

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5205805号  
(P5205805)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年3月1日(2013.3.1)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1M 2/20 (2006.01)	HO 1M 2/20 A
HO 1M 2/10 (2006.01)	HO 1M 2/10 V

請求項の数 4 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2007-130885 (P2007-130885)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成19年5月16日(2007.5.16)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-287992 (P2008-287992A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年11月27日(2008.11.27)	(74) 代理人	100067736
審査請求日	平成22年3月9日(2010.3.9)		弁理士 小池 晃
		(74) 代理人	100086335
			弁理士 田村 榮一
		(74) 代理人	100096677
			弁理士 伊賀 誠司
		(72) 発明者	遊佐 高広
			福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内

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】

複数個の円筒型のバッテリーセルと、

上記バッテリーセルが並べられた際の各端子間を電氣的に接続する電極タブとを備え、

上記電極タブは、二以上のバッテリーセルの各端子間を一の電極タブで接続し、隣接するバッテリーセルの端子との固定部間の略中央のみに、上記電極タブの長手方向に沿ってスリットが形成されていることを特徴とするバッテリーパック。

【請求項2】

上記電極タブは、銅板にニッケルメッキが施されていることを特徴とする請求項1記載のバッテリーパック。

【請求項3】

上記スリットは、上記電極タブの幅方向に対して略中央に設けられていることを特徴とする請求項1記載のバッテリーパック。

【請求項4】

上記バッテリーセルは、側面と端子面の外周面が絶縁フィルムによって被覆されてなり、

上記スリットは、上記電極タブが上記バッテリーセルの端子に固定された際に、両端部が上記外周部の絶縁フィルムの外側に位置するような長さで設けられていることを特徴とする請求項1記載のバッテリーパック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、落下等したことにより発生する衝撃的な荷重に対する耐衝撃性能の向上を可能にするバッテリーパックに関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

バッテリーパックは、複数個の円筒型のバッテリーセルと、これらバッテリーセルが並べられた際の各端子間を電氣的に接続する電極タブと、これら電極タブによって電氣的に接続されたバッテリーセルを収納する下部ケースと、これらバッテリーセルを収納した下部ケースを覆う上部カバーとを備え、電子機器本体に着脱可能に設けられ、電子機器の電源として用いられている（特許文献 1 参照。）。 10

## 【 0 0 0 3 】

このようなバッテリーパックは、バッテリーパックが落下等した場合に、バッテリーパックが落下等したことにより発生する衝撃的な荷重がバッテリーセルと電極タブとを電氣的に接続させた固定部に集中して、固定部が破断する等の虞がある。

## 【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 5 7 3 8 8 号公報

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、耐衝撃性能の向上を図ったバッテリーパックを提供することを目的とする。 20

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

上述した目的を達成する本発明に係るバッテリーパックは、複数個の円筒型のバッテリーセルと、上記バッテリーセルが並べられた際の各端子間を電氣的に接続する電極タブとを備える。そして、上記電極タブは、二以上のバッテリーセルの各端子間を一の電極タブで接続し、隣接するバッテリーセルの端子との固定部間の略中央のみに、上記電極タブの長手方向に沿ってスリットが形成されている。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明によれば、電極タブに、バッテリーセルの端子との固定部間にスリットを作成することにより、電極タブの剛性が固定部より弱くなり、バッテリーパックが落下等した場合、落下等したことにより発生する衝撃的な荷重がスリットに集中して、固定部にかかる衝撃的な荷重が緩和され、固定部が破断し難くなり、バッテリーパックの耐衝撃性能の向上を図ることができる。 30

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 0 8 】

以下、本発明が適用されたバッテリーパックについて、図面を参照しながら詳細に説明する。本発明が適用されたバッテリーパックは、外筐体 2 内に収納されるバッテリーセル 8 の数に応じて、例えば図 1 ( A )、図 1 ( B ) 及び図 2 に示す L サイズのバッテリーパック 1 と、図 3 ( A )、図 3 ( B ) 及び図 3 3 に示す S サイズのバッテリーパック 1 0 0 の 2 種類が用意されている。具体的には、L サイズのバッテリーパック 1 には、図 2 に示すように、8 個のバッテリーセル 8 a ~ 8 h ( 以下、バッテリーセル 8 a ~ 8 h を、単に、バッテリーセル 8 ともいう。 ) が 2 列 × 4 段で収納され、S サイズのバッテリーパック 1 0 0 には、図 3 3 に示すように、4 個のバッテリーセル 8 i ~ 8 l ( 以下、バッテリーセル 8 i ~ 8 l も、単に、バッテリーセル 8 ともいう。 ) が 2 列 × 2 段で収納されている。これら本発明が適用されたバッテリーパック 1 , 1 0 0 は、バッテリーセル 8 を収納するとともに、前面 2 b に端子部 6 が臨まされている略矩形形状に形成された外筐体 2 を備える。 40

## 【 0 0 0 9 】

この外筐体 2 は、図 2 に示すように、上部カバー 3 と、下部ケース 4 とが突き合わされ 50

結合されてなり、内部に、複数のリチウムイオン二次電池のバッテリーセル 8 と、これらバッテリーセル 8 を仕切る仕切部材 20 と、この仕切部材 20 によって仕切られたバッテリーセル 8 の各端子間を電氣的に接続する電極タブ 30 と、下部ケース 4 に取り付けられ、外部機器と接続するための接続端子が設けられた端子ケース 40 と、この端子ケース 40 に取り付けられ、電極タブ 30 を介してバッテリーセル 8 と電氣的に接続されるメイン回路基板 50 と、バッテリーセル 8 に対してメイン回路基板 50 と反対側に配置される表示用回路基板 60 とが収納されている。

#### 【0010】

バッテリーセル 8 を収納した外筐体 2 は、図 1 (A)、図 1 (B) 及び図 4 に示すように、下面 2a をビデオカメラ等の電子機器側のバッテリー装着部 5 に装着される装着面とされ、この装着面と連続する前面 2b に、下部ケース 4 の幅方向の一方から他方に向かって、第 1 の端子部 6a ~ 第 5 の端子部 6e が臨まされている。各端子部 6a ~ 6e に形成された端子には、SMBus (System Management Bus) インタフェース規格等のシリアルインタフェース規格に従ってそれぞれ機能が定められており、第 1 の端子部 6a はバッテリーパック 1, 100 の正極端子、第 2 の端子部 6b はクロックライン用の端子、第 3 の端子部 6c はデータライン用の端子、第 4 の端子部 6d は ID 抵抗が接続された ID 端子、そして第 5 の端子部 6e はバッテリーパック 1, 100 の負極端子となっている。

#### 【0011】

そして、バッテリーパック 1, 100 は、電子機器内に装着するときに、下面 2a を挿入端として電子機器側のバッテリー装着部 5 に挿入し、下面 2a がバッテリー装着部 5 の底面に当接された後、前面 2b 側にスライドさせることにより、外筐体 2 の両側面 2c, 2d に設けられた係止凹部 14, 15 がバッテリー装着部 5 の内側に形成された係止凸部に係止され電子機器に装着される。また、バッテリーパック 1, 100 は、電子機器より取り外すときには、外筐体 2 の前面 2b と対向する背面 2e 側にスライドさせた後、下面 2a と対向する上面 2f 側に引き上げることにより取り外される。

#### 【0012】

このようなバッテリーパック 1, 100 が用いられる電子機器としては、例えば図 5 に示すビデオカメラ 7 がある。このビデオカメラ 7 は、業務用であり、図 6 に示すように、本体の背面 7a にバッテリー装着部 5 が形成されている。バッテリー装着部 5 は、業務用のビデオカメラ 7 の使用時間や頻度などから、相当量のバッテリー容量を備えたバッテリーパック 1, 100 のみ装着可能に設定されている。

#### 【0013】

具体的に、業務用の電子機器に用いられるバッテリーパック 1, 100 は、民生用の電子機器に用いられるバッテリーパックの定格電圧が約 7.2V 必要なのに対して、定格電圧が約 14.4V 必要である。また、業務用の電子機器に用いられるバッテリーパック 1, 100 は、一個のバッテリーセル 8 の定格電圧が約 3.6V である。したがって、定格電圧が約 7.2V 必要である民生用の電子機器に用いられるバッテリーパックでは、バッテリーセル 8 を 2 個直列接続させれば済むのに対して、定格電圧が約 14.4V 必要である業務用の電子機器に用いられるバッテリーパック 1, 100 では、バッテリーセル 8 を 4 個直列接続させる必要があり、民生用の電子機器に用いられるバッテリーパックと比べてバッテリーセル 8 の本数が多く、その分重くなっている。

#### 【0014】

そして、図 6 に示すように、ビデオカメラ 7 のバッテリー装着部 5 には、バッテリーパック 1, 100 が下面 2a を挿入端として背面 7a の右側に沿って図 6 中矢印 A 方向へ、下面 2a がバッテリー装着部 5 の底面に当接される挿脱位置まで挿入される。次いで、バッテリー装着部 5 は、挿脱位置まで挿入されたバッテリーパック 1, 100 が、図 6 中左側となる矢印 B 方向へ、バッテリー装着部 5 の内側に臨まされている図示しない端子ピンがバッテリーパック 1, 100 の前面 2b に設けられた端子部 6 内に挿入されると共に両側面 2c, 2d に設けられた係止凹部 14, 15 がバッテリー装着部 5 の内側に形成された図示しない係止凸部に係止される装着位置までスライドされ、装着が完了する。

## 【 0 0 1 5 】

以下、具体的にバッテリーパック 1 , 1 0 0 の構成について説明する。まず、8つのバッテリーセル 8 a ~ 8 h が 2 列 × 4 段で収納された L サイズのバッテリーパック 1 について説明する。

## 【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、L サイズのバッテリーパック 1 の外筐体 2 内に 2 列 × 4 段で収納されたバッテリーセル 8 a ~ 8 h は、図 7 ( A ) 及び図 7 ( B ) に示すように、円筒型のリチウムイオン 2 次電池である。バッテリーセル 8 は、正極、負極及びセパレータ等を収納し、長軸方向の一端が開放されて他端が閉塞され、閉塞された他端全体が負極端子 1 0 b となる金属からなる円筒形状の電池缶と、この電池缶に電解液を収納して開放された一端に正極端子 1 0 a となる正極蓋が溶着されている。また、バッテリーセル 8 は、図 7 ( A ) 及び図 7 ( B ) に示すように、側面 1 0 c と正極端子 1 0 a の端面の外周面と負極端子 1 0 b の端面の外周面が絶縁フィルムによって被覆されている。バッテリーセル 8 の正極端子 1 0 a の端面には、図 7 ( A ) に示すように、側面 1 0 c を被覆する絶縁フィルムによって外周面が被覆された正極側被覆部 1 0 d が設けられ、中央部にこの正極側被覆部 1 0 d から正極端子 1 0 a が露出している。また、バッテリーセル 8 の負極端子 1 0 b の端面には、図 7 ( B ) に示すように、側面 1 0 c を被覆する絶縁フィルムによって外周面が被覆された負極側被覆部 1 0 e が設けられ、中央部にこの負極側被覆部 1 0 e から負極端子 1 0 b が露出している。

10

## 【 0 0 1 7 】

このようなバッテリーセル 8 は、メイン回路基板 5 0 上に、メイン回路基板 5 0 の長辺に対して長軸が略平行となるように 2 列 × 4 段に並べられている。具体的に、バッテリーセル 8 は、図 8 ( A ) 、図 8 ( B ) 及び図 9 に示すように、第 1 の端子部 6 a と電氣的に接続されメイン回路基板 5 0 の幅方向に対して一方側に配置された第 1 の端子接続部 5 3 a ( 図 2 5 ( B ) 参照。 ) 近傍に第 1 のバッテリーセル 8 a が配置され、第 1 のバッテリーセル 8 a 上に第 2 のバッテリーセル 8 b が配置され、第 2 のバッテリーセル 8 b 上に第 3 のバッテリーセル 8 c が配置され、第 3 のバッテリーセル 8 c 上に第 4 のバッテリーセル 8 d が配置されている。また、バッテリーセル 8 は、第 5 の端子部 6 e と電氣的に接続されメイン回路基板 5 0 の幅方向に対して他方側に配置された第 5 の端子接続部 5 3 e ( 図 2 5 ( B ) 参照。 ) 近傍に第 5 のバッテリーセル 8 e が配置され、第 5 のバッテリーセル 8 e 上に第 6 のバッテリーセル 8 f が配置され、第 6 のバッテリーセル 8 f 上に第 7 のバッテリーセル 8 g が配置され、第 7 のバッテリーセル 8 g 上に第 8 のバッテリーセル 8 h が配置されている。

20

30

## 【 0 0 1 8 】

また、第 1 のバッテリーセル 8 a 、第 2 のバッテリーセル 8 b 、第 7 のバッテリーセル 8 g 及び第 8 のバッテリーセル 8 h は、正極端子 1 0 a が、端子部 6 側、すなわち前面 2 b 側を臨むように配置されている。更に、第 3 のバッテリーセル 8 c 、第 4 のバッテリーセル 8 d 、第 5 のバッテリーセル 8 e 及び第 6 のバッテリーセル 8 f は、負極端子 1 0 b が、端子部 6 側、すなわち前面 2 b 側を臨むように配置されている。

## 【 0 0 1 9 】

以上のように 2 列 × 4 段に並べられたバッテリーセル 8 は、業務用の電子機器に用いられるバッテリーパック 1 の場合、定格電圧が約 1 4 . 4 V 必要であり、1 個のバッテリーセル 8 の定格電圧が約 3 . 6 V 有するので、4 個直列接続される必要がある。そこで、バッテリーセル 8 は、仕切部材 2 0 によって仕切られた状態で電極タブ 3 0 によってバッテリーセル 8 の各端子間が接続され、2 個 1 組で並列接続されるとともに、これら 2 個 1 組で並列接続された 4 組のバッテリーセル 8 が順に直列接続されている。

40

## 【 0 0 2 0 】

具体的に、バッテリーセル 8 は、一方の列に配置された第 1 のバッテリーセル 8 a の正極端子 1 0 a と第 2 バッテリーセル 8 b の正極端子 1 0 a とメイン回路基板 5 0 の第 1 の電極タブ接続部 5 2 a とが直線状の第 1 の電極タブ 3 1 で電氣的に接続されている。第 1 の電極タブ 3 1 は、各端子間にスポット溶接で固定されるとともに、先端部 3 1 a が折り曲げら

50

れて第1の電極タブ接続部52aに半田付けされている。

【0021】

また、バッテリーセル8は、一方の列に配置された第1のバッテリーセル8aの負極端子10bと第2のバッテリーセル8bの負極端子10bと第3のバッテリーセル8cの正極端子10aと第4のバッテリーセル8dの正極端子10aとが直線状の第2の電極タブ32で電氣的に接続されている。第2の電極タブ32は、各端子間にスポット溶接で固定されるとともに、先端部32aが折り曲げられて第2の電極タブ接続部52bに半田付けされている。

【0022】

更に、バッテリーセル8は、一方の列に配置された第3のバッテリーセル8cの負極端子10bと第4のバッテリーセル8dの負極端子10bと、他方の列に配置された第7のバッテリーセル8gの正極端子10aと第8のバッテリーセル8hの正極端子10aとが略逆U字状をなす第3の電極タブ33で電氣的に接続されている。具体的に、第3の電極タブ33は、第3のバッテリーセル8cの負極端子10bと第4のバッテリーセル8dの負極端子10bとが電氣的に接続される第1の接続タブ部33aと、第7のバッテリーセル8gの正極端子10aと第8のバッテリーセル8hの正極端子10aとが電氣的に接続される第2の接続タブ部33bとを有し、これら第1の接続タブ部33aと第2の接続タブ部33bとを連続させる連続タブ部33cとで略逆U字状をなしている。また、第3の電極タブ32は、各端子間にスポット溶接で固定されている。

【0023】

更に、バッテリーセル8は、他方の列に配置された第5のバッテリーセル8eの正極端子10aと第6のバッテリーセル8fの正極端子10aと第7のバッテリーセル8gの負極端子10bと第8のバッテリーセル8hの負極端子10bとが直線状の第4の電極タブ34で電氣的に接続されている。第4の電極タブ34は、各端子間にスポット溶接で固定されるとともに、先端部34aが折り曲げられてメイン回路基板50の第4の電極タブ接続部52dに半田付けされている。

【0024】

また、バッテリーセル8は、他方の列に配置された第5のバッテリーセル8eの負極端子10bと第6のバッテリーセル8fの負極端子10bとメイン回路基板50の第5の電極タブ接続部52eとが直線状の第5の電極タブ35で電氣的に接続されている。第5の電極タブ35は、各端子間にスポット溶接で固定されるとともに、先端部35aが折り曲げられて第5の電極タブ接続部52eに半田付けされている(以下、第1の電極タブ31乃至第5の電極タブ35を、単に、電極タブ30ともいい、先端部31a, 32a, 34a, 35aを、単に、先端部30aともいう。)

【0025】

なお、第3の電極タブ33は、略逆U字状に限定されるものではなく、第1の接続タブ部33aと第2の接続タブ部33bとを連続させるものであればよく、略H字状、略U字状等でもよい。

【0026】

以上のように2列×4段に並べられたバッテリーセル8は、図10に示すように、電極タブ30によって、第1のバッテリーセル8aと第2のバッテリーセル8bとが並列接続され、次いで、第3のバッテリーセル8cと第4のバッテリーセル8dとが並列接続され、次いで第7のバッテリーセル8gと第8のバッテリーセル8hとが並列接続され、次いで第5のバッテリーセル8eと第6のバッテリーセル8fとが並列接続されることで、2個1組、計4組が並列接続されるとともに、これら2個1組で並列接続された4組のバッテリーセル8が順に直列接続されている。

【0027】

これにより、以上のような構成を有するバッテリーパック1は、メイン回路基板50上に、定格電圧が1個約3.6Vを有するバッテリーセル8が2列×4段に並べられ、これらバッテリーセル8が2個1組で並列接続されるとともに、これら2個1組で並列接続された4

10

20

30

40

50

組のバッテリーセル 8 が順に直列接続され、定格電圧約 14.4 V を実現し、ビデオカメラ等の業務用の電子機器に用いることができる。

【0028】

また、バッテリーパック 1 は、バッテリー装着部 5 内への装着面となる下面 2 a の面積がバッテリーセル 8 を 2 つ並列させた面積とされ、挿入面積を小さくすることができる。

【0029】

また、図 8 (A) 及び図 8 (B) に示すように、仕切部材 2 0 の第 4 のバッテリーセル 8 d 及び第 8 のバッテリーセル 8 h の上側には、表示用回路基板 6 0 が配置されている。表示用回路基板 6 0 は、第 3 の電極タブ 3 3 の連続タブ部 3 3 c の略中点位置に形成された基板接続タブ部 3 3 d と電気的に接続されている。この基板接続タブ部 3 3 d は、連続タブ部 3 3 c に対して折り曲げられて形成され、表示用回路基板 6 0 の基板接続部 6 3 に半田付けされている。更に、表示用回路基板 6 0 は、フレキシブルフラットケーブル 3 6 を介してメイン回路基板 5 0 と電気的に接続されている。このフレキシブルフラットケーブル 3 6 は、一端が表示用回路基板 6 0 のケーブル接続部 6 4 に固定され、他端がメイン回路基板 5 0 の第 3 の電極タブ接続部 5 2 c と電気的に接続されている。これにより、第 3 の電極タブ 3 3 は、複雑な配線等することなく表示用回路基板 6 0 を介してメイン回路基板 5 0 と電気的に接続されている。

【0030】

ここで、メイン回路基板 5 0 には、複数個の集積回路チップ等の電子部品によって、2 個 1 組で並列接続された 4 組のバッテリーセル 8 のそれぞれの組の電圧を検出する電圧検出部 5 6 が設けられている。したがって、バッテリーパック 1 は、図 10 に示すように、第 1 乃至第 5 の電極タブ 3 1 ~ 3 5 が第 1 乃至第 5 の電極タブ接続部 5 2 a ~ 5 2 e (以下、第 1 乃至第 5 の電極タブ接続部 5 2 a ~ 5 2 e を、単に、電極タブ接続部 5 2 ともいう。) を介してメイン回路基板 5 0 と電気的に接続されているので、メイン回路基板 5 0 の電圧検出部 5 6 で、2 個 1 組で並列接続された 4 組のバッテリーセル 8 のそれぞれの組の電圧を検出ことができ、バッテリーセル 8 のバッテリー残量及び異常の有無等を確認することができる。

【0031】

また、図 9 に示すように、バッテリーセル 8 を仕切る仕切部材 2 0 は、略矩形薄板状の仕切板 2 1 と、この仕切板 2 1 の主面と略直交するように一側面に形成されメイン回路基板 5 0 が位置決めされる位置決め板 2 2 と、この位置決め板 2 2 と反対側の仕切板 2 1 の他側面に形成され表示用回路基板 6 0 が取り付けられる取付板 2 3 と、これら位置決め板 2 2 と取付板 2 3 との間に略等間隔に仕切部材 2 0 の両主面に複数個形成され各バッテリーセル 8 の各列を仕切る支持板 2 4 a ~ 2 4 f (以下、支持板 2 4 a ~ 2 4 f を、単に、支持板 2 4 ともいう。) と、仕切板 2 1 と各支持板 2 4 とのなす角にそれぞれ形成された補強リブ 2 5 とを有し、ポリプロピレン等の絶縁樹脂で一体成形されている。これにより、仕切部材 2 0 は、絶縁部材等を別途設けることなくバッテリーセル 8 間を絶縁することができる。

【0032】

仕切板 2 1 は、図 9 に示すように、略矩形薄板状に形成されている。また、仕切板 2 1 の主面は、位置決め板 2 2 及び取付板 2 3 が形成された短辺がバッテリーセル 8 の全長と略同等の長さを有し、長辺がバッテリーセル 8 が 4 段積み上げられた高さと同程度の長さを有している。このような主面を有する仕切板 2 1 は、2 列 x 4 段に並べられたバッテリーセル 8 の一方の列、具体的に第 1 乃至第 4 バッテリーセル 8 a ~ 8 d と、他方の列、具体的に第 5 乃至第 8 バッテリーセル 8 e ~ 8 h との間に配置され、一方の列のバッテリーセル 8 a ~ 8 d と他方の列のバッテリーセル 8 e ~ 8 h とを仕切っている。

【0033】

このような仕切板 2 1 の主面と略直交するように一体に形成されている位置決め板 2 2 は、図 9、図 11 (A) 及び図 11 (B) に示すように、仕切板 2 1 の一方の短辺に、仕切板 2 1 の主面と略直交するように仕切板 2 1 の両主面側に略均等に張り出して形成され

10

20

30

40

50

ている。この位置決め板 2 2 は、メイン回路基板 5 0 と略同等の大きさの略矩形薄板状に形成されている。

【 0 0 3 4 】

また、位置決め板 2 2 には、図 1 2 に示すように、メイン回路基板 5 0 を位置決めする位置決め部 2 6 a , 2 6 a と位置決め突部 2 6 b とが形成されている。位置決め部 2 6 a , 2 6 a は、メイン回路基板 5 0 の主面の端子ケース 4 0 に取り付けられる側とは反対側、すなわち背面 2 e 側のメイン回路基板 5 0 の両角部と対応する位置に、それぞれ略 L 字状に互いに対向するように突設されている。そして、位置決め部 2 6 a , 2 6 a は、それぞれ略 L 字状に互いに対向するように突設された位置決め部 2 6 a , 2 6 a の内側にメイン回路基板 5 0 が挿入されて、メイン回路基板 5 0 を位置決めする。また、位置決め突部 2 6 b は、位置決め板 2 2 のメイン回路基板 5 0 と対向する側の主面にメイン回路基板 5 0 側に突出して、メイン回路基板 5 0 に形成されている貫通孔である位置決め孔 5 1 ( 図 9 参照。 ) の配置位置に対応して形成されている。そして、位置決め突部 2 6 b は、位置決め孔 5 1 に挿通してメイン回路基板 5 0 を位置決め板 2 2 に対して平行な面方向に位置決めする。

10

【 0 0 3 5 】

これにより、位置決め部 2 6 a , 2 6 a 及び位置決め突部 2 6 b は、バッテリーセル 8 の各端子間に電気的に接続された第 1、第 2、第 4 及び第 5 の電極タブ 3 1 , 3 2 , 3 4 , 3 5 の先端部 3 1 a , 3 2 a , 3 4 a , 3 5 a をそれぞれメイン回路基板 5 0 の第 1、第 2、第 4 及び第 5 の電極タブ接続部 5 2 a , 5 2 b , 5 2 c , 5 2 d に半田付けする際に、製造者等によって、メイン回路基板 5 0 がメイン回路基板 5 0 の背面 2 e 側の両角部と対応する位置にそれぞれ略 L 字状に互いに対向するように突設された位置決め部 2 6 a , 2 6 a の内側に挿入され、次いでメイン回路基板 5 0 に形成されている位置決め孔 5 1 に位置決め突部 2 6 b が挿通されることで、メイン回路基板 5 0 を位置決め板 2 2 上に誤差なく容易に位置決めして配置することができる。

20

【 0 0 3 6 】

また、位置決め部 2 6 a , 2 6 a 及び位置決め突部 2 6 b は、メイン回路基板 5 0 に電極タブ 3 0 が半田付けされた後でも、位置決め部 2 6 a , 2 6 a の内側に挿入され、次いでメイン回路基板 5 0 に形成されている位置決め孔 5 1 に位置決め突部 2 6 b が挿通されることで、メイン回路基板 5 0 を位置決め板 2 2 上に位置決めすることで、メイン回路基板 5 0 に対して仕切部材 2 0 がメイン回路基板 5 0 と平行な方向にスライドすることを防止することができる。したがって、位置決め部 2 6 a , 2 6 a 及び位置決め突部 2 6 b は、電極タブ 3 0 が半田付けされた電極タブ接続部 5 2 に仕切部材 2 0 がスライドしたことによって発生する引張荷重、せん断荷重及びねじり荷重等が加わることを防止し、電極タブ 3 0 と電極タブ接続部 5 2 とが破断等することを防止することができる。なお、位置決め板 2 2 は、メイン回路基板 5 0 を位置決めすることができれば、位置決め部 2 6 a , 2 6 a 又は位置決め突部 2 6 b のどちらか一方でもよい。

30

【 0 0 3 7 】

また、位置決め部 2 6 a , 2 6 a 及び位置決め突部 2 6 b が形成された位置決め板 2 2 は、仕切板 2 1 と一体に形成されているので、例えば電極タブ 3 0 をメイン回路基板 5 0 の電極タブ接続部 5 2 に半田付けする際に、メイン回路基板 5 0 を位置決め板 2 2 に位置決めする別途位置決め部材及び位置決め治具等を設けることなく、メイン回路基板 5 0 を位置決めすることができ、部品点数を削除することができる。

40

【 0 0 3 8 】

また、位置決め板 2 2 は、メイン回路基板 5 0 と対向する主面の略中央に、長辺方向の一方の短辺から他方の短辺に亘って基板逃げ溝 2 2 a が形成されている。この基板逃げ溝 2 2 a は、凹状の溝である。これにより、メイン回路基板 5 0 は、位置決め板 2 2 と対向する主面の基板逃げ溝 2 2 a と対向する位置に、集積回路チップ等の電子部品を実装することができる。したがって、メイン回路基板 5 0 は、両主面に電子部品を実装することができる。

50

## 【 0 0 3 9 】

更に、位置決め板 2 2 は、ポリプロピレン等の絶縁樹脂で形成されているので、例えばメイン回路基板 5 0 が両面又は多層に導電パターンが形成されたプリント基板であっても、メイン回路基板 5 0 との間に絶縁部材等を介することなく、バッテリーセル 8 と絶縁させることができる。

## 【 0 0 4 0 】

また、位置決め板 2 2 には、後述する下部ケース 4 の内側に形成されたケース補強リブ 4 a の配置位置に対応させて位置決め溝 2 2 b が形成されている。位置決め溝 2 2 b は、仕切部材 2 0 を下部ケース 4 の内側に収納させるときに、それぞれのケース補強リブ 4 a の配置位置に対応して形成されているので、仕切部材 2 0 を下部ケース 4 に対して位置決めすることができるとともに、誤挿入を防止することができる。更に、位置決め溝 2 2 b は、ケース補強リブ 4 a に係合されて、メイン回路基板 5 0 に対して、仕切部材 2 0 がその主面に沿ってスライドすることを防止することができる。したがって、位置決め溝 2 2 b は、電極タブ 3 0 が半田付けされた電極タブ接続部 5 2 に仕切部材 2 0 がスライドしたことによって発生する引張荷重、せん断荷重及びねじり荷重等が加わることを防止し、電極タブ 3 0 と電極タブ接続部 5 2 とが破断等することを防止することができる。

10

## 【 0 0 4 1 】

この位置決め板 2 2 と反対側の仕切板 2 1 の他方の短辺に一体に形成されている取付板 2 3 は、図 9、図 1 1 ( A ) 及び図 1 1 ( B ) に示すように、仕切板 2 1 の主面と略直交するように仕切板 2 1 の両主面側に略均等に張り出して形成されている。この取付板 2 3 は、表示用回路基板 6 0 と略同等の大きさの略矩形薄板状に形成されている。

20

## 【 0 0 4 2 】

また、取付板 2 3 には、図 9 及び図 1 3 に示すように、表示用回路基板 6 0 を位置決めする係合片 2 7 が形成されている。これらの係合片 2 7 は、表示用回路基板 6 0 に係合し、取付板 2 3 に対して表示用回路基板 6 0 を誤差なく容易に位置決めするとともに、位置決めした状態で取付板 2 3 に係合支持する。

## 【 0 0 4 3 】

したがって、取付板 2 3 は、第 3 の電極タブ 3 3 の基板接続タブ部 3 3 d を表示用回路基板 6 0 の基板接続部 6 3 に半田付けするとともに、フレキシブルフラットケーブル 3 6 を表示用回路基板 6 0 のケーブル接続部 6 4 に接続する際に、表示用回路基板 6 0 を係合片 2 7 に係合させることで表示用回路基板 6 0 を誤差なく容易に位置決めして取り付けることができ、基板接続タブ部 3 3 d を表示用回路基板 6 0 の基板接続部 6 3 に誤差なく半田付けすることができ、フレキシブルフラットケーブル 3 6 を表示用回路基板 6 0 のケーブル接続部 6 4 に容易に接続することができる。

30

## 【 0 0 4 4 】

また、このような係合片 2 7 が形成された取付板 2 3 は、仕切板 2 1 と一体に形成されているので、外筐体 2 内に表示用回路基板 6 0 を取り付ける別途取付部材等を設けることなく、表示用回路基板 6 0 を取り付けることができ、部品点数を削除することができる。

## 【 0 0 4 5 】

更に、取付板 2 3 は、ポリプロピレン等の絶縁樹脂で形成されているので、例えば表示用回路基板 6 0 が両面又は多層に導電パターンが形成されたプリント基板であっても、表示用回路基板 6 0 との間に絶縁部材等を介することなく、バッテリーセル 8 と表示用回路基板 6 0 を絶縁させることができる。

40

## 【 0 0 4 6 】

なお、取付板 2 3 は、係合片 2 7 で表示用回路基板 6 0 を係合して位置決めすることに限定されるものではなく、表示用回路基板 6 0 に貫通孔を形成し、この貫通孔の配置位置と対応するように位置決め突起を形成して、この位置決め突起を貫通孔に挿通されることで位置決めしてもよい。

## 【 0 0 4 7 】

ここで、取付板 2 3 に取り付けられる表示用回路基板 6 0 は、片面、両面、多層等に導

50

電パターンを有するリジット基板のプリント配線基板である。なお、表示用回路基板 60 は、リジット基板に限定されるものではなく、フレキシブル基板等であってもよい。また、表示用回路基板 60 は、図 9 に示すように、バッテリーパック 1 のバッテリー残量を点灯表示する LED (Light Emitting Diode) でなる発光素子 61 と、この発光素子 61 を点灯させる押圧型の残量表示スイッチ素子 62 と、第 3 の電極タブ 33 と電気的に接続される基板接続部 63 と、メイン回路基板 50 と電気的に接続されるケーブル接続部 64 とが実装されている。

【0048】

また、表示用回路基板 60 は、取付部 23 に取り付けられ、メイン回路基板 50 とバッテリーセル 8 に対して反対側に配置されているので、発光素子 61 及び残量表示スイッチ素子 62 が上部カバー 3 の上面 2f から外部に臨むように実装されている。更に、表示用回路基板 60 は、図 8 (B) に示すように、第 3 の電極タブ 33 の基板接続タブ部 33d が基板接続部 63 に半田付け等されることで第 3 の電極タブ 33 と電気的に接続されるとともに、フレキシブルフラットケーブル 36 の一端がケーブル接続部 64 に接続されることで、メイン回路基板 50 とフレキシブルフラットケーブル 36 を介して電気的に接続されている。

【0049】

そして、表示用回路基板 60 は、ユーザ等によって押圧型の残量表示スイッチ素子 62 が押圧されると、バッテリーパック 1 のバッテリー残量に応じて、図 1 に示すように、上部カバー 3 の上面 2f に形成された表示窓 3a から外部に臨まされている発光素子 61 の点灯状態を切り換えて、バッテリー残量を発光素子 61 の点灯表示によって告知する。これにより、ユーザは、ビデオカメラ 7 等の電子機器に装着されていない予備バッテリーパックの残量を容易に確認することができ、バッテリー残量の多いものを選択し、また既にバッテリー残量の少ないバッテリーパック 1 との区別を図ることができる。

【0050】

これら位置決め板 22 と取付板 23 との間に設けられた支持板 24 は、図 9、図 11 (A) 及び図 11 (B) に示すように、位置決め板 22 及び取付板 23 と略平行に、すなわち仕切板 21 の主面と略直交するように、仕切板 21 の高さ方向の長辺に対してバッテリーセル 8 の直径と略同等に略等間隔に、仕切板 21 のそれぞれの主面に 3 個、計 6 個突設されている。また、各支持板 24 は、仕切板 21 のそれぞれの主面から略均等に張り出して略矩形薄板状に突設されている。

【0051】

具体的に、仕切板 21 の一方の主面には、位置決め板 22 から取付板 23 に向かって順に、第 1 乃至第 3 の支持板 24a ~ 24c が形成されている。また、仕切板 21 の他方の主面には、位置決め板 22 から取付板 23 に向かって順に、第 4 乃至第 6 の支持板 24d ~ 24f が形成されている。仕切板 21 のそれぞれの主面に形成された支持板 24 は、仕切板 21 によって一方の列に仕切られたバッテリーセル 8a ~ 8d の各バッテリーセル 8a ~ 8d を仕切り、他方の列に仕切られたバッテリーセル 8e ~ 8h の各バッテリーセル 8e ~ 8h を仕切っている。具体的に、第 1 の支持板 24a は、第 1 のバッテリーセル 8a と第 2 のバッテリーセル 8b とを仕切っている。第 2 の支持板 24b は、第 2 のバッテリーセル 8b と第 3 のバッテリーセル 8c とを仕切っている。第 3 の支持板 24c は、第 3 のバッテリーセル 8c と第 4 のバッテリーセル 8d とを仕切っている。第 4 の支持板 24d は、第 5 のバッテリーセル 8e と第 6 のバッテリーセル 8f とを仕切っている。第 5 の支持板 24e は、第 6 のバッテリーセル 8f と第 7 のバッテリーセル 8g とを仕切っている。第 6 の支持板 24f は、第 7 のバッテリーセル 8g と第 8 のバッテリーセル 8h とを仕切っている。

【0052】

換言すると、第 1 の支持板 24a と位置決め板 22 との間には、第 1 のバッテリーセル 8a が配置され、第 1 の支持板 24a と第 2 の支持板 24b との間には、第 2 のバッテリーセル 8b が配置され、第 2 の支持板 24b と第 3 の支持板 24c との間には、第 3 のバッテリーセル 8c が配置され、第 3 の支持板 24c と取付板 23 との間には、第 4 のバッテリーセル

10

20

30

40

50

ル 8 d が配置され、第 4 の支持板 2 4 d と位置決め板 2 2 との間には、第 5 のバッテリーセル 8 e が配置され、第 4 の支持板 2 4 d と第 5 の支持板 2 4 e との間には、第 6 のバッテリーセル 8 f が配置され、第 5 の支持板 2 4 e と第 6 の支持板 2 4 f との間には、第 7 のバッテリーセル 8 g が配置され、第 6 の支持板 2 4 f と取付板 2 3 との間には、第 8 のバッテリーセル 8 h が配置されている。

【 0 0 5 3 】

また、図 8 ( A ) 及び図 8 ( B ) に示すように、2 列 × 4 段に並べられ、仕切部材 2 0 によって仕切られ、電極タブ 3 0 によって各端子間が電氣的に接続されたバッテリーセル 8 において、一方の列に配置された第 3 及び第 4 のバッテリーセル 8 c , 8 d と他方の列に配置された第 7 及び第 8 のバッテリーセル 8 g , 8 h とが、略逆 U 字状の第 3 の電極タブ 3 3 によって一方の列と他方の列に亘って連結されているが、一方の列に配置されている第 1 及び第 2 のバッテリーセル 8 a , 8 b と他方の列に配置されている第 5 及び第 6 のバッテリーセル 8 e , 8 f とは、直線状の第 1、第 2、第 4 及び第 5 の電極タブ 3 1 , 3 2 , 3 4 , 3 5 によって前面 2 b 側及び背面 2 e 側とも一方の列と他方の列に亘って連結されていない。

10

【 0 0 5 4 】

更に、第 1 及び第 2 のバッテリーセル 8 a , 8 b が背面 2 e 側で第 2 の電極タブ 3 2 によって第 1 のバッテリーセル 8 a の負極端子 1 0 b と第 2 のバッテリーセル 8 b の負極端子 1 0 b と第 3 のバッテリーセル 8 c の正極端子 1 0 a と第 4 のバッテリーセル 8 d の正極端子 1 0 a とが連結されており、第 5 及び第 6 のバッテリーセル 8 e , 8 f が背面 2 e 側で第 4 の電極タブ 3 4 によって第 5 のバッテリーセル 8 e の正極端子 1 0 a と第 6 のバッテリーセル 8 f の正極端子 1 0 a と第 7 のバッテリーセル 8 g の負極端子 1 0 b と第 8 のバッテリーセル 8 h の負極端子 1 0 b とが連結されているので、第 1 及び第 2 のバッテリーセル 8 a , 8 b は、例えば製造者が手に取った場合に、図 8 ( A ) 中の矢印 C 1 方向に、第 1 の電極タブ 3 1 を中心に、第 1 及び第 2 のバッテリーセル 8 a , 8 b の正極端子 1 0 a 側が仕切部材 2 0 から外れる方向に回動してしまふ虞があり、第 5 及び第 6 のバッテリーセル 8 e , 8 f は、図 8 ( A ) 中の矢印 C 2 方向に、第 4 の電極タブ 3 4 を中心に、第 5 及び第 6 のバッテリーセル 8 e , 8 f の負極端子 1 0 b 側が仕切部材 2 0 から外れる方向に回動してしまふ虞がある。

20

【 0 0 5 5 】

そこで、第 1 及び第 2 のバッテリーセル 8 a , 8 b と第 5 及び第 6 のバッテリーセル 8 e , 8 f は、仕切部材 2 0 から外れてしまわないように支持板 2 4 によって支持されるようにしている。また、第 1 及び第 2 のバッテリーセル 8 a , 8 b と第 5 及び第 6 のバッテリーセル 8 e , 8 f を支持する支持板 2 4 は、第 1 及び第 2 のバッテリーセル 8 a , 8 b が前面 2 b 側で第 1 の電極タブ 3 1 で連結されているので、第 1 又は第 2 バッテリーセル 8 a , 8 b のどちらか一方を支持すればよく、第 5 及び第 6 のバッテリーセル 8 e , 8 f も前面 2 b 側で第 5 の電極タブ 3 5 で連結されているので、第 5 又は第 6 バッテリーセル 8 e , 8 f のどちらか一方を支持すればよい。

30

【 0 0 5 6 】

ここで、図 1 4 ( A ) は図 1 1 ( A ) の D - D 断面図であり、図 1 4 ( B ) は図 1 1 ( A ) の E - E 断面図である。図 1 1 ( A )、図 1 1 ( B )、図 1 4 ( A ) 及び図 1 4 ( B ) に示すように、第 1 の支持板 2 4 a には、第 2 のバッテリーセル 8 b を支持する第 1 の突出片 2 8 a が形成され、第 2 の支持板 2 4 b には、第 2 のバッテリーセル 8 b を支持する第 2 の突出片 2 8 b が形成され、第 4 の支持板 2 4 d には、第 6 のバッテリーセル 8 f を支持する第 3 の突出片 2 8 c が形成され、第 5 の支持板 2 4 e には、第 6 のバッテリーセル 8 f を支持する第 4 の突出片 2 8 d が形成されている ( 以下、第 1 乃至第 4 突出片 2 8 a ~ 2 8 d を、単に、突出片 2 8 ともいう。 ) 。

40

【 0 0 5 7 】

突出片 2 8 は、各支持板 2 4 から更に延長方向に突出して形成されている。そして、高さ方向に隣り合う第 1 及び第 2 の突出片 2 8 a , 2 8 b は、これら第 1 及び第 2 の突出片

50

28a, 28bとの間に配置される第2のバッテリーセル8bの側面を挟持して支持する。また、高さ方向に隣り合う第3及び第4の突出片28c, 28dは、これら第3及び第4の突出片28c, 28dとの間に配置される第6のバッテリーセル8fの側面を挟持して支持する。換言すると、第2バッテリーセル8bは、第1の突出片28aと第2の突出片28bとで側面が挟持されて支持され、第6のバッテリーセル8fは、第3の突出片28cと第4の突出片28dとで側面が挟持されて支持される。

【0058】

これにより、突出片28は、第2のバッテリーセル8bと第6のバッテリーセル8fとが支持板24に支持されることで、電極タブ30によって前面2b側及び背面2e側とも一方の列と他方の列に亘って連結されていない第1及び第2のバッテリーセル8a, 8bと第5及び第6のバッテリーセル8e, 8fとが支持板24から外れてばらけてしまうことを防止することができる。

10

【0059】

なお、位置決め板22は、第1, 第2, 第4及び第5の支持板24a, 24b, 24c, 24dからそれぞれ1個延長方向に突出して第1乃至第4の突出片28a~28dが形成されることに限定されるものではなく、複数個形成してもよい。これにより、第2のバッテリーセル8bと第6のバッテリーセル8fは、より強固に支持板24に支持され、第1及び第2のバッテリーセル8a, 8bと第5及び第6のバッテリーセル8e, 8fとが支持板24から外れてばらけてしまうことを防止することができる。

20

【0060】

なお、位置決め板22は、仕切板21に対して略直交して張り出ているので、第1の突出片28aとで第1のバッテリーセル8aを挟持して支持し、第3の突出片28cとで第5のバッテリーセル8eを挟持して支持してもよい。これにより、第1及び第2のバッテリーセル8a, 8bと第5及び第6のバッテリーセル8e, 8fとは、より強固に支持板24から外れてばらけてしまうことを防止することができる。

【0061】

仕切板21と位置決め板22とのなす角、仕切板21と各支持板24とのなす角、及び仕切板21と取付板23とのなす角にそれぞれ形成された補強リブ25aa~25deは、図9、図11(A)及び図11(B)に示すように、例えば仕切板21の両主面に、仕切板21の短辺方向に対してそれぞれ5個形成され、仕切部材20の一方側の主面に、仕切板21と位置決め板22とのなす角及び仕切板21と第1の支持板24aとのなす角に補強リブ25aa~25aeが形成され、仕切板21と第1の支持板24aとのなす角及び仕切板21と第2の支持板24bとのなす角に補強リブ25ba~25beが形成され、仕切板21と第2の支持板24bとのなす角及び仕切板21と第3の支持板24cとのなす角に補強リブ25ca~25ceが形成され、仕切板21と第3の支持板24cとのなす角及び仕切板21と取付板23とのなす角に補強リブ25da~25deが形成され、仕切部材20の他方側の主面に、仕切板21と位置決め板22とのなす角及び仕切板21と第4の支持板24dとのなす角に補強リブ25ea~25eeが形成され、仕切板21と第4の支持板24dとのなす角及び仕切板21と第5の支持板24eとのなす角に補強リブ25fa~25feが形成され、仕切板21と第5の支持板24eとのなす角及び仕切板21と第6の支持板24fとのなす角に補強リブ25ga~25geが形成され、仕切板21と第6の支持板24fとのなす角及び仕切板21と取付板23とのなす角に補強リブ25ha~25heが形成され、仕切部材20の一方側の主面に補強リブ25aa~25deの20個、他方側の主面に補強リブ25ea~25heの20個、計40個形成されている(以下、補強リブ25aa~25de、補強リブ25ea~25heを、単に、補強リブ25ともいう。)

30

40

【0062】

これにより、補強リブ25は、仕切板21、位置決め板22、取付板23及び支持板24等の機械的強度を高め、これらに変形等しないように防止することができ、仕切部材20の耐衝撃性能の向上を図ることができる。なお、補強リブ25は、仕切板21の短辺方

50

向に対して5個形成されることに限定されるものではなく、仕切部材20の各部を補強することができれば、適宜変更可能である。

【0063】

また、仕切板21の一方側の主面と第3の支持板24cとのなす角及び仕切板21の一方側の主面と取付板23とのなす角に形成された補強リブ25da~25deと、仕切板21の他方側の主面と第6の支持板24fとのなす角及び仕切板21の他方側の主面と取付板23とのなす角に形成された補強リブ25ha~25heとは、特に取付板23を補強し、取付板23が変形等しないように防止する。これにより、補強リブ25da~25de及び補強リブ25ha~25heは、ユーザ等によって取付板23に取り付けられた表示用回路基板60に実装された残量表示スイッチ素子62が押圧された場合に、取付板23に加わる押圧力によって、特に押圧力を受ける部分である取付板23が変形等しないように防止することができる。

10

【0064】

更に、補強リブ25は、仕切板21の短辺方向に対して残量表示スイッチ素子62が実装された側の補強リブ25の間隔が残量表示スイッチ素子62が実装されていない側の補強リブ25の間隔より次第に狭くなるように形成されている。これにより、補強リブ25は、ユーザ等によって表示用回路基板60に実装された残量表示スイッチ素子62が押圧された場合に、仕切部材20に加わる押圧力に対する仕切部材20の機械的強度を高めている。したがって、補強リブ25は、ユーザ等によって表示用回路基板60に実装された残量表示スイッチ素子62が押圧された場合に、仕切部材20に加わる押圧力によって仕切部材20が変形等することを防止することができる。

20

【0065】

具体的に、本実施例では図2に示すように表示用回路基板60上に残量表示スイッチ素子62が背面2e側に実装されているので、仕切板21の一方側の主面に形成された補強リブ25aa~25deは、図11(B)に示すように、補強リブ25aa, 25ba, 25ca, 25daと補強リブ25ab, 25bb, 25cb, 25dbとの間隔w1、補強リブ25ab, 25bb, 25cb, 25dbと補強リブ25ac, 25bc, 25cc, 25dcとの間隔w2、補強リブ25ac, 25bc, 25cc, 25dcと補強リブ25ad, 25bd, 25cd, 25ddとの間隔w3、補強リブ25ad, 25bd, 25cd, 25ddと補強リブ25ae, 25be, 25ce, 25deとの間隔w4と、残量表示スイッチ素子62が実装されていない前面2b側の補強リブ25の間隔から残量表示スイッチ素子62が実装されている背面2e側の補強リブ25の間隔に向かって、間隔w1、間隔w2、間隔w3、間隔w4と次第に間隔が狭くなるように形成されている。

30

【0066】

同様に、仕切板21の他方側の主面に形成された補強リブ25ea~25heは、図11(A)に示すように、補強リブ25ea, 25fa, 25ga, 25haと補強リブ25eb, 25fb, 25gb, 25hbとの間隔w5、補強リブ25eb, 25fb, 25gb, 25hbと補強リブ25ec, 25fc, 25gc, 25hcとの間隔w6、補強リブ25ec, 25fc, 25gc, 25hcと補強リブ25ed, 25fd, 25gd, 25hdとの間隔w7、補強リブ25ed, 25fd, 25gd, 25hdと補強リブ25ee, 25fe, 25ge, 25heとの間隔w8と、残量表示スイッチ素子62が実装されていない前面2b側の補強リブ25の間隔から残量表示スイッチ素子62が実装されている背面2e側の補強リブ25の間隔に向かって、間隔w5、間隔w6、間隔w7、間隔w8と次第に間隔が狭くなるように形成されている。

40

【0067】

したがって、補強リブ25は、残量表示スイッチ素子62が実装されている側の間隔を狭めて形成されていることで、ユーザ等によって残量表示スイッチ素子62が押圧された場合に、押圧力が仕切部材20に加わる箇所及び近傍の機械的強度を集中的に高めることができ、押圧力による仕切部材20が変形等することを防止することができる。

50

## 【 0 0 6 8 】

なお、補強リブ 2 5 は、残量表示スイッチ素子 6 2 が実装されていない側から残量表示スイッチ素子 6 2 が実装されている側に向かって次第に間隔が狭くなるように形成されることに限定されるものではなく、ユーザ等によって残量表示スイッチ素子 6 2 が押圧された場合に、押圧力が仕切部材 2 0 に加わる箇所及び近傍の機械的強度を集中的に高めることができればよく、残量表示スイッチ素子 6 2 の実装位置及び近傍の間隔のみを狭くするように形成してもよい。

## 【 0 0 6 9 】

また、補強リブ 2 5 は、図 9 に示すように、支持板 2 4 との間に配置されたバッテリーセル 8 を支持するために、バッテリーセル 8 の外形に対応させた湾曲形状に形成されている。

10

## 【 0 0 7 0 】

バッテリーセル 8 は、図 1 5 に示すように、正極端子 1 0 a 側の外形が負極端子 1 0 b 側の外形より太くなるようになっている。バッテリーセル 8 は、正極端子 1 0 a を構成する正極蓋をバッテリーセル 8 の電池缶に溶着するとき径方向に膨らんでしまうためである。具体的には、バッテリーセル 8 は、正極端子 1 0 a 側の外形寸法 d 1 が負極端子 1 0 b 側の外形寸法 d 2 より約 0 . 2 mm 程度太くなっている。

## 【 0 0 7 1 】

このため、補強リブ 2 5 は、バッテリーセル 8 の正極端子 1 0 a 側と負極端子 1 0 b 側とで異なる外形寸法 d 1、d 2 に対応して形成されている。バッテリーセル 8 の正極端子 1 0 a 側と対応する補強リブ 2 5 は、正極端子 1 0 a 側の外形寸法 d 1 と対応する内径寸法 d 3 で湾曲形状に形成され、負極端子 1 0 b 側と対応する補強リブ 2 5 は、負極端子 1 0 b 側の外形寸法 d 2 と対応する内径寸法 d 4 で湾曲形状に形成されている。補強リブ 2 5 の内径寸法 d 3 は、正極端子 1 0 a 側の外形寸法 d 1 が負極端子 1 0 b 側の外形寸法 d 2 より約 0 . 2 mm 程度太くなっていることに伴い、内径寸法 d 4 より約 0 . 2 mm 程度大径に形成されている。

20

## 【 0 0 7 2 】

具体的に、仕切板 2 1 の他方側の主面と第 6 の支持板 2 4 f とのなす角及び仕切板 2 1 の他方側の主面と取付板 2 3 とのなす角に形成された補強リブ 2 5 h a ~ 2 5 h e の列を例にとり説明する。図 8 ( A ) 及び図 8 ( B ) に示すように、第 6 の支持板 2 4 f と取付板 2 3 との間に配置される第 8 のバッテリーセル 8 h は、正極端子 1 0 a が、端子部 6 側、すなわち前面 2 b 側に臨むように配置されている。ここで、図 1 6 ( A ) は、図 1 1 ( A ) の F - F 断面であり、図 1 6 ( B ) は、図 1 1 ( A ) の G - G 断面である。

30

## 【 0 0 7 3 】

図 1 1 ( A ) 及び図 1 6 ( A ) に示すように、正極端子 1 0 a が前面 2 b 側に臨むように配置された第 8 のバッテリーセル 8 h の正極端子 1 0 a 側と対応する補強リブ 2 5 h a ~ 2 5 h c は、バッテリーセル 8 の正極端子 1 0 a 側の外形寸法 d 1 に対応させた内径寸法 d 3 で湾曲形状に形成されている。この結果、図 1 7 ( A ) に示すように、内径寸法 d 3 で湾曲形状に形成された補強リブ 2 5 h a ~ 2 5 h c は、支持板 2 4 から延長方向に突出して形成された舌片 2 9 上にまで及ばずに支持板 2 4 上に設けられている。

## 【 0 0 7 4 】

また、バッテリーセル 8 の正極端子 1 0 a 側と対応する補強リブ 2 5 h a ~ 2 5 h c 以外の第 8 のバッテリーセル 8 h の負極端子 1 0 b 側と対応する補強リブ 2 5 h d , 2 5 h e は、図 1 6 ( B ) に示すように、バッテリーセル 8 の負極端子 1 0 b 側の外形寸法 d 2 に対応させて内径寸法 d 4 で湾曲形状に形成されている。この結果、図 1 7 ( B ) に示すように、内径寸法 d 4 で湾曲形状に形成された補強リブ 2 5 h d , 2 5 h e は、支持板 2 4 から延長方向に突出して形成された舌片 2 9 上にまで及んで設けられている。

40

## 【 0 0 7 5 】

同様に、補強リブ 2 5 a a ~ 2 5 a e、2 5 b a ~ 2 5 b e、2 5 g a ~ 2 5 g e の列は、配置される第 1、第 2 及び第 7 のバッテリーセル 8 a、8 b、8 g の正極端子 1 0 a が、端子部 6 側、すなわち前面 2 b 側に臨むように配置されているので、第 1、第 2 及び第

50

7のバッテリーセル8a, 8b, 8gの正極端子10a側と対応する補強リブ25aa~25ac, 25ba~25bc, 25ga~25gcが補強リブ25ha~25hcと同様にバッテリーセル8の正極端子10a側の外形寸法d1に対応させた内径寸法d3で湾曲形状に形成され、第1、第2及び第7のバッテリーセル8a, 8b, 8gの負極端子10b側と対応する補強リブ25ad, 25ae, 25bd, 25be, 25gd, 25geが補強リブ25hd, 25heと同様にバッテリーセル8の負極端子10b側の外形寸法d2に対応させて内径寸法d4で湾曲形状に形成されている。

【0076】

また、補強リブ25ca~25ce, 25da~25de, 25ea~25ee, 25fa~25feの列は、配置される第3、第4第5及び第6のバッテリーセル8c, 8d, 8e, 8fの正極端子10aが、端子部6と反対側、すなわち背面2e側に臨むように配置されているので、第3、第4、第5及び第6のバッテリーセル8c, 8d, 8e, 8fの正極端子10aと対応する補強リブ25cb~25ce, 25db~25de, 25eb~25ee, 25fb~25feが補強リブ25ha~25hcと同様にバッテリーセル8の正極端子10a側の外形寸法d1に対応させた内径寸法d3で湾曲形状に形成され、第3、第4、第5及び第6のバッテリーセル8c, 8d, 8e, 8fの負極端子10bと対応する補強リブ25ca, 25da, 25ea, 25faが補強リブ25hd, 25heと同様にバッテリーセル8の負極端子10b側の外形寸法d2に対応させて内径寸法d4で湾曲形状に形成されている。

【0077】

これにより、補強リブ25は、バッテリーセル8の正極端子10a側と負極端子10b側とで異なる外形寸法d1, d2にそれぞれ対応して形成されているので、バッテリーセル8をより密着して支持することができ、バッテリーセル8をがたつくことなく支持することができる。

【0078】

また、補強リブ25は、少なくとも最も前面2b及び背面2e側に形成され配置されるバッテリーセル8の正極端子10a側の外形寸法d1と対応する補強リブ25が、その他の補強リブ25より大径に形成されているので、バッテリーセル8を仕切部材20に組み立てる際に、バッテリーセル8の負極端子10b側を挿入端として支持板24間に容易に挿入することができる。

【0079】

なお、補強リブ25は、上述したように補強リブ25aa~25ac, 25ba~25bc, 25cb~25ce, 25db~25de, 25eb~25ee, 25fb~25fe, 25ga~25gc, 25ha~25hcを内径寸法d3で湾曲形状に形成し、これら以外の補強リブ25ad, 25ae, 25bd, 25be, 25ca, 25da, 25ea, 25fa, 25gd, 25ge, 25hd, 25heを内径寸法d4で湾曲形状に形成することに限定するものではなく、バッテリーセル8の正極端子10a側と負極端子10b側とで異なる外形寸法d1, d2にそれぞれ対応して形成し、バッテリーセル8をがたつくことなく支持することができれば、適宜変更可能である。

【0080】

また、補強リブ25は、バッテリーセル8をがたつくことなく支持することができれば、内径寸法d3, d4で形成されることに限定されるものではなく、例えば、補強リブ25の支持する位置でのそれぞれのバッテリーセル8の外形寸法に対応させた内径寸法で形成してもよい。

【0081】

このような仕切部材20によって仕切られるとともに支持されたバッテリーセル8の各端子間を電氣的に接続する電極タブ30は、図8(A)及び図8(B)に示すように、バッテリーセル8の各端子面にスポット溶接によって固定されている。また、スポット溶接によってバッテリーセル8の端子に固定された電極タブ30は、図18に示すように、バッテリーセル8の各端子の溶接固定部38a~38d(以下、溶接固定部38a~38dを、単に

10

20

30

40

50

、溶接固定部 38 ともいう。)間に、電極タブ 30 の長手方向に沿ってスリット 39 が形成され、スリット 39 の幅方向の両端に荷重吸収部 39 a , 39 a が設けられている。スリット 39 は、例えば、長孔形状に形成されている。荷重吸収部 39 a , 39 a は、バッテリーセル 8 の各端子の溶接固定部 38 間を電氣的に接続させている。このようなスリット 39 及び荷重吸収部 39 a , 39 a が設けられた電極タブ 30 は、スリット 39 が形成されたことで、スリット 39 の両端に設けられた荷重吸収部 39 a , 39 a の剛性が他の箇所、特に溶接固定部 38 と比べて弱くなるように設けられている。

【 0 0 8 2 】

これにより、電極タブ 30 は、例えばバッテリーパック 1 が落下等した場合に、バッテリーパック 1 が落下したことによって発生した衝撃的な荷重が、荷重吸収部 39 a , 39 a に集中し、荷重吸収部 39 a , 39 a で塑性又は弾性変形される。したがって、電極タブ 30 は、他の箇所と比べて剛性が弱くなるように設けられた荷重吸収部 39 a , 39 a に荷重を集中させることで、バッテリーセル 8 と電極タブ 30 とを固定させている溶接固定部 38 に荷重が集中することを防止し、溶接固定部 38 に加わる荷重を緩和することで溶接固定部 38 と破断等することを防止することができる。

10

【 0 0 8 3 】

また、スリット 39 及び荷重吸収部 39 a , 39 a は、バッテリーセル 8 の各端子の溶接固定部 38 間の略中間位置に形成されている。これにより、電極タブ 30 は、一のスリット 39 の両端部に設けられた荷重吸収部 39 a , 39 a に荷重が集中することを防止し、荷重吸収部 39 a , 39 a に荷重が略均等に加わることで、これら荷重吸収部 39 a , 39 a が破損等することを防止している。したがって、電極タブ 30 は、スリット 39 及び荷重吸収部 39 a , 39 a をバッテリーセル 8 の各端子の溶接固定部 38 間の略中間位置に設けたことで、荷重吸収部 39 a , 39 a に略均等に荷重が加わるとともに、溶接固定部 38 に加わる荷重も略均等に緩和することができ、溶接固定部 38 と破断等することを防止することができる。

20

【 0 0 8 4 】

また、スリット 39 は、電極タブ 30 の幅方向に対して略中央に形成されている。これにより、電極タブ 30 は、スリット 39 の両端部に設けられた荷重吸収部 39 a , 39 a が略同一の幅を有し、一端側の荷重吸収部 39 a に荷重が集中することを防止し、それぞれの荷重吸収部 39 a , 39 a に荷重が略均等に加わることで、これら荷重吸収部 39 a , 39 a が破損等することを防止している。したがって、電極タブ 30 は、スリット 39 を幅方向に対して略中央に設け、荷重吸収部 39 a , 39 a が略同一の幅を有することで、それぞれの荷重吸収部 39 a , 39 a に略均等に荷重が加わるとともに、溶接固定部 38 に加わる荷重も略均等に緩和することができ、溶接固定部 38 と破断等することを防止することができる。

30

【 0 0 8 5 】

また、スリット 39 は、両端部 39 b , 39 b が、バッテリーセル 8 の正極端子 10 a の端面の外周部に絶縁フィルムが被覆された正極側被覆部 10 d 及びバッテリーセル 8 の負極端子 10 b の端面の外周部に絶縁フィルムが被覆された負極側被覆部 10 e の外側に位置するような長さに形成されている。これにより、電極タブ 30 は、スリット 39 の両端部 39 b , 39 b が正極側被覆部 10 d から露出する正極端子 10 a 及び負極側被覆部 10 e から露出する負極端子 10 b と重ならず、バッテリーセル 8 の正極端子 10 a 又は負極端子 10 b にスポット溶接される際に、溶接面積が小さくなることを防止することができる。

40

【 0 0 8 6 】

また、電極タブ 30 は、銅板にニッケルメッキが施されている。これにより、電極タブ 30 は、従来用いられていたニッケルの電極タブより全体の剛性が弱くなるように設けられている。したがって、電極タブ 30 は、全体の剛性が弱くなるように設け、荷重吸収部 39 a , 39 a に荷重を集中させることで、バッテリーセル 8 と電極タブ 30 とを固定させている溶接固定部 38 に荷重が集中することを防止し、溶接固定部 38 に加わる荷重を緩

50

和することで溶接固定部 38 と破断等することを防止することができる。

【0087】

ここで、図 19 に示すように、従来用いられていたニッケルの電極タブ 200 には、バッテリーセル 8 の端子にスポット溶接するために、バッテリーセル 8 の端子面に対応させて溶接用スリット 201 が形成されている。従来の電極タブ 200 は、第 1 の溶接電極及び第 2 の溶接電極を、溶接用スリット 201 を亘らせるように、2 回、計 4 箇所、具体的に溶接固定部 38 a, 38 b 及び溶接固定部 38 c, 38 d の 2 回、計 4 箇所、バッテリーセル 8 の端子面にスポット溶接されている。また、このようにスポット溶接する際に、従来の電極タブ 200 は、この溶接用スリット 201 によって、第 1 の溶接電極から従来の電極タブ 200 を介して直接第 2 の溶接電極に流れる、すなわち溶接箇所を経由せず、溶接に寄与しない無効分なが、溶接用スリット 201 を設けてこの無効分経路長を長くすることで抑えられていた。しかしながら、銅板にニッケルメッキが施されている電極タブ 30 は、銅の電気抵抗率が非常に低く、溶接用スリット 201 を設けてこの無効分経路長を長くしても、無効分ながの大きさがほとんど変わらないため、本発明では電極タブ 30 に溶接用スリット 201 を設けないようにしている。

10

【0088】

また、図 20 は、銅板にニッケルメッキを施した電極タブ 30 において、溶接用スリット 201 を設けた場合と設けていない場合の溶接強度の分布を示した図であり、溶接用スリット 201 を設けた場合の溶接強度の分布を破線 H で示し、溶接用スリット 201 を設けていない場合の溶接強度の分布を実線 I で示している。図 20 に示すように、溶接強度の分布は、溶接用スリット 201 を設けた場合と設けていない場合の両方において、正規分布をしているが、溶接強度の平均値は、溶接用スリット 201 を設けた場合が約 85 N であるのに対して、本発明のように設けていない場合には、約 90 N であり、溶接強度が向上することを確認することができた。したがって、本発明では電極タブ 30 に溶接用スリット 201 を設けないようにしている。

20

【0089】

以上のような溶接用スリット 201 を設けていない電極タブ 30 には、図 18 に示すように、バッテリーセル 8 の製造者がバッテリーセル 8 の端子にスポット溶接する際に、バッテリーセル 8 の端子と位置合わせする位置合わせ孔 37 が形成されている。位置合わせ孔 37 は、電極タブ 30 がバッテリーセル 8 の端子上に配置された際に、それぞれのバッテリーセル 8 の端子面の略中心に対応して形成された貫通孔であり、各電極タブ 30 の幅方向に対して略中心位置に形成されている。

30

【0090】

これにより、位置合わせ孔 37 は、スポット溶接を行う製造者が電極タブ 30 をバッテリーセル 8 の端子上に配置する際に、位置合わせ孔 37 をバッテリーセル 8 の端子の略中心位置に合わせる目印となり、バッテリーセル 8 の端子の中心と電極タブ 30 の中心とを容易に位置合わせすることができる。また、位置合わせ孔 37 は、製造者が電極タブ 30 をスポット溶接する際に、第 1 の溶接電極及び第 2 の溶接電極を電極タブ 30 の幅方向の略中心位置から左右対称に当てる目印ともなる。

【0091】

また、電極タブ 30 は、位置合わせ孔 37 の周囲に、第 1 の溶接電極及び第 2 の溶接電極によって位置合わせ孔 37 に対して左右対称に上下各 1 回、計 2 回スポット溶接されることで、それぞれ 4 点の溶接固定部 38 a ~ 38 d を有してバッテリーセル 8 の端子に溶接されている。この際、位置合わせ孔 37 と溶接固定部 38 a ~ 38 d は、溶接固定部 38 a ~ 38 d によって設けられた略矩形のコーナー 4 点の中央部に位置合わせ孔 37 が設けられ、例えばさいころの 5 の目のように設けられている。したがって、製造者は、溶接後、目視により溶接もれ等なく必要な位置に全て溶接が行われたのが容易に確認することができる。

40

【0092】

更に、各電極タブ 30 には、図 21 に示すように、少なくとも 1 つ以上の位置合わせ孔

50

37に、プレス成形する際に孔をあけるとともに絞り加工を行うことによって孔の周囲に筒状突部が形成されるパーリング加工が施されている。パーリング加工によって形成された筒状突部37aは、例えば各電極タブ30の最も先端部30a側に配置された位置合わせ孔37に形成されている。また、筒状突部37aは、電極タブ30のバッテリーセル8と接する主面とは反対側の主面側に突出するように施されている。したがって、電極タブ30は、位置合わせ孔37にパーリング加工を施すことによって、主面部に筒状突部37aが形成され、複数個が密着して重なることを防止することができ、製造者が知らずに複数個を手にとってしまうことを防止することができる。

#### 【0093】

仕切部材20によって仕切られたバッテリーセル8を収納する下部ケース4は、図22に示すように、上面に開口部を有する略矩形の箱形状に形成されている。また、下部ケース4は、前面2bの下部に端子部6が形成されている。この端子部6は、図23に示すように、前面2bより外方に臨まされている端子孔41と、この端子孔41の内側に配設され、バッテリー装着部5側に形成された図示しない端子ピンが挿入される接合部材70が嵌め込まれた端子ケース40とを有する。

#### 【0094】

端子孔41は、図23に示すように、外筐体2の前面2bに形成された凹面部42と、凹面部42に形成された接合部材70と連続するガイド部43とを有する。外筐体2の前面2bに形成された凹面部42は、略矩形形状の凹部であり、接合部材70と外部の金属類とが接触しショートすることや、外部との衝突による接合部材70の変形すること等を防止する。また、凹面部42には、底面略中央に略円形に開口されたガイド部43が形成されている。凹面部42に形成されたガイド部43は、接合部材70と略同径に形成されて接合部材70と共に端子ピンを支持する支持面部44と、この支持面部44の凹面部42側に端子ピンよりも大径に開口されて端子ピンを接合部材70へガイドする傾斜面部45とを有する。支持面部44の凹面部42側に形成された傾斜面部45は、端子ピンよりも大径に開口されているため、端子ピンを支持面部44に容易に挿入させる。傾斜面部45にガイドされた端子ピンが挿入される支持面部44は、接合部材70と略同径に形成されるとともに接合部材70と連続し、傾斜面部45によって導かれた端子ピンに負荷をかけることなく接合部材70への挿入を行わせることができる。また、支持面部44は、接合部材70とともに、端子ピンを保持する。

#### 【0095】

この端子孔41内に配設された端子ケース40は、図24に示すように、長辺を下部ケース4の内側の幅の長さと同様の長さに形成された略矩形形状の樹脂部品であり、長辺方向に沿って接合部材70を収納する嵌合孔46が形成されているとともに、メイン回路基板50が取り付けられている。

#### 【0096】

ここで、端子ケース40に取り付けられるメイン回路基板50は、図9に示すように、片面、両面又は多層等に導電パターンを有するプリント配線基板であり、リジット基板である。また、メイン回路基板50は、下部ケース4の内側と同様の大きさと同様の形状で形成されている。また、メイン回路基板50は、図25(B)に示すように、裏面側主面の端子ケース40に取り付けられる一方の短辺近傍に、接合部材70と接続タブ71を介して接続される第1乃至第5の端子接続部53a~53e(以下、第1乃至第5の端子接続部53a~53eを、単に、端子接続部53ともいう。)がそれぞれ第1乃至第6の端子部6a~6eの配置位置に対応して形成されている。

#### 【0097】

端子ケース40に収納される接合部材70は、図23に示すように、端子孔41の支持面部44と連続して配設され、長手方向の一端が開放され、他端が閉塞された円筒形状の金属部材である。このような接合部材70を収納する嵌合孔46は、内径が接合部材70の外形と同様の円筒形状をなし、長手方向の両端が開口されている。また、接合部材70は、嵌合孔46に嵌合されるとともに、開放端側が嵌合孔46の端面より端子孔41と

10

20

30

40

50

連続され、閉塞端側が端子ケース40に取り付けられたメイン回路基板50の端子接続部53a~53eにそれぞれ半田付けされた金属からなる接続タブ71と溶接又は半田付けによって固定されている(図25(B)参照)。そして、接合部材70は、端子ケース40がメイン回路基板50とともに下部ケース4の内側に配設されることにより、図23に示すように、端子孔41の支持面部44と連続され、支持面部44内に挿通された端子ピンを挿入、保持する。

#### 【0098】

以上のような端子部6は、端子孔41の凹面部42内に挿通孔を開口させ、さらにガイド部43を介して接合部材70と連続させることにより、接合部材70を前面2bより外筐体2の内側に配設している。これにより、端子部6は、接合部材70と外部の金属類とのショートや、外部との衝突による接合部材70の変形等を防止することができる。また、端子部6は、端子ピンが、端子孔41のガイド部43の支持面部44と、端子ケース40に嵌合されている接合部材70とに挿通、保持される。このように、端子ピンが下部ケース4側の端子孔41と、下部ケース4内に配設されている端子ケース40の2部品に挿通、保持されることにより、バッテリーパック1の装着時において電子機器に振動が加わった場合でも、端子ピンにかかる負荷を軽減するとともに、電気的な接続信頼性を維持することができる。

#### 【0099】

また、以上のような端子部6は、図4に示すように、前面2bの下部に、第1~第5の端子部6a~6eが5つ並んで配設されている。第1及び第2の端子部6a, 6bと、第4及び第5の端子部6d, 6eは、外筐体2の前面2bに、左右対称に形成され、第3の端子部6cは、前面2bの中央から第4及び第5の端子部6d, 6e側に偏倚して形成されている。また、前面2bの中央には、挿入ガイド溝11の端面が臨まされている。

#### 【0100】

また上述したように、各端子部6a~6eに形成された端子には、SMBusインタフェース規格に従ってそれぞれ機能が定められており、第1の端子部6aはバッテリーパック1の正極端子、第2の端子部6bはクロックライン用の端子、第3の端子部6cはデータライン用の端子、第4の端子部6dはID抵抗が接続されたID端子、そして第5の端子部6eはバッテリーパック1の負極端子となっている。

#### 【0101】

バッテリーパック1は、外筐体2がバッテリー装着部5に挿入され、前面2b側にスライドされることにより、バッテリー装着部5側に配設されている端子ピンが、各端子部6a~6eに挿入、保持される。ここで、メイン回路基板50には、複数個の集積回路チップ等の電子部品によって、各端子部6a~6と接続された外部の電子機器等と通信を行う通信回路部57とが実装されている。これにより、バッテリーパック1は、図10に示すように、メイン回路基板50の通信回路部57と電子機器側との間で、第1、第5の端子部6a, 6eを介した電力供給、第2の端子部6bを介したクロックデータに従って、第3の端子部6cを介したバッテリー残量や満充電容量、現在の充電量、このまま使い続けたら何分もつか、充放電サイクル数といった各種データや、バッテリーパック1が純正品であることを示すIDデータ等の通信、第4端子部6dを介したID抵抗値の検出が可能となる。

#### 【0102】

第4の端子部6dによるID抵抗値は、容量の違いに応じて複数の種類が用意されたバッテリーパックのうちいずれが装着されたものかを電子機器側で検出するために用いられるものであり、Lサイズのバッテリーパック1とSサイズのバッテリーパック100とは異なった抵抗値が設定されている。そして、第4の端子部6dに端子ピンが挿入されると、電子機器側で、バッテリーパック1, 100側の抵抗値を計測し、いずれのバッテリーパック1, 100が装着されたかを判別する。

#### 【0103】

ここで、第4の端子部6dは、負極端子が構成された第5の端子部6eと近接して形成されている。これは、ID検出用の抵抗と負極ラインとが離れていると、その間に他の信

10

20

30

40

50

号ライン等からの電磁放射がノイズとなって伝搬し、正確な抵抗値を計測することができなくなるおそれがあるためである。したがって、バッテリーパック 1 は、第 4 の端子部 6 d を第 5 の端子部 6 e である負極端子に近接配置することにより、I D 抵抗と負極ラインとの距離を短く設計することができ、正確な抵抗値の測定が可能となる。

【 0 1 0 4 】

また、第 3 の端子部 6 c は、外筐体 2 の前面 2 b の幅方向略中央に前面側挿入ガイド溝 1 1 が形成されていることから、左右何れか、本実施例の場合、第 4、第 5 の端子部 6 d、6 e 側に偏倚して形成されている。

【 0 1 0 5 】

この結果、バッテリーパック 1 は、各端子部 6 a ~ 6 e が不等間隔に配設されることとなり、かかる端子部 6 a ~ 6 e に対応してバッテリー装着部 5 側に形成されている端子ピンも不等間隔で形成されることとなる。したがって、バッテリーパック 1 は、左右反対では端子ピンが挿入されないことから、バッテリー装着部 5 への誤挿入を防止することができる。

【 0 1 0 6 】

また、図 2 5 ( A ) 及び図 2 5 ( B ) に示すように、第 2 の端子部 6 b と第 3 の端子部 6 c との間、及び第 3 の端子部 6 c と第 4 の端子部 6 d との間には、バッテリーセル 8 の電極に接続された第 1 及び第 5 の電極タブ 3 1、3 5 が、第 3 及び第 4 の端子部 6 c、6 d のいずれとも重畳しないように配設されている。バッテリーセル 8 の各端子間に電氣的に接続された第 1 及び第 5 の電極タブ 3 1、3 5 は、先端部 3 1 a、3 5 a 側が幅狭に形成され、外筐体 2 内に収納される際、この先端部 3 1 a、3 5 a が折り曲げられた後、それぞれメイン回路基板 5 0 の第 1 及び第 5 の電極タブ接続部 5 2 a に半田付けされる。バッテリーセル 8 がメイン回路基板 5 0 とともに外筐体 2 内に収納されることにより、第 1 及び第 5 の電極タブ 3 1、3 5 は、先端部 3 1 a、3 5 a が第 2 の端子部 6 b と第 3 の端子部 6 c との間、及び第 3 の端子部 6 c と第 4 の端子部 6 d との間で、かつ各端子部 6 a ~ 6 e と同一平面上ではない位置に配設される。また、第 1 及び第 5 の電極タブ 3 1、3 5 は、バッテリーセル 8 の端部からメイン回路基板 5 0 に沿って折り曲げられることにより、幅狭の先端部 3 1 a、3 5 a が第 2 ~ 第 4 の端子部 6 b ~ 6 d と重畳しないように引き回される。したがって、バッテリーパック 1 は、かかる第 1 及び第 5 の電極タブ 3 1、3 5 による電磁放射がノイズとなって各通信ラインに伝搬することを防止でき、正確なデータ通信を行うことができる。

【 0 1 0 7 】

また、端子ケース 4 0 は、図 2 2 及び図 2 4 に示すように、端子孔 4 1 と接する主面と反対側の主面にメイン回路基板 5 0 が取り付けられている。また、端子ケース 4 0 の端子孔 4 1 と接する主面と反対側の主面には、図 2 6 及び図 2 7 に示すように、メイン回路基板 5 0 の一方の短辺をメイン回路基板 5 0 の厚さ方向で挟持する基板支持部 4 7 が形成されている。この基板支持部 4 7 は、メイン回路基板 5 0 の一方の主面を支持する下側支持部 4 7 a と、他方の主面を支持する上側支持部 4 7 b とを有する。下側支持部 4 7 a は、端子ケース 4 0 の長辺方向の両端部及び嵌合孔 4 6 間に複数個突設されている。また、メイン回路基板 5 0 の一方の短辺の略中央近傍には、下側支持部 4 7 a と同様にメイン回路基板 5 0 の一方の主面を支持し、下側支持部 4 7 a より大きく突設されている下側支持部 4 7 c が形成されている。上側支持部 4 7 b は、下側支持部 4 7 a、4 7 c からメイン回路基板 5 0 の厚さ程度離間させて、メイン回路基板 5 0 の幅方向の両端近傍に突設されている。これにより、端子ケース 4 0 は、基板支持部 4 7 の下側支持部 4 7 a、4 7 c 及び上側支持部 4 7 b とでメイン回路基板 5 0 の一方及び他方の主面を支持することで、メイン回路基板 5 0 が取り付けられている。

【 0 1 0 8 】

そして、端子ケース 4 0 とともに下部ケース 4 の内側に配設されたメイン回路基板 5 0 は、図 2 8 に示すように、基板支持部 4 7 に支持されて取り付けられているので、下部ケース 4 内の底面と離間して設けられている。これにより、メイン回路基板 5 0 は、下部ケース 4 の底面と対向する主面に、従来より高さを有する電子部品でも実装することができ

10

20

30

40

50

る。

【0109】

更に、メイン回路基板50は、下部ケース4の内側に形成されたケース補強リブ4aの配置位置に対応させてリブ逃げ溝54が形成されている。リブ逃げ溝54は、それぞれのケース補強リブ4aと隙間を有して形成されているので、メイン回路基板50がケース補強リブ4aと干渉することを防止している。

【0110】

ここで、メイン回路基板50上に配置される仕切部材20は、図24に示す端子ケース40の上面に形成された支持部48と、図24に示す下部ケース4の内側に形成された支持突起4bとによって支持されている。端子ケース40の上面に形成された支持部48は、上側が開口された溝形状であり、図9、図11(A)及び図11(B)に示すような仕切部材20の仕切板21の前面下側に設けられた支持片21aが挿入されて、仕切部材20を支持する。下部ケース4の内側に形成された支持突起4bは、図24に示すように、下部ケース4の後面近傍の底面に、下部ケース4の幅方向の中心から略左右対称に配置されるように突設され、下部ケース4のケース補強リブ4aの先端に連続して形成されている。そして、支持突起4bは、図28に示すように、仕切部材20の位置決め板22と当接されて、仕切部材20を支持する。したがって、仕切部材20は、支持部48によって支持片21aが支持され、複数個の支持突起4bによって位置決め板22が支持され、少なくとも3点以上で安定して支持されている。

【0111】

これに対して、メイン回路基板50は、図24及び図28に示すように、支持突起4bの配置位置に対応させて支持突起4bを挿通させる支持突起挿通孔55が形成されている。支持突起挿通孔55は、支持突起4bより大径に形成されているので、メイン回路基板50が支持突起4bと干渉することを防止している。これにより、メイン回路基板50は、下部ケース4と干渉することなく、端子ケース40に片持ち支持された状態で、下部ケース4内に設けられている。したがって、メイン回路基板50は、例えばバッテリーパック1,100が落下等した場合に、バッテリーパック1,100が落下したことにより発生する衝撃的な荷重が下部ケース4を介してメイン回路基板50に加わらないように防止することができ、更にメイン回路基板50にメイン回路基板50上に配置されたバッテリーセル8の荷重が加わらないように防止することができる。

【0112】

また、以上のような端子ケース40及びメイン回路基板50を収納する下部ケース4は、図1に示すように、下面2aに、バッテリー装着部5の装着位置と挿脱位置との間のスライド方向に離間して、該スライド方向に亘る一対の挿入ガイド溝11,12が形成されている。この挿入ガイド溝11,12は、バッテリー装着部5の底面に突設されている図示しないガイド凸部が挿入され、これにより外筐体2の着脱操作をガイドすると共に、バッテリー装着部5へ装着された外筐体2の両側面2c,2d方向へのがたつきを防止することができる。

【0113】

更に、下部ケース4は、図1に示すように、下面2aと両側面2c,2dの何れか一方、あるいは両方とがなす稜部に、バッテリーパック1の種別を検出するための検出凹部13が形成されている。この検出凹部13は、Lサイズのバッテリーパック1においては両側面2c,2dにそれぞれ設けられ、Sサイズのバッテリーパック100においては、他側面2d側のみ設けられている。これによって、バッテリーパック1は、外筐体2の両側面2c,2dと対向するバッテリー装着部5の側面に突設された検出凹部13に対応した誤挿入防止用の図示しない係合凸部によって、バッテリーパック1,100のLサイズ、Sサイズ等の種別を検出することができる。

【0114】

また、下部ケース4には、下面2aと両側面2c,2dとがなす稜部上であり検出凹部13の両側に、係止凹部14,15が形成されている。この係止凹部14,15は、外筐

10

20

30

40

50

体 2 がバッテリー装着部 5 内に挿入され装着位置へスライドされることにより、バッテリー装着部 5 の側面に各係止凹部 1 4 , 1 5 に対応して突設されている図示しない係止凸部に係止され、バッテリーパック 1 がバッテリー装着部 5 の底面に装着される。

【 0 1 1 5 】

更に、下部ケース 4 は、収納されたバッテリーセル 8 を覆った状態で、上部カバー 3 と溶着される。上部カバー 3 は、合成樹脂を用いて形成されており、図 1 ( B ) 及び図 3 ( B ) に示すように、前面 2 b 及び背面 2 e に隣接しバッテリー装着部 5 内に装着される際に鉛直上向きとなる一側面 2 c には、装着方向に応じた把持面を識別させる識別部 9 a が形成されている。更に、外筐体 2 の前面 2 b 及び背面 2 e には、ユーザによる把持位置に滑り止め部 9 b が形成されている。

10

【 0 1 1 6 】

バッテリー装着部 5 内に装着される際に鉛直上向きとなる一側面 2 c に形成された識別部 9 a は、バッテリー装着部 5 にバッテリーパック 1 を装着する際に、ユーザに外筐体 2 の把持面を識別させるものであり、一側面 2 c に凹面部を形成するとともにこの凹面部内にシボ加工を施し、さらに、この凹面部に前後方向に亘る凸形状からなるシボ加工が施されることにより形成されている。これにより、ユーザは、バッテリーパック 1 を右手で把持する場合、一側面 2 c に人差し指あるいは中指をあてがうことで、指先に識別部 9 a が触れるため、外筐体 2 の一側面 2 c を鉛直上向きにして正しく把持できていること、及び外筐体 2 をバッテリー装着部 5 に挿入した際のスライド方向を直感的に認識することができ、誤挿入を防止することができる。

20

【 0 1 1 7 】

前面 2 b 及び背面 2 e に形成された滑り止め部 9 b は、バッテリー装着部 5 にバッテリーパック 1 を装着する際に、業務用の電子機器に用いられるバッテリーパック 1 が民生用の電子機器に用いられるバッテリーパックと比べてバッテリーセル 8 の本数が多く、その分重くなっているため、ユーザが外筐体 2 を持ちやすくして滑落を防止するものであり、前面 2 b 及び背面 2 e の上側に凹面部を形成するとともにこの凹面部内にシボ加工を施すことにより形成されている。

【 0 1 1 8 】

これら識別部 9 a 及び滑り止め部 9 b が形成されることにより、バッテリーパック 1 は、外筐体 2 をバッテリー装着部 5 に装着するために、正しく把持されていることがわかり、誤挿入を防止することができるとともに、また外筐体 2 の重量が増した場合にも確実に把持することができる。

30

【 0 1 1 9 】

なお、外筐体 2 は、上部カバー 3 の識別部 9 a 及び滑り止め部 9 b を除く領域にも、これら識別部 9 a や滑り止め部 9 b と異なるシボ加工が施されている。

【 0 1 2 0 】

また、下部ケース 4 と上部カバー 3 からなる外筐体 2 は、業務用のビデオカメラ 7 等の電子機器に用いられるので、下部ケース 4 及び上部カバー 3 の肉厚が仕切部材 2 0 より厚く形成されている。

【 0 1 2 1 】

従来の外筐体 2 は、小型化を図るために外形が大きくならないように、且つ U L ( Underwriters Laboratories Inc. ) 9 4 規格 ( プラスチックの難燃性 ) を満たす最小の肉厚で形成されている。このため、従来のバッテリーパックは、仕切部材 2 0 の肉厚を外筐体 2 の肉厚より厚く形成し、外筐体 2 内に収納されたバッテリーセル 8 を仕切る仕切部材 2 0 の耐衝撃性能の向上を図ることで、全体の耐衝撃性能の向上を図っている。

40

【 0 1 2 2 】

しかしながら、業務用のビデオカメラ 7 等の電子機器に用いられるバッテリーパック 1 は、民生用の電子機器に用いられるバッテリーパックと比べてバッテリーセル 8 の本数多く、その分重くなっているため、外部に臨んでいる外筐体 2 自体の強度がより必要とされる。

【 0 1 2 3 】

50

例えば、上部カバー 3 は、図 29 (A)、図 29 (B) 及び図 29 (C) に示すように、上面 2 f が 1.5 mm (t 1)、前面 2 b が 1.5 mm (t 2)、一側面 2 c が 1.5 mm (t 3)、他側面 2 d が 1.5 mm (t 4)、背面 2 e が 1.5 mm (t 5) で形成されている。また、下部ケース 4 は、図 30 (A)、図 30 (B) 及び図 30 (C) に示すように、下面 2 a が 1.8 mm (t 6)、前面 2 b が 1.5 mm (t 7)、一側面 2 c が 1.5 mm (t 8)、他側面 2 d が 1.5 mm (t 9)、背面 2 e が 1.5 mm (t 10) で形成されている。更に、上部カバー 3 には、図 29 (B) 及び図 29 (C) に示すように、前面 2 b、一側面 2 c、他側面 2 d、背面 2 e に、それぞれ複数個のカバー補強リブ 3 b が形成され、下部ケース 4 にも、それぞれ複数個のケース補強リブ 4 a が形成されている。また、仕切部材 20 は、図 11 及び図 31 に示すように、仕切板 21 が 1 mm (t 11)、位置決め板 22 が 0.8 mm (t 12)、取付板 23 が 0.8 mm (t 13)、支持板 24 が 0.8 mm (t 14)、補強リブ 25 が 1 mm (t 15) で形成されている。つまり、上部カバー 3 及び下部ケース 4 からなる外筐体 2 の肉厚は、約 1.5 mm ~ 1.8 mm で形成され、仕切部材 20 の肉厚が約 0.8 mm ~ 1 mm で形成されている。

10

#### 【0124】

したがって、バッテリーパック 1 は、仕切部材 20 の肉厚を UL94 規格を満たすとともに外筐体 2 より薄くして、その分外筐体 2 の肉厚をより厚くすることにより、例えば、従来と全体として同量の樹脂材料を用いて、外筐体 2 の強度を向上させることができ、耐衝撃性能の向上を図ることができる。また、バッテリーパック 1 は、外筐体 2 内に収納される仕切部材 20 の肉厚を薄くすることで、外筐体 2 全体の小型化を図ることができる。

20

#### 【0125】

また、上部カバー 3 と下部ケース 4 とは、端部が対向して突き合わされ、超音波溶着によって溶着される。ここで、図 32 は、上部カバー 3 と下部ケース 4 との端部が対向して突き合わされた際の、図 29 (B) の J 部と図 30 (B) の K 部の要部拡大図である。下部ケース 4 には、図 32 に示すように、上部カバー 3 と溶着する端部の内側全周に、第 1 の溶着突部 4 c が形成されるとともに、端部の外側全周に、第 1 の溶着凹部 4 d が形成されている。また、上部カバー 3 には、上部カバー 3 と溶着する端部の内側全周に、第 1 の溶着突部 4 c と係合する第 2 の溶着凹部 3 c が形成されるとともに、端部の外側全周に、第 1 の溶着凹部 4 d に係合する第 2 の溶着突部 3 d が形成されている。

30

#### 【0126】

これにより、上部カバー 3 と下部ケース 4 とは、端部が対向して突き合わされる際に、下部ケース 4 の第 1 の溶着突部 4 c が上部カバー 3 の第 2 の溶着凹部 3 c に係合され、上部カバー 3 の第 2 の溶着突部 3 d が下部ケース 4 の第 1 の溶着凹部 4 d に係合されるので、位置合わせが容易に行えらるとともに、上部カバー 3 と下部ケース 4 との溶着面積が増大し、上部カバー 3 と下部ケース 4 との溶着強度の向上を図ることができる。したがって、上部カバー 3 と下部ケース 4 とは、民生用の電子機器に用いられるバッテリーパックと比べてバッテリーセル 8 の本数が多くその分重くなっている業務用のビデオカメラ 7 等の電子機器に用いられるバッテリーパック 1 が、例えば落下等した場合に発生した衝撃的な荷重に対する耐衝撃性能の向上を図ることができる。

40

#### 【0127】

また、下部ケース 4 は、第 1 の溶着突部 4 c と第 1 の溶着凹部 4 d とが粗面で形成されている。これにより、下部ケース 4 と上部カバー 3 とは、粗面で形成された下部ケース 4 が従来より上部カバー 3 との溶着面に摩擦熱が発生しやすくなり、上部カバー 3 との溶着面が溶融しやすくなって上部カバー 3 と溶着しやすくなり、超音波溶着を容易に行うことができる。

#### 【0128】

なお、下部ケース 4 は、第 1 の溶着突部 4 c と第 1 の溶着凹部 4 d とが粗面で形成されていることに限定されるものではなく、上部カバー 3 と下部ケース 4 とが超音波溶着を容易に行うことができれば、第 1 の溶着突部 4 c と第 1 の溶着凹部 4 d とのどちらか一方が

50

粗面で形成されていればよい。また、下部ケース 4 の第 1 の溶着突部 4 c 及び / 又は第 1 の溶着凹部 4 d が粗面で形成されることに限定されるものではなく、上部カバー 3 と下部ケース 4 とが超音波溶着を容易に行うことができれば、上部カバー 3 の第 2 の溶着突部 3 d 及び / 又は第 2 の溶着凹部 3 c が粗面で形成されてもよい。更に、第 1 の溶着突部 4 c 及び / 又は第 1 の溶着凹部 4 d と第 2 の溶着突部 3 d 及び / 又は第 2 の溶着凹部 3 c とが、粗面で形成されてもよい。

【 0 1 2 9 】

次に 4 つのバッテリーセル 8 a ~ 8 h が 2 列 × 2 段で収納された S サイズのバッテリーパック 1 0 0 について説明する。以下、S サイズのバッテリーパック 1 0 0 は、上述した L サイズのバッテリーパック 1 と同様の構成を有する部分については同じ符号を付して説明を省略する。

10

【 0 1 3 0 】

図 3 3 に示すように、S サイズのバッテリーパック 1 0 0 の外筐体 2 内に 2 列 × 2 段で収納されたバッテリーセル 8 i ~ 8 l は、円筒型のリチウムイオン 2 次電池である ( 以下、バッテリーセル 8 i ~ 8 l を、単に、バッテリーセル 8 ともいう。 ) 。そして、バッテリーセル 8 は、メイン回路基板 5 0 上に、メイン回路基板 5 0 の長辺に対して長軸が略平行となるように 2 列 × 2 段に並べられている。具体的に、バッテリーセル 8 は、図 3 4 ( A )、図 3 4 ( B ) 及び図 3 5 に示すように、第 1 の端子部 6 a と電氣的に接続されメイン回路基板 5 0 の幅方向に対して一方側に配置された第 1 の端子接続部 5 3 a ( 図 2 5 ( B ) 参照。 ) 近傍に第 1 のバッテリーセル 8 i が配置され、第 1 のバッテリーセル 8 i 上に第 2 のバッテリーセル 8 j が配置されている。また、バッテリーセル 8 は、第 5 の端子部 6 e と電氣的に接続されメイン回路基板 5 0 の幅方向に対して他方側に配置された第 5 の端子接続部 5 3 e ( 図 2 5 ( B ) 参照。 ) 近傍に第 3 のバッテリーセル 8 k が配置され、第 3 のバッテリーセル 8 k 上に第 4 のバッテリーセル 8 l が配置されている。

20

【 0 1 3 1 】

更に、第 1 のバッテリーセル 8 i 及び第 4 のバッテリーセル 8 l は、正極端子 1 0 a が、端子部 6 側、すなわち前面 2 b 側を臨むように配置されている。また、第 2 のバッテリーセル 8 j 及び第 3 のバッテリーセル 8 k は、負極端子 1 0 b が、端子部 6 側、すなわち前面 2 b 側を臨むように配置されている。

【 0 1 3 2 】

30

以上のように 2 列 × 2 段に並べられたバッテリーセル 8 は、業務用の電子機器に用いられるバッテリーパック 1 0 0 の場合、上述したように定格電圧が約 1 4 . 4 V 必要であり、1 個のバッテリーセル 8 の定格電圧が約 3 . 6 V を有するので、4 個直列接続させる必要がある。そこで、バッテリーセル 8 は、仕切部材 2 0 によって仕切られた状態で電極タブ 8 0 によってバッテリーセル 8 の各端子間が接続され、それぞれ順に 4 個直列接続されている。

【 0 1 3 3 】

具体的に、バッテリーセル 8 は、図 3 5 に示すように、一方の列に配置された第 1 のバッテリーセル 8 i の正極端子 1 0 a とメイン回路基板 5 0 の第 1 の電極タブ接続部 5 2 a とが第 1 の電極タブ 8 1 で電氣的に接続されている。第 1 の電極タブ 8 1 は、各端子間にスポット溶接で固定されるとともに、先端部 8 1 a が折り曲げられて第 1 の電極タブ接続部 5 2 a に半田付けされている。

40

【 0 1 3 4 】

更に、バッテリーセル 8 は、一方の列に配置された第 1 のバッテリーセル 8 i の負極端子 1 0 b と第 2 のバッテリーセル 8 j の正極端子 1 0 a とが第 2 の電極タブ 8 2 で電氣的に接続されている。第 2 の電極タブ 8 2 は、各端子間にスポット溶接で固定されるとともに、先端部 8 2 a が折り曲げられて第 2 の電極タブ接続部 5 2 b に半田付けされている。

【 0 1 3 5 】

また、バッテリーセル 8 は、一方の列に配置された第 2 のバッテリーセル 8 j の負極端子 1 0 b と、他方の列に配置された第 4 のバッテリーセル 8 l の正極端子 1 0 a とが第 3 の電極タブ 8 3 で電氣的に接続されている。第 3 の電極タブ 8 3 は、各端子間にスポット溶接で

50

固定されている。

【 0 1 3 6 】

更に、バッテリーセル 8 は、他方の列に配置された第 3 のバッテリーセル 8 k の正極端子 1 0 a と第 4 のバッテリーセル 8 l の負極端子 1 0 b とが第 4 の電極タブ 8 4 で電氣的に接続されている。第 4 の電極タブ 8 4 は、各端子間にスポット溶接で固定されるとともに、先端部 3 4 a が折り曲げられてメイン回路基板 5 0 の第 4 の電極タブ接続部 5 2 d に半田付けされている。

【 0 1 3 7 】

また、バッテリーセル 8 は、他方の列に配置された第 3 のバッテリーセル 8 k の負極端子 1 0 b とメイン回路基板 5 0 の第 5 の電極タブ接続部 5 2 e とが第 5 の電極タブ 8 5 で電氣的に接続されている。第 5 の電極タブ 8 5 は、各端子間にスポット溶接で固定されるとともに、先端部 8 5 a が折り曲げられて第 5 の電極タブ接続部 5 2 e に半田付けされている（以下、第 1 の電極タブ 8 1 乃至第 5 の電極タブ 8 5 を、単に、電極タブ 8 0 ともいう。）。

【 0 1 3 8 】

以上のように 2 列 × 2 段に並べられたバッテリーセル 8 は、図 3 6 に示すように、電極タブ 8 0 によって、第 1 のバッテリーセル 8 i、第 2 のバッテリーセル 8 j、第 4 のバッテリーセル 8 l、第 3 のバッテリーセル 8 k と順に 4 個直列接続されている。

【 0 1 3 9 】

これにより、以上のような構成を有するバッテリーパック 1 0 0 は、メイン回路基板 5 0 上に、定格電圧が 1 個約 3 . 6 V を有するバッテリーセル 8 が 2 列 × 2 段に並べられ、これらバッテリーセル 8 が 4 個直列接続され、定格電圧約 1 4 . 4 V を実現し、ビデオカメラ等の業務用の電子機器に用いることができる。

【 0 1 4 0 】

また、図 3 4 ( A ) 及び図 3 4 ( B ) に示すように、仕切部材 2 0 の第 2 のバッテリーセル 8 j 及び第 4 のバッテリーセル 8 l の上側には、表示用回路基板 6 0 が配置されている。表示用回路基板 6 0 は、第 3 の電極タブ 8 3 の略中点位置に形成された基板接続タブ部 8 3 a と電氣的に接続されている。この基板接続タブ部 8 3 a は、第 3 の電極タブ 8 3 に対して折り曲げられて形成され、表示用回路基板 6 0 の基板接続部 6 3 に半田付けされている。更に、表示用回路基板 6 0 は、フレキシブルフラットケーブル 3 6 を介してメイン回路基板 5 0 と電氣的に接続されている。このフレキシブルフラットケーブル 3 6 は、一端が表示用回路基板 6 0 のケーブル接続部 6 4 に固定され、他端がメイン回路基板 5 0 の第 3 の電極タブ接続部 5 2 c と電氣的に接続されている。これにより、第 3 の電極タブ 8 3 は、複雑な配線等することなく表示用回路基板 6 0 を介してメイン回路基板 5 0 と電氣的に接続されている。

【 0 1 4 1 】

したがって、バッテリーパック 1 0 0 は、図 3 6 に示すように、第 1 乃至第 5 の電極タブ 8 1 ~ 8 5 が第 1 乃至第 5 の電極タブ接続部 5 2 a ~ 5 2 e を介してそれぞれメイン回路基板 5 0 と電氣的に接続されているので、メイン回路基板 5 0 の電圧検出部 5 6 で、4 個直列接続されたバッテリーセル 8 間のそれぞれの電圧を検出することができ、バッテリーセル 8 のバッテリー残量及び異常の有無等を確認することができる。

【 0 1 4 2 】

これらバッテリーセル 8 を仕切る仕切部材 2 0 は、略矩形薄板状の仕切板 2 1 と、この仕切板 2 1 の主面と略直交するように一側面に形成されメイン回路基板 5 0 が取り付けられる位置決め板 2 2 と、この位置決め板 2 2 と反対側の仕切板 2 1 の他側面に形成され表示用回路基板 6 0 が取り付けられる取付板 2 3 と、これら位置決め板 2 2 と取付板 2 3 との間に略等間隔に形成され各バッテリーセル 8 の各列を仕切る支持板 2 4 g、2 4 h（以下、支持板 2 4 g、2 4 h を、単に、支持板 2 4 ともいう。）と、仕切板 2 1 と各支持板 2 4 とのなす角にそれぞれ形成された補強リブ 2 5 とを有する。

【 0 1 4 3 】

10

20

30

40

50

仕切板 2 1 は、主面が、位置決め板 2 2 及び取付板 2 3 が形成された短辺がバッテリーセル 8 の全長と略同等の長さを有し、長辺がバッテリーセル 8 が 2 段積み上げられた高さと同様の長さを有している。このような主面を有する仕切板 2 1 は、2 列 × 2 段に並べられたバッテリーセル 8 の一方の列、具体的に第 1 及び第 2 バッテリーセル 8 i , 8 j と、他方の列、具体的に第 3 及び第 4 バッテリーセル 8 k , 8 l との間に配置され、一方の列のバッテリーセル 8 i , 8 j と他方の列のバッテリーセル 8 k , 8 l とを仕切っている。

【 0 1 4 4 】

また、以下、位置決め板 2 2、取付板 2 3 及び表示用回路基板 6 0 は、上述したバッテリーパック 1 と同様の構成を有するため説明を省略する。

【 0 1 4 5 】

これら位置決め板 2 2 と取付板 2 3 との間に設けられた支持板 2 4 は、図 3 5 に示しように、位置決め板 2 2 及び取付板 2 3 と略平行に、すなわち仕切板 2 1 の主面と略直交するように、仕切板 2 1 の高さ方向の長辺に対してバッテリーセル 8 の直径と略同程度に略等間隔に、仕切板 2 1 のそれぞれの主面に 1 個、計 2 個突設されている。

【 0 1 4 6 】

具体的に、仕切板 2 1 の一方の主面には、第 1 の支持板 2 4 g が形成され、仕切板 2 1 の他方の主面には、第 2 の支持板 2 4 h が形成されている。第 1 の支持板 2 4 g は、第 1 のバッテリーセル 8 i と第 2 のバッテリーセル 8 j とを仕切っている。第 2 の支持板 2 4 h は、第 3 のバッテリーセル 8 k と第 4 のバッテリーセル 8 l とを仕切っている。換言すると、第 1 の支持板 2 4 g と位置決め板 2 2 との間には、第 1 のバッテリーセル 8 i が配置され、第 1 の支持板 2 4 g と取付板 2 3 との間には、第 2 のバッテリーセル 8 j が配置され、第 2 の支持板 2 4 h と位置決め板 2 2 との間には、第 3 のバッテリーセル 8 k が配置され、第 2 の支持板 2 4 h と取付板 2 3 との間には、第 4 のバッテリーセル 8 l が配置されている。

【 0 1 4 7 】

また、図 3 4 ( A ) 及び図 3 4 ( B ) に示すように、2 列 × 2 段に並べられ、仕切部材 2 0 によって仕切られ、電極タブ 8 0 によって各端子間が電氣的に接続されたバッテリーセル 8 において、一方の列に配置された第 2 のバッテリーセル 8 j と他方の列に配置された第 4 のバッテリーセル 8 l とが、第 3 の電極タブ 8 3 によって一方の列と他方の列に亘って連結されているが、一方の列に配置されている第 1 のバッテリーセル 8 i と他方の列に配置されている第 3 のバッテリーセル 8 k とは、第 1 , 第 2 , 第 4 及び第 5 の電極タブ 8 1 , 8 2 , 8 4 , 8 5 によって前面 2 b 側及び背面 2 e 側ともに一方の列と他方の列に亘って連結されていない。

【 0 1 4 8 】

更に、第 1 及び第 2 のバッテリーセル 8 i , 8 j が背面 2 e 側で第 2 の電極タブ 8 2 によって第 1 のバッテリーセル 8 i の負極端子 1 0 b と第 2 のバッテリーセル 8 j の正極端子 1 0 a とが連結されており、第 3 及び第 4 のバッテリーセル 8 k , 8 l が背面 2 e 側で第 4 の電極タブ 8 4 によって第 3 のバッテリーセル 8 k の正極端子 1 0 a と第 4 のバッテリーセル 8 l の負極端子 1 0 b とが連結されているので、第 1 のバッテリーセル 8 i は、例えば製造者が手に取った場合に、図 3 4 ( A ) 中の矢印 L 1 方向に、第 1 の電極タブ 8 1 を中心に、第 1 のバッテリーセル 8 i の正極端子 1 0 a 側が仕切部材 2 0 から外れる方向に回転してばらけてしまう虞があり、第 3 のバッテリーセル 8 k は、図 3 4 ( A ) 中の矢印 L 2 方向に、第 4 の電極タブ 8 4 を中心に、第 3 のバッテリーセル 8 k の負極端子 1 0 b 側が仕切部材 2 0 から外れる方向に回転してばらけてしまう虞がある。

【 0 1 4 9 】

そこで、第 1 のバッテリーセル 8 i と第 3 のバッテリーセル 8 k は、仕切部材 2 0 から外れてばらけてしまわないように支持板 2 4 によって支持されるようにしている。第 1 の支持板 2 4 g には、第 1 のバッテリーセル 8 i を支持する第 1 の突出片 2 8 e が形成され、第 2 の支持板 2 4 h には、第 2 のバッテリーセル 8 j を支持する第 2 の突出片 2 8 f が形成されている (以下、第 1 及び第 2 突出片 2 8 e , 2 8 f を、単に、突出片 2 8 ともいう。 )。

【 0 1 5 0 】

10

20

30

40

50

第1の突出片28eは、高さ方向に隣り合う位置決め板22とで、これら第1の突出片28eと位置決め板22との間に配置される第1のバッテリーセル8iを挟持して支持する。また、第2の突出片28fは、高さ方向に隣り合う位置決め板22とで、これら第2の突出片28fと位置決め板22との間に配置される第3のバッテリーセル8kを挟持して支持する。換言すると、第1バッテリーセル8iは、第1の突出片28eと位置決め板22とで挟持されて支持され、第3のバッテリーセル8kは、第2の突出片28fと位置決め板22とで挟持されて支持される。

【0151】

これにより、突出片28は、第1のバッテリーセル8iと第3のバッテリーセル8kとが支持板24に支持されることで、電極タブ80によって前面2b側及び背面2e側とも一方の列と他方の列に亘って連結されていない第1のバッテリーセル8iと第3のバッテリーセル8kとが支持板24から外れてばらけてしまうことを防止することができる。

10

【0152】

以下、補強リブ25は、電極タブ80、下部ケース4、上部カバー3については、上述したバッテリーパック1と同様の構成を有するため説明を省略する。

【0153】

以上のような構成を有するバッテリーパック1, 100は、例えばバッテリーパック1が落下等した場合に、バッテリーパック1が落下したことによって発生した衝撃的な荷重を、他の箇所と比べて剛性が弱くなるように設けられた荷重吸収部39a, 39aに集中させることで、バッテリーセル8と電極タブ30とを固定させている溶接固定部38に荷重が集中することを防止し、溶接固定部38に加わる荷重を緩和することで、電極タブ30と溶接固定部38とが破断等することを防止することができる。

20

【0154】

また、バッテリーパック1, 100は、スリット39及び荷重吸収部39a, 39aがバッテリーセル8の各端子の溶接固定部38間の略中間位置に形成されているので、一のスリット39の両端部に設けられた荷重吸収部39a, 39aに荷重が集中することを防止し、荷重吸収部39a, 39aに荷重が略均等に加わることでこれら荷重吸収部39a, 39aが破損等することを防止し、溶接固定部38に加わる荷重も略均等に緩和することができ、電極タブ30と溶接固定部38とが破断等することを防止することができ、バッテリーパック1, 100の耐衝撃性能の向上を図ることができる。

30

【0155】

更に、バッテリーパック1, 100は、スリット39が電極タブ30の幅方向に対して略中央に形成され、スリット39の両端部に設けられた荷重吸収部39a, 39aが略同一の幅を有するので、一端側の荷重吸収部39aに荷重が集中することを防止し、それぞれの荷重吸収部39a, 39aに荷重が略均等に加わることでこれら荷重吸収部39a, 39aが破損等することを防止し、溶接固定部38に加わる荷重も略均等に緩和することができ、電極タブ30と溶接固定部38とが破断等することを防止することができ、バッテリーパック1, 100の耐衝撃性能の向上を図ることができる。

40

【0156】

また、スリット39の両端部39b, 39bが、バッテリーセル8の正極端子10aの端面の外周部に絶縁フィルムが被覆された正極側被覆部10d及びバッテリーセル8の負極端子10bの端面の外周部に絶縁フィルムが被覆された負極側被覆部10eの外側に位置するような長さに形成されているので、電極タブ30がスリット39の両端部39b, 39bが正極側被覆部10dから露出する正極端子10a及び負極側被覆部10eから露出する負極端子10bと重ならず、バッテリーセル8の正極端子10a又は負極端子10bにスポット溶接される際に、溶接面積が小さくなることを防止することができる。

【0157】

更に、バッテリーパック1, 100は、電極タブ30が銅板でニッケルメッキが施され、電極タブ30が従来用いられていたニッケルの電極タブより全体の剛性が弱くなるように

50

設けられているので、より荷重吸収部 39a, 39a に荷重を集中させることで、溶接固定部 38 に荷重が集中することを防止し、溶接固定部 38 に加わる荷重を緩和することで電極タブ 30 と溶接固定部 38 とが破断等することを防止することができ、バッテリーパック 1, 100 の耐衝撃性能の向上を図ることができる。

【0158】

なお、バッテリーパック 1, 100 は、業務用の電子機器に必要な定格電圧約 14.4V を実現させるため、バッテリーセル 8 を 8 個又は 4 個用いて、4 個直接接続させることに限定されるものではなく、例えば計 12 個で 4 個直接接続させて定格電圧約 14.4V を実現させるようにしてもよい。

【0159】

また、バッテリーパック 1, 100 は、ビデオカメラ 7 に用いた場合について説明したが、これに限定されるものではなく、その他の業務用の電子機器に用いてもよい。

【0160】

更に、バッテリーパック 1, 100 は、業務用の電子機器に用いられることについて説明したが、これに限定されるものではなく、民生用の電子機器に用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図 1】本発明が適用された L サイズのバッテリーパックの斜視図であり、(A) は、前面視斜視図であり、(B) 背面視斜視図である。

【図 2】本発明が適用された L サイズのバッテリーパックの分解斜視図である。

【図 3】本発明が適用された S サイズのバッテリーパックの斜視図であり、(A) は、前面視斜視図であり、(B) 背面視斜視図である。

【図 4】端子部の正面図である。

【図 5】本発明が適用されたバッテリーパックが搭載されるビデオカメラの側面図である。

【図 6】本発明が適用されたバッテリーパックが装着されたビデオカメラを示す斜視図である。

【図 7】バッテリーセルの斜視図であり、(A) は、前面視斜視図であり、(B) 背面視斜視図である。

【図 8】2 列 × 4 段に並べられたバッテリーセルの斜視図であり、(A) は、前面視斜視図であり、(B) 背面視斜視図である。

【図 9】2 列 × 4 段に並べられたバッテリーセルの分解斜視図である。

【図 10】バッテリーセルの配線図である。

【図 11】仕切部材の側面図であり、(A) は右側面図であり、(B) は左側面図である。

【図 12】仕切部材の底面図である。

【図 13】仕切部材の平面図である。

【図 14】仕切部材の横断面図であり、(A) は、図 11 (A) の D - D 断面図であり、(B) は、図 11 (A) の E - E 断面図である。

【図 15】バッテリーセルの側面図である。

【図 16】仕切部材の縦断面図であり、(A) は、図 11 (A) の F - F 断面図であり、(B) は、図 11 (A) の G - G 断面図である。

【図 17】仕切部材の補強リブの要部斜視図である。(A) は、バッテリーセルの正極端子側に対応させて形成された補強リブの要部斜視図であり、(B) は、バッテリーセルの負極端子側に対応させて形成された補強リブの要部斜視図である。

【図 18】電極タブとバッテリーセルとの溶接状態を示した正面図である。

【図 19】従来の電極タブとバッテリーセルとの溶接状態を示した正面図である。

【図 20】銅板にニッケルメッキを施した電極タブの溶接用スリットの有無による溶接強度の分布を示した図である。

【図 21】パーリング加工が施された位置合わせ孔を示した電極タブの要部斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2 2】下部ケースに端子ケースが取り付けられた状態を示した斜視図である。

【図 2 3】端子部を一部切断して示した斜視図である。

【図 2 4】下部ケースに端子ケースが取り付けられた状態を一部切断して示した斜視図である。

【図 2 5】バッテリーセル及びメイン回路基板と連結された端子ケースを示す図であり、(A)は正面図であり、(B)は底面図である。

【図 2 6】メイン回路基板が端子ケースに取り付けられた状態を示した斜視図である。

【図 2 7】メイン回路基板が端子ケースに取り付けられた状態を示した側面図である。

【図 2 8】下部ケースの内側に配設されている端子ケースとメイン回路基板を示した縦断面図である。

10

【図 2 9】上部カバーの平面図及び断面図であり、(A)は、上部カバーの平面図であり、(B)は、上部カバーの長辺方向の縦断面図であり、(C)は、上部カバーの短辺方向の縦断面図である。

【図 3 0】下部ケースの平面図及び断面図であり、(A)は、下部ケースの平面図であり、(B)は、下部ケースの長辺方向の縦断面図であり、(C)は、下部ケースの短辺方向の縦断面図である。

【図 3 1】仕切部材の正面図である。

【図 3 2】上部カバーと下部ケースとの端部が対向して突き合わされ、溶着された状態を示した縦断面図である。

【図 3 3】本発明が適用された S サイズのバッテリーパックの分解斜視図である。

20

【図 3 4】2列×2段に並べられたバッテリーセルの斜視図であり、(A)は、前面視斜視図であり、(B)背面視斜視図である。

【図 3 5】2列×2段に並べられたバッテリーセルの分解斜視図である。

【図 3 6】2列×2段に並べられたバッテリーセルの配線図である。

【符号の説明】

【0162】

1 Lサイズのバッテリーパック、2 外筐体、2 a 下面、2 b 前面、2 c 一側面、2 d 他側面、2 e 背面、2 f 上面、3 上部カバー、3 a 表示窓、3 b カバー補強リブ、3 c 第2の溶着凹部、3 d 第2の溶着突部、4 下部ケース、4 a ケース補強リブ、4 b 支持突起、4 c 第1の溶着突部、4 d 第1の溶着凹部、5 バッ  
 テリ装着部、6 端子部、6 a 第1の端子部、6 b 第2の端子部、6 c 第3の端子部、6 d 第4の端子部、6 e 第5の端子部、7 ビデオカメラ、7 a 背面、8 バッ  
 テリセル、8 a 第1のバッテリーセル、8 b 第2のバッテリーセル、8 c 第3のバッ  
 テリセル、8 d 第4のバッテリーセル、8 e 第5のバッテリーセル、8 f 第6のバッ  
 テリセル、8 g 第7のバッテリーセル、8 h 第8のバッテリーセル、8 i 第1のバッテ  
 リセル、8 j 第2のバッテリーセル、8 k 第3のバッテリーセル、8 l 第4のバッテ  
 リセル、9 a 識別部、9 b 滑り止め部、10 a 正極端子、10 b 負極端子、10 c  
 側面、10 d 正極側被覆部、10 e 負極側被覆部、11 挿入ガイド溝、12 挿入  
 ガイド溝、13 検出凹部、14 係止凹部、15 係止凹部、20 仕切部材、21  
 仕切板、21 a 支持片、22 位置決め板、22 a 基板逃げ溝、22 b 位置決め溝  
 、23 取付板、24 支持板、24 a 第1の支持板、24 b 第2の支持板、24 c  
 第3の支持板、24 d 第4の支持板、24 e 第5の支持板、24 f 第6の支持板  
 、24 g 第1の支持板、24 h 第2の支持板、25 補強リブ、26 a 位置決め部  
 、26 b 位置決め突部、27 係合片、28 突出片、28 a 第1の突出片、28 b  
 第2の突出片、28 c 第3の突出片、28 d 第4の突出片、28 e 第1の突出片  
 、28 f 第2の突出片、29 舌片、30 電極タブ、31 第1の電極タブ、31 a  
 先端部、32 第2の電極タブ、32 a 先端部、33 第3の電極タブ、33 a 第  
 1の接続タブ部、33 b 第2の接続タブ部、33 c 連続タブ部、33 d 基板接続タ  
 ブ部、34 第4の電極タブ、34 a 先端部、35 第5の電極タブ、35 a 先端部  
 、36 フレキシブルフラットケーブル、37 位置合わせ孔、38 溶接固定部、39

30

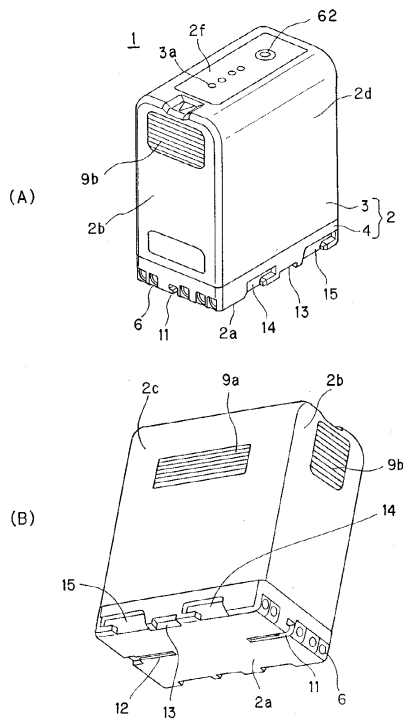
40

50

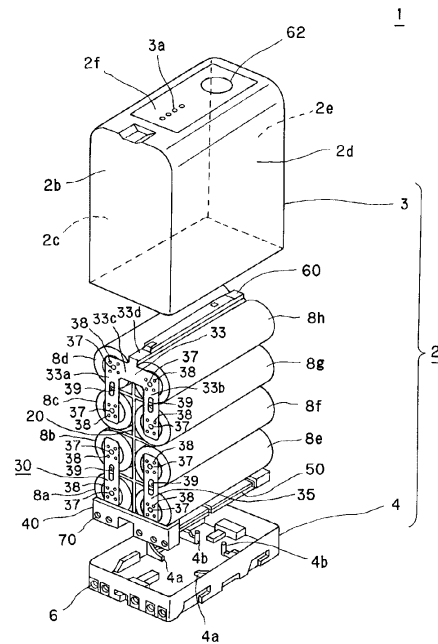
スリット、39 a 荷重吸収部、39 b 両端部、40 端子ケース、41 端子孔、42 凹面部、43 ガイド部、44 支持面部、45 傾斜面部、46 嵌合孔、47 基板支持部、47 a 下側支持部、47 b 上側支持部、47 c 下側支持部、48 支持部、50 メイン回路基板、51 位置決め孔、52 電極タブ接続部、52 a 第1の電極タブ接続部、52 b 第2の電極タブ接続部、52 c 第3の電極タブ接続部、52 d 第4の電極タブ接続部、52 e 第5の電極タブ接続部、53 端子接続部、53 a 第1の端子接続部、53 b 第2の端子接続部、53 c 第3の端子接続部、53 d 第4の端子接続部、53 e 第5の端子接続部、54 リブ逃げ溝、55 支持突起挿通孔、56 電圧検出部、57 通信回路部、60 表示用回路基板、61 発光素子、62 残量表示スイッチ素子、63 基板接続部、64 ケーブル接続部、70 接合部材、71 接合タブ、80 電極タブ、81 第1の電極タブ、81 a 先端部、82 第2の電極タブ、82 a 先端部、83 第3の電極タブ、83 a 基板接続タブ部、84 第4の電極タブ、84 a 先端部、100 Sサイズのバッテリーパック、200 電極タブ、201 溶接用スリット

10

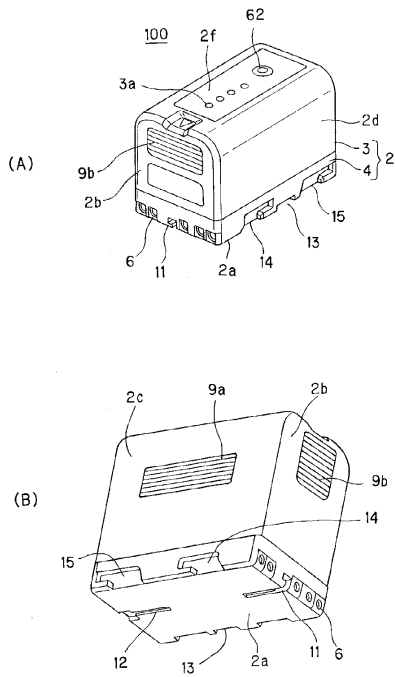
【図1】



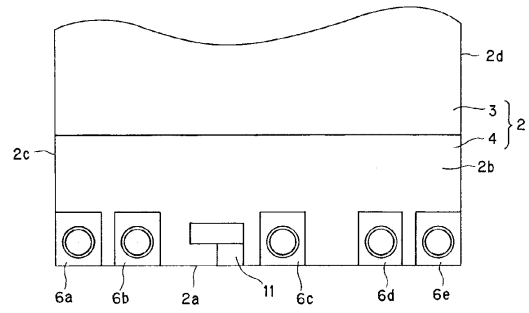
【図2】



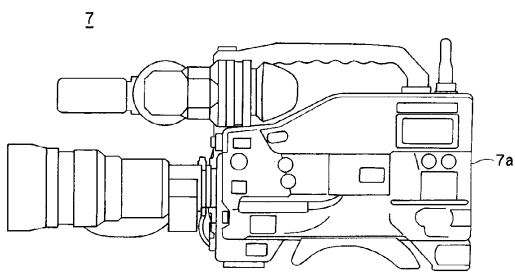
【図3】



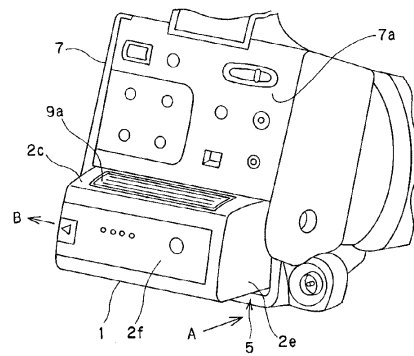
【図4】



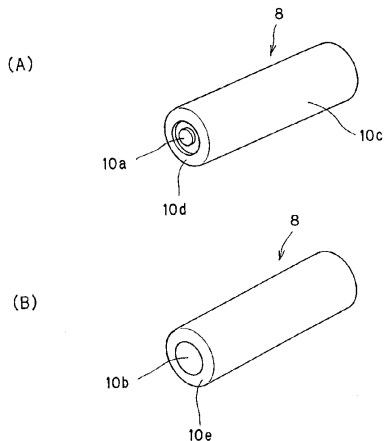
【図5】



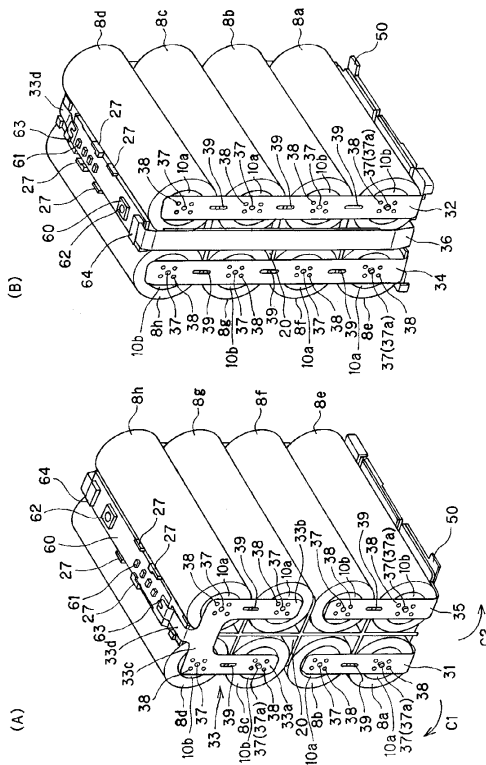
【図6】



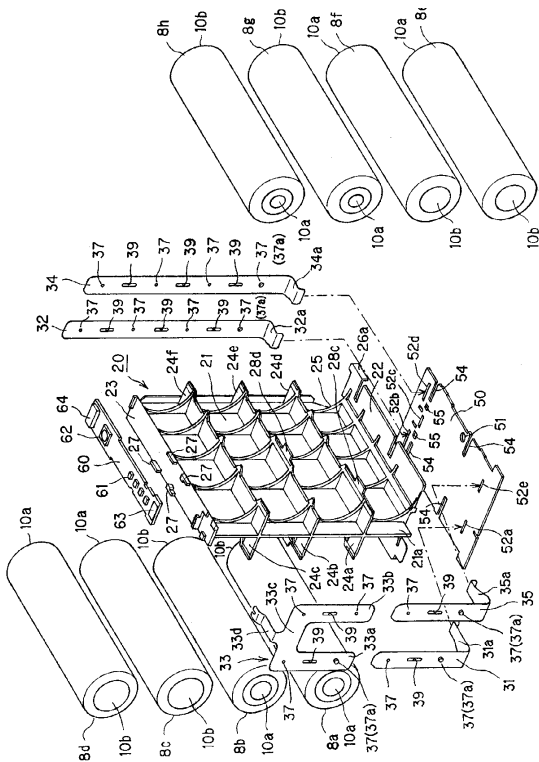
【図7】



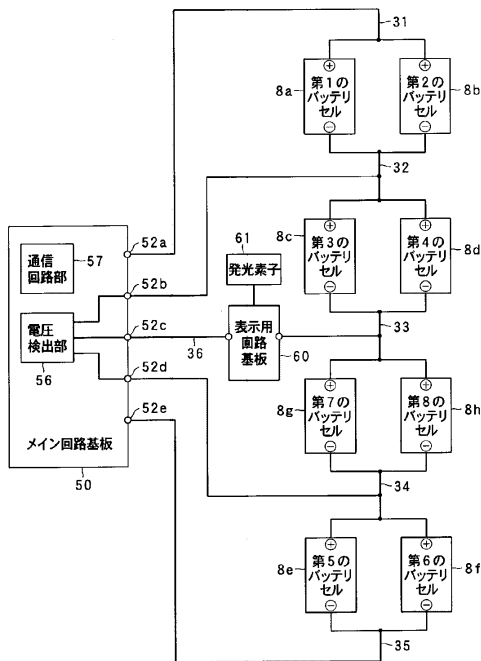
【図8】



【図9】

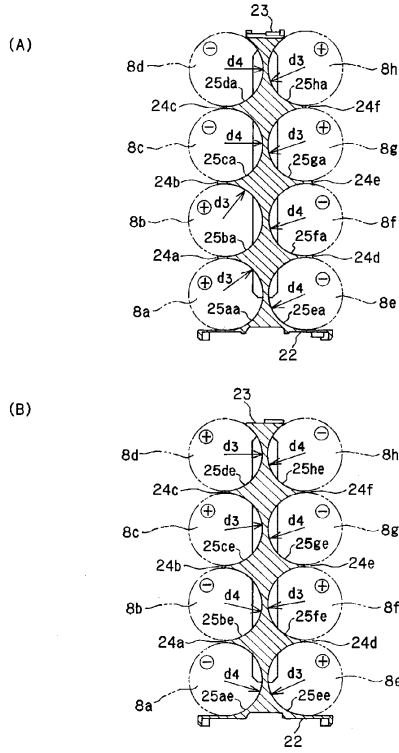


【図10】

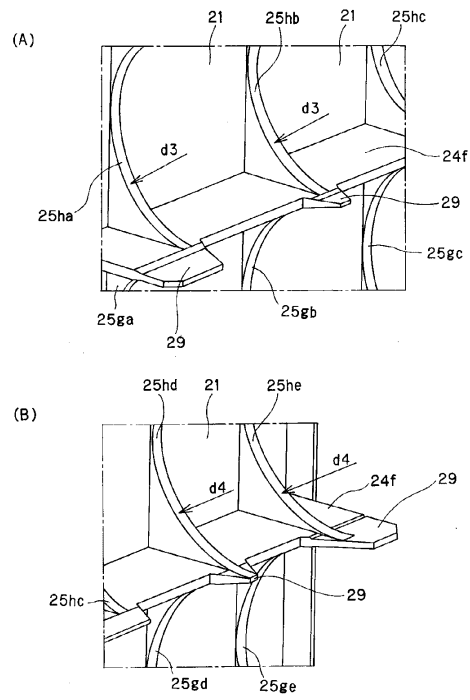




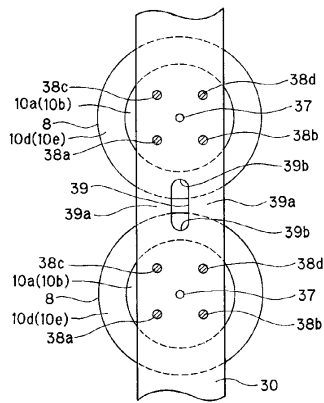
【 図 16 】



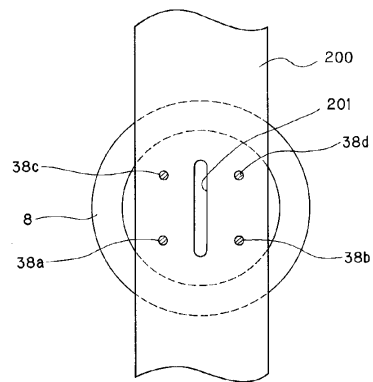
【 図 17 】



【 図 18 】



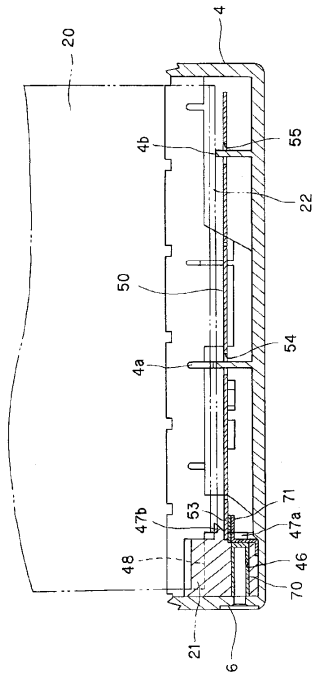
【 図 19 】



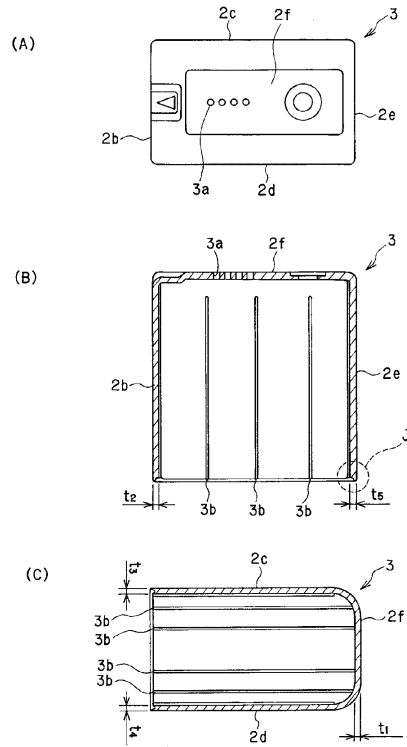




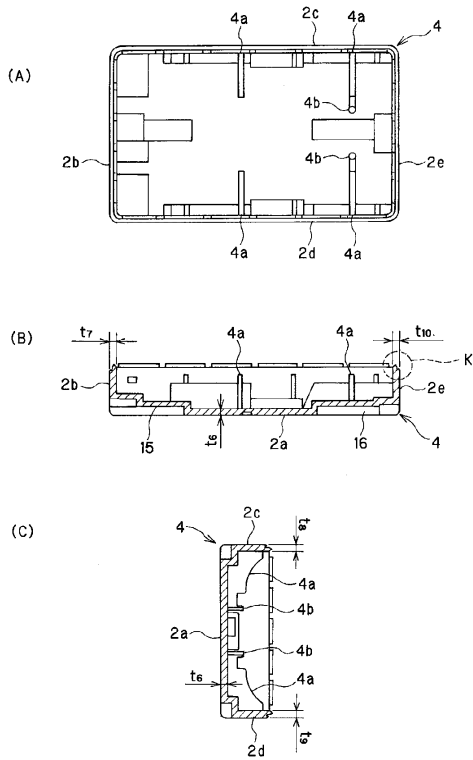
【 図 28 】



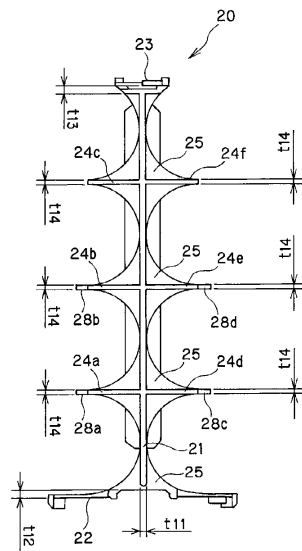
【 図 29 】



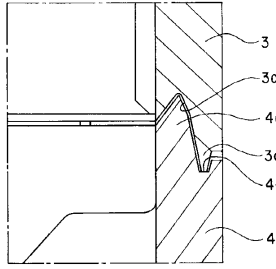
【 図 30 】



【 図 31 】

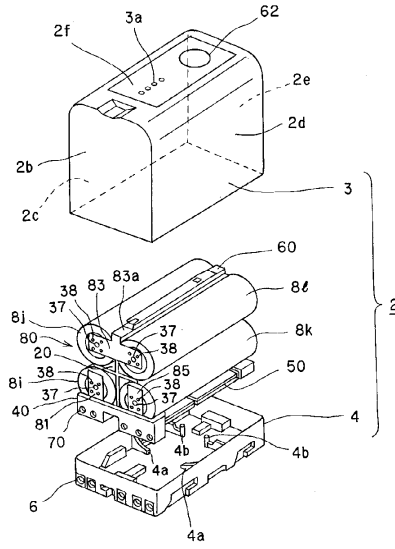


【 図 3 2 】

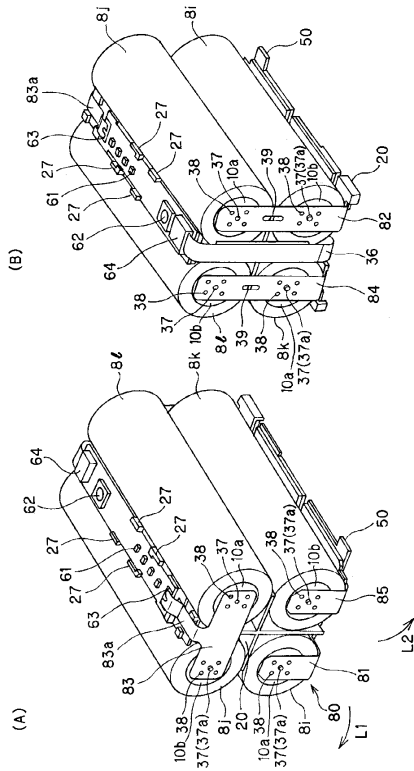


【 図 3 3 】

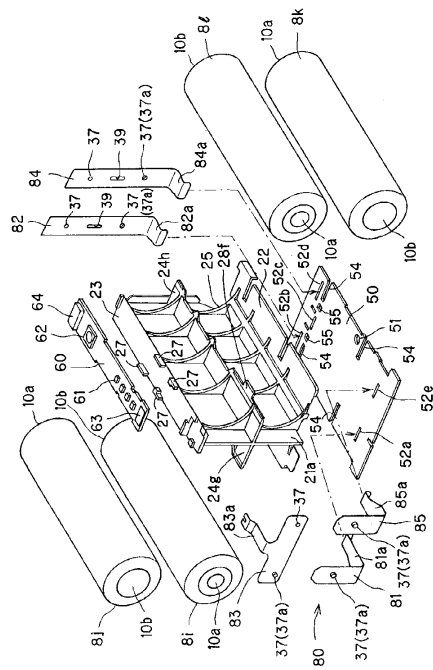
100



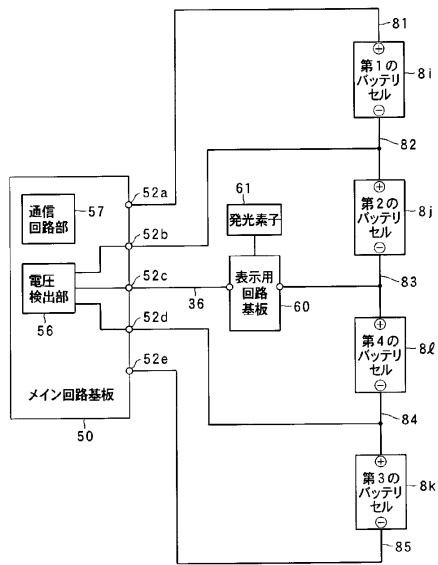
【 図 3 4 】



【 図 3 5 】



【図36】



---

フロントページの続き

(72)発明者 内藤 公計

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内

審査官 高 橋 真由

(56)参考文献 特開2007-194036(JP,A)

特開2006-294524(JP,A)

特開平11-195411(JP,A)

特開平06-215754(JP,A)

特開2004-227954(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/20

H01M 2/10