

(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2007-226989

(P2007-226989A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO 1 M 2/34 (2006.01)

HO 1 M 2/34

Z H V B

5H029

HO 1 M 2/26 (2006.01)

HO 1 M 2/26

A

5H043

HO 1 M 10/40 (2006.01)

HO 1 M 10/40

$$\mathbf{Z}$$

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-43643 (P2006-43643)

(22) 出願日 平成18年2月21日 (2006. 2. 21)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(74) 代理人 100103735

弁理士 鈴木 隆盛

(74) 代理人 100102635

弁理士 浅見 保男

(74) 代理人 100106459

弁理士 高橋 英生

(74) 代理人	100105500
----------	-----------

弁理士 武山 吉孝

(72) 發明者 山内 康弘

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

[最終頁に続く](#)

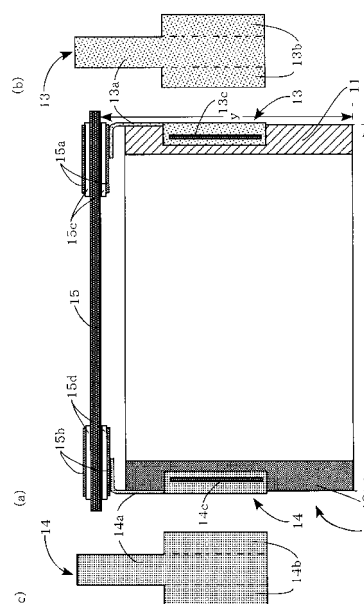
(54) 【発明の名称】 角形電池

(57) 【要約】

【課題】 構造が簡単で、しかも製造も容易な絶縁被覆部材を用いて、電極群の両端部を被覆するようにして、体積エネルギー密度が低下することなく、かつ内部短絡の発生も防止できる角形電池を提供する。

【解決手段】 本発明の角形電池は、一方の端部に正極芯体露出部 11 が形成され、他方の端部に負極芯体露出部 12 が形成された扁平状電極群 10 が直方体状の金属製外装缶内に収容されている。そして、正極芯体露出部 11 および負極芯体露出部 12 は束ねられてそれぞれ正極集電体 13 および負極集電体 14 に溶接されているとともに、正極芯体露出部 11 および正極集電体 13 ならびに負極芯体露出部 12 および負極集電体 14 は断面形状がコ字状で外形形状がコ字状の絶縁枠体 16 により被覆されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方の端部に正極芯体露出部が形成され、他方の端部に負極芯体露出部が形成された電極群が直方体状の金属製外装缶内に収容された角形電池であって、

前記正極芯体露出部および前記負極芯体露出部は束ねられてそれぞれ正極集電体および負極集電体に溶接されているとともに、

前記正極芯体露出部および前記正極集電体ならびに前記負極芯体露出部および前記負極集電体は樹脂製シートから形成された断面形状がコ字状でかつ外形形状がコ字状の絶縁枠体により被覆されていることを特徴とする角形電池。

【請求項 2】

前記樹脂製シートから形成された絶縁枠体は、当該樹脂製シートの長手方向に形成された 2 つの第 1 折目線に沿って略コ字状に折り曲げられているとともに、当該樹脂製シートの長手方向に形成された 2 つの第 2 折目線に沿って断面形状が略コ字状に折り曲げられて形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の角形電池。

【請求項 3】

前記樹脂製シートは、ポリプロピレン (P P)、ポリエチレン (P E)、ポリフェニレンサルファイド (P P S)、ポリエーテル・エーテル・ケトン (P E E K)、ナイロンから選択された樹脂のシート状体であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の角形電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リチウムイオン電池やアルカリ電池などの角形電池に係り、特に、一方の端部に正極芯体露出部が形成され、他方の端部に負極芯体露出部が形成された電極群が直方体状の金属製外装缶内に収容された角形電池に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話、ノートパソコン、小型ビデオカメラ等の携帯用電子・通信機器等に用いられる電源、あるいはハイブリッド車 (H E V) や電気自動車 (E V) 等の電源として、エネルギー密度 (W h / K g) の高いリチウム二次電池が開発されており、その中でも体積エネルギー密度 (W h / l) の高い角形電池が注目されている。

【0003】

この種の角形電池は、例えば、特許文献 1 などに示されており、以下のようにして作製されるのが一般的である。即ち、まず、正極芯体 (通常は、アルミニウム箔) に正極活物質を含有する正極合剤を塗布して帯状正極板を作製するとともに、負極芯体 (通常は、銅箔) に負極活物質を含有する負極合剤を塗布して帯状負極板を作製する。この後、得られた帯状正極板と帯状負極板を帯状セパレータを介して相対向させて積層した後、これらを巻回して扁平状電極群とし、これを直方体状の金属製外装缶 (通常は、アルミニウム製) 内に収容して、非水電解液を注液して角形電池としている。

【0004】

上述のように作製される扁平状電極群 20 においては、例えば、図 5 に示されるように、一方の端部に正極板から延出した正極芯体露出部 (正極合剤の未塗布部) 21 a が形成されているとともに、他方の端部に負極板から延出した負極芯体露出部 (負極合剤の未塗布部) 21 b が形成されている。また、正極芯体露出部 21 a の側面に正極集電体 22 が溶接されているとともに、負極芯体露出部 21 b の側面に負極集電体 23 が溶接されており、正極集電体 22 に正極リード 22 a が溶接され、負極集電体 23 に負極リード 23 a が溶接される。

【0005】

そして、正極集電体 22 の側部に絶縁部材 24 を配置し、負極集電体 23 の側部に絶縁部材 25 を配置した後、正極リード 22 a および負極リード 23 a が溶接された扁平状電

10

20

30

40

50

極群 20 を直方体状の金属製外装缶 27 内に収容する。この後、正極リード 22a を封口板 26 の正極端子部 26a の下端部に溶接するとともに、負極リード 23a を負極端子部 26b の下端部に溶接する。ついで、金属製外装缶 27 の開口部に封口板 26 を溶接した後、封口板 26 に形成された注液孔 26c から所定の電解液を注液し、注液孔 26c を注液栓によって封止することにより角形電池が製造される。なお、封口板 26 にはガス排出弁 26d が設けられている。

【特許文献 1】特開 2004-303500 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

ところで、上述した特許文献 1 にて提案された角形電池においては、扁平状電極群 20 の両端部には正極芯体露出部 21a および負極芯体露出部 21b が露出している。このため、金属製外装缶 27 を介したこれらの両露出部 21a, 21b 間の内部短絡の発生を防止するためには、扁平状電極群 20 の厚み方向の側面と金属製外装缶 27 の厚み方向の内壁面との間にクリアランスを設ける必要がある。ところが、扁平状電極群 20 の厚み方向の側面と金属製外装缶 27 の厚み方向の内壁面との間に、内部短絡の発生を防止できるだけのクリアランスを設けるようにすると、電池にとって余分な空間を設けなければならないため、体積エネルギー密度が低下するという新たな問題を生じた。

【0007】

また、正極集電体 22 の側部に絶縁部材 24 を配置し、負極集電体 23 の側部に絶縁部材 25 を配置するだけであるので、電池が落下する等により扁平状電極群 20 が移動した場合に、正極芯体露出部 21a および負極芯体露出部 21b が金属製外装缶 27 に接触して、内部短絡が発生するという恐れも生じた。この場合、絶縁部材 24 や絶縁部材 25 の外周面も含めて扁平状電極群 20 の外周面や金属製外装缶 27 の内面に絶縁樹脂テープなどを貼着するようにすれば、内部短絡の発生を防止できるようになる。

20

【0008】

しかしながら、絶縁樹脂テープの機械的強度は小さいため、このような絶縁樹脂テープが貼着された扁平状電極群 20 を金属製外装缶 27 内に挿入する際に、外装缶 27 の開口部に扁平状電極群 20 が接触することにより、絶縁樹脂テープの破断等の損傷が生じるという問題も生じた。また、絶縁樹脂テープの貼着箇所が多くなると、工程数も増大するという問題も生じた。この場合、正極芯体露出部 21a を含む正極集電体 22 の側部および負極芯体露出部 21b を含む負極集電体 23 の側部を樹脂成形品により被覆することも考えられるが、樹脂成形品は大型になるため、部品コストが上昇するとともに、厚みを薄くすることが困難であるため、体積エネルギー密度も低下するようになる。

30

【0009】

そこで、本発明は上記問題点を解消するためになされたものであって、構造が簡単で、しかも製造も容易な絶縁被覆部材を用いて、電極群の両端部を被覆するようにして、体積エネルギー密度が低下することなく、かつ内部短絡の発生も防止できる角形電池を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0010】

本発明の角形電池は、一方の端部に正極芯体露出部が形成され、他方の端部に負極芯体露出部が形成された電極群が直方体状の金属製外装缶内に収容されている。そして、上記目的を達成するため、正極芯体露出部および負極芯体露出部は束ねられてそれぞれ正極集電体および負極集電体に溶接されているとともに、正極芯体露出部および正極集電体ならびに負極芯体露出部および負極集電体は樹脂製シートから形成された断面形状がコ字状で外形形状がコ字状の絶縁枠体により被覆されていることを特徴とする。

【0011】

このように、正極芯体露出部および正極集電体ならびに負極芯体露出部および負極集電体は断面形状がコ字状で外形形状がコ字状の絶縁枠体により被覆されていると、この絶縁

50

枠体により電極群の周囲部が保護されるため、金属製外装缶内に挿入する際に電極群が損傷することが防止できるようになる。これにより、内部短絡の発生も防止できるようになる。この場合、絶縁枠体は樹脂製シートから形成されているので、薄型化が可能となる。このため、余分な空間を設ける必要がないので、体積エネルギー密度が向上する。

【0012】

また、絶縁枠体は樹脂製シートの長手方向に形成された2つの第1折目線に沿って略コ字状折り曲げられているとともに、樹脂製シートの長手方向に形成された2つの第2折目線に沿って断面形状が略コ字状折り曲げられて形成されているだけであるので、構造が簡単で、製造も容易となるので、この種の絶縁枠体が安価になる。なお、このような絶縁枠体を形成する樹脂製シートとしては、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエーテル・エーテル・ケトン（PEEK）、ナイロンから選択された樹脂のシート状体であるのが望ましい。

10

【発明の効果】

【0013】

上述したように、本発明の角形電池においては、樹脂製シートから形成された断面形状がコ字状で外形形状がコ字状の絶縁枠体を電極群の周囲に備えているので、体積エネルギー密度が低下することなく、かつ内部短絡の発生も防止できる角形電池を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

20

ついで、本発明の実施の形態を以下の図1～図4に基づいて説明するが、本発明はこの実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の目的を変更しない範囲で適宜変更して実施することが可能である。なお、図1は本発明の電極群を模式的に示す側面図であり、図1（a）は電極群の上部に封口板を溶接した状態を模式的に示す側面図であり、図1（b）は正極集電体を模式的に示す平面図であり、図1（c）は負極集電体を模式的に示す平面図である。図2は本発明の絶縁枠体を模式的に示す図である。

また、図2（a）はシート状体を模式的に示す平面図であり、図2（b）は、図2（a）のシート状体を折り曲げて形成した絶縁枠体を模式的に示す斜視図である。図3は、図1（a）の上部に封口板が溶接された電極群を図2の絶縁枠体に挿入する状態を模式的に示す側面図である。図4は、周囲に絶縁枠体が装着された上部に封口板が溶接された電極群を外装缶内に挿入する状態を模式的に示す側面図である。

30

【0015】

1. 正極板

正極活物質としてのコバルト酸リチウム（ LiCoO_2 ）粉末94質量%と、導電剤としてのアセチレンブラックあるいはグラファイトなどの炭素系粉末3質量%とを混合して正極合剤を調製した。この正極合剤と、ポリフッ化ビニリデン（PVdF）からなる結着剤3質量%をN-メチル-2-ピロリドン（NMP）からなる有機溶剤に溶解した結着剤溶液とを混練して、正極活物質スラリーを調製した。なお、正極活物質としては上述した LiCoO_2 以外に、 Li_xMO_2 （但し、MはCo, Ni, Mnの少なくとも1種で、 $0.45 \leq x \leq 1.20$ ）で表されるリチウム遷移金属複合酸化物、例えば、 LiNiO_2 、 $\text{LiNi}_y\text{Co}_{1-y}\text{O}_2$ （但し、 $0.01 \leq y \leq 0.99$ ）、 $\text{Li}_{0.5}\text{MnO}_2$ 、 LiMnO_2 などの1種単独、もしくは複数種を混合して用いるようにしてもよい。

40

【0016】

ついで、アルミニウム箔（例えば、厚みが20 μm のもの）からなる正極芯体を用意し、上述のように作製した正極活物質スラリーを正極芯体の片面に均一に塗布して、正極合剤層を形成した。この場合、正極合剤層の端部に所定幅（ここで、10mmとした）の正極芯体露出部（正極活物質スラリーの未塗布部）11（図1参照）が形成されるように塗布した。この後、乾燥機中を通過させて、スラリー作製時に必要であった有機溶剤（NMP）を除去して乾燥させた。乾燥後、ロールプレス機により厚みが0.06mmになるまで圧延して帯状正極板を作製した。このようにして作製した帯状正極板を、幅が96mm

50

となる短冊状に切り出し、幅が10mmの帯状の正極芯体露出部11を設けた正極板を得た。

【0017】

2. 負極板

負極活物質としての天然黒鉛粉末98質量%と、結着剤としてのカルボキシメチルセルロース(CMC)およびスチレンブタジエンゴム(SBR)をそれぞれ1質量%ずつ混合し、水を加えて混練して負極活物質スラリーを調製した。なお、負極活物質としては上述した天然黒鉛以外に、リチウムイオンを吸蔵・脱離し得るカーボン系材料、例えば、人造黒鉛、カーボンブラック、コークス、ガラス状炭素、炭素繊維、またはこれらの焼成体等を用いてもよいし、金属リチウム、リチウム-アルミニウム合金、リチウム-鉛合金、リチウム-錫合金等のリチウム合金、 SnO_2 、 SnO 、 TiO_2 、 Nb_2O_3 等の電位が正極活物質に比べて卑な金属酸化物を用いてもよい。

10

【0018】

ついで、銅箔(例えば、厚みが12 μm のもの)からなる負極芯体を用意し、上述のように作製した負極活物質スラリーを負極芯体の片面に均一に塗布して、負極合剤層を形成した。この場合、負極合剤層の端部に所定幅(ここで、8mmとした)の負極芯体露出部(負極活物質スラリーの未塗布部)12(図1参照)が形成されるように塗布した。この後、乾燥機中を通過させて乾燥させた。乾燥後、ロールプレス機により厚みが0.05mmになるまで圧延して帯状負極板を作製した。このようにして作製した帯状負極板を、幅が98mmとなる短冊状に切り出し、幅が8mmの帯状の負極芯体露出部12を設けた負極板を得た。

20

【0019】

3. 扁平状電極群

ついで、上述のようにして作製した正極板と負極板とを用意し、これらの間にポリエチレン-ポリプロピレン-ポリエチレンの3層構造の微多孔膜(厚みが0.030mmで、幅が100mmのもの)からなる帯状セパレータを介在させ、かつ、これらの幅方向の中心線が一致するように重ね合わせた。この後、巻取機によりこれらを渦巻状に巻回した後、最外周をテープ止めして渦巻状電極群とした。ついで、これを横断面形状が扁平状になるように押しつぶして扁平状電極群10を作製した。なお、このようにして作製された扁平状電極群10においては、その一端部(図1の扁平状電極群10の右側)には正極芯体露出部11が形成されており、その他端部(図1の扁平状電極群10の左側)には負極芯体露出部12が形成されている。

30

【0020】

この後、図1(b)に示すように、長形状の本体部13aの下部両側に膨出部13b, 13bを備えたアルミニウム製の正極集電体13を用意するとともに、長形状の本体部14aの下部両側に膨出部14b, 14bを備えたニッケルメッキが施されたアルミニウム製の負極集電体14を用意する。ついで、扁平状電極群10の一端部の正極芯体露出部11に正極集電体13の本体部13aを押し当てた状態で、膨出部13b, 13bを折り曲げて正極芯体露出部11の両側面に膨出部13b, 13b加圧し、膨出部13b, 13bにレーザ光を照射して正極芯体露出部11と膨出部13b, 13bとをレーザ溶接した。これにより、膨出部13b, 13bにレーザ溶接部13cが形成されることとなる。

40

【0021】

また、扁平状電極群10の一端部の負極芯体露出部12に負極集電体14の本体部14aを押し当てた状態で、膨出部14b, 14bを折り曲げて負極芯体露出部12の両側面に膨出部14b, 14b加圧し、膨出部14b, 14bにレーザ光を照射して負極芯体露出部12と膨出部14b, 14bとをレーザ溶接した。これにより、膨出部14b, 14bにレーザ溶接部14cが形成されることとなる。

【0022】

ついで、正極端子部15aと、負極端子部15bとを備えとともに注液孔やガス排気弁(図示せず)を備えた封口板15を用意する。この後、正極集電体13の本体部13a

50

の上端部を折り曲げて正極端子部 15 a の下端部に溶接するとともに、負極集電体 14 の本体部 14 a の上端部を折り曲げて負極端子部 15 b の下端部に溶接することにより、扁平状電極群 10 の上部に封口板 15 を配設した。なお、封口板 15 と正極端子部 15 a との間は樹脂製絶縁体 15 c で絶縁されているとともに、封口板 15 と負極端子部 15 b との間も樹脂製絶縁体 15 d で絶縁されている

【0023】

4. 絶縁枠体

ここで、図 2 (a) に示すように、長形状で相対向する 2 対の V 字状切欠部 16 a, 16 a および 16 a, 16 a が長辺側に形成されたポリプロピレン (PP) 製のシート状体 16 を用意する。ここで、これらの相対向する V 字状切欠部 16 a, 16 a 間には一対の第 1 のミシン目 16 b, 16 b が形成されており、V 字状切欠部 16 a, 16 a の端部間を結ぶように直線上の一対の第 2 のミシン目 16 c, 16 c が形成されている。この場合、第 1 のミシン目 16 b, 16 b 間の長さ X は、扁平状電極群 10 の底辺部の長さ x よりも若干長くなるように形成されているとともに、第 1 のミシン目 16 b から端部までの長さ Y は、扁平状電極群 10 の底辺部から封口板 15 の下面までの長さ y よりも若干短くなるように形成されている。

【0024】

このようなシート状体 16 を、まず、第 2 のミシン目 16 c, 16 c に沿ってそれぞれ内側に 90° の角度で折り曲げる。ついで、第 2 のミシン目 16 c, 16 c に沿って折り曲げられたものを、第 1 のミシン目 16 b, 16 b に沿ってそれぞれ内側に 90° の角度で折り曲げる。これにより、図 2 (b) に示すように、断面形状がコ字状で外形形状がコ字状の絶縁枠体 16 が形成されることとなる。この場合、シート状体 16 の材質としては、上述したポリプロピレン (PP) 以外に、ポリエチレン (PE)、ポリフェニレンサルファイド (PPS)、ポリエーテル・エーテル・ケトン (PEEK)、ナイロンから選択して用いるようにすればよい。

【0025】

5. 角形非水電解液二次電池

ついで、上述のように形成された断面形状がコ字状で外形形状がコ字状の絶縁枠体 16 の枠がない部分から、上部に封口板 15 が配設された扁平状電極群 10 を断面形状がコ字状の枠に沿って挿入する。これにより、正極芯体露出部 11 および正極集電体 13 ならびに負極芯体露出部 12 および負極集電体 14 は断面形状がコ字状で外形形状がコ字状の絶縁枠体 16 により被覆され、この絶縁枠体 16 により扁平状電極群 10 の周囲部が保護されるようになる。

【0026】

ついで、エチレンカーボネート (EC) とジエチルカーボネート (DEC) を 3 : 7 の容積比で混合した混合溶媒に、電解質として LiPF_6 を 1 モル / リットルの割合で溶解させて非水電解液を調製した。この後、アルミニウム製の角形外装缶 17 を用意し、この外装缶 17 の開口部から、絶縁枠体 16 により周囲部が保護され、上部に封口板 15 が配設された扁平状電極群 10 を挿入する。ついで、外装缶 17 と封口板 15 との接触部を溶接して密閉した後、上述のように調製した非水電解液を封口板 15 に形成された注液孔から注液し、注液孔に液口栓により封止することにより、角形非水電解液二次電池が作製される。

【0027】

なお、電解質としては、上述した六フッ化リン酸リチウム (LiPF_6) 以外に、過塩素酸リチウム (LiClO_4)、ホウフッ化リチウム (LiBF_4)、六フッ化珪酸リチウム (LiAsF_6)、トリフルオロメチルスルホン酸リチウム (LiCF_3SO_3)、ビストリフルオロメチルスルホニルイミドリチウム ($\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$) などのリチウム塩を用いるようにしてもよい。また、有機溶媒に対する溶解量としては、1 モル / リットルに限らず、0.5 ~ 2.0 モル / リットルとするのが好ましい。

【0028】

10

20

30

40

50

上述したように、本発明においては、正極芯体露出部 1 1 および正極集電体 1 3 ならびに負極芯体露出部 1 2 および負極集電体 1 4 は断面形状がコ字状で外形形状がコ字状の絶縁枠体 1 6 により被覆されている。これにより、この絶縁枠体 1 6 により扁平状電極群 1 0 の周囲部が保護されるため、金属製外装缶 1 7 内に挿入する際に扁平状電極群 1 0 が損傷することが防止できるようになる。この結果、内部短絡の発生も防止できるようになる。そして、絶縁枠体 1 6 は樹脂製シートから形成されているので、薄型化が可能になるとともに、金属製外装缶 1 7 内に余分な空間を設ける必要がないので、体積エネルギー密度が向上した非水電解液二次電池が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0029】

10

なお、上述した実施の形態においては、本発明を非水電解液二次電池に適用する例について説明したが、本発明の角形電池は、非水電解液二次電池に限らず、一方の端部に正極芯体露出部が形成され、他方の端部に負極芯体露出部が形成された電極群が直方体状の金属製外装缶内に収容された角形電池であれば、ニッケル-水素蓄電、ニッケル-カドミウム蓄電池などのアルカリ蓄電池やその他の蓄電池に適用できることは明らかである。また、上述した実施の形態においては、渦巻状電極群を押しつぶして扁平状電極群とした電極群を用いる例について説明したが、電極群としては扁平状であれば本発明を適用することが可能であり、例えば、平板状の正・負極板をセパレータを介して積層した電極群などを適用できることも明らかである。

【図面の簡単な説明】

20

【0030】

【図 1】本発明の扁平状電極群を模式的に示す側面図であり、図 1 (a) は扁平状電極群の上部に封口板を溶接した状態を模式的に示す側面図であり、図 1 (b) は正極集電体を模式的に示す平面図であり、図 1 (c) は負極集電体を模式的に示す平面図である。

【図 2】本発明の絶縁枠体を模式的に示す図であり、図 2 (a) はシート状体を模式的に示す平面図であり、図 2 (b) は、図 2 (a) のシート状体を折り曲げて形成した絶縁枠体を模式的に示す斜視図である。

【図 3】図 1 (a) の上部に封口板が溶接された扁平状電極群を図 2 の絶縁枠体に挿入する状態を模式的に示す側面図である。

【図 4】周囲に絶縁枠体が装着された上部に封口板が溶接された扁平状電極群を外装缶内に挿入する状態を模式的に示す側面図である。 30

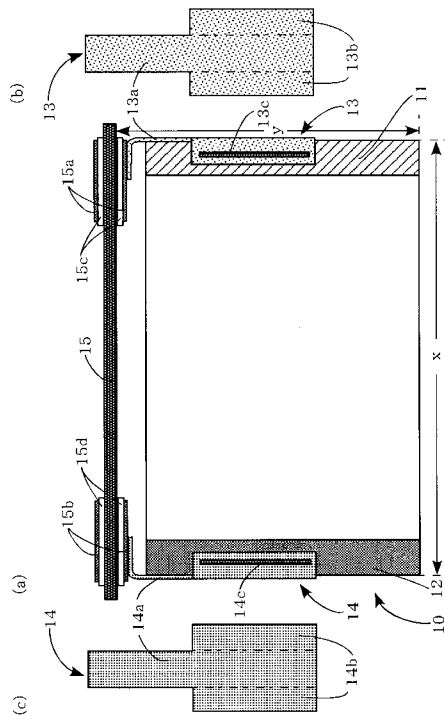
【図 5】従来例の扁平状電極群を備えた角形電池を模式的に示す分解斜視図である。

【符号の説明】

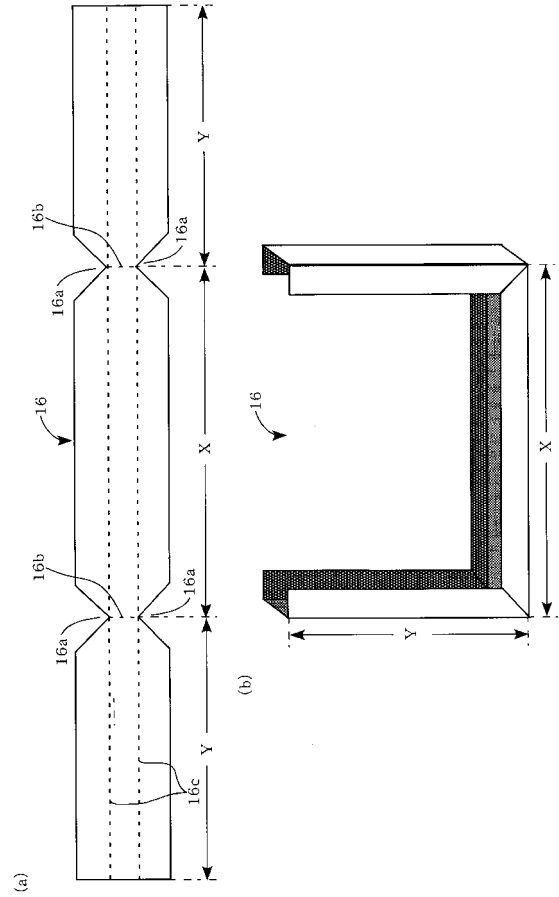
【0031】

1 0 …扁平状電極群、1 1 …正極芯体露出部、1 2 …負極芯体露出部、1 3 …正極集電体、1 3 a …本体部、1 3 b …膨出部、1 3 c …レーザ溶接部、1 4 …負極集電体、1 4 a …本体部、1 4 b …膨出部、1 4 c …レーザ溶接部、1 5 …封口板、1 5 a …正極端子部、1 5 b …負極端子部、1 5 c …樹脂製絶縁体、1 5 d …樹脂製絶縁体、1 6 …シート状体（絶縁枠体）、1 6 a …V 字状切欠部、1 6 b …ミシン目、1 6 c …ミシン目、1 7 …角形外装缶 40

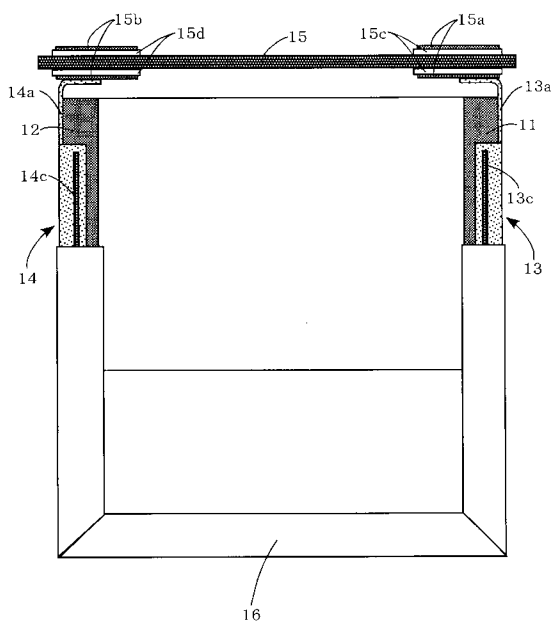
【図 1】



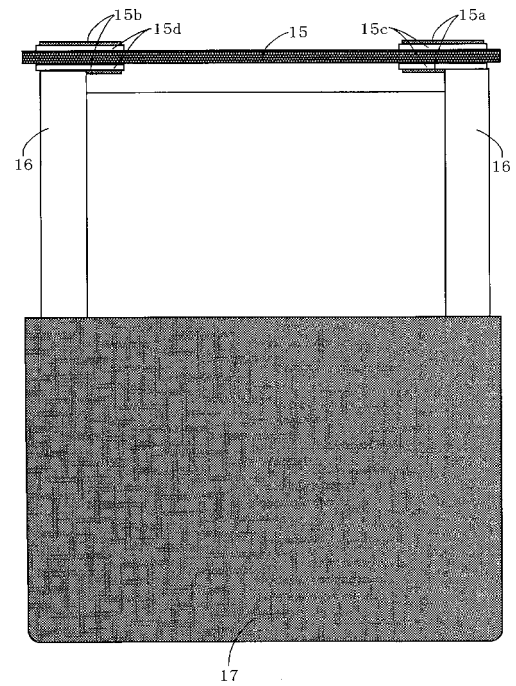
【図 2】



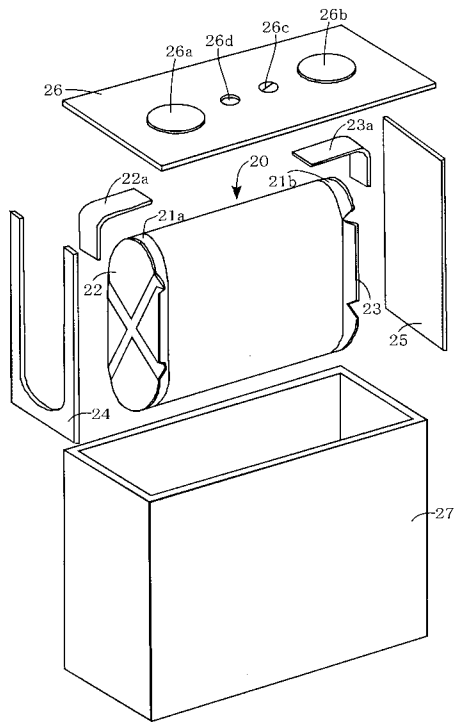
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 中西 直哉

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 能間 俊之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5H029 AJ03 AJ12 AK03 AL06 AL07 AL08 AL12 AM03 AM05 AM07
BJ02 BJ14 BJ27 CJ03 DJ15 EJ04 EJ12 EJ14 HJ12
5H043 AA04 AA05 AA11 AA13 AA14 BA19 CA04 CA12 EA02 EA07
EA15 EA16 EA32 GA24 GA25 HA02 HA22 JA04 JA07 JA15
JA21 KA08E KA09E KA22 KA24 KA27 KA45