

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2017-112759
(P2017-112759A)

(43) 公開日 平成29年6月22日 (2017.6.22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
B60L	3/00	(2006.01)	B60L	3/00	S	5G053	
H01M	10/44	(2006.01)	H01M	10/44	Q	5G503	
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	5H030	
H02H	7/18	(2006.01)	H02H	7/18		5H125	
B60L	3/04	(2006.01)	H02J	7/00	S		
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号	特願2015-246073 (P2015-246073)	(71) 出願人	000003218
(22) 出願日	平成27年12月17日 (2015.12.17)		株式会社豊田自動織機
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
		(74) 代理人	100074099
			弁理士 大菅 義之
		(72) 発明者	小田切 俊雄
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		(72) 発明者	西垣 研治
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		(72) 発明者	筒井 雄介
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
最終頁に続く			

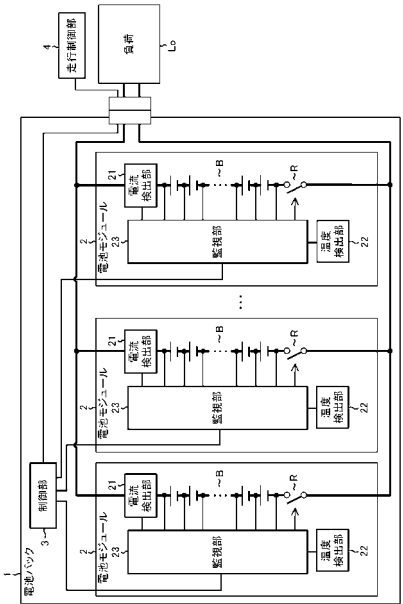
(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】

【課題】互いに並列接続される複数の電池モジュールに有するリレーをすべてオフするときに、少なくとも1つのリレーが閉固着していても、その閉固着しているリレーを有する電池モジュールに集中して電流が流れないようにする。

【解決手段】それぞれ、直列接続される電池B及びリレーRを有し、互いに並列接続される複数の電池モジュール2と、各リレーRをオンまたはオフさせる制御部3とを備えて電池パック1を構成し、制御部3は、各リレーRをすべてオフすべきと判断すると、所定時間経過後に各リレーRをすべてオフさせる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれ、直列接続される電池及びリレーを有し、互いに並列接続される複数の電池モジュールと、前記各リレーをオンまたはオフさせる制御部と、を備え、前記制御部から前記各リレーをすべてオフすべきと判断された旨を受信すると回生ブレーキを使用して走行停止処理を行い、その走行停止処理により前記電池へ回生電流が流れる車両に搭載される電池パックであって、

前記制御部は、前記各リレーをすべてオフすべきと判断すると、所定時間経過後に前記各リレーをすべてオフさせる

ことを特徴とする電池パック。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池パックであって、

前記制御部は、前記各リレーをすべてオフすべきと判断し、かつ、前記各リレーのうちの少なくとも 1 つのリレーが閉固着していると判断すると、前記所定時間経過後に前記各リレーをすべてオフさせる

ことを特徴とする電池パック。

【請求項 3】

それぞれ、直列接続される電池及びリレーを有し、互いに並列接続される複数の電池モジュールと、前記各リレーをオンまたはオフさせる制御部と、を備え、前記制御部から前記各リレーをすべてオフすべきと判断された旨を受信すると回生ブレーキを使用して走行停止処理を行い、その走行停止処理により前記電池へ回生電流が流れる車両に搭載される電池パックであって、

前記制御部は、前記各リレーをすべてオフすべきと判断すると、前記走行停止処理を開始したのちに前記車両が停止した後、前記各リレーをすべてオフさせる

ことを特徴とする電池パック。

20

【請求項 4】

それぞれ、直列接続される電池及びリレーを有し、互いに並列接続される複数の電池モジュールと、前記各リレーをオンまたはオフさせる制御部と、を備え、前記制御部から前記各リレーをすべてオフすべきと判断された旨を受信すると回生ブレーキを使用して走行停止処理を行い、その走行停止処理により前記電池へ回生電流が流れる車両に搭載される電池パックであって、

前記制御部は、前記各リレーをすべてオフすべきと判断すると、前記走行停止処理を開始したのちに当該電池パック全体に流れる電流が所定値以下になった後、前記各リレーをすべてオフさせる

ことを特徴とする電池パック。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、互いに並列接続される複数の電池モジュールを備える電池パックに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

既存の電池パックとして、ある電池モジュールが異常となっても、例えば回生電流の流入により、電池パックへの電力供給がすぐに止まらない場合において、異常となった電池モジュールだけでなく他の電池モジュールにもそれ以上の電流が流れないように、すべての電池モジュールに有するリレーをオフするものがある。

【0003】

関連する技術として、並列接続される複数の組電池ユニットにそれぞれ接続される負極側リレーが溶着しているかを判定するものがある。例えば、特許文献 1 参照。

また、他の関連する技術として、組電池の状態を監視する主制御部の動作に異常が生じ

50

た場合、車両の退避走行可能時間が経過するまで組電池による電力供給を継続させるものがある。例えば、特許文献 2 参照。

【 0 0 0 4 】

また、さらに他の関連する技術として、モジュールリレーが遮断された電池モジュールに電流が流れていると判定された場合に、メインリレーまたはすべてのモジュールリレーを遮断するものがある。例えば、特許文献 3 参照。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 4 - 0 9 3 8 0 6 号 公 報

10

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 4 - 0 1 7 9 0 1 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 5 - 1 2 2 8 6 4 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上述のように、ある電池モジュールが異常となっても電池パックへの電力供給がすぐに止まらない場合において、すべてのリレーをオフするときに、少なくとも 1 つのリレーが閉固着していると、その閉固着しているリレーを有する電池モジュールに集中して電流が流れるため、その電池モジュールの電池に過電流が流れたり、その電池モジュールの電池が過充電状態になったりするおそれがある。

20

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明の一側面に係る目的は、互いに並列接続される複数の電池モジュールに有するリレーをすべてオフするときに、少なくとも 1 つのリレーが閉固着していても、その閉固着しているリレーを有する電池モジュールに集中して電流が流れないようにすることが可能な電池パックを提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る一つの形態である電池パックは、それぞれ、直列接続される電池及びリレーを有し、互いに並列接続される複数の電池モジュールと、各リレーをオンまたはオフさせる制御部とを備え、制御部から各リレーをすべてオフすべきと判断された旨を受信すると回生ブレーキを使用して走行停止処理を行い、その走行停止処理により電池へ回生電流が流れる車両に搭載される。

30

【 0 0 0 9 】

制御部は、各リレーをすべてオフすべきと判断すると、所定時間経過後に各リレーをすべてオフさせる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、互いに並列接続される複数の電池モジュールに有するリレーをすべてオフするときに、少なくとも 1 つのリレーが閉固着していても、その閉固着しているリレーを有する電池モジュールに集中して電流が流れないようにすることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 実施形態の電池パックの一例を示す図である。

【 図 2 】 制御部の動作の一例を示すフローチャートである。

【 図 3 】 制御部の動作の他の例を示すフローチャートである。

【 図 4 】 制御部の動作のさらに他の例を示すフローチャートである。

【 図 5 】 制御部の動作のさらに他の例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 】

【 0 0 1 2 】

以下図面に基づいて実施形態について詳細を説明する。

50

図 1 は、実施形態の電池パックの一例を示す図である。

図 1 に示す電池パック 1 は、例えば、電動フォークリフトや電気自動車などの車両に搭載され、走行モータを駆動するインバータなどの負荷 L o へ電力を供給する。また、車両の停止時、負荷 L o から電池パック 1 へ回生電流が流れるものとする。

【 0 0 1 3 】

また、電池パック 1 は、互いに並列接続される複数の電池モジュール 2 と、制御部 3 とを備えている。なお、制御部 3 は、例えば、C P U (Central Processing Unit) やプログラマブルデバイスにより構成される。

【 0 0 1 4 】

各電池モジュール 2 は、それぞれ、電池 B と、リレー R と、電流検出部 2 1 と、温度検出部 2 2 と、監視部 2 3 とを備えている。

電池 B は、直列接続される複数の電池 (例えば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、または電気二重層コンデンサ) により構成される。なお、電池 B は、1 つの電池により構成されてもよい。

【 0 0 1 5 】

リレー R は、例えば、M O S F E T (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) などの半導体リレーや電磁式リレーにより構成され、電池 B に直列接続されている。すべてのリレー R がオンすると、すべての電池 B が互いに電氣的に接続されるとともに負荷 L o に電氣的に接続される。また、すべてのリレー R がオフすると、すべての電池 B が互いに電氣的に切り離されるとともに負荷 L o と電氣的に切り離される。なお、図 1 に示す例では、リレー R が電池 B のマイナス端子側に接続されているが、リレー R が電池 B のプラス端子側に接続されてもよい。

【 0 0 1 6 】

電流検出部 2 1 は、例えば、ホール素子により構成され、電池モジュール 2 (電池 B) に流れる電流を検出する。

温度検出部 2 2 は、例えば、サーミスタにより構成され、電池 B の周辺温度を検出する。

【 0 0 1 7 】

監視部 2 3 は、例えば、C P U やプログラマブルデバイスにより構成され、電池 B の電圧を検出する。また、監視部 2 3 は、制御部 3 から送られてくる指示により、リレー R のオン、オフを制御する。また、監視部 2 3 は、電池 B の電圧、電流検出部 2 1 により検出される電流、及び温度検出部 2 2 により検出される温度を示す電池状態情報を制御部 3 に送る。

【 0 0 1 8 】

制御部 3 は、電池状態情報に示される電圧、電流、及び温度に基づいて、その電池状態情報の送り元の電池モジュール 2 が異常であるか否かを判断する。また、制御部 3 は、異常となった電池モジュール 2 に有するリレー R をオフさせることで、その電池モジュール 2 を他の電池モジュール 2 から電氣的に切り離し、その異常となった電池モジュール 2 へ流れる電流 (負荷 L o から異常となった電池モジュール 2 の電池 B へ流れる回生電流や他の電池モジュール 2 の電池 B から異常となった電池モジュール 2 の電池 B へ流れる還流電流など) を遮断する。また、制御部 3 は、すべての電池モジュール 2 に有するリレー R をオフさせることで、すべての電池モジュール 2 を互いに電氣的に切り離し、すべての電池モジュール 2 へ流れる電流 (負荷 L o からすべての電池モジュール 2 の電池 B へ流れる回生電流など) を遮断する。

< 実施例 1 >

図 2 は、電池パック 1 の使用時 (車両走行時) の制御部 3 の動作の一例を示すフローチャートである。なお、すべてのリレー R はオンしているものとする。

【 0 0 1 9 】

まず、制御部 3 は、すべての電池モジュール 2 に異常が発生していないと判断すると (S 2 1 : N o)、現在の状態を維持し、すべての電池モジュール 2 のうちの少なくとも 1

10

20

30

40

50

つの電池モジュール 2 に異常が発生したと判断すると (S 2 1 : Y e s)、その異常の種類に基づいて、各リレー R をすべてオフすべきか否かを判断する (S 2 2)。例えば、制御部 3 は、電池状態情報に示される電圧により、その電池状態情報の送り元の電池モジュール 2 の電池 B が過充電状態であると判断すると、各リレー R をすべてオフすべきであると判断する。または、制御部 3 は、電池状態情報に示される電流により、その電池状態情報の送り元の電池モジュール 2 の電池 B に過電流が流れていると判断すると、各リレー R をすべてオフすべきであると判断する。また、制御部 3 は、電池状態情報に示される温度により、その電池状態情報の送り元の電池モジュール 2 の電池 B が過温度であると判断すると、各リレー R をすべてオフする必要がないと、すなわち、異常となった電池モジュール 2 に有するリレー R のみをオフすればよいと判断する。

10

【 0 0 2 0 】

次に、制御部 3 は、異常となった電池モジュール 2 に有するリレー R のみをオフすればよいと判断すると (S 2 2 : N o)、異常となった電池モジュール 2 に有するリレー R をオフさせる (S 2 3)。

【 0 0 2 1 】

また、制御部 3 は、各リレー R をすべてオフすべきであると判断すると (S 2 2 : Y e s)、所定時間経過後に (S 2 4 : Y e s)、各リレー R をすべてオフさせる (S 2 5)。例えば、制御部 3 は、各リレー R をすべてオフすべきであると判断すると、その旨を車両側の走行制御部 4 へ送る。走行制御部 4 は、各リレー R をすべてオフすべきであると判断した旨を受け取ると、走行停止処理を開始する。本実施形態の電池パック 1 は、走行制御部 4 が走行停止処理を開始してから車両が停止するまで負荷 L o から電池パック 1 へ回生電流が流れ続けるような車両に対して有効である。より具体的には、リーチフォークリフトのように、制御部 3 から各リレー R をすべてオフすべきと判断された旨を走行制御部 4 が受信すると回生ブレーキを使用して走行停止処理を行い、走行停止処理により負荷 L o から電池パック 1 の電池 B へ回生電流が流れる車両に搭載されると有効である。

20

【 0 0 2 2 】

なお、所定時間とは、例えば、制御部 3 が各リレー R をすべてオフすべきと判断しその旨を車両側の走行制御部 4 へ送ってから走行制御部 4 が走行停止処理を開始し負荷 L o から電池パック 1 へ流れる回生電流が止まるまでの時間とする。

【 0 0 2 3 】

このように、実施例 1 の電池パック 1 では、各リレー R をすべてオフすべきであると判断すると、所定時間経過後に、各リレー R をすべてオフさせる構成であるため、例えば、負荷 L o から電池パック 1 へ流れる回生電流が止まった後、各リレー R をすべてオフさせることができる。これにより、リレー R をすべてオフするときに、少なくとも 1 つのリレー R が閉固着していても、その閉固着しているリレー R を有する電池モジュール 2 に集中して電流が流れないようにすることができる。

30

< 実施例 2 >

図 3 は、電池パック 1 の使用時 (車両走行時) の制御部 3 の動作の他の例を示すフローチャートである。なお、すべてのリレー R はオンしているものとする。また、図 3 に示す S 3 1、S 3 2、S 3 3 は、図 2 に示す S 2 1、S 2 2、S 2 3 と同じ処理であり、説明を省略する。

40

【 0 0 2 4 】

制御部 3 は、各リレー R をすべてオフすべきであると判断し (S 3 2 : Y e s)、かつ、各リレー R がすべて閉固着していないと判断すると (S 3 4 : N o)、すぐに、各リレー R をすべてオフさせる (S 3 6)。例えば、制御部 3 は、電池パック 1 の充電開始時または電池パック 1 の充電終了時において、各リレー R がそれぞれ閉固着しているか否かを判断しておき、その判断結果を、S 3 4 の処理の際に使用する。また、制御部 3 は、リレー R をオフさせる指示を監視部 2 3 へ送っているにもかかわらず、その監視部 2 3 から送られてくる電池状態情報に示される電流がゼロでないとき、そのリレー R が閉固着していると判断する。

50

【 0 0 2 5 】

また、制御部 3 は、各リレー R をすべてオフすべきであると判断し (S 3 2 : Y e s)、かつ、少なくとも 1 つのリレー R が閉固着していると判断すると (S 3 4 : Y e s)、所定時間経過後に (S 3 5 : Y e s)、各リレー R をすべてオフさせる (S 3 6)。

【 0 0 2 6 】

このように、実施例 2 の電池パック 1 では、各リレー R をすべてオフすべきであると判断し、かつ、少なくとも 1 つのリレー R が閉固着していると判断すると、所定時間経過後に、各リレー R をすべてオフさせる構成であるため、実施例 1 の電池パック 1 と同様に、例えば、負荷 L o から電池パック 1 へ流れる回生電流が止まった後、各リレー R をすべてオフさせることができる。これにより、リレー R をすべてオフするときに、少なくとも 1 つのリレー R が閉固着していても、その閉固着しているリレー R を有する電池モジュール 2 に集中して電流が流れないようにすることができる。

10

【 0 0 2 7 】

また、実施例 2 の電池パック 1 では、各リレー R をすべてオフすべきであると判断し、かつ、すべてのリレー R が閉固着していないと判断すると、すぐに、各リレー R をすべてオフさせる構成であるため、負荷 L o から各電池モジュール 2 へ流れる回生電流を遮断することができる。これにより、異常となっていない他の電池モジュール 2 が回生電流により異常となることを防止することができる。

< 実施例 3 >

図 4 は、電池パック 1 の使用時 (車両走行時) の制御部 3 の動作のさらに他の例を示すフローチャートである。なお、すべてのリレー R はオンしているものとする。また、図 4 に示す S 4 1、S 4 2、S 4 3 は、図 2 に示す S 2 1、S 2 2、S 2 3 と同じ処理であり、説明を省略する。

20

【 0 0 2 8 】

制御部 3 は、各リレー R をすべてオフすべきであると判断すると (S 4 2 : Y e s)、その旨を走行制御部 4 に送信し (S 4 4)、走行停止処理を開始した旨を走行制御部 4 から受信した後 (S 4 5 : Y e s)、車両が停止した旨を走行制御部 4 から受信すると (S 4 6 : N o)、各リレー R をすべてオフさせる (S 4 7)。なお、走行制御部 4 は、各リレー R をすべてオフすべきであると判断した旨を制御部 3 から受信すると、走行停止処理を開始するとともに、走行停止処理を開始した旨を制御部 3 に送信し、その後、走行停止処理により車両が停止すると、その旨を制御部 3 に送信するものとする。また、車両が停止すると、負荷 L o から電池パック 1 へ回生電流が流れなくなるものとする。

30

【 0 0 2 9 】

このように、実施例 3 の電池パック 1 では、各リレー R をすべてオフすべきであると判断すると、走行停止処理を開始したのちに車両が停止した後、各リレー R をすべてオフさせる構成であるため、実施例 1 の電池パック 1 と同様に、例えば、負荷 L o から電池パック 1 へ流れる回生電流が止まった後、各リレー R をすべてオフさせることができる。これにより、リレー R をすべてオフするときに、少なくとも 1 つのリレー R が閉固着していても、その閉固着しているリレー R を有する電池モジュール 2 に集中して電流が流れないようにすることができる。

40

< 実施例 4 >

図 5 は、電池パック 1 の使用時 (車両走行時) の制御部 3 の動作のさらに他の例を示すフローチャートである。なお、すべてのリレー R はオンしているものとする。また、図 5 に示す S 5 1、S 5 2、S 5 3 は、図 2 に示す S 2 1、S 2 2、S 2 3 と同じ処理であり、説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

制御部 3 は、各リレー R をすべてオフすべきであると判断すると (S 5 2 : Y e s)、その旨を走行制御部 4 に送信し (S 5 4)、走行停止処理を開始した旨を走行制御部 4 から受信した後 (S 5 5 : Y e s)、電池パック 1 全体に流れる電流が所定値以下になったと判断すると (S 5 6 : Y e s)、各リレー R をすべてオフさせる (S 5 7)。例えば、

50

制御部 3 は、各電池 B にそれぞれ流れる電流の総和を、電池パック 1 全体に流れる電流とする。または、制御部 3 は、1 つの電池モジュール 2 に流れる電流と、電池パック 1 に備えられる電池モジュール 2 の個数との乗算結果を、電池パック 1 全体に流れる電流とする。また、上記所定値は、例えば、電池 B やリレー R の定格電流などに基づいて設定されるものとする。

【 0 0 3 1 】

このように、実施例 4 の電池パック 1 では、各リレー R をすべてオフすべきであると判断すると、走行停止処理を開始したのちに電池パック 1 全体に流れる電流が所定値以下になった後、各リレー R をすべてオフさせる構成であるため、負荷 L o から電池パック 1 へ流れる回生電流が所定値以下になった後、各リレー R をすべてオフさせることができる。これにより、リレー R をすべてオフするときに、少なくとも 1 つのリレー R が閉固着していても、その閉固着しているリレー R を有する電池モジュール 2 に集中して流れる電流を抑えることができ、その電池モジュール 2 の電池 B に過電流が流れることを抑えることができる。

10

【 0 0 3 2 】

また、本発明は、上記実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変更が可能である。

例えば、所定時間とは、制御部 3 が各リレー R をすべてオフすべきと判断しその旨を車両側の走行制御部 4 へ送ってからの時間に限らず、制御部 3 が各リレー R をすべてオフすべきと判断してからのもよく、または、制御部 3 が判断した旨を車両側の走行制御部 4 へ送ったのちに走行停止処理を開始した旨を走行制御部 4 から受け取ってからの時間でもよい。

20

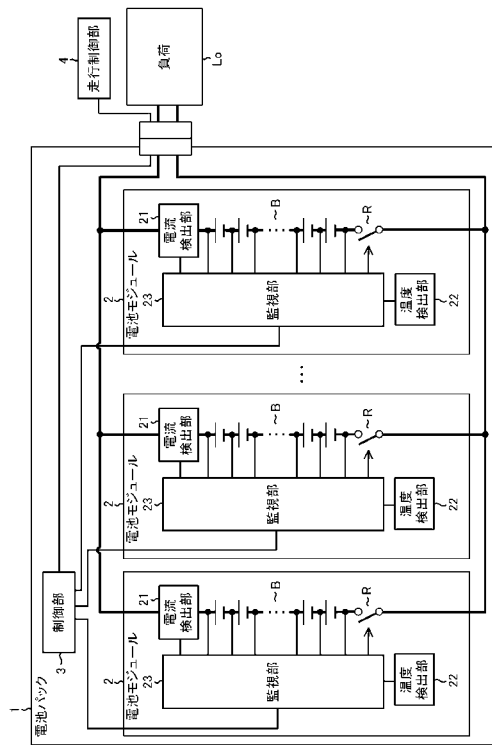
【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

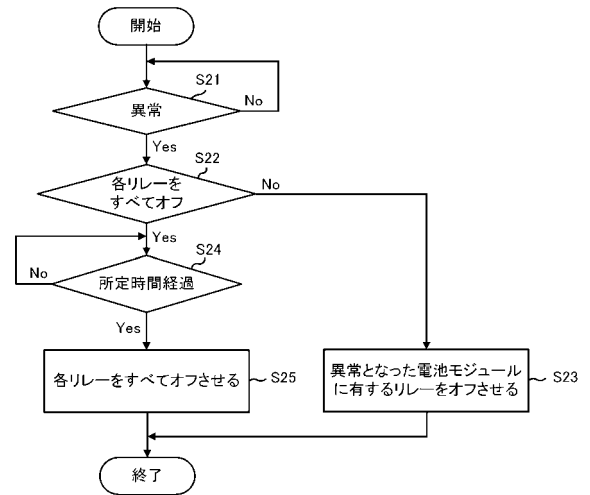
- 1 電池パック
- 2 電池モジュール
- 3 制御部
- 4 走行制御部
- 2 1 電流検出部
- 2 2 温度検出部
- 2 3 監視部
- L o 負荷
- B 電池
- R リレー

30

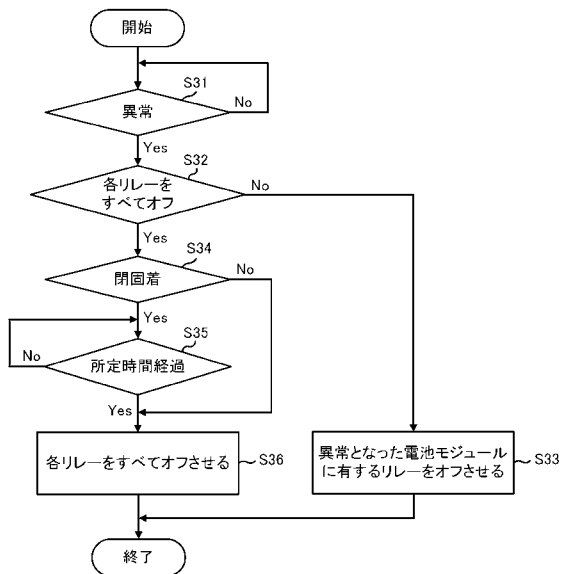
【図 1】



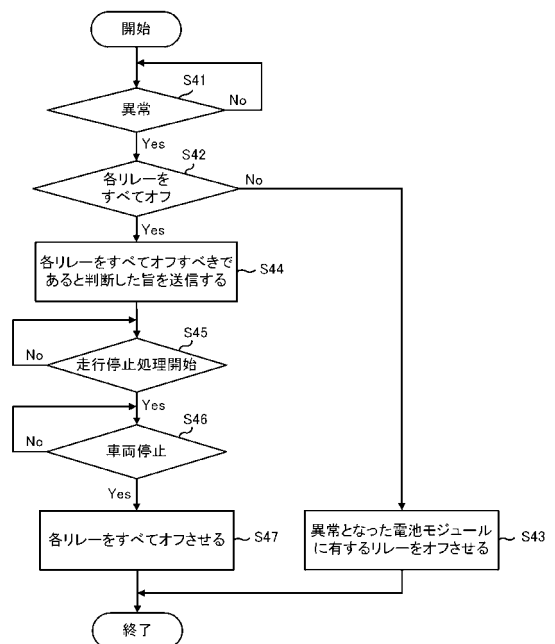
【図 2】



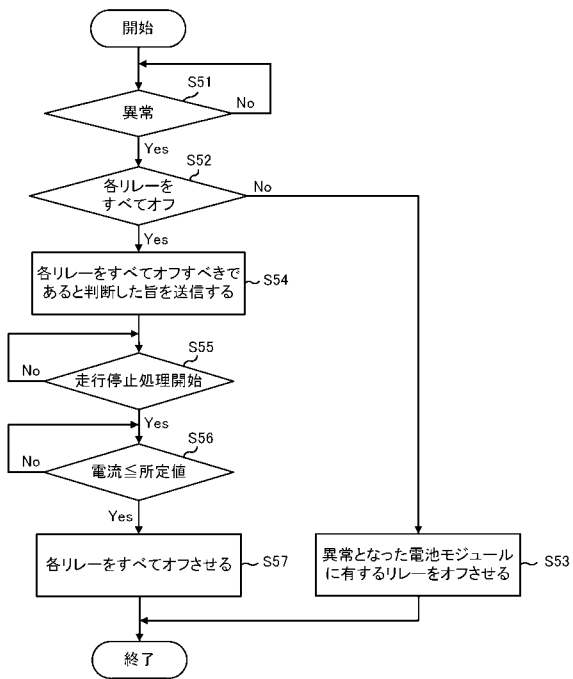
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 1 M 10/48 (2006.01)		B 6 0 L 3/04		D
		H 0 1 M 10/48		P

F ターム(参考)	5G053	AA01	AA09	BA01	BA04	BA06	CA01	DA01	EA03	EC01	EC03
		FA05									
	5G503	BA04	BB01	BB02	BB03	CB11	CC02	FA16	FA17	FA18	GA20
		GC04	GD02	GD03	GD04	GD06					
	5H030	AA03	AS06	AS08	BB10	FF22	FF42	FF43	FF44		
	5H125	AA13	AC12	CB02	CD04	DD01	EE22	EE68			