

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6833771号
(P6833771)

(45) 発行日 令和3年2月24日 (2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月5日 (2021.2.5)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 M 10/28 (2006.01)

HO 1 M 10/28 Z

HO 1 M 50/10 (2021.01)

HO 1 M 2/02 A

HO 1 M 50/183 (2021.01)

HO 1 M 2/08 A

HO 1 M 4/66 (2006.01)

HO 1 M 4/66 A

HO 1 G 11/12 (2013.01)

HO 1 G 11/12

請求項の数 10 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-155519 (P2018-155519)
 (22) 出願日 平成30年8月22日 (2018.8.22)
 (65) 公開番号 特開2019-186187 (P2019-186187A)
 (43) 公開日 令和1年10月24日 (2019.10.24)
 審査請求日 令和2年9月17日 (2020.9.17)
 (31) 優先権主張番号 特願2018-73187 (P2018-73187)
 (32) 優先日 平成30年4月5日 (2018.4.5)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1方向に沿って積層された複数の電極を含む積層体と、
 前記電極の縁部に接合された第1封止部を含み、隣り合う前記電極の間の内部空間を形成すると共に前記内部空間を封止する封止体と、
 前記内部空間に収容されたアルカリ溶液を含む電解液と、
 を備えた蓄電モジュールであって、
 前記電極は、複数のバイポーラ電極と負極終端電極とを含み、
 前記バイポーラ電極は、第1面及び前記第1面の反対側の第2面を含む電極板と、前記第1面に設けられた正極と、前記第2面に設けられた負極と、を含み、
 前記負極終端電極は、第3面及び前記第3面の反対側の第4面を含む電極板と前記第4面に設けられた負極とを含み、前記第4面が前記バイポーラ電極の電極板の前記第1面を向くように、前記第1方向の前記積層体の一端に配置されており、
 前記電解液が前記内部空間から前記負極終端電極を伝って前記蓄電モジュールの外部に至る経路上に、前記内部空間とは別の余剰空間を有し、
 前記積層体は、前記負極終端電極の前記電極板に対して前記第1方向の外側に配置された金属板を有し、
 前記余剰空間は、前記第1封止部と前記負極終端電極の電極板と前記金属板とによって形成され、前記蓄電モジュールの外部に対して気密性を有している、蓄電モジュール。

【請求項 2】

10

20

前記第 1 封止部は、前記負極終端電極の前記第 3 面に溶着された第 1 樹脂部を含み、
前記金属板は、前記負極終端電極の前記第 3 面に対向する第 5 面と前記第 5 面と反対側の第 6 面とを含み、前記第 5 面の周縁部において前記第 1 樹脂部に溶着されている、
請求項 1 に記載の蓄電モジュール。

【請求項 3】

第 1 方向に沿って積層された複数の電極を含む積層体と、
前記第 1 方向における前記積層体の一端に設けられた金属板と、
前記電極に接合された第 1 封止部を含み、隣り合う前記電極の間の内部空間を形成すると共に前記内部空間を封止する封止体と、

前記内部空間に収容されたアルカリ溶液を含む電解液と、
を備え、

前記電極は、複数のバイポーラ電極と負極終端電極とを含み、
前記封止体は、前記負極終端電極と前記金属板との間に配置された第 1 樹脂部を含み、
前記第 1 方向における前記第 1 樹脂部の一方の面は、前記負極終端電極に接合され、
前記第 1 方向における前記第 1 樹脂部の他方の面は、前記金属板に接合されている、蓄電モジュール。

【請求項 4】

前記バイポーラ電極は、第 1 面及び前記第 1 面の反対側の第 2 面を含む電極板と、前記第 1 面に設けられた正極と、前記第 2 面に設けられた負極と、を含み、

前記負極終端電極は、第 3 面及び前記第 3 面の反対側の第 4 面を含む電極板と前記第 4 面に設けられた負極とを含み、前記第 4 面が前記バイポーラ電極の電極板の前記第 1 面を向くように、前記第 1 方向の前記積層体の前記一端において前記バイポーラ電極と前記金属板との間に配置されており、

前記金属板は、前記負極終端電極の前記第 3 面に対向する第 5 面と前記第 5 面と反対側の第 6 面とを含み、前記第 5 面の周縁部において前記第 1 樹脂部に溶着されている、

請求項 3 に記載の蓄電モジュール。

【請求項 5】

前記第 6 面の周縁部から前記第 1 樹脂部にわたって延在して配置され、前記第 6 面及び前記第 1 樹脂部に溶着された第 2 樹脂部をさらに備えている、

請求項 2 又は 4 に記載の蓄電モジュール。

【請求項 6】

複数の前記第 1 封止部及び前記第 2 樹脂部を外側から包囲するように前記第 1 封止部及び前記第 2 樹脂部に接合された第 2 封止部をさらに備え、

前記第 2 封止部は、前記第 1 方向からみて前記金属板及び前記第 2 樹脂部に重複する重複部を含むと共に、前記重複部において前記第 2 樹脂部に溶着されている、

請求項 5 に記載の蓄電モジュール。

【請求項 7】

前記金属板は、前記第 1 樹脂部に溶着された枠状の被溶着部と、前記被溶着部の内側において前記被溶着部よりも前記負極終端電極の前記第 3 面側に位置して前記第 3 面に接触された被接触部と、を含む、

請求項 2 , 4 ~ 6 のいずれか一項に記載の蓄電モジュール。

【請求項 8】

前記第 3 面、前記第 5 面及び前記第 6 面の前記封止体に溶着される領域は、粗面化されている、請求項 2 , 4 ~ 7 のいずれか一項に記載の蓄電モジュール。

【請求項 9】

前記金属板は、前記電極板である、

請求項 2 , 4 ~ 8 のいずれか一項に記載の蓄電モジュール。

【請求項 10】

前記金属板は、当該蓄電モジュールの外側に臨む領域を有している、

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の蓄電モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄電モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の蓄電モジュールとして、電極板の一方面に正極が形成され、他方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（特許文献1参照）。バイポーラ電池は、セパレータを介して複数のバイポーラ電極を積層してなる積層体を備えている。積層体の側面には、積層方向に隣り合うバイポーラ電極間を封止する封止体が設けられており、バイポーラ電極間に形成された内部空間に電解液が収容されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-204386号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したような蓄電モジュールでは、積層体における積層方向の一端に、内面に負極が形成された電極板からなる負極終端電極が配置されている。この負極終端電極の電極板の縁部についても封止体によって封止されているが、電解液がアルカリ溶液からなる場合、いわゆるアルカリクリープ現象により、電解液が負極終端電極の電極板の表面を伝わり、封止体と当該電極板との間を通して当該電極板の外側面に滲み出ることがある。電解液が外面側に漏れ出て拡散すると、例えば負極終端電極に隣接して配置された導電板の腐食や、負極終端電極と拘束部材との短絡などが生じるおそれがあり、信頼性の観点から好ましくない。

20

【0005】

そこで、本発明は、信頼性の向上が図られた蓄電モジュール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】

30

【0006】

本発明に係る蓄電モジュールは、第1方向に沿って積層された複数の電極を含む積層体と、電極の縁部に接合された第1封止部を含み、隣り合う電極の間の内部空間を形成すると共に内部空間を封止する封止体と、内部空間に収容されたアルカリ溶液を含む電解液と、を備えた蓄電モジュールであって、電極は、複数のバイポーラ電極と負極終端電極とを含み、バイポーラ電極は、第1面及び第1面の反対側の第2面を含む電極板と、第1面に設けられた正極と、第2面に設けられた負極と、を含み、負極終端電極は、第3面及び前記第3面の反対側の第4面を含む電極板と第4面に設けられた負極とを含み、第4面がバイポーラ電極の電極板の第1面を向くように、第1方向の積層体の一端に配置されており、電解液が内部空間から負極終端電極を伝って蓄電モジュールの外部に至る経路上に、内部空間とは別の余剰空間を有し、積層体は、負極終端電極の電極板に対して第1方向の外側に配置された金属板を有し、余剰空間は、第1封止部と負極終端電極の電極板と金属板とによって形成され、蓄電モジュールの外部に対して気密性を有している。

40

【0007】

この蓄電モジュールにおいては、電解液が内部空間から負極終端電極を伝って蓄電モジュールの外部に至る経路上に、内部空間とは別の余剰空間を有する。これにより、電解液が滲み出す起点となる負極終端電極の電極板と第1封止部との間の隙間に、外部の空気中に含まれる水分が入り込むことを抑制できる。したがって、アルカリクリープ現象の加速条件となる外部の湿度の影響が抑制されるので、電解液が蓄電モジュールの外部に滲み出ることを抑制することができる。

50

【 0 0 0 8 】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、積層体は、負極終端電極の電極板に対して第1方向の外側に配置された金属板を有し、第1封止部と負極終端電極の電極板と金属板とによって余剰空間が形成されていてもよい。この構成においても、第1封止部と負極終端電極と金属板とによる余剰空間が電解液の移動経路上に形成されている。したがって、電解液が蓄電モジュールの外部に滲み出ることを抑制することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る蓄電モジュールは、第1方向に沿って積層された複数の電極を含む積層体と、第1方向における積層体の一端に設けられた金属板と、電極に接合され、隣り合う電極の間に内部空間を形成すると共に内部空間を封止する第1封止部を含む封止体と、内部空間に収容されたアルカリ溶液を含む電解液と、を備え、電極は、複数のバイポーラ電極と負極終端電極とを含み、封止体は、負極終端電極と金属板との間に配置された第1樹脂部を含み、第1方向における第1樹脂部の一方の面は、負極終端電極に結合され、第1方向における第1樹脂部の他方の面は、金属板に結合されている。

10

【 0 0 1 0 】

この蓄電モジュールにおいては、封止体は、負極終端電極と金属板との間に配置された第1樹脂部を含み、第1方向における第1樹脂部の一方の面は、負極終端電極に結合され、第1方向における第1樹脂部の他方の面は、金属板に結合されている。これにより、第1樹脂部と負極終端電極と金属板とによって、電解液が収容されていない余剰空間が形成されている。この余剰空間は、アルカリクリープ現象による電解液の移動経路上に位置している。これにより、電解液が滲み出す起点となる負極終端電極の電極板と第1封止部との間の隙間に、外部の空気中に含まれる水分が入り込むことを抑制できる。したがって、アルカリクリープ現象の加速条件となる外部の湿度の影響が抑制されるので、電解液が蓄電モジュールの外部に滲み出ることを抑制することができる。

20

【 0 0 1 1 】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、バイポーラ電極は、第1面及び第1面の反対側の第2面を含む電極板と、第1面に設けられた正極と、第2面に設けられた負極と、を含み、負極終端電極は、電極板と第2面に設けられた負極とを含み、第2面が積層体の内側になるように、第1方向の積層体の一端においてバイポーラ電極と金属板との間に配置されており、金属板は、負極終端電極の第1面に対向する第3面と第3面と反対の第4面とを含み、第3面の周縁部において第1樹脂部に溶着されていてもよい。この構成においても、第1樹脂部と負極終端電極と金属板とによる余剰空間が電解液の移動経路上に形成されている。したがって、電解液が蓄電モジュールの外部に滲み出ることを抑制することができる。

30

【 0 0 1 2 】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、第1封止部は、負極終端電極の第1面に溶着された第1樹脂部を含み、金属板は、負極終端電極の第1面に対向する第3面と第3面と反対の第4面とを含み、第3面の周縁部において第1樹脂部に溶着されていてもよい。この構成においても、第1封止部と負極終端電極と金属板とによる余剰空間が電解液の移動経路上に形成されている。したがって、電解液が蓄電モジュールの外部に滲み出ることを抑制することができる。

40

【 0 0 1 3 】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、複数の第1封止部及び第2樹脂部を外側から包囲するように第1封止部及び第2樹脂部に接合された第2封止部をさらに備え、第2封止部は、第1方向からみて金属板及び第2樹脂部に重複する重複部を含むと共に、重複部において第2樹脂部に溶着されていてもよい。この場合、第2封止部によって内部空間が確実に封止される。また、第2封止部の重複部によって第2樹脂部の変形が抑制される結果、第2樹脂部と第4面との間に隙間が生じることが抑制される。これにより、アルカリクリープによる漏液がより確実に抑制される。

【 0 0 1 4 】

50

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、金属板は、第1樹脂部に溶着された棒状の被溶着部と、被溶着部の内側において被溶着部よりも負極終端電極の第1面側に位置して第1面に接触された被接触部と、を含んでいてもよい。この場合、金属板と負極終端電極との間に形成される余剰空間が制限される。これにより、当該余剰空間の湿度の影響が抑制される。

【0015】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、第1面、第3面及び第4面の封止体に溶着される領域は、粗面化されていてもよい。この構成によれば、アンカー効果によって封止体と、第1面、第3面及び第4面との結合強度の向上を図ることができる。

【0016】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、金属板は、電極板であってもよい。この場合、電極板と別途に金属板を用意する必要がない。これにより、低コストにて上記の構成を実現可能である。

【0017】

本発明に係る蓄電モジュールは、第1方向に沿って積層された複数の電極を含む積層体と、第1方向における積層体の一端に設けられた金属板と、電極の縁部に溶着され、隣り合う電極の間に内部空間を形成すると共に内部空間を封止するための第1封止部と、内部空間に収容されたアルカリ溶液を含む電解液と、を備え、電極は、複数のバイポーラ電極と負極終端電極とを含み、バイポーラ電極は、第1面及び第1面の反対側の第2面を含む電極板と、第1面に設けられた正極と、第2面に設けられた負極と、を含み、負極終端電極は、電極板と第2面に設けられた負極とを含み、第2面が積層体の内側になるように、第1方向の積層体の一端においてバイポーラ電極と金属板との間に配置されており、第1封止部は、負極終端電極の第1面に溶着された第1樹脂部を含み、金属板は、負極終端電極の第1面に対向する第3面と第3面と反対の第4面とを含み、第3面の周縁部において第1樹脂部に溶着されており、第1面及び第3面の第1樹脂部に溶着される領域は、粗面化されている。

【0018】

この蓄電モジュールにおいては、積層体の電極の間には、第1封止部によって電解液を収容する内部空間が形成されている。また、積層体の一端には、複数の電極のうち、電極板の第2面が積層体の内側になるように負極終端電極が配置されている。負極終端電極における積層体の外側に臨む第1面には、第1封止部としての第1樹脂部が溶着されている。一方、積層体の一端には、金属板が設けられている。これにより、負極終端電極は、電極のうちのバイポーラ電極とこの金属板と間に配置されることになる。すなわち、負極終端電極のさらに外側に金属板が設けられることになる。そして、金属板は、負極終端電極の第1面に対向する第3面の周縁部において、負極終端電極の第1面に溶着された第1樹脂部に溶着されている。

【0019】

このような構成とすることにより、次のような効果が得られる。すなわち、第1の効果として、第1樹脂部と比較して剛性の高い金属板が負極終端電極の第1面上の第1樹脂部に溶着されることにより、第1樹脂部と負極終端電極の第1面とが引きはがされるように第1樹脂部が変形することが抑制される。また、第2の効果として、負極終端電極の外側にさらに金属板が設けられることにより、電極間の内部空間への外部からの水分の侵入が抑制される。さらに、第3の効果として、負極終端電極から外部に通じる経路上において、負極終端電極の第1面と第1樹脂部との溶着箇所、及び、金属板の第3面と第1樹脂部の溶着箇所の少なくとも2段階のシールが形成される。

【0020】

第1の効果によって、第1樹脂部と負極終端電極の第1面との間において、アルカリクリープによる電解液の漏液の経路となり得る隙間が生じることが抑制される。また、第2の効果によって、アルカリクリープの加速条件となる外部の湿度の影響が抑制される。さらに、第3の効果によって、多段階のシールにより漏液速度が低減される。この蓄電モジ

10

20

30

40

50

ジュールによれば、これらの効果が複合的に得られる結果、アルカリクリープによる漏液が確実に抑制され、信頼性が向上される。

【0021】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、第4面の周縁部から第1樹脂部にわたって延在して配置され、第4面及び第1樹脂部に溶着された第2樹脂部をさらに備え、第4面の第2樹脂部が溶着される領域は、粗面化されていてもよい。この場合、負極終端電極から外部に通じる経路上において、金属板の第4面と第2樹脂部の溶着箇所としてシールがさらに形成される。この結果、さらに多段階（3段階）のシールにより漏液速度が確実に低減され、アルカリクリープによる漏液がより確実に抑制される。

【0022】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、複数の第1封止部及び第2樹脂部を外側から包囲するように第1封止部及び第2樹脂部に接合された第2封止部をさらに備え、第2封止部は、第1方向からみて金属板及び第2樹脂部に重複する重複部を含むと共に、重複部において第2樹脂部に溶着されていてもよい。この場合、第2封止部によって内部空間が確実に封止される。また、第2封止部の重複部によって第2樹脂部の変形が抑制される結果、第2樹脂部と第4面との間に隙間が生じることが抑制される。これにより、アルカリクリープによる漏液がより確実に抑制される。

【0023】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、金属板は、第1樹脂部に溶着された環状の被溶着部と、被溶着部の内側において被溶着部よりも負極終端電極の第1面側に位置して第1面に接触された被接触部と、を含んでもよい。この場合、金属板と負極終端電極との間に形成される余剰空間が制限される。これにより、当該余剰空間の湿度の影響が抑制される。

【0024】

本発明に係る蓄電モジュールにおいては、金属板は、電極板であってもよい。この場合、電極板と別途に金属板を用意する必要がない。これにより、低コストにて上記の構成を実現可能である。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、信頼性の向上が図られた蓄電モジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】蓄電装置の一実施形態を示す概略断面図である。

【図2】図1に示された蓄電モジュールの内部構成を示す概略断面図である。

【図3】図2の部分拡大図である。

【図4】比較例に係る蓄電モジュールの一部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、図面を参照して蓄電モジュールの一実施形態について説明する。なお、図面の説明においては、同一の要素同士、或いは、相当する要素同士には、互いに同一の符号を付し、重複する説明を省略する場合がある。

【0028】

図1は、蓄電装置の一実施形態を示す概略断面図である。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ーとして用いられる。蓄電装置1は、積層された複数の蓄電モジュール4を含むモジュール積層体2と、モジュール積層体2に対してその積層方向に拘束荷重を付加する拘束部材3とを備えている。

【0029】

モジュール積層体2は、複数（ここでは3つ）の蓄電モジュール4と、複数（ここでは4つ）の導電板5と、を含む。蓄電モジュール4は、バイポーラ電池であり、積層方向か

10

20

30

40

50

ら見て矩形状をなしている。蓄電モジュール４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、又は電気二重層キャパシタである。以下の説明では、ニッケル水素二次電池を例示する。

【００３０】

積層方向に互いに隣り合う蓄電モジュール４同士は、導電板５を介して電氣的に接続されている。導電板５は、積層方向に互いに隣り合う蓄電モジュール４間と、積層端に位置する蓄電モジュール４の外側と、にそれぞれ配置されている。積層端に位置する蓄電モジュール４の外側に配置された一方の導電板５には、正極端子６が接続されている。積層端に位置する蓄電モジュール４の外側に配置された他方の導電板５には、負極端子７が接続されている。正極端子６及び負極端子７は、例えば導電板５の縁部から積層方向に交差する方向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。

10

【００３１】

導電板５の内部には、空気等の冷媒を流通させる複数の流路５ａが設けられている。流路５ａは、例えば、積層方向と、正極端子６及び負極端子７の引き出し方向と、にそれぞれ交差（直交）する方向に沿って延在している。導電板５は、蓄電モジュール４同士を電氣的に接続する接続部材としての機能のほか、これらの流路５ａに冷媒を流通させることにより、蓄電モジュール４で発生した熱を放熱する放熱板としての機能を併せ持つ。なお、図１の例では、積層方向から見た導電板５の面積は、蓄電モジュール４の面積よりも小さいが、放熱性の向上の観点から、導電板５の面積は、蓄電モジュール４の面積と同じであってもよく、蓄電モジュール４の面積よりも大きくてもよい。

20

【００３２】

拘束部材３は、モジュール積層体２を積層方向に挟む一対のエンドプレート８と、エンドプレート８同士を締結する締結ボルト９及びナット１０と、によって構成されている。エンドプレート８は、積層方向から見た蓄電モジュール４及び導電板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。エンドプレート８の内側面（モジュール積層体２側の面）には、電気絶縁性を有するフィルムＦが設けられている。フィルムＦにより、エンドプレート８と導電板５との間が絶縁されている。

【００３３】

エンドプレート８の縁部には、モジュール積層体２よりも外側となる位置に挿通孔８ａが設けられている。締結ボルト９は、一方のエンドプレート８の挿通孔８ａから他方のエンドプレート８の挿通孔８ａに向かって通され、他方のエンドプレート８の挿通孔８ａから突出した締結ボルト９の先端部分には、ナット１０が螺合されている。これにより、蓄電モジュール４及び導電板５がエンドプレート８によって挟持されてモジュール積層体２としてユニット化されると共に、モジュール積層体２に対して積層方向に拘束荷重が付加される。

30

【００３４】

次に、蓄電モジュール４の構成について詳細に説明する。図２は、図１に示された蓄電モジュールの内部構成を示す概略断面図である。図３は、図２の部分拡大図である。図２、３に示されるように、蓄電モジュール４は、電極積層体（積層体）１１と、電極積層体１１を封止する樹脂製の封止体１２と、を備えている。電極積層体１１は、セパレータ１３を介して、積層方向Ｄ（第１方向）に沿って積層された複数の電極（複数のバイポーラ電極１４、単一の負極終端電極（電極）１８、及び、単一の正極終端電極１９）を含む。ここでは、電極積層体１１の積層方向Ｄはモジュール積層体２の積層方向と一致している。電極積層体１１は、積層方向Ｄに延びる側面１１ａを有している。

40

【００３５】

バイポーラ電極１４は、第１面１５ａ及び第１面１５ａの反対側の第２面１５ｂを含む電極板１５、第１面１５ａに設けられた正極１６、第２面１５ｂに設けられた負極１７を含んでいる。正極１６は、正極活物質が電極板１５に塗工されることにより形成される正極活物質層である。負極１７は、負極活物質が電極板１５に塗工されることにより形成さ

50

れる負極活物質層である。電極積層体 11 において、一のバイポーラ電極 14 の正極 16 は、セパレータ 13 を挟んで積層方向 D に隣り合う別のバイポーラ電極 14 の負極 17 と対向している。電極積層体 11 において、一のバイポーラ電極 14 の負極 17 は、セパレータ 13 を挟んで積層方向 D に隣り合うさらに別のバイポーラ電極 14 の正極 16 と対向している。

【0036】

負極終端電極 18 は、電極板 15、及び電極板 15 の第 2 面 15b に設けられた負極 17 を含んでいる。負極終端電極 18 は、その第 2 面 15b が電極積層体 11 の内側（積層方向 D についての中心側）になるように、積層方向 D の一端に配置されている。負極終端電極 18 の負極 17 は、セパレータ 13 を介して、積層方向 D の一端のバイポーラ電極 14 の正極 16 と対向している。正極終端電極 19 は、電極板 15、及び電極板 15 の第 1 面 15a に設けられた正極 16 を含んでいる。正極終端電極 19 は、その第 1 面 15a が電極積層体 11 の内側になるように、積層方向 D の他端に配置されている。正極終端電極 19 の正極 16 は、セパレータ 13 を介して、積層方向 D の他端のバイポーラ電極 14 の負極 17 と対向している。

10

【0037】

負極終端電極 18 の電極板 15 の第 1 面 15a は、電極積層体 11 の外側に臨む面である。負極終端電極 18 の第 1 面 15a には、後述する金属板 50 を介して、導電板 5 が電気的に接続されている。また、正極終端電極 19 の電極板 15 の第 2 面 15b には、蓄電モジュール 4 に隣接する別の導電板 5 が接触している。拘束部材 3 からの拘束荷重は、導電板 5 を介して負極終端電極 18 及び正極終端電極 19 から電極積層体 11 に付加される。すなわち、導電板 5 は、積層方向 D に沿って電極積層体 11 に拘束荷重を付加する拘束部材でもある。

20

【0038】

電極板 15 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、電極板 15 は、ニッケルからなる矩形の金属箔である。電極板 15 の縁部（バイポーラ電極 14、負極終端電極 18、及び、正極終端電極 19 の縁部）15c 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 16 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 17 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、電極板 15 の第 2 面 15b における負極 17 の形成領域は、電極板 15 の第 1 面 15a における正極 16 の形成領域に対して一回り大きくなっている。

30

【0039】

セパレータ 13 は、例えばシート状に形成されている。セパレータ 13 としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）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 13 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 13 は、シート状に限られず、袋状のものを用いてもよい。

【0040】

封止体 12 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 12 は、縁部 15c を包囲するように電極積層体 11 の側面 11a に設けられている。封止体 12 は、側面 11a において縁部 15c を保持している。封止体 12 は、縁部 15c に溶着された複数の第 1 封止部 21 と、側面 11a に沿って第 1 封止部 21 を外側から包囲するように第 1 封止部 21 に接合された単一の第 2 封止部 22 と、を有している。

40

【0041】

第 1 封止部 21 は、積層方向 D から見て、矩形環状をなし、縁部 15c の全周にわたって連続的に設けられている。第 1 封止部 21 は、電極板 15 の第 1 面 15a に溶着されて気密に接合されている。第 1 封止部 21 は、例えば超音波又は熱によって溶着されている。第 1 封止部 21 は所定の厚さ（積層方向 D の長さ）を有するフィルムである。電極板 1

50

5の端面は、第1封止部21から露出している。第1封止部21の内側の一部は、積層方向Dに互いに隣り合う電極板15の縁部15c同士の間位置しており、外側の一部は、電極板15から外側に張り出している。第1封止部21は、当該外側の一部において第2封止部22に保持されている。積層方向Dに沿って互いに隣り合う第1封止部21同士は、互いに離間している。第1封止部21は、負極終端電極18の第1面15aに溶着された第1樹脂部21Aを含む。ここでは、第1封止部21のうちの1つが第1樹脂部21Aである。なお、第1封止部21は、正極終端電極19の電極板15の第2面15b側にも、溶着されていてもよい。

【0042】

第2封止部22は、電極積層体11及び第1封止部21の外側に設けられ、蓄電モジュール4の外壁(筐体)を構成している。第2封止部22は、例えば樹脂の射出成型によって形成され、積層方向Dに沿って電極積層体11の全長にわたって延在している。第2封止部22は、積層方向Dを軸方向として延在する筒状(環状)を呈している。第2封止部22は、例えば、射出成型時の熱によって第1封止部21の外表面に溶着(接合)されている。

【0043】

第2封止部22は、第1封止部21と共に、積層方向Dに沿って互いに隣り合うバイポーラ電極14の間、積層方向Dに沿って互いに隣り合う負極終端電極18とバイポーラ電極14との間、及び、積層方向Dに沿って互いに隣り合う正極終端電極19とバイポーラ電極14との間をそれぞれ封止している。これにより、バイポーラ電極14の間、負極終端電極18とバイポーラ電極14との間、及び、正極終端電極19とバイポーラ電極14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。すなわち、第1封止部21及び第2封止部22は、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を封止するためのものである。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13、正極16及び負極17内に含浸されている。

【0044】

ここで、蓄電モジュール4は、金属板50と第2樹脂部51とを備える。金属板50は、積層方向Dにおける電極積層体11の一端(負極終端電極18側の端部)に設けられている。金属板50は、負極終端電極18の第1面15aに対向する第3面50aと、第3面50aの反対側の第4面50bと、を含む。金属板50の第4面50bは、導電板5に接触している。金属板50は、積層方向Dに沿って電極と共に積層されている。これにより、負極終端電極18は、積層方向Dに沿って金属板50とバイポーラ電極14との間に配置されることになる。換言すれば、蓄電モジュール4においては、負極終端電極18のさらに外側に金属板50が設けられることになる。

【0045】

金属板50は、第1樹脂部21Aに溶着されると共に負極終端電極18の第1面15aに接触している。より具体的には、金属板50は、第1樹脂部21A及び第1面15a上に配置されて第1樹脂部21Aに溶着された矩形環状の被溶着部52と、被溶着部52の内側において被溶着部52よりも負極終端電極18の第1面15a側に位置して(窪んで)第1面15aに接触された矩形状の被接触部53と、を含む。被溶着部52と被接触部53とは互いに連続している。金属板50と負極終端電極18との間(第3面50aと第1面15aとの間)には、第1樹脂部21Aの厚さ(積層方向Dに沿った長さ)に相当する余剰空間VAが形成され得るが、金属板50が被接触部53において負極終端電極18側に窪んでいることから、この余剰空間VAが狭く制限されている。なお、金属板50は、任意の金属により構成することができるが、一例として電極板15と同一のものとすることができる。すなわち、一例として金属板50は電極板15である。この場合、金属板50は、活物質層が形成されていない金属箔(未塗工箔)である。

【0046】

第2樹脂部51は、積層方向Dからみて第1樹脂部21Aと略同一の形状を呈している

10

20

30

40

50

。すなわち、第2樹脂部51は、矩形環状であり、また、所定の厚さを有するフィルムである。第2樹脂部51は、金属板50の第4面50bの周縁部から第1樹脂部21Aにわたって延在して配置されている。第2樹脂部51は、第4面50b及び第1樹脂部21Aに溶着されている。第2封止部22は、複数の第1封止部21及びこの第2樹脂部51を外側から包囲するように第1封止部21及び第2樹脂部51に接合されている。第2封止部22は、積層方向Dからみて金属板50及び第2樹脂部51に重複する重複部22Aを含むと共に、重複部22Aにおいて第2樹脂部51に溶着されている。

【0047】

第1封止部21（第1樹脂部21A）、第2封止部22、及び、第2樹脂部51は、例えば、絶縁性の樹脂であって、ポリプロピレン（PP）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、又は変性ポリフェニレンエーテル（変性PPE）等から構成され得る。

10

【0048】

なお、第1面15a、第3面50a、及び、第4面50bには、第1樹脂部21A又は第2樹脂部51に溶着される領域が形成される。具体的には、積層方向Dからみたとき、第1面15aにおける第1樹脂部21Aに重複する領域A1、及び、第3面50aにおける第1樹脂部21Aに重複する領域A2は、第1樹脂部21Aに溶着される領域である。また、積層方向Dからみて、第4面50bにおける第2樹脂部51に重複する領域A3は、第2樹脂部51に溶着される領域である。領域A1～A3は、矩形環状である。少なくともこれらの領域A1～A3は、粗面化されている。ここでは、第1面15a、第3面50a、及び、第4面50bの全体が粗面化されている。

20

【0049】

第1面15a、第3面50a、及び、第4面50bは、例えば、電解メッキ処理で複数の突起が形成されることにより粗面化されている。これにより、第1面15a、第3面50a、及び、第4面50bにおける第1樹脂部21A又は第2樹脂部51との接合界面では、溶融状態の第1樹脂部21A又は第2樹脂部51が粗面化により形成された凹部内に入り込み、アンカー効果が発揮される。これにより、互いの結合力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、互いに隣接する突起の間の断面形状がアンダーカット形状となり、アンカー効果が生じ易い。

【0050】

30

ここで、蓄電モジュール4は、撥水材60をさらに有していてもよい。撥水材60は、第1面15a、第2面15b、第3面50a、及び、第4面50bにおいて溶着に供されていない領域に設けることができる。ここでは、撥水材60は、負極終端電極18の第2面15bの第1封止部21に対向する領域A4、第3面50aの第1樹脂部21Aに溶着される領域A2から第3面50aの内側に延びる領域A5、及び、第4面50bの第2樹脂部51が溶着される領域A3から第4面50bの内側に延びる領域A6に設けられている。ただし、撥水材60は、これらの領域A4～A6のうちの少なくとも1つに設けられていればよい。領域A4は、負極終端電極18に隣接するバイポーラ電極14に溶着された第1封止部21に対向している。領域A5は、余剰空間VAに臨む領域である。領域A6は、蓄電モジュール4の外側に臨む領域である。

40

【0051】

撥水材60は、一例として膜状に形成されている。撥水材60は、フッ素系の樹脂材料（例えば、株式会社ハーベス製「OS-90HF」）、フッ素ゴム、フッ素系・メチル系の官能基を有したポリマー等を塗布することにより形成され得る。

【0052】

また、蓄電モジュール4は、吸液部材31をさらに有していてもよい。吸液部材31は、金属板50の第4面50b上に設けられている。吸液部材31は、例えば不織布によってシート状に形成されている。この不織布を構成する材料としては、ポリオレフィンなどが例示される。不織布には、吸水性を向上するために、プラズマ処理が施されていてもよい。吸液部材31の厚さ（積層方向Dに沿っての長さ）は、例えば数百μm程度である。

50

吸液部材 31 は、例えば積層方向 D から見て矩形環状をなしており、導電板 5 を包囲している。

【0053】

引き続き、蓄電装置 1 の製造方法の一例について説明する。この方法では、まず、上記の蓄電モジュール 4 を製造する。蓄電モジュール 4 の製造方法は、一次成形工程と、積層工程と、二次成形工程と、注入工程と、を備える。一次成形工程では、所定数のバイポーラ電極 14 と負極終端電極 18 及び正極終端電極 19 を用意し、それぞれの電極板 15 の縁部 15c の第 1 面 15a に第 1 封止部 21 を溶着する。また、金属板 50 を用意し、その第 4 面 50b に第 2 樹脂部 51 を溶着する。

【0054】

積層工程では、第 1 封止部 21 が電極板 15 の縁部 15c 同士の間配置されるようにセパレータ 13 を介してバイポーラ電極 14、負極終端電極 18、及び正極終端電極 19 を積層することにより、電極積層体 11 を形成する。また、第 1 樹脂部 21A 上に第 2 樹脂部 51 が配置されるように、金属板 50 を電極積層体 11 の一端に配置する。二次成形工程では、射出成形の金型（不図示）内に電極積層体 11 及び金属板 50 を配置した後、金型内に溶融樹脂を射出することにより、第 1 封止部 21 及び第 2 樹脂部 51 を包囲するように第 2 封止部 22 を形成する。これにより、電極積層体 11 の側面 11a に封止体 12 が形成される。注入工程では、二次成形工程の後、バイポーラ電極 14、14 間の内部空間 V に電解液を注入する。これにより、蓄電モジュール 4 が得られる。

【0055】

続いて、蓄電モジュール 4 の作用・効果について説明する。図 4 は、比較例に係る蓄電モジュールの一部拡大断面図である。図 4 に示される例では、金属板 50 が設けられていない。このため、例えば、内圧の上昇に伴って負極終端電極 18 の電極板 15 に荷重が付加されると、当該電極板 15 に溶着された第 1 樹脂部 21A が変形するおそれがある。この場合、第 1 樹脂部 21A と電極板 15 との間に隙間が生じ、当該隙間を介して電解液 L の漏液が生じるおそれがある。

【0056】

蓄電モジュールでは、いわゆるアルカリクリープ現象により、電解液 L が負極終端電極 18 の電極板 15 上を伝わり、第 1 樹脂部 21A と電極板 15 との間の隙間を通して電極板 15 の第 1 面 15a 側に滲み出ることがある。図 4 には、アルカリクリープ現象における電解液 L の移動経路が矢印 A で示されている。このアルカリクリープ現象は、電気化学的な要因と流体現象等により、蓄電装置の充電時及び放電時並びに無負荷時において生じ得る。アルカリクリープ現象は、負極電位、水分、及び電解液 L の通り道がそれぞれ存在することにより生じる。

【0057】

これに対して、蓄電モジュール 4 においては、電極積層体 11 の電極の間には、第 1 封止部 21 によって電解液を収容する内部空間 V が形成されている。また、電極積層体 11 の一端には、複数の電極のうち、電極板 15 の第 2 面 15b が電極積層体 11 の内側になるように負極終端電極 18 が配置されている。負極終端電極 18 における電極積層体 11 の外側に臨む第 1 面 15a には、第 1 封止部 21 としての第 1 樹脂部 21A が溶着されている。一方、電極積層体 11 の一端には、金属板 50 が設けられている。これにより、負極終端電極 18 は、電極のうちのバイポーラ電極 14 とこの金属板 50 と間に配置されることになる。すなわち、負極終端電極 18 のさらに外側に金属板 50 が設けられることになる。そして、金属板 50 は、負極終端電極 18 の第 1 面 15a に対向する第 3 面 50a の周縁部において、負極終端電極 18 の第 1 面 15a に溶着された第 1 樹脂部 21A に溶着されている。

【0058】

このような構成とすることにより、次のような効果が得られる。すなわち、第 1 の効果として、第 1 樹脂部 21A と比較して剛性の高い金属板 50 が負極終端電極 18 の第 1 面 15a 上の第 1 樹脂部 21A に溶着されることにより、第 1 樹脂部 21a と負極終端電極

18の第1面15aとが引きはがされるように第1樹脂部21Aが変形することが抑制される。また、第2の効果として、負極終端電極18の外側にさらに金属板50が設けられることにより、内部空間Vへの外部からの水分の侵入が抑制される。さらに、第3の効果として、負極終端電極18から外部に通じる経路上において、負極終端電極18の第1面15aと第1樹脂部21Aとの溶着箇所、及び、金属板50の第3面50aと第1樹脂部21Aの溶着箇所の少なくとも2段階のシールが形成される。

【0059】

第1の効果によって、第1樹脂部21Aと負極終端電極18の第1面15aとの間において、アルカリクリープによる電解液の漏液の経路となり得る隙間が生じることが抑制される。また、第2の効果によって、アルカリクリープの加速条件となる外部の湿度の影響が抑制される。さらに、第3の効果によって、多段階のシールにより漏液速度が低減される。この蓄電モジュール4によれば、これらの効果が複合的に得られる結果、アルカリクリープによる漏液が確実に抑制され、信頼性が向上される。

10

【0060】

また、蓄電モジュール4は、金属板50の第4面50bの周縁部から第1樹脂部21Aにわたって延在して配置され、第4面50b及び第1樹脂部21Aに溶着された第2樹脂部51をさらに備えている。そして、第4面50bの第2樹脂部51が溶着される領域A3は、粗面化されている。このため、負極終端電極18から外部に通じる経路上において、金属板50の第4面50bと第2樹脂部51の溶着箇所(領域A3)としてシールがさらに形成される。この結果、さらに多段階(3段階)のシールにより漏液速度が確実に低減され、アルカリクリープによる漏液がより確実に抑制される。

20

【0061】

また、蓄電モジュール4は、複数の第1封止部21及び第2樹脂部51を外側から包囲するように第1封止部21及び第2樹脂部51に接合された第2封止部22をさらに備える。第2封止部22は、積層方向Dからみて金属板50及び第2樹脂部51に重複する重複部22Aを含むと共に、重複部22Aにおいて第2樹脂部51に溶着されている。このため、第2封止部22によって内部空間Vが確実に封止される。また、第2封止部22の重複部22Aによって第2樹脂部51の変形が抑制される結果、第2樹脂部51と第4面50bとの間に隙間が生じることが抑制される。これにより、アルカリクリープによる漏液がより確実に抑制される。

30

【0062】

また、蓄電モジュール4においては、金属板50は、第1樹脂部21Aに溶着された環状の被溶着部52と、被溶着部52の内側において被溶着部52よりも負極終端電極18の第1面15a側に位置して第1面15aに接触された被接触部53と、を含む。このため、金属板50と負極終端電極18との間に形成される余剰空間VAが制限される。これにより、当該余剰空間VAの湿度の影響が抑制される。

【0063】

また、蓄電モジュール4においては、金属板50は電極板15である。このため、電極板15と別途に金属板50を用意する必要がない。これにより、低コストにて上記の構成を実現可能である。

40

【0064】

また、蓄電モジュール4においては、負極終端電極18の第2面15bの第1封止部21に対向する領域A4、及び、第3面50aの第1樹脂部21Aに溶着される領域A2から第3面50aの内側に延びる領域A5には、撥水材60が設けられている。領域A4に撥水材60を設けることにより、内部空間Vからの電解液の漏液を抑制できる。また、領域A5に撥水材60を設けることにより、余剰空間VAから外部への漏液、及び、外部から余剰空間VAへの水分の侵入が抑制される。

【0065】

さらに、蓄電モジュール4においては、第4面50bの第2樹脂部51が溶着される領域A3から第4面50bの内側に延びる領域A6には、撥水材60が設けられている。こ

50

れにより、外部から余剰空間 V A への水分の侵入が確実に抑制される。

【 0 0 6 6 】

以上の実施形態は、本発明に係る蓄電モジュールの一実施形態について説明したものである。したがって、本発明に係る蓄電モジュールは、上述した蓄電モジュール 4 に限定されず、任意に変更することができる。

【 0 0 6 7 】

例えば、蓄電モジュール 4 においては、撥水材 6 0 に代えてシール材を設けることができる。すなわち、領域 A 4 , A 5 , A 6 の少なくとも 1 つには、シール材を設けることができる。シール材は、例えば、液状シール剤の硬化物である。この場合、シール材の形成が容易である。なお、液状シール剤は、例えば、ポリプロピレン (P P) 等のポリオレフィン系樹脂材料、及び、ブローンアスファルトを主成分とする接着剤 (アスファルトピッチ) 等である。アスファルトピッチは、例えば、ブローンアスファルトとポリブテンをトルエンで溶いたものである。具体的には、シール材は、領域 A 4 , A 5 , A 6 の少なくとも 1 つに対して液状シール剤を塗布し、当該液状シール材を硬化させることによって形成され得る。撥水材 6 0 に代えてシール材を設けた場合にも、撥水材 6 0 に係る上記効果と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 6 8 】

さらには、蓄電モジュール 4 においては、撥水材 6 0 とシール材との両方を設けることができる。すなわち、領域 A 4 , A 5 , A 6 のうちの一部に撥水材 6 0 を設けると共に、残部にシール材を設けてもよい。このように、蓄電モジュール 4 においては、各領域に求められる特性や、各領域の状態に応じて、撥水材 6 0 とシール材とを使い分けることができる。

【 0 0 6 9 】

続いて、再び図 2 及び図 3 を参照して、蓄電モジュール 4 の余剰空間について更に詳細に説明する。図 2 及び図 3 に示されるように、蓄電モジュール 4 は、電解液が収容されていない余剰空間 V A を有している。余剰空間 V A は、金属板 5 0 と負極終端電極 1 8 の電極板 1 5 と第 1 樹脂部 2 1 A とによって形成されている。積層方向 D (第 1 方向) における第 1 樹脂部 2 1 A の一方の面は、負極終端電極 1 8 の電極板 1 5 に結合され、積層方向 D における第 1 樹脂部 2 1 A の他方の面は、金属板 5 0 の第 3 面 5 0 a に結合されている。積層方向 D から見て、余剰空間 V A は、被接触部 5 3 の周囲を囲むように形成されている。積層方向 D に沿った断面から見て、余剰空間 V A は、第 1 樹脂部 2 1 A 側から被接触部 5 3 側へ向かうにつれて高さ (積層方向 D の沿った寸法) が小さくなる略三角形状をなしている。また、蓄電モジュール 4 は、電解液が収容されていない他の余剰空間 V B を有している。余剰空間 V B は、負極終端電極 1 8 の電極板 1 5 と第 1 封止部 2 1 (第 1 樹脂部 2 1 A) と第 2 封止部 2 2 とによって形成されている。余剰空間 V B は、第 1 樹脂部 2 1 A が結合された負極終端電極 1 8 の電極板 1 5 の縁部の外側を囲むように形成されている。積層方向 D に沿った断面から見て、余剰空間 V B は略矩形状をなしている。

【 0 0 7 0 】

余剰空間 V A 及び余剰空間 V B は、何れもアルカリクリーブ現象による電解液の移動経路上に設けられている。蓄電モジュール 4 においてアルカリクリーブ現象が発生した場合に想定される電解液の移動経路は、図 3 の矢印 B に示されるように、第 1 封止部 2 1 と負極終端電極 1 8 の電極板 1 5 との間の隙間、余剰空間 V B 、負極終端電極 1 8 の電極板 1 5 と第 1 樹脂部 2 1 A との間の隙間、余剰空間 V A 、及び金属板 5 0 と第 2 樹脂部 5 1 との間の隙間を含む経路である。

【 0 0 7 1 】

上記のように、蓄電モジュール 4 は、図 3 の矢印 B によって示されるアルカリクリーブ現象による電解液の移動経路上に、電解液が収容されていない余剰空間 V B を有している。このように、電解液の移動経路上に余剰空間 V B を有していることにより、電解液が滲み出す起点となる負極終端電極 1 8 の電極板 1 5 との間の隙間に、外部の空気中に含まれる水分が入り込むことを抑制することができる。したがって、アルカリクリーブ現象の加

速条件となる外部の湿度の影響が抑制されるので、電解液が蓄電モジュール4の外部に滲み出ることが抑制され、蓄電モジュール4の信頼性が向上される。

【0072】

また、電極積層体11は、負極終端電極18の電極板15に対して第1方向の外側に配置された金属板50を有し、第1樹脂部21Aと負極終端電極18の電極板15と金属板50とによって余剰空間VAが形成されている。このように、アルカリクリープ現象による電解液の移動経路上に余剰空間VAが更に設けられていることにより、電解液が滲み出す起点となる負極終端電極18の電極板15との間の隙間に、外部の空気中に含まれる水分が入り込むことをより確実に抑制することができる。したがって、電解液が蓄電モジュール4の外部に滲み出ることが抑制され、蓄電モジュール4の信頼性が更に向上される。

10

【0073】

なお、上記の実施形態では、蓄電モジュール4の電極積層体11が負極終端電極18の外側に金属板50を有する例について説明したが、電極積層体11は金属板20を有していなくてもよい。この場合、蓄電モジュール4は余剰空間VAを有していなくてもよい。

【0074】

また、上記の実施形態では、蓄電モジュール4が2つの余剰空間VA, VBを有している例について説明したが、蓄電モジュール4はアルカリクリープ現象が発生した場合の電解液の移動経路上に少なくとも1つの余剰空間を有していればよく、その数は特に限定されない。

【0075】

20

また、上記の実施形態では、金属板50と負極終端電極18の電極板15と第1樹脂部21Aとによって余剰空間VAが形成され、負極終端電極18の電極板15と第1封止部21(第1樹脂部21A)と第2封止部22とによって余剰空間VBが形成される例について説明したが、余剰空間を形成する蓄電モジュール4の構成要素は特に限定されない。

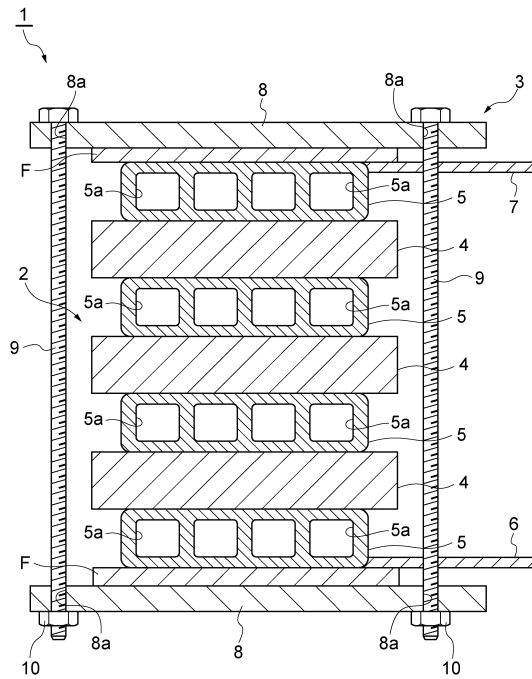
【符号の説明】

【0076】

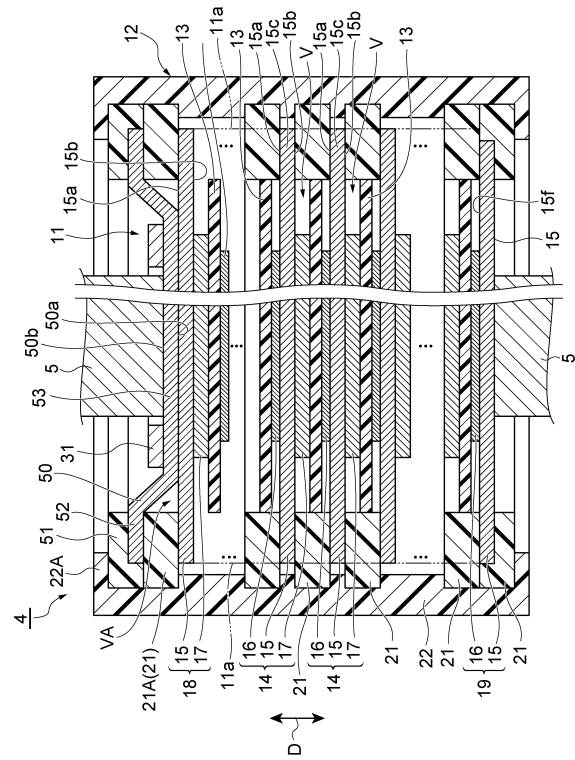
4...蓄電モジュール、11...電極積層体(積層体)、14...バイポーラ電極、15...電極板、15a...第1面、15b...第2面、17...負極、18...負極終端電極、21...第1封止部、21A...第1樹脂部、22...第2封止部、22A...重複部、50...金属板、50a...第3面、50b...第4面、51...第2樹脂部、52...被溶着部、53...被接触部、60...撥水材、A1~A6...領域、VA, VB...余剰空間。

30

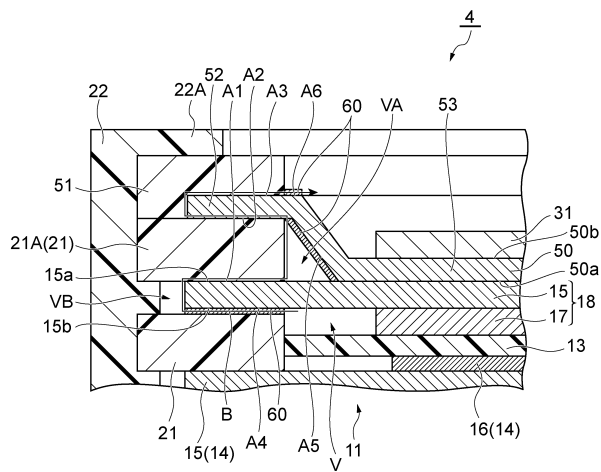
【図 1】



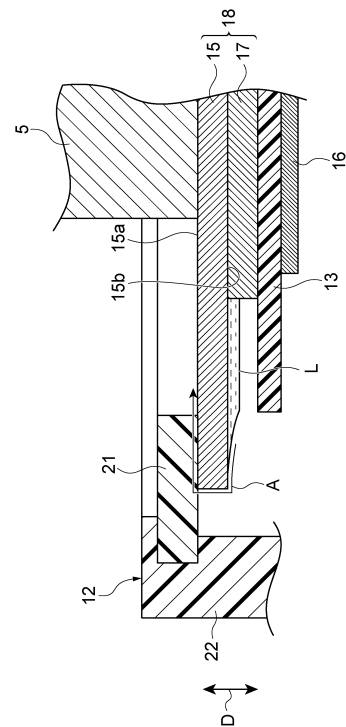
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
H 0 1 G	11/78	(2013.01)	H 0 1 G	11/78
H 0 1 G	11/80	(2013.01)	H 0 1 G	11/80
H 0 1 M	50/543	(2021.01)	H 0 1 M	2/02
			H 0 1 M	2/30
			H 0 1 M	2/30
				Z
				B
				C

- (72)発明者 中村 知広
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 中條 祐貴
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 山田 正博
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 弘瀬 貴之
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 芳賀 伸烈
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
- (72)発明者 菊池 卓郎
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 近藤 政克

- (56)参考文献 特開平04-095341(JP,A)
特開2005-135764(JP,A)
特表2005-503655(JP,A)
特開2003-123712(JP,A)
特開昭47-017932(JP,A)
国際公開第2001/003225(WO,A1)
特開2017-117560(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 10/28
H 0 1 G 11/12
H 0 1 G 11/78
H 0 1 G 11/80
H 0 1 M 4/66
H 0 1 M 50/10
H 0 1 M 50/183
H 0 1 M 50/543