

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4610316号  
(P4610316)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int. Cl. F I  
**HO 1 M 2/10 (2006.01)**  
 HO 1 M 2/10 M  
 HO 1 M 2/10 E

請求項の数 5 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-347172 (P2004-347172)                  (22) 出願日 平成16年11月30日(2004.11.30)                  (65) 公開番号 特開2006-156227 (P2006-156227A)                  (43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)                  審査請求日 平成18年12月4日(2006.12.4)</p>	<p>(73) 特許権者 000001889                  三洋電機株式会社                  大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号                  (74) 代理人 100074354                  弁理士 豊栖 康弘                  (74) 代理人 100104949                  弁理士 豊栖 康司                  (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                  審査官 富士 美香                  (56) 参考文献 特開2001-347172 (JP, A)                  )</p>
---	---

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n個の電池(2)を平行な姿勢で横に並べて、両端の正負電極を金属プレート(17)で接続して並列に連結して並列ユニット(21)としており、さらに複数のm個の並列ユニット(21)を軸方向に直線状に並べて金属プレート(17)で直列に接続して直列ユニット(22)としており、さらに軸方向に1個の直列ユニット(22)を平行な姿勢で横に複数並べて、直列ユニット(22)の端部の電極を金属プレート(17)で接続して直列に接続して電池コア(20)としており、

この電池コア(20)の端面に対向して回路基板(3)を配置しており、この回路基板(3)には、各々の電池(2)の電極に接続している金属プレート(17)をリード線(16)を介して接続しているパック電池であって、

並列ユニット(21)における電池(2)の並列接続個数nは、直列ユニット(22)における並列ユニット(21)の直列接続個数m以上であり、かつ、

金属プレート(17)を回路基板(3)に接続するリード線(16)を、電池(2)の谷間に配線すると共に、谷間に配線している全てのリード線(16)は、同じ谷間に複数本配線されることなく、各々のリード線(16)が別々の谷間に配線されて、谷間のリード線(16)の一端を金属プレート(17)に、他端を回路基板(3)に接続してなるパック電池。

【請求項2】

金属プレート(17)が、直列ユニット(22)の中間で電池(2)を接続している中間金属プレート(17B)と、直列ユニット(22)の端部で電池(2)を接続している端部金属プレート(17A)

とを備え、

中間金属プレート(17B)の外形を電池(2)の外形よりも小さくしている請求項 1 に記載されるパック電池。

【請求項 3】

並列ユニット(21)が 2 個の電池(2)を並列に接続しており、直列ユニット(22)が 2 個の並列ユニット(21)を直列に接続している請求項 1 に記載されるパック電池。

【請求項 4】

回路基板(3)が、各々の並列ユニット(21)の電圧を検出する電圧検出回路を備え、この電圧検出回路でもって、各々の並列ユニット(21)の電圧を検出しながら充放電電流をコントロールする請求項 1 に記載されるパック電池。

10

【請求項 5】

電池(2)がリチウムイオン二次電池である請求項 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、全ての電池の両端をリード線を介して回路基板に接続しているパック電池に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の電池を直列に接続しているパック電池は、直列に接続している電池を同じ電流で充放電する。このため、全ての電池の特性が同じであると、全ての電池の残容量は同じになる。ただ、現実には全ての電池の特性は全く同じでなく、同じ電流で充放電させても、全ての電池の残容量は同じにならない。この状態で、充放電すると、残容量の小さい電池は過放電されやすく、また残容量の大きい電池は過充電されやすくなる。電池の過充電と過放電は、電気特性を低下させるので、全ての電池の過充電と過放電を防止しながら、パック電池を充放電するには、全ての電池の電圧を検出しながら充放電する必要がある。とくに、リチウムイオン二次電池を内蔵するパック電池は、安全に保護するために、全ての電池の正負の電極を、電圧検出回路を実装する回路基板に接続している。このパック電池は、全ての電池の状態を監視しながら充放電できる。この構造のパック電池はすでに開発

20

30

【特許文献 1】特開平 10 - 308205 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

以上の公報に記載するパック電池は、図 1 に示すように、回路基板 53 に電池 52 を直列に接続する金属プレート 57 を直接に接続する。この構造は、全ての電池 52 の正負の電極を回路基板 53 に接続できる。とくに、この構造は金属プレート 57 で直接に電池 52 を回路基板 53 に接続できる。ただ、この構造は、回路基板の表面に電池を、回路基板と平行に固定するので、回路基板が大きくなって、これを小さくできない欠点がある。とくに、多数の電池を内蔵するパック電池では、回路基板の外形が極めて大きくなる欠点がある。

40

【0004】

パック電池は、図 2 に示すように、電池 62 を縦横に並べて配置し、回路基板 63 を電池 62 の端面に対向して配置して、電池 62 の個数に対して回路基板 63 を小さくできる。また、この配列は、電池を立体的に積層する状態で配置して、パック電池の外形をコンパクトにすることもできる。ただ、この配列のパック電池は、全ての電池 62 の電極を回路基板 63 に接続するために、電池 62 を直列に接続している金属プレート 67 と回路基板 63 とをリード線 66 で接続する必要がある。電池 62 を円筒型電池とするパック電池は、電池 62 の間にできる谷間の空隙にリード線 66 を配置して、隙間を有効利用して、

50

外形をコンパクトにできる。ただ、全ての電池 6 2 の正負の電極を回路基板 6 3 に接続するリード線 6 6 の数は多く、図に示すように、ひとつの谷間に複数のリード線 6 6 を配置する必要がある。ところが、ひとつの谷間に複数のリード線 6 6 が配線されると、各々のリード線 6 6 には電位差があるので、リード線 6 6 の絶縁被膜が破損すると、ショートする弊害が発生する。

#### 【 0 0 0 5 】

通常、複数のリード線が接近する状態で配設されても、これらのリード線の絶縁被膜が共に破損されることはまずない。このため、リード線同士に電位差があってもこれらがショートすることはない。しかしながら、図に示すように、複数の電池 6 2 を縦横に並べて配置する構造では、中間に位置する電極の電圧を検出するために、中間接続点にも金属プレート 6 7 を連結して、この金属プレート 6 7 にリード線 6 6 を接続している。リード線 6 6 は、絶縁被膜を除去した先端部分を、金属プレート 6 7 から突出する接続片 6 8 に半田付けして接続される。すなわち、この接続部分においてはリード線の絶縁被膜は除去されている。したがって、この部分で別のリード線の絶縁被膜が破損すると、電位差のあるリード線同士がショートする弊害が発生する。とくに、この接続部分には、金属プレートの接続片が突出しているため、この接続片に接触する絶縁被膜が損傷を受けやすく、ショートする確率が高くなる。また、接続片にリード線を半田付けするとき発生する突起やバリ等も、リード線の絶縁被膜を損傷させる原因となる。この弊害は、振動の多い環境で使用されるパック電池、たとえば電動工具、電動バイク、電動自転車等に搭載されるパック電池で発生しやすい。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明は、独特の配列でこの欠点を解決するもので、本発明の重要な目的は、全ての電池の正負の電極を回路基板に接続しながら回路基板を小さくでき、さらに電池と回路基板とを接続するリード線のショートを確実に防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 】

#### 【 0 0 0 7 】

本発明のパック電池は、複数の  $n$  個の電池 2 を平行な姿勢で横に並べて、両端の正負電極を金属プレート 1 7 で接続して並列に連結して並列ユニット 2 1 としており、さらに複数の  $m$  個の並列ユニット 2 1 を軸方向に直線状に並べて金属プレート 1 7 で直列に接続して直列ユニット 2 2 としており、さらに軸方向に 1 個の直列ユニット (22) を平行な姿勢で横に複数並べて、直列ユニット 2 2 の端部の電極を金属プレート 1 7 で直列に接続して電池コア 2 0 としている。さらに、パック電池は、電池コア 2 0 の端面に対向して回路基板 3 を配置しており、この回路基板 3 には、各々の電池 2 の電極に接続している金属プレート 1 7 をリード線 1 6 を介して接続している。並列ユニット 2 1 における電池 2 の並列接続個数  $n$  は、直列ユニット 2 2 における並列ユニット 2 1 の直列接続個数  $m$  以上である。さらに、金属プレート 1 7 を回路基板 3 に接続するリード線 1 6 は、電池 2 の谷間に配線している。谷間に配線している全てのリード線 1 6 は、同じ谷間に複数本配線することなく、各々のリード線 1 6 を別々の谷間に配線して、谷間のリード線 1 6 の一端を金属プレート 1 7 に、他端を回路基板 3 に接続している。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明のパック電池は、金属プレート 1 7 が、直列ユニット 2 2 の中間で電池 2 を接続している中間金属プレート 1 7 B と、直列ユニット 2 2 の端部で電池 2 を接続している端部金属プレート 1 7 A とを備えて、中間金属プレート 1 7 B の外形を電池 2 の外形よりも小さくすることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

本発明のパック電池は、並列ユニット 2 1 が 2 個の電池 2 を並列に接続して、直列ユニット 2 2 が 2 個の並列ユニット 2 1 を直列に接続することができる。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明のパック電池は、回路基板 3 が、各々の並列ユニット 2 1 の電圧を検出する電圧

10

20

30

40

50

検出回路を備え、この電圧検出回路でもって、各々の並列ユニット 2 1 の電圧を検出しながら充放電電流をコントロールすることができる。さらに、本発明のパック電池は、電池 2 をリチウムイオン二次電池とすることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明のパック電池は、各々の電池の正負の電極を回路基板に接続して回路基板を小さくでき、さらに電池と回路基板とを接続するリード線のショートを確実に防止できる特徴がある。それは、本発明のパック電池が、電池を独得の配置として、電池間のひとつの谷間に複数のリード線を配線することなく、全てのリード線を別の谷間に配線して、電池の電極を回路基板に接続しているからである。全てのリード線を別々の谷間に配置するために、本発明のパック電池は、2 個以上である n 個の電池を平行な姿勢で横に並べて、両端の正負電極を金属プレートで接続して並列に連結して並列ユニットとし、さらに複数の m 個の並列ユニットを軸方向に直線状に並べて金属プレートで直列に接続して直列ユニットとし、さらに複数の 1 個の直列ユニットを平行な姿勢で横に並べて、直列ユニットの端部の電極を金属プレートで直列に接続して電池コアとし、並列ユニットの電池の並列接続個数 n は、直列ユニットの並列ユニットの直列接続個数 m 以上としている。たとえば、並列ユニットとして 2 個の電池を並列に接続し、直列ユニットとして 2 個の並列ユニットを直列に接続すると、図 1 1 に示すように、各々のリード線を別々の谷間に配線でき、また、並列ユニットとして 3 個の電池を並列に接続し、直列ユニットとして 3 個の並列ユニットを直列に接続すると、図 1 6 に示すように、各々のリード線を別々の谷間に配線できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

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。

【0013】

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。

【0014】

図 3 と図 4 は、本発明の実施例のパック電池 1 0 と、これを装着する電気機器 3 0 を示している。図 5 はパック電池 1 0 を外した電気機器 3 0 を示している。これ等の図に示すパック電池 1 0 は、装着する電気機器 3 0 をハンマードリルやドリル等の電動工具として示している。ただし、本発明のパック電池は、ハンマードリルやドリル以外の電動工具の電源として使用でき、また、電動工具以外の電気機器の電源、たとえば、電動バイク、電動自転車等に搭載されるパック電池にも使用できる。

【0015】

図 6 ないし図 1 0 に示すパック電池 1 0 は、充電できる複数の電池 2 を電池コア 2 0 としてケース 1 に収納している。このパック電池 1 0 は、複数の円筒型電池 2 を所定の姿勢で連結してなる電池コア 2 0 と、この電池コア 2 0 の端面に対向して配置している回路基板 3 と、この電池コア 2 0 と回路基板 3 を収納しているケース 1 とを備える。

【0016】

電池コア 2 0 は、図 9 に示すように、複数の円筒型電池 2 の両端の正負電極を金属プレート 1 7 で接続して、複数の円筒型電池 2 を所定の姿勢に連結している。円筒型電池 2 は、リチウムイオン二次電池である。図の電池コア 2 0 は、後述するが、インナーケース 6 の周囲に複数本の円筒型電池 2 を配置して所定の姿勢に連結している。図 1 1 は、複数の円筒型電池 2 を金属プレート 1 7 で接続する状態を示す概略図である。ただし、この図は、理解しやすいように、図 9 に示す電池コア 2 0 の円筒型電池 2 を展開した状態として図示している。

## 【 0 0 1 7 】

図の電池コア 2 0 は、2 個の円筒型電池 2 を平行な姿勢で横に並べて、両端の正負電極を金属プレート 1 7 で接続して並列に連結して並列ユニット 2 1 とし、さらに 2 個の並列ユニット 2 1 を軸方向に直線状に並べて金属プレート 1 7 で直列に接続して直列ユニット 2 2 とし、さらに 5 個の直列ユニット 2 2 を平行な姿勢で横に並べて、直列ユニット 2 2 の端部の電極を金属プレート 1 7 で接続して、複数の直列ユニット 2 2 を直列に接続している。すなわち、図に示す電池コア 2 0 は、全体で 2 0 本の円筒型電池 2 を所定の姿勢に連結している。

## 【 0 0 1 8 】

円筒型電池 2 を接続する金属プレート 1 7 は、直列ユニット 2 2 の中間で円筒型電池 2 を接続する中間金属プレート 1 7 B と、直列ユニット 2 2 の端部で円筒型電池 2 を接続する端部金属プレート 1 7 A とを備える。中間金属プレート 1 7 B は、直列ユニット 2 2 の中間で 4 本の円筒型電池 2 の電極に接続されて、2 本の円筒型電池 2 を並列に接続すると共に、2 個の並列ユニット 2 1 を直列に接続している。中間金属プレート 1 7 B は、図 1 1 において、横隣の円筒型電池 2 を並列に接続して、上下の円筒型電池 2 を直列に接続している。

## 【 0 0 1 9 】

端部金属プレート 1 7 A は、隣接する直列ユニット 2 2 の端部を接続する端部接続プレート 1 7 a と、パック電池の出力端子に接続される端部出力プレート 1 7 b とからなる。端部接続プレート 1 7 a は、直列ユニット 2 2 の端部で隣接する 4 本の円筒型電池 2 の電極に接続されて、2 本の円筒型電池 2 を並列に接続しながら、2 個の直列ユニット 2 2 を直列に接続している。端部出力プレート 1 7 b は、直列に接続している直列ユニット 2 2 の終端に接続されて、終端に位置する 2 本の円筒型電池 2 を並列に接続しながら、電池コア 2 0 からの出力を取り出している。

## 【 0 0 2 0 】

金属プレート 1 7 は、その外形を円筒型電池 2 の外形よりも小さくすることができる。図の金属プレート 1 7 は、端部接続プレート 1 7 a と中間金属プレート 1 7 B の外形を円筒型電池 2 の外形よりも小さくしている。ただし、本明細書において、金属プレートの外形を円筒型電池の外形よりも小さくするとは、図 1 2 に示すように、金属プレート（図では中間金属プレート 1 7 B を示している）の外形を、金属プレートで連結された複数の円筒型電池全体の外形よりも小さくすることを意味するものとする。連結状態における円筒型電池全体の外形とは、図 1 2 の一点鎖線で示すように、円筒型電池だけでなく、電池間の谷間を含む領域全体の外形を意味するものとする。したがって、図 8 や図 9 に示すように、直列ユニット 2 2 の端面において 4 本の円筒型電池 2 を連結する端部接続プレート 1 7 a の外形も、連結状態にある 4 本の円筒型電池 2 の外形よりも小さくしている。

## 【 0 0 2 1 】

さらに、電池コア 2 0 は、全ての円筒型電池 2 の電極を、リード線 1 6 を介して回路基板 3 に接続している。リード線 1 6 は、一端を金属プレート 1 7 に接続して、円筒型電池 2 の正負の電極に接続すると共に、他端を回路基板 3 に接続している。金属プレート 1 7 を回路基板 3 に接続するリード線 1 6 は、円筒型電池 2 の谷間に配線している。谷間に配線している全てのリード線 1 6 は、同じ谷間に複数本配線することなく、各々のリード線 1 6 を別々の谷間に配線している。円筒型電池 2 の谷間に配設されるリード線 1 6 は、互いに接触してショートすることがなく、またリード線を接続していない中間金属プレート 1 7 B や端部金属プレート 1 7 A に接触してショートすることがない。

## 【 0 0 2 2 】

リード線 1 6 を金属プレート 1 7 に接続するために、金属プレート 1 7 は接続片 1 8 を設けている。回路基板 3 と反対側の端面に配設される端部金属プレート 1 7 A と、直列ユニット 2 2 の中間に配設される中間金属プレート 1 7 B は、図 9 と図 1 2 に示すように、金属プレート 1 7 の本体部分から外側に向かって突出して接続片 1 8 を設けている。これらの接続片 1 8 は、先端を円筒型電池 2 の軸方向に折曲しており、この折曲部分にリード

10

20

30

40

50

線 16 を接続している。回路基板 3 と反対側の端面に配設される端部接続プレート 17 a と中間金属プレート 17 B は、金属プレート 17 の中央部分であって、隣接する円筒型電池 2 の谷間に位置するように接続片 18 を設けている。回路基板 3 と反対側の端面に配設される端部出力プレート 17 b は、谷間と反対側の側面に位置して接続片 18 を設けている。さらに、回路基板 3 と対向する端面に配設される金属プレート 17 は、回路基板 3 に向かって折曲してなる接続片 18 を設けている。図 9 において、回路基板 3 と対向する端面側の接続片 18 は電池の谷間や側面に位置して設けているが、これらの接続片は電池の端面に位置して設けることもできる。ただ、いずれの接続片 18 も、円筒型電池 2 の谷間に配線される全てのリード線 16 が、同じ谷間に複数本配線されることなく、別々の谷間に配線されるように設けられる。

10

## 【 0023 】

リード線 16 は、たとえば、半田付けして接続片 18 に電気接続される。さらに、リード線は、図示しないが、接続片に貫通孔を設けて、この貫通孔に構造的に連結しながら半田付けしてより強固に連結することもできる。

## 【 0024 】

回路基板 3 は、図 7 と図 9 に示すように、電池コア 20 の端面に配設される。回路基板 3 は、円筒型電池 2 に対して直交する姿勢で配設している。回路基板 3 は、各々の並列ユニット 21 の電圧を検出する電圧検出回路（図示せず）を実装する。この電圧検出回路は、各々の並列ユニット 21 の電圧を検出して、充放電の電流をコントロールする。この電圧検出回路は、たとえば、いずれかの電池電圧が最高電圧まで上昇すると充電電流を遮断し、またいずれかの電池電圧が最低電圧まで低下すると放電電流を遮断する。

20

## 【 0025 】

さらに、図に示す回路基板 3 は、ホルダーケース 19 を介して電池コア 20 の定位置に配置している。ホルダーケース 19 は、電池コア 20 と回路基板 3 との間に配設している。図に示すホルダーケース 19 は、回路基板 3 を定位置に位置決めするための位置決めリブ 19 A を一方の面に設けている。さらに、ホルダーケース 19 は、反対側の面に、電池コア 20 のインナーケース 6 の開口部に嵌入する連結リブ 19 B を設けており、この連結リブ 19 B をインナーケース 6 に嵌合させて電池コア 20 の定位置に保持するようにしている。この構造のホルダーケース 19 は、電池コア 20 の定位置に連結しながら、回路基板 3 を定位置に配設できる。

30

## 【 0026 】

さらに、ホルダーケース 19 は、電池コア 20 から引き出されたリード線 16 を位置決めしながら回路基板 3 に案内するために、外周面に、複数列の配線スリット 19 C を円筒型電池 2 と平行に設けている。この配線スリット 19 C は、電池コア 20 の円筒型電池 2 の谷間に対向して設けている。各々の配線スリット 19 C には、電池コア 20 から引き出されたリード線 16 が個別に案内される。ただ、各リード線は、ホルダーケースを貫通して回路基板に案内することもできる。図に示すホルダーケース 19 は、一部のリード線 16 をホルダーケース 19 に貫通させて回路基板 3 に案内している。以上の構造のホルダーケース 19 は、複数のリード線 16 を互いに接触させることなく回路基板 3 に案内する。さらに、このホルダーケース 19 は、外周面をケース 1 の内面に当接させる状態でケース 1 内に配設して、電池コア 20 と回路基板 3 をケース 1 内の正確な位置に位置ずれしないように配設する。

40

## 【 0027 】

ケース 1 はプラスチック製で、長手方向の両端に位置する第 1 の端面壁 11 及び第 2 の端面壁 12 と、第 1 の端面壁 11 と第 2 の端面壁 12 との間であって第 1 の端面壁 11 と第 2 の端面壁 12 を外周部で連結している外周壁 13 とを有する形状に成形している。ケース 1 は、図 7 の断面図に示すように、内部に L 字状の空気ダクト 4 を設けている。この空気ダクト 4 は、縦ダクト 4 A に横ダクト 4 B を連結して L 字状としている。縦ダクト 4 A は、第 1 の端面壁 11 に開口している端開口部 14 に一端を連結して、他端をケース 1 内部で閉塞している。この縦ダクト 4 A は、ケース 1 内部のほぼ中央であって、第 1 の端

50

面壁 1 1 の端開口部 1 4 から第 2 の端面壁 1 2 に向かって縦方向に伸びている。縦ダクト 4 A の周囲に電池収納部 5 を設けている。

【 0 0 2 8 】

横ダクト 4 B は、縦ダクト 4 A の中間に一端を連結して、他端を外周壁 1 3 の本体嵌合面 1 3 A に開口する横開口部 1 5 に連結している。本体嵌合面 1 3 A は、外周壁 1 3 のひとつの面、あるいは外周壁の一部であって、電気機器 3 0 の装着面 3 1 に装着される面である。図のバック電池 1 0 は、横ダクト 4 B を縦ダクト 4 A の中間に連結しているが、横ダクトを縦ダクトの更に奥に連結することもできる。横ダクト 4 B の開口部である横開口部 1 5 は、電気機器 3 0 に装着する状態で水平装着面 3 1 A に閉塞される。図のバック電池 1 0 は、ケース 1 の上面を本体嵌合面 1 3 A としており、この本体嵌合面 1 3 A を電気機器 3 0 の水平装着面 3 1 A に装着するので、横開口部 1 5 をケース 1 の上面に設けている。なお、以上の実施例において、バック電池の上下方向は、バック電池 1 0 を電気機器 3 0 に装着する状態での上下方向、すなわち図における上下方向を意味するものとする。

10

【 0 0 2 9 】

縦ダクト 4 A は、その上方と両側と下方に直列ユニット 2 2 を配設している。したがって、縦ダクト 4 A は、上と下に直列ユニット 2 2 を配設できる幅を有し、かつ両側にも直列ユニット 2 2 を配置できる高さを有する。縦ダクト 4 A は、上方に横ダクト 4 B を連結しているため、縦ダクト 4 A の上に配設される直列ユニット 2 2 は、横ダクト 4 B の両側に配設している。図のバック電池 1 0 は、縦ダクト 4 A の上方に 2 組、両側に 1 組、下方に 1 組の直列ユニット 2 2 を配列して、全体で 5 組の直列ユニット 2 2 を配列している。

20

【 0 0 3 0 】

縦ダクト 4 A は、ケース 1 に収納する円筒型電池 2 を内側から冷却する。したがって、ケース 1 に収納する円筒型電池 2 は、その内側を縦ダクト 4 A に接触させている。また、円筒型電池 2 の外側はケース 1 で冷却するので、円筒型電池 2 は外側をケース 1 の外周壁 1 3 の内面に接触させている。図のケース 1 は、縦ダクト 4 A と円筒型電池 2 との接触面積を広くするために、ケース 1 内にプラスチックを筒状に成形しているインナーケース 6 を配設している。

【 0 0 3 1 】

インナーケース 6 の斜視図を図 1 3 に示している。この図のインナーケース 6 は、内面を縦ダクト 4 A の外側面に接触する形状の筒状に成形し、外側には、円筒型電池 2 の谷間に突出するスペーサー凸条 7 を一体的に成形して設けている。図のインナーケース 6 は、全ての円筒型電池 2 の谷間に突出してスペーサー凸条を設けず、2 列の円筒型電池 2 の間にスペーサー凸条 7 を設けている。すなわち、縦ダクト 4 A の上方と側部の円筒型電池 2 の間と、側部と底部の円筒型電池 2 の間とにスペーサー凸条 7 を設けている。スペーサー凸条 7 は、円筒型電池 2 の表面に沿う形状に成形されて、円筒型電池 2 との接触面積を広くしている。インナーケースは、図示しないが、全ての電池の谷間に突出するようにスペーサー凸条を設けて、電池と縦ダクトとの接触面積を大きくすることもできる。インナーケース 6 は、横ダクト 4 B を開口するために、横ダクト 4 B を案内する部分を開口している。

30

40

【 0 0 3 2 】

図のケース 1 は、本体ケース 1 A と蓋ケース 1 B とからなり、本体ケース 1 A に縦ダクト 4 A を一体的に成形している。本体ケース 1 A は、第 1 の端面壁 1 1 と外周壁 1 3 と縦ダクト 4 A を一体的に成形して、第 2 の端面壁 1 2 で閉塞される端面を開口している。蓋ケース 1 B は、第 2 の端面壁 1 2 を一体的に成形して、本体ケース 1 A の開口部に連結されて、ここを閉塞する。この構造のケース 1 は、図 1 0 に示すように、蓋ケース 1 B を外した状態で、本体ケース 1 A に、電池コア 2 0 と回路基板 3 とを一体的に連結する状態で挿入してセットし、その後、蓋ケース 1 B で本体ケース 1 A の開口部を閉塞して組み立てられる。インナーケース 6 の周囲に円筒型電池 2 を配設している電池コア 2 0 は、インナーケース 6 を縦ダクト 4 A に嵌合させると共に、電池コア 2 0 の外周を本体ケース 1 A の

50

内面に当接させて本体ケース 1 A の定位置に収納される。

【 0 0 3 3 】

以上のパック電池 1 0 は、内部に L 字状の空気ダクト 4 を設けて、その外周に 5 個の直列ユニット 2 2 を配置して電池コア 2 0 としている。ただ、本発明のパック電池は、必ずしも内部に L 字状の空気ダクトを設ける必要はなく、図 1 4 に示すように、インナーケース 6 の周囲全体に複数の直列ユニット 2 2 を配置して電池コア 2 0 とすることもできる。この電池コア 2 0 は、図示しないが、本体ケースに収納された後、蓋ケースで本体ケースの開口部を閉塞して組み立てられる。

【 0 0 3 4 】

ケース 1 は、外周壁 1 3 の本体嵌合面 1 3 A に、電気機器 3 0 の水平装着面 3 1 A の連結溝 3 5 に連結する連結凸条 8 を一体的に成形して設けている。図 8 と図 1 0 の連結凸条 8 は、上端に沿って外側に折曲された係止部 8 A を設けている。この連結凸条 8 は、係止部 8 A を連結溝 3 5 に係止して、電気機器 3 0 の水平装着面 3 1 A に連結される。パック電池 1 0 は、電気機器 3 0 の定位置に装着されて、ストッパ（図示せず）でこの位置に外れないように連結される。ストッパを解除して、パック電池 1 0 は電気機器 3 0 から外される。さらに、図のケース 1 は、本体嵌合面 1 3 A に出力端子 9 を設けている。この出力端子 9 は、パック電池 1 0 が電気機器 3 0 の定位置に装着される状態で、電気機器 3 0 の水平装着面 3 1 A に設けている接続端子 3 4 に接続される。

【 0 0 3 5 】

以上の構造のパック電池は、以下のようにして組み立てられる。

(1) 図 1 2 に示すように、2 本の円筒型電池 2 を平行な姿勢で横に並列に並べて並列ユニット 2 1 とする。図 1 1 に示すように、2 個の並列ユニット 2 1 を軸方向に直線状に並べて、これらを中間金属プレート 1 7 B で直列に接続して直列ユニット 2 2 とする。すなわち、4 本の円筒型電池 2 を、2 本ずつ同じ向きに平行に並べると共に、平行に並べた 2 本ずつの円筒型電池 2 を中間金属プレート 1 7 B で直線状に直列に接続して直列ユニット 2 2 とする。中間金属プレート 1 7 B は、たとえば、抵抗溶接して、円筒型電池 2 の電極に接続される。2 0 本の円筒型電池 2 は、4 本ずつが中間金属プレート 1 7 B で連結されて、5 組の直列ユニット 2 2 となる。

【 0 0 3 6 】

(2) 5 組の直列ユニット 2 2 をインナーケース 6 の周囲に配置する。5 組の直列ユニット 2 2 は、図 8 に示すように、インナーケース 6 の外周に沿って、上方に 2 組、両側に 2 組、下側に 1 組が配置される。このとき、隣接する直列ユニット 2 2 の間に、スペーサー凸条 7 が位置するように配置する。インナーケース 6 の周囲に配置された 5 組の直列ユニット 2 2 は、外周に接着テープが巻き付けられて、あるいは、接着してインナーケース 6 に固定される。

【 0 0 3 7 】

(3) インナーケース 6 の周囲に配置された 5 組の直列ユニット 2 2 の端面を端部金属プレート 1 7 A で接続する。端部接続プレート 1 7 a は、隣接する 4 本の円筒型電池 2 の電極に接続されて、直列ユニット 2 2 の 2 本の円筒型電池 2 を並列に接続しながら、互いに隣接する 2 組の直列ユニット 2 2 を直列に接続する。端部出力プレート 1 7 b は、直列に接続している直列ユニット 2 2 の終端に接続されて、終端に位置する 2 本の円筒型電池 2 を並列に接続する。端部金属プレート 1 7 A も、たとえば、抵抗溶接して、円筒型電池 2 の電極に接続される。

この状態で、複数の円筒型電池 2 は、所定の姿勢で連結されて電池コア 2 0 となる。

【 0 0 3 8 】

(4) 円筒型電池 2 の電極に接続された金属プレート 1 7 の接続片 1 8 にリード線 1 6 を接続する。リード線 1 6 は、たとえば、半田付けして接続片 1 8 に電気接続される。

(5) 金属プレート 1 7 に接続されるリード線 1 6 を、円筒型電池 2 の谷間に配線する。谷間に配線している全てのリード線 1 6 は、同じ谷間に複数本配線することなく、各々のリード線 1 6 を別々の谷間に配線する。

10

20

30

40

50



## 【0039】

(6) 電池コア20の一方の端面にホルダーケース19を配設し、このホルダーケース19に回路基板3を配設する。ホルダーケース19は、背面に設けた連結リブ19Cをインナーケース6の開口部に嵌入して、ホルダーケース19をインナーケース6に連結する。ホルダーケース19は、連結リブ19Cを嵌着して、あるいは接着して、あるいはまた係止構造でインナーケース6の開口部に連結することができる。回路基板3は、位置決めリブ19Aで位置決めしながらホルダーケース19の所定の位置に配設する。

(7) 金属プレート17に接続された全てのリード線16を回路基板3に接続する。各リード線16は、ホルダーケース19を貫通して、あるいは、ホルダーケース19の外周に設けた配線スリット19Cに挿入して回路基板3に案内されて接続される。

10

## 【0040】

(8) 端面に回路基板3が配設された電池コア20を本体ケース1Aに挿入する。インナーケース6の周囲に配設された20本の円筒型電池2は、縦ダクト4Aと外周壁13との間に形成される電池収納部5の定位置に配置される。

(9) 本体ケース1Aの開口部に蓋ケース1Bを連結して閉塞する。

## 【0041】

以上のようにして組み立てられたパック電池10は、図3と図4に示すように、電気機器30に設けているL字状の装着面31に装着されて、電気機器30の電源として使用される。図の電気機器30は、本体32に連結しているグリップ33の下端に連結している水平装着面31Aと、この水平装着面31Aの一端に直角に連結している垂直装着面31Bとを有し、水平装着面31Aと垂直装着面31Bとにパック電池10が連結される。図の電気機器30は、水平装着面31Aに、パック電池10の出力端子9を接続する接続端子34を設けている。また、水平装着面31Aは、パック電池10を連結する連結溝35を設けている。連結溝35は、水平装着面31Aの両側に長手方向に伸びて設けられる。垂直装着面31Bは平面状で、ここに装着されるパック電池10の第1の端面壁11に設けている端開口部14を閉塞する。パック電池10の外周壁13の本体嵌合面13Aに設けている横開口部15は、水平装着面31Aで閉塞される。電気機器30に装着されたパック電池10は、内蔵する円筒型電池2を放電させて電気機器30に電力を供給する。内蔵する円筒型電池2が放電されたパック電池10は、充電器(図示せず)で充電される。

20

## 【0042】

さらに、本発明のパック電池は、必ずしも複数の直列ユニットをインナーケースの周囲に配設して電池コアとする必要はなく、図15に示すように、複数の直列ユニット22を平面状に並べて電池コア20とすることもできる。この図に示す電池コア20も、金属プレート17を回路基板3に接続するリード線16を、円筒型電池2の谷間に配線している。谷間に配線している全てのリード線16は、同じ谷間に複数本配線することなく、各々のリード線16を別々の谷間に配線している。

30

## 【0043】

以上の実施例のパック電池は、2個の円筒型電池で並列ユニット21を構成し、2個の並列ユニット21で直列ユニット22を構成し、さらに、5個の直列ユニット22で電池コア20を構成している。ただ、本発明のパック電池は、電池コア20の構成を以上に特定しない。本発明のパック電池は、複数のn個の円筒型電池を平行な姿勢で横に並べて、両端の正負電極を金属プレートで接続して並列に連結して並列ユニットとし、さらに複数のm個の並列ユニットを軸方向に直線状に並べて金属プレートで直列に接続して直列ユニットとし、さらに複数のl個の直列ユニットを平行な姿勢で横に並べて、直列ユニットの端部の電極を金属プレートで直列に接続して電池コアとすることもできる。

40

## 【0044】

ただし、並列ユニットにおける円筒型電池の並列接続個数nは、直列ユニットにおける並列ユニットの直列接続個数m以上とする。円筒型電池の谷間に配線するリード線を、同じ谷間に複数本配線することなく、各々のリード線を別々の谷間に配線するためである。本発明のパック電池は、複数の電池を横に並べて並列ユニットとし、複数の並列ユニット

50

を軸方向に並べて直列ユニットとしている。このため、並列に並べる電池の数を多くすると、電池間にできる谷間の数が多くなる。また、直列に接続する並列ユニットの数を多くすると、並列ユニットに接続する金属プレートの数が多くなるので、金属プレートを回路基板に接続するためのリード線の数が多くなる。本発明のパック電池は、たとえば、並列ユニットにおける円筒型電池の並列接続個数  $n$  と、直列ユニットにおける並列ユニットの直列接続個数  $m$  とを等しくすると、電池の谷間の数とリード線の数とを一致させて、各々のリード線を別々の谷間に配線することができる。また、並列ユニットにおける円筒型電池の並列接続個数  $n$  を、直列ユニットにおける並列ユニットの直列接続個数  $m$  よりも多くすると、金属プレートに接続するリード線の数よりも、電池の谷間の数の方が多くなるので、各々のリード線を容易に別々の谷間に配線することができる。

10

【0045】

図16に示すパック電池は、3個の円筒型電池2を平行な姿勢で横に並べて、両端の正負電極を金属プレート17で接続して並列に連結して並列ユニット21とし、さらに3個の並列ユニット21を軸方向に直線状に並べて金属プレート17で直列に接続して直列ユニット22とし、さらに3個の直列ユニット22を平行な姿勢で横に並べて、直列ユニット22の端部の電極を金属プレート17で直列に接続して電池コア20としている。この図に示す電池コア20も、金属プレート17を回路基板3に接続するリード線16を、円筒型電池2の谷間に配線している。谷間に配線している全てのリード線16は、同じ谷間に複数本配線することなく、各々のリード線16を別々の谷間に配線しており、互いに接触してショートするのを防止している。

20

【0046】

さらに、以上の実施例のパック電池は、電池2として円筒型電池を使用している。このように、円筒型電池を使用する構造は、電池間にできる谷間を大きくできるので、電池間の谷間にリード線16を容易に配線できる特長がある。ただ、本発明のパック電池は、電池を円筒型電池に特定しない。本発明のパック電池は、電池を角型電池とすることもできる。このパック電池は、たとえば、図17に示すように、角型電池2を平行な姿勢で横に並べて、両端の正負電極を金属プレート17で並列に接続して並列ユニット21とし、角型電池2のコーナー部にできる谷間にリード線16を配線する。図に示す角型電池2は、四隅を完全な直角とすることなく、湾曲されたコーナー部としている。したがって、この形状の角型電池2を横に並べてできる谷間にリード線16を配線して、並列ユニット21全体の外形よりも外側にリード線16を突出させることなく理想的に配線できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】従来のパック電池の一例を示す側面図である。

【図2】従来のパック電池の他の一例を示す概略平面図である。

【図3】本発明の一実施例にかかるパック電池を電気機器に装着する状態を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の一実施例にかかるパック電池を電気機器に装着した状態を示す背面斜視図である。

【図5】パック電池を外した電気機器を示す背面斜視図である。

40

【図6】本発明の一実施例にかかるパック電池の斜視図である。

【図7】図6に示すパック電池の垂直縦断面図である。

【図8】図7に示すパック電池のA-A線断面図である。

【図9】図6に示すパック電池に内蔵される電池コアと回路基板を示す分解斜視図である。

【図10】図6に示すパック電池の本体ケースの斜視図である。

【図11】図9に示す電池コアの円筒型電池を回路基板に接続する状態を示す概略展開図である。

【図12】2本の円筒型電池を金属プレートで連結する状態を示す正面図である。

【図13】インナーケースの斜視図である。

50

【図 1 4】本発明の他の実施例にかかるパック電池に内蔵される電池コアと回路基板を示す分解斜視図である。

【図 1 5】本発明の他の実施例にかかるパック電池の概略斜視図である。

【図 1 6】本発明の他の実施例にかかるパック電池の電池コアであって、複数の円筒型電池を回路基板に接続する状態を示す概略展開図である。

【図 1 7】2本の角型電池を金属プレートで連結する状態を示す正面図である。

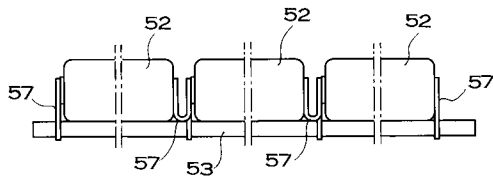
【符号の説明】

【 0 0 4 8 】

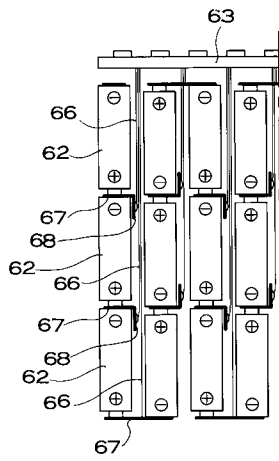
1 ... ケース	1 A ... 本体ケース	
	1 B ... 蓋ケース	10
2 ... 電池		
3 ... 回路基板		
4 ... 空気ダクト	4 A ... 縦ダクト	
	4 B ... 横ダクト	
5 ... 電池収納部		
6 ... インナーケース		
7 ... スペース凸条		
8 ... 連結凸条	8 A ... 係止部	
9 ... 出力端子		
1 0 ... パック電池		20
1 1 ... 第 1 の端面壁		
1 2 ... 第 2 の端面壁		
1 3 ... 外周壁	1 3 A ... 本体嵌合面	
1 4 ... 端開口部		
1 5 ... 横開口部		
1 6 ... リード線		
1 7 ... 金属プレート	1 7 A ... 端部金属プレート	
	1 7 a ... 端部接続プレート	
	1 7 b ... 端部出力プレート	
	1 7 B ... 中間金属プレート	30
1 8 ... 接続片		
1 9 ... ホルダーケース	1 9 A ... 位置決リブ	
	1 9 B ... 連結リブ	
	1 9 C ... 配線スリット	
2 0 ... 電池コア		
2 1 ... 並列ユニット		
2 2 ... 直列ユニット		
3 0 ... 電気機器		
3 1 ... 装着面	3 1 A ... 水平装着面	
	3 1 B ... 垂直装着面	40
3 2 ... 本体		
3 3 ... グリップ		
3 4 ... 接続端子		
3 5 ... 連結溝		
5 2 ... 電池		
5 3 ... 回路基板		
5 7 ... 金属プレート		
6 2 ... 電池		
6 3 ... 回路基板		
6 6 ... リード線		50

67...金属プレート  
68...接続片

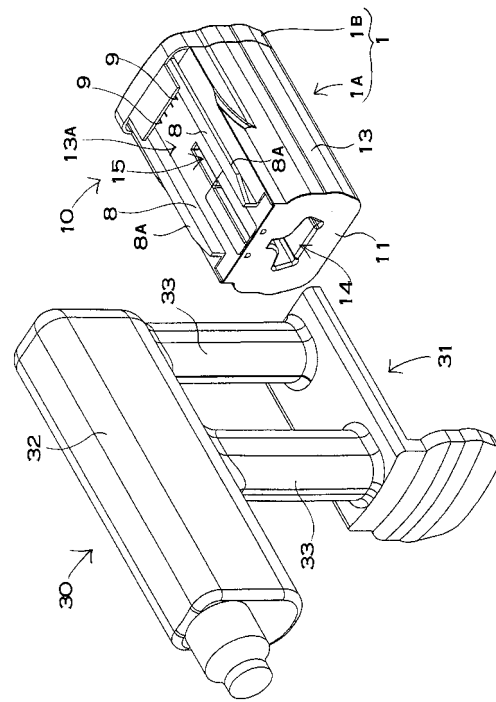
【図1】



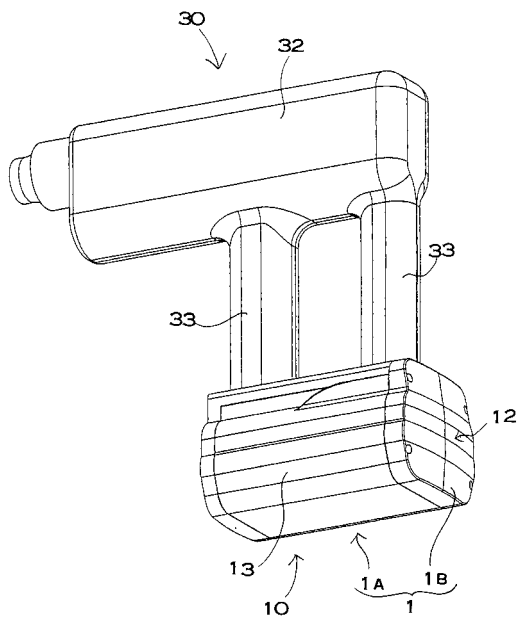
【図2】



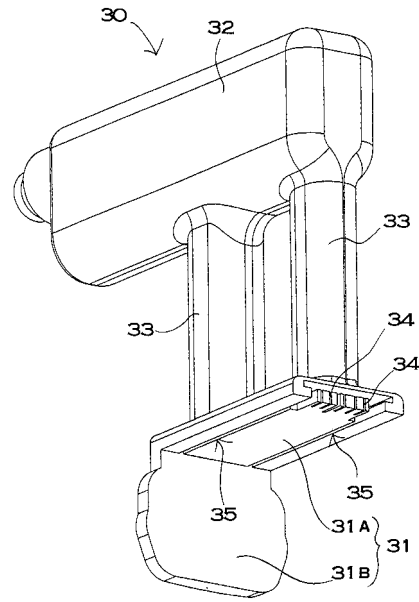
【図3】



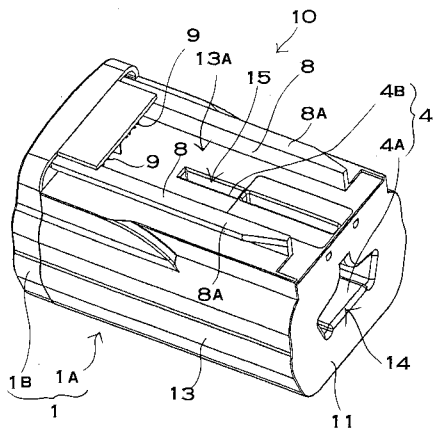
【図4】



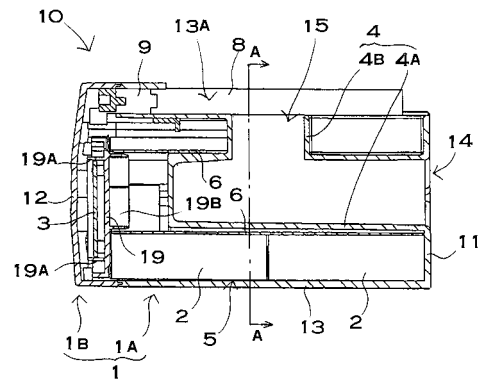
【図5】



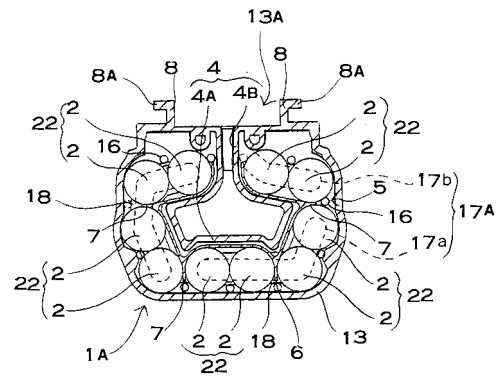
【図6】



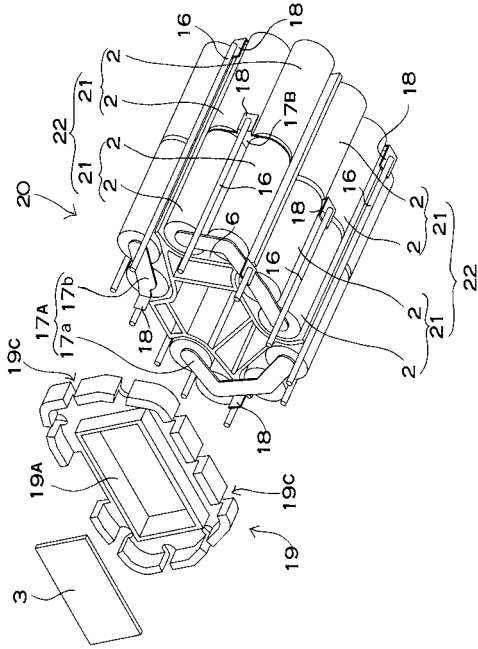
【図7】



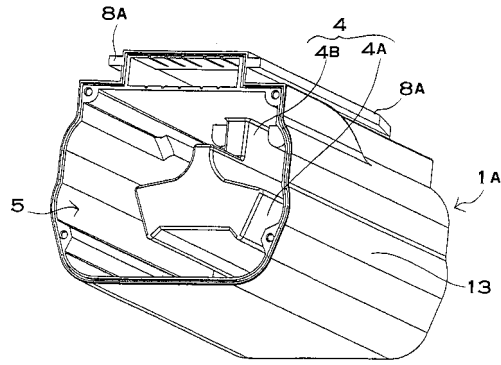
【図8】



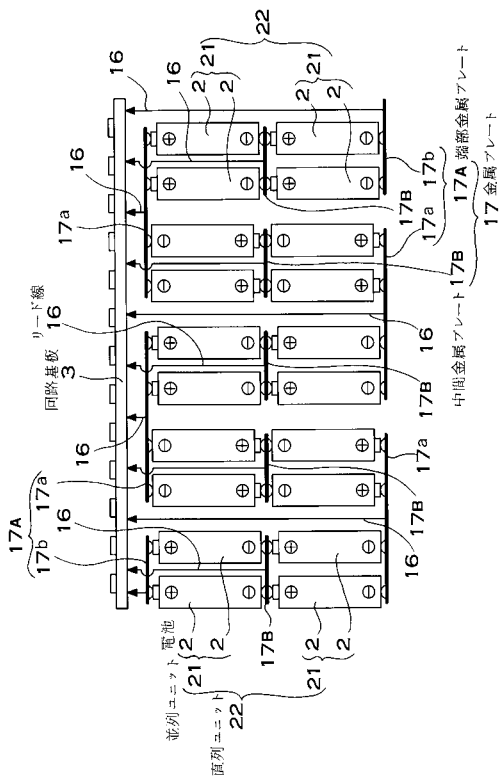
【図9】



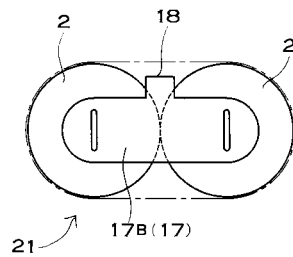
【図10】



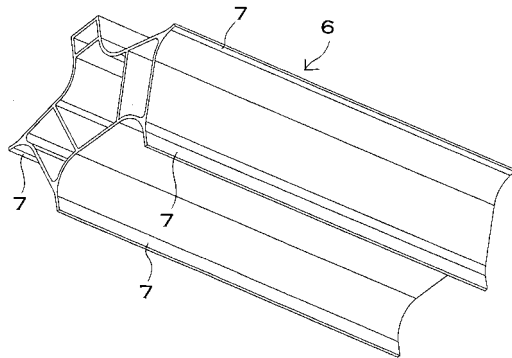
【図11】



【図12】



【図13】





フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H01M 2 / 10