

(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2005-183373

(P2005-183373A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

HO1M 2/08  
HO1G 9/00  
HO1G 9/155  
HO1M 2/02  
HO1M 2/04

F I

HO1M 2/08 Z  
HO1M 2/02 Z  
HO1M 2/04 Z  
HO1M 2/26 A  
HO1M 10/40 Z

テーマコード(参考)

5HO11  
5HO22  
5HO29

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-340349 (P2004-340349)  
(22) 出願日 平成16年11月25日 (2004.11.25)  
(31) 優先権主張番号 特願2003-397238 (P2003-397238)  
(32) 優先日 平成15年11月27日 (2003.11.27)  
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000006633  
京セラ株式会社  
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
(72) 発明者 横井 清孝  
滋賀県蒲生郡蒲生町川台10番地の1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内

Fターム(参考) 5H011 AA10 CC05 CC06 CC08 DD13  
FF03  
5H022 AA09 CC12 EE01 EE03 EE04  
5H029 AJ14 AJ15 AK03 AL06 AL08  
BJ02 BJ04 CJ05 DJ02 DJ05  
DJ07 EJ01 EJ04 EJ12

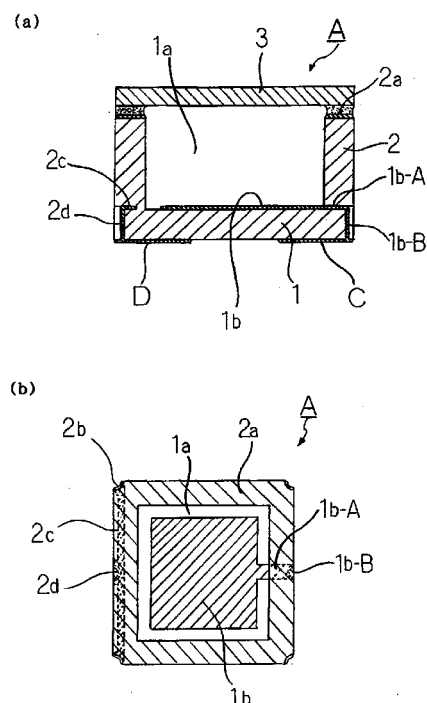
(54) 【発明の名称】 電池用ケース、その製造方法および電池ならびに電気二重層キャパシタ用ケース、その製造方法および電気二重層キャパシタ

(57) 【要約】

【課題】 長期間の使用により電解液が漏れ出すことなく、また電解液に侵され難い電池用ケースまたは電気二重層キャパシタ用ケース、および外部電気回路基板に実装しやすい電池または電気二重層キャパシタを提供すること。

【解決手段】 電池用ケースまたは電気二重層キャパシタ用ケースAは、上面の中央部に直方体状の凹部1aが形成され、下面に第一の導体層Cおよび第二の導体層Dが互いに独立して形成されたセラミックスから成る基体1と、第一の導体層Cと接続され凹部1aの底面に形成されたメタライズ層1bと、第二の導体層Dに接続され基体1の上面の凹部1aの周囲に形成された金属層2aと、鉄系合金から成る蓋体3とを具備しており、蓋体3と金属層2aとは、接合部の外周側がアルミニウム-金-ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

上面の中央部に凹部が形成され、下面に第一の導体層および第二の導体層が互いに独立して設けられたセラミックスから成る基体と、前記凹部の底面に形成されたメタライズ層と、該メタライズ層から前記第一の導体層にかけて形成された第一の配線導体と、前記基体の上面の凹部の周囲に形成された金属層と、該金属層から前記第二の導体層にかけて形成された第二の配線導体と、鉄系合金から成る蓋体とを具備しており、前記蓋体と前記金属層とは、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されていることを特徴とする電池用ケース。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の電池用ケースの製造方法であって、前記蓋体と前記金属層とを接合する際に、前記金属層の表面にニッケル層と金属とアルミニウム層とを順次被着するとともに前記蓋体の接合される表面にニッケル層とアルミニウム層とを順次被着し、次に前記基体の上面に前記金属層と前記蓋体の接合される表面とを合わせて前記蓋体を載置し、その後前記蓋体および前記金属層の外周側の端部に電流を流す抵抗溶接法によって接合することを特徴とする電池用ケースの製造方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 記載の電池用ケースと、前記メタライズ層の上面に載置されて電氣的に接続された正電極板と、該正電極板の上面に電解液を含浸した絶縁シートを介して密着するように載置されるとともに前記蓋体に当接されて電氣的に接続されている負電極板とを具備していることを特徴とする電池。

20

**【請求項 4】**

上面の中央部に凹部が形成され、下面に第一の導体層および第二の導体層が互いに独立して設けられたセラミックスから成る基体と、前記凹部の底面に形成されたメタライズ層と、該メタライズ層から前記第一の導体層にかけて形成された第一の配線導体と、前記基体の上面の凹部の周囲に形成された金属層と、該金属層から前記第二の導体層にかけて形成された第二の配線導体と、鉄系合金から成る蓋体とを具備しており、前記蓋体と前記金属層とは、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されていることを特徴とする電気二重層キャパシタ用ケース。

30

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の電気二重層キャパシタ用ケースの製造方法であって、前記蓋体と前記金属層とを接合する際に、前記金属層の表面にニッケル層と金属とアルミニウム層とを順次被着するとともに前記蓋体の接合される表面にニッケル層とアルミニウム層とを順次被着し、次に前記基体の上面に前記金属層と前記蓋体の接合される表面とを合わせて前記蓋体を載置し、その後前記蓋体および前記金属層の外周側の端部に電流を流す抵抗溶接法によって接合することを特徴とする電気二重層キャパシタ用ケースの製造方法。

**【請求項 6】**

請求項 4 記載の電気二重層キャパシタ用ケースと、前記メタライズ層の上面に載置されて電氣的に接続された第一の電極と、該第一の電極の上面に電解液を含浸したセパレータを介して密着するように載置されるとともに前記蓋体に当接されて電氣的に接続されている第二の電極とを具備していることを特徴とする電気二重層キャパシタ。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、充電式電池等に使用される電池用ケースおよび電池ならびに電気二重層キャパシタ用ケースおよび電気二重層キャパシタに関し、より詳しくは携帯電話などの小型電子機器に用いられる薄型の電池用ケースおよび電池ならびに半導体メモリーのバックアップ電源、小型電子機器の予備電源等に用いられる電気二重層キャパシタ用ケースおよび電

50

気二重層キャパシタに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話や携帯型コンピュータ、カメラ一体型ビデオテープレコーダー等に代表される携帯機器が目覚しく発達するとともに、より一層の小型化、軽量化が求められる傾向にある。そして、これらの携帯機器の電源としての電池の需要も増加の一途をたどるとともに、電池のエネルギー密度を高めることによる小型軽量化の研究が活発に行われている。特に、リチウム電池は、原子量が小さくかつイオン化エネルギーが大きなりチウムを用いる電池であることから、高エネルギー密度を得ることができて小型軽量化が図れ、さらに再充電が可能な電池とできることより盛んに研究され、現在に至っては携帯機器の電源をはじめとする広範囲な用途に用いられるようになってきた。

10

【0003】

また、電池には、大きく分けて円筒型と角型があり、その構造は正極と負極とを絶縁シートから成るセパレータを介して金属製の電槽缶内に収容し、そこに電解液が注入されて封口された構造とされている。

【0004】

リチウム電池の正極には、例えば金属酸化物を正極活物質としてこれに導電材を添加したものが一般的に使用される。この正極活物質としては例えばコバルト酸リチウム ( $\text{LiCoO}_2$ ) やマンガン酸リチウム ( $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ) などが使用され、また、導電材としては例えばアセチレンブラック (AB) や黒鉛などが使用される。電池の負極には、チタン酸リチウム ( $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ) などのリチウムチタン複合酸化物やグラファイトまたは非晶質炭素などの活物質を樹脂で固めたものが使用される。

20

【0005】

リチウム電池においては、この  $\text{LiCoO}_2$  や  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  などから成る正極活物質の充放電電圧が約 4 V であり、これに対して炭素材料などから成る負極活物質の充放電電圧は 0 V 付近であることから、これらの正極活物質と負極活物質と電解液とを組み合わせることによって約 3.5 V の高放電電圧を達成している。

【0006】

電池の正極は上記活物質に上記導電材を加え、さらにポリテトラフルオロエチレンやポリフッ化ビニリデンなどのバインダを添加、混合してスラリー状となし、これを周知のドクターブレード法を用いてシート状に成形し、ついでこのシートを例えば円形状に裁断して作製される。

30

【0007】

また負極は上記活物質に、正極と同様にポリテトラフルオロエチレンやポリフッ化ビニリデンなどのバインダを添加、混合してスラリー状となし、これを周知のドクターブレード法を用いてシート状に成形し、ついでこのシートを例えば円形状に裁断して作製される。

【0008】

そして、このようにして作製された正極および負極をその間に耐熱温度が約 150 のポリオレフィン繊維製の不織布やポリオレフィン製の微多孔膜などからなるセパレータを介して電槽缶内に収容し、電解液を注入して電池が得られる。

40

【0009】

そして、このようにして作製される電池をさらに小型化、高密度化するために、図 4 に示すコイン型の電池が開発されている。

【0010】

この従来の電池は、円板状の正極 11b を備えた例えばステンレスからなる正極缶 11 と、円板状の負極 12b を備えた例えばステンレスからなる負極缶 12 とを電解液を含浸させたセパレータ 14 を介して対置させ、ついで例えば絶縁性のポリプロピレン樹脂からなるガスケット 15 を介して正極缶 11 の周囲と負極缶 12 の周囲とをかしめるようにして一体に結合させた電槽缶構造とされている。正極 11b および負極 12b における充放電は正極缶 11 および負

50

極缶12に取付した外部接続端子部材を介して行われる(例えば、下記の特許文献1, 2参照)。

【0011】

また、電気二重層キャパシタにおいても、電気二重層用キャパシタを小型化、高密度化するために、上記電池と同様の図4に示す形状の、内部に電解液が封入された第一の電極缶11と第二の電極缶12とをかきめて形成されたコイン型の電気二重層キャパシタが開発されている。

【0012】

この電気二重層キャパシタは、円板状の第一の電極11aを備えた例えばステンレスからなる第一の電極缶11と、第二の電極12aを備えた例えばステンレスからなる第二の電極缶12とを、電解液を含有するセパレータ14を第一の電極11aと第二の電極12aとの間に挟んだ状態で、第一の電極缶11の縁と第二の電極缶12の縁とをガスケット15を介して互いにかきめて接合することで形成されている。第一の電極11aおよび第二の電極12aにおける充放電は第一の電極缶11および第二の電極缶12に取付した外部接続端子部材を介して行われる(例えば、下記の特許文献3, 4参照)。

10

【特許文献1】特開2000-106195号公報(第6-12頁、図1)

【特許文献2】特開2002-198019号公報(第3-4頁、図1)

【特許文献3】特開2002-50551号公報

【特許文献4】特開2003-100569号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、特許文献1, 2に示されるような従来の電池は、長期間に亘って温度幅が百数十度という温度サイクル試験(例えば-40~85)に曝されると、例えばポリプロピレン樹脂からなるガスケット15と正極缶11と負極缶12との熱膨張率の差によりガスケット15を介して正極缶11および負極缶12の周囲をかきめた電槽缶の結合部位に隙間が生じて電解液が漏れ出す場合があり、これにより電池の電池性能を劣化させたり、さらに漏れ出した電解液により外部電気回路基板上の銅(Cu)配線が腐食して断線するといった不具合が発生したり、あるいは、この隙間から水分が電池内部に侵入して電池性能を劣化させるという不具合が発生していた。

30

【0014】

また、特許文献3, 4に示されるような従来の電気二重層キャパシタにおいても、従来の電池と同様、長期間に亘って温度幅が百数十度という温度サイクル試験(例えば-40~85)に曝されると、例えばポリプロピレン樹脂からなるガスケット15と第一の電極缶11と第二の電極缶12との熱膨張率の差によりガスケット15を介して第一の電極缶11および第二の電極缶12の周囲をかきめた電槽缶の結合部位に隙間が生じて電解液が漏れ出す場合があり、これにより電気二重層キャパシタの性能を劣化させたり、さらに漏れ出した電解液により外部電気回路基板上の銅(Cu)配線が腐食して断線するといった不具合が発生したり、あるいは、この隙間から水分が電気二重層キャパシタ内部に侵入して電池電気二重層キャパシタ性能を劣化させるという不具合が発生していた。

40

【0015】

また、従来の電池および電気二重層キャパシタは、充放電を行なうために、上下に外部接続端子部材を接続してこの外部接続端子部材を外部電気回路基板に接続しなければならず、外部電気回路基板への接続が繁雑であり、さらに外部接続端子部材を含めた電池および電気二重層キャパシタの体積が大きくなるために携帯用機器に求められる軽薄短小化の流れに反するものになるという問題点を有していた。

【0016】

従って、本発明は上記問題点を鑑みて完成されたものであり、その目的は、長期間の使用により電槽缶の結合部位に隙間が生じることにより電解液が漏れ出して性能を劣化させたり、漏出した電解液により外部電気回路基板が損傷を受けたりすることがなく、さらに

50

、高い気密信頼性によって外部から水分が侵入することがなく、かつケースの成分が電解液に溶出することにより電解液が劣化して性能が損なわれることがなく、また、外部電気回路基板との接続が容易で外部電気回路基板の量産性を向上させた電池用ケースおよび電池ならびに電気二重層キャパシタ用ケースおよび電気二重層キャパシタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の電池用ケースは、上面の中央部に直方体状の凹部が形成され、下面に第一の導体層および第二の導体層が互いに独立して設けられたセラミックスから成る基体と、前記凹部の底面に形成されたメタライズ層と、このメタライズ層から前記第一の導体層にかけて形成された第一の配線導体と、前記基体の上面の凹部の周囲に形成された金属層と、この金属層から前記第二の導体層にかけて形成された第二の配線導体と、鉄系合金から成る蓋体とを具備しており、前記蓋体と前記金属層とは、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されていることを特徴とするものである。

10

【0018】

また、本発明の電池用ケースの製造方法は、上記電池用ケースの製造方法であって、前記蓋体と前記金属層とを接合する際に、前記金属層の表面にニッケル層と金属とアルミニウム層とを順次被着するとともに前記蓋体の接合される表面にニッケル層とアルミニウム層とを順次被着し、次に前記基体の上面に前記金属層と前記蓋体の接合される表面とを合わせて前記蓋体を載置し、その後前記蓋体および前記金属層の外周側の端部に電流を流す抵抗溶接法によって接合することを特徴とするものである。

20

【0019】

さらに、本発明の電池は、上記電池用ケースと、前記メタライズ層の上面に載置されて電氣的に接続された正電極板と、この正電極板の上面に電解液を含浸した絶縁シートを介して密着するように載置されるとともに前記蓋体に当接されて電氣的に接続されている負電極板とを具備していることを特徴とするものである。

【0020】

本発明の電気二重層キャパシタ用ケースは、上面の中央部に直方体状の凹部が形成され、下面に第一の導体層および第二の導体層が互いに独立して設けられたセラミックスから成る基体と、前記凹部の底面に形成されたメタライズ層と、該メタライズ層から前記第一の導体層にかけて形成された第一の配線導体と、前記基体の上面の凹部の周囲に形成された金属層と、該金属層から前記第二の導体層にかけて形成された第二の配線導体と、鉄系合金から成る蓋体とを具備しており、前記蓋体と前記金属層とは、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されていることを特徴とするものである。

30

【0021】

また、本発明の電気二重層キャパシタ用ケースの製造方法は、上記電気二重層キャパシタ用ケースの製造方法であって、前記蓋体と前記金属層とを接合する際に、前記金属層の表面にニッケル層と金属とアルミニウム層とを順次被着するとともに前記蓋体の接合される表面にニッケル層とアルミニウム層とを順次被着し、次に前記基体の上面に前記金属層と前記蓋体の接合される表面とを合わせて前記蓋体を載置し、その後前記蓋体および前記金属層の外周側の端部に電流を流す抵抗溶接法によって接合することを特徴とするものである。

40

【0022】

さらに、本発明の電気二重層キャパシタは、上記電気二重層キャパシタ用ケースと、前記メタライズ層の上面に載置されて電氣的に接続された第一の電極と、該第一の電極の上面に電解液を含浸したセパレータを介して密着するように載置されるとともに前記蓋体に当接されて電氣的に接続されている第二の電極とを具備していることを特徴とするものである。

50

## 【発明の効果】

## 【0023】

本発明の電池用ケースは、上面の中央部に直方体状の凹部が形成され、下面に第一の導体層および第二の導体層が互いに独立して設けられたセラミックスから成る基体と、凹部の底面に形成されたメタライズ層と、このメタライズ層から第一の導体層にかけて形成された第一の配線導体と、基体の上面の凹部の周囲に形成された金属層と、この金属層から第二の導体層にかけて形成された第二の配線導体と、鉄系合金から成る蓋体とを具備しており、蓋体と金属層とは、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されていることから、耐薬品性に優れたセラミックスから成る基体を用いているので、有機溶剤や酸等を含む電解液に侵され難く、よって電池用ケースが腐食して電解液が漏れ出し、外部電気回路基板を損傷させることがない。また、電解液中に電池用ケースの成分がほとんど溶出することがなく、かつ気密信頼性が高いので、外部からの水分の侵入を防ぐことができ、電解液の特性を長期間に亘って保持することができる。その結果電池性能を長期間に亘って良好に維持することができる。

10

## 【0024】

また、蓋体と金属層とは、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されていることにより、蓋体と金属層とが外周側で強固に接合されて良好な気密性が保持できるとともに、電解液に接触する内周側ではアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金によって接合されているため、電解液によって蓋体および金属層が侵されることが少なく、よって電解液に不純物が溶出することがなく、また接合部の腐食が防止されることから電解液が外部に漏れ出すことがない。そのために、蓋体が十分な強度で基体上に接合されるとともに気密信頼性に優れた電池用ケースを提供することができる。

20

## 【0025】

また、基体の下面に第一の導体層および第二の導体層が互いに独立して設けられていることより、電池の正負の電極板に対してそれぞれ電氣的に接続された第一および第二の導体層を、外部接続端子部材等の接続手段を用いることなく外部電気回路基板の表面の配線導体に表面実装法によって容易に接続することが可能となり、外部電気回路基板の量産性を向上させることができる。

30

## 【0026】

さらに、基体の下面に設けられた第一および第二の導体層が外部電気回路基板の表面の配線導体に直接接続されることより、従来の電池では不可欠であった負電極側の外部接続端子部材が不要となり、これにより小型化できるとともに量産性の向上および製造コストの削減を図ることができる。

## 【0027】

また、本発明の電池用ケースの製造方法は、蓋体と金属層とを接合する際に、金属層の表面にニッケル層と金層とアルミニウム層とを順次被着するとともに蓋体の接合される表面にニッケル層とアルミニウム層とを順次被着し、次に基体の上面に金属層と蓋体の接合される表面とを合わせて載置し、その後蓋体および金属層の外周側の端部に沿って例えばローラーを回転移動させながら電流を流す抵抗溶接法によって接合することから、蓋体と金属層とが、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合される。これにより強固で信頼性の高い接合部を形成することができる。

40

## 【0028】

本発明の電池は、上記構成の電池用ケースを具備し、この電池用ケース内に正電極板、絶縁シート、負電極板、および電解液が収容され、セラミックスからなる基体と、凹部を覆うようにして接合される蓋体とが抵抗溶接法で強固に接合されていることから、従来の電池の電槽缶におけるかしめ部に発生していた隙間の発生が解消されるとともに隙間からの水分の浸入が解消され、よって電解液の寿命を延ばすことができるとともに、電池用ケ

50

ースの成分が電解液中にほとんど溶出しないので電解液の特性が大きく損なわれることがなく、さらに電解液が漏れることによる外部電気回路基板の損傷を解消することができる。

【0029】

また、本発明の電池は、鉄系合金から成り導電性とされている蓋体の下側主面の広い面と負電極板とを当接させて蓋体と負電極板とを接続させることによって、負電極板と蓋体との間の抵抗を少なくすることができ、負電極板と蓋体との間で電氣的損失を発生させることなく効率よく充放電させることができるので、電氣的特性に優れたものとすることができる。

【0030】

本発明の電気二重層キャパシタ用ケースは、上面の中央部に直方体状の凹部が形成され、下面に第一の導体層および第二の導体層が互いに独立して設けられたセラミックスから成る基体と、凹部の底面に形成されたメタライズ層と、メタライズ層から第一の導体層にかけて形成された第一の配線導体と、基体の上面の凹部の周囲に形成された金属層と、金属層から第二の導体層にかけて形成された第二の配線導体と、鉄系合金から成る蓋体とを具備しており、蓋体と金属層とは、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されていることから、耐薬品性に優れたセラミックから成る基体を用いているので、有機溶剤や酸等を含む電解液に侵され難く、よって電気二重層キャパシタ用ケースが腐食して電解液が漏れ出し、外部電気回路基板を損傷させることがない。また、電解液中に電気二重層キャパシタ用ケースの成分がほとんど溶出することがなく、かつ気密信頼性が高いので、外部からの水分の侵入を防ぐことができ、電解液の特性を長期間に亘って保持することができる。その結果電気二重層キャパシタ性能を長期間に亘って良好に維持することができる。

10

20

30

【0031】

また、蓋体と金属層とは、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合されていることにより、蓋体と金属層とが外周側で強固に接合されて良好な気密性が保持できるとともに、電解液に接触する内周側ではアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金によって接合されているため、電解液によって蓋体および金属層が侵されることが少なく、よって電解液に不純物が溶出することがなく、また接合部の腐食が防止されることから電解液が外部に漏れ出すことがない。そのために、蓋体が十分な強度で基体上に接合されるとともに気密信頼性に優れた電気二重層キャパシタ用ケースを提供することができる。

【0032】

また、基体の下面に第一の導体層および第二の導体層が互いに独立して設けられていることより、電気二重層キャパシタの第一および第二の電極に対してそれぞれ電氣的に接続された第一および第二の導体層を、外部接続端子部材等の接続手段を用いることなく外部電気回路基板の表面の配線導体に表面実装法によって容易に接続することが可能となり、外部電気回路基板の量産性を向上させることができる。

【0033】

さらに、基体の下面に設けられた第一および第二の導体層が外部電気回路基板の表面の配線導体に直接接続されることより、従来の電池では不可欠であった第二の電極側の外部接続端子部材が不要となり、これにより小型化できるとともに量産性の向上および製造コストの削減を図ることができる。

40

【0034】

また、本発明の電気二重層キャパシタ用ケースの製造方法は、上記電気二重層キャパシタ用ケースの製造方法であって、蓋体と金属層とを接合する際に、金属層の表面にニッケル層と金属とアルミニウム層とを順次被着するとともに蓋体の接合される表面にニッケル層とアルミニウム層とを順次被着し、次に基体の上面に金属層と蓋体の接合される表面とを合わせて蓋体を載置し、その後蓋体および金属層の外周側の端部に沿って例えばローラーを回転移動させながら電流を流す抵抗溶接法によって接合することから、蓋体と金属層

50

とが、外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金を介して接合される。これにより強固で信頼性の高い接合部を形成することができる。

【0035】

本発明の電気二重層キャパシタは、上記電気二重層キャパシタ用ケースと、メタライズ層の上面に載置されて電氣的に接続された第一の電極と、第一の電極の上面に電解液を含浸したセパレータを介して密着するように載置されるとともに蓋体に当接されて電氣的に接続されている第二の電極とを具備していることから、従来の電気二重層キャパシタの電槽缶におけるかしめ部に発生していた隙間の発生が解消されるとともに隙間からの水分の浸入が解消され、よって電解液の寿命を延ばすことができるとともに、電気二重層キャパシタ用ケースの成分が電解液中にほとんど溶出しないので電解液の特性が大きく損なわれることがなく、さらに電解液が漏れることによる外部電気回路基板の損傷を解消することができる。

10

【0036】

また、本発明の電気二重層キャパシタは、鉄系合金から成り導電性とされている蓋体の下側主面の広い面と第二の電極とを当接させて蓋体と第二の電極とを接続させることによって、第二の電極と蓋体との間の抵抗を少なくすることができ、第二の電極と蓋体との間で電氣的損失を発生させることなく効率よく充放電させることができるので、電氣的特性に優れたものとすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0037】

本発明の電池用ケースおよび電池について以下に詳細に説明する。図1は本発明の電池用ケースの実施の形態の一例を示し、(a)は電池用ケースの断面図、(b)は電池用ケースの蓋体を除く平面図、また図2は図1(a)の要部拡大図であり、図3は本発明の電池の実施の形態の一例を示す断面図である。

【0038】

これらの図において、1はセラミックスから成る基体、1aは基体1の上面の中央部に、直方体状、角柱状または円柱状等の上下方向に柱状に形成された凹部、1bは凹部1aの底面に形成されたメタライズ層、1b-Aはメタライズ層1bから基体の外側面にかけて形成された第一の内部配線、1b-Bは基体1の外側面に形成されて第一の内部配線1b-Aおよび第一の導体層Cを電氣的に接続する第一の側面導体、2は基体1の凹部1aの周囲の側壁、2aは基体1の上面の凹部1aの周囲に形成された金属層、2bは基体1の側壁2の角部に上下に形成されたコーナー配線導体、2cは凹部1aの底面の延出部の側壁2の下端に形成された第二の内部配線、2dは第二の内部配線2cから基体1の下面に設けられた第二の導体層Dにかけて電氣的に接続する第二の側面導体、C、Dはそれぞれ基体1の下面に設けられた互いに独立する第一の導体層および第二の導体層、3は基体1の上面に凹部1aを覆うようにして接合される蓋体、Kはニッケル層、Lは金属層、Mはアルミニウム層、Pはアルミニウム - 金 - ニッケル合金、Qはアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金である。また、Aは本発明の電池用ケースを示し、Bは本発明の電池を示す。

30

40

【0039】

また、図3において、B-1はメタライズ層1bの上面に載置されて、メタライズ層1bと電氣的に接続された正電極板、B-3は絶縁シート、B-4は電解液、B-2は正電極板B-1の上面に電解液B-4を含浸した絶縁シートB-3を介して密着するように載置されるとともに蓋体3に当接されて電氣的に接続されている負電極板を示す。その他の電池用ケースAと同じ部位を示す部位には同じ符号を付した。

【0040】

なお、図2において、アルミニウム - 金 - ニッケル合金Pおよびアルミニウム合金Qの範囲を示す点線はそれぞれの領域を模式的に示すものであり、領域の範囲を限定するものではない。これら合金の接合領域の付近においてはそれぞれの材料が混然となった状態で

50



、接合部の外周側のアルミニウム - 金 - ニッケル合金 P から内周側のアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金 Q にかけて、各金属成分の濃度が連続的に変化するように存在している。また、図 1, 図 3 ではニッケル層、金属層およびアルミニウム層の図示を省略している。

#### 【0041】

このような基体 1 は、アルミナ ( $Al_2O_3$ ) 質焼結体やムライト ( $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ) 質焼結体、窒化アルミニウム ( $AlN$ ) 質焼結体、ガラスセラミックス等から成り、例えば基体 1 がアルミナ質焼結体から成る場合、以下のようにして作製される。すなわち、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ )、酸化珪素 ( $SiO_2$ )、酸化マグネシウム ( $MgO$ )、酸化カルシウム ( $CaO$ ) 等の原料粉末に適当な有機バインダ、溶剤等を添加混合してスラリーと成す。このスラリーをドクターブレード法やカレンダーロール法によってセラミックグリーンシート (以下、グリーンシートとも称す) と成し、所要の大きさに切断する。次に、その中から選ばれた複数のグリーンシートにおいて凹部 1 a、第一、第二の側面導体 1 b - B, 2 d、コーナー配線導体 2 b を形成するために適当な打抜き加工を施す。

10

#### 【0042】

そして、これらのグリーンシートにタングステン (W) 等の金属粉末を主成分とする金属ペーストを所定の部分に印刷塗布して金属層 2 a、メタライズ層 1 b、第一、第二の内部配線 1 b - A, 2 c、第一、第二の側面導体 1 b - B, 2 d、コーナー配線導体 2 b、第一および第二の導体層 C, D となる金属ペースト層を形成し、次いでこれらの金属ペースト層を形成したグリーンシートを積層し、約 1600 の温度で焼成することによって基体 1 が作製される。

20

#### 【0043】

電池用ケース A は、基体 1 が有機溶剤や酸等を含む電解液 B - 4 に侵され難く、電解液 B - 4 中に基体 1 から溶け出した不純物が混入して電解液 B - 4 を劣化させることがない。このため電池性能を良好に維持することができる電池用ケース A を得ることができる。また、基体 1 を  $AlN$  質焼結体から成るものとした場合には、作動時の熱を効率よく外部に放散させることができるので、電解液が熱によってほとんど変質することがない信頼性の高い電池用ケース A とすることができる。

#### 【0044】

第一の内部配線 1 b - A および第一の側面導体 1 b - B はメタライズ層 1 b から第一の導体層 C にかけてこれらを電氣的に接続し、第一の配線導体を構成する。また、コーナー配線導体 2 b, 第二の内部配線 2 c および第二の側面導体 2 d は金属層 2 a から第二の導体層 D にかけてこれらを電氣的に接続し、第二の配線導体を構成する。なお、本実施の形態例においては第一および第二の配線導体をこのような構成により実現しているが、これらに限定されるものではなく、メタライズ層および第一の導体層ならびに金属層および第二の導体層を電氣的に接続するものであればどのような構成により実現してもよい。例えば、第二の配線導体を金属層から第二の導体層にかけて基体 1 の内部を貫通する貫通導体で実現し、第一の配線導体を同様にメタライズ層 1 b から第一の導体層 C にかけて基体 1 の内部を貫通する貫通導体で実現してもよい。

30

40

#### 【0045】

なお、本実施の形態例において、第二の内部配線 2 c は、凹部 1 a の底面の延長部の基体 1 の内部に形成され、基体 1 の外側に現われないように形成されている。これは電池 B を外部電気回路基板上に接合するに際して、基体 1 の側面に第二の内部配線 2 c が露出していると、第二の導体層 D を半田を介して外部電気回路基板に接続する際に、第二の側面導体 2 d を伝って上に上がってきた半田が第二の内部配線 2 c を伝って横方向に流れ、第二の導体層 D を接続するための半田の量が不足してしまうといった不具合を防止するためである。

#### 【0046】

さらに、第一の側面導体 1 b - B は、側壁 2 の下端から基体 1 の下面にかけて基体 1 の

50

外側面に形成され、第二の側面導体 2 d も同様に側壁 2 の下端から基体 1 の下面にかけて基体 1 の外側面に形成されていることにより、これら第一の側面導体 1 b - B および第二の側面導体 2 d の高さが同じになるように形成されている。これによって電池 B を外部電気回路基板上に接合するに際して第一および第二の側面導体 1 b - B , 2 d において半田メニスカスのバランスがとれた状態で接合されることとなり、電池 B が傾いて接合されるといった不具合が発生することがなく、また十分な接合強度を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

このような第一の側面導体 1 b - B と第二の側面導体 2 d とは、必ずしも基体 1 の外側面の互いに対向する部位に配置する必要はなく、設計上の都合に応じて最適な配置とすればよいが、第一の側面導体 1 b - B と第二の側面導体 2 d とを基体 1 の外側面の互いに対向する部位に形成すると、以下の点で好ましい。

10

【 0 0 4 8 】

すなわち、第一の側面導体 1 b - B はその高さが第二の側面導体 2 d の高さと同じとされており、そのために半田付け時における半田のメニスカスの大きさが釣り合うことに加えて、第一の側面導体 1 b - B と第二の側面導体 2 d とは、基体 1 の外側面の互いに対向する部位に形成されるので、基体 1 の重心を挟んで半田の表面張力が作用することとなり、ツームストーン現象（電子部品の両側面に働く半田の表面張力が均等でないために片側面を下にして直立する現象）を防止することができる。その結果、実装時の作業性を向上することができるとともに外部電気回路基板の配線導体の接合において良好な接合信頼性を得ることができる。また、このように配置すると、これらの側面導体 1 b - B , 2 d との間で最も大きい絶縁距離を取ることができるので好ましい。

20

【 0 0 4 9 】

なお、図 1 の例においては、第一の側面導体 1 b - B および第二の側面導体 2 d は、それぞれが配置された側面において上下方向に形成された溝の内面に導体が形成された、いわゆるキャストレーション導体とされている。

【 0 0 5 0 】

第一の側面導体 1 b - B および第二の側面導体 2 d をキャストレーション導体とした場合は、キャストレーション導体の凹状表面に半田のメニスカスを形成して電池用ケース A と外部電気回路基板の配線導体とを強固に接合することができるとともに、半田接合の状態を目視確認することができるので、信頼性の高い接合とすることができる。

30

【 0 0 5 1 】

なお、本発明の電池用ケース A は、図 1 ~ 図 3 に示すような直方体状の形状のものを例として示しているが、上下方向に多角柱形状、円柱形状等のものであっても何等问题はなく、上記導体層等の形状も所要の形状に変更することによって所望の形状とすることができる。

【 0 0 5 2 】

また、このようにして作製された基体 1 に形成されたこれらのメタライズ層 1 b、金属層 2 a、コーナー配線 2 b、第一および第二の側面導体 1 b - B , 2 d、第一および第二の導体層 C , D の表面には、耐食性に優れかつ半田との濡れ性に優れる金属、具体的には厚さ 1 ~ 12  $\mu\text{m}$  のニッケル ( Ni ) 層および厚さ 0.3 ~ 5  $\mu\text{m}$  の金 ( Au ) 層をめっき法等により順次被着しておくのがよい。これにより、これらの酸化腐食を防止するとともに半田付け時に半田の濡れ性を良好なものとすることができ、所要の大きさの半田メニスカスを形成することができる。

40

【 0 0 5 3 】

ここで、Ni 層の厚さが 1  $\mu\text{m}$  未満であれば、メタライズから成る各導体の酸化腐蝕を防止するのが困難になってこれら導体層の導電性能が劣化し易く成る。また、Ni 層の厚さが 12  $\mu\text{m}$  を超えると、めっき形成に多大の時間がかかることになり量産性が低下し易くなる。

【 0 0 5 4 】

Au 層の厚さが 0.3  $\mu\text{m}$  未満であれば、均一な厚さの Au 層を形成するのが困難となり

50

、Au層がきわめて薄い部位やあるいはAu層が形成されていない部位が生じ易く、酸化腐食の防止効果や半田との濡れ性が低下し易くなる。またAu層の厚さが5 $\mu$ mを超えると、めっき形成に多大の時間がかかることになり量産性が低下し易くなる。

【0055】

また、電解液に直接接触するメタライズ層1b、金属層2aの表面には上記メッキ膜の表面にさらにアルミニウム(Al)層Mを例えばスパッタリング法により1~15 $\mu$ mの厚さで被着させておくと、アルミニウムは電解液B-4に侵され難い特性を有しているため、充放電による電圧でニッケル層、金属層、さらにメタライズ層1bの金属主成分であるWが電解液B-4中に溶出するのを有効に抑制できる。また、第一および第二の導体層C、Dに被着されたNi層およびAu層は半田との濡れ性を良くするので、外部電気回路基板(図示せず)上の配線導体との接合強度がより強固なものとなる。

10

【0056】

アルミニウム層Mは、例えば四弗化硼酸リチウムなどのリチウム塩や塩酸、硫酸、硝酸等の酸をジメトキシエタンやプロピレンカーボネート等の有機溶媒に溶解したのから成る電解液B-4から導電部を保護する作用をなし、これらが電解液B-4によって腐食されるのを防止することができる。アルミニウム層Mの厚さは1乃至15 $\mu$ mが良く、1 $\mu$ m未満であれば、電解液B-4による腐食を防止するのが困難となって電解液B-4の性能が劣化し易くなる。また、この厚さが15 $\mu$ mを超えると層形成に多大の時間がかかることに加えて、金属層2aを蓋体3にシーム溶接等の抵抗溶接するとき溶接温度の上昇を招いてしまうので好ましくない。

20

【0057】

上記のスパッタリング法は、減圧された空間内に設置されたターゲットとなるペレット状アルミニウムの表面にアルゴン(Ar)イオン等を衝突させることによってアルミニウム表面からアルミニウム原子を空間に放出させ、このアルミニウム原子が付近に設置された対象物の表面に付着する現象を用いる方法であり、緻密な膜を形成できるという点でアルミニウム層Mを形成する方法として最適な方法の一つである。アルミニウム層Mを形成するには、このスパッタリング法の他にも蒸着法、めっき法、溶着法によることもできる。

【0058】

基体1の下面には、第一および第二の導体層C、Dが形成され、これらの第一および第二の導体層C、Dが外部電気回路基板の表面の配線導体に半田を介して接合されることによって本発明の電池Bが外部の電気回路と接続される。

30

【0059】

このように第一および第二の導体層C、Dが外部電気回路基板の表面の配線導体に半田を介して直接接合されるようにできることから、本発明の電池用ケースAによれば、外部接続端子部材等を用いることなく外部電気回路基板の表面の配線導体に表面実装によって容易に接続することが可能となり、量産性に優れたものとなる。

【0060】

また、本発明において、第一および第二の導体層C、Dは、それぞれ複数に分割されているのがよい。これにより、第一および第二の導体層C、Dと外部電気回路基板との接触面積が小さくなり、電池用ケースAを外部電気回路基板に半田付けする際に溶融した半田からの熱が、第一および第二の導体層C、Dに伝達されるのを有効に抑制することができる。その結果、電池用ケースAに熱応力が加わるのを有効に抑制し、電池用ケースAの気密信頼性を大きく向上させることができる。

40

【0061】

また、第一および第二の導体層C、Dは、基体1の下面に設けられた突出部の下面に形成されていてもよい。これにより、外部電気回路基板が反っていたとしても外部電気回路基板表面の電極に確実に接続させることが可能となり接続信頼性が向上する。さらに突出部の側面が全周にわたって外気に触れているため冷却効果が大きくなり、電池用ケースAを外部電気回路基板に半田付けする際に溶融した半田からの熱が電池用ケースAに伝達さ

50

れ電池用ケースAに歪が生じるのを有効に抑制することができる。

【0062】

蓋体3は鉄(Fe)-Ni-コバルト(Co)やFe-Ni等の鉄系合金から成り、厚み0.2~0.5mmの金属板を基体1の上面の外形に合わせ、例えば四角形状に切断し、次に少なくとも下面となる部分に厚み2~5 $\mu$ mのニッケル層Kと厚さ1~10 $\mu$ mのアルミニウム層Mとをめっき法等により順次被着させることにより作製される。

【0063】

本発明の電池用ケースAの蓋体3と金属層2aとを接合する際には、上述のように基体1の上面の凹部1aの周囲に形成された厚さ10~20 $\mu$ mの金属層2aの表面に厚さが1~12 $\mu$ mのニッケル層Kと、厚さが0.3~5 $\mu$ mの金属層Lと、厚さが1~15 $\mu$ mのアルミニウム層Mとを順次被着し、また、蓋体3の金属層2aと接合される表面に厚さが2~5 $\mu$ mのニッケル層Kと、厚さが1~10 $\mu$ mのアルミニウム層Mとを順次被着し、次に基体1の上面に金属層2aと蓋体の接合される表面とを合わせて蓋体3を載置し、その後蓋体3および金属層2aの外周側の端部に電流を流す抵抗溶接法、例えばシーム溶接法によって接合する。

10

【0064】

シーム溶接法は、接合したい部位に沿って円錐状のローラーの側部を回転移動させながら通電し、線状に溶接部を形成する方法である。抵抗溶接法としては、シーム溶接法の他にもスポット溶接法やTIG溶接法等があるが、線状に溶接でき、気密性が良好になるという点でシーム溶接法は好適である。

20

【0065】

そして、蓋体3の外周側の端部にこのシーム溶接を施すことにより、蓋体3と金属層2aとの接合部の外側寄りに大電流が流れ、極めて短時間で金属層2aと蓋体3との接合部に被着されている外側寄りのアルミニウム層Mとニッケル層Kとが溶融して800~900程度で共晶状態となり、さらに少量ではあるが金属層Kの金を取り込んでアルミニウム-金-ニッケル合金Pが棒状に形成される。その結果、接合部の外周側においてアルミニウム-金-ニッケル合金Pを介して極めて信頼性の高い強固な接合状態を実現することができる。

【0066】

また、ローラーから離れた部位、すなわち接合部の内側寄りでは流れる電流が少なくなることから、溶接温度がアルミニウムの融解点(663)よりも若干高めとなり、これにより金属層2aと蓋体3との接合部に被着されているアルミニウム層Mを主に溶融させて、アルミニウムを主成分とするアルミニウム合金Qを接合部の内周側に棒状に形成することができる。その結果、接合部の内周側を、電池Bの内部に充填させた電解液B-4に極めて侵され難いアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金Qによって接合された接合部とすることができる。これら接合部の温度はローラーに通電する電流の大きさ、ローラーの回転速度、ローラーの押し付け圧力によって制御することができ、上記の温度分布を実現することができる。

30

【0067】

さらに、この製造方法によれば、ローラーから最も離れた接合部(接合部の内周側の端部)では電流が接合部の外周側から回り込むために抵抗が大きくなり、その結果、通電される電流が小さくなることから、アルミニウムの溶融温度(663)に近接した温度分布をこの接合部につくることができる。よって内側寄りにおいて蓋体3側のアルミニウム層Mと金属層2a側のアルミニウム層Mとが溶融して一体となり、外周側のアルミニウム-金-ニッケル合金Pと切れ目のないアルミニウム合金Qによる接合部を実現して電解液B-4に対して侵され難い構造とすることを可能としている。これにより電解液B-4が接合部の内部に侵入するといった不具合も確実に防止される。

40

【0068】

なお、本実施の形態の一例においては、シーム溶接は、溶接電極の一端を電池用ケースAの下面の第二の導体層Dに接続し、蓋体3を基体1の上面に凹部1aを覆うように載置

50

し、蓋体 3 および金属層 2 a の外周側の端部に蓋体 3 の上から数アンペア程度の電流を流しながらシーム溶接のローラーを 10mm / 秒程度で移動させることによって外周側がアルミニウム - 金 - ニッケル合金 P を介して接合され、内周側がアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金 Q を介して接合されている電池用ケース A を得た。その結果、蓋体 3 と金属層 2 a との接合部の外周側ではアルミニウムが 60 ~ 70 質量 %、金が 1 ~ 2 質量 %、ニッケルが 28 ~ 39 質量 % のアルミニウム - 金 - ニッケル合金 P となり、内周側ではアルミニウムが 99 質量 % 以上のアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金 Q を得た。

【 0 0 6 9 】

次に、本発明の電池 B について以下に詳細に説明する。

【 0 0 7 0 】

本発明の電池 B は、上記の電池用ケース A と、メタライズ層 1 b の上面に載置されて電氣的に接続された正電極板 B - 1 と、この正電極板 B - 1 の上面に電解液 B - 4 を含浸した多孔質の絶縁シート B - 3 を介して密着するように載置されるとともに蓋体 3 に当接されて電氣的に接続された負電極板 B - 2 とを具備している。

10

【 0 0 7 1 】

なお、メタライズ層 1 b および正電極板 B - 1 の間ならびに負電極板 B - 2 および蓋体 3 の下側主面の間を、カーボンを主成分とする接合材を介するようにすれば、これらの間の電氣的接続をより確実にこなうことができる。

【 0 0 7 2 】

電池 B は、上記本発明の電池用ケース A を用いることによって信頼性の高い気密性を有し、安定した充放電を繰り返すことができる電池 B となるとともに、第一および第二の導体層 C, D を有することから外部電気回路基板の配線導体に半田等により容易に接続でき、外部電気回路基板の量産性に優れるものとなる。

20

【 0 0 7 3 】

正電極板 B - 1 は、 $LiCoO_2$  や  $LiMn_2O_4$  等の正極活物質およびアセチレンブラックや黒鉛等の導電材を含む板状やシート状のものであり、また、負電極板 B - 2 はコークスや炭素繊維等の炭素材料から成る負極活物質を含む板状やシート状のものである。

【 0 0 7 4 】

正電極板 B - 1 は、上記正極活物質に上記導電材を加えたものにポリテトラフルオロエチレンやポリフッ化ビニリデンなどのバインダを添加、混合してスラリー状となし、これを周知のドクターブレード法等を用いてシート状に成形し、ついでこのシートを例えば四角形状に裁断して作製される。

30

【 0 0 7 5 】

同様にして負電極板 B - 2 は、上記負極活物質にポリテトラフルオロエチレンやポリフッ化ビニリデンなどのバインダを添加、混合してスラリー状となし、これを周知のドクターブレード法等を用いてシート状に成形し、ついでこのシートを例えば四角形状に裁断して作製される。

【 0 0 7 6 】

また、絶縁シート B - 3 は、ポリオレフィン繊維製の不織布やポリオレフィン製の微多孔膜などからなり、電解液 B - 4 が含浸されるとともに正電極板 B - 1 と負電極板 B - 2 との間に配置されることにより、正電極板 B - 1 と負電極板 B - 2 との接触を防止するとともに正電極板 B - 1 と負電極板 B - 2 との間のリチウムイオンの移動を可能とする。

40

【 0 0 7 7 】

電池 B の作製に際してはメタライズ層 1 b, 正電極板 B - 1, 絶縁シート B - 3, 負電極板 B - 2, 蓋体 3 が互いに密着するように蓋体 3 の縁に沿って通電されたローラーを軽く押し付けながら回転移動させることで、蓋体 3 の表面および金属層 2 a の表面のアルミニウム層 M, 金属層 L, ニッケル層 K を融解させることにより蓋体 2 を基体 1 の上面に接合する。

【 0 0 7 8 】

電池用ケース A の内部に充填する電解液 B - 4 は、例えば四フッ化ホウ酸リチウム等の

50

リチウム塩や塩酸、硫酸、硝酸等の酸をジメトキシエタンやプロピレンカーボネート等の有機溶媒に溶解したものである。

【0079】

このような電解液B-4は腐食性や溶解性の高いものであるが、本発明の電池Bを用いることにより、セラミックスから成る基体1は耐薬品性に優れ、また、有機溶剤や酸等を含む電解液B-4に侵され難く、さらに、電解液B-4中に電池用ケースAから溶け出した不純物が混入しないので電解液B-4を劣化させることもない。このため電池性能を良好に維持することができる。

【0080】

また、従来のステンレスから成る電槽缶を用いた電池用ケースでは図4に示すように正極缶11と負極缶12とをそれらの周囲をポリプロピレン樹脂等から成るガスケット15を介してかしめることによって一体化しており、このかしめた部位における厚さが正極缶11と負極缶12とセパレータ14とを併せて2mm前後となっていたのに対して、本発明によれば、かしめ部がないために電池Bの外形を小さくすることができ、携帯機器の小型化および薄型化に大きく寄与できるものとなる。

【0081】

さらに、本発明の電池Bによれば、基体1の金属層2aにシーム溶接法等の抵抗溶接法により強固、かつ信頼性良く接合された蓋体3によって形成された電池用ケースA内に電解液B-4が収容されるため、温度サイクル試験に曝された場合においても熱応力によって電池用ケースAにクラックなどによる隙間が発生して電解液B-4が漏れることはなく、また蓋体3が外れたり蓋体3と基体1の隙間から電解液が漏れたりすることがなく、よって長期間にわたって動作する電池Bとすることができる。

【0082】

また、蓋体3を負電極板B-2の上面に当接させて電氣的に接続させることができ、蓋体3と負電極板B-2を広い面積で接続させることによって負電極板B-2と蓋体3との間の電気抵抗を大きく削減することができ、効率よく充放電することができるので信頼性が高く、長期間にわたって安定して充放電することができる電池Bとなる。

【0083】

次に、本発明の電気二重層キャパシタ用ケースAおよび電気二重層キャパシタBは、上記電池用ケースAおよび電池Bと同様の構成およびその作用効果を有するものである。

【0084】

すなわち、本発明の電気二重層キャパシタ用ケースAは、基体1の上面の中央部に直方体状、角柱状または円柱状等の凹部1aが形成されている。凹部1aの底面にはメタライズ層1bが、基体1の上面の凹部1aの周囲に金属層2aが形成されている。さらに、基体1の外面には、第一の導体層Cおよび第二の導体層Dが設けられており、第一の内部配線1b-Aおよび第一の側面導体1b-Bはメタライズ層1bから第一の導体層Cにかけてこれらを電氣的に接続し、第一の配線導体を構成する。また、コーナー配線導体2b、第二の内部配線2cおよび第二の側面導体2dは金属層2aから第二の導体層Dにかけてこれらを電氣的に接続し、第二の配線導体を構成する。そして、平板状の鉄系合金から成る蓋体3は、外周側で金属層2aにアルミニウム-金-ニッケル合金Pを介して接合され、蓋体3と金属層2aとの接合部の内周側でアルミニウムを主成分とするアルミニウム合金Qを介して接合される。

【0085】

また、本発明の電気二重層キャパシタBは、上記記載の電気二重層キャパシタ用ケースAと、メタライズ層1bの上面に載置されてメタライズ層1bに電氣的に接続された第一の電極B-1と、この第一の電極B-1上に電解液B-4を含浸したセパレータB-3を介して密着するように載置されるとともに蓋体3に電氣的に接続された第二の電極B-2とを具備している。

【0086】

第一の電極B-1および第二の電極B-2は、例えばフェノール樹脂繊維(ノボロイド

10

20

30

40

50

繊維)を炭化賦活して得られるものであり、賦活はこの繊維を800~1000の高温雰囲気下で高温水蒸気などの賦活ガスに接触させることにより行われ、炭化物中の揮発成分、あるいは炭素原子の一部をガス化し、主に1~10nmの微細構造を発達させ内部表面積を $1 \times 10^6 \text{ m}^2 / \text{kg}$ 以上にまでする工程で作製される。本発明の電気二重層キャパシタBは、第一および第二の導体層C, Dにおける極性はなく、第一の導体層C側を陽極、第二の導体層D側を陰極として使用できるし、その逆の極性でも使用できる。

#### 【0087】

電解液B-4は、例えば6フッ化リン酸リチウム(LiPF<sub>6</sub>)などのリチウム塩や、テトラエチルアンモニウムテトラフルオロボレート((C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>NBF<sub>4</sub>)などの第4級アンモニウム塩をプロピレンカーボネート(PC)やスルホラン(SLF)などの溶媒中に溶解したものである。

#### 【0088】

また、セパレータB-3には、例えばガラス繊維やポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド等の耐熱性を有する樹脂等が用いられる。

#### 【0089】

そして、電気二重層キャパシタBは、メタライズ層1bの上面に、第一の電極B-1, セパレータB-3, 第二の電極B-2, 蓋体3が互いに密着するように載置し、電解液B-4を注入した後に、シーム溶接法によって蓋体3の上面の縁に沿って通電されたローラーを軽く押し付けながら回転移動させ、発生するジュール熱でこの蓋体3を接合したり、あるいは超音波溶接法を用いることで、蓋体3の下面および金属層2aの表面に被着させた金属を溶融させることにより蓋体3を基体1の上面に接合すると電気二重層キャパシタBとなる。

#### 【0090】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内であれば種々の変更は可能である。例えば、1つの凹部1aを有する電池用ケースまたは電気二重層キャパシタ用ケースAを用いた電池または電気二重層キャパシタBについて説明したが、複数の凹部1aを有する電池用ケースまたは電気二重層キャパシタ用ケースAとしてもよく、その場合、蓋体3は各凹部1aをすべて覆う一枚の蓋体3とするか、またはそれぞれの凹部1aを覆う複数の蓋体3が取着されるようにすればよい。このように複数の凹部1aを有する電池用ケースまたは電気二重層キャパシタ用ケースAを用いる場合には、それぞれの凹部1aに作製された電池または電気二重層キャパシタBを並列接続することにより高容量の電池または電気二重層キャパシタBとすることができ、また、直列接続することにより高電圧を供給することができる電池Bとすることができる。

#### 【0091】

さらに、本発明ではセラミックスからなる基体1上に直接蓋体3を接合した電池用ケースまたは電気二重層キャパシタ用ケースAおよび電池または電気二重層キャパシタBについて説明したが、基体1と蓋体3との間にFe-Ni-Co合金等から成るシールリングを介在させても良く、金属層2aの上面にAgロウでシールリングをロウ付けした後に、その表面にニッケル層K, 金層Lおよびアルミニウム層Mを形成し、その後、蓋体3と合わせて抵抗溶接法により蓋体3を接合してもよい。この場合には基体1に変形が発生していてもこの変形をシールリングで吸収することができる

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0092】

【図1】本発明の電池用ケースおよび電気二重層キャパシタ用ケースの実施の形態の一例を示し、(a)は電池用ケースおよび電気二重層キャパシタ用ケースの断面図、(b)は電池用ケースおよび電気二重層キャパシタ用ケースの蓋体を除く平面図である。

【図2】図1(a)の要部拡大断面図である。

【図3】本発明の電池および電気二重層キャパシタの実施の形態の一例を示す断面図である。

【図4】従来のコイン型電池の例を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

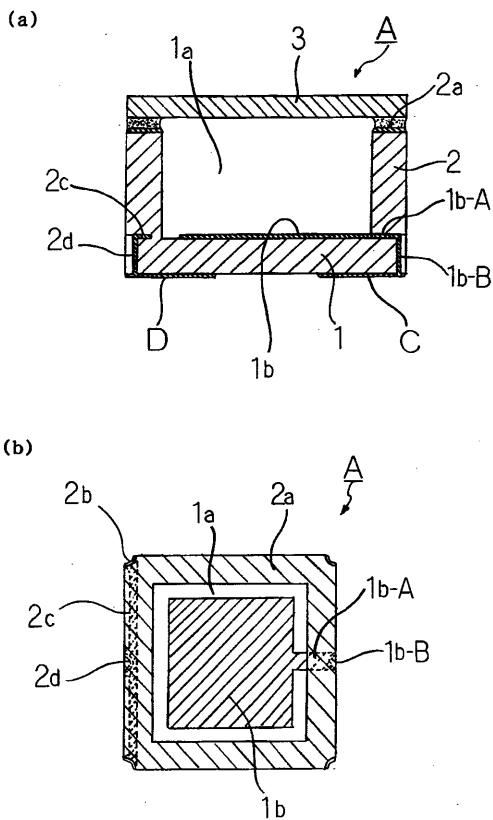
【0093】

- 1：基体
- 1a：凹部
- 1b：メタライズ層
- 2：側壁
- 2a：金属層
- 3：蓋体
- A：電池用ケース，電気二重層キャパシタ用ケース
- B：電池，電気二重層キャパシタ
- B-1：正電極板，第一の電極
- B-2：負電極板，第二の電極
- B-3：絶縁シート，セパレータ
- B-4：電解液
- C：第一の導体層
- D：第二の導体層
- K：ニッケル層
- L：金層
- M：アルミニウム層
- P：アルミニウム - 金 - ニッケル合金
- Q：アルミニウム合金

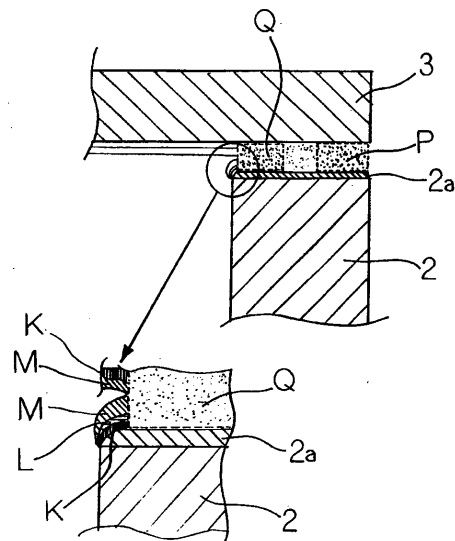
10

20

【図1】

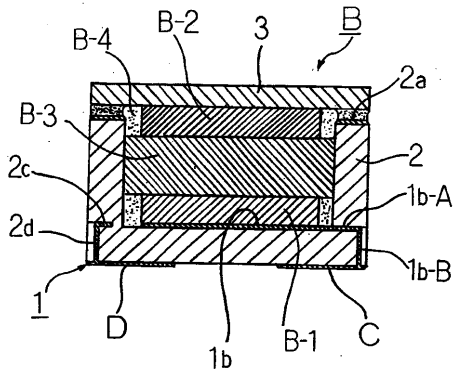


【図2】

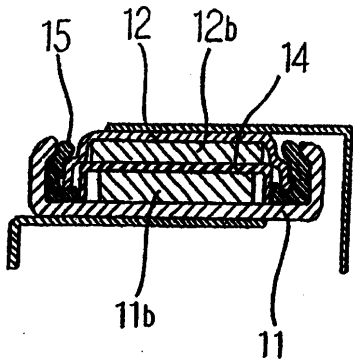




【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 M 2/26

H 0 1 M 10/40

F I

H 0 1 G 9/00 3 0 1 Z

H 0 1 G 9/24 Z

テーマコード(参考)