

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年11月30日(30.11.2017)



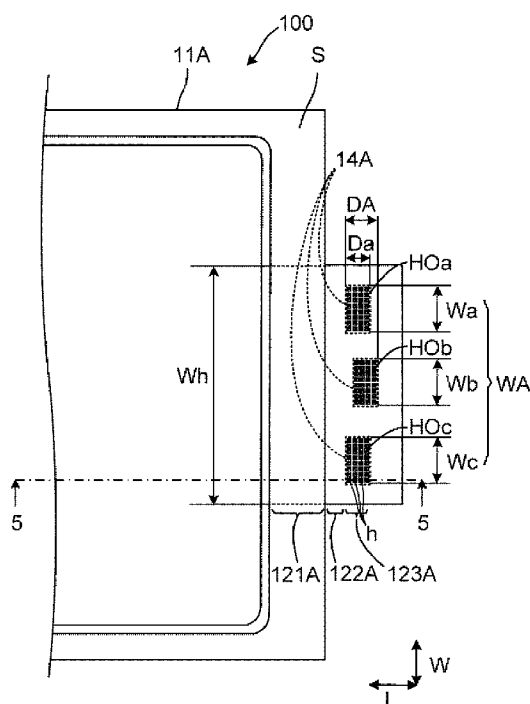
(10) 国際公開番号

WO 2017/203731 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 2/20 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)  
B23K 20/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084479
- (22) 国際出願日: 2016年11月21日(21.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2016-104967 2016年5月26日(26.05.2016) JP
- (71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 大西 範幸 (OHNISHI, Noriyuki); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人タス・マイスター国際特許事務所 (TASS MEISTER PATENT FIRM); 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目4番13号 ノーブルコート平河町506号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,

(54) Title: POWER STORAGE MODULE

(54) 発明の名称: 蓄電モジュール



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a power storage module that can continuously discharge a large current and for which welding strength is ensured. Provided is a power storage module comprising: at least two power storage cell bodies; a plate-like aluminum positive electrode terminal that protrudes without a step from inside of one of the power storage cell bodies in a direction orthogonal to a lamination direction and that has a thickness in the lamination direction of greater than 0.4mm and less than or equal to 1mm; a highly-rigid negative electrode terminal that has an overlap with the aluminum positive electrode terminal in a lamination direction view and that protrudes without a step from inside of overlapping power storage cell bodies; and an ultrasonic welding part formed by welding the aluminum positive electrode terminal and highly-rigid negative electrode terminal together in a region overlapping in the lamination direction view with at least one horn mark from ultrasonic welding provided on the surface of the aluminum positive electrode terminal. Overall, the width of the horn mark in a width direction intersecting, above the surface of the aluminum positive electrode terminal, a protrusion direction in which the aluminum positive electrode terminal protrudes is greater than a length of the horn mark in the protrusion direction.

WO 2017/203731 A1

NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,  
RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,  
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 本発明は、大電流を連続放出可能で、且つ圧接強度が確保される蓄電モジュールを提供することを目的とする。蓄電モジュールは、少なくとも2つの蓄電セル本体と、一つの蓄電セル本体の内部から、積層方向と交わる方向に段差なく突出した、0.4 mmを超え1 mm以下の積層方向の厚みを有する板状のアルミニウム正極端子と、アルミニウム正極端子と積層方向視で重なりを有し、重なり合う蓄電セル本体の内部から段差なく突出した高硬度負極端子と、アルミニウム正極端子の表面に設けられた少なくとも一つの超音波圧接のホーン跡と積層方向視で重なる領域で、アルミニウム正極端子と高硬度負極端子とが溶着することにより形成された超音波圧接部とを備える。全体として、アルミニウム正極端子が突出する突出方向とアルミニウム正極端子の表面上で交わる幅方向におけるホーン跡の幅が、突出方向におけるホーン跡の長さよりも長い。

## 明 細 書

発明の名称：蓄電モジュール

### 技術分野

[0001] 本発明は、蓄電モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 近年、ビークルの動力源としてモータを利用しようとする動きがある。これに伴い、モータに電力を供給する蓄電モジュールの技術も発展してきている。

[0003] ビークルには、大きな電力を蓄えることが可能な、耐振動性及び放熱性に優れた蓄電モジュールの搭載が望まれている。近年では、直列に接続された複数の扁平型の単電池を有する電池モジュールとしての組電池が開発されている。ビークル等の駆動には大きなエネルギーが要求される。この要求に応えるため、単電池は大型化する傾向を有する。

[0004] 蓄電モジュールとしては、例えば、リチウムイオン電池モジュールが挙げられる。このような蓄電モジュールにおける単電池は、正極タブ及び負極タブを備えている。単電池の正極タブ及び負極タブは超音波接合されている。これによって、複数の単電池が直列接続される。

例えば特許文献1には、超音波接合の接合構造に関する技術が提案されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4946098号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 上述したように、直列接続された複数の単電池を備える組電池において、個々の組電池は大型化する傾向にある。このため、例えば、悪路走行中などにビークルに振動が加わると、ビークルに搭載された組電池の電極タブに大

きな振動が伝わり易くなる。組電池には、振動に耐え得るような電極タブの接合強度を確保することが要求されている。

[0007] ところで、組電池の組立工程において、一方の単電池と別の単電池とに備えられた電極タブ同士が超音波接合される時、超音波接合装置によって電極タブに振動が加えられる。この時、電極タブに応力がかかってしまう。このため、電極タブの接合強度を確保することが困難となる場合がある。例えば、電極タブ同士が超音波接合される時、電極タブの接合部は、超音波接合装置のホーンとアンビルに挟持される。このため、電極タブの接合部から端部までの材料部分が、アンビルとホーンとに挟持される接合部に振り回される現象が起きる。この結果、接合部との境界に疲労による亀裂が発生する場合がある。

[0008] 特許文献1の超音波接合の接合構造では、電極タブに屈曲成形部が形成されている。これによって、応力の吸収が図られる。例えば、アルミニウム板からなる上板において屈曲成形部が形成される。これにより、厚さ0.4 mmのアルミニウム板と、厚さ0.2 mmの銅板を重ね合わせた構造において、亀裂の発生の防止を図ろうとしている。

[0009] 組電池には、例えばモータ等に供給可能な電流の増大、及び、電力の供給を継続可能な期間の長期化が求められている。つまり、組電池には、容量の増大が求められている。組電池に対する容量増大の要求に応じて、組電池を構成する単電池の容量が増大する傾向にある。単電池の容量増大に伴い、単電池からの電流を伝導する電極タブには、許容電流の増大が求められる。ところが、電極タブの幅の増大は、単電池自体の幅による制約を受ける。そこで、電極タブの許容電流を増大するため、電極タブの厚さを増大することが考えられる。

[0010] しかしながら、電極タブとしてのアルミニウム板の厚さが0.4 mmを超えると、特許文献1の技術に基づく接合構造では、接合強度を確保することが困難となる場合がある。厚さが0.4 mmを超えると、電極タブの剛性が高くなるため、屈曲成形部における応力吸収の能力が低下する。しかも、屈

曲成形部には、構造上応力が集中しやすい。このため、屈曲成形部において電極タブに割れが生じ易くなってしまふ。

[0011] 本発明の目的は、大電流を連続放出可能で、且つ接合強度が確保された電池モジュールを提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0012] 本発明は、上述した課題を解決するために、以下の構成を採用する。

[0013] (1) 蓄電モジュールであつて、

前記蓄電モジュールは、

積層された少なくとも2つの蓄電セル本体と、

前記少なくとも2つの蓄電セル本体のうち一つの蓄電セル本体の内部から、前記積層方向と交わる方向に段差なく突出した、0.4 mmを超え1 mm以下の前記積層方向の厚みを有する板状のアルミニウム正極端子と、

前記アルミニウム正極端子と前記積層方向視で重なりを有し、前記一つの蓄電セル本体と前記積層方向に重なり合う蓄電セル本体の内部から段差なく突出した、アルミニウムより高い硬度を有する導電性材料からなる板状の高硬度負極端子と、

0.4 mmを超え1 mm以下の厚みを有し段差なく突出した前記アルミニウム正極端子の表面に設けられた少なくとも一つの超音波圧接のホーン跡と前記積層方向視で重なる領域で、段差なく突出した前記アルミニウム正極端子と段差なく突出した前記高硬度負極端子とが溶着することにより形成された超音波圧接部であつて、前記少なくとも一つの超音波圧接のホーン跡は、全体として、前記アルミニウム正極端子が突出する突出方向と前記アルミニウム正極端子の表面上で交わる幅方向におけるホーン跡の幅が、前記突出方向におけるホーン跡の長さよりも長くなるように形成されている、超音波圧接部とを備える。

[0014] (1)の蓄電モジュールによれば、アルミニウム正極端子が0.4 mmを超える厚みを有する。このため、蓄電セル本体の大容量化に対応することが可能である。(1)の蓄電モジュールは、大電流の連続放出が可能である。

板状のアルミニウム正極端子は、蓄電セル本体から段差なく突出している。積層方向に重なり合う蓄電セル本体から、アルミニウムより高い硬度を有する導電性材料からなる板状の高硬度負極端子が段差なく突出している。（１）の蓄電モジュールは、アルミニウム正極端子と高硬度負極端子が溶着した超音波圧接部を備えている。超音波圧接部は、通常、アルミニウム正極端子と高硬度負極端子が積層方向視で重なる部分の少なくとも一部が圧接されるとともに超音波の振動を受けることによって形成される。超音波圧接では、超音波圧接装置の共振体としてのホーンと受け治具としてのアンビルとの間に、アルミニウム正極端子と高硬度負極端子が重なった状態で挟み込まれる。アルミニウム正極端子にホーンから超音波振動が加えられる。圧接対象と接触するホーンの接触面には、細かな突起が設けられている。（１）の蓄電モジュールにおけるアルミニウム正極端子は、超音波圧接のホーン跡を有する。このようなホーン跡は、アルミニウム正極端子にホーンが押し当てられることによって形成されることができ、超音波圧接部は、ホーン跡と前記積層方向視で重なる領域に設けられる。

[0015] 超音波圧接の工程において、ホーンからアルミニウム正極端子に直接振動が加えられる。アルミニウム正極端子は、0.4 mmを超える厚みを有するため、高い剛性を有する。このため、重量が大きい蓄電セル本体に対し強く固定される。また、0.4 mmを超える厚みを有するアルミニウム正極端子は、重量が大きい。このため、アルミニウム正極端子は全体として動きにくい。他方、アルミニウム正極端子は、高硬度負極端子よりも低い硬度を有している。即ち、アルミニウム正極端子は高硬度負極端子に対し相対的に柔らかい材料で形成されている。このため、アルミニウム正極端子のうち、ホーンに設けられた突起に接触する部分は、突起からの振動を直接に受け局所的に振動しやすい。

アルミニウム正極端子は全体として動きにくく、ホーンに設けられた突起に接触する部分は局所的に振動しやすい。この結果、超音波圧接において、アルミニウム正極端子のうち、ホーンの突起と接触する部分と、周辺部分と

の相対的な変位量大きい。このため、ホーンの振動のエネルギーが高い効率で両端子の接触部分に到達する。

このため、超音波圧接部における圧接強度が確保される。

また、アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子は、2つの蓄電セル本体の各々から段差なしに突出し、超音波圧接部で接合されている。このため、蓄電セル本体から突出したアルミニウム正極端子及び高硬度負極端子は、超音波圧接部に向かって互いに近づくように斜めに延びる。ホーン跡は、全体として、突出方向への長さよりも長い幅を有する。このため、超音波圧接の処理でアルミニウム正極端子及び高硬度負極端子がホーンとアンビルとの間に挟まれる直前に、超音波圧接部となる領域におけるアルミニウム正極端子と高硬度負極端子との間隔について、場所ごとの差が小さい。従って、超音波圧接部となる領域において、アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子がホーンとアンビルとに押しつけられ変位する距離について、場所ごとの差が抑えられる。よって、超音波圧接において、アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子に割れ等の損傷が生じる事態の発生が抑えられる。従って、超音波圧接部における圧接強度が確保される。

[0016] アルミニウム正極端子における全体としてのホーン跡の幅は、少なくとも一つのホーン跡の突出方向へ投影された像の長さに相当する。少なくとも一つのホーン跡の突出方向へ投影された像の長さは、一つのホーン跡を突出方向と垂直な仮想面に投影した像の長さである。例えば複数のホーン跡のそれぞれの投影像が離れている場合、投影された像の長さは、それぞれの投影像の長さの和である。また、例えば複数のホーン跡のそれぞれの投影像が重なる場合、投影された像の長さは、重なった投影像の長さである。また、アルミニウム正極端子における全体としてのホーン跡の長さは、少なくとも一つのホーン跡が幅方向へ投影された像の長さに相当する。少なくとも一つのホーン跡が幅方向へ投影された像の長さは、一つのホーン跡を幅方向と垂直な仮想面に投影した像の長さである。例えば複数のホーン跡のそれぞれの投影像が離れている場合、投影された像の長さは、それぞれの投影像の長さの和

である。また、例えば複数のホーン跡のそれぞれの投影像が重なる場合、投影された像の長さは、重なった投影像の長さである。

[0017] ホーン跡は、超音波圧接装置のホーンが押し当てられることによって形成される跡である。超音波圧接装置のホーンに設けられた接触面は、圧接対象と接する。ホーンの接触面には、複数の細かな突起が配列されている。ホーン跡は、これらの突起が入り込んでできた凹部の配列で構成される。ホーン跡は、複数の凸部の配列で構成されるアングルの跡とは対照的な形状を有する。

[0018] 高硬度負極端子は、蓄電セル本体の電気端子に適した導電性材料で形成される。アルミニウムより高い硬度を有する高硬度負極端子の材料の一例として、銅又はニッケル等の金属が挙げられる。

[0019] 次に、(1)でいう段差(step)について説明する。アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子の各々は、蓄電セル本体の内部から、蓄電セル本体の周縁部に設けられた開口を通して、蓄電セル本体の外部に露出するように設けられている。アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子の各々は、蓄電セル本体の開口において蓄電セル本体の周縁部と接合されている。これにより、蓄電セル本体の各開口は封止されている。従って、アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子の各々は、蓄電セル本体の開口を封止するように蓄電セル本体の周縁部と接合された封止部分と、超音波圧接部が形成された圧接部分と、封止部分と圧接部分との間に位置する中間部分とを有する。蓄電セル本体から突出方向Lに見ると、封止部分と、中間部分と、圧接部分とが、この順に並ぶ。アルミニウム正極端子の封止部分と中間部分と圧接部分とが、積層方向T(図1参照)において同じ位置(高さ)に位置する場合、アルミニウム正極端子は、段差無く突出している。また、アルミニウム正極端子の封止部分及び圧接部分の各々が積層方向Tにおいて異なる位置(高さ)に位置している場合であっても、封止部分と中間部分とが連続する曲面(湾曲面)又は平面を成し、且つ中間部分と圧接部分とが連続する曲面(湾曲面)又は平面を成していれば、アルミニウム正極端子は、段差無く突出してい



る。また、アルミニウム正極端子の封止部分及び圧接部分の各々が突出方向Lに延び且つ積層方向Tにおいて異なる位置（高さ）に位置している場合であっても、突出方向Lに延びる封止部分と圧接部分とが、中間部分を介して、全体として、連続する曲面を成している場合にも、アルミニウム正極端子は、段差無く突出している。アルミニウム正極端子の封止部分と中間部分とは実質的に角を成さないように連続し、且つ中間部分と圧接部分とは実質的に角を成さないように連続する場合にも、アルミニウム正極端子は、段差無く突出している。段差なしに突出する形状は、滑らかな曲面を有する形状を含む。段差なしの形状は、例えば、幅方向W（図1参照）に延びる線に沿った折れ曲がりなしの形状を含む。段差なしに突出する形状は、例えば湾曲する形状を含む。高硬度負極端子についても、アルミニウム正極端子と同様である。上記（1）の構成では、アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子の双方が、段差無く突出している。これに対し、蓄電モジュールのアルミニウム正極端子又は高硬度負極端子のいずれか一方が段差を有している場合、前記蓄電モジュールは上記（1）の要件を具備しない。特許文献1（特許第4946098号公報）では、例えば、特許文献1の図4に示されるように、正極端子の封止部分と中間部分と圧接部分とがクランク状を成している。特許文献1では、封止部分と中間部分とが、連続する曲面（湾曲面）又は平面を成しておらず、角を成している。また、特許文献1では、中間部分と圧接部分とが、連続する曲面（湾曲面）又は平面を成しておらず、角を成している。特許文献1の構成は、上記（1）の要件を具備しない。

[0020] また、本発明は、以下のような構成を採用することができる。

（2） （1）の蓄電モジュールであって、

前記少なくとも一つの超音波圧接のホーン跡は、全体として、前記アルミニウム正極端子の前記幅方向における長さの $1/3$ 以上である幅を有する。

[0021] （2）の蓄電モジュールによれば、アルミニウム正極端子と高硬度負極端子が、アルミニウム正極端子の幅方向における長さの $1/3$ 以上に亘って圧接されている。このため、超音波圧接部における圧接強度が確保されるとと

もに、端子の幅に対応した十分な電氣的接続が確保される。

- [0022] (3) (1) 又は (2) の蓄電モジュールであって、  
前記少なくとも一つのホーン跡は、複数のホーン跡であり、  
前記複数のホーン跡の各々の前記突出方向の長さが、前記複数のホーン跡の各々の前記幅方向の長さよりも短い。
- [0023] (3) の蓄電モジュールの超音波圧接部は、例えば、アルミニウム正極端子と高硬度負極端子においてホーンとアンビルに挟む領域を順次ずらしながら、複数回に亘り超音波圧接の作業を実施することにより形成できる。1回の超音波圧接の処理により、1つの超音波圧接のホーン跡が形成される。ホーン跡の各々の突出方向の長さが、前記幅方向の長さより短いので、各回の超音波圧接の処理において、アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子がホーンとアンビルとに押しつけられ変位する距離について、場所ごとの差が抑えられる。従って、超音波圧接において、アルミニウム正極端子及び高硬度負極端子に割れ等の損傷が生じる事態の発生が抑えられる。
- [0024] (4) (1) から (3) いずれか1の蓄電モジュールであって、  
前記アルミニウム正極端子の剛性は、前記高硬度負極端子の剛性よりも高い。
- [0025] (4) の蓄電モジュールによれば、ホーン跡が設けられるアルミニウム正極端子の剛性が高硬度負極端子の剛性よりも高い。このため、アルミニウム正極端子の、蓄電セル本体に対する固定力が大きい。従って、ホーンが有する突起と接触する部分の、接触しない部分に対する相対的な変位量がより大きい。このため、超音波圧接部における圧接強度がより確保される。
- [0026] (5) (1) から (4) いずれか1の蓄電モジュールであって、  
前記アルミニウム正極端子の厚みは前記高硬度負極端子の厚みよりも大きい。
- [0027] (5) の蓄電モジュールは、超音波圧接の処理において、振動を印加するホーンが、相対的に薄い高硬度負極端子ではなく、厚いアルミニウム正極端子に押し当てられる。厚いアルミニウム正極端子は、薄い高硬度負極端子と

比べて、全体としての慣性が大きい。このため、端子において、ホーンが有する突起と接触する部分の、接触しない部分に対する相対的な変位量がより大きい。このため、超音波圧接部における圧接強度がより確保される。

[0028] (6) (5)の蓄電モジュールであって、  
前記高硬度負極端子は、前記アルミニウム正極端子よりも大きく湾曲している。

[0029] (6)の蓄電モジュールによれば、アルミニウム正極端子よりも薄い高硬度負極端子が、アルミニウム正極端子よりも大きく湾曲することによって、アルミニウム正極端子の湾曲の程度が抑えられる。このため、相対的に厚いアルミニウム正極端子に生じる機械的なストレスが軽減される。このため、超音波圧接部における圧接強度がより確保される。

[0030] (7) (6)の蓄電モジュールであって、  
前記蓄電セル本体から突出したアルミニウム正極端子の先端は、前記アルミニウム正極端子と接する前記高硬度負極端子の先端よりも突出している。

[0031] (7)の蓄電モジュールによれば、アルミニウム正極端子の先端が高硬度負極端子の先端よりも突出していることによって、高硬度負極端子のより大きな湾曲が確保される。この結果、相対的により厚いアルミニウム正極端子に生じる機械的なストレスが軽減される。このため、超音波圧接部における圧接強度がより確保される。

### 発明の効果

[0032] 本発明の蓄電モジュールによれば、大電流を連続放出可能で、且つ圧接強度が確保される。

### 図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明の一実施形態の蓄電モジュールを示す斜視図である。

[図2]図1に示す蓄電モジュールの側面図である。

[図3]図1に示す蓄電モジュールの部分拡大図である。

[図4]図1に示す蓄電モジュールの部分平面図である。

[図5]図4に示す蓄電モジュールの5-5線断面を示す部分断面図である。

[図6]超音波圧接部を形成するための超音波圧接工程を説明する概略図である。

### 発明を実施するための形態

[0034] 以下、本発明を、好ましい実施形態に基づいて図面を参照しつつ説明する。

[0035] 図1は、本発明の一実施形態の蓄電モジュールを示す斜視図である。図2は、図1に示す蓄電モジュールの側面図である。図3は、図1に示す蓄電モジュールの部分拡大図である。

[0036] 図1に示す蓄電モジュール100は、4つの蓄電セル10A, 10B, 10C, 10Dを備えている。4つの蓄電セル10A~10Dは、互いに同じ構成を有している。蓄電セル10A~10Dのそれぞれは平板状である。4つの蓄電セル10A~10Dは積層されている。蓄電セル10A~10Dが積層される方向を積層方向Tと称する。なお、4つの蓄電セル10A~10Dの間には、例えば放熱板等、蓄電セルとは別の部材が介在してもよい。

蓄電セル10A, 10B, 10C, 10Dは、蓄電セル本体11A, 11B, 11C, 11Dと、アルミニウム正極端子12A, 12B, 12C, 12Dと、高硬度負極端子13A, 13B, 13C, 13Dとそれぞれを有している。4つの蓄電セル10A~10Dは、電氣的に直列に接続されている。なお、蓄電モジュール100の平面視において、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Aが突出する方向を突出方向Lと称する。アルミニウム正極端子12A上で突出方向Lと交わる方向を幅方向Wと称する。

4つの蓄電セル10A~10Dは、突出方向Lにおけるアルミニウム正極端子12A~12Dと高硬度負極端子13A~13Dの位置が互い違いに配置されるように積層方向Tに積層されている。蓄電セル10Aのアルミニウム正極端子12Aと、蓄電セル10Aと積層方向Tに重なり合う蓄電セル10Bの高硬度負極端子13Bとの間には、超音波圧接部14Aが設けられている。また、アルミニウム正極端子12Bと高硬度負極端子13Cとの間には、超音波圧接部14Bが設けられている。アルミニウム正極端子12Cと

高硬度負極端子13Dとの間には、超音波圧接部14Cが設けられている。図3には、3つの超音波圧接部14A, 14B, 14Cのうち、2つの超音波圧接部14A, 14Cのみが示されている。

このように、図1に示す蓄電モジュール100は、蓄電セル本体11A～11Dと、アルミニウム正極端子12A, 12B, 12C, 12Dと、高硬度負極端子13A, 13B, 13C, 13Dと超音波圧接部14A, 14B, 14Cとを備えている。

蓄電モジュール100は、ビークル駆動用蓄電モジュールである。ただし、蓄電モジュール100は、ビークル以外の装置に用いられてもよい。蓄電モジュール100は、例えばビークル等の装置に搭載され、電源として機能する。蓄電モジュール100は、例えば、図示しないケースに收容され蓄電パックを構成する。蓄電モジュール100は、100A以上の電流を連続出力できる。蓄電モジュール100は、例えば、100A以上の電流を15分以上連続出力できる。ただし、蓄電モジュール100が連続出力できる時間は、15分未満であってもよい。また、蓄電モジュール100が連続出力できる最大電流は、100A未満であってもよい。

[0037] 蓄電セル10Aの各要素について説明する。残りの蓄電セル10B～10Dの構成は、蓄電セル10Aと同じである。

蓄電セル本体11Aは、平板状である。蓄電セル本体11Aは、その内部に、図示しない正極、負極、及びセパレータを有している。正極、負極、及びセパレータは可撓性を有するシート状の收容体111Aに收容されている。收容体111Aとしては、例えば、樹脂ラミネート金属箔が挙げられる。図示しない正極、負極、及びセパレータは、收容体111Aの中で積層方向Tに積層されている。

アルミニウム正極端子12A、及び高硬度負極端子13Aの各々は、蓄電セル本体11Aの内部から、蓄電セル本体11Aの周縁部Sに設けられた開口を通して、蓄電セル本体11Aの外部に露出するように設けられている。アルミニウム正極端子12A、及び高硬度負極端子13Aの各々は、蓄電セ

ル本体 1 1 A の開口において蓄電セル本体 1 1 A の周縁部 S と接合されている。これにより、蓄電セル本体 1 1 A の各開口は封止されている。

[0038] アルミニウム正極端子 1 2 A は、アルミニウムからなる板状の部材である。アルミニウム正極端子 1 2 A は、蓄電セル本体 1 1 A の内部から突出している。アルミニウム正極端子 1 2 A は、蓄電セル本体 1 1 A から段差なく突出している。アルミニウム正極端子 1 2 A は、蓄電セル 1 0 A の正極端子である。アルミニウム正極端子 1 2 A は、蓄電セル本体 1 1 A の内部で、図示しない正極と電氣的に接続されている。アルミニウム正極端子 1 2 A は、1 0 0 A 以上の電流を連続通電可能な厚みを有する。アルミニウム正極端子 1 2 A の積層方向 T での厚みは、0. 4 mm を超え 1 mm 以下である。アルミニウム正極端子 1 2 A の厚みは、1 0 0 A の電流の仕様に、余裕を見込む観点から、0. 5 mm 以上 1 mm 以下が好ましい。

[0039] 高硬度負極端子 1 3 A は、板状の部材である。高硬度負極端子 1 3 A は、アルミニウムより高い硬度を有する導電性材料からなる部材である。高硬度負極端子 1 3 A は、例えば、銅からなる部材である。高硬度負極端子 1 3 A は、メッキ加工された表面を有している。但し、高硬度負極端子 1 3 A は、メッキ加工されていなくともよい。高硬度負極端子 1 3 A は、蓄電セル本体 1 1 A の内部から突出している。高硬度負極端子 1 3 A は、蓄電セル本体 1 1 A から段差なく突出している。本実施形態において、高硬度負極端子 1 3 A は、蓄電セル本体 1 1 A の内部からアルミニウム正極端子 1 2 A が突出する向きとは逆向きに突出している。高硬度負極端子 1 3 A は、蓄電セル 1 0 A の負極端子である。高硬度負極端子 1 3 A は、蓄電セル本体 1 1 A の内部で、図示しない負極と電氣的に接続されている。

高硬度負極端子 1 3 A の積層方向 T での厚みは、アルミニウム正極端子 1 2 A の厚みより小さい。銅の導電率は、アルミニウムよりも高いので、高硬度負極端子 1 3 A は、アルミニウム正極端子 1 2 A と同じ大きさの電流を許容することができる。

高硬度負極端子 1 3 A の積層方向 T での厚みは、1 0 0 A の電流を連続通

電可能な仕様に適用する観点から、例えば、0.24 mmを超え0.6 mm以下である。高硬度負極端子13Aの厚みは、100 A以上の電流に対し、余裕を見込んで0.3 mm以上0.6 mm以下が好ましい。本実施形態では、高硬度負極端子13Aの厚みはアルミニウム正極端子12Aの厚みより小さいので、高硬度負極端子13Aは、アルミニウム正極端子12Aより小さい曲げ剛性を有する。

[0040] 4つの蓄電セル10A~10Dは、アルミニウム正極端子12Aと高硬度負極端子13Aが突出方向Lに互い違いに配置されるように積層方向Tに積層されている。4つの蓄電セル本体11A~11Dのうち、例えば一つの蓄電セル本体11Aから突出したアルミニウム正極端子12Aと、蓄電セル本体11Aと重なり合う蓄電セル本体11Bから突出した高硬度負極端子13Bとは、積層方向T視で重なりを有する。本実施形態では、アルミニウム正極端子12Aと高硬度負極端子13Bとは、積層方向T視で重なっている。

アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bは、蓄電セル本体11A、11Bから突出方向Lに離れるのに従い互いに近づくように延びている。

[0041] 図4は、図1に示す蓄電モジュール100の部分平面図である。図5は、図4に示す蓄電モジュール100の5-5線断面を示す部分断面図である。なお、図5において、蓄電セル本体内部の詳細は省略されている。

[0042] アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bの接触部分には、超音波圧接部14Aが設けられている。超音波圧接部14Aは、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bが溶着することにより形成されている。超音波圧接部14Aは、超音波圧接によって形成される。

アルミニウム正極端子12Aには、3つの超音波圧接のホーン跡HOa, HO b, HO cが設けられている。なお、超音波圧接のホーン跡の数は、少なくとも一つであればよく、特に限定されない。図4に示すように、超音波圧接部14Aは、超音波圧接のホーン跡HO a, HO b, HO cと積層方向T視で重なる領域に設けられている。アルミニウム正極端子12A及び高硬

度負極端子 1 3 B は、超音波圧接部 1 4 A で接合されている。アルミニウム正極端子 1 2 A 及び高硬度負極端子 1 3 B は、超音波圧接部 1 4 A で電氣的に接続されている。

[0043] アルミニウム正極端子 1 2 A は、封止部分 1 2 1 A と、中間部分 1 2 2 A と、圧接部分 1 2 3 A とを有する。封止部分 1 2 1 A は、蓄電セル本体 1 1 A の開口を封止するように蓄電セル本体 1 1 A の周縁部 S と接合された部分である。圧接部分 1 2 3 A は、超音波圧接部 1 4 A が形成された部分である。中間部分 1 2 2 A は、封止部分 1 2 1 A と圧接部分 1 2 3 A との間に位置する部分である。アルミニウム正極端子 1 2 A は、蓄電セル本体 1 1 A から段差無く突出している。封止部分 1 2 1 A と中間部分 1 2 2 A とは、連続する曲面（湾曲面）を成している。また、中間部分 1 2 2 A と圧接部分 1 2 3 A とが、連続する曲面（湾曲面）を成している。封止部分 1 2 1 A と中間部分 1 2 2 A とは実質的に角を成さないように連続している。また、中間部分 1 2 2 A と圧接部分 1 2 3 A とは実質的に角を成さないように連続している。アルミニウム正極端子 1 2 A は、折り目を有さない。アルミニウム正極端子 1 2 A は、曲げ加工されていない。

高硬度負極端子 1 3 B は、アルミニウム正極端子 1 2 A と同様に、封止部分 1 3 1 B と、中間部分 1 3 2 B と、圧接部分 1 3 3 B とを有する。高硬度負極端子 1 3 B は、蓄電セル本体 1 1 B から段差無く突出している。封止部分 1 3 1 B と中間部分 1 3 2 B とは、連続する曲面（湾曲面）を成している。また、中間部分 1 3 2 B と圧接部分 1 3 3 B とが、連続する曲面（湾曲面）を成している。封止部分 1 3 1 B と中間部分 1 3 2 B とは実質的に角を成さないように連続している。また、中間部分 1 3 2 B と圧接部分 1 3 3 B とは実質的に角を成さないように連続している。高硬度負極端子 1 3 B は、折り目を有さない。高硬度負極端子 1 3 B は、曲げ加工されていない。

[0044] ホーン跡 H O a, H O b, H O c のそれぞれは、錐体状の穴 h の配列である。より詳細には、穴 h は、截頭錐体形状を有する。なお、ホーン跡の断面視形状は、特に限定されない。ホーン跡は、例えば、複数の凹部の配列から



なる。錐体状の穴 $h$ の配列は、複数の凹部の配列の一例である。截頭錐体形状の穴 $h$ は、凹部の一例である。ホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ のそれぞれは、互いに同じ形状を有している。ホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ のそれぞれは、超音波圧接装置のホーン51（図6参照）が押しつけられることによって形成される。ホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ のそれぞれの幅方向 $W$ の長さ $W a$ は、突出方向 $L$ における長さ $D a$ よりも長い。

[0045] 3つのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ は、3つのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の全体の幅方向 $W$ の長さ $W A$ が、突出方向 $L$ の長さ $D A$ よりも長くなるように形成されている。

アルミニウム正極端子12Aにおけるホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の全体の幅方向 $W$ の長さ $W A$ は、3つのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の突出方向 $L$ へ投影された像の長さに相当する。本実施形態において、3つのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ のそれぞれの突出方向 $L$ への投影像は離れている。全体としてのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の投影像の幅方向 $W$ の長さ $W A$ 、即ち幅 $W A$ は、ホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ のそれぞれの投影像の長さ $W a$ ,  $W b$ ,  $W c$ の和である。

また、3つのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の突出方向 $L$ の長さ $D A$ は、ホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の幅方向 $W$ へ投影された像の長さに相当する。3つのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ のそれぞれの幅方向 $W$ へ投影された像は重なっている。全体としてのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の突出方向 $L$ の長さ $D A$ は、重なった投影像の長さである。

3つのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の全体の突出方向 $L$ における長さ $D A$ は、幅方向 $W$ の長さ $W A$ よりも短い。

3つのホーン跡 $HO a$ ,  $HO b$ ,  $HO c$ の全体の幅方向 $W$ の長さ $W A$ 、即ち幅 $W A$ は、アルミニウム正極端子12Aの幅方向 $W$ における長さ $W h$ の $1/3$ 以上である。つまり、幅方向 $W$ について、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bが、長さ $W h$ の $1/3$ 以上に亘って溶着している。

[0046] 高硬度負極端子 13 A には、3つのホーン跡 H O a, H O b, H O c に対応する位置に、超音波圧接のアンビル跡 A N (図 5 参照) が形成されている。アンビル跡 A N は、ホーン跡 H O a, H O b, H O c を構成する穴 h に相応した凸部の配列である。

[0047] 図 4 及び図 5 に示す超音波圧接部 14 A は、アルミニウム正極端子 12 A と高硬度負極端子 13 A の、積層方向 T 視で重なる部分の少なくとも一部が、圧接されるとともに超音波の振動を受けることによって形成される。

[0048] 図 6 は、超音波圧接部 14 A を形成するための超音波圧接工程を説明する概略図である。

超音波圧接工程では、超音波圧接装置 50 が利用される。超音波圧接装置 50 は、ホーン 51 及びアンビル 52 を備えている。ホーン 51 は、超音波振動の共振体として機能する。圧接対象と接触するホーン 51 の接触面には、突起 51 p が配列している。突起 51 p のそれぞれは、錐体状である。詳細には、突起 51 p のそれぞれは、截頭錐体状である。アンビル 52 は、受け治具として機能する。圧接対象と接触するアンビル 52 の接触面には、ホーン 51 の突起 51 p に相応する位置に溝が形成されている。

[0049] アルミニウム正極端子 12 A 及び高硬度負極端子 13 A は重なった状態で、ホーン 51 とアンビル 52 の間に挟み込まれる。なお、ホーン 51 とアンビル 52 との間に挟み込まれる前のアルミニウム正極端子 12 A 及び高硬度負極端子 13 A には、段差が形成されておらず、例えば、曲げ加工を施されていない。アルミニウム正極端子 12 A と高硬度負極端子 13 A が、ホーン 51 とアンビル 52 によって圧接される。ホーン 51 からアルミニウム正極端子 12 A に直接振動が加えられる。特に、アルミニウム正極端子 12 A のうち、少なくとも突起 51 p と接触する部分が強い振動を受ける。

圧接されるとともに、振動を受けたアルミニウム正極端子 12 A が高硬度負極端子 13 A と溶着する。この結果、アルミニウム正極端子 12 A にホーン跡 H O a, H O b, H O c が形成される。積層方向 T で、ホーン跡 H O a, H O b, H O c と重なる位置に超音波圧接部 14 A が形成される。

[0050] 本実施形態では、アルミニウム正極端子12Aに3つのホーン跡HOa, HO b, HO cが設けられている。このような構成は、ホーン51とアンビル52の間に、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Aを、位置を変えながら3回挟み込むことによって形成される。

[0051] アルミニウム正極端子12Aの硬度は、高硬度負極端子13Aの硬度よりも小さい。しかし、アルミニウム正極端子12Aの厚みは、高硬度負極端子13Aの厚みよりも大きい。アルミニウム正極端子12Aは、大電流の連続通電を許容するため0.4mmを超える厚みを有する。このため、アルミニウム正極端子12Aの剛性は、高硬度負極端子13Aの剛性よりも高い。アルミニウム正極端子12Aは、高い剛性を有しているため、重量が大きい蓄電セル本体11Aに対し強く固定される。また、0.4mmを超える厚みを有するアルミニウム正極端子12Aは、大きな重量を有するので、大きな慣性を有する。このため、アルミニウム正極端子12Aは、例えば0.4mm以下の厚みを有するアルミニウム正極端子を有する場合と比べ、振動を与えても全体として動きにくい。

アルミニウム正極端子12Aは、この一方で、高硬度負極端子13Bに対し柔らかい材料で形成されている。このため、アルミニウム正極端子12Aのうち、ホーン51に設けられた突起51pに接触する部分は、突起51pからの振動を直接に受け局所的に振動しやすい。

アルミニウム正極端子12Aは全体として動きにくく、ホーン51に設けられた突起51pに接触する部分が局所的に振動しやすい。この結果、超音波圧接において、アルミニウム正極端子12Aのうち、ホーン51の突起51pと接触する部分の、その周辺部分に対する変位量が大きい。このため、ホーン51の振動のエネルギーが高い効率で両端子12A, 13Bの接触部分に到達する。また、アルミニウム正極端子12Aは、0.4mmを超える厚みを有する。このため、アルミニウム正極端子12Aのうちホーン51の突起51pによって絞り出されるように押された部分も、接合強度を確保するのに十分な厚みを有する。つまり、アルミニウム正極端子12Aは、十分

な厚みを維持しつつ、高硬度負極端子13Aに食い込む。また、アルミニウム正極端子12Aは、1mm以下の厚みを有する。このため、突起51pから受ける振動が高硬度負極端子13Aとの接触部分に効率よく伝わる。この結果、アルミニウム正極端子12Aと高硬度負極端子13Aとが、より強固に溶着する。このため、超音波圧接部14A（図5参照）における圧接強度が確保される。

[0052] また、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bは、2つの蓄電セル本体11A、11Bの各々から段差なしに突出し、超音波圧接部14A（図5参照）で接合されている。このため、蓄電セル本体11A、11Bから突出したアルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bは、蓄電セル本体11A、11Bから離れるに従い、互いに近づくように延びる。図4に示すように、ホーン跡HOa、HO b、HO cは、全体として、突出方向Lでの長さDAよりも長い幅方向Wでの長さWAを有する。このため、図6に示すように、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bがホーン51とアンビル52との間に挟まれる時に、アルミニウム正極端子12Aと高硬度負極端子13Bとの間隔について、場所ごとの差が小さい。特に、突出方向Lにおける場所ごとの前記間隔の差が小さい。従って、超音波圧接部14A（図5参照）となる領域において、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bがホーン51及びアンビル52に押しつけられ変位する距離について、場所ごとの差が抑えられる。従って、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bがホーン51及びアンビル52に接触してから、ホーン51及びアンビル52による挟み込みが完了するまでの、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bの変形量が小さい。

また、ホーン跡HOa、HO b、HO cの各々の突出方向Lの長さDaが、幅方向Wの長さWa、Wb、Wcよりも短い。このため、各回の超音波圧接の処理において、アルミニウム正極端子12A及び高硬度負極端子13Bがホーン51とアンビル52とに押されて変位する距離について、場所ごと

の差が抑えられる。

従って、超音波圧接において、アルミニウム正極端子 1 2 A 及び高硬度負極端子 1 3 B に割れ等の損傷が生じる事態の発生が抑えられる。また、アルミニウム正極端子 1 2 A と高硬度負極端子 1 3 B とが圧接される時に、アルミニウム正極端子 1 2 A と高硬度負極端子 1 3 B との圧接面において、圧力のバラツキが生じ難くなる。特に、突出方向 L において、圧接面内における圧力のバラツキが生じ難くなる。その結果、超音波圧接部 1 4 A の全体としての圧接強度の均一性が向上する。従って、超音波圧接部 1 4 A (図 5 参照) における圧接強度が確保される。

[0053] また、アルミニウム正極端子 1 2 A 及び高硬度負極端子 1 3 B の双方は、2 つの蓄電セル本体 1 1 A, 1 1 B の各々から段差なしに突出している。このため、例えば、高い剛性を有するアルミニウム正極端子 1 2 A にホーン 5 1 から振動が加えられた場合に、振動の応力が、特定の箇所に集中し難い。従って、アルミニウム正極端子 1 2 A に損傷が生じる事態の発生が抑えられる。つまり、アルミニウム正極端子 1 2 A 及び高硬度負極端子 1 3 B の良好な接続が確保される。

また、図 5 に示すように、本実施形態の蓄電モジュール 1 0 0 において、高硬度負極端子 1 3 B は、アルミニウム正極端子 1 2 A よりも大きく湾曲している。アルミニウム正極端子 1 2 B の先端は、高硬度負極端子 1 3 B の先端よりも突出している。このことによって、高硬度負極端子 1 3 B のより大きな湾曲が確保されている。このため、高硬度負極端子 1 3 B より厚いアルミニウム正極端子 1 2 A に生じる機械的なストレスが軽減される。この結果、超音波圧接部 1 4 A における圧接強度がより確保される。

[0054] 図 4 に示すようにアルミニウム正極端子 1 2 A 及び高硬度負極端子 1 3 B が、アルミニウム正極端子 1 2 A の幅方向における長さ  $W_h$  の  $1/3$  以上に亘って圧接されている。このため、ホーン跡  $H O a$ ,  $H O b$ ,  $H O c$  と重なる超音波圧接部 1 4 A の全体について、圧接強度が確保されるとともに、端子 1 2 A, 1 3 B の幅  $W_h$  に対応した十分な電氣的接続が確保される。

- [0055] 以上、アルミニウム正極端子12Aと、高硬度負極端子13Aと、超音波圧接部14Aとについて説明した。以上の説明は、残りのアルミニウム正極端子12B, 12Cと、高硬度負極端子13C, 13Dと、超音波圧接部14B, 14Cとについても適用される。
- [0056] なお、上述した実施形態では、4つの蓄電セル10A~10Dを備えた蓄電モジュールの例を説明した。ただし、蓄電モジュールが備える蓄電セルの数は2以上であればよい。
- [0057] また、本発明の蓄電モジュールの構成は、アルミニウム正極端子の先端が高硬度負極端子の先端よりも突出している構成に限られない。例えば、高硬度負極端子の先端が、アルミニウム正極端子の先端よりも突出してもよい。また、本発明の蓄電モジュールにおいて、高硬度負極端子は、アルミニウム正極端子よりも大きく湾曲していなくともよい。例えば、アルミニウム正極端子が高硬度負極端子よりも大きく湾曲していてもよい。
- [0058] また、本発明の蓄電モジュールにおいて、アルミニウム正極端子の厚みは高硬度負極端子の厚みよりも小さくてもよい。例えば、高硬度負極端子の材料として、ニッケルが採用される場合、同じ電流を許容するアルミニウム正極端子の厚みは高硬度負極端子の厚みよりも小さくなる。この場合、アルミニウム正極端子の剛性は、高硬度負極端子の剛性よりも低くてもよい。
- [0059] また、上述した実施形態では、高硬度負極端子13Aとアルミニウム正極端子12Aとが逆向きに突出した蓄電セル10A~10Dの例を説明した。但し、高硬度負極端子及びアルミニウム正極端子はこれに限られず、例えば、蓄電セルの同じ辺から同じ向きに並んで突出していてもよい。
- [0060] また、本発明の蓄電モジュールにおいて、ホーン跡の各々の突出方向の長さは、幅方向の長さよりも長くてもよい。例えば、このようなホーン跡を幅方向により多く配置することによって、ホーン跡が、全体として、アルミニウム正極端子の幅方向における長さの1/3以上とすることが可能である。
- またさらに、本発明の蓄電モジュールにおいて、ホーン跡が、全体として、アルミニウム正極端子の幅方向における長さの1/3未満であってもよい

。ただし、超音波圧接部で許容される電流から、ホーン跡が、全体として、アルミニウム正極端子の幅方向における長さの1/2以上であることが好ましい。

[0061] 上記実施形態に用いられた用語及び表現は、説明のために用いられたものであって限定的に解釈するために用いられたものではない。ここに示されかつ述べられた特徴事項の如何なる均等物をも排除するものではなく、本発明のクレームされた範囲内における各種変形をも許容するものであると認識されなければならない。本発明は、多くの異なった形態で具現化され得るものである。この開示は本発明の原理の実施形態を提供するものと見なされるべきである。それらの実施形態は、本発明をここに記載しかつ／又は図示した好ましい実施形態に限定することを意図するものではないという了解のもとで、実施形態がここに記載されている。ここに記載した実施形態に限定されるものではない。本発明は、この開示に基づいて当業者によって認識され得る、均等な要素、修正、削除、組み合わせ、改良及び／又は変更を含むあらゆる実施形態をも包含する。クレームの限定事項はそのクレームで用いられた用語に基づいて広く解釈されるべきであり、本明細書あるいは本願のプロセキューション中に記載された実施形態に限定されるべきではない。本発明は、クレームで用いられた用語に基づいて広く解釈されるべきである。

### 符号の説明

[0062] 100 蓄電モジュール  
 10A, 10B, 10C, 10D 蓄電セル  
 11A, 11B, 11C, 11D 蓄電セル本体  
 12A, 12B, 12C, 12D アルミニウム正極端子  
 13A, 13B, 13C, 13D 高硬度負極端子  
 14A, 14B, 14C 超音波圧接部  
 111A, 111B, 111C, 111D 収容体  
 HOa, HO b, HO c ホーン跡  
 L 突出方向

T 積層方向

W 幅方向



## 請求の範囲

[請求項1]

蓄電モジュールであって、  
前記蓄電モジュールは、  
積層された少なくとも2つの蓄電セル本体と、  
前記少なくとも2つの蓄電セル本体のうち一つの蓄電セル本体の内部から、前記積層方向と交わる方向に段差なく突出した、0.4 mmを超え1 mm以下の前記積層方向の厚みを有する板状のアルミニウム正極端子と、  
前記アルミニウム正極端子と前記積層方向視で重なりを有し、前記一つの蓄電セル本体と前記積層方向に重なり合う蓄電セル本体の内部から段差なく突出した、アルミニウムより高い硬度を有する導電性材料からなる板状の高硬度負極端子と、  
0.4 mmを超え1 mm以下の厚みを有し段差なく突出した前記アルミニウム正極端子の表面に設けられた少なくとも一つの超音波圧接のホーン跡と前記積層方向視で重なる領域で、段差なく突出した前記アルミニウム正極端子と段差なく突出した前記高硬度負極端子とが溶着することにより形成された超音波圧接部であって、前記少なくとも一つの超音波圧接のホーン跡は、全体として、前記アルミニウム正極端子が突出する突出方向と前記アルミニウム正極端子の表面上で交わる幅方向におけるホーン跡の幅が、前記突出方向におけるホーン跡の長さよりも長くなるように形成されている、超音波圧接部とを備える。

[請求項2]

請求項1記載の蓄電モジュールであって、  
前記少なくとも一つの超音波圧接のホーン跡は、全体として、前記アルミニウム正極端子の前記幅方向における長さの1/3以上である幅を有する。

[請求項3]

請求項1又は2記載の蓄電モジュールであって、  
前記少なくとも一つのホーン跡は、複数のホーン跡であり、  
前記複数のホーン跡の各々の前記突出方向の長さが、前記複数のホ

ーン跡の各々の前記幅方向の長さよりも短い。

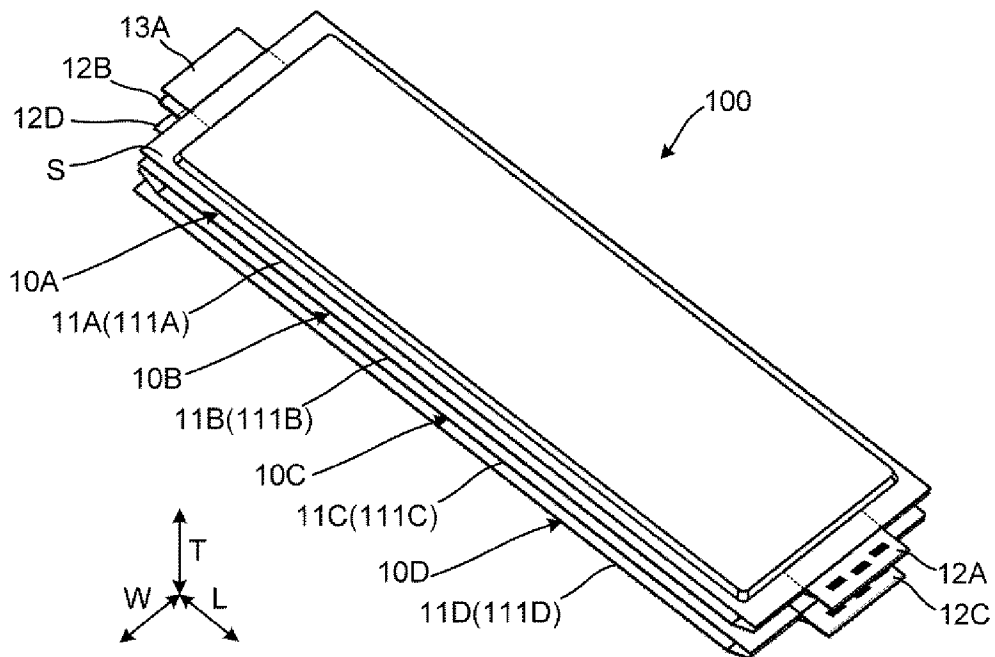
[請求項4] 請求項1から3いずれか1に記載の蓄電モジュールであって、  
前記アルミニウム正極端子の剛性は、前記高硬度負極端子の剛性よりも高い。

[請求項5] 請求項1から4いずれか1に記載の蓄電モジュールであって、  
前記アルミニウム正極端子の厚みは前記高硬度負極端子の厚みよりも大きい。

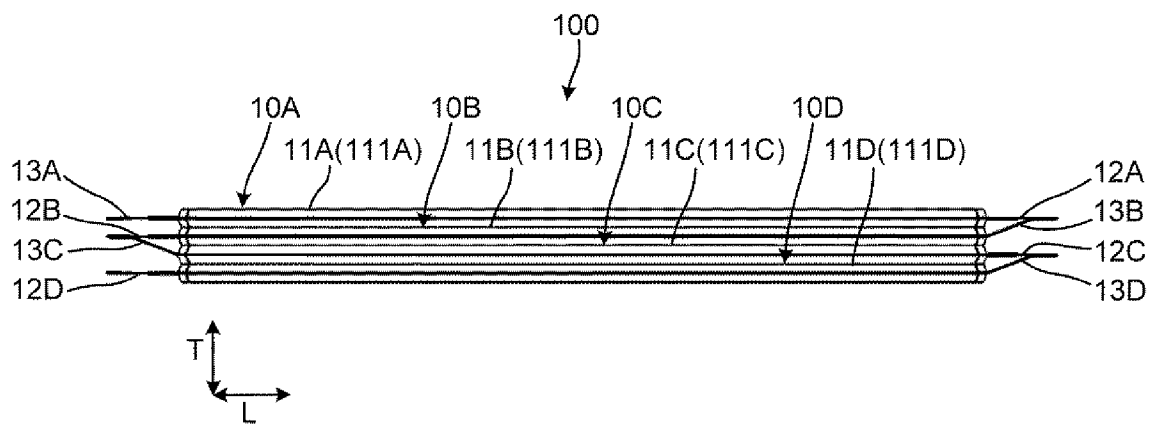
[請求項6] 請求項5に記載の蓄電モジュールであって、  
前記高硬度負極端子は、前記アルミニウム正極端子よりも大きく湾曲している。

[請求項7] 請求項6に記載の蓄電モジュールであって、  
前記蓄電セル本体から突出したアルミニウム正極端子の先端は、前記アルミニウム正極端子と接する前記高硬度負極端子の先端よりも突出している。

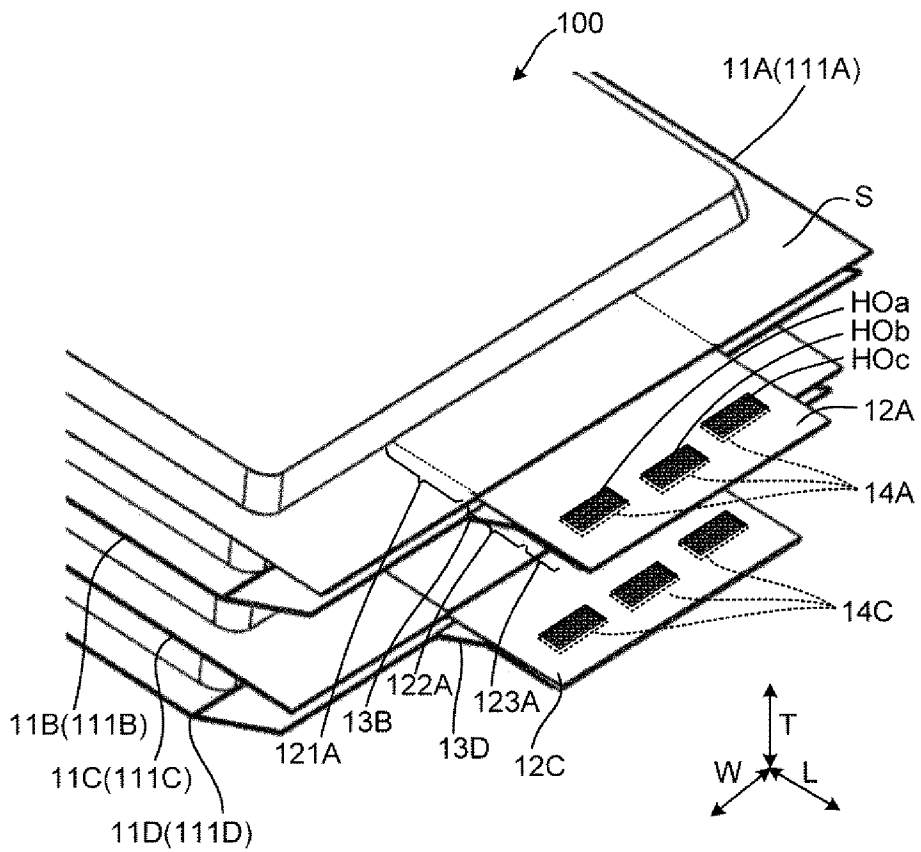
[図1]



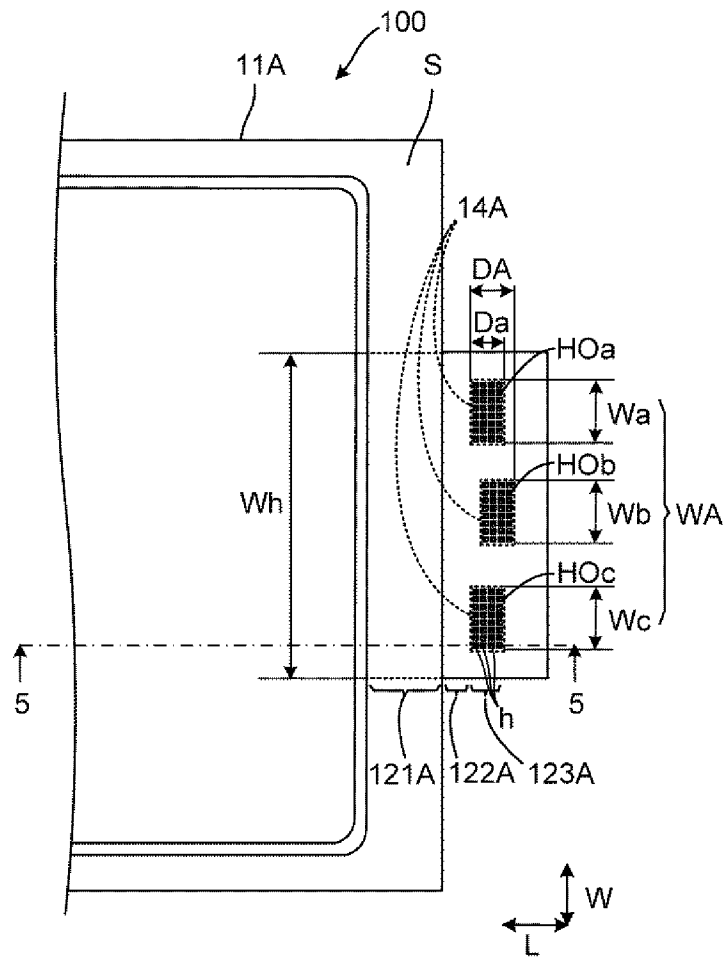
[図2]



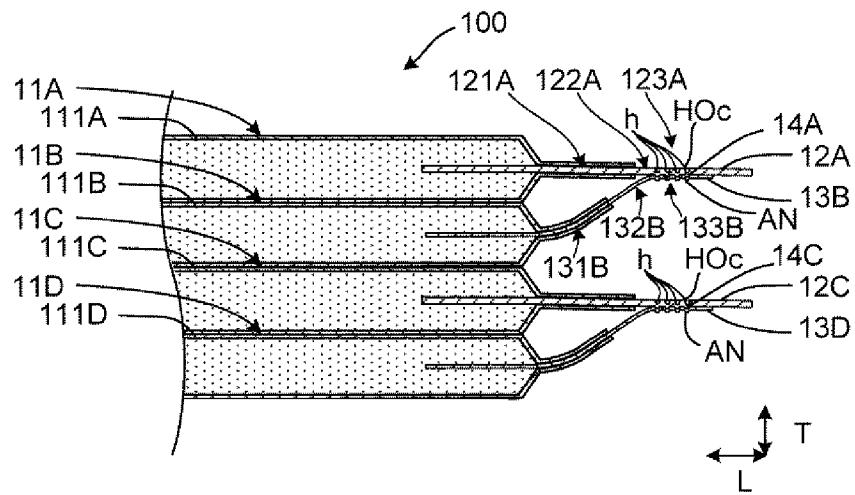
[図3]



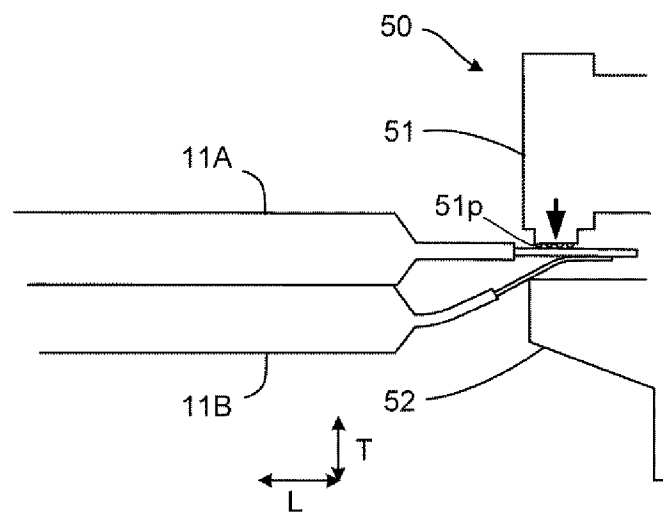
[図4]



[図5]



[図6]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/084479

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H01M2/20(2006.01)i, B23K20/10(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01M2/20, B23K20/10, H01M2/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
JSTPlus (JDreamIII)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-009516 A (TDK Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0018] to [0028]; fig. 6 (Family: none)	1-7
A	JP 2004-281236 A (Mitsubishi Materials Corp.), 07 October 2004 (07.10.2004), paragraphs [0016] to [0022]; fig. 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2007-229788 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0019] to [0035] (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 January 2017 (16.01.17)	Date of mailing of the international search report 24 January 2017 (24.01.17)
-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/084479

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-178860 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 June 2004 (24.06.2004), paragraphs [0058], [0070]; fig. 6 & US 2003/0215702 A1 paragraph [0147]; fig. 15 & EP 1394874 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H01M2/20(2006.01)i, B23K20/10(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. H01M2/20, B23K20/10, H01M2/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）  
 JSTPlus (JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-009516 A (TDK株式会社) 2011.01.13, 段落[0018]-[0028], [図6] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2004-281236 A (三菱マテリアル株式会社) 2004.10.07, 段落[0016]-[0022], [図3] (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 16.01.2017	国際調査報告の発送日 24.01.2017
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 浅野 裕之 電話番号 03-3581-1101 内線 3477
	4 X 4861

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-229788 A (日産自動車株式会社) 2007.09.13, 段落[0019]-[0035] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2004-178860 A (日産自動車株式会社) 2004.06.24, 段落[0058], [0070], [図6] & US 2003/0215702 A1, [0147], Fig.15 & EP 1394874 A1	1-7