

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6694068号
(P6694068)

(45) 発行日 令和2年5月13日(2020.5.13)

(24) 登録日 令和2年4月20日(2020.4.20)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 M 2/02 (2006.01) HO 1 M 2/02 K
 HO 1 M 10/04 (2006.01) HO 1 M 10/04 Z

請求項の数 15 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2018-534605 (P2018-534605)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成29年8月29日 (2017. 8. 29)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2019-500734 (P2019-500734A)		大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ
(43) 公表日	平成31年1月10日 (2019. 1. 10)		ンポーグ, ヨイーデロ 128
(86) 国際出願番号	PCT/KR2017/009440	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開番号	W02018/048133		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開日	平成30年3月15日 (2018. 3. 15)	(74) 代理人	100122161
審査請求日	平成30年6月29日 (2018. 6. 29)		弁理士 渡部 崇
(31) 優先権主張番号	10-2016-0117301	(72) 発明者	テージン・チョン
(32) 優先日	平成28年9月12日 (2016. 9. 12)		大韓民国・テジョン・34122・ユソン
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		ーグ・ムンジーロ・188・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(31) 優先権主張番号	10-2017-0106833		
(32) 優先日	平成29年8月23日 (2017. 8. 23)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池用パウチ外装材、それを用いたパウチ型二次電池及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極組立体を装着可能な 2 つの対応収納部が突出部を介在して両方に対称的に成形され、前記突出部に前記電極組立体の側面を立設した状態で前記突出部の中央部分から外れた 2 つの折曲線に沿って折り曲げることで、折曲部位が前記電極組立体の側面エッジを囲んで前記折曲部位の間に余剰部分が形成されないようになる、パウチ外装材。

【請求項 2】

前記 2 つの折曲線の間のパウチ外装材の長さが、前記電極組立体の厚さに対応することを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ外装材。

【請求項 3】

前記収納部の前記突出部から遠方の底面エッジの深さが、前記収納部の前記突出部に近方の底面エッジの深さより大きく、前記収納部の底面が傾いていることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ外装材。

【請求項 4】

前記突出部上面の幅が、0 より大きく、前記電極組立体の厚さ未満であることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ外装材。

【請求項 5】

前記収納部の前記突出部から遠方の底面エッジの深さが、前記電極組立体の厚さの 1 / 2 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ外装材。

【請求項 6】

前記収納部の前記突出部に近方の底面エッジの深さが、前記電極組立体の厚さから前記突出部上面の幅を引いた値の $1/2$ 以上であることを特徴とする請求項5に記載のパウチ外装材。

【請求項7】

前記両方の収納部において前記突出部に近方の底面エッジが前記2つの折曲線になることを特徴とする請求項5に記載のパウチ外装材。

【請求項8】

前記突出部に対向する収納部の外側が相対的に長く延びていることを特徴とする請求項1に記載のパウチ外装材。

【請求項9】

1単位のシート型パウチ外装材上に電極組立体を装着可能な2つの対応収納部が突出部を介在して両方に対称的に成形され、前記突出部に前記電極組立体の側面を立設した状態で前記突出部の中央部分から外れた2つの折曲線に沿って折り曲げて、折曲部位が前記電極組立体の側面エッジを囲んで前記折曲部位の間に余剰部分が形成されないようにしながら前記収納部を重ねて熱融着した、パウチ型二次電池。

【請求項10】

前記2つの折曲線の間のパウチ外装材の長さが前記電極組立体の厚さに対応することを特徴とする請求項9に記載のパウチ型二次電池。

【請求項11】

前記収納部の前記突出部から遠方の底面エッジの深さは前記電極組立体の厚さの $1/2$ 以上であり、

前記収納部の前記突出部に近方の底面エッジの深さは前記電極組立体の厚さから前記突出部上面の幅を引いた値の $1/2$ 以上であり、

前記両方の収納部において前記突出部に近方の底面エッジが前記2つの折曲線になることを特徴とする請求項9に記載のパウチ型二次電池。

【請求項12】

電極組立体を装着可能な2つの対応収納部が突出部を介在して両方に対称的に成形され、前記突出部に前記電極組立体の側面を立設した状態で前記突出部の中央部分から外れた2つの折曲線に沿って折り曲げて、折曲部位が前記電極組立体の側面エッジを囲むようにするパウチ外装材を用意する段階と、

前記突出部に前記電極組立体の側面を立設して2つの折曲線に沿って折り曲げて、折曲部位が前記電極組立体の側面エッジを囲んで前記折曲部位の間に余剰部分が形成されないようにしながら前記収納部同士を重ねる段階と、

前記重ねられた収納部の周辺を熱融着する段階と、を含むパウチ型二次電池の製造方法。

【請求項13】

前記パウチ外装材は、前記突出部に対向する収納部の外側が相対的に長く延びて、前記収納部を重ねた後、前記収納部の外側を除いた部位を熱融着し、前記収納部の外側を通して電解液を注入して熱融着した後、前記収納部の外側を切断することを特徴とする請求項12に記載のパウチ型二次電池の製造方法。

【請求項14】

前記2つの折曲線の間のパウチ外装材の長さが前記電極組立体の厚さに対応することを特徴とする請求項12に記載のパウチ型二次電池の製造方法。

【請求項15】

前記収納部の前記突出部から遠方の底面エッジの深さは前記電極組立体の厚さの $1/2$ 以上であり、

前記収納部の前記突出部に近方の底面エッジの深さは前記電極組立体の厚さから前記突出部上面の幅を引いた値の $1/2$ であり、

前記両方の収納部において前記突出部に近方の底面エッジが前記2つの折曲線になることを特徴とする請求項12に記載のパウチ型二次電池の製造方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池用パウチ外装材、それを用いたパウチ型二次電池及びその製造方法に関し、より詳しくは、セルのエネルギー密度を向上できるように成形形状を改善した二次電池用パウチ外装材、それを用いたパウチ型二次電池及び該パウチ型二次電池を製造する方法に関する。

【0002】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2016年9月12日出願の韓国特許出願第10-2016-0117301号及び2017年8月23日出願の韓国特許出願第10-2017-0106833号に基づく優先権を主張し、該当出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に援用される。

【背景技術】

【0003】

二次電池は、携帯電話、ノートパソコン、カムコーダーなどモバイル機器の電源として広く使用されている。特に、リチウム二次電池は、作動電圧が高く、単位重量当りエネルギー密度が高いという利点から、その使用が急速に増加しつつある。

【0004】

このようなリチウム二次電池は、主に、リチウム系酸化物を正極活物質として、炭素材を負極活物質として使用する。一般に、使用される電解質の形態によってリチウムイオン電池、リチウムイオンポリマー電池及びリチウムポリマー電池に分類され、電池の外形によっては円筒型、角形及びパウチ型二次電池に分類されることもある。電池の形状の面では厚さが薄くて携帯電話などのような製品に適用可能な角形二次電池とパウチ型二次電池に対する需要が高い。

【0005】

その中でも、形態及び大きさに制約がなく、熱融着を通じた組立てが容易であり、異常挙動発生の際に気体や液体を放出し易いことから、軽量の薄型セルの製作に好適なパウチ型二次電池に関心が集中されている。一般にパウチ型二次電池は、アルミニウムラミネートシートからなるパウチ外装材に電極組立体が収納されている構造を有している。すなわち、パウチ型二次電池は、アルミニウムラミネートシートに電極組立体を装着するための収納部を成形し、前記収納部に電極組立体を収納した状態で、前記アルミニウムラミネートシートから分離している別のアルミニウムラミネートシートまたは延びているアルミニウムラミネートシートを熱融着することで製造される。

【0006】

このようなパウチ外装材は、厚さ約113 μ mのアルミニウムラミネートシートをダイとパンチを用いて深絞り工程に類似の方式で部分押圧することで収納部を成形することができる。しかし、このように薄いアルミニウムラミネートシートはそれを押圧する過程で破裂などが生じ得るため、一般に深さ15mm以上の収納部を成形することが困難である。

【0007】

一方、分離型のパウチ外装材は、2単位のアルミニウムラミネートシートを相互重ねて密封する方式で結合されるため、二次電池の製造過程で電極組立体を収納した状態で両側収納部を定位置で相互重畳しなければならない。前記電極組立体が定位置に装着されない場合、内部短絡が発生し得るため、別途のガイド装置が必要となって製造コストが高くなる。また、2単位のアルミニウムラミネートシートは4面で結合されてシーリング部を形成するため、4面全てが大気と接するようになって、長期間使用の際には空気流入の可能性が非常に高くなり、それによって電池の寿命が短縮する問題を有している。

【0008】

このような問題を解決するため、1単位のアルミニウムラミネートシートに相互対応す

10

20

30

40

50

る2つの収納部を成形して相互重畳させ、3面をシーリングする方法に関する技術が提示されている。

【0009】

図1は、従来の3面シーリングパウチ型二次電池のパウチ外装材の上面図である。図2は、図1のパウチ外装材を用いたパウチ型二次電池の製造方法の段階別断面模式図であって、図1のII-II'矢視図に該当する。図3は、図2のような方法で製造したパウチ型二次電池の上面図である。

【0010】

まず、図1及び図2の(a)を参照すれば、1単位のパウチ外装材10に2つの完璧に対応する模様と大きさの収納部20a、20bを電極組立体30の厚さより大きい所定の距離dほど離隔して成形する。

【0011】

その後、図2の(b)のように、一側の収納部(20aまたは20b)に電極組立体30を装着した状態で、図2の(c)のように収納部20aと収納部20bとの間の中央部Fを折り曲げて、図2の(d)のように収納部20aと収納部20bとを重ね、折り曲げられた面を除いた他の3面をシーリング(S)して、図3のようなパウチ型二次電池40を製造する。

【0012】

このようなパウチ型二次電池40の製造技術は、パウチ外装材10に成形する収納部20a、20bの深さtをセル厚さの略半分に減少でき、パウチ型二次電池の4面のうち1面(折り曲げられた中央部F側)は密閉された状態を維持することができる。

【0013】

しかし、隣接した2つの収納部20a、20bを成形するためにパウチ外装材10を押圧する過程で、後ほど折り曲げられる前記中央部Fがその両側に収納部20a、20bを形成するために延伸変形されるため、一方向のみに延伸される場合に比べて機械的強度が弱くなるしかなく、それによって収納部20a、20bを成形する過程及び/または折り曲げる過程で破裂が起きる可能性が非常に高い。したがって、収納部20a、20bを所定の距離dに離隔して成形し、また、パウチ外装材10が折り曲げられる部分の折曲形状を考慮して、折り曲げられる中央部Fの周辺に約1.5mm~3mmのマーヅンを持たせて成形している。

【0014】

パウチ型二次電池には高容量及び小型化のニーズが多く、このようなニーズに応えるため多様な構造及び工程が研究/開発されている。特に、パウチ型二次電池では不要な空間を活用してバッテリー容量を増加させる方法に関して多くの研究が行われている。

【0015】

しかし、図1~図3を参照して説明した従来の3面シーリングパウチ型二次電池40では、折り曲げられる中央部Fの周辺に設けた約1.5mm~3mmのマーヅンにより、不要な空間である折曲部wが生じて突出する。このような折曲部wはセル容量の制限として作用して、モジュール/パックにおけるエネルギー密度を低下させ、冷却構造の面でも不利であるため、改善が必要である。

【0016】

このように、1単位のパウチ外装材において、電極組立体の収納部を成形する過程及び/または収納部を重畳するために折り曲げる過程で、パウチ外装材の破裂などを防止して不良率を最小化しながらもセルのエネルギー密度を向上できるように、不要な空間を設けないパウチ外装材が求められている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、電極組立体を収納部の定位置に容易に装着でき、大気に接するシーリング部を最小化して電池の寿命特性を向上可能な一体

10

20

30

40

50

型であり、組立て過程にパウチ外装材が破裂することを防止でき、さらに、セルのエネルギー密度を向上させることができるパウチ外装材を提供することを目的とする。

【0018】

本発明は、前記パウチ外装材を用いたパウチ型二次電池及びその製造方法を提供することを他の目的とする。

【0019】

本発明の他の目的及び長所は、下記する説明によって理解でき、本発明の実施例によってより明らかに分かるであろう。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示される手段及びその組合せによって実現することができる。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記の課題を達成するため、本発明による二次電池用パウチ外装材によれば、電極組立体を装着可能な2つの対応収納部が突出部を介して両方に対称的に成形され、前記突出部に前記電極組立体の側面を立設した状態で前記突出部の中央部分から外れた2つの折曲線に沿って折り曲げることで、折曲部位が前記電極組立体の側面エッジを囲むようになる。

【0021】

前記2つの折曲線の間のパウチ外装材の長さは、前記電極組立体の厚さに対応し得る。

【0022】

前記収納部の前記突出部から遠方の底面エッジの深さが前記収納部の前記突出部に近方の底面エッジの深さより大きく、前記収納部の底面が傾いたものであり得る。

【0023】

前記突出部上面の幅は、0より大きく、前記電極組立体の厚さ未満である。

【0024】

前記収納部の前記突出部から遠方の底面エッジの深さは前記電極組立体の厚さの1/2以上であり得る。そして、前記収納部の前記突出部に近方の底面エッジの深さは前記電極組立体の厚さから前記突出部上面の幅を引いた値の1/2以上であり得る。

【0025】

前記両方の収納部において、前記突出部に近方の底面エッジが前記2つの折曲線になることが望ましい。

【0026】

前記収納部同士は連通しないことが望ましい。

【0027】

前記突出部に対向する収納部の外側が、相対的に長く延びているものであり得る。

【0028】

また、上記の課題を達成するため、本発明によるパウチ型二次電池は、1単位のシート型パウチ外装材上に電極組立体を装着可能な2つの対応収納部が突出部を介して両方に対称的に成形され、前記突出部に前記電極組立体の側面を立設した状態で前記突出部の中央部分から外れた2つの折曲線に沿って折り曲げて、折曲部位が前記電極組立体の側面エッジを囲むようにしながら、前記収納部を重ねて熱融着したものである。

【0029】

前記2つの折曲線の間のパウチ外装材の長さが前記電極組立体の厚さに対応して、前記折曲部位の間に余剰部分が形成されないことが望ましい。

【0030】

前記収納部の前記突出部から遠方の底面エッジの深さは前記電極組立体の厚さの1/2以上であり、前記収納部の前記突出部に近方の底面エッジの深さは前記電極組立体の厚さから前記突出部上面の幅を引いた値の1/2であり、前記両方の収納部において前記突出部に近方の底面エッジが前記2つの折曲線になることが望ましい。

【0031】

そして、本発明によるパウチ型二次電池の製造方法では、本発明によるパウチ外装材を

10

20

30

40

50

用意する段階；前記突出部に前記電極組立体の側面を立設して2つの折曲線に沿って折り曲げて、折曲部位が前記電極組立体の側面エッジを囲むようにしながら、前記収納部同士を重ねる段階；及び前記重ねられた収納部の周辺を熱融着する段階を含む。

【0032】

ここで、前記パウチ外装材は、前記突出部に対向する収納部の外側が相対的に長く延びて、前記収納部を重ねた後、前記収納部の外側を除いた部位を熱融着し、前記収納部の外側を通して電解液を注入して熱融着した後、前記収納部の外側を切断することができる。

【発明の効果】

【0033】

本発明は、3面シーリングパウチ型二次電池において折曲部の不要な空間を除去できるように成形されたパウチ外装材を提供する。

10

【0034】

本発明によるパウチ外装材は、中央部で折り曲げず、収納部の底面エッジ側で折り曲げるため、従来のパウチ外装材のように、中央部周辺での折曲げを考慮した約1.5mm～3mmのマージンを持たせる必要がない。従来は電極組立体の側面の中央部でパウチ外装材を折り曲げることで、折曲部の折曲形状によって不要な空間が発生した一方、本発明では折曲部の折曲形状を電極組立体の側面エッジ部分の方へ移動される。したがって、セルで不要な空間を残さず、パウチ外装材内の電極組立体領域を極大化できるため、セルのエネルギー密度を向上させることができる。折曲部の不要な空間を削除してセル容量を増加させるだけでなく、このようなパウチ型二次電池を含むモジュール/パックのエネルギー密度を増加させることができる。そして、折曲部の不要な空間を削除してモジュール/パックの冷却構造及び組立て工程を単純化することができる。

20

【0035】

本発明によるパウチ外装材は、製造過程でパウチ外装材が破裂することを防止して不良率を減少できるだけでなく、別途の装置がなくても電極組立体を定位置に装着でき、大気に接するシーリング部を最小化して空気、湿気などの流入及び電解液の漏液可能性を一層減少させ、電池の寿命特性を向上させることができる。

【0036】

本明細書に添付される次の図面は、本発明の望ましい実施例を例示するものであり、発明の詳細な説明とともに本発明の技術的な思想をさらに理解させる役割をするため、本発明は図面に記載された事項だけに限定されて解釈されてはならない。

30

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】従来の3面シーリングパウチ型二次電池のパウチ外装材の上面図である。

【図2】図1のパウチ外装材を用いたパウチ型二次電池の製造方法の段階別断面模式図であり、図1のII-II'矢視面に該当する。

【図3】図2のような方法で製造したパウチ型二次電池の上面図である。

【図4】本発明の一実施例によるパウチ型二次電池の分解斜視図である。

【図5】図4に含まれるパウチ外装材の上面図である。

【図6】図5のVI-VI'一部矢視面である。

40

【図7】図5のVII-VII'矢視面である。

【図8】図5のパウチ外装材を用いたパウチ型二次電池の製造方法の段階別断面模式図であり、図5のVI-VI'矢視面に該当する。

【図9】図8の方法で製造したパウチ型二次電池の上面図である。

【図10】比較例として収納部同士が連通している場合のパウチ外装材の正面図である。

【図11】本発明によるパウチ型二次電池を含むバッテリーモジュールの構成を概略的に示した断面図である。

【図12】比較例であって、例えば図3のような従来の折曲部を有するパウチ型二次電池を含むバッテリーモジュールを構成する場合を仮定して示した図であり、図11に対応する断面図である。

50

【図13】従来の3面シーリングパウチ型二次電池の写真である。

【図14】本発明によるパウチ外装材の写真である。

【図15】本発明によるパウチ外装材の写真である。

【図16】本発明によるパウチ型二次電池の写真である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施例を詳しく説明する。これに先立ち、本明細書及び請求範囲に使われた用語や単語は通常的や辞書的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者自らは発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義できるという原則に則して本発明の技術的な思想に必ずしも意味及び概念で解釈されねばならない。したがって、本明細書に記載された実施例及び図面に示された構成は、本発明のもっとも望ましい一実施例に過ぎず、本発明の技術的な思想のすべてを代弁するものではないため、本出願の時点においてこれらに代替できる多様な均等物及び変形例があり得ることを理解せねばならない。

10

【0039】

図4は本発明の一実施例によるパウチ型二次電池の分解斜視図であり、図5は図4に含まれるパウチ外装材の上面図であり、図6は図5のV I - V I ' 一部矢視面であり、図7は図5のV I I - V I I ' 矢視面である。

【0040】

まず、図4を参照すれば、パウチ型二次電池100は、電極組立体200及びパウチ外装材300から構成されている。

20

【0041】

電極組立体200は、所定の大きさ単位で切り取った複数の正極板と負極板とをセパレータを介在した状態で順次積層したスタック型（積層型）電極組立体であり得る。電極組立体200の正極210と負極220とは相互対向してパウチ外装材300の両側に突出している。

【0042】

本発明によるパウチ外装材300には、2つの対応収納部310a、310bが形成されている。そして、収納部310a、310b同士の間には突出部315が形成されて、収納部310a、310b同士は連通していない。一側の収納部310aの幅は電極組立体200の下面（図示せず）に該当する幅であり、他側の収納部310bの幅は電極組立体200の上面240に該当する幅であり得る。

30

【0043】

突出部315上面の幅Pは、0より大きく、電極組立体200の厚さt未満である。従来、収納部同士の間には、電極組立体の厚さより大きい間隔に加えて、約1.5mm～3mmのマージンまで考慮して離隔距離を設けたことに比べれば、突出部315上面の幅Pは電極組立体200の厚さt未満であるため、従来より小さい。

【0044】

突出部315上面の幅Pを電極組立体200の厚さt未満にするため、隣接した2つの収納部310a、310bを形成するためにパウチ外装材300を押圧する過程で、従来より近くなった2つの収納部310a、310bを形成する際に突出部315の機械的強度が弱くなるか又は破裂が生じないように、パウチ外装材300の材質や成形方法、成形ダイのデザインに変更を伴っても良い。しかし、従来に比べて成形深さが深くなるわけではないため、後述する実験例のように、破裂することなく、パウチ外装材300を製造することができる。

40

【0045】

ここで、部材番号320、330、350は、それぞれ上端シーリング部、下端シーリング部及び側面シーリング部を示す。

【0046】

望ましい一例において、パウチ外装材300は、突出部315に対向する収納部310

50

a、310bの外側が、すなわち側面シーリング部350の方が相対的に長く延びている構造であり得る。この場合、パウチ型二次電池100は、収納部310a、310b同士を重畳させて電極組立体200を収容し、延びた長さの前記側面シーリング部350側を除いた他のシーリング部(相互接する部位)全体、すなわち上端シーリング部320、下端シーリング部330を密封し、前記側面シーリング部350側から電解液を注入した後密封して、前記側面シーリング部350側を所定の大きさを切断することで製造することができる。このようなパウチ外装材300の構造によって、電解液を容易に注入できるだけでなく、注入過程で作業者のミスによって電解液が溢れるなどの問題を解決することもできる。

【0047】

10

パウチ外装材300は、金属層及び樹脂層を含むラミネートシートからなり得る。特に、前記ラミネートシートはアルミニウムラミネートシートであり得る。前記パウチ外装材300は、その材質が金属層からなる深部、前記深部の上面上に形成された熱融着層、及び前記深部の下面上に形成された絶縁膜からなる。前記熱融着層はポリマー樹脂である変性ポリプロピレン、例えばCPP(Casted Polypropylene)を使って接着層として作用し、前記絶縁膜はナイロンまたはポリエチレンテレフタレート(PET)のような樹脂材から形成され得るが、前記パウチ外装材の構造及び材質がこれらに限定されるものではない。

【0048】

パウチ外装材300は、ダイとパンチを用いた深絞り方式で、このようなアルミニウムラミネートシートに対する圧縮成形を通じて、収納部310a、310bを一回の工程によって同時に成形することができる。

20

【0049】

図5~図7を参照すれば、収納部310aにおいて、突出部315から遠方の底面エッジa1の深さt1は電極組立体200の厚さtの1/2以上であり、同様に、収納部310bにおいて、突出部315から遠方の底面エッジb1の深さt1は電極組立体200の厚さtの1/2以上である。底面エッジa1の深さt1及び底面エッジb1の深さt1は、電極組立体200の厚さtの1/2であるので、余る部分がなく理想的であるが、製品によっては、工程の便宜上、余分を少し持たせて深く形成しても良い。したがって、底面エッジa1の深さt1及び底面エッジb1の深さt1は、電極組立体200の厚さtの1

30

【0050】

そして、収納部310aにおいて突出部315に近方の底面エッジa2の深さt2、そして、収納部310bにおいて突出部315に近方の底面エッジb2の深さt2、すなわち、突出部315の高さは電極組立体200の厚さtから突出部の上面の幅Pを引いた値の1/2である。

【0051】

収納部310aの突出部315に近方の底面エッジa2及び収納部310bの突出部315に近方の底面エッジb2は、後ほど折曲線F1、F2になる。一側の収納部310aと他側の収納部310bとは、中央部Fを基準にして鏡映対称である。

40

【0052】

図6に示されたように、それぞれの収納部310a、310bは底面が傾いた形状になる。収納部310aの突出部315から遠方の底面エッジa1の深さt1は、収納部310aの突出部315に近方の底面エッジa2の深さt2より大きい。同様に、収納部310bの突出部315から遠方の底面エッジb1の深さt1は、収納部310bの突出部315に近方の底面エッジb2の深さt2より大きい。突出部上面の幅Pが大きくなるほど、深さt1と深さt2との差は大きくなる。逆に、突出部上面の幅Pが小さくなるほど、深さt1と深さt2との差は小さくなる。突出部上面の幅Pは、パウチ外装材300の材質、延伸率などを考慮して決定され得る。

【0053】

50

従来の収納部の深さは電極組立体の厚さの半分程度に一定であり、収納部の底面が傾いていない。一方、本発明の収納部 310a、310b は、最大深さが深さ t_1 であって、電極組立体 200 の厚さ t の $1/2$ 以上であり、最小深さが深さ t_2 であって、電極組立体 200 の厚さ t から突出部上面の幅 P を引いた値の $1/2$ である。そして、底面は最大深さを有する一方のエッジから最小深さを有する他方のエッジまで徐々に傾斜する形状である。

【0054】

このように本発明のパウチ外装材 300 は、従来のパウチ外装材とは成形深さ及び底面の形状、そして 2 つの収納部の間にある突出部の幅が異なる。本発明のパウチ外装材 300 の成形深さがより小さい。本発明のパウチ外装材 300 の収納部 310a、310b の底面は傾いている。本発明のパウチ外装材 300 の突出部 315 の幅がより小さい。

10

【0055】

図 8 は、図 5 のパウチ外装材を用いたパウチ型二次電池の製造方法の段階別断面模式図であって、図 5 の $VI-VI'$ 矢視図に該当する。図 9 は、図 8 の方法で製造したパウチ型二次電池の上面図である。

【0056】

図 8 の (a) は、パウチ外装材 300 を成形した後、広げた状態の断面図である。その後、図 8 の (b) のように、中央の突出部 315 に厚さ t を有する電極組立体 200 の側面 230 を立設した状態で、図 8 の (c) 及び (d) のような順に、両方の収納部 310a、310b 側のパウチ外装材 300 を折り曲げて、収納部 310a、310b を電極組

20

【0057】

図 4 を一緒に参照すれば、正極 210 及び負極 220 が上端シーリング部 320 及び下端シーリング部 330 に対応するように、電極組立体 200 の側面 230 を突出部 315 に装着し、上端シーリング部 320、下端シーリング部 330 及び側面シーリング部 350 がそれぞれ当接するようにパウチ外装材 300 を折り曲げる。

【0058】

このとき、従来のように収納部 310a、310b の間の中央部 F を折り曲げるのではなく、収納部 310a の突出部 315 に近方の底面エッジ a_2 を基準にする折曲線 F_1 、及び収納部 310b の突出部 315 に近方の底面エッジ b_2 を基準にする折曲線 F_2 、すなわち突出部 315 の中央部 F から外れた 2 つの折曲線 F_1 、 F_2 に沿って折り曲げる。2 つの折曲線 F_1 、 F_2 の間のパウチ外装材 300 の長さは略電極組立体 200 の厚さ t に対応し、それにより電極組立体 200 の側面 230 を不要に残る空間なしに囲むことができる。パウチ外装材 300 は予め成形しておいた底面エッジ a_2 、 b_2 で容易に折り曲げられ、皺などが発生せず、後続の段階で堅固に密封することができる。このように、従来は 2 つの収納部の間の中央部分である 1 つの折曲線を基準に折り曲げて、折り曲げられた部分が電極組立体の側面の中央部分で余剰部分になったが、本発明では中央部分から外れた 2 つの折曲線に沿って折り曲げ、折曲部位を電極組立体 200 の側面エッジを取り囲むように移動されるため、電極組立体 200 の側面に不要に残る部分がないようにすることが相違点である。

30

40

【0059】

図 9 を参照すれば、パウチ型二次電池 100 でシーリングされない右側面に従来と違って不要に残る部分がないことが分かる。このように、2 つの折曲線 F_1 、 F_2 の間のパウチ外装材 300 の長さを電極組立体 200 の厚さ t に対応させれば、前記折曲部の間に余剰部分が形成されない。

【0060】

もし、突出部 315 が形成されず、収納部 310a、310b 同士が完全に連通するようになれば、パウチ外装材を折り曲げる過程でパウチ外装材の外周面の該当部位が変形するため、構造的に安定した電池が得られない。これは比較例として突出部が形成されていない状態の正面図が示されている図 10 から容易に確認できる。

50

【0061】

図10は、比較例として収納部同士が連通している場合のパウチ外装材の正面図である。

【0062】

図10を参照すれば、パウチ外装材400を点Aを基準に折り曲げれば、パウチ外装材400の下端部302は矢印方向に大きい引張力を受けるようになる。上述したように、パウチ外装材400は非常に薄い構造のラミネートシートからなるため、このような引張力はパウチ外装材400の下端部302の破裂を誘発する恐れがある。

【0063】

したがって、図10のような構造のパウチ外装材400では、下端面に位置した点Bを基準にパウチ外装材400を折り曲げなければならない。しかし、このような折曲の際には、点Bを中心に周辺部の変形が伴うため、パウチ外装材400の上端部301は点Bの方向に折れながら変形される。したがって、密封性を維持する正常な構造の電池を製造することができない。

10

【0064】

しかし、本発明で突出部315を設けるためには、所定深さの底面エッジa2、b2を必ず形成しなければならず、これを基準にする折曲線F1、F2に沿ってパウチ外装材300を折り曲げるため、折り曲げられる過程で折曲周辺部の過度な変形が伴わない。

【0065】

このように本発明では、パウチ外装材の成形形状を変更することで、2つの折曲線に沿って折り曲げながら、折曲部位が電極組立体の側面エッジを囲むように折り曲げるため、折曲部位に不要な空間を残さないながらも安定的に密封でき、パウチ外装材内の電極組立体の領域を極大化することができ、高容量高密度の電気自動車用電池及び大容量二次電池に使用可能なパウチ型二次電池及びその製造方法を提供することができる。

20

【0066】

図4の上端シーリング部320、下端シーリング部330及び側面シーリング部350がそれぞれ当接するようにパウチ外装材300を折り曲げて重畳させた図8の(d)以後の過程は、上端シーリング部320及び下端シーリング部330を熱融着し、側面シーリング部350の離隔隙間から電解質を注入して側面シーリング部350を熱融着した後、側面シーリング部350を所定の長さに切断する順に行うことができる。

30

【0067】

一方、パウチ型二次電池100は、正極210と負極220とが相互対向して突出している電極組立体200を主に説明したが、正極と負極とが同じ方向に突出している電極組立体に対しても、本発明によるパウチ外装材を使用してパウチ型二次電池を製造することができる。

【0068】

図9のような本発明によるパウチ型二次電池100を複数積層してモジュール/パックを製造することができる。図11は、本発明によるパウチ型二次電池100を含むバッテリーモジュールの構成を概略的に示した断面図である。

【0069】

40

図11を参照すれば、バッテリーモジュール500は、パウチ型二次電池100を複数積層し、シーリングされない一面を下部に位置させてクーリングプレート600の上面に取り付けて構成することができる。例えば、パウチ型二次電池100は、図9の構成で右側面に該当する面が下部に位置することで、該面がクーリングプレート600の上面に安着し接触するように構成することができる。シーリングされない面はシーリングされる面に比べて不要に突出する構成がないため、クーリングプレート600にパウチ型二次電池100を完全に密着でき、クーリングプレート600の上面構造を単純化することができる。

【0070】

図12は、比較例であって、例えば図3のような従来の折曲部wを有するパウチ型二次

50

電池 40 を含むバッテリーモジュールを構成する場合を仮定して示した図であり、図 11 に対応する断面図である。

【0071】

パウチ型二次電池 40 に折曲部 w が存在するため、クーリングプレート 600' は折曲部 w が挿入されるように、少なくとも図 12 に H で示したようなスリットを有するように複雑な形状でなければならない。折曲部 w を収容するためにより広い溝構造を有するクーリングプレートを形成するとすれば、パウチ型二次電池 40 とクーリングプレートと間の接触面積が小さくなって、十分な冷却性能を期待し難い。

【0072】

図 11 と図 12 とを比較してみれば、本発明の構成によれば、パウチ型二次電池 100 とクーリングプレート 600 とが従来より近く位置することができる。すなわち、シーリングされない面には不要に突出する構成がないため、クーリングプレート 600 とパウチ型二次電池 100 とを完全に密着させることができる。したがって、全体バッテリーモジュール 500 の体積を減らしてエネルギー密度を高めることができる。さらに、このような本発明の構成によれば、パウチ型二次電池 100 とクーリングプレート 600 との間の接触面積を最大に確保でき、熱伝達を増加させることができる。したがって、パウチ型二次電池 100 内部の電極組立体から発生した熱をクーリングプレート 600 により迅速且つ円滑に伝達でき、冷却効率を向上させることができる。そして、図 12 の場合は折曲部 w を一つ一つスリット H に挿入しながら組み立てなければならないが、本発明ではそのような必要がなく、組立て工程の単純化が可能になる。

10

20

【0073】

図 13 は、従来の 3 面シーリングパウチ型二次電池の写真である。

【0074】

図 13 を参照すれば、従来の 3 面シーリングパウチ型二次電池 40 は折曲部 w を有し、その長さは 2.5 mm 程度であって、電極組立体 30 の側面から突出している。

【0075】

図 14 及び図 15 は、本発明によるパウチ外装材の写真であって、図 14 はパウチ外装材 300 の上面（下段の図は内側面）を示し、図 15 はパウチ外装材 300 の底面（下段の図は外側面）を示している。

【0076】

図 14 及び図 15 から、本発明によるパウチ外装材 300 の製造過程によれば、破裂又は破れることなく成形されることが確認できた。また、収納部 310 a、310 b と突出部 315 が所望通りに形成され、一ヶ所も歪むか又は応力が集中される現象なく成形されることが確認できた。

30

【0077】

図 16 は、このようなパウチ外装材 300 を用いて製造した、本発明によるパウチ型二次電池の写真である。

【0078】

図 16 と図 13 とを比べて見れば、本発明によるパウチ型二次電池 100 の場合、シーリングされない面に不要に突出する部分が全くないことが分かる。電極組立体の偏平な側面の形状がパウチ型二次電池 100 の側面でもそのまま維持される。このように、従来は電極組立体 30 の側面中央部でパウチ外装材 10 を折り曲げたため、該部分の折曲形状によって図 13 の折曲部 w のように不要な空間が発生した一方、本発明によれば、パウチ外装材 300 の折り曲げられる部分の折曲形状を電極組立体 200 の側面エッジ部分の方へ移動させることができ、シーリングされない面から不要な空間を削除し、セル容量を増加させることができる。また、このようなパウチ型二次電池 100 を含むモジュール/パックのエネルギー密度を増加させることができる。さらに、不要な空間を削除してモジュール/パックの冷却構造及び組立て工程を単純化することができる。

40

【0079】

以上のように、本発明を限定された実施例と図面によって説明したが、本発明はこれに

50

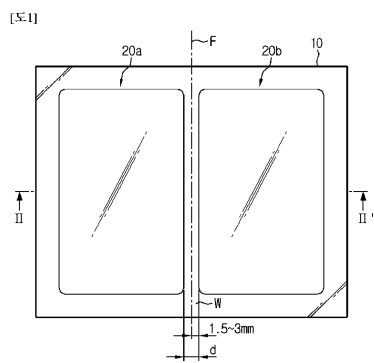
限定されるものではなく、本発明の属する技術分野で通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想と特許請求の範囲の均等範囲内で多様な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

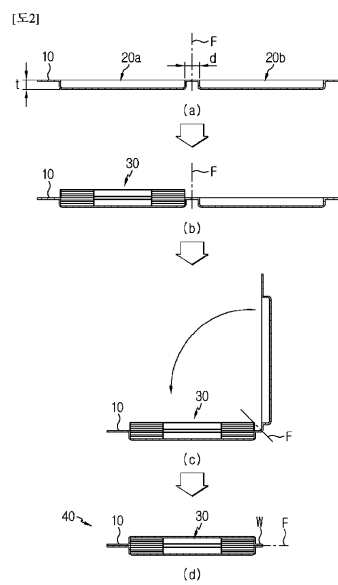
【0080】

- 100 パウチ型二次電池
- 200 電極組立体
- 210 正極
- 220 負極
- 240 上面
- 300 パウチ外装材
- 310 a、310 b 収納部
- 315 突出部

【図1】

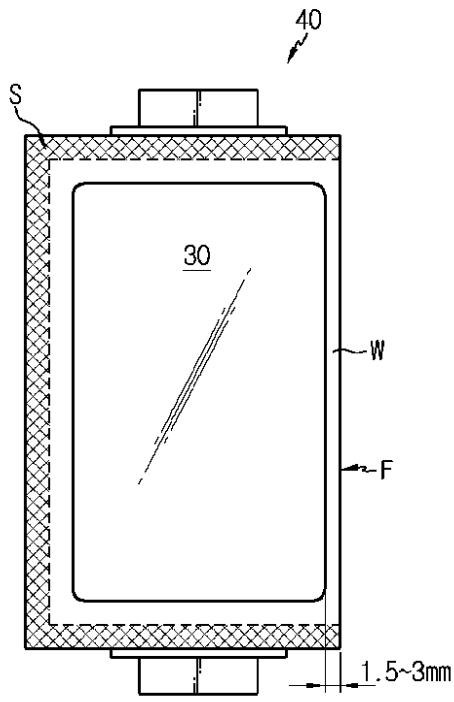


【図2】



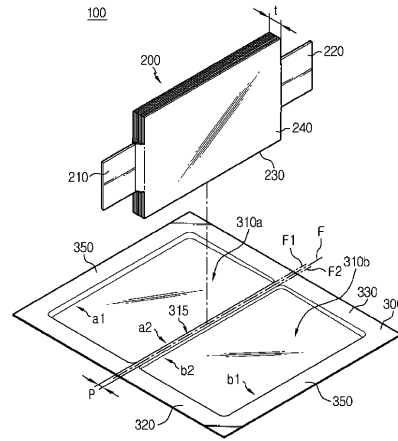
【図3】

[図3]



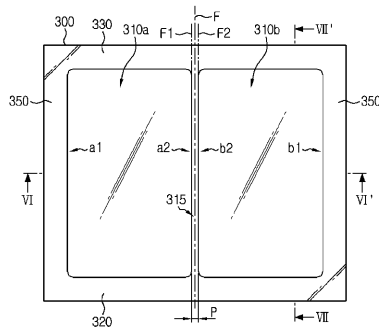
【図4】

[図4]



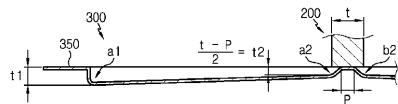
【図5】

[図5]



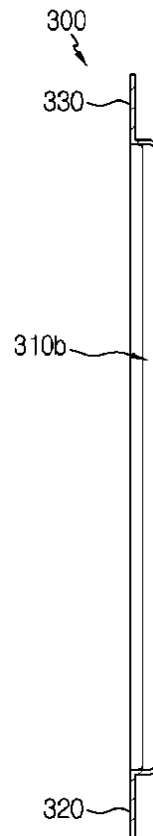
【図6】

[図6]



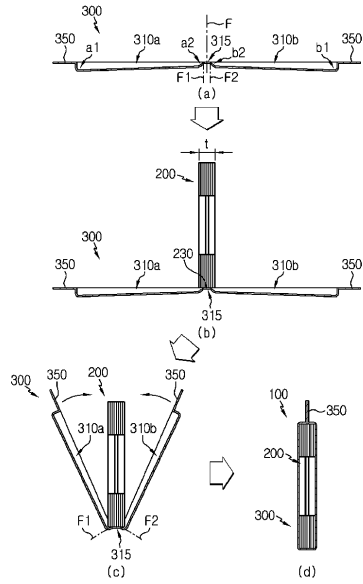
【図7】

[図7]



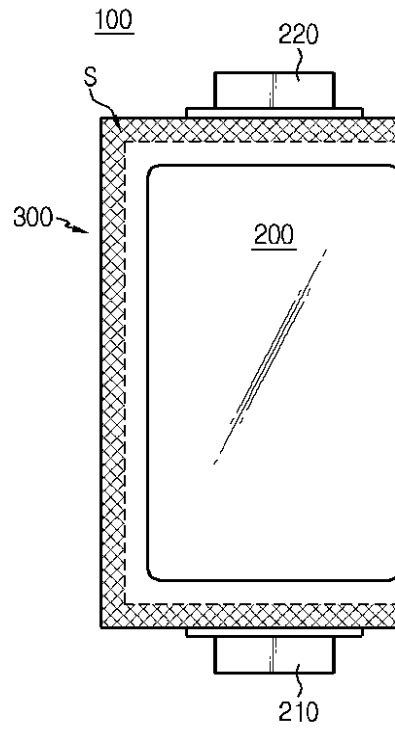
【図8】

[図8]



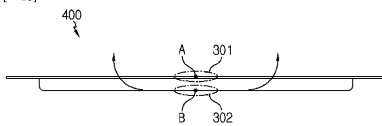
【図9】

[図9]



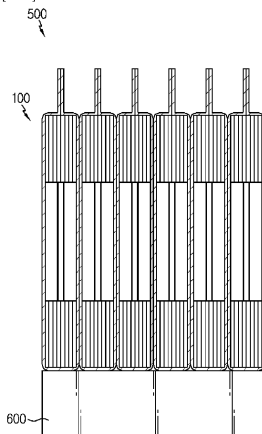
【図10】

[図10]



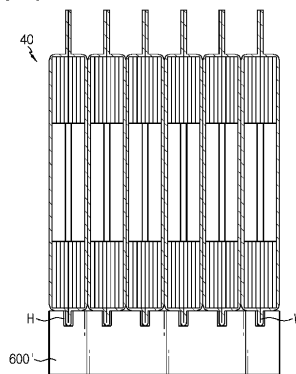
【図11】

[図11]

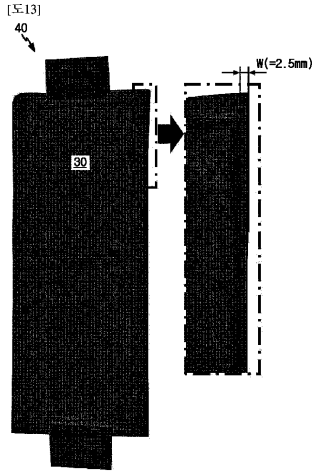


【図12】

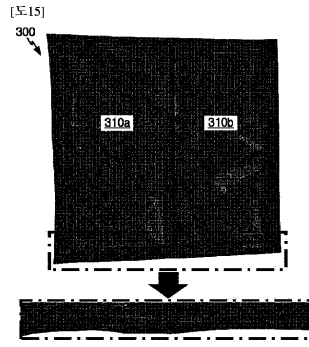
[図12]



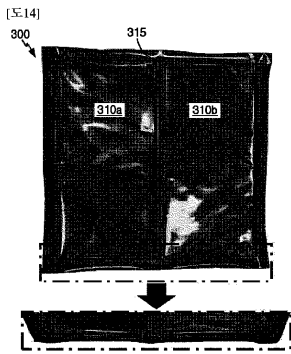
【 13 】



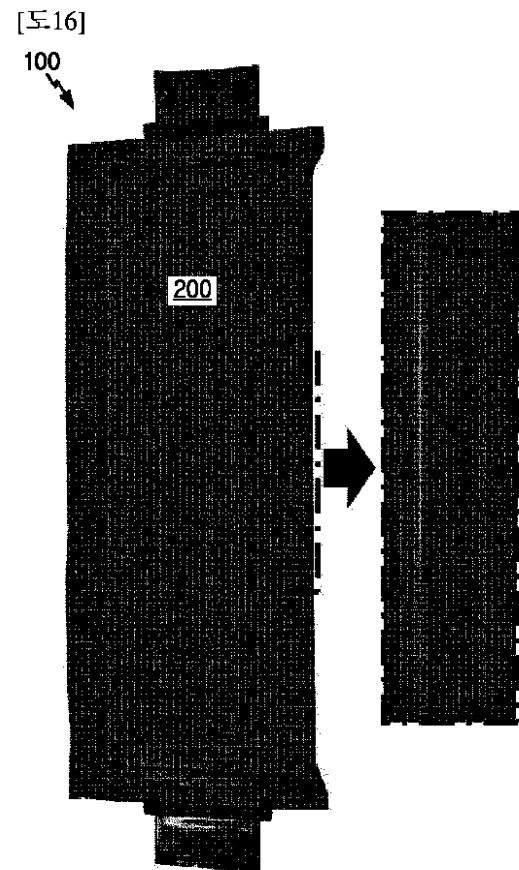
【 15 】



【 14 】



【 16 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ジョン・オ・ムン
大韓民国・テジョン・34122・ユソン・グ・ムンジ・ロ・188・エルジー・ケム・リサーチ
・パーク
- (72)発明者 ビョン・チョン・チョン
大韓民国・テジョン・34122・ユソン・グ・ムンジ・ロ・188・エルジー・ケム・リサーチ
・パーク

審査官 前田 寛之

- (56)参考文献 特開2004-071301(JP,A)
特開2008-243410(JP,A)
特表2009-533834(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01M | 2/02 |
| H01M | 10/04 |