

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/156092 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/058 (2010.01) *H01M 10/052* (2010.01)
H01M 2/16 (2006.01) *H01M 10/0566* (2010.01)
H01M 4/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001622
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 20 日(20.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-071443 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 平岡 樹(HIRAOKA, Tatsuki).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA, Yoshiaki et al.); 〒5718501 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 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LITHIUM-ION CELL

(54) 発明の名称: リチウムイオン電池

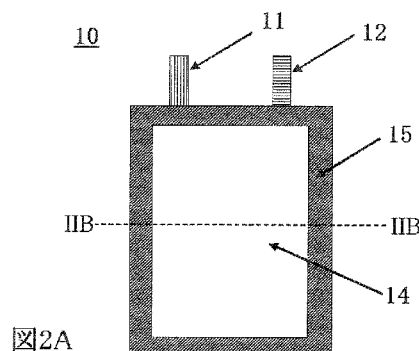


図2A

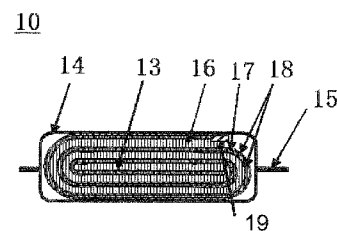


図2B

(57) Abstract: The purpose is to suppress leak test defects in which positive and negative electrodes short-circuit through lithium metal present in the vicinity of the end part of the separator, and improve the cycle characteristics and the initial charge/discharge efficiency of a lithium-ion cell. Provided is a lithium-ion cell provided with: a positive electrode plate including a positive electrode collector and a positive electrode active material layer formed on the surface of the positive electrode collector; a negative electrode plate including a negative electrode collector and a negative electrode active material formed on the surface of the negative electrode collector; a separator for separating the positive electrode plate and the negative electrode plate; and a non-aqueous electrolytic solution containing a non-aqueous solvent and an electrolytic salt; the separator having a polyolefin as a principal material and having a uniform lithium metal film formed on the portion on the negative-electrode-plate-side surface that does not face the negative electrode active material layer, the lithium metal film being electrically insulated from the positive electrode collector.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/156092 A1



セパレータの端部近辺に存在するリチウム金属を介して正負極が短絡して発生するリーク試験不良を抑制し、リチウムイオン電池の初期充放電効率、サイクル特性を改善する。正極集電体および前記正極集電体の表面に形成された正極活物質層を含む正極板と、負極集電体および前記負極集電体の表面に形成された負極活物質層を含む負極板と、前記正極板及び前記負極板を隔離するセパレータと、非水溶媒及び電解質塩を含む非水電解液とを備え、前記セパレータは、ポリオレフィンを主材とし、前記負極板側の面上で、かつ前記負極活物質層との未対向部分に、均質なりチウム金属膜が形成され、前記リチウム金属膜が前記正極集電体と電氣的に絶縁されているリチウムイオン電池を提供する。

明 細 書

発明の名称： リチウムイオン電池

技術分野

[0001] 本発明は、リチウムイオン電池、特にリチウムイオン電池用セパレータに関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン電池の高エネルギー密度化、高出力化に向け、負極活物質として、黒鉛等の炭素質材料に替えてケイ素、ゲルマニウム、錫及び亜鉛などのリチウムと合金化する金属材料や、これらの金属の酸化物などを用いることが検討されている。

[0003] リチウムと合金化する金属材料やこれらの金属の酸化物からなる負極活物質は、例えばケイ素であれば $\text{Li}_{4.4}\text{Si}$ の組成までリチウムを挿入できるため、 LiC_6 の組成までしかリチウムを挿入できない黒鉛系の炭素質材料よりも大きな理論容量を有する。

[0004] なお、何れの負極活物質を用いた場合であっても、初回の充電時には正極活物質からのリチウムが負極活物質中に取り込まれるが、このリチウムの全てが放電時に取り出すことができるわけではなく、不特定量が負極活物質中に固定されてしまい、不可逆容量となる。

[0005] リチウムと合金化する金属材料やこれらの金属の酸化物からなる負極活物質の不可逆容量は、炭素質材料の不可逆容量よりも大きいので、電池容量が所望値に達しないという課題がある。

[0006] 特許文献1には、ポリオレフィンを主材とするセパレータに平均粒子サイズ $20\mu\text{m}$ の表面に安定化処理を行ったリチウム粉末を付着させたリチウムイオン電池用セパレータが開示されている。特許文献1に開示されているリチウムイオン電池用セパレータを用いれば、安定化処理されたリチウム粉末によって負極の不可逆容量にリチウムを補填することができるために電池容量が向上する。

[0007] 加えて、リチウムが負極合剤層中に混入されていないため、リチウムの失活が進行せず、電池群作製工程以前にリチウムが反応しない環境を設ける必要がなくなる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2008-84842号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献1に開示されているリチウムイオン電池用セパレータを用いて、角型電池やラミネート型電池を作製した場合、電池群の最外周側においてセパレータの端部と正極集電体が接触する部分が存在する。

[0010] そして、セパレータの端部近辺にはリチウム粉末が存在しているため、リチウム粉末を介して正負極が短絡し、リーク試験不良や内部短絡による安全性低下の原因となってしまう。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明のリチウムイオン電池では、正極集電体および正極集電体の表面に形成された正極活物質層を含む正極板と、負極集電体および負極集電体の表面に形成された負極活物質層を含む負極板と、正極板及び負極板を隔離するセパレータと、非水溶媒及び電解質塩を含む非水電解液と、を備え、セパレータは、ポリオレフィンを主材とし、負極板側の面上で、かつ負極活物質層との未対向部分に、均質なりチウム金属膜が形成され、リチウム金属膜が正極集電体と電気的に絶縁されていることを特徴としている。

発明の効果

[0012] 本発明のリチウムイオン電池では、負極活物質層との対向部のリチウム金属膜が負極活物質に取り込まれるとともに、残存したリチウム金属層が要因となる内部短絡等の安全性低下が抑制され、初期充放電効率が高く、サイクル特性に優れ、かつリーク試験不良のないリチウムイオン電池を得ることが

できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]偏平形の電極体の斜視図である。

[図2]図2 Aは本発明の一局面の偏平形リチウムイオン電池の正面模式図であり、図2 Bは図2 AのⅠⅠB-ⅠⅠB線に沿った断面図である。

[図3]図2 Bの巻回終端部の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明のリチウムイオン電池を、各種実験例を用いて詳細に説明する。ただし、以下に示す実験例は、本発明の技術思想を具体化するためのリチウムイオン電池一例を説明するために例示したものであり、本発明をこれらの実験例のいずれかに限定することを意図するものではない。本発明は、これらの実験例に示したものに対して、特許請求の範囲に示した技術思想を逸脱することなく、種々の変更を行ったものにも均しく適用し得るものである。

[0015] [実験例1]

実験例1のリチウムイオン電池は、次のようにして作製した。

[0016] (正極の作製)

リチウムコバルト複合酸化物(LiCoO_2)100質量部と、アセチレンブラック1.5質量部と、ポリフッ化ビニリデン1.5質量部とを、適量のN-メチルピロリドン(NMP)とともにミキサーで混合し、正極合剤スラリーを調製した。

[0017] この正極合剤スラリーを厚さ $15\mu\text{m}$ のAl箔からなる正極集電体シートの両面に塗布し、乾燥させ、圧延後に所定のラミネート材製の電池ケースに対応する大きさに裁断し、実験例1のリチウムイオン電池で使用する正極を得た。この正極の充電容量は $3.6\text{mAh}/\text{cm}^2$ であった。

[0018] (負極の作製)

平均粒径(D_{50}) $6\mu\text{m}$ のSiO粒子10質量部と、平均粒径(D_{50}) $25\mu\text{m}$ の黒鉛粒子90質量部と、増粘剤としてのカルボキシメチルセルロース

(CMC) 1 質量部と、結着剤としてのスチレンブタジエンラバー (SBR) 1 質量部とを、適量の水とともにミキサーで混合し、負極合剤スラリーを調製した。

[0019] この負極合剤スラリーを厚さ $10\ \mu\text{m}$ の銅箔からなる負極集電体シートの両面に塗布し、乾燥させ、圧延後に所定のラミネート材製の電池ケースに対応する大きさに裁断し、実験例 1 のリチウムイオン電池で使用する負極を得た。この負極の充電容量は $5.0\ \text{mAh}/\text{cm}^2$ であった。

[0020] (セパレータへのリチウム金属膜形成)

厚さ $20\ \mu\text{m}$ のポリプロピレン製の微多孔膜を基材として用い、厚さが $4.0\ \mu\text{m}$ となるように真空蒸着法 (抵抗加熱にてリチウム源を蒸発) にて均質なりチウム金属膜を設け、実験例 1 のリチウムイオン電池で使用するセパレータを得た。

[0021] (リチウムイオン電池の作製)

実験例 1 のリチウムイオン電池 10 の具体的製造工程を図 1 ～図 3 を用いて説明する。上記のようにして作製された正極 16 の正極集電体の端部に正極タブ 11 を溶接し、同じく負極 17 の負極集電体の端部に負極タブ 12 を溶接した。次いで、正極 16 及び負極 17 を、2 枚の上述のようにして作製されたセパレータ 18 を介して、正極 16 及び負極 17 が互いに絶縁された状態となるように、かつ、正極タブ 11 及び負極タブ 12 共に最外周側となるようにして、渦巻き状に巻回した。この際、リチウム金属膜が負極と対向するようにした。その後、巻回終端部に絶縁性の巻き止めテープを取り付けた。

[0022] 更に、図 2 B および図 3 に示されるように、セパレータ終端部との接触部分に、絶縁テープ 19 を正極集電体に貼付した。次いで、プレスすることによって、図 1 に示されるように、偏平状の巻回電極群 13 を得た。

[0023] 外装体 14 としては、図 2 A 及び図 2 B に示したように、アルミニウムラミネートフィルム材を上記のようにして作製された偏平状の巻回電極群 13 を収容し得るように、予め容器に成形したものをを用いた。

[0024] そして、扁平状の巻回電極群 13 及び上記のようにして調製された非水電解液を、25℃、1気圧の二酸化炭素雰囲気下で、外装体 14 内に挿入し、アルミニウムラミネート材の端部同士をヒートシールすることによって閉口部 15 を形成し、図 2 A 及び図 2 B に示される構造を有する実験例 1 に係る扁平形のリチウムイオン電池 10 を作製した。

[0025] [実験例 2]

実験例 2 のリチウムイオン電池としては、絶縁テープ 19 を貼付せず、リチウム金属膜が形成されたセパレータを一周余分に周回させる以外は、実験例 1 の場合と同様の構成とした。

[0026] [実験例 3]

実験例 3 のリチウムイオン電池としては、正極集電体に絶縁テープ 19 を貼付せず、リチウム金属膜をセパレータ最外周の端面から 5 mm 除去したものをを用いた以外は、実験例 1 の場合と同様の構成のものを作製した。

[0027] [比較例 1]

比較例 1 のリチウムイオン電池としては、正極集電体に絶縁テープ 19 を貼付しない以外は、実験例 1 の場合と同様の構成のものを作製した。

[0028] [比較例 2]

比較例 2 のリチウムイオン電池としては、セパレータにリチウム金属膜が形成されていない以外は、実験例 1 の場合と同様の構成のものを作製した。

[0029] 「リーク不良試験」

上述のようにして作製された実験例 1 ～ 3、比較例 1 および比較例 2 のそれぞれのリチウムイオン電池について、200 kV の耐压試験を行った。

[0030] 「電池特性の測定」

また、以下のようにして初期充放電効率、容量維持率を測定した。なお、以下の全ての測定は、25℃の環境下で行った。

[0031] (初期充放電効率、電池厚みの測定)

実験例 1 ～ 3、比較例 1 および比較例 2 のそれぞれの組み立て直後のリチウムイオン電池について、0.5 It の定電流で電池電圧が 4.3 V となる

まで充電し、電池電圧が4.3 Vに達した後は、4.3 Vの定電圧で充電電流が0.05 I_tとなるまで充電を行った。このときに流れた電気量を初回充電容量として求めた。次いで、0.2 I_tの定電流で電池電圧が3.0 Vとなるまで放電させ、このときに流れた電気量を初回放電容量として求めた。そして、以下の計算式に基づいて初期充放電効率を求めた。

$$\text{初期充放電効率 (\%)} = (\text{初回放電容量} / \text{初回充電容量}) \times 100$$

また、初回充放電終了後に、初回充放電と同様の条件で充電をした電池の厚みを測定した。

[0032] (容量維持率)

実験例1～3、比較例1および比較例2のそれぞれの組み立て直後のリチウムイオン電池について、0.5 I_tの定電流で電池電圧が4.3 Vとなるまで充電し、電池電圧が4.3 Vに達した後は、4.3 Vの定電圧で充電電流が0.05 I_tとなるまで充電を行った。次いで、1.0 I_tの定電流で電池電圧が3.0 Vとなるまで放電させ、このときに流れた電気量を1サイクル目の放電容量として求めた。この充放電を1サイクルとして、200回繰り返し、200回目の放電時に流れた電気量を200サイクル目の放電容量として求めた。そして、以下の計算式に基づいて200サイクル目の容量維持率を求めた。結果を纏めて表1に示した。

容量維持率 (%)

$$= (200 \text{ サイクル目の放電容量} / 1 \text{ サイクル目の放電容量}) \times 100$$

[0033] [表1]

	実験例 1	実験例 2	実験例 3	比較例 1	比較例 2
リーク試験	○	○	○	×	○
初期充放電効率	91%	91%	91%	79%	82%
初期電池厚み	3.57 mm	3.66 mm	3.63 mm	3.55 mm	3.48 mm
容量維持率	88%	90%	90%	49%	79%

表1に示した結果から以下のことが分かる。実験例1～3、比較例2の電池と比較例1の電池との構成の差異は、リチウム金属膜と正極が接触しているか（比較例1）、接触していないか（実験例1～3、比較例2）であるか

ら、リーク試験は比較例 1 の電池のみ不良が発生した。

[0034] 初期充放電効率に関しては、実験例 1 ～ 3 の電池はリチウム金属膜から適量の Li が負極へ供給されるため、比較例 2 の電池よりも高い充放電効率を持っている。一方、比較例 1 の巻取体に電解液を注入した場合、リチウム金属膜を介して正負極が短絡し、更にリチウム金属が正極と接することで正極が過放電してしまい、充放電効率が低下する。

[0035] 実験例 1 ～ 3 の電池においては、充放電サイクルを繰り返すと、それぞれのセパレータが負極と対向している部分のリチウム金属膜は、リチウムが負極に補填されて消失する。しかしながら、それぞれのセパレータが負極と対向していない部分のリチウム金属膜は、リチウムが負極に補填されることがないので、充放電サイクルを繰り返してもリチウム金属膜は残存している。

[0036] 比較例 1 の電池におけるリチウム金属膜は、正負極両方に拡散した後、実験例 1 ～ 3 の電池と同様に残存する。

[0037] 容量維持率については、実験例 1 ～ 3 の電池ともにほぼ同等の結果が得られたが、比較例 1 の電池では比較例 2 の電池よりも劣っていた。比較例 1 の電池では注液時に負極へリチウムが拡散されるだけでなく、短絡して正極側にも供給されるため、正極活物質の劣化を促進して、容量維持率が低下したものと考えられる。

[0038] 厚みに関しては、実験例 1 ～ 2 の電池は実験例 3 の電池に比べて増加している。実験例 1 の電池は絶縁テープの厚み分 (0.05 mm)、実験例 2 の電池はセパレータ 1 周分 (0.08 mm)、厚みが増加するはずであり、およそ一致を示している。

[0039] 実験例 1 では、リチウム金属膜の厚さは $4\text{ }\mu\text{m}$ としたが、リチウム金属膜の厚みに特に制限はない。ただし、適切なリチウム金属膜の厚さは、使用する負極活物質層の不可逆容量の大きさによって異なるものであり、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $26\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましい。リチウム金属膜の厚みが小さすぎると負極活物質層への不可逆容量の補填が不十分となって、初期効率やサイクル特性が十分に改善されない場合がある。リチウム金属膜の厚みが大きすぎると、負極

上でリチウムが析出しやすくなり、安全性が低下する場合がある。

[0040] また、実施例3の電池では、リチウム金属膜をセパレータ最外周の端面から5 mm除去したものを用いたが、リチウム金属膜を除去する幅はリチウム金属膜の厚みよりも大きければ、リチウム金属膜を除去したセパレータ基材部分がリチウム金属膜の端部を覆うように回り込むので、リチウム金属膜が要因となる内部短絡を抑制することができる。

産業上の利用可能性

[0041] 本発明の一局面のリチウムイオン電池用負極及びこれを用いたリチウムイオン電池は、例えば、携帯電話、ノートパソコン、PDA等の移動情報端末の駆動電源で、特に高エネルギー密度が必要とされる用途に適用することができる。また、電気自動車（EV）、ハイブリッド電気自動車（HEV、PHEV）や電動工具のような高出力用途への展開も期待できる。

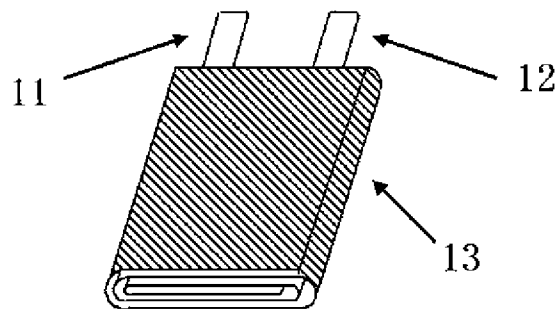
符号の説明

- [0042] 10…リチウムイオン電池
11…正極タブ
12…負極タブ
13…巻回電極群
14…外装体
15…閉口部
16…正極
17…負極
18…セパレータ
18a…セパレータ基体
18b…リチウム金属層
19…絶縁テープ

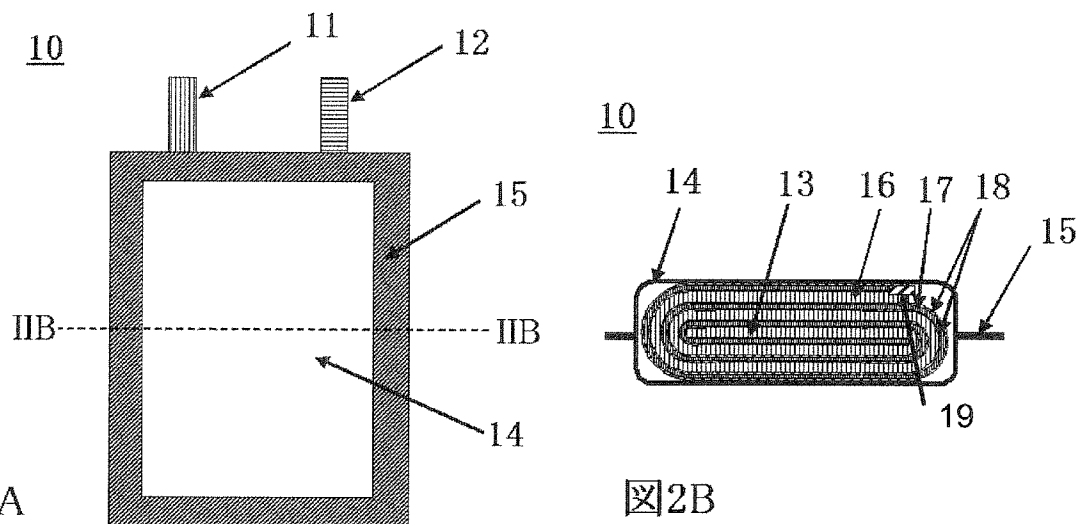
請求の範囲

- [請求項1] 正極集電体および前記正極集電体の表面に形成された正極活物質層を含む正極板と、
- 負極集電体および前記負極集電体の表面に形成された負極活物質層を含む負極板と、
- 前記正極板及び前記負極板を隔離するセパレータと、
- 非水溶媒及び電解質塩を含む非水電解液とを備え、
- 前記セパレータは、ポリオレフィンを主材とし、前記負極板側の面上で、かつ前記負極活物質層との未対向部分に、均質なりチウム金属膜が形成され、
- 前記リチウム金属膜が前記正極集電体と電氣的に絶縁されているリチウムイオン電池。
- [請求項2] 前記リチウム金属膜と前記正極集電体と間に非導電性物質が設けられている請求項1に記載のリチウムイオン電池。
- [請求項3] 前記セパレータの端面から所定の幅以上離れた位置に、前記リチウム金属膜の端部が存在し、前記所定の幅が前記リチウム金属膜の厚さである請求項1に記載のリチウムイオン電池。
- [請求項4] 前記リチウム金属膜の厚さが $2\mu\text{m}$ 以上、 $26\mu\text{m}$ 以下である請求項1～3のいずれかに記載のリチウムイオン電池。

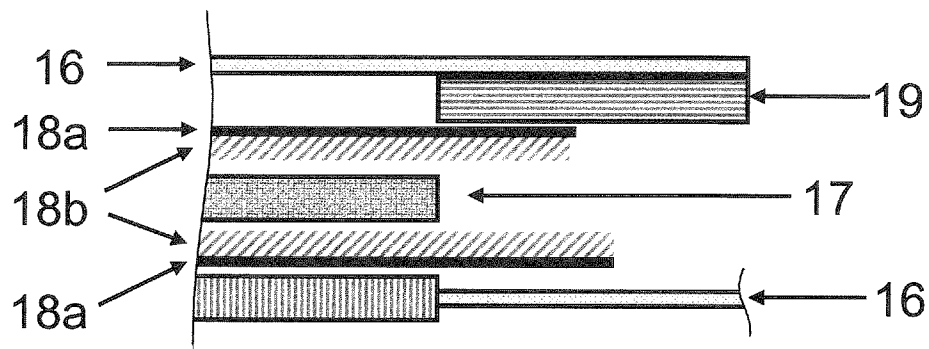
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/058(2010.01)i, H01M2/16(2006.01)i, H01M4/36(2006.01)i, H01M10/052(2010.01)i, H01M10/0566(2010.01)i

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)

H01M10/058, H01M2/16, H01M4/36, H01M10/052, H01M10/0566

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-524857 A (Duracell, Inc.), 19 August 2003 (19.08.2003), paragraphs [0017] to [0073] & US 5948569 A & WO 1999/004448 A1 & AU 8402298 A & ZA 9806392 A & TW 385562 B & CA 2295987 A	1-4
Y	JP 2011-216600 A (JM Energy Corp.), 27 October 2011 (27.10.2011), paragraphs [0013] to [0050]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4
Y	JP 2008-305648 A (FDK Corp.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraphs [0025] to [0060]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4

☒ 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
11 April, 2014 (11.04.14)

Date of mailing of the international search report
22 April, 2014 (22.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001622

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-55537 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0019] to [0058]; fig. 1 to 6 & US 2003/0224242 A1 & CN 1469503 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/058(2010.01)i, H01M2/16(2006.01)i, H01M4/36(2006.01)i, H01M10/052(2010.01)i, H01M10/0566(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/058, H01M2/16, H01M4/36, H01M10/052, H01M10/0566

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-524857 A（デュラセル インコーポレイテッド） 2003.08.19, 段落[0017]-[0073] & US 5948569 A & WO 1999/004448 A1 & AU 8402298 A & ZA 9806392 A & TW 385562 B & CA 2295987 A	1-4
Y	JP 2011-216600 A（J Mエナジー株式会社）2011.10.27, 段落[0013]-[0050], 図 1-6（ファミリーなし）	1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

竹口 泰裕

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

4 0 5 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-305648 A (F D K株式会社) 2008. 12. 18, 段落[0025]-[0060], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2004-55537 A (松下電器産業株式会社) 2004. 02. 19, 段落[0019]-[0058], 図 1-6 & US 2003/0224242 A1 & CN 1469503 A	1-4