

(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2015-15237

(P2015-15237A)

(43) 公開日 平成27年1月22日 (2015.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/20 (2006.01)	H01M 2/20 A	5H040
H01M 2/34 (2006.01)	H01M 2/34 B	5H043
H01M 2/10 (2006.01)	H01M 2/10 M	
	H01M 2/10 E	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-101929 (P2014-101929)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成26年5月16日 (2014.5.16)		パナソニック株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2013-120777 (P2013-120777)		大阪府門真市大字門真1006番地
(32) 優先日	平成25年6月7日 (2013.6.7)	(71) 出願人	000001889
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		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	100104732
			弁理士 徳田 佳昭
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	西川 幸男
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池

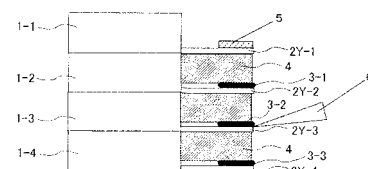
(57) 【要約】

【課題】出力特性と長期信頼性に優れ、かつ安価な組電池を提供すること。

【解決手段】出力特性と長期信頼性に優れ、かつ安価な組電池を提供する。具体的には、正極端子と負極端子とを含む電極端子を有し、互いに積層された複数の電池セルと、屈曲部を有し、前記電極端子に溶接されて電氣的に接続されているバスバーと、を含む組電池を提供する。前記電極端子は、平板で構成され、かつ、前記電極端子の積層方向と前記複数の電池セルの積層方向とが同方向であり、前記複数の電池セルのうちの一の電池セルの電極端子と、他の一の電池セルの電極端子とが電気接続されている。

【選択図】 図2

1-1, 1-2, 1-3, 1-4 ... 電池セル
 2Y-1, 2Y-2, 2Y-3, 2Y-4 ... 負極端子
 3-1, 3-2, 3-3 ... バスバー
 4 ... 絶縁層
 5 ... 総端子
 6 ... レーザ光



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

正極端子と負極端子とを含む電極端子を有し、互いに積層された複数の電池セルと、屈曲部を有し、前記電極端子に溶接されて電氣的に接続されているバスバーと、を含む組電池であって、

前記電極端子は、平板で構成され、かつ、前記電極端子の積層方向と前記複数の電池セルの積層方向とが同方向であり、

前記複数の電池セルのうちの一の電池セルの電極端子と、他の電池セルの電極端子とが、前記バスバーによって電気接続されている組電池。

【請求項 2】

前記積層された複数の電池セルの電極端子同士の上に配置された絶縁物をさらに有する、請求項 1 記載の組電池。

【請求項 3】

前記電池セルの電極端子と前記バスバーとは、重ね合せ溶接されている、請求項 1 記載の組電池。

【請求項 4】

前記電池セルの電極端子と、前記バスバーとは、突き合せ溶接されている、請求項 1 記載の組電池。

【請求項 5】

前記バスバーによって電気接続されている、前記複数の電池セルのうちの一の電池セルの電極端子と、他の電池セルの電極端子とは、互いに同極の端子である、請求項 1 記載の組電池。

【請求項 6】

前記バスバーによって電気接続されている、前記複数の電池セルのうちの一の電池セルの電極端子と、他の電池セルの電極端子とは、互いに異極の端子である、請求項 1 記載の組電池。

【請求項 7】

前記電極端子は、前記複数の電池セルの本体から突出するように設けられ、前記平板で構成された電極端子の板厚方向は、前記複数の電池セルの積層方向と同方向であり、

前記複数の電池セルのうち第 1 の電池セルが有する電極素子の板厚方向に垂直な第 1 の面と、前記複数の電池セルのうち第 2 の電池セルが有する電極素子の板厚方向に垂直な面であって、

前記第 1 の面に対向する第 2 の面との間に絶縁物が設けられ、前記絶縁物は、前記第 1 の面および前記第 2 の面間の距離を一定に保持する請求項 1 に記載の組電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電池セルを積層した組電池に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の組電池は、1～3 個の電池セルを装着されたカートリッジを単位体にして、多数のカートリッジを積層した電池モジュールとして提供されていた。電池モジュールを作製する際に、板状の各電極端子の一部を折り曲げてから、該当面にプレート及びバスバーなどを溶接していた。

【0003】

しかしながら、多数のカートリッジを用い、かつモジュールケースをも必要とされるため、電池モジュールが全般的に大きくなり、またその製造工程が複雑になる。

【0004】

上記の問題点に対して、電池セル本体から突出した電極端子に特定形状の締結用貫通口

10

20

30

40

50

を形成し、この貫通口に締結部材を挿入して各電池セルを締結して、組電池を提供することと提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

図 9 は、特許文献 1 に記載された従来の組電池の締結方法を示す概略図である。図 9 に示される組電池は、電極端子 1 2 0 を有する電池セル 1 0 0 と、電極端子 1 2 1 を有する電池セル 1 0 1 とを含む。電極端子 1 2 0 と 1 2 1 とは、絶縁部材 3 0 0 に締結する導電性の接続部材（図示せず）を介して、直列または並列方式で電気接続される。

【 0 0 0 6 】

また、積層された各電池セルの側面に設けられた電極端子にバスバーを溶接し、各電極素子を連結した組電池も提案されている（例えば、特許文献 2、3）。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 7 5 7 8 7 9 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 1 - 1 3 8 7 6 5 号 公 報

【 特許文献 3 】 特表 2 0 1 1 - 5 1 5 0 1 0 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、図 9 に示される構成の特許文献 1 に係る組電池における電池セルの締結は、主にネジ 4 0 0 によるものである。したがって、電極端子との接合部に接触抵抗が存在し、電気抵抗が大きくなり、損失により出力特性が小さくなる。

20

【 0 0 0 9 】

また、ネジの緩みや隙間腐食などにより締結力の長期信頼性に問題が発生しやすいというだけでなく、さらにはネジなどの部品点数が多いため製造価格が高くなるという課題を有している。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 2、3 に係る組電池では、積層された各電池セルの側面に電極端子が設けられ、かつ、各電池セルがバスバーにより連結されているため、電池セルの積層方向における圧縮圧力により、電池セルと電極端子との接続部分にせん断力が働き、接続部分の長期信頼性に問題が発生しやすいという課題を有している。

30

【 0 0 1 1 】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、電気抵抗が小さく、長期信頼性に優れ、さらに製造価格が安い組電池を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するために、本発明は、正極端子と負極端子とを含む電極端子を有し、互いに積層された複数の電池セルと、屈曲部を有し、前記電極端子に溶接されて電氣的に接続されているバスバーと、を含む組電池を提供する。前記電極端子は、平板で構成され、かつ、前記電極端子の積層方向と前記複数の電池セルの積層方向とが同方向であり、前記複数の電池セルのうちの一の電池セルの電極端子と、他の電池セルの電極端子とが、前記バスバーによって電気接続されている。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本構成によって、カートリッジ等の外装部品を必要としない組電池が提供されうる。電極端子（正極端子および負極端子を含む）とバスバーとが溶接（金属接合）されているため、電気抵抗が小さい。よって、組電池としての出力特性が向上する。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の組電池では、ネジなどによって複数の電池セルを締結する必要もない。そのため、ネジの緩みなどで生じる締結力の低下という問題が生じず、長期信頼性を確

50

保できる。

【 0 0 1 5 】

また、電極端子は、平板で構成され、かつ、電極端子の積層方向と複数の電池セルの積層方向とが同方向である。そのため、電池セルの積層方向における圧縮圧力により、電池セル本体と電極端子との接続部分にせん断力が働くことを防止でき、接続部分の長期信頼性を確保できる。さらに、製造原価が安くすることができる。

【 0 0 1 6 】

以上のように、本発明の組電池によれば、出力特性と長期信頼性に優れ、かつ安価な組電池を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 実施の形態 1 における組電池の直列接合の概略構成図

【 図 2 】 実施の形態 1 における組電池の突き合せ溶接の様子を示す概略構成図

【 図 3 】 実施の形態 1 における組電池の突き合せ溶接部の拡大図

【 図 4 】 実施の形態 2 における組電池の重ね合せ溶接の様子を示す概略構成図

【 図 5 】 実施の形態 2 における組電池の重ね合せ溶接部の拡大図

【 図 6 】 実施の形態 3 における組電池の並列接合の概略構成図

【 図 7 】 実施の形態 3 における組電池の突き合せ溶接の様子を示す概略構成図

【 図 8 】 実施の形態 4 における組電池の重ね合せ溶接の様子を示す概略構成図

【 図 9 】 特許文献 1 に記載された従来の組電池の締結方法を示す概略図

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

本発明の組電池は、正極端子と負極端子とを有し、互いに積層された複数の電池セルと、前記正極端子および前記負極端子に溶接されて電氣的に接続されているバスバーと、を含む。

【 0 0 1 9 】

本発明の組電池に含まれる電池セルは、好ましくは二次電池であって、正極端子および負極端子を含む電極端子を有する。二次電池とは、例えば、リチウム二次電池、ニッケル—水素 (Ni—MH) 電池、ニッケル—カドミウム (Ni—Cd) 電池などでありうる。リチウム二次電池は、形態によって円筒形電池、角形電池、パウチ型電池などに区分されるが、これらのうち、高い集積度で積層される角形電池とパウチ型電池であることが好ましく、特に、軽い重量のパウチ型電池であることが好ましい。

30

【 0 0 2 0 】

電池セルが有する電極端子 (正極端子および負極端子) は、板状型電極端子であることが好ましい。正極端子および負極端子は、電池セルのいずれの部位に配置されていてもよいが、電池セルから突出していることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

また、電池セルが積層されて組電池とされたときに、電池セルの積層方向に沿って、正極端子同士が重なり合い、かつ負極端子同士が重なり合うように配置されていることが好ましい。

40

【 0 0 2 2 】

前述の通り、本発明の組電池において、電池セルの積層方向に沿って、正極端子同士が重なりあい、負極同士が重なりあっていることが好ましい。そして、正極端子同士の間の空間や、負極同士の間の空間には、絶縁物が配置されていてもよい。絶縁物を配置することで、電池セルの積層方向への圧縮圧力に対する強度を確保することができる。また、絶縁物を配置することで、沿面放電を抑制し、短絡を防止することができる。

【 0 0 2 3 】

電極端子は、組電池の電気化学反応によって電流が通電される導電性部材からなり、アルミニウム、銅、ニッケルまたはこれらの合金などを用いることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

50

本発明の組電池におけるバスバーとは、複数の電極端子を互いに接続してバイパスする導体を意味する。電極端子同士を電氣的に接続し得るものであれば特に制限されないが、具体例には、例えば金属板、金属線等が含まれる。

【0025】

バスバーは、屈曲部を有し、組電池における電極端子に溶接されて、電氣的に接続されている。溶接の方法は特に制限されず、突合せ溶接であったり、重ね合わせ溶接であったり、その他の方法でもよい。溶接の方法についての詳細は後述する。

【0026】

バスバーは、組電池における一の電池セルAの電極端子aと、他の電池セルBの電極端子bとを電氣的に接続している。電極端子aと電極端子bとは、互いに同極（正極または負極）であってもよいし、互いに異極であってもよい。つまり、電池セルAと電池セルBとは、バスバーを介して、並列に接続されていてもよく、直列に接続されていてもよい。

10

【0027】

本発明の組電池は、電池モジュールとして提供されうる。電池モジュールには、組電池とともに、電池の作動を制御する回路部が含まれ、好ましくはそれを収納するケースとを有する。

【0028】

本発明の組電池は、例えば、電気製品、電動アシスト自転車、電動工具、自動車や家庭用など高出力・大容量が必要となる機器の蓄電装置に用いられる。

【0029】

20

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0030】

（実施の形態1）

（直列接続かつ突き合わせ溶接）

図1は、実施の形態1の組電池の概略構成を示す。図1（A）は、組電池の側面図であり、図1（B）は組電池の正面図であり、図1（C）は、組電池の斜視図である。図1（C）において、バスバー3と絶縁層4とは一部材として描かれており、区別されていない。

【0031】

実施の形態1の組電池では、図1に示されるように、パウチ型電池である電池セル1（1-1，1-2，1-3，1-4）が互いに積層されている。もちろん、積層される電池セル1の数は、4つに限定されず、2以上であればよい。

30

【0032】

電池セル1のそれぞれが有する電極端子2（正極端子2Xおよび負極端子2Y）は、組電池の一側面から突出している。正極端子2X同士（2X-1，2X-2，2X-3，2X-4）は互いに重なりあっており、負極端子2Y同士（2Y-1，2Y-2，2Y-3，2Y-4）は互いに重なりあっている。

【0033】

積層された電池セル1の電極端子2同士の間には、バスバー3と絶縁層4とが設けられている。また、総端子5は組電池の外部装置と電流をやり取りするための端子である。

40

【0034】

図1（B）に示されるように、電池セル1（1-1，1-2，1-3，1-4）は、バスバー3（3-1，3-2，3-3）によって互いに直列に電気接続されている。つまり、電池セル1-1の正極端子2X-1と電池セルの1-2の負極端子2Y-2とがバスバー3-1で電気接続されており；電池セル1-2の正極端子2X-2と電池セル1-3の負極端子2Y-3とがバスバー3-2で電気接続されており；電池セル1-3の正極端子2X-3と電池セル1-4の負極端子2Y-4とがバスバー3-3で電気接続されている。

【0035】

絶縁層4の役割は、積層方向の圧縮に対する強度を確保すること、電極端子2やバスバ

50

ー 3 間の短絡や沿面放電を防ぐことにある。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、組電池の側面図であり、電極端子 2 とバスバー 3 とを突き合せ溶接するときの概略構成を示している。図 2 に示されるように、レーザ光 6 を、電極端子 2（例えば負極端子 2 Y）とバスバー 3 との境界部に照射しながら、レーザ光 6 を水平方向に走査する。それにより、バスバー 3 を電極端子 2 に溶接する。

【 0 0 3 7 】

レーザ光 6 の照射角度は、電極端子 2 とバスバー 3 との界面に平行となるようにしてもよいが；絶縁層 4 が障害になるようであれば、前記界面に対して傾けても、問題なく溶接できる。レーザ光 6 の照射角度の、前記界面の平行方向に対する傾き角度は、20°以内であれば問題なく溶接することができる。

10

【 0 0 3 8 】

レーザ光 6 のレーザ光源は、YAG レーザやファイバーレーザ、炭酸ガスレーザなど金属溶接に適するものであればよい。詳細な接合条件は、電極端子 2 やバスバー 3 に使われる金属材料（アルミニウムや銅など）により異なるが、出力 400 W で 40 mm / 秒の速度で溶接できる。

【 0 0 3 9 】

絶縁層 4 は樹脂材料であってもよい。レーザ光 6 を照射したときに、絶縁層 4 を構成する樹脂材料は炭化するなどの過剰な熱影響は受けず、その跡は残りにくい。

【 0 0 4 0 】

このように、実施の形態 1 の溶接方法は、各構成部材を積層した状態で溶接処理を行うことができる。そのため、接合用の部材も必要なく、工程も少なくなり、製造価格は低減される。

20

【 0 0 4 1 】

図 3 は、バスバー 3 と突き合せ溶接された電極端子 2 の拡大図である。図 3（A）は、バスバー 3 側から見た電極端子 2 の上面図、図 3（B）は正面図、図 3（C）は側断面図である。図 3（C）に示されるように、断面観察を行うと、溶接部 7 は楔形に形成されている。また、図 3（C）に示されるように、レーザ光 6 の照射角度を電極端子 2 とバスバー 3 との界面に水平としたので、電極端子 2 とバスバー 3 の合せ面に沿って溶接部 7 が形成されている。レーザ光 6 の照射角度が斜めになると、傾いた溶接部が偏った形で形成される。

30

【 0 0 4 2 】

ここで、図 2 の条件で溶接した場合、電極端子 2 とバスバー 3 の合せ面に沿って溶け込んだ溶接部 7 の溶け込み深さは 0.3 mm から 0.5 mm の範囲となった。溶接部 7 に求められる特性は、溶接強度が大きいこと、電気抵抗と熱影響が小さいことである。

【 0 0 4 3 】

図 2 の条件で溶接して得られた図 3 に示す溶接部 7 では、剥離試験で測定した単位溶接長さ当たりの溶接強度は 20 N / mm であった。上述した溶接部 7 の溶け込み深さが 0.3 mm から 0.5 mm の範囲であったため、上記溶接強度に対応する応力値は 40 N / mm² から 67 N / mm² の範囲となる。

40

【 0 0 4 4 】

一方、電極端子 2 の材料は、無酸素銅の焼き鈍し材であるので、降伏応力は 76 N / mm² ~ 84 N / mm² 以下の値となる。以上のことから、溶接部 7 に必要な溶接強度を確保するためには、溶接部 7 の溶接長さ l（単位：mm）が、以下の関係を満たす必要がある。

$$\begin{aligned} l &= P / \sigma_1 / a \\ &= P / \sigma_2 \cdot (\sigma_2 / \sigma_1 / a) \\ &= P / \sigma_2 \times (84 / 40 / 0.3) \\ &= P / \sigma_2 \times 7 \end{aligned}$$

ここで、P（単位：N）は溶接部 7 に必要な溶接強度、 σ_1 （単位：N / mm²）は上記

50

溶接強度に対応する応力、 σ_2 (単位: N/mm^2) は電極材料の降伏応力、 a (単位: m) は溶接部 7 の溶け込み深さである。

【0045】

すなわち、溶接部 7 の溶接長さ (単位: mm) は、溶接部 7 に必要な溶接強度 (単位: N) を電極材料の降伏応力 (単位: N/mm^2) で割った数値の 7 倍以上となればよい。

【0046】

また、電気抵抗は溶接長さに依存する。溶接長さが 10mm 以上ある場合、溶接部 7 の電気抵抗が、ネジ留め品の電気抵抗よりも小さくなった。このとき、熱影響については、突き合せ表面から電池セル側に 3mm 入った電極材料の最高温度は摂氏 100 度以下となり、電池セルの構成部品の耐熱温度よりも低かった。

10

【0047】

したがって、溶接部 7 の溶接長さ (単位: mm) が、溶接部 7 に必要な溶接強度 (単位: N) を電極材料の降伏応力 (単位: N/mm^2) で割った数値の 7 倍以上であり、かつ、 10mm 以上である場合、溶接部 7 に求められる強度、電気抵抗、および、耐熱温度の仕様を満たすことになる。

【0048】

また、突き合せ溶接の方法は、レーザ以外に摩擦攪拌や他の溶接方法でも良い。

【0049】

(実施の形態 2)

(直列接続かつ重ね合わせ溶接)

20

図 4 は、実施の形態 2 の組電池の概略構成を示す、組電池の側面図である。図 4 において、図 1 および図 2 と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0050】

実施の形態 2 の組電池では、図 2 に示されるように、電極端子 2 (正極端子 2 X および負極端子 2 Y) を有する電池セル 1 (1 - 1, 1 - 2, 1 - 3, 1 - 4) が互いに積層されている。

【0051】

図 4 に示されるように、電極端子 2 (正極端子 2 X および負極端子 2 Y) とバスバー 3 とを重ね合せ溶接する。実施の形態 2 では、超音波溶接を例にした重ね合せ溶接を説明するが、レーザ溶接、抵抗溶接や TIG 溶接など、他の手段で重ね合わせ溶接してもよい。

30

【0052】

図 4 に示されるように、超音波溶接用工具 8 で、電極端子 2 とバスバー 3 との積層体を挟み込み、圧力を加えながら振動を与える。例えば、加圧力を 40N とし、振動時間 200ms として溶接される。

【0053】

重ね合わせ溶接した後に、絶縁層 4 (図 4 において不図示、図 1 参照) を挿入すれば、図 1 と同様に、電極端子 2 同士の間、バスバー 3 と絶縁層 4 とが配置される。

【0054】

図 5 は、バスバー 3 と重ね合せ溶接された電極端子 2 の溶接部の拡大図である。図 5 (A) は、バスバー 3 側から見た電極端子 2 の上面図、図 5 (B) は正面図、図 5 (C) は側断面図である。図 5 (A) に示されるように、超音波溶接用工具 8 をバスバー 3 の中央に位置合わせして超音波溶接すると、バスバー 3 の表面に超音波溶接用工具 8 の痕跡 9 が残る。電極端子 2 側からの上面図は示していないが、同様に工具の痕跡が残る。

40

【0055】

また、図 5 (B) の側面図および図 5 (C) の断面図に示されるように、電極端子 2 とバスバー 3 との界面で接合されているが、実施の形態 1 のように溶接部 (図 3 参照) は確認されないことが多い。

【0056】

また、重ね合わせ溶接は、電池セルを積層してから行ってもよく、各電池セルに重ね合わせ溶接を行ってから、電池セルを積層してもよい。

50

【 0 0 5 7 】

(実施の形態 3)

(並列接続かつ突き合わせ溶接)

図 6 は、実施の形態 3 の組電池の概略構成図である。図 6 (A) は組電池の側面図であり、図 6 (B) は組電池の正面図であり、図 6 (C) は組電池の斜視図である。図 6 において、図 1 および図 2 と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

実施の形態 3 の組電池における電池セル 1 (1 - 1 , 1 - 2 , 1 - 3 , 1 - 4) は、互いに並列に電気接続されている。バスバー 1 0 は、積層された電池セル 1 の電極端子 2 (正極端子 2 X または負極端子 2 Y) に溶接され、同極の電極端子 2 同士を接続している。

10

【 0 0 5 9 】

具体的には、図 6 (A) に示されるように、バスバー 1 0 はコの字型に形成されている。そして、図 6 (B) に示されるように、正極端子 2 X - 1 と正極端子 2 X - 2 とが、バスバー 1 0 X - 1 で電気接続され；正極端子 2 X - 2 と正極端子 2 X - 3 とが、バスバー 1 0 X - 2 で電気接続され；正極端子 2 X - 3 と正極端子 2 X - 4 とが、バスバー 1 0 X - 3 で電気接続されている。また、負極端子 2 Y - 1 と負極端子 2 Y - 2 とが、バスバー 1 0 Y - 1 で電気接続され；負極端子 2 Y - 2 と負極端子 2 Y - 3 とが、バスバー 1 0 Y - 2 で電気接続され；負極端子 2 Y - 3 と負極端子 2 Y - 4 とが、バスバー 1 0 Y - 3 で電気接続されている。

【 0 0 6 0 】

電極端子 2 同士の間の空間や、コの字型のバスバー 1 0 が形成する空間には、絶縁層 4 2 と 4 3 を設けて、積層方向の圧縮に対する強度と絶縁性を確保している。

20

【 0 0 6 1 】

図 7 は、組電池の側面図であり、電極端子 2 とバスバー 1 0 とをレーザで突合せ溶接する様子の概略を示す。レーザ溶接におけるレーザ照射の方法は、実施の形態 1 と同様であり (図 2 参照) 、電極端子 2 とバスバー 1 0 の突き合わせ部にレーザ光 6 を照射する。

【 0 0 6 2 】

また、実施の形態 1 と 3 にはそれぞれ、電極端子に突き合わせ溶接したバスバーによって、電池セルを直列接続した組電池と、電池セルを並列接続した組電池とを示した。本発明の組電池は、組電池に求められる特性に応じて、直列接続した電池セルと、並列接続した電池セルとを組み合わせ含んでいてもよい。

30

【 0 0 6 3 】

(実施の形態 4)

(並列接続かつ重ね合わせ溶接)

図 8 は、実施の形態 4 の組電池の側面図であり、電極端子 2 とバスバー 1 0 とを重ね合わせ溶接する様子の概略を示す。図 8 において、図 7 と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

実施の形態 4 の組電池は、コの字型のバスバー 1 0 が形成する空間に絶縁層 4 3 がなく、空洞になっているという点で、実施の形態 3 の組電池 (図 7 参照) と相違する。図 8 に示されるように、コの字型のバスバー 1 0 が形成する空間に、超音波溶接用工具 8 を挿入して通電して、重ね合わせ溶接をする。重ね合わせ溶接後に、超音波溶接用工具 8 を取り外す。また、超音波溶接用工具 8 を取り外した後に、絶縁層 4 3 を挿入してもよい。

40

【 0 0 6 5 】

また、実施の形態 2 と 4 にはそれぞれ、電極端子に重ね合わせ溶接したバスバーによって、電池セルを直列接続した組電池と、電池セルを並列接続した組電池とを示した。本発明の組電池は、組電池に求められる特性に応じて、直列接続した電池セルと、並列接続した電池セルとを組み合わせ含んでいてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 6 】

50

本発明の組電池は、出力特性と長期信頼性に優れ、かつ安価な組電池を提供することができる。本発明の組電池は、例えば、電気製品、電動アシスト自転車、電動工具、自動車や家庭用など高出力・大容量が必要となる機器の蓄電装置に用いられる。

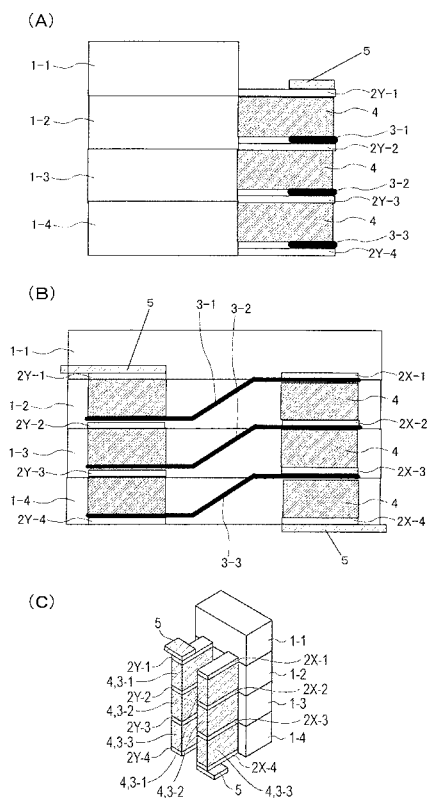
【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

- 1, 1-1, 1-2, 1-3, 1-4 電池セル
 2, 120, 121, a, b 電極端子
 2X 正極端子
 2Y 負極端子
 3, 3-1, 3-2, 3-3 バスバー
 4 絶縁層
 5 総端子
 6 レーザ光
 7 溶接部
 8 超音波溶接用工具
 9 痕跡
 10, 10-1, 10-2, 10-3 バスバー
 42 絶縁層
 43 絶縁層

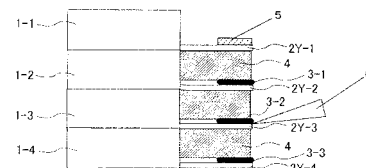
10

【 図 1 】

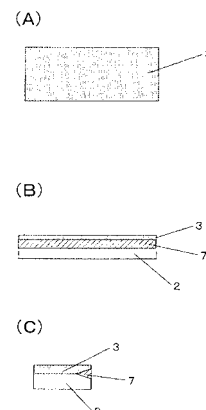


【 図 2 】

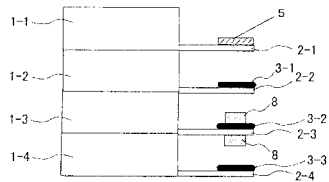
- 1-1, 1-2, 1-3, 1-4 ... 電池セル
 2Y-1, 2Y-2, 2Y-3, 2Y-4 ... 負極端子
 3-1, 3-2, 3-3 ... バスバー
 4 ... 絶縁層
 5 ... 総端子
 6 ... レーザ光



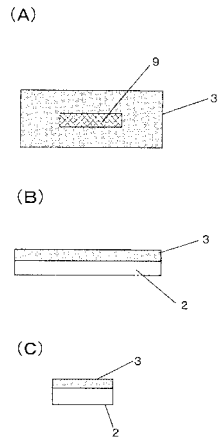
【 図 3 】



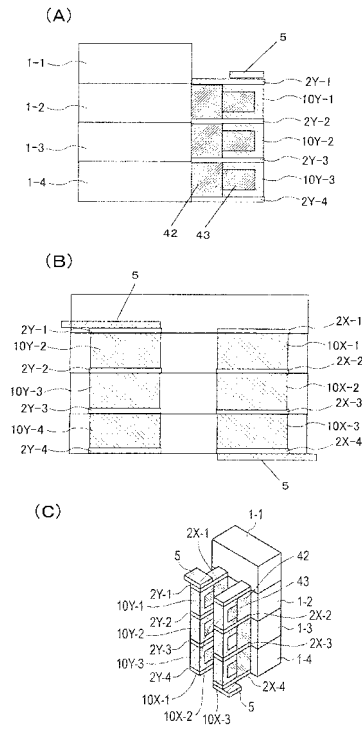
【図 4】



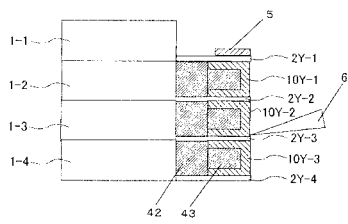
【図 5】



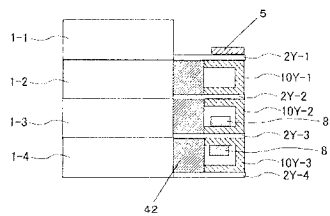
【図 6】



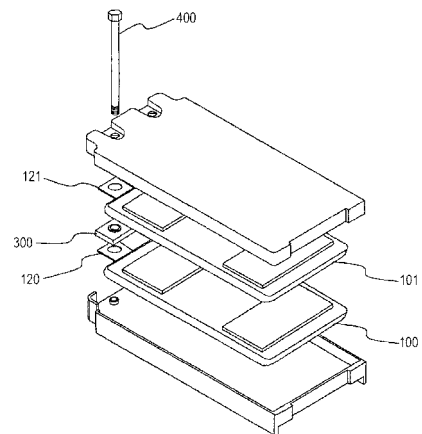
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 知実

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 堤 拓也

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) 5H040 AA07 AA14 AA18 AA19 AA20 AS02 AS05 AS07 AS19 AT02

AT06 AY06 DD04 DD13 JJ02 JJ03 LL06 NN03

5H043 AA01 AA02 AA03 AA13 AA15 BA16 BA18 CA04 CA05 CA22

DA05 FA04 FA22 FA23 FA26 FA36 GA23 GA24 GA26 HA02F

HA06F HA16F HA17F JA06F JA09F JA13F KA01F KA22F KA44F KA45F

LA02F LA21F LA22F LA24F LA25F