(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
2024年7月25日(25.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/154560 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 1/00 (2006.01) *H02H 7/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/046752

(22) 国際出願日： 2023年12月26日(26.12.2023)

(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 2023-007291 2023年1月20日(20.01.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

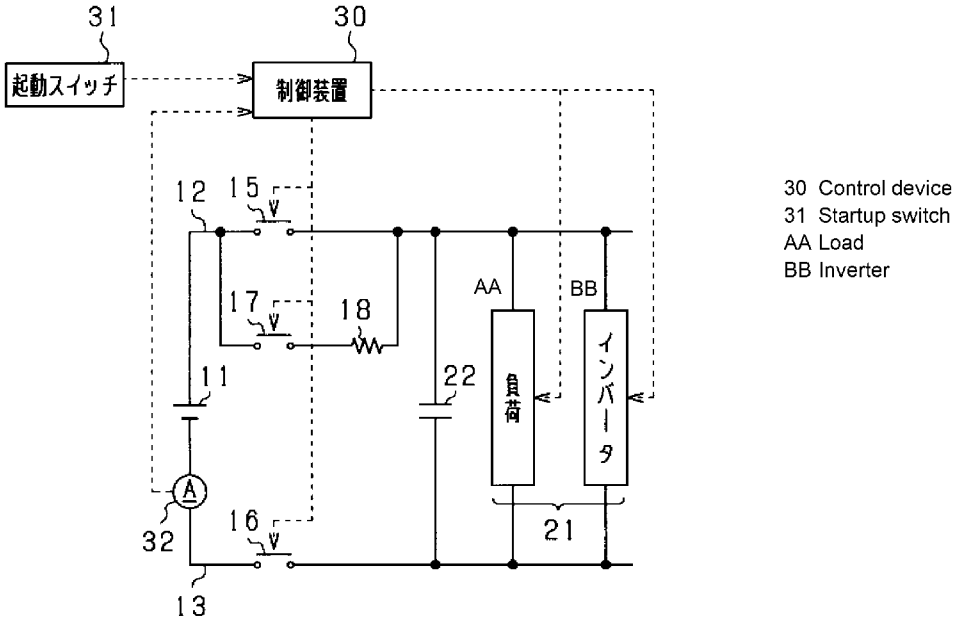
(72) 発明者: 松原 由友介 (**MATSUBARA, Yusuke**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 山田 強 (**YAMADA, Tsuyoshi**); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目１３番２４号 第一はせ川ビル６階 あいぎ特許事務所 Aichi (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) **Title:** CONTROL DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 制御装置及びプログラム



(57) **Abstract:** In a power supply system, an electric load (21) and a capacitor (22) are connected to a battery (11) via an electric pathway (12, 13). Meanwhile, a power supply switch (15, 16) is connected to the electric pathway, and a serial-connection body constituted of a pre-charge switch (17) and a current limiting resistor (18) is connected in parallel to the power supply switch. In response to a system startup request, a control device (30) pre-charges the capacitor by energizing the pre-charge switch before energizing the power supply switch. The control device comprises: an abnormality determination unit that determines whether an energization abnormality, in which the energization continues via the pre-charge

WO 2024/154560 A1

［続葉有］

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

switch even after the pre-charge of the capacitor has been completed after the pre-charge switch has been turned ON, has occurred; and a switch control unit that, if it is determined that the energization abnormality has occurred, turns OFF the pre-charge switch, and does not permit the pre-charge switch to be turned ON until a prescribed period of time elapses.

(57) 要約:電源システムでは、バッテリ(１１)に電気経路(１２，１３)を介して電気負荷(２１)とコンデンサ(２２)とが接続される一方、電気経路に、電源スイッチ(１５，１６)が接続され、かつ電源スイッチに並列にプリチャージスイッチ(１７)と電流制限抵抗(１８)との直列接続体が接続されている。制御装置(３０)は、システム起動要求に応じて、電源スイッチを通る通電に先立ってプリチャージスイッチを通る通電を行わせ、コンデンサをプリチャージする。制御装置は、プリチャージスイッチのオン後においてコンデンサのプリチャージ完了後も当該プリチャージスイッチを介して通電が継続される通電異常が生じているか否かを判定する異常判定部と、通電異常が生じていると判定された場合に、プリチャージスイッチをオフし、所定期間が経過するまで、プリチャージスイッチのオンを許可しないスイッチ制御部と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 制御装置及びプログラム

関連出願の相互参照

[0001]　本出願は、２０２３年１月２０日に出願された日本出願番号２０２３－００７２９１号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002]　本開示は、電源システムの制御装置及びプログラムに関するものである。

背景技術

[0003]　電源システムにおいて、バッテリに接続された電気経路に、メインリレーが設けられるとともに、そのメインリレーに並列にプリチャージリレーと電流制限抵抗との直列接続体が接続された構成が知られている。例えば特許文献１には、電源接続要求に応じて各リレーのオンオフを制御する電源制御装置において、プリチャージリレーをオフしてからの経過時間が所定時間よりも短ければ、電源遮断要求を受けても、メインリレーをオフせずにオン状態に維持するように制御を行う技術が開示されている。また、上記特許文献１には、バッテリや負荷、メインリレー、プリチャージリレーの異常が検知された場合に、各リレーを強制的にオフする技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－１１４９７４号公報

発明の概要

[0005]　ところで、電源システムでは、プリチャージリレーのオン状態下において、電気機器の故障や電気経路の短絡等により、プリチャージ完了後も電流が継続的に流れる通電異常が生じることが考えられる。この場合、上記特許文献１の技術では、異常検知時に全リレーを遮断するのみであり、次回以降のシステム起動要求（電源接続要求）に応じたプリチャージ制限の処理が定められていない。そのため、次のシステム起動要求に伴い、通電異常が生じて

いるのに再びプリチャージが行われて電流制限抵抗の過熱が生じることが懸念される。

[0006] 本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、プリチャージ後における通電異常が生じた場合に適正な処置を行うことができる制御装置及びプログラムを提供することにある。

[0007] 上記課題を解決するため、本開示は、

バッテリに電気経路を介して電気負荷とコンデンサとが接続される一方、前記電気経路に、電源スイッチが接続され、かつ前記電源スイッチに並列にプリチャージスイッチと電流制限抵抗との直列接続体が接続されている電源システムに適用され、

システム起動要求に応じて、前記電源スイッチを通る通電に先立って前記プリチャージスイッチを通る通電を行わせ、前記コンデンサをプリチャージする制御装置であって、

前記プリチャージスイッチのオン後において前記コンデンサのプリチャージ完了後も当該プリチャージスイッチを介して通電が継続される通電異常が生じているか否かを判定する異常判定部と、

前記通電異常が生じていると判定された場合に、前記プリチャージスイッチをオフし、所定期間が経過するまで、当該プリチャージスイッチのオンを許可しないスイッチ制御部と、

を備える。

[0008] 電源システムでは、プリチャージスイッチのオン状態下においてプリチャージ完了後も電流が継続的に流れる通電異常が生じることが考えられる。この点を考慮し、プリチャージスイッチのオン後に通電異常が生じているか否かを判定し、通電異常が生じていると判定された場合に、プリチャージスイッチをオフし、所定期間が経過するまで、プリチャージスイッチのオンを許可しないようにした。これにより、通電異常が生じた場合に電流制限抵抗の過熱が生じることを抑制できる。その結果、プリチャージ後における通電異常が生じた場合に適正な処置を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図１は、電源システムの概略構成図であり、

[図2]図２は、リレー制御の処理手順を示すフローチャートであり、

[図3]図３は、リレー制御をより具体的に説明するためのタイムチャートであり、

[図4]図４は、第２実施形態における電源システムの概略構成図であり、

[図5]図５は、第２実施形態におけるリレー制御の処理手順を示すフローチャートであり、

[図6]図６は、第２実施形態におけるリレー制御をより具体的に説明するためのタイムチャートであり、

[図7]図７は、電流積算値と待機時間ＴＢとの関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] （第１実施形態）

以下、本開示に係る電源システムの実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の実施形態及び変形例相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

[0011] 本実施形態は、例えば電気自動車やハイブリッド自動車等の電動車両に搭載される高圧電源システムを実現するものとしており、高圧電源システムにおいて高圧電源からの電力供給により高圧電気負荷を駆動する構成としている。図１には、本実施形態における電源システムの概略構成を示す。

[0012] 図１において、高圧電源であるバッテリ１１には、正極側及び負極側の電気経路として正極側経路１２と負極側経路１３とが接続されており、その各経路１２，１３に、高圧電気負荷２１が接続されている。バッテリ１１は、例えば蓄電電圧を数１００Ｖとする高電圧のリチウムイオン蓄電池である。高圧電気負荷２１には、不図示の車両走行用モータを駆動するインバータが

含まれている。

[0013] バッテリ１１と高圧電気負荷２１との間において、正極側経路１２にはメインリレー１５が接続され、負極側経路１３にはグランドリレー１６が接続されている。また、正極側経路１２には、メインリレー１５に並列にプリチャージリレー１７と電流制限抵抗１８との直列接続体が接続されている。本実施形態では、メインリレー１５が「電源スイッチ」に相当し、プリチャージリレー１７が「プリチャージスイッチ」に相当する。

[0014] また、正極側経路１２及び負極側経路１３の間には、高圧電気負荷２１に並列にコンデンサ２２が接続されている。

[0015] 本電源システムには、マイコンや各種メモリ等を有してなる制御装置３０が設けられている。制御装置３０には、電源システムを起動させる起動スイッチ３１から起動信号が入力されるとともに、例えば負極側経路１３に設けられた電流センサ３２から電流信号が入力される。起動スイッチ３１は、車両を始動させるべくユーザにより操作される車両始動スイッチ（スタートスイッチ）、又はその車両始動スイッチのオン操作に伴いオンされる連携スイッチである。起動スイッチ３１から制御装置３０に入力される起動信号（オン信号）が「システム起動要求」に相当する。不図示とするが、制御装置３０には、入力情報として、バッテリ１１の電圧、温度等を示すバッテリ情報や、車両走行源である走行用モータの運転状態を示す運転状態情報等が適宜入力されるとよい。

[0016] 制御装置３０は、メインリレー１５、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７のオンオフを制御するリレー制御機能や、高圧電気負荷２１の作動を制御する負荷制御機能を有している。

[0017] 制御装置３０は、起動スイッチ３１から出力される起動信号（システム起動要求）を入力すると、メインリレー１５のオンに先立ってグランドリレー１６とプリチャージリレー１７とをオンする。これにより、バッテリ１１からプリチャージリレー１７と電流制限抵抗１８とを経由して電流が流れ、コンデンサ２２がプリチャージされる。換言すれば、メインリレー１５を通る

通電に先立ってプリチャージリレー１７を通る通電が行われてコンデンサ２２が充電される。また、制御装置３０は、プリチャージリレー１７のオン時から所定時間ＴＡの経過後にメインリレー１５をオンし、かつプリチャージリレー１７をオフする。これにより、バッテリ１１側から高圧電気負荷２１側への電力供給が可能となる。

[0018] ここで、プリチャージが行われる際には、電流制限抵抗１８を介して通電が行われ、電流量に応じて電流制限抵抗１８が加熱される。この場合、例えば高圧電気負荷２１側での短絡異常に起因して、プリチャージ完了後もプリチャージリレー１７を介して通電が継続される通電異常が生じると、電流制限抵抗１８が過剰に加熱されることが懸念される。

[0019] そこで本実施形態では、制御装置３０が、プリチャージリレー１７のオン後においてコンデンサ２２の充電完了後もプリチャージリレー１７を介して通電が継続される通電異常が生じていることを判定する異常判定部と、通電異常が生じていると判定された場合に、プリチャージリレー１７をオフし、所定期間が経過するまで、プリチャージリレー１７のオンを許可しないスイッチ制御部と、を備える構成としている。本実施形態では、通電異常が生じた場合に、タイマにセットされる待機時間ＴＢが経過するまでを所定期間として、プリチャージリレー１７のオンを許可せず、待機時間ＴＢの経過後に、プリチャージリレー１７のオンを許可するようにしている。

[0020] 図２は、リレー制御の処理手順を示すフローチャートであり、本処理は、起動スイッチ３１のオン後において制御装置３０により所定周期で実施される。

[0021] 図２において、ステップＳ１１では、タイマにセットされている待機時間ＴＢが残っているか否か、換言すれば待機時間ＴＢが０よりも大きいか否かを判定する。この待機時間ＴＢは、通電異常が生じている場合にセットされる時間であり、待機時間ＴＢが０であることを条件に、後続のステップＳ１２に進む。ステップＳ１２では、メインリレー１５をオフ、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７をオンの状態とする。これにより、プリチ

ャージが開始される。

[0022] その後、ステップＳ１３では、プリチャージリレー１７のオン時から所定時間ＴＡの経過を待ち、続くステップＳ１４では、電流センサ３２の検出値に基づいて、電流制限抵抗１８に流れる電流Ｉｒが、所定の閾値ＴＨ１未満であるか否かを判定する。本実施形態では、所定時間ＴＡの経過時点での電流Ｉｒが、電流制限抵抗１８に流れる電流の検出情報であって、かつプリチャージ通電期間における通電量の大きさを示すパラメータに相当する。所定時間ＴＡは、コンデンサ２２に対するプリチャージ完了までに要する所要時間に基づいて定められており、所定時間ＴＡの経過時点では、本来、電流Ｉｒは０又は０付近の値となる。つまり、本電源システムが正常であれば、電流Ｉｒが閾値ＴＨ１未満となり、ステップＳ１４が肯定されてステップＳ１５に進む。

[0023] ステップＳ１５では、メインリレー１５及びグランドリレー１６をオン、プリチャージリレー１７をオフの状態とする。これにより、バッテリ１１側から高圧電気負荷２１側への電力供給が可能となる。

[0024] その後、ステップＳ１６では、起動スイッチ３１がオフになったか否かを判定する。起動スイッチ３１がオフになった場合、ステップＳ１７に進み、メインリレー１５、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７を全てオフの状態とする。

[0025] 一方、ステップＳ１４において、電流Ｉｒが閾値ＴＨ１以上であると判定された場合には、ステップＳ１８に進む。ステップＳ１８では、メインリレー１５、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７を全てオフの状態とする。ステップＳ１９では、待機時間ＴＢをタイマにセットする。待機時間ＴＢは、例えば数１０秒～数分程度であるとよい。また、ステップＳ１９では、異常発生の旨をユーザに報知するとよい。この報知は、待機時間ＴＢが経過するまでの間において継続的に行われるとよい。報知として、車載の音声装置や表示装置による報知、又はユーザが携帯する携帯装置への通知が行われるとよい。

[0026] 待機時間ＴＢがセットされた後は、それ以降の起動スイッチ３１のオン後において、待機時間ＴＢが経過するまでの期間でステップＳ１１が否定される。これにより、待機時間ＴＢが経過するまでの間、すなわち電流制限抵抗１８の冷却が完了するまでの間において、プリチャージリレー１７を介しての通電が禁止される。

[0027] 図３は、上記リレー制御をより具体的に説明するためのタイムチャートである。図３では、電源システムにおいて通電異常が生じている状況を想定しているが、比較説明のために、正常時の電流変化を一点鎖線で示している。なお、起動スイッチ３１のオフ状態では、初期状態として各リレー１５～１７がいずれもオフ状態となっている。

[0028] 図３において、タイミングｔ１では、起動スイッチ３１のオンに伴いグランドリレー１６及びプリチャージリレー１７がオンされ、プリチャージが開始される。このとき、プリチャージの開始当初において電流Ｉｒが一気に上昇するとともに、コンデンサ２２の充電が進むにつれて電流Ｉｒが徐々に低下する。システム正常時であれば、一点鎖線で示すように、所定時間ＴＡの経過前に、プリチャージ完了により電流Ｉｒが０になる。その後、不図示としているが、タイミングｔ２では、メインリレー１５及びグランドリレー１６がオン、プリチャージリレー１７がオフの状態に移行する。これにより、バッテリ１１側から高圧電気負荷２１側への電力供給が可能となる。

[0029] 一方、電源システムにおいて通電異常が生じていると、タイミングｔ１以降において、システム正常時に比べて電流Ｉｒが大きくなるとともに、プリチャージ完了後も電流Ｉｒが継続的に流れる。つまり、電気機器の故障や電気経路の短絡等が生じている場合には、プリチャージリレー１７のオンに伴い、本来のプリチャージ電流に異常分の電流が上乗せられる。そのため、プリチャージリレー１７のオン中を通じて余分な電流が流れ、電流制限抵抗１８の発熱が促される。

[0030] タイミングｔ２では、電流Ｉｒが閾値ＴＨ１以上となり、全てのリレーがオフされる。タイミングｔ２以降、待機時間ＴＢがセットされる。そのため

、タイミングｔ３において起動スイッチ３１のオンによりシステム起動要求が生じても、プリチャージリレー１７がオフのまま保持される。タイミングｔ４では、待機時間ＴＢが経過することで、電流制限抵抗１８が冷却された状態となる。

[0031] その後、タイミングｔ５において起動スイッチ３１のオンによりシステム起動要求が生じると、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７がオンされ、プリチャージが開始される。タイミングｔ５では通電異常が解消されており、所定時間ＴＡが経過したタイミングｔ６では、メインリレー１５及びグランドリレー１６がオン、プリチャージリレー１７がオフの状態に移行する。これにより、バッテリ１１側から高圧電気負荷２１側への電力供給が可能となる。その後、タイミングｔ７では、起動スイッチ３１のオフに伴いメインリレー１５とグランドリレー１６とがオフされる。

[0032] 以上詳述した本実施形態によれば、以下の優れた効果が得られる。

[0033] 電源システムでは、プリチャージリレー１７のオン状態下においてプリチャージ完了後も電流が継続的に流れる通電異常が生じることが考えられる。この点を考慮し、プリチャージリレー１７のオン後に通電異常が生じているか否かを判定し、通電異常が生じていると判定された場合に、プリチャージリレー１７をオフし、所定期間（待機時間ＴＢ）が経過するまで、プリチャージリレー１７のオンを許可しないようにした。これにより、通電異常が生じた場合に電流制限抵抗１８の過熱が生じることを抑制できる。その結果、プリチャージ後における通電異常が生じた場合に適正な処置を行うことができる。

[0034] プリチャージリレー１７のオン後には電流制限抵抗１８に流れる通電量に応じて電流制限抵抗１８の温度が上昇する。この場合、プリチャージリレー１７のオン後における通電電流の検出情報に基づいて通電異常の有無を判定する構成にしたため、通電異常の発生を適正に判定することができる。

[0035] 通電異常が生じていると判定された場合において、所定期間が経過したこと、すなわち電流制限抵抗１８の冷却が完了したことに基づいて、プリチャ

ージリレー１７のオンを許可するようにした。これにより、通電異常が一時的なものであって通電異常が解消された場合において、プリチャージが不要に制限されることを抑制することができる。したがって、電流制限抵抗１８の冷却後において、車両が不動車となることを抑制できる。

[0036] 通電異常の発生に応じてプリチャージリレー１７のオン操作を制限する場合に、その制限期間内で、ユーザに対して異常発生の旨を報知する構成とした。これにより、ユーザによる起動スイッチ３１のオン操作にかかわらず車両が起動しない場合に、その原因をユーザに好適に知らせることができる。また、修理をユーザに促すことができる。

[0037] （第２実施形態）

次に、上記第１実施形態の一部を変更した第２実施形態を説明する。図４は、本実施形態における電源システムの概略構成を示す。図４では、図１との相違点として、電流センサ３２に代えて、電流制限抵抗１８の温度（抵抗温度Ｔｒ）を検出する温度センサ４１が設けられている。本実施形態では、プリチャージ開始後における抵抗温度Ｔｒに基づいて通電異常を判定するとともに、その判定後において抵抗温度Ｔｒが所定温度に低下するまでを所定期間として、プリチャージリレー１７のオンを許可せず、抵抗温度Ｔｒの低下後に、プリチャージリレー１７のオンを許可するようにしている。

[0038] 図５は、第２実施形態におけるリレー制御の処理手順を示すフローチャートであり、本処理は、起動スイッチ３１のオン後において制御装置３０により所定周期で実施される。

[0039] 図５において、ステップＳ２１では、待機フラグＦに１がセットされているか否か、換言すれば、現時点以前に、電流制限抵抗１８の温度により通電異常が生じていると判定され、その履歴がフラグ情報として記憶されているか否かを判定する。異常判定が行われていない初期状態では、待機フラグＦ＝０である。そして、待機フラグＦが０であることを条件に、ステップＳ２４に進む。ステップＳ２４では、メインリレー１５をオフ、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７をオンの状態とする。これにより、プリチ

ャージが開始される。

[0040] その後、ステップＳ２５では、プリチャージリレー１７のオン時から所定時間ＴＡの経過を待ち、続くステップＳ２６では、温度センサ４１の検出値に基づいて、抵抗温度Ｔｒが所定の閾値ＴＨ１１未満であるか否かを判定する。本実施形態では、所定時間ＴＡの経過時点での抵抗温度Ｔｒが、電流制限抵抗１８の温度の検出情報であって、かつプリチャージ通電期間における通電量の大きさを示すパラメータに相当する。閾値ＴＨ１１は、コンデンサ２２の充電に要する電流量に基づいて予め定められている。なお、閾値ＴＨ１１は、プリチャージ開始時点の抵抗温度Ｔｒを基準とした相対的な温度として定められていてもよい。本電源システムが正常であれば、抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１１未満となり、ステップＳ２６が肯定されてステップＳ２７に進む。

[0041] ステップＳ２７では、メインリレー１５及びグランドリレー１６をオン、プリチャージリレー１７をオフの状態とする。これにより、バッテリ１１側から高圧電気負荷２１側への電力供給が可能となる。

[0042] その後、ステップＳ２８では、起動スイッチ３１がオフになったか否かを判定する。起動スイッチ３１がオフになった場合、ステップＳ２９に進み、メインリレー１５、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７を全てオフの状態とする。

[0043] 一方、ステップＳ２６において、抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１１以上であると判定された場合には、ステップＳ３０に進む。ステップＳ３０では、メインリレー１５、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７を全てオフの状態とする。ステップＳ３１では、待機フラグＦに１をセットする。また、ステップＳ３１では、異常発生の旨をユーザに報知するとよい。

[0044] 待機フラグＦがセットされた後は、それ以降の起動スイッチ３１のオン後において、ステップＳ２１が肯定され、ステップＳ２２に進む。ステップＳ２２では、抵抗温度Ｔｒが所定の閾値ＴＨ１２未満であるか否かを判定する。閾値ＴＨ１２は、ステップＳ２６で用いる閾値ＴＨ１１よりも低い温度で

ある。抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１２未満になるまでの期間でステップＳ２２が否定される。これにより、電流制限抵抗１８の冷却が完了するまでの間において、プリチャージリレー１７を介しての通電が禁止される。そして、抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１２未満になると、ステップＳ２３に進み、待機フラグＦを０にリセットする。その後、既述のとおりステップＳ２４以降の処理を実施する。

[0045] 図６は、上記リレー制御をより具体的に説明するためのタイムチャートである。図６では、電源システムにおいて通電異常が生じている状況を想定しているが、比較説明のために、正常時における抵抗温度の変化を一点鎖線で示している。

[0046] 図６において、タイミングｔ１１では、起動スイッチ３１のオンに伴いグランドリレー１６及びプリチャージリレー１７がオンされ、プリチャージが開始される。このとき、コンデンサ２２の充電が進むにつれて抵抗温度Ｔｒが徐々に上昇する。システム正常時であれば、一点鎖線で示すように、所定時間ＴＡの経過前にプリチャージ完了に伴い通電が停止され、抵抗温度Ｔｒが上昇から下降に転じる。その後、不図示としているが、タイミングｔ１２では、メインリレー１５及びグランドリレー１６がオン、プリチャージリレー１７がオフの状態に移行する。

[0047] 一方、電源システムにおいて通電異常が生じていると、タイミングｔ１１以降において、システム正常時に比べて温度上昇の傾きが大きくなるとともに、プリチャージ完了後も継続的に抵抗温度Ｔｒが上昇する。これにより、タイミングｔ１２では、抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１１以上となり、全てのリレーがオフされる。また、タイミングｔ１２では、待機フラグＦに１がセットされる。なお、抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１１まで上昇した時点で、全てのリレーがオフされる構成とすることも可能である。

[0048] その後、タイミングｔ１３において起動スイッチ３１のオンによりシステム起動要求が生じても、待機フラグＦが１であり、かつ抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１２以上であるため、プリチャージリレー１７がオフのまま保持される

。ただし、タイミングｔ１４では、電流制限抵抗１８の冷却に伴い抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１２未満となる。

[0049] その後、タイミングｔ１５において起動スイッチ３１のオンによりシステム起動要求が生じた際には、抵抗温度Ｔｒが閾値ＴＨ１２未満であることから、待機フラグＦが０にリセットされるとともに、グランドリレー１６及びプリチャージリレー１７がオンされ、プリチャージが開始される。タイミングｔ１５では通電異常が解消されており、その後の抵抗温度Ｔｒの過剰な上昇が抑制される。そのため、タイミングｔ１６では、メインリレー１５及びグランドリレー１６がオン、プリチャージリレー１７がオフの状態に移行する。その後、タイミングｔ１７では、起動スイッチ３１のオフに伴いメインリレー１５とグランドリレー１６とがオフされる。

[0050] 以上第２実施形態によれば、プリチャージリレー１７のオン後における電流制限抵抗１８の温度の検出情報に基づいて通電異常の有無を判定する構成にしたため、通電異常の発生を適正に判定することができる。

[0051] また、通電異常が生じている旨の判定後において電流制限抵抗１８の温度（抵抗温度Ｔｒ）が所定温度に低下するまでを所定期間としてプリチャージリレー１７のオンを許可しない構成にしたため、温度低下前にプリチャージリレー１７がオンされることを好適に抑制できる。

[0052] （他の実施形態）

上記実施形態を例えば次のように変更してもよい。

[0053] ・上記第１実施形態では、プリチャージ通電期間における通電量の大きさを示すパラメータとして、所定時間ＴＡの経過時点での電流Ｉｒを取得する構成としたが、これを変更してもよい。例えば、プリチャージリレー１７のオン後における通電電流の積算値である電流積算値をパラメータとして取得してもよい。また、プリチャージリレー１７のオン直後における通電電流の最大値をパラメータとして取得してもよい。

[0054] ・プリチャージ通電期間における通電量の大きさを示すパラメータとして、電流制限抵抗１８に流れる電流の検出情報と電流制限抵抗１８の温度の検

出情報との両方を用いることも可能である。例えば、所定時間ＴＡの経過時点において、電流Ｉｒが所定以上であり、かつ抵抗温度Ｔｒが所定以上であることを条件に、通電異常が生じていると判定してもよい。又は、プリチャージリレー１７のオン後における電流積算値が所定以上になったこと、及び抵抗温度Ｔｒが所定以上になったことのいずれか早い方に基づいて、通電異常が生じていると判定してもよい。

[0055] ・電流制限抵抗１８では、プリチャージリレー１７のオン後における通電量に応じて発熱量が変わり、電流制限抵抗１８の冷却に要する所定期間の長さも変わる。この点を考慮し、プリチャージ通電期間における通電量の大きさを示すパラメータに基づいて、所定期間を可変に設定する構成としてもよい。例えば、図７に示す関係を用い、制御装置３０が、プリチャージリレー１７のオン後における電流積算値が大きいほど、待機時間ＴＢを長い時間に設定する。その他、所定時間ＴＡの経過時点での電流Ｉｒが大きいほど、待機時間ＴＢを長い時間に設定する構成や、所定時間ＴＡの経過時点での抵抗温度Ｔｒが高いほど、待機時間ＴＢを長い時間に設定する構成であってもよい。要するに、プリチャージリレー１７のオン後における通電電流の積算値（すなわち、電流制限抵抗１８の発熱量）が大きいものであるほど、所定期間を長くする構成であればよい。

[0056] これにより、通電異常の発生後において、適正なタイミングで電流制限抵抗１８の冷却完了が判定され、プリチャージが許可される。電流制限抵抗１８の冷却判定を適正化できることにより、通電異常が一時的なものであって通電異常が解消された場合において、プリチャージが不要に制限されることを抑制することができる。

[0057] ・上記実施形態では、正極側経路１２に電源スイッチとしてメインリレー１５を設け、そのメインリレー１５に並列にプリチャージリレー１７と電流制限抵抗１８とを接続したが、この構成を変更し、負極側経路１３に電源スイッチとしてグランドリレー１６を設け、そのグランドリレー１６に並列にプリチャージリレー１７と電流制限抵抗１８とを接続する構成としてもよい

。また、正極側及び負極側の各経路１２，１３にそれぞれメインリレー１５、グランドリレー１６を設けた構成に代えて、正極側のメインリレー１５及び負極側のグランドリレー１６のうちいずれかのみを設け、そのリレーを電源スイッチとする構成であってもよい。

[0058] ・電源スイッチやプリチャージスイッチとして、リレー以外の開閉装置を用いてもよい。例えば、半導体スイッチを用いることも可能である。

[0059] ・上記実施形態では、本開示を電動車両の高圧電源システムに適用したが、これ以外の適用も可能である。例えば、飛行体や船舶等、各種様々な移動体の電源システムや、定置式装置の電源システムへの適用も可能である。

[0060] 本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウエア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウエア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0061] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] バッテリ（１１）に電気経路（１２，１３）を介して電気負荷（２１）とコンデンサ（２２）とが接続される一方、前記電気経路に、電源スイッチ（１５，１６）が接続され、かつ前記電源スイッチに並列にプリチャージスイッチ（１７）と電流制限抵抗（１８）との直列接続体が接続されている電源システムに適用され、

システム起動要求に応じて、前記電源スイッチを通る通電に先立って前記プリチャージスイッチを通る通電を行わせ、前記コンデンサをプリチャージする制御装置（３０）であって、

前記プリチャージスイッチのオン後において前記コンデンサのプリチャージ完了後も当該プリチャージスイッチを介して通電が継続される通電異常が生じているか否かを判定する異常判定部と、

前記通電異常が生じていると判定された場合に、前記プリチャージスイッチをオフし、所定期間が経過するまで、当該プリチャージスイッチのオンを許可しないスイッチ制御部と、

を備える、制御装置。

[請求項2] 前記プリチャージスイッチがオンされているプリチャージ通電期間における通電量の大きさを示すパラメータとして、前記プリチャージスイッチのオン後において前記電流制限抵抗に流れる電流の検出情報及び前記電流制限抵抗の温度の検出情報の少なくともいずれかを取得する取得部を備え、

前記異常判定部は、前記取得部により取得された前記パラメータに基づいて前記通電異常が生じているか否かを判定する、請求項１に記載の制御装置。

[請求項3] 前記取得部により取得された前記パラメータに基づいて、前記所定期間を設定する設定部を備え、

前記設定部は、前記パラメータが、前記プリチャージスイッチのオン後における通電電流の積算値が大きいものであるほど、前記所定期

間を長くする、請求項２に記載の制御装置。

[請求項4] 前記スイッチ制御部における前記所定期間は、前記通電異常が生じている旨の判定後において前記取得部が取得した検出情報である前記電流制限抵抗の温度が所定温度に低下するまでの期間である、請求項２に記載の制御装置。

[請求項5] 前記スイッチ制御部は、前記通電異常が生じていると判定された場合において、前記所定期間が経過したことに基づいて、前記プリチャージスイッチのオンを許可する、請求項１～４のいずれか１項に記載の制御装置。

[請求項6] バッテリ（１１）に電気経路（１２，１３）を介して電気負荷（２１）とコンデンサ（２２）とが接続される一方、前記電気経路に、電源スイッチ（１５，１６）が接続され、かつ前記電源スイッチに並列にプリチャージスイッチ（１７）と電流制限抵抗（１８）との直列接続体が接続されている電源システムに適用され、

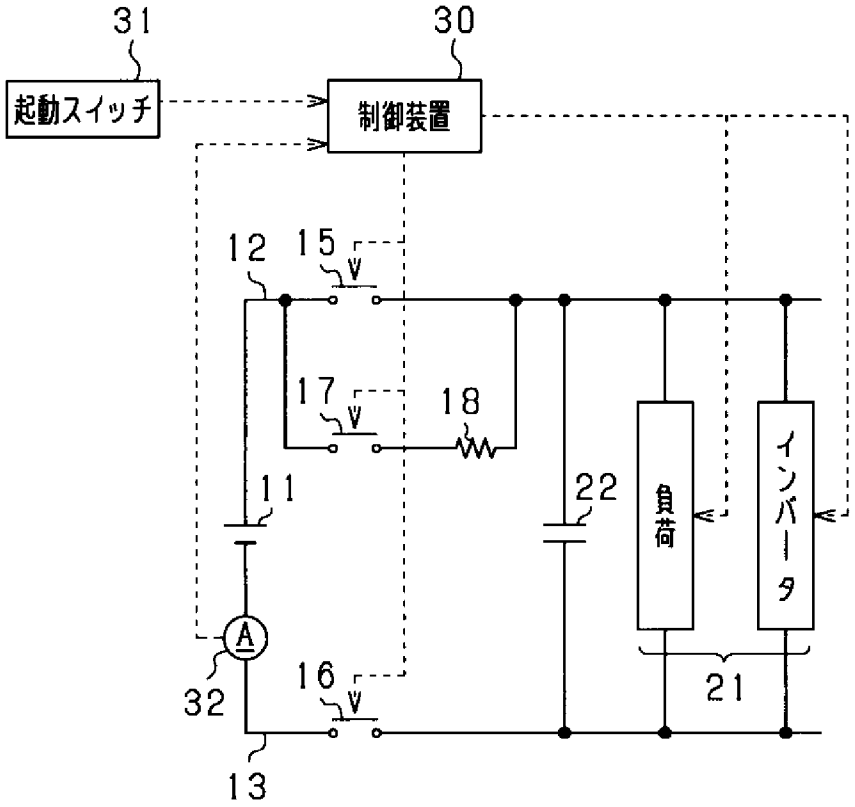
システム起動要求に応じて、前記電源スイッチを通る通電に先立って前記プリチャージスイッチを通る通電を行わせ、前記コンデンサをプリチャージする、制御装置用のプログラムであって、

前記プリチャージスイッチのオン後において前記コンデンサのプリチャージ完了後も当該プリチャージスイッチを介して通電が継続される通電異常が生じているか否かを判定する異常判定ステップと、

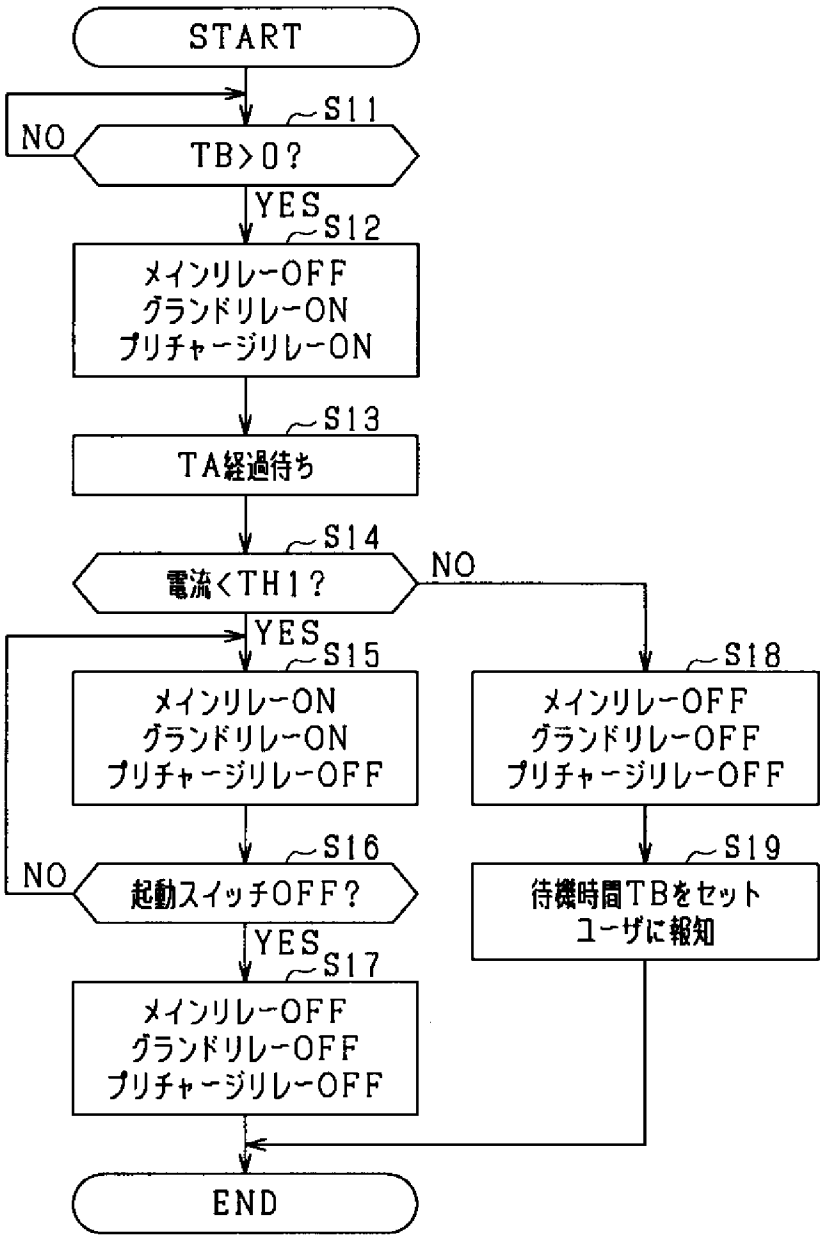
前記通電異常が生じていると判定された場合に、前記プリチャージスイッチをオフし、所定期間が経過するまで、当該プリチャージスイッチのオンを許可しないスイッチ制御ステップと、

を備える、プログラム。

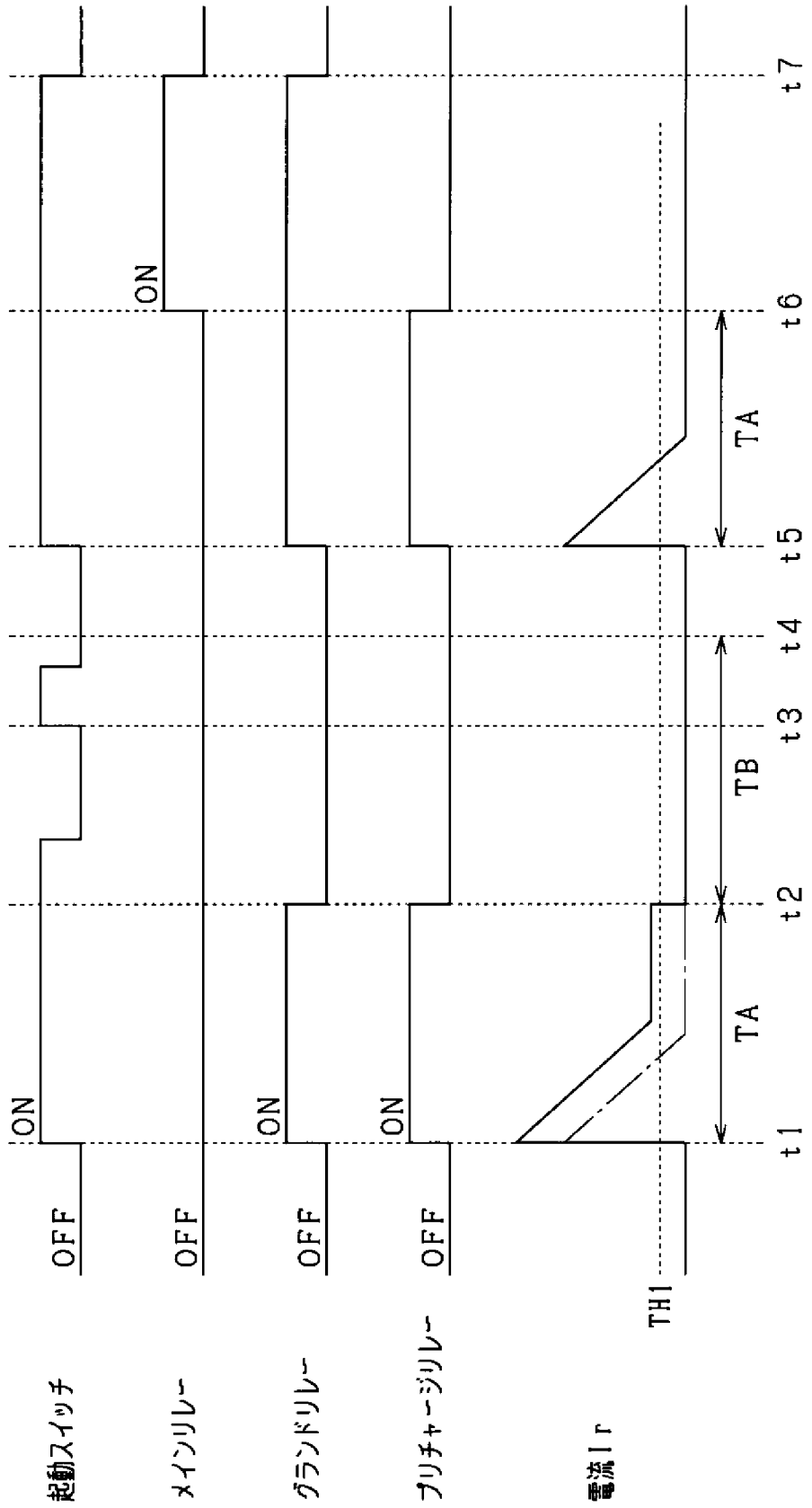
[図1]



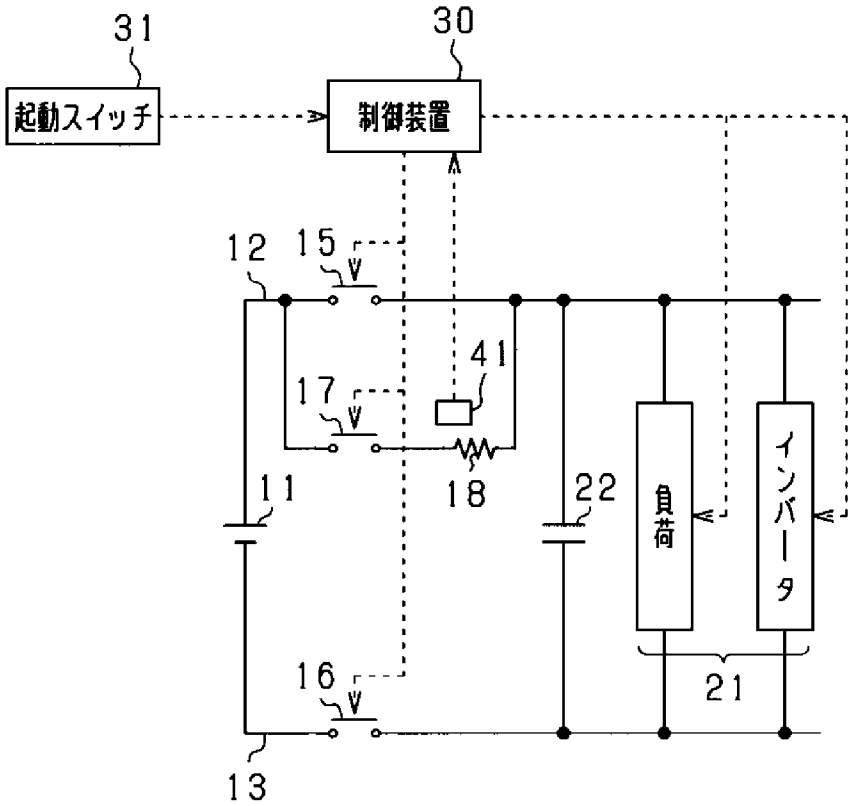
[図2]


START
S11
NO
TB>0?
YES
S12
メインリレーOFF
グランドリレーON
プリチャージリレーON
S13
TA経過待ち
S14
電流<TH1?
NO
YES
S15
メインリレーON
グランドリレーON
プリチャージリレーOFF
S16
NO
起動スイッチOFF?
YES
S17
メインリレーOFF
グランドリレーOFF
プリチャージリレーOFF
S18
メインリレーOFF
グランドリレーOFF
プリチャージリレーOFF
S19
待機時間TBをセット
ユーザに報知
END

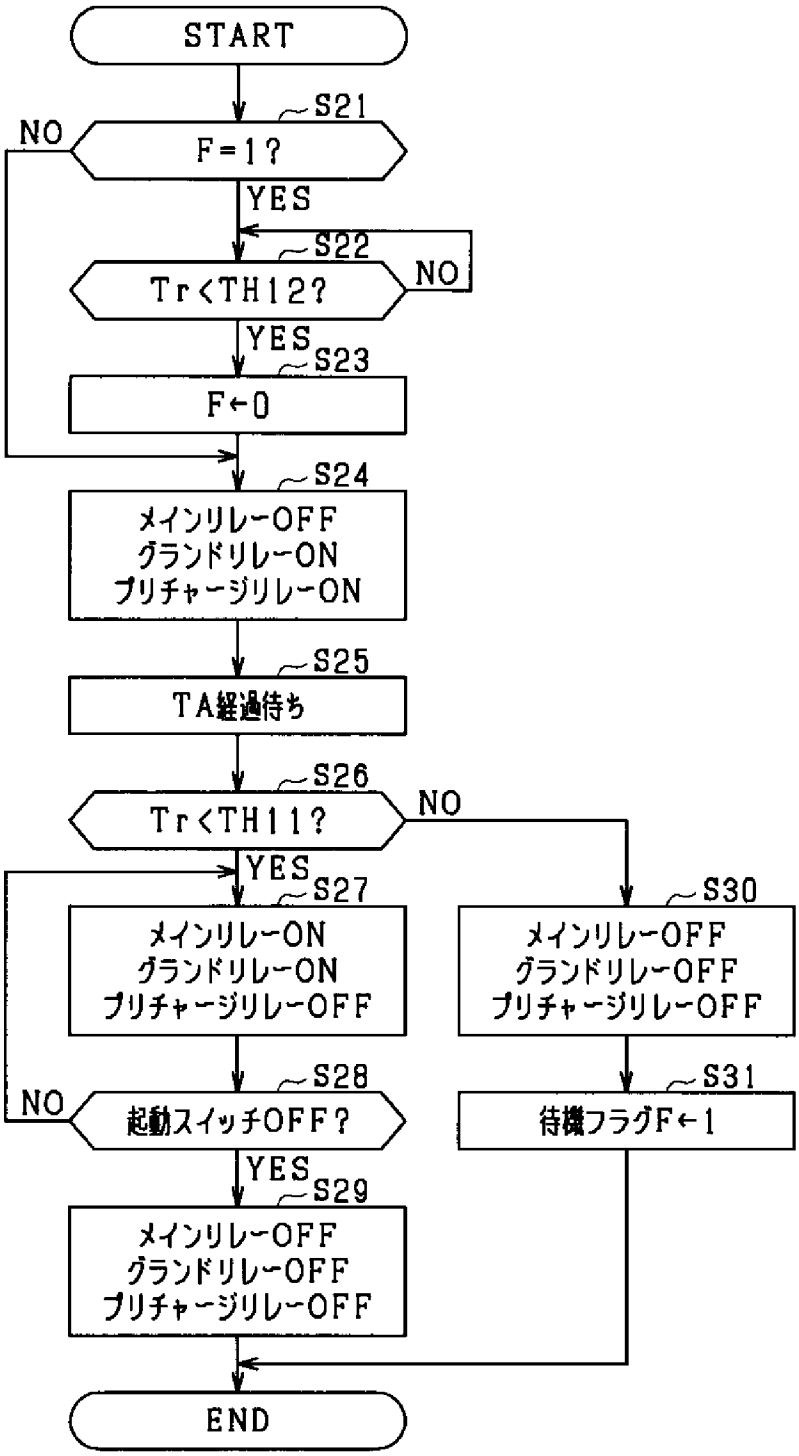
[図3]


起動スイッチ
メインリレー
グランドリレー
プリチャージリレー
電流Ir
ON
OFF
TH1
TA
TB
TA
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7

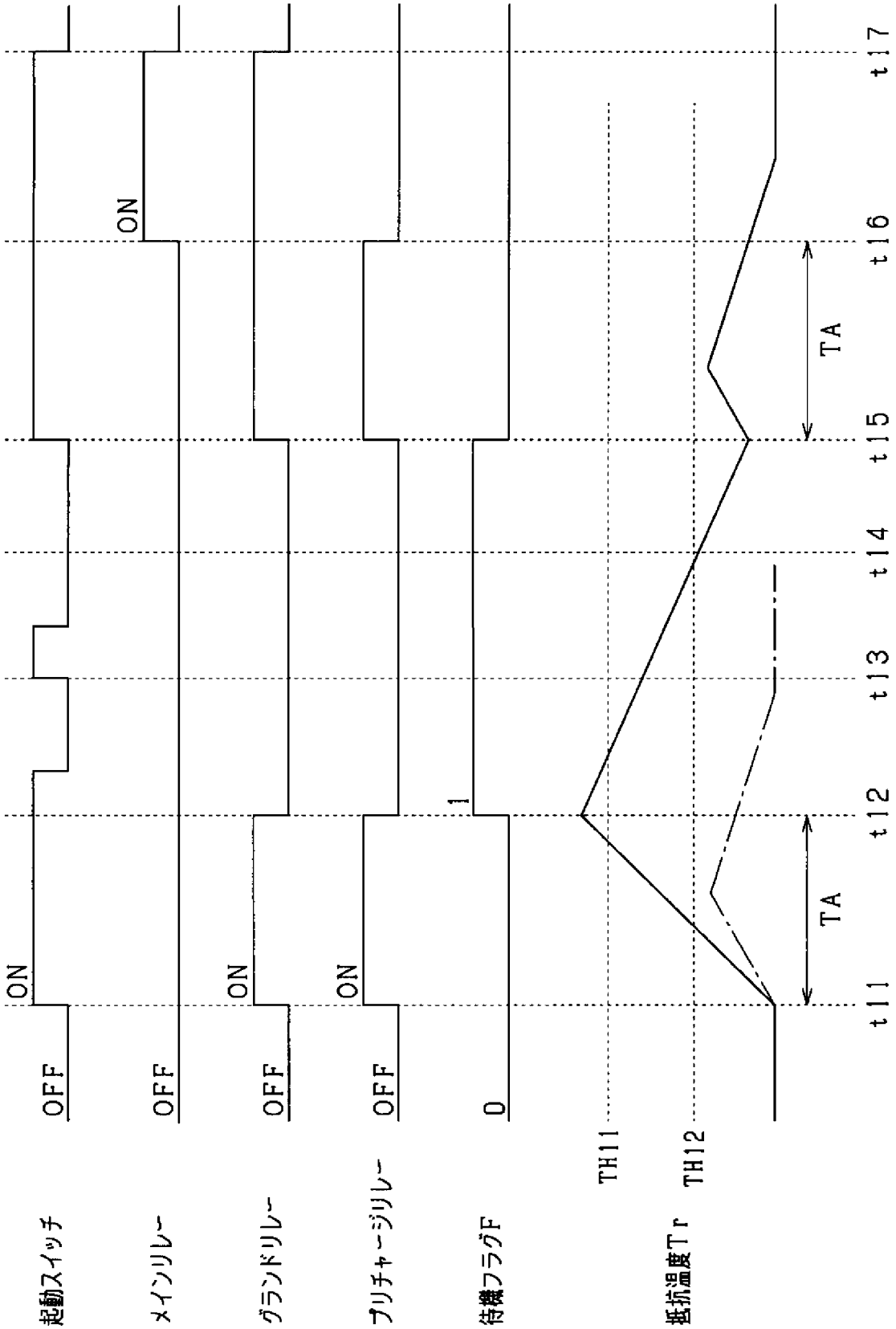
[図4]



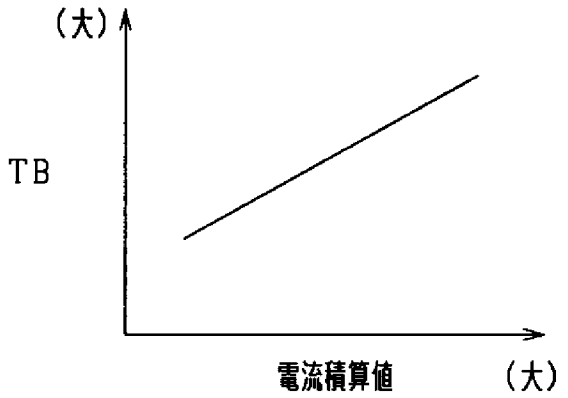
[図5]


START
S21
F=1?
NO
YES
S22
Tr<TH12?
NO
YES
S23
F←0
S24
メインリレーOFF
グランドリレーON
プリチャージリレーON
S25
TA経過待ち
S26
Tr<TH11?
NO
YES
S27
メインリレーON
グランドリレーON
プリチャージリレーOFF
S28
起動スイッチOFF?
NO
YES
S29
メインリレーOFF
グランドリレーOFF
プリチャージリレーOFF
S30
メインリレーOFF
グランドリレーOFF
プリチャージリレーOFF
S31
待機フラグF←1
END

[図6]


起動スイッチ
メインリレー
グランドリレー
プリチャージリレー
待機フラグF
抵抗温度Tr
ON
OFF
1
0
TH11
TH12
TA
TA
t11
t12
t13
t14
t15
t16
t17

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/046752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 1/00(2006.01)i; ***H02H 7/18***(2006.01)i
FI: H02J1/00 309S; H02H7/18; H02J1/00 304H

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)

H02J1/00; H02H7/18

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
Y	JP 2005-295697 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 20 October 2005 (2005-10-20) paragraphs [0015]-[0031], fig. 1-4	1-2, 4-6
A		3
Y	JP 2008-253064 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 16 October 2008 (2008-10-16) paragraphs [0054]-[0079], fig. 3-4	1-2, 4-6
A		3

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 February 2024	**27 February 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/046752

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2005-295697 A	20 October 2005	(Family: none)	
JP 2008-253064 A	16 October 2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/046752

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02J 1/00(2006.01)i; H02H 7/18(2006.01)i
FI: H02J1/00 309S; H02H7/18; H02J1/00 304H

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））

H02J1/00; H02H7/18

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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
Y	JP 2005-295697 A (三洋電機株式会社) 20.10.2005 (2005-10-20) 段落［００１５］－［００３１］，図１－４	1-2,4-6
A		3
Y	JP 2008-253064 A (トヨタ自動車株式会社) 16.10.2008 (2008-10-16) 段落［００５４］－［００７９］，図３－４	1-2,4-6
A		3

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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	国際調査報告の発送日
15.02.2024	27.02.2024

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）
佐藤　卓馬 5T 5581
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/JP2023/046752

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-295697 A	20.10.2005	（ファミリーなし）	
JP 2008-253064 A	16.10.2008	（ファミリーなし）	