

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7085555号  
(P7085555)

(45)発行日 令和4年6月16日(2022.6.16)

(24)登録日 令和4年6月8日(2022.6.8)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 M	10/617(2014.01)	H 0 1 M	10/617
H 0 1 M	10/613(2014.01)	H 0 1 M	10/613
H 0 1 M	10/615(2014.01)	H 0 1 M	10/615
H 0 1 M	10/658(2014.01)	H 0 1 M	10/658
H 0 1 M	10/625(2014.01)	H 0 1 M	10/625

請求項の数 3 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2019-537975(P2019-537975)	(73)特許権者	505083999 ピークルエナジージャパン株式会社 茨城県ひたちなか市稲田1410番地
(86)(22)出願日	平成30年7月9日(2018.7.9)	(74)代理人	110002572 特許業務法人平木国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2018/025814	(72)発明者	内藤 匡 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
(87)国際公開番号	WO2019/039116	(72)発明者	仲元 正至 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
(87)国際公開日	平成31年2月28日(2019.2.28)	審査官	坂東 博司
審査請求日	令和1年12月3日(2019.12.3)		
(31)優先権主張番号	特願2017-159722(P2017-159722)		
(32)優先日	平成29年8月22日(2017.8.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池パック

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

平坦に広がる第1面と、該第1面に直交する前記第1面よりも狭い第2面とを有する扁平状の電池を複数積層した積層体と、  
 該積層体を収容する筐体と、  
 該筐体の外側に設けられた加熱手段および冷却手段と、  
 を備え、  
 前記積層体は、前記筐体内において前記第1面同士が対向して前記第2面同士が並ぶように前記電池が上下に複数積層されており、  
 前記加熱手段及び前記冷却手段は、  
 前記加熱手段が、前記筐体の下方に配置されて前記筐体を間に介して前記積層体の最も下に位置する電池の第1面に対向する底部プレート~~を有し、~~  
 前記冷却手段が、前記底部プレートの端部から上方に向かって立設されて前記筐体の側方に配置されて前記筐体を間に介して前記積層体の各電池の第2面に対向する側部プレート~~を有し、~~  
 前記底部プレートと前記側部プレートとが連続して一体に形成されており、  
 前記底部プレートには前記積層体の積層方向に沿って貫通して熱媒が通る加熱経路が設けられ、  
 前記側部プレートには前記積層体の積層方向に沿って貫通して冷媒が通る冷却経路が設けられ、

前記底部プレートと前記側部プレートとの間に形成される角部には断熱経路が設けられていることを特徴とする電池パック。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、  
前記積層体の温度を測定する温度測定手段を有し、  
前記加熱手段は前記温度測定手段により測定された値が 0 度以下で作動し、前記冷却手段は前記温度測定手段により測定された値が 50 度以上で作動する電池パック。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、  
前記積層体の温度を測定する温度測定手段と、前記温度測定手段により測定された値に応じて前記加熱手段および前記冷却手段を制御する制御手段とを備える電池パック。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載用途等に使用される電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、再充電可能な二次電池の分野では、鉛電池、ニッケル - カドミウム電池、ニッケル - 水素電池等の水溶液系電池が主流であった。しかしながら、電気機器の小型化、軽量化が進むにつれ、高エネルギー密度を有するリチウムイオン二次電池が着目され、その研究、開発及び商品化が急速に進められた。特に角形リチウムイオン二次電池はパック化した際の体積効率が優れているため、HEV用あるいはEV用として開発への期待が高まっている。このようなりチウムイオン二次電池に対する通電要求は年々高まっているが、大きな電流を流した際、当該電池の発熱を抑制する必要がある。一方で、低温時においてリチウムイオン二次電池は抵抗が大きいため、低温始動時は当該電池を温める必要がある。そこで、下記特許文献 1 では、リチウムイオン二次電池が収容された電池パックを温めたり冷やしたりする構造が提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2013 - 175360 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 で開示されているバッテリー装置構造は、例えば電池パックの底部側から該電池パック内の電池の幅狭面を温める構成となっている。しかし、上記特許文献 1 で開示されているバッテリー装置構造では、比較的簡単な構成で電池パック内の電池を温めたり冷やしたりできるものの、例えば電池の幅狭面を温めると、低温時の電池内の温度バラツキにより、電池を温めている部分が温められていない部分に比べ、抵抗が下がるためにより多く使用され、劣化促進やリチウム析出の懸念が生じる。

40

【0005】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、低温始動時に電池内を均一に温めるとともに、高温使用時には電池間を均一に冷却し、電池内の温度のバラツキを改善することのできる電池パックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決すべく、本発明の電池パックは、幅広面と幅狭面を有する扁平状の電池を、前記幅広面同士を対向して複数積層した積層体と、前記幅広面と対向して前記積層体の外側から設けられた加熱手段と、前記幅狭面と対向して前記積層体の外側から設けられた冷却手段とを備えることを特徴とする。

50

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明によれば、電池の幅広面と対向して前記積層体の外側から設けられた加熱手段を有することで、低温始動時は電池内を均一に温めるとともに、電池の幅狭面と対向して前記積層体の外側から設けられた冷却手段を有することで、高温使用時には電池間を均一に冷却できるため、電池内の温度のバラツキを効果的に改善することができ、電池の局所的な劣化およびリチウム析出を抑制することが可能となる。

## 【0008】

上記した以外の課題、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】本発明による温冷一体プレート付き電池パックの第1実施形態の外観斜視図。

【図2】図1に示す電池パックの分解斜視図。

【図3】図2に示す電池モジュールの、バスバーケースおよびバスバーのない分解斜視図。

【図4】図1のA-A矢視線断面図。

【図5】本発明による電池パックの第2実施形態の温冷一体プレート一体型のケース本体の外観斜視図。

【図6】本発明による電池パックの第3実施形態のケース本体および温冷一体プレートの外観斜視図。

【図7】本発明による電池パックの第4実施形態の外観斜視図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0010】

以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。なお、本明細書において、上下、左右、前後等の位置、方向を表わす記述は、説明が煩瑣になるのを避けるために図面に従って便宜上付けたものであり、実際の使用状態での位置、方向を指すとは限らない。

## 【0011】

## [第1実施形態]

図1は、本発明による温冷一体プレート付き電池パックの第1実施形態の外観斜視図である。

## 【0012】

図示実施形態の電池パック1は、主に、概略矩形状の電池パック本体10と、該電池パック本体10の外側に取付固定される温冷一体プレート（以下、単に「プレート」という）100とを備えている。電池パック本体10は、凹状ないしボックス状のケース本体12と、ケース本体12の上部開口を覆う上カバー13とで構成される筐体としてのケース14を備えている。図示例では、電池パック本体10の上面の長手方向（左右方向）両端に、HV端子16、17が設けられている。HV端子16、17は外部端子であり、当該HV端子16、17の各々にHVケーブル（不図示）を接続することにより、電気自動車やハイブリッド電気自動車あるいは電気機器等に当該電池パック1から電力が供給される。また、図示例では、電池パック本体10の短手方向（前後方向）の側面（前面）に、信号用コネクタ15が配置されている。信号用コネクタ15は電池パック1のコントローラ信号用コネクタであり、車両側コントローラ（不図示）と接続されて、情報のやり取りや電源の供給を受けることができる。

## 【0013】

前記電池パック本体10に取り付けられるプレート100は、例えば金属あるいは伝熱性を有する樹脂等で作製され、その内部に、外部から電池21（図3参照）を温めるための加熱経路101と、外部から電池21を冷やすための冷却経路102とを有する。より詳しくは、前記プレート100は、断面（左右方向に対して垂直な断面）横倒しL字状を有し、矩形状の板状部材からなる底部プレート（加熱手段）106と、底部プレート106の後端から上方へ向けて立設された矩形状の板状部材からなる側部プレート（冷却手段）107とで構成され、前記底部プレート（加熱手段）106の前後方向略中央に管状の加

10

20

30

40

50

熱経路 101 が設けられ、前記側部プレート（冷却手段）107 の上下方向略中央に管状の冷却経路 102 が設けられている。このプレート 100 は、底部プレート 106 の上面（幅広面）が電池パック本体 10 のケース本体 12 の（底板の）下面と対接し、側部プレート 107 の前面（幅広面）が電池パック本体 10 のケース本体 12 の（後板の）後面と対接するようにして、電池パック本体 10 に取付固定されている。なお、電池パック本体 10 に対するプレート 100 の取付は、例えば、ボルト締結や溶接等の適宜の取付手法で行うことができる。

【0014】

また、前記プレート 100 の内部には、加熱経路 101 と冷却経路 102 との間に断熱のための断熱経路（断熱手段）103 が設けられている。より詳しくは、プレート 100 の底部プレート 106 と側部プレート 107 とで形成される角部 108 付近に（左右方向に沿って）前記断熱経路（断熱手段）103 が設けられている。

10

【0015】

また、本例では、前記底部プレート 106 に取付け部（図示例では、4 個の取付け部）104 が設けられており、例えば締結ボルト等によって、電気自動車やハイブリッド電気自動車等の車体に当該電池パック 1 を固定することが可能である。このプレート 100 は、後述する電池 21 の温度パラッキ抑制以外にも、強度部材の役割も果たすため、車両の振動等に対する電池パック 1 の耐久性向上に寄与する。

【0016】

図 2 は、図 1 に示す電池パック 1 の分解斜視図である。

20

【0017】

上方が開口された凹状ないしボックス状の部材で構成されるケース本体 12 内には、電池モジュール 11、電装品が収納されたホルダ 19 等が収納されている。図示例では、ケース本体 12 内の後方側に、2 個の電池モジュール 11 が左右方向に横並びで配設され、ケース本体 12 内の前方側にホルダ 19 等が配置されている。

【0018】

図 3 は、図 2 の電池モジュール 11 の、バスバーケースおよびバスバーのない分解斜視図である。

【0019】

図 3 に示すように、各電池モジュール 11 は、幅広面と幅狭面を有する扁平状の電池（例えば、リチウムイオン二次電池）21 を複数有し、基本的に、隣り合う電池 21 の幅広面同士の間、電池 21 同士を保持するための突起を備えた両面突起絶縁板 22 を挟んで上下方向で積層し（積層体 20）、その上下端に片面突起絶縁板 23 を配置する構成である。電池 21 の幅方向（左右方向）の一端側付近には正極外部端子が設けられ、他端側付近には負極外部端子が設けられている。前記電池モジュール 11 は、電池 21 を幅広面が地面と平行になるように配置して、表裏面（隣り合う電池 21 の幅広面同士）を対向して、正極外部端子と負極外部端子とが交互に反対側に配置されるように積層される。なお、両面突起絶縁板 22 と片面突起絶縁板 23 は、例えば、PBT（ポリブチレンテレフタレート）等の樹脂により形成される。この電池モジュール 11（の積層体 20）は、各電池 21 の幅広面および幅狭面がケース 14 のケース本体 12 の内面に対向するようにして当該ケース本体 12 内に收容される。

30

【0020】

図 4 は、図 1 の A - A 矢視線断面図である。

【0021】

図 4 に示すように、前記電池モジュール 11 は、積層体 20 を構成する各電池 21 の幅広面（下面）21a がケース本体 12 の外部に取り付けられたプレート 100 の底部プレート 106 に対向し、各電池 21 の幅狭面（後面）21b が前記プレート 100 の側部プレート 107 に対向するように、ケース 14（のケース本体 12）内に收容されている。言い換えれば、前記プレート 100 の底部プレート 106 は、ケース 14（のケース本体 12 の底板）を介して積層体 20 を構成する各電池 21 の幅広面（下面）21a に対向し、

40

50

前記プレート100の側部プレート107は、ケース14(のケース本体12の後板)を介して積層体20を構成する各電池21の幅狭面(後面)21bに対向するとともに、各電池21の幅広面(下面)21aに対向する位置(言い換えれば、電池21の幅広面の下方)に加熱経路101が設けられ、各電池21の幅狭面(後面)21bに対向する位置(言い換えれば、電池21の幅狭面の後方)に冷却経路102が設けられている。

#### 【0022】

上記構成を有する電池パック1では、電池21に温度測定手段としての温度センサ(不図示)が取り付けられており、低温始動時、例えば電池21を-30や-10等の0以下の冷たい状態で使用する場合は、底部プレート106内に設けられた加熱経路101を用いて電池21を幅広面21a側から温める。より詳しくは、例えば、電池21に取り付けられた温度センサにより測定された値が0以下で使用する場合は、その値を受信した制御装置(制御手段)(不図示)等を介して、加熱経路101に熱媒を通す、もしくは、加熱経路101を流れる熱媒の流量や温度等を制御し、当該加熱経路101が設けられた底部プレート106を加熱する(つまり、加熱手段を作動させる)ことによって、電池21を幅広面21a側から温める。これにより、電池21内の温度バラツキを抑制でき、使用時における電流集中およびリチウム析出を抑制できる。また、電池21の幅広面21aがケース本体12に接している電池(積層体20の下端側の電池)21cは、他の位置にある電池に比べて温度が下がりやすいため、ケース本体12の下側から当該電池21cを温めることで、電池21間の温度バラツキをより効果的に抑制できる。なお、電池21を温める手段としては、上記のような底部プレート106内に設けられた加熱経路101に熱媒を通す方法の他、例えば、底部プレート106自体をヒートプレートとする等の手段も考えられるが、これらに限定するものではない。

#### 【0023】

また、例えば電池21を50や70等の50以上の温かい状態で使用する場合は、側部プレート107内に設けられた冷却経路102を用いて電池21を幅狭面21b側から冷やす。より詳しくは、例えば、電池21に取り付けられた温度センサにより測定された値が50以上で使用する場合は、その値を受信した制御装置(制御手段)(不図示)等を介して、冷却経路102に冷媒を通す、もしくは、冷却経路102を流れる冷媒の流量や温度等を制御し、当該冷却経路102が設けられた側部プレート107を冷却する(つまり、冷却手段を作動させる)ことによって、電池21を幅狭面21b側から冷やす。このように電池21の幅狭面21bを冷やすことで、電池21を均一に冷却でき、電池21内の温度バラツキを抑制できる。なお、電池21を冷却する手段としては、上記のような側部プレート107内に設けられた冷却経路102に冷媒を通す方法に限定するものではない。また、電池21を冷却する際、電池21の幅広面21aがケース本体12に接している電池21cは、ケース本体12による放熱のために他の電池に比べて冷えやすい。そのため、電池21間の温度バラツキを抑制する目的で、前記のような低温時以外でも加熱経路101を利用して当該電池21cを温めてもよい。

#### 【0024】

また、本実施形態では、前述したように、プレート100の底部プレート106と側部プレート107との間の角部108付近に断熱経路103が設けられており、例えば冷却経路102を用いて電池21の冷却を行う場合、この断熱経路103によって、プレート100の伝熱により、前記電池21cの温度が他の電池に比べて下がるのを避けることができる。なお、この断熱経路103の断熱の手段としては、断熱経路103に空気層を設けたり(すなわち、断熱経路103を空洞としたり)、断熱経路103に熱伝導率の低い断熱材を充填する(すなわち、断熱経路103自体を断熱部材とする)等の手段が考えられるが、これらに限定するものではない。

#### 【0025】

このように、本実施形態では、電池21の幅広面21aと対向して前記積層体20の外側から設けられた加熱経路101を持つ底部プレート(加熱手段)106を有することで、低温始動時は電池21内を均一に温めるとともに、電池21の幅狭面21bと対向して前

10

20

30

40

50

前積層体 20 の外側から設けられた冷却経路 102 を持つ側部プレート（冷却手段）107 を有することで、高温使用時には電池 21 間を均一に冷却できるため、比較的簡単な構成でもって、電池 21 内の温度のバラツキを効果的に改善することができ、電池 21 の局所的な劣化およびリチウム析出を抑制することが可能となる。

【0026】

[第2実施形態]

図5は、本発明による電池パックの第2実施形態の温冷一体プレート一体型のケース本体の外観斜視図である。

【0027】

本第2実施形態の電池パック2では、図5に示すように、ケース14のケース本体12がプレートと一体とされ、当該ケース14のケース本体12に、加熱経路12a、冷却経路12b、断熱経路12cが一体に設けられている。より詳しくは、ケース本体12の底板部分に、加熱経路12aが（左右方向に沿って）設けられ、ケース本体12の後板部分に、冷却経路12bが（左右方向に沿って）設けられ、ケース本体12の底板と後板との間の隅角部に、断熱経路12cが（左右方向に沿って）設けられている。すなわち、本実施形態では、電池モジュール（図3参照）の積層体を収容するケース14のケース本体12に、前述の第1実施形態における加熱手段（積層体の外部から電池を温めるための手段）および冷却手段（積層体の外部から電池を冷やすための手段）が設けられている。

10

【0028】

このように、本第2実施形態では、ケース本体12とプレートとを一体成型することで、部品点数を削減でき、コスト低減が見込まれる。

20

【0029】

[第3実施形態]

図6は、本発明による電池パックの第3実施形態のケース本体および温冷一体プレートの外観斜視図である。

【0030】

本第3実施形態の電池パック3では、図6に示すように、ケース14のケース本体12の内部にプレート100が設置され、そのプレート100（の底部プレート106）上に電池モジュール（図3参照）が載置固定される。図示例では、ケース本体12の底板の上面に、加熱経路101の下半部を構成する凹溝12dが設けられ、ケース本体12の後板の前面に、冷却経路102の後半部を構成する凹溝12eが設けられ、ケース本体12の底板と後板との間の隅角部に、断熱経路103の一部を構成する凹溝12fが設けられている。また、ケース本体12の内部に収納されるプレート100の底部プレート106の下面に、加熱経路101の上半部を構成する凹溝111が設けられ、プレート100の側部プレート107の後面に、冷却経路102の前半部を構成する凹溝112が設けられ、プレート100の底部プレート106と側部プレート107との間の角部108に、断熱経路103の他部を構成する凹溝113が設けられている。そして、ケース本体12の内部にプレート100が配置されることで、前記凹溝12dと凹溝111とで管状の加熱経路101が画成され、前記凹溝12eと凹溝112とで管状の冷却経路102が画成され、前記凹溝12fと凹溝113とで管状の断熱経路103が画成されるようになっている。すなわち、本実施形態では、ケース14のケース本体12に、電池モジュールの積層体が収容されるとともに、前述の第1実施形態における加熱手段（積層体の外部から電池を温めるための手段）および冷却手段（積層体の外部から電池を冷やすための手段）が収容されており、底部プレート106と側部プレート107が、ケース14（のケース本体12）を介さずに電池モジュールの積層体に対向するようになる。

30

40

【0031】

このように、本第3実施形態では、ケース14内部（に配置されたプレート100）で電池を温めたり冷やしたりすることで、上記実施形態に比べて、効率よく電池モジュールに伝熱することができるため、電池内の温度のバラツキを効率的に改善することができる。

【0032】

50

[ 第 4 実施形態 ]

図 7 は、本発明による電池パックの第 4 実施形態の外観斜視図である。

【 0 0 3 3 】

本第 4 実施形態の電池パック 4 では、図 7 に示すように、プレート 1 0 0 における底部プレート（電池を幅広面側から温めるプレート）1 0 6 と側部プレート（電池を幅狭面側から冷やすプレート）1 0 7 とが別体に分割され、間に空隙 1 0 9 を有して電池パック本体 1 0 のケース 1 4 のケース本体 1 2 の底板および後板にそれぞれ取り付けられている。それぞれのプレート 1 0 6、1 0 7 には、前記と同様の加熱経路 1 0 1 と冷却経路 1 0 2 とが設けられている。なお、図示例では、底部プレート 1 0 6 は、ケース 1 4 内に収容された電池モジュールの積層体を構成する電池の幅広面に対向する位置に取り付けられている。

10

【 0 0 3 4 】

このように、本第 4 実施形態では、底部プレート 1 0 6 と側部プレート 1 0 7 とが、間に空隙 1 0 9 を有して別体に分割されていることで、前述の実施形態における断熱経路が不要となるため、構成を簡素化できるとともに、材料コスト等のコスト低減が可能となる。

【 0 0 3 5 】

なお、上記実施形態では、ケースのケース本体の幅広面と電池の幅広面が対向する形態を採用して説明を行ったが、電池の幅広面と電池を温めるプレートとが対向し、電池の幅狭面と電池を冷却するプレートとが対向すればよく、例えば、ケースのケース本体の幅狭面と電池の幅広面が対向していてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、上記実施形態では、左右方向に沿う直線状かつ断面略円形の加熱経路、冷却経路、断熱経路を、プレート 1 0 0 ないしケース本体 1 2 にそれぞれ 1 個設ける形態を採用して説明を行ったが、各経路の形状としては、曲線状としてもよいし、断面形状を変更（例えば、楕円形状や四角形状などの多角形状等に変更）してもよい。また、プレート 1 0 0 ないしケース本体 1 2 における各経路の位置や方向等も、適宜に変更できることは言うまでも無い。さらに、電池をより均一に温めたり冷やしたりするために、プレート 1 0 0 ないしケース本体 1 2 において、各経路を複数設けてもよいことは詳述するまでも無い。

20

【 0 0 3 7 】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形形態が含まれる。例えば、上記した実施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。また、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。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

- 1 電池パック（第 1 実施形態）
- 2 電池パック（第 2 実施形態）
- 3 電池パック（第 3 実施形態）
- 4 電池パック（第 4 実施形態）
- 1 0 電池パック本体
- 1 1 電池モジュール
- 1 2 ケース本体
- 1 2 a 加熱経路（第 2 実施形態）
- 1 2 b 冷却経路（第 2 実施形態）
- 1 2 c 断熱経路（第 2 実施形態）
- 1 2 d 凹溝（第 3 実施形態）
- 1 2 e 凹溝（第 3 実施形態）
- 1 2 f 凹溝（第 3 実施形態）
- 1 3 上カバー

40

50

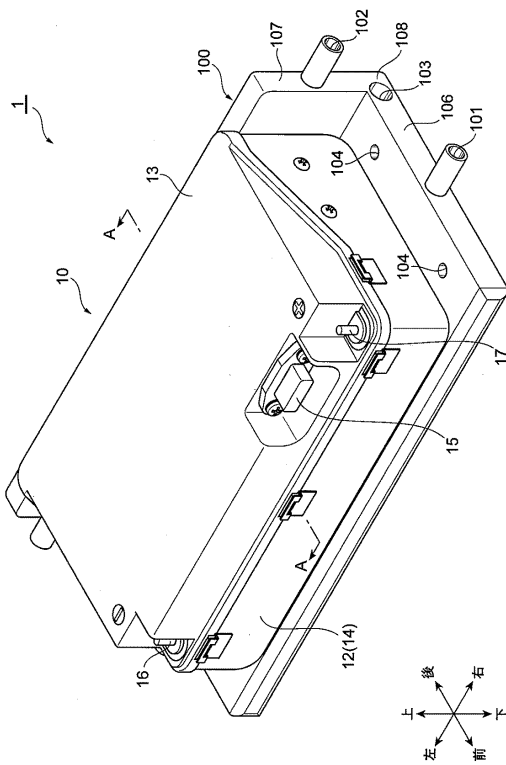
- 1 4 ケース（筐体）
- 1 5 信号コネクタ
- 1 6 H V 端子
- 1 7 H V 端子
- 1 9 ホルダ
- 2 0 積層体
- 2 1 電池
- 2 1 a 電池の幅広面
- 2 1 b 電池の幅狭面
- 2 1 c ケース本体に接している電池
- 2 2 両面突起絶縁板
- 2 3 片面突起絶縁板
- 1 0 0 温冷一体プレート
- 1 0 1 加熱経路
- 1 0 2 冷却経路
- 1 0 3 断熱経路（断熱手段）
- 1 0 4 取付け部
- 1 0 6 温冷一体プレートの底部プレート（加熱手段）
- 1 0 7 温冷一体プレートの側部プレート（冷却手段）
- 1 0 8 温冷一体プレートの角部
- 1 0 9 空隙（第 4 実施形態）
- 1 1 1 凹溝（第 3 実施形態）
- 1 1 2 凹溝（第 3 実施形態）
- 1 1 3 凹溝（第 3 実施形態）

10

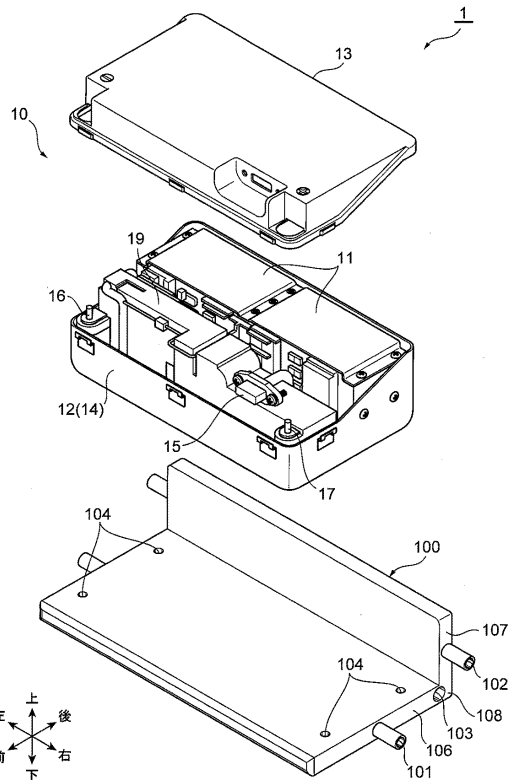
20

【図面】

【図 1】



【図 2】

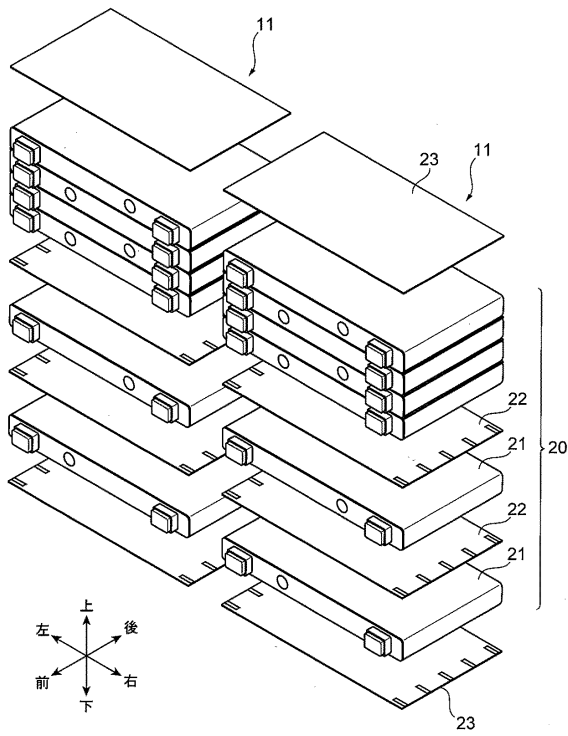


30

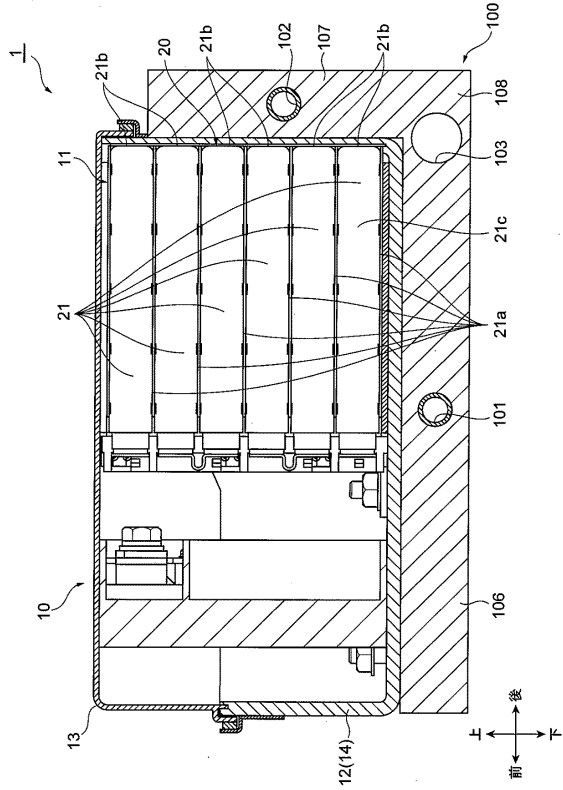
40

50

【図3】



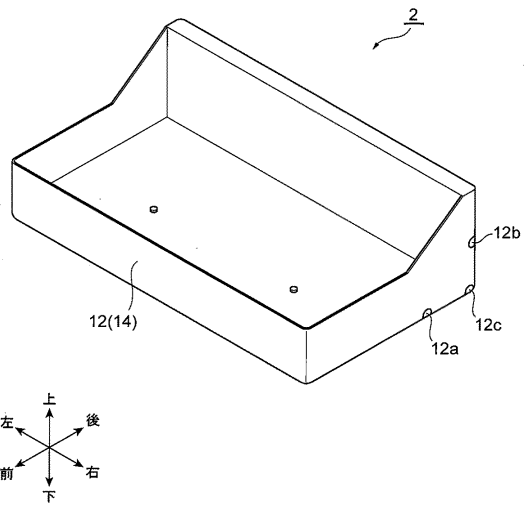
【図4】



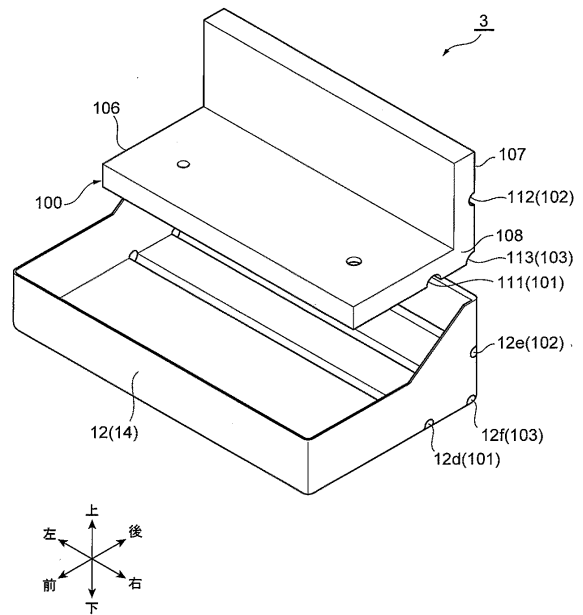
10

20

【図5】



【図6】

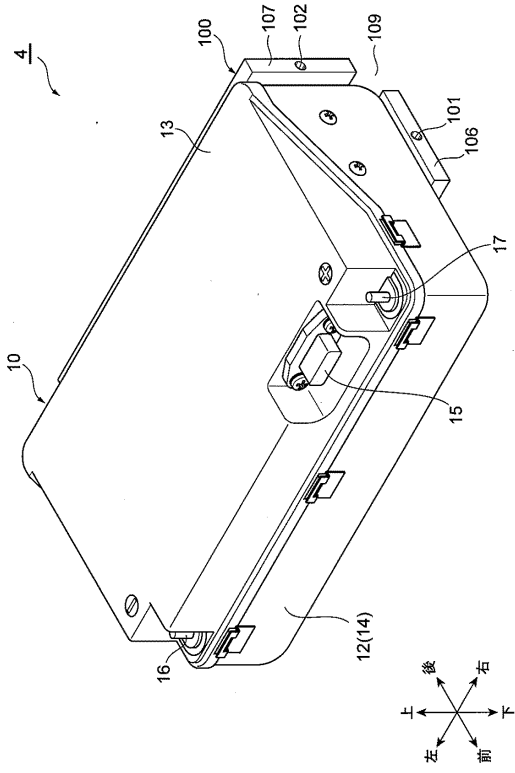


30

40

50

【図7】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	10/6554(2014.01)	H 0 1 M	10/6554
H 0 1 M	10/647(2014.01)	H 0 1 M	10/647
H 0 1 M	50/20 (2021.01)	H 0 1 M	50/20
H 0 1 M	10/6556(2014.01)	H 0 1 M	10/6556

## (56)参考文献

特開 2 0 1 3 - 1 5 7 1 1 2 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 5 - 2 0 7 5 4 1 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 5 - 2 2 5 7 6 5 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 6 - 0 2 9 6 6 0 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 7 - 0 5 4 8 0 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 4 - 2 0 7 1 5 1 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 5 - 0 3 2 4 7 5 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 7 - 0 3 7 7 5 5 ( J P , A )  
 再公表特許第 2 0 1 5 / 0 5 0 2 2 6 ( J P , A 1 )  
 特開 2 0 1 6 - 2 0 1 2 6 0 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 7 - 0 1 6 7 6 8 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 2 - 2 4 8 3 7 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 4 - 2 3 8 9 2 8 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 1 - 0 2 3 1 8 0 ( J P , A )  
 再公表特許第 2 0 1 2 / 1 3 3 7 0 7 ( J P , A 1 )  
 特開 2 0 1 5 - 1 5 8 9 7 8 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 2 - 1 9 0 6 9 1 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 M 1 0 / 6 1 7  
 H 0 1 M 1 0 / 6 1 3  
 H 0 1 M 1 0 / 6 1 5  
 H 0 1 M 1 0 / 6 5 8  
 H 0 1 M 1 0 / 6 2 5  
 H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 4  
 H 0 1 M 1 0 / 6 4 7  
 H 0 1 M 5 0 / 2 0  
 H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 6