

公告本

393799

申請日期	87.7.31
案 號	87112660
類 別	1401M 4/2

A4
C4

393799

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	以鋅為主之電極粒子的形成
	英 文	ZINC-BASED ELECTRODE PARTICLE FORM
二、發明人	姓 名	(1)理查 E. 達寇特 (2)林立芳 (3)彼得 B. 哈里斯
	國 籍	美 國
三、申請人	住、居所	(1)美國麻州東華波勒·渥康特街74號 (2)美國麻州林肯市桑尼賽德街11號 (3)美國麻州史托市洛威爾道89號
	姓 名 (名稱)	美商·金頂電池公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國康乃狄克州伯希爾·貝克郡州立公園
	代 表 人 姓 名	陶納 B. 托賓

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期：1997,8,1 案號：08/905,254，☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係有關於電化學電池之改良，特別是電池有包括以鋅為主的顆粒之負電極，諸如在鹼性電池中。

一電化學電池(即一寬法尼電池或電池組)有以下基本組分：一負電極(有時稱為陽極)，一正電極(有時稱為陰極)，和一離子電導液(有時稱為電解質)提供在二電極之間帶電離子轉移的途徑，當二極藉一外界負載連接時。

某些鹼性電池有以鋅作為一活化元素的陽極，和以二氧化錳(MnO_2)作為一活化元素的陰極。陽極不一定是固體，事實上習用之鹼性電池有一膠凝的鋅陽極混合物。混合物含有懸浮於一增稠的液體或含膠凝劑的凝膠中之各別的以鋅為主的顆粒，一鹼性電解質，諸如氫氧化鉀(KOH)，和少量的其它添加物，諸如銦或鉍(放氣抑制劑，為減少氫氣在電池內部集聚之不理想趨勢)。以鋅為主的顆粒之特徵在於一特定的大小範圍，普通以顆粒能通過的標準篩目來表示。通常，平均陽極顆粒大小落在約-50/+200篩目範圍內，表示顆粒能通過50篩網，但不能通過200篩網(網數字越大，網孔越小)。

通常用於陽極的膠凝劑包括羧甲基纖維素、聚丙烯酸(例，Carbopol 940TM，得自Brecksville, Ohio的B. F. Goodrich，或POLYGEL-4PTM，得自Bergamo, Italy的3V)，聚丙烯酸鈉(例，CL-15TM，得自Yorkshire, England的Allied Colloids)和鹽。不受限制的放氣抑制劑之例包括無機添加物，諸如銦、鉍、錫和鉛，和有機抑制劑，諸如磷酸酯和陰離子性和非離子性界面活性劑。參美國專利編號5,283,139、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

5,168,018、4,939,048、4,500,614、3,963,520、4,963,447、4,455,358和4,195,120中各種陽極混合物之例。

凝膠陽極通常藉一分隔器與陰極隔開，分隔器是諸如非織材料或紙之一薄層，它阻止在陽極和陰極之間的電子傳導，但離子可在其間通過。

鹼性 Zn/MnO₂ 電池已商業化超過30年，其間其性能特徵經工業不斷改良企圖獲得在國際大小標準(例，AAAA、AAA、AA、C、D圓柱型和9伏特稜型)所加以的體積限制內有“最長壽命”的電池組(即，以安培一小時測量有最大通體容量的那種)。在其內包裝入活性材料的這類標準電池之體積或多或少是固定的。從任何給定大小的電池所能提供的能量(它是在電池內活性元素總量之一函數)有一理論上限，它由電池內部體積和所使用的活性組分之實際密度來界定。

附加於嘗試生產“最長壽命”的電池組，電池組製造業者也嘗試提高在給定負載下，能從電池組產生的電流最大瞬間率，而不使電池組電壓降至最小值以下。增加此“最大放電率”能力之動力包括電子產品的進步發展，諸如蜂巢式電話，它從小包裝中要求有高電流。一些這類新裝置能自動試量其電池組的電壓程度，因此可能引起尚有剩餘通體容量之電池組的過早棄用，若在高電流抽用時期中感應的電壓過度下降。

從一電池組抽用高電流時，電池組之電壓可能因以鋅為主的顆粒表面“鈍化”或陽極極化而位降，它表示局部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

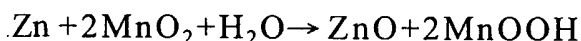
訂

線

五、發明說明(3)

缺乏足夠的氫氧離子來維持電池的化學反應。相信必須有一定量的多孔性能自由供應從電解質而來的 OH^- 離子和能自由處置 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 或 ZnO 反應產物回到電解質內。若以鋅為主的顆粒過於密集，或它們的表面因反應產物集積而不能接近，反應就不能跟上電流抽用率。有密集包裝的以鋅為主的顆粒之電池組當供應低的連續電流時，在其陽極上可能有十分穩定的電壓量使其性能被接納，但由於鋅密集，當抽用高電流時會降至十分低的不能被接納之電壓(有時稱為“抗流”或“電解質受困阻”)。

另外，過少電解質能使電池的通體化學反應受困阻，或引起電池組“乾渴”，因為當放電時從電解液中的水不斷被消耗。電池內部的淨反應是：



因此，與希望為了“長壽命”而將以鋅為主的材料盡多裝入有效的陽極體積內來增加通體容量之競爭，必須提供足量之電解質來避免在高放電率時期之“抗流”。

本發明乃基於發現了在一鹼性電化電池的陽極內以鋅為主的顆粒中包括十分小的以鋅為主之顆粒(即微屑或粉塵)能提供良好的電池性能特徵，特別是與高放電率性能有關的那些特點。

本文所用的“微屑”是在一正常篩選操作中(即，以手搖動篩)小到能通過標準的200篩網之顆粒。“粉塵”包括的顆粒是在正常篩選操作中小到能通過標準325篩網的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

以鋅為主的顆粒能由，例如，鋅或鋅合金形成。能與鋅成為合金來形成以鋅為主的顆粒之材料包括放氣抑制劑，諸如銦和／或鉍。通常，由鋅合金形成的以鋅為主的顆粒大部分為鋅。以鋅為主的顆粒能被抽絲或氣吹。

以鋅為主的顆粒能包括一電鍍材料，諸如銦和／或鉍。

本文所用“以鋅為主的顆粒”乃指單一的或主要的顆粒是以鋅為主的材料而非超過一種以鋅為主的顆粒材料之燒結物。陽極能包含主要顆粒是以鋅為主的材料和／或主要顆粒是以鋅為主要材料之燒結物。

依照本發明的一個方面，用作一電化電池之負電極包含懸浮在一流體介質中的以鋅為主的顆粒，至少有約1%重量以鋅為主的顆粒，其大小為-200篩目或以下。更理想的是有更高重量百分比(例，6%，10%，25%，50%，80%，90%，或100%)的以鋅為主的微屑。

在一些實體中，以鋅為主的顆粒也包括至少約25%重量(例如，至少約50%、75%、90%或99%)在約20和200篩目之間或更大的顆粒。

在某些實體中，理想地實質上有一定比例(例，10、45、80、90或100%重量)的以鋅為主的顆粒是粉塵(如上定義，-325篩目或更小)。然而，在另些實體中，少於10%重量的以鋅為主的顆粒是-325篩目或更小(例，約1%重量至約10%重量，諸如約6%重量)。

負電極能包括一界面活性劑。流體介質理想地包括一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

電解質和一增稠劑二者。

以鋅為主的顆粒可以是球狀或非球狀的。非球狀顆粒可以是針狀的(沿主軸的長度至少為沿副軸長度的二倍)，或片狀的(其厚度不超過其最大線性尺度之20%)。

依照另一方面，用於一電化電池負電極的混合物含有懸浮於一流體介質中的以鋅為主之顆粒，其以鋅為主的顆粒包括少於約68%重量(例，少於約64%、60%、55%或甚至45%)的電極混合物。以鋅為主的顆粒包括足夠比例的約-200篩目或更小的顆粒以提供電極電阻率小於約0.2歐姆-厘米。理想地至少有約1%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目(更理想是-325篩目)或更小。

依照另一方面，本發明的特點是一原電化學電池，有一陰極，以懸浮於一流體介質中的以鋅為主的顆粒之一陽極，至少1%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小，和在陰極及陽極之間的一分隔器。

電化電池的陽極可包括其它特性，諸如，如上述之以鋅為主的顆粒大小。

依照另一方面，用於一電化電池的一負電極淤漿，含有懸浮在包括一電解質的一流體介質中的以鋅為主的顆粒。淤漿的電阻率小於約0.2歐姆-厘米，和以鋅為主的顆粒組成淤漿的少於約68%重量。淤漿能含有少於約64%、60%、55%或甚至45%重量的以鋅為主的顆粒。

依據本發明的另一方面是產生電流的方法，包括懸浮在含電解質的一流體介質中之以鋅為主的顆粒表面上累積

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

離子，至少約1%重量的以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。

本發明的一個方面中，其特點是一組合物，它包括一流體介質和含於流體介質中之以鋅為主的顆粒。以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約175微米。

在另一方面，本發明的特點是一電池組，它包括一陽極、一陰極和置於陽極和陰極之間的一分隔器。陽極包括一流體介質和含於流體介質中以鋅為主的顆粒。以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約175微米。

又另一方面，本發明的特點是一電池組，它包括一陽極、一陰極、和置於陽極和陰極之間的一分隔器。陽極包括一活性材料，其形式是以鋅為主的顆粒。所有以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。

依照本發明構成的電池呈現對機械衝擊的高度容限。它們也呈現在高速放電的高流動電壓、在負載下的低內部阻抗、和在各種脈衝率放電負載下的良好通體特性。

另外，高比例之以鋅為主的微屑或粉塵可減少鋅的總量(即，電池能有較低的鋅“負載”)而同時在實際放電中維持通體容量和沒有機械穩定性中的典型損失，此通常發生於鋅負載減少的情況中。此乃相信部分是由於高效率使用鋅和良好的顆粒與顆粒之相連性。

藉減少所需的鋅總負載來獲得給定的性能程度，可增加水和鹼性電解質來減少陽極抗流的危險。

在一些實體中，希望陽極有相當低的電阻率。在這些

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

實體中，陽極的電阻率約為0.2歐姆-厘米或更小。

從以下詳述及申請專利範圍能更明白其它優點和特性。

第1圖是一鹼性電池的橫截面圖；

第2圖圖示以鋅為主的顆粒大小之分布；

第3圖顯示針狀顆粒；

第4圖顯示片狀顆粒；

第5圖顯示用不同以鋅為主的顆粒大小分布的陽極固體負載對電極電阻率之影響；

第6A和6B圖顯示以例1的電池在脈衝阻抗試驗中取得的電池組電壓描跡。

參照第1圖，圓柱狀電池10有一外套12，藉密封元件14適當地摺疊將其開口端封閉。陰極16是一環狀結構，且外表面與外套之內表面有電接觸，它用作電池的正處部端。陰極16藉許多陰極丸16a疊合而成，如圖示。各陰極丸由 MnO_2 、一電導劑、和電解質之混合物製成。或者，不同疊合各別丸，藉壓力緊緻直接在外套中形成陽極。

一分隔器18襯在環狀陰極16的內表面，使陰極與陽極20作電子分隔。分隔器18可以是一些熟知的分隔器材料之任何一種，諸如纖維素或螺綫。

陽極20是凝膠狀，有預期量之以鋅為主的材料，是顆粒狀，懸浮於鹼性電解質和一膠凝劑的混合物中。放氣抑制劑，諸如以上所述，理想地加入陽極凝膠中或是在以鋅為主的顆粒上一塗覆層。通常，以鋅為主的顆粒和鹼性電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

解質一起製成約96%，更理想是約98%重量的陽極。

陽極收集器22通過密封元件14延伸入陽極20內。陽極收集器22的上端與一負端蓋24作電接觸，它用作電池的負外部端。裝配後，向電池加入附加的液體鹼性電解液，使之遍佈陽極、陰極和分隔器。

在陽極20中以鋅為主的顆粒能包括少至1%重量至10%重量的微屑。或者，在陽極20中以鋅為主的顆粒能包括至少10%重量，理想地至少50%重量，而更理想至少為80%重量的微屑。在一些實體中，在陽極20中可有100%重量的以鋅為主的顆粒是微屑。當陽極中有更明顯比例的以鋅為主的顆粒是粉塵時，也曾注意到其高性能，以下會有更多敘述。

以鋅為主的顆粒之平均大小能相當小。理想地，以鋅為主的顆粒之平均大小是小於約175微米，更理想是小於約150微米，而最理想是小於約120微米。以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小之測定方法以下會討論。

顆粒大小的預期分布可藉數方法來製得。例如，使用標準篩目的篩來揀別由離心微粒化、氣體微粒化、或任何其它已知方法製得的以鋅為主的顆粒。一旦揀別，藉例如，篩選或空氣分類法，將各種大小範圍的顆粒按適當之比例混合可製得有預期大小的分布。或者，製得有平均大小的顆粒，經控制與顆粒大小的公布之平均，來製得具顯著比例之微屑和粉塵之統計分布。一旦形成，顆粒可與界面活性劑、放氣抑制劑、膠凝劑、電解液和其它添加物，以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

標準方法混合。

第2圖闡明已在陽極20中測試過的以鋅為主的顆粒之一些分布。這些分布是由有效顆粒直徑之函數顯示的，以下述的顆粒直徑測量技術測定的。作為篩目大小和有效顆粒直徑之粗略對照，必須注意，例如，球狀顆粒之直徑為74微米，僅能篩過200篩目網，而球狀顆粒直徑為44微米的，僅能篩過325篩目網。對其它形狀之顆粒，此對照欠正確。分布32是離心微粒化能篩過325篩目網(即粉塵)之以鋅為主的顆粒，其峰的有效顆粒直徑約為57微米。分布34是氣體微粒化的顆粒。分布36和38分別為離心微粒化的-20/+200和-200篩目大小的顆粒。分布40是50%重量具分布34的以鋅為主的粉塵和50%重量具分布36的顆粒之組合。

包括較大比例的十分小以鋅為主的顆粒的效果之一是在陽極中增加以鋅為主的顆粒之總表面積(即，集合的表面積)。這是由於顆粒表面積和體積之間的固有關係：亦即，有相似形狀的顆粒，當降低顆粒大小時，增加了顆粒的表面積對體積之比例。對一給定的顆粒量，提供高總表面積，可能說明了具微屑形狀以鋅為主的顆粒之電池組中能呈現一些高性能特點。

藉控制以鋅為主的顆粒之製造或其後續處理來製造廣大的非球狀的顆粒，諸如片狀或針狀顆粒，能進一步增加顆粒表面積。針狀(參考，例如第3圖中的顆粒42)在沿其主軸的長度L1至少是沿副軸的長度L2之二倍，被視為合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

宜的。片狀，諸如第4圖中的顆粒44，有薄的橫截面和二寬的相對側(諸如一晶圓或洋芋片)。理相地，這類片狀顆粒在其寬側之間的平均厚度不超過顆粒最大尺寸約20%，有十分低的體積對表面積比率。

以有高比例以鋅為主之微屑或粉塵的陽極能導致電池組有良好性能特徵之機理的一個似合理之理論是有關於顆粒與顆粒的連接性。提出此理論僅為所觀察結果的一可能解釋，而不當作為對本發明範疇之限制。實際上，相信加入微屑會形成一機械網路，特別是在電負載和低鋅負載情況下。此理論受在各不同鋅負載中測得之淤漿電阻率支持，如第5圖所示。在此圖中，實線是以-20/+200篩目的以鋅為主之顆粒的陽極混合物，而虛線是以-200篩目的以鋅為主之顆粒的陽極化合物。相信大顆粒微屑和粉塵之間的改良連接性，導至當負載低至50%或更低時有較高的導電性。結果，可向混合物加入更多電解質來增加鋅使用率(即，增加鋅容量使用效率)而同時保持陽極低電阻。若上述理論正確，此連接性之改良也解釋了高淤漿黏度和有高比例微屑和粉塵的陽極之良好機械衝擊容耐性(例，分接負載電壓穩定性和電壓降落穩定性，如下述)。

連續負載試驗

此試驗模擬了在中度電流抽取應用中恆是放電的情況，諸如在一些玩具中。跨越電池組二端加以一恆定負荷(例，對一AAAA電池組為30歐姆，對一AA電池組為3.9歐姆)，透過負荷使電池組連續放電。記錄當電池組電壓降

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

至截止電壓時應用於負荷的時間。

連續負載試驗

在此試驗中，以一恆定速度從電池組放電(例，對AA電池組為0.25瓦特，或對AA電池組為1瓦特)，由於電池組電壓之改變，負荷會自動調整。通常視此試驗比一連續負載(例，電阻)試驗更艱難，特別是試驗接近結束，電池組電壓接近截止值時。記錄，特別是試驗接近結束，電池組電壓降至截止電壓時應用於負荷的時間。

脈衝阻抗試驗

本試驗是測量當一固定的負載迅速加於電池時發生在電壓中的最大下降，它是由於使用有機抗腐蝕抑止劑來減少放氣而使電壓和電流之間延後加劇之指標。雖然時間很短，電壓瞬時降低能產生顯著的後果，如在監測瞬時電池組電壓並若測得低電壓時發生電池組應更換的訊號之設備。透過一快速行動繼電器，向電池加以3.9歐姆之負荷，在一示波器上監測電池電壓。負荷持續400毫秒。測量在試驗中的最低電壓，它發生於施加負荷時。

高電流脈衝試驗

AA電池組

設計本試驗是模擬在照相機應用中電池組之性能。在一系統脈衝中，從AA電池組間歇抽取經控制的1.1安培電流，各次持續10秒，而各脈衝之間有50秒之停頓。脈衝系列每天連續1小時直至AA電池組降至一預定的截止程度，記錄至該點的脈衝總數。對在55°C貯存二星期的一AA電

五、發明說明 (12)

池也進行此試驗來測定升溫貯存如何影響高放電率性能。

AAAA電池組

設計此試驗是模擬手電筒的操作。在一系列脈衝中向一AAAA電池組間歇加以5.1歐姆電阻。使用期間電阻之施加是每小時4分鐘，每天8小時使用中，直至AAAA電池組之電壓降至預定的截止程度，記錄至該點的總使用時數。

陽極AC整體電阻率

本試驗測量陽極用作一導電體有多好。將一小交流電，以約1000赫茲振盪，加於一定體積的已製備之陽極混合物(有適當比例之以鋅為主的顆粒、膠凝劑、電解液和用於電化電池的添加物)，並測量混合物之整體電阻率。

分接負載電壓不穩性

本試驗是測量當有一物理碰撞或衝擊時，陽極的機械穩定性。通常在碰撞時(諸如當它們撞到硬表面時)負載下的電池組之電壓會下降。本試驗測量這類意外的電壓下降之量值。向電池組施加恆定的3.9歐姆負荷，電池組以一自動化鎚敲擊一次(力大約為50-60磅，感生的鋒加速約為20-50千米／秒／秒，有高衰減)，每60秒一次，同時監測電池組電壓。通常當電池組達到約25%放電時，電壓下降量值達一極大值，當電池組繼續放電時，電壓下降量值減少。用極大電壓降低之嚴重性作為電池性能之量度。

顆粒直徑之測量

第2圖的數據由分析大量的乾燥以鋅為主的顆粒而產

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

生的。欲分析的具代表性量的試樣粉末轉移入 RODOS-VIBRI™ Sample Dispersion Unit，購自 Sympatec，的漏斗中，它將粉末分散入空氣流中形成一氣溶膠。以鋅為主的顆粒之氣溶膠以粉末形態通過一 HELOS™ 粒徑分析器，也購自 Sympatec，它能測量彌散透過旋轉顆粒的氣溶膠之光強度和分佈。依照業者推介，對不同大小範圍的顆粒使用有不同焦距的各種光學透鏡。

對一給定的以鋅為主的顆粒試樣，用下列方程式計算平均粒徑：

$$\text{平均粒徑} = \frac{\sum d^4}{\sum d^3}$$

其中 d 代表給定的以鋅為主的顆粒之直徑。

例 1

以凝膠陽極建造 AA 型的圓柱狀鹼性電池組，用以下二種組合物來試驗以微屑形式的以鋅為主的顆粒之效果(所列組分值是重量百分率)。

組合物	1A	1B
鋅合金顆粒	67.97	67.97
乙酸銅(42%銅)	0.03	0.03
磷酸酯(濃度6%)	0.06	0.06
聚丙烯酸	0.53	0.53
聚丙烯酸鈉	0.38	0.38
乙酸(濃度2.5%)	0.09	0.09
電解液(2% ZnO, 35% KOH)	30.94	30.94
總量：	100.00	100.00
	1A	1B
顆粒過篩大小	-20/+200	-200
平均顆粒大小	335微米	86微米

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

以上組合物之製備是先將乙酸鋁粉末與乾的鋅合金顆粒混合。其次加入乙酸和磷酸酯，繼而加入聚丙烯酸和聚丙烯酸鈉。摻合並壓碎任何塊狀物後，加入電解質溶液，並將混合物摻合至均勻。在1A和1B二者中，鋅合金顆粒包括了150 ppm鋁和200 ppm鈹。

以下各試驗中，測試了四個各別的電池組。

例1測試結果：	1A	1B
連續3.9歐姆負載試驗		
至1.0伏特之時數	1.51	1.57
至0.9伏特之時數	1.70	1.86
至0.8伏特之時數	1.73	2.01
1瓦特連續負載試驗		
至1.0伏特之時數	0.58	0.51
至0.9伏特之時數	0.74	0.66
至0.8伏特之時數	0.84	0.77
高電流脈衝試驗		
至1.0伏特之脈衝數	174	221
至0.9伏特之脈衝數	233	337
至0.8伏特之脈衝數	306	421
脈衝阻抗試驗		
真實電壓描繪	第6A圖	第6B圖

注意在脈衝阻抗試驗中，建造1A的峰電壓下降50(第6A圖)比建造1B的電壓下降52顯著許多。

例2

以凝膠陽極建造AA型的圓柱狀鹼性電池組，有以下二種組合物(所列組分值是重量百分率)：

五、發明說明 (15)

組合物	2A	2B	2C
鋅合金顆粒	69.80 ¹	69.80 ²	69.80 ³
乙酸鋁(42%鋁)	0.04	0.04	0.04
磷酸酯(濃度6%)	0.06	0.06	0.06
聚丙烯酸(Carbopol 940)	0.51	0.45	0.45
乙酸(濃度2.5%)	1.12	1.12	1.12
電解液(2% ZnO, 35% KOH)	28.47	28.53	28.53
總量：	100.00	100.00	100.00

¹合金包括150 ppm In，200 ppm Bi；顆粒過篩至-20/+200篩目(平均顆粒大小為354微米；第2圖之分布36)。

²合金包括150 ppm In，200 ppm Bi；顆粒過篩至-325篩目(平均顆粒大小為57微米；第2圖之分布32)。

³如建造2A中的顆粒和氣體霧化的鋅顆粒與500 ppm In和500 ppm Bi成合金以等重量而成的混合物。氣體霧化的顆粒之平均顆粒大小約為41微米(第2圖之分布34)。顆粒混合物對應於分布40。混合物之平均顆粒大小為184微米。

以下各試驗中；測試各組合物至少四個各別電池組。各別電池組之結果加以平均。

例2測試結果：	2A	2B	2C
高電流脈衝測試至1.0V			
建造時脈衝	226	293	299
貯存後脈衝	217	278	244
分接負載電壓不穩性			
(最大電壓，降落，mV)	374	112	71

例3

以凝膠陽極建造AA型的圓柱狀鹼性電池組，用以下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

二種組合物來試驗以微屑形式的以鋅為主的顆粒之效果(所列組分值是重量百分率)。

<u>組合物</u>	<u>3A</u>	<u>3B</u>
鋅合金顆粒	70.00	70.00
乙酸鋇(42%鋇)	0.03	0.03
磷酸酯(濃度6%)	0.06	0.06
聚丙烯酸(Carbopol 940)	0.51	0.48
乙酸(濃度2%)	0.11	0.11
電解液(2% ZnO, 35% KOH)	29.29	29.32
總量:	100.00	100.00

	<u>3A</u>	<u>3B</u>
平均顆粒大小	298微米	112微米

以上組合物之製備是先將乙酸鋇粉末與乾的鋅合金顆粒混合。電解液與聚丙烯酸混合形成一凝膠。摻合並壓碎任何塊狀物後，將凝膠加入乙酸鋇／鋅合金組合物中，使結果之混合物摻合至均勻。

在3A中的鋅合金包括150 ppm In和200 ppm Bi。

3B的混合物是6%重量氣體霧化的鋅合金顆粒(500 ppm In和500 ppm Bi)，其大小為-200篩目或更小，和94%重量氣體霧化的鋅合金顆粒(300 ppm In和300 ppm Bi)，其大小在150和200篩目之間。

以下各試驗中，測試了四個各別電池組。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

例3測試結果：	3A	3B
連續3.9歐姆負載試驗		
至1.0伏特之時數	4.86	4.98
至0.8伏特之時數	5.36	5.68
1瓦特連續負載試驗		
至1.0伏特之時數	0.75	0.79
至0.8伏特之時數	1.03	1.063
高電流脈衝試驗		
至1.0伏特之脈衝數	188.8	235
至0.8伏特之脈衝數	455	458

例4

以凝膠陽極建造AAAA型的圓柱狀鹼性電池組，用以下二種組合物來試驗以微屑形式的以鋅為主的顆粒之效果（所列組分值是重量百分率）。

組合物	4A	4B
鋅合金顆粒	70.00	70.00
乙酸鈣(42%鈣)	0.04	0.04
磷酸酯(濃度6%)	0.06	0.06
聚丙烯酸	0.51	0.51
電解液(2% ZnO, 35% KOH)	29.39	29.39
總量：	100.00	100.00

	4A	4B
顆粒過篩大小	-20/+200	-200
平均顆粒大小	335微米	86微米

以上組合物之製備是先將乙酸鈣粉末與乾的鋅合金顆粒混合。其次加入磷酸酯，繼而加入聚丙烯酸。摻合並壓碎任何塊狀物後，加入電解質溶液，並將混合物摻合至均勻。在4A和4B二者中，鋅合金顆粒包括了150 ppm鈣和200 ppm鋁。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

以下各試驗中，測試了四個各別的電池組。

例4測試結果：	4A	4B
連續30歐姆負載試驗		
至1.0伏特之時數	11.9	11.9
至0.9伏特之時數	12.7	12.7
至0.8伏特之時數	13.7	13.8
0.25瓦特連續負載試驗		
至1.0伏特之時數	0.72	0.85
至0.9伏特之時數	0.78	0.89
至0.8伏特之時數	0.79	0.90
高電流脈衝試驗(小時)		
至1.0伏特之脈衝數	0.97	1.43
至0.9伏特之脈衝數	1.66	1.90

十分小的以鋅為主之顆粒，諸如微屑和粉塵，在富氧環境中比較大的顆粒更不穩定，因此必須謹慎處理。這類問題，以及粉末和微屑的物理整體處理問題，當用於製造陽極而要決定絕對最小實用顆粒大小時，是需要列入考慮的。

其它實例也包含在下列申請專利的範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：以鋅為主之電極粒子的形成)

揭露一原電化學電池(10)，其陽極(20)包括懸浮於一流體介質中以鋅為主的顆粒。以鋅為主的顆粒包括至少約1%重量之微屑(顆粒大小為-200篩目)或粉塵(顆粒大小為-325篩目)。以鋅為主的顆粒能有相當小的平均顆粒大小。以鋅為主的顆粒能與例如，銦和／或鉍製成合金，並是球狀、針狀或片狀。陽極(20)以低鋅自載時具低電阻率，電池(10)顯示良好的機械穩定性和通體性能。

英文發明摘要(發明之名稱：ZINC-BASED ELECTRODE PARTICLE FORM)

A primary electrochemical cell (10) with an anode (20) comprising zinc-based particles suspended in a fluid medium is disclosed. The zinc-based particles include at least about 1 percent, by weight, of fines (particles of -200 mesh size) or dust (particles of -325 mesh size). The zinc-based particles can have a relatively small average particle size. The zinc-based particles can be alloyed with, for example, indium and/or bismuth and be of spherical, acicular or flake shape. The anode (20) can have a low resistivity at low zinc loadings, and the cell (10) can demonstrate good mechanical stability and overall performance.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種用於一電化電池的一負電極，包括懸浮於一流體介質中之以鋅為主的顆粒，至少約有1%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
2. 依據申請專利範圍第1項之負電極，其中至少約有6%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
3. 依據申請專利範圍第2項之負電極，其中至少約有10%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
4. 依據申請專利範圍第3項之負電極，其中至少約有25%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
5. 依據申請專利範圍第1項之負電極，其中至少約有1%重量之以鋅為主的顆粒是-325篩目或更小。
6. 依據申請專利範圍第5項之負電極，其中至少約有6%重量之以鋅為主的顆粒是-325篩目或更小。
7. 依據申請專利範圍第6項之負電極，其中至少約有10%重量之以鋅為主的顆粒是-325篩目或更小。
8. 依據申請專利範圍第1項之負電極，進一步包括一界面活性劑。
9. 依據申請專利範圍第1項之負電極，其中流體介質包括一電解質和一增稠劑。
10. 依據申請專利範圍第9項之負電極，其中以鋅為主的顆粒包括一電鍍材料，來自包括銻和鉍的組群。
11. 依據申請專利範圍第1項之負電極，其中至少約有25%重量的以鋅為主的顆粒是在約20和200篩目之間。
12. 依據申請專利範圍第11項之負電極，其中至少約有50%

六、申請專利範圍

重量的以鋅為主的顆粒是在約20和200篩目之間。

13. 依據申請專利範圍第1項之負電極，其中鋅合金顆粒通常為針狀，其沿主軸的長度至少為沿副軸長度的二倍。
14. 依據申請專利範圍第1項之負電極，其中鋅合金顆粒通常為片狀，通常各片的厚度不超過顆粒最大線性尺度之約20%。
15. 一種用於一電化電池之一負電極混合物，它包括懸浮於一流體介質中的以鋅為主之顆粒，而以鋅為主的顆粒組成至少約68%重量之電極混合物；以鋅為主的顆粒包括有足夠比例的顆粒是約-200篩目或更小，為提供小於約0.2歐姆-厘米之電極電阻率。
16. 依據申請專利範圍第15項之負電極混合物，其中以鋅為主的顆粒組成至少約64%重量之電極混合物。
17. 依據申請專利範圍第15項之負電極混合物，其中至少約有1%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
18. 依據申請專利範圍第17項之負電極混合物，其中至少約有1%重量之以鋅為主的顆粒是-325篩目或更小。
19. 依據申請專利範圍第15項之負電極混合物，其中至少約有25%重量之以鋅為主的顆粒是在約20和200篩目之間。
20. 一原電化電池，它有：
 - 一陰極，
 - 一陽極，包括懸浮於一流體介質中以鋅為主的顆

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

粒，至少有1%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小，和

一分隔器，在陰極和陽極之間。

21. 依據申請專利範圍第20項之原電化電池，其中至少約有6%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
22. 依據申請專利範圍第21項之原電化電池，其中至少約有10%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
23. 依據申請專利範圍第22項之原電化電池，其中至少約有25%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
24. 依據申請專利範圍第20項之原電化電池，其中至少約有1%重量之以鋅為主的顆粒是-325篩目或更小。
25. 依據申請專利範圍第24項之原電化電池，其中至少約有6%重量之以鋅為主的顆粒是-325篩目或更小。
26. 依據申請專利範圍第25項之原電化電池，其中至少約有10%重量之以鋅為主的顆粒是-325篩目或更小。
27. 一種用於一電化電池的一負電極淤漿，包括懸浮於一流體介質中之以鋅為主的顆粒，流體介質包括一電解質，淤漿之電阻率小於約0.2歐姆-厘米，而以鋅為主的顆粒組成至少約68%之淤漿。
28. 一種產生一電流的一方法，包括使離子集聚於懸浮在含一電解質的一流體介質中的以鋅為主之顆粒的表面上，至少約有1%重量之以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小。
29. 一組合物，包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

一流體介質；和

含於流體介質中之以鋅為主的顆粒，以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約175微米。

30. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約150微米。

31. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約120微米。

32. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中至少有一些以鋅為主的顆粒是球狀顆粒。

33. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中至少有一些以鋅為主的顆粒是非球狀顆粒。

34. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中組合物是一陽極。

35. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中至少約有1%重量之以鋅為主的顆粒之顆粒大小是小於約175微米。

36. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中至少約有6%重量之以鋅為主的顆粒之顆粒大小是小於約175微米。

37. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中至少約有10%重量之以鋅為主的顆粒之顆粒大小是小於約175微米。

38. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中至少約有25%重量之以鋅為主的顆粒之顆粒大小是小於約175微米。

39. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中以鋅為主的顆粒是懸浮在流體介質中。

40. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中以鋅為主的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

顆粒組成少於約68%重量之組合物，而其中組合物之電阻率是小於約0.2歐姆-厘米。

41. 依據申請專利範圍第29項之組合物，其中以鋅為主的顆粒組成少於約64%重量之組合物，而其中組合物之電阻率是小於約0.2歐姆-厘米。

42. 一電池組，包括：

一陽極，包括：

一流體介質，和

含於流體介質中的以鋅為主之顆粒，以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約175微米；

一陰極；和

一分隔器，置於陽極和陰極之間。

43. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約150微米。

44. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約120微米。

45. 依據申請專利範圍第44項之電池組，其中至少有一些以鋅為主的顆粒是非球狀顆粒。

46. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中至少有一些以鋅為主的顆粒是球狀顆粒。

47. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中至少有一些以鋅為主的顆粒是非球狀顆粒。

48. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中至少約有1%重量之以鋅為主的顆粒之顆粒大小是小於約175微米。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

49. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中至少約有6%重量之以鋅為主的顆粒之顆粒大小是小於約175微米。
50. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中至少約有10%重量之以鋅為主的顆粒之顆粒大小是小於約175微米。
51. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中至少約有25%重量之以鋅為主的顆粒之顆粒大小是小於約175微米。
52. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中以鋅為主的顆粒是懸浮在流體介質中。
53. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中以鋅為主的顆粒組成至少約68%重量之陽極，而其中組合物之電阻率是小於約0.2歐姆-厘米。
54. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中以鋅為主的顆粒組成至少約64%重量之陽極，而其中組合物之電阻率是小於約0.2歐姆-厘米。
55. 依據申請專利範圍第42項之電池組，其中的電池組是一鹼性電池組。
56. 一電池組，包括：
 - 一陽極，包括：
 - 一活性材料，其形式是以鋅為主的顆粒，所有以鋅為主的顆粒是-200篩目或更小；
 - 一陰極；和
 - 一分隔器，置於陽極和陰極之間。
57. 依據申請專利範圍第56項之電池組，其中以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約175微米。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

58. 依據申請專利範圍第56項之電池組，其中以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約150微米。
59. 依據申請專利範圍第56項之電池組，其中以鋅為主的顆粒之平均顆粒大小是小於約120微米。
60. 依據申請專利範圍第56項之電池組，其中至少有一些以鋅為主的顆粒是非球狀顆粒。
61. 依據申請專利範圍第56項之電池組，其中至少有一些以鋅為主的顆粒是球狀顆粒。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

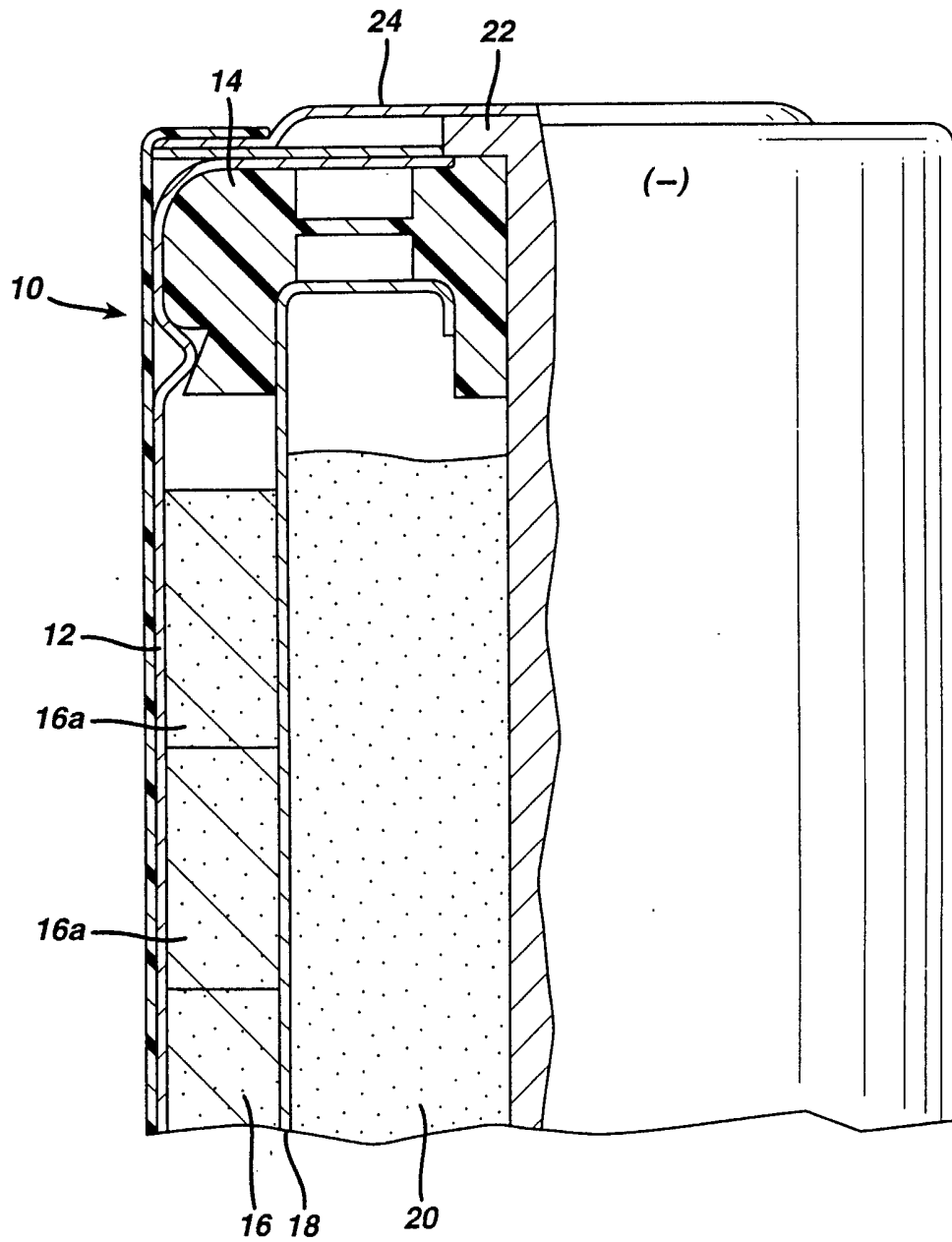
訂

線

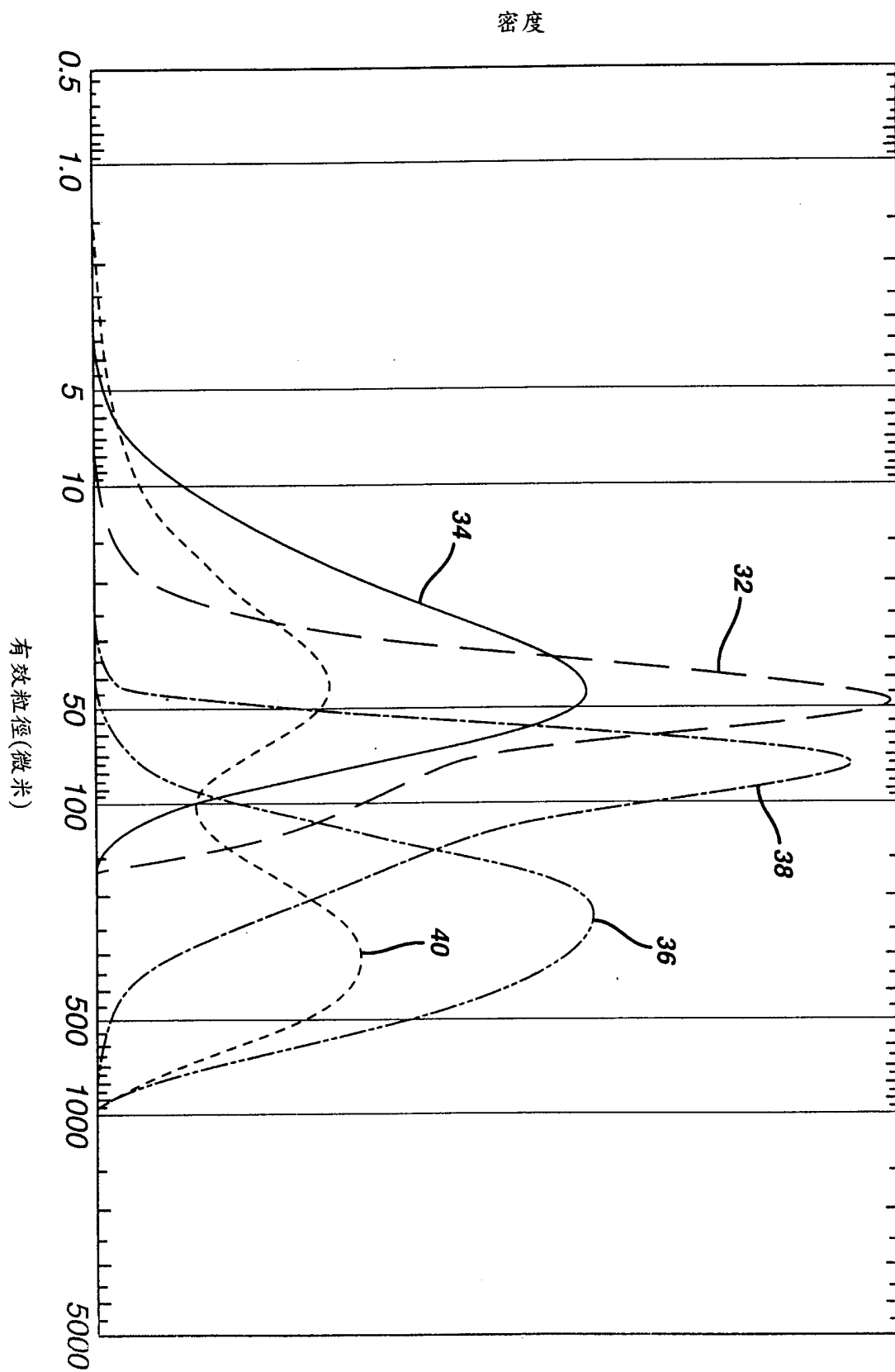
8711266°

393799

第 1 圖



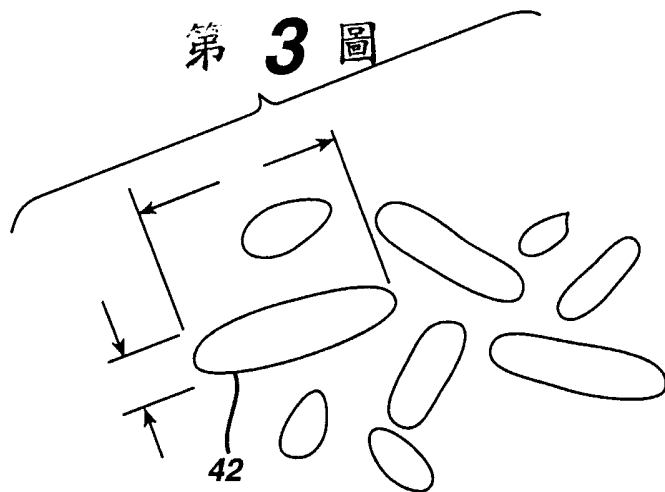
393799



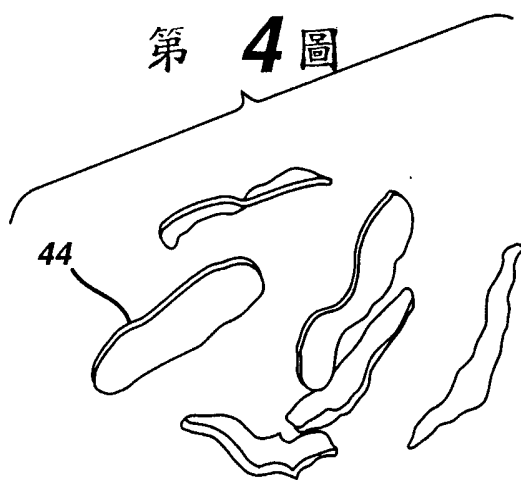
第 2 圖

393799

第 3 圖

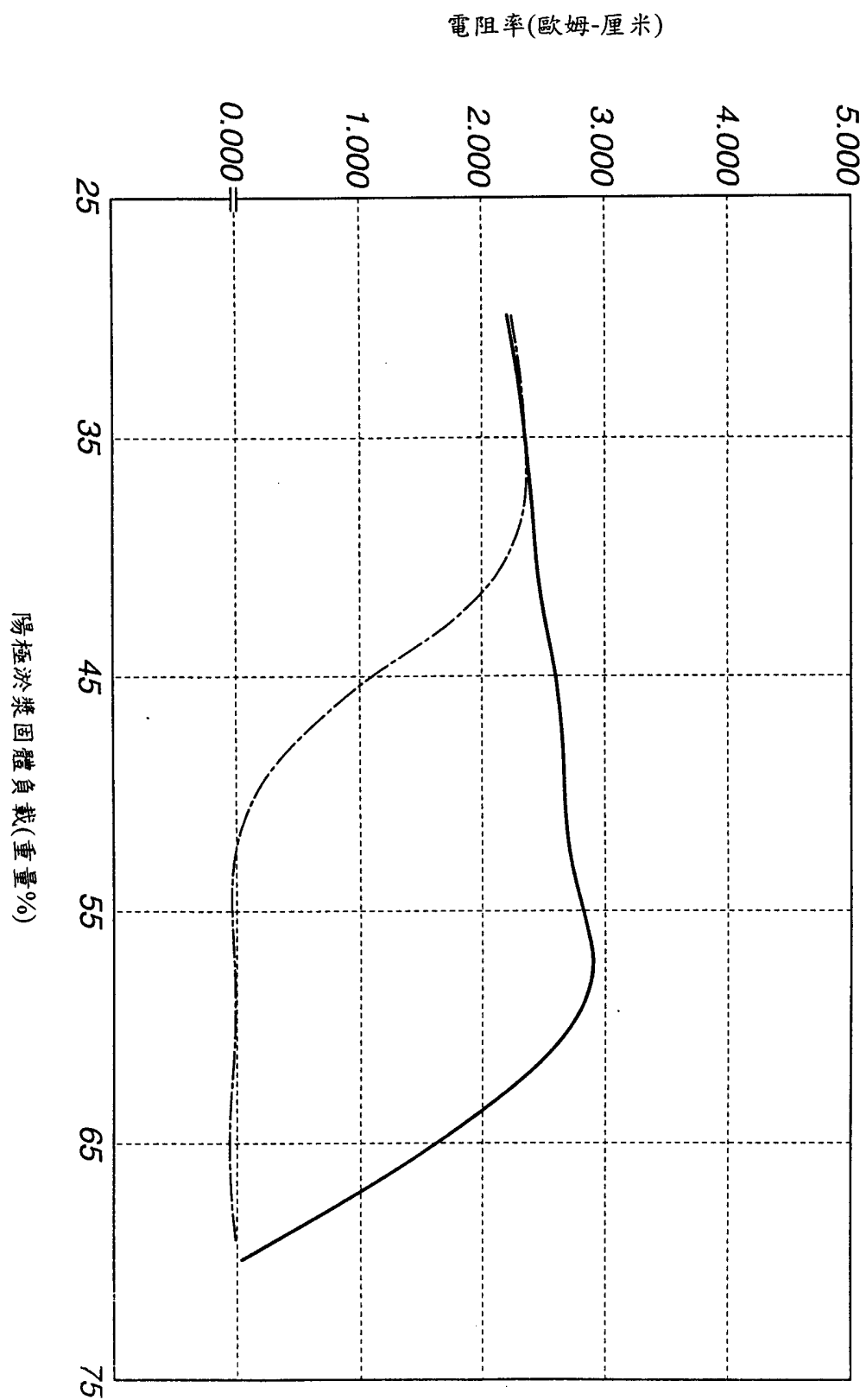


第 4 圖



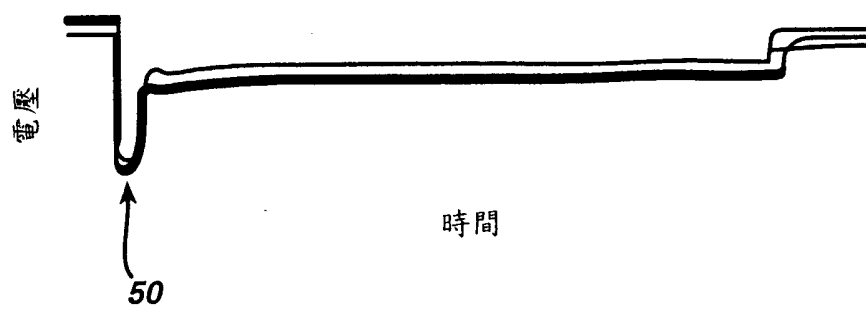
第 5 圖

淤漿 A.C. 電阻率



393799

第6A圖



第6B圖

