

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4601432号
(P4601432)

(45) 発行日 平成22年12月22日 (2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日 (2010.10.8)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 M 2/10 (2006.01)
 HO 1 M 2/10 A
 HO 1 M 2/10 U
 HO 1 M 2/10 V

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-5697 (P2005-5697)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成17年1月12日 (2005.1.12)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2006-196277 (P2006-196277A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成18年7月27日 (2006.7.27)	(74) 代理人	100074354
審査請求日	平成18年12月4日 (2006.12.4)		弁理士 豊栖 康弘
		(74) 代理人	100104949
			弁理士 豊栖 康司
		(72) 発明者	遠矢 正一
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	森田 秀世
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パック電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の二次電池(1)と、二次電池(1)の両端を連結している一対のホルダー(2)と、一対のホルダー(2)で複数の二次電池(1)を連結している電池組(3)を収納しているケース(4)とを備えるパック電池であって、

ホルダー(2)が、二次電池(1)の両端部を保持して、複数の二次電池(1)を平行な姿勢で連結すると共に、下方に突出する高床脚(14)を有し、この高床脚(14)をケース(4)の底面に当接させて、二次電池(1)をケース底面から上方に離して配置しており、

さらに、ケース(4)は底面に排水換気穴(21)を開口して、ケース(4)内に侵入する水を排水換気穴(21)から外部に排気するようにしてなるパック電池。

【請求項 2】

パック電池が電動工具に脱着できるように装着して使用される請求項 1 に記載されるパック電池。

【請求項 3】

ケース(4)が、上面に換気口(20)を開口しており、ホルダー(2)が隣接する二次電池(1)の間に換気隙間を設けて連結している請求項 1 に記載されるパック電池。

【請求項 4】

パック電池が、電動工具のグリップの下端に嵌合される嵌合凸部(19)を上面に突出するように設けている請求項 2 又は 3 に記載されるパック電池。

【請求項 5】

ホルダー(2)の高床脚(14)の下面とケース底の内面との間にクッション材(15)を配設している請求項1に記載されるパック電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、防水性と冷却性に優れたパック電池に関する。

【背景技術】

【0002】

パック電池は、電池を効率よく冷却しながら防水構造とすることが大切である。電池を効率よく冷却できないパック電池は、充放電するときに電池温度が高くなって寿命を短くしたり、あるいは、電池温度が異常に高くなるときに、充放電を休止して電気機器の使用を一時的に停止する必要がある。また、電池を防水構造としてケースに収納できないパック電池は、電池の内部に、とくに安全弁の穴から水が侵入して、電池を使用できなくする弊害が発生する。とくに、容量の大きなリチウムイオン二次電池等は、安全弁の穴から水が侵入して薄い金属膜の安全弁を腐食させると、電解液が漏れて使用できなくなる。

10

【0003】

パック電池において、電池を防水構造でケースに収納することと、電池を効率よく冷却することは、互いに相反する特性であって、両方を満足するのが難しい。たとえば、電池を効率よく冷却するために、ケースに通気穴を開けると、ここから水が侵入して有効な防水構造にはできない。また、防水構造とするためにケースを完全に密閉すると、電池を効率よく冷却できなくなる。とくに、パック電池のケースは、衝撃で破損しない耐衝撃強度が要求されるので、ケースを完全に密閉すると、電池の冷却は極めて悪くなる。

20

【0004】

電池を防水構造としながら放熱するパック電池として、電池を熱伝導性絶縁物やポッティング材に埋設する構造が開発されている（特許文献1及び2参照）。

【特許文献1】特開2000-182581号公報

【特許文献2】特開2004-39485号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

特許文献1に記載されるパック電池は、通気孔を有する電池収容筐体内に電池収容部を設けて、ここに複数の電池を収容している。さらに、電池収容部内には熱伝導性絶縁物を充填して、熱伝導性絶縁物で複数の電池を覆い、また、熱伝導性絶縁物には、電池のガス抜き弁孔を通気孔に連通する空洞部を設けている。このパック電池は、熱伝導性絶縁物で各々の電池間に熱を伝導する。このため、各々の電池の温度差を小さくできる。

【0006】

さらに、特許文献2には、ポッティング材を用いて、高い冷却性能を実現するパック電池が記載される。このパック電池は、電池をケースのボスに固定した後、ケースにポッティング材原液を流し込んで、電池をポッティング材内に埋設している。このパック電池は、ポッティング材で振動吸収性能を向上でき、また、電池の発熱をタブおよびボスを通じてケースに効率的に伝導して、冷却性能を向上する。

40

【0007】

以上のパック電池は、電池を熱伝導性絶縁物やポッティング材に埋設し、電池の熱を熱伝導性絶縁物等で伝導してその外部から冷却する。この構造は、各々の電池の温度差を小さくすることには有効であるが、電池を理想的な状態で効率よく冷却できない。それは、熱伝導性絶縁物やポッティング材に電池の熱を伝導させて、外部に放熱して冷却するからである。すなわち、電池の熱を熱伝導性絶縁物やポッティング材を介してケースに伝導し、ケースを冷却して、電池を間接的に冷却するからである。

【0008】

50

本発明は、これ等の公報に記載されるパック電池の欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、電池を効果的に冷却する構造としながら、電池の水による弊害を有効に阻止できるパック電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のパック電池は、複数の二次電池1と、二次電池1の両端を連結している一対のホルダー2と、一対のホルダー2で複数の二次電池1を連結している電池組3を収納しているケース4とを備える。ホルダー2は、二次電池1の両端部を保持して、複数の二次電池1を平行な姿勢で連結する。さらにホルダー2は、下方に突出する高床脚14を有し、この高床脚14をケース4の底面に当接させて、二次電池1をケース4の底面から上方に離して配置している。ケース4は、底面に排水換気穴21を開口して、ケース4内に侵入する水を排水換気穴21から外部に排気するようにしている。

10

【0010】

本発明のパック電池は、たとえば、電動工具に脱着できるように装着して使用される。また、本発明のパック電池は、ケース4の上面に換気口20を開口して、隣接する二次電池1の間に換気隙間を設けるようにホルダー2に連結している。このパック電池は、換気口20からケース4内に循環させる空気を、換気隙間に送風して電池1をより効果的に冷却できる。また、本発明のパック電池は、電動工具のグリップの下端に嵌合される嵌合凸部19を上面に突出するように設けることができる。

【0011】

20

さらに、パック電池は、ホルダー2の高床脚14の下面とケース底の内面との間にクッション材15を配設して、電池1の衝撃をクッション材15で吸収して、耐衝撃強度を向上できる。

【発明の効果】

【0012】

本発明のパック電池は、互いに相反する特性であって、両方を実現するのが難しい電池の冷却と防水の両特性を満足する。ケースに収納している電池は、効率よく冷却して高温による特性低下を有効に防止でき、さらに、ケース内に侵入する水による弊害を有効に阻止できる特徴がある。さらに、本発明は、この優れた特徴を極めて簡単な構造で実現する。すなわち、本発明のパック電池は、電池の両端を一対のホルダーに連結して電池組とし、さらに、ホルダーには高床脚を設けてケースに収納し、高床脚でもって電池をケースの底から上方に離し、さらにケースの底面に排水換気穴を開口して以上の優れた効果を実現する。この構造によって、本発明のパック電池は、排水換気穴からケース内に電池を冷却する空気を換気して電池を効果的に冷却し、また、ケースの底面に排水換気穴を開口することによって、排水換気穴からケース内に水が侵入するのを有効に防止し、仮に排水換気穴から水が侵入しても、これが電池に接触しないように、ホルダーの高床脚で電池をケース底から離している。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するためのパック電池を例示するものであって、本発明はパック電池を以下のものに特定しない。

40

【0014】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0015】

図1ないし図4は、電動工具に装着して使用されるパック電池を示す。電動工具のパック電池は、できるかぎり短時間で急速充電して便利に使用できる。また、使用状態におい

50

ては、大電流で放電されるので二次電池の発熱が大きい。さらに、使用されるときに、ケースに水が侵入する環境でも使用される。この状態で使用されるパック電池は、二次電池を効果的に冷却して電池温度を低くしながら、水による弊害が発生しない構造とすることが大切である。したがって、本発明は、電動工具のように大電流で充放電されると共に、ケースに水が侵入する環境で使用されるパック電池に適している。ただし、本発明は、パック電池の用途を電動工具には特定しない。大電流で充放電される他の用途に使用されるパック電池にも使用できる。

【 0 0 1 6 】

図のパック電池は、複数の二次電池 1 と、二次電池 1 の両端を連結している一対のホルダー 2 と、一対のホルダー 2 で複数の二次電池 1 を連結している電池組 3 を収納している

10

【 0 0 1 7 】

二次電池 1 は、リチウムイオン二次電池である。ただし、二次電池は、ニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池とすることもできる。さらに、図のパック電池は、二次電池 1 を円筒型電池とするが、角型電池とすることもできる。図のパック電池は、4本の電池 1 を直列に接続したものを2組並列に接続している。二次電池 1 は、平行な姿勢で、同一面に4本の電池 1 を並べて、さらに上下に2段に配置して、端面を同一面に位置させるように、両端部をホルダー 2 に連結している。

【 0 0 1 8 】

この姿勢に配置される二次電池 1 は、端面にリード板 5 を溶着している。図のパック電池は、各々のリード板 5 を、電池組 3 の上方に配置している回路基板 6 に接続している。リード板 5 は、回路基板 6 に接続する接続部 5 A を上方に突出するように設けている。回路基板 6 は、各々の電池電圧を検出して、充放電の電流を遮断する保護回路（図示せず）を実装している。保護回路は、いずれかの電池電圧が最低電圧よりも低くなると、放電電流を遮断するスイッチング素子をオフに切り換えて、放電電流を遮断する。また、いずれかの電池電圧が最高電圧よりも高くなると、充電を停止するスイッチング素子をオフに切り換えて、充電を停止する。このように、各々の電池電圧を検出して、充放電をコントロールする保護回路を実装するパック電池は、電池 1 を保護しながら安全に使用できる。

20

【 0 0 1 9 】

電池 1 は、図 5 と図 6 の断面図に示すように、封口板 7 の内部に安全弁 8 を内蔵している。安全弁 8 は、電池 1 の外装缶の内圧が設定圧力よりも高くなるときに開弁して、内圧の上昇を防止する。封口板 7 は、開弁する安全弁 8 から流体を外部に排出する開口部 9 を設けている。この開口部 9 から水が内部に侵入するのを阻止するために、電池の封口板 7 には、防水リング 10 を積層している。防水リング 10 は、封口板 7 の凸部電極 11 を挿通する貫通孔を設けている。貫通孔は、内面を凸部電極 11 の外周面に密着させる大きさとしている。防水リング 10 は、封口板 7 の開口部 9 から内部に侵入しようとする水分を吸水して、電池 1 の内部に侵入するのを阻止する。したがって、防水リング 10 は、吸水性を有するシート材、たとえば連続気泡を有する合成樹脂発泡体、繊維を立体的に隙間ができるように積層している不織布等で製作される。防水リング 10 は、好ましくは、弾性変形できる材質で製作される。この防水リング 10 は、弾性変形して、封口板 7 に密着して、開口部から水が侵入するのを確実に阻止できる。防水リング 10 は、両面接着テープを介して、あるいは接着剤を介して封口板 7 の平面部に付着することができる。また、防水リング 10 は、図 5 に示すように、電池の表面を被覆する熱収縮チューブ等の絶縁カバー 22 で封口板 7 に固定することができる。また、図 6 に示すように、凸部電極 11 に固定されるリード板 5 で挟着して固定することもできる。

30

40

【 0 0 2 0 】

一対のホルダー 2 は、絶縁材を成形して製作される。ホルダー 2 を成形する絶縁材はプラスチックである。ホルダー 2 は、電池 1 の両端部を挿入する連結穴 12 を貫通して設けている。図のホルダー 2 は、8本の円筒型電池 1 を連結するので、8個の連結穴 12 を設けている。8個の連結穴 12 は、上下2段に並べて、上段と下段に各々4個設けている。

50

ただ、パック電池は、3段以上の電池を並べて収納することができ、また、同一段に3個以下、あるいは5個以上の電池を並べることができる。

【0021】

ホルダー2は、連結穴12を設ける位置で、電池1の連結位置を特定する。図のホルダー2は、上下に隣接する電池1の間に換気隙間を設けて、同一面に配設する電池1の間には換気隙間を設けないように連結穴12を設けている。このパック電池は、上下の電池1の間に設けている換気隙間に空気を送風して、電池1を冷却できる。パック電池は、同一面に並べる電池1の間に換気隙間を設けることもできる。また、上下の電池1と同一面の電池1の間の両方に換気隙間を設けることができる。

【0022】

ホルダー2は、連結穴12に入れた電池1を面接触状態で保持する。このホルダー2は連結穴12の内面を円柱状に成形している。ホルダー2の連結穴12は、その内径を、円筒型電池1の外径にほぼ等しくしている。正確には、連結穴12の内径は、円筒型電池1の外径よりもわずかに大きく、連結穴12に円筒型電池1をスムーズに挿入して、挿入する状態で簡単に抜けないようにしている。連結穴12と円筒型電池1の間には、ゴム状弾性体のパッキン(図示せず)を入れることもできる。この構造は、円筒型電池1を抜けないように連結穴12に連結できる。

【0023】

ホルダー2の厚さ、すなわち、連結穴12の深さは、電池1の長さの約 $1/4 \sim 1/8$ とする。厚いホルダー2は、連結穴12が深くなって、電池1の表面に広い面積で接触して、しっかりと保持する。ただ、厚いホルダー2は、ホルダー2間の冷却換気部13の幅を狭くする。電池1の両端をホルダー2の連結穴12に入れて連結するからである。この構造の電池組3は、電池1の全長から、一对のホルダー2の厚さの和を減算した値が、冷却換気部13の幅となる。したがって、ホルダー2の厚さを電池1の長さの $1/4$ とすれば、冷却換気部13の幅は電池1の約半分となる。

【0024】

一对のホルダー2は、二次電池1の両端部を保持して、二次電池1を平行な姿勢で連結して電池組3とする。さらに、ホルダー2は、電池1をケース4の底面から浮かせてケース4内に配置する。このことを実現するために、ホルダー2は、下方に突出する高床脚14を有する。ホルダー2は、高床脚14をケース4の底面に当接させて、二次電池1をケース4の底面から上方に離して配置する。高床脚14の高さは、下段に配設される電池1の最下面とケース底の内面との隙間(d)を2mm以上、好ましくは3mm以上とする寸法である。高い高床脚14は、ケース4内に侵入する水から電池1を有効に隔離する。ただ、高床脚14を高くするとケース4の全高が大きくなるので、高床脚14は、電池1の最下面とケース4の底面との隙間を10mm以下とするように設計される。

【0025】

図のホルダー2は、高床脚14の下面とケース底の内面との間にクッション材15を配設している。クッション材15は、軟質の合成樹脂発泡体や衝撃を吸収する軟質シートである。クッション材15は、粘着層や接着材でホルダー2とケース4の底面とに接着される。このパック電池は、たとえば落下時の衝撃をクッション材15で吸収できる。このため、衝撃に強くできる特徴がある。とくに本発明のパック電池は、電池1の両端をホルダー2の連結穴12に入れて、広い面接触状態で保持しているため、電池1をしっかりと保持するホルダー2の衝撃をクッション材15で吸収して、耐衝撃性を著しく向上できる。また、クッション材15は、ホルダー2の高床脚14を高くして、電池1と底面との間隔を広げる効果もある。

【0026】

一对のホルダー2は、連結ロッド16で互いに連結している。図のホルダー2は、両端部に、連結ロッド16をプラスチックで一体的に成形して設けている。連結部は筒状で、内部に止ネジ(図示せず)を挿通している。止ネジは、各々のホルダー2に設けている連結部を連結して、一对のホルダー2が連結される。このホルダー2は、連結穴12に電池

10

20

30

40

50

1を入れる状態で、連結部を連結して電池組3となる。

【0027】

ケース4は、プラスチックを成形して製作される。図のケース4は、プラスチック製の上ケース4Aと下ケース4Bを連結して、内部に電池組3を収納している。上ケース4Aと下ケース4Bは周壁17を一体的に成形して設けている。さらに、図のケース4は、周壁17の内側に、ボス18を突出して設けている。ボス18は、上ケース4Aと下ケース4Bの四隅部に設けている。ボス18に止ネジを挿通し、この止ネジで上ケース4Aと下ケース4Bを連結する。連結された上ケース4Aと下ケース4Bは、互いに周壁17の開口縁を隙間なく接触させる。

【0028】

上ケース4Aは、電気機器に連結する嵌合凸部19を一体的に成形して設けている。このパック電池は、電動工具のグリップの下端に脱着できるように連結される。嵌合凸部19は、電動工具のグリップに設けている嵌合凹部(図示せず)に嵌合されて、パック電池を定位置に連結する。嵌合凸部19は、パック電池の出力端子(図示せず)を表出して設けている。出力端子はリード線を介して電池1に連結している。また、嵌合凸部19は、パック電池の充電器(図示せず)の嵌合凹部にも嵌合される。充電器は、ケース4の上面に開口して嵌合凹部を設けており、この嵌合凹部に嵌合凸部19を入れて、パック電池を定位置に連結する。

【0029】

さらに、上ケース4Aは、その上面に、パック電池を充電するとき内部に強制送風するための換気口20を開口している。換気口20は、パック電池を充電器(図示せず)にセットする状態で、充電器の送風口に連結される。このパック電池は、充電器にセットして充電される状態で、充電器に内蔵している送風機から冷却用の空気が強制送風されて電池1が冷却される。パック電池は、図1と図2に示す姿勢から、上下反転して充電器にセットされる。したがって、本明細書においてパック電池の上下方向は、図1と図2において特定する。パック電池は、この姿勢で電気機器に装着して使用されるからである。

【0030】

下ケース4Bは、底面に排水換気穴21を開口している。排水換気穴21は、ケース4内に侵入する水を排水する。パック電池は、電気機器にセットして使用される状態で、水溜りに置かれて、排水換気穴21から水が侵入することがある。図の下ケース4Bは、ケース4内に侵入する水を排水換気穴21から残らず速やかに排水できるように、複数の排水換気穴21を底面に開口している。さらに、下ケース4Bは、底の内面を平面状に成形して、複数の排水換気穴21を開口している。図の下ケース4Bは、1列に4個の排水換気穴21を開口して、これを3列に並べて、全体で12個の排水換気穴21を開口している。この下ケース4Bは、侵入する水を残らず速やかに排水できる。排水換気穴21は、水をスムーズに排水できるように、内径を1mmよりも大きく、好ましくは2mmよりも大きく、さらに好ましくは3mmよりも大きくしている。

【0031】

さらに、ケース4の底面に排水換気穴21を開口する構造は、排水換気穴21からケース4内に水が侵入するのを有効に防止できる特長もある。たとえば、パック電池を電気機器にセットして使用するとき、地面や床面等に置いた状態では、ケース4の下面が地面や床面に接近するので、底面に開口された排水換気穴21が地面や床面で閉塞される状態となる。このため、電気機器を地面や床面等に置いた状態で、この電気機器の近傍で誤って水や飲み物をこぼしても、これらの液体が排水換気穴21からケース4内に侵入するのを極減できる。しかも、底面に開口された排水換気穴21からケース4内に水等が侵入するには、重力に逆らって上向きに流入する必要があるので、このことによっても、底面に開口された排水換気穴21からケース4内に水が侵入するのが有効に防止される。仮に、排水換気穴21から水等が侵入しても、ホルダー2の高床脚14で電池1をケース4の底面から離しているため、ケース4内に侵入する水から電池1を有効に隔離して、電池1に水が接触するのを防止できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

図の下ケース 4 B は、底の内面を平面状としているが、下ケースは、底の内面にリブを設け、あるいは凹部を設ける構造とすることもできる。この下ケースは、リブで区画された各々の領域に排水換気穴を設け、また各々の凹部に排水換気穴を設ける。この下ケースは、リブで区画された全ての領域から水を排水でき、また全ての凹部から水を排水できる。

【 0 0 3 3 】

以上のパック電池は、以下のようにして組み立てられる。

(1) 全ての電池 1 の両端をホルダー 2 に挿入した後、一对のホルダー 2 を連結ロッド 1 6 で連結する。

(2) 一对のホルダー 2 の上方に回路基板 6 を固定し、この回路基板 6 と電池 1 の電極にリード板 5 を連結する。その後、回路基板 6 を樹脂にポッティングして絶縁する。

以上の工程で、電池組 3 が組み立てられる。

(3) 電池組 3 を下ケース 4 B 又は上ケース 4 A に入れて、リード線を介して回路基板 6 を出力端子に連結する。

(4) 上ケース 4 A と下ケース 4 B とを連結する。上ケース 4 A と下ケース 4 B は、ボス 1 8 をネジ止して連結される。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 4 】

本発明のパック電池は、たとえば、電動工具等に電気機器に脱着できるように装着して電源として使用される。また、電動工具等の電気機器から外し、充電器にセットして充電される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明の実施例にかかるパック電池の分解斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示すパック電池を異なる方向から見た分解斜視図である。

【 図 3 】 図 1 に示すパック電池の電池組を分解した状態を示す分解斜視図である。

【 図 4 】 図 3 の電池組を異なる方向から見た分解斜視図である。

【 図 5 】 電池の封口板に防水リングを連結する部分の断面図である。

【 図 6 】 電池の封口板に防水リングを連結する他の一例を示す断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

1 ... 電池

2 ... ホルダー

3 ... 電池組

4 ... ケース

4 A ... 上ケース

4 B ... 下ケース

5 ... リード板

5 A ... 接続部

6 ... 回路基板

7 ... 封口板

8 ... 安全弁

9 ... 開口部

1 0 ... 防水リング

1 1 ... 凸部電極

1 2 ... 連結穴

1 3 ... 冷却換気部

1 4 ... 高床脚

1 5 ... クッション材

1 6 ... 連結ロッド

1 7 ... 周壁

1 8 ... ボス

10

20

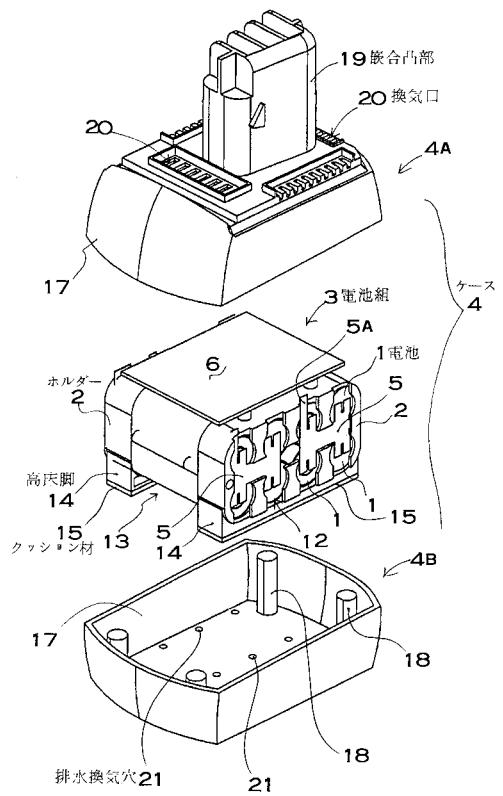
30

40

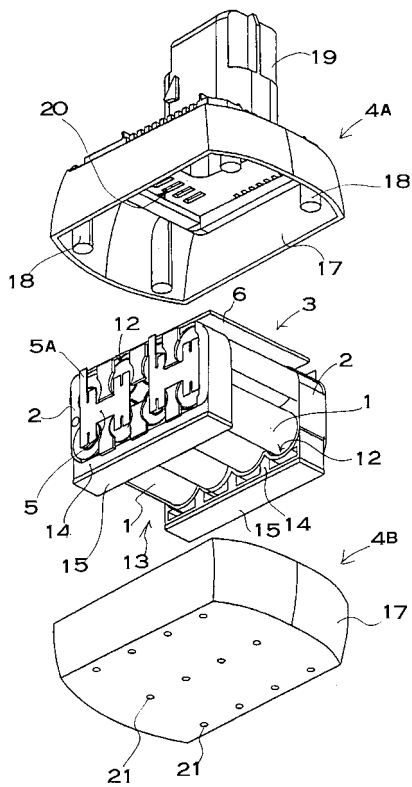
50

- 19 ... 嵌合凸部
- 20 ... 換気口
- 21 ... 排水換気穴
- 22 ... 絶縁カバー

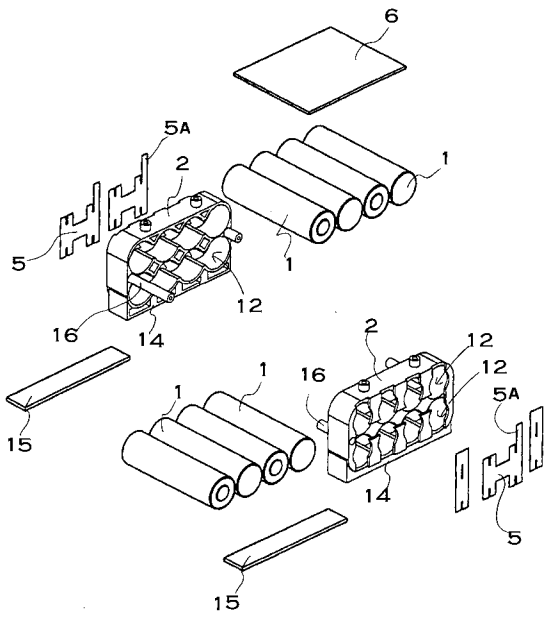
【図1】



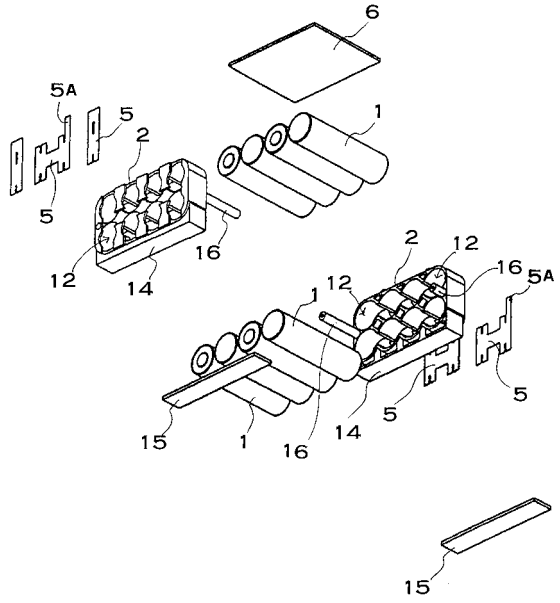
【図2】



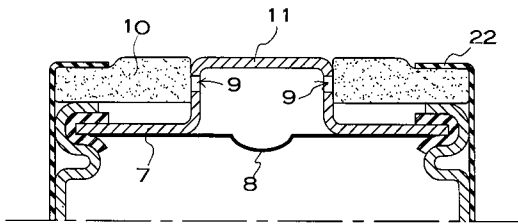
【図3】



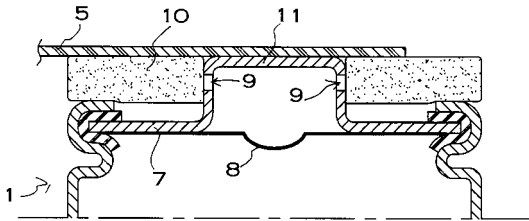
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 大野 尉浩
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 富士 美香

(56)参考文献 特開2001-203004(JP,A)
実開昭60-048668(JP,U)
特開平08-339832(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/10