

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2014-523618
(P2014-523618A)

(43) 公表日 平成26年9月11日(2014.9.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/0585 (2010.01)	HO 1 M 10/0585	5HO24
HO 1 M 2/22 (2006.01)	HO 1 M 2/22 C	5HO29
HO 1 M 10/0562 (2010.01)	HO 1 M 10/0562	5HO43
HO 1 M 6/18 (2006.01)	HO 1 M 6/18 Z	
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M 2/26 A	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)		

(21) 出願番号 特願2014-517868 (P2014-517868)	(71) 出願人 510225292 コミサリア ア レネルギー アトミック エ オ ゼネルギー アルテルナティブ COMMISSARIAT A L' EN ERGIE ATOMIQUE ET A UX ENERGIES ALTERNA TIVES フランス, パリ エフー75015, リュ ー ルブラン 25, パティマン ル ポ ナン デ Batiment Le Ponant D, 25 rue Leblanc, F- 75015 Paris, FRANCE
(86) (22) 出願日 平成24年6月28日 (2012. 6. 28)	
(85) 翻訳文提出日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)	
(86) 国際出願番号 PCT/FR2012/000260	
(87) 国際公開番号 W02013/004922	
(87) 国際公開日 平成25年1月10日 (2013. 1. 10)	
(31) 優先権主張番号 1102080	
(32) 優先日 平成23年7月1日 (2011. 7. 1)	
(33) 優先権主張国 フランス (FR)	(74) 代理人 100117787 弁理士 勝沼 宏仁
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 電池を電気的に接続する前に電池の動作を試験して電池を有するデバイスを作製する方法

(57) 【要約】

電池を有するデバイスを作製する方法は、支持基板（2）上で行われる以下の連続するステップ、

- 主表面を形成する第1の導電層（1）を含む支持基板（2）を用意するステップと、
- 複数の電池（3 a、3 b、3 c、3 d）を第1の導電層（1）上に同時に形成するステップと、
- 動作する電池（3 a、3 b、3 d）の第1の群と欠陥のある電池（3 c）の第2の群とを区別するために電池（3 a、3 b、3 c、3 d）の動作を試験するステップと、
- 第1の導電層（1）から電気的に絶縁される第2の導電層（7）を形成するステップであって、第2の導電層（7）および第1の導電層（1）は、動作する電池（3 a、3 b、3 d）だけを並列接続するように構成される、ステップとを含む。

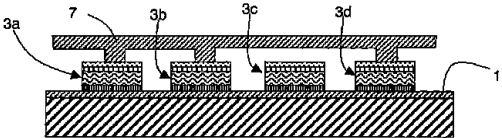


Figure 5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池を有するデバイスを作製するための方法において、以下の連続するステップ、すなわち

主表面を形成する第 1 の導電層 (1) を含む支持基板 (2) を用意するステップと、
複数の電池 (3 a、3 b、3 c、3 d) を前記第 1 の導電層 (1) 上に同時に形成するステップと、

動作する電池 (3 a、3 b、3 d) の第 1 の群と欠陥のある電池 (3 c) の第 2 の群とを区別するために前記電池 (3 a、3 b、3 c、3 d) の動作を試験するステップと、

前記第 1 の導電層 (1) から電氣的に絶縁される第 2 の導電層 (7) を形成するステップであって、前記第 2 の導電層 (7) および前記第 1 の導電層 (1) が、前記動作する電池 (3 a、3 b、3 d) だけを並列接続するように構成される、ステップとを含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記複数の電池 (3 a、3 b、3 c、3 d) が、前記第 1 の導電層 (1) 上に形成され、前記導電層が、前記複数の電池 (3 a、3 b、3 c、3 d) を電氣的に接続することを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記電池 (3 a、3 b、3 c、3 d) が、前記支持基板 (2) に平行な 1 つの同じ平面に置かれることを特徴とする、請求項 1 および 2 の一項に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記電池が、40% 以下の前記支持基板 (2) の充填率を得るように配置され、各電池の表面が、 $10^{-4} \mu\text{m}^2$ 以下であることを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

各電池 (3 a、3 b、3 c、3 d) が、第 1 の電極 (4 a)、電解膜 (5)、および第 2 の電極 (4 b) を含むスタックを含み、前記第 1 の電極 (4 a) が、前記第 1 の導電層 (1) と電氣的に接触することを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記試験するステップが、各電池 (3 a、3 b、3 c、3 d) について、前記第 1 の導電層 (1) 上の第 1 の電氣的接触 (C 1)、および前記電池の電氣的試験を行うように該当する前記電池の前記第 2 の電極 (4 b) と関連付けられる第 2 の電氣的接触 (C 2) を取ることによって行われることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記動作する電池 (3 a、3 b、3 d) が、前記第 1 の導電層 (1) および前記第 2 の導電層 (7) に接続され、前記欠陥のある電池 (3 c) が、前記導電層 (1) および前記導電層 (7) のうちの 1 つのプラスに電氣的に接続されることを特徴とする、請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

欠陥のある電池 (3 c) によって覆われる前記第 1 の導電層の一部分 (1 a) が、前記第 2 の導電層 (7) の前記堆積ステップの前に、前記動作する電池 (3 a、3 b、3 d) に電氣的に結合される前記第 1 の導電層の別の部分 (1 b) から電氣的に絶縁されることを特徴とする、請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記第 2 の導電層 (7) が、すべての前記電池 (3 a、3 b、3 c、3 d) と電氣的に接続されるように堆積され、前記第 2 の導電層 (7) が、欠陥のある電池 (3 c) と関連付けられる前記第 2 の導電層の一部分 (7 a) を、前記動作する電池 (3 a、3 b、3 d) に共通する前記第 2 の導電層の別の部分 (7 b) から電氣的に絶縁するようにパターン形成されることを特徴とする、請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の方法。

50

【請求項 10】

前記複数の電池を形成する前記ステップが、すべての前記電池に共通する電解膜（５）の堆積を含み、前記電解膜が、前記第１の導電層（１）および前記第２の導電層（７）を前記電池の間で電氣的に絶縁することを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第２の導電層（７）が、電氣的に並列接続された前記動作する電池（３ a、３ b、３ d）および前記動作する電池（３ a、３ b、３ d）から電氣的に絶縁された前記欠陥のある電池（３ c）を含む電池デバイスを形成するように、前記動作する電池（３ a、３ b、３ d）の上にだけ堆積されることを特徴とする、請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 12】

すべての前記電池（３ a、３ b、３ c、３ d）を覆うための電気絶縁層（８）を堆積するステップと、

前記動作する電池（３ a、３ b、３ d）だけにアクセスするために前記電気絶縁層（８）を局所的に開口するステップと、

前記電気絶縁層（８）を通じてすべての前記動作する電池（３ a、３ b、３ d）を接続するために前記第２の導電層（７）を堆積するステップとを含むことを特徴とする、請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、電池デバイスを作製するための方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

電池デバイスは通例、支持基板上にマトリクスの形で配置された電池を含む。すべての電池は、デバイスのエネルギー貯蔵能力を最適化し、一方でそれと同時に同じ電圧を保つ回路を形成するように電氣的に並列接続される。電池が並列接続されるとき、電池の１つに欠陥があるだけで、マトリクス全体が極端な効率損失を被り、さらにはそれ自体欠陥があるものになる。

【0003】

30

したがって、電池マトリクスが製作されるとき、異なる電池が、基板上に形成され、次いで個々に試験される。次いで動作する電池が、基板から取り外され、次いで新しい基板に積み重ねられ、そこで電氣的に並列接続されることになる。

【0004】

この方法は、多数のステップを必要とするので、実施するのに費用がかかる。加えて、電池の１つが試験に続く分離操作の間に損傷を受けるだけで、電池デバイスは動作しなくなり、それによって製造歩留まりが比較的低くなる。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

40

本発明の目的は、特に大きな表面での、そのようなデバイスの製造原価を低減し、歩留まりを高めるように実装するのが容易である電池デバイスを作製することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

この目的は、添付の特許請求の範囲によって達成されることになる。

【0007】

他の利点および特徴は、非制限的な例だけのために与えられかつ添付の図面で示される本発明の特定の実施形態の以下の説明からよりはっきりと明らかになる。

【図面の簡単な説明】**【0008】**

50

【図 1】基板上に導電層を堆積させることにある本方法のステップの実行の横断面図を例示する図である。

【図 2】複数の電池を形成するステップの横断面図を例示する図である。

【図 3】図 2 の上面図を例示する図である。

【図 4】動作する電池を欠陥のある電池から区別するために電池を電氣的に試験するステップの横断面図を例示する図である。

【図 5】動作する電池が並列接続されるステップの後に得られる横断面図を例示する図である。

【図 6】動作する電池が電氣的に並列接続されることを可能にする第 1 の実施形態を例示する図である。

10

【図 7】動作する電池が電氣的に並列接続されることを可能にする第 1 の実施形態を例示する図である。

【図 8】動作する電池が電氣的に並列接続されることを可能にする第 1 の実施形態を例示する図である。

【図 9】動作する電池が電氣的に並列接続されることを可能にする第 1 の実施形態を例示する図である。

【図 10】動作する電池が電氣的に並列接続されることを可能にする第 2 の実施形態を例示する図である。

【図 11】第 3 の実施形態を例示する図である。

【図 12】第 3 の実施形態の実行の変形を例示する図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

本方法およびその変形は、電池を有するデバイスの製作を例示し、製作ステップは、最適効率が得られることを可能にし、一方でそれと同時に実施の容易さを確保する。

【0010】

図 1 では、本方法は、主表面を形成する第 1 の導電層 1 を含む支持基板 2 を得るように第 1 の導電層 1 が支持基板 2 上に堆積される第 1 のステップを含む。

【0011】

第 1 の導電層 1 は、その後に電池デバイスの第 1 の電流コレクタを少なくとも部分的に形成するように設計される。

30

【0012】

図 2 では、支持基板 2 上に第 1 の導電層 1 を堆積させるステップに続いて、複数の電池 3 a、3 b、3 c、3 d が、第 1 の導電層 1 上に形成される。導電層 1 は好ましくは、複数の電池 3 a、3 b、3 c、3 d を電氣的に接続する。電池 3 a、3 b、3 c、3 d は、支持基板 2 に平行な同じ平面に置かれる。

【0013】

各電池 3 a、3 b、3 c、3 d は、第 1 の導電層 1 上に作られたスタックを含むことができる。スタックは、第 1 の電極 4 a、電解膜 5、および第 2 の電極 4 b を含むことができ、第 1 の電極 4 a は、第 1 の導電層 1 と電氣的に接触する。言い換えれば、膜 5 および第 2 の電極 4 b は、支持基板 2 と反対方向に第 1 の電極 4 a の上方に連続して配置される。

40

【0014】

有利には、電池 3 a、3 b、3 c、3 d の形成ステップは、前記支持基板 2 上で同時に行われる。言い換えれば、すべての電池 3 a、3 b、3 c、3 d は、スタックを形成するように設計された層の堆積およびパターン形成、または適切なマスクを用いた選択的堆積の後に得られる。これは、モノリシック技術を使用することによって達成されてもよい。そのような製作方法の特定の利点は、電池が同一であることを確実にすることである。実際、電池の並列接続に関係する別の問題は、最終デバイスの最適動作を確実にするために、電池が好ましくは同一でありかつ同じ製作バッチから生じることである。今の場合には、電池は、同じ層の堆積から生じるので、同一の電池が得られることが確実にあり、その

50

ことは、製造される電池デバイスの歩留まりおよび品質を高めるという結果を有する。

【0015】

図3は、スタックの形成後の電池を有するデバイスの上面図を例示する。図3の線A-Aに沿った横断面図である図2の電池3a、3b、3c、3dは、この図で見られる。有利には、1つの同じ支持体上の電池の数を最適化するために、電池は、直線状にかつ列状に並べられるようにマトリクスの形で形成される。

【0016】

図4で例示されるように、複数の電池3a、3b、3c、3dが形成された後、本方法は、電池の動作が試験されるステップを含む。この試験の目的は、どの電池が動作するかを決定し、おそらくは欠陥のある電池または複数電池を決定することであり、言い換えればこの試験の目的は、動作する電池3a、3b、3dの第1の群と欠陥のある電池3cの第2の群とを区別することである。この試験ステップは好ましくは、各電池3a、3b、3c、3dについて、第1の導電層1上の第1の電氣的接触C1および前記電池3dの電氣的試験を行うために該当する電池3dの第2の電極4bと関連付けられる第2の電氣的接触C2を取ることによって行われる。図4のように、接触C1およびC2は、回路を試験するためにマイクロエレクトロニクスで一般的に使用されるチップの形とすることができる。電氣的試験は、電池3dの内部抵抗を測定することによって、電池3dを通して流れる電流を開回路で測定することによって（開回路電圧（Open Circuit Voltage）を表すOCV）、または電気化学的インピーダンス分光（EIS）法によって行われてもよい。そのような試験は、速くかつ非破壊的な測定がスタックについて行われることを可能にする。電氣的試験に加えて、光学的赤外線サーモグラフィ、AFM（原子間力顕微鏡）、FTIR（フーリエ変換赤外分光）、XPS（X線光電子分光）によって電池を検査することもまた可能であり、これらの試験の結果に応じて、電池が十分な品質特性を有していない場合、その電池は、不良品と判定され、欠陥があると考えられることになる。

【0017】

電池がもはや、要求仕様、例えば電圧しきい値、電流しきい値、再充電時間、その他に適合しないとき、電池は、欠陥があると考えられてもよい。

【0018】

試験が行われるとき、第1の接触C1は、永続的接触とすることができ、すなわち、この接触C1は、異なる電池の2つの試験の間に前記第1の接触C1を動かすことなくすべての電池を試験するために使用されることになる。このことは、試験が行われるとき、第1の導電層1が好ましくはすべての電池3a、3b、3c、3dの第1の電極4aと電氣的に接触するということによって可能にされる。一方で第2の接触C2は、対応する第2の電極4bと関連付けられるように電池から電池へと動かされることが可能となる。

【0019】

「第2の電極4bと関連付けられる」とは、試験が行われるとき、第2の電極4bと、または支持基板2の反対側でスタックの頂部に配置された電池の導電性中間層6と直接接触させて第2の接触C2を設置することが可能であることを意味する（図2および図4）。この中間層6は、第2の電極4bと直接接触することができる。中間層6は、電氣的試験を容易にするために2つの機能、すなわちスタックの保護および電氣的接触の改善が果たされることを可能にし、この層6は好ましくは、チタン、ニッケル、白金、または他の適切な材料から作られる。実際に試験を行うためには、第1の接触C1と第1の電極4aとの間および第2の接触C2と第2の電極4bとの間で電氣的導通があればよい。

【0020】

すべての電池が試験された後、欠陥のある電池および／または動作する電池のマッピングを作成することは、容易であり、そのマッピングは、電池デバイスの将来の回路を確立するために使用されることが可能となる。

【0021】

図5で例示されるように、第1の導電層1から電氣的に絶縁される第2の導電層7は、

動作する電池だけが並列接続される回路を形成するように、電池の試験後に堆積され、次いで欠陥のある電池または複数電池はどれも、回路から切り離される。第1の導電層1および第2の導電層7は、動作する電池3a、3bおよび3dだけを並列接続するように構成される。第2の導電層7はそのとき、電池を有するデバイスの第2の電流コレクタを少なくとも部分的に形成し、次いで並列接続は、第1の電流コレクタと第2の電流コレクタとの間で行われる。

【0022】

電池を有する得られたデバイスの容量、および最大出力もまた、支持基板の利用できる表面の充填率および欠陥のある電池の数の関数であることになる。

【0023】

図5の特定例では、電池3a、3bおよび3dは、動作し、電池3cは、欠陥がある。第1の導電層1および第2の導電層7は、動作する電池を並列接続する電流コレクタを形成する。欠陥のある電池3cは、電流コレクタの1つだけ（層7）に電氣的に接続され、したがって、動作する電池の並列回路に含まれない。

【0024】

動作する電池の並列接続回路の形成は、異なる実施形態に従って実施されてもよい。

【0025】

図6から図9で例示される第1の実施形態では、欠陥のある電池3cを支持する導電層1の一部分1aは、図6および図7で例示されるように、動作する電池3a、3b、3dに共通する第1の導電層1の別の部分1bから電氣的に絶縁され、図7は、横断面B-Bと関連付けられる図6の上面図である。実際に、部分1aは少なくとも好ましくは、欠陥のある電池の第1の電極4aと電氣的に接触する第1の導電層の一部分に対応する。この部分1aの寸法は、欠陥のある電池を動作する電池に共通する部分1bから電氣的に絶縁するように、支持される欠陥のある電池の寸法に少なくとも等しい。欠陥のある電池を絶縁するこのステップは、第2の導電層7を堆積させるステップの前に行われてもよく、次いで第1の層1は、依然として2つの隣接する電池の間でアクセス可能である。好ましくは、欠陥のあるすべての電池は、第2の導電層7を堆積させる前にこのようにして絶縁される。例えば、欠陥のある電池3cの絶縁は、第1の導電層1を支持基板2に至るまでエッチングすることによって行われる（図6および図7）。エッチングは、当業者に周知の任意の適切な方法によって行われてもよい。柔軟性がありかつ要件に合うように構成可能な方法である、レーザ・エッチング技術が好ましくは、使用されることになる。動作する電池および／または欠陥のある電池のマッピングに従って、レーザ・エッチングが、欠陥のある各電池について繰り返されることになる。欠陥のある電池の絶縁後に、第2の導電層7が次いで、第2の電極4bのレベルですべての電池を電氣的に接続するように堆積されてもよい。「第2の電極のレベルで」とは、直接接触によってまたは先に言及された中間層6などの導電層の介在で、電氣的導通が第2の電極4bと第2の導電層7との間で確立されることを意味する。言い換えれば、欠陥のある電池3cを回路から切り離すことは、前記欠陥のある電池を支持する第1の導電層の部分1aを、動作する電池と関連付けられる第1の導電層の部分1bから絶縁することによって行われる。実際に図9では、第2の導電層7は、電池のすべての第2の電極4bと電氣的に導通し、動作するすべての電池に共通する部分1bだけが、動作するすべての電池が電氣的に並列接続されることを可能にする。

【0026】

この第1の実施形態では、第1の導電層1と第2の導電層7との間の電氣的絶縁は、電気絶縁層8の介在によって達成されてもよい。したがって、図8で例示されるように、欠陥のあるすべての電池3cが絶縁された後、電気絶縁層8が、好ましくは共形堆積によって電池上および電池間に堆積される（図8）。この電気絶縁層8は次いで、すべての電池3a、3b、3c、3dを第2の電極4bのレベルでアクセス可能にするようにパターン形成される（図9）。パターン形成によって生成された開口部は、前記第2の導電層7をすべての第2の電極と電氣的に導通させて（直接接触または中間層6の介在で）設置する

10

20

30

40

50

ことによって第2の導電層7が堆積されることを可能にする(図9)。電気絶縁層8は、誘電タイプとすることができる。

【0027】

第1の実施形態では、第1の電流コレクタは、動作する電池に共通する第1の導電層の部分1bによって形成され、第2の電流コレクタは、第2の導電層7によって形成される。

【0028】

図10で例示される第2の実施形態によれば、第2の導電層7は、電気絶縁層8の後に堆積され、前記電気絶縁層8は、前記電池を覆う。第2の導電層7を堆積させる前に、電気絶縁層8は、動作する電池3a、3b、3dだけをアクセス可能なままにするためにいくつかの場所で局所的に開口され、その結果第2の導電層7が堆積された後、前記第2の導電層7は、電気絶縁層8の局所的な開口部のレベルで動作する電池だけを電氣的に接続する。動作する電池3a、3b、3dは、電気絶縁層8を通じて接続される。開口部は、レーザによる電気絶縁層8の局所的なアブレーションによって作られてもよい。この実施形態は、除去されるべき材料の領域がより小さい表面であるので、第1の実施形態より好ましい。したがって、この第2の実施形態は製作速度が増すことを可能にし、単一の開口部で十分であるが、一方、第1の実施形態では、第1の導電層1は、欠陥のある電池の周りすべてでアブレーションされなければならない。

【0029】

この第2の実施形態では、第1の導電層1は好ましくは、電池のすべての第1の電極4aと電氣的に接触し、第2の導電層7は、動作する電池3a、3b、3dの第2の電極4bとだけ電氣的に接触し、次いで電池3cは、回路から切り離される。第2の導電層7と電極4bとの間の電氣的接触は、直接的であってもよくまたは先に明記されたような中間層6の介在によってもよい。

【0030】

第2の実施形態では、第1の電流コレクタは、第1の導電層1によって形成され、第2の電流コレクタは、第2の導電層7によって形成される。

【0031】

図11で例示される第3の実施形態によれば、第2の導電層7は、すべての電池3a、3b、3c、3dと電氣的に接続されるように堆積される。第2の導電層7は次いで、欠陥のある電池と関連付けられる第2の導電層の一部分7aを、動作する電池に共通する第2の導電層の別の部分7bから電氣的に絶縁するようにパターン形成される(次いで動作する電池は、それらの第2の電極4bを共通部分7bに電氣的に接続される)。このパターン形成は、例えば第1の導電層が複数部分にパターン形成される実施形態について上述したのと同じ方法で欠陥のあるすべての電池について行われてもよい。欠陥のある電池と関連付けられる部分7aは好ましくは、欠陥のある電池の第2の電極と電氣的に導通する第2の導電層7の一部分に対応し、前記7aの寸法は少なくとも、欠陥のある電池3cと動作する電池に共通する部分7bとの間の電氣的接触を防止するように欠陥のある電池との界面における第2の導電層7の表面によって規定される。

【0032】

第1および第3の実施形態に適用できる方法では、隣接する電池が欠陥があるものであるとき、その電池の絶縁を可能にする関連する導電層のアブレーションは、動作する電池に共通する部分と異なる単一部分が、欠陥のあるいくつかの電池と関連付けられるように行われてもよく、このことは、該当する導電層のレベルでの材料の除去が制限されることを可能にし、それによってデバイスの製作速度を増す。

【0033】

第3の実施形態では、第1の電流コレクタは、動作する電池に共通する第2の導電層7の部分7bによって形成され、第2の電流コレクタは、第1の導電層1によって形成される。

【0034】

10

20

30

40

50

図12で例示される第3の実施形態の変形では、複数の電池3a、3b、3c、3dを形成するステップは好ましくは、すべての電池に共通する電解膜5の堆積を含み、前記電解膜5は、第1の導電層1および第2の導電層17を電池の間に電氣的に絶縁する。言い換えれば、複数の電池では、各電池は、その電池と排他的に関連付けられる2つの電極を含み、電解膜5は、すべての電池に共通する単一のパターン形成されない層を形成する。この共通する膜5の利点は、第1の導電層1と第2の導電層7との間の電気絶縁体としての役割を果たす追加の絶縁層の堆積を省略することができることである。実際、後者の場合には、第1の導電層1と第2の導電層7との間の電気絶縁の役割は、図11で例示されるように、電池および2つの隣接電池間の隙間を覆う膜5自体によって行われる。

【0035】

別の実施形態によれば、第2の導電層7は、電氣的に並列接続された動作する電池3a、3b、3dおよび動作する電池3a、3b、3dから電氣的に絶縁された欠陥のある電池3cを含む電池デバイスを形成するように、動作する電池3a、3b、3dの上にだけ堆積される。

【0036】

最後に、このことは、図には示されていないが、電池デバイスは、外部大気に対して前記デバイスを保護するためにカプセルに入れられてもよい。そのような保護は、薄層のスタック、積層、カバーの追加、その他によって形成されてもよい。

【0037】

異なる例および実施形態では、デバイスは、薄層によって形成されたベースから製作されてもよい。第1の導電層は、Al、Pt、Au、Ti、W、またはMoから作られてもよい。正電極と呼ばれる電極の1つは、LiTiOS、LiCoO₂、LiNiO₂、LiMn₂O₄、CuS、CuS₂、WO_yS_z、TiO_yS_z、V₂O₅から作られる。正電極のために選択される材料に応じて、特にリチウム化合物について、関連する層の結晶化を増大させ、そのイオン挿入特性を高めるために熱的アニーリングが必要なこともあり、他方では、チタン酸硫化物などのある種の非晶質材料は、高いリチウム・イオン挿入を可能にするためのそのような処理を必要としない。電解膜は、好ましくは良好なイオン伝導体および電気絶縁体であり、一般には酸化ホウ素、酸化リチウムまたはリチウム塩によって形成されたベースを有するガラス質材料から形成される。LiPON、LiSiPONまたはLiPONBのベースを有する膜は、それらの性能のために好ましいことになる。負電極は、Si、熱蒸発によって堆積された金属リチウム、金属リチウム合金または挿入化合物(SiTON、SnNx、InNx、SnO₂、その他)とすることができ、負電極はまた、存在しなくてもよく、その場合には、リチウムを阻止する金属層が、堆積され、リチウムが次いで、この層の上に電着される。一般に、これらの層は、例えば機械的マスキング、フォトリソグラフィ、レーザ・エッチングの技術を用いて、スタックを描くようにパターン形成される(おそらくは膜を形成するように設計された層を除いて)。フォトリソグラフィなどの方法が好ましい。なぜなら、この方法は電池の活性表面を最大にするために小さなエッチング・マークで高精度が達成されることを可能にし、したがって電池デバイスの最大容量を可能にするからである。

【0038】

特定の例となる実施形態によれば、第1の導電層は、アルミニウムから作られ、第1の電極は、LiTiOSから作られ、膜5は、LiPONBから作られ、第2の電極は、Siから作られ、中間層6は、チタンから作られ、第2の導電層は、アルミニウム、チタン、ニッケルまたは他の適切な材料から作られる。

【0039】

図示されない変形によれば、欠陥のある電池が、検出されると、局所的なエッチング・ステップがその後、欠陥のあるスタック全体を第1の導電層に至るまで除去するために行われる。先に述べられた異なる実施形態では、動作する電池3a、3b、3dは、第1の導電層1および第2の導電層7に電氣的に接続され、欠陥のある電池3cは、導電層1および導電層7のうちの1つのプラス(plus)に接続される。例えば、欠陥のある電池

10

20

30

40

50

は、導電層 1 および導電層 7 の 1 つに電氣的に接続されるだけか、または第 1 の導電層 1 および第 2 の導電層 7 から電氣的に絶縁される。

【0040】

電池は、構成によって不透明な活性領域を形成する。これらの活性領域以外では、電池を有するデバイスは好ましくは、透明であることになる。このために、第 1 の導電層 1 および第 2 の導電層 7 は好ましくは、TCO（透明伝導性酸化物）から作られることになる。隣接する電池の間では、第 1 の導電層 1 および第 2 の導電層 7 は、必要とされれば、また透明でもある単一の電気絶縁層 8 によって分離されてもよい。第 1 の導電層 1 および第 2 の導電層 7 が、2 つの隣接する電池の間で電解膜 5 の一部によって分離される第 3 の実施形態では、電解膜 5 は好ましくは、電解膜 5 に透明特性を与えるためにリチウム化ガラスから作られることになる。この種類の材料の使用は、最終デバイスが透明特性を提供されることを可能にする。例えば、支持基板の表面の 10 % の充填率は、約 70 % の透過率係数をもたらす。約 40 % までの充填率が、達成される可能性がある。容量と透過率との間のトレードオフがその結果、見いだされることもある。スタックの横寸法はさらに好ましくは、裸眼には見えないように $100\text{ }\mu\text{m}$ より小さいことになる。有利には、電池は、40 % 以下である支持基板 2 の充填率を得るように配置され、各電池の表面は、 $10^4\text{ }\mu\text{m}^2$ 以下である。電池の表面とは、支持基板 2 のレベルで電池によって占有される表面を意味する。電池は好ましくは、例えば前に示されたようなマトリクスの形で、基板の表面に一様に配置される。

10

【0041】

透明性の利点を利用して、例えば色を変えるためにエネルギーを必要とするエレクトロクロミック性（electrochrome）を持つ活性窓（active window）、または光起電セルのカプセル化を提供してもよい。

20

【0042】

少なくとも 1 つの電池が、欠陥があると検出されるとき、得られる電池デバイスは、複数の電池を含み、その第 1 の組は、電氣的に並列接続された動作する電池を含み、その第 2 の組は、導電層の 1 つによって形成される電流コレクタの 1 つだけに接続される欠陥のある少なくとも 1 つの電池を含む。

【0043】

目標とされる応用は、自律センサ、スマート・カード、スマート・ラベル、および大きな表面上のあらゆる種類の柔軟な電子機器を含む。

30

【図 1】



Figure 1

【図 2】

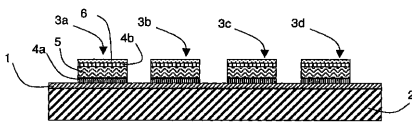


Figure 2

【図 3】

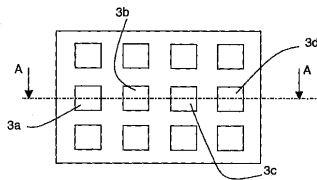


Figure 3

【図 4】

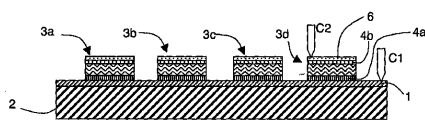


Figure 4

【図 8】

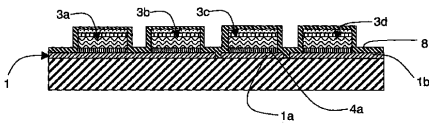


Figure 8

【図 9】

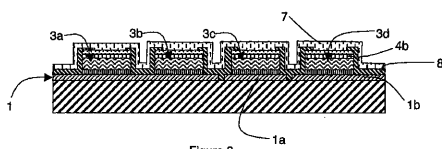


Figure 9

【図 10】

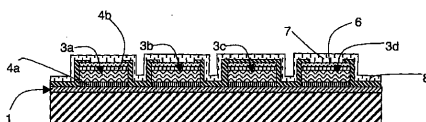


Figure 10

【図 11】

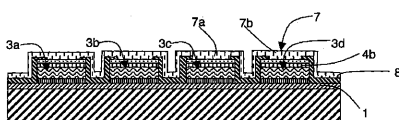


Figure 11

【図 5】

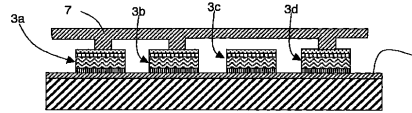


Figure 5

【図 6】

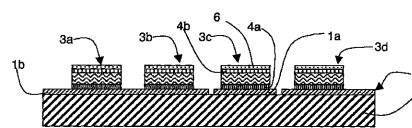


Figure 6

【図 7】

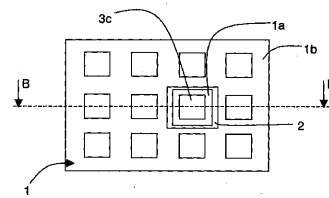


Figure 7

【図 12】

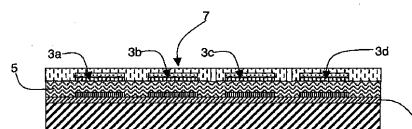


Figure 12

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/000260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M6/40 H01M10/04 H01M10/42 H01M10/0565 H01M10/0525 H01M10/0585 H01M2/26 ADD. According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M G01R Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/004161 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; NIESSEN ROGIER A H [NL]; NOTTEN P) 10 January 2008 (2008-01-10) page 2, lines 5-27	1-6
A	----- US 2008/003493 A1 (BATES JOHN B [US]) 3 January 2008 (2008-01-03) page 6, paragraphs 51,52	7-12
A	----- US 2005/233210 A1 (HORIE HIDEAKI [JP] ET AL) 20 October 2005 (2005-10-20) page 5, paragraphs 80,87	1-12
A	----- ----- -/-	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 3 September 2012		Date of mailing of the international search report 11/09/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Boussard-Herr, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/000260

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ALAHMAD ET AL: "Battery switch array system with application for JPL's rechargeable micro-scale batteries", JOURNAL OF POWER SOURCES, ELSEVIER SA, CH, vol. 177, no. 2, 23 November 2007 (2007-11-23), pages 566-578, XP022450305, ISSN: 0378-7753, DOI: 10.1016/J.JPOWSOUR.2007.11.053 page 571, paragraph 4.1 - page 572, paragraph 4.1.4 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/000260

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008004161 A2	10-01-2008	CN 101485031 A EP 2041827 A2 JP 2009543285 A US 2009193649 A1 WO 2008004161 A2	15-07-2009 01-04-2009 03-12-2009 06-08-2009 10-01-2008
US 2008003493 A1	03-01-2008	EP 2070134 A2 JP 2010519675 A KR 20090073108 A US 2008003493 A1 WO 2008036731 A2	17-06-2009 03-06-2010 02-07-2009 03-01-2008 27-03-2008
US 2005233210 A1	20-10-2005	JP 4720083 B2 JP 2005183113 A US 2005233210 A1	13-07-2011 07-07-2005 20-10-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/000260

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01M6/40 H01M10/04 H01M10/42 H01M10/0565 H01M10/0525 H01M10/0585 H01M2/26 ADD. Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01M G01R Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2008/004161 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; NIESSEN ROGIER A H [NL]; NOTTEN P) 10 janvier 2008 (2008-01-10) page 2, ligne 5-27	1-6 7-12
A	US 2008/003493 A1 (BATES JOHN B [US]) 3 janvier 2008 (2008-01-03) page 6, alinéas 51,52	1-12
A	US 2005/233210 A1 (HORIE HIDEAKI [JP] ET AL) 20 octobre 2005 (2005-10-20) page 5, alinéas 80,87	1-12
	----- -/--	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents citées: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
3 septembre 2012		11/09/2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Boussard-Herr, N

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/000260

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	ALAHMAD ET AL: "Battery switch array system with application for JPL's rechargeable micro-scale batteries", JOURNAL OF POWER SOURCES, ELSEVIER SA, CH, vol. 177, no. 2, 23 novembre 2007 (2007-11-23), pages 566-578, XP022450305, ISSN: 0378-7753, DOI: 10.1016/J.JPOWSOUR.2007.11.053 page 571, alinéa 4.1 - page 572, alinéa 4.1.4 -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/000260

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2008004161 A2	10-01-2008	CN 101485031 A EP 2041827 A2 JP 2009543285 A US 2009193649 A1 WO 2008004161 A2	15-07-2009 01-04-2009 03-12-2009 06-08-2009 10-01-2008
US 2008003493 A1	03-01-2008	EP 2070134 A2 JP 2010519675 A KR 20090073108 A US 2008003493 A1 WO 2008036731 A2	17-06-2009 03-06-2010 02-07-2009 03-01-2008 27-03-2008
US 2005233210 A1	20-10-2005	JP 4720083 B2 JP 2005183113 A US 2005233210 A1	13-07-2011 07-07-2005 20-10-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA

(74)代理人 100107582

弁理士 関根 毅

(74)代理人 100152205

弁理士 吉田 昌司

(72)発明者 ラファエル、サロ

フランス国ランーアンーベルコール、ルート、デュ、マ、259、ロティスマン、ベルデュル

(72)発明者 フィリップ、アシャ

フランス国グルノーブル、リュ、エミール、グイマール、10

(72)発明者 スティープ、マルタン

フランス国サンーソブル、ル、クピエ

(72)発明者 サミ、ウカシ

フランス国サンーテグレーブ、ルート、ド、リヨン、1、レジダンス、ル、ベルコール

Fターム(参考) 5H024 AA02 AA11 AA12 BB08 CC04 FF23

5H029 AJ14 AK01 AK02 AK03 AK05 AL01 AL02 AL11 AL12 AM12

BJ04 BJ12 HJ07

5H043 AA17 AA19 BA20 CA08 CA13 CA22 HA36F LA11F