(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2022-158187
(P2022-158187A)
(43)公開日　令和4年10月17日(2022.10.17)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
H01M 50/211 (2021.01)		H01M	50/211		5H040
H01M 50/247 (2021.01)		H01M	50/247		
H01M 50/204 (2021.01)		H01M	50/204	101	
H01M 50/262 (2021.01)		H01M	50/262	P	
H01M 50/287 (2021.01)		H01M	50/287		

審査請求　未請求　請求項の数　15　ＯＬ　（全23頁）

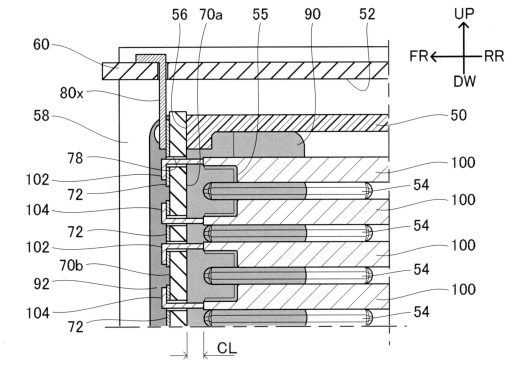
(21)出願番号　特願2021-62919(P2021-62919)
(22)出願日　令和3年4月1日(2021.4.1)

(71)出願人　000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号
(74)代理人　110000110弁理士法人 快友国際特許事務所
(72)発明者　田中 和也
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号
株式会社マキタ内

Ｆターム（参考）　5H040　AA18 AA19 AS19 AT04 AY05 CC14 CC15 CC38 DD08 DD13 DD22 DD29 JJ03 LL06 NN03

(54)【発明の名称】　電動工具のための電池パックとその製造方法

(57)【要約】
【課題】パウチ型電池セルを採用した新規な電池パックを提供する。
【解決手段】電池パックは、第１方向に沿って積層配置されたパウチ型電池セルと、複数のパウチ型電池セルに対して第２方向に配置されているとともに、複数のパウチ型電池セルの正極タブ及び負極タブが接続された基板と、基板が取り付けられているとともに、基板に沿って複数のパウチ型電池セルの周囲を一巡するフレームと、フレームに取り囲まれた範囲に充填されているとともに、複数のパウチ型電池セルから基板へ延びる正極タブ及び負極タブを封止している封止材と、複数のパウチ型電池セル、基板及びフレームを収容しているハウジングとを備える。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１方向に沿って積層配置されているとともに、各々が前記第１方向に垂直な第２方向へ突出する正極タブ及び負極タブを有する複数のパウチ型電池セルと、
前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第２方向に配置されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブが接続されている基板と、
前記基板が取り付けられているとともに、前記基板に沿って前記複数のパウチ型電池セルの周囲を一巡するフレームと、
前記フレームに取り囲まれた範囲に充填されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルから前記基板へ延びる前記正極タブ及び前記負極タブが封入されている封止材と、
前記複数のパウチ型電池セル、前記基板及び前記フレームを収容しているハウジングと、
を備える電池パック。
【請求項２】
前記封止材は、ポッティング材又は光硬化性材料で構成されている、請求項１に記載の電池パック。
【請求項３】
前記フレームには、前記基板に接するフレーム面が、前記基板の周縁に沿って設けられている、請求項１又は２に記載の電池パック。
【請求項４】
前記フレームの前記フレーム面と、前記基板との間には、前記フレーム及び前記基板よりも柔軟なシート材が介在している、請求項１から３のいずれか一項に記載の電池パック。
【請求項５】
前記フレームは、前記複数のパウチ型電池セルに対向する内面を有し、
前記フレームの前記内面には、前記複数のパウチ型電池セルをそれぞれ支持する複数のリブが設けられている、請求項１から４のいずれか一項に記載の電池パック。
【請求項６】
前記複数のリブの各々は、前記基板から離れて位置している、請求項５に記載の電池パック。
【請求項７】
前記複数のリブの各々は、前記封止材の内部に位置する切欠を有する、請求項５又は６に記載の電池パック。
【請求項８】
前記フレームは、前記複数のリブの隣接する各二つの間に突出部を有し、
前記突出部は、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つを、前記第２方向から支持している、請求項５から７のいずれか一項に記載の電池パック。
【請求項９】
前記基板は、複数のタブ接続孔を有し、
前記複数のタブ接続孔のそれぞれには、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つの前記正極タブ又は前記負極タブが挿入されている、請求項１から８のいずれか一項に記載の電池パック。
【請求項１０】
前記基板は、前記複数のパウチ型電池セルに対向する第１面と、前記第１面の反対側に位置する第２面とを有し、
前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブの各々は、前記第２面において前記基板に接合されている、請求項９に記載の電池パック。
【請求項１１】
前記基板の前記第２面では、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブが、接着剤によって覆われている、請求項１０に記載の電池パック。

【請求項１２】
前記ハウジングの内部に位置するとともに、前記複数のパウチ型電池セルを保持するセルホルダをさらに備え、
前記フレームは、前記セルホルダに取り付けられている、請求項１から１１のいずれか一項に記載の電池パック。
【請求項１３】
電池パックの製造方法であって、
第１方向に沿って積層配置されているとともに、各々が前記第１方向に垂直な第２方向へ突出する正極タブ及び負極タブを有する複数のパウチ型電池セルと、前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第２方向に配置されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブが接続されている基板と、前記基板が取り付けられているとともに、前記基板に沿って前記複数のパウチ型電池セルの周囲を一巡するフレームと、を有する半製品を用意する工程と、
前記フレームによって取り囲まれた範囲が前記基板の上方に位置するように前記半製品を配置して、前記フレームに取り囲まれた前記範囲に流動性を有する材料を充填する工程と、
前記材料を硬化させて、前記複数のパウチ型電池セルから前記基板へ延びる前記正極タブ及び前記負極タブを封入する封止体を形成する工程と、
前記複数のパウチ型電池セル、前記基板及び前記フレームを、前記封止体とともにハウジングに収容する工程と、
を備える製造方法。
【請求項１４】
前記半製品を用意する工程は、前記基板に設けられた複数のタブ接続孔のそれぞれには、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つの前記正極タブ又は前記負極タブを挿入する工程を含む、請求項１３に記載の製造方法。
【請求項１５】
前記基板は、前記複数のパウチ型電池セルに対向する第１面と、前記第１面の反対側に位置する第２面とを有し、
前記半製品を用意する工程は、前記複数のタブ接続孔に挿入された前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブの各々を、前記第２面に接合する工程をさらに含む、請求項１４に記載の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、電動工具のための電池パックとその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１に、電動工具のための電池パックが記載されている。この電池パックでは、複数のパウチ型電池セルが、一方向に沿って積層配置されている。各々のパウチ型電池セルは、正極タブ及び負極タブを有しており、全ての正極タブ及び負極タブは、基板に接続されている。そして、基板や、それに接続された正極タブ及び負極タブは、ハウジングの内部で封止材によって封止されている。このような構成によると、電池パックの内部で短絡が生じることを抑制することができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０２０－２０５２５１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】

上記した電池パックでは、基板及び複数のパウチ型電池セルと、それらを収容するハウジングとが、封止材によって一体に固定されている。このような構成であると、電池パックの耐水性を高めることができる。その一方で、ハウジングに加えられた外力が、封止材を通じて、基板及びパウチ型電池セルに伝わりやすいという問題がある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記を鑑み、本明細書は、新規な電池パックを開示する。この電池パックは、第１方向に沿って積層配置されているとともに、各々が前記第１方向に垂直な第２方向へ突出する正極タブ及び負極タブを有する複数のパウチ型電池セルと、前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第２方向に配置されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルの各々の前記正極タブ及び前記負極タブが接続されている基板と、前記基板が取り付けられているとともに、前記基板に沿って前記複数のパウチ型電池セルの周囲を一巡するフレームと、前記フレームに取り囲まれた範囲に充填されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルから前記基板へ延びる前記正極タブ及び前記負極タブを封止している封止材と、前記複数のパウチ型電池セル、前記基板及び前記フレームを収容しているハウジングとを備える。

【０００６】

上記した構成では、複数のパウチ型電池セルの正極タブ及び負極タブが、基板に接続されている。基板に接続された正極タブ及び負極タブは、基板に沿って一巡するフレームによって取り囲まれている。フレームに取り囲まれた範囲には、封止材が充填されており、その封止材によって正極タブ及び負極タブが封止されている。このような構成によると、電池パックの内部で短絡が生じることを抑制することができる。そして、複数のパウチ型電池セル、基板及びフレームは、封止材も含めて、ハウジングの内部に収容されている。このような構成によると、封止材がハウジングに対して直接的に接触することがなく、ハウジングと、基板又はフレームとの間には、隙間を設けることもできる。これにより、ハウジングに外力が加えられたときでも、その外力が基板及びパウチ型電池セルに伝わることを、抑制することができる。

【０００７】

本明細書はさらに、電池パックの新規な製造方法を開示する。この製造方法は、半製品を用意する工程を備える。この半製品は、第１方向に沿って積層配置されているとともに、各々が前記第１方向に垂直な第２方向へ突出する正極タブ及び負極タブを有する複数のパウチ型電池セルと、前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第２方向に配置されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブが接続されている基板と、前記基板が取り付けられているとともに、前記基板に沿って前記複数のパウチ型電池セルの周囲を一巡するフレームと、を有する。製造方法はさらに、前記フレームによって取り囲まれた範囲が前記基板の上方に位置するように前記半製品を配置して、前記フレームに取り囲まれた前記範囲に流動性を有する材料を充填する工程と、前記材料を硬化させて、前記複数のパウチ型電池セルから前記基板へ延びる前記正極タブ及び前記負極タブを封入する封止体を形成する工程と、前記複数のパウチ型電池セル、前記基板及び前記フレームを、前記封止体とともにハウジングに収容する工程とを備える。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】電池パック１０の外観を示す斜視図。
【図２】電池パック１０を分解して示す斜視図。
【図３】セルユニット３０を分解して示す斜視図。
【図４】セルユニット３０の正面図。
【図５】図４中におけるＶ－Ｖ線断面図。
【図６】図５と同じ位置の断面図で、リード板８０ｘの一変形例を示す。
【図７】フレーム５０及びサブ基板７０を示す斜視図。
【図８】図７におけるＶＩＩＩ部の拡大図。

【図９】セルホルダ４０を示す斜視図。
【図１０】電池パック１０における冷却風の流れを示す。
【図１１】電池パック１０における逆向きの冷却風の流れを示す。
【図１２】内部吸気口３４の一変形例を示す。
【図１３】フローガイド壁３８の一変形例を示す。
【図１４】電池パック１０の製造方法の一工程を示す図。
【図１５】電池パック１０の製造方法の一工程を示す図。
【図１６】電池パック１０の製造方法の一工程を示す図。
【図１７】電池パック１０の製造方法の一工程を示す図。
【図１８】一変形例のサブ基板１７０を示す斜視図。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
本技術の一実施形態において、前記封止材は、ポッティング材又は光硬化性材料で構成されていてもよい。即ち、封止材は、乾燥によって硬化する材料や、露光によって硬化する材料であってよい。
【００１０】
本技術の一実施形態において、前記フレームには、前記基板に接するフレーム面が、前記基板の周縁に沿って設けられていてもよい。このような構成によると、基板がフレームによって安定して支持される。また、電池パックを製造するときに、基板とフレームとの間の隙間から、硬化前の封止材が漏れ出すことを抑制することができる。
【００１１】
本技術の一実施形態において、前記フレームの前記フレーム面と、前記基板との間には、前記フレーム及び前記基板よりも柔軟なシート材が介在していてもよい。このような構成によると、基板とフレームとの間の隙間から、硬化前の封止材が漏れ出すことをさらに抑制することができる。
【００１２】
本技術の一実施形態において、前記フレームは、前記複数のパウチ型電池セルに対向する内面を有してもよい。この場合、前記フレームの前記内面には、前記複数のパウチ型電池セルをそれぞれ支持する複数のリブが設けられていてもよい。このような構成によると、電池パックの製造において、封止材が硬化するまでの間、複数のパウチ型電池セルが、フレームによって安定して支持される。
【００１３】
上記した実施形態において、前記複数のリブの各々は、前記基板から離れて位置していてもよい。このような構成によると、電池パックを製造するときに、硬化前の封止材が、リブに阻害されることなく、広い範囲に亘って流動することができる。
【００１４】
上記に加え、又は代えて、前記リブの各々は、前記封止材の内部に位置する切欠を有してもよい。このような構成によると、電池パックの製造において、硬化前の封止材が、リブに阻害されることなく、広い範囲に亘って流動することができる。
【００１５】
上記した実施形態において、前記フレームは、前記複数のリブの隣接する各二つの間に突出部を有してもよい。この場合、前記突出部は、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つを、前記第２方向から支持していてもよい。このような構成によると、電池パックの製造において、封止材が硬化するまでの間、複数のパウチ型電池セルと基板との間の位置関係を維持することができる。
【００１６】
本技術の一実施形態において、前記基板は、複数のタブ接続孔を有してもよい。この場合、前記複数のタブ接続孔のそれぞれには、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つの前記正極タブ又は前記負極タブが挿入されていてもよい。このような構成によると、パウチ型電池セルの正極タブ及び負極タブを、基板に対して強固に接続することがで

きる。
【００１７】
本技術の一実施形態において、前記基板は、前記複数のパウチ型電池セルに対向する第１面と、前記第１面の反対側に位置する第２面とを有してもよい。この場合、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブの各々は、前記第２面において前記基板に接合されていてもよい。このような構成によると、パウチ型電池セルの正極タブ及び負極タブを、基板に対して容易に接合することができる。
【００１８】
本技術の一実施形態において、前記基板の前記第２面では、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブが、接着剤によって覆われていてもよい。このような構成によると、外部から侵入する異物や水分から基板が保護されて、例えば基板における短絡といった不具合の発生を抑制することができる。
【００１９】
本技術の一実施形態において、電池パックは、前記ハウジングの内部に位置するとともに、前記複数のパウチ型電池セルを保持するセルホルダをさらに備えてもよい。この場合、前記フレームは、前記セルホルダに取り付けられていてもよい。このような構成によると、複数のパウチ型電池セルを、フレーム及びセルホルダによって安定して保持することができる。
【００２０】
本技術に係る製造方法の一実施形態において、前記半製品を用意する工程は、前記基板に設けられた複数のタブ接続孔のそれぞれには、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つの前記正極タブ又は前記負極タブを挿入する工程を含んでもよい。
【００２１】
上記の実施形態において、前記基板は、前記複数のパウチ型電池セルに対向する第１面と、前記第１面の反対側に位置する第２面とを有してもよい。この場合、前記半製品を用意する工程は、前記複数のタブ接続孔に挿入された前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブの各々を、前記第２面に接合する工程をさらに含んでもよい。
【００２２】
以下では、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、以下に開示される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。
【００２３】
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、上記及び下記の代表的な具体例の様々な特徴、ならびに、独立及び従属クレーム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に、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。
【００２４】
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／又はクレーム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クレーム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クレームされた特定事項に対する限定として、それらの中間の構成を開示する意図を持ってなされている。
【実施例】
【００２５】
図面を参照して、実施例の電池パック１０について説明する。本実施例の電池パック１

０は、電動工具のための電池パックであって、特に、手持ち式の電動工具において好適に採用することができる。ここでいう電動工具とは、典型的には、モータ又はその他のアクチュエータを有する電動工具を意味する。但し、本実施例の電池パック１０は、電動工具に加えて、他の電動機器に利用されてもよい。

【００２６】

ここで、図面における方向ＦＲは、前後方向における前方を示し、方向ＲＲは、前後方向における後方であって、前方とは反対方向を示す。図面における方向ＬＨは、左右方向における左方を示し、方向ＲＨは、左右方向における右方であって、左方とは反対方向を示す。そして、図面における方向ＵＰは、上下方向における上方を示し、方向ＤＷは、上下方向における下方であって、上方とは反対方向を示す。なお、ここでいう前後方向、左右方向、上下方向は、説明の便宜を図る上で定めるものであり、電池パック１０の使用時や製造時における姿勢を限定するものではない。

【００２７】

図１－図３に示すように、電池パック１０は、ハウジング１２と、ハウジング１２の内部に収容されたセルユニット３０と、ハウジング１２とセルユニット３０との間に配置された緩衝部材２８を備える。緩衝部材２８は、ゴム材料で構成されている。ハウジング１２は、上パーツ１２ｘと下パーツ１２ｙとを有する。ハウジング１２は、概して直方体の形状を有しており、前壁１２ａ、後壁１２ｂ、左側壁１２ｃ、右側壁１２ｄ、上壁１２ｅ及び下壁１２ｆを有する。ハウジング１２の上壁１２ｅには、工具インターフェース２０が設けられている。工具インターフェース２０は、電動工具及び充電器に対して、物理的及び電気的に着脱可能に構成されている。

【００２８】

一例ではあるが、本実施例における工具インターフェース２０は、一対の係合レール２２と、電気コネクタ２４とを有する。一対の係合レール２２は、電動工具又は充電器に対して物理的に係合することで、電池パック１０を電動工具又は充電器に固定する。電気コネクタ２４は、工具インターフェース２０が電動工具又は充電器に取り付けられたときに、電動工具又は充電器と電気的に接続する。これにより、電池パック１０が電動工具又は充電器に電気的に接続される。なお、工具インターフェース２０の位置や構造については、特に限定されない。

【００２９】

ハウジング１２は、吸気口１４と排気口１６とを有する。吸気口１４は、ハウジング１２の前方部分に位置しており、排気口１６は、ハウジング１２の後方部分に位置している。即ち、吸気口１４は、排気口１６よりも前方に位置している。これにより、ハウジング１２の内部では、冷却風が前後方向の後方に向けて流れる。一例ではあるが、本実施例における吸気口１４は、ハウジング１２の前壁１２ａ、左側壁１２ｃ及び右側壁１２ｄに設けられており、排気口１６は、ハウジング１２の上壁１２ｅに設けられている。詳しくは後述するが、電池パック１０が電動工具又は充電器といった外部の機器２００に取り付けられたときに、排気口１６は、外部の機器２００の送風機２０２に接続される（図１０参照）。これにより、電池パック１０の内部は、外部の機器２００の送風機２０２によって強制換気される。

【００３０】

セルユニット３０は、複数のパウチ型電池セル１００と、複数のパウチ型電池セル１００を収容する内部ハウジング３２とを備える。パウチ型電池セル１００は、ラミネートフィルムによって構成された外装の内部に、正負の集電シートや電解液を収容する電池セルである。各々のパウチ型電池セル１００は、概して扁平な形状を有しており、複数のパウチ型電池セル１００は、上方（第１方向）に沿って積層配置されている。各々のパウチ型電池セル１００は、正極タブ１０２と負極タブ１０４を有する。正極タブ１０２と負極タブ１０４は、パウチ型電池セル１００の電極であって、例えば金属といった導電体のシートで構成されている。各々のパウチ型電池セル１００において、正極タブ１０２及び負極タブ１０４は、前方（第２方向）に向けて突出している。特に限定されないが、本実施例

におけるパウチ型電池セル１００は、再充電可能な二次電池セルであって、特に、リチウムイオン電池セルである。以下では、パウチ型電池セル１００を、単に電池セル１００と称する。

【００３１】

セルユニット３０は、セルホルダ４０と、フレーム５０と、メイン基板６０と、サブ基板７０と、接続部材８０とを備える。セルホルダ４０、フレーム５０、メイン基板６０及びサブ基板７０は、互いに組付けられることによって、複数のパウチ型電池セル１００を収容する内部ハウジング３２を構成する。内部ハウジング３２は、内部吸気口３４と内部排気口３６とを有する。内部吸気口３４は、内部排気口３６よりも前方に位置している。これにより、内部ハウジング３２の内部でも、冷却風が前後方向の後方に向けて流れる。一例ではあるが、本実施例における内部吸気口３４及び内部排気口３６は、セルホルダ４０に設けられている。詳しくは、内部吸気口３４は、複数のパウチ型電池セル１００に左右方向から対向する位置に設けられており、内部排気口３６は、複数のパウチ型電池セル１００よりも後方に位置している。

【００３２】

メイン基板６０は、複数の電池セル１００に対して、上方（第１方向）に配置されている。メイン基板６０は、電力ポート２６を有する。電力ポート２６は、工具インターフェース２０の内部に位置しており、電動工具又は充電器といった外部の機器２００と電気的に接続する。一例ではあるが、本実施例における電力ポート２６は、導電体で構成された接触式の外部接続端子を有する。但し、電力ポート２６は、例えば電磁誘導コイルを有する、ワイヤレス電力ポートであってもよい。メイン基板６０は、複数のねじ６１を用いて、セルホルダ４０に固定されている。

【００３３】

サブ基板７０は、複数の電池セル１００に対して、前方（第２方向）に配置されている。サブ基板７０には、複数の電池セル１００の正極タブ１０２及び負極タブ１０４が接続されている。これにより、複数の電池セル１００は、サブ基板７０によって、互いに電気的に接続されている。詳しくは後述するが、本実施例におけるサブ基板７０は、複数の電池セル１００を直列に接続するように構成されている。但し、他の実施形態として、サブ基板７０は、複数の電池セル１００の一部または全部を、互いに並列に接続するように構成されてもよい。サブ基板７０は、複数のねじ７１を用いて、フレーム５０に固定されており、フレーム５０を介して、セルホルダ４０に着脱可能に取り付けられている。一例ではあるが、フレーム５０は、複数のねじ５１によってセルホルダ４０に固定されている。

【００３４】

図４、図５に示すように、接続部材８０は、サブ基板７０とメイン基板６０との間を延びており、サブ基板７０とメイン基板６０との間を電気的に接続する。これにより、複数の電池セル１００は、サブ基板７０及びメイン基板６０を介して、電力ポート２６と電気的に接続されている。一例ではあるが、接続部材８０は、一対のリード板８０ｘ、８０ｙを有する。一対のリード板８０ｘ、８０ｙは、正極リード板８０ｘと負極リード板８０ｙとを含む。各々のリード板８０ｘ、８０ｙは、例えば金属といった導電体で構成されている。メイン基板６０は、サブ基板７０の上方まで延びており、サブ基板７０から上方（第１方向）に伸ばした直線と交差する。そのことから、各々のリード板８０ｘ、８０ｙは、サブ基板７０とメイン基板６０との間を、上方（第１方向）と平行に延びている。このような構成によると、メイン基板６０とサブ基板７０との間を、最も短い経路で接続することができる。

【００３５】

但し、図６に示すように、他の実施形態として、メイン基板６０は、サブ基板７０の上方まで延びておらず、サブ基板７０から第１方向（上方）に伸ばした直線と交差しなくてもよい。この場合、リード板８０ｘ、８０ｙは、サブ基板７０とメイン基板６０との間を、上方（第１方向）と角度を成して延びていてもよい。このような構成によっても、メイン基板６０とサブ基板７０との間を、比較的に短い経路で接続することができる。ここで

、リード板８０ｘ、８０ｙが上方（第１方向）と成す角度は、特に限定されない。リード板８０ｘ、８０ｙは、サブ基板７０とメイン基板６０との間を、直線的に延びていてもよいし、湾曲しながら延びていてもよい。

【００３６】

図４－図６に示すように、サブ基板７０は、複数のタブ接続孔７８を有する。複数のタブ接続孔７８のそれぞれには、複数の電池セル１００のうちの対応する一つの正極タブ１０２又は負極タブ１０４が挿入されている。ここで、サブ基板７０は、複数の電池セル１００に対向する後面７０ａと、後面７０ａの反対側に位置する前面７０ｂとを有する。そして、複数の電池セル１００の正極タブ１０２及び負極タブ１０４の各々は、サブ基板７０の前面７０ｂにおいて、サブ基板７０に接合されている。詳しくは、正極タブ１０２及び負極タブ１０４の各々は、サブ基板７０の前面７０ｂにはんだ付けによって接合されている。

【００３７】

特に限定されないが、複数のパウチ型電池セル１００は、一つずつ表裏を反転させて積層されている。これにより、隣接する各二つの電池セル１００では、一方の電池セル１００の正極タブ１０２と、他方の電池セル１００の負極タブ１０４とが、上下方向において（即ち、第１方向に沿って）隣接している。このような構成によると、複数の電池セル１００を直列に接続する回路を、サブ基板７０において簡素に形成することができる。言い換えると、複数の電池セル１００の配列や個々の姿勢は、サブ基板７０に形成すべき回路に応じて、適宜設計することができる。

【００３８】

本実施例におけるサブ基板７０は、上方に沿って断続的に延びる第１導体ライン７２と、第１導体ライン７２と並行して断続的に延びる第２導体ライン７４と、第１導体ライン７２と第２導体ライン７４との間を上方に沿って延びる第３導体ライン７６とを有する。第１導体ライン７２と第２導体ライン７４の各々には、前述した複数のタブ接続孔７８が配列されており、各々の電池セル１００の正極タブ１０２又は負極タブ１０４が接合されている。第１導体ライン７２の上端は、正極リード板８０ｘに接続されており、第２導体ライン７４の下端は、第３導体ライン７６を介して負極リード板８０ｙに接続されている。サブ基板７０の前面７０ｂでは、複数の電池セル１００の正極タブ１０２及び負極タブ１０４が、接着剤９２によって覆われている。接着剤９２は、正極タブ１０２及び負極タブ１０４に加えて、第１導体ライン７２、第２導体ライン７４及び第３導体ライン７６も併せて覆っている。

【００３９】

上記の構成により、複数の電池セル１００は、正極リード板８０ｘと負極リード板８０ｙとの間で、電気的に直列に接続されている。なお、正極リード板８０ｘには、メイン基板６０の最寄りに位置する最上段の電池セル１００の正極タブ１０２が、第１導体ライン７２を介して接続されている。一方、負極リード板８０ｙには、メイン基板６０から最も離れて位置する電池セル１００の負極タブ１０４が、第３導体ライン７６を介して接続されている。

【００４０】

図５－図８を参照して、フレーム５０の構造について説明する。フレーム５０は、例えば樹脂といった、高分子材料で構成されている。但し、フレーム５０を構成する材料は、特に限定されない。前述したように、フレーム５０には、サブ基板７０が取り付けられている。フレーム５０は、サブ基板７０に沿って、複数の電池セル１００の周囲を一巡する形状を有する。フレーム５０に取り囲まれた範囲には、封止材９０が充填されている。封止材９０には、複数の電池セル１００からサブ基板７０へ延びる正極タブ１０２及び負極タブ１０４が封入されている。これにより、正極タブ１０２及び負極タブ１０４が、それらが接続されたサブ基板７０が、外部から侵入する異物や水分から保護されて、電池パック１０の内部で短絡が生じることを抑制することができる。ここで、封止材９０は、ポッティング材又は光硬化性材料で構成されてもよい。光硬化性材料としては、例えば紫外線

硬化樹脂を一例として挙げることができる。

【００４１】

フレーム５０には、サブ基板７０に接するフレーム面５６が設けられている。フレーム面５６は、サブ基板７０に対向するように前方を向いており、サブ基板７０の周縁７０ｃに沿って環状に設けられている。このような構成によると、サブ基板７０がフレーム５０によって安定して支持される。また、電池パック１０を製造するときに、サブ基板７０とフレーム５０との間の隙間から、硬化前の封止材９０が漏れ出すことを抑制することができる。ここで、図６に示すように、フレーム５０のフレーム面５６と、サブ基板７０との間には、フレーム５０及びサブ基板７０よりも柔軟なシート材５７を介在させてもよい。

【００４２】

フレーム５０は、複数の電池セル１００に対向する内面５２を有する。内面５２は、複数の電池セル１００を取り囲むように、環状に延びている。フレーム５０の内面５２には、複数のリブ５４が設けられている。複数のリブ５４は、上下方向に沿って配置されており、各々のリブ５４は、前後方向に沿って延びている。複数のリブ５４は、複数の電池セル１００をそれぞれ支持する。即ち、各々の電池セル１００は、隣接する二つのリブ５４の間に挿入されている。このような構成によると、電池パック１０の製造において、封止材９０が硬化するまでの間、複数の電池セル１００が、フレーム５０によって安定して支持される。

【００４３】

複数のリブ５４の各々と、サブ基板７０との間には、隙間ＣＬが設けられている。言い換えると、複数のリブ５４の各々と、フレーム面５６との間には、隙間ＣＬが設けられている。このように、複数のリブ５４の各々が、サブ基板７０から離れて位置していると、電池パック１０を製造するときに、硬化前の封止材９０が、リブ５４に阻害されることなく、広い範囲に亘って流動することができる。なお、リブ５４とサブ基板７０との間の隙間ＣＬは、リブ５４に設けられた切欠と解釈することもできる。また、このような切欠は、リブ５４の端部に代えて、リブ５４の長手方向における中間部分に設けられてもよい。このような構成によっても、硬化前の封止材９０は、切欠を通じて、広い範囲に亘って流動することができる。

【００４４】

フレーム５０は、複数のリブ５４の隣接する各二つの間に、突出部５５をさらに有する。突出部５５は、複数の電池セル１００のうちの対応する一つに当接して、当該電池セル１００を前方から支持している。なお、突出部５５の具体的な構造は特に限定されない。突出部５５は、電池セル１００に前方から当接するものであればよく、例えば、フレーム面５６の反対側から後方に突出してもよいし、リブ５４の側面から上方又は下方に突出するものであってもよい。

【００４５】

フレーム５０は、前方に向けて突出するリム部５８を有する。リム部５８は、フレーム５０の左右にそれぞれ設けられている。リム部５８は、サブ基板７０の周縁７０ｃに沿って上下方向に延びており、サブ基板７０の周縁７０ｃを覆っている。このような構成によると、フレーム５０によってサブ基板７０を保護することができる。また、サブ基板７０をフレーム５０に取り付けるときに、リム部５８を、フレーム５０に対してサブ基板７０を位置決めするガイドとして利用することができる。

【００４６】

図３、図９に示すように、セルホルダ４０は、ハウジング１２の内部で、複数の電池セル１００を保持している。セルホルダ４０は、複数の電池セル１００に対向する内面４２を有する。セルホルダ４０の内面４２には、複数のリブ４４が設けられている。特に限定されないが、本実施例におけるセルホルダ４０では、複数のリブ４４が、複数の電池セル１００に対して後方に位置している。即ち、複数の電池セル１００に対して、サブ基板７０や正極タブ１０２及び負極タブ１０４とは反対側に位置している。複数のリブ４４は、上下方向に沿って配置されており、各々のリブ４４は、左右方向に沿って延びている。複

数のリブ４４は、複数の電池セル１００をそれぞれ支持する。即ち、各々の電池セル１００は、隣接する二つのリブ４４の間に挿入されている。

【００４７】

セルホルダ４０は、左パーツ４０ｘと右パーツ４０ｙとを有し、左パーツ４０ｘと右パーツ４０ｙとの間に、複数の電池セル１００を収容する。左パーツ４０ｘは、セルホルダ４０の左側壁４０ａと、セルホルダ４０の後壁４０ｃの一部を構成する。右パーツ４０ｙは、セルホルダ４０の右側壁４０ｂと、セルホルダ４０の後壁４０ｃの他の一部を構成する。上記した複数のリブ４４は、セルホルダ４０ｃの後壁に位置しており、左パーツ４０ｘと右パーツ４０ｙとのそれぞれに設けられている。前述したように、セルホルダ４０は、メイン基板６０及びサブ基板７０と共に、複数の電池セル１００を収容する内部ハウジング３２を構成している。詳しくは、内部ハウジング３２の上壁の少なくとも一部が、メイン基板６０によって構成されており、内部ハウジング３２の前壁の少なくとも一部が、サブ基板７０によって構成されている。このように、内部ハウジング３２の少なくとも一部を、一又は複数の基板６０、７０によって構成することで、それらの基板６０、７０を配置するためのスペースの削減や、内部ハウジング３２の軽量化を図ることができる。

【００４８】

セルホルダ４０の左側壁４０ａ及び右側壁４０ｂは、それぞれ内部ハウジング３２の側壁を構成している。本明細書では、内部ハウジング３２の側壁を、ハウジング１２の側壁１２ｃ、１２ｄと区別するために、内部側壁と称することがある。セルホルダ４０の側壁４０ａ、４０ｂ（即ち、内部側壁）は、複数の電池セル１００に対して、上方（第１方向）及び前方（第２方向）に垂直な左方又は右方（第３方向）から対向している。セルホルダ４０の側壁４０ａ、４０ｂには、前述した内部吸気口３４が設けられている。内部吸気口３４は、セルホルダ４０の側壁４０ａ、４０ｂに設けられた複数の貫通孔を有する。内部吸気口３４の複数の貫通孔は、上方（第１方向）に沿って配列されているとともに、各々の貫通孔が、前方（第２方向）に沿って延びる長孔となっている。

【００４９】

セルホルダ４０の側壁４０ａ、４０ｂには、フローガイド壁３８が設けられている。フローガイド壁３８は、セルホルダ４０の側壁４０ａ、４０ｂと、セルホルダ４０の側壁４０ａ、４０ｂに対向するハウジング１２の側壁１２ｃ、１２ｄとの間に位置している。フローガイド壁３８は、ハウジング１２の側壁１２ｃ、１２ｄに向けて突出している。内部吸気口３４は、フローガイド壁３８よりも、前方に位置している。このような構成によると、吸気口１４を通じてハウジング１２の内部に導入された冷却風を、内部吸気口３４を通じて内部ハウジング３２の内部へスムーズに案内することができる。

【００５０】

一方、セルホルダ４０の後壁４０ｃには、前述した内部排気口３６が設けられている。内部排気口３６は、後壁４０ｃの上端に位置しており、上方に向けて開口している。後壁４０ｃにはさらに、内部排気口３６に接続された排気通路４６が設けられている。排気通路４６は、複数の電池セル１００の後方において、上下方向に延びている。

【００５１】

図１０を参照して、電池パック１０における冷却風の流れを説明する。図１０では、冷却風の流れが、矢印によって模式的に示されている。前述したように、電池パック１０が電動工具又は充電器といった外部の機器２００に取り付けられると、ハウジング１２の排気口１６は、外部の機器２００の送風機２０２に接続される。ここで、内部ハウジング３２の内部排気口３６は、ハウジング１２の排気口１６内に配置されており、排気口１６へ実質的に気密に接続されている。送風機２０２は、電池パック１０とは反対向きに送風することで、電池パック１０の内部から空気を吸引する。

【００５２】

送風機２０２が作動すると、外気が吸気口１４を通じてハウジング１２の内部へ導入される。ハウジング１２の内部では、後方に向けて冷却風が流れる。このとき、吸気口１４がサブ基板７０よりも前方に位置するので、サブ基板７０も冷却風によって効果的に冷却

される。ハウジング１２内の冷却風は、内部吸気口３４を通じて内部ハウジング３２の内部へ導入される。内部吸気口３４が、上下方向に沿って配列された複数の貫通孔を有しているので、上下方向に積層配置された複数の電池セル１００に対して、冷却風が均等に分配される。内部吸気口３４の内部では、冷却風が後方へ流れた後に、内部排気口３６及び排気口１６を通じて外部へ排気される。内部排気口３６及び排気口１６が複数の電池セル１００よりも後方に位置することで、冷却風は複数の電池セル１００を完全に通り過ぎた後に外部へ排気される。

【００５３】

図１１に示すように、外部の機器２００の送風機２０２は、電池パック１０に向けて送風するものであってもよい。この場合、ハウジング１２の吸気口１４及び排気口１６は、それぞれハウジング１２の排気口及び吸気口として機能する。同様に、内部ハウジング３２の内部吸気口３４及び内部排気口３６は、それぞれ内部ハウジング３２の内部排気口及び内部吸気口として機能する。この場合、内部吸気口（３６）が、吸気口（１６）内に配置されて、吸気口（１６）と実質的に気密に接続される。内部吸気口（３６）及び吸気口（１６）は、複数の電池セル１００よりも後方に位置し、ハウジング１２及び内部ハウジング３２の内部では、冷却風が前方に向けて流れる。ハウジング１２の排気口（１４）は、内部ハウジング３２の内部排気口（３４）よりも前方に位置し、さらに、複数の電池セル１００よりも前方に位置する。内部排気口（３４）は、セルホルダ４０の側壁４０ａ、４０ｂに位置し、上下方向に沿って配列された複数の貫通孔を有する。そして、各々の貫通孔は、前後方向に沿って延びる長孔となる。

【００５４】

図１２は、内部吸気口３４の一変形例を示す。図１２に示すように、内部吸気口３４の複数の貫通孔の一部又は全部が、互いに異なるサイズを有してもよい。この場合、一例ではあるが、複数の貫通孔の一部又は全部において、前後方向における寸法が互いに異なってもよい。その一方で、複数の貫通孔の各々と、フローガイド壁３８との間の距離は、互いに等しくてもよい。なお、他の実施形態として、内部吸気口３４の複数の貫通孔の一部又は全部において、前後方向における寸法が互いに異なってもよい。

【００５５】

図１３は、フローガイド壁３８の一変形例を示す。図１３に示すように、フローガイド壁３８は、セルホルダ４０に代えて、又は加えて、ハウジング１２に設けられてもよい。この場合、フローガイド壁３８は、ハウジング１２からセルホルダ４０に向けて、即ち、内部ハウジング３２に向けて突出するとよい。このような構成であっても、ハウジング１２の内部に導入された冷却風を、内部吸気口３４を通じて内部ハウジング３２の内部へスムーズに案内することができる。

【００５６】

次に、図１４－図１６を参照して、電池パック１０の製造方法について説明する。先ず、図１４に示すように、フレーム５０、サブ基板７０及び複数の電池セル１００を互いに組み付けて、セルユニット３０の半製品３０Ａが用意される。この半製品３０Ａでは、複数の電池セル１００が、上方（第１方向）に沿って積層配置されている。また、各々の電池セル１００は、前方に突出する正極タブ１０２及び負極タブ１０４を有する。複数の電池セル１００は、一つずつ表裏を反転させて積層されている。これにより、隣接する各二つの電池セル１００において、一方の電池セル１００の正極タブ１０２と、他方の電池セル１００の負極タブ１０４とが、上下方向において隣接している。

【００５７】

複数の電池セル１００の正極タブ１０２及び負極タブ１０４は、サブ基板７０へ電気的に接続されている。前述したように、サブ基板７０には、複数のタブ接続孔７８が設けられている。複数のタブ接続孔７８のそれぞれには、複数の電池セル１００のうちの対応する一つの正極タブ１０２又は負極タブ１０４が挿入される。そして、複数のタブ接続孔７８に挿入された正極タブ１０２及び負極タブ１０４の各々は、サブ基板７０の前面７０ｂに接合される。詳しくは、正極タブ１０２及び負極タブ１０４の各々は、サブ基板７０の

前面７０ｂに設けられた第１導体ライン７２又は第２導体ライン７４に接合される。フレーム５０は、サブ基板７０に沿って複数の電池セル１００の周囲を一巡する。

【００５８】

次に、図１５に示すように、フレーム５０によって取り囲まれた範囲が、サブ基板７０の上方に位置するように、半製品３０Ａを配置する。そして、フレーム５０に取り囲まれた範囲に、流動性を有する材料９１を充填する。この材料９１は、封止材９０を構成する材料であり、例えば、硬化前のポッティング材料又は光硬化性材料であってよい。その後、流動性を有する材料９１を硬化させることによって、複数の電池セル１００からサブ基板７０へ延びる正極タブ１０２及び負極タブ１０４を封入する封止材９０が形成される。このように、フレーム５０及びサブ基板７０をモールドとして用いることで、封止材９０の成形を容易に行うことができる。

【００５９】

次に、図１６に示すように、半製品３０Ａに、セルホルダ４０及びメイン基板６０を組み付けることによって、セルユニット３０が完成する。そして、図１７に示すように、セルユニット３０が、緩衝部材２８と共にハウジング１２内に収容される。これにより、電池パック１０が完成する。

【００６０】

本実施例の電池パック１０では、サブ基板７０の第１導体ライン７２、第２導体ライン７４及び第３導体ライン７６が、サブ基板７０の表面に形成された導体膜（詳しくは、銅膜）で構成されている。しかしながら、第１導体ライン７２、第２導体ライン７４及び第３導体ライン７６は、導体板又は導体ケーブルといった、その他の導体部材で構成されてもよい。一例ではあるが、図１８に、一変形例のサブ基板１７０を示す。このサブ基板１７０では、第３導体ライン７６の少なくとも一部が、サブ基板１７０に取り付けられた導体板で構成されている。この種の導体板は、バスバーとも称され、導体膜よりも大きな断面積を有する。このように、第１導体ライン７２、第２導体ライン７４及び第３導体ライン７６の少なくとも一部に、バスバーといった導体板で構成することによって、サブ基板１７０における電気抵抗を低減することができる。

【００６１】

以下、上述した実施例の電池パック１０から把握される、電動工具のための電池パックの好適な実施形態を列記する。

【００６２】

［実施形態１－１］

第１方向に沿って積層配置されているとともに、各々が前記第１方向に垂直な第２方向へ突出する正極タブ及び負極タブを有する複数のパウチ型電池セルと、

前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第１方向に配置されているとともに、外部の機器と電気的に接続するための電力ポートを有するメイン基板と、

前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第２方向に配置されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブに接続されたサブ基板と、

前記サブ基板と前記メイン基板との間を電気的に接続する接続部材と、

を備える電池パック。

［実施形態１－２］

前記接続部材は、少なくとも一つのリード板を含む、実施形態１－１に記載の電池パック。

［実施形態１－３］

前記メイン基板は、前記サブ基板から前記第１方向に伸ばした直線と交差し、

前記リード板は、前記サブ基板と前記メイン基板との間を、前記第１方向と平行に延びている、実施形態１－２に記載の電池パック。

［実施形態１－４］

前記メイン基板は、前記サブ基板から前記第１方向に伸ばした直線と交差せず、

前記リード板は、前記サブ基板と前記メイン基板との間を、前記第１方向と角度を成し

て延びている、実施形態１－２に記載の電池パック。
［実施形態１－５］
前記複数のパウチ型電池セルを保持するセルホルダをさらに備える、実施形態１－１から４のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態１－６］
前記セルホルダは、前記複数のパウチ型電池セルに対向する内面を有し、
前記セルホルダの前記内面には、前記複数のパウチ型電池セルをそれぞれ支持する複数のリブが設けられている、実施形態１－５に記載の電池パック。
［実施形態１－７］
前記複数のリブは、前記複数のパウチ型電池セルに対して、前記第２方向の反対方向に位置する、実施形態１－６に記載の電池パック。
［実施形態１－８］
前記セルホルダを収容するハウジングと、
前記セルホルダと前記ハウジングとの間に配置された緩衝部材と、をさらに備える実施形態１－６又は７に記載の電池パック。
［実施形態１－９］
前記メイン基板は、前記セルホルダに取り付けられている、実施形態１－５から８のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態１－１０］
前記サブ基板は、前記セルホルダに取り付けられている、実施形態１－５から９のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態１－１１］
前記サブ基板は、フレームを介して、前記セルホルダに取り付けられており、
前記フレームは、前記サブ基板の周縁の少なくとも一部を覆っている、実施形態１－１０に記載の電池パック。
［実施形態１－１２］
前記フレームは、前記複数のパウチ型電池セルに対向する内面を有し、
前記フレームの前記内面には、前記複数のパウチ型電池セルをそれぞれ支持する複数のリブが設けられている、実施形態１－１１に記載の電池パック。
［実施形態１－１３］
前記フレームは、前記セルホルダに対して、着脱可能に取り付けられている、実施形態１－１２に記載の電池パック。
［実施形態１－１４］
前記サブ基板は、前記複数のパウチ型電池セルを電気的に接続する回路を有する、実施形態１－１から１３のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態１－１５］
前記回路は、前記複数のパウチ型電池セルを直列に接続する、実施形態１－１から１４のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態１－１６］
前記複数のパウチ型電池セルは、一つずつ表裏を反転させて積層されており、
隣接する各二つのパウチ型電池セルにおいて、一方のパウチ型電池セルの前記正極タブと、他方のパウチ型電池セルの前記負極タブとが、前記第１方向に沿って隣接している、実施形態１－１５に記載の電池パック。
［実施形態１－１７］
前記サブ基板の前記回路は、前記第１方向に沿って断続的に延びる第１導体ラインと、前記第１導体ラインと並行して断続的に延びる第２導体ラインとを有し、
前記複数のパウチ型電池セルの各々では、前記正極タブと前記負極タブとの一方が、前記第１導体ラインに接続されており、前記正極タブと前記負極タブとの他方が、前記第２導体ラインに接続されている、実施形態１－１６に記載の電池パック。
［実施形態１－１８］

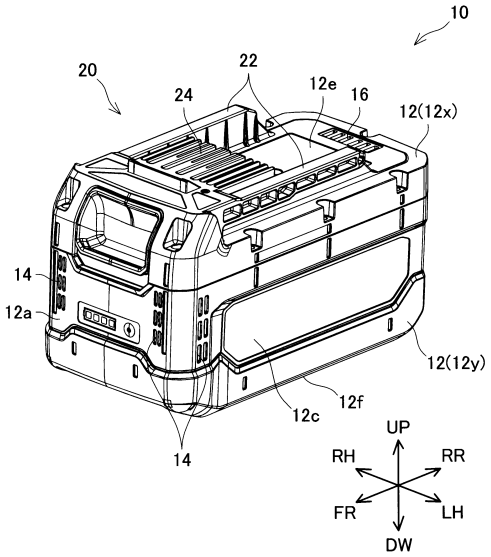
前記サブ基板の前記回路は、前記第１導体ラインと前記第２導体ラインとの間を、前記第１方向に沿って延びる第３導体ラインをさらに備え、
前記第１導体ラインと前記第２導体ラインとの一方は、前記第３導体ラインを介して、前記接続部材に接続されている、実施形態１－１７に記載の電池パック。
［実施形態１－１９］
前記第３導体ラインは、前記メイン基板から最も離れて位置するパウチ型電池セルの前記負極タブと、前記接続部材との間を電気的に接続する、実施形態１－１４に記載の電池パック。
［実施形態１－２０］
前記電力ポートは、導電体で構成された接触式の外部接続端子を有する、実施形態１－１から１９のいずれか一項に記載の電池パック。
【００６３】
［実施形態２－１］
第１方向に沿って積層配置されているとともに、各々が前記第１方向に垂直な第２方向へ突出する正極タブ及び負極タブを有する複数のパウチ型電池セルと、
前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第２方向に配置されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブが接続されている基板と、
前記基板が取り付けられているとともに、前記基板に沿って前記複数のパウチ型電池セルの周囲を一巡するフレームと、
前記フレームに取り囲まれた範囲に充填されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルから前記基板へ延びる前記正極タブ及び前記負極タブが封入されている封止材と、
前記複数のパウチ型電池セル、前記基板及び前記フレームを収容しているハウジングと、
を備える電池パック。
［実施形態２－２］
前記封止材は、ポッティング材又は光硬化性材料で構成されている、実施形態２－１に記載の電池パック。
［実施形態２－３］
前記フレームには、前記基板に接するフレーム面が、前記基板の周縁に沿って設けられている、実施形態２－１又は２に記載の電池パック。
［実施形態２－４］
前記フレームの前記フレーム面と、前記基板との間には、前記フレーム及び前記基板よりも柔軟なシート材が介在している、実施形態２－１から３のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態２－５］
前記フレームは、前記複数のパウチ型電池セルに対向する内面を有し、
前記フレームの前記内面には、前記複数のパウチ型電池セルをそれぞれ支持する複数のリブが設けられている、実施形態２－１から４のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態２－６］
前記複数のリブの各々は、前記基板から離れて位置している、実施形態２－５に記載の電池パック。
［実施形態２－７］
前記複数のリブの各々は、前記封止材の内部に位置する切欠を有する、実施形態２－５又は６に記載の電池パック。
［実施形態２－８］
前記フレームは、前記複数のリブの隣接する各二つの間に突出部を有し、
前記突出部は、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つを、前記第２方向から支持している、実施形態２－５から７のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態２－９］
前記基板は、複数のタブ接続孔を有し、

前記複数のタブ接続孔のそれぞれには、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つの前記正極タブ又は前記負極タブが挿入されている、実施形態２－１から８のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態２－１０］
前記基板は、前記複数のパウチ型電池セルに対向する第１面と、前記第１面の反対側に位置する第２面とを有し、
前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブの各々は、前記第２面において前記基板に接合されている、実施形態２－１０に記載の電池パック。
［実施形態２－１１］
前記基板の前記第２面では、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブが、接着剤によって覆われている、実施形態２－１０に記載の電池パック。
［実施形態２－１２］
前記ハウジングの内部に位置するとともに、前記複数のパウチ型電池セルを保持するセルホルダをさらに備え、
前記フレームは、前記セルホルダに取り付けられている、実施形態２－１から１１のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態２－１３］
電池セルの製造方法であって、
第１方向に沿って積層配置されているとともに、各々が前記第１方向に垂直な第２方向へ突出する正極タブ及び負極タブを有する複数のパウチ型電池セルと、前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第２方向に配置されているとともに、前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブが接続されている基板と、前記基板が取り付けられているとともに、前記基板に沿って前記複数のパウチ型電池セルの周囲を一巡するフレームと、を有する半製品を用意する工程と、
前記フレームによって取り囲まれた範囲が前記基板の上方に位置するように前記半製品を配置して、前記フレームに取り囲まれた前記範囲に流動性を有する材料を充填する工程と、
前記材料を硬化させて、前記複数のパウチ型電池セルから前記基板へ延びる前記正極タブ及び前記負極タブを封入する封止体を形成する工程と、
前記複数のパウチ型電池セル、前記基板及び前記フレームを、前記封止体とともにハウジングに収容する工程と、
を備える電池パック。
［実施形態２－１４］
前記半製品を用意する工程は、前記基板に設けられた複数のタブ接続孔のそれぞれには、前記複数のパウチ型電池セルのうちの対応する一つの前記正極タブ又は前記負極タブを挿入する工程を含む、実施形態２－１３に記載の製造方法。
［実施形態２－１５］
前記基板は、前記複数のパウチ型電池セルに対向する第１面と、前記第１面の反対側に位置する第２面とを有し、
前記半製品を用意する工程は、前記複数のタブ接続孔に挿入された前記複数のパウチ型電池セルの前記正極タブ及び前記負極タブの各々を、前記第２面に接合する工程をさらに含む、実施形態２－１４に記載の製造方法。
【００６４】
［実施形態３－１］
第１方向に沿って積層配置された複数のパウチ型電池セルと、
前記複数のパウチ型電池セルを収容しているとともに、内部吸気口及び内部排気口を有する内部ハウジングと、
前記内部ハウジングを収容しているとともに、吸気口及び排気口を有するハウジングと、
を備え、

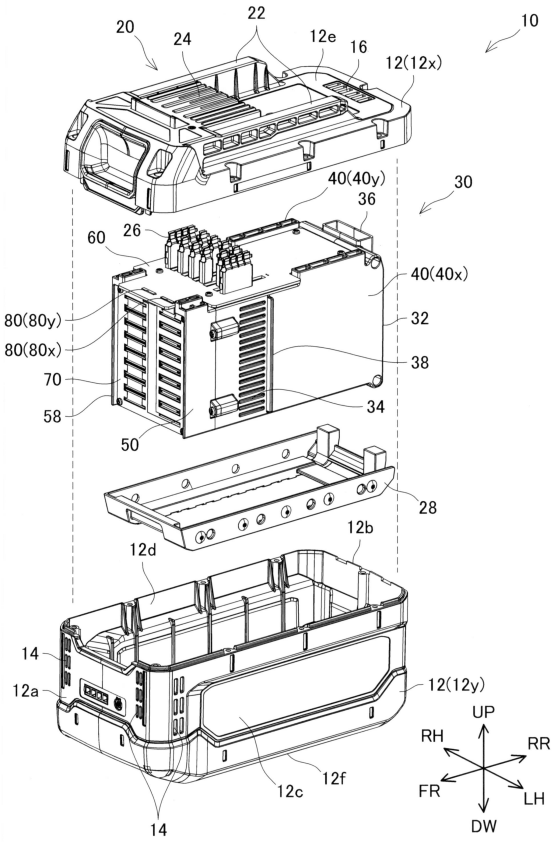
前記内部吸気口は、前記内部排気口よりも、前記第１方向に垂直な第２方向に位置しており、
前記吸気口は、前記排気口よりも、前記第２方向に位置している、
電池パック。
［実施形態３－２］
前記内部排気口は、前記排気口へ実質的に気密に接続されている、又は、前記排気口内に配置されている、実施形態３－１に記載の電池パック。
［実施形態３－３］
前記内部排気口及び前記排気口は、前記複数のパウチ型電池セルよりも、前記第２方向の反対方向に位置する、実施形態３－２に記載の電池パック。
［実施形態３－４］
前記吸気口は、前記内部吸気口よりも、前記第２方向に位置している、実施形態３－２又は３に記載の電池パック。
［実施形態３－５］
前記吸気口は、前記複数のパウチ型電池セルよりも、前記第２方向に位置している、実施形態３－４に記載の電池パック。
［実施形態３－６］
前記内部ハウジングは、前記複数のパウチ型電池セルに対して、前記第１方向及び前記第２方向に垂直な第３方向から対向する内部側壁を有し、
前記内部吸気口は、前記内部側壁に設けられている、実施形態３－２から５のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態３－７］
前記内部吸気口は、前記内部側壁に設けられた複数の貫通孔を有し、
前記複数の貫通孔は、前記第１方向に沿って配列されているとともに、各々の貫通孔が、前記第２方向に沿って延びる長孔である、実施形態３－６に記載の電池パック。
［実施形態３－８］
前記内部ハウジングの内部側壁と、前記内部側壁に対向する前記ハウジングの側壁との少なくとも一方には、それらの他方に向けて突出するフローガイド壁が設けられており、
前記内部吸気口は、前記フローガイド壁よりも、前記第２方向に位置している、実施形態３－６又は７に記載の電池パック。
［実施形態３－９］
前記内部ハウジングは、前記複数のパウチ型電池セルを保持するセルホルダと、セルホルダに取り付けられた少なくとも一つの基板とを備え、
前記少なくとも一つの基板は、前記複数のパウチ型電池セルと電気的に接続された回路を有する、実施形態３－１から８のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態３－１０］
前記少なくとも一つの基板は、メイン基板を含み、
前記メイン基板は、前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第１方向に位置するとともに、外部の機器と電気的に接続するための電力ポートを有する、実施形態３－９に記載の電池パック。
［実施形態３－１１］
前記少なくとも一つの基板は、サブ基板を含み、
前記サブ基板は、前記複数のパウチ型電池セルに対して前記第２方向に位置するとともに、前記複数のパウチ型電池セルの各々の正極タブ及び前記負極タブに接続されている、実施形態３－９又は１０に記載の電池パック。
［実施形態３－１２］
前記吸気口は、前記サブ基板よりも、前記第２方向に位置している、実施形態３－１１に記載の電池パック。
［実施形態３－１３］
前記内部吸気口は、前記吸気口に実質的に気密に接続されている、又は、前記吸気口内

に配置されている、実施形態３－１に記載の電池パック。
［実施形態３－１４］
前記内部吸気口及び前記吸気口は、前記複数のパウチ型電池セルよりも、前記第２方向に位置する、実施形態３－１４に記載の電池パック。
［実施形態３－１５］
前記排気口は、前記内部排気口よりも、前記第２方向に位置している、実施形態３－１３又は１４に記載の電池パック。
［実施形態３－１６］
前記排気口は、前記複数のパウチ型電池セルよりも、前記第２方向の反対方向に位置している、実施形態３－１５に記載の電池パック。
［実施形態３－１７］
前記内部ハウジングは、前記複数のパウチ型電池セルに対して、前記第１方向及び前記第２方向に垂直な第３方向から対向する内部側壁を有し、
前記内部排気口は、前記内部側壁に設けられている、実施形態３－１３から１６のいずれか一項に記載の電池パック。
［実施形態３－１８］
前記内部排気口は、前記内部側壁に設けられた複数の貫通孔を有し、
前記複数の貫通孔は、前記第１方向に沿って配列されているとともに、各々の貫通孔が、前記第２方向に沿って延びる長孔である、実施形態３－１７に記載の電池パック。
［実施形態３－１９］
前記吸気口と前記排気口との少なくとも一方は、外部の機器に設けられた送風機に接続される、実施形態３－１から１８のいずれか一項に記載の電池パック。
【符号の説明】
【００６５】
１０：電池パック
１２：ハウジング
１４：吸気口
１６：排気口
２６：電力ポート
２８：緩衝部材
３０：セルユニット
３２：内部ハウジング
３４：内部吸気口
３６：内部排気口
３８：フローガイド壁
４０：セルホルダ
５０：フレーム
５４：フレームのリブ
５５：フレームの突出部
５６：フレームのフレーム面
５８：フレームのリム部
６０：メイン基板
７０、１７０：サブ基板
７２：第１導体ライン
７４：第２導体ライン
７６：第３導体ライン
７８：タブ接続孔
８０：接続部材
８０ｘ：正極リード板
８０ｙ：負極リード板

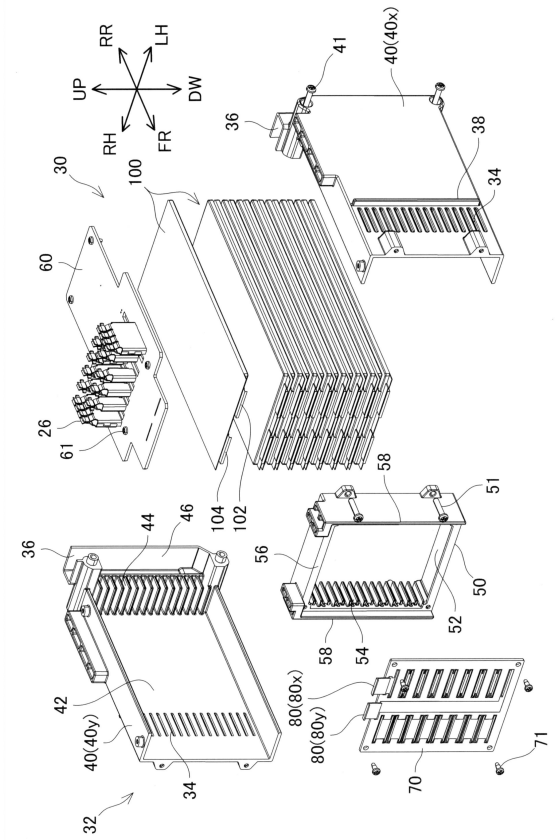
９０：封止材
９２：接着剤
【図面】
【図１】



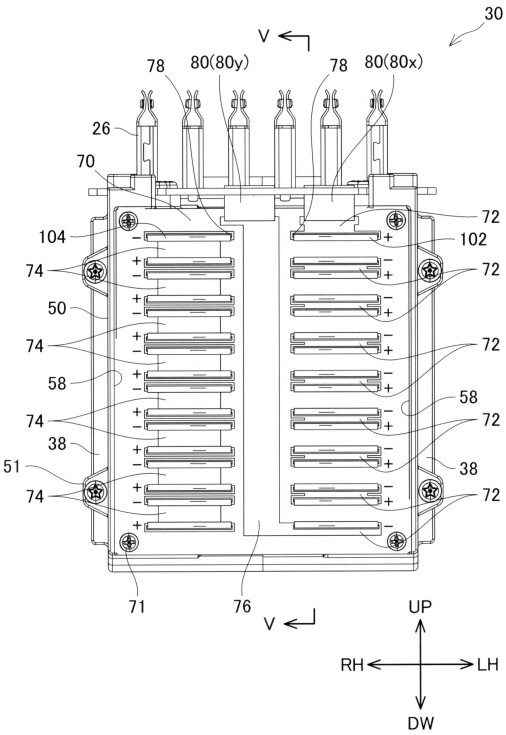
【図２】



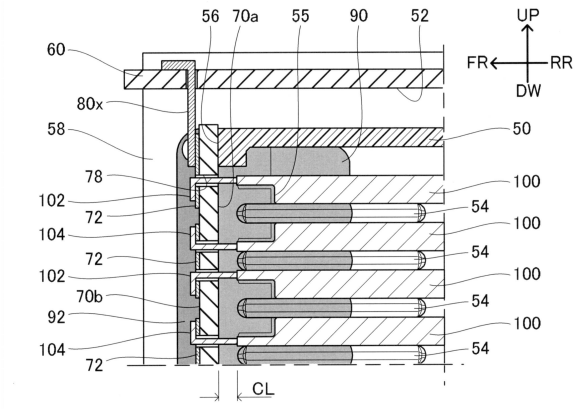
【図３】


RR
LH
UP
DW
RH
FR
30
100
41
40(40x)
36
38
34
60
26
61
58
51
44
46
104
102
56
50
52
54
42
40(40y)
80(80x)
80(80y)
71
70
34
32

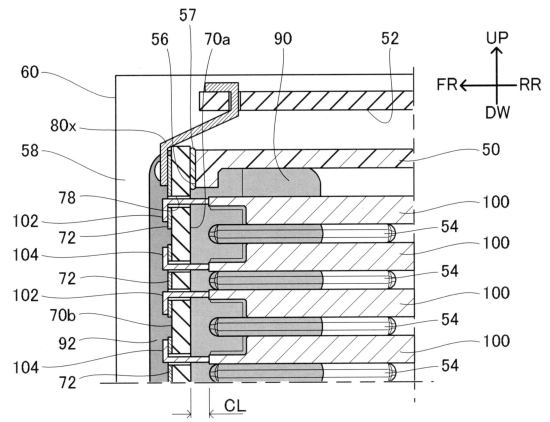
【図４】


30
V
78
80(80y)
78
80(80x)
26
70
72
104
102
74
72
50
74
72
58
58
74
72
38
38
51
74
72
71
76
V
UP
RH
LH
DW

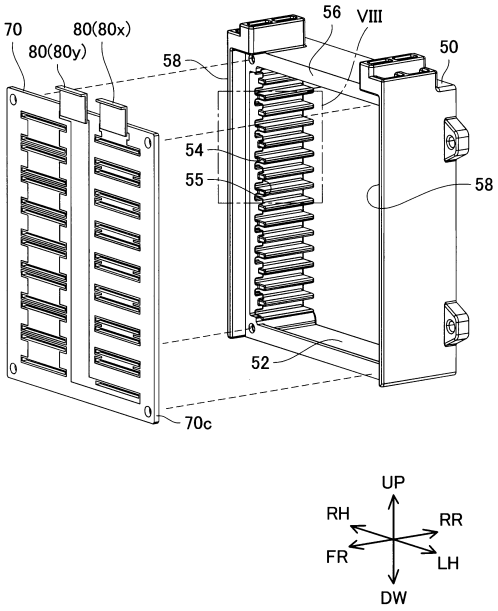
【図５】


56
70a
55
90
52
UP
FR
RR
DW
60
80x
58
50
78
100
102
72
54
104
72
100
72
54
102
100
70b
54
92
100
104
72
54
CL

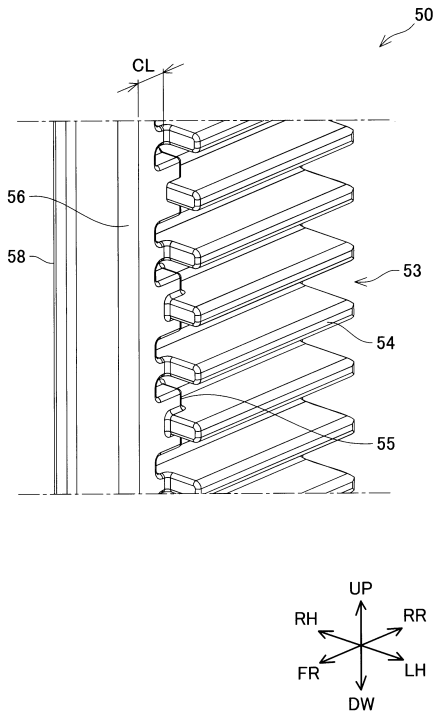
【図６】


57
56
70a
90
52
UP
FR
RR
DW
60
80x
58
50
78
100
102
72
54
104
72
100
72
54
102
100
70b
54
92
100
104
72
54
CL

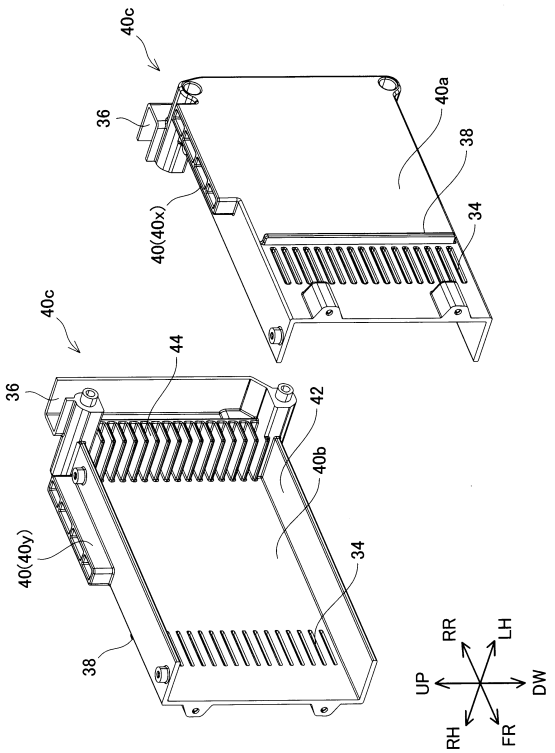
【図７】


70
80(80y)
80(80x)
58
56
VIII
50
54
55
58
52
70c
UP
RH
RR
FR
LH
DW

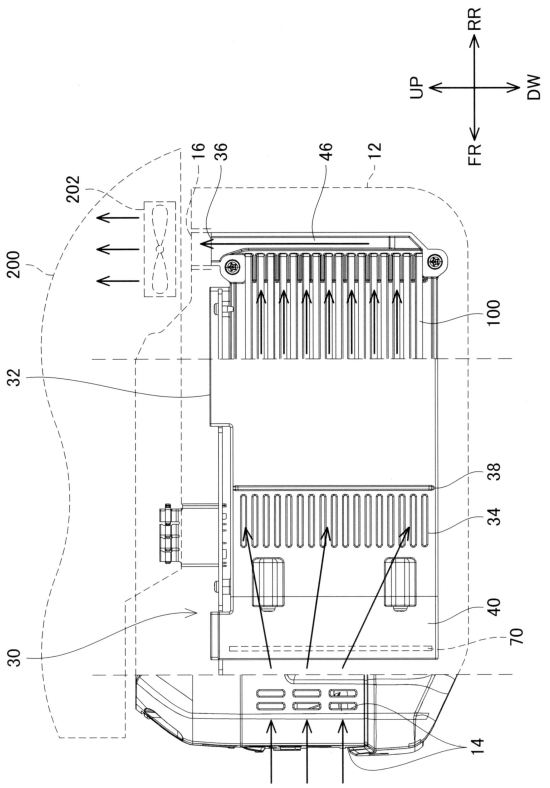
【図８】


50
CL
56
58
53
54
55
UP
RH
RR
FR
LH
DW

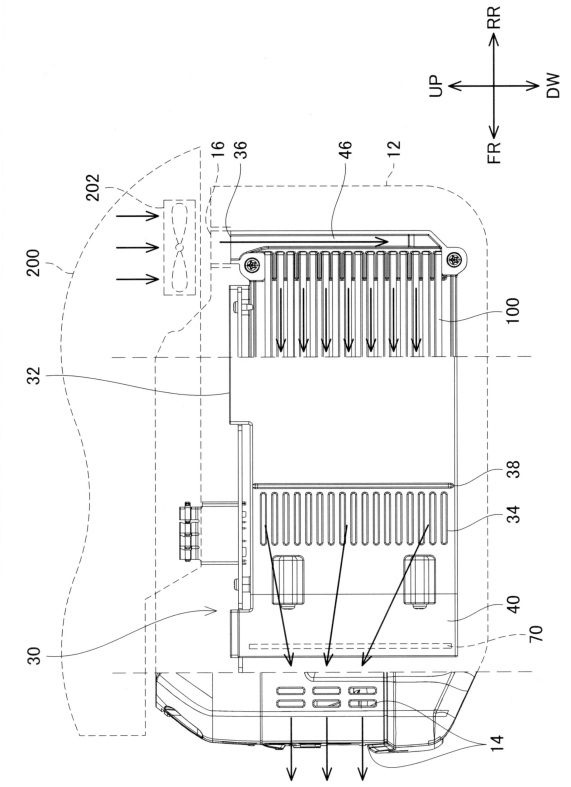
【図９】


40c
36
40a
38
40(40x)
34
40c
44
36
42
40b
40(40y)
34
38
UP
RR
LH
DW
RH
FR

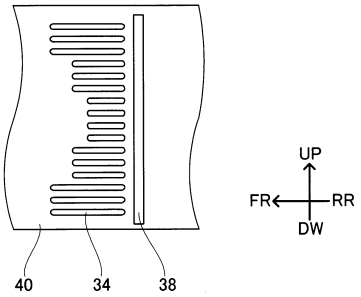
【図１０】


UP
RR
DW
FR
202
16
36
46
12
200
100
32
38
34
40
70
30
14

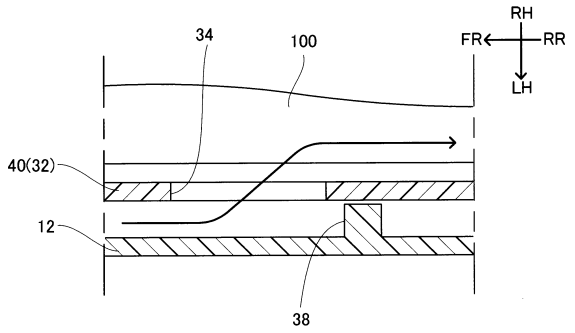
【図１１】



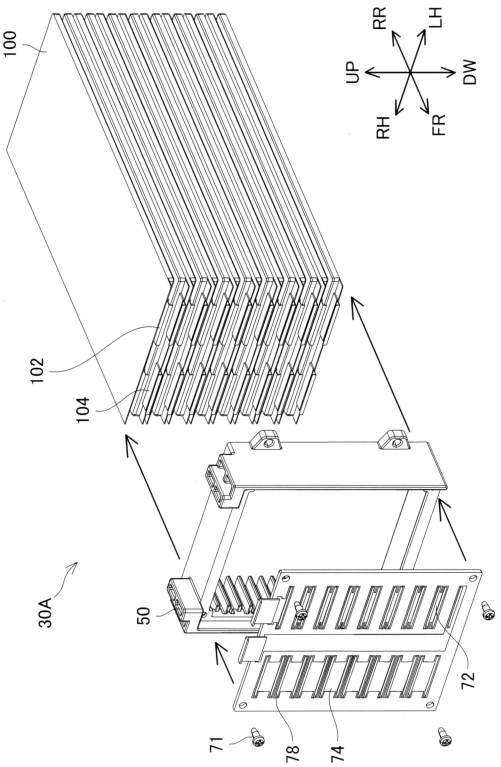
【図１２】



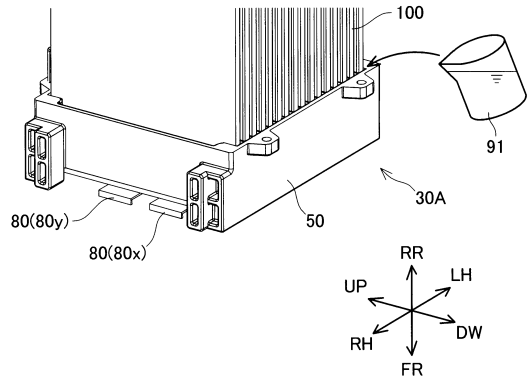
【図１３】



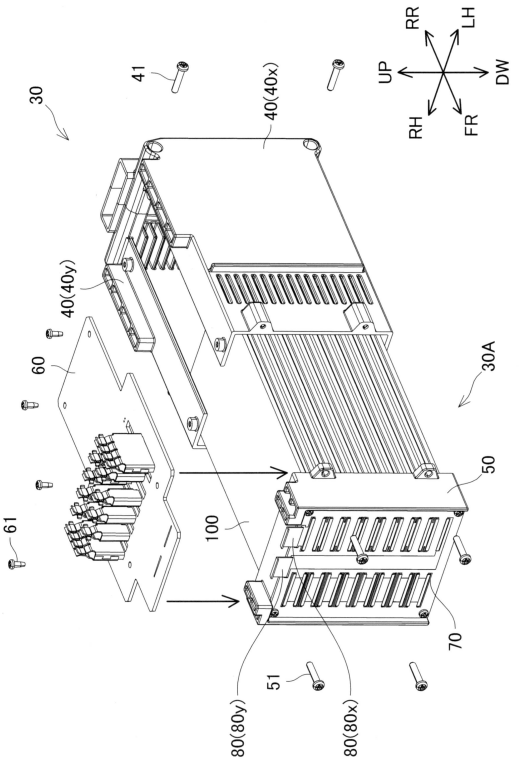
【図１４】



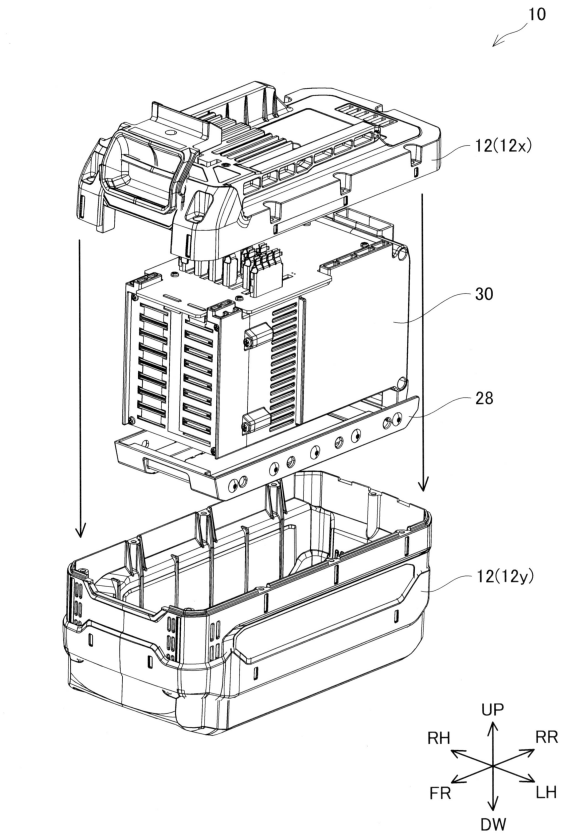
【図１５】



【図１６】



【図１７】



【図１８】

