

(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2012-84424

(P2012-84424A)

(43) 公開日 平成24年4月26日(2012.4.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1M 10/04 (2006.01)	HO 1M 10/04 Z	5HO11
HO 1M 2/02 (2006.01)	HO 1M 2/02 A	5HO28
HO 1M 2/04 (2006.01)	HO 1M 2/04 A	5HO43
HO 1M 2/06 (2006.01)	HO 1M 2/06 A	
HO 1M 2/30 (2006.01)	HO 1M 2/30 D	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-230395 (P2010-230395)  
 (22) 出願日 平成22年10月13日 (2010.10.13)

(71) 出願人 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 100085501  
 弁理士 佐野 静夫  
 (74) 代理人 100128842  
 弁理士 井上 温  
 (72) 発明者 渡辺 佑樹  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内  
 (72) 発明者 佃 至弘  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

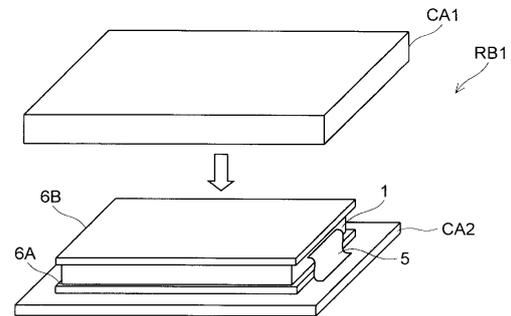
(54) 【発明の名称】 二次電池およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 大面積の積層型の蓄電要素を備えた二次電池であっても、蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能で、蓄電要素を撓ませずに電池缶内に収容することが可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 電池缶を主容器CA1と該主容器よりも容積の小さな副容器CA2とで構成し、この副容器CA2に外部端子7を設け、当該副容器に電極群1を積層し、この電極群1に設ける集電リード5を外部端子7と接続し、その後、主容器CA1と共に組み付けて電池缶を構築する構成の二次電池(RB1、RB2、RB3)およびその製造方法とした。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した電極群を具備する蓄電要素を収容し電解液が充填される電池缶を備える二次電池であって、

前記電池缶は、主容器と、

この主容器よりも容積が小さく、前記電極群が備える集電リードと接続される外部端子を備え、前記電極群が積層され、当該集電リードが前記外部端子に接続され、前記蓄電要素が構築される副容器と、から構成されており、

前記蓄電要素が構築された前記副容器と前記主容器とを組み付けていることを特徴とする二次電池。

10

**【請求項 2】**

前記集電リードの長さは、前記電極群の厚みの 2 倍以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

**【請求項 3】**

前記副容器は、前記電極群を積層する面が平面であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の二次電池。

**【請求項 4】**

前記副容器は箱状であって、前記電極群を積層する面の逆方向に開口部を備えていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の二次電池。

20

**【請求項 5】**

前記外部端子は、前記開口部側に突出して設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の二次電池。

**【請求項 6】**

前記副容器は箱状であって、開口部を有する面に前記電極群を積層していることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の二次電池。

**【請求項 7】**

前記外部端子は、前記開口部を形成する側面部に設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の二次電池。

**【請求項 8】**

前記副容器の前記電極群を積層する面に第一絶縁部材を介装したことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の二次電池。

30

**【請求項 9】**

前記第一絶縁部材は、前記電極群の面積よりも大きな面積を有することを特徴とする請求項 8 に記載の二次電池。

**【請求項 10】**

前記電極群を前記副容器に固定する固定部材を設けたことを特徴とする請求項 9 に記載の二次電池。

**【請求項 11】**

前記第一絶縁部材と協働して前記電極群を挟持する第二絶縁部材を設け、この挟持体を前記固定部材を介して所定の圧を付加した状態で前記副容器に押し付けて固定することを特徴とする請求項 10 に記載の二次電池。

40

**【請求項 12】**

前記第二絶縁部材に、前記固定部材を陥没させて装着可能とする凹部を設け、前記固定部材を、前記第二絶縁部材の表面から突出させずに装着したことを特徴とする請求項 11 に記載の二次電池。

**【請求項 13】**

前記主容器は、前記電極群を一体に収容する外装ケースであって、前記副容器は、前記外装ケースを密封する蓋部材であることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれかに記載の二次電池。

**【請求項 14】**

50

正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した電極群を具備する蓄電要素を収容し電解液が充填される電池缶を備える二次電池の製造方法であって、

前記電池缶を主容器と該主容器よりも容積の小さな副容器とで構成し、この副容器に外部端子を設け、当該副容器に前記電極群を積層し、この電極群に設ける集電リードを前記外部端子と接続して電極群ユニットを構築し、その後、当該電極群ユニットと前記主容器とを組み付けて密封することを特徴とする二次電池の製造方法。

【請求項 15】

前記電極群を前記副容器に積層する第一工程と、前記電極群に集電リードを設け、この集電リードを前記副容器に設ける外部端子に接続して前記電極群を固定する第二工程と、前記電極群が固定された副容器と前記主容器とを組み付けて電池缶を構築する第三工程と、前記電池缶内に電解液を注液する第四工程とを有することを特徴とする請求項 14 に記載の二次電池の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池に関し、特に、正極板と負極板を複数層積層した積層型の二次電池およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、高エネルギー密度を有し小型軽量化が可能であることからリチウム二次電池が、携帯電話やノート型パソコン等の携帯型電子機器の電源用電池として用いられている。また、大容量化が可能であることから、電気自動車（EV）やハイブリッド電気自動車（HEV）等のモータ駆動電源や、電力貯蔵用蓄電池としても注目されてきている。

20

【0003】

上記リチウム二次電池は、電池缶を構成する外装ケース内部に正極板と負極板とをセパレータを挟んで対向配置した電極群を収納し、電解液を充填し、複数の正極板の正極集電タブに連結される正極集電リードと、この正極集電リードと電氣的に接続される正極外部端子と、複数の負極板の負極集電タブに連結される負極集電リードと、この負極集電リードと電氣的に接続される負極外部端子を備えた構成とされる。

【0004】

また、電極群としては、巻回型と積層型が知られている。巻回型の電極群は、正極板と負極板との間にセパレータを介装して一体に巻回した構成であり、積層型の電極群は、正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した構成である。

30

【0005】

積層型の電極群を備えるリチウム二次電池においては、正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した電極群を外装ケースに収容し、非水電解液で充填した構成とされ、それぞれの正極板の正極集電タブに連結される正極集電リードと、この正極集電リードと電氣的に接続される外部端子、および、負極板の負極集電タブに連結される負極集電リードと、この負極集電リードと電氣的に接続される外部端子がそれぞれ設けられている。

【0006】

そのために、通常の二次電池は、一つの電池缶に一つの電極群を収容し、正極外部端子と負極外部端子とがそれぞれ 1 個設けられている。また、大容量の二次電池を作製するためには、正極板および負極板の面積を大きくし、積層数を増加し、充填する電解液量も増加させることが必要である。

40

【0007】

しかし、大きなサイズの電池缶に大面積の蓄電要素（積層型の電極群と集電リードとを含む発電・蓄電部）を組み込む際に、正極板と負極板とセパレータとが積層構成された蓄電要素を一体にハンドリングする場合には、自重の重い電極群が撓んだり歪んだりして、電極間に隙間が生じる危険がある。

【0008】

50

また、大容量の二次電池の集電リードは、大電流を流すために厚くなっている。集電リードが厚くなると、微妙な位置調整を行うことが困難となって、集電リードを外部端子と接続する際のリードの始末が悪くなってしまう。さらに、この集電リードが長くなると、電氣的抵抗が増大して電池特性が低下してしまう。そのために、この集電リードは、できるだけ短いほうが好ましい。

【0009】

しかし、蓄電要素を電池缶に収容した後で、蓄電要素に設ける集電リードを、電池缶側の端子部に接続する構成では、接続を確実にし、接続作業を容易とするためには、集電リードは長くしておくことが望ましい。例えば、蓄電要素に一端が接続された集電リードをU字状に湾曲させて外部端子と接続するようにしている非水電解質電池が公開されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2001-93571号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

蓄電要素の大容量化を図るために、積層型の電極群の平面積を大きくすると、搬送の際に撓んでしまいハンドリング性に問題が生じる。積層型の電極群が撓むと、静電気が発生したり、隙間が生じたりして異物が混入し易くなって短絡リスクが生じる。このように、製造時にハンドリング性が悪くなると、短絡などにより歩留まりが悪化し、材料ロスの原因となるので好ましくない。

20

【0012】

また、電池缶内に蓄電要素を収容した後で、蓄電要素側の集電リードと電池缶側の外部端子とを接続する構成では、接続位置を調節するために集電リードを長くしておく必要があると共に、電池缶内で接続作業を行うために作業性が悪くなってしまう。

【0013】

そのために、大面積の積層型の蓄電要素を用いる場合には、搬送の際に撓んだりしないようにして製造時のハンドリング性を良好とし、外部端子との接続作業も容易であることが好ましい。

30

【0014】

また、大面積の積層型の蓄電要素を備えた構成であっても、蓄電要素を変形させずにハンドリング可能な構成の二次電池であり、蓄電要素を撓ませないように電池缶内に組み付け可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池の製造方法であることが好ましい。

【0015】

そこで本発明は、上記問題点に鑑み、大面積の積層型の蓄電要素を備えた二次電池であっても、蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能で、蓄電要素を撓ませずに電池缶内に収容することが可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池およびその製造方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するために本発明は、正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した電極群を具備する蓄電要素を収容し電解液が充填される電池缶を備える二次電池であって、前記電池缶は、主容器と、この主容器よりも容積が小さく、前記電極群が備える集電リードと接続される外部端子を備え、前記電極群が積層され、当該集電リードが前記外部端子に接続され、前記蓄電要素が構築される副容器と、から構成されており、前記蓄電要素が構築された前記副容器と前記主容器とを組み付けていることを特徴としている。

【0017】

50

この構成によると、副容器に予め電極群を積層して蓄電要素を構築しておくので、支持体上に直接積層された構成となつて、蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能となり、自重の重い大型の蓄電要素であっても、撓ませずに電池缶内に収容することが可能となる二次電池を得ることができる。また、電極群を積層する副容器に直接集電リードを接続するので、集電リードが短い長さであっても外部端子との接続作業が容易となる。また、副容器上で直接、集電リードを接続するので、各種の溶接方法を採用可能となつて、外部端子接続方法の設計自由度が増す。

【0018】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記集電リードの長さは、前記電極群の厚みの2倍以下であることを特徴としている。この構成によると、電極群を支持する副容器に設ける外部端子に集電リードを直接接続するので、集電リードの長さを短くでき、例えば、電極群の厚みの2倍以下程度に短くすることで、接続作業時におけるリードの始末が容易となり、箱状の外装ケース内で比較的長い集電リードを接続するのに比べて接続作業が容易となる。

10

【0019】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記副容器は、前記電極群を積層する面が平面であることを特徴としている。この構成によると、平らな面に電極群を積層構成するので、積層作業を容易に行うことができ、積層構成された電極群の平面を維持したままハンドリングすることができ、極板やセパレータなどが変形せず剥離も生じず、静電気や短絡などの障害の発生を抑制することができる。

20

【0020】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記副容器は箱状であつて、前記電極群を積層する面の逆方向に開口部を備えていることを特徴としている。この構成によると、箱状であれば副容器の枠強度が増加して、電極群を変形させずに持ち運ぶことができる。

【0021】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記外部端子は、前記開口部側に突出して設けられていることを特徴としている。この構成によると、箱状の内部に外部端子を収納するようにして設けることができる。

【0022】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記副容器は箱状であつて、開口部を有する面に前記電極群を積層していることを特徴としている。この構成によると、箱状であれば副容器の枠強度が増加して、電極群を変形させずに持ち運ぶことができる。

30

【0023】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記外部端子は、前記開口部を形成する側面部に設けられていることを特徴としている。この構成によると、電極群の側面側に外部端子が配設されるので、側方にある外部機器との接続を容易に行うことができる。

【0024】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記副容器の前記電極群を積層する面に第一絶縁部材を介装したことを特徴としている。この構成によると、電極群と容器との電気的な絶縁を確実に図ることができる。

40

【0025】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記第一絶縁部材は、前記電極群の面積よりも大きな面積を有することを特徴としている。この構成によると、電極群と容器との電気的な絶縁を図ることに加えて、電極群の面強度を向上することができる。

【0026】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記電極群を前記副容器に固定する固定部材を設けたことを特徴としている。この構成によると、副容器に積層構成した電極群を、積層面方向にずれる横ずれも、積層方向にずれる縦ずれも確実に防止することができ、持ち運び中に、ずれたり剥離したりして生じる静電気や短絡などの障害の発生を抑制することができる。

50

## 【0027】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記第一絶縁部材と協働して前記電極群を挟持する第二絶縁部材を設け、この挟持体を前記固定部材を介して所定の圧を付加した状態で前記副容器に押し付けて固定することを特徴としている。この構成によると、電極群を第一、第二絶縁部材を用いて挟持するので、電極群の絶縁性を確実に図ることができる。また、所定の圧を付加した状態で固定するので、電極群を構成する複数の極板同士の密着度を適当な密着度に維持することができると共に、ハンドリング時に電極群が他の部材と接触して変形したり損傷したりするのを防止することができる。

## 【0028】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記第二絶縁部材に、前記固定部材を陥没させて装着可能とする凹部を設け、前記固定部材を、前記第二絶縁部材の表面から突出させずに装着したことを特徴としている。この構成によると、主容器に対向する第二絶縁部材の面上に突出物が存在せず平坦となって、余分な空間が生じない。

10

## 【0029】

また本発明は上記構成の二次電池において、前記主容器は、前記電極群を一体に収容する外装ケースであって、前記副容器は、前記外装ケースを密封する蓋部材であることを特徴としている。この構成によると、蓋部材に直接電極群を積層して、その後で外装ケースと共に組み付けて密封するので、組立工数が減って、組立コストを低減することができる。また、蓋部材に予め積層しておくので、電極群を変形させずに持ち運ぶことが可能となり、製造時のハンドリング性に優れた二次電池となる。

20

## 【0030】

また本発明は、正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した電極群を具備する蓄電要素を収容し電解液が充填される電池缶を備える二次電池の製造方法であって、前記電池缶を主容器と該主容器よりも容積の小さな副容器とで構成し、この副容器に外部端子を設け、当該副容器に前記電極群を積層し、この電極群に設ける集電リードを前記外部端子と接続して電極群ユニットを構築し、その後、当該電極群ユニットと前記主容器とを組み付けて密封することを特徴としている。

## 【0031】

この構成によると、電池缶を構成する副容器に直接電極群を積層構成して蓄電要素を製作するので、支持体上に直接蓄電要素を構築し、そのまま主容器に収容する構成となって、蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能で、蓄電要素を撓ませずに電池缶内に収容することが可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池の製造方法を得ることができる。

30

## 【0032】

また本発明は上記構成の二次電池の製造方法において、前記電極群を前記副容器に積層する第一工程と、前記電極群に集電リードを設け、この集電リードを前記副容器に設ける外部端子に接続して前記電極群を固定する第二工程と、前記電極群が固定された副容器と前記主容器とを組み付けて電池缶を構築する第三工程と、前記電池缶内に電解液を注液する第四工程とを有することを特徴としている。この構成によると、正極板と負極板とセパレータとを複数層積層した構成の電極群を撓ませることなく、電池缶内に収容し、集電リードと外部端子との接続作業も容易となり、安全で確実な二次電池の製造方法となる。そのため、短絡などにより歩留まりが悪化することもなく、材料ロスも生じない効率のよい製造方法となる。

40

## 【発明の効果】

## 【0033】

本発明によれば、電池缶を主容器と該主容器よりも容積の小さな副容器とで構成し、この副容器に外部端子を設け、当該副容器に電極群を積層し、この電極群に設ける集電リードを外部端子と接続し、その後、主容器と共に組み付けて電池缶を構築する構成としたので、大面積の積層型の蓄電要素を備えた二次電池であっても、積層された蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能で、蓄電要素を撓ませずに電池缶内に収容すること

50

が可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池およびその製造方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明に係る二次電池の第一実施形態の概要を示す斜視図である。

【図2】上記第一実施形態の二次電池の概略断面図である。

【図3A】本発明に係る二次電池の第二実施形態を示す概略断面図である。

【図3B】本発明に係る二次電池の第三実施形態を示す概略断面図である。

【図4A】ビス状の固定部材を装着した第一の変形例を示す概略斜視図である。

【図4B】第一の変形例の要部拡大図である。

10

【図5A】バンド状の固定部材を装着した第二の変形例を示す概略斜視図である。

【図5B】第二の変形例の要部拡大図である。

【図6】二次電池の分解斜視図である。

【図7】二次電池が備える電極群の分解斜視図である。

【図8】二次電池の完成品を示す斜視図である。

【図9】電極群の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。また、同一構成部材については同一の符号を用い、詳細な説明は適宜省略する。

20

【0036】

本発明に係る二次電池としてリチウム二次電池について説明する。例えば、図1に示す本実施形態に係る二次電池RB1は、積層型のリチウム二次電池であって、正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した積層型の電極群1を備えた構成である。また、それぞれの極板の面積を大きくし、積層数を増やすことで比較的大容量の二次電池となり、電気自動車用蓄電池や電力貯蔵用蓄電池などに適用可能なものである。

【0037】

また、正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した電極群1を具備する蓄電要素を収容し電解液が充填される電池缶を、主容器CA1と該主容器よりも容積の小さな副容器CA2とで構成している。

30

【0038】

また、副容器CA2に外部端子7を設けている。そして、この副容器CA2に電極群1を積層し、この電極群1に設ける集電リード5を外部端子7と接続して、副容器CA2に予め蓄電要素を構築する構成としている。そのために、支持体となる副容器CA2上に蓄電要素が設置された電極群ユニットを予め構築しておく構成となつて、蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能となる。

【0039】

それから、構築された電極群ユニットに主容器CA1を組み付けて電池缶を構成する。また、主容器CA1と副容器CA2とを、例えば溶接して、密閉された電池缶を作製し、主容器CA1もしくは副容器CA2のいずれかに設けられる注液口から電解液を注液して二次電池RB1を作製する。

40

【0040】

次に、外装ケース11と蓋部材12を備える積層型のリチウム二次電池RBと電極群1の具体的な構成について、図6～図9を用いて説明する。

【0041】

図6に示すように、積層型のリチウム二次電池RBは平面視矩形とされ、それぞれが矩形とされる正極板と負極板とセパレータとを積層した電極群1を備えている。また、底部11aと側部11b～11eを備えて箱型とされる外装ケース11と蓋部材12とから構成される電池缶10に収容して、外装ケース11の側面（例えば、側部11b、11cの対向する二側面）に設ける外部端子11f（前述した外部端子7に相当）から充放電を行

50

う構成としている。

【0042】

電極群1は、正極板と負極板とをセパレータを介して複数層積層した構成であって、図7に示すように、正極集電体2b（例えば、アルミニウム箔）の両面に正極活物質からなる正極活物質層2aが形成された正極板2と、負極集電体3b（例えば、銅箔）の両面に負極活物質からなる負極活物質層3aが形成された負極板3とがセパレータ4を介して積層されている。

【0043】

セパレータ4により、正極板2と負極板3との絶縁が図られているが、外装ケース11に充填される電解液を介して正極板2と負極板3との間でリチウムイオンの移動が可能となっている。

10

【0044】

ここで、正極板2の正極活物質としては、リチウムが含有された酸化物（ $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiNiO}_2$ 、 $\text{LiFeO}_2$ 、 $\text{LiMnO}_2$ 、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ など）や、その酸化物の遷移金属の一部を他の金属元素で置換した化合物などが挙げられる。なかでも、通常の使用において、正極板2が保有するリチウムの80%以上を電池反応に利用し得るものを正極活物質として用いれば、過充電などの事故に対する安全性を高めることができる。このような正極活物質としては、例えば、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ のようなスピネル構造を有する化合物、および、 $\text{LiMPO}_4$ （Mは、Co、Ni、Mn、Feから選択される少なくとも1種以上の元素）で表されるオリビン構造を有する化合物などが挙げられる。なかでも、MnおよびFeの少なくとも一方を含む正極活物質がコストの観点から好ましい。さらに、安全性および充電電圧の観点からは、 $\text{LiFePO}_4$ を用いるのが好ましい。

20

【0045】

また、負極板3の負極活物質としては、リチウムが含有された物質やリチウムの挿入/離脱が可能な物質が用いられる。特に、高いエネルギー密度を持たせるためには、リチウムの挿入/離脱電位が金属リチウムの析出/溶解電位に近いものを用いるのが好ましい。その典型例は、粒子状（鱗片状、塊状、繊維状、ウイスキー状、球状および粉碎粒子状など）の天然黒鉛もしくは人造黒鉛である。

【0046】

なお、正極板2の正極活物質に加えて、また、負極板3の負極活物質に加えて、導電材、増粘材および結着材などが含有されていてもよい。導電材は、正極板2や負極板3の電池性能に悪影響を及ぼさない電子伝導性材料であれば特に限定されず、例えば、カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、グラファイト（天然黒鉛、人造黒鉛）、炭素繊維などの炭素質材料や導電性金属酸化物などを用いることができる。

30

【0047】

増粘材としては、例えば、ポリエチレングリコール類、セルロース類、ポリアクリルアミド類、ポリN-ビニルアミド類、ポリN-ビニルピロリドン類などを用いることができる。結着材は、活物質粒子および導電材粒子を繋ぎとめる役割を果たすものであり、ポリフッ化ビニリデン、ポリビニルピリジン、ポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素系ポリマーや、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系ポリマーや、スチレンブタジエンゴムなどを用いることができる。

40

【0048】

また、セパレータ4としては、微多孔性の高分子フィルムを用いることが好ましい。具体的には、ナイロン、セルロースアセテート、ニトロセルロース、ポリスルホン、ポリアクリロニトリル、ポリフッ化ビニリデン、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリブテンなどのポリオレフィン高分子からなるフィルムが使用可能である。

【0049】

また、電解液としては、有機電解液を用いることが好ましい。具体的には、有機電解液の有機溶媒として、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレンカーボネート、ジエチルカーボネート、ジメチルカーボネート、メチルエチルカーボネート、

50

ブチロラクトンなどのエステル類、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン、ジオキサソラン、ジオキソラン、ジエチルエーテル、ジメトキシエタン、ジエトキシエタン、メトキシエトキシエタンなどのエーテル類、さらに、ジメチルスルホキシド、スルホラン、メチルスルホラン、アセトニトリル、ギ酸メチル、酢酸メチルなどが使用可能である。なお、これらの有機溶媒は、単独で使用してもよいし、2種類以上を混合して使用してもよい。

#### 【0050】

さらに、有機溶媒には電解質塩が含まれていてもよい。この電解質塩としては、過塩素酸リチウム ( $\text{LiClO}_4$ )、ホウフッ化リチウム、六フッ化リン酸リチウム、トリフルオロメタンスルホン酸 ( $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ )、フッ化リチウム、塩化リチウム、臭化リチウム、ヨウ化リチウムおよび四塩化アルミン酸リチウムなどのリチウム塩が挙げられる。なお、これらの電解質塩は、単独で使用してもよいし、2種類以上を混合して使用してもよい。

10

#### 【0051】

電解質塩の濃度は特に限定されないが、約0.5~約2.5 mol/Lであれば好ましく、約1.0~2.2 mol/Lであればより好ましい。なお、電解質塩の濃度が約0.5 mol/L未満の場合には、電解液中においてキャリア濃度が低くなり、電解液の抵抗が高くなる虞がある。一方、電解質塩の濃度が約2.5 mol/Lよりも高い場合には、塩自体の解離度が低くなり、電解液中のキャリア濃度が上がらない虞がある。

#### 【0052】

電池缶10は、外装ケース11と蓋部材12とを備え、鉄、ニッケルメッキされた鉄、ステンレススチール、およびアルミニウムなどからなる。また、本実施形態では、図8に示すように、電池缶10は、外装ケース11と蓋部材12とが組み合わされたときに、外形形状が実質的に扁平角型形状となるように形成されている。

20

#### 【0053】

外装ケース11は、略長形状の底面を持つ底部11aと、この底部11aから立設した4面の側部11b~11eを有する箱形状とされ、この箱形状内部に電極群1を収容する。電極群1は、正極板の集電タブに連結される正極集電リードと、負極板の集電タブに連結される負極集電リードを備え、これらの集電タブと電氣的に接続される外部端子11fが外装ケース11の側部にそれぞれ設けられている。外部端子11fは、例えば、対向する二側部11b、11cの二箇所に設けられる。また、10aは注液口であって、ここから電解液を注液する。

30

#### 【0054】

外装ケース11に電極群1を収容し、それぞれの集電リードを外部端子に接続した後、蓋部材12を外装ケース11の開口縁に固定する。すると、外装ケース11の底部11aと蓋部材12との間に電極群1が挟持され、電池缶10の内部において電極群1が保持される。なお、外装ケース11に対する蓋部材12の固定は、例えば、レーザ溶接などによってなされる。また、集電リードと外部端子との接続は、超音波溶接やレーザ溶接、抵抗溶接などの溶接以外に、電解液によって侵されない場合は、導電性接着剤などを用いて行うこともできる。

40

#### 【0055】

上記したように、リチウム二次電池RBは、正極板2と負極板3とをセパレータ4を介して複数層積層した電極群1と、この電極群1を収容し電解液が充填される外装ケース11と、外装ケース11に設ける外部端子11fと、正負の極板と外部端子11fとを電氣的に接続する正負の集電リードと、外装ケース11に装着される蓋部材12と、を備えた構成である。

#### 【0056】

外装ケース11に収容された電極群1は、図9に示すように、正極集電体2bの両面に正極活物質層2aが形成された正極板2と、負極集電体3bの両面に負極活物質層3aが形成された負極板3とがセパレータ4を介して積層され、さらに両端面にセパレータ4を

50

配設しているのので、積層電極群 1 の上面は、絶縁性を有するセパレータ 4 が積層されている。そのために、この面に直接蓋部材 1 2 を当接させることができ、蓋部材を介して所定の圧で押さえ付けることも可能である。

【 0 0 5 7 】

また、電池缶の外で電極群 1 を作製し、作製された電極群を電池缶内に収容する構成の二次電池では、それぞれが箔状の正極板と負極板とセパレータとが数十層積層された構成の電極群 1 を、変形させずに、撓ませずに、電池缶内に収容することが肝要である。

【 0 0 5 8 】

電極群 1 が変形したり撓んだりしたりすると、極板を構成する電極が擦れたり、電極間に隙間が生じたりする際に、静電気が発生して、異物混入などによる短絡リスクが高まる。そのために、本実施形態では、電池缶を構成する容器の一方に直接、電極群 1 を構築することで、支持体上に直接積層する構成として、積層体である電極群 1 を撓ませずにハンドリング可能にしたものである。次に、電池缶を構成する容器の一方に電極群 1 を構築した二次電池の構成例について、図 1 ~ 図 5 を用いて説明する。

10

【 0 0 5 9 】

図 1 に示す第一実施形態の二次電池 R B 1 は、前述したように、電池缶を主容器 C A 1 と該主容器よりも容積の小さな副容器 C A 2 とで構成し、この副容器 C A 2 に外部端子 7 ( 前述した外部端子 1 1 f に相当 ) を設け、当該副容器 C A 2 に電極群 1 を積層し、この電極群 1 に設ける集電リード 5 を外部端子 7 と接続し、その後、主容器 C A 1 と共に組み付けて電池缶を構築している。

20

【 0 0 6 0 】

副容器 C A 2 は、平板状でも箱型状であってもよい。例えば、図 2 の側面図に示すように、副容器 C A 2 が平板状であれば、この平板状の副容器 C A 2 の上に、電極群 1 を備える蓄電要素を予め一体に組み付けることができる。

【 0 0 6 1 】

また、電極群 1 を積層する面が平面であれば、平らな面に電極群 1 を積層構成するので、積層作業を容易に行うことができ、積層構成された電極群 1 の平面度を維持したままハンドリングすることができ、極板やセパレータなどが変形せず剥離も生じず、静電気や短絡などの障害の発生を抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

例えば、電極群 1 を電池缶の外部で積層構成し、積層構成されたこの電極群 1 を 2 本爪タイプの支持部材を用いて搬送する場合には、爪部で支持していない部分が撓んで電極が擦れたり電極間に隙間が出来たりする。また、平板状の支持部材を用いて搬送しても、電池缶内に収める際に、積層体を撓ませずに収容することは困難である。

30

【 0 0 6 3 】

そのために、電池缶を構成する副容器 C A 2 に直接積層体を構築する本実施形態によれば、自重の重い大型の蓄電要素であっても、撓ませずに電池缶内に収容することが可能となる二次電池を得ることができる。また、電極群 1 を積層する副容器 C A 2 上で集電リード 5 と外部端子 7 との接続作業を行うので、接続作業が容易となる。また、副容器 C A 2 上の広い空間を利用して接続作業を行うことができるので、各種の溶接方法を採用可能となり、外部端子接続方法の設計自由度が増すことになって好ましい。

40

【 0 0 6 4 】

平板状の副容器 C A 2 に外部端子 7 を設ける場合は、平板状の副容器 C A 2 を貫通するように外部端子 7 設け、電極群 1 の載置面側に露出した外部端子の端部に集電リード 5 を接続する構成となるので、それぞれの極板の集電タブと接続している集電リード 5 を少し湾曲させた形状として接続固定することができる。そのために、集電リード 5 の長さを短くできる。

【 0 0 6 5 】

このように、電極群 1 を支持する副容器 C A 2 に設ける外部端子 7 に集電リード 5 を直接接続するので、集電リード 5 の長さを短くでき、例えば、電極群 1 の厚みの 2 倍以下程

50

度に短くすることで、接続作業時におけるリードの始末が容易となり、箱状の外装ケース内で比較的長い集電リードを接続するのに比べて接続作業が容易となって好ましい。

【0066】

また、電極群1と容器との電気的な絶縁を図るために、電極群1を所定厚みの絶縁部材で挟持することが好ましい。例えば、積層する面に第一絶縁部材6Aを介装する。このような構成であれば、電極群1と容器との電気的な絶縁を確実に図ることができる。また、第一絶縁部材6Aと協働して電極群1を挟持する第二絶縁部材6Bを設ける構成としてもよい。

【0067】

第一絶縁部材6A、および第二絶縁部材6Bを備える構成であれば、電極群1を第一、第二絶縁部材6A、6Bを用いて挟持するので、電極群1の絶縁性を確実に図ることができると共に、ハンドリング時に、電極群1が他の部材と接触して変形したり損傷したりするのをさらに良好に防止することができる。

10

【0068】

この第一、第二絶縁部材6A、6Bとしては、例えば、厚み3mmのPTFEを用いることができる。

【0069】

第一絶縁部材6A、および、第二絶縁部材6Bは、電極群1の面積よりも大きな面積を有することが好ましい。この構成であれば、電極群1と容器との電気的な絶縁を図ることに加えて、電極群1の面強度を向上することができる。

20

【0070】

また、副容器CA2上に積層される電極群1は、固定部材を介して副容器CA2に固定されていることが好ましい。また、第一、第二絶縁部材6A、6Bが電極群1の面積よりも大きな面積を有する構成とし、この第一、第二絶縁部材6A、6Bを介して固定部材を装着することが好ましい。

【0071】

電極群1を固定した構成であれば、副容器CA2に積層構成した電極群1を、積層面方向にずれる横ずれも、積層方向にずれる縦ずれも確実に防止することができ、ハンドリング時に、ずれたり剥離したりして生じる静電気や短絡などの障害の発生を抑制することができて好ましい。

30

【0072】

次に、第一、第二絶縁部材6A、6Bを介して固定部材を装着した構成例について、図4、図5を用いて説明する。

【0073】

例えば、図4Aに示す第一の変形例のように、第一、第二絶縁部材6A、6Bを貫通するビス部材8Aを用いて、電極群1を、第一、第二絶縁部材6A、6Bと共に副容器CA2に固定することができる。また、このビス状の固定部材を装着する場合には、電極群1を第一、第二絶縁部材6A、6Bを用いて所定の圧を付加した状態でしっかり挟持することが好ましい。このように、所定の圧を付加した状態で固定する構成であれば、電極群1の絶縁性を確実に図ることができると共に、電極群1を構成する複数の極板同士の密着度を適度な密着度に保持することができる。また、電極群1が他の部材と接触して変形したり損傷したりするのを防止することができる。

40

【0074】

また、図5Aに示す第二の変形例のように、ビス部材8Aに替えてバンド部材8Bを用いて、電極群1を第一、第二絶縁部材6A、6Bと共に、副容器CA2に固定することができる。このバンド状の固定部材を装着した構成であっても、電極群1を第一、第二絶縁部材6A、6Bを用いて所定の圧を付加した状態でしっかり挟持することが好ましい。このように、バンド部材8Bを用いて所定の圧を付加した状態で固定することで、電極群1の絶縁性を確実に図ることができると共に、電極群1を構成する複数の極板同士の密着度を適度な密着度に保持することができる。また、電極群1が他の部材と接触して変形した

50

り損傷したりするのを防止することができる。

【0075】

ビス部材 8 A やバンド部材 8 B などの固定部材を取り付ける第二絶縁部材 6 B の面は、これらの固定部材が突出しないように凹部を形成しておくことが好ましい。例えば、ビス部材 8 A を用いる場合には、図 4 B に示すように、ビス部材 8 A の頭部を陥没可能な穴状の凹部 6 B a を設ける。バンド部材 8 B を用いる場合は、図 5 B に示すように、バンド部材 8 B を陥没可能な溝状の凹部 6 B b を設ける。このような構成であれば、主容器 C A 1 に対向する第二絶縁部材 6 B の面上に突出物が存在せず平坦となって、余分な空間が生じない。また、これらのビス部材 8 A およびバンド部材 8 B は、共に、耐熱性と耐薬品性と絶縁性を備える部材であることが好ましく、例えば、PTFE、PEEK、ETFE、FEP、PFA などの樹脂製を用いることができる。

10

【0076】

次に、副容器 C A 2 を箱形状とした構成例について図 3 A、図 3 B を用いて説明する。

【0077】

図 3 A には、開口部を下向きとして、開口部の逆側に電極群 1 を積層した構成の第二実施形態の二次電池 R B 2 を示している。このように、電極群 1 を積層する面 C A a の逆方向に開口部を備えた構成の箱状の副容器 C A 2 A であれば、容器としての枠強度が増加して、電極群 1 を変形させずにハンドリングすることができる。

【0078】

また、開口部を下向きにした二次電池 R B 2 は、その外部端子 7 を、開口部側の面 C A b に突出して設けても、その突出部を箱状の枠内に収納することができる。そのために、二次電池 R B 2 のハンドリングの際に、外部端子 7 を保護することができ、他の部材や装置と当接して損傷することを防止できる。

20

【0079】

図 3 B に示す第三実施形態の二次電池 R B 3 は、開口部を上向きにして、この開口部側の面 C A b に電極群 1 を積層した構成の箱状の副容器 C A 2 B を備えた例である。このような副容器 C A 2 B を備えた構成でも、容器としての枠強度が増加して、電極群 1 を変形させずにハンドリングすることができる。

【0080】

また、開口部を上向きにした副容器 C A 2 B は、その外部端子 7 を、開口部を形成する側面部 C A c に設けてもよい。この構成であれば、電極群 1 の側面側に外部端子 7 が配設されるので、側方にある外部機器との接続を容易に行うことができる。

30

【0081】

上記で説明した電池缶を構成する主容器 C A 1 と副容器 C A 2、C A 2 A、C A 2 B は、例えば、主容器 C A 1 が電極群 1 を一体に收容する外装ケース 1 1 に相当し、副容器 C A 2、C A 2 A、C A 2 B は、この外装ケース 1 1 を密封する蓋部材 1 2 に相当する。

【0082】

蓋部材 1 2 は外装ケース 1 1 よりも小さな容積を有しているので、電池缶を構成する二番目に大きな容積を有する構成部材に電極群 1 を積層しているといえる。また、蓋部材 1 2 は、電極群 1 の面積よりも大きな面積を有しているので、電極群 1 より大きな面積を有する構成部材に電極群 1 を直接積層しているといえる。

40

【0083】

また、蓋部材 1 2 に電極群 1 を積層する構成であれば、蓋部材 1 2 に直接電極群 1 を積層して、その後で外装ケース 1 2 と共に組み付けて密封するので、組立工数が減って、組立コストを低減することができる。また、蓋部材 1 2 に予め積層しておくので、電極群 1 を変形させずに持ち運ぶことが可能となり、製造時のハンドリング性に優れた二次電池となって好ましい。

【0084】

次に、大面積の積層型の蓄電要素を備えた二次電池であっても、支持体上に直接積層する構成として、積層された蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能で、蓄電

50

要素を撓ませずに電池缶内に収容することが可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池の製造方法についてさらに説明する。

【0085】

本実施形態に係る二次電池の製造方法は、電池缶を主容器と該主容器よりも容積の小さな副容器とで構成し、この副容器に外部端子を設け、当該副容器に電極群を積層し、この電極群に設ける集電リードを外部端子と接続して電極群ユニットを構築し、その後、当該電極群ユニットと前記主容器とを組み付けて密封する製造方法である。

【0086】

この製造方法であれば、電池缶を構成する副容器に直接電極群を積層構成して、そのまま主容器に収容するので、積層された蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能で、蓄電要素を撓ませずに電池缶内に収容することが可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池の製造方法となる。

10

【0087】

また、この製造方法は、電極群を副容器に積層する第一工程と、電極群に集電リードを設け、この集電リードを副容器に設ける外部端子に接続して電極群を固定する第二工程と、電極群が固定された副容器と主容器とを組み付けて電池缶を構築する第三工程と、電池缶内に電解液を注液する第四工程とを有しているといえる。

【0088】

この構成であれば、正極板と負極板とセパレータとを複数層積層した構成の電極群を撓ませることなく電池缶内に収容し、集電リードと外部端子との接続作業も容易となり、安全で確実な二次電池の製造方法となる。そのために、短絡などにより歩留まりが悪化することもなく、材料ロスも生じない効率のよい製造方法となって好ましい。

20

【0089】

上記した本発明方法によって製造される二次電池は、平坦な副容器上に積層体である電極群を作製するので、電極群の積層作業が容易となる。また、集電リードと外部端子とを接続する電気的な接続作業も容易となって、製造時の作業性が向上する。さらに、支持体上に直接積層された構成となるので、大面積の積層体であっても、積層体である電極群を撓ませずにハンドリング可能となって、積層体を構成する極板上の電極が擦れたり、電極間に隙間が生じたりせずに、異物混入などによる短絡リスクを低減することができる。

【0090】

上記したように、本発明に係る二次電池によれば、電池缶を、主容器と、この主容器よりも容積が小さく、電極群が備える集電リードと接続される外部端子を備え、電極群が積層され、当該集電リードが外部端子に接続されて、蓄電要素が構築される副容器と、から構成したので、電池缶を構成する副容器に蓄電要素が予め構築される構成となる。そのために、大面積の積層型の蓄電要素を備えた二次電池であっても、積層された蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能で、蓄電要素を撓ませずに電池缶内に収容することが可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池を得ることができる。

30

【0091】

また、本発明に係る二次電池の製造方法によれば、電池缶を主容器と該主容器よりも容積の小さな副容器とで構成し、この副容器に外部端子を設け、当該副容器に電極群を積層し、この電極群に設ける集電リードを外部端子と接続して電極群ユニットを構築し、その後、当該電極群ユニットと主容器とを組み付けて密封する構成としたので、支持体上に蓄電要素を構築した電極群ユニットを主容器にそのまま収容する製造方法となる。そのために、大面積の積層型の蓄電要素を備えた二次電池であっても、積層された蓄電要素を変形させずにハンドリングすることが可能で、蓄電要素を撓ませずに電池缶内に収容することが可能で、集電リードと外部端子との接続作業も容易となる二次電池の製造方法を得ることができる。

40

【0092】

また、副容器上で直接、集電リードを接続するので、リード長さを短くできる。さらに

50

、各種の溶接方法を採用可能となって、外部端子接続方法の設計自由度が増す。

【0093】

また、積層構成される極板やセパレータなどが変形せず剥離も生じず、静電気や短絡などの障害の発生を抑制することができるので、短絡などにより歩留まりが悪化せず、材料ロスも生じない効率のよい製造方法となる。

【産業上の利用可能性】

【0094】

そのために、本発明に係る二次電池およびその製造方法は、大型化および性能安定化が求められる大容量の蓄電池およびその製造方法に好適に利用可能となる。

【符号の説明】

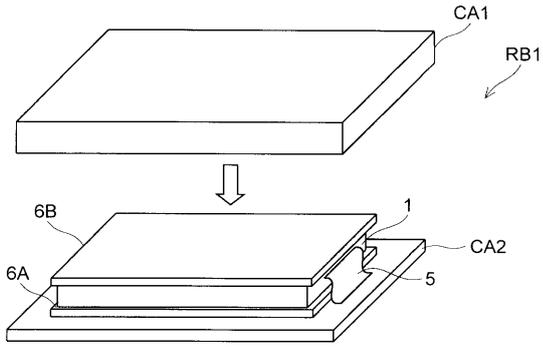
10

【0095】

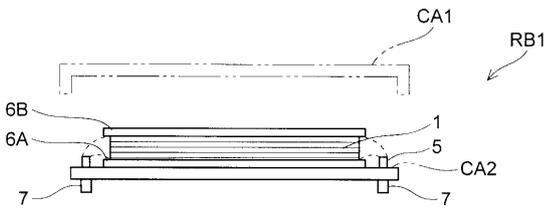
- 1 電極群
- 2 正極板
- 3 負極板
- 4 セパレータ
- 5 集電リード
- 6 A 第一絶縁部材
- 6 B 第二絶縁部材
- 7 外部端子
- 8 A ビス部材（固定部材）
- 8 B バンド部材（固定部材）
- 10 電池缶
- 11 外装ケース
- 12 蓋部材
- C A 1 主容器
- C A 2 副容器
- R B、R B 1 ~ R B 3 二次電池

20

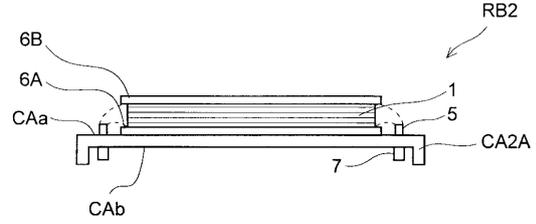
【 図 1 】



【 図 2 】



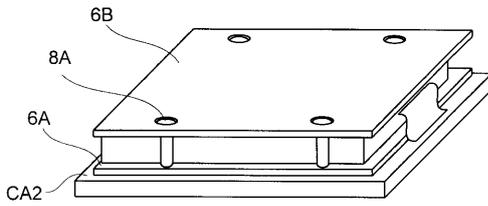
【 図 3 A 】



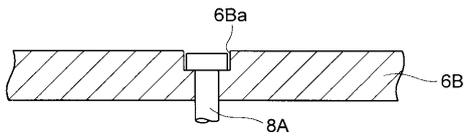
【 図 3 B 】



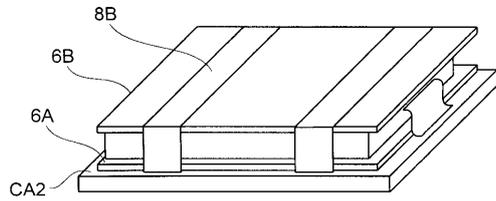
【 図 4 A 】



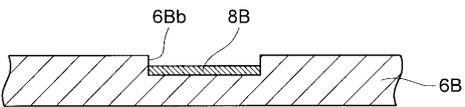
【 図 4 B 】



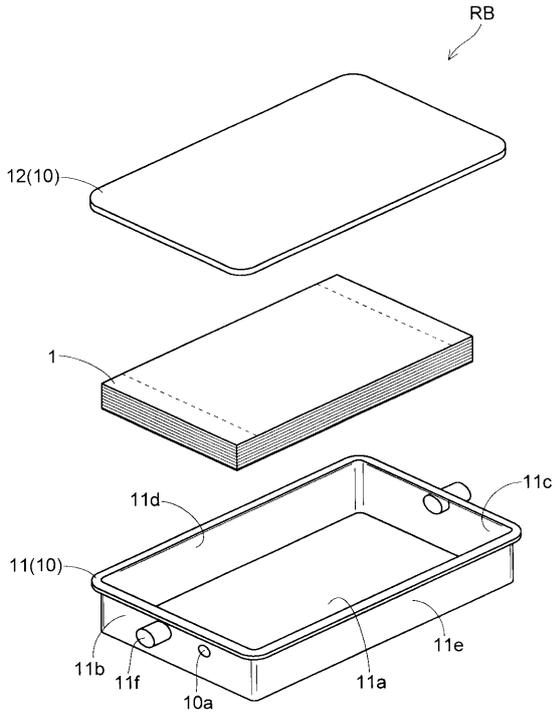
【 図 5 A 】



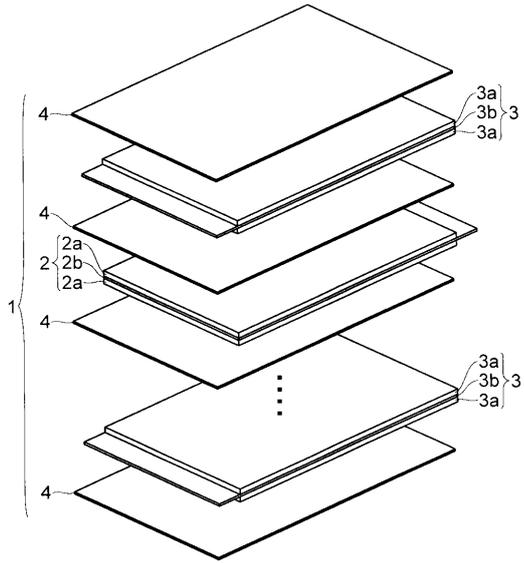
【 図 5 B 】



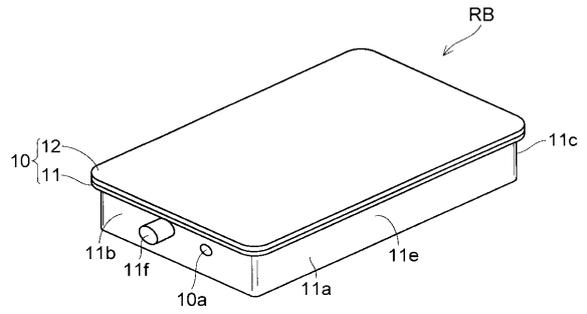
【 図 6 】



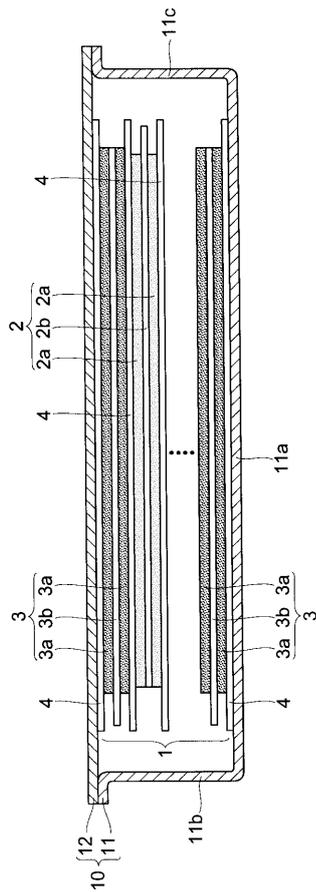
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.				F I				テーマコード(参考)
<b>H 0 1 M 2/26 (2006.01)</b>				H 0 1 M 2/26				A
<b>H 0 1 M 2/34 (2006.01)</b>				H 0 1 M 2/34				B

(72)発明者 坂下 和也

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 山田 和夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 5H011 AA01 AA04 AA09 AA13 CC06 DD11 FF03 FF04  
 5H028 AA07 CC02 CC05 CC07 CC08 HH05  
 5H043 AA01 AA04 AA19 AA20 BA11 CA13 DA09 EA22 GA22 GA24  
 JA13 KA45 LA02E