

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-27261

(P2010-27261A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 HO 1 M 2/10 (2006.01) HO 1 M 2/10 E 5H040

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-184535 (P2008-184535)  
 (22) 出願日 平成20年7月16日 (2008.7.16)

(71) 出願人 000134257  
 NECトーキン株式会社  
 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号  
 (72) 発明者 笠井 正勝  
 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号  
 NECトーキン株式会社内  
 Fターム(参考) 5H040 AA01 AA03 AS12 AT04 AY08  
 CC28 DD08 JJ01 JJ03 LL01  
 LL06 LL10 NN05

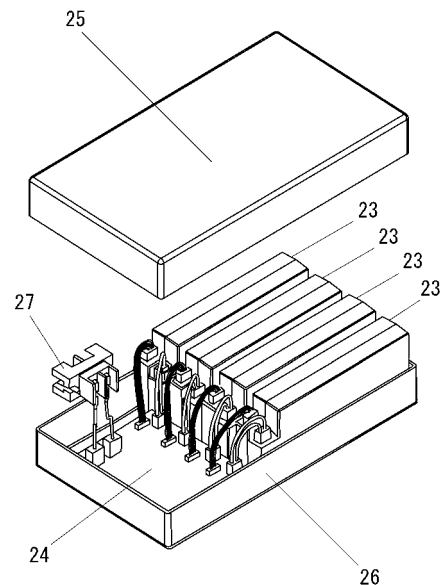
(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】

【課題】 直列接続や並列接続の自由度が高く、組立生産性が高く、電池モジュールには保護回路基板を使用しない電池パックを提供する。

【解決手段】 安全性の高いマンガン系正極を用いたラミネート電池を採用し、保護回路基板を使用しない電池モジュール23を単位として電池パックを構成する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の単電池が接続されケースに収容された電池モジュール複数個と前記複数個の電池モジュールの充電放電等を一括して制御する保護回路基板を有する電池パック。

## 【請求項 2】

前記単電池がマンガン系正極、負極、及び電解液を有する発電素子を金属箔と樹脂からなるラミネートフィルムに収容してなることを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

## 【請求項 3】

前記電池モジュールが前記単電池同士を隣接させ、粘着剤などで固定し、前記電池モジュールを複数個積層して並列または直列またはそれらの組み合わせで互いに接続されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電池パック。

10

## 【請求項 4】

前記電池モジュールが樹脂や金属ケースに収容されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電池パック。

## 【請求項 5】

前記単電池の容量が 1 A h 以上、500 A h 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電池パック。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

20

本発明は、二次電池による多直列多並列接続に適した電池モジュールで構成される電池パックに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年の電子機器、特に携帯電話、ノート型パーソナルコンピュータ、ビデオカメラなどの携帯用情報機器の発達や普及に伴い、小型、軽量で、かつエネルギー密度が高い二次電池の需要が大きく伸張し、さらなる高性能化の検討がなされている。このような二次電池として特にリチウムイオン二次電池が注目されている。

## 【0003】

リチウムイオン二次電池の一般的な構造は、リチウム - コバルト複合酸化物などの正極活物質粉末、導電性粉末、及びバインダからなる正極活物質層をアルミニウム箔からなる正極集電体表面に形成してなる正極と、炭素系の負極活物質粉末、及びバインダからなる負極活物質層を銅箔からなる負極集電体表面に形成してなる負極を、多孔質のフィルムからなるセパレータを介して重ね、電解液を含浸し発電素子としたものである。

30

## 【0004】

小型化、軽量化のために、電解液を高分子電解質に替えたリチウムイオンポリマー電池が用いられ、また発電素子を収納する外装体としてアルミニウムなどの金属箔と高分子フィルムからなるラミネートフィルムが用いられている。

## 【0005】

図 3 は、ラミネートフィルムを外装体に用いたリチウムイオン二次電池の一例を示す斜視図である。発電素子をラミネートフィルム 1 に収納してリチウムイオン二次電池が構成され、発電素子の正極に接続された正極タブ 2 と負極に接続された負極タブ 3 を、それぞれラミネートフィルム 1 より突出させて設けている。

40

## 【0006】

現在、比較的容量の大きいリチウムイオン二次電池は、その利用される機器の特性から単電池で出荷されることは少なく、複数の電池を直列または並列に接続した組電池を有する電池パック形状にて出荷されることが多い。

## 【0007】

容量の大きいリチウムイオン電池モジュールは、内部に貯蔵するエネルギーが大きいため、過充電、短絡などの異常状態から単電池を保護する保護回路基板を内蔵した構成であ

50

り、例えば特許文献 1、2 に記載されている。

【0008】

【特許文献 1】特開平 11 - 341693 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 12805 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

図 4 は、従来の単電池 7 枚で構成される大容量リチウムイオン電池パックの構成図である。約 4.0 Ah 程度の容量を持つ単電池を 7 直列 1 並列に配置した組電池 6 に、保護回路基板 7 が取り付けられており、外部との接続コネクタが備えられている。図 5 は、従来の単電池 14 枚で構成される大容量リチウムイオン電池パックの構成図である。約 4.0 Ah 程度の容量を持つ単電池を 7 直列 1 並列に配置した組電池 10、11 を 7 直列 2 並列に配置し、保護回路基板 12 を取り付けただうえで、外部との接続コネクタが備えられている。これらの電池パックには保護回路基板が取り付けられているので、保護回路基板を実装する分、保護回路基板が取り付けられない電池モジュールと比較すると、体積的に不利になっている。

10

【0010】

電池モジュール内に半導体を利用した保護回路基板を使用している場合、基板上の部品の耐電圧、耐電流値の制約がある。例えば、24V 系のモジュールにおいて、その電圧に耐えられる様、2 倍の 48V 耐圧の素子にて保護回路を構成した場合、このモジュールを直列に 2 つ繋いだ時点でマージンがなくなり、3 つ直列に繋いだ場合はその時点で耐圧を超えてしまい、異常時にこの素子が破壊され保護機能が働かなくなる恐れがある。この為、電池モジュール同士での直列接続、並列接続を自由に行うことが困難であった。

20

【0011】

初めから耐電圧の高い部品にて保護回路基板を構成する方法もあるが、部品の外形の制限や単価が高くなる等の問題があり、規模の小さな電池モジュールにおいては体積的にも價格的にも不利である。

【0012】

電池モジュールを使用しない場合、10 直列 3 並列以上の比較的大きな構成の電池パックにおいては、単電池を組電池に組み立てる工程が非常に煩雑になり生産性が悪かった。

30

【0013】

上記課題を解決するため、本発明では、半導体を使用した保護回路基板を含まない組電池単位でモジュール化し、複数のモジュールを有する電池パックで安全性を確保し運用することにより直列接続、並列接続の自由度を高め、その際の組み立て工数を削減するものである。

【0014】

すなわち、本発明の技術的課題は、直列接続や並列接続の自由度が高く、組立生産性が高く、電池モジュールには保護回路基板を使用しない電池パックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の電池パックは、複数の単電池が接続されケースに収容された電池モジュール複数個と前記複数個の電池モジュールの充電放電等を一括して制御する保護回路基板を有することを特徴とする。

40

【0016】

本発明の電池パックは、前記単電池がマンガン系正極、負極、及び電解液を有する発電素子を金属箔と樹脂からなるラミネートフィルムに収容してなることを特徴とする。

【0017】

本発明の電池パックは、前記電池モジュールが前記単電池同士を隣接させ、粘着剤などで固定し、前記電池モジュールを複数個積層して並列または直列またはそれらの組み合わせで互いに接続されることを特徴とする。

50

## 【 0 0 1 8 】

本発明の電池パックは、前記電池モジュールが樹脂や金属ケースに收容されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の電池パックは、前記単電池の容量が 1 A h 以上、5 0 0 A h 以下であることを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 0 】

本発明によれば、直列接続や並列接続の自由度が高く、組立生産性が高く、電池モジュールには保護回路基板を使用しない電池パックが得られる。

10

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 1 】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【 0 0 2 2 】

図 1 は、本発明における電池モジュールの構成図である。約 4 . 0 A h の容量を持つ単電池を 7 直列 1 並列の組電池 1 5 にした構成の電池モジュールである。この形状や組電池 1 5 の構成は、設計により適宜変更される。

## 【 0 0 2 3 】

本電池モジュールは、単電池を必要数直列に組み合わせた組電池 1 5、その組電池 1 5 の最下層の正極から引き出された主電源線正極 1 7、最上層の負極から引き出された主電源線負極 1 6、各単電池の電圧を外部で監視するために引き出された電圧センス線 1 9、主出力線の正極側と各センス線に装着された短絡時保護用の電流ヒューズ 1 8、センス線用ヒューズ基板 2 0、それらを外力から保護する為の電池モジュール上ケース 1 3、電池モジュール下ケース 1 4、センス線外部接続コネクタ 2 1 および主電源線外部接続コネクタ 2 2 から構成されており、保護回路基板は取り付けられていない。

20

## 【 0 0 2 4 】

電池モジュール上ケース 1 3、電池モジュール下ケース 1 4 は、外力が加わったときに該電池モジュール上、下ケースと中の組電池の電位を持った部分での短絡を防止するため P C、A E S 等の樹脂が好ましいが、該電池モジュール上、下ケースの放熱性、強度を重視する場合、A l、S U S などの金属も可能である。

30

## 【 0 0 2 5 】

電流ヒューズ 1 8 は、使用される機器によって要求が変わるので特に指定はないが、通常の 2 4 V 系には 3 0 A 以上、駆動系に使用される大電流が必要なものでは 1 0 0 A 以上の定格を持つものを適用するのが安全性を確保するうえで好ましい。

## 【 0 0 2 6 】

主電源線正極 1 7 および主電源線負極 1 6 は、組電池 1 5 と主電源線外部接続コネクタ 2 2 を接続しており、これに適用される線材も必要な電流量によって適宜選択されるが、A W G # 1 4 番線（直径 1 . 6 2 8 m m）以上の太さが好ましい。電圧センス線 1 9 は、必要な電流量から勘案すると A W G # 3 0 番線（直径 0 . 2 5 4 6 m m）以上の太さが好ましい。また、接続は電線だけでなく、銅、ニッケル、アルミニウムなどの金属板のバスバーによる接続も可能である。

40

## 【 0 0 2 7 】

本電池モジュールは、複数個の二次電池を自由に直列接続、並列接続とすることが可能である。1 モジュールでの使用を考慮すると、実装される組電池の直列数は、必要最低限であることが好ましい。実際に搭載される機器としては 1 2 V 系、もしくは 2 4 V 系が多い為それに合わせて最小単位とすることが効率的である。従って、1 2 V 系では 3 ~ 4 直列 1 並列、2 4 V 系では 6 ~ 8 直列 1 並列に設定することが特に好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 は、複数電池モジュールでの電池パック構成図である。この電池パックに実装されるモジュール数は、要求される仕様により適宜選択される。

50

## 【0029】

本電池パックは、1つ以上の電池モジュール23、各電池モジュールの充電、放電等を制御する保護回路基板24、それらを実装する為の電池パック上ケース25、電池パック下ケース26およびパック出力接続部27により構成されている。4つの電池モジュール23で構成される電池パックの場合、4直列1並列、2直列2並列、1直列4並列の3種類の接続が可能である。

## 【0030】

保護回路基板24にて各電池モジュールの保護機能を形成する為、各電池モジュール23に保護機能を持たせる必要がない。この為、電池モジュール23内の保護回路基板の制約を受けることなく直列及び並列接続を自由に行うことができる。

10

## 【0031】

電池パック内における電池モジュール同士の直列接続、並列接続は、一度保護回路基板に繋ぎ、基板上で接続しても、電池モジュールに設けられているコネクタを介して電線で直接接続してもよい。

## 【0032】

単電池容量は、1Ah以上であることが、携帯機器の領域以外の、例えば積層型ラミネート電池に適用するためには好ましい。また単電池の容量が500Ahを超える場合、安全性を確保するためには単電池に保護回路基板を設けるのがよく、単電池の容量は500Ah以下であるのが好ましい。

20

## 【実施例】

## 【0033】

以下に本発明の実施例を詳述する。

## 【0034】

二次電池の正極の製作は、スピネル構造を持つマンガン酸リチウム粉末、炭素質導電性付与材、およびポリフッ化ビニリデンを90:5:5の重量比でNMP(N-メチル-2-ピロリドン)に混合分散、攪拌してスラリーとした。このスラリーを、ドクターブレードを用いて、正極板となる厚さ20 $\mu$ mのアルミニウム箔の両面に均一に塗布した。

## 【0035】

負極の製作は、アモルファスカーボン粉末、ポリフッ化ビニリデンを91:9の重量比でNMPに混合分散、攪拌してスラリーとした。このスラリーを、ドクターブレードを用いて負極板となる厚さ10 $\mu$ mの銅箔の両面に塗布した。

30

## 【0036】

スラリーを両面に塗布した正極板及び負極板を、セパレータを介して積層した電池素子と電解液をラミネートフィルムに収容し、二次電池を作製した。容量は、約4.0Ahであった。この二次電池を7直列1並列の組電池にし、ケースなどを取り付けて電池モジュールとした。

## 【0037】

## (実施例1)

図4は、7直列1並列の組電池を内蔵し、保護回路基板が取り付けられている電池パックで、幅90mm×長さ210mm×厚さ70mmの大きさであった。これを4つ合わせた体積は5292 $\text{cm}^3$ であった。図2に示す電池パックは、図1に示す電池モジュールが4つ実装されており、幅200mm×長さ250mm×厚さ100mmの大きさであり、体積は5000 $\text{cm}^3$ であった。これより本発明の電池パックは、体積的に有利であることが確認できた。これは、4つの保護回路基板を1つにまとめたことにより体積を減らすことができたものである。

40

## 【0038】

図2に示す電池パック内における電池モジュールは、4直列1並列に接続され、一度保護回路基板に繋ぎ、基板上で接続している。電池パックの組立は、電池モジュール単位で行うことにより、組立工数を従来の約3分の2に削減することができ、組立生産性が向上した。

50

## 【 0 0 3 9 】

この電池モジュールは、4直列1並列以外にも2直列2並列など、接続の自由度を高めることが可能であることが確認できた。本発明の電池パックは、過充電の安全性を考慮しマンガン系の正極を適用した電池モジュール単位で構成し、電池パックに保護回路基板を使用するので、電池モジュールには保護回路基板を使用しないで電池パックの製造が可能になった。

## 【 0 0 4 0 】

(実施例2)

図5は、単電池を7直列2並列の組電池にして保護回路基板を取り付けた電池パックで、幅180mm×長さ210mm×厚さ70mmの大きさであった。これを4つ合わせた体積は10584cm<sup>3</sup>であった。一方、7直列2並列の組電池からなる電池モジュールが4つ実装された電池パックは、幅380mm×長さ250mm×厚さ100mmの大きさであり、体積は9500cm<sup>3</sup>であった。これより本発明の電池パックは、体積的に有利であることが確認できた。

10

## 【 0 0 4 1 】

以上、実施例を用いて、この発明の実施の形態を説明したが、この発明は、これらの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更があっても本発明に含まれる。すなわち、当業者であれば、当然なしえるであろう各種変形、修正もまた本発明に含まれる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明における電池モジュールの構成図。

【 図 2 】 複数電池モジュールでの電池パック構成図。

【 図 3 】 ラミネートフィルムを外装体に用いたリチウムイオン二次電池の一例を示す斜視図。

【 図 4 】 従来の単電池7枚で構成される大容量リチウムイオン電池パックの構成図。

【 図 5 】 従来の単電池14枚で構成される大容量リチウムイオン電池パックの構成図。

## 【 符号の説明 】

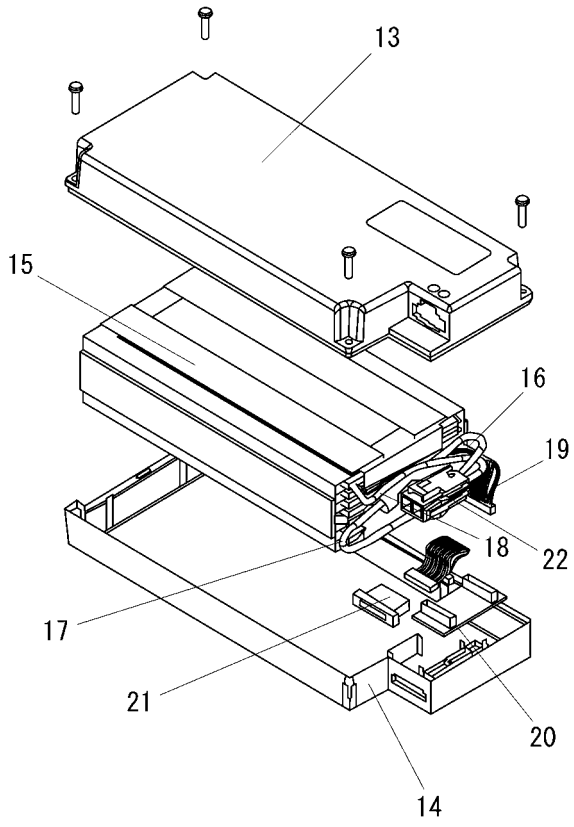
## 【 0 0 4 3 】

- 1     ラミネートフィルム
- 2     正極タブ
- 3     負極タブ
- 4、8、25     電池パック上ケース
- 5、9、26     電池パック下ケース
- 6、10、11、15     組電池
- 7、12、24     保護回路基板
- 13     電池モジュール上ケース
- 14     電池モジュール下ケース
- 16     主電源線負極
- 17     主電源線正極
- 18     電流ヒューズ
- 19     電圧センス線
- 20     センス線用ヒューズ基板
- 21     センス線外部接続コネクタ
- 22     主電源線外部接続コネクタ
- 23     電池モジュール
- 27     パック出力接続部

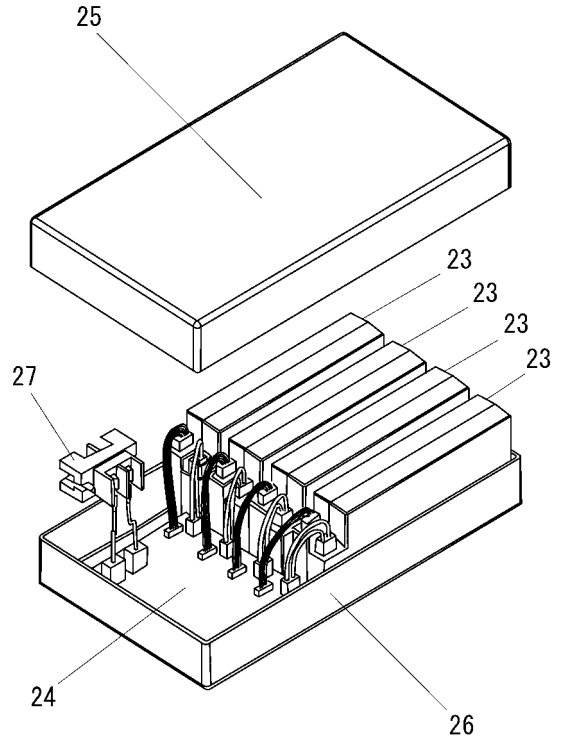
30

40

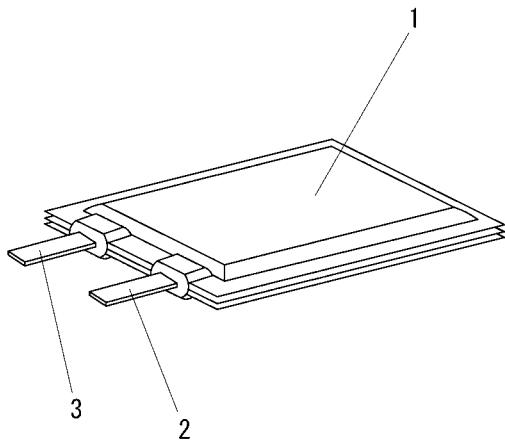
【 図 1 】



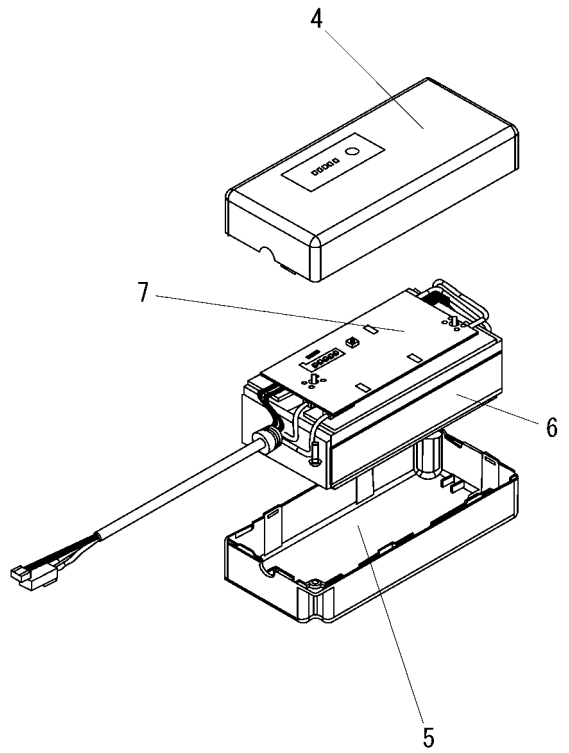
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

