

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5591280号
(P5591280)

(45) 発行日 平成26年9月17日(2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E
HO 1 M 2/20 (2006.01)	HO 1 M 2/10 S
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/20 A
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 2/10 Y
	HO 1 M 2/02 M
請求項の数 6 (全 13 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2012-92452 (P2012-92452)
 (22) 出願日 平成24年4月13日(2012.4.13)
 (65) 公開番号 特開2013-222563 (P2013-222563A)
 (43) 公開日 平成25年10月28日(2013.10.28)
 審査請求日 平成25年2月12日(2013.2.12)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (73) 特許権者 308013436
 小島プレス工業株式会社
 愛知県豊田市下市場町3丁目30番地
 (74) 代理人 100087398
 弁理士 水野 勝文
 (74) 代理人 100128783
 弁理士 井出 真
 (74) 代理人 100128473
 弁理士 須澤 洋
 (72) 発明者 渡辺 広隆
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池、組電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

単電池が並べられた電池群を絶縁性の外装材により覆った電池モジュールであって、隣接する前記単電池を接続する導電部材が位置する領域において折り曲げられた前記電池モジュールからなる発電部と、

前記発電部を収容する密閉構造のケースと、
 前記導電部材に最も近い前記ケースの面に沿って冷媒を導通させる冷媒通路と、
 を有し、
 前記ケースは、内圧が外圧よりも高いことを特徴とする電池。

【請求項2】

単電池が並べられた電池群を絶縁性の外装材により覆った電池モジュールであって、隣接する前記単電池を接続する導電部材が位置する領域において折り曲げられた前記電池モジュールからなる発電部と、

前記発電部を収容する密閉構造のケースと、
 前記ケースは、第1の方向において互いに向き合う第1の側面と、前記第1の方向に直交する第2の方向において互いに向き合う第2の側面と、底面と、天面とを有し、
 前記電池モジュールの電力を前記ケースの外部に取り出すための一対の取り出し電極は、前記天面側に設けられており、
 前記電池群に含まれる前記単電池の個数は、偶数であり、
 前記電池群は、前記天面側の端部が第1の接続部材を介して前記一方の取り出し電極に

接続され、前記底面側の端部が前記導電部材に接続される第1の単電池と、前記天面側の端部が第2の接続部材を介して前記他方の取り出し電極に接続され、前記底面側の端部が前記導電部材に接続される第2の単電池とを含むことを特徴とする電池。

【請求項3】

前記電池群は、さらに、前記導電部材を介して前記第1の単電池に接続される第3の単電池と、前記導電部材を介して前記第3の単電池に接続される第4の単電池と、を含み、前記第1の接続部材は、前記第1の単電池の正極及び負極のうち一方の電極に接続されており、

前記導電部材は、前記外装材の外部に露出しており、

前記第1の単電池における他方の電極に接続される第1の電圧検出部と、

前記第3の単電池及び前記第4の単電池を接続する前記導電部材の露出部分に接続される第2の電圧検出部と、を有することを特徴とする請求項2に記載の電池。

【請求項4】

前記第1の電圧検出部は、前記第1の単電池における前記天面側の端部に接続されていることを特徴とする請求項3に記載の電池。

【請求項5】

前記導電部材に最も近い前記ケースの面に沿って冷媒を導通させる冷媒通路を有することを特徴とする請求項2乃至4のうちいずれか一つに記載の電池。

【請求項6】

請求項2乃至5のうちいずれか一つに記載の電池を複数有する組電池であって、各前記単電池の各前記一对の取り出し電極は、前記第1の方向に並んでいることを特徴とする組電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケース内に発電部を収容した電池の構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ケース内に発電部を収容した電池が知られている。特許文献1は、シート状の発電部を軸周りに巻き回した扁平形状の巻回体の両端部をケース内において吊り持ち支持した電池を開示する。このように巻回体をケース内で吊り持ち支持することにより、巻回体はケース内の所定の位置に位置決めされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-71109号公報

【特許文献2】特開2011-249250号公報

【特許文献3】特開2011-222230号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述の構成では、巻回体を吊り持ち支持するための支持部材が必要となるため、電池が大型化する。

【0005】

そこで、本発明は、電池の大型化を抑制しながら、ケース内における発電部の位置ずれを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本願発明に係る電池は、(1)単電池が並べられた電池群

10

20

30

40

50

を絶縁性の外装材により覆った電池モジュールであって、隣接する前記単電池を接続する導電部材が位置する領域において折り曲げられた前記電池モジュールからなる発電部と、前記発電部を収容する密閉構造のケースと、前記導電部材に最も近い前記ケースの面に沿って冷媒を導通させる冷媒通路と、を有し、前記ケースは、内圧が外圧よりも高い。

【0009】

(2) 単電池が並べられた電池群を絶縁性の外装材により覆った電池モジュールであって、隣接する前記単電池を接続する導電部材が位置する領域において折り曲げられた前記電池モジュールからなる発電部と、前記発電部を収容する密閉構造のケースと、前記ケースは、第1の方向において互いに向き合う第1の側面と、前記第1の方向に直交する第2の方向において互いに向き合う第2の側面と、底面と、天面とを有し、前記電池モジュールの電力を前記ケースの外部に取り出すための一对の取り出し電極は、前記天面側に設けられており、前記電池群に含まれる前記単電池の個数は、偶数であり、前記電池群は、前記天面側の端部が第1の接続部材を介して前記一方の取り出し電極に接続され、前記底面側の端部が前記導電部材に接続される第1の単電池と、前記天面側の端部が第2の接続部材を介して前記他方の取り出し電極に接続され、前記底面側の端部が前記導電部材に接続される第2の単電池とを含んでいる。(2)の構成によれば、電池群を取り出し電極に接続するための接続部材の長さを小さくすることができる。これにより、コストを削減することができる。

10

20

【0010】

(3) 上記(2)の構成において、前記電池群は、さらに、前記導電部材を介して前記第1の単電池に接続される第3の単電池と、前記導電部材を介して前記第3の単電池に接続される第4の単電池と、を含み、前記第1の接続部材は、前記第1の単電池の正極及び負極のうち一方の電極に接続されており、前記導電部材は、前記外装材の外部に露出しており、前記第1の単電池における他方の電極に接続される第1の電圧検出部と、前記第3の単電池及び前記第4の単電池を接続する前記導電部材の露出部分に接続される第2の電圧検出部と、を有している。(3)の構成によれば、第1の単電池と第3の単電池とを接続する接続部材に電圧検出部が無くても、第1及び第3の単電池の各電圧を検出することができる。これにより、コストを削減することができる。

30

【0011】

(4) 上記(3)の構成において、前記第1の電圧検出部は、前記第1の単電池における前記天面側の端部に接続することができる。

(5) 上記(2)～(4)の構成において、前記導電部材に最も近い前記ケースの面に沿って冷媒を導通させる冷媒通路を設けることができる。

【0012】

(6) 上記(2)～(5)のうちいずれか一つに記載の電池を複数有する組電池であって、各前記単電池の各前記一对の取り出し電極は、前記第1の方向に並んでいる。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、電池の大型化を抑制しながら、ケース内における発電要素の位置ずれを抑制することを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】電池モジュールの展開図である。

【図2】図1の電池モジュールをX-X'断面で切断した断面図である。

【図3】電池モジュールが収容された電池の斜視図である。

50

【図4】図3の電池をT - T'断面で切断した断面図である。

【図5】冷却フィンを加工する加工装置の動作説明図である。

【図6】組電池の斜視図である。

【図7】第2実施形態の電池モジュールの断面図である。

【図8】第2実施形態の電池の断面図である。

【図9】変形例3の組電池の組み立て図である。

【図10】電池ケースの変形例を図示した概略図である。

【図11】電池ケースの別の変形例を図示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

(第1実施形態)

図面を参照しながら、本発明の第1実施形態について説明する。図1は、電池モジュール(発電部に相当する)の展開図である。X軸、Y軸及びZ軸は互いに直交する三軸であり、X軸は電池モジュールの長手方向に直交する方向に対応しており、Y軸は電池モジュールの長手方向に対応しており、Z軸は電池モジュールの厚み方向に対応している。図2は、電池モジュールを図1のX - X'断面で切断した断面図である。図3は、電池モジュールが組み込まれた電池の外観斜視図である。T1軸、T2軸及びT3軸は互いに直交する三軸である。図4は、図3の電池をT - T'断面で切断した断面図である。

【0018】

図1を参照して、電池モジュール10は、電池群11と、単電池間接続タブ(導電部材に相当する)12aと、正極端子接続タブ12b(第1の接続部材に相当する)と、負極端子接続タブ12c(第2に接続部材に相当する)と、外装材13とを含む。電池群11は、第1の単電池11a、第2の単電池11b、第3の単電池11c及び第4の単電池11dを含む。これらの第1~第4の単電池11a~11dは、外装材13の長手方向であるY軸方向に並んでいる。ただし、単電池11の個数は1~3、或いは5つ以上であってもよい。第1の単電池11aはY軸方向の一端部に位置し、第2の単電池11bはY軸方向の他端部に位置する。

20

【0019】

外装材13は、フィルム部材13a、13bにより構成されている。これらのフィルム部材13a、13bは、第1~第4の単電池11a~11dを挟んでおり、この外縁側の領域において、互いに熱融着されている。フィルム部材13a、13bが互いに熱融着されることにより、外装材13の内部に第1~第4の単電池11a~11dが密閉される。なお、単電池間接続タブ12aは、外装材13の外部に露出していてもよい。

30

【0020】

フィルム部材13a、13bには、絶縁性を有する可撓性のシートを用いることができる。フィルム部材13a、13bはラミネートフィルムであってもよい。このように、外装材13が絶縁性を有することにより、第1~第4の単電池11a~11dを一つの電池モジュールとしてユニット化することができる。

【0021】

図2を参照して、第1の単電池11aは、正極体111a、負極体111b及びセパレータ111cを含み、正極体111a及び負極体111bはセパレータ111cを介して積層されている。なお、以下の説明において、正極体111a、負極体111b及びセパレータ111cが積層される方向を、積層方向という場合がある。第1~第4の単電池11a~11dは、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池などの二次電池、或いはキャパシタであってもよい。なお、図2は、一部の正極体111a、負極体111b及びセパレータ111cを省略して図示する。

40

【0022】

正極体111aは、集電体と、集電体の表面に形成される正極層とを含む。正極層は、正極活物質、導電剤等を含む。正極活物質は、 LiCoO_2 などのLi・Co系複合酸化物、 LiNiO_2 などのLi・Ni系複合酸化物、スピネル LiMn_2O_4 などのLi・

50

Mn系複合酸化物、 LiFeO_2 などのLi・Fe系複合酸化物であってもよい。正極活物質は、 LiFePO_4 などの遷移金属とリチウムのリン酸化合物や硫酸化合物や、 V_2O_5 、 MnO_2 、 TiS_2 、 MoS_2 、 MoO_3 などの遷移金属酸化物や硫化物や、 PbO_2 、 AgO 、 NiOOH であってもよい。

【0023】

負極体111bは、集電体と、集電体の表面に形成される負極層とを含む。負極層は、負極活物質、導電剤等を含む。負極活物質は、金属酸化物、リチウム-金属複合酸化物、カーボンであってもよい。

【0024】

正極端子接続タブ12bは、第1の単電池11aの積層方向の一端部に接続されている。正極端子接続タブ12bは、電池1の総プラス端子21（取り出し電極に相当する）に接続されている。正極端子接続タブ12b及び総プラス端子21の接続方法は、超音波溶接、スポット溶接であってもよい。

10

【0025】

負極端子接続タブ12cは、第2の単電池11bの積層方向の一端部に接続されている。負極端子接続タブ12cは、電池1の総マイナス端子22（取り出し電極に相当する）に接続されている。負極端子接続タブ12c及び総マイナス端子22の接続方法は、超音波溶接、スポット溶接であってもよい。

【0026】

セパレータ111cは、電解質を含む。電解質は、固体電解質、或いは電解液であってもよい。固体電解質には、高分子固体電解質や無機固体電解質を用いることができる。高分子固体電解質には、例えば、ポリエチレンオキシド（PEO）、ポリプロピレンオキシド（PPO）、これらの共重合体を用いることができる。高分子固体電解質は、イオン伝導性を確保するためにリチウム塩を含んでいてもよい。リチウム塩には、例えば、 LiBF_4 、 LiPF_6 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 、又はこれらの混合物を用いることができる。

20

【0027】

図3及び図4を参照して、電池モジュール10は、電池ケース30の内部に収容されている。電池ケース30は、T3軸（第1の方向に相当する）方向において互いに向き合う一対の第1のケース側面30aと、T1軸（第2の方向に相当する）方向において互いに向き合う一対の第2のケース側面30bと、ケース底面30cと、ケース天面30dとを含む。なお、図3では、ケース天面30dが省略されている。

30

【0028】

ここで、第1のケース側面30a、第2のケース側面30b及びケース底面30cからなるケース本体と、ケース底面30dとは、それぞれ別体で製造することができる。ケース本体は、例えば、プレス成形により製造することができる。ケース天面30dは、第1のケース側面30a及び第2のケース側面30bの内面に溶接することにより、固定することができる。電池ケース30には、金属を用いることができる。

【0029】

電池モジュール10は、曲げ部10aにおいて折り曲げられている。曲げ部10aは、隣接する単電池の中間部分、つまり、隣接する単電池を繋ぐ単電池間接続タブ12aが位置する領域に形成されている。

40

【0030】

第1の単電池11aは、ケース天面30d側の端部が正極端子接続タブ12bを介して総プラス端子21に接続され、ケース底面30c側の端部が単電池間接続タブ12aを介して第3の単電池11cに接続されている。

【0031】

第2の単電池11bは、ケース天面30d側の端部が負極端子接続タブ12cを介して総マイナス端子22に接続され、ケース底面30c側の端部が単電池間接続タブ12aを介して第4の単電池11dに接続されている。

50

【 0 0 3 2 】

このように、電池ケース 3 0 の内部に電池モジュール 1 0 を折り曲げた状態で収容することにより、電池ケース 3 0 の内部のスペースを有効に活用することができる。これにより、電池 1 の大型化が抑制される。

【 0 0 3 3 】

また、電池群 1 1 を構成する単電池の個数が偶数に設定され、さらに、電池ケース 3 0 の内部に電池モジュール 1 0 が折り曲げられた状態で収容されることにより、総プラス端子 2 1 と、正極端子接続部 1 2 b が接続される第 1 の単電池 1 1 a の接続部位との間隔を小さくすることができる。これにより、正極端子接続部 1 2 b の長さを小さくすることができる。同様に、総マイナス端子 2 2 と、負極端子接続部 1 2 c が接続される第 2 の単電池 1 1 b の接続部位との間隔を小さくすることができる。これにより、負極端子接続部 1 2 c の長さを小さくすることができる。

10

【 0 0 3 4 】

ケース底面 3 0 c には、冷却ダクト 3 1 が設けられている。冷却ダクト 3 1 は、冷却フィン 3 1 a と、ダクト壁部 3 1 b とを含む。冷却フィン 3 1 a は、ケース底面 3 0 c に接触しており、ケース底面 3 0 c の長手方向 (T 1 軸方向) に所定間隔毎設けられている。冷却フィン 3 1 a には、熱伝導率の高い金属を用いることができる。金属は、アルミニウムであってもよい。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、冷却フィンを加工する加工装置の動作説明図であり、(a) ~ (e) の順番で加工が進むものとする。加工装置には、インパクト成形装置を用いることができる。インパクト加工装置は、パンチ 8 1 及びダイス 8 2 を含む。パンチ 8 1 は、ダイス 8 2 の凹部に対して進退する。パンチ 8 1 は、図示しないモータにより駆動される。ダイス 8 2 の凹部には、冷却フィンの母材となるスラグ M が載置される。スラグ M は、アルミニウムからなる円柱状のインゴットであってもよい。

20

【 0 0 3 6 】

ダイス 8 2 の凹部に向けてパンチ 8 1 を下降させると、スラグ M が押し潰され、押し潰れたスラグ M の一部がパンチ 8 1 とダイス 8 2 との隙間から延出することにより、冷却フィン 3 1 a が形成される。この方法によれば、ダイス 8 2 に向けてパンチ 8 1 を下降させるだけで、簡単に冷却フィン 3 1 a を製造することができる。また、金型の費用が削減され、電池 1 の製造コストの増大を抑制できる。

30

【 0 0 3 7 】

ケース底面 3 0 c、冷却フィン 3 1 a 及びダクト壁部 3 1 b に囲まれた空間によって、冷媒を導通させるための冷媒経路が形成される。この冷媒経路の内部を流れる冷媒によって、ケース底面 3 0 c が冷却され、さらに、電池モジュール 1 0 を冷却することができる。これにより、第 1 ~ 第 4 の単電池 1 1 a ~ 1 1 d の劣化が抑制される。冷媒は、空気、又は液状の熱交換媒体であってもよい。

【 0 0 3 8 】

ここで、曲げ部 1 0 a は、電池モジュール 1 0 を充放電させた際に、他の部位よりも温度が高くなる場合がある。つまり、曲げ部 1 0 a には単電池間接続タブ 1 2 a が位置するため、電池モジュール 1 0 を充放電させた際の発熱温度が相対的に高くなる。曲げ部 1 0 a は、ケース底面 3 0 c に接触しており、ケース底面 3 0 c には冷却フィン 3 1 a が接触しているため、冷却ダクト 3 1 の内部を流れる冷媒によって、第 1 ~ 第 4 の単電池 1 1 a ~ 1 1 d を効率良く冷却することができる。

40

【 0 0 3 9 】

電池ケース 3 0 の内圧は、外圧よりも高く設定されている。電池ケース 3 0 の内圧を高くする方法は、不活性ガス (例えば、窒素ガス)、或いは空気を電池ケース 3 0 の内部に供給する方法であってもよい。電池ケース 3 0 の内部に不活性ガスなどが送り込まれることにより、電池ケース 3 0 の内部は加圧雰囲気となり、電池モジュール 1 0 は電池ケース 3 0 の内面に押圧される。

50

【 0 0 4 0 】

電池モジュール 1 0 が押圧されることにより、電池モジュール 1 0 の位置ずれが抑制される。電池モジュール 1 0 の位置ずれが抑制されることにより、電池モジュール 1 0 の外装材 1 3 が電池ケース 3 0 の内壁に摺動して、摩耗などすることを抑制できる。また、電池モジュール 1 0 が押圧されることにより、単電池の発電要素である正極体 1 1 1 a、負極体 1 1 1 b 及びセパレータ 1 1 1 c がより強固に密着するため、電池モジュール 1 0 の入出力特性の低下を抑制できる。

【 0 0 4 1 】

ここで、電池ケース 3 0 の内部において電池モジュール 1 0 を拘束する方法として、電池ケース 3 0 の外部に拘束部材を組み付け、この拘束部材により電池ケースを押圧する方法が知られている。しかしながら、この方法では、拘束部材を電池ケース 3 0 に組み付ける必要があるため、組み立て工程が煩雑化し、コストも増大する。本実施形態の電池 1 によれば、拘束部材が無くても、電池モジュール 1 0 を拘束することができる。これにより、組み立て作業の煩雑化を抑制しながら、コストの増大を抑制することができる。

10

【 0 0 4 2 】

電池ケース 3 0 の内圧によって電池モジュール 1 0 が拘束されることにより、電池ケース 3 0 の内部において電池モジュール 1 0 を吊り持ち支持するための支持部材を省略することができる。これにより、電池ケース 3 0 の内部において、電池モジュール 1 0 を配置するためのスペースが増大するため、電池 1 の大型化を抑制しながら、電池モジュール 1 0 のサイズを大きくすることもできる。

20

【 0 0 4 3 】

ここで、過充電、過放電などの電池異常の際に、第 1 ~ 第 4 の単電池 1 1 a ~ 1 1 d からガスが放出され、ガス外装材 1 3 の内圧が高まる場合がある。本実施形態では、電池ケース 3 0 の内部の圧力によりガス外装材 1 3 が外部から加圧されるため、ガスが外装材 1 3 から流出するのを抑制できる。

【 0 0 4 4 】

電池モジュール 1 0 の外装材 1 3 は絶縁性を有し、電池ケース 3 0 は電位を持たないため、電池ケース 3 0 の内面に絶縁処理を施す必要がない。これにより、コストを削減することができる。

【 0 0 4 5 】

ここで、単電池を密閉するのに用いられる材料として、アルミニウムを含むラミネートフィルムが広く知られている。このアルミニウムを含むラミネートフィルムは、止水性を有するため、単電池の内部に水分が侵入するのを抑制することができる。本実施形態では、電池ケース 3 0 が金属で構成されており、この金属により単電池の外部から内部に水分が侵入するのを抑制することができる。したがって、本実施形態における外装材 1 3 には、アルミニウムを含まないラミネートフィルムを使用することもできる。これにより、材料選択の自由度を高めることができる。

30

【 0 0 4 6 】

上述の電池 1 は、車両に搭載することができる。電池 1 は、車両走行用のモータに電力を供給する。モータは、電池 1 から供給される電力により回転動作し、車両を走行させる。車両は、電池 1 のみを車両走行用の動力源として有する電気自動車、電池 1 と他の要素（例えば、内燃機関、燃料電池）とを動力源として兼用するハイブリッド自動車であってもよい。ハイブリッド自動車には、電池 1 を車両外部の電源により充電可能なプラグインハイブリッド自動車が含まれる。また、図 6 に図示するように、電池 1 を複数個接続した組電池 A が車両に搭載されていてもよい。組電池 A は、車両走行用のモータに電力を供給することにより、車両を走行させる。

40

【 0 0 4 7 】

（第 2 実施形態）

図面を参照しながら、第 2 実施形態に係る電池について詳細に説明する。図 6 は、電池モジュール（発電部に相当する）1 0 0 の展開図である。図 7 は、図 4 に対応する電池の

50

断面図である。電池モジュール100は、第1の単電池51、第2の単電池52、第3の単電池53及び第4の単電池54を含む。第1の単電池51は電池モジュール100の一端部に位置し、第2の単電池52は電池モジュール100の他端部に位置する。

【0048】

第1の単電池51は、正極体51a及び負極体51bを、セパレータを介して積層することに構成されている。正極体51a及び負極体51bは、それぞれ第1実施形態の正極体111a及び負極体111bと同じ構成であるため、詳細な説明を省略する。また、第2～第4の単電池54は、第1の単電池51と同じ構成であるため、詳細な説明を省略する。

【0049】

第1の単電池51の正極体51aは、正極端子接続タブ43（第1の接続部材に相当する）を介して、電池の正極端子57（取り出し電極に相当する）に接続されている。第1の単電池51の負極体51bには、電圧検出タブ41a（第1の電圧検出部に相当する）が接続されている。第1の単電池51の負極体51b及び第3の単電池53の正極体53aは、単電池間接続タブ42a（導電部材に相当する）を介して電氣的及び機械的に接続されている。第3の単電池53の負極体53b及び第4の単電池54の正極体54aは、単電池間接続タブ42b（導電部材に相当する）を介して電氣的および機械的に接続されている。第4の単電池54の負極体54b及び第2の単電池52の正極体52aは、単電池間接続タブ42c（導電部材に相当する）を介して電氣的及び機械的に接続されている。第2の単電池52の負極体52bは、負極端子接続タブ44（第2の接続部材に相当する）を介して、電池の負極端子58（取り出し電極）に接続されている。

【0050】

図7に図示するように、電池モジュール100は、第1実施形態の電池モジュール10と同様に、隣接する単電池の境界部分で折り曲げられた状態で、電池ケース59の内部に収容されている。第3の単電池53と第4の単電池54とを接続する単電池間接続タブ42bは、外装材13の外部に露出しており、この露出部分に対して電圧検出端子56（第2の電圧検出部に相当する）が接触している。単電池間接続タブ42bは、弾性を有する。単電池間接続タブ42bは、その弾性力により電圧検出端子56に押し付けられている。ただし、単電池間接続タブ42b及び電圧検出端子56は、互いに溶接されることによって接合されていてもよい。

【0051】

ここで、正極端子接続タブ43、電圧検出タブ41a、電圧検出端子56、負極端子接続タブ44及び電圧検出タブ41bは、図示しない監視ユニットに対して、電氣的に接続される。監視ユニットは、これらの正極端子接続タブ43、電圧検出タブ41a、電圧検出端子56、負極端子接続タブ44及び電圧検出タブ41bから取得した電圧情報を図示しないECU（electric control unit）に送信する。ECUは、正極端子接続タブ43及び電圧検出タブ41aを介して取得された電圧情報に基づき、第1の単電池51の電圧を算出する。ECUは、電圧検出タブ41a及び電圧検出端子56を介して取得された電圧情報に基づき、第3の単電池53の電圧を算出する。ECUは、電圧検出端子56及び電圧検出タブ41bを介して取得された電圧情報に基づき、第4の単電池54の電圧を算出する。ECUは、負極端子接続タブ44及び電圧検出タブ41bを介して取得された電圧情報に基づき、第2の単電池52の電圧を算出する。

【0052】

上述の構成によれば、全ての単電池間に電圧検出タブが無くても、各単電池51～54の電圧を検出することができる。これにより、電池のコストが削減される。

【0053】

図7に図示するように、単電池の個数が偶数個である場合、正極端子接続タブ43、電圧検出タブ41a、電圧検出端子56、負極端子接続タブ44及び電圧検出タブ41bを電池ケース59の一端側に集めることができる。これにより、電圧検出経路をバスバーモジュールに一体化することができる。ここで、バスバーモジュールとは、複数の電池を含

10

20

30

40

50

む組電池において、隣接する電池を接続する複数のバスバーをユニット化するものである。バスバーモジュールが用いられることにより、バスバーの組み付け作業が容易化等される。

【 0 0 5 4 】

(変形例 1)

上述の実施形態では、正極体 1 1 1 a、負極体 1 1 1 b 及びセパレータ 1 1 1 c を所定方向に積層することにより単電池を構成したが、本発明はこれに限るものではなく、例えば、セパレータ 1 1 1 c を介して正極体 1 1 1 a 及び負極体 1 1 1 b 積層した積層シートを所定の軸周りに捲き回した捲回体により単電池を構成してもよい。

【 0 0 5 5 】

(変形例 2)

上述の実施形態では、冷却ダクト 3 1 を電池ケース 3 0 のケース底面 3 0 c に沿って配置したが、本発明はこれに限るものではなく、他の部位に設けることができる。他の部位は、電池ケース 3 0 のケース側面 3 0 b であってもよい。また、別の変形例として、冷却ダクト 3 1 は、省略することもできる。

【 0 0 5 6 】

(変形例 3)

上述の実施形態では、電池に含まれる単電池の個数を偶数としたが、本発明は、これに限るものではなく、奇数であってもよい。図 9 は、単電池を奇数個（例えば、5 個）収容した電池を直列に接続した組電池の組み立て図である。組電池 8 0 は、第 1 の電池 8 1、第 2 の電池 8 2 及び第 3 の電池 8 3 を含む。第 1 の電池 8 1 は、第 1 ~ 第 5 の単電池 8 1 a ~ 8 1 e を含む。第 2 ~ 第 3 の電池 8 2 ~ 8 3 は、第 1 の電池 8 1 と同じ構成であるため、詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

第 1 の電池 8 1 の正極端子 8 6 a 及び負極端子 8 6 b は、異なる面に形成されている。この場合、図示するように、第 1 の電池 8 1 の負極端子 8 6 b 及び第 2 の電池 8 2 の正極端子 8 6 c を第 1 の電池 8 1 及び第 2 の電池 8 2 の外面に沿って延在させることにより、第 1 の電池 8 1 及び第 2 の電池 8 2 を電氣的に接続することができる。同様に、第 2 の電池 8 2 の負極端子 8 6 d 及び第 3 の電池 8 3 の正極端子 8 6 e を第 2 の電池 8 2 及び第 3 の電池 8 3 の外面に沿って延在させることにより、第 2 の電池 8 2 及び第 3 の電池 8 3 を電氣的に接続することができる。組電池に含まれる電池の個数は、材料の歩留まり、加工設備、搭載スペースなどに応じて適宜設定することができる。

【 0 0 5 8 】

(変形例 4)

上述の実施形態では、電池ケース 3 0 を、第 1 のケース側面 3 0 a、第 2 のケース側面 3 0 b 及びケース底面 3 0 c からなるケース本体と、ケース天面 3 0 d とから構成したが、本発明はこれに限るものではない。図 1 0 に示すように、有底筒状のケース a 及びケース b の端部を互いに接合することにより電池ケース 3 0 としてもよい。この場合、電池ケース 3 0 の内部に収容される電池モジュール 1 0 (1 0 0) は、ケースの内面により押圧される。また、ケース a 及びケース b の形状を共通化することにより、電池のコストを削減することができる。また、図 1 1 に示すように、平板状の側壁 c 及び有底筒状のケース d の端部を互いに接合することにより電池ケース 3 0 としてもよい。この場合、電池ケース 3 0 の内部に収容される電池モジュール 1 0 (1 0 0) は、ケースの内面により押圧される。また、ケース d の上壁部 d 1 に正極端子等の部品を集中させることができる。

【 0 0 5 9 】

(変形例 5)

総プラス端子 2 1 (総マイナス端子 2 2) に接続される正極端子接続タブ 1 2 b (負極端子接続タブ 1 2 c) は、撓んでいてもよい。これにより、正極端子接続タブ 1 2 b (負極端子接続タブ 1 2 c) において、いわゆる遊びができるため、電池の振動時に正極端子接続タブ 1 2 b (負極端子接続タブ 1 2 c) に加わる負荷が軽減される。

10

20

30

40

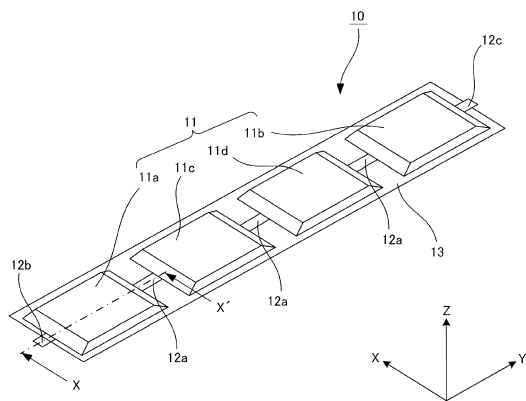
50

【符号の説明】

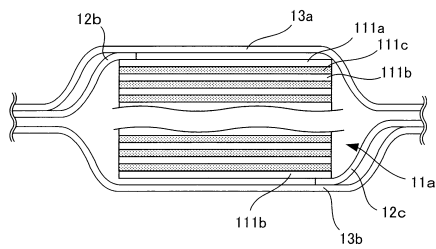
【0060】

- 1 電池 10 電池モジュール 11 電池群
- 11 a ~ 11 d 第1 ~ 第4の単電池 12 a 単電池間接続タブ
- 12 b 正極端子接続タブ 12 c 負極端子接続タブ 30 電池ケース
- 31 冷却ダクト

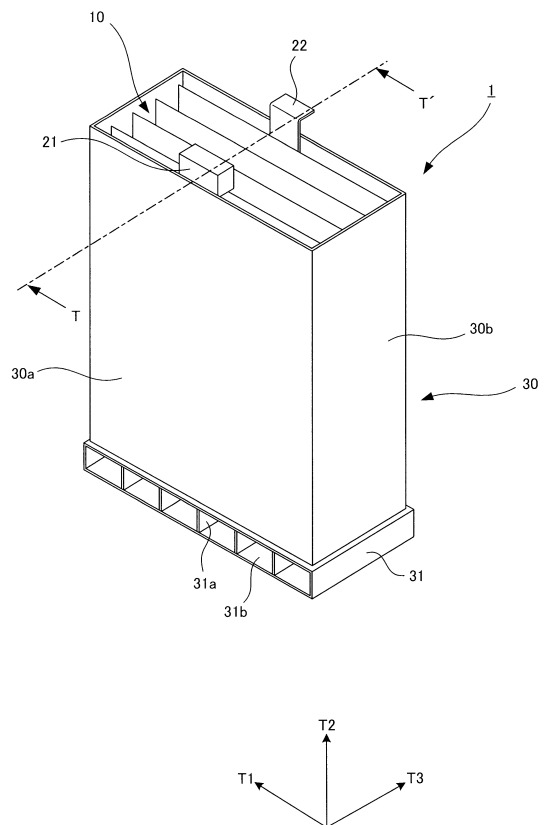
【図1】



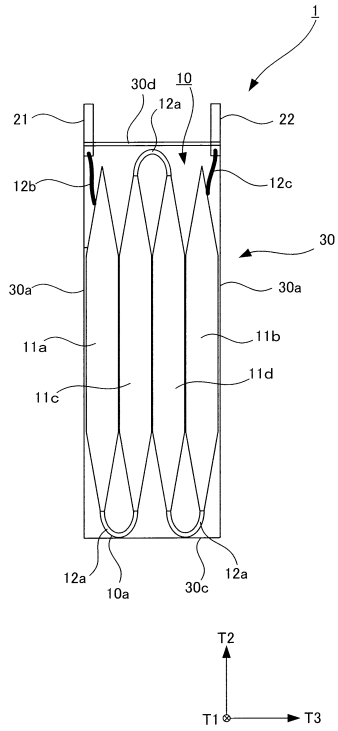
【図2】



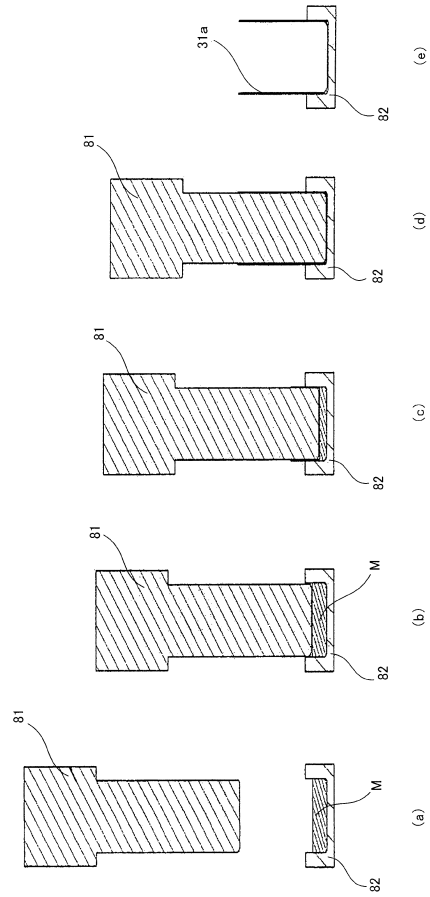
【図3】



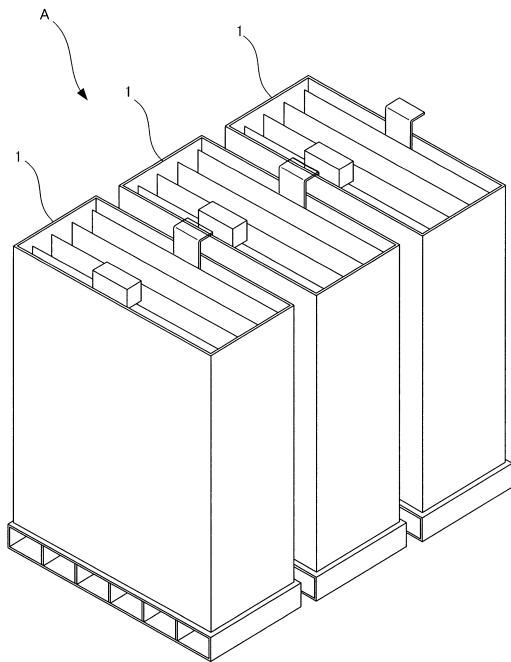
【 図 4 】



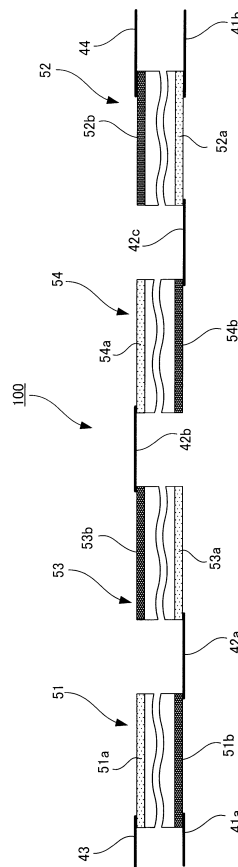
【 図 5 】



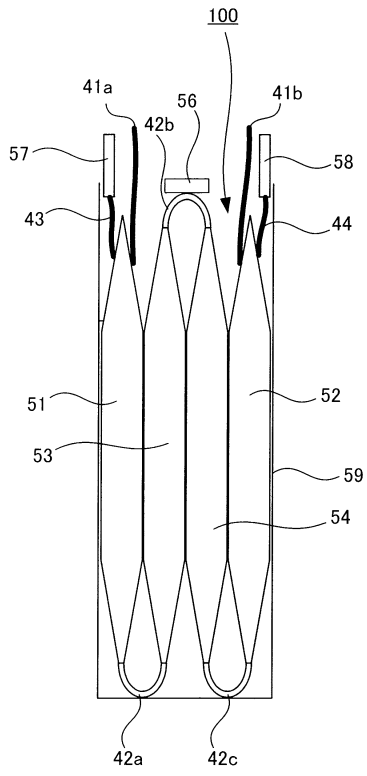
【 図 6 】



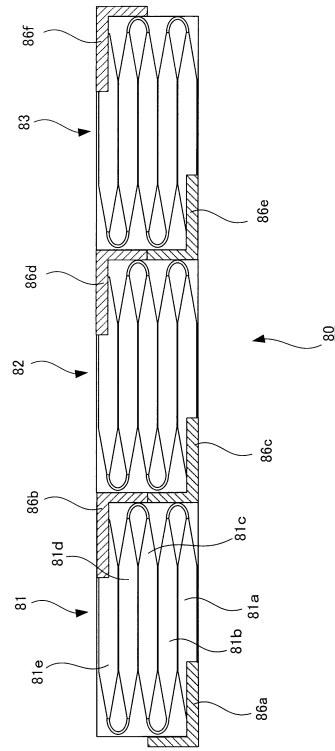
【 図 7 】



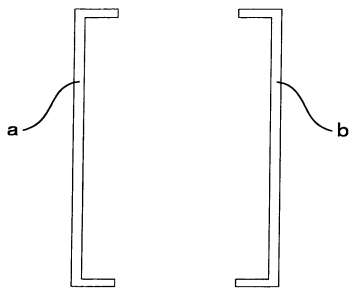
【 図 8 】



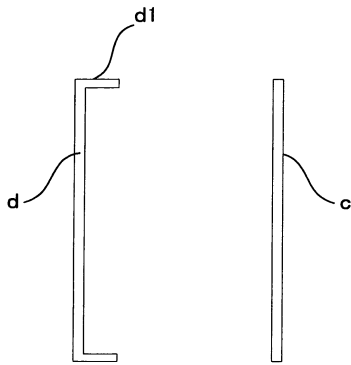
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/613

- (72)発明者 林 強
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 木村 健治
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 今井 正浩
愛知県豊田市下市場町3丁目30番地 小島プレス工業株式会社内
- (72)発明者 村山 僚悟
愛知県豊田市下市場町3丁目30番地 小島プレス工業株式会社内
- (72)発明者 刑部 友敬
愛知県豊田市下市場町3丁目30番地 小島プレス工業株式会社内

審査官 守安 太郎

- (56)参考文献 特開平10-214638(JP,A)
特開2006-260975(JP,A)
特開2012-221580(JP,A)
国際公開第2013/008321(WO,A1)
特表2009-529216(JP,A)
特開2006-185733(JP,A)
特開2006-079909(JP,A)
特開平06-013064(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 M 2 / 1 0
H 0 1 M 2 / 2 0