

(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2014-530450

(P2014-530450A)

(43) 公表日 平成26年11月17日 (2014. 11. 17)

|                                   |               |             |
|-----------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int. Cl.                     | F I           | テーマコード (参考) |
| <b>HO 1 M 4/14 (2006. 01)</b>     | HO 1 M 4/14 Q | 5 H O 1 1   |
| <b>HO 1 M 2/02 (2006. 01)</b>     | HO 1 M 2/02 B | 5 H O 1 7   |
| <b>HO 1 M 2/06 (2006. 01)</b>     | HO 1 M 2/06 B | 5 H O 2 8   |
| <b>HO 1 M 4/66 (2006. 01)</b>     | HO 1 M 4/66 A | 5 H O 4 3   |
| <b>HO 1 M 10/18 (2006. 01)</b>    | HO 1 M 10/18  | 5 H O 5 0   |
| 審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く |               |             |

(21) 出願番号 特願2014-529834 (P2014-529834)  
 (86) (22) 出願日 平成24年9月6日 (2012. 9. 6)  
 (85) 翻訳文提出日 平成26年4月7日 (2014. 4. 7)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/053869  
 (87) 国際公開番号 W02013/036575  
 (87) 国際公開日 平成25年3月14日 (2013. 3. 14)  
 (31) 優先権主張番号 13/229, 251  
 (32) 優先日 平成23年9月9日 (2011. 9. 9)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 514058979  
 イースト ペン マニュファクチャリング  
 カンパニー インコーポレーテッド  
 EAST PENN MANUFACTU  
 RING CO., INC.  
 アメリカ合衆国 19536 ペンシルバ  
 ニア州, ライオン ステーション, ディカ  
 ロード  
 (74) 代理人 100066980  
 弁理士 森 哲也  
 (74) 代理人 100103850  
 弁理士 田中 秀▲てつ▼  
 (74) 代理人 100105854  
 弁理士 廣瀬 一

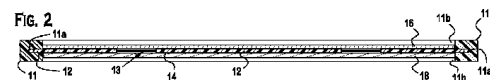
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二極式電池およびプレート

## (57) 【要約】

二極式電池プレートは、二極式電池の製造のために利用される。二極式電池プレートは、フレーム、基板、第1および第2の鉛層および正および負の正極材料を有する。基板は基板を貫通する複数の穿孔を有し、基板はフレームの範囲内で配置される。第1の鉛層は基板一方の側に配置され、第2の鉛層は基板の他の面に配置される。第1および第2の鉛層は、互いに複数の穿孔を通して電氣的に接続される。陽極活物質は第1の鉛層の表面に配置される。陰極活物質は第2の鉛層の表面に配置される。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

二極式電池用の二極式電池プレートであって、  
フレームと、

前記フレーム内に配置され、複数の穿孔を有する基板と、

前記基板の一方側に配置される第 1 の鉛層と、

前記基板の他の面上に置かれる第 2 の鉛層であって、第 1 および第 2 の鉛層が互いに複数の穿孔を通じて電氣的に接続される第 2 の鉛層と、

前記第 1 の鉛層の表面上に配置される陽極活物質（PAM）と、

前記第 2 の鉛層の表面上に配置される陰極活物質（NAM）と、  
を有する二極式電池プレート。

10

## 【請求項 2】

前記フレームが成形可能な絶縁性ポリマーである、請求項 1 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 3】

前記フレームが構造的支持体を二極式電池に提供する二極式電池の外壁である、請求項 1 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 4】

前記フレームが、基板受け入れ通路を有する請求項 1 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 5】

前記フレームが、材料受け入れ通路を有する請求項 4 に記載の二極式電池プレート。

20

## 【請求項 6】

前記基板受け入れ通路が前記フレーム内で前記基板を固定する、請求項 5 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 7】

前記材料受け入れ通路が前記フレームの外面および基板の表面間の領域である、請求項 6 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 8】

前記基板が前記フレームに対して絶縁性材料の別々の部分であり、かつ前記基板が前記フレームの基板受け入れ通路に受け入れられ、固定される、請求項 7 に記載の二極式電池プレート。

30

## 【請求項 9】

前記材料受け入れ通路が前記フレームの外面および前記基板の表面間の領域である、請求項 5 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 10】

材料を受け入れ通路が前記フレームの範囲内で前記第 1 および第 2 の鉛層および前記第 1 および第 2 の正極材料を受け入れられる、請求項 9 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 11】

前記基板が一つの部分構造のフレームとして同一材料から製造される、請求項 1 に記載の二極式電池プレート。

40

## 【請求項 12】

前記基板が絶縁性プラスチックの全体にわたって均一に分散する導電性粒子を有する、絶縁性プラスチックである、請求項 1 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 13】

前記基板が、前記基板の表面が化学品または研磨剤によって粗くなっており、前記導電性粒子が絶縁性プラスチックの外側で露出する導電性の表面を有する請求項 12 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 14】

前記穿孔が前記基板に沿って配置されており前記基板を通して延びている、請求項 1 に記載の二極式電池プレート。

50

## 【請求項 15】

前記鉛層が穿孔を貫通して導通する鉛箔である、請求項 14 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 16】

前記鉛箔が互いに穿孔により機械的電氣的に接続される、請求項 15 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 17】

前記鉛箔が抵抗溶接によって溶接される、請求項 16 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 18】

前記穿孔が、前記第 1 の鉛層が前記穿孔内に貫通して配置され、前記第 2 の鉛層に接続されるに十分な大きさである請求項 16 に記載の二極式電池プレート。 10

## 【請求項 19】

前記第 1 および第 2 の鉛層が前記基板の前後の表面に沿って配置される鉛ペーストである、請求項 1 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 20】

前記第 1 の鉛層が前記基板の前面を横切って広がり、前記穿孔の少なくとも一つ中にあり、前記第 1 の鉛層が反対側上の前記第 2 の鉛層に接続される、請求項 19 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 21】

前記正および負の正極材料がフレームの材料受け入れ通路中にそれぞれ前記第 1 および第 2 の鉛層を覆って配置される、請求項 1 に記載の二極式電池プレート。 20

## 【請求項 22】

第 1 の正極材料が第 1 の鉛層上に塗布されるペーストであり、第 2 の正極材料が第 2 の鉛層上に広げられるペーストである、請求項 21 に記載の二極式電池プレート。

## 【請求項 23】

互いに隣接して配置される複数のプレートを有する二極式電池であって、前記プレートはそれぞれ、

フレームと、

前記フレーム内に配置される複数の穿孔を有する基板と、

前記基板の一方の側に配置される第 1 の鉛層と、 30

前記基板の他の面に置かれる第 2 の鉛層と、

前記第 1 の鉛層の表面に置かれる陽極活物質（PAM）と、

前記第 2 の鉛層の表面に置かれる陰極活物質（NAM）と、

前記積層された複数の二極式プレートの反対端部に置かれる一対の端子部分と、

複数の二極式プレートそれぞれと一対の端子部分の間に配置される電解質と、を含み、

前記第 1 および第 2 の鉛層はそれぞれ前記複数の穿孔を貫通して接続されることを特徴とする二極式電池。

## 【請求項 24】

複数のスペーサが、前記複数のプレートの端部および間に配置され、積層され、それぞれのスペーサが前記電解質を囲んでいる、請求項 23 に記載の二極式電池。 40

## 【請求項 25】

前記スペーサがそれぞれ前記フレームとして等価の外側寸法を有する電解質のためのケースであり、電解質受け入れスペースを含む、請求項 24 に記載の二極式電池。

## 【請求項 26】

前記スペーサがそれぞれ前記スペースに延びる電解質受け入れチャンネルを含む請求項 25 に記載の二極式電池。

## 【請求項 27】

互いに隣接して積み重なるときに、前記スペーサおよび前記フレームの外表面が実質的に同じ高さである、請求項 26 に記載の二極式電池。

## 【請求項 28】

前記電解質が第 1 または第 2 の正極材料に対して電解質受け入れ空間および前記フレームの一部の内に嵌合する吸収されるガラスマット (AGM) に保存される、請求項 27 に記載の二極式電池。

【請求項 29】

前記端子部分がそれぞれ電極および端部プレートを含む請求項 23 に記載の二極式電池。

【請求項 30】

前記端子部分がそれぞれ端子プレートをさらに含む請求項 23 に記載の二極式電池。

【請求項 31】

前記端子プレートが導電性であり、電極に付着する請求項 30 に記載の二極式電池。

10

【請求項 32】

前記端子プレートおよび電極が 1 つの部分として形成される請求項 31 に記載の二極式電池。

【請求項 33】

前記端部プレートが非導電性で、端子受け入れ通路を含む、請求項 29 に記載の二極式電池。

【請求項 34】

前記端子受け入れ通路は前記端子プレートが入っている端部プレートの凹部である、請求項 33 に記載の二極式電池。

【請求項 35】

20

電解質を保存しているガラスマットが端子受け入れ通路の中に更に入っている、請求項 34 に記載の二極式電池。

【請求項 36】

前記複数のフレーム、前記複数のスペーサおよび端部プレートの外面が実質的に同じ高さである、請求項 35 に記載の二極式電池。

【請求項 37】

前記二極式電池を囲む保護ケースを更に有する請求項 23 に記載の二極式電池。

【請求項 38】

前記ケースが、本体、カバーおよび電極が前記ケースを貫通して延びるための電極受け入れスペースを有する請求項 37 に記載の二極式電池。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池、特に、一連の二極式電池プレートを有する二極式電池に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の二極式電池は、一般に、陽極活物質が 1 つの表面を形成し、陰極活物質が反対の表面を形成する金属導電性基板を有する電極を有する。陽極活物質は、電解質イオンに非導電性である金属導電性基板上にさまざまな手段によって保持される。電極は、隣接する電極の間の界面を提供する電解質およびセパレータ板を電池に提供するために、平行に積層された関係で配置される。積層の端部に使用される従来の単極電極は外部端子に電氣的に接続されている。現在まで開発される大部分の二極式電池は、金属的基板を使用している。具体的には、両極性の鉛酸系は、この目的のために鉛および鉛合金を利用した。鉛合金 (例えばアンチモン) の使用は、基板に強さを与えるが、腐食およびガス発生を増加させる。

40

【0003】

二極式電池用の多くの周知のプレートにおいて、陽極活物質は通常ペーストの形で一方上の金属導電基板に塗布され、陰極活物質が反対側に同じように塗布される。プレートは、電解質がプレートを貫通して移動することができないように、プレート間に電解質を封

50

止するフレームに含まれる。

#### 【0004】

特許文献1（米国特許4, 275, 130号明細書）において、複数の導電性双プレート21を有する二極式電池構造20が開示される。各二極式プレート21は、電解質イオンに非導電性の連続相樹脂材料を含む複合基板シート34を有することができる。複合基板シート34は、材料に一樣にランダムに分散した導電性繊維33を含む。結合樹脂は、合成有機樹脂であり、熱硬化性または熱可塑性樹脂である。基板シート34は、表面で埋め込みグラファイト繊維33の部分を含む実質的に平坦な反対側表面35を有する。埋め込みグラファイト繊維は、基板シート34に電気伝導度を提供するだけでなく、高度な剛性、不撓性、強さおよび安定性を熱可塑性材料に与える。基板シート34は、完全にグラ  
10  
ファイト繊維を有する粒子の形の熱可塑性材料を混在させることによって、例えばいかなる適切な方法でも作られることができる。混合物は型中で加熱され、次いで加圧され選択されたサイズおよび厚みの基板シートをつくった。シートが硬化したあと、例えば、ピンホールまたは側面の他の不規則性を除去するために、バフ研磨することによって、実質的に平坦な側面35は直ちに処理されるか加工処理される。

#### 【0005】

開示のように、鉛ストライプは、周知の表面被覆プロセスによって複合基板シート34に結合される。陽極側面35上に、鉛ストライプ38間の面領域は、隣接するグラファイト繊維およびポリエチレンの基板34の陽極腐食から保護する防腐樹脂36、最適には、フルオロカーボン樹脂、例えば守るテフロン（登録商標）（ポリテトロフルオロエチレン）  
20  
のコーティングにより被覆した。陰極側面35上に、鉛製のストライプ37間の対面領域は、電解質を通さない樹脂、例えばポリエチレン被覆36aの薄いコーティングによって保護されることができる。二極式プレート21の製作において、複合基板シート34の形成の後で、薄いテフロン（登録商標）・シートは陽極側面35に接着されてもよい。接着する前に、鉛ストライプに長さおよび幅が対応する窓のような開口部がけられる。その後で、めっきにより基板側表面35上の露出した導電性黒鉛面に、ストライプ38中の鉛を接続する。同じ製作方法は、非ストライプの領域をポリエチレンまたはその他のような材料で被覆するために、反対側表面35に利用されることができる。負のストライプの表面被覆は、陽ストライプと同様に達成されることができる。

#### 【0006】

分離板23は、陽極活物質24および陰極活物質25を支持するのに役立って、適切な合成有機樹脂、好ましくは熱可塑性材料、例えば微小孔構造ポリエチレンから形成されていてもよい。  
30

#### 【0007】

電池構造20は、複数の導電性二極式プレート21を含み、その周辺の境界または限界が周辺絶縁性ケース部材22において支持される。二極式プレート21間に配置されるのは複数のセパレータ23である。セパレータ板はその片側に陽極活物質24およびその反対側上に陰極活物質25を掲載する。ケース部材22は、二極式プレート21およびセパレータ23と共に、電解質液体を含むチャンバー26を提供する。電池構造20の各先端で、標準二極式プレート21は電流収集プレートと入出力を行い、27は陰極収集プレート  
40  
であり、28は陽極収集プレートである。収集プレート27および28の端部外周には、一緒に圧力部材プレートを引きこみ、軸圧縮を二極式プレートおよびセパレータ板の積層配置に適用するための雌ねじ部を有するロッド31によって相互接続する圧力部材30が提供される。

#### 【0008】

二極式プレート21は、軽量、剛性であるが、基板の腐食および構造劣化に抵抗するために、鉛ストライプ端部および保護コーティングとの間に接合線を有する。また、めっきプロセスは、グラファイト繊維を有する導電基板に鉛ストライプ37、38を結合するために必要とされる。導電率は、基板中のグラファイト繊維の寸法および量によって制限される。また、複数の二極式プレート21および層は別々のケース部材22および外部フレ  
50

ームに位置することを必要とする。そして、その全てはより多くのパーツのための更なる処理ステップを必要とする。二極式電池構造 20 は、複数の室 26 に集められる材料および基板の多くの層および複合の外部フレームによって一緒に固定される本体 43 を有する複雑な構造である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】 米国特許 4, 275, 130 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0010】

正極材料間の導電率を改良するための穿孔を有する成形可能な基板を有する絶縁されたフレーム内に正極材料が入っている二極式プレート構造を有する二極式電池の簡素化を提供することは本発明の一つの目的である。また、生産物に安価で、複合の外部フレームが二極式プレートをサポートすることを必要としない二極式電池を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

各二極式電池プレートは、フレーム、基板、第 1 および第 2 の鉛層および正および負の正極材料を含む。基板は基板による複数の穿孔を含み、基板はフレームの範囲内に配置される。第 1 の鉛の層は基板一方の側に配置される、他方で、第 2 の鉛層は基板の他の面に配置される。第 1 および第 2 の鉛層は、各々に複数の穿孔経由で電氣的に接続される。陽極活物質は第 1 の鉛層の表面に置かれ、陰極活物質は第 2 の鉛層の表面に置かれる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

本発明は図面に示される図に関して下で更に詳細に説明され、それは本発明の例示的实施形態を例示する。

【図 1】 図 1 は、本発明の二極式プレートの正面図である。

【図 2】 図 2 は、図 1 の第 2-2 行に沿っての二極式プレートの断面図である。

【図 3】 図 3 は、本発明による二極式電池の斜視図である。

【図 4】 図 4 は、図 4 の二極式電池の分解斜視図である。

30

【図 5】 図 5 は、ケースを有する本発明の二極式電池の部分断面図である。

【図 6】 図 6 は、ケースのない本発明による二極式電池の他の部分断面図である。

【図 7】 図 7 は、二極式プレートの基板の穿孔を示している本発明の二極式プレートの拡大図である。

【図 8】 図 8 は本発明の二極式プレートの他の拡大図であり、二極式プレートで非導電性フレームを示す。

【図 9】 図 9 は本発明の二極式プレートの他の拡大図であり、二極式プレートで他の非導電性フレームを示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

40

本発明は、参照番号が同類要素に関連するように、下記において、図面を参照して更に詳細に説明される。本発明は、しかしながら、多くの異なる形態で実施されることができ、本願明細書において記載される実施形態に限定して解釈されるものではない。むしろこれらの実施形態は、説明が完全なおよび完全であるように、当業者に本発明の概念を完全に伝えるために提供されるものである。

図 1～9 に関して、本発明の二極式電池 100 は、複数の二極式プレート 10、電解質 20 を保持しているスペーサ 22 およびターミナルの端部区間 30 を含む。これらの構成要素の各々は本発明の二極式電池 100 を完成させるために一緒に積層され、全くない部分の最小数を有する適合できる設計である複雑な外側の支持構造を有する。

【0014】

50

現在図 1 および 2 を参照して、本発明の二極式プレート 10 について説明する。二極式プレート 10 はフレーム 11、基板 12、基板 12 の正面及び後面に沿って貫通して延びる複数の穿孔 13 が進んでいて、基板 12、鉛箔 14、第 1 の正極材料 16 および第 2 の正極材料 18 の前後の表面を通して延びている。

#### 【0015】

一般に、基板 12、鉛箔 14、第 1 の正極材料 16 および第 2 の正極材料はフレーム 11 の範囲内で入っていて、二極式プレート 10 の支持および保護を提供する。基板 12 はフレーム 11 の中心に置かれ、鉛箔 14 は基板の両面に配置され、正極材料 16、18 は鉛箔 14 を通じて配置される。フレーム 11 は、非導電性である。示される図の実施形態では、フレーム 11 は、成形可能な絶縁性ポリマー、例えばポリプロピレン、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン (ABS) ポリカーボネート、共重合体またはポリマーブレンド物である。フレーム 11 が型取りできるので、形状の数およびサイズ構成は豊富であり、異なる用途に合わせて調整されることができる本発明の二極式プレート 10 を提供する。

#### 【0016】

図の実施形態では、フレーム 11 は一般に矩形の形状を有し、フレーム 11 に置かれるときに、基板 12 の指示を提供する。フレーム 11 は、二極式プレート 10 並びに二極式電池 100 用のケースである。フレーム 11 の外面は、二極式プレート 10 および二極式電池 100 の外面である。フレーム 11 の表面は、特に、フレーム 11 の外面に沿って、通常、平坦である。特に二極式プレート 10 が平坦な対向する表面に対して直立して座るときに、組み立ての際にスペーサ 22 を有する二極式プレート 10 および端末部 30 と同様に、フレーム 11 はそれ自体を支持する。

#### 【0017】

図 2 に示すように、フレーム 11 は、基板受け入れ通路 11a および材料受け入れ通路 11b を更に有する。基板受け入れ通路 11a は溝またはチャンネルであり、材料受け入れ通路 11b は、二極式プレート 10 の両方の積層可能な面上の鉛箔 14 および正極材料 16、18 を受け入れるフレーム 11 の開口部である。

#### 【0018】

基板受け入れ通路 11a は、基板 12 がフレーム 11 の範囲内で配置される場合に基板 12 を受け入れて固定するために用いる溝である。基板受け入れ通路 11a の他の構成は、フレーム 11 の範囲内で基板 12 を固定する切欠き、ギザ部、凹部またはいかなる固定機構も含む。例えば、基板 12 は、溶接点を用いて、接着剤により、または締着具によってフレーム 11 に固定することができる。しかしながら、図示した実施例において、基板 12 は、二極式プレート 10 を製造することの間、基板を受けている通路 11a において固定される。

#### 【0019】

各材料を受けている通路 11b は基板 12 によって各々から切り取られるフレーム 11 の相当な中心に置かれる。そのとき、基板 12 は基板を受け入れ通路 11a 中に配置される。さらにまた、鉛箔 14 および正極材料 16、18 は、フレーム 11 の外側表面の中に入っている。空腔のこれらの一対は、フレーム 11 の範囲内で安全に鉛箔 14 および正極材料 16、18 を受けるために必要な大きさにされる。

#### 【0020】

図の実施形態では、基板 12 はフレーム 11 に対して絶縁性材料の独立部分であり、基板はフレーム 11 の基板受け入れ通路 11a の中に受け入れられて固定される。しかしながら、フレーム 11 および基板 12 は、一般に、一緒に単一構造として、同一材料から形成されることができる。製造の過程において、フレーム 11 および基板 12 は同一材料からの 1 部分として作成される。これは、例えば射出成形または他の周知の方法によって行われることができる。

#### 【0021】

図示した実施例の基板 12 は、通常、実施例に示される非導電性のポリプロピレン、ア

10

20

30

40

50

クリロニトリル・ブタジエン・スチレン（ＡＢＳ）、ポリカーボネート、共重合体またはポリマーブレンドである絶縁性プラスチックである。上記に簡単に述べたように、フレーム１１および基板１２が一つの部分構造から作成される場合に関わらず、基板１２はフレーム１１と同一材料から作成されることができる。

#### 【００２２】

別の実施例において、図７に示すように、基板１１２は通常、非導電性であり、絶縁性プラスチックから形成される。しかしながら、導電性繊維および材料は、絶縁性プラスチックの全体にわたって均一に分散される。例えば、基板１１２は商品名Electricplastの下でIntegral Technologies（Inc）で売られる耐腐食性プラスチックから作成されることができ、それは高い導電性領域を含む。図７に示すように、基板１１２は、樹脂または熱可塑性物質の内で実質的に均質化された導体粒子および／またはミクロン繊維（s）を有する非導電性樹脂系材料または熱可塑性樹脂１１２aを含む。図７に明確に示されるように、導体粒子または繊維１１２bは１１２a、樹脂または熱可塑性物質の本体全体にわたって均質にされる。この例では、粉末中の導体粒子または繊維１１２bの直径Dは、約３および１２ミクロンの間にあり、通常は１０ミクロンまたは、約８および１２ミクロンの間、および約２および１４ミリメートル間の長さ間の直径を有する。導体粒子または繊維１１２bのミクロン導電性繊維は、金属繊維または金属メッキの繊維でもよい。更に、金属メッキされた繊維は、金属繊維上に金属めっきすることにより、または、非金属繊維上に金属めっきすることによって形成されることができる。典型的な金属繊維としては、限定はされないが、ステンレス鋼繊維、銅繊維、ニッケル繊維、銀繊維、アルミニウム繊維または同類またはそれらの組み合わせが挙げられる。典型的な金属めっき材料としては、銅、ニッケル、コバルト、銀、金、パラジウム、プラチナ、ルテニウムおよびロジウム、並びにこれらの合金が挙げられるが、これに限定されるものではない。いかなるめっき可能な繊維も、非金属繊維のための核として用いられることができる。典型的な非金属繊維としては、限定はされないが、カーボン、黒鉛、ポリエステル、玄武岩、人工および天然に存在する材料、などが挙げられる。また、超伝導体金属、例えばチタン、ニッケル、ニオブおよびジルコニウムおよびチタン、ニッケル、ニオブおよびジルコニウムの合金もミクロン導電性繊維および／または繊維上への金属めっきとして使用されることができる。

#### 【００２３】

導体粒子および／または繊維１１２bは、樹脂または熱可塑性樹脂１１２aの範囲内で実質的に均質化される。基板１１２は基板１１２上の導電性表面の制御された領域を含み、導電性粒子または繊維１１２bからの導電材料は樹脂または熱可塑性１１２aを貫通して露出し、それは均質化プロセスによって導電接続される。基板１１２の導電性表面は更なる製造法、例えば、エッチングまたは吹き付け加工によって制御され、その際、表面は化学品によって、または、高圧の下に表面に対して研磨材の流れを推進することによって粗くなる。導体粒子および／または繊維１１２bは露出され、基板１１２の導電性の領域が設けられている。この方法は導電率の大きさおよび面積を含む導電量が制御された基板１１２を形成する。

#### 【００２４】

基板１１２は、成形プロセスの間、絶縁性樹脂または熱可塑性１１２aの中で一緒に実質的に均質にされる両方の導電性粒子、粉および／または繊維１１２bの組合せを含むことが可能である。基板１１２として、均質化材料は多角形の形状に成形され、それは本発明の二極式プレート１０のために必要なさまざまなカスタム・デザインまたは特性に適應する。基板１１２は、単一の製造法のフレーム１１で成形されることができる。これによって二極式プレート１０および二極式電池１００が簡素化することができ、その際、最小限の部品が用いられ、生産ステップは除去される。また、基板１１２および電池１００の特性は、基板１１２の表面に沿って伝導の領域を提供して、制御することによって集中されることができる。フレーム１１は絶縁性であり、基板１２、１１２が基板受け入れ通路１１aに置かれるので、二極式プレート１０は組み立ての際に二極式電池１００でフレームと



して作用することができる。

#### 【0025】

製造の間、基板12は基板受け入れ通路11aに挿入成形され、または、フレーム11は基板12をオーバーモールドされる。しかしながら、フレーム11および基板12が一緒に型取られる場合、すなわち2つの部分と一緒に挿入またはオーバーモールドされるかまたは一つの単体に注入鑄造され、より少ない部分については、二極式プレート10の製造工程が単純化されることができる。また、このプロセスは、本発明の二極式プレート10および二極式電池100の寸法および形状をカスタマイズする能力を許容する。

#### 【0026】

図1および2を再度参照して、基板12および図4-8に示される基板112は、基板12、112の表面に沿って、また、反対の表面を通して延びている本体を貫通する、穿孔13を含む。図の実施形態では、穿孔13は円であるが、さもないければいかなる形状でもありえる。穿孔13は、対称形の格子パターンに置かれる。穿孔13は、示された基板12、112の4つの四半部に置かれる。対称形の格子装置に位置する多くの穿孔13を有することによって、鉛箔14が基板12、112の両側に置かれるときに、基板12、112を貫通する導電性を提供する。

#### 【0027】

また、図5-9に明示されるように、基板112は表面に沿って、そして、基板112の本体中に導電性粒子、粉末および／または繊維112bを含む。一般に、基板112の表面が絶縁性であり、他の領域が導電性粒子、粉末および／または繊維112bに起因して導電性である。上記のように、導電性領域の量は、基板112の製造によって制御されることができる。例えば、基板の表面は基板の露出表面全体に対する大きさおよび形状がカスタマイズされる導電性領域を露出させるために粗くなることができるか、または、導電性粒子、粉および／または繊維112bの量は絶縁性樹脂または熱可塑性樹脂112aの量に対して制御されることができる。図5-9に示した実施例において、基板112の外表面全体は、導電性粒子、粉および／または繊維112bを露出させるために粗くなった。これにより、基板は基板の露出表面上で導電性であり、鉛箔14は導体粒子、粉および／または繊維112bに配置される。

#### 【0028】

図1、2、7、および8を参照すると、鉛箔14は、基板12、112の対向側に、材料を受け入れ通路11bの中に配置される。鉛箔14は穿孔13により互いに導電、連結される。より具体的には、鉛箔14は図示した実施例において互いに機械的、電氣的に接続されている。基板12、112は、一般に絶縁性であるか、または絶縁性樹脂または熱可塑性樹脂112a中の導体粒子および／または繊維112bに基づく限られた領域または導電性を有するだけである。その結果、特に絶縁性材料だけから製造される基板12を有する二極式プレート10のために、穿孔13は、鉛箔14と二極式プレート10の各々を接続するために使用される。図2に示すように、抵抗溶接または他の公知の方法により鉛箔14は一緒に溶接される。一方で、樹脂または熱可塑性樹脂112a中に均質化した導体粒子または繊維112bを含む基板112を有する二極式プレート10は、図7に示されるように、穿孔113を含むこともできる。そして、穿孔113は、本発明の二極式プレートにおける鉛箔14と正極材料16、18の間の導電性を更に制御および効率化することができる。

#### 【0029】

いずれにせよ、穿孔13は、サイズ、形状または格子パターンにおいて変化することができるが、鉛箔14が穿孔13においておよび中に配置されることができ、隣接する鉛箔14に接続されることができるよう十分に大きい。穿孔13は製造過程で、鑄造されるかまたは基板12に機械加工されることができる。図1、2および8を参照すると、鉛箔14は、基板12、112それぞれ両方の露出表面に置かれ、フレーム11の材料を受けている通路11bの中で適合する寸法を有することが示されている。鉛箔14はフレーム11が基板12、112の両面に配置される各鉛箔14をおおう安全に材料を受けている

通路 1 1 b を適合させるために必要な大きさにされる。図 7 に示すように、導線箔 1 4 は、穿孔 1 3 経由で機械的電氣的に接続される。

【0030】

図 9 に示すように、製造およびアセンブリの過程で、基板 1 2、1 1 2 に沿って、鉛箔 1 4 は、基板受け入れ通路 1 1 に挿入される。鉛箔 1 4 は、インサート成形、オーバーモールド成形、または同様の製造法の過程で、フレームの範囲内で、鉛 1 4 および基板 1 2、1 1 2 が基板を受けている通路の中で製造される。鉛箔 1 4 は、基板 1 2、1 1 2 の逆の表面に置かれ、次いでフレーム内でインサートされるか製造される。周知のめっき、蒸着または冷炎スプレー法によって鉛箔 1 4 を塗布することが可能である。

【0031】

鉛箔 1 4 は鉛を有するペーストであることは可能であり、それは基板 1 2、1 1 2 の前後の表面に沿って配置される。ペーストは、基板 1 2、1 1 2 の両面（すなわち前後の表面）全体に、そして、穿孔 1 3 の中に広げられる。ペーストは、基板 1 2、1 1 2 の両面を穿孔 1 3 によって接続する。ペーストは、両側上のペーストとの間に連結性を提供するのに十分厚いが、正極材料 1 6、1 8 も材料受け入れ通路 1 1 b の中にも配置されることを考慮すると、材料受け入れ通路 1 1 b より厚くてはならない。

【0032】

図 2 および 5～9 を参照すると、正極材料 1 6、1 8 は示され、鉛箔 1 4 の露出面に置かれ、基板 1 2、1 1 2 から向きがそれる。正極材料 1 6 の第 1 層は 1 枚の鉛箔 1 4 を通じて塗布される陽極活物質ペースト（PAM）であり、陰極活物質（NAM）は他の鉛箔 1 4 上に塗布され、それは第 2 の正極材料 1 8 である。図の実施形態では、陽極活物質ペースト（PAM）および陰極活物質（NAM）は、硫酸、水、繊維およびカーボンと混ざった鉛のペーストであるかまたは酸化鉛である。

【0033】

正極材料 1 6、1 8（すなわち NAM および PAM）の厚みは、フレーム 1 1 の材料受け入れ通路 1 1 b の外側に延びてはならない。むしろ、基板 1 2、1 1 2、鉛箔 1 4 および正極材料 1 6、1 8 の全体の厚み  $T_m$  は、フレーム 1 1 の厚み  $T_f$  未満である。

【0034】

フレーム 1 1 は、基板 1 2、1 1 2、鉛箔 1 4 および正極材料 1 6、1 8 をおおう。その結果、組み立ての際に、二極式電池 1 0 0 は、二極式プレート 1 0 のスタック、サポートとしてのフレーム 1 1 の行為および二極式電池 1 0 0 のための外面に組み立てられる。組み立て工程および部品数は、最小化されることができる。また、フレーム 1 1 および基板 1 2 はさまざまな形状およびサイズに成形することができるため、二極式電池 1 0 0 および二極式プレート 1 0 はさまざまなアプリケーションのために容易にカスタマイズされることができる。

【0035】

図 3 および 4 を参照すると、スペーサ 2 2 は、本発明の二極式プレート 1 0 で積層および封止されて、二極式電池 1 0 0 のための電解質 2 0 を保持するために使用される。

【0036】

スペーサ 2 2 は、隣接する二極式プレート 1 0 の積層の間に示される。図 3～6 に示されるように、スペーサ 2 2 は、基本的にフレーム 1 1 と同程度の寸法を有するケースであって、電解質受け入れスペース 2 2 a を含む。電解質受け入れスペース 2 2 a は、電解質受け入れスペース 2 2 a を貫通する穴であって、スペーサの中央に実質的に 2 2 を配置して、電解質 2 0 を保持する。2 枚の隣接する二極式プレート 1 0 との間に封止されるとき、スペーサ 2 2 によって電解質 2 0 が漏れるのを防止して、電解質 2 0 が二極式プレート 1 0 との間に導電性を提供することができる。

【0037】

図 5 および 6 に示されるように、少なくとも一つの電解質受け入れチャネル 2 2 b はスペーサ 2 2 において設けられており、スペーサ 2 2 の外面に配置されて、電解質を受け入れるスペースに導かれる。スペーサ 2 2 が組み立てられ、隣接する二極式プレート 1 0 で

10

20

30

40

50

封止されたあと、ユーザは電解質を受け入れるチャンネル 22b を通して、電解質受け入れスペース 22a に電解質 20 を供給することができる。一般に、電解質受け入れチャンネル 22b は、スペーサ 22 を貫通して電解質受け入れスペースに延びるスペーサ 22 の開口部である。しかしながら、公知の他の機構または構造は、電解質に電解質 20 の進入が 22a 空間を受信していることができるために用いることができる。受け入れ通路 22b は、利用されないとき、塞がれることができるかまたは若干の容量においてふさがれることができ、または電解質を受け入れ空間からガスを排気されることができる。

#### 【0038】

電解質 20 は酸を含む様々な物質でもよい。しかしながら、物質は、その物質を電氣的に導電性とする遊離イオンを含む物質でなければならない。電解質 20 は溶液、熔融材料および／または固体でもよく、それは電解質のイオンによる電池回路を作製するのを助ける。本発明の二極式電池 100 において、正極材料 16、118 は化学エネルギーを電気エネルギーに変換する反応を提供し、電解質 20 によって電気エネルギー源が、電池 100 の電極 36 に関しては同様に、二極式プレート 10 から他の二極式プレート 10 へと流れることができる。

#### 【0039】

図の実施形態では、図 4 および 5 で示すように、電解質 20 は吸収されるガラスマット (AGM) 21 において保持される酸である。電解質 20 は、毛管作用によりガラスマット 21 に保たれる。非常に薄いガラス繊維は、それらの生涯のための細胞上の十分な電解質 20 を保つのに十分な表面積を増加させるために、ガラスマット 21 に織り込まれる。ガラス繊維ガラスマット 21 を含む繊維は、酸性電解質 20 を吸収しないし、これから影響も受けない。ガラスマットの寸法は、大きさにおいて変化に富むことがありえる。しかしながら、図示した実施例において、ガラスマット 21 は電解質受け入れスペース 22a 内に嵌合するが、スペーサ 22 より大きな厚みを有する。また、電解質受け入れスペース 22a は、図示した実施例において、一部の電解質 20 およびより詳しくはガラスマット 21 のためのスペースを含む。その結果、本発明の二極式電池 100 の構造は、スペーサ 21 によって隣接する二極式プレート 10 と一様に積層するガラスマット 21 を保持させることができ、正極材料 16、18 は電解質 20 を含んでいるガラスマット 21 に上に設置される。

#### 【0040】

ガラスマット 21 が除去されることも可能であり、電解液 20、例えばゲル電解質はスペーサ 22 のいずれか側に隣接して積層された二極式プレート 10 との間に隣接する正極材料 16、18 との間を流れることができる。

#### 【0041】

他の実施例において、スペーサ 22 がフレーム 11 の拡張であることは可能である。一般に、フレーム 11 は、鉛箔 14 および正極材料 16、18 並びに電解質 20 をおおうために、より深い材料を受け入れる通路 11b を含む。また、積層可能な二極式プレート 10 の材料受け入れ通路 11b がそれぞれの間にガラス繊維マット 21 を保持することもできるように、フレーム 11 が必要な大きさを有する場合、さらに、鉛箔 14、正極材料 16、18、ガラスマット 21 と電解質 20 を積層され密封された二極式プレート 10 の範囲内で囲む。フレーム 11 は、フレームを通して材料受け入れ通路 11b まで延びる電解質受け入れチャンネル 22b を有する。本実施例において、二極式プレート 10 は、各々上へ積み重ねることができて、封止されることができる。

#### 【0042】

図 4～6 を参照して、二極式電池 100 の端を塞ぐ、二極式電池 100 の端子部分 30 について説明する。端子部分 30 は積層された二極式プレート 10 の反対側に積層され、各々隣接して積層される二極式プレート 10 の数は特定の電池設計および形状の必要とされる電気ポテンシャルに依存する。

#### 【0043】

各端子部分 30 は、正極材料 32、端子プレート 34、電極 36 および端板 38 の付加

的な層を含む。正極材料 32、端子プレート 34 および端板 38 の範囲内で配置される電極 36 と共に、端板 38 は積層された二極式プレート 10 の対向端部に置かれる。

#### 【0044】

1つの端子部分 30 から他の端子部分 30 まで、正極材料 32 は、二極式電池 100 による電気流れを増加させるために設けられている。正極材料 32 は、隣接する二極式プレート 10 から隣接する正極材料 16、18 と相互に作用する材料でできている。スペーサ 22 および電解質 20 が、上記の通り、二極式プレート 10 の各積層可能な面に置かれるため、スペーサ 22 は、端子部分 30 と外側の二極式プレート 10 の間に配置される。その結果、イオンは、電解質 20 を通過して、端子部分 30 の正極材料 32 へ自由に流れることができる。

10

#### 【0045】

図 5～6 に示すように、端子プレート 34 は、端子部分 30 内に設けられ、入れられている。端子プレート 34 は導電性であり、一般に金属である。端子プレート 34 は、電極 36 に付着し、二極式電池 100 の陽極または陰極である。陽極はそこで電子が電池から離れ酸化が生じる電極 36 として定義され、陰極はそこで電子が電池に入り還元が生じる電極として定義される。各電極 36 は、電池に流れる電流の方向によって陽極または陰極になることができる。端子プレート 34 および電極 36 を 1つの部分として形成することもできる。

#### 【0046】

図 4～6 に示すように、端板 38 は、非導電性で、本発明の二極式電池 100 の端部に支持構造を提供する。端板 38 は、端子プレート 34、電極 36 および正極材料 32 が配置される凹部である端子受け入れ通路 38a を含む。また、材料受け入れ通路 11b の様に、端末受け入れ通路 38a は、電解質 20 の量が端子部 30 に入り、特に正極材料 32、端子プレート 34 および電極 36 と一緒に材料受け入れ通路 11b 内に入るために十分なクリアランスを提供する。図 5 および 6 に示した実施例において、端末受け入れ通路 38a は、同様に、ガラスマット 21 の一部を受け入れて囲むのに十分な空間を提供する。

20

#### 【0047】

図 3～8 を参照して、本発明の二極式電池 100 の組立てについて更に説明する。

#### 【0048】

二極式プレート 10 は、フレーム 11 により固定される基板 12、112 により製造、組み立てられる。基板 12、112 は、穿孔 13 および／または導体粒子、または、繊維 112b を含み、通常、単一または別々の部品としてフレーム 11 で成形される。一旦基板 12、112 がフレーム 11 の範囲内で配置されると、鉛箔 14 は基板 12、112 の両方の露出表面上のフレーム 11 の材料受け入れ通路 11b に配置される。鉛箔 14 は、穿孔 13 を一緒に通って機械的に接続され、基板 12、112 に設けられている導体粒子または繊維 112b により電氣的に接続される。次いで、第 1 の正極材料 16 は基板 12 一方側上の材料受け入れ通路 11b に置かれ、第 2 の正極材料 18 は材料受け入れ通路 11b の中で基板の他の側に置かれる。その結果、フレーム 11 は、二極式プレート 10 の表面境界内で、基板 12、鉛箔 14 および正極材料 16、18 を囲む。

30

#### 【0049】

二極式プレートが積層され、次いで各積層された二極式プレー間に設定されるスペーサ 22 と互いに隣接して、電解質 20 が電解質受け入れスペース 22a に供給される。電解質受け入れスペース 22a はフレーム 11 の材料受け入れ通路 11b と同じ大きさである。繊維ガラスマット 21 は、同様に、電解質受け入れスペース 22a に設けることができ、電解質 20 は電解質受け入れチャンネル 22b を通して繊維ガラスマット 21 中に供給される。スペーサ 22 および二極式プレート 10 は均一に互いに離接して積層され、その後封止される。スペーサ 22 および積層された二極式プレート 10 が非導電性外面を含むので、スペーサ 22 および二極式プレート 10 でフレーム 11 は二極式電池 100 用の外側シェルを形成する。スペーサ 22 およびフレーム 11 の接触表面が互いに固着して封止されるように、二極式プレート 10 およびスペーサ 22 のフレーム 11 は公知のいかなる方

40

50

法により互いに固着することができる。例えば、接着剤は、表面と一緒に接続して、封止するために用いることができる。また、端子部 30 がいったん組立てられると、それらは積層された二極式プレート 10 およびスペーサ 22 の間に配置されることができ、次いで同様に封止されることができる。

#### 【0050】

端板 38、スペーサ 22 およびフレーム 11 が、二極式電池 100 の部分を一緒に接続するために、固着機構（図示せず）、例えば、結合技術または締着具を有することも可能でもある。次いで、シーラントは、二極式電池 100 のまわり、より具体的には、接続端板 38、スペーサ 22 およびフレーム 11 の周りの封止を提供するために塗布されることができる。

10

#### 【0051】

二極式プレート 10 がスペーサ 22 なしで積層され互いに固定されることも可能である。しかしながら、積層された二極式プレート 10 が一緒に封止されるとき、材料受け入れ通路 11b はガラス繊維マット 21 を含み、鉛箔 14、正極材料 16、18 および電解質 20 を保持し、囲むのに十分な大きさでなければならない。また、電解質 20 がフレーム 11 の材料受け入れ通路 11b に供給されるか、または電解質 20 の放出を可能にするように、フレーム 11 は、フレーム 11 の延長上に位置される少なくとも一つの電解質受け入れチャンネル 22b を備える。

#### 【0052】

二極式電池 100 において使用する二極式プレート 10 の数は設計事項の問題である。そして、電池 100 の寸法および必要な電気ポテンシャルに依る。図の実施形態では、互いに隣接して積層される少なくとも 3 枚の二極式プレート 10 がある。積層された二極式プレート 10 および電解質 20 の反対端上には、端部プレート並びに正極材料 32、端子プレート 34 および電極 36 を有する。図の実施形態では、積層、封止されるときに、スペーサ 22 およびフレーム 11 の外面は互いにほぼ同一平面上にある。この構造はなめらかな外側の支持面を提供する。しかしながら、表面の不規則性が存在することができるかもしれない。例えば、スペーサ 22 はフレーム 11 より大きくてもよい。しかしながら、電解質受け入れスペース 22a はフレーム 11 より大きくはない。また、材料受け入れ通路 11b はスペーサ 22 より大きくはない。いずれにせよ、スペーサ 22 および二極式プレート 10 を封止することは困難であり、電解質 20 は組立後、二極式電池 100 から漏れる可能性があり、電解質 20 は隣接する二極式プレート 10 の間に配置されている。

20

30

#### 【0053】

また、端部プレート 38 が隣接するスペーサ 22 および／または隣接する二極式プレート 10 でフレーム 11 に隣接して積層されるとき、端部プレート 38、スペーサ 22 およびフレーム 11 の外面は実質的に同じ高さでなければならない。しかしながら、表面の不規則性が存在することは可能である。例えば、端部プレート 38 はスペーサ 22 よりやや大きくてもよく、フレーム 11 より大きくてもよい。それにもかかわらず、端末受け入れ通路 38a は、受け入れチャンネル 22b またはフレーム 11 より大きくてはならない。また、端末受け入れ通路 38a は材料受け入れ通路 11b またはフレームより大きくてはならず、または、端部プレート 38 はスペーサ 22 より小さくてもよい。いずれの場合でも、組立の後、電解質を二極式電池 100 から放出することができ、電解質 20 が積層された二極式プレート 10 の間に供給される。一般に、フレーム 11 は、二極式プレートを支持し、電解質並びに基板 12、鉛箔 14 および正極材料 16、18 を囲む。積層されるとき、二極式プレート 10 は、隣接するスペーサ 20 および積層された端子部分 30 によって二極式電池 100 に外部支持面を提供する。この構造は、簡略化された設計された、より少しの製造ステップおよび従来技術で必要されたものより少ないパーツを備えている二極式電池 100 を提供する。フレーム 10、スペーサ 22 および端板 38 が絶縁性のプラスチックであり型どれるため、二極式電池 100 は電気ポテンシャルおよび使用応じて形状および大きさの要求をかなえるためにカスタマイズすることができる。

40

#### 【0054】

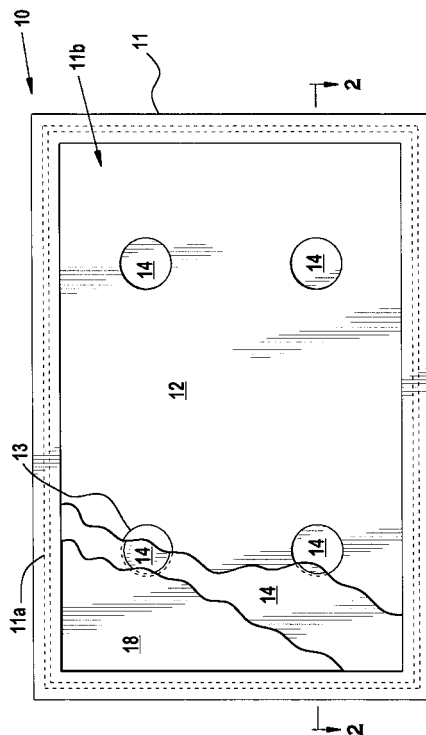
50

もう一つの実施例では、図 5 に示すように、保護ケース 200 が更に設けられており、本発明の二極式電池 100 を囲む。電極 36 がケース 200 から出て延びるために、ケース 200 は、本体 202、カバー 204 および電極受け入れ空間 206 を含む。二極式電池 100 の外部構造とは異なり、ケース 20 は二極式電池 100 を収納して、より大きな保護を提供するために用いることができる。

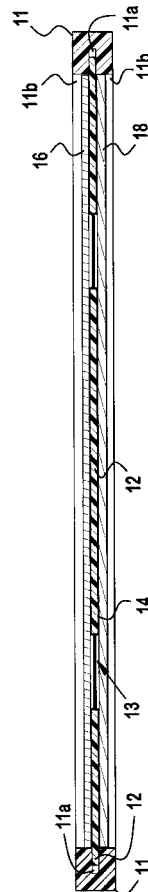
#### 【0055】

上記は、本発明を実施するためのいくつかの可能性を例示するものである。他の多くの実施形態が本発明の範囲および趣旨の範囲内において存在し得る。したがって、上記の説明は限定ではなく例示であると考えられ、本発明の範囲は均等物の全範囲と共に添付の請求の範囲によって与えられる。

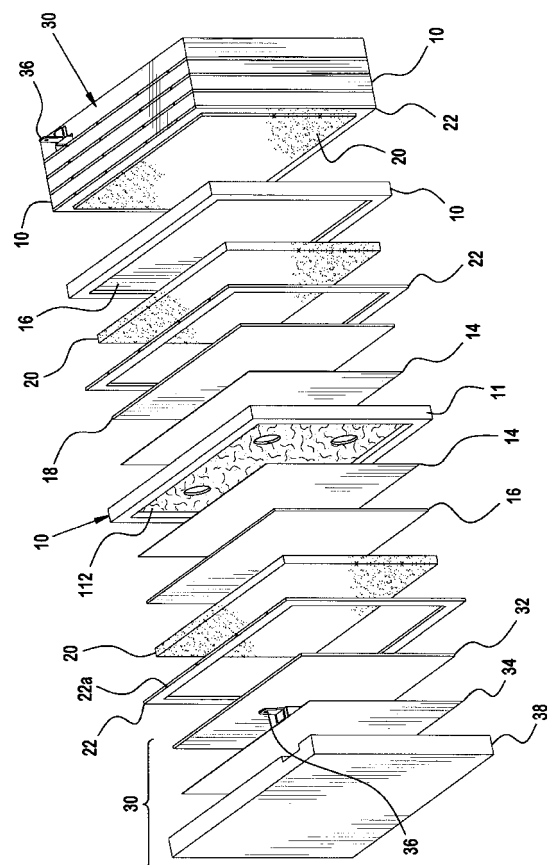
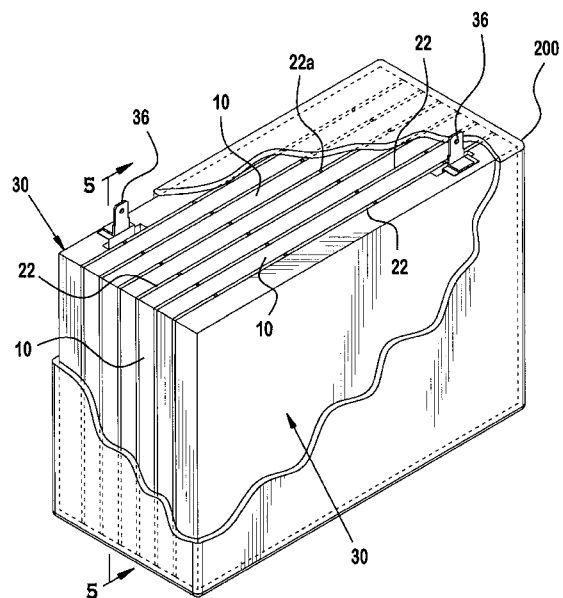
【図 1】



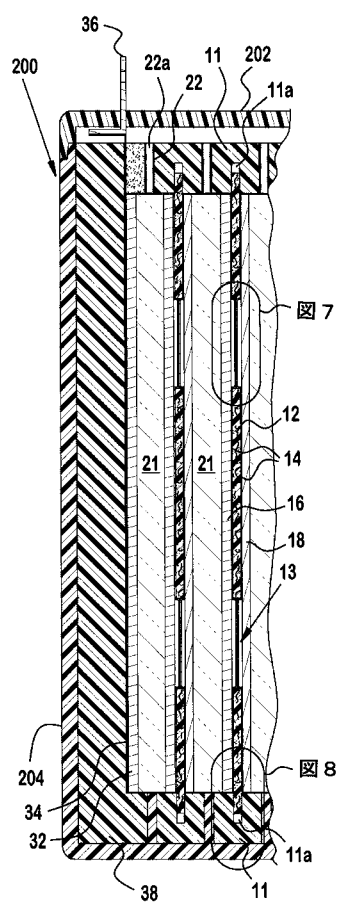
【図 2】



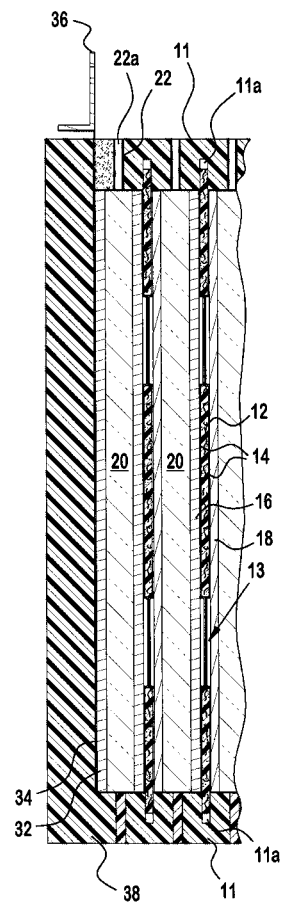
【图 4】



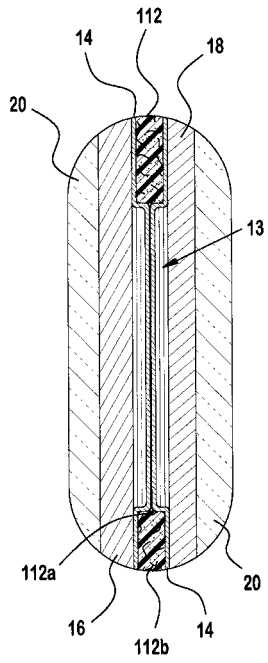
【図 5】



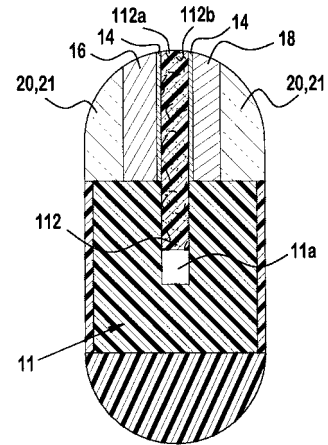
【 図 6 】



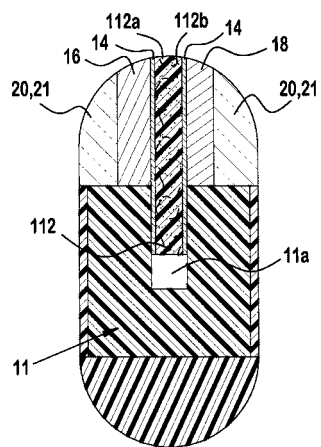
【図 7】



【図 8】



【図 9】





## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2012/053869

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. H01M4/14 H01M10/18<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H01M                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
| 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)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                               | Relevant to claim No.                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2001 185130 A (YUASA BATTERY CO LTD)<br>6 July 2001 (2001-07-06)                                                                                                                              | 1,3,<br>12-23,<br>29-32,<br>37,38                  |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | paragraphs [0006] - [0009], [0012] -<br>[0018]; claims 1-3; figures 1-4                                                                                                                          | 2,4-11,<br>24-28,<br>33-36                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -----<br>WO 94/29923 A1 (DERAFE LTD [US])<br>22 December 1994 (1994-12-22)<br>page 12, line 23 - page 14, line 31<br>-----                                                                       | 2,4-11                                             |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EP 0 726 610 A1 (EDISON TERMOELETTRICA SPA<br>[IT]; CSI RICERCA APPLICATA MONTEDIS [IT])<br>14 August 1996 (1996-08-14)<br>column 3, line 34 - column 5, line 43;<br>figures 1-2<br>-----<br>-/- | 2,4-10,<br>24-28,<br>33-36                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
| Date of the actual completion of the international search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  | Date of mailing of the international search report |
| 4 December 2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  | 13/12/2012                                         |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                  | Authorized officer                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  | Crottaz, Olivier                                   |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2012/053869

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                            | Relevant to claim No.                          |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| E         | US 2012/237816 A1 (ROSCHISEN MARTIN R<br>[US] ET AL) 20 September 2012 (2012-09-20)<br><br>paragraphs [0048] - [0056]; figures 5a-5c<br>----- | 1-3,12,<br>14-16,<br>19-23,<br>29-31,<br>37,38 |
| A         | DE 43 00 763 A1 (VARTA BATTERIE [DE])<br>21 July 1994 (1994-07-21)<br>the whole document<br>-----                                             | 1-38                                           |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2012/053869

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| JP 2001185130                             | A  | 06-07-2001          | NONE                       |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| WO 9429923                                | A1 | 22-12-1994          | AU 7099494 A               | 03-01-1995          |
|                                           |    |                     | US 5585209 A               | 17-12-1996          |
|                                           |    |                     | WO 9429923 A1              | 22-12-1994          |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| EP 0726610                                | A1 | 14-08-1996          | AT 189083 T                | 15-02-2000          |
|                                           |    |                     | DE 69514640 D1             | 24-02-2000          |
|                                           |    |                     | EP 0726610 A1              | 14-08-1996          |
|                                           |    |                     | IT T0941097 A1             | 01-07-1996          |
|                                           |    |                     | US 5729891 A               | 24-03-1998          |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| US 2012237816                             | A1 | 20-09-2012          | NONE                       |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| DE 4300763                                | A1 | 21-07-1994          | NONE                       |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**H01M 2/30 (2006.01)** H01M 2/30 D

(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, BN, 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

(74)代理人 100115679

弁理士 山田 勇毅

(72)発明者 ファウスト, トーマス

アメリカ合衆国 19610 ペンシルバニア州, ワイオミッシング, ファー ロード 1708

Fターム(参考) 5H011 AA09 CC02 EE04

5H017 AA01 AS02 CC03 DD01 DD08 EE07

5H028 AA05 BB05 CC19

5H043 AA19 BA12 CA04

5H050 AA19 BA09 CA06 CB15 DA04 GA07 HA12