(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
2018年12月13日(13.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/225294 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/652* (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 10/653* (2014.01)
H01M 10/617 (2014.01) *H01M 10/6554* (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01) *H01M 10/6563* (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01) *H01M 10/6567* (2014.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/003102

(22) 国際出願日： 2018年1月31日(31.01.2018)

(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 2017-112197 2017年6月7日(07.06.2017) JP

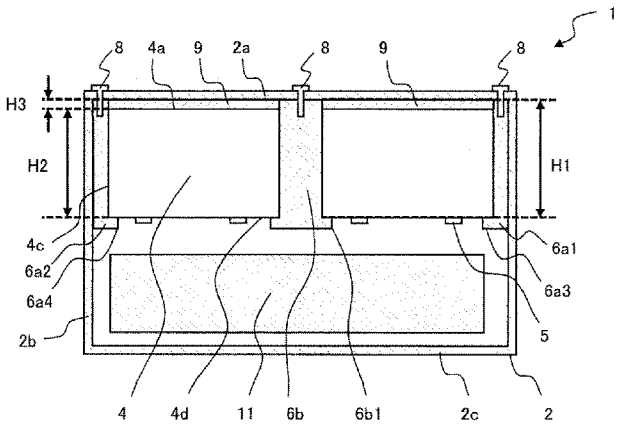
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 佐藤 航(**SATO Wataru**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 森川 拓是(**MORIKAWA Hiroshi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 牧野 茂樹(**MAKINO Shigeki**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 織田 将成(**ODA Masanari**);

(54) **Title:** SECONDARY BATTERY MODULE

(54) 発明の名称： 二次電池モジュール

図3



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to efficiently suppress temperature rise in a secondary battery module. A battery module is provided with: a battery group in which secondary batteries having a pair of first side surfaces, a pair of second side surfaces, and a bottom surface connected to the first and second side surfaces are stacked such that the first side surfaces oppose each other; a lashing member which is connected to the second side surfaces of the secondary batteries configuring the battery group, and which presses onto the second side surfaces; and a housing in which the

WO 2018/225294 A1

[続葉有]

〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 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, JO, KE, KG, KH, 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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

battery group and the lashing member are accommodated, and which is directly or indirectly closely attached to the bottom surface of the secondary batteries. The lashing member includes a pressing portion pressing onto the bottom surface of the secondary batteries configuring the battery group.

(57) 要約: 二次電池モジュールの温度上昇を効率的に抑制する。 電池モジュールは、一対の第一の側面と、一対の第二の側面と、前記第一及び第二の側面と繋がる底面を有する二次電池を、第一の側面同士が対向するように積層された電池群と、電池群を構成する二次電池の第二の側面と接続され、当該第二の側面方向に押圧する固縛部材と、電池群及び固縛部材を収納し、二次電池の底面と直接的又は間接的に密着する筐体と、を備えた電池モジュールにおいて、固縛部材は、電池群を構成する二次電池の底面方向に押圧する押圧部を有する二次電池

明　細　書

発明の名称 ： 二次電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年、環境規制を背景に車載用二次電池への需要が高まっている。この中で、リチウムイオン二次電池は一般に、鉛電池やニッケル水素電池などに比べて放電電位が高いため、小型・高エネルギー密度化が可能であるため有望視されている。しかし、電池から大電流を入・出力させる場合、電池の内部抵抗に由来する発熱が電池内部で生じ、電池温度が上昇する。電池温度が高い状態が続くと、電池の劣化が早まり、特性が低下する恐れがある。そのため、電池の温度上昇を抑制する技術が求められている。これらの課題に対して、電池の温度上昇を抑制するため、電池で生じた熱を電池モジュールのケースに伝える熱伝導部材を設ける構造を持つ電池モジュールが特許文献１に記載されており、特許文献１には「各単電池の熱をトレイに伝導し、このトレイをケース内壁側面に圧接して、各単電池の熱をケースに伝導し、各単電池の熱をケースの外壁から大気に放熱する」と記載されている。また、接触熱抵抗を低減させる構造として特許文献２には「各電池間に楔形のスペーサをその先端が内側に位置するようにそれぞれ設け、各スペーサを内側に向かって押圧する」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－３３９０３２号公報

特許文献2：特開２００８－２９３６６２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 前記特許文献１で示される構造は、各電池の間にトレイを設け、電池で生

じた熱をトレイに伝導し、トレイを介してケースに伝導することで、電池の温度上昇を抑制する。しかし、特許文献１に記載された構造では、トレイとケースの接触熱抵抗が大きい場合、電池温度を効率的に低減できないという課題があった。前記特許文献２には、電池間に楔形のスペーサを設けることで、電池とスペーサの接触が一様になり、効率的に放熱できる構造が示されている。しかし、特許文献２に記載された構造では、電池と電池の間にスペーサを設けており、スペーサを介した放熱となるため、スペーサの熱抵抗が冷却の効果を低下させるという課題があった。

[0005] 本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、複数の電池をモジュール筐体の側壁に押圧することで電池と筐体の間の接触熱抵抗を低減し、電池の温度上昇を効率的に抑制することで、信頼性の高い二次電池モジュールを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するための代表的な本発明の二次電池モジュールの一つは、複数の電池から成る電池群を固縛する固縛部材において、固縛部材は電池の底面方向に押圧する押圧部を有し、電池の底面を二次電池モジュールの筐体に一様に押圧することにより達成される。

発明の効果

[0007] 本発明に係る二次電池モジュールは、電池を二次電池モジュールの筐体に密着させることで、電池とモジュールの筐体の間の接触熱抵抗を低減し、電池の温度上昇を抑制できる。さらに、複数の電池を筐体に一様に接触させることができるため、複数の電池間の温度差を小さく抑えることができる。

[0008] 上記以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]電池の外観図

[図2]本発明の二次電池モジュールの実施例１の断面斜視図

[図3]実施例１を説明する断面図

[図4]実施例１の効果を示す比較図

[図5]実施例２を説明する断面図

[図6]実施例３を示す断面図

[図7]実施例４を示す断面図

[図8]実施例５を示す断面図

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明について説明する。

[0011] 《実施例１》

図１は電池４の外観図である。本発明において、説明のため電池４の各側面はそれぞれ底面４ａ、１対の長尺側面４ｂ、１対の短尺側面４ｃとし、電極端子５が配置される面を上面４ｄと示す。

[0012] 図２は本発明の実施例１の形態に係る二次電池モジュール１において、電池４を積層させた電池群１２と制御装置１１（図示せず）の間で筐体２を破断し、電池群１２を有する筐体２の断面斜視図である。なお、本出願では説明の便宜上、図２左下の方向を用いて各図面の説明をすることとする。

[0013] 図３は二次電池モジュール１において、図２のＡ－Ａ’断面を上面から見た断面図である。ただし、制御装置１１を含む二次電池モジュール１の断面とした。

[0014] 図２に示すように、二次電池モジュール１は、複数の電池４の長尺側面４ｂを互いに対向させるように積層させた電池群１２ａ、１２ｂと、電池群１２ａ、１２ｂをそれぞれ電池４の短尺側面４ｃの方向へ固縛する第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）と、電池群１２を長尺側面４ｂの方向、すなわち電池群１２の積層方向に押圧する第二の固縛部材１０（１０ａ、１０ｂ）と、電池の制御装置１１（図示せず）と、それらを収納する筐体２および筐体蓋３から構成される。筐体２は第一の側壁２ａ、第二の側壁２ｂ、第三の側壁２ｃ、底面２ｄを有する。

[0015] なお、第一の固縛部材６は、筐体２と電池群１２ａとの間、および筐体２と電池群１２ｂとの間にそれぞれ配置される固縛部材６ａ１、６ａ２と、電

池群１２ａと電池群１２ｂとの間に配置される固縛部材６ｂとからなる。

[0016] 本実施例では、電池群１２ａと１２ｂの２組設け、筐体２と電池群１２の間および２組の電池群１２ａ、１２ｂの間に第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）を設けた構造となっている。すなわち、第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）によって、電池４は短尺側面４ｃの方向が固縛され、第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）は第二の固縛部材１０（１０ａ、１０ｂ）とボルト（図示せず）によって固定しているため、第二の固縛部材１０（１０ａ、１０ｂ）によって長尺側面４ｂの方向が固縛されている。

[0017] さらに図３に示すように、第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）は筐体２にボルト８によって固定される。ここで、第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）は、電池４の上面４ｄに近い面に電池缶側に飛び出す突起部６ａ３、６ａ４、６ｂ１を有する構造となっており、突起部６ａ３、６ａ４、６ｂ１によって電極群１２は電池４の底面４ａ方向に押圧される。

[0018] すなわち、電池４の短尺側面４ｃ方向を固縛する第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）によって、底面４ａ方向への固縛を同時に実現する。このとき、電池４の底面４ａと筐体２の第一の側壁２ａの間には可撓性を有する熱伝導部材９を設ける。この時、第一の固縛部材６の突起部６ａ（６ａ３、６ａ４）を除く部分であってボルト８によって押圧された状態の高さ（Ｈ１）は、電池４の高さ（Ｈ２）と押圧しない状態での熱伝導部材９の高さ（Ｈ３）の和より小さくなっている（Ｈ１＜Ｈ２＋Ｈ３）。

[0019] この構造により、第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）はボルト８によって筐体２の第一の側壁２ａに固定した際に、底面４ａが熱伝導部材９を介して筐体２の第一の側壁２ａに押圧する。そのため、固縛部材６を左右方向の固縛に使用するだけでなく、前後方向の固縛にも使用することができ、１つの固縛部材で前後、左右の二方向について固縛することができる。

[0020] また、本発明では筐体２の第一の側壁２ａに押圧する機構を固縛部材６に単純な突起を設ける構造で実現したため、筐体２の第三の側壁２ｃと電池４の上面４ｄとの間（筐体２において電極群１２が固定される面とは逆側の筐

体２の空間）に十分な空間を設けることができる。そのため特に二次電池モジュール１を大型化せずとも制御装置１１を筐体２に収納することができる。したがって電池モジュール１をコンパクトな構造にすることが可能となる。なお、制御装置１１は例えば回路基板、ジャンクションボックス、ヒューズ等で構成される。

[0021] 上述した本実施の形態によれば、以下のような作用効果を奏することができる。

[0022] （１）電池４の温度上昇を抑制する

電池４で発生した熱は、筐体２に伝わり、筐体２の表面から周囲の空気へ放熱される。この時、第一の固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）によって、電池４が筐体２の第一の側壁２ａへ押圧されているため、電池４と熱伝導部材９の間の接触熱抵抗および熱伝導部材９と筐体２の第一の側壁２ａの間の接触熱抵抗が小さく抑えられる。すなわち、電池４の放熱経路である電池４から周囲空気の間の熱抵抗を低減することができ、電池４の温度上昇を効率的に抑制できる。

[0023] （２）電池群１２における電池間の温度差を小さくする

複数の電池４と筐体２の第一の側壁２ａの間の接触熱抵抗が一様に低減されるため、各電池の放熱性能を均一にすることができ、各電池の温度上昇の差が小さくなる。

[0024] 図４は二次電池モジュール１を周囲温度２５℃の環境中に配置し、電池４の発熱量を３．１　Ｗとしたときの、電池４の温度計算結果を示す。ここでは、実施例１の構造を有する２次電池モジュール１における電池群１２の温度と、比較構造として、第一の固縛部材６に押圧部６ａを設けず、電池４を筐体２に押圧していない構造における電池群１２の温度上昇を比較した。ここでは、比較構造の電池群１２の最下段に配置した電池Ｎｏ１の温度上昇を１００としたときの各電池の温度上昇の比を示した。いずれの構造においても、電池Ｎｏ１の温度が最も低く、電池Ｎｏ４の温度が最も高い結果となった。表１は各構造における電池Ｎｏ１の温度上昇と、電池Ｎｏ４の温度上昇

の比較を示す。

[0025] [表1]

	電池 No 1 温度比 (%)	電池 No4 温度比 (%)
比較構造 (押圧無)	100	117.9
実施例 1 (押圧有)	84.6	92.8

[0026] 電池Ｎｏ４の温度は比較構造では電池Ｎｏ１に対して１７．９％温度上昇が大きくなった。これに対し、実施例１では最も温度上昇が大きかった電池Ｎｏ４でも－７．２　％となり、電池群１２の温度上昇を小さくできることを確認した。

[0027] このように、電池４の底面４ａを筐体２の第一の側壁２ａに押圧することにより、電池４の温度上昇が小さくなる。これにより、電池性能の劣化を抑制し、信頼性の高い二次電池モジュール１を提供できる。

[0028] （３）二次電池モジュール１の実装密度の低下を抑制

本発明では固縛部材６（６ａ１、６ａ２、６ｂ）に簡単な突起を設けるだけで、電池４を筐体２の第一の側壁２ａに押圧することが可能となる。電池４の温度上昇を抑制するために新たな大型の部材を導入することないため、二次電池モジュール１の実装密度の低下が抑制される。

[0029] 本実施例では、筐体２に電池４を６個積層させた電池群１２を２組配置した例を示したが、電池４の積層数および配置組数は限定されるものではない。

[0030] さらに二次電池モジュール１の冷却性能を向上させるため、例えば電池４の底面４ａを固定した筐体２の第一の側壁２ａにヒートシンクを固定することで、電池４の温度上昇を効率的に抑制することができる。ただし、冷却構造を固定する位置は第一の側壁２ａに限らない。また冷却構造はヒートシン

クに限らず、ファンを取り付けた空冷構造、水冷構造を固定してもよい。

[0031] また、第一の固縛部材６は熱伝導率の高い金属材料であることが好ましく、たとえばアルミニウムや銅で形成するとよい。ただし、同一の材質である必要はなく、押圧部６ａのみ絶縁性の高い部材、たとえば樹脂材料で構築してもよい。さらに、第一の固縛部材６と電池４の間に熱伝導性を有する絶縁材を設けることで、絶縁性を高めてもよい。

[0032] 本実施形態の構成について簡単にまとめる。

[0033] 本実施形態に記載の電池モジュール（１）は、一対の第一の側面（４ｂ）と、一対の第二の側面（４ｃ）と、前記第一及び第二の側面と繋がる底面（４ａ）を有する二次電池（４）を、第一の側面（４ｂ）同士が対向するように積層された電池群（１２ａ、１２ｂ）と、電池群（１２ａ、１２ｂ）を構成する二次電池（１）の第二の側面（４ｃ）と接続され、当該第二の側面方向に押圧する固縛部材（６）と、電池群（１２ａ、１２ｂ）及び固縛部材（６）を収納し、二次電池（４）の底面（４ａ）と直接的又は間接的に密着する筐体（３）と、を備えた電池モジュール（１）において、固縛部材（６）は、電池群（１２ａ、１２ｂ）を構成する二次電池の底面方向に押圧する押圧部（６ａ３、６ａ４、６ｂ１）を有することを特徴とする。

[0034] このような構造にすることによって、左右方向の固縛に使用していた固縛部材６ａ１、６ａ２、６ｂ１を前後方向の固縛にも使用することが可能となり、二次電池モジュール１の冷却効率を向上することが可能となる。

[0035] また、本発明では固縛部材６ａ１、６ａ２、６ｂ１を左右方向、前後方向へ熱を逃がすための放熱部材として使用している。つまり一つの部材の機能を共通化することによって

、新たな機能を有する部材を追加することなく、冷却性能を向上させることを実現している。

[0036] また、本発明の電池モジュール（１）は、押圧部（６ａ３、６ａ４、６ｂ１）が、固縛部材から延びる突起部になっている。つまり、押圧部（６ａ３、６ａ４、６ｂ１）を簡易な構造とすることによって、固縛部材（６ａ１、

６ａ２、６ｂ）を複雑な構造とすることを避け、コストを低減することができる。

[0037] また本発明の電池モジュール（１）は、固縛部材（６ａ１、６ａ２、６ｂ）が筐体（３）とボルト（８）で接続され、二次電池（４）が底面（４ａ）方向に押圧されている。このように固縛部材６ａ１、６ａ２、６ｂを簡単なボルト８で固定することができるため、複雑な部材を用いるよりコスト低減できる。また固縛部材６ａ１、６ａ２、６ｂで電池４を押圧する場合にボルト８で押圧力を調整することができる。そのため、電池群１２ａ、１２ｂ毎に校差があったとしても各ボルト８で調整でき、各電池群１２ａ、１２ｂの放熱バランスを保つことができる。なお、本実施形態では各固縛部材すべてをそれぞれボルト８で固定していたが、よりコストを低減するためには中央の固縛部材６ｂのみ、または電池群１２ａ、１２ｂの両端に配置した固縛部材６ａ１、６ａ２のみにボルト８を設けてもよい。

[0038] 《実施例２》

続いて本発明の実施例２の形態を詳細に説明する。本実施例は、電池４の底面４ａと筐体２の第一の側壁２ａの間にスペーサ１３を配置した構造の例である。

[0039] すでに説明した同一の符号を付された構成と同一の機能を有する部分については説明を省略する。

[0040] 図５は、実施例２の構造を示すものである。図５に示すように、各固縛部材６６（６６ａ１、６６ａ２、６６ｂ）にスペーサ１３が設けられている。このスペーサ１３は電池４と筐体２の第一の側壁２ａの間に設けられている。そして電池４と筐体２の第一の側壁２ａにおいて、スペーサ１３が配置されていない領域に熱伝導部材９を配置する。このとき、スペーサ１３の高さＨ４は押圧前の熱伝導部材９の高さＨ３より小さくなっている（Ｈ４＜Ｈ３）。

[0041] 上述した本実施の形態によれば、第一の固縛部材６６（６６ａ１、６６ａ２、６６ｂ）をボルト８によって筐体２の第一の側壁２ａに固定する際に、

スペーサ１３の高さにより、熱伝導部材９の高さは一定に保たれる。たとえば熱伝導部材９が熱伝導グリースやゲルのような柔らかい材質であってもスペーサ１３の高さ（Ｈ４）が保たれ、電池４と筐体２の第一の側壁２ａの絶縁距離を保つことができる。ここで、スペーサ１３は絶縁性であることが望ましく、例えば樹脂材料で形成するとよい。

[0042] 以上、本実施例について簡単にまとめる。

[0043] 本実施例の電池モジュール（１）は、固縛部材（６６）が二次電池（４）の底面（４ａ）側にスペーサ部（１３）が設けられ、スペーサ部（１３）は、筐体（３）と二次電池（４）の底面（４ｃ）との間に配置される。このような構造にすることによって、ボルト８によって筐体２の第一の側壁２ａに固定する際に、スペーサ１３の高さにより、熱伝導部材９の高さが一定に保たれ、電池４と筐体２の第一の側壁２ａの絶縁距離を保つことができる。

[0044] 《実施例３》

続いて本発明の実施例３の形態を詳細に説明する。本実施例では、電池４の底面４ａを筐体２の第一の側壁２ａに押圧するための固縛部材を凸形状部材１４と凹形状部材１５の２部材で構成した例である。

[0045] すでに説明した同一の符号を付された構成と同一の機能を有する部分については説明を省略する。

[0046] 図６は実施例３の構造を示すものである。図６に示す凸形状部材１４は凸形状の先端に向かうにつれて幅が狭くなる形状を有し、凹形状部材１５は凹部底面に向かうにつれて空間の幅が狭くなる形状となっている。ここで、凹形状部材１５の底面は筐体２の第一の側壁２ａに固定され、凸形状部材１４の凸形状の先端を凹型の空間に嵌めあわせる。凸形状部材１４の凸部先端は筐体２の第一の側壁２ａに対してボルト８によって固定する。この時、凸形状部材１４の凸形状が狭まる角度（θ１）は凹形状部材１５の凹部の側に向かって狭まる角度（θ２）より大きい角度とする（θ１＞θ２）。また、電池４と筐体２の第二の側壁２ｂの間には、固縛部材１６を配置する。

[0047] 上述した本実施の形態によれば、凸形状部材１４をボルト８で筐体２の第

一の側壁２ａ方向に固定することで、凹型形状部材１５が電池４の短尺側面４ｃ方向に押し広げられる。これにより、電池４は筐体２の第二の側壁２ｂ方向に押圧され、電池４が固縛部材１６を押圧し、筐体２と圧接される。さらに、凸形状部材１４によって、電池４は底面４ａ方向にも押圧されるため、電池４は筐体２の第一の側壁２ａと第二の側壁２ｂの方向に同時に押圧され、電池４と固縛部材１６の間および固縛部材１６と筐体２の間の接触熱抵抗を低減することができる。この形状により、筐体２の第一の側壁２ａだけでなく、第二の側壁２ｂも電池４で生じた熱の放熱経路として活用することができ、電池４の温度上昇を効率的に抑制できる。

[0048] また、本実施例では実施例１、実施例２と比較して固縛部材１６に突起部を設けない構造とし、凸形状部材１４及び凹形状部材１５を一回ボルトで留めるだけで電池モジュールの前後方向及び左右方向に対して押圧できる。そのため実施例１及び実施例２では必要だった固縛部材６ａ１、６ａ２と筐体の第二の側壁２ｂとを押圧するためのボルト（図には不図示。左右方向のボルト）が不必要となる。したがって、各固縛部材をボルトで留める実施例１及び実施例２よりも工数を削減することができる。

[0049] 以上、本実施例について簡単にまとめる。

[0050] 本実施例に記載の電池モジュール（１）は、固縛部材が、凹形状で凹部底面に向かうにつれて空間が狭くなる第一部材（１５）と、凸形状で凸部の先端に向かうにつれて幅が狭くなる第二部材（１４）とからなり、前記第二部材（１４）は前記第一部材（１５）に嵌め合わされている。このような構造にすることによって、１個のボルト８で電池群１２ａ、１２ｂを前後方向及び左右方向に固縛することが可能となり、工数と部品を削減しつつ、電池モジュール１の放熱性を向上することができる。

[0051] 《実施例４》

続いて本発明の実施例４の形態を詳細に説明する。本実施例は、筐体２の第二の側壁２ｂが底面に向かって狭まる構造とし、さらに電池群１２ａ、１２ｂの両端に配置された固縛部材の形状をくさび形とした構造の例である。

[0052] すでに説明した同一の符号を付された構成と同一の機能を有する部分については説明を省略する。

[0053] 図７は実施例４の構造を示すものである。電池４の第二の側壁４ｃと筐体２の第二の側壁４ｂの間にくさび形部材１７を設けた。このくさび形部材１７は筐体２の底面２ｄに向かって幅が狭くなる形状とする。また、筐体２の側壁も同様に底面２ｄに向かって幅が狭くなる形状となっている。

[0054] 上述した本実施の形態によれば、電池群１２ａ、１２ｂを固定する第一の固縛部材６ｂとくさび形部材１７を筐体２に配置するとき、くさび形部材１７は筐体２の第二の側壁２ｂと嵌め合わされ、筐体２に固定さする構造とした。さらに第一の固縛部材６ｂをボルト８（図７には図示せず）によって筐体２に固定することで、電池４の底面４ａが筐体２の第一の側壁２ａ（図７には図示せず）に押圧されると同時に、くさび形部材１７は筐体２にも圧接する構造となる。この形状により、筐体２の第一の側壁２ａだけでなく、第二の側壁２ｂも電池４で生じた熱の放熱経路として活用することができ、電池４の温度上昇を効率的に抑制することができる。さらに、くさび形部材１７を使用することによって、中央に配置されている第一の固縛部材６ｂの構造を単純なものとすることができるという利点がある。

[0055] 《実施例５》

最後に本発明の実施例５の形態を詳細に説明する。本実施例は、固縛部材１６と筐体２の間に熱伝導部材を配置した例を示す。

[0056] すでに説明した同一の符号を付された構成と同一の機能を有する部分については説明を省略する。

[0057] 図８は実施例５の構造を示す。図８に示す熱拡散部材１８は、固縛部材１６と筐体２の第二の側壁２ｂの間に配置し、筐体２の側壁の内面に沿って固定されている。この熱拡散部材１８は第二の側壁２ｂから第三の側壁２ｃに連続して設けられている。このような構造にすることによって、電池４が接触していない第三の側壁２ｃに熱を逃がすことが可能となる。また、熱拡散部材１８は筐体２を構成する材料以上の高熱伝導率の材質であることが望ま

しく、たとえばアルミ板や銅板、可撓性を有する熱伝導シート、グラファイトシートなどとすることが好ましい。

[0058] 上述した本実施の形態によれば、固縛部材１６が熱拡散部材１８に圧接されることで、電池４の熱は熱拡散部材１８に効率的に伝わり、熱拡散部材１８により、筐体２の第三の側面２ｃ方向まで電池で発生した熱を伝えることができ、電池４の温度上昇を効率的に抑制できる。なお、本実施例では一方側の側壁２ｂから側壁２ｃに熱拡散部材１８が設けられているが、両側の側壁２ｂから側壁２ｃに渡って熱拡散部材１８が設けられる構造となっていてもよい。この場合には２つの電池群１２ａ、１２ｂがバランスよく冷却されるという利点がある。一方で一方側の側壁２ｂから側壁２ｃに熱拡散部材１８を設ける場合は、例えば一方側の側壁２ｂ（例えば電池群１２ｂ側の側壁）にしか風があたらないといったような車載レイアウトの場合に、電池群１２ｂだけが大きく冷却されて電池群１２ａと電池群１２ｂでの冷却バランスが悪くなるのを抑制できる、といったような効果を奏する。

[0059] 以上、本実施例についてまとめる。

[0060] 本実施例では二次電池モジュール（１）は、 筐体（３）と電池群（１２ａ、１２ｂ）を構成する二次電池（４）の第一の側面（２ｂ）との間には熱拡散部材（１８）が配置され、熱拡散部材（１８）は、筐体（３）と電池群（１２ａ、１２ｂ）とが接続されていない当該筐体の面（２ｃ）と接触することを特徴とする。このような構造にすることによって、電池４が接触していない第三の側壁２ｃに熱を逃がすことが可能となり、冷却効率が向上する。

[0061] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換え

ることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0062] １…二次電池モジュール

２…筐体

２ａ…第一の側壁

２ｂ…第二の側壁

２ｃ…第三の側壁

２ｄ…底面

３…筐体蓋

４…電池

４ａ…底面

４ｂ…長尺側面

４ｃ…短尺側面

４ｄ…電池上面

５…電極端子

６ａ１、６ａ２、６ｂ…第一の固縛部材

６ａ３、６ａ４、６ｂ１…突起部

８…ボルト

９…熱伝導部材

１０…第二の固縛部材

１１…制御装置

１３…スペーサ

１４…凸形状部材

１５…凹形状部材

１６…固縛部材

１７…くさび形部材

１８…熱拡散部材

請求の範囲

[請求項1] 一対の第一の側面と、一対の第二の側面と、前記第一及び第二の側面と繋がる底面を有する二次電池を、前記第一の側面同士が対向するように積層された電池群と、

前記電池群を構成する二次電池の第二の側面と接続され、当該第二の側面方向に押圧する固縛部材と、

前記電池群及び前記固縛部材を収納し、前記二次電池の底面と直接的又は間接的に密着する筐体と、を備えた電池モジュールにおいて、

前記固縛部材は、前記電池群を構成する二次電池の底面方向に押圧する押圧部を有することを特徴とする電池モジュール。

[請求項2] 請求項１に記載の電池モジュールにおいて、

前記押圧部は、前記二次電池と当接する突起部であることを特徴とする電池モジュール。

[請求項3] 請求項１又は２に記載の電池モジュールにおいて、

前記固縛部材は前記筐体とボルトで接続され、前記二次電池の底面方向に押圧されていることを特徴とする電池モジュール。

[請求項4] 請求項１乃至３のいずれかに記載の電池モジュールにおいて、

前記固縛部材は、前記二次電池の底面側にスペーサ部が設けられ、

前記スペーサ部は、前記筐体と前記二次電池の底面との間に配置されることを特徴とする電池モジュール。

[請求項5] 請求項１又は２に記載の電池モジュールにおいて、

前記固縛部材は、凹形状で凹部底面に向かうにつれて空間が狭くなる第一部材と、凸形状で凸部の先端に向かうにつれて幅が狭くなる第二部材とからなり、前記第二部材は前記第一部材に嵌め合わされていることを特徴とする電池モジュール。

[請求項6] 請求項５に記載の電池モジュールにおいて、

前記第二部材は前記筐体とボルトで接続され、前記二次電池の底面方向に押圧されていることを特徴とする電池モジュール。

[請求項7] 請求項５に記載の電池モジュールにおいて、

前記第二部材は前記筐体とボルトで接続され、前記二次電池の第一の側面方向に押圧されていることを特徴とする電池モジュール。

[請求項8] 請求項１乃至７の何れかに記載の電池モジュールにおいて、

前記筐体と前記電池群を構成する二次電池の第一の側面との間には熱拡散部材が配置され、

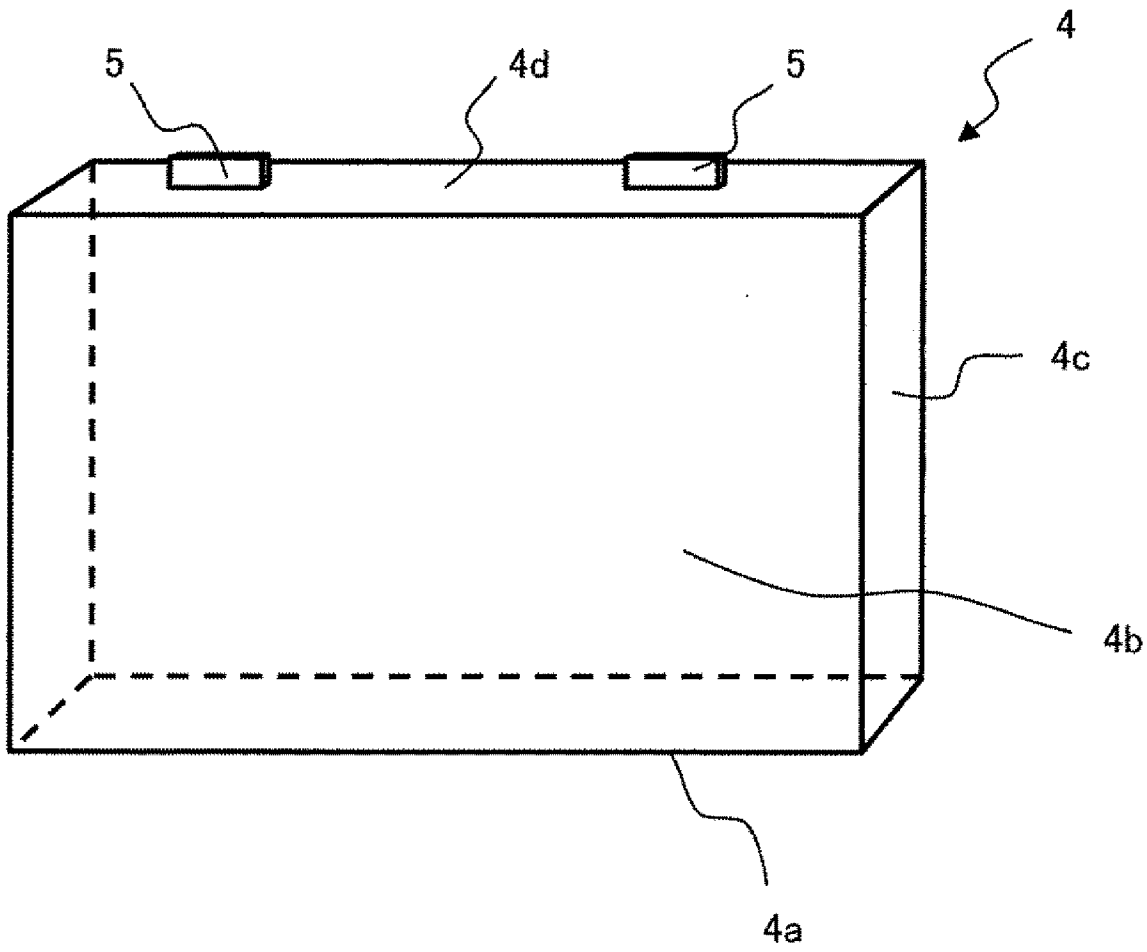
前記熱拡散部材は、前記筐体と前記電池群とが接続されていない当該筐体の面と接触することを特徴とする電池モジュール。

[請求項9] 請求項８に記載の電池モジュールにおいて、

前記熱拡散部材は、グラファイトシートであることを特徴とする電池モジュール。

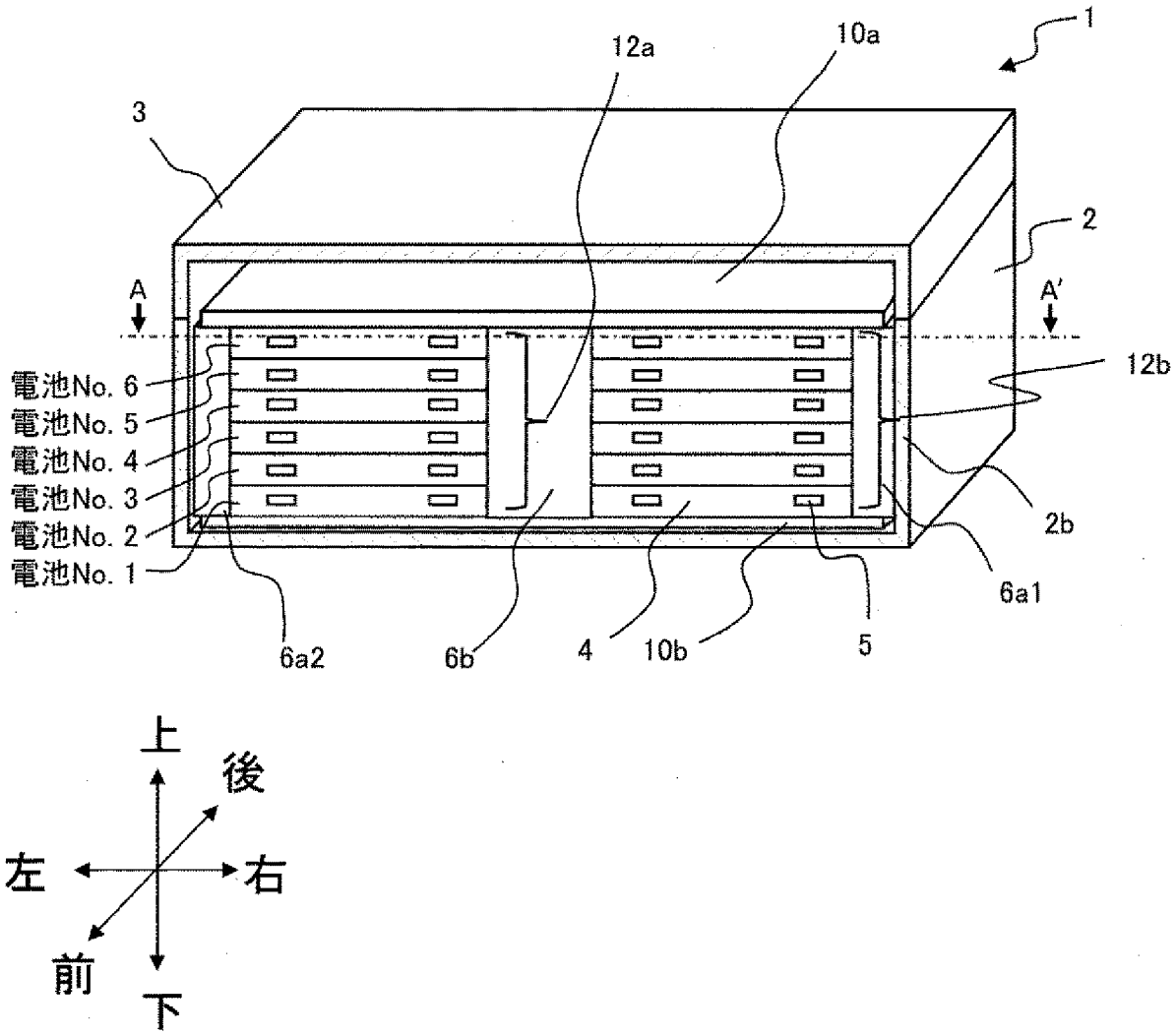
[図1]

図1



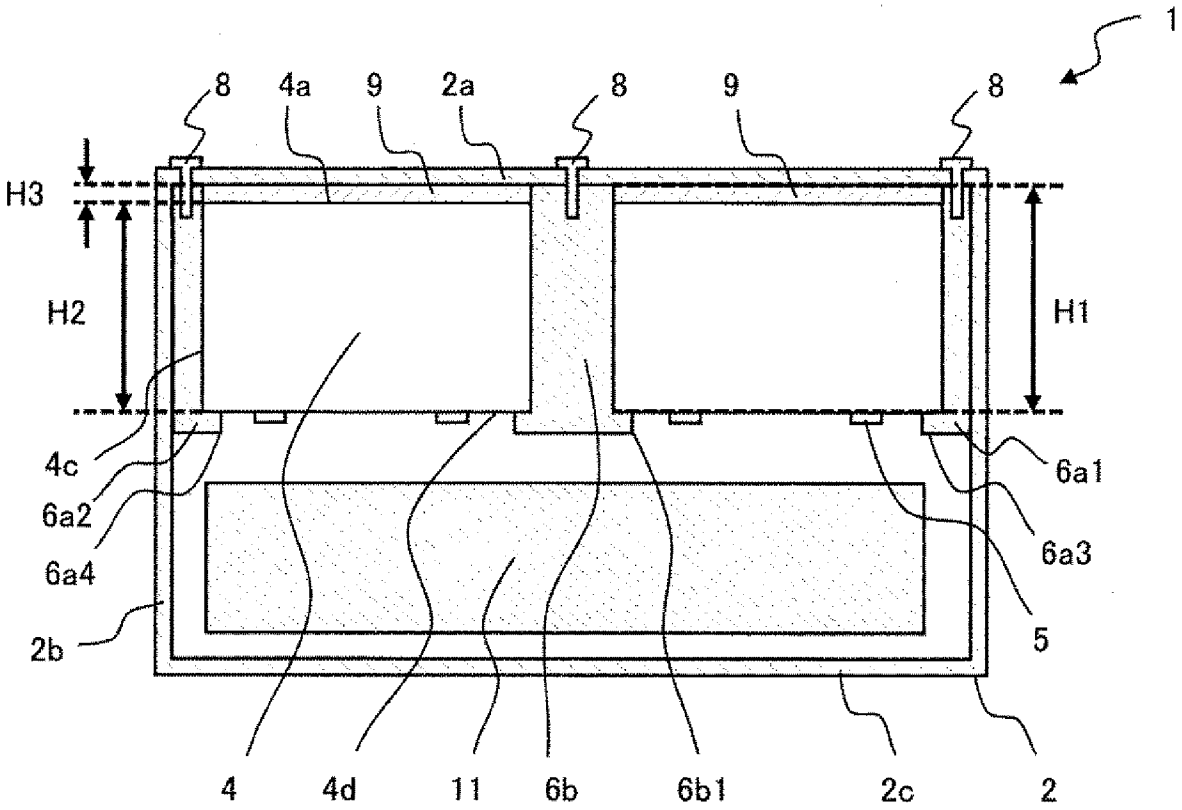
[図2]

図2


1
12a
10a
3
2
A
A'
12b
電池No. 6
電池No. 5
電池No. 4
電池No. 3
電池No. 2
電池No. 1
2b
6a1
6a2
6b
4
10b
5
上
後
左
右
前
下

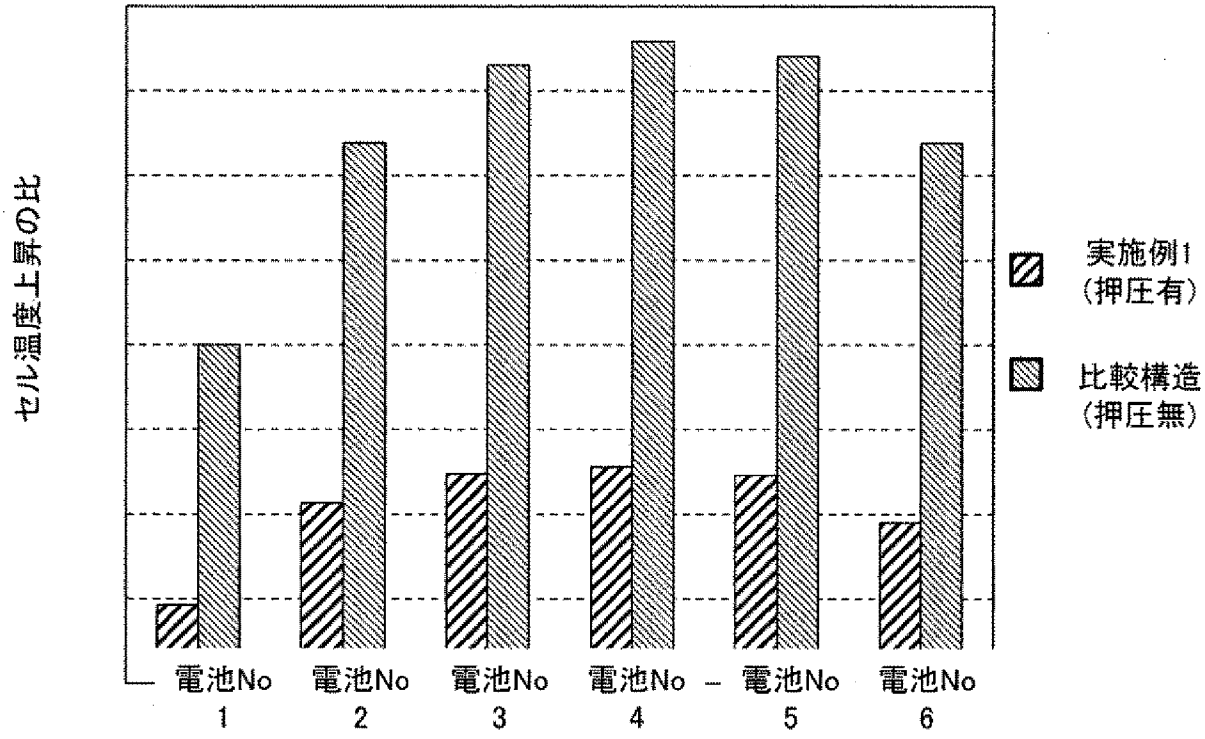
[図3]

図3



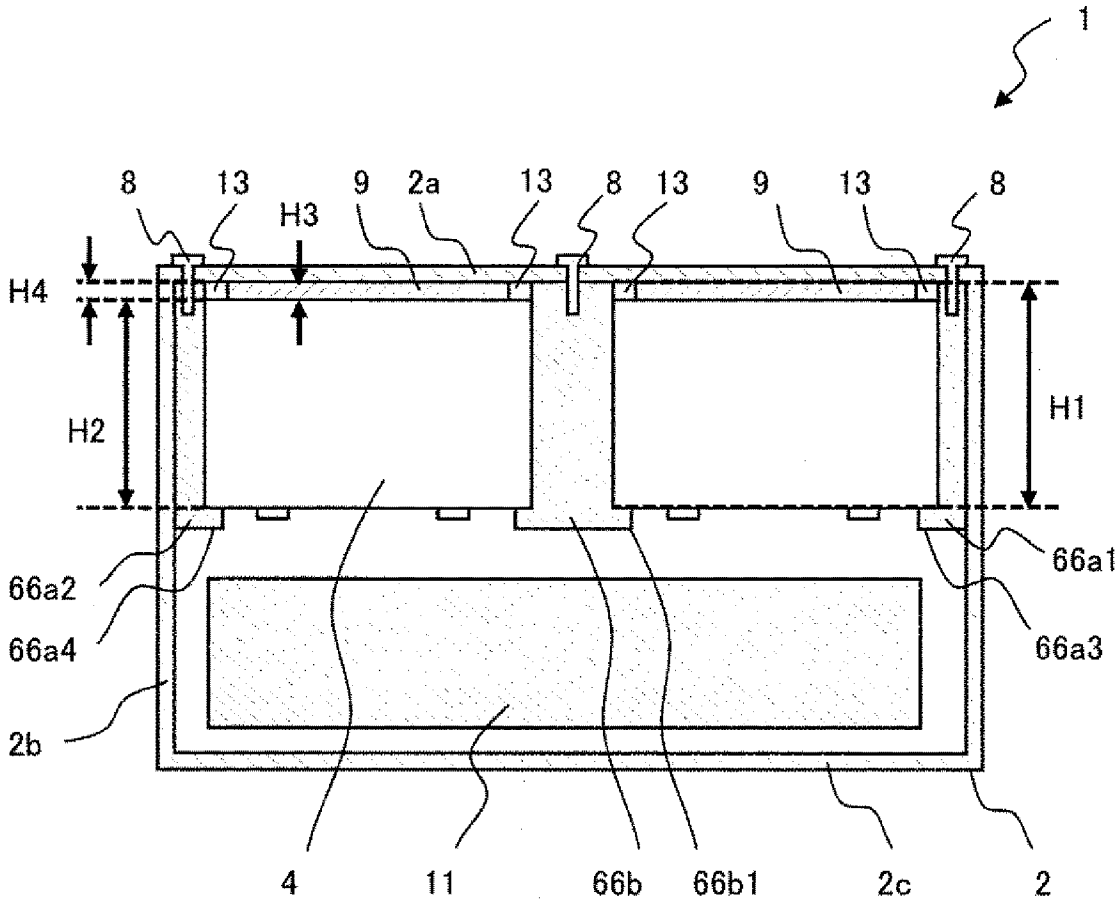
[図4]

図4


セル温度上昇の比
電池No 1
電池No 2
電池No 3
電池No 4
電池No 5
電池No 6
実施例1 (押圧有)
比較構造 (押圧無)

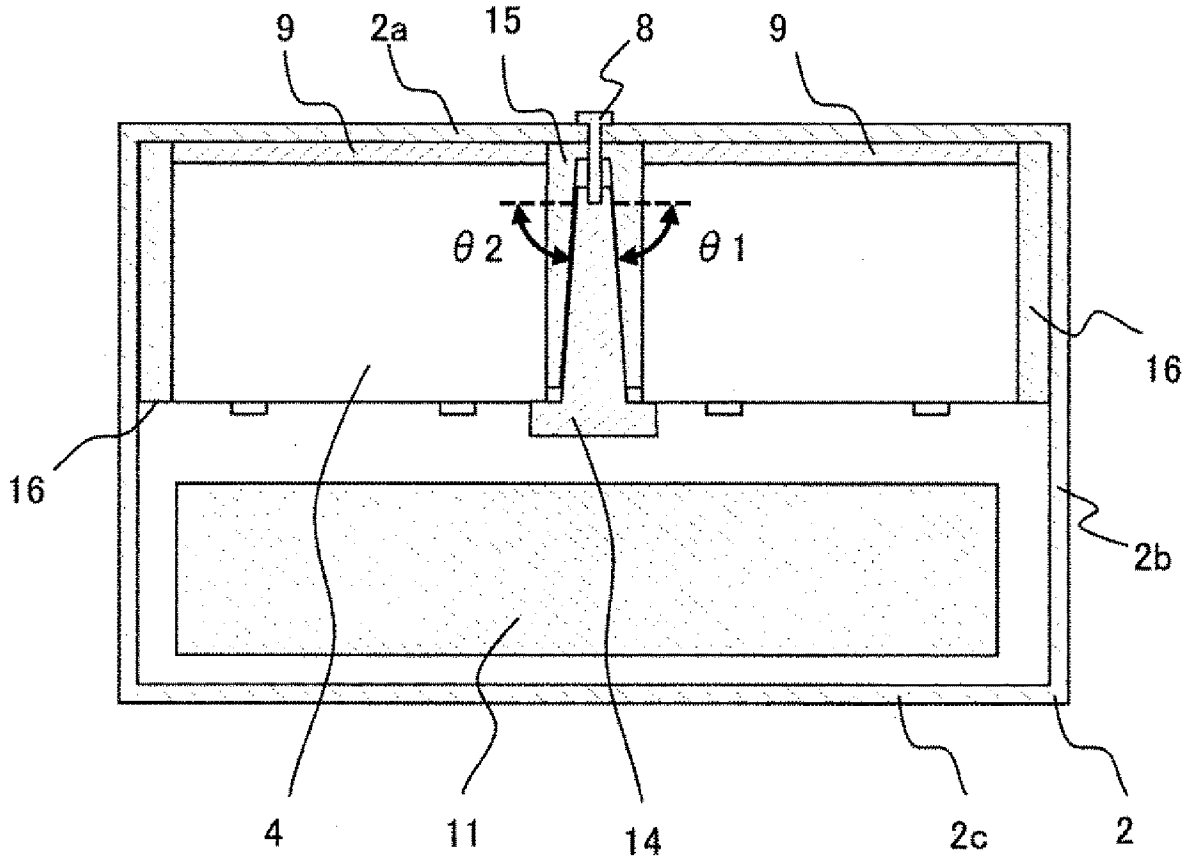
[図5]

図5


1
8
13
H3
9
2a
13
8
13
9
13
8
H4
H2
H1
66a2
66a4
2b
66a1
66a3
4
11
66b
66b1
2c
2

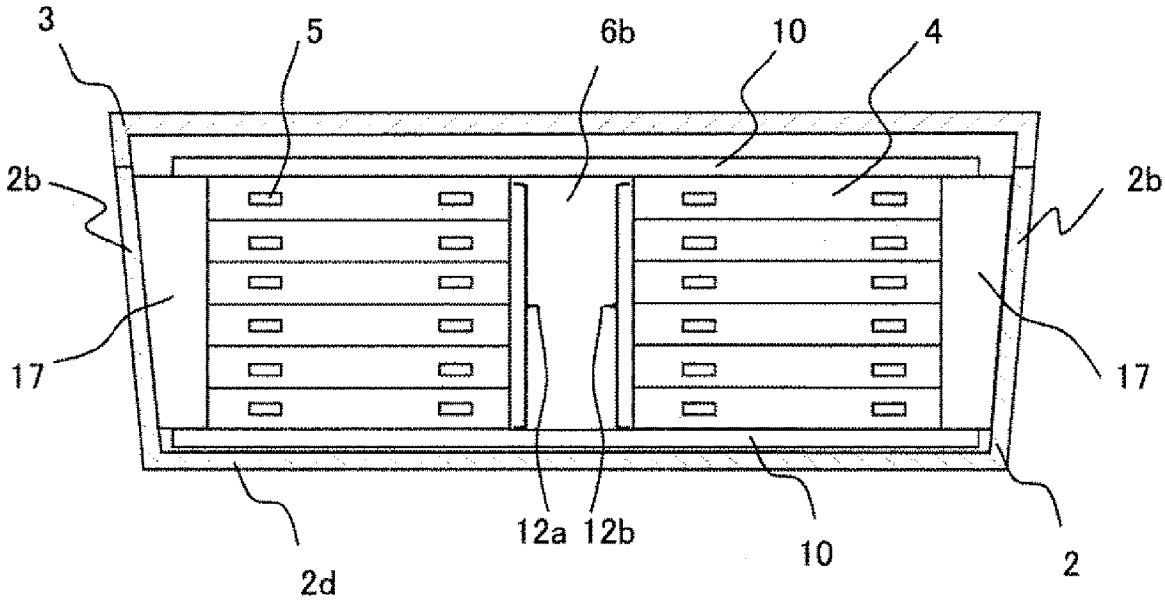
[図6]

図6



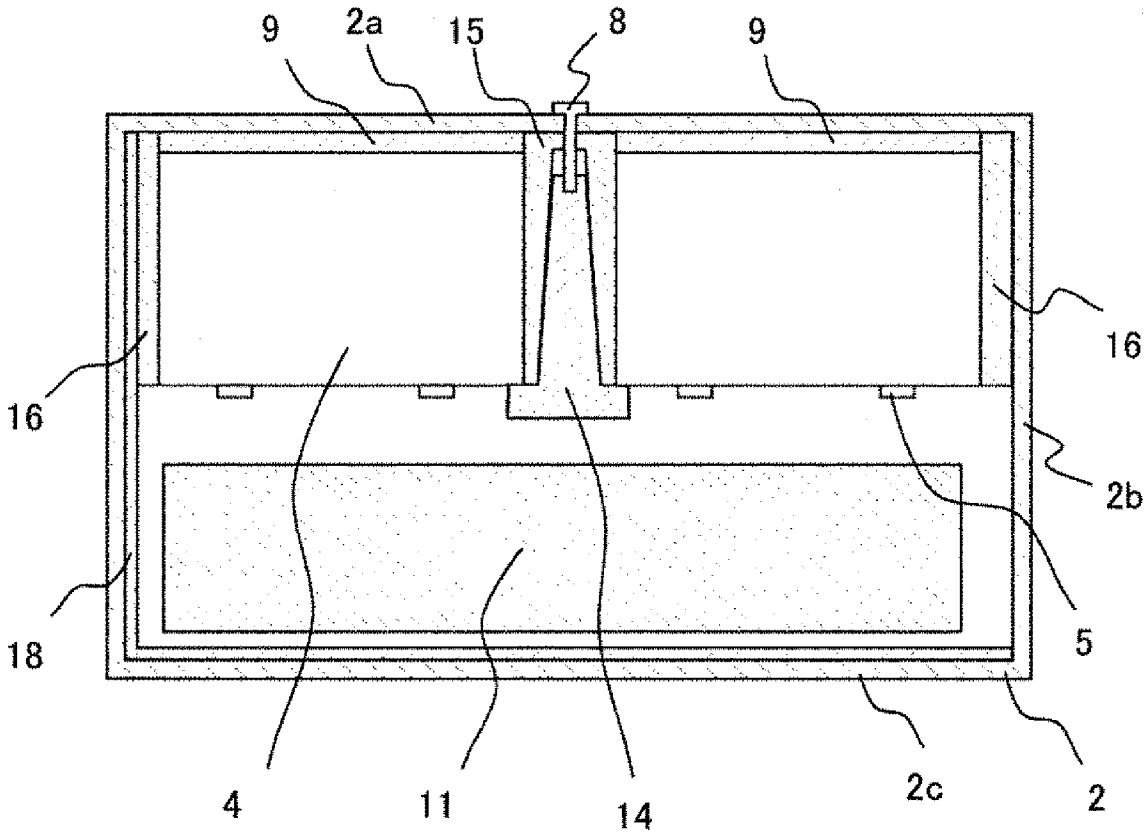
[図7]

図7



[図8]

図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/003102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/617(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/652(2014.01)i, H01M10/653(2014.01)i, H01M10/6554(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)i, H01M10/6567(2014.01)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)
Int.Cl. H01M2/10, H01M10/613, H01M10/617, H01M10/625, H01M10/647, H01M10/652, H01M10/653, H01M10/6554, H01M10/6563, H01M10/6567

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112194/1981 (Laid-open No. 18850/1983) (NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD.) 05 February 1983, claims, fig. 1-9 (Family: none)	1-3 4-9
X A	US 2015/0089981 A1 (CECIL, W. Renfro et al.) 02 April 2015, claims, paragraphs [0041]-[0046], fig. 3 & WO 2015/048593 A1	1-3 4-9

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 May 2018 (07.05.2018)	22 May 2018 (22.05.2018)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/003102

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112101/1973 (Laid-open No. 58230/1975) (KUBOTA TEKKO KABUSHIKI KAISHA) 30 May 1975, claims (Family: none)	1-9
A	JP 2012-96671 A (FUJITSU TELECOM NETWORKS LIMITED) 24 May 2012, claims (Family: none)	1-9
A	JP 4-282555 A (NEC CORP.) 07 October 1992, claims (Family: none)	1-9
A	JP 2014-10952 A (NIPPON SOKEN, INC.) 20 January 2014, claims (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００３１０２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/617(2014.01)i, H01M10/625(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/652(2014.01)i, H01M10/653(2014.01)i, H01M10/6554(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)i, H01M10/6567(2014.01)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.　H01M2/10, H01M10/613, H01M10/617, H01M10/625, H01M10/647, H01M10/652, H01M10/653, H01M10/6554, H01M10/6563, H01M10/6567

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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）

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
X A	日本国実用新案登録出願56-112194号(日本国実用新案登録出願公開58-18850号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日産ディーゼル工業株式会社）1983.02.05, 実用新案登録請求の範囲、第１～９図（ファミリーなし）	1-3 4-9
X A	US 2015/0089981 A1 (CECIL W. RENFRO et al.) 2015.04.02, 特許請求の範囲、段落0041-0046、第３図 & WO 2015/048593 A1	1-3 4-9

☑ 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
「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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０７．０５．２０１８	２２．０５．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｘ　２９３０
前田　寛之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

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	日本国実用新案登録出願 48-112101 号(日本国実用新案登録出願公開 50-58230 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（久保田鉄工株式会社）1975.05.30，実用新案登録請求の範囲（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2012-96671 A（富士通テレコムネットワークス株式会社）2012.05.24，特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-9
A	JP 4-282555 A（日本電気株式会社）1992.10.07，特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2014-10952 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）2014.01.20，特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-9