

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5474545号
(P5474545)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014. 2. 14)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 2/02 (2006. 01)

H O 1 M 2/02 K

H O 1 M 2/06 (2006. 01)

H O 1 M 2/06 K

H O 1 M 10/0583 (2010. 01)

H O 1 M 10/0583

H O 1 M 10/0585 (2010. 01)

H O 1 M 10/0585

H O 1 M 10/0525 (2010. 01)

H O 1 M 10/0525

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-525488 (P2009-525488)
 (86) (22) 出願日 平成19年8月20日 (2007. 8. 20)
 (65) 公表番号 特表2010-501981 (P2010-501981A)
 (43) 公表日 平成22年1月21日 (2010. 1. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2007/003954
 (87) 国際公開番号 W02008/023903
 (87) 国際公開日 平成20年2月28日 (2008. 2. 28)
 審査請求日 平成21年3月27日 (2009. 3. 27)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0078500
 (32) 優先日 平成18年8月21日 (2006. 8. 21)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 500239823
 エルジー・ケム・リミテッド
 大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポグ・ヨ
 イーデロ・1 2 8
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100091487
 弁理士 中村 行孝
 (74) 代理人 100094640
 弁理士 紺野 昭男
 (74) 代理人 100107342
 弁理士 横田 修孝
 (74) 代理人 100109841
 弁理士 堅田 健史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安全性が改良され、製造処理特性が優れた小袋形二次バッテリー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次バッテリーであって、

バッテリーケースの受入部分に取り付けられ、電極リード線に接合された複数の電極タブを有する電極アセンブリを包含するものであり、

前記バッテリーケースが、

前記電極アセンブリの、V形区域と呼ばれる電極タブ-電極リード線連結部分(カソード端子部分及びアノード端子部分)の間で前記バッテリーケースの前記受入部分の内側上側末端に、及び、前記電極アセンブリの対向側部に対応する、前記バッテリーケースの前記受入部分の内側対向側部に、形成された凸状段差を有してなり、

前記電極アセンブリが前記凸状段差と緊密に接触してなり、

前記電極端子間で、前記バッテリーケースに形成された前記段差(上側末端段差)が、前記電極アセンブリの前記上側末端に達する長さを有してなり、

前記バッテリーケースの対向側部に形成された前記段差(側部段差)が、前記電極アセンブリの長さの20~80%に相当する幅を有し、

前記側部段差が、前記バッテリーケースの、上側及び下側末端角部を除いた予め決められた位置に形成されてなり、

前記バッテリーケースが、金属層及び樹脂層を包含するラミネートシートから製造され、前記電極アセンブリが前記バッテリーケースの前記受入部分中に取り付けられた後、前記バッテリーケースが熱溶接により密封されてなり、

10

20

前記電極アセンブリーの仮想水平中央線が通る、二個の側部段差が前記バッテリーケースに形成されてなり、一方の前記側部段差が前記バッテリーケースの片側側部に形成されてなり、かつ、他方の前記側部段差が前記バッテリーケースの対向側部に形成されてなり

、
前記バッテリーケースが前記熱溶接により密封される時に、前記熱溶接が前記段差区域にも行われる、二次バッテリー。

【請求項 2】

前記電極アセンブリーが、積重または積重 / 折り曲げ型構造に構築される、請求項 1 に記載の二次バッテリー。

【請求項 3】

前記側部段差が、前記電極アセンブリーの長さの 60 ~ 80 % に相当する幅を有し、
前記側部段差が、前記バッテリーケースの、上側及び下側末端角部を除いた予め決められた位置に形成されてなる、請求項 1 に記載の二次バッテリー。

【請求項 4】

前記段差が、前記電極アセンブリーを前記バッテリーケースの前記受入部分中に取り付けた後、又は前記バッテリーケースが密封された後に、後処理工程で形成される、請求項 1 に記載の二次バッテリー。

【請求項 5】

前記バッテリーケースの前記受入部分が絞り製法により形成される時に、前記段差が同時に形成される、請求項 1 に記載の二次バッテリー。

【請求項 6】

前記シートがアルミニウムラミネートシートである、請求項 1 に記載の二次バッテリー。

【請求項 7】

前記バッテリーがリチウムイオン重合体バッテリーである、請求項 1 に記載の二次バッテリー。

【発明の詳細な説明】

【発明の分野】

【0001】

本発明は、安全性が改良され、製造処理特性が優れた二次バッテリーに関し、より詳しくは、バッテリーケースの受入部分に取り付けた、電極リード線に接合された複数の電極タブを有する電極アセンブリーを包含する二次バッテリーであって、該バッテリーケースが、該バッテリーケースの該受入部分の内側上側末端に、該電極アセンブリーの電極タブ-電極リード線連結部分(カソード端子部分及びアノード端子部分)の間で、及び該バッテリーケースの該受入部分の、該電極アセンブリーの対向側部に対応する内側対向側部に形成された凹状段差を有するので、該電極アセンブリーが該凹状段差と緊密に接触する、二次バッテリーに関する。

【発明の背景】

【0002】

モバイル装置が益々多く開発され、そのようなモバイル装置の需要が増加するにつれて、それらのモバイル装置用のエネルギー源としてバッテリーの需要も急速に増加している。従って、様々な要求を満足するバッテリーに多くの研究がなされている。

【0003】

バッテリーの形状に関して、携帯電話のような製品に応用するのに十分に薄いプリズム形二次バッテリーまたは小袋形二次バッテリーの需要が非常に高い。バッテリー用の材料に関しては、高エネルギー密度、高放電電圧、及び高出力安定性を有するリチウム二次バッテリー、例えばリチウムイオンバッテリー及びリチウムイオン重合体バッテリー、の需要が非常に高い。

【0004】

さらに、二次バッテリーは、カソード / セパレータ / アノード構造を有する電極アセン

10

20

30

40

50

ブリーの構造に基づいて分類することができる。例えば、電極アセンブリーは、長シート型カソード及びアノードを、カソードとアノードとの間にそれぞれセパレータを配置した状態で巻き上げたゼリーロール(巻き上げ)型構造、予め決められたサイズを有する複数のカソード及びアノードを順次積み上げ、カソードとアノードとの間にそれぞれセパレータを配置した積重構造、または予め決められたサイズを有する複数のカソード及びアノードを順次積み上げ、カソードとアノードとの間にそれぞれセパレータを配置し、二重電池または全電池を構成し、ついで、その二重電池または全電池を巻き上げる、積重/折り曲げ構造に構築することができる。

【0005】

最近、そのような積重または積重/折り曲げ型電極アセンブリーを、アルミニウムラミネートシートから製造された小袋形バッテリーケースに取り付ける構造に構築された小袋形バッテリーに、製造コストが低く、軽量で、形状を容易に変えられるので、大きな関心が集まっている。その結果、小袋形バッテリーの使用が次第に増加している。

【0006】

図1は、典型的な従来の小袋形二次バッテリーの一般的な構造を示す分解組立図である。

【0007】

図1に関して、小袋形二次バッテリー10は、電極アセンブリー30、電極アセンブリー30から伸びる複数の電極タブ40及び50、電極タブ40及び50にそれぞれ溶接された電極リード線60及び70、及び電極アセンブリー30を受け容れるためのバッテリーケース20を包含する。

【0008】

電極アセンブリー30は、連続的に積み重ねたカソード及びアノードを備えてなる発電素子であり、カソードとアノードの間にセパレータがそれぞれ配置されている。電極アセンブリー30は、積重構造または積重/折り曲げ構造に構築される。電極タブ40及び50は、電極アセンブリー30の対応する電極プレートから伸びている。電極リード線60及び70は、電極アセンブリー30の対応する電極プレートから伸びている電極タブ40及び50に、例えば溶接により電氣的に接続されている。電極リード線60及び70は、バッテリーケース20の外側に部分的に露出している。電極リード線60及び70の上側及び下側表面には、バッテリーケース20と電極リード線60及び70との間の密封性を改良し、同時に、バッテリーケース20と電極リード線60及び70との間の電氣的絶縁性を確保するための絶縁性フィルム80が部分的に取り付けられている。

【0009】

バッテリーケース20は、アルミニウムラミネートシートから製造される。バッテリーケース20は、電極アセンブリー30を受け容れるための空間が内部に限定されている。バッテリーケース20は、一般的に小袋形状に形成される。電極アセンブリー30が、図1に示すような積重型電極アセンブリーである場合、バッテリーケース20内側の側上側末端は電極アセンブリー30から分離しているので、複数のカソードタブ40及び複数のアノードタブ50を電極リード線60及び70にそれぞれ連結することができる。また、バッテリーケース20の、電極アセンブリー30を中に受け容れる受入部分は、一般的に深絞り製法により形成される。その結果、予め決められた傾斜及び湾曲部が受入部分の側部に形成され、従って、電極アセンブリー30の外側表面と受入部分の側部の間に予め決められた空間が限定される。この空間は、バッテリーケース20に作用する外部衝撃により、バッテリーケース20の受入部分中にある電極アセンブリーが移動するために、徐々に増加し、電極タブ40及び50及び電極リード線60及び70が、電極アセンブリー30の移動のために、それらの本来の位置から偏位する。

【0010】

図2は、図1に示す二次バッテリーのバッテリーケースの上側末端を例示する断面拡大図であり、そこでは、カソードタブが互いに集中する状態で連結され、カソードリード線に接続されており、図3は、図1の二次バッテリーを組み立てた状態で示す正面透視図である

10

20

30

40

50

。

【0011】

これらの図に関して、電極アセンブリ30のカソード集電装置41から伸びる複数のカソードタブ40が、例えば、溶接によりカソードタブ40を互いに一体的に組み合わせることにより構築された、溶接された束の形態で、カソードリード線60の一端に接続されている。カソードリード線60は、カソードリード線60の他端61がバッテリーケース20の外側に露出している状態で、バッテリーケース20により密封されている。複数のカソードタブ40が互いに一体的に組み合わせられ、溶接された束を構成するので、バッテリーケース20の内側上側末端は、電極アセンブリ30の上側末端表面から予め決められた間隔を置いて配置され、溶接された束の形態で組み合わせられたカソードタブ40は、ほぼVの形状で曲げられる。従って、電極タブと、対応する電極リード線との間の連結区域は、「V形区域」と呼ばれる。

10

【0012】

しかし、そのようなV形区域には、バッテリーの安全性の面で問題がある。具体的には、バッテリーが、バッテリーの上側末端、即ちカソードリード線60、を下にして落下した時、または外部の物理的な力がバッテリーの上側末端に加えられた時、電極アセンブリ30がバッテリーケース20の内側上側末端に向かって移動するか、またはバッテリーケース20の上側末端が潰れる。その結果、電極アセンブリ30のアノードがカソードタブ42またはカソードリード線60と接触し、従って、バッテリーの内側で短絡が生じることがある。このため、バッテリーの安全性が大きく低下する。

20

【0013】

これに関して、日本国公開第2000-200584号明細書は、バッテリーケースの受入部分の側部に沿って、バッテリーケースの垂直断面を見た時に台形に構築された複数の溝及び平らな部分を形成し、バッテリーケースの受入部分中の、半円形断面を有するゼリーロール型電極アセンブリの移動を抑制する技術を開示している。しかし、この開示されている技術には、高さが比較的小さな複数の溝をバッテリーケースの受入部分の側部に形成する必要があり、従って、溝を形成するのが困難である。また、受入部分の側部に、開口部に隣接する区域に沿って溝を形成するために、受入部分中に電極アセンブリを設置するのが困難であり、受入部分中に電極アセンブリを設置する際に、溝が変形することがある。

30

【0014】

さらに、本発明者らは、上記の構造では、受入部分の、電極タブと電極リード線との間を連結するためのV形区域を有する上側末端で、電極タブが溝と部分的に接触し、従って、電極タブが損傷を受けることを見出した。また、長方形断面を有する積重構造または積重/折り曲げ型電極アセンブリを上記のように構築されたバッテリーケース中に取り付ける場合、外部の衝撃が二次バッテリーに加えられた時に溝がさらに変形し、それによって、二次バッテリーの信頼性が低下する。

【0015】

従って、バッテリーケースの受入部分を容易に変形させ、バッテリーケースの受入部分中に電極アセンブリを容易に取り付け、電極アセンブリの移動による二次バッテリーの短絡発生を防止することができる技術が強く求められている。

40

【発明の概要】

【0016】

従って、本発明は、上記の問題および他の未解決の技術的問題を解決するためになされたものである。

【0017】

上記の問題を解決するための、様々な広範囲で集中的な研究及び実験の結果、本発明者らは、二次バッテリー中に取り付けるバッテリーケースの、電極タブ-電極リード線結合部分(V形区域)及び電極アセンブリの対向側部に対応する受入部分を予め決められた形状に変形させ、電極アセンブリが、バッテリーケースの対応する区域と緊密に接触させ

50

ることにより、二次バッテリーに対する外部衝撃、例えば二次バッテリーの落下、による電極アセンブリの移動が抑制され、それによって、二次バッテリー中での短絡の発生及びバッテリーケースの受入部分の変形が阻止され、バッテリーケースの受入部分中への電極アセンブリの設置が容易に達成されることを見出した。本発明は、これらの知見に基づいて完成された。

【 0 0 1 8 】

本発明の一態様により、上記の、及び他の目的は、バッテリーケースの受入部分に取り付けた、電極リード線に接合された複数の電極タブを有する電極アセンブリを包含する二次バッテリーであって、該バッテリーケースが、該バッテリーケースの該受入部分の内側上側末端に、該電極アセンブリの電極タブ-電極リード線連結部分(カソード端子部分及びアノード端子部分)の間で、及び該バッテリーケースの該受入部分の、該電極アセンブリの対向側部に対応する内側対向側部に形成された凹状段差を有するので、該電極アセンブリが該凹状段差と緊密に接触する、二次バッテリーを提供することにより、達成される。

10

【 0 0 1 9 】

バッテリーの落下またはバッテリーへの外部衝撃の作用によるバッテリーの短絡は、バッテリーの爆発または燃焼の主要な原因として作用することがある。これは、バッテリーが落下したり、外部衝撃がバッテリーに加えられた時に、電極アセンブリが移動するために、電極アセンブリのカソード及びアノードが互いに接触し、従って、接触抵抗部分に流れる電流により、高い抵抗熱が発生するためである。バッテリーの内部温度が抵抗熱のために臨界温度レベルを超えると、カソード活性材料の酸化物構造が潰れ、従って、熱的暴走反応が起こる。その結果、バッテリーが発火または爆発することがある。

20

【 0 0 2 0 】

これに対して、本発明の二次バッテリーでは、バッテリーケースの予め決められた区域で形成された凹状段差により、電極アセンブリの電極が所定の位置に安定して配置された状態で、電極アセンブリがバッテリーケース中に取り付けられる。その結果、バッテリーが落下したり、外部の力がバッテリーに加えられても、電極の移動が抑制され、従って、バッテリーの内部短絡が阻止され、最終的に、バッテリーの安全性が改良される。

【 0 0 2 1 】

また、凹状段差は、電極タブと電極リード線との間の連結を達成するのに必要な電極タブ-電極リード線連結部分の間で、及びバッテリーケースの受入部分の、電極アセンブリの対向側部に対応する内側に形成される。その結果、電極タブ-電極リード線連結部分がより安定して固定され、電極アセンブリをバッテリーケース中に容易に設置することができる。

30

【 0 0 2 2 】

さらに、凹状段差をバッテリーケースに溶接により接合すると、凹状段差の形状がより安定して保持され、従って、バッテリーの作動信頼性が大きく増加する。

【 0 0 2 3 】

バッテリーケースの受入部分の内側上側末端が、電極アセンブリの上側末端と緊密に接触するためには、バッテリーケースの受入部分の上側末端ならびに側部の一部を、段差の垂直断面を見た時に変形していることが必要である。バッテリーの上側末端を見た時、これらの段差は凹形状に凹んでいるので、これらの段差は、本発明では「凹状段差」と呼ぶ。

40

【 0 0 2 4 】

また、状況に応じて、バッテリーケースの受入部分の内側上側末端に、電極タブ-電極リード線連結部分の間で形成された段差は、以下、「上側末端段差」と呼び、バッテリーケースの受入部分の、電極アセンブリの対向側部に対応する内側対向側部に形成された段差は、以下、「側部段差」と呼ぶ。

【 0 0 2 5 】

凹状段差は、バッテリーケースの受入部分の対応する区域を大きく変形させることによ

50

り形成する。その結果、本発明の凹状段差を形成することは、前に説明した従来技術により受入部分の側部を厳密に形成することよりも容易である。

【0026】

複数の電極タブが互いに接続され、カソード及びアノードを構成する限り、電極アセンブリーには特に制限は無い。好ましくは、電極アセンブリーは、積重構造および/または積重/折り曲げ構造に構築する。そのような積重/折り曲げ構造に構築された電極アセンブリーの詳細は、本出願者の名前で提出された韓国公開特許出願第2001-0082058号、第2001-0082059号、及び第2001-0082060号の各明細書に記載されている。上記特許出願の開示全文をここに参考として含める。

【0027】

好ましくは、バッテリーケースの上側末端で、電極端子部分間に形成される上側末端段差は、電極端子部分間の接触を阻止しながら、バッテリーケースの内側上側末端が電極アセンブリーの上側末端と緊密に接触できるように形成される。

【0028】

好ましい実施態様では、上側末端段差の幅は、カソード端子部分とアノード端子部分の間の間隔より小さい。具体的には、上側末端段差の幅は、好ましくはカソード端子部分とアノード端子部分の間の間隔の40~90電極タブ-電極リード線連結部分、より好ましくは60~80%である。また、上側末端段差は、バッテリーケースの受入部分の、2個の電極端子部分間の空間に相当する中間上側末端から、電極アセンブリーの上側末端までの、凹状長さを有する。この場合、電極アセンブリーの上側末端に達する凹状長さは、電極アセンブリーの上側末端にほぼ近くなるのに十分な長さを意味する。好ましくは、凹状長さは、バッテリーケースの上側末端と電極アセンブリーの上側末端との間の距離の少なくとも50%である。

【0029】

本発明では、バッテリーケースの対向側部に形成される段差(側部段差)の位置およびサイズには、バッテリーケースの内側対向側部が電極アセンブリーの対向側部と緊密に接触できる限り、特に制限は無い。具体的には、側部段差の長さが増加しても、電極アセンブリーを安定して固定できるが、側部段差の長さが過度に増加すると、電極アセンブリーをバッテリーケースに取り付けるのが困難になる。従って、好ましくは、側部段差は、バッテリーケースの、上側及び下側末端角部を除いた予め決められた位置に形成し、側部段差は、電極アセンブリーの長さの20~80%、好ましくは40~80%、より好ましくは60~80%に相当する長さを有する。

【0030】

また、側部段差は、電極アセンブリーの対向側部と緊密に接触するのに十分な凹状長さを有する。凹状長さとは、電極アセンブリーの対向側部にほぼ近くなるのに十分な長さを意味する。好ましくは、凹状長さは、バッテリーケースの各側部と、電極アセンブリーの対応する側部との間の間隔の少なくとも50%である。

【0031】

状況に応じて、電極アセンブリーの仮想水平中央線が通る、一個の側部段差をバッテリーケースに形成することができる。あるいは、電極アセンブリーの仮想水平中央線が対称的構造で通る、二個の側部段差をバッテリーケースに形成することができる。より詳しくは、バッテリーケースの対向側部の一方に、電極アセンブリーの仮想中央線が通る、一個の側部段差を形成するか、または二個の側部段差をバッテリーケースの対向側部に対称的構造で形成することができる。

【0032】

本発明では、電極アセンブリーの、電極タブがそこから突き出ている末端を、電極アセンブリーの上側末端と呼び、電極アセンブリーの、上側末端に隣接する2個の側部を、電極アセンブリーの対向側部と呼び、電極アセンブリーの、上側末端と反対側の末端を電極アセンブリーの下側末端と呼ぶ。

【0033】

本発明により、凹状段差は、電極アセンブリーをバッテリーケースの受入部分中に取り付けた後、またはバッテリーケースを密封した後の後処理工程で形成することができる。しかし、好ましくは凹状段差は、バッテリーケースを製造する際に、電極アセンブリーをバッテリーケースの受入部分中に取り付ける前の、前処理工程により形成する。

【0034】

段差を、バッテリーケースを製造する際の、前処理工程により形成する場合、段差は、バッテリーケースの受入部分を形成する時に、望ましい段差の形状に対応する形状を有するダイ及びパンチを使用する深絞り製法により、同時に形成することができる。あるいは、バッテリーケースの受入部分は、従来のダイ及びパンチを使用して形成し、次いで、段差の形状に対応するダイ及びパンチを使用して深絞り製法を行うことができる。

10

【0035】

この時点で、段差区域における密封部分は、非段差区域における密封部分の面積より大きな面積を有する。その結果、密封部分の熱溶接と同時に、段差区域における密封部分も熱溶接する場合、凹状段差は変形せず、従って、以下に説明するように、凹状段差はより安定して維持され、それによって、バッテリーの作動信頼性が大きく向上する。

【0036】

後処理工程は、機械の操作により手動で、または自動的に行うことができる。後処理工程を使用する場合、バッテリーケース中に取り付けた電極アセンブリーが変形しない程度に、圧力をバッテリーケースに作用させ、段差を形成するのが好ましい。段差を後処理工程により形成する場合、電極アセンブリーをバッテリーケース中に設置する際に、段差はバッテリーケースに形成されず、それによって、電極アセンブリーをバッテリーケース中に取り付けるのが非常に容易である。

20

【0037】

好ましくは、バッテリーケースは、金属層及び樹脂層を包含するラミネートシートから製造する。特に、バッテリーケースは、アルミニウムラミネートシートから製造された、電極アセンブリーを受け容れるための受入部分を有する小袋形バッテリーケースでよい。ラミネートシートから製造されたバッテリーケースは、バッテリーケースの受入部分中に電極アセンブリーを取り付けた後、熱溶接により密封する。

【0038】

より好ましくは、バッテリーケースを熱溶接により密封する時に、段差区域にも熱溶接を行う。ラミネートシートから製造されたバッテリーケースは機械的強度が低いので、外部の力がバッテリーケースに加えられると、バッテリーケースは変形し易い。その結果、様々な原因により大きな圧力が電極アセンブリーから段差区域に加えられると、段差区域が変形することがある。反対に、バッテリーケースの段差区域を熱溶接すると、そのような段差区域の変形が根本的に防止され、従って、二次バッテリーの望ましい安全性が確保される。

30

【0039】

好ましくは、本発明の二次バッテリーは、リチウム二次バッテリーである。特に、本発明は、電極アセンブリーが、ゲル相にあるリチウム含有電解質で含浸されている、いわゆるリチウムイオン重合体バッテリーに適用するのが好ましい。

40

【0040】

本発明の上記の、及び他の目的、特徴及び他の利点は、添付の図面を参照しながら記載する下記の詳細な説明により、より明確に理解される。

【好ましい実施態様の詳細な説明】

【0041】

ここで、添付の図面を参照しながら、本発明の好ましい実施態様を詳細に説明する。しかし、本発明の範囲は、例示する実施態様に限定されるものではない。

【0042】

図4は、本発明の好ましい実施態様による小袋形二次バッテリーを典型的に例示する分解組立図であり、図5は、図4の二次バッテリーを、組み立てた状態で例示する透視図であ

50

る。

【 0 0 4 3 】

これらの中で、図面に関して、小袋形二次バッテリー100は、カソードリード線410及びアノードリード線420にそれぞれ溶接されたカソードタブ310及びアノードタブ320を有する電極アセンブリ300、電極アセンブリ300を受け容れるためのバッテリーケース200、バッテリーケース200の上側末端201の中間に形成された上側末端段差220a、及びバッテリーケース200の対向側部202の中間に形成された側部段差220b及び220cを包含する。

【 0 0 4 4 】

バッテリーケース200は、電極アセンブリ300を受け容れるための受入部分240を有する下側ケース部材220、及び下側ケース部材220の下側末端に一体的に接続されたカバー型の上側ケース部材210を包含する。また、密封部分230が、バッテリーケース200の外側周辺部に沿って形成されているので、バッテリーケース200を組み立てる際に、上側ケース部材210及び下側ケース部材220を互いに接触させ、バッテリーケース200を熱溶接により密封する。バッテリーケース200を熱溶接により密封した後、密封部分230が下側ケース部材220の受入部分240と緊密に接触するように、側方密封部分230を垂直に曲げ、二次バッテリー200の全体的なサイズを小さくする。

【 0 0 4 5 】

下側ケース部材220に形成された上側末端段差220aは、電極アセンブリ300のカソードタブ310とアノードタブ320との間の間隔より小さい幅、及びバッテリーケース200の上側末端201から、電極アセンブリ300の、電極タブ310及び320が突き出ている上側末端301までの距離に相当する高さを有する。また、下側ケース部材220に形成された側部段差220bおよび220cは、電極アセンブリ300の長さの約70%に相当する幅、およびバッテリーケース200の各側部202から、電極アセンブリ300の対応する側部302までの距離に相当する高さを有する。従って、電極アセンブリ300をバッテリーケース200の下側ケース部材220中に取り付けると、電極アセンブリ300の、電極タブ310と320の上側末端301が、下側ケース部材220の内側上側末端に形成された上側末端段差220aと緊密に接触し、電極アセンブリ300の対向側部302が、下側ケース部材220の内側対向側部に形成された対応する側部段差220bおよび220cと緊密に接触する。その結果、電極アセンブリ300はバッテリーケース200の下側ケース部材220中に安定して固定される。電極アセンブリ300と、バッテリーケース200の下側ケース部材220との間の緊密に接触により、二次バッテリー100が、電極アセンブリ300の電極リード線410および420またはどちらかの側部302を下にして落下した時、あるいは外部の力が、電極アセンブリ300の電極リード線410および420またはどちらかの側部302に加えられた時、電極アセンブリ300の移動が抑制され、それによって、二次バッテリー100中での短絡の発生が防止される。

【 0 0 4 6 】

さらに、下側バッテリーケース220の、下側バッテリーケース220の上側末端201、対向側部202、および下側末端203が交差している角部204では、上側末端段差220aおよび側部段差220bおよび220cがあるために、電極アセンブリ300は下側ケース部材220と緊密に接触せず、それによって、電極アセンブリ300をバッテリーケース200の下側ケース部材220の中に容易に設置することができる。

【 0 0 4 7 】

図6は、本発明の別の好ましい実施態様による小袋形二次バッテリーを典型的に例示する正面透視図である。図6の二次バッテリーは、バッテリーケースの外観を除いて、図5の二次バッテリーと同等である。

【 0 0 4 8 】

図6に関して、上側末端段差220'aおよび2個の側部段差220'bおよび220'cは、バッテリーケース200'の内側上側末端および内側対向側部に形成されている。バッテリーケース200'は、上側末端段差220'aおよび対向側部段差220'bおよび220'cの形状に対応して、バッテリーケースの外側周辺部で凹状に凹んでいる。これらの凹状段差は、例えば電極アセンブリ300を従来のバッテリーケースの受入部分中に取り付け、外側周辺密封部分を熱溶

接してバッテリーケースを密封し、バッテリーケースの予め決められた区域をプレスすることにより、形成することができる。

【 0 0 4 9 】

以下に、本発明の例をより詳細に説明する。しかし、無論、本発明の範囲は、例示する例により制限されるものではない。

【 0 0 5 0 】

[例1]

カソード混合物スラリーを、カソード活性材料として酸化リチウムコバルト95重量%、導電性試剤2.5重量%、および結合剤2.5重量%を、溶剤としてN-メチル-2-ピロリドン(NMP)に加えることにより、調製した。アノード混合物スラリーを、アノード活性材料として
10 人造グラファイト95重量%、導電性試剤1.5重量%、および結合剤3.5重量%を、溶剤としてNMPに加えることにより、調製した。カソード混合物スラリーを、アルミニウムホイル上に塗布し、次いで乾燥させ、プレスしてカソードを製造した。アノード混合物スラリーを、銅ホイル上に塗布し、次いで乾燥させ、プレスしてカソードを製造した。

【 0 0 5 1 】

カソード及びアノードを、カソードとアノードの間にセパレータを配置して積み重ね、カソード二重電池およびアノード二重電池を製造した。続いて、これらの二重電池を長い分離フィルム上に配置して連続的に積み重ね、積重-折り曲げ型電極アセンブリーを製造した。その後、図4に示すように、電極アセンブリーを小袋形バッテリーケース中に取り付け、このバッテリーケースは、バッテリーケースの上側末端の中間で、電極アセンブリー
20 の電極端子間に形成された凹状上側末端段差を有し、この凹状上側末端段差は、カソードリード線とアノードリード線との間の間隔の70%相当する長さを有し、バッテリーケースの対向側部の中間には、電極アセンブリーの全長の70%に相当する長さを有する凹状側部段差が形成されており、バッテリーケース中に電解質を注入してバッテリーを完成させた。

【 0 0 5 2 】

[比較例1]

電極アセンブリーを、図1に示すような段差が無い小袋形バッテリーケース中に取り付けた以外は、例1と同じ様式でバッテリーを製造した。

【 0 0 5 3 】

[実験例1]

例1および比較例1により製造したバッテリーに落下実験を行った。実験結果を下記の表1に示す。落下実験は、各例に対して32個のバッテリーを使用して繰り返し行った。落下実験で、バッテリーは、各バッテリーの、電極タブ-電極リード線連結部分が形成されている上側末端が地面と衝突するように、高さ1.5 mから自由に落下させた。

【 0 0 5 4 】

<表1>

落下後に短絡したバッテリーの数	
例1	0
比較例1	8

【 0 0 5 5 】

上記の表1から分かるように、これらの実験結果は、例1により製造したバッテリーの全てが落下実験の後に短絡しなかったことを示している。具体的には、各バッテリーケースに形成された凹状段差により、電極アセンブリーが安定して固定され、その結果、バッテリーの落下により各バッテリーに加えられた衝撃にも関わらず、電極アセンブリーの移動が抑制され、従って、バッテリー中での短絡発生が阻止された。反対に、これらの実験結果は、比較例1により製造されたバッテリーに関して、多くのバッテリーが短絡し、発火したことを示している。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

[実験例2]

例1および比較例1により製造したそれぞれのバッテリーケースに取り付けた電極アセンブリに対して、強制移動実験を行った。実験の前後における電極アセンブリと対応するバッテリーケースとの間の位置的關係を、図7および8に示す。外部の衝撃をバッテリーに加える前と後における、電極アセンブリと対応するバッテリーケースとの間の大体的間隔を写真に示す。

【0057】

図7および8に関して、実験結果は、電極アセンブリの側方移動および垂直移動は、比較例1により製造したバッテリーと比較して、例1により製造したバッテリーでは、大幅に低下したことを示している。具体的には、比較例1により製造したバッテリーに衝撃が加えられた時、バッテリーケースの片側における電極アセンブリとバッテリーケースとの間の間隔は、1.0 mmから1.8 mmに増加し、バッテリーケースの下側末端における電極アセンブリとバッテリーケースとの間の間隔は、0.5 mmから3.0 mmに増加した。

【0058】

これに対して、例1により製造したバッテリーに衝撃が加えられた時、バッテリーケースの片側における電極アセンブリとバッテリーケースとの間の間隔は、0.8 mmから1.2 mmに増加し、バッテリーケースの下側末端における電極アセンブリとバッテリーケースとの間の間隔は、0.3 mmから13.0 mmに増加した。即ち、電極アセンブリの移動距離は、例1により製造したバッテリーで大幅に減少した。特に、例1により製造したバッテリーケースの下側末端における電極アセンブリとバッテリーケースとの間の間隔は、上側末端段差の形成により、比較例1により製造したバッテリーの下側末端における電極アセンブリとバッテリーケースとの間の間隔の1/3に過ぎない。従って、V形区域における電極端子の移動および電極端子間の接触が効果的に阻止されることは、容易に期待される。他方、例1により製造したバッテリーに関して、バッテリーケースの角部で電極アセンブリはバッテリーケースと緊密に接触していないので、電極アセンブリのバッテリーケース中への設置が容易に達成された。

【産業上の利用可能性】

【0059】

上記の説明から明らかなように、本発明の二次バッテリーは、二次バッテリーに対する外部の衝撃、例えば二次バッテリーの落下、による短絡が阻止される。その結果、二次バッテリーの安全性がさらに改良される。また、バッテリーケースの受入部分の変形およびバッテリーケースの受入部分中への電極アセンブリの設置が容易に達成される。従って、二次バッテリーの製造処理性が改良される。

【0060】

本発明の好ましい実施態様を例示のために開示したが、当業者には明らかなように、請求項に記載する本発明の範囲及び精神から離れることなく、様々な修正、追加及び置き換えが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】図1は、従来の小袋形二次バッテリーの一般的な構造を例示する分解組立図である。

【図2】図2は、図1に示す二次バッテリーにおけるバッテリーケースの、カソードタブが集中する状態で互いに連結され、カソードリード線に接続されている、内側上側末端を例示する拡大断面図である。

【図3】図3は、図1の二次バッテリーを、組み立てた状態で例示する透視図である。

【図4】図4は、本発明の好ましい実施態様による小袋形二次バッテリーを例示する分解組立図である。

【図5】図5は、図4の二次バッテリーを、組み立てた状態で例示する透視図である。

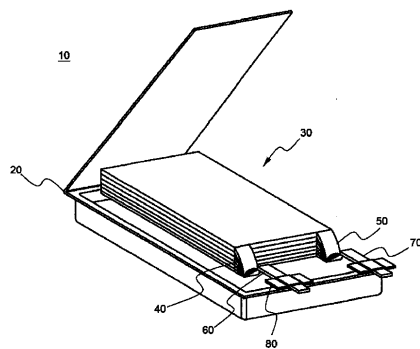
【図6】図6は、本発明の別の好ましい実施態様による小袋形二次バッテリーを例示する正面透視図である。

【図 7】図 7 は、幾つかの写真により、比較例 1 により製造されたバッテリーケース中に取り付けた電極アセンブリー、及び外部衝撃がバッテリーケースに加えられた後の、バッテリーケース中の電極アセンブリーを例示し、特にバッテリーケースの特定区域における挙動を拡大して示す。

【図 8】図 8 は、幾つかの写真により、例 1 により製造された、凹状段差を有するバッテリーケース中に取り付けた電極アセンブリー、及び外部衝撃がバッテリーケースに加えられた後の、バッテリーケース中の電極アセンブリーを例示し、特にバッテリーケースの段差区域における挙動を拡大して示す。

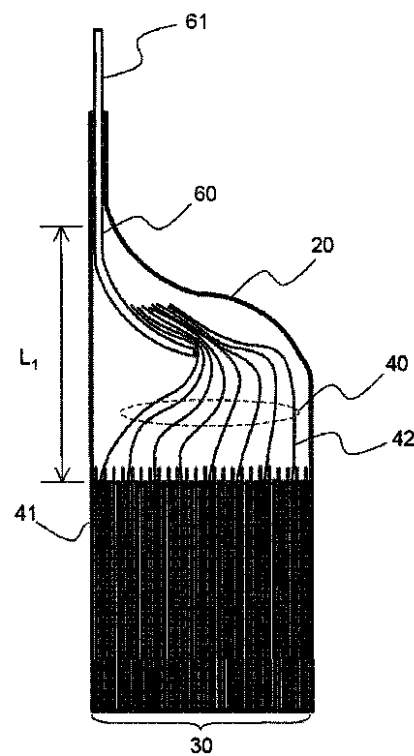
【図 1】

FIG. 1



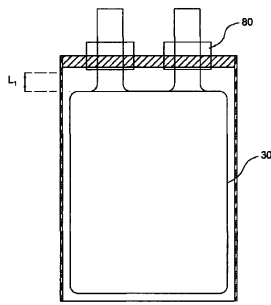
【図 2】

FIG. 2



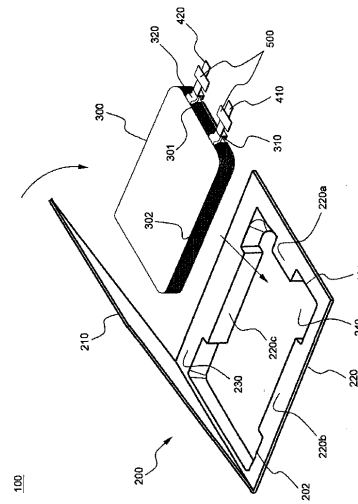
【図 3】

FIG. 3



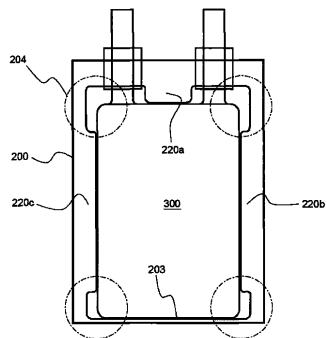
【図 4】

FIG. 4



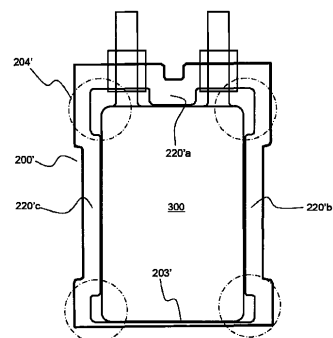
【図 5】

FIG. 5

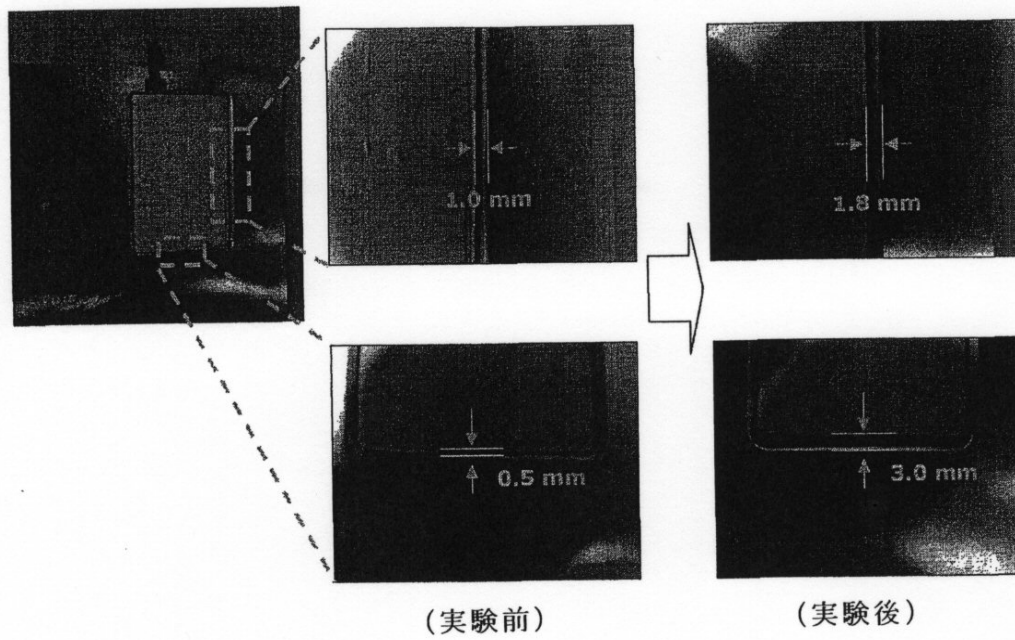


【図 6】

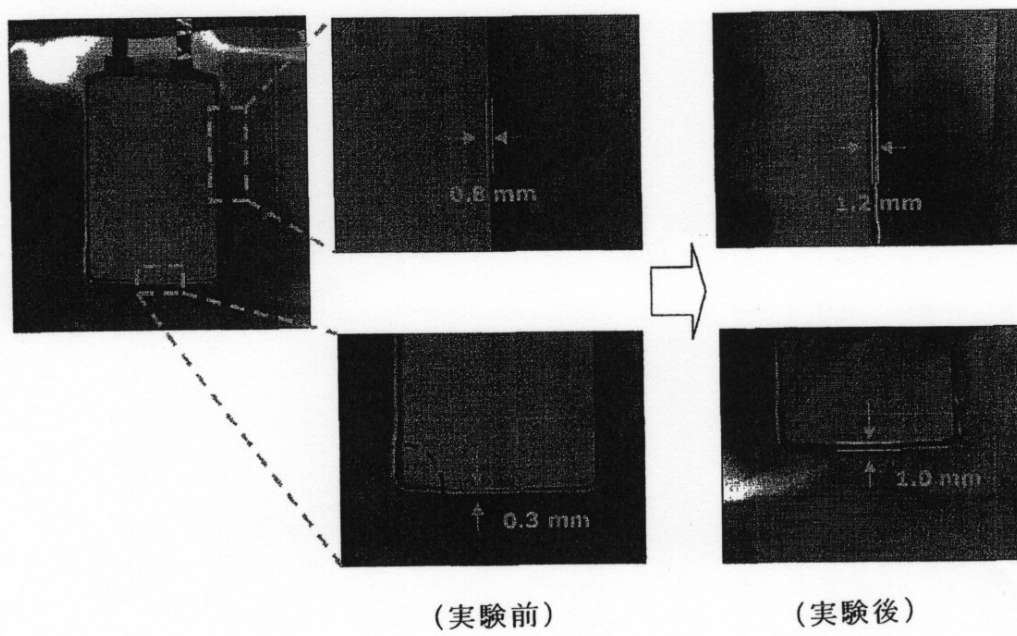
FIG. 6



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 リー、ウーヨン
大韓民国チュンチョンブク - ド、チョンウォン - グン、オチャン - ミョン、ヤンチョン - リ、72
4 - 13、ヨンウービル、306
- (72)発明者 チェ、ビュンジン
大韓民国テジョン、ユソソ - グ、ジョンミン - ドン、エキスポ、アパート、101 - 504
- (72)発明者 リー、ヒャン、モク
大韓民国テジョン、ユソソ - グ、ジョンミン - ドン、セジョン、アパート、101 - 202
- (72)発明者 アーン、チャン、ブン
大韓民国チュンチョンブク - ド、チョンジュ - シ、フンドク - グ、ボンミョン - ドン、2522 -
3、ジュンギョンビル、202
- (72)発明者 ジャン、ジュン、ホワン
大韓民国ソウル特別市、ヨンサン - グ、ハンガンノ、3 - ガ、チョルウー、アパート、1 - 151

審査官 赤樫 祐樹

- (56)参考文献 特開2000 - 200584 (JP, A)
特開2003 - 245970 (JP, A)
国際公開第00 / 059063 (WO, A1)
特開平01 - 281665 (JP, A)
特開平09 - 259859 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2 / 02 - 2 / 08
H01M 10 / 05 - 10 / 0587