

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6874076号
(P6874076)

(45) 発行日 令和3年5月19日(2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月23日(2021.4.23)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 50/20 (2021.01)	HO 1 M 2/10 E
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 3 O 1
HO 1 M 50/531 (2021.01)	HO 1 M 2/10 M
HO 1 M 50/572 (2021.01)	HO 1 M 2/26 A
	HO 1 M 2/34 A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2019-157849 (P2019-157849)
 (22) 出願日 令和1年8月30日(2019.8.30)
 (65) 公開番号 特開2020-102435 (P2020-102435A)
 (43) 公開日 令和2年7月2日(2020.7.2)
 審査請求日 令和1年8月30日(2019.8.30)
 (31) 優先権主張番号 201811574829.7
 (32) 優先日 平成30年12月21日(2018.12.21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 中国 (CN)

(73) 特許権者 513196256
 寧徳時代新能源科技股▲分▼有限公司
 Contemporary Ampere
 x Technology Co., L
 imited
 中国福建省寧徳市蕉城区▲チャン▼湾鎮新
 港路2号
 No. 2, Xingang Road, Z
 hangwan Town, Jiaoch
 eng District, Ningde
 City, Fujian Provin
 ce, P. R. China 352100
 (74) 代理人 110000796
 特許業務法人三枝国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池モジュールであって、
 縦方向（Y）に沿って並列配置された複数の電池（1）と、各電池（1）の温度を収集するためのサーミスタ（2）とを含み、
 各電池（1）は、トップカバープレート（11）と、正極電極端子（12）と、負極電極端子（13）と、防爆バルブ（14）と、本体（151）と本体（151）から張り出される正極タブ（152）および負極タブ（153）とを有する電極ユニット（15）と、トップカバープレート（11）と共に電極ユニット（15）をカプセル化するケース（16）と、電極ユニット（15）の正極タブ（152）および正極電極端子（12）に接
続され、弱化領域（171）を有する第1連結シート（17）と、電極ユニット（15）の負極タブ（153）および負極電極端子（13）に接続される第2連結シート（18）
とを含み、正極電極端子（12）と負極電極端子（13）とは、横方向（X）に間隔をおいてトップカバープレート（11）に設けられ、防爆バルブ（14）は、トップカバープレート（11）に設けられ、正極電極端子（12）と負極電極端子（13）との間に位置し、
負極電極端子（13）は、横方向（X）において、防爆バルブ（14）に近接する第6境界（132）と、第6境界（132）よりも防爆バルブ（14）から離間する第5境界（131）とを有し、
前記サーミスタ（2）は、トップカバープレート（11）に設けられ、負極電極端子（

10

20

13)の第5境界(131)と第6境界(132)との間に位置する、電池モジュール。

【請求項2】

電池モジュールであって、

縦方向(Y)に沿って並列配置された複数の電池(1)と、各電池(1)の温度を収集するためのサーミスタ(2)とを含み、

各電池(1)は、トップカバープレート(11)と、正極電極端子(12)と、負極電極端子(13)と、防爆バルブ(14)と、本体(151)と本体(151)から張り出される正極タブ(152)および負極タブ(153)とを有する電極ユニット(15)と、トップカバープレート(11)と共に電極ユニット(15)をカプセル化するケース(16)と、電極ユニット(15)の正極タブ(152)および正極電極端子(12)に接続され、弱領域(171)を有する第1連結シート(17)と、電極ユニット(15)の負極タブ(153)および負極電極端子(13)に接続される第2連結シート(18)とを含み、正極電極端子(12)と負極電極端子(13)とは、横方向(X)に間隔をおいてトップカバープレート(11)に設けられ、防爆バルブ(14)は、トップカバープレート(11)に設けられ、正極電極端子(12)と負極電極端子(13)との間に位置し、

防爆バルブ(14)は、横方向(X)において、正極電極端子(12)に近接する第3境界(141)と、第3境界(141)よりも正極電極端子(12)から離間する第4境界(142)とを有し、

前記サーミスタ(2)は、トップカバープレート(11)に設けられ、防爆バルブ(14)の第4境界(142)と第3境界(141)との間に位置する、電池モジュール。

【請求項3】

電池モジュールは、前記複数の電池(1)のトップカバープレート(11)の上方に設けられて正極電極端子(12)と負極電極端子(13)との間に位置する回路基板(3)をさらに含み、

サーミスタ(2)は、回路基板(3)に電氣的に接続されている、ことを特徴とする請求項1または2に記載の電池モジュール。

【請求項4】

一方端が回路基板(3)に接続され、他方端がサーミスタ(2)に接続される導線(4)をさらに含む、ことを特徴とする請求項3に記載の電池モジュール。

【請求項5】

サーミスタ(2)と電池(1)のトップカバープレート(11)の間には、熱伝導パッドまたは熱伝導接着剤が設けられている、ことを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載の電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池技術分野に関し、特に電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

電池モジュールを新エネルギー車の電池パックに応用するとき、通常、電池モジュールにおける電池の温度を採集する必要がある。現在、よく用いられる電池温度採集手法としては、接続シート(電池の上方に位置し、隣接する2つの電池の電極端子を接続する)にサーミスタ(例えば、NTC)を配置する。電池モジュールが大電流作動状態にあるとき、接続シートの過電流が大きいため、このような採集手法によれば、採集された温度と電池の実温度との偏差が大きくて、電池パックの電池システムが早まって電力を規制したり、誤警報したりなどしてしまう。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

10

20

30

40

50

背景技術に存在している課題に鑑みて、本発明の目的は、サーミスタで採集された温度と電池の実温度との間の偏差を大幅に低減し、サンプリングの正確性を向上する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】

【0004】

上記目的を達成するために、本発明は、縦方向に沿って並列配置された複数の電池と各電池の温度を収集するためのサーミスタとを含む電池モジュールを提供する。各電池は、トップカバープレートと、正極電極端子と、負極電極端子と、防爆バルブとを含み、正極電極端子と負極電極端子とは、間隔をおいてトップカバープレートに設けられ、防爆バルブは、トップカバープレートに設けられ、正極電極端子と負極電極端子との間に位置する。トップカバープレートは、横方向において、正極電極端子から離間する第1境界を有し、防爆バルブは、横方向において、正極電極端子に近接する第3境界を有する。サーミスタは、トップカバープレートに設けられ、トップカバープレートの第1境界と防爆バルブの第3境界との間に位置する。

10

【0005】

負極電極端子は、横方向において防爆バルブから離間する第5境界を有し、サーミスタは、負極電極端子の第5境界と防爆バルブの第3境界との間に位置する。

【0006】

負極電極端子は、横方向において防爆バルブに近接する第6境界をさらに有し、サーミスタは、負極電極端子の第6境界と防爆バルブの第3境界との間に位置する。

20

【0007】

サーミスタは、負極電極端子の第5境界と第6境界との間に位置する。

【0008】

防爆バルブは、正極電極端子から離間する第4境界をさらに有し、サーミスタは、防爆バルブの第4境界と第3境界との間に位置する。

【0009】

電池モジュールは、前記複数の電池のトップカバープレートの上方に設けられ、正極電極端子と負極電極端子との間に位置する回路基板をさらに含む。サーミスタは、回路基板に電氣的に接続されている。

【0010】

電池モジュールは、一方端が回路基板に接続され、他方端がサーミスタに接続される導線をさらに含む。

30

【0011】

各電池は、本体と本体から張り出される正極タブおよび負極タブとを有する電極ユニットと、トップカバープレートと共に電極ユニットをカプセル化するためのケースと、電極ユニットの正極タブおよび正極電極端子に接続される第1連結シートと、電極ユニットの負極タブおよび負極電極端子に接続される第2連結シートとをさらに含む。

【0012】

第1連結シートは、弱化領域を有する。

【0013】

サーミスタと電池のトップカバープレートとの間には、熱伝導パッドまたは熱伝導接着剤が設けられている。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明の有益な効果は下記の通りである。正極電極端子の材質の融点が負極電極端子材質の融点よりも高く（すなわち、同等の電流で、正極電極端子の温度の上昇が速く、発生熱が多い）、正極電極端子に電氣的に接続される第1連結シートには弱化領域が形成されており（過電流断面が小さいため、その電気抵抗が大きく、発生熱が多い）、弱化領域で発生する熱が正極電極端子およびその近傍にも伝導されるため、正極電極端子およびその近傍の温度が高くなる。したがって、サーミスタをトップカバープレートの第1境界と防爆バ

50

ルブの第3境界との間に設けて温度を採集するとき、サーミスタの採集温度と電池の実温度との間の偏差を大幅に低減して、温度サンプリングの正確性を向上する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施例における電池モジュールの斜視図である。

【図2】本発明の別の実施例における電池モジュールの斜視図である。

【図3】電池モジュールにおける単電池の分解図である。

【図4】電池モジュールにおける単電池の平面図である。

【図5】図4の変形例である。

【図6】シミュレーション試験過程におけるサンプリング点位置分布模式図であり、文字 a ~ q がサンプリング点の番号を表す。 10

【図7】異なるサンプリング点のシミュレーション試験結果であり、明瞭のため、背景技術における接続シートで温度を採集した結果を示している。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の目的、解決手段及び長所をより明瞭で明白するために、以下では、図面及び実施例を組み合わせる本願をさらに詳細に説明する。ここで説明される具体的な実施例は、単に本発明を解釈するためのものに過ぎず、本発明を限定するためのものではない。

【0017】

本発明の説明において、別の明確な規定及び限定がない限り、「第1」、「第2」、「第3」、「第4」、「第5」、「第6」という用語は、説明の目的のみに使用され、相対的な重要性を示すまたは暗示するものと理解されてはならない。「複数」という用語は、2つのまたは2つの以上を指す。別の規定または説明がない限り、「接続」、「固定」という用語は、何れも広く理解されるべきであり、例えば、「接続」は、固定接続であってもよく、脱着可能な接続、または一体的な接続、または電気的な接続、または信号接続であってもよい。「接続」は、直接接続であってもよく、中間媒介を介する間接接続であってもよい。当業者にとって、本発明における上記用語の具体的な意味は、具体的な場合に 20 応じて理解され得る。

【0018】

本発明の説明において、本発明の実施例に記述する「上」、「下」などの方位の言葉は、図面に示す角度で記述されると理解されるべきであり、本発明の実施例に対する限定と理解されてはならない。なお、コンテキストでは、ある素子が別の素子の「上」または「下」に接続されると言及するとき、別の素子の「上」または「下」に直接接続できるだけでなく、中間素子を介して別の素子の「上」または「下」に間接接続されてもよいとさらに理解されるべきである。以下、具体的な実施例により図面を組み合わせる本発明をさらに詳細に説明する。 30

【0019】

図1及び図2を参照すると、本発明の電池モジュールは、複数の電池1と、サーミスタ2と、回路基板3と、導線4とを含む。

【0020】

図3を参照すると、前記複数の電池1は、縦方向Yに沿って並列配置され、各電池1は、トップカバープレート11と、正極電極端子12と、負極電極端子13と、防爆バルブ14と、電極ユニット15と、ケース16と、第1連結シート17と、第2連結シート18と、ケース16にカプセル化される電解液とを含む。 40

【0021】

図4～図6を参照すると、トップカバープレート11は、横方向Xにおいて正極電極端子12から離間する第1境界111と、正極電極端子12に近接する第2境界112とを有する。トップカバープレート11は、金属材料で作製されてもよい。

【0022】

正極電極端子12と負極電極端子13とは、間隔をおいてトップカバープレート11に 50

設けられる。各電池 1 において、正極の電位が負極の電位よりも高いので、電解液が負極電極端子 1 3 を電気化学的に腐食するのを防止するために、負極電極端子 1 3 としては、融点が正極電極端子 1 2 の材質より高い材質を選択する必要がある。具体的に、正極電極端子 1 2 の材質は、アルミニウムであってもよく、負極電極端子 1 3 の材質は、銅であってもよい。図 4 ~ 図 6 を参照すると、負極電極端子 1 3 は、横方向 X において防爆バルブ 1 4 から離間する第 5 境界 1 3 1 と、防爆バルブ 1 4 に近接する第 6 境界 1 3 2 とを有する。

【 0 0 2 3 】

防爆バルブ 1 4 は、トップカバープレート 1 1 に設けられ、正極電極端子 1 2 と負極電極端子 1 3 との間に位置する。図 4 ~ 図 6 を参照すると、防爆バルブ 1 4 は、横方向 X において正極電極端子 1 2 に近接する第 3 境界 1 4 1 と、正極電極端子 1 2 から離間する第 4 境界 1 4 2 とを有する。

10

【 0 0 2 4 】

図 3 を参照すると、電極ユニット 1 5 は、本体 1 5 1 と、本体 1 5 1 から張り出される正極タブ 1 5 2 および負極タブ 1 5 3 とを有する。本体 1 5 1 は、正極シートと、負極シートと、セパレータとを含み、セパレータは、正極シートと負極シートとの間に設けられる。電極ユニット 1 5 の本体 1 5 1 (すなわち、巻回式電極ユニット) を形成するように、正極シートとセパレータと負極シートとは、順に積み重ねてゼリーロール状に巻回されてもよい。当然、電極ユニット 1 5 の本体 1 5 1 (すなわち、積層式電極ユニット) を形成するように、正極シートとセパレータと負極シートとは、順に多層構造として積層されてもよい。

20

【 0 0 2 5 】

正極シートは、正極集電体 (例えば、アルミニウム箔) と、正極集電体の表面に塗布される正極活性材料 (例えば、コバルト酸リチウム) とを含み、負極シートは、負極集電体 (例えば、銅箔) と、負極集電体の表面に塗布される負極活性材料 (例えば、シリコン) とを含む。正極集電体のエッジは、正極活性材料によって覆われていない空白領域を有してもよく、正極タブ 1 5 2 は、直接に正極集電体の空白領域を切断することにより形成してもよい。対応的に、負極タブ 1 5 3 は、直接に負極集電体の空白領域を切断することにより形成してもよい。言い換えれば、正極タブ 1 5 2 の材質は、アルミニウム箔であってもよく、負極タブ 1 5 3 の材質は、銅箔であってもよい。

30

【 0 0 2 6 】

図 3 を参照すると、ケース 1 6 の内部は、収容キャビティを形成して電極ユニット 1 5 と電解液とを収容する。ケース 1 6 は、一端に開口が形成されており、電極ユニット 1 5 は、前記開口を介してケース 1 5 の収容キャビティに置かれることができる。トップカバープレート 1 1 は、ケース 1 6 の開口を覆ってケース 1 6 に固定接続する (例えば、溶接) ことで、電極ユニット 1 5 と電解液とをケース 1 6 内にカプセル化する。ケース 2 は、アルミニウムまたはアルミニウム合金などの導電金属材料で作製してもよく、プラスチックなどの絶縁材料で作製してもよい。

【 0 0 2 7 】

図 3 を参照すると、第 1 連結シート 1 7 と第 2 連結シート 1 8 とは、電極ユニット 1 5 と正極電極端子 1 2 および負極電極端子 1 3 との間の接続を実現するために使用される。ただし、第 1 連結シート 1 7 は、電極ユニット 1 5 の正極タブ 1 5 2 および正極電極端子 1 2 に接続され、第 2 連結シート 1 8 は、電極ユニット 1 5 の負極タブ 1 5 3 および負極電極端子 1 3 に接続される。回路を過負荷から保護するために、第 1 連結シート 1 7 には弱化領域 1 7 1 (すなわち、ヒューズのような構造) が形成されており、回路における電流が過大であるとき、弱化領域 1 7 1 が先に溶断されて回路を遮断する。

40

【 0 0 2 8 】

回路基板 3 は、前記複数の電池 1 のトップカバープレート 1 1 の上方に設けられており、正極電極端子 1 2 と負極電極端子 1 3 との間でのトップカバープレート 1 1 の部分には他の電氣的接続部品が設けられていないため、回路基板 3 は、正極電極端子 1 2 と負極電

50

極端子 13 との間に位置する。具体的に、回路基板 3 は、フレキシブルプリント回路基板 (Flexible Printed Circuit、FPC と略する) であってもよい。

【0029】

サーミスタ 2 は、電池 1 の温度を採集するために、電池 1 のトップカバープレート 11 に設けられ、回路基板 3 に接続される。サーミスタ 2 は直接にトップカバープレート 11 に位置してもよく、トップカバープレート 11 とサーミスタ 2 との間に熱伝導パッドまたは熱伝導接着剤が増設されてもよい。

【0030】

正極電極端子 12 の材質の融点が負極電極端子 13 の材質の融点よりも低く (すなわち、同等の電流で、正極電極端子 12 の温度の上昇が速く、発生熱が多い)、正極電極端子 12 に電氣的に接続される第 1 連結シート 17 には弱化領域 171 が形成されており (過電流断面が小さいため、その電気抵抗が大きく、発生熱が多い)、弱化領域 171 で発生する熱が正極電極端子 12 およびその近傍にも伝導されるため、正極電極端子 12 およびその近傍の温度が高くなる。したがって、サーミスタ 2 をトップカバープレート 11 に設けてトップカバープレート 11 の第 1 境界 111 と防爆バルブ 14 の第 3 境界 141 との間に位置して温度を採集するとき、サーミスタ 2 の採集温度と電池 1 の実温度 (すなわち、電池 1 の内部温度) との間の偏差を大幅に低減して、温度サンプリングの正確性を向上する。

【0031】

トップカバープレート 11 の第 1 境界 111 から負極電極端子 13 の第 5 境界 131 までの部分が電池 1 の外部に近接するため、当該部分は、外部環境の影響を大きく受け、一部の場合に電池 1 の実温度から外れる可能性がある。したがって、好ましくは、サーミスタ 2 は、負極電極端子 13 の第 5 境界 131 と防爆バルブ 14 の第 3 境界 141 との間に位置する。

【0032】

一実施例では、図 1 を参照すると、サーミスタ 2 は、負極電極端子 13 の第 6 境界 132 と防爆バルブ 14 の第 3 境界 141 との間に位置し、回路基板 3 は、サーミスタ 2 の上方に敷設されている (すなわち、サーミスタ 2 は、回路基板 3 とトップカバープレート 11 との間に位置する)。

【0033】

別の実施例では、図 2 を参照すると、サーミスタ 2 は、負極電極端子 13 の第 5 境界 131 と第 6 境界 132 との間に位置し、このとき、サーミスタ 2 は、横方向 X において回路基板 3 側に位置する。負極電極端子 13 上の他の電氣的接続部品を干渉せず、正確なサンプリングを実現するために、回路基板 3 は、導線 4 を介してサーミスタ 2 に接続される (すなわち、導線 4 の一方端が回路基板 3 に接続され、他方端がサーミスタ 2 に接続される)。

【0034】

なお、上述した「境界」は何れも、対応する部品の外輪郭の横方向 X における最大包絡位置を指す (すなわち、自体の境界線であってもよく、最大包絡位置によって作られる横方向 X に垂直な延在線であってもよい)。

【0035】

本発明の電池モジュールで採集する電池 1 の温度の正確性をさらに説明するために、本発明では、電池 1 のトップカバープレート 11 上の異なる位置をサンプリング点として選択して (サンプリング点に対して順に番号 a ~ q を付ける) シミュレーション試験が行い (接続シート上の位置をサンプリング点とする場合を含む)、シミュレーション試験の結果を図 7 に示す。ここで、横軸は、サンプリング点番号であり、縦軸は、採集温度と電池 1 の実温度との差分である。

【0036】

図 7 から分かるように、サーミスタ 2 が接続シート (すなわち、bus bar) に設け

10

20

30

40

50

られたとき、得られた採集温度と電池 1 の実温度との間の差分は、最大であり、10 以上を超える。サーミスタ 2 がサンプリング点 a ~ h に設けられたとき、得られた採集温度と電池 1 の実温度との間の差分は、何れも 2 以上である。サーミスタ 2 がサンプリング点 o ~ q に設けられたとき、得られた採集温度と電池 1 の実温度との間の差分は 1 未満であるが、実際の応用時、電池モジュールを筐体に置く必要があり、サンプリング点 o ~ q は電池 1 のエッジに位置し、筐体の温度の影響を受けやすく、採集温度が電池 1 の実温度から外れる可能性があるため、一部の場合に温度サンプリング点としては適さない。サーミスタ 2 がサンプリング点 i ~ n に設けられたとき、得られた採集温度と電池 1 の実温度との間の差分は、何れも 2 以下であり、外部環境からの影響が小さい（無視できる）。したがって、好ましくは、サーミスタ 2 は、負極電極端子 1 3 の第 5 境界 1 3 1 と防爆バルブ 1 4 の第 3 境界 1 4 1 との間に位置する。

10

【符号の説明】

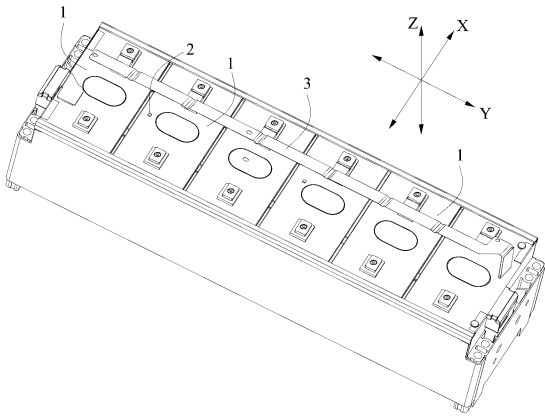
【 0 0 3 7 】

- 1 電池
- 1 1 トップカバープレート
- 1 1 1 第 1 境界
- 1 1 2 第 2 境界
- 1 2 正極電極端子
- 1 3 負極電極端子
- 1 3 1 第 5 境界
- 1 3 2 第 6 境界
- 1 4 防爆バルブ
- 1 4 1 第 3 境界
- 1 4 2 第 4 境界
- 1 5 電極ユニット
- 1 5 1 本体
- 1 5 2 正極タブ
- 1 5 3 負極タブ
- 1 6 ケース
- 1 7 第 1 連結シート
- 1 7 1 弱化領域
- 1 8 第 2 連結シート
- 2 サーミスタ
- 3 回路基板
- 4 導線
- X 横方向
- Y 縦方向
- Z 上下方向

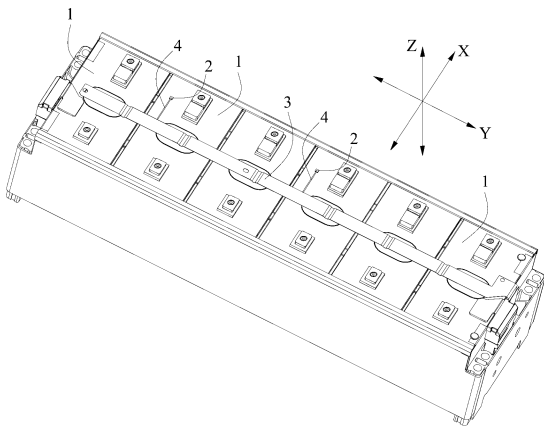
20

30

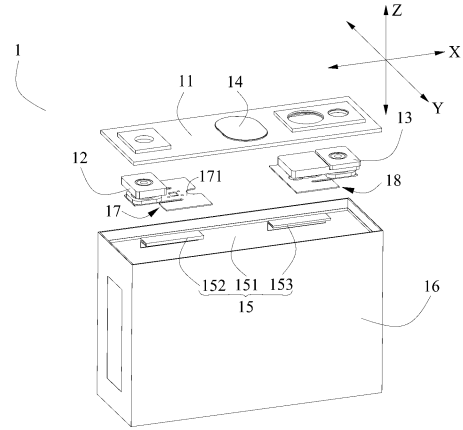
【図 1】



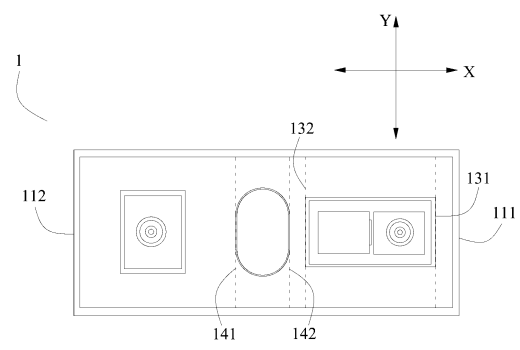
【図 2】



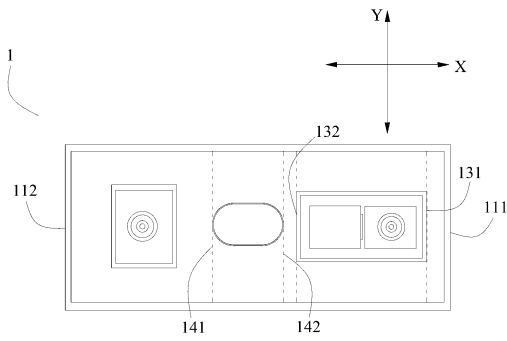
【図 3】



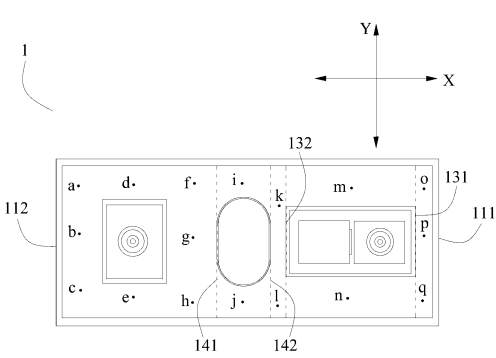
【図 4】



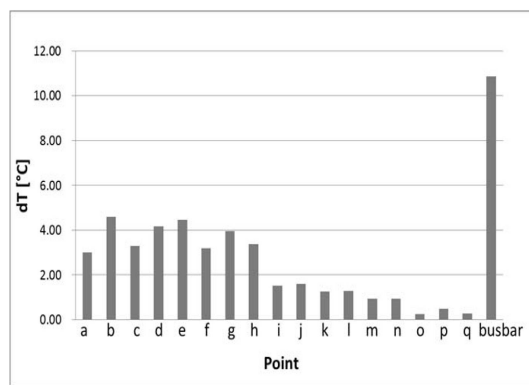
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 黄小騰
中国福建省寧徳市蕉城区 チャン 湾鎮新港路2号
- (72)発明者 陳明 シュ
中国福建省寧徳市蕉城区 チャン 湾鎮新港路2号
- (72)発明者 呉興遠
中国福建省寧徳市蕉城区 チャン 湾鎮新港路2号
- (72)発明者 洪家栄
中国福建省寧徳市蕉城区 チャン 湾鎮新港路2号

審査官 小森 重樹

- (56)参考文献 特開2018-101488(JP,A)
特開2014-212098(JP,A)
中国実用新案第207116634(CN,U)
中国実用新案第207398245(CN,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 50/20
H01M 10/48
H01M 50/531
H01M 50/572