

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年11月3日 (03.11.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/104277 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 6/06, 4/42, 4/62, 12/06
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004693
- (22) 国際出願日: 2005年3月16日 (16.03.2005)
- (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2004-127847 2004年4月23日 (23.04.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 島村 治成 (SHIMAMURA, Harunari), 高村 侯志 (TAKAMURA, Koshi), 小柴 信晴 (KOSHIBA, Nobuharu).
- (74) 代理人: 石井和郎, 外 (ISHII, Kazuo et al.); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜 2 丁目 3 番 6 号 北浜山本ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。



WO 2005/104277 A1

(54) Title: ALKALINE BATTERY

(54) 発明の名称: アルカリ電池

(57) Abstract: Disclosed is an alkaline battery comprising a negative electrode whose active material is a zinc or zinc alloy powder, an alkaline electrolyte solution, and a positive electrode. The zinc or zinc alloy powder has a specific surface area of 0.01-10 m<sup>2</sup>/g, and the weight ratio between the electrolyte solution and the negative electrode active material is within the range of 0.1-2. By having such a constitution, the alkaline battery is improved in liquid leakage resistance and high-rate discharge characteristics.

(57) 要約: 亜鉛または亜鉛合金の粉末を活物質とする負極、アルカリ電解液、および正極を具備し、前記亜鉛または亜鉛合金の粉末の比表面積が 0.01 ~ 10 m<sup>2</sup>/g であり、前記電解液と負極活物質との重量比が 0.1 ~ 2 の範囲であるアルカリ電池。本発明によれば、耐漏液性および高率放電特性の向上したアルカリ電池を提供することができる。

## 明 細 書

### アルカリ電池

### 技術分野

[0001] 本発明は、負極活物質として亜鉛または亜鉛合金の粉末を用いるアルカリ電池に関するもので、とくにガス発生を防止するとともに高率放電特性を向上しようとするものである。

### 背景技術

[0002] 従来から負極活物質に亜鉛または亜鉛合金の粉末を用いたアルカリ電池では、活物質粉末がアルカリ電解液中で腐食し、水素ガスが発生するという問題があった。そして、このガスが電池内部に蓄積すると、電池内圧が上昇し、電解液が漏液するという問題が生じる。

[0003] この問題を解決するために、種々の技術が検討されている。特開平8-78017号公報には、亜鉛合金の粉末の比表面積を $0.013\sim 0.03\text{m}^2/\text{g}$ に規制することにより、活物質粉末と電解液との反応性を低下させてガス発生量を低減することが開示されている。

特許文献1:特開平8-78017号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、活物質である亜鉛または亜鉛合金の粉末の比表面積が小さい、すなわち粒径が大きいと、限られた容積内に充填できる活物質粉末の量が減り、したがって容量が低下する。逆に亜鉛または亜鉛合金の粉末の比表面積が大きいと、活物質粉末の単位表面積当たりの電解液量が減少し、電池の高率放電特性が低下するという問題があった。活物質粉末の単位表面積あたりの電解液量が不足することで、放電時に生成される $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ の濃度が活物質粒子表面で急激に上昇してこれらのイオンが抵抗の増加となって放電特性、とくに高率放電特性が著しく低下する。さらには、活物質と電解液との反応性が高くなりすぎて水素ガス発生量が急激に増加する。

[0005] 本発明は、負極活物質の単位表面積あたりの電解液量と、負極活物質の比表面積とのバランスを最適化し、電池の高率放電性を向上するとともに、ガス発生を抑制によって電池の耐漏液性を向上することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、本発明は、亜鉛または亜鉛合金の粉末を活物質とする負極合剤を備えた負極、アルカリ電解液、および正極を具備し、前記負極活物質粉末の比表面積が $0.01\sim 10\text{m}^2/\text{g}$ の範囲であり、かつ電解液と負極活物質との重量比が $0.1\sim 2$ であることを特徴とするアルカリ電池に関する。

[0007] 負極合剤は、水酸化リチウムを $0.15\sim 0.9\text{wt}\%$ の割合で含むことが好ましい。

#### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、負極活物質の粉末と電解液との関係を最適化でき、耐漏液性および高率放電特性の向上したアルカリ電池を提供することができる。

#### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施例における円筒形アルカリ乾電池の縦断面図である。

[図2]本発明の実施例における空気電池の縦断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0010] 本発明は、亜鉛または亜鉛合金の粉末を活物質とする負極合剤を備えた負極、アルカリ電解液、および正極を具備し、負極活物質粉末の比表面積が $0.01\sim 10\text{m}^2/\text{g}$ の範囲であり、かつ電解液と負極活物質粉末との重量比(電解液/負極活物質)は $0.1\sim 2$ であるアルカリ電池に関する。

負極合剤は水酸化リチウムを $0.15\sim 0.9\text{wt}\%$ の割合で含むことが好ましい。

[0011] 本発明のアルカリ電池においては、負極活物質粉末の単位表面積あたりの電解液量が適切にされている。そのため、負極活物質粉末の周囲にある $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ が拡散されるので、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ や $\text{ZnO}$ が負極活物質粉末の表面に析出することが防止され、電池の放電特性、とくに高率放電特性が向上する。

[0012] 重量比(電解液)/(負極活物質)が $0.1$ より小さいと、負極活物質粉末の周囲の $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ の濃度が急激に上昇し、電池の高率放電特性が低下する。また、この比が

2より大きいと、負極合剤中で電解液の占める割合が大きくなりすぎ、その結果、負極合剤中の活物質粉末の量が減り、電池容量が低下する。

[0013] 一方、負極活物質粉末の比表面積が $0.01\text{m}^2/\text{g}$ より小さいと、活物質粒子自体の大きさが大きくなってしまい、活物質と電解液との反応性が低下し、容量が低下する。逆に、負極活物質粉末の比表面積が $10\text{m}^2/\text{g}$ より大きいと、活物質と電解液との反応性が高くなりすぎて、活物質粉末の腐食が進み、ガス発生量が増加する。

[0014] さらに、負極合剤が水酸化リチウムを0.15～0.9wt%の割合で含有することにより、亜鉛または亜鉛合金の粉末の腐食が抑制されて水素ガス発生を防止することができる。

[0015] 亜鉛合金としては、水素過電圧の大きなAl、Bi、In、およびCaからなる群より選ばれる少なくとも1つを含有する亜鉛合金が、ガス発生の抑制に効果があり、好ましい。その他にSnまたはPbも添加元素として効果的である。

[0016] 実施の形態1

アルカリ乾電池の構成について、一部を断面にした正面図を示す図1を用いて説明する。

電池ケース1の内部には、短筒状のペレット形状に成形された正極合剤2、セパレータ4およびゲル状負極3が収容されている。電池ケース1は、内面にニッケルメッキが施された鋼のケースなどを用いることができる。電池ケース1の内面には、複数個の正極合剤2が密着した状態で収容されている。正極合剤2のさらに内側にはセパレータ4が配され、さらにその内側にゲル状負極3が充填されている。

[0017] 正極合剤2は次のようにして作製される。まず、二酸化マンガンを黒鉛と電解液とを、重量比90:6:1の割合で混合し、得られた混合物を十分に攪拌した後、フレーク状に圧縮成形する。ついで、フレーク状の正極合剤を粉砕して顆粒状とする。この顆粒状の正極合剤を篩によって分級し、10～100メッシュの顆粒を中空円筒形に加圧成形してペレット状の正極合剤2を得る。4個の正極合剤2を電池ケース1内に挿入し、電池ケース1内において加圧治具によって正極合剤2を再成形して電池ケース1の内壁に密着させる。

[0018] 上記のようにして電池ケース1内に配置された正極合剤2の中央に、有底円筒形の

セパレータ4を配置し、セパレータ4内へ所定量のアルカリ電解液を注入する。所定時間経過後、アルカリ電解液とゲル化剤と亜鉛合金粉末とを含むゲル状負極合剤3をセパレータ4内へ充填する。ゲル状負極合剤3には、ゲル化剤であるポリアクリル酸ナトリウム1wt%、アルカリ電解液33wt%、ならびに66wt%の亜鉛合金粉末の混合物を用いる。また、セパレータ4は、ポリビニルアルコール繊維とレーヨン繊維とを重量比7:10の割合で混抄した、厚さ220 $\mu$ mの不織布を用いる。このセパレータの密度は0.30g/cm<sup>3</sup>、セパレータを構成する繊維の繊度は0.3デニールである。なお、繊維の比率はこれに限られず、また、バインダーとして他の繊維を加えてもよい。

[0019] 続いて、負極集電子6をゲル状負極合剤3の中央に差し込む。負極集電子6には、ガスケット5および負極端子を兼ねる底板7を一体に組み合わせてある。そして、電池ケース1の開口端部を、ガスケット5の端部を介して、底板7の周縁部にかしめつけ、電池ケース1の開口部を封口する。最後に、外装ラベル8で電池ケース1の外表面を被覆する。

[0020] 電解液としては、KOHを水に溶解したアルカリ電解液を用いる。アルカリ電解液のKOH濃度は、30wt%から45wt%である。電解液中には、亜鉛の自己放電を抑制するためにZnOを溶解させてもよく、その溶解量は各アルカリ濃度に対し、飽和するまでの範囲である。電解液には、水素ガスの発生を抑制するために、有機防食剤を分散させてもよい。

[0021] 有機防食剤は、水素発生を抑制するものであれば何でもよく、例えば、フルオロアルキルポリオキシエチレン(商品名:サーフロン#S-161)等が挙げられる。また、電解液がゲル化状態であってもよい。ゲル化剤は、アルカリ電解液とゲル化するものであれば、何でもよく、ポリアクリル酸ナトリウム以外に、例えば、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリエチレンオキサイド、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸ソーダ、キトサンゲル、またはそれらをベースに重合反応、架橋度、分子量を変化させたもの等が挙げられる。

[0022] 実施の形態2

空気電池の構成について、図2を用いて説明する。図2は空気電池の一部を断面にした正面図である。図2は組み立て直後の構造を示すものであって、放電に伴い

負極の亜鉛が酸化亜鉛に変化すると、その体積膨張により、空気拡散室16のスペースは空気拡散紙15によってのみ占められる大きさになる。

11は正極端子を兼ねるケースであり、底部にはセパレータ12、空気極13および撥水膜14が收容されている。これらの下方には空気拡散紙15を収納するための空気拡散室16を有する。撥水膜14は、空気極13への酸素供給と電解液の電池外部への漏液を防止する。空気拡散紙15は、ケース11の底面に設けられた空気孔17からケース内へ導入される空気を均一に拡散させる。

- [0023] 負極端子を兼ねる封口板18は、亜鉛または亜鉛合金からなる負極合剤19を收容し、周縁部にはリング状の絶縁ガスケット20を装着している。この封口板をケース11に組み合わせ、ケース11の端部を絶縁ガスケット20を介して封口板に締め付けることにより発電要素を密封する。ケースの外底面に貼付されたシール紙21は、電池未使用時に空気孔17を封じて空気の侵入を遮断し、自己放電による電池の劣化を防止するためのものである。空気極13は、二酸化マンガンなどの金属酸化物、黒鉛、活性炭およびフッ素系結着剤を主成分とする触媒組成物をネット状の集電体に圧着することにより構成される。

### 実施例

- [0024] 次に、本発明の実施例を説明する。

#### [0025] 実施例1

実施の形態1に示した構造の単3型アルカリ乾電池および実施の形態2に示した構造のコイン型PR2330タイプの空気電池を作製し、特性を評価した。

ここで、亜鉛または亜鉛合金の粉末は、アトマイズ法を用いて合成したもので、これを分級して用いた。亜鉛合金には、ガス発生の観点から、Al、Bi、In、およびCaからなる群より選ばれる少なくとも1つを50〜1000ppm含有する合金を用いた。

- [0026] 亜鉛または亜鉛合金粉末の比表面積は、窒素吸着方法を利用し、マイクロメリテックス社製ASAP2010装置を用いて測定した。粉末の予備乾燥(脱気)は、真空中において120°Cで5時間とした。

表1は亜鉛および亜鉛合金の粉末の比表面積を示す。

- [0027] [表1]

材料	亜鉛への 添加異種金属	亜鉛粉末の 比表面積 (m <sup>2</sup> /g)
A1	なし	0.005
A2	なし	0.01
A3	なし	0.1
A4	なし	1
A5	なし	5
A6	なし	10
A7	なし	20
A8	Al	0.005
A9	Al	0.01
A10	Bi	0.1
A11	In	1
A12	Ca	2
A13	Al, Bi	5
A14	Al, In	6
A15	Bi, In	8
A16	Bi, Ca	9
A17	Al, Bi, In	10
A18	Ca, Bi, In	10
A19	Al, Bi, In, Ca	10
A20	Al, Bi, In, Ca	15

[0028] 表2は、表1に示す負極活物質を用いた電池の特性を示す。電池の特性は、次のようにして測定した。

各電池を、20℃、相対湿度60%に保持した恒温槽に入れ、所定の電流密度で放電し、放電容量C2(mAh)を求めた。また、各電池のZn重量から、理論容量C1(mAh)を計算した。放電容量C2の理論容量C1に対する比率P(%)を以下の式(1)に基づいて算出し、各電池の高率放電特性を評価した。Pの値が大きいほど、高率放電特性が良いことを示す。

$$P(\%) = (C2/C1) \times 100 \quad (1)$$

[0029] アルカリ乾電池については、1Aで放電したときのP値、および50mAで放電したときの電池容量を示す。また、空気電池については、160mAで放電したときのP値、および3mAで放電したときの電池容量を示す。

[0030] [表2]

材料	電解液/(亜鉛 または亜鉛合金) の重量比	空気電池		アルカリ乾電池	
		160mA放電 時のP(%)	3mA放電時 の容量(mAh)	1A放電時 のP(%)	50mA放電時 の容量(mAh)
A1	0.03	2	665	2	1829
A2	0.04	5	760	6	2090
A3	0.05	8	755	9	2076
A4	0.06	10	799	11	2197
A5	0.07	11	820	12	2255
A6	0.08	12	825	13	2269
A7	0.09	14	410	15	1128
A8	0.05	2	562	2	1546
A9	0.02	2	762	2	2096
A10	0.02	3	756	3	2079
A11	0.03	3	765	3	2104
A12	0.03	4	760	4	2090
A13	0.04	8	778	9	2140
A14	0.04	11	802	12	2206
A15	0.05	12	815	13	2241
A16	0.05	13	820	14	2255
A17	0.06	15	830	16	2283
A18	0.07	15	835	17	2296
A19	0.08	17	840	19	2310
A20	0.09	17	410	19	1128
A1	0.1	23	855	25	2351
A2	0.1	65	860	70	2365
A3	0.2	70	930	76	2558
A4	0.7	70	925	76	2544
A5	1.2	71	820	77	2255
A6	2	71	815	77	2241
A7	2	72	411	78	1130
A8	0.1	25	820	27	2255
A9	0.1	63	845	68	2324
A10	0.2	70	935	76	2571
A11	0.3	70	930	76	2558
A12	0.5	71	925	77	2544
A13	0.7	71	920	77	2530
A14	0.9	71	850	77	2338
A15	1	71	720	77	1980
A16	1.2	71	700	77	1925
A17	1.5	72	650	78	1788
A18	1.8	73	580	79	1595
A19	2	73	550	79	1513
A20	2	73	399	79	1097
A1	2.1	23	266	24	732
A2	2.2	75	344	79	946
A3	2.25	80	320	84	880
A4	2.3	81	342	85	941
A5	2.35	82	302	86	831
A6	2.4	82	288	86	792
A7	2.5	83	164	87	451
A8	2.55	29	225	30	618
A9	2.6	84	385	89	1058
A10	2.9	86	332	90	913
A11	2.1	89	321	93	883
A12	2.2	90	315	95	866
A13	2.25	90	305	95	839
A14	2.3	91	295	96	811
A15	2.35	91	270	96	743
A16	2.4	92	230	97	633
A17	2.5	92	215	97	591
A18	2.55	93	210	98	578
A19	2.6	93	205	98	564
A20	2.9	93	164	98	451

[0031] 負極活物質にA1およびA8を用いた場合、空気電池における160mA放電時のP値およびアルカリ乾電池における1A放電時のP値は、いずれも30%以下と低い。よって、亜鉛または亜鉛合金の比表面積が $0.01\text{m}^2/\text{g}$ より小さいと、高率放電におけるP値が低下することがわかる。また、負極活物質にA7およびA20を用いた場合、空気電池における3mA放電時の電池容量は400mAh程度と低い。また、アルカリ乾電池における50mA放電時の電池容量は1100mAh程度と低い。よって、亜鉛または亜鉛合金の比表面積が $10\text{m}^2/\text{g}$ より大きいと、低電流放電でも放電容量が低下することがわかる。

[0032] 以上から、亜鉛または亜鉛合金の比表面積が $0.01\text{m}^2/\text{g}$ より小さい場合および $10\text{m}^2/\text{g}$ より大きい場合は、放電特性が悪いことがわかる。

負極活物質の亜鉛または亜鉛合金の粉末の比表面積が $0.01\sim 10\text{m}^2/\text{g}$ の範囲にあっても、重量比(電解液)/(負極活物質)が適切でないと、良好な特性は得られない。

すなわち、重量比(電解液)/(負極活物質)が0.1より小さいと、空気電池における160mA放電時のP(%)値およびアルカリ乾電池における1A放電時のP(%)値は、いずれも20%以下と小さい。また、重量比(電解液)/(負極活物質)が2より大きいと、空気電池における3mA放電時の放電容量は400mAh以下、アルカリ乾電池における50mA放電時の放電容量は1000mAh程度といずれも低い。

[0033] 以上から、負極活物質の亜鉛または亜鉛合金の粉末の比表面積が $0.01\sim 10\text{m}^2/\text{g}$ の範囲にあっても、重量比(電解液)/(負極活物質)が0.1より小さい場合、および2より大きい場合は、放電特性が悪いことがわかる。したがって、負極活物質粉末の比表面積が $0.01\sim 10\text{m}^2/\text{g}$ であり、重量比(電解液)/(負極活物質)が0.1～2の範囲であるとき、空気電池およびアルカリ乾電池等のアルカリ電池は、優れた放電特性を示す。

[0034] 上記の範囲においても、負極活物質粉末の比表面積が $0.1\sim 5\text{m}^2/\text{g}$ 、重量比(電解液)/(負極活物質)が0.2～0.7の範囲であると、高率放電特性および高い放電容量をともに満たす。すなわち、空気電池においては、160mA放電時のPが70以上であり、3mA放電時の容量が900mAを超えている。また、アルカリ乾電池にお

いては、1A放電時のPが76以上であり、50mA放電時の容量が2500mAを超えている。

[0035] Al、Bi、InおよびCaからなる群より選ばれる少なくとも1つの元素を含む亜鉛合金を負極に用いた電池は、ほとんど放電後の漏液が起こらなかった。これは、合金化することで、水素ガス発生が抑えられるものと考えられる。その他、Snおよび／またはPbの添加も効果がある。これら元素の亜鉛への添加量としては、20ppm～5000ppm範囲であれば、効果的にガス発生を防止することができる。50ppm～1000ppm範囲であれば、さらに有効にガス発生を抑制することができる。

[0036] 実施例2

亜鉛または亜鉛合金の粉末の比表面積を $0.01 \sim 10 \text{m}^2/\text{g}$ 、重量比(電解液)/(負極活物質)を0.1～2の範囲とし、負極合剤に各種の割合で水酸化リチウムを含ませた空気電池およびアルカリ乾電池を作製した。これらの電池について、実施例1と同じ条件でP(%)値、および電池容量(mAh)を測定した。その結果を表3に示す。

[0037] [表3]

材料	電解液/(亜鉛または亜鉛合金)の重量比	水酸化リチウム含有量(wt%)	空気電池		アルカリ乾電池	
			160mA放電時のP(%)	3mA放電時の容量(mAh)	1A放電時のP(%)	50mA放電時の容量(mAh)
A3	0.31	0.1	70	920	74	2576
A3	0.31	0.15	85	921	89	2579
A3	0.31	0.2	87	923	91	2584
A3	0.31	0.4	88	925	92	2590
A3	0.31	0.6	89	922	93	2582
A3	0.31	0.7	90	920	95	2576
A3	0.31	0.9	91	919	96	2573
A3	0.31	1	91	780	96	2184
A17	0.34	0.1	72	900	76	2520
A17	0.34	0.15	87	902	91	2526
A17	0.34	0.2	90	905	95	2534
A17	0.34	0.4	91	906	96	2537
A17	0.34	0.6	92	910	97	2548
A17	0.34	0.7	93	905	98	2534
A17	0.34	0.9	93	908	98	2542
A17	0.34	1	94	690	99	1932

[0038] 負極合剤に含まれる水酸化リチウム量が、0.15wt%より少ない場合は、空気電池およびアルカリ乾電池のP値がともに70%台にとどまっている。水酸化リチウム量が、0.9wt%より多い場合は、空気電池およびアルカリ乾電池の放電容量は、それぞれ800mAh以下および2200mAh以下であった。

[0039] 負極合剤に含まれる水酸化リチウム量が、0.15~0.9wt%の範囲においては、

空気電池およびアルカリ乾電池のP値は、85%以上と良好であり、空気電池およびアルカリ乾電池放電容量は、それぞれ900mAh以上および2500mAh以上と良好であった。

また、Alなどの負極亜鉛への添加効果は、実施例1と同様であった。

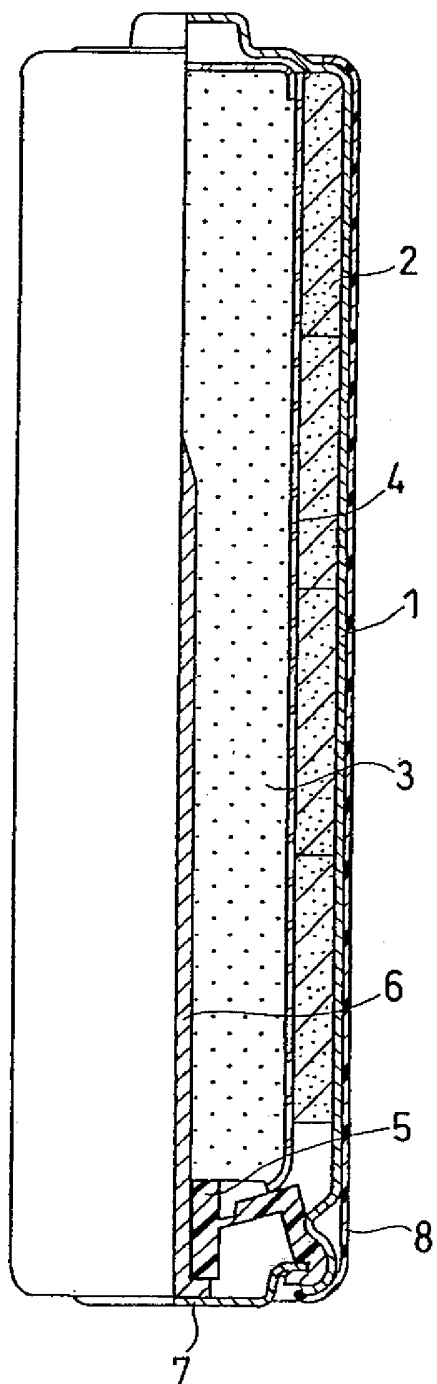
#### 産業上の利用可能性

[0040] 本発明は、負極活物質として亜鉛または亜鉛合金を用いる空気電池やアルカリ乾電池等のアルカリ電池に有用である。

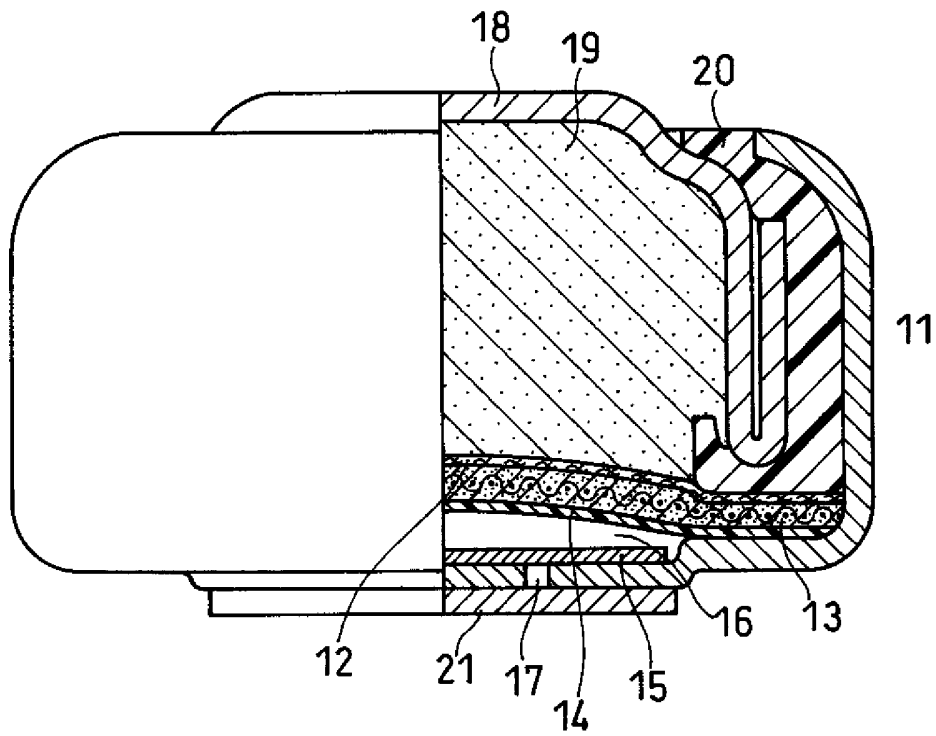
## 請求の範囲

- [1] 亜鉛または亜鉛合金の粉末を活物質とする合剤を備える負極、アルカリ電解液、および正極を具備するアルカリ電池であって、前記亜鉛または亜鉛合金の粉末の比表面積が $0.01\sim 10\text{m}^2/\text{g}$ であり、前記電解液と活物質との重量比(電解液/負極活物質)が $0.1\sim 2$ の範囲であるアルカリ電池。
- [2] 前記合剤が、水酸化リチウムを $0.15\sim 0.9\text{wt}\%$ の割合で含有している請求項1記載のアルカリ電池。
- [3] 前記亜鉛または亜鉛合金の粉末の比表面積が $0.1\sim 5\text{m}^2/\text{g}$ であり、前記電解液と活物質との重量比が $0.2\sim 0.7$ である請求項1記載のアルカリ電池。

[図1]



[図2]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl <sup>7</sup> H01M6/06, 4/42, 4/62, 12/06		
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) Int.Cl <sup>7</sup> H01M6/06, 4/42, 4/62, 12/06		
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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
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 A	JP 8-78017 A (Dowa Mining Co., Ltd.), 22 March, 1996 (22.03.96), Claims; Par. Nos. [0006], [0017] to [0020] (Family: none)	1-2 3
Y A	JP 10-83811 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 31 March, 1998 (31.03.98), Claims (Family: none)	1-2 3
Y	JP 2805796 B2 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 July, 1998 (24.07.98), Claims (Family: none)	1-2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 03 June, 2005 (03.06.05)		Date of mailing of the international search report 21 June, 2005 (21.06.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004693

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 3450884 B2 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 July, 2003 (11.07.03), Claims (Family: none)	1-2
Y	JP 2002-500419 A (Duracell, Inc.), 08 January, 2002 (08.01.02), Claims & US 2003-79337 A1                      & EP 1042829 A & WO 99/34462 A1	1-2
Y	JP 2000-36318 A (Sony Corp.), 02 February, 2000 (02.02.00), Claims; Par. No. [0005] (Family: none)	2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl.<sup>7</sup> H01M6/06 4/42 4/62 12/06

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 (IPC))  
 Int.Cl.<sup>7</sup> H01M6/06 4/42 4/62 12/06

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 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2005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 請求の範囲の番号
Y A	J P 8-78017 A (同和鉱業株式会社) 1996.03.22, 【特許請求の範囲】、【0006】、【0017】～【0020】 (ファミリーなし)	1-2 3
Y A	J P 10-83811 A (東芝電池株式会社) 1998.03.31, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1-2 3

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  
03.06.2005

国際調査報告の発送日  
21.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 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)  
 青木 千歌子  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4 X 9351

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2805796 B2 (松下電器産業株式会社) 1998.07.24, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 3450884 B2 (松下電器産業株式会社) 2003.07.11, 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 2002-500419 A (デュラセル インコーポレイテッド) 2002.01.08, 【特許請求の範囲】 &US 2003-79337 A1 &EP 1042829 A &WO 99/34462 A1	1-2
Y	JP 2000-36318 A (ソニー株式会社) 2000.02.02, 【特許請求の範囲】、【0005】 (ファミリーなし)	2