

(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2012-142126

(P2012-142126A)

(43) 公開日 平成24年7月26日(2012.7.26)

(51) Int.Cl.
H01M 2/30 (2006.01)F I
H01M 2/30テーマコード (参考)
5H043

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-292706 (P2010-292706)
(22) 出願日 平成22年12月28日 (2010.12.28)(71) 出願人 000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(74) 代理人 100081776
弁理士 大川 宏
(72) 発明者 篠田 英明
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内
Fターム(参考) 5H043 AA02 AA13 AA19 BA11 CA08
CA13 CA21 DA05 DA10 DA13
DA14 FA04 FA22 FA23 FA24
HA02D HA22D HA23D JA08D JA15D
JA21D KA06D KA07D KA08D KA09D
KA22D KA45D LA21D

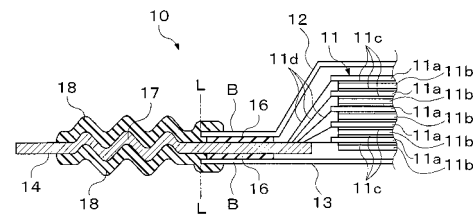
(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【要約】

【課題】発電要素を外装フィルムで被覆して密閉した電池において、電池設置後に電池に作用する様々な振動に対して、外装フィルムの密閉部とこの密閉部から外部に引き出された電極タブとの境界線近傍における応力集中を回避できる電池を提供する。

【解決手段】発電要素11を一对の外装フィルム12、13によって挟むようにして覆い、両外装フィルム12、13の周縁部を接合することにより両外装フィルム12、13間に発電要素11を密閉し、発電要素11からの電流を送受する電極タブ14を外装フィルム12、13の密閉部Bから外部に引き出した電池10において、電極タブ14は、密閉部Bと電極タブ14との境界線Lより先端側に、電極タブ14の面が波状に折り曲げられた蛇腹部17を備えている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発電要素を一对の外装フィルムによって挟むようにして覆い、両該外装フィルムの周縁部を接合することにより両該外装フィルム間に該発電要素を密閉し、該発電要素からの電流を送受する電極タブを該外装フィルムの密閉部から外部に引き出した電池において、

前記電極タブは、前記密閉部と該電極タブとの境界線より先端側に、該電極タブの面が波状に折り曲げられた蛇腹部を備えていることを特徴とする電池。

【請求項 2】

前記電極タブの両面のうちの少なくとも一方の面に前記密閉部と該電極タブとの前記境界線を覆う耐湿絶縁性塗膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電池。

10

【請求項 3】

前記耐湿絶縁性塗膜は、前記蛇腹部の変形に追従し得る程度の弾性を呈し、前記密閉部と前記電極タブとの前記境界線から該蛇腹部までの間を覆うことを特徴とする請求項 2 に記載の電池。

【請求項 4】

前記耐湿絶縁性塗膜が樹脂塗膜であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電要素を外装フィルムで被覆して密閉した電池に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

発電要素を外装フィルムで密閉した電池（所謂、ラミネートセル）は、所望の出力を確保するために、複数集合した電池集合体（組電池）として利用される。この電池は、薄く、表面積が大きいことから、放熱性に優れている。また、電池集合体がコンパクトであることから、例えば、電池を複数多段に積層して積層方向に隣合う電池の電極タブ同士を積層接続した電池積層集合体（組電池）として、電気自動車用やハイブリッド電気自動車の二次電池として採用されつつある。

【0003】

しかしながら、この種の電池積層集合体を構成する場合、電池の外装フィルムから引き出される電極タブを折り曲げて、電極タブの先端部同士を積層接合する構造となるため、外装フィルム周縁部（密閉部）に電極タブの曲げ応力が集中してしまい、外装フィルムの密閉部近傍の電極タブの破損や外装フィルムの密閉部のシール性低下などのおそれがあった。例えば、特許文献 1 には、このような問題を解決し得る電池が開示されている。

30

【0004】

図 4 に示すように、特許文献 1 に記載の電池 50 は、発電要素としての扁平形状の積層電極 51 を、一对の外装フィルムとしてのラミネートフィルム 52、53 の中央部に配置し、これらラミネートフィルム 52、53 によって積層電極 51 の両面を挟むようにして覆い、ラミネートフィルム 52、53 の周縁部を熱溶着により接合することにより密閉部 B を形成し、これらラミネートフィルム 52、53 間に積層電極 51 と共に電解液を密閉

40

【0005】

積層電極 51 は、複数枚の正極板及び負極板をそれぞれセバレータを介在させつつ順次積層したものであり、各正極板が正極リードを介して正極タブ（電極タブ）54 に接続される一方で各負極板が負極リードを介して負極タブ（電極タブ）55 に接続され、これら正極タブ 54 及び負極タブ 55 がラミネートフィルム 52、53 の密閉部 B から外部に引き出されて露出している。電極タブ 54、55 には、電極タブ 54、55 とラミネートフィルム 52、53 の密閉部 B との境界線 L よりも先端側で且つ電極タブ 54、55 の先端部より基端側に、電極タブ 54、55 の引き出し方向に沿ってスリット 56 が形成されている。これにより、電極タブ 54、55 の密閉部 B より先端側には、その他の部位よりも

50

剛性の低い軟弱部 57 が形成されている。

【0006】

この電池 50 を複数多段に積層して正極タブ 54 の先端部同士及び負極タブ 55 の先端部同士を積層接合する場合、各電極タブ 54、55 は折り曲げられる。特に最上段の電池 50 はその電極タブ 54、55 が大きく折り曲げられる結果、境界線 L 近傍に曲げ応力が集中してしまうおそれがある。しかしながら、この電池 50 は、上述のように電極タブ 54、55 の境界線 L より先端側に軟弱部 57 が形成されているため、境界線 L 近傍における応力集中を分散できる。これにより、境界線 L 近傍における電極タブ 54、55 の破損やラミネートフィルムの密閉部 B のシール性低下を回避できる。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2004 - 87300 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述した電池 50 は、電池積層集合体を構成する際に、ラミネートフィルムの密閉部 B と電極タブ 54、55 との境界線 L 近傍における曲げ応力の集中を分散するのに効果がある。しかし、電池 50 設置後に、電池 50 に作用する様々な振動に対して、振動の方向、振幅及び周期の組み合わせによっては、以下に述べるように、電極タブ 54、55 による振動吸収が不十分となり、境界線 L 近傍における応力集中を十分に緩和することができない場合がある。

20

【0009】

例えば、各電極タブ 54、55 は、各電極タブ 54、55 の面に直角な方向に作用する振動（縦方向振動）によって各電極タブ 54、55 の先端部に引張応力が作用した場合、各電極タブ 54、55 の引き出し方向の長さがほとんど変化しない。したがって、各電極タブ 54、55 の先端部に作用する引張応力は、各電極タブ 54、55 で減衰することなく境界線 L に伝達する。これにより、境界線 L 近傍に引張応力が集中する可能性がある。

【0010】

また、各電極タブ 54、55 は、境界線 L と平行な方向に作用する振動（横方向振動）に対して、各電極タブ 54、55 の矩形の平面形状がほとんど変化しない。したがって、各電極タブ 54、55 の先端部に境界線 L と平行な方向に作用する振動は、各電極タブ 54、55 で減衰することなく境界線 L に伝達する。これにより、境界線 L 近傍にせん断応力が集中する可能性がある。

30

【0011】

そして、電気自動車用やハイブリッド電気自動車の二次電池には、高出力・高容量の電池積層集合体が必要となることから、将来的に電池 50 はさらに大型化する傾向にあり、電池 50 が大型化するほど、境界線 L 近傍における応力集中が起こりやすくなる。

【0012】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、発電要素を外装フィルムで被覆して密閉した電池において、電池設置後に電池に作用する様々な振動に対して、外装フィルムの密閉部とこの密閉部から外部に引き出された電極タブとの境界線近傍における応力集中を回避できる電池を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

以下、上記課題を解決するのに適した各手段につき、必要に応じて作用効果等を付記しつつ説明する。

【0014】

（１）本発明の電池は、発電要素を一对の外装フィルムによって挟むようにして覆い、両該外装フィルムの周縁部を接合することにより両該外装フィルム間に該発電要素を密閉

50

し、該発電要素からの電流を送受する電極タブを該外装フィルムの密閉部から外部に引き出した電池において、前記電極タブは、前記密閉部と該電極タブとの境界線より先端側に、該電極タブの面が波状に折り曲げられた蛇腹部を備えていることを特徴とする。

【0015】

このような構成によると、電極タブは、密閉部と電極タブとの境界線より先端側に、電極タブの面が波状に折り曲げられた蛇腹部を備えている。この蛇腹部により、電極タブの面が容易に湾曲可能であると共に、電極タブの引き出し長さが変化する。ここで、電極タブの引き出し長さは、電極タブの引き出し方向に平行な両端の長さが不均等な長さとなるように変化することも可能である。これにより、電極タブの先端側から密閉部と電極タブとの境界線に伝わる曲げ応力、引張応力、圧縮応力、及びせん断応力の全てが緩和される。

10

【0016】

したがって、電池設置後に電池に作用する様々な振動に対して、蛇腹部で振動を吸収し、密閉部と電極タブとの境界線近傍における応力集中を回避することができる。蛇腹部は、電極タブの面に直角な方向に作用する振動（縦方向振動）を吸収する効果が高いことは言うまでもないが、さらに、蛇腹部は、密閉部と電極タブとの境界線と平行な方向に作用する振動（横方向振動）を吸収することもできる。

【0017】

よって、例えば、この電池を、激しい振動環境に晒される電気自動車用の二次電池として採用する場合であっても、外装フィルムの密閉部近傍の電極タブの破損や外装フィルムの密閉部のシール性低下を回避することができる。

20

【0018】

（２）本発明の電池において、好ましくは、前記電極タブの両面のうちの少なくとも一方の面に前記密閉部と該電極タブとの前記境界線を覆う耐湿絶縁性塗膜が形成されている。

【0019】

このような構成によると、耐湿絶縁性塗膜が密閉部と電極タブとの境界線を覆うように形成されているため、外装フィルムの密閉部のシール性をより確実なものとすることができる。

【0020】

なお、耐湿絶縁性塗膜とは、耐湿絶縁性塗料により形成された塗膜であって、耐湿絶縁性塗料としては、各種樹脂系弾性塗料及び各種ゴム系弾性塗料を用いることができる。

30

【0021】

（３）本発明の電池において、好ましくは、前記耐湿絶縁性塗膜は、前記蛇腹部の変形に追従し得る程度の弾性を呈し、前記密閉部と前記電極タブとの前記境界線から該蛇腹部までの間を覆う。

【0022】

電極タブに蛇腹部を形成することにより、電極タブの剛性が低下するため、電池の自重や電池に作用する慣性力が大きい場合には、電池を安定して保持することが困難となる可能性がある。

40

【0023】

ここで、本発明の構成によれば、蛇腹部の両面のうちの少なくとも一方の面に蛇腹部を覆う弾性を呈する耐湿絶縁性塗膜が形成されている。この耐湿絶縁性塗膜は、蛇腹部の剛性を補強すると共に、蛇腹部の変形に追従し且つ蛇腹部の変形を弾性復帰させるように働く。よって、本発明の構成によれば、電池をより安定して保持することが可能となる。

【0024】

（４）本発明の電池において、好ましくは、前記耐湿絶縁性塗膜が樹脂塗膜である。

【0025】

このような構成によると、耐湿絶縁性塗膜がゴム塗膜よりも安価な樹脂塗膜により形成されているため、電池をより安価に製造することが可能となる。

50

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、発電要素を外装フィルムで被覆して密閉した電池において、電池設置後に電池に作用する様々な振動に対して、外装フィルムの密閉部とこの密閉部から外部に引き出された電極タブとの境界線近傍における応力集中を回避できる電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本実施形態の電池の積層集合体を模式的に説明する側面図である。

【図2】本実施形態の電池を模式的に説明する説明図であって、(a)は上面図、(b)は側面図を示している。

10

【図3】図2(a)におけるA-A線で切断した断面図である。

【図4】従来の電池を模式的に説明する説明図であって、(a)は上面図、(b)は側面図を示している。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の電池の実施形態について図面を参照しつつ詳しく説明する。

【0029】

図1に本実施形態の電池の積層集合体を模式的に説明する側面図を示す。また、図2に本実施形態の電池を模式的に説明する説明図を示す。ここで、図2(a)は電池の上面図、図2(b)は電池の側面図を示している。また、図3に図2(a)におけるA-A線で切断した断面図を示す。ここで、図3は本実施形態の電池の正極側の断面のみを示しているが、負極側も正極側と略同様の構造となっている。

20

【0030】

図1に示すように、電池積層集合体1は、電池10を複数多段に積層して各電池10の電極タブ14、15同士を積層接続したものである。電池10の積層方向は図1に示すように上下方向とするのが主流であるが、水平方向に積層されることもある。なお、本実施形態では、電池10が並列接続により電池積層集合体1を形成しているが、電池10を直列接続して電池集合体1を形成してもよい。電池積層集合体1は、例えば図略のケース内に納められ、配線としてのバスバー2を介して図略の入出力端子に接続されることで、組電池となるものである。なお、組電池としては、本実施形態のように1つの電池積層集合体1を備えるものに限らず、複数の電池積層集合体1をバスバー2などの配線で直列または並列または直並列に接続したものも含まれる。

30

【0031】

図2及び3に示すように、電池積層集合体1を構成する各電池10は、発電要素としての扁平形状の積層電極11を、一対の外装フィルムとしてのラミネートフィルム12、13の中央部に配置し、これらラミネートフィルム12、13によって積層電極11の両面を挟むようにして覆い、ラミネートフィルム12、13の周縁部を熱溶着により接合することにより密閉部Bを形成し、これらラミネートフィルム12、13間に積層電極11と共に電解液を密閉したものである。

40

【0032】

積層電極11は、複数枚の正極板11a及び負極板11bをそれぞれセパレータ11cを介在させつつ順次積層したものであり、各正極板11aが正極リード11dを介して正極タブ(電極タブ)14に接続される一方で各負極板11bが図略の負極リードを介して負極タブ(電極タブ)15に接続され、これら正極タブ14及び負極タブ15がラミネートフィルム12、13の密閉部Bから外部に引き出されて露出している。正極タブ14及び負極タブ15は、Al, Cu, Ni, Feなどの金属箔によって形成することができるが、本実施形態においては、正極タブ14をAl、負極タブ15をNiメッキしたCu(NiとCuの貼り合わせ材)によって形成している。

【0033】

50

正極タブ１４及び負極タブ１５の基端部には、熱可塑性の樹脂シート１６が巻き付けられている。この樹脂シート１６がラミネートフィルム１２、１３の熱溶着時に軟化することによって、正極タブ１４及び負極タブ１５における密閉部Ｂのシール性を確保している。

【００３４】

そして、本実施形態の電極タブ１４、１５には、電極タブ１４、１５とラミネートフィルム１２、１３の密閉部Ｂとの境界線Ｌよりも先端側で且つ電極タブ１４、１５の先端部より基端側に、電極タブ１４、１５の面が境界線Ｌと平行な方向に波状に折り曲げられた蛇腹部１７が形成されている。これにより、電極タブ１４、１５の密閉部Ｂより先端側には、その他の部位よりも剛性の低い軟弱部が形成されている。

10

【００３５】

また、電極タブ１４、１５の蛇腹部１７の両面には蛇腹部１７を覆うと共に弾性を呈する樹脂塗膜（耐湿絶縁性塗膜）１８が形成されている。樹脂塗膜１８は、蛇腹部１７の全面を覆い、且つ電極タブ１４、１５とラミネートフィルム１２、１３の密閉部Ｂとの境界線Ｌを覆うように形成されている。樹脂塗膜１８は、樹脂系弾性塗料により形成された塗膜であって、樹脂塗膜１８によって蛇腹部１７の剛性が補強されている。

【００３６】

樹脂塗膜１８を形成するための樹脂系弾性塗料としては、例えば、電子部品のプリント基板やＦＤＰ（フラットパネルディスプレイ）の配線に塗布される耐湿絶縁性塗料を用いることができる。例えば、ＦＤＰ用耐湿絶縁性塗膜として、粘弾性２０ＭＰａ、塗膜厚み３００～７００μｍ、透湿度２５ｇ／ｍ^２のＵＶ硬化型樹脂による塗膜を形成する場合がある。

20

【００３７】

このような本実施形態の構成によると、電極タブ１４、１５は、ラミネートフィルム１２、１３の密閉部Ｂと電極タブ１４、１５との境界線Ｌより先端側に、電極タブ１４、１５の面が波状に折り曲げられた蛇腹部１７を備えている。この蛇腹部１７により、電極タブ１４、１５の面が容易に湾曲可能であると共に、電極タブ１４、１５の引き出し長さが変化する。ここで、電極タブ１４、１５の引き出し長さは、電極タブ１４、１５の引き出し方向に平行な各端部１４ａ、１４ｂ、１５ａ、１５ｂの長さが不均等な長さとなるように変化することも可能である。例えば、各端部１４ａ、１５ａの長さが伸びて各端部１４

30

【００３８】

これにより、電極タブ１４、１５の先端側から密閉部Ｂと電極タブ１４、１５との境界線Ｌに伝わる曲げ応力、引張応力、圧縮応力、及びせん断応力の全てが緩和される。

【００３９】

したがって、電池１０設置後に電池１０に作用する様々な振動に対して、蛇腹部１７で振動を吸収し、密閉部Ｂと電極タブ１４、１５との境界線Ｌ近傍における応力集中を回避することができる。蛇腹部１７は、電極タブ１４、１５の面に直角な方向に作用する振動（縦方向振動）を吸収する効果が高いことは言うまでもないが、さらに、蛇腹部１７は、密閉部Ｂと電極タブ１４、１５との境界線Ｌと平行な方向に作用する振動（横方向振動）を吸収することもできる。

40

【００４０】

よって、例えば、この電池１０を、激しい振動環境に晒される電気自動車用やハイブリッド電気自動車の二次電池として採用する場合であっても、ラミネートフィルム１２、１３の密閉部Ｂ近傍の電極タブ１４、１５の破損やラミネートフィルム１２、１３の密閉部Ｂのシール性低下を回避することができる。

【００４１】

ここで、本実施形態の構成によれば、樹脂塗膜１８が、電極タブ１４、１５とラミネートフィルム１２、１３の密閉部Ｂとの境界線Ｌを覆うように形成されているため、ラミネートフィルム１２、１３の密閉部Ｂのシール性をより確実なものとすることができる。

50

【 0 0 4 2 】

ところで、電極タブ 1 4、1 5 に蛇腹部 1 7 を形成することにより、電極タブ 1 4、1 5 の剛性が低下するため、電池 1 0 の自重や電池 1 0 に作用する慣性力が大きい場合には、電池 1 0 を安定して保持することが困難となる可能性がある。

【 0 0 4 3 】

ここで、本実施形態の構成によれば、蛇腹部 1 7 の両面には蛇腹部 1 7 を覆うと共に弾性を呈する樹脂塗膜 1 8 が形成されている。この樹脂塗膜 1 8 は、蛇腹部 1 7 の剛性を補強すると共に、蛇腹部 1 7 の変形に追従し且つ蛇腹部 1 7 の変形を弾性復帰させるように働く。よって、本実施形態の構成によれば、電池 1 0 をより安定して保持することが可能となる。

10

【 0 0 4 4 】

また、耐湿絶縁性塗膜として用いている樹脂塗膜 1 8 は、弾性を呈するゴム塗膜よりも安価な耐湿絶縁性塗膜であるため、電池 1 0 をより安価に製造することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

なお、本発明の電池は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、当業者が行い得る変更、改良等を施した種々の形態にて実施することができることは言うまでもない。

【 0 0 4 6 】

例えば、本実施形態の図 1 ~ 3 に示す蛇腹部 1 7 の形状は一例にすぎず、蛇腹部 1 7 の折り曲げ回数、折り曲げピッチ、及び折り曲げ高さ（山と谷の高低差）については、設計者により適宜設定することができる。

20

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態においては、電極タブ 1 4、1 5 の両面に弾性を呈する樹脂塗膜 1 8 を形成しているが、電極タブ 1 4、1 5 の両面のうちの一方の面のみに樹脂塗膜 1 8 を形成してもよい。また、蛇腹部 1 7 と境界線 L とを覆うように樹脂塗膜 1 8 を形成しているが、蛇腹部 1 7 には樹脂塗膜 1 8 を形成せずに、境界線 L を覆う樹脂塗膜 1 8 のみを形成してもよい。また、電極タブ 1 4、1 5 に樹脂塗膜 1 8 が形成されていない構成とすることもできる。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態においては、耐湿絶縁性塗膜として弾性を呈する樹脂塗膜 1 8 を形成しているが、耐湿絶縁性塗膜としてゴム系弾性塗料によるゴム塗膜を形成することもできる。

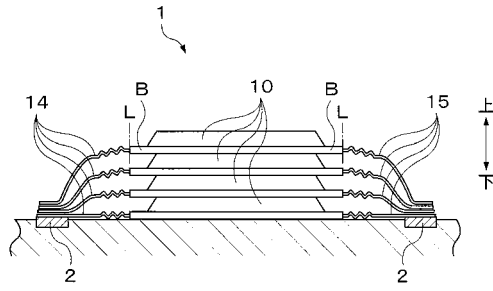
30

【 符号の説明 】

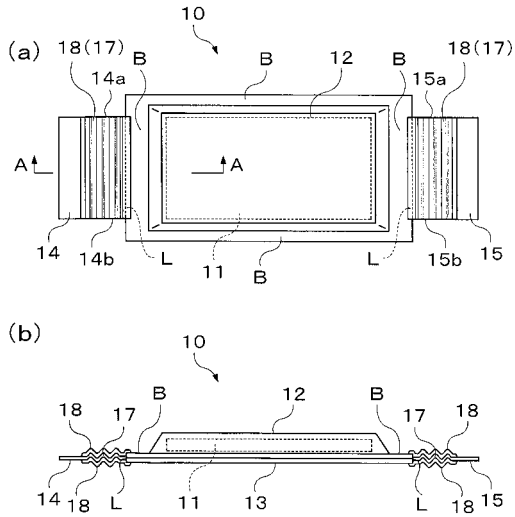
【 0 0 4 9 】

1 0	...	電池	1 1	...	積層電極（発電要素）
1 2、1 3	...	ラミネートフィルム（外装フィルム）			
1 4	...	正極タブ（電極タブ）	1 5	...	負極タブ（電極タブ）
1 7	...	蛇腹部	1 8	...	樹脂塗膜（耐湿絶縁性塗膜）
B	...	密閉部	L	...	境界線

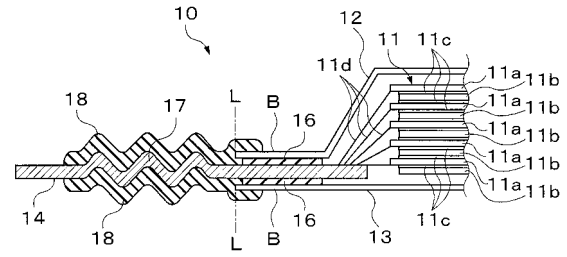
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

