

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7665367号
(P7665367)

(45)発行日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(24)登録日 令和7年4月11日(2025.4.11)

(51)国際特許分類		F I	
H O 1 M	50/296(2021.01)	H O 1 M	50/296
H O 1 M	50/204(2021.01)	H O 1 M	50/204 3 0 1
H O 1 M	50/213(2021.01)	H O 1 M	50/213
H O 1 M	50/284(2021.01)	H O 1 M	50/284
H O 1 M	10/613(2014.01)	H O 1 M	10/613
請求項の数 5 (全18頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-48528(P2021-48528)	(73)特許権者	000137292
(22)出願日	令和3年3月23日(2021.3.23)		株式会社マキタ
(65)公開番号	特開2022-147332(P2022-147332 A)	(74)代理人	愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(43)公開日	令和4年10月6日(2022.10.6)		110000110
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)	(72)発明者	弁理士法人 快友国際特許事務所
			田賀 秀行
			愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
			株式会社マキタ内
		審査官	山本 雄一
		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】
機器側端子を備える電気機器または充電器に着脱可能な電池パックであって、
電池セルと、
前記電池セルに電気的に接続された回路基板と、
前記回路基板に電気的に接続されており、前記機器側端子と当接することで前記機器側端子に電気的に接続する電池側端子を備えており、
前記電池側端子が、
前記電池セルからの放電または前記電池セルへの充電のための正極電源端子および負極電源端子と、
前記回路基板に電気的に接続されており、前記回路基板との間の信号通信のための少なくとも1つの信号端子を備えており、
前記正極電源端子において、第1金属のめっきが表面に施されており、
前記少なくとも1つの信号端子のうちの全てにおいて、第2金属のめっきが表面に施されており、
前記第1金属が、S nであり、
前記第2金属が、貴金属に属する純金属または貴金属の合金である、電池パック。

【請求項2】
前記第2金属が、A gである、請求項1の電池パック。

【請求項3】

機器側端子を備える電気機器または充電器に着脱可能な電池パックであって、
電池セルと、
前記電池セルに電氣的に接続された回路基板と、
前記回路基板に電氣的に接続されており、前記機器側端子と当接することで前記機器側端子に電氣的に接続する電池側端子を備えており、
前記電池側端子が、
前記電池セルからの放電または前記電池セルへの充電のための正極電源端子および負極電源端子と、
前記回路基板に電氣的に接続されており、前記回路基板との間の信号通信のための少なくとも1つの信号端子を備えており、
前記正極電源端子において、第1金属のめっきが表面に施されており、
前記少なくとも1つの信号端子のうちの全てにおいて、第2金属のめっきが表面に施されており、
前記第1金属が、Ag以外の純金属またはAgを含まない合金であり、
前記第2金属が、Agである、電池パック。

【請求項4】

前記負極電源端子において、第3金属のめっきが表面に施されており、
前記第3金属が、Ag以外の純金属またはAgを含まない合金である、請求項1から3の何れか一項の電池パック。

【請求項5】

前記第3金属が、前記第1金属と同一の金属である、請求項4の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示する技術は、電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、機器側端子を備える電気機器または充電器に着脱可能な電池パックが開示されている。前記電池パックは、電池セルと、前記電池セルに電氣的に接続された回路基板と、前記回路基板に電氣的に接続されており、前記機器側端子と当接することで前記機器側端子に電氣的に接続する電池側端子を備えている。前記電池側端子は、前記電池セルからの放電または前記電池セルへの充電のための正極電源端子および負極電源端子と、前記回路基板に電氣的に接続されており、前記回路基板との間の信号通信のための少なくとも1つの信号端子を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表2017-518193号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような電池パックでは、電池側端子において、短絡や導通不良が発生することを抑制する必要がある。本明細書では、電池パックの電池側端子において、短絡や導通不良が発生することを抑制することが可能な技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書が開示する電池パックは、機器側端子を備える電気機器または充電器に着脱可能であってもよい。前記電池パックは、電池セルと、前記電池セルに電氣的に接続された回路基板と、前記回路基板に電氣的に接続されており、前記機器側端子と当接することで前記機器側端子に電氣的に接続する電池側端子を備えていてもよい。前記電池側端子は、

10

20

30

40

50

前記電池セルからの放電または前記電池セルへの充電のための正極電源端子および負極電源端子と、前記回路基板に電氣的に接続されており、前記回路基板との間の信号通信のための少なくとも1つの信号端子を備えていてもよい。前記正極電源端子において、第1金属のめっきが表面に施されていてもよい。前記少なくとも1つの信号端子のうちの1つにおいて、第2金属のめっきが表面に施されていてもよい。前記第1金属は、A g以外の純金属またはA gを含まない合金であってもよい。前記第2金属は、貴金属に属する純金属または貴金属の合金であってもよい。

【0006】

水分が多い環境下で電池パックを使用すると、正極電源端子の表面の金属がイオン化して、回路基板上を負極電源端子に向けて移動し、負極電源端子の表面で再び金属として析出する。このような現象をイオンマイグレーションという。負極電源端子で析出した金属が回路基板上で成長すると、回路基板上で短絡を生じるおそれがある。イオンマイグレーションは、A gで最も起こりやすく、次いでP b，C uで起こりやすい。また、イオンマイグレーションは、大きな電圧が印加される場合に生じやすく、小さな電圧が印加される場合に生じにくいので、正極電源端子や負極電源端子で起こりやすく、信号端子では起こりにくい。このため、上記のように、正極電源端子の表面にA g以外の純金属またはA gを含まない合金のめっきを施すことによって、正極電源端子の表面におけるA gのイオン化を抑制することができ、イオンマイグレーションにより短絡が生じることを抑制することができる。なお、上記のA g以外の純金属またはA gを含まない合金は、A g，P b以外の純金属またはA g，P bを含まない合金であってもよいし、A g，P b，C u以外の純金属またはA g，P b，C uを含まない合金であってもよい。

【0007】

電池パックが電気機器や充電器に取り付けられた状態では、電池側端子は、電気機器や充電器の機器側端子と当接した状態で維持される。この状態で、微小な振動が電池側端子に繰り返し作用すると、電池側端子の表面において部分的に摩耗が進行していき、電池側端子の表面の金属の摩耗粉が酸化して、電池側端子の表面に堆積していく。このような現象をフレットングコロージョンという。電池側端子の表面に酸化した摩耗粉が堆積していくと、電池側端子の導通不良を生じるおそれがある。一般に、貴金属は酸化しづらいため、フレットングコロージョンによる導通不良は生じにくい。逆に、卑金属は酸化しやすいため、フレットングコロージョンによる導通不良が生じやすい。また、フレットングコロージョンによる導通不良は、大きな電圧が印加される場合に生じにくく、小さな電圧が印加される場合に生じやすいので、正極電源端子や負極電源端子では起こりにくく、信号端子では起こりやすい。このため、上記のように、少なくとも1つの信号端子のうちの1つの表面に貴金属に属する純金属または貴金属の合金のめっきを施すことによって、フレットングコロージョンにより導通不良が生じることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施例に係る電池パック2を前方下方右方から見た斜視図である。

【図2】実施例に係る電池パック2を後方上方左方から見た斜視図である。

【図3】実施例に係る電池パック2の給気用開口40および排気用開口42の近傍を前方左方上方から見た斜視断面図である。

【図4】実施例に係る電池パック2の電池セルユニット14を前方下方右方から見た斜視図である。

【図5】実施例に係る電池パック2の電池セル48とセルホルダ50を前方下方右方から見た斜視図である。

【図6】実施例に係る電池パック2の電池セル48とセルホルダ50を後方上方左方から見た斜視図である。

【図7】実施例に係る電池パック2の電気系統を模式的に示す図である。

【図8】実施例に係る電池パック2の横断面図である。

【図9】実施例に係る電池パック2の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の代表的かつ非限定的な具体例について、図面を参照して以下に詳細に説明する。この詳細な説明は、本発明の好ましい例を実施するための詳細を当業者に示すことを単純に意図しており、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。また、開示された追加的な特徴ならびに発明は、さらに改善された電池パックを提供するために、他の特徴や発明とは別に、又は共に用いることができる。

【0010】

また、以下の詳細な説明で開示される特徴や工程の組み合わせは、最も広い意味において本発明を実施する際に必須のものではなく、特に本発明の代表的な具体例を説明するためにのみ記載されるものである。さらに、以下の代表的な具体例の様々な特徴、ならびに、特許請求の範囲に記載されるものの様々な特徴は、本発明の追加的かつ有用な実施形態を提供するにあたって、ここに記載される具体例のとおり、あるいは列挙された順番のとおりに組合せなければならないものではない。

【0011】

本明細書及び／又は特許請求の範囲に記載された全ての特徴は、実施例及び／又は特許請求の範囲に記載された特徴の構成とは別に、出願当初の開示ならびに特許請求の範囲に記載された特定事項に対する限定として、個別に、かつ互いに独立して開示されることを意図するものである。さらに、全ての数値範囲及びグループ又は集団に関する記載は、出願当初の開示ならびに特許請求の範囲に記載された特定事項に対する限定として、それら

【0012】

1つまたはそれ以上の実施形態において、電池パックは、機器側端子を備える電気機器または充電器に着脱可能であってもよい。前記電池パックは、電池セルと、前記電池セルに電氣的に接続された回路基板と、前記回路基板に電氣的に接続されており、前記機器側端子と当接することで前記機器側端子に電氣的に接続する電池側端子を備えていてもよい。前記電池側端子は、前記電池セルからの放電または前記電池セルへの充電のための正極電源端子および負極電源端子と、前記回路基板に電氣的に接続されており、前記回路基板との間の信号通信のための少なくとも1つの信号端子を備えていてもよい。前記正極電源端子において、第1金属のめっきが表面に施されていてもよい。前記少なくとも1つの信号端子のうちの1つにおいて、第2金属のめっきが表面に施されていてもよい。前記第1金属は、Ag以外の純金属またはAgを含まない合金であってもよい。前記第2金属は、貴金属に属する純金属または貴金属の合金であってもよい。

【0013】

上記の構成によれば、電池パックの電池側端子において、イオンマイグレーションによる短絡や、フレッティングコロージョンによる導通不良が発生することを抑制することができる。

【0014】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記負極電源端子において、第3金属のめっきが表面に施されていてもよい。前記第3金属は、Ag以外の純金属またはAgを含まない合金であってもよい。

【0015】

上記の構成によれば、電池パックの電池側端子において、イオンマイグレーションによる短絡が発生することを抑制することができる。

【0016】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記第3金属は、前記第1金属と同一の金属であってもよい。

【0017】

上記の構成によれば、正極電源端子と負極電源端子に対して行うめっき処理を共通化することができるので、電池パックの製造をより容易に行うことができる。

【0018】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記少なくとも1つの信号端子の全てにおいて、前記第2金属のめっきが表面に施されていてもよい。

【0019】

上記の構成によれば、少なくとも1つの信号端子の全てに対して行うめっき処理を共通化することができるので、電池パックの製造をより容易に行うことができる。

【0020】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記第1金属は、Snであってもよい。

【0021】

上記の構成によれば、電池側端子のうち第1金属のめっきが施されたものが機器側端子に対して摺動する際の摺動性を向上することができる。

10

【0022】

1つまたはそれ以上の実施形態において、前記第2金属は、Agであってもよい。

【0023】

上記の構成によれば、電池側端子のうち第2金属のめっきが施されたものの電気抵抗を低減することができる。

【0024】

(実施例)

図1、図2に示す電池パック2は、電気機器（図示せず）に着脱可能である。電気機器は、電池パック2から放電される電力を利用して動作することができる。電気機器は、例えば、ドライバやドリル等の、モータを動力源とする電動工具であってもよいし、草刈機やブロワ等の、モータを動力源とする電動作業機であってもよい。あるいは、電気機器は、ライトやラジオ、スピーカ等の、モータを備えていない電気機器であってもよい。また、電池パック2は、充電器（図示せず）に着脱可能である。充電器は、電池パック2を充電することができる。

20

【0025】

電池パック2は、本体部4と、右支持部6と、左支持部8と、把持部10を備えている。本体部4は、略直方体形状を有している。本体部4は、前面4aと、後面4bと、右面4cと、左面4dと、上面4eと、下面4fを備えている。本体部4の上下方向の寸法は、本体部4の前後方向の寸法よりも大きい。本体部4の左右方向の寸法は、本体部4の上下方向の寸法よりも大きい。本体部4の上下方向の寸法は、例えば、150.0mm-250.0mmの範囲内であって、より具体的には171.5mmである。本体部4の前後方向の寸法は、例えば、70.0mm-120.0mmの範囲内であって、より具体的には90.0mmである。本体部4の左右方向の寸法は、例えば、170.0mm-210.0mmの範囲内であって、より具体的には190.0mmである。なお、上記の本体部4の寸法は、あくまでも例示であって、本体部4の寸法はより小さくてもよいし、より大きくてもよい。右支持部6は、本体部4の上面4eの右端近傍から上方に向けて突出している。左支持部8は、本体部4の上面4eの左端近傍から上方に向けて突出している。把持部10は、左右方向に延びており、右支持部6の左面の上端近傍と、左支持部8の右面の上端近傍を接続している。ユーザは、把持部10を把持することによって電池パック2を持ち運ぶことができる。なお、電池パック2は、右支持部6、左支持部8、把持部10を備えていなくてもよい。電池パック2の重量は、例えば、1.0kg-4.0kgの範囲内であって、より具体的には2.2kgである。電池パック2の定格電圧は、例えば、36V-108Vの範囲内であって、より具体的には57.6Vである。電池パック2の定格容量は、例えば、3.0Ah-12.0Ahの範囲内であって、より具体的には4.0Ahである。なお、上記の電池パック2の重量、定格電圧、定格容量は、あくまでも例示であって、電池パック2の重量、定格電圧、定格容量は、より小さくてもよいし、より大きくてもよい。

30

40

【0026】

電池パック2は、ケーシング12と、ケーシング12の内部に収容された電池セルユニ

50

ット１４（図３参照）を備えている。ケーシング１２は、前ケーシング１２ａと、後ケーシング１２ｂを備えている。前ケーシング１２ａは、本体部４、右支持部６、左支持部８、把持部１０の前半分の外形形状を規定している。後ケーシング１２ｂは、本体部４、右支持部６、左支持部８、把持部１０の後半分の外形形状を規定している。

【００２７】

図２に示すように、本体部４の上面４ｅの前端近傍には、残量表示インジケータ１６と、残量表示ボタン１８が設けられている。残量表示インジケータ１６は、電池パック２の電池残量を表示する。残量表示ボタン１８は、残量表示インジケータ１６による電池残量の表示をユーザがオン操作するためのボタンである。残量表示インジケータ１６は、残量表示ボタン１８にオン操作がなされると点灯し、所定時間が経過すると自動的に消灯する。前後方向に関して、残量表示インジケータ１６と残量表示ボタン１８は、把持部１０よりも前方に配置されている。左右方向に関して、残量表示インジケータ１６と残量表示ボタン１８は、右支持部６よりも左方に配置されており、左支持部８よりも右方に配置されている。図３に示すように、ケーシング１２の内部であって、残量表示インジケータ１６および残量表示ボタン１８の下方には、表示回路基板１７が収容されている。表示回路基板１７は、前ケーシング１２ａに保持されている。表示回路基板１７は、残量表示ボタン１８に対するユーザからの操作を検出する表示スイッチ１７ａ（図７参照）や、残量表示インジケータ１６を点灯／消灯するための複数のＬＥＤ１７ｂ（図７参照）等を備えている。

【００２８】

図１に示すように、本体部４の左右方向の中央近傍の前下部には、端子インターフェース（以下、ＩＦとも表記する）部２０が形成されている。端子ＩＦ部２０は、左右方向に並んで配置された複数の端子収容部２２を備えている。それぞれの端子収容部２２の下面には、端子用開口２４が形成されている。端子用開口２４は、前後方向に長手方向を有するスリット状の貫通孔である。それぞれの端子収容部２２には、電池側端子５４（図４参照）が収容されている。電池パック２を電気機器や充電器に取り付ける際には、電気機器や充電器の機器側端子（図示せず）が端子用開口２４を通過して端子収容部２２に入り込む。これによって、電気機器や充電器の機器側端子が電池側端子５４と機械的に接触して電氣的に接続する。

【００２９】

本体部４の右面４ｃには、右面４ｃの下端から上方に延びる第１案内溝２６と第２案内溝２８が形成されている。図２に示すように、本体部４の左面４ｄには、左面４ｄの下端から上方に延びる第１案内溝３０と第２案内溝３２が形成されている。電池パック２が電気機器や充電器に取り付けられる際には、第１案内溝２６、３０および第２案内溝２８、３２に電気機器や充電器に設けられた案内リブ（図示せず）が入り込むことで、電池パック２が電気機器や充電器に対して位置決めされるとともに、電池パック２の電気機器や充電器に対する移動方向が規定される。また、図１に示すように、本体部４の前面４ａには、フック係合溝３４が形成されている。電池パック２が電気機器に取り付けられる際には、電気機器に設けられたフック（図示せず）がフック係合溝３４に係合することで、電池パック２が電気機器に対して固定される。

【００３０】

本体部４の右面４ｃには、複数の給気用開口３６が形成されている。図２に示すように、本体部４の左面４ｄには、複数の給気用開口３８が形成されている。図１に示すように、本体部４の前面４ａには、複数の給気用開口４０が形成されている。図２に示すように、本体部４の後面４ｂには、複数の排気用開口４２が形成されている。

【００３１】

図３に示すように、本体部４の前面４ａの複数の給気用開口４０のそれぞれには、リブ４４が設けられている。リブ４４は、給気用開口４０の下方の縁から後方に向けて突出した後、後方上方に向けて屈曲する底板部４４ａと、給気用開口４０の左右の縁から後方に向けて突出しており、底板部４４ａの左右の端部と接続する側板部４４ｂを備えている。

給気用開口 40 にリブ 44 を設けることで、把持部 10 を把持したユーザから給気用開口 40 を介して本体部 4 の内部が視認されることを抑制することができる。また、給気用開口 40 にリブ 44 を設けることで、給気用開口 40 を介して本体部 4 の外部から内部へ水や異物が侵入することを抑制することができる。

【0032】

本体部 4 の後面 4b の複数の排気用開口 42 のそれぞれには、リブ 46 が設けられている。リブ 46 は、排気用開口 42 の下方の縁から前方に向けて突出した後、前方上方に向けて屈曲する底板部 46a と、排気用開口 42 の左右の縁から前方に向けて突出しており、底板部 46a の左右の端部と接続する側板部 46b を備えている。排気用開口 42 にリブ 46 を設けることで、把持部 10 を把持したユーザから排気用開口 42 を介して本体部 4 の内部が視認されることを抑制することができる。また、排気用開口 42 にリブ 46 を設けることで、排気用開口 42 を介して本体部 4 の外部から内部へ水や異物が侵入することを抑制することができる。

10

【0033】

図 4 に示すように、電池セルユニット 14 は、複数の電池セル 48 と、複数の電池セル 48 を保持する樹脂製のセルホルダ 50 と、セルホルダ 50 の下方でセルホルダ 50 に保持された制御回路基板 52 を備えている。制御回路基板 52 の下面には、電池側端子 54 が設けられている。

【0034】

複数の電池セル 48 のそれぞれは、例えばリチウムイオン電池セルである。複数の電池セル 48 のそれぞれは、略円柱形状を有しており、長手方向が前後方向に沿うように配置されている。複数の電池セル 48 のそれぞれの形状は、例えば、18650 型であって、直径が 18mm、長手方向の寸法が 65mm である。複数の電池セル 48 は、上下方向に 4 段に配置されている。複数の電池セル 48 は、左右方向に 8 列に配置されている。複数の電池セル 48 は、矩形格子状に配置されており、例えば正方格子状に配置されている。上下方向で同じ段に配置された電池セル 48 同士は、上下方向の位置が互いに略等しく、左右方向に間隔をあけて配置されている。左右方向で同じ列に配置された電池セル 48 同士は、左右方向の位置が互いに略等しく、上下方向に間隔をあけて配置されている。図 5、図 6 に示すように、複数の電池セル 48 のそれぞれは、前端および後端の一方に正極 48a を有しており、前端および後端の他方に負極 48b を有している。複数の電池セル 48 のそれぞれの正極 48a と負極 48b には、金属製のリード板 56 (図 4 参照) が取り付けられている。図 4 に示すように、一部のリード板 56 は、制御回路基板 52 に直接差し込まれることで制御回路基板 52 に電氣的に接続しており、残りのリード板 56 は、リード線 58 を介して制御回路基板 52 に電氣的に接続している。

20

【0035】

図 5、図 6 に示すように、セルホルダ 50 は、略直方体形状を有している。セルホルダ 50 は、前面 50a と、後面 50b と、右面 50c と、左面 50d と、上面 50e と、下面 50f を備えている。セルホルダ 50 は、前セルホルダ 60 と、後セルホルダ 62 を備えている。前セルホルダ 60 は、複数の電池セル 48 の前端を保持している。後セルホルダ 62 は、複数の電池セル 48 の後端を保持している。

30

40

【0036】

図 5 に示すように、セルホルダ 50 の右面 50c には、複数の給気用開口 64 が形成されている。本実施例では、セルホルダ 50 の右面 50c に 2 つの給気用開口 64 が形成されており、1 つの給気用開口 64 は、セルホルダ 50 の内部の上から 1 段目の電池セル 48 と上から 2 段目の電池セル 48 の間の空間に対向して配置されており、もう 1 つの給気用開口 64 は、セルホルダ 50 の内部の下から 1 段目の電池セル 48 と下から 2 段目の電池セル 48 の間の空間に対向して配置されている。

【0037】

図 6 に示すように、セルホルダ 50 の左面 50d には、複数の給気用開口 66 が形成されている。本実施例では、セルホルダ 50 の左面 50d に 2 つの給気用開口 66 が形成さ

50

れており、1つの給気用開口66は、セルホルダ50の内部の上から1段目の電池セル48と上から2段目の電池セル48の間の空間に対向して配置されており、もう1つの給気用開口66は、セルホルダ50の内部の下から1段目の電池セル48と下から2段目の電池セル48の間の空間に対向して配置されている。

【0038】

セルホルダ50の上面50eには、複数の給気用開口68が形成されている。本実施例では、セルホルダ50の上面50eに2つの給気用開口68が形成されており、1つの給気用開口68は、セルホルダ50の内部の右から3列目の電池セル48と右から4列目の電池セル48の間の空間に対向して配置されており、もう1つの給気用開口68は、セルホルダ50の内部の左から3列目の電池セル48と左から4列目の電池セル48の間の空間に対向して配置されている。

10

【0039】

図5に示すように、セルホルダ50の下面50fには、複数の給気用開口70が形成されている。本実施例では、セルホルダ50の下面50fに2つの給気用開口70が形成されており、1つの給気用開口70は、セルホルダ50の内部の右から3列目の電池セル48と右から4列目の電池セル48の間の空間に対向して配置されており、もう1つの給気用開口70は、セルホルダ50の内部の左から3列目の電池セル48と左から4列目の電池セル48の間の空間に対向して配置されている。

【0040】

複数の給気用開口64, 66, 68, 70のそれぞれは、前セルホルダ60と、後セルホルダ62に跨って形成されている。複数の給気用開口64, 66, 68, 70のそれぞれは、前後方向に長手方向を有する長孔形状を有している。複数の給気用開口64, 66, 68, 70のそれぞれの前端は、例えば、複数の電池セル48の前端から、複数の電池セル48の前後方向の長さの1/4の長さだけ後方の位置に配置されている。複数の給気用開口64, 66, 68, 70のそれぞれの後端は、例えば、複数の電池セル48の後端から、複数の電池セル48の前後方向の長さの1/4の長さだけ前方の位置に配置されている。

20

【0041】

図6に示すように、セルホルダ50の後面50bには、複数の電極用開口72と、複数の排気用開口74が形成されている。複数の電極用開口72は、複数の電池セル48の後端に対応して配置されており、複数の電池セル48の正極48aまたは負極48bが露出している。リード板56（図4参照）は、セルホルダ50の後面50bの後方に配置されており、電極用開口72を介して電池セル48の正極48aまたは負極48bに当接している。複数の排気用開口74は、4つの電極用開口72に囲まれた位置に配置されている。すなわち、複数の排気用開口74は、セルホルダ50の内部の4つの電池セル48に囲まれた空間に対向して配置されている。なお、右から1列目の電池セル48と右から2列目の電池セル48の間では、セルホルダ50の後面50bに対応する排気用開口74は形成されていない。また、左から1列目の電池セル48と左から2列目の電池セル48の間でも、セルホルダ50の後面50bに対応する排気用開口74は形成されていない。さらに、上から2段目の電池セル48と上から3段目（すなわち下から2段目）の電池セル48の間では、右から3列目の電池セル48と右から4列目の電池セル48の間と、左から3列目の電池セル48と左から4列目の電池セル48の間に、対応する排気用開口74が形成されているものの、それ以外の位置には排気用開口74は形成されていない。

30

40

【0042】

図5に示すように、セルホルダ50の前面50aには、複数の電極用開口76が形成されている。複数の電極用開口76は、複数の電池セル48の前端に対応して配置されており、複数の電池セル48の正極48aまたは負極48bが露出している。リード板56（図4参照）は、セルホルダ50の前面50aの前方に配置されており、電極用開口76を介して電池セル48の正極48aまたは負極48bに当接している。なお、セルホルダ50の後面50bとは異なり、セルホルダ50の前面50aには、電極用開口76以外の開

50

口は形成されていない。

【0043】

図4に示すように、電池側端子54は、電源端子78と、信号端子80を備えている。電源端子78は、正極電源端子78aと、正極電源端子78aよりも右方に配置された負極電源端子78bを備えている。信号端子80は、正極電源端子78aと負極電源端子78bの間に配置されている。信号端子80は、正極電源端子78aの右方に隣接して配置された充放電制御端子80aと、正極電源端子78aの右方に隣接しており、充放電制御端子80aの後方に配置された信号受信端子80bと、充放電制御端子80aの右方に隣接して配置された過放電出力端子80cと、信号受信端子80bの右方に隣接しており、過放電出力端子80cの後方に配置された信号送信端子80dと、過放電出力端子80cの右方に隣接して配置された接続検出端子80eと、信号送信端子80dの右方に隣接しており、接続検出端子80eの後方に配置された操作入力端子80fを備えている。

10

【0044】

正極電源端子78aと負極電源端子78bは、母材がCu合金であり、下地めっきとしてCuめっきが施されており、その上からSnめっきが施されている。なお、Snめっきの代わりに、Niなどの卑金属に属する純金属のめっきが施されていてもよいし、AuなどのAg以外の貴金属に属する純金属のめっきが施されていてもよい。あるいは、Agを含まない合金のめっきが施されていてもよい。

【0045】

水分が多い環境下で電池パック2を使用すると、正極電源端子78aの表面の金属がイオン化して、制御回路基板52上を負極電源端子78bに向けて移動し、負極電源端子78bの表面で再び金属として析出する。このような現象をイオンマイグレーションという。負極電源端子78bで析出した金属が制御回路基板52上で成長すると、制御回路基板52上で短絡を生じるおそれがある。イオンマイグレーションは、Agで最も起こりやすい。また、イオンマイグレーションは、大きな電圧が印加される場合に生じやすく、小さな電圧が印加される場合に生じにくいので、電源端子78で起こりやすく、信号端子80では起こりにくい。このため、上記のように、正極電源端子78aと負極電源端子78bにAg以外の純金属またはAgを含まない合金のめっきを施すことによって、イオンマイグレーションにより短絡が生じてしまうことを抑制することができる。特に、正極電源端子78aの表面にAg以外の純金属またはAgを含まない合金のめっきを施すことによって、正極電源端子78aの表面におけるAgのイオン化を抑制することができ、イオンマイグレーションにより短絡が生じることを抑制することができる。なお、上記のAg以外の純金属またはAgを含まない合金は、Ag、Pb以外の純金属またはAg、Pbを含まない合金であってもよいし、Ag、Pb、Cu以外の純金属またはAg、Pb、Cuを含まない合金であってもよい。

20

30

【0046】

充放電制御端子80aと、信号受信端子80bと、過放電出力端子80cと、信号送信端子80dと、接続検出端子80eと、操作入力端子80fは、母材がCu合金であり、下地めっきとしてCuめっきが施されており、その上からAgめっきが施されている。なお、Agめっきの代わりに、Auなどの貴金属に属する純金属または貴金属の合金のめっきが施されていてもよい。

40

【0047】

電池パック2が電気機器や充電器に取り付けられた状態では、電池側端子54は、電気機器や充電器の機器側端子と当接した状態で維持される。この状態で、微小な振動が電池側端子54に繰り返し作用すると、電池側端子54の表面において部分的に摩耗が進行していき、電池側端子54の表面の金属の摩耗粉が酸化して、電池側端子54の表面に堆積していく。このような現象をフレッティングコロージョンという。電池側端子54の表面に酸化した摩耗粉が堆積していくと、電池側端子54の導通不良を生じるおそれがある。一般に、貴金属は酸化しづらいため、フレッティングコロージョンによる導通不良は生じにくい。逆に、卑金属は酸化しやすいため、フレッティングコロージョンによる導通不良

50

が生じやすい。また、フレッティングコロージョンによる導通不良は、大きな電圧が印加される場合に生じにくく、小さな電圧が印加される場合に生じやすいので、電源端子 78 では起こりにくく、信号端子 80 では起こりやすい。このため、上記のように、充放電制御端子 80 a と、信号受信端子 80 b と、過放電出力端子 80 c と、信号送信端子 80 d と、接続検出端子 80 e と、操作入力端子 80 f に、貴金属に属する純金属または貴金属の合金のめっきを施すことによって、フレッティングコロージョンにより導通不良が生じることを抑制することができる。

【0048】

制御回路基板 52 には、複数の貫通孔 82 が形成されている。本実施例では、制御回路基板 52 には、4 つの貫通孔 82 が形成されている。1 つの貫通孔 82 は、正極電源端子 78 a と充放電制御端子 80 a の間、および正極電源端子 78 a と信号受信端子 80 b の間を前後方向に延びている。もう 1 つの貫通孔 82 は、充放電制御端子 80 a と過放電出力端子 80 c の間、および信号受信端子 80 b と信号送信端子 80 d の間を前後方向に延びている。さらにもう 1 つの貫通孔 82 は、過放電出力端子 80 c と接続検出端子 80 e の間、および信号送信端子 80 d と操作入力端子 80 f の間を前後方向に延びている。さらにもう 1 つの貫通孔 82 は、接続検出端子 80 e と負極電源端子 78 b の間、および操作入力端子 80 f と負極電源端子 78 b の間を前後方向に延びている。制御回路基板 52 に複数の貫通孔 82 が形成されていることで、制御回路基板 52 の表面に水等の導電性物質が付着した場合であっても、電源端子 78 の間、信号端子 80 の間、および電源端子 78 と信号端子 80 の間で短絡が生じることを抑制することができる。

【0049】

図 7 に示すように、複数の電池セル 48 は、正極電源端子 78 a と負極電源端子 78 b の間に電氣的に接続されている。制御回路基板 52 は、MPU (Micro Processing Unit) 84 と、電源回路 86 と、AFE (Analog Front End) 88 と、温度検出部 90 と、電流検出部 92 と、充放電制御部 94 と、信号通信部 96 と、過放電出力部 98 と、操作入力部 100 と、接続検出部 102 を備えている。MPU 84 は、電池パック 2 の動作を制御する。MPU 84 は、表示回路基板 17 の表示スイッチ 17 a および LED 17 b に電氣的に接続されている。電源回路 86 は、複数の電池セル 48 からの直流電力を、MPU 84 の動作に適した電圧まで降圧して、MPU 84 に供給する。電流検出部 92 は、複数の電池セル 48 を流れる電流を検出して、AFE 88 に出力する。AFE 88 は、複数の電池セル 48 のそれぞれの電圧および電流検出部 92 で検出された電流を、MPU 84 で認識可能となるように増幅して、MPU 84 に出力する。温度検出部 90 は、セルホルダ 50 に設けられたサーミスタ (図示せず) によって複数の電池セル 48 の温度を検出して、MPU 84 に出力する。充放電制御部 94 は、MPU 84 と充放電制御端子 80 a の間を電氣的に接続している。充放電制御部 94 は、電池パック 2 の状態が正常である場合には、充放電制御端子 80 a に充放電許可信号を出力し、電池パック 2 の状態が異常である場合には、充放電制御端子 80 a に充放電禁止信号を出力する。信号通信部 96 は、MPU 84 と信号受信端子 80 b の間、および MPU 84 と信号送信端子 80 d の間を電氣的に接続している。信号通信部 96 は、シリアル通信により信号受信端子 80 b で受信される信号を MPU 84 に入力するとともに、MPU 84 から出力される信号をシリアル通信による信号送信端子 80 d で送信する。過放電出力部 98 は、MPU 84 と過放電出力端子 80 c の間を電氣的に接続している。過放電出力部 98 は、複数の電池セル 48 が過放電となった場合に、過放電であることを通知する信号を過放電出力端子 80 c に出力する。操作入力部 100 は、MPU 84 と操作入力端子 80 f の間を電氣的に接続している。操作入力部 100 は、電池パック 2 が取り付けられた電気機器において、電気機器の操作スイッチがユーザによりオン操作された時に電気機器から送信される操作入力信号を操作入力端子 80 f で受信して、MPU 84 に入力する。接続検出部 102 は、MPU 84 と接続検出端子 80 e の間を電氣的に接続している。接続検出部 102 は、電池パック 2 が電気機器または充電器に電氣的に接続された場合に、接続検出信号を MPU 84 に入力する。なお、図 7 に示す構成はあくまでも例示であって、特に、信号端子 80 および／ま

たは信号端子 80 に接続する構成要素は、上記以外の種類のものであってもよく、上記以外の個数であってもよい。

【0050】

電池パック 2 が充電器に取り付けられる際には、複数の電池セル 48 への充電の際に、複数の電池セル 48 が過剰に高温となることを抑制するために、充電器に設けられた送風装置（図示せず）によって複数の電池セル 48 の冷却が行われる。本実施例の電池パック 2 では、充電器に設けられた送風装置によって、図 2 に示す本体部 4 の後面 4b の排気用開口 42 を介して、ケーシング 12 の内部から外部へ空気が吸い出される。以下では、このように複数の電池パック 2 が冷却される際の、ケーシング 12 の内部での空気の流れについて説明する。

10

【0051】

図 8 に示すように、本体部 4 の後面 4b の排気用開口 42 を介して、ケーシング 12 の内部から外部に空気が吸い出されると、本体部 4 の右面 4c の給気用開口 36 と、本体部 4 の左面 4d の給気用開口 38 と、本体部 4 の前面 4a の給気用開口 40 を介して、ケーシング 12 の外部から内部に空気が流入する。また、図 9 に示すように、端子 IF 部 20 の端子用開口 24 を介しても、僅かではあるが、ケーシング 12 の外部から内部へ空気が流入する。

【0052】

給気用開口 36 から流入した空気の大部分は、セルホルダ 50 の右面 50c の複数の給気用開口 64 を介して、セルホルダ 50 の内部へ流入する。給気用開口 36 から流入した空気の残りは、ケーシング 12 とセルホルダ 50 の間の空間を流れて、セルホルダ 50 の上面 50e の複数の給気用開口 68 や、セルホルダ 50 の下面 50f の複数の給気用開口 70 を介して、セルホルダ 50 の内部へ流入する。

20

【0053】

給気用開口 38 から流入した空気の大部分は、セルホルダ 50 の左面 50d の複数の給気用開口 66 を介して、セルホルダ 50 の内部へ流入する。給気用開口 38 から流入した空気の残りは、ケーシング 12 とセルホルダ 50 の間の空間を流れて、セルホルダ 50 の上面 50e の複数の給気用開口 68 や、セルホルダ 50 の下面 50f の複数の給気用開口 70 を介して、セルホルダ 50 の内部へ流入する。

【0054】

図 8 に示すように、給気用開口 40 から流入した空気は、ケーシング 12 とセルホルダ 50 の間の空間を流れて、セルホルダ 50 の右面 50c の複数の給気用開口 64 や、セルホルダ 50 の左面 50d の複数の給気用開口 66 や、セルホルダ 50 の上面 50e の複数の給気用開口 68 や、セルホルダ 50 の下面 50f の複数の給気用開口 70 を介して、セルホルダ 50 の内部へ流入する。

30

【0055】

図 9 に示すように、端子用開口 24 から流入した空気は、制御回路基板 52 の貫通孔 82 を通過して、セルホルダ 50 の下面 50f の複数の給気用開口 70 を介して、セルホルダ 50 の内部へ流入する。

【0056】

複数の給気用開口 64 からセルホルダ 50 の内部へ流入した空気は、上下方向に隣接する電池セル 48 の間の空間を右方から左方に向けて流れていく。複数の給気用開口 66 からセルホルダ 50 の内部へ流入した空気は、上下方向に隣接する電池セル 48 の間の空間を左方から右方に向けて流れていく。複数の給気用開口 68 からセルホルダ 50 の内部へ流入した空気は、左右方向に隣接する電池セル 48 の間の空間を上方から下方に向けて流れていく。複数の給気用開口 70 からセルホルダ 50 の内部へ流入した空気は、左右方向に隣接する電池セル 48 の間の空間を下方から上方に向けて流れていく。

40

【0057】

図 8 に示すように、セルホルダ 50 の後面 50b の複数の排気用開口 74 が形成されている箇所では、電池セル 48 の長手方向に沿って、前方から後方へ向かう空気の流れが生

50

じる。これによって、複数の給気用開口 6 4 , 6 6 , 6 8 , 7 0 からセルホルダ 5 0 の内部へ流入した空気は、複数の電池セル 4 8 の間の空間を左右方向または上下方向に流れた後、前方から後方へ流れて、複数の排気用開口 7 4 を介してセルホルダ 5 0 の外部へ流出する。複数の排気用開口 7 4 を介してセルホルダ 5 0 の外部へ流出した空気は、本体部 4 の後面 4 b の複数の排気用開口 4 2 を介してケーシング 1 2 の外部へ流出する。上記のような空気の流れによって、複数の電池セル 4 8 が冷却される。

【 0 0 5 8 】

以上のように、1つまたはそれ以上の実施形態において、電池パック 2 は、機器側端子を備える電気機器または充電器に着脱可能である。電池パック 2 は、電池セル 4 8 と、電池セル 4 8 に電氣的に接続された制御回路基板 5 2 (回路基板の例)と、制御回路基板 5 2 に電氣的に接続されており、機器側端子と当接することで機器側端子に電氣的に接続する電池側端子 5 4 を備えている。電池側端子 5 4 は、電池セル 4 8 からの放電または電池セル 4 8 への充電のための正極電源端子 7 8 a および負極電源端子 7 8 b と、制御回路基板 5 2 に電氣的に接続されており、制御回路基板 5 2 との間の信号通信のための少なくとも 1 つの信号端子 8 0 を備えている。正極電源端子 7 8 a において、第 1 金属のめっきが表面に施されている。少なくとも 1 つの信号端子 8 0 のうちの 1 つにおいて、第 2 金属のめっきが表面に施されている。第 1 金属は、A g 以外の純金属または A g を含まない合金である。第 2 金属は、貴金属に属する純金属または貴金属の合金である。

10

【 0 0 5 9 】

上記の構成によれば、電池パック 2 の電池側端子 5 4 において、イオンマイグレーションによる短絡や、フレッティングコロージョンによる導通不良が発生することを抑制することができる。

20

【 0 0 6 0 】

1つまたはそれ以上の実施形態において、負極電源端子 7 8 b において、第 3 金属のめっきが表面に施されている。第 3 金属は、A g 以外の純金属または A g を含まない合金である。

【 0 0 6 1 】

上記の構成によれば、電池パック 2 の電池側端子 5 4 において、イオンマイグレーションによる短絡が発生することを抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

1つまたはそれ以上の実施形態において、第 3 金属は、第 1 金属と同一の金属である。

30

【 0 0 6 3 】

上記の構成によれば、正極電源端子 7 8 a と負極電源端子 7 8 b に対して行うめっき処理を共通化することができるので、電池パック 2 の製造をより容易に行うことができる。

【 0 0 6 4 】

1つまたはそれ以上の実施形態において、少なくとも 1 つの信号端子 8 0 の全てにおいて、第 2 金属のめっきが表面に施されている。

【 0 0 6 5 】

上記の構成によれば、少なくとも 1 つの信号端子 8 0 の全てに対して行うめっき処理を共通化することができるので、電池パック 2 の製造をより容易に行うことができる。

40

【 0 0 6 6 】

1つまたはそれ以上の実施形態において、第 1 金属は、S n である。

【 0 0 6 7 】

上記の構成によれば、電池側端子 5 4 のうち第 1 金属のめっきが施されたもの (例えば正極電源端子 7 8 a 、負極電源端子 7 8 b) が機器側端子に対して摺動する際の摺動性を向上することができる。

【 0 0 6 8 】

1つまたはそれ以上の実施形態において、第 2 金属は、A g である。

【 0 0 6 9 】

上記の構成によれば、電池側端子 5 4 のうち第 2 金属のめっきが施されたもの (例えば

50

信号端子 8 0) の電気抵抗を低減することができる。

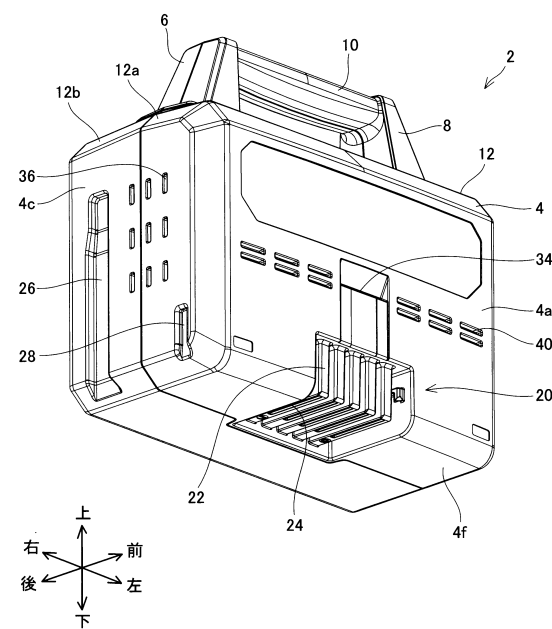
【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

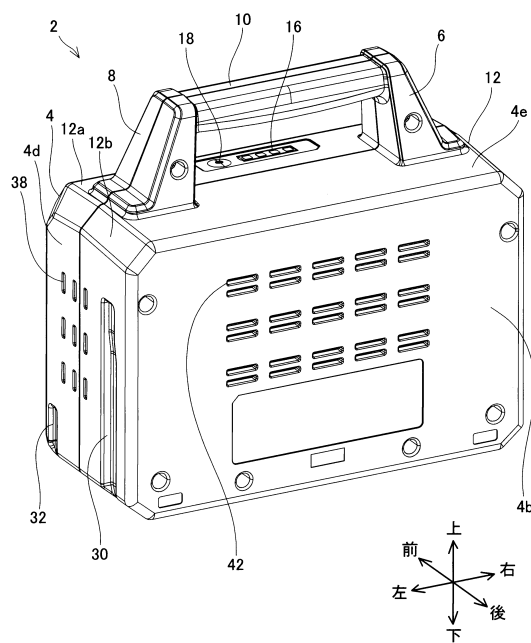
2	：電池パック	
4	：本体部	
4 a	：前面	
4 b	：後面	
4 c	：右面	
4 d	：左面	
4 e	：上面	10
4 f	：下面	
6	：右支持部	
8	：左支持部	
1 0	：把持部	
1 2	：ケーシング	
1 2 a	：前ケーシング	
1 2 b	：後ケーシング	
1 4	：電池セルユニット	
1 6	：残量表示インジケータ	
1 7	：表示回路基板	20
1 7 a	：表示スイッチ	
1 7 b	：L E D	
1 8	：残量表示ボタン	
2 0	：端子 I F 部	
2 2	：端子収容部	
2 4	：端子用開口	
2 6	：第 1 案内溝	
2 8	：第 2 案内溝	
3 0	：第 1 案内溝	
3 2	：第 2 案内溝	30
3 4	：フック係合溝	
3 6	：給気用開口	
3 8	：給気用開口	
4 0	：給気用開口	
4 2	：排気用開口	
4 4	：リブ	
4 4 a	：底板部	
4 4 b	：側板部	
4 6	：リブ	
4 6 a	：底板部	40
4 6 b	：側板部	
4 8	：電池セル	
4 8 a	：正極	
4 8 b	：負極	
5 0	：セルホルダ	
5 0 a	：前面	
5 0 b	：後面	
5 0 c	：右面	
5 0 d	：左面	
5 0 e	：上面	50

5 0 f	: 下面	
5 2	: 制御回路基板	
5 4	: 電池側端子	
5 6	: リード板	
5 8	: リード線	
6 0	: 前セルホルダ	
6 2	: 後セルホルダ	
6 4	: 給気用開口	
6 6	: 給気用開口	
6 8	: 給気用開口	10
7 0	: 給気用開口	
7 2	: 電極用開口	
7 4	: 排気用開口	
7 6	: 電極用開口	
7 8	: 電源端子	
7 8 a	: 正極電源端子	
7 8 b	: 負極電源端子	
8 0	: 信号端子	
8 0 a	: 充放電制御端子	
8 0 b	: 信号受信端子	20
8 0 c	: 過放電出力端子	
8 0 d	: 信号送信端子	
8 0 e	: 接続検出端子	
8 0 f	: 操作入力端子	
8 2	: 貫通孔	
8 4	: M P U	
8 6	: 電源回路	
9 0	: 温度検出部	
9 2	: 電流検出部	
9 4	: 充放電制御部	30
9 6	: 信号通信部	
9 8	: 過放電出力部	
1 0 0	: 操作入力部	
1 0 2	: 接続検出部	

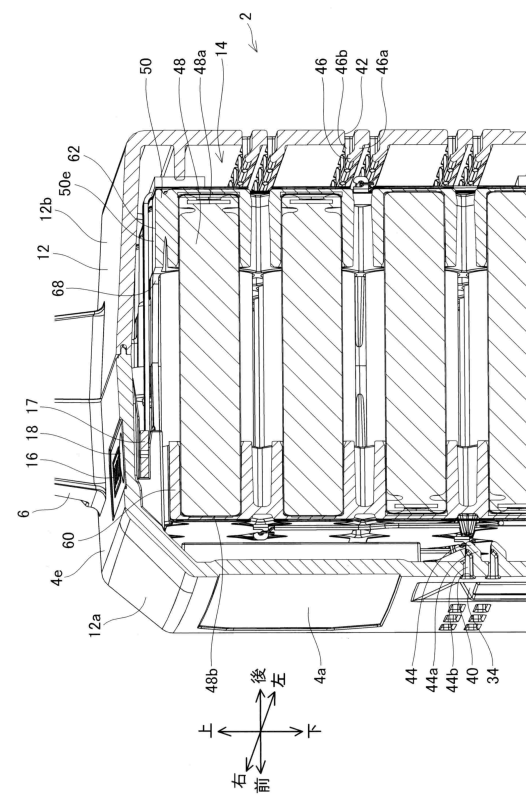
【図面】
【図 1】



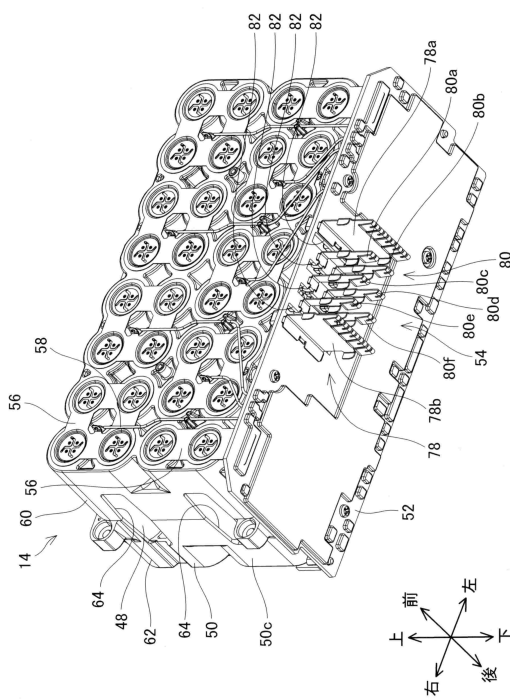
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

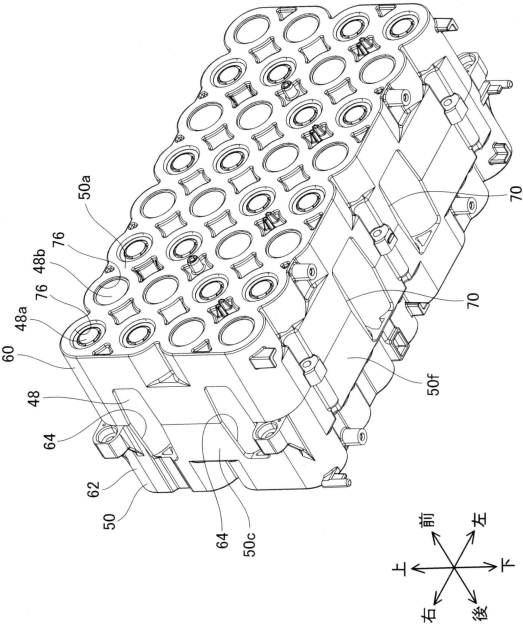
20

30

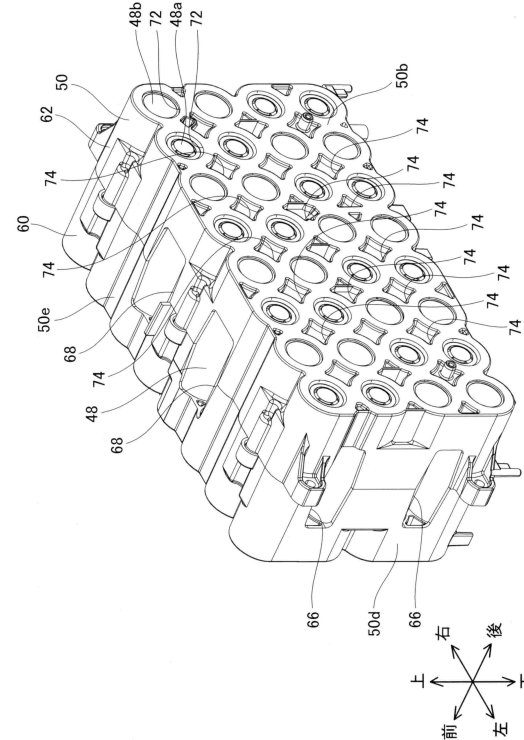
40

50

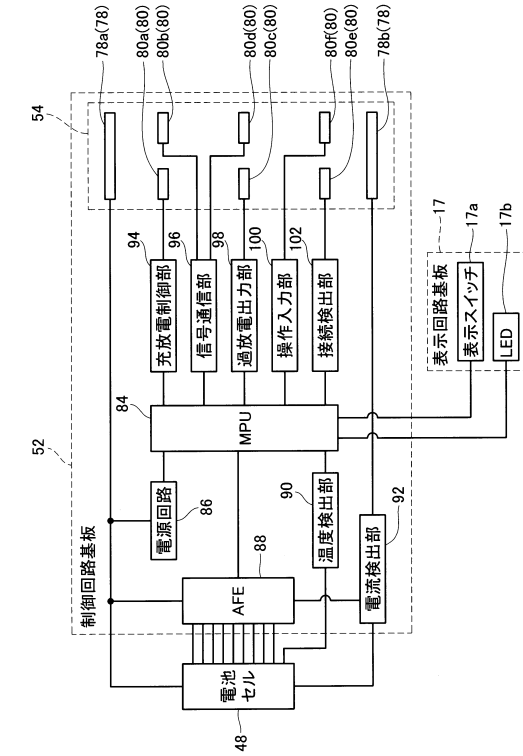
【図 5】



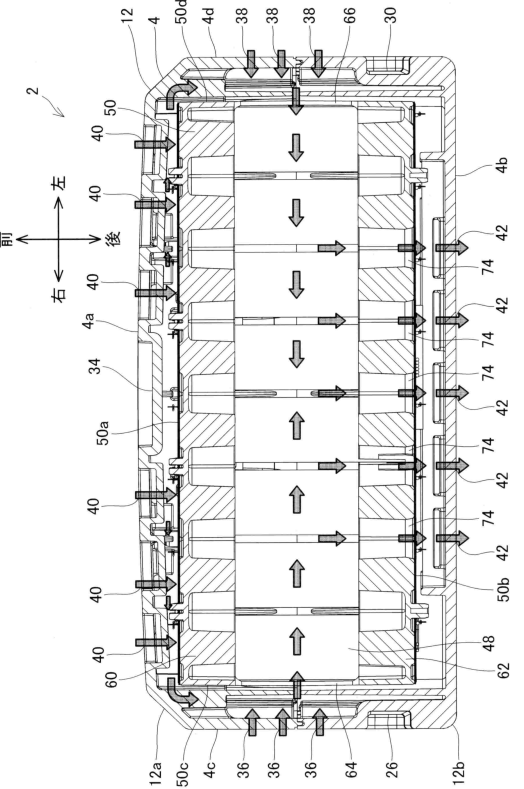
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

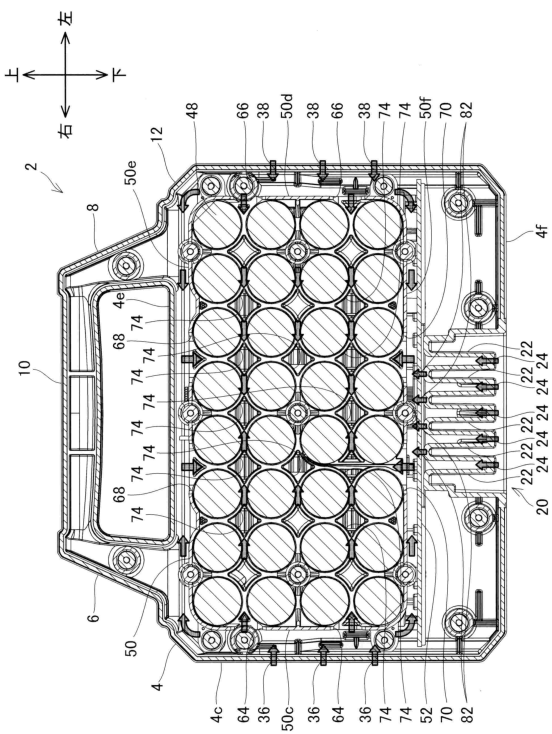
20

30

40

50

【図 9】



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 10/6235(2014.01)**H 0 1 M 10/6235****H 0 1 M 10/643(2014.01)****H 0 1 M 10/643****H 0 1 M 10/6563(2014.01)****H 0 1 M 10/6563****H 0 1 R 13/03 (2006.01)****H 0 1 R 13/03****D**

(56)参考文献

特開 2 0 1 3 - 2 3 9 3 3 4 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 2 2 9 4 7 4 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 1 8 1 3 9 1 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 1 7 0 6 8 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 1 M 5 0 / 2 0 - 5 0 / 2 9 8**H 0 1 M 5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8**