

(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
2020年6月18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/122099 A1

(51) 国際特許分類:

F02N 11/08 (2006.01) H03K 17/00 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) H03K 17/687 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/048397

(22) 国際出願日: 2019年12月11日(11.12.2019)

(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 2018-231892 2018年12月11日(11.12.2018) JP

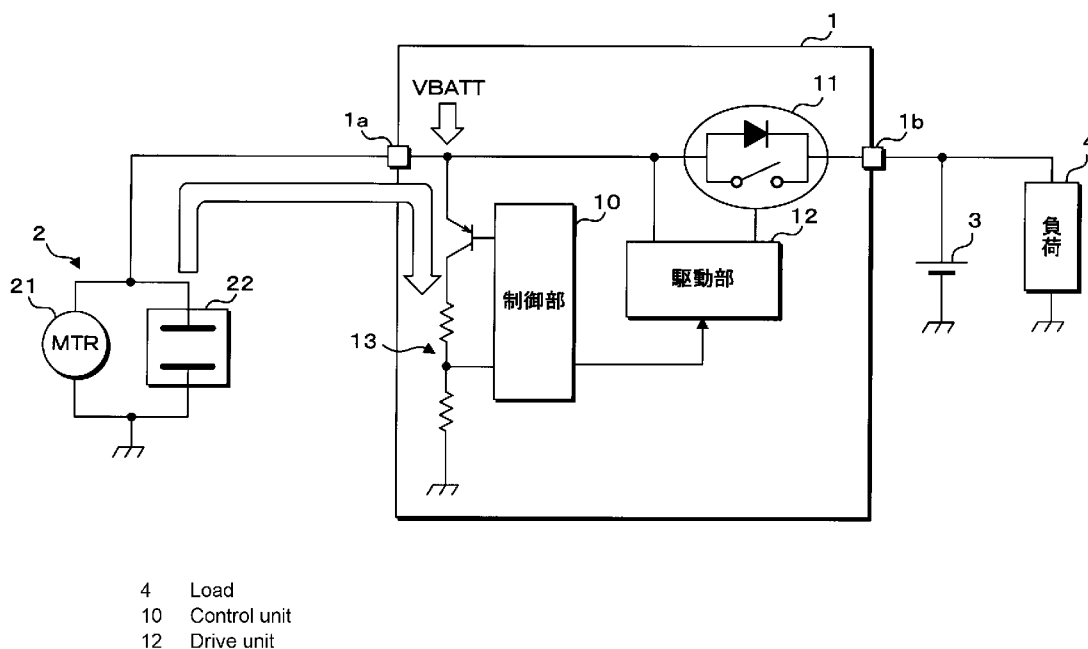
(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術
研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西
末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式

会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広
町1番14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33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 山田 慶(YAMADA, Kei); 〒5108503 三
重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オ
ートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 古
戸 健(FURUTO, Ken); 〒5108503 三重県四日市
市西末広町1番14号 株式会社オートネット
ワーク技術研究所内 Mie (JP). 伊藤 貴則(ITO,
Takanori); 〒5108503 三重県四日市市西末広町
1番14号 住友電装株式会社内 Mie (JP).

(54) Title: CONTROL DEVICE, AND FAILURE DETERMINING METHOD

(54) 発明の名称: 制御装置及び故障判定方法



(57) Abstract: A control device of a vehicle is provided with a switching circuit, and by controlling the turning on and off of the switching circuit, opens and closes a connection between a starter having a capacitor, connected to one end portion of the switching circuit, and a vehicle-mounted battery connected to another end portion of the switching circuit. The control device is provided with: a voltage detecting unit for detecting the voltage of said one end portion; and a control unit which controls the switching circuit from on to off, and determines the presence or absence of a failure in the switching

(74) 代理人: 河野 英仁, 外 (KOHNO, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, 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, 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))

circuit on the basis of the voltage detected by the voltage detecting unit when a prescribed length of time has elapsed after the switching circuit has been controlled from on to off.

(57) 要約: 車両用の制御装置は、スイッチング回路を備え、該スイッチング回路のオンオフを制御することによって、スイッチング回路の一端部に接続されるコンデンサを有するスタータと、スイッチング回路の他端部に接続される車載バッテリーとの間を開閉する。制御装置は、一端部の電圧を検出する電圧検出部と、スイッチング回路をオンからオフに制御し、スイッチング回路をオンからオフに制御してから所定時間が経過したときに電圧検出部によって検出された電圧に基づいて、スイッチング回路の故障の有無を判定する制御部とを備える。

明 細 書

発明の名称： 制御装置及び故障判定方法

技術分野

[0001] 本開示は制御装置及び故障判定方法に関する。

本出願は、2018年12月11日出願の日本出願第2018-231892号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、負荷に供給する大電流を制御するために複数の半導体スイッチを並列してなるスイッチング回路において、各半導体スイッチに故障診断ユニットを設けてなる車両用制御装置が開示されている。故障診断ユニットは半導体スイッチに入力されるオンオフ制御信号と、半導体スイッチの出力レベルとの整合性を判断することによって、半導体スイッチの動作不良の有無を診断する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-39385号公報

発明の概要

[0004] 本態様に係る制御装置は、スイッチング回路を備え、該スイッチング回路のオンオフを制御することによって、前記スイッチング回路の一端部に接続されるコンデンサを有するスタータと、前記スイッチング回路の他端部に接続される車載バッテリーとの間を開閉する車両用の制御装置であって、前記一端部の電圧を検出する電圧検出部と、前記スイッチング回路をオンからオフに制御し、前記スイッチング回路をオンからオフに制御してから所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧に基づいて、前記スイッチング回路の故障の有無を判定する制御部とを備える。

[0005] 本態様に係る故障判定方法は、スイッチング回路を備え、該スイッチング

回路のオンオフを制御することによって、前記スイッチング回路の一端部に接続されるコンデンサを有するスタータと、前記スイッチング回路の他端部に接続される車載バッテリーとの間を開閉する車両用の制御装置の故障を判定する故障判定方法であって、前記スイッチング回路をオンからオフに制御するステップと、前記スイッチング回路をオンからオフに制御してから所定時間が経過したときに前記一端部の電圧を検出するステップと、検出された電圧に基づいて、前記スイッチング回路の故障の有無を判定するステップとを備える。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]実施形態1に係る車両用電流制御システムの構成例を説明する回路ブロック図である。

[図2]制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図3]実施形態1に係る故障判定方法を示すタイミングチャートである。

[図4]ショート故障の診断方法を示す説明図である。

[図5]ショート故障の診断方法を示すタイミングチャートである。

[図6]オープン故障の診断方法を示す説明図である。

[図7]オープン故障の診断方法を示すタイミングチャートである。

[図8]実施形態1に係る故障判定方法の処理手順を示すフローチャートである。

[図9]実施形態2に係るショート故障の診断方法を示すタイミングチャートである。

[図10]実施形態2に係るオープン故障の診断方法を示すタイミングチャートである。

[図11]実施形態2に係る故障判定方法の処理手順を示すフローチャートである。

[図12]実施形態2に係る故障判定方法の処理手順を示すフローチャートである。

[図13]実施形態3に係る故障判定方法の処理手順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

[0007] [本開示が解決しようとする課題]

特許文献 1 に係る車両用制御装置においては、開閉制御対象の回路にコンデンサが接続されている場合、そのコンデンサの容量が大きいと、コンデンサの放電に時間を要し、スイッチング回路の故障診断に時間を要するという技術的問題がある。

例えば、コンデンサを有するスタータと、車載バッテリーとの間をスイッチング回路によって開閉するように構成した場合、オン状態にあるスイッチング回路がオフになってもコンデンサが放電され、電圧が低下するまでに時間がかかり、結果としてスイッチング回路が正常に動作しているか否かの診断に時間を要することになる。

[0008] 本開示の目的は、開閉制御対象の回路にコンデンサが接続されている場合において、コンデンサが完全に放電するまで待機しなくても、スイッチング回路の故障の有無を速やかに判定することができる制御装置及び故障判定方法を提供することにある。

[0009] [本開示の効果]

本開示によれば、開閉制御対象の回路にコンデンサが接続されている場合において、コンデンサが完全に放電するまで待機しなくても、スイッチング回路の故障の有無を速やかに判定することができる制御装置及び故障判定方法を提供することができる。

[0010] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。また、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0011] (1) 本態様に係る制御装置は、スイッチング回路を備え、該スイッチング回路のオンオフを制御することによって、前記スイッチング回路の一端部に接続されるコンデンサを有するスタータと、前記スイッチング回路の他端部に接続される車載バッテリーとの間を開閉する車両用の制御装置であって、前

記一端部の電圧を検出する電圧検出部と、前記スイッチング回路をオンからオフに制御し、前記スイッチング回路をオンからオフに制御してから所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧に基づいて、前記スイッチング回路の故障の有無を判定する制御部とを備える。

[0012] 本態様にあつては、制御部は、短い時間でスイッチング回路の故障の有無を判定することができる。例えば、所定時間を、前記車載バッテリーによって充電された前記コンデンサの放電を完了させるために要する時間よりも短い時間に設定することによって、制御部は、車載バッテリーによって充電されたコンデンサを完全に放電させるために要する時間よりも短い時間でスイッチング回路の故障の有無を判定することができる。

スイッチング回路の故障の有無を判断する際、制御部は、スイッチング回路をオンからオフに制御する。スイッチング回路がオンのとき、コンデンサと車載バッテリーとが接続され、コンデンサは充電された状態になっている。上記スイッチング回路の制御により、スイッチング回路が正常にオフになった場合、コンデンサは車載バッテリーから切断され、コンデンサは放電を開始し、スイッチング回路の一端部の電圧が低下する。

コンデンサが放電し、スイッチング回路の一端部の電圧が基準電位に低下した場合、スイッチング回路は正常にオンからオフに制御されたと判断できる。しかし、コンデンサの容量が大きい程、コンデンサの放電に時間を要し、スイッチング回路の故障の有無の判定にも時間を要することになる。

そこで、本態様にあつては、制御部は、スイッチング回路をオンからオフに制御してから所定時間が経過したときのスイッチング回路の一端部の電圧に基づいて、当該スイッチング回路の故障の有無が判定する。所定時間は、車載バッテリーによって充電されたコンデンサを完全に放電させるために要する時間よりも短い。当該閾値は、例えばスイッチング回路がオンからオフに制御されてから所定時間が経過したときのコンデンサの電圧であり、スイッチング回路が正常のオンからオフになったかどうかを判定するための数値である。

従って、制御部は、所定時間が経過する前、つまりコンデンサの放電が完了する前にスイッチング回路の故障の有無を判定することができる。

[0013] (2) 前記スイッチング回路は並列接続された複数の半導体スイッチを有し、前記制御部は前記複数の半導体スイッチを同時的にオンオフさせることによって、前記スタータと前記車載バッテリーとの間を開閉するようにしてあり、前記制御部は、前記スイッチング回路がオンの状態で、前記複数の半導体スイッチの全部又は一部をオンからオフに制御し、前記複数の半導体スイッチの全部又は一部をオンからオフに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧に基づいて、前記複数の半導体スイッチの故障の有無を判定する構成が好ましい。

[0014] 本態様にあつては、スイッチング回路は並列接続された複数の半導体スイッチを有する。このため、制御装置は、一つの半導体スイッチでは制御できない大電流が流れる回路を開閉することができる。制御部は、かかる複数の半導体スイッチの故障の有無を判定することができる。

[0015] (3) 前記制御部は、前記スイッチング回路がオンの状態で、前記複数の半導体スイッチをオフに制御し、前記複数の半導体スイッチをオフに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧が、所定の閾値より大きい場合、前記半導体スイッチがショートしたショート故障であると判定する構成が好ましい。

[0016] 本態様にあつては、半導体スイッチのショート故障の有無を判定することができる。

[0017] (4) 前記制御部は、前記スイッチング回路がオンの状態で前記電圧検出部にて検出された電圧と、前記スイッチング回路がオンの状態で、前記複数の半導体スイッチをオフに制御し、前記複数の半導体スイッチをオフに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧との差分が、所定の閾値電圧未満である場合、前記半導体スイッチがショートしたショート故障であると判定する構成が好ましい。

[0018] 本態様にあつては、車載バッテリーの電圧レベルに依存することなく、半導

体スイッチのショート故障の有無を判定することができる。

[0019] (5) 前記制御部は、一の前記半導体スイッチをオン、他の複数の前記半導体スイッチをオフに制御し、前記一の半導体スイッチをオンに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧が、所定の閾値未満である場合、前記一の半導体スイッチがオンにならないオープン故障であると判定する構成が好ましい。

[0020] 本態様にあつては、半導体スイッチのオープン故障の有無を判定することができる。

[0021] (6) 前記制御部は、前記スイッチング回路がオンの状態で前記電圧検出部にて検出された電圧と、一の前記半導体スイッチをオン、他の複数の前記半導体スイッチをオフに制御し、前記一の半導体スイッチをオンに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧との差分が、所定の閾値電圧以上である場合、前記一の半導体スイッチがオンにならないオープン故障であると判定する構成が好ましい。

[0022] 本態様にあつては、車載バッテリーの電圧レベルに依存することなく、半導体スイッチのオープン故障の有無を判定することができる。

[0023] (7) 前記制御部は、前記複数の半導体スイッチそれぞれを一つずつ選択的にオンに制御することによって、前記複数の半導体スイッチそれぞれのオープン故障を判定する構成が好ましい。

[0024] 本態様にあつては、複数の半導体スイッチそれぞれのオープン故障の有無を判定することができる。

[0025] (8) 前記制御部は、前記スイッチング回路がオンの状態のときに前記電圧検出部にて検出された電圧に基づいて、前記所定時間の長さを設定する構成が好ましい。

[0026] 本態様にあつては、車載バッテリーの電圧レベルに応じた所定時間を用いて半導体スイッチの故障の有無を判定することができる。

[0027] (9) 前記制御部は、前記スイッチング回路がオンの状態のときに前記電圧検出部にて検出された電圧が大きい程、前記所定時間の長さを短く設定する

構成が好ましい。

[0028] 本態様にあつては、車載バッテリーの電圧レベルに応じた所定時間を用いて、より速やかに半導体スイッチの故障の有無を判定することができる。

[0029] (10) 本態様に係る故障判定方法は、スイッチング回路を備え、該スイッチング回路のオンオフを制御することによって、前記スイッチング回路の一端部に接続されるコンデンサを有するスタータと、前記スイッチング回路の他端部に接続される車載バッテリーとの間を開閉する車両用の制御装置の故障を判定する故障判定方法であつて、前記スイッチング回路をオンからオフに制御するステップと、前記スイッチング回路をオンからオフに制御してから所定時間が経過したときに前記一端部の電圧を検出するステップと、検出された電圧に基づいて、前記スイッチング回路の故障の有無を判定するステップとを備える。

[0030] 本態様にあつては、態様(1)と同様、車載バッテリーによって充電されたコンデンサを完全に放電させるために要する時間よりも短い時間でスイッチング回路の故障の有無を判定することができる。

[0031] (11) 前記制御部は、前記スイッチング回路がオンの状態で前記電圧検出部にて検出された電圧、及び前記複数の半導体スイッチの全部又は一部をオンからオフに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧との差分と、所定の閾値電圧とを比較することによって、前記複数の半導体スイッチの故障の有無を判定する構成が好ましい。

[0032] 本態様にあつては、車載バッテリーの電圧レベルに依存することなく、半導体スイッチの故障の有無を判定することができる。

[0033] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係る制御装置及び故障判定方法の具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、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すべての変更が含まれることが意図される。

[0034] 以下、本開示をその実施形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。

(実施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 に係る車両用電流制御システムの構成例を説明する回路ブロック図である。実施形態 1 に係る車両用電流制御システムは、車両用の制御装置 1 と、スタータ・ジェネレータ 2 と、車載バッテリー 3 と、負荷 4 とを備える。制御装置 1 は、制御部 10 と、スイッチング回路 11 と、駆動部 12 と、電圧検出部 13 とを備える。スイッチング回路 11 の一端部には第 1 端子 1a が接続され、スイッチング回路 11 の他端部には第 2 端子 1b が接続されている。第 1 端子 1a はスタータ・ジェネレータ 2 の一端部に接続され、スタータ・ジェネレータ 2 の他端部は接地されている。スタータ・ジェネレータ 2 は、車両のエンジンを始動させるスタータ機能に加え、発電機能を有し、エンジン始動用のモータ 21 と、コンデンサ 22 とを備える。コンデンサ 22 の一端部は第 1 端子 1a に接続され、コンデンサ 22 の他端は接地されている。第 2 端子 1b には、車載バッテリー 3 の正極が接続され、車載バッテリー 3 の負極は接地されている。また、第 2 端子 1b には、負荷 4 の一端部が接続され、負荷 4 の他端部は接地されている。負荷 4 は、車内灯、エアコンディショナー、カーナビゲーション装置等の車載機器である。

[0035] このように構成された車両用電流制御システムでは、制御装置 1 を介してスタータ・ジェネレータ 2 が車載バッテリー 3 及び負荷 4 に接続される。制御装置 1 は、スタータ・ジェネレータ 2 と、車載バッテリー 3 との間を開閉する。

車両のエンジンが動作し、スタータ・ジェネレータ 2 が発電を行っている場合、コンデンサ 22 を含むスタータ・ジェネレータ 2 と、車載バッテリー 3 とが接続される。スタータ・ジェネレータ 2 の発電によって車載バッテリー 3 及びコンデンサ 22 は充電される。スタータ・ジェネレータ 2 が発電していないときも、コンデンサ 22 及び車載バッテリー 3 が接続されている状態にある場合、コンデンサ 22 は車載バッテリー 3 によって充電される。

車両のエンジンが停止した場合、制御装置 1 は回路を開き、スタータ・ジェネレータ 2 と、車載バッテリー 3 とを切断する。この状態でエンジンを始動

する場合、スタータ・ジェネレータ 2 に接続された図示しないスタータ用バッテリーによってモータ 2 1 が駆動し、エンジンが始動される。モータ 2 1 の駆動には大きな電力が必要であるが、スタータ・ジェネレータ 2 と、車載バッテリー 3 及び負荷 4 は切断されているため、負荷 4 側の電圧が低下する等の不具合を避けることができる。エンジンが始動すると、制御装置 1 は回路を閉じ、スタータ・ジェネレータ 2 と、車載バッテリー 3 とが接続される。

[0036] 図 2 は、制御装置 1 の構成例を示すブロック図である。スイッチング回路 1 1 は並列接続された第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d、1 1 e、1 1 f を有する。第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f は、例えば MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 等を用いると良い。以下、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f が N チャンネル型の MOSFET であるとして説明する。第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f のドレインは第 2 端子 1 b に接続され、ソースは第 1 端子 1 a に接続されている。

なお、本実施形態 1 では、6 つの半導体スイッチを並列接続してなるスイッチング回路 1 1 を説明するが、半導体スイッチの数は特に 6 つに限定されるものではない。

[0037] 駆動部 1 2 は、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f をオンオフさせるための第 1 乃至第 6 駆動回路 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d、1 2 e、1 2 f を備え、その動作は制御部 1 0 によって制御される。第 1 乃至第 6 駆動回路 1 2 a、…、1 2 f の出力端子は第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f のゲートに接続されており、第 1 乃至第 6 駆動回路 1 2 a、…、1 2 f はゲート駆動電圧をゲートに印加することによって、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f をオンオフさせる。

第 1 駆動回路 1 2 a は、例えば直列接続された第 1 トランジスタ及び第 2 トランジスタを備え、第 1 半導体スイッチ 1 1 a のゲートは、第 1 トランジスタ及び第 2 トランジスタの接続箇所に接続されている。制御部 1 0 から口

ーレベルの入力信号が第1駆動回路12aに入力されると、第1及び第2トランジスタはオフ状態になり、第1半導体スイッチ11aのゲートには、第1半導体スイッチ11aをオンにするゲート駆動電圧が印加される。制御部10からハイレベルの入力信号が第1駆動回路12aに入力されると、第1及び第2トランジスタはオン状態になり、第1半導体スイッチ11aのゲートには、第1半導体スイッチ11aをオフにするゲート駆動電圧が印加される。他の第2乃至第6駆動回路12b、12c、12d、12e、12f及び第2乃至第6半導体スイッチ11b、11c、11d、11e、11fの動作も同様である。

[0038] 制御部10は、図示しないCPU、記憶部10a、計時部10b及び入出力部10c等を有するコンピュータである。記憶部10aは、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fの故障の有無を判断するための情報を記憶している。当該情報の詳細は後述する。また、記憶部10aは第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fの故障診断結果を記憶する。入出力部10cは、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fの故障、又は故障の有無を示す信号又はデータを外部出力する。

電圧検出部13は、直列接続されたトランジスタスイッチ13a及び分圧抵抗13b、13cを備え、当該直列回路の一端は第1端子1aに接続され、他端は接地されている。制御部10は、トランジスタスイッチ13aをオンにし、分圧された電圧を取得することによって、第1端子1a、即ちスイッチング回路11の第1端子1aの電圧を検出することができる。

[0039] 図3は、実施形態1に係る故障判定方法を示すタイミングチャートである。横軸は時間を示す。図3A中の縦軸は第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fのオンオフ状態を示し、図3B中の縦軸は電圧検出部13にて検出される第1端子1aの電圧VBATTを示している。図3B中、電圧V0は車載バッテリー3の所定電圧を示している。所定電圧は定格の電圧であり、車載バッテリー3の状態によって変化しない定数である。

第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fがオンの状態にある場合

、第1端子1 aの電圧は車載バッテリー3の所定の電圧V 0であり、コンデンサ2 2の電圧も電圧V 0となっている。第1乃至第6半導体スイッチ1 1 a、…、1 1 fがオンからオフになった場合、コンデンサ2 2が放電し（図1中白抜き矢印参照）、第1端子1 aの電圧V B A T Tは指数関数的に低下する。

[0040] 所定時間は、車載バッテリー3によって充電されたコンデンサ2 2の放電を完了させるために要する時間よりも短い時間である。

閾値電圧は、満充電のコンデンサ2 2が放電を開始し、所定の診断待ち時間（所定時間）が経過したときに検出される第1端子1 aの電圧V B A T Tと、電圧V 0との差分である。また電圧V 0から閾値電圧を減算した値を閾値と呼ぶ。制御部1 0の記憶部1 0 aは、上記閾値電圧及び診断待ち時間を記憶している。

[0041] 図4は、ショート故障の診断方法を示す説明図、図5は、ショート故障の診断方法を示すタイミングチャートである。図5中、横軸は時間を示している。図5 A中の縦軸は制御部1 0から第1乃至第6駆動回路1 2 a、…、1 2 fへ出力される入力信号の電圧レベルを示し、図5 B及び図5 C中の縦軸は第1端子1 aの電圧V B A T Tを示している。図5 Bは、第1乃至第6半導体スイッチ1 1 a、…、1 1 fが正常なときの電圧V B A T Tの変化を示し、図5 Cは、第1乃至第6半導体スイッチ1 1 a、…、1 1 fのいずれかがショート故障しているときの電圧V B A T Tの変化を示している。

[0042] ショート故障の有無を判定する場合、制御部1 0は、全ての第1乃至第6半導体スイッチ1 1 a、…、1 1 fをオンからオフへ制御する。正常に第1乃至第6半導体スイッチ1 1 a、…、1 1 fの全てがオフになると、スイッチング回路1 1がオフになる。従って、コンデンサ2 2と、車載バッテリー3とが切断され、コンデンサ2 2は放電し、図5 Bに示すように、コンデンサ2 2の電圧が低下する。

[0043] 一方、第1乃至第6半導体スイッチ1 1 a、…、1 1 fのいずれかがショート故障している場合、スイッチング回路1 1はオフにならない。従って、

コンデンサ 22 と、車載バッテリー 3 とが接続された状態が維持され、図 5 C に示すようにコンデンサ 22 の電圧が低下しない。

[0044] このため、制御部 10 は、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 11 a、…、11 f をオンからオフに制御してから所定の診断待ち時間が経過したときの第 1 端子 1 a の電圧 V_2 を用いて、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 11 a、…、11 f のショート故障の有無を判定することができる。

[0045] 図 6 は、オープン故障の診断方法を示す説明図、図 7 は、オープン故障の診断方法を示すタイミングチャートである。ここでは、第 1 乃至第 3 半導体スイッチ 11 a、11 b、11 c の動作を示しているが、第 4 乃至第 6 半導体スイッチ 11 d、11 e、11 f についても同様である。図 7 A 中の縦軸は制御部 10 から第 1 乃至第 3 駆動回路 12 c へ出力される入力信号の電圧レベルを示し、図 7 B 及び図 7 C 中の縦軸は第 1 端子 1 a の電圧 V_{BATT} を示している。図 7 B は、第 1 乃至第 3 半導体スイッチ 11 a、11 b、11 c が正常なときの電圧 V_{BATT} の変化を示し、図 7 C は、第 2 半導体スイッチ 11 b がオープン故障しているときの電圧 V_{BATT} の変化を示している。

[0046] オープン故障の有無を判定する場合、制御部 10 は、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 11 a、…、11 f のいずれか一つをオンに制御する。例えば、図 7 A に示すように第 1 半導体スイッチ 11 a のみをオンに制御する。他の第 2 乃至第 6 半導体スイッチ 11 b、11 c、11 d、11 e、11 f はオフの状態である。正常に第 1 半導体スイッチ 11 a がオンになると、コンデンサ 22 と、車載バッテリー 3 とが接続され、コンデンサ 22 は充電される。コンデンサ 22 の充電は短時間で完了し、コンデンサ 22 のバッテリーは車載バッテリー 3 の電圧となる。このため、図 7 B に示すように、第 1 端子 1 a の電圧は電圧 V_0 となる。

[0047] 同様にして、次は第 2 半導体スイッチ 11 b のみをオンに制御する。第 2 半導体スイッチ 11 b がオープン故障している場合、スイッチング回路 11 はオンにならない。従って、コンデンサ 22 と、車載バッテリー 3 とが切断さ

れた状態となり、コンデンサ 22 は放電し、図 7 C に示すように、コンデンサ 22 の電圧が低下する。

[0048] このため、制御部 10 は、第 2 半導体スイッチ 11 b をオンに制御してから所定の診断待ち時間が経過したときの第 1 端子 1 a の電圧 V_2 を用いて、第 2 半導体スイッチ 11 b それぞれのショート故障の有無を判定することができる。制御部 10 は、同様に第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 11 a、…、11 f の一つをオンに制御してから所定の診断待ち時間が経過したときの第 1 端子 1 a の電圧 V_2 を用いて、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 11 a、…、11 f それぞれのオープン故障の有無を判定することができる。

[0049] 図 8 は、実施形態 1 に係る故障判定方法の処理手順を示すフローチャートである。制御部 10 は、変数 IND に 1 を代入する（ステップ S 11）。変数 IND は、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 11 a、…、11 f のいずれかを数値によって示している。例えば、変数 $IND = 1$ は、第 1 半導体スイッチ 11 a を示し、変数 $IND = 2$ は第 2 半導体スイッチ 11 b を示している。

[0050] そして、制御部 10 は、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 11 a、…、11 f をオンからオフに制御する（ステップ S 12）。制御部 10 は、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 11 a、…、11 f をオンからオフに制御してからの経過時間が所定の診断待ち時間以上であるか否かを判定する（ステップ S 13）。経過時間が診断待ち時間以上でないと判定した場合（ステップ S 13 : N O）、制御部 10 は処理をステップ S 13 へ戻し、上記診断処理を継続する。

[0051] 経過時間が診断待ち時間以上であると判定した場合（ステップ S 13 : Y E S）、制御部 10 は、電圧検出部 13 にて電圧 V_2 を検出する（ステップ S 14）。電圧 V_2 は、図 5 に示すように上記診断待ち経過時間が経過したときに検出される第 1 端子 1 a の電圧 V_{BAT} を示している。

[0052] 次いで、制御部 10 は、車載バッテリー 3 の電圧 V_0 と、ステップ S 14 で検出した電圧 V_2 との差分の絶対値が閾値電圧以上であるか否かを判定する（ステップ S 15）。当該絶対値が閾値電圧未満であると判定した場合（ス

テップS 15 : N O)、制御部10は、第1乃至第6半導体スイッチ11 a、…、11 fはショート故障していると確定診断し(ステップS 16)、処理を終える。当該絶対値が閾値電圧以上であると判定した場合(ステップS 15 : Y E S)、制御部10は変数I N Dが示す第1乃至第6半導体スイッチ11 a、…、11 fの一つをオフからオンに制御し(ステップS 17)、オン制御してからの経過時間が所定の診断待ち時間以上であるか否かを判定する(ステップS 18)。経過時間が診断待ち時間以上でないと判定した場合(ステップS 18 : N O)、制御部10は処理をステップS 18へ戻し、上記診断処理を継続する。

[0053] 経過時間が診断待ち時間以上であると判定した場合(ステップS 18 : Y E S)、制御部10は、電圧検出部13にて電圧V 2を検出する(ステップS 19)。

[0054] 次いで、制御部10は、車載バッテリー3の電圧V 0と、ステップS 19で検出した電圧V 2との差分の絶対値が閾値電圧以上であるか否かを判定する(ステップS 20)。当該絶対値が閾値電圧以上であると判定した場合(ステップS 20 : Y E S)、制御部10は、変数I N Dが示す第1乃至第6半導体スイッチ11 a、…、11 fの一つがオープン故障であると確定診断し(ステップS 21)、処理を終える。

[0055] なお、ここでは、オープン故障が一つでも発見された場合、処理を終える例を説明したが、全ての第1乃至第6半導体スイッチ11 a、…、11 fそれぞれのオープン故障の有無を判定するように構成しても良い。

[0056] ステップS 20で上記絶対値が閾値電圧未満であると判定した場合(ステップS 20 : N O)、制御部10は、変数I N Dを1インクリメントする(ステップS 22)。そして、制御部10は、変数I N Dが第1乃至第6半導体スイッチ11 a、…、11 fの数よりも大きいかな否かを判定する(ステップS 23)。変数I N Dがスイッチ数以下であると判定した場合(ステップS 23 : N O)、制御部10は処理をステップS 17へ戻し、他の第1乃至第6半導体スイッチ11 a、…、11 fのオープン故障の診断を継続する。

変数 I N D がスイッチ数より大きいと判定した場合（ステップ S 2 3 : Y E S）、制御部 1 0 は処理を終える。

[0057] なお、制御部 1 0 は、図 8 に示す故障判定結果を記憶部 1 0 a に記憶させると良い。また、制御部 1 0 は、故障判定結果を、入出力部 1 0 c を介して外部出力するように構成すると良い。

また、本実施形態 1 では、車載バッテリー 3 の電圧 V 0 と、ステップ S 1 4 又はステップ S 1 9 で検出した電圧 V 2 との差分の絶対値が閾値電圧以上であるか否かを判定する例を説明したが、ステップ S 1 4 で検出した電圧 V 2 が閾値以下であるか否かを判定するように構成しても良い（図 3 参照）。

詳細には、ステップ S 1 5 の処理を実行する制御部 1 0 は、ステップ S 1 4 で検出した電圧 V 2 が、所定の閾値よりも大きい場合、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f はショート故障していると判定し、電圧 V 2 が所定の閾値以下である場合、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f はショート故障していないと判定するように構成しても良い。

ステップ S 2 0 の処理を実行する制御部 1 0 は、ステップ S 1 9 で検出した電圧 V 2 が、所定の閾値以下である場合、変数 I N D が示す第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f の一つがオープン故障であると判定し、電圧 V 2 が閾値より大きい場合、上記変数 I N D が示す第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f の一つはオープン故障していないと判定するように構成しても良い。

[0058] このように構成された実施形態 1 に係る制御装置 1 及び故障判定方法によれば、開閉制御対象の回路にコンデンサ 2 2 が接続されている場合において、コンデンサ 2 2 が完全に放電するまで待機しなくても、スイッチング回路 1 1 の故障の有無を速やかに判定することができる。

[0059] また、スイッチング回路 1 1 を構成する第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f のショート故障及びオープン故障の有無を判定することができる。なお、スイッチング回路 1 1 は、並列接続された第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f によってスイッチング回路 1 1 を構成すること

によって、一つの半導体スイッチでは制御できない大電流が流れる回路を開閉することができる。

[0060] 更に、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fそれぞれのオープン故障の有無を判定することができる。

[0061] (実施形態2)

実施形態2に係る制御装置1及び故障診断方法は、故障判定の処理手順のみが実施形態1と異なるため、以下では主に上記相違点を説明する。その他の工程及び作用効果は実施形態1と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

図9は、実施形態2に係るショート故障の診断方法を示すタイミングチャートである。図9A乃至図9Cは図5A乃至図5Cと同様の図である。ショート故障の有無を判定する場合、制御部10は、まず、第1端子1aの電圧V1を検出する。つまり、現在の車載バッテリー3の電圧を検出する。実施形態2の制御装置1は、車載バッテリー3の定格の電圧V0では無く、現時点の車載バッテリー3の電圧V1を用いて、スイッチング回路11の故障の有無を判定する。

[0062] 制御部10は、実施形態1と同様、全ての第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fをオンからオフへ制御する。正常に第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fの全てがオフになると、コンデンサ22と、車載バッテリー3とが切断され、コンデンサ22は放電し、図9Bに示すように、コンデンサ22の電圧、つまり第1端子1aの電圧VBATTが低下する。一方、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fのいずれかがショート故障している場合、図9Cに示すように、コンデンサ22の電圧、つまり第1端子1aの電圧VBATTは低下しない。

[0063] 制御部10は、スイッチング制御前の第1端子1aの電圧V1と、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fをオンからオフに制御してから所定の診断待ち時間が経過したときの第1端子1aの電圧V2との差分の大きさをを用いて、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fのショート故

障の有無を判定することができる。

[0064] 図10は、実施形態2に係るオープン故障の診断方法を示すタイミングチャートである。図10A、図10B及び図10Cは図7と同様の図である。実施形態2では、実施形態1と同様にしてオープン故障の有無を判定するが、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fそれぞれをオンにする直前の第1端子1aの電圧V1を検出する点異なる。第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fそれぞれを一つずつオンにする直前、制御部10は、図10Aに示すように、一旦、全ての第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fをオン（入力信号はローレベルLo）にし、第1端子1aの電圧V1を検出する。制御部10は、スイッチング制御前の第1端子1aの電圧V1と、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fの一つをオンに制御してから所定の診断待ち時間が経過したときの第1端子1aの電圧V2との差分の大きさをを用いて、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fそれぞれのオープン故障の有無を判定することができる。

[0065] 図11及び図12は、実施形態2に係る故障判定方法の処理手順を示すフローチャートである。制御部10は、変数INDに1を代入する（ステップS211）。そして、制御部10は、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fをオンにし（ステップS212）、電圧検出部13にて第1端子1aの電圧V1を検出する（ステップS213）。次いで、制御部10は、実施形態1のステップS12～14と同様の処理をステップS214～ステップS216で実行することによって、所定の診断待ち時間経過後の第1端子1aの電圧を検出する。

[0066] 次いで、制御部10は、ステップS213で検出した電圧V1と、ステップS216で検出した電圧V2との差分の絶対値が閾値電圧以上であるか否かを判定する（ステップS217）。当該絶対値が閾値電圧未満であると判定した場合（ステップS217：NO）、制御部10は、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fはショート故障していると確定診断し（ステップS218）、処理を終える。当該絶対値が閾値電圧以上であると判定し

た場合（ステップS 2 1 7 : Y E S）、制御部 1 0は、第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f をオンにし（ステップS 2 1 9）、電圧検出部 1 3 にて第 1 端子 1 a の電圧 V 1 を検出する（ステップS 2 2 0）。次いで、制御部 1 0は、変数 I N D が示す第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f の一つ以外のスイッチをオフに制御し、当該スイッチング制御を行ってからの経過時間が所定の診断待ち時間以上であるか否かを判定する（ステップS 2 2 2）。経過時間が診断待ち時間以上でないと判定した場合（ステップS 2 2 2 : N O）、制御部 1 0は処理をステップS 2 2 2 へ戻し、上記診断処理を継続する。

[0067] 経過時間が診断待ち時間以上であると判定した場合（ステップS 2 2 2 : Y E S）、制御部 1 0は、電圧検出部 1 3 にて電圧 V 2 を検出する（ステップS 2 2 3）。

[0068] 次いで、制御部 1 0は、ステップS 2 2 0 で検出した電圧 V 1 と、ステップS 2 2 3 で検出した電圧 V 2 との差分の絶対値が閾値電圧以上であるか否かを判定する（ステップS 2 2 4）。当該絶対値が閾値電圧以上であると判定した場合（ステップS 2 2 4 : Y E S）、変数 I N D が示す第 1 乃至第 6 半導体スイッチ 1 1 a、…、1 1 f の一つがオープン故障であると確定診断し（ステップS 2 2 5）、処理を終える。当該絶対値が閾値電圧未満である場合のステップS 2 2 6 及びステップS 2 2 7 の処理は実施形態 1 のステップS 2 2 及びステップS 2 3 と同様の処理である。

[0069] このように構成された実施形態 2 に係る制御装置 1 及び故障判定方法は、実施形態 1 と同様の効果を有し、更に車載バッテリー 3 の電圧レベルに依存することなく、スイッチング回路 1 1 の故障の有無を判定することができる。

[0070] （実施形態 3）

実施形態 3 に係る制御装置 1 及び故障診断方法は、故障判定の処理手順のみが実施形態 1 と異なるため、以下では主に上記相違点を説明する。その他の工程及び作用効果は実施形態 1 と同様であるため、対応する箇所には同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0071] 図13は、実施形態3に係る故障判定方法の処理手順を示すフローチャートである。制御部10は、変数INDに1を代入する（ステップS310）。そして、制御部10は、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fをオンにし（ステップS311）、電圧検出部13にて第1端子1aの電圧V1を検出する（ステップS312）。次いで、制御部10は、検出された電圧V1に基づいて診断待ち時間を決定する（ステップS313）。例えば、制御部10は、電圧V1が大きい程、診断待ち時間が短くなるように当該閾値電圧を決定する。そして、制御部10は、第1乃至第6半導体スイッチ11a、…、11fをオンからオフに制御する（ステップS314）。

以下の処理は、実施形態1のステップS13～ステップS23と同様である。

[0072] このように構成された実施形態3に係る制御装置1及び故障判定方法によれば、車載バッテリー3の電圧レベルに応じた診断待ち時間を用いて、より速やかにスイッチング回路11の故障の有無を判定することができる。

[0073] なお、実施形態3では診断待ち時間を決定する例を説明したが、ステップS312で検出した電圧V1に基づいて、閾値電圧を変更しても良いし、閾値電圧及び診断待ち時間の双方を変更しても良い。

符号の説明

- [0074]
- 1 制御装置
 - 1a 第1端子
 - 1b 第2端子
 - 2 スタータ・ジェネレータ
 - 3 車載バッテリー
 - 4 負荷
 - 10 制御部
 - 10a 記憶部
 - 10b 計時部
 - 10c 入出力部

- 1 1 スイッチング回路
 - 1 1 a 第1半導体スイッチ
 - 1 1 b 第2半導体スイッチ
 - 1 1 c 第3半導体スイッチ
 - 1 1 d 第4半導体スイッチ
 - 1 1 e 第5半導体スイッチ
 - 1 1 f 第6半導体スイッチ
- 1 2 駆動部
 - 1 2 a 第1駆動回路
 - 1 2 b 第2駆動回路
 - 1 2 c 第3駆動回路
 - 1 2 d 第4駆動回路
 - 1 2 e 第5駆動回路
 - 1 2 f 第6駆動回路
- 1 3 電圧検出部
 - 1 3 b、1 3 c 分圧抵抗
- 2 1 モータ
- 2 2 コンデンサ

請求の範囲

- [請求項1] スイッチング回路を備え、該スイッチング回路のオンオフを制御することによって、前記スイッチング回路の一端部に接続されるコンデンサを有するスタータと、前記スイッチング回路の他端部に接続される車載バッテリーとの間を開閉する車両用の制御装置であって、
- 前記一端部の電圧を検出する電圧検出部と、
- 前記スイッチング回路をオンからオフに制御し、前記スイッチング回路をオンからオフに制御してから所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧に基づいて、前記スイッチング回路の故障の有無を判定する制御部と
- を備える制御装置。
- [請求項2] 前記スイッチング回路は並列接続された複数の半導体スイッチを有し、
- 前記制御部は前記複数の半導体スイッチを同時的にオンオフさせることによって、前記スタータと前記車載バッテリーとの間を開閉するようにしてあり、
- 前記制御部は、
- 前記スイッチング回路がオンの状態で、前記複数の半導体スイッチの全部又は一部をオンからオフに制御し、前記複数の半導体スイッチの全部又は一部をオンからオフに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧に基づいて、前記複数の半導体スイッチの故障の有無を判定する
- 請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記制御部は、
- 前記スイッチング回路がオンの状態で、前記複数の半導体スイッチをオフに制御し、前記複数の半導体スイッチをオフに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧が、所定の閾値より大きい場合、前記半導体スイッチがショートした

ショート故障であると判定する

請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項4]

前記制御部は、

前記スイッチング回路がオンの状態で前記電圧検出部にて検出された電圧と、前記スイッチング回路がオンの状態で、前記複数の半導体スイッチをオフに制御し、前記複数の半導体スイッチをオフに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧との差分が、所定の閾値電圧未満である場合、前記半導体スイッチがショートしたショート故障であると判定する

請求項 2 に記載の制御装置。

[請求項5]

前記制御部は、

一の前記半導体スイッチをオン、他の複数の前記半導体スイッチをオフに制御し、前記一の半導体スイッチをオンに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧が、所定の閾値未満である場合、前記一の半導体スイッチがオンにならないオープン故障であると判定する

請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[請求項6]

前記制御部は、

前記スイッチング回路がオンの状態で前記電圧検出部にて検出された電圧と、一の前記半導体スイッチをオン、他の複数の前記半導体スイッチをオフに制御し、前記一の半導体スイッチをオンに制御してから前記所定時間が経過したときに前記電圧検出部によって検出された電圧との差分が、所定の閾値電圧以上である場合、前記一の半導体スイッチがオンにならないオープン故障であると判定する

請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[請求項7]

前記制御部は、

前記複数の半導体スイッチそれぞれを一つずつ選択的にオンに制御することによって、前記複数の半導体スイッチそれぞれのオープン故

障を判定する

請求項 5 又は請求項 6 に記載の制御装置。

[請求項 8]

前記制御部は、

前記スイッチング回路がオンの状態のときに前記電圧検出部にて検出された電圧に基づいて、前記所定時間の長さを設定する

請求項 2 ～請求項 7 までのいずれか一項に記載の制御装置。

[請求項 9]

前記制御部は、

前記スイッチング回路がオンの状態のときに前記電圧検出部にて検出された電圧が大きい程、前記所定時間の長さを短く設定する

請求項 8 に記載の制御装置。

[請求項 10]

スイッチング回路を備え、該スイッチング回路のオンオフを制御することによって、前記スイッチング回路の一端部に接続されるコンデンサを有するスタータと、前記スイッチング回路の他端部に接続される車載バッテリーとの間を開閉する車両用の制御装置の故障を判定する故障判定方法であって、

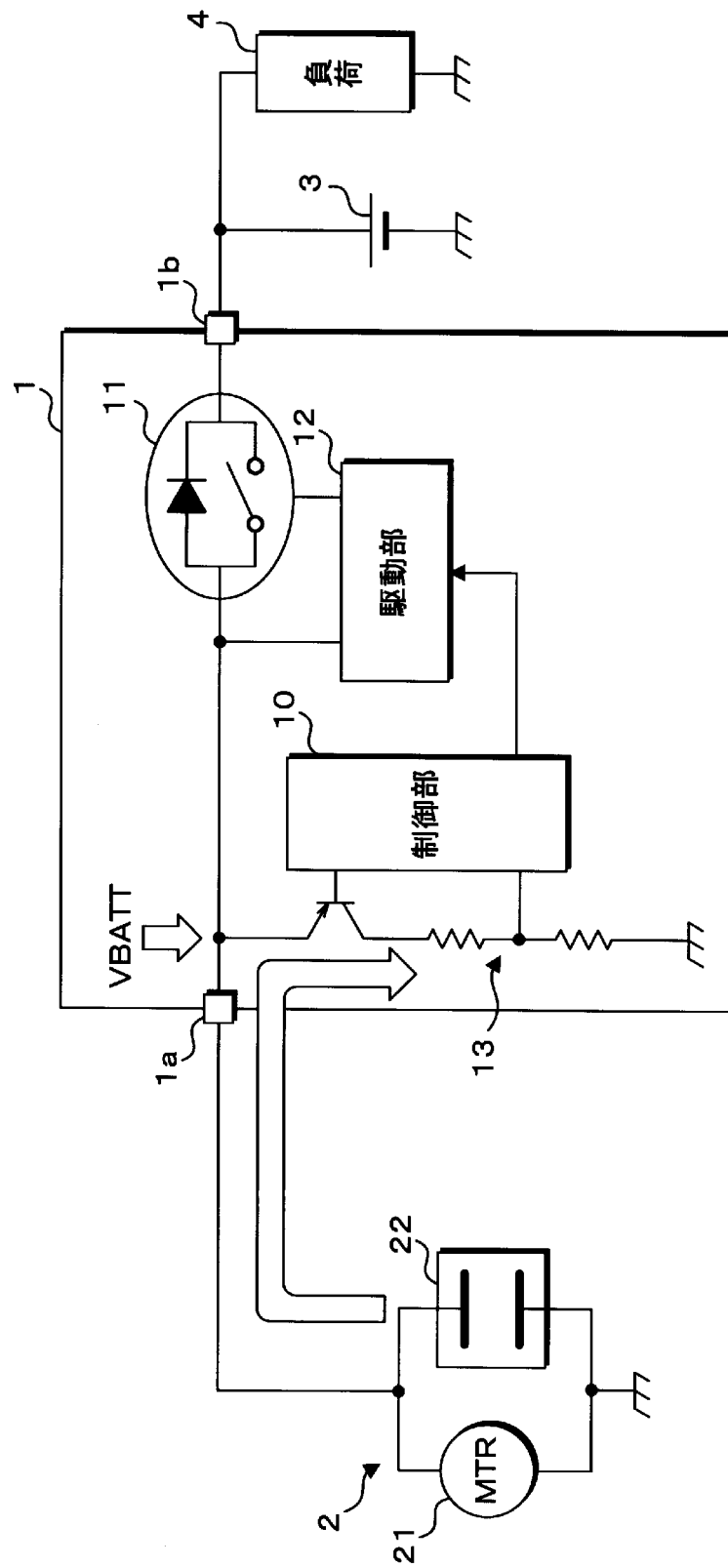
前記スイッチング回路をオンからオフに制御するステップと、

前記スイッチング回路をオンからオフに制御してから所定時間が経過したときに前記一端部の電圧を検出するステップと、

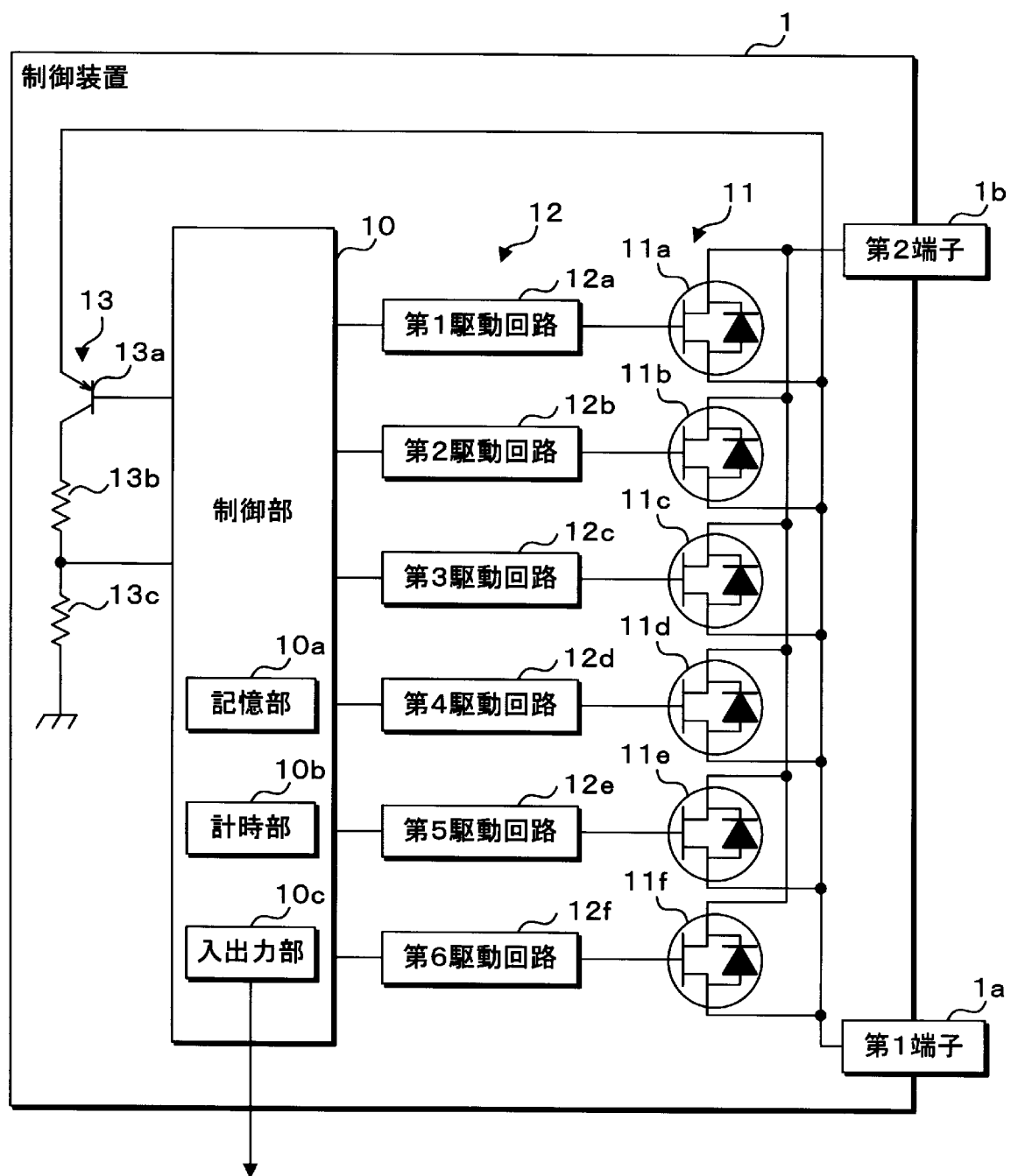
検出された電圧に基づいて、前記スイッチング回路の故障の有無を判定するステップと

を備える故障判定方法。

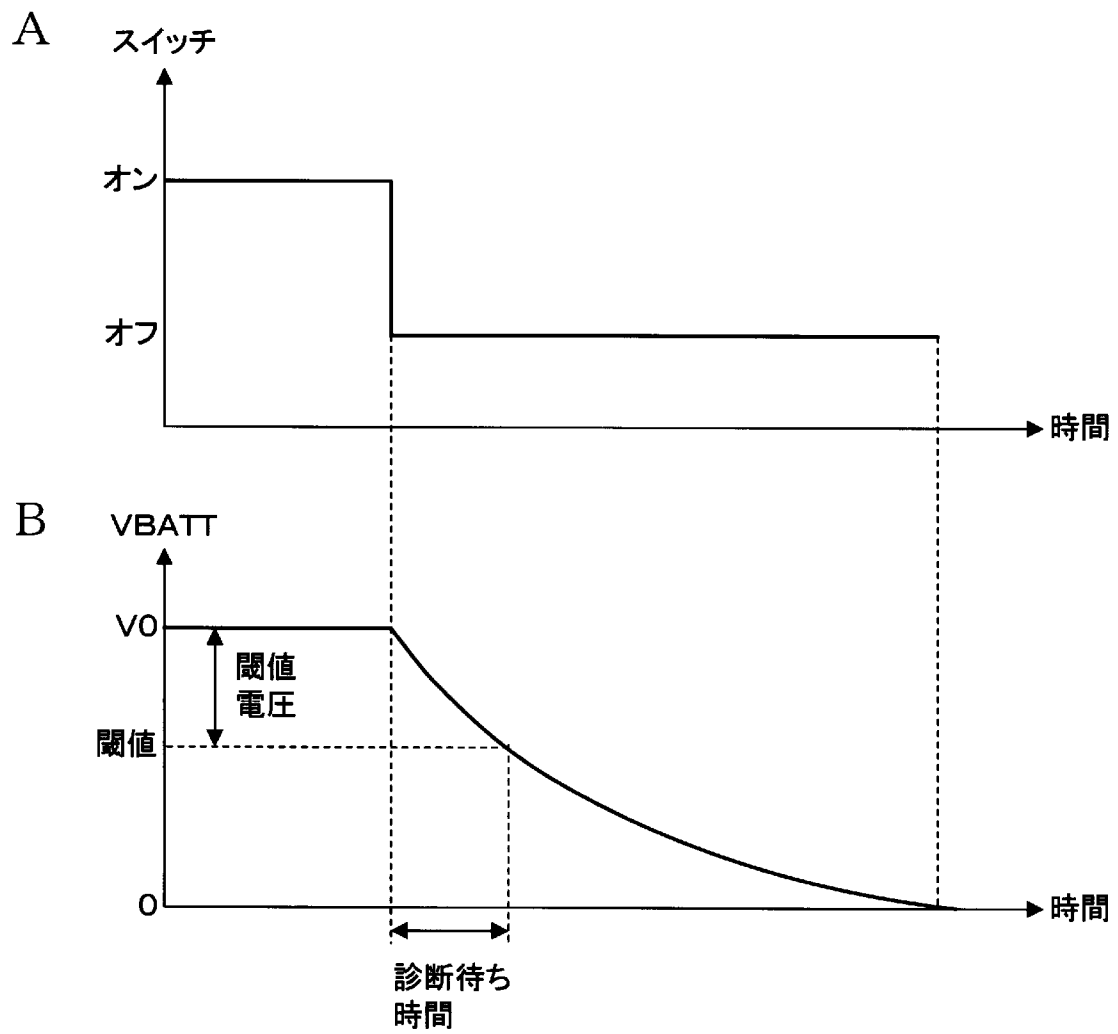
[図1]



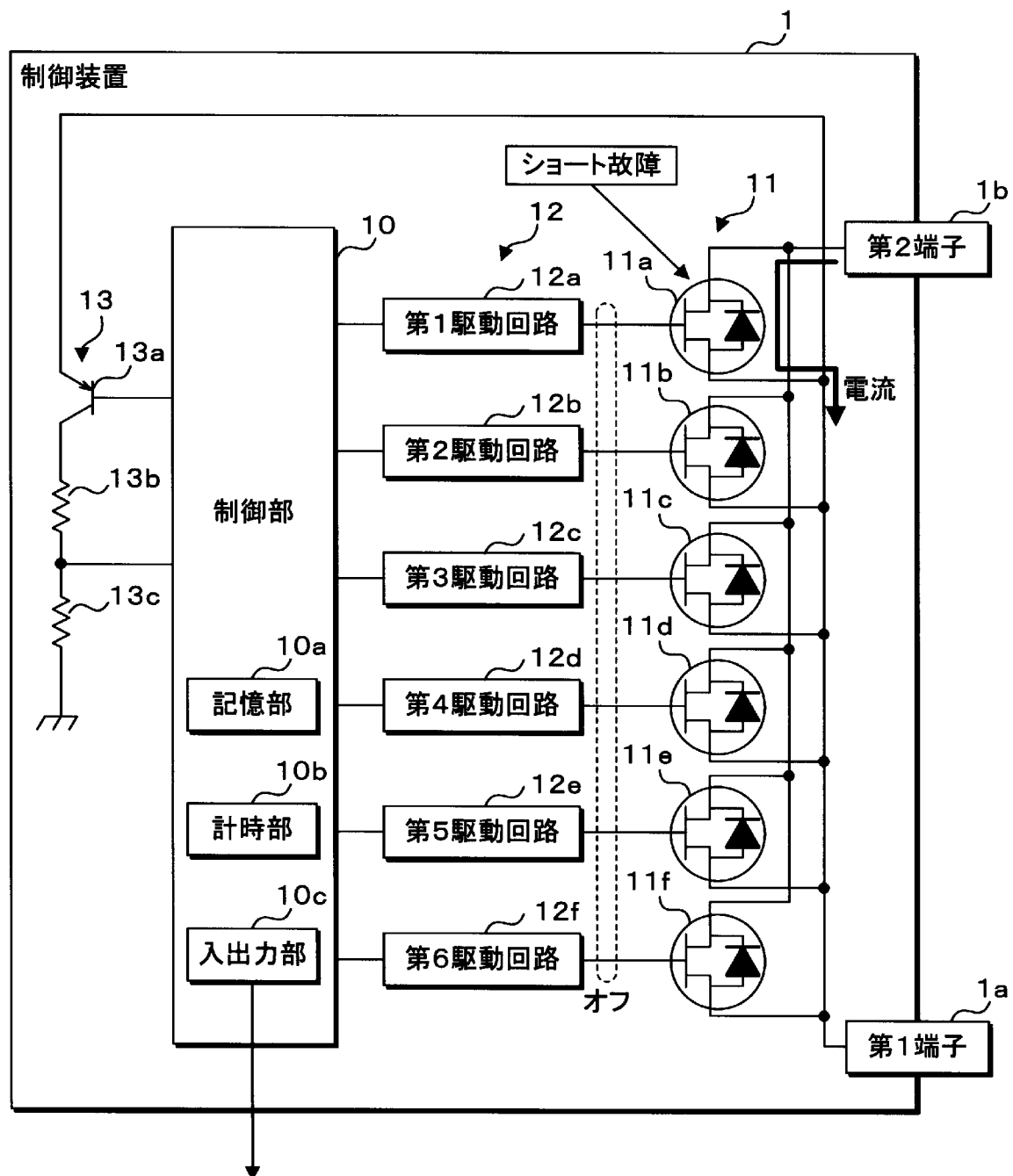
[図2]



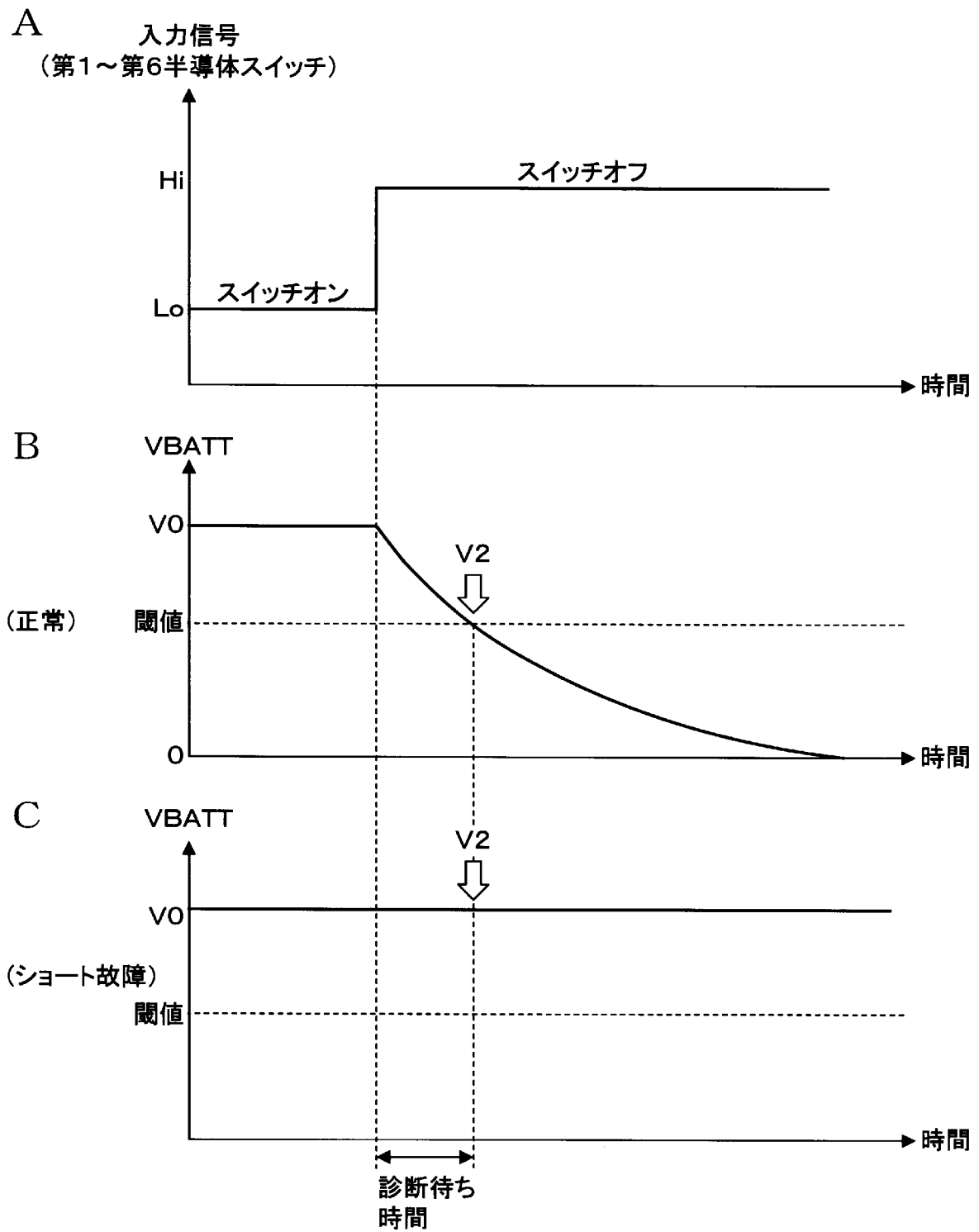
[図3]



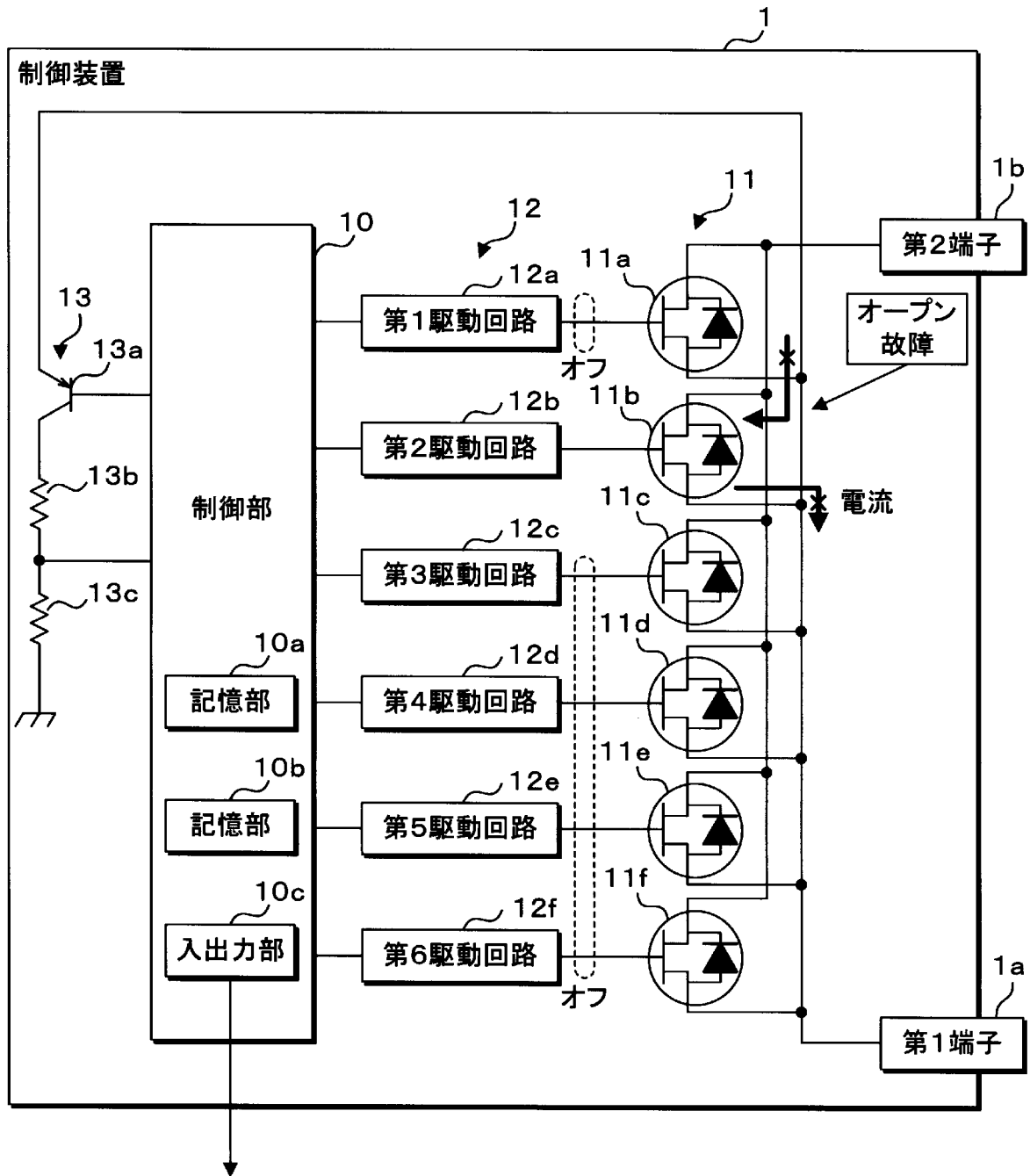
[図4]



[図5]

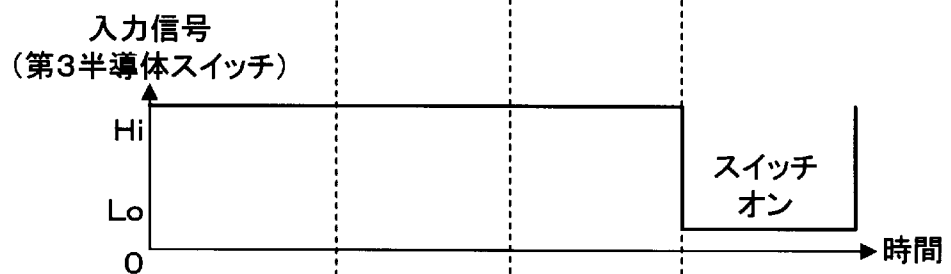
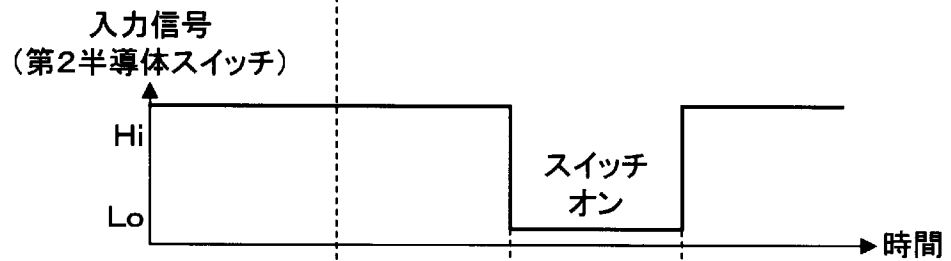
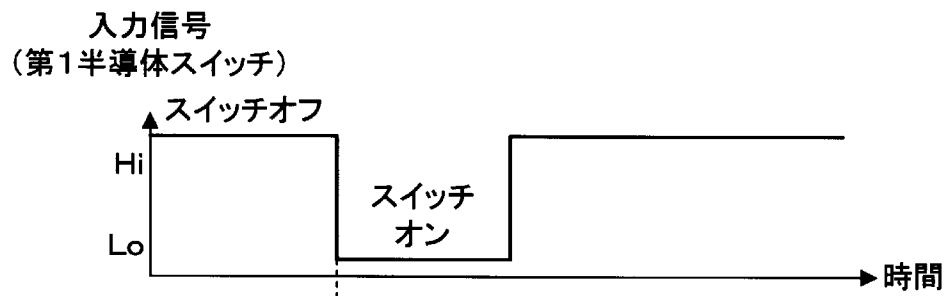


[図6]



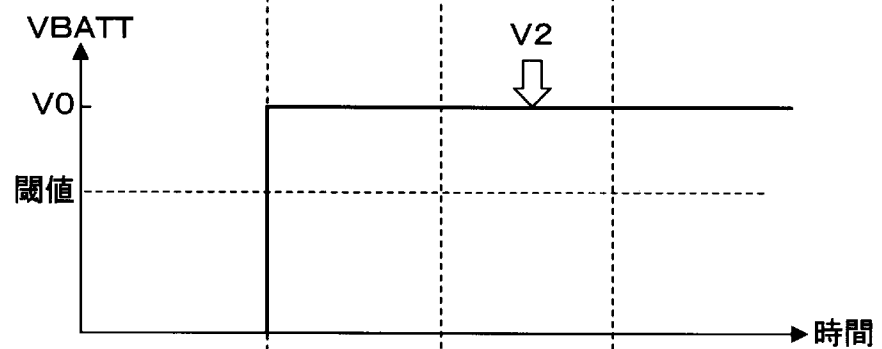
[図7]

A



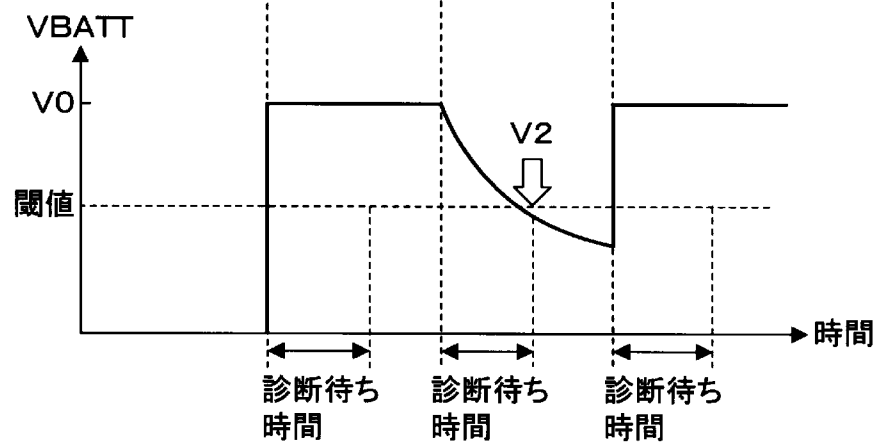
B

(正常)

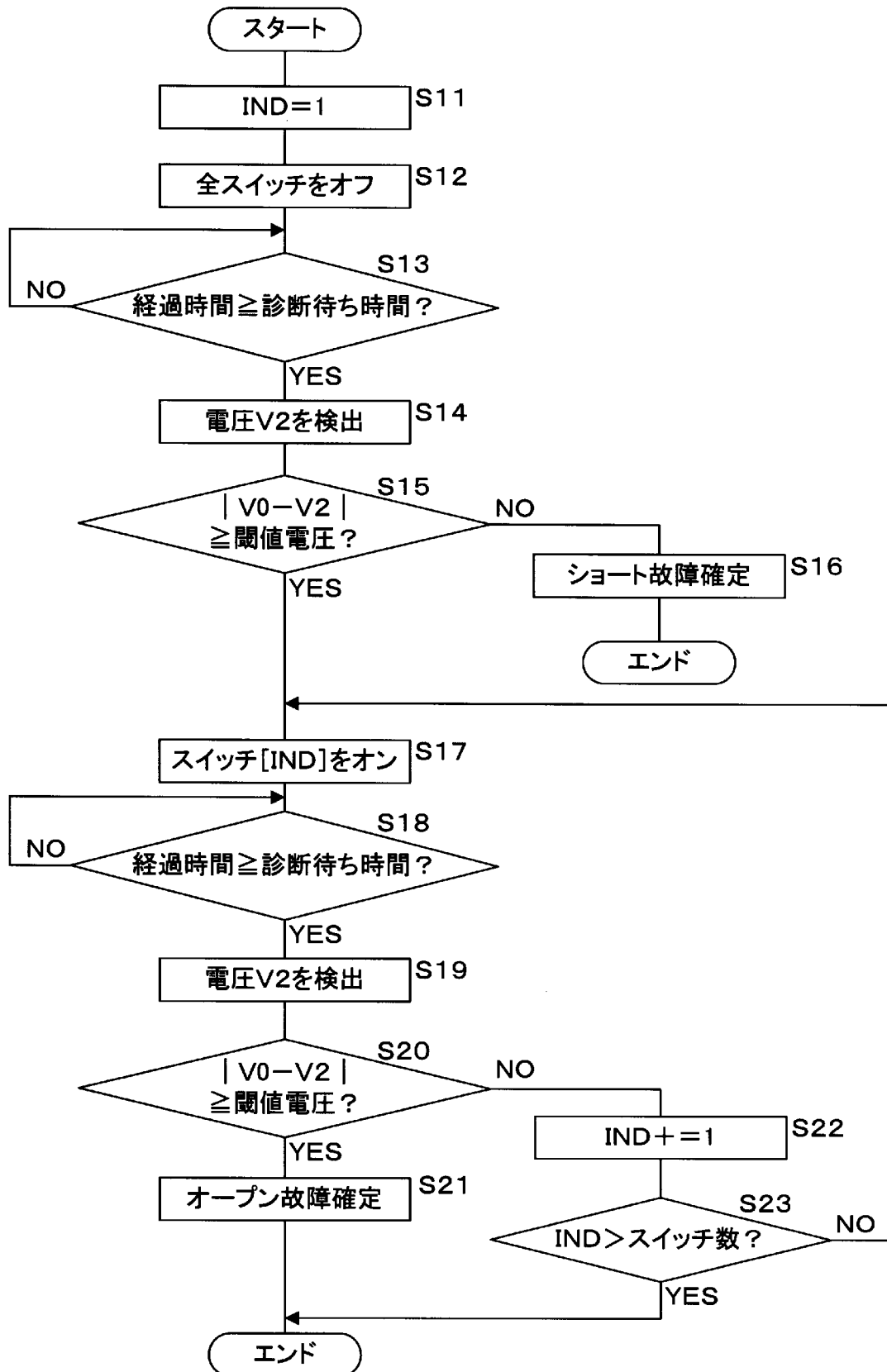


C

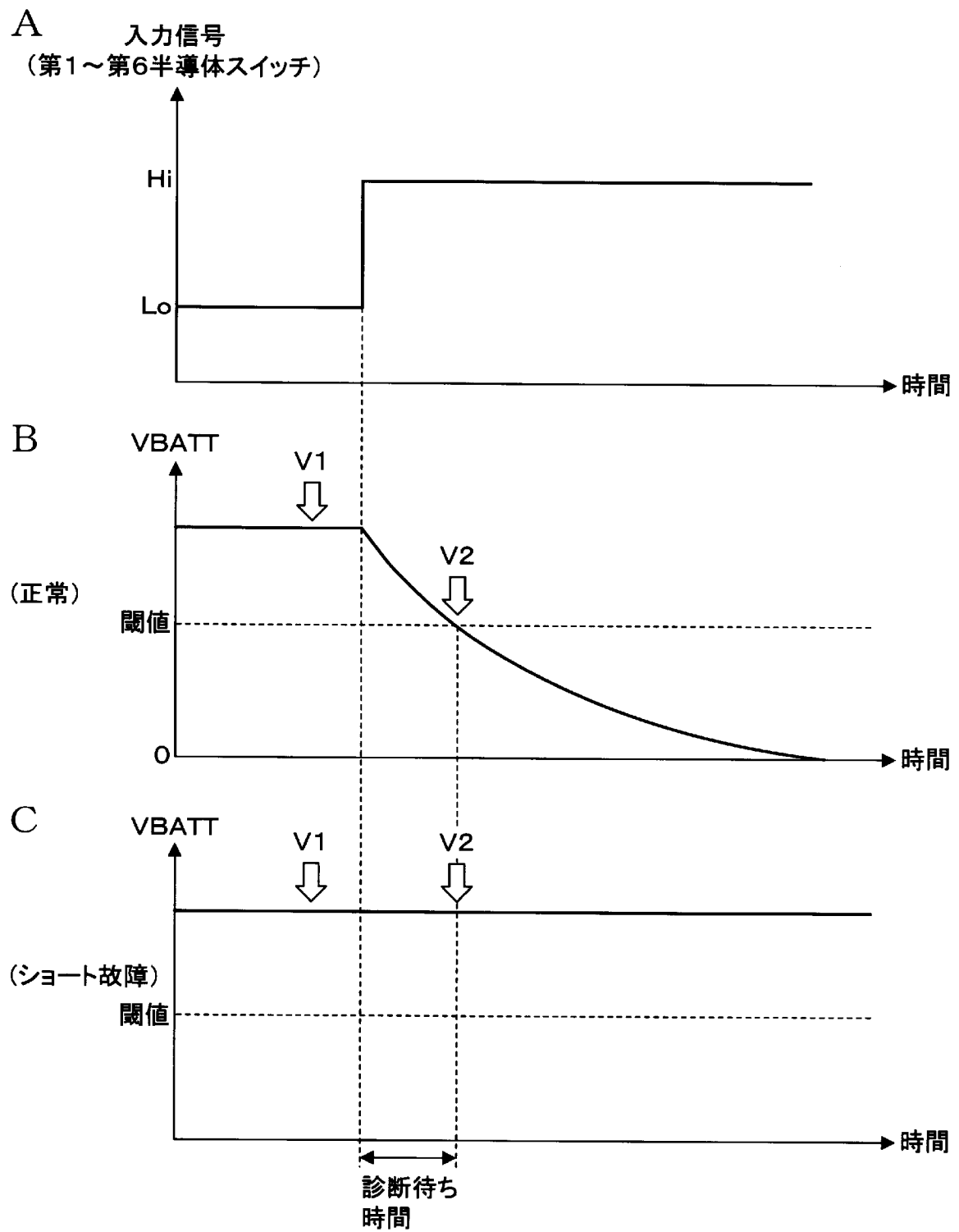
(オープン故障)



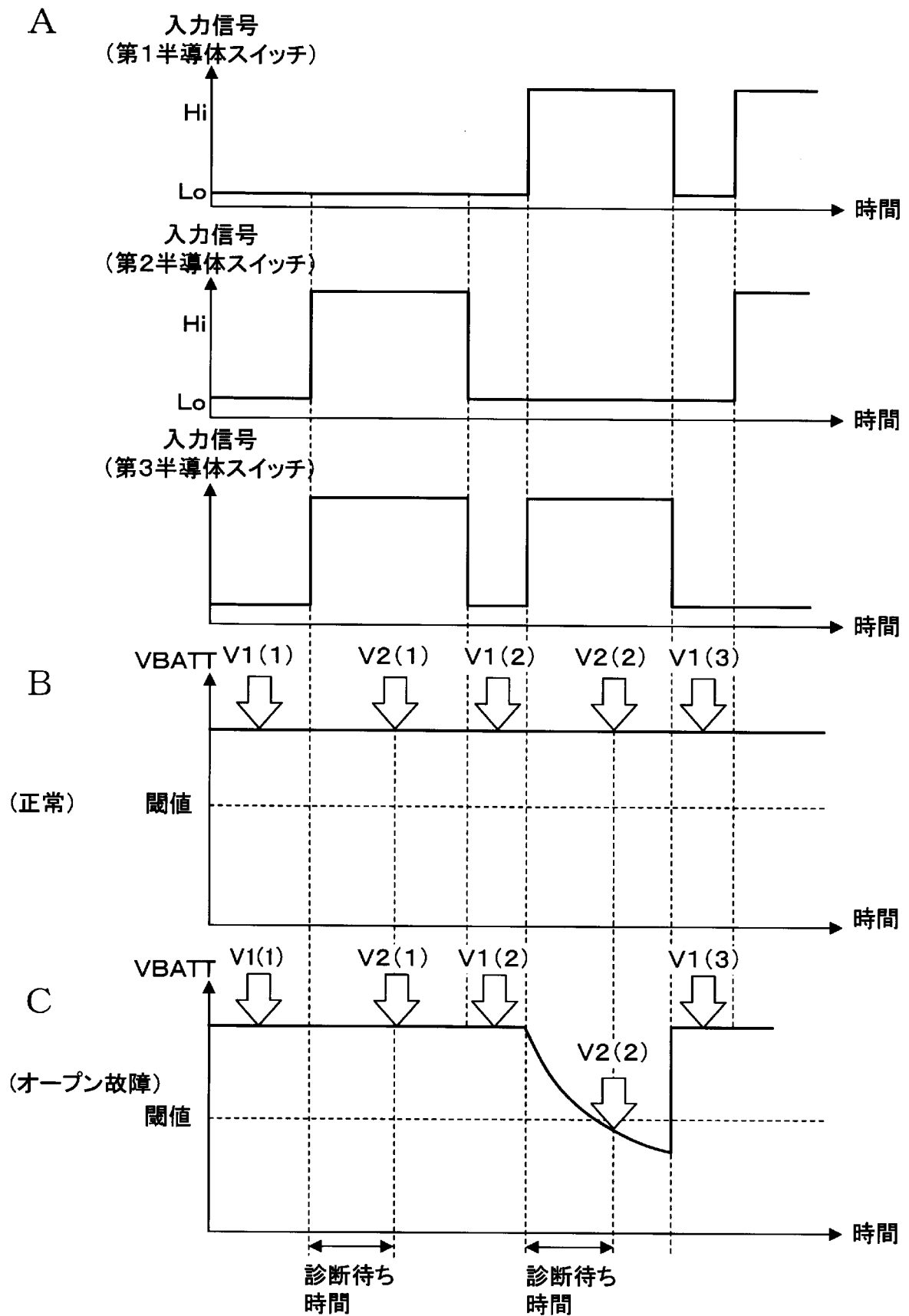
[図8]



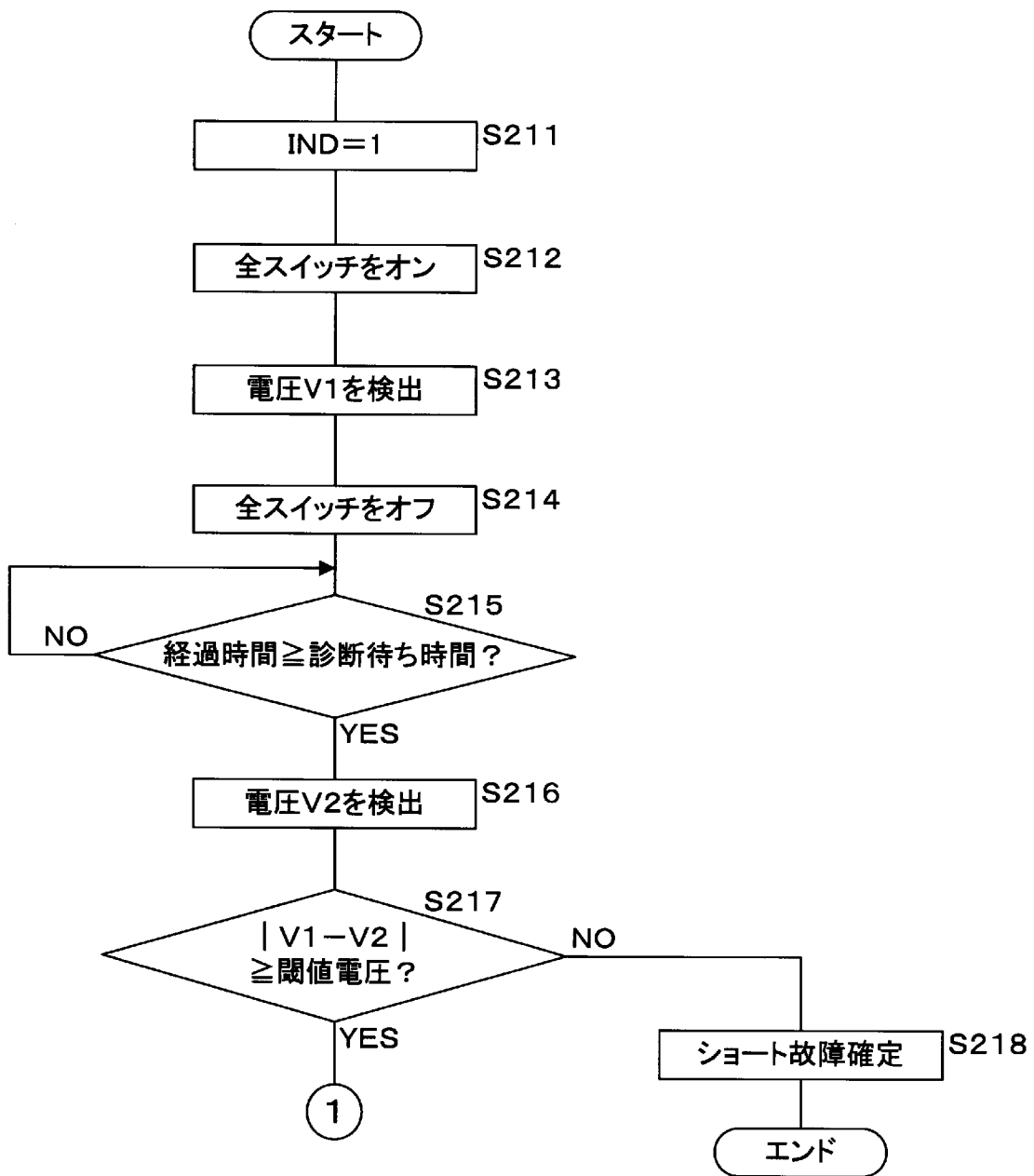
[図9]



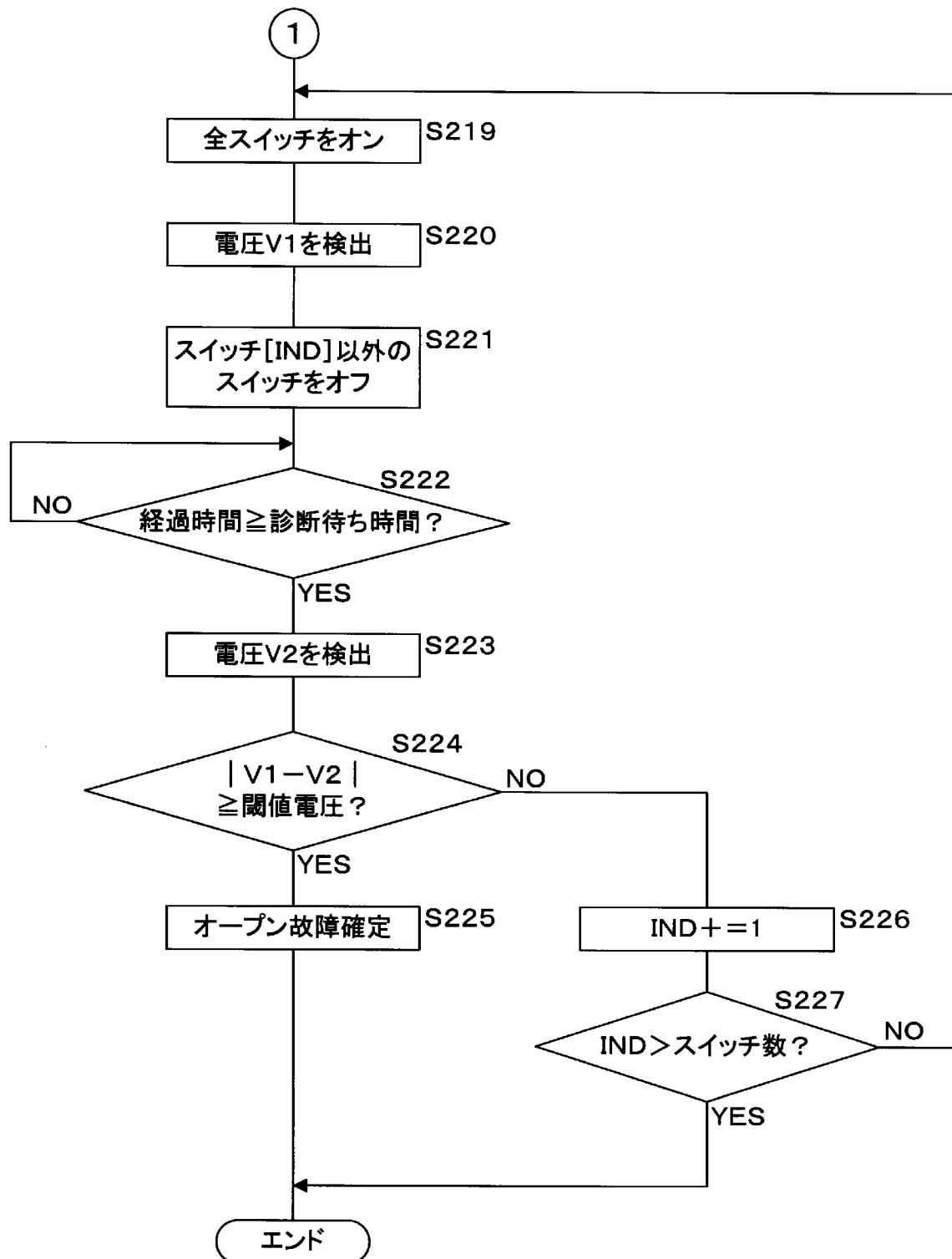
[図10]



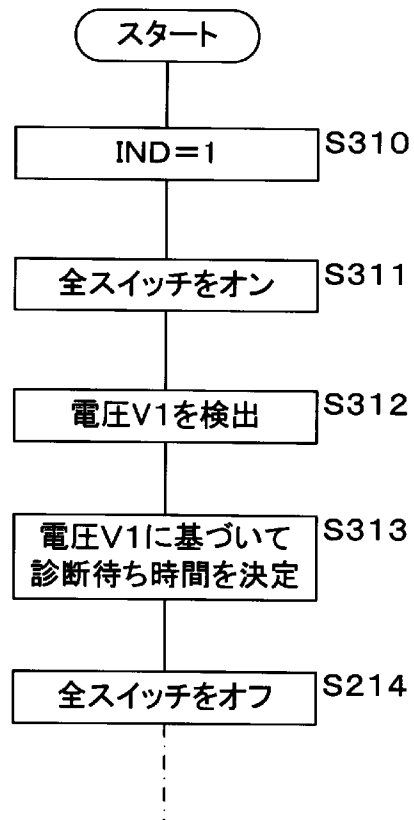
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02N 11/08 (2006.01)i; B60R 16/02 (2006.01)i; H03K 17/00 (2006.01)i; H03K 17/687 (2006.01)i

FI: H03K17/00 B; H03K17/687 A; B60R16/02 660D; F02N11/08 Y

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)

F02N11/08; B60R16/02; H03K17/00; H03K17/687

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.
X Y A	JP 2015-9742 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19.01.2015 (2015-01-19) paragraphs [0001]-[0005], [0013]- [0021], [0051]-[0055], [0070], fig. 1, 15	1, 10 2-7 8-9
Y A	JP 2017-183764 A (YAZAKI CORPORATION) 05.10.2017 (2017-10-05) paragraphs [0001]-[0008], [0014]- [0038], fig. 1-2	2-7 8-9
Y A	WO 2014/068883 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 08.05.2014 (2014-05-08) paragraphs [0001], [0015]- [0029], fig. 1	3, 5-7 8-9
A	US 2009/0096285 A1 (LEAR CORPORATION) 16.04.2009 (2009-04-16) entire text, all drawings	1-10

☐ 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
20 February 2020 (20.02.2020)

Date of mailing of the international search report
03 March 2020 (03.03.2020)

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/JP2019/048397

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-9742 A	19 Jan. 2015	US 2015/0001857 A1 paragraphs [0003]- [0006], [0034]- [0059], [0093]- [0111], [0170], fig. 1, 15 EP 2821269 A2 CN 104276044 A	
JP 2017-183764 A	05 Oct. 2017	US 2017/0279443 A1 paragraphs [0002]- [0010], [0028]- [0052], fig. 1-2 DE 102017205213 A1 CN 107359869 A	
WO 2014/068883 A1	08 May 2014	US 2015/0239411 A1 paragraphs [0001], [0020]-[0034], fig. 1	
US 2009/0096285 A1	16 Apr. 2009	DE 102008031964 A1 entire text, all drawings CN 101407180 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02N 11/08(2006.01)i; B60R 16/02(2006.01)i; H03K 17/00(2006.01)i; H03K 17/687(2006.01)i FI: H03K17/00 B; H03K17/687 A; B60R16/02 660D; F02N11/08 Y														
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）） F02N11/08; B60R16/02; H03K17/00; H03K17/687														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			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				
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												
X	JP 2015-9742 A（本田技研工業株式会社）19.01.2015（2015 - 01 - 19） 段落[0001]-[0005], [0013]-[0021], [0051]-[0055], [0070], 図1, 15	1, 10												
Y		2-7												
A		8-9												
Y	JP 2017-183764 A（矢崎総業株式会社）05.10.2017（2017 - 10 - 05） 段落[0001]-[0008], [0014]-[0038], 図1-2	2-7												
A		8-9												
Y	WO 2014/068883 A1（三洋電機株式会社）08.05.2014（2014 - 05 - 08） 段落[0001], [0015]-[0029], 図1	3, 5-7												
A		8-9												
A	US 2009/0096285 A1（LEAR CORPORATION）16.04.2009（2009 - 04 - 16） 全文, 全図	1-10												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 20.02.2020		国際調査報告の発送日 03.03.2020												
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） 及川 尚人 5W 5888 電話番号 03-3581-1101 内線 3576												

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/JP2019/048397

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-9742	A	19.01.2015	US 2015/0001857 A1 段落[0003]-[0006], [0034]-[0059], [0093]- [0111], [0170], 図1, 15 EP 2821269 A2 CN 104276044 A	
JP	2017-183764	A	05.10.2017	US 2017/0279443 A1 段落[0002]-[0010], [0028]-[0052], 図1-2 DE 102017205213 A1 CN 107359869 A	
WO	2014/068883	A1	08.05.2014	US 2015/0239411 A1 段落[0001], [0020]- [0034], 図1	
US	2009/0096285	A1	16.04.2009	DE 102008031964 A1 全文, 全図 CN 101407180 A	