

(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2020-92003

(P2020-92003A)

(43) 公開日 令和2年6月11日(2020.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/0583 (2010.01)	HO 1 M 10/0583	5 E 0 7 8
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04	Z 5 H 0 1 7
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M 2/26	A 5 H 0 2 1
HO 1 M 4/78 (2006.01)	HO 1 M 4/78	A 5 H 0 2 8
HO 1 M 2/18 (2006.01)	HO 1 M 2/18	Z 5 H 0 2 9
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-228406 (P2018-228406)
 (22) 出願日 平成30年12月5日(2018.12.5)

(71) 出願人 000237721
 F D K株式会社
 東京都港区港南一丁目6番41号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 上村 彩乃
 東京都港区港南一丁目6番41号 F D K
 株式会社内
 (72) 発明者 花村 玲
 東京都港区港南一丁目6番41号 F D K
 株式会社内
 (72) 発明者 住友 紀仁
 東京都港区港南一丁目6番41号 F D K
 株式会社内

最終頁に続く

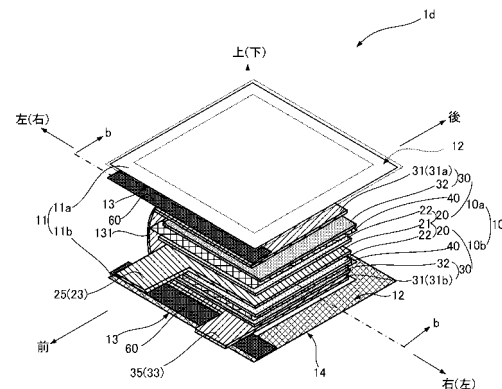
(54) 【発明の名称】 ラミネート型蓄電素子

(57) 【要約】

【課題】多層型の積層電極体を備えつつ、体積容量密度に優れ、かつ安価なラミネート型蓄電素子を提供する。

【解決手段】扁平袋状の外装体11内に、一つの正極20と一つの負極30とがセパレーター40を介して上下方向に対向配置されてなる電極体(10a、10b)がn層分積層されてなる積層電極体10が密封されたラミネート型蓄電素子1であって、正極集電体21bおよび負極集電体31bの一部(25、35)が外装体から正極端子23、および負極端子33として突出し、正極集電体21と負極集電体31の少なくとも一方は、帯状の集電体131からなり、帯状の集電体には、電極材料32が長手方向にn箇所の矩形の電極領域に分割されて配置され、帯状の集電体は、長手方向で隣接する電極領域間に、電極材料が配置されていない接続部132を有するとともに、電極材料とセパレーターとを対面させるように接続部にて折り返されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

扁平袋状に成形された外装体内にシート状の正極と負極とがセパレーターを介して積層されてなる積層電極体が密封されてなるラミネート型蓄電素子であって、

前記外装体から平板状の正極端子と平板状の負極端子とが突出し、

前記正極と負極の積層方向を上下方向とし、 n を2以上の整数として、

前記積層電極体は、一つの正極と一つの負極とがセパレーターを介して上下方向に対向配置されてなる一層分の電極体が n 層分積層されてなり、

前記積層電極体は、前記正極端子を一体的に備えた一つの正極集電体と、前記負極端子を一体的に備えた一つの負極集電体とを備え、

前記正極は、一つの平板状の正極集電体の少なくとも一主面に、電極材料として、正極活物質を含む正極材料が配置されてなり、

前記負極は、一つの平板状の負極集電体の少なくとも一主面に、電極材料として、負極活物質を含む負極材料が配置されてなり、

セパレーターの表裏両面側に前記正極材料と前記負極材料とが配置され、

前記正極集電体と前記負極集電体の少なくとも一方は、帯状の集電体であり、

前記帯状の集電体には、前記電極材料が長手方向に n 箇所の矩形の電極領域に分割されて配置され、

前記帯状の集電体は、前記長手方向で隣接する前記電極領域間に、前記電極材料が配置されていない接続部を有するとともに、前記電極材料と前記セパレーターとを対面させるように当該接続部にて折り返されている、

ことを特徴とするラミネート型蓄電素子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のラミネート型蓄電素子であって、

$n \geq 3$ であり、

前記正極集電体、および前記負極集電体は、帯状の集電体であり、

前記正極の集電体と前記負極の集電体とは、上下方向から見て、互いに直交する方向に前記接続部にて折り返され、

前記正極端子と前記負極端子の一方が、帯状の前記集電体の短辺から長辺の延長方向に突出し、

前記正極端子と前記負極端子の他方が、帯状の前記集電体の長辺から短辺の延長方向に突出している、

ことを特徴とするラミネート型蓄電素子。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のラミネート型蓄電素子であって、

上下方向で隣接する二つの前記電極体のセパレーターは、上下方向から見て、当該二つの電極体を構成する帯状の前記集電体の前記接続部が配置されていない側の縁辺同士が接続された一つのセパレーター材料が当該縁辺側で折り返されてなる、

ことを特徴とするラミネート型蓄電素子。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のラミネート型蓄電素子であって、前記正極端子と前記負極端子とが、同方向に突出していることを特徴とするラミネート型蓄電素子。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のラミネート型蓄電素子であって、前記正極の集電体と前記負極の集電体の少なくとも一方の集電体がステンレスからなることを特徴とするラミネート型蓄電素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はラミネートフィルムからなる外装体内に発電素子を収納してなるラミネート型

10

20

30

40

50

蓄電素子に関する。

【背景技術】

【0002】

蓄電素子（一次電池、二次電池、電気二重層コンデンサーなど）には、外装体にラミネートフィルムを用いたものがある。外装体にラミネートフィルムを用いた蓄電素子（以下、ラミネート型蓄電素子と言うことがある）は、小型化、薄型化に適し、例えば、ワンタイムパスワード機能やディスプレイを搭載したICカード、ディスプレイ付きのICカード、あるいはタグやトークン（ワンタイムパスワード生成機）などの薄型の電子機器（以下、薄型電子機器）の電源に用いられている。そして、以下の非特許文献1には、市販のラミネート型蓄電素子である、薄型二酸化マンガンリチウム一次電池の特徴や放電性能などについて記載されている。

10

【0003】

図1に、一般的なラミネート型蓄電素子101を示した。図1（A）は、ラミネート型蓄電素子101の外観図であり、図1（B）は当該ラミネート型蓄電素子101の内部構造の一例を示す分解斜視図である。なお、図1（B）では一部の部材や部位にハッチングを施し、他の部材や部位と区別し易いようにしている。

【0004】

ラミネート型蓄電素子101は、図1（A）に示したように平板状の外観形状を有し、二枚のラミネートフィルム（11a、11b）が扁平な矩形袋状に成形されてなる外装体11の内方には、液体状の電解質（電解液）、あるいは電解液を高分子材料中に分散させたポリマー状の電解質を含む発電要素が密封されている。また、図示したラミネート型蓄電素子101では、平板状の正極端子23および負極端子33が、矩形の外装体11の一边13から外方に向けて突出している。

20

【0005】

ラミネート型蓄電素子101は、図1（B）に示したように、外装体11内に、シート状の正極20とシート状の負極30がセパレーター40を介して積層されてなる電極体10が電解質とともに封入されている。正極20は金属板や金属箔からなる正極集電体21の一主面に正極活物質を含んだ正極材料22を配置したものである。負極30は金属板や金属箔などからなる負極集電体31の一主面に負極活物質を含んだ負極材料32を配置したものである。そして電極体10は、正極20と負極30とを、それぞれの電極材料（22、32）がセパレーター40を介して対面するように積層して圧着したものである。

30

【0006】

正極材料22には、例えば、正極活物質に、バインダー、結着剤、導電剤などが混合されてなるスラリーを使用することができる。そして、正極20は、正極集電体21上にスラリーを塗工して乾燥させることで作製することができる。正極活物質は、ラミネート型蓄電素子101がリチウム一次電池であれば、 MnO_2 などを使用することができ、リチウム二次電池であれば、 $LiCoO_2$ などを使用することができる。負極材料は、ラミネート型蓄電素子101がリチウム一次電池であれば、負極活物質であるリチウム金属やリチウム合金などを平板状や箔状にしたものを使用することができ、ラミネート型蓄電素子101がリチウム二次電池であれば、黒鉛などの炭素材料を負極活物質として含んだスラリーを使用することができる。

40

【0007】

外装体11は、互いに重ね合わせた矩形状の二枚のアルミラミネートフィルム（11a-11b）において、図中網掛けのハッチングまたは点線の枠で示した周縁領域12が熱圧着法により互いに溶着されて内部が密閉されたものである。ラミネートフィルム（11a、11b）は、周知のごとく、基材となる金属箔（アルミ箔、ステンレス箔）の表裏に1層以上の樹脂層が積層された構造となっており、一般的には、外装体11の外面となる表面には、例えば、ポリアミド樹脂などからなる保護層が積層され、外装体11の内面となる裏面には、例えば、変性ポリプロピレンなどの熱溶着性を有する接着層が積層された構造を有している。

50

【0008】

正極集電体21、および負極集電体31には、金属箔や金属板からなる端子リード51が接続されている。そして、その端子リード51の先端側53が外装体11の外方に突出して正極端子23、および負極端子33となっている。なお、端子リード51の先端側を外装体11の外方に引き出すための方式としては、例えば、図1(B)に示したように、タブリード50を用いる方式がよく知られている。

【0009】

タブリード50は、帯状の端子リード51の一部に、絶縁樹脂製のシール材（以下、タブフィルム52）が当該端子リード51を挟持するように接着された構造を有している。また、正極集電体21、および負極集電体31は、それぞれの電極材料（22、32）が配置されている矩形の領域の一辺（24、34）の一部に、電極材料（22、32）が配置されていない矩形状に突出する部位（以下、突起部（24、34）とすることがある）が形成された平面形状を有している。そして、端子リード51の基端側が、正極集電体21、および負極集電体31の突起部（25、35）に、超音波溶接や抵抗溶接などの方法によって接続されている。

【0010】

ところで、図1に示した蓄電素子101は、セパレーター40を介して正極20と負極30とが対面する構造を一つだけ備えた一層型の積層電極体10を備えているが、蓄電素子101の容量を増やすために、セパレーター40を介して正極20と負極30とが対面する構造を一層分として、複数層分の電極体10を上下方向に積層させた多層型の積層電極体を備えたものもある。図2に、多層型の積層電極体10を備えたラミネート型蓄電素子201の一例を示した。

【0011】

図2は、図1(A)におけるa-a矢視断面に対応しており、図2に示したラミネート型蓄電素子201の積層電極体10には、二層分の電極体（10a、10b）が含まれている。積層電極体10において、正極20、セパレーター40、および負極30が積層されている方向を上下方向とすると、図2に示したラミネート型蓄電素子201では、積層電極体10の最上層と最下層とに負極集電体31が配置され、その負極集電体31において、積層集電体10の内層側の面に負極材料32が配置されている。また、正極材料22が、正極集電体21の表裏両面に配置され、正極材料22と負極材料32との層間にセパレーター40が介在している。そして、二つの負極集電体31は、それぞれ突起部35を備え、その突起部35同士が超音波溶接などの方法によって接続されているとともに、互いに溶接されている突起部35が、一つのタブリード50の端子リード51に溶接されている。なお、多層型の積層電極体を備えたラミネート型蓄電素子の構造などについては、以下の特許文献1にも記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2012-212506号公報

【非特許文献】

【0013】

【非特許文献1】FDK株式会社、”薄型リチウム一次電池”、[online]、[平成30年10月29日検索]、インターネット<URL: http://www.fdk.co.jp/battery/lithium/lithium_thin.html>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

ラミネート型蓄電素子は、積層電極体を複数層型にすることで容量を増大させることができる。しかしながら、複数層型の積層電極体は、正極の集電体同士、および負極の集電体同士を一つに纏めて接続する必要がある。そして、その一つに纏めた集電体に外部端子

となるリード端子をさらに接続する必要がある。そのため、製造コストが嵩み、ラミネート型蓄電素子を安価に提供することが難しくなる。

【0015】

また、集電体同士、および集電体とタブ端子とを溶接したときに、集電体の一部が破片として、剥がれたり欠けたりする可能性がある。そして、集電体の破片は、ラミネート型蓄電素子の外装体内に混入すれば、内部短絡を発生させたり、積層電極体を傷つけたりする可能性がある。

【0016】

さらに、多層型の積層電極体では、外装体内でリード端子と集電体とを接続させている。そのため、外装体内には、このリード端子と集電体との接続に要するスペースが必要となり、ラミネート型蓄電素子の体積容量密度を低下させる。とくに、上下方向への投影面積が小さな小型のラミネート型蓄電素子では、体積容量密度の低下が顕著なものとなり、小型化に適したラミネート型蓄電素子の特性を有効に活用することができない。

【0017】

そこで、本発明は、多層型の積層電極体を備えつつ、体積容量密度に優れたラミネート型蓄電素子をより安価に提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記目的を達成するための本発明の一態様は、扁平袋状に成形された外装体内にシート状の正極と負極とがセパレーターを介して積層されてなる積層電極体が密封されてなるラミネート型蓄電素子であって、

前記外装体から平板状の正極端子と平板状の負極端子とが突出し、

前記正極と負極の積層方向を上下方向とし、 n を2以上の整数として、

前記積層電極体は、一つの正極と一つの負極とがセパレーターを介して上下方向に対向配置されてなる一層分の電極体が n 層分積層されてなり、

前記積層電極体は、前記正極端子を一体的に備えた一つの正極集電体と、前記負極端子を一体的に備えた一つの負極集電体とを備え、

前記正極は、一つの平板状の正極集電体の少なくとも一主面に、電極材料として、正極活物質を含む正極材料が配置されてなり、

前記負極は、一つの平板状の負極集電体の少なくとも一主面に、電極材料として、負極活物質を含む負極材料が配置されてなり、

セパレーターの表裏両面側に前記正極材料と前記負極材料とが配置され、

前記正極集電体と前記負極集電体の少なくとも一方は、帯状の集電体であり、

前記帯状の集電体には、前記電極材料が長手方向に n 箇所の矩形の電極領域に分割されて配置され、

前記帯状の集電体は、前記長手方向で隣接する前記電極領域間に、前記電極材料が配置されていない接続部を有するとともに、前記電極材料と前記セパレーターとを対面させるように当該接続部にて折り返されている、

ことを特徴とするラミネート型蓄電素子としている。

【0019】

ラミネート型蓄電素子は、

$n \geq 3$ であり、

前記正極集電体、および前記負極集電体は、帯状の集電体であり、

前記正極の集電体と前記負極の集電体とは、上下方向から見て、互いに直交する方向に前記接続部にて折り返され、

前記正極端子と前記負極端子の一方が、帯状の前記集電体の短辺から長辺の延長方向に突出し、

前記正極端子と前記負極端子の他方が、帯状の前記集電体の長辺から短辺の延長方向に突出している、

ものとすることもできる。

10

20

30

40

50

【0020】

上下方向で隣接する二つの前記電極体のセパレーターは、上下方向から見て、当該二つの電極体を構成する帯状の前記集電体の前記接続部が配置されていない側の縁辺同士が接続された一つのセパレーター材料が当該縁辺側で折り返されてなるラミネート型蓄電素子としてもよい。

【0021】

好ましくは、前記正極端子と前記負極端子とが、同方向に突出させることである。さらには、前記正極の集電体と前記負極の集電体の少なくとも一方の集電体をステンレスで形成することである。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、多層型の積層電極体を備えつつ、体積容量密度に優れ、かつ安価なラミネート型蓄電素子が提供される。なお、その他の効果については以下の記載で明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】一般的なラミネート型蓄電素子の構造を示す図である。

【図2】多層型の積層電極体を備えた従来のラミネート型蓄電素子を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施例に係るラミネート型蓄電素子の構造を示す分解斜視図ある。

【図4】上記第1の実施例に係るラミネート型蓄電素子の構造を示す断面図である。

【図5】上記第1の実施例に係るラミネート型蓄電素子を構成する帯状の集電体の構造を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施例に係るラミネート型蓄電素子が備える積層電極体の構造を示す断面図である。

【図7】上記第2の実施例に係るラミネート型蓄電素子の上記積層電極体の構造を簡略化した図である。

【図8】本発明の第3の実施例に係るラミネート型蓄電素子が備える積層電極体の構造を示す図である。

【図9】上記第3の実施例に係るラミネート型蓄電素子が備えるセパレーター材料の構造を示す図である。＝＝＝第1の実施例＝＝＝以下、本発明の実施例に係るラミネート蓄電素子（以下、蓄電素子1と言うことがある）として、幾つかの具体例を挙げる。まず、本発明の第1の実施例として、正極20と負極30を二つずつ備えた二層型の積層電極体を備えた蓄電素子1を挙げる。第1の実施例に係る蓄電素子1の外観は、図1に示した蓄電素子101と同様であり、矩形のラミネートフィルム（11a、11b）からなる扁平な袋状の外装体11の一辺13から正極端子23と負極端子33とが突出されてなる。しかし、第1の実施例に係る蓄電素子1は、多層型の積層電極体を備えながら、集電体の構造に特徴を有して、集電体同士、あるいはリード端子と集電体との溶接箇所がない積層電極体を備えている。

【0024】

図3、および図4に本発明の第1の実施例に係る蓄電素子1を示した。図3は蓄電素子1の分解斜視図であり、図4は、蓄電素子1を、図3におけるb-b矢視断面図である。なお、以下では、図2に示した蓄電素子201と同様に、積層電極体10における発電要素（20、30、40）の積層方向を上下方向とするとともに、外装体11において、電極端子（23、33）が突出する縁辺（以下、端子縁辺13と言うことがある）の延長方向を左右方向とし、上下方向と左右方向とに直交する方向を前後方向とする。さらに、正極端子23と負極端子33とが、ともに前方に向かって突出していることとして、前後の各方向を規定することとする。

【0025】

図3、図4に示したように、積層電極体10は、同じ構造の一層型の二つの電極体（1

10

20

30

40

50

0 a、10 b) が上下対称となるように配置された構造を有しており、図3に示した例では、正極集電体21の上下両面に正極材料22が配置され、正極集電体21の上下両面に配置された正極材料22のそれぞれに対して負極材料32がセパレーター40を介して対面している。したがって、一つの正極集電体21が二つの電極体(10 a、10 b)の正極集電体21を兼ねている。

【0026】

負極集電体(31 a、31 b)は、二つの電極体(10 a、10 b)のそれぞれに対応して、積層電極体10の上下両端面となる最外層に配置されている。また、最外層に配置された二つの負極集電体(31 a、31 b)は、左右方向の長さが、正極集電体21の二倍以上ある帯状の一つの集電体131からなる。そして、この帯状の集電体131が長手方向で折り返されて二つの負極集電体(31 a、31 b)が形成されている。また、二つの負極集電体(31 a、31 b)のうち、突起部35は、上下一方の負極集電体31 aにのみ形成されている。そして、この上下一方の負極集電体31 aに形成されている突起部35は、帯状の集電体131の長手方向と直交する方向に突出している。

【0027】

負極集電体31 aの突起部35と正極集電体21の突起部25は、外装体11の外方にまで延長し、当該突起部(25、35)の先端が正極端子23、および負極端子33となっている。なお、実施例に係る蓄電素子1では、周縁領域12において、端子縁辺13に沿う領域に帯状のタブフィルム60が配置されており、突起部(25、35)は、上下方向でタブフィルム60に挟持された状態で、そのタブフィルム60に溶着されている。また、タブフィルム60はラミネートフィルム(11 a、11 b)に溶着されている。もちろん、図1(B)に示したタブリード50と同様にして、正極集電体21と負極集電体31のそれぞれの突起部(25、35)の延長途上にタブフィルム52を個別に配置してもよい。いずれにしても、正極集電体21、および負極集電体31のそれぞれと一体的に形成されている突起部(25、35)が、正極端子23、および負極端子33を兼ねている。

【0028】

図5に、二つの負極集電体(31 a、31 b)を兼ねる帯状の集電体131の平面図を示した。図5(A)は、帯状の集電体131において、積層電極体10の外方側の面を示しており、図5(B)は、帯状の集電体131において、積層集電体10の内層側にてセパレーター40を介して正極材料22と対応する面を示している。図5(A)、図5(B)に示したように、第1の実施例に係る蓄電素子1では、帯状の集電体131は、長手方向に対して直交する方向に突起部35が突出している。

【0029】

図5(A)に示したように、積層電極体10の外方側となる面は、外装体11を構成するラミネートフィルム(11 a、11 b)の裏面に接する面であり、この面には、負極材料32が配置されていない。一方、図5(B)に示したように、帯状の集電体131の積層電極体10の内層側となる面には、負極材料32が配置されている矩形の領域(以下、電極領域と言うことがある)が、長手方向に沿って二箇所に分割されて配置されている。そして、二箇所の電極領域間に、負極材料32が配置されていない領域(以下、接続部132と言うことがある)が設けられている。帯状の集電体131は、この接続部132で折り返されることで、負極材料32が、セパレーター40を介して正極材料22と対面する。

【0030】

このように、第1の実施例に係る蓄電素子1では、積層電極体10の形態として、二つの正極20と二つの負極30とを備えて二つの一層型電極体(10 a、10 b)が形成された多層型である。そして、二つの負極集電体(31 a、31 b)が、一つの帯状の集電体131を折り曲げることによって形成され、正極集電体21、および負極集電体31のそれぞれに設けられた突起部(25、35)が、直接外装体11外に引き出されて正極端子23、および負極端子33になっている。それによって、二つの負極集電体(31 a、

3 1 b) のそれぞれに突起部 3 5 を設ける必要がなく、かつ外装体 1 1 内に溶接箇所を設ける必要もない。そのため、実施例に係る蓄電素子 1 は、溶接などの煩雑な工程が不要で、製造コストを低減させることが可能となる。

【0031】

また、外装体 1 1 内に溶接箇所がないため、集電体 (2 1、3 1 a、3 1 b) の破片など、内部短絡の原因となる異物が外装体 1 1 内に混入することもない。すなわち、第 1 の実施例に係る蓄電素子 1 は、歩留まりが高く、より安価なコストで製造することができる。また、図 2 に示した、従来の蓄電素子 2 0 1 では、外装体 1 1 内に異物が混入していたとしても、出荷時までには内部短絡が発生しなければ、良品として出荷されてしまう場合があった。そして、良品として出荷された蓄電素子 2 0 1 内の異物が、振動などによって外装体 1 1 内で移動し、内部短絡が発生させる可能性があった。しかし、第 1 の実施例に係る蓄電素子 1 では、原理的に、溶接に伴う異物が外装体 1 1 内に混入することがなく、高い信頼性を有している。

【0032】

なお、第 1 の実施例に係る蓄電素子 1 では、帯状の集電体 1 3 1 に二層分の負極材料 3 2 が配置されており、積層電極体 1 0 に含まれる二層分の負極 3 0 を一度に作製することができる。したがって、第 1 の実施例に係る蓄電素子 1 は、各層の負極 3 0 を個別に作製する必要がなく、製造コストをさらに削減できる可能性がある。

【0033】

== 第 2 の実施例 ==

上記第 1 の実施例に係る蓄電素子 1 の積層電極体 1 0 は、多層型として最も単純な構造を有する二層型であった。もちろん、第 1 の実施例に係る蓄電素子 1 の技術思想は、三層以上の積層電極体 1 0 を備えた蓄電素子 1 にも適用することができる。そこで、本発明の第 2 の実施例として、三層型の積層電極体 1 0 を備えた蓄電素子 1 を挙げる。

【0034】

図 6 は、第 2 の実施例に係る蓄電素子 1 が備える三層型の積層電極体 1 0 を示している。また、図 7 に、三層型の積層電極体 1 0 の概略構造を示した。図 6 (A) は、三層型の積層電極体 1 0 を、左右方向から見たときの断面図であり、図 1 (A) における a-a 矢視断面に対応している。図 6 (B) は、三層型の積層電極体 1 0 を、上下方向と左右方向とを含む面で切断したときの断面を図 6 (A) における白抜き矢印方向から見たときの図である。また、図 7 は、積層電極体 1 0 の斜視図である。なお、図 7 では、積層電極体 1 0 の構造が理解しやすいように、正極材料 2 2 と負極材料 3 2 とを省略している。

【0035】

図 6 (A)、図 6 (B) に示したように、積層電極体 1 0 は、一層分の三つの電極体 (1 0 a~1 0 c) が、上下方向に積層されてなる。積層電極体 1 0 の上下一方の最外層には、正極集電体 2 1 b が配置され、積層電極体 1 0 の上下他方の最外層に負極集電体 3 1 a が配置されている。二つの正極集電体 (2 1 a、2 1 b) は、左右方向を長手方向とした帯状の集電体 1 2 1 が、積層電極体 1 0 の左右一方の端部で折り返されてなる。二つの負極集電体 (3 1 a、3 1 b) は、前後方向を長手方向とした帯状の集電体 1 3 1 が、積層電極体 1 0 の後端で折り返されてなる。

【0036】

そして、内層側の一つの正極集電体 2 1 a と一つの負極集電体 3 1 b とが、それぞれ、上下方向で隣接する二つの電極体 (1 0 a と 1 0 b、1 0 b と 1 0 c) で共用されている。すなわち、正極 2 0 側の帯状の集電体 1 2 1 において、最外層の正極集電体 2 1 b に対応する電極領域には内層側となる面にも正極材料 2 2 が配置され、内層側の正極集電体 2 1 a に対応する電極領域には、上下両面に正極材料 2 2 が配置されている。そして、二つの正極集電体 (2 1 a、2 1 b) に対応する電極領域間に左右方向に折り返される接続部 1 2 2 が設けられている。

【0037】

負極 3 0 側の帯状の集電体 1 3 1 においても、最外層の負極集電体 3 1 a に対応する電

10

20

30

40

50

極領域には、内層側となる面にのみ負極材料 3 2 が配置され、内層側の負極集電体 3 1 b に対応する電極領域には、上下両面に負極材料 3 2 が配置されている。そして、二つの負極集電体 (3 1 a、3 1 b) に対応する電極領域間に前後方向に折り返される接続部 1 3 2 が設けられている。すなわち、二つの正極集電体 (2 1 a、2 1 b) を構成する帯状の集電体 1 2 1 と、二つの負極集電体 (3 1 a、3 1 b) を構成する帯状の集電体 1 3 1 とは、上下方向から見て互いに直交する方向に折り返されている。

【0038】

図 7 に示したように、正極端子 2 3 となる突起部 2 5 は、最外層側の正極集電体 2 1 b の電極領域に、帯状の集電体 1 2 1 の前方の長辺に前方に突出するように形成されている。負極端子 3 3 となる突起部 3 5 は、帯状の集電体 1 3 1 の短辺に形成されているとともに、内層側の負極集電体 3 1 b の電極領域に形成されている。

10

【0039】

なお、第 1 および第 2 の実施例に係る蓄電素子 1 は、正極端子 2 3 と負極端子 3 3 とが、ともに外装体 1 1 の前方に突出していた。すなわち、第 1 および第 2 の実施例に係る蓄電素子 1 では、端子縁辺 1 3 が前方にのみあるものとしていた。もちろん、正極端子 2 3 や負極端子 3 3 は、外装体 1 1 の後端や左右両端など、適宜な縁辺から突出させることができる。

【0040】

さらに、周縁領域 1 2 において、タブフィルム 6 0 を配置すべき縁辺が二つになるものの、正極端子 2 3 と負極端子 3 3 とが異なる縁辺から突出していてもよい。すなわち、図 7 に示したように、正極集電体 (2 1 a、2 1 b) については、図中、白抜き矢印で示した縁辺に正極端子 2 3 となる突起部 2 5 を設けることができ、負極集電体 (3 1 a、3 1 b) については、図中、黒抜き矢印で示した縁辺に負極端子 3 3 となる突起部 3 5 を設けることができる。いずれにしても、正極集電体 (2 1 a、2 1 b) および負極集電体 (3 1 a、3 1 b) のそれぞれの突起部 (2 5、3 5) は、それぞれ、負極集電体 (3 1 a、3 1 b) および正極集電体 (2 1 a、2 1 b) を構成する帯状の集電体 (1 3 1、1 2 1) の接続部 (1 3 2、1 2 2) が配置されていない位置から外装体 1 1 の外方に突出させればよい。

20

【0041】

=== 第 3 の実施例 ===

30

上記各実施例に係る蓄電素子 1 では、帯状の集電体 (1 2 1、1 3 1) が折り曲げられてなる複数の集電体 (2 1 a、2 1 b、3 1 a、3 1 b) を備えていた。しかし、一層分の電極体 (1 0 a ~ 1 0 c) は、それぞれ、矩形状の一つのセパレーター材料からなる一つのセパレーター 4 0 を備えていた。そこで、本発明の第 3 の実施例として、二層分以上の電極体 (1 0 a ~ 1 0 c) のそれぞれにおけるセパレーター 4 0 が、一つのセパレーター材料によって構成されている蓄電素子 1 を挙げる。

【0042】

図 8 に、複数のセパレーター (4 0 a ~ 4 0 c) が、一つのセパレーター材料 1 4 0 によって構成されている蓄電素子 1 の積層電極体 1 0 を示した。なお、図 8 に示した積層電極体 1 0 は、正極材料 2 2 と負極材料 3 2 とが省略されている。図 8 に示した積層電極体 1 0 は、三層型であり、正極集電体 (2 1 a、2 1 b) と負極集電体 (3 1 a、3 1 b) のそれぞれを構成する帯状の集電体 (1 2 1、1 3 1) の折り返し状態は、第 2 の実施例に係る蓄電素子 1 と同様である。

40

【0043】

ここで、積層電極体 1 0 において、最外層に配置されている負極集電体 3 1 a を最上層として上下の各方向を規定すると、上方から一番目のセパレーター 4 0 a の前縁辺と二番目のセパレーター 4 0 b の前縁辺とが接続されており、上方から二番目のセパレーター 4 0 b と三番目のセパレーター 4 0 c とは、帯状の集電体 (1 2 1、1 3 1) の接続部 (1 2 2、1 3 2) が配置されていない左右一方の縁辺同士で接続されている。すなわち、セパレーター材料 1 4 0 は、上方から下方に向かって交互に 90 度方向に折り返されている

50

。また、一番目のセパレーター４０ａと二番目のセパレーター４０ｂは、最上層の負極集電体３１ａを構成する帯状の集電体１３１の折り返し方向と平行で、かつ帯状の集電体１３１の接続部１３２が配置されていない縁辺で折り返されている。以後下方に向かって、折り返し方向が、順次９０°となるように、帯状の集電体（１２１、１３１）における接続部（１２２、１３２）が配置されていない縁辺側で折り返されていく。

【００４４】

参考までに、図９に、図８に示した積層電極体１０における三つのセパレーター（４０ａ～４０ｃ）を構成する一枚のセパレーター材料１４０を示した。図９（Ａ）は、屈曲状態にあるセパレーター材料１４０を展開したときの平面図を示しており、図９（Ｂ）は、積層電極体１０におけるセパレーター材料１４０の屈曲状態を示している。図９（Ａ）に示したように、セパレーター材料１４０はＬ字型で、Ｌ字の端部から、一層分の電極体（１０ａ～１０ｃ）のセパレーター（４０ａ～４０ｃ）に対応する矩形状の領域（以下、セパレーター領域と言うことがある）間に、山折り方向と谷折り方向とに折り返される領域（以下、折り返し領域１４１と言うことがある）が介在している。そして、図９（ｂ）に示したように、屈曲状態にあるセパレーター材料１４０において、上方から見て折り返しの方向が前後方向から左右方向に直交する位置では、矩形のセパレーター領域において互いに隣接する縁辺に折り返し領域１４１が接続している。このように、第３の実施例に係る蓄電素子１では、複数のセパレーター（４０ａ～４０ｃ）が一つのセパレーター材料１４０で構成され、上下方向で隣接する電極体（１０ａと１０ｂ、１０ｂと１０ｃ）のそれぞれのセパレーター（４０ａと４０ｂ、４０ｂと４０ｃ）は、帯状の集電体（１２１、１３１）の接続部（１２２、１３２）が配置されていない縁辺同士が折り返し領域１４１を介して接続されている。

【００４５】

なお、第３の実施例に係る蓄電素子１は、全てのセパレーター（４０ａ～４０ｃ）が一つのセパレーター材料１４０で構成されていなくてもよい。例えば、上下方向で隣接する電極体１０の二つのセパレーター（４０ａと４０ｂ、４０ｂと４０ｃ）が一つのセパレーター材料１４０で構成されていてもよい。

【００４６】

そして、第３の実施例に係る蓄電素子１は、新たな積層電極体１０の組み立て方法を提供するものであり、第３の実施例に係る蓄電素子１の積層電極体１０を採用するか否かは、例えば、各層のセパレーター（４０ａ～４０ｃ）を個別に裁断するコスト、一つのセパレーター材料１４０に係る部材コスト、個別に裁断された複数層分のセパレーター４０を用いて積層電極体を組み立てるコスト、一つのセパレーター材料１４０を用いて積層電極体１０を組み立てるコストなどを勘案して決めればよい。

【００４７】

＝＝＝その他の実施例＝＝＝

上記各実施例に係る蓄電素子１では、矩形の外装体１１における一辺を端子縁辺１３とし、その端子縁辺１３から正極端子２３および負極端子３３が突出していたが、正極端子２３と負極端子３３とが、外装体１１から二方向に個別に突出されていてもよい。

【００４８】

本発明の実施例に係る蓄電素子１では、正極集電体２１と負極集電体３１の一部が、そのまま電極端子（２３、３３）として外装体１１の外方に引き出されている。すなわち、集電体（２１、３１）が、外装体１１の周縁領域１２における端子縁辺１３にてラミネートフィルム（１１ａ、１１ｂ）の接着層やタブフィルム６０に溶着されている。したがって、外装体１１をより確実に封止するためには、集電体（２１、３１）が、ラミネートフィルムの接着層やタブフィルム６０と溶着し易い素材でできていることが好ましい。

【００４９】

リチウム一次電池の負極集電体３１としてよく用いられている銅箔は、ラミネートフィルム（１１ａ、１１ｂ）の接着層やタブフィルム６０との溶着性が他の金属箔よりも低い。そのため、蓄電素子１の集電体（２１、３１）に銅箔が用いられている場合、その蓄電

素子 1 は、集電体 (21、31) を、ニッケルやクロムでメッキすることがある。集電体にメッキ処理を施せば、当然のことながら蓄電素子 1 の製造コストが増加する。そこで、集電体 (21、31) に、溶着性にすぐれたステンレス (SUS304 など) を用いることが考えられる。

【0050】

また、一般に正極集電体 21 に用いられているアルミ箔は、強度が弱く、厚さが薄い場合、正極端子 23 として外装体 11 の外方に引き出された箇所が破断する可能性がある。そのため、蓄電素子 1 にアルミ箔からなる正極集電体 21 を用いる場合、アルミ箔の厚さを、例えば、20 μm 程度にまで厚くしている。しかし、正極集電体 21 を厚くすれば、積層電極体 10 も厚くなり、蓄電素子 1 の薄型化が阻害される。そこで、正極集電体 21 についてもステンレス (SUS304 など) を用いれば、蓄電素子 1 の薄型化を達成することができる。すなわち、正極集電体 21 と負極集電体 31 の一方、あるいは両方にステンレスを用いれば、コストアップを招くことなく、外装体 11 をより確実に封止させることができたり、蓄電素子 1 の薄型化を達成させたりすることができる。

【0051】

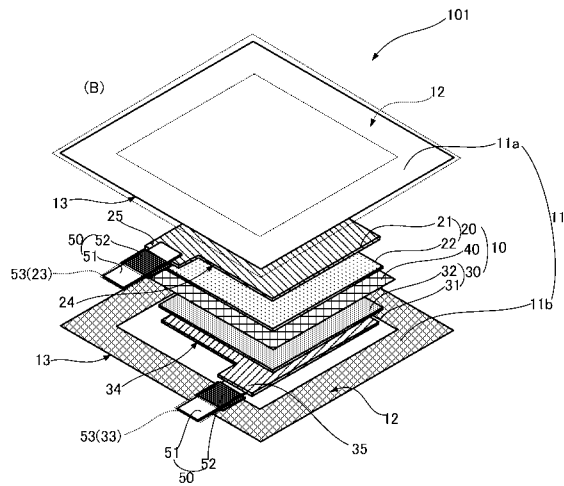
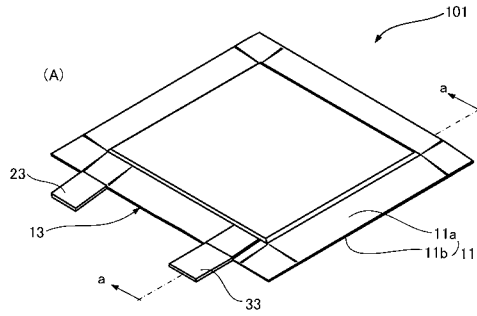
本発明の実施例に係る蓄電素子 1 は、集電体 (21、31) の表面に電極材料 (22、32) が配置されてなる正極 20 と負極 30 とが複数層分積層されてなる積層電極体 10 を備えた蓄電素子 1 であり、リチウム一次電池やリチウム二次電池に限らず、様々な発電方式の蓄電素子に適用することができる。

【符号の説明】

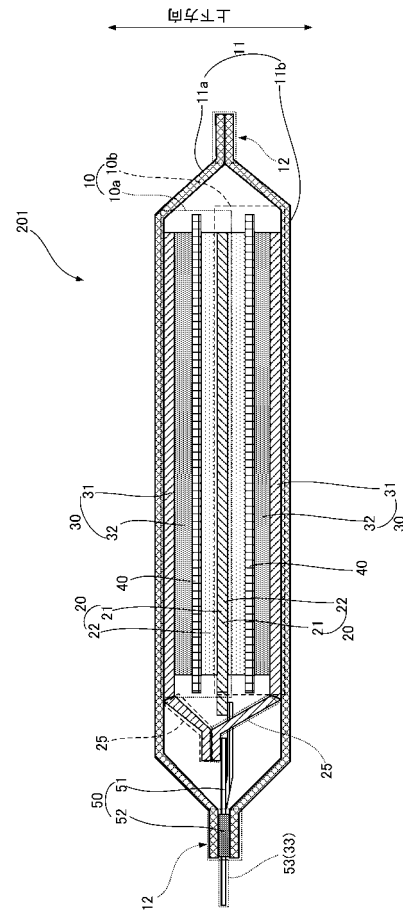
【0052】

1, 101、201 ラミネート型蓄電素子、10 積層電極体、
10a~10c 一層分の電極体、11 外装体、
11a, 11b ラミネートフィルム、12 周縁領域、13 端子縁辺、20 負極、
21, 21a~21c 負極集電体、22 負極材料、30 正極、
31, 31a~31c 正極集電体、32 正極材料、
40, 40a~40c セパレーター、50 タブリード、51 端子リード、
60 タブフィルム、121, 131 帯状の集電体、122, 132 接続部、
140 セパレーター材料、141 折り返し部

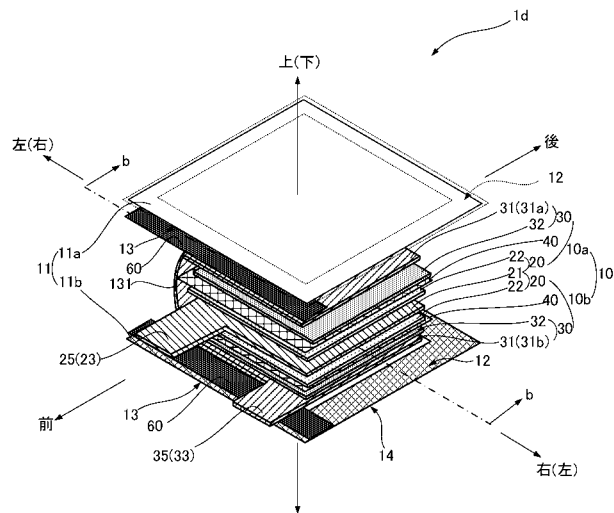
【図 1】



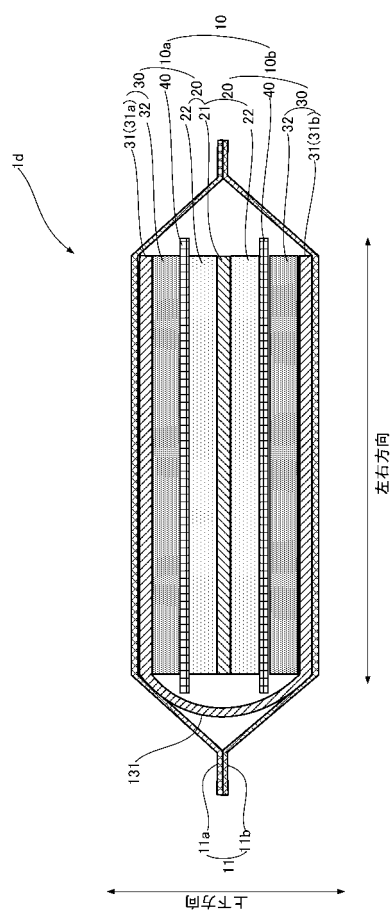
【図 2】



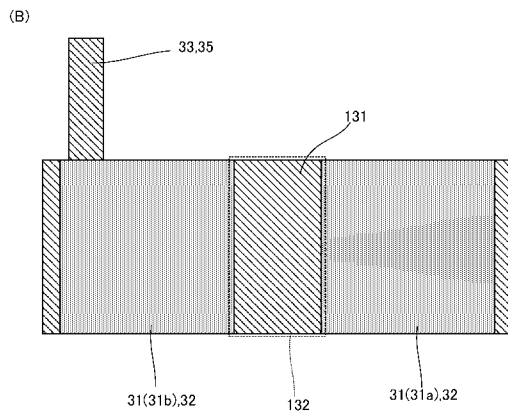
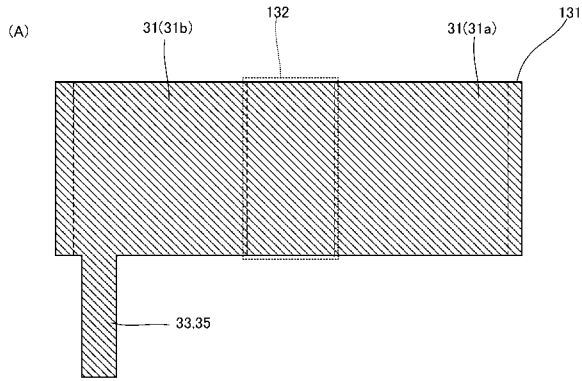
【図 3】



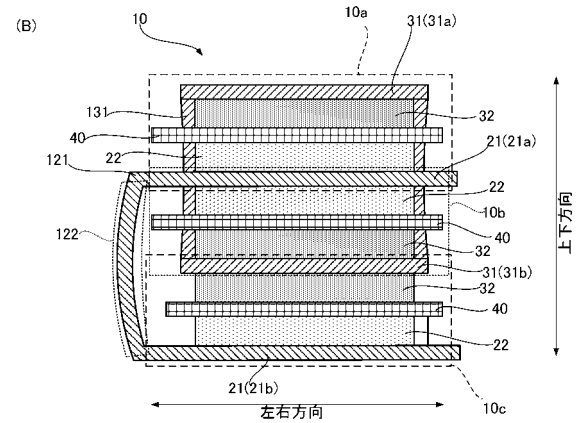
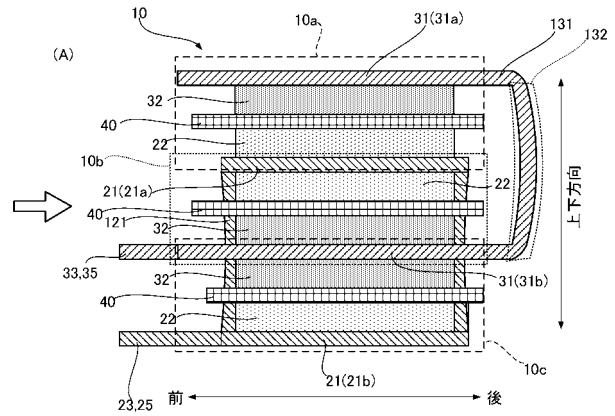
【図 4】



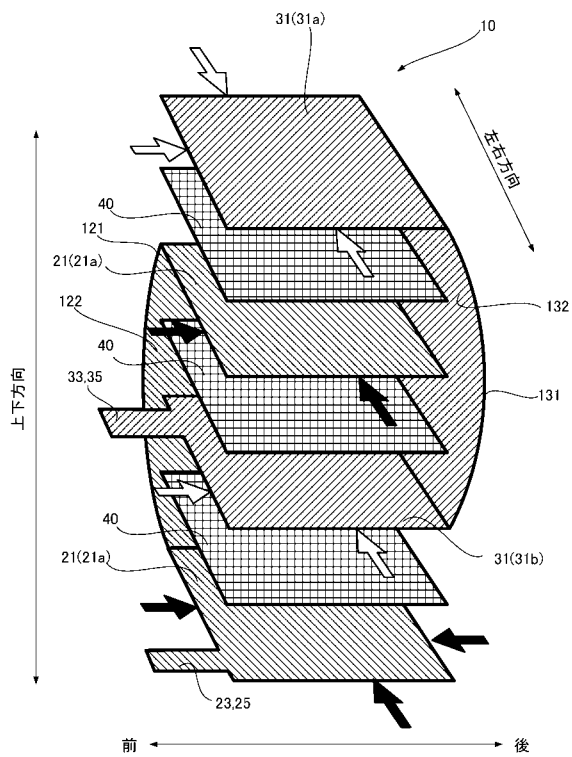
【図 5】



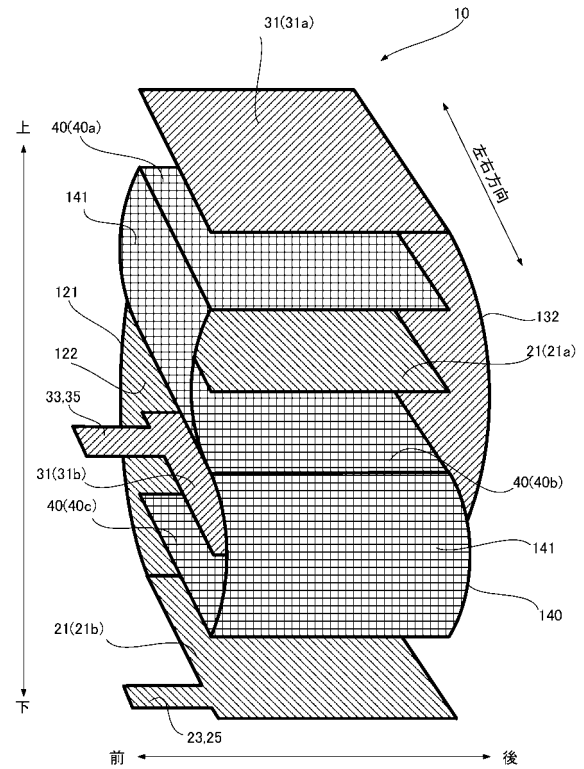
【図 6】



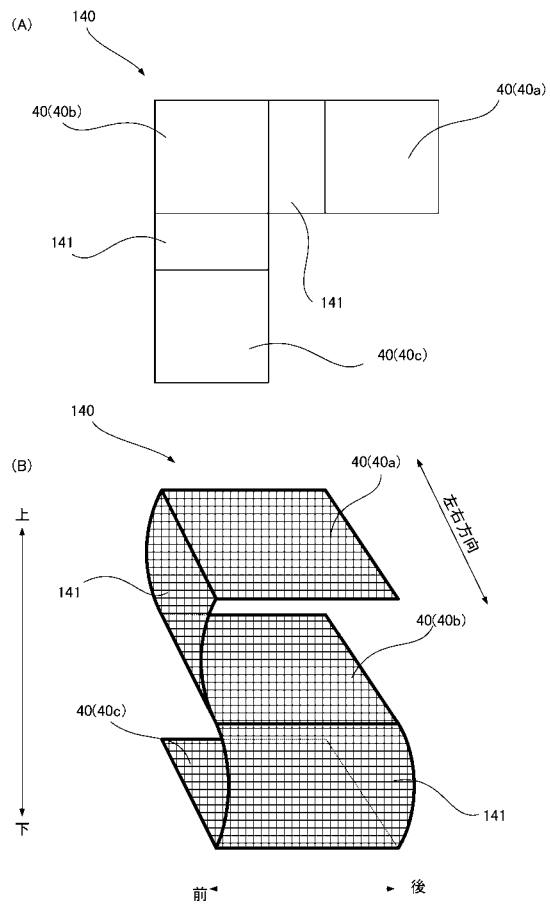
【図 7】



【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)
H 0 1 M	4/66	(2006.01)	H 0 1 M 4/66	A 5 H 0 4 3
H 0 1 G	11/68	(2013.01)	H 0 1 G 11/68	
H 0 1 G	11/70	(2013.01)	H 0 1 G 11/70	
H 0 1 G	11/52	(2013.01)	H 0 1 G 11/52	
H 0 1 G	11/74	(2013.01)	H 0 1 G 11/74	

(72)発明者 伊藤 隆二
東京都港区港南一丁目6番41号 FDK株式会社内

(72)発明者 江川 康昭
東京都港区港南一丁目6番41号 FDK株式会社内

Fターム(参考) 5E078 AA01 AA13 AA14 AB02 AB12 CA03 FA02 FA03 FA12 FA21
FA23 HA02 JA03 JA05 KA07
5H017 AA03 AS02 CC03 EE04 HH05
5H021 AA02 AA06 CC18 CC19 HH10
5H028 AA08 CC01 CC02 CC05 CC08 CC10 CC15
5H029 AJ03 AJ14 AK03 AL07 AM01 BJ04 BJ12 BJ15 DJ04 DJ07
DJ12 EJ01 HJ12
5H043 AA05 AA19 CA08 CA13 CA14 DA02 DA05 DA08 DA14 EA07
EA19 EA22 EA32 EA35 EA36 JA07E JA13E KA06E LA21D LA21E
LA22D LA22E