

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6980098号
(P6980098)

(45) 発行日 令和3年12月15日(2021.12.15)

(24) 登録日 令和3年11月18日(2021.11.18)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 50/105 (2021.01)	HO 1 M 50/105
HO 1 M 50/178 (2021.01)	HO 1 M 50/178
HO 1 M 50/184 (2021.01)	HO 1 M 50/184 C
HO 1 M 50/533 (2021.01)	HO 1 M 50/533
HO 1 M 50/548 (2021.01)	HO 1 M 50/548 3 O 1

請求項の数 14 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2020-512522 (P2020-512522)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成30年8月6日(2018.8.6)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2020-532082 (P2020-532082A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	令和2年11月5日(2020.11.5)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/EP2018/071231		ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (
(87) 国際公開番号	W02019/042712		番地なし)
(87) 国際公開日	平成31年3月7日(2019.3.7)		Stuttgart, Germany
審査請求日	令和2年3月27日(2020.3.27)	(74) 代理人	100114890
(31) 優先権主張番号	15/689, 489		弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ
(32) 優先日	平成29年8月29日(2017.8.29)		ンハルト
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100098501
			弁理士 森田 拓
		(74) 代理人	100116403
			弁理士 前川 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリ端子のためのリードタブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレキシブルシートから形成され、第1のハウジング部分及び第2のハウジング部分を有するセルハウジングであって、前記第2のハウジング部分がシール接合部に沿って前記第1のハウジング部分に接合されることによってパウチを形成する、フレキシブルシートと、

前記セルハウジング内に配置され、正電極部分と負電極部分とを交互に含む電極アセンブリであって、前記正電極部分と前記負電極部分とが、少なくとも1つのセパレータによって分離されかつ積層軸線に沿って積層された、電極アセンブリと、

前記シール接合部を貫通して延在するリードタブと、
を備える電気化学セルであって、

前記リードタブは、

前記セルハウジングの内側に配置されて、前記正電極部分及び前記負電極部分のうちの一方に電氣的に接続された第1の端部と、

前記第1の端部とは反対側にあつて前記セルハウジングの外側に配置された第2の端部と、

前記第1の端部と前記第2の端部との間に延在する長手方向軸線と、

前記長手方向軸線を横断する第1の断面と、

を含み、

前記第1の断面は、前記長手方向軸線を横断する幅寸法と、前記長手方向軸線及び前記

幅寸法の両方を横断する厚さ寸法とを含み、

前記第 1 の断面は、前記幅寸法の中央において第 1 の厚さを有し、前記幅寸法の相対する両端において第 2 の厚さを有し、前記第 1 の厚さは、前記第 2 の厚さよりも大きく、前記第 1 の厚さと前記第 2 の厚さとの間の移行部は、第 1 の半径を有する凹部であり、

前記第 1 の厚さは、少なくとも 2 mm の寸法を有し、

前記第 1 の半径は、6 mm 乃至 9 mm の範囲にある、

電気化学セル。

【請求項 2】

前記第 1 の断面は、4 つの凹部からなる、
請求項 1 に記載の電気化学セル。

10

【請求項 3】

前記第 1 の断面は、第 1 の軸線及び第 2 の軸線に関して対称性を有し、
前記第 1 の軸線及び前記第 2 の軸線は、前記長手方向軸線を横断し、かつ、相互に横断する、
請求項 1 に記載の電気化学セル。

【請求項 4】

前記厚さ寸法は、前記積層軸線に対して平行である、
請求項 1 に記載の電気化学セル。

【請求項 5】

前記フレキシブルシートは、ポリマ層間に配置された金属箔を含むラミネートである、
請求項 1 に記載の電気化学セル。

20

【請求項 6】

前記電気化学セルは、前記シール接合部に対応する位置において前記リードタブの周囲を取り囲むポリマテープを含み、
前記ポリマテープは、前記リードタブと、前記第 1 のハウジング部分及び前記第 2 のハウジング部分との間にシールを提供する、
請求項 1 に記載の電気化学セル。

【請求項 7】

前記ポリマテープは、第 1 のテープ部分及び第 2 のテープ部分を含み、
前記第 1 のテープ部分は、前記リードタブの第 1 の表面を覆っており、前記第 1 の表面は、第 1 の凹部、第 2 の凹部、及び、前記第 1 の凹部と前記第 2 の凹部との間の第 1 のランドを含み、
前記第 2 のテープ部分は、前記リードタブの第 2 の表面を覆っており、前記第 2 の表面は、第 3 の凹部、第 4 の凹部、及び、前記第 3 の凹部と前記第 4 の凹部との間の第 2 のランドを含む、
請求項 6 に記載の電気化学セル。

30

【請求項 8】

フレキシブルシートから形成され、第 1 のハウジング部分及び第 2 のハウジング部分を有するセルハウジングであって、前記第 2 のハウジング部分がシール接合部に沿って前記第 1 のハウジング部分に接合されることによってパウチを形成する、フレキシブルシートと、

40

前記セルハウジング内に配置され、正電極部分と負電極部分とを交互に含む電極アセンブリであって、前記正電極部分と前記負電極部分とが、少なくとも 1 つのセパレータによって分離されかつ積層軸線に沿って積層された、電極アセンブリと、

前記シール接合部を貫通して延在するリードタブと、
を備える電気化学セルであって、

前記リードタブは、

前記セルハウジングの内側に配置されて、前記正電極部分及び前記負電極部分のうちの一方に電氣的に接続された第 1 の端部と、

前記第 1 の端部とは反対側にあつて前記セルハウジングの外側に配置された第 2 の端部

50

と、

前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に延在する長手方向軸線と、

前記長手方向軸線を横断する第 1 の断面と、

を含み、

前記第 1 の断面は、前記長手方向軸線を横断する幅寸法と、前記長手方向軸線及び前記幅寸法の両方を横断する厚さ寸法とを含み、

前記第 1 の断面は、前記厚さ寸法に対して平行な第 1 の横断方向軸線に関して対称であり、前記第 1 の横断方向軸線の相対する両側の各々に凹部を含み、前記第 1 の横断方向軸線の前記相対する両側の各々における前記凹部は、前記第 1 の断面の厚さが、前記第 1 の横断方向軸線から離間した位置よりも、前記第 1 の横断方向軸線に沿って大きくなっていくように配置されており、

10

前記第 1 の断面は、前記幅寸法の中央において第 1 の厚さを有し、前記幅寸法の相対する両端において第 2 の厚さを有し、

前記第 1 の厚さは、前記第 2 の厚さよりも大きく、前記第 1 の厚さと前記第 2 の厚さとの間の移行部は、第 1 の半径を有する凹部として形成されており、

前記第 1 の厚さは、少なくとも 2 mm の寸法を有し、

前記第 1 の半径は、6 mm 乃至 9 mm の範囲にある、

電気化学セル。

【請求項 9】

前記第 1 の断面は、前記幅寸法に対して平行な第 2 の横断方向軸線に関して対称であり、前記第 2 の横断方向軸線の相対する両側の各々に凹部を含む、

20

請求項 8 に記載の電気化学セル。

【請求項 10】

前記第 1 の断面は、4 つの凹部からなる、

請求項 8 に記載の電気化学セル。

【請求項 11】

前記厚さ寸法は、前記積層軸線に対して平行である、

請求項 8 に記載の電気化学セル。

【請求項 12】

前記フレキシブルシートは、ポリマ層間に配置された金属箔を含むラミネートである、

30

請求項 8 に記載の電気化学セル。

【請求項 13】

前記電気化学セルは、前記シール接合部に対応する位置において前記リードタブの周囲を取り囲むポリマテープを含み、

前記ポリマテープは、前記リードタブと、前記第 1 のハウジング部分及び前記第 2 のハウジング部分との間にシールを提供する、

請求項 8 に記載の電気化学セル。

【請求項 14】

前記ポリマテープは、第 1 のテープ部分及び第 2 のテープ部分を含み、

前記第 1 のテープ部分は、前記リードタブの第 1 の表面を覆っており、前記第 1 の表面は、第 1 の凹部、第 2 の凹部、及び、前記第 1 の凹部と前記第 2 の凹部との間の第 1 のランドを含み、

40

前記第 2 のテープ部分は、前記リードタブの第 2 の表面を覆っており、前記第 2 の表面は、第 3 の凹部、第 4 の凹部、及び、前記第 3 の凹部と前記第 4 の凹部との間の第 2 のランドを含む、

請求項 13 に記載の電気化学セル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

背景

50

バッテリーパックは、携帯用電子機器から再生可能電力システム及び環境に優しい車両に至るまで、種々の技術のために電力を供給する。例えば、ハイブリッド電気自動車（HEV）は、燃費を向上させるために、バッテリーパック及び電気モータを燃焼機関と組み合わせて使用する。バッテリーパックは、複数のバッテリーモジュールから形成されており、それぞれのバッテリーモジュールは、複数の電気化学セルを含む。これらのセルは、2次元又は3次元のアレイで配置されており、これらのセル同士は、電氣的に直列又は並列に接続されている。同様にして、1つのバッテリーパック内の複数のバッテリーモジュール同士も、電氣的に直列又は並列に接続されている。

【背景技術】

【0002】

非常に多種多様な設置状況のスペース要件に対処するために、種々異なる種類のセルが出現しており、自動車において使用される最も一般的な種類は、円筒形セル、プリズムセル及びパウチセルである。セルの種類とは関係なく、それぞれのセルは、セルハウジングと、セルハウジング内に配置された電極アセンブリとを含み得る。電極アセンブリには、負電極板と交互に配置され、中間セパレータ板によって分離された、一連の積層又は巻回された正電極板が含まれている。それぞれのセルは、第1の集電体及び第2の集電体を含むことができ、第1の集電体は、正電極板に電氣的に接続されており、正電極板を、セルハウジングの外側に配置された正のセル端子に接続し、第2の集電体は、負電極板に電氣的に接続されており、負電極板を、セルハウジングの外側に配置された負のセル端子に接続する。

【0003】

パウチセルにおいては、第1の集電体及び第2の集電体は、典型的にそれぞれ1つのリードタブを含み、このリードタブは、積層された2つのパウチ材の層間を通過してパウチから出ており、パウチ材の層同士を一緒に接合する溶接線に沿って、シール接合部が形成される。リードタブは、パウチセルハウジングの内側から外側に電流を流すために使用されており、端子のような外部構造に電氣的に接続され得る。リードタブが層間を通過してパウチから出ているシール接合部においては、リードタブの各側に、特殊な材料特性を有するシールテープが被着されている。シールテープは、パウチセルハウジングを形成するために使用される金属箔ラミネート材料の内側層にホットメルトされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

電気化学セルを迅速に充電及び放電することができることは、有利である。充電又は放電の速度は、少なくとも部分的にリードタブの断面積に起因しており、リードタブの厚さが増加すると、結果的に、電気抵抗が減少し、かつ、電流容量が増加する。しかしながら、リードタブの厚さが増加すると、結果的に、リードテープの端部においてシールテープとリードタブとの間に隙間が形成されることがある。従って、電流容量の要件を満たすために十分な厚さを有する一方で、シールテープを介してパウチセルの開口部との高信頼性のシールを形成するようなリードタブを提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

概要

いくつかの態様においては、電気化学セルは、フレキシブルシートから形成されたセルハウジングを備えている。セルハウジングは、第1のハウジング部分及び第2のハウジング部分を有し、第2のハウジング部分が、シール接合部に沿って第1のハウジング部分に接合されることによってパウチを形成している。電気化学セルは、セルハウジング内に配置された電極アセンブリを備えており、電極アセンブリは、正電極部分と負電極部分とを交互に含む。正電極部分と負電極部分とは、少なくとも1つのセパレータによって分離されており、かつ、積層軸線に沿って積層されている。電気化学セルは、シール接合部を貫通して延在しているリードタブも備えている。リードタブは、第1の端部を含み、第1の

10

20

30

40

50

端部は、セルハウジングの内側に配置されており、かつ、正電極部分及び負電極部分のうちの一方に電氣的に接続されている。リードタブは、第2の端部を含み、第2の端部は、第1の端部とは反対側においてセルハウジングの外側に配置されている。リードタブは、第1の端部と第2の端部との間に延在している長手方向軸線と、長手方向軸線を横断する第1の断面とを含む。第1の断面は、長手方向軸線を横断する幅寸法と、長手方向軸線及び幅寸法の両方を横断する厚さ寸法とを含む。第1の断面は、幅寸法の中央において第1の厚さを有し、幅寸法の相対する両端において第2の厚さを有する。第1の厚さは、第2の厚さよりも大きく、第1の厚さと第2の厚さとの間の移行部は、第1の半径を有する凹部である。

【0006】

電気化学セルは、以下の特徴のうちの1つ又は複数を含み得る。第1の断面は、4つの凹部からなる。第1の断面は、第1の軸線及び第2の軸線に関して対称性を有し、第1の軸線及び第2の軸線は、長手方向軸線を横断し、かつ、相互に横断する。第1の厚さは、少なくとも2mmの寸法を有する。第1の半径は、6mm乃至9mmの範囲にある。厚さ寸法は、積層軸線に対して平行である。フレキシブルシートは、ポリマ層間に配置された金属箔を含むラミネートである。電気化学セルは、シール接合部に対応する位置においてリードタブの周囲を取り囲むポリマテープを含み、ポリマテープは、リードタブと、第1のハウジング部分及び第2のハウジング部分との間にシールを提供する。ポリマテープは、第1のテープ部分及び第2のテープ部分を含み、第1のテープ部分は、リードタブの第1の表面を覆っており、第1の表面は、第1の凹部、第2の凹部、及び、第1の凹部と第2の凹部との間の第1のランドを含み、第2のテープ部分は、リードタブの第2の表面を覆っており、第2の表面は、第3の凹部、第4の凹部、及び、第3の凹部と第4の凹部との間の第2のランドを含む。

【0007】

いくつかの態様においては、電気化学セルは、フレキシブルシートから形成されたセルハウジングを備えている。セルハウジングは、第1のハウジング部分及び第2のハウジング部分を有し、第2のハウジング部分は、シール接合部に沿って第1のハウジング部分に接合されることによってパウチを形成している。電気化学セルは、セルハウジング内に配置された電極アセンブリを備えており、電極アセンブリは、正電極部分と負電極部分とを交互に含み、正電極部分と負電極部分とは、少なくとも1つのセパレータによって分離されており、かつ、積層軸線に沿って積層されている。さらに、電気化学セルは、シール接合部を貫通して延在しているリードタブを備えている。リードタブは、第1の端部を含み、第1の端部は、セルハウジングの内側に配置されており、かつ、正電極部分及び負電極部分のうちの一方に電氣的に接続されており、リードタブは、第2の端部を含み、第2の端部は、第1の端部とは反対側においてセルハウジングの外側に配置されており、リードタブは、第1の端部と第2の端部との間に延在している長手方向軸線と、長手方向軸線を横断する第1の断面とを含む。第1の断面は、長手方向軸線を横断する幅寸法と、長手方向軸線及び幅寸法の両方を横断する厚さ寸法とを含む。第1の断面は、厚さ寸法に対して平行な第1の横断方向軸線に関して対称であり、第1の横断方向軸線の相対する両側の各々に凹部を含み、第1の横断方向軸線の相対する両側の各々における凹部は、第1の断面の厚さが、第1の横断方向軸線から離間した位置よりも、第1の横断方向軸線に沿って大きくなっていくように配置されている。

【0008】

電気化学セルは、以下の特徴のうちの1つ又は複数を含み得る。第1の断面は、幅寸法の中央において第1の厚さを有し、幅寸法の相対する両端において第2の厚さを有し、第1の厚さは、第2の厚さよりも大きく、第1の厚さと第2の厚さとの間の移行部は、第1の半径を有する凹部として形成されている。第1の断面は、幅寸法に対して平行な第2の横断方向軸線に関して対称であり、第2の横断方向軸線の相対する両側の各々に凹部を含む。第1の断面は、4つの凹部からなる。厚さ寸法は、積層軸線に対して平行である。フレキシブルシートは、ポリマ層間に配置された金属箔を含むラミネートである。電気化学

10

20

30

40

50

セルは、シール接合部に対応する位置においてリードタブの周囲を取り囲むポリマテープを含み、ポリマテープは、リードタブと、第1のハウジング部分及び第2のハウジング部分との間にシールを提供する。ポリマテープは、第1のテープ部分及び第2のテープ部分を含み、第1のテープ部分は、リードタブの第1の表面を覆っており、第1の表面は、第1の凹部、第2の凹部、及び、第1の凹部と第2の凹部との間の第1のランドを含み、第2のテープ部分は、リードタブの第2の表面を覆っており、第2の表面は、第3の凹部、第4の凹部、及び、第3の凹部と第4の凹部との間の第2のランドを含む。

【0009】

パウチセルは、電極アセンブリを含み、この電極アセンブリは、パウチ型の金属ラミネートフィルムのセルハウジング内に電解質と共にシールされており、発蓄電ユニットを形成している。電極アセンブリには、例えば、負電極板と交互に配置され、中間セパレータ板によって分離された、一連の積層された正電極板を含む、「積層された」電極アセンブリが含まれる。さらに、パウチセルは、リードタブを含む。リードタブは、セル内の所与の極性を有する電極板との電気的接続を形成し、パウチセルハウジングのシール接合部に設けられた開口部を介して、セルからの電流の移動を可能にする。リードタブは、リードタブと開口部との間のシールの信頼性を改善する構成を有する。

【0010】

特に、高電流容量を可能にするために、十分な大きさの断面積を有するリードタブが形成され、これによって、今度は、いくつかの従来のリードタブと比較して急速な、セルの充電及び放電が可能となると共に、周辺機器との低抵抗の接続（例えば、100マイクロオーム未満）が支援される。現在のパウチセルの形状は、リードタブの幅を増加させるための可能性を制限しているため、いくつかの従来のリードタブの厚さと比較して増加された厚さを有するリードタブを提供することによって、断面積の増加が達成される。例えば、いくつかの実施形態においては、リードタブは、0.2mmより大きい厚さ、又は、0.2mmよりもはるかに大きい厚さを有し得る。リードタブの厚さが増加したこと起因して、リードタブの端部とシールテープとの間に発生するおそれのあるボンディングギャップに対処するために、リードタブは、異形成形された縁部を有する。異形成形された縁部は、シールテープの使用を含む、従来のシール方法の使用を可能にすると共に、リードタブと開口部との間のシールの信頼性も改善するような断面形状を、リードタブに提供する。

【0011】

リードタブの異形成形された縁部は、結果的に、厚さが幅方向に沿って不均一になった断面をもたらす。断面は、複数の凹状の部分を含み、これらの凹状の部分は、幅方向の中央における最大厚さと、幅方向のタブ端部における最小厚さとの間の移行部を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】リードタブを含むパウチセルの一部の斜視図であり、このリードタブは、シール接合部を貫通して突出しており、シールテープを用いてパウチセル内でシールされている。

【図2】図1のパウチセルの分解斜視図である。

【図3】図1のパウチセルから分離されたリードタブの一部の斜視図である。

【図4】図1の断面線3-3に沿って見たときの図1のパウチセルの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

詳細な説明

図1乃至図4を参照すると、リチウムイオンパウチセル2は、電極アセンブリ20を含み、この電極アセンブリ20は、セルハウジング4内に電解質と共にシールされており、発蓄電ユニットを形成している。いくつかの実施形態においては、複数のセル2からなるグループを一緒に束ねて電気的に接続して、バッテリーモジュール（図示せず）を形成することができる。同様にして、複数のバッテリーモジュールを一緒に束ねて電気的に接続して

10

20

30

40

50

、バッテリーパック（図示せず）を形成することもできる。セルハウジング4を貫通してリードタブ40が突出しており、このリードタブ40は、セル2内の電極板との電氣的接続を形成し、セル2からの電流の移動を可能にする。そのために、それぞれのリードタブ40は、パウチセルハウジング4のシール接合部12に設けられた開口部16を介してセルハウジング4から出ている。以下において詳述されるように、リードタブ40は、リードタブ40とセルハウジング4との間のシールの有効性及び信頼性を改善する構成を有する。

【0014】

パウチ型のセルハウジング4は、金属ラミネートポリマフィルムシートの2つのブランクからなるアSEMBリである。例えば、図示の実施形態においては、ハウジング4を形成するために使用される材料は、ポリプロピレン層と、アルミニウム箔層と、ポリエチレン層とを有するフレキシブルな3層構造の金属ラミネートフィルムである。それぞれのブランクは、開放端面がフランジによって取り囲まれた、開放端面型のボックスの形状を形成するように図示されている。第1のブランクは、第1のフランジ8によって取り囲まれた中央の第1の凹部7を含む第1のハウジング部分6に対応する。第2のブランクは、第2のフランジ11によって取り囲まれた中央の第2の凹部10を含む第2のハウジング部分9に対応する。第1のフランジ8が第2のフランジ11に当接するように、かつ、第1の凹部7と第2の凹部10とが協働して、電極アSEMBリ20を収容するために寸法設定された内部空間を画定する角形の筐体14を形成するように、第1のハウジング部分6と第2のハウジング部分9とが相互に組み立てられる。第1のフランジ8と第2のフランジ11とは、筐体14内に配置されている電極アSEMBリ20及び電解質と共に、例えば溶接によって接合される。特に、フランジ8, 11に沿って途切れのないシール接合部12が形成される。シール接合部12は、筐体14を取り囲んでいる。

【0015】

電極アSEMBリ20は、筐体14内に配置されており、少なくとも1つの正電極22と、少なくとも1つの負電極24と、正電極22及び負電極24からなるそれぞれのペアの間に配置されるセパレータ26とを含む。正電極22、負電極24及びセパレータ26の各々は、薄板であり、正電極22及び負電極24の各々は、リチウムイオンの挿入及び/又は移動を容易にするために層状の構造を有する。例えば、正電極22は、銅のような第1の導電性材料から形成された第1の基板と、第1の基板の片側又は両側に配置されたグラファイトコーティングのような第1の活物質とを含み得る。さらに、負電極24は、アルミニウムのような第2の導電性材料から形成された第2の基板と、第2の基板の片側又は両側に配置されたリチウム化金属酸化物コーティングのような第2の活物質とを含み得る。正電極22及び負電極24を形成するために使用される基板は、セル全体の高さ（例えば、10乃至40mmの範囲の高さを有する）と比較して非常に薄い（例えば、約0.04乃至0.15mm程度の厚さを有する）ので、図面においては、概略的に図示されており、縮尺通りに図示されているわけではない。

【0016】

セパレータ26は、透過性の膜であり、この透過性の膜は、電氣的短絡を阻止するために正電極22と負電極24とを分離する一方で、電解質中に存在するイオン電荷担体の通過を可能にするようにも機能し、セル2内で電流が流れている間に回路を閉成するために必要とされるものである。セパレータ26は、3層構造のポリプロピレン-ポリエチレン-ポリプロピレン膜のような電氣絶縁性の材料から形成されている。

【0017】

正電極22及び負電極24は、積層状又は層状の構造で配置されており、このような積層状又は層状の構造においては、正電極22及び負電極24からなるそれぞれのペアの間にセパレータ26が配置されている（例えば、挟まれている）。積層方向に対して平行な方向に電極アSEMBリ20の中心を通過して、電極アSEMBリ20の積層軸線28が延在している。積層状の構成においては、正電極22と、負電極24と、セパレータ26とが、積層軸線28に沿って積層される。いくつかの実施形態においては、それぞれの板22,

10

20

30

40

50

24, 26の周縁部が、積層軸線28の方向に対して平行な方向に位置合わせされている(図示)が、他の実施形態においては、正電極22の周縁部が、積層軸線28の一方の側にオフセットされており、その一方で、負電極24の周縁部が、積層軸線28の反対側にオフセットされている(図示せず)。周縁部同士のこの特有の位置合わせによって、電極22, 24を、対応するリードタブ40, 80に容易に接続させることが可能になり、このリードタブ40, 80が今度は、セル2のそれぞれの端子(図示せず)との電気的接続を提供する。従って、周縁部の位置合わせは、特定の用途の要件に基づいて決定される。

【0018】

第1のリードタブ40は、正電極22との電気的接続を提供するために使用され、第2のリードタブ80は、負電極24との電気的接続を提供するために使用される。図示の実施形態においては、第1のリードタブ40は、筐体14の一方の側から突出しており、第2のリードタブ80は、筐体14の反対側から突出している。しかしながら、他の実施形態においては、第1のリードタブ40と第2のリードタブ80とが、筐体14の同一の側から突出している。第1のリードタブ40及び第2のリードタブ80は、同一であるので、第1のリードタブ40のみを詳細に説明することとする。

【0019】

第1のリードタブ40は、導電性の細長い薄板であり、この導電性の細長い薄板は、ハウジング4の内側に配置されておりかつ正電極22に電気的に接続されている第1の端部41と、第1の端部41とは反対側にありかつハウジング4の外側に配置されている第2の端部42と、第1の端部41と第2の端部42との間に延在している長手方向軸線43とを含む。第1のリードタブ40は、第1のフランジ8に面する第1の表面44と、第2のフランジ11に面する第2の表面45とを含む。第1の表面44と第2の表面45との間の間隔は、第1のリードタブ40の厚さ t に対応する。第1の表面44及び第2の表面45は、一方の側では、第1の端部41と第2の端部42との間に延在している第1の縁部46によって接合されており、反対側では、第1の端部41と第2の端部42との間に延在している第2の縁部47によって接合されている。第1の縁部46及び第2の縁部47は、リードタブの長手方向軸線43と平行に、第1のリードタブ40の長さに沿って延在している。さらに、第1の縁部46と第2の縁部47との間の間隔は、第1のリードタブ40の幅 w に対応する。図3においては、幅方向は、参照符号54を有する両矢印を用いて示されており、厚さ方向は、参照符号56を有する両矢印を用いて示されている。

【0020】

第1のリードタブ40の厚さは、幅方向54に沿って不均一である。特に、長手軸線43を横断するリードタブ40の断面は、幅寸法の中央部分において第1の厚さ t_1 を有し、幅寸法の相対する両端部(例えば、第1の縁部46及び第2の縁部47)において第2の厚さ t_2 を有し、第1の厚さ t_1 は、第2の厚さ t_2 よりも大きい。第1の厚さ t_1 と第2の厚さ t_2 との間の移行部は、凹状のプロファイルを有し、この凹状のプロファイルは、第1の半径 R_1 を有する。リードタブの断面は、4つの凹部58, 60, 62, 64から構成されている。第1の凹部58は、第1の表面44において、断面の中心50と第1の縁部46との間の位置に形成されており、第1の凹部58は、第1の縁部46まで延在している。第2の凹部60は、第1の表面44において、断面の中心50と第2の縁部47との間の位置に形成されており、第2の凹部60は、第2の縁部47まで延在している。第3の凹部62は、第2の表面45において、断面の中心50と第2の縁部47との間の位置に形成されており、第3の凹部は、第2の縁部47まで延在している。第4の凹部64は、第2の表面45において、断面の中心50と第1の縁部46との間の位置に形成されており、第4の凹部64は、第1の縁部46まで延在している。結果として、リードタブの断面は、厚さ方向56に対して平行な第1の軸線49と、幅方向54に対して平行な第2の軸線48とに関して対称性を有し、ここで、第1の軸線49及び第2の軸線48は、断面の中心50を通過しており、長手方向軸線43を横断しており、かつ、相互に横断している。

【0021】

10

20

30

40

50

図示の実施形態においては、凹部58, 60, 62, 64は、対応する第1の縁部46又は第2の縁部47よりも、より断面の中心50に近接した位置に形成されている。結果として、断面のうちの、第1の厚さt1を有する部分は、断面のうちの、第2の厚さt2を有する部分よりも小さい幅寸法を有する。

【0022】

第1の厚さt1、第2の厚さt2及び第1の半径R1は、用途の要件に基づいて決定される。例えば、いくつかの実施形態においては、第1の厚さt1は、少なくとも1mm、2mm又は3mmの寸法を有し、第2の厚さは、0.2mmの寸法を有し、第1の半径R1は、6乃至9mmの範囲の寸法を有する。

【0023】

使用中、リードタブ40は、シール接合部12に設けられた開口部16を通して延在している。開口部16は、第1のハウジング部分6のフランジ8のある1つの部分と、第2のハウジング部分9のフランジ11の対向する部分との間に設けられている。ポリマシールテープ90は、開口部16に対応する位置においてそれぞれのリードタブ40, 80の周囲を取り囲んでいる。シールテープ90は、リードタブ40と、相対する両フランジ8, 11との間のシールを提供する。シールテープ90は、非常に特殊な材料特性を有することが要求されている。例えば、シールテープ90は、パウチ材の溶接動作中に発生するような局所的な熱が加えられた場合を除いて、全ての状況において固体であって、粘着性がありかつ柔軟であることが要求されている。シールテープ90は、局所的な熱が加えられると溶融し、材料同士の間空いた間隙の中に流れ込み、パウチ材料とそれぞれのリードタブ40との両方に接着することが要求されている。

【0024】

シールテープ90は、第1のテープ部分92及び第2のテープ部分94を含む。第1のテープ部分92は、リードタブ40の第1の表面44を覆っており、この第1の表面44は、第1の凹部58、第2の凹部60、及び、第1の凹部58と第2の凹部60との間の第1のランド59を含む。第1のテープ部分92は、リードタブの第1の表面44と、第1のハウジング部分のフランジ8との間に配置されており、リードタブ40のそれぞれの第1の縁部46及び第2の縁部47を越えて外側に延在するために十分な長さを有する。さらに、第2のテープ部分94は、リードタブ40の第2の表面45を覆っており、この第2の表面45は、第3の凹部62、第4の凹部64、及び、第3の凹部62と第4の凹部64との間の第2のランド63を含む。第2のテープ部分94は、リードタブの第2の表面45と第2のハウジング部分のフランジ11との間に配置されており、リードタブのそれぞれの第1の縁部46及び第2の縁部47を越えて外側に延在するために十分な長さを有し、かつ、第1のテープ部分92に接触する。結果として、第1のテープ部分92及び第2のテープ部分94を含むシールテープ90は、シール接合部12に対応する位置においてリードタブ40の周囲を取り囲んでいる。リードタブ40は、第1の縁部46及び第2の縁部47において厚さt2を有し、この厚さt2は、例えば0.2mm以下など、比較的小さいので、第1のテープ部分92と第2のテープ部分94とは、リードタブ40, 80と、セルハウジング4に設けられた開口部16との間に気密のシールが形成されるように、互いに接合すると共に、リードタブの第1の縁部46及び第2の縁部47に接合する。

【0025】

本明細書においては、電極アセンブリ20は、一連の積層された板61, 62を含む「積層された」電極アセンブリとして説明されているが、電極アセンブリ20は、この構成に限定されているわけではない。例えば、いくつかの実施形態においては、電極アセンブリ20は、巻回された電極アセンブリ(例えば、ゼリーロールアセンブリ)、折り畳まれた電極アセンブリ(即ち、Z折りアセンブリ)、又は、他の適当な電極配置を含み得る。

【0026】

図示の実施形態においては、パウチ型のセルハウジング4は、金属ラミネートポリマフィルムシートの2つのブランクからなるアセンブリであり、それぞれのブランクは、開放

10

20

30

40

50

端面型のボックスの形状を形成するように図示されている。しかしながら、パウチ型のセルハウジングは、この構造に限定されているわけではない。例えば、いくつかの実施形態においては、パウチ型のセルハウジングを、金属ラミネートポリマフィルムの1枚のシートから形成してもよく、この1枚のシートは、電極アセンブリを収容する凹部を形成するために折り畳まれ、閉じたパウチを形成するために折り畳まれてシールされる。

【0027】

セル2は、肉薄の断面を有する角形のセルハウジング4を有しているが、セルハウジング4は、この形状に限定されているわけではない。例えば、セルハウジング4は、立方体形状であってもよいし、又は、六角形に配置された側面を有する8面構造（図示せず）のような、緊密なパッキングを可能にするその他の多角形状を有してもよい。

10

【0028】

さらに、セル2は、リチウムイオンバッテリーであることに限定されているわけではない。例えば、セル2は、アルミニウムイオン、アルカリ、ニッケルカドミウム、ニッケル金属水素化物、又は、他の種類のセルであってもよい。

【0029】

セルを含むバッテリーシステムの選択的かつ例示的な実施形態は、上記においてある程度詳細に説明されている。本明細書においては、これらの装置を明確にするために必要と考えられる構造のみが説明されていることを理解すべきである。その他の従来の構造並びにバッテリーシステムの付属的及び補助的な構成要素の構造は、当業者には公知であり、理解されるものと想定される。さらに、上記ではバッテリーシステム及びバッテリーセルの実施例について説明してきたが、バッテリーシステム及び/又はバッテリーセルは、上述した実施例に限定されているわけではなく、特許請求の範囲に記載された装置から逸脱することなく、種々の設計変更を実施してもよい。

20

【図1】

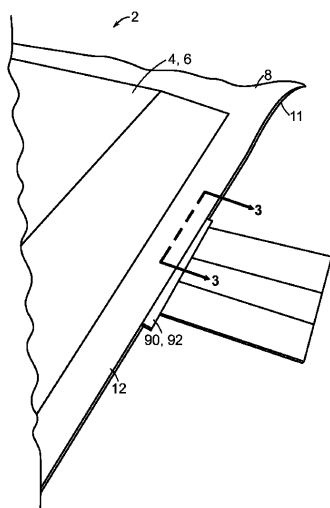


FIG. 1

【図2】

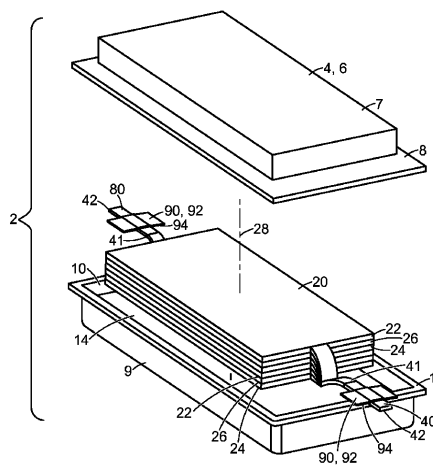


FIG. 2

【 3 】

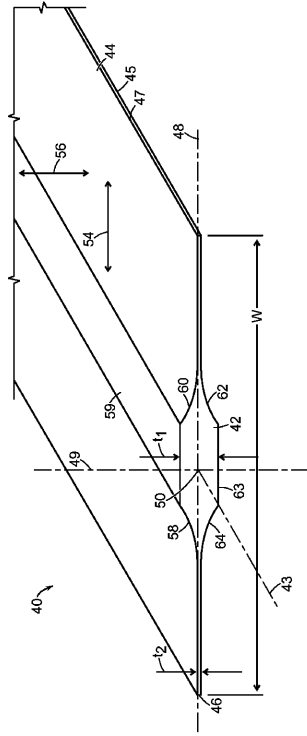


FIG. 3

【 4 】

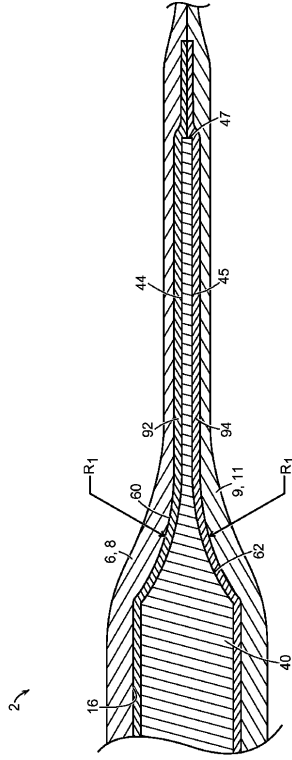


FIG. 4

フロントページの続き

- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
- (72)発明者 ニック カーディサス
アメリカ合衆国 ミシガン レイク オリオン イースト エリザベス ストリート 199
- (72)発明者 ジェフリー バックホルツ
アメリカ合衆国 ミシガン ロチェスター ヒルズ ユタ ロード 560
- (72)発明者 アダム ビサロ
アメリカ合衆国 ミシガン シェルビー タウンシップ ベティー ストリート 47211
- (72)発明者 ロバート ショーンハー
アメリカ合衆国 ミシガン オックスフォード パー ロード 1725

審査官 近藤 政克

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0304211 (US, A1)
特開2006-164784 (JP, A)
特開2017-117705 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 50/105
H01M 50/178
H01M 50/184
H01M 50/533
H01M 50/548