(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6641362号
(P6641362)

(45)発行日　令和2年2月5日(2020.2.5)　(24)登録日　令和2年1月7日(2020.1.7)

(51)Int.Cl.		F I		
H01M 10/38	(2006.01)	H01M	10/38	
H01M 2/10	(2006.01)	H01M	2/10	E
H01M 2/22	(2006.01)	H01M	2/22	Z
H01M 2/02	(2006.01)	H01M	2/02	G
H01M 2/20	(2006.01)	H01M	2/10	P

請求項の数 20　(全 25 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2017-518095(P2017-518095)
(86)(22)出願日　平成28年6月7日(2016.6.7)
(65)公表番号　特表2018-524758(P2018-524758A)
(43)公表日　平成30年8月30日(2018.8.30)
(86)国際出願番号　PCT/KR2016/005984
(87)国際公開番号　WO2017/209331
(87)国際公開日　平成29年12月7日(2017.12.7)
審査請求日　平成29年4月3日(2017.4.3)
(31)優先権主張番号　10-2016-0069586
(32)優先日　平成28年6月3日(2016.6.3)
(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)

(73)特許権者　515351884
ユニスト（ウルサン　ナショナル　インスティテュート　オブ　サイエンス　アンド　テクノロジー）
大韓民国　４４９１９　ウルサン　ウルチュー－グン　オニャン－ウップ　ユニスト－ギル　５０
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉
(74)代理人　100133400
弁理士　阿部　達彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】二次電池モジュールおよび二次電池モジュールの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

負極部と、正極部と、前記負極部と正極部との間に位置する固体電解質とを含む単位セルと、

前記単位セルが少なくとも２つ以上装着され、各単位セルを互いに電気的に連結する電池パックとを含み、

前記単位セルの正極部は、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液と、前記イオン含有溶液に含浸された正極集電体とを含み、前記イオン含有溶液は、電池パックの外部から正極部に流入する構造であり、

前記電池パックは、前面に前記単位セルが収容される少なくとも２つ以上の溝が配列形成され、前記固体電解質が前記溝に接合される支持体と、前記支持体に設けられて各溝の底に配置され、互いに電気的に連結され、溝に収容された負極部と接する負極コレクタと、前記支持体の外側に配置されて前記正極部に電気的に連結される正極コレクタとを含む、二次電池モジュール。

【請求項２】

前記電池パックは、負極コレクタを挟んで支持体の両面に溝が形成され、前記単位セルが支持体の両面に対向配置されて装着された構造である、請求項１に記載の二次電池モジュール。

【請求項３】

前記負極コレクタは、支持体の内部に一体に形成された、請求項１または２に記載の二

次電池モジュール。
【請求項４】
前記正極コレクタは、イオン含有溶液が流通するように孔が形成された格子網構造である、請求項３に記載の二次電池モジュール。
【請求項５】
前記負極コレクタおよび正極コレクタは、支持体の外側に延長形成される端子を含む、請求項４に記載の二次電池モジュール。
【請求項６】
前記単位セルは、四角断面または六角断面構造である、請求項３に記載の二次電池モジュール。
【請求項７】
負極部と、正極部と、前記負極部と正極部との間に位置する固体電解質とを含む単位セルと、前記負極部をなし、内部に負極集電体が収容される負極下部ケースと、前記負極下部ケースと結合され、前面の開口部に固体電解質が接合された負極上部ケースとを含むコイン電池と、
前記コイン電池が少なくとも２つ以上装着され、各コイン電池を互いに電気的に連結する電池パックとを含み、
前記コイン電池の正極部は、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液と、前記イオン含有溶液に含浸された正極集電体とを含み、前記イオン含有溶液は、電池パックの外部から正極部に流入する構造であり、
前記電池パックは、前面に前記コイン電池が収容される少なくとも２つ以上のホールが配列形成された本体と、前記本体の両面に装着されてコイン電池を覆い、コイン電池の正極部に対応する位置にはイオン含有溶液の流通するスリットが形成されたカバーと、各カバーとコイン電池との間に設けられてコイン電池を電気的に連結するコレクタと、本体に設けられてコイン電池の正極部と負極部との間をシーリングするシーリング部とを含む、二次電池モジュール。
【請求項８】
前記シーリング部は、前記ホールとコイン電池との間に設けられるシーリング部材と、前記ホールの周りに沿って配置されてカバーと本体との間をシーリングするＯリングとを含む、請求項７に記載の二次電池モジュール。
【請求項９】
前記シーリング部材は、コイン電池の外周面を囲む管構造からなり、前記カバーと本体との間で加圧されてホールとコイン電池との間に密着する構造である、請求項８に記載の二次電池モジュール。
【請求項１０】
前記コレクタは、リング形態からなり、コイン電池の正極部を加圧して固体電解質に密着させるようにリングの中心を通る加圧バーが延長形成された、請求項７に記載の二次電池モジュール。
【請求項１１】
前記コレクタは、電池パックの外側に延長形成される端子を含む、請求項１０に記載の二次電池モジュール。
【請求項１２】
前記カバーは、本体を向く前面にコレクタの載置される段差溝が形成された構造である、請求項７に記載の二次電池モジュール。
【請求項１３】
前記本体は、ホールの内側にコイン電池の負極上部ケースの外径に対応する大きさを有する段付きが形成され、コイン電池の負極上部ケースが段付きに係止されて固定される構造である、請求項７に記載の二次電池モジュール。
【請求項１４】
前記コイン電池は、四角断面または六角断面構造である、請求項７に記載の二次電池モ

ジュール。
【請求項１５】
前記電池パックは、コイン電池の負極部と正極部とが交互に配置され、前記コレクタは、それぞれ隣り合うコイン電池の負極部および正極部を連結してコイン電池を直列連結した構造である、請求項７～１４のいずれか１項に記載の二次電池モジュール。
【請求項１６】
前記電池パックは、コイン電池の負極部または正極部が同一の方向に配置され、前記コレクタは、それぞれ隣り合うコイン電池の負極部および正極部をそれぞれ直列連結して、コイン電池を並列連結した構造である、請求項７～１４のいずれか１項に記載の二次電池モジュール。
【請求項１７】
前記電池パックが嵌合するように複数のガイドが配列形成されて複数の電池パックを収容するハウジングを含み、複数の電池パックを電気的に連結した構造である、請求項１、２および７～１４のいずれか１項に記載の二次電池モジュール。
【請求項１８】
前記ハウジングが複数個連結された構造である、請求項１７に記載の二次電池モジュール。
【請求項１９】
複数の溝が形成され、内部に負極コレクタが一体に形成されている支持体を含む電池パックを準備する段階と、
前記支持体の各溝に負極部を位置させ、負極部上に固体電解質を位置させて固体電解質を支持体の溝に接合した後、固体電解質上に正極部を位置させて、電池パックに複数の単位セルを装着する段階と、
支持体上に正極コレクタを設けて、各溝に装着された単位セルの正極部を電気的に連結する段階と、
電池パックの外部からナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液を単位セルの正極部に流入させる段階とを含む二次電池モジュールの製造方法であって、
前記電池パックは、前面に前記単位セルが収容される少なくとも２つ以上の溝が配列形成され、前記固体電解質が前記溝に接合される支持体と、前記支持体に設けられて各溝の底に配置され、互いに電気的に連結され、溝に収容された負極部と接する負極コレクタと、前記支持体の外側に配置されて前記正極部に電気的に連結される正極コレクタとを含む、二次電池モジュールの製造方法。
【請求項２０】
複数のホールが形成された本体と、コレクタが備えられたカバーとを含む電池パックを準備する段階と、
負極部と、正極部と、前記負極部と正極部との間に位置する固体電解質とを含む単位セルと、前記負極部をなし、内部に負極集電体が収容される負極下部ケースと、前記負極下部ケースと結合され、前面の開口部に固体電解質が接合された負極上部ケースとを含むコイン電池を準備する段階と、
前記本体の各ホールにシーリング部材を介在させてコイン電池を装着する段階と、
カバーと本体との間にＯリングを設けた後、カバーを本体に装着してコレクタとコイン電池とを電気的に連結する段階と、
電池パックの外部からナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液をコイン電池の正極部に流入させる段階とを含む二次電池モジュールの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、二次電池モジュールおよびその製造方法に関する。

【背景技術】
【０００２】
一般に、二次電池は、正極と負極に電気化学反応が可能な物質を使用することによって、化学エネルギーと電気エネルギーとの間の転換により充電と放電が可能な電池を意味する。このような二次電池は、車両や船舶など大容量の電力貯蔵が要求される所に主に使用される。
【０００３】
二次電池の代表的な例には、正極および負極において金属（例えば、リチウムまたはナトリウムなど）イオンが挿入／脱離される時の化学電位（ｃｈｅｍｉｃａｌ　ｐｏｔｅｎｔｉａｌ）の変化によって電気エネルギーを生成するリチウム二次電池がある。
【０００４】
前記リチウム二次電池は、リチウムイオンの可逆的な挿入／脱離が可能な物質を正極および負極活物質として用い、前記正極と負極との間に有機電解液またはポリマー電解液を充填させて製造する。
【０００５】
ただし、リチウムは、地球上に限定された量だけが存在し、一般に、鉱物、塩湖などから難しい工程を通して得られている。これにより、電池の製造のために高費用と高エネルギーが使用される問題があり、リチウムを代替できる次世代二次電池が必要である。
【０００６】
このようなリチウムイオン電池は、爆発の危険があり、正極活物質として用いられるリチウム金属酸化物（例えば、$LiCoO_2$、$LiMn_2O_4$など）の価格が高くて、大規模な貯蔵システム（ｅｎｅｒｇｙ　ｓｔｏｒａｇｅ　ｓｙｓｔｅｍ、ＥＳＳ）を実現するためには、高価な費用がかかり、廃電池を処理するに際して環境問題を誘発し得る点が問題となる。また、原子力発電所のような施設と誤認され、設置場所の選定時、住民の反対などの社会的問題が発生する可能性が高い。
【０００７】
このような問題を克服するためには、爆発の危険を減少させ、環境に優しくかつ、地球上に豊富に存在して価格が安価な材料を選択する必要があり、これにより、設置場所の選定時、地域社会の構成員らとの衝突を事前に防止できる電池システムの開発が必須であるが、これに対する研究結果はまだ不十分である。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
上述した問題を克服するために、本発明者らは、負極部に特定の金属イオンを選択的に通過させる固体電解質を適用し、正極部にはナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液（例えば、海水）を適用し、前記イオン含有溶液は、正極部の外部から流入するものである、コイン（ｃｏｉｎ）形態の二次電池をモジュール化して大容量の電池を実現した二次電池モジュールおよびその製造方法を提案する。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本実施形態の二次電池モジュールは、負極部と、正極部と、前記負極部と正極部との間に位置する固体電解質とを含む単位セルと、
前記単位セルが少なくとも１つ以上装着され、各単位セルを互いに電気的に連結する電池パックとを含み、
前記単位セルの正極部は、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液と、前記イオン含有溶液に含浸された正極集電体とを含み、前記イオン含有溶液は、電池パックの外部から正極部に流入する構造であるとよい。
【００１０】
前記電池パックは、前面に前記単位セルが収容される少なくとも１つ以上の溝が配列形

成され、前記固体電解質が前記溝に接合される支持体と、前記支持体に設けられて各溝の底に配置され、互いに電気的に連結され、溝に収容された負極部と接する負極コレクタと、前記支持体の外側に配置されて前記正極部に電気的に連結される正極コレクタとを含むことができる。

【００１１】

前記負極コレクタは、支持体の内部に一体に形成される。

【００１２】

前記正極コレクタは、イオン含有溶液が流通するように孔が形成された格子網構造であるとよい。

【００１３】

前記電池パックは、負極コレクタを挟んで支持体の両面に溝が形成され、前記単位セルが支持体の両面に対向配置されて装着された構造であるとよい。

【００１４】

前記負極コレクタおよび正極コレクタは、支持体の外側に延長形成される端子を含むことができる。

【００１５】

本実施形態の二次電池モジュールは、負極部と、正極部と、前記負極部と正極部との間に位置する固体電解質とを含む単位セルと、前記負極部をなし、内部に負極集電体が収容される負極下部ケースと、前記負極下部ケースと結合され、前面の開口部に固体電解質が接合された負極上部ケースとを含むコイン電池と、

前記コイン電池が少なくとも１つ以上装着され、各コイン電池を互いに電気的に連結する電池パックとを含み、

前記コイン電池の正極部は、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液と、前記イオン含有溶液に含浸された正極集電体とを含み、前記イオン含有溶液は、電池パックの外部から正極部に流入する構造であるとよい。

【００１６】

前記電池パックは、前面に前記コイン電池が収容される少なくとも１つ以上のホールが配列形成された本体と、前記本体の両面に装着されてコイン電池を覆い、コイン電池の正極部に対応する位置にはイオン含有溶液の流通するスリットが形成されたカバーと、各カバーとコイン電池との間に設けられてコイン電池を電気的に連結するコレクタと、本体に設けられてコイン電池の正極部と負極部との間をシーリングするシーリング部とを含むことができる。

【００１７】

前記シーリング部は、前記ホールとコイン電池との間に設けられるシーリング部材と、前記ホールの周りに沿って配置されてカバーと本体との間をシーリングするＯリングとを含むことができる。

【００１８】

前記シーリング部材は、コイン電池の外周面を囲む管構造からなり、前記カバーと本体との間で加圧されてホールとコイン電池との間に密着する構造であるとよい。

【００１９】

前記電池パックは、コイン電池の負極部と正極部とが交互に配置され、前記コレクタは、それぞれ隣り合うコイン電池の負極部および正極部を連結して、コイン電池を直列連結した構造であるとよい。

【００２０】

前記電池パックは、コイン電池の負極部または正極部が同一の方向に配置され、前記コレクタは、それぞれ隣り合うコイン電池の負極部および正極部をそれぞれ直列連結して、コイン電池を並列連結した構造であるとよい。

【００２１】

前記コレクタは、リング形態からなり、コイン電池の正極部を加圧して固体電解質に密着させるようにリングの中心を通る加圧バーが延長形成される。

【００２２】
前記コレクタは、電池パックの外側に延長形成される端子を含むことができる。
【００２３】
前記カバーは、本体を向く前面にコレクタの載置される段差溝が形成された構造であるとよい。
【００２４】
前記本体は、ホールの内側にコイン電池の負極上部ケースの外径に対応する大きさを有する段付きが形成され、コイン電池の負極上部ケースが段付きに係止されて固定される構造であるとよい。
【００２５】
前記単位セルまたは前記コイン電池は、四角断面構造であるとよい。
【００２６】
前記単位セルまたは前記コイン電池は、六角断面構造であるとよい。
【００２７】
本実施形態の二次電池モジュールは、前記電池パックが嵌合するように複数のガイドが配列形成されて複数の電池パックを収容するハウジングを含み、複数の電池パックを電気的に連結した構造であるとよい。
【００２８】
本実施形態の二次電池モジュールは、前記ハウジングを複数個連結して大容量の二次電池モジュールを提供することができる。
【００２９】
本実施形態の製造方法は、複数の溝が形成され、内部に負極コレクタが一体に形成されている支持体を含む電池パックを準備する段階と、
前記支持体の各溝に負極部を位置させ、負極部上に固体電解質を位置させて固体電解質を支持体の溝に接合した後、固体電解質上に正極部を位置させて、電池パックに複数の単位セルを装着する段階と、
支持体上に正極コレクタを設けて、各溝に装着された単位セルの正極部を電気的に連結する段階と、
電池パックの外部からナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液を単位セルの正極部に流入させる段階とを含むことにより、二次電池モジュールを製造することができる。
【００３０】
本実施形態の製造方法は、複数のホールが形成された本体と、コレクタが備えられたカバーとを含む電池パックを準備する段階と、
負極部と、正極部と、前記負極部と正極部との間に位置する固体電解質とを含む単位セルと、前記負極部をなし、内部に負極集電体が収容される負極下部ケースと、前記負極下部ケースと結合され、前面の開口部に固体電解質が接合された負極上部ケースとを含むコイン電池を準備する段階と、
前記本体の各ホールにシーリング部材を介在させてコイン電池を装着する段階と、
カバーと本体との間にＯリングを設けた後、カバーを本体に装着してコレクタとコイン電池とを電気的に連結する段階と、
電池パックの外部からナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液をコイン電池の正極部に流入させる段階とを含むことにより、二次電池モジュールを製造することができる。
【００３１】
前記固体電解質は、ナシコン（Ｎａ ｓｕｐｅｒｉｏｎｉｃ ｃｏｎｄｕｃｔｏｒ、ＮＡＳＩＣＯＮ）、リシコン（Ｌｉ ｓｕｐｅｒｉｏｎｉｃ ｃｏｎｄｕｃｔｏｒ、ＬＩＳＩＣＯＮ）、非晶質イオン伝導性物質、セラミックイオン伝導性物質、およびこれらの組み合わせを含む群より選択されるものであるとよい。
【００３２】

前記負極部は、負極集電体に含浸される液体電解質をさらに含むものであるとよい。
【００３３】
前記液体電解質は、解離可能な塩および有機溶媒を含むものであるとよい。
【００３４】
前記解離可能な塩は、ナトリウム化合物、リチウム化合物、アンモニウム化合物、およびこれらを含む群より選択される少なくとも１つ以上の物質であるとよい。
【００３５】
前記有機溶媒は、エーテル（ｅｔｈｅｒ）系有機溶媒、カーボネート（ｃａｒｂｏｎａｔｅ）系有機溶媒、ニトリル（ｎｉｔｒｉｌｅ）系有機溶媒、およびこれらを含む群より選択される少なくとも１つ以上の物質であるとよい。
【００３６】
前記正極部において、前記イオン含有溶液は、海水、塩水、およびこれらの組み合わせを含む群より選択されるものであるとよい。
【発明の効果】
【００３７】
本発明の一実施形態では、負極部に特定の金属イオンを選択的に通過させる固体電解質を適用し、正極部には外部から流入する、環境に優しくて安全な物質である、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液を使用することによって、大規模な貯蔵システムが位置するのに適した場所としては、前記イオン含有溶液のうち代表的な海水の豊富な海を選択することができ、これにより、諸費用が減少し、環境問題を比較的に少なく誘発する、二次電池モジュールを提供することができる。
【００３８】
また、複数のコイン型二次電池を連結して大容量の電池モジュールを実現することができる。
【００３９】
さらに、多様な配置構造と直列および並列連結構造により使用範囲を広げ、多様な目的と用途に合わせて使用することができる。
【００４０】
また、大容量の電池モジュールを実現するにあたり、構造を単純化し、所要する部品の個数を最小化することによって、製造原価を節減することができる。
【００４１】
さらに、部品一体型構造によりシーリング問題の発生を最小化し、組立が容易である。
【００４２】
また、構造を単純化して体積を減らすことによって、大面積化により有利である。
【００４３】
さらに、電池の形態を改善してモジュール内の空き空間を最小化することによって、単位面積あたりのエネルギー貯蔵面積を増加させて大容量の電池モジュールを製造することができる。
【図面の簡単な説明】
【００４４】
【図１】本実施例による二次電池モジュールを示す概略図である。
【図２】本実施例による二次電池モジュールを示す概略図である。
【図３】本実施例による二次電池モジュールを示す概略図である。
【図４】図１の実施例による二次電池モジュールの構成を示す分解斜視図である。
【図５】図１の実施例による二次電池モジュールの概略的な断面図である。
【図６】他の実施例による二次電池モジュールを示す概略図である。
【図７】図６の実施例による二次電池モジュールの構成を示す分解斜視図である。
【図８】さらに他の実施例による二次電池モジュールの構成を示す分解斜視図である。
【図９】図８の実施例による二次電池モジュールの一部の断面構造を示す概略図である。
【図１０】さらに他の実施例による二次電池モジュールの構成を示す分解斜視図である。

【図１１】単位セルの構造による二次電池モジュールを示す概略図である。
【図１２】単位セルの構造による二次電池モジュールを示す概略図である。
【図１３】大容量で実現された二次電池モジュールを示す概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００４５】
以下、本発明の実施例を詳細に説明する。ただし、これは例として提示されるものであり、これによって本発明が制限されず、本発明は後述する請求項の範疇によってのみ定義される。
【００４６】
［第１実施例］
図１は、本発明の第１実施例による二次電池モジュールを示している。
【００４７】
図１～図３はいずれも、複数のコイン電池１０が直列連結された電池モジュール１００を例示しているが、図１は、２個のコイン電池１０が直列連結された構造であり、図２は、５個のコイン電池１０が直列連結された構造であり、図３は、１０個のコイン電池１０が直列連結されたものを示している。
【００４８】
図１～図３に示された二次電池モジュール１００は、コイン電池１０の個数とそれに伴う一部部品の個数を除いてその内部構成は同一であるので、以下、図１に示された２個のコイン電池１０が直列連結された二次電池モジュール１００を例として第１実施例について説明する。
【００４９】
図４は、第１実施例による二次電池モジュールの構成を示しており、図５は、二次電池モジュールの組立てられた断面構造を示している。
【００５０】
本実施例の二次電池モジュール１００は、複数のコイン電池１０と、複数のコイン電池１０を支持し互いに電気的に連結する電池パック１１０とを含む。
【００５１】
これにより、１つの電池パック１１０内に複数のコイン電池１０は直列連結されて高出力の電池モジュールをなす。
【００５２】
以下、まず、前記コイン電池１０について説明する。
【００５３】
本実施例において、前記コイン電池１０は、外部からイオン含有溶液が正極部１２に流入する構造となっている。これにより、複数のコイン電池１０が装着される電池パック１１０は、コイン電池１０の正極部１２側にイオン含有溶液を流入させる構造となっている。電池パック１１０の構造については後でさらに詳細に説明する。
【００５４】
本実施例において、前記コイン電池１０は、コイン（ｃｏｉｎ）形態の平らな円形板構造からなる。前記コイン電池の外形は多様に変形可能である。
【００５５】
図５に示されているように、前記コイン電池１０は、負極部１３と、正極部１２と、前記負極部１３と正極部１２との間に位置する固体電解質１４とを含む単位セル１１と、前記負極部１３をなし、内部に負極集電体が収容される負極下部ケース１６と、前記負極下部ケース１６と結合され、前面の開口部１８に固体電解質１４が接合された負極上部ケース１７とを含むことができる。
【００５６】
前記コイン電池１０は、単位セル１１が負極下部ケース１６と負極上部ケース１７とによって組立てられた構造となっている。前記負極下部ケース１６と負極上部ケース１７は、コイン電池の外形をなす。

【００５７】
前記コイン電池１０は、上端が開口した負極下部ケース１６の内部に負極部１３が収容され、固体電解質１４の接合された負極上部ケース１７が前記負極下部ケース１６の開放された先端に接合された構造となっている。前記固体電解質１４は、負極上部ケース１７に形成された開口部１８を介して外部に露出し、負極上部ケース１７の開口部１８を介して露出した固体電解質１４の外面には正極部１２が配置される。また、前記負極上部ケース１７と負極下部ケース１６との間には、２つの部材の間をシーリングし短絡を防止するための絶縁ガスケット１９が設けられる。
【００５８】
前記固体電解質１４は、特定の金属イオンを選択的に通過させる。固体電解質１４は、円板形態からなり、負極上部ケース１７の開口部１８の内面に接合される。固体電解質１４は、負極上部ケース１７の開口部１８の直径より十分に大きいサイズに形成され、負極上部ケース１７に接合されて開口部１８を介して外部に露出する。負極上部ケース１７の開口部１８つまり、固体電解質１４が露出した部位は、特定の金属イオンが固体電解質１４と接して選択的に通過する経路となる。
【００５９】
前記固体電解質１４は、負極上部ケース１７に接着剤を介在させて接合される。前記接着剤は、シリコン（Ｓｉ）系物質、エポキシ系物質、およびこれらの組み合わせを含む群より選択されるいずれか１つ以上の物質を含むことができる。
【００６０】
一方、前記固体電解質１４の場合、特定の金属イオン（例えば、Li^+、Na^+など）を選択的に通過させる物質であれば特に限定されない。特に、前記金属イオンを選択的に通過させる速度が速く、水溶液および有機溶液との界面が安定して形成される物質であるとよい。
【００６１】
例えば、前記固体電解質１４は、ナシコン（Ｎａ ｓｕｐｅｒｉｏｎｉｃ ｃｏｎｄｕｃｔｏｒ、ＮＡＳＩＣＯＮ）、リシコン（Ｌｉ ｓｕｐｅｒｉｏｎｉｃ ｃｏｎｄｕｃｔｏｒ、ＬＩＳＩＣＯＮ）、非晶質イオン伝導性物質、セラミックイオン伝導性物質、およびこれらの組み合わせを含む群より選択されるものであるとよい。
【００６２】
具体的には、前記非晶質イオン伝導性物質の例としては、ホスホラスベースのガラス（ｐｈｏｓｐｈｏｒｕｓ－ｂａｓｅｄ ｇｌａｓｓ）、オキシドベースのガラス（ｏｘｉｄｅ－ｂａｓｅｄ ｇｌａｓｓ）、オキシド／スルフィドベースのガラス（ｏｘｉｄｅ／ｓｕｌｆｉｄｅ－ｂａｓｅｄ ｇｌａｓｓ）などが挙げられる。
【００６３】
また、前記セラミックイオン伝導性物質の例としては、リチウムベーターアルミナ（ｌｉｔｈｉｕｍ ｂｅｔａ－ａｌｕｍｉｎａ）、ナトリウムベーターアルミナ（ｓｏｄｉｕｍ ｂｅｔａ－ａｌｕｍｉｎａ）などが挙げられる。
【００６４】
より具体的には、前記固体電解質１４としてナシコンを選択する場合、前記固体電解質１４のイオン伝導度がさらに向上できる。
【００６５】
前記負極下部ケース１６および前記負極上部ケース１７としてはそれぞれ、ステンレス金属（Ｓｔｅｅｌ Ｕｓｅ Ｓｔａｉｎｌｅｓｓ、ＳＵＳ）、アルミニウム（Ａｌ）、スチール（Ｓｔｅｅｌ）などの金属、または非鉄金属材質のものを使用することができる。
【００６６】
前記負極部１３は、負極下部ケース１６の内部に収容される負極集電体を含む。
【００６７】
前記負極集電体としては、銅箔、ニッケル箔、ステレンス鋼箔、チタン箔、ニッケル発泡体（ｆｏａｍ）、銅発泡体、伝導性金属がコーティングされたポリマー基材など非鉄金

属材質のものを使用することができる。

【００６８】

前記負極部１３において、前記負極集電体上に位置する負極活物質層をさらに含み、前記負極活物質層は、負極活物質を含み、前記負極活物質は、金属、金属酸化物、金属硫化物、金属リン化物、カーボン（ｃａｒｂｏｎ）系物質、およびこれらの組み合わせを含む群より選択される少なくとも１つ以上の物質であるとよい。

【００６９】

前記負極部１３は、液体電解質をさらに含むものであるとよい。前記液体電解質は、解離可能な塩および有機溶媒を含むものであるとよい。

【００７０】

この時、前記有機溶媒は、電池の電気化学的反応に関与するイオンが移動できる媒質の役割を果たす。例えば、前記有機溶媒は、エーテル（ｅｔｈｅｒ）系有機溶媒、カーボネート（ｃａｒｂｏｎａｔｅ）系有機溶媒、ニトリル（ｎｉｔｒｉｌｅ）系有機溶媒、およびこれらを含む群より選択される少なくとも１つ以上の物質であるとよい。

【００７１】

より具体的には、前記エーテル系有機溶媒の例としては、ＴＥＧＤＭＥ（Ｔｒｉ－Ｅｔｈｙｌｅｎｅ　Ｇｌｙｃｏｌ－Ｄｉ－Ｍｅｔｈｙｌ　Ｅｔｈｅｒ）などが挙げられ、前記カーボネート系有機溶媒の例としては、ＰＣ（Ｐｒｏｐｙｌｅｎｅ　Ｃａｒｂｏｎａｔｅ）、ＥＭＣ（Ｅｔｈｙｌ－Ｍｅｔｈｙｌｅｎｅ　Ｃａｒｂｏｎａｔｅ）、ＤＭＣ（Ｄｉ－Ｍｅｔｈｙｌｅｎｅ　Ｃａｒｂｏｎａｔｅ）、ＥＣ（Ｅｔｈｙｌｅｎｅ　Ｃａｒｂｏｎａｔｅ）などが挙げられ、前記ニトリル系有機溶媒の例としては、ＡＣＮ（Ａｃｅｔｏｎｉｔｒｉｌｅ）などが挙げられる。

【００７２】

また、前記解離可能な塩は、前記有機溶媒に溶解して、電池内で陽イオンの供給源として作用して基本的な二次電池の作動を可能にし、正極と負極との間の陽イオンの移動を促進する役割を果たす物質である。例えば、前記解離可能な塩は、ナトリウム化合物、リチウム化合物、アンモニウム化合物、およびこれらを含む群より選択される少なくとも１つ以上の物質であるとよい。

【００７３】

より具体的には、前記ナトリウム化合物の例としては、$NaCF_3SO_3$、$NaPF_6$、$NaBF_4$などが挙げられ、前記リチウム化合物の例としては、$LiPF_6$、$LiBF_4$、$LICl O_4$などが挙げられ、前記アンモニウム化合物の例としては、Et_4NBF_4、Et_4NPF_6などが挙げられる。

【００７４】

前記コイン電池１０の正極部１２は、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液と、前記イオン含有溶液に含浸された正極集電体とを含み、前記イオン含有溶液は、コイン電池１０の外部から流入する構造となっている。

【００７５】

前記正極部１２において、前記ナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液は、海水、塩水、およびこれらを含む群より選択されるものであるとよい。

【００７６】

特に、前記イオン含有溶液として海水を選択する場合、前記コイン型二次電池の設置場所は海となり、これにより、海水が負極上部ケース１７の開口部１８によってコイン電池１０の外部から前記正極部１２に流入できる。

【００７７】

本実施例において、前記正極集電体は、負極上部ケース１７の開口部１８上に置かれて、開口部１８を介して露出した固体電解質１４と接触する。

【００７８】

前記正極集電体は、炭素紙、炭素繊維、炭素布、炭素フェルト、金属箔膜、またはこれらの組み合わせの物質を使用することができる。前記炭素紙の場合、ナトリウム含有溶液内に含まれているその他金属イオンの酸化／還元反応から発生し得る副産物を最小化することができる。また、前記正極集電体上に前記触媒電極が位置する場合、反応性をより改善することができる。

【００７９】

前記構造のコイン電池１０は、電池パック１１０によって複数個が互いに連結されて１つの二次電池モジュール１００をなす。

【００８０】

以下、前記電池パック１１０について説明する。

【００８１】

前記電池パック１１０は、前面に前記コイン電池１０が収容される少なくとも１つ以上のホール１１３が配列形成された本体１１２と、前記本体１１２の両面にそれぞれ装着されてコイン電池１０を覆い、コイン電池１０の正極部１２に対応する位置には外部から供給されるイオン含有溶液の流通するスリット１１５が形成されたカバー１１４と、各カバー１１４とコイン電池１０との間に設けられて各コイン電池１０を電気的に連結するコレクタ１１６と、本体１１２に設けられてコイン電池１０の正極部１２と負極部１３との間をシーリングするシーリング部とを含むことができる。

【００８２】

また、前記シーリング部は、前記ホール１１３とコイン電池１０との間に設けられるシーリング部材１２０と、前記ホール１１３の周りに沿って配置されてカバー１１４と本体１１２との間をシーリングするＯリング１２２とを含む。

【００８３】

前記電池パック１１０の本体１１２とカバー１１４は、コイン電池１０を密封し、カバー１１４に形成されたスリット１１５を通してコイン電池の外部に位置するイオン含有溶液がコイン電池１０の正極部１２に流入できるようにする。

【００８４】

前記本体１１２は、装着されるコイン電池１０の個数に応じてその大きさおよびホール１１３の個数を多様に形成することができる。

【００８５】

前記本体１１２は、例えば、四角の板構造物に形成され、前面を貫通するホール１１３が間隔をおいて配列形成される。前記ホール１１３は、コイン電池１０の外形に対応する形態に形成される。前記ホール１１３の直径は、コイン電池１０の大きさおよび前記ホール１１３とコイン電池１０との間に設けられるシーリング部材１２０の厚さを考慮して適切に設計される。

【００８６】

本実施例の二次電池モジュール１００は、電池パック１１０に装着されるコイン電池１０が直列に連結される構造となっている。これにより、前記電池パック１１０には、隣り合うコイン電池１０の間に互いに反対方向に装着され、電池パック１１０の配列されたホール１１３に沿ってコイン電池１０の負極部１３および正極部１２が交互に配置される。

【００８７】

前記本体１１２は、ホール１１３の内側にコイン電池１０の負極上部ケース１７の外径に対応する大きさを有する段付き１２４が形成され、コイン電池１０の負極上部ケース１７が段付き１２４に係止されて固定される構造となっている。前記コイン電池１０は、外形をなす負極上部ケース１７と負極下部ケース１６の形態が異なる。これにより、本体１１２のホール１１３の内側に負極上部ケース１７の外径にのみ対応する段付き１２４を形成することによって、コイン電池１０を挿入方向に合わせて正確に本体１１２のホール１１３に挿入することができる。したがって、本実施例のように、直列にコイン電池１０を連結するためにコイン電池１０の装着方向が交互に変わっても正確にコイン電池１０を装着することができる。

【００８８】
これにより、本体１１２に複数のコイン電池１０を装着するにあたり、各コイン電池１０の挿入不良を防止し、電池の直列連結に合わせて正確な方向にコイン電池１０をホール１１３に挿入することができる。
【００８９】
前記カバー１１４は、板形態の構造物で、２つがそれぞれ本体１１２の対向する両面に設けられて、本体１１２に装着されたコイン電池１０を囲み電池パック１１０を密封する。前記カバー１１４は、例えば、本体１１２にボルトで締結されて設けられる。
【００９０】
本実施例において、前記カバー１１４は、コイン電池１０の正極部１２に対応する位置に前記正極部１２にイオン含有溶液が流入できるようにスリット１１５が貫通形成される。
【００９１】
これにより、カバー１１４と本体１１２とによってコイン電池１０が密封された状態で、カバー１１４に形成されたスリット１１５を通してコイン電池１０の正極部１２にイオン含有溶液が供給される。
【００９２】
図４に示されているように、前記カバー１１４は、本体１１２を向く前面にコレクタ１１６の載置される段差溝１２６が形成される。
【００９３】
これにより、コレクタ１１６が各カバー１１４の段差溝１２６に置かれて、その位置がコイン電池１０の両端部に合わせて正確に規制されることによって、コレクタがコイン電池１０の位置から外れて両者間に電気的接触不良が発生するのを防止することができる。
【００９４】
本実施例において、前記本体１１２およびカバー１１４は、プラスチック（Ｐｌａｓｔｉｃ）、アクリル（Ａｃｒｙｌ）、ＰＥＥＫ（Ｐｏｌｙｅｔｈｅｒ ｅｔｈｅｒ ｋｅｔｏｎｅ）、テフロン（登録商標）（Ｔｅｆｌｏｎ）、エンジニアリングプラスチック（Ｅｎｇｉｎｅｅｒｉｎｇ Ｐｌａｓｔｉｃ）、ＰＣ（Ｐｒｏｐｙｌｅｎｅ Ｃａｒｂｏｎａｔｅ）などの材質のものを使用することができる。
【００９５】
前記コレクタ１１６は、それぞれ本体１１２の両面で隣り合うコイン電池１０の負極部１３および正極部１２を電気的に連結して、本体１１２内に収容された各コイン電池１０を直列連結する。本実施例において、前記コイン電池１０の負極部１３とは、実質的にコイン電池１０の負極下部ケース１６として理解できる。
【００９６】
前記コレクタ１１６は、導電剤からなるとよいし、例えば、銅材質で製造される。前記コレクタ１１６は、各カバー１１４が本体１１２に装着されながら、カバー１１４によって押されてコイン電池１０の負極部１３と正極部１２に密着する。
【００９７】
前記コレクタ１１６は、コイン電池１０に接する板形態からなるとよいし、コイン電池１０の正極部１２に位置する部分は、イオン含有溶液が正極部１２に流入するのを遮断しないように中間部の開放されたリング形態からなるとよい。本実施例において、前記コレクタ１１６は、コイン電池１０の負極部１３および正極部１２にそれぞれ位置し、互いに連結された一対のリング形態をなす。ただし、電池パック１１０内で直列連結されるコイン電池のうち最外側に配置されたコイン電池１０の正極部１２または負極部１３に連結されるコレクタ１１６の場合、単一のリング構造をなし、電池パック１１０の外側に延びる端子１２８がさらに形成される。これにより、二次電池モジュール１００は、電池パック１１０の外側に延びた２つの端子１２８を介して容易に外部と電気的に連結される。
【００９８】
本実施例において、前記コレクタ１１６は、コイン電池１０の正極部１２に位置する部

分に正極部１２を加圧して固体電解質１４に密着させるようにリングの中心を通る加圧バー１２９がさらに形成される。前記加圧バー１２９は、固体電解質１４上に置かれる正極部１２の正極集電体上に位置するため、正極集電体を押して固体電解質１４により強く密着させるようになる。

【００９９】

前記本体１１２とカバー１１４とが組立てられると、電池パック１１０は密封され、外部のイオン含有溶液は電池パック１１０のスリット１１５を通して単にコイン電池１０の正極部１２にのみ流入する。

【０１００】

電池パック１１０の内部は、シーリング部材１２０とＯリング１２２を介してシーリングされる。

【０１０１】

本実施例において、前記シーリング部材１２０は、コイン電池１０の外周面を囲む管構造に形成される。前記シーリング部材１２０は、シリコン材質からなるとよい。

【０１０２】

前記シーリング部材１２０は、コイン電池の外側面全体を囲み、前記カバー１１４と本体１１２との間で加圧されてホール１１３とコイン電池１０との間に密着する。

【０１０３】

前記シーリング部材１２０は、ホール１１３の内周面とコイン電池１０との間で密着して、ホール１１３を通してイオン含有溶液が移動するのを遮断する。これにより、シーリング部材１２０によってホール１１３が遮断されて、コイン電池１０の正極部１２に流入したイオン含有溶液が正極部１２以外の領域つまり、負極集電体が収容された負極下部ケース１６側に移動するのを防止することができる。

【０１０４】

また、前記シーリング部材１２０は、ホール１１３の内周面とコイン電池１０との間に密着して、コイン電池１０をホール１１３の内部に固定し支持する作用をする。これにより、本体１１２内でコイン電池１０がより安定的に装着され、シーリング部材１２０が外部衝撃を吸収してコイン電池１０に衝撃が加えられるのを緩和させる。

【０１０５】

前記Ｏリング１２２は、カバー１１４と本体１１２との間をシーリングして、イオン含有溶液が本体１１２のホール１１３に装着されたコイン電池１０の負極部１３に流入するのを遮断する。

【０１０６】

Ｏリング１２２は、閉曲線をなして、コイン電池１０が嵌合したホール１１３の周りに沿って配置される。図４に示されているように、本実施例において、前記Ｏリング１２２は、コイン電池１０の正極部１２側および負極部１３側ともに設けられるとよいし、コイン電池１０の負極部１３側にのみ配置されてカバー１１４と本体１１２との間をシーリングしてもよい。

【０１０７】

したがって、シーリング部材１２０とＯリング１２２を介して電池パック１１０内でコイン電池１０の負極部１３に対するシーリングが行われ、電池パック１１０に供給されたイオン含有溶液はコイン電池１０の正極部１２にのみ流入して接するようになる。

【０１０８】

このように、本実施例の二次電池モジュール１００は、コイン電池１０を１つの電池パック１１０に配置し直列連結することによって、高出力の二次電池モジュール１００を実現することができる。

【０１０９】

以下、本実施例による二次電池モジュールの製造過程について説明する。

【０１１０】

本実施例の二次電池モジュール１００は、複数のホール１１３が形成された本体１１２

と、本体１１２の両先端部に設けられるカバー１１４とを含む電池パック１１０を準備する段階と、コイン電池１０を準備して、前記本体１１２の各ホール１１３にシーリング部材１２０を介在させてコイン電池１０を装着する段階と、Ｏリング１２２を挟んで本体１１２にカバー１１４を組立ててコイン電池１０を電気的に連結する段階とを経て製造される。

【０１１１】

前記カバー１１４を準備する際、各カバー１１４の内側にコレクタ１１６を設けることができる。あるいは、コレクタ１１６は、各カバー１１４を本体１１２に組立てる過程で、カバー１１４と本体１１２との間に設けてもよい。コレクタ１１６を組立てる細部的な順序は特に限定されない。

【０１１２】

そして、前記のように、コイン電池１０を電池パック１１０に装着し、電池パック１１０を組立てた後、電池パック１１０の外部からコイン電池１０の正極部１２にイオン含有溶液を流入させる方法により、高出力の二次電池モジュールを製造することができる。前記電池パック１１０の外部からナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液を正極部１２に流入させる段階は、電池パック１１０のスリット１１５を通してコイン電池１０の正極部１２に前記イオン含有溶液を流入させるものであるので、本体１１２にカバー１１４を組立てた後、電池パック１１０を前記イオン含有溶液に浸漬するものであるとよい。これにより、前記組立てられた電池パック１１０の外部には前記イオン含有溶液が存在し、前記電池パック１１０の外部からスリット１１５を通して前記イオン含有溶液が前記コイン電池１０の正極部１２に流入できる。電池パック１１０内において、コイン電池１０は、正極部１２を除いて外部とシーリングされた状態であるので、イオン含有溶液は正極部１２にのみ接するようになる。

【０１１３】

イオン含有溶液として海水を使用する場合、電池パック１１０に海水を供給するか、海水に電池パック１１０を浸漬することで、簡単に高出力の二次電池モジュール１００を実現することができる。

【０１１４】

［第２実施例］

図６と図７は、本発明の第２実施例による二次電池モジュールとして、複数のコイン電池が並列連結された大容量の二次電池モジュールを示している。

【０１１５】

本実施例の二次電池モジュール２００は、複数のコイン電池１０が並列に連結された構造であることを除いて、すでに言及した第１実施例の二次電池モジュールの構成と同一である。これにより、同一の構成については同一の符号を用い、その詳細な説明は省略する。

【０１１６】

並列連結構造の二次電池モジュールも、コイン電池１０の設置個数は多様に変形可能である。

【０１１７】

本実施例の二次電池モジュール２００は、複数のコイン電池１０と、複数のコイン電池１０を支持し互いに電気的に連結する電池パック１１０とを含む。これにより、１つの電池パック１１０内に複数のコイン電池１０は並列連結されて大容量の電池モジュールをなす。

【０１１８】

前記電池パック１１０は、コイン電池１０の負極部１３または正極部１２が同一の方向に配置され、本体１１２の両面に配置されるコレクタはそれぞれ互いに直列連結されて、コイン電池１０を並列連結する構造となっている。

【０１１９】

前記本体１１２のホール１１３に挿入されるコイン電池１０は、全て同一の方向に正極

部１２または負極部１３が配置される。図７は、各コイン電池１０が、正極部１２が図上の下方に配置されるようにして設けられた構造を例示している。

【０１２０】

前記本体１１２のホール１１３に形成される段付き１２４も、全体ホール１１３に対して同一の位置に形成されて、各コイン電池１０をホール１１３に同一の方向に設けられるようになっている。

【０１２１】

本実施例において、本体１１２の両面に配置される各コレクタは、それぞれコイン電池１０の負極部１３のみ接するか、正極部１２のみ接するので、その形態が少しずつ異なる。以下、説明の便宜のために、本実施例のコレクタのうち、コイン電池１０の正極部１２を連結するコレクタは正極コレクタ２１６といい、コイン電池１０の負極部１３を連結するコレクタは負極コレクタ２１７という。コレクタとは、正極コレクタおよび負極コレクタの両方を称することができる。また、カバーのうち、正極コレクタ２１６が設けられるカバーを正極カバー２１４といい、負極コレクタ２１７が設けられるカバーを負極カバー２１５という。

【０１２２】

前記負極コレクタ２１７は、本体１１２の一面においてコイン電池１０の配置形態に対応する形態で配置され、互いに直列連結され、各コイン電池１０の負極部１３に接するリング形態を有する。直列に連結された負極コレクタ２１７の一側末端には、電池パック１１０の外側に延びる端子１２８がさらに形成される。

【０１２３】

前記負極コレクタ２１７が設けられる負極カバー２１５は、本体１１２を向く内面に前記負極コレクタに対応する形態に段差溝１２６が形成される。

【０１２４】

前記正極コレクタ２１６は、本体１１２の他面においてコイン電池１０の配置形態に対応する形態で配置され、互いに直列連結され、各コイン電池１０の正極部１２に接するリング形態をなす。直列に連結された正極コレクタ２１６の一側末端には、電池パック１１０の外側に延びる端子１２８がさらに形成される。前記正極コレクタ２１６は、図７に示されているように、正極部１２を加圧して固体電解質１４に密着させられるようにリングの中心を通る加圧バー１２９がさらに形成される。

【０１２５】

前記正極コレクタ２１６が設けられる正極カバー２１４も、本体１１２を向く内面に前記正極コレクタに対応する形態に段差溝１２６が形成される。

【０１２６】

このように、本実施例の二次電池モジュール２００は、コイン電池１０を１つの電池パック１１０に配置して並列連結することによって、大容量の二次電池モジュールを実現することができる。

【０１２７】

［第３実施例］

図８と図９は、本発明の第３実施例による二次電池モジュールを例示している。

【０１２８】

図示のように、本実施例の二次電池モジュール３００は、複数の単位セル１１と、複数の単位セル１１を支持し互いに電気的に連結する電池パック１１０とを含む。

【０１２９】

これにより、１つの電池パック１１０内に複数の単位セル１１が並列連結されて大容量の二次電池モジュール３００をなす。

【０１３０】

前記単位セル１１は、言及したように、負極部１３と、正極部１２と、前記負極部１３と正極部１２との間に位置する固体電解質１４とを含むことで、二次電池の作用を実現する最小単位として理解できる。

【０１３１】
前記単位セル１１は、電池パック１１０と組立てられて実質的に二次電池をなし、本実施例により、電池パック１１０内に複数の単位セル１１が装着されて大容量の二次電池モジュール３００を構成する。
【０１３２】
前記単位セル１１の各構成部についてはすでに上述したので、以下、同一の構成については同一の符号を用い、その詳細な説明は省略する。
【０１３３】
前記単位セル１１は、電池パック１１０によって複数個が互いに並列連結されて１つの電池モジュールをなす。
【０１３４】
前記二次電池モジュール３００の前記電池パック１１０は、前面に前記単位セル１１が収容される少なくとも１つ以上の溝３１２が配列形成され、前記固体電解質１４が前記溝３１２に接合される支持体３１０と、前記支持体３１０に設けられて各溝３１２の底に配置され、互いに電気的に連結され、溝３１２に収容された負極部１３と接する負極コレクタ３２０と、前記支持体３１０の外側に配置されて前記正極部１２に電気的に連結される正極コレクタ３３０とを含むことができる。
【０１３５】
前記支持体３１０は、装着される単位セル１１の個数に応じてその大きさおよび溝３１２の個数を多様に形成することができる。
【０１３６】
前記支持体３１０は、例えば、四角の板構造物に形成され、一面に溝３１２が間隔をおいて配列形成される。前記溝３１２は、単位セル１１に対応する形態と大きさに形成される。前記支持体３１０は、プラスチック（Ｐｌａｓｔｉｃ）、アクリル（Ａｃｒｙｌ）、ＰＥＥＫ（Ｐｏｌｙｅｔｈｅｒ　ｅｔｈｅｒ　ｋｅｔｏｎｅ）、テフロン（登録商標）（Ｔｅｆｌｏｎ）、エンジニアリングプラスチック（Ｅｎｇｉｎｅｅｒｉｎｇ　Ｐｌａｓｔｉｃ）、ＰＣ（Ｐｒｏｐｙｌｅｎｅ　Ｃａｒｂｏｎａｔｅ）などの材質のものを使用することができる。
【０１３７】
前記支持体３１０に形成される溝３１２は、負極部１３と固体電解質１４および正極部１２が順次に積層されるように段差加工される。前記溝３１２の底には、支持体３１０に設けられている負極コレクタ３２０が位置する。つまり、前記負極コレクタ３２０は、支持体３１０の内部で溝３１２の底面をなす。前記単位セル１１は、溝３１２の底面をなす負極コレクタ３２０上に、負極部１３と固体電解質１４および正極部１２が順次に積層設置される。
【０１３８】
本実施例の電池パック１１０は、前記支持体３１０の内部に負極コレクタ３２０が一体に形成された構造となっている。ここで、一体に形成されるというのは、互いに異なる材質の支持体３１０と負極コレクタ３２０とが互いに緊密に接合されて１つのボディをなすものと理解できる。
【０１３９】
支持体３１０の内部に負極コレクタ３２０が一体に形成されることによって、負極コレクタ３２０は、支持体３１０によって囲まれた形態となって、イオン含有溶液との接触が根本的に遮断される。これにより、支持体３１０と負極コレクタ３２０との間のシーリング性と組立性を高め、二次電池モジュールの体積を最小化することができる。
【０１４０】
本実施例の場合、図９に示されているように、前記負極コレクタ３２０は、支持体３１０の内部に挿入されて１つのボディをなすことができる。前記負極コレクタ３２０は、前記支持体３１０の前面に対応する大きさを有する板構造で、支持体３１０に一体に接合されて各溝３１２の底面をなす。前記負極コレクタ３２０は、全体的に１つの板材からなり

、各溝３１２に装着される各単位セル１１の負極部１３を電気的に並列連結する。
【０１４１】
前記構造のほか、負極コレクタは、全体的に１つに連結された部材であるが、各溝３１２の位置に合わせて溝に対応する形態からなり、溝と溝との間には負極コレクタが形成されない構造であるとよい。この構造の場合、負極コレクタ材料をより低減可能で、電池モジュールの製造原価をより節減することができる。
【０１４２】
前記負極コレクタ３２０は、溝３１２に装着される単位セル１１の負極部１３と電気的に連結されて、支持体３１０内に収容された各単位セル１１を並列連結する。前記負極コレクタ３２０は、導電剤からなるとよいし、例えば、銅材質で製造される。
【０１４３】
支持体３１０の溝３１２の底に負極コレクタ３２０が配置された状態で、負極コレクタ３２０上に負極部１３が位置し、固体電解質１４は負極部１３上に位置して支持体３１０に接合される。固体電解質１４は、支持体３１０と接着剤を介在させて接合される。
【０１４４】
前記支持体３１０と固体電解質１４との間が接合されることによって、支持体３１０の溝３１２の内部において固体電解質１４と負極コレクタ３２０との間に収容された負極部１３は外部と遮断されてシーリングが行われる。これにより、電池パック１１０に供給されたイオン含有溶液が負極部１３に流入するのを遮断することができる。負極コレクタ３２０も、支持体３１０によって完全に囲まれた状態であるので、イオン含有溶液との接触が遮断される。
【０１４５】
前記固体電解質１４の外側に正極部１２が配置され、その外側に正極部１２を電気的に連結する正極コレクタ３３０が設けられる。
【０１４６】
本実施例において、前記正極コレクタ３３０は、電池パック１１０に備えられた各単位セル１１の正極部１２の全てに連結できるようにほぼ支持体３１０の前面に対応する大きさに形成される。前記正極コレクタ３３０は、正極部１２の外側に配置されるため、電池パック１１０に供給されたイオン含有溶液が正極部１２に容易に流入できるように、イオン含有溶液の流通する孔が形成された格子網構造からなるとよい。
【０１４７】
また、前記負極コレクタ３２０と正極コレクタ３３０はそれぞれ、電池パック１１０の外側に延びる端子１２８がさらに形成される。前記負極コレクタ３２０に形成された端子は、支持体３１０を貫通して外部に延びる。これにより、前記二次電池モジュール３００は、電池パック１１０の外側に延びた２つの端子１２８を介して容易に外部と電気的に連結される。
【０１４８】
このように、複数の単位セル１１が１つの支持体３１０を共有して組立てられて二次電池モジュール３００をなすことによって、構成を最小化してモジュールの体積を最小化しながら大容量の電池モジュールを実現することができる。また、負極コレクタ３２０と負極部１３に対する別途のシーリング構造が不必要であり、より完璧なシーリング効果を得ることができる。
【０１４９】
以下、本実施例による二次電池モジュールの製造過程について説明する。
【０１５０】
本実施例の二次電池モジュール３００は、複数の溝３１２が形成され、内部に負極コレクタ３２０が一体に形成されている支持体３１０を含む電池パック１１０を準備する段階と、単位セル１１を準備して、前記支持体３１０の各溝３１２に単位セル１１を装着する段階と、支持体３１０上に正極コレクタ３３０を設けて、各溝３１２に装着された単位セル１１の正極部１２を電気的に連結する段階とを経て製造される。

【０１５１】
単位セル１１を装着する段階を説明すれば、まず、支持体３１０の各溝３１２の内部に負極部１３を挿入する。そして、負極部１３上に固体電解質１４を位置させ、固体電解質１４を支持体３１０の溝３１２に接合する。
【０１５２】
前記支持体３１０の溝３１２の内周面には、固体電解質１４が置かれるように固体電解質１４に対応する段付き１２４が形成されていて、前記段付き１２４に接着剤を介在させて固体電解質１４を接合することができる。
【０１５３】
固体電解質１４が支持体３１０の溝３１２に接合されると、固体電解質１４上に正極部１２を位置させることによって、支持体３１０の各溝３１２に単位セル１１を装着することができる。
【０１５４】
そして、前記のように、単位セル１１を支持体３１０に装着し、電池パック１１０を組立てた後、電池パック１１０の外部から単位セル１１の正極部１２にイオン含有溶液を流入させる方法により、高出力の二次電池モジュールを製造することができる。
【０１５５】
前記電池パック１１０の外部からナトリウム、リチウム、マグネシウム、およびこれらの組み合わせを含むイオン含有溶液を正極部１２に流入させる段階は、電池パック１１０の正極コレクタ３３０を通して単位セル１１の正極部１２に前記イオン含有溶液を流入させるものであるため、電池パックを組立てた後、電池パック１１０を前記イオン含有溶液に浸漬するものであるとよい。これにより、前記組立てられた電池パック１１０の外部には前記イオン含有溶液が存在し、前記電池パック１１０の外部から格子網形態の正極コレクタ３３０を通して前記イオン含有溶液が前記支持体３１０に装着された各単位セル１１の正極部１２に流入できる。電池パック１１０内において、単位セル１１の負極部１３と負極コレクタ３２０は支持体３１０の内部に位置して外部と完全にシーリングされた状態であるので、イオン含有溶液は正極部１２にのみ接するようになる。
【０１５６】
イオン含有溶液として海水を使用する場合、電池パック１１０に海水を供給するか、海水に電池パック１１０を浸漬することで、簡単に大容量の二次電池モジュールを実現することができる。
【０１５７】
［第４実施例］
図１０は、本発明の第４実施例による二次電池モジュールとして、単位セル１１が電池パック１１０の両面に装着された構造の大容量の二次電池モジュールを示している。
【０１５８】
本実施例の二次電池モジュール４００は、複数の単位セル１１が電池パック１１０の両面に装着された構造であることを除いて、すでに言及した第３実施例の二次電池モジュールの構成と同一である。これにより、同一の構成については同一の符号を用い、その詳細な説明は省略する。
【０１５９】
電池パック１１０の両面設置構造の二次電池モジュール４００も、単位セル１１の設置個数は多様に変形可能である。
【０１６０】
本実施例の二次電池モジュール４００は、複数の単位セル１１と、複数の単位セル１１を支持し互いに電気的に連結する電池パック１１０とを含む。これにより、１つの電池パック１１０内に複数の単位セル１１が並列連結されて大容量の二次電池モジュールをなす。
【０１６１】
前記電池パック１１０は、両面に前記単位セル１１が収容される少なくとも１つ以上の

溝３１２が配列形成された支持体３１０と、前記支持体３１０の内部に設けられ、各溝３１２の底面をなし、互いに電気的に連結され、溝３１２に収容された負極部１３と接する負極コレクタ３２０と、前記支持体３１０の外側に配置されて前記正極部１２に電気的に連結される正極コレクタ３３０とを含むことができる。

【０１６２】

前記支持体３１０は、装着される単位セル１１の個数に応じてその大きさおよび溝３１２の個数を多様に形成することができる。

【０１６３】

また、前記支持体３１０の両面に形成される溝３１２は、その位置が互いに同一であるか異なっていてもよい。

【０１６４】

本実施例において、前記電池パック１１０は、支持体３１０の内部に一体に形成された負極コレクタ３２０を挟んで支持体３１０の両面に溝３１２が形成され、前記単位セル１１が支持体３１０の両面に対向配置されて装着された構造であるとよい。前記支持体３１０の両面において、単位セル１１は、それぞれ溝３１２の底面をなす負極コレクタ３２０上に、負極部１３と固体電解質１４および正極部１２が順次に積層設置される。

【０１６５】

前記正極コレクタ３３０は、支持体３１０の両面にそれぞれ配置されて、支持体３１０の各面に配置された単位セル１１の正極部１２を電気的に連結する。

【０１６６】

前記支持体３１０の内部に一体に形成される負極コレクタ３２０は、支持体３１０の両面に形成される溝３１２の共通の底面をなす。つまり、本実施例において、支持体３１０の両面に装着される単位セル１１は、支持体３１０の内部に備えられた１つの負極コレクタ３２０を共有するようになる。これにより、前記負極コレクタ３２０は、支持体３１０の両面に対向配置された各単位セル１１の共通の負極コレクタ３２０として作用する。

【０１６７】

このように、支持体３１０の両面に配置された単位セル１１が１つの負極コレクタ３２０を共有することによって、電池パック１１０の体積をより最小化しながら大容量の電池モジュール４００を実現することができる。

【０１６８】

［第５実施例］

図１１と図１２は、本発明の第５実施例による二次電池モジュールを示している。

【０１６９】

図１１に示されているように、本実施例の二次電池モジュール５００は、電池パック１１０に備えられる複数の単位セル１１またはコイン電池１０が四角断面構造であるとよい。

【０１７０】

これにより、単位セル１１またはコイン電池１０が電池パック１１０に列を合わせて各側面が互いに対向するように格子形態に配置されることによって、隣り合う単位セル１１やコイン電池１０の間の空間を最小化することができる。つまり、電池パック１１０内において、電池以外の無駄遣いされる空間を最小化し、より多数の単位セル１１やコイン電池を積載することができる。したがって、面積対比の電池モジュールの容量をより増大させることができる。

【０１７１】

図１２は、電池パック１１０に備えられる複数の単位セル１１またはコイン電池１０が六角断面構造の二次電池モジュール５００を示している。

【０１７２】

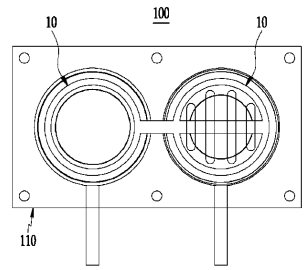
単位セル１１やコイン電池１０が六角形態をなすことによって、電池パック１１０内において、隣り合う単位セル１１やコイン電池１０の側面が互いに対向するように列を合わせて配置され、これにより、隣り合う単位セル１１やコイン電池１０の間の空間を最小化

することができる。
【０１７３】
したがって、図１２の実施例による二次電池モジュール５００も、電池パック１１０内において、電池以外の無駄遣いされる空間を最小化し、面積対比の電池モジュールの容量を最大限に増大させることができる。
【０１７４】
［第６実施例］
図１３は、本発明の第６実施例により大容量で実現された二次電池モジュールを示している。
【０１７５】
本実施例の二次電池モジュール６００は、複数の単位セルまたはコイン電池が装着された電池パック１１０が嵌合するように複数のガイド６１２が配列形成されて、複数の電池パック１１０を収容するハウジング６１０を含み、複数の電池パック１１０を電気的に連結した構造であるとよい。
【０１７６】
前記ハウジング６１０の大きさや形態は多様に変形可能であり、特に限定されない。
【０１７７】
例えば、前記ハウジング６１０は、四角のボックス構造物であるとよい。ハウジングの内部には、電池パック１１０を順次に積層できるように長手方向に沿ってガイド６１２が連続的に形成される。前記ハウジング６１０内に積層された複数の電池パック１１０に備えられた端子を直列または並列に連結して高出力大容量の二次電池モジュールを実現することができる。
【０１７８】
また、本実施例の二次電池モジュールは、前記ハウジング６１０を複数個連結してより大容量の二次電池モジュールを実現することができる。
【０１７９】
本発明は、上記の実施例に限定されず、互いに異なる多様な形態に製造可能であり、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者は本発明の技術的な思想や必須の特徴を変更することなく他の具体的な形態で実施できることを理解するであろう。そのため、以上に述べた実施例は、あらゆる面で例示的なものであり限定的ではないと理解しなければならない。
【符号の説明】
【０１８０】
１０：コイン電池
１１：単位セル
１２：正極部
１３：負極部
１４：固体電解質
１６：負極下部ケース
１７：負極上部ケース
１８：開口部
１９：ガスケット
１００、２００、３００、４００、５００、６００：二次電池モジュール
１１０：電池パック
１１２：本体
１１３：ホール
１１４：カバー
１１５：スリット
１１６：コレクタ
１２０：シーリング部材

１２２：Ｏリング
１２４：段付き
１２６：段差溝
１２８：端子
１２９：加圧バー
２１４：正極カバー
２１５：負極カバー
２１６：正極コレクタ
２１７：負極コレクタ
３１０：支持体
３１２：溝
３２０：負極コレクタ
３３０：正極コレクタ
６１０：ハウジング
６１２：ガイド

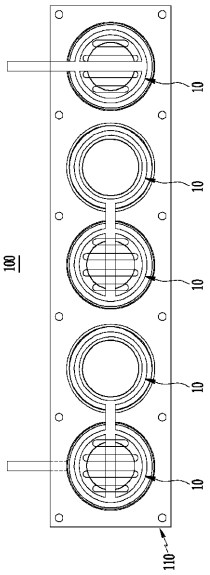
【図１】

[Fig. 1]



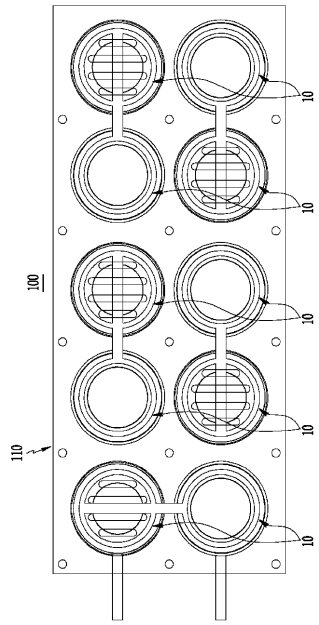
【図２】

[Fig. 2]



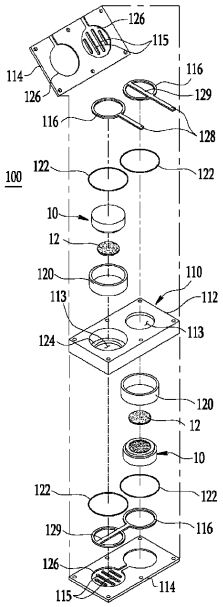
【図３】

[Fig. 3]



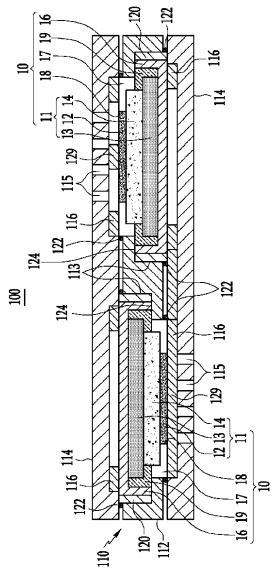
【図４】

[Fig. 4]



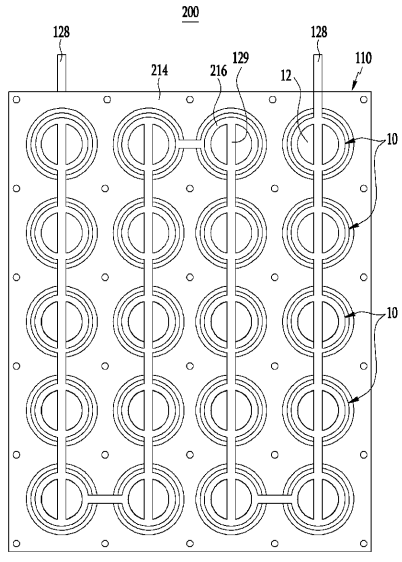
【図５】

[Fig. 5]



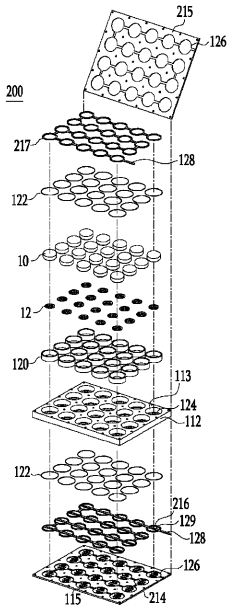
【図６】

[Fig. 6]



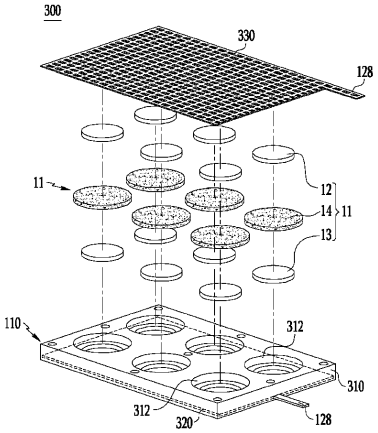
【図７】

[Fig. 7]



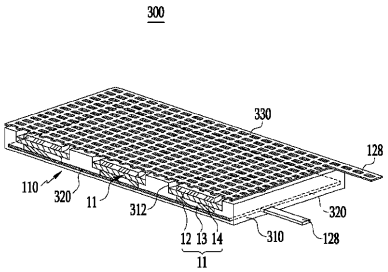
【図８】

[Fig. 8]



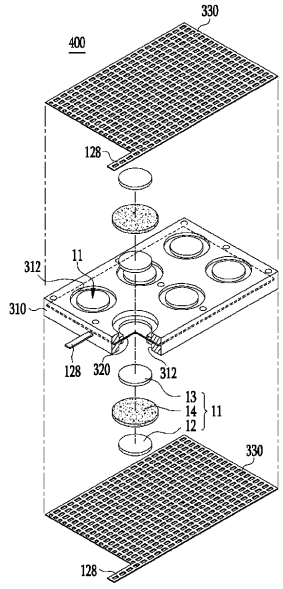
【図９】

[Fig. 9]



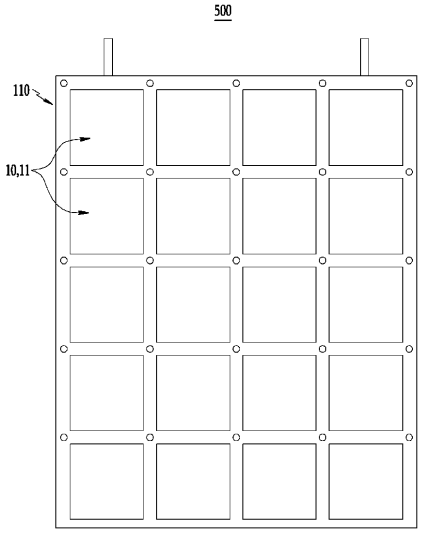
【図１０】

[Fig. 10]



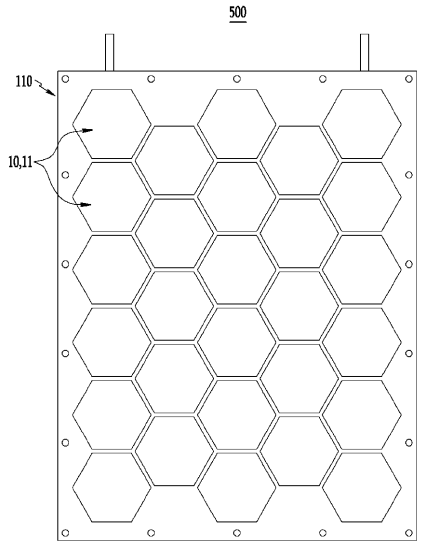
【図１１】

[Fig. 11]



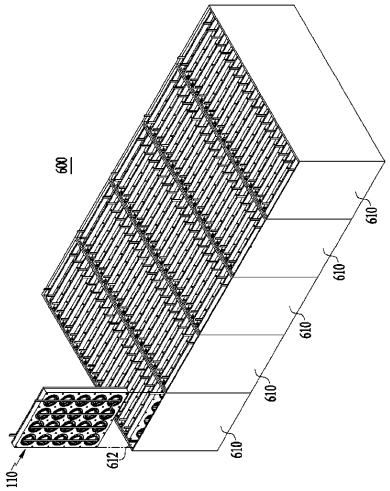
【図１２】

[Fig. 12]



【図１３】

[Fig. 13]



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
H01M 2/20 A

(72)発明者 ヨン・シク・キム
大韓民国・ウルサン・４４９１９・ウルジュ－グン・オニャン－ウプ・ユニスト－ギル・５０
(72)発明者 ウソク・ゴ
大韓民国・ウルサン・４４９１９・ウルジュ－グン・オニャン－ウプ・ユニスト－ギル・５０
(72)発明者 ジン・ヒュプ・ハン
大韓民国・ウルサン・４４９１９・ウルジュ－グン・オニャン－ウプ・ユニスト－ギル・５０

審査官 井原 純

(56)参考文献 特開２０１２－１５５９１０（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１４／００７６７３０（ＵＳ，Ａ１）
特開２００９－２２４２９６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１５／０７９６８９（WO，Ａ１）
国際公開第２０１５／１１９４１４（WO，Ａ１）
特表２００７－５１３４６４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－２２８１６２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１６／１９０６５９（WO，Ａ１）
実開昭５５－０５５９７１（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ １０／３８
Ｈ０１Ｍ ２／０２
Ｈ０１Ｍ ２／１０
Ｈ０１Ｍ ２／２０
Ｈ０１Ｍ ２／２２