

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5300909号
(P5300909)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 2/20 (2006.01)

H O 1 M 2/20 A

H O 1 M 2/10 (2006.01)

H O 1 M 2/10 S

請求項の数 17 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-91334 (P2011-91334)
(22) 出願日 平成23年4月15日(2011.4.15)
(65) 公開番号 特開2011-228302 (P2011-228302A)
(43) 公開日 平成23年11月10日(2011.11.10)
審査請求日 平成23年4月15日(2011.4.15)
(31) 優先権主張番号 61/282888
(32) 優先日 平成22年4月16日(2010.4.16)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 13/064311
(32) 優先日 平成23年3月17日(2011.3.17)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 590002817
三星エスディアイ株式会社
Samsung SDI Co., Ltd
.
大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428
-5
428-5, Gongse-dong, G
iheung-gu, Yongin-si
, Gyeonggi-do 446-57
7 Republic of KOREA

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュール及び車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 金属によって形成される第 1 端子を有する第 1 電池と；

前記第 1 金属と異なる第 2 金属によって形成される第 2 端子を有する第 2 電池と；

前記第 1 端子と前記第 2 端子を電氣的に連結する連結部材と；

を含み、

前記連結部材は、第 1 部分と第 2 部分を有し、前記第 1 部分の一面は前記第 2 部分の一面に接合され、前記第 1 部分の前記一面と前記第 2 部分の前記一面が接触する部分にナゲット部が位置し、前記第 1 部分は前記第 1 金属と同一の第 3 金属によって形成され、前記第 2 部分は前記第 2 金属と同一の第 4 金属によって形成され、

前記連結部材は、前記第 1 端子と第 2 端子とを連結する方向に、前記連結部材の厚さを変化させる段差部を有する、電池モジュール。

【請求項 2】

前記第 1 部分の前記一面と前記第 2 部分の前記一面は摩擦攪拌溶接により共に接合される、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】

前記第 1 部分の前記一面と前記第 2 部分の前記一面は前記連結部材の厚さ方向に伸びる、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】

前記第 1 部分の前記一面と前記第 2 部分の前記一面はバットジョイント方式により接合

10

20

される、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記第 1 部分と前記第 2 部分が共に接合される部分に溶接部が形成され、前記溶接部は前記ナゲット部と共に熱および機械的影響部、並びに熱影響部を含み、

前記熱および機械的影響部は、熱変形及び機械的変形が同時に生じることにより、前記第 3 金属と前記第 4 金属とが機械的に混合された部分であり、

前記熱影響部は、熱により前記第 3 金属及び前記第 4 金属の結晶形状に変形が生じた部分である、

請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 6】

10

前記溶接部は点形態からなる、請求項 5 に記載の電池モジュール。

【請求項 7】

前記溶接部は線形態からなる、請求項 5 に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記第 1 部分は前記第 1 端子に固定され、

前記第 1 金属はアルミニウムまたはアルミニウム合金であり、

前記第 2 金属は銅または銅合金であり、

前記第 3 金属はアルミニウムまたはアルミニウム合金であり、

前記第 4 金属は銅または銅合金である、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 9】

20

前記第 1 部分は前記第 1 端子に溶接される、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 10】

前記第 1 部分は固定部材を通じて前記第 1 端子に付着される、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 11】

前記固定部材はナットである、請求項 10 に記載の電池モジュール。

【請求項 12】

前記第 1 部分は、

第 1 端子連結部と；

第 1 中間段差部と；

30

前記第 1 端子連結部との間に前記第 1 中間段差部が位置するように形成される第 1 溶接突起と；

を含み、

前記第 2 部分は、

第 2 端子連結部と；

第 2 中間段差部と；

前記第 2 端子連結部との間に前記第 2 中間段差部が位置するように形成される第 2 溶接突起と；

を含み、

前記第 1 溶接突起と前記第 2 溶接突起は共に接合される、請求項 1 に記載の電池モジュール。

40

【請求項 13】

前記第 1 中間段差部は前記第 1 溶接突起の厚さよりも厚い厚さを有し、前記第 1 端子連結部の厚さよりも薄い厚さを有し、

前記第 2 中間段差部は前記第 2 溶接突起の厚さよりも厚い厚さを有し、前記第 2 端子連結部の厚さよりも薄い厚さを有する、請求項 12 に記載の電池モジュール。

【請求項 14】

前記第 1 端子連結部は前記第 1 端子に溶接される、請求項 12 に記載の電池モジュール。

【請求項 15】

50

前記第 1 端子連結部は第 1 端子ホールを有し、
前記第 2 端子連結部は第 2 端子ホールを有し、
前記第 1 端子は前記第 1 端子ホールを通じて突出し、
前記第 1 端子連結部は固定部材を通じて前記第 1 端子に付着される、請求項 1 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 1 6】

前記固定部材はナットである、請求項 1 5 に記載の電池モジュール。

【請求項 1 7】

動力を提供する動力源と；

前記動力源に電気を供給するように構成された電池モジュールと；

を含み、

前記電池モジュールは、

第 1 金属によって形成される第 1 端子を有する第 1 電池と；

前記第 1 金属と異なる第 2 金属によって形成される第 2 端子を有する第 2 電池と；

前記第 1 端子と前記第 2 端子を電氣的に連結する連結部材と；

を含み、

前記連結部材は、第 1 部分と第 2 部分を有し、前記第 1 部分の一面は前記第 2 部分の一面に接合され、前記第 1 部分の前記一面と前記第 2 部分の前記一面が接触する部分にナゲット部が位置し、前記第 1 部分は前記第 1 金属と同一の第 3 金属によって形成され、前記第 2 部分は前記第 2 金属と同一の第 4 金属によって形成され、

前記連結部材は、前記第 1 端子と第 2 端子とを連結する方向に、前記連結部材の厚さを变化させる段差部を有する、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池モジュール及び車両に関する。

【背景技術】

【0002】

2 次電池 (rechargeable battery) は、充電が不可能な一次電池とは異なり、充電および放電が可能な電池である。低容量の 2 次電池は、携帯電話機やノートパソコンおよびビデオカメラのように携帯が可能な小型電子機器に使用され、大容量電池は、ハイブリッド自動車のモータ駆動用電源または電力貯蔵用として使用される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、複数の電池を有する電池モジュールにおいて、端子と連結部材との間の接触抵抗が増大する問題がある。また、端子と連結部材との間に腐蝕が発生するという問題がある。

【0004】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、連結部材と端子を安定的に連結して接触抵抗を減少させることが可能な、新規かつ改良された電池モジュール及び車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、第 1 金属を含む第 1 端子を有する第 1 電池；前記第 1 金属と異なる第 2 金属を含む第 2 端子を有する第 2 電池；および前記第 1 端子と前記第 2 端子を電氣的に連結する連結部材を含み、前記連結部材は、第 1 部分と第 2 部分を有し、前記第 1 部分の一面は前記第 2 部分の一面に接合され、前記第 1 部分の前記一面と前記第 2 部分の前記一面が接触する部分にナゲット部 (nugget zone) が位置し、前記第 1 部分は第 3 金属を含み、前記第 2 部分は前記第 3 金属と異な

10

20

30

40

50

る第4金属を含む電池モジュールが提供される。

【0006】

前記第1部分の前記一面と前記第2部分の前記一面は摩擦撹拌溶接により共に接合されても良い。

【0007】

前記第1部分の前記一面と前記第2部分の前記一面は前記連結部材の厚さ方向に伸びても良い。

【0008】

前記第1部分の前記一面と前記第2部分の前記一面はバットジョイント方式(butt joint)により接合されても良い。

10

【0009】

前記第1部分と前記第2部分が共に接合される部分に溶接部が形成され、前記溶接部は前記ナゲット部と共に熱および機械的影響部、および熱影響部を含んでも良い。

【0010】

前記溶接部は点形態からなるものであっても良い。

【0011】

前記溶接部は線形態からなるものであっても良い。

【0012】

前記第1部分は前記第1端子に固定され、前記第1金属はアルミニウムまたはアルミニウム合金であり、前記第2金属は銅または銅合金であり、前記第3金属はアルミニウムまたはアルミニウム合金であり、前記第4金属は銅または銅合金であっても良い。

20

【0013】

前記第1部分は前記第1端子に溶接されるものであっても良い。

【0014】

前記第1部分は固定部材を通じて前記第1端子に付着されるものであっても良い。

【0015】

前記固定部材はナットであっても良い。

【0016】

前記第1部分は、第1端子連結部;第1中間段差部;および前記第1端子連結部との間に前記第1中間段差部が位置するように形成される第1溶接突起を含み、前記第2部分は、第2端子連結部;第2中間段差部;および前記第2端子連結部との間に前記第2中間段差部が位置するように形成される第2溶接突起を含み、前記第1溶接突起と前記第2溶接突起は共に接合されても良い。

30

【0017】

前記第1中間段差部は前記第1溶接突起の厚さよりも厚い厚さを有し、前記第1端子連結部の厚さよりも薄い厚さを有し、前記第2中間段差部は前記第2溶接突起の厚さよりも厚い厚さを有し、前記第2端子連結部の厚さよりも薄い厚さを有しても良い。

【0018】

前記第1端子連結部は前記第1端子に溶接されても良い。

【0019】

前記第1端子連結部は第1端子ホール(hole)を有し、前記第2端子連結部は第2端子ホール(hole)を有し、前記第1端子は前記第1端子ホールを通じて突出し、前記第1端子連結部は固定部材を通じて前記第1端子に付着されても良い。

40

【0020】

前記固定部材はナットであっても良い。

【0021】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、動力を提供する動力源;および前記動力源に電気を供給するように構成された電池モジュールを含み、前記電池モジュールは、第1金属を含む第1端子を有する第1電池;前記第1金属と異なる第2金属を含む第2端子を有する第2電池;および前記第1端子と前記第2端子を電氣的に連結

50

する連結部材を含み、前記連結部材は、第 1 部分と第 2 部分を有し、前記第 1 部分の一面は前記第 2 部分の一面に接合され、前記第 1 部分の前記一面と前記第 2 部分の前記一面が接触する部分にナゲット部 (nugget zone) が位置し、前記第 1 部分は第 3 金属を含み、前記第 2 部分は前記第 3 金属と異なる第 4 金属を含む、車両が提供される。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、端子と連結部材との間の接触抵抗が減少して電池モジュールの出力および寿命が向上し、腐蝕が減少して電池モジュールの寿命が向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

10

【図 1】本発明の第 1 実施形態による電池モジュールを示した斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態による連結部材を示した斜視図である。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 線に沿って切断した断面図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態による電池モジュールの連結部材を示した斜視図である。

【図 5】本発明の第 3 実施形態による電池モジュールを示した斜視図である。

【図 6】本発明の第 4 実施形態による空冷式電池パックを含む車両を示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、添付図面を参照して本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者が容易に実施することができるように本発明の実施形態を詳しく説明する。しかしながら、本発明は多様な異なる形態で具現することができ、以下で説明する実施形態に限定されない。そして、本明細書および図面において同一の符号は実質的に同一の構成要素を示す。

20

【0025】

図面において、説明の明確化のために層または領域のサイズは誇張して示されても良い。一つの層または要素が他の層または基材の「上」にあるということは、直接的に上にあたり、その間にさらに他の層を介在していると理解されるだろう。そして、一つの層が他の層の「下」にあるということは、直接的に下にあたり、その間に一つ以上のさらに他の層を介在していると理解されるだろう。ひいては、一つの層が二つの層の「間」にあるということは、その一つの層が二つの層の間の唯一つの層であったり、その間に一つ以上のさらに他の層が介在していると理解されるだろう。

30

【0026】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態による電池モジュールの斜視図であり、図 2 は、本発明の第 1 実施形態による連結部材の斜視図である。

【0027】

図 1 および図 2 を参照して説明すれば、本実施形態による電池モジュール 100 は、正極端子 130 と負極端子 140 を有する複数の 2 次電池 110、例えば図 1 で 2 次電池 110 - 1、110 - 2 と、2 次電池 110 を電気的に連結する連結部材 160 とを含む。

【0028】

本実施形態による電池モジュール 100 は 2 次電池 110 を直列に連結して形成される。ただし、本発明がこれに制限されるのではなく、2 次電池 110 は並列に連結されても良い。

40

【0029】

本実施形態による 2 次電池 110 は角型からなり、ケース 112 とケース 112 の開口に結合されるキャッププレート 114、およびケース 112 の外側に突出した正極端子 130 と負極端子 140 を含む。本実施形態では角型 2 次電池を例に挙げて説明するか、本発明がこれに限定されるのではなく、ケースは円筒型、パウチ型またはその他の形状からなっても良い。

【0030】

キャッププレート 114 には内部圧力の上昇時に開放されるベント部材 116 と電解液

50

注入口を密封する密封キャップ 118 とが設置される。

【0031】

そして、端子 130、140 はキャッププレート 114 の外側に突出するようにキャッププレート 114 に設置され、キャッププレート 114 と端子 130、140 との間には絶縁および密封のためのガスケット 123 が設置される。正極端子 130 と負極端子 140 はほぼ板形状からなり、ケース 112 内に挿入された電極群（図示せず）と電氣的に連結される。また、正極端子 130 はアルミニウムからなり、負極端子 140 は銅からなる。

【0032】

平行に配列された 2 次電池 110 は連結部材 160 により直列に連結される。例えば、図 1 に示されているように、2 次電池 110 - 1 の正極端子 130 と 2 次電池 110 - 2 の負極端子 140 が交互に配置された状態で一側 2 次電池 110 - 1 の正極端子 130 とこれに隣接した 2 次電池 110 - 2 の負極端子 140 に連結部材 160 が溶接により接合される。

10

【0033】

連結部材 160 は板形状からなり、正極端子 130 と負極端子 140 の上で正極端子 130 と負極端子 140 を覆うように配置される。この状態で溶接により正極端子 130 および負極端子 140 に接合され、連結部材 160 には端子溶接部 165 が形成される。

【0034】

連結部材 160 は、第 1 連結バー（connecting bar）161 と第 1 連結バー 161 に摩擦撹拌溶接により接合された第 2 連結バー 162 とを含む。第 1 連結バー 161 は、正極端子 130 と同一なアルミニウムまたはアルミニウム合金からなり、第 2 連結バー 162 は負極端子 140 と同一な銅または銅合金からなる。第 1 連結バー 161 は正極端子 130 に溶接により固定され、第 2 連結バー 162 は負極端子 140 に溶接により固定される。

20

【0035】

第 1 連結バー 161 は、正極端子 130 に溶接される端子連結部 161a と端子連結部 161a よりも小さな厚さを有する溶接突起 161c および端子連結部 161a と溶接突起 161c を連結する中間段差部 161b を含む。

【0036】

端子連結部 161a は板状からなり、端子連結部 161a の一側端に連結されて形成された中間段差部 161b は端子連結部 161a よりも小さな厚さを有し、溶接突起 161c よりも大きい厚さを有する。また、溶接突起 161c は中間段差部 161b の一側端で側方向に突出形成される。これによって、端子連結部 161a と中間段差部 161b との間、および中間段差部 161b と溶接突起 161c との間には段差が形成される。

30

【0037】

第 2 連結バー 162 も第 1 連結バーと同一に端子連結部 162a と端子連結部 162a よりも小さな厚さを有する溶接突起 162c および端子連結部 162a と溶接突起 162c を連結する中間段差部 162b を含む。

【0038】

第 1 連結バー 161 の溶接突起 161c と第 2 連結バー 162 の溶接突起 162c とは側端が互いに当接するように配置され、この状態で摩擦撹拌溶接により溶接突起 161c、162c を接合する。これによって、溶接突起 161c、162c が接する部分には溶接部 150 が形成され、溶接部 150 は点（point）形態（点溶接）からなる。

40

【0039】

図 3 は、図 2 の I I I - I I I 線に沿って切断した断面図である。図 3 を参照して説明すれば、溶接突起 161c、162c を当接するように設置した状態で工具を回転させて動的流動により組織を再結晶して溶接部 150 を形成する。工具はピンとピンが固定されるシャンク（shank）を含み、シャンクでピンが突出した端部をショルダーという。

【0040】

50

第1連結バー161と第2連結バー162は点溶接により接合されるが、ショルダーと連結部材160が当接する部分が溶接部150となり、溶接部150にはピンが挿入されていた位置に溶接溝151が形成される。

【0041】

溶接部150には動的再結晶により形成されたナゲット部152と熱および機械的影響部(thermo-mechanically affected zone; TMAZ)154、および熱影響部(heat affected zone; HAZ)156が形成される。

【0042】

ナゲット部152は、高い熱と変形量により回復と再結晶が起きる部分であって、ナゲット部152を動的再結晶部ともいう。ナゲット部152は熱により溶融が起きる一般的な溶接とは異なり、摩擦熱と攪拌により固相溶融された素材が動的再結晶をなして形成される。ナゲット部152の直径はピンの直径よりは大きく、ショルダーの直径よりは小さいことが一般的である。ナゲット部152の大きさは工具の回転速度により変動するが、回転速度が速ければナゲット部152の大きさが減少する。ただし、回転速度が速すぎれば結晶粒の形状が不完全になり、結晶粒が不完全な部分で欠陥が発生することがある。ナゲット部152は第1連結バー161と第2連結バー162の素材が動的再結晶された部分であるため、一般的に溶融された部分と異なって周辺組織と有機的に結合している。これによって、溶接部150にクラックなどが発生せず、有機的な結合により内部抵抗が低いため、電力を安定的に伝達することができる。

【0043】

熱および機械的影響部154は、工具のショルダーと連結部材160との間の接触面で摩擦による塑性変形により部分的な再結晶を示す部分であって、摩擦による熱変形とショルダーによる機械的変形が同時に起きる領域である。熱および機械的影響部154は素材の深刻な塑性流動と変形により軟化した結晶組織が傾斜して分布する。この熱および機械的影響部154には異種の素材が回転方向に沿って傾斜して曲がって混合されている部分であって、異種素材が再結晶をなしてはいないが、機械的に混合されて分離されない。したがって、第1連結バー161と第2連結バー162が安定的に連結され得る。

【0044】

熱影響部156は、熱および機械的影響部154よりは熱による影響を受ける部分であって、斜線形状の結晶粒が示され、多数の気孔が示される。

【0045】

本実施形態のように正極端子130と接触する第1連結バー161を正極端子130と同一の素材で形成し、負極端子140と接触する第2連結バー162を負極端子140と同一の素材で形成すれば、連結部材160と端子130、140との間に接触抵抗が増加したり腐蝕が発生することを防止することができる。これによって、電池モジュール100の出力が向上するばかりか、連結部材160と端子130、140との間の接合寿命が向上するため、電池モジュール100全体の寿命が向上する。

【0046】

また、連結部材160において正極端子130と同一の素材からなる部分が正極端子130に溶接され、負極端子140と同一の素材からなる部分が負極端子140に溶接されるため、連結部材160と端子130、140との間の溶接性が向上する。

【0047】

第1連結バー161と第2連結バー162を摩擦攪拌溶接により接合すればアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第1連結バー161と銅および銅合金からなる第2連結バー162を容易に接合することができる。銅とアルミニウムは融点異なって抵抗溶接や超音波溶接などにより接合する場合、溶接部150に欠陥が発生する可能性が非常に大きく、外部の衝撃や振動により溶接部が脱落することがある。特に電気自動車やハイブリッド電気自動車などに電池モジュールが適用される場合、持続的な振動が連結部材160に伝達されるが、このような振動は連結部材160と端子130、140との間の接触

不良を招く。

【0048】

しかしながら、本実施形態のように摩擦撹拌溶接により第1連結バー161と第2連結バー162を接合すれば固相接合が行われるため、溶融点異なる連結部材160と端子130、140を安定的に接合することができる。特に、溶接部150の中央に形成されたナゲット部152は動的再結晶が起きた領域であって、外部の振動や衝撃に強い構造を有する。また、熱および機械的影響部154には二つの連結バー161、162が共に回転しながら接合された領域であって、母材が混合されていて外部の衝撃と振動に強い構造的な特徴を示す。

【0049】

また、摩擦撹拌溶接は他の溶接に比べて熱源、溶接棒、溶可材などが不要であるため、溶接過程で有害光線や有害物質が排出されない親環境的な溶接である。また、動的再結合が起きるため、溶融接合で生じ得る凝固亀裂を防止することができ、変形が殆どないため機械的な性質に優れている。

【0050】

溶接突起161c、162cの厚さが薄いほどより容易に溶接し、溶接時間も短縮することができる。しかしながら、連結バー161、162の厚さが小さければ抵抗が大きくなる問題がある。これに対し、溶接突起161c、162cの厚さを小さく形成しながらも、端子連結部161a、162aの厚さをより大きく形成すれば抵抗が大きくなる問題を解決することができる。

【0051】

また、溶接突起161c、162cと端子連結部161a、162aとの間に形成された中間段差部161b、162bは、溶接時に溶接突起161c、162cで伝達される熱が端子連結部161a、162aに伝達されることを遮断し、溶接突起161c、162cに伝達された力を支持する役割を果たす。中間段差部161b、162bの厚さが端子連結部161a、162aの厚さと同じであれば、溶接突起161c、162cで発生した熱が端子連結部161a、162aに急速に伝達されて端子連結部161a、162aの組織が損傷することがある。しかしながら、中間段差部161b、162bの厚さを端子連結部161a、162aの厚さよりも小さく形成すれば熱の移動を減少させることができる。

【0052】

また、溶接時に強い回転力が工具で強い回転力が溶接突起161c、162cに伝達されるところ、中間段差部161b、162bと端子連結部161a、162aとの厚さの差が大きかったり、溶接突起161c、162cの厚さが薄い場合には、溶接突起161c、162c自体が変形することがある。しかしながら、中間段差部161b、162bを形成すれば、中間段差部161b、162bが溶接突起161c、162cに伝達された力を支持して溶接突起161c、162cが変形することを防止することができる。

【0053】

図4は、本発明の第2実施形態による電池モジュールの連結部材を示した斜視図である。図4を参照して説明すれば、本実施形態による電池モジュールは連結部材を除いては前記第1実施形態による電池モジュールと同一の構造からなるため同一の構造についての重複説明は省略する。

【0054】

本実施形態による連結部材230は、第1連結バー231と第1連結バー231に溶接で付着された第2連結バー232とを含む。第1連結バー231と第2連結バー232は異なる素材からなるが、第1連結バー231は正極端子130と同一の素材からなり、第2連結バー232は負極端子140と同一の素材からなっても良い。

【0055】

第1連結バー231と第2連結バー232はほぼ四角板形状からなる。第1連結バー231は、正極端子130に溶接される端子連結部231aと端子連結部231aよりも小

10

20

30

40

50

さな厚さを有する溶接突起 231c および端子連結部 231a と溶接突起 231c を連結する中間段差部 231b を含む。端子連結部 231a は板状からなり、中間段差部 231b は端子連結部 231a の一側端に連結されて形成され、端子連結部 231a よりも小さな厚さを有し、溶接突起 231c よりも大きい厚さを有する。また、溶接突起 231c は中間段差部 231b の一側端で突出形成される。

【0056】

第2連結バー 232 も第1連結バーと同一に端子連結部 232a と端子連結部 232a よりも小さな厚さを有する溶接突起 232c および端子連結部 232a と溶接突起 232c を連結する中間段差部 232b を含む。

【0057】

第1連結バー 231 の溶接突起 231c と第2連結バー 232 の溶接突起 232c は互いに当接するように配置される。この状態で第1連結バー 231 と第2連結バー 232 の境界面に工具を設置して第1連結バー 231 と第2連結バー 232 を溶接により固定する。工具は第1連結バー 231 と第2連結バー 232 の境界面に沿って移動しながら溶接を行う。これによって、溶接部 250 は線形態（線溶接）からなる。溶接部 250 の中央にはピンが挿入されていた溶接溝 251 が形成される。

【0058】

本実施形態によれば溶接部 250 が線形態からなるため、溶接された部分が広がって第1連結バー 231 と第2連結バー 232 がより安定的に固定され得る。

【0059】

図5は、本発明の第3実施形態による電池モジュールを示した斜視図である。図5を参照して説明すれば、本実施形態による電池モジュール 300 は、正極端子 330 と負極端子 340 を有する複数の2次電池 310 と2次電池 310 を電氣的に連結する連結部材 350 とを含む。

【0060】

本実施形態による電池モジュール 300 は2次電池 310 を直列に連結して形成される。本実施形態による2次電池 310 は角型からなり、ケース 312 とケース 312 の開口に結合されるキャッププレート 314、およびケース 312 の外側に突出した正極端子 330 と負極端子 340 を含む。キャッププレート 314 には内部圧力の上昇時に開放されるベント部材 316 と電解液注入口を密封する密封キャップ 318 が設置される。

【0061】

そして、端子 330、340 はキャッププレート 314 の外側に突出するようにキャッププレート 314 に設置され、端子 330、340 には端子 330、340 をキャッププレート 314 の上で支持する下部ナット 323 が設置される。また、下部ナット 323 とキャッププレート 314 との間には絶縁のためのガスケット 321 が設置される。

【0062】

正極端子 330 と負極端子 340 はほぼ柱形状からなり、外周面にナットが締結され得るようにねじ加工される。また、正極端子 330 と負極端子 340 はケース 312 内に挿入された電極群と電氣的に連結される。また、正極端子 330 はアルミニウムまたはアルミニウム合金からなり、負極端子 340 は銅または銅合金からなる。

【0063】

連結部材 350 は下部ナット 323 の上に設置されるところ、連結部材 350 は正極端子 330 と接触する第1連結バー 351 と負極端子 340 と接触する第2連結バー 352 とを含む。第1連結バー 351 は正極端子 330 と同一の素材からなり、第2連結バー 352 は負極端子 340 と同一の素材からなる。

【0064】

第1連結バー 351 には正極端子 330 が挿入される端子ホール 351a が形成された端子連結部と端子連結部よりも小さな厚さを有する溶接突起および端子連結部と溶接突起を連結する中間段差部を含む。

【0065】

また、第2連結バー352には負極端子340が挿入される端子ホール352aが形成された端子連結部と端子連結部よりも小さな厚さを有する溶接突起および端子連結部と溶接突起を連結する中間段差部を含む。

【0066】

各端子ホール351a、352aに正極端子330または負極端子340が挿入された状態で上部ナット324がそれぞれの端子330、340に締結されて連結部材350を端子330、340に固定させる。

【0067】

溶接突起が当接するように配置された状態で摩擦撚拌溶接により第1連結バー351と第2連結バー352が接合され、これによって、第1連結バー351と第2連結バー352が接する部分には溶接部360が形成される。溶接部360は点形態で形成されるが、本発明がこれに制限されるのではなく、溶接部は線形態で形成されても良い。

【0068】

本実施形態によれば連結部材350において正極端子330と接触する部分は正極端子330と同一の素材からなり、負極端子340と接触する部分は負極端子340と同一の素材からなるため、連結部材350と端子330、340との間で腐蝕が発生することを減少させることができる。また、第1連結バー351と第2連結バー352が摩擦撚拌溶接により接合されるため、異種金属を安定的に固定することができる。

【0069】

図6は、本発明の第4実施形態による電池モジュール300を含む車両600を示した概略図である。前記電池モジュールは類似するように使用され得る。一具現例において、前記車両600は、電気自動車またはハイブリッド自動車、例えば、プラグ・イン電気自動車、オートバイ、自転車、スクーターなどと、ガスまたはディーゼル・電気ハイブリッド自動車、オートバイ、自転車、スクーターなどのように乗客運送用または貨物輸送用、および人間が運転したり自動的に制御されたり、ロボットにより制御される車両を含む。前記電気自動車は電池から出力される電気エネルギーにより駆動される電気エンジンを利用しても良い。前記電気自動車は、前記実施形態による電池モジュールを利用して動力、例えば主動力源または補助動力源としての動力を提供することができる。前記ハイブリッド車両は2種類以上の動力源、例えば、内燃機関と電気モータを利用しても良い。他の具現例において、前記内燃機関は電気発生にのみ利用されても良い。さらに他の具現例において、燃料電池が電気発生に利用されても良い。

【0070】

一方、前記車両600は、前記車両を運行する動力を提供する動力源と、前記実施形態による電池モジュール300とを含み、前記電池モジュール300は前記動力源に電気を提供するように構成される。一具現例において、前記電池モジュール300は、ケース610内に内蔵されても良い。前記ケース610は、大気と連通する流入口および流出口620と結合されても良い。

【0071】

前記のように、高エネルギー密度の非水電解液を利用した高出力電池モジュールが開発されており、このような電池モジュールは、通常直列に連結される複数の2次電池からなる。

【0072】

2次電池は円筒型と角型などからなっても良い。角型2次電池は、正極と負極がセパレータ(separator)を介して位置する電極群と電極群が内蔵される空間を備えたケース、ケースを密閉し、電極端子が挿入される端子ホールが形成されたキャッププレート、電極群と電氣的に連結され、端子ホールに挿入されてケースの外側に突出する電極端子を含む。

【0073】

電極端子はナットによりキャッププレートに固定されるが、外部の持続的な振動や衝撃によりナットが緩む問題が発生する。ナットが緩めば2次電池接触抵抗を増加させて2次

10

20

30

40

50

電池の出力が低下し、寿命が減少する問題を招く。

【 0 0 7 4 】

特に、正極端子はアルミニウムからなり、負極端子は銅からなる場合、連結部材と正極端子または負極端子が異なる素材からなるため、異種金属間の接触で腐蝕が発生したり接触抵抗が持続的に増加する問題がある。

【 0 0 7 5 】

このような問題を解決するために連結部材を正極端子と負極端子に抵抗溶接により接合する方案が提示された。

【 0 0 7 6 】

しかしながら、連結部材が正極端子または負極端子と異なる素材から形成される場合には、融点が異なって連結部材と端子を抵抗溶接または超音波溶接により接合し難い問題がある。

【 0 0 7 7 】

以上で、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明がこれに限定されるのではなく、特許請求の範囲と発明の詳細な説明および添付図面の範囲内で多様に変形して実施することができる。

【 0 0 7 8 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

1 0 0、3 0 0 ... 電池モジュール

1 1 0、3 1 0 ... 2 次電池

1 1 2、3 1 2 ... ケース

1 1 4、3 1 4 ... キャッププレート

1 3 0、3 3 0 ... 正極端子

1 4 0、3 4 0 ... 負極端子

1 5 0、2 5 0 ... 溶接部

1 5 1、2 5 1 ... 溶接溝

1 5 2 ... ナゲット部

1 5 4 ... 熱および機械的影響部

1 5 6 ... 熱影響部

1 6 0、2 3 0、3 5 0 ... 連結部材

1 6 1、2 3 1、3 5 1 ... 第 1 連結バー

1 6 2、2 1 2、2 3 2、3 5 2 ... 第 2 連結バー

1 6 1 a、1 6 2 a、2 3 1 a、2 3 2 a ... 端子連結部

1 6 1 b、1 6 2 b、2 3 1 b、2 3 2 b ... 中間段差部

1 6 1 c、1 6 2 c、2 3 1 c、2 3 2 c ... 溶接突起

1 6 5 ... 端子溶接部

3 2 3 ... 下部ナット

3 2 4 ... 上部ナット

3 5 1 a、3 5 2 a ... 端子ホール

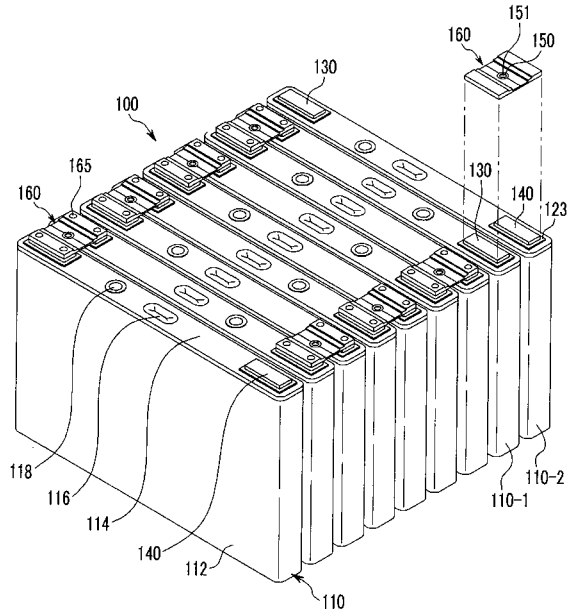
10

20

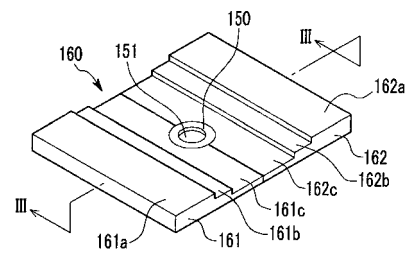
30

40

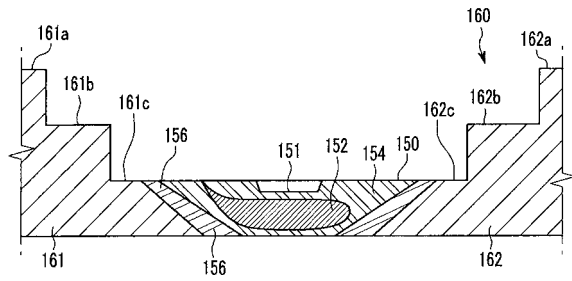
【図 1】



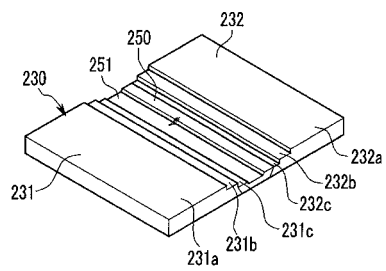
【図 2】



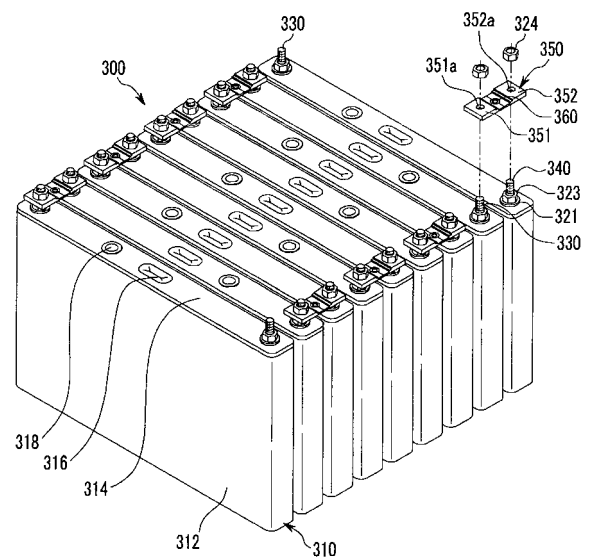
【図 3】



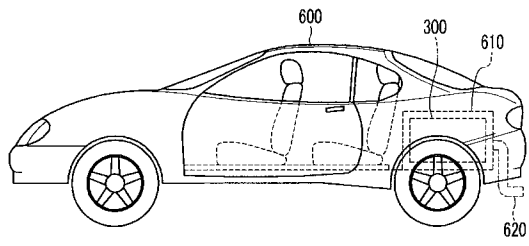
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(73)特許権者 501125231

ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング
ドイツ連邦共和国 7 0 4 4 2 シュトゥットガルト ポストファッハ 3 0 0 2 2 0

(74)代理人 110000981

アイ・ピー・ディー国際特許業務法人

(72)発明者 金 成培

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞 4 2 8 - 5

(72)発明者 金 容三

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞 4 2 8 - 5

(72)発明者 卞 相轅

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞 4 2 8 - 5

(72)発明者 金 孝燮

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞 4 2 8 - 5

審査官 小森 重樹

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 2 1 0 4 8 0 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 2 1 0 4 8 2 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 2 1 0 4 8 1 (J P , A)

国際公開第 2 0 0 6 / 0 1 6 4 4 1 (W O , A 1)

特開 2 0 0 8 - 1 8 6 7 2 5 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 2 6 1 0 8 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 2 / 2 0

H 0 1 M 2 / 1 0