

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-234626
(P2012-234626A)

(43) 公開日 平成24年11月29日(2012.11.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 A	5 H O 1 1
HO 1 M 10/058 (2010.01)	HO 1 M 10/00 1 1 5	5 H O 2 1
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z	5 H O 2 4
HO 1 M 6/02 (2006.01)	HO 1 M 6/02 Z	5 H O 2 8
HO 1 M 2/18 (2006.01)	HO 1 M 2/02 C	5 H O 2 9
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-100296 (P2011-100296)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成23年4月28日 (2011. 4. 28)		三菱重工業株式会社
			東京都港区港南二丁目16番5号
		(72) 発明者	戸北 哲生
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
		F ターム (参考)	5H011 AA03 DD01 KK01
			5H021 AA02 CC05 HH03 HH10
			5H024 CC02 CC07 CC08 DD01 HH13
			HH15
			5H028 AA07 AA08 CC21 CC24 CC26
			HH05
			5H029 AJ01 AK03 AL06 BJ02 CJ06
			DJ02 DJ12 HJ04 HJ12

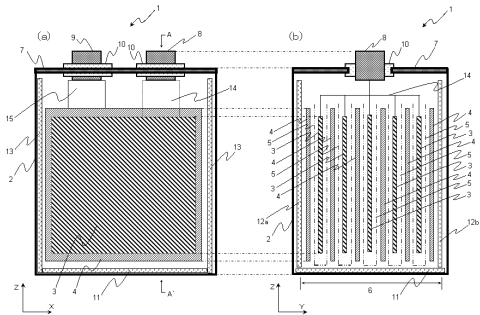
(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】簡易な構成で、積層電極体の内部で発生した気泡の除去を促進し、これにより電池性能を向上した電池を提供する。

【解決手段】セパレータ5を介して第1電極板3と第2電極板4とが積層された積層電極体6と、電解液又は電解質と、第1電極板3に電氣的に接続された第1電極端子8と、第2電極板4に電氣的に接続された第2電極端子9とを備え、電解液又は電解質と積層電極体6とを収納した電池容器2と、積層電極体6と電池容器2との間に電池容器2と一体又は別体に形成され、且つ、複数の絞り出し方向のそれぞれに進むに従って次第にその厚みを減少する絞り出し部12a, 13とを有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

セパレータを介して第 1 電極板と第 2 電極板とが積層された積層電極体と、電解液又は電解質と、前記第 1 電極板に電氣的に接続された第 1 電極端子と、前記第 2 電極板に電氣的に接続された第 2 電極端子とを備え、前記電解液又は前記電解質と前記積層電極体とを収納した電池容器と、前記積層電極体と前記電池容器との間に前記電池容器と一体又は別体に形成され、且つ、複数の絞り出し方向のそれぞれに進むに従って次第にその厚みを減少する絞り出し部とを有することを特徴とする電池。

10

【請求項 2】

前記絞り出し部の絞り出し形状は、かまぼこ形であることを特徴とする請求項 1 に記載の電池。

【請求項 3】

前記絞り出し部の絞り出し形状は、山形であることを特徴とする請求項 1 に記載の電池。

【請求項 4】

前記絞り出し部は、前記電池容器とは別体として形成された絶縁性の補助シートであり、前記電池の充電又は放電に伴う前記積層電極体の体積変化によって、前記積層電極体の内部に生じた気泡が前記絞り出し方向へ絞り出されて浮かび上がるのを促進することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 のいずれか一項に記載の電池。

20

【請求項 5】

前記第 1 電極板は正極板であり、前記第 2 電極板は負極板であり、前記第 1 電極端子は正極端子であり、前記第 2 電極端子は負極端子であり、前記電池容器は保護容器であることを特徴とする請求項 4 に記載の電池。

【請求項 6】

前記絞り出し部は前記電池容器と一体に形成されており、前記電池の充電又は放電に伴う前記積層電極体の体積変化によって、前記積層電極体の内部に生じた気泡が前記絞り出し方向へ絞り出されて浮かび上がるのを促進することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 のいずれか一項に記載の電池。

30

【請求項 7】

前記第 1 電極板は正極板であり、前記第 2 電極板は負極板であり、前記第 1 電極端子は正極端子であり、前記第 2 電極端子は負極端子であり、前記電池容器は保護容器であることを特徴とする請求項 6 に記載の電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電池、特に電池性能を向上した電池に関する。

【背景技術】**【0002】**

電池には、放電のみ行う一次電池や充放電が可能な二次電池が存在する。これらは一般的に、電極板、すなわち正極板および負極板がセパレータを介して積層された積層電極体を電解液等とともに電池容器に密閉した構成をしている。

40

そして、電池の充電または放電の際には、正極活物質、負極活物質、または電解液等の反応により、一般的に電池容器の内部に気泡が発生する。

当該気泡が積層電極体の内部に滞留すると、積層電極体の電極板のうち当該気泡に接触している部分は電極板間のイオン伝導への寄与が困難となるため、電池性能が劣化する恐れがある。

このため、電池容器の内部に当該気泡の流路を形成して、電池性能の劣化を防止する電池（特許文献 1 及び特許文献 2 参照）が開発されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-282143号公報

【特許文献2】特開2003-151635号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の電池は、電池容器の壁面と積層電極体との間に気泡の流路を形成したスペーサを配置するものであるため、積層電極体の内部で発生した気泡の除去を十分に行うことは困難であった。

一方、特許文献2の電池は、積層電極体内部に気泡の流路を形成した部材であるガラス繊維を配置しているので、積層電極体の内部で発生した気泡の除去も可能である。しかし、積層電極体の内部に電極板とセパレータ以外の当該部材を配置する必要があるので、電池が大型化する恐れがある。

そこで、本発明は、積層電極体の内部に上記部材を配置しない簡易な構成で、積層電極体の内部で発生した気泡の除去を促進し、これにより電池性能を向上した電池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】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明の電池は、セパレータを介して第1電極板と第2電極板とが積層された積層電極体と、電解液又は電解質と、前記第1電極板に電氣的に接続された第1電極端子と、前記第2電極板に電氣的に接続された第2電極端子とを備え、前記電解液又は前記電解質と前記積層電極体とを収納した電池容器と、前記積層電極体と前記電池容器との間に前記電池容器と一体又は別体に形成され、且つ、複数の絞り出し方向のそれぞれに進むに従って次第にその厚みを減少する絞り出し部とを有することを特徴とする。

【0006】

すなわち、電池は充電又は放電の際に積層電極体が膨張するが、電池容器と積層電極体との間に絞り出し部を有することで、当該膨張に伴い、積層電極体の内部で発生した気泡を複数の絞り出し方向へ絞り出すことができる。すなわち、当該気泡の浮上を促進して当該気泡が積層電極体の内部に滞留することを防止することができるので、優れた性能を示す電池を提供することが可能となる。

【発明の効果】

【0007】

本発明の電池によれば、簡易な構成で、積層電極体の内部で発生した気泡の除去を促進し、これにより電池性能を向上した電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の電池の概要図である。図1(a)は、電池の正面からの透視概要図であり、図1(b)は、図1(a)のA-A'線におけるYZ断面概要図である。

【図2】図1に示した第1補助シート12aの概要図である。図2(a)は、最も近接する第1電池容器の壁面側の面のXZ平面概要図であり、図2(b)は、YZ平面概要図であり(ただし、当該壁面から遠ざかる方向が+Y方向)である。

【図3】図2の第1補助シート12aの変形例を示す概要図である。図3(a)は、最も近接する第1電池容器の壁面側の面のXZ平面概要図である。図3(b)は、図3(a)のB-B'線におけるXY平面概要図であり、図3(c)は、図3(a)のC-C'線におけるXY平面概要図であり、図3(d)は、図3(a)のD-D'線におけるXY平面概要図である(ただし、当該壁面から遠ざかる方向が+Y方向)。また、図3(e)は、図3(a)のE-E'線におけるYZ平面概要図であり、図3(f)は、図3(a)のF-F'線におけるYZ平面概要図であり、図3(g)は、図3(a)のG-G'線にお

10

20

30

40

50

る Y Z 平面概要図である（ただし、当該壁面から遠ざかる方向が + Y 方向）。

【図 4】本発明の電池の変形例の概要図である。図 4（a）は、保護容器（第 2 電池容器）に挿入した電池の図 1（a）に相当する透視概要図であり、図 4（b）は、図 1（b）に相当する Y Z 断面概要図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明に係る電池は、積層電極体と電池容器（後述の第 1 電池容器または第 2 電池容器）との間に、電池容器と一体又は別体に形成され、且つ、後述の複数の「絞り出し方向」のそれぞれに進むに従って次第にその厚みを減少する後述の「絞り出し部」を配置することにより、電池の充電または放電による積層電極体の体積変化を利用して積層電極体の各電極板付近で発生した気泡を当該複数の絞り出し方向のいずれかへ絞り出し、結果として当該気泡の浮力の働く方向（重力の働く方向と逆方向）へ当該気泡を浮かび上がらせ、これら電極板への当該気泡の滞留を低減する後述の「絞り出し機能」を備えていること特徴の 1 つとしている。以下、図面を参照しながら、詳述する。

10

なお、後述の実施形態及びその変形例の電池としては、一次電池または二次電池等のいずれの電池でも用いることが可能であるが、ここでは電池の一例として、充放電可能な電池、例えば蓄電池であるリチウムイオン二次電池を用いて説明する。

【0010】

以下、本実施形態の電池 1 につき図 1 を参照して説明する。まず、電池 1 の構成の概要を説明した後、上記「絞り出し機能」につき説明する。

20

図 1（a）は、電池 1 の正面（X Z 平面）からの透視概要図であり、図 1（b）は、図 1（a）の A - A' 線の Y Z 平面における断面概要図である。なお、以下で使用する図では、いずれも同一の直交座標系を用いている。また、図 1（a）は理解促進のための概要図であるため、図 1（b）に示した各構成が全て記載されているわけではない。

【0011】

まず、電池 1 は、X Y 平面上に略矩形の形状の底面をもち且つ当該略矩形の全ての辺から Z 軸方向へ伸びる壁面をもつ角型の導電性（例えば、アルミニウム合金等の金属製）の容器本体 2 と、容器本体 2 に収納され且つ正極板 3 と負極板 4 とがセパレータ 5 を介して積層された積層電極体 6 と、積層電極体 6 を容器本体 2 に収納後に容器本体 2 を密閉する蓋 7 とを備えている（容器本体 2 と蓋 7 とがレーザー溶接等にて密閉されて「第 1 電池容器」となる）。なお、図示しないものの、第 1 電池容器には電解液又は電解質が蓄えられる。また、重力の働く方向は - Z 方向である。

30

ここで、蓋 7 は容器本体 2 と同一の材質である。そして、蓋 7 には、蓋 7 を貫通して配置される円柱状（X Y 平面における断面形状が実質的に直径 r の円）の電極端子（正極端子 8 及び負極端子 9）と、電極端子を蓋 7 に固定し且つ電極端子と蓋 7 との間を電氣的に絶縁する絶縁性の樹脂 10（例えば、プラスチック樹脂等）が形成されている。

上述のように本実施形態では、一例として、第 1 電池容器は導電性であるとして説明するので、積層電極体 6 と第 1 電池容器との間を電氣的に絶縁すべく、容器本体 2 の内側の底面に当該底面と実質的に同じ形状及び寸法の絶縁性の樹脂板 11（例えば、プラスチック樹脂製のシート）を配置している。また、容器本体 2 の底面以外の他の壁面については、後述の絶縁性樹脂からなる一対の第 1 補助シート 12（12 a、12 b）及び一対の第 2 補助シート 13 が配置される。

40

具体的には、積層電極体 6 を、- Y 方向と + Y 方向から一対の第 1 補助シート 12（12 a、12 b）で挟み込み、また、- X 方向と + X 方向から一対の第 2 補助シート 13 で挟み込み、これら 4 つの補助シートを互いに絶縁テープで固定して 1 つのユニットとした上で、当該ユニットを容器本体 2 に挿入する。この際、これら補助シートは、積層電極体 6 が直接的に容器本体 2 に接触して損傷することを防止し且つ積層電極体を円滑に容器本体 2 に挿入するための挿入ガイドとして機能することができる。

【0012】

積層電極体 6 は、一例として、複数の正極板 3 と複数の負極板 4 とがセパレータ 5 を介

50

して順次積層された積層型の積層電極体であるとして、以下説明する。

正極板 3 は、アルミニウム等の正極用金属箔の両面にマンガン酸リチウム等の正極活物質が塗工された後、略矩形に打ち抜かれて形成される。この打ち抜きの際、正極活物質が塗工されていない正極用金属箔も正極板 3 と一体に打ち抜かれ、当該正極用金属箔は正極板 3 に接続した正極タブ 1 4 となる。

一方、負極板 4 は、銅等の負極用金属箔の両面にカーボン等の負極活物質が塗工された後、略矩形に打ち抜かれて形成される。この打ち抜きの際、負極活物質が塗工されていない負極用金属箔も負極板 4 と一体に打ち抜かれ、当該負極用金属箔は負極板 4 に接続した負極タブ 1 5 となる。負極板 4 の X Z 平面における略矩形の寸法は、第 1 電池容器の内部に折れ曲がることなく収納される寸法であり、正極板 3 の X Z 平面における略矩形の寸法は、負極板 4 の X Z 平面における略矩形の寸法よりも小さい。従って、図 1 (a) に示すように、Y 方向から見て、正極板 3 は負極板 4 の面内に配置される。また、負極タブ 1 5 は、正極板 3 と負極板 4 とを後述のように Y 方向に積層した際に、X Z 平面上で正極タブ 1 4 と重ならない位置に配置される。

セパレータ 5 は、樹脂製のセパレータであっても、セラミックセパレータであっても、いわゆる電池に用いることができるセパレータであればよい。ここでは、セパレータ 5 は袋状に形成され、当該袋の内部に正極板 3 の全面が収められ且つ当該袋の内部から外部へ正極タブ 1 4 が突出するように当該袋の寸法が設計される。

なお、袋状のセパレータの内部に電極板（正極板 3 または負極板 4 ）の全面が収められ且つ当該袋の内部から外部へ電極タブ（正極タブ 1 4 または負極タブ 1 5 ）が飛び出している状態を「内包」という。

【 0 0 1 3 】

そして、正極板 3 より寸法の大きな負極板 4 から積層を始め、負極板 4 の上（ + Y 方向 ）に上記袋状のセパレータ 5 で包まれた正極板 3 を積層し、次に、当該セパレータ 5 で包まれた正極板 3 の上（ + Y 方向 ）に負極板 4 を積層する。この際、積層される複数の正極板 3 は、それぞれに接続された各々の正極タブ 1 4 の X Z 平面における位置を揃えて積層される。また、積層される複数の負極板 4 は、それぞれに接続された各々の負極タブ 1 5 の X Z 平面における位置を揃えて積層される。

これを順次繰り返し、最終的に複数の正極板 3 と複数の負極板 4 からなり且つ Y Z 平面を X 方向から見た Y 方向の両端に負極板 4 が配置される積層電極体 6 が形成される。

なお、Y 方向から見て実質的に同じ位置に揃えられた全ての正極タブ 1 4 は、リベット打ち又は溶接等で、正極端子 8 に電氣的に接続される。この際、正極タブ 1 4 を直接的に正極端子 8 に接続してもよいし、正極タブ 1 4 と正極端子 8 との間に金属製の正極用リードを介在させてもよい。また、Y 方向から見て実質的に同じ位置に揃えられた全ての負極タブ 1 5 は、リベット打ち又は溶接等で、負極端子 9 に電氣的に接続される。この際、負極タブ 1 5 を直接的に負極端子 9 に接続してもよいし、負極タブ 1 5 と負極端子 9 との間に金属製の負極用リードを介在させてもよい。

【 0 0 1 4 】

次に、第 1 補助シート 1 2 及び第 2 補助シート 1 3 につき、説明する。まず、図 2 を用いて、第 1 補助シート 1 2 の説明を行う。上述の「絞り出し部」である第 1 補助シート 1 2 a と 1 2 b はいずれも同じ形状であるので、図 2 では第 1 補助シート 1 2 a を代表的に示している。

図 2 (a) は、最も近接する第 1 電池容器の壁面側の第 1 補助シート 1 2 a の面（以下、第 1 面という）の X Z 平面概要図である。同図に示すように、第 1 面は略矩形の平面である。具体的には、第 1 電池容器 2 の X Z 平面における X 方向の内壁間の幅と、第 1 電池容器 2 の内壁の Z 方向の長さよりも小さく且つ積層電極体 6 の Z 方向の高さ以上の長さを実質的に備えた略矩形の形状である。

【 0 0 1 5 】

第 1 補助シート 1 2 a の Y 方向に存在する 2 面のうち、第 1 面の反対側の面、すなわち第 1 面に対して裏面となる第 2 面は、第 2 面の中央付近から第 2 面の端へ向けて気泡を絞り

出す形状（以下、「絞り出し形状」という）に設計される。図 2 では、「絞り出し形状」は、第 2 面の X 軸上の中央付近を頂点として当該頂点から $\pm X$ 側の端まで $\pm X$ 方向に進むにつれて、第 2 面が次第に第 1 面に近づく形状、すなわち「かまぼこ形」の形状としている。

なお、絞り出し形状に沿って第 2 面が次第に第 1 面に近づいてゆく方向を「絞り出し方向」という。絞り出し形状がかまぼこ形の場合には、上記頂点から $+X$ 方向に進む方向と上記頂点から $-X$ 方向に進む方向の 2 方向が「絞り出し方向」となる。

言い換えれば、第 1 補助シート 12a は、「絞り出し方向」に進むに従って次第にその Y 方向の寸法（厚み）を減少するよう設計される。ただし、第 2 面には、積層電極体 6 の電極板が接触するので、当該電極板に損傷を与えないよう、丸みを帯び且つ凹凸のない実質的に一様に滑らかな面とするのが望ましい。従って、上記頂点も、角のない丸みのある形状となる。

10

【0016】

第 2 補助シート 13 は、図 1 の YZ 平面上で略矩形の形状である。具体的には、第 1 電池容器 2 の YZ 平面における Y 方向の内壁間の幅と、第 1 電池容器 2 の内壁の Z 方向の長さよりも小さく且つ積層電極体 6 の Z 方向の高さ以上の長さを備えた略矩形の形状である。第 2 補助シート 13 は、第 1 補助シート 12 と異なり、絞り出し形状を備えていないが、その他（ただし、寸法を除く）は第 1 補助シート 12 と同様の構成である。具体的には、第 2 補助シート 13 は、図 1 の YZ 平面と実質的に平行な 2 つの平面（表面と裏面）を備え、当該表面は第 1 電池容器の壁面に、また、当該裏面は積層電極体に向けて配置されるので、当該 2 つの平面のうち他方の面（裏面）には積層電極体 6 の電極板が接触することになる。従って、当該裏面は、電極板に損傷を与えないよう、凹凸のない実質的に一様に滑らかな面とするのが望ましい。

20

【0017】

では、「絞り出し機能」につき説明する。上述のように、一対の第 1 補助シート 12 と一対の第 2 補助シート 13 と積層電極体 6 は、1 つのユニットとして、第 1 電池容器の内部に収納されている。ここで、2 つの第 1 補助シート 12（12a 及び 12b）は、積層電極体 6 の電極板の積層方向（Y 方向）に存在する積層電極体 6 の 2 つの端面のうち、 $-Y$ 側の端面に第 1 補助シート 12a の第 2 面が接し、 $+Y$ 側の端面に第 1 補助シート 12b の第 2 面が接するように配置される。また、2 つの第 2 補助シート 13 は、上記積層方向（Y 方向）に垂直且つ電極タブが電極板から突出する方向（ $+Z$ 方向）と垂直方向（X 方向）に存在する積層電極体 6 の 2 つの端面のうち、 $-X$ 側の端面に一方の第 2 補助シート 13 の裏面が接し、 $+X$ 側の端面に他方の第 2 補助シート 13 の裏面が接するように配置される。

30

そして、電池 1 の充放電がなされると、電解液又は電解質が分解等することで気泡が発生し、このうち積層電極体 6 の内部で発生した微細な気泡は正極板 3 及び負極板 4 の表面、すなわち電極板表面に付着する。図 1 のように電池 1 が配置される場合には、当該気泡の浮力は第 1 電池容器の底から蓋 7 に向かって重力と反対方向である $+Z$ 方向に働くので、一定量の気泡は第 1 電池容器内の蓋 7 の周辺まで自然に上昇してここに溜まることになる。しかし、積層電極体 6 の内部で発生した一部の気泡は、例えば隣り合う電極板同士で圧迫されて、自然には浮力によって上昇できず、結果として電極板の表面に気泡が付着した状態が維持される場合がある。かように電極板の表面に気泡が滞留すると、気泡に接している電極板はイオンの移動に寄与できなくなるため、電池の能力が低減する恐れがある。そこで、当該電池の能力の低減を防止するために、電池 1 は、「絞り出し部」による「絞り出し機能」を備えている。「絞り出し機能」は、電極板の表面に付着して、自然には又は放置しては浮力によって上昇困難な気泡をも「絞り出し部」の「絞り出し形状」によって、積層電極体 6 の内部、具体的には少なくとも正極板 3 と負極板 4 とが互いに重なっている部分から気泡を複数の「絞り出し方向」へ絞り出し、当該部分に付着した気泡の量を低減させる機能であり、電池 1 の充放電により積層方向（Y 方向）に膨張・収縮する積層電極体 6 の動きを積極的に利用するものである。これを以下、詳述する。

40

50

【0018】

上記ユニットとする際に使用された絶縁テープの糊は電解液等の中では変質するため、結果として、当該絶縁テープは第1電池容器内で緩んでいる。このため、正極活物質と負極活物質が上記の二次電池の場合、電池1の充電により、当該絶縁テープの影響を実質的に受けずに、積層電極体6の各負極板4の負極活物質はXZ平面上のいずれの位置でも実質的に同じ程度だけ積層方向(Y方向)に膨張する。

従って、充電が進むことで当該膨張の量が大きくなると、一对の第1補助シート12は絞り出し部として「かまぼこ形」の「絞り出し形状」を備えているので、第1電池容器のX軸上の中央付近から2方向へ、すなわち当該中央付近から+X側及び-X側の端に向かって、次第にそれぞれの第2面で積層電極体6に接してゆくことになる。

このとき、一对の第1補助シート12のそれぞれの第1面が第1電池容器の壁面に接すると、第1補助シート12が積層電極体6の膨張に従ってY方向へ移動することがもはや困難となる。このため、第1電池容器の壁面にそれぞれの第1補助シート12の第1面が接触した状態で積層電極体6がさらに膨張を続けると、積層電極体6が第1補助シート12の第2面を積層電極体6のX軸上の中央付近から±X方向の端に向かって順次圧迫してゆくことになる。

すなわち、2つの第1補助シート12の第2面同士の積層方向(Y方向)における間隔は、第1電池容器のX軸上の中央付近(積層電極体6のX軸上の中央付近でもある)から±X方向に向かって次第に広く、言い換えれば、気泡の浮力の働く方向と垂直方向且つ当該積層方向の第1電池容器内部の「絞り出し部」間の距離は2つの「絞り出し方向」へ向かって次第に広がる。従って、積層電極体6の各負極板4の負極活物質がXZ平面上のいずれの位置でも同じ幅だけ積層方向(Y方向)に膨張しようとする、積層電極体6は、自身の膨張力により第1電池容器の上記中央付近から次第に加圧されてゆくことになる。

【0019】

さらに言い換えれば、電池1は、「絞り出し部」である第1補助シート12の「絞り出し形状」により、積層電極体6の電極板間に加わる圧力が、第1電池容器の上記中央付近から第1電池容器の側壁に向かう方向に次第に減少する構成、且つ、当該圧力の値が電極板の活物質が塗工されている箇所のいずれの箇所でも実質的に同量だけ次第に増加する構成となる。

このため、電極板に付着した気泡を、2つの「絞り出し方向」へ効果的に絞り出し、積層電極体6の内部に付着した気泡の量を低減させることができる。なお、複数の「絞り出し方向」へ気泡を絞り出す構成としているのは、電極板の一端から他端まで気泡を絞り出すような1つのみの「絞り出し方向」となる構成に比べ、気泡の移動量を減らすことができるため、より効果的に「絞り出し機能」を発揮させることができるからである。

【0020】

なお、上述した第1補助シート12の第2面の「絞り出し形状」は「かまぼこ形」として説明したが、図3に示すように「山形」としてもよい。すなわち、略矩形の第1補助シート12の第2面の中央付近から第1補助シート12の周囲に向かって放射状に進むにつれて、第2面が次第に第1面に近づく形状(当該形状を「山形」という)としてもよい。この場合、電池1の他の構成は、上記した構成と同一である。このとき、第1補助シート12aに対応し且つ「山形」の「絞り出し形状」を備えた第1補助シート12a'と、第1補助シート12bに対応し且つ「山形」の「絞り出し形状」を備えた第1補助シート12b'が電池1に配置されることになる。

【0021】

具体的に、図3を用いて、「山形」の「絞り出し形状」を備えた第1補助シート12a'の説明を行う。第1補助シート12b'の構成は、第1補助シート12a'と同様であるので説明を省略する。

図3(a)は図2(a)に相当する配置図である。第1補助シート12a'の第1面は平面であるが、第2面は「山形」であるので、図3(a)では理解容易のため、第2面のY方向の高さの等高線を点線にて示している。そして、図3(a)のB-B'線におけるX

10

20

30

40

50

Y断面形状を図3(b)に、図3(a)のC-C'線におけるXY断面形状を図3(c)に、図3(a)のD-D'線におけるXY断面形状を図3(d)に示すとともに、図3(a)のE-E'線におけるYZ断面形状を図3(e)に、図3(a)のF-F'線におけるYZ断面形状を図3(f)に、図3(a)のG-G'線におけるYZ断面形状を図3(g)に示している。

図3(c)及び図3(f)に示すように、第1補助シート12a'の厚みは中央部分が一番厚く、当該中央部分から周囲に向かって放射状に進むと、図3(b)、図3(d)、図3(e)及び図3(g)に示すように、次第に厚みが薄くなるよう設計されている。

従って、図1の電池1において、第1補助シート12aの代わりに第1補助シート12a'をその第2面を積層電極体6に向けて配置し、第1補助シート12bの代わりに第1補助シート12b'をその第2面を積層電極体6に向けて配置すると、第1補助シート12aのように第1電池容器の側壁に向かう2方向のみではなく、「絞り出し方向」として少なくとも当該2方向を含み且つそれ以上の多方向に放射状に気泡を絞り出すことができる。図1の電池1の配置は、重力の働く方向を-Z方向として説明したが、例えば重力の加わる方向を+X方向として電池1を配置することが許容される場合には、第1補助シート12a'と12b'を、第1補助シート12aと12bの代わりに用いた方が、電池1の配置に影響なく、すなわち第1電池容器のいずれの壁面を重力の働く方向へ向けて配置したとしても気泡を絞り出すことができるので、電池性能をより効果的に向上することができる。

【0022】

さらに、第1電池容器が変形しやすい場合には、図4に示すように、第1電池容器の変形を防止するとともに、第1電池容器が外部から傷つくことを防止するため、第1電池容器の外寸と実質的に同一の内寸を有する保護容器16(ここでは、「第2電池容器」という場合もある)に、電池1を挿入した構成としてもよい。ここでは、電池1と保護容器16(第2電池容器)とを併せて、電池1'として記載する。電池1'では、図4(a)に示すように、XZ平面をY方向から見て、電池1の外寸と保護容器16の内寸とが実質的に同一となるよう設計される。また、図4(b)に示すように、YZ平面をX方向から見て、一对の第1補助シート12で電池1の第1電池容器を挟んだ寸法が、保護容器16の内寸と実質的に同じとなるよう設計される。

第2電池容器としての保護容器16は、第1電池容器の変形を押さえ込んで防止することができればよいので、変形困難な材質及び厚みを備えた絶縁性の樹脂または金属で形成される。

電池1'の構成によれば、電池1の内部の一对の第1補助シート12と同一の形、例えば「かまぼこ形」または「山形」などのいずれか一つの形に統一された別の一对の第1補助シート12で電池1を第1電池容器の外部から挟みこんでいる。このとき、当該別の一对の第1補助シート12のそれぞれの第2面は、第1電池容器に向けて配置される。従って、積層電極体6をY方向から4つの「絞り出し部」で挟んでいることとなるので、「絞り出し機能」がより効果的に発揮される。

【0023】

なお、図4では、電池1自体がその内部に一对の第1補助シート12を含んでいたが、第1電池容器の外部に他の一对の第1補助シート12が配置されるため、電池1の内部の一对の第1補助シート12の代わりに一对の第2補助シート13を用いてもよい。この場合には、電池1'の保護容器16(第2電池容器)に挿入される電池は既存の電池と同一なものとなるが、第1電池容器を外部から挟み込む一对の第1補助シート12と保護容器16(第2電池容器)の内壁により、依然として「絞り出し機能」が発揮される。従って、保護容器16(第2電池容器)に挿入される電池についてはなんら設計変更の必要がないため、より簡易に積層電極体の内部で発生した気泡を絞り出すことができる。

【0024】

以上の簡易な構成によって、積層電極体の内部で発生した気泡を絞り出すことができる。従って、積層電極体の内部で発生する気泡の除去を促進し、結果として、電池性能を向上

10

20

30

40

50

した電池を提供することができる。

なお、上記の実施形態及びその変形例では、積層電極体 6 を 1 つだけ第 1 電池容器に収納していたが、複数の積層電極体 6（ここでは、積層電極体 6 a と 6 b）のそれぞれを図 1 と同様にユニット化して、第 1 電池容器に収納する構成としてもよい。

【0025】

本発明は上述した実施形態及びこれらの組み合わせに限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない限りで種々の変形が可能である。例えば、第 1 電池容器の形状は角型として説明したが、円筒型であってもよい。同様に、上記積層電極体 6 は、複数の正極板と複数の負極板とがそれぞれセパレータを介して順次積層された積層電極体（積層型積層電極体）でもよいし、1 つの正極板と 1 つの負極板とが 1 つのセパレータを介して積層され且つ巻かれた状態の積層電極体（捲回型積層電極体）でもよい。

10

また、第 1 電池容器は、導電性の材質として説明したが、プラスチック樹脂等の絶縁性の材質としてもよい。なお、第 1 電池容器が絶縁性の材質で形成された場合であっても、積層電極体 6 を損傷なく第 1 電池容器に収納するためには、挿入ガイドとして機能する第 1 補助シート 12 又は第 2 補助シート 13 等の補助シートは極めて有用である。

さらに、積層電極体 6 の寸法に比べ第 1 電池容器の寸法が大きい等のため挿入ガイドの機能が重視されない場合には、第 1 電池容器を形成する際に、絞り出し部である第 1 補助シート 12 の備えた「絞り出し形状」に相当する形状を、第 1 電池容器の内壁として型等により同一材料で一体に成形してもよい。この場合には、当該内壁自体が「絞り出し部」となる。もちろん、第 1 補助シート 12 のように第 1 電池容器と別体に形成してもよい。また、同様に、保護容器 16（第 2 電池容器）の内壁に、第 1 補助シート 12 の「絞り出し形状」に相当する形状を、型等により同一材料で一体に成形してもよい。この場合には、当該内壁自体が「絞り出し部」となる。

20

その上、上記気泡及び電解液の流れを円滑にするため、第 1 補助シート 12 には、第 1 面から第 2 面へ貫通する貫通孔や、第 1 面に重力方向に延びる凹形状の溝を形成してもよい。

【符号の説明】

【0026】

1 ... 電池、2 ... 収納容器、3 ... 正極板、4 ... 負極板、5 ... セパレータ、

6 ... 積層電極体、7 ... 蓋、8 ... 正極端子、9 ... 負極端子、

30

10 ... 絶縁性樹脂、11 ... 絶縁性樹脂板、

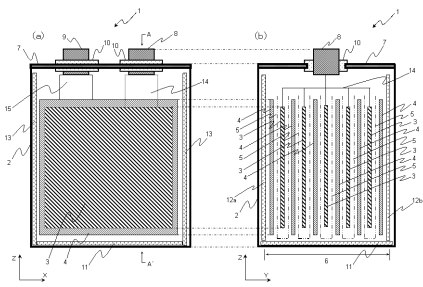
12（12 a、12 b、12 a'、12 b'）... 第 1 補助シート、13 ... 第 2 補助シート

、

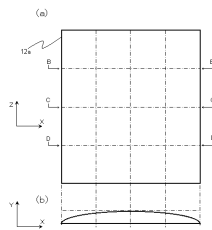
14 ... 正極タブ、15 ... 負極タブ、

16 ... 保護容器（第 2 電池容器）

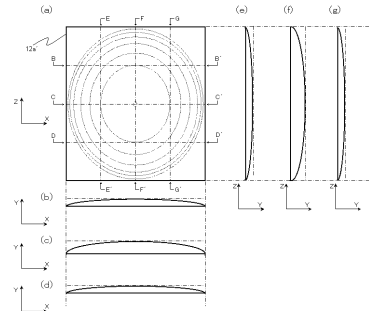
【図 1】



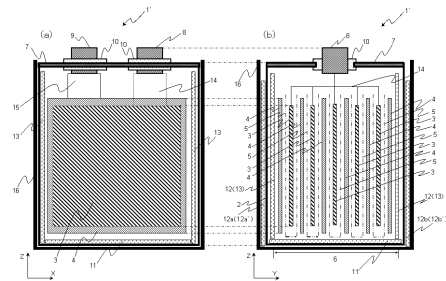
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

H 0 1 M 2/18

Z

テーマコード (参考)