、一方の入力端子はスイッチ制御部 24 に接続され、他方の入力端子は判定部 47 に接続され、出力端子は CPU 40 に接続されている。

[0043] ROM 42 には制御プログラム P1 が記憶されている。CPU 40 は、ROM 42 に記憶されている制御プログラム P1 を実行することによって、電

線 20 の電線温度の演算、及び、電線 20 を流れる電流の遮断等を行う。制御プログラム P1 はコンピュータプログラムとして機能する。

[0044] CPU40 の状態には、一定の短い間隔で処理を実行し、消費電力が大きいウェイクアップ状態と、一定の長い間隔で処理を実行し、消費電力が小さいスリープ状態とがある。CPU40 は、ウェイクアップ状態である場合、電線温度の演算、及び、電流の遮断を行う。CPU40 は、スリープ状態である場合、電線温度の演算を休止し、電線 20 を流れる電流を遮断することはない。また、CPU40 は、ウェイクアップ状態への遷移とスリープ状態への遷移とを行う。

[0045] RAM41 にはデータが一時的に保存される。RAM41 へのデータの書き込みと、RAM41 からのデータの読み出しとはCPU40 によって行われる。RAM41 は、CPU40 が動作を実行する過程で用いられる。

[0046] 入力部43 には、スイッチ制御部24 からイグニッション信号が入力される。入力部43 は、スイッチ制御部24 からイグニッション信号が入力された場合、イグニッション信号が示す内容をCPU40 に通知する。イグニッション信号が示す内容は、スリープ状態に遷移すべきか否かをCPU40 が判定する場合に用いられる。

[0047] 入力部44 には、電流検出部32 からアナログの電流情報が入力される。入力部44 は、電流検出部32 からアナログの電流情報が入力された場合、入力された電流情報をA/D変換部48 に出力する。

タイマ49 は、アナログの電流情報をデジタルの電流情報に変換することを指示する変換指示を周期的にA/D変換部48 に出力する。

[0048] A/D変換部48 は、タイマ49 から変換指示が入力される都度、入力部44 から入力されたアナログの電流情報をデジタルの電流情報に変換する。具体的には、A/D変換部48 は、前述した抵抗の両端間のアナログの電圧値をデジタルの電圧値に変換する。変換したデジタルの電圧値がデジタルの電流情報である。

[0049] 電線 20 を流れる電流値が大きい程、電流検出部32 における抵抗の両端

間の電圧値は大きい。このため、電線 20 を流れる電流値が大きい程、デジタルの電流情報、即ち、デジタルの電圧値は大きい。

[0050] A/D変換部48が変換したデジタルの電流情報は、CPU40によって取得される。このデジタルの電流情報は、CPU40がスリープ状態に移すべきか否かを判定する場合に用いられる。

また、A/D変換部48は、変換を行う都度、変換したデジタルの電流情報を判定部47に出力する。

[0051] 判定部47は、A/D変換部48から入力された電流情報が示す電流値が基準電流値以上であるか否かを判定する。具体的には、判定部47は、デジタルの電流情報、即ち、デジタルの電圧値が基準値以上であるか否かを判定する。基準値は、基準電流値の電流が電線20を流れた場合にA/D変換部48が出力するデジタルの電圧値である。また、基準電流値は、前述した遮断電流値よりも十分に小さい。

[0052] 判定部47には、A/D変換部48から入力された電流情報が示す電流値が基準電流値以上であるか否かの判定の開始を指示する開始指示と、この判定の停止を指示する停止指示とが入力される。判定部47は、開始指示が入力された場合、判定を開始し、停止指示を入力された場合、判定を停止する。

[0053] 判定部47は、電流情報が示す電流値が基準電流値以上であるか否かの判定の結果を示す判定信号をOR回路50の他方の端子に出力する。判定信号は、イグニッション信号と同様に、ハイレベル及びローレベルの電圧によって構成される2値信号である。A/D変換部48から入力された電流情報が示す電流値が基準電流値以上であると判定部47が判定した場合、判定部47から出力される判定信号はハイレベルの電圧を示す。A/D変換部48から入力された電流情報が示す電流値が基準電流値未満であると判定部47が判定した場合、判定部47から出力される判定信号はローレベルの電圧を示す。

[0054] OR回路50について、一方の入力端子にはスイッチ制御部24からイグ

ニション信号が入力され、他方の入力端子には判定部47から判定信号が入力される。OR回路50は、2つの入力端子に入力されたイグニッション信号及び判定信号に基づく信号を出力端子からCPU40に出力する。

[0055] 判定信号及びイグニッション信号中の少なくとも一方がハイレベルの電圧を示す場合、OR回路50の出力信号はハイレベルの電圧を示す。判定信号及びイグニッション信号が共にローレベルの電圧を示す場合、OR回路50の出力信号はローレベルの電圧を示す。従って、OR回路50の出力信号は、ハイレベル及びローレベルの電圧によって構成される2値信号である。OR回路の出力信号はウェイクアップ状態に遷移すべきか否かの判定に用いられる。

[0056] 入力部45には、温度検出部33から温度情報が入力される。入力部45に入力された温度情報は、CPU40によって取得される。

出力部46は、CPU40の指示に従って、遮断指示を駆動回路31に出力する。

[0057] CPU40は、ウェイクアップ状態である場合、電線20の電線温度を周期的に演算する。電線温度の演算では、CPU40は、電線20の周囲温度及び電線温度の温度差を算出する。CPU40は、先行して算出した先行温度差と、電流情報が示す電流値と、温度情報が示す電線20の周囲温度とを演算式に代入することによって、電線20の周囲温度及び電線温度の温度差を算出する。先行温度差は、RAM41に記憶されている。CPU40は、温度差を算出する都度、算出した温度差を先行温度差としてRAM41に記憶する。

[0058] 先行温度差、電流情報が示す電流値、及び、温度情報が示す周囲温度夫々を ΔT_p 、 I_w 及び T_a とした場合、電線20の周囲温度及び電線温度の温度差の算出に用いられる演算式(1)、(2)は以下のように表される。

$$\Delta T_w = \Delta T_p \times \exp(-\Delta t / \tau) + R_{th} \times R_w \times I_w^2 \times (1 - \exp(-\Delta t / \tau)) \cdots (1)$$

$$R_w = R_o \times (1 + \kappa \times (T_a + \Delta T_p - T_o)) \cdots (2)$$

[0059] 演算式(1)、(2)で用いられている変数及び定数を説明する。変数及び定数の説明では、変数又は定数の単位も併せて示している。 ΔT_w 、 ΔT_p 、 I_w 及び T_a 夫々は、前述したように、算出した温度差(°C)、先行温度差(°C)、電線20を流れる電流値(A)、及び、電線20の周囲温度(°C)である。 Δt は、ウェイクアップ状態のCPU40が行う電線温度の演算の演算周期(s)である。 τ は電線20の電線放熱時定数(s)である。

[0060] R_{th} は電線20の電線熱抵抗(°C/W)であり、 R_w は電線20の電線抵抗(Ω)である。 T_o は所定の温度(°C)であり、 R_o は温度 T_o における電線抵抗(Ω)である。 κ は電線20の電線抵抗温度係数(1/°C)である。 ΔT_w 、 ΔT_p 、 I_w 及び T_a は変数であり、 Δt 、 τ 、 R_{th} 、 R_o 、 κ 及び T_o は、予め設定されている定数である。

[0061] 演算式(1)の第1項の値は、演算周期 Δt が長い程、低下するので、演算式(1)の第1項は電線20の放熱を表す。また、演算式(1)の第2項の値は、演算周期 Δt が長い程、上昇するので、演算式(1)の第2項は電線20の発熱を表す。

演算式(1)、(2)夫々は予めROM42に記憶されている。ROM42に記憶されている演算式(1)、(2)はCPU40によって読み出される。

[0062] 図3は、ウェイクアップ状態のCPU40が実行する動作の手順を示すフローチャートである。ウェイクアップ状態のCPU40が実行する下記の動作は周期的に実行される。ウェイクアップ状態のCPU40が実行する動作の周期が電線温度の演算周期である。

[0063] CPU40は、電線20を流れる電流値を示す電流情報をA/D変換部48から取得し(ステップS1)、先行温度差をRAM41から読み出し(ステップS2)、入力部45から温度情報を取得する(ステップS3)。

なお、A/D変換部48から取得される電流情報、及び、入力部45から取得される温度情報夫々が更新される間隔は、CPU40の演算周期以下である。

[0064] 次に、CPU40は、ステップS1で取得した電流情報が示す電流値と、ステップS2で読み出した先行温度差と、ステップS3で取得した温度情報が示す周囲温度とを演算式(1)、(2)に代入することによって、電線20の周囲温度及び電線温度の温度差を算出する(ステップS4)。その後、CPU40は、算出した温度差を先行温度差としてRAM41に記憶する(ステップS5)。

[0065] 次に、CPU40は、ステップS3で取得した温度情報が示す電線20の周囲温度に、ステップS4で算出した温度差を加算することによって電線20の電線温度を算出する(ステップS6)。以上のように、CPU40は、ステップS1からS6を実行することによって電線温度を演算する。

[0066] 次に、CPU40は、ステップS6で算出した電線温度が閾値温度以上であるか否かを判定する(ステップS7)。閾値温度は、ROM42に予め記憶されており、CPU40によってROM42から読み出される。

[0067] CPU40は、電線温度が閾値温度以上であると判定した場合(S7: YES)、出力部46に指示して、遮断指示を駆動回路31に出力させる(ステップS8)。このように、CPU40は、駆動回路31に電線20を流れる電流の遮断を指示し、駆動回路31はFET30をオフにする。これにより、電線20を流れる電流は遮断される。

[0068] CPU40は、ステップS8を実行した後、CPU40は処理を終了する。

なお、CPU40がステップS8を実行した場合、電線20を流れる電流が遮断されるため、電線温度の演算が不要となる可能性がある。このため、遮断装置21は、CPU40がステップS8を実行して動作を終了した場合に、特定の条件が成立するまでステップS1を再び実行しないように構成されてもよい。特定の条件は、例えば図示しない受付部がCPU40の動作の再開指示をユーザから受け付けることである。

[0069] CPU40は、電線温度が閾値温度未満であると判定した場合(S7: NO)、入力部43に入力されているイグニッション信号に基づいて、イグニッ

ションスイッチ25がオフであるか否かを判定する（ステップS9）。CPU40は、入力部43に入力されているイグニッション信号がローレベルの電圧を示す場合、イグニッションスイッチ25がオフであると判定する。CPU40は、入力部43に入力されているイグニッション信号がハイレベルの電圧を示す場合、イグニッションスイッチ25がオフではない、即ち、イグニッションスイッチ25がオンであると判定する。

[0070] CPU40は、イグニッションスイッチ25がオフであると判定した場合（S9：YES）、ステップS4で算出した温度差が基準温度差未満であるか否かを判定する（ステップS10）。基準温度差はROM42に予め記憶されており、CPU40によってROM42から読み出される。

[0071] CPU40は、温度差が基準温度差未満であると判定した場合（S10：YES）、ステップS1で取得した電流情報が示す電流値、即ち、電線20を流れる電流値が基準電流値未満であるか否かを判定する（ステップS11）。ステップS1でCPU40によって取得されるデジタルの電流情報は、前述したようにデジタルの電圧値である。従って、具体的には、CPU40は、電流情報、即ち、デジタルの電圧値が基準電流値に対応する前述の基準値未満であるか否かを判定する。

デジタルの電圧値が基準値未満であることは、電流情報が示す電流値が基準電流値未満であることを意味する。デジタルの電圧値が基準値以上であることは、電流情報が示す電流値が基準電流値以上であることを意味する。

[0072] CPU40は、電流値が基準電流値未満であると判定した場合（S11：YES）、判定の開始指示を判定部47に出力する（ステップS12）。これにより、開始指示が判定部47に入力され、判定部47は、A/D変換部48が変換したデジタルの電流情報が示す電流値が基準電流値以上であるか否かの判定を開始し、判定部47からOR回路50に判定信号が出力される。

[0073] CPU40は、ステップS12を実行した後、スリープ状態に遷移する（ステップS13）。具体的に、CPU40は、処理を実行する間隔を長くす

る。

[0074] CPU40は、イグニッションスイッチ25がオフではないと判定した場合（S9：NO）、温度差が基準温度以上であると判定した場合（S10：NO）、又は、電流値が基準電流値以上であると判定した場合（S11：NO）、動作を終了する。このように動作を終了した場合においては、CPU40は、次の周期が到来したとき、再び、ステップS1を実行し、電線温度を演算する。

[0075] CPU40は、ステップS13を実行した後、動作を終了する。この場合、CPU40はスリープ状態である。スリープ状態のCPU40は、ウェイクアップ状態のCPU40が実行する動作とは異なる動作を実行し、電線温度を演算することはない。

[0076] CPU40がウェイクアップ状態からスリープ状態へ遷移する条件に、イグニッションスイッチ25はオフであることと、電流情報が示す電流値は基準電流値未満であることが含まれている。従って、CPU40がウェイクアップ状態からスリープ状態に遷移した時点では、イグニッション信号及び判定信号は共にローレベルの電圧を示し、OR回路50の出力信号はローレベルの電圧を示している。

[0077] 図4は、スリープ状態のCPU40が実行する動作の手順を示すフローチャートである。スリープ状態のCPU40は、下記の動作を周期的に実行する。まず、CPU40は、OR回路50の出力信号がハイレベルの電圧を示しているか否かを判定する（ステップS21）。

[0078] CPU40は、出力信号がハイレベルの電圧を示していない、即ち、出力信号がローレベルの電圧を示していると判定した場合（S21：NO）、動作を終了する。

このように動作を終了した場合においては、CPU40は、次の周期が到来したときにステップS21を再び実行する。

[0079] CPU40は、出力信号がハイレベルの電圧を示していると判定した場合、即ち、イグニッションスイッチ25がオンに切り替わったか、又は、電流

情報が示す電流値が基準電流値以上となった場合（S 2 1 : Y E S）、判定の停止指示を判定部 4 7 に出力する（ステップ S 2 2）。これにより、停止指示が C P U 4 0 から判定部 4 7 に入力され、判定部 4 7 は、A / D 変換部 4 8 が変換したデジタルの電流情報が示す電流値が基準電流値以上であるか否かの判定を停止する。

[0080] C P U 4 0 は、ステップ S 2 2 を実行した後、ウェイクアップ状態に移移する（ステップ S 1 3）。具体的に、C P U 4 0 は、処理を実行する間隔を短くする。その後、C P U 4 0 は動作を終了する。C P U 4 0 は、このように動作を終了した場合、ウェイクアップ状態であるので、電線温度の演算を再開する。

[0081] C P U 4 0 は、スリープ状態からウェイクアップ状態に移移した後の初回の温度差の演算では、R A M 4 1 に記憶してある先行温度差が用いられる。言い換えると、C P U 4 0 は、スリープ状態からウェイクアップ状態に移移した後の初回の温度差の演算で用いる先行温度差は、スリープ状態に移移する前に算出された温度差である。

[0082] 図 5 は遮断装置 2 1 の動作の説明図である。図 5 には、C P U 4 0 によって演算された温度差の推移と、電流情報が示す電流値の推移とが示されている。電線 2 0 の周囲温度及び電線温度の温度差の推移において、太線は実際に C P U 4 0 によって演算される温度差を示し、細線は、実際には C P U 4 0 によって演算されることがない温度差を示している。細線で示されている温度差は、C P U 4 0 が演算を行ったと仮定した場合に算出される温度差である。

また、 ΔT_r は基準温度差を示し、 I_r は基準電流値を示す。

[0083] ウェイクアップ状態の C P U 4 0 は、イグニッションスイッチ 2 5 がオンであるか、算出した温度差が基準温度以上であるか、又は、電流情報が示す電流値が基準電流値以上である間、電線温度を周期的に演算する。C P U 4 0 は、前述したように、電線 2 0 を流れる電流値を示す電流情報と、先行温度差とに基づいて、電線 2 0 の周囲温度及び電線温度の温度差を周期的に算

出し、算出した温度差を電線 20 の周囲温度に加算する。これにより、電線温度が演算される。CPU 40 は演算部として機能する。

[0084] CPU 40 によって演算された電線温度が閾値温度以上である状況は図 5 に示されていない。しかしながら、CPU 40 は、演算した電線温度が閾値温度以上である場合、出力部 46 に遮断指示を出力させて、駆動回路 31 に電線 20 を流れる電流の遮断を指示し、駆動回路 31 は FET 30 をオフにする。

これにより、電線 20 の電線温度が閾値温度以上になることはないため、電線 20 からの発煙又は発火を未然に防止することができる。

[0085] イグニッションスイッチ 25 がオフとなってエンジンが停止した場合、負荷 23 は主な動作を停止し、バッテリー 22 から負荷 23 に例えば暗電流が供給される。このため、イグニッションスイッチ 25 がオフとなった場合、図 5 に示すように、電流情報が示す電流値は基準電流値 I_r 未満となる。

[0086] 電流情報が示す電流値の低下によって、電線 20 の周囲温度及び電線温度の温度差は徐々に低下する。そして、ウェイクアップ状態の CPU 40 は、イグニッションスイッチ 25 がオフであり、算出した温度差が基準温度差未満であり、かつ、電流情報が示す電流値が基準電流値未満である場合、スリープ状態に遷移し、電線温度の演算を休止する。

[0087] このため、電線 20 に電流が常時流れる場合であっても、電線温度が電線 20 の周囲温度に近くて、電線 20 を流れる電流値が基準電流値未満であるとき、電線温度の演算が休止されるので、電線温度の演算に係る消費電力を抑制することができる。

CPU 40 は休止部としても機能する。

[0088] イグニッションスイッチ 25 がオフである場合、負荷 23 に供給すべき電流値は低くて安定している。このため、イグニッションスイッチ 25 がオフである場合、電線 20 を流れる電流値が頻繁に変動する確率は低く、電線 20 を流れる電流値は比較的安定している。従って、ウェイクアップ状態からスリープ状態に遷移すべきか否かの条件に、イグニッションスイッチ 25

がオフであるか否かの条件が加わることによって、CPU40が電線温度の演算を休止している間に、実際の電線温度が大きく上昇する確率は非常に低い。

[0089] 電線温度の演算が休止された後、仮に温度差が演算された場合、図5に示す例では、電線情報が示す電流値が基準電流値 I_r 未満である間、電線20の周囲温度及び電線温度の温度差は、徐々に低下し、ゼロで安定する。

[0090] CPU40がスリープ状態に遷移した時点、言い換えると、電線温度の演算が休止した時点において、イグニッションスイッチ25はオフであり、かつ、電流情報が示す電流値は基準電流値 I_r 未満である。このため、CPU40がスリープ状態に遷移した時点でOR回路50の出力信号はローレベルの電圧を示している。CPU40は、OR回路50の出力信号がローレベルの電圧を示す間、スリープ状態であり、電線温度の演算を休止する。

[0091] CPU40がスリープ状態である場合において、例えば、電線20及び負荷23間の接続ノードの短絡によって、電流情報が示す電流値が基準電流値 I_r 以上となったとき、OR回路50の出力信号がハイレベルの電圧を示し、CPU40は、ウェイクアップ状態に遷移する。そして、CPU40は、休止した周期的な電線温度の演算を再開する。このため、電線20を流れる電流値が基準電流値 I_r 未満である間、電線温度を休止することができる。

CPU40は再開部としても機能する。

[0092] また、周期的な電線温度の演算を再開した後の初回の電線温度の演算においてCPU40によって用いられる先行温度差は、電線温度の演算を休止する前に算出された温度差である。図5の例では、周期的な温度差の演算を再開した後の初回の電線温度の演算で用いる先行温度差は基準温度差 ΔT_r である。このため、電線温度の演算が再開された後、電線20の周囲温度及び電線温度の温度差は、基準温度差 ΔT_r から推移する。

[0093] 電線温度の演算を再開した時点における温度差は、電線温度の演算を休止する前に算出された温度差よりも小さいと推測される。従って、電線温度の演算を再開した後、CPU40によって演算される電線温度は、実際の電線

温度未満となる可能性が低い。従って、実際の電線温度が閾値温度以上となる前に電線 20 を流れる電流を遮断することが可能となる。

また、前述したように、電線 20 の周囲温度及び電線温度の温度差は先行温度差に基づいて算出され、算出された温度差は次の温度差の算出において先行温度差として用いられる。従って、電線温度の演算を再開した時点における温度差が実際の温度差と異なっている場合であっても、温度差の算出が繰り返される都度、算出した温度差は実際の温度差に近づく。

[0094] イグニッションスイッチ 25 がオフである状態で、電流情報が示す電流値、即ち、電線 20 を流れる電流値が基準電流値 I_r 未満となり、かつ、電線 20 の周囲温度及び電線温度の温度差が基準温度差 ΔT_r 未満となった場合、CPU 40 は、ウェイクアップ状態から再びスリープ状態に遷移する。

[0095] CPU 40 がスリープ状態に遷移した場合、OR 回路 50 の出力信号はローレベルの電圧を示している。イグニッションスイッチ 25 がオンとなって OR 回路 50 の出力信号がハイレベルの電圧を示した場合、CPU 40 は、スリープ状態からウェイクアップ状態に遷移し、電線温度の演算を再開する。電線温度の演算が再開された後、初回の温度差の算出において用いられる先行温度差は、電線温度の演算を休止する前に算出した温度差である。図 5 の例では、イグニッションスイッチ 25 がオンとなって電線温度の演算が再開した後の初回の電線温度の演算で用いられる先行温度差は、基準温度差 ΔT_r である。

[0096] なお、電線温度の演算を再開した後の初回の温度差の算出で用いる先行温度は、電線温度の演算を再開する前に算出された温度差でなくてもよく、予め設定された温度差であってもよい。ここで、予め設定された温度差は、例えば、基準温度差 ΔT_r 以上の温度差である。この場合においても、電線温度の演算が再開された後に CPU 40 によって演算される電線温度が実際の電線温度未満となることはない。

[0097] また、ウェイクアップ状態の CPU 40 は電線温度を周期的に演算しなくてもよく、電線温度を経時的に演算すればよい。電線温度が周期的に演算さ

れない場合、遮断装置 21 は電線温度が演算される間隔を計時する計時部を有し、CPU40は、演算式(1)、(2)の Δt に計時部が計時した時間を代入することによって、電線温度を演算する。

[0098] 更に、CPU40は、イグニッションスイッチ25のオン及びオフに無関係に、算出した温度差が基準温度差 ΔT_r 未満であり、かつ、電流情報が示す電流値が基準電流値 I_r 未満である場合に、スリープ状態に遷移し、電線温度の演算を休止してもよい。この場合においては、例えば遮断装置21はOR回路50を有せず、判定部47がCPU40に直接に接続される。そして、電流情報が示す電流値が基準電流値 I_r 以上となって判定信号がハイレベルの電圧を示した場合にCPU40はウェイクアップ状態に遷移し、電線温度の演算を再開する。

また、先行温度差は、CPU40によって前回算出した温度差に限定されず、例えば、CPU40によって前々回算出した温度差であってもよい。

[0099] 開示された実施の形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上述の説明ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0100] 1 車両
20 電線
21 遮断装置
25 イグニッションスイッチ
31 駆動回路(遮断部)
40 CPU(演算部、休止部、再開部)
 I_r 基準電流値(所定電流値)
P1 制御プログラム(コンピュータプログラム)
 ΔT_r 基準温度差(所定温度差)

請求の範囲

- [請求項1] 電線を流れる電流を遮断する遮断装置において、
該電線を流れる電流値を示す電流情報に基づいて、該電線の周囲温度及び電線温度の温度差を経時的に算出し、算出した温度差に前記周囲温度を加算することによって前記電線温度を演算する演算部と、
該演算部が演算した前記電線温度が閾値温度以上である場合に、前記電線を流れる電流を遮断する遮断部と、
該演算部が算出した温度差が所定温度差未満であり、かつ、前記電流情報が示す電流値が所定電流値未満である場合に前記電線温度の演算を休止する休止部と
を備えることを特徴とする遮断装置。
- [請求項2] 前記電流情報が示す電流値が所定電流値以上となった場合、前記休止部によって休止された前記演算を再開する再開部を備えることを特徴とする請求項1に記載の遮断装置。
- [請求項3] 前記休止部は、前記演算部が算出した温度差が前記所定温度差未満であり、前記電流情報が示す電流値が前記所定電流値未満であり、かつ、車両のイグニッションスイッチがオフである場合に前記演算を休止すること
を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の遮断装置。
- [請求項4] 前記演算部は、先行して算出した先行温度差に基づいて、前記温度差を算出し、
前記演算が再開された後の初回の該温度差の算出にて用いられる前記先行温度差は、該演算を休止する前に前記演算部によって算出された温度差であること
を特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1つに記載の遮断装置。
- [請求項5] 電線を流れる電流を遮断する遮断方法において、
該電線を流れる電流値を示す電流情報に基づいて、該電線の周囲温

度及び電線温度の温度差を経時的に算出し、算出した温度差に周囲温度を加算することによって前記電線温度を演算し、

演算した前記電線温度が閾値温度以上である場合に、前記電線を通れる電流を遮断し、

算出した温度差が所定温度差未満であり、かつ、前記電流情報が示す電流値が所定電流値未満である場合に前記電線温度の演算を休止すること

を特徴とする遮断方法。

[請求項6]

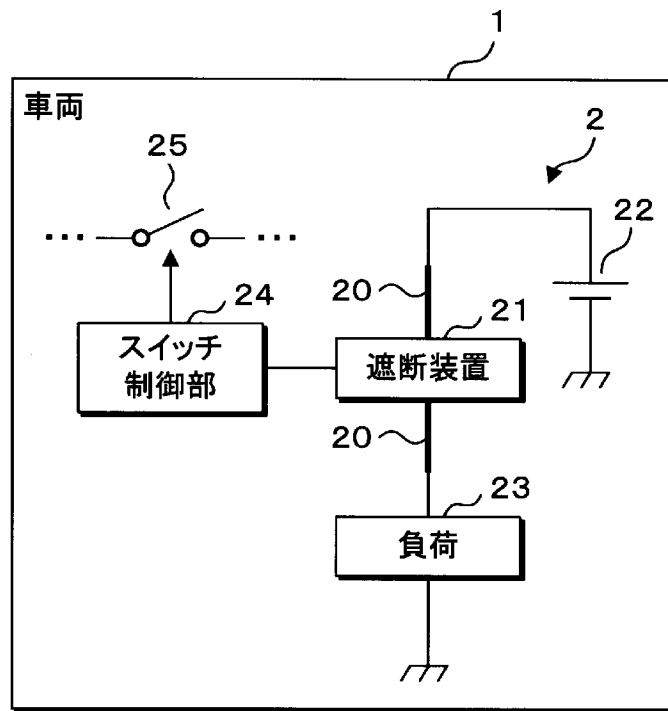
電線を通れる電流値を示す電流情報に基づいて、該電線の周囲温度及び電線温度の温度差を経時的に算出し、算出した温度差に周囲温度を加算することによって前記電線温度を演算し、

演算した前記電線温度が閾値温度以上である場合に、前記電線を通れる電流の遮断を指示し、

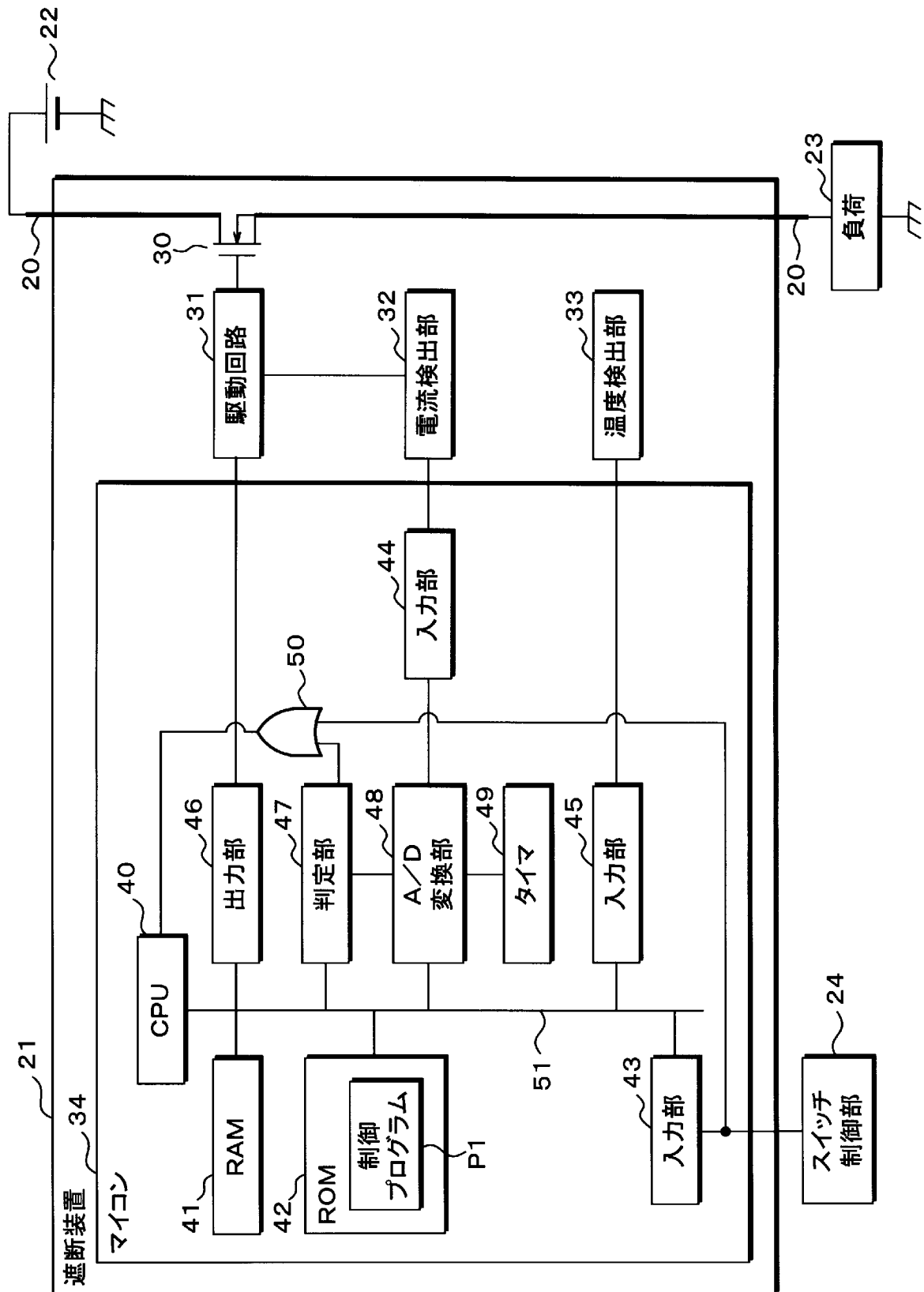
算出した温度差が所定温度差未満であり、かつ、前記電流情報が示す電流値が所定電流値未満である場合に前記電線温度の演算を休止する

処理をコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

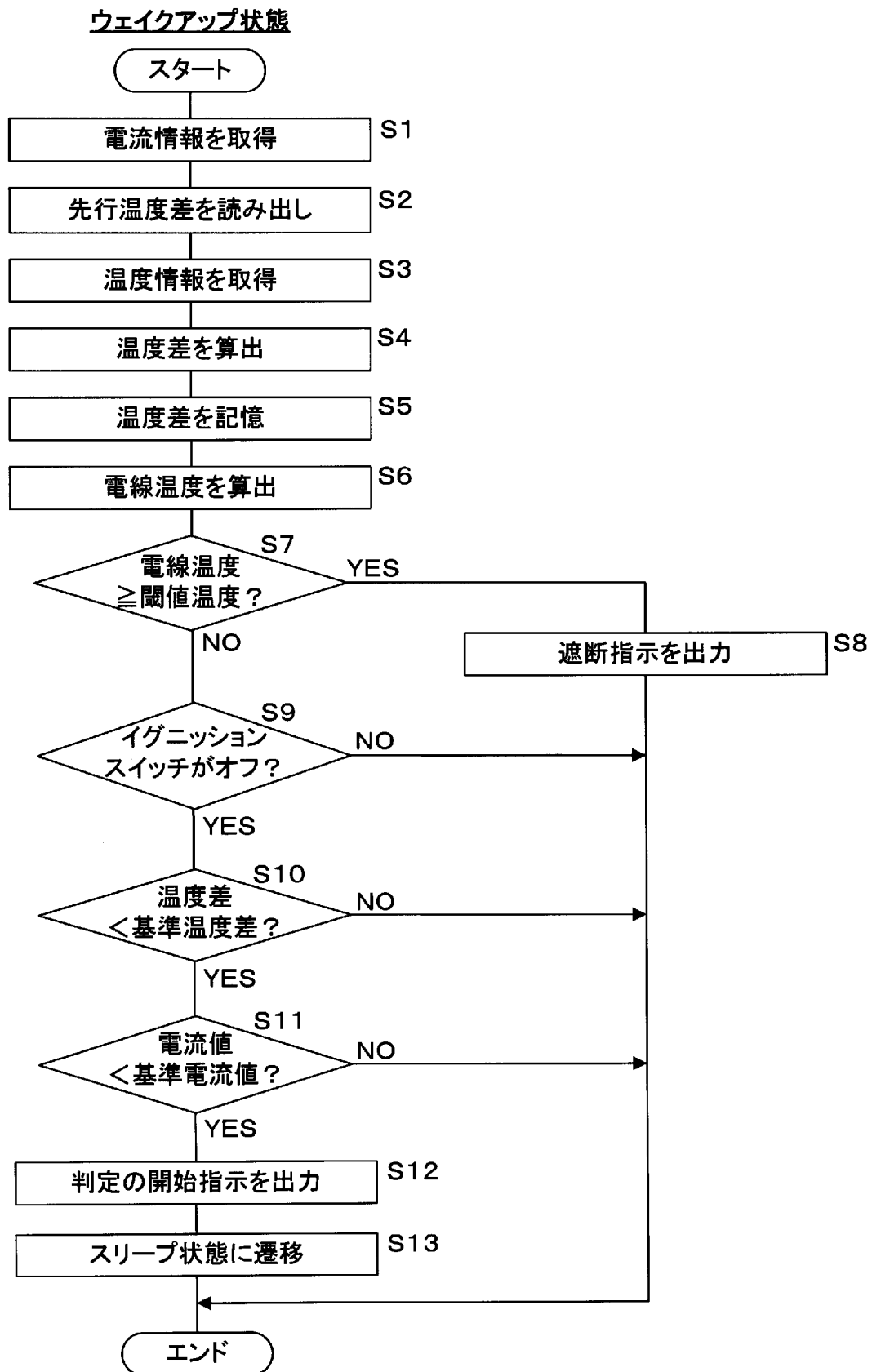
[図1]



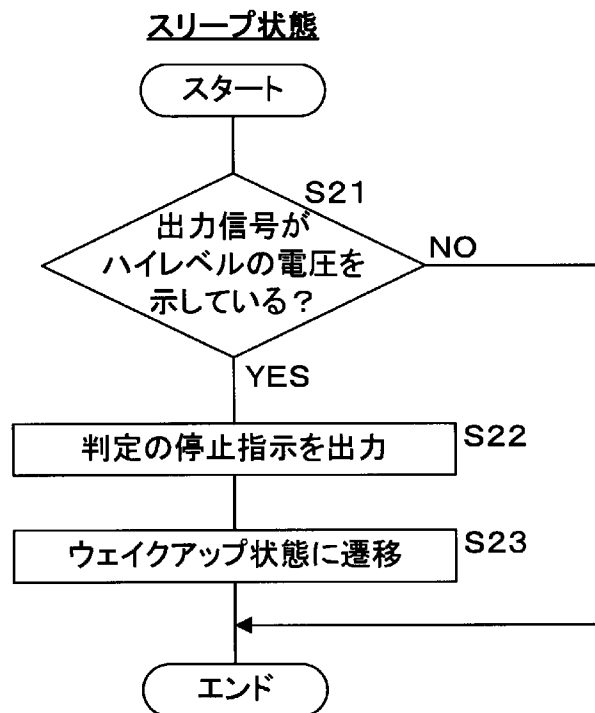
[図2]



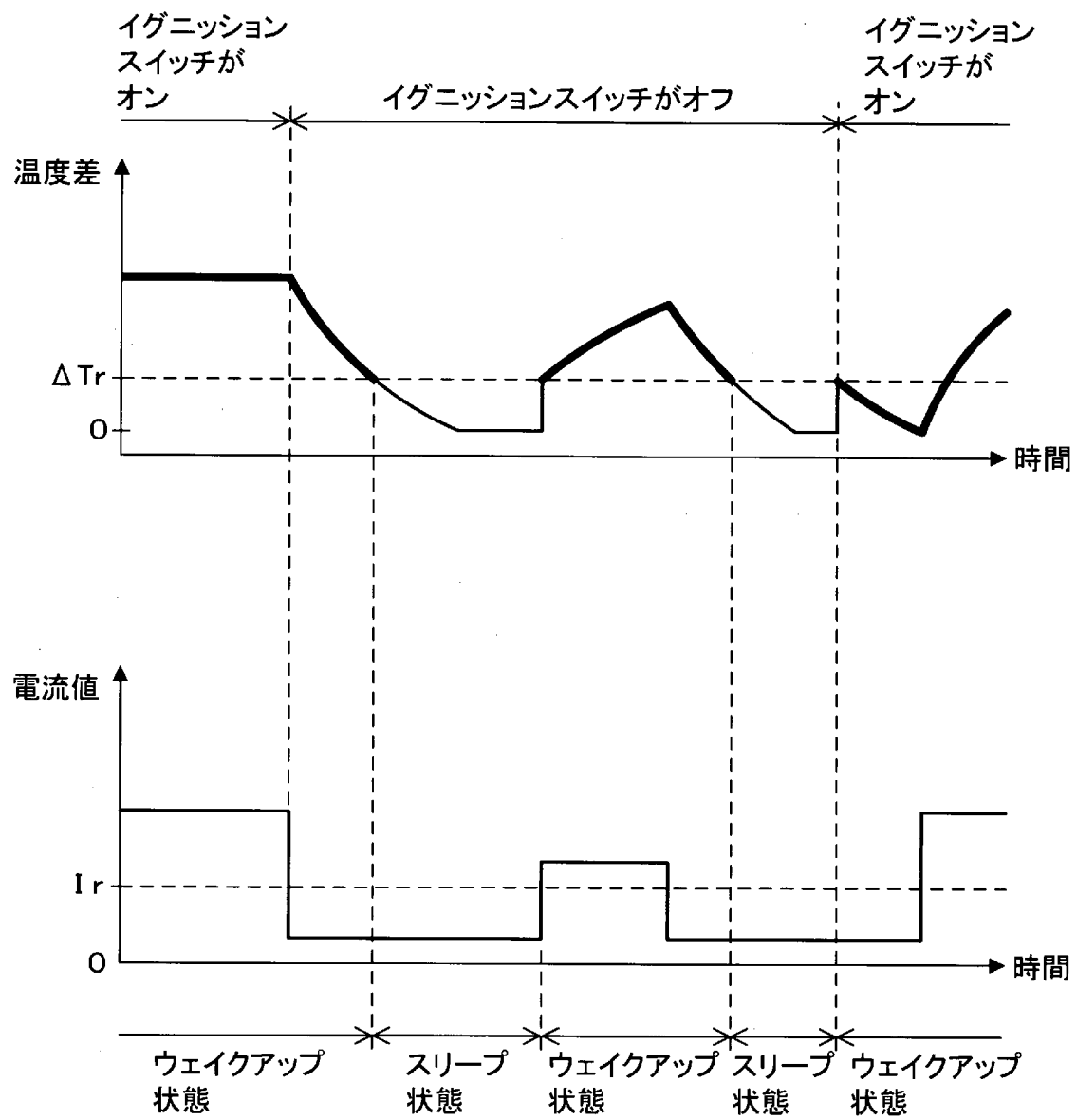
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H6/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H02H5/04(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)

H02H6/00, B60R16/02, H02H5/04

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 2014-209824 A (Autonetwoks Technologies, Ltd.), 06 November 2014 (06.11.2014), paragraphs [0021] to [0059]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 2009-232610 A (Yazaki Corp.), 08 October 2009 (08.10.2009), fig. 3(S12 to S17) & US 2011/0019325 A1 fig. 16A(S12 to S17) & WO 2009/119002 A1 & CN 101978568 A	1-6

☐ 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
21 April 2016 (21.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02H6/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, H02H5/04(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. H02H6/00, B60R16/02, H02H5/04

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 2014-209824 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2014.11.06, 21-59段落、図1-4 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2009-232610 A（矢崎総業株式会社）2009.10.08, 図3（S12-S17） & US 2011/0019325 A1, Fig. 16A(S12-S17) & WO 2009/119002 A1 & CN 101978568 A	1-6

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

21.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

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）

田中 寛人

5 T

4057

電話番号 03-3581-1101 内線 3568