

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7572909号
(P7572909)

(45)発行日 令和6年10月24日(2024.10.24)

(24)登録日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(51)国際特許分類

F I

| | | | | |
|--------|-------------------|--------|---------|-------|
| H 01 M | 50/204 (2021.01) | H 01 M | 50/204 | 2 0 1 |
| H 01 M | 10/613 (2014.01) | H 01 M | 10/613 | |
| H 01 M | 10/6555 (2014.01) | H 01 M | 10/6555 | |
| H 01 M | 10/6567 (2014.01) | H 01 M | 10/6567 | |
| H 01 M | 50/103 (2021.01) | H 01 M | 50/103 | |

請求項の数 5 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2021-82545(P2021-82545)

(22)出願日

令和3年5月14日(2021.5.14)

(65)公開番号

特開2022-175827(P2022-175827)

A)

(43)公開日

令和4年11月25日(2022.11.25)

審査請求日

令和5年9月12日(2023.9.12)

(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

(73)特許権者

000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町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

100190470

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蓄電装置

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

第1方向において積層された複数の蓄電モジュールを有するモジュール積層体と、

前記第1方向において前記モジュール積層体上に積層された絶縁板と、

前記第1方向において前記絶縁板上に積層され、前記モジュール積層体及び前記絶縁板に拘束荷重を付加する拘束板と、を備え、

前記拘束板は、前記モジュール積層体の重力方向の下側に配置され、前記第1方向から見て前記モジュール積層体と重なる本体部と、前記第1方向から見て前記モジュール積層体と隣り合う縁部と、を有し、

前記縁部は、前記第1方向の内側に開口する凹部を有し、

前記凹部は、前記第1方向に直交する第2方向で前記モジュール積層体と対向する側壁を有し、

前記絶縁板は、前記モジュール積層体と前記本体部との間に配置された底部と、前記モジュール積層体と前記側壁との間に配置された側部と、を有し、

前記側部の前記第1方向における高さは、前記側壁の前記第1方向における高さ以上であり、

前記凹部には、液体排出口が設けられている、

蓄電装置。

【請求項2】

前記モジュール積層体は、隣り合う前記蓄電モジュール間に設けられた集電板を有し、

10

20

前記集電板には、前記第1方向に直交する第2方向に延在し、冷却用流体が流入する入口と、前記冷却用流体が流出する出口と、を有する流路が設けられており、

前記凹部は、前記第1方向から見て、前記出口と隣り合うように設けられている、
請求項1に記載の蓄電装置。

【請求項3】

前記流路は、前記第1方向と前記第2方向とに直交する第3方向に沿って複数配列されており、

前記凹部は、前記第1方向から見て、複数の前記出口と隣り合うように前記第3方向に沿って延在している、

請求項2に記載の蓄電装置。

10

【請求項4】

前記複数の蓄電モジュールのそれぞれは、セパレータを介して前記第1方向において積層された複数の電極を含む電極積層体と、前記電極積層体の前記第1方向に沿う側面を取り囲むとともに、隣り合う前記電極間に形成された内部空間を封止する封止体と、を有し、

前記封止体は、前記第1方向に沿う外周面と、前記外周面に設けられ、前記電極積層体の外側に向けて張り出す庇部と、を有する、

請求項1～3のいずれか一項に記載の蓄電装置。

【請求項5】

前記液体排出口は、前記凹部の底壁を前記第1方向において貫通する貫通孔である、

請求項1～4のいずれか一項に記載の蓄電装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、蓄電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

積層された複数の蓄電モジュールを有する積層体と、積層体の積層端と対向する内面を有し、積層体に積層方向の拘束荷重を付加する拘束板と、を備える蓄電装置が知られている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2010-157450号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記蓄電装置では、周辺環境の急激な温度及び湿度の変化により、積層体の表面に水滴が付着する場合がある。また、上記蓄電装置では、拘束板に肉盛み部として凹部が設けられる場合がある。拘束板の内面に設けられた凹部に水滴が溜まり、凹部の側壁を超えて積層体側に侵入することにより、積層された蓄電モジュール間で短絡（キャッシング）が生じるおそれがある。

40

【0005】

本開示の目的は、蓄電モジュール間で短絡が生じることを抑制可能な蓄電装置の提供である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一側面に係る蓄電装置は、第1方向において積層された複数の蓄電モジュールを有するモジュール積層体と、第1方向においてモジュール積層体上に積層された絶縁板と、第1方向において絶縁板上に積層され、モジュール積層体及び絶縁板に拘束荷重を付加する拘束板と、を備え、拘束板は、モジュール積層体の重力方向の下側に配置され、第

50

1方向から見てモジュール積層体と重なる本体部と、第1方向から見てモジュール積層体と隣り合う縁部と、を有し、縁部は、第1方向の内側に開口する凹部を有し、凹部は、第1方向に直交する第2方向でモジュール積層体と対向する側壁を有し、絶縁板は、モジュール積層体と本体部との間に配置された底部と、モジュール積層体と側壁との間に配置された側部と、を有し、側部の第1方向における高さは、側壁の第1方向における高さ以上であり、凹部には、液体排出口が設けられている。

【0007】

上記蓄電装置では、拘束板の縁部は、第1方向の内側（重力方向の上側）に開口する凹部を有している。凹部には液体排出口が設けられているので、凹部に水滴が溜まることが抑制される。モジュール積層体と拘束板の間に配置された絶縁板は、モジュール積層体と拘束板の本体部との間に配置された底部だけでなく、モジュール積層体と凹部の側壁との間に配置された側部を有している。側部の第1方向における高さは、側壁の第1方向における高さ以上である。このため、仮に凹部に水滴が溜まったとしても、凹部の側壁を超えてモジュール積層体側に侵入することが絶縁板によって抑制される。以上により、蓄電モジュール間で短絡が生じることが抑制される。

10

【0008】

モジュール積層体は、隣り合う蓄電モジュール間に設けられた集電板を有し、集電板には、第1方向に直交する第2方向に延在し、冷却用流体が流入する入口と、冷却用流体が流出する出口と、を有する流路が設けられており、凹部は、第1方向から見て、出口と隣り合うように設けられていてもよい。この場合、水滴が冷却用流体により出口から飛ばされ、凹部に溜まり易い。よって、液体排出口及び絶縁板の構成がより有効である。

20

【0009】

流路は、第1方向と第2方向とに直交する第3方向に沿って複数配列されており、凹部は、第1方向から見て、複数の出口と隣り合うように第3方向に沿って延在していてもよい。この場合、凹部には、水滴が更に溜まり易い。よって、液体排出口及び絶縁板の構成がより一層有効である。

【0010】

複数の蓄電モジュールのそれぞれは、セパレータを介して第1方向において積層された複数の電極を含む電極積層体と、電極積層体の第1方向に沿う側面を取り囲むとともに、隣り合う電極間に形成された内部空間を封止する封止体と、を有し、封止体は、第1方向に沿う外周面と、外周面に設けられ、電極積層体の外側に向けて張り出す庇部と、を有してもよい。この場合、凹部には、庇部によって水滴が更に溜まり易い。よって、液体排出口及び絶縁板の構成がより有効である。

30

【0011】

液体排出口は、凹部の底壁を第1方向において貫通する貫通孔であってもよい。この場合、液体排出口が凹部の側壁に設けられている場合に比べて、凹部に水滴が溜まり難い。

【発明の効果】

【0012】

本開示によれば、蓄電モジュール間で短絡が生じることを抑制可能な蓄電装置が提供される。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、一実施形態に係る蓄電装置の斜視図である。

【図2】図2は、図1のI—I - I—I線に沿った断面図である。

【図3】図3は、図1のII—II - II—II線に沿った断面図である。

【図4】図4は、図1のIV—IV - IV—IV線に沿った断面図である。

【図5】図5は、図1に示される蓄電モジュールの内部構成を示す概略断面図である。

【図6】図6は、図1に示される蓄電モジュールの斜視図である。

【図7】図7は、図1に示される拘束板の内面を示す平面図である。

【図8】図8は、図1に示される蓄電装置の一部拡大断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0014】

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。

【0015】

図1～図8を参照して、本実施形態に係る蓄電装置1について説明する。図1に示される蓄電装置1は、例えば、フォークリフト、ハイブリッド自動車、電気自動車等の各種車両のバッテリに用いられる。蓄電装置1は、例えばニッケル水素二次電池又はリチウムイオン二次電池等の二次電池である。蓄電装置1は、例えば電気二重層キャパシタであってもよい。本実施形態では、蓄電装置1がニッケル水素電池である場合を例示する。

10

【0016】

図1及び図2に示されるように、蓄電装置1は、モジュール積層体2と、拘束部材4と、一対の絶縁板20と、ダクト21と、を備えている。モジュール積層体2は、第1方向D1において積層された複数(本実施形態では7つ)の蓄電モジュール3と、複数(本実施形態では8つ)の集電板5と、を含んでいる。第1方向D1は、例えば、重力方向である。

20

【0017】

複数の蓄電モジュール3は、集電板5を介して第1方向D1において積層されている。複数の蓄電モジュール3は、集電板5を介して第1方向D1において電気的に直列に接続されている。集電板5は、例えば金属等の導電材料からなる板状部材である。集電板5の材料としては、例えばアルミニウムが挙げられる。集電板5の表面には、例えばニッケル等のめっき層が形成されていてもよい。本実施形態では、第1方向D1から見た集電板5の面積は、蓄電モジュール3の面積よりも小さい。

30

【0018】

図2に示されるように、複数の集電板5は、第1方向D1における一端側の集電板5Aと、他端側の集電板5Bと、蓄電モジュール3間に介在する複数(本実施形態では6つ)の集電板5Cと、を含んでいる。集電板5Cは、第1方向D1において互いに隣り合う蓄電モジュール3間に設けられ、複数の蓄電モジュール3と電気的に接続されている。第1方向D1において互いに隣り合う蓄電モジュール3において、集電板5Cは、後述する金属板60Bの他方面60bの露出部60d、及び、金属板60Aの一方面60aの露出部60dのそれぞれに接触配置されている。

30

【0019】

集電板5A、5Bは、複数の蓄電モジュール3及び複数の集電板5Cを第1方向D1の両側から挟むように配置されている。集電板5A、5Bは、第1方向D1において、積層端に位置する蓄電モジュール3上にそれぞれ積層されている。集電板5Aは、第1方向D1において、一方の積層端に位置する蓄電モジュール3上に積層され、少なくとも当該蓄電モジュール3と電気的に接続されている。集電板5Bは、第1方向D1において、他方の積層端に位置する蓄電モジュール3上に積層され、少なくとも当該蓄電モジュール3と電気的に接続されている。

40

【0020】

集電板5Aには、負極端子7(図1参照)が接続されている。負極端子7は、集電板5Aの縁部から、第1方向D1及び第2方向D2に直交する第3方向D3に引き出されている。集電板5Bには、正極端子6(図1参照)が接続されている。正極端子6は、集電板5Bの縁部から第3方向D3に引き出されている。正極端子6及び負極端子7により、蓄電装置1の充放電が実施される。本実施形態では、集電板5Bは、集電板5Aよりも重力方向の下側に配置されている。

【0021】

図3及び図4に示されるように、集電板5Cには、冷却用流体を流通させる複数の流路5aが設けられている。ここで、冷却用流体としては、例えば、空気、水等が用いられる。流路5aは、第1方向D1に直交する第2方向D2に沿って延在する貫通孔である。流

50

路 5 a は、冷却用流体が流入する入口 5 b と、冷却用流体が流出する出口 5 c を有している。流路 5 a は、第 3 方向 D 3 に沿って複数配列されている。複数の集電板 5 C は、流路 5 a に冷却用流体を流通させることにより、蓄電モジュール 3 で発生した熱を放熱する放熱板として機能する。集電板 5 A , 5 B には、流路は設けられていない。

【 0 0 2 2 】

モジュール積層体 2 は、集電板 5 C の第 3 方向 D 3 の両側に配置された複数の検出素子 1 2 を有している。検出素子 1 2 は、集電板 5 C と共に、第 1 方向 D 1 において互いに隣り合う蓄電モジュール 3 間に設けられている。検出素子 1 2 は、例えば、蓄電モジュール 3 の温度を検出する素子、及び蓄電モジュール 3 から出力される電圧を検出する素子を含み、蓄電モジュール 3 の状態を監視するセンサである。検出素子 1 2 は、例えば、ポリプロピレン (P P) のような耐アルカリ性を有する絶縁性の樹脂により、集電板 5 と同じ厚さで形成されている。検出素子 1 2 は、集電板 5 C の第 3 方向 D 3 の両端部に連結されている。

【 0 0 2 3 】

ダクト 2 1 は、各流路 5 a の入口 5 b に冷却用流体を流入させるように構成されている。ダクト 2 1 は、集電板 5 C の入口 5 b が設けられた側面に対向し、第 3 方向 D 3 に延びている。ダクト 2 1 の第 3 方向 D 3 における一端は開放され、ダクト 2 1 に冷却用流体を導入する入口 2 1 a を構成している。ダクト 2 1 の第 3 方向 D 3 における他端は、閉塞されている。入口 2 1 a からダクト 2 1 に流入した冷却用流体は、ダクト 2 1 を流通し、流路 5 a の入口 5 b へと導かれる。入口 5 b から流路 5 a に流入した冷却用流体は、流路 5 a を流通し、出口 5 c から流出する。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示されるように、ダクト 2 1 は、延在部 2 1 b を有する。延在部 2 1 b は、後述する縁部 1 0 の外面 1 0 a と対向するように、第 2 方向 D 2 に沿って延在している。延在部 2 1 b は、後述の係合部分 1 4 と干渉しない形状及び大きさに形成されている。延在部 2 1 b には、固定ネジ 1 9 が挿通される貫通孔が形成されている。固定ネジ 1 9 は、当該貫通孔に挿通され、縁部 1 0 に設けられた穴部 (不図示) に螺合されている。これにより、ダクト 2 1 は、拘束板 8 に固定されている。

【 0 0 2 5 】

図 5 及び図 6 に示されるように、各蓄電モジュール 3 は、電極積層体 5 1 と、電極積層体 5 1 を封止する樹脂製の封止体 5 2 とを備えている。蓄電モジュール 3 は、例えば、直方体形状に形成されている。

【 0 0 2 6 】

電極積層体 5 1 は、セパレータ 5 3 を介して第 1 方向 D 1 に積層された複数の電極と、金属板 6 0 A , 6 0 B と、を含んでいる。複数の電極の積層体は、金属板 6 0 A と金属板 6 0 B との間に設けられている。複数の電極は、複数のバイポーラ電極 5 4 の積層体と、負極終端電極 5 8 と、正極終端電極 5 9 とを含む。複数のバイポーラ電極 5 4 の積層体は、負極終端電極 5 8 及び正極終端電極 5 9 の間に設けられている。

【 0 0 2 7 】

バイポーラ電極 5 4 は、一方 5 5 a 及び一方 5 5 a の反対側の他方面 5 5 b を含む金属板 5 5 と、一方 5 5 a に設けられた正極 5 6 と、他方面 5 5 b に設けられた負極 5 7 を有している。正極 5 6 は、正極活性物質が金属板 5 5 に塗工されることにより形成される正極活性物質層である。負極 5 7 は、負極活性物質が金属板 5 5 に塗工されることにより形成される負極活性物質層である。電極積層体 5 1 において、一方のバイポーラ電極 5 4 の正極 5 6 は、セパレータ 5 3 を挟んで第 1 方向 D 1 の一方に隣り合う別のバイポーラ電極 5 4 の負極 5 7 と対向している。電極積層体 5 1 において、一方のバイポーラ電極 5 4 の負極 5 7 は、セパレータ 5 3 を挟んで第 1 方向 D 1 の他方に隣り合う別のバイポーラ電極 5 4 の正極 5 6 と対向している。

【 0 0 2 8 】

負極終端電極 5 8 は、金属板 5 5 と、金属板 5 5 の他方面 5 5 b に設けられた負極 5 7

10

20

30

40

50

とを有している。負極終端電極 5 8 は、他方面 5 5 b が電極積層体 5 1 における第 1 方向 D 1 の中央側を向くように、第 1 方向 D 1 の一端側に配置されている。負極終端電極 5 8 の金属板 5 5 の一方面 5 5 a には、金属板 6 0 A が更に積層され、この金属板 6 0 A を介して蓄電モジュール 3 に隣接する一方の集電板 5 (図 2 参照) と電気的に接続されている。負極終端電極 5 8 の金属板 5 5 の他方面 5 5 b に設けられた負極 5 7 は、セパレータ 5 3 を介して、第 1 方向 D 1 の一端のバイポーラ電極 5 4 の正極 5 6 と対向している。

【 0 0 2 9 】

正極終端電極 5 9 は、金属板 5 5 と、金属板 5 5 の一方面 5 5 a に設けられた正極 5 6 とを有している。正極終端電極 5 9 は、一方面 5 5 a が電極積層体 5 1 における第 1 方向 D 1 の中央側を向くように、第 1 方向 D 1 の他端側に配置されている。正極終端電極 5 9 の金属板 5 5 の他方面 5 5 b には、金属板 6 0 B が更に積層され、この金属板 6 0 B を介して蓄電モジュール 3 に隣接する他方の集電板 5 (図 2 参照) と電気的に接続されている。正極終端電極 5 9 の金属板 5 5 の一方面 5 5 a に設けられた正極 5 6 は、セパレータ 5 3 を介して、第 1 方向 D 1 の他端のバイポーラ電極 5 4 の負極 5 7 と対向している。

10

【 0 0 3 0 】

金属板 5 5 は、例えば、ニッケル又はニッケルメッキ鋼板といった金属からなる。一例として、金属板 5 5 は、ニッケルからなる矩形の金属箔である。各金属板 5 5 は、いずれも電極積層体 5 1 に含まれる金属板の一つである。金属板 5 5 の縁部 5 5 c は、矩形枠状をなし、正極活物質及び負極活物質が塗工されない未塗工領域となっている。正極 5 6 を構成する正極活物質としては、例えば水酸化ニッケルが挙げられる。負極 5 7 を構成する負極活物質としては、例えば水素吸蔵合金が挙げられる。本実施形態では、金属板 5 5 の他方面 5 5 b における負極 5 7 の形成領域は、金属板 5 5 の一方面 5 5 a における正極 5 6 の形成領域に対して一回り大きくなっている。電極積層体 5 1 は、積層された複数の金属板 5 5 , 6 0 A , 6 0 B を有している。

20

【 0 0 3 1 】

セパレータ 5 3 は、金属板 5 5 同士の短絡を防止するための部材であり、例えばシート状に形成されている。セパレータ 5 3 としては、ポリエチレン (P E) 、ポリプロピレン (P P) 等のポリオレフィン系樹脂からなる多孔質フィルム、ポリプロピレン、メチルセルロース等からなる織布又は不織布等が例示される。セパレータ 5 3 は、フッ化ビニリデン樹脂化合物で補強されたものであってもよい。なお、セパレータ 5 3 は、シート状に限られず、袋状のものを用いてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

金属板 6 0 A , 6 0 B は、金属板 5 5 と実質的に同一の部材であり、例えばニッケル又はニッケルメッキ鋼板といった金属からなる。金属板 6 0 A , 6 0 B は、いずれも電極積層体 5 1 に含まれる金属板の一つである。一例として、金属板 6 0 A , 6 0 B は、ニッケルからなる矩形の金属箔である。金属板 6 0 A , 6 0 B は、一方面 6 0 a 及び他方面 6 0 b に正極活物質層及び負極活物質層のいずれもが塗工されていない未塗工電極となっている。すなわち、金属板 6 0 A , 6 0 B は、両面に活物質層が設けられていない未塗工電極である。

40

【 0 0 3 3 】

金属板 6 0 A は、電極積層体 5 1 の一方の積層端に位置している。金属板 6 0 A により、負極終端電極 5 8 は、第 1 方向 D 1 に沿って金属板 6 0 A とバイポーラ電極 5 4 との間に配置された状態となっている。金属板 6 0 B は、電極積層体 5 1 の他方の積層端に位置している。金属板 6 0 B により、正極終端電極 5 9 は、第 1 方向 D 1 に沿って金属板 6 0 B とバイポーラ電極 5 4 との間に配置された状態となっている。電極積層体 5 1 では、電極積層体 5 1 の中央領域 (バイポーラ電極 5 4 、負極終端電極 5 8 、及び正極終端電極 5 9 において活物質層が配置されている領域) が、その周りの領域に比べて第 1 方向 D 1 に膨らんでいる。このため、金属板 6 0 A , 6 0 B は、金属板 6 0 A , 6 0 B の中央領域が互いに離間する方向に屈曲している。金属板 6 0 A の一方面 6 0 a 及び金属板 6 0 B の他方面 6 0 b の中央領域は、集電板 5 と当接 (接触) している。すなわち、集電板 5 は、電

50

極積層体 5 1 の積層端の金属板 6 0 A , 6 0 B に接触して配置されている。

【 0 0 3 4 】

封止体 5 2 は、例えば絶縁性の樹脂によって、全体として矩形の筒状に形成されている。封止体 5 2 は、例えば、一対の長辺部分 5 2 A と、一対の短辺部分 5 2 B とを有する長方形の筒状に形成されている。封止体 5 2 は、電極積層体 5 1 の第 1 方向 D 1 に沿う側面 5 1 a を囲むように設けられている。封止体 5 2 は、側面 5 1 a において縁部 5 5 c を保持している。封止体 5 2 は、電極積層体 5 1 に含まれる金属板の縁部（すなわち、金属板 5 5 の縁部 5 5 c 及び金属板 6 0 A , 6 0 B の縁部 6 0 c ）にそれぞれ設けられた枠状の複数の第 1 封止部 6 1（樹脂部）と、側面 5 1 a に沿って第 1 封止部 6 1 を外側から包囲し、第 1 封止部 6 1 のそれぞれに結合された第 2 封止部 6 2 を有している。第 1 封止部 6 1 及び第 2 封止部 6 2 は、例えば、耐アルカリ性を有する絶縁性の樹脂である。第 1 封止部 6 1 及び第 2 封止部 6 2 の構成材料としては、例えばポリプロピレン（P P）、ポリフェニレンサルファイド（P P S）、変性ポリフェニレンエーテル（変性 P P E）等が挙げられる。

10

【 0 0 3 5 】

第 1 封止部 6 1 は、金属板 5 5 の縁部 5 5 c 又は金属板 6 0 A , 6 0 B の縁部 6 0 c の全周にわたって連続的に設けられ、第 1 方向 D 1 から見て矩形枠状をなしている。第 1 封止部 6 1 は、例えば超音波又は熱によって金属板 5 5 の縁部 5 5 c 又は金属板 6 0 A , 6 0 B の縁部 6 0 c に溶着され、気密に接合されている。第 1 封止部 6 1 は、第 1 方向 D 1 から見て、金属板 5 5 の縁部 5 5 c 又は金属板 6 0 A , 6 0 B の縁部 6 0 c よりも外側にまで延びている。第 1 封止部 6 1 は、金属板 5 5 又は金属板 6 0 A , 6 0 B の縁よりも外側に張り出した外側部分 6 1 a と、金属板 5 5 又は金属板 6 0 A , 6 0 B の縁よりも内側に位置する内側部分 6 1 b と、を含む。第 1 封止部 6 1 の外側部分 6 1 a の先端部（外縁部）は、溶着層 6 3 により第 2 封止部 6 2 に接合されている。溶着層 6 3 は、例えば熱板溶着により溶融された第 1 封止部 6 1 の先端部同士が互いに結合して形成される。第 1 方向 D 1 において互いに隣り合う第 1 封止部 6 1 の外側部分 6 1 a 同士は、互いに離間していてもよく、接していくてもよい。また、第 1 方向 D 1 において互いに隣り合う第 1 封止部 6 1 の外側部分 6 1 a 同士は、例えば熱板溶着等によって互いに結合していくてもよい。

20

【 0 0 3 6 】

複数の第 1 封止部 6 1 は、バイポーラ電極 5 4 及び正極終端電極 5 9 に設けられた複数の第 1 封止部 6 1 A と、負極終端電極 5 8 に設けられた第 1 封止部 6 1 B と、金属板 6 0 A に設けられた第 1 封止部 6 1 C と、金属板 6 0 B に設けられた第 1 封止部 6 1 D , 6 1 E と、を有している。

30

【 0 0 3 7 】

第 1 封止部 6 1 A は、バイポーラ電極 5 4 及び正極終端電極 5 9 の金属板 5 5 の一方 5 5 a に接合されている。第 1 封止部 6 1 A の内側部分 6 1 b は、第 1 方向 D 1 に互いに隣り合う金属板 5 5 の縁部 5 5 c 同士の間に位置している。金属板 5 5 の一方 5 5 a における縁部 5 5 c と、第 1 封止部 6 1 A とが重なる領域は、金属板 5 5 と第 1 封止部 6 1 A との結合領域となっている。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、第 1 封止部 6 1 A は、1 枚のフィルムが二つに折りたたまれることによって、二層構造で形成されている。第 2 封止部 6 2 に埋設されている第 1 封止部 6 1 A の外縁部は、フィルムの折り返し部（屈曲部）である。第 1 封止部 6 1 A を構成する一層目のフィルムは、一方 5 5 a に接合されている。二層目のフィルムの内縁は、一層目のフィルムの内縁よりも外側に位置し、セパレータ 5 3 が載置される段差部を形成している。二層目のフィルムの内縁は、金属板 5 5 の縁よりも内側に位置している。

40

【 0 0 3 9 】

第 1 封止部 6 1 B は、負極終端電極 5 8 の金属板 5 5 の一方 5 5 a に接合されている。第 1 封止部 6 1 B の内側部分 6 1 b は、第 1 方向 D 1 において互いに隣り合う負極終端電極 5 8 の金属板 5 5 の縁部 5 5 c と、金属板 6 0 A の縁部 6 0 c との間に位置している

50

。金属板 5 5 の一方面 5 5 a における縁部 5 5 c と第 1 封止部 6 1 B の内側部分 6 1 b とが重なる領域は、金属板 5 5 と第 1 封止部 6 1 B との結合領域となっている。第 1 封止部 6 1 B は、金属板 6 0 A の他方面 6 0 b にも接合されている。金属板 6 0 A の他方面 6 0 b における縁部 6 0 c と、第 1 封止部 6 1 B とが重なる領域は、金属板 6 0 A と第 1 封止部 6 1 B との結合領域となっている。本実施形態では、第 1 封止部 6 1 B は、金属板 6 0 A の他方面 6 0 b における縁部 6 0 c にも接合されている。第 1 封止部 6 1 B は、負極終端電極 5 8 だけでなく、金属板 6 0 A にも設けられていると言える。

【 0 0 4 0 】

第 1 封止部 6 1 C は、金属板 6 0 A の一方面 6 0 a (外面) に接合されている。本実施形態では、第 1 封止部 6 1 C は、複数の第 1 封止部 6 1 のうち、第 1 方向 D 1 の最も一端側に位置する。金属板 6 0 A の一方面 6 0 a における縁部 6 0 c と、第 1 封止部 6 1 C とが重なる領域は、金属板 6 0 A と第 1 封止部 6 1 C との結合領域となっている。金属板 6 0 A の一方面 6 0 a は、第 1 封止部 6 1 C から露出する露出部 6 0 d を有している。集電板 5 は、露出部 6 0 d に当接 (接触) して配置されている。

10

【 0 0 4 1 】

本実施形態では、第 2 封止部 6 2 に埋設されている第 1 封止部 6 1 B , 6 1 C の外縁部同士は連続している。すなわち、第 1 封止部 6 1 B , 6 1 C は、1 枚のフィルムが金属板 6 0 A の縁部 6 0 c を挟んで二つに折りたたまれることによって形成されている。第 1 封止部 6 1 B , 6 1 C の外縁部は、フィルムの折り返し部 (屈曲部) である。第 1 封止部 6 1 B , 6 1 C を構成するフィルムは、金属板 6 0 A の一方面 6 0 a 及び他方面 6 0 b の両方において縁部 6 0 c と接合されている。このように、金属板 6 0 A の両面を第 1 封止部 6 1 B , 6 1 C と接合することで、いわゆるアルカリクリープ現象による電解液の滲み出しを抑制することができる。

20

【 0 0 4 2 】

第 1 封止部 6 1 D は、金属板 6 0 B の一方面 6 0 a に接合されている。第 1 封止部 6 1 D の内側部分 6 1 b は、第 1 方向 D 1 において互いに隣り合う正極終端電極 5 9 の金属板 5 5 の縁部 5 5 c と、金属板 6 0 B の縁部 6 0 c との間に位置している。金属板 6 0 B の一方面 6 0 a における縁部 6 0 c と、第 1 封止部 6 1 D とが重なる領域は、金属板 6 0 B と第 1 封止部 6 1 D との結合領域となっている。

30

【 0 0 4 3 】

第 1 封止部 6 1 E は、金属板 6 0 B の他方面 6 0 b (外面) における縁部 6 0 c に配置されている。本実施形態では、第 1 封止部 6 1 E は、複数の第 1 封止部 6 1 のうち、第 1 方向 D 1 の最も他端側に位置する。また、本実施形態では、第 1 封止部 6 1 E は、金属板 6 0 B に接合されていない。金属板 6 0 B の他方面 6 0 b は、第 1 封止部 6 1 E から露出する露出部 6 0 d を有している。集電板 5 は、露出部 6 0 d に当接 (接触) して配置されている。

30

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、第 2 封止部 6 2 に埋設されている第 1 封止部 6 1 D , 6 1 E の外縁部同士は連続している。すなわち、第 1 封止部 6 1 D , 6 1 E は、1 枚のフィルムが金属板 6 0 B の縁部 6 0 c を挟んで二つに折りたたまれることにより形成されている。第 1 封止部 6 1 D , 6 1 E の外縁部は、フィルムの折り返し部 (屈曲部) である。第 1 封止部 6 1 D , 6 1 E を構成するフィルムは、金属板 6 0 B の一方面 6 0 a において縁部 6 0 c と接合されている。

40

【 0 0 4 5 】

結合領域において、金属板 5 5 , 6 0 A , 6 0 B の表面は、粗面化されている。粗面化された領域は、結合領域のみでもよいが、本実施形態では金属板 5 5 の一方面 5 5 a の全体が粗面化されている。また、金属板 6 0 A の一方面 6 0 a 及び他方面 6 0 b の全体が粗面化されている。また、金属板 6 0 B の一方面 6 0 a の全体が粗面化されている。

【 0 0 4 6 】

粗面化は、例えば電解メッキによる複数の突起の形成により実現し得る。結合領域に複

50

数の突起が形成されることにより、結合領域における第1封止部61との接合界面では、溶融状態の樹脂が粗面化により形成された複数の突起間に入り込み、アンカー効果が発揮される。これにより、金属板55, 60A, 60Bと第1封止部61との間の結合強度を向上させることができる。粗面化の際に形成される突起は、例えば基端側から先端側に向かって先太りとなる形状を有している。これにより、隣り合う突起の間の断面形状がアンダーカット形状となり、アンカー効果を高めることが可能となる。

【0047】

第2封止部62は、電極積層体51の側面51aを囲むように電極積層体51及び第1封止部61の外側に設けられ、蓄電モジュール3の外壁(筐体)を構成している。第2封止部62は、例えば樹脂の射出成型によって形成され、第1方向D1に沿って電極積層体51の全長にわたって延在している。第2封止部62は、第1方向D1を軸方向として延在する矩形の枠状を呈している。第2封止部62は、例えば射出成型時の熱によって第1封止部61の外表面に溶着されている。第2封止部62は、第1方向D1に沿う外周面62aを有している。

10

【0048】

封止体52は、第1方向D1において隣り合う電極の間に内部空間Vを形成すると共に内部空間Vを封止する。より具体的には、第2封止部62は、第1封止部61と共に、第1方向D1において互いに隣り合うバイポーラ電極54の間、第1方向D1において互いに隣り合う負極終端電極58とバイポーラ電極54との間、及び第1方向D1において互いに隣り合う正極終端電極59とバイポーラ電極54との間をそれぞれ封止している。これにより、第1方向D1において互いに隣り合うバイポーラ電極54の間、負極終端電極58とバイポーラ電極54との間、及び正極終端電極59とバイポーラ電極54との間には、それぞれ気密に仕切られた内部空間Vが形成されている。この内部空間Vには、例えば水酸化カリウム水溶液等のアルカリ溶液を含む電解液(不図示)が収容されている。電解液は、セパレータ53、正極56、及び負極57内に含浸されている。封止体52は、金属板60Aと負極終端電極58との間、及び金属板60Bと正極終端電極59との間もそれぞれ封止している。

20

【0049】

図6及び図8に示されるように、封止体52は、第2封止部62の外周面62aに設けられ、電極積層体51の外側に向けて張り出す底部64を有する。図1等では、底部64の図示が省略されている。底部64は、外周面62aから突出するとともに、第1方向D1に交差する方向に沿って延在している。本実施形態では、底部64は、各長辺部分52Aの外周面62aに1つずつ設けられ、第3方向D3に沿って延在している。底部64は、各短辺部分52Bには設けられていない。

30

【0050】

底部64は、外周面62aに設けられた複数のリブ65によって補強されている。図1等では、リブ65の図示が省略されている。複数のリブ65は、底部64の延在方向(第3方向D3)において所定間隔で設けられている。底部64及びリブ65は、例えば耐アルカリ性を有する絶縁性の樹脂によって形成されている。底部64及びリブ65は、例えば、第2封止部62と同じ材料で形成されている。底部64及びリブ65は、例えば樹脂の射出成形によって、第2封止部62と一体的に形成されている。

40

【0051】

底部64は、第2方向D2から見て、流路5aの入口5b及び出口5c(図3及び図4参照)が設けられた集電板5Cの側面と第1方向D1において隣り合う。つまり、集電板5Cは、流路5aの入口5b及び出口5cが底部64に対応するように配置されている。底部64が設けられた長辺部分52Aの外周面62aと、流路5aの入口5b及び出口5cが設けられた集電板5Aの側面とは、同じ方向(第2方向D2)を向いている。

【0052】

底部64は、外周面62aの第1方向D1の中央よりも上方に取り付けられ、下方に傾斜している。底部64の第1方向D1の長さは、外周面62aの第1方向D1の長さより

50

も短い。底部 6 4 は、第 1 方向 D 1 において外周面 6 2 a の内側に配置されている。したがって、集電板 5 A の流路 5 a の入口 5 b 及び出口 5 c は、底部 6 4 によって覆われない。これにより、流路 5 a に冷却用流体を円滑に流通させることができる。底部 6 4 によれば、外周面 6 2 a に付着した水滴や、内部空間 V から外周面 6 2 a に漏れ出た電解液が底部 6 4 を伝わって落ちる。よって、水滴や電解液の入り込みが抑制され、蓄電モジュール 3 間で短絡が生じることを抑制できる。

【 0 0 5 3 】

図 1、図 2、図 7 及び図 8 に示されるように、拘束部材 4 は、モジュール積層体 2 を第 1 方向 D 1 の両側から挟む一対の拘束板 8 と、一対の拘束板 8 を連結する複数の連結部材 9 を含む。一対の拘束板 8 は、負極端子 7 側の拘束板 8 A 及び正極端子 6 側の拘束板 8 B を含む。図 7 には、重力方向の下側に配置される拘束板 8 B の内面が示されている。拘束板 8 B は、モジュール積層体 2 の重力方向の下側に配置されている。重力方向の上側に配置される拘束板 8 A は、拘束板 8 B と同じ形状を有している。拘束板 8 A には、後述の液体排出口 16 d が設けられていなくてもよい。

10

【 0 0 5 4 】

一対の拘束板 8 は、第 1 方向 D 1 において、モジュール積層体 2 を挟むように、モジュール積層体 2 の両側に積層されている。連結部材 9 は、一対の拘束板 8 を介して第 1 方向 D 1 の両側からモジュール積層体 2 に拘束荷重を付加する。複数の蓄電モジュール 3 及び複数の集電板 5 は、一対の拘束板 8 により挟持されることで、モジュール積層体 2 としてユニット化されている。本実施形態では、連結部材 9 は、一対の拘束板 8 を締結するボルト 9 a 及びナット 9 b によって構成されている。

20

【 0 0 5 5 】

一対の絶縁板 2 0 は、絶縁性材料により形成される。一対の絶縁板 2 0 は、例えば、ポリプロピレン (PP) 等の樹脂からなる。一対の絶縁板 2 0 は、負極端子 7 側の絶縁板 2 0 A 及び正極端子 6 側の絶縁板 2 0 B を含む。

【 0 0 5 6 】

集電板 5 A と拘束板 8 Aとの間には、絶縁板 2 0 A が設けられる。絶縁板 2 0 A は、集電板 5 A と拘束板 8 A との間の絶縁性を確保するための部材である。絶縁板 2 0 A は、集電板 5 A と拘束板 8 A とに接触している。絶縁板 2 0 A は、第 1 方向 D 1 においてモジュール積層体 2 上に積層されている。絶縁板 2 0 A は、第 1 方向 D 1 から見て、集電板 5 A の全域と重なるように配置される。拘束板 8 A は、第 1 方向 D 1 において絶縁板 2 0 A 上に積層され、少なくとも絶縁板 2 0 A 及びモジュール積層体 2 に拘束荷重を付加する。

30

【 0 0 5 7 】

集電板 5 B と拘束板 8 B との間には、絶縁板 2 0 B が設けられる。絶縁板 2 0 B は、集電板 5 B と拘束板 8 B との間の絶縁性を確保するための部材である。絶縁板 2 0 B は、集電板 5 B と拘束板 8 B とに接触している。絶縁板 2 0 B は、第 1 方向 D 1 においてモジュール積層体 2 上に積層されている。絶縁板 2 0 B は、第 1 方向 D 1 から見て、集電板 5 B の全域と重なるように配置される。拘束板 8 B は、第 1 方向 D 1 において絶縁板 2 0 B 上に積層され、少なくとも絶縁板 2 0 B 及びモジュール積層体 2 に拘束荷重を付加する。

【 0 0 5 8 】

拘束板 8 は、第 1 方向 D 1 から見て、蓄電モジュール 3 及び集電板 5 の面積よりも一回り大きい面積を有する矩形の金属板である。拘束板 8 の短手方向は、第 2 方向 D 2 と一致している。拘束板 8 の長手方向は、第 3 方向 D 3 と一致している。拘束板 8 は、本体部 1 1 及び一対の縁部 1 0 を有する。本体部 1 1 は、第 1 方向 D 1 から見てモジュール積層体 2 と重なる。一対の縁部 1 0 は、本体部 1 1 から第 2 方向 D 2 に延在する。一対の縁部 1 0 は、第 1 方向 D 1 から見てモジュール積層体 2 と隣り合い、モジュール積層体 2 と重ならない。本実施形態では、一対の縁部 1 0 は、第 2 方向 D 2 における本体部 1 1 の両側に設けられている。すなわち、本体部 1 1 は、第 2 方向 D 2 において一対の縁部 1 0 に挟まれている。

40

【 0 0 5 9 】

50

縁部 10 は、第 1 方向 D 1 の外側（第 1 方向 D 1 におけるモジュール積層体 2 は反対側）を向く外面 10 a と、第 1 方向 D 1 の内側（第 1 方向 D 1 におけるモジュール積層体 2 側）を向く内面 10 b と、を有している。本体部 11 は、第 1 方向 D 1 の外側を向く外面 11 a と、第 1 方向 D 1 の内側を向く内面 11 b と、を有している。内面 11 b は、絶縁板 20 と対向している。外面 10 a は、外面 11 a よりも第 1 方向 D 1 の内側に位置している。内面 10 b は、内面 11 b よりも第 1 方向 D 1 の内側に位置している。

【 0 0 6 0 】

一対の縁部 10 は、拘束板 8 の長手方向（第 3 方向 D 3）に延在する外縁部分である。各縁部 10 は、複数（本実施形態では 5 つ）の係合部分 14 を有している。係合部分 14 は、ボルト 9 a が係合される部分である。複数の係合部分 14 は、各縁部 10 において、第 3 方向 D 3 に沿って互いに離間するように配置されている。本実施形態では、複数の係合部分 14 は、第 3 方向 D 3 において等間隔で縁部 10 に配置されている。

10

【 0 0 6 1 】

各係合部分 14 には、ボルト 9 a が挿通される挿通孔 14 a が設けられている。挿通孔 14 a は、係合部分 14 を第 1 方向 D 1 に沿って貫通している。挿通孔 14 a は、外面 10 a と内面 10 b とを接続するように第 1 方向 D 1 に沿って延在している。ボルト 9 a の頭部は、拘束板 8 A の外面 10 a 上に配置されている。ボルト 9 a の軸部の先端部（ネジ先）は、拘束板 8 B の外面 10 a から突出している。ボルト 9 a の先端部には、ナット 9 b が螺合されている。ナット 9 b は、拘束板 8 B の外面 10 a 上に配置されている。

20

【 0 0 6 2 】

各縁部 10 は、第 1 方向 D 1 の内側（モジュール積層体 2 側、重力方向の上側）に開口する複数（本実施形態では 4 つ）の凹部 16 及び一対の凹部 17 を有している。凹部 16 及び凹部 17 は、第 3 方向 D 3 に沿って延在している断面 U 字状の溝部である。凹部 16 の第 3 方向 D 3 の長さは、凹部 17 の第 3 方向 D 3 の長さよりも長い。一対の拘束板 8 は、互いの凹部 16 同士が第 1 方向 D 1 において対向すると共に、互いの凹部 17 同士が第 1 方向 D 1 において対向するように配置されている。

20

【 0 0 6 3 】

凹部 16 は、第 2 方向 D 2 で互いに対向している側壁 16 a, 16 b と、底壁 16 c とを有している。第 2 方向 D 2 の内側（モジュール積層体 2 側）に配置された側壁 16 a は、モジュール積層体 2 と第 2 方向 D 2 で対向している。複数の凹部 16 は、第 3 方向 D 3 において互いに隣り合う係合部分 14 間に配置されている。複数の凹部 16 は、集電板 5 に対応する位置に設けられている。すなわち、複数の凹部 16 の第 2 方向 D 2 の位置範囲は、集電板 5 の第 2 方向 D 2 の位置範囲と重なっている。

30

【 0 0 6 4 】

一方の縁部 10 に設けられた凹部 16 A は、第 1 方向 D 1 から見て、集電板 5 C に設けられた流路 5 a の出口 5 c と、第 2 方向 D 2 において隣り合うように設けられている。凹部 16 A は、第 1 方向 D 1 から見て、第 2 方向 D 2 において複数の出口 5 c と隣り合うように第 3 方向 D 3 に沿って延在している。他方の縁部 10 に設けられた凹部 16 B は、第 1 方向 D 1 から見て、集電板 5 C に設けられた流路 5 a の入口 5 b と隣り合うように設けられている。凹部 16 B は、第 1 方向 D 1 から見て、複数の入口 5 b と隣り合うように第 3 方向 D 3 に沿って延在している。

40

【 0 0 6 5 】

係合部分 14 を介して一対の凹部 17 とそれぞれ隣り合う両端の凹部 16 A には、凹部 16 A 内に溜まった水を抜くための液体排出口 16 d が設けられている。液体排出口 16 d は、底壁 16 c を第 1 方向 D 1 において貫通する貫通孔である。本発明者らの調査によれば、凹部 17 と隣り合う両端の凹部 16 A には、中央の凹部 16 A よりも水が溜まり易いことが分かった。これは、モジュール積層体 2 の中央部よりも外側部分で蓄電モジュール 3 の温度変化が大きくなり、結露が生じ易いためと考えられる。また、冷却用流体の流量が、第 3 方向 D 3 の中央部に設けられた流路 5 a よりも両端部に設けられた流路 5 a で大きくなり、水滴が飛ばされ易いためとも考えられる。

50

【 0 0 6 6 】

凹部 17 は、第 2 方向 D 2 で互いに対向している側壁と、底壁とを有している。一对の凹部 17 は、各縁部 10 の第 3 方向 D 3 の一対の端部に配置されている。一对の凹部 17 の間には、複数の係合部分 14 及び複数の凹部 16 が配置されている。一对の凹部 17 は、第 2 方向 D 2 において一对の検出素子 12 に対応する位置に設けられている。すなわち、各凹部 17 の第 2 方向 D 2 の位置範囲は、対応する検出素子 12 の第 2 方向 D 2 の位置範囲と重なっている。

【 0 0 6 7 】

図 7 に示されるように、本体部 11 は、第 1 方向 D 1 の内側に開口する複数の凹部 18 を有している。複数の凹部 18 は、様々な形状を有している。凹部 16、凹部 17 及び凹部 18 は、拘束板 8 の肉盛み部（薄肉部）として機能している。10

【 0 0 6 8 】

図 2 及び図 8 に示されるように、各絶縁板 20 は、モジュール積層体 2 と本体部 11 との間に配置された底部 20a と、モジュール積層体 2 と側壁 16a との間に配置された一对の側部 20b とを有している。絶縁板 20A の底部 20a は、集電板 5A と本体部 11 とに接触して配置されている。絶縁板 20B の底部 20a は、集電板 5B と本体部 11 とに接触して配置されている。

【 0 0 6 9 】

底部 20a は、矩形板状であり、第 2 方向 D 2 及び第 3 方向 D 3 に沿って配置されている。一对の側部 20b は、底部 20a の第 2 方向 D 2 の両端部に接続され、第 1 方向 D 1 に延在している。各側部 20b は、側壁 16a と第 2 方向 D 2 において対向している。側部 20b は、第 1 方向 D 1 において側壁 16a の全体を覆う高さ（第 1 方向 D 1 の長さ）を有している。すなわち、側部 20b の第 1 方向 D 1 における高さは、側壁 16a の第 1 方向 D 1 における高さ以上である。各側部 20b は、第 3 方向 D 3 に沿って延在し、凹部 17 の側壁及び係合部分 14 とも第 2 方向 D 2 で対向している。各側部 20b は、第 3 方向 D 3 において縁部 10 の全体を覆う長さを有している。20

【 0 0 7 0 】

次に、本実施形態に係る蓄電装置 1 の作用及び効果について説明する。

【 0 0 7 1 】

蓄電装置 1 では、拘束板 8 の縁部 10 は、第 1 方向 D 1 の内側に開口する凹部 16 を有している。凹部 16 には液体排出口 16d が設けられているので、凹部 16 に水滴が溜まることが抑制される。モジュール積層体 2 と拘束板 8 の間に配置された絶縁板 20 は、モジュール積層体 2 と拘束板 8 の本体部 11 との間に配置された底部 20a だけでなく、モジュール積層体 2 と凹部 16 の側壁 16a との間に配置された側部 20b を有している。側部 20b の第 1 方向 D 1 における高さは、側壁 16a の第 1 方向 D 1 における高さ以上である。このため、仮に凹部 16 に水滴が溜まつたとしても、凹部 16 の側壁を超えてモジュール積層体 2 側に侵入することが絶縁板 20 によって抑制される。以上により、蓄電モジュール 3 間で短絡が生じることが抑制される。30

【 0 0 7 2 】

モジュール積層体 2 は、第 1 方向 D 1 において互いに隣り合う蓄電モジュール 3 間に設けられた集電板 5C を有し、集電板 5C には、流路 5a が設けられている。凹部 16 は、第 1 方向 D 1 から見て、流路 5a の出口 5c と第 2 方向 D 2 において隣り合うように設けられている。このため、水滴が冷却用流体により出口 5c から飛ばされ、出口 5c と隣り合う凹部 16 に溜まり易い。よって、液体排出口 16d 及び絶縁板 20 の構成がより有効である。40

【 0 0 7 3 】

流路 5a は、第 3 方向 D 3 に沿って複数配列されており、凹部 16 は、第 1 方向 D 1 から見て、複数の出口 5c と第 2 方向 D 2 において隣り合うように第 3 方向 D 3 に沿って延在している。このため、凹部 16 には、水滴が更に溜まり易い。よって、液体排出口 16d 及び絶縁板 20 の構成がより一層有効である。50

【0074】

封止体 52 は、外周面 62a に設けられ、電極積層体 51 の外側に向けて張り出す底部 64 を有する。このため、凹部 16 には、底部 64 によって水滴が更に溜まり易い。よって、液体排出口 16d 及び絶縁板 20 の構成がより有効である。

【0075】

液体排出口 16d は、凹部 16 の底壁 16c を第 1 方向 D1 において貫通する貫通孔である。このため、液体排出口 16d が凹部 16 の側壁 16a, 16b に設けられている場合に比べて、凹部 16 に水滴が溜まり難い。

【0076】

本開示は上記実施形態に限定されない。

10

【0077】

上記実施形態では、液体排出口 16d は、底壁 16c に設けられているが、第 2 方向 D2 の外側（モジュール積層体 2 の反対側）に配置された側壁 16b に設けられていてよい。この場合、液体排出口 16d は、側壁 16b を第 2 方向 D2 に貫通する貫通孔であつてもよい。

【0078】

上記実施形態では、拘束板 8B が拘束板 8A 及びモジュール積層体 2 より重力方向の下側に配置されるが、拘束板 8B が拘束板 8A 及びモジュール積層体 2 より重力方向の上側に配置されてもよい。この場合、拘束板 8A に液体排出口 16d が設けられる。一対の拘束板 8 の両方に液体排出口 16d が設けられてもよい。上記実施形態では、凹部 17 と隣り合う両端の凹部 16A に液体排出口 16d が設けられ、中央の凹部 16A には液体排出口 16d が設けられていないが、全ての凹部 16A に液体排出口 16d が設けられていてもよい。

20

【0079】

上記実施形態では、外面 10a は、外面 11a よりも第 1 方向 D1 の内側に位置しているが、外面 10a は、外面 11a と同一平面上に位置していてもよいし、外面 11a よりも第 1 方向 D1 の外側に位置していてもよい。内面 10b は、内面 11b よりも第 1 方向 D1 の内側に位置しているが、内面 10b は、内面 11b と同一平面上に位置していてもよいし、内面 11b よりも第 1 方向 D1 の外側に位置していてもよい。

30

【0080】

上記実施形態では、第 1 方向 D1 から見た集電板 5 の面積は、蓄電モジュール 3 の面積よりも小さいが、放熱性の向上の観点から、蓄電モジュール 3 の面積と同一であつてもよく、蓄電モジュール 3 の面積よりも大きくてもよい。

【0081】

絶縁板 20 は、底部 20a の第 3 方向 D3 の両端部に接続され、第 1 方向 D1 に延在する一対の側部を更に有する箱形状であつてもよい。封止体 52 は、底部 64 及びリブ 65 を有していなくてもよい。

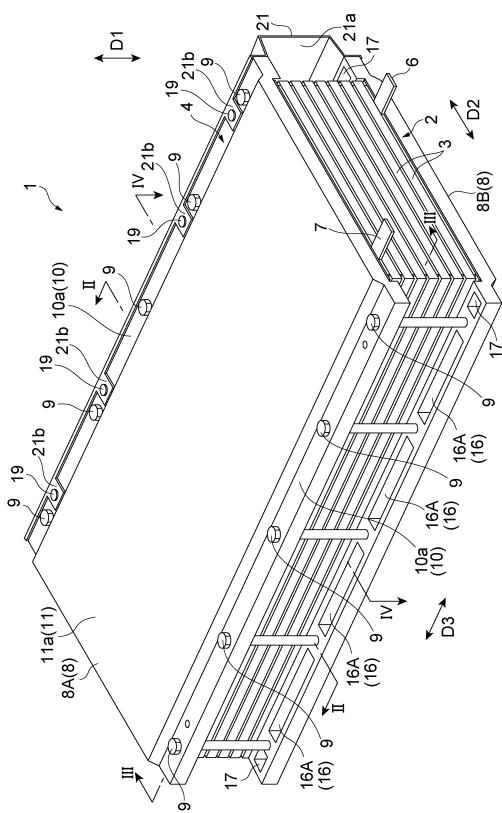
【符号の説明】**【0082】**

1 …蓄電装置、2 …モジュール積層体、3 …蓄電モジュール、5, 5A, 5B, 5C …集電板、5a …流路、5b …入口、5c …出口、8, 8A, 8B …拘束板、10 …縁部、11 …本体部、16, 16A, 16B …凹部、16a …側壁、16c …底壁、16d …液体排出口、20, 20A, 20B …絶縁板、20a …底部、20b …側部、51 …電極積層体、51a …側面、52 …封止体、53 …セパレータ、62a …外周面、64 …底部、V …内部空間。

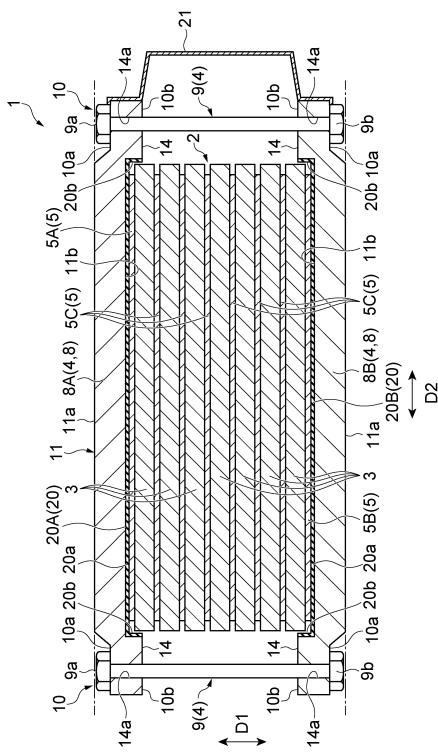
40

50

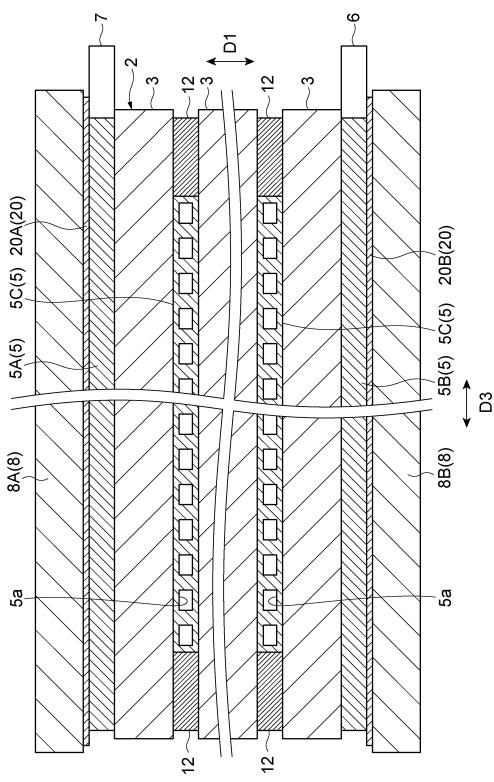
【図面】 【図 1】



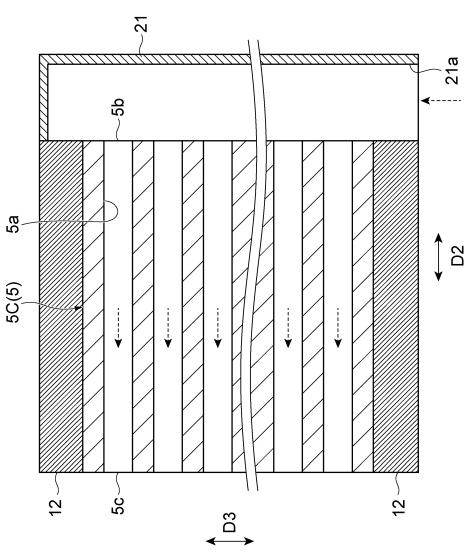
【図2】



【図3】



【図4】



10

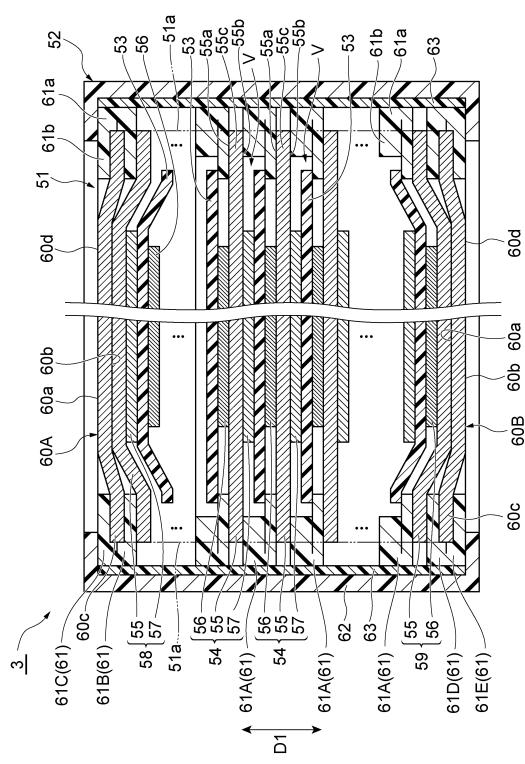
20

30

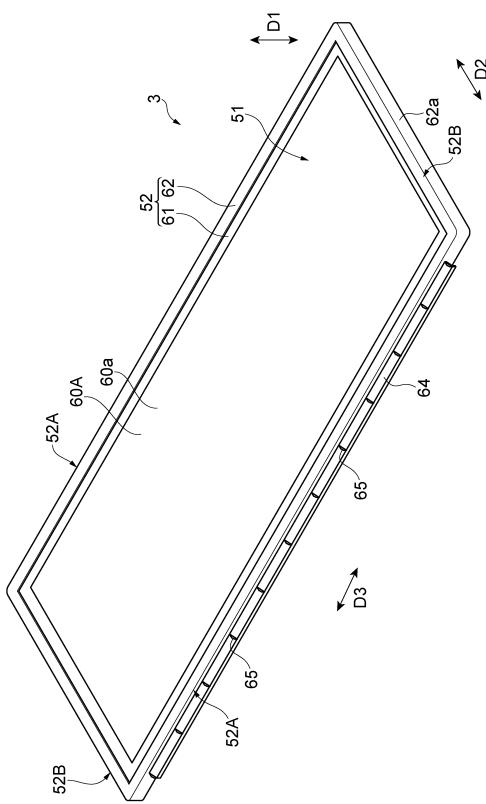
40

50

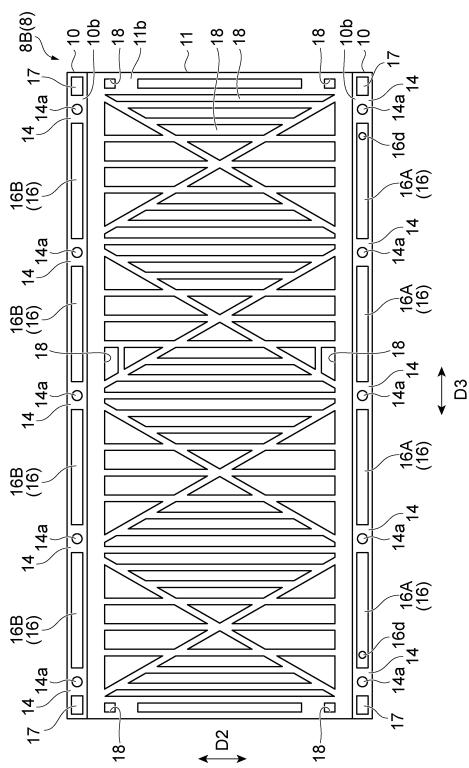
【 四 5 】



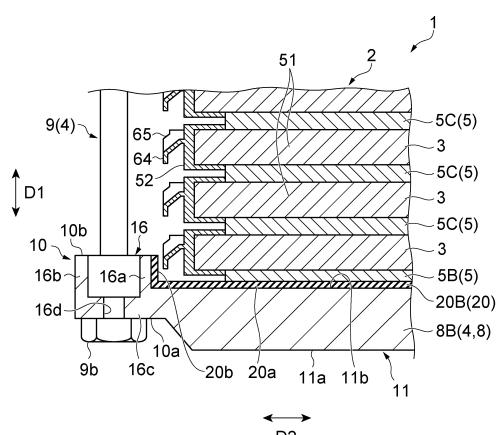
【図6】



【 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

| | F I |
|--------|-----------------|
| H 01 G | 11/18 (2013.01) |
| H 01 G | 11/10 (2013.01) |
| H 01 G | 11/78 (2013.01) |
| H 01 G | 2/08 (2006.01) |
| H 01 M | 50/262(2021.01) |
| H 01 M | 50/209(2021.01) |
| | H 01 G 11/18 |
| | H 01 G 11/10 |
| | H 01 G 11/78 |
| | H 01 G 2/08 A |
| | H 01 M 50/262 S |
| | H 01 M 50/209 |

弁理士 谷澤 恵美

(72)発明者 柚植 昭人

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 守作 直人

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 植田 浩生

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 福田 滋

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 森岡 怜史

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 奥村 素宜

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 吉川 潤

(56)参考文献 特開 2021 - 012850 (JP, A)

特開 2020 - 135920 (JP, A)

特開 2021 - 015771 (JP, A)

特開 2014 - 165004 (JP, A)

国際公開第 2020 / 138110 (WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 01 M 50 / 20 - 50 / 298

H 01 M 10 / 60 - 10 / 667

H 01 M 50 / 00 - 50 / 198

H 01 G 11 / 00 - 11 / 86

H 01 G 2 / 08