

(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 10 月 12 日(12.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/175496 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006325
- (22) 国際出願日: 2017 年 2 月 21 日(21.02.2017)
- (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 2016-077751 2016 年 4 月 8 日(08.04.2016) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 齋藤 圭之(SAITO, Keisuke); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下 1-1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP).
- (74) 代理人: 杉浦 正知, 外(SUGIURA, Masatomo et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 1-1-1 カドラービル 402 Tokyo (JP).

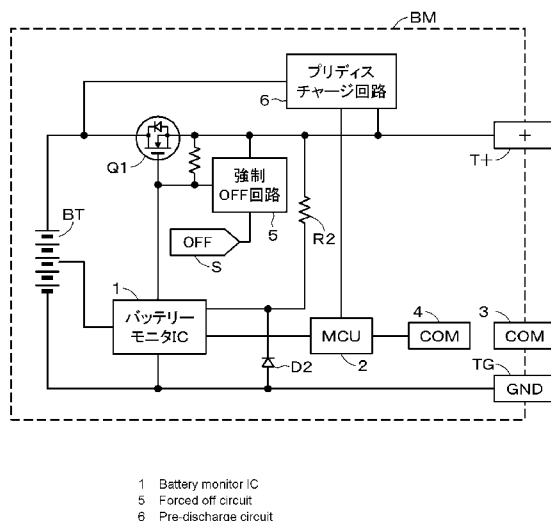
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,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

(54) Title: BATTERY MODULE AND BATTERY DEVICE

(54) 発明の名称: バッテリモジュール及びバッテリ装置



1. Battery monitor IC
5. Forced off circuit
6. Pre-discharge circuit

(57) Abstract: This battery module is provided with: a battery unit in which one or more battery cells are serially controlled; first and second conductive wires that are drawn out from a positive electrode and negative electrode of the battery unit; an N-channel first FET in which the first conductive wire and a drain are connected and a positive electrode output terminal and a source are connected; a negative electrode output terminal that is connected to the second conductive wire; a pre-discharge circuit that is inserted in parallel between the drain and source of the first FET and, when the first FET is switched on during discharge, raises the potential of the positive electrode output terminal in advance of the switching on of the first FET; and a forced off circuit that causes a short circuit between a gate and the source of the first FET and forcibly switches the first FET off.

(57) 要約: 1 個の電池セル又は複数の電池セルが直列制御されたバッテリ部と、バッテリ部の正極及び負極からそれぞれ導出された第 1 及び第 2 の導線と、第 1 の導線とドレインが接続され、正極出力端子とソースが接続された N チャンネル型の第 1 の FET と、第 2 の導線と接続された負極出力端子と、第 1 の FET のドレイン及びソース

間と並列に挿入され、放電時に第 1 の FET を ON する際に、第 1 の FET の ON より先に正極出力端子の電位を上昇させるプリディスチャージ回路と、第 1 の FET のゲート及びソース間をショートして第 1 の FET を強制的に OFF する強制 OFF 回路とを備えるバッテリモジュールである。

WO 2017/175496 A1

明 細 書

発明の名称： バッテリモジュール及びバッテリー装置

技術分野

[0001] 本技術は 例えばリチウムイオン二次電池を使用したバッテリーモジュール及びバッテリー装置に関する。

背景技術

[0002] 複数の単電池（電池セルとも称される）を直列接続したバッテリーモジュールが知られている。単電池としては、例えばリチウムイオン二次電池が使用される。さらに、バッテリーモジュールを直列接続することができれば、出力電圧の増大が可能となる。例えば特許文献１にはバッテリーモジュールを直列接続することが記載されている。

[0003] バッテリーモジュールは、所定の直流電圧を出力するものである。単電池を直列接続したバッテリー部の電圧が常時出力端子に現れる構成では感電や短絡の危険があるので、バッテリー部と出力端子の間にロードスイッチを挿入するようになされる。ロードスイッチとしてリレーやタクトスイッチ等のメカニカルなスイッチを用いた場合は接点の劣化、機械的故障等信頼性の懸念がある。このため、ロードスイッチとしてFET（Field Effect Transistor）が使用される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１２－１７８９３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一つのバッテリーモジュールの出力電圧は所定の値とされる。使用用途に合わせた出力電圧となるように、複数のバッテリーモジュールを直列接続することができれば、便利である。特許文献１に記載のものは、複数のバッテリーモジュールに対して共通に上位コントローラを設ける構成であるために、バッ

テリモジュールの直列数を簡単に変更することができない問題があった。

[0006] 複数のバッテリーモジュールを直列接続する場合、ロードスイッチとして FET を使用していると正常な動作がなしえない問題が発生する。すなわち、ロードスイッチとして P チャンネル MOS (Metal Oxide Semiconductor) FET を使用した場合、ON/OFF 制御は容易にできる。しかしながら、一般的に P チャンネル MOS FET は、N チャンネル MOS FET に比較してオン抵抗が大きいため、損失による放電容量の低下、FET 自体の発熱のおそれがあった。

[0007] 一方、ロードスイッチとして N チャンネル MOS FET を使用した場合、複数のバッテリーモジュールを直列接続した構成において、出力を OFF すると、出力電圧が自モジュールの電圧以下に低下した時点で再び ON となり、その後 ON/OFF の閾値で半 ON 状態を維持し、負荷電流によっては FET の破壊に至る問題があった。直列接続したバッテリーモジュールのロードスイッチの全てを同時に OFF しないとこのような問題を回避することができない。しかしながら、異なるバッテリーモジュールの OFF を全く同じタイミングとすることは、通信のタイムラグ等があるためにほぼ不可能である。

[0008] したがって、本技術は、直列接続時のこのような問題を生じないようにしたバッテリーモジュール及びバッテリー装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 上述した課題を解決するために、本技術は、1 個の電池セル又は複数の電池セルが直列制御されたバッテリー部と、

バッテリー部の正極及び負極からそれぞれ導出された第 1 及び第 2 の導線と、

第 1 の導線とドレインが接続され、正極出力端子とソースが接続された N チャンネル型の第 1 の FET と、

第 2 の導線と接続された負極出力端子と、

第 1 の FET のドレイン及びソース間と並列に挿入され、放電時に第 1 の FET を ON する際に、第 1 の FET の ON より先に正極出力端子の電位を

上昇させるプリディスチャージ回路と、

第1のFETのゲート及びソース間をショートして第1のFETを強制的にOFFする強制OFF回路と

を備えるバッテリーモジュールである。

[0010] また、本技術は、少なくとも2つのバッテリーモジュールを直列接続したバッテリー装置であって、

バッテリーモジュールは、

1個の電池セル又は複数の電池セルが直列制御されたバッテリー部と、

バッテリー部の正極及び負極からそれぞれ導出された第1及び第2の導線と

、

第1の導線とドレインが接続され、正極出力端子とソースが接続されたNチャンネル型の第1のFETと、

第2の導線と接続された負極出力端子と、

第1のFETのドレイン及びソース間と並列に挿入され、放電時に第1のFETをONする際に、第1のFETのONより先に正極出力端子の電位を上昇させるプリディスチャージ回路と、

第1のFETのゲート及びソース間をショートして第1のFETを強制的にOFFする強制OFF回路とを備える

バッテリー装置である。

[0011] 本技術は、上述したバッテリーモジュール又はバッテリー装置から電力の供給を受ける電子機器である。

本技術は、上述したバッテリーモジュール又はバッテリー装置と、

バッテリーモジュール又はバッテリー装置から電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、

電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行う制御装置とを有する電動車両である。

本技術は、上述したバッテリーモジュール又はバッテリー装置を有し、バッテリーモジュール又はバッテリー装置に接続される電子機器に電力を供給する蓄電

装置である。

本技術は、上述したバッテリーモジュール又はバッテリー装置から電力の供給を受ける電力システムである。

発明の効果

[0012] 少なくとも一つの実施形態によれば、上位のコントローラを必要としないで、複数のバッテリーモジュールを直列接続することができる。その場合に、ロードスイッチとしてのFETを正常に動作させることができる。また、なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本技術中に記載されたいずれかの効果であっても良い。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]従来のバッテリーモジュールの一例の接続図である。
[図2]従来のバッテリーモジュールを直列接続した場合の構成を示す接続図である。
[図3]FETの安全動作領域ASOの説明のためのグラフである。
[図4]本技術によるバッテリーモジュールの接続図である。
[図5]本技術によるバッテリーモジュールを直列接続した場合の構成を示す接続図である。
[図6]本技術によるバッテリーモジュールの具体的な接続図である。
[図7]図6に示すバッテリーモジュールを直列接続したバッテリー装置の構成を示す接続図である。
[図8]バッテリー装置のON時の電圧推移を示すグラフである。
[図9]バッテリー装置のOFF時の電圧推移を示すグラフである。
[図10]本技術が適用された住宅用の蓄電システムを示す概略図である。
[図11]本技術が適用されたシリーズハイブリッドシステムを採用するハイブリッド車両の構成の一例を概略的に示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0014] <1. 従来構成とその問題点>

本技術の実施の形態の説明に先立って従来の問題点について説明する。図

1に従来のバッテリーモジュールbmの構成を示す。複数の電池セルが直列接続されたバッテリー部BTの+側がNチャンネルMOSFET (Q1) のドレイン・ソース間を通じて正極出力端子T+として導出される。すなわち、ハイサイドにFET (Q1) が接続されている。FET (Q1) として大電流対応のパワーMOSFETが使用される。バッテリー部BTの-側が負極出力端子TGとして導出される。FET (Q1) は放電用ロードスイッチの機能を有する。FET (Q1) とバッテリー部BTの+側との間に充電用ロードスイッチとしてFET (Q1) とはドレイン・ソース間が逆方向となるようにNチャンネルMOSFETが接続されるが、簡単のためこのFETが省略されている。なお、バッテリー部BTは、複数の電池セルが直列接続された構成に限らず、1個の電池セルからなるものでもよい。

[0015] バッテリーモニタIC1のチャージポンプの出力によってFET (Q1) のゲートが駆動される。FET (Q1) はハイサイドに接続されているので、ハイサイドゲートドライバが使用される。バッテリーモニタIC1はバッテリー部BTの各セルの個別電圧監視を行い、また、チャージポンプにて昇圧しFET (Q1) のON/OFFを行う。なお、チャージポンプ部分が独立した構成とされる場合もある。

[0016] FET (Q1) のソースとバッテリーモニタIC1との間に抵抗R2が接続される。抵抗R2は、バッテリーモニタIC1がチャージポンプによってFET (Q1) をONするための基準電位 (ソース電圧) を生成するための抵抗である。さらに、抵抗R2は、出力電圧をモニタするために設けられている。

[0017] バッテリーモニタIC1に対してMCU (Microcontroller unit) 2が接続されている。MCU2に対して通信端子 (COM) 3及び4を通じて負荷からの放電要求 (FET (Q1) のON/OFFの信号を受信し、バッテリーIC1を通じてFET (Q1) を制御する。通信端子3及び4間は、絶縁されている。例えば通信端子3及び4としてフォトカプラ等が使用される。

[0018] 上述したバッテリーモジュールbmは、負荷からの放電要求に応じてFET

(Q 1) を ON / OFF させて出力の ON / OFF を制御する。2 個のバッテリーモジュール b m a 及び b m b を直列接続した構成を図 2 に示す。すなわち、バッテリーモジュール b m a の正極出力端子 T + a がバッテリーモジュール b m b の負極出力端子 T G b と接続され、バッテリーモジュール b m b の正極出力端子 T + b と、バッテリーモジュール b m a の負極出力端子 T G a の間に負荷 L D が接続される。なお、バッテリーモジュール b m a における図 1 の各素子と対応する素子には a の添字を付加して示し、バッテリーモジュール b m b における図 1 の各素子と対応する素子には b の添字を付加して示す。

[0019] 外部からバッテリーモジュール b m a 及び b m b のそれぞれの通信端子 3 a 及び 3 b に対して電圧出力の ON / OFF を制御する放電要求が供給される。この放電要求が M C U 2 a 及び M C U 2 b に供給され、M C U 2 a 及び M C U 2 b の出力がバッテリーモニタ I C 1 a 及びバッテリーモニタ I C 1 b に供給されて F E T (Q 1 a) 及び (Q 1 b) の ON / OFF が制御される。

[0020] 従来のバッテリーモジュールの放電制御の動作について説明する。最初に図 1 に示すような単独の構成の場合の動作について説明する。

最初に出力 ON 時の動作を説明する。

M C U 2 が通信端子 3 及び 4 を通じて放電要求を受信する。M C U 2 がバッテリーモニタ I C 1 を制御し、バッテリーモニタ I C 1 が F E T (Q 1) を ON とする。正極出力端子 T + 及び負極出力端子 T G にバッテリー部 B T の出力電圧が現れる。

[0021] 次に出力 OFF 時の動作を説明する。

M C U 2 が通信端子 3 及び 4 を通じて放電停止要求を受信する。M C U 2 がバッテリーモニタ I C 1 を制御し、バッテリーモニタ I C 1 が F E T (Q 1) を OFF する。正極出力端子 T + 及び負極出力端子 T G にバッテリー部 B T の出力電圧が出力されなくなる。

バッテリーモジュール b m の単独の放電制御については問題が生じない。

[0022] 次に、図 2 に示すように、バッテリーモジュール b m a 及び b m b を直列接続した場合の動作について説明する。

最初に出力ON時の動作を説明する。

MCU 2 a が通信端子 3 a 及び 4 a を通じて放電要求を受信する。MCU 2 a がバッテリーモニタ IC 1 a を制御し、バッテリーモニタ IC 1 a が FET (Q 1 a) をONとする。MCU 2 b が通信端子 3 b 及び 4 b を通じて放電要求を受信する。一例としてバッテリーモジュール b m a とバッテリーモジュール b m b とがシークエンシャルに駆動される。MCU 2 b がバッテリーモニタ IC 1 b を制御し、バッテリーモニタ IC 1 b が FET (Q 1 b) をONとする。正極出力端子 T + b 及び負極出力端子 T G a 間に接続された負荷 L D にバッテリー部 B T a の電圧及びバッテリー部 B T b の電圧を加算した電圧が印加される。

[0023] 次に出力OFF時の動作を説明する。

MCU 2 a 及び MCU 2 b が通信端子 3 a, 4 a 及び 3 b, 4 b を通じて放電停止要求を受信する。MCU 2 a 及び MCU 2 b がバッテリーモニタ IC 1 a 及びバッテリーモニタ IC 1 b を制御し、バッテリーモニタ IC 1 a 及びバッテリーモニタ IC b が FET (Q 1 a) 及び FET (Q 1 b) をOFFする。正極出力端子 T + b 及び負極出力端子 T G a にバッテリー部 B T a, B T b の出力電圧が出力されなくなる。

[0024] 出力OFF時に FET (Q 1 a) 及び FET (Q 1 b) が全く同時にOFFする場合には問題が生じない。しかしながら、タイミングがずれて例えば上位側のバッテリーモジュール b m b の FET (Q 1 b) が先にOFFした場合には以下に述べるように問題が生じる。

[0025] FET (Q 1 b) がOFFすると、正極出力端子 T + b が低下する。一方、FET (Q 1 a) がONしているので、正極出力端子 T + a 及び負極出力端子 T G b にはバッテリー部 B T a の電圧が現れている。したがって、FET (Q 1 b) のゲート及びソース間に電圧が印加され、FET (Q 1 b) がONする。

[0026] 具体的な電圧値で説明すると、バッテリー部 B T a 及び B T b のそれぞれが 4.1 V の電圧を発生し、直列接続の結果、8.2 V の電圧が負荷 L D に印加さ

れている。ここで、放電停止要求によってFET (Q1b) がOFFすると、FET (Q1b) のソースの電圧が36.4Vに低下する。この時、FET (Q1a) がOFFしていないので、41Vの電圧が負極出力端子TGbに与えられている。その結果、FET (Q1b) がONとなる。FET (Q1b) のゲート及びソース間には、バッテリーモニタIC1b内部のダイオードによる電圧降下(0.6V)を減じた($40.4\text{V} - 36.4\text{V} = 4\text{V}$)が印加される。この電圧値は、FET (Q1b) のゲートしきい値電圧に近い値である。

[0027] 上述したように、FET (Q1b) のゲートしきい値電圧付近でONする状態では、ON抵抗が大きい値となる。バッテリー部BTbによってFET (Q1b) のドレインには、82Vが供給されているので、FET (Q1b) のドレイン及びソース間の電位差が大きい状態(すなわち、 $82\text{V} - 36.4\text{V} = 45.6\text{V}$)となり、大電流がFET (Q1b) を流れてFET (Q1b) の安全動作領域を超えることがある。

[0028] 図3は、FET (Q1) の安全動作領域ASO (Area of Safe Operation) の一例を示す。横軸がドレイン・ソース電圧 V_{DS} を示し、縦軸がドレイン電流 I_D を示す。単パルスの幅(時間)毎に安全動作領域ASOが求められている。図3の各線の内側の範囲が安全動作領域ASOである。上述した例では、 $V_{DS} = 45\text{V}$ であるので、この値の場合のドレイン電流の値が大きいと許容損失を超えてFETが破壊される。

[0029] <2. 本技術の一実施の形態>

図4を参照して本技術によるバッテリーモジュールBMの一実施の形態について説明する。上述した従来のバッテリーモジュールbmと対応する構成要素については同一の参照符号を付す。複数の電池セルが直列接続されたバッテリー部BTの+側がNチャンネルMOSFET (Q1) のドレイン・ソース間を通じて正極出力端子T+として導出される。すなわち、ハイサイドに第1のFET (Q1) が接続されている。FET (Q1) として大電流対応のパワーMOSFETが使用される。バッテリー部BTの-側が負極出力端子TG

として導出される。FET (Q1) は放電用ロードスイッチの機能を有する。FET (Q1) とバッテリー部BTの+側との間に充電用ロードスイッチとしてFET (Q1) とはドレイン・ソース間が逆方向となるようにNチャンネルMOSFETが接続されるが、簡単のためこのFETが省略されている。

[0030] バッテリモニタIC1のチャージポンプの出力によってFET (Q1) のゲートが駆動される。FET (Q1) はハイサイドに接続されているので、ハイサイドゲートドライバが使用される。バッテリモニタIC1はバッテリー部BTの各セルの個別電圧監視を行い、また、チャージポンプにて昇圧しFET (Q1) のON/OFFを行う。なお、チャージポンプ部分が独立した構成とされる場合もある。

[0031] FET (Q1) のソースとバッテリモニタIC1との間に抵抗R2が接続される。抵抗R2は、バッテリモニタIC1がチャージポンプによってFET (Q1) をONするための基準電位 (ソース電圧) を生成するための抵抗である。さらに、抵抗R2は、出力電圧をモニタするために設けられている。

[0032] さらに、直列接続時に正極出力端子T+が負極出力端子TGより低いマイナス電位となった際にバッテリモニタIC1の破壊を防止するために、バッテリモニタIC1の電圧入力端子を-0.6V程度の電位にクランプするためのダイオードD2が接続されている。

[0033] バッテリモニタIC1に対してMCU2が接続されている。MCU2に対して通信端子 (COM) 3及び4を通じて負荷からの放電要求 (FET (Q1) のON/OFFの信号を受信し、バッテリIC1を通じてFET (Q1) を制御する。通信端子3及び4間は、絶縁されている。例えば通信端子3及び4としてフォトカプラ等が使用される。

[0034] FET (Q1) のゲートとFET (Q1) のソースとの間に、強制OFF回路5が接続されている。強制OFF回路5は、第1のFETのゲート及びソース間をショートして第1のFET (Q1) を強制的にOFFするもので

ある。強制OFF回路5に対してOFF信号Sが供給される。

[0035] さらに、FET (Q1) のドレイン及びソース間と並列にプリディスチャージ回路6が接続される。プリディスチャージ回路6は第1のFETをONする際に、第1のFET (Q1) のONより先に正極出力端子T+の電位を上昇させる。プリディスチャージ回路6は、バッテリーモジュールを直列接続した構成において、FET (Q1) をONする際に、強制OFF回路5によってONが不能となることを防止するために、先行して負荷電圧を上げておくために接続されている。

[0036] 上述したバッテリーモジュールBMは、負荷からの放電要求に応じてFET (Q1) をON/OFFさせて出力のON/OFFを制御する。2個のバッテリーモジュールBMa及びBMbを直列接続した構成を図5に示す。すなわち、バッテリーモジュールBMaの正極出力端子T+aがバッテリーモジュールBMbの負極出力端子TGbと接続され、バッテリーモジュールBMbの正極出力端子T+bと、バッテリーモジュールBMaの負極出力端子Tgaの間に負荷LDが接続される。なお、バッテリーモジュールBMaにおける図4の各素子と対応する素子にはaの添字を付加して示し、バッテリーモジュールBMbにおける図4の各素子と対応する素子にはbの添字を付加して示す。

[0037] 外部からバッテリーモジュールBMa及びBMbのそれぞれの通信端子3a及び3bに対して電圧出力のON/OFFを制御する放電要求が供給される。この放電要求がMCU2a及びMCU2bに供給され、MCU2a及びMCU2bの出力がバッテリーモニタIC1a及びバッテリーモニタIC1bに供給されてFET (Q1a) 及び (Q1b) のON/OFFが制御される。

[0038] 本技術の一実施の形態の放電制御の動作について説明する。最初に図4に示すような単独の構成の場合の動作について説明する。

最初に出力ON時の動作を説明する。

MCU2が通信端子3及び4を通じて放電要求を受信する。MCU2によってプリディスチャージ回路6がONとされる。MCU2がバッテリーモニタIC1を制御し、バッテリーモニタIC1が正極出力端子T+の電圧が負極出

力端子TGの電位以上（正電位）を認識したらFET（Q1）をONとする。正極出力端子T+及び負極出力端子TGにバッテリー部BTの出力電圧が現れる。そして、プリディスチャージ回路6をOFFとする。なお、予めバッテリーモジュールBMが単独使用であることをバッテリーモジュールが認識している場合には、プリディスチャージ回路6をONした後にプリディスチャージ回路6をOFFする動作を行わなくてもよい。

[0039] 次に出力OFF時の動作を説明する。

MCU2が通信端子3及び4を通じて放電停止要求を受信する。MCU2がバッテリーモニタIC1を制御し、バッテリーモニタIC1がFET（Q1）をOFFする。強制OFF回路5が不動作である。

[0040] 次に、図5に示すように、バッテリーモジュールBMa及びBMbを直列接続した場合の動作について説明する。

最初に出力ON時の動作を説明する。MCU2aが通信端子3a及び4aを通じて放電要求を受信すると、MCU2aがプリディスチャージ回路6aをONとする。

MCU2bが通信端子3b及び4bを通じて放電要求を受信すると、MCU2bがプリディスチャージ回路6bをONとする。

[0041] バッテリーモニタIC1aが正極出力端子T+aの電位が負極出力端子TGaの電位以上（正電圧）を認識したらバッテリーモニタIC1aがFET（Q1a）をONとする。

バッテリーモニタIC1bが正極出力端子T+bの電位が負極出力端子TGbの電位以上（正電圧）を認識したらバッテリーモニタIC1bがFET（Q1b）をONとする。

プリディスチャージ回路6a及び6bがOFFとされる。正極出力端子T+b及び負極出力端子TGa間に接続された負荷LDにバッテリー部BTaの電圧及びバッテリー部BTbの電圧を加算した電圧が印加される。

[0042] 次に出力OFF時の動作を説明する。

MCU2a及びMCU2bが通信端子3a、4a及び3b、4bを通じて

放電停止要求を受信する。

バッテリーモジュールBMbのFET (Q1b) が先にOFFする。正極出力端子T+bの電位が低下する。

[0043] 強制OFF回路5a及び5bがOFF信号によって動作し、FET (Q1a) 及びFET (Q1b) のゲート・ソース間がショートされ、FET (Q1a) 及びFET (Q1b) がOFFした後に再びONとなることを防止することができる。

[0044] 図6は、本技術によるバッテリーモジュールBMのより具体的な接続構成を示す。上述したバッテリーモジュールBMと対応する構成要素については同一の参照符号を付す。上述した強制OFF回路5としてNチャンネルMOSFET (Q2) が接続されている。また、上述したプリディスチャージ回路6としてPチャンネルMOSFET (Q3) が接続されている。

[0045] FET (Q1) のゲートとFET (Q2) のドレインが接続され、FET (Q1) のソースとFET (Q2) のソースがダイオードD1を介して接続される。FET (Q2) のゲート及びソース間が抵抗を介して接続され、FET (Q2) のゲートが抵抗を介してローサイド (負極出力端子TG) に接続される。

[0046] FET (Q2) はバッテリーモジュールの直列接続時に正極出力端子T+の電位が負極出力端子TGより低くなった場合にONし、これによってFET (Q1) のゲート及びソース間をショートし、FET (Q1) を強制的にOFFするために設けられている。正極出力端子T+の電位が負極出力端子TGの電位以上の通常時にはOFFする。FET (Q2) は、パワーMOSFETの必要がなく、小型のNチャンネルMOSFETを使用できる。FET (Q1) のゲート・ソース間しきい値電圧 (例えば4V) と比較してFET (Q2) のゲート・ソース間しきい値電圧がより小さい値例えば2.4Vとされている。その結果、電圧変化に対してFET (Q1) より先にFET (Q2) がONする。ダイオードD1は、FET (Q1) の寄生ダイオードを通じてFET (Q1) のゲート及びソース間がショートされ、FET (Q1

）がON不能となることを防止するための逆流防止ダイオードである。

[0047] さらに、FET（Q1）のドレインとソースが接続されたFET（Q3）が設けられる。FET（Q3）のゲート及びソース間が抵抗を介して接続され、FET（Q3）のゲートが抵抗を介してMCU2に接続される。さらに、FET（Q3）のドレインが抵抗R1を介して正極出力端子T+に接続される。

[0048] FET（Q3）は、バッテリーモジュールを直列接続した構成において、FET（Q1）をONする際に、FET（Q2）によってONが不能となることを防止するために、先行して負荷電圧を上げておくためのプリディスチャージ用PチャンネルMOSFETである。電位を上げる目的で接続されるので、小型なFETがFET（Q3）として使用される。プリディスチャージ用PチャンネルMOSFET（Q3）の出力電流を制限するために抵抗R1が接続されている。

[0049] 上述したバッテリーモジュールBMは、負荷からの放電要求に応じてFET（Q1）をON/OFFさせて出力のON/OFFを制御する。2個のバッテリーモジュールBMa及びBMbを直列接続した構成を図7に示す。すなわち、バッテリーモジュールBMaの正極出力端子T+aがバッテリーモジュールBMbの負極出力端子TGbと接続され、バッテリーモジュールBMbの正極出力端子T+bと、バッテリーモジュールBMaの負極出力端子Tgaの間に負荷LDが接続される。なお、バッテリーモジュールBMaにおける図6の各素子と対応する素子にはaの添字を付加して示し、バッテリーモジュールBMbにおける図6の各素子と対応する素子にはbの添字を付加して示す。

[0050] 外部からバッテリーモジュールBMa及びBMbのそれぞれの通信端子3a及び3bに対して電圧出力のON/OFFを制御する放電要求が供給される。この放電要求がMCU2a及びMCU2bに供給され、MCU2a及びMCU2bの出力がバッテリーモニタIC1a及びバッテリーモニタIC1bに供給されてFET（Q1a）及び（Q1b）のON/OFFが制御される。

[0051] 本技術の一実施の形態の放電制御の動作について説明する。最初に図6に

示すような単独の構成の場合の動作について説明する。

最初に出力ON時の動作を説明する。

MCU2が通信端子3及び4を通じて放電要求を受信する。MCU2によってプリディスチャージ用のFET(Q3)がONとされる。MCU2がバッテリーモニタIC1を制御し、バッテリーモニタIC1が正極出力端子T+の電圧が負極出力端子TGの電位以上(正電位)を認識したらFET(Q1)をONとする。正極出力端子T+及び負極出力端子TGにバッテリー部BTの出力電圧が現れる。FET(Q3)をOFFとする。なお、予めバッテリーモジュールBMが単独使用であることをバッテリーモジュールが認識している場合には、FET(Q3)をONしてFET(Q3)をOFFする動作を行わなくてもよい。

[0052] 次に出力OFF時の動作を説明する。

MCU2が通信端子3及び4を通じて放電停止要求を受信する。MCU2がバッテリーモニタIC1を制御し、バッテリーモニタIC1がFET(Q1)をOFFする。正極出力端子T+の電位は、負極出力端子TGの電位と等しいためにFET(Q2)が不作動である。

[0053] 次に、図7に示すように、バッテリーモジュールBMa及びBMbを直列接続した場合の動作について説明する。図8に出力ON時のバッテリーモジュールの出力電圧を示す。一例としてバッテリー部BTa及びBTbがそれぞれ20Vの電圧を出力する場合を示す。図8の横軸が時間軸である。図8において、電圧変化11が負荷電圧の変化を示し、電圧変化12が下側のバッテリーモジュールBMaの出力電圧の変化を示し、電圧変化13が上側のバッテリーモジュールBMbの出力電圧の変化を示す。

[0054] 最初に出力ON時の動作を時間の流れに沿って説明する。

T1: MCU2aが通信端子3a及び4aを通じて放電要求を受信する。

T2: MCU2aがFET(Q3a)をONとする。

T3: MCU2bが通信端子3b及び4bを通じて放電要求を受信する。

T4: MCU2bがFET(Q3b)をONとする。

[0055] T 5 : バッテリモニタ I C 1 a が正極出力端子 T + a の電位が負極出力端子 T G a の電位以上（正電圧）を認識したらバッテリモニタ I C 1 a が F E T （Q 1 a）を O N とする。

T 6 : バッテリモニタ I C 1 b が正極出力端子 T + b の電位が負極出力端子 T G b の電位以上（正電圧）を認識したらバッテリモニタ I C 1 b が F E T （Q 1 b）を O N とする。

F E T （Q 3 a）及び F E T （Q 3 b）が O F F とされる。正極出力端子 T + b 及び負極出力端子 T G a 間に接続された負荷 L D にバッテリ部 B T a の電圧及びバッテリ部 B T b の電圧を加算した電圧が印加される。

[0056] 次に出力 O F F 時の動作を説明する。図 9 に出力 O F F 時のバッテリモジュールの出力電圧を示す。一例としてバッテリ部 B T a 及び B T b がそれぞれ 2 0 V の電圧を出力する場合を示す。図 9 の横軸が時間軸である。図 9 において、電圧変化 2 1 が負荷電圧の変化を示し、電圧変化 2 2 が下側のバッテリモジュール B M a の出力電圧の変化を示し、電圧変化 2 3 が上側のバッテリモジュール B M b の出力電圧の変化を示す。

[0057] T 1 1 : M C U 2 a 及び M C U 2 b が通信端子 3 a , 4 a 及び 3 b , 4 b を通じて放電停止要求を受信する。

T 1 2 : バッテリモジュール B M b の F E T （Q 1 b）が先に O F F する。正極出力端子 T + b の電位が低下する。

T 1 3 : ダイオード D 2 及び抵抗 R 2 の経路によってバッテリモジュール B M b の正極出力端子 T + b の電位が負極出力端子 T G b の電位以下となる。この状態では F E T （Q 2 b）の（ゲート電圧 > ソース電圧）となり、F E T （Q 2 b）が O N する。F E T （Q 2 b）の O N によって F E T （Q 1 b）のゲート・ソース間がショートされ、F E T （Q 1 b）が強制的に O F F となる。したがって、F E T （Q 1 b）が O F F した後に再び O N となることを防止することができる。

[0058] T 1 4 : バッテリモジュール B M b の正極出力端子 T + b の電位が負極出力端子 T G b の電位以下となっても、ダイオード D 2 によってバッテリモニタ

I C 1 b の接地側電位が（接地電位－0.6 V）程度にクランプされ、バッテリーモジュール I C 1 b の破壊が防止される。T 1 5 : バッテリーモジュール B M a の F E T （Q 1 a）が O F F し、バッテリーと負荷の閉路が遮断され、完全に O F F となる。

[0059] なお、バッテリーモジュール B M a の F E T （Q 1 a）が F E T （Q 1 b）より先に O F F する場合でも、バッテリーモジュールの上位側と下位側が入れ替わるのみで、上述したのと同様の動作がなされる。本技術は、意図的に O F F した場合だけでなく保護等が働いて突然ロードスイッチの F E T （Q 1）を O F F した場合でも故障なく、安全に出力を O F F することができる。

[0060] 上述したように、本技術は、複数のバッテリーモジュールを乾電池のように直列に接続して容易に高電圧化ができる。また、ロードスイッチとして N チャンネル F E T を用いることで、P チャンネル F E T を使用するのと比較して、低損失で且つ低コスト化ができる。さらに、バッテリーモジュール毎に保護機能が単独で動作し、端子電圧が負極出力端子 T G の電位以下の負電位となっても制御回路の故障を防止することができる。したがって、O F F 動作を同期させるような複雑な通信機能を不要とでき、汎用の通信機能を使用できる。

[0061] < 3. 応用例 >

上述した本開示の一実施の形態に係るバッテリー装置は、例えば電子機器や電動車両、蓄電装置などの機器に搭載または電力を供給するために使用することができる。

[0062] 電子機器として、例えばノート型パソコン、スマートフォン、タブレット端末、P D A（携帯情報端末）、携帯電話、ウェアラブル端末、コードレスフォン子機、ビデオムービー、デジタルスチルカメラ、電子書籍、電子辞書、音楽プレイヤー、ラジオ、ヘッドホン、ゲーム機、ナビゲーションシステム、メモリーカード、ペースメーカー、補聴器、電動工具、電気シェーバー、冷蔵庫、エアコン、テレビ、ステレオ、温水器、電子レンジ、食器洗い器、洗濯機、乾燥器、照明機器、玩具、医療機器、ロボット、ロードコンディ

ショナー、信号機などが挙げられる。

[0063] また、電動車両としては鉄道車両、ゴルフカート、電動カート、電気自動車（ハイブリッド自動車を含む）などが挙げられ、これらの駆動用電源または補助用電源として用いられる。

[0064] 蓄電装置としては、住宅をはじめとする建築物用または発電設備用の電力貯蔵用電源などが挙げられる。

[0065] 以下では、上述した適用例のうち、上述した本開示のバッテリー装置を用いた蓄電システムの具体例を説明する。

[0066] この蓄電システムは、例えば下記の様な構成が挙げられる。第1の蓄電システムは、再生可能エネルギーから発電を行う発電装置によって蓄電装置が充電される蓄電システムである。第2の蓄電システムは、蓄電装置を有し、蓄電装置に接続される電子機器に電力を供給する蓄電システムである。第3の蓄電システムは、蓄電装置から、電力の供給を受ける電子機器である。これらの蓄電システムは、外部の電力供給網と協働して電力の効率的な供給を図るシステムとして実施される。

[0067] さらに、第4の蓄電システムは、蓄電装置から電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、蓄電装置に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう制御装置とを有する電動車両である。第5の蓄電システムは、他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報送受信部とを備え、送受信部が受信した情報に基づき、上述した蓄電装置の充放電制御を行う電力システムである。第6の蓄電システムは、上述した蓄電装置から、電力の供給を受け、または発電装置または電力網から蓄電装置に電力を供給する電力システムである。

[0068] 「住宅における蓄電システム」

本開示の電池を用いた蓄電装置を住宅用の蓄電システムに適用した例について、図10を参照して説明する。例えば住宅101用の蓄電システム100においては、火力発電102a、原子力発電102b、水力発電102cなどの集中型電力系統102から電力網109、情報網112、スマートメ

ータ１０７、パワーハブ１０８などを介し、電力が蓄電装置１０３に供給される。これと共に、家庭内の発電装置１０４などの独立電源から電力が蓄電装置１０３に供給される。蓄電装置１０３に供給された電力が蓄電される。蓄電装置１０３を使用して、住宅１０１で使用する電力が給電される。住宅１０１に限らずビルに関しても同様の蓄電システムを使用できる。

[0069] 住宅１０１には、発電装置１０４、電力消費装置１０５、蓄電装置１０３、各装置を制御する制御装置１１０、スマートメータ１０７、各種情報を取得するセンサ１１１が設けられている。各装置は、電力網１０９および情報網１１２によって接続されている。発電装置１０４として、太陽電池、燃料電池などが利用され、発電した電力が電力消費装置１０５および／または蓄電装置１０３に供給される。電力消費装置１０５は、冷蔵庫１０５ａ、空調装置であるエアコン１０５ｂ、テレビジョン受信機であるテレビ１０５ｃ、バス（風呂）１０５ｄなどである。さらに、電力消費装置１０５には、電動車両１０６が含まれる。電動車両１０６は、電気自動車１０６ａ、ハイブリッドカー１０６ｂ、電気バイク１０６ｃである。

[0070] 蓄電装置１０３に対して、本開示の電池が適用される。本開示の電池は、例えば上述したリチウムイオン二次電池によって構成されていてもよい。スマートメータ１０７は、商用電力の使用量を測定し、測定された使用量を、電力会社へ送信する機能を備えている。電力網１０９は、直流給電、交流給電、非接触給電の何れか一つまたは複数を組み合わせても良い。

[0071] 各種のセンサ１１１は、例えば人感センサ、照度センサ、物体検知センサ、消費電力センサ、振動センサ、接触センサ、温度センサ、赤外線センサなどである。各種のセンサ１１１により取得された情報は、制御装置１１０に送信される。センサ１１１からの情報によって、気象の状態、人の状態などが把握されて電力消費装置１０５を自動的に制御してエネルギー消費を最小とすることができる。さらに、制御装置１１０は、住宅１０１に関する情報をインターネットを介して外部の電力会社などに送信することができる。

[0072] パワーハブ１０８によって、電力線の分岐、直流交流変換などの処理がな

される。制御装置 110 と接続される 1 報網 112 の通信方式としては、U A R T (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter : 非同期シリアル通信用送受信回路) などの通信インターフェースを使う方法、B l u e t o o t h (登録商標)、Z i g B e e、W i - F i などの無線通信規格によるセンサーネットワークを利用する方法がある。B l u e t o o t h (登録商標) 方式は、マルチメディア通信に適用され、一対多接続の通信を行うことができる。Z i g B e e は、I E E E (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.15.4 の物理層を使用するものである。I E E E 802.15.4 は、P A N (Personal Area Network) または W (Wireless) P A N と呼ばれる短距離無線ネットワーク規格の名称である。

[0073] 制御装置 110 は、外部のサーバ 113 と接続されている。このサーバ 113 は、住宅 101、電力会社、サービスプロバイダーの何れかによって管理されていても良い。サーバ 113 が送受信する情報は、たとえば、消費電力情報、生活パターン情報、電力料金、天気情報、天災情報、電力取引に関する情報である。これらの情報は、家庭内の電力消費装置（たとえばテレビジョン受信機）から送受信しても良いが、家庭外の装置（たとえば、携帯電話機など）から送受信しても良い。これらの情報は、表示機能を持つ機器、たとえば、テレビジョン受信機、携帯電話機、P D A (Personal Digital Assistants) などに、表示されても良い。

[0074] 各部を制御する制御装置 110 は、C P U (Central Processing Unit)、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) などで構成され、この例では、蓄電装置 103 に格納されている。制御装置 110 は、蓄電装置 103、家庭内の発電装置 104、電力消費装置 105、各種のセンサ 111、サーバ 113 と情報網 112 により接続され、例えば、商用電力の使用量と、発電量とを調整する機能を有している。なお、その他にも、電力市場で電力取引を行う機能などを備えていても良い。

[0075] 以上のように、電力が火力発電 102 a、原子力発電 102 b、水力発電 102 c などの集中型電力系統 102 のみならず、家庭内の発電装置 104

（太陽光発電、風力発電）の発電電力を蓄電装置１０３に蓄えることができる。したがって、家庭内の発電装置１０４の発電電力が変動しても、外部に送出する電力量を一定にしたり、または、必要なだけ放電するといった制御を行うことができる。例えば、太陽光発電で得られた電力を蓄電装置１０３に蓄えると共に、夜間は料金が安い深夜電力を蓄電装置１０３に蓄え、昼間の料金が安い時間帯に蓄電装置１０３によって蓄電した電力を放電して利用するといった使い方もできる。

[0076] なお、この例では、制御装置１１０が蓄電装置１０３内に格納される例を説明したが、スマートメータ１０７内に格納されても良いし、単独で構成されていても良い。さらに、蓄電システム１００は、集合住宅における複数の家庭を対象として用いられてもよいし、複数の戸建て住宅を対象として用いられてもよい。

[0077] 「車両における蓄電システム」

本開示を車両用の蓄電システムに適用した例について、図１１を参照して説明する。図１１に、本開示が適用されるシリーズハイブリッドシステムを採用するハイブリッド車両の構成の一例を概略的に示す。シリーズハイブリッドシステムはエンジンで動かす発電機で発電された電力、あるいはそれをバッテリーに一旦貯めておいた電力を用いて、電力駆動力変換装置で走行する車である。

[0078] このハイブリッド車両２００には、エンジン２０１、発電機２０２、電力駆動力変換装置２０３、駆動輪２０４ａ、駆動輪２０４ｂ、車輪２０５ａ、車輪２０５ｂ、バッテリー２０８、車両制御装置２０９、各種センサ２１０、充電口２１１が搭載されている。バッテリー２０８に対して、上述した本開示の電池が適用される。

[0079] ハイブリッド車両２００は、電力駆動力変換装置２０３を動力源として走行する。電力駆動力変換装置２０３の一例は、モータである。バッテリー２０８の電力によって電力駆動力変換装置２０３が作動し、この電力駆動力変換装置２０３の回転力が駆動輪２０４ａ、２０４ｂに伝達される。なお、必

要な個所に直流－交流（DC－AC）あるいは逆変換（AC－DC変換）を用いることによって、電力駆動力変換装置203が交流モータでも直流モータでも適用可能である。各種センサ210は、車両制御装置209を介してエンジン回転数を制御したり、図示しないスロットルバルブの開度（スロットル開度）を制御したりする。各種センサ210には、速度センサ、加速度センサ、エンジン回転数センサなどが含まれる。

[0080] エンジン201の回転力は発電機202に伝えられ、その回転力によって発電機202により生成された電力をバッテリー208に蓄積することが可能である。

[0081] 図示しない制動機構によりハイブリッド車両200が減速すると、その減速時の抵抗力が電力駆動力変換装置203に回転力として加わり、この回転力によって電力駆動力変換装置203により生成された回生電力がバッテリー208に蓄積される。

[0082] バッテリー208は、ハイブリッド車両200の外部の電源に接続されることで、その外部電源から充電口211を入力口として電力供給を受け、受けた電力を蓄積することも可能である。

[0083] 図示しないが、二次電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう情報処理装置を備えていても良い。このような情報処理装置としては、例えば、電池の残量に関する情報に基づき、電池残量表示を行う情報処理装置などがある。

[0084] なお、以上は、エンジンで動かす発電機で発電された電力、或いはそれをバッテリーに一旦貯めておいた電力を用いて、モータで走行するシリーズハイブリッド車を例として説明した。しかしながら、エンジンとモータの出力がいずれも駆動源とし、エンジンのみで走行、モータのみで走行、エンジンとモータ走行という3つの方式を適宜切り替えて使用するパラレルハイブリッド車に対しても本開示は有効に適用可能である。さらに、エンジンを用いず駆動モータのみによる駆動で走行する所謂、電動車両に対しても本開示は有効に適用可能である。

[0085] <4. 変形例>

以上、本技術の一実施の形態について具体的に説明したが、本技術は、上述の一実施の形態に限定されるものではなく、本技術の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えば、上述の実施形態において挙げた構成、方法、工程、形状、材料及び数値などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、工程、形状、材料及び数値などを用いてもよい。

[0086] なお、本技術は、以下のような構成も取ることができる。

(1)

1 個の電池セル又は複数の電池セルが直列制御されたバッテリー部と、
前記バッテリー部の正極及び負極からそれぞれ導出された第 1 及び第 2 の導線と、

前記第 1 の導線とドレインが接続され、正極出力端子とソースが接続された N チャンネル型の第 1 の F E T と、

前記第 2 の導線と接続された負極出力端子と、

前記第 1 の F E T のドレイン及びソース間と並列に挿入され、放電時に前記第 1 の F E T を O N する際に、前記第 1 の F E T の O N より先に前記正極出力端子の電位を上昇させるプリディスチャージ回路と、

前記第 1 の F E T のゲート及びソース間をショートして前記第 1 の F E T を強制的に O F F する強制 O F F 回路と

を備えるバッテリーモジュール。

(2)

前記バッテリー部の前記電池セルの電圧及び出力電圧を監視するバッテリーモニタを有する (1) に記載のバッテリーモジュール。

(3)

通信用端子を有し、前記通信用端子を通じて前記正極出力端子及び前記負極出力端子からの電圧出力を O N / O F F 制御する制御信号を受け取る (1) 又は (2) に記載のバッテリーモジュール。

(4)

前記通信用端子は、絶縁型のものである（３）に記載のバッテリーモジュール。

（５）

前記プリディスチャージ回路は、前記第１のＦＥＴのドレイン及びソース間と並列に挿入され、前記制御部からの制御信号によって前記第１のＦＥＴをＯＮする際に、前記第１のＦＥＴのＯＮより先にＯＮされるＰチャンネル型の第２のＦＥＴによって構成される（１）乃至（４）のいずれかに記載のバッテリーモジュール。

（６）

前記第２のＦＥＴは、前記第１のＦＥＴがＯＮした後にＯＦＦとされる（５）に記載のバッテリーモジュール。

（７）

前記強制ＯＦＦ回路は、前記正極出力端子が前記負極出力端子よりも低い電圧となった場合に前記第１のＦＥＴのゲート及びソース間をショートして前記第１のＦＥＴを強制的にＯＦＦするＮチャンネル型の第３のＦＥＴによって構成される（１）乃至（６）のいずれかに記載のバッテリーモジュール。

（８）

前記第３のＦＥＴのゲート・ソース間しきい値が前記第１のＦＥＴゲート・ソース間しきい値より小とされた（７）に記載のバッテリーモジュール。

（９）

前記第１のＦＥＴのソースと前記第３のＦＥＴのソースとの間に挿入された逆流防止用ダイオードを有する（１）乃至（８）のいずれかに記載のバッテリーモジュール。

（１０）

前記正極出力端子が抵抗を介して前記バッテリーモニタの入力端子と接続され、前記入力端子と前記負極出力端子との間に挿入されたダイオードを有する（１）乃至（９）のいずれかに記載のバッテリーモジュール。

（１１）

少なくとも2つのバッテリーモジュールを直列接続したバッテリー装置であって、

前記バッテリーモジュールは、

1個の電池セル又は複数の電池セルが直列制御されたバッテリー部と、

前記バッテリー部の正極及び負極からそれぞれ導出された第1及び第2の導線と、

前記第1の導線とドレインが接続され、正極出力端子とソースが接続されたNチャンネル型の第1のFETと、

前記第2の導線と接続された負極出力端子と、

前記第1のFETのドレイン及びソース間と並列に挿入され、放電時に前記第1のFETをONする際に、前記第1のFETのONより先に前記正極出力端子の電位を上昇させるプリディスチャージ回路と、

前記第1のFETのゲート及びソース間をショートして前記第1のFETを強制的にOFFする強制OFF回路とを備える

バッテリー装置。

(12)

前記2つのバッテリーモジュールが絶縁された通信端子をそれぞれ有し、

前記通信端子同士を接続して前記通信端子に対して前記バッテリーモジュールの放電のON/OFFを制御する制御信号を供給するようにした(11)に記載のバッテリー装置。

(13)

前記2つのバッテリーモジュールの下位側のバッテリーモジュールを上位側のバッテリーモジュールに対して先行してONさせるようにした(11)に記載のバッテリー装置。

(14)

(1)に記載のバッテリーモジュール又は(11)に記載のバッテリー装置から電力の供給を受ける電子機器。

(15)

(1) に記載のバッテリーモジュール又は (11) に記載のバッテリー装置と、
前記バッテリーモジュール又は前記バッテリー装置から電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、
前記電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行う制御装置と
を有する電動車両。

(16)

(1) に記載のバッテリーモジュール又は (11) に記載のバッテリー装置を有し、前記バッテリーモジュール又は前記バッテリー装置に接続される電子機器に電力を供給する蓄電装置。

(17)

他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報制御装置を有し、
前記電力情報制御装置が受信した情報に基づき、前記バッテリーモジュール又は前記バッテリー装置の充放電制御を行う (16) に記載の蓄電装置。

(18)

(1) に記載のバッテリーモジュール又は (11) に記載のバッテリー装置から電力の供給を受ける電力システム。

(19)

発電装置または電力網から前記バッテリーモジュール又はバッテリー装置に電力が供給される (18) に記載の電力システム。

符号の説明

- [0087] BT, BTa, BTb . . . バッテリー部
Q1, Q1a, Q1b . . . 第1のFET
Q2, Q2a, Q2b . . . 第2のFET
Q3, Q3a, Q3b . . . 第3のFET
T+, T+a, T+b . . . 正極出力端子

T G, T G a, T G b . . . 負極出力端子

1, 1 a, 1 b . . . バッテリモニタ I C

2, 2 a、2 b . . . M C U

5, 5 a、5 b . . . 強制 O F F 回路

6, 6 a、6 b . . . プリディスチャージ回路

請求の範囲

- [請求項1] 1 個の電池セル又は複数の電池セルが直列制御されたバッテリー部と、
、
前記バッテリー部の正極及び負極からそれぞれ導出された第 1 及び第 2 の導線と、
前記第 1 の導線とドレインが接続され、正極出力端子とソースが接続された N チャンネル型の第 1 の F E T と、
前記第 2 の導線と接続された負極出力端子と、
前記第 1 の F E T のドレイン及びソース間と並列に挿入され、放電時に前記第 1 の F E T を O N する際に、前記第 1 の F E T の O N より先に前記正極出力端子の電位を上昇させるプリディスチャージ回路と、
、
前記第 1 の F E T のゲート及びソース間をショートして前記第 1 の F E T を強制的に O F F する強制 O F F 回路と
を備えるバッテリーモジュール。
- [請求項2] 前記バッテリー部の前記電池セルの電圧及び出力電圧を監視するバッテリーモニタを有する請求項 1 に記載のバッテリーモジュール。
- [請求項3] 通信用端子を有し、前記通信用端子を通じて前記正極出力端子及び前記負極出力端子からの電圧出力を O N / O F F 制御する制御信号を受け取る請求項 1 に記載のバッテリーモジュール。
- [請求項4] 前記通信用端子は、絶縁型のものである請求項 3 に記載のバッテリーモジュール。
- [請求項5] 前記プリディスチャージ回路は、前記第 1 の F E T のドレイン及びソース間と並列に挿入され、前記制御部からの制御信号によって前記第 1 の F E T を O N する際に、前記第 1 の F E T の O N より先に O N される P チャンネル型の第 2 の F E T によって構成される請求項 1 に記載のバッテリーモジュール。
- [請求項6] 前記第 2 の F E T は、前記第 1 の F E T が O N した後に O F F とさ

れる請求項5に記載のバッテリーモジュール。

[請求項7] 前記強制OFF回路は、前記正極出力端子が前記負極出力端子よりも低い電圧となった場合に前記第1のFETのゲート及びソース間をショートして前記第1のFETを強制的にOFFするNチャンネル型の第3のFETによって構成される請求項1に記載のバッテリーモジュール。

[請求項8] 前記第3のFETのゲート・ソース間しきい値が前記第1のFETゲート・ソース間しきい値より小とされた請求項7に記載のバッテリーモジュール。

[請求項9] 前記第1のFETのソースと前記第3のFETのソースとの間に挿入された逆流防止用ダイオードを有する請求項1に記載のバッテリーモジュール。

[請求項10] 前記正極出力端子が抵抗を介して前記バッテリーモニタの入力端子と接続され、前記入力端子と前記負極出力端子との間に挿入されたダイオードを有する請求項1に記載のバッテリーモジュール。

[請求項11] 少なくとも2つのバッテリーモジュールを直列接続したバッテリー装置であって、

前記バッテリーモジュールは、

1個の電池セル又は複数の電池セルが直列制御されたバッテリー部と、

前記バッテリー部の正極及び負極からそれぞれ導出された第1及び第2の導線と、

前記第1の導線とドレインが接続され、正極出力端子とソースが接続されたNチャンネル型の第1のFETと、

前記第2の導線と接続された負極出力端子と、

前記第1のFETのドレイン及びソース間と並列に挿入され、放電時に前記第1のFETをONする際に、前記第1のFETのONより先に前記正極出力端子の電位を上昇させるプリディスチャージ回路と

、

前記第 1 の F E T のゲート及びソース間をショートして前記第 1 の F E T を強制的に O F F する強制 O F F 回路とを備える
バッテリー装置。

[請求項12] 前記 2 つのバッテリーモジュールが絶縁された通信端子をそれぞれ有し、

前記通信端子同士を接続して前記通信端子に対して前記バッテリーモジュールの放電の O N / O F F を制御する制御信号を供給するようにした請求項 1 1 に記載のバッテリー装置。

[請求項13] 前記 2 つのバッテリーモジュールの下位側のバッテリーモジュールを上位側のバッテリーモジュールに対して先行して O N させるようにした請求項 1 1 に記載のバッテリー装置。

[請求項14] 請求項 1 に記載のバッテリーモジュール又は請求項 1 1 に記載のバッテリー装置から電力の供給を受ける電子機器。

[請求項15] 請求項 1 に記載のバッテリーモジュール又は請求項 1 1 に記載のバッテリー装置と、

前記バッテリーモジュール又は前記バッテリー装置から電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、

前記電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行う制御装置と

を有する電動車両。

[請求項16] 請求項 1 に記載のバッテリーモジュール又は請求項 1 1 に記載のバッテリー装置を有し、前記バッテリーモジュール又は前記バッテリー装置に接続される電子機器に電力を供給する蓄電装置。

[請求項17] 他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報制御装置を有し、

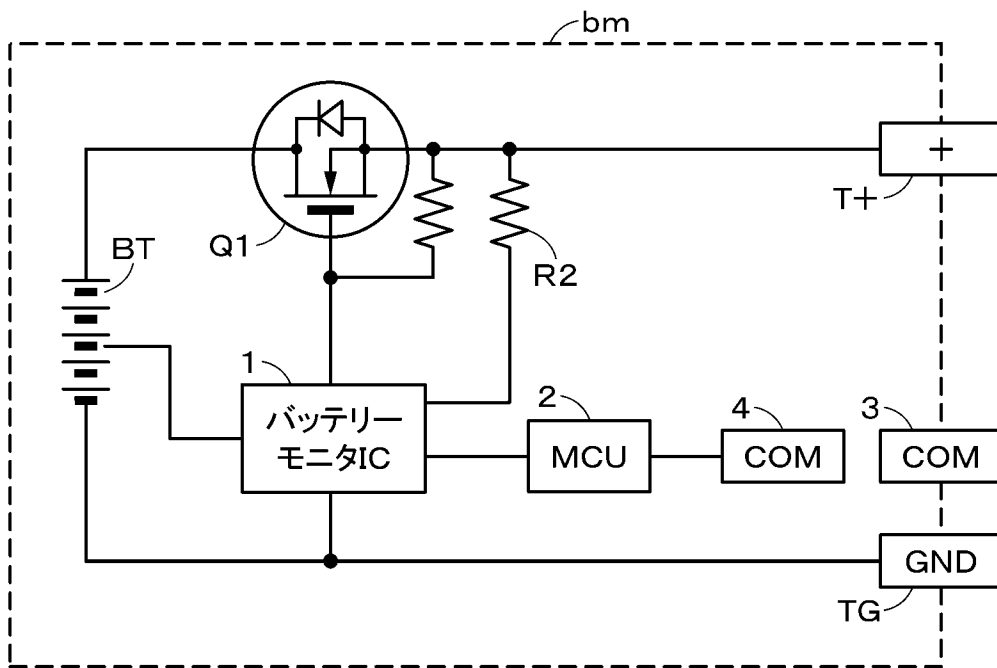
前記電力情報制御装置が受信した情報に基づき、前記バッテリーモジュール又は前記バッテリー装置の充放電制御を行う請求項 1 6 に記載の

蓄電装置。

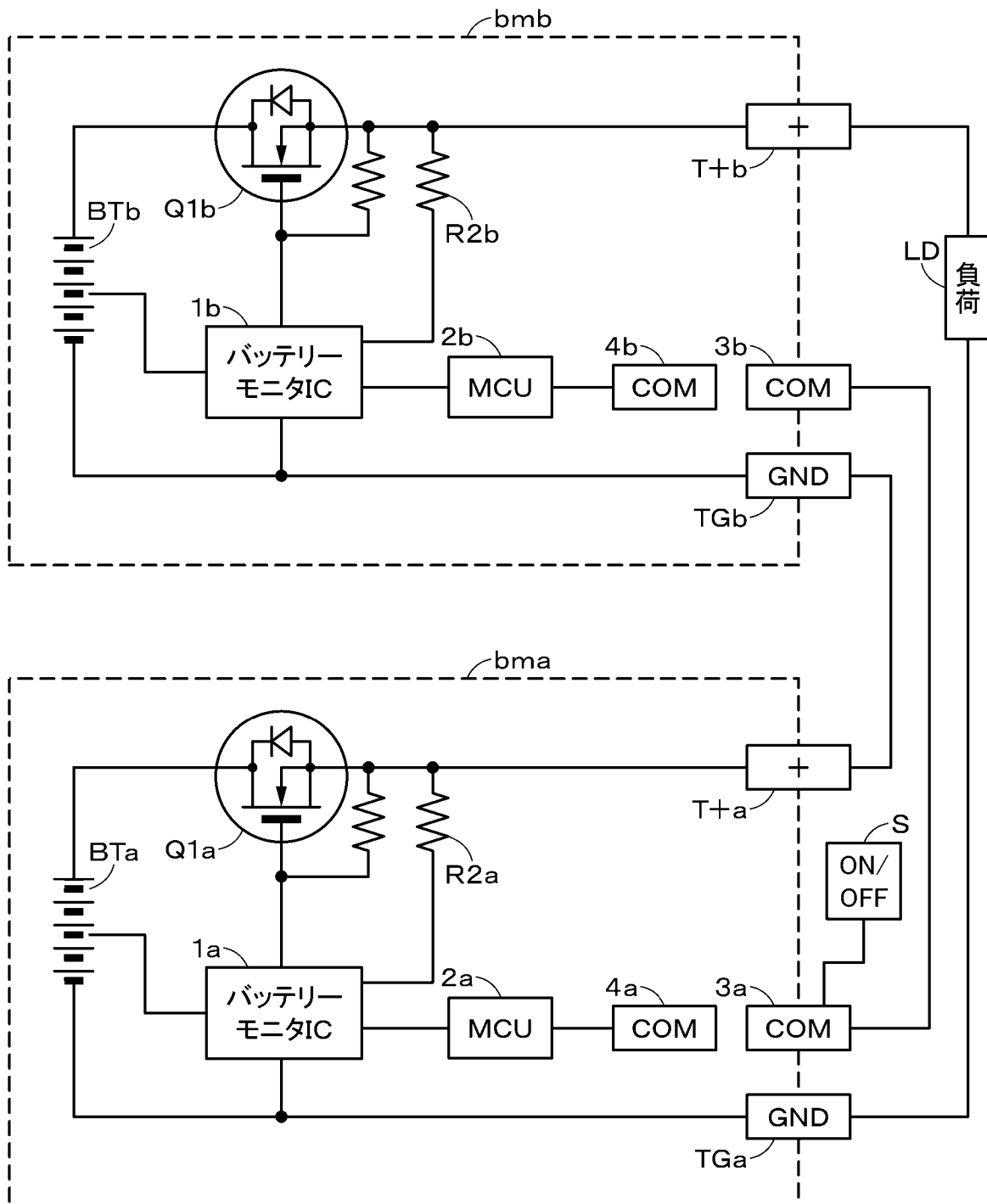
[請求項18] 請求項1に記載のバッテリーモジュール又は請求項11に記載のバッテリー装置から電力の供給を受ける電力システム。

[請求項19] 発電装置または電力網から前記バッテリーモジュール又はバッテリー装置に電力が供給される請求項18に記載の電力システム。

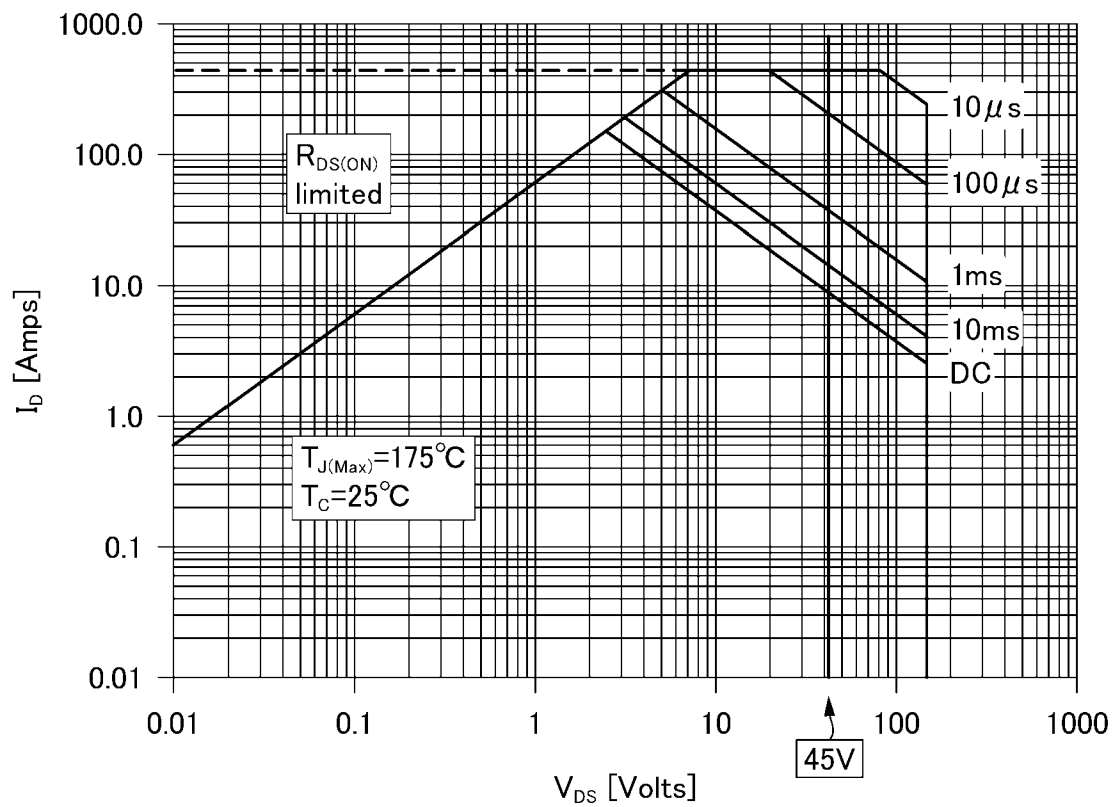
[図1]



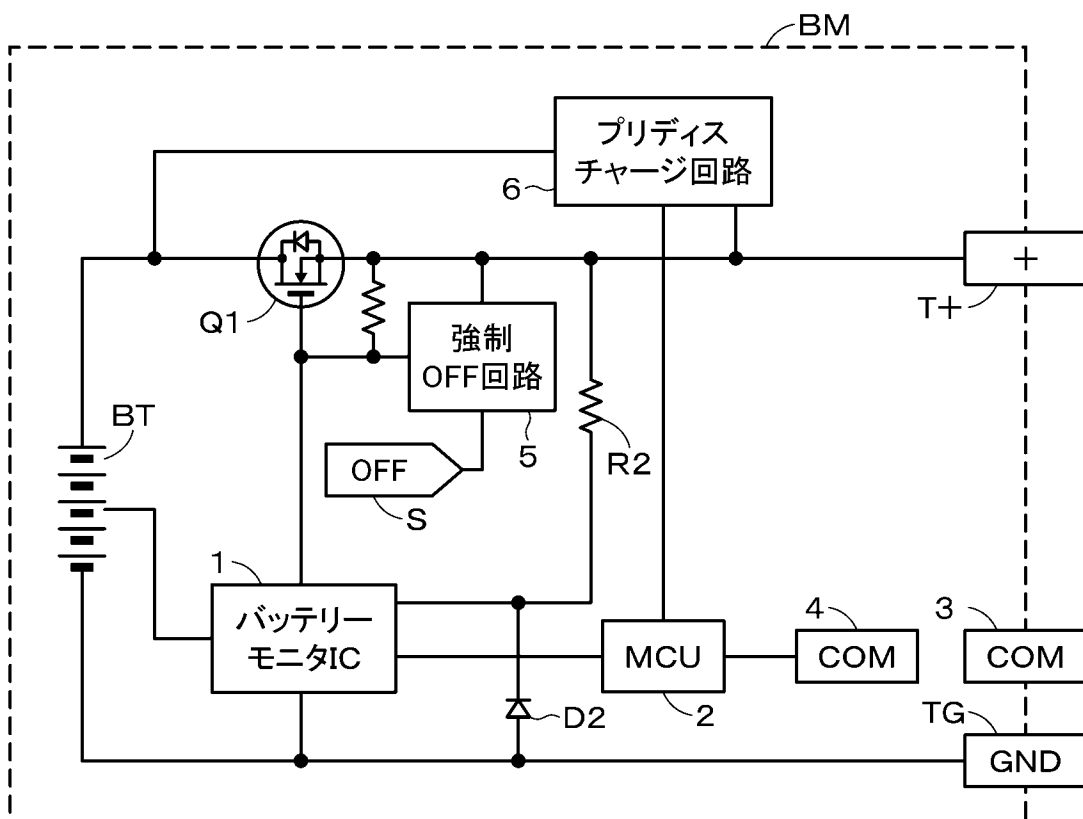
[図2]



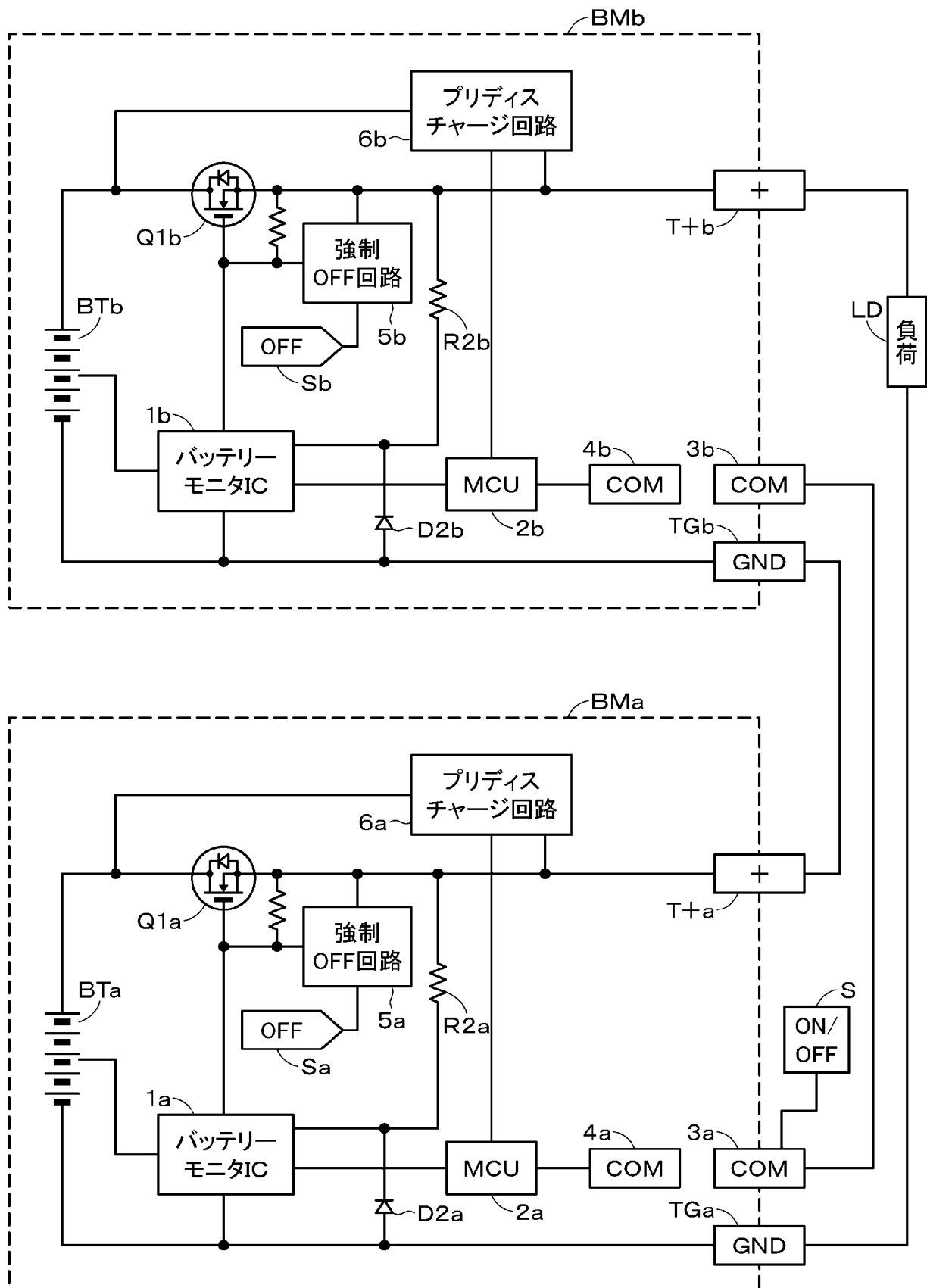
[図3]



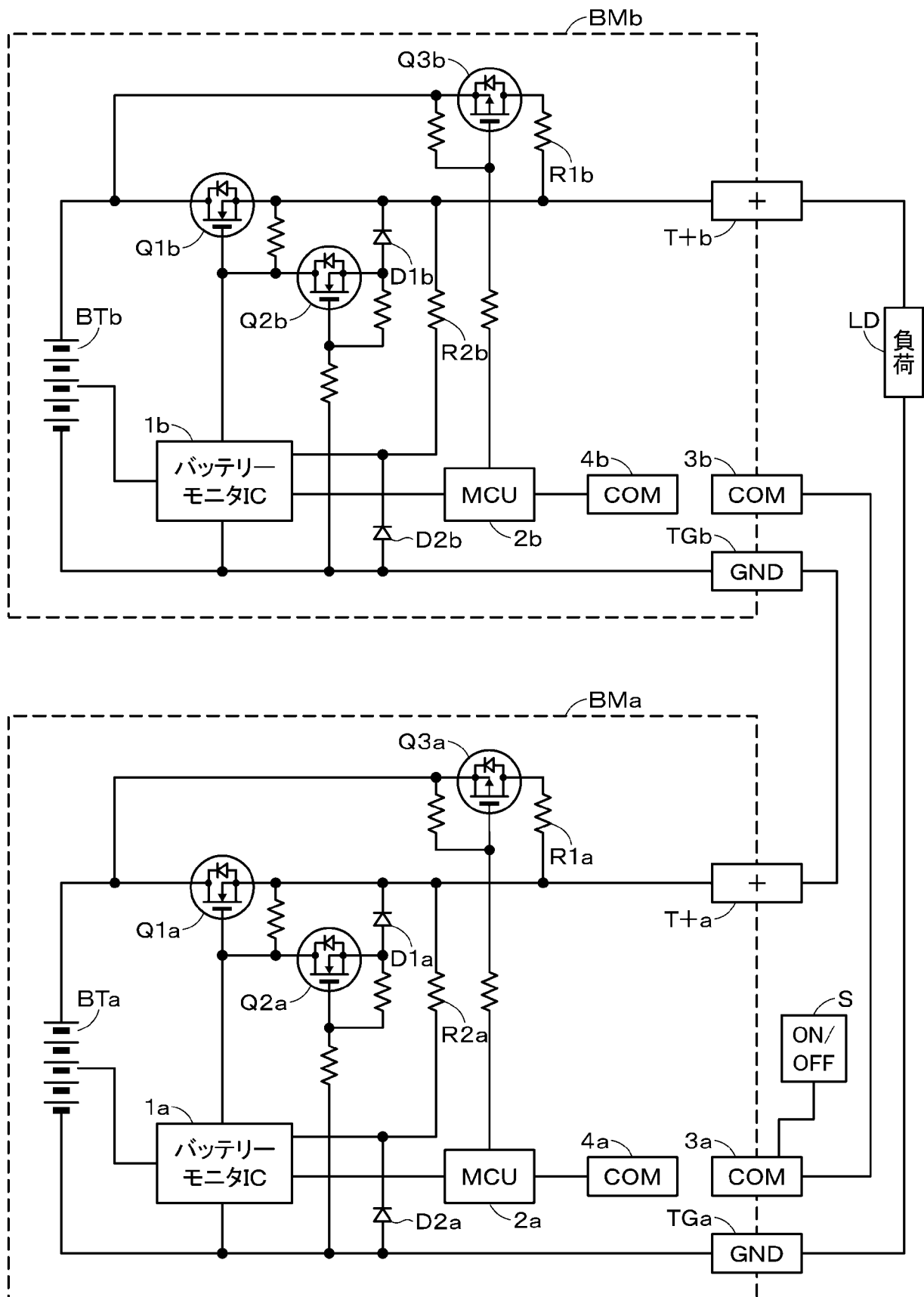
[図4]



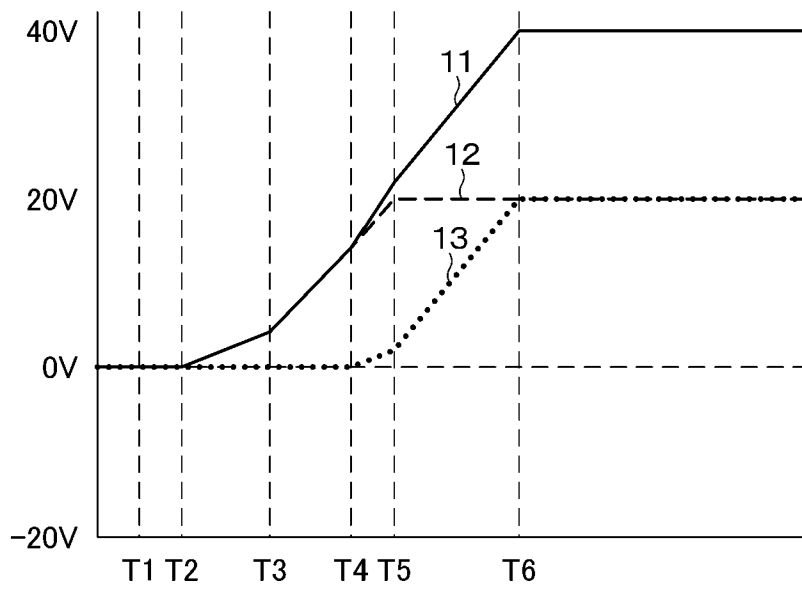
[図5]



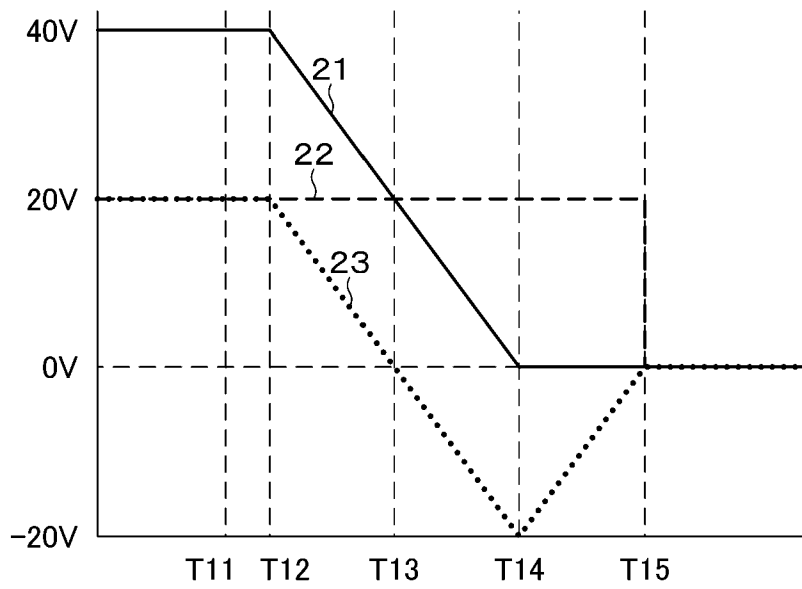
[図7]



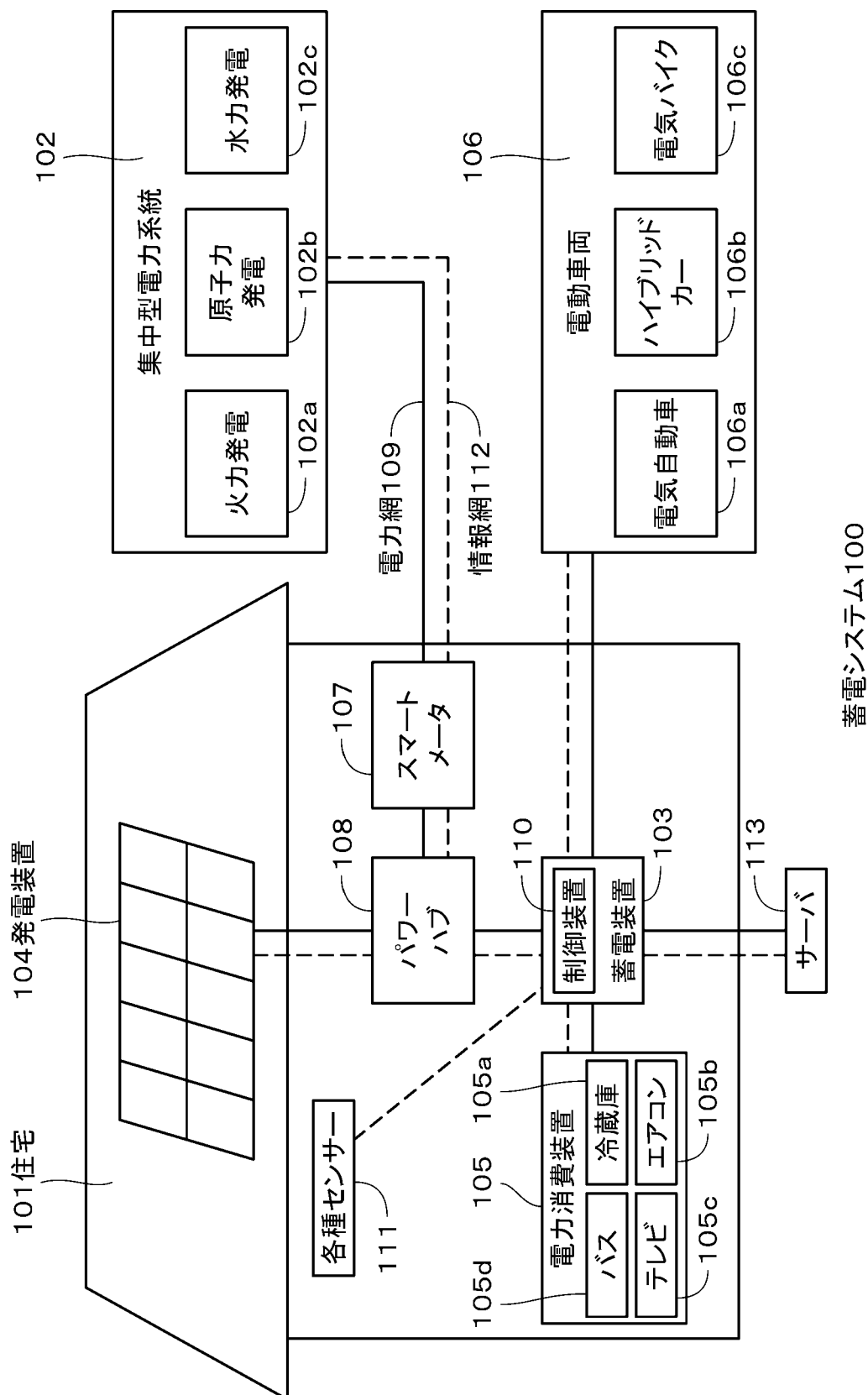
[図8]



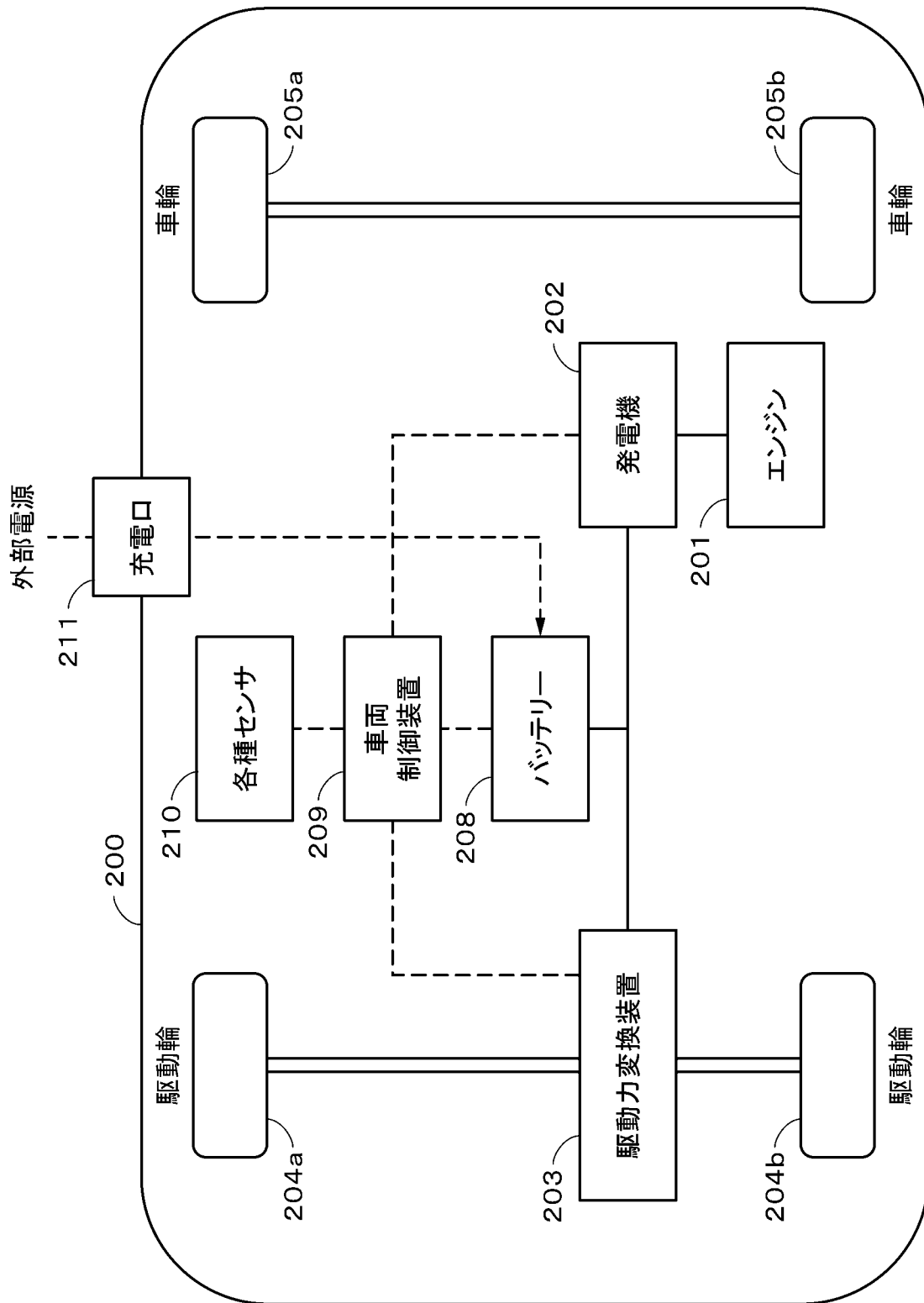
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)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)

H02J7/00, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/02

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.
A	JP 2000-166108 A (Kabushiki Kaisha AT Battery), 16 June 2000 (16.06.2000), paragraphs [0018], [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-19
A	JP 2011-239633 A (Panasonic Corp.), 24 November 2011 (24.11.2011), paragraphs [0068], [0070], [0076]; fig. 4 (Family: none)	1-19
A	JP 8-84440 A (Fujitsu Ltd.), 26 March 1996 (26.03.1996), paragraphs [0034] to [0037] & US 5872445 A column 2, lines 21 to 30	1-19

☒ 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
26 April 2017 (26.04.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

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/JP2017/006325

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-252002 A (Sony Corp.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraphs [0017] to [0023]; fig. 1 & US 2013/0320927 A1 paragraphs [0027] to [0033]; fig. 1 & CN 103457342 A	1-19

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)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. H02J7/00, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/02

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
A	JP 2000-166108 A（株式会社エイ・ティーバッテリー）2000.06.16, 段落[0018],[0020], 図1（ファミリーなし）	1-19
A	JP 2011-239633 A（パナソニック株式会社）2011.11.24, 段落[0068],[0070],[0076], 図4（ファミリーなし）	1-19
A	JP 8-84440 A（富士通株式会社）1996.03.26, 段落[0034]-[0037] & US 5872445 A, 第2欄第21行-第30行	1-19

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

「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

「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

26.04.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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）

坂本 聡生

5 T

2954

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

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
A	JP 2013-252002 A (ソニー株式会社) 2013. 12. 12, 段落[0017]-[0023], 図 1 & US 2013/0320927 A1, 段落[0027]-[0033], 図 1 & CN 103457342 A	1-19