

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6245947号
(P6245947)

(45) 発行日 平成29年12月13日(2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.

B60L 11/18 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

F 1

B60L 11/18
H02J 7/00A
P

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-230723 (P2013-230723)
 (22) 出願日 平成25年11月6日 (2013.11.6)
 (65) 公開番号 特開2015-91200 (P2015-91200A)
 (43) 公開日 平成27年5月11日 (2015.5.11)
 審査請求日 平成28年10月21日 (2016.10.21)

(73) 特許権者 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 辻 晋司
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
 (72) 発明者 鷹野 雅一
 静岡県磐田市西貝塚3622番地の8 ヤマハモーターエンジニアリング株式会社内
 (72) 発明者 稲波 純一
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両及びバッテリパック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次電池モジュールと、BMS (Battery Management System) をケース内に収容したバッテリパックを着脱可能に複数搭載可能な車両であって、前記BMSは、

前記バッテリパックが前記車両に搭載された状態において、他の前記BMSと情報通信可能であり、かつ、一の前記BMSがマスターとなり、スレーブとなる他の前記BMSと通信して他の前記バッテリパックの情報を統合可能であり、

前記バッテリパックが前記車両から取り外された状態において、単独で前記二次電池モジュールに対する充電状態の制御を行う車両。

10

【請求項 2】

前記バッテリパックは、前記車両から取り外された状態で充電される請求項1に記載の車両。

【請求項 3】

さらに車両側コントローラを有し、マスターである前記BMSにより、統合された前記バッテリパックの情報を前記車両側コントローラに送信される請求項1又は2に記載の車両。

【請求項 4】

前記バッテリパックは、さらにマスタースレーブ判別部を有し、

20

前記マスタースレーブ判別部は、当該バッテリパックの前記車両への搭載状態に応じて、当該バッテリパックに係る前記BMSがマスターとなるかスレーブとなるかを決定する請求項1～3のいずれかに記載の車両。

【請求項5】

前記バッテリパックは、前記車両と電気的接続をとるためのバッテリパック側接続コネクタを有し、

前記バッテリパック側接続コネクタには、当該バッテリパックに係る前記BMSをマスターとするかスレーブとするかを指定するマスタースレーブ決定信号が入力されるマスタースレーブ指定接点が含まれる請求項4に記載の車両。

【請求項6】

前記バッテリパックは、前記二次電池モジュールからの出力を遮断するバッテリパック側スイッチを有し、

前記バッテリパック側スイッチは、外部からの信号によりオン及びオフのいずれとするかが制御される請求項1～5のいずれかに記載の車両。

【請求項7】

前記車両は、前記バッテリパックからの入力を遮断する車両側スイッチを有し、

前記車両側スイッチは、全ての前記バッテリパック側スイッチがオンである条件においてオンとすることが許可される請求項6に記載の車両。

【請求項8】

前記バッテリパック側スイッチは、前記車両側スイッチがオフである条件においてオフとすることが許可される請求項7に記載の車両。

【請求項9】

二次電池モジュールと、

BMSと、

前記二次電池モジュールと、前記BMSを収容するケースと、

車両への搭載状態に応じて、前記BMSがマスターとなるかスレーブとなるかを決定するマスタースレーブ判別部と、

を有するバッテリパックであって、

前記BMSは、

前記バッテリパックが車両に搭載された状態において、他の前記BMSと情報通信可能であり、かつ、一の前記BMSがマスターとなり、スレーブとなる他の前記BMSと通信して他の前記バッテリパックの情報を統合可能であり、

前記バッテリパックが前記車両から取り外された状態において、単独で前記二次電池モジュールに対する充電状態の制御を行う

バッテリパック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両及びバッテリパックに関する。

【背景技術】

【0002】

電動車両や、原動機と電動機の両方を備えるいわゆるハイブリッド車両の一部においては、電力を蓄積する二次電池を搭載しておき、走行に先立って二次電池を充電しておく必要がある。

【0003】

引用文献1には、複数のバッテリを搭載した電動スクータが記載されている。同文献記載の電動スクータでは、单一の充電制御用マイクロコンピュータが車両に設けられており、商用電源のコンセントとコネクタを接続することによりバッテリ組付け体への充電が制御される。

【0004】

10

20

30

40

50

引用文献2には、メインバッテリとして、リチウムイオンのバッテリモジュールとBMSを有するバッテリパックを搭載する電動車両が記載されている。同文献記載の電動車両では、メインバッテリの充電は、車両に設けられた充電ソケットに充電器の充電プラグを接続し、充電器の電源プラグをAC100ボルトコンセントに接続することにより行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平5-330465号公報

【特許文献2】特許第5219992号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

電動車両において走行に十分な出力と航続距離を得ようとする、バッテリが大型化しその重量も大きくなり、バッテリを車両から取り外し、人手で持ち運ぶことが困難になる。そのため、上掲の文献に開示されているように、バッテリの充電は、バッテリを車両に搭載した状態で車両と商用電源とを接続して行うことが一般的である。

【0007】

しかしながら、かかる方式では、充電のためには商用電源が設置された駐車場に車両を駐車しなければならないという制約が生じる。この制約は比較的自由に駐車場所を選択することができる、自動二輪車をはじめとする鞍乗型車両等の軽車両において、その利便性を大きく損なう結果を生む。なお、ここで鞍乗型車両とは、運転者がサドルに跨って着座する形式の車両を指し、自動二輪車、ATV(All Terrain Vehicle)と称される三輪又は四輪バギー、スノーモービル、電動アシスト自転車等の各種の形式の車両が含まれる。

20

【0008】

本発明はかかる観点に鑑みてなされたものであって、その目的は、簡易に車両から取り外して持ち運び、充電することができるバッテリパックを搭載した車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0009】

本出願において開示される発明は種々の側面を有しており、それら側面の代表的なものの概要は以下のとおりである。

【0010】

(1) 二次電池モジュールと、BMS(Battery Management System)をケース内に収容したバッテリパックを着脱可能に複数搭載可能な車両であって、前記BMSは、前記バッテリパックが前記車両に搭載された状態において、他の前記BMSと情報通信可能であり、かつ、一の前記BMSがマスターとなり、スレーブとなる他の前記BMSと通信して他の前記バッテリパックの情報を統合可能であり、前記バッテリパックが前記車両から取り外された状態において、単独で前記二次電池モジュールに対する充電状態の制御を行う車両。

40

【0011】

(2)(1)において、前記バッテリパックは、前記車両から取り外された状態で充電される車両。

【0012】

(3)(1)又は(2)において、さらに車両側コントローラを有し、マスターである前記BMSにより、統合された前記バッテリパックの情報が前記車両側コントローラに送信される車両。

【0013】

(4)(1)～(3)のいずれかにおいて、前記バッテリパックは、さらにマスタース

50

レープ判別部を有し、前記マスタースレープ判別部は、当該バッテリパックの前記車両への搭載状態に応じて、当該バッテリパックに係る前記BMSがマスターとなるかスレーブとなるかを決定する車両。

【0014】

(5)(4)において、前記バッテリパックは、前記車両と電気的接続をとるためのバッテリパック側接続コネクタを有し、前記バッテリパック側接続コネクタには、当該バッテリパックに係る前記BMSをマスターとするかスレーブとするかを指定するマスタースレープ決定信号が入力されるマスタースレープ指定接点が含まれる車両。

【0015】

(6)(1)～(5)のいずれかにおいて、前記バッテリパックは、前記二次電池モジュールからの出力を遮断するバッテリパック側スイッチを有し、前記バッテリパック側スイッチは、外部からの信号によりオン及びオフのいずれとするかが制御される車両。 10

【0016】

(7)(6)において、前記車両は、前記バッテリパックからの入力を遮断する車両側スイッチを有し、前記車両側スイッチは、全ての前記バッテリパック側スイッチがオンである条件においてオンとすることが許可される車両。

【0017】

(8)(7)において、前記バッテリパック側スイッチは、前記車両側スイッチがオフである条件においてオフとすることが許可される車両。

【0018】

(9)二次電池モジュールと、BMSと、前記二次電池モジュールと、前記BMSを収容するケースと、車両への搭載状態に応じて、前記BMSがマスターとなるかスレーブとなるかを決定するマスタースレープ判別部と、を有するバッテリパックであって、前記BMSは、前記バッテリパックが車両に搭載された状態において、他の前記BMSと情報通信可能であり、かつ、一の前記BMSがマスターとなり、スレーブとなる他の前記BMSと通信して他の前記バッテリパックの情報を統合可能であり、前記バッテリパックが前記車両から取り外された状態において、単独で前記二次電池モジュールに対する充電状態の制御を行うバッテリパック。

【発明の効果】

【0019】

上記本発明によれば、簡易に車両から取り外して持ち運び、充電することができるバッテリパックを搭載した車両を提供することができる。 30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態に係る車両の外観側面図である。

【図2】フレームのバッテリパック収容部付近の構造を示す斜視図である。

【図3】バッテリパックの外観斜視図である。

【図4】バッテリパックの分解斜視図である。

【図5】車両の電気システムを示す回路図である。

【図6】図5の回路図を単純化して示した図である。 40

【図7】図5の回路図を単純化して示した図である。

【図8】図5の回路図を単純化して示した図である。

【図9】図5の回路図を単純化して示した図である。

【図10】図5に示した回路図の変形例である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に、本発明の一実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【0022】

図1は、本発明の一実施形態に係る車両1の外観側面図である。ここでは、車両1は、モノコック形式のフレーム2に、電動機3、ECU(Engine Control) 50

Unit) やインバータ等の電気回路 4 を搭載し、電動機 3 による回転出力を減速機 5 により減速して後輪 6 へと伝達する電動自動二輪車である。

【0023】

なお、車両 1 の形式は自動二輪車に限定されず、他の形式の車両であってもよい。また、車両 1 は電動機 3 以外の原動機を備える、いわゆるハイブリッド形式の車両であってもよい。さらに、フレーム 2 はここではモノコック形式により構成したが、その他のパイプ又はプレスフレームを用いてもよい。

【0024】

車両 1 に搭載され、電動機 3 の動力源となるバッテリパック 7 は、フレーム 2 により構成される箱状のバッテリパック収容部に収容され、サドル 8 の直下に配置される。本実施形態においては、バッテリパック 7 の充電は車両 1 から取り外して行われる。そのため、バッテリパック 7 は簡易に着脱可能、すなわち、何ら工具を使用することなく車両 1 に取り付け、取り外すことができるようになっている。10

【0025】

図 2 は、フレーム 2 のバッテリパック収容部 9 付近の構造を示す斜視図である。バッテリパック収容部 9 は、上方に開口する箱型の空間であり、車両 1 からサドル 8 を取り外し、フレーム 2 上部に設けられた蓋 10 を開放することにより外部からアクセス可能となる。なお、蓋 10 の開放は工具を用いない簡単な方法、例えば、蓋 10 の端部に設けられた掛金 11 を外すことにより可能である。

【0026】

図示のように、バッテリパック 7 は複数個（図示の例では 2 個）搭載される。バッテリパック 7 一つ当たりのサイズ及び重量は、人手での持ち運びに適したもの、例えば、10 kg 以下となるように設計されるので、バッテリパック 7 単独では車両 1 の走行に十分な出力と航続距離が得られない場合がある。そこで、本実施形態のように、必要なだけのバッテリパック 7 を複数搭載し、車両 1 が走行する際に各バッテリパック 7 から同時に電力の供給を受けるようにすることで、バッテリパック 7 の人手での持ち運びの容易さと、必要な出力と航続距離の確保を両立させることができる。20

【0027】

また、この構成では、複数の車種に共通のバッテリパック 7 を使用し、車種の要求スペックに応じてバッテリパック 7 を必要な個数搭載するようにすることで、車種ごとにバッテリパック 7 を設計し直す必要が無く、種々の要求に柔軟に対応できる利点がある。また、バッテリパック 7 の着脱が簡易に行えるので、例えば走行会等のイベントにおいて、充電済みの予備のバッテリパック 7 を用意しておき、必要に応じてバッテリパック 7 を交換することで、充電設備のない場所においても長時間の走行が可能となる。30

【0028】

バッテリパック 7 の上面には、ハンドル 12 が設けられており、ハンドル 12 を持つてバッテリパック 7 を引き上げることによりごく簡単にバッテリパック 7 を車両 1 から取り外すことができるようになっている。取り付けの際も同様である。

【0029】

ここで、「バッテリパック」なる用語は、電力を蓄積する部材であるバッテリセルを必要に応じて複数設けてなる二次電池モジュールを、独立して容易かつ安全に取り扱うことができるようケースに収容したものを指している。そして、車両 1 の実用的な走行に十分な電力を供給するため、二次電池モジュールはできるだけエネルギー密度の高いものを選択することが望まれる。現時点において、このようなものとしてリチウムイオン電池やリチウムイオンキャパシタが挙げられるが、かかる形式の二次電池は、充放電に高度な電圧・電流制御が必要であることが知られており、このような充放電の制御や、正確な充電残量の把握、回生制御等を目的として BMS と呼ばれる制御回路が用いられる。40

【0030】

本実施形態では、バッテリパック 7 は容易に車両から取り外し個々に充電され、個別に交換される。そのため、BMS はバッテリパック 7 ごとに備えられており、なおかつ、バ50

バッテリパック 7 を単独で充電する際にその充電状態を制御できるものでなければならない。すなわち、本実施形態のバッテリパック 7 は、ケースに、二次電池モジュールと BMS をそれぞれ収容したものとなる。バッテリパック 7 の充電時において BMS がする充電状態の制御は、例えば、二次電池モジュール或いはバッテリセル毎に入力される充電電力の電流、電圧又はその両方を適切なものに制御すること（たとえば、定電流制御や定電圧制御）、過充電や温度上昇による事故や破損、寿命の低下を防止するため電圧や温度を監視し、適宜充電電力を遮断すること、が挙げられる。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、バッテリパック 7 の外観斜視図である。バッテリパック 7 は、全体としてトランクケース様の形状となっており、その一部分には BMS の冷却用の放熱板 13 が露出している。また、バッテリパック 7 の下部には図に表れないが、車両 1 と電気的な接続をとるためのバッテリパック側接続コネクタ 14 が設けられており、バッテリパック 7 をバッテリパック收容部 9（図 2 参照）に収容した際に、バッテリパック收容部 9 内部に設けられた車両側接続コネクタと接触し、電気的な接続がなされるようになっている。10

【 0 0 3 2 】

図 4 はバッテリパック 7 の分解斜視図である。バッテリパック 7 は、ケース 15 内に二次電池モジュール 16 及び BMS 17 を収容している。ケース 15 の材質は適宜のものでよく、任意の合成樹脂、繊維強化合成樹脂、金属により形成してよいが、衝撃耐性を備える材質であることが好ましく、さらに、ケース 15 が変形・破断等を起こした際に、二次電池モジュールが保持する高電圧が外部に流れ出ないよう、絶縁性を持つ材質とすることが望ましい。たとえば、本実施形態では ABS 樹脂製である。ケース 15 は、バッテリパック 7 に対し、垂直方向の面で二分割されている。20

【 0 0 3 3 】

BMS 17 はその動作中発熱するため、林立する FET (Field Effect Transistor) と基板に熱的に放熱板 13 を接触させ、その熱をバッテリパック 7 の外部に放出するようになっている。

【 0 0 3 4 】

図 5 は、車両 1 の電気システムを示す回路図である。なお、本実施形態に係る車両 1 にはバッテリパック 7 は 2 つ搭載されるため、それぞれのバッテリパック 7 を区別して示すため、それぞれ、必要に応じて添字 A 又は B を参照符号に添えることとする。30

【 0 0 3 5 】

バッテリパック 7A とバッテリパック 7B は同一の形式であり、その内部に二次電池モジュール 16 と BMS 17 、さらに、二次電池モジュール 16 から外部への出力を遮断するスイッチである、バッテリパック側スイッチ 18 が設けられている。なお、バッテリパック側スイッチ 18 はここではアナログスイッチであり、具体的には FET が用いられている。また、バッテリパック側スイッチ 18 は図 5 では二次電池モジュール 16 の負極側に設けられているが、これを二次電池モジュール 16 の正極側に設けても、両側に設けてもよい。

【 0 0 3 6 】

BMS 17 には、二次電池モジュール 16 に含まれる個々のセルの電圧や温度を監視する I C (Integrated Circuit) である C / M (Cell Monitor) 19 と、バッテリパック側スイッチ 18 と C / M 19 を制御し、車両 1 側のコントローラと通信を行う情報処理回路である M / C 20 が含まれる。M / C 20 は、ここではマイクロコントローラであるが、この具体的構成は任意であり、一般的な CPU (Central Processing Unit) とメモリ等からなるコンピュータや FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の汎用の情報処理装置であっても、DSP (Digital Signal Processor) や ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等の特定用途向けの情報処理装置であってもよい。また、M / C 20 は単一の集積回路であっても、複数の集積回路とその周辺回路を含むものであってもよく、いわゆる通4050

信コントローラを含んでいてよい。

【0037】

そして、二次電池モジュール16Aと二次電池モジュール16Bは、この例では直列に接続される。

【0038】

また、車両1側にはM/C20と通信を行う車両側コントローラとして機能するECU21が設けられている。ここで、ECU21は、乗員によるアクセル操作量と車両1の状態に応じて電動機3(図1参照)の回転出力に加え、車両1が備える各種電装品や計器類等、車両1全体を電気的に制御する情報処理装置である。しかしながら、M/C20と通信を行う車両側コントローラをECU21と独立して設け、かかる車両側コントローラとECU21が情報通信を行うように構成してもよい。ECU21もまた任意の情報処理装置でよく、マイクロコントローラ、一般的なコンピュータ、FPGA、DSP、ASIC等により構成してよい。10

【0039】

バッテリパック7から車両1へと入力される電力は、その入力を遮断するスイッチである車両側スイッチ22を介して負荷23へと伝達される。負荷23は、前述の電動機3をはじめとする、車両1が備える各種電装品のインピーダンスを合計して示したものである。そして、車両側スイッチ22は、図5では、負荷23に対して高電位側(すなわち、バッテリパック7側)に設けられているが、この位置は特に限定されず、負荷23の低電位側(すなわち、接地側)であっても、負荷23の中間に設けられてもよく、また、複数設けてもよい。20

【0040】

M/C20とECU21間の通信回線24は、複数のM/C20間、及び少なくとも1つのM/C20とECU21が通信可能であるものであればどのようなものを採用してもよいが、本実施形態では、CAN(Control Area Network)規格に基くものを用いている。もちろん、CAN以外の通信規格、例えばLIN(Local Interconnect Network)を用いてもよい。

【0041】

ところで、図5に示したように、複数のバッテリパック7が設けられ、複数のM/C20とECU21が通信可能な状態では、ECU21が通信するM/C20がどのバッテリパック7のものかが判別できず、個々のバッテリパック7A, 7Bの状態はもちろん、バッテリパック7全体の状態も正確に把握することができない。30

【0042】

そこで、本実施形態では、複数のバッテリパック7の内の1つをマスターとし、残りのバッテリパック7をスレーブとしている。マスターとなったバッテリパック7のBMS17は、スレーブのBMS17と通信を行い、スレーブのバッテリパック7の情報を収集し、全てのバッテリパック7を代表してECU21と通信を行ってその情報を送信する。

【0043】

図5に示した例では、バッテリパック7Aがマスターであり、バッテリパック7Bがスレーブである。そのため、マスターとなるBMS17Aは、スレーブであるBMS17Bと通信し、バッテリパック7Bの情報を収集し、バッテリパック7Aの情報と共にECU21に送信する。40

【0044】

このとき、複数のバッテリパックの内、どのバッテリパック7をマスターとするかをどのように決定するかが問題となる。最も単純には、バッテリパック7をマスターとして機能するものとスレーブとして機能するものの2種類用意しておくことが考えられる。本発明は、必ずしもかかる構成を排除するものではないが、この構成はいくつかの点、すなわち、複数種類のバッテリパック7を用意するとコスト高を招来すること、バッテリパック7の搭載時に人為的なミスを生じやすい(例えば、マスター用バッテリパックを複数搭載したり、スレーブ用バッテリパックのみを搭載したりする可能性がある)こと等の問題点50

があり、必ずしも好ましい構成であるとは言えない。

【0045】

そこで、本実施形態では、バッテリパック7にマスタースレーブ判別部25を設け、バッテリパック7の車両1への搭載状態に応じて、当該バッテリパックがマスターであるかスレーブであるかを決定するようしている。なお、本実施形態では、マスタースレーブ判別部25はM/C20上で動作するソフトウェアにより実現されているため、図5ではマスタースレーブ判別部25をM/C20内に示しているが、マスタースレーブ判別部25をM/C20とは別回路として設けても、BMS17から独立して設けてよい。

【0046】

ここで、マスタースレーブ判別部25が判別するバッテリパック7の車両1への搭載状態とは、他のバッテリパック7に対して自己のバッテリパック7を区別し得る情報を指してあり、例えば、バッテリパック収容部9(第2図参照)内におけるバッテリパック7の位置や、車両1にバッテリパック7が取り付けられた順番がここでいう搭載状態に該当する。

【0047】

本実施形態では、バッテリパック7は、バッテリパック側接続コネクタ14に、マスタースレーブ指定接点26が設けられ、当該バッテリパック7をマスターとするかスレーブとするかを指定するマスタースレーブ決定信号が入力されるようになっている。そして、車両1のバッテリパック収容部9に設けられる車両側接続コネクタの内の1つには、マスタースレーブ指定接点26にマスターであることを指定する特定の信号が入力されるようになり、他の車両側接続コネクタではマスタースレーブ指定接点26にスレーブであることを指定する信号が入力されるようになれる。

【0048】

図5の例では、マスターとなるバッテリパック7Aのマスタースレーブ指定接点26AはバッテリGNDに接続され、マスタースレーブ決定信号としてロー電位が与えられる。マスタースレーブ判別部25Aは、このロー電位を検出し、自らがマスターであることを認識する。

【0049】

一方、スレーブとなるバッテリパック7Bのマスタースレーブ指定接点26BはバッテリGNDに接続されず、フローティング状態に置かれるため、マスタースレーブ決定信号としてハイ電位が与えられる。マスタースレーブ判別部25Bは、このハイ電位を検出し、自らがスレーブであることを認識する。

【0050】

なお、マスタースレーブ判別部25による判別はこれ以外の方法、例えば、車両1に最初に搭載されたことを以て自らをマスターと認識してもよいし、バッテリパック7に外部からアクセスできる機械的スイッチを設けておき、車両1のバッテリパック収容部9の特定の位置にバッテリパック7を収容するとその機械的スイッチが作動させられるようにしてもよい。

【0051】

ところで、バッテリパック7に設けられたバッテリパック側スイッチ18は、車両1への非搭載時にはオフ(すなわち、二次電池モジュール16からの出力を遮断する状態)となっており、車両1の走行時にはオンとされる。また、車両1に設けられた車両側スイッチ22は、少なくとも車両1の走行時にはオンとされ、本実施形態では、車両1のメインスイッチに応じてオンオフが制御される。これらのスイッチは、全てECU21からの指令によりそのオンオフが直接又は間接に制御されている。

【0052】

すなわち、バッテリパック側スイッチ18は、バッテリパック7の外部からの信号によりそのオン及びオフのいずれとするかが制御される。これにより、複数のバッテリパック7を同時に使用する際にも、各バッテリパック7からの出力の有無を統一的に取り扱うことができる。なお、バッテリパック7が車両1から取り外されたときに、そのことを検知

10

20

30

40

50

してバッテリパック側スイッチ18を自動的にオフとなるようにすることは差し支えない。その際のバッテリパック側スイッチ18の制御はBMS17により行ってもよいし、専用の回路を設けてもよい。

【0053】

ここでECU21は、バッテリパック7が車両1に搭載された際に、全てのバッテリパック7のバッテリパック側スイッチ18がオンである条件においてのみ、車両側スイッチ22をオンとすることを許可するようにこれらのスイッチを制御している。すなわち、いずれかのバッテリパック7のバッテリパック側スイッチ18がオフである場合には、車両側スイッチ22をオンとすることを禁止するのである。この理由について図6～図9を用いて説明する。

10

【0054】

図6～図9は、図5の回路図を単純化して示した図である。ここでは、バッテリパック側スイッチ18A、バッテリパック側スイッチ18B、車両側スイッチ22をそのオンオフ状態を明示する形で図示している。

【0055】

まず図6では、バッテリパック側スイッチ18A、バッテリパック側スイッチ18B、車両側スイッチ22が全てオンである状態を示している。ここで、二次電池モジュール16の端子間電圧を+Vとすると、回路中の各所における電圧値は図中示した通りであり、バッテリパック側スイッチ18A及びバッテリパック側スイッチ18Bの両端電位差は0であり、車両側スイッチ22の両端電位差は2Vであることが分かる。このことから、車両側スイッチ22に用いる素子は、少なくとも、2Vの耐圧性能を持つものを選択しなければならないことになる。

20

【0056】

図7は、バッテリパック側スイッチ18A、バッテリパック側スイッチ18B、車両側スイッチ22が全てオフである状態を示している。このとき、回路中の各所における電圧値は図中示した通りとなり、バッテリパック側スイッチ18Aの両端電位差は0となるが、バッテリパック側スイッチ18Bと車両側スイッチ22の両端電位差はVとなることが分かる。このことから、バッテリパック側スイッチ18に用いる素子は、少なくとも、Vの耐圧性能を持つものを選択しなければならないことになる。

【0057】

30

ところが、図8に示すように、バッテリパック側スイッチ18Aのみオフとなり、バッテリパック側スイッチ18B及び車両側スイッチ22がオンの状態を考えると、回路中の各所における電圧値は図中示した通りとなり、バッテリパック側スイッチ18Aの両端電位差が2Vとなってしまう。同様の現象は、図9に示すように、バッテリパック側スイッチ18Bのみオフとなり、バッテリパック側スイッチ18A及び車両側スイッチ22がオンの状態でも生じる。この場合には、バッテリパック側スイッチ18Bの両端電位差が2Vとなってしまう。

【0058】

この両端電位差によるバッテリパック側スイッチ18の破損を防ぐには、バッテリパック側スイッチ18の耐圧性能を車両側スイッチ22と同等の2V以上のものとすればよいが、耐圧性能の高い素子は高価であり、バッテリパック7のコスト増の原因となる。

40

【0059】

そこで、ECU21により、全てのバッテリパック7のバッテリパック側スイッチ18がオンである条件においてのみ、車両側スイッチ22をオンとすることを許可するように制御すると、図8、図9に示した状態を回避することができ、バッテリパック側スイッチ18として耐圧性能が少なくともVであるものを用いることができる。これにより、両端電位差によるバッテリパック側スイッチ18の破損を防ぎつつ、最低限の耐圧性能を持つ素子をバッテリパック側スイッチ18として使用することができ、バッテリパック7の製造コストを低減することができる。

【0060】

50

同様の現象は、車両 1 の走行終了等によりメインスイッチをオフとする場合にも生じ得る。すなわち、車両側スイッチ 22 がオンとなっている状態でいずれかのバッテリパック 7 のバッテリパック側スイッチ 18 をオフにしてしまうと、やはり図 8、図 9 に示したと同様の状態となってしまう。そのため、ECU 21 は、バッテリパック側スイッチ 18 に対しては、車両側スイッチ 22 がオフである条件においてのみ、バッテリパック側スイッチ 18 をオフとすることを許可するように制御する。

【0061】

図 10 は、図 5 に示した回路図の変形例である。ここで示した回路は、二次電池モジュール 16A と二次電池モジュール 16B を並列に接続した場合の例である。なお、図 10 において、先の例と同一の部材については同符号を付し、重複する説明は省略するものとする。10

【0062】

このように、複数のバッテリパック 7 を並列で使用しても差し支えない。さらに、多数のバッテリパック 7 を直列及び並列を併用して使用しても差し支えない。いずれの場合においても、複数のバッテリパック 7 の内、一のバッテリパック 7 の BMS 17 はマスターとなる。また、各バッテリパック 7 は、車両 1 の走行時には、車両 1 に対して同時に電力を供給する構成となっている。

【0063】

さらに、図 10 に示したように、バッテリパック 7 を並列で使用する場合には、バッテリパック 7 を単独で使用することも可能である。ただし、この場合にも搭載されたバッテリパック 7 の情報を ECU 21 に送信する都合上、当該バッテリパックの BMS 17 はマスターとならなければならない（マスターのみ存在する状態となる）。図 10 の例では、バッテリパック 7A のマスタースレーブ指定接点 26A がバッテリ GND と接続されることにより BMS 17A がマスターとなるため、バッテリパック 7 を単独で使用する際には、そのバッテリパック 7 を図 10 のバッテリパック 7A の側に搭載しなければならないことになる。20

【0064】

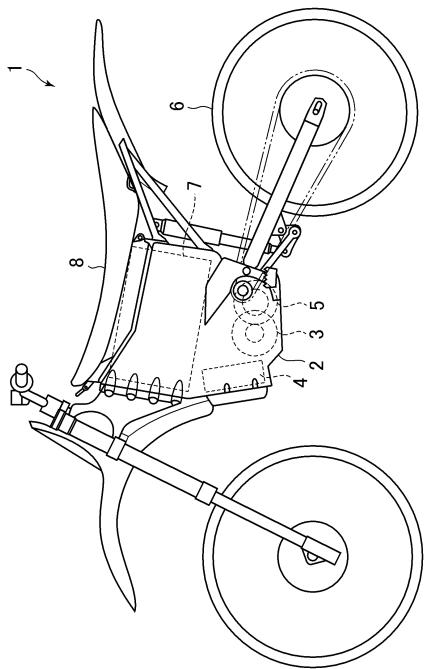
以上説明した実施形態に示した具体的な構成は例示として示したものであり、本明細書にて開示される発明をこれら具体例の構成そのものに限定するものではない。当業者はこれら開示された実施形態に種々の変形、例えば、各部材あるいはその部分の形状や数、配置等を適宜変更してもよく、本明細書にて開示される発明の技術的範囲は、そのようになされた変形をも含むものと理解すべきである。30

【符号の説明】

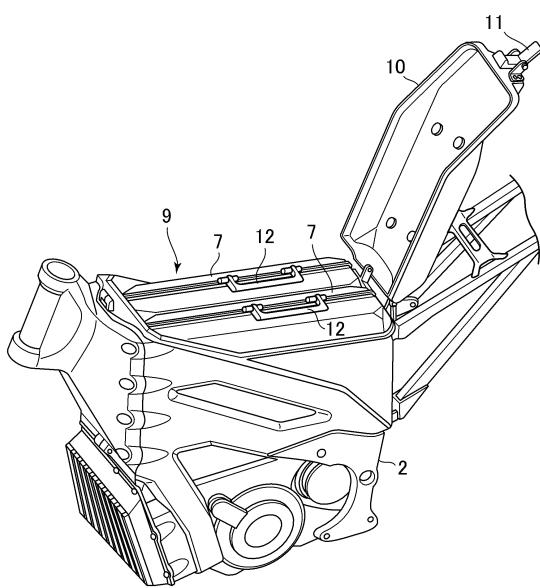
【0065】

1 車両、2 フレーム、3 電動機、4 電気回路、5 減速機、6 後輪、7 バッテリパック、8 サドル、9 バッテリパック収容部、10 蓋、11 掛金、12 ハンドル、13 放熱板、14 バッテリパック側接続コネクタ、15 ケース、16 二次電池モジュール、17 BMS、18 バッテリパック側スイッチ、19 C/M、
20 M/C、21 ECU、22 車両側スイッチ、23 負荷、24 通信回線、25 マスタースレーブ判別部、26 マスタースレーブ指定接点。40

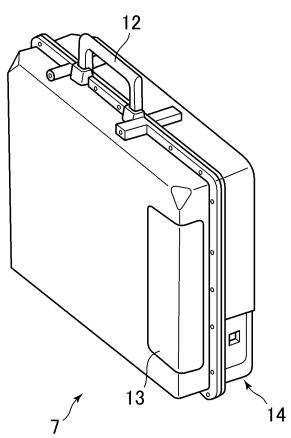
【図1】



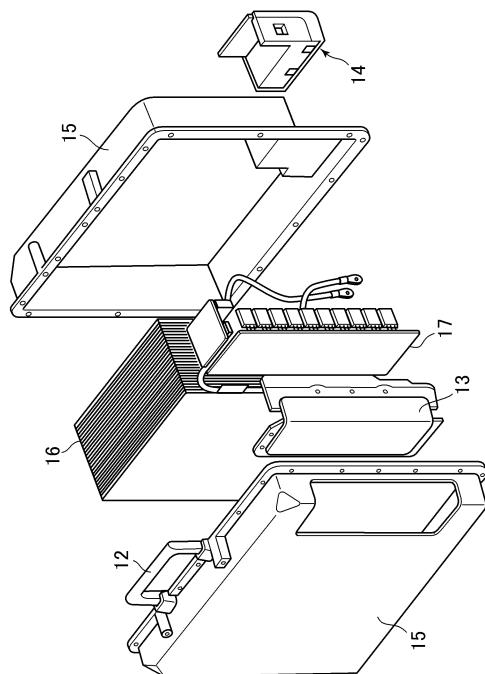
【図2】



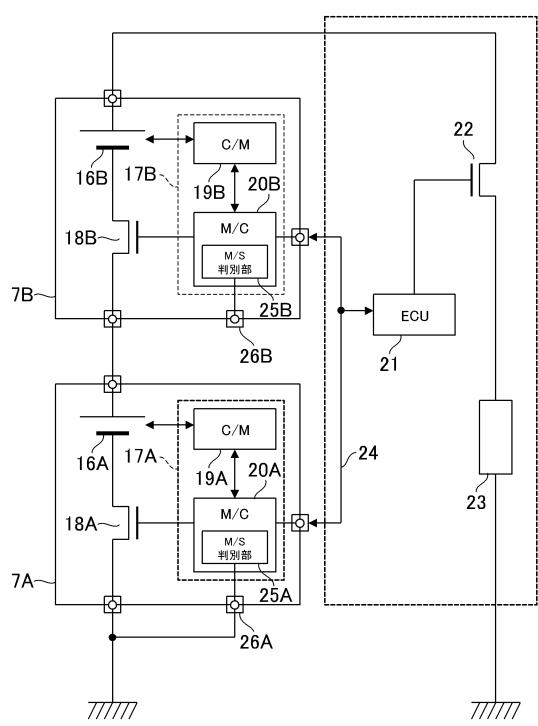
【図3】



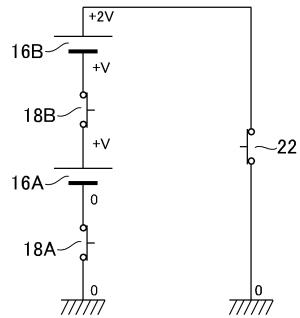
【図4】



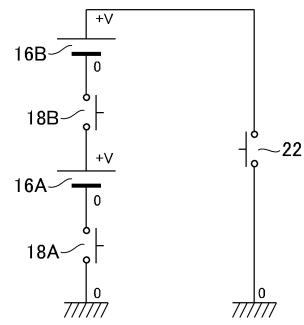
【図5】



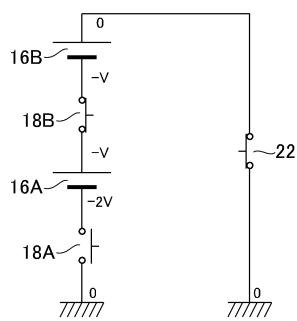
【図6】



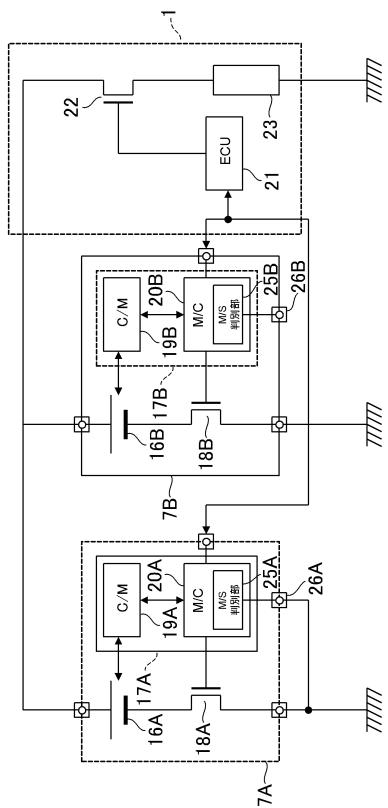
【図7】



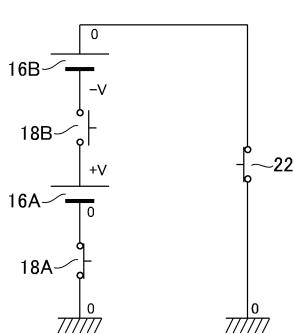
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 敏典
静岡県磐田市新貝 2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

審査官 橋本 敏行

(56)参考文献 特開2012-120347(JP,A)
特開2001-045673(JP,A)
特開2000-078759(JP,A)
特開2000-294298(JP,A)
特許第5165164(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K1/00 - 6/12
7/00 - 8/00
B60L1/00 - 3/12
7/00 - 13/00
15/00 - 15/42
H01M10/42 - 10/48
H02J7/00 - 7/12
7/34 - 7/36