(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2013-201037
(P2013-201037A)
(43)公開日　平成25年10月3日(2013.10.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 2/02	***(2006.01)***	H01M	2/02	Z	5E078
H01G 11/00	***(2013.01)***	H01G	9/00	301Z	5H011
H01M 10/04	***(2006.01)***	H01M	10/04	Z	5H028
H01M 10/0585	***(2010.01)***	H01M	10/00	117	5H029
H01M 10/0566	***(2010.01)***	H01M	10/00	111	

審査請求 未請求　請求項の数 17　ＯＬ　（全 16 頁）

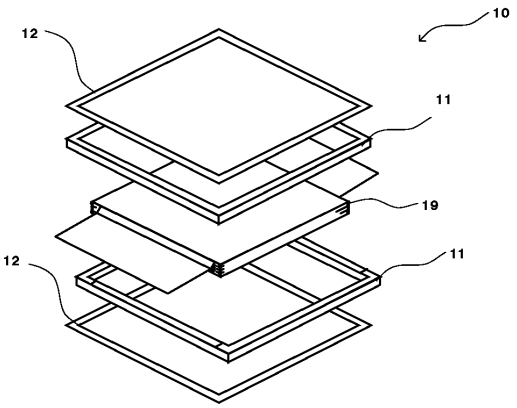
(21)出願番号　特願2012-68797(P2012-68797)
(22)出願日　平成24年3月26日(2012.3.26)

(71)出願人　000000158
イビデン株式会社
岐阜県大垣市神田町２丁目１番地
(72)発明者　今野　真
岐阜県揖斐郡揖斐川町北方１－１　イビデン株式会社大垣北事業場内
(72)発明者　本多　宏和
岐阜県揖斐郡揖斐川町北方１－１　イビデン株式会社大垣北事業場内

Ｆターム(参考)　5E078 AA12 AB06 HA05 HA13 HA14
5H011 AA01 AA17 BB03 CC02 CC05 DD05
5H028 BB03 CC02
5H029 AJ11 AJ15 AM01 BJ04 BJ12 DJ02 EJ03 EJ11

(54)【発明の名称】蓄電デバイス用構造部材、蓄電デバイスおよび蓄電デバイス用構造部材の製造方法

(57)【要約】
【課題】寸法精度が高く、耐衝撃性に優れ、高い封止信頼性を有し、電解液の液漏れしにくい蓄電デバイスの構造部材並びに前記構造部材の製造方法を提供する。
【解決手段】蓄電デバイス１０の筐体として用いられ、第１開口及び第２開口を有する枠状の構造部材５であって、前記構造部材は、気孔部２を有するセラミック多孔質焼成体１からなり、前記気孔部２には樹脂３ａが充填される。
セラミック原料粉末を成形して第１開口又は第２開口を有する枠状の生成形体とした後、当該生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体１とし、当該セラミック多孔質焼成体の気孔部２に未硬化の液状樹脂３ｂを含浸してこれを硬化させる。
【選択図】　図８



【特許請求の範囲】
【請求項１】
蓄電デバイスの筐体として用いられ、第１開口及び第２開口を有する枠状の構造部材であって、前記構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材。
【請求項２】
第１開口及び第２開口を有する枠状体の第１開口又は第２開口を塞いで、蓄電デバイスの筐体を構成する板状の構造部材であって、前記構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材。
【請求項３】
蓄電デバイスの筐体として用いられる枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材であって、前記構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材。
【請求項４】
前記樹脂が光硬化性樹脂で構成されていることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の蓄電デバイス用構造部材。
【請求項５】
正極と負極、および前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータとを積層してなる電極積層体が筐体内に収容され、前記筐体は、第１開口及び第２開口を有し前記電極積層体の側面を包囲する枠状の構造部材からなり、
前記正極および負極と電気的に接続された正極電極端子および負極電極端子がそれぞれ前記筐体の内部もしくは外部に設けられてなるとともに、前記筐体内には電解液が注入されてなる蓄電デバイスであって、
前記構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス。
【請求項６】
正極と負極、および前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータとを積層してなる電極積層体が筐体内に収容され、前記筐体は、第１開口及び第２開口を有し前記電極積層体の側面を包囲する枠状体と当該枠状体の第１開口又は第２開口を塞ぐ板状の構造部材からなり、
前記正極および負極と電気的に接続された正極電極端子および負極電極端子がそれぞれ前記筐体の内部もしくは外部に設けられてなるとともに、前記筐体内には電解液が注入されてなる蓄電デバイスであって、
前記板状の構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス。
【請求項７】
正極と負極、および前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータとを積層してなる電極積層体が筐体内に収容され、前記筐体は、枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材と蓋体とからなり、
前記正極および負極と電気的に接続された正極電極端子および負極電極端子がそれぞれ前記筐体の内部もしくは外部に設けられてなるとともに、前記筐体内には電解液が注入されてなる蓄電デバイスであって、
前記の枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス。
【請求項８】
前記樹脂は光硬化性樹脂である請求項５～７のいずれか一項に記載の蓄電デバイス。
【請求項９】

セラミック原料粉末を成形して第１開口及び第２開口を有する枠状の生成形体とした後、当該生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とし、当該セラミック多孔質焼成体の気孔部に未硬化の液状樹脂を含浸してこれを硬化させることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【請求項１０】

セラミック原料粉末を成形して第１開口及び第２開口を有する枠状の生成形体とする工程、前記生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とする工程、前記セラミック多孔質焼成体を光硬化性樹脂からなる液状樹脂に浸漬させ、ついでセラミック多孔質焼成体の気孔部に前記光硬化性樹脂からなる未硬化の液状樹脂を浸透させる工程、前記液状樹脂を光により常温で硬化させる工程とを備える請求項９に記載の蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【請求項１１】

前記セラミック多孔質焼成体を光硬化性樹脂からなる液状樹脂に浸漬させ、ついで真空処理することによりセラミック多孔質焼成体の気孔部に前記光硬化性樹脂からなる未硬化の液状樹脂を浸透させる工程を含む請求項１０に記載の蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【請求項１２】

セラミック原料粉末を成形して板状の生成形体とした後、当該生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とし、当該セラミック多孔質焼成体の気孔部に未硬化の液状樹脂を含浸してこれを硬化させることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【請求項１３】

セラミック原料粉末を成形して板状の生成形体とする工程、前記生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とする工程、前記セラミック多孔質焼成体を光硬化性樹脂からなる液状樹脂に浸漬させ、ついでセラミック多孔質焼成体の気孔部に前記光硬化性樹脂からなる未硬化の液状樹脂を浸透させる工程、前記液状樹脂を光により常温で硬化させる工程とを備える請求項１２に記載の蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【請求項１４】

前記セラミック多孔質焼成体を光硬化性樹脂からなる液状樹脂に浸漬させ、ついで真空処理することによりセラミック多孔質焼成体の気孔部に前記光硬化性樹脂からなる未硬化の液状樹脂を浸透させる工程を含む請求項１３に記載の蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【請求項１５】

セラミック原料粉末を成形して枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる生成形体とした後、当該生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とし、当該セラミック多孔質焼成体の気孔部に未硬化の液状樹脂を含浸してこれを硬化させることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【請求項１６】

セラミック原料粉末を成形して枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる生成形体とする工程、前記生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とする工程、前記セラミック多孔質焼成体を光硬化性樹脂からなる液状樹脂に浸漬させ、ついでセラミック多孔質焼成体の気孔部に前記光硬化性樹脂からなる未硬化の液状樹脂を浸透させる工程、前記液状樹脂を光により常温で硬化させる工程とを備える請求項１５に記載の蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【請求項１７】

前記セラミック多孔質焼成体を光硬化性樹脂からなる液状樹脂に浸漬させ、ついで真空処理することによりセラミック多孔質焼成体の気孔部に前記光硬化性樹脂からなる未硬化の液状樹脂を浸透させる工程を含む請求項１６に記載の蓄電デバイス用構造部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は蓄電デバイスに関し、特には蓄電デバイスの構成部材に使用される材料に関する発明である。
【背景技術】
【０００２】
構造部材がセラミックで構成された蓄電デバイスは、前記構造部材が金属又は樹脂で構成されたものと比べて耐食性及び電気絶縁性に優れるという特徴を有する。構造部材がセラミックで構成された蓄電デバイスとしては下記特許文献１に開示がみられる。
具体的には、電極積層体の側面を包囲する硬質のケース本体が上側開口及び下側開口を有する箱状であって、このケース本体がセラミック材料からなる蓄電デバイスが開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００８－３００５９３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、構造部材にセラミックを用いた蓄電デバイスは以下の問題を有する。セラミックは焼結時に体積収縮が起こる。一般的にセラミックの焼結時における体積収縮率は１０％～２０％である。この体積収縮により焼成後の寸法精度が充分に確保されず、蓄電デバイス全体の組み付けが困難になる。
また、セラミック材料は脆性材料であり、耐衝撃性に劣るという問題があった。
本発明の目的は、高い封止信頼性を有し、電解液の液漏れしにくい蓄電デバイスの構造部材並びに前記構造部材の製造方法を提供する。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
すなわち、本発明は、
「蓄電デバイスの筐体として用いられ、第１開口及び第２開口を有する枠状の構造部材であって、前記構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材」、
「第１開口及び第２開口を有する枠状体の当該第１開口又は第２開口を塞いで、蓄電デバイスの筐体を構成する板状の構造部材であって、前記構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材」、
「蓄電デバイスの筐体として用いられる枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材であって、前記構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材」
「正極と負極、および前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータとを積層してなる電極積層体が筐体内に収容され、前記筐体は、第１開口及び第２開口を有し前記電極積層体の側面を包囲する枠状の構造部材からなり、
前記正極および負極と電気的に接続された正極電極端子および負極電極端子がそれぞれ前記筐体の内部もしくは外部に設けられてなるとともに、前記筐体内には電解液が注入されてなる蓄電デバイスであって、
前記構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス」、
「正極と負極、および前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータとを積層して

なる電極積層体が筐体内に収容され、前記筐体は、第１開口及び第２開口を有し前記電極積層体の側面を包囲する枠状体と当該枠状体の第１開口又は第２開口を塞ぐ板状の構造部材からなり、
前記正極および負極と電気的に接続された正極電極端子および負極電極端子がそれぞれ前記筐体の内部もしくは外部に設けられてなるとともに、前記筐体内には電解液が注入されてなる蓄電デバイスであって、
前記板状の構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス」、
「正極と負極、および前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータとを積層してなる電極積層体が筐体内に収容され、前記筐体は、枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材と蓋体とからなり、
前記正極および負極と電気的に接続された正極電極端子および負極電極端子がそれぞれ前記筐体の内部もしくは外部に設けられてなるとともに、前記筐体内には電解液が注入されてなる蓄電デバイスであって、
前記の、枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材は、気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部には樹脂が充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス」
「セラミック原料粉末を成形して第１開口及び第２開口を有する枠状の生成形体とした後、当該生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とし、当該セラミック多孔質焼成体の気孔部に未硬化の液状樹脂を含浸してこれを硬化させることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材の製造方法」、
「セラミック原料粉末を成形して板状の生成形体とした後、当該生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とし、当該セラミック多孔質焼成体の気孔部に未硬化の液状樹脂を含浸してこれを硬化させることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材の製造方法」
「セラミック原料粉末を成形して枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる生成形体とした後、当該生成形体を焼成して気孔部を有するセラミック多孔質焼成体とし、当該セラミック多孔質焼成体の気孔部に未硬化の液状樹脂を含浸してこれを硬化させることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材の製造方法」
である。

【０００６】
なお、前記セラミック多孔質体の気孔部に含浸させる樹脂は、光硬化性樹脂が望ましい。本発明でいう光硬化性樹脂とは、可視波長領域の電磁波のみならず、紫外線、赤外線、Ｘ線、γ線などの不可視波長領域の電磁波を含めた光により硬化される樹脂をいう。
また、液状樹脂とは、硬化によって樹脂となるようなモノマーもしくはオリゴマーであって、それ自体、室温（２５℃）もしくは室温より高温にて液状のもの、またはモノマーもしくはオリゴマーを溶媒に溶解して液状となっているものをいう。

【０００７】
本発明においては、蓄電デバイスを構成する枠状の構造部材、筐体を構成する枠体の上下開口（第１開口及び第２開口）を塞ぐ蓋として機能する板状の構造部材または、枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材が気孔部を有するセラミック多孔質焼成体からなり、前記気孔部に樹脂が充填されてなることを特徴とする。このため、ち密なセラミック焼成体のような焼結時の寸法変化がなく、枠状の構造部材に電極積層体を配置し、当該構造部材の第１開口、第２開口を塞ぐ上蓋、下蓋となる板状の構造部材を組み付け蓄電デバイスを製造する際に、焼成時の寸法変化に起因する組み付け不具合が生じない。

【０００８】
また、靱性の高い樹脂がセラミック多孔質焼成体中の気孔に充填されているため、セラミックの脆性が改善され、構造部材の耐衝撃性が向上する。
本発明においては充填される樹脂は光硬化性樹脂であることが望ましい。光硬化性樹脂

は、常温で硬化されるため、構造部材製造時の寸法変化がなく、また樹脂の硬化後においてもセラミック多孔質焼成体と光硬化性樹脂との複合体内部に発生する残留応力が、熱硬化性樹脂を用いた場合に比べて低い。このため、構造部材の経時的な寸法変化も無く、蓄電デバイスを長期間使用しても枠状、板状の構造部材もしくは枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材に亀裂等の機械的損傷が発生することを抑制でき、高い封止信頼性を有する蓄電デバイスを得ることができる。

【０００９】

前記光硬化性樹脂としては、一液性の液状樹脂を硬化させたものであることが望ましい。当該一液性の液状樹脂は、溶媒を用いることなくモノマーもしくはオリゴマーが液状となっており、付加成分が存在しないため、硬化させた場合にも成形収縮がなく寸法精度に優れた構造部材が得られる。

【発明の効果】

【００１０】

本発明に係る蓄電デバイス用のセラミック多孔質焼成体と樹脂との複合材料では、未硬化の液状樹脂３ｂの硬化後に、セラミック多孔質焼成体１と樹脂３ａから成る複合材料の内部において残留応力が発生しない。この為、セラミック多孔質焼成体１と樹脂３ａから成る複合材料の内部において長期間にわたって亀裂等の機械的損傷の発生が抑制でき、高い封止信頼性を有するセラミックと樹脂から成る複合材料を得ることができる。

本発明に係る蓄電デバイス用のセラミックと樹脂との複合材料の製造方法では、可視光又は紫外線等の不可視光の照射により常温で未硬化の液状樹脂３ｂが硬化される。よって未硬化の液状樹脂３ｂの硬化後においてセラミック多孔質焼成体１と樹脂３ａから成る複合材料の内部において残留応力が発生しない。この為、セラミック多孔質焼成体１と樹脂３ａから成る複合材料の内部において長期間にわたって亀裂等の機械的損傷の発生が抑制でき、高い封止信頼性を有するセラミックと樹脂から成る複合材料を得ることができる。このような複合材料を蓄電デバイスの構造材料とすることで、長期間の使用によっても封止性能の劣化がない蓄電デバイスが得られる。このため電解質の液漏れが発生しない。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の実施形態１の蓄電デバイス用の構造部材（セラミック多孔質焼成体１と樹脂３ａとの複合材料）の内部構造を示す破断面の走査電子顕微鏡写真である。

【図２】本発明の実施形態１の蓄電デバイス用の構造部材（セラミック多孔質焼成体１と樹脂３ａとの複合材料）を実施するに際して使用したセラミック多孔質焼成体１の内部構造を示す破断面の走査電子顕微鏡写真である。

【図３】本発明の実施形態１の蓄電デバイス用の構造部材（セラミック多孔質焼成体１と樹脂３ａとの複合材料）の実施途中において、セラミック多孔質焼成体１の気孔部２に硬化前の液状樹脂３ｂを浸透させたサンプルの内部構造を示す破断面の走査電子顕微鏡写真である。

【図４】本発明の実施形態２～４に記載される電極積層体の断面図である。

【図５】本発明の実施形態１の蓄電デバイス用の構造部材を実施するためのプロセスの一部である。液状樹脂３ｂへセラミック多孔質焼成体１を浸漬させる工程から液状樹脂３ｂを紫外線照射により硬化させ、熱処理するまでの工程を示している。

【図６】本発明の実施形態２の枠状の構造部材の斜視図である。

【図７】本発明の実施形態２の蓄電デバイス１０を組み付ける前の説明図である。

【図８】本発明の実施形態２の蓄電デバイス１０の斜視図である。

【図９】本発明の実施形態３の板状の構造部材の斜視図である。

【図１０】本発明の実施形態３の蓄電デバイス２０を組み付ける前の説明図である。

【図１１】本発明の実施形態３の蓄電デバイス２０の斜視図である。

【図１２】本発明の実施形態４の枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材の斜視図である。

【図１３】本発明の実施形態４の蓄電デバイス３０を組み付ける前の説明図である。

【図１４】本発明の実施形態４の蓄電デバイス３０の斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下次の順に従って本発明の実施形態を説明する。
＜実施形態１＞
実施形態１として、本発明に係る構造部材およびその製造方法を記載する。
実施形態１は実施形態２～３の構造部材に共通して適用される本発明に係る構造部材及びその製造方法を示す。下記実施形態２～３においては構造部材の形状が異なるのみで、成分、組成比は同様の構造部材が適用できる。ここでは、構造部材及びその製造方法を「実施形態１」として説明し、この構造部材を蓄電デバイスに適用した実施形態を「実施形態２」～「実施形態４」として説明する。
＜実施形態２＞
蓄電デバイスの筐体として用いられ、第１開口及び第２開口を有する本発明に係る枠状の構造部材１１およびこれを用いた本発明に係る蓄電デバイス１０について説明する。
＜実施形態３＞
第１開口及び第２開口を有する枠状体２１の第１開口又は第２開口を塞いで、蓄電デバイスの筐体を構成する本発明に係る板状の構造部材２２およびこれを用いた本発明に係る蓄電デバイス２０について説明する。
＜実施形態４＞
蓄電デバイスの筐体として用いられる枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる本発明に係る構造部材３１およびこれを用いた本発明に係る蓄電デバイス３０について説明する。
【００１３】
＜実施形態１＞
実施形態１の蓄電デバイス用構造部材は、セラミックと樹脂との複合材料である。本実施形態の蓄電デバイス用構造部材は、セラミック多孔質焼成体１とセラミック多孔質焼成体１の気孔部２に形成される樹脂３ａから成り、未硬化の液状樹脂３ｂが常温で硬化されることを特徴としている。常温で未硬化の液状樹脂３ｂが硬化される為、硬化後においてセラミック多孔質焼成体１と樹脂３ａから成る構造部材の基材内部において残留応力が発生しない。このため、形状の安定性が高く、経年変形しにくく、液漏れなどを起こしにくい。
実施形態１の蓄電デバイス用構造部材は、セラミック多孔質焼成体１の気孔部２に樹脂３ａが形成されている。未硬化の液状樹脂３ｂは可視光又は紫外線の照射により常温（５０℃以下）で硬化される。
【００１４】
本実施形態の蓄電デバイス用構造部材において、セラミック多孔質焼成体１は、アルミナ（AL_2O_3）を主成分としており３０～４０％の気孔率を有する。
本実施形態では、セラミック多孔質焼成体１は、アルミナ（Al_2O_3）を主成分としている。アルミナの純度は９０重量％以上であることが望ましい。この理由は、不純物が９０％重量未満であると耐食性が劣るようになり、蓄電デバイスの筐体が劣化しやすくなるからである。
実施形態１において、セラミック多孔質焼成体は特に限定されない。アルミナ（AL_2O_3）の他、シリカ、ベリリア、コージェライト、チタン酸アルミニウムなどの酸化物セラミック、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素などの窒化物セラミックなどの絶縁性セラミックを使用することができる。
【００１５】
本実施形態において、セラミック多孔質焼成体の気孔部の細孔直径は、１００～３００ｎｍが主要部を占めることが望ましい。この理由は、主要部を占める細孔直径が、１００～３００ｎｍであると、
（１）　未硬化の液状樹脂３ｂを含浸させやすい

（２）　焼成時の寸法変化が小さく精度の高い構造部材が得られる
（３）　樹脂が硬化し破壊靱性の大きな構造部材が得られる
以上３つの効果を同時に得ることができる。
本実施形態のセラミック多孔質焼成体１の主要部を占める気孔部２の細孔径は２００ｎｍ程度である。
セラミック多孔質焼成体１の気孔部の主要部を占める細孔直径は、破断面の走査電子顕微鏡写真で確認することができる。また、樹脂３ａが充填されている構造部材を構成するセラミック多孔質焼成体１の気孔部２主要部を占める細孔直径も、同様の方法で確認することができる。
【００１６】
本実施形態の蓄電デバイス用構造部材において、セラミック多孔質焼成体１の気孔部２に充填形成される樹脂３ａは、エポキシ樹脂を主成分としており、かつ光又は紫外線硬化成分を含み、光照射又は紫外線照射されることにより常温で硬化される。本実施形態において、樹脂３ａは特に限定されない。光硬化性のエポキシ樹脂の他に、光硬化性のポリイミドを使用することができる。光硬化性のエポキシ樹脂やポリイミド樹脂の硬化前モノマーとしては、エポキシアクリレートやイミド構造を持つビスメタクリレートモノマー等を使用することができる。
未硬化の液状樹脂３ｂとは硬化前の樹脂３ａの状態を意味している。未硬化の液状樹脂３ｂは紫外線硬化成分を含んでいる。エポキシ樹脂の分子構造は特に限定されないが、硬化後において密な３次元構造を形成するものが望ましい。
気孔部２へのエポキシ樹脂の浸漬及び浸透を効率的に行う為に硬化前のエポキシ樹脂の粘度は１０ｍＰａ・ｓ以下であることが望ましい。この理由は、粘度が１０ｍＰａ・ｓ以下であると、セラミック多孔質焼成体の内部まで未硬化の液状樹脂３ｂが浸透しやすくなり、構造部材の破壊靱性を高くすることができるからである。
【００１７】
図１は実施形態１の構造部材の内部が破断面の走査電子顕微鏡写真により詳細に示されている。破断面には、延伸されて表面に引き出された樹脂を確認することができる。
図２は実施形態１のセラミック多孔質焼成体１の内部が破断面の走査電子顕微鏡写真により詳細に示されている。破断面には、未硬化の液状樹脂３ｂを含浸しうる気孔部２を確認することができる。
図３は実施形態１のセラミック多孔質焼成体１の内部に未硬化の液状樹脂３ｂが含浸され、硬化される前の状況を破断面の走査電子顕微鏡写真により示している。破断面に確認される気孔部２には、樹脂が含浸されていることが確認できる。
図１～図３において、スケール１目盛りは１０μｍである。
【００１８】
本実施形態の蓄電デバイス用構造部材の製造方法は、
セラミック多孔質焼成体１に常温において可視光又は紫外線照射により硬化される液状樹脂３ｂを浸漬させる工程と、液状樹脂３ｂを光又は紫外線により常温で硬化させる工程とを備えている。
なお、前記セラミック多孔質焼成体を光硬化性樹脂からなる液状樹脂に浸漬させる工程に次いで、液状樹脂３ｂを浸漬させた前記セラミック多孔質焼成体を真空処理することにより前記セラミック多孔質焼成体の気孔部２に液状樹脂３ｂを浸透させる工程を含んでもよい。
また、液状樹脂３ｂを光又は紫外線により常温で硬化させる工程に次いで気孔部２に樹脂３ｂが形成されたセラミック多孔質焼成体１を熱処理する工程を含んでもよい。
【００１９】
本実施形態の蓄電デバイス用のセラミックと樹脂との複合材料は、例えば、以下の製造方法により得ることができる。図５は未硬化の液状樹脂３ｂにセラミック多孔質焼成体１を浸漬させる工程から未硬化の液状樹脂３ｂを紫外線照射により硬化させ、熱処理するまでの工程を示している。

本実施形態のセラミック多孔質焼成体１を準備する工程から説明する。
【００２０】
主成分原料として、純度９０％以上のＡｌ$_2$Ｏ$_3$粉末を用意する。尚、主成分原料の製造方法については特に限定されない。主にはバイヤー法が用いられる。上記主成分原料に有機バインダや溶剤等を加え生成形体を得る。有機バインダや溶剤等については特に限定されない。アルミナ焼結体の製造において公知のものを用いても特に問題はない。これを焼成してアルミナを主成分とするセラミック多孔質焼成体１を得る。焼成は最高温度が１２００℃～１３００℃の範囲で２時間以上保持するように行われる。最高温度が１２００℃以上であると、アルミナの粒子が互いに結合し十分な強度を得ることができる。最高温度が１３００℃以下であると、セラミック多孔質焼成体の寸法収縮がほとんど起こらず、構造部材の変形が小さいために、他の部品と容易に組み付けることができる。１２００℃～１３００℃の範囲で保持する時間は２時間以上あると、多孔質焼成体１の内部まで伝熱することができ、均等に収縮が起こるので、熱変形を小さくすることができる。セラミック多孔質焼成体１の気孔率は特に限定されないが、４０％以下であることが望ましい。この理由は、セラミック多孔質焼成体１の気孔率が４０％を超えると、構造部材の樹脂成分比率が高くなるため、弾性率が低くなり変形しやすくなるので、変形したときにセラミック粒子の結合箇所が破壊しやすくなる。このため、構造部材の強度が低下しやすくなる。
【００２１】
次に液状樹脂３ｂを得られたセラミック多孔質焼成体１に浸漬させる。その後、真空デシケータに入れ絶対圧力値を下げてセラミック多孔質焼成体１の気孔部２に液状樹脂３ｂを浸透させる。このときの真空デシケータ内の絶対圧力値は特に限定されないが、１０［Ｔｏｒｒ］以下であることが望ましい。その後、未硬化の液状樹脂３ｂが浸透したセラミック多孔質焼成体１に紫外線を照射させ未硬化の液状樹脂３ｂを硬化させる。光硬化性樹脂は、加熱することなく硬化できるので、樹脂の硬化後においてもセラミック多孔質焼成体と光硬化性樹脂との複合体内部に発生する残留応力が、熱硬化性樹脂を用いた場合に比べて低い。紫外線の単位面積当たりの放射エネルギーは特に限定されないが、３０００ｍ［ｍＪ／ｃｍ^2］以上であることが望ましい。この理由は、紫外線の単位面積当たりの放射エネルギーが、３０００ｍ［ｍＪ／ｃｍ^2］未満であると、セラミック多孔質焼成体１の内部まで放射エネルギーが到達しにくく、硬化に時間がかかる上に、未硬化の液状樹脂３ｂが多く残留しやすくなる。
【００２２】
その後、気孔部２に樹脂３ａが形成されたセラミック多孔質焼成体１を熱処理させさせることにより樹脂を完全硬化させ蓄電デバイス用のセラミックと樹脂との複合材を得ることができる。熱処理の条件は特に限定されないが１５０～１７０℃の範囲で１５分以上行うことが望ましい。この理由は、熱処理を１５０～１７０℃で１５分以上行うと、未硬化の液状樹脂３ｂを劣化させることなく完全硬化させることができるので破壊靱性をさらに高めることができる。
【００２３】
＜実施形態２＞
実施形態２は、
蓄電デバイス１０の筐体として用いられ、第１開口及び第２開口を有する枠状の構造部材１１であって、前記構造部材は、気孔部２を有するセラミック多孔質焼成体１からなり、前記気孔部２には樹脂３ａが充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材、これを用いた蓄電デバイス１０、及び蓄電デバイス用構造部材の製造方法を説明する。
【００２４】
図６は本発明の実施形態２の枠状の構造部材１１の斜視図である。図７は本発明の実施形態２の蓄電デバイス１０を組み付ける前の説明図である。図８は本発明の実施形態２の蓄電デバイス１０の斜視図である。
本実施形態では、例えば枠状のキャビティを有する金型を用い、実施形態１のアルミナの生成形体を枠状に形成する。次に生成形体を脱脂し実施形態１と同様の方法で焼成する。

焼成して得られたセラミック多孔質焼成体にそのまま実施形態１と同様に未硬化の液状樹脂を含浸し硬化させることによって、形状精度の高い枠状の構造部材１１を得ることができる。なお、枠状の構造部材は、研磨など加工することによって形状精度を高めてもよい。加工は、セラミック多孔質焼成体１の段階で加工してもよいし、液状樹脂を含浸し硬化した後で加工してもよい。

【００２５】

本実施形態の枠状の構造部材は、加工する場合であっても、元々形状精度が高いので、少量の加工によって目的の形状及び精度の枠状の構造部材を得ることができる。また、本実施形態の枠状の構造部材１１は、セラミック多孔質焼成体１からなり、緻密なセラミックではないので容易に加工することができる。

こうして得られた枠状の構造部材１１の第１開口又は第２開口に蓋体１２を接着する。接着は熱融着剤や接着剤により取り付けることができる。熱融着剤や接着剤は特に限定されない。例えば、ポリプロピレンを主成分とする熱融着剤やエポキシを主成分とする接着剤が用いられる。蓋体１２及び枠状の構造体１１により筐体が構成される。

【００２６】

本実施形態の筐体は、１対の蓋体１２と、１個乃至複数個の枠状の構造部材１１で構成される。

枠状の構造部材１１を１個使用する場合には、枠状の構造部材１１の両開口面を蓋体１２で覆い筐体が構成される。

枠状の構造部材１１を複数用いる場合は、積み重ねて使用され、両端を１対の蓋体１２で覆い筐体が構成される。

本実施形態の枠状の構造部材１１はリチウムイオン電池やリチウムイオンキャパシタ等の筐体の一部として利用することができる。

【００２７】

本実施形態の蓄電デバイス１０には、正極５、負極６及びおよび前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータ４とを積層してなる電極積層体１９が筐体内に設けられている。電極積層体１９の正極５及び負極６からは、筐体の外部又は内部に設けられた正極電極端子１７及び負極電極端子１８に集められて電気的に接続されている。正極電極端子１７及び負極電極端子１８は、例えば枠状の構造部材１１に枠の内外をつなぐように設けられた溝に埋め込まれて筐体外部に引き出すことができる。

本実施異形態の蓄電デバイス１０の筐体内部には、電解液が注入され、蓄電して使用することができる。

本実施形態の蓋体１２は、どのようなものでも利用することができる。金属、実施形態１に記載された構造部材などどのようなものでも使用することができる。

本実施形態の蓋体１２に使用する金属は、例えば、アルミニウム合金や銅やＳＵＳ等の卑金属を使用することができる。

本実施形態の蓄電デバイス１０は、例えばリチウムイオン電池やリチウムイオンキャパシタ等である。

【００２８】

本実施形態の枠状の構造部材１１は、実施形態１の構造部材を使用しているので、焼成収縮が小さく寸法精度が高いので組み付け精度が高い。また、液状樹脂を常温（５０℃以下）で硬化し残留応力を蓄積していないので、形状の安定性が高く、経年変形しにくく、液漏れなどを起こしにくい。さらに光硬化性の樹脂を用いているので、結合が強く電解液と反応しにくいので、筐体が劣化しにくい。また、本実施形態の構造部材１１は、セラミックと樹脂との複合材料であるので破壊靱性が高く破損しにくい。

【００２９】

＜実施形態３＞

実施形態３は、

第１開口及び第２開口を有する枠状体の第１開口又は第２開口を塞いで、蓄電デバイスの筐体を構成する板状の構造部材２２であって、前記構造部材２２は、気孔部２を有するセ

ラミック多孔質焼成体１からなり、前記気孔部２には樹脂３ａが充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材、これを用いた蓄電デバイス２０、及び蓄電デバイス用構造部材の製造方法を説明する。
図９は本発明の実施形態３の板状の構造部材の斜視図である。図１０は本発明の実施形態３の蓄電デバイス２０を組み付ける前の説明図である。図１１は本発明の実施形態３の蓄電デバイス２０の斜視図である。
本実施形態では、例えば板状のキャビティを有する金型を用い、実施形態１のアルミナの生成形体を板状に形成する。次に生成形体を脱脂し実施形態１と同様の方法で焼成する。焼成して得られたセラミック多孔質焼成体１にそのまま実施形態１と同様に未硬化の液状樹脂３ｂを含浸し硬化させることによって、形状精度の高い板状の構造部材２２を得ることができる。なお、板状の構造部材２２は、研磨など加工することによって形状精度を高めてもよい。加工は、セラミック多孔質焼成体１の段階で加工してもよいし、液状樹脂３ｂを含浸し硬化した後で加工してもよい。
このほかにも、グリーンシートを生成形体に変えて用い、セラミック多孔質焼成体１を得てもよい。この場合には、大判の板から切断して板状の構造部材２２を得ることもできる。
【００３０】
本実施形態の板状の構造部材２２は、加工する場合であっても、元々形状精度が高いので、少量の加工によって目的の形状及び精度の板状の構造部材２１を得ることができる。また、本実施形態の板状の構造部材２２は、セラミック多孔質焼成体からなり、緻密なセラミックではないので容易に加工することができる。
こうして得られた板状の構造部材２２に枠状体２１の第１開口又は第２開口を接着する。接着は熱融着剤や接着剤により取り付けることができる。熱融着剤や接着剤は特に限定されない。例えば、ポリプロピレンを主成分とする熱融着剤やエポキシを主成分とする接着剤が用いられる。枠状体２１及び板状の構造体２２により筐体が構成される。
本実施形態の筐体は、１対の板状の構造部材２２と、１個乃至複数個の枠状体２１で構成される。
枠状材２１を１個使用する場合には、枠状体２１の両開口（第１開口及び第２開口）を板状の構造部材２２で覆い筐体が構成される。
枠状体２１を複数用いる場合は、積み重ねて使用され、両端を１対の板体の構造部材２２で覆い筐体が構成される。
本実施形態の枠状の構造部材２２はリチウムイオン電池やリチウムイオンキャパシタ等の筐体の一部として利用することができる。
【００３１】
本実施形態の蓄電デバイス２０には、正極５、負極６及びおよび前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータ４とを積層してなる電極積層体２９が筐体内に設けられている。電極積層体２９の正極５及び負極６からは、筐体の外部又は内部に設けられた正極電極端子２７及び負極電極端子２８に集められて電気的に接続されている。正極電極端子２７及び負極電極端子２８は、例えば枠状体２１に枠の内外をつなぐように設けられた溝に埋め込まれて筐体外部に引き出すことができる。
本実施異形態の蓄電デバイスの筐体内部には、電解液が注入され、蓄電して使用することができる。
枠状体２１は、どのようなものでも利用することができる。金属、実施形態１に記載された構造部材などどのようなものでも使用することができる。ただし、帯電部分と枠状体が接する場合には、接する部分は、樹脂を被覆するなどして絶縁して使用する。
枠状体２１に使用する金属は、例えば、アルミニウム合金や銅やＳＵＳ等の卑金属を使用することができる。
本実施形態の蓄電デバイス２０は、例えばリチウムイオン電池やリチウムイオンキャパシタ等である。
【００３２】

本実施形態の板状の構造部材２２は、実施形態１の構造部材を使用しているので、焼成収縮が小さく寸法精度が高いので組み付け精度が高い。また、液状樹脂を常温（５０℃以下）で硬化し残留応力を蓄積していないので、形状の安定性が高く、経年変形しにくく、液漏れなどを起こしにくい。さらに光硬化性の樹脂を用いているので、結合が強く電解液と反応しにくいので、筐体が劣化しにくい。また、本実施形態の構造部材２２は、セラミックと樹脂との複合材料であるので破壊靱性が高く破損しにくい。

【００３３】

＜実施形態４＞

実施形態４は、

蓄電デバイスの筐体として用いられる枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材３１であって、前記構造部材３１は、気孔部２を有するセラミック多孔質焼成体１からなり、前記気孔部２には樹脂３ａが充填されてなることを特徴とする蓄電デバイス用構造部材、これを用いた蓄電デバイス３０、及び蓄電デバイス用構造部材の製造方法を説明する。

図１２は本発明の実施形態４の枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材３１の斜視図である。図１３は本発明の実施形態４の蓄電デバイス３０を組み付ける前の説明図である。図１４は本発明の実施形態４の蓄電デバイス３０の斜視図である。

【００３４】

本実施形態では、例えばトレイ状のキャビティを有する金型を用い、実施形態１のアルミナの生成形体を、枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されたトレイ状に形成する。次に生成形体を脱脂し実施形態１と同様の方法で焼成する。焼成して得られたセラミック多孔質焼成体１にそのまま実施形態１と同様に未硬化の液状樹脂３ｂを含浸し硬化させることによって、形状精度の高い枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）構造部材３１を得ることができる。なお、枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）構造部材３１は、研磨など加工することによって形状精度を高めてもよい。加工は、セラミック多孔質焼成体１の段階で加工してもよいし、液状樹脂３ｂを含浸し硬化した後で加工してもよい。

【００３５】

本実施形態の枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）構造部材３１は、形状精度が高いので、少量の加工によって目的の形状及び精度の構造部材を得ることができる。また、本実施形態の枠状の構造部材は、セラミック多孔質焼成体であり、緻密なセラミックではないので容易に加工することができる。

こうして得られた枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）構造部材の開口側に蓋体に接着する。接着は熱融着剤や接着剤により取り付けることができる。熱融着剤や接着剤は特に限定されない。例えば、ポリプロピレンを主成分とする熱融着剤やエポキシを主成分とする接着剤が用いられる。

本実施形態では、蓋体として、枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）構造部材３１を使用している。すなわち２個の枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）構造部材３１により筐体が構成される。

本実施形態の蓋体は、どのようなものでも利用することができる。金属、実施形態１に記載された構造部材などどのようなものでも使用することができる。

本実施形態の蓋体に使用する金属は、例えば、アルミニウム合金や銅やＳＵＳ等の卑金属を使用することができる。

本実施形態の枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）の構造部材３１はリチウムイオン電池やリチウムイオンキャパシタ等の筐体として利用することができる。

【００３６】

本実施形態の蓄電デバイスには、正極５、負極６及びおよび前記負極及び前記正極の間に介在されたセパレータ４とを積層してなる電極積層体３９が筐体内に設けられている。電

極積層体３９の正極５及び負極６からは、筐体の外部又は内部に設けられた正極電極端子３７及び負極電極端子３８に集められて電気的に接続されている。正極電極端子３７及び負極電極端子３８は、例えば枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）構造部材に、枠の内外をつなぐように設けられた溝に埋め込まれて筐体外部に引き出すことができる。
本実施異形態の蓄電デバイスの筐体内部には、電解液が注入され、蓄電して使用することができる。
本実施形態の蓄電デバイスは、例えばリチウムイオン電池やリチウムイオンキャパシタ等である。

【００３７】

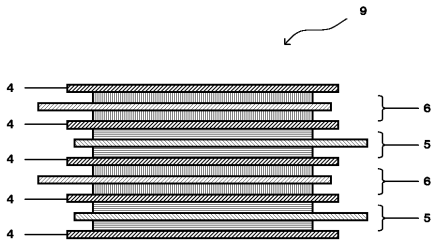
本実施形態の枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成された（トレイ状の）構造部材３１は、実施形態１の構造部材を使用しているので、焼成収縮が小さく寸法精度が高いので組み付け精度が高い。また、液状樹脂を常温（５０℃以下）で硬化し残留応力を蓄積していないので、形状の安定性が高く、経年変形しにくく、液漏れなどを起こしにくい。さらに光硬化性の樹脂を用いているので、結合が強く電解液と反応しにくいので、筐体が劣化しにくい。また、本実施形態の構造部材３１は、セラミックと樹脂との複合材料であるので破壊靱性が高く破損しにくい。

【符号の説明】

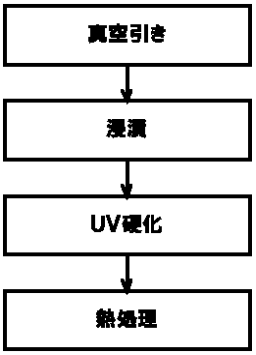
【００３８】

１　セラミック多孔質焼成体
２　気孔部
３ａ　樹脂
３ｂ　未硬化の液状樹脂
４　セパレータ
５　正極
６　負極
１１　枠状の構造部材
１２　蓋体
２１　枠状体
２２　板状の構造部材
３１　枠状体と第１開口を塞ぐ板状体が一体的に形成されてなる構造部材
７　１７　２７　３７　正極電極端子
８　１８　２８　３８　負極電極端子
９　１９　２９　３９　電極積層体
１０　２０　３０　蓄電デバイス

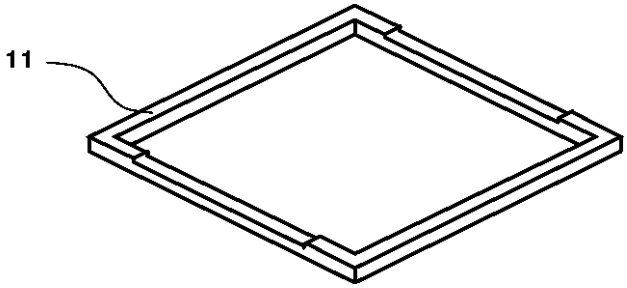
【図４】



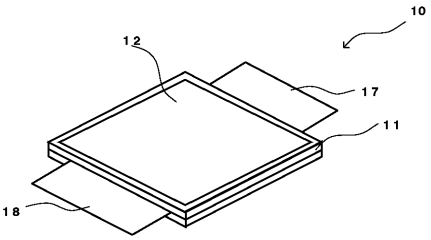
【図５】



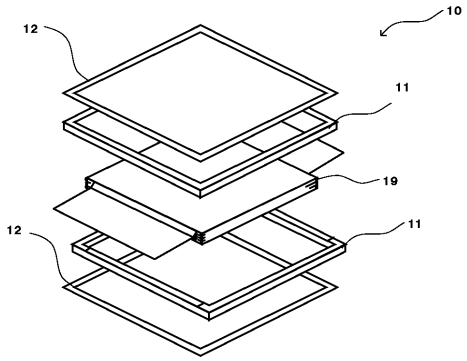
【図６】



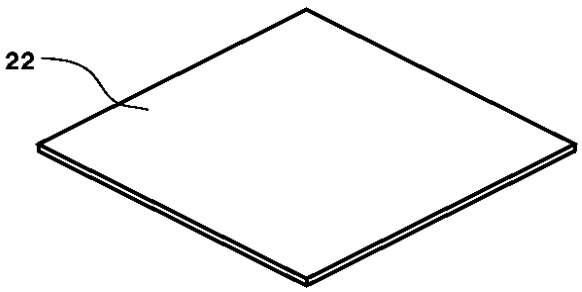
【図７】



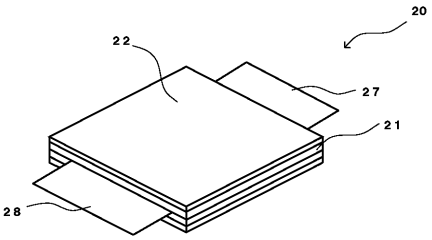
【図８】



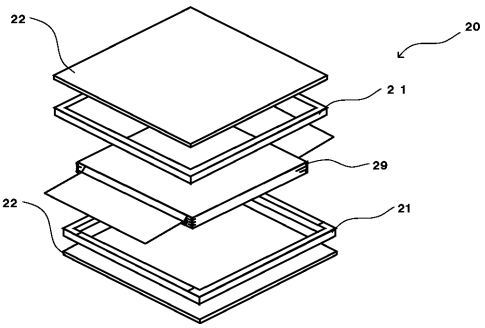
【図９】



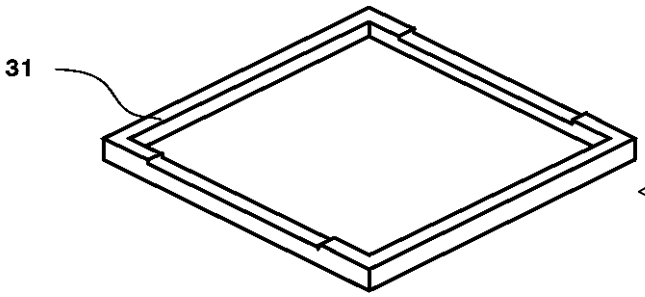
【図１０】



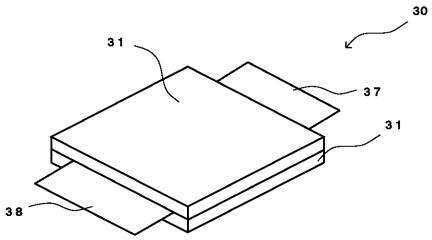
【図１１】



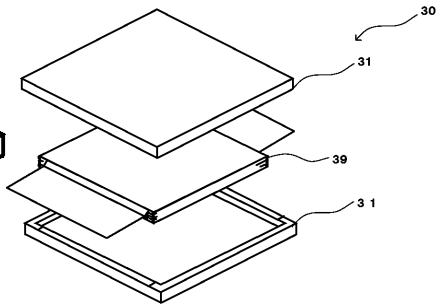
【図１２】



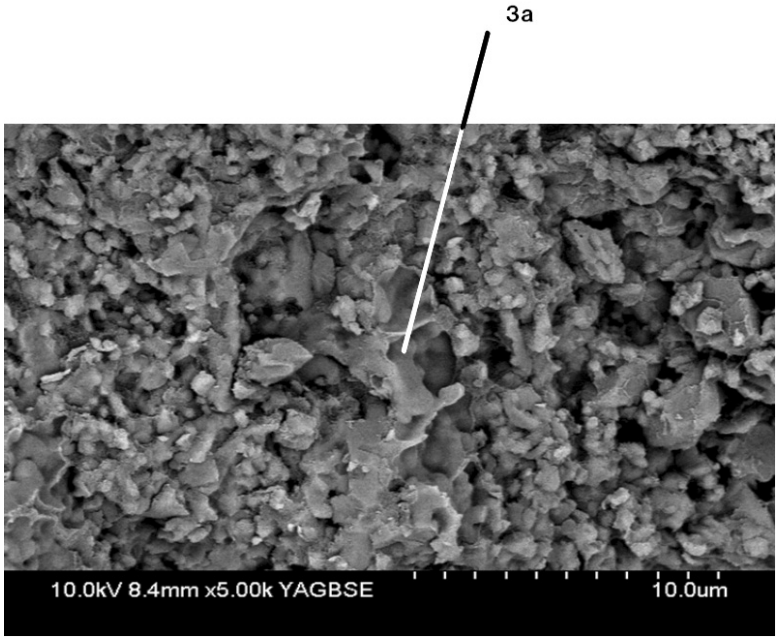
【図１３】



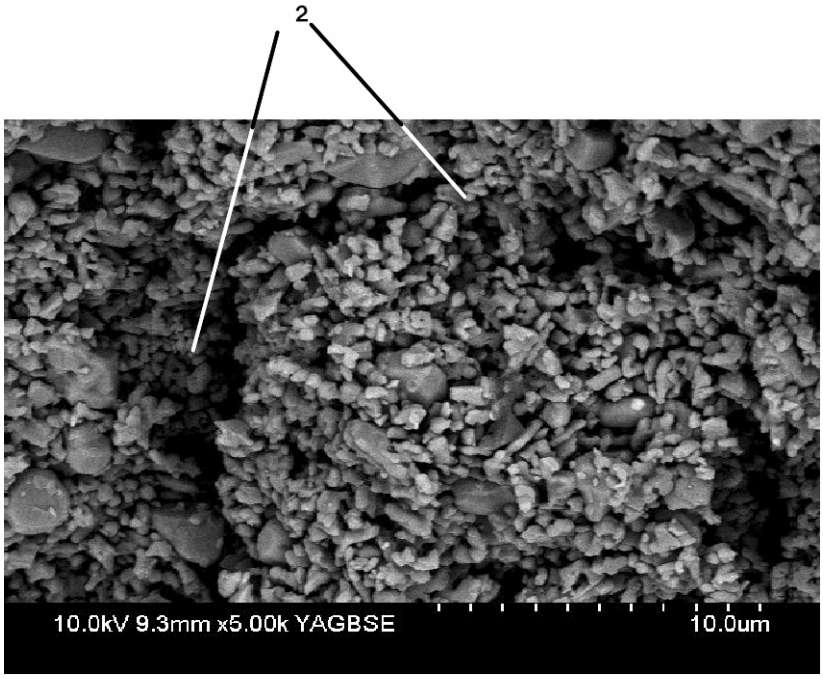
【図１４】



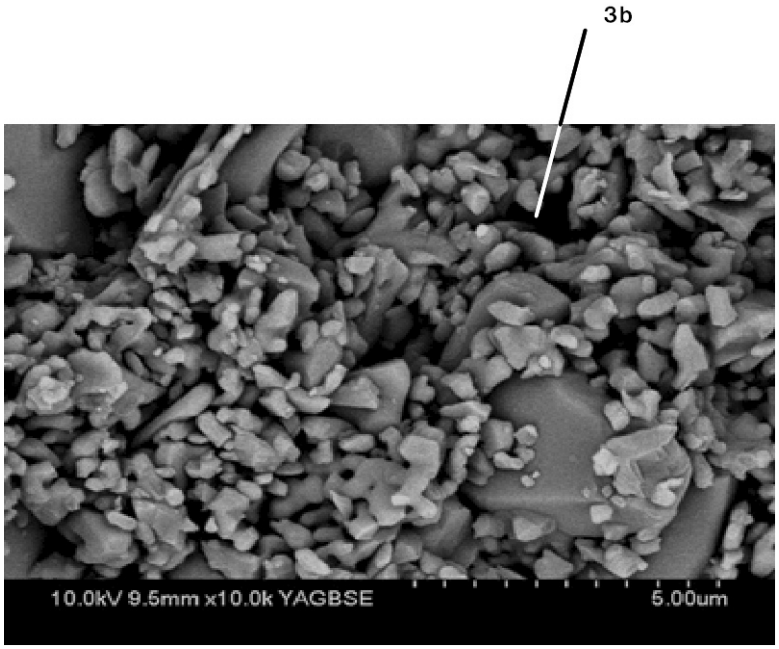
【図１】



【図２】


2
10.0kV 9.3mm x5.00k YAGBSE
10.0um

【図３】


3b
10.0kV 9.5mm x10.0k YAGBSE
5.00um