

(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2016-76475

(P2016-76475A)

(43) 公開日 平成28年5月12日(2016.5.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E	5H011
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 K	5H017
HO 1 M 4/70 (2006.01)	HO 1 M 4/70 A	5H021
HO 1 M 2/18 (2006.01)	HO 1 M 2/18 Z	5H028
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M 2/26 A	5H029
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-149220 (P2015-149220)
 (22) 出願日 平成27年7月29日 (2015.7.29)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-160050 (P2014-160050)
 (32) 優先日 平成26年8月6日 (2014.8.6)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-218032 (P2014-218032)
 (32) 優先日 平成26年10月27日 (2014.10.27)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 田島 亮太
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 ▲ひろ▼木 正明
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 古松 大典
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 Fターム(参考) 5H011 AA06 CC02 CC06 CC10 KK01
 5H017 CC01 HH03
 5H021 BB11 CC19 HH10
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池を有する電子機器及び眼鏡型デバイス

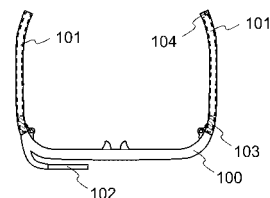
(57) 【要約】

【課題】ウェアラブルデバイスは、人間の複雑な表面に合わせたデザインとする必要がある。そのため購入後に個々の体の特徴に合わせられ、違和感なく自然に装着できる電子機器を提供する。

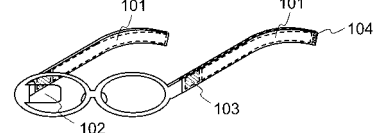
【解決手段】変形可能な二次電池を搭載した電子機器とする。変形可能な二次電池を用いることで、例えば、電子機器中の狭くて細長い空間に効率よく二次電池を設置し、さらにその細長い二次電池ごと電子機器を曲げることができるようになる。また電子機器の重量バランスを調整しやすくなる。

【選択図】図1

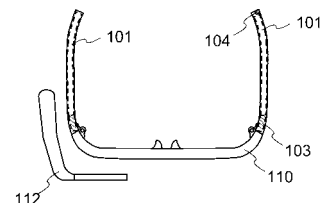
(A)



(B)



(C)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の二次電池と、第 2 の二次電池と、を有する電子機器であって、
前記第 1 の二次電池は、第 1 のフィルムを有し、
前記第 1 のフィルムは、外装体としての機能を有し、
前記第 2 の二次電池は、第 2 のフィルムを有し、
前記第 2 のフィルムは、外装体としての機能を有することを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

二次電池を有する電子機器であって、
前記二次電池は、正極集電体と、負極集電体とを有し、
前記正極集電体の長辺の長さは、前記正極集電体の短辺の長さの 10 倍以上であり、
前記負極集電体の長辺の長さは、前記負極集電体の短辺の長さの 10 倍以上であることを特徴とする電子機器。

10

【請求項 3】

第 1 の二次電池と、第 2 の二次電池と、を有する電子機器であって、
前記第 1 の二次電池は、第 1 の正極集電体と、第 1 の負極集電体とを有し、
前記第 1 の正極集電体の長辺の長さは、前記第 1 の正極集電体の短辺の長さの 10 倍以上であり、
前記第 1 の負極集電体の長辺の長さは、前記第 1 の負極集電体の短辺の長さの 10 倍以上であり、
前記第 2 の二次電池は、第 2 の正極集電体と、第 2 の負極集電体とを有し、
前記第 2 の正極集電体の長辺の長さは、前記第 2 の正極集電体の短辺の長さの 10 倍以上であり、
前記第 2 の負極集電体の長辺の長さは、前記第 2 の負極集電体の短辺の長さの 10 倍以上であることを特徴とする電子機器。

20

【請求項 4】

請求項 3 において、
前記第 1 の正極集電体の前記短辺の長さは、6 mm 以下であり、
前記第 1 の負極集電体の前記短辺の長さは、6 mm 以下であり、
前記第 2 の正極集電体の前記短辺の長さは、6 mm 以下であり、
前記第 2 の負極集電体の前記短辺の長さは、6 mm 以下であることを特徴とする電子機器。

30

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一において、
前記第 1 の二次電池は、第 1 のセパレータを有し、
前記第 1 のセパレータは、折りたたまれた 1 枚のセパレータであり、
前記第 2 の二次電池は、第 2 のセパレータを有し、
前記第 2 のセパレータは、折りたたまれた 1 枚のセパレータである電子機器。

【請求項 6】

請求項 5 において、
前記第 1 のセパレータは、前記第 1 のセパレータ同士が重畳している領域が熱溶着され、
前記第 2 のセパレータは、前記第 2 のセパレータ同士が重畳している領域が熱溶着されている電子機器。

40

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 において、
前記第 1 のセパレータは、前記第 1 の正極集電体および前記第 1 の負極集電体を覆うように配置されている領域を有し、
前記第 2 のセパレータは、前記第 2 の正極集電体および前記第 2 の負極集電体を覆うように配置されている領域を有する電子機器。

50

【請求項 8】

請求項 7 において、

前記第 1 の二次電池は、前記第 1 の正極集電体および前記第 1 の負極集電体に、湾曲した部分を有し、

前記第 2 の二次電池は、前記第 2 の正極集電体および前記第 2 の負極集電体に、湾曲した部分を有する電子機器。

【請求項 9】

二次電池を有する電子機器であって、

前記二次電池は、第 1 の正極集電体と、第 2 の正極集電体と、第 1 の負極集電体と、第 2 の負極集電体と、を有し、

前記第 1 の正極集電体と、前記第 2 の正極集電体は、前記二次電池の一方の端部において電氣的に接続され、

前記第 1 の負極集電体と、前記第 2 の負極集電体は、前記二次電池の他方の端部において電氣的に接続され、

前記二次電池は、前記第 1 の正極集電体、前記第 2 の正極集電体、前記第 1 の負極集電体および前記第 2 の負極集電体に、湾曲した部分を有し、

前記湾曲した部分は、前記二次電池の長辺の中点よりも、前記第 1 の負極集電体および前記第 2 の負極集電体が電氣的に接続された前記他方の端部に近く、

前記第 1 の負極集電体は、一方の面に負極活物質層を有し、他方の面に負極活物質を有さず、

前記第 2 の負極集電体は、一方の面に負極活物質層を有し、他方の面に負極活物質を有さず、

前記第 1 の負極集電体の前記他方の面と、前記第 2 の負極集電体の前記他方の面が接することを特徴とする電子機器。

【請求項 10】

装着時に使用者の側頭部に沿って配置される第 1 のテンブル部と、

装着時に使用者の側頭部に沿って配置される第 2 のテンブル部を有し、

前記第 1 のテンブル部に第 1 の二次電池が設けられ、

前記第 2 のテンブル部に第 2 の二次電池が設けられている、眼鏡型デバイス。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の一様態は、物、方法、又は、製造方法に関する。または、本発明は、プロセス、マシン、マニュファクチャ、又は、組成物（コンポジション・オブ・マター）に関する。本発明の一様態は、半導体装置、表示装置、発光装置、蓄電装置、照明装置または電子機器、またはそれらの製造方法に関する。特に、電子機器およびそのオペレーティングシステムに関する。

【0002】

なお、本明細書中において電子機器とは、二次電池を有する装置全般を指し、二次電池を有する電気光学装置、二次電池を有する情報端末装置などは全て電子機器である。

【背景技術】**【0003】**

使用者が携帯する電子機器や、使用者が装着する電子機器が盛んに開発されている。例えば、薄型携帯書籍が特許文献 1 に記載されている。

【0004】

使用者が携帯する電子機器や、使用者が装着する電子機器は、主に二次電池を電源として動作する。使用者が携帯する電子機器は、長時間使用することが望まれており、そのためには大容量の二次電池を用いればよい。しかし電子機器に大容量の二次電池を内蔵させると、大容量の二次電池は、大きく、重量がかさむため、電子機器が大きく重くなってしまう問題がある。そこで、携帯する電子機器に内蔵できる、小型または薄型で大容量の二次

10

20

30

40

50

電池の開発が進められている。

【 0 0 0 5 】

少なくとも一軸方向に湾曲または屈曲することのできるシート状の蓄電装置が特許文献 1 に記載されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 3 - 2 1 1 2 6 2

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 7 】

電子機器は、製造メーカーから様々なデザインを有する形態が提案され、多様化が進んでいる。複雑な外観形状を有し、且つ、小型の電子機器の場合、二次電池を内蔵、または搭載するための空間に制限がある。制限された空間に、既存のコイン形リチウムイオン二次電池を配置しようとする、設置場所、設置個数などが限られる可能性が高い。また、仮にいくつもの小型のコイン形二次電池を配置しても、二次電池同士の接続が煩雑になり、そのために無駄になる空間も生じるため、効率的とは言えない。

【 0 0 0 8 】

このように、製造メーカーは予め二次電池を配置するスペースを考慮にいれながら製品のデザインなどを考える必要があるため、二次電池の形状、場所によって製品のデザインが制限される。

20

【 0 0 0 9 】

しかし、例えばウェアラブルデバイスの場合、人間の複雑な表面に合わせたデザインとすることが必要である。具体的には、腕に装着するデバイスの場合、腕の曲面に沿うような面を有するデザインを有するデバイスとし、変形が可能であることが望まれる。また快適に使用できる重量バランスであることも重要である。

【 0 0 1 0 】

特にウェアラブルデバイスの場合は、購入後に個々の体の特徴に合わせられ、違和感なく自然に装着できるものが好ましい。

【 0 0 1 1 】

具体的には、例えば眼鏡型デバイスの場合、人間の目の間隔、即ち瞳孔間隔は、約 5 0 m m から約 8 0 m m と幅がある。また鼻の位置、耳の位置も個人により違いがある。体に合っていないデバイスを装着すると、見えにくい、使用者が動いた場合にデバイスがずれてしまう、鼻にかかる重量によって鼻に跡がつく等の問題が生じうる。

30

【 0 0 1 2 】

そのため、新規な構造の電子機器を提供する。具体的には、さまざまな外観形状にすることができる新規な構造の電子機器を提供する。

【 0 0 1 3 】

または、本発明の一態様は、新規な蓄電装置、新規な二次電池などを提供することを課題とする。なお、これらの課題の記載は、他の課題の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、必ずしも、これらの課題の全てを解決する必要はない。なお、これら以外の課題は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の課題を抽出することが可能である。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

そこで本発明の一態様では、変形可能な二次電池を搭載した電子機器とする。変形可能な二次電池を用いることで、例えば、電子機器中の狭くて細長い空間に効率よく二次電池を設置し、さらにその細長い二次電池を電子機器ごと曲げることができるようになる。また電子機器の重量バランスを調整しやすくなる。

【 0 0 1 5 】

50

そこで装着時に使用者の側頭部に沿って配置される部分（テンプル部ともいう）に細長い二次電池を設置し、一部が曲げられるようにする。

【発明の効果】

【0016】

変形が可能な二次電池が搭載された、電子機器を提供することができる。また電子機器の空間に効率よく二次電池を設置することができる。また曲げることのできる電子機器を提供することができる。また個々の体の特徴に合わせられ、違和感なく自然に装着できるウェアラブルデバイスを提供することができる。また快適に使用できる重量バランスの電子機器を提供することができる。

【0017】

また、新規な電子機器、または、新規な蓄電装置を提供することができる。なお、これらの効果の記載は、他の効果の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、必ずしも、これらの効果の全てを有する必要はない。なお、これら以外の効果は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の効果を抽出することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一態様を示す上面図および斜視図である。

【図2】本発明の一態様に用いることのできる二次電池を示す断面図、上面図および斜視図である。

【図3】本発明の一態様に用いることのできる二次電池およびその作製方法を示す斜視図である。

【図4】本発明の一態様に用いることのできる二次電池を示す断面図である。

【図5】本発明の一態様に用いることのできる二次電池の作製方法を示す斜視図である。

【図6】本発明の一態様に用いることのできる二次電池の作製方法を示す断面図および上面図である。

【図7】本発明の一態様に用いることのできる二次電池の作製方法を示す上面図および斜視図である。

【図8】本発明の一態様の他の例を示す図である。

【図9】本発明の一態様に用いることのできる無線システムを説明するブロック図である。

【図10】実施例1で作製した二次電池の設計図である。

【図11】実施例1で作製した二次電池および電子機器の写真である。

【図12】実施例1で作製した二次電池および電子機器の写真である。

【図13】実施例1で作製した二次電池のX線CT画像である。

【図14】充放電試験を説明する図である。

【図15】充放電試験を説明する図である。

【図16】充放電試験を説明する図である。

【図17】実施例2で評価した二次電池の充放電特性である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下では、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。ただし、本発明は以下の説明に限定されず、その形態および詳細を様々に変更し得ることは、当業者であれば容易に理解される。また、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0020】

「電氣的に接続」には、「何らかの電氣的作用を有するもの」を介して接続されている場合が含まれる。ここで、「何らかの電氣的作用を有するもの」は、接続対象間での電気信号の授受を可能とするものであれば、特に制限はない。

【0021】

図面等において示す各構成の、位置、大きさ、範囲などは、理解を容易にするため、実際の位置、大きさ、範囲などを表していない場合がある。このため、開示する発明は、必ずしも、図面等を開示された位置、大きさ、範囲などに限定されない。

【００２２】

「第１」、「第２」、「第３」などの序数詞は、構成要素の混同を避けるために付すものである。

【００２３】

（実施の形態１）

本実施の形態では、図１を用いて、本発明の一態様に係る電子機器の一例について説明する。

【００２４】

図１（Ａ）は、本発明の一態様に係る眼鏡型デバイス１００の上面図であり、図１（Ｂ）は、眼鏡型デバイス１００の斜視図である。

【００２５】

眼鏡型デバイス１００は、装着時に使用者の側頭部に沿って配置される部分（以下テンプル部という）を有し、左右のテンプル部それぞれに二次電池１０１を有する。

【００２６】

二次電池１０１には、変形が可能な二次電池を用いる。従って、例えばテンプル部を可撓性を有する部材等で構成した場合には、テンプル部の形状を変化させることができる。そのため、眼鏡型デバイス１００を購入した使用者は、購入後にテンプル部の形状を変化させることで、眼鏡型デバイス１００の形状を個々の使用者の目の間隔、鼻の位置、耳の位置等の特徴に合わせることができる。これにより、使用者は、眼鏡型デバイス１００を違和感なく自然に装着することができる。

【００２７】

また、例えば眼鏡型デバイス１００のフロント部に、二次電池を含め多数の部品を配置すると、眼鏡型デバイス１００の重量バランスが悪くなる恐れがある。そこでテンプル部に二次電池１０１を配置することで、快適に使用できる重量バランスの眼鏡型デバイス１００とすることができる。

【００２８】

また眼鏡型デバイス１００は、端子部１０４を有していてもよい。端子部１０４から二次電池１０１に充電をすることができる。また二次電池１０１同士は電氣的に接続されていることが好ましい。二次電池１０１同士が電氣的に接続されていることで、一つの端子部１０４から二つの二次電池１０１に充電をすることができる。

【００２９】

また眼鏡型デバイス１００は、表示部１０２を有していてもよい。表示部１０２は、発光機能を有していてもよい。発光機能を有する表示部１０２の例としては、ＬＥＤを用いた表示装置または有機ＥＬを用いた表示装置等が挙げられる。また眼鏡型デバイス１００は、制御部１０３を有していてもよい。制御部１０３により、二次電池１０１の充放電を制御し、また表示部１０２に表示する画像データを生成することができる。また制御部１０３に無線通信機能を有するチップを搭載することで、外部とデータの送受信を行うことができる。

【００３０】

また、図１（Ｃ）に示すように、表示部１０２を有さない眼鏡型デバイス１１０としてもよい。眼鏡型デバイス１１０には、外付けの表示部１１２を取り付けてもよい。眼鏡型デバイス１１０に外付けの表示部１１２を取り付けることで、使用者の目と表示部１１２との距離を調整することが容易となる。

【００３１】

また、眼鏡型デバイス１１０と、外付けの表示部１１２との間で無線通信および無線給電を行ってもよい。

【００３２】

10

20

30

40

50

(実施の形態 2)

本実施の形態では、図 2、図 3、図 5、図 6 および図 7 を用いて、本発明の一態様に用いることのできる二次電池 101 の一例について説明する。なお図面はすべて説明を明快にするため構成の一部を抜粋して示している。

【0033】

まず、図 2 を用いて二次電池 101 の構成について説明する。図 2 (A) は、二次電池 101 の外観の斜視図である。また図 2 (B) 図 2 (C) および図 2 (D) は、説明のため二次電池 101 の構造を模式的に示したものであり、図 2 (B) は、二次電池 101 の上面図である。図 2 (C) は、図 2 (B) 中の一点鎖線 X Y における二次電池 101 の断面図であり、図 2 (D) は二次電池 101 の斜視図である。図 2 (C) および図 2 (D) においては、一部の構成を抜粋して示す。

10

【0034】

図 2 (A)、図 2 (B) および図 2 (C) に示すように、二次電池 101 は、複数の正極集電体 212 と、複数の負極集電体 214 と、セパレータ 213 と、外装体 211 と、外装体 211 に囲まれた領域の中に電解液 220 を有する。また正極集電体 212 と電氣的に接続されるリード電極 216 a と、負極集電体 214 と電氣的に接続されるリード電極 216 b を有する。またリード電極 216 a およびリード電極 216 b は、一部がシール材 217 に覆われている。

【0035】

また図 2 (A) に示すように、二次電池 101 は、湾曲した構造の二次電池とすることができる。すなわち、二次電池 101 が有する、複数の正極集電体 212 と、複数の負極集電体 214 と、セパレータ 213 と、外装体 211 とが、湾曲した部分を有することができる。このような変形が可能な二次電池 101 とすることで、これを搭載する電子機器を、変形可能な電子機器とすることができる。

20

【0036】

図 2 (D) は複数の正極集電体 212 と、複数の負極集電体 214 と、セパレータ 213 とを抜粋して示した図である。図 2 (D) に示すように、二次電池 101 では、複数の正極集電体 212 と、複数の負極集電体 214 が、セパレータ 213 によって覆われ、結束材 221 によって結束されている。

【0037】

すなわちセパレータ 213 は、1 枚のセパレータ 213 の中で、複数の正極集電体 212 及び複数の負極集電体 214 に挟まれている領域と、複数の正極集電体 212 及び複数の負極集電体 214 を覆うように配置されている領域とを有する。

30

【0038】

さらに換言すれば、二次電池 101 が有するセパレータ 213 は、一部が折りたたまれた 1 枚のセパレータである。セパレータ 213 の折りたたまれた領域に、複数の正極集電体 212 及び複数の負極集電体 214 が挟まれている。

【0039】

なお、図 2 (D) では結束材 221 を用いて複数の正極集電体 212 および複数の負極集電体 214 を結束する構成を示したが、これに限らない。結束材を用いずにこれらを結束してもよい。たとえばセパレータ 213 の材料によっては、セパレータ 213 同士を熱溶着することができる。そこで、セパレータ 213 の集電体を覆うように配置されている領域において、セパレータ 213 同士が重畳する部分を熱溶着することによっても、複数の正極集電体 212 および複数の負極集電体 214 を結束することができる。なお熱溶着する場合、セパレータの材料としてはポリプロピレンまたはポリエチレン等が好ましい。

40

【0040】

図 3 (A) および図 3 (B) に、セパレータを熱溶着することで複数の正極集電体 212 および複数の負極集電体 214 を結束した二次電池 101 の例を示す。ただし図 3 (A) および図 3 (B) は、複数の正極集電体 212 と、複数の負極集電体 214 と、セパレータ 213 とを抜粋して示した図である。図 3 (A) に、セパレータの一部の領域 213 b

50

においてセパレータ 2 1 3 を熱溶着した二次電池 1 0 1 を示す。

【 0 0 4 1 】

図 3 (B) に、セパレータ 2 1 3 のうち、複数の正極集電体 2 1 2 と、複数の負極集電体 2 1 4 を覆う領域の一部を除去し、セパレータの一部の領域 2 1 3 b においてセパレータ 2 1 3 を熱溶着した二次電池 1 0 1 を示す。セパレータ 2 1 3 のうち、複数の正極集電体 2 1 2 および複数の負極集電体 2 1 4 を覆うように配置される領域の一部を除去することで、セパレータ 2 1 3 のうち、結束に用いられる領域に隙間をつくることのできる。そのため、充放電によって電解液が分解されて生じたガスが、複数の正極集電体 2 1 2 と、複数の負極集電体 2 1 4 との間にとどまることを抑制できる。そのため二次電池 1 0 1 の電池反応の偏りを抑制し、内部抵抗の上昇を抑制し、また二次電池 1 0 1 の容量を向上させることができる。

10

【 0 0 4 2 】

また図 2 および図 3 では煩雑となるため図示しないが、正極集電体 2 1 2 の片面または両面の一部には、正極活物質層が形成されている。正極活物質層は、少なくとも正極活物質を含む。また負極集電体 2 1 4 の片面または両面の一部には、負極活物質層が形成されている。負極活物質層は、少なくとも負極活物質を含む。なお正極活物質層および負極活物質層が形成される領域は、セパレータ 2 1 3 と重畳する。

【 0 0 4 3 】

なお図 2 および図 3 では、正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 が交互に積み重ねられる構成について説明したが、本発明の一態様はこれに限らない。活物質が集電体の両面に形成されているか、片面に形成されているかによって、適した構成は異なる。

20

【 0 0 4 4 】

図 4 を用いて、正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 を積み重ねる構成の他の例を示す。

【 0 0 4 5 】

図 4 (A) は、両面に正極活物質層 2 1 2 A が形成された正極集電体 2 1 2 を 5 枚、片面に負極活物質層 2 1 4 A が形成された負極集電体 2 1 4 を 1 0 枚積み重ねた構成である。一部を拡大して示すように、正極活物質層 2 1 2 A と負極活物質層 2 1 4 A が、セパレータ 2 1 3 を介して対向するように積層する。また、負極集電体 2 1 4 の負極活物質層が形成されていない面同士が接するように積層する。

30

【 0 0 4 6 】

負極集電体 2 1 4 の負極活物質層が形成されていない面同士が接する面は、活物質層とセパレータが接する面と比較して摩擦の小さい接触面である。そのため、後の工程で二次電池 1 0 1 を湾曲する際に生じる、湾曲の内径と外径の差に起因する応力を逃がし易くすることができる。そのため二次電池 1 0 1 の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

図 4 (A) のように、負極集電体 2 1 4 の負極活物質層が形成されていない面同士が接する面がある構成は、図 4 (B) のように、二次電池 1 0 1 のうち、湾曲が強い部分 1 0 1 a が、負極集電体 2 1 4 と電氣的に接続されたリード電極 2 1 6 b に近い場合に、特に効果大きい。なお本明細書等において、例えば「湾曲が強い部分が、負極集電体と電氣的に接続されたリード電極に近い」とは、二次電池における最も湾曲の強い箇所が、二次電池の長辺の midpoint よりも負極集電体が電氣的に接続されているリード電極に近いことをいう。

40

【 0 0 4 8 】

なぜならば、図 4 (B) の構成の場合、正極集電体 2 1 2 の湾曲は、正極集電体 2 1 2 が電氣的に接続されている接続部から離れた部分で生じるため、正極集電体 2 1 2 にかかる応力などの負荷は比較的少ない。それに対して、負極集電体 2 1 4 の湾曲は、負極集電体 2 1 4 が電氣的に接続されている接続部から近い部分で生じるため、負極集電体 2 1 4 にかかる応力が大きくなるからである。そのため、負極集電体 2 1 4 の負極活物質層が形成されていない面同士という、摩擦の小さい接触面を作ることが、応力を逃がしやすくする

50

ために特に有効となる。

【0049】

なお図4では、湾曲が強い部分101aが、負極集電体214と電氣的に接続されたリード電極216bに近い場合について説明したが、本発明の一態様はこれに限らない。湾曲が強い部分101aが、正極集電体212と電氣的に接続されたリード電極216aに近い場合は、片面に正極活物質層を形成した正極集電体を用い、正極集電体の正極活物質層が形成されていない面同士の接触面を作ることが好ましい。

【0050】

また、湾曲の強い部分101aが二次電池101の両端近くにある場合、および二次電池101全体で湾曲が強い場合等は、正極集電体と負極集電体の両方で、片面に活物質が形成されている集電体を用いることが好ましい。このような構成とすることで、負極集電体214の負極活物質層が形成されていない面同士、および正極集電体の正極活物質層が形成されていない面同士という、摩擦の小さい接触面を増やすことができ、湾曲した際の応力をより逃がしやすくできる。

10

【0051】

次に、二次電池101が有する正極集電体212、負極集電体214、正極活物質、セパレータ213、電解液220、負極活物質、外装体211に用いることができる材料について説明する。

【0052】

正極集電体212および負極集電体214に用いる材料は、二次電池内で顕著な化学変化を引き起こさずに高い導電性を示す限り、特別な制限はない。例えば、金、白金、鉄、ニッケル、銅、アルミニウム、チタン、タンタル、マンガン等の金属、及びこれらの合金（ステンレスなど）を用いることができる。また、炭素、ニッケル、チタン等で被覆してもよい。また、シリコン、ネオジム、スカンジウム、モリブデンなどを添加して耐熱性を向上させてもよい。また、集電体は、箔状、シート状、板状、網状、円柱状、コイル状、パンチングメタル状、エキスパンドメタル状、多孔質状及び不織布を包括する様々な形態等の形状を適宜用いることができる。さらに、活物質との密着性を上げるために集電体は表面に細かい凹凸を有していてもよい。また、集電体は、厚みが5μm以上30μm以下のものを用いるとよい。

20

【0053】

正極活物質および負極活物質は、リチウムイオン等のキャリアイオンとの可逆的な反応が可能な材料であればよい。適当な手段により粉碎、造粒及び分級する事で、活物質の平均粒径や粒径分布を制御する事が出来る。

30

【0054】

正極活物質層に用いる正極活物質としては、オリビン型の結晶構造、層状岩塩型の結晶構造、またはスピネル型の結晶構造を有する複合酸化物等がある。正極活物質として、例えば LiFeO_2 、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 、 V_2O_5 、 Cr_2O_5 、 MnO_2 等の化合物を用いる。

【0055】

または、複合材料（一般式 LiMPO_4 （Mは、 Fe(II) 、 Mn(II) 、 Co(II) 、 Ni(II) の一以上））を用いることができる。一般式 LiMPO_4 の代表例としては、 LiFePO_4 、 LiNiPO_4 、 LiCoPO_4 、 LiMnPO_4 、 $\text{LiFe}_a\text{Ni}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ （ $a+b$ は1以下、 $0 < a < 1$ 、 $0 < b < 1$ ）、 $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Co}_e\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_c\text{Co}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ （ $c+d+e$ は1以下、 $0 < c < 1$ 、 $0 < d < 1$ 、 $0 < e < 1$ ）、 $\text{LiFe}_f\text{Ni}_g\text{Co}_h\text{Mn}_i\text{PO}_4$ （ $f+g+h+i$ は1以下、 $0 < f < 1$ 、 $0 < g < 1$ 、 $0 < h < 1$ 、 $0 < i < 1$ ）等のリチウム化合物を材料として用いることができる。

40

【0056】

または、一般式 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ （Mは、 Fe(II) 、 Mn(II) 、 Co(II) 、 Ni(II) の一以上）を用いることができる。

50

II)、Ni(II)の一以上、 $0 \leq j \leq 2$ 等の複合材料を用いることができる。一般式 $Li_{(2-j)}MSiO_4$ の代表例としては、 $Li_{(2-j)}FeSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}NiSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}CoSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}MnSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}Fe_kNi_lSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}Fe_kCo_lSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}Fe_kMn_lSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}Ni_kCo_lSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}Ni_kMn_lSiO_4$ ($k+l$ は1以下、 $0 < k < 1$ 、 $0 < l < 1$)、 $Li_{(2-j)}Fe_mNi_nMn_qSiO_4$ 、 $Li_{(2-j)}Ni_mCo_nMn_qSiO_4$ ($m+n+q$ は1以下、 $0 < m < 1$ 、 $0 < n < 1$ 、 $0 < q < 1$)、 $Li_{(2-j)}Fe_rNi_sCo_tMn_uSiO_4$ ($r+s+t+u$ は1以下、 $0 < r < 1$ 、 $0 < s < 1$ 、 $0 < t < 1$ 、 $0 < u < 1$)等のリチウム化合物を材料として用いることができる。

10

【0057】

また、正極活物質として、 $A_xM_2(XO_4)_3$ ($A=Li、Na、Mg、M=Fe、Mn、Ti、V、Nb、Al、X=S、P、Mo、W、As、Si$)の一般式で表されるナシコン型化合物を用いることができる。ナシコン型化合物としては、 $Fe_2(MnO_4)_3$ 、 $Fe_2(SO_4)_3$ 、 $Li_3Fe_2(PO_4)_3$ 等がある。また、正極活物質として、 Li_2MPO_4F 、 $Li_2MP_2O_7$ 、 Li_5MO_4 ($M=Fe、Mn$)の一般式で表される化合物、 $NaFeF_3$ 、 FeF_3 等のペロブスカイト型フッ化物、 TiS_2 、 MoS_2 等の金属カルコゲナイド(硫化物、セレン化物、テルル化物)、 $LiMVO_4$ 等の逆スピネル型の結晶構造を有する酸化物、バナジウム酸化物系(V_2O_5 、 V_6O_{13} 、 LiV_3O_8 等)、マンガンの酸化物、有機硫黄化合物等の材料を用いることができる。

20

【0058】

なお、キャリアイオンが、リチウムイオン以外のアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオンの場合、正極活物質として、上記リチウム化合物において、リチウムの代わりに、アルカリ金属(例えば、ナトリウムやカリウム等)、アルカリ土類金属(例えば、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、ベリリウム、マグネシウム等)を用いてもよい。

【0059】

また、正極活物質層には、上述した正極活物質の他、活物質の密着性を高めるための結着剤(バインダ)、正極活物質層の導電性を高めるための導電助剤等を有してもよい。

【0060】

セパレータ213としては、セルロース(紙)、ガラス繊維、または空孔が設けられたポリプロピレン、ポリエチレン、もしくはポリフェニレンサルファイド等の絶縁体を用いることができる。

30

【0061】

電解液220は、電解質として、キャリアイオンが移動可能であり、且つキャリアイオンであるリチウムイオンを有する材料を用いる。電解質の代表例としては、 $LiPF_6$ 、 $LiClO_4$ 、 $LiAsF_6$ 、 $LiBF_4$ 、 $LiCF_3SO_3$ 、 $Li(CF_3SO_2)_2N$ 、 $Li(C_2F_5SO_2)_2N$ または $LiN(FSO_2)_2$ 等のリチウム塩がある。これらの電解質は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を任意の組み合わせ及び比率で用いてもよい。

40

【0062】

また、電解液220の溶媒としては、キャリアイオンが移動可能な材料を用いる。電解液の溶媒としては、非プロトン性有機溶媒が好ましい。非プロトン性有機溶媒の代表例としては、エチレンカーボネート(EC)、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート(DEC)、エチルメチルカーボネート(EMC)、γ-ブチロラクトン、アセトニトリル、ジメトキシエタン、テトラヒドロフラン等があり、これらの一つまたは複数を用いることができる。また、電解液の溶媒としてゲル化される高分子材料を用いる、電解液にゲル化のための高分子材料を添加する、などにより、漏液性等に対する安全性が高まる。また、二次電池の薄型化及び軽量化が可能である。ゲル化される高分子材料の代表例としては、シリコーンゲル、アクリルゲル、アクリロニトリルゲル、ポ

50

リエチレンオキサイド系ゲル、ポリプロピレンオキサイド系ゲル、フッ素系ポリマーのゲル等がある。また、電解液の溶媒として、難燃性及び難揮発性であるイオン液体（常温融塩）を一つまたは複数用いることで、二次電池の内部短絡や、過充電等によって内部温度が上昇しても、二次電池の破裂や発火などを防ぐことができる。なお、イオン液体は、流動状態にある塩であり、イオン移動度（伝導度）が高い。また、イオン液体は、カチオンとアニオンとを含む。イオン液体としては、エチルメチルイミダゾリウム（EMI）カチオンを含むイオン液体、またはN - メチル - N - プロピルピペリジニウム（PP₁₃）カチオンを含むイオン液体などがある。

【0063】

また、電解液220の代わりに、硫化物系や酸化物系等の無機物材料を有する固体電解質や、PEO（ポリエチレンオキシド）系等の高分子材料を有する固体電解質を用いることができる。固体電解質を用いる場合には、セパレータやスペーサの設置が不要となる。また、二次電池全体を固体化できるため、漏液のおそれがなくなり安全性が飛躍的に向上する。

10

【0064】

また、負極活物質層に用いる負極活物質としては、リチウムの溶解・析出、又はリチウムイオンとの可逆的な反応が可能な材料を用いることができ、リチウム金属、炭素系材料、合金系材料等を用いることができる。

【0065】

リチウム金属は、酸化還元電位が低く（標準水素電極に対して - 3 . 0 4 5 V）、重量及び体積当たりの比容量が大きい（それぞれ 3 8 6 0 m A h / g、2 0 6 2 m A h / c m³）ため、好ましい。

20

【0066】

炭素系材料としては、黒鉛、易黒鉛化性炭素（ソフトカーボン）、難黒鉛化性炭素（ハードカーボン）、カーボンナノチューブ、グラフェン、カーボンブラック等がある。

【0067】

黒鉛としては、メソカーボンマイクロビーズ（MCMB）、コークス系人造黒鉛、ピッチ系人造黒鉛等の人造黒鉛や、球状化天然黒鉛等の天然黒鉛がある。

【0068】

黒鉛はリチウムイオンが黒鉛に挿入されたとき（リチウム - 黒鉛層間化合物の生成時）にリチウム金属と同程度に卑な電位を示す（0 . 1 - 0 . 3 V vs . L i / L i⁺）。これにより、リチウムイオン二次電池は高い作動電圧を示すことができる。さらに、黒鉛は、単位体積当たりの容量が比較的高い、体積膨張が小さい、安価である、リチウム金属に比べて安全性が高い等の利点を有するため、好ましい。

30

【0069】

また、負極活物質には上述の炭素材の他、キャリアイオンとの合金化、脱合金化反応により充放電反応を行うことが可能な合金系材料または酸化物を用いることができる。キャリアイオンがリチウムイオンである場合、合金系材料としては、例えば、Mg、Ca、Al、Si、Ge、Sn、Pb、As、Sb、Bi、Ag、Au、Zn、Cd、Hg、及びIn等のうちの少なくとも一つを含む材料を用いることができる。このような元素は炭素に対して容量が大きく、特にシリコンは理論容量が 4 2 0 0 m A h / g と飛躍的に高い。このため、負極活物質にシリコンを用いることが好ましい。このような元素を用いた合金系材料としては、例えば、Mg₂Si、Mg₂Ge、Mg₂Sn、SnS₂、V₂Sn₃、FeSn₂、CoSn₂、Ni₃Sn₂、Cu₆Sn₅、Ag₃Sn、Ag₃Sb、Ni₂MnSb、CeSb₃、LaSn₃、La₃Co₂Sn₇、CoSb₃、InSb、SbSn等がある。

40

【0070】

また、酸化物として、例えばSiO、SnO、SnO₂を用いることができる。なお、SiOとは、ケイ素リッチの部分を含むケイ素酸化物の粉末を指しており、SiO_y（2 > y > 0）とも表記できる。例えばSiOは、Si₂O₃、Si₃O₄、またはSi₂Oか

50

ら選ばれた単数または複数を含む材料や、 Si の粉末と二酸化ケイ素 SiO_2 の混合物も含む。また、 SiO は他の元素（炭素、窒素、鉄、アルミニウム、銅、チタン、カルシウム、マンガンなど）を含む場合もある。即ち、単結晶 Si 、アモルファス Si 、多結晶 Si 、 Si_2O_3 、 Si_3O_4 、 Si_2O 、 SiO_2 から選ばれる複数を含む材料を指しており、 SiO は有色材料である。 SiO ではない SiO_x （ x は2以上）であれば無色透明、或いは白色であり、区別することができる。ただし、二次電池の材料として SiO を用いて二次電池を作製した後、充放電を繰り返すなどによって、 SiO が酸化した場合には、 SiO_2 に変質する場合もある。

【0071】

また、負極活物質として、二酸化チタン（ TiO_2 ）、リチウムチタン酸化物（ $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ）、リチウム-黒鉛層間化合物（ Li_xC_6 ）、五酸化ニオブ（ Nb_2O_5 ）、酸化タングステン（ WO_2 ）、酸化モリブデン（ MoO_2 ）等の酸化物を用いることができる。

10

【0072】

また、負極活物質として、リチウムと遷移金属の複窒化物である、 Li_3N 型構造をもつ $\text{Li}_{3-x}\text{M}_x\text{N}$ （ $\text{M}=\text{Co}$ 、 Ni 、 Cu ）を用いることができる。例えば、 $\text{Li}_{2.6}\text{Co}_{0.4}\text{N}_3$ は、大きな充放電容量（ 900mAh/g 、 1890mAh/cm^3 ）を示し、好ましい。

【0073】

リチウムと遷移金属の複窒化物を用いると、負極活物質中にリチウムイオンを含むため、正極活物質としてリチウムイオンを含まない V_2O_5 、 Cr_3O_8 等の材料と組み合わせることができる。なお、正極活物質にリチウムイオンを含む材料を用いる場合でも、あらかじめ正極活物質に含まれるリチウムイオンを脱離させておくことで負極活物質としてリチウムと遷移金属の複窒化物を用いることができる。

20

【0074】

また、コンバージョン反応が生じる材料を負極活物質として用いることもできる。例えば、酸化コバルト（ CoO ）、酸化ニッケル（ NiO ）、酸化鉄（ FeO ）等の、リチウムと合金化反応を行わない遷移金属酸化物を負極活物質に用いてもよい。コンバージョン反応が生じる材料としては、さらに、 Fe_2O_3 、 CuO 、 Cu_2O 、 RuO_2 、 Cr_2O_3 等の酸化物、 $\text{CoS}_{0.89}$ 、 NiS 、 CuS 等の硫化物、 Zn_3N_2 、 Cu_3N 、 Ge_3N_4 等の窒化物、 NiP_2 、 FeP_2 、 CoP_3 等のリン化物、 FeF_3 、 BiF_3 等のフッ化物でも起こる。なお、上記フッ化物の電位は高いため、正極活物質として用いてもよい。

30

【0075】

また、負極活物質層には、上述した負極活物質の他、活物質の密着性を高めるための結着剤（バインダ）、負極活物質層の導電性を高めるための導電助剤等を有してもよい。

【0076】

本実施の形態において、二次電池の構成は、例えば、セパレータ213の厚さは約 $15\mu\text{m}$ 以上約 $30\mu\text{m}$ 以下、正極集電体は約 $10\mu\text{m}$ 以上約 $40\mu\text{m}$ 以下、正極活物質層は約 $50\mu\text{m}$ 以上約 $100\mu\text{m}$ 以下、負極活物質層は約 $50\mu\text{m}$ 以上約 $100\mu\text{m}$ 以下、負極集電体は約 $5\mu\text{m}$ 以上約 $40\mu\text{m}$ 以下とする。

40

【0077】

外装体211としては、可撓性基材からなるフィルムを用いる。フィルムは、積層体を用い、金属フィルム的一方の面または両方の面に樹脂層を有し、一方の面の樹脂層が接着層（ヒートシール層とも呼ぶ）としての機能を有するものが好ましい。接着層としては、ポリプロピレンやポリエチレンなどを含む熱融着性樹脂フィルムを用いることができる。本実施の形態では、フィルムとして、アルミニウム箔の一方の面にナイロン樹脂を有し、アルミニウム箔の他方の面に耐酸性ポリプロピレン膜と、ポリプロピレン膜の積層が設けられている金属フィルムを用いる。

【0078】

50

また、外装体 2 1 1 に用いるフィルムに、エンボス加工を行ってもよい。エンボス加工された外装体 2 1 1 を用いることで、より曲がりやすい二次電池 1 0 1 とすることができる。

【0079】

次に、図 3 (C)、図 5、図 6 および図 7 を用いて、二次電池 1 0 1 の作製方法について説明する。

【0080】

まず、セパレータ 2 1 3、正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 を用意する。そして正極集電体 2 1 2 の片面または両面に正極活物質層を形成する。また負極集電体 2 1 4 の片面または両面に負極活物質層を形成する。

10

【0081】

正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 として、それぞれの片面に活物質層が形成されているものを用いると、正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 の配置によっては、正極集電体 2 1 2 の正極活物質が形成されていない面同士、および負極集電体 2 1 4 の負極活物質が形成されていない面同士という、摩擦の小さい接触面を作ることができる。そのため後の工程で二次電池 1 0 1 を湾曲する際に生じる、湾曲の内径と外径の差に起因する応力を逃がし易くすることができ、好ましい。また正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 として、それぞれの両面に活物質層が形成されているものを用いると、二次電池 1 0 1 の単位体積あたりの容量を増大させることができる。

【0082】

また正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 を、細長い形状に形成することが好ましい。すなわち図 5 (B) に示す、正極集電体 2 1 2 の長辺の長さ 2 1 2 a が、短辺の長さ 2 1 2 b の 1 0 倍以上、より好ましくは 2 0 倍以上とするとよい。または、正極集電体 2 1 2 の長辺の長さ 2 1 2 a が 6 0 mm 以上、短辺の長さ 2 1 2 b が 6 mm 以下とするとよい。同様に図 5 (A) に示す、負極集電体 2 1 4 の長辺の長さ 2 1 4 a が、短辺の長さ 2 1 4 b の 1 0 倍以上、より好ましくは 2 0 倍以上とするとよい。または負極集電体 2 1 4 の長辺の長さ 2 1 4 a が、6 0 mm 以上、短辺の長さ 2 1 4 b が 6 mm 以下とするとよい。このように正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 を細長い形状とすることで、細長い形状の二次電池 1 0 1 を作製することができる。そのため、電子機器の空間に効率よく二次電池を設置することができる。

20

30

【0083】

なお本明細書等において、正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 の長辺および短辺は、正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 の湾曲に沿って計測することとする。

【0084】

また、金属箔上に活物質層を形成したのち、レーザ加工にて正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 の形状に切り出すと、歩留まりよく正確な形状の正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 を作製することができる。

【0085】

そして、図 5 (A) に示すように、セパレータ 2 1 3 の上に、負極集電体 2 1 4 を重ねる。次に、セパレータ 2 1 3 を折り曲げ、負極集電体 2 1 4 の上にセパレータ 2 1 3 を重ねる。次に、図 5 (B) に示すように、セパレータ 2 1 3 の上に、正極集電体 2 1 2 を重ねる。次に、セパレータ 2 1 3 を折り曲げ、正極集電体 2 1 2 の上にセパレータ 2 1 3 を重ねる。なお集電体の片面に活物質層が形成されているものを用いる場合は、正極集電体 2 1 2 の正極活物質層と、負極集電体 2 1 4 の負極活物質層がセパレータを介して対向するように重ねる。

40

【0086】

セパレータ 2 1 3 にポリプロピレン等の熱溶着が可能な材料を用いている場合は、セパレータ 2 1 3 同士が重畳している領域を熱溶着してから次の集電体を重ねることで、作製工程中に集電体はずれることを抑制できる。具体的には、負極集電体 2 1 4 または正極集電体 2 1 2 と重畳しておらず、セパレータ 2 1 3 同士が重畳している領域、たとえば領域 2

50

1 3 a を熱溶着することが好ましい。

【0087】

また、二次電池 1 0 1 を湾曲させたとき、湾曲の外側と内側で曲率が異なるため、二次電池の内部で集電体がずれることが想定される。しかし、上述のようにセパレータ 2 1 3 同士が重畳している領域、たとえば領域 2 1 3 a を熱溶着することで、集電体がずれた場合でも、正極集電体と負極集電体が接触し内部ショートすることを防ぐことができる。

【0088】

この工程を繰り返すことで、図 5 (C) に示すように、セパレータ 2 1 3 を挟んで正極集電体 2 1 2 および負極集電体 2 1 4 を積み重ねることができる。

【0089】

なお、あらかじめ繰り返し折り曲げたセパレータ 2 1 3 に、複数の負極集電体 2 1 4 および複数の正極集電体 2 1 2 を交互に挟むように配置してもよい。

【0090】

次に、図 5 (C) および図 5 (D) に示すように、複数の正極集電体 2 1 2 と、複数の負極集電体 2 1 4 を、セパレータ 2 1 3 によって覆い、結束材 2 2 1 によって複数の正極集電体 2 1 2 および複数の負極集電体 2 1 4 を結束する。

【0091】

結束材 2 2 1 としては、粘着剤が塗布されたポリイミドフィルム、ポリプロピレン、ポリエチレン等を用いることができる。

【0092】

なお、図 3 (A) で説明した二次電池 1 0 1 を作製する場合は、セパレータ 2 1 3 同士が重畳している領域、たとえば領域 2 1 3 b を熱溶着し、複数の正極集電体 2 1 2 と、複数の負極集電体 2 1 4 を、セパレータ 2 1 3 によって覆い、結束する。

【0093】

また、図 3 (B) で説明した二次電池 1 0 1 を作製する場合は、図 3 (C) に示すように、あらかじめ複数の正極集電体 2 1 2 と、複数の負極集電体 2 1 4 を覆う領域の一部が除去されたセパレータ 2 1 3 を挟んで、複数の正極集電体 2 1 2 と、複数の負極集電体 2 1 4 を積み重ねる。

【0094】

その後、セパレータ 2 1 3 同士が重畳している領域、たとえば領域 2 1 3 b を熱溶着し、複数の正極集電体 2 1 2 と、複数の負極集電体 2 1 4 を、一部が除去されたセパレータ 2 1 3 によって覆い、結束する。

【0095】

二次電池 1 0 1 の、図 5 (D) における一点鎖線 X Y の断面図を図 6 (A) に示す。

【0096】

次に、図 6 (B) に示すように、複数の正極集電体 2 1 2 と、リード電極 2 1 6 a とを電氣的に接続する。また複数の負極集電体 2 1 4 と、リード電極 2 1 6 b とを電氣的に接続する。電氣的な接続は、超音波溶接により行うことができる。なお、図 6 (B) に示すように、細長い形状の複数の正極集電体 2 1 2 の一方の端部、および複数の負極集電体 2 1 4 の一方の端部を溶接することが好ましい。換言すれば、二次電池 1 0 1 の一方の端部において複数の正極集電体 2 1 2 が電氣的に接続され、二次電池 1 0 1 の他方の端部において複数の負極集電体 2 1 4 が電氣的に接続されることが好ましい。このような構造とすることで、後の工程で二次電池 1 0 1 を湾曲する際に生じる、湾曲の内径と外径の差に起因する応力を逃がし易くすることができる。

【0097】

次に、図 6 (C) に示すように、複数の正極集電体 2 1 2 、複数の負極集電体 2 1 4 、セパレータ 2 1 3 、リード電極 2 1 6 a およびリード電極 2 1 6 b を、折り曲げた外装体 2 1 1 で挟む。

【0098】

次に、図 6 (D) に示すように、外装体 2 1 1 の 2 辺、具体的には領域 2 1 1 a および領

10

20

30

40

50

域 2 1 1 b を熱圧着により封止する。このときリード電極 2 1 6 a およびリード電極 2 1 6 b と、シール材 2 1 7 の一部は外装体 2 1 1 で囲われた領域の外側に引き出される。

【 0 0 9 9 】

次に、図 7 (A) に示すように、外装体 2 1 1 で囲われた領域に、電解液 2 2 0 を注入する。電解液 2 2 0 の注入は後述する減圧下でおこなってもよい。

【 0 1 0 0 】

次に、減圧下の熱圧着によって、図 7 (B) で示すように外装体 2 1 1 の残りの 1 辺、具体的には領域 2 1 1 c を封止する。これらの操作は、グローブボックスを用いるなどして酸素を排除した環境にて行う。減圧は、脱気シーラー、脱気注液シーラー等を用いて行うとよい。またシーラーが有する加熱可能な 2 本のバーで挟むことにより、領域 2 1 1 c を熱圧着により封止することができる。減圧および熱圧着の条件は、例えば真空度は 6 0 k P a 、熱圧着の加熱は 1 9 0 、加圧は 0 . 1 M P a において 3 秒とすることができる。

【 0 1 0 1 】

次に、上記の工程で得られた二次電池 1 0 1 に、エージング処理を行うことが好ましい。エージング処理により、電極と電解質の界面に生じる被膜を制御し、活物質を活性化することができる。

【 0 1 0 2 】

さらに、エージング処理を行った二次電池 1 0 1 を一度開封し、エージングにより生じたガスを抜いてから、電解液 2 2 0 を注ぎ足して再封止してもよい。正極と負極の電極の間にガスが存在すると、電池反応に偏りが生じて二次電池 1 0 1 の劣化要因となるため、ガスを抜いて再封止をすることで二次電池 1 0 1 の劣化を抑制することができる。エージング処理後にガス抜きと再封止を行う場合は、外装体 2 1 1 の領域 2 1 1 c を封止する際に、再封止用の領域を確保しておくともよい。

【 0 1 0 3 】

次に、図 7 (C) に示すように二次電池 1 0 1 を湾曲させる。なお、図 7 (C) のように湾曲させた二次電池 1 0 1 を電子機器に用いてもよいし、電子機器に搭載してから電子機器ごと二次電池 1 0 1 を湾曲させてもよい。

【 0 1 0 4 】

以上の工程で、本発明の一態様に用いることができる二次電池 1 0 1 を作製することができる。

【 0 1 0 5 】

(実施の形態 3)

本実施の形態では、図 8 を用いて、本発明の一態様に係る電子機器の他の例について説明する。

【 0 1 0 6 】

実施の形態 1 では、眼鏡型デバイス 1 0 0 について説明したが、本発明の一態様はこれに限らない。

【 0 1 0 7 】

例えば、図 8 に示すようなヘッドセット型デバイス 3 0 1 とすることができる。ヘッドセット型デバイス 3 0 1 は、少なくともマイク部 3 0 1 a と、フレキシブルパイプ 3 0 1 b と、イヤフォン部 3 0 1 c を有する。フレキシブルパイプ 3 0 1 b 内やイヤフォン部 3 0 1 c 内には、複数の二次電池 1 0 1 が設けられている。

【 0 1 0 8 】

また、身体に直接取り付け可能なデバイス 3 0 2 とすることができる。デバイス 3 0 2 の薄型の筐体 3 0 2 a の中に、複数の二次電池 1 0 1 が設けられている。

【 0 1 0 9 】

また、衣服に取り付け可能なデバイス 3 0 3 とすることができる。デバイス 3 0 3 の薄型の筐体 3 0 3 a の中に、複数の二次電池 1 0 1 が設けられている。

【 0 1 1 0 】

また、腕章型デバイス 3 0 4 とすることができる。腕章型デバイス 3 0 4 は本体 3 0 4 a

10

20

30

40

50

上に表示部 3 0 4 b を有し、本体 3 0 4 a の中に、複数の二次電池 1 0 1 が設けられている。

【 0 1 1 1 】

また、腕時計型デバイス 3 0 5 とすることができる。腕時計型デバイス 3 0 5 は表示部 3 0 5 a を有し、腕時計型デバイス 3 0 5 の本体の中に複数の二次電池 1 0 1 が設けられている。

【 0 1 1 2 】

(実施の形態 4)

本実施の形態では、本発明の一態様の電子機器に用いることのできる無線システムについて説明する。

【 0 1 1 3 】

無線通信および無線給電は、例えば実施の形態 1 で説明したように、眼鏡型デバイス 1 1 0 と、外付けの表示部 1 1 2 との間で行うことができる。またこれに限られず、外部と無線通信を行う電子機器に用いることができる。

【 0 1 1 4 】

また充電用の端子部を持たず、外部からの無線給電により充電する電子機器にも用いることができる。このような電子機器は、充電を簡便に行うことができ、さらに充電用の端子部をもたないため、防水性および防塵性を高めることができる。

【 0 1 1 5 】

以下に、眼鏡型デバイス 1 1 0 および外付け表示部 1 1 2 を例に挙げ、無線システムについて述べる。図 9 に、眼鏡型デバイス 1 1 0 および外付け表示部 1 1 2 のブロック図を示す。

【 0 1 1 6 】

本実施の形態にかかる眼鏡型デバイス 1 1 0 は、制御モジュール 4 1 5 と、通信モジュール 4 2 6 と、電源管理回路 4 2 7 を有する。外付け表示部 1 1 2 は表示モジュール 4 2 1 を有する。制御モジュール 4 1 5 は、眼鏡型デバイス 1 1 0 全体の制御と、通信や、表示部 4 1 6 への情報の表示を制御するコントローラであり、例えば眼鏡型デバイス 1 1 0 の制御部 1 0 3 に設けることができる。

【 0 1 1 7 】

制御モジュール 4 1 5 は、CPU 4 1 1、バッテリー 4 1 2、レギュレータ 4 1 3、無線受信部 4 1 4、及び無線送信部 4 2 8 を有する。バッテリー 4 1 2 として、二次電池 1 0 1 を用いることができる。

【 0 1 1 8 】

また、表示モジュール 4 2 1 は、表示部 4 1 6、表示駆動回路 4 1 9、バッテリー 4 1 7、レギュレータ 4 1 8、無線受信部 4 2 0、及び無線送信部 4 2 9 を有する。また、本実施の形態では外付け表示部 1 1 2 を有する例を示したが、特に限定されず、表示部に代えて例えばセンサ部などとすることもできる。

【 0 1 1 9 】

また、通信モジュール 4 2 6 は、通信回路 4 2 2、バッテリー 4 2 3、レギュレータ 4 2 4、無線受信部 4 2 5、及び無線送信部 4 3 0 を有する。バッテリー 4 2 3 として、二次電池 1 0 1 を用いることができる。

【 0 1 2 0 】

各モジュールは、それぞれレギュレータとバッテリーを有している。各レギュレータは、接続されているバッテリーから各機能回路に必要な電力または信号を生成し、供給する。また、バッテリーへの充電時には、レギュレータは過充電などを防止することもできる。また、図 9 では、一つのレギュレータに無線受信部及び無線送信部が接続されている例を示しているが、無線受信部用のレギュレータと、無線送信部用のレギュレータと別々に接続してもよい。

【 0 1 2 1 】

眼鏡型デバイス 1 1 0 は、電源管理回路 4 2 7 によって、互いのバッテリーの電力を相互

10

20

30

40

50

に供給しうる。また、電源管理回路 4 2 7 は、バッテリー 4 1 2、4 1 7、4 2 3 の電力量を監視し、ある一つのバッテリーから他のバッテリーに電力を無線で供給して充電することを自動または使用者の操作によって適宜実行することができる。または、電源管理回路 4 2 7 は、バッテリー 4 1 2、4 1 7、4 2 3 の電力量を監視し、複数のバッテリーから他のバッテリーに電力を無線で供給して充電することを自動または使用者の操作によって適宜実行することができる。

【0 1 2 2】

また、眼鏡型デバイス 1 1 0 は、それぞれのモジュールを独立してオン状態、或いはオフ状態とすることができる。使用するモジュールのみを選択的に駆動させるオペレーティングシステムにより、眼鏡型デバイス 1 1 0 の省電力化を図ることができる。

10

【0 1 2 3】

例えば、使用者が通信機能を用いることなく、表示部 4 1 6 で情報を見る場合、通信モジュール 4 2 6 においては、通信回路 4 2 2 への電力供給を遮断し、バッテリー 4 2 3 を使わないオフ状態とし、表示モジュール 4 2 1 及び制御モジュール 4 1 5 をオン状態とする。

【0 1 2 4】

さらに、静止画であれば、表示モジュール 4 2 1 及び制御モジュール 4 1 5 をオン状態として表示部 4 1 6 で静止画を表示させた後、静止画を表示させたまま制御モジュール 4 1 5 をオフ状態としても、表示モジュール 4 2 1 のみをオン状態として静止画を表示し続けることができる。なお、表示部 4 1 6 のトランジスタにオフ電流の低い酸化物半導体層（例えば In 、 Ga 、及び Zn を含む酸化物材料など）を用いる、または画素ごとにメモリを有する構成とすれば、静止画表示後にバッテリー 4 1 7 からの電力供給を遮断しても一定時間の間であれば、静止画を表示しつづけることもできる。

20

【0 1 2 5】

また、本実施の形態では、表示モジュール 4 2 1、制御モジュール 4 1 5、及び通信モジュール 4 2 6 がそれぞれバッテリーを有する例を示したが、特に合計 3 つのバッテリーに限定されず、さらに機能モジュール及びそのバッテリーを加えて 4 つ以上のバッテリーを有する電子機器としてもよい。

【実施例 1】

【0 1 2 6】

本実施例では、実際に二次電池 1 1 0 1 および眼鏡型デバイス 1 1 0 0 を作製した結果を、図 1 0、図 1 1、図 1 2 および図 1 3 を用いて説明する。

30

【0 1 2 7】

本実施例で作製した二次電池 1 1 0 1 には、正極集電体として厚さ $20\ \mu\text{m}$ のアルミニウムを用い、負極集電体として厚さ $18\ \mu\text{m}$ の銅を用いた。

【0 1 2 8】

また正極活物質には LiCoO_2 を用い、 LiCoO_2 と、導電助剤およびバインダとしてアセチレンブラック (AB) と、P V D F とを混合したものを正極活物質層とした。これらの混合割合は、 LiCoO_2 を 90 重量%、AB を 5 重量%、P V D F を 5 重量%とした。

40

【0 1 2 9】

また負極活物質には黒鉛を用い、これに導電助剤およびバインダとして気相法炭素繊維 (V G C F) (登録商標)、カルボキシメチルセルロース (C M C) およびスチレン・ブタジエンゴム (S B R) を混合して負極活物質層とした。これらの混合割合は、黒鉛を 96 重量%、V G C F (登録商標) を 1 重量%、C M C を 1 重量%、S B R を 2 重量%とした。

【0 1 3 0】

なお正極については、両面に活物質を塗工した正極集電体 1 2 1 2 を 5 枚用いた。また負極については、片面に活物質を塗工した負極集電体 1 2 1 4 を 10 枚用いた。

【0 1 3 1】

50

またセパレータ 1 2 1 3 にはポリプロピレンを用いた。電解液には E C : D E C : E M C = 3 : 6 : 1 (重量比) で混合した有機溶媒中に、 1.2 mol/L の LiPF_6 を溶解させ、添加剤としてプロパンスルトン (P S) を 0.5 重量%、ビニレンカーボネート (V C) を 0.5 重量% 加えたものを用いた。

【0132】

また外装体 1 2 1 1 にはエンボス加工を行ったアルミニウムラミネートフィルムを用いた。アルミニウムラミネートフィルムは、厚さ $35 \mu\text{m}$ のアルミニウムの一方の面に、厚さ $15 \mu\text{m}$ のナイロン樹脂を有し、アルミニウムの他方の面に合計の厚さが $35 \mu\text{m}$ の耐酸性ポリプロピレン膜とポリプロピレン膜の積層が設けられているものを用いた。

【0133】

本実施例で用いた外装体 1 2 1 1、正極集電体 1 2 1 2、負極集電体 1 2 1 4 およびセパレータ 1 2 1 3 の設計図を図 10 に示した。

【0134】

図 10 (A) に示す外装体 1 2 1 1 の幅 1 2 1 1 a は 125 mm とした。

【0135】

図 10 (B) に示す正極集電体 1 2 1 2 の長辺 1 2 1 2 a の長さは 100 mm 、短辺 1 2 1 2 b の長さは 5 mm とした。また長辺 1 2 1 2 a のうち正極活物質が塗工されている部分の幅 1 2 1 2 c は 90 mm とした。

【0136】

また負極集電体 1 2 1 4 の長辺 1 2 1 4 a の長さは 100 mm 、短辺 1 2 1 4 b の長さは 5 mm とした。また長辺 1 2 1 4 a のうち負極活物質が塗工されている部分の幅 1 2 1 4 c は 93 mm とした。また正極集電体 1 2 1 2 と負極集電体 1 2 1 4 が重畳しない領域の幅 1 2 1 4 d は 7 mm とした。

【0137】

図 10 (C) に示すセパレータ 1 2 1 3 の、幅 1 2 1 3 a は 95 mm とした。本実施例では、図 3 (B) および図 3 (C) で説明した、複数の正極集電体 1 2 1 2 と、複数の負極集電体 1 2 1 4 を覆う領域の一部を除去したセパレータを用いた。

【0138】

上記の材料を用いて、実施の形態 2 で説明した作製工程を経て作製した。正極集電体 1 2 1 2 および負極集電体 1 2 1 4 の積層の構造としては、図 4 (A) で説明したように、正極活物質層 2 1 2 A と負極活物質層 2 1 4 A が、セパレータ 2 1 3 を介して対向するように積層した。また、負極集電体 2 1 4 の負極活物質層が形成されていない面同士が接するように積層した。

【0139】

上記のようにして作製した二次電池 1 1 0 1 の外観を図 11 (A) に示した。二次電池 1 1 0 1 は外装体 1 2 1 1 に覆われ、外装体 1 2 1 1 の外側にリード電極 1 2 1 6 a およびリード電極 1 2 1 6 b の一部が引き出された。またリード電極 1 2 1 6 a およびリード電極 1 2 1 6 b と外装体 1 2 1 1 の間はシール材 1 2 1 7 により結着された。

【0140】

なお、外装体 1 2 1 1 の長辺の長さは、湾曲させる前で 125 mm となった。また外装体 1 2 1 1 の短辺は 6 mm 、厚さは 3.5 mm となった。また、二次電池 1 1 0 1 の重量は、 4.5 g となった。

【0141】

そして図 11 (B) および図 11 (C) に示すように、眼鏡型デバイス 1 1 0 0 のテンブル部に、負極集電体 2 1 4 が電氣的に接続されたリード電極 1 2 1 6 b に近い部分を湾曲させた二次電池 1 1 0 1 を配置した。図 11 (B) では、テンブル部に沿って湾曲させて二次電池 1 1 0 1 を配置し、湾曲部の曲率半径は 40 mm となった。また図 11 (C) では、湾曲した二次電池 1 1 0 1 に樹脂を巻きつけることでテンブル部を形成した。

【0142】

眼鏡型デバイス 1 1 0 0 の使用例を図 12 (A) および図 12 (B) に示す。図 12 (A)

10

20

30

40

50

）に、発光装置を有する眼鏡型デバイス 1100 を示し、図 12（B）に発光装置と表示装置を有する眼鏡型デバイス 1100 を示す。

【0143】

図 12（A）および図 12（B）に示す眼鏡型デバイス 1100 では、湾曲した二次電池 1101 に樹脂を巻きつけることでテンブル部を形成した。

【0144】

また、図 11（B）、図 11（C）および図 12 に示した二次電池 1101 の X 線 CT 画像を、図 13 に示す。

【0145】

図 13 に示すように、二次電池 1101 は、湾曲させても集電体および活物質層の異常は観察されなかった。

10

【実施例 2】

【0146】

本実施例では、実施例 1 で作製した二次電池 1101 の充放電特性を評価した結果について説明する。

【0147】

まず、CC（定電流）充電、CCC V（定電流定電圧）充電および CC 放電について説明する。

【0148】

< CC 充電 >

20

CC 充電について説明する。CC 充電は、充電期間のすべてで一定の電流を二次電池に流し、所定の電圧になったときに充電を停止する充電方法である。二次電池を、図 14（A）に示すように内部抵抗 R と二次電池容量 C の等価回路と仮定する。この場合、二次電池電圧 V_B は、内部抵抗 R にかかる電圧 V_R と二次電池容量 C にかかる電圧 V_C の和である。

【0149】

CC 充電を行っている間は、図 14（A）に示すように、スイッチがオンになり、一定の電流 I が二次電池に流れる。この間、電流 I が一定であるため、 $V_R = R \times I$ のオームの法則により、内部抵抗 R にかかる電圧 V_R も一定である。一方、二次電池容量 C にかかる電圧 V_C は、時間の経過とともに上昇する。そのため、二次電池電圧 V_B は、時間の経過とともに上昇する。

30

【0150】

そして二次電池電圧 V_B が所定の電圧、例えば 4.1 V になったときに、充電を停止する。CC 充電を停止すると、図 14（B）に示すように、スイッチがオフになり、電流 $I = 0$ となる。そのため、内部抵抗 R にかかる電圧 V_R が 0 V となる。そのため、内部抵抗 R での電圧降下がなくなった分だけ、二次電池電圧 V_B が下降する。

【0151】

CC 充電を行っている間と、CC 充電を停止してからの、二次電池電圧 V_B と充電電流の例を図 14（C）に示す。CC 充電を行っている間は上昇していた二次電池電圧 V_B が、CC 充電を停止してから若干低下する様子が示されている。

40

【0152】

< CCC V 充電 >

次に、CCC V 充電について説明する。CCC V 充電は、まず CC 充電にて所定の電圧まで充電を行い、その後 CV（定電圧）充電にて流れる電流が少なくなるまで、具体的には終止電流値になるまで充電を行う充電方法である。

【0153】

CC 充電を行っている間は、図 15（A）に示すように、定電流電源のスイッチがオン、定電圧電源のスイッチがオフになり、一定の電流 I が二次電池に流れる。この間、電流 I が一定であるため、 $V_R = R \times I$ のオームの法則により、内部抵抗 R にかかる電圧 V_R も一定である。一方、二次電池容量 C にかかる電圧 V_C は、時間の経過とともに上昇する。

50

そのため、二次電池電圧 V_B は、時間の経過とともに上昇する。

【0154】

そして二次電池電圧 V_B が所定の電圧、例えば 4.1 V になったときに、 CC 充電から CV 充電に切り替える。 CV 充電を行っている間は、図 15 (B) に示すように、定電圧電源のスイッチがオン、定電流電源のスイッチがオフになり、二次電池電圧 V_B が一定となる。一方、二次電池容量 C にかかる電圧 V_C は、時間の経過とともに上昇する。 $V_B = V_R + V_C$ であるため、内部抵抗 R にかかる電圧 V_R は、時間の経過とともに小さくなる。内部抵抗 R にかかる電圧 V_R が小さくなるに従い、 $V_R = R \times I$ のオームの法則により、二次電池に流れる電流 I も小さくなる。

【0155】

そして二次電池に流れる電流 I が所定の電流、例えば 0.01 C 相当の電流となったとき、充電を停止する。 $CCCV$ 充電を停止すると、図 15 (C) に示すように、全てのスイッチがオフになり、電流 $I = 0$ となる。そのため、内部抵抗 R にかかる電圧 V_R が 0 V となる。しかし、 CV 充電により内部抵抗 R にかかる電圧 V_R が十分に小さくなっているため、内部抵抗 R での電圧降下がなくなっても、二次電池電圧 V_B はほとんど降下しない。

【0156】

$CCCV$ 充電を行っている間と、 $CCCV$ 充電を停止してからの、二次電池電圧 V_B と充電電流の例を図 15 (D) に示す。 $CCCV$ 充電を停止しても、二次電池電圧 V_B がほとんど降下しない様子が示されている。

【0157】

< CC 放電 >

次に、 CC 放電について説明する。 CC 放電は、放電期間のすべてで一定の電流を二次電池から流し、二次電池電圧 V_B が所定の電圧、例えば 2.5 V になったときに放電を停止する放電方法である。

【0158】

CC 放電を行っている間の二次電池電圧 V_B と充電電流の例を図 16 に示す。放電が進むに従い、二次電池電圧 V_B が降下していく様子が示されている。

【0159】

次に、放電レート及び充電レートについて説明する。放電レートとは、電池容量に対する放電時の電流の相対的な比率であり、単位 C で表される。定格容量 $X\text{ (Ah)}$ の電池において、 1 C 相当の電流は、 $X\text{ (A)}$ である。 $2X\text{ (A)}$ の電流で放電させた場合は、 2 C で放電させたといい、 $X/5\text{ (A)}$ の電流で放電させた場合は、 0.2 C で放電させたという。また、充電レートも同様であり、 $2X\text{ (A)}$ の電流で充電させた場合は、 2 C で充電させたといい、 $X/5\text{ (A)}$ の電流で充電させた場合は、 0.2 C で充電させたという。

【0160】

図 17 (A) に、二次電池 1101 を平坦にした状態で充放電特性を測定した結果を示す。また図 17 (B) に、図 11 (B) および図 12 で示したように端部を曲率半径 40 mm で湾曲させた状態で充放電特性を測定した結果を示す。なお充電は、 0.2 C 相当 $CCCV$ 充電、 CC 充電の終止電圧 4.1 V 、 CV 充電の終止電流 0.01 C にて行った。放電は、 0.2 C 相当 CC 放電、終止電圧 2.5 V にて行った。

【0161】

図 17 (A) の平坦状態、および図 17 (B) 湾曲状態の充放電特性はよく一致した。そのため、二次電池 1101 は、湾曲しても良好な充放電特性を得られることが明らかとなった。また、二次電池 1101 の容量は 110 mAh であると示された。

【符号の説明】

【0162】

- 100 眼鏡型デバイス
- 101 二次電池
- 102 表示部

10

20

30

40

50

1 0 3	制 御 部	
1 0 4	端 子 部	
1 1 0	眼 鏡 型 デ バ イ ス	
1 1 2	表 示 部	
2 1 1	外 装 体	
2 1 1 a	領 域	
2 1 1 b	領 域	
2 1 1 c	領 域	
2 1 2	正 極 集 電 体	
2 1 2 A	正 極 活 物 質 層	10
2 1 2 a	長 さ	
2 1 2 b	長 さ	
2 1 3	セ パ レ ー タ	
2 1 3 a	領 域	
2 1 3 b	領 域	
2 1 4	負 極 集 電 体	
2 1 4 A	負 極 活 物 質 層	
2 1 4 a	長 さ	
2 1 4 b	長 さ	
2 1 6 a	リ ー ド 電 極	20
2 1 6 b	リ ー ド 電 極	
2 1 7	シ ー ル 材	
2 2 0	電 解 液	
2 2 1	結 束 材	
3 0 1	ヘ ッ ド セ ッ ト 型 デ バ イ ス	
3 0 1 a	マ イ ク 部	
3 0 1 b	フ レ キ シ ブ ル パ イ プ	
3 0 1 c	イ ヤ フ ォ ン 部	
3 0 2	デ バ イ ス	
3 0 2 a	筐 体	30
3 0 3	デ バ イ ス	
3 0 3 a	筐 体	
3 0 4	腕 章 型 デ バ イ ス	
3 0 4 a	本 体	
3 0 4 b	表 示 部	
3 0 5	腕 時 計 型 デ バ イ ス	
3 0 5 a	表 示 部	
4 1 1	C P U	
4 1 2	バ ッ テ リ ー	
4 1 3	レ ギ ュ レ ー タ	40
4 1 4	無 線 受 信 部	
4 1 5	制 御 モ ジ ュ ー ル	
4 1 6	表 示 部	
4 1 7	バ ッ テ リ ー	
4 1 8	レ ギ ュ レ ー タ	
4 1 9	表 示 駆 動 回 路	
4 2 0	無 線 受 信 部	
4 2 1	表 示 モ ジ ュ ー ル	
4 2 2	通 信 回 路	
4 2 3	バ ッ テ リ ー	50

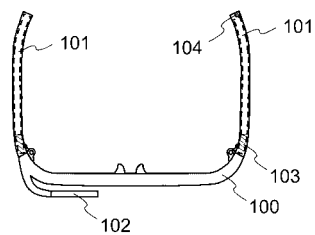
4 2 4 レギュレータ
 4 2 5 無線受信部
 4 2 6 通信モジュール
 4 2 7 電源管理回路
 4 2 8 無線送信部
 4 2 9 無線送信部
 4 3 0 無線送信部
 1 1 0 0 眼鏡型デバイス
 1 1 0 1 二次電池
 1 2 1 1 外装体
 1 2 1 1 a 幅
 1 2 1 2 正極集電体
 1 2 1 2 a 長辺
 1 2 1 2 b 短辺
 1 2 1 2 c 幅
 1 2 1 3 セパレータ
 1 2 1 3 a 幅
 1 2 1 4 負極集電体
 1 2 1 4 a 長辺
 1 2 1 4 b 短辺
 1 2 1 4 c 幅
 1 2 1 4 d 幅
 1 2 1 6 a リード電極
 1 2 1 6 b リード電極
 1 2 1 7 シール材

10

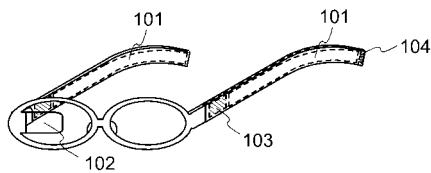
20

【図 1】

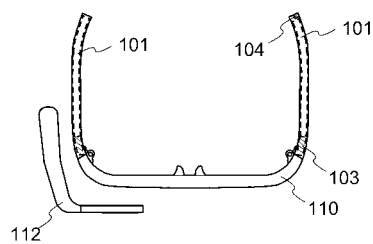
(A)



(B)

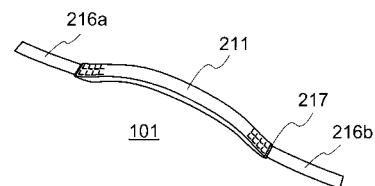


(C)

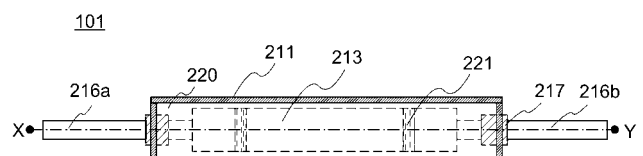


【図 2】

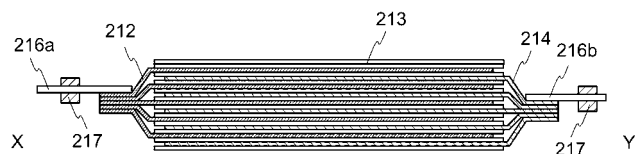
(A)



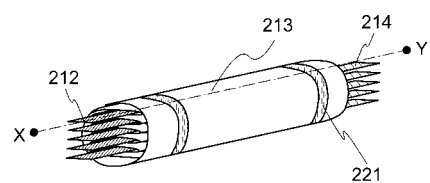
(B)



(C)

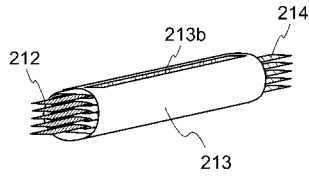


(D)

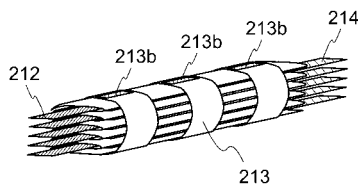


【図 3】

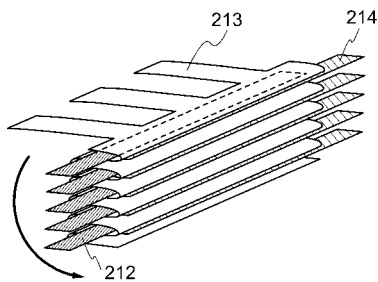
(A)



(B)

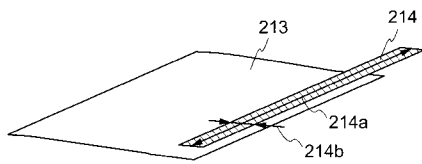


(C)

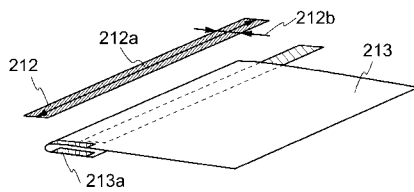


【図 5】

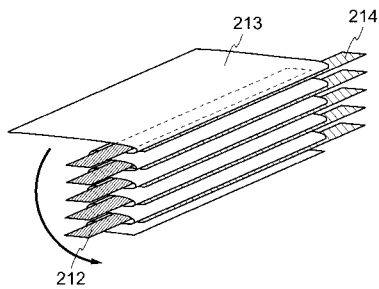
(A)



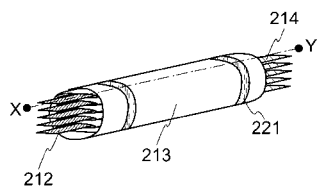
(B)



(C)

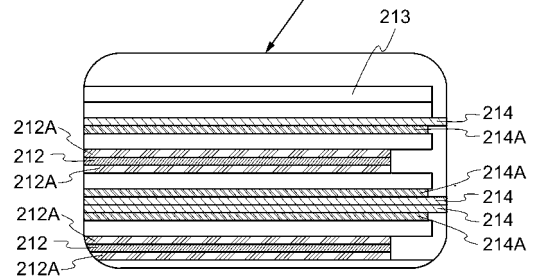
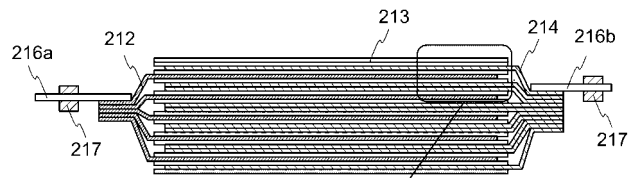


(D)

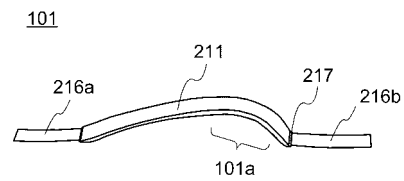


【図 4】

(A)

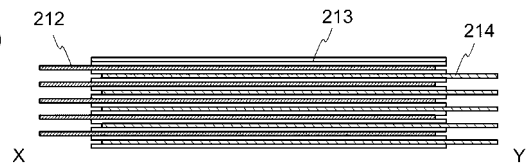


(B)

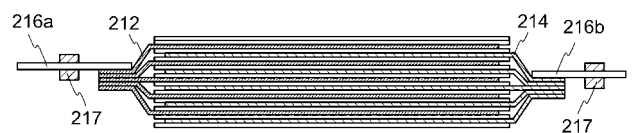


【図 6】

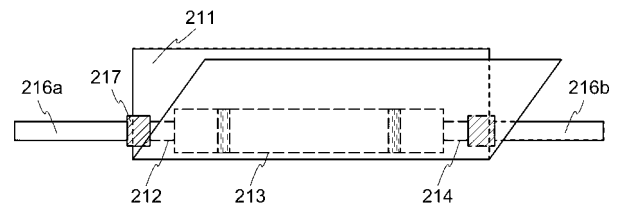
(A)



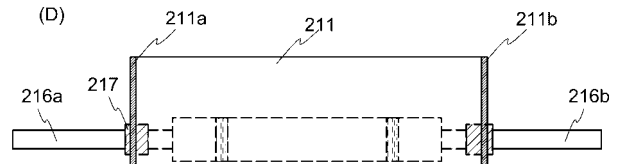
(B)



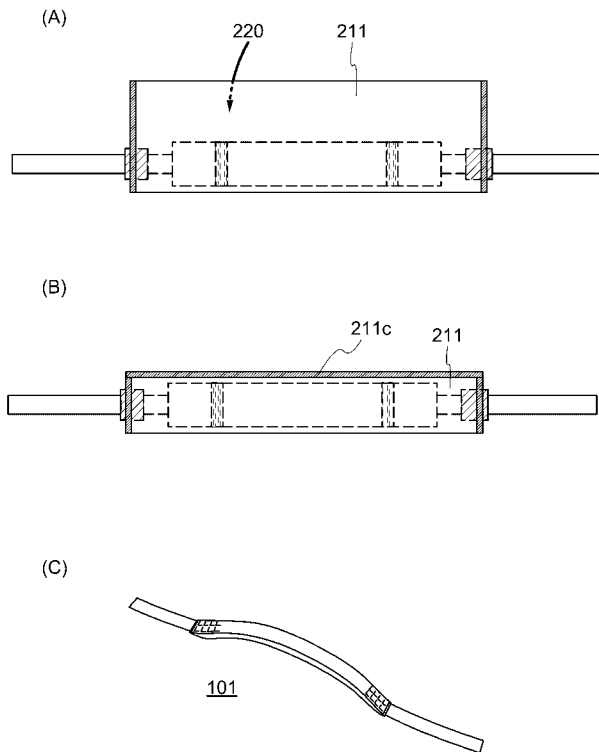
(C)



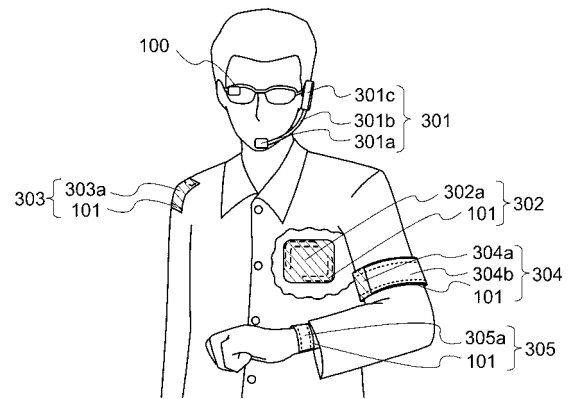
(D)



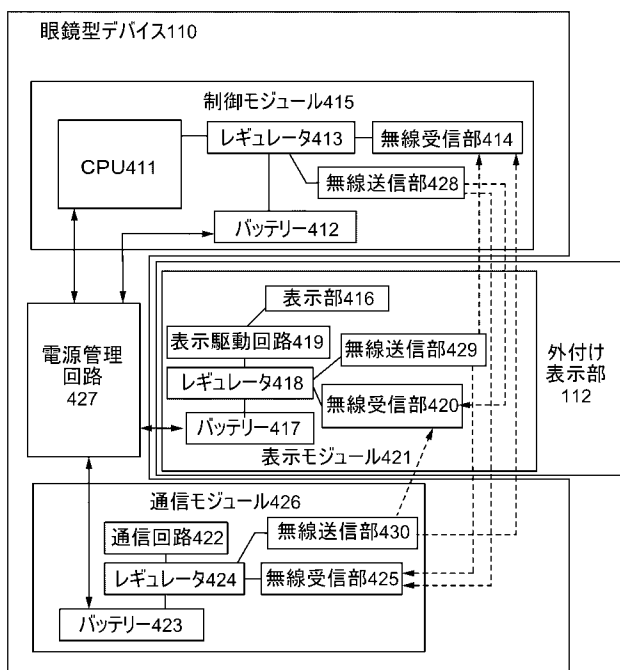
【図 7】



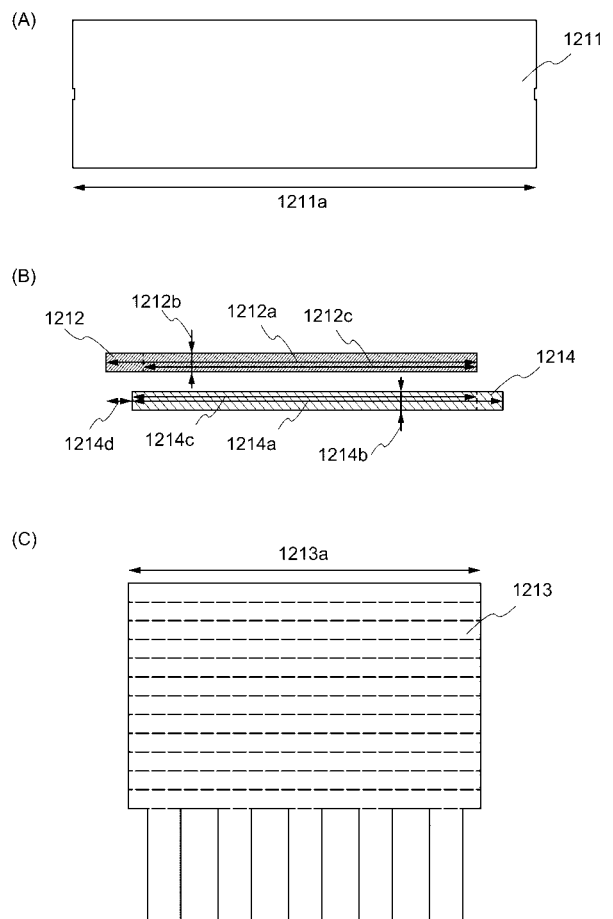
【図 8】



【図 9】

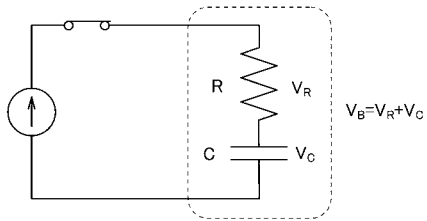


【図 10】

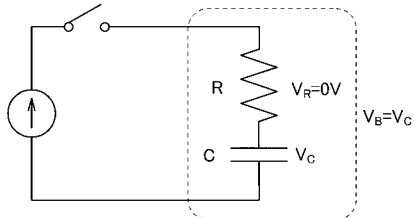


【図 1 4】

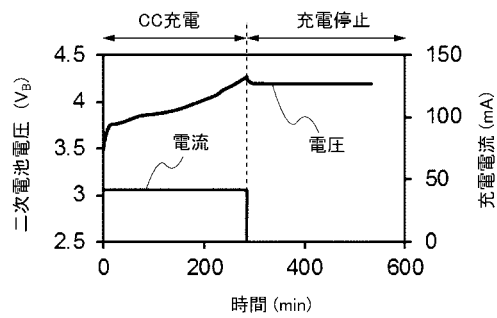
(A)



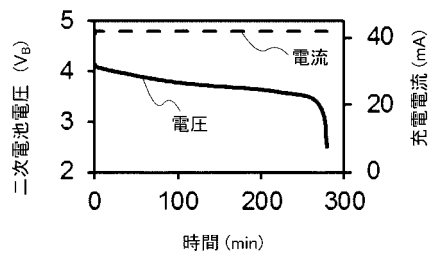
(B)



(C)

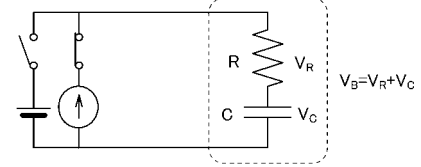


【図 1 6】

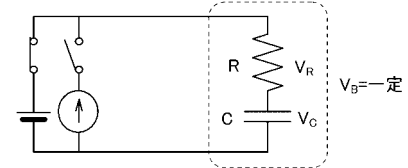


【図 1 5】

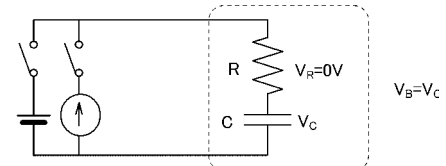
(A)



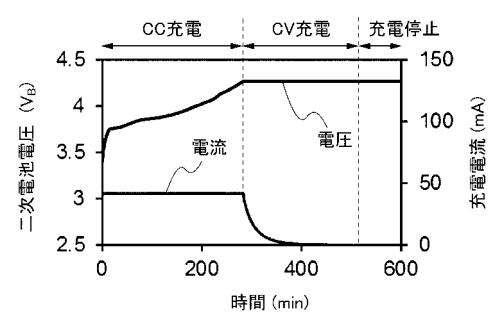
(B)



(C)

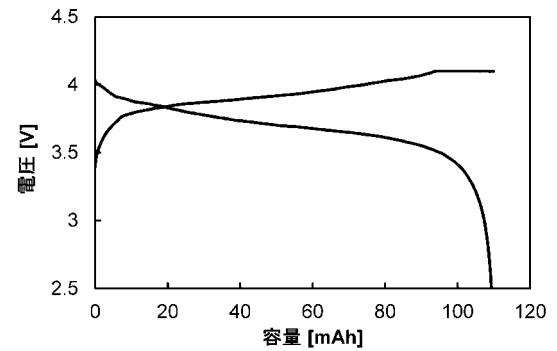


(D)

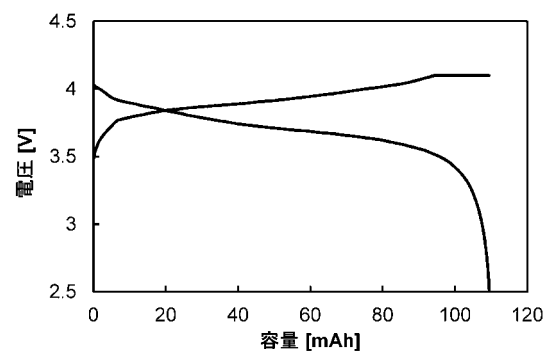


【図 1 7】

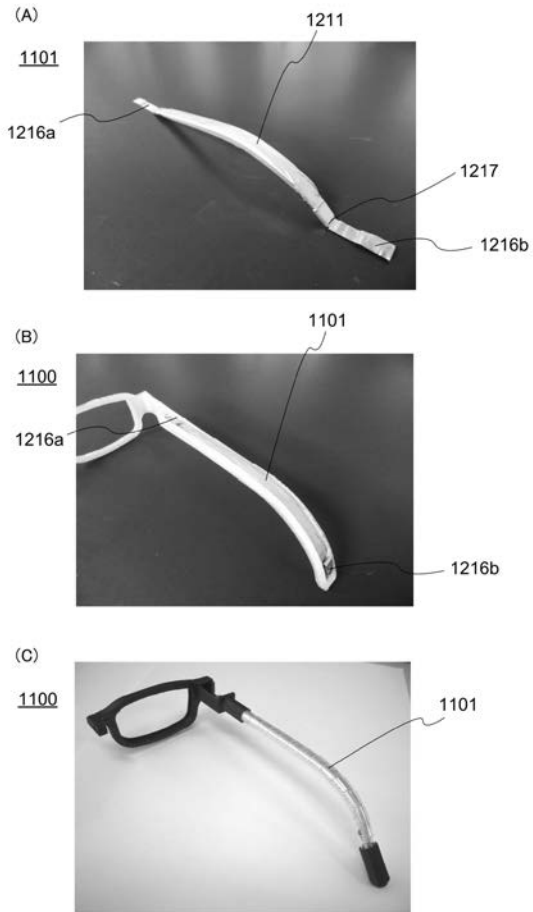
(A)



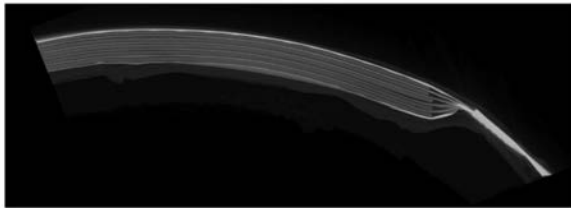
(B)



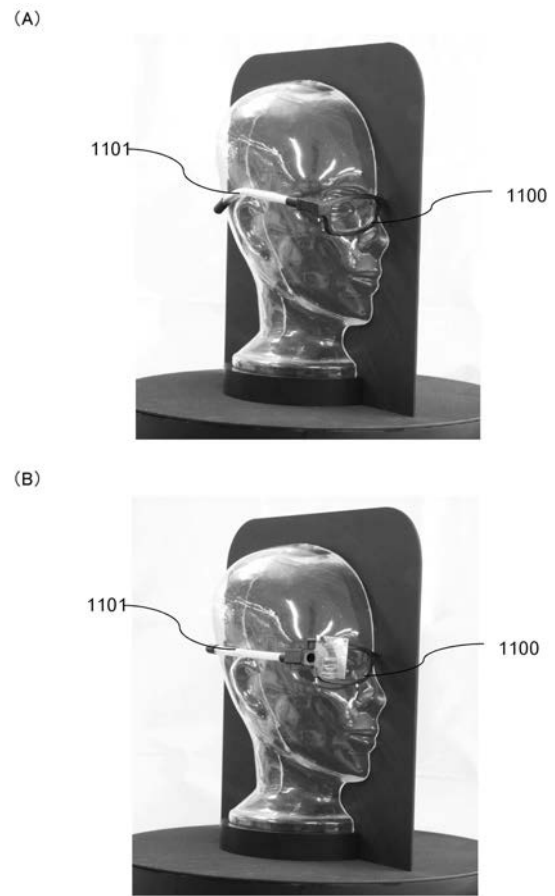
【図 1 1】



【図 1 3】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
H 0 1 M 10/04 (2006.01)	H 0 1 M	10/04	Z	5 H 0 4 0		
H 0 1 M 4/02 (2006.01)	H 0 1 M	4/02	Z	5 H 0 4 3		
H 0 4 M 1/00 (2006.01)	H 0 4 M	1/00	R	5 H 0 5 0		
H 0 4 M 1/05 (2006.01)	H 0 4 M	1/05	A	5 K 0 2 3		
H 0 1 M 10/0585 (2010.01)	H 0 1 M	2/10	U	5 K 1 2 7		
	H 0 1 M	10/0585				

F ターム (参考)	5H028	AA01	AA05	CC02	CC05	CC08	CC15	HH00	HH06		
	5H029	AJ01	AK01	AK02	AK03	AL01	AL02	AL06	AL07	AL08	AL11
		AL12	AM03	AM04	AM05	AM07	AM09	AM12	BJ04	BJ12	BJ15
		CJ05	DJ02	DJ04	DJ07	DJ12	HJ04	HJ12			
	5H040	AA01	AS18	AT04	AY02	GG26					
	5H043	AA05	BA11	BA18	BA19	CA08	CA13	EA07	EA35	EA36	JA06E
		LA22E									
	5H050	AA01	BA08	BA16	BA17	CA01	CA02	CA07	CA08	CA09	CB01
		CB02	CB07	CB08	CB09	CB11	CB12	DA04	DA19	DA20	FA02
		FA06	FA08	GA07	HA04	HA12					
	5K023	AA07	BB03	EE17	LL04	LL06					
	5K127	BA08	BA09	BB07	MA21						