



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201416323 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：101138460

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl. : **C01G15/00 (2006.01)**

(71)申請人：光洋應用材料科技股份有限公司 (中華民國) (TW)

臺南市官田區成功街 85 號

(72)發明人：張育綸 (TW)；林弘中 (TW)；蘇百櫻 (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 26 頁

(54)名稱

氧化鎵粉末及其製作方法

(57)摘要

一種氧化鎵粉末，包含多數個氧化鎵粒子，氧化鎵粒子之平均長短軸徑比值的範圍為 1-2.5 且氧化鎵粒子之垂直該長軸方向的截面積自該氧化鎵粒子的長軸中心往兩端漸減，進而使後續應用本發明氧化鎵粉末經燒結製程而製得燒結體時可降低燒結製程的溫度及燒結體的孔洞率。此外，本發明還提供氧化鎵粉末的製作方法，包含(a)將鹼性沉澱劑加入鎵離子濃度範小於 0.5M 的鎵鹽溶液而形成沉澱物，且於鎵鹽溶液中加入鹼性沉澱後的酸鹼值大於 7 且小於 10，(b)以固液分離法將沉澱物分離，(c)使沉澱物乾燥，及(d)煅燒乾燥後之沉澱物，以製得氧化鎵粉末。

a：長軸

b：短軸

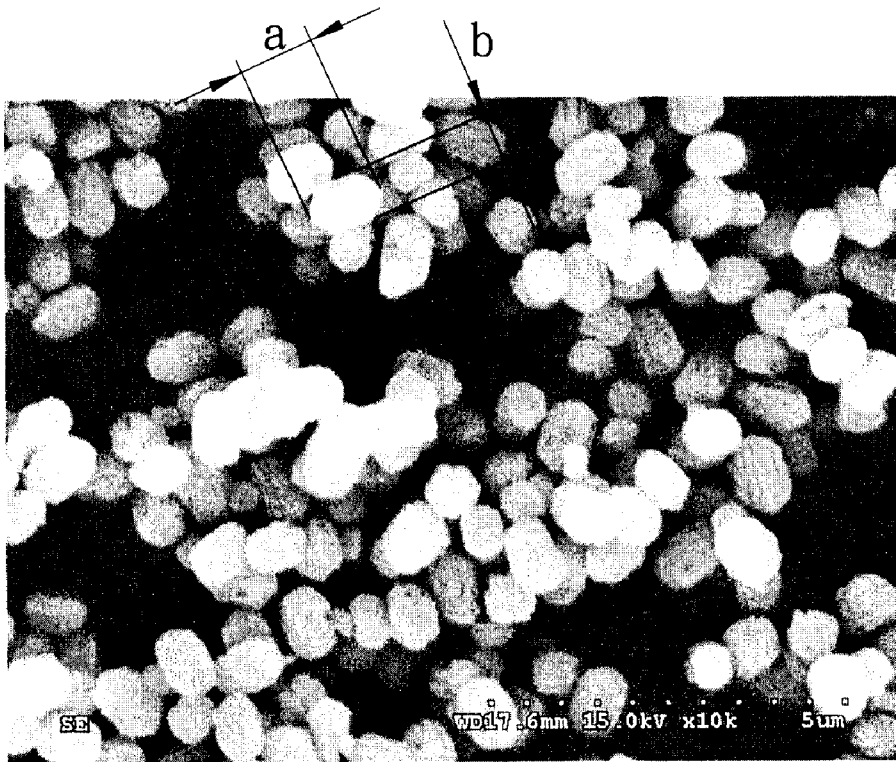


圖 1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 101/138460

※申請日： 101.10.18

※IPC 分類： C01G 15/00 (2006.1)

一、發明名稱：(中文/英文)

氧化鎵粉末及其製作方法

二、中文發明摘要：

一種氧化鎵粉末，包含多數個氧化鎵粒子，氧化鎵粒子之平均長短軸徑比值的範圍為 1-2.5 且氧化鎵粒子之垂直該長軸方向的截面積自該氧化鎵粒子的長軸中心往兩端漸減，進而使後續應用本發明氧化鎵粉末經燒結製程而製得燒結體時可降低燒結製程的溫度及燒結體的孔洞率。此外，本發明還提供氧化鎵粉末的製作方法，包含(a)將鹼性沉澱劑加入鎵離子濃度範小於 0.5M 的鎵鹽溶液而形成沉澱物，且於鎵鹽溶液中加入鹼性沉澱後的酸鹼值大於 7 且小於 10，(b)以固液分離法將沉澱物分離，(c)使沉澱物乾燥，及(d)煅燒乾燥後之沉澱物，以製得氧化鎵粉末。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 (1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

a…………長軸

b 短軸

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種金屬粉末及其製作方法，特別是指一種氧化鎳粉末及其製作方法。

【先前技術】

在目前的濺鍍製程中，特別是經濺鍍而製得一氧化金屬薄膜時，通常使用一含有該預定金屬或該氧化金屬的燒結體作為靶材，且該燒結體的密度越高，經濺鍍製程所製得之氧化金屬薄膜的成膜均勻性愈佳。

該燒結體的製作過程通常是先研磨及充分混合氧化金屬粉末，接著再以加壓成型法得一生胚；續以噴霧乾燥法形成造粒粉末；最後，將該生胚置於高溫爐中以高溫燒結數小時，而製得該燒結體。其中，該燒結體的密度深受氧化金屬粉末性質的影響，因此，所屬技術領域中的研究人士，包括學界及業界，皆潛心深究在相同的氧化金屬材料中，如何經由改良氧化金屬粉末，而可供後續燒結製程中製得品質較佳的燒結體，進而使該燒結體經濺鍍製程後可以製得均勻性佳的氧化金屬薄膜。

【發明內容】

發明人在研究燒結體與氧化金屬粉末的過程中發現：作為靶材之燒結體的孔洞率愈小且緻密度(也就是密度)愈高，將可經濺鍍製程而獲得品質愈好的薄膜，並亦可減少濺鍍過程中經常發生之異常放電或微粒的問題。而燒結體的孔洞率與氧化金屬粉末的態樣有密切關連，當氧化金屬

粉末之氧化金屬粒子未呈現理想形狀且軸徑比太大時，不僅會降低燒結體製作過程的研磨效率，最主要的是，還會降低該燒結體的緻密程度。

因此，本發明之目的，即在提供一種可供後續製得之燒結體的緻密度佳的氧化鎳粉末。

此外，本發明之另一目的，即在提供一種可供後續製得之燒結體的緻密度佳的氧化鎳粉末的製作方法。

於是，本發明氧化鎳粉末，包含多數個氧化鎳粒子，該等氧化鎳粒子之平均長短軸徑比值的範圍為 1-2.5，每一氧化鎳粒子之垂直長軸方向的截面積，是自該氧化鎳粒子的長軸中心往該氧化鎳粒子的兩端漸減。

較佳地，前述氧化鎳粉末的氧化鎳粒子之平均長短軸徑比值的範圍為 1-1.5。

較佳地，前述氧化鎳粉末的氧化鎳粒子成 β 晶相。

較佳地，前述氧化鎳粉末的氧化鎳粒子之等效圓球直徑的中位數範圍為 1-3 μm 。

於是，本發明氧化鎳粉末的製作方法，包含四個步驟(a)、(b)、(c)，及(d)。

該步驟(a)將一鹼性沉澱劑加入一鎳離子濃度範圍小於 0.5M 的鎳鹽溶液而形成一沉澱物，且於該鎳鹽溶液中加入該鹼性沈澱劑後的一酸鹼值大於 7 且小於 10。

該步驟(b)以固液分離法將該沉澱物分離。

該步驟(c)使該沉澱物乾燥。

該步驟(d)煅燒該乾燥後之沉澱物，以製得一氧化鎳粉

末。

較佳地，前述氧化鎢粉末的製作方法的步驟(a)之鎢鹽溶液的鎢離子濃度範圍大於 0.1M 並小於 0.4M，且於該鎢鹽溶液中加入該鹼性沉澱劑後的該酸鹼值不小於 8 且大於 9。

較佳地，前述氧化鎢粉末的製作方法的步驟(a)於 15-50℃ 進行，且該步驟(d)的煅燒溫度不小於 700℃。

較佳地，該步驟(a)之鎢離子濃度範圍及該酸鹼值足以使該步驟(d)所製得之氧化鎢粉末含有多數個如申請專利範圍第 1 項所述之氧化鎢粒子。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 1，本發明氧化鎢粉末之較佳實施例包含多數個氧化鎢粒子，該等氧化鎢粒子之長度定義為長軸 a，該等氧化鎢粒子之寬度定義為短軸 b，其中，每一氧化鎢粒子之垂直長軸 a 方向的截面積，是自該氧化鎢粒子的長軸 a 中心往該氧化鎢粒子的兩端漸減，且長軸 a 與短軸 b 間的比值定義為長短軸徑比值，則該等氧化鎢粒子之長短軸徑比值的主要範圍不大於 2.5，且不小於 1，則該等氧化鎢粒子之平均長短軸徑比值為 1-2.5。

較佳地，該等氧化鎂粒子之平均長短軸徑比值為 1-1.5。

再者，該等氧化鎂粉末的晶相為 β 晶相。 β 晶相氧化鎂粉末硬度較 α 晶相的氧化鎂粉末的硬度更低。

該等氧化鎂粒子之等效圓球直徑的中位數(D50)範圍為 1-3 μm 。較佳地，該等氧化鎂粒子之等效圓球直徑的中位數範圍為 1-1.5 μm 。其中，由於量測粉末之粒徑的方式通常是以雷射粒徑儀量測得知，而雷射粒徑儀的量測原理是先將該等粒子假設為多數個同體積的圓球，並換算得到該等同體積的圓球直徑，故該等氧化鎂粒子的粒徑通常以等效圓球直徑表示之，而「等效圓球直徑」也可稱為「雷射粒徑」。

當使用本發明較佳實施例之氧化鎂粉末製作成為一燒結體時，需經過下述之主要步驟。

首先，將該氧化鎂粉末研磨至該氧化鎂粉末之氧化鎂粒子的等效圓球直徑(或雷射粒徑)中位數小於 0.5 μm 。特別地，若該燒結體需含有多種不同金屬構成氧化金屬粉末時，則先分別球磨不同金屬構成的氧化金屬粉末。接著，將氧化鎂粉末與異於氧化鎂的氧化金屬粉末共同置於一球磨桶中進行球磨混合，且球磨的時間需大於 1 小時，較適宜的時間為 2 小時以上，而使不同金屬構成的氧化金屬粉末混合均勻。再來，以噴霧乾燥法形成平均粒徑中位數約為 10 μm 的一造粒粉末。繼續，以加壓成型法將該造粒粉末壓製成一生胚，其中，較適宜的加壓成型法是以冷壓配合

冷等靜壓的方式進行。接著，該生胚先進行脫脂 (debinding)；最後將脫脂後的生胚以預下溫度（例如 1400℃-1500℃）燒結 5-10 小時，而製得含有氧化鎂的燒結體以作為濺鍍靶材。

其中，在製作燒結體的過程中，當研磨的時間較短時，由研磨引入的雜質可以較少，且研磨的時間除了與硬度有關之外，也與每一氧化鎂粒子的態樣有關；再者，當燒結溫度較低時，相對可節省更多的熱量消耗，縮短製程時間並減少爐體的損耗，而可以較低耗能且高效率地完成燒結過程。

下列表 1 為該氧化鎂粉末的實施例的氧化鎂粒子與比較例的氧化鎂粒子之態樣、長短軸徑比值，及該等氧化鎂粒子之中位數範圍，與在相同的條件下使用該實施例與比較例所需的條件，及所製得的靶材特性。

表 1

	實施例 1-1	實施例 1-2	比較例 1-1	比較例 1-2	比較例 1-3
氧化鎢粉末特性					
態樣	E	E	E	P	P
D50(μm)	1.18-1.47	0.8-1.3	1.19	3.01	1.97
AR	1-1.5	2-2.5	1-1.5	3-3.5	2-2.5
平均 AR	1.32	2.13	1.34	3.52	2.55
晶相	β	β	α	β	β
製作燒結體的條件					
研磨時間(hr)	10	12	>20	12	12
生胚密度(%)	58	57	-	56	57
燒結溫度($^{\circ}\text{C}$)	1400	1450	-	1550	1400
燒結時間	10	10	-	10	10
靶材(燒結體)特性					
密度(%)	99.7	99.5	-	98.2	97
晶相	單相	單相	-	單相	多相

態樣 E(Ellipsoid)：氧化鎢粒子之垂直該長軸的截面積自該氧化鎢粒子的長軸中心往該氧化鎢粒子的兩端漸減

態樣 P(Pillar)：氧化鎢粒子的長軸截面積自該氧化鎢粒子的長軸中心往氧化鎢粒子的兩端實質相同

D50：該等氧化鎢粒子之等效圓球直徑的中位數範圍

(由於 D50 會因取樣樣品而有些微差異，故表 1 中 D50 代表的是數次取樣樣品之量測結果所得到的數值範圍)

AR：每一氧化鎢粒子之長短軸徑比值

平均 AR：選取 10 顆完整粒子所得之平均長短軸徑比值

以下(1-1)~(1-4)為根據表 1 的分析結果：

(1-1)由實施例 1-2 與比較例 1-3 可以得知，在氧化鎢粉末的長短軸徑比值近似，且晶相相同條件下，本發明氧化鎢粉末之「垂直該長軸的截面積自該氧化鎢粒子的長軸中心往該氧化鎢粒子的兩端漸減」的態樣所製得的燒結體為單相結構，而非不適宜作為燒結體的多相結構，且實施例

1-2 後續所製得之靶材的密度達 99.5%，較比較例 1-3 所製得之靶材的密度提高 1.2%。

(1-2)由實施例 1-1 與比較例 1-1 可以得知，氧化鎢粉末的長短軸徑比值近似、且等效圓球直徑的中位數範圍在 1-3 μm 的條件下，成 β 晶相的實施例 1-1 在製作燒結體的研磨時間遠小於成 α 晶相的比較例 1-1 在製作燒結體的研磨時間。

(1-3)由實施例 1-1 與比較例 1-2 可以得知，當氧化鎢粉末的長短軸徑比值超過 2.5，且氧化鎢粉末的氧化鎢粒子之垂直該長軸方向的長軸截面積自該氧化鎢粒子的長軸中心往氧化鎢粒子的兩端實質相同時，粉末的不良形態直接導致粉末堆積出之生胚密度偏低，且除非將後續燒結密度提升至 1550°C 以上，否則燒結體的密度僅 97%，與實施例 1-1 之燒結體的密度差距超過 2%，且除了密度之外，所燒製形成的燒結體無法成單相結構，而皆為多相結構，導致無法作為合適的燒結體。

(1-4)由實施例 1-1 與實施例 1-2 可以得知，當該等氧化鎢粒子的長短軸徑比值的範圍在 1-1.5 時，可降低製作燒結體的燒結溫度，及所製得靶材的密度。

由表 1 與(1-1)~(1-4)的說明可以瞭解，本發明氧化鎢粉末的氧化鎢粒子之垂直該長軸方向的截面積自該氧化鎢粒子的長軸中心往該氧化鎢粒子的兩端漸減的態樣確實降低製作燒結體的燒結溫度，並提升後續製得之燒結體的密度，也就是有效降低孔洞率，而可供利用該燒結體經濺鍍得到

的氧化金屬薄膜的品質更優良。

除了本發明氧化鎔粉末之外，以下還將詳細敘述本發明氧化鎔粉末的製作方法。

本發明氧化鎔粉末的製作方法包含四個步驟。

參閱圖 2，首先，進行一步驟 11，將一鹼性沉澱劑加入一鎔離子濃度範圍小於 0.5M 的鎔鹽溶液而形成一沉澱物，且於該鎔鹽溶液中加入該鹼性沉澱劑後的一酸鹼值大於 7 且小於 10。較佳地，該鎔鹽溶液的濃度範圍大於 0.1M 且小於 0.4M；更佳地，該鎔鹽溶液中加入該鹼性沉澱劑後的酸鹼值不小於 8 且不大於 9。

其中，該鎔鹽溶液是將一鎔鹽溶於一溶劑中，且該鎔鹽選自氯化鎔及硝酸鎔；該鹼性沉澱劑選自氫氧化銨水溶液、氫氧化鈉水溶液，及氫氧化四甲基銨水溶；且該鎔鹽溶液加入該鹼性沉澱劑時的反應溫度為 15-50°C，也就是較佳之反應形成該沉澱物的溫度範圍為 15-50°C。

接著，進行一步驟 12，以固液分離法將該沉澱物分離。

繼續，進行一步驟 13，使該沉澱物乾燥。

最後，進行一步驟 14，煅燒該乾燥後的沉澱物，以製得該氧化鎔粉末。

較佳地，煅燒的溫度範圍為不小於 700°C。

後續，為該較佳實施例氧化鎔粉末的製作方法的實施例。

首先，將鎔金屬置入硝酸溶液中進行酸溶，而形成含

有鎂離子的硝酸鎂溶液，也就是該鎂鹽溶液；接著，將氫氧化銨溶液滴入該鎂鹽溶液中，並靜置一預定時間供其進行熟化，而待氫氧化銨溶液與鎂鹽溶液反應形成該沉澱物，其中，該預定時間需時至少一小時。

接著，以固液分離法將該沉澱物分離，且使該沉澱物經過數次的過濾與水洗的循環，以去除不必要鹽類物質與雜質。

再來，將經過濾及水洗的沉澱物放置於一烘箱中進行烘烤，並控制該烘箱的溫度為 90°C ，使該沉澱物乾燥。

最後，將經烘烤後的沉澱物在高溫爐中以一預定煅燒溫度進行煅燒，而使該沉澱物脫水，及進行結晶成預定晶相，製得該氧化鎂粉末。

參閱圖 3~圖 6，表 2 為氧化鎂的製作方法的實施例與比較例之條件參數，及其所製得之氧化鎂粒子的特性。

表 2

	實施例 2-1	實施例 2-2	比較例 2-1	比較例 2-2	比較例 2-3	比較例 2-4
氧化鎔粉末的製作方法之條件參數						
[Ga](M)	0.2	0.4	0.1	0.6	0.1	0.1
反應溫度(°C)	室溫	50	室溫	室溫	室溫	60
酸鹼值	8	9	8	8	10	8
煅燒溫度(°C)	800	700	550	700	700	700
氧化鎔粒子的特性						
態樣	E	E	E	P	P	P
AR	1-1.5	2-2.5	1-1.5	3-3.5	2-2.5	2-3
平均 AR	1.32	2.23	1.29	3.18	2.51	2.62
D50(μm)	1.47	1.3	1.19	3.01	1.97	-
晶相	β	β	α	β	β	β

[Ga]：鎔鹽溶液的鎔離子濃度

反應溫度：該鎔鹽溶液加入該鹼性沉澱劑時的反應溫度

態樣 E：氧化鎔粒子之垂直該長軸的截面積自該氧化鎔粒子的長軸中心
往該氧化鎔粒子的兩端漸減

態樣 P：氧化鎔粒子之垂直該長軸的截面積自該氧化鎔粒子的長軸中心
往氧化鎔粒子的兩端實質相同

D50：該等氧化鎔粒子之等效圓球直徑的中位數範圍

AR：每一氧化鎔粒子之長短軸徑比值

平均 AR：選取 10 顆完整粒子所得之平均長短軸徑比值

以下為根據表 2 與圖 1、圖 3~圖 6 的分析結果：

(2-1)參閱圖 1、圖 4，由實施例 2-1、2-2 與比較例 2-2
可以得知，當鎔離子濃度大於 0.5M 而達到 0.6M 時，即使
該酸鹼值維持於 8-9，所製得之氧化鎔粒子仍為垂直長軸截
面積自長軸中心往長軸兩端實質相同，也就是類似柱狀形
的態樣，而非垂直該長軸的截面積自該氧化鎔粒子的長軸
中心往該氧化鎔粒子的兩端漸減的態樣，故鎔離子濃度需
小於 0.5M 始為適合之本發明氧化鎔粉末的製作方法的條

件。

(2-2)參閱圖 1、圖 5，由實施例 2-1、2-2 與比較例 2-3 可以得知，當該酸鹼值等於 10 時，即使鎂離子濃度小於 0.5M，所製得之氧化鎂粒子仍為垂直長軸截面積自長軸中心往長軸兩端實質相同，也就是類似柱狀形的態樣，而非為垂直該長軸的截面積自該氧化鎂粒子的長軸中心往該氧化鎂粒子的兩端漸減的態樣，故，且該酸鹼值需為鹼性(亦即大於 7)且小於 10 始為適合之本發明氧化鎂粉末的製作方法的條件。

(2-3)參閱圖 1、圖 6，由實施例 2-1 與比較例 2-4 可以得知，當反應溫度達 60°C 且鎂離子濃度為 0.1M 時，所製得之氧化鎂粒子的長軸截面積自長軸中心往長軸兩端實質相同，類似柱狀形。故鎂離子濃度，故較佳之反應溫度為 15-50°C。

(2-4)參閱圖 1、圖 3，由實施例 2-1、2-2 與比較例 2-1 可以得知，煅燒溫度不小於 700°C 時，所製得之氧化鎂粉末成 β 晶相，若煅燒溫度遠低於 700°C，例如為 550°C 時，所製得之氧化鎂粉末成 α 晶相，故較佳之煅燒溫度為不小於 700°C。

(2-5)由實施例 2-1 與實施例 2-2 可以得知，當鎂鹽溶液的鎂離子濃度等於 0.4M 時，所製得之氧化鎂粒子的長短軸徑比值為 2.23，當鎂鹽溶液的鎂離子濃度為 0.2M 時，所製得之氧化鎂粒子的長短軸徑比值為 1.32，故更佳之鎂離子濃度範圍大於 0.1M 且小於 0.4M。

由表 1 與(2-1)~(2-5)的說明可以瞭解，本發明氧化鎵粉末的製作方法中，適宜之鎵離子濃度範圍小於 0.5M，且該酸鹼值大於 7 且小於 10，而可製得平均長短軸徑比值的範圍為 1-2.5 的氧化鎵粉末，且氧化鎵粉末的每一氧化鎵粒子之垂直該長軸方向的截面積自該氧化鎵粒子的長軸中心往該氧化鎵粒子的兩端漸減。較佳之反應溫度為 15-50℃，且較佳之煅燒溫度不小於 700℃；更佳之鎵離子濃度範圍大於 0.1M 且小於 0.4M，且配合該酸鹼值不小於 8 且不大於 9。

綜上所述，藉由鎵離子濃度範圍小於 0.5M 且該酸鹼值為鹼性且小於 10 的製作條件而製得本發明氧化鎵粉末，並透過所製得之該等氧化鎵粒子之垂直該長軸方向的截面積自該氧化鎵粒子的長軸中心往兩端漸減的態樣，供後續製作燒結體的燒結溫度不需過高，且所製得之作為靶材的燒結體的密度超過 99%，並為單相結構，進而可製得品質優良的燒結體，故確實能達成本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一 SEM 圖，說明本發明氧化鎵粉末及實施例 2-1；

圖 2 是一流程圖，說明該較佳實施例的製作方法；

圖 3 是一 SEM 圖，說明一比較例 2-1；

圖 4 是一 SEM 圖，說明一比較例 2-2；

圖 5 是一 SEM 圖，說明一比較例 2-3；及

圖 6 是一 SEM 圖，說明一比較例 2-4。

【主要元件符號說明】

a	長 軸	12	步 驟
b	短 軸	13	步 驟
11	步 驟	14	步 驟

七、申請專利範圍：

1. 一種氧化鎔粉末，包含：

多數個氧化鎔粒子，該等氧化鎔粒子之平均長短軸徑比值的範圍為 1-2.5，每一氧化鎔粒子之垂直該長軸方向的截面積，是自該氧化鎔粒子的長軸中心往該氧化鎔粒子兩端漸減。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之氧化鎔粉末，其中，該等氧化鎔粒子之平均長短軸徑比值的範圍為 1-1.5。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之氧化鎔粉末，其中，該等氧化鎔粒子成 β 晶相。

4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之氧化鎔粉末，其中，該等氧化鎔粒子之等效圓球直徑的中位數範圍為 1-3 μm 。

5. 一種氧化鎔粉末的製作方法，包含：

(a) 將一鹼性沉澱劑加入一鎔離子濃度範圍小於 0.5M 的鎔鹽溶液而形成一沉澱物，且於該鎔鹽溶液中加入該鹼性沉澱劑後的一酸鹼值大於 7 且小於 10；

(b) 以固液分離法將該沉澱物分離；

(c) 使該沉澱物乾燥；及

(d) 煅燒該乾燥後之沉澱物，以製得一氧化鎔粉末。

6. 依據申請專利範圍第 5 項所述之氧化鎔粉末的製作方法，其中，該步驟(a)之鎔鹽溶液的鎔離子濃度範圍大於 0.1M 並小於 0.4M，且於該鎔鹽溶液中加入該鹼性沉澱劑後的該酸鹼值不小於 8 且不大於 9。

7. 依據申請專利範圍第 5 項所述之氧化鎔粉末的製作方

法，其中，該步驟(a)於 15-50℃ 進行，且該步驟(d)的煨燒溫度不小於 700℃。

8. 依據申請專利範圍第 5 項所述之氧化鎔粉末的製作方法，其中，該步驟(a)之鎔離子濃度範圍及該酸鹼值足以使該步驟(d)所製得之氧化鎔粉末含有多數個如申請專利範圍第 1 項所述之氧化鎔粒子。

八、圖式：

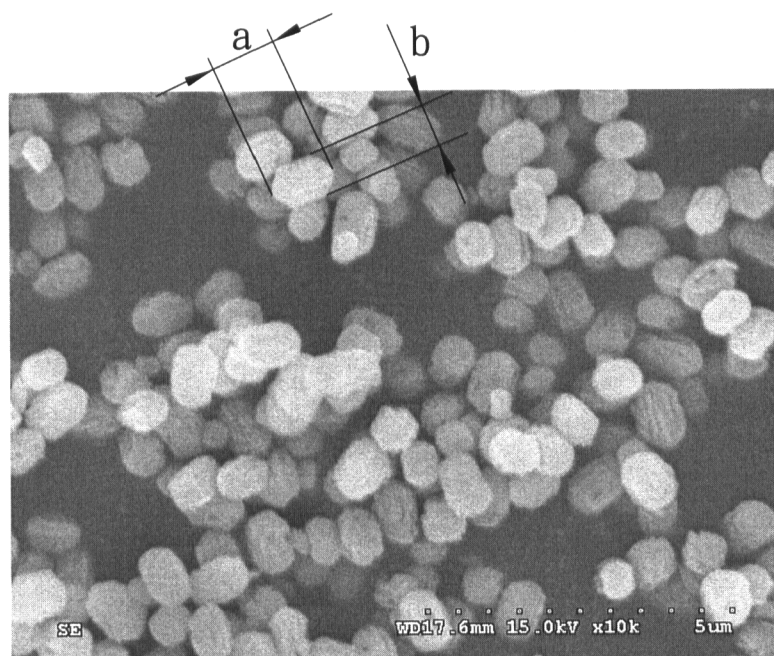


圖 1

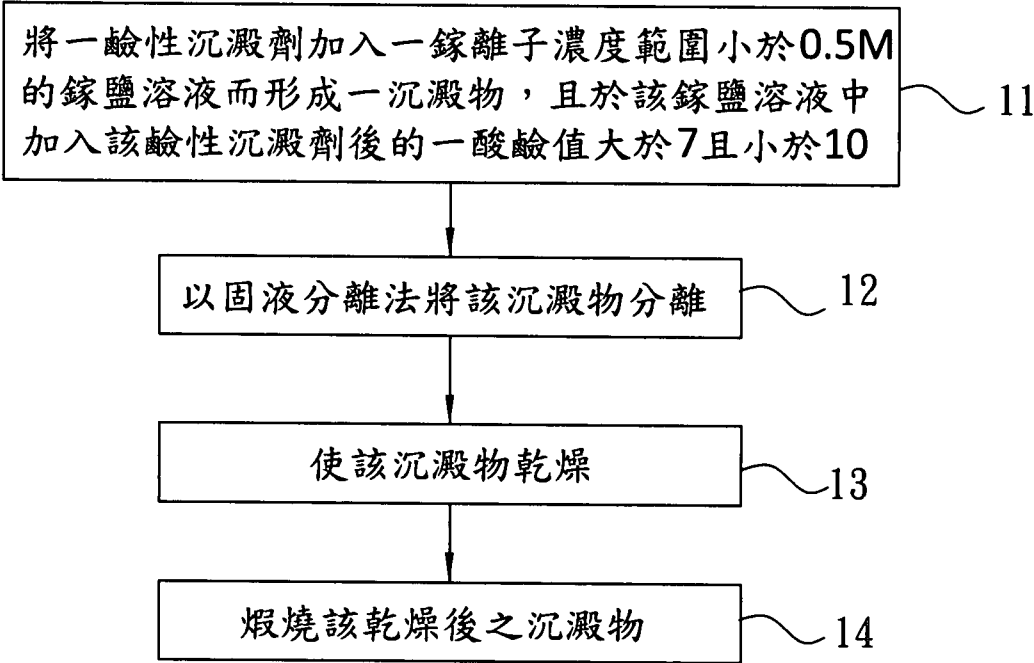


圖2

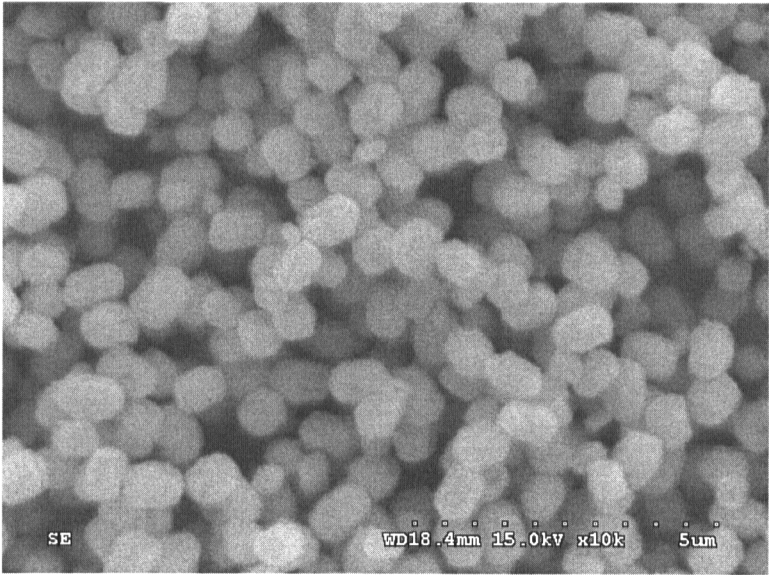


圖 3



圖4

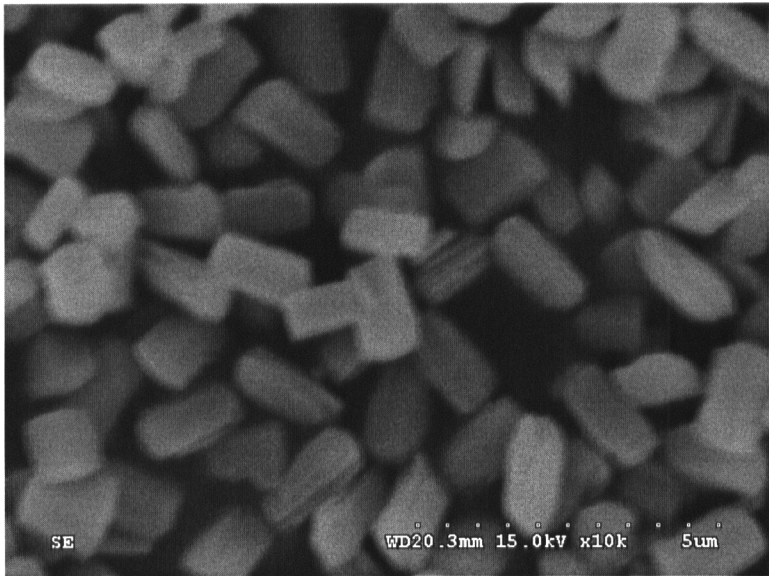


圖5

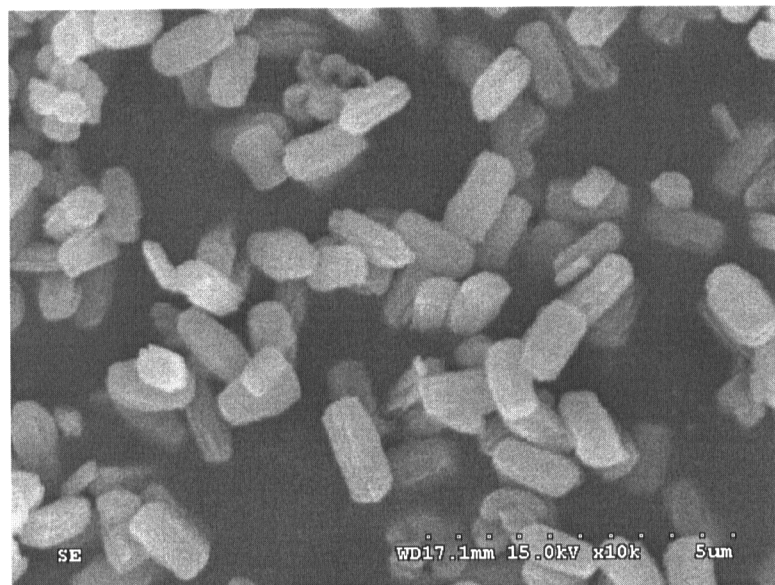


圖6