

(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2014-36014

(P2014-36014A)

(43) 公開日 平成26年2月24日 (2014. 2. 24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/02 (2006.01)	H01M 2/02 F	5H011
H01M 2/12 (2006.01)	H01M 2/12 101	5H012
H01M 10/0566 (2010.01)	H01M 10/00 111	5H029
H01M 10/0525 (2010.01)	H01M 10/00 103	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-223944 (P2012-223944)	(71) 出願人	590002817 三星エスディアイ株式会社 Samsung SDI Co., Ltd 大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税路150-20
(22) 出願日	平成24年10月9日 (2012. 10. 9)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(31) 優先権主張番号	10-2012-0086925	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成24年8月8日 (2012. 8. 8)	(72) 発明者	金 大奎 大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428-5
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	Fターム (参考)	5H011 AA01 AA09 BB03 CC06 DD05 KK01

最終頁に続く

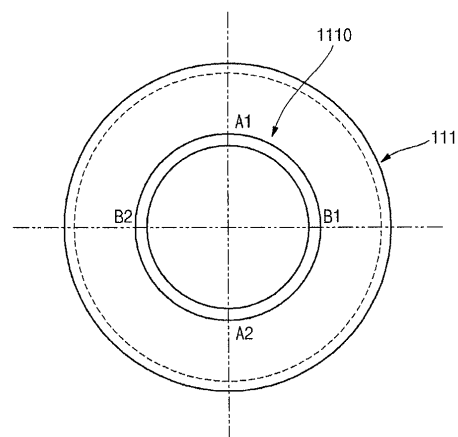
(54) 【発明の名称】 円筒形リチウムイオン2次電池

(57) 【要約】

【課題】 本発明の一実施例は円筒形リチウムイオン2次電池に関し、解決しようとする技術的課題は、円筒形ケースの破断圧を制御できるだけでなく、組み立て工程中に外部荷重による円筒形ケースのクラック現象を防止できる円筒形リチウムイオン2次電池を提供することにある。

【解決手段】 本発明は円筒形ケース；前記円筒形ケースに電解液と共に収容された電極組立体；および、前記円筒形ケースを密封するキャップ組立体を含み、前記円筒形ケースは円形の底部と、前記底部から前記キャップ組立体まで延長される側部と、からなり、前記底部に厚さ勾配を有する安全ベントが形成される円筒形リチウムイオン2次電池を提供する。

【選択図】 図2 a



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円筒形ケース；

前記円筒形ケースに電解液と共に収容された電極組立体；および、

前記円筒形ケースを密封するキャップ組立体を含み、

前記円筒形ケースは円形の底部と、前記底部から前記キャップ組立体まで延長される側部と、からなり、

前記底部に厚さ勾配を有する安全バントが形成されることを特徴とする円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 2】

前記底部は、前記電極組立体に向かう平らな第１面と、前記第１面の反対面として平らな第２面と、を含み、前記安全バントは前記第２面に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 3】

前記安全バントは前記底部の中心と同一の中心を有し、前記底部の半径と異なる半径を有する円形からなることを特徴とする請求項 1 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 4】

前記安全バントは、

前記第１面と第２面との間に形成される第３面と、前記第３面と前記第２面とを連結する互いに離間した一对の第４面と、をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 5】

前記第３面は、前記第１面に対して勾配を有することを特徴とする請求項 4 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 6】

前記第１面と前記第３面との間の厚さが前記第１面と前記第２面との間の厚さの 10 % ~ 20 % である第１領域と、

前記第１面と前記第３面との間の厚さが前記第１面と前記第２面との間の厚さの 30 % ~ 40 % である第２領域と、を含み、

前記第１領域と前記第２領域との間の第３面が前記第１面に対して勾配を有することを特徴とする請求項 4 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 7】

前記第１領域と前記第２領域とは円周上に位置し、相互に 90 ° 間隔で交互に形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 8】

前記第１領域と前記第２領域との間に厚さが一定である第３領域がさらに形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 9】

前記第３領域は前記第１面と前記第１面の反対面である第５面とを含み、前記第１面と第５面との間の厚さは前記第１面と前記第２面との間の厚さの 60 % ~ 70 % であることを特徴とする請求項 8 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 10】

前記第２領域から第３領域まで厚さが順次に減少することを特徴とする請求項 9 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 11】

前記第２領域から第３領域まで厚さが順次に増加することを特徴とする請求項 9 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

【請求項 12】

前記一对の第４面は 28 ° ~ 30 ° の角度で形成されることを特徴とする請求項 4 に記載の円筒形リチウムイオン２次電池。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

前記第3面と前記第4面との間には曲面が形成されることを特徴とする請求項4に記載の円筒形リチウムイオン2次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は円筒形リチウムイオン2次電池に関する。

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン2次電池は、作動電圧が高く、単位重量当たりのエネルギー密度が高いという長所を有するため、携帯型電子機器だけでなくハイブリッド自動車または電気自動車の電源用途に使用されている。

【0003】

このようなリチウムイオン2次電池の形態としては円筒形、角型およびパウチ型に分類される。この中で、円筒形リチウムイオン2次電池は、一般的に、円柱形態の電極組立体と、電極組立体が結合する円筒形態のケースと、ケースの内側に注液されてリチウムイオンの移動を可能にする電解液と、ケースの一侧に結合されて電解液の漏液を防止し、電極組立体の離脱を防止するキャップ組立体と、などからなっている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、円筒形ケースの破断圧を制御できるだけでなく、組み立て工程中に外部荷重による円筒形ケースのクラック現象を防止できる円筒形リチウムイオン2次電池を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は円筒形ケース；前記円筒形ケースに電解液と共に収容された電極組立体；および、前記円筒形ケースを密封するキャップ組立体を含み、前記円筒形ケースは円形の底部と、前記底部から前記キャップ組立体まで延長された側部と、からなり、前記底部に厚さ勾配を有する安全バントが形成されることができる。

【0006】

前記底部は前記電極組立体に向かう平らな第1面と、前記第1面の反対面として平らな第2面と、を含み、前記安全バントは前記第2面に形成されることができる。

【0007】

前記安全バントは前記底部の中心と同一の中心を有し、前記底部の半径と異なる半径を有する円形からなることができる。

【0008】

前記安全バントは、前記第1面と第2面との間に形成される第3面と、前記第3面と前記第2面とを連結する互いに離間した一対の第4面と、をさらに含むことができる。

【0009】

前記第3面が前記第1面に対して勾配を有することができる。

【0010】

前記第1面と前記第3面との間の厚さが前記第1面と前記第2面との間の厚さの10%～20%である第1領域と、前記第1面と前記第3面との間の厚さが前記第1面と前記第2面との間の厚さの30%～40%である第2領域と、を含み、前記第1領域と前記第2領域との間の第3面が前記第1面に対して勾配を有することができる。

【0011】

前記第1領域と前記第2領域とは円周上に位置し、相互に90°の間隔で交互に形成されることができる。

【0012】

10

20

30

40

50

前記第 1 領域と前記第 2 領域との間に厚さが一定である第 3 領域がさらに形成されることができる。

【0013】

前記第 3 領域は前記第 1 面と前記第 1 面の反対面である第 5 面とを含み、前記第 1 面と第 5 面との間の厚さは前記第 1 面と前記第 2 面との間の厚さの 60%～70%であることができる。

【0014】

前記第 2 領域から第 3 領域まで厚さが順次に減少することができる。

【0015】

前記第 2 領域から第 3 領域まで厚さが順次に増加することができる。

10

【0016】

前記一対の第 4 面は 28°～30°の角度で形成されることができる。

【0017】

前記第 3 面と前記第 4 面との間には曲面が形成されることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明は円筒形ケースの底部に勾配を有する安全ベントが形成されることによって、円筒形ケースの破断圧を制御することができるだけでなく、組み立て工程中に外部荷重による円筒形ケースのクラック現象を防止することができる円筒形リチウムイオン 2 次電池を提供する。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1 a】本発明の一実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池を示す斜視図である。

【図 1 b】本発明の一実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池を示す断面図である。

【図 1 c】本発明の一実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池を示す分解斜視図である。

【図 2 a】本発明の一実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池の円筒形ケースの底部を示す底面図である。

【図 2 b】図 2 a の A 1－A 2 に沿った断面図である。

【図 2 c】図 2 a の B 1－B 2 に沿った断面図である。

30

【図 2 d】仮想的に広げられた安全ベントの断面図である。

【図 3 a】本発明の他の実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池の円筒形ケースの底部を示す底面図である。

【図 3 b】図 3 a の A 1－C に沿った断面図である。

【図 3 c】図 3 a の B 1－B 2 に沿った断面図である。

【図 3 d】仮想的に広げられた安全ベントの断面図である。

【図 3 e】仮想的に広げられた安全ベントの断面図である。

【図 4 a】本発明の他の実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池の円筒形ケースの底部に形成された安全ベントを示す断面図である。

【図 4 b】本発明の他の実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池の円筒形ケースの底部に形成された安全ベントを示す断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の属する技術分野で通常の知識を有する者が本発明を容易に実施できるように、本発明の望ましい実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0021】

図 1 a、図 1 b および図 1 c は本発明の一実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池を示す斜視図、断面図および分解斜視図である。

【0022】

図 1 a 乃至図 1 c に示されているように、本発明の一実施例による円筒形リチウムイオ

50

ン２次電池１００は、円筒形ケース１１０、電極組立体１２０、センターピン１３０およびキャップ組立体１４０を含む。

【００２３】

円筒形ケース１１０は、円形の底部１１１と、前記底部１１１から上部に向かって一定の長さ延長される側部１１２と、を含む。なお、前記ケース１１０はカンともいう。２次電池の製造工程中、円筒形ケース１１０の上部は開放されている。したがって、２次電池の組み立て工程中、電極組立体１２０およびセンターピン１３０を電解液と共に円筒形ケース１１０に挿入できる。円筒形ケース１１０は、スチール、ステンレススチール、アルミニウム、アルミニウム合金またはその等価物からなるが、本発明は前記材質に限定されるものではない。さらに、円筒形ケース１１０には、キャップ組立体１４０が外部に離脱しないようにキャップ組立体１４０を基準としてその下部に内部に陥没したビーディング部（beading part）１１３が形成され、その上部に内部に折り曲げられたクリンピング部（crimping part）１１４が形成されている。

10

【００２４】

一方、円筒形ケース１１０の底部１１１には、底部１１１の厚さより薄い厚さを有し、かつ厚さ勾配を有する安全ベント１１１０が形成されている。ここで、厚さ勾配とは、安全ベント１１１０の厚さが予め定められた水平面を基準に一定の角度で傾いて形成されていることを意味する。このような安全ベント１１１０は、円筒形ケース１１０の内圧が非正常的に上昇した時に破断して、内部のガスを全て外部に排出することになる。さらに、本発明による安全ベント１１１０は、厚さ勾配を有するように設計されることによって、安全ベントの破断圧が制御されることができるだけでなく、組み立て工程中に荷重に応じたクラック現象を防止できる。以下、このような厚さ勾配を有する安全ベント１１１０についてさらに詳細に説明する。

20

【００２５】

電極組立体１２０は、円筒形ケース１１０の内部に収容される。電極組立体１２０は、陰極活物質（例えば、黒鉛、炭素など）がコーティングされた負極板１２１、正極活物質（例えば、遷移金属酸化物 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 など）がコーティングされた正極板１２２および、負極板１２１と正極板１２２との間に位置して短絡を防止し、リチウムイオンの移動だけを可能にするセパレータ１２３からなる。負極板１２１、正極板１２２およびセパレータ１２３は、ほぼ円柱形態に巻き取られる。ここで、負極板１２１は銅（ Cu ）箔、正極板１２２はアルミニウム（ Al ）箔、セパレータ１２３はポリエチレン（ PE ）またはポリプロピレン（ PP ）であることができるが、本発明は前記材質に限定されるものではない。また、負極板１２１には下部に一定の長さ突出して延長された陰極タップ１２４を、正極板１２２には上部に一定の長さ突出した正極タップ１２５を溶接できるが、その逆も可能である。さらに、陰極タップ１２４はニッケル（ Ni ）材質、正極タップ１２５はアルミニウム（ Al ）材質であることができるが、本発明は前記材質に限定されるものではない。

30

【００２６】

また、電極組立体１２０の陰極タップ１２４は、円筒形ケース１１０の底部１１１に溶接されることができる。したがって、円筒形ケース１１０は陰極で動作することができる。当然ながら、逆に、正極タップ１２５が円筒形ケース１１０の底部１１１に溶接されることができ、このような場合、円筒形ケース１１０は正極で動作することができる。

40

【００２７】

さらに、円筒形ケース１１０に結合され、中央に第１ホール１２６aおよびその外側に第２ホール１２６bが形成された第１絶縁板１２６が電極組立体１２０と底部１１１との間に介在することができる。このような第１絶縁板１２６は、電極組立体１２０が円筒形ケース１１０の底部１１１に電氣的に接触しないようにする役割を果たす。特に、第１絶縁板１２６は、電極組立体１２０の正極板１２２が底部１１１に電氣的に接触しないようにする役割を果たす。ここで、第１ホール１２６aは、２次電池の異常によって多量のガスが発生した場合、ガスがセンターピン１３０を通じて上部に迅速に移動するようにする

50

役割を果たし、第2ホール126bは、陰極タップ124が第1絶縁板126を貫通して底部111に溶接されるようにする役割を果たす。

【0028】

また、円筒形ケース110に結合され、中央に第1ホール127aおよびその外側に多数の第2ホール127bが形成された第2絶縁板127が電極組立体120とキャップ組立体140との間に介在することができる。このような第2絶縁板127は、電極組立体120がキャップ組立体140に電氣的に接触しないようにする役割を果たす。特に、第2絶縁板127は、電極組立体120の負極板121がキャップ組立体140に電氣的に接触しないようにする役割を果たす。ここで、第1ホール127aは、2次電池の異常によって多量のガスが発生した場合、ガスがキャップ組立体140に迅速に移動するようにする役割を果たし、第2ホール127bは、正極タップ125が第2絶縁板127を貫通してキャップ組立体140に溶接されるようにする役割を果たす。また、残りの第2ホール127bは、電解液注入工程で、電解液が前記電極組立体120に迅速に流れていくようにする役割を果たす。

【0029】

さらに、第1、2絶縁板126、127の第1ホール126a、127aの直径がセンターピン130の直径より小さく形成されることによって、外部衝撃によってセンターピン130が円筒形ケース110の底部111またはキャップ組立体140に電氣的に接触しないようになる。

【0030】

センターピン130は内部が空いている円形パイプ形態であって、電極組立体120のほぼ中央に結合される。このようなセンターピン130は、スチール、ステンレススチール、アルミニウム、アルミニウム合金またはポリブチレンテレフタレート (Poly Butylene Terephthalate) からなることができるが、本発明は前記材質に限定されるものではない。このようなセンターピン130は、電池の充放電中、電極組立体120の変形を抑制する役割を果たし、2次電池の内部で発生するガスの移動通路の役割を果たす。

【0031】

キャップ組立体140は、多数の貫通ホール141aが形成されたキャップアップ (Cap-up) 141と、キャップアップ141の下部に設けられた安全プレート142と、安全プレート142の下部に設けられた絶縁板143と、安全プレート142と絶縁板143との下部に設置され、第1、2貫通ホール144a、144bが形成されたキャップダウン (Cap-down) 144と、キャップダウン144の下面に固定されて正極タップ125と電氣的に接続されるサブプレート145と、キャップアップ141、安全プレート142、絶縁板143、キャップダウン144と円筒形ケース110の側部112とを絶縁させる絶縁ガスケット146と、を含む。ここで、絶縁ガスケット146は、実質的に円筒形ケース110の側部112に形成されたビーディング部113とクリンピング部114との間に圧着される形態を呈する。また、前記キャップアップ141および前記キャップダウン144に形成された貫通ホール141a、144a、144bは、円筒形ケース110の内部で異常内圧が発生した時に内部ガスを外部に排出する役割を果たす。異常内圧が発生した場合、このような内圧によって、まず安全プレート142が上部に向かって変形しながらサブプレート145と電氣的に分離し、以降安全プレート142が破れながら内部のガスが外部に放出される。

【0032】

さらに、円筒形ケース110の内側には電解液 (図示せず) が注液されており、これは、充放電時に電池内部の負極板121および正極板122で電気化学的反應によって生成されるリチウムイオンが移動可能にする役割を果たす。このような電解液は、リチウム塩と高純度有機溶媒類との混合物である非水質系有機電解液であることができる。さらに、電解液は、高分子電解質を利用したポリマーであることができるが、特に電解液の種類を限定するものではない。

10

20

30

40

50

【0033】

図2aは本発明の一実施例による円筒形リチウムイオン2次電池の円筒形ケース110の底部を示す底面図、図2bは2aのA1-A2に沿った断面図、図2cは図2aのB1-B2に沿った断面図、図2dは仮想的に広げられた安全ベントの断面図である。

【0034】

まず、図2aに示されているように、厚さ勾配を有する安全ベント1110は、円筒形ケース110における円形の底部111に形成される。特に、安全ベント1110は一定の幅を有するほぼ円形リング状に形成される。このような円形リング状の安全ベント1110は、底部111の中心と同一の中心を有し、底部111の半径より小さい半径を有する。また、安全ベント1110の内側領域には、前述のように陰極タップが電氣的に接続され、安全ベント1110の外側領域には、図示しない外部電子機器が接触される。したがって、安全ベント1110によって陰極タップの電氣的接続が干渉されたり、または外部電子機器の接触が干渉されたりしない。

10

【0035】

さらに、図面中のA1、A2は同一の厚さを有する第1領域に定義でき、図面中のB1、B2も同一の厚さを有する第2領域に定義できる。しかし、第1領域A1、A2と第2領域B1、B2との厚さは相互に異なり、第1領域A1、A2と第2領域B1、B2との間に厚さ勾配が形成される。つまり、安全ベント1110は、第1領域A1、A2から第2領域B1、B2に向かうに従って、順次に厚さが厚くなる。当然ながら、その逆も可能である。

20

【0036】

また、第1領域A1、A2と第2領域B1、B2とは、円周方向にほぼ90°間隔で交互に位置できる。したがって、図2aに示されているように第1領域A1、A2と第2領域B1、B2とは、全部で4つの部分で形成されることができる。なお、これは一例に過ぎず、前記第1領域A1、A2と第2領域B1、B2との個数は2次電池の所望の破断圧により多様に変更できる。

【0037】

図2bおよび図2cに示されているように、底部111は電極組立体に向かうほぼ平らな第1面111aと、第1面111aの反対面としてほぼ平らな第2面111bと、を含み、安全ベント1110は第2面111bから一定の深さで形成されることができる。当然ながら、安全ベント1110は第1面111aから一定の深さで形成されることもできるが、この場合、安全ベント1110に外部衝撃によるクラックが相対的に容易に発生する。

30

【0038】

また、安全ベント1110は、第1面111aと第2面111bとの間に形成される第3面111cと、第3面111cと第2面111bとを連結し、相互に離間された一对の第4面111dと、を含む。ここで、第3面111cは第1面111aおよび第2面111bとほぼ平行に形成され、第4面111dは第1面111a、第2面111bおよび第3面111cとほぼ垂直に形成される。

【0039】

ここで、勾配は第3面111cで形成される。つまり、第3面111cが第1面111aに対して一定の角度の勾配を有することになる。

40

【0040】

一方、第1領域A1、A2をなす第1面111aと第3面111cとの間の厚さは、第1面111aと第2面111bとの間の厚さのほぼ10%~20%である。また、第2領域B1、B2をなす第1面111aと第3面111cとの間の厚さは、第1面111aと第2面111bとの間の厚さのほぼ30%~40%である。当然ながら、前述のように第1領域A1、A2と第2領域B1、B2の間には第3面111cで一定の角度の勾配が形成される。例えば、第1領域A1、A2から第2領域B1、B2に向かうほど第1面111aと第3面111cとの間の厚さが順次増加する。

50

【0041】

ここで、第1領域A1、A2の厚さが第1面111aと第2面111bとの間の厚さのほぼ10%より小さい場合、相対的に小さい電池内圧でも安全ベント1110が破断することができる。また、第1領域A1、A2の厚さが第1面111aと第2面111bとの間の厚さのほぼ20%より大きい場合、相対的に大きい電池内圧でも安全ベント1110が破断しないこともある。

【0042】

また、第2領域B1、B2の厚さが第1面111aと第2面111bとの間の厚さのほぼ30%より小さい場合、相対的に小さい外部衝撃によって、安全ベント1110がクラックする可能性がある。また、第2領域B1、B2の厚さが第1面111aと第2面111bとの間の厚さのほぼ40%より大きい場合、相対的に大きい外部衝撃でも安全ベント1110がクラックされないことができるが、この場合、むしろ相対的に大きい電池内圧でも安全ベント1110が破断しないこともある。

【0043】

ここで、破断とは電池の内圧によって安全ベント1110が正常に機能することを意味し、クラックとは安全ベント1110が非正常的に機能することを意味する。

【0044】

図2dに示されているように、図2aに示されたA1-B1-A2-B2-A1に沿ってこれを断面図に表わせれば、第1面111aと第3面111cとの間の厚さが勾配を有して変化することが見られる。例えば、第1領域A1、A2の厚さが第2領域B1、B2の厚さより小さく形成され、第1領域A1、A2と第2領域B1、B2との間に厚さ勾配が形成される。したがって、相対的に厚さが薄い安全ベント1110の第1領域A1、A2が、2次電池の内圧が増加した時に主に破断する部分として機能し、相対的に厚さが厚い安全ベント1110の第2領域B1、B2は外部衝撃を受けて安全ベント1110にクラックが発生しないように、安全ベント1110を支持する部分として機能する。従って、このような第1領域A1、A2と第2領域B1、B2との厚さおよびこれらの間の勾配角度を適切に制御することによって、2次電池の破断圧が制御されるだけでなく、外部衝撃によるクラック現象も防止できる。

【0045】

図3aは本発明の他の実施例による円筒形リチウムイオン2次電池の円筒形ケース110の底部111を示す底面図、図3bは3aのA1-Cに沿った断面図、図3cは図3aのB1-B2に沿った断面図、図3dは仮想的に広げられた安全ベント1110の断面図である。

【0046】

図3a乃至図3cに示されているように、厚さ勾配を有する安全ベント1110は一つの第1領域A1、二つの第2領域B1、B2および一つの第3領域Cを含む。この実施形態でも、一つの第1領域A1と二つの第2領域B1、B2との間には厚さ勾配が形成される。

【0047】

一方、第3領域Cは第1面111aと、第1面111aの反対面である第5面111eと、をさらに含む。実質的に第5面111eは、第1面111a、第2面111b、第3面111cとほぼ平行に形成され、第3面111cおよび第2面111bの間の深さに位置する。したがって、第3領域Cの厚さは第1領域A1および第2領域B1、B2の厚さよりも厚い。もう少し具体的に説明すれば、第1面111aと第5面111eとの間の厚さは、第1面111aと第2面111bとの間の厚さのほぼ60%~70%であることができる。

【0048】

さらに、第3領域Cは円周に対してほぼ80°~100°の角度、さらに望ましくはほぼ90°の角度にわたって形成されることができる。したがって、図3aに示されているように、第1領域A1を中心に両側に二つの第2領域B1、B2が形成され、二つの第2

領域 B 1、B 2 の間に一つの第 3 領域 C がほぼ $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の角度範囲内で形成される。

【0049】

ここで、第 3 領域 C の形成範囲がほぼ 80° より小さい場合、相対的に小さい外部衝撃によって安全バント 1110 がクラックする可能性があり、また、前記第 3 領域 C の形成範囲がほぼ 100° より大きい場合、相対的に大きい内圧でも安全バント 1110 が破断しないこともある。また、第 3 領域 C の厚さが第 1 面 111a と第 2 面 111b との間の厚さのほぼ 60% より小さい場合、相対的に小さい外部衝撃によって安全バント 1110 がクラックされる可能性がある。また、第 3 領域 C の厚さが第 1 面 111a と第 2 面 111b との間の厚さのほぼ 70% より大きい場合、相対的に大きい外部衝撃でも安全バント 1110 がクラックされないこともあるが、この場合、むしろ相対的に大きい電池内圧でも安全バント 1110 が破断しないこともある。

10

【0050】

さらに、図 3d に示されているように、安全バント 1110 は、第 2 領域 B 1、B 2 から第 3 領域 C まで厚さが順次に減少する形態であるか、または図 3e に示されているように、第 2 領域 B 1、B 2 から第 3 領域 C まで厚さが順次に増加する形態であることができる。図 3d に示されているように、安全バント 1110 が第 2 領域 B 1、B 2 から第 3 領域 C まで厚さが順次に減少する場合、相対的に小さい内圧でも安全バント 1110 が破断するように制御することができる。また、図 3e に示されているように、安全バント 1110 が第 2 領域 B 1、B 2 から第 3 領域 C まで厚さが順次に増加する場合、相対的に大きい外部衝撃でも安全バント 1110 がクラックされないように制御することができる。

20

【0051】

このように、第 1 領域 A 1、第 2 領域 B 1、B 2 および第 3 領域 C の厚さおよびこれらの間の勾配角度が適切に制御されることによって、2 次電池の破断圧が制御されるだけでなく、外部衝撃によるクラック現象も防止することができる。

【0052】

図 4a および図 4b は、本発明の他の実施例による円筒形リチウムイオン 2 次電池の円筒形ケース 110 の底部 111 に形成された安全バント 1110 を示す断面図である。

【0053】

図 4a および図 4b に示されているように、本発明の他の実施例による安全バント 1110 は、第 1 面 111a の反対面である第 3 面 111c と、第 3 面 111c の両側に形成されて第 1 面 111a と連結される一対の第 4 面 111d と、を含む。ここで、一対の第 4 面 111d が有する角度は、ほぼ 28° 乃至 30° であることができ、また、第 3 面 111c と第 4 面 111d との間には一定の曲率を有する曲面 111f が形成されることができる。

30

【0054】

ここで、前記一対の第 4 面 111d が有する角度がほぼ 28° より小さい場合、相対的に大きい内圧でも安全バント 1110 が機能しないことがあり、また、前記一対の第 4 面 111d が有する角度がほぼ 30° より大きい場合、相対的に小さい内圧でも安全バント 1110 が機能することができる。さらに、前記一対の第 4 面 111d が有する角度がほぼ 30° より大きい場合、相対的に小さい外部衝撃でも安全バント 1110 がクラックする危険性がある。

40

【0055】

このように、本発明では前記のように一対の第 4 面 111d が有する角度、そして第 3 面 111c および第 4 面 111d の間の曲面 111f が有する曲率を制御して、2 次電池の破断圧を制御することができる。

【0056】

以上で説明したのは本発明による円筒形リチウムイオン 2 次電池を実施するための一つの実施例に過ぎないのであって、本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲に記載するように本発明の要旨を逸脱しない範囲内において当

50

該発明の属する分野で通常の知識を有する者であれば、誰でも多様な変更実施が可能な範囲まで本発明の技術的精神が含まれるとみなされる。

【符号の説明】

【0057】

1110 安全ベント

111 底部

111a 第1面

111b 第2面

111c 第3面

111d 第4面

111e 第5面

111f 曲面

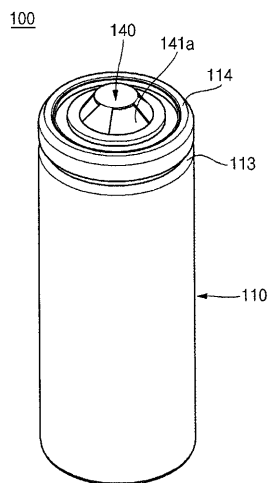
A1、A2 第1領域

B1、B2 第2領域

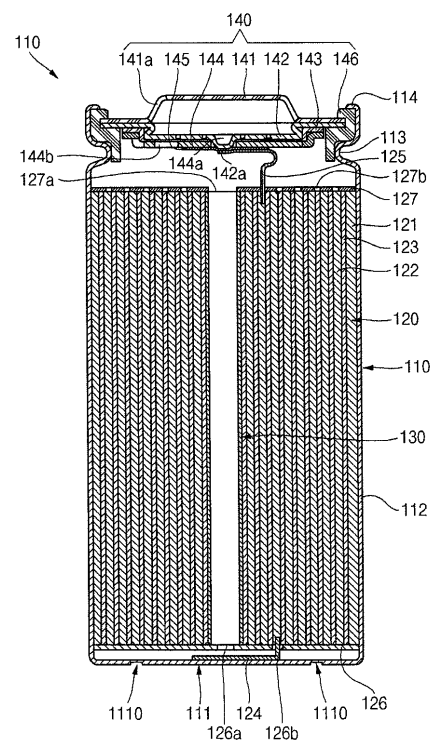
C 第3領域

10

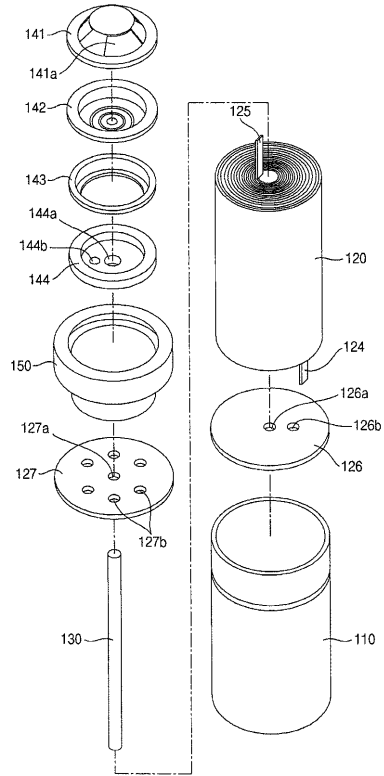
【図1a】



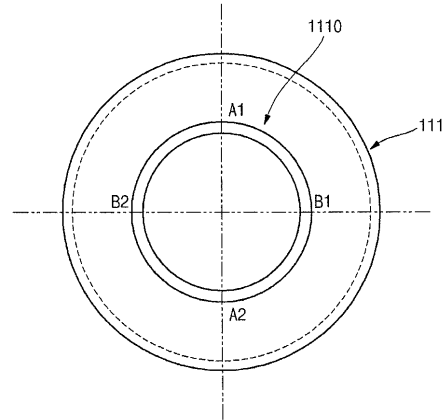
【図1b】



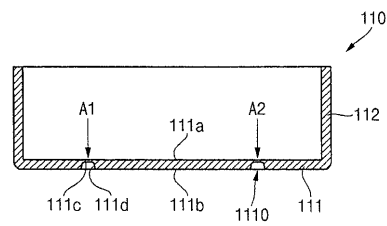
【図 1 c】



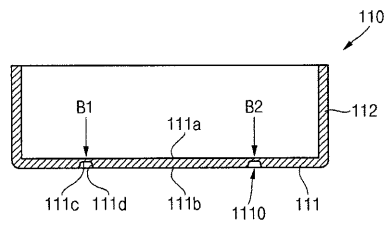
【図 2 a】



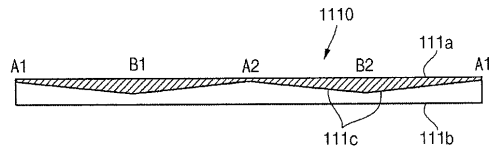
【図 2 b】



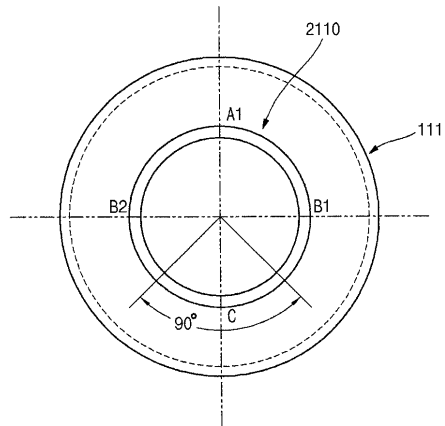
【図 2 c】



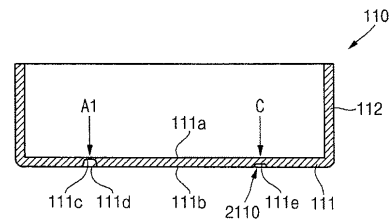
【図 2 d】



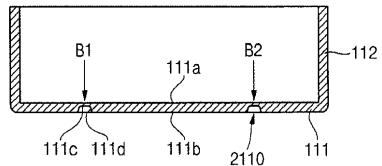
【図 3 a】



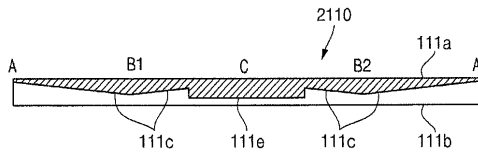
【図 3 b】



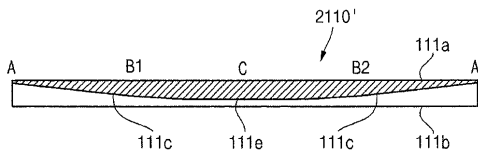
【図 3 c】



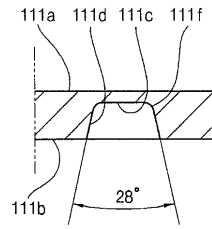
【図 3 d】



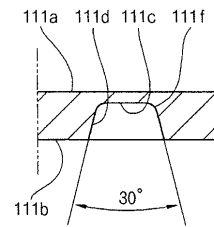
【図 3 e】



【図 4 a】



【図 4 b】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H012 AA01 BB01 DD01

5H029 AJ11 AJ14 AK03 AL06 AL07 AM01 BJ02 BJ14 CJ01 DJ02

HJ04