

(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
2021年1月21日(21.01.2021)



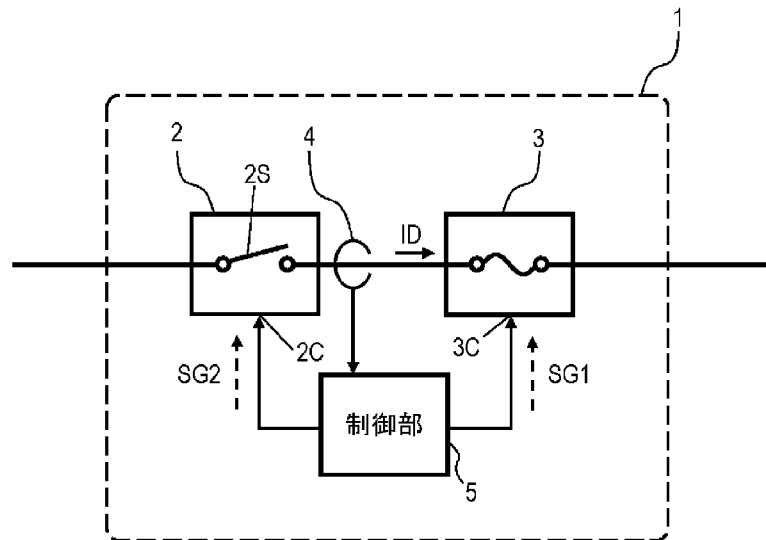
(10) 国際公開番号

WO 2021/010007 A1

- (51) 国際特許分類:
H02H 3/08 (2006.01) *H02H 7/18* (2006.01)
H02H 3/087 (2006.01) *B60L 3/04* (2006.01)
H02H 3/093 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/019155
- (22) 国際出願日: 2020年5月13日(13.05.2020)
- (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 2019-131530 2019年7月17日(17.07.2019) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207
- 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 廣部 貴志 (HIROBE Takashi). 岡本 竜也 (OKAMOTO Tatsuya). 風間 俊 (KAZAMA Shun).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: POWER CUTOFF DEVICE

(54) 発明の名称: 電力遮断装置



5 Control unit

(57) Abstract: This power cutoff device is provided with: a relay unit having a switch unit having a conductive connection state and a non-conductive cutoff state; a cutoff unit connected to the switch unit of the relay unit in series and having a conductive connection state and a non-conductive irreversible cutoff state; a current detection unit configured so as to detect current to be detected which flows through the cutoff unit; and a control unit configured so as to control the relay unit and the cutoff unit. The control unit obtains the change rate of the current to be detected with respect to time. When



WO 2021/010007 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

it is determined that the change rate is not larger than a threshold change rate, the control unit brings the switch unit of the relay unit into the connection state and the cutoff unit into the connection state. When it is determined that the change rate is larger than the threshold change rate, the control unit brings the relay unit into the cutoff state and the cutoff unit into the irreversible cutoff state. This power cutoff device can be reduced in size.

(57) 要約 : 電力遮断装置は、導通している接続状態と導通していない遮断状態とを有するスイッチ部を有するリレー部と、リレー部のスイッチ部に直列に接続された、導通している接続状態と導通していない不可逆的遮断状態とを有する遮断部と、遮断部に流れる被検出電流を検出するように構成された電流検出部と、リレー部と遮断部とを制御するように構成された制御部とを備える。制御部は、被検出電流の時間に対する変化率を得る。制御部は、変化率が閾変化率よりも大きくないと判断した場合にリレー部のスイッチ部を接続状態にしかつ遮断部を接続状態にする。制御部は、変化率が閾変化率よりも大きいと判断した場合にリレー部を遮断状態にしかつ遮断部を不可逆的遮断状態にする。この電力遮断装置は小型化することができる。

明 細 書

発明の名称：電力遮断装置

技術分野

[0001] 本発明は、各種車両に使用することができる電力遮断装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の遮断装置では、蓄電池と車両駆動負荷との間の電力経路に通常の溶断ヒューズとリレーが接続されている。異常な大電流が電力経路に流れたときや、車両の衝突が検出されたとき、その電流により発生した熱によりヒューズが溶断されること、およびリレーが遮断状態へ切り換えられることによって、蓄電池と車両駆動負荷との電氣的接続が遮断される。

[0003] 特許文献1は上記の遮断装置に類似の従来の遮断装置を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-223655号公報

発明の概要

[0005] 電力遮断装置は、導通している接続状態と導通していない遮断状態とを有するスイッチ部を有するリレー部と、リレー部のスイッチ部に直列に接続された、導通している接続状態と導通していない不可逆的遮断状態とを有する遮断部と、遮断部に流れる被検出電流を検出するように構成された電流検出部と、リレー部と遮断部とを制御するように構成された制御部とを備える。制御部は、被検出電流の時間に対する変化率を得る。制御部は、変化率が閾変化率よりも大きくないと判断した場合にリレー部のスイッチ部を接続状態にしかつ遮断部を接続状態にする。制御部は、変化率が閾変化率よりも大きいと判断した場合にリレー部を遮断状態にしかつ遮断部を不可逆的遮断状態にする。

[0006] この電力遮断装置は小型化することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図 1 は実施の形態における電力遮断装置の回路ブロック図である。

[図2]図 2 は実施の形態における電力遮断装置を搭載した車両の回路ブロック図である。

[図3]図 3 は実施の形態における電力遮断装置の動作特性を示す図である。

[図4]図 4 は実施の形態における電力遮断装置を搭載した車両の駆動負荷のブロック図である。

[図5]図 5 は実施の形態における電力遮断装置を搭載した車両の駆動負荷の電流を示す図である。

[図6]図 6 は実施の形態における電力遮断装置の他の動作特性図である。

発明を実施するための形態

[0008] 図 1 は実施の形態における電力遮断装置の回路ブロック図である。電力遮断装置 1 は、リレー部 2 と遮断部 3 と電流検出部 4 と制御部 5 とを含む。リレー部 2 と遮断部 3 とは直列に接続されている。電流検出部 4 は遮断部 3 に流れる被検出電流 I_D を検出期間ごとに検出する。また、電流検出部 4 は制御部 5 に接続されている。制御部 5 は、リレー部 2 と遮断部 3 に対して開閉の動作を制御するように構成されている。

[0009] 遮断部 3 は、制御部 5 から発信される遮断信号 SG_1 を受信することによって、接続状態から不可逆的遮断状態へと切り替えられる。リレー部 2 は、制御部 5 から発信される遮断信号 SG_2 を受信することによって、接続状態から遮断状態へと切り替えられる。ここで遮断信号 SG_1 および遮断信号 SG_2 は、被検出電流 I_D の検出期間における変化率が閾変化率 CT よりも大きくなったと制御部 5 が判断したときに発せられる。

[0010] 以上の構成及び動作により、リレー部 2 および遮断部 3 に流れる被検出電流 I_D が許容値から大きな値へと変化する過渡期の初期段階で、被検出電流 I_D が大きな値となることを制御部 5 は判断することができる。そして被検出電流 I_D が大きな値となる事前に、リレー部 2 および遮断部 3 は接続状態から遮断状態へと切り替えられる。

[0011] これにより、リレー部 2 における被検出電流 I_D が過剰に大きな値に達す

る前の段階で、リレー部2および遮断部3は遮断状態となり、リレー部2の接点に発生するアークと、アークの発生に伴う不完全な遮断状態の発生が抑制される。そして、被検出電流 I_D は大きな値となる事前に遮断されるので、リレー部2の動作信頼性を保証するためにリレー部2を大型化する必要は無く、結果として電力遮断装置1の小型化が可能となる。

[0012] 前述の従来の遮断装置では、短時間でヒューズが熔断されて電力を遮断するには非常に大きな電流が流れる。短時間でヒューズを熔断可能な大きな電流が流れる状態でリレーが正常に動作するためには、そのリレーは大きな電流容量を有する必要がある。リレーの電流容量が小さい場合、リレーに閾値よりも大きな電流が流れると、リレーの接点間に生じるアーク放電によりリレーが遮断状態とならず通電状態が継続することによってリレーの破損などが生じ、遮断装置の動作信頼性が低下する恐れがある。このため、遮断装置での遮断動作の信頼性を向上させるにはリレーの大型化が避けられない。

[0013] それに対して、実施の形態における電力遮断装置1は上述のように小型化が可能となる。

[0014] 以下で、電力遮断装置1の構成および動作の詳細を説明する。図2は電力遮断装置1を搭載した車両6の回路ブロック図である。図3は電力遮断装置1の動作特性を示す。

[0015] 電力遮断装置1は、推進駆動に電力が用いられる車両6に搭載されていて車両6の車体7に配置されている。車体7には高電圧バッテリー8と駆動負荷9とが配置されている。高電圧バッテリー8は電力遮断装置1の入力端10に接続され、駆動負荷9は電力遮断装置1の出力端11に接続箱12を介して接続されている。電力遮断装置1は車両6に搭載されているが、電力遮断装置1は高電圧バッテリー8と駆動負荷9と共に電力遮断システムを構成していてもよい。

[0016] 車両6は上記のように推進駆動に電力が用いられることから、高電圧バッテリー8は数百ボルトから1000ボルト程度の直流高電圧を有する蓄電池である。また、駆動負荷9はインバータをはじめとする電力変換装置9Aや

駆動用モータ 9 B を含んでいる。接続箱 1 2 は高電圧バッテリー 8 の電力を、駆動負荷 9 以外の他の負荷にも電力供給を可能とするために分配する。

[0017] リレー部 2 は、導通している接続状態と導通していない遮断状態とを有するスイッチ部 2 S を有する。リレー部 2 は制御端 2 C を有する。スイッチ部 2 S は、制御端 2 C で遮断信号 S G 2 を受信していないときには接続状態となり、制御端 2 C で遮断信号 S G 2 が受信されているときには遮断状態となる。遮断部 3 は、制御端リレー部 2 のスイッチ部 2 S に直列に接続された、導通している接続状態と導通していない不可逆的遮断状態とを有する遮断体 3 A を有する。遮断部 3 は制御端 3 C を有する。遮断体 3 A は通常は接続状態になっているが、制御端 3 C で遮断信号 S G 1 を受信すると不可逆的遮断状態になる。電流検出部 4 は遮断部 3 の遮断体 3 A に流れる被検出電流 I D を検出する。

[0018] 車両 6 は搭乗者が起動操作部 1 3 を操作することによって駆動され始める。また、搭乗者が起動操作部 1 3 を操作することによって起動信号 S V 1 が起動操作部 1 3 から制御部 5 へ発信される。制御部 5 は起動信号 S V 1 を受信することによって、リレー部 2 を接続状態とする。リレー部 2 は機械的接点よりなるスイッチ部 2 S を有する電磁開閉式リレー 2 A や、電磁開閉式リレー 2 A を開閉させるためのリレー回路 2 B を含んでいてよい。また、半導体スイッチがリレーとして電磁開閉式リレー 2 A に代えて用いられてもよい。

[0019] 遮断部 3 は車両 6 が起動される以前から定常的に接続状態となっている。後に動作については説明するが、遮断部 3 の遮断体 3 A はパイロイグナイタのように遮断信号を外部から受信することに応じて遮断が実行され、その後は遮断状態が継続されて接続状態には戻らない不可逆的遮断状態となる。制御部 5 は、遮断体 3 A を遮断させるための遮断回路 3 B を含んでいてよい。

[0020] 遮断部 3 の遮断体 3 A にパイロイグナイタが用いられる場合には、遮断回路 3 B は制御部 5 から発せられた遮断信号 S G 1 を制御端 3 C で受信することによって遮断体 3 A のパイロイグナイタの火工部の火薬を発火させるため

の回路である。そして、遮断体 3 A の火工部が発火して爆発することに伴うエネルギーによって遮断部 3 の導体部が破壊され、遮断部 3 は遮断状態となる。

[0021] また、遮断体 3 A に、被検出電流 I_D で発生するジュール熱により溶断する溶断ヒューズが用いられる場合には、遮断回路 3 B は遮断信号 S_{G1} を受信することによって遮断体 3 A に冗長電流を供給する。

[0022] 言い換えると遮断部 3 には能動的ヒューズが用いられる。あるいは遮断部 3 は遮断部 3 を構成する要素全体が能動的ヒューズとして動作する。

[0023] 電力遮断装置 1 の状態や動作を以下に説明する。図 3 は電力遮断装置 1 の動作特性を示す。図 3 において、縦軸は遮断部 3 の遮断体 3 A に流れる被検出電流 I_D を示し、横軸は時間を示す。図 3 は、実施の形態における電力遮断装置 1 の被検出電流 I_{D0} を示す。図 3 は、被検出電流 I_D が過電流閾値 I_T を超えたことを検出して遮断部が遮断される比較例の電力遮断装置の被検出電流 I_{D1} を併せて示す。図 3 は、破線の直線で表された閾変化率 C_T を示す。過電流閾値 I_T は、車両 6 や車体 7 に短絡が生じた際に流れる電流に設定する。あるいは、過電流閾値 I_T は、車両 6 や車体 7 に短絡が生じた際に、特に高電圧バッテリー 8 に関連した短絡が生じた際に流れる電流の下限値に設定してもよい。

[0024] 電流検出部 4 には電流検出素子としてホール素子やシャント抵抗などが用いられ、遮断部 3 の遮断体 3 A とリレー部 2 のスイッチ部 2 S とに流れる被検出電流 I_D の電流値を検出し、電流値に対応した電気信号を制御部 5 へ発信する。本実施例では、電流検出部 4 はリレー部 2 と遮断部 3 との間に配置されているが、電流検出部 4 はリレー部 2 と入力端 10 との間に配置されていてもよい。あるいは、電流検出部 4 は遮断部 3 と出力端 11 との間に配置されていてもよい。

[0025] 図 3 の動作特性図における、タイミング T_0 で搭乗者によって起動操作部 13 が操作されることによって車両 6 が駆動され始める。その後、タイミング T_1 で短絡電流が発生する。タイミング T_0 からタイミング T_1 までの定

常期間PTOでは、車両6および電力遮断装置1が定常状態であり、電流検出部4で検出される被検出電流ID、ID1は共に定常値Icである、あるいは定常値Icの上下の許容範囲内で変動する値である。

[0026] 定常期間PTOでは、被検出電流ID、ID1は共に定常値Icとして図3においては直線で示されている。しかしながら定常状態であっても実際には駆動負荷9で消費される電力は常に変動しているため、定常値Icは脈流となっている。この一方で、定常値Icは脈流となっているものの、定常値Icと電力遮断装置1に短絡電流などの異常電流が流れた場合に、異常電流は電力遮断装置1の遮断の目安となる過電流閾値ITとは大きな隔たりがあり、定常値Icにおける脈流の極大値と極小値との差Ivnは、定常値Icと過電流閾値ITとの差に比較して非常に小さい。また、定常値Icにおける脈流の極大値から極小値への変動は短絡電流が発生した場合の電流の変動に比較してゆっくりと起こる。

[0027] 車両6が駆動されはじめると、電流検出部4による被検出電流IDの検出、および、被検出電流IDに対する制御部5での演算が始められる。被検出電流IDの検出と、被検出電流IDに対する演算と、演算結果と閾変化率CTとの比較と判断とは所定の長さΔTを有する複数の検出期間のそれぞれに対して実行される。言い換えると、タイミングTbで検出された被検出電流IDの値IDbの、タイミングTaで検出された値IDaからの被検出電流IDの変化量をタイミングTa～Tbまでの検出期間PTabでの単位時間当たりの変化量である変化率CTabへと演算により変換する。変化率CTabは閾変化率CTと比較される。同様に、タイミングTcで検出された被検出電流IDの値IDcの、値IDbからの被検出電流IDの変化量をタイミングTb～Tcまでの検出期間PTbcでの変化率CTbcへと演算により変換する。変化率CTbcは閾変化率CTと比較される。タイミングTdで検出された被検出電流IDの値IDdの、値IDcからの被検出電流IDの変化量をタイミングTc～Tdまでの検出期間PTcdでの変化率CTcdへと演算により変換する。変化率CTcdは閾変化率CTと比較される。

このように、電流検出部4は、複数の検出期間 $P T a b$ 、 $P T b c$ 、 $P T c d$ のそれぞれに被検出電流 $I D$ を検出するように構成されている、電流検出部4は、検出期間 $P T b c$ での互いに異なる複数のタイミング $T b$ 、 $T c$ で被検出電流 $I D$ の複数の値 $I D b$ 、 $I D c$ を検出し、検出期間 $P T c d$ での互いに異なる複数のタイミング $T c$ 、 $T d$ で被検出電流 $I D$ の複数の値 $I D c$ 、 $I D d$ を検出するように構成されている。制御部5は、被検出電流 $I D$ の複数の値 $I D b$ 、 $I D c$ に基づいて変化率 $C T b c$ を得て、被検出電流 $I D$ の複数の値 $I D c$ 、 $I D d$ に基づいて変化率 $C T c d$ を得るように構成されている。複数の検出期間 $P T a b$ 、 $P T b c$ 、 $P T c d$ の長さは互いに同じ長さ ΔT であってもよく、互いに異なっていてもよい。

[0028] タイミング $T 0$ からタイミング $T 1$ までの定常状態の定常期間 $P T 0$ では、被検出電流 $I D$ は概ね変化しない。あるいは、定常期間 $P T 0$ では、被検出電流 $I D$ の変動は短絡電流などの異常電流が流れた場合の被検出電流 $I D$ の変化に比較して非常に小さい。このため、変化率 $C T a b$ はほぼ0となる。このため、変化率 $C T a b$ は閾変化率 $C T$ との比較結果で、変化率 $C T a b$ は閾変化率 $C T$ よりも小さいと制御部5は判断する。そして、制御部5は遮断信号 $S G 1$ および遮断信号 $S G 2$ を発信しないで、定常状態を継続させる。このように、制御部5は、変化率 $C T a b$ が閾変化率 $C T$ よりも大きくなないと判断した場合にリレー部2のスイッチ部 $2 S$ を接続状態にしかつ遮断部3を接続状態にする。

[0029] ここで、定常期間 $P T 0$ での被検出電流 $I D$ について詳述する。過電流閾値 $I T$ よりもはるかに小さな値で生じることとなる定常値 $I c$ における被検出電流 $I D$ の脈流の極大値から極小値への変動は、短絡電流が発生する場合の電流変動に比較して先にも述べたようにゆっくりと起こることから、定常値 $I c$ において通常に生じる脈流の極大値から極小値への単位時間当たりの変化量である上昇率に、制御部5が比較判定する際に用いる閾変化率 $C T$ を設定してもよい。あるいは、定常値 $I c$ において想定され得る最大の極大値と、想定され得る最小の極小値と、これらの極小値が想定され得る短時間の

間で生じた際の単位時間当たりの変化量である上昇率に閾変化率 C_T を設定してもよい。

[0030] さらに上記で求めた単位時間当たりの変化量である上昇率に1より大きい定数を乗じた、余裕度の大きな値の閾変化率 C_T が設定されてもよい。いいかえると、閾変化率 C_T は車両が正常な状態で動作する場合での、被検出電流 I_D が最も急に上昇するときの単位時間当たりの変化量である上昇率を用いて決定する。これにより、以下で説明する短絡が生じた際の異常状態と、定常状態とを制御部5は明確にかつ容易に判定できる。

[0031] ここで、閾変化率 C_T は予め制御部5の記憶回路などに与えられた値として予め記憶されていてもよい。あるいは、閾変化率 C_T は予め制御部5の記憶回路などに予め記憶された値から、車両6が起動するごとに定常状態での被検出電流 I_D の変動により随時更新されてもよい。

[0032] 一例として閾変化率 C_T の決定について説明する。図4は電力遮断装置1を搭載した車両6の駆動負荷9のブロック図である。図5は駆動負荷9に流れる電流 I_9 を示す。先にも述べたように、車両6が推進駆動に電力を用いる場合、駆動負荷9には電力遮断装置1を通じて高電圧バッテリー8から直流の電圧が印加される。そして高電圧バッテリー8の直流電圧を電力変換装置9Aが交流電圧 V_{9F} へと変換し、交流電圧 V_{9F} により駆動用モータ9Bが駆動される。

[0033] ここで、電力変換装置9Aには、電力変換用に高電位側に接続された上側アームスイッチ9Cと、低電位側に接続された下側アームスイッチ9Dとが配置されている。また、電力変換装置9Aの導体に存在する誘導成分9Eが配置されている。ここでは説明の便宜上で誘導成分9Eが電力変換装置9Aの集中定数の1つの部品として記載されているが、厳密には誘導成分9Eは電力遮断装置1をはじめとして、電力遮断装置1と高電圧バッテリー8とを接続する導体部8Aや導回路14など、すべての導体部分に分散して配置されている。また、駆動用モータ9Bは、上側アームスイッチ9Cと下側アームスイッチ9Dとの接続点9Jに接続されている。そして駆動用モータ9B

には巻線部 9 F が駆動用モータ 9 B における回路上の負荷として接続されている。

[0034] 電力変換装置 9 A から駆動用モータ 9 B へ供給される交流電圧 V_{9F} は実際の波形としては図 5 に示す滑らかな正弦波 R_1 ではなく、正弦は R_1 を中心に上昇と下降とが繰り返される脈動が連続した波形となる。上記の脈動での上昇期間と下降期間とは、上側アームスイッチ 9 C と下側アームスイッチ 9 D とのそれぞれのオン時間とオフ時間との比率で決定される。また上側アームスイッチ 9 C と下側アームスイッチ 9 D とのそれぞれのオン時間とオフ時間とは、車両 6 に設けられた駆動制御部 15 から発せられる例えば PWM (パルス幅変調) 信号に同期して制御される。

[0035] 電力変換装置 9 A から駆動用モータ 9 B へ電力が正常に供給されていて、実線で示した脈流が電流波形として示される場合、上昇期間の傾きである変化率 CT_0 は、高電圧バッテリー 8 の電圧 V と、巻線部 9 F と誘導成分 9 E のインダクタンスの総和 L_1 により、 $CT_0 = di/dt = V/L_1$ として求められる。ここで、巻線部 9 F のインダクタンスは 10 mH 水準の値であり、一方で誘導成分 9 E のインダクタンスは $10\text{ }\mu\text{H}$ 水準の値であるため、計算の上で誘導成分 9 E は無視される。その結果、電力変換装置 9 A から駆動用モータ 9 B へ電力が正常に供給されているときに検出されることが可能な電流の上昇期間の傾きの値、言い換えると検出されることが可能な電流の上昇率すなわち上昇率 CT_0 の値は、概ね $V/L_1 = 0.05\text{ A}/\mu\text{sec}$ となる。

[0036] 上記の正常な状態に対して、電力変換装置 9 A からの電力が駆動用モータ 9 B へ供給されずに、例えば導電路 14 において短絡が発生した場合、短絡によって電流は急上昇することとなる。このときの電流上昇の傾きである変化率 CT_1 は、高電圧バッテリー 8 の電圧 V と誘導成分 9 E のインダクタンス L_2 により、 $CT_1 = di/dt = V/L_2$ として求められる。誘導成分 9 E のインダクタンスは $10\text{ }\mu\text{H}$ 水準の値であるため、電力変換装置 9 A や電力遮断装置 1 に流れる電流の上昇期間の傾きである上昇率すなわち変化率

C T 1 の値は、概ね $V / L 2 = 50 A / \mu s e c$ となる。

[0037] このように、正常に電力が駆動負荷 9 に供給された場合と、短絡電流がながれた場合とでは 10 の 3 乗水準の差異が生じる。このため、閾変化率 C T は通常の動作時に検出される変化率 C T 0 ($= V / L 1$) に基づいて設定されてもよい。いいかえると、閾変化率 C T は、駆動負荷 9 に電力が供給されているときに検出される変化率 C T 0 ($= V / L 1$) に基づいて設定されてもよい。

[0038] あるいは、閾変化率 C T は短絡事故などの緊急事態を想定した異常時の変化率 C T 1 ($= V / L 1$) に基づいて設定されてもよい。いいかえると、閾変化率 C T は、概ね誘導成分 9 E のみに電力が供給されているときに検出される変化率 C T 1 ($= V / L 1$) に基づいて設定されてもよい。

[0039] このため、閾変化率 C T は変化率 C T 0 ($= V / L 1$) から変化率 C T 1 ($= V / L 2$) までの広い範囲の間の任意の値として設定することが可能である。例えば、短絡に対して過剰に感度が高く誤判定を行わないようにするために、閾変化率 C T は誘導成分 9 E のみが負荷となる場合の変化率 C T 1 の 10 分の 1 程度の値で、上記の例に当てはめると $5 A / \mu s e c$ 程度に設定してもよい。あるいは、人体に対して短時間での悪影響の上限直流電圧とされる概ね 60 V を目安として電圧 V 1 を設定し、 $V 1 / L 2$ として求められる値を閾変化率 C T として設定してもよい。上記の例では誘導成分 9 E のインダクタンスは計算の便宜上で $10 \mu H$ としたが、当然ながら適切な値が与えられることが望ましい。いいかえると、閾変化率 C T は誘導成分 9 E のインダクタンスに基づいて設定されてもよい。

[0040] ここで、電流検出部 4 はリレー部 2 と入力端 10 との間に配置されることがのぞましい。これにより、短絡が発生する領域の対象を広げることができ、電力遮断装置 1 の動作信頼性は向上する。

[0041] 図 3 を参照しての電力遮断装置 1 の動作の説明に戻る。次に、タイミング T 1 で、車両 6 が衝突事故などの何らかの理由で、駆動負荷 9 や導電路 14 が短絡や地絡を起こし、定常値 $I c$ から急増し続けて異常電流 $I a$ まで直線

状の傾きを有して変化した場合、タイミングT_bにおける値I_{D_b}からタイミングT_cにおける値I_{D_c}へと被検出電流I_Dが変化する。言い換えると、定常状態であるタイミングT_bから、異常状態となったタイミングT_cまでに被検出電流I_Dが大幅に上昇する。そしてこれまでと同様に、タイミングT_cでの値I_{D_c}のタイミングT_bの値I_{D_b}からの被検出電流I_Dの変化量を単位時間当たりの変化量である変化率C_{T_bc} (= I_{D_c} - I_{D_b}) / ΔT) へと演算して変換する。そして、制御部5は変化率C_{T_bc}を閾変化率C_Tと比較する。

[0042] 図3に示すように、変化率C_{T_bc}を示す二点鎖線は閾変化率C_Tを示す破線よりも傾きが大きく、制御部5は変化率C_{T_bc}が閾変化率C_Tよりも大きいと判断する。すると、制御部5は遮断信号S_{G1}を遮断部3へ発信し、遮断信号S_{G2}をリレー部2へと発信する。遮断部3は遮断信号S_{G1}を受信することによって、遮断体3Aが接続状態から不可逆的遮断状態へと切り替わる。そして、リレー部2は遮断信号S_{G2}を受信することによって、スイッチ部2Sが接続状態から遮断状態へと切り替わる。図3においては、タイミングT₂においてリレー部2および遮断部3が遮断状態となり、電力遮断装置1が高電圧バッテリー8からの放電経路を遮断する。ここでは図示の便宜上、異常電流I_aへの変化および被検出電流I_Dの変化率が閾変化率C_Tよりも大きくなったことを検出したタイミングT_cからタイミングT₂までは時間差があるが、タイミングT_cはタイミングT₂と概ね同時であってもよい。厳密には、制御部5における処理時間や遮断部3での遮断完了速度により、タイミングT₂はタイミングT_cの後になる。

[0043] なお、制御部5は変化率C_{T_bc}が閾変化率C_Tよりも大きいと判断しないと、遮断信号S_{G1}、S_{G2}のいずれも発信しない。

[0044] 以上の動作により、リレー部2および遮断部3に流れる被検出電流I_Dが許容値から大きな値へと変化する過渡期における初期段階の被検出電流I_Dの値が小さな時点で、後に被検出電流I_Dが大きな値の過電流状態となることを制御部5は判断することができる。そして被検出電流I_Dが大きな値と

なる事前に、リレー部2および遮断部3は接続状態から遮断状態へと切り替えられる。

[0045] これにより、リレー部2における被検出電流 I_D が過剰に大きな値に達する前の段階で、リレー部2および遮断部3は遮断状態となり、リレー部2のスイッチ部2Sの接点に発生するアークの発生と、そのアークの発生に伴う不完全な遮断状態の発生が抑制される。そして、被検出電流 I_D は大きな値となる事前に遮断されるので、リレー部2の動作信頼性を保証するために短絡耐量電流 I_S を大きな値とする必要はない。そして、これに伴いリレー部2を大型化する必要は無く、結果として電力遮断装置1の小型化が可能となる。

[0046] 図3は、過電流閾値 I_T を超越したことを検出したうえで遮断部が遮断状態となる比較例の電力遮断装置の被検出電流 I_{D1} を示す。被検出電流 I_{D1} では、タイミング T_e で被検出電流 I_{D1} が過電流閾値 I_T を超越したことが検知されて遮断部の遮断の動作が始まり、タイミング T_3 で遮断が完了する。この場合、タイミング T_z で被検出電流 I_{D1} が過電流閾値 I_T を超越し、短絡耐量電流 I_S に接近することとなるため、リレー部2の動作信頼性を保証するために短絡耐量電流 I_S を大きな値とし、これに伴いリレー部2を大型化する必要が生じてしまう。

[0047] これに対し、本実施例の電力遮断装置1は、被検出電流 I_D が過電流閾値 I_T に至ったことを検出することなく、被検出電流 I_D がタイミング T_d 以降のタイミングで過電流が生じることをタイミング T_d において予測し、判断することができる。これは、被検出電流 I_D の変化率 C_{Tbc} が閾変化率 C_T よりも大きくなったことを電流検出部4と制御部5とが検出し判断することによって、被検出電流 I_D がタイミング T_d 以降で過電流閾値 I_T を超越することをタイミング T_z より事前のタイミング T_d で制御部5が判断できることによるものである。このため、先に述べた電力遮断装置1の小型化が可能となることに加えてさらに、異常発生のタイミングであるタイミング T_1 から遮断が完了するタイミング T_2 までの時間を比較例の電力遮断装置

よりも大幅に短縮でき、車両6の安全状態への保全が短時間で可能にする。

[0048] 制御部5が遮断信号SG1と遮断信号SG2とをリレー部2と遮断部3とへ発信したときには、まず遮断部3が接続状態から不可逆的遮断状態へと切り替えられ、その後でリレー部2が接続状態から遮断状態へと切り替えられることが好ましい。ここで、遮断信号SG1と遮断信号SG2とは同時に発信されても、遮断信号SG1が遮断信号SG2より先に発信されてもいずれであってもよい。そして、遮断部3には遮断体3Aとしてリレー部2に比較して遮断速度が速いパイロイグナイタのような能動ヒューズが用いられることが好ましい。

[0049] リレー部2よりも、遮断信号SG1によって遮断部3が先に遮断されることにより、遮断部3が遮断された時点で仮に遮断部3にアーク放電が発生しても電力遮断装置1の入力端10と出力端11との間の直流抵抗は上昇し、電流値は低下することとなる。そして、電流値が低下したうえでリレー部2が遮断される。このため、仮にリレー部2に機械的接点を有するスイッチ部2Sを備えた電磁開閉式リレー2Aが用いられている場合であっても、機械的接点の開放時にアーク放電が発生することが抑制される。

[0050] これにより、電力遮断装置1において、リレー部2の接点に発生するアークと、アークの発生に伴う不完全な遮断状態の発生が一層抑制される。このため、リレー部2の動作信頼性を保証するために短絡耐量電流ISを大きな値とする必要はない。そして、これに伴いリレー部2を大型化する必要は無く、結果として電力遮断装置1の小型化が可能となる。そして同時に電力遮断装置1の動作信頼性は向上する。

[0051] 図6は実施の形態における電力遮断装置1の他の動作特性を示す。図6において、図3と同じ要素には同じ参照符号を付す。異常電流Iaの発生と、異常電流Iaの検出を用いた過電流状態に対する判断には、先に述べた被検出電流IDの変化率CTbcに加えて変化率CTcdが用いられてもよい。図3に示す動作では、被検出電流IDのタイミングTbからタイミングTcまでの検出期間PTbcにおける変化率CTbcが閾変化率CTよりも大き

くなったことを制御部5が判断することで、後に被検出電流 I_D が大きな値の過電流状態となることを制御部5は判断する。

[0052] 図6に示す動作では、電流検出部4はタイミング T_d で被検出電流 I_D の値 I_{Dd} を検出する。検出期間 P_{Tbc} における変化率 C_{Tbc} ($= (I_{Dc} - I_{Db}) / \Delta T$) が閾変化率 C_T よりも大きくなったことと、検出期間 P_{Tbc} の後に続く、被検出電流 I_D のタイミング T_c からタイミング T_d までの検出期間 P_{Tcd} における変化率 C_{Tcd} ($= (I_{Dd} - I_{Dc}) / \Delta T$) が閾変化率 C_T よりも大きいことを検出期間 P_{Tbc} と連続して制御部5が判断することで、後に被検出電流 I_D が大きな値の過電流状態となると制御部5は判断する。そして、連続して制御部5が、後に被検出電流 I_D が大きな値の過電流状態となることを連続して判断したことによって、制御部5は遮断信号 S_{G1} および遮断信号 S_{G2} とを発信する。そしてタイミング T_d の直後のタイミング T_2 で、リレー部2を接続状態から遮断状態にし、遮断部3を接続状態から不可逆的遮断状態にして、電力遮断装置1が高電圧バッテリー8からの放電経路を遮断する。

[0053] この動作では、制御部5は、変化率 C_{Tbc} 、 C_{Tcd} の少なくとも一方が閾変化率 C_T よりも大きくないと判断した場合にリレー部2のスイッチ部2Sを接続状態にしかつ遮断部3を接続状態のままに維持する。

[0054] これにより、偶発的な検出異常や演算の異常による誤判定を抑制することができるので、電力遮断装置1の動作信頼性は向上する。ここでは、検出期間 P_{Tbc} における変化率 C_{Tbc} と、検出期間 P_{Tbc} に続く検出期間 P_{Tcd} での変化率 C_{Tcd} と、が制御部5は閾変化率 C_T よりも大きいか否かを判断する。実施の形態における電力遮断装置1は、電流検出部4がタイミング T_e で被検出電流 I_D の値 I_{De} を検出し、検出期間 P_{Tcd} に続くタイミング T_d からタイミング T_e までの検出期間 P_{Tde} での変化率 C_{Tde} ($= (I_{De} - I_{Dd}) / \Delta T$) や、さらに続く検出期間での変化率を制御部5は閾変化率 C_T と比較して判断に用いてもよい。そして、それらの変化率に至る複数の検出期間における変化率の全てが閾変化率 C_T よりも大

きくなったことを連続して制御部5が判断することで、後に被検出電流IDが大きくなると過電流状態となることを制御部5は判断し、リレー部2と遮断部3とを遮断状態にしてもよい。

[0055] 実施の形態における電力遮断装置1のさらに他の動作を説明する。図4に示すように、検出期間PTbcにおける被検出電流IDの変化率CTbc ($= (IDc - IDb) / \Delta T$) が閾変化率CTよりも大きいことと、検出期間PTbcの後に続く検出期間PTcdにおける被検出電流IDの変化率CTcd ($= (IDd - IDc) / \Delta T$) が変化率CTbcよりも大きいと制御部5が判断することで、後に被検出電流IDが大きくなると過電流状態となることを制御部5は判断する。そして、連続して制御部5が、後に被検出電流IDが大きくなると過電流状態となることを連続して判断したことによって、制御部5は遮断信号SG1および遮断信号SG2とを発信する。これにより、リレー部2は遮断状態となり、遮断部3は不可逆的遮断状態となる。

[0056] 制御部5は、変化率CTbcが閾変化率CTよりも大きくないと判断するまたは変化率CTcdが変化率CTbcよりも大きくないと判断した場合にリレー部2を接続状態にしかつ遮断部3を接続状態にする。

[0057] 図3および図6に示すように、直線の傾きからも明らかなように変化率CTbc、CTcdは共に閾変化率CTよりも大きい。ここで、変化率CTcdは $(IDc - IDb) / \Delta T$ として被検出電流IDの検出と制御部5による演算によって求められる。先にも述べた、定常値Icから異常電流Iaへと被検出電流IDが急増するタイミングT1は、必ずしも所定の期間ΔT毎に設定されている被検出電流IDの検出のタイミングTa~Te、…タイミングTbとは一致しない。この一方で、演算を行ううえでの電流値の起点であるタイミングTcが、所定の期間ΔT毎に設定されている検出のタイミングの一つであるタイミングTcと一致する。

[0058] このため、一般的に変化率CTbcは被検出電流IDが正しく検出され、制御部5で正しく演算されていても、変化率CTcdよりも小さい。言い換えると、変化率CTbcが変化率CTcdよりも大きい場合には、偶発的な

検出異常や演算の異常による誤判定が生じている可能性がある。したがって、変化率 CT_{bc} が変化率 CT_{cd} よりも小さいことで、後に被検出電流 I_D が大きな値の過電流状態となることを制御部5は判断する基準とすることにより、偶発的な検出異常や演算の異常による誤判定を抑制することができるので、電力遮断装置1の動作信頼性は向上する。

[0059] ここでは、検出期間 PT_{bc} での変化率 CT_{bc} と、検出期間 PT_{bc} に続く検出期間 PT_{cd} での変化率 CT_{cd} とが制御部5における判断に用いられるが、検出期間 PT_{cd} に続く検出期間 PT_{de} での変化率 CT_{de} や、さらにその後の検出期間での変化率が、制御部5における判断に用いられてもよい。すなわち、変化率 CT_{de} やその後の変化率に至る複数の検出期間における変化率の値が変化率 CT_{bc} よりも大きいことを連続して制御部5が判断することで、後に被検出電流 I_D が大きな値の過電流状態となることを制御部5は判断し、遮断信号 SG_1 、 SG_2 を発信してリレー部2を接続状態から遮断状態に切替え、遮断部3を接続状態から不可逆的遮断状態に切り替えてもよい。

[0060] また、先に述べた変化率 CT_{bc} 、 CT_{cd} が連続して閾変化率 CT よりも大きくなったことで後に被検出電流 I_D が大きな値の過電流状態となることを制御部5が判断する動作と、変化率 CT_{bc} が変化率 CT_{cd} よりも小さいことで後に被検出電流 I_D が大きな値の過電流状態となることを制御部5が判断する動作との双方が実施されてもよい。すなわち、変化率 CT_{bc} 、 CT_{cd} が閾変化率 CT よりも大きくかつ変化率 CT_{bc} が変化率 CT_{cd} よりも小さい場合に、制御部5は遮断信号 SG_1 、 SG_2 を発信してリレー部2を接続状態から遮断状態に切替え、遮断部3を接続状態から不可逆的遮断状態に切り替えてもよい。この場合には、変化率 CT_{bc} 、 CT_{cd} が閾変化率 CT よりも大きくないまたは変化率 CT_{bc} が変化率 CT_{cd} よりも小さくない場合には、制御部5は遮断信号 SG_1 、 SG_2 を発信せずにリレー部2と遮断部3とを接続状態に維持する。これにより、偶発的な検出異常や演算の異常による誤判定を一層抑制することができるので、電力遮断装

置 1 の動作信頼性は向上する。

符号の説明

- [0061] 1 電力遮断装置
- 2 リレー部
- 2 A 電磁開閉式リレー
- 2 B リレー回路
- 3 遮断部
- 3 A 遮断体
- 3 B 遮断回路
- 4 電流検出部
- 5 制御部
- 6 車両
- 7 車体
- 8 高電圧バッテリー
- 8 A 導体部
- 9 駆動負荷
- 9 A 電力変換装置
- 9 B 駆動用モータ
- 9 C 上側アームスイッチ
- 9 D 下側アームスイッチ
- 9 E 誘導成分
- 9 F 巻線部
- 9 J 接続点
- 1 0 入力端
- 1 1 出力端
- 1 2 接続箱
- 1 3 起動操作部
- 1 4 導電路

1 5 駆動制御部

請求の範囲

[請求項1]

導通している接続状態と導通していない遮断状態とを有するスイッチ部を有するリレー部と、

前記リレー部の前記スイッチ部に直列に接続された、導通している接続状態と導通していない不可逆的遮断状態とを有する遮断部と、

前記遮断部に流れる被検出電流を第1検出期間に検出するように構成された電流検出部と、

前記リレー部と前記遮断部とを制御するように構成された制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記第1検出期間における前記被検出電流の時間に対する第1変化率を得て、

前記第1変化率が閾変化率よりも大きくないと判断した場合に前記リレー部の前記スイッチ部を前記接続状態にしかつ前記遮断部を前記接続状態にして、

前記第1変化率が前記閾変化率よりも大きいと判断した場合に前記リレー部を前記遮断状態にしかつ前記遮断部を前記不可逆的遮断状態にする、

ように構成されている、電力遮断装置。

[請求項2]

前記制御部は、前記第1変化率が前記閾変化率よりも大きいと判断した場合に、前記被検出電流が前記リレー部における所定過電流閾値に到達する前に、前記リレー部を前記遮断状態にしかつ前記遮断部を前記不可逆的遮断状態にするように構成されている、請求項1に記載の電力遮断装置。

[請求項3]

前記制御部は前記閾変化率を予め記憶するように構成されており、前記閾変化率は、前記被検出電流が過電流閾値よりも低い値において

前記被検出電流が変動する場合での、時間に対する前記被検出電流の極小値から極大値までの上昇率に基づいて設定されている、請求項1に記載の電力遮断装置。

[請求項4] 前記制御部は前記閾変化率を予め記憶するように構成されており、前記閾変化率は、前記被検出電流が過電流閾値よりも低い値において前記被検出電流が変動する場合での、駆動負荷へ電力供給しているときの前記被検出電流の変動率に基づいて設定されている、請求項1に記載の電力遮断装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記第1変化率が前記閾変化率よりも大きいと判断した場合に前記遮断部を前記接続状態から前記不可逆的遮断状態に切替え、その後、前記リレー部を前記接続状態から前記遮断状態に切り替えるように構成されている、請求項1から4のいずれか一項に記載の電力遮断装置。

[請求項6] 前記電流検出部は、前記第1検出期間を含む複数の検出期間のそれぞれに前記被検出電流を検出するように構成されている、請求項1から5のいずれか一項に記載の電力遮断装置。

[請求項7] 前記制御部は、
前記複数の検出期間のうち前記第1検出期間より後の第2検出期間における前記被検出電流の時間に対する第2変化率を得て、
前記第1変化率と前記第2変化率とが前記閾変化率よりも大きいと判断した場合に前記リレー部を前記遮断状態にしかつ前記遮断部を前記不可逆的遮断状態にする、
ように構成されている、請求項6に記載の電力遮断装置。

[請求項8] 前記制御部は、前記第1変化率と前記第2変化率との少なくとも一方が前記閾変化率よりも大きくないと判断した場合に前記リレー部の前記スイッチ部を前記接続状態にしかつ前記遮断部を前記接続状態にするように構成されている、請求項7に記載の電力遮断装置。

[請求項9] 前記制御部は、

前記複数の検出期間のうち前記第 1 検出期間より後の第 2 検出期間における前記被検出電流の時間に対する第 2 変化率を得て、

前記第 2 変化率が前記第 1 変化率よりも大きいと判断した場合に前記リレー部を前記遮断状態にしかつ前記遮断部を前記不可逆的遮断状態にする、

ように構成されている、請求項 6 に記載の電力遮断装置。

[請求項10] 前記制御部は、前記第 1 変化率が前記閾変化率よりも大きくないと判断するまたは前記第 2 変化率が前記第 1 変化率よりも大きくないと判断した場合に前記リレー部を前記接続状態にしかつ前記遮断部を前記接続状態にするように構成されている、請求項 9 に記載の電力遮断装置。

[請求項11] 前記第 2 検出期間は前記第 1 検出期間に引き続く期間である、請求項 7 から 10 のいずれか一項に記載の電力遮断装置。

[請求項12] 前記電流検出部は、

前記第 1 検出期間での互いに異なる複数のタイミングで前記被検出電流の複数の第 1 値を検出し、

前記第 2 検出期間での互いに異なる複数のタイミングで前記被検出電流の複数の第 2 値を検出する、

ように構成されており、

前記制御部は、

前記被検出電流の前記複数の第 1 値に基づいて前記第 1 変化率を得て、

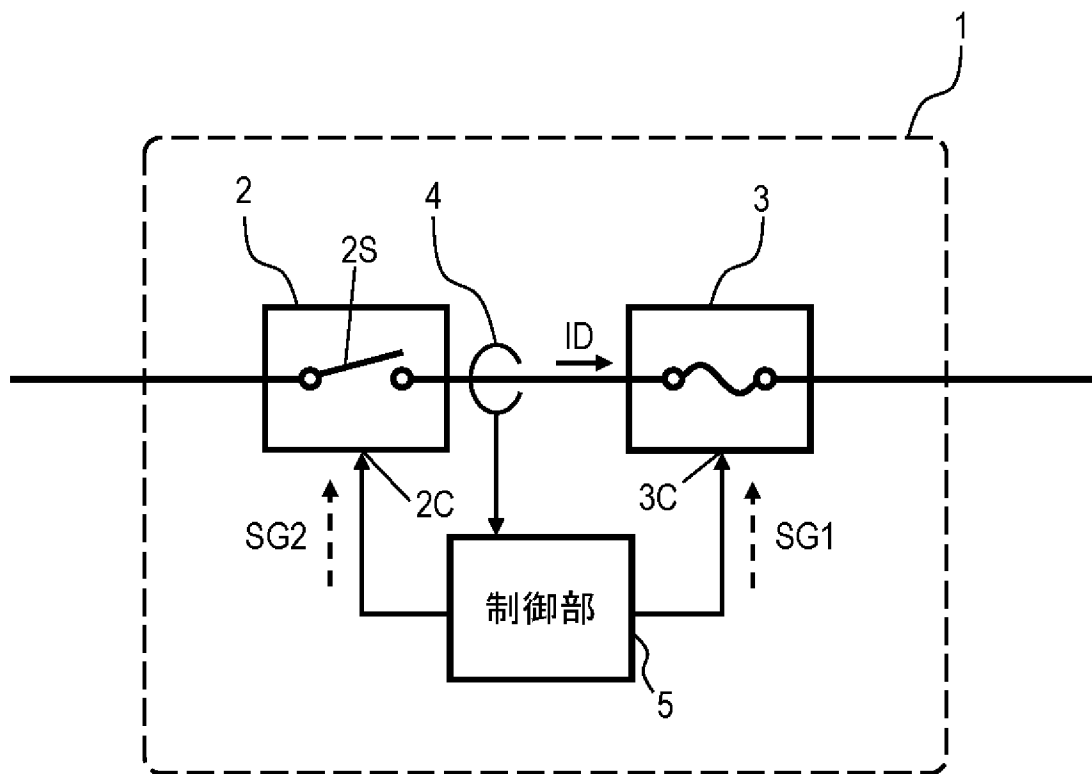
前記被検出電流の前記複数の第 2 値に基づいて前記第 2 変化率を得る、

ように構成されている、請求項 7 から 11 のいずれか一項に記載の電力遮断装置。

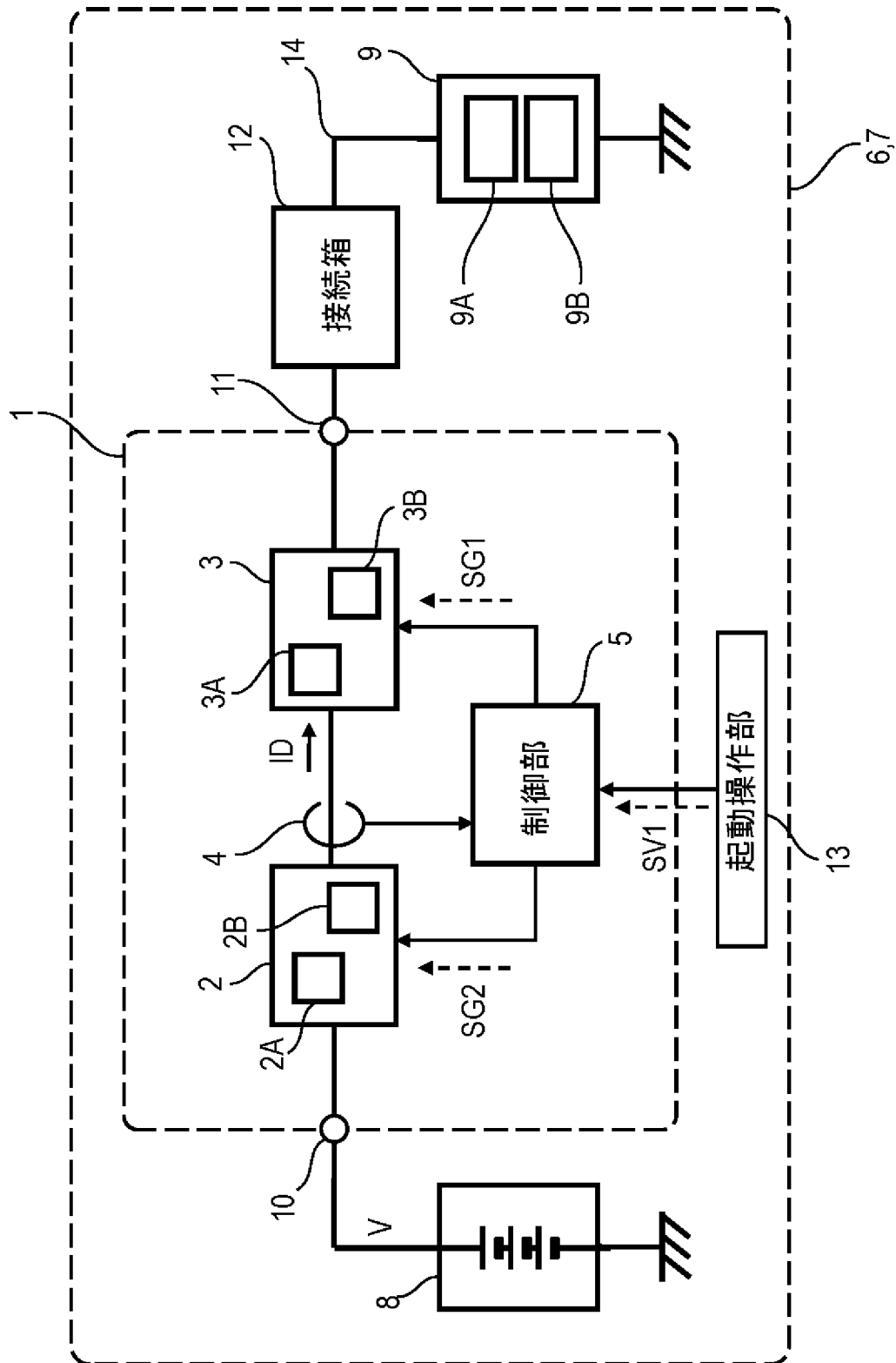
[請求項13] 前記複数の検出期間は連続している、請求項 6 から 12 のいずれか一項に記載の電力遮断装置。

[請求項14] 前記複数の検出期間の長さは互いに同じである、請求項6から12のいずれか一項に記載の電力遮断装置。

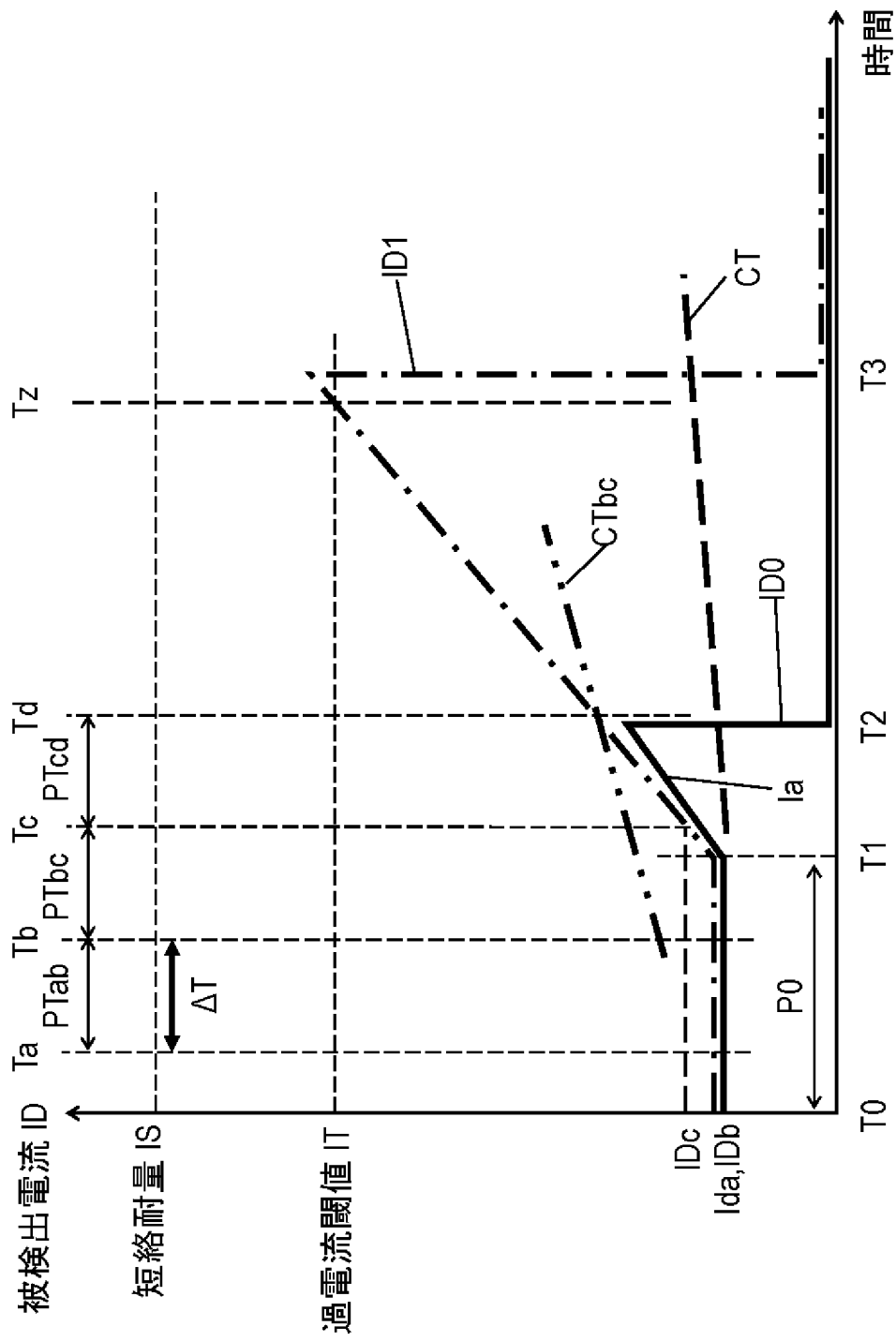
[図1]



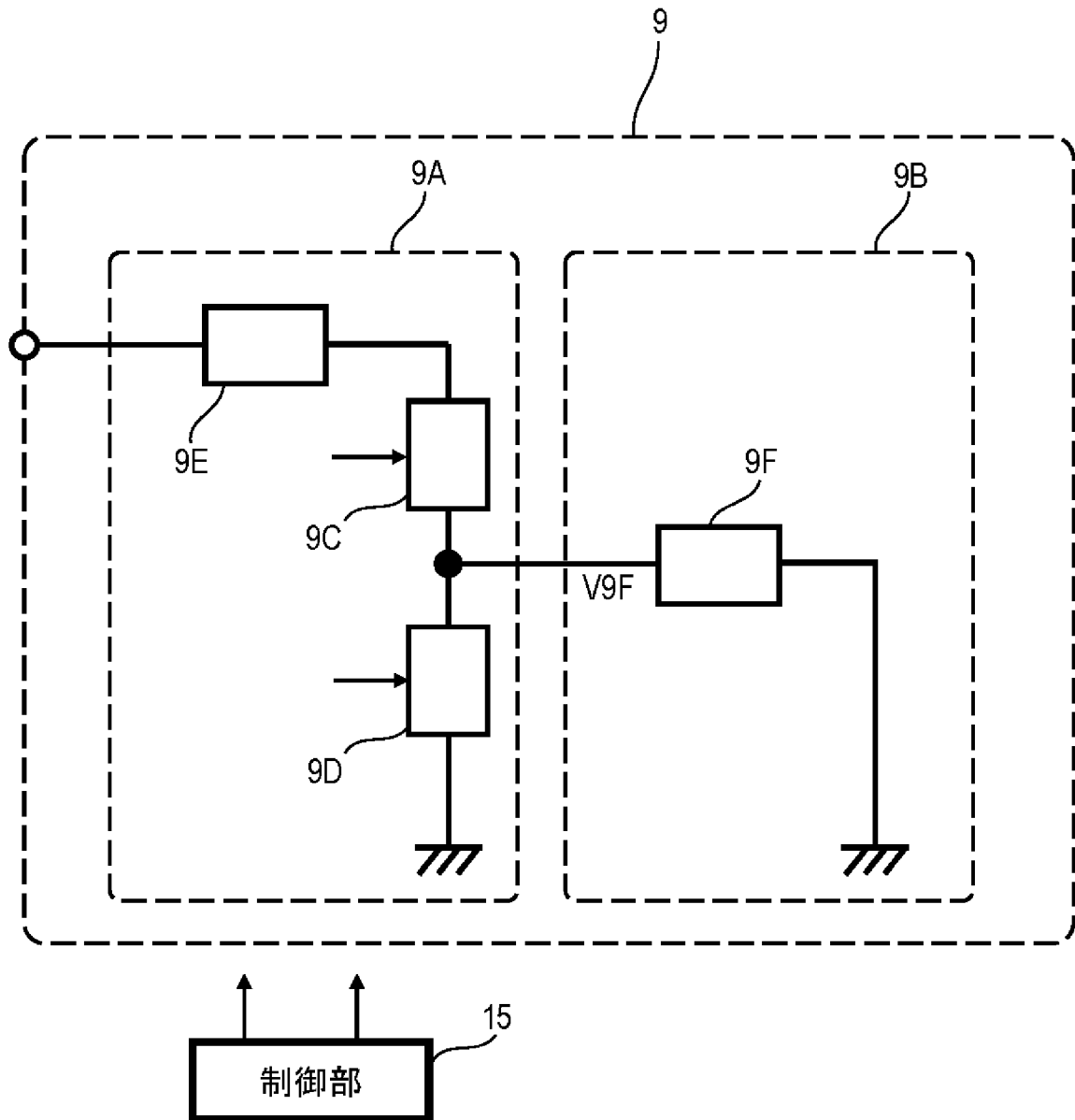
[図2]



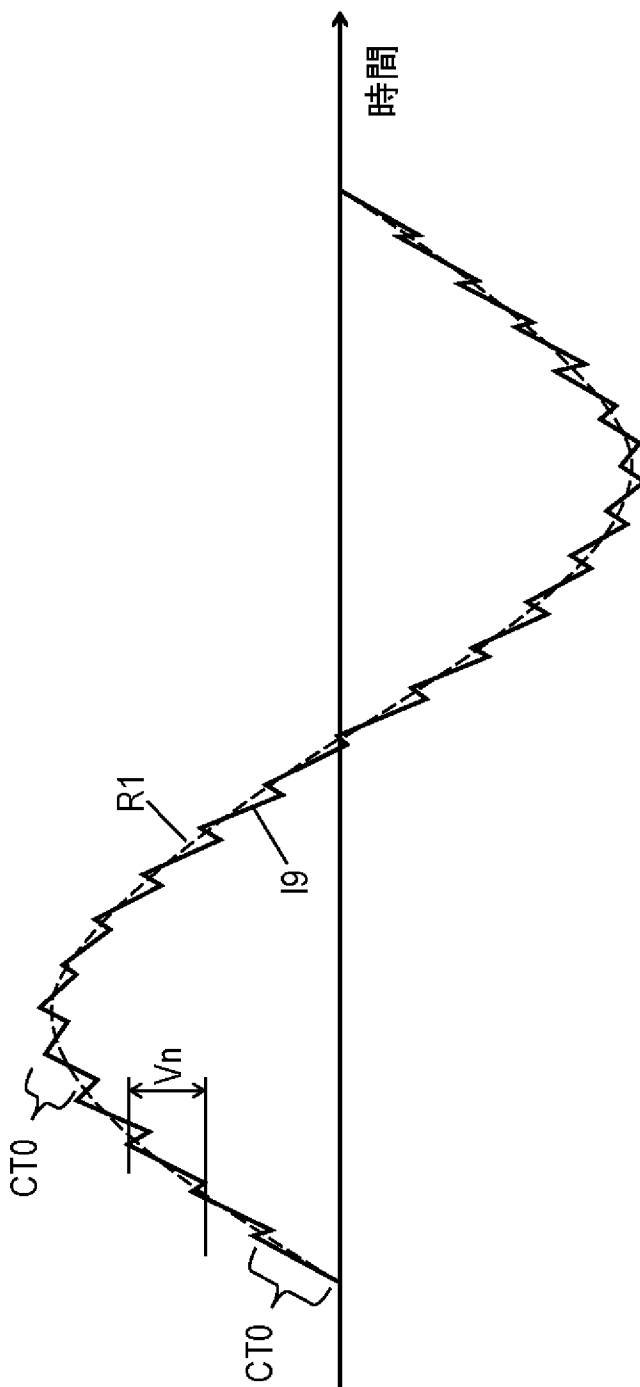
[図3]



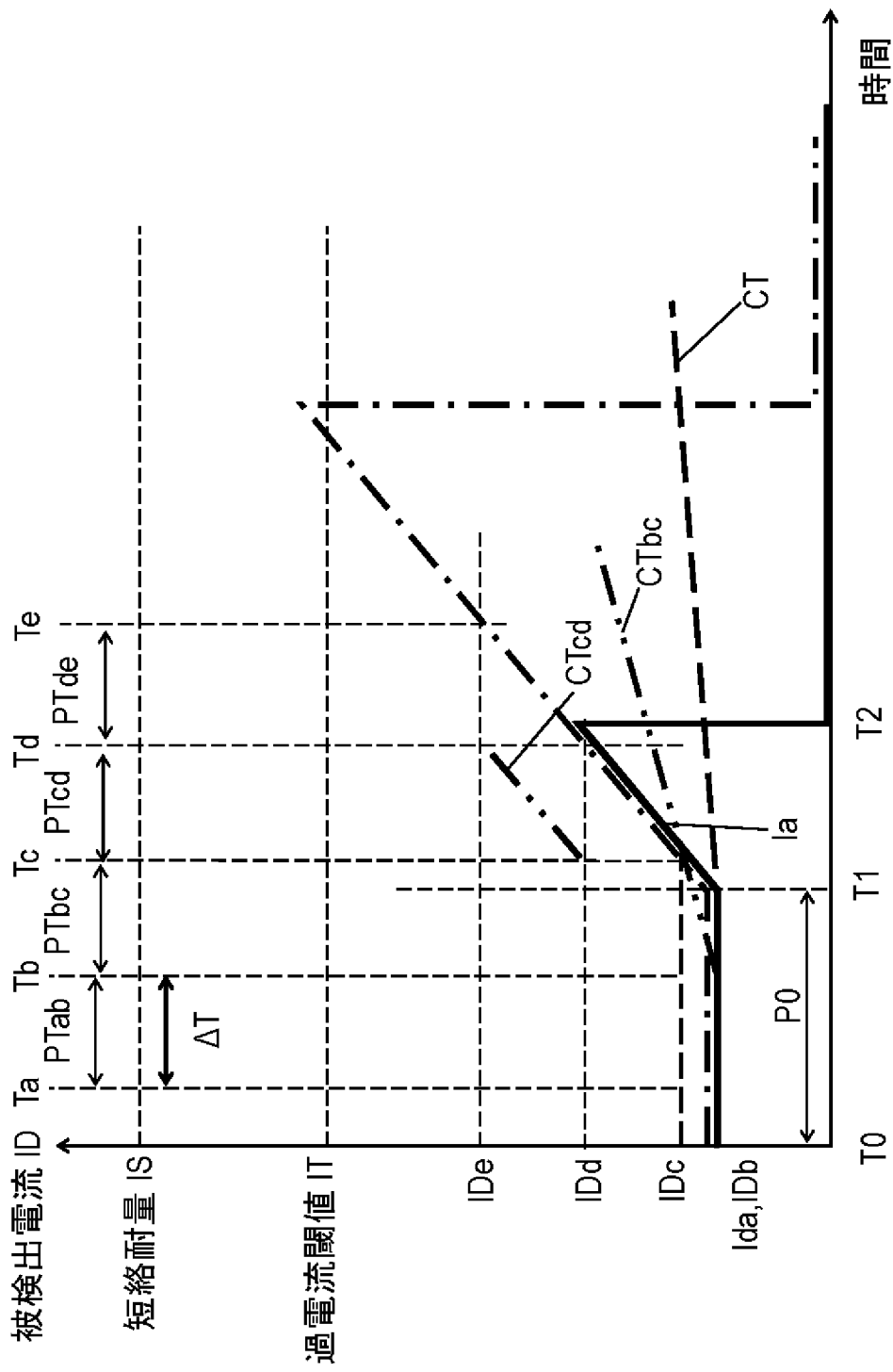
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/019155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. H02H3/08(2006.01) i, H02H3/087(2006.01) i, H02H3/093(2006.01) i,
 H02H7/18(2006.01) i, B60L3/04(2006.01) i
 FI: H02H3/08D, H02H3/093D, B60L3/04D, H02H3/087, H02H7/18
 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)
 Int.Cl. H02H3/08, H02H3/087, H02H3/093, H02H7/18, B60L3/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2016-127769 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 11.07.2016 (2016-07-11), entire text, all drawings	1-14
A	JP 9-312172 A (SONY CORPORATION) 02.12.1997 (1997-12-02), entire text, all drawings	1-14
A	WO 2016/185711 A1 (NEC CORPORATION) 24.11.2016 (2016-11-24), entire text, all drawings	1-14
A	JP 6-260075 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) 16.09.1994 (1994-09-16), entire text, all drawings	1-14
A	JP 2000-115986 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 21.04.2000 (2000-04-21), entire text, all drawings	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29.06.2020	Date of mailing of the international search report 07.07.2020
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/019155

JP 2016-127769 A	11.07.2016	(Family: none)
JP 9-312172 A	02.12.1997	(Family: none)
WO 2016/185711 A1	24.11.2016	US 2019/0128929 A1 entire text, all drawings
JP 6-260075 A	16.09.1994	US 5940256 A entire text, all drawings EP 615327 A2
JP 2000-115986 A	21.04.2000	US 6141202 A entire text, all drawings DE 19835781 A1 KR 10-2000-0017151 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02H 3/08(2006.01)i; H02H 3/087(2006.01)i; H02H 3/093(2006.01)i; H02H 7/18(2006.01)i; B60L 3/04(2006.01)i FI: H02H3/08 D; H02H3/093 D; B60L3/04 D; H02H3/087; H02H7/18		
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）） H02H3/08; H02H3/087; H02H3/093; H02H7/18; B60L3/04 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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 2016-127769 A (三洋電機株式会社) 11.07.2016 (2016 - 07 - 11) 全文、全図	1-14
A	JP 9-312172 A (ソニー株式会社) 02.12.1997 (1997 - 12 - 02) 全文、全図	1-14
A	WO 2016/185711 A1 (日本電気株式会社) 24.11.2016 (2016 - 11 - 24) 全文、全図	1-14
A	JP 6-260075 A (ウエスティングハウス・エレクトリック・コーポレーション) 16.09.1994 (1994 - 09 - 16) 全文、全図	1-14
A	JP 2000-115986 A (ダイムラークライスラー・アクチエンゲゼルシヤフト) 21.04.2000 (2000 - 04 - 21) 全文、全図	1-14
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 29.06.2020	国際調査報告の発送日 07.07.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 辻丸 詔 5T 8389 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2020/019155

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-127769 A	11.07.2016	(ファミリーなし)	
JP 9-312172 A	02.12.1997	(ファミリーなし)	
WO 2016/185711 A1	24.11.2016	US 2019/0128929 A1 全文、全図	
JP 6-260075 A	16.09.1994	US 5940256 A 全文、全図 EP 615327 A2	
JP 2000-115986 A	21.04.2000	US 6141202 A 全文、全図 DE 19835781 A1 KR 10-2000-0017151 A	