

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5364650号
(P5364650)

(45) 発行日 平成25年12月11日 (2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月13日 (2013.9.13)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 G 2/04 (2006.01)	HO 1 G 1/03 Z
HO 1 G 11/00 (2013.01)	HO 1 G 9/00 3 O 1 Z
HO 1 G 11/10 (2013.01)	HO 1 G 9/00 3 O 1 J
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M 2/10 Y

請求項の数 9 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-151152 (P2010-151152)	(73) 特許権者	000003908
(22) 出願日	平成22年7月1日 (2010.7.1)		UDトラックス株式会社
(65) 公開番号	特開2012-15365 (P2012-15365A)		埼玉県上尾市大字菟丁目1番地
(43) 公開日	平成24年1月19日 (2012.1.19)	(74) 代理人	100075513
審査請求日	平成24年10月30日 (2012.10.30)		弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100114236
			弁理士 藤井 正弘
		(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(74) 代理人	100137604
			弁理士 須藤 淳
		(72) 発明者	小林 茂己
			埼玉県上尾市大字菟丁目1番地 UDトラ ックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電デバイス、蓄電デバイス間の接続構造、蓄電モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電荷を蓄える蓄電部と、この蓄電部を収容する容器と、1対の電極端子と、を備え、各電極端子が、容器の外側に配置される先端部と、容器の内側で蓄電部の極性の対応する集電層に接続される基部と、これらを継ぐ中間部と、から構成される蓄電デバイスにおいて、容器の外形は、厚みを持つ多角形に形成され、その2つの互いに対向する側面の各々に厚み方向と直交する方向へ直線的に延びる溝が形成され、前記電極端子の各先端部が前記溝の内側にその一部を形成するように露出されることを特徴とする蓄電デバイス。

【請求項2】

前記1対の電極端子は、一方の電極端子が前記容器の2つの互いに対向する側面の一方の溝の内側に配置され、他方の電極が前記容器の2つの互いに対向する側面の他方の溝の内側に配置されることを特徴とする請求項1に記載の蓄電デバイス。

【請求項3】

前記各電極端子は、前記溝の一部を形成する溝型断面に形成されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の蓄電デバイス。

【請求項4】

前記容器は、厚みを持つ多角形の側面を形成する胴体と、厚みを持つ多角形の底面を形成する膜体と、からなり、胴体は、蓄電部を囲う枠状に形成され、蓄電部を収容する室を膜体と共に画成することを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1つに記載の蓄電デバイス。

10

20

【請求項 5】

前記容器の胴体は、前記 1 対の電極端子と共にインサート成形されることを特徴とする請求項 4 に記載の蓄電デバイス。

【請求項 6】

複数の蓄電デバイスを所定の配列方向へ並べて隣り合う蓄電デバイス間を電氣的に接続する構造において、複数の蓄電デバイスとして用いられる請求項 1 ～ 請求項 5 の何れか 1 つに記載の蓄電デバイスと、前記蓄電デバイスの側面の溝に 1 個ずつ嵌合する凸条部と、複数の凸条部を前記蓄電デバイスの配列方向へ並べて接続する結合部と、を備え、前記凸条部および前記結合部が導電材から形成されることを特徴とする蓄電デバイス間の接続構造。

10

【請求項 7】

前記蓄電デバイスの配列方向が容器の厚みと直交する方向であることを特徴とする請求項 6 に記載の接続構造。

【請求項 8】

前記蓄電デバイスの配列方向が容器の厚み方向であることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の接続構造。

【請求項 9】

複数の蓄電デバイスを所定の配列方向へ並べて構成される蓄電モジュールにおいて、請求項 6 ～ 請求項 8 に記載の接続構造を持つ格子状のモジュールフレームを備えることを特徴とする蓄電モジュール。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、蓄電デバイス、蓄電デバイス間の接続構造、複数の蓄電デバイスから構成される蓄電モジュール、に関する。

【背景技術】**【0002】**

急速充電が可能かつ充放電サイクル寿命の長い蓄電デバイスとして、電気二重層キャパシタやリチウムイオン電池などが注目される（特許文献 1 ～ 特許文献 8 ）。

【0003】

30

その一例を図 2 2 に基づいて説明すると、蓄電デバイス 1 0 0 は、電気二重層キャパシタである。蓄電デバイス 1 0 0 は、電荷を蓄える蓄電部（図示せず）と、蓄電部を収容する容器 1 1 1 と、を備える。

【0004】

蓄電部は、正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから所定の積層体に構成される。正極体および負極体は、電荷を蓄える電極層（電解液を含む分極性電極）と、電荷の出し入れを行う集電層（集電極）と、からなり、各集電層に極性の対応する電極端子 1 1 2（正極端子 1 1 2 A，負極端子 1 1 2 B）が接合される。

【0005】

電極端子 1 1 2 は、導電性の良好な材質から短尺状に形成され、容器 1 1 1 の内部に位置する一端（基端）部に極性の対応する集電極が接合され、他端（先端）側が容器 1 1 1 の外部へ引き出される。容器 1 1 1 は、積層構造の樹脂フィルム（例えば、ラミネートフィルム）から形成され、蓄電部を各端子の一部（先端側）が外部へ突き出る収容状態に密封する。

40

【0006】

図 2 2 の場合、容器 1 1 1 は、1 対の容器部分からなり、これらを凹部が向かい合うように組み合わせると、蓄電部（積層体）を収容する室（図示せず）が画成される。蓄電部は、容器 1 1 1 の内部（室）に収められ、室 1 1 1 を囲む合フランジ同士を熱溶着することにより、各端子 1 1 2 の一部（先端側）が外部へ突き出る収容状態に密封される。1 1 5 はガス抜きバルブであり、容器 1 1 1 の内圧を所定レベル以下に抑えるものである。

50

【 0 0 0 7 】

このような蓄電デバイス 1 0 0 は、単体の耐電圧が 3 ~ 5 V 程度であり、必要な電源電圧を確保するため、所要数の蓄電デバイス 1 0 0 を直列接続して使用される。図 2 3 は、所要数の蓄電デバイス 1 0 0 から構成される蓄電モジュール M - 1 0 0 を説明するものであり、蓄電デバイス 1 0 0 は、容器 1 1 1 の厚み方向へ重なり合う集合体に整列され、隣り合う蓄電デバイス 1 0 0 間で電極端子 1 1 2 の異極同士が電氣的に接続される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 2 7 2 9 7 2 号

10

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 6 - 1 0 8 3 8 0 号

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 3 - 2 7 2 9 6 6 号

【 特許文献 4 】 特許第 3 8 6 9 1 8 3 号

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 6 - 3 3 8 9 3 4 号

【 特許文献 6 】 特開 2 0 0 8 - 2 0 4 9 8 5 号

【 特許文献 7 】 特開 2 0 0 2 - 3 5 3 0 7 8 号

【 特許文献 8 】 特開 2 0 0 5 - 1 9 0 8 8 5 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

20

このような蓄電デバイス 1 0 0 から構成される蓄電モジュール M - 1 0 0 については、蓄電デバイス 1 0 0 間を電氣的に接続する構造との関係から、蓄電デバイス 1 0 0 の配列やレイアウトの制約が多く、用途に対する対応性が良くない。例えば、設置場所によっては、蓄電デバイス 1 0 0 の配列やレイアウトの柔軟な対応が図れないため、無駄な空間を大きく生じかねない。

【 0 0 1 0 】

電極端子 1 1 2 は、接合しやすく折り曲げられるが、その分、蓄電デバイス 1 0 0 の容器から引き出される部分の長さ（電極端子 1 1 2 の突出長 E）が大きくなり、容器 1 1 1 の外部において、蓄電デバイス 1 0 0 間を電氣的に接続するための相当なスペースが要求され、かつ感電などの防止用の絶縁カバーが必要となり、さらに蓄電モジュール M - 1 0 0 の占有体積を大型化させかねない、という不具合が考えられる。

30

【 0 0 1 1 】

この発明は、このような想定される課題を解決するための有効な手段の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

第 1 の発明は、電荷を蓄える蓄電部と、この蓄電部を収容する容器と、1 対の電極端子と、を備え、各電極端子が、容器の外側に配置される先端部と、容器の内側で蓄電部の極性の対応する集電層に接続される基部と、これらを継ぐ中間部と、から構成される蓄電デバイスにおいて、容器の外形は、厚みを持つ多角形に形成され、その 2 つの互いに対向する側面の各々に厚み方向と直交する方向へ直線的に延びる溝が形成され、前記電極端子の各先端部が前記溝の内側にその一部を形成するように露出されることを特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

第 2 の発明は、第 1 の発明に係る蓄電デバイスにおいて、前記 1 対の電極端子は、一方の電極端子が前記容器の 2 つの互いに対向する側面の一方の溝の内側に配置され、他方の電極が前記容器の 2 つの互いに対向する側面の他方の溝の内側に配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

第 3 の発明は、第 1 の発明または第 2 の発明に係る蓄電デバイスにおいて、前記各電極端子は、前記溝の一部を形成する溝型断面に形成されることを特徴とする。

50

【 0 0 1 5 】

第 4 の発明は、第 1 の発明～第 3 の発明の何れか 1 つに係る蓄電デバイスにおいて、前記容器は、厚みを持つ多角形の側面を形成する胴体と、厚みを持つ多角形の底面を形成する膜体と、からなり、胴体は、蓄電部を囲う枠状に形成され、蓄電部を収容する室を膜体と共に画成することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

第 5 の発明は、第 4 の発明に係る蓄電デバイスにおいて、前記容器の胴体は、前記 1 対の電極端子と共にインサート成形されることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第 6 の発明は、複数の蓄電デバイスを所定の配列方向へ並べて隣り合う蓄電デバイス間を電氣的に接続する構造において、複数の蓄電デバイスとして用いられる請求項 1～請求項 5 の何れか 1 つに記載の蓄電デバイスと、前記蓄電デバイスの側面の溝に 1 個ずつ嵌合する凸条部と、複数の凸条部を前記蓄電デバイスの配列方向へ並べて接続する結合部と、を備え、前記凸条部および前記結合部が導電材から形成されることを特徴とする。

10

【 0 0 1 8 】

第 7 の発明は、第 6 の発明に係る接続構造において、前記蓄電デバイスの配列方向が容器の厚みと直交する方向であることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

第 8 の発明は、第 6 の発明または第 7 の発明に係る接続構造において、前記蓄電デバイスの配列方向が容器の厚み方向であることを特徴とする。

20

【 0 0 2 0 】

第 9 の発明は、複数の蓄電デバイスを所定の配列方向へ並べて構成される蓄電モジュールにおいて、請求項 6～請求項 8 に記載の接続構造を持つ格子状のモジュールフレームを備えることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

第 1 の発明～第 5 の発明においては、1 対の電極端子は、各先端部が溝の内側にその一部を形成するように露出され、従前のように容器の外側へ突き出ないので、その分、1 対の電極端子を含む蓄電デバイス全体の大きさ（体積）を小さくすることができる。つまり、蓄電デバイスの体積効率の向上が図れる。また、各電極端子の先端部は、溝の内側に配置されるので、感電などに対する安全性を確保することができる。

30

【 0 0 2 2 】

複数の蓄電デバイスから蓄電モジュールを構成する際においても、1 対の電極端子が容器の外側へ突き出ないので、隣り合う蓄電デバイス間で容器の溝を持つ側面同士を突き合わせる配列状態（容器の厚み方向と直交する方向へ容器の多角形の底面同士が面一に連なる配列状態）に効率よく並べることが可能となる。そのため、蓄電デバイスの配列やレイアウトの自由度を大きく確保することができる。例えば、設置場所の高さ、幅、奥行きに合わせて、複数の蓄電デバイスを、容器の厚み方向へ多角形の底面が重なる配列状態に並べたり、容器の厚み方向と直交する方向へ容器の多角形の底面同士が面一に連なる配列状態に並べたり、これらを組み合わせる配列状態に並べたり、自由にレイアウトすることができる。

40

【 0 0 2 3 】

第 6 の発明～第 8 の発明においては、結合部を含む複数の凸条部により、所定の配列方向へ並ぶ複数の蓄電デバイスに対し、これら隣り合う蓄電デバイス間を簡単かつ容易に接続することができる。各凸条部は、溝に嵌合してその内側に収まるので、体積効率を低下させることがなく、感電などに対する安全性も確保することができる。蓄電デバイスの配列方向が変わっても、凸条部の隣り合う方向が変わるのみであり、結合部がつなぐ方向を変えるのみでよく、簡単かつ容易に対応することができる。

【 0 0 2 4 】

第 9 の発明においては、請求項 6～請求項 8 に記載の接続構造を持つ格子状のモジュール

50

ルフレームにより、第１の発明～第８の発明と同様の効果が得られるほか、蓄電モジュールの体積効率の大幅な向上が図れる。つまり、蓄電デバイスの配列やレイアウトの自由度を大きく確保しつつ、蓄電デバイスの配列方向が変わっても、凸条部の並ぶ方向が変わるのみであり、結合部がつなぐ方向を変えるのみによって、簡単かつ容易に対応することができる。また、各蓄電デバイスの電極端子はもちろんのこと、各凸条部についても、溝の内側に収まるので、感電などに対する安全性も確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】この発明の実施形態を説明する蓄電デバイスの斜視図である。

【図２】同じく鳥瞰図である。

10

【図３】同じく電極端子の要部断面図である。

【図４】同じく電極端子の配置に係る説明図である。

【図５】別の実施形態を説明する蓄電デバイスの鳥瞰図である。

【図６】同じく電極端子の要部断面図である。

【図７】同じく電極端子の変形例を示す要部断面図である。

【図８】同じく電極端子の配置に係る説明図である。

【図９】同じく蓄電デバイスの変形例を示す鳥瞰図である。

【図１０】この発明の実施形態を説明する蓄電モジュールの斜視図である。

【図１１】同じく蓄電デバイスの組付状態を説明する分解斜視図である。

【図１２】同じく断面図である。

20

【図１３】同じく回路の構成図である。

【図１４】同じく蓄電モジュールの変形例を説明する斜視図である。

【図１５】同じく蓄電デバイスの組付状態を説明する分解斜視図である。

【図１６】同じく断面図である。

【図１７】同じく回路の構成図である。

【図１８】同じく蓄電モジュールの別の変形例を説明する斜視図である。

【図１９】同じく分解斜視図である。

【図２０】同じく蓄電デバイスの組付状態を説明する分解斜視図である。

【図２１】同じく分解斜視図である。

【図２２】従来の蓄電デバイスを説明する斜視図である。

30

【図２３】同じく蓄電モジュールを説明する斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

図に基づいて、この発明の実施形態を説明する。

【００２７】

図１～図４は、蓄電デバイスの実施形態を示すものである。図において、蓄電デバイス１０は、電気二重層キャパシタである。蓄電デバイス１０は、電荷を蓄える蓄電部（図示せず）と、蓄電部を収容する容器１１と、蓄電部に対して電荷の出し入れを行う１対の電極端子１２と、を備える。

【００２８】

40

蓄電部は、正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから積層体に構成される。正極体および負極体は、電荷を蓄える電極層（分極性電極）と、電荷の出し入れを行う集電層（集電極）と、からなり、各集電層の同極同士のリードが結束され、その結束部に極性の対応する電極端子１２（正極端子１２Ａ，負極端子１２Ｂ）が接合される。

【００２９】

容器１１は、外形が概ね、厚みを持つ多角形に形成される。容器１１は、２つの合同で平行な多角形の底面と、底面（多角形）の辺の数だけの側面（四角形）と、を持つように形成される。周りの側面のうち、２つの対向する平行な側面の各々に厚み方向（図１のＴ方向）と直交する方向へ直線的に延びる溝１５が形成され、電極端子１２の各先端部１２ａが溝１５の内側にその一部を形成するように露出される。

50

【 0 0 3 0 】

電極端子 1 2 は、容器 1 1 の内部（蓄電部を収容する室）に位置する基端部（図示せず）と、容器 1 1 の外部に露出する先端部 1 2 a と、これらの中間部（図示せず）と、からなり、基端部に蓄電部の極性が対応するリードの結束部が接合される。

【 0 0 3 1 】

図示の場合、溝 1 5 は、容器 1 1 の周りの側面をめぐるように形成され、正極端子 1 2 A の先端部 1 2 a が溝 1 5 の対向する両側面の一方に沿って容器 1 1 の周りの側面をめぐる環状の露出面を形成するように配置され、負極端子 1 2 B の先端部 1 2 a が溝 1 5 の対向する両側面の一方に沿って容器 1 1 の周りの側面をめぐる環状の露出面を形成するように配置される。つまり、各端子 1 2 の先端部 1 2 a は、容器 1 1 の溝 1 5 の幅を 2 等分する A 面（図 4、参照）に対し、互いに対称となるように配置される。図 3 は、電極端子 1 2 の先端部 1 2 a の断面を示すものである。図 1、図 2、図 4 において、1 7 はガス抜きバルブであり、容器の内圧を所定レベル以下に抑える。

10

【 0 0 3 2 】

容器 1 1 は、胴体 1 1 a と膜体 1 1 b とから構成される。胴体 1 1 a は、樹脂（熱溶着性および電気絶縁性をもつ）から厚みを持つ多角形（図示の場合、四角形）の枠体に形成される。胴体 1 1 a（枠体）は、上辺部と下辺部と右辺部と左辺部とからなり、これらに囲まれる空間が前後に開口される。膜体 1 1 b は、ラミネートフィルム（金属箔の中間層を持つ樹脂の積層フィルム）から枠体 1 1 a（胴体）の前後面と略同形同大のシート状に形成される。

20

【 0 0 3 3 】

膜体 1 1 b は、胴体 1 1 a の前後面に熱溶着される。膜体 1 1 b の接着により、枠体 1 1 a の前後に開口する空間が封止され、蓄電部および電解液を収容する室（図示せず）に画成される。胴体 1 1 a の各辺部において、前端部および後端部の外周に立ちあがる突起 1 8 が鐮状に成形され、前後方向へ対向する突起 1 8 の間に溝 1 5 が形成される。胴体 1 1 a（枠体）の前後面は、突起 1 8 によって外側へ拡張され、膜体 1 1 b との接着（熱溶着）部の強度や耐久性を確保するのに必要な面積が確保しやすくなっている。

【 0 0 3 4 】

胴体 1 1 a は、電極端子 1 2 およびガス抜きバルブ 1 7 と共にインサート成形される。金型に電極端子 1 2（1 2 A，1 2 B）およびガス抜きバルブ 1 7 が装填され、その中に溶融樹脂が射出成形などによって充填されるのである。電極端子 1 2 の中間部およびガス抜きバルブ 1 7 の中間部は、胴体 1 1 a を形成する樹脂中に埋設される。電極端子 1 2 の各先端部 1 2 a は、前述のように溝 1 5 の内側にその一部を形成するように露出され、その背面から端面へ掛けて突起 1 8 を形成する樹脂で覆われるのである。

30

【 0 0 3 5 】

このような蓄電デバイス 1 0 においては、電極端子 1 2 の各先端部 1 2 a が溝 1 5 の内側にその一部を形成するように露出され、従前（図 2 2、参照）のように容器 1 1 の外側へ突き出ないので、電極端子 1 2 を含む蓄電デバイス 1 0 の大きさ（占有体積）を小さくすることができる。従前の蓄電デバイス 1 0 0（図 2 2、参照）と較べると、電極端子の容器から引き出される突出長 E の分、蓄電デバイス 1 0 の高さ H が小さく収められる。そのため、蓄電デバイス 1 0 の体積効率（単位体積あたりの蓄電容量）の向上が得られる。

40

【 0 0 3 6 】

電極端子 1 2 の各先端部は、溝 1 5 の内側に配置され、その背面から端面へ掛けて突起を形成する樹脂で覆われるので、感電などに対する安全性については、絶縁カバーを用いることなく、高められることになる。

【 0 0 3 7 】

複数の蓄電デバイス 1 0 から蓄電モジュールを構成する際においても、1 対の電極端子 1 2 が容器 1 5 の外側へ突き出ないので、隣り合う蓄電デバイス 1 0 間で容器 1 1 の溝 1 5 を持つ側面同士を突き合わせる配列状態（容器 1 1 の厚み方向と直交する方向へ容器 1 1 の多角形の底面同士が面一に連なる配列状態）に効率よく並べることが可能となる。そ

50

のため、蓄電デバイス 10 の配列やレイアウトの自由度が大きくなる。後に詳述するが、例えば、設置場所の高さ、幅、奥行きに合わせて、複数の蓄電デバイス 10 を、容器 11 の厚み方向へ多角形の底面が重なる配列状態に並べたり、容器 11 の厚み方向と直交する方向へ容器の多角形の底面同士が面一に連なる配列状態に並べたり、これらを組み合わせる配列状態に並べたり、自由にレイアウトすることができる。

【0038】

図 5 ～ 図 8 は、蓄電デバイスの、別の実施形態を示すものである。図において、蓄電デバイス 20 は、電気二重層キャパシタである。蓄電デバイス 20 は、電荷を蓄える蓄電部（図示せず）と、蓄電部を収容する容器 21 と、蓄電部に対して電荷の出し入れを行う 1 対の電極端子 22 と、を備える。

10

【0039】

蓄電部は、正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから積層体に構成される。正極体および負極体は、電荷を蓄える電極層（分極性電極）と、電荷の出し入れを行う集電層（集電極）と、からなり、各集電層の同極同士のリードが結束され、その結束部に極性の対応する電極端子 22（正極端子 22A，負極端子 22B）が接合される。

【0040】

容器 21 は、外形が概ね、厚みを持つ多角形に形成される。容器 21 は、2 つの合同で平行な多角形の底面と、底面（多角形）の辺の数だけの側面（四角形）と、を持つように形成される。周りの側面のうち、2 つの対向する平行な側面の各々に厚み方向（図 1 の T 方向）と直交する方向へ直線的に延びる溝 25 が形成され、電極端子 22 の各先端部 22a が溝 25 の内側にその一部を形成するように露出される。

20

【0041】

電極端子 22 は、容器 21 の内部（蓄電部を収容する室）に位置する基端部（図示せず）と、容器 21 の外部に露出する先端部 22a と、これらの中間部（図示せず）と、からなり、基端部に蓄電部の極性が対応するリードの結束部が接合される。

【0042】

図示の場合、溝 25 は、容器 21 の周りの側面をめぐるように形成され、電極端子 22 の各先端部 22a は、溝 25 の一部を形成する溝型断面に形成される。各端子 22 の先端部 22a は、容器 21 の幅（図 1 の W）を 2 等分する B 面（図 8、参照）に対し、互いに対称となるように配置される。この例においては、各先端部 22a は、B 面と平行な溝 25 部分から B 面と直交する溝 25 部分へ掛けて連続して延びるように形成される。27 はガス抜きバルブである。

30

【0043】

各先端部 22a は、溝型の底面から両側面が垂直に立ちあがる断面（図 6、参照）に形成される。これに限らず、各先端部 22a は、後述の凸条部との圧接性を高めるべく、溝型の底面から両側面が外側へ向けて開く形に斜めに立ちあがる断面（図 7、参照）に形成することも考えられる。

【0044】

容器 21 は、胴体 21a と膜体 21b とから構成される。胴体 21a は、樹脂（熱溶着性および電気絶縁性をもつ）から厚みを持つ多角形（図示の場合、四角形）の枠体に形成される。胴体 21a（枠体）は、上辺部と下辺部と右辺部と左辺部とからなり、これらに囲まれる空間が前後に開口される。膜体 21b は、ラミネートフィルム（金属箔の中間層を持つ樹脂の積層フィルム）から枠体 21a（胴体）の前後面と略同形同大のシート状に形成される。

40

【0045】

膜体 21b は、胴体 21a の前後面に熱溶着される。膜体 21b の接着により、枠体 21a の前後に開口する空間が封止され、蓄電部および電解液を収容する室（図示せず）に画成される。胴体 21a の各辺部において、前端部および後端部の外周に立ちあがる突起 28 が鐮状に成形され、前後方向へ対向する突起 28 の間に溝 25 が形成される。胴体 21a（枠体）の前後面は、突起 28 によって外側へ拡張され、膜体 21b との接着（熱溶

50

着)部の強度や耐久性を確保するのに必要な面積が確保しやすくなっている。

【0046】

胴体21aは、電極端子22およびガス抜きバルブ27と共にインサート成形される。金型に電極端子22A, 22Bおよびガス抜きバルブ27が装填され、その中に溶融樹脂が射出成形などによって充填されるのである。電極端子22の中間部およびガス抜きバルブ27の中間部は、胴体21aを形成する樹脂中に埋設される。電極端子22の各先端部22aは、溝25の内側にその一部を形成するように露出され、溝型断面の外側面が胴体21aおよび突起28を形成する樹脂で包まれ、溝型断面の内側面が溝25の内側で容器21の側面にのぞみ開口するようになっている。

【0047】

このような蓄電デバイス20においては、電極端子22の各先端部22aが溝25の内側にその一部を形成するように露出され、従前(図22、参照)のように容器の外側へ突き出ないので、電極端子22を含む蓄電デバイス20の占有体積を小さくすることができる。従前の蓄電デバイス100(図22、参照)と較べると、電極端子の容器から引き出される突出長Eの分、蓄電デバイス20の高さHを小さく収められる。そのため、蓄電デバイス20の体積効率(単位体積あたりの蓄電容量)の向上が得られる。電極端子22の各先端部22aは、溝25の内側に配置され、その溝型断面の外側面が胴体21aおよび突起28を形成する樹脂で包まれるので、感電などに対する安全性については、絶縁カバーを用いることなく、高められることになる。

【0048】

複数の蓄電デバイス20から蓄電モジュールを構成する際においても、1対の電極端子22が容器21の外側へ突き出ないので、隣り合う蓄電デバイス20間で容器21の溝25を持つ側面同士を突き合わせる配列状態(容器21の厚み方向と直交する方向へ容器21の多角形の底面同士が面一に連なる配列状態)に効率よく並べることが可能となる。そのため、蓄電デバイス20の配列やレイアウトの自由度が大きくなる。後に詳述するが、例えば、設置場所の高さ、幅、奥行きに合わせて、複数の蓄電デバイス20を、容器21の厚み方向へ多角形の底面が重なる配列状態に並べたり、容器21の厚み方向と直交する方向へ容器21の多角形の底面同士が面一に連なる配列状態に並べたり、これらを組み合わせる配列状態に並べたり、自由にレイアウトすることができる。

【0049】

図9は、図5の蓄電デバイス20の、変形例を示すものであり、各電極端子22の先端部22aは、容器21の幅(図1のW)を2等分するB面(図8、参照)でなく、容器21の高さ(図のH)を2等分するC面(図8、参照)に対し、互いに対称となるように配置される。各先端部22aは、C面と平行な溝25部分からC面と直交する溝25部分へ掛けて連続して延びるように形成される。

【0050】

各先端部22aは、溝型の底面から両側面が垂直に立ちあがる断面(図6、参照)、または、溝型の底面から両側面が外側へ向けて開く形に斜めに立ちあがる断面(図7、参照)、に形成される。図9において、図5と実質的に機能が同一の部位については、同一の符号を付ける。

【0051】

図10~図13は、複数の蓄電デバイスから構成される蓄電モジュールを示すものであり、複数の蓄電デバイスとして図5の蓄電デバイス20が用いられる。蓄電モジュールM-20-1は、複数の蓄電デバイス20を所定の配列方向へ並べて隣り合う蓄電デバイス20間を電氣的に接続する構造部材50を持つ格子状のモジュールフレーム55が備えられる。

【0052】

蓄電デバイス20間を電氣的に接続する構造部材50は、蓄電デバイス20の電極端子22の各先端部22aが露出する部分の溝25に1個ずつ嵌合する凸条部50aと、複数の凸条部50aを蓄電デバイス20の配列方向へ並べて接続する結合部50bと、からな

10

20

30

40

50

り、凸条部 5 0 a および結合部 5 0 b が導電材から形成される。

【 0 0 5 3 】

モジュールフレーム 5 5 は、1 対の縦（長手方向）部材 5 5 a と、複数の横（短手方向）部材 5 5 b と、から格子状に構成される。モジュールフレーム 5 5 は、1 対の縦部材 5 5 a の間が横部材 5 5 b によって複数の区画に仕切られ、複数の蓄電デバイス 2 0 から図 1 3 の回路を構成する場合においては、両端の横部材 5 5 b の一方を除く各横部材 5 5 b に前述の構造部材 5 0 が配置される。

【 0 0 5 4 】

複数の区画は、モジュールフレーム 5 5 の長手方向へ 1 列に接続され、各区画に蓄電デバイス 2 0 が数個（図示の場合、2 個）ずつ収装される。各区画において、蓄電デバイス 2 0 は、容器 2 1 の厚み方向へ容器 2 1 の前後面が重なるように配列され、モジュールフレーム 5 5 の長手方向（容器 2 1 の厚み方向と直交する方向）へ容器 2 1 の前後面が面に連なるように配列される。

10

【 0 0 5 5 】

両端の横部材 5 5 b の一方に 2 本の凸条部 5 0 a が蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向へ平行に配置され、これらの間が電氣的に絶縁される。両端の横部材 5 0 b の他方に 2 本の凸条部 5 0 a が蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向へ平行に配置され、これらの間が結合部 5 0 b を介して接続される。つまり、両端の横部材 5 5 b の他方に構造部材 5 0 が 1 個、配置される。この構造部材 5 0 は、2 本の凸条部 5 0 a とこれらを蓄電デバイス 2 0 の配列方向（蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向）に接続する結合部 5 0 b とから構成される。両端の横部材 5 5 b の一方に 1 対のモジュール端子 M - 2 0 - a , M - 2 0 - b が配置され、平行な凸条部 5 5 a がそれぞれ対応するモジュール端子 M - 2 0 - a , M - 2 0 - b に接続される。

20

【 0 0 5 6 】

各区画間の横部材 5 5 b に 4 本の凸条部 5 0 a が平行に配置される。4 本の凸条部 5 0 a は、モジュールフレーム 5 5 の長手方向へ並ぶ 2 本の凸条部 5 0 a が結合部 5 0 b を介して接続される。つまり、各区画間の横部材 5 5 b に 2 個の構造部材 5 0 が平行に配置され、これらの間が電氣的に絶縁される。この構造部材 5 0 は、2 本の凸条部 5 0 a とこれらを蓄電デバイス 2 0 の配列方向（蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向と直交する方向）に接続する結合部 5 0 b とから構成される。

30

【 0 0 5 7 】

複数の蓄電デバイス 2 0 は、各区画において、モジュールフレーム 5 5 の長手方向へ隣り合う蓄電デバイス 2 0 間の電極端子 2 2 が各構造部材 5 0 を介して直列接続となる形に収装される。各蓄電デバイス 2 0 は、モジュールフレーム 5 5 の一方の縦部材 5 5 a （図示の場合、上側の縦部材）が外され、モジュールフレーム 5 5 の各区画へ容器の高さ方向（図 1 の H 方向）から組み付けられる（図 1 1、参照）。これにより、図示の場合、6 個の蓄電デバイス 2 0 を直列接続する蓄電モジュール M - 2 0 が簡単に効率よく構成することができる。図 1 2 において、2 7 は蓄電デバイス 2 0 のガス抜きバルブである。

【 0 0 5 8 】

図 1 4 ~ 図 1 7 は、複数の蓄電デバイス 2 0 と、これらを所定の配列方向へ並べて隣り合う蓄電デバイス 2 0 間を電氣的に接続する構造部材 5 0 を持つ格子状のモジュールフレーム 5 5 と、から図 1 7 の回路を構成する場合を示すものである。

40

【 0 0 5 9 】

モジュールフレーム 5 5 は、1 対の縦部材 5 5 a の間が横部材 5 5 b によって複数の区画に仕切られ、各横部材 5 5 b において、所定の配列方向へ隣り合う蓄電デバイス 2 0 間を電氣的に接続する構造部材 5 0 が配置される。

【 0 0 6 0 】

複数の区画は、モジュールフレーム 5 5 の長手方向へ 1 列に接続され、各区画に蓄電デバイス 2 0 が数個（図示の場合、2 個）ずつ収装される。各区画において、蓄電デバイス 2 0 は、容器 2 1 の厚み方向へ容器 2 1 の前後面が重なるように配列され、モジュールフ

50

レーム 5 5 の長手方向（容器 2 1 の厚み方向と直交する方向）へ容器 2 1 の前後面が面一に連なるように配列される。

【 0 0 6 1 】

両端の横部材 5 5 b の一方にモジュール端子 M - 2 0 - a（正極側）が配置され、両端の横部材の他方にモジュール端子 M - 2 0 - b（負極側）が配置される。両端の各横部材 5 5 b に 2 本の凸条部 5 0 a が蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向へ平行に配置され、これらの間が結合部 5 0 b を介して接続される。つまり、両端の各横部材 5 5 b に構造部材 5 0 が 1 個ずつ配置される。この構造部材 5 0 は、2 本の凸条部 5 0 a とこれらを蓄電デバイス 2 0 の配列方向（蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向）に接続する結合部 5 0 b とから構成される。両端の各横部材 5 5 b において、各構造部材 5 0 はそれぞれ対応するモジュール端子 M - 2 0 - a , M - 2 0 - b に接続される。

10

【 0 0 6 2 】

各区画間の横部材 5 5 b に 4 本の凸条部 5 0 a が平行に配置される。4 本の凸条部 5 0 a は、蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向へ並ぶ凸条部 5 0 a 同士が結合部 5 0 b を介して接続され、これらのモジュールフレーム 5 5 の長手方向へ並ぶ 1 組 2 本の凸条部 5 0 a がさらに結合部 5 0 b を介して接続される。つまり、各区画間の横部材 5 5 b に 4 本の凸条部 5 0 a を持つ構造部材 5 0 が配置される。この構造部材 5 0 は、蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向と直交する方向へ並ぶ凸条部 5 0 a 同士をそれぞれ接続する 2 つの結合部 5 0 b と、これらの結合部 5 0 b を蓄電デバイス 2 0 の容器 2 1 の厚み方向に接続する結合部 5 0 b と、が備えられる。

20

【 0 0 6 3 】

複数の蓄電デバイス 2 0 は、各区画において、容器 2 1 の厚み方向へ容器 2 1 の前後面が重なるように並ぶ蓄電デバイス 2 0 間の電極端子が構造部材 5 0 を介して並列接続となり、モジュールフレーム 5 5 の長手方向へ隣り合う蓄電デバイス 2 0 間の電極端子 2 2 が直列接続となる形に収装される。これにより、複数の蓄電デバイス 2 0 から構成される図 1 7 の回路を持つ蓄電モジュール M - 2 0 - 2 を簡単に効率よく構成することができる。

【 0 0 6 4 】

図 1 8 ~ 図 2 1 は、複数の蓄電デバイス 2 0 と、これらを所定の配列方向へ並べて隣り合う蓄電デバイス 2 0 間を電氣的に接続する構造部材 5 0 を持つ格子状のモジュールフレーム 5 5 と、から図 2 1 の回路を構成する場合を示すものである。

30

【 0 0 6 5 】

この場合、モジュールフレーム 5 5 が 2 段に積み重なる形に接続される。各モジュールフレームの構造部材 5 0 および蓄電デバイス 2 0 の配置や接続については、図 1 4 ~ 図 1 6 の場合と同様のため、説明を省略する。モジュール端子 M - 2 0 - a , M - 2 0 - b については、負極側が下段のモジュールフレーム 5 5 A 側の一端に位置する横部材 5 5 b に構成され、正極側が上段のモジュールフレーム 5 5 B 側の一端に位置する横部材 5 5 b に構成される。下段のモジュールフレーム 5 5 A 側の他端に位置する横部材 5 5 b に構成されるモジュールの電極端子（図 1 4 ~ 図 1 6 の M - 2 0 - b に相当する）と、上段のモジュールフレーム 5 5 B 側の他端に位置する横部材 5 5 b に構成されるモジュールの電極端子（図 1 4 ~ 図 1 6 の M - 2 0 - a に相当する）と、は導電部材（バスバー）によって直列接続されるのである。モジュールフレーム 5 5 A , 5 5 B については、その一部の構成部材（図示の場合、縦部材 5 0 a の 1 つ）が共有されるため、蓄電モジュール M - 2 0 - 3 の体積効率の向上が促進される。

40

【 0 0 6 6 】

図 1 0 ~ 1 3 , 図 1 4 ~ 図 1 7 , 図 1 8 ~ 図 2 1 において、モジュールフレーム 5 5 は、樹脂など電気絶縁性を持つ材料を主体に構成される。これらの 3 例（図 1 0 ~ 1 3 , 図 1 4 ~ 図 1 7 , 図 1 8 ~ 図 2 1 ）において、同一の部位については、同一の符号を付ける。

【 0 0 6 7 】

このような蓄電モジュール（図 1 0 ~ 1 3 , 図 1 4 ~ 図 1 7 , 図 1 8 ~ 図 2 1 、参照）

50

においては、複数の凸条部 50 a とこれらの間を電氣的に接続する結合部 50 b から構成される構造部材 50 により、所定の配列方向へ隣り合う蓄電デバイス 20 間を簡単かつ容易に接続することができる。

【0068】

各凸条部 50 a は、蓄電デバイス 20 の溝 25 に嵌合してその内側に収まるので、体積効率を低下させることがなく、感電などに対する安全性も確保することができる。蓄電デバイス 20 の配列方向が変わっても、凸条部 50 a の隣り合う方向が変わるのみであり、結合部 50 b がつなぐ方向を変えるのみによって簡単かつ容易に対応することができる。例えば、図 13 の回路を図 17 の回路に変更する場合、図 12 の構造部材 50 に代えて図 16 の構造部材 50 を用いる等の変更を行えばよい。

10

【0069】

蓄電デバイス 20 の配置やレイアウトについては、図 10 ~ 13 , 図 14 ~ 図 17 , 図 18 ~ 図 21 の 3 例からも明かなように、蓄電デバイス 20 の容器 21 の厚み方向と直交する縦横（容器 21 の前面が面一に連なる）2 方向と、蓄電デバイス 20 の容器 21 の厚み方向（容器 21 の前後面が重なる方向）と、の 3 方向（3 次元）へ効率よく配列することが可能となる。つまり、蓄電モジュールの設置場所の高さや幅や奥行きに合わせて蓄電デバイス 20 の配置やレイアウトが自由に設定しえることになる。

【0070】

蓄電モジュールの蓄電容量についても、蓄電デバイス 20 の容器 21 の厚み方向と直交する縦方向へ並ぶ蓄電デバイスの数（ x ）、容器 21 の厚み方向と直交する横方向へ並ぶ蓄電デバイスの数（ y ）、容器 21 の厚み方向へ並ぶ蓄電デバイス（ z ）、とすると、 $(x) \times (y) \times (z)$ の蓄電容量を持つ蓄電モジュールが簡単かつ自由に効率よく構成できることになる。

20

【0071】

モジュールフレーム 55 において、蓄電デバイス 20 は、充放電に伴って発熱すると、その熱量は、電極端子から構造部材 50 を経由して縦部材 55 a および横部材 55 b へ伝わることになるが、これらのフレームを構成する部材（構造部材 50 を含む縦部材 55 a および横部材 55 b ）を熱伝導率の良い材料で形成することにより、蓄電モジュールの放熱性能が高められ、モジュールフレーム 55 に収装される蓄電デバイス 20 の温度を適正に管理しやすくなる。

30

【0072】

図 10 ~ 13 , 図 14 ~ 図 17 , 図 18 ~ 図 21 においては、複数の蓄電デバイスとして図 5 の蓄電デバイスが用いられるが、これに限定されるものでなく、図 1 や図 9 の蓄電デバイスを用いてもよい。図 1 の蓄電デバイスを用いる場合においては、電極端子 12 の各先端部 12 a が容器 11 の溝 15 の幅を 2 等分する A 面（図 4、参照）に対し、互いに対称となるように配置されるので、片方の先端部 12 a（正極端子 12 A の先端部 12 a または負極端子 12 B の先端部 12 a）と、蓄電デバイス間を電氣的に接続する構造部材 50 の凸条部 50 a と、の間（嵌合面間）を電氣的に絶縁することが必要となる。図 9 の蓄電デバイスを用いる場合においても、モジュールフレーム 55 への組付方向によっては、片方の先端部 22 a（正極端子 22 A の先端部 22 a または負極端子 22 B の先端部 22 a）と、蓄電デバイス間を電氣的に接続する構造部材 50 の凸条部 50 a と、の間（嵌合面間）を電氣的に絶縁することが必要となる（図 11、参照）。

40

【産業上の利用可能性】

【0073】

この発明に係る蓄電デバイスの構成、蓄電デバイス間の接続構造、蓄電モジュールの構成については、電気二重層キャパシタやリチウムイオン電池に限らず、充放電が繰り返し可能な各種の蓄電デバイスへ広く適用可能となる。

【符号の説明】

【0074】

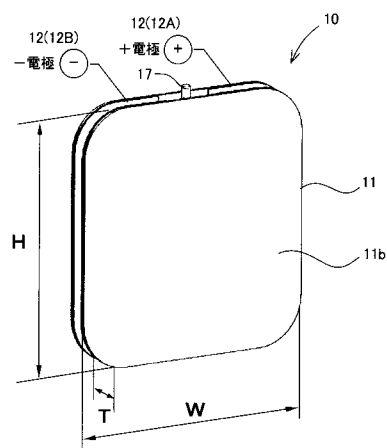
10 , 20 蓄電デバイス

50

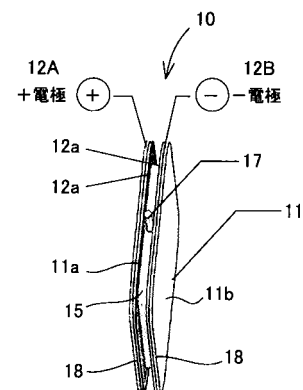
- 1 1 , 2 1 容器
- 1 1 a、2 1 a 胴体（枠体）
- 1 1 b、2 1 b 膜体
- 1 2 , 2 2 電極端子
- 1 2 a、2 2 a 電極端子の先端部
- 1 5 , 2 5 溝
- 1 8 , 2 8 突起
- 5 0 電気的な接続用の構造部材
- 5 0 a 凸条部
- 5 0 b 結合部
- 5 5 モジュールフレーム
- 5 5 a 縦部材
- 5 5 b 横部材

10

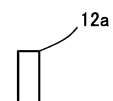
【図 1】



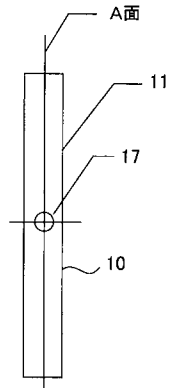
【図 2】



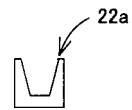
【図 3】



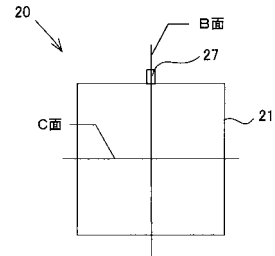
【図 4】



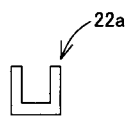
【図 7】



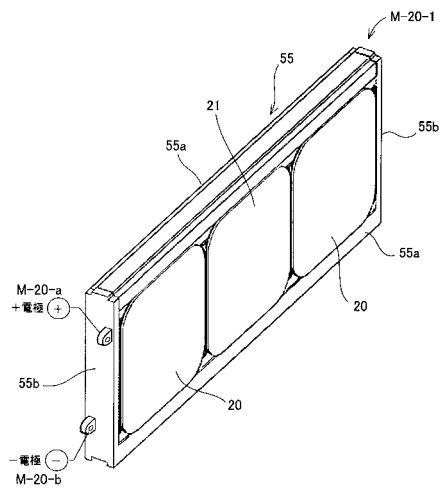
【図 8】



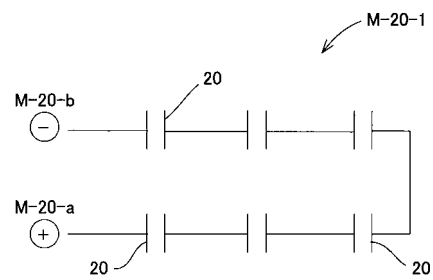
【図 6】



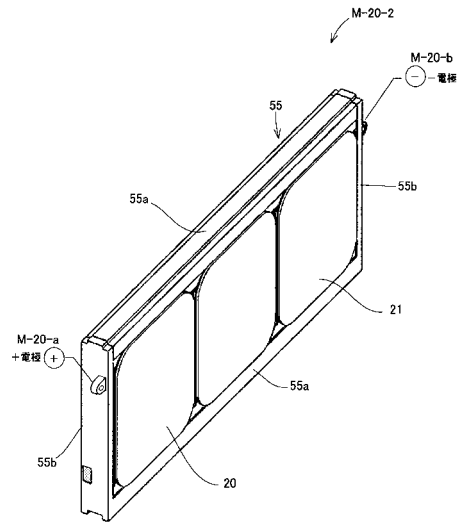
【図 10】



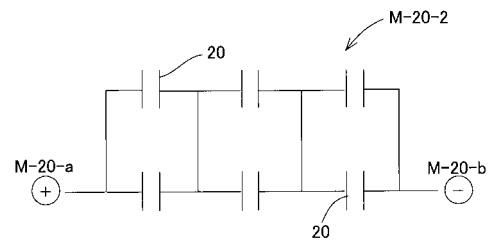
【図 13】



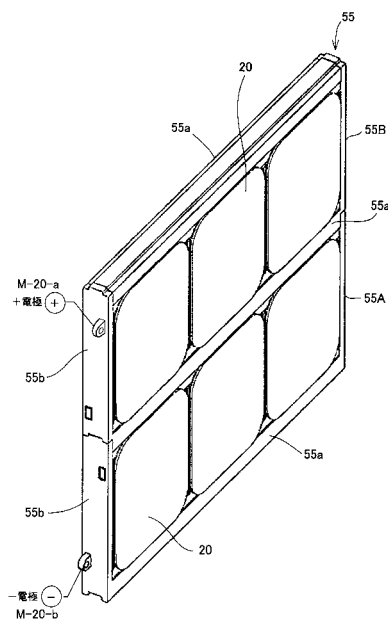
【図 14】



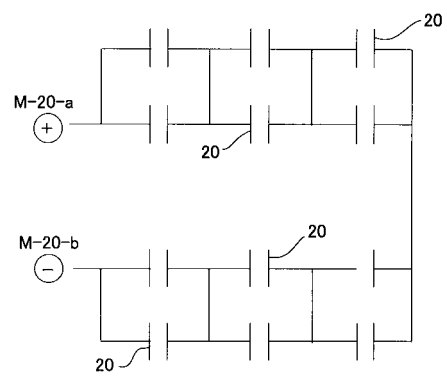
【図 17】



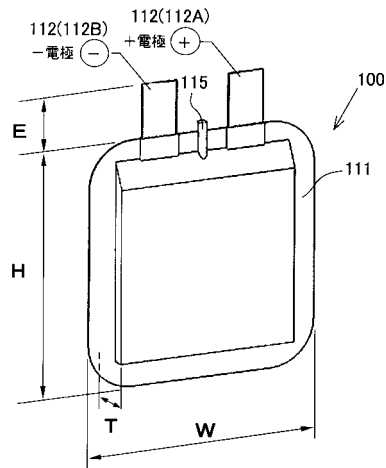
【図 18】



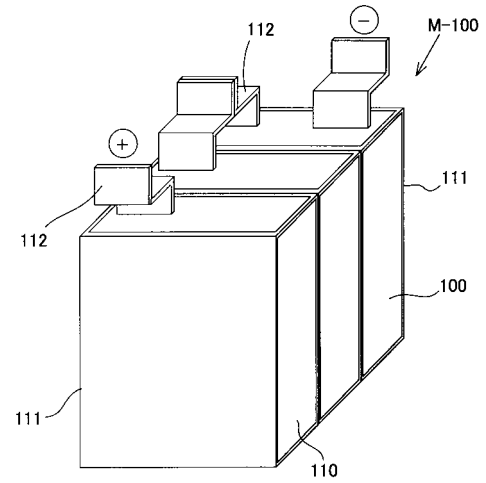
【図 21】



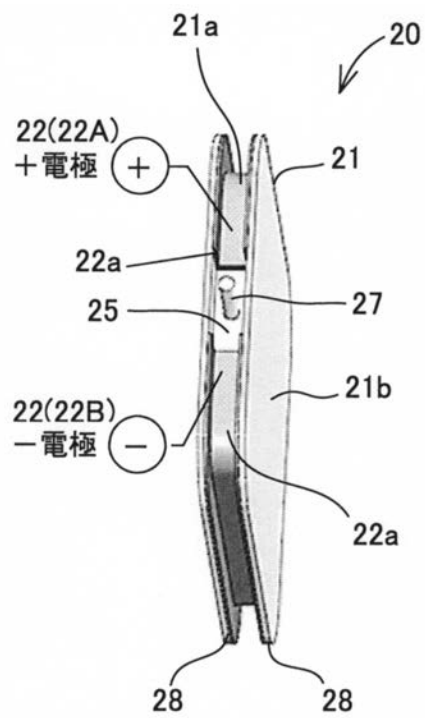
【図 2 2】



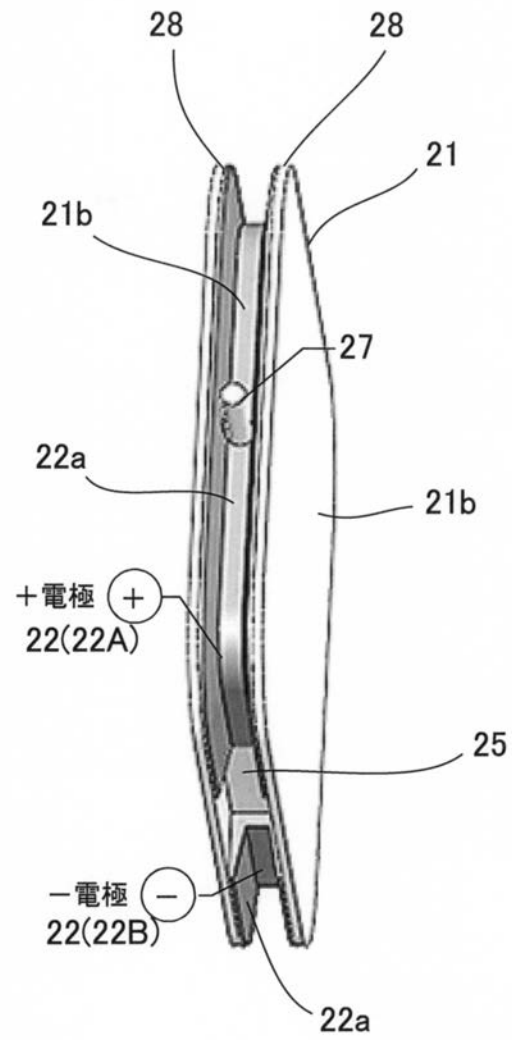
【図 2 3】



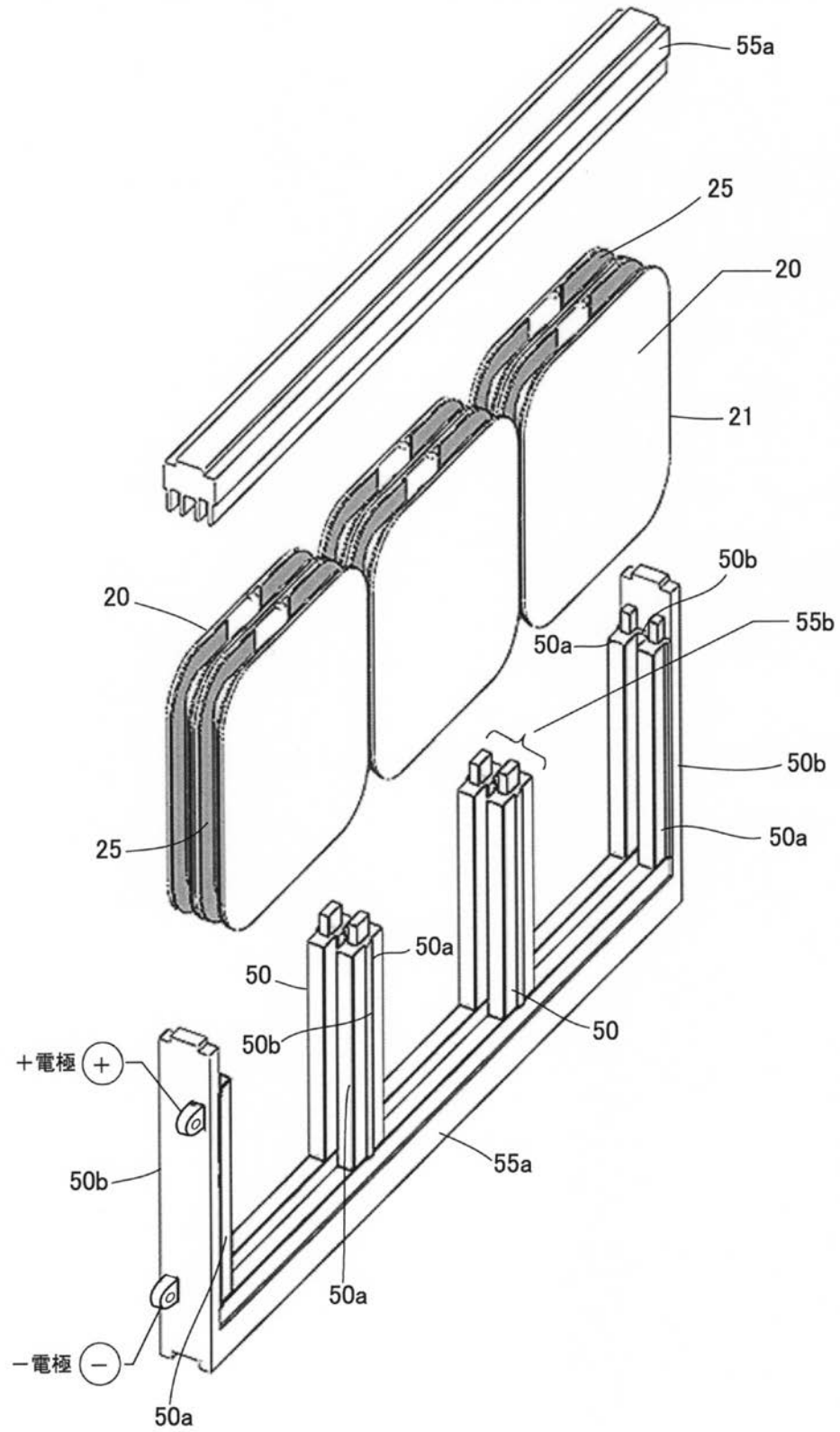
【図 5】



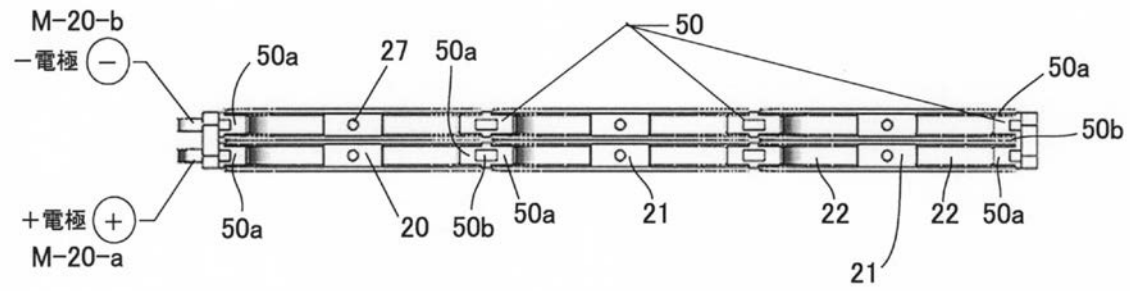
【図 9】



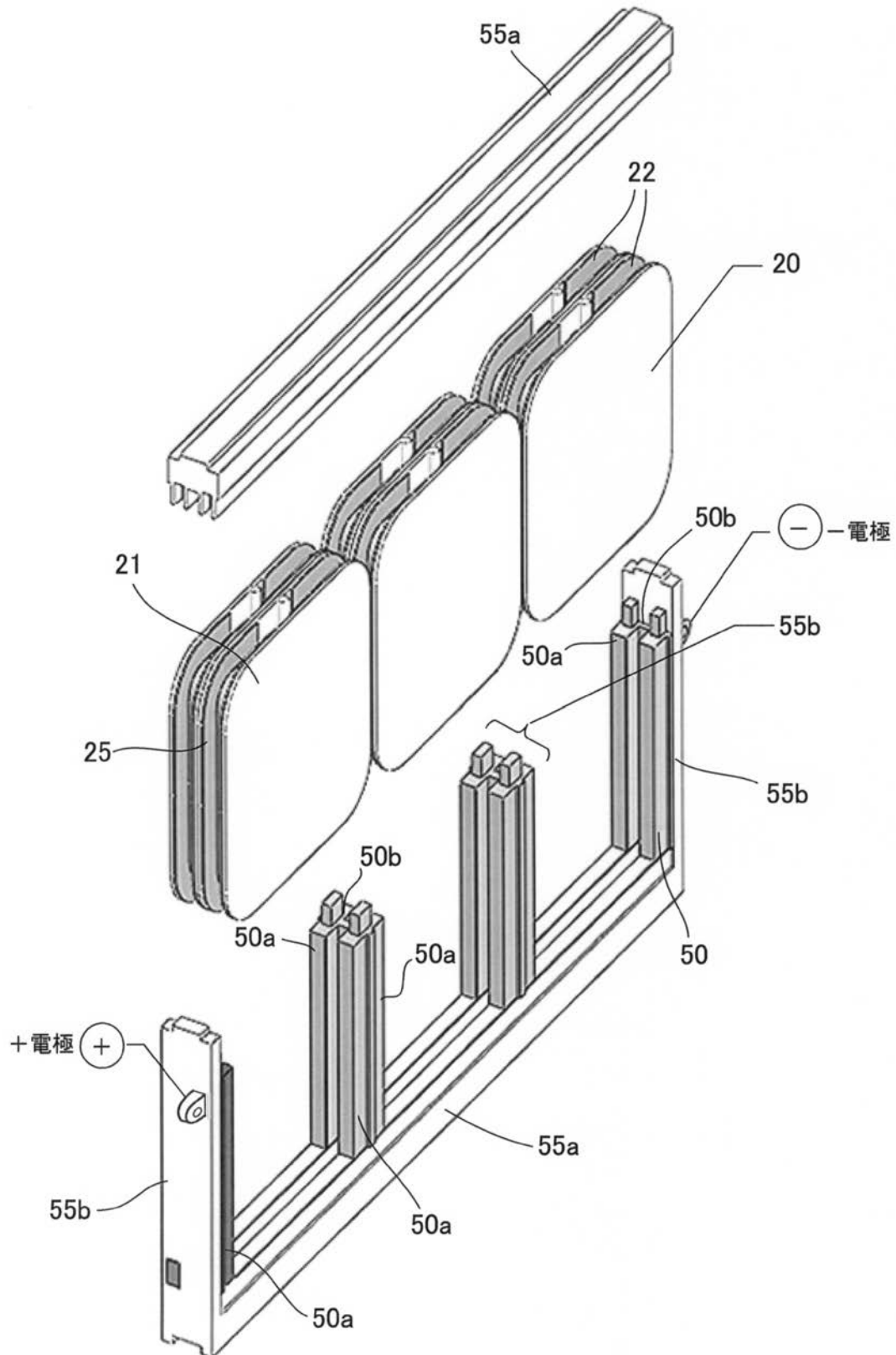
【図 11】



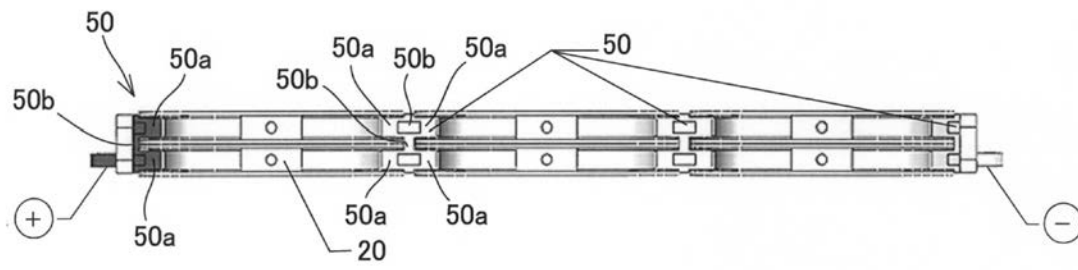
【図 12】



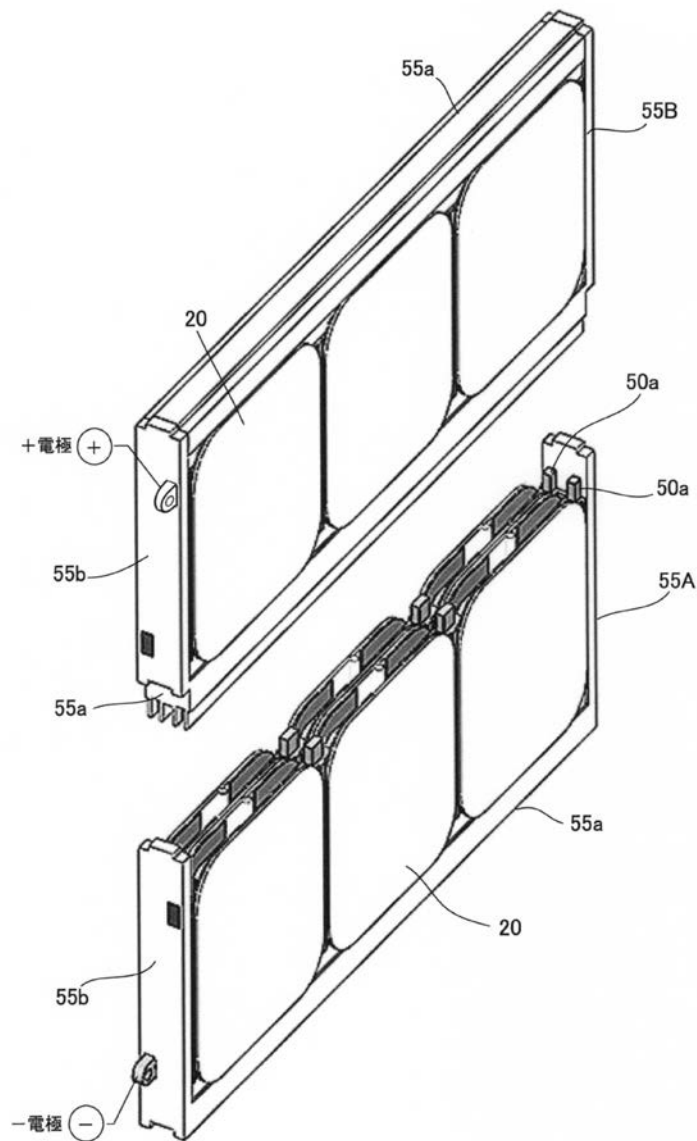
【図 15】



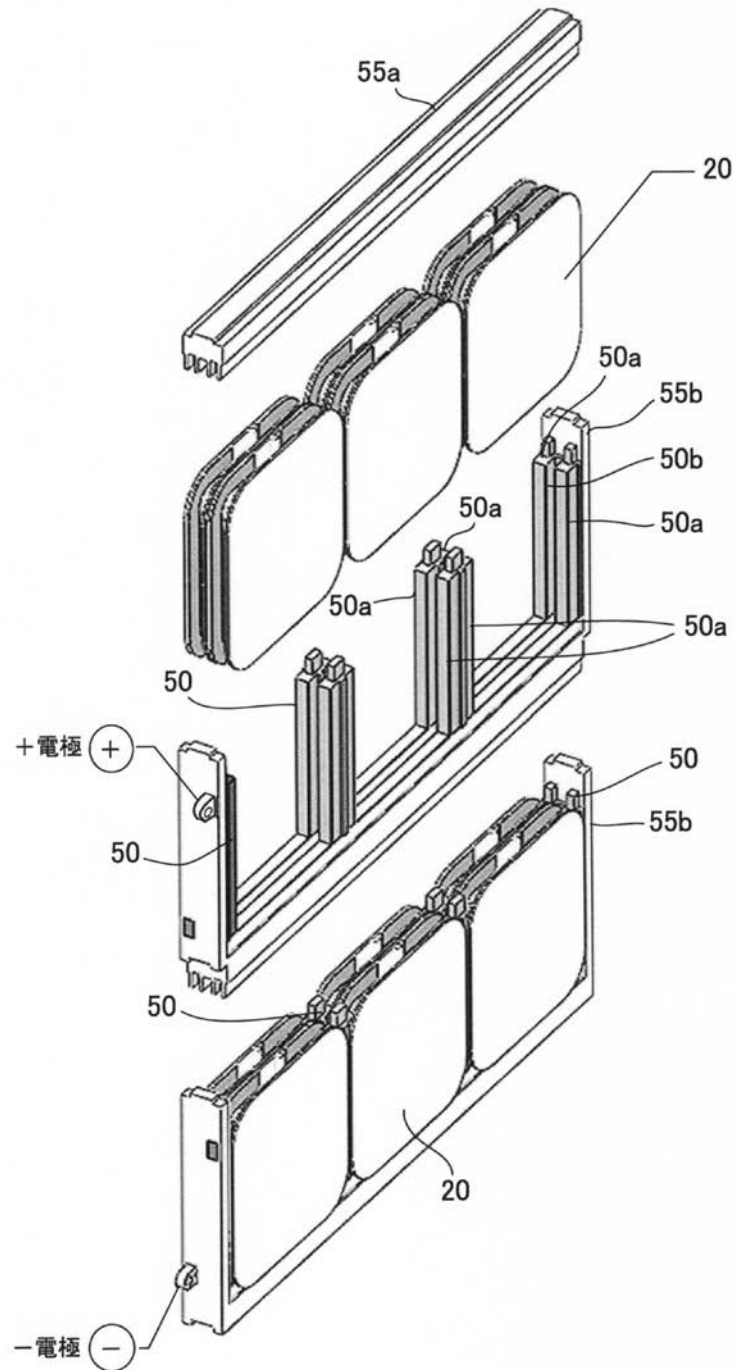
【図16】



【図19】



【図 20】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>H 0 1 M</i>	<i>2/30</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>2/26</i>	<i>A</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>2/20</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>2/30</i>	<i>D</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>2/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>2/20</i>	<i>A</i>
			<i>H 0 1 M</i>	<i>2/02</i>	<i>K</i>

審査官 太田 龍一

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 3 0 0 5 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 7 2 9 7 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 2 7 7 0 4 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 5 5 4 9 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 G	2 / 0 4
H 0 1 G	1 1 / 0 0
H 0 1 G	1 1 / 1 0
H 0 1 M	2 / 0 2
H 0 1 M	2 / 1 0
H 0 1 M	2 / 2 0
H 0 1 M	2 / 2 6
H 0 1 M	2 / 3 0