

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6238427号
(P6238427)

(45) 発行日 平成29年11月29日 (2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日 (2017.11.10)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 O R 16/03 (2006.01)	B 6 O R 16/03 S
B 6 O R 16/04 (2006.01)	B 6 O R 16/03 J
H O 2 J 7/00 (2006.01)	B 6 O R 16/04 S
H O 1 M 10/44 (2006.01)	B 6 O R 16/04 W
H O 1 M 2/10 (2006.01)	H O 2 J 7/00 P

請求項の数 14 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-55454 (P2013-55454)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成25年3月18日 (2013.3.18)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2013-193738 (P2013-193738A)		S A M S U N G S D I C o . , L T D .
(43) 公開日	平成25年9月30日 (2013.9.30)		大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税路150-20
審査請求日	平成28年3月18日 (2016.3.18)		150-20 Gongse-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, 446-902 Republic of Korea
(31) 優先権主張番号	61/613,163	(74) 代理人	100070024
(32) 優先日	平成24年3月20日 (2012.3.20)		弁理士 松永 宣行
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100159042
(31) 優先権主張番号	13/785,021		弁理士 辻 徹二
(32) 優先日	平成25年3月5日 (2013.3.5)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーパック及びバッテリーパックの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料節約のために、エンジンが反復的に停止及び再始動される空回転制限 (Idle Stop & Go : ISG) システムを有するエンジンを始動するためのバッテリーパックにおいて、

発電モジュール、スタートモータ及び電気負荷が連結される第1端子と、

第2端子に連結され、充放電が可能なバッテリーセルと、

前記バッテリーセルと前記第1端子との間に電氣的に連結された可変抵抗を備えた第1 ISG 電流調節部と、

前記バッテリーセル及び前記第1 ISG 電流調節部に電氣的に連結され、ISG システムのモードによって、前記可変抵抗の抵抗値を設定するバッテリー管理部 (BMS : Battery Management System) と、を備え、

前記 BMS は、

前記 ISG システムのモードが、前記エンジンの速度が空回転速度以上の運転モードである時、前記第1端子と前記第2端子との間に充放電経路を形成するために、前記可変抵抗の抵抗値を第1抵抗値に設定し、

前記 ISG システムのモードが前記エンジンがオフ状態のスリープモードである時、前記第1端子と前記第2端子との間に ISG 電流経路を形成するために、前記可変抵抗の抵抗値を前記第1抵抗値よりも高い第2抵抗値に設定することを特徴とするバッテリーパック。

10

20

【請求項 2】

前記 I S G システムが前記スリープモードである時、前記 B M S は、前記バッテリーセルの電圧を感知し、前記バッテリーセルの電圧が既定の基準値よりも低ければ、前記可変抵抗の抵抗値を増加させることを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

空回転制限 (I d l e S t o p a n d G o , I S G) システムを有するエンジンを開始するためのバッテリーパックにおいて、

発電モジュール、スタートモータ及び第 1 電気負荷が連結される第 1 端子と、
第 2 端子に連結され、充放電が可能なバッテリーセルと、

前記第 1 端子を第 1 スイッチング端子または第 2 スイッチング端子に選択的に連結するモード制御部と、

前記バッテリーセルと前記第 1 スイッチング端子との間に電氣的に連結される充放電部と、

前記バッテリーセルと前記第 2 スイッチング端子との間に電氣的に連結された可変抵抗を含む第 1 I S G 電流調節部と、

前記バッテリーセル、前記モード制御部、前記充放電部及び前記第 1 I S G 電流調節部に電氣的に連結され、前記 I S G システムのモードによって前記可変抵抗の抵抗値を設定するバッテリー管理部 (B M S) と、を含み、

前記 I S G システムが運転モードである時、前記モード制御部は、前記第 1 端子を前記第 1 スイッチング端子に連結し、前記第 1 端子と前記第 2 端子との間に前記充放電部と前記モード制御部とを通る充放電経路が形成され、前記バッテリーセルの出力電流は、前記充放電経路を通じて前記スタートモータに供給し、前記発電モジュールからの充電電流は、前記充放電経路を通じて前記バッテリーセルに供給され、

前記 I S G システムがスリープモードである時、前記モード制御部は、前記第 1 端子を前記第 2 スイッチング端子に連結し、前記第 1 端子と前記第 2 端子との間に前記第 1 I S G 電流調節部と前記モード制御部とを通る第 1 I S G 電流経路が形成されるバッテリーパック。

【請求項 4】

前記充放電部は、スイッチを含むことを特徴とする請求項 3 に記載のバッテリーパック。

【請求項 5】

前記 I S G システムが前記スリープモードである時、前記バッテリーセルの出力電流は、前記第 1 I S G 電流調節部、前記モード制御部、及び前記第 1 端子を通じて前記第 1 電気負荷に供給されることを特徴とする請求項 3 に記載のバッテリーパック。

【請求項 6】

第 2 電気負荷が連結される第 4 端子と、

前記第 4 端子と前記バッテリーセルとの間に電氣的に連結される第 2 I S G 電流調節部をさらに含み、

前記 B M S は、前記運転モードと前記スリープモードの両方で前記第 4 端子と前記第 2 端子との間の第 2 I S G 電流経路を通じて、前記バッテリーセルの出力電流を前記第 2 電気負荷に供給することを特徴とする請求項 3 に記載のバッテリーパック。

【請求項 7】

前記第 2 電気負荷は、前記 I S G システムが前記スリープモードであるときにも、ターンオフされないことを特徴とする請求項 6 に記載のバッテリーパック。

【請求項 8】

メイン制御部が連結される第 3 端子をさらに含み、

前記第 2 I S G 電流調節部は、前記スリープモード及び前記運転モードでいずれもターンオンされ、前記メイン制御部によって、前記バッテリーパックで異常電圧が感知されれば、ターンオフされるスイッチであることを特徴とする請求項 6 に記載のバッテリーパック。

【請求項 9】

空回転制限 (Idle Stop and Go, ISG) システムを有するエンジン
を始動するためのバッテリーパックにおいて、

発電モジュール、スタートモータが連結される第 1 端子と、

第 2 端子に連結され、充放電が可能なバッテリーセルと、

前記バッテリーセルと第 1 スwitching 端子との間に充放電経路を形成する充放電部と

、
第 1 電気負荷が連結される第 4 端子と前記バッテリーセルとの間に電氣的に連結された
第 1 可変抵抗を備えた第 1 ISG 電流調節部と、

第 2 電気負荷が連結される第 5 端子と前記バッテリーセルとの間に電氣的に連結された
第 2 可変抵抗を備えた第 2 ISG 電流調節部と、

前記第 1 及び前記第 2 ISG 電流調節部及び前記バッテリーセルに電氣的に連結され
、ISG システムのモードが運転モードであるときよりもスリープモードであるとき、前
記第 1 及び第 2 可変抵抗の抵抗値を高く設定するバッテリー管理部 (BMS) を含むこと
を特徴とするバッテリーパック。

【請求項 10】

前記 BMS は、前記第 4 端子に供給される電圧と前記第 5 端子に供給される電圧を互いに独立的に可変するために、前記第 1 可変抵抗の抵抗値と前記第 2 可変抵抗の抵抗値を独立的に調節することを特徴とする請求項 9 に記載のバッテリーパック。

【請求項 11】

前記第 1 端子と前記第 4 端子との間の第 1 ISG 電流経路の電流の流れを感知するために、前記バッテリーセルと前記第 4 端子との間に前記第 1 ISG 電流調節部と直列に電氣的に連結される第 1 センサーと、

前記第 1 端子と前記第 5 端子との間の第 2 ISG 電流経路の電流の流れを感知するために、前記バッテリーセルと前記第 5 端子との間に前記第 2 ISG 電流調節部と直列に電氣的に連結された第 2 センサーと、をさらに備え、

前記第 1 センサー及び第 2 センサーによって感知された電流の流れの感知結果は、前記 BMS に伝えられることを特徴とする請求項 9 に記載のバッテリーパック。

【請求項 12】

前記 BMS は、前記第 1 及び第 2 センサーから受けた電流の流れの感知結果に基づいて
、前記第 1 可変抵抗の抵抗値と前記第 2 可変抵抗の抵抗値を互いに独立的に調節すること
を特徴とする請求項 11 に記載のバッテリーパック。

【請求項 13】

前記第 1 ISG 電流経路を形成するために、前記バッテリーセルと前記第 4 端子との間に前記第 1 ISG 電流調節部と直列に電氣的に連結される第 1 スwitch と、

前記第 2 ISG 電流経路を形成するために、前記バッテリーセルと前記第 5 端子との間に前記第 2 ISG 電流調節部と直列に電氣的に連結される第 2 スwitch と、をさらに備えることを特徴とする請求項 11 に記載のバッテリーパック。

【請求項 14】

前記第 1 及び第 2 スwitch は、前記 BMS に連結されて、前記 BMS によって制御され、前記第 1 及び第 2 スwitch のうち少なくとも一つは、電流の漏れを防ぐためにオープンされることを特徴とする請求項 13 に記載のバッテリーパック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリーパック及びバッテリーパックの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、二次電池は、充電が不可能な一次電池とは異なり、充電及び放電が可能な電池である。二次電池は、モバイル機器、電気自動車、ハイブリッド自動車、電気自転車、

10

20

30

40

50

無停電電源供給装置(Uninterruptible Power Supply)などのエネルギー源として使われ、適用される外部機器の種類によって、単一電池の形態で使われてもよく、複数の電池を連結して、一つの単位にまとめた電池モジュールの形態で使われてもよい。

【0003】

従来は、エンジン始動のための電源供給装置として、鉛蓄電池を使用している。最近は、燃費改善のために、ISG(Idle Stop & Go)システムが適用されており、次第に拡散されている。空回転制限装置であるISGシステムを支援する電源供給装置は、エンジン始動のための高出力を出せる出力特性、及び頻繁な始動にも拘わらず、充放電特性が剛健に維持され、寿命が保証されねばならない。しかし、既存の鉛蓄電池は、ISGシステム下で頻繁にエンジンの停止及び再始動が繰り返されるため、充放電特性が劣化する問題がある。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、バッテリーパックが装着された自動車、電気自転車の始動が終わったスリープモード(Sleep Mode)で発生する暗電流を、バッテリーパックの内部で簡単な構造で制御できるバッテリー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】

【0005】

20

前記課題を達成するために、本発明の望ましい一実施形態によるバッテリーパックは、燃料節約のために、エンジンが反復的に停止及び再始動されるISGシステムを有するエンジンを始動し、充放電が可能なバッテリーセルと、前記バッテリーセルに電氣的に連結された可変抵抗を備えた第1 ISG電流調節部と、前記バッテリーセル及び前記第1 ISG電流調節部に電氣的に連結され、ISGシステムの現在モードによって、前記可変抵抗の抵抗値を設定するバッテリー管理部(BMS: Battery Management System)と、を備える。

【0006】

前記BMSは、前記ISGシステムの現在のモードが運転モードである時、充放電経路を形成するために、前記可変抵抗の抵抗値を第1抵抗値に設定し、前記ISGシステムの現在のモードがスリープモードである時、ISG電流経路を形成するために、前記可変抵抗の抵抗値を第2抵抗値に設定する。

30

【0007】

前記ISGシステムの運転モードで、エンジンは、空回転速度以上の速度であり、前記ISGシステムのスリープモードで、エンジンは、オフ状態である。

【0008】

前記第1抵抗値は、前記第2抵抗値より小さい。

【0009】

前記BMSは、ISGシステムがスリープモードである時の前記バッテリーセルの電圧を感知して、前記バッテリーセルの電圧によって前記可変抵抗の抵抗値を調節し、前記スリープモードは、前記エンジンがオフ状態であることを示す。

40

【0010】

前記BMSによって感知されたバッテリーセルの電圧が、既定の基準値より低い時、前記可変抵抗の抵抗値は、前記BMSによって増加する。

【0011】

前記バッテリーパックは、前記バッテリーセル及び前記第1 ISG電流調節部に電氣的に連結された充放電部と、前記充放電部及び前記第1 ISG電流調節部に電氣的に連結されたモード制御部と、をさらに備え、前記充放電部は、前記ISGシステムが運転モードである時、充放電経路を形成し、前記第1 ISG電流調節部は、前記ISGシステムがスリープモードである時、第1 ISG電流経路を形成し、前記ISGシステムの運

50

転モードで、エンジンは、空回転速度以上の速度であり、前記 I S G システムのスリープモードで、エンジンは、オフ状態である。

【 0 0 1 2 】

前記充放電部は、コンダクター、抵抗及びスイッチのうち一つである。

【 0 0 1 3 】

前記 I S G システムが運転モードである時、前記モード制御部は、第 1 スイッチング端子にスイッチング連結されて、前記バッテリーセルの出力電流を、前記充放電部を通じて第 1 端子に電氣的に連結させ、充電電流は、前記第 1 端子を通じて発電モジュールから前記充放電部を通じて前記バッテリーセルに供給する。

【 0 0 1 4 】

10

前記 I S G システムがスリープモードである時、前記モード制御部は、第 2 スイッチング端子にスイッチング連結されて、前記バッテリーセルの出力電流が、前記第 1 I S G 電流調節部及び前記第 1 端子を通じて電気負荷に供給される。

【 0 0 1 5 】

前記バッテリーパックは、前記バッテリーセル、前記充放電部及び前記モード調節部に電氣的に連結されて、運転モード及びスリープモードで、第 2 I S G 電流経路を通じて前記バッテリーセルから第 4 端子に連結された電気負荷に電力を供給する第 2 I S G 電流調節部をさらに備える。

【 0 0 1 6 】

前記電気負荷は、複数の電気負荷であり、前記複数の電気負荷のうち一部は、スリープモードでオフとならない。

20

【 0 0 1 7 】

前記第 2 I S G 電流調節部は、スリープモード及び運転モードでいずれもターンオンされ、第 3 端子を通じてバッテリーパックに電氣的に連結されたメイン制御部によって、バッテリーパックで危険状態が感知されれば、スリープモードまたは運転モードでターンオフされるスイッチである。

【 0 0 1 8 】

前記バッテリーパックは、前記バッテリーセル、前記 B M S、第 4 端子、第 4 I S G 電流経路を形成する前記第 1 I S G 電流調節部に電氣的に連結される充放電部；第 5 暗電流経路を形成するために、前記バッテリーセルと第 5 端子との間に電氣的に連結された可変抵抗を備えた第 3 I S G 電流調節部；をさらに備え、前記 B M S は、前記第 1 及び第 3 I S G 電流調節部の可変抵抗値を、運転モードよりスリープモードで大きく設定する。

30

【 0 0 1 9 】

前記 B M S は、前記第 4 端子及び第 5 端子に供給される電圧を可変するために、前記第 1 I S G 電流調節部及び前記第 3 I S G 電流調節部の可変抵抗値を独立的に調節する。

【 0 0 2 0 】

前記バッテリーパックは、前記第 4 I S G 電流経路の電流の流れを感知するために、前記第 1 I S G 電流調節部とバッテリーセルとの間に直列に電氣的に連結された第 1 センサーと、前記第 5 I S G 電流経路の電流の流れを感知するために、前記第 3 I S G 電流調節部とバッテリーセルとの間に直列に電氣的に連結された第 2 センサーと、をさらに備え、前記第 1 センサー及び第 2 センサーによって感知された電流の流れの感知結果は、前記 B M S に伝えられる。

40

【 0 0 2 1 】

前記 B M S は、第 1 及び第 2 センサーから受けた電流の流れの感知結果に基づいて、前記第 1 I S G 電流調節部及び第 3 I S G 電流調節部の可変抵抗値を独立的に調節する。

【 0 0 2 2 】

前記バッテリーパックは、前記第 4 I S G 電流経路を形成するために、前記第 1 I S G 電流調節部と第 4 端子との間に直列に電氣的に連結される第 1 スwitchと、前記第 5 I S G 電流経路を形成するために、前記第 3 I S G 電流調節部と第 5 端子との間に直列

50

に電氣的に連結される第２スイッチと、をさらに備える。

【００２３】

前記第１及び第２スイッチは、前記ＢＭＳに連結されて、前記ＢＭＳによって制御され、前記第１及び第２スイッチのうち少なくとも一つは、電流の漏れを防ぐためにオープンされる。

【発明の効果】

【００２４】

本発明のバッテリーパックは、スリープモードで自動車、電気自転車のメイン制御部の機能をさらに非活性化させ、消費電力を減少させるために、暗電流制御機能を提供できる。

10

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の一実施形態によるバッテリーパックが装着される運送手段の構造を示す図面である。

【図２】本発明の一実施形態によるバッテリーパックの構造を示す図面である。

【図３】本発明の一実施形態による可変抵抗の抵抗値による第１端子の出力電圧を示すグラフである。

【図４】本発明の他の実施形態によるバッテリーパックの構造を示す図面である。

【図５】本発明のさらに他の実施形態による運送手段の構造を示す図面である。

【図６】本発明のさらに他の実施形態によるバッテリーパックの構造を示す図面である。

20

【図７】本発明のさらに他の実施形態による運送手段の構造を示す図面である。

【図８】本発明のさらに他の実施形態によるバッテリーパックの構造を示す図面である。

【図９】本発明のさらに他の実施形態によるバッテリーパックの構造を示す図面である。

【図１０】本発明のさらに他の実施形態によるバッテリーパックの構造を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

本発明の利点、特徴及びそれらを達成する方法は、添付する図面と共に詳細に後述されている実施形態を参照すれば、明確になるであろう。しかし、本発明は、以下で開示される実施形態に限定されず、それぞれ異なる多様な形態で具現され、単に、本実施形態は、本発明の開示を完全にし、当業者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものであり、本発明は、特許請求の範囲によって定義される。一方、本明細書で使われた用語は、実施形態を説明するためのものであり、本発明を制限しようとするものではない。本明細書で、単数形は、文言で特別に述べない限り複数形も含む。明細書で使われる「含む(Comprises)」及び／または「含むところの(Comprising)」は、述べられた構成要素、ステップ、動作及び／または素子は、一つ以上の他の構成要素、ステップ、動作及び／または素子の存在、または追加を排除しない。第１及び第２の用語は、多様な構成要素の説明に使われるが、構成要素は、用語によって限定されるものではない。用語は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的だけとして使われる。

30

【００２７】

図１は、本発明の一実施形態によるバッテリーパック１００が装着される運送手段１０の構造を示した図面である。

40

【００２８】

本発明の一実施形態によるバッテリーパック１００は、エンジンを備える運送手段１０に装着される。運送手段１０は、例えば、自動車、電気自転車である。

【００２９】

前記バッテリーパック１００は、発電モジュール１１０から生成される充電電力を保存し、スターターモーター１２０に放電電力を供給する。例えば、前記発電モジュール１１０は、エンジン１２２と動力連結され、エンジン１２２の駆動軸と連結されて、回転動力を電氣的な出力に変換する。この時、発電モジュール１１０から生成された充電電力は、

50

バッテリーパック１００に供給される。例えば、前記発電モジュール１１０は、ＤＣ（Ｄirect Current）発電機（図示せず）、またはＡＣ（Ａlternating Current）発電機（図示せず）及び整流装置（図示せず）を備え、約ＤＣ １５Ｖ、さらに具体的に、ＤＣ １４．６Ｖ～１４．８Ｖの電圧を供給する。

【００３０】

例えば、前記スターターモーター１２０は、エンジン１２２の始動時に稼働され、エンジン１２２の駆動軸を回転させる初期回転動力を提供する。例えば、前記スターターモーター１２０は、バッテリーパック１００の第１及び第２端子Ｐ１、Ｐ２を通じて保存された電力が供給されて、エンジン１２２の稼働時またはアイドルストップ（Idle Stop）以後、エンジン１２２の再稼働時に駆動軸を回転させて、エンジン１２２を始動する。前記スターターモーター１２０は、エンジン１２２の始動時に稼働され、スターターモーター１２０によって始動されたエンジン１２２の稼働中には、発電モジュール１１０が駆動されて、充電電力を生成する。

10

【００３１】

例えば、前記バッテリーパック１００は、燃費改善のために、ＩＳＧ（Idle Stop & Go）機能が具現されたＩＳＧシステムのエンジン始動のための電源装置に適用される。ＩＳＧシステムでは、エンジン１２２の停止及び再始動が頻繁に繰り返されるため、バッテリーパック１００の充放電が繰り返される。

【００３２】

従来、ＩＳＧシステムに適用される鉛蓄電池は、充放電動作が頻繁に繰り返されるので、耐久寿命が短縮され、充放電特性が低下する問題があり、例えば、充放電の反復によって充電容量が低下して、エンジンの始動性が落ち、鉛蓄電池の交換周期が短くなる問題がある。

20

【００３３】

本発明の一実施形態によれば、バッテリーパック１００が、鉛蓄電池に比べて、充放電特性が比較的一定に維持され、経時的な劣化が少ないリチウムイオン電池（Lithium-Ion Battery）を含むことによって、エンジンの停止及び再始動が繰り返されるＩＳＧシステムに好適に適用される。また、同じ充電容量の鉛蓄電池に比べて、低重量化が可能であるので、燃費改善の効果が期待でき、鉛蓄電池より小さい体積でも、同じ充電容量を具現することができるので、搭載空間が節約できるという長所がある。本発明の一実施形態によるバッテリーパック１００は、リチウムイオン電池に限定されず、ニッケル-水素電池（NiMH：Nickel Metal Hydride Battery）、ニッケル-カドミウム電池（Nickel-Cadmium Battery）が適用される。

30

【００３４】

一方、前記バッテリーパック１００には、発電モジュール１１０及びスターターモーター１２０と共に、少なくとも一つの電気負荷が連結される。本明細書では、少なくとも一つの電気負荷を、電気負荷１ １３０ a及び電気負荷２ １３０ bと例示し、電気負荷の個数及び種類は、運送手段１０の具体的な具現例によって変わる。電気負荷１ １３０ a及び電気負荷２ １３０ bは、バッテリーパック１００に保存された電力を消費することによって、第１及び第２端子Ｐ１、Ｐ２を通じて、保存された放電電力が供給される。電気負荷１ １３０ a及び電気負荷２ １３０ bは、例えば、ナビゲーション、オーディオ、照明灯、車両用ブラックボックス、盗難防止装置など、多様な種類の電子装置である。

40

【００３５】

メイン制御部１４０は、バッテリーパック１００が装着された運送手段１０の全体動作を制御する制御部である。メイン制御部１４０は、第３端子Ｐ３を通じてバッテリーパック１００と連結されて制御信号を交換し、バッテリーパック１００の状態をモニタリングし、バッテリーパック１００の動作を制御する。

【００３６】

本発明の一実施形態による運送手段１０は、始動がオン状態である時には、運転モード

50

で動作し、始動がオフ状態である時には、スリープモードで動作する。運送手段 10 の動作モードは、メイン制御部 140 によって設定されて制御され、メイン制御部 140 は、動作モードによって、バッテリーパック 100、電気負荷 130a、130b 及び運送手段 10 の構成要素を制御する。

【0037】

バッテリーパック 100 は、運転モードでは、発電モジュール 110 から供給された電力を充電する充電動作と、スターターモーター 120、電気負荷 130a、及び電気負荷 130b に電気を供給する放電動作とを行う。スリープモードで、バッテリーパック 100 は、充電動作は行わず、電気負荷 130a、130b に電流を供給する動作を行う。スリープモードで、電気負荷 130a、130b に供給される電流を、暗電流と称す。暗電流によって、バッテリーパック 100 は、スリープモードでも電力を消耗する。

10

【0038】

バッテリーパック 100 に保存された電力は、スリープモードから運転モードに転換される時、すなわち、運送手段 10 を始動させる時、エンジン 122 を再稼働させるために、スターターモーター 120 に供給されねばならない。しかし、スリープモードで、暗電流によってバッテリーパック 100 が放電されて、スターターモーター 120 に駆動電力を供給できない場合、運送手段 10 の再始動が不可能である場合が発生する。このために、スリープモードで、暗電流を遮断する機能が提供される。

【0039】

本発明の実施形態は、暗電流の遮断において、バッテリーパック 100 で暗電流調節機能を提供する。また、可変抵抗を利用して、暗電流を調節することによって、簡単な構造で暗電流を調節する。

20

【0040】

図 2 は、本発明の一実施形態によるバッテリーパック 100a の構造を示した図面である。

【0041】

本発明の一実施形態によるバッテリーパック 100a は、バッテリーセル 210、第 1 暗電流調節部(または第 1 ISG 電流調節部) 220、及びバッテリー制御部(BMS: Battery Management System) 230 を備える。

【0042】

バッテリーセル 210 は、リチウムイオン電池、ニッケル - 水素電池で具現される。バッテリーセル 210 は、発電モジュール 110 から供給された充電電流が供給されて充電される。また、バッテリーセル 210 は、スターターモーター 120 及び電気負荷 130a、130b に充電電力を供給する。

30

【0043】

本発明の一実施形態によれば、バッテリーセル 210 の充放電経路と、スリープモードで暗電流(ISG 電流)が流れる経路とは共通して形成され、第 1 ISG 電流調節部 220 を通じて、充放電電流及び暗電流が流れる。

【0044】

第 1 ISG 電流調節部 220 は、可変抵抗を備える。可変抵抗は、BMS 230 からの制御信号によって、その抵抗値が変わる。BMS 230 は、運送手段 10 の現在のモードによって、可変抵抗の抵抗値を調節する。例えば、BMS 230 は、現在のモードが運転モードならば、可変抵抗の抵抗値を、充放電経路を形成するための第 1 抵抗値に設定し、スリープモードならば、可変抵抗の抵抗値を、暗電流経路を形成するための第 2 抵抗値に設定する。ここで、第 1 抵抗値は、第 2 抵抗値より小さい。

40

【0045】

本発明の他の実施形態によれば、BMS 230 は、スリープモードでも可変抵抗の抵抗値を調節する。例えば、BMS 230 は、スリープモード中にバッテリーセル 210 の電圧を検出して、バッテリーセル 210 の電圧によって、可変抵抗の抵抗値を調節して、暗電流を調節する。このような場合、バッテリーセル 210 の電圧が低くなるほど、可

50

変抵抗の抵抗値を増加させて、バッテリーセル 210 の充電電力が少なくなる場合、暗電流を減少させる。

【0046】

図3は、本発明の一実施形態による可変抵抗の抵抗値による第1端子P1の出力電圧を示したグラフである。

【0047】

図3に示したように、可変抵抗の抵抗値の増加によって、第1端子P1の出力電圧が低下する。本発明の一実施形態によれば、このような可変抵抗の抵抗値と第1端子P1の出力電圧との関係を利用して、電気負荷を段階的にオフさせる。例えば、スリープモードで可変抵抗の抵抗値は、R1、R2、R3の3段階で調節される。このように可変抵抗の抵抗値の変化によって、出力電圧レベルがV1、V2、V3に変われば、電気負荷の定格電圧レベルによって、電気負荷が自動的にオフされる。例えば、可変抵抗がR1の抵抗値を有して、出力電圧がV1である場合、V1より低い定格電圧を有する電気負荷1ないし5が、いずれもオン状態となる。可変抵抗がR2の抵抗値を有して、出力電圧がV2である場合、V2より高い定格電圧レベルを有する電気負荷1及び電気負荷2は、オフされ、電気負荷3ないし5は、オン状態となる。可変抵抗がR3の抵抗値を有して、出力電圧がV3である場合、V3より高い定格電圧レベルを有する電気負荷1ないし4は、オフされ、電気負荷5は、オン状態となる。また、可変抵抗の抵抗値を最大値に設定するか、または可変抵抗をオフさせて、暗電流を遮断する。

【0048】

本発明の一実施形態によれば、可変抵抗は、電気負荷を段階的にオフさせるために、非連続的な所定数のレベルの抵抗値を有する。

【0049】

図4は、本発明の他の実施形態によるバッテリーパック100bの構造を示した図面である。

【0050】

本発明の他の実施形態によるバッテリーパック100bは、バッテリーセル210、第1ISG電流調節部220、BMS230、充放電部410及びモード制御部420を含む。

【0051】

本実施形態によれば、バッテリーパック100bは、充放電バスI1と第1暗電流バスI2とを別途に備え、運送手段10の動作モードによって、第1端子P1が充放電バスI1を通じてバッテリーセル210に連結されるか、または第1暗電流バスI2を通じてバッテリーセル210に連結される。充放電バスI1は、充放電部410を通じるバスであり、第1暗電流バスI2は、第1ISG電流調節部220を通じるバスである。

【0052】

充放電部410は、運送手段10が運転モードである時、充放電バスI1を形成する。一実施形態によれば、充放電部410は、コンダクター(導電体)を含んで具現される。他の実施形態によれば、充放電部410は、抵抗を含んで具現される。他の実施形態によれば、充放電部410は、スイッチを含んで具現される。さらに他の実施形態によれば、充放電部410は、充電バスと放電バスとを並列に備える。このような場合、充電バスと放電バスとに、それぞれダイオードが備えられる。

【0053】

第1ISG電流調節部220は、運送手段10がスリープモードである時、第1暗電流バスI2を形成する。前述したように、第1ISG電流調節部220は、可変抵抗を備える。可変抵抗の抵抗値は、BMS230によって調節される。

【0054】

モード制御部420は、運送手段10の動作モードによって、充放電バスI1を第1端子P1に連結させるか、または第1暗電流バスI2を第2端子P2に連結させる。モード制御部420を制御する制御信号CONは、BMS230から提供される。

【 0 0 5 5 】

モード制御部 4 2 0 は、運送手段 1 0 が運転モードである場合、スイッチが S 1 端子に連結された第 1 状態を有する。これにより、バッテリーセル 2 1 0 から出力された電流が、充放電部 4 1 0 を通じて第 1 端子 P 1 に導通される。運転モード中に発電モジュール 1 1 0 から充電電流が、第 1 端子 P 1 を通じて供給されれば、充電電流は、充放電部 4 1 0 を通じてバッテリーセル 2 1 0 に供給される。

【 0 0 5 6 】

モード制御部 4 2 0 は、運送手段 1 0 がスリープモードである場合、スイッチが S 2 端子に連結された第 2 状態を有する。これにより、バッテリーセル 2 1 0 から出力された電流は、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 及び第 1 端子 P 1 を通じて電気負荷に供給される。スリープモードでは、前述したように、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 の可変抵抗は、バッテリーセル 2 1 0 の電圧レベルによって、その抵抗値が変化する。また、スリープモードで、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 の可変抵抗の抵抗値は、B M S 2 3 0 に調節される。

10

【 0 0 5 7 】

図 5 は、本発明の他の実施形態による運送手段 1 0 の構造を示した図面である。

【 0 0 5 8 】

本発明の他の実施形態による運送手段 1 0 は、スリープモードでもオフされてはいけない電気負荷を備え、バッテリーパック 1 0 0 c は、スリープモードでも常に電流が供給される第 4 端子 P 4 を提供する。このような構成によって、運送手段 1 0 の設計者は、スリープモードでもオフされてはいけない電気負荷を、第 4 端子 P 4 に連結することによって、当該電気負荷をスリープモードでもオフさせない。

20

【 0 0 5 9 】

例えば、図 5 に示されたように、電気負荷 1 1 3 0 a は、第 1 端子 P 1 に連結されて、スリープモードで、第 1 端子 P 1 の出力電圧レベルによって動作を止めるが、電気負荷 2 1 3 0 b は、第 4 端子 P 4 に連結されて、スリープモードでも常に動作する。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、本発明の他の実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 c の構造を示した図面である。

【 0 0 6 1 】

本発明の他の実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 c は、バッテリーセル 2 1 0 、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 、B M S 2 3 0 、充放電部 4 1 0 、モード制御部 4 2 0 及び第 2 I S G 電流調節部 6 1 0 を備える。

30

【 0 0 6 2 】

本発明の一実施形態によれば、第 2 I S G 電流調節部 6 1 0 は、バッテリーセル 2 1 0 と第 4 端子 P 4 との間に連結され、第 2 暗電流パス I 3 を形成する。

【 0 0 6 3 】

一実施形態によれば、第 2 I S G 電流調節部 6 1 0 は、導電体を含んで具現される。このような場合、第 4 端子 P 4 に連結された電気負荷は、運転モード及びスリープモードで、常に第 2 暗電流パス I 3 を通じて電力を供給されるので、さらに安定的に電力を供給され、スリープモードでも、続けてオン状態である。

40

【 0 0 6 4 】

他の実施形態によれば、第 2 I S G 電流調節部 6 1 0 は、スイッチを含んで具現される。本実施形態によれば、第 2 I S G 電流調節部 6 1 0 のスイッチは、運転モード及びスリープモードでオン状態であり、バッテリーパック 1 0 0 c の危険状況が感知されれば、オフ状態となる。例えば、スリープモード中に、バッテリーパック 1 0 0 c が過熱、過充電、過放電、爆発の危険がある場合に、第 2 I S G 電流調節部 6 1 0 は、オフ状態となる。また、スリープモード中に、バッテリーセル 2 1 0 の残余電力がスターターモーター 1 2 0 を 1 回動作させる限界レベルに近接するか、または限界レベルに達した場合、第 2 I S G 電流調節部 6 1 0 は、スイッチをオフ状態に変更して、暗電流を完全遮断する

50

。第 2 I S G 電流調節部 6 1 0 を制御する制御信号は、B M S 2 3 0 から提供される。また、バッテリーパック 1 0 0 c の危険状況が感知されれば、第 1 暗電流パス I 2 も遮断される。

【 0 0 6 5 】

図 7 は、本発明のさらに他の実施形態による運送手段 1 0 の構造を示した図面である。

【 0 0 6 6 】

本発明のさらに他の実施形態による運送手段 1 0 は、少なくとも一つの電気負荷、すなわち、電気負荷 1 1 3 0 a 及び電気負荷 2 1 3 0 b が、それぞれバッテリーパック 1 0 0 d の別途の端子を通じて連結される。すなわち、バッテリーパック 1 0 0 d は、電気負荷 1 1 3 0 a に電力を供給するための第 4 端子 P 4 と、電気負荷 2 1 3 0 b に電力を供給するための第 5 端子 P 5 とを提供する。したがって、第 1 端子 P 1 には、発電モジュール 1 1 0 及びスターターモーター 1 2 0 が連結されて、充放電電流が流れ、第 4 端子 P 4 及び第 5 端子 P 5 には、電気負荷 1 1 3 0 a 及び電気負荷 2 1 3 0 b がそれぞれ連結されて、電気負荷を駆動するための電流及び暗電流が流れる。

10

【 0 0 6 7 】

このような構成によって、複数の電気負荷のオン / オフを個別的に制御できる。また、電気負荷を定格電圧によって、段階的にオフさせる代わりに、重要度または暗電流の大きさによって、段階的にオフさせる。

【 0 0 6 8 】

以下、複数の電気負荷に流れる暗電流を遮断する方法について具体的に説明する。

20

【 0 0 6 9 】

図 8 は、本発明のさらに他の実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 d ' の構造を示した図面である。

【 0 0 7 0 】

本発明のさらに他の実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 d ' は、バッテリーセル 2 1 0、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0、B M S 2 3 0、充放電部 4 1 0、第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 を備える。

【 0 0 7 1 】

本発明の一実施形態によれば、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 は、バッテリーセル 2 1 0 と第 4 端子 P 4 との間に連結されて、第 4 暗電流パス I 4 を形成する。同様に、第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 は、バッテリーセル 2 1 0 と第 5 端子 P 5 との間に連結されて、第 5 暗電流パス I 5 を形成する。

30

【 0 0 7 2 】

B M S 2 3 0 は、運転モードでは、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 及び第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 の可変抵抗値が小さくなるように調節する。これにより、可変抵抗で消費される電力を最小にする。

【 0 0 7 3 】

一方、B M S 2 3 0 は、スリープモードでは、バッテリーセル 2 1 0 の電圧によって可変抵抗値を調節する。B M S 2 3 0 は、スリープモードでは、運転モードである時より可変抵抗値を大きくする。また、B M S 2 3 0 は、バッテリーセル 2 1 0 の電圧が低くなるほど、可変抵抗の値を増加させ、バッテリーセル 2 1 0 の充電電力が少なくなる場合、暗電流を減少させる。

40

【 0 0 7 4 】

特に、本実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 d ' の場合、B M S 2 3 0 は、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 と第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 との抵抗値を、それぞれ別途に制御する。これにより、電気負荷 1 1 3 0 a 及び電気負荷 2 1 3 0 b のうちいずれか一つにだけ電力を供給し、残りの一つには、電力の供給を遮断する。すなわち、ユーザの要求によって、所望の電気負荷にだけ電力を供給する。例えば、電力の供給及び遮断の如何は、負荷の重要度によって決定されてもよく、消費電力の大きさによって決定されてもよい。

50

【 0 0 7 5 】

もちろん、バッテリーセル 2 1 0 の電圧からバッテリーセル 2 1 0 の残余電力がスターターモーター 1 2 0 を 1 回動作させる限界レベルに近接するか、または限界レベルに達した場合、BMS 2 3 0 は、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 及び第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 の可変抵抗値を最大にして、暗電流を最小化するか、または完全遮断する。

【 0 0 7 6 】

図 9 は、本発明のさらに他の実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 d " の構造を示した図面である。本実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 d " では、図 8 のバッテリーパック 1 0 0 d ' と異なる部分を中心に説明する。

【 0 0 7 7 】

本実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 d " は、バッテリーセル 2 1 0 、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 、BMS 2 3 0 、充放電部 4 1 0 、第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 、センサー 1 9 1 0 、センサー 2 9 2 0 を備える。

【 0 0 7 8 】

本発明の一実施形態によれば、バッテリーセル 2 1 0 と第 4 端子 P 4 との間にセンサー 1 9 1 0 及び第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 が直列に連結されて、第 4 暗電流パス I 4 を形成する。センサー 1 9 1 0 及び第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 の配列順序は、互いに変わることもある。同様に、バッテリーセル 2 1 0 と第 5 端子 P 5 との間にセンサー 2 9 2 0 及び第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 が連結されて、第 5 暗電流パス I 5 を形成する。

【 0 0 7 9 】

センサー 1 9 1 0 及びセンサー 2 9 2 0 は、それぞれ第 4 暗電流パス I 4 及び第 5 暗電流パス I 5 に流れる電流の大きさを感知する。そして、センサー 1 9 1 0 及びセンサー 2 9 2 0 は、感知結果を BMS 2 3 0 に伝送する。

【 0 0 8 0 】

一実施形態によれば、BMS 2 3 0 は、センサー 1 9 1 0 及びセンサー 2 9 2 0 から受信した電流の感知結果に基づいて、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 と第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 との抵抗値をそれぞれ別途に制御する。BMS 2 3 0 は、暗電流値が基準値より大きい場合に、暗電流パスを遮断する。例えば、センサー 1 9 1 0 で感知した暗電流の大きさが、基準値より大きい場合、BMS 2 3 0 は、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 の可変抵抗値を最大にして、電気負荷 1 1 3 0 a に供給される電力を最小化するか、または遮断する。

【 0 0 8 1 】

他の実施形態によれば、BMS 2 3 0 は、センサー 1 9 1 0 及びセンサー 2 9 2 0 から受信した電流の感知結果と、バッテリーセル 2 1 0 の電圧とに基づいて、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 及び第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 の抵抗値を段階的に調節する。この時、BMS 2 3 0 は、複数の段階で抵抗値を調節するための複数の基準値を備える。複数の基準値は、それぞれバッテリーセル 2 1 0 の電圧によって決定される。例えば、バッテリーセル 2 1 0 の電圧が第 1 電圧値であり、暗電流の大きさが第 1 基準値より大きければ、BMS 2 3 0 は、抵抗値を増加させて、暗電流を第 1 基準値より小さくする。そして、バッテリーセル 2 1 0 の電圧が低下して第 2 電圧値となった場合、暗電流の大きさが第 2 基準値より大きければ、BMS 2 3 0 は、抵抗値をさらに増加させて、暗電流を第 2 基準値より小さくする。ここで、第 2 基準値は、第 1 基準値より小さい値である。

【 0 0 8 2 】

もちろん、本実施形態でも、バッテリーセル 2 1 0 の電圧からバッテリーセル 2 1 0 の残余電力が、スターターモーター 1 2 0 を 1 回動作させる限界レベルに近接するか、または限界レベルに達した場合に、暗電流が最小基準値以上である時には、BMS 2 3 0 は、第 1 I S G 電流調節部 2 2 0 及び第 3 I S G 電流調節部 8 1 0 の可変抵抗値を最大にして、暗電流を最小化するか、または完全遮断する。

【 0 0 8 3 】

図 1 0 は、本発明のさらに他の実施形態によるバッテリーパック 1 0 0 d " ' の構造を

10

20

30

40

50

示した図面である。本実施形態によるバッテリーパック１００ｄ”’では、図９のバッテリーパック１００ｄ”と異なる部分を中心に説明する。

【００８４】

本実施形態によるバッテリーパック１００ｄ”’は、バッテリーセル２１０、第１ＩＳＧ電流調節部２２０、ＢＭＳ２３０、充放電部４１０、第３ＩＳＧ電流調節部８１０、センサー１９１０、センサー２９２０、スイッチ１１０１０、スイッチ２１０２０を備える。

【００８５】

本発明の一実施形態によれば、バッテリーセル２１０と第４端子Ｐ４との間にセンサー１９１０、第１ＩＳＧ電流調節部２２０、スイッチ１１０１０が直列に連結されて、第４暗電流パスＩ４を形成する。この時、センサー１９１０、第１ＩＳＧ電流調節部２２０、及びスイッチ１１０１０の配列順序は、互いに変わることもある。同様に、バッテリーセル２１０と第５端子Ｐ５との間にセンサー２９２０、第３ＩＳＧ電流調節部８１０、及びスイッチ２１０２０が連結されて、第５暗電流パスＩ５を形成する。

【００８６】

本実施形態によれば、スイッチ１１０１０及びスイッチ２１０２０を使用して、第４暗電流パスＩ４及び第５暗電流パスＩ５をそれぞれ完全に遮断する。第１ＩＳＧ電流調節部２２０及び第３ＩＳＧ電流調節部８１０の可変抵抗値を最大にする場合でも、暗電流が微細に流れ、これにより、バッテリーセル２１０の充電電力を不要に消費する。したがって、ＢＭＳ２３０は、第４暗電流パスＩ４及び第５暗電流パスＩ５をそれぞれ完全に遮断しようとする場合には、スイッチ１１０１０及び／またはスイッチ２１０２０を開放させて、暗電流の流れを完全に遮断する。

【００８７】

もちろん、図示していないが、図８ないし図１０によるバッテリーパック１００ｄ’～１００ｄ”’において、充放電部４１０と第１ＩＳＧ電流調節部２２０及び第３ＩＳＧ電流調節部８１０が連結されるノードに、モード制御部をさらに備える。そして、運転モードでは、バッテリーセル２１０を充放電部４１０と連結し、スリープモードでは、バッテリーセル２１０を第１ＩＳＧ電流調節部２２０及び第３ＩＳＧ電流調節部８１０と連結させることもできる。

【００８８】

または、運転モードでは、バッテリーセル２１０が充放電部４１０、第１ＩＳＧ電流調節部２２０、及び第３ＩＳＧ電流調節部８１０にいずれも連結され、スリープモードでは、バッテリーセル２１０を第１ＩＳＧ電流調節部２２０及び第３ＩＳＧ電流調節部８１０と連結させることもできる。

【００８９】

たとえ、本発明は、前述した望ましい実施形態と関連して説明したにしても、発明の要旨及び範囲から離脱せず、多様な修正や変形が可能である。したがって、特許請求の範囲には、本発明の要旨に属する限り、このような修正や変形を含むものである。

【産業上の利用可能性】

【００９０】

本発明は、電池関連の技術分野に好適に適用可能である。

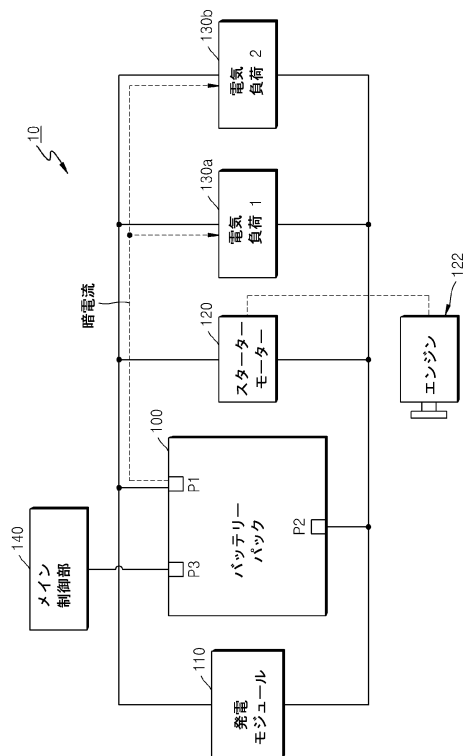
【符号の説明】

【００９１】

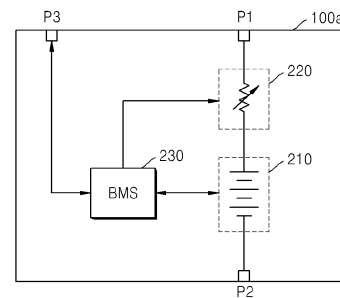
- １０ 運送手段
- １００, １００ａ, １００ｂ, １００ｃ, １００ｄ バッテリーパック
- １１０ 発電モジュール
- １２０ スターターモーター
- １３０ａ, １３０ｂ 電気負荷
- １４０ メイン制御部
- ２１０ バッテリーセル

2 2 0	第 1 I S G 電流調節部
2 3 0	B M S
4 1 0	充放電部
4 2 0	モード制御部
6 1 0	第 2 I S G 電流調節部
8 1 0	第 3 I S G 電流調節部
9 1 0	センサー 1
9 2 0	センサー 2
1 0 1 0	スイッチ 1
1 0 2 0	スイッチ 2

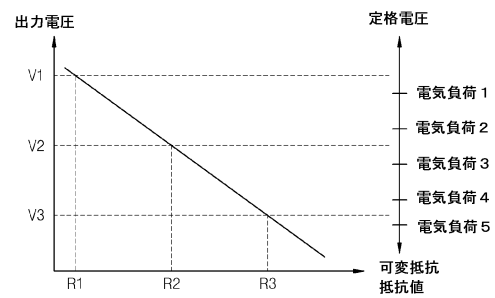
【図 1】



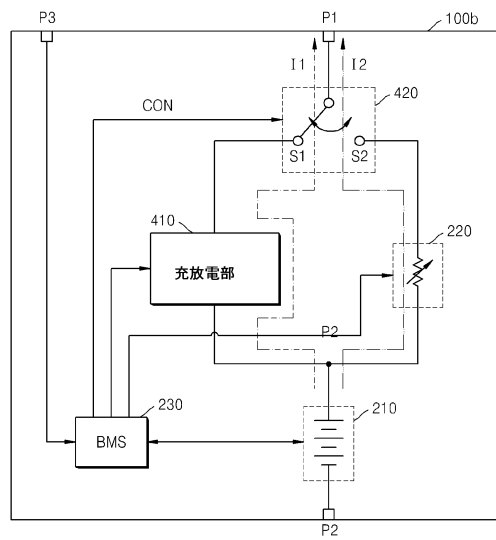
【図 2】



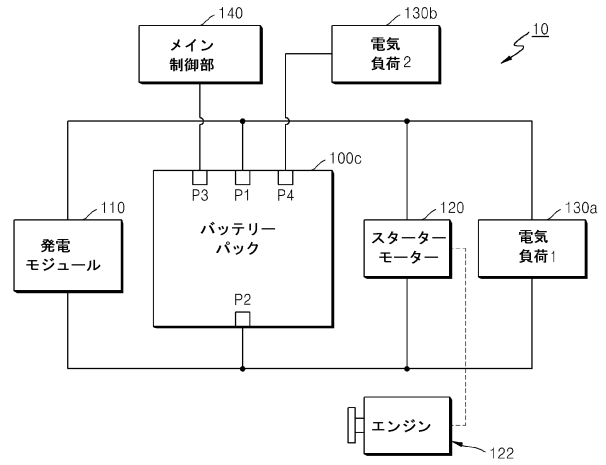
【図 3】



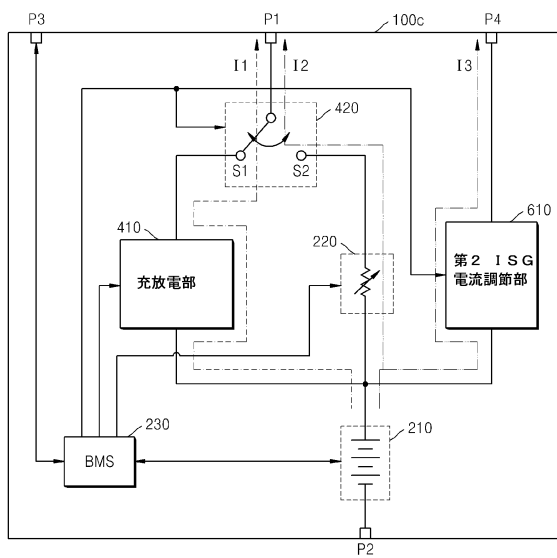
【図 4】



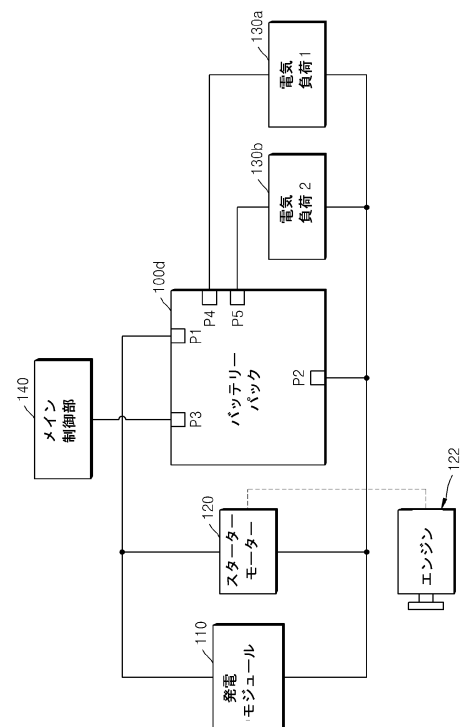
【図 5】



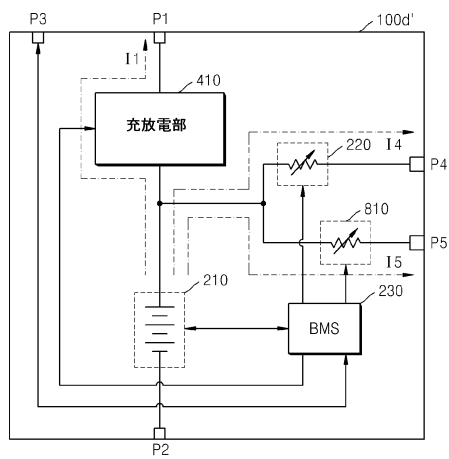
【図 6】



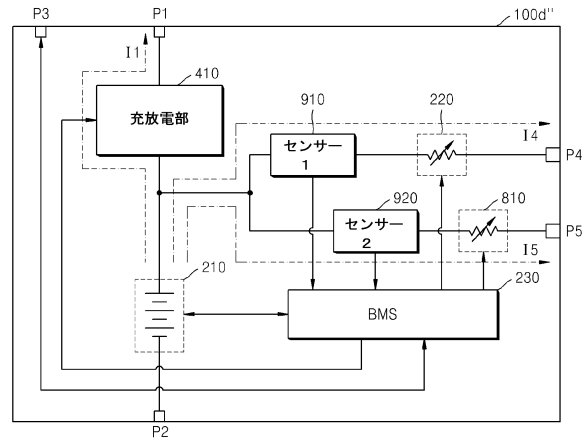
【図 7】



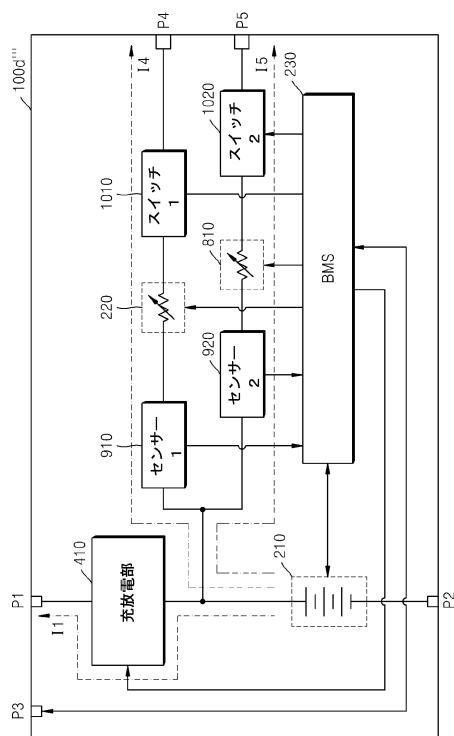
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 J 7/00 3 0 2 Z
H 0 1 M 10/44 Q
H 0 1 M 2/10 E

(72)発明者 金 賢
大韓民国京畿道龍仁市器興區貢稅洞 4 2 8 - 5 三星エスディアイ株式会社内
(72)発明者 朱 利 亞
大韓民国京畿道龍仁市器興區貢稅洞 4 2 8 - 5 三星エスディアイ株式会社内
(72)発明者 林 地 洪
大韓民国京畿道龍仁市器興區貢稅洞 4 2 8 - 5 三星エスディアイ株式会社内
(72)発明者 金 錫 謙
大韓民国京畿道龍仁市器興區貢稅洞 4 2 8 - 5 三星エスディアイ株式会社内
(72)発明者 朴 成 ▲峻▼
大韓民国京畿道龍仁市器興區貢稅洞 4 2 8 - 5 三星エスディアイ株式会社内

審査官 筑波 茂樹

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 0 3 3 7 8 7 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 1 6 8 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 0 4 9 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 5 7 4 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 0 6 6 2 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 3 8 7 6 3 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 7 9 1 7 3 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 0 2 1 6 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 R 1 6 / 0 2 - 1 6 / 0 4
F 0 2 D 2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 6
G 0 1 R 3 1 / 0 0 - 3 1 / 4 4
H 0 1 M 1 0 / 0 0 - 1 0 / 6 6 7
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 3 6