

(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2012-181971

(P2012-181971A)

(43) 公開日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 A	5 H O 1 1
HO 1 M 2/04 (2006.01)	HO 1 M 2/04 A	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-43344 (P2011-43344)	(71) 出願人	000001889
(22) 出願日	平成23年2月28日 (2011. 2. 28)		三洋電機株式会社
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
		(74) 代理人	100074354
			弁理士 豊栖 康弘
		(74) 代理人	100104949
			弁理士 豊栖 康司
		(72) 発明者	久米 正夫
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
			洋電機株式会社内
		(72) 発明者	大隈 信幸
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
			洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	5H011 AA09 AA13 BB03 CC02 CC06
			DD09 DD13 DD21 FF02 JJ07

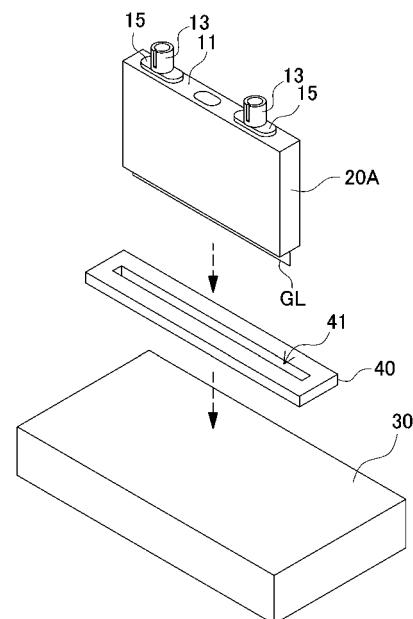
(54) 【発明の名称】 電池セルの製造方法及び電池セル、電源装置並びにこれを備える車両

(57) 【要約】

【課題】電池セルを絶縁熱収縮シートで被覆し防水保護された電池セル及び製造方法並びに電源装置を提供する。

【解決手段】外装缶を被覆する防水性および絶縁性の熱収縮シートを備える電池セルであって、外装缶が挿入可能な袋状になるように接着封止した接合部を有し、外装缶を熱収縮シートの袋状内に挿入し加温することにより密着させ、熱収縮シートの接合部を合わせ面に平行な方向に熔融圧縮させ、接合部の突出長を短縮させた略平面な構造とする。これにより、絶縁性及び防水性を備えた電池セルの外形寸法を一定とすることができ、電池セル間でのリーク及び結露からの入水のリスクを効果的に低減できる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外装缶と、

前記外装缶の外周面を被覆する防水性および絶縁性を有する熱収縮性の熱収縮シートと

、
を備える電池セルの製造方法であって、

前記熱収縮シートを、前記外装缶の外周面を被覆可能な定型寸法にて用意する工程と、

前記熱収縮シートで前記外装缶の外周面を覆うと共に、前記熱収縮シートを第一温度で加熱して前記外装缶の表面に密着させ、熱収縮シート同士を端縁で接合させて接合面を形成する、又は熱収縮シート同士を端縁で接合させて接合面を形成し、前記熱収縮シートで前記外装缶の外周面を覆うと共に、前記熱収縮シートを第一温度で加熱して前記外装缶の表面に密着させる工程と、

10

前記接合面の突出部分を第二温度で加熱して、略平坦面を形成する工程と、
を含むことを特徴とする電池セルの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池セルの製造方法であって、

前記第二温度が、前記第一温度よりも高温に設定されてなることを特徴とする電池セルの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電池セルの製造方法であって、

20

前記略平坦面の形成において、前記接合部を挿入可能なスリットを開口した耐熱性のスペーサの一方の面を、前記外装缶の表面に当接させ、前記接合部を前記スリットを通じて前記スペーサの他方の面から突出させ、該他方の面を加熱された加熱プレートに押し当てて、前記接合面の突出部分を加熱プレートで溶融させて、略平坦面を形成してなる、又は前記略平坦面の形成において、前記加熱プレートの上に前記スペーサを置き、前記スペーサに開口したスリットに前記接合面の突出部分を挿入して加熱プレートで溶融させて、略平坦面を形成してなることを特徴とする電池セルの製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一に記載の電池セルの製造方法であって、

前記接合面が、前記電池セルの表面の長手方向に沿って、ほぼ中央の位置にて延長されてなることを特徴とする電池セルの製造方法。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一に記載の電池セルの製造方法であって、

前記接合面が、前記電池セルの底面に形成されてなることを特徴とする電池セルの製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一に記載の電池セルの製造方法であって、

前記スペーサに形成されたスリットが、前記接合面の幅方向の広がりよりも広い内径に形成されてなることを特徴とする電池セルの製造方法。

【請求項 7】

40

請求項 1 から 6 のいずれか一に記載の電池セルの製造方法であって、

前記スペーサの厚さが、前記接合面の突出部分の突出長さよりも薄く形成されてなることを特徴とする電池セルの製造方法。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一に記載の電池セルの製造方法であって、

前記外装缶が、外観を略矩形状とした角型に形成されてなることを特徴とする電池セルの製造方法。

【請求項 9】

請求項 3 から 8 のいずれか一に記載の電池セルの製造方法であって、

前記熱収縮シートで前記外装缶の外周面を覆う際の前記熱収縮シートが、前記外装缶の

50

底面側において隅部を面取りされてなることを特徴とする電池セル

【請求項 10】

外装缶と、
前記外装缶の外周面を被覆する防水性および絶縁性を有する熱収縮シートと、
を備える電池セルであって、
前記熱収縮シートは、前記外装缶の表面で、熱収縮シートの一部を接着させた接合部を有しており、
前記接合部は、その先端を略平面状の平坦面に形成してなることを特徴とする電池セル。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の電池セルであって、
前記平坦面は、前記接合部よりも断面視で幅広に形成されてなることを特徴とする電池セル。

【請求項 12】

請求項 10 又は 11 に記載の電池セルであって、さらに、
前記外装缶に設けた封口板と、
前記封口板に設けた電極端子と、
を備え、
前記熱収縮シートで、前記外装缶の、封口板を除く表面を被覆してなることを特徴とする電池セル。

【請求項 13】

請求項 10 から 12 のいずれか一に記載の電池セルを積層してなる電源装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の電源装置を搭載してなる車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド自動車や電気自動車等を駆動するモータの電源等として使用される電池セルの製造方法及び電池セル、電源装置並びにこれを備える車両に関し、特に電池セルの表面を絶縁性熱収縮シートで被覆した電池セルの製造方法及び電池セル、電源装置並びにこれを備える車両に関する。

【背景技術】

【0002】

モータで走行する電気自動車、あるいはモータとエンジンの両方で走行するハイブリッドカー等の自動車は、電池セルを外装ケースに収納した電源装置を搭載している。この電源装置は、モータで自動車を走行させるための出力を得るために、図 22 及び図 23 に示すように、多数の電池セル 10X を直列に接続して出力電圧を高くした電池ブロックとしている。電池セル同士の間には、絶縁性のセパレータ 51 が介在されて、電池セル間を絶縁する。また電池セルの両面をセパレータ同士で挟持して、セパレータ間に電池セルが収納されるように構成することで、電池セルの外周面を保護している。

【0003】

各電池セルは図 24 に示すように、外観を角形の外装缶 12 として、上端に正負の電極端子 13 を設けている。この電池セル 10X には、高出力のリチウムイオン二次電池が使用されることが多い。リチウムイオン二次電池の外装缶 12 は、中間電位を有しているため、電池セル表面が高電位となり、これを外装ケース 55 のグラウンドから絶縁する必要がある。このため、電池セルの外装缶を絶縁カバーや絶縁シートで多くなどの絶縁対策が施されている。

【0004】

一般的には、電池セルの上部の電極端子を露出させるよう、図 25 に示すように袋状の熱収縮シート 20X で電池セルの上面を残して被覆する。具体的には、上下を筒状に開口

10

20

30

40

50

した熱収縮シート20Xを適当な長さで裁断し、図26に示すように一方の開口端から電池セル10Xを挿入し、図27(a)、(b)に示すように熱収縮シート20Xを熱収縮させて外装缶の表面に密着させる。この際、電池セル10Xの底面で熱収縮シート20X同士を熱溶着して開口部分を閉塞し、さらに余白部分を裁断して、電池セル10Xの表面に熱収縮シートを被覆していた。

【0005】

しかしながら、余白部分を裁断して完全に除去することは困難であり、裁断によって電池セルの底面で熱収縮シートが破損して、外装缶の表面が部分的に表出する事態を回避するために、ある程度のマージンを取って裁断する必要がある。この結果、図25(b)や図27(b)に示すように、電池セル10Xの底面において、熱溶着線HLから熱溶着シート同士の接合面が突出することとなる。

10

【0006】

特に、熱収縮シートを熱収縮させるシュリンク工程においては、外装缶の底面の溶着部は収縮しないので、折りたたまれてひだ状となる。ひだ状部分は、相当の強度を有するため折り畳むことが困難であり、この結果、硬い突起が電池セルの底面から突出した状態となる。このような突起が大きいと、電池セルをセパレータに収納する際、セパレータの底面と干渉する虞がある。

【0007】

一方で、電池セルを冷却プレート上に載置して、電池セルの底面を冷却プレートと熱結合させることで、冷却プレートを通じて電池セルを放熱させる冷却方式が提案されているものの、電池セルの底面に突起があると、電池セルと冷却プレートとの面接触が阻害されて、熱伝導が低下する問題もある。特に、ひだ状の形状は電池セル毎にまちまちで、突出量も一定しないため、接触状態が不安定となる。また上述したセパレータへの収納も阻害されることから、電池セル間に個体差が生じて、電池セルの歩留まりが悪くなるという問題があった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2003-223872号公報

【特許文献2】特開2002-184364号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、従来のような問題点を解決することを目的になされたものである。本発明の主な目的は、電池セルを熱収縮シートで被覆しつつ、接合面の突出を抑制し、放熱性の信頼性を高めた電池セル及び製造方法、電源装置並びにこれを備える車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の側面に係る電池セルによれば、外装缶と、前記外装缶の外周面を被覆する防水性および絶縁性を有する熱収縮性の熱収縮シートと、を備える電池セルの製造方法であって、前記熱収縮シートを、前記外装缶の外周面を被覆可能な定型寸法にて用意する工程と、前記熱収縮シートで前記外装缶の外周面を覆うと共に、前記熱収縮シートを第一温度で加熱して前記外装缶の表面に密着させ、熱収縮シート同士を端縁で接合させて接合面を形成する、又は熱収縮シート同士を端縁で接合させて接合面を形成し、前記熱収縮シートで前記外装缶の外周面を覆うと共に、前記熱収縮シートを第一温度で加熱して前記外装缶の表面に密着させる工程と、前記接合面の突出部分を第二温度で加熱して、略平坦面を形成する工程と、を含むことができる。これにより、熱収縮シートで被覆した電池セルの表面から、接合面が突出する事態を抑制でき、複数の電池セルを積層する際に、接合面が突出することで同一平面に並べにくくなる自体を回避で

40

50

きる。

【0011】

また、第2の電池セルの製造方法によれば、前記第二温度を、前記第一温度よりも高温に設定することができる。これにより、熱収縮シートを熱収縮させる温度よりも高温で溶融して、接合面に平坦面を確実に形成できる。

【0012】

さらに、第3の電池セルの製造方法によれば、前記略平坦面の形成において、前記接合部を挿入可能なスリットを開口した耐熱性のスペーサの一方の面を、前記外装缶の表面に当接させ、接合部を前記スリットから突出させ、この状態で加熱プレートに、前記スペーサの他方の面を押し当てて、前記接合面の突出部分を加熱プレートで溶融させて、略平坦面を形成、又は前記略平坦面の形成において、前記加熱プレートの上に前記スペーサを置き、前記スペーサに開口したスリットに前記接合面の突出部分を挿入して加熱プレートで溶融させて、略平坦面を形成できる。これにより、耐熱性のスペーサで、電池セルの表面を被覆する熱収縮シートの表面を保護しつつ、接合面の突出部分のみを選択的に加熱して平坦面を形成できる利点を得られる。また、接合面の突出量がスペーサの厚さで規定される一定量に均一に抑制できるので、電池セル毎の突出量の個体差やばらつきも抑制され、一定品質が保証されるという利点も得られる。

10

【0013】

さらにまた、第4の電池セルの製造方法によれば、前記接合面が、前記電池セルの表面の長手方向に沿って、ほぼ中央の位置にて延長できる。これにより、電池セルを熱収縮シートで均等に被覆して信頼性を高めることができる。

20

【0014】

さらにまた、第5の電池セルの製造方法によれば、前記接合面が、前記電池セルの底面に形成できる。これにより、電池セルの底面から接合面が突出する事態を回避し、電池セルを自立させやすくなり、また電池セルの底面で冷却プレートと接合する際の熱結合状態を改善できる。

【0015】

さらにまた、第6の電池セルの製造方法によれば、前記スペーサに形成されたスリットが、前記接合面の幅方向の広がりよりも広い内径に形成できる。これにより、スリット内に確実に接合面を案内して、接合面の先端をすべて平坦面に形成できる。

30

【0016】

さらにまた、第7の電池セルの製造方法によれば、前記スペーサの厚さが、前記接合面の突出部分の突出長さよりも薄く形成できる。これにより、接合面の突出部分を確実にスリットから表出させて、加熱プレートに接触させて平坦面を形成できる。

【0017】

さらにまた、第8の電池セルの製造方法によれば、前記外装缶を、外観を略矩形状とした角型に形成することができる。これにより、角型の外装缶の底面及び側面を熱収縮シートで被覆しつつ、底面の突出を抑制した安定的な形状とできる。

【0018】

さらにまた、第9の電池セルの製造方法によれば、前記熱収縮シートで前記外装缶の外周面を覆う際の前記熱収縮シートを、前記外装缶の底面側において隅部を面取りすることができる。これにより、外装缶の底面側で接合面が、側方にはみ出す事態を回避し、スリット内に収まり易くできる。

40

【0019】

さらにまた、第10の電池セルによれば、外装缶と、前記外装缶の外周面を被覆する防水性および絶縁性を有する熱収縮シートと、を備える電池セルであって、前記熱収縮シートは、前記外装缶の表面で、熱収縮シートの一部を接着させた接合部を有しており、前記接合部は、その先端を略平面状の平坦面に形成できる。これにより、熱収縮シートで被覆した電池セルの外装缶表面から、接合面が突出する事態を回避し、特に電池セルを複数積層する際に、表面を同一面に揃えやすくなる。

50

【 0 0 2 0 】

さらにまた、第 1 1 の電池セルによれば、前記平坦面は、前記接合部よりも断面視で幅広に形成できる。

【 0 0 2 1 】

さらにまた、第 1 2 の電池セルによれば、さらに前記外装缶に設けた封口板と、前記封口板に設けた電極端子とを備え、前記熱収縮シートで、前記外装缶の、封口板を除く表面を被覆できる。これにより、外装缶の封口板を除く部位を熱収縮シートで絶縁すると共に、封口板に設けた電極端子は外部に表出させて、電池セルの出力を取り出し可能としている。

【 0 0 2 2 】

10

さらにまた、第 1 3 の電池装置によれば、上記電池セルを積層して構成できる。

【 0 0 2 3 】

さらにまた、第 1 4 の車両によれば、上記電源装置を搭載して構成できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】実施例 1 に係る電池セルおよび熱収縮シートを袋状にした斜視図である。

【図 2】図 1 に示す電池セルに熱収縮シートを被覆させた三面図である。

【図 3】実施例 1 に係る熱収縮シートを被覆した電池セルを示す三面図である。

【図 4】本発明の実施例 1 の電池セルにできた接合面を熔融圧縮させる工程の正面図および熔融圧縮された部分の拡大斜視図である。

20

【図 5】図 5 (a) は実施例 1 で使用する熱収縮シートの模式図、図 5 (b) は図 5 (a) の熱収縮シートを裁断した状態を示す斜視図である。

【図 6】図 1 (a) の電池セルを図 5 (b) の熱収縮シートで被覆した状態を示す斜視図である。

【図 7】接合面をスペーサを介在させて加熱プレートで加熱する様子を示す斜視図である。

【図 8】図 7 でスペーサを外装缶底面に当接させた状態を示す模式断面図である。

【図 9】図 8 で突起を潰した状態を示す模式断面図である。

【図 1 0】変形例に係るスペーサを示す斜視図である。

【図 1 1】他の変形例に係るスペーサを示す斜視図である。

30

【図 1 2】本発明の実施例 3 で使用する熱収縮シートおよび袋状にした熱収縮シートの正面図である。

【図 1 3】本発明の実施例 3 で使用する袋状にした熱収縮シートおよび電池セルに被覆した斜視図である。

【図 1 4】本発明の実施例 3 の電池セルにできた接合面を熔融圧縮させる工程の正面図である。

【図 1 5】本発明で用いる加熱板およびスペーサを表した上視図および側面図である。

【図 1 6】本発明の実施例 3 でスペーサを利用した工程の正面図および熔融圧縮された部分の拡大斜視図である。

【図 1 7】本発明の電池セルを積層した電源ユニットの側面図である。

40

【図 1 8】図 1 7 で示した電源ユニットの平面図である。

【図 1 9】エンジンとモータの走行するハイブリッドカーに電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

【図 2 0】モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

【図 2 1】蓄電用の電源装置に適用する例を示すブロック図である。

【図 2 2】電池セルを積層した電源装置を示す平面図である。

【図 2 3】図 2 2 の電源装置の側面図である。

【図 2 4】図 2 2 の電池セルの斜視図である。

【図 2 5】図 2 4 の電池セルを従来の防水シートで被覆した状態を示す三面図である。

50

【図 2 6】図 2 4 の電池セルを従来の防水シートで被覆する様子を示す斜視図である。

【図 2 7】図 2 6 の状態から熱収縮シートを熱収縮させる様子を示す斜視図である。

【図 2 8】図 2 8 (a) は実施例 1 で使用する熱収縮シートの正面図、図 2 8 (b) は図 2 8 (a) の熱収縮シートに電池セルを挿入した状態を示す正面図、図 2 8 (c) は図 2 8 (b) の熱収縮シートを熱収縮させた状態を示す模式図である。

【図 2 9】図 2 9 (a) は実施例 2 で使用する熱収縮シートの正面図、図 2 9 (b) は図 2 9 (a) の熱収縮シートの隅部をカットした状態の正面図、図 2 9 (c) は図 2 9 (b) の熱収縮シートの底面を熱溶着して袋状とした状態の正面図、図 2 9 (d) は図 2 9 (c) の熱収縮シートに電池セルを収納した状態の斜視図、図 2 9 (e) は図 2 9 (d) の熱収縮シートを熱収縮させた状態の正面図、図 2 9 (f) は図 2 9 (e) の底面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための電池セル及び製造方法、電源装置並びにこれを備える車両を例示するものであって、本発明は電池セル及び製造方法、電源装置並びにこれを備える車両を以下のものに特定しない。また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。

20

(実施例 1)

【 0 0 2 6 】

本発明の実施例 1 に係る電池セルを図 1 ~ 図 3 に示す。これらの図に示す電池セル 1 0 は、リチウムイオン二次電池 (L i - i o n) である。ただ、電池セルはリチウムイオン二次電池には特定しない。本発明は、二次電池や一次電池を問わず、外装缶の表面を熱収縮シートで被覆する全ての電池の製造に採用できる。例えば電池セルを、ニッケル水素電池 (N i C d) やニッケルカドミウム電池 (N i - M H) 等の二次電池とし、あるいはマンガン電池やアルカリ電池等の一次電池としてもよい。さらに、電池セルは、角形電池に特定せず、横断面形状を円形や長円形、楕円形とする柱状の電池セルとすることもできる。

30

【 0 0 2 7 】

図 1 (a) に示す実施例 1 は外装缶を角形とする角型電池である。具体的には電池セル 1 0 の外装缶 1 2 は、その外形を、幅よりも厚さの薄い角形としている。さらに幅 L 、厚さ d および高さ H の有底箱形とし、上面は封口板 1 1 で閉塞している。封口板 1 1 には、絶縁部材 1 5 を介して電極端子 1 3 が装着されている。外装缶には、熱伝導性に優れたアルミニウム製としているが、これに限定されるものではなく、鉄やマグネシウム-アルミニウム合金等とすることもできる。

40

(熱収縮シート)

【 0 0 2 8 】

外装缶の表面は高電位となるため、これを絶縁する必要がある。このため、図 1 に示すように、外装缶 1 2 の、上面の封口板 1 1 の部分を除く外周面を、絶縁性の熱収縮シート 2 0 で被覆している。また、電源装置の内部に結露などで水が溜まった場合に、ショートや錆を防止するため、熱収縮シート 2 0 は防水性とする。また、熱収縮シート同士の接合面でピンホールなどが発生しないように溶着を行う。

【 0 0 2 9 】

50

図 1 の例では、電池セル 10 は、熱収縮シート 20 を袋状として、外装缶 12 を挿入している。ここでは熱収縮シートとして、絶縁性および防水性を備えた P E T (ポリエチレンテレフタレート) 製を使用している。ただこれに限定されるものではなく、P V C (ポリ塩化ビニル)、P P (ポリプロピレン)、P E (ポリエチレン) および P O (ポリオレフィン) 等の絶縁性および防水性を備えた熱収縮シートとすることもできる。

【 0 0 3 0 】

また熱収縮シート 20 は、電池セル 10 の外装缶 12 を挿入できる内径と深さを有し、外表面を被覆できる大きさに形成されている。この実施例 1 では、図 1 (b) に示す熱収縮シート 20 で形成した袋状の形状を、横幅 W を外装缶 12 の幅 L の 1 . 0 5 ~ 1 . 3 倍とし、マチ幅 t を外装缶 12 の厚さ d の 1 . 0 ~ 1 . 2 倍とし、さらに深さ D を外装缶 12 の高さ H の 1 . 0 5 ~ 1 . 2 倍とする。また収縮温度に関しては、50 ~ 120 とする。ただし、熱収縮シートの仕様により一軸延伸特性または二軸延伸特性があり、さらに使用される材料により収縮率および熱収縮温度が異なる。

【 0 0 3 1 】

さらにまた、図 4 に示すような加熱プレート 30 の上に耐熱性を有するスペーサ 40 を置き、スペーサ 40 に開口されたスリット 41 に接合面 G L を挿入することで、定量的な圧縮率を保った熔融圧縮部 F L ができる。これにより、熱収縮シート付き電池セルを定型寸法とすることが可能で、セパレータ等への安定した固定ができ、またスペーサ 40 を介すことで、加熱プレート 30 の加熱を外装缶 12 自体へ熱伝導するのを押さえることができ、さらに接合面 G L を加熱プレート 30 で押さえる際の応力を分散することができたため外装缶 12 及び電池セル 10 の破損を防ぐことができる。

【 0 0 3 2 】

以下、電池セルの表面を熱収縮シートで被覆する手順を説明する。まず、外装缶 12 の外周面を被覆可能な熱収縮シート 20 A を準備する。ここでは、図 5 (a) に示す筒状の熱収縮シート 20 A を予め用意する。筒状の内径は、外装缶 12 が挿入できる大きさとする。この筒状熱収縮シート 20 A を、図 5 (b) に示すように外装缶 12 の高さに従い定型寸法にて裁断する。そして、図 6 に示すように裁断された筒状の熱収縮シート 20 A に外装缶 12 を挿入し、熱収縮シート 20 A を第一温度で加熱して外装缶 12 の表面に密着させ、さらに外装缶 12 の底面側で、熱収縮シート 20 A の端縁を熱溶着させて接合面 G L を形成する。熱収縮シート 20 A を熱収縮させる第一温度は、例えば 50 ~ 120 とする。この状態では、外装缶 12 の周囲では熱収縮シート 20 A が密着するものの、底面においては、図 3 に示すように熱溶着された接合面 G L は収縮せずに、ひだ状に固まって突出する。この部分は硬化して、折り畳むことが困難である。特に端面側ほど、ひだ状が密集する傾向にある。このような突起は、形が定まらず電池セル毎に異なる上、外装缶 12 の底面にあるため、複数の電池セルを積層状態で、プレート上に載置する際に、高さが不揃いとなる原因となる。特に、冷媒の循環経路を内蔵した冷却プレート上に熱結合状態で載置して、冷却プレートで電池セルを冷却する方式においては、電池セルの底面と冷却プレートとの接触状態が一定せず、熱結合を阻害する原因となる。また、突出部分を折り畳むことは、突出部分が溶融されて強度を有することから困難であり、無理に折曲させると熱収縮シートが破れたり、外装缶の底面を破損する可能性もある。

(スペーサ)

【 0 0 3 3 】

そこで、本実施の形態においては、接合面の突出部分を第二温度で加熱して、略平坦面を形成している。加熱には、加熱した加熱プレート 30 を使用する。ここでは、突出部分のみを選択的に加熱するよう、図 7 の分解斜視図に示すようにスペーサ 40 を利用している。スペーサ 40 は、電池セルの底面を被覆できるよう、電池セルの底面とほぼ同じ大きさか、これよりも大きく形成される。またスペーサ 40 は、その中央にスリット 41 を開口している。スリット 41 は、接合面 G L が挿入できるよう、接合面 G L よりも長く、かつ接合面 G L のひだ状の揺らぎを収納できる幅に形成される。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

このスペーサ 40 を外装缶 12 の底面に当接させつつ、スリット 41 に接合面 G L を挿入して、図 8 の断面図に示すようにスリット 41 を貫通させた接合面 G L を、下方に突出させる。この状態で、電池セルの底面を、スリット 41 を介在させたまま加熱プレート 30 に押し当てて、突起の先端を溶融させる。この際に突起を加熱する第二温度は、硬化した熱収縮シートを溶融できる温度とする。好ましくは、第一温度よりも高い温度、例えば 200 ~ 250 とする。この結果、図 9 に示すように突起の先端が溶融されて潰れ、平坦面が形成される。また、熱収縮シート同士が溶融された部分を、さらに加熱して潰すことで、熱収縮シート同士の接合をより強固にできる。特に、突起部分が加熱プレート 30 で押し潰されて横方向に拡げられる結果、接合面 G L の幅が拡大されて安定度が増す。加えて、接合部分に仮にピンホールが形成されていたとしても、さらに高温で溶融させることでこれを排除することも期待できる。

10

【0035】

スペーサ 40 の厚さは、接合面 G L の突出部分が小さくなるよう、好ましくは薄く形成される。特にスペーサ 40 の厚さによって、加熱後の突起の突出量が規定されるため、要求される突出量などに従って設定される。またスペーサの材質は、耐熱性を有する部材、例えば耐熱性ポリプロピレンなどが利用できる。

【0036】

なお図 7 の例では、スリット 41 は長さ方向にわたって一定幅に形成しているが、部分的に幅を変更することもできる。特にひだ状は、電池セルの端縁ほど激しくなり、中間部分では比較的少ないことから、図 10 に示すように中央部分の幅を狭く、端縁の幅を広くした形状にスリットを開口させたスペーサ 40 A を利用することもできる。あるいは、図 11 に示すように、スリットを一方の壁面で貫通させ、プレートを二股状に分岐させた形状にスペーサ 40 B を形成してもよい。この形状のスペーサ 40 B は、分岐させたプレート間をほぼ平行として、この離間された部分をスリットとして利用する。この形状のスペーサは、スペーサの面積を電池セルの底面よりも小さく形成することもできる。

20

【0037】

この方法であれば、接合面 G L を加熱プレート 30 に押し付けることによって熱圧縮し、無駄な突出部分を容易に低減できる。特に、突出部分以外はスペーサで保護できるため、不用意に外装缶底面の熱収縮シートが破損される事態も回避でき、安全性や信頼性の面でも優れ、必要な部位のみを選択的に除去できる。また接合面の突出を簡単に一定量に規定することができ、電池セル間の個体差を容易に低減できる利点が得られる。ただ、熱した小手などを利用して、接合面 G L の突出部分を個別に加熱して平坦部を形成することもできる。ただしこの方法では、手間がかかる上、突出量を一定量に規定するのが容易でない。

30

【0038】

外装缶 12 の底面で、突起を平坦面とした電池セル 10 A は、プレート上に載置する際の安定性が増し、特に複数の電池セルを積層する際に、高さを同一面に揃えやすくなる。

【0039】

なお、以上の例では裁断した筒状の熱収縮シートを電池セルに被覆した状態で、電池セル底面において筒状熱収縮シートの底面閉塞を行っているが、本発明はこの方法に限られるものでない。例えば裁断した筒状の熱収縮シートを、先に底面側を閉塞して、袋状とした上で、電池セルを袋状の熱収縮シートに収納するよう構成してもよい。この方法であれば、予め袋状にして電池セルの底面を確実に閉塞できるので、電池セル外装缶の側面と底面の被覆と同時に行う際に、例えば熱収縮シートの余白部分が電池セルの底面側で不足して底面の一部が露出するような事態を回避できる。

40

(実施例 2)

【0040】

さらに実施例 1 では、図 5 (b) の斜視図及び図 28 (a) の正面図に示すように、熱収縮シート 20 A を平面視で略矩形状となるように裁断している。この構成では、図 28

50

(b)の正面図に示すように熱収縮シート20Aに電池セル10を挿入して熱収縮させると、図28(c)の底面図に示すように、熱収縮シート20Aの接合面GLが、電池セル10の底面から側方にはみ出してしまふことがある。このような底面からはみ出しがあると、スペーサに設けるスリットを大きくする必要が生じ、スペーサの大きさを電池セルの底面よりも大きく構成しなければならない。またスリットが大きくなると、電池セルをスペーサに載せる際に接合面GLのない部分までがスペーサ内に入り込む可能性も高くなって、ハンドリングが悪くなる。

【0041】

そこで、好ましくは熱収縮シートの下部で隅部を面取りすることで、熱収縮シートの余分な部分、すなわち皺や燃れの原因になる部分を少なくして、このような皺や燃れを抑制できる。この例を、実施例2として図29(a)~(f)に示す。ここでは、図29(a)に示すように、一旦矩形状に裁断した熱収縮シート20Cの、底面側の隅部をカットし、図29(b)に示すように六角形状とする。

【0042】

さらに図29(c)に示すように、この熱収縮シート20Cの底面を熱溶着して閉塞し、袋状とした上で、図29(d)に示すように電池セル10Cを挿入する。なお、予め隅部をカットして袋状とした熱収縮シート20Cを用意しておくこともできる。この状態で、熱収縮シート20Cを第一温度で熱収縮させて、図29(e)に示すように外装缶の側面及び底面に密着させる。この構成であれば、図29(f)に示すように外装缶の底面において、皺になった接合面GLが、電池セル10Cの底面内に収まる。図29(d)に示すように、熱収縮前の接合面GLの余剰部分が、電池セルの端部近傍で少なくなっているためである。これによって、燃れが激しくなった接合面GLの隅部が、電池セル10Cの底面において側方に飛び出することを抑制でき、スリットを必要以上に大きく開口させる必要を無くし、スペーサのハンドリングを向上できる。

(実施例3)

【0043】

以上の実施例1では、電池セルの底面に接合面が位置するように、熱収縮シート20Aで電池セルを被覆する例を説明した。ただ、この例に限られず、電池セルの側面に接合面を設ける構成においても、同様に加熱によって突出を排除できる。このような例を実施例3として、図12~図16に示す。この電池セルは、図13に示すように熱収縮シート20Bを、U字状に折曲すると共に、両側で熱溶着して袋状に形成している。具体的には、図12(a)に示すように熱収縮シート20Bを長方形の寸法に切り出し、長方形の折曲線CLにて折りたたみ、折曲線CLと直交する両側面を接着剤または加熱溶着にて接合部GLを作成する。これによりこの図12(b)のような袋状とすることができ、図13(a)に示すように袋状中に電池セル10Bを挿入し、加温により熱収縮させ電池セル10Bに熱収縮シート20Bを密着させることで電池セル10Bを作成する。これにより、図13(b)に示されるように電池セル10Bの両側面に接合部GLができる。この接合部GLは、ホットメルト接着剤や熱硬化性接着剤さらに紫外線硬化性接着剤等を用いることができる。

【0044】

さらに、作成される接合部GLは、熱収縮シートは樹脂製であるため加熱法や高周波印加法さらには超音波印加法等の加熱により加熱溶着することができる。この実施例では、加熱法を用い180~210にて加熱溶着させている。ただし熱収縮シートの仕様により加熱溶着温度は異なる。

【0045】

しかし、接着剤または加熱溶着された接合部GLが、熱収縮シートを加温により熱収縮し電池セルに密着させた際に、蛇行変形を起こし固形化した切片となるため、図14に示すように接合部GLの合わせ面を平行に加熱プレート30で圧縮させることにより、接合部GLを溶解し再融合させることで略平面な熔融圧縮部FLができ、接合部GLの突出長を1/2~1/3に圧縮することができる。この実施例では、加熱法を用い200~27

10

20

30

40

50

0 にて熔融圧縮させている。ただし熱収縮シートの仕様により熔融圧縮温度は異なる。

【0046】

さらに、熔融圧縮部FLは、図16に示すような加熱プレート30の上に耐熱性であるスペーサ40を置き、そこに開けられたスリット41に接合部GLを挿入することで定量的な圧縮率を保つことができる。これにより、熱収縮シート付き電池セル10Bを定型寸法とすることが可能で、セパレータ等への安定した固定ができ、またスペーサ40を介することで加熱プレート30の加熱を外装缶12自体への熱伝導を押さえることができ、さらに接合部GLは加熱プレート30で押さえる際の応力を分散することができたため外装缶12及び電池セル10の破損を防ぐことができる。

【0047】

このように溶着封止された接合部をさらに最後に熔融圧縮することで、熱収縮シートの接合面が溶解し再融合するため、亀裂やピンホールの出現を効果的に低減でき、水等の前記外装缶への浸入リスクを防止できる。さらに熱収縮シートの接合部突出長を短縮させることができ、且つ略平面にすることにより、電源装置内の電池セル間をセパレータ内に設置する場合でも電池セルの設置固定が安定させることができ、一定外寸とすることができるためにセパレータとの密着性を高めることが可能である。

(電源装置)

【0048】

以上の電池セル10Aまたは10Bを複数、絶縁性のセパレータ51を介して積層して、図17～図18に示すように連結した電源装置50を構成できる。電源装置50は、角形の電池セル10Aまたは10Bを複数、セパレータ51を介して積層した電池積層体の下部に絶縁シート54を配置して外装ケース55内に備えている。図17～図18の例では、12個の角形電池セル10を積層している。また電池積層体の両側端面には、エンドプレート52を配置する。エンドプレート52同士は、電池積層体の側面に配置されたバインドバー53で固定される。これによりエンドプレート52同士の間で電池積層体を挟持するようにして固定する。バインドバー53は両端を折曲して折曲片とし、全体をコ字状としている。折曲片及びエンドプレート52にねじ穴を設けることで、バインドバー53をエンドプレート52に螺合して固定される。電池セル個数に関しては、電源装置の仕様電圧や電流により数量変更できることはいうまでもない。

(車両)

【0049】

また、この電源装置は、車載用のバッテリーシステムとして利用できる。電源装置を搭載する車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッドカーやプラグインハイブリッドカー、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。

【0050】

図19に、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッドカーに電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両HVは、車両HVを走行させるエンジン96及び走行用のモータ93と、モータ93に電力を供給する電源装置100と、電源装置100の電池を充電する発電機94とを備えている。電源装置100は、DC/ACインバータ95を介してモータ93と発電機94に接続している。車両HVは、電源装置100の電池を充放電しながらモータ93とエンジン96の両方で走行する。モータ93は、エンジン効率の悪い領域、例えば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ93は、電源装置100から電力が供給されて駆動する。発電機94は、エンジン96で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、電源装置100の電池を充電する。

【0051】

また図20に、モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両EVは、車両EVを走行させる走行用のモータ93と、このモータ93に電力を供給する電源装置100と、この電源装置100の電池を充電す

10

20

30

40

50

る発電機 94 とを備えている。モータ 93 は、電源装置 100 から電力が供給されて駆動する。発電機 94 は、車両 EV を回生制動する時のエネルギーで駆動されて、電源装置 100 の電池を充電する。

(蓄電用電源装置)

【0052】

さらにこの電源装置は、車両などの移動体用の動力源としてのみならず、載置型の蓄電設備としても利用できる。例えば家庭用、工場用の電源として、太陽光発電の電力や深夜電力等で充電し、必要時に放電する電源システム、あるいは日中の太陽光発電の電力を充電して夜間に放電する街路灯用の電源や、停電時に駆動する信号機用のバックアップ電源等にも利用できる。このような例を図 21 に示す。この図に示す電源装置 100 は、複数の電池パック 81 をユニット状に接続して電池ユニット 82 を構成している。各電池パック 81 は、複数の電池セルが直列及び / 又は並列に接続されている。各電池パック 81 は、電源コントローラ 84 により制御される。この電源装置 100 は、電池ユニット 82 を充電用電源 CP で充電した後、負荷 LD を駆動する。このため電源装置 100 は、充電モードと放電モードを備える。負荷 LD と充電用電源 CP はそれぞれ、放電スイッチ DS 及び充電スイッチ CS を介して電源装置 100 と接続されている。放電スイッチ DS 及び充電スイッチ CS の ON / OFF は、電源装置 100 の電源コントローラ 84 によって切り替えられる。充電モードにおいては、電源コントローラ 84 は充電スイッチ CS を ON に、放電スイッチ DS を OFF に切り替えて、充電用電源 CP から電源装置 100 への充電を許可する。また充電が完了し満充電になると、あるいは所定値以上の容量が充電された状態で負荷 LD からの要求に応じて、電源コントローラ 84 は充電スイッチ CS を OFF に、放電スイッチ DS を ON にして放電モードに切り替え、電源装置 100 から負荷 LD への放電を許可する。また、必要に応じて、充電スイッチ CS を ON に、放電スイッチ DS を ON にして、負荷 LD の電力供給と、電源装置 100 への充電を同時に行うこともできる。

10

20

【0053】

電源装置 100 で駆動される負荷 LD は、放電スイッチ DS を介して電源装置 100 と接続されている。電源装置 100 の放電モードにおいては、電源コントローラ 84 が放電スイッチ DS を ON に切り替えて、負荷 LD に接続し、電源装置 100 からの電力で負荷 LD を駆動する。放電スイッチ DS は FET 等のスイッチング素子を利用できる。放電スイッチ DS の ON / OFF は、電源装置 100 の電源コントローラ 84 によって制御される。また電源コントローラ 84 は、外部機器と通信するための通信インターフェースを備えている。図 21 の例では、UART や RS - 232C 等の既存の通信プロトコルに従い、ホスト機器 HT と接続されている。また必要に応じて、電源システムに対してユーザが操作を行うためのユーザインターフェースを設けることもできる。

30

【0054】

各電池パック 81 は、信号端子と電源端子を備える。信号端子は、バック入出力端子 DI と、バック異常出力端子 DA と、バック接続端子 DO とを含む。バック入出力端子 DI は、他のバック電池や電源コントローラ 84 からの信号を入出力するための端子であり、バック接続端子 DO は子パックである他のバック電池に対して信号を入出力するための端子である。またバック異常出力端子 DA は、バック電池の異常を外部に出力するための端子である。さらに電源端子は、電池パック 81 同士を直列、並列に接続するための端子である。また電池ユニット 82 は並列接続スイッチ 85 を介して出力ライン OL に接続されて互いに並列に接続されている。

40

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明に係る電池セル及び製造方法、電源装置並びにこれを備える車両は、EV 走行モードと HEV 走行モードとを切り替え可能なプラグイン式ハイブリッド電気自動車やハイブリッド式電気自動車、電気自動車等の電源装置として好適に利用できる。またコンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバ

50

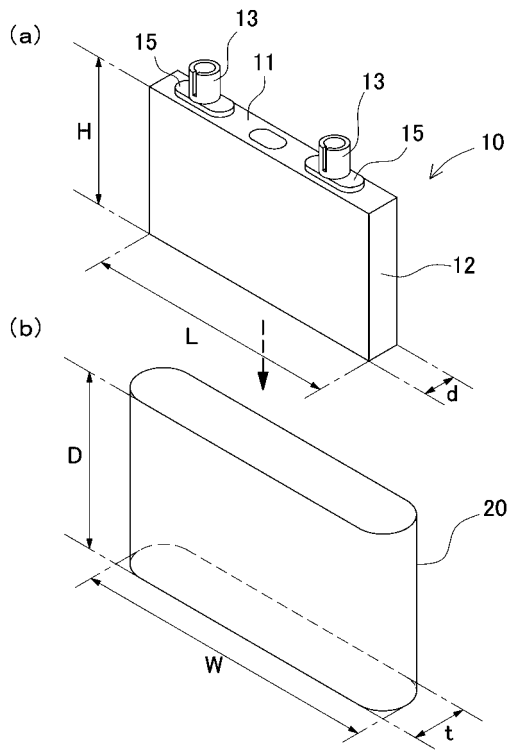
ックアップ電源装置、家庭内用、工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等、太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機等のバックアップ電源用等の用途にも適宜利用できる。

【符号の説明】

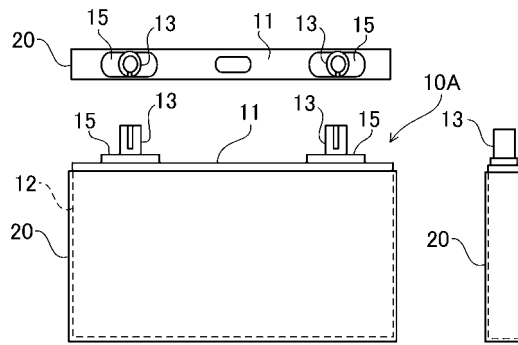
【 0 0 5 6 】

1 0、1 0 A、1 0 B、1 0 C、1 0 X ... 電池セル	
1 1 ... 封口板	
1 2 ... 外装缶	
1 3 ... 電極端子	
1 5 ... 絶縁部材	
2 0、2 0 A、2 0 B、2 0 C、2 0 X ... 熱収縮シート	10
3 0 ... 加熱プレート	
4 0、4 0 A、4 0 B ... スペーサ	
4 1 ... スリット	
5 0、1 0 0 ... 電源装置	
5 1 ... セパレータ	
5 2 ... エンドプレート	
5 3 ... バインドバー	
5 4 ... 絶縁シート	
5 5 ... 外装ケース	
8 1 ... 電池パック	20
8 2 ... 電池ユニット	
8 4 ... 電源コントローラ	
8 5 ... 並列接続スイッチ	
9 3 ... モータ	
9 4 ... 発電機	
9 5 ... D C / A C インバータ	
9 6 ... エンジン	
C L ... 折曲線	
H L ... 熱溶着線	
G L ... 接合面	30
F L ... 熔融圧縮部	
H V、E V ... 車両	
C P ... 充電用電源	
L D ... 負荷	
D S ... 放電スイッチ	
C S ... 充電スイッチ	
D I ... パック入出力端子	
D A ... パック異常出力端子	
D O ... パック接続端子	
H T ... ホスト機器	40
O L ... 出力ライン	

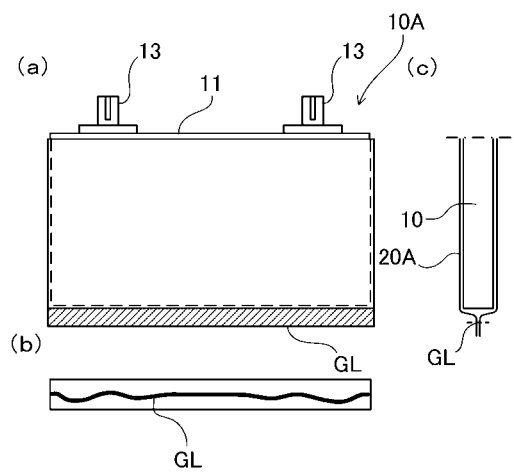
【図 1】



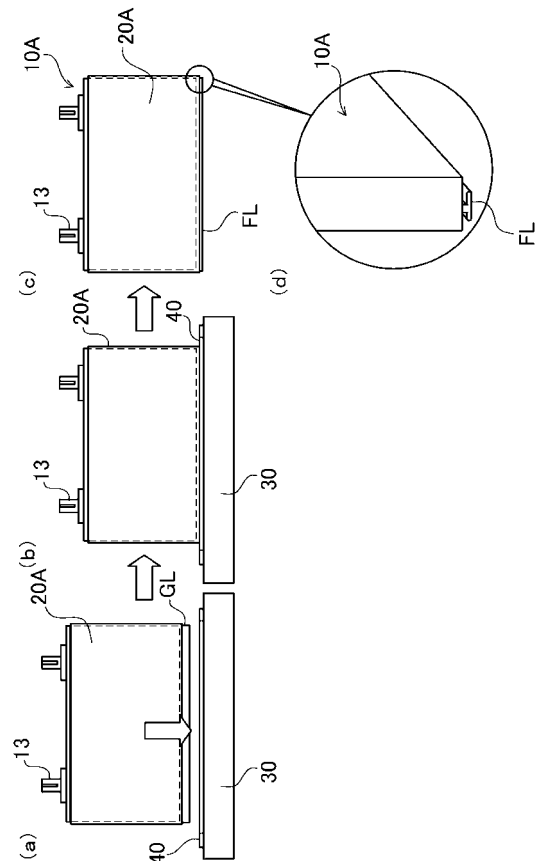
【図 2】



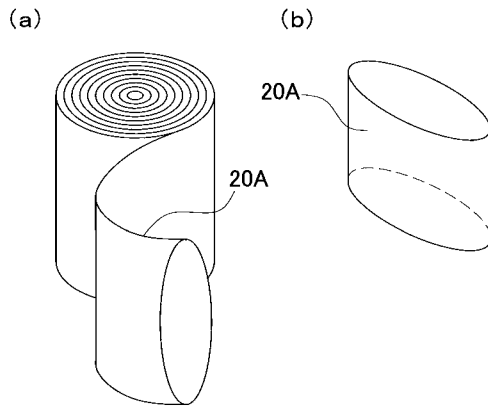
【図 3】



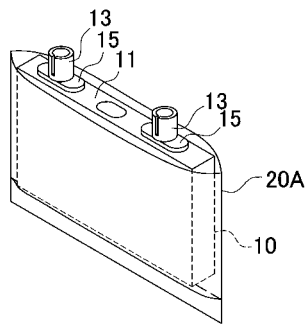
【図 4】



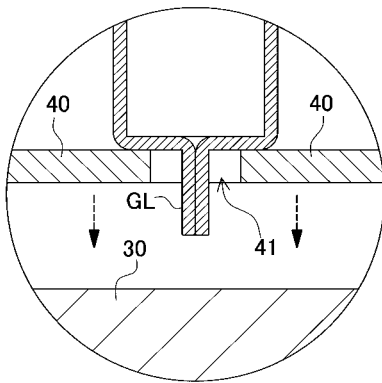
【図 5】



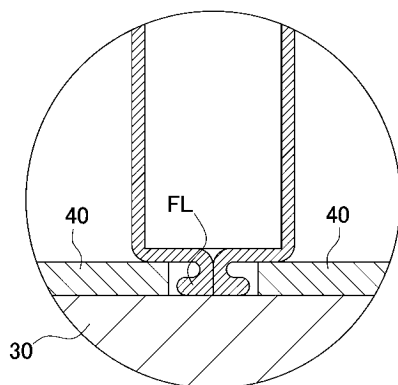
【図 6】



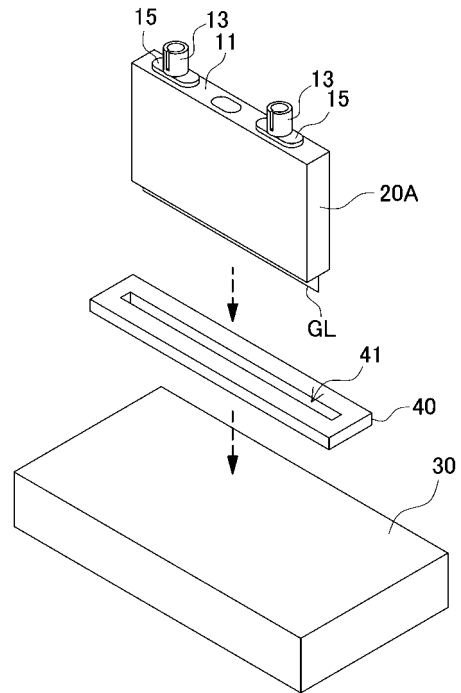
【図 8】



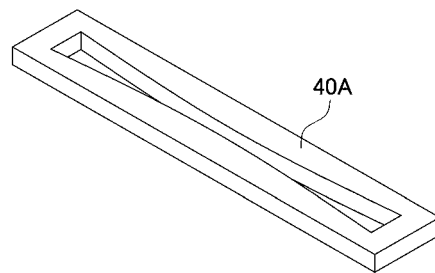
【図 9】



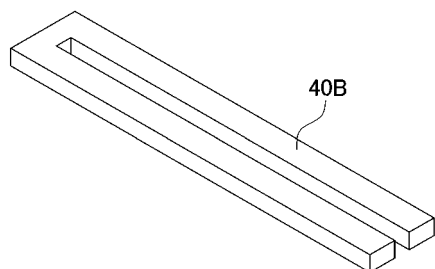
【図 7】



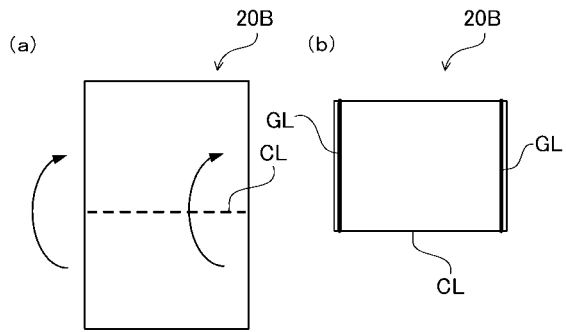
【図 10】



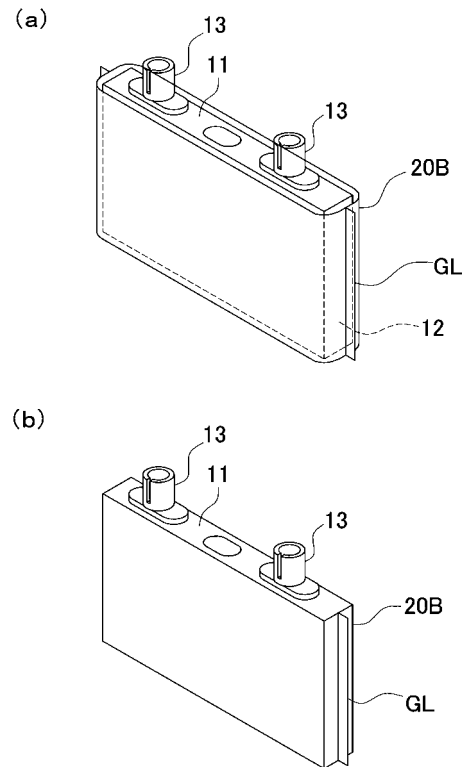
【図 11】



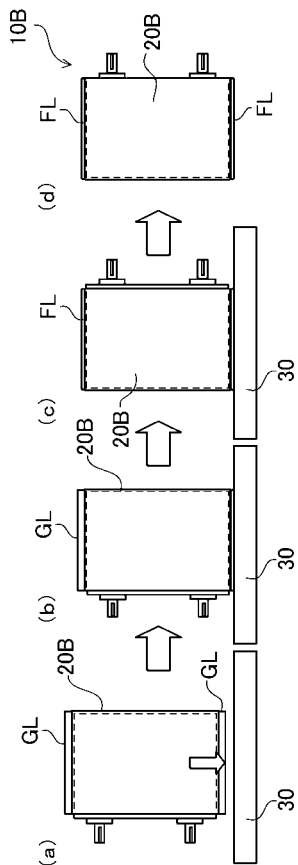
【図 1 2】



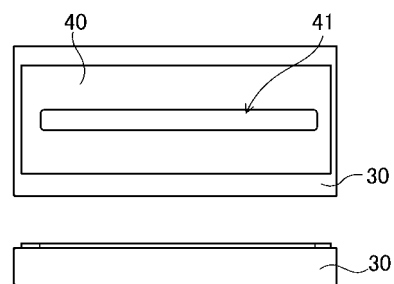
【図 1 3】



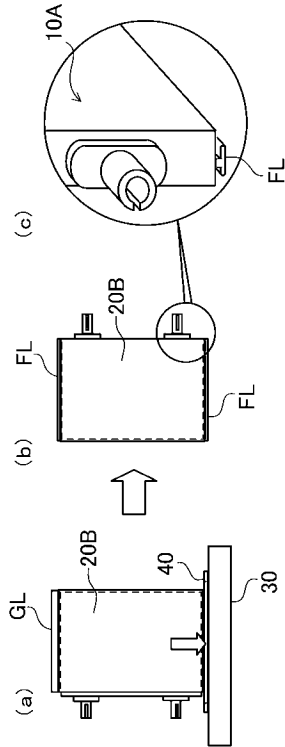
【図 1 4】



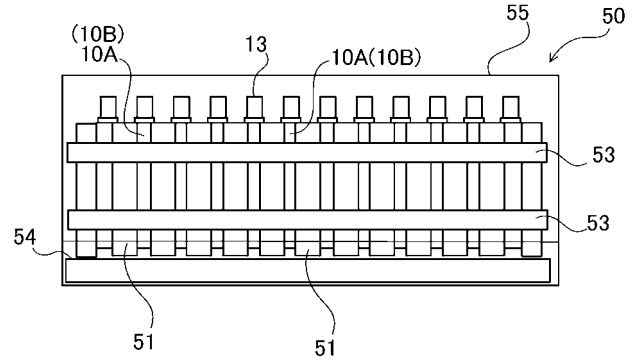
【図 1 5】



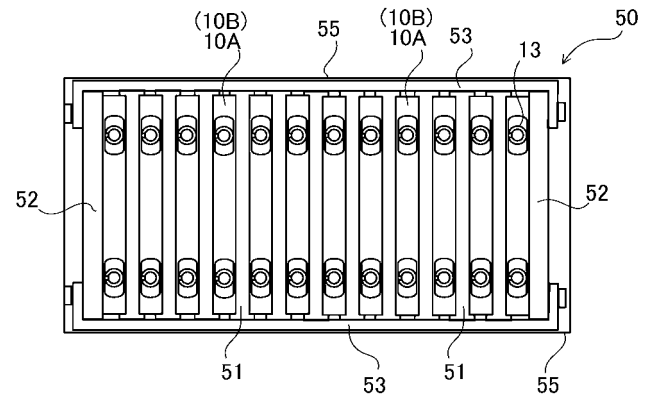
【図 16】



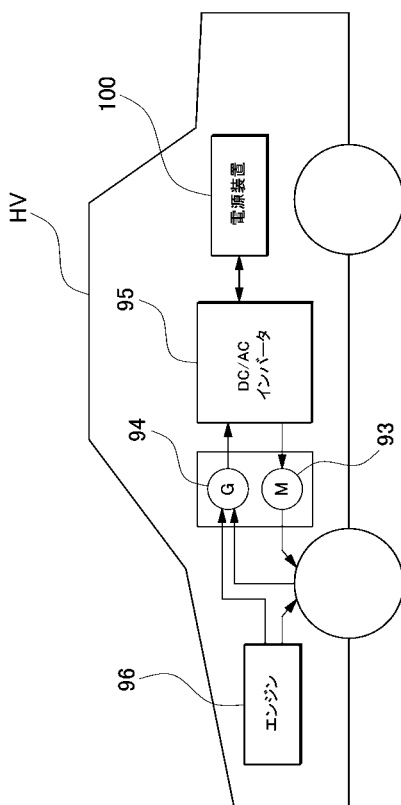
【図 17】



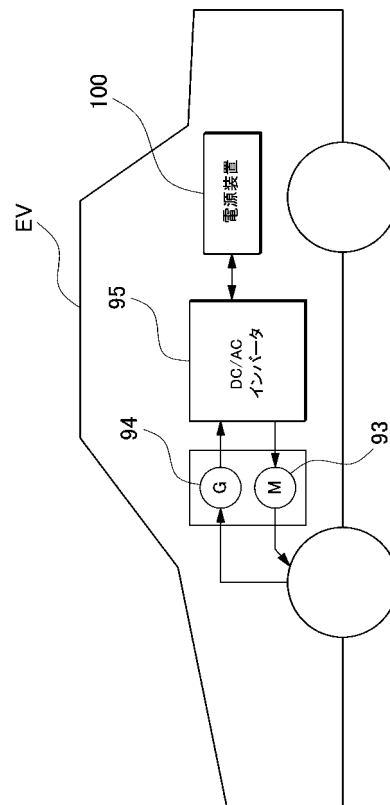
【図 18】



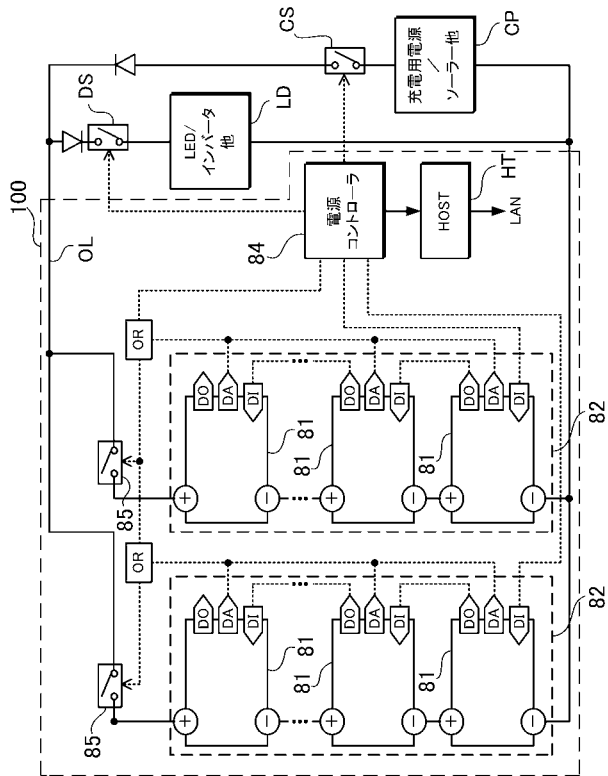
【図 19】



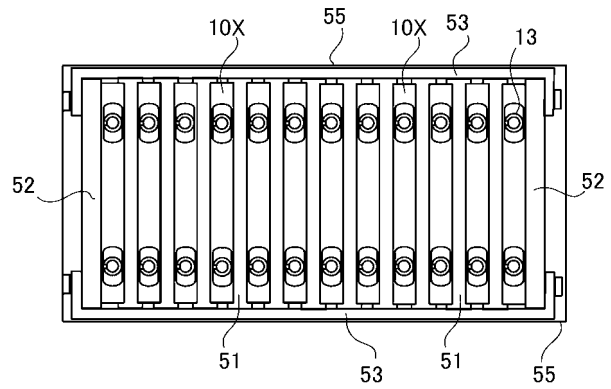
【図 20】



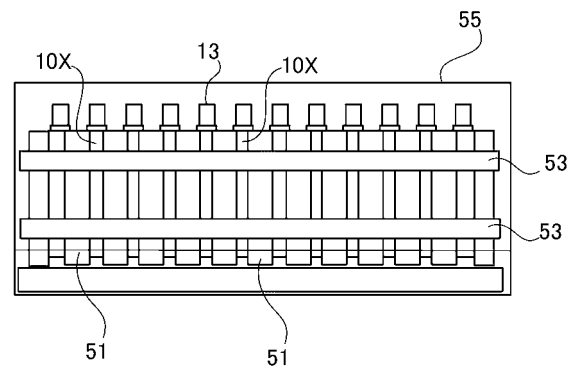
【図 2 1】



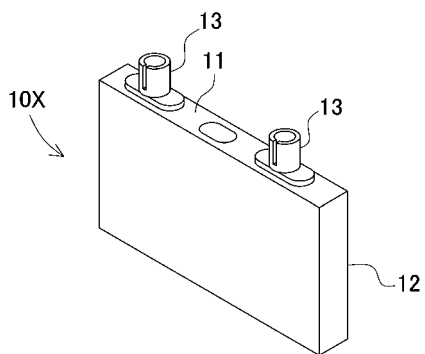
【図 2 2】



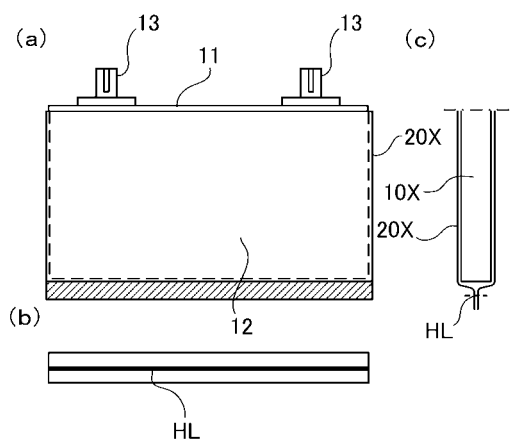
【図 2 3】



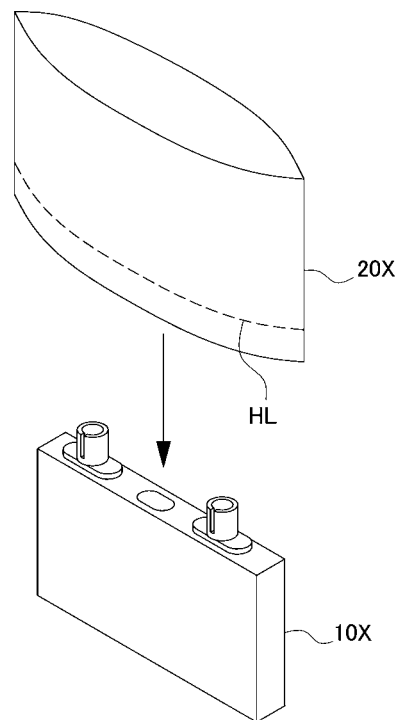
【図 2 4】



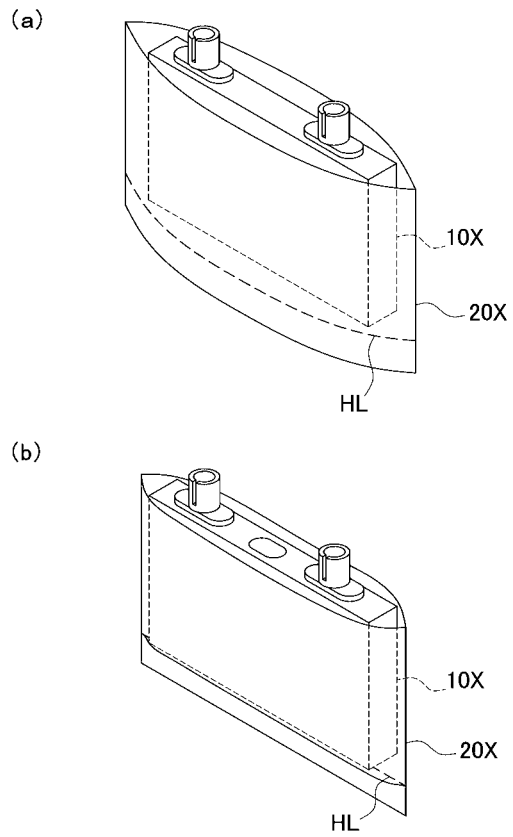
【図 2 5】



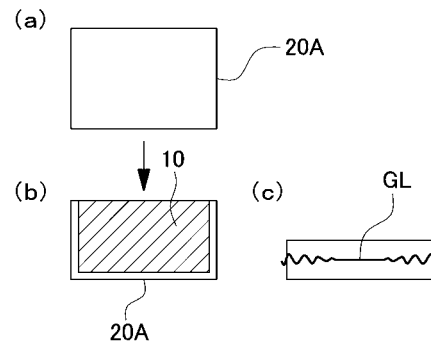
【図 2 6】



【図 27】



【図 28】



【図 29】

