

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7531386号
(P7531386)

(45)発行日 令和6年8月9日(2024.8.9)

(24)登録日 令和6年8月1日(2024.8.1)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 2 J	7/02 (2016.01)	H 0 2 J	7/02	H	
H 0 1 M	10/48 (2006.01)	H 0 1 M	10/48	P	

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-212339(P2020-212339)	(73)特許権者	509186579 日立Astemo株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22)出願日	令和2年12月22日(2020.12.22)	(74)代理人	100141139 弁理士 及川 周
(65)公開番号	特開2022-98758(P2022-98758A)	(74)代理人	100169764 弁理士 清水 雄一郎
(43)公開日	令和4年7月4日(2022.7.4)	(74)代理人	100167553 弁理士 高橋 久典
審査請求日	令和5年6月5日(2023.6.5)	(72)発明者	木村 啓己 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021番地8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内
		審査官	田中 慎太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池監視装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池モジュールが備える複数の電池セルの各々の電圧を検出すると共に前記複数の電池セルの電圧を均等化する均等化処理を行う電圧検出装置と、

前記電圧検出装置の制御を行う制御装置と、

前記制御装置に電源を供給する電源装置と

を備え、

前記電圧検出装置は、前記制御装置への電源供給が停止された休止状態に前記電圧の異常を検知すると、前記異常を示す異常検知信号を出力し、

前記電源装置は、前記異常検知信号が入力されると前記制御装置へ電源を供給し、

前記電圧検出装置は、前記制御装置への電源供給が停止された休止状態に前記電圧の異常を検知した場合に、前記電源装置を経由して、前記制御装置を起動させる

ことを特徴とする電池監視装置。

【請求項2】

前記制御装置と前記電圧検出装置との通信を経由する通信装置を備え、

前記通信装置は、前記電圧検出装置から出力された前記異常検知信号を前記電源装置に向けて出力する

ことを特徴とする請求項1記載の電池監視装置。

【請求項3】

前記異常を示す情報を記憶可能な記憶部を備え、

10

20

前記制御装置は、起動させられた後に前記異常を示す情報を前記記憶部に記憶させ、前記異常を示す情報を前記記憶部に記憶させた後に再度前記休止状態となる

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電池監視装置。

【請求項 4】

電池モジュールが備える複数の電池セルの各々の電圧を検出すると共に前記複数の電池セルの電圧を均等化する均等化処理を行う電圧検出装置と、

前記電圧検出装置の制御を行う制御装置と
前記制御装置に電源を供給する電源装置と

を備え、

前記電源装置は、イグニッションスイッチがオンの状態からオフの状態とされてから一定の期間、前記制御装置への電源供給を維持し、

10

前記電圧検出装置は、前記一定の期間にて前記電圧の異常を検知した場合に、前記一定の期間の経過後の前記制御装置への電源供給が停止された休止状態における前記均等化処理を行わない

ことを特徴とする電池監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池監視装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

例えば、特許文献 1 には、組電池の異常に対処する制御マイコンを備える組電池の制御装置が開示されている。また、特許文献 1 に開示された組電池の制御装置は、制御マイコンへの電源供給が停止された低電力消費モードにて、処理の経過時間が経過するごとに制御マイコンへの電源供給の再開を指示する監視マイコンを備えている。このような特許文献 1 に開示された組電池の制御装置では、低電力消費モードであっても、定期的に制御マイコンへの電源供給がなされ、制御マイコンが起動されたタイミングで、組電池の電池セルの電圧を均等化する均等化処理が実施される。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【文献】特開 2014 - 18038 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、特許文献 1 に開示されたような制御マイコン（制御装置）によらず、電池セルの電圧を検出する電圧検出装置によって均等化処理を実施可能な電池監視装置が提案されている。この電池監視装置では、電圧検出装置は制御装置の制御対象であるものの、制御装置への電源供給が停止されている間に均等化処理を実行することが可能となる。しかしながら、このような電池監視装置においては、均等化処理において異常が発生した場合に、電圧検出装置を制御する制御装置が停止されている状態であることから、電圧検出装置による均等化処理を中止することができなくなった。

40

【0005】

本発明は、上述する問題点を鑑みてなされたもので、制御装置への電源供給が停止している間に電池セルの電圧を検出する電圧検出装置によって均等化処理を実施可能な電池監視装置において、異常が発生している状態における均等化処理を中止可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題を解決するための手段として、以下の構成を採用する。

50

【0007】

本発明の第1の態様は、電源監視装置であって、電池モジュールが備える複数の電池セルの各々の電圧を検出すると共に上記複数の電池セルの電圧を均等化する均等化処理を行う電圧検出装置と、上記電圧検出装置の制御を行う制御装置とを備え、上記電圧検出装置が、上記制御装置への電源供給が停止された休止状態に上記電圧の異常を検知した場合に、上記制御装置を起動させるという構成を採用する。

【0008】

本発明の第2の態様は、上記第1の態様において、上記制御装置に電源を供給する電源装置を備え、上記電圧検出装置が、上記制御装置への電源供給が停止された休止状態に上記電圧の異常を検知すると、上記異常を示す異常検知信号を出力し、上記電源装置が、上記異常検知信号が入力されると上記制御装置へ電源を供給するという構成を採用する。

10

【0009】

本発明の第3の態様は、上記第2の態様において、上記制御装置と上記電圧検出装置との通信を経由する通信装置を備え、上記通信装置が、上記電圧検出装置から出力された上記異常検知信号を上記電源装置に向けて出力するという構成を採用する。

【0010】

本発明の第4の態様は、上記第1～第3いずれかの態様において、上記異常を示す情報を記憶可能な記憶部を備え、上記制御装置が、起動させられた後に上記異常を示す情報を上記記憶部に記憶させ、上記異常を示す情報を上記記憶部に記憶させた後に再度上記休止状態となるという構成を採用する。

20

【0011】

本発明の第5の態様は、電池モジュールが備える複数の電池セルの各々の電圧を検出すると共に上記複数の電池セルの電圧を均等化する均等化処理を行う電圧検出装置と、上記電圧検出装置の制御を行う制御装置とを備え、上記電圧検出装置が、上記制御装置への電源供給がなされている起動状態にて上記電圧の異常を検知した場合に、上記制御装置への電源供給が停止された休止状態における上記均等化処理を行わないという構成を採用する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、電圧検出装置は、電圧の異常を検知した場合に休止状態の制御装置を起動する。このような本発明によれば、電圧の異常が発生した場合に制御装置が起動されるため、制御装置によって電圧検出装置を制御することが可能となる。したがって、本発明によれば、制御装置への電源供給が停止している間に電池セルの電圧を検出する電圧検出装置によって均等化処理を実施可能な電池監視装置において、異常が発生している状態における均等化処理を中止することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1実施形態における電池監視装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態における電池監視装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図3】本発明の第2実施形態における電池監視装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して、本発明に係る電池監視装置の一実施形態について説明する。

【0015】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態における電池監視装置1の概略構成を示すブロック図である。本実施形態の電池監視装置1の監視対象は、電池モジュールMである。電池モジュールMは、直列接続された複数の電池セルCを備え、各々の電池セルCの合計電圧を出力電圧とする二次電池である。この電池モジュールMは、複数直列接続された状態で電池パ

50

ックに組み込まれて車両に搭載される。

【0016】

本実施形態の電池監視装置1は、不図示のバッテリーマネジメントユニットの制御の下に、電池モジュールMの監視を行うと共に、電池セルCの電圧(充電量)を均等化する均等化処理を行う。図1に示すように、本実施形態の電池監視装置1は、電圧検出装置2と、複数の放電回路3と、制御装置4と、電源装置5と、記憶部6と、通信装置7とを備えている。

【0017】

電圧検出装置2は、各々の電池セルCのプラス電極の電位とマイナス電極の電位とを所定のタイムインターバルでサンプリングすることによりアナログ値であるセル電圧を検出する。また、この電圧検出装置2は、各々の電池セルCのセル電圧を所定分解能のデジタル値に変換し、当該デジタル値であるセル電圧をセル電圧検出値として順次出力する。このように出力されたセル電圧検出値は、例えば記憶部6に記憶される。

10

【0018】

本実施形態において電圧検出装置2は、複数の電池セルCのセル電圧を均等化する均等化処理を実施する均等化処理部2aを機能部として備えている。均等化処理部2aは、入力される命令や予め定められたタイミングに、制御プログラムに基づいて各々の放電回路3を操作する操作部である。均等化処理部2aは、均等化処理命令が入力される又は所定のタイミングとなると、放電回路3における後述する放電スイッチ3aをオンオフさせることにより均等化処理を行う。

20

【0019】

例えば、電池モジュールMにおいて互いに直列接続された電池セルCのうち、ある電池セルCのセル電圧が他の電池セルCのセル電圧よりも高いとする。この場合、均等化処理部2aは、セル電圧が高い電池セルCに並列接続された放電回路3の放電スイッチ3aのみをオン状態に設定する。これにより、均等化処理部2aは、放電回路3に接続された電池セルCを強制放電させる。この結果、電池セルCのセル電圧が低下して他の電池セルCのセル電圧に対して均等化される。

【0020】

本実施形態においては、後述するように、電源装置5から制御装置4への給電が停止され、制御装置4が休止状態となる期間(以下、休止期間)が設けられている。例えば、車両のイグニッションスイッチがオフ状態とされた後に一定のシャットダウン処理が完了してから、次にイグニッションスイッチがオン状態とされるまで期間は休止期間である。電圧検出装置2の均等化処理部2aは、このような制御装置4が休止状態とされた休止期間においても、例えば定期的に均等化処理を実施する。

30

【0021】

本実施形態においては、均等化処理部2aは、休止期間にいずれかの電池セルCのセル電圧に異常(例えばオーバーボルテージやアンダーボルテージ)を検知した場合には、異常検知信号を出力する。この異常検知信号は、通信装置7を介して電源装置5に入力される。電源装置5は異常検知信号を受信した場合には、電源装置5に電源を供給して電源装置5を起動する。つまり、本実施形態においては、電圧検出装置2は、電源装置5が休止状態において、電圧の異常を検知した場合に制御装置4を起動させる。

40

【0022】

上述したように電池モジュールMは二次電池であり、放電と充電とを行い得る。複数の放電回路3は、電池モジュールMにおける電池セルCについて、その充電状態を均等化するために電池セルCごとに設けられた放電スイッチ3aと放電抵抗3bとの直列回路である。

【0023】

これら放電回路3は、均等化処理部2aによってオン状態とオフ状態とが操作されるスイッチングトランジスタ等の放電スイッチ3aと放電スイッチ3aに直列接続されると共に所定の抵抗値を有する放電抵抗3bから構成されている。各々の電池セルCに対応する

50

放電回路 3 の放電スイッチ 3 a は、複数の電池セル C が均等化するオン状態とオフ状態とが均等化処理部 2 a によって設定される。

【 0 0 2 4 】

制御装置 4 は、本実施形態の電池監視装置 1 の全体の制御を行うマイコン等からなる。本実施形態において制御装置 4 は、電源装置 5 から供給される電源によって駆動し、通信装置 7 を介して、電圧検出装置 2 を制御する。この制御装置 4 は、電源装置 5 からの電源供給が停止されている間は、休止状態となる。このような制御装置 4 は、電源装置 5 から電源が供給されて駆動されている状態では、電圧検出装置 2 の制御を行っており、必要に応じて電圧検出装置 2 による均等化処理を停止することが可能である。なお、以下の説明では、電源装置 5 から電源が制御装置 4 に供給され、制御装置 4 が起動（駆動）されている状態を起動状態と称する。

10

【 0 0 2 5 】

また、本実施形態においては、制御装置 4 は、休止期間中に電圧検出装置 2 から異常検知信号が出力されることによって起動されると、電圧検出装置 2 に異常検知信号が出力されて以降の均等化処理を停止させる。また、制御装置 4 は、休止期間中に電圧検出装置 2 から異常検知信号が出力されることによって起動されると、電池セル C の電圧が異常であることを示す情報（セル電圧異常情報）を生成し、記憶部 6 に記憶させる。

【 0 0 2 6 】

電源装置 5 は、電池モジュール M と接続されており、直列接続された電池モジュール M が出力する電圧に基づいて、制御装置 4 の動作（駆動）に必要な電源電圧を生成する。例えば、電源装置 5 は、直列接続された複数の電池モジュール M が出力する 1 2 ボルトの電圧から 5 ボルトの電圧を生成する。なお、制御装置 4 が休止状態である場合には、電源装置 5 から制御装置 4 への電源供給は停止される。

20

【 0 0 2 7 】

また、本実施形態においては、電源装置 5 は、休止期間中に電圧検出装置 2 から異常検知信号が入力されると、制御装置 4 に電源を供給する。制御装置 4 は、休止期間中に電源装置 5 から電源が供給されると、上述のように起動する。

【 0 0 2 8 】

記憶部 6 は、本実施形態の電池監視装置 1 を動作させるためのプログラムや各種データを記憶しており、例えば不揮発性メモリからなる。また、記憶部 6 は、制御装置 4 で算出された計算結果を記憶する。本実施形態においては、制御装置 4 によって、いずれかの電池セル C の電圧が異常であることを示す情報（セル電圧異常情報）が生成された場合には、このセル電圧異常情報を記憶する。

30

【 0 0 2 9 】

通信装置 7 は、電圧検出装置 2 と制御装置 4 との通信を中継する中継器である。また、通信装置 7 は、電圧検出装置 2 と電源装置 5 との通信も中継する。本実施形態においては、電源装置 5 が休止状態である休止期間において、いずれかの電池セル C の電圧が異常であることが検知されると、異常検知信号が電圧検出装置 2 から通信装置 7 を介して電源装置 5 に供給される。

【 0 0 3 0 】

続いて、このような本実施形態の電池監視装置 1 の動作について、図 2 のタイミングチャートを参照して説明する。なお、以下の説明においては、イグニッションスイッチがオフとされて、制御装置 4 が休止状態となった休止期間における均等化処理においてセル電圧の異常を電圧検出装置 2 にて検知した場合の動作を主として説明する。

40

【 0 0 3 1 】

イグニッションスイッチがオフにされる前（すなわちイグニッションスイッチがオンの状態）においては、電源装置 5 から制御装置 4 への給電がされている状態（図 2 における電源供給がオン状態）である。この間、電源装置 5 から制御装置 4 に電源が供給され、制御装置 4 の起動した状態（図 2 におけるオン状態）が維持される。制御装置 4 がオン状態である場合には、制御装置 4 の制御の下に、電圧検出装置 2 及び記憶部 6 が定常動作を行

50

う。

【 0 0 3 2 】

イグニッションスイッチがオフにされると、電源装置 5 は予め定められた一定の期間、制御装置 4 への電源供給を維持する。この制御装置 4 への電源供給が維持される間、制御装置 4 の稼働状態も維持される。

【 0 0 3 3 】

イグニッションスイッチがオフとされて電源装置 5 への電源供給が維持されている期間、電圧検出装置 2 は、電源停止中における均等化処理の設定を行う。ここでは、例えば、休止期間中に実施する均等化処理のタイミング等を設定する。このような設定が完了すると、電圧検出装置 2 は電源装置 5 から制御装置 4 への電源供給が停止するタイミングで待機状態となる。

10

【 0 0 3 4 】

また、イグニッションスイッチがオフとされて電源装置 5 への電源供給が維持されている期間、記憶部 6 は、必要に応じて電源停止前の処理を行う。このような電源停止前の処理が完了すると、電源装置 5 から制御装置 4 への電源供給が停止するタイミングで記憶部 6 はシャットダウンした状態となる。

【 0 0 3 5 】

電圧検出装置 2 は、待機中において、予め設定した電源停止中における均等化処理の条件に基づいて、制御装置 4 が休止状態であっても、休止期間中に均等化処理を実施する。ここで、電圧検出装置 2 は、このような均等化処理においてセル電圧の異常を検知した場合は、異常検知信号を出力する。

20

【 0 0 3 6 】

電圧検出装置 2 から出力された異常検知信号は、通信装置 7 を介して電源装置 5 に入力される。電源装置 5 は、異常検知信号が入力されると、制御装置 4 への電源供給を開始する。この結果、制御装置 4 は起動される。起動した制御装置 4 は、電圧検出装置 2 を制御し、均等化処理を停止させると共に、先に設定した均等化処理の条件等をリセットするリセット処理を電圧検出装置 2 に実行させる。また、起動した制御装置 4 は、異常を示す情報を生成し、記憶部 6 に記憶させる。

【 0 0 3 7 】

これらの均等化処理の停止等の処理が完了すると、制御装置 4 への電源供給が停止されて、再び休止期間となる。また、同時に、電圧検出装置 2 及び記憶部 6 もシャットダウンされる。

30

【 0 0 3 8 】

以上のような本実施形態の電池監視装置 1 は、電池モジュール M が備える複数の電池セル C の各々の電圧を検出すると共に複数の電池セル C の電圧を均等化する均等化処理を行う電圧検出装置 2 と、電圧検出装置 2 の制御を行う制御装置 4 とを備えている。また、電圧検出装置 2 は、制御装置 4 への電源供給が停止された休止状態に電圧の異常を検知した場合に、制御装置 4 を起動させる。

【 0 0 3 9 】

このような本実施形態の電池監視装置 1 によれば、電圧の異常が発生した場合に制御装置 4 が起動されるため、休止期間中に制御装置 4 によって電圧検出装置 2 を制御することが可能となる。したがって、本実施形態の電池監視装置 1 によれば、制御装置 4 への電源供給が停止している間に電池セル C の電圧を検出する電圧検出装置 2 によって均等化処理を実施可能な電池監視装置において、異常が発生している状態における均等化処理を中止することが可能となる。

40

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態の電池監視装置 1 は、制御装置 4 に電源を供給する電源装置 5 を備えている。また、電圧検出装置 2 は、制御装置 4 への電源供給が停止された休止状態に電圧の異常を検知すると、異常を示す異常検知信号を出力する。また、電源装置 5 は、異常検知信号が入力されると制御装置 4 へ電源を供給する。このような本実施形態の電池監視装

50

置 1 によれば、電源装置 5 に異常検知信号が短時間で入力され、制御装置 4 の起動を迅速に行うことが可能となる。したがって、セル電圧に異常が生じた場合に、電圧検出装置 2 による均等化処理を短時間で中止することが可能となる。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態の電池監視装置 1 は、制御装置 4 と電圧検出装置 2 との通信を經由する通信装置 7 を備えている。また、通信装置 7 は、電圧検出装置 2 から出力された異常検知信号を電源装置 5 に向けて出力する。このような本実施形態の電池監視装置 1 によれば、例えば電池モジュール M 及び電圧検出装置 2 が複数設けられている場合であっても、単一の通信装置 7 を介して、いずれかの電池モジュール M の異常により電圧検出装置 2 から出力された異常検知信号を電源装置 5 に入力することが可能となる。このため、例えば、電源装置 5 に多数の入力ポートを設ける必要がなくなる。

10

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態の電池監視装置 1 は、異常を示す情報を記憶可能な記憶部 6 を備えている。また、制御装置 4 は、起動させられた後に異常を示す情報を記憶部 6 に記憶させ、異常を示す情報を記憶部 6 に記憶させた後に再度休止状態となる。このため、例えば、イグニッションスイッチをオンとした場合に、記憶部 6 に記憶された異常を示す情報に基づいて、休止期間中に異常が検知されたことを把握することが可能となる。

【 0 0 4 3 】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について、図 3 を参照して説明する。なお、本実施形態の説明において、上記第 1 実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

20

【 0 0 4 4 】

図 3 は、本実施形態の電池監視装置の動作について、説明するためのタイミングチャートである。なお、以下の説明においては、イグニッションスイッチがオフとされて、制御装置 4 が休止状態となる場合の動作を主として説明する。

【 0 0 4 5 】

本実施形態の電池監視装置においても、イグニッションスイッチがオフにされる前(すなわちイグニッションスイッチがオンの状態)においては、電源装置 5 から制御装置 4 への給電がされている状態(図 3 における電源供給がオン状態)である。この間、電源装置 5 から制御装置 4 に電源が供給され、制御装置 4 の起動した状態(図 2 におけるオン状態)が維持される。制御装置 4 がオン状態である場合には、制御装置 4 の制御の下に、電圧検出装置 2 及び記憶部 6 が定常動作を行う。

30

【 0 0 4 6 】

イグニッションスイッチがオフにされると、電源装置 5 は予め定められた一定の期間、制御装置 4 への電源供給を維持する。この制御装置 4 への電源供給が維持される間、制御装置 4 の稼働状態も維持される。

【 0 0 4 7 】

イグニッションスイッチがオフとされて電源装置 5 への電源供給が維持されている期間、電圧検出装置 2 は、電源停止中における均等化処理の設定を行う。本実施形態においては、ここで、セル電圧の異常を検知する異常検知処理を実施する。異常が検知された場合には、電圧検出装置 2 は、異常検知信号を出力する。この異常検知信号は、制御装置 4 に入力される。制御装置 4 は、異常検知信号が入力されると、電圧検出装置 2 に休止期間中に均等化処理を行わない旨の命令信号を出力する。また、制御装置 4 は、異常を示す情報を記憶部 6 に記憶させる。

40

【 0 0 4 8 】

その後、電源供給が停止すると、制御装置 4 は休止状態となり、また電圧検出装置 2 及び記憶部 6 がシャットダウンされる。このような場合には、電圧検出装置 2 は、休止期間中に均等化処理を行わない。

【 0 0 4 9 】

50

このような本実施形態の電池監視装置は、電池モジュールMが備える複数の電池セルCの各々の電圧を検出すると共に複数の電池セルCの電圧を均等化する均等化処理を行う電圧検出装置2と、電圧検出装置2の制御を行う制御装置4とを備えている。また、電圧検出装置2は、制御装置4への電源供給がなされている起動状態にて電圧の異常を検知した場合に、制御装置4への電源供給が停止された休止状態における均等化処理を行わない。したがって、本実施形態の電池監視装置によれば、制御装置4への電源供給が停止している間に電池セルCの電圧を検出する電圧検出装置2によって均等化処理を実施可能な電池監視装置において、異常が発生している状態における均等化処理を中止することが可能となる。

【0050】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されないことは言うまでもない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【符号の説明】

【0051】

1 …… 電池監視装置、 2 …… 電圧検出装置、 2 a …… 均等化処理部、 3 …… 放電回路、 3 a …… 放電スイッチ、 3 b …… 放電抵抗、 4 …… 制御装置、 4 a …… 均等化処理部、 5 …… 電源装置、 6 …… 記憶部、 7 …… 通信装置、 C …… 電池セル、 M …… 電池モジュール

10

20

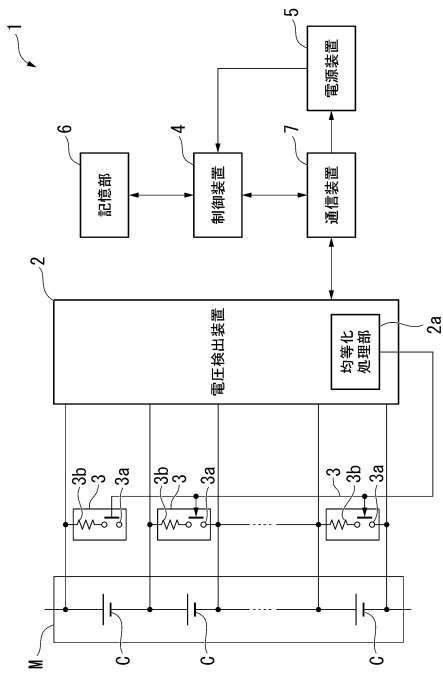
30

40

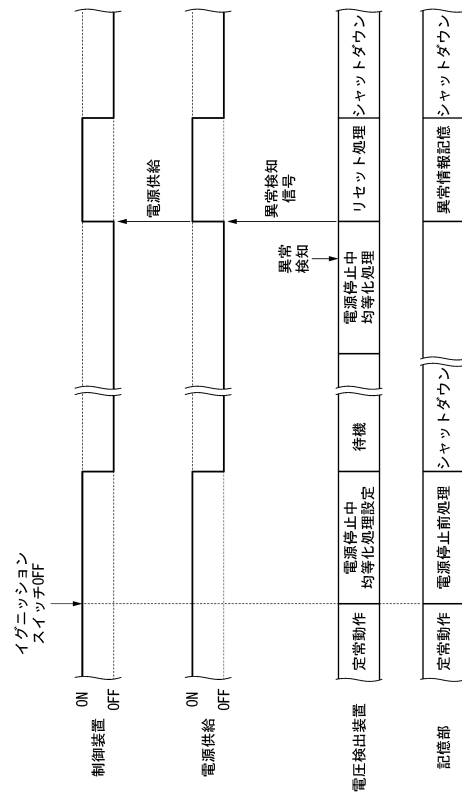
50

【図面】

【図 1】



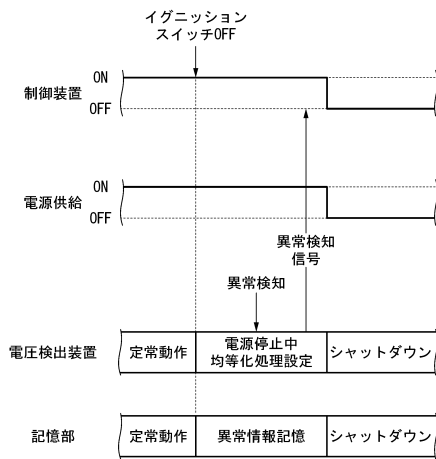
【図 2】



10

20

【図 3】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 9 7 9 9 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 9 / 2 0 8 1 6 3 (W O , A 1)
特表 2 0 1 5 - 5 2 4 6 5 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 1 2 6 4 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 2 J 7 / 0 2
H 0 1 M 1 0 / 4 8