

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6452059号
(P6452059)

(45) 発行日 平成31年1月16日(2019.1.16)

(24) 登録日 平成30年12月21日(2018.12.21)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 M 2/34	(2006.01)	HO 1 M 2/34		A	
HO 1 M 2/06	(2006.01)	HO 1 M 2/06		K	

請求項の数 20 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-544620 (P2017-544620)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成28年5月4日(2016.5.4)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2018-506159 (P2018-506159A)		大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ
(43) 公表日	平成30年3月1日(2018.3.1)		ンポーグ, ヨイーデロ 128
(86) 国際出願番号	PCT/KR2016/004765	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開番号	W02016/178539		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開日	平成28年11月10日(2016.11.10)	(74) 代理人	100122161
審査請求日	平成29年8月22日(2017.8.22)		弁理士 渡部 崇
(31) 優先権主張番号	10-2015-0063768	(72) 発明者	スンス・チョ
(32) 優先日	平成27年5月7日(2015.5.7)		大韓民国・テジョン・34122・ユソン
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ーグ・ムンジーロ・188・エルジー・ケ
(31) 優先権主張番号	10-2015-0063769		ム・リサーチ・パーク
(32) 優先日	平成27年5月7日(2015.5.7)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流制限機能付き電極リードを含むパウチ型二次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極タブが備えられた電極組立体と、
前記電極タブと接続する電極リードと、
前記電極リードの一部が露出するように前記電極組立体を収容して封止するパウチ外装材と、

前記電極リードの上面と前記パウチ外装材の内側面との間に介される第1シーラントと、
前記電極リードの下面と前記パウチ外装材の内側面との間に介される第2シーラントと

を含むパウチ型二次電池であって、

前記電極リードは、前記電極タブと接合される接合部と、前記パウチ外装材の外部に露出する端子部と、前記接合部と端子部との間のヒューズ部と、を含み、

前記ヒューズ部は、前記電極リードの幅方向に平行な水平スリットを中央に含む分離溝と、前記分離溝に連結され、前記端子部を前記接合部から分離するための破断部と、を含み、

前記パウチ型二次電池の内圧上昇時、前記パウチ外装材の変形力が前記電極リードの上面及び下面に反対方向へ作用して前記破断部が破断されるように、前記第1シーラントと第2シーラントとは形状が相異なることを特徴とするパウチ型二次電池。

【請求項2】

前記破断部が破断されながら前記電極リードの端子部が前記電極リードの残り部分と相

互反対方向へ離隔して完全分離されることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 3】

前記パウチ外装材が縁に封止領域を備え、前記水平スリットが前記封止領域から前記接合部側へ離隔しており、前記破断部が前記封止領域内に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 4】

前記第 1 シーラントが前記水平スリットより前記封止領域側の方向における電極リード部分に形成され、前記第 2 シーラントが前記水平スリットの両側における電極リード部分に形成されることを特徴とする請求項 3 に記載のパウチ型二次電池。

10

【請求項 5】

前記接合部が、前記端子部よりも広い幅を有することを特徴とする請求項 3 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 6】

前記水平スリットが、前記端子部の幅と同一な長さを有することを特徴とする請求項 5 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 7】

前記分離溝が、前記水平スリットの両端に、前記電極リードの幅方向と垂直であり、かつ前記端子部に向ける垂直スリットをさらに含み、前記破断部が、前記垂直スリットの延長線上に前記端子部に向けて位置することを特徴とする請求項 6 に記載のパウチ型二次電池。

20

【請求項 8】

前記第 1 シーラントが、前記パウチ外装材と接着されるように前記電極リードの上面を横切る帯状に形成され、前記水平スリットより前記封止領域側の方向における電極リードの上面を覆うように前記水平スリットに向けて突出する部分を有し、前記第 2 シーラントが、前記パウチ外装材と接着されるように前記電極リードの下面を横切る帯状に形成され、前記垂直スリットの外側へ前記電極リードの下面に形成されるように両側の突出部分を含むことを特徴とする請求項 7 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 9】

前記電極リードは逆立ちした T 字形状であり、T 字の柱部分が前記パウチ外装材の外側に突出し、T 字の頭部の一部が前記封止領域内に形成されることを特徴とする請求項 3 に記載のパウチ型二次電池。

30

【請求項 10】

前記水平スリットが、前記端子部の幅よりも短い長さを有し、前記分離溝が、前記水平スリットの両端に前記端子部に向ける斜線スリットをさらに含み、前記破断部が、前記斜線スリットの延長線上において前記端子部に向けて位置することを特徴とする請求項 3 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 11】

前記破断部には切欠きが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ型二次電池。

40

【請求項 12】

前記切欠きは、前記電極リードの上面及び下面の少なくともいずれか一面に形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 13】

前記破断部には、貫通孔が一つ以上穿設されていることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 14】

前記電極リードは、正極リード及び負極リードの少なくともいずれか一つであることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 15】

50

前記破断部のうちの、前記パウチ外装材の外縁側の端部が一部切断されていることを特徴とする請求項 1 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 16】

前記分離溝に、連結部がさらに含まれていることを特徴とする請求項 15 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 17】

前記連結部が、前記水平スリットの中央に形成されたことを特徴とする請求項 16 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 18】

前記連結部には切欠きが形成されていることを特徴とする請求項 16 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 19】

前記切欠きが、前記電極リードの上面及び下面の少なくともいずれか一面に形成されていることを特徴とする請求項 18 に記載のパウチ型二次電池。

【請求項 20】

前記連結部には、貫通孔が一つ以上穿設されていることを特徴とする請求項 16 に記載のパウチ型二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パウチ型二次電池に関し、より詳しくは、電極タブに接合される電極リードの構造が改善されて過充電時の安全性が向上したパウチ型二次電池に関する。

本出願は、2015年5月7日出願の韓国特許出願第10-2015-0063768号及び第10-2015-0063769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】

【0002】

多様な製品への適用が容易であり、高いエネルギー密度などの電気的特性を有する二次電池は、携帯用器機のみならず電気的駆動源によって駆動する電気自動車 (Electric Vehicle, EV) またはハイブリッド自動車 (Hybrid Electric Vehicle, HEV)、電力貯蔵装置 (Energy Storage System) などに普遍的に応用されている。このような二次電池は、化石燃料の使用を画期的に減少させることができるという一次的な長所だけでなく、エネルギーの使用に伴う副産物が一切発生しないという点で環境に優しく、エネルギー効率性の向上のための新しいエネルギー源として注目されている。

【0003】

二次電池は、適用形態や構造などによって金属性のハードケースなどによって内部要素が収容される缶型電池などを含めて多様に分類され、最近、モバイル機器が小型化するにつれ、厚さが薄い角形、パウチ型に対する需要が増加しつつある。特に、形態の変形が容易で、製造コストが低くて重量が小さいパウチ型二次電池に対する関心が高い事情である。また、高出力・大容量を要する電気自動車またはハイブリッド電気自動車の電源としてのパウチ型二次電池の開発及び商用化が進みつつある。

【0004】

パウチ型二次電池は、電極組立体と、前記電極組立体から延びる電極タブと、前記電極タブに溶接されている電極リードと、前記電極組立体を収容するものであって、高分子樹脂とアルミニウムのラミネートシートからなるパウチ外装材と、を含んで構成されている。このようなパウチ型二次電池は、許容された電流や電圧を超過した過充電、内部短絡などによって電池内部の温度が上昇すれば、電解液の気化などの原因で内圧が増加するようになり、その結果、パウチ外装材が膨らむ、いわゆるスウェリング (swelling) 現象が発生する。スウェリング現象が発生する場合、電池が変形することによって局部的に短絡が発生し得、極限状況になれば電池が発火または爆発することもある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

即ち、パウチ型二次電池における主要研究課題の一つは、安全性を向上させることであり、このうち、内圧増加によるスウェリング現象を解消するためにパウチ外装材の内部に発生したガスの排出 (vent) に関する技術が提案されている。一例で、韓国特許出願公開第 2 0 0 9 - 0 0 6 0 4 9 7 号は、電極タブとして用いられる金属プレートに、微細ホールを形成して安全ベントを備えることで、電池が非正常な状況に当たっても内部で発生したガスを容易にベンティングできるパウチ型二次電池についての技術を開示している。

【 0 0 0 6 】

しかし、前記のようなガスのベンティングは、電池の内圧減少には効果的であるが、過充電などの内圧増加の根本的な問題に対する解決策としては限界がある。即ち、ガスをベンティングしても電極組立体と電極タブとは継続接続しているため、外部からの過充電は断てず続く状態となる。

10

【 0 0 0 7 】

円筒状及び角形の二次電池の場合、硬質の包装材を用いるため、C I D (Current Interrupt Device) 概念の過充電安全装置を適用することができる。これは、過充電過程で発生したガスによって電池の内圧が上昇するとき、C I D の作動とともに電極組立体と電極タブとが分離され、基本的に電流の流れを制限する原理である。しかし、パウチ型二次電池の場合、変形の容易な包装材を用いるため、上記の C I D 概念を適用しにくい。このため、パウチ型二次電池において、過充電などによってスウェリング現象が発生する場合、電流の流れを制限して過充電による危険性を根本的に解消でき、かつ安全性を大幅向上させることができる技術に対する開発が求められている。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、内圧増加による電流遮断機能を具現して安全性を確保できるパウチ型二次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 】

【 0 0 0 9 】

上記の課題を達成するため、本発明者は鋭意研究の末に、電極リードとシーラントの形態を変形してパウチ型二次電池を開発するに至り、この場合、パウチ型二次電池のスウェリング現象の発生時、内圧増加によるパウチ外装材の変形力によって電極リードが破断されることで電流経路が遮断され、過充電時の安全性が大幅向上することを確認した。

30

【 0 0 1 0 】

本発明によるパウチ型二次電池は、電極タブが備えられた電極組立体と、前記電極タブと接続する電極リードと、前記電極リードの一部が露出するように前記電極組立体を収容して封止するパウチ外装材と、前記電極リードの上面と前記パウチ外装材の内側面との間に介される第 1 シーラントと、前記電極リードの下面と前記パウチ外装材の内側面との間に介される第 2 シーラントと、を含むパウチ型二次電池であって、前記電極リードは、前記電極タブと接合される接合部と、前記パウチ外装材の外部に露出する端子部と、前記接合部と端子部との間のヒューズ部と、を含み、前記ヒューズ部は、前記電極リードの幅方向に平行な水平スリットを中央に含む分離溝と、前記分離溝に連結され、前記端子部を前記接合部から分離するための破断部と、を含み、前記二次電池の内圧上昇時、前記パウチ外装材の変形力が前記電極リードの上面及び下面に反対方向へ作用して前記破断部が破断されるように、前記第 1 シーラントと第 2 シーラントとは形状が相異なることを特徴とする。

40

【 0 0 1 1 】

望ましい実施例によれば、前記破断部が破断されながら前記電極リードの端子部が前記電極リードの残り部分と相互反対方向へ離隔して完全分離される。

【 0 0 1 2 】

50

本発明において、前記パウチ外装材は縁に封止領域を備え、前記水平スリットは前記封止領域から前記接合部側へ離隔しており、前記破断部は前記封止領域内に形成される。前記第1シーラントが前記水平スリットの上方における電極リード部分に形成され、前記第2シーラントが前記水平スリットの両側における電極リード部分に形成され得る。

【0013】

例えば、前記第1シーラントは、前記パウチ外装材と接着されるように前記電極リードの上面を横切る帯状に形成され、前記水平スリット上方における電極リードの上面を覆うように前記水平スリットに向けて突出する部分を有し、前記第2シーラントは、前記パウチ外装材と接着されるように前記電極リードの下面を横切る帯状に形成され、前記垂直スリットの外側において前記電極リードの下面に形成されるように両側の突出部分を含み得る。

10

【0014】

実施例において、前記接合部は、前記端子部よりも広い幅を有し得る。ここで、前記水平スリットは、前記端子部の幅と同一な長さを有し得る。そのような場合、前記分離溝は、前記水平スリットの両端に、前記電極リードの幅方向と垂直であり、かつ前記端子部に向ける垂直スリットをさらに含み、前記破断部は、前記垂直スリットの延長線上に前記端子部に向けて位置し得る。

【0015】

他の実施例において、前記水平スリットは、前記端子部の幅よりも短い長さを有し、前記分離溝は、前記水平スリットの両端に、前記端子部に向ける斜線スリットをさらに含み、前記破断部は、前記斜線スリットの延長線上において前記端子部に向けて位置し得る。

20

【0016】

本発明において、破断部には切欠き(notch)が形成され得る。前記切欠きは、前記電極リードの上面及び下面の少なくともいずれか一面に形成され得る。前記切欠きは、楔形状、丸み形状及び四角形状のうちいずれの形状であり得る。前記破断部には、貫通孔、即ち、穴が一つ以上穿設され得る。

【0017】

本発明において、前記電極リードは、正極リード及び負極リードの少なくともいずれか一つであり得る。

【0018】

さらに他の実施例において、前記破断部の前端が一部切断されている。この場合、前記分離溝には連結部がさらに含まれ得る。前記連結部は前記水平スリットの中央に形成され得る。この際、前記連結部には切欠きが形成され得、前記切欠きは、前記電極リードの上面及び下面の少なくともいずれか一面に形成され得る。なお、前記切欠きは、楔形状、丸み形状及び四角形状のうちいずれの形状であり得る。前記切欠きの代わりに、前記連結部には、貫通孔が一つ以上穿設され得る。前記破断部の前端は、前記封止領域内に切断されており、前記破断部の後端は、前記封止領域よりも前記電極組立体側へ出されるように形成され得る。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明は、円筒状や角形電池のCIDのように、パウチ型二次電池においても過充電状態で電流を遮断できる電極リードの構造を提案する。本発明によれば、パウチ型二次電池に内圧増加による電流遮断機能を加えてセルの安全性を確保することができる。したがって、自動車及び小型電子製品に使用されるパウチ型二次電池が過充電及び非正常な使用によって安全性に問題が発生したとき、これを効果的に遮断して問題を解決することができる。

40

【0020】

本発明によれば、保護回路が正常作動せずパウチ型二次電池に過電流が流れるなどの異常現象が発生しても、電極リードが迅速に破断されることで二次電池の使用上の安全性を確保することができる。

50

【 0 0 2 1 】

本発明は、特に、パウチ型二次電池において、電極リード及びシーラントの形態を従来とは相違に変形することで、過充電またはスウェリング現象が発生する場合、より小さい力によっても電極リードが破断され、分離された部分同士は離隔して完全に分離されるようにすることで、これ以上の電流の流れを阻み、過充電の危険性を減らすことができるという長所がある。

【 0 0 2 2 】

また、従来の複雑な安全ベントの形成方法などとは相違に、電極リードとシーラントの形態を変えることで前記のような二次電池を製造することができるため、製造過程が非常に容易かつ単純であるという利点がある。

特に、破断部の全端が一部切断されている実施例によれば、破断距離がより短縮し、破断後に電流経路を制限することにおいてもより速い電流遮断が可能となる。この場合、分離溝に連結部を含ませれば、電流経路を追加に確保することができる。

【 0 0 2 3 】

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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施例による電極リードの上面図である。

【 図 2 】 本発明の一実施例による電極リードの底面図である

【 図 3 】 図 1 の線 I I I - I I I ' を沿って見た断面図である。

【 図 4 】 本発明の実施例による電極リードの破断部に形成できる切欠きの多様な形状を説明するための図である。

【 図 5 】 本発明の実施例による電極リードの破断部に形成できる切欠きの多様な形状を説明するための図である。

【 図 6 】 本発明の実施例による二次電池の上面図である。

【 図 7 】 本発明の実施例による二次電池の底面図である。

【 図 8 】 図 8 は、図 6 の線 V I I I - V I I I ' に沿って見た断面図であり、正常状態を示す。

【 図 9 】 図 8 の二次電池の内圧が上昇してスウェリングされた状態を示す。

【 図 1 0 】 電極リードの破断前・後の様態を示す。

【 図 1 1 】 本発明の他の実施例による多様な電極リードの上面図である。

【 図 1 2 】 本発明の他の実施例による多様な電極リードの上面図である。

【 図 1 3 】 本発明の他の実施例による多様な電極リードの上面図である。

【 図 1 4 】 本発明のさらに他の実施例による電極リードの上面図である。

【 図 1 5 】 本発明のさらに他の実施例による電極リードの底面図である。

【 図 1 6 】 本発明のさらに他の実施例による二次電池の上面図である。

【 図 1 7 】 本発明のさらに他の実施例による二次電池の底面図である。

【 図 1 8 】 本発明のさらに他の実施例による多様な電極リードの上面図である。

【 図 1 9 】 本発明のさらに他の実施例による多様な電極リードの上面図である。

【 図 2 0 】 本発明のさらに他の実施例による多様な電極リードの上面図である。

【 図 2 1 】 電流経路が追加に確保された本発明のさらに他の実施例による電極リードの上面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

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。しかし、本発明による実施例は多くの他の形態に変形でき、本発明の範囲が後述する実施例に限定されると解釈されてはならない。本発明の実施例は当業界で通常の知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。図面における要素の形状などは、

10

20

30

40

50

より明確な説明を強調するために誇張されており、同一の参照番号は同一の構成要素を示す。

【 0 0 2 6 】

各々の二次電池の形態によって過充電時に現われる物理的特性が異なり、これによって安全性改善に反映する技術も変わる。本発明においては、パウチ型二次電池の電極リードを改善して内圧上昇時に電極リードが破断されるようにし、シーラントの形態を変形して破断された部分同士が相互離隔するようにすることで完全分離を容易に誘導することができる。

【 0 0 2 7 】

本発明においては、円筒状や角形電池のC I Dのようにパウチ型二次電池においても過充電状態で電流を遮断できる電極リードの構造を提案する。本発明はパウチ型二次電池にも内圧増加による電流遮断機能を加えてセルの安全性を確保することができる。

10

【 0 0 2 8 】

二次電池の使用に際し、非正常的な使用環境に露出すれば、以下のような化学的 / 物理的現象が発生する。安全性を確保するために適用される安全装置はこのような物理・化学的トリガーによって作動する。

- 正・負極と電解液との反応による温度上昇及びガス発生
- 許容値以上の電圧上昇
- 内・外部圧力差によるセルの変形

【 0 0 2 9 】

既存のC I Dの作動メカニズムに類似に、本発明が提案しようとすることは二次電池の内部圧力の上昇による変形力によって電流を制限することである。

20

【 0 0 3 0 】

パウチ型二次電池の過充電によってパウチ外装材が膨らむ場合、電極組立体から突出した電極タブとここに接続された電極リードとを分離するか、電極リード自体を破断させて外部からの電流経路を遮断すれば、過充電の危険性を大幅減少させることができる。特に、本発明は、電氣的接続部位の一部が破裂する局所的破裂ではなく、完全な分離による電流の遮断を図ることで、過充電が続くことを完全に遮断できないことによる危険性の問題を根本的に解決することができる。

【 0 0 3 1 】

図1は、本発明の一実施例による電極リードの上面図であり、図2は、底面図であり、図3は図1の線I I I - I I I 'の断面図である。二次電池として組み立てられるときに電極リードとともに用いられるシーラントもともに図示した。

30

【 0 0 3 2 】

図1～図3に示したように本発明による電極リードは、既存の長方形構造の電極リードとは異なる形態、例えば、逆立ちしたT字形状を有し、電極リードの形態のみならずシーラントの形態を変更して、内圧増加によるパウチ外装材の変形時に電極リードが破断されやすく設計した。

【 0 0 3 3 】

本発明の電極リード40は、電流経路役割の金属材質からなる。材質は伝導性を有する全ての金属を使用することができる。電極リード40は、電極タブ(図示せず)と接合される接合部10と、パウチ外装材(図示せず)の外部に露出する端子部20と、接合部10と端子部20との間のヒューズ部30と、を含む。

40

【 0 0 3 4 】

ヒューズ部30は、電極リード40の幅方向と平行な水平スリット32を中央に含む分離溝36を含む。そして、分離溝36と連結され、端子部20を接合部10から分離するための破断部38が形成されている。

【 0 0 3 5 】

スリットは、基本的に長細い形態を有し、本発明において水平とは、電極リード40の幅方向(図面における横方向)と平行な方向を示す。分離溝36は、破断部38の破断時

50

、接合部 10 と端子部 20 とが完全に分離するように、端子部 20 と接合部 10 との電氣的接続は維持しながら物理的には一部分離させておく役割を果たす。

【0036】

本実施例において、接合部 10 は、端子部 20 よりも幅が広い。この際、水平スリット 32 は、端子部 20 の幅と同一の長さを有し得る。そのような場合、分離溝 36 は、水平スリット 32 の両端に、電極リード 40 の幅方向と垂直であり、かつ端子部 20 に向ける垂直スリット 34 をさらに含む。そして、破断部 38 は、垂直スリット 34 の延長線上に端子部 20 に向けて位置する。垂直スリット 34 は、水平スリット 32 とともに端子部 20 の下端の上下左右の動きを付与する役割を果たし、破断部 38 の長さを短縮することで破断を容易にする。特に、垂直スリット 34 の端部は、パウチ外装材の変形などのような外力の印加時、外力が集中しながら垂直スリット 34 の端部に連結される破断部 38 を介して破断が起こるようにする。このような構成によって破断が行われた場合、端子部 20 は、四角形の形態で電極リード 40 の残り部分から分離されて離れる。

10

【0037】

ここで、垂直スリット 34 と破断部 38 の長さは多様に変更できる。垂直スリット 34 が相対的に長くて破断部 38 が相対的に短い場合は、小さい力でも破断が起こりやすいが、電流経路は小さくなり、破断部 38 に電流が集中する場合、希望しない状況で破断部 38 の破断が起こる恐れがある。逆に、垂直スリット 34 が相対的に短くて破断部 38 が相対的に長い場合は、電流経路は確保できるが破断部 38 を破断することに大きい力が要される。したがって、多様な状況を考慮して垂直スリット 34 と破断部 38 の長さを決める。

20

【0038】

また、これらの長さは水平スリット 32 の位置にも依るが、水平スリット 32 が接合部 10 側に近く、電極リード 40 の下端の近くに形成される場合は、これらの長さも長くなるべきであり、十分な接合部 10 の面積が確保できない困難があるため、これを考慮しなければならない。水平スリット 32 と垂直スリット 34 の長さが短すぎれば、スリットの形成による効果を期待しにくく、逆に、長さが長すぎれば、かえって分離溝 36 内のスリット 32、34 における応力の集中を誘発してその部位で電極リード 40 が切られるという問題点があるので望ましくない。

【0039】

本発明による電極リード 40 は、接合部 10 と端子部 20 との間に分離溝 36 が形成されており、分離溝 36 から延びる破断部 38 を介して後に接合部 10 と端子部 20 とが物理的及び電氣的に分離されるようにしたことが特徴である。分離溝 36 は、空間を形成し、かつ図示したように水平スリット 32 と垂直スリット 34 とを含むか、水平スリット 32 単独、または水平スリット 32 と他の空間との組合せであり得る。分離溝 36 は、ヒューズ部 30 によって電氣的遮断が確実に行われるように、接合部 10 と端子部 20 とを分離するのに適切な形態を有することができ、本実施例で提示するように、水平スリット 32 及び垂直スリット 34 をともに含むことが最も望ましい。分離溝 36 を形成する方法には、例えば、表面にカッターを有するロール (roll) を用いるか、カッターが備えられた型を用いる方法などがあるが、そのような方法に限定されない。金型製作の方法として電極リード 40 を形成するとき、最初から含まれるように形成することもできる。

30

40

【0040】

希望部位を容易に破断するために、図 3 の断面に詳しく示したように、破断部 38 には切欠き (V) が形成され得る。このような切欠き (V) は、応力が集中して伝播されながら破断位置を調整する役割を果たすことができる。したがって、切欠き (V) を形成する場合、さらに端子部 20 を希望する形状に制御しながら分離できるようになる。

【0041】

切欠き (V) は、図 3 に示したように、電極リード 40 の上面と下面とともに形成でき、上面及び下面のいずれか一面に形成することもできる。図 3 に示した切欠き (V) は楔形状であるが、図 4 及び図 5 にそれぞれ示したように、丸み形状の切欠き (V') または四角形状の切欠き (V'') を形成することもできる。図 4 及び図 5 において切欠き (V'

50

、V'')は、電極リード40の上面に形成された例を示したが、切欠き(V'、V'')は、上面と下面にともに形成でき、下面にのみ形成することもできる。このような切欠(V'、V'')は、金型製作の方法で形成できる。

【0042】

シーラント50、55は、パウチ外装材と接着される部材であり、テープの形態を有することから、封止テープとも呼ばれる。シーラント50、55が位置した対向のパウチ外装材は、熱溶着によってシーラント50、55と接着される。電極リード40の上面とパウチ外装材の内側面との間に介される第1シーラント50と、電極リード40の下面とパウチ外装材の内側面との間に介される第2シーラント55とは、形状が相違することが特徴である。

10

【0043】

第1シーラント50は、パウチ外装材と接着されるように電極リード40の上面を横切る帯状に形成され、特に、水平スリット32の上方における電極リード40の上面を覆うように水平スリット32に向けて突出する部分を有する。水平スリット32の下方の電極リード40には形成されない。そして、垂直スリット34が封止部まで上がる場合は、垂直スリット34を覆わないように湾入部を形成することもできる。

【0044】

第2シーラント55もパウチ外装材と接着されるように電極リード40の下面を横切る帯状に形成され、特に、水平スリット32の両側における電極リード40の下面部分にも形成される。即ち、垂直スリット34の外側における電極リード40の下面に形成されるように両側の突出部分を含む。

20

【0045】

これによって、水平スリット32を基準で上方の電極リード40の上面部分は、第1シーラント50が接着され、水平スリット32の下方の電極リード40の下面部分は、第2シーラント55のみが接着される。

【0046】

通常、シーラントはテープ形状のものを用意でき、このようなテープシーラントを横に電極リード40の上面に貼り、水平スリット32の上方の電極リード40の上面に貼った後、横に電極リード40の下面に貼って垂直スリット34の外側における電極リード40の下面に縦に貼った後、パンチングによって分離溝36を形成すれば、図示したように第1及び第2シーラント50、55の形状が得られる。分離溝36を先に形成してからテープシーラントを貼ってもよい。

30

【0047】

シーラント50、55は、絶縁性及び熱溶着性を有するフィルムからなる。シーラント50、55は、例えば、ポリイミド(PI: polyimide)、ポリプロピレン(PP: polypropylene)、ポリエチレン(PE: polyethylene)及びポリエチレンテレフタレート(PET: polyethylene terephthalate)などから選択されたいずれか一種以上の物質層(単一膜または多重膜)からなり得る。シーラント50、55は、電極リード40とパウチ外装材の金属層、例えば、アルミニウムシートの間で短絡が発生することを防止するだけでなく、パウチ外装材の封止力を向上させて電解液などの漏出を防止する役割を果たす。特に、本発明におけるシーラント50、55は、図1及び図2に示したように電極リード40の上、下の異なる位置に形成されるように形状が相違するため、電極リード40の破断と分離が容易に行われる。

40

【0048】

このような電極リードを含む二次電池における組立形態は、図6及び図7のようである。図6は、二次電池の上面図であり、図7は、二次電池の底面図である。

本発明によるパウチ型二次電池100は、正極/分離膜/負極構造の電極組立体65と、この電極組立体65を収納するラミネートシートのパウチ外装材70から構成される。ここで、正極または負極は、アルミニウム、銅などの薄い板状型の金属集電板にリチウムイオンの吸蔵/放出が可能な電極活物質を塗布、乾燥することで製造される。電極組立体6

50

5 は、積層型、折畳み型、積層 - 折畳み型、ゼリー・ロール (jelly-roll) 型などであり得る。

【0049】

電極組立体 65 には、電極タブ 60 が備えられる。電極組立体 65 の集電板は、電極活物質が塗布された部分と電極活物質が塗布されていない末端部分 (以下、「非コーティング部」とする。) から構成され、電極タブ 60 は、非コーティング部を裁断して形成したものであるか、または非コーティング部に超音波溶接などによって接続した別途の導電部材であり得る。電極タブ 60 は、図示したように対向して電極組立体 65 の双方向に突出してもよく、並んで形成されるように単方向に突出してもよい。

【0050】

電極タブ 60 は、電池の内部と外部の電子の移動経路の役割を果たし、図 1 ~ 図 3 を参照して説明した電極リード 40 は、この電極タブ 60 とスポット溶接などによって接続される。電極リード 40 は、正極タブ及び負極タブの形成位置によって相互同一方向または反対方向に延びることができる。正極リードと負極リードとは互いにその材質が異なり得る。即ち、正極リードは正極板と同一のアルミニウム (Al) 材質であり、負極リードは負極板と同一の銅 (Cu) 材質またはニッケル (Ni) がコーティングされた銅材質であり得る。最終的に、電極リード 40 は、端子部 20 を介して外部端子と電氣的に接続される。

【0051】

パウチ外装材 70 は、電極リード 40 の一部、即ち、端子部 20 が露出するように電極組立体 65 を収容して封止する。電極リード 40 とパウチ外装材 70 との間には、前述の第 1 及び第 2 シーラント 50、55 が介される。

【0052】

パウチ外装材 70 は、縁に封止領域 75 を備え、電極リード 40 の水平スリット 32 は封止領域 75 から接合部 10 側へ離隔されている。即ち、電極リード 40 が逆立ちした T 字形状であるとき、T 字の柱部分がパウチ外装材 70 の外側に突出し、T 字の頭部の一部が封止領域 75 内に形成される。破断部 38 は、封止領域 75 内に形成される。第 1 シーラント 50 は、封止領域 75 と水平スリット 32 の上方における電極リード 40 部分に形成され、第 2 シーラント 55 は、封止領域 75 と水平スリット 32 の両側における電極リード 40 部分に形成される。

【0053】

このように第 1 シーラント 50 と第 2 シーラント 55 とは形状が相違するため、二次電池 100 の内圧上昇時、パウチ外装材 70 の変形力が、電極リード 40 の上面及び下面に反対方向へ作用して破断部 38 が破断できる。

破断可能な電極リード 40 は、正極リードと負極リードとも適用できるが、いずれか一つに適用しても良い。通常、正極集電板にはアルミニウム材質を用い、負極集電板には銅材質を用いるが、スウェリング現象の発生時、アルミニウム箔よりは銅箔がより破裂しやすい傾向にあるため、正極リードよりは負極リードの破裂可能性がより高い。そのような場合は、負極リードをこのような破断可能な電極リード 40 で形成することが望ましい。

【0054】

図 6 及び図 7 に示したように、電極リード 40 とパウチ外装材 70 との間に介される第 1 及び第 2 シーラント 50、55 の形状が相違することから、第 1 及び第 2 シーラント 50、55 によって封止される部分が、二次電池 100 の上面と下面とが相違している。電極リード 40 の破断は、パウチ外装材 70 の変形力によって進むため、破断される部位、即ち、破断部 38 を基準で封止される箇所を異にしたのである。

【0055】

図 8 は、図 6 の線 V I I I - V I I I ' に沿って見た断面図であり、正常状態を示す。図 9 は、図 8 のパウチ型二次電池の内圧が上昇してスウェリングされた状態を示す。

【0056】

図 8 において、電極タブ 60 は、集電板の非コーティング部が集まれて溶接された部分

10

20

30

40

50

を示し、電極リード40の接合部10が電極タブ60に溶接されたこととして示した。

【0057】

パウチ型二次電池100で非正常的な状況が発生してパウチ型二次電池100が過充電される場合、パウチ型二次電池100の内部の高温状態に起因したガス発生などで内圧が上昇し、これによってパウチ型二次電池100が膨らむスウェリング現象が発生するようになる。このようなパウチ外装材70の変形によってパウチ外装材70と接着された電極リード40も、パウチ外装材70と同一方向に変形される。

【0058】

図示したように、上側及び下側パウチ外装材70に、第1及び第2シーラント50、55によってそれぞれ接着された電極リード40は相互反対方向に変形され、この変形力によって破断部38、望ましくは切欠き(V)が形成された境界で破断が発生するようになる。

10

【0059】

即ち、パウチ外装材70が膨らみながら加えられる力によって電極リード40がより容易に破裂及び分離されるようにして、これ以上の電流の流れを阻み、極限状況に至ることを防止することで安全性を向上させたのである。結局、スウェリング現象の発生時、従来、電極タブの一部のみが破裂することとは違って、電極リード40の端子部20が電極リード40の残りの部分と容易に完全分離するようにしたことで、本発明における電極リード40は、円筒状電池などにおけるCIDに類似な機能を果たすことができる。

【0060】

20

図10は、電極リード40の破断前・後の様態を示し、破断とともに電流経路の制限が伴われることが分かる。破断部38が破断しながら電極リード40の端子部20が電極リード40の残り部分と相互反対方向に離隔して完全分離されることで電流遮断が完全になされる。電極リード40の端子部20は、第1シーラント50によって上方へ引かれる力を受け、残り部分は第2シーラント55によって下方へ引かれる力を受ける。即ち、本発明においては、電極リード40及びシーラント50、55の形状を変形することで、スウェリング現象が発生する場合、電極リード40自体がより小さい力によっても破断し、端子部20と残りの部分とが容易に完全分離されるようにすることで、これ以上の電流の流れを阻み、過充電の安全性を確保することができる。

【0061】

30

このように、本発明によれば、内圧上昇時、パウチ外装材の変形力によって電極リードが切断され、これによって電流が遮断される。

【0062】

図11は、図1に比べて破断部38の形状が異なる実施例を示す。破断部38には、一つ以上の貫通孔(H)が穿設され得る。このときも、上側及び下側パウチ外装材に形状が相異なる第1及び第2シーラントをもって電極リード40を接着すれば、電極リード40は相互反対方向に変形され、この変形力によって貫通孔(H)の間の狭い間隙に沿って破断部38の破断が発生する。

【0063】

図12は、電極リードの他の実施例を示す。

40

【0064】

図12に示した実施例は、第1実施例に比べて垂直スリット34を有さない。破断部38には、前述の実施例のように切欠きまたは貫通孔が形成され得る。

【0065】

図13は、さらに他の実施例を示す。

【0066】

図13において、電極リード40は、逆立ちしたT字形状を有するものとして示したが、長方形構造の形状を有することもできる。水平スリット32は、端子部20の幅よりも短い長さを有する。分離溝36は、水平スリット32の両端に、端子部20に向ける斜線スリット35をさらに含む。破断部38は、斜線スリット35の延長線上に端子部20に

50

向けて位置する。この場合も、破断部 38 には、前述の実施例のように切欠きまたは貫通孔が形成され得る。斜線スリット 35 は、端子部 20 の幅、水平スリット 32 の幅などによって所定の角度に傾いた傾斜スリットにすることができる。変形例として、所定の曲率半径で曲がったスリット（曲線スリット）を水平スリット 32 と破断部 38 との間に形成できる。

【0067】

図 14 は、本発明のさらに他の実施例による電極リードの上面図であり、図 15 は、その底面図である。図 16 は、本発明のさらに他の実施例による二次電池の上面図であり、図 17 は二次電池の底面図である。

【0068】

本実施例は、破断部 38 の前端が一部切断されていることを除いては、図 1 ~ 図 10 を参照して説明した実施例と同一である。図 14 の線 I I I - I I I ' に沿って見た断面は図 3 ~ 図 5 と同一であり、図 16 の線 V I I I - V I I I ' に沿って見た断面の正常状態は図 8 と同一であり、スウェリング状態は図 9 と同一であり得る。

【0069】

破断後に電流経路を制限することにおいて、より速い動作のために、本実施例のように破断部 38 の前端を一部切断しており、破断距離を短縮する。切断程度は、多様に調節可能である。破断部 38 の長さがある程度維持して電流経路は確保し、二次電池の内圧上昇時、破断が速かに起こり得る程度を考慮して切断深さを調節することができる。

【0070】

図 16 に示したように、本実施例の電極リードを二次電池 100 に適用する場合、破断部 38 の前端は封止領域 75 内に切断され、破断部 38 の後端は封止領域 75 よりも電極組立体 65 側へ出るように、即ち、セルの内側に形成することができる。

【0071】

図 18 ~ 図 20 は、本発明のさらに他の実施例による多様な電極リードの上面図である。

【0072】

図 18 に示した実施例は、図 11 に示した実施例に比べて破断部 38 の前端の一部が切断されており、図 19 に示した実施例は、図 12 に示した実施例に比べて破断部 38 の前端の一部が切断されており、図 20 に示した実施例は、図 13 に示した実施例に比べて破断部 38 の前端の一部が切断されている。

【0073】

図 19 に示した実施例のように垂直スリット 34 を有さない場合、破断部 38 の前端の切られた長さは、垂直スリット 34 を有する場合に比べて長くすることができる。

【0074】

図 21 は、電流経路が追加に確保された本発明のさらに他の実施例による電極リードの上面図である。

【0075】

図 21 の電極リード 40 は、破断部 38 の前端の一部は切断されており、分離溝 36 に連結部 33 が含まれている。連結部 33 は、分離溝 36 のいずれの箇所にも含まれて追加的な電流経路を確保でき、本実施例では、特に水平スリット 32 に形成されたものを図示している。連結部 33 は、水平スリット 32 の中央に形成され、接合部 10、端子部 20 へ繋がる電流経路を構成する。破断が起こる場合に破断位置を決定して破断が迅速に行われるように、この連結部 33 にも切欠きを形成できる。このような切欠きは、図 3 ~ 図 5 を参照して前述した切欠きと同一または類似な形状及び方法で形成できる。連結部 33 の長さは多様に調節可能である。連結部 33 の長さがある程度維持して電流経路を確保し、二次電池の内圧上昇時、破断が迅速に起こり得る位置を考慮して連結部 33 の長さを調節することができる。

【0076】

本実施例によって正常時には連結部 33 を介した追加的な電流経路を確保し、非常時に

10

20

30

40

50

は破断部 3 8 及び分離溝 3 6 を介して破断が行われて電流経路を遮断することで本発明の目的を達成することができる。電流経路が狭い場合、電極リード 4 0 の抵抗増加及び発熱の恐れがあるが、本実施例のように連結部 3 3 を含めば、追加の電流経路を確保することによって電流の流れをより円滑にすることができる。

【 0 0 7 7 】

以上、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 】

10

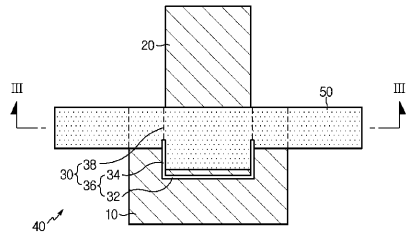
【 0 0 7 8 】

- 1 0 接合部
- 2 0 端子部
- 3 0 ヒューズ部
- 3 2 水平スリット
- 3 3 連結部
- 3 4 垂直スリット
- 3 5 斜線スリット
- 3 6 分離溝
- 3 8 破断部
- 4 0 電極リード
- 5 0 第 1 シーラント
- 5 5 第 2 シーラント
- 6 0 電極タブ
- 6 5 電極組立体
- 7 0 下側パウチ外装材
- 7 5 封止領域
- 1 0 0 パウチ型二次電池

20

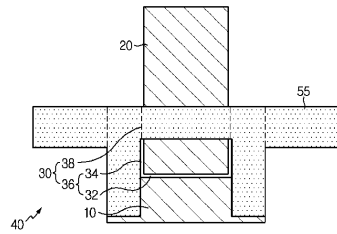
【 図 1 】

[Fig. 1]



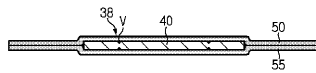
【 図 2 】

[Fig. 2]



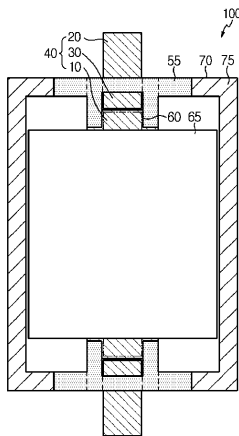
【 図 3 】

[Fig. 3]



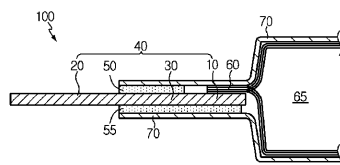
【 図 7 】

[Fig. 7]



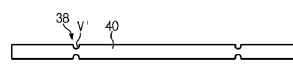
【 図 8 】

[Fig. 8]



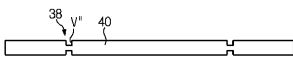
【 図 4 】

[Fig. 4]



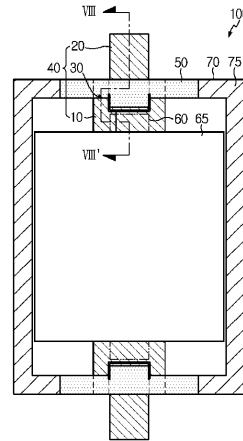
【 図 5 】

[Fig. 5]



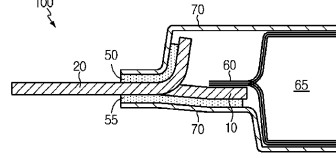
【 図 6 】

[Fig. 6]



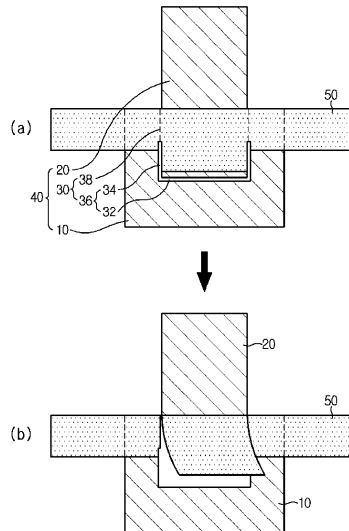
【 図 9 】

[Fig. 9]



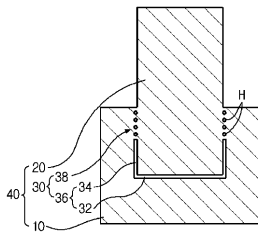
【 図 10 】

[Fig. 10]



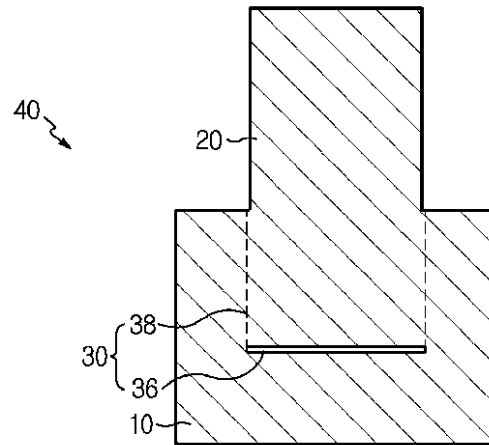
【 図 1 1 】

[Fig. 11]



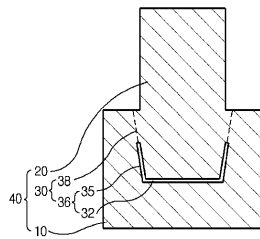
【 図 1 2 】

[Fig. 12]



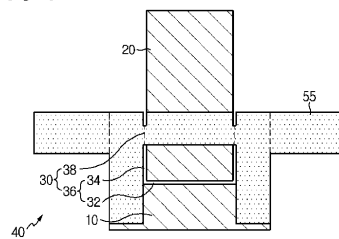
【 図 1 3 】

[Fig. 13]



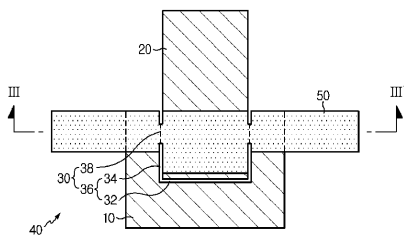
【 図 1 5 】

[Fig. 15]



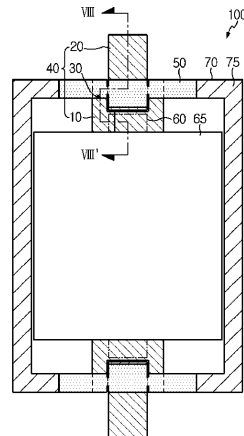
【 図 1 4 】

[Fig. 14]



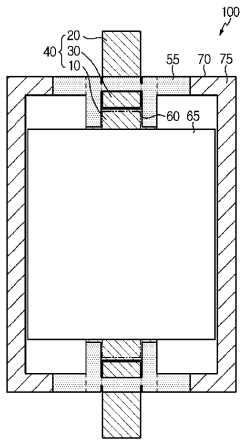
【 図 1 6 】

[Fig. 16]



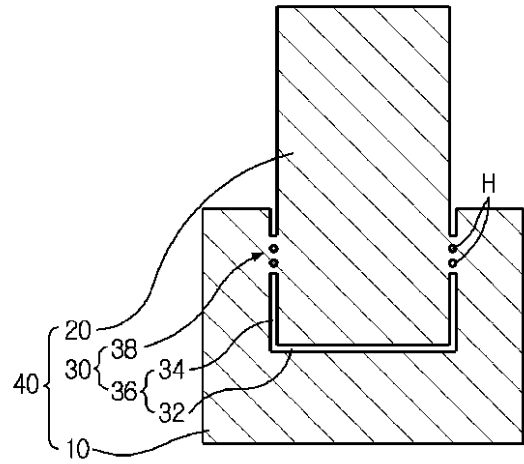
【 図 17 】

[Fig. 17]



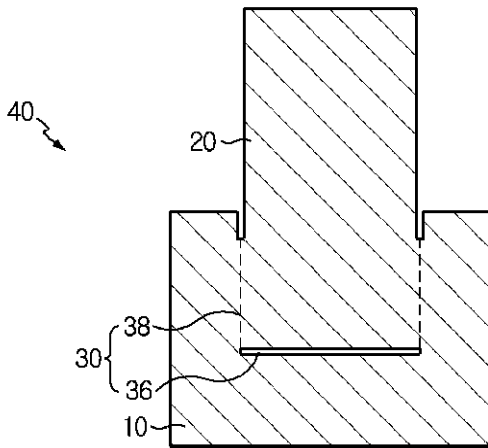
【 図 18 】

[Fig. 18]



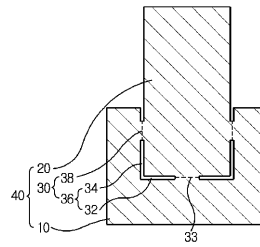
【 図 19 】

[Fig. 19]



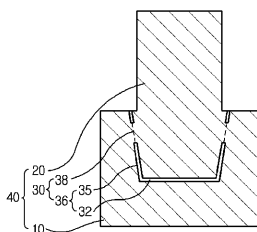
【 図 21 】

[Fig. 21]



【 図 20 】

[Fig. 20]



フロントページの続き

- (72)発明者 ジュン - ジン・キム
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 ジン - ヨン・キム
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 ギ - ス・ジョン
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
- (72)発明者 ウォン - ソク・ジョン
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
- (72)発明者 スン - ドン・チェ
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 ウォン - ピル・ファン
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 渡部 朋也

- (56)参考文献 特表2015 - 511060 (JP, A)
特開2000 - 067846 (JP, A)
特表2016 - 532991 (JP, A)
米国特許第06713209 (US, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/34
H01M 2/06