

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-149934

(P2020-149934A)

(43) 公開日 令和2年9月17日(2020.9.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/10 (2006.01)	H01M 2/10 S	5H012
H01M 2/12 (2006.01)	H01M 2/12 Z	5H040
H01M 2/20 (2006.01)	H01M 2/20 Z	5H043
H01M 2/34 (2006.01)	H01M 2/34 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2019-48384 (P2019-48384)	(71) 出願人	000003218
(22) 出願日	平成31年3月15日 (2019.3.15)		株式会社豊田自動織機
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	伊藤 智之
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		(72) 発明者	山本 悟士
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内

最終頁に続く

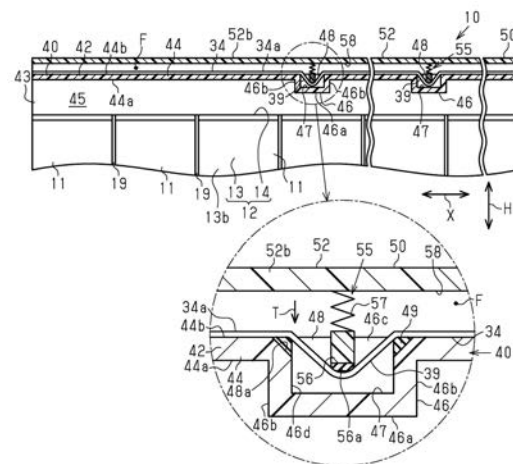
(54) 【発明の名称】 電池モジュール及び電池モジュールの製造方法

(57) 【要約】

【課題】生産性を高めつつ集約部における配線の断線を抑制できる電池モジュール及び電池モジュールの製造方法を提供すること。

【解決手段】電池モジュール10は、二次電池11の蓋部14に載置される下側絶縁部材40と、集約部34aが下側絶縁部材40によって支持されるとともに二次電池11から絶縁されるフレキシブルプリント基板34と、集約部34aを上側から覆って下側絶縁部材40と一体化される上側絶縁部材50と、を備える。上側絶縁部材50は、集約部34aを押圧する弾性部55を有するとともに、集約部34aは、弾性部55によって押圧される部分に撓み部39を有する。弾性部55は、撓み部39を押圧した状態で上下方向Hへ弾性変形可能である。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池ケース内に電解液及び電極組立体が収容され、並設方向に並べられる複数の二次電池と、

前記並設方向に並ぶ前記電池ケースの上壁部に亘って載置される下側絶縁部材と、

前記二次電池それぞれの情報を得るための複数の配線において前記並設方向に延びる部位を集約し、かつ可撓性樹脂によって保持した集約部を備え、当該集約部が前記下側絶縁部材によって支持されるとともに前記二次電池から絶縁されるフレキシブルプリント基板と、

前記集約部を上側から覆って前記下側絶縁部材と一体化される上側絶縁部材と、を備え、

前記下側絶縁部材及び前記上側絶縁部材のいずれか一方は、上下方向における前記集約部への対向面に前記上下方向に沿って当該対向面から離れる方向へ前記集約部を押圧する弾性部を有するとともに、

前記集約部は、前記弾性部によって押圧される部分に、当該弾性部によって押圧される部分以外よりも前記上下方向に沿って前記対向面から離れるように撓む撓み部を有し、

前記弾性部は、前記撓み部を押圧した状態で前記上下方向へ弾性変形可能であることを特徴とする電池モジュール。

【請求項 2】

前記上側絶縁部材は前記弾性部を有し、前記撓み部は、前記下側絶縁部材に向けて突出するように撓み、前記下側絶縁部材は、前記上下方向において前記撓み部を挟んで前記弾性部と対向する位置に前記撓み部が挿入される挿入口を有する請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】

各二次電池は、前記電池ケースの内圧が規定圧力を超えた場合に前記電池ケースの内圧を開放する圧力開放弁を前記上壁部に有し、前記上下方向における前記下側絶縁部材と前記上壁部との間には、前記並設方向に並ぶ全ての前記圧力開放弁を覆い、開放された前記圧力開放弁から放出されたガスを流すための排煙通路が設けられており、前記下側絶縁部材は、前記挿入口に連通し、かつ前記排煙通路に突出する凹部を備え、前記凹部に前記撓み部が挿入されている請求項 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】

前記下側絶縁部材は、前記挿入口が開口する端縁のうち前記並設方向に対向する端縁に、前記下側絶縁部材よりも軟質の緩衝材を備える請求項 3 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記挿入口が開口する端縁のうち前記並設方向に対向する端縁は丸みを付けた形状である請求項 4 に記載の電池モジュール。

【請求項 6】

前記対向面から前記集約部に向けて前記弾性部が突出する方向を当該弾性部の突出方向とすると、前記弾性部は、前記突出方向の先端に、前記弾性部を備える前記上側絶縁部材又は前記下側絶縁部材よりも軟質の弾性部用緩衝材を備える請求項 1 ～請求項 5 のうちいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 7】

前記弾性部用緩衝材の端縁は丸みを付けた形状である請求項 6 に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記二次電池と共に前記並設方向に設けられ、前記電池ケースが前記並設方向において膨脹した場合、前記並設方向に収縮する弾性材を有し、前記並設方向の両端に位置する各二次電池の外側にはエンドプレートが配置されるとともに、一対の前記エンドプレートは拘束部材によって前記並設方向に拘束されており、一対の前記エンドプレートの間において前記並設方向へ前記電池ケースが最も膨脹したときの前記撓み部の伸び量を最大伸び量

とし、前記撓み部を押圧する前記弾性部が収縮できる最大収縮量は、前記撓み部が前記最大伸び量で伸びたときの前記弾性部の収縮量よりも大きく設定されている請求項１～請求項７のうちいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項９】

電池ケース内に電解液及び電極組立体が収容され、並設方向に並べられる複数の二次電池と、

前記並設方向に並ぶ前記電池ケースの上壁部に亘って載置される下側絶縁部材と、

前記二次電池それぞれの情報を得るための複数の配線において前記並設方向に延びる部位を集約し、かつ可撓性樹脂によって保持した集約部を備え、当該集約部が前記下側絶縁部材に支持されるとともに前記二次電池から絶縁されるフレキシブルプリント基板と、

前記集約部を上側から覆って前記下側絶縁部材と一体化される上側絶縁部材と、を備える電池モジュールの製造方法であって、

前記下側絶縁部材及び前記上側絶縁部材のいずれか一方は、上下方向における前記集約部への対向面に、前記集約部を前記上下方向に沿って前記対向面から離れる方向へ前記集約部を押圧する弾性部を有し、

前記並設方向に並べられた複数の前記二次電池の前記上壁部に載置された前記下側絶縁部材に前記上側絶縁部材を一体化し、前記下側絶縁部材と前記上側絶縁部材とで前記集約部を覆う工程では、

前記弾性部によって前記集約部を前記上下方向に沿って前記対向面から離れるように押圧し、前記弾性部によって押圧される部分に、当該弾性部によって押圧される部分以外よりも前記上下方向に沿って前記対向面から離れるように撓む撓み部を形成するとともに、前記弾性部を、前記撓み部を押圧した状態で前記上下方向へ弾性変形可能に配置することを特徴とする電池モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、フレキシブルプリント基板を有する電池モジュール及び電池モジュールの製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

ＥＶ（Electric Vehicle）やＰＨＶ（Plug in Hybrid Vehicle）などの車両には、原動機となる電動機への供給電力を蓄える蓄電装置としてリチウムイオン電池などの二次電池が複数搭載されている。複数の二次電池は、隣り合う二次電池の電極端子同士を接続するバスバーを介して直列接続又は並列接続された電池モジュールを構成する。また、複数の二次電池は、それら二次電池の並設方向の両端側からエンドプレートによって拘束された状態で電池パックのケースに収容されている。また、二次電池の電池ケースには、正極及び負極の積層体である電極組立体、及び電解液が収容されている。

【０００３】

また、電池モジュールには、測定装置が搭載されている。測定装置は、二次電池それぞれの端子間電圧や温度を測定する。測定装置は、監視部と、フレキシブルプリント基板（以下、ＦＰＣと記載する）と、を備える。監視部は集積回路であり、各二次電池の端子間電圧や温度を測定し、二次電池の端子間電圧や温度に異常が生じているか否かを監視する。ＦＰＣは、二次電池の電極端子同士を接続する各バスバーや、電極端子に接続される配線を集約し、かつ可撓性樹脂によって保持された集約部を備え、集約部は二次電池の並設方向に長手が延びる。また、ＦＰＣの集約部は、絶縁カバーによって二次電池から絶縁されるとともに、保護されている。

【０００４】

電池モジュールにおいて、二次電池の充放電に伴って正極や負極が膨張・収縮した場合、膨脹・収縮に伴って二次電池の電池ケースが並設方向に変形する。膨脹に伴う電池ケースの変形に伴い、電極端子の位置が並設方向に変化すると、バスバーや電極端子に接続さ

10

20

30

40

50

れたF P Cの集約部に対し、当該集約部を長手方向に引っ張る力が作用する。集約部が長手方向に引っ張られたときに、配線が断線することを抑制するため、集約部の長手方向への伸縮を許容する撓み部を設けている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

特許文献1に開示されたF P Cの集約部は、長手方向に並設された二次電池の並設方向に並ぶ一つ又は二つの二次電池に対応して複数の領域に分けられるとともに、長手方向に隣り合う領域同士の間には撓み部を備える。また、F P Cの集約部は、絶縁カバーに收容され、二次電池から絶縁されている。絶縁カバーは、集約部の長手方向、つまり二次電池の並設方向に連結された複数の收容ユニットを備える。各收容ユニットは、集約部の各領域が收容されるF P C收容部と、そのF P C收容部の開口を覆うカバーとを備える。そして、絶縁カバーに集約部が收容されるとともに、集約部の各領域は收容ユニットに收容され、各撓み部は長手方向に隣り合う收容ユニット同士の上に位置している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2013-143281号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、特許文献1において、二次電池の充放電に伴い、集約部を長手方向に引っ張る力が作用したとき、撓み部の伸縮を許容させるためには、收容カバーによって撓み部が非拘束状態である必要がある。このため、特許文献1においては、撓み部が收容カバーで拘束されないように、集約部の撓ませ具合を精度良く調節する必要があり、電池モジュールの生産性が低い。

20

【0008】

本発明の目的は、生産性を高めつつ集約部における配線の断線を抑制できる電池モジュール及び電池モジュールの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記問題点を解決するための電池モジュールは、電池ケース内に電解液及び電極組立体が收容され、並設方向に並べられる複数の二次電池と、前記並設方向に並ぶ前記電池ケースの上壁部に亘って載置される下側絶縁部材と、前記二次電池それぞれの情報を得るための複数の配線において前記並設方向に延びる部位を集約し、かつ可撓性樹脂によって保持した集約部を備え、当該集約部が前記下側絶縁部材によって支持されるとともに前記二次電池から絶縁されるフレキシブルプリント基板と、前記集約部を上側から覆って前記下側絶縁部材と一体化される上側絶縁部材と、を備え、前記下側絶縁部材及び前記上側絶縁部材のいずれか一方は、上下方向における前記集約部への対向面に前記上下方向に沿って当該対向面から離れる方向へ前記集約部を押圧する弾性部を有するとともに、前記集約部は、前記弾性部によって押圧される部分に、当該弾性部によって押圧される部分以外よりも前記上下方向に沿って前記対向面から離れるように撓む撓み部を有し、前記弾性部は、前記撓み部を押圧した状態で前記上下方向へ弾性変形可能であることを要旨とする。

30

40

【0010】

これによれば、複数の二次電池のうち、少なくとも一部の電池ケースが並設方向に膨脹したとき、集約部に対し並設方向へ引っ張る力が作用するが、この引っ張る力を受けて弾性部が収縮するように変形することで、並設方向への撓み部の伸びが許容される。このため、集約部を引っ張る力は、撓み部が伸びることで吸収される。よって、集約部を引っ張る力を、撓みの無い部分が伸びることで吸収する場合と異なり、集約部の配線が並設方向の途中で断線することを抑制できる。

【0011】

弾性変形不能な押圧部材で集約部を押圧して撓み部を形成すると、押圧部材による押圧

50

によって集約部が突っ張ってしまい、集約部に対し並設方向へ引っ張る力が作用したときの撓み部の伸びが許容されない。このため、撓み部の伸びを許容させるために、押圧部材から撓み部を離間させ、しかも、撓み部の伸びを考慮して撓み部の撓み具合を精度良く調節する必要がある、このような集約部を有する電池モジュールでは生産性が低下してしまう。しかし、下側絶縁部材又は上側絶縁部材に弾性部を設け、その弾性部で集約部を押圧するだけで、並設方向へ引っ張る力が作用したときには伸びが許容される撓み部を形成でき、撓み具合を精度良く調節した撓み部を有する集約部を用いる場合に比べて電池モジュールの生産性が高まる。

【0012】

また、電池モジュールについて、前記上側絶縁部材は前記弾性部を有し、前記撓み部は、前記下側絶縁部材に向けて突出するように撓み、前記下側絶縁部材は、前記上下方向において前記撓み部を挟んで前記弾性部と対向する位置に前記撓み部が挿入される挿入口を有していてもよい。

10

【0013】

これによれば、例えば、下側絶縁部材に挿入口が無く、下側絶縁部材と上側絶縁部材との間の空間に撓み部を含む集約部を配置した場合と比べると、挿入口に撓み部を挿入することにより、上下方向に沿って集約部を下側絶縁部材に近付けることができる。その結果として、集約部を覆う上側絶縁部材も下側絶縁部材に近付けることができ、上下方向への電池モジュールの寸法を小さくできる。

【0014】

20

また、電池モジュールについて、各二次電池は、前記電池ケースの内圧が規定圧力を超えた場合に前記電池ケースの内圧を開放する圧力開放弁を前記上壁部に有し、前記上下方向における前記下側絶縁部材と前記上壁部との間には、前記並設方向に並ぶ全ての前記圧力開放弁を覆い、開放された前記圧力開放弁から放出されたガスを流すための排煙通路が設けられており、前記下側絶縁部材は、前記挿入口に連通し、かつ前記排煙通路に突出する凹部を備え、前記凹部に前記撓み部が挿入されていてもよい。

【0015】

これによれば、撓み部は、下側絶縁部材から排煙通路に向けて凹む凹部内に入り込んでおり、撓み部を入り込ませるための凹部を排煙通路の空間を利用して形成している。このため、例えば、下側絶縁部材が凹部を備えない場合のように、排煙通路の上側で、下側絶縁部材と上側絶縁部材によって撓み部を含む集約部を収容する場合と比べると電池モジュールにおける上下方向への寸法を小さくできる。

30

【0016】

また、電池モジュールについて、前記下側絶縁部材は、前記挿入口が開口する端縁のうち前記並設方向に対向する端縁に、前記下側絶縁部材よりも軟質の緩衝材を備えていてもよい。

【0017】

これによれば、集約部に対し並設方向へ引っ張る力が作用し、集約部が挿入口の端縁に摺接しても緩衝材によって集約部の損傷を抑制できる。

また、電池モジュールについて、前記挿入口が開口する端縁のうち前記並設方向に対向する端縁は丸みを付けた形状であってもよい。

40

【0018】

これによれば、集約部に対し並設方向へ引っ張る力が作用したとき、集約部が挿入口の端縁に摺接しても、端縁が丸みを付けた形状であることから集約部の損傷を抑制できる。

また、電池モジュールについて、前記対向面から前記集約部に向けて前記弾性部が突出する方向を当該弾性部の突出方向とすると、前記弾性部は、前記突出方向の先端に前記弾性部を備える前記上側絶縁部材又は前記下側絶縁部材よりも軟質の弾性部用緩衝材を備えていてもよい。

【0019】

これによれば、集約部が弾性部によって押圧されても、弾性部用緩衝材によって集約部

50

の損傷を抑制できる。

また、電池モジュールについて、前記弾性部用緩衝材の端縁は丸みを付けた形状であってもよい。

【0020】

これによれば、集約部が弾性部によって押圧されても、丸みを付けた弾性用緩衝材によって集約部の損傷を抑制できる。

また、電池モジュールについて、前記二次電池と共に前記並設方向に設けられ、前記電池ケースが前記並設方向において膨脹した場合、前記並設方向に収縮する弾性材を有し、前記並設方向の両端に位置する各二次電池の外側にはエンドプレートが配置されるとともに、一対の前記エンドプレートは拘束部材によって前記並設方向に拘束されており、一対の前記エンドプレートの間において前記並設方向へ前記電池ケースが最も膨脹したときの前記撓み部の伸び量を最大伸び量とし、前記撓み部を押圧する前記弾性部が収縮できる最大収縮量は、前記撓み部が前記最大伸び量で伸びたときの前記弾性部の収縮量よりも大きく設定されていてもよい。

【0021】

これによれば、撓み部が弾性部によって押圧された状態で、集約部に対し並設方向へ引っ張る力が作用したとき、撓み部の伸びる途中で弾性部が収縮しなくなることを抑制できる。つまり、撓み部が最大に伸びる以上に弾性部は収縮でき、集約部の配線が並設方向の途中で断線することを抑制できる。

【0022】

上記問題点を解決するための電池モジュールの製造方法は、電池ケース内に電解液及び電極組立体が収容され、並設方向に並べられる複数の二次電池と、前記並設方向に並ぶ前記電池ケースの上壁部に亘って載置される下側絶縁部材と、前記二次電池それぞれの情報を得るための複数の配線において前記並設方向に延びる部位を集約し、かつ可撓性樹脂によって保持した集約部を備え、当該集約部が前記下側絶縁部材に支持されるとともに前記二次電池から絶縁されるフレキシブルプリント基板と、前記集約部を上側から覆って前記下側絶縁部材と一体化される上側絶縁部材と、を備える電池モジュールの製造方法であって、前記下側絶縁部材及び前記上側絶縁部材のいずれか一方は、上下方向における前記集約部への対向面に、前記集約部を前記上下方向に沿って前記対向面から離れる方向へ前記集約部を押圧する弾性部を有し、前記並設方向に並べられた複数の前記二次電池の前記上壁部に載置された前記下側絶縁部材に前記上側絶縁部材を一体化し、前記下側絶縁部材と前記上側絶縁部材とで前記集約部を覆う工程では、前記弾性部によって前記集約部を前記上下方向に沿って前記対向面から離れるように押圧し、前記弾性部によって押圧される部分に、当該弾性部によって押圧される部分以外よりも前記上下方向に沿って前記対向面から離れるように撓む撓み部を形成するとともに、前記弾性部を、前記撓み部を押圧した状態で前記上下方向へ弾性変形可能に配置することを要旨とする。

【0023】

これによれば、被覆工程を経て製造された蓄電モジュールにおいては、複数の二次電池のうち、少なくとも一部の電池ケースが並設方向に膨脹したとき、集約部に対し並設方向へ引っ張る力が作用するが、この引っ張る力を受けて弾性部が収縮するように変形することで、並設方向への撓み部の伸びが許容される。このため、集約部を引っ張る力は、撓み部が伸びることで吸収される。よって、集約部を引っ張る力を、撓みの無い部分が伸びることで吸収する場合と異なり、集約部の配線が並設方向の途中で断線することを抑制できる。

【0024】

弾性変形不能な押圧部材で集約部を押圧して撓み部を形成すると、押圧部材による押圧によって集約部が突っ張ってしまい、集約部に対し並設方向へ引っ張る力が作用したときの撓み部の伸びが許容されない。このため、撓み部の伸びを許容させるために、押圧部材から撓み部を離間させ、しかも、撓み部の伸びを考慮して撓み部の撓み具合を精度良く調節する必要があり、このような集約部を有する電池モジュールでは生産性が低下してしま

う。しかし、下側絶縁部材又は上側絶縁部材に弾性部を設け、その弾性部で集約部を押圧するだけで、並設方向へ引っ張る力が作用したときには伸びが許容される撓み部を形成でき、撓み具合を精度良く調節した撓み部を有する集約部を用いる場合に比べて電池モジュールの生産性が高まる。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、生産性を高めつつ集約部における配線の断線を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】実施形態の電池モジュールを示す分解斜視図。

10

【図2】実施形態の電池モジュールを上側絶縁部材+を除いた状態で示す平面図。

【図3】凹部周辺を示す部分斜視図。

【図4】上側絶縁部材を弾性部から示す部分斜視図。

【図5】上側絶縁部材、フレキシブルプリント基板及び下側絶縁部材を示す断面図。

【図6】集約部を引っ張る力が作用したときの状態を示す部分断面図。

【図7】(a)は下側絶縁部材に集約部を載置した状態を示す部分断面図、(b)は弾性部によって集約部を押圧する状態を示す部分断面図。

【図8】弾性部を有する下側絶縁部材を示す部分断面図。

【発明を実施するための形態】

【0027】

20

以下、電池モジュール及び電池モジュールの製造方法を具体化した一実施形態を図1～図7にしたがって説明する。

図1又は図2に示すように、電池モジュール10は、複数の二次電池11を備える。二次電池11は、リチウムイオン二次電池やニッケル水素二次電池である。二次電池11は、電池ケース12を備える。二次電池11の電池ケース12は、扁平な四角箱状である。複数の二次電池11は、それら二次電池11の並設方向Xに電池ケース12の厚さ方向が沿うように並べられている。なお、電池モジュール10は、EVやPHVの電源として搭載されている。

【0028】

電池ケース12には電極組立体12a及び図示しない電解液が収容されている。電極組立体12aは正極と負極を備えている。電池ケース12は、電極組立体12aを収容する有底箱状のケース本体13と、ケース本体13の開口部を閉塞する板状の上壁部としての蓋部14とから構成されている。ケース本体13は、矩形板状の底板13aと、当該底板13aから立設する四角筒状の周壁13bとを有する。そして、電池ケース12の厚さ方向は、底板13aの短手方向である。

【0029】

蓋部14の外面からは、正極電極端子15及び負極電極端子16が突出している。正極電極端子15及び負極電極端子16は、図示しない導電部材を介して電極組立体12aに電氣的に接続されている。なお、蓋部14の外面に沿って正極電極端子15と負極電極端子16が並ぶ方向を、二次電池11及び電池モジュール10の幅方向Yとする。

【0030】

二次電池11では、正極と負極との内部短絡や、過充放電などによって、電極組立体12aの一部が発熱し、この電極組立体12aが発熱反応が制御不能に繰り返される状態、所謂、熱暴走に陥ることがある。二次電池11が熱暴走した状態では、二次電池11の温度は自発的に上昇し続ける。すると、電解液が分解され、電池ケース12内にガスが発生し、電池ケース12の内圧が上昇する。

【0031】

蓋部14には、電池ケース12の内圧が規定圧力を超えるまで上昇したときに、破断して電池ケース12の内圧を開放するための圧力開放弁17が設けられている。なお、「規定圧力」は、電池ケース12の内圧が高まったときに、電池ケース12の内圧によって電

50

池ケース 12 が破損する前に圧力開放弁 17 が破断するような圧力に設定される。そして、電池ケース 12 の内圧が上昇し、圧力開放弁 17 が破断すると、電池ケース 12 内からガスが噴出する。圧力開放弁 17 は、二次電池 11 の幅方向 Y における正極電極端子 15 と負極電極端子 16 の間に配置されている。そして、電池モジュール 10 においては、複数の圧力開放弁 17 が並設方向 X に一列に並んでいる。

【0032】

複数の二次電池 11 は、並設方向 X に隣り合う一対の二次電池 11 同士を一組として正極電極端子 15 同士及び負極電極端子 16 同士が並設方向 X に隣り合うように配置されている。並設方向 X に隣り合う二次電池 11 の正極電極端子 15 同士と負極電極端子 16 同士は、板状のバスバー 18 によって並列接続されている。また、並列接続された一組の二次電池 11 は、他の一組の二次電池 11 と異なる極の電極端子とバスバー 18 によって接続され、複数の二次電池 11 は、直列接続されている。

【0033】

複数の二次電池 11 は、2 枚のエンドプレート 20 によって並設方向 X の両側から挟持されている。エンドプレート 20 は、それぞれ矩形板状である。一方のエンドプレート 20 の四隅に通された通しボルト 21 は、それぞれ他方のエンドプレート 20 の四隅を貫通している。他方のエンドプレート 20 を貫通した各通しボルト 21 にナット 22 が螺合されている。通しボルト 21 に対するナット 22 の螺合により、複数の二次電池 11 が一対のエンドプレート 20 によって並設方向 X 両側から拘束されている。よって、通しボルト 21 及びナット 22 が拘束部材を構成する。なお、図 5 に示すように、並設方向 X に隣り合う電池ケース 12 同士の間には、弾性材 19 が介在している。弾性材 19 は、二次電池 11 と共に並設方向 X に設けられている。

【0034】

各二次電池 11 の電池ケース 12 は、正極や負極の膨脹に伴って電極組立体 12a によって内側から押圧される場合がある。電池ケース 12 が電極組立体 12a によって押圧された場合、電池ケース 12 は、並設方向 X 及び幅方向 Y へ変形する。電池ケース 12 が並設方向 X において膨脹した場合、弾性材 19 は並設方向 X に収縮する。よって、電池ケース 12 は、一対のエンドプレート 20 の間において弾性材 19 の変形が許容できる範囲で変形する。

【0035】

図 2 に示すように、電池モジュール 10 は、測定装置 30 を備える。測定装置 30 は、二次電池 11 それぞれの端子間電圧や温度といった二次電池 11 の情報を測定する。測定装置 30 は他方のエンドプレート 20 の外面に配置された基板 31 と、基板 31 に実装された監視 IC 32 と、基板 31 に設けられたコネクタ 33 と、コネクタ 33 に接続されたフレキシブルプリント基板 34 と、を備える。監視 IC 32 は、各二次電池 11 の端子間電圧や温度を測定し、二次電池 11 の端子間電圧や温度に異常が生じているか否かを監視するための集積回路である。

【0036】

フレキシブルプリント基板 34 は、基板 31 に接続される複数の配線 35 が可撓性樹脂に保持された構造を有する。フレキシブルプリント基板 34 は、並設方向 X に長手が延びる集約部 34a と、集約部 34a から枝分かれし、長手が幅方向 Y に延びる複数の分岐部 34b とを有する。集約部 34a 及び分岐部 34b はそれぞれ可撓性を有する。

【0037】

集約部 34a は、複数の配線 35 それぞれにおける並設方向 X に延びる部位が集約された部分を可撓性樹脂で保持して構成されている。分岐部 34b は、複数の配線 35 それぞれにおいてバスバー 18 に接続される部分を可撓性樹脂で保持して構成されている。コネクタ 33 は、他方のエンドプレート 20 に配置され、集約部 34a を構成する配線 35 と基板 31 とを接続する。

【0038】

図 1 に示すように、電池モジュール 10 は、複数の二次電池 11 の蓋部 14 に載置され

10

20

30

40

50

る下側絶縁部材 40 を備える。下側絶縁部材 40 は絶縁性を有する樹脂製である。下側絶縁部材 40 は、並設方向 X に長手が延びるとともに、幅方向 Y に短手が延びる略板状である。下側絶縁部材 40 は、幅方向 Y の両側にバスバー支持部 41 を備えるとともに、幅方向 Y における一对のバスバー支持部 41 の間に位置する区画部 42 を備える。このため、下側絶縁部材 40 は、幅方向 Y 一端から他端に向けて一方のバスバー支持部 41、区画部 42、及び他方のバスバー支持部 41 が順に並ぶ形状である。

【0039】

各バスバー支持部 41 は、長手が並設方向 X に延びる板状である。図 3 に示すように、各バスバー支持部 41 は、正極電極端子 15 又は負極電極端子 16 が貫通する貫通孔 41a を複数備える。複数の貫通孔 41a は、並設方向 X へ等間隔おきに設けられている。

10

【0040】

図 1 又は図 3 に示すように、各バスバー支持部 41 には、貫通孔 41a を貫通した正極電極端子 15 及び負極電極端子 16 に接続されるバスバー 18 が支持されている。

区画部 42 は、幅方向 Y における一对のバスバー支持部 41 の間から立ち上がる形状である。区画部 42 は、バスバー支持部 41 それぞれから立ち上がる第 1 区画壁 43 と、一对の第 1 区画壁 43 におけるバスバー支持部 41 からの突出端同士を繋ぐ第 2 区画壁 44 とを有する。

【0041】

そして、上記構成の下側絶縁部材 40 は、区画部 42 が、並設方向 X に並ぶ全ての圧力開放弁 17 を覆うとともに、一方のバスバー支持部 41 が、並設方向 X に並ぶ全ての二次電池 11 の幅方向 Y 一端側に載せられ、他方のバスバー支持部 41 が、並設方向 X に並ぶ全ての二次電池 11 の幅方向 Y 他端側に載せられている。よって、下側絶縁部材 40 は、並設方向 X に並ぶ複数の蓋部 14 に亘ってそれら蓋部 14 に載置されている。

20

【0042】

図 1 又は図 5 に示すように、区画部 42 と各二次電池 11 の蓋部 14 の外面との間には排煙通路 45 が形成され、排煙通路 45 内に圧力開放弁 17 が臨む状態である。排煙通路 45 の長手は、並設方向 X に延びる。並設方向 X における排煙通路 45 の両端は外部に向けて開放されている。よって、圧力開放弁 17 が破断し、電池ケース 12 内からガスが噴出した場合、噴出したガスは排煙通路 45 に流れ込み、排煙通路 45 を流れて電池モジュール 10 の外へ排出される。

30

【0043】

図 3 又は図 5 に示すように、下側絶縁部材 40 は、区画部 42 の第 2 区画壁 44 の内面 44a から排煙通路 45 に向けて有底四角筒状に突出する収容凸部 46 を複数備える。複数の収容凸部 46 は、並設方向 X へ等間隔おきに設けられている。収容凸部 46 は、幅方向 Y に沿った第 2 区画壁 44 のほぼ全体に亘って設けられている。収容凸部 46 は、幅方向 Y に長手が延びる矩形板状の底部 46a と、底部 46a の一对の長縁部から第 2 区画壁 44 に向けて突出した第 1 壁部 46b と、底部 46a の一对の短縁部から第 2 区画壁 44 に向けて突出した第 2 壁部 46c とを有する。一对の第 1 壁部 46b は、並設方向 X、つまり第 2 区画壁 44 の長手方向に対向し、一对の第 2 壁部 46c は、幅方向 Y、つまり第 2 区画壁 44 の短手方向に対向する。

40

【0044】

下側絶縁部材 40 は、底部 46a と、一对の第 1 壁部 46b と、一对の第 2 壁部 46c とで囲まれた凹部 47 を複数備え、複数の凹部 47 は、並設方向 X へ等間隔おきに設けられている。凹部 47 は、区画部 42 の外面としての第 2 区画壁 44 の外面 44b から凹む。下側絶縁部材 40 は、凹部 47 に連通する挿入口 48 を備える。挿入口 48 は、第 2 区画壁 44 において凹部 47 が開口する部分でもある。このため、凹部 47 と挿入口 48 は互いに重合しているといえる。

【0045】

並設方向 X への挿入口 48 の開口幅を第 1 開口幅 W1 とする。第 1 開口幅 W1 は、並設方向 X に対向する一对の第 1 壁部 46b 同士を最短距離で結ぶ直線の長さである。また、

50

幅方向 Y への挿入口 48 の開口幅を第 2 開口幅 W2 とする。第 2 開口幅 W2 は、幅方向 Y に対向する一対の第 2 壁部 46c 同士を最短距離で結ぶ直線の長さである。

【0046】

図 5 に示すように、下側絶縁部材 40 において、第 2 区画壁 44 の外面 44b と、第 1 壁部 46b の内面 46d とを繋ぐ部位を挿入口 48 が開口する端縁 48a とする。挿入口 48 の端縁 48a には緩衝材 49 が設けられている。緩衝材 49 は、下側絶縁部材 40 の材質よりも軟質な材料によって形成されており、本実施形態では緩衝材 49 はゴム製である。また、緩衝材 49 は、並設方向 X に沿う断面視では丸みを付けた形状である。

【0047】

そして、図 1 に示すように、区画部 42 における第 2 区画壁 44 の外面 44b には、フレキシブルプリント基板 34 の集約部 34a が載置されている。なお、区画部 42 と集約部 34a とが重なる方向は上下方向 H である。また、フレキシブルプリント基板 34 の分岐部 34b は、区画部 42 の各第 1 区画壁 43 の外面及び各バスバー支持部 41 の外面に沿ってバスバー 18 に向けて延び、各バスバー 18 に接続されている。

【0048】

電池モジュール 10 は、上下方向 H において、フレキシブルプリント基板 34 を下側絶縁部材 40 と反対側、つまり上側から覆う上側絶縁部材 50 を備える。上側絶縁部材 50 は、絶縁性を有する樹脂製である。上側絶縁部材 50 は、並設方向 X に長手が延びるとともに、幅方向 Y に短手が延びる略板状である。上側絶縁部材 50 は、幅方向 Y の両側に第 1 カバー部 51 を備えるとともに、幅方向 Y における一対の第 1 カバー部 51 の間に位置する第 2 カバー部 52 を備える。このため、上側絶縁部材 50 は、幅方向 Y 一端から他端に向けて一方の第 1 カバー部 51、第 2 カバー部 52、及び他方の第 1 カバー部 51 が順に並ぶ形状である。また、上側絶縁部材 50 は、幅方向 Y の両端縁に、各第 1 カバー部 51 の長手方向に延びる第 3 カバー部 53 を備える。

【0049】

各第 1 カバー部 51 は、長手が並設方向 X に延びる板状である。第 1 カバー部 51 の並設方向 X への寸法は、バスバー支持部 41 の並設方向 X への寸法と同じである。第 1 カバー部 51 の幅方向 Y への寸法は、バスバー支持部 41 の幅方向 Y への寸法より小さい。そして、各第 1 カバー部 51 は、上下方向 H において、下側絶縁部材 40 を挟んだ二次電池 11 の反対側、本実施形態では上側からバスバー 18 及び分岐部 34b の一部を覆う。

【0050】

第 2 カバー部 52 は、幅方向 Y における一対の第 1 カバー部 51 の間から立ち上がる形状である。第 2 カバー部 52 は、第 1 カバー部 51 それぞれから立ち上がる側壁 52a と、一対の側壁 52a における第 1 カバー部 51 からの突出端同士を繋ぐ天板 52b とを有する。そして、第 2 カバー部 52 は、並設方向 X 一端側から見た側面視がコ字状である。

【0051】

並設方向 X への側壁 52a の寸法、つまり側壁 52a の長手方向への寸法は、並設方向 X への第 1 区画壁 43 の寸法と同じである。また、上下方向 H への側壁 52a の寸法、つまり側壁 52a の短手方向への寸法は、上下方向 H への第 1 区画壁 43 の寸法より小さい。

【0052】

並設方向 X への天板 52b の寸法、つまり天板 52b の長手方向への寸法は、並設方向 X への第 2 区画壁 44 の寸法と同じである。また、幅方向 Y への天板 52b の寸法、つまり天板 52b の短手方向への寸法は、幅方向 Y への第 2 区画壁 44 の寸法より大きい。

【0053】

第 2 カバー部 52 の内側には、下側絶縁部材 40 の区画部 42 が入り込んでいる。そして、第 2 カバー部 52 の天板 52b と、区画部 42 の第 2 区画壁 44 とは上下方向 H に重なり合い、第 2 区画壁 44 は、天板 52b によって覆われている。また、第 2 カバー部 52 の側壁 52a と、区画部 42 の第 1 区画壁 43 とは幅方向 Y に重なり合い、第 1 区画壁 43 における第 2 区画壁 44 寄りの部位は、側壁 52a によって覆われている。

【0054】

図1に示すように、並設方向Xへの第3カバー部53の寸法、つまり第3カバー部53の長手方向への寸法は、並設方向Xへのバスバー支持部41の寸法と同じである。また、上下方向Hへの第3カバー部53の寸法、つまり第3カバー部53の短手方向への寸法は、バスバー支持部41の外表面、つまり上面から正極電極端子15及び負極電極端子16の突出端までの寸法より大きい。

【0055】

一对の第3カバー部53がバスバー支持部41の外表面に支持されることにより、各第1カバー部51の内面、つまり下面は、各バスバー支持部41に支持されたバスバー18から上下方向Hへ離間するとともに、正極電極端子15及び負極電極端子16の突出端から上下方向Hへ離間している。

10

【0056】

また、一对の第3カバー部53がバスバー支持部41の外表面に支持されることにより、図5に示すように、第2カバー部52の天板52bは、第2区画壁44の外表面44bから上下方向Hへ離間している。このため、第2カバー部52の天板52bは、第2区画壁44の外表面44bに重合した集約部34aから上下方向Hへ離間している。上下方向Hに沿った第2区画壁44の外表面44bと、天板52bの内面58と、一对の側壁52aの内面との間には集約部配置空間Fが区画されている。上下方向Hへの集約部配置空間Fの寸法、所謂高さは、上下方向Hへの集約部34aの寸法である厚さより大きい。このため、集約部配置空間Fでは、上下方向Hへの集約部34aの変位が許容されている。

20

【0057】

図4に示すように、上側絶縁部材50は、集約部34aへの対向面としての天板52bの内面58から突出する弾性部55を備える。弾性部55は、幅方向Yに長手が延びる矩形板状の押圧部材56と、押圧部材56を天板52bの内面58から離れる方向へ付勢する複数の付勢部材57とを有する。

【0058】

並設方向Xへの押圧部材56の寸法、つまり、押圧部材56の厚みは、挿入口48の第1開口幅W1より小さく、幅方向Yへの押圧部材56の寸法は、挿入口48の第2開口幅W2より小さい。また、付勢部材57はコイルバネである。付勢部材57は、幅方向Yへ等間隔おきに設けられているが、等間隔おきに設けられていなくてもよい。各付勢部材57の軸方向の一端は天板52bの内面58に固定され、各付勢部材57の軸方向の他端は、押圧部材56の上端に固定されている。

30

【0059】

また、天板52bから弾性部55が突出した方向を突出方向Tとすると、突出方向Tにおける弾性部55の先端、つまり押圧部材56の先端には弾性部用緩衝材56aが設けられている。弾性部用緩衝材56aは、上側絶縁部材50の材質よりも軟質な材料によって形成されており、本実施形態では弾性部用緩衝材56aはゴム製又はシリコン製の軟質材である。また、弾性部用緩衝材56aの先端縁は、並設方向Xに沿う断面視では丸みを付けた形状である。

【0060】

図5に示すように、弾性部55は、押圧部材56によってフレキシブルプリント基板34の集約部34aを下側絶縁部材40に向けて押圧し、上下方向Hに沿って天板52bの内面58から離れる方向へ集約部34aを弾性的に押圧している。そして、集約部34aは、弾性部55によって押圧された部分に撓み部39を有する。撓み部39は、集約部34aにおいて、弾性部55によって押圧される部分以外に比べて上下方向Hに沿って天板52bの内面58から離れるように撓む。

40

【0061】

撓み部39は、集約部34aの長手方向の複数箇所に設けられている。撓み部39は、並設方向Xに沿う集約部34aの一部が、幅方向Yの全体に亘って挿入口48を介して凹部47に入り込んだ部分に形成されている。そして、撓み部39は、幅方向Yから見て緩

50

やかに湾曲している。なお、撓み部 3 9 が挿入口 4 8 を介して凹部 4 7 に挿入されるとともに、その撓み部 3 9 を押圧する押圧部材 5 6 も、挿入口 4 8 を介して凹部 4 7 に挿入されている。

【0062】

後述するが、集約部 3 4 a に対し、当該集約部 3 4 a を並設方向 X に引っ張る力が作用していない状態では、各付勢部材 5 7 は撓み部 3 9 を弾性的に押圧しており、付勢部材 5 7 が収縮する方向及び伸張する方向へ弾性変形可能である。このため、押圧部材 5 6 は、各付勢部材 5 7 の付勢力によって撓み部 3 9 を収容凸部 4 6 の底部 4 6 a に向け付勢している。

【0063】

そして、集約部 3 4 a を並設方向 X に引っ張る力が作用していない状態において、弾性部 5 5 の付勢部材 5 7 が収縮できる最大値を最大収縮量とする。また、一对のエンドプレート 2 0 の間において並設方向 X へ電池ケース 1 2 が最も膨脹したときの撓み部 3 9 の伸び量を最大伸び量とする。この場合、最大収縮量は、最大伸び量で弾性部 5 5 の付勢部材 5 7 が収縮したときの収縮量よりも大きく設定されている。

【0064】

また、集約部 3 4 a に対し、当該集約部 3 4 a を並設方向 X に引っ張る力が作用していない状態では、撓み部 3 9 は、収容凸部 4 6 の内底面である底部 4 6 a から上下方向 H に離間しているとともに、収容凸部 4 6 の内側面である内面 4 6 d から並設方向 X に離間している。このため、撓み部 3 9 は、収容凸部 4 6 の内面 4 6 d に対し離間し、凹部 4 7 内で拘束されていない。

【0065】

次に、電池モジュール 1 0 の作用について説明する。

さて、電池モジュール 1 0 の使用時、二次電池 1 1 の充放電に伴って正極や負極が膨脹した場合、膨脹に伴って二次電池 1 1 の電池ケース 1 2 が並設方向 X に変形する。膨脹に伴う電池ケース 1 2 の変形に伴い、正極電極端子 1 5 及び負極電極端子 1 6 の位置も並設方向 X に変化する。すると、正極電極端子 1 5 又は負極電極端子 1 6 に接続されたバスバー 1 8 の位置も並設方向 X に変位し、その変位したバスバー 1 8 に接続された分岐部 3 4 b により、集約部 3 4 a には、並設方向 X へ引っ張る力が作用する。この引っ張る力を受けて撓み部 3 9 が、撓む前の形状に戻ろうとする。

【0066】

すると、図 6 に示すように、集約部 3 4 a を引っ張る力を受けて弾性部 5 5 の付勢部材 5 7 が収縮するように変形し、並設方向 X の撓み部 3 9 の伸びが許容される。その結果、集約部 3 4 a における撓み部 3 9 以外の部位が第 2 区画壁 4 4 の外面 4 4 b に沿って若干移動する。すると、集約部 3 4 a を引っ張る力は、撓み部 3 9 が伸びることで吸収される。

【0067】

一方、膨脹から収縮に伴う電池ケース 1 2 の変形に伴い、正極電極端子 1 5 及び負極電極端子 1 6 の位置も並設方向 X に沿って膨脹前の位置に戻る。すると、集約部 3 4 a も、引っ張られる力が作用する前の状態に戻り、付勢部材 5 7 の付勢力によって押圧部材 5 6 を介して集約部 3 4 a が押圧され、撓み部 3 9 も伸びる前の状態に戻る。

【0068】

次に、電池モジュール 1 0 の製造方法を説明する。

複数の二次電池 1 1 が一对のエンドプレート 2 0 と通しボルト 2 1 及びナット 2 2 によって並設方向 X に拘束された状態において、全ての二次電池 1 1 の蓋部 1 4 に亘るように下側絶縁部材 4 0 を載置する。このとき、各バスバー支持部 4 1 の貫通孔 4 1 a に正極電極端子 1 5 又は負極電極端子 1 6 を貫通させる。そして、各バスバー支持部 4 1 に、貫通孔 4 1 a を貫通した正極電極端子 1 5 及び負極電極端子 1 6 に接続されるバスバー 1 8 を支持させる。そして、正極電極端子 1 5 及び負極電極端子 1 6 とバスバー 1 8 を溶接等によって接続する。

10

20

30

40

50

【0069】

次に、図7（a）に示すように、区画部42の第2区画壁44上にフレキシブルプリント基板34の集約部34aを載置する。図示しないが、分岐部34bをバスバー18に溶接等によって接続し、集約部34aを区画部42上に移動規制した状態に配置する。

【0070】

次に、集約部34aの上側から上側絶縁部材50を被せ、下側絶縁部材40に上側絶縁部材50を一体化し、下側絶縁部材40と上側絶縁部材50とで集約部34aを覆う。この工程が被覆工程である。この被覆工程では、図7（b）に示すように、各弾性部55の押圧部材56によって集約部34aを凹部47に向けて押圧する。すると、付勢部材57が収縮方向へ弾性変形し、収縮した付勢部材57の原形状への復帰力により、集約部34aが弾性的に押圧される。その結果、集約部34aに撓み部39が形成されるとともに、電池モジュール10が完成する。

10

【0071】

上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

（1）上側絶縁部材50は、弾性部55を備え、この弾性部55は集約部34aを押圧して撓み部39を形成している。このため、二次電池11の電池ケース12が並設方向Xに膨脹したとき、集約部34aに対し並設方向Xへ引っ張る力が作用するが、この力を受けて弾性部55の付勢部材57が収縮するように変形することで並設方向Xへの撓み部39の伸びが許容される。このため、集約部34aを引っ張る力は、撓み部39が伸びることで吸収される。よって、集約部34aを引っ張る力を、撓みの無い部分が伸びることで吸収する場合と異なり、集約部34aの配線35が並設方向Xの途中で断線することを抑制できる。

20

【0072】

（2）弾性変形不能な押圧部材で集約部34aを押圧して撓み部39を形成すると、押圧部材による押圧によって集約部34aが突っ張ってしまい、集約部34aに対し並設方向Xへ引っ張る力が作用したときの撓み部39の伸びが許容されない。このため、撓み部39の伸びを許容させるために、押圧部材から撓み部39を離間させ、しかも、撓み部39の伸びを考慮して撓み部39の撓み具合を精度良く調節する必要がある。このような集約部34aを有する電池モジュール10では生産性が低下してしまう。しかし、本実施形態のように、上側絶縁部材50に弾性部55を設け、その弾性部55で集約部34aを押圧するだけで、並設方向Xへ引っ張る力が作用したときには伸びが許容される撓み部39を形成でき、撓み具合を精度良く調節した撓み部39を有する集約部34aを用いる場合に比べて電池モジュール10の生産性が高まる。

30

【0073】

（3）下側絶縁部材40は、撓み部39を挟んで弾性部55と上下方向Hに対向する位置に挿入口48を備え、この挿入口48に撓み部39が挿入されている。例えば、下側絶縁部材40に挿入口48が無く、下側絶縁部材40の区画部42と上側絶縁部材50の天板52bとの間に撓み部39を含む集約部34aを配置した場合と比べると、挿入口48に撓み部39が挿入されることにより、上下方向Hに沿って集約部34aを下側絶縁部材40に近付けることができる。その結果として、集約部34aを覆う上側絶縁部材50の天板52bも下側絶縁部材40に近付けることができ、上下方向Hへの電池モジュール10の寸法を小さくできる。

40

【0074】

（4）集約部34aは下側絶縁部材40の第2区画壁44に重ねて配置されており、撓み部39は、上下方向Hに沿って第2区画壁44から排煙通路45に向けて凹む凹部47内に入り込んでいる。凹部47を排煙通路45の空間を利用して形成しているため、例えば、下側絶縁部材40が凹部47を備えない場合のように、排煙通路45の上側で、撓み部39を含む集約部34aを収容する場合と比べると電池モジュール10における上下方向への寸法を小さくできる。

【0075】

50

(5) 下側絶縁部材40は、挿入口48の端縁48aに緩衝材49を備える。このため、集約部34aに対し並設方向Xへ引っ張る力が作用し、集約部34aが挿入口48の端縁48aに摺接しても緩衝材49によって集約部34aの損傷を抑制できる。

【0076】

(6) 弾性部55は、押圧部材56の先端に弾性部用緩衝材56aを備える。このため、集約部34aが弾性部55によって押圧されても、弾性部用緩衝材56aによって集約部34aの損傷を抑制できる。

【0077】

(7) 弾性部55の弾性部用緩衝材56aの先端縁は丸みを付けた形状である。このため、集約部34aが弾性部55によって押圧されても、丸みを付けた弾性部用緩衝材56aによって集約部34aの損傷を抑制できる。

【0078】

(8) 二次電池11の電池ケース12が並設方向Xに変形していない状態では、撓み部39は、弾性部55によって押圧されている。そして、撓み部39を押圧している弾性部55の付勢部材57が収縮できる最大収缩量は、撓み部39が最大伸び量で伸びたときの付勢部材57の収缩量よりも大きく設定されている。このため、集約部34aに対し並設方向Xへ引っ張る力が作用したとき、撓み部39の伸びる途中で弾性部55の付勢部材57が収縮しなくなることを抑制できる。つまり、撓み部39が最大に伸びる以上に弾性部の付勢部材57は収縮でき、集約部34aの配線35が並設方向Xの途中で断線することを抑制できる。

【0079】

(9) 撓み部39を押圧している弾性部55は、付勢部材57によって弾性変形可能である。このため、電池モジュール10を搭載したEVやPHVが振動したとき、その振動を付勢部材57の伸縮によって吸収でき、集約部34aに加わる負荷を軽減できる。

【0080】

(10) 被覆工程では、上側絶縁部材50によって集約部34aを覆うとき、弾性部55で集約部34aを押圧することで撓み部39を形成できる。つまり、上側絶縁部材50を下側絶縁部材40に組付けると同時に、集約部34aに撓み部39を形成できる。例えば、上側絶縁部材50を下側絶縁部材40に組付ける前に、集約部34aを挿入口48に向けて治具で押し込んで撓み部39を形成した後に上側絶縁部材50を下側絶縁部材40に組付ける場合と比べると、治具による撓み部39の形成工程が不要となり、電池モジュール10の生産性が高まる。

【0081】

(11) 被覆工程では、上側絶縁部材50によって集約部34aを覆うとき、弾性部55で集約部34aを押圧することで撓み部39を形成できる。例えば、弾性変形不能な押圧部材で集約部34aを押圧して撓み部39を形成する場合と比べると、押圧に伴う付勢部材57の収縮により、集約部34aに加わる負荷を軽減できる。

【0082】

なお、本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

○ 図8に示すように、弾性部55を下側絶縁部材40に設けてもよい。この場合、下側絶縁部材40の弾性部55は、集約部34aへの対向面となる第2区画壁44の外面44bに、上下方向Hに沿って当該外面44bから離れる方向へ集約部34aを弾性的に押圧する。この場合、撓み部39は、弾性部55によって押圧される部分以外に比べて上下方向Hに沿って第2区画壁44の外面44bから離れるように撓む。

【0083】

○ 弾性部55は、押圧部材56の先端に弾性部用緩衝材56aを備えていなくてもよい。

○ 弾性部55の先端となる押圧部材56の先端は、丸みを付けた形状でなくてもよい。

10

20

30

40

50

【0084】

○ 挿入口48の端縁48aに沿う緩衝材49は無くてもよい。この場合、挿入口48の端縁48aを丸みを付けた形状にするのが好ましい。このように構成すると、集約部34aに対し並設方向Xへ引っ張る力が作用したとき、集約部34aが挿入口48の端縁48aに摺接しても、端縁48aが丸みを付けた形状であることから集約部34aの損傷を抑制できる。

【0085】

○ 挿入口48の端縁のうち、並設方向Xに対向する端縁48aに加え、幅方向Yに対向する端縁にも緩衝材49を設け、挿入口48の端縁全体に緩衝材49を設けてもよい。

○ 電池ケース12が、厚さ方向の側面に開口部を有するケース本体13と、そのケース本体13の開口部を閉塞する蓋部14とを備える構成である場合、上壁部は、ケース本体13の上側壁によって形成されていてもよい。

10

【0086】

○ 弾性部55の数は1つでもよい。また、弾性部55の数が複数の場合は、その数は適宜変更してもよいし、並設方向Xに等間隔おきでなくてもよい。

○ 下側絶縁部材40とは別部材の区画部によって排煙通路45を区画してもよい。

【0087】

○ 下側絶縁部材40は、一对のバスバー支持部41を備えず、区画部42だけの構成であってもよい。

○ 下側絶縁部材40は区画部42を備えず、平板状であり、蓋部14の上面に直接載置されてもよい。この場合、電池モジュール10は、排煙通路45を備えず、二次電池11は圧力開放弁17を備えない構成となる。

20

【0088】

○ 上側絶縁部材50の各第3カバー部53に、下側絶縁部材40のバスバー支持部41に掛止する掛止部を設け、掛止部により、下側絶縁部材40から上側絶縁部材50が外れ難い構成としてもよい。

【0089】

○ 上側絶縁部材50の天板52bの内面58からゴム板や板バネを集約部34aに向けて突設し、ゴム板や板バネによって弾性部を形成してもよい。さらには、天板52bの内面58から複数のコイルバネを集約部34aに向けて突設し、それらコイルバネそのものによって弾性部を形成してもよい。

30

【0090】

○ 電池モジュール10の製造において、下側絶縁部材40に弾性部55を備える場合は、被覆工程では、下側絶縁部材40の弾性部55上に集約部34aを載せた状態で、集約部34aを第2区画壁44に向けて押し付けて集約部34aに撓み部39を形成してもよい。

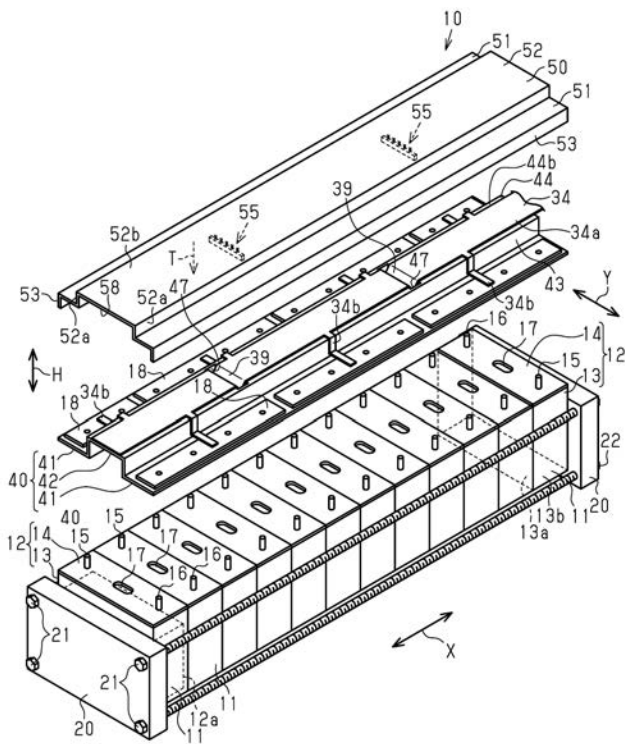
【符号の説明】

【0091】

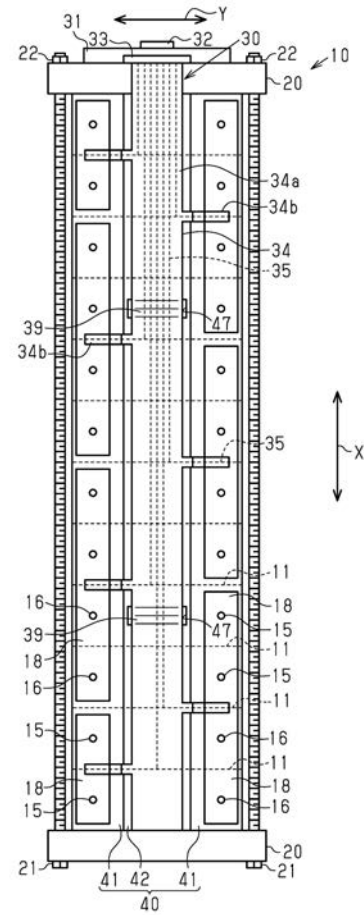
T…突出方向、X…並設方向、10…電池モジュール、11…二次電池、12…電池ケース、12a…電極組立体、14…上壁部としての蓋部、17…圧力開放弁、19…弾性材、20…エンドプレート、21…拘束部材を構成する通しボルト、22…拘束部材を構成するナット、34…フレキシブルプリント基板、34a…集約部、35…配線、39…撓み部、40…下側絶縁部材、45…排煙通路、47…凹部、48…挿入口、48a…端縁、49…緩衝材、50…上側絶縁部材、55…弾性部、56a…弾性部用緩衝材、58…対向面としての内面。

40

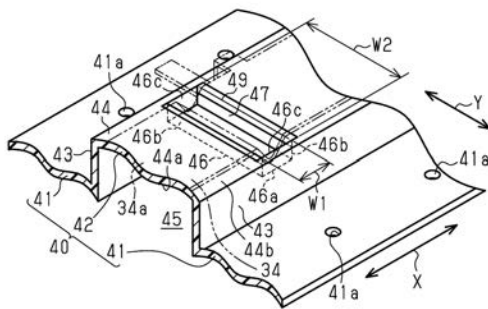
【図 1】



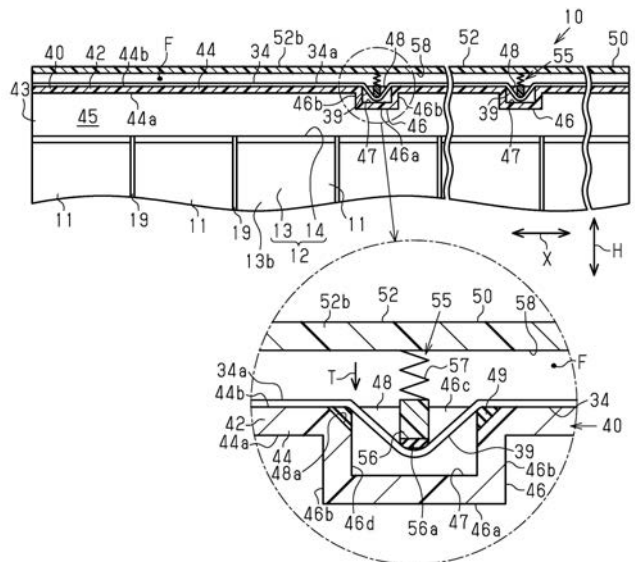
【図 2】



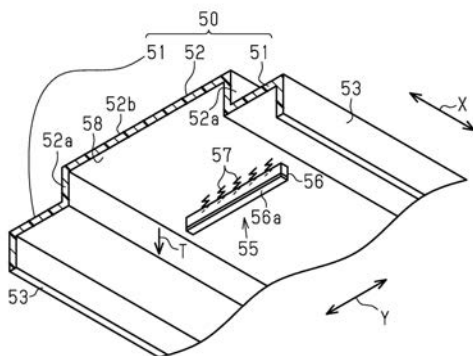
【図 3】



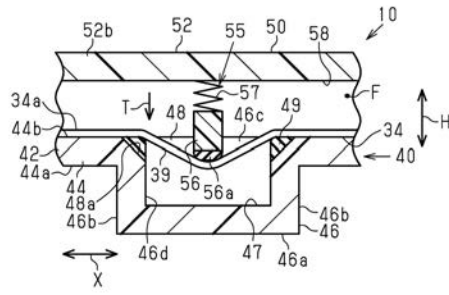
【図 5】



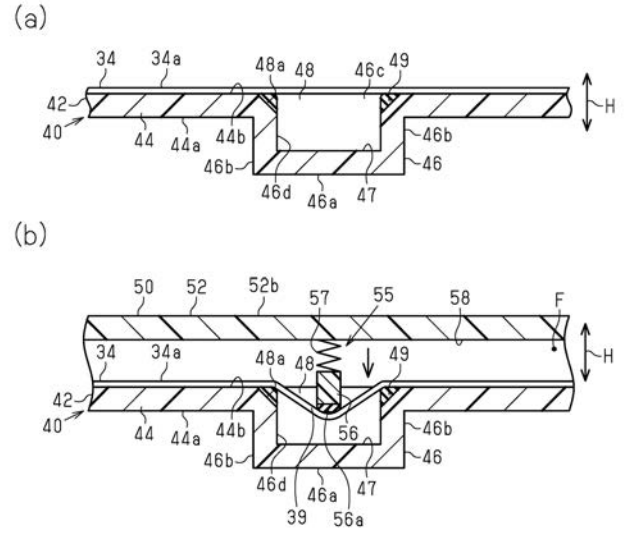
【図 4】



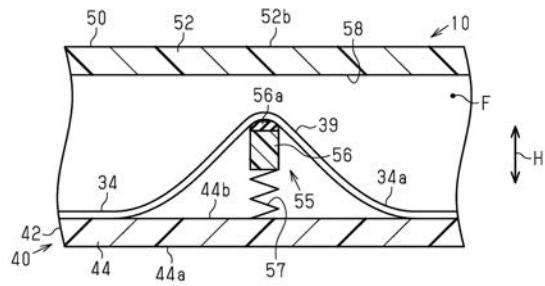
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 洋明
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 山本 卓矢
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 佐藤 裕人
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 5H012 AA07 BB02 CC01 CC10
5H040 AA20 AT02 AT06 AY10 CC20 DD04 DD07
5H043 AA01 BA16 BA19 CA05 CA22 FA04 GA23 GA24