

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7583808号
(P7583808)

(45)発行日 令和6年11月14日(2024.11.14)

(24)登録日 令和6年11月6日(2024.11.6)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 M 10/6555(2014.01)	H 0 1 M 10/6555
H 0 1 M 10/613(2014.01)	H 0 1 M 10/613
H 0 1 M 10/647(2014.01)	H 0 1 M 10/647
H 0 1 M 10/625(2014.01)	H 0 1 M 10/625
H 0 1 M 10/617(2014.01)	H 0 1 M 10/617

請求項の数 11 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2022-533518(P2022-533518)	(73)特許権者	524305227 コンテンツポラリー アンペレックス テク ノロジー (ホンコン) リミテッド 中国 ホンコン, セントラル アンド ウ エスタン ディストリクト, セントラル , クイーンズ ロード セントラル 2 9 , チャイナ ビルディング, レベル 1 9
(86)(22)出願日	令和2年4月2日(2020.4.2)	(74)代理人	100094112 弁理士 岡部 譲
(65)公表番号	特表2023-527946(P2023-527946 A)	(74)代理人	100101498 弁理士 越智 隆夫
(43)公表日	令和5年7月3日(2023.7.3)	(74)代理人	100107401 弁理士 高橋 誠一郎
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/082927	(74)代理人	100120064 弁理士 松井 孝夫
(87)国際公開番号	WO2021/196114		
(87)国際公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)		
審査請求日	令和5年3月22日(2023.3.22)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリーモジュール組立体、バッテリーパック、及びバッテリーを電源として使用する装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケースであって、ケース側壁と、該ケース側壁に固定して接続され、該ケースの内部空間を複数の部分空間に分割するセパレータビームとを含む、ケースと、
前記ケース内に配置される少なくとも2つのバッテリーモジュール組立体であって、少なくとも2つのバッテリーモジュールと、冷却板とを含み、該少なくとも2つのバッテリーモジュールは、第1の方向に沿って配置され、該バッテリーモジュールの各々は複数のバッテリーセルを含み、該バッテリーセルのシェル側壁は、対向して配置された2つの第1の側壁及び対向して配置された2つの第2の側壁を含み、該第1の側壁の面積は該第2の側壁の面積よりも大きく、該第1の側壁は該第1の方向に垂直であり、該冷却板は、隣り合う2つのバッテリーモジュールの間に配置され、該隣り合う2つのバッテリーモジュールの前記バッテリーセルの前記第1の側壁と熱交換する、少なくとも2つのバッテリーモジュール組立体と、
接続部であって、前記少なくとも2つのバッテリーモジュール組立体は、前記第1の方向に垂直な方向に沿って配置され、且つ、前記複数の部分空間にそれぞれ配置され、隣り合う2つのバッテリーモジュール組立体に対応する2つの冷却板は、該接続部によって接続され、該接続部は、前記セパレータビームに固定して接続される、接続部と、
を備える、バッテリーパック。

【請求項2】

前記バッテリーモジュールの各々の前記複数のバッテリーセルは、前記第1の方向に垂直な方向に沿って配置される、請求項1に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

前記バッテリーセルの前記第 1 の側壁は前記冷却板に接続される、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 4】

前記バッテリーセルは絶縁膜を含み、該絶縁膜は前記バッテリーセルの前記シェル側壁の外側に配置され、前記絶縁膜の一方の面は前記第 1 の側壁に接続され、前記絶縁膜の他方の面は前記冷却板に接続される、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 5】

前記バッテリーモジュール組立体は、前記冷却板と、前記冷却板に隣り合う前記バッテリーセルの前記第 1 の側壁との間に配置された熱伝導性接着剤層を更に含む、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

10

【請求項 6】

前記バッテリーセルが最大の膨張力を発生する方向は、前記第 1 の方向と略平行である、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 7】

前記冷却板は前記ケース側壁に接続される、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 8】

前記ケースは、前記ケース側壁の両端部にそれぞれ配置されたケースカバーとケース底部とを備え、

前記ケースカバー及び前記ケース底部は、前記ケース側壁に着脱自在に接続され、

前記冷却板は、前記ケース側壁に一体的に設けられる、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

20

【請求項 9】

前記ケースは、前記ケース側壁の両端部にそれぞれ配置されたケースカバーとケース底部とを備え、

前記ケースカバー及び前記冷却板は、前記ケース側壁に着脱自在に接続され、

前記ケース底部は、前記ケース側壁に一体的に設けられる、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 10】

カバー板を更に備え、

前記カバー板は、前記ケースカバーと前記バッテリーモジュールとの間、又は前記ケース底部と前記バッテリーモジュールとの間に配置され、

前記カバー板は、前記ケースに着脱可能に接続される、請求項 8 又は 9 に記載のバッテリーパック。

30

【請求項 11】

請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載のバッテリーパックを備える、バッテリーを電源として使用する装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、バッテリー技術の分野に関し、より詳細には、バッテリーモジュール組立体、バッテリーパック、及びバッテリーを電源として使用する装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

バッテリーパックが動作している場合、バッテリーパックのバッテリーセルが正常に動作するためには、適切な周囲温度が必要とされる。周囲温度が高すぎたり低すぎたりすると、バッテリーセルの動作性能や寿命に悪影響を及ぼす場合がある。周囲温度が高すぎて、放熱がタイミングよく行われない場合、バッテリーセル内で熱暴走が発生する可能性があり、安全上のアクシデントや潜在的な安全上の問題が生じる可能性がある。そのため、バッテリーパックの温度管理が必要とされる。周囲温度が適切でない場合には、バッテリーパックを加熱

50

又は冷却することで、バッテリーセルの温度を制御することができる。

【0003】

バッテリーパックの熱管理のための有効な方法の1つは、バッテリーパックのケースに冷却板を取り付け、循環冷却液を使用してバッテリーセルによって発生する熱を除去するか、又は冷却板を加熱してバッテリーセルの温度を制御することである。関連技術では、一般にバッテリーパックのバッテリーセルは直立して配置され、冷却板はバッテリーパックのケースの底部に配置され、バッテリーセルの温度はバッテリーセルの底部を冷却又は加熱することによって制御される。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

【0004】

本開示の第1の態様は、第1の方向に沿って配置された少なくとも2つのバッテリーモジュールであって、バッテリーモジュールの各々は複数のバッテリーセルを備え、バッテリーセルのシェル側壁は、対向して配置された2つの第1の側壁及び対向して配置された2つの第2の側壁を含み、第1の側壁の面積は第2の側壁の面積よりも大きく、第1の側壁は第1の方向に垂直である、少なくとも2つのバッテリーモジュールと、隣り合う2つのバッテリーモジュールの間に配置され、隣り合う2つのバッテリーモジュールのバッテリーセルの第1の側壁と熱交換する冷却板とを備える、バッテリーモジュール組立体を提供する。

【0005】

いくつかの実施形態に係るバッテリーモジュール組立体において、バッテリーモジュールの各々の複数のバッテリーセルは、第1の方向に垂直な方向に沿って配置される。

20

【0006】

いくつかの実施形態に係るバッテリーモジュール組立体において、バッテリーセルの第1の側壁は冷却板に接続される。

【0007】

いくつかの実施形態に係るバッテリーモジュール組立体において、バッテリーセルは、バッテリーセルのシェル側壁の外側に配置された絶縁膜を含み、絶縁膜の一方の面は第1の側壁に接続され、絶縁膜の他方の面は冷却板に接続される。

【0008】

いくつかの実施形態に係るバッテリーモジュール組立体において、バッテリーモジュール組立体は、冷却板と、冷却板に隣り合うバッテリーセルの第1の側壁との間に配置された熱伝導性接着剤層を更に備える。

30

【0009】

いくつかの実施形態に係るバッテリーモジュール組立体において、バッテリーセルが最大の膨張力を発生する方向は、第1の方向と略平行である。

【0010】

本開示の第2の態様は、ケースと、ケース内に配置された本開示の第1の態様に係るバッテリーモジュール組立体とを備える、バッテリーパックを提供する。

【0011】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、ケースはバッテリーモジュール組立体を囲むケース側壁を含み、冷却板はケース側壁に接続される。

40

【0012】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、バッテリーパックは少なくとも2つのバッテリーモジュール組立体を備え、少なくとも2つのバッテリーモジュール組立体は第1の方向に対して垂直な第2の方向に沿って配置される。

【0013】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、隣り合う2つのバッテリーモジュール組立体に対応する2つの冷却板は別々に配置される。

【0014】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、バッテリーパックは接続部を備え、

50

隣り合う2つのバッテリーモジュール組立体に対応する2つの冷却板は、接続部によって接続される。

【0015】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、ケースは、ケース側壁に固定して接続されたセパレータビームを含み、セパレータビームは、ケースの内部空間を複数の部分空間に分割し、少なくとも2つのバッテリーモジュール組立体は、複数の部分空間にそれぞれ配置される。

【0016】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、ケースは、ケース側壁に固定して接続されたセパレータビームを含み、セパレータビームは、ケースの内部空間を複数の部分空間に分割し、少なくとも2つのバッテリーモジュール組立体は、複数の部分空間にそれぞれ配置され、接続部分は、セパレータビームに固定して接続される。

10

【0017】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、ケースは、ケース側壁の両端部にそれぞれ配置されたケースカバーとケース底部とを備え、ケースカバー及びケース底部はケース側壁に着脱自在に接続され、冷却板は、ケース側壁に一体的に設けられる。

【0018】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、ケースは、ケース側壁の両端部にそれぞれ配置されたケースカバーとケース底部とを備え、ケースカバー及び冷却板は、ケース側壁に着脱可能に接続され、ケース底部は、ケース側壁に一体的に設けられる。

20

【0019】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックにおいて、バッテリーパックは、ケースカバーとバッテリーモジュールとの間、又はケース底部とバッテリーモジュールとの間に配置されたカバー板を更に備え、カバー板は、ケースに着脱可能に接続される。

【0020】

本開示の第3の態様は、本開示の第2の態様によるバッテリーパックを備える、バッテリーを電源として使用する装置を提供する。

【0021】

本開示の他の特徴及び利点は、添付図面を参照して本開示の例示的な実施形態の以下の詳細な説明から明らかになる。

30

【0022】

本明細書に記載される添付の図面は、本開示のさらなる理解を提供することを意図し、本開示の一部を構成する。本開示の例示的な実施形態及びその説明は、本開示を説明することを意図しているが、本開示に対する不適切な制限を構成することを意図していない。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本開示の一実施形態に係るバッテリーパックの概略分解図である。

【図2】本開示の別の実施形態に係るバッテリーパックの概略分解図である。

【図3】本開示のさらに別の実施形態に係るバッテリーパックの概略分解図である。

【図4A】異なる組立段階における図3に示されるバッテリーパックの概略構成図である。

40

【図4B】異なる組立段階における図3に示されるバッテリーパックの概略構成図である。

【図4C】異なる組立段階における図3に示されるバッテリーパックの概略構成図である。

【図4D】異なる組立段階における図3に示されるバッテリーパックの概略構成図である。

【図5】本開示のいくつかの実施形態に係るバッテリーモジュール組立体のバッテリーセルの概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本開示の実施形態における技術的解決手段は、本開示の実施形態における添付図面と共に、以下に明確かつ完全に説明される。明らかなように、記載された実施形態は、本開示の実施形態の全部ではなく一部である。少なくとも1つの例示的な実施形態の以下の説明

50

は、実際には単に例示的なものであり、本開示及びその用途又は使用に関するいかなる制限にもならない。創造的な努力なしに本開示の実施形態に基づいて当業者によって得られた他のすべての実施形態は、本開示の保護範囲内に入るものである。

【0025】

これらの実施形態に記載された構成要素及び工程の相対的な配置、数式、及び数値は、特に明記されない限り、本開示の範囲を制限しない。また、説明を容易にするために、添付図面に示すような部品の寸法は、実際の比例関係に従って描かれていないことを理解されたい。関連技術の当業者に知られている技術、方法及び装置は、詳細には議論されないかもしれないが、適切な場合には、それらの技術、方法及び装置は、正当な説明の一部として考慮されるべきである。本明細書に示され議論される全ての例において、いかなる特定の値も単に例示的なものとして解釈されるべきであり、制限するものではない。したがって、例示的な実施形態の他の例は、異なる値を有することができる。なお、以下の図面において、同様の符号及び符号は、同様のものを示している。したがって、1つの図面で項目を定義した後は、以降の図面でこの項目についてさらに説明することを要しない。

10

【0026】

本開示の説明において、パーツを限定するために「第1」、「第2」及び他の用語を使用することは、対応するパーツの間の区別を容易にするためだけであることが理解されるべきである。別段の記載がない限り、上記の用語は特別な意味を持たず、従って、本開示の保護範囲に対する制限として解釈することはできない。

【0027】

本開示の説明において、「前、後、上、下、左、右」、「横方向、鉛直方向、垂直方向、水平方向」、及び「頂部、底部」等の位置の語で示される位置又は位置関係は、一般に、添付図面に示されるような位置又は位置関係に基づくものであり、本開示の説明の容易化及び簡略化のためのものであることを理解されたい。特に明記されない限り、これらの位置の語は、装置又は要素が特別な位置を有すること、又は特別な位置で構成及び動作されることを示すこと又は暗示することを意図するものではない。したがって、これらの位置の語は、本開示の保護範囲に対する制限として解釈することはできない。「内側、外側」という位置の語は、パーツ自体の輪郭の内側又は外側を指す。

20

【0028】

本開示を見出す過程において、関連技術では、バッテリーセルの底面積が小さいため、冷却板の放熱効率が低く、温度制御効果が理想的ではなく、温度制御効果のバランスが取れていないことが分かった。

30

【0029】

本開示の実施形態は、バッテリーモジュール組立体、バッテリーパック、及びバッテリーを電源として使用する装置を提供する。

【0030】

本開示の実施形態によって提供されるバッテリーを電源として使用する装置は、本開示の実施形態によるバッテリーパックを含む。装置は、例えば、車両、船舶、又はエネルギー貯蔵装置などであってもよい。本開示の実施形態によって提供されるバッテリーを電源として使用する装置は、本開示の実施形態によるバッテリーパックの利点を有する。

40

【0031】

図1乃至図3に示すように、本開示の実施形態によって提供されるバッテリーパックは、主としてケース10と、ケース10内に配置されたバッテリーモジュール組立体とを含む。本開示の実施形態によるバッテリーパックは、本開示の実施形態によるバッテリーモジュール組立体の利点を有する。

【0032】

図1乃至図3及び図4A乃至図4Dに示されるように、本開示の実施形態によって提供されるバッテリーモジュール組立体は、少なくとも2つのバッテリーモジュール20及び冷却板31を含む。少なくとも2つのバッテリーモジュール20は、第1の方向Zに沿って配置され、バッテリーモジュール20の各々は、複数のバッテリーセル21を含み、バッテリーセル

50

21のシェル側壁211は、対向して配置された2つの第1の側壁211Aと、対向して配置された2つの第2の側壁211Bとを含む。第1の側壁211Aの面積は、第2の側壁211Bの面積よりも大きく、第1の側壁211Aは、第1の方向Zに対して垂直である。冷却板31は、隣り合う2つのバッテリーモジュール20の間に配置され、隣り合う2つのバッテリーモジュール20のバッテリーセル21の第1の側壁211Aと熱交換するように構成されている。

【0033】

本開示の実施形態に係るバッテリーモジュール組立体では、隣り合う2つのバッテリーモジュール20の間に冷却板31を設けて、2つのバッテリーモジュール20がこの冷却板31を共有するようにし、冷却板31を隣り合う2つのバッテリーモジュール20の間に配置して、より大きな面積を有するバッテリーセル21の第1の側壁211Aと熱交換を行う。バッテリーセル21がバッテリーモジュール20を平坦に形成し、冷却板がバッテリーセル21の最大面を冷却又は加熱し、その結果、バッテリーセル21の冷却又は加熱の効率が向上する。冷却板31は、隣り合う2つのバッテリーモジュール20の間に配置され、これは、隣り合う2つのバッテリーモジュール20の不均一な加熱又は冷却を低減又は防止するのに有利である。

10

【0034】

また、いくつかの実施形態に係るバッテリーモジュール組立体では、各バッテリーモジュール20の複数のバッテリーセル21は、第1の方向Zに垂直な方向に沿って配置されている。図1乃至図4Dでは、第1の方向Zは、バッテリーパックの高さ方向に対応する。この配置モードでは、バッテリーモジュール組立体内のバッテリーモジュール20は単一層に配置され、これにより、バッテリーモジュール20内のバッテリーセル21を均等に加熱又は冷却することが容易になる。

20

【0035】

いくつかの実施形態によるバッテリーモジュール組立体では、バッテリーセル21の第1の側壁211Aが冷却板31に接続される。バッテリーセル21は、第1の側壁211Aを介して冷却板31に接続され、これにより、バッテリーモジュール組立体の主要な構成要素が全体を形成することが容易になる。これは、バッテリーモジュール組立体が、ケース、冷却液送出管路及び他のバッテリーモジュール組立体などのバッテリーパックの他の部品と共に組み立てられる場合に、バッテリーモジュール組立体を迅速に配置して組み立てるのに有用であり、それによってバッテリーパックの組み立て効率を向上させるのに役立つ。

30

【0036】

いくつかの実施形態によるバッテリーモジュール組立体において、バッテリーセル21は絶縁膜212を含む。絶縁膜212を含むバッテリーセル21は、図5に示すようになる。バッテリーセル21が絶縁膜212を含む場合、絶縁膜212はバッテリーセル21のシェル側壁211の外側に配置され、絶縁膜212の一方の面は第1の側壁211Aに接続され、絶縁膜の他方の面は冷却板31に接続される。絶縁膜212は、バッテリーセル21及び冷却板31を電氣的に保護するのを容易にする。

【0037】

いくつかの実施形態によるバッテリーモジュール組立体において、バッテリーモジュール組立体は、冷却板31と、冷却板31に隣り合うバッテリーセル21の第1の側壁211Aとの間に配置された熱伝導性接着剤層をさらに含む。熱伝導性接着剤層の配置は、冷却板31とバッテリーセル21とを固定することができ、冷却板31とバッテリーセル21との間の熱伝達を容易にする。

40

【0038】

例えば、絶縁層を有しないバッテリーセル21では、冷却板31と冷却板31に対向するバッテリーセル21の第1の側壁211Aとに熱伝導性接着層がそれぞれ接着され、冷却板31と対応する第1の側壁211Aとが固定され、熱伝導性接着層が冷却板31と第1の側壁211Aとの間の熱伝達機能を担う。

【0039】

50

他の例として、絶縁層 2 1 2 を有するバッテリーセル 2 1 では、冷却板 3 1 と、冷却板 3 1 に対向する絶縁層 2 1 2 の面とに、熱伝導性接着層をそれぞれ接着して、冷却板 3 1 と対応する絶縁層 2 1 2 の表面とを固定する。さらに、熱伝導性接着層は、冷却板 3 1 と絶縁層 2 1 2 の表面との間の熱伝達の機能を担う。冷却板 3 1 に対向するバッテリーセル 2 1 の第 1 の側壁 2 1 1 A と冷却板 3 1 との接続及び熱伝達は、絶縁層 2 1 2 の対応する部分を介して行われる。

【 0 0 4 0 】

いくつかの実施形態に係るバッテリーモジュール組立体において、バッテリーセル 2 1 が最大の膨張力を発生する方向は、第 1 の方向 Z に略平行である。冷却板 3 1 は、隣り合う 2 つのバッテリーモジュール 2 0 の間に配置され、冷却板 3 1 の方向は、第 1 の方向 Z にほぼ垂直であるため、冷却板 3 1 は、少なくとも部分的に、バッテリーセル 2 1 の変形に抵抗する機能をも担うことができる。

10

【 0 0 4 1 】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックでは、ケース 1 0 は、バッテリーモジュール組立体を囲むケース側壁 1 1 を含み、冷却板 3 1 は、ケース側壁 1 1 に接続される。バッテリーパックは、上述したバッテリーモジュール組立体の利点を有する。これにより、冷却板 3 1 がケース側壁 1 1 に接続されているので、冷却板 3 1 がケース 1 0 に対して移動するのを防止し、それによって冷却板 3 1 がバッテリーモジュール 2 0 に対して相対的な位置を維持するのを容易にすることができ、また、冷却板 3 1 と冷却板 3 1 に接続された管継手との間の接続不良、破損又は漏れなどの故障を防止するのに有利である。

20

【 0 0 4 2 】

いくつかの実施形態によるバッテリーパックは、少なくとも 2 つのバッテリーモジュール組立体を含み、少なくとも 2 つのバッテリーモジュール組立体は、第 1 の方向 Z に垂直な方向に沿って配置される。バッテリーパックは、少なくとも 2 つのバッテリーモジュール組立体を含み、複数のバッテリーモジュール組立体は、同じケース 1 0 内に組み込まれてもよい。各バッテリーモジュール組立体の冷却板 3 1 は、バッテリーパックの冷却板組立体 3 0 の冷却部を構成する。

【 0 0 4 3 】

いくつかの実施形態によるバッテリーパックでは、隣り合う 2 つのバッテリーモジュール組立体に対応する 2 つの冷却板 3 1 が別々に配置される。隣り合う 2 つの冷却板 3 1 は、バッテリーパックの組み立て時に各バッテリーモジュール組立体の冷却板 3 1 が互いに制限されにくくなるように別々に配置されているので、組み立て工程がより柔軟になる。隣り合う 2 つのバッテリーモジュール組立体がそれぞれ 2 つのバッテリーモジュール 2 0 と、2 つのバッテリーモジュール 2 0 の間に配置された 1 つの冷却板 3 1 のみとを含む場合、対応する 2 つの冷却板 3 1 は 2 つのバッテリーモジュールの 2 つの冷却板 3 1 を指す。2 つの隣り合うバッテリーモジュール組立体が各々少なくとも 3 つのバッテリーモジュール 2 0 及び少なくとも 2 つの冷却板 3 1 を含む場合、対応して配置される 2 つの冷却板 3 1 は、1 つのバッテリーモジュール組立体の 1 つの冷却板 3 1 及び別のバッテリーモジュール組立体の冷却板 3 1 のうちこの冷却板 3 1 に隣り合う冷却板 3 1 を指す。

30

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態によるバッテリーパックは、接続部 3 2 を含み、隣り合う 2 つのバッテリーモジュール組立体に対応する 2 つの冷却板 3 1 は、接続部 3 2 によって接続される。接続部 3 2 によって少なくとも 2 つの冷却板 3 1 を接続することができ、これにより各冷却板 3 1 の位置決めが容易になり、組立効率が向上する。

40

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックでは、ケース 1 0 はセパレータビーム 1 4 を含み、セパレータビーム 1 4 はケース側壁 1 1 に固定して接続され、セパレータビーム 1 4 はケース 1 0 の内部空間を複数の部分空間に分割し、少なくとも 2 つのバッテリーモジュール組立体が複数の部分空間にそれぞれ配置される。セパレータビーム 1 4 の配置は、バッテリーパックの全体的な剛性を向上させるのに有利であり、また、バッテリーパック内の各

50

バッテリーモジュール組立体の位置決め及び設置に有利である。

【0046】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックでは、接続部32は、セパレータビーム14に固定して接続される。接続部32は、セパレータビーム14に固定して接続されており、冷却板31及びバッテリーパックの他の部分の位置決め及び固定を容易にする。

【0047】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックでは、ケース10は、ケース側壁11の両端部にそれぞれ配置されたケースカバー12及びケース底部13を含み、ケースカバー12及びケース底部13は、ケース側壁11に着脱可能に接続され、冷却板31は、ケース側壁11と一体的に設けられている。また、冷却板組立体30とケース側壁とを一体的に設計することで、冷却板組立体30の内部流路と外部流路との接続構造を簡素化することができ、冷却板組立体30を含む冷却装置の信頼性を向上させることができ、バッテリーパックの組み立てをより簡便にすることができる。

10

【0048】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックでは、ケース10は、ケース側壁11の両端部にそれぞれ配置されたケースカバー12及びケース底部を含み、ケースカバー12及び冷却板31は、ケース側壁11に着脱可能に接続され、ケース底部は、ケース側壁11と一体に設けられている。この構成は、バッテリーパックを組み立てるときに、片面組立(single-sided assembly)を容易にする。

【0049】

いくつかの実施形態に係るバッテリーパックは、ケースカバー12とバッテリーモジュール20との間、又はケース底部13とバッテリーモジュール20との間に配置されるカバー板40をさらに含み、カバー板40は、ケース10に着脱可能に接続される。カバー板40の配置は、バッテリーセルの膨張を低減し、バッテリーパックの全体的な剛性を向上させるのに有利である。

20

【0050】

以下、図1乃至図3及び図4A乃至図4Dを参照して、本開示の実施形態をより詳細に説明する。図1乃至図4Dに示す実施形態では、第1の方向Zはバッテリーパックの高さ方向であり、第2の方向Xはバッテリーパックの幅方向であり、第3の方向Yはバッテリーパックの長さ方向である。

30

【0051】

図1に示すように、バッテリーパックは、ケース10と、バッテリーモジュール組立体と、カバー板40とを含む。

【0052】

ケース10は、第1の方向Zに延在するケース側壁11と、第1の方向Zに沿ったケース側壁11の両端部にそれぞれ配置されたケースカバー12及びケース底部と、ケース10内に配置された複数のセパレータビーム14とを備える。なお、図1のケース底部は、下層のバッテリーモジュール20で隠れているため図示していない。

【0053】

図1に示すように、バッテリーモジュール組立体は、主に、2つのバッテリーモジュール20と、冷却板31とを含む。2つのバッテリーモジュール20は、第1の方向Zに沿って配置される。各バッテリーモジュール20は、複数のバッテリーセル21を含み、バッテリーセル21のシェル側壁211は、対向して配置された2つ第1の側壁211Aと、対向して配置された2つの第2の側壁211Bとを含む。第1の側壁211Aの面積は、第2の側壁211Bの面積よりも大きく、第1の側壁211Aは、第1の方向Zに対して垂直である。冷却板31は、隣り合う2つのバッテリーモジュール20の間に配置され、隣り合う2つのバッテリーモジュール20のバッテリーセル21の第1の側壁211Aと熱交換するように構成されている。

40

【0054】

図1に示すように、ケース10内には、4つのバッテリーモジュール組立体が第3の方向

50

Y に沿って配置されている。各バッテリーセル 2 1 の第 1 の側壁 2 1 1 A は、第 1 の方向 Z に垂直な方向に延在しており、各バッテリーセル 2 1 は、バッテリーモジュール 2 0 を形成するために平坦に配置されている。

【 0 0 5 5 】

この実施形態では、各バッテリーモジュール 2 0 の複数のバッテリーセル 2 1 は、第 1 の方向 Z に垂直な方向に沿って配置されている。図 1 に示されるように、1 2 個のバッテリーセル 2 1 は、第 2 の方向 X に沿って 6 列に配置され、第 3 の方向 Y に沿って 2 列に配置されている。バッテリーモジュール 2 0 は、第 1 の方向 Z に沿って 1 層のバッテリーセル 2 1 のみを含み、これは、各バッテリーセル 2 1 の不均一な加熱又は冷却を低減又は防止するのに有益である。

10

【 0 0 5 6 】

各バッテリーモジュール組立体の冷却板 3 1 は、バッテリーモジュール 2 0 の冷却部として機能し、バッテリーパックの冷却板組立体 3 0 を構成する。冷却板 3 1 は、第 1 の方向 Z において隣り合う 2 つのバッテリーモジュール 2 0 のバッテリーセル 2 1 の第 1 の側壁 2 1 1 A を冷却することにより、隣り合う 2 つのバッテリーモジュール 2 0 を同時に冷却する。図 1 に示すように、冷却板組立体 3 0 及び冷却板組立体 3 0 の各冷却板 3 1 は、第 1 の方向 Z に対して垂直に配置されている。

【 0 0 5 7 】

本開示のいくつかの実施形態によるバッテリーパックでは、冷却板 3 1 が、隣り合う 2 つのバッテリーモジュール 2 0 の間に設けられ、2 つのバッテリーモジュール 2 0 がこの冷却板 3 1 を共有するようになっている。冷却板 3 1 は、隣り合う 2 つのバッテリーモジュール 2 0 の間に配置され、より大きな面積を有するバッテリーセル 2 1 の第 1 の側壁 2 1 1 A と熱交換してバッテリーセル 2 1 の最大面を冷却又は加熱し、バッテリーセル 2 1 の冷却又は加熱の効率を向上させる。冷却板 3 1 は、第 1 の方向に沿って隣り合う 2 つのバッテリーモジュール 2 0 の間に配置され、これは、隣り合う 2 つのバッテリーモジュール 2 0 の不均一な加熱又は冷却を低減又は防止するのに有利である。

20

【 0 0 5 8 】

冷却板 3 1 は、一定の強度を有する熱伝導性材料、例えば、アルミニウム、鋼、又は銅などの金属で形成することができる。冷却板 3 1 の内部には、冷却液が流れる内部流路が設けられている。冷却板 3 1 は、内部流路を流れる冷却液に冷却板 3 1 の両側のバッテリーセルの第 1 の側壁 2 1 1 A と熱交換させる。これにより、バッテリーセル 2 1 の温度調整が行われる。

30

【 0 0 5 9 】

ケースカバー 1 2 はケース側壁 1 1 に着脱自在に接続され、ケース底部はケース側壁 1 1 と一体に設けられている。この構成により、ケース 1 0 の片側にバッテリーパックを組み立てることが容易になる。

【 0 0 6 0 】

第 1 の方向 Z は、図 1 における上下方向であり、ケース側壁 1 1 の上端にケースカバー 1 2 が着脱可能に配置され、ケース底部がケース側壁 1 1 の下端に位置している。ケース底部は、ケース側壁 1 1 と一体に設けられている。ケース側壁 1 1、ケースカバー 1 2 及びケース底部は、複数のバッテリーモジュール組立体の二層のバッテリーモジュール 2 0 を収容する内部空間と、複数のバッテリーモジュール組立体の冷却板 3 1 からなる冷却板組立体 3 0 と、カバー板 4 0 とを取り囲む。

40

【 0 0 6 1 】

セパレータビーム 1 4 は、第 2 の方向 X (すなわち、バッテリーパックの幅方向) に延在する。複数のセパレータビーム 1 4 は、ケース 1 0 の内部空間を複数の部分空間に分割する。バッテリーモジュール組立体は、それぞれ異なる部分空間に配置される。セパレータビーム 1 4 は、ケース側壁 1 1 及びケース底部に固定して接続されている。

【 0 0 6 2 】

図 1 に示すように、ケース 1 0 は、幅方向に延在する 5 本のセパレータビーム 1 4 を備

50

えている。5つのセパレータビーム14は、ケース10の内部空間を第3の方向Yに沿って並んだ4つの部分空間に分割する。第3の方向Yに沿った両端部に位置する2つのセパレータビーム14は、対応する側のケース側壁11に隣接している。バッテリーモジュール20の4つのバッテリーモジュール20は、4つの部分空間にそれぞれ配置される。

【0063】

図示しない実施形態では、より多い又はより少ないセパレータビームが配置されてもよく、セパレータビームはバッテリーパックの長さ方向に沿って配置されてもよく、又はケースは長さ方向に延在するセパレータビームと幅方向に延在するセパレータビームとを含んでもよい。バッテリーモジュール組立体の数及び位置、各バッテリーモジュール組立体に含まれるバッテリーモジュール20の数、及び各バッテリーモジュール20に含まれるバッテリーセル21の数及び配置は、セパレータビームによって分割された部分空間に基づいて対応して設定されてもよい。

10

【0064】

複数のセパレータビームは、同じ方向に延在しても、異なる方向に延在しても、構造が同一であっても、異なってもよい。図1に示す実施形態では、5つのセパレータビーム14のうち、中央のセパレータビーム14が他のセパレータビーム14と構造が異なる。中間のセパレータビーム14の幅(第3の方向Yに沿った幅)は、他のセパレータビーム14の幅よりも大きい。

【0065】

図1に示すように、4つのバッテリーモジュール組立体の4つの冷却板31は、並んで配置され、間隔を置いて配置される。すなわち、冷却板組立体30は分割構造を有する。

20

【0066】

この実施形態では、バッテリーモジュール組立体は、冷却板31と、冷却板31に隣り合うバッテリーモジュール20の第1の側壁211Aとの間に充填される熱伝導性接着剤層を含む。熱伝導性接着剤層は、冷却板31と、隣り合うバッテリーモジュール20の第1の側壁211Aとの間に充填され、これにより、冷却板31とバッテリーモジュール20との間の相対的に固定される位置決めが容易になり、また、冷却板31とバッテリーモジュール20との間の熱伝達が容易になる。

【0067】

カバー板40は、ケースカバー12と上部のバッテリーモジュール20との間に位置し、ケース10に着脱可能に接続されている。図1に示すように、カバー板40は、第3の方向Yに沿って間隔を置いて配置された2つのカバーを含む。各カバーは、隣り合う2つのバッテリーモジュール組立体のバッテリーモジュール20を覆う。第3の方向Yに沿ったカバーの両端部は、対応するセパレータビーム14にそれぞれ固定して接続される。第3の方向Yに沿ったカバーの中央には、セパレータビーム14に向かって凹む溝が設けられ、溝の底部は、対応するセパレータビーム14に固定して接続される。カバーとセパレータビーム14との間の固定接続は、例えば、ねじ接続、リベット接続、及びスポット溶接等とすることができる。

30

【0068】

図1に示す実施形態に係るバッテリーパックを組み立てるための実現可能な組立工程は、以下の通りである。

40

【0069】

バッテリーモジュール組立体の下層の4個のバッテリーモジュール20は、まず、ケース10のサブスペースにそれぞれ設置され、4個のバッテリーモジュール20の下側の第1の側壁211Aは、接着によってケース10の底部に固定される。次に、下層のバッテリーモジュール20のうち、4つのバッテリーモジュール20の上側の第1の側壁211Aに冷却板31が熱伝導性接着剤で接着され、熱伝導性接着剤が熱伝導性接着層を形成する。冷却板31に接続する必要のある管継手を設けられる。次に、冷却板31の上面に熱伝導性接着剤が塗布され、バッテリーモジュール組立体の上層の4個のバッテリーモジュール20がケース10の副空間に設置されて冷却板31の上面にそれぞれ強固に接着され、熱伝導性接着

50

剤が熱伝導性接着剤層を形成する。次に、カバー板 40 が上層のバッテリーモジュール 20 上に載置され、セパレータビーム 14 に固定して接続される。最後に、ケースカバー 12 が載置され、ケースカバー 12 がケース側壁 11 の上端に接続される。これにより、バッテリーパックの組立工程が完了する。

【0070】

図 2 に示す実施形態と図 1 に示す実施形態との相違点は、バッテリーパックがさらに 3 つの接続部 32 を有し、各接続部 32 が隣り合う 2 つの冷却板 31 を接続し、各バッテリーモジュール組立体の冷却板 31 が接続部 32 によって接続されて一体構造の冷却板組立体 30 を形成している点である。例えば、接続部 32 は平板状であってもよいし、ケース内の対応する構造体の空間形状に適合させてもよい。例えば、接続部の構造の一部を、セパレータビーム 14 を避けるようにセパレータビーム 14 の形状に適合した溝構造として設計してもよい。

10

【0071】

図 2 に示すように、接続部 32 は、冷却板組立体 30 をセパレータビーム 14 に接続するためにセパレータビーム 14 に固定して接続されている。本実施形態では、各接続部 32 及びセパレータビーム 14 には、取付孔が対応して設けられており、各接続部 32 は、対応するセパレータビーム 14 にネジにより着脱可能に接続される。また、冷却板組立体 30 の第 3 の方向 Y に沿った両端部には、対応する冷却板 31 の端部に接続された取付部 33 が設けられており、取付部 33 は、対応するセパレータビーム 14 にネジにより接続される。

20

【0072】

接続部 32 をセパレータビーム 14 に接続することにより、冷却板組立体 30 をセパレータビーム 14 に接続することができる。このようにして、冷却板組立体 30 の位置決め及び固定が達成され、これは、冷却板組立体 30 及びバッテリーパックの全体的な強度を改善するのに有利である。

【0073】

図 2 に示す実施形態に係るバッテリーパックを組み立てるための実現可能な組立工程は、以下の通りである。

【0074】

バッテリーモジュール組立体の下層の 4 個のバッテリーモジュール 20 は、まず、それぞれケース 10 のサブスペースに設置され、4 個のバッテリーモジュール 20 の下側の第 1 の側壁 211A は、接着によってケース 10 のケース底部に固定される。次に、下層の 4 個のバッテリーモジュール 20 の上側の第 1 の側壁 211A に、バッテリーモジュール組立体の冷却板 31 が熱伝導性接着剤で接着され、熱伝導性接着剤が熱伝導性接着層を形成する。各接続部 32 及び各取付部 33 は、対応するセパレータビーム 14 にネジにより接続される。各冷却板 31 に接続する必要がある管継手が設けられる。次に、冷却板 31 の上面に熱伝導性接着剤が塗布され、上層の 4 個のバッテリーモジュール 20 がケース 10 の部分空間に設置されて冷却板 31 の上面にそれぞれ強固に接着され、熱伝導性接着剤が熱伝導性接着剤層を形成する。次に、カバー板 40 が上層のバッテリーモジュール 20 上に載置され、セパレータビーム 14 に固定して接続される。最後に、ケースカバー 12 が載置され、ケースカバー 12 がケース側壁 11 の上端に接続されてバッテリーパックの組立工程を終了する。

30

40

【0075】

なお、図 2 に示す実施形態では説明していない他の部品、部品の機能、及び部品間の位置関係については、前述の関連説明を参照してもよい。

【0076】

図 3 及び図 4 A 乃至図 4 D に示す実施形態は、ケースカバー 12 及びケース底部 13 がケース側壁 11 に着脱自在に接続され、各バッテリーモジュール組立体の冷却板 31 を含む冷却板組立体 30 がケース側壁 11 に一体的に配置されている点で、図 1 及び図 2 に示す実施形態と異なる。冷却板組立体 30 は、第 1 の方向 Z に沿ってケース側壁 11 の中央に

50

配置され、冷却板組立体 30 の 4 つの冷却板 31 は、それぞれ、各部分空間に配置され、第 3 の方向 Y に沿った両端部でセパレータビーム 14 に固定して接続される。

【0077】

冷却板組立体 30 とケース側壁 11 とを一体的に設計することができ、これにより、冷却板組立体 30 の内部流路と外部流路との接続構造を簡素化することができ、冷却板組立体 30 を含む冷却装置の信頼性を向上させることができ、バッテリーパックの組み立てをより便利にすることができる。

【0078】

図 4 A 乃至図 4 D に示すように、図 3 に示すような本実施形態に係るバッテリーパックを組み立てるための実現可能な組立工程は、以下の通りである。

【0079】

まず、冷却板組立体 30 の第 1 の方向 Z に沿った一端の部品が、中間組立体を形成するために組み立てられ、次に、中間組立体が裏返され、第 1 の方向 Z に沿った他端の部品が組み立てられる。このようにして、バッテリーパックは正常に組み立てられる。

【0080】

以下、冷却板組立体 30 の下の部品の組み立てを例にして、バッテリーパックの組み立て工程を説明する。

【0081】

ケース側壁 11 がケース底部 13 に接続された端部は上を向いており、1 つのバッテリーモジュール 20 (組立が完了した後、下層のバッテリーモジュール 20 が形成される) は、4 つのバッテリーモジュール組立体のそれぞれから選択され、ケース 10 の各部分空間の冷却板 31 に熱伝導性接着剤で接着される。次に、下層のバッテリーモジュール 20 上にカバー板 40 が載置され、セパレータビーム 14 に固定して接続される。ケース底部 13 が、ケース側壁 11 に被せられて接続され、中間組立体が組み立てられて形成される。中間組立体は、ケース側壁 11 がケースカバー 12 に接続された端部が上を向くまで裏返され、4 つのバッテリーモジュール組立体の他の 4 つのバッテリーモジュール 20 (組立が完了した後、上層のバッテリーモジュール 20 が形成される) は、ケース 10 の部分空間において冷却板 31 に熱伝導性接着剤で接着され、熱伝導性接着剤が熱伝導性接着層を形成する。次に、別のカバー板 40 が上層のバッテリーモジュール 20 上に載置され、セパレータビーム 14 に固定して接続される。最後に、ケースカバー 12 が載置され、ケースカバー 12 がケース側壁 11 に接続される。これにより、バッテリーパックの組立工程が完了する。

【0082】

なお、図 3 及び図 4 A 乃至図 4 D に示す実施形態で説明していない他の部品、部品の機能、及び部品間の位置関係については、前述の関連説明を参照してもよい。

【0083】

図 5 は、図 1 ~ 図 4 A 乃至図 4 D に示される実施形態における、バッテリーパックの代替実施形態におけるバッテリーセル、及びバッテリーパックのバッテリーモジュール組立体のバッテリーセルを示す。図 5 に示すように、本実施形態のバッテリーセル 21 と前述の実施形態のバッテリーセルとの相違点は、バッテリーセルのバッテリー側壁 211 の外周に絶縁膜 212 が設けられている点である。図 5 に示される実施形態のバッテリーセル 21 は、他の実施形態を形成するために、前述の実施形態のいずれかのバッテリーセル 21 を置き換えるために使用されることができる。

【0084】

絶縁膜 212 は、バッテリーセル 21 及び冷却板 31 を電氣的に保護するのを容易にする。

【0085】

最後に、上記の実施形態は、本開示の技術的解決手段を説明することのみを意図しており、本開示を限定することを意図していないことに留意されたい。本開示は、好ましい実施形態を参照して詳細に説明されているが、当業者は、依然として、本開示の特定の実施形態に修正を加えたり、いくつかの技術的特徴に同等の置き換えを行ったりすることができる。それらは、本開示でクレームされた技術的解決手段の範囲内にあることを理解すべき

10

20

30

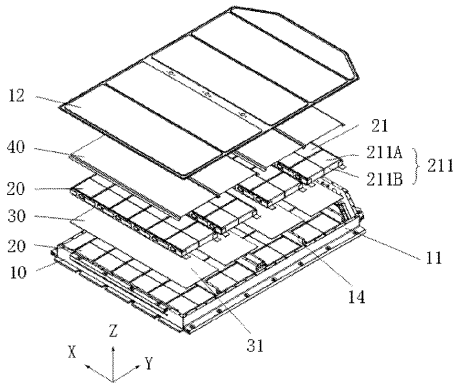
40

50

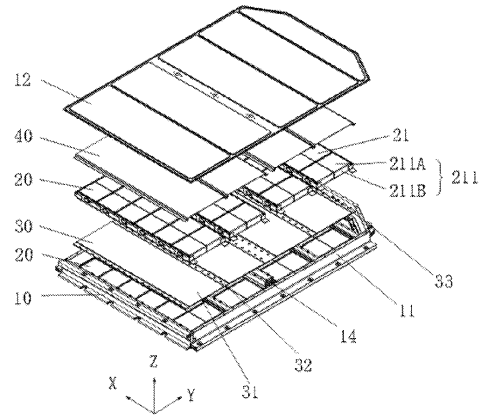
である。

【図面】

【図 1】

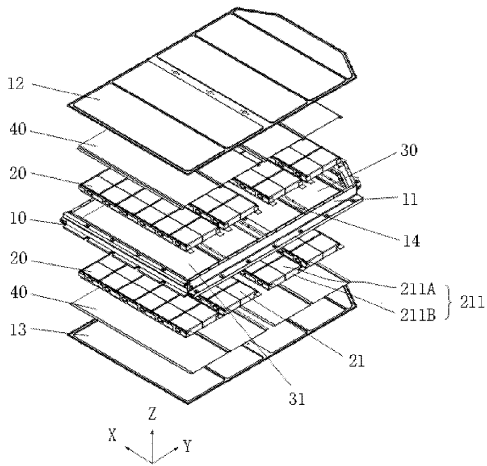


【図 2】

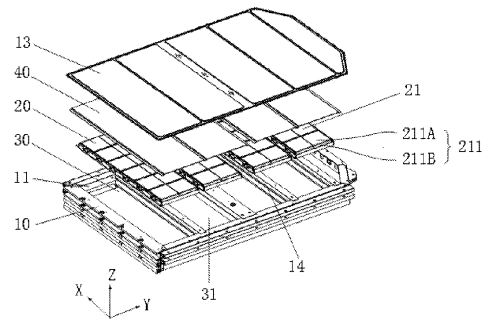


10

【図 3】



【図 4 A】



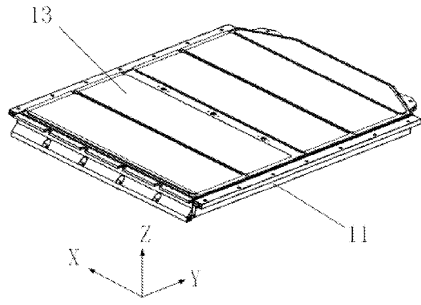
20

30

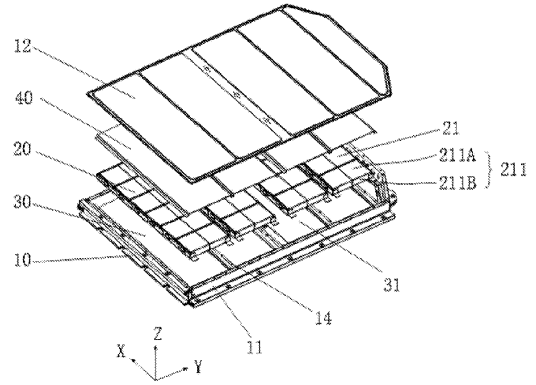
40

50

【図 4 B】

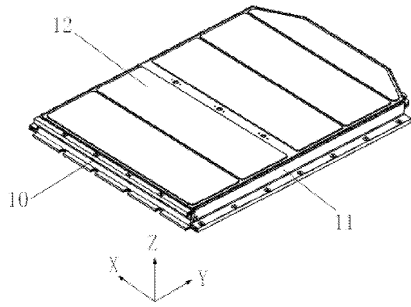


【図 4 C】

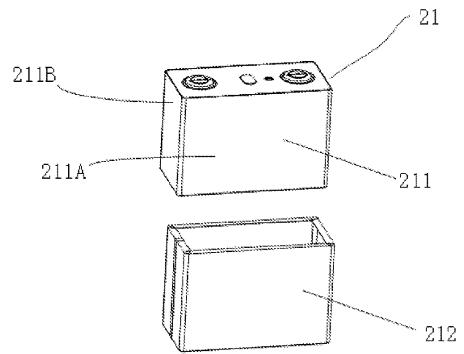


10

【図 4 D】



【図 5】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 1 M 50/204 (2021.01)

F I

H 0 1 M 50/204 4 0 1 H

(74)代理人 100182257

弁理士 川内 英主

(74)代理人 100202119

弁理士 岩附 秀幸

(72)発明者 ワン, ヨングアン

中国 3 5 2 1 0 0 フージェン, ニンドー シティ, チャオチェン ディストリクト, チャンワン
タウン, シンガン ロード ナンバー 2

(72)発明者 シエ, ミンディ

中国 3 5 2 1 0 0 フージェン, ニンドー シティ, チャオチェン ディストリクト, チャンワン
タウン, シンガン ロード ナンバー 2

(72)発明者 スン, チャンユ

中国 3 5 2 1 0 0 フージェン, ニンドー シティ, チャオチェン ディストリクト, チャンワン
タウン, シンガン ロード ナンバー 2

(72)発明者 ジン, ハイズ

中国 3 5 2 1 0 0 フージェン, ニンドー シティ, チャオチェン ディストリクト, チャンワン
タウン, シンガン ロード ナンバー 2

(72)発明者 ワン, ペン

中国 3 5 2 1 0 0 フージェン, ニンドー シティ, チャオチェン ディストリクト, チャンワン
タウン, シンガン ロード ナンバー 2

(72)発明者 ユウ, カイジエ

中国 3 5 2 1 0 0 フージェン, ニンドー シティ, チャオチェン ディストリクト, チャンワン
タウン, シンガン ロード ナンバー 2

審査官 佐藤 匡

(56)参考文献 中国特許出願公開第108879023 (CN, A)

特開2012-160315 (JP, A)

特開2012-038709 (JP, A)

特表2020-513655 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 5

H 0 1 M 1 0 / 6 1 3

H 0 1 M 1 0 / 6 4 7

H 0 1 M 1 0 / 6 2 5

H 0 1 M 1 0 / 6 1 7

H 0 1 M 5 0 / 2 0 4