

(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  
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/104393 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60L 3/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)  
B60L 3/04 (2006.01) H02H 7/18 (2006.01)  
H01M 10/44 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085290
- (22) 国際出願日: 2016年11月29日(29.11.2016)
- (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 2015-246073 2015年12月17日(17.12.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 小田切 俊雄 (OTAGIRI, Toshio); 〒4488671 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 Aichi (JP). 西垣 研治 (NISHIGAKI, Kenji); 〒4488671 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 Aichi (JP). 筒井 雄介 (TSUTSUI, Yusuke); 〒4488671 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 Aichi (JP).

(74) 代理人: 大菅 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F Tokyo (JP).

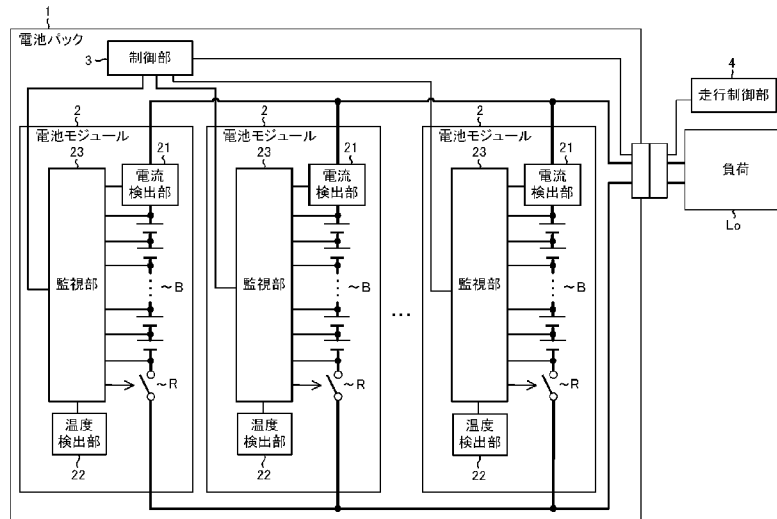
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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,

[続葉有]

(54) Title: BATTERY PACK

(54) 発明の名称: 電池パック

【図1】



- 1 Battery pack
- 2 Battery module
- 3 Control unit
- 4 Travel control unit
- 21 Current detection unit
- 22 Temperature detection unit
- 23 Monitoring unit
- Lo Load

(57) Abstract: A battery pack 1 comprising: a plurality of battery modules 2 each having a battery B and a relay R connected in series, the battery modules 2 being connected in parallel to each other; and a control unit 3 for switching each of the relays R on or off. Upon determining that all of the relays R should be switched off, the control unit 3 switches all of the relays R off after a predetermined time has elapsed.

(57) 要約: 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。

WO 2017/104393 A1



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

(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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称 : 電池パック**

### 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。

### 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。

[0004] 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

[0005] 特許文献1：特開2014-093806号公報

特許文献2：特開2014-017901号公報

特許文献3：特開2015-122864号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 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。

[0007] 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

[0008] 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。

[0009] 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

[0010] 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。

## 図面の簡単な説明

[0011] [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

[0012] 以下図面に基づいて実施形態について詳細を説明する。

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<sub>o</sub>へ電力を供給する。また、車両の停止時、負荷L<sub>o</sub>から電池パック1へ回生電流が流れるものとする。

[0013] 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、CPU (Central Processing Unit) やプログラマブルデバイスにより構成される。

[0014] 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21と、温度検出部22と、監視部23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。

[0015] リレーRは、例えば、MOSFET (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<sub>o</sub>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<sub>o</sub>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。

[0016] 電流検出部 21 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 22 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。

[0017] 監視部 23 は、例えば、CPU 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 23 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 23 は、電池 B の電圧、電流検出部 21 により検出される電流、及び温度検出部 22 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。

[0018] 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。

[0019] <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。

[0020] 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 21 : 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 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 21 : 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。

[0021] なお、各リレー R をすべてオフするか否かの判断を変えてもよい。例えば、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。または、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。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 をすべてオフすべきであると判断する。

[0022] 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）。

[0023] 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<sub>o</sub>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<sub>o</sub>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。

[0024] 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<sub>o</sub>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。

[0025] 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<sub>o</sub>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。

[0026] <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S31、S32、S33は、図2に示すS21、S22、S23と同じ処理であり、説明を省略する。

[0027] 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（S32：Yes）、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（S34：No）、すぐに、各リレーRをすべてオフさせる（S36）。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、S34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23へ送っているにもかかわらず、その監視部23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。

[0028] 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（S3  
2：Yes）、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（S34：Yes）、所定時間経過後に（S35：Yes）、各リレー  
Rをすべてオフさせる（S36）。

[0029] 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Lo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。

[0030] 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Lo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。

[0031] <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S41、S42、S43は、図2に示すS

21、S22、S23と同じ処理であり、説明を省略する。

[0032] 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（S42：Yes）、その旨を走行制御部4に送信し（S44）、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（S45：Yes）、車両が停止した旨を走行制御部4から受信すると（S46：No）、各リレーRをすべてオフさせる（S47）。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Lo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。

[0033] 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Lo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。

[0034] <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S51、S52、S53は、図2に示すS21、S22、S23と同じ処理であり、説明を省略する。

[0035] 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（S52：Yes）、その旨を走行制御部4に送信し（S54）、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（S55：Yes）、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（S56：Yes）、

各リレーRをすべてオフさせる（S57）。例えば、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。

[0036] 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<sub>o</sub>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。

[0037] 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時間でもよく、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。

## 符号の説明

- [0038] 1 電池パック  
2 電池モジュール  
3 制御部  
4 走行制御部  
21 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

## 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。
- [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]           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、前記各リレーをすべてオフする必要がないと判断すると、異常となった電池モジュールに有するリレーのみをオフさせる
- ことを特徴とする電池パック。
- [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。

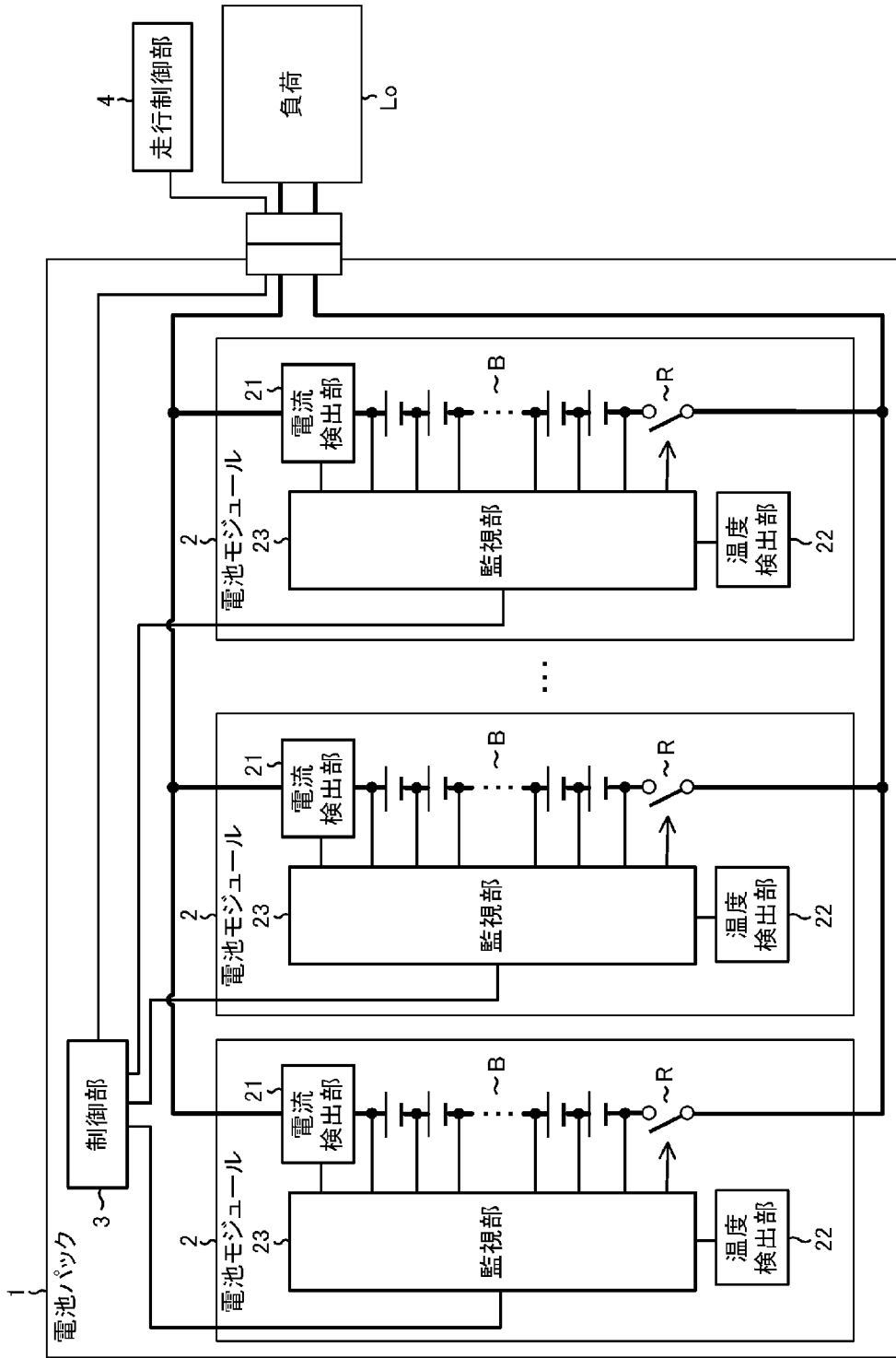
[請求項5]

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、

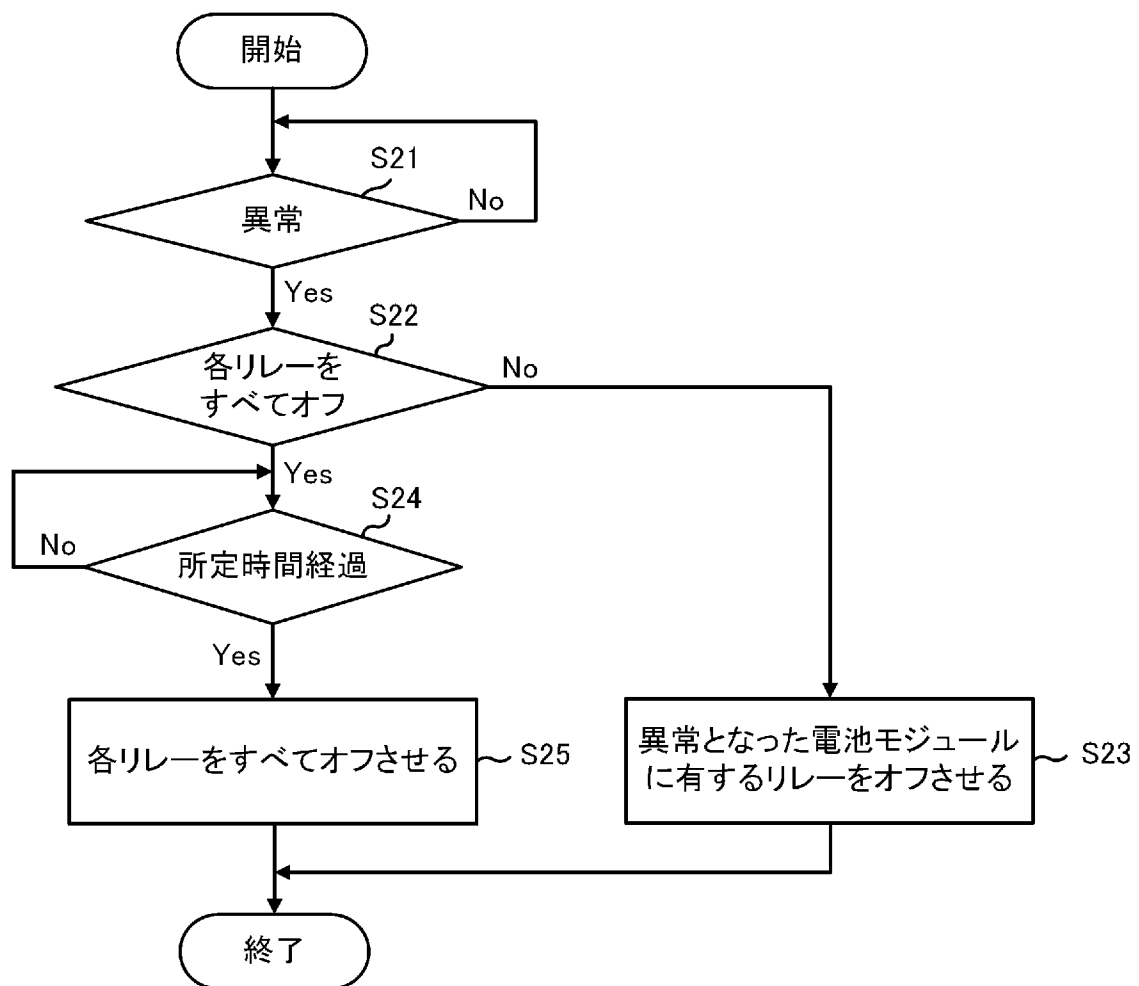
前記制御部は、前記各リレーをすべてオフすべきと判断すると、前記走行停止処理を開始したのちに当該電池パック全体に流れる電流が所定値以下になった後、前記各リレーをすべてオフさせる

ことを特徴とする電池パック。

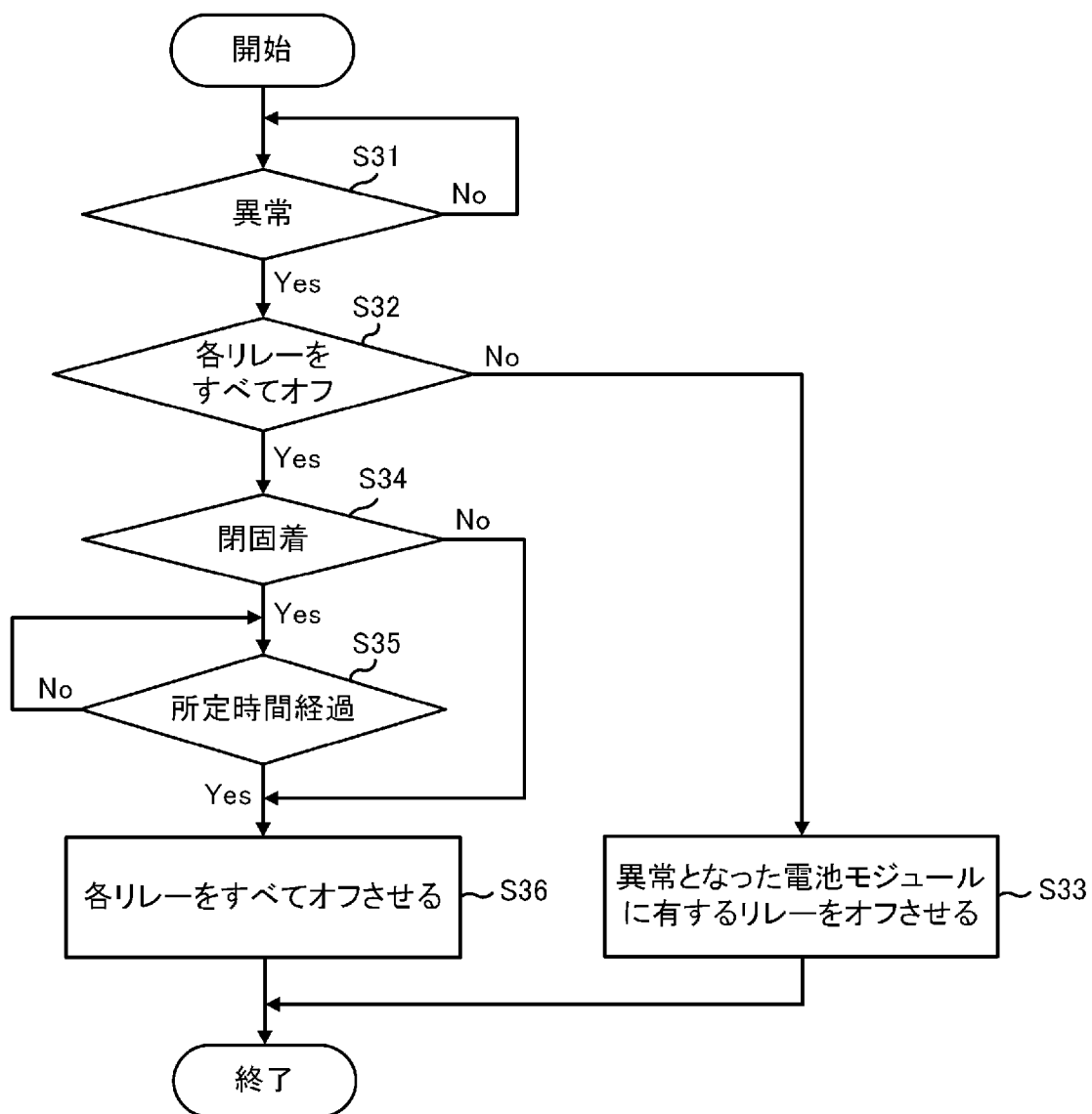
[図1]



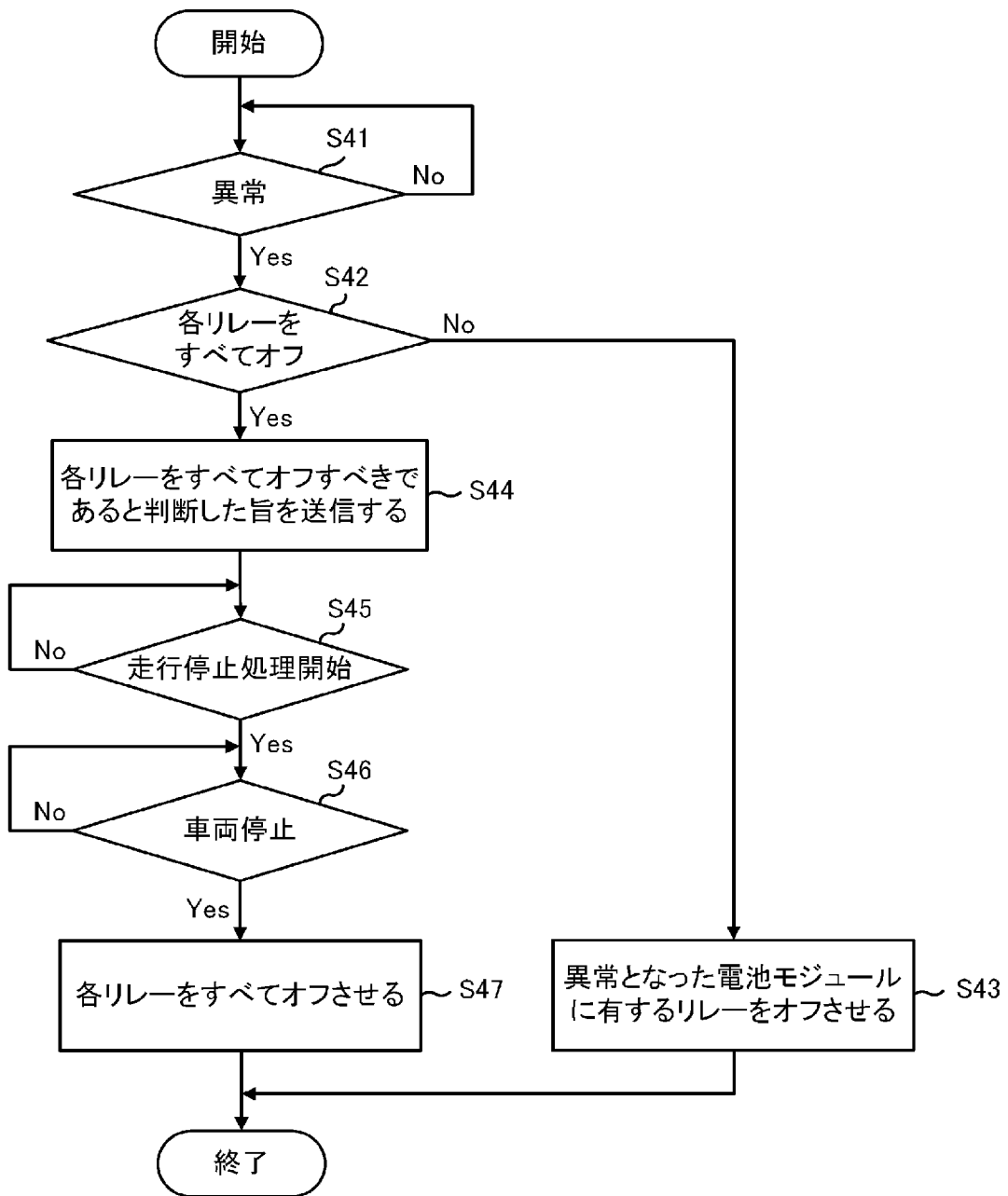
[図2]



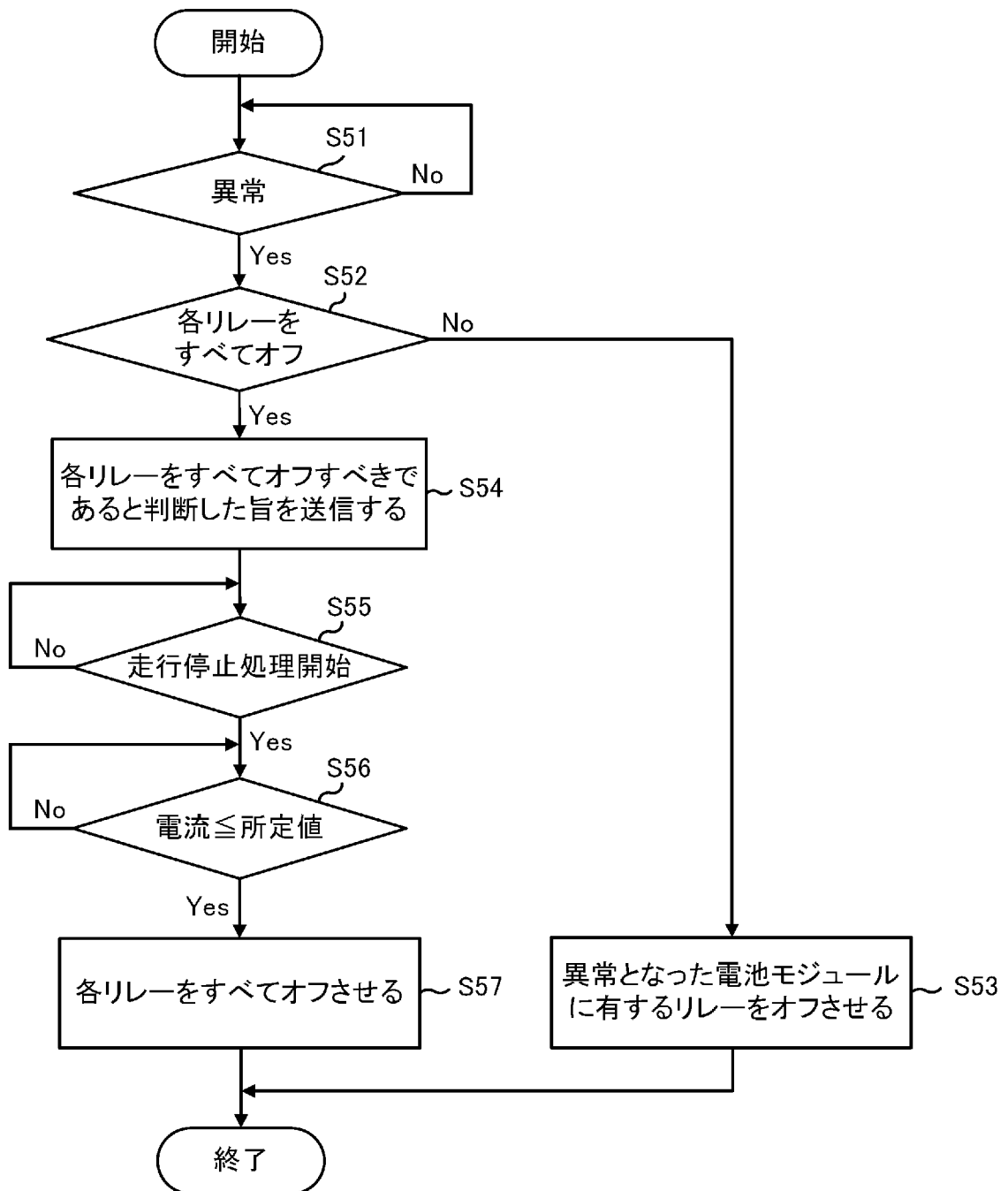
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/085290

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B60L3/00(2006.01)i, B60L3/04(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02H7/18(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i*

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)  
 B60L3/00, B60L3/04, H01M10/44, H01M10/48, H02H7/18, H02J7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2014-50138 A (Toyota Industries Corp.), 17 March 2014 (17.03.2014), paragraphs [0003], [0016] to [0023], [0033]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2006-20380 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 January 2006 (19.01.2006), paragraphs [0012], [0031], [0036]; fig. 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 2000-294297 A (Toyota Motor Corp.), 20 October 2000 (20.10.2000), claim 2; paragraphs [0023] to [0026]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5

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 27 February 2017 (27.02.17)	Date of mailing of the international search report 07 March 2017 (07.03.17)
--	--

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**

International application No.

PCT/JP2016/085290

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-147168 A (Toyota Industries Corp.), 14 August 2014 (14.08.2014), paragraphs [0002] to [0008]; fig. 4 & EP 2949502 A1 paragraphs [0002] to [0008]; fig. 4 & US 2015/0321562 A1 & WO 2014/115365 A1 & CN 104936818 A	3-5
Y	JP 10-271603 A (Mitsubishi Motors Corp.), 09 October 1998 (09.10.1998), paragraphs [0023], [0031], [0034]; fig. 1, 2, 5 (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60L3/00(2006.01)i, B60L3/04(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02H7/18(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

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))

Int.Cl. B60L3/00, B60L3/04, H01M10/44, H01M10/48, H02H7/18, H02J7/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2014-50138 A (株式会社豊田自動織機) 2014.03.17, 段落 [0003], [0016]-[0023], [0033], 図 1, 2 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2006-20380 A (三洋電機株式会社) 2006.01.19, 段落 [0012], [0031], [0036], 図 4 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2000-294297 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.10.20, [請求項 2], 段落 [0023]-[0026], 図 1, 2 (ファミリーなし)	1-5

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 27.02.2017	国際調査報告の発送日 07.03.2017
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大内 俊彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	3H	9824
--	--	----	------

C (続き) . 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 2014-147168 A (株式会社豊田自動織機) 2014.08.14, 段落 [0002]-[0008], 図4 & EP 2949502 A1, 段落[0002]-[0008], 図4 & US 2015/0321562 A1 & WO 2014/115365 A1 & CN 104936818 A	3-5
Y	JP 10-271603 A (三菱自動車工業株式会社) 1998.10.09, 段落 [0023], [0031], [0034], 図1, 2, 5 (ファミリーなし)	4-5