

(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2005-293893

(P2005-293893A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01M 2/10

F I

H01M 2/10 ZH VY  
H01M 2/10 K

テーマコード(参考)

5H040

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-103613 (P2004-103613)  
(22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)

(71) 出願人 302036862  
NECラミリオンエナジー株式会社  
神奈川県相模原市下九沢1120番地  
(71) 出願人 000225359  
内山工業株式会社  
岡山県岡山市江並338番地  
(74) 代理人 100123788  
弁理士 宮崎 昭夫  
(74) 代理人 100088328  
弁理士 金田 暢之  
(74) 代理人 100106138  
弁理士 石橋 政幸

最終頁に続く

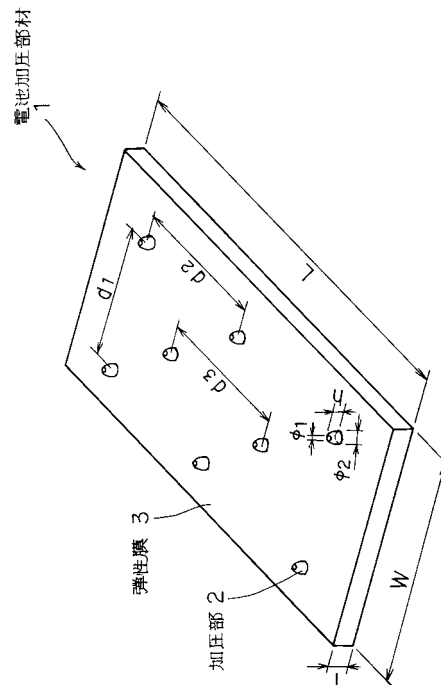
(54) 【発明の名称】 フィルム外装電池用の電池加圧部材および固定保持方法

(57) 【要約】

【課題】 フィルム外装電池を自動車に積載して使用するのに適した、伸縮量に対して過度に反力が変化しないフィルム外装電池用の電池加圧部材を提供する。

【解決手段】 電池加圧部材 1 は、基板 10 上に円錐台形状の複数の加圧部 2 を有する。加圧部 2 は、上底部 2 a から下底部 2 b に向けての断面 2 c の断面積の増加率が上底部 2 a 近傍では大きく、下底部 2 b 近傍では小さくなるような、下底部 2 b 近傍がやや膨らんだ円錐台形状としている。積層されて組電池化されたフィルム外装電池 3 は、4 隅が連結部材 2 2 にて互いに連結されている 2 枚の電池加圧部材 1 にて挟み込み、所定の初期荷重によって圧縮された加圧部 2 からの反力を受けることで所定の荷重がかかり固定保持される。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の正極板と複数の負極板とを積層させてなる電池要素を外装体フィルムにより封止したフィルム外装電池を、圧縮されて弾性変形した際の反力によって固定保持するフィルム外装電池用の電池加圧部材であって、

前記フィルム外装電池に対して対向して配置される支持部と、

前記支持部に設けられ、前記フィルム外装電池に当接する当接面と前記支持部で支持される支持面とを有する、前記フィルム外装電池に対して前記反力による荷重を印加する加圧部と、を備え、

前記加圧部は、前記当接面と前記支持面との間における前記支持面に略平行な断面の断面積が、前記当接面から前記支持面に向けて漸次増加するように構成されていることを特徴とするフィルム外装電池用の電池加圧部材。 10

## 【請求項 2】

前記断面積の増加率が前記当接面から前記支持面に向けて小さくなるように構成されている、請求項 1 に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 3】

前記断面積の増加率が前記当接面から前記支持面に向けて大きくなるように構成されている、請求項 1 に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 4】

前記断面積の増加率が前記当接面から前記支持面に向けて一定となるように構成されている、請求項 1 に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。 20

## 【請求項 5】

前記加圧部と前記支持部とは一体的に構成されている、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 6】

複数の正極板と複数の負極板とを積層させてなる電池要素を外装体フィルムにより封止したフィルム外装電池を、圧縮されて弾性変形した際の反力によって固定保持するフィルム外装電池用の電池加圧部材であって、

前記フィルム外装電池に対して対向して配置される支持部と、

前記支持部に設けられ、前記フィルム外装電池に当接する当接面と前記支持部で支持される支持面とを有する、前記フィルム外装電池に対して前記反力による荷重を印加する加圧部と、を備え、 30

前記加圧部は、前記当接面と前記支持面との間における前記支持面に略平行な断面の外周の長さが、前記当接面から前記支持面に向けて漸次増加するように構成されていることを特徴とするフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 7】

前記断面の前記外周の長さの増加率が前記当接面から前記支持面に向けて小さくなるように構成されている、請求項 6 に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 8】

前記断面の前記外周の長さの増加率が前記当接面から前記支持面に向けて大きくなるように構成されている、請求項 6 に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。 40

## 【請求項 9】

前記断面の前記外周の長さの増加率が前記当接面から前記支持面に向けて一定となるように構成されている、請求項 6 に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 10】

前記加圧部と前記支持部とは一体的に構成されている、請求項 6 ないし 9 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 11】

前記加圧部は、前記断面の形状が前記支持面の形状に対して概ね相似形となる領域を有する、請求項 6 ないし 10 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。 50

## 【請求項 1 2】

前記加圧部の内部が中空である、請求項 6 ないし 1 0 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 1 3】

前記加圧部の内部が前記支持部に形成された貫通穴を介して外気と連通している、請求項 1 2 に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 1 4】

ゴム部材からなる、請求項 1 ないし 1 3 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 1 5】

前記加圧部の形状が略錐台である、請求項 1 ないし 1 4 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材。

## 【請求項 1 6】

請求項 1 ないし 1 5 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池用の電池加圧部材による固定保持方法であって、

前記加圧部に初期荷重を印加して前記フィルム外装電池を固定保持することを特徴とする固定保持方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、フィルム外装電池を所定の範囲内の反力にて固定保持するフィルム外装電池用の電池加圧部材および固定保持方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

近年、モータ駆動用のバッテリーを搭載する電気自動車やハイブリッド電気自動車（以下、単に「電気自動車等」ともいう）の開発が急速に進められつつある。電気自動車等に搭載される電池にも、操舵特性、航続距離を向上させるため、当然ながら、軽量化が求められている。電池を軽量化するため、その外装体にアルミニウムなどの金属層と熱溶着性の樹脂層とを接着剤層を介して重ね合わせて薄いフィルムとなしたラミネート材を用いたフィルム外装電池が開発されている。ラミネート材は、一般に、アルミニウム等の薄い金属層の両表面を薄い樹脂層で被覆した構造をなしており、酸やアルカリに強く、かつ軽量で柔軟な性質を有するものである。

## 【0 0 0 3】

一般に、電池の特性は、充放電時における正極と負極の活物質の膨張収縮の影響を受ける。よって、従来、金属製の容器に収納して変形を抑制している。しかしながら、フィルム外装電池の場合、外装のラミネートフィルムによって電池の膨らみを抑制することは殆どできない。このため、電池に適正な荷重をかけて固定することで電池の膨らみを抑制する構成が必要となる。

## 【0 0 0 4】

電池の膨張を抑制する方法としては、例えば、正極および負極がセパレータを介して積層された電極群を有する有機電解質二次電池において、積層された電極群を、断面形状がコの字状であって、向かい合う 2 つの面の内側にそれぞれ複数の突起を有する押さえ部材に収納したことを特徴とする有機電解質二次電池が開示されている（特許文献 1 等参照）。

## 【0 0 0 5】

一方、自動車に組電池化されたフィルム外装電池が搭載される場合は、一般に組電池を収納容器内に収納固定して用いられるが、この収納容器としては軽量、絶縁性等が要求されるため樹脂性のものが用いられる。収納容器の樹脂には膨張係数の小さい樹脂が選択して用いられるが、使用環境が - 4 0 ~ 8 0 と過酷であるため、僅かではあるが膨張収縮を生じてしまい、電池への荷重に影響を与えてしまうこととなる。特に、収納容器を構

10

20

30

40

50

成する樹脂が熱膨張すると電池に印加する荷重圧が所定の荷重圧より減ってしまい、電池の特性を十分に引き出すことができなくなるという問題を生じる場合がある。

【0006】

このように、電池自身あるいは収納容器の膨張収縮により電池にかかる荷重は変動する。この荷重変動を吸収して所定の範囲内に収めるために、従来、固定部材の材料としてゴム等の弾性部材が用いられるが、できるだけ低硬度のゴムを用いることで電池に対する荷重変化を極力抑制するようにしている。また、荷重が印加される方向に対しての断面積が等しい形状のゴム部材、例えば、円柱形、あるいは角柱形の場合、断面積を小さくすることで反力変化を抑制している。

【特許文献1】特開平10-012278号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、低硬度で、かつ、断面積の小さい細長形状のゴム部材を用いるとゴム部材が荷重により坐屈してしまい、所望の反力を得ることができなくなる場合がある。また、電池を車載する場合には、ゴム部材に対してかかる力の方向は細長形状のゴム部材の長手方向、すなわち、電池に荷重を印加する方向のみならず横方向にも力がかかることとなり、より坐屈しやすい環境で用いられることとなる。

【0008】

ゴム部材の坐屈を防止するには、ゴムの硬度を上げる、あるいは、荷重方向に対する断面積が大きく、かつ、荷重方向に長さが短い形状とすることが考えられるが、円柱形、あるいは角柱形のゴム部材でこれらの要件を満たそうとすると、ゴム部材の変形量に対する反力の変化量を小さくすることが困難となる。

20

【0009】

以上の問題を回避するため、電池固定用の弾性部材としてコイルスプリングを用いることも考えられる。しかしながら、金属製のコイルスプリングの場合、コイルスプリングの端部により電池を損傷してしまうおそれとともに、電氣的絶縁性を確保しにくいため、採用は困難である。

【0010】

また、発泡ウレタン等を用いても同様の機能を満たすことができるが、設置スペースや耐久性といった点で問題が残る。

30

【0011】

そこで、本発明は、フィルム外装電池を自動車に積載して使用するのに適した、安定した荷重を印加することができるフィルム外装電池用の電池加圧部材および固定保持方法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】

【0012】

上記目的を達成するため本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、複数の正極板と複数の負極板とを積層させてなる電池要素を外装体フィルムにより封止したフィルム外装電池を、圧縮されて弾性変形した際の反力によって固定保持するフィルム外装電池用の電池加圧部材であって、フィルム外装電池に対して対向して配置される支持部と、支持部に設けられ、フィルム外装電池に当接する当接面と支持部で支持される支持面とを有する、フィルム外装電池に対して反力による荷重を印加する加圧部と、を備え、加圧部は、当接面と支持面との間における支持面に略平行な断面の断面積が、当接面から支持面に向けて漸次増加するように構成されていることを特徴とする。

40

【0013】

上記のとおりの本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、加圧部の断面積が、当接面から支持面に向けて漸次増加する形状であるため、加圧部における、圧縮された際の変形量に対する反力の変化量の僅少化および耐座屈特性向上を図ることができる。すなわち、当接面近傍の断面積を支持面近傍に比べて小さくすることで当接面近傍の変形量に対

50

する反力の変化量を支持面近傍の反力変化量に比べて小さくすることができるとともに、支持面近傍の断面積を当接面近傍に比べて大きくすることで耐座屈特性を向上させている。

【0014】

また、本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、断面積の増加率が当接面から支持面に向けて小さくなるように構成されているものであってもよい。この場合、断面積が小さくなる領域を多くとることができるため、反力の変化量をより小さくすることができる。

【0015】

あるいは、断面積の増加率が当接面から支持面に向けて大きくなるように構成されているものであってもよい。この場合、断面積が大きくなる領域を多くとることができるため、耐座屈特性をより向上させることができる。

10

【0016】

この他、断面積の増加率が当接面から支持面に向けて一定となるように構成されているものであってもよい。

【0017】

また、本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、加圧部と支持部とは一体的に構成されているものであってもよい。加圧部と支持部とを別部材とすることなく一体とすることで製造コストを低減させることができる。

【0018】

本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、複数の正極板と複数の負極板とを積層させてなる電池要素を外装体フィルムにより封止したフィルム外装電池を、圧縮されて弾性変形した際の反力によって固定保持するフィルム外装電池用の電池加圧部材であって、フィルム外装電池に対して対向して配置される支持部と、支持部に設けられ、フィルム外装電池に当接する当接面と支持部で支持される支持面とを有する、フィルム外装電池に対して反力による荷重を印加する加圧部と、を備え、加圧部は、当接面と支持面との間における支持面に略平行な断面の外周の長さが、当接面から支持面に向けて漸次増加するように構成されていることを特徴とする。

20

【0019】

また、本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、断面の外周の長さの増加率が当接面から支持面に向けて小さくなるように構成されているものであってもよいし、あるいは断面の外周の長さの増加率が当接面から支持面に向けて大きくなるように構成されているものであってもよい。またあるいは、断面の外周の長さの増加率が当接面から支持面に向けて一定となるように構成されているものであってもよい。

30

【0020】

また、本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、加圧部と支持部とは一体的に構成されているものであってもよい。

【0021】

また、本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、加圧部が、断面の形状が支持面の形状に対して概ね相似形となる領域を有するものであってもよい。

40

【0022】

また、本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、加圧部の内部が中空であってよく、特に加圧部の内部が支持部に形成された貫通穴を介して外気と連通しているものであってもよい。内部を中空構造とすることで軽量化を図ることができる。

【0023】

また、本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材は、ゴム部材からなるものであってもよいし、加圧部の形状が略錐台であってよい。

【0024】

また、本発明の固定保持方法は、本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材による固定保持方法であって、加圧部に初期荷重を印加してフィルム外装電池を固定保持すること

50

を特徴とする。

【0025】

このように、初期荷重を印加しておくことで加圧部がある程度押し潰されることとなり、断面積の変化率の小さい形状にてフィルム外装電池を固定保持することとなる。例えば、加圧部が円錐形であるとする、初期荷重によりある程度押し潰されてその形状は円柱形状に近づくこととなる。このような形状変化により耐坐屈特性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0026】

本発明は、変形量に対する反力の変化量の僅少化および耐坐屈特性向上を図っている加圧部を有する電池加圧部材であるため、フィルム外装電池を過酷な使用条件である自動車に搭載した場合であっても、フィルム外装電池に対して所定の範囲内で安定した荷重を印加することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0028】

図1は本実施形態のフィルム外装電池用の電池加圧部材の外観斜視図であり、図2(a)は加圧部2の平面図、図2(b)は側面図である。

【0029】

20

まず、図1に示す電池加圧部材1の構成について説明する。また、図2(a)に加圧部2の平面図を図2(b)に側面図を示す。

【0030】

本実施形態の電池加圧部材1は、フェノールからなる基板10上に、円錐台形状の複数の加圧部2を有する弾性膜3がコーティングされてなるものである。加圧部2および弾性膜3はEPDM(エチレンプロピレンゴム)からなるものであってもよい。

【0031】

図1に示す例では、長さ $L = 190\text{ mm}$ 、幅 $W = 89\text{ mm}$ 、厚さ $T = 4\text{ mm}$ の基板10上に、高さ $h = 4\text{ mm}$ 、上底部2aの直径が $d_1 = 1.5\text{ mm}$ 、下底部2bの直径が $d_2 = 6\text{ mm}$ 、上底部2aと下底部2bとの外周を結ぶ線と基板10との間の角度 $\theta$ が概ね $60^\circ$ の加圧部2が、千鳥状に合計8個配列されている。すなわち、2個の加圧部2が短手方向に $d_1 = 56\text{ mm}$ の間隔を空け、かつ長手方向に $d_2 = 60\text{ mm}$ 間隔で3列配列され、長手方向であって、各列間に1個ずつ加圧部2が $d_3 = 60\text{ mm}$ の間隔を空けて配置されている。

30

【0032】

加圧部2の上底部2aは後述するフィルム外装電池31に当接する当接面であり、下底部2bは支持部である基板10によって支持される面である。

【0033】

加圧部2の上底部2aの面積は $S_{2a} = 1.77\text{ mm}^2$ で、下底部2bと面積 $S_{2b} = 28.3\text{ mm}^2$ であるので、本実施形態の場合、上底部2aと下底部2bとの面積比は、面積 $S_{2a} / \text{面積 } S_{2b} = 1.77 / 28.3 = 1 / 16$ である。また、上底部2aと下底部2bとの間における任意の位置の断面2cの形状は、上底部2aおよび下底部2bに対して相似形となっており、本実施形態の場合、いずれも円形である。このため、断面2cの外周2c'の長さは上底部2aから下底部2bに向けて長くなるように形成されている。

40

【0034】

ゴムの所定の圧縮量(所定の変形量)に対する反力の変化量をできるだけ小さくするためにはゴムの体積を小さくするのが好ましい。しかしながら、そのような所定の変形量を確保したまま体積を小さくすると坐屈、あるいは亀裂が発生するおそれがあり、このような状態となると安定した反力を得られなくなる。また荷重が印加される方向も一方向とは限らない。すなわち、車載された場合には、垂直方向のみならず、横方向からの力も考慮

50

する必要がある。

【0035】

一般に、断面の変化する長柱の坐屈荷重は、上底部および下底部の断面2次モーメント、荷重が印加される方向の長さ、断面積の変化具合、ヤング率等により規定され、太短い円柱形状に近く、高硬度のものほど耐坐屈荷重特性は良好となることが知られている。一方、本実施形態においては、耐坐屈荷重特性を確保しつつも、所定の変形量に対して反力の変化量をできるだけ小さくする必要がある。

【0036】

また、本実施形態の場合、後述するように、フィルム外装電池31(図4参照)の固定保持は、電池加圧部材1により所定の初期荷重を印加した状態での固定保持が前提となっ 10  
ている。すなわち、最初から加圧部2をある程度押し潰した状態にしておくことが前提となっている。

【0037】

さらには、量産を前提とした場合、加圧部2の個数を必要最小限に留めておきたいという要請もある。

【0038】

これらを踏まえて本実施形態では加圧部2の形状を、単純な円錐台形状とするのではなく、上底部2aから下底部2bに向けての断面2cの断面積の増加率が上底部2a近傍では大きく、下底部2b近傍では小さくなるような形状(下底部2b近傍がやや膨らんだ円錐台形状)とした。すなわち、図2に示す形状は、上底部2a近傍の断面積を小さくする 20  
ことで圧縮量に対する反力の変化量を小さくし、一方、下底部2bに向かうにつれ断面2cの断面積を増す形状とすることで耐坐屈特性を向上させている。さらに本実施形態の場合、加圧部2に初期荷重が印加されていることで上底部2a近傍が押し潰されて円柱形状に近づけて用いるため、より安定した耐坐屈特性を得ることができる。

【0039】

一方、加圧部2は、上底部2aから下底部2bに向けての断面積の増加率が円錐台形状に比べて大きいため反力の変化量は円錐台形状よりは大きい。このため、所定の反力を円錐台形状を圧縮して得る場合に比べて少ない圧縮量で得ることができる。つまり、本実施形態の場合は加圧部2を必要以上に圧縮せず、適度な圧縮量で所望の反力が得られるよう 30  
にしている。

【0040】

このように、加圧部2の形状を、安定した耐坐屈特性、適度な圧縮量において所望の反力を得られる形状とすることで、形成する個数を少なくすることができ、よって、量産に適したものとすることができる。

【0041】

なお、本実施形態では、フィルム外装電池31に印加する面圧は、後述するように、 $1.47 \pm 0.49 \text{ N/cm}^2$ であり、これに対応するため、加圧部2を8個形成した電池加圧部材1を例に示したが、これに限定されるものではなく、必要とされる反力、すなわち、フィルム外装電池31に与える荷重に応じてその個数は変更される。また、加圧部2の配列、寸法、材質についても同様である。 40

【0042】

また、本実施形態の電池加圧部材1は、フェノールからなる基板10上に加圧部2を有する弾性膜3をコーティングして形成したものであるが、このように加圧部2と基板10とが別体として構成されたものに限定されず、加圧部2および基板10がゴム部材からなり一体的に構成されたものであってもよい。

【0043】

また、加圧部は図2に示すような形状のみならず、目的に応じて、例えば、図3に示すような形状とするものであってもよい。

【0044】

例えば、図3(a)に示すように、上底部102aから下底部102bに向けての断面 50

積の増加率が一定となる円錐台形状の加圧部 102 としてもよい。このような形状は、図 2 に示した形状の加圧部 2 に比べて、構造をより単純化したい場合、あるいは圧縮量に対する反力の変化量を小さくし、かつ耐坐屈特性がそれほど要求されないような場合には好適である。

#### 【0045】

図 3 (b) の加圧部 202 は、上底部 202 a から下底部 202 b に向けての断面積の増加率が上底部 202 a 近傍では小さく、下底部 202 b 近傍では大きくなるような形状（下底部 202 b 近傍が裾広がりの円錐台形状）である。すなわち、図 3 (b) に示す形状は、上底部 202 a から下底部 202 b に向けて断面の断面積の増加率が大きくなるようにすることで、図 2 に示した形状、あるいは図 3 (a) に示した形状のものに比べて上底部 202 a 近傍における断面積が小さく、かつその断面積が小さい領域を荷重方向に比較的長くしていることにより、圧縮量に対する反力の変化量をより小さくしている。加圧部 202 の場合、フィルム外装電池 31 を固定する際の初期圧縮量を多めにしておく、あるいは、加圧部 202 の形成個数を増しておくことで、所定の反力を得ることができる。

10

#### 【0046】

加圧部 202 は、図 2 に示した形状、あるいは図 3 (a) に示した形状のものに比べて耐坐屈特性が低いため、初期加重を印加する際に上底部 202 a 近傍が座屈しないように留意する必要があるものの、本実施形態の場合、初期荷重が印加されていることで上底部 202 a 近傍が押し潰されて上底部 202 a の面積が無荷重状態に比べて拡大し、円柱形状に近づくことで設定時においては安定した耐坐屈特性も確保される。このように、図 3 (b) に示す形状の加圧部 202 は、上底部 202 a 近傍が座屈しない程度の荷重範囲内にて用いるのであれば、加圧部 202 の伸縮量に対する反力の変化をより小さくすることができる。

20

#### 【0047】

なお、本実施形態の加圧部は、金型成形時においてゴム収縮を伴うため、図 2、図 3 (a)、図 3 (b) に示すような各形状を形成する場合、ゴム収縮を考慮して成形する必要がある。

#### 【0048】

図 3 (c) の加圧部 302 は、内部が空間部 302 c となっている。すなわち、当接面 302 a 以外の領域 302 d における断面形状は、加圧部 302 が板部材 300 に支持されている面である環形状の下底部 302 b と概ね相似形状となる環形状となっている。この形状の場合、中空とする分軽量化を図ることができるため、少しでも軽量化したい電気自動車には好適な構成とすることができる。加圧部 302 は板部材 300 に接着することにより設けるものであってもよい。

30

#### 【0049】

図 3 (d) の加圧部 402 は、図 3 (c) の加圧部 302 と同様に内部に空間部 402 c を有するが、板部材 400 に貫通穴 401 が形成されており、空間部 402 c は外気と連通している。この場合、加圧部 402 と板部材 400 とを一体的に形成するものであってもよい。

#### 【0050】

なお、図 3 (c) あるいは図 3 (d) の場合、加圧部 302、402 の坐屈する前後における反力の急激な変化、いわゆる飛び移り現象が発生しないように、加圧部 302、402 は坐屈しない範囲内で使用するのが好ましい。また、図 3 (c) あるいは図 3 (d) の場合、領域 302 d、402 d での断面 302 e、402 e の外周 302 e'、402 e' の長さは上底面 302 a、402 a から下底部 302 b、402 b に向けて長くなるように形成されている。各図には外周 302 e'、402 e' の長さの増加率が一定のものを示しているが、これに限定されるものではなく、外周 302 e'、402 e' の長さの増加率が上底面 302 a、402 a から下底部 302 b、402 b に向けて小さくなるものであってもよいし、あるいは大きくなるものであってもよい。外周 302 e'、402 e' の長さの増加率が小さくなるように構成すると、外観は図 2 で示した下底部 302

40

50

b、402bが膨らんだ形状となり、その逆に増加率が大きくなるように構成すると、外観は図3(b)に示した裾広がり形状となる。

【0051】

なお、加圧部を図3(c)あるいは図3(d)のような中空構造とした場合、図示しないが、上底面302a、402aも穴空き形状としてもよい。

【0052】

また、本実施形態の加圧部の形状は、下底面から上底部に向けて先細りの略錐台形状であればどのようなものであってもよく、その平面断面形状は、上述したような円形のみならず、三角形、矩形等の多角形状、あるいは楕円形状等どのような形状であってもよい。

【0053】

次に、図4に示す、本実施形態に適用可能なフィルム外装電池について説明する。

【0054】

フィルム外装電池31は、複数の正極板と複数の負極板とを、セパレータを介して交互に積層して構成されている不図示の電池要素と、電池要素に設けられた不図示の正極集電部および負極集電部と、電池要素を電解液とともに収納する、2枚のラミネートフィルム32からなる外装体と、正極集電部に接続された正極リード端子33aと、負極集電部に接続された負極リード端子33bとを有する。

【0055】

各正極板はアルミニウム箔に正極電極が塗布されており、負極は銅箔に負極電極が塗布されており、積層領域から延出している、電極材料が塗布されていない延出部は、正極板の延出同士、および負極板の延出部同士がそれぞれ一括して超音波溶接されて、中継部である正極集電部および負極集電部が形成され、各集電部正極リード端子33aおよび負極リード端子33bがそれぞれ超音波溶接にて接合されている。

【0056】

外装体は、電池要素をその厚み方向両側から挟んで包囲する2枚のラミネートフィルム32からなる。各ラミネートフィルム32は、熱融着性を有する熱融着性樹脂層、金属層、および保護層を積層してなるものであり、PP(ポリプロピレン)からなる熱融着性樹脂層が電池の内側の層となるようにしてラミネートフィルム32の熱融着部34を熱融着することで、電池要素が封止される。

【0057】

ラミネートフィルム32としては、電解液が漏洩しないように電池要素を封止できるものであれば、この種のフィルム外装電池に用いられるフィルムを用いることができ、一般的には、金属薄膜層と熱融着性樹脂層とを積層したラミネートフィルムが用いられる。この種のラミネートフィルムとしては、例えば、厚さ10 $\mu\text{m}$ ~100 $\mu\text{m}$ の金属箔に厚さ3 $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$ の熱融着性樹脂を貼りつけたものが使用できる。金属箔、すなわち、金属層の材質としては、Al、Ti、Ti系合金、Fe、ステンレス、Mg系合金などが使用できる。熱融着性樹脂、すなわち、熱融着性樹脂層としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、これらの酸変成物、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル等、ポリアミド、エチレン-酢酸ビニル共重合体などが使用できる。また、保護層としては、ナイロン等が好適である。

【0058】

フィルム外装電池31の電池要素を収納している部分の寸法は、ラミネートフィルム32の部分で長手方向120mm、幅方向80mmである。よって、電池要素を収納している部分の面積は98 $\text{cm}^2$ となる。また、フィルム外装電池1個当たりの重量は、200g~250gである。

【0059】

以上のような構成のフィルム外装電池31を組電池化し、図2に示す電池加圧部材1により保持した状態を図5に示す。図5(a)は正面図であり、図5(b)は側面図である。

【0060】

10

20

30

40

50

図 5 に示すフィルム外装電池 3 1 は、放熱部材 2 0 を介して積層され、一方のフィルム外装電池 3 1 の正極リード端子 3 3 a を、他方のフィルム外装電池 3 1 の負極リード端子 3 3 b に電氣的に接続する（図 5 ( a ) 中破線で示す接続部 3 3 c ）ことで直列接続し、放熱部材 2 0 を間に挟み込んで積層することで組電池化している。

【 0 0 6 1 】

このように積層されて組電池化されたフィルム外装電池 3 1 を、フィルム外装電池 3 1 に対して対向して配置された 2 枚の電池加圧部材 1 にて上下より挟み込む。2 枚の電池加圧部材 1 は 4 隅が連結部材 2 2 にて互いに連結されている。連結部材 2 2 は、2 枚の電池加圧部材 1 の間隔が調整可能なように設けられている。連結部材 2 2 は、例えばボールネジであってもよく、その材質は軽量、かつ絶縁性等を考慮樹脂性のものが好ましく、膨張係数が小さいものがより好適である。連結部材 2 2 により 2 枚の電池加圧部材 1 の間隔を調整することで、加圧部 2 の上底部 2 a がフィルム外装電池 3 1 の当接領域 2 ' に押しつけられる。これにより、フィルム外装電池 3 1 は所定の初期荷重によって圧縮された加圧部 2 からの反力を受けることで所定の荷重がかかり固定保持されることとなる。

【 0 0 6 2 】

なお、加圧部 2 の反力によるフィルム外装電池 3 1 への荷重の大きさの調整方法は、連結部材 2 2 の長さを調整する方法に限定されるものではない。例えば、電池加圧部材 1 にて挟み込んだ組電池化されたフィルム外装電池 3 1 を不図示の容器内に収納し、この容器に備えられた圧力印加手段を用いるのものであってもよい。この圧力印加手段としては、例えば、容器の蓋と組電池の最上面に配された電池加圧部材 1 との間隔を調整するボールネジ等機械的に圧力を印加するものであってもよいし、あるいは、油圧、空気圧等を用いて圧力を印加するものであってもよい。

【 0 0 6 3 】

また、2 枚の電池加圧部材 1 により上下から挟み込む構成以外に、上部あるいは下部の一方にのみ電池加圧部材 1 を用い、他方は加圧部 2 を備えていない板部材としてフィルム外装電池 3 1 に荷重を印加する構成としてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 4 】

【 図 1 】 本発明のフィルム外装電池用の電池加圧部材の一実施形態の外観斜視図である。

【 図 2 】 本発明の電池加圧部材の加圧部の平面図および側面図である。

【 図 3 】 加圧部の他の形態例を示す模式図である。

【 図 4 】 本発明に適用可能なフィルム外装電池の一例の外観斜視図である。

【 図 5 】 図 1 に示す電池加圧部材によるフィルム外装電池の保持状況を示す模式図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 1 電池加圧部材
- 2、1 0 2、2 0 2、3 0 2、4 0 2 加圧部
- 2 a、1 0 2 a、2 0 2 a、3 0 2 a、4 0 2 a 上底部
- 2 b、2 0 2 b、2 0 2 b、3 0 2 b、4 0 2 b 下底部
- 2 ' 当接領域
- 3 弾性膜
- 1 0 ゴムバネ固定部材
- 2 0 放熱部材
- 2 2 連結部材
- 3 1 フィルム外装電池
- 3 1 a 面
- 3 2 ラミネートフィルム
- 3 3 a 正極リード端子
- 3 3 a 正極リード端子

10

20

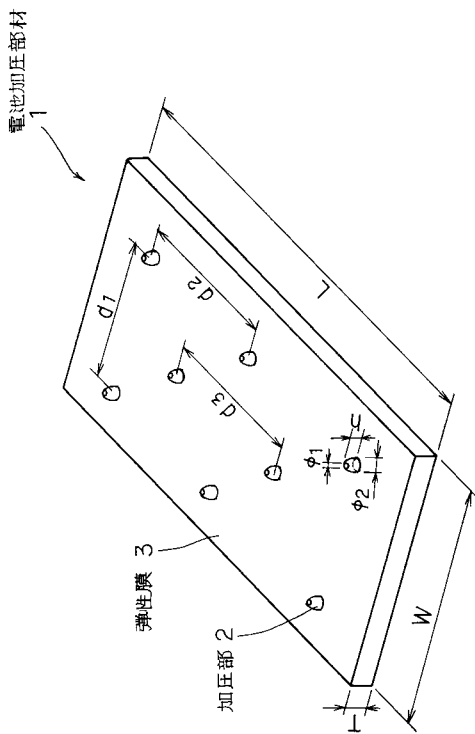
30

40

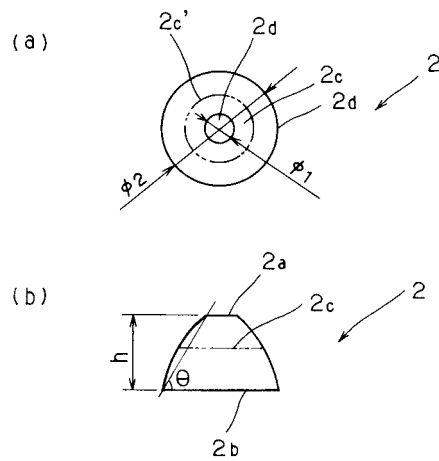
50

- 3 3 c 接続部
- 3 4 熱融着部
- 3 0 0、4 0 0 板部材
- 3 0 2 c、4 0 2 c 空間部
- 3 0 2 d 領域
- 4 0 1 貫通穴
- 1、2 直径
- h 高さ
- $k_c$ 、 $k_s$  バネ定数
- $L$ 、 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$  距離
- $P_1$  配列ピッチ
- $S_{2a}$ 、 $S_{2b}$  面積
- $W$ 、 $W$ 、 $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$  幅

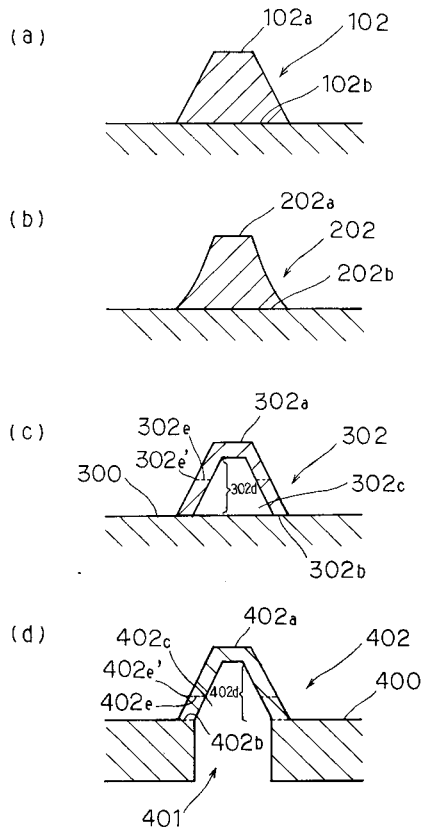
【 図 1 】



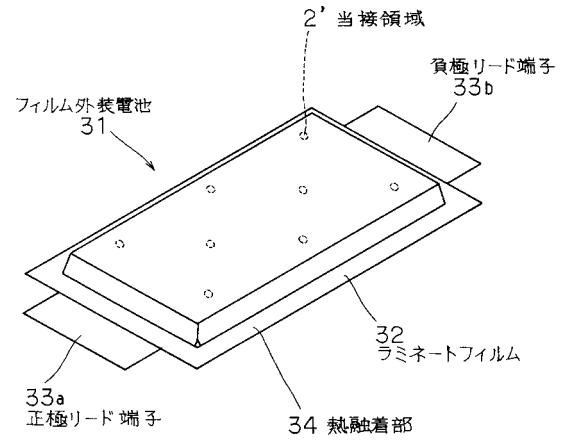
【 図 2 】



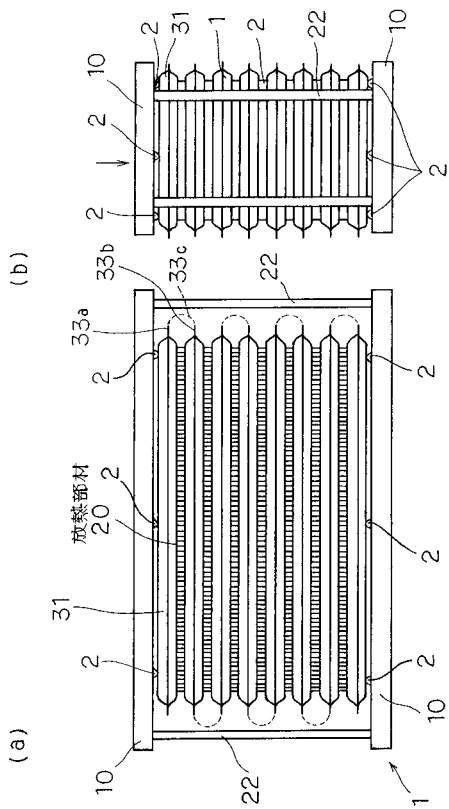
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 金井 猛

神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目1番1号 エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社内

(72)発明者 松木 克則

岡山県岡山市江並338番地 内山工業株式会社内

Fターム(参考) 5H040 AA01 AA07 AS04 AT04 AY03 CC12 CC23 CC34 LL06 NN03