

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7590445号
(P7590445)

(45)発行日 令和6年11月26日(2024.11.26)

(24)登録日 令和6年11月18日(2024.11.18)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 1 M 10/0587(2010.01)	H 0 1 M	10/0587
H 0 1 M 50/434(2021.01)	H 0 1 M	50/434
H 0 1 M 50/446(2021.01)	H 0 1 M	50/446
H 0 1 M 50/451(2021.01)	H 0 1 M	50/451
H 0 1 M 50/463(2021.01)	H 0 1 M	50/463
		B
請求項の数 19 (全37頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2022-552951(P2022-552951)	(73)特許権者	524304976
(86)(22)出願日	令和2年8月21日(2020.8.21)		香港時代新能源科技有限公司
(65)公表番号	特表2023-516411(P2023-516411 A)		CONTEMPORARY AMPER EX TECHNOLOGY (HONG KONG) LIMITED
(43)公表日	令和5年4月19日(2023.4.19)		中華人民共和国香港中西区中環皇后大道中29号華人行19楼
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/110628		LEVEL 19, CHINA BUILDING, 29 QUEEN'S ROAD CENTRAL, CENTRAL AND WESTERN DISTRICT, HONG KONG, CHINA
(87)国際公開番号	WO2022/036721	(74)代理人	100159329
(87)国際公開日	令和4年2月24日(2022.2.24)		弁理士 三縄 隆
審査請求日	令和4年9月2日(2022.9.2)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電極組立体、電池セル、電池並びに電極組立体の製造方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極組立体であって、正極極板及び負極極板を備え、前記正極極板と前記負極極板が巻回又は積層されることで折り曲げ領域が形成され、

前記折り曲げ領域はバリア層を有し、少なくとも一部の前記バリア層は隣接する前記正極極板と前記負極極板との間に位置し、前記正極極板から脱離する少なくとも一部のイオンが前記折り曲げ領域の前記負極極板に挿入されることを阻止することに用いられ、

隣接する前記正極極板と前記負極極板とを分離するためのセパレータをさらに備え、前記バリア層は前記折り曲げ領域の隣接する前記正極極板と前記セパレータとの間に独立して配置され、又は、前記バリア層は前記折り曲げ領域の隣接する前記負極極板と前記セパレータとの間に独立して配置される、電極組立体。

【請求項2】

前記バリア層の気孔率は前記セパレータの気孔率未満である、請求項1に記載の電極組立体。

【請求項3】

1つの前記正極極板及び1つの前記負極極板を備え、前記1つの正極極板と前記1つの負極極板とは、1つの巻回構造を形成するように圧縮されかつ巻回されており、前記折り曲げ領域内において少なくとも最内側の隣接する前記正極極板と前記負極極板との間に前記バリア層がある、請求項1又は2に記載の電極組立体。

【請求項4】

前記折り曲げ領域の最内側の極板は負極極板である、請求項 3 に記載の電極組立体。

【請求項 5】

前記バリア層は不連続に複数あり、前記不連続な複数のバリア層は折り曲げ方向に沿って間隔をおいて分布し、又は前記不連続な複数のバリア層は前記折り曲げ方向に垂直な方向に沿って間隔をおいて分布する、請求項 1 - 4 のいずれか一項に記載の電極組立体。

【請求項 6】

前記バリア層の厚さは 2 - 200 ミクロンである、請求項 1 - 5 のいずれか一項に記載の電極組立体。

【請求項 7】

前記バリア層は少なくとも 1 つの貫通孔を有する、請求項 1 - 6 のいずれか一項に記載の電極組立体。

10

【請求項 8】

前記バリア層の気孔率は 10% - 70% である、請求項 7 に記載の電極組立体。

【請求項 9】

前記バリア層の厚さは A ミクロンであり、前記バリア層の気孔率は B であり、A と B は、 $3.5 \text{ ミクロン} < A / B < 2000 \text{ ミクロン}$ という関係式を満たす、請求項 7 又は 8 に記載の電極組立体。

【請求項 10】

前記負極極板の負極活物質層の折り曲げ方向に垂直な両端部はいずれも前記正極極板の正極活物質層の対応する端部を超える、請求項 1 - 8 のいずれか一項に記載の電極組立体。

20

【請求項 11】

前記バリア層は折り曲げ方向に垂直な方向に沿って両端部を備え、前記バリア層の一端部又は両端部は前記正極極板の正極活物質層を超える、請求項 1 - 10 のいずれか一項に記載の電極組立体。

【請求項 12】

前記バリア層は折り曲げ方向に垂直な方向に沿って両端部を備え、前記負極極板の負極活物質層は前記バリア層の一端部又は両端部を超える、請求項 1 - 10 のいずれか一項に記載の電極組立体。

【請求項 13】

前記バリア層と前記負極極板の曲率が最も大きい部位は対向して設けられる、請求項 1 - 12 のいずれか一項に記載の電極組立体。

30

【請求項 14】

前記バリア層は無機酸化物とバインダーのうち少なくとも 1 種を含む、請求項 1 - 13 のいずれか一項に記載の電極組立体。

【請求項 15】

前記バリア層の折り曲げ方向に沿って延伸する両端部はいずれも前記折り曲げ領域に位置する、請求項 1 - 14 のいずれか一項に記載の電極組立体。

【請求項 16】

前記電極組立体は前記折り曲げ領域に接続される平坦領域を有し、

前記バリア層の折り曲げ方向に沿って延伸する一端部は前記平坦領域に位置し、他端部は前記折り曲げ領域に位置し、又は、前記バリア層の折り曲げ方向に沿って延伸する両端部はいずれも前記平坦領域に位置する、請求項 1 - 14 のいずれか一項に記載の電極組立体。

40

【請求項 17】

電池セルであって、ハウジング、カバープレート、及び少なくとも 1 つの請求項 1 - 16 のいずれか一項に記載の電極組立体を備え、

前記ハウジングは収容室及び開口を有し、前記電極組立体は前記収容室内に収容され、前記カバープレートは前記ハウジングの開口を密閉することに用いられる、電池セル。

【請求項 18】

電池であって、筐体、及び少なくとも 1 つの請求項 17 に記載の電池セルを備え、前記

50

電池セルは前記筐体内に収容される、電池。

【請求項 19】

電力消費装置であって、請求項 18 に記載の電池から供給される電力を受けるように構成される、電力消費装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は電池の分野に関し、特に電極組立体、電池セル、電池並びに電極組立体の製造方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

再充電可能電池は、二次電池と呼ばれもよく、電池の放電後に充電によって活物質を活性化することで使用し続けることができる電池である。再充電可能電池は、例えば、携帯電話、ノートパソコン、電動自転車、電気自動車、電動飛行機、電動船、電動玩具自動車、電動玩具船、電動玩具飛行機及び電動工具などの電子機器に広く使用されている。

【0003】

再充電可能電池はニッケルカドミウム電池、水素ニッケル電池、リチウムイオン電池及び二次アルカリ亜鉛マンガン電池などを含んでもよい。

【0004】

現在、自動車で多く使用されている電池は一般的にリチウムイオン電池であり、リチウムイオン電池は再充電可能電池として、体積が小さく、エネルギー密度が高く、電力密度が高く、使用サイクル数が多く、保管期間が長いなどの利点がある。

【0005】

再充電可能電池は電極組立体及び電解質溶液を備え、電極組立体は正極極板、負極極板、及び正極極板と負極極板との間に位置するセパレータを備える。正極極板は陰極極板と呼ばれてもよく、正極極板の2つの表面はいずれも正極活物質層を有し、例えば、正極活物質層の正極活物質はマンガン酸リチウム、コバルト酸リチウム、リン酸鉄リチウム又はニッケルコバルトマンガン酸リチウムであってもよく、負極極板は陽極極板と呼ばれてもよく、負極極板の2つの表面はいずれも負極活物質層を有し、例えば、負極活物質層の負極活物質はグラファイト又はシリコンであってもよい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

リチウム析出はリチウム電池の一般的な異常現象であり、リチウムイオンの充電効率及びエネルギー密度に影響し、リチウム析出が深刻な場合、リチウム結晶も形成され、リチウム結晶はセパレータを刺し破って内部短絡や熱暴走を引き起こし、電池の安全性を深刻に損なってしまう。

【0007】

従って、どのようにしてリチウム析出を低減又は回避して電池の安全性を向上させるかは、業界では難しい課題となっている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願の様々な態様によれば、上記問題を克服又は少なくとも部分的に解決する電極組立体、電池セル、電池並びに電極組立体の製造方法及び装置を提供する。

【0009】

本願の第1態様によれば、電極組立体を提供し、正極極板及び負極極板を備え、正極極板と負極極板が巻回又は積層されることで折り曲げ領域が形成され、

折り曲げ領域はバリア層を有し、少なくとも一部のバリア層は隣接する正極極板と負極極板との間に位置し、正極極板から脱離する少なくとも一部のイオンが折り曲げ領域の負極極板に挿入されることを阻止することに用いられる。隣接する正極極板と負極極板との

10

20

30

40

50

間にバリア層が設けられることで、充電時、折り曲げ領域の正極極板の正極活物質層から脱離するイオンの少なくとも一部がバリア層により阻止され、バリア層により阻止されるイオンを正極極板に隣接する負極極板の折り曲げ領域の負極活物質層に挿入することが不能であり、負極極板に負極活物質の脱落が発生する場合、リチウム析出の発生を低減させ、電池セルの安全性を向上させ、電池セルの寿命を延ばす。

【0010】

いくつかの実施例では、電極組立体は隣接する正極極板と負極極板を分離するためのセパレータをさらに備え、正極極板の1つの表面又は2つの表面にバリア層がアタッチされ、及び/又は、負極極板の1つの表面又は2つの表面にバリア層がアタッチされ、及び/又は、セパレータの1つの表面又は2つの表面にバリア層がアタッチされる。このように、電極組立体の使用中のバリア層の位置移動を減少させることができる。

10

【0011】

いくつかの実施例では、電極組立体は隣接する正極極板と負極極板を分離するためのセパレータをさらに備え、バリア層は折り曲げ領域の隣接する正極極板とセパレータとの間に独立して配置され、又は、バリア層は折り曲げ領域の隣接する負極極板とセパレータとの間に独立して配置される。このように、バリア層の取り付けを容易にすることができる。

【0012】

いくつかの実施例では、バリア層の気孔率はセパレータの気孔率未満である。このように、バリア層はリチウムイオンの通過をより効果的に阻止することができる。

【0013】

いくつかの実施例では、電極組立体は1つの正極極板及び1つの負極極板を備え、1つの正極極板と1つの負極極板を圧縮した後、巻回して1つの巻回構造を形成し、折り曲げ領域内において少なくとも最内側の隣接する正極極板と負極極板との間にバリア層がある。このように、最内側の隣接する正極極板と負極極板との間でのリチウム析出現象を減少させ、安全性を向上させることができる。

20

【0014】

いくつかの実施例では、折り曲げ領域の最内側の極板は負極極板である。このように、正極極板の活物質の利用効率を向上させることができる。

【0015】

いくつかの実施例では、バリア層は不連続に複数あり、不連続な複数のバリア層は折り曲げ方向に沿って間隔をおいて分布し、又は不連続な複数のバリア層は折り曲げ方向に垂直な方向に沿って間隔をおいて分布する。このように、一部のリチウムイオンの通過を阻止し、リチウム析出現象の発生を減少させることができるだけでなく、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。

30

【0016】

いくつかの実施例では、バリア層の厚さは2 - 200ミクロン、又は5 - 100ミクロンである。このように、電極組立体の安全性を確保することができるだけでなく、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。

【0017】

いくつかの実施例では、バリア層は少なくとも1つの貫通孔を有する。

40

【0018】

いくつかの実施例では、バリア層の気孔率は10% - 70%、又は20% - 60%である。このように、電極組立体の安全性を確保することができるだけでなく、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。

【0019】

いくつかの実施例では、バリア層の厚さはAミクロンであり、バリア層の気孔率はBであり、AとBは、 $3.5 \text{ミクロン} < A < 2000 \text{ミクロン}$ 、又は $7 \text{ミクロン} < A < 1000 \text{ミクロン}$ という関係式を満たす。このように、電極組立体の安全性を確保することができるだけでなく、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。

【0020】

50

いくつかの実施例では、負極極板の負極活物質層の折り曲げ方向に垂直な両端部はいずれも正極極板の正極活物質層の対応する端部を超える。このように、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。

【0021】

いくつかの実施例では、バリア層は折り曲げ方向に垂直な方向に沿って両端部を備え、バリア層の一端部又は両端部は正極極板の正極活物質層を超える。このように、多くのリチウムイオンの通過を阻止し、リチウム析出現象の発生を減少させることができる。

【0022】

いくつかの実施例では、バリア層沿は折り曲げ方向に垂直な方向に沿って両端部を備え、負極極板の負極活物質層はバリア層の一端部又は両端部を超える。このように、一部の
10
リチウムイオンの通過を阻止し、リチウム析出の発生を減少させることができるだけでなく、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。

【0023】

いくつかの実施例では、バリア層と負極極板の曲率が最も大きい部位は対向して設けられる。このように、曲率が最も大きい部位にリチウムイオンが挿入されないか又はリチウムイオンがわずかに挿入され、それによりリチウム析出現象の発生を減少させる。

【0024】

いくつかの実施例では、バリア層は、無機酸化物、バインダー及びテープのうちの少なくとも1種を含む。

【0025】

いくつかの実施例では、バリア層の折り曲げ方向に沿って延伸する両端部はいずれも折り曲げ領域に位置する。このように、多くのリチウムイオンの通過を阻止し、リチウム析出現象の発生を減少させることができる。

【0026】

いくつかの実施例では、電極組立体は折り曲げ領域に接続される平坦領域を有し、
バリア層の折り曲げ方向に沿って延伸する一端部は平坦領域に位置し、他端部は折り曲げ領域に位置し、又は、バリア層の折り曲げ方向に沿って延伸する両端部はいずれも平坦領域に位置する。

【0027】

本願の第2態様によれば、電池セルを提供し、ハウジング、カバープレート及び少なくとも1つの上記実施例の電極組立体を備え、
ハウジングは収容室及び開口を有し、電極組立体は収容室内に収容され、
カバープレートはハウジングの開口を密閉することに用いられる。

【0028】

本願の第3態様によれば、電池を提供し、筐体及び少なくとも1つの電池セルを備え、電池セルは筐体内に収容される。

【0029】

本願の第4態様によれば、電極組立体の製造方法を提供し、
正極極板、負極極板及びバリア層を提供するステップと、
正極極板と負極極板を巻回又は積層して折り曲げ領域を形成するステップであって、折り曲げ領域にバリア層を有し、少なくとも一部のバリア層は隣接する正極極板と負極極板との間に位置し、正極極板から脱離する少なくとも一部のイオンが折り曲げ領域の負極極板に挿入されることを阻止することに用いられる、ステップと、を含む。

【0030】

いくつかの実施例では、隣接する正極極板と負極極板を分離するためのセパレータを提供し、セパレータ、正極極板及び負極極板をともに巻回又は積層する。

【0031】

いくつかの実施例では、セパレータ、正極極板及び負極極板をともに巻回又は積層する前に、方法は、バリア層を正極極板又は負極極板の1つ又は2つの表面上に設けるステップをさらに含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

いくつかの実施例では、バリア層を正極極板又は負極極板の1つ又は2つの表面上に設けるステップは具体的には、バリア層を正極極板又は負極極板の1つ又は2つの表面上に貼り付け又は塗布するステップを含む。

【 0 0 3 3 】

本願の第5態様によれば、電極組立体の製造機器を提供し、
正極極板を提供するための第1提供装置と、
負極極板を提供するための第2提供装置と、
バリア層を提供するための第3提供装置と、
正極極板と負極極板を巻回又は積層して折り曲げ領域を形成するための組立装置と、を
備え、

10

折り曲げ領域にバリア層を有し、少なくとも一部のバリア層は隣接する正極極板と負極極板との間に位置し、正極極板から脱離する少なくとも一部のイオンが折り曲げ領域の負極極板に挿入されることを阻止することに用いられる。

【 0 0 3 4 】

いくつかの実施例では、電極組立体の製造機器は、隣接する正極極板と負極極板を分離するためのセパレータを提供するための第4提供装置をさらに備え、組立装置はさらに、正極極板、負極極板及びセパレータを巻回又は積層して折り曲げ領域を形成することに用いられる。

【 0 0 3 5 】

いくつかの実施例では、第3提供装置は2つであり、2つの第3提供装置はそれぞれバリア層を提供し、バリア層を正極極板又は負極極板の2つの表面に貼り付け又は塗布することに用いられる。

20

【 0 0 3 6 】

本願の第6態様によれば、電力消費装置を提供し、電力消費装置は電池から供給される電力を受けるように構成される。

【 0 0 3 7 】

上記説明は単に本願の実施例の技術案の概要であり、本願の実施例の技術的手段をより明確に把握するために、明細書の内容に従って実施することができ、また、本願の実施例の上記及びほかの目的、特徴や利点をより明らかでわかりやすくするために、以下、本願の特定の実施形態を例として説明する。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

本願の実施例の技術案をより明確に説明するために、以下、実施例の説明に使用される必要がある図面を簡単に説明し、明らかなように、以下説明される図面は本願のいくつかの実施例であり、当業者であれば、創造的な労働をせずにこれらの図面に基づいてほかの図面を得ることができる。

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 本願の一実施例に係る電極組立体の斜視構造模式図である。

【 図 2 】 図 1 の電極組立体の巻回軸線 K に垂直な方向に沿った横断面の構造模式図である。

40

【 図 3 】 本願の一実施例に係る電極組立体の折り曲げ領域の部分構造模式図である。

【 図 4 】 本願の別の実施例に係る電極組立体の折り曲げ領域の展開後のバリア層分布の構造模式図である。

【 図 5 】 本願の別の実施例に係る電極組立体の折り曲げ領域の展開後の別のバリア層分布の構造模式図である。

【 図 6 】 本願の別の実施例に係る電極組立体の折り曲げ領域の展開後の別のバリア層分布の構造模式図である。

【 図 7 】 本願の別の実施例に係る負極極板の構造模式図である。

【 図 8 】 本願の別の実施例における正極極板の構造模式図である。

【 図 9 】 図 8 における A - A 方向の断面構造模式図である。

50

【図 1 0】図 8 における B - B 方向の断面構造模式図である。

【図 1 1】本願の別の実施例に係る偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

【図 1 2】本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

【図 1 3】本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

【図 1 4】本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

【図 1 5】本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

10

【図 1 6】本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

【図 1 7】本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

【図 1 8】本願の別の実施例に係る偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

【図 1 9】本願の別の実施例に係る偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図である。

【図 2 0】本願の別の実施例に係る電池セルの構造模式図である。

20

【図 2 1】本願の別の実施例に係る電池モジュールの構造模式図である。

【図 2 2】本願の別の実施例に係る電池の構造模式図である。

【図 2 3】本願の別の実施例に係る電力消費装置の構造模式図である。

【図 2 4】本願の別の実施例に係る電極組立体の製造方法の模式的フローチャートである。

【図 2 5】本願の別の実施例に係る電極組立体の製造機器の構造模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

本願の実施例の目的、技術案及び利点をより明確にするために、以下、本願の実施例の図面を参照しながら本願の実施例の技術案を明確かつ完全に説明し、明らかなように、説明される実施例は本願の一部の実施例であり、すべての実施例ではない。本願の実施例に基づいて、当業者が創造的な労働をせずに得るほかの実施例はすべて、本願の保護範囲に属する。

30

【0041】

別段の定義がない限り、本明細書で使用されるすべての技術及び科学用語は当業者が通常理解する意味と同じであり、本明細書では、出願の明細書で使用される用語は単に特定の実施例を説明することを目的とするが、本願を限定するものではなく、本願の明細書、特許請求の範囲及び上記図面の簡単な説明における用語「備える」、「有する」及びそれらの任意の変形は、非排他的な包含をカバーすることを意図する。

【0042】

本明細書では、「実施例」への言及は、実施例を参照しながら説明される特定の特徵、構造又は特性が本願の少なくとも一つの実施例に含まれてもよいことを意味する。明細書の様々な場所に該文が出現する場合、必ずしも同じ実施例を指すわけではなく、ほかの実施例と相互に排他的である別個又は代替の実施例でもない。当業者が明示的及び暗黙的に理解できるように、本明細書で説明される実施例はほかの実施例と組み合わせることができる。

40

【0043】

本明細書では、用語「及び/又は」は単に関連対象の関連関係を説明するためのものであり、3種類の関係が存在し得ることを示し、例えば、A及び/又はBは、Aのみが存在する場合、A及びBの両方が存在する場合、及びBのみが存在する場合という3種類の場合作示してもよい。また、本明細書では、文字「/」は、一般的に前後の関連対象が「又

50

は」の関係を持つことを示す。

【0044】

本願の説明では、理解する必要がある点として、用語「中心」、「縦方向」、「横方向」、「長さ」、「幅」、「厚さ」、「上」、「下」、「前」、「後」、「左」、「右」、「垂直」、「水平」、「頂」、「底」、「内」、「外」、「時計回り」、「反時計回り」、「軸方向」、「径方向」、「周方向」などで指示される方位又は位置関係は図示に基づく方位又は位置関係であり、単に本願を簡単に説明しかつ説明を簡素化するものであり、係る装置又は素子が必ず特定の方位を有したり、特定の方位で構成及び操作されたりすることを指示又は暗示せず、従って、本願を限定するものではないと理解すべきである。また、本願の明細書、特許請求の範囲又は上記図面における用語「第1」、「第2」などは異なる対象を区別することに用いられるが、特定の順序を説明するためのものではなく、1つ以上の該特徴を明示的又は暗黙的に含んでもよい。本願の説明では、別段の説明がない限り、「複数」の意味は2つ以上である。

10

【0045】

本願の説明では、説明する必要がある点として、特に明確な規定及び限定がない限り、用語「取り付け」、「連結」、及び「接続」は広義に理解すべきであり、例えば、固定接続、取り外し可能な接続、又は一体的接続であってもよく、機械的接続、電氣的接続であってもよく、直接連結、中間媒体を介する間接的連結、2つの素子の内部の連通であってもよい。当業者であれば、具体的な状況に応じて上記用語の本願での具体的な意味を理解することができる。

20

【0046】

リチウムイオン電池の体積をより小さくし、エネルギー密度をより高くするために、リチウムイオン電池の電極組立体の正極極板、負極極板及びセパレータを巻回し、次に圧縮するようにしてもよい。例えば、図1に示すように、電極組立体の斜視構造模式図であり、該電極組立体は負極極板、正極極板及びセパレータを備え、負極極板、正極極板及びセパレータを積層した後、巻回軸線Kの周りに巻回して巻回構造を形成し、セパレータは絶縁膜であり、負極極板と正極極板を分離し、負極極板と正極極板の短絡を防止することに用いられ、該電極組立体の巻回構造は偏平体形状であり、該電極組立体の巻回軸線Kに垂直な方向に沿った横断面の構造模式図は図2に示される。

【0047】

図1及び図2に参照されるように、該電極組立体は、平坦領域100と、該平坦領域100の両端部に位置する折り曲げ領域200とを備える。平坦領域100とは、該巻回構造の平行構造を有する領域であり、すなわち、該平坦領域100内の負極極板101、正極極板102及びセパレータ103は互いに略平行であり、すなわち、電極組立体の平坦領域100の各層の負極極板101、正極極板102及びセパレータ103の表面はいずれも平面である。折り曲げ領域200とは、該巻回構造の折り曲げ構造を有する領域であり、すなわち、該折り曲げ領域200内の負極極板101、正極極板102及びセパレータ103はいずれも折り曲げられ、すなわち、電極組立体の折り曲げ領域200の各層の負極極板101、正極極板102及びセパレータ103の表面はいずれも曲面であり、該折り曲げ領域200は折り曲げ方向Lを有し、該折り曲げ方向Lは折り曲げ領域に沿って電極組立体の表面が平坦領域を指す方向であると理解されてもよく、例えば、該折り曲げ方向Lは該折り曲げ領域200において該巻回構造の巻回方向に沿う。

30

40

【0048】

負極極板101の表面に負極活物質からなる負極活物質層を有し、正極極板102の表面に正極活物質からなる正極活物質層を有し、例えば、正極活物質はマンガン酸リチウム、コバルト酸リチウム、リン酸鉄リチウム又はニッケルコバルトマンガン酸リチウムであってもよく、負極活物質はグラファイト又はシリコンであってもよい。

【0049】

リチウムイオン電池の充電時、リチウムイオンは正極から脱離して負極に挿入されるが、いくつかの異常状況が発生する可能性があり、例えば、負極のリチウム挿入空間が不足

50

し、負極へのリチウムイオン挿入の抵抗が大きすぎ、又は正極からのリチウムイオン脱離が速すぎ、脱離したリチウムイオンを等量で負極極板の負極活物質層に挿入できず、負極極板に挿入できないリチウムイオンは負極の表面でしか電子を得ることができず、その結果、銀白色の金属リチウム単体が形成され、これはリチウム析出現象である。リチウム析出によって、リチウムイオン電池の性能を低下させ、サイクル寿命を大幅に短縮させるだけでなく、リチウムイオン電池の急速充電容量を制限する。また、リチウムイオン電池にリチウム析出が発生する場合、析出したリチウム金属は非常に活性が高く、低い温度で電解液と反応でき、電池の自己発熱開始温度 (T_{onset}) の低下及び自己発熱速度の増大につながり、電池の安全性を深刻に損なってしまう。さらに、リチウム析出が深刻な場合、脱離したリチウムイオンは負極極板の表面でリチウム結晶を形成でき、リチウム結晶はセパレータを刺し破りやすく、隣接する正極極板と負極極板に短絡が発生するリスクを引き起こす。

10

【 0 0 5 0 】

発明者は研究開発過程では電極組立体の折り曲げ領域にリチウム析出現象がしばしば発生することを見出し、さらに研究を行ったところ、発明者は該リチウム析出現象が活物質の脱落によって引き起こされることを見出し、主な理由として、負極活物質が負極極板の表面に塗布され、正極活物質が正極極板の表面に塗布され、湾曲領域に位置する正極極板と負極極板を折り曲げる必要があり、従って、それぞれの活物質の脱落を引き起こす可能性があり、ダスティング現象と呼ばれ、特に折り曲げ領域の最内層の極板は、折り曲げ程度が最も大きく、活物質の脱落をより引き起こしやすい。活物質の脱落、特に負極極板の活物質の脱落によって、該負極極板の負極活物質層のリチウム挿入部位がそれに隣接する正極極板の正極活物質層が提供可能なリチウムイオン数よりも少ないことを引き起こす可能性があり、従って、リチウム電池の充電時、リチウム析出現象が生じやすい。

20

【 0 0 5 1 】

上記に鑑みて、本願は電極組立体を提供しようとし、該電極組立体は負極極板、正極極板及びセパレータを備え、負極極板、正極極板及びセパレータを積層した後、巻回軸線の周りに巻回構造を形成してもよく、例えば、偏平体の巻回構造を形成し、負極極板、正極極板及びセパレータを積層した後、Z字型形状で連続的に折り畳んでもよく、電極組立体が巻回によって形成するかZ字型形状で連続的に折り畳むことによって形成されるかに関わらず、該電極組立体は平坦領域と、該平坦領域の両端部に接続される折り曲げ領域とを備え、リチウム析出を低減又は回避するために、折り曲げ領域の任意の隣接する正極極板と負極極板との間にバリア層が設けられ、特に折り曲げ領域の最内側の隣接する正極極板と負極極板との間にバリア層が設けられ、該バリア層は該折り曲げ領域で正極極板の正極活物質層から脱離する少なくとも一部のリチウムイオンを阻止することに用いられることで、バリア層により阻止されるイオンを該折り曲げ領域の該正極極板に隣接する負極極板の負極活物質層に挿入できず、該折り曲げ領域の該負極極板の負極活物質層のリチウム挿入部位が、それに隣接する正極極板の正極活物質層が提供可能なリチウムイオン数と略同じであり、従って、リチウム析出の発生を低減又は回避することができる。

30

【 0 0 5 2 】

電極組立体が巻回によって形成するかZ字型形状で連続的に折り畳むことによって形成されるかに関わらず、該電極組立体は平坦領域と、該平坦領域の両端部に接続される折り曲げ領域とを備え、説明の簡潔さのために、本実施例における電極組立体は偏平体巻回構造を例として説明を行い、例えば、該偏平体巻回構造の1つの折り曲げ領域Cと平坦領域Pの構造は図3に示されてもよく、本願の一実施例に係る電極組立体の折り曲げ領域の部分構造模式図であり、電極組立体は折り曲げ領域Cにおいて正極極板1、負極極板2、及び正極極板1と負極極板2を分離するためのセパレータ3を備え、セパレータ3は隣接する正極極板1と負極極板2との間に独立して配置されてもよく、正極極板1又は負極極板2の表面に塗布されてもよい。

40

【 0 0 5 3 】

セパレータ3は電子絶縁性を有し、隣接する正極極板1と負極極板2を分離し、隣接す

50

る正極極板 1 と負極極板 2 の短絡を防止することに用いられる。セパレータ 3 は多数の貫通する微細孔を有し、電解質イオンの自由な通過を確保でき、リチウムイオンに対して優れた透過性を示し、従って、セパレータ 3 は基本的にリチウムイオンの通過を阻止することができない。例えば、セパレータ 3 はセパレータ基材層、及びセパレータ基材層の表面に位置する機能層を備え、セパレータ基材層はポリプロピレン、ポリエチレン、エチレン - プロピレンコポリマー、及びポリブチレンテレフタレートなどのうちの少なくとも 1 種であってよく、機能層はセラミック酸化物とバインダーとの混合物層であってよい。

【 0 0 5 4 】

本願の実施例における電極組立体は折り曲げ領域 C にバリア層 4 をさらに有し、少なくとも一部のバリア層 4 は隣接する正極極板 1 と負極極板 2 との間に位置し、正極極板 1 から脱離する少なくとも一部のイオンが折り曲げ領域 C の負極極板 2 に挿入されることを阻止することに用いられる。

10

【 0 0 5 5 】

折り曲げ領域 C の隣接する正極極板 1 と負極極板 2 との間にバリア層 4 が設けられることで、リチウム析出現象を効果的に低減又は回避することができる。隣接する正極極板 1 と負極極板 2 との間にバリア層 4 が設けられることで、充電時、正極極板 1 の正極活物質層（例えば、折り曲げ領域 C の正極活物質層）から脱離するイオンの少なくとも一部がバリア層 4 により阻止され、バリア層 4 により阻止されるイオンを負極極板 2 の折り曲げ領域 C の負極活物質層に挿入できず、負極極板 2 に負極活物質の脱落が発生する場合、リチウム析出の発生を低減させ、すなわち、負極活物質の脱落によって負極極板 2 のリチウム挿入部位が減少するにもかかわらず、バリア層 4 が負極極板 2 に隣接する正極極板 1 から脱離する少なくとも一部のリチウムイオンを阻止するため、リチウム析出の発生を低減さらに回避することができる。

20

【 0 0 5 6 】

本願の別の実施例では、バリア層 4 がリチウムイオンの通過を阻止するために、バリア層 4 の材質は無機酸化物及び / 又は高分子重合体を含み得る。

【 0 0 5 7 】

本願の別の実施例では、無機酸化物は酸化マグネシウム (Mg O)、酸化カルシウム (Ca O)、ペーサイト、ウォラストナイト、硫酸バリウム (Ba S O 4)、硫酸カルシウム (Ca S O 4)、炭酸カルシウム (Ca C O 3)、アルミナ (A l 2 O 3) 及びシリカ (S i O 2) のうちの少なくとも 1 種であり得る。

30

【 0 0 5 8 】

本願の別の実施例では、高分子重合体はポリプロピレン (polypropylene)、ポリ塩化ビニル (Polyvinyl chloride、PVC)、ポリエチレン (polyethylene、PE)、エポキシ樹脂、ポリアクリレート及びポリウレタンゴムのうちの少なくとも 1 種であり得る。

【 0 0 5 9 】

本願の別の実施例では、バリア層 4 はテープ又は粘着テープであり得る。テープは粘着剤及び基材を備え、基材の材質はポリエチレン及び / 又はエチレン - 酢酸エチレンコポリマー (Ethylene Vinyl Acetate Copolymer、EVA) から成るなどを含み得る。粘着テープの材質はフタル酸ポリエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリウレタン、ポリアクリル酸ナトリウム、スチレンブタジエンゴム、ポリエーテルイミド、カルボキシメチルセルロース及びアクリレートのうちの少なくとも 1 種を含み得る。

40

【 0 0 6 0 】

本願の別の実施例では、1 つの正極極板 1 と 1 つの負極極板 2 を積層した後、巻回する又は折り畳むようにしてもよく、少なくとも 1 つ (例えば、2 つ以上) の正極極板 1 と少なくとも 1 つ (例えば、2 つ以上) の負極極板 2 を積層した後、巻回する又は折り畳むようにしてもよく、折り曲げ領域 C を形成し、電極組立体が折り曲げ領域 C に複数層の正極極板 1 と複数層の負極極板 2 を有する場合、折り曲げ領域 C は正極極板 1 と負極極板 2 が

50

交互に分布する構造を備え、少なくとも1層の隣接する正極極板1と負極極板2との間にバリア層4を備える。折り曲げ領域Cの隣接する正極極板1と負極極板2は、該折り曲げ領域C内において1層の正極極板1と1層の負極極板2が隣接し且つそれらの間にもう1層の正極極板1又はもう1層の負極極板2が備えられていないことを意味する。

【0061】

本願の別の実施例では、該折り曲げ領域Cは正極極板1と負極極板2が交互に分布する構造を備えることに加えて、該折り曲げ領域C（例えば、該折り曲げ領域Cの最内側及び/又は最外側）には、隣接する2層の正極極板1の間に負極極板2がない構造、又は、隣接する2層の負極極板2の間に正極極板1がない構造がさらに存在してもよく、この場合、該隣接する2層の正極極板1又は隣接する2層の負極極板2の間にバリア層4が設けられてもよく、すなわち、バリア層4は隣接する正極極板1と負極極板2との間に設けられる。

10

【0062】

本願の別の実施例では、電極組立体は折り曲げ領域Cにおいて一般的に最内側の極板の折り曲げ程度が最も大きく、すなわち、最内側の極板の活物質脱落の確率が最も大きい又は活物質脱落が最も深刻であり、該最内側の極板は正極極板1又は負極極板2であり得る。例えば、最内側の極板が負極極板2である場合、できるだけリチウム析出の発生を低減させるために、折り曲げ領域C内において少なくとも最内側の隣接する正極極板1と負極極板2との間にバリア層4がある。このように、最内側の隣接する正極極板と負極極板との間でのリチウム析出現象を減少させ、安全性を向上させることができる。折り曲げ領域Cの最内側の極板が負極極板2である場合、正極極板1の活物質の利用効率を向上させることができる。

20

【0063】

バリア層4は隣接する正極極板1と負極極板2との間に位置し、バリア層4は隣接する正極極板1と負極極板2との間に独立して位置してもよく、バリア層4は正極極板1、負極極板2又はセパレータ3の任意の表面にアタッチしてもよい。バリア層4は隣接する正極極板1と負極極板2との間に独立して位置してもよく、これはバリア層4がそれぞれ正極極板1及び負極極板2と分離するように積層されることを指し、すなわち、接着や塗布関係がなく、バリア層4の取り付けに有利であり、アタッチとは、接着又は塗布又はスプレー塗布を指し、アタッチによって、電池セルの使用中のバリア層4の位置移動を減少させることができる。

30

【0064】

例えば、正極極板1の1つの表面又は2つの表面にバリア層4がアタッチされ、及び/又は、負極極板2の1つの表面又は2つの表面にバリア層4がアタッチされる。

【0065】

本願の別の実施例では、バリア層4は折り曲げ領域Cの隣接する正極極板1とセパレータ3との間に独立して配置され、又は、バリア層4は折り曲げ領域Cの隣接する負極極板2とセパレータ3との間に独立して配置され、又は、バリア層4はセパレータ3の1つの表面又は2つの表面にアタッチされる。バリア層4は折り曲げ領域Cの隣接する正極極板1とセパレータ3との間に独立して配置され、又は、バリア層4は折り曲げ領域Cの隣接する負極極板2とセパレータ3との間に独立して配置され、これはバリア層4がそれぞれ正極極板1、負極極板2及びセパレータ3と分離するように積層され、すなわち、接着や塗布関係がない。

40

【0066】

本願の別の実施例では、バリア層4の折り曲げ方向Lに沿って延伸する両端部はいずれも折り曲げ領域Cに位置し、すなわち、バリア層4はすべて折り曲げ領域Cに位置する。本実施例では、電極組立体は折り曲げ領域Cに接続される平坦領域Pをさらに備え、折り曲げ方向Lとは、折り曲げ領域Cの曲面に沿い且つ平坦領域Pを指す方向であり、折り曲げ方向Lに垂直な方向とは、折り曲げ方向Lと垂直な方向である。

【0067】

50

本願の別の実施例では、バリア層 4 の折り曲げ方向 L に沿って延伸する一端部は平坦領域 P に位置し、他端部は折り曲げ領域 C に位置する。

【 0 0 6 8 】

本願の別の実施例では、できるだけより多くのリチウムイオンを阻止するために、バリア層 4 は折り曲げ領域 C にできるだけ大きな面積を有し、例えば、バリア層 4 の折り曲げ方向 L に沿って延伸する両端部はいずれも平坦領域 P に位置し、すなわち、バリア層 4 は折り曲げ領域 C に位置するだけでなく、平坦領域 P にも延伸する。

【 0 0 6 9 】

本願の別の実施例では、バリア層 4 の折り曲げ方向 L に沿って延伸する両端部はいずれも折り曲げ領域 C と平坦領域 P との境界部に位置するか、又はバリア層 4 の折り曲げ方向 L に沿って延伸する両端部はいずれも折り曲げ領域 C と平坦領域 P との境界部に近接する。

10

【 0 0 7 0 】

本願の別の実施例では、隣接する正極極板 1 と負極極板 2 について、負極極板 2 が折り曲げ領域 C の最内側に位置する場合、最内側の負極極板 2 の曲率が最も大きい部位の負極活物質脱落は最も深刻であり、従って、バリア層 4 が折り曲げ方向 L に沿ってどのように延伸するかにかかわらず、バリア層 4 は正極極板 1 から脱離するリチウムイオンが負極極板 2 の曲率が最も大きい部位に挿入されることをできるだけ阻止し、すなわち、バリア層 4 は負極極板 2 の曲率が最も大きい部位に対向して設けられ、負極極板 2 の曲率が最も大きい部位を被覆することに用いられる。このように、負極極板 2 の曲率が最も大きい部位にリチウムイオンが挿入されないか又はリチウムイオンがわずかに挿入され、それによってリチウム析出現象の発生を減少させることができる。

20

【 0 0 7 1 】

本願の別の実施例では、折り曲げ領域 C の最内側の負極極板 2 の曲率が最も大きい部位は折り曲げ領域 C の最内側の負極極板 2 の曲面上の折り曲げ方向 L に垂直な 1 本の線であり（例えば、該線は直線であり得る）、且つ該線上の任意の点の曲率は該点の折り曲げ方向 L の両側に沿う該折り曲げ領域 C の最内側の負極極板 2 の曲面の曲率よりも大きい。例えば、負極極板 2 が折り曲げ領域 C において折り曲げ方向 L に沿って対称的に折り曲げられる場合、折り曲げ領域 C の最内側の負極極板 2 の曲率が最も大きい部位は該折り曲げ領域 C の負極極板 2 の中間部位である。

【 0 0 7 2 】

バリア層 4 は折り曲げ領域 C での面積が大きいほど、より多くのリチウムイオンを阻止できる一方、阻止されるリチウムイオンが多いほど、折り曲げ領域 C のエネルギー密度が低く、その結果、電極組立体のエネルギー密度が低く、従って、本願の別の実施例では、折り曲げ領域 C の隣接する正極極板 1 と負極極板 2 について、所定のエネルギー密度を確保するために、リチウムイオンが適切に正極極板 1 から脱離して負極極板 2 に挿入されるようにしてもよい。

30

【 0 0 7 3 】

例えば、図 4 に示すように、本願の別の実施例に係る電極組立体の折り曲げ領域 C の展開後のバリア層分布の構造模式図であり、折り曲げ領域 C の隣接する正極極板 1 と負極極板 2 との間に不連続な複数のバリア層 4 を備え、不連続な複数のバリア層 4 は折り曲げ方向 L に沿って間隔をおいて分布することで、一部のリチウムイオンがバリア層 4 により阻止されず、すなわち、一部のリチウムイオンが隣接する 2 つのバリア層 4 間を通過して負極極板 2 の負極活物質層に挿入される。例えば、不連続な複数のバリア層 4 は正極極板 1 の表面上にアタッチされる。このように、一部のリチウムイオンの通過を阻止し、リチウム析出現象の発生を減少させることができるだけでなく、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。

40

【 0 0 7 4 】

また例えば、図 5 に示すように、本願の別の実施例に係る電極組立体の折り曲げ領域の展開後の別のバリア層分布の構造模式図であり、折り曲げ領域の隣接する正極極板 1 と負極極板 2 との間に不連続な複数のバリア層 4 を備え、不連続な複数のバリア層 4 は折り曲

50

げ方向Lに垂直なK方向に沿って間隔をおいて分布することで、一部のリチウムイオンがバリア層4により阻止されず、すなわち、一部のリチウムイオンが2つの隣接するバリア層4間を通過して負極極板2の負極活物質層に挿入される。例えば、不連続な複数のバリア層4は正極極板1の表面上にアタッチされる。折り曲げ方向Lに垂直なK方向は正極極板1と負極極板2の幅方向であり得る。電極組立体が巻回構造である場合、折り曲げ方向Lに垂直なK方向は巻回構造の巻回軸線の方向である。

【0075】

また例えば、図6に示すように、本願の別の実施例に係る電極組立体の折り曲げ領域の展開後の別のバリア層分布の構造模式図であり、バリア層4は正極極板1の表面上にアタッチされ、バリア層4は少なくとも1つの貫通孔41を有し、一部のリチウムイオンが通過して負極極板2の負極活物質層に挿入されることに用いられる。

10

【0076】

本願の別の実施例では、バリア層4の気孔率はセパレータ3の気孔率未満であることで、バリア層4はリチウムイオンの通過をより効果的に阻止することができる。気孔率とは、塊状材料中の気孔の体積と自然状態での材料の全体積との百分率である。一般的に、気孔率のテスト方法は真密度テスト方法である。

【0077】

リチウムイオンの阻止とエネルギー密度の維持のより良いバランスを取るために、バリア層4の厚さはAミクロンであり、バリア層4の気孔率はBであり、AとBは、 $3.5 \text{ミクロン} < A/B < 2000 \text{ミクロン}$ 、選択可能に、 $7 \text{ミクロン} < A/B < 1000 \text{ミクロン}$ という関係式を満たす。このように、電極組立体の安全性を確保できるだけでなく電極組立体のエネルギー密度を確保でき、安全性とエネルギー密度のより良いバランスを取れる。Aが小さ過ぎいと、バリア層4の厚さが小さ過ぎることを示し、リチウム結晶がバリア層4を刺し破りやすく、さらにセパレータ3を刺し破り、その結果、バリア層4のリチウムイオン阻止作用がなくなり、安全リスクが生じる可能性があり、Bが比較的大きいと、すなわちバリア層4の気孔率が大き過ぎることを示し、バリア層4の気孔率が大きいほど、保護層4を通過するリチウムイオンが多く、その結果、リチウム析出現象が深刻になる可能性がある。例えば、A/Bが3.5未満である場合、Aが比較的小さく、すなわちバリア層4の厚さが小さ過ぎ、Bが比較的大きく、すなわちバリア層4の気孔率が大き過ぎることを示し、バリア層4のリチウムイオン阻止作用がなくなり、安全リスクが生じる可能性がある。A/Bが2000よりも大きい場合、Aが比較的大きく、すなわちバリア層4の厚さが大き過ぎ、Bが比較的小さく、すなわちバリア層4の気孔率が小さ過ぎ、電池セルのエネルギー密度を深刻に損なってしまう。

20

30

【0078】

例えば、バリア層4の厚さは2 - 200ミクロン(μm)であり、選択可能に、バリア層4の厚さは5 - 100ミクロンであり、さらに選択可能に、バリア層4の厚さは5 - 50ミクロンである。このように、電極組立体の安全性を確保できるだけでなく電極組立体のエネルギー密度を確保でき、安全性とエネルギー密度のより良いバランスを取れる。例えば、バリア層4の厚さが2μm未満である場合、バリア層4の厚さが小さ過ぎ、リチウム析出が深刻になると、リチウム結晶がバリア層4を刺し破り、さらにセパレータ3を刺し破り、その結果、バリア層4のリチウムイオン阻止作用がなくなり、安全リスクが生じる可能性がある。バリア層4の厚さが500μmよりも大きい場合、バリア層4の厚さが比較的大きく、その結果、隣接する正極極板1と負極極板2間の隙間が大き過ぎ、バリア層4がスペースを占有し、電極組立体のエネルギー密度を損なう可能性があり、また、隣接する2層の隙間が大き過ぎ、サイクル特性を深刻に損なう可能性がある。

40

【0079】

バリア層4の気孔率は10% - 70%であり、選択可能に、バリア層4の気孔率は20% - 60%である。このように、電極組立体の安全性を確保できるだけでなく電極組立体のエネルギー密度を確保でき、安全性とエネルギー密度のより良いバランスを取れる。例えば、気孔率が10%未満である場合、大部分又はすべてのリチウムイオンがバリア層4

50

により阻止されて負極極板 2 に挿入できず、それによって電極組立体のエネルギー密度を損ない、気孔率が 70% よりも大きい場合、大部分又は略すべてのリチウムイオンが該バリア層 4 を通過し、リチウム析出リスクが生じ、その結果、リチウム結晶はバリア層 4 を刺し破り、それによってバリア層 4 のリチウムイオン阻止作用がなくなり、安全リスクが生じる。

【0080】

電極組立体が巻回構造を有する場合、正極極板 1 と負極極板 2 の幅方向は巻回軸線の方向に平行であり、及び、正極極板 1 と負極極板 2 の幅方向は折り曲げ方向 L に垂直な方向に平行であり、電極組立体が巻回構造を有しない場合、正極極板 1 と負極極板 2 の幅方向は折り曲げ方向 L に垂直な方向に平行であり、後続の説明の便宜上、本実施例では、正極極板 1 と負極極板 2 の幅方向、折り曲げ方向 L に垂直な方向及び巻回軸線の方向は K 方向と総称される。

10

【0081】

負極極板 2 の構造は図 7 に示されてもよく、本願の別の実施例に係る負極極板の構造模式図であり、負極極板 2 は、負極本体部 2 1 と、負極本体部 2 1 から K 方向に沿って外に延伸する負極タブ部 2 2 とを備え、負極本体部 2 1 の表面の K 方向に沿う少なくとも一部の領域は負極活物質領域 2 1 1 であり、負極活物質領域 2 1 1 は負極活物質を塗布することに用いられ、負極活物質はグラファイト又はシリコンであり得る。

【0082】

本願の別の実施例では、負極本体部 2 1 の表面の一部の領域に負極活物質領域 2 1 1 が設けられるだけでなく、負極タブ部 2 2 の表面の負極本体部 2 1 に近い根元部領域にも負極活物質領域 2 1 1 が設けられ、すなわち、負極タブ部 2 2 の一部の領域は負極活物質領域 2 1 1 である。

20

【0083】

本願の別の実施例では、図 7 に示すように、負極活物質領域 2 1 1 は負極本体部 2 1 の方向 K に沿う表面全体を被覆する。

【0084】

本願の別の実施例では、正極活物質は正極極板 1 の表面全体を被覆していない可能性があり、例えば、図 8 に示すように、本願の別の実施例における正極極板の構造模式図である。

30

【0085】

正極極板 1 は、正極本体部 1 1 と、K 方向に沿って正極本体部 1 1 の外部に延伸する少なくとも一つの正極タブ部 1 2 とを備え、正極本体部 1 1 の表面の少なくとも一部の領域は正極活物質領域 1 1 1 であり、該正極活物質領域 1 1 1 に正極活物質が塗布されてもよく、例えば、正極活物質は三元材料、マンガン酸リチウム又はリン酸鉄リチウムであり得る。

【0086】

本願の別の実施例では、正極本体部 1 1 の表面は正極活物質領域 1 1 1 に隣接する第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 をさらに備え、第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 は正極活物質領域 1 1 1 の正極タブ部 1 2 に隣接する側に位置し、第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 は絶縁物質を塗布することに用いられ、正極活物質領域 1 1 1 と正極タブ部 1 2 を絶縁して分離することに用いられ、例えば、図 9 に示すように、図 8 における A - A 方向の断面構造模式図であり、正極極板 1 の集電体 1 0 の 2 つの表面に正極活物質領域 1 1 1 を有し、正極タブ部 1 2 は正極極板 1 の集電体 1 0 の一部であり、集電体 1 0 の材質はアルミニウムであり得る。

40

【0087】

例えば、正極活物質領域 1 1 1 と第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 は正極本体部 1 1 の表面上において正極本体部 1 1 の幅方向（すなわち、K 方向）に沿って両端部に分布し、且つ正極タブ部 1 2 と第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 は正極本体部 1 1 の同じ端部に属する。

【0088】

本願の別の実施例では、正極活物質領域 1 1 1 と第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 は正極本体

50

部 1 1 の表面上において 2 つの略平行な領域であり、且つ K 方向に沿って正極本体部 1 1 の表面上において 2 層に分布する。

【 0 0 8 9 】

本願の別の実施例では、第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 は正極本体部 1 1 と正極タブ部 1 2 の相互に接続された部分に位置してもよく、例えば、第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 は正極本体部 1 1 の表面上において正極タブ部 1 2 と相互に接続される部分に位置し、正極タブ部 1 2 の表面と正極活物質領域 1 1 1 を分離することに用いられる。本願の別の実施例では、正極本体部 1 1 の表面上に第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 が設けられるだけでなく、正極タブ部 1 2 の正極本体部 1 1 に近い根元部領域にも第 2 絶縁層塗布領域 1 2 1 が設けられ、第 2 絶縁層塗布領域 1 2 1 は絶縁物質を塗布することに用いられる。

10

【 0 0 9 0 】

本願の別の実施例では、第 1 絶縁層塗布領域 1 1 2 の表面に絶縁物質が塗布され、絶縁物質は無機フィラー及び接着剤を含む。無機フィラーはペーマイト、アルミナ、酸化マグネシウム、二酸化チタン、酸化ジルコニウム、シリカ、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸カルシウム、チタン酸カリウム、及び硫酸バリウムのうちの 1 種又は複数種を含む。バインダーはポリフッ化ビニリデン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリル酸、ポリアクリレート、ポリアクリル酸 - アクリレート、ポリアクリロニトリル - アクリル酸、及びポリアクリロニトリル - アクリレートのうちの 1 種又は複数種を含む。

【 0 0 9 1 】

本願の別の実施例では、各正極極板 1 は 1 つ又は 2 つ以上の正極タブ部 1 2 を備えてもよく、正極極板 1 が 2 つ以上の正極タブ部 1 2 を備える場合、すべての正極タブ部 1 2 は正極極板 1 の K 方向に沿う同じ側に位置する。

20

【 0 0 9 2 】

図 7 及び図 8 に参照されるように、正極極板 1 と負極極板 2 が相互に積層される場合、負極極板 2 の負極活物質領域 2 1 1 の方向 K に沿う両端部はいずれも隣接する正極極板 1 の正極活物質領域 1 1 1 の対応する端部を超え、このように、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。例えば、負極活物質領域 2 1 1 の方向 K に沿う両端部はそれぞれ第 1 端部 2 3 及び第 2 端部 2 4 であり、正極活物質領域 1 1 1 の方向 K に沿う両端部はそれぞれ第 3 端部 1 3 及び第 4 端部 1 4 であり、負極活物質領域 2 1 1 の第 1 端部 2 3 と正極活物質領域 1 1 1 の第 3 端部 1 3 は方向 K に沿って電極組立体の同じ側に位置し、且つ負極活物質領域 2 1 1 の第 1 端部 2 3 は方向 K に沿って正極活物質領域 1 1 1 の第 3 端部 1 3 を超え、負極活物質領域 2 1 1 の第 2 端部 2 4 と正極活物質領域 1 1 1 の第 4 端部 1 4 は方向 K に沿って電極組立体の他方側に位置し、負極活物質領域 2 1 1 の第 2 端部 2 4 は方向 K に沿って正極活物質領域 1 1 1 の第 4 端部 1 4 を超える。

30

【 0 0 9 3 】

負極活物質領域 2 1 1 の巻回軸線 K に沿う両端部が正極活物質領域 1 1 1 の対応する端部を超える寸法は同じであってもよいし、異なってもよく、例えば、超える寸法の範囲は 0 . 2 ミリメートル ~ 5 ミリメートルである。

【 0 0 9 4 】

図 1 0 に示すように、図 8 における B - B 方向の断面構造模式図であり、図 8 に参照されるように、バリア層 4 は正極活物質領域 1 1 1 の表面上、すなわち正極活物質層の表面上にアタッチされる。

40

【 0 0 9 5 】

リチウムイオンを阻止できるだけでなく、コストを節約するために、バリア層 4 は折り曲げ方向に垂直な方向（すなわち、方向 K）に沿って第 5 端部 4 2 及び第 6 端部 4 3 を備え、バリア層 4 の第 5 端部 4 2 は正極極板 1 の正極活物質層を超え、及び / 又はバリア層 4 の第 6 端部 4 3 は正極活物質層を超え、すなわち、バリア層 4 の第 5 端部 4 2 は方向 K に沿って正極活物質領域 1 1 1 の第 3 端部 1 3 を超え、及び / 又は、バリア層 4 の第 6 端部 4 3 は方向 K に沿って正極活物質領域 1 1 1 の第 4 端部 1 4 を超え、例えば、超える

50

寸法の範囲は0.2ミリメートル～5ミリメートルである。このように、多くのリチウムイオンの通過を阻止し、リチウム析出現象の発生を減少させることができる。

【0096】

本願の別の実施例では、バリア層4の第5端部42及び第6端部43はいずれも負極極板2の負極活物質層の対応する端部を超えず、すなわち、負極極板2の負極活物質領域の第1端部23はバリア層4の第5端部42を超え、及び/又は、負極極板2の負極活物質領域の第2端部24はバリア層4の第6端部43を超える。このように、負極極板2のバリア層4を超える部分にリチウムイオンを挿入することができ、電極組立体のエネルギー密度を確保することができる。

【0097】

上記実施例は単にバリア層と正極極板及び負極極板のそれぞれとの位置関係及びバリア層の構造特徴を概略的に説明し、バリア層と正極極板及び負極極板のそれぞれとの位置関係及びバリア層の構造をより明確に説明するために、以下、巻回構造を有するいくつかの電極組立体をもってそれぞれ詳細な説明を行う。

【0098】

図11に示すように、本願の別の実施例に係る偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板91、正極極板92、セパレータ93、第1バリア層94、第2バリア層95及び第3バリア層96を備え、セパレータ93は負極極板91と正極極板92との間に位置し、セパレータ93は2つであり、図11の電極組立体の断面図では、巻回された2本の破線で示され、負極極板91、正極極板92及びセパレータ93を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して偏平体形状の巻回構造を形成する。

【0099】

本実施例の負極極板91、正極極板92及びセパレータ93に関連する技術的特徴について、上記図1-10に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0100】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は、平坦領域9Aと、平坦領域9Aの両側に位置する第1折り曲げ領域9B1及び第2折り曲げ領域9B2とを備え、平坦領域9Aと第1折り曲げ領域9B1及び第2折り曲げ領域9B2のそれぞれとの画定は、それぞれ直線、破線によって行われる。

【0101】

電極組立体の第1折り曲げ領域9B1と第2折り曲げ領域9B2に備えられる負極極板91と正極極板92は順に交互に積層され、隣接する負極極板91と正極極板92との間にセパレータ93があり、第1折り曲げ領域9B1と第2折り曲げ領域9B2の最内側の極板はいずれも負極極板91であり、第1折り曲げ領域9B1と第2折り曲げ領域9B2の少なくとも最内側の正極極板92の内側面にバリア層が設けられ(例えば、アタッチされ)、例えば、第1折り曲げ領域9B1と第2折り曲げ領域9B2の各層の正極極板92の内側面にバリア層が設けられる(例えば、アタッチされる)。本実施例では、正極極板92の内側面とは、正極極板92の巻回軸線を向く表面、又は巻回構造の内部を向く表面である。

【0102】

例えば、第1折り曲げ領域9B1は複数層の極板を有し、例えば3層の極板を有し、第1折り曲げ領域9B1の最内層(第1層と呼ばれてもよい)と最外層(第3層と呼ばれてもよい)の極板はいずれも負極極板91であり、最内層の極板と最外層の極板との間の極板(第2層の極板と呼ばれてもよい)は正極極板92であり、該正極極板92は第1折り曲げ領域9B1の最内側の正極極板であり、第1バリア層94は第1折り曲げ領域9B1の正極極板92の内側面にアタッチされる。

【0103】

第2折り曲げ領域9B2は複数層の極板を有し、例えば5層の極板を有し、巻回構造の

10

20

30

40

50

内から外へ方向に沿って、第2折り曲げ領域9B2の負極極板91と正極極板92は順に交互に積層され、第2折り曲げ領域9B2の最内層の極板は負極極板91であり、第2折り曲げ領域9B2の各層の正極極板92の内側面にバリア層がアタッチされる。

【0104】

例えば、巻回構造の内から外へ方向に沿って、第2折り曲げ領域9B2は順に第1、2、3、4及び5層の極板を備え、第1、3及び5層の極板は負極極板91であり、第2及び4層の極板は正極極板92であり、第2折り曲げ領域9B2の各層の正極極板92の内側面にバリア層がアタッチされる。例えば、第2バリア層95は第2折り曲げ領域9B2の第2層の極板（正極極板92）の内側面にアタッチされる。第3バリア層96は第2折り曲げ領域9B2の第4層の極板（正極極板92）の内側面にアタッチされる。

10

【0105】

本実施例では、第1バリア層94、第2バリア層95及び第3バリア層96の折り曲げ方向（すなわち、巻回方向）に沿う両端部は、それぞれ折り曲げ領域と平坦領域との境界部に位置し、例えば、第1バリア層94の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第1折り曲げ領域9B1と平坦領域9Aとの境界部に位置し、第2バリア層95と第3バリア層96の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第2折り曲げ領域9B2と平坦領域9Aとの境界部に位置する。

【0106】

本実施例では、第1バリア層94、第2バリア層95及び第3バリア層96の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図1-10実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

20

【0107】

図12に示すように、本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板1001、正極極板1002、セパレータ1003、第1バリア層1004、第2バリア層1005及び第3バリア層1006を備え、セパレータ1003は負極極板1001と正極極板1002との間に位置し、負極極板1001、正極極板1002及びセパレータ1003を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して偏平体形状の巻回構造を形成する。

【0108】

本実施例の負極極板1001、正極極板1002及びセパレータ1003に関連する技術的特徴について、上記図1-10に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

30

【0109】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は、平坦領域10Aと、平坦領域10Aの両側に位置する第1折り曲げ領域10B1及び第2折り曲げ領域10B2とを備える。

【0110】

本実施例の電極組立体は図11に対応する実施例で説明された電極組立体と略類似し、その相違点は以下の通りである。

【0111】

第1折り曲げ領域10B1と第2折り曲げ領域10B2の少なくとも最内側の正極極板1002の外側面にバリア層が設けられ（例えば、アタッチされ）、例えば、第1折り曲げ領域10B1と第2折り曲げ領域10B2の各層の正極極板1002の外側面にバリア層が設けられる（例えば、アタッチされる）。本実施例では、正極極板1002の外側面とは、正極極板1002の巻回軸線とは反対側の表面、又は巻回構造の内部とは反対側の表面である。

40

【0112】

例えば、第1バリア層1004は第1折り曲げ領域10B1の正極極板1002の外側面にアタッチされる。

【0113】

例えば、第2バリア層1005は第2折り曲げ領域10B2の第2層の極板（正極極板

50

1002)の外側面にアタッチされる。第3バリア層1006は第2折り曲げ領域10B2の第4層の極板(正極極板1002)の外側面にアタッチされる。

【0114】

本実施例では、第1バリア層1004の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第1折り曲げ領域10B1と平坦領域10Aとの境界部に位置し、第2バリア層1005と第3バリア層1006の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第2折り曲げ領域10B2と平坦領域10Aとの境界部に位置する。

【0115】

本実施例では、第1バリア層1004、第2バリア層1005及び第3バリア層1006の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図1-10実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

10

【0116】

図13に示すように、本願の別の実施例に係る別の扁平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板1101、正極極板1102、セパレータ1103、第1バリア層1104、第2バリア層1105、第3バリア層1106、第4バリア層1107及び第5バリア層1108を備え、セパレータ1103は負極極板1101と正極極板1102との間に位置し、負極極板1101、正極極板1102及びセパレータ1103を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して扁平体形状の巻回構造を形成する。

【0117】

本実施例の負極極板1101、正極極板1102及びセパレータ1103に関連する技術的特徴について、上記図1-10に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

20

【0118】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は平坦領域11Aと、平坦領域11Aの両側に位置する第1折り曲げ領域11B1及び第2折り曲げ領域11B2と、を備える。

【0119】

本実施例の電極組立体は図11に対応する実施例で説明された電極組立体と略類似し、その相違点は以下の通りである。

【0120】

第1折り曲げ領域11B1と第2折り曲げ領域11B2の少なくとも最内側の負極極板1101の内側面にバリア層が設けられ(例えば、アタッチされ)、例えば、第1折り曲げ領域11B1と第2折り曲げ領域11B2の各層の負極極板1101の内側面にバリア層が設けられる。本実施例では、負極極板1101の内側面とは、負極極板1101の巻回軸線を向く表面、又は巻回構造の内部を向く表面である。

30

【0121】

例えば、第1バリア層1104は第1折り曲げ領域11B1の最内層の極板(負極極板1101)の内側面にアタッチされ、第2バリア層1105は最外層の極板(負極極板1101)の内側面にアタッチされる。

【0122】

例えば、第3バリア層1106は第2折り曲げ領域11B2の第1層の極板(負極極板1101)の内側面にアタッチされる。第4バリア層1107は第2折り曲げ領域11B2の第3層の極板(負極極板1101)の内側面にアタッチされる。第5バリア層1108は第2折り曲げ領域11B2の第5層の極板(負極極板1101)の内側面にアタッチされる。

40

【0123】

本実施例では、第1バリア層1104と第2バリア層1105の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第1折り曲げ領域11B1と平坦領域11Aとの境界部に位置し、第3バリア層1106、第4バリア層1107及び第5バリア層1108の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第2折り曲げ領域11B2と平坦領域11Aとの境界部に位置する。

50

【 0 1 2 4 】

本実施例では、第1バリア層1104、第2バリア層1105、第3バリア層1106、第4バリア層1107及び第5バリア層1108の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図1-10実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【 0 1 2 5 】

図14に示すように、本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板1201、正極極板1202、セパレータ1203、第1バリア層1204、第2バリア層1205、第3バリア層1206、第4バリア層1207及び第5バリア層1208を備え、セパレータ1203は負極極板1201と正極極板1202との間に位置し、負極極板1201、正極極板1202及びセパレータ1203を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して偏平体形状の巻回構造を形成する。

10

【 0 1 2 6 】

本実施例の負極極板1201、正極極板1202及びセパレータ1203に関連する技術的特徴について、上記図1-10に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【 0 1 2 7 】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は、平坦領域12Aと、平坦領域12Aの両側に位置する第1折り曲げ領域12B1及び第2折り曲げ領域12B2とを備える。

20

【 0 1 2 8 】

本実施例の電極組立体は図11に対応する実施例で説明された電極組立体と略類似し、その相違点は以下の通りである。

【 0 1 2 9 】

第1折り曲げ領域12B1と第2折り曲げ領域12B2の少なくとも最内側の負極極板1201の外側にバリア層が設けられ（例えば、アタッチされ）、例えば、第1折り曲げ領域12B1と第2折り曲げ領域12B2の各層の負極極板1201の外側にバリア層が設けられる。本実施例では、負極極板1201の外側面とは、負極極板1201の巻回軸線とは反対側の表面、又は巻回構造の内部とは反対側の表面である。

【 0 1 3 0 】

例えば、第1バリア層1204は第1折り曲げ領域12B1の最内層の極板（負極極板1201）の外側にアタッチされ、第2バリア層1205は最外層の極板（負極極板1201）の外側にアタッチされる。

30

【 0 1 3 1 】

例えば、第3バリア層1206は第2折り曲げ領域12B2の第1層の極板（負極極板1201）の外側にアタッチされる。第4バリア層1207は第2折り曲げ領域12B2の第3層の極板（負極極板1201）の外側にアタッチされる。第5バリア層1208は第2折り曲げ領域12B2の第5層の極板（負極極板1201）の外側にアタッチされる。

【 0 1 3 2 】

本実施例では、第1バリア層1204と第2バリア層1205の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第1折り曲げ領域12B1と平坦領域12Aとの境界部に位置し、第3バリア層1206、第4バリア層1207及び第5バリア層1208の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第2折り曲げ領域12B2と平坦領域12Aとの境界部に位置する。

40

【 0 1 3 3 】

本実施例では、第1バリア層1204、第2バリア層1205、第3バリア層1206、第4バリア層1207及び第5バリア層1208の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図1-10実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【 0 1 3 4 】

50

図 15 に示すように、本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板 1301、正極極板 1302、セパレータ 1303 及び複数のバリア層 1304 を備え、セパレータ 1303 は負極極板 1301 と正極極板 1302 との間に位置し、負極極板 1301、正極極板 1302 及びセパレータ 1303 を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して偏平体形状の巻回構造を形成する。

【0135】

本実施例の負極極板 1301、正極極板 1302 及びセパレータ 1303 に関連する技術的特徴について、上記図 1-10 に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

10

【0136】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は、平坦領域 13A と、平坦領域 13A の両側に位置する第 1 折り曲げ領域 13B1 及び第 2 折り曲げ領域 13B2 とを備える。

【0137】

本実施例の電極組立体は図 11 に対応する実施例で説明された電極組立体と略類似し、その相違点は以下の通りである。

【0138】

第 1 折り曲げ領域 13B1 と第 2 折り曲げ領域 13B2 の少なくとも最内側のセパレータ 1303 の内側面にバリア層 1304 がアタッチされ、例えば、第 1 折り曲げ領域 13B1 と第 2 折り曲げ領域 13B2 の各層のセパレータ 1303 の内側面にバリア層 1304 がアタッチされる。本実施例では、セパレータ 1303 の内側面とは、セパレータ 1303 の巻回軸線を向く表面、又は巻回構造の内部を向く表面である。

20

【0139】

本実施例では、第 1 折り曲げ領域 13B1 の各バリア層 1304 の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第 1 折り曲げ領域 13B1 と平坦領域 13A との境界部に位置し、第 2 折り曲げ領域 13B2 の各バリア層 1304 の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第 2 折り曲げ領域 13B2 と平坦領域 13A との境界部に位置する。

【0140】

本実施例では、各バリア層 1304 の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図 1-10 実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

30

【0141】

図 16 に示すように、本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板 1401、正極極板 1402、セパレータ 1403 及び複数のバリア層 1404 を備え、セパレータ 1403 は負極極板 1401 と正極極板 1402 との間に位置し、負極極板 1401、正極極板 1402 及びセパレータ 1403 を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して偏平体形状の巻回構造を形成する。

【0142】

本実施例の負極極板 1401、正極極板 1402 及びセパレータ 1403 に関連する技術的特徴について、上記図 1-10 に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

40

【0143】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は平坦領域 14A と、平坦領域 14A の両側に位置する第 1 折り曲げ領域 14B1 及び第 2 折り曲げ領域 14B2 とを備える。

【0144】

本実施例の電極組立体は図 11 に対応する実施例で説明された電極組立体と略類似し、その相違点は以下の通りである。

【0145】

第 1 折り曲げ領域 14B1 と第 2 折り曲げ領域 14B2 の少なくとも最内側のセパレー

50

タ 1 4 0 3 の外側面にバリア層 1 4 0 4 がアタッチされ、例えば、第 1 折り曲げ領域 1 4 B 1 と第 2 折り曲げ領域 1 4 B 2 の各層のセパレータ 1 4 0 3 の外側面にバリア層 1 4 0 4 がアタッチされる。本実施例では、セパレータ 1 4 0 3 の外側面とは、セパレータ 1 4 0 3 の巻回軸線とは反対側の表面、又は巻回構造の内部とは反対側の表面である。

【 0 1 4 6 】

本実施例では、第 1 折り曲げ領域 1 4 B 1 の各バリア層 1 4 0 4 の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第 1 折り曲げ領域 1 4 B 1 と平坦領域 1 4 A との境界部に位置し、第 2 折り曲げ領域 1 4 B 2 の各バリア層 1 4 0 4 の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第 2 折り曲げ領域 1 2 B 2 と平坦領域 1 2 A との境界部に位置する。

【 0 1 4 7 】

本実施例では、各バリア層 1 4 0 4 の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図 1 - 1 0 実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【 0 1 4 8 】

図 1 7 に示すように、本願の別の実施例に係る別の偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板 1 5 0 1、正極極板 1 5 0 2、セパレータ 1 5 0 3 及び複数のバリア層 1 5 0 4 を備え、セパレータ 1 5 0 3 は負極極板 1 5 0 1 と正極極板 1 5 0 2 との間に位置し、負極極板 1 5 0 1、正極極板 1 5 0 2 及びセパレータ 1 5 0 3 を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して偏平体形状の巻回構造を形成する。

【 0 1 4 9 】

本実施例の負極極板 1 5 0 1、正極極板 1 5 0 2 及びセパレータ 1 5 0 3 に関連する技術的特徴について、上記図 1 - 1 0 に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【 0 1 5 0 】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は平坦領域 1 5 A と、平坦領域 1 5 A の両側に位置する第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 及び第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 とを備える。

【 0 1 5 1 】

電極組立体の第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 及び第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 に備えられる負極極板 1 5 0 1 と正極極板 1 5 0 2 は順に交互に積層され、第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 と第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 の任意の隣接する負極極板 1 5 0 1 と正極極板 1 5 0 2 との間にセパレータ 1 5 0 3 があり、第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 と第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 の最内側の極板はいずれも負極極板 1 5 0 1 であり、第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 と第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 の少なくとも最内側の正極極板 1 5 0 2 の内側面及び外側面の両方にバリア層 1 5 0 4 が設けられ、例えば、第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 と第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 の各層の正極極板 1 5 0 2 の内側面及び外側面の両方にバリア層 1 5 0 4 が設けられる。本実施例では、正極極板 1 5 0 2 の内側面とは、正極極板 1 5 0 2 の巻回軸線を向く表面、又は巻回構造の内部を向く表面であり、正極極板 1 5 0 2 の外側面とは、正極極板 1 5 0 2 の巻回軸線とは反対側の表面、又は巻回構造の内部とは反対側の表面である。

【 0 1 5 2 】

例えば、第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 は複数層の極板を有し、例えば 3 層の極板を有し、第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 の最内層（第 1 層と呼ばれてもよい）と最外層（第 3 層と呼ばれてもよい）の極板はいずれも負極極板 1 5 0 1 であり、第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 の最内層の極板と最外層の極板との間の極板（第 2 層の極板と呼ばれてもよい）は正極極板 1 5 0 2 であり、第 1 折り曲げ領域 1 5 B 1 の正極極板 1 5 0 2 の内側面及び外側面の両方にバリア層 1 5 0 4 が設けられる（例えば、アタッチされる）。

【 0 1 5 3 】

第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 は複数層の極板を有し、例えば 5 層の極板を有し、巻回構造の内から外へ方向に沿って、第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 の負極極板 1 5 0 1 と正極極板 1 5 0 2 は順に交互に積層され、第 2 折り曲げ領域 1 5 B 2 の最内層の極板は負極極板 1

10

20

30

40

50

501であり、第2折り曲げ領域15B2の各層の正極極板1502の内側面及び外側面の両方にバリア層1504が設けられる(例えば、アタッチされる)。

【0154】

例えば、巻回構造の内から外へ方向に沿って、第2折り曲げ領域15B2は順に第1、2、3、4及び5層の極板を備え、第1、3及び5層の極板は負極極板1501であり、第2及び4層の極板は正極極板1502であり、第2折り曲げ領域15B2の第2及び4層の極板の内側面及び外側面の両方にバリア層1504が設けられる。

【0155】

本実施例では、各バリア層1504の折り曲げ方向(すなわち、巻回方向)に沿う両端部は、それぞれ折り曲げ領域と平坦領域との境界部に位置し、例えば、第1折り曲げ領域15B1の各バリア層1504の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第1折り曲げ領域15B1と平坦領域15Aとの境界部に位置し、第2折り曲げ領域15B2の各バリア層1504の巻回方向に沿う両端部はそれぞれ第2折り曲げ領域15B2と平坦領域15Aとの境界部に位置する。

10

【0156】

本実施例では、各バリア層1504の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図1-10実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0157】

図18に示すように、本願の別の実施例に係る偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板1601、正極極板1602、セパレータ1603、第1バリア層1604、第2バリア層1605及び第3バリア層1606を備え、セパレータ1603は負極極板1601と正極極板1602との間に位置し、負極極板1601、正極極板1602及びセパレータ1603を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して偏平体形状の巻回構造を形成する。

20

【0158】

本実施例の負極極板1601、正極極板1602及びセパレータ1603に関連する技術的特徴について、上記図1-10に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0159】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は第1平坦領域16A1、第2平坦領域16A2、第1折り曲げ領域16B1及び第2折り曲げ領域16B2を備え、第1平坦領域16A1と第2平坦領域16A2は対向して設けられ、第1折り曲げ領域16B1と第2折り曲げ領域16B2は対向して設けられ、第1折り曲げ領域16B1の両端部はそれぞれ第1平坦領域16A1と第2平坦領域16A2の同じ側端部に接続され、第2折り曲げ領域16B2の両端部はそれぞれ第1平坦領域16A1と第2平坦領域16A2のもう1つの同じ側端部に接続される。

30

【0160】

電極組立体の第1折り曲げ領域16B1と第2折り曲げ領域16B2に備えられる負極極板1601と正極極板1602は順に交互に積層され、隣接する負極極板1601と正極極板1602との間にセパレータ1603があり、第1折り曲げ領域16B1と第2折り曲げ領域16B2の最内側の極板はいずれも負極極板1601であり、第1折り曲げ領域16B1と第2折り曲げ領域16B2の少なくとも最内側の正極極板1602の内側面にバリア層が設けられ(例えば、アタッチされ)、例えば、第1折り曲げ領域16B1と第2折り曲げ領域16B2の各層の正極極板1602の内側面にバリア層が設けられる(例えば、アタッチされる)。本実施例では、正極極板1602の内側面とは、正極極板1602の巻回軸線を向く表面、又は巻回構造の内部を向く表面である。

40

【0161】

例えば、第1折り曲げ領域16B1は複数層の極板を有し、例えば3層の極板を有し、第1折り曲げ領域16B1の最内層(第1層と呼ばれてもよい)と最外層(第3層と呼ば

50

れてもよい)の極板はいずれも負極極板1601であり、最内層の極板と最外層の極板との間の極板(第2層の極板と呼ばれてもよい)は正極極板1602であり、第1バリア層1604は第1折り曲げ領域16B1の正極極板1602の内側面にアタッチされる。

【0162】

例えば、第2折り曲げ領域16B2は複数層の極板を有し、例えば5層の極板を有し、巻回構造の内から外へ方向に沿って、第2折り曲げ領域16B2の負極極板1601と正極極板1602は順に交互に積層され、第2折り曲げ領域16B2の最内層の極板は負極極板1601であり、第2折り曲げ領域16B2の各層の正極極板1602の内側面にバリア層がアタッチされる。

【0163】

例えば、巻回構造の内から外へ方向に沿って、第2折り曲げ領域16B2は順に第1、2、3、4及び5層の極板を備え、第1、3及び5層の極板は負極極板1601であり、第2及び4層の極板は正極極板1602であり、第2バリア層1605は第2折り曲げ領域16B2の最内側の隣接する負極極板1601と正極極板1602のうちの正極極板1602の内側面上にアタッチされ、すなわち、第2バリア層1605は第2折り曲げ領域16B2の第2層の極板(正極極板1602)の内側面にアタッチされる。第3バリア層1606は第2折り曲げ領域16B2の第4層の極板(正極極板1602)の内側面にアタッチされる。

【0164】

本実施例では、第1バリア層1604は折り曲げ方向(すなわち巻回方向)に沿って第1端部及び第2端部を備え、第1バリア層1604の第1端部は第1折り曲げ領域16B1に位置し、第1バリア層1604の第2端部は第1平坦領域16A1に位置する。第2バリア層1605は折り曲げ方向(すなわち巻回方向)に沿って第1端部及び第2端部を備え、第2バリア層1605の第1端部は第2折り曲げ領域16B2に位置し、第2バリア層1605の第2端部は第2平坦領域16A2に位置する。第3バリア層1606は折り曲げ方向(すなわち巻回方向)に沿って第1端部及び第2端部を備え、第3バリア層1606の第1端部は第2折り曲げ領域16B2に位置し、第3バリア層1606の第2端部は第2平坦領域16A2に位置する。本願の別の実施例のように、第3バリア層1606の第1端部は第2折り曲げ領域16B2に位置し、第3バリア層1606の第2端部は第1平坦領域16A1に位置してもよい。

【0165】

本実施例では、第1バリア層1604、第2バリア層1605及び第3バリア層1606の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図1-10実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0166】

図19に示すように、本願の別の実施例に係る偏平体形状の電極組立体の巻回軸線に垂直な横断面の構造模式図であり、電極組立体は負極極板1701、正極極板1702、セパレータ1703、第1バリア層1704、第2バリア層1705及び第3バリア層1706を備え、セパレータ1703は負極極板1701と正極極板1702との間に位置し、負極極板1701、正極極板1702及びセパレータ1703を積層した後、巻回軸線の周りに巻回して偏平体形状の巻回構造を形成する。

【0167】

本実施例の負極極板1701、正極極板1702及びセパレータ1703に関連する技術的特徴について、上記図1-10に対応する実施例の説明を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0168】

本実施例では、電極組立体の巻回構造は第1平坦領域17A1、第2平坦領域17A2、第1折り曲げ領域17B1及び第2折り曲げ領域17B2を備え、第1平坦領域17A1と第2平坦領域17A2は対向して設けられ、第1折り曲げ領域17B1と第2折り曲げ領域17B2は対向して設けられ、第1折り曲げ領域17B1の両端部はそれぞれ第1

10

20

30

40

50

平坦領域 17A1 と第 2 平坦領域 17A2 の同じ側端部に接続され、第 2 折り曲げ領域 17B2 の両端部はそれぞれ第 1 平坦領域 17A1 と第 2 平坦領域 17A2 のもう一つの同じ側端部に接続される。

【0169】

電極組立体の第 1 折り曲げ領域 17B1 と第 2 折り曲げ領域 17B2 に備えられる負極極板 1701 と正極極板 1702 は順に交互に積層され、隣接する負極極板 1701 と正極極板 1702 との間にセパレータ 1703 があり、第 1 折り曲げ領域 17B1 と第 2 折り曲げ領域 17B2 の最内側の極板はいずれも負極極板 1701 であり、第 1 折り曲げ領域 17B1 と第 2 折り曲げ領域 17B2 の少なくとも最内側の正極極板 1702 の内側面にバリア層が設けられ（例えば、アタッチされ）、例えば、第 1 折り曲げ領域 17B1 と第 2 折り曲げ領域 17B2 の各層の正極極板 1702 の内側面にバリア層が設けられる（例えば、アタッチされる）。本実施例では、正極極板 1702 の内側面とは、正極極板 1702 の巻回軸線を向く表面、又は巻回構造の内部を向く表面である。

10

【0170】

例えば、第 1 折り曲げ領域 17B1 は複数層の極板を有し、例えば 3 層の極板を有し、第 1 折り曲げ領域 17B1 の最内層（第 1 層と呼ばれてもよい）と最外層（第 3 層と呼ばれてもよい）の極板はいずれも負極極板 1701 であり、最内層の極板と最外層の極板との間の極板（第 2 層の極板と呼ばれてもよい）は正極極板 1702 であり、第 1 バリア層 1704 は第 1 折り曲げ領域 17B1 の正極極板 1702 の内側面にアタッチされる。

【0171】

第 2 折り曲げ領域 17B2 は複数層の極板を有し、例えば 5 層の極板を有し、巻回構造の内から外へ方向に沿って、第 2 折り曲げ領域 17B2 の負極極板 1701 と正極極板 1702 は順に交互に積層され、第 2 折り曲げ領域 17B2 の最内層の極板は負極極板 1701 であり、第 2 折り曲げ領域 17B2 の各層の正極極板 1702 の内側面にバリア層がアタッチされる。

20

【0172】

例えば、巻回構造の内から外へ方向に沿って、第 2 折り曲げ領域 17B2 は順に第 1、2、3、4 及び 5 層の極板を備え、第 1、3 及び 5 層の極板は負極極板 1701 であり、第 2 及び 4 層の極板は正極極板 1702 であり、第 2 バリア層 1705 は第 2 折り曲げ領域 17B2 の最内側の隣接する負極極板 1701 と正極極板 1702 のうちの正極極板 1702 の内側面にアタッチされ、すなわち、第 2 バリア層 1705 は第 2 折り曲げ領域 17B2 の第 2 層の極板（正極極板 1702）の内側面にアタッチされる。第 3 バリア層 1706 は第 2 折り曲げ領域 17B2 の第 4 層の極板（正極極板 1702）の内側面にアタッチされる。

30

【0173】

本実施例では、第 1 バリア層 1704 は折り曲げ方向（すなわち巻回方向）に沿って第 1 端部及び第 2 端部を備え、第 1 バリア層 1704 の第 1 端部及び第 2 端部はいずれも第 1 折り曲げ領域 17B1 に位置する。第 2 バリア層 1705 は折り曲げ方向（すなわち巻回方向）に沿って第 1 端部及び第 2 端部を備え、第 2 バリア層 1705 の第 1 端部は第 2 折り曲げ領域 17B2 と第 1 平坦領域 17A1 との境界部に位置し、第 2 バリア層 1705 の第 2 端部は第 2 折り曲げ領域 17B2 と第 2 平坦領域 17A2 との境界部に位置する。第 3 バリア層 1706 は折り曲げ方向（すなわち巻回方向）に沿って第 1 端部及び第 2 端部を備え、第 3 バリア層 1706 の第 1 端部及び第 2 端部はいずれも第 2 折り曲げ領域 17B2 に位置する。

40

【0174】

本実施例では、第 2 折り曲げ領域 17B2 において、巻回軸線に垂直な方向であって電極組立体の内から外へ方向に沿って、各層の極板の曲率は順に小さくなり、すなわち、折り曲げ程度は逐次低下し、この場合、巻回軸線に垂直な方向であって電極組立体の内から外へ方向に沿って、各バリア層が第 2 折り曲げ領域 17B2 で巻回方向に沿って被覆する円周角度は順に小さくなくてもよく、例えば、第 3 バリア層 1706 が第 2 折り曲げ

50

領域 17B2 で巻回方向に沿って被覆する円周角度は第 2 バリア層 1705 が第 2 折り曲げ領域 17B2 で被覆する円周角度未満であり、例えば、第 3 バリア層 1706 が第 2 折り曲げ領域 17B2 で巻回方向に沿って被覆する円周角度は 90° であり、第 2 バリア層 1705 が第 2 折り曲げ領域 17B2 で巻回方向に沿って被覆する円周角度は 180° である。

【0175】

本実施例では、第 1 バリア層 1704、第 2 バリア層 1705 及び第 3 バリア層 1706 の機能、構造及び分布方式などの関連内容について、上記図 1 - 10 実施例で説明されたバリア層の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0176】

図 20 に示すように、本願の別の実施例に係る電池セルの構造模式図である。電池セルはケーシング 181 と、ケーシング 181 内に收容される 1 つ又は複数の電極組立体 182 とを備え、ケーシング 181 はハウジング 1811 及びカバープレート 1812 を備え、ハウジング 1811 は收容室を有し、且つハウジング 1811 は開口を有し、すなわち、該平面はハウジング壁がないことで、ハウジング 1811 の内外部を連通させ、それによって電極組立体 182 をハウジング 1811 の收容室内に收容でき、カバープレート 1812 とハウジング 1811 がハウジング 1811 の開口で連結されて中空チャンバーを形成し、電極組立体 182 はケーシング 181 内に收容された後、ケーシング 181 内に電解液が充填されて密封される。

【0177】

ハウジング 1811 は 1 つ又は複数の電極組立体 182 を組み合わせた形状に応じて決められ、例えば、ハウジング 1811 は中空直方体又は中空立方体又は中空円筒形状であり得る。例えば、ハウジング 1811 が中空の直方体又は立方体である場合、ハウジング 1811 の 1 つの平面は開口面であり、すなわち、該平面はハウジング壁がないことでハウジング 1811 の内外部を連通させ、ハウジング 1811 が中空の円筒形状である場合、ハウジング 1811 の 1 つの円形側面は開口面であり、すなわち、該円形側面はハウジング壁がないことでハウジング 1811 の内外部を連通させる。

【0178】

本願の別の実施例では、ハウジング 1811 は導電性金属の材料又はプラスチックから成るようにしてもよく、選択可能に、ハウジング 1811 はアルミニウム又はアルミニウム合金から成る。

【0179】

電極組立体 182 の構造について、上記図 1 - 19 の実施例で説明された電極組立体の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0180】

図 21 に示すように、本願の別の実施例に係る電池モジュールの構造模式図であり、電池モジュール 19 は相互に接続される複数の電池セル 191 を備え、複数の電池セル 191 同士は直列接続又は並列接続又は直並列接続されてもよく、直並列接続とは、接続に直列接続及び並列接続の両方が含まれることであり、電池セル 191 の構造について、図 20 に対応する実施例で説明された電池セルを参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0181】

図 22 に示すように、本願の別の実施例に係る電池の構造模式図であり、電池は複数の電池モジュール 19 及び筐体を備え、筐体は下筐体 20 及び上筐体 30 を備え、複数の電池モジュール 19 同士は直列接続又は並列接続又は直並列接続されてもよく、下筐体 20 は收容室を有し、且つ下筐体 20 は開口を有し、それによって接続後の複数の電池モジュール 19 を下筐体 20 の收容室内に收容でき、上筐体 30 と下筐体 20 が下筐体 20 の開口で連結されて中空チャンバーを形成し、上筐体 30 と下筐体 20 が連結された後に密封される。

【0182】

10

20

30

40

50

本願の別の実施例では、電池は単独で電力消費装置に給電してもよく、該電池は電池パックと呼ばれてもよく、例えば、自動車の給電に用いられる。

【0183】

本願の別の実施例では、電力消費装置の電力消費需要に応じて、複数の電池を相互に接続して組み合わせて電池パックを形成し、電力消費装置の給電に用いられる。本願の別の実施例では、該電池パックも1つの筐体内に収容されてパッケージされてもよい。

【0184】

説明を簡潔にするために、下記実施例は電力消費装置が電池を備えることを例として説明を行う。

【0185】

本願の一実施例は電力消費装置をさらに提供し、例えば、電力消費装置は例えば、新エネルギー自動車のような自動車であってもよく、電力消費装置は上記実施例で説明された電池を備え、電力消費装置に使用される電池は図22に対応する実施例で説明された電池のようなものであってもよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0186】

例えば、図23に示すように、本願の別の実施例に係る電力消費装置の構造模式図であり、電力消費装置は自動車であってもよく、自動車は燃料自動車、ガス自動車又は新エネルギー自動車であってもよく、新エネルギー自動車は純電気自動車、ハイブリッド自動車又はエクステンデッド・レンジ電気自動車などであってもよい。自動車は電池2101、コントローラ2102及びモータ2103を備える。電池2101はコントローラ2102及びモータ2103に給電することに用いられ、自動車の操作電源及び駆動電源として機能し、例えば、電池2101は自動車の始動、ナビゲーション及び走行時の動作電力需要に用いられる。例えば、電池2101はコントローラ2102に給電し、コントローラ2102は電池2101を制御してモータ2103に給電し、モータ2103は電池2101からの電力を受けて自動車の駆動電源として使用し、燃料又は天然ガスを代替又は部分的に代替して自動車に駆動動力を提供する。

【0187】

図24に示すように、本願の別の実施例に係る電極組立体の製造方法の模式的フローチャートであり、電極組立体の製造方法は以下のステップ221～222を含む。

【0188】

ステップ221、正極極板、負極極板及びバリア層を提供する。

【0189】

ステップ222、正極極板と負極極板を巻回又は積層して折り曲げ領域を形成する。

【0190】

折り曲げ領域にバリア層を有し、少なくとも一部のバリア層は隣接する正極極板と負極極板との間に位置し、正極極板から脱離する少なくとも一部のイオンが負極極板の折り曲げ領域に挿入されることを阻止することに用いられる。

【0191】

本願の別の実施例では、隣接する正極極板と負極極板を分離するためのセパレータをさらに提供し、セパレータ、正極極板及び負極極板をともに巻回又は積層する。

【0192】

本願の別の実施例では、セパレータ、正極極板及び負極極板をともに巻回又は積層する前に、バリア層を正極極板又は負極極板の1つ又は2つの表面上に設ける。例えば、バリア層を正極極板又は負極極板の1つ又は2つの表面上に貼り付け又は塗布する。

【0193】

本実施例の製造方法で製造された電極組立体の関連構造について、上記図1-19に対応する実施例で説明された電極組立体の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0194】

図25に示すように、本願の別の実施例に係る電極組立体の製造機器の構造模式であり

10

20

30

40

50

、電極組立体の製造機器は第1提供装置231、第2提供装置232、第3提供装置233及び組立装置234を備える。

【0195】

第1提供装置231は、正極極板を提供することに用いられる。

【0196】

第2提供装置232は、負極極板を提供することに用いられる。

【0197】

第3提供装置233は、バリア層を提供することに用いられる。

【0198】

組立装置234は、正極極板と負極極板を巻回又は積層して折り曲げ領域を形成することに用いられる。

10

【0199】

折り曲げ領域にバリア層を有し、少なくとも一部のバリア層は隣接する正極極板と負極極板との間に位置し、正極極板から脱離する少なくとも一部のイオンが負極極板の折り曲げ領域に挿入されることを阻止することに用いられる。

【0200】

本願の別の実施例では、電極組立体の製造機器は、隣接する正極極板と負極極板を分離するためのセパレータを提供するための第4提供装置235をさらに備え、組立装置234は正極極板、負極極板及びセパレータを巻回又は積層して折り曲げ領域を形成することに用いられる。

20

【0201】

本願の別の実施例では、第3提供装置233は2つであり、2つの第3提供装置233はそれぞれバリア層を提供し、バリア層を正極極板又は負極極板の2つの表面に貼り付け又は塗布することに用いられる。

【0202】

本実施例の製造機器で製造された電極組立体の関連構造について、上記図1-19に対応する実施例で説明された電極組立体の関連内容を参照すればよく、ここでは詳細説明を省略する。

【0203】

以上のように、電池セルの電極組立体に備えられる隣接する正極極板と負極極板との間にバリア層が設けられることで、充電時、折り曲げ領域の正極極板の正極活物質層から脱離するイオンの少なくとも一部がバリア層により阻止され、バリア層により阻止されるイオンを正極極板隣に接する負極極板の折り曲げ領域の負極活物質層に挿入することが不能であり、負極極板に負極活物質の脱落が発生する場合、リチウム析出の発生を低減させ、電池セルの安全リスクを向上させ、電池セルの寿命を延ばす。

30

【0204】

当業者が理解できるように、ここでのいくつかの実施例は、ほかの特徴ではなく、ほかの実施例に含まれる特定のいくつかの特徴を含むが、異なる実施例の特徴の組み合わせは本願の範囲内に属し、且つ異なる実施例を形成することを意味する。例えば、特許請求の範囲では、主張される実施例のいずれも任意の組み合わせによって使用できる。

40

【0205】

以上の実施例は単に本願の技術案を説明することに用いられるが、それを限定するものではなく、上記実施例を参照しながら本願を詳細に説明したが、当業者が理解できるように、依然として上記各実施例に記載の技術案を変更したり、そのうちの一部の技術的特徴を同等置換したりすることができ、これらの変更や置換は対応する技術案の趣旨を本願の各実施例の技術案の精神及び範囲から逸脱させるものではない。

【符号の説明】

【0206】

1 正極極板

2 負極極板

50

3	セパレータ	
4	バリア層	
9 A、10 A、11 A、12 A、13 A、14 A、15 A	平坦領域	
9 B 1、10 B 1、11 B 1、12 B 1、13 B 1、14 B 1、15 B 1	第1折り曲げ領域	
9 B 2、10 B 2、11 B 2、12 B 2、13 B 2、14 B 2、15 B 2	第2折り曲げ領域	
10	集電体	
12	正極タブ部	
13	第3端部	10
14	第4端部	
16 A 1、17 A 1	第1平坦領域	
16 A 2、17 A 2	第2平坦領域	
16 B 1、17 B 1	第1折り曲げ領域	
16 B 2、17 B 2	第2折り曲げ領域	
19	電池モジュール	
20	下筐体	
21	負極本体部	
22	負極タブ部	
23	第1端部	20
24	第2端部	
30	上筐体	
41	貫通孔	
42	第5端部	
43	第6端部	
91	負極極板	
92	正極極板	
93	セパレータ	
94	第1バリア層	
95	第2バリア層	30
96	第3バリア層	
100	平坦領域	
101	負極極板	
102	正極極板	
103	セパレータ	
111	正極活物質領域	
112	第1絶縁層塗布領域	
121	第2絶縁層塗布領域	
181	ケーシング	
182	電極組立体	40
191	電池セル	
200	電極組立体の折り曲げ領域	
211	負極活物質領域	
231	第1提供装置	
232	第2提供装置	
233	第3提供装置	
234	組立装置	
235	第4提供装置	
1001	負極極板	
1002	正極極板	50

1 0 0 3	セパレータ	
1 0 0 4	第1バリア層	
1 0 0 5	第2バリア層	
1 0 0 6	第3バリア層	
1 1 0 1	負極極板	
1 1 0 2	正極極板	
1 1 0 3	セパレータ	
1 1 0 4	第1バリア層	
1 1 0 5	第2バリア層	
1 1 0 6	第3バリア層	10
1 1 0 7	第4バリア層	
1 1 0 8	第5バリア層	
1 2 0 1	負極極板	
1 2 0 2	正極極板	
1 2 0 3	セパレータ	
1 2 0 4	第1バリア層	
1 2 0 5	第2バリア層	
1 2 0 6	第3バリア層	
1 2 0 7	第4バリア層	
1 2 0 8	第5バリア層	20
1 3 0 1	負極極板	
1 3 0 2	正極極板	
1 3 0 3	セパレータ	
1 3 0 4	バリア層	
1 4 0 1	負極極板	
1 4 0 2	正極極板	
1 4 0 3	セパレータ	
1 4 0 4	バリア層	
1 5 0 1	負極極板	
1 5 0 2	正極極板	30
1 5 0 3	セパレータ	
1 5 0 4	バリア層	
1 6 0 1	負極極板	
1 6 0 2	正極極板	
1 6 0 3	セパレータ	
1 6 0 4	第1バリア層	
1 6 0 5	第2バリア層	
1 6 0 6	第3バリア層	
1 7 0 1	負極極板	
1 7 0 2	正極極板	40
1 7 0 3	セパレータ	
1 7 0 4	第1バリア層	
1 7 0 5	第2バリア層	
1 7 0 6	第3バリア層	
1 8 1 1	ハウジング	
1 8 1 2	カバープレート	
2 1 0 1	電池	
2 1 0 2	コントローラ	
2 1 0 3	モータ	

【 図面 】

【 図 1 】

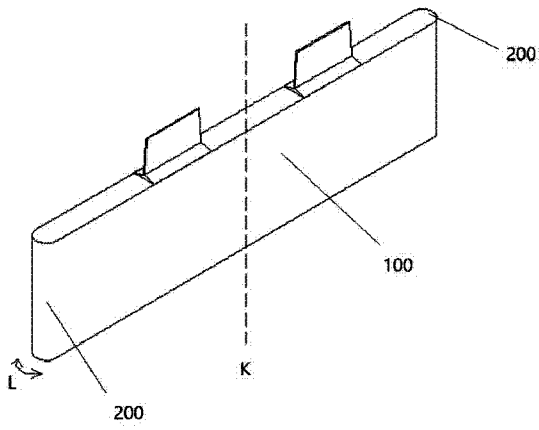


图 1

【 图 2 】

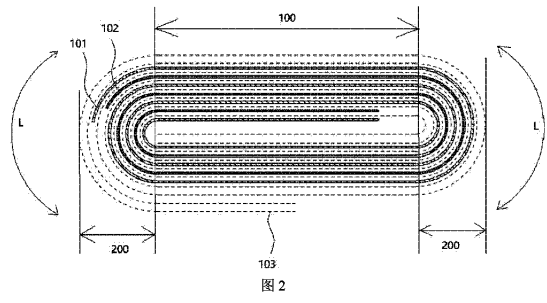


图 2

10

【 图 3 】

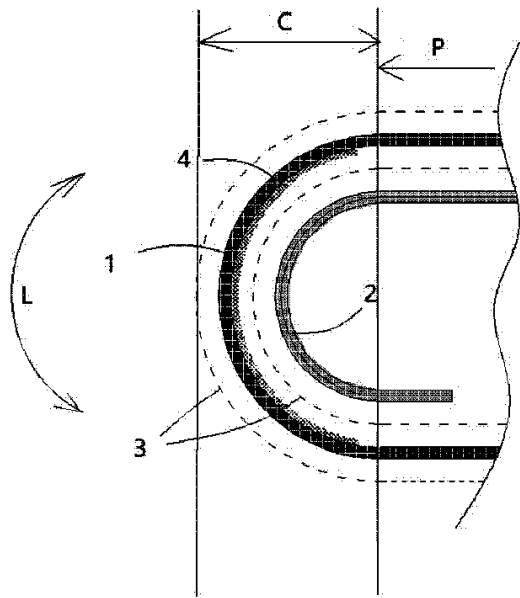


图 3

【 图 4 】

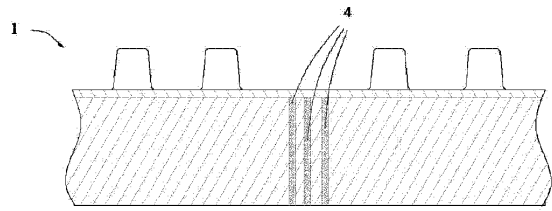


图 4

20

30

40

50

【图 5】

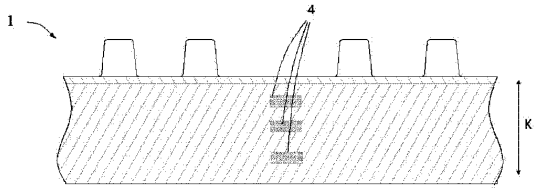


图 5

【图 6】

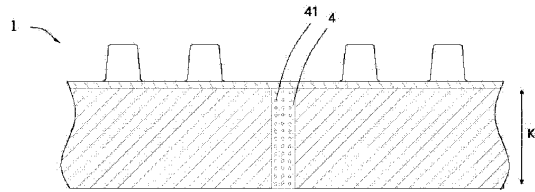


图 6

10

【图 7】

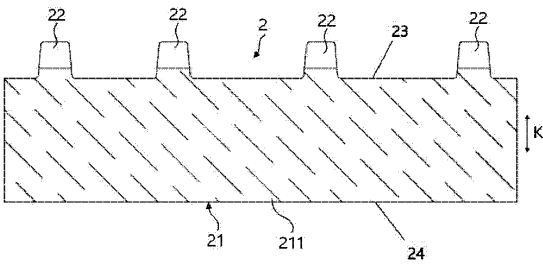


图 7

【图 8】

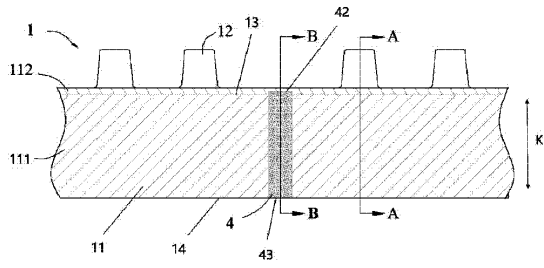


图 8

20

30

40

50

【图 9】

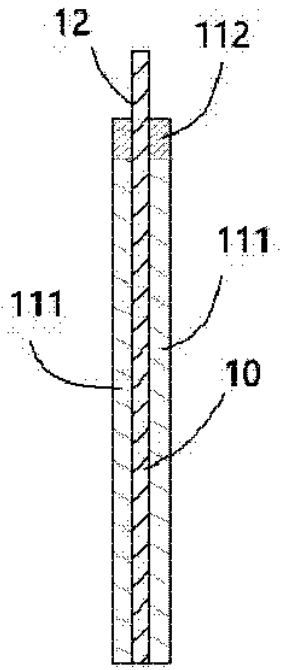


图 9

【图 10】

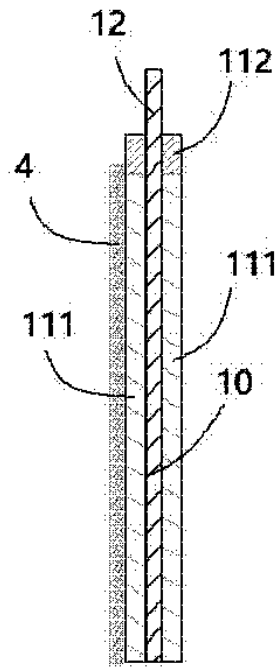


图 10

【图 11】

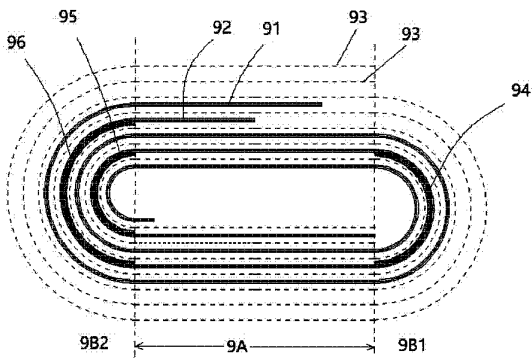


图 11

【图 12】

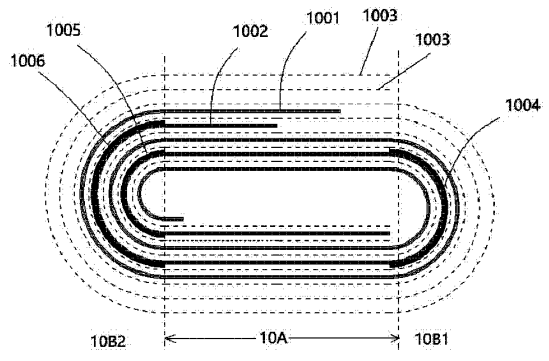


图 12

10

20

30

40

50

【 13 】

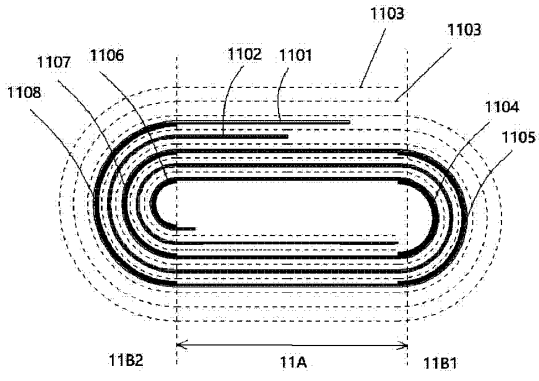


图 13

【 14 】

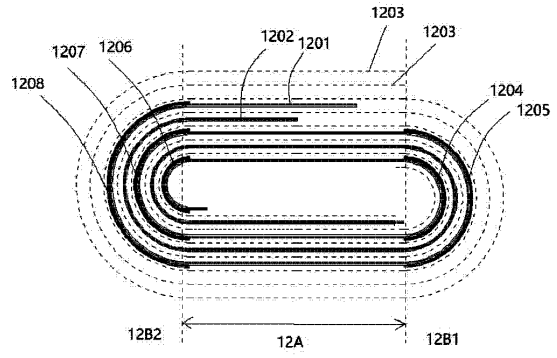


图 14

10

【 15 】

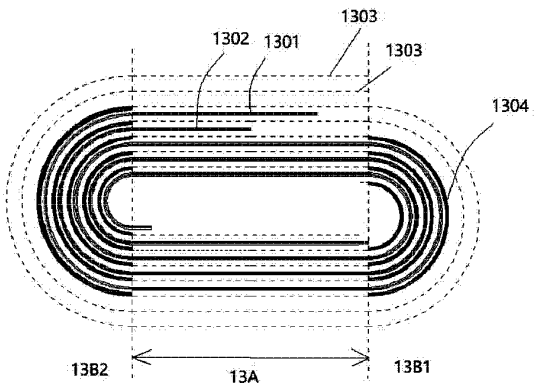


图 15

【 16 】

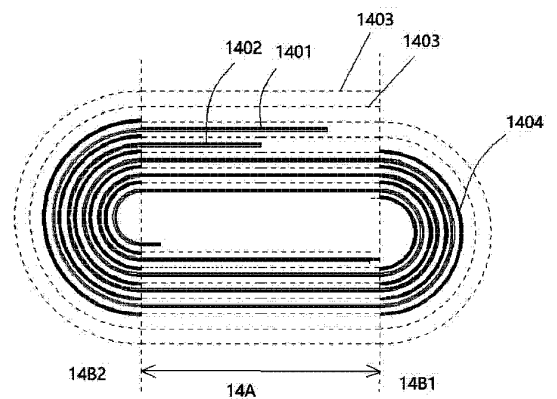


图 16

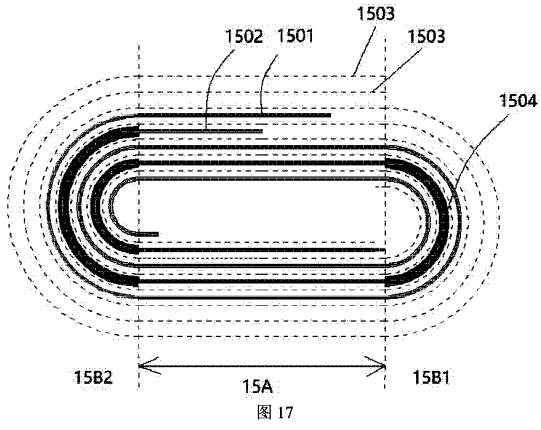
20

30

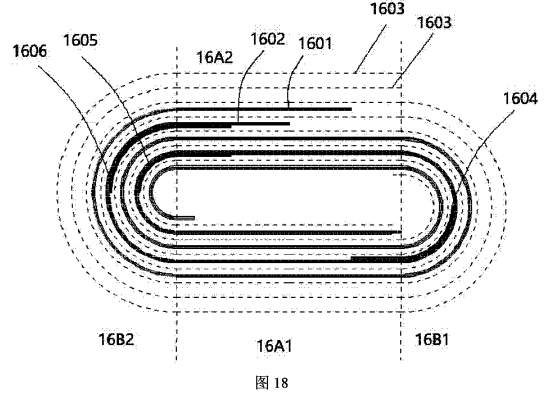
40

50

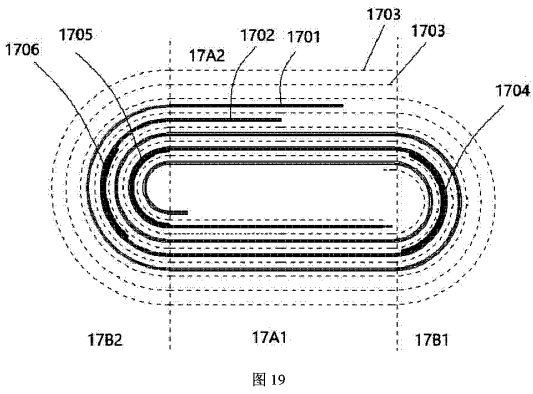
【图 17】



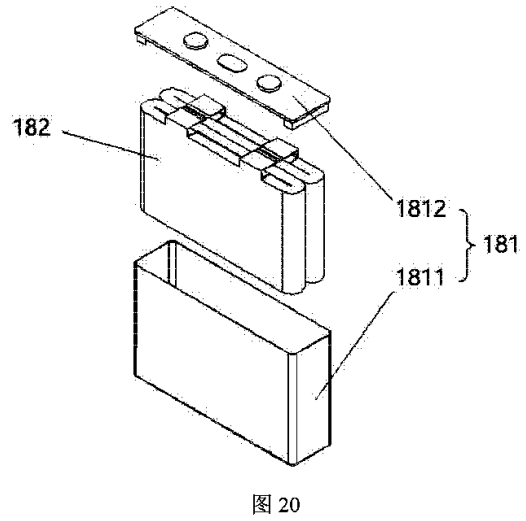
【图 18】



【图 19】



【图 20】



10

20

30

40

50

【図 2 1】

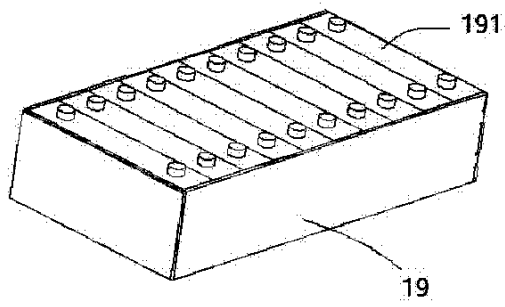


图 21

【図 2 2】

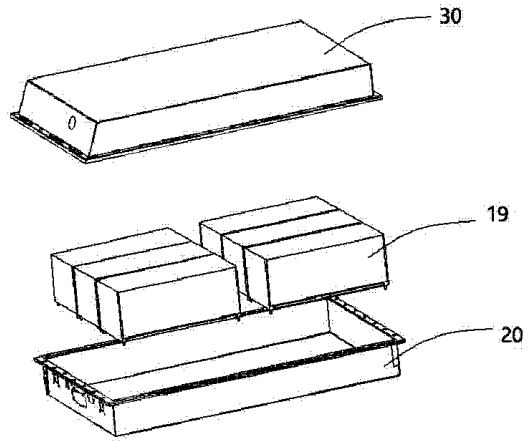


图 22

【図 2 3】

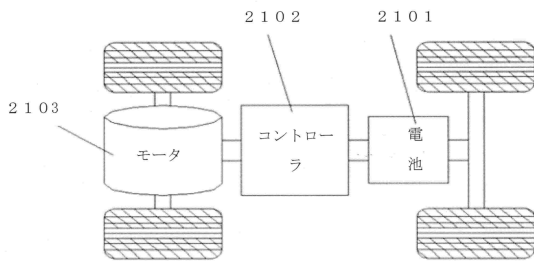


图 23

【図 2 4】

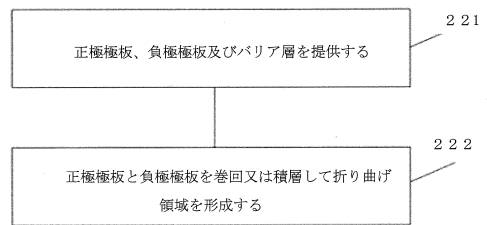


图 24

10

20

30

40

50

【 図 2 5 】

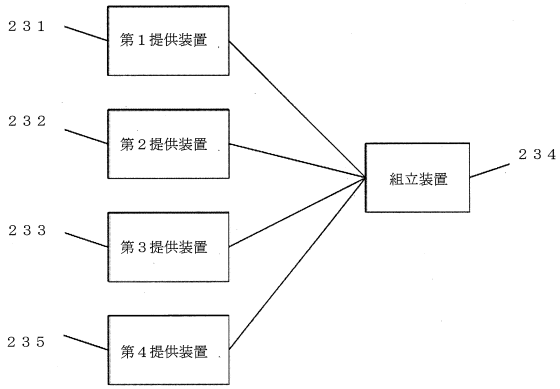


图 2 5

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 0 1 M 50/489 (2021.01)

H 0 1 M 50/489

H 0 1 M 50/491 (2021.01)

H 0 1 M 50/491

H 0 1 M 10/04 (2006.01)

H 0 1 M 10/04

W

(72)発明者

喻 鴻 鋼

中華人民共和国 3 5 2 1 0 0 福建省 寧 徳 市蕉城区 チャン 湾 鎮 新港路 2 号

(72)発明者

史 松君

中華人民共和国 3 5 2 1 0 0 福建省 寧 徳 市蕉城区 チャン 湾 鎮 新港路 2 号

(72)発明者

金 海 族

中華人民共和国 3 5 2 1 0 0 福建省 寧 徳 市蕉城区 チャン 湾 鎮 新港路 2 号

(72)発明者

宋 書 涛

中華人民共和国 3 5 2 1 0 0 福建省 寧 徳 市蕉城区 チャン 湾 鎮 新港路 2 号

(72)発明者

陳 冰

中華人民共和国 3 5 2 1 0 0 福建省 寧 徳 市蕉城区 チャン 湾 鎮 新港路 2 号

(72)発明者

杜 シン シン

中華人民共和国 3 5 2 1 0 0 福建省 寧 徳 市蕉城区 チャン 湾 鎮 新港路 2 号

審査官

福井 晃三

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 8 / 1 5 5 2 4 8 (W O , A 1)

特開 2 0 0 3 - 1 5 7 9 0 2 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 0 6 7 9 0 7 (J P , A)

特開 2 0 1 8 - 1 2 9 4 5 9 (J P , A)

特開 2 0 1 8 - 1 0 6 8 3 3 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 0 4 1 5 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野

(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 5 0 / 4 0 - 5 0 / 4 9 7

H 0 1 M 1 0 / 0 5 - 1 0 / 0 5 8 7