

(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2005-317455  
(P2005-317455A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005.11.10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10	HO 1 M 2/10	5HO31
HO 1 M 10/50	HO 1 M 10/50	5HO40

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-136451 (P2004-136451)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成16年4月30日 (2004.4.30)	(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	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
		Fターム(参考)	5H031 AA02 AA03 AA08 AA09 HH00 HH08 KK02 5H040 AA27 AT01 AY08 CC32 NN01

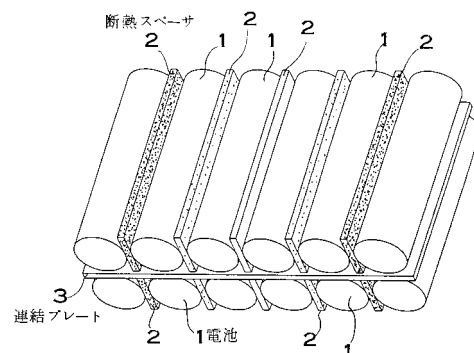
(54) 【発明の名称】 パック電池

(57) 【要約】

【課題】 全体をコンパクトにしなが、端部の電池と中央部分の電池との温度差を小さくして、温度差による電池の劣化を少なくし、寿命を長くする。

【解決手段】 パック電池は、複数の電池1を平行な姿勢で同一平面に横並びに配置している。隣接する電池1の間に断熱スペーサ2を配置している。断熱スペーサ2は、端部の電池1間に配置する断熱スペーサ2に比較して、中央部の電池1間に配置する断熱スペーサ2の断熱性を大きくしている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の電池(1)を平行な姿勢で同一平面に横並びに配置しているパック電池であって、隣接する電池(1)の間に断熱スペーサ(2)を配置すると共に、この断熱スペーサ(2)は、端部の電池(1)間に配置する断熱スペーサ(2)に比較して、中央部の電池(1)間に配置する断熱スペーサ(2)の一方の面から他方の面への熱伝導を遮断する断熱性を大きくしてなるパック電池。

## 【請求項 2】

端部の電池(1)間に配置する断熱スペーサ(2)の材料に比較して、中央部の電池(1)間に配置する断熱スペーサ(2)の材料を熱伝導率の小さい材質で成形している請求項 1 に記載されるパック電池。

10

## 【請求項 3】

断熱スペーサ(2)が、プラスチックよりも熱伝導率の大きい充填材をプラスチックに充填している充填プラスチックの成形品で、

中央部の電池(1)間に配置している断熱スペーサ(2)に比較して、端部の電池(1)間に配置している断熱スペーサ(2)に多量の充填材を充填して、断熱スペーサ(2)を成形している充填プラスチック自体の熱伝導率を大きくしている請求項 1 に記載されるパック電池。

## 【請求項 4】

断熱スペーサ(2)が、プラスチックよりも熱伝導率の大きい充填材をプラスチックに充填している充填プラスチックの成形品で、

20

中央部の電池(1)間に配置している断熱スペーサ(2)に比較して、端部の電池(1)間に配置している断熱スペーサ(2)に熱伝導率の大きい充填材を充填して、断熱スペーサ(2)を成形している充填プラスチック自体の熱伝導率を大きくしている請求項 1 に記載されるパック電池。

## 【請求項 5】

端部の電池(1)間に配置している断熱スペーサ(2)に比較して、中央部に配置している電池(1)間に配置している断熱スペーサ(2)を厚くして、一方の面から他方の面への熱伝導を遮断する断熱性を大きくしている請求項 1 に記載されるパック電池。

## 【請求項 6】

電池(1)間に配置している断熱スペーサ(2)を、電池(1)を配置している面と平行な面に配置している連結プレート(3)で連結している請求項 1 に記載されるパック電池。

30

## 【請求項 7】

電池(1)間に配置している断熱スペーサ(2)と連結プレート(3)とをプラスチックで一体的に成形している請求項 6 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、複数の二次電池を同一平面で横並びに連結しているパック電池に関し、とくに両端部分の電池と中央部分の電池との温度差を少なくできるパック電池に関する。

## 【背景技術】

40

## 【0002】

図 1 に示すように、複数の二次電池 1 を平行な姿勢で横並びに連結しているパック電池は、中央部分の電池の温度が端部の電池温度よりも高くなる。この図において、上側に表示しているグラフの横軸は、下側に図示しているパック電池の横並びに配置された各二次電池の位置に対応しており、横並びに連結された各二次電池に対する電池温度をグラフに示している。この図からもわかるように、中央部分の電池温度が最も高くなる傾向がある。パック電池は、各々の電池に温度差ができる状態で充放電を繰り返すと種々の弊害が発生する。たとえば、電池は、温度によって充放電される効率が異なるので、全ての電池を直列に接続して同じ電流で充放電させても、電池によって残容量に差ができる。残容量に差のあるパック電池を満充電すると、残容量が大きい電池が過充電される。反対にパック

50

電池を完全に放電させるときには、残容量の小さい電池が過放電される。電池は、過充電や過放電されると性能が低下して寿命が著しく短くなる。また、温度差によって電池が劣化する傾向も異なり、電池温度が高い状態で充放電される電池は劣化しやすくなる。このため、中央部に配置される電池は端部の電池よりも早く劣化してしまう。パック電池は、複数の二次電池を直列に接続しているので、いずれかの二次電池が劣化すると、劣化した電池は過充電され、また過放電されやすく、加速度的に劣化が進行してパック電池の寿命を短くする。

**【0003】**

このような弊害を避けるために、多数の二次電池を接続しているパック電池は、各々の電池温度をいかに均一にして温度差を小さくできるかが大切である。このことを実現するために、中央部と端部とで冷却状態を変更する集合電池が開発されている（特許文献1参照）。

10

【特許文献1】特開2003-331932号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

**【0004】**

この公報に記載される集合電池は、複数の電池モジュールを平行に横並びに配置して、隣接する電池モジュールの間に冷媒通路を設けている。冷媒通路は端部から中央部にしたがって大きくしている。中央部に設けている大きい冷媒通路は、冷却能力が大きく、中央部分の電池モジュールを効率よく冷却して温度を低くする。端部の冷媒通路は冷却能力が小さいので、電池モジュールの温度は高くなる。したがって、この構造によると、端部の電池モジュールに比較して温度が高くなる中央部分の電池モジュールを効率よく冷却して温度差を小さくできる。

20

**【0005】**

ただ、この構造は、電池モジュールの間に冷媒通路を設けて、ここに冷媒を強制的に通過させるので、冷媒通路を冷媒が漏れない閉鎖構造とする必要があり、また、各々の冷媒通路を冷媒が通過するように連結する必要もあって、構造に極めて複雑になる。また冷媒通路には空気等の冷媒を強制的に送風する必要があるので、送風器等の余分な装置を設けて、これに連結する必要もある。さらにまた、電池モジュールの間に冷媒通路となる空隙を設けるので全体の外形が大きくなる欠点もある。したがって、この構造は、電池モジュールの発熱量が極めて大きい、ハイブリッドカー等の集合電池に特定して使用されるもので、二次電池を横並べにしている小容量のパック電池には到底に採用できない。

30

**【0006】**

本発明は、極めて簡単な構造で、複数の二次電池を横並びに連結しているパック電池の温度差を少なくすることを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、全体をコンパクトにしながら、端部と中央部分の電池の温度差を小さくして、温度差による電池の劣化を少なくして、全体として寿命を長く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】

**【0007】**

本発明のパック電池は、前述の目的を達成するために以下の構成を備える。パック電池は、複数の電池1を平行な姿勢で同一平面に横並びに配置している。隣接する電池1の間には断熱スペーサ2を配置している。断熱スペーサ2は、端部の電池1間に配置する断熱スペーサ2に比較して、中央部の電池1間に配置する断熱スペーサ2の断熱特性を大きくしている。断熱性は、一方の面から他方の面への熱伝導を遮断する特性であって、断熱性の大きい断熱スペーサ2は、断熱性の小さい断熱スペーサ2に比較して、単位面積において同一の温度差で一方の面から他方の面に伝導する熱量が少なくなる。

40

**【0008】**

本発明の請求項2のパック電池は、断熱スペーサ2を成形する材料の熱伝導率を変更して断熱スペーサ2の断熱性を変更する。端部の電池1間の断熱スペーサ2に比較して、中

50

中央部分の電池 1 間の断熱スペーサ 2 の断熱性を大きくするために、端部の断熱スペーサ 2 に比較して、中央部分の断熱スペーサ 2 を熱伝導率の小さい材料で製作する。

【0009】

本発明の請求項 3 のパック電池は、プラスチックよりも熱伝導率の大きい充填材をプラスチックに充填している充填プラスチックで断熱スペーサ 2 を成形する。中央部の断熱スペーサ 2 に比較して、端部の断熱スペーサ 2 に多量の充填材を充填する。多量の充填材を充填している端部の断熱スペーサ 2 は、熱伝導が大きくなって断熱性は小さくなる。中央部分の断熱スペーサ 2 は、充填材の充填量が端部の断熱スペーサ 2 に比較して少なく、断熱性は大きくなる。

【0010】

また、本発明の請求項 4 のパック電池は、プラスチックに充填材を充填している充填プラスチックで断熱スペーサ 2 を成形すると共に、充填する充填材の熱伝導率を変更して断熱スペーサ 2 の断熱性を調整する。中央部の電池 1 間に配置している断熱スペーサ 2 に比較して、端部の電池 1 間に配置している断熱スペーサ 2 には、熱伝導率の大きい充填材を充填して、断熱スペーサ 2 を成形している充填プラスチック自体の熱伝導率を大きくしている。

【0011】

さらに、本発明の請求項 5 に記載するパック電池は、電池 1 間に配置する断熱スペーサ 2 の厚さで断熱性を調整している。端部の電池 1 間に配置している断熱スペーサ 2 に比較して、中央部に配置している電池 1 間に配置している断熱スペーサ 2 を厚くして、一方の面から他方の面への熱伝導を遮断する断熱性を大きくしている。

【0012】

本発明の請求項 6 のパック電池は、電池 1 間に配置している断熱スペーサ 2 を、電池 1 を配置している面と平行な面内に配置している連結プレート 3 で連結している。

【0013】

また、請求項 7 のパック電池は、電池 1 間に配置している断熱スペーサ 2 と連結プレート 3 とをプラスチックで一体的に成形している。

【発明の効果】

【0014】

本発明のパック電池は、全体をコンパクトにしながら、端部と中央部分の電池の温度差を小さくして、温度差による電池の劣化を少なくして、全体として寿命を長くできる特長がある。それは、本発明のパック電池が、複数の電池を横並びに配置すると共に、電池の間に断熱スペーサを配置し、さらに、この断熱スペーサの断熱性を、中央部分のものを端部のものよりも大きくしているからである。このように、中央部分と端部に配置される断熱スペーサの断熱性を独特の特性にコントロールすると、中央部分の電池は隣の電池で加温される熱量が少なく、端部の電池は隣の電池で加温される熱量が多くなる。このため、従来のパック電池で温度が特に高くなっていた中央部分の電池は、隣の電池に加温される熱が遮断されて温度が低くなる。反対に、従来のパック電池で温度が特に低くなっていた端部の電池は、隣の電池に加温される熱量が多くなって温度が高くなる。したがって、本発明のパック電池は、図 4 に示すように、従来のものに比較して、中央部分の電池温度が実線で示すように低くなり、端部の電池温度は高くなる。すなわち、電池の最高温度が低下して最低温度が高くなるので、電池の温度差は相当に小さくなる。なお、図 4 において、上側に表示しているグラフの横軸は、下側に図示しているパック電池の横並びに配置された各二次電池の位置に対応しており、横並びに連結された各二次電池に対する電池温度をグラフに示している。

【0015】

以上のように、本発明は、電池の間に配置している断熱スペーサの断熱性で電池の温度差を小さくするので、各々の電池を特別な構造で強制的に冷却する必要がなく、また複雑な構造として電池の温度差を小さくする必要もない。したがって、極めて簡単な構造でコンパクトにしながら、電池の温度差を小さくできるという、パック電池にとって極めて優

10

20

30

40

50

れた特徴を実現する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

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。

【0017】

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ない。

10

【0018】

本発明のパック電池は、大きな電流で充放電されて、電池温度が高温になりやすい用途に使用される。たとえば、本発明のパック電池は、自動車、電動バイク、電動自転車等の車両用の電源、または電動工具の電源に適している。

【0019】

図2に示すパック電池は、複数の電池1を平行な姿勢で同一平面に横並びに配置している。図のパック電池は、電池1を円筒型電池とするが、電池1には角型電池も使用できる。電池はリチウムイオン二次電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等の充電できる全ての二次電池とすることができる。このパック電池は、隣接する電池1の間に断熱スペーサ2を配置している。この図のパック電池は、12本の電池1を二段に積層して配置している。1段に6本の電池1を横並びに配置している。これを2段に積層する状態に配置している。上段と下段の電池1の間には連結プレート3を配置している。この連結プレート3はプラスチック製で、断熱スペーサ2を一体的に成形して製作することができる。ただ、断熱スペーサ2と連結プレート3を別々に成形して、断熱スペーサ2を連結プレート3に連結することもできる。図2のパック電池は、連結プレート3の両面に断熱スペーサ2を設けて、両面に電池1を配置しているが、本発明のパック電池は、連結プレートの片面に断熱スペーサを連結して、片面に電池を配置することもできる。いずれのパック電池も、連結プレート3の表面に複数の電池1を横並びに配置するので、電池1間に配置される断熱スペーサ2は、電池1を配置している面と平行な面内に配置している連結プレート3に連結される。

20

30

【0020】

図2のパック電池は、連結プレート3の両面に断熱スペーサ2を設けて、断熱スペーサ2の間に電池1を配置している。断熱スペーサ2は、連結プレート3に垂直な姿勢で連結している。この構造のパック電池は、連結プレート3と断熱スペーサ2で3方を囲む領域に電池1を入れて定位置に配置できる。このため、電池1を正確な位置に配置して能率よく組み立てできる。連結プレート3と断熱スペーサ2とで囲まれる領域に入れられた電池1は、両端の電極にリード板(図示せず)を連結し、リード板を介して互いに連結される。リード板は、電池1の電極にスポット溶接等の方法で連結されて、隣接する電池1を直列に、あるいは並列に接続する。上下2段に配置しているパック電池は、図5の回路図に示すように、各段の電池1を互いに直列に接続して、上下の電池1を並列に接続することができる。

40

【0021】

図のパック電池は、以上のように、連結プレート3と断熱スペーサ2の間に電池1を配置し、さらに電池1をリード板で連結してなる電池組立が外装(図示せず)でカバーされて完成品となる。外装は、プラスチックケースである。ただ、外装には、熱収縮チューブ等のプラスチックフィルムも使用できる。

【0022】

パック電池は、外装に収納された各々の電池1の温度差を少なくするために、独特の断熱スペーサ2を配置している。図1に示すように、複数の電池1を横並びにしているパッ

50

ク電池は、中央部分の電池温度が端部の電池温度よりも高くなる。この弊害を解消して、電池1の温度差を少なくするために、本発明のパック電池は、電池1の間に配置している断熱スペーサ2の断熱性を調整している。端部の電池1間に配置する断熱スペーサ2と比較して、中央部の電池1間に配置する断熱スペーサ2の断熱性を大きくしている。断熱性は、一方の面から他方の面への熱伝導を遮断する特性であって、断熱性の大きい断熱スペーサ2は、同一の温度差で単位面積において、一方の面から他方の面への熱伝導量が小さい。すなわち、熱の伝導を遮断する効果が大きい。

#### 【0023】

中央部分の電池1間に配置する断熱スペーサ2は断熱性を大きくする。断熱性の大きい断熱スペーサ2は、一方の面から他方の面に伝導する熱量が小さい。このため、断熱性の大きい断熱スペーサ2の両側に配置される電池1は、温度が高くなった電池1が隣の電池1を加熱する熱量を小さくできる。いいかえると、電池1の熱が断熱スペーサ2で遮断されて隣の電池1で加熱されなくなる。このため、中央部分の電池1は、隣の電池1の熱で加温される程度が少なくなって温度上昇が少なくなる。これに対して、端部の電池1の間には断熱性の小さい断熱スペーサ2が配置される。この断熱スペーサ2は、一方の面から他方の面に伝導する熱量が大きく、隣の電池1の熱で加熱される程度が大きくなる。したがって、端部の電池1は、隣の電池1で加温されて温度が高くなる。以上のように、中央部分の電池1と端部の電池1とでは、隣の電池1で加温される程度が異なり、この状態で表面から放熱して冷却される。両端に配置された電池1は、表面から放熱される。図2に示すように、連結プレート3と断熱スペーサ2で3方を囲む領域に配置される電池1は、断熱スペーサ2の間の開口部で効率よく冷却される。この開口部の形状は、両端の電池1を除く他の全ての電池1において同じである。両端の電池1を除く全ての電池1は、同じ条件で冷却される。

#### 【0024】

断熱スペーサ2の断熱性は、断熱スペーサ2を成形する材料の熱伝導率でコントロールできる。断熱スペーサ2は、熱伝導率の小さい材料を使用して成形して、断熱性を大きくできる。反対に、熱伝導率の大きい材料で成形して、断熱性を小さくできる。断熱スペーサ2は、プラスチック等の絶縁材で成形される。このプラスチックには、たとえば、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリカーボネート等が使用できる。プラスチックは、材質を変更して熱伝導率をコントロールでき、また、充填材を充填して熱伝導率をコントロールできる。プラスチックに充填されて、熱伝導率をコントロールする充填材には、プラスチックよりも熱伝導率の大きいものを使用できる。たとえば、この充填材として、シリカやアルミナ等の無機粉末を使用する。充填材を充填して熱伝導率をコントロールする場合、プラスチックに充填材を充填している充填プラスチックで断熱スペーサを成形する。充填プラスチックは、たとえば、プラスチックに充填される充填材の熱伝導率を変更して、充填プラスチック自体の熱伝導率をコントロールする。充填材の熱伝導率で充填プラスチック自体の熱伝導率をコントロールする場合、充填する充填材の熱伝導率を大きくして、充填プラスチック自体の熱伝導率を大きくでき、また、充填材の熱伝導率を小さくして、充填プラスチック自体の熱伝導率を小さくできる。さらに、プラスチックに充填する充填材の充填量で充填プラスチックの熱伝導率をコントロールすることもできる。すなわち、充填材の充填量を多くして、充填プラスチックの熱伝導率を大きくし、反対に充填材の充填量を少なくして充填プラスチックの熱伝導率を小さくコントロールできる。

#### 【0025】

断熱スペーサ2は、中央部分の電池1間に配置するものの断熱性を大きくして、端部の電池1間に配置する断熱スペーサ2の断熱性を小さくする。したがって、充填材を充填してプラスチックの断熱性をコントロールしながら成形される断熱スペーサ2は、中央部分に配置する断熱スペーサ2には端部の断熱スペーサ2と比較して熱伝導率の小さい充填材を充填し、あるいは充填材の充填量を少なくして断熱性を大きくする。中央部分の断熱スペーサ2には充填材を充填しないで、端部の断熱スペーサ2に充填材を充填することもできる。複数の電池1間に配置される断熱スペーサ2は、端部から中央部分に向かって充填

材の充填量を少なくし、あるいは充填する充填材として次第に熱伝導率の小さいものを使用する。このように、断熱スペーサ 2 の断熱性を連続的に変化させるパック電池は、電池 1 の温度差をとくに小さくできる。ただ本発明のパック電池は、中央部分から端部に配置される断熱スペーサ 2 の断熱性を段階的に変化させることもできる。

【0026】

ただ、プラスチックに充填する充填材には、プラスチックよりも熱伝導率の小さいものを使用することもできる。この充填材をプラスチックに充填して、充填材の充填量で充填プラスチックの熱伝導率をコントロールする場合、充填材の充填量を多くして充填プラスチックの熱伝導率を小さくし、反対に、充填材の充填量を少なくして充填プラスチックの熱伝導率を大きくコントロールできる。したがって、この充填材を充填して成形される断熱スペーサは、中央部分に配置する断熱スペーサでは、端部の断熱スペーサに比較して、充填材の充填量を多くして断熱性を大きくする。また、端部の断熱スペーサには充填材を充填しないで、中央部の断熱スペーサに充填材を充填することもできる。複数の電池間に配置される断熱スペーサは、端部から中央部分に向かって充填材の充填量を多くする。

10

【0027】

さらに、断熱スペーサ 2 は、図 3 に示すように、プラスチックを板状に成形する厚さで断熱性をコントロールすることもできる。この断熱スペーサ 2 は、厚く成形して断熱性を大きく、薄く成形して断熱性を小さくできる。

【0028】

厚さで断熱性をコントロールして成形される断熱スペーサ 2 は、中央部分に配置する断熱スペーサ 2 を、端部の断熱スペーサ 2 に比較して厚く成形して断熱性を大きくする。複数の電池 1 間に配置される断熱スペーサ 2 は、端部から中央部分に向かって次第に厚く成形する。このようにして、断熱スペーサ 2 の断熱性を連続的に変化させるパック電池は、電池 1 の温度差をとくに小さくできる。ただ本発明のパック電池は、中央部分から端部に配置される断熱スペーサ 2 の厚さを段階的に変化させることもできる。

20

【0029】

連結プレート 3 を備えるパック電池は、連結プレート 3 の断熱性をコントロールして、さらに電池 1 の温度差を少なくできる。連結プレート 3 は、中央部分の断熱性を端部よりも大きくする。この連結プレート 3 は、中央部分の断熱性を端部よりも大きくするので、中央部分における上下面の熱伝導量を端部よりも小さくできる。したがって、図 3 に示すように、上下に配置される電池 1 は、上下間で熱の移動を少なく、いいかえると、一方の電池 1 が他方の電池 1 を加熱する熱量を小さくできる。連結プレート 3 は、端部の断熱性を中央部分よりも小さくしているので、連結プレート 3 の端部に配置される電池 1 は、上下の熱移動量が大きく、一方の電池 1 が他方の電池 1 を加熱する熱量を大きくできる。したがって、この構造によると、中央の電池 1 は隣の電池 1 で加温される熱量が小さく、端部の電池 1 は隣の電池 1 で加温される熱量が大きくなって、電池 1 の温度差は小さくなる。

30

【0030】

連結プレート 3 の断熱性は、断熱スペーサ 2 と同じように、充填材の熱伝導率や充填量でコントロールし、あるいは連結プレート 3 の厚さでコントロールすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】従来のパック電池の正面図と各々の電池の温度特性を示すグラフである。

【図 2】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 3】本発明の他の実施例にかかるパック電池の斜視図である。

【図 4】本発明の実施例にかかるパック電池の正面図と各々の電池の温度特性を示すグラフである。

【図 5】本発明の一実施例にかかるパック電池の回路図である。

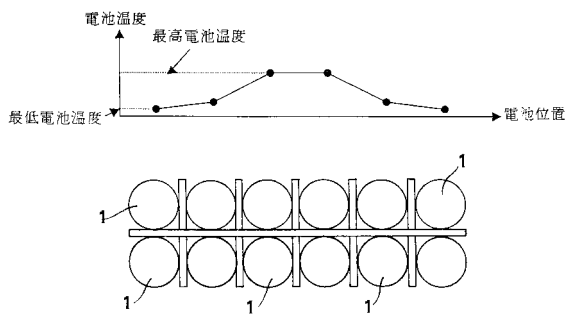
【符号の説明】

【0032】

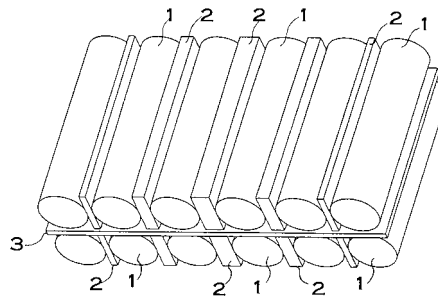
50

- 1 ... 電池
- 2 ... 断熱スペーサ
- 3 ... 連結プレート

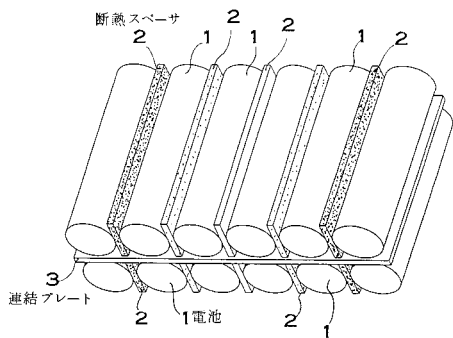
【図1】



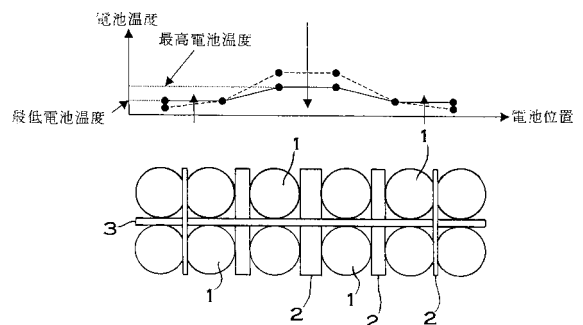
【図3】



【図2】



【図4】



【 図 5 】

