

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6705358号
(P6705358)

(45) 発行日 令和2年6月3日(2020.6.3)

(24) 登録日 令和2年5月18日(2020.5.18)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z
HO 1 M 10/0585 (2010.01)	HO 1 M 10/0585
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 L
HO 1 M 2/34 (2006.01)	HO 1 M 2/34 B

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-203570 (P2016-203570)
 (22) 出願日 平成28年10月17日 (2016.10.17)
 (65) 公開番号 特開2018-67381 (P2018-67381A)
 (43) 公開日 平成30年4月26日 (2018.4.26)
 審査請求日 平成30年10月30日 (2018.10.30)

(73) 特許権者 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100124062
 弁理士 三上 敬史
 (74) 代理人 100148013
 弁理士 中山 浩光
 (74) 代理人 100140453
 弁理士 戸津 洋介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】蓄電装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層された複数のバイポーラ電極を備え、前記複数のバイポーラ電極のそれぞれが、第1の面及び前記第1の面とは反対側の第2の面を有する集電体と、前記第1の面に設けられた正極層と、前記第2の面に設けられた負極層とを有している、蓄電装置の製造方法であって、

正極活物質を含む前記正極層と、負極活物質を含む前記負極層とを有する前記複数のバイポーラ電極を形成した後に、前記複数のバイポーラ電極のそれぞれの前記集電体の外周部の少なくとも一部において、前記第1の面及び前記第2の面の少なくとも一方の面上に第1の樹脂部材を設ける工程と、

前記複数のバイポーラ電極を積層する工程と、

前記複数のバイポーラ電極の積層方向において隣り合うバイポーラ電極のそれぞれの前記第1の樹脂部材同士を溶着する工程と、

互いに溶着された前記第1の樹脂部材の外側を覆い、前記第1の樹脂部材を介して前記集電体の前記外周部を支持する第2の樹脂部材を射出成形により形成する工程と、
を含む、蓄電装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一側面は、蓄電装置に関する。

10

20

【背景技術】**【0002】**

集電体の一方の面に正極が形成され、他方の面に負極が形成されたバイポーラ電極を備えるバイポーラ電池が知られている。バイポーラ電池では、電解質層を挟んで複数のバイポーラ電極が直列に積層されている。

【0003】

例えば特許文献1に開示されたバイポーラ電池では、ポリプロピレン層が、ニッケルなどの金属を使用したバイポーラプレート(集電体)の周辺を覆っている。そして、ポリプロピレン層と、複数の集電体を支持するためのポリプロピレン製のセルケーシングとが一体成形により固着されている。ポリプロピレン層とセルケーシングとを一体成形する際には、ポリプロピレン層が被覆されたバイポーラプレートを金型内に配置し、金型内にポリプロピレンを流入して射出成形を行う(インサート成形法)。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2005-135764号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

複数のバイポーラプレートを積層して金型内に配置して射出成形を行うと、金型内に流入したポリプロピレンの圧力により、隣り合う複数のバイポーラプレート間に位置ずれが生じる場合がある。

20

【0006】

本発明の一側面は、隣り合うバイポーラ電極間の位置ずれが抑制された蓄電装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の一側面に係る蓄電装置は、積層された複数のバイポーラ電極であり、前記複数のバイポーラ電極のそれぞれが、第1の面及び前記第1の面とは反対側の第2の面を有する集電体と、前記第1の面に設けられた正極層と、前記第2の面に設けられた負極層とを有している、前記複数のバイポーラ電極と、前記集電体の外周部の少なくとも一部において、前記第1の面及び前記第2の面の少なくとも一方の面上に設けられた第1の樹脂部材と、前記第1の樹脂部材上に設けられ、前記第1の樹脂部材を介して前記集電体の前記外周部を支持する第2の樹脂部材と、を備え、前記複数のバイポーラ電極の積層方向において隣り合うバイポーラ電極のそれぞれの前記第1の樹脂部材同士は、溶着部により接続されている。

30

【0008】

上記の蓄電装置では、複数のバイポーラ電極の積層方向において隣り合うバイポーラ電極のそれぞれの第1の樹脂部材同士が溶着部により接続されている。そのため、第2の樹脂部材を形成する際に、バイポーラ電極に圧力が加えられても、隣り合うバイポーラ電極間の位置ずれを抑制できる。

40

【0009】

前記複数のバイポーラ電極の積層方向から見て、前記溶着部は、矩形形状を有する前記集電体の各辺に配置されてもよい。

【0010】

この場合、溶着部が集電体の各頂点に配置される場合に比べて、隣り合うバイポーラ電極間の位置ずれを抑制する効果が大きい。

【発明の効果】**【0011】**

本発明の一側面によれば、隣り合うバイポーラ電極間の位置ずれが抑制された蓄電装置

50

が提供され得る。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係る蓄電装置を模式的に示す断面図である。

【図2】実施形態に係る蓄電装置の一部を模式的に示す分解斜視図である。

【図3】第1の樹脂部材、第2の樹脂部材及び溶着部の拡大断面図である。

【図4】図1のI-V - I-V線に沿った蓄電装置の断面図である。

【図5】変形例に係る溶着部を有する蓄電装置の断面図である。

【図6】変形例に係る第1の樹脂部材、第2の樹脂部材及び溶着部の拡大断面図である。

【図7】実施形態に係る蓄電装置の製造方法の一工程を示す断面図である。 10

【図8】実施形態に係る蓄電装置の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図9】実施形態に係る蓄電装置の製造方法の一工程を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態が詳細に説明される。図面の説明において、同一又は同等の要素には同一符号が用いられ、重複する説明は省略される。図面には必要に応じてXYZ直交座標系が示される。

【0014】

図1は、実施形態に係る蓄電装置を模式的に示す断面図である。図2は、実施形態に係る蓄電装置の一部を模式的に示す分解斜視図である。図1に示される蓄電装置10は、例えばニッケル水素二次電池、リチウムイオン二次電池等の二次電池であってもよいし、電気二重層キャパシタであってもよい。蓄電装置10は、例えばフォークリフト、ハイブリッド自動車、電気自動車等の車両に搭載され得る。 20

【0015】

蓄電装置10は、複数のバイポーラ電極12を備える。複数のバイポーラ電極12は、セパレータ14を介して直列に積層される。複数のバイポーラ電極12のそれぞれは、第1の面16a及び第1の面16aとは反対側の第2の面16bを有する集電体16と、第1の面16aに設けられた正極層18と、第2の面16bに設けられた負極層20とを有している。正極層18及び負極層20は、複数のバイポーラ電極12の積層方向（以下、Z軸方向ともいう）に交差する平面（例えばXY平面）に沿って延在している。 30

【0016】

セパレータ14はシート状であってもよいし、袋状であってもよい。セパレータ14は例えば多孔膜又は不織布である。セパレータ14は電解液を透過させ得る。セパレータ14の材料としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリイミド、アラミド繊維などポリアミド系等が挙げられる。また、フッ化ビニリデン樹脂化合物で補強されたセパレータ14が使用されてもよい。電解液としては、例えば水酸化カリウム水溶液等のアルカリ溶液が使用され得る。

【0017】

集電体16は、例えばニッケル箔等の金属箔であってもよいし、例えば導電性樹脂フィルム等の導電性樹脂部材であってもよい。集電体16の厚みは、例えば0.1~1000μmである。正極層18は、正極活物質を含む。蓄電装置10がニッケル水素二次電池の場合、正極活物質は、例えば水酸化ニッケル(Ni(OH)_2)の粒子である。蓄電装置10がリチウムイオン二次電池の場合、正極活物質は、例えば複合酸化物、金属リチウム、硫黄等である。負極層20は、負極活物質を含む。蓄電装置10がニッケル水素二次電池の場合、負極活物質は、例えば水素吸蔵合金の粒子である。蓄電装置10がリチウムイオン二次電池の場合、負極活物質は、例えば黒鉛、高配向性グラファイト、メソカーボンマイクロビーズ、ハードカーボン、ソフトカーボン等のカーボン、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、金属化合物、 SiO_x (0.5~1.5)等の金属酸化物、ホウ素添加炭素等である。 40

【0018】

Z 軸方向において、複数のバイポーラ電極 12 及び複数のセパレータ 14 は、電極 112 及び電極 212 によって挟まれてもよい。電極 112 及び電極 212 は、Z 軸方向において最も外側に位置する電極である。電極 112 は、集電体 116 と、集電体 116 のセパレータ 14 側の面に設けられた正極層 18 とを備える。電極 212 は、集電体 116 と、集電体 116 のセパレータ 14 側の面に設けられた負極層 20 とを備える。集電体 116 は、Z 軸方向において集電体 16 よりも厚いこと以外は集電体 16 と同じ構成を備える。

【 0 0 1 9 】

蓄電装置 10 は、樹脂部材 28 (第 1 の樹脂部材) 及び絶縁ケース 30 (第 2 の樹脂部材) を備えている。樹脂部材 28 は、集電体 16 の外周部 161 (後述の図 3 参照) に設けられる。Z 軸方向において隣り合う樹脂部材 28 同士は溶着部 128 により接続されている。絶縁ケース 30 は、樹脂部材 28 を介して、複数のバイポーラ電極 12 を支持する樹脂ケースである。絶縁ケース 30 の材料は樹脂部材 28 の材料と同じでもよいし、異なってもよい。絶縁ケース 30 は、例えればポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール (ザイロン (登録商標)) 製のケースである。絶縁ケース 30 は、電極 112 及び電極 212 を支持してもよい。絶縁ケース 30 は、複数のバイポーラ電極 12 及び複数のセパレータ 14 を収容し得る筒状部材であってもよい。絶縁ケース 30 内には電解液が収容される。樹脂部材 28 、絶縁ケース 30 及び溶着部 128 の詳細については、後に図 3 ~ 図 5 を参照して改めて説明する。

【 0 0 2 0 】

蓄電装置 10 は、正極プレート 40 及び負極プレート 50 を備えてもよい。正極プレート 40 及び負極プレート 50 は、Z 軸方向において、複数のバイポーラ電極 12 及び複数のセパレータ 14 を挟持する。正極プレート 40 及び負極プレート 50 は、電極 112 、電極 212 及び絶縁ケース 30 を挟持してもよい。電極 112 は正極プレート 40 とセパレータ 14 との間に配置される。電極 212 は負極プレート 50 とセパレータ 14 との間に配置される。正極プレート 40 には正極端子 42 が接続される。負極プレート 50 には負極端子 52 が接続される。正極端子 42 及び負極端子 52 により蓄電装置 10 の充放電を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

正極プレート 40 及び負極プレート 50 には、Z 軸方向に延びるボルト B を貫通するための貫通孔が設けられる。貫通孔は、Z 軸方向から見て絶縁ケース 30 の外側に配置される。ボルト B は、正極プレート 40 と負極プレート 50 とから絶縁された状態で正極プレート 40 から負極プレート 50 に向かって挿通され得る。ボルト B の先端にはナット N が螺合される。これにより、正極プレート 40 及び負極プレート 50 は、複数のバイポーラ電極 12 、複数のセパレータ 14 、電極 112 、電極 212 及び絶縁ケース 30 を拘束できる。その結果、絶縁ケース 30 内は密封され得る。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、樹脂部材 28 、絶縁ケース 30 及び溶着部 128 の拡大断面図である。樹脂部材 28 は、集電体 16 の外周部 161 の少なくとも一部に設けられる。樹脂部材 28 は、外周部 161 全体にわたって環状に設けられてもよい。樹脂部材 28 は、集電体 16 の第 1 の面 16a 及び第 2 の面 16b の少なくとも一方の面上に設けられている。図 3 に示される例では、樹脂部材 28 は、集電体 16 の第 1 の面 16a 及び第 2 の面 16b の両方の面上に設けられている。樹脂部材 28 は、集電体 16 の第 1 の面 16a に接触する接触面 28a と、集電体 16 の第 2 の面 16b に接触する接触面 28b とを有している。樹脂部材 28 は、集電体 16 の端面 16c 上にも設けられてよく、この場合、樹脂部材 28 は、集電体 16 の端面 16c に接触する接触面 28c も有する。端面 16c は、第 1 の面 16a と第 2 の面 16b とを繋ぐ面である。接触面 28c は、接触面 28a と接触面 28b とを繋ぐ面である。樹脂部材 28 は、集電体 16 の外周部 161 を覆うように、集電体 16 の外周方向 (図 3 に示される部分では Y 軸方向) に直交する方向から見て、断面 U 字形状を有する。

10

20

30

40

50

【0023】

樹脂部材28の材料の例は、ポリスチレン(PS)、ポリアミド(PA)66、ポリカーボネート(PC)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリブチレンテレフタレート(PBT樹脂)等である。これらの材料を用いることで、樹脂部材28に絶縁性を持たせることもできる。

【0024】

絶縁ケース30は、樹脂部材28上に設けられている。絶縁ケース30は、樹脂部材28を介して集電体16の外周部161を支持する。図3に示される例では、樹脂部材28は、集電体16の外周部161とともに絶縁ケース30内に埋設されている。絶縁ケース30は、Z軸方向において隣り合う樹脂部材28の間に位置する第1の部分301と、樹脂部材28の外側を覆う第2の部分302とを有する。第1の部分301と第2の部分302とは、Z軸方向において、交互に配置される。10

【0025】

溶着部128は、Z軸方向において隣り合うバイポーラ電極12のそれぞれの樹脂部材28同士を固着する。溶着部128は、Z軸方向から見て樹脂部材28の外側に位置する端面28e上に設けられる。溶着部128は、Z軸方向において一端のバイポーラ電極12から他端のバイポーラ電極12まで延在する。溶着部128は、例えば超音波、レーザ等を樹脂部材28の端面28eに照射することによって形成されてもよく、例えば熱板等を用いて樹脂部材28の端面28eを加熱することによって形成されてもよい。溶着部128の材料は、樹脂部材28の材料と同じである。20

【0026】

図4は、図1のIV-IV線に沿った蓄電装置の断面図である。図4に示される例では、Z軸方向から見て、溶着部128は、集電体16の外周部161の全周を取り囲むように配置される。この場合、溶着部128は筒状である。あるいは、図5に示されるように、Z軸方向から見て、溶着部128が、例えば矩形形状を有する集電体16の各辺に配置されてもよい。この場合、複数の溶着部128は互いに離間して配置される。各溶着部128は棒状である。溶着部128は集電体16の各辺の例えば中心に配置される。溶着部128は、例えば矩形形状を有する集電体16の各頂点に配置されてもよい。

【0027】

以上説明した蓄電装置10では、Z軸方向において隣り合うバイポーラ電極12のそれぞれの樹脂部材28同士が溶着部128により接続されている。そのため、例えば射出成形(インサート成形)により絶縁ケース30を形成する際に、例えば絶縁ケース30の材料の流体によりバイポーラ電極12に横方向(XY平面内の方向)の圧力が加えられても、隣り合うバイポーラ電極12間の位置ずれを抑制できる。バイポーラ電極12の積層数が多くなったり、バイポーラ電極12の厚みが薄くなったりすると、通常、隣り合うバイポーラ電極間の位置ずれが大きくなり易い。しかし、そのような場合であっても、上記蓄電装置10では隣り合うバイポーラ電極12間の位置ずれを抑制できる。隣り合うバイポーラ電極間の位置ずれを抑制することによって、隣り合うバイポーラ電極同士の接触に起因する短絡、バイポーラ電極の寸法不良、及び絶縁ケース30内の内部空間の位置ずれ等が抑制される。3040

【0028】

図5に示されるように、Z軸方向から見て、溶着部128が、矩形形状を有する集電体16の各辺に配置されていると、溶着部128が集電体16の各頂点に配置される場合に比べて、隣り合うバイポーラ電極12間の位置ずれを抑制する効果が大きい。これは、通常、集電体16の各頂点に比べて各辺の方が、バイポーラ電極12に加わる圧力が大きく、位置ずれ量が大きくなるからである。

【0029】

以上説明した例では、隣り合う第1の樹脂部材(樹脂部材28)同士は絶縁ケース30を介して離間して設けられているが、第1の樹脂部材同士が接触するように設けられてもよい。図6は、そのような変形例に係る第1の樹脂部材(樹脂部材29)、第2の樹

1020304050

脂部材（絶縁ケース31）及び溶着部129の拡大断面図である。図6に示される例では、Z軸方向において隣り合うバイポーラ電極12のそれぞれの樹脂部材29同士は、接触している。具体的に、樹脂部材29は、集電体16の第1の面16aに接触する接触面29aとは反対側に接触面29cを有し、集電体16の第2の面16bに接触する接触面29bとは反対側に接触面29dを有している。樹脂部材29の接触面29cは、下方（Z軸負方向の）の樹脂部材29の接触面29dと接触している。樹脂部材29の接触面29dは、上方（Z軸正方向）の樹脂部材29の接触面29cと接触している。セパレータ14は、Z軸方向から見たときに、樹脂部材29の内側に位置している。図6に示される例では、Z軸方向において、樹脂部材29の接触面29cは、当該樹脂部材29が設けられた集電体16の下方のセパレータ14の中央に位置している。樹脂部材29の接触面29dは、当該樹脂部材29が設けられた集電体16の上方のセパレータ14の中央に位置している。絶縁ケース31は、樹脂部材29の形状に合わせた形状とされ、絶縁ケース30（図3）と比較して、Z軸方向において隣り合う樹脂部材29の間に位置する部分を有さない点で相違する。

【0030】

樹脂部材29の厚みは、正極層18の厚み及び負極層20の厚みのいずれの厚みよりも大きい。集電体16の第1の面16a及び第2の面16bの両方の面上に樹脂部材29が設けられる場合には、樹脂部材29のうち、集電体16の第1の面16a上に設けられた部分の厚み（Z軸方向の長さ）が、負極層20の厚みよりも大きい。また、樹脂部材29のうち、集電体16の第2の面16b上に設けられた部分の厚みが、正極層18の厚みよりも大きい。

【0031】

以上説明したように、樹脂部材29の厚みは、正極層18の厚み及び負極層20の厚みのいずれの厚みよりも大きくてもよい。これにより、複数のバイポーラ電極12の積層方向（Z軸方向）において隣り合うバイポーラ電極12の集電体16に設けられた正極層18と負極層20との間隔を確保することができる。

【0032】

Z軸方向において隣り合うバイポーラ電極12のそれぞれの樹脂部材29同士は、接触していてもよい。これにより、樹脂部材29の厚みを利用して集電体16同士の間隔を定めることができる。

【0033】

溶着部129は、Z軸方向において隣り合うバイポーラ電極12のそれぞれの樹脂部材29同士を固着する。溶着部129は、Z軸方向から見て樹脂部材29の外側に位置する端面29e上に設けられる。端面29eは、接触面29cと接触面29dとを繋いでいる。溶着部129は、Z軸方向において一端のバイポーラ電極12から他端のバイポーラ電極12まで延在する。溶着部129は、溶着部128と同様の方法によって形成され得る。溶着部129は、図4又は図5に示される溶着部128と同様に配置されてもよい。溶着部129の材料の例は、溶着部128の材料の例と同じである。

【0034】

次に、図7～図9を用いて、蓄電装置10の製造方法の一例について説明する。図7～図9は、実施形態に係る蓄電装置の製造方法の一工程を示す断面図である。ここでは、第1の樹脂部材、第2の樹脂部材及び溶着部が、先に説明した図6に示される樹脂部材29、絶縁ケース31及び溶着部129である場合について説明する。

【0035】

（準備工程）

まず、図7に示されるように、複数のバイポーラ電極12と複数のセパレータ14とを準備する。複数のバイポーラ電極12のそれぞれは、集電体16と、正極層18と、負極層20とを有している。

【0036】

（第1の樹脂部材を設ける工程）

10

20

30

40

50

次に、図7に示されるように、樹脂部材29を、集電体16の外周部161(図6参照)に設ける。樹脂部材29は、外周部161全体にわたって、集電体16の第1の面16a及び第2の面16bの両方の面上に設けられてよい。例えば、樹脂部材29が集電体16の外周部161を覆うように、射出成形により、樹脂部材29が形成される。これにより、集電体16と樹脂部材29とが溶着される。

【0037】

(積層工程)

次に、図8に示されるように、セパレータ14を介して複数のバイポーラ電極12を直列に積層する。この積層工程では、複数のバイポーラ電極12の積層方向において隣り合うバイポーラ電極12のそれぞれの樹脂部材29同士は、接触している。セパレータ14は、複数のバイポーラ電極12の積層方向(Z軸方向)から見て、樹脂部材29の内側に位置するように設けられる。

10

【0038】

(溶着工程)

次に、図8に示されるように、複数のバイポーラ電極12の積層方向において隣り合うバイポーラ電極12のそれぞれの樹脂部材29同士を溶着部129により接続する。すなわち、隣り合う樹脂部材29同士を溶着する。例えば、樹脂部材29の端面29e(図6参照)を加熱することによって溶着部129を形成する。これにより、隣り合う樹脂部材29同士を固着する。あるいは、例えば超音波、レーザ等を樹脂部材29の端面29eに照射することによって溶着部129を形成する。

20

【0039】

(第2の樹脂部材を設ける工程)

次に、図9に示されるように、溶着部129により互いに接続された樹脂部材29上に、絶縁ケース31を設ける。例えば金型Mを用いた射出成形により絶縁ケース31を形成する。まず、溶着部129によって互いに接続された複数のバイポーラ電極12を金型M内に配置する。その後、金型M内に絶縁ケース31の材料の流体を供給し、当該材料を固化する。これにより、樹脂部材29及び溶着部129と絶縁ケース31とが溶着される。絶縁ケース31は、樹脂部材29を介して集電体16の外周部を支持する。

【0040】

その後、先に図1を参照して説明したように、正極プレート40及び負極プレート50により、複数のバイポーラ電極12、複数のセパレータ14、電極112、電極212及び絶縁ケース31を挟持する。さらに、ボルトB及びナットNを用いて正極プレート40及び負極プレート50に拘束力を付与する。これにより、蓄電装置10が製造される。

30

【0041】

なお、第1の樹脂部材、第2の樹脂部材及び溶着部が図3に示される樹脂部材28、絶縁ケース30及び溶着部128の場合も、上述した製造方法と同様の方法により蓄電装置10を製造できる。

【0042】

上記の蓄電装置の製造方法によれば、集電体16の外周部161の少なくとも一部において、第1の面16a及び第2の面16bの少なくとも一方の面上に樹脂部材29を設けた後に、複数のバイポーラ電極12を積層する。これにより、複数のバイポーラ電極12を積層する際に、それぞれのバイポーラ電極12の集電体16に設けられた樹脂部材29を、集電体同士の相対的な位置決めに利用することもできる。

40

【0043】

また、複数のバイポーラ電極12の積層方向において隣り合うバイポーラ電極12のそれぞれの樹脂部材29同士が溶着部129により接続されている。そのため、例えば射出成形により絶縁ケース31を形成する際に、例えば絶縁ケース31の材料の流体によりバイポーラ電極12に横方向の圧力が加えられても、隣り合うバイポーラ電極12間の位置ずれを抑制できる。

【0044】

50

樹脂部材 29（第1の樹脂部材）を設ける工程では、第1の面 16a 及び第2の面 16b の両方の面上に樹脂部材 29 が設けられてよい。積層工程では、セパレータ 14 を介して複数のバイポーラ電極 12 が積層され、複数のバイポーラ電極 12 の積層方向において隣り合うバイポーラ電極 12 のそれぞれの樹脂部材 29 同士が接触しており、複数のバイポーラ電極 12 の積層方向から見たときに、セパレータ 14 が樹脂部材 29 の内側に位置していてよい。この場合、積層方向において隣り合うバイポーラ電極 12 のそれぞれの樹脂部材 29 同士が接触しているので、樹脂部材 29 の厚みを利用して集電体 16 同士の間隔を定めることができる。また、積層方向から見たときに、セパレータ 14 が樹脂部材 29 の内側に位置しているので、樹脂部材 29 を利用してセパレータ 14 の位置決めを行うこともできる。

10

【0045】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

【0046】

例えば、複数のバイポーラ電極 12 の積層方向から見て、集電体 16 は例えば多角形又は円形等の形状を有してもよい。

【0047】

また、複数のバイポーラ電極 12 の積層方向から見て、溶着部 128 又は溶着部 129 が、集電体 16 の外周部 161 の少なくとも一部に配置されてもよい。

20

【0048】

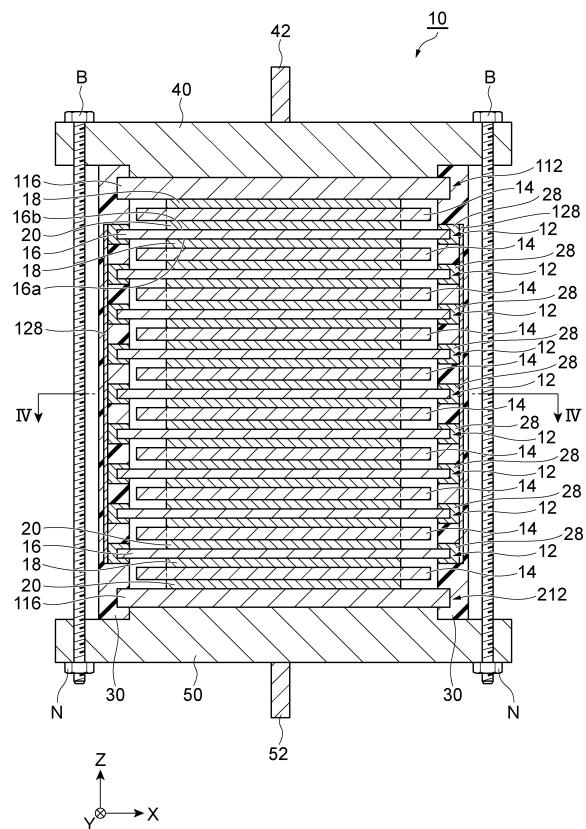
また、溶着部 128 は、樹脂部材 28 の端面 28e ではなく、Z 軸方向において、隣り合う樹脂部材 28 間に配置されてもよい。同様に、溶着部 129 は、樹脂部材 29 の端面 29e ではなく、Z 軸方向において、隣り合う樹脂部材 29 間に配置されてもよい。

【符号の説明】

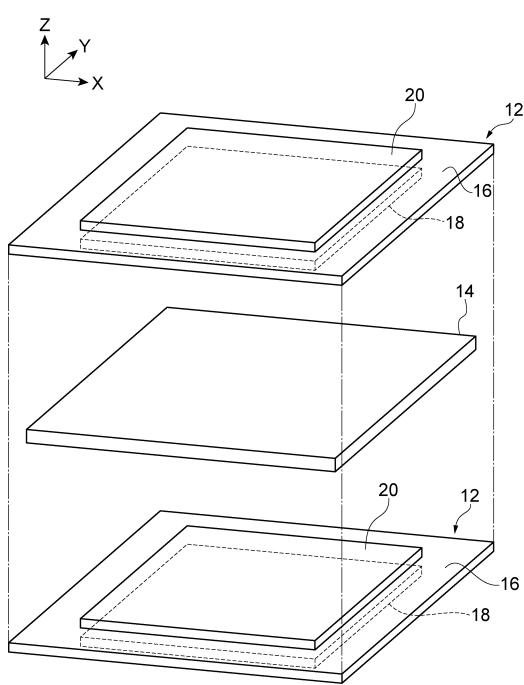
【0049】

10 …蓄電装置、12 …バイポーラ電極、14 …セパレータ、16 …集電体、16a …第1の面、16b …第2の面、18 …正極層、20 …負極層、28, 29 …樹脂部材（第1の樹脂部材）、30, 31 …絶縁ケース（第2の樹脂部材）、128, 129 …溶着部、161 …外周部。

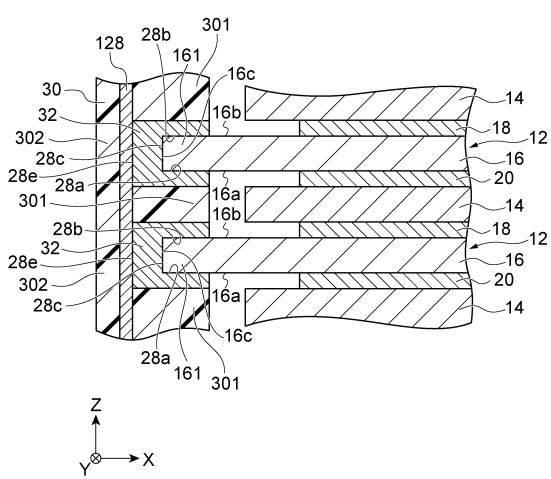
【図1】



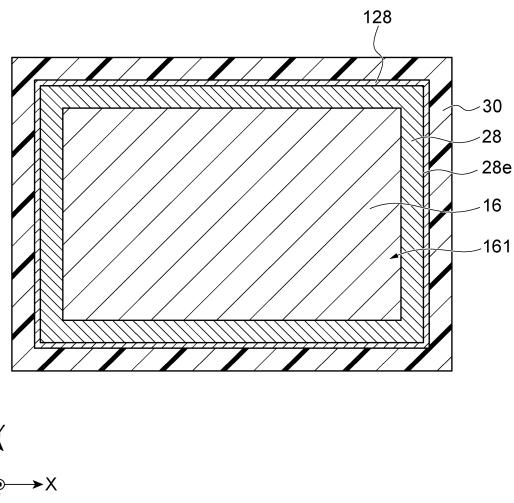
【図2】



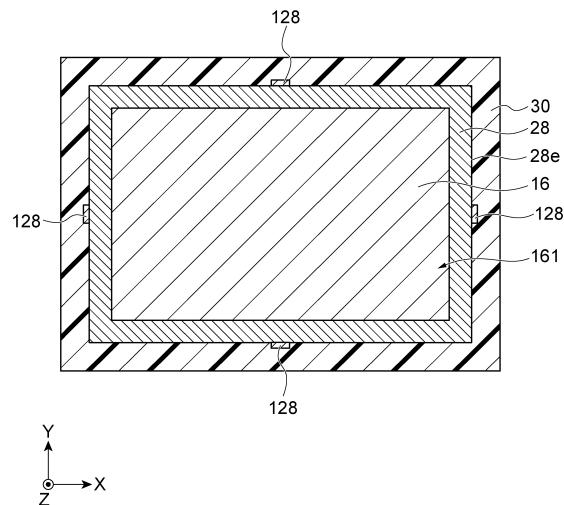
【図3】



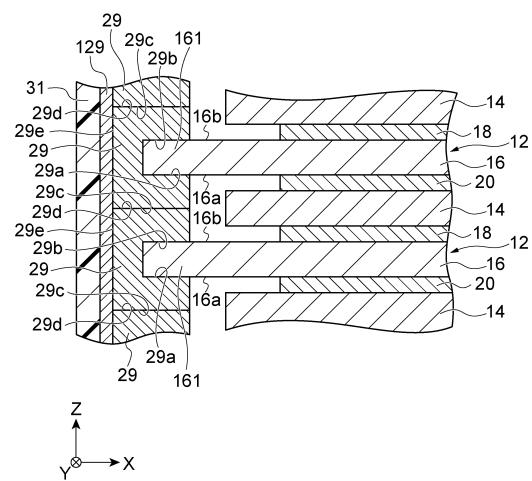
【図4】



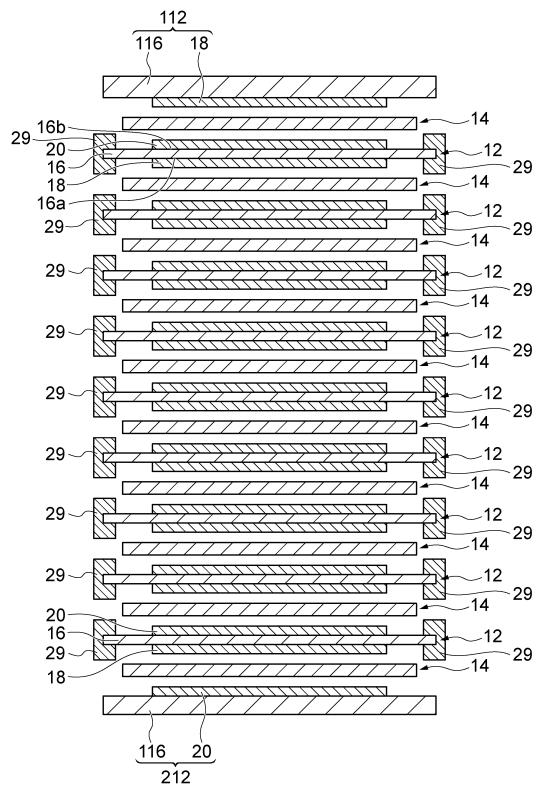
【図5】



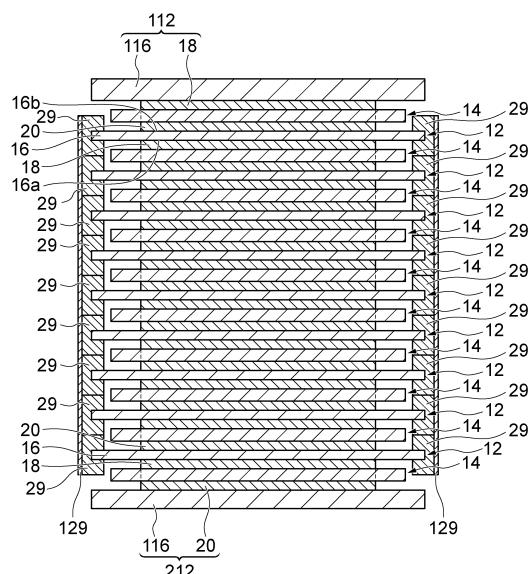
【 6 】



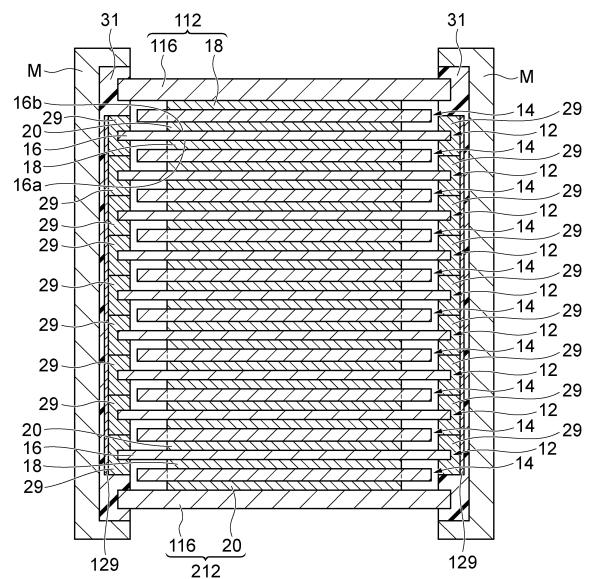
【図7】



【 四 8 】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 奥田 真也

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 遠藤 諭史

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

審査官 結城 佐織

(56)参考文献 特開平07-057768 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 M 10 / 04

H 01 M 2 / 02

H 01 M 2 / 34

H 01 M 10 / 0585