

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6899637号  
(P6899637)

(45) 発行日 令和3年7月7日(2021.7.7)

(24) 登録日 令和3年6月17日(2021.6.17)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 M 50/20 (2021.01) HO 1 M 50/20  
 HO 1 M 50/50 (2021.01) HO 1 M 50/50

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-174715 (P2016-174715)	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成28年9月7日(2016.9.7)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2018-41618 (P2018-41618A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成30年3月15日(2018.3.15)	(74) 代理人	110001818
審査請求日	平成30年12月26日(2018.12.26)		特許業務法人R&C
		(72) 発明者	伊東 寛和
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内
		(72) 発明者	萬治 寧大
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内
		審査官	儀同 孝信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーパック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

接続端子が所定位置に位置する状態でセルケース内で積層される複数のバッテリーモジュールと、複数の前記セルケースを積層状態に保持する保持ユニットと、対応する前記接続端子を接続する複数の通電経路と、前記保持ユニットに連結される基板とを備え、

前記保持ユニットは、矩形形状のベースフレームと前記バッテリーモジュールの積層方向の両端に配置される一対のエンドプレートと各セルケースに形成された貫通孔を通して一対の前記エンドプレートに亘る保持ボルトと左右の前記エンドプレートの前端同士わたって架設された上下一対の第1架設部材と左右のエンドプレートの後端同士に亘って架設された第2架設部材と左右のエンドプレートの上端同士に亘って架設された前後一対の第3架設部材とを備え、

前記基板は、一対の前記エンドプレートに架設され、複数の前記通電経路は、前記エンドプレートが前記保持ユニットに連結されるのに伴って対応する前記接続端子を接続する配置で、前記基板に一体的に備えられ、且つ、複数の前記バッテリーモジュールが一体化され、

各バッテリーモジュールの各接続端子および基板を保護する保護プレートが、一対の前記第1架設部材にわたって固定され、

前記複数の前記バッテリーモジュールを収納するバッテリーケースを備え、

一体化された複数の前記バッテリーモジュールが、一体化された複数の前記バッテリーモジュールと前記バッテリーケースの内壁との間に設けられた防振ゴムを介して前記バッテリーケ

ースの内部に支持されているバッテリーパック。

【請求項 2】

前記防振ゴムが、一体化された複数の前記バッテリーモジュールと前記バッテリーケースの側壁の内面との間、及び、一体化された複数の前記バッテリーモジュールと前記バッテリーケースの底壁の内面との間、に設けられている請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

前記バッテリーモジュールを制御するコントローラと、前記コントローラにワイヤハーネスを介して接続された第 1 コネクタと、前記第 1 コネクタに着脱可能に接続される第 2 コネクタと、複数の前記通電経路と前記第 2 コネクタとにわたる複数の検出経路とを備え、

前記第 2 コネクタ及び複数の前記検出経路は、前記基板に一体的に備えられている請求項 1 又は 2 に記載のバッテリーパック。

10

【請求項 4】

前記バッテリーモジュールを制御するコントローラと、前記コントローラと複数の前記通電経路とにわたる複数の検出経路とを備え、

前記コントローラ及び複数の前記検出経路は、前記基板に一体的に備えられている請求項 1 又は 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 5】

前記バッテリーモジュールを制御するコントローラと前記基板とが前記バッテリーモジュールの異なる面に振り分けて配置されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のバッテリーパック。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接続端子が所定位置に位置する状態で積層される複数のバッテリーモジュールと、複数の前記バッテリーモジュールを積層状態に保持する保持ユニットと、対応する前記接続端子を接続する複数の通電経路とを備えたバッテリーパックに関する。

【背景技術】

【0002】

上記のようなバッテリーパックとしては、積層される複数のバッテリーモジュール（二次電池）を備え、隣接するバッテリーモジュールの電極同士が、通電経路として各電極にボルト連結されるバスバー（導電板）で接続されたものがある（例えば特許文献 1）。

30

【0003】

又、上記のようなバッテリーパックに使用するバッテリーモジュールとしては、可撓性のシート状容器内に電池本体が収容されたラミネートセル電池を複数枚積層してなるラミネート型のバッテリーモジュール（接続セル組）がある（例えば特許文献 2 参照）。特許文献 2 に記載されたラミネート型のバッテリーモジュールは、複数のラミネートセル電池が保持枠によって積層状態に保持されている。そして、各ラミネートセル電池におけるシート状のプラス電極同士がプラス側連結部材によって結合され、かつ、シート状のマイナス電極同士がマイナス側連結部材によって結合されている。特許文献 2 に記載されたバッテリーパック（ラミネートセル電池構造体）は、複数のバッテリーモジュールが締付部材によって積層状態

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 118304 号公報（段落番号 0018 ~ 0020、図 1）

【特許文献 2】特開 2011 - 181369 号公報（段落番号 0015、0023、0024、図 1 ~ 3）

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

前述した特許文献1、2に記載の構成では、バッテリーパックを製造する場合に、作業者は、積層された複数のバッテリーモジュールのうち、隣接するバッテリーモジュールの電極同士のそれぞれを、対応するバスバーで個別に接続する手間を要することになる。つまり、バッテリーパックの製造を容易にする上において改善の余地がある。

## 【0006】

そして、特許文献1に記載の構成では、複数のバスバーが複数のバッテリーモジュールを一体的に連結する連結部材を兼ねることになる。これにより、例えば走行時の振動などが激しい作業車に搭載した場合には、走行時の振動などに起因した各バッテリーモジュールの相対変位を各バスバーで防止することになる。つまり、走行時の振動などに起因した応力が、各バスバー又は電極に集中することから、各バスバー又は電極などが破損する虞が高くなる。

## 【0007】

一方、特許文献2に記載の構成では、複数のバッテリーモジュールを積層状態で一体化する締付部材を備えることから、例えば作業車に搭載した場合には、走行時の振動などに起因した各バッテリーモジュールの相対変位を締付部材で防止することができる。

しかしながら、隣接するバッテリーモジュールの電極同士のそれぞれが、対応するバスバーで個別に接続されていることから、走行時の振動などの影響でバッテリーパックが振動する場合には、質量の大きいバッテリーモジュールと質量の小さいバスバーとが異なる周期や振幅で振動することになる。そのため、走行時の振動などに起因した応力が、各バッテリーモジュールの電極付近に集中し易くなり、これにより、各バッテリーモジュールの電極付近が破損する不都合を招く虞がある。

## 【0008】

つまり、バッテリーパックの製造を容易にしながら、バッテリーパックを作業車に搭載した場合に、走行時の振動などに起因してバッテリーパックが破損する虞を回避できるようにすることが望まれている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上記の課題を解決するための手段として、

本発明に係るバッテリーパックは、接続端子が所定位置に位置する状態でセルケース内で積層される複数のバッテリーモジュールと、複数の前記セルケースを積層状態に保持する保持ユニットと、対応する前記接続端子を接続する複数の通電経路と、前記保持ユニットに連結される基板とを備え、

前記保持ユニットは、矩形状のベースフレームと前記バッテリーモジュールの積層方向の両端に配置される一対のエンドプレートと各セルケースに形成された貫通孔を通過して一対の前記エンドプレートに亘る保持ボルトと左右の前記エンドプレートの前端同士わたって架設された上下一対の第1架設部材と左右のエンドプレートの後端同士に亘って架設された第2架設部材と左右のエンドプレートの上端同士に亘って架設された前後一対の第3架設部材とを備え、

前記基板は、一対の前記エンドプレートに架設され、複数の前記通電経路は、前記エンドプレートが前記保持ユニットに連結されるのに伴って対応する前記接続端子を接続する配置で、前記基板に一体的に備えられ、且つ、複数の前記バッテリーモジュールが一体化され、

各バッテリーモジュールの各接続端子および基板を保護する保護プレートが、一対の前記第1架設部材にわたって固定され、

前記複数の前記バッテリーモジュールを収納するバッテリーケースを備え、

一体化された複数の前記バッテリーモジュールが、一体化された複数の前記バッテリーモジュールと前記バッテリーケースの内壁との間に設けられた防振ゴムを介して前記バッテリーケースの内部に支持されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

この手段によると、バッテリーパックを製造する場合には、作業者は、複数のバッテリーモジュールを、それらの接続端子が所定位置に位置する状態に積層し、この積層状態を保持ユニットで保持した後、基板を保持ユニットに連結する。すると、複数のバッテリーモジュールの対応する接続端子のそれぞれが、基板の各通電経路を介して適正に接続される。これにより、例えば、対応する接続端子のそれぞれを、独立形成された複数のバスバーで個別に接続する場合に比較して、対応する接続端子の接続に要する手間を削減することができる。

そして、複数のバッテリーモジュールは、それらの対応する各接続端子が基板の各通電経路を介して接続された状態では、保持ユニットによって積層状態に保持されるだけでなく、基板によって積層状態に連結保持されることになる。そのため、例えば、このバッテリーパックが走行時の振動などが激しい作業車に搭載された場合には、走行時の振動などに起因した各バッテリーモジュールの相対変位が、保持ユニットと基板とでより好適に防止される。これにより、各バッテリーモジュールの相対変位に起因した応力が、各バッテリーモジュールの接続端子付近に集中する虞を回避することができ、この応力の集中で各バッテリーモジュールが破損する虞を回避することができる。

又、走行時の振動などの影響でバッテリーパックが振動する場合には、バッテリーモジュールや基板などの質量に関係なく、複数の通電経路を備える基板と、この基板で連結される複数のバッテリーモジュールとが一体的に振動する。これにより、例えば、対応する接続端子のそれぞれを複数のバスバーで個別に接続する場合に生じていた、質量の異なるバッテリーモジュールと各バスバーとが異なる周期や振幅で個々に振動することに起因した応力が、各バッテリーモジュールの接続端子付近に集中する虞を回避することができ、この応力の集中で各バッテリーモジュールが破損する虞を回避することができる。

その結果、バッテリーパックの製造を容易にしながら、バッテリーパックを作業車に搭載した場合に、走行時の振動などに起因してバッテリーパックが破損する虞を回避することができる。

## 【 0 0 1 1 】

## 【 0 0 1 2 】

この手段によると、基板を、保持ユニットの保形性を高めるための補強部材として機能させることができる。

これにより、バッテリーパックの剛性を高めることができる。

## 【 0 0 1 3 】

また、前記防振ゴムが、一体化された複数の前記バッテリーモジュールと前記バッテリーケースの側壁の内面との間、及び、一体化された複数の前記バッテリーモジュールと前記バッテリーケースの底壁の内面との間、に設けられていると好適である。

## 【 0 0 1 4 】

## 【 0 0 1 5 】

本発明をより好適にするための手段の一つとして、

前記バッテリーモジュールを制御するコントローラと、前記コントローラにワイヤハーネスを介して接続された第1コネクタと、前記第1コネクタに着脱可能に接続される第2コネクタと、複数の前記通電経路と前記第2コネクタとにわたる複数の検出経路とを備え、前記第2コネクタ及び複数の前記検出経路は、前記基板に一体的に備えられている。

## 【 0 0 1 6 】

この手段によると、コントローラと各通電経路とを接続する配線作業を行う場合には、作業者は、コントローラ側の第1コネクタを基板の第2コネクタに接続することで、コントローラと各通電経路とを接続することができる。

これは、例えば、複数の検出経路が、第2コネクタに接続されただけの複数のワイヤハーネスであると、作業者は、各ワイヤハーネスを対応する各通電経路に個々に接続する手間を要するが、この手段では、その手間を要することなく、コントローラと各通電経路とを接続することができる。

その結果、バッテリーパックの製造における配線作業を容易にすることができる。

【0017】

本発明をより好適にするための手段の一つとして、

前記バッテリーモジュールを制御するコントローラと、前記コントローラと複数の前記通電経路とにわたる複数の検出経路とを備え、

前記コントローラ及び複数の前記検出経路は、前記基板に一体的に備えられている。

【0018】

この手段によると、作業者がバッテリーパックを製造する上において、コントローラの設置作業、及び、コントローラと各通電経路とを接続する配線作業を不要にすることができる。

その結果、バッテリーパックの製造を更に容易にすることができる。

また、前記バッテリーモジュールを制御するコントローラと前記基板とが前記バッテリーモジュールの異なる面に振り分けて配置されていると好適である。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】バッテリーパックが搭載された電動草刈機の左側面図である。

【図2】バッテリーパックが搭載された電動草刈機の平面図である。

【図3】バッテリー収納部に収納されたバッテリーパックを示す要部の縦断正面図である。

【図4】バッテリーパックの構成を示すバッテリーパックの縦断左側面図である。

【図5】基板の構成を示す基板の背面図である。

【図6】基板が積層方向に2分割された別実施形態を示す基板の背面図である。

【図7】基板が積層方向に3分割された別実施形態を示す基板の背面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明を実施するための形態の一例として、本発明に係るバッテリーパックを、作業車の一例である電動草刈機に搭載した実施形態を図面に基づいて説明する。

尚、図1に記載した符号Fの矢印が指し示す方向が電動草刈機の前側であり、符号Uの矢印が指し示す方向が電動草刈機の上側である。

又、図2に記載した符号Fの矢印が指し示す方向が電動草刈機の前側であり、符号Rの矢印が指し示す方向が電動草刈機の右側である。

【0021】

図1～2に示すように、本実施形態で例示される電動草刈機は、乗用形の走行車体1、及び、走行車体1の前後中間下部に昇降可能に吊り下げ支持されたモアユニット2、などを備えている。

【0022】

走行車体1は、走行車体1の骨組みを形成する車体フレーム3、キャスト式の左右の前輪4、独立変速駆動可能な左右の後輪5、左右の後輪5を覆う左右のフェンダ6、走行車体1の前部側に配置された搭乗式の運転部7、走行車体1の後部に配置されたバッテリー収納部8、バッテリー収納部8に収納されたバッテリーパック9、走行用の左右の第1電動モータ10、左右の第1電動モータ10から左右の後輪5に減速伝動する左右のギア式減速装置11、左右の第1電動モータ10などの作動を制御する電子制御ユニット(以下、ECUと称する)12、及び、モアユニット2を昇降可能に吊り下げ支持する平行リンク式のリンク機構13、などを備えている。

【0023】

車体フレーム3は、アーチ状の保護フレーム19などを備えている。左右の前輪4は、車体フレーム3の前端部に向き変更可能に支持されている。左右の後輪5には、左右の第1電動モータ10からの動力が左右のギア式減速装置11を介して伝達される。第1電動モータ10には、バッテリーパック9からの電力が供給される。

【0024】

運転部7は、バッテリーパック9からECU12などへの給電を断続するキースイッチ2

10

20

30

40

50

1、車体フレーム3の前後中間部に支持された運転座席22、運転座席22の左右両側方に配置された左右の変速レバー23、及び、運転部7の足元部位に配置されたリフトペダル24、などを備えている。

【0025】

左右の変速レバー23は、揺動操作式で、それらの操作位置が左右のレバーセンサ(図示せず)を介してECU12に入力されている。ECU12は、左右のレバーセンサからの入力に基づいて、左右の第1電動モータ10の出力を制御する走行制御を行う。この走行制御により、作業者は、左右の変速レバー23を揺動操作することで、走行車体1の走行状態を、左右の後輪5を等速で正回転駆動させる前方直進状態、左右の後輪5を異なる速度で正回転駆動させる前進旋回状態、左右の後輪5を等速で逆回転駆動させる後方直進状態、左右の後輪5を異なる速度で逆回転駆動させる後進旋回状態、左右一方の後輪5を駆動停止させた状態で左右他方の後輪5を正回転駆動又は逆回転駆動させるピボット旋回状態、及び、左右の後輪5を異なる方向に回転駆動させるスピン旋回状態、に切り替えることができる。

10

【0026】

図1に示すように、リフトペダル24は、リンク機構13に連係されている。この連係により、作業者は、リフトペダル24の踏み込み操作を行うことで、モアユニット2を上方の退避位置に上昇させることができる。又、作業者は、リフトペダル24の踏み込み操作を解除することで、モアユニット2を下方の作業位置に下降させることができる。

【0027】

20

図1～3に示すように、バッテリー収納部8は、バッテリーパック9を支持する支持ユニット30、及び、車体フレーム3に上下揺動可能に支持された後開き式のバッテリーカバー31、などを備えている。支持ユニット30は、底板32と左右の側板33と前板(図示せず)を備えてバッテリーパック収納用の凹入空間35を形成している。バッテリーカバー31は、凹入空間35を閉塞する下方の閉位置と、凹入空間35を開放する上方の開位置とにわたって上下揺動する。

【0028】

図1～2に示すように、モアユニット2は、左右の前輪4と左右の後輪5との間に配置されている。モアユニット2は、回転駆動される複数のブレード70、各ブレード70を上方から覆うハウジング71、ハウジング71の後部に支持された作業用の第2電動モータ72、第2電動モータ72から各ブレード70に伝動するベルト式伝動装置(図示せず)、及び、第2電動モータ72とベルト式伝動装置とを覆う伝動カバー73、などを備えている。第2電動モータ72には、バッテリーパック9からの電力が供給される。

30

【0029】

図1～4に示すように、バッテリーパック9は、防塵性及び防水性を有するバッテリーケース40、及び、バッテリーケース40に収納された充電式のバッテリーユニット41、などを備えている。

【0030】

図1及び図3～4に示すように、バッテリーケース40は、上部が開放された収納ケース42、及び、収納ケース42の上部に着脱可能に取り付けられた収納カバー43、などを備えている。

40

これにより、バッテリーケース40に対するバッテリーユニット41の収納が行い易くなる。

【0031】

図3～5に示すように、バッテリーユニット41は、各接続端子44A、44Bが所定位置に位置する状態で積層される12個のバッテリーモジュール44、12個のバッテリーモジュール44を積層状態に保持する保持ユニット45、各バッテリーモジュール44を制御するコントローラ46、保持ユニット45に支持されるジャンクションボックス47、対応する接続端子44A、44Bを接続する複数の通電経路48、保持ユニット45に連結される基板49、及び、電流計(図示せず)やサーミスタ(図示せず)などのセンサ類、な

50

どを備えている。

【0032】

各バッテリーモジュール44は、各接続端子44A, 44Bがバッテリーユニット41の前端に位置する状態で左右方向に積層されている。各バッテリーモジュール44は、所定数のラミネート型のバッテリーセル(図示せず)を積層して、略矩形形状の金属製のセルケース44Dに収めたものである。各バッテリーモジュール44は、それらの前端部の上下中央側に、接続端子44A, 44Bとして、正極端子44Aと負極端子44Bとを備えている。各接続端子44A, 44Bは、セルケース内で積層された各バッテリーセルにおけるシート状の端子を連結部材(図示せず)で結合することで形成されている。各接続端子44A, 44Bには、通電経路接続用のネジ孔44a, 44bが形成されている。各セルケース44Dは、それらの側面視の四隅に位置保持用の貫通孔44dが形成されている。

10

【0033】

保持ユニット45は、平面視矩形形状のベースフレーム50、バッテリーモジュール44の積層方向の両端に配置される左右のエンドプレート51、各セルケース44Dの貫通孔44dを通して左右のエンドプレート51にわたる4本の保持ボルト52、各保持ボルト52の両端部にねじ込み装着される8個のナット53、左右のエンドプレート51の前端に架設された上下の第1架設部材54、左右のエンドプレート51の後端に架設された単一の第2架設部材55、及び、左右のエンドプレート51の上端に架設された前後の第3架設部材56、などを備えている。

【0034】

20

左右のエンドプレート51は、ベースフレーム50の左右両端部に連結されている。左右のエンドプレート51は、矩形の枠状で、それらの四隅に保持ボルト用の貫通孔51aが形成されている。各保持ボルト52は、各セルケース44Dの貫通孔44dと各エンドプレート51の貫通孔51aとに差し入れられた状態で、各保持ボルト52の両端部にナット53がねじ込み装着されることで、各バッテリーモジュール44を左右のエンドプレート51の間に積層状態で保持する。上側の第1架設部材54は、各バッテリーモジュール44の前端上部を前方から支持している。上側の第1架設部材54は、各バッテリーモジュール44の前端下部を前方から支持している。第2架設部材55は、各バッテリーモジュール44の後端を後方から支持している。前後の第3架設部材56は、各バッテリーモジュール44の上端を上方から支持している。

30

【0035】

コントローラ46は、ジャンクションボックス47とともに前後の第3架設部材56に支持されている。コントローラ46は、各バッテリーモジュール44の電圧及び温度などを監視して出力などを制御するバッテリーマネジメントシステムである。図示は省略するが、コントローラ46は、通信線及びコネクタなどを介してECU12に通信可能に接続されている。

【0036】

図3及び図5に示すように、複数の通電経路48は、基板49が保持ユニット45に連結されるのに伴って対応する接続端子44A, 44Bを接続する配置で、基板49に一体的に備えられている。

40

これにより、バッテリーパック9を製造する場合には、作業者は、各バッテリーモジュール44を、それらの接続端子44A, 44Bが前端に位置する状態に積層し、この積層状態を保持ユニット45で保持した後、基板49を保持ユニット45に連結することにより、バッテリーユニット41を組み立てる。すると、各バッテリーモジュール44の対応する接続端子44A, 44Bのそれぞれが、基板49の通電経路48を介して適正に接続される。そして、このバッテリーユニット41をバッテリーケース40に収納することでバッテリーパック9の製造が完了する。

つまり、例えば、対応する接続端子44A, 44Bのそれぞれを、独立形成された複数のバスバーで個別に接続する場合に比較して、対応する接続端子44A, 44Bの接続に要する手間を削減することができる。

50

そして、各バッテリーモジュール44は、それらの対応する各接続端子44A, 44Bが基板49の各通電経路48を介して接続された状態では、保持ユニット45によって積層状態に保持されるだけでなく、基板49によって積層状態に連結保持されることになる。そのため、電動草刈機の走行時には、走行時の振動などに起因した各バッテリーモジュール44の相対変位が、保持ユニット45と基板49とで防止されることになる。これにより、各バッテリーモジュール44の相対変位に起因した応力が、各バッテリーモジュール44の各接続端子付近に集中する虞を回避することができ、この応力の集中で各バッテリーモジュール44が破損する虞を回避することができる。

又、走行時の振動などの影響でバッテリーパック9が振動する場合には、バッテリーモジュール44や基板49などの質量に関係なく、複数の通電経路48を備える基板49と、この基板49で連結された複数のバッテリーモジュール44とが一体的に振動する。これにより、例えば、対応する接続端子44A, 44Bのそれぞれを複数のバスバーで個別に接続する場合に生じていた、質量の異なるバッテリーモジュール44と各バスバーとが異なる周期や振幅で個々に振動することに起因した応力が、各バッテリーモジュール44の各接続端子付近に集中する虞を回避することができ、この応力の集中で各バッテリーモジュール44が破損する虞を回避することができる。

その結果、バッテリーパック9の製造を容易にしながら、走行時の振動などに起因してバッテリーパック9が破損する虞を回避することができる。

#### 【0037】

基板49は、複数の通電経路48などがプリントされたプリント基板である。基板49には、複数の通電経路48として、12個のバッテリーモジュール44を2並列6直列に接続する2つの第1通電経路48Aと5つの第2通電経路48Bとがプリントされている。各第1通電経路48Aは、左右に隣接する2つの正極端子44A又は負極端子44Bにわたる短い長さを有している。各第2通電経路48Bは、左右に隣接する2つの正極端子44Aと2つの負極端子44Bとにわたる長い長さを有している。各第1通電経路48Aは、電線又は導電バーからなる電力線59などを介してジャンクションボックス47に接続されている。基板49の四隅には、保持ユニット45へのボルト連結を可能にする連結孔49aが形成されている。

#### 【0038】

各第1通電経路48A及び各第2通電経路48Bは、広い面積を有するように基板49にプリントされている。

これにより、昇温し易い各第1通電経路48A及び各第2通電経路48Bの放熱性を高めることができる。

#### 【0039】

基板49は、各通電経路48のプリント箇所、各接続端子44A, 44Bのネジ孔44a, 44bを使用したネジ止めを可能にする貫通孔49bが形成されている。

これにより、基板49の保持ユニット45への連結に伴って対応する接続端子44A, 44Bを接続する各通電経路48を、接続対象の接続端子44A, 44Bにネジ止めすることができる。その結果、対応する接続端子44A, 44Bと通電経路48とを安定した接続状態に維持することができる。

#### 【0040】

基板49は、左右のエンドプレート51に架設されている。

これにより、基板49を、保持ユニット45の保形性を高めるための補強部材として機能させることができる。

その結果、バッテリーパック9におけるバッテリーユニット41の剛性を高めることができる。

#### 【0041】

図3~5に示すように、バッテリーユニット41は、コントローラ46にワイヤハーネス60を介して接続された第1コネクタ61と、第1コネクタ61に着脱可能に接続される第2コネクタ62と、各通電経路48A, 48Bと第2コネクタ62とにわたる7本の検

10

20

30

40

50

出経路 6 3 とを備えている。第 2 コネクタ 6 2 及び各検出経路 6 3 は、基板 4 9 に一体的に備えられている。

これにより、コントローラ 4 6 と各通電経路 4 8 A , 4 8 B とを接続する配線作業を行う場合には、作業者は、コントローラ側の第 1 コネクタ 6 1 を基板 4 9 の第 2 コネクタ 6 2 に接続することで、コントローラ 4 6 と各通電経路 4 8 A , 4 8 B とを接続することができる。

これは、例えば、各検出経路 6 3 が、第 2 コネクタ 6 2 に接続されただけの複数のワイヤハーネスであると、作業者は、各ワイヤハーネスを各通電経路 4 8 A , 4 8 B に個々に接続する手間を要するが、この構成では、その手間を要することなく、コントローラ 4 6 と各通電経路 4 8 A , 4 8 B とを接続することができる。

10

その結果、バッテリーパック 9 の製造における配線作業を容易にすることができる。

#### 【 0 0 4 2 】

各検出経路 6 3 は、各バッテリーモジュール 4 4 の電圧、電流、温度、などの検出を可能にするために基板 4 9 にプリントされたプリント配線である。第 2 コネクタ 6 2 は、各検出経路 6 3 が接続された状態で基板 4 9 に固定されている。

#### 【 0 0 4 3 】

バッテリーユニット 4 1 は、各バッテリーモジュール 4 4 の各接続端子 4 4 A , 4 4 B 及び基板 4 9 などを保護する保護プレート 6 4 を備えている。保護プレート 6 4 は、各接続端子 4 4 A , 4 4 B などを前方から覆う広い面積を有する樹脂製で、保持ユニット 4 5 における上下の第 1 架設部材 5 4 に固定されている。

20

#### 【 0 0 4 4 】

図 3 ~ 4 に示すように、バッテリーパック 9 は、バッテリーケース 4 0 とバッテリーユニット 4 1 との間に位置してバッテリーユニット 4 1 を防振支持する 8 個の防振ゴム 6 5 を備えている。各防振ゴム 6 5 は、それらのうちの 4 個がバッテリーユニット 4 1 の底部を下方から好適に支持し、2 個がバッテリーユニット 4 1 の前側上部を前方から好適に支持し、2 個がバッテリーユニット 4 1 の後側上部を後方から好適に支持する所定位置に分散配備されている。

つまり、このバッテリーパック 9 では、バッテリーユニット 4 1 がバッテリーケース 4 0 の内部において各防振ゴム 6 5 によって好適に防振支持されている。これにより、バッテリーパック 9 がバッテリー収納部 8 に対して着脱されるときと、バッテリーパック 9 がバッテリー収納部 8 に収納されたときとにかかわらず、バッテリーユニット 4 1 の防振を好適に行うことができる。

30

その結果、バッテリーパック 9 の着脱時及び走行時などの振動がバッテリーユニット 4 1 に悪影響を及ぼす虞を回避することができる。

#### 【 0 0 4 5 】

バッテリーパック 9 は、バッテリーケース 4 0 の内部におけるバッテリーユニット 4 1 の左右方向への移動を規制するゴム製の 4 個のストッパ 6 6 を備えている。各ストッパ 6 6 は、バッテリーユニット 4 1 の左右の上部に分散配備されている。

#### 【 0 0 4 6 】

〔別実施形態〕

40

本発明は、上記の実施形態で例示した構成に限定されるものではなく、以下、本発明に関する代表的な別実施形態を例示する。

#### 【 0 0 4 7 】

〔 1 〕上記の実施形態で例示したバッテリーパック 9 においては、12 個のバッテリーモジュール 4 4 が 2 並列 6 直列に接続されているが、バッテリーパック 9 におけるバッテリーモジュール 4 4 の数量及び接続形態などは、バッテリーパック 9 が搭載される作業車に備えられた電動モータなどの定格電流や定格電圧、あるいは、作業車におけるバッテリー収納部 8 の大きさ、などに応じて種々の変更が可能である。例えば、バッテリーパック 9 は、6 個のバッテリーモジュール 4 4 が直列に接続されていてもよい。

#### 【 0 0 4 8 】

50

〔 2 〕上記の実施形態で例示したバッテリーパック 9 においては、複数の通電経路 4 8 及び複数の検出経路 6 3 が、基板 4 9 に一体的に備えられるプリント配線であり、又、第 2 コネクタ 6 2 が基板 4 9 に一体的に備えられているが、これに代えて、複数の通電経路 4 8 はプリント配線であるが、複数の検出経路 6 3 は、基板 4 9 に一体的に備えられない第 2 コネクタ 6 2 から延出されたワイヤハーネスであってもよい。

【 0 0 4 9 】

〔 3 〕上記の実施形態で例示したバッテリーパック 9 においては、基板 4 9 に単一の大きい第 2 コネクタ 6 2 が一体的に備えられているが、基板 4 9 において、大きい第 2 コネクタ 6 2 を一体的に備えるスペースを確保することができない場合は、基板 4 9 に複数の小さい第 2 コネクタ 6 2 が一体的に備えられていてもよい。

10

【 0 0 5 0 】

〔 4 〕上記の実施形態で例示したバッテリーパック 9 においては、コントローラ 4 6 が保持ユニット 4 5 に支持されているが、例えば、コントローラ 4 6 が、基板 4 9 に一体的に組み付けられる集積回路で構成され、かつ、コントローラ 4 6 と各通電経路 4 8 とにわたる複数の検出経路 6 3 が、プリント配線として基板 4 9 にプリントされることで、コントローラ 4 6 及び各検出経路 6 3 が、基板 4 9 に一体的に備えられていてもよい。

この構成では、作業者がバッテリーパック 9 を製造する上において、コントローラ 4 6 の設置作業、及び、コントローラ 4 6 と各通電経路 4 8 とを接続する配線作業を不要にすることができる。

その結果、バッテリーパック 9 の製造を更に容易にすることができる。

20

【 0 0 5 1 】

〔 5 〕上記の実施形態で例示した複数のバッテリーモジュール 4 4 は左右方向に積層されているが、複数のバッテリーモジュール 4 4 は、例えば上下方向又は前後方向に積層されていてもよい。

【 0 0 5 2 】

〔 6 〕上記の実施形態で例示した各バッテリーモジュール 4 4 は、接続端子として、正極端子 4 4 A と負極端子 4 4 B とを備えているが、各バッテリーモジュール 4 4 は、接続端子として、正極端子 4 4 A と負極端子 4 4 B と電圧検知用の端子とを備えていてもよい。

そして、各バッテリーモジュール 4 4 が、接続端子として、正極端子 4 4 A と負極端子 4 4 B と電圧検知用の端子とを備える場合は、前述した複数の第 1 通電経路 4 8 A 及び複数の第 2 通電経路 4 8 B に加えて、左右に隣接する 2 つの電圧検知用の端子を接続する複数の第 3 通電経路が、基板 4 9 にプリントなどによって一体的に備えられていてもよい。

30

【 0 0 5 3 】

〔 7 〕上記の実施形態で例示した複数のバッテリーモジュール 4 4 は、各接続端子 4 4 A , 4 4 B がバッテリーユニット 4 1 の前端に位置する状態で積層されているが、複数のバッテリーモジュール 4 4 は、例えば、各接続端子 4 4 A , 4 4 B がバッテリーユニット 4 1 の後端に位置する状態で積層されていてもよく、又、各接続端子 4 4 A , 4 4 B がバッテリーユニット 4 1 の前端に位置するバッテリーモジュール 4 4 と、各接続端子 4 4 A , 4 4 B がバッテリーユニット 4 1 の後端に位置するバッテリーモジュール 4 4 とが混在する状態で積層されていてもよい。

40

【 0 0 5 4 】

〔 8 〕上記の実施形態で例示した各バッテリーモジュール 4 4 においては、ラミネート型のバッテリーセルが積層されているが、各バッテリーモジュール 4 4 は、例えば、円筒型のバッテリーセルが積層されていてもよい。

【 0 0 5 5 】

〔 9 〕上記の実施形態で例示した基板 4 9 は、バッテリーモジュール 4 4 の積層方向の両端に配置される一対のエンドプレート 5 1 に架設されているが、基板 4 9 は、図 6 ~ 7 に示すように、バッテリーモジュール 4 4 の積層方向に分割されていてもよい。図 6 に示す基板 4 9 は、バッテリーモジュール 4 4 の積層方向に 2 分割されている。図 7 に示す基板 4 9 は、バッテリーモジュール 4 4 の積層方向に 3 分割されている。

50

この構成は、例えば、各バッテリーモジュール 4 4 のセルケース 4 4 D が、セルケース内に積層された各バッテリーセルの充放電に伴う積層方向での体積の変化に応じて、その積層方向でのセルケース 4 4 D の厚みが増加するように構成されている場合に採用すれば、基板 4 9 の分割箇所において、各バッテリーセルの充放電に伴う各セルケース 4 4 D の積層方向での厚みの変化（各バッテリーモジュール 4 4 の積層方向での体積の変化）を許容する隙間 6 7 を確保することができる。

これにより、各セルケース 4 4 D の積層方向での厚みの変化に起因して、各接続端子 4 4 A, 4 4 B が基板 4 9 の各通電経路 4 8 に接続された各バッテリーモジュール 4 4 の接続端子付近において歪みが発生する虞を回避することができる。

尚、図 6 ~ 7 に示す符号 6 8 は、基板 4 9 の分割に伴って分割された通電経路 4 8 を接続する電線である。

【 0 0 5 6 】

〔 1 0 〕 上記の実施形態で例示した基板 4 9 は、複数の通電経路 4 8 などが一体的に備えられているが、基板 4 9 は、複数の通電経路 4 8 に加えて、サーミスタなどのセンサ、及び、センサに接続される通信線、などが一体的に備えられていてもよい。

【 0 0 5 7 】

〔 1 1 〕 上記の実施形態で例示したバッテリーパック 9 は電動草刈機に搭載されているが、バッテリーパック 9 は、電動仕様又はハイブリッド仕様に構成された草刈機、トラクタ、田植機、及び、搬送車、などの作業車、あるいは、乗用車、などに搭載することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 8 】

本発明は、接続端子が所定位置に位置する状態で積層される複数のバッテリーモジュールと、複数のバッテリーモジュールを積層状態に保持する保持ユニットと、対応する接続端子を接続する複数のバスバーとを備えたバッテリーパックに適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

- 4 4 バッテリーモジュール
- 4 4 A 正極端子（接続端子）
- 4 4 B 負極端子（接続端子）
- 4 4 C 電圧検知用の端子（接続端子）
- 4 5 保持ユニット
- 4 6 コントローラ
- 4 8 通電経路
- 4 9 基板
- 5 1 エンドプレート
- 6 0 ワイヤハーネス
- 6 1 第 1 コネクタ
- 6 2 第 2 コネクタ
- 6 3 検出経路

10

20

30





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-138753(JP,A)  
特許第3785499(JP,B2)  
特開2014-010984(JP,A)  
特開2010-218797(JP,A)  
特表2007-508681(JP,A)  
国際公開第2012/057322(WO,A1)  
国際公開第2013/098982(WO,A1)  
特開2008-277058(JP,A)  
特開2011-238544(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 50/20

H01M 50/50