

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年6月3日(03.06.2011)

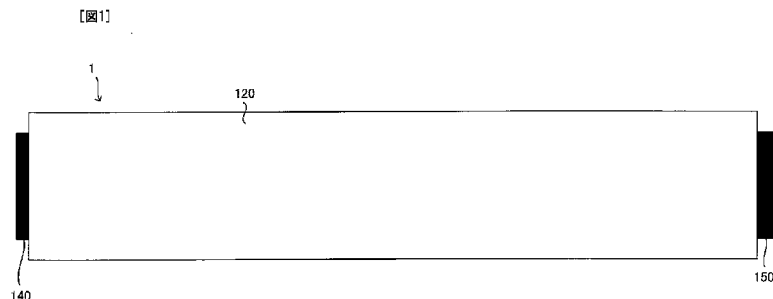
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/064862 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/22 (2006.01) H01M 10/40 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069941
- (22) 国際出願日: 2009年11月26日(26.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小島 慎司 (KOJIMA, Shinji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 星野 哲郎, 外 (HOSHINO, Tetsuro et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: SOLID STATE BATTERY MODULE

(54) 発明の名称: 固体電池モジュール



(57) Abstract: Disclosed is a solid state battery wherein a plurality of cell elements are arranged in a direction intersecting the lamination direction of the constituent members of each cell element, and arrangement positions of the cell elements can be determined easily. Specifically disclosed is a solid state battery module which is provided with a plurality of cell elements each comprising a solid electrolyte layer and a pair of electrode layers, namely a positive electrode layer and a negative electrode layer sandwiching the solid electrolyte layer. The plurality of cell elements are aligned in a direction intersecting the lamination direction of the solid electrolyte layer, the positive electrode layer and the negative electrode layer. The solid state battery module is also provided with a substrate on which the plurality of cell elements are arranged, and the substrate is provided with a positioning unit for determining the arrangement positions of the plurality of cell elements.

(57) 要約: 本発明は、複数の電池要素が、該電池要素を構成する部材の積層方向と交差する方向に配置されており、該電池要素の設置位置を決めることが容易である固体電池を提供する。固体電解質層、並びに、該固体電解質層を挟持する一対の正極層及び負極層を具備する電池要素を複数備え、複数の電池要素が、固体電解質層、正極層及び負極層の積層方向に対して交差する方向に並べて配置され、複数の電池要素を配置する基板を備えるとともに、該基板が複数の電池要素の設置位置を決める位置決め部を備える、固体電池モジュールとする。

WO 2011/064862 A1

明 細 書

発明の名称： 固体電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、固体電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン二次電池は、他の二次電池よりもエネルギー密度が高く、高電圧での動作が可能という特徴を有している。そのため、小型軽量化を図りやすい二次電池として携帯電話等の情報機器に使用されており、近年、電気自動車やハイブリッド自動車用等、大型の動力用としての需要も高まっている。

[0003] リチウムイオン二次電池には、正極層及び負極層と、これらの間に配置される電解質とが備えられ、電解質は、非水系の液体又は固体によって構成される。電解質に非水系の液体（以下において、「電解液」という。）が用いられる場合には、電解液が正極層の内部へと浸透する。そのため、正極層を構成する正極活物質と電解質との界面が形成されやすく、性能を向上させやすい。ところが、広く用いられている電解液は可燃性であるため、安全性を確保するためのシステムを搭載する必要がある。一方、固体の電解質は不燃性であるため、上記システムを簡素化できる。それゆえ、不燃性である固体の電解質を含有する層（以下において、「固体電解質層」ということがある。）が備えられる形態のリチウムイオン二次電池（以下において、「固体電池」という。）が提案されている。

[0004] リチウムイオン二次電池に関する技術として、例えば特許文献1には、曲折性を有するシート上に、正極活物質、固体電解質、負極活物質を層状に重ねた発電要素から成る固体発電セルを基盤目様に複数個配置したことを特徴とするシート状電池が開示されている。また、特許文献2には、素電池用パッケージ内に収納してあり、正極及び負極の集電材をシールして素電池用パッケージの外部に取り出してある面状のリチウム素電池と、複数のリチウム

素電池を積層して収納する外パッケージと、を備えたリチウム二次電池が開示されている。そして、この特許文献2には、リチウム素電池の正極集電材及び負極集電材に設けた穴に棒状材を通し、棒状材を通された複数のリチウム素電池を固定材及び押圧材で押圧して固定した後、外パッケージへと収納する形態が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-195482号公報

特許文献2：特開2006-339054号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示されている技術によれば、曲折性を有するシート上に、正極活物質、固体電解質、負極活物質を層状に重ねた電池要素から成る固体発電セルを基盤目様に複数個配置したことから、発電セルの機械的ストレスを防止（もしくは緩和）してシート状電池に高い信頼性を付与するとともに、発電セルがたとえ剛体であってもシート状電池に比較的均一なフレキシビリティ性を付与させ発電セルの形状変化を防止してその信頼性を高められると考えられる。しかしながら、特許文献1に開示されている技術では、固体発電セルを配置する位置を決めて整然と並べることが困難であるという問題があった。特許文献2に開示されている技術によれば、リチウム素電池に設けられた穴に棒状材を通すことによって複数のリチウム素電池を積層しているため、リチウム素電池の位置ずれを抑制することが可能になると考えられる。しかしながら、特許文献2に開示されている技術では、1つの外パッケージ内において複数のリチウム素電池を積層することは可能であるが、積層方向に交差する方向にリチウム素電池を配置することはできなかった。

[0007] そこで本発明は、複数の電池要素が、該電池要素を構成する部材の積層方向と交差する方向に配置されており、該電池要素の設置位置を決めることが

容易である固体電池モジュールを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記課題を解決するために、本発明は以下の手段をとる。すなわち、
本発明は、固体電解質層、並びに、該固体電解質層を挟持する一対の正極層及び負極層を具備する電池要素を複数備え、該複数の電池要素が、固体電解質層、正極層及び負極層の積層方向に対して交差する方向に並べて配置され、該複数の電池要素を配置する基板を備えるとともに、該基板が複数の電池要素の設置位置を決める位置決め部を備える、固体電池モジュールとする。
- [0009] 本発明において、「電池要素」とは、固体電解質層、正極層及び負極層が少なくとも1つずつ積層されており、さらに集電体などが備えられることによって充放電可能な形態に構成されている構造体を意味する。例えば、正極集電体、正極層、固体電解質層、負極層及び負極集電体をこの順に有する単電池が複数構成されるものや、或いは、バイポーラ電極が複数構成されるようなものを挙げることができる。
- [0010] 本発明の固体電池モジュールにおいて、隣り合う電池要素が位置決め部を共用することが好ましい。かかる形態とすることによって、少ない位置決め部で位置決めを行うことができ、電池モジュールのエネルギー密度を上げることができる。
- [0011] また、本発明の固体電池モジュールにおいて、位置決め部が基板から立設した棒状体であり、電池要素が、固体電解質層、正極層及び負極層の積層方向に対して交差する方向に突出した突出部を有する集電体を備えるとともに、該突出部に棒状体に対応する孔又は切り欠きが設けられ、隣り合う電池要素に備えられる突出部が重なるようにして、該孔又は切り欠きに該棒状体が挿入されることが好ましい。かかる形態とすることによって、隣り合う電池要素を集電体により電氣的に接続することができる。

発明の効果

- [0012] 本発明によれば、複数の電池要素が、該電池要素を構成する部材の積層方

向と交差する方向に配置されており、該電池要素の設置位置を決めることが容易である固体電池モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1] 本発明の固体電池モジュールを備えた固体電池の平面図を概略的に示す図である。

[図2] 図 1 に示した固体電池の断面を概略的に示す図である。

[図3] 図 1 に示した固体電池について、図 2 に示した断面に直交する方向の断面を概略的に示す図である。

[図4] 本発明の固体電池モジュールに備えられる電池要素の構成を説明するための概略図である。

符号の説明

- [0014] 1 … 固体電池
 1 0 … 固体電池モジュール
 1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c … 電池要素
 1 0 1 … 正極板
 1 0 1 a … 正極側集電体
 1 0 1 b … 正極層
 1 0 1 c … 正極板正極層非形成領域
 1 0 2 … 固体電解質層
 1 0 3 … 負極板
 1 0 3 a … 負極側集電体
 1 0 3 b … 負極層
 1 0 3 c … 負極板負極層非形成領域
 1 2 0 … 外装体
 1 2 0 a … 基板
 1 3 0 … 接合部
 1 4 0 … 正極端子
 1 5 0 … 負極端子

２００…位置決め部

発明を実施するための形態

[0015] 以下、リチウム二次電池を例示して、本発明を詳細に説明する。ただし、本発明は、当該形態に限定されるものではなく、種々の固体電池に適用することができる。

[0016] 図１は、本発明の固体電池モジュール１０を備えた固体電池１の平面図を概略的に示す図である。図２は、本発明の固体電池モジュール１０の構成を説明するための概略図であり、図１に示した固体電池１の断面を概略的に示している。図２では、図面が煩雑になるのを防ぐため、一部符号を省略している。図３は、本発明の固体電池モジュール１０の構成を説明するための概略図であり、図２に示した固体電池１を紙面上側から見た図である。なお、図３では固体電池モジュール１０の構成を分かりやすくするため、外装体１２０の一部を省略して示している。

[0017] 図１に示すように、固体電池１は外装体１２０を有しており、外装体１２０内に固体電池モジュール１０が収容されている。外装体１２０の両端（紙面左右方向）からは、固体電池モジュール１０に接続された正極端子１４０、及び負極端子１５０が突出して設けられており、正極端子１４０、及び負極端子１５０によって外部に電気エネルギーを取り出し可能とされている。正極端子１４０及び負極端子１５０の材質、大きさ等については、固体電池モジュール１０で発生した電気エネルギーを外部に取り出し可能な形態であれば、特に限定されるものではない。以下、図２～図４を参照しつつ、固体電池モジュール１０の構成について詳しく説明する。

[0018] <固体電池モジュール１０>

図２及び図３に示すように、固体電池モジュール１０は、基板１２０ａ上に配置された第１の電池要素１００ａ、第２の電池要素１００ｂ、及び第３の電池要素１００ｃ（以下、第１の電池要素１００ａ、第２の電池要素１００ｂ、及び第３の電池要素１００ｃを区別する必要がある場合は、単に「電池要素１００」と表記することがある。）を備えている。これらの電池要素

100a、100b、100cは、電池要素100を構成する部材（以下に詳しく説明する固体電解質層、正極層及び負極層など。）が積層される方向に対して交差する方向に並べて配置されている。なお、図2及び図3に示した実施形態例では、基板120aが外装体120の一面によって構成されているが、本発明はかかる形態に限定されず、外装体120とは別途に基板120aが設けられていてもよい。

[0019] また、隣り合う電池要素100a及び電池要素100bは接合部130で電氣的に接続されるとともに、隣り合う電池要素100b及び電池要素100cも接合部130で電氣的に接続されている。さらに、電池要素100a、100b、100cは、基板120aから立設している位置決め部200、200によって設置位置が決められている。接合部130、130及び位置決め部200、200の構成については、後に詳述する。

[0020] 第1の電池要素100a、第2の電池要素100b、及び第3の電池要素100cは略同一の構成であるため、図4を参照しつつ、1つの電池要素100の構成について以下に説明する。図4は、電池要素100の構成を説明するための概略図であり、電池要素100の断面の一部を概略的に示している。

[0021] <電池要素100>

図4に示すように、電池要素100は、2つの正極板101、3つの固体電解質層102、及び2つの負極板103を有している。なお、本発明において正極板101、固体電解質層102、及び負極板103の枚数は特定の枚数に限定されるものではなく、必要に応じて好適な枚数を適宜選択して構成することができる。例えば、正極板、固体電解質層、及び負極板を1つずつ備える形態としてもよく、図4に示した形態例よりも多くの正極板、固体電解質層、及び負極板を備える形態としてもよい。

[0022] 正極板101は、正極側集電体101aと正極側集電体101aの両面に形成された正極層101b、101bとを有する。図4に示したように、正極側集電体101aは、正極板101、固体電解質層102、及び負極板1

03が実際に重なっている領域から一方の方向（電池要素100を構成する部材が積層される方向に対して交差する方向）に突出した突出部を有する形態に構成されている。正極側集電体101aの、少なくともこの正極板101、固体電解質層102、及び負極板103が重なり合っている領域に、正極層101b、101bが形成される。また、正極側集電体101aの正極板101、固体電解質層102、及び負極板103が重なり合っている領域から突出した突出部の少なくとも一部は、正極層101b、101bが形成されない正極板正極層非形成領域101cとして残される。この正極板正極層非形成領域101cが、第1の電池要素100aでは正極端子140との接続に供され、第2の電池要素100bでは接合部130において、後に説明する第1の電池要素100aの負極板負極層非形成領域103cとの接続に供され、第3の電池要素100cでは接合部130において、後に説明する第2の電池要素100bの負極板負極層非形成領域103cとの接続に供される。

[0023] 負極板103は、負極側集電体103aと負極側集電体103aの両面に形成された負極層103b、103bとを有する。図4に示したように、負極側集電体103aは、正極板101、固体電解質層102、及び負極板103が実際に重なっている領域から一方の方向（電池要素100を構成する部材が積層される方向に対して交差する方向）に突出した突出部を有する形態に構成されている。負極側集電体103aの、少なくともこの正極板101、固体電解質層102、及び負極板103が重なり合っている領域に、負極層103b、103bが形成される。また、負極側集電体103aの正極板101、固体電解質層102、及び負極板103が重なり合っている領域から突出した突出部の少なくとも一部は、負極層103b、103bが形成されない負極板負極層非形成領域103cとして残される。この負極板負極層非形成領域103cが、第1の電池要素100aでは接合部130において、第2の電池要素100bの正極板正極層非形成領域101cとの接続に供され、第2の電池要素100bでは接合部130において、第3の電池要

素 100c の正極板正極層非形成領域 101c との接続に供され、第 3 の電池要素 100c では負極端子 150 との接続に供される。

[0024] このようにして固体電池モジュール 10 は、1 つの外装体（セル） 120 内で複数の電池要素 100a、100b、100c を直列に接続させており、セル間を接続するよりもエネルギー密度、出力密度を向上させることが可能な形態となっている。また、セル間接続の部品が低減されたことによってコスト低減、作製時の行程数削減も可能となる。なお、図 2 及び図 3 には電池要素 100 が 3 つ備えられる実施形態を例示しているが、本発明はかかる形態に限定されず、電池要素は 2 つであってもよく、4 つ以上備えられていてもよい。以下、電池要素 100 に備えられる主な層の構成についてより詳細に説明する。

[0025] （正極層 101b、負極層 103b）

正極層 101b 及び負極層 103b は、活物質や固体電解質を含み、任意に導電助剤及び結着剤等を含む層である。電池要素 100 がリチウム二次電池である場合、活物質としては、例えば、コバルト酸リチウム (LiCoO_2)、ニッケル酸リチウム (LiNiO_2)、 $\text{Li}_{1+x}\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ 、マンガン酸リチウム (LiMn_2O_4)、 $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x-y}\text{M}_y\text{O}_4$ (M は Al、Mg、Co、Fe、Ni、Zn 等のいずれか) で表される異種元素置換 Li-Mn スピネル、チタン酸リチウム (Li_xTiO_y)、リン酸リチウム (LiMPO_4 (M は Fe、Mn、Co、Ni 等のいずれか))、遷移金属化合物である酸化バナジウム (V_2O_5)、酸化モリブデン (MoO_3)、硫化チタン (TiS_2)、グラファイト、ハードカーボン等の炭素材料 (C)、リチウムコバルト窒化物 (LiCoN)、リチウムシリコン酸化物 ($\text{Li}_x\text{Si}_y\text{O}_z$)、リチウム金属 (Li) 又はリチウム合金 (LiM 、M は Sn、Si、Al、Ge、Sb、P 等のいずれか)、リチウム貯蔵性金属間化合物 (Mg_xM 、M は Sn、Ge、Sb 等のいずれか、或いは、 N_ySb 、N は In、Cu、Mn 等のいずれか) や、これらの誘導体等を用いることができる。ここで、正極活物質と負極活物質には明確な区別はなく、2 種類の化合物の

充放電電位を比較して貴な電位を示すものを正極層 101b に、卑な電位を示すものを負極層 103b に用いて、任意の電圧のリチウム二次電池を構成することができる。

[0026] また、電池要素 100 がリチウム二次電池である場合、固体電解質としては、 $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 、 $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 等の酸化物系非晶質固体電解質、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2$ 、 $\text{LiI}-\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2$ 、 $\text{LiI}-\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 、 $\text{LiI}-\text{Li}_2\text{S}-\text{B}_2\text{S}_3$ 、 $\text{Li}_3\text{PO}_4-\text{Li}_2\text{S}-\text{Si}_2\text{S}$ 、 $\text{Li}_3\text{PO}_4-\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2$ 、 $\text{LiPO}_4-\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}$ 、 $\text{LiI}-\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{LiI}-\text{Li}_3\text{PO}_4-\text{P}_2\text{S}_5$ 、 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 等の硫化物系非晶質固体電解質、或いは、 LiI 、 $\text{LiI}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 Li_3N 、 $\text{Li}_3\text{N}-\text{LiI}-\text{LiOH}$ 等や、 $\text{Li}_{1.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ti}_{0.7}(\text{PO}_4)_3$ 、 $\text{Li}_{1+x+y}\text{A}_x\text{Ti}_{2-x}\text{Si}_y\text{P}_{3-y}\text{O}_{12}$ (A は Al 又は Ga、 $0 \leq x \leq 0.4$ 、 $0 < y \leq 0.6$)、 $[(\text{B}_{1/2}\text{Li}_{1/2})_{1-z}\text{C}_z]\text{TiO}_3$ (B は La、Pr、Nd、Sm のいずれか、C は Sr 又は Ba、 $0 \leq z \leq 0.5$)、 $\text{Li}_5\text{La}_3\text{Ta}_2\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_6\text{BaLa}_2\text{Ta}_2\text{O}_{12}$ 、 $\text{Li}_3\text{PO}_{(4-3/2w)}\text{N}_w$ ($w < 1$)、 $\text{Li}_{3.6}\text{Si}_{0.6}\text{P}_{0.4}\text{O}_4$ 等の結晶質酸化物・酸窒化物を用いることができる。

[0027] なお、導電助剤としては、従来のもを特に限定されることなく用いることができ、例えば、アセチレンブラック等の炭素材料を用いることが好ましい。結着剤についても、従来のもを特に限定されることなく用いることができ、例えば、ポリフッ化ビニリデン等のフッ素樹脂やスチレンブタジエンゴム (SBR) 等のゴム性状樹脂等を用いることが好ましい。正極層 101b や負極層 103b に含まれる各物質の混合比については、電池要素 100 を適切に作動可能な比率であれば、特に限定されるものではない。

[0028] また、正極層 101b や負極層 103b は、正極側集電体 101a や負極側集電体 103b に適切に形成されていれば、厚みや形状等は特に限定されるものではなく、製造方法も特に限定されない。正極層 101b の製造方法としては、例えば、正極側集電体 101a 上に上記活物質や固体電解質を含

み、任意に導電助剤及び結着剤を含む正極ペーストを塗布・乾燥することによって作製できる。正極ペーストを塗布する方法は特に限定されず、例えば、ドクターブレード等を用いて塗布することができる。負極層 103b の製造方法としては、例えば、負極側集電体 103a 上に上記活物質や固体電解質を含み、任意に導電助剤及び結着剤を含む負極ペーストを塗布・乾燥することによって作製できる。負極ペーストを塗布する方法は特に限定されず、例えば、ドクターブレード等を用いて塗布することができる。

[0029] (固体電解質層 102)

固体電解質層 102 は、固体電解質と、任意に結着剤等を含む層である。固体電解質としては、上記した固体電解質を用いることができる。結着剤についても上記と同様のものを用いることができる。固体電解質層 102 に含まれる各物質の混合比については、電池要素 100 を適切に作動可能な比率であれば、特に限定されるものではない。

[0030] また、固体電解質層 102 は、正極層 101b 及び負極層 103b の間に適切に設けられ、正極層 101b と負極層 103b の間のイオン伝導に寄与することができる形態であれば、厚みや形状等は特に限定されるものではなく、製造方法も特に限定されない。固体電解質層 102 の製造方法としては、例えば、正極層 101b の上に上記固体電解質を含む固体電解質ペーストを塗布・乾燥することによって作製できる。その後、当該固体電解質層 102 が正極層 101b と負極層 103b とに挟まれるように、負極層 101b が形成された負極集電体 102a を固体電解質層 102 の上に積層し、プレス処理等を施す。なお、固体電解質層 102 を負極層 103b 上に形成し、正極層 101b が形成された正極集電体 101a を積層してもよい。また、正極層 101b の表面及び負極層 103b の表面に固体電解質層 102 が形成される形態とすることも可能である。このほか、別途作製した固体電解質層 102 を正極層 101b 及び負極層 103b で挟持する形態とすることも可能である。ただし、性能を向上させやすい固体電池にする等の観点からは、正極層 101b の表面及び負極層 103b の表面に固体電解質層 102 が

備えられる形態とすることが好ましい。

[0031] (正極側集電体 101a、負極側集電体 103a)

正極側集電体 101a 及び負極側集電体 103a は、固体電池に用いられる集電体であれば、その材質等は特に限定されるものではなく、例えば、厚さ 10～500 μm 程度の金属箔等を用いることができる。具体的には、ステンレス鋼、Cu、Ni、V、Au、Pt、Al、Mg、Fe、Ti、Co、Zn、Ge、In、Li 等の金属箔、或いは、ポリアミド、ポリイミド、PET、PPS、ポリプロピレンなどのフィルムやガラス、シリコン板等の上に Cu、Ni、V、Al、Pt、Au 等の金属を蒸着したもの等を用いることができる。集電体の厚みや大きさは特に限定されるものではない。

[0032] (位置決め部 200)

位置決め部 200 は、基板 120a から立設した棒状体である。上記したように、電池要素 100 に備えられた正極側集電体 101a 及び負極側集電体 103a は、電池要素 100 を構成する部材の積層方向（図 2 の上下方向）に対して交差する方向（図 2 の左右方向）に突出した部分（正極板正極層非形成領域 101c、負極板負極層非形成領域 103c）を有する。この正極板正極層非形成領域 101c 及び負極板負極層非形成領域 103c に、位置決め部 200 に対応する孔又は切り欠きを設けることによって、位置決め部 200 を該孔又は切り欠きに挿入して、電池要素 100 の設置位置を確定することができる。

[0033] 図 2 及び図 3 には、隣り合う電池要素 100、100 が位置決め部 200 を共用する実施形態を例示している。ただし、本発明はかかる形態に限定されず、それぞれの電池要素に対応する位置決め部を設けても良い。なお、少ない位置決め部で位置決めを行うことができ、電池モジュールのエネルギー密度を上げることができるという観点からは、隣り合う電池要素で位置決め部を共用することが好ましい。

[0034] また、位置決め部は基板から立設した棒状体に限定されず、電池要素の設置位置を決められるものであればよい。具体的には、基板に電池要素の形状

に対応した凹部を設け、該凹部に電池要素を嵌め込むことなどが考えられる。

[0035] (接合部 130)

図 2 及び図 3 に示した固体電池モジュール 10 では、接合部 130 において、隣り合う電池要素 100、100 の正極板正極層非形成領域 101c 及び負極板負極層非形成領域 103c が交互に重なるように配置されている。かかる形態とするとこによって隣り合う電池要素を集電体により電氣的に接続することができる。ただし、本発明はかかる形態に限定されず、隣り合う電池要素 100、100 が互いに電氣的に接続されていればよい。

[0036] 以上、現時点において、最も実践的であり、且つ、好ましいと思われる実施形態に関連して本発明を説明したが、本発明は、本願明細書中に開示された実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う固体電池モジュールもまた本発明の技術範囲に包含されるものとして理解されなければならない。

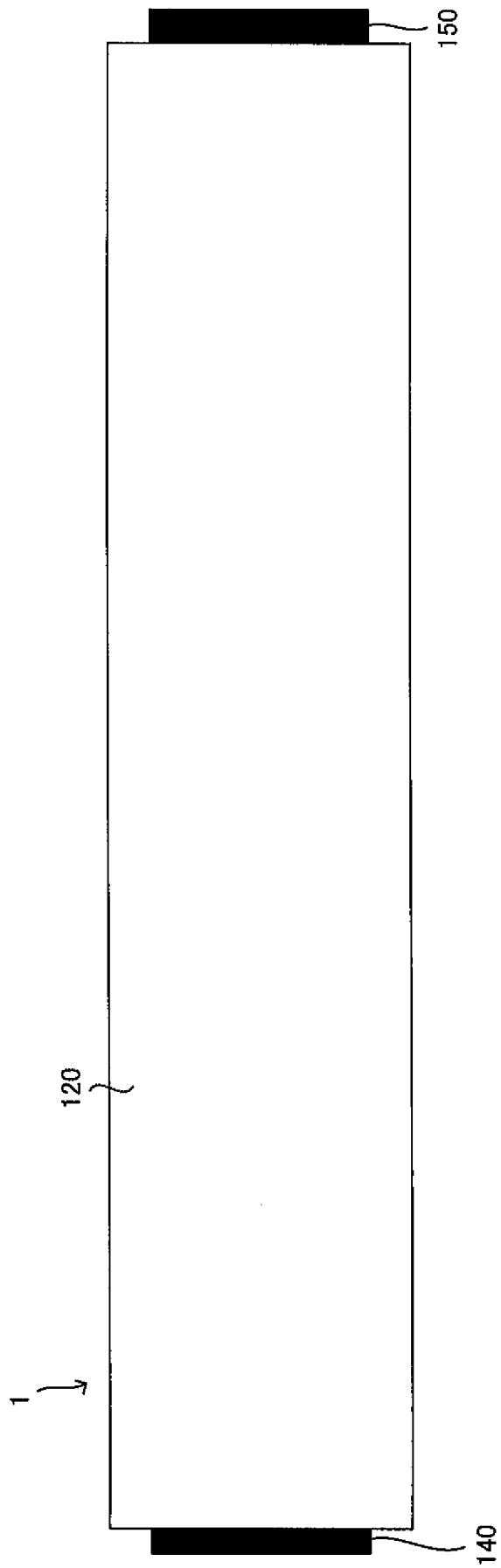
産業上の利用可能性

[0037] 本発明は、携帯機器、電気自動車、ハイブリッド車等の電源として好適に用いることができる。

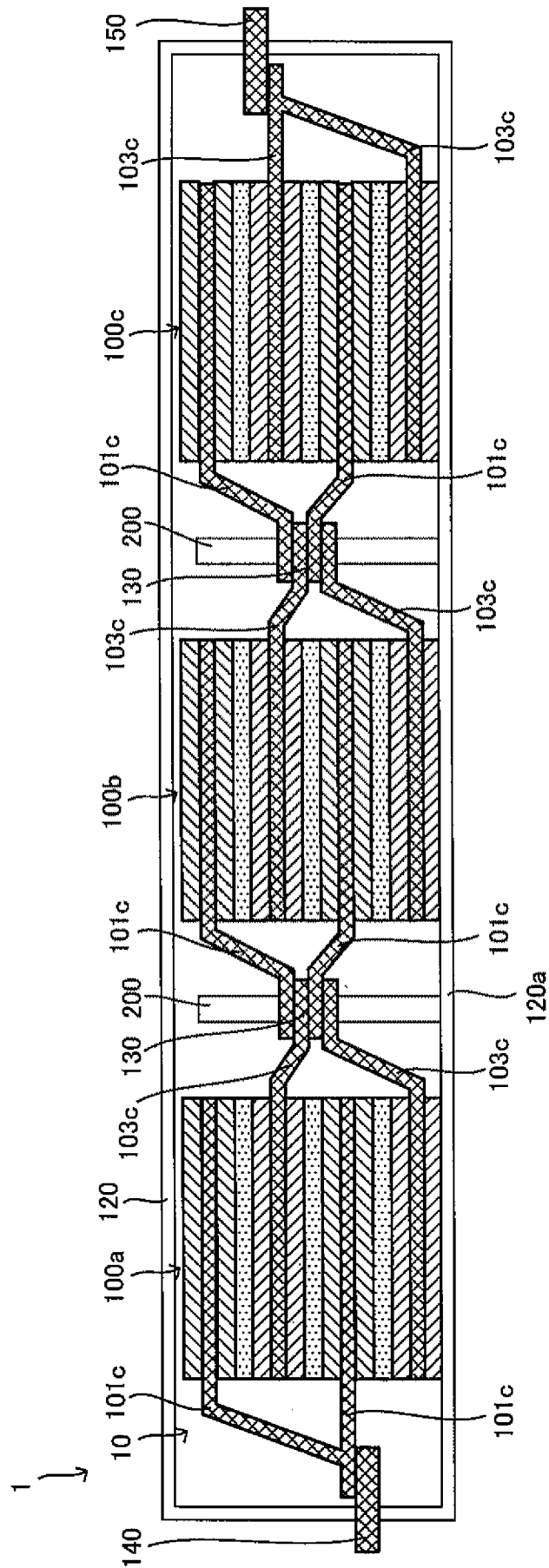
請求の範囲

- [請求項1] 固体電解質層、並びに、該固体電解質層を挟持する一対の正極層及び負極層を具備する電池要素を複数備え、
- 複数の前記電池要素が、前記固体電解質層、前記正極層及び前記負極層の積層方向に対して交差する方向に並べて配置され、
- 複数の前記電池要素を配置する基板を備えるとともに、該基板が複数の前記電池要素の設置位置を決める位置決め部を備える、固体電池モジュール。
- [請求項2] 隣り合う前記電池要素が前記位置決め部を共用する、請求の範囲第1項に記載の固体電池モジュール。
- [請求項3] 前記位置決め部が基板から立設した棒状体であり、
- 前記電池要素が、前記固体電解質層、前記正極層及び前記負極層の積層方向に対して交差する方向に突出した突出部を有する集電体を備えるとともに、前記突出部に前記棒状体に対応する孔又は切り欠きが設けられ、
- 隣り合う前記電池要素に備えられる前記突出部が重なるようにして、前記孔又は切り欠きに前記棒状体が挿入される、請求の範囲第1項又は第2項に記載の固体電池モジュール。

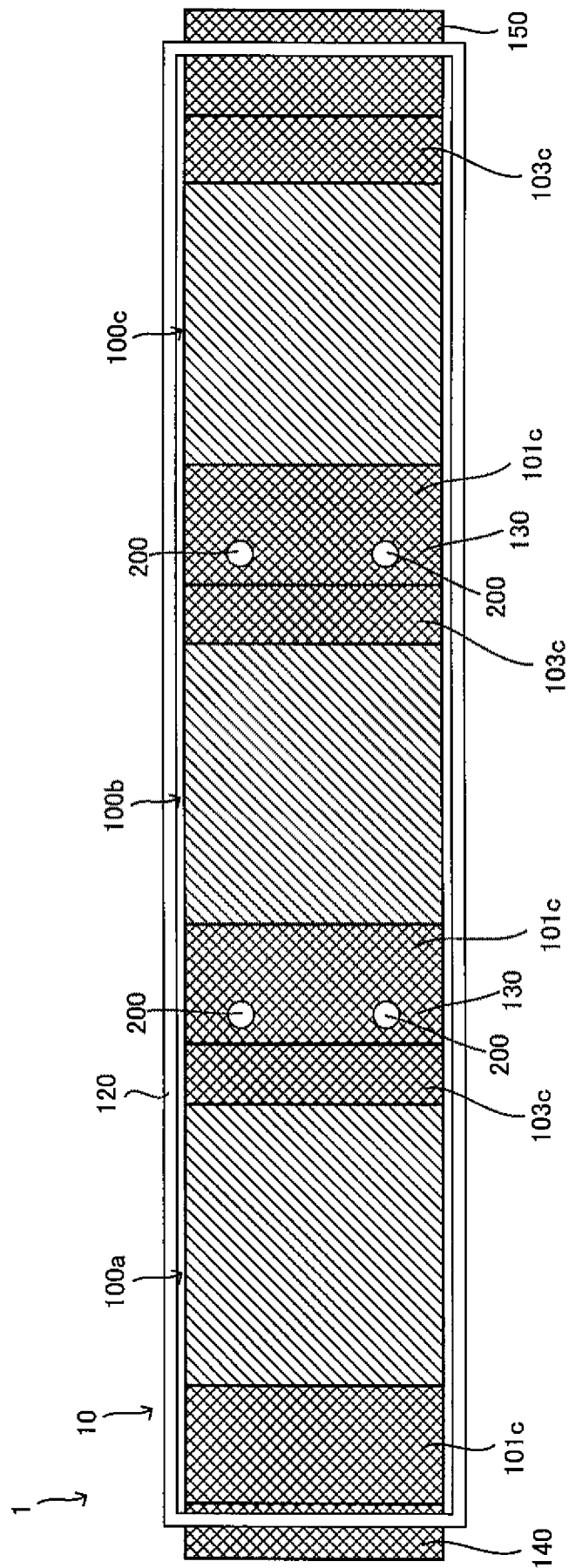
[図1]



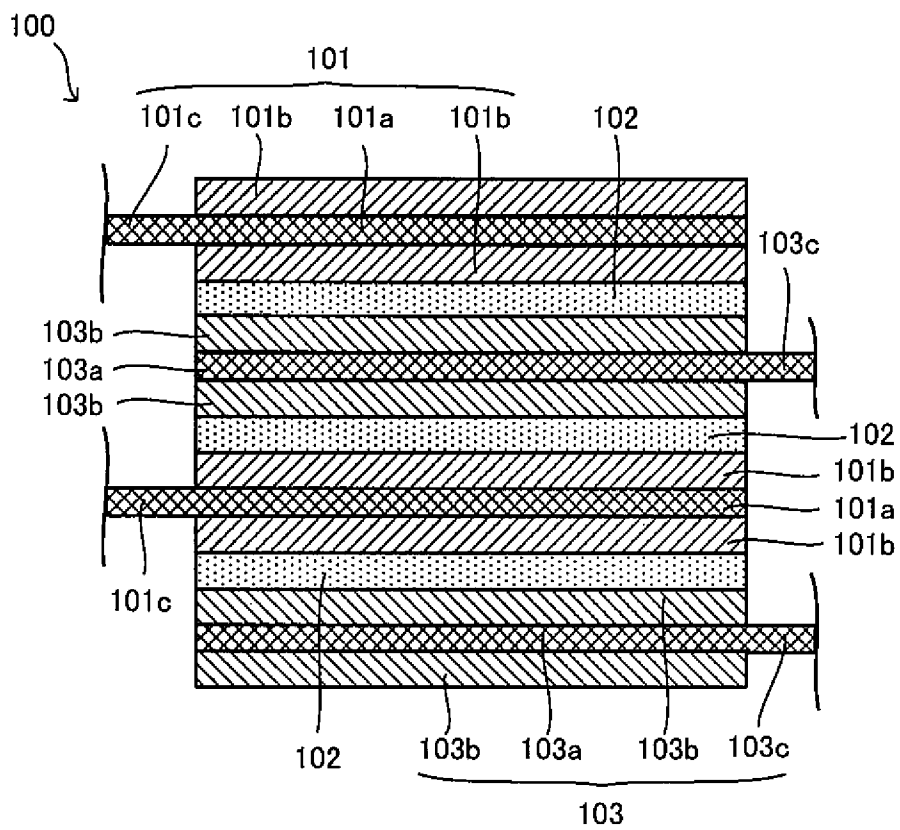
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/22(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/40(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/22, H01M2/10, H01M10/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2005-71673 A (Denso Corp.), 17 March 2005 (17.03.2005), paragraphs [0005] to [0028]; fig. 1 (Family: none)	1 2-3
X A	JP 2006-221938 A (Toyota Motor Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), claim 2; paragraphs [0006] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	1 2-3
A	JP 2001-93508 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 April 2001 (06.04.2001), & US 2003/0203278 A1 & US 6821673 B1 & US 2004/0229121 A1 & EP 1071153 A2	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 December, 2009 (21.12.09)

Date of mailing of the international search report
12 January, 2010 (12.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069941

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-6407 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 January 2004 (08.01.2004), (Family: none)	1-3
A	JP 2003-187781 A (Sony Corp.), 04 July 2003 (04.07.2003), (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/22(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/40(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/22, H01M2/10, H01M10/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2005-71673 A（株式会社デンソー）2005.03.17, 段落0005-0028, 図1（ファミリーなし）	1 2-3
X A	JP 2006-221938 A（トヨタ自動車株式会社）2006.08.24, 請求項2, 段落0006-0027, 図1（ファミリーなし）	1 2-3
A	JP 2001-93508 A（松下電器産業株式会社）2001.04.06, & US 2003/0203278 A1 & US 6821673 B1 & US 2004/0229121 A1 & EP 1071153 A2	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山下 裕久

4 X

3 9 5 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-6407 A (松下電器産業株式会社) 2004. 01. 08, (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2003-187781 A (ソニー株式会社) 2003. 07. 04, (ファミリーなし)	1-3