



(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 201219312 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

---

(21)申請案號：099137500

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 01 日

(51)Int. Cl. : **C01G9/02 (2006.01)**  
**B07B13/00 (2006.01)**

**B01D9/02 (2006.01)**

(71)申請人：中聯資源股份有限公司 (中華民國) CHC RESOURCE CORPORATION (TW)  
高雄市前鎮區一心一路 243 號 10 樓之 1

(72)發明人：吳佳正 WU, CHIA CHENG (TW)；徐登科 HSU, TENG KER (TW)；周季呈 CHOU,  
CHI CHENG (TW)；林平全 LIN, PIN CHUN (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 23 頁

---

(54)名稱

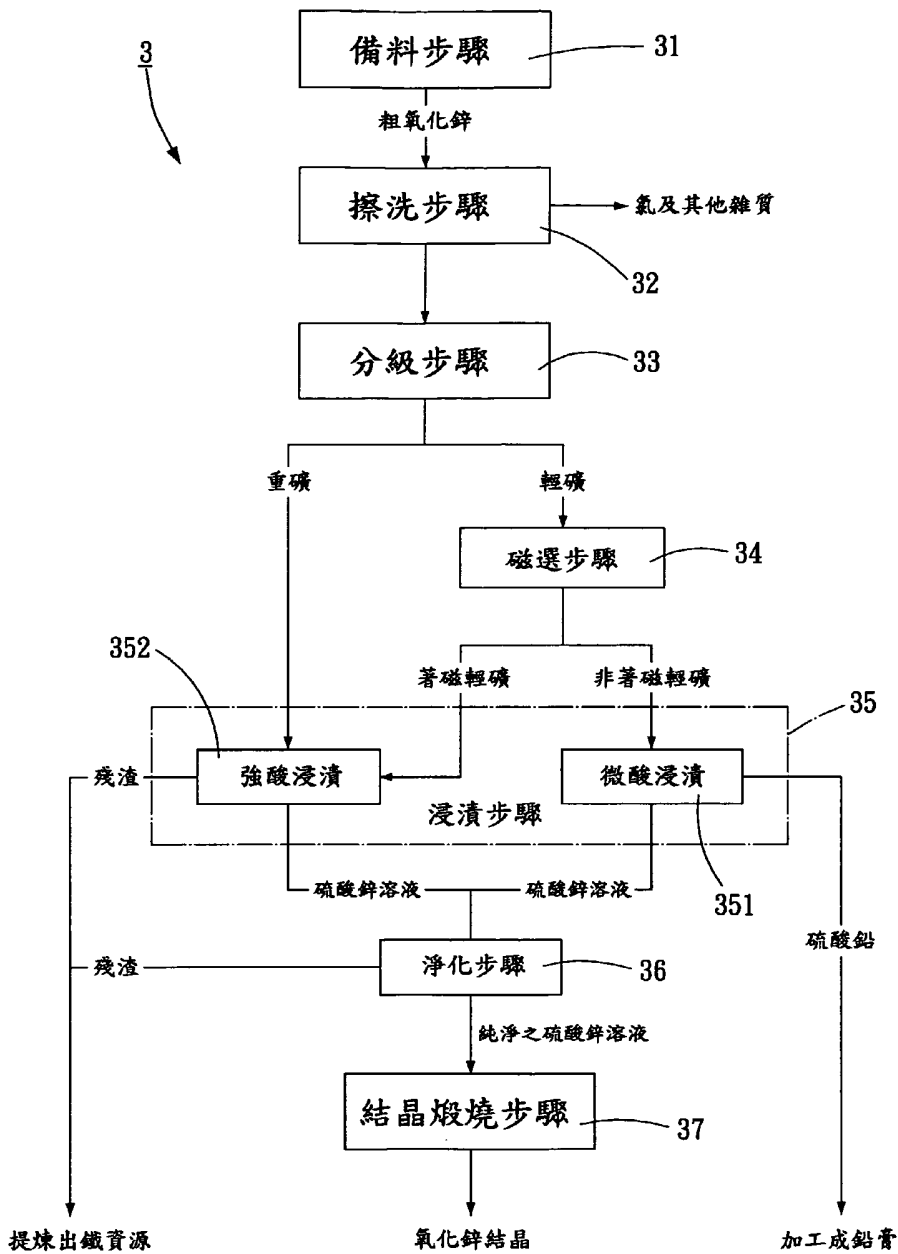
粗氧化鋅精煉處理方法

METHOD OF REFINING CRUDE ZNO

(57)摘要

本發明粗氧化鋅精煉處理方法，其依序包含有備料步驟、擦洗步驟、分級步驟、浸漬步驟及結晶煅燒步驟；是以，先利用該擦洗步驟以去除粗氧化鋅中之雜質後，再藉由分級步驟中分選出高含鐵量及高含鉛鋅量之粗氧化鋅後，最後利用該浸漬步驟中之不同酸鹼值的硫酸溶液進行浸漬，以分別處理前述分選出不同含量之粗氧化鋅，除減少浸漬過程中之硫酸使用量外，同時將不同含量之粗氧化鋅分別處理時，又能避免浸漬過程之鐵與鉛相互混合，故該殘渣內所含之鐵及鉛得以再回收利用，進而減少有害之殘渣產生，故具有成本降低、資源有效利用及環保等功效。

3：粗氧化鋅精煉處理方法



31：備料步驟

32：擦洗步驟

33：分級步驟

34：磁選步驟

35：浸漬步驟

36：淨化步驟

37：結晶煅燒步驟

351：微酸浸漬

352：強酸浸漬

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種高含鉛鋅鐵之粗氧化鋅處理方法，特別是指一種粗氧化鋅精煉處理方法。

### 【先前技術】

查，氧化鋅（ZnO）為一用途相當廣泛的金屬氧化物，可應用於塑膠工業、電子零件、塗料、藥品、及化妝品等不同產業上；如在橡膠工業上為重要的補強劑，活性劑及硫化劑，也是白色膠料的著色劑與填充劑，因它有提升橡膠耐磨性、耐撕裂性與彈性等優點；在印染工業則作為印花防染劑，也可用於油漆、油墨、漆布的著色上；如將氧化鋅添加於油漆中，對油漆的混合有很大的幫助，且可以藉此控制稠度(consistency)、滲入度(penetration)和封閉性(sealing)，進而改善油漆所形成之薄膜的乾燥性與白堊性、減低其褪色及變黃程度，以及增強其抗紫外線和防霉的特性。

再者，如結晶型態呈棒狀之氧化鋅，即一般所知的一維氧化鋅，具有更高的經濟價值，結晶氧化鋅被視為一種新型的半導體材料，其具有優異的光學與電學特性；目前已有紫外線探測器、發光二極體和半導體雷射器等的氧化鋅半導體光電器件，此等器件可廣泛用於光通信網路、光電顯示、光電儲存、光電轉化和光電探測等領域，如此可知，氧化鋅已成為現在各產業中不可或缺的原料之一。

然而，具高經濟價值的一維氧化鋅多半是由成本很高的原生鋅資源直接製得的，但近年來，環保意識提昇，重視廢料再利用，而煉鋼廠所產生的集塵灰( electric arc furnace dust ) 廢料就因含有大量的鐵及鋅之化合物，已成為人們精煉鐵與鋅的重要來源之一；典型的集塵灰包含氧化鐵、氧化鋅、氧化鉛、氧化鎂、氧化銅、氧化鈉、氧化鉀等數十種化合物，其中，該集塵灰含量中的鋅與鐵約各佔 20%wt 左右；故為尋求成本較低之獲得鋅的方法，以及為使煉鋼廠廢料能有更好的再利用性，人們試著利用各種方式從集塵灰中回收鋅。

目前，在國外一般從集塵灰中回收鋅的方法均以火法冶金方式進行，集塵灰經過高溫碳熱還原後，高揮發性之鋅與鉛可揮發而濃集於飛灰中，稱為粗氧化鋅，其鋅含量可達到 50% 以上，所採用的技術與設備包含轉窯爐法(Waelz process)、旋轉盤爐法(RHF)與多層爐法(MHF)；在台灣，煉鋼廠亦均以火法技術處理集塵灰，使該集塵灰變成鋅含量較高的粗氧化鋅(Crude ZnO)後，再以低價之次級原料轉售給煉鋅業與鋅化學製品業，進行後續之精煉處理。

一般粗氧化鋅精煉之技術略可分為濕法與火法冶金兩大類；例如於火法冶金中，雖有 ISP 豎井爐、電弧爐、直立甌與水平甌等不同流程，但在粗氧化鋅精煉應用上以 ISP 豎井爐為主流，主要以碳熱還原為基礎之火法技術，其具有高回收率以及對原料雜質容忍度高等特

性，但由於所需投資設備成本較大，且高溫耗損能源多之因素，需要處理非常大量之粗氧化鋅方可符合成本。

因此在設備及成本考量上，一般常以濕法進行該粗氧化鋅精煉處理方法，參閱圖 1，其包含有一備料步驟 11、一單階段浸漬步驟 12、淨化步驟 13 及一結晶步驟 14；其中，該備料步驟 11 係具備有一火法處理後所得之粗氧化鋅，該單階段浸漬步驟 12 則利用一強酸液（如硫酸），以利用該強酸液與粗氧化鋅混合，產生含有硫酸鋅、硫酸鐵以及其他雜質之浸漬液及殘渣，於該淨化步驟 13 中再利用雙氧水除鐵成分後，以鋅粉去除銅鎳，再以高錳酸鉀氧化劑去除錳，並後續在該結晶步驟 14 中，將該混合液進行結晶處理，使該氧化鋅從該混合液中分離出，即完成該粗氧化鋅之精煉。

然，前述該粗氧化鋅精煉處理方法 1 具有下列缺失產生：

1. 由於該粗氧化鋅成分中鐵(0.5~10%)、鉛(5~13%)及氯(2.5~12%)等雜質含量相當高，且加上於該浸漬步驟前並未先將該鐵與氯加以分離、去除，使得該浸漬步驟所產出之殘渣內混有有害物質，導致該殘渣難以進行再回收使用，甚至造成環境污染。
2. 查，平均處理每一公噸之粗氧化鋅相對會產生一公噸之殘渣，故該殘渣係屬有害事業廢棄物，雖含有大量之鐵與鉛成分，但因含鉛之濕殘渣回收不易，故將該殘渣當廢棄物丟棄時，另需額外進行固化處理，除造

成費用成本高、環境負荷大外，更是鐵、鉛等資源的浪費。

3. 再者，由於該粗氧化鋅中鐵成分中含有難溶性之鋅鐵尖晶石 ( $ZnFe_2O_4$ )，其必須用大量之強酸液，方能破壞部分較難溶之鋅鐵尖晶石，故若以單階段式浸漬進行會造成酸用量大，不但會衍生出大量廢酸，導致處理成本及環境負荷均提高，亦有待改進。

#### 【發明內容】

因此，本發明之目的，是在提供一種粗氧化鋅精煉處理方法，其能有效降低精煉過程之處理成本外，同時增加有價之金屬副產物產出，相對減少有害物質殘渣量，以達到資源有效利用及環保等功效。

於是，本新型粗氧化鋅精煉處理方法，其依序包含有備料步驟、擦洗步驟、分級步驟、浸漬步驟及結晶煅燒步驟；其中，該擦洗步驟中將粗氧化鋅與水進行混拌，使附著於該等粗氧化鋅表面之含氯鹽類雜質因相互碰撞溶解而去除，再將該等粗氧化鋅依粒徑大小進行分選(即分級步驟)，以區分出含鐵成分多之重礦及含鉛鋅成分多之輕礦，最後利用該浸漬步驟中之不同酸鹼值的硫酸溶液進行浸漬，以分別處理前述分選出不同含量之粗氧化鋅，除可減少該浸漬步驟中硫酸之使用量外，以達到成本之降低外，同時將可使毒性較高之鉛濃集至硫酸鉛泥中，避免與鐵混合，以達到殘渣量減少外，同時該殘渣內所含之鐵及鉛成分，亦可於該浸漬步驟及後續

處理中分離出，而形成有價之金屬回收物，進而達到資源有效利用及環保之功效。

### 【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較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的明白。

參閱圖 2，本發明粗氧化鋅精練方法 3 依序包含有備料步驟 31、擦洗步驟 32、分級步驟 33、浸漬步驟 35、淨化步驟 36 及結晶煅燒步驟 37；其中，該備料步驟 31 係備置附著有雜質之粗氧化鋅，亦即本實施例該粗氧化鋅可為煉鋼過程所產生之集塵灰處理後所得之產品，例如電弧爐集塵灰經碳熱還原法所得之產品，其內成分比例依不同之廠商處理方式而有些許之差異，平均成分含有鋅(40~65%)、鐵(0.5~10%)、鉛(5~13%)、氯(2.5~15%)及其他雜質等。

仍續前述，該擦洗步驟 32 具備有一可提供強力攪拌功能之一擦洗機(該擦洗機並非本發明之技術特徵，故不詳述)，以將該等粗氧化鋅與水以高固體濃度方式加以混合，且該固液比範圍為 1:3~3:1 內，而混合後之漿體以 300~1600rpm 間之轉速進行攪拌、擦洗作業，以使附著於該等粗氧化鋅表面之可溶性雜質(如氯化鈉、氯化鉀、氯化鉛等)可經由攪拌過程該等粗氧化鋅相互摩擦碰撞下而快速溶解於水中，藉此除去至少 70%以上之氯；當然，為使該擦洗步驟 32 中之雜質去除效果更

佳，該等粗氧化鋅與水之混拌物中可適時添加有一助拌物（如氧化鋯或氧化鋁磨球等），而該助拌物之體積約為漿體之 0.5~1.5 倍。

再者，該分級步驟 33 具備有一分級機，該分級機可以重力分選技術之螺旋選礦或上流式流體分級，如利用螺旋選礦機、流體分級機或是震波分級機等設備（圖中未示出），以便針對前述該擦洗步驟 32 中所得之該等粗氧化鋅依粒徑進行分級作業，達到將粗、細顆粒之該等粗氧化鋅初步分離，以分選出含鐵量較高之重礦與含鉛鋅量較高之輕礦等兩大類，當然為使該輕礦中含有鐵成份之顆粒能夠更完全的分離，故針對分選後之該輕礦得以再加設有一磁選步驟 34，而該磁選步驟 34 具有一可提供磁場強度為 3000~20000 高斯之磁選機，以針對該輕礦分選出高含鐵之著磁輕礦，以及高含鉛之非著磁輕礦，而前述該著磁性輕礦可與該重礦混合，一併進入該浸漬步驟 35 內進行處理。

仍續前述，該浸漬步驟 35 係分為一微酸浸漬 351 及一強酸浸漬 352；其中，該微酸浸漬 351 係利用一酸鹼值 3.5 至 5.5 之硫酸溶液進行處理該輕礦，因該輕礦中並無含有鋅鐵尖晶石（ $ZnFe_2O_4$ ），故僅需利用微酸浸漬對該輕礦進行處理，就可將該輕礦處理成硫酸鋅（ $ZnSO_4$ ）溶液及硫酸鉛（ $PbSO_4$ ）殘渣等；至於，該強酸浸漬 352 係利用一酸鹼值 0 至 2 之硫酸溶液，以針對含鐵量高之重礦與著磁輕礦進行浸漬處理，進而破壞該鐵成

分之鋅鐵尖晶石 ( $ZnFe_2O_4$ )，以便將該重礦純化成硫酸鋅 ( $ZnSO_4$ ) 溶液及其他之殘渣等。

特別是，為使前述該硫酸鋅 ( $ZnSO_4$ ) 溶液中之各項雜質分離出來，故加設有一淨化步驟 36，去除含於該硫酸鋅溶液中大部分之雜質，該淨化步驟 36 依序包括有曝氣除鐵、鋅粉置換除銅鎳、氧化除錳等三大部分；其中，該曝氣除鐵係指加入可使酸鹼值升高之鹼劑（如消石灰、粗氧化鋅或氧化鋅）並曝氣使鐵沉澱為氫氧化鐵及赤鐵礦混合物；另，該鋅粉置換除銅鎳係指利用一鋅粉加入該硫酸鋅溶液中，使該硫酸鋅溶液中銅及鎳與該鋅粉產生反應而沉澱；至於，該氧化除錳則前述等步驟處理後之硫酸鋅溶液加入一氧化劑（如高錳酸鉀），以控制其氧化還原電位 ORP 在 250~500mV 範圍，使該硫酸鋅溶液中之錳成分與該氧化劑反應產生一沉澱物（二氧化錳固體），藉此將大部分之錳成分予以去除。

最後，該結晶煅燒步驟 37，係將前述步驟所得之硫酸鋅 ( $ZnSO_4$ ) 溶液進行結晶與煅燒相關之加工，以形成氧化鋅 ( $ZnO$ ) 結晶，並提供作為各產業之鋅原料；至於，該硫酸鉛 ( $PbSO_4$ ) 殘渣，其可經由簡單之後續處理成一鉛膏，以提供煉鉛或相關之產業進行運用，另，其餘含鐵之殘渣，因該水洗、分級及磁選等步驟中已將大部分之氯及鉛成份去除，該殘渣主要成分為鐵、矽、鋁及其他雜質，因該殘渣中含鐵量至少有 20% 以上，故該等殘渣可提供給煉鋼業者，進入煉鋼製程或鋼廠固雜料回收系

統中，進行鐵資源之回收。

以下為證實本發明粗氧化鋅處理方法，確實可利用篩分、磁選步驟確實可以將含鐵、鉛量高之粗氧化鋅進行分離，以及得到高純度之工業級氧化鋅，故提出實驗例加以證明

實驗例：

其採用之粗氧化鋅為電爐煉鋼集塵灰以火法流程處理後所得之產品，其成分重量百分比如下表所示（註：一般粗氧化鋅之鋅含量均在 50% 以上，本發明特挑選低品位之粗氧化鋅作為實施案例，以彰顯本發明之特長）。

Zn	Fe	Mn	Pb	Cr	Cu	Cd	Cl
42.09	11.04	0.92	3.23	0.06	0.10	0.28	7.50

以下茲針對每一步驟所得之成果，分析如下：

#### 1. 擦洗步驟：

取上述粗氧化鋅與清水及助拌物（即氧化鋁磨球）呈 1:1:1 加以混拌，最後再利用清水加以沖洗，所得之該等粗氧化鋅的氯含量由 7.5% 降至 1.1%，去除率高達 85%。

#### 2. 分級步驟：

前述擦洗後經清水稀釋後，即進入至一螺旋選礦機中，經過分級後可得顏色較深之重礦與顏色較淺之輕礦，而該重礦與輕礦之重量比約為 1:20；經過採樣分析，重礦中之鐵含量提升為 25.8%，足見藉由濕

式分級處理可將鐵成份集中之粗顆粒加以選出。

### 3. 磁選步驟：

將分級後所得之輕礦漿體進料至一半連續式濕式磁選設備中，而被磁場截留之物料為高含鐵之著磁料，出流之礦漿則為高含鉛鋅之非著磁料，故著磁料與非著磁料之重量比約為 0.8:1；經過採樣分析，鐵總量中有 76%集中於著磁料，非著磁料中之鐵含量降低至 3%或更低，足見以濕式磁選方式的確可將高含鐵之鋅鐵尖晶石成分加以分離。

### 4. 浸漬步驟：

#### (a) 輕礦處理

將步驟 3 所得之非著磁輕礦與稀硫酸液混合，攪拌均質化同時並調整 pH 至 4~4.5，待攪拌至一定時間後，令漿體以適當之濾紙過濾，得到殘渣與澄清液兩部分；經過採樣分析，澄清液之含量分別為鋅 92g/l、鐵 400mg/l、銅 45mg/l、錳 98mg/l、鉛 3mg/l，而殘渣 XRD 光譜分析則測得大部分為硫酸鉛，且硫酸鉛含量為 48%。

#### (b) 重礦處理

將步驟 2 所得之重礦及步驟 3 所得之著磁輕礦與硫酸液混合，攪拌均質化同時並調整 pH 至 0.5~1，待攪拌至一定時間後，令漿體以適當之濾紙過濾，得到殘渣與澄清液兩部分；經過採樣分析，液體之含量分別為鋅 80g/l、鐵 6500mg/l、銅 100mg/l、錳

167mg/l、鉛 4.5mg/l，而殘渣 XRD 光譜分析則測得少量矽、鋁、鐵等之氧化物，大部分為硫酸鉛，且硫酸鉛含量為 38%。

#### 5. 淨化步驟：

將步驟 4 所得之澄清液混合進入淨化程序，程序中包含：

(a)曝氣除鐵：藉由加入可使 pH 值升高之鹼劑(如消石灰、粗氧化鋅或氧化鋅)，並曝氣使鐵沉澱為氫氧化鐵及赤鐵礦混合物，經過過濾後所得之沉澱物經分析含鐵量為 24%。

(b)鋅粉置換除銅鎘：將鋅粉加入除鐵後之溶液中並同時攪拌，待反應完全後且經過過濾即可得雜質沉澱物，該沉澱物經過分析主要為銅與鎘之沉澱。

(c)氧化除錳：於經過 a 與 b 處理之溶液加入如高錳酸鉀之氧化劑，經反應完全後可得深色沉澱物，固液分離後經過分析為二氧化錳固體。

如此經過 a、b、c 之淨化步驟，所得之純淨硫酸鋅溶液成分鋅濃度為 95g/l，鐵、銅、鉛、鎘、錳等雜質均低於 5mg/l。

#### 6. 結晶煅燒步驟：

於經過步驟 5 淨化後之溶液中加入碳酸鈉，且施以慢速攪拌，以得到白色沉澱物為鹼式碳酸鋅，過濾

後將固體於高溫環境中進行煅燒，最後可得工業級氧化鋅(經 XRD 分析結果如圖 3 所示)，故可證本發明確實能將粗氧化鋅處理成高純度之氧化鋅結晶。

由上述之說明，本發明確實具有以下所列之優點與功效：

1. 本發明之粗氧化鋅先經由該擦洗步驟，將高固體濃度之粗氧化鋅漿體與助拌物，使得該等粗氧化鋅之顆粒因攪拌下而相互碰撞摩擦，藉以去除大部分附著於該粗氧化鋅表面之可溶性雜質，可將 70%以上之氯消除，使後續上之處理上無氯鹽累積的現象外，同時採用的高固體濃度漿體亦具有提高處理效率及縮短處理時間的功效。
2. 由於浸漬步驟前，先行利用分級、磁選步驟將具含鐵量高及含鉛鋅量高之粗氧化鋅分離，使該浸漬純化過程中，只需針對該含鐵量高之粗氧化鋅，進行強酸浸漬作業，而高含鉛鋅之物料僅須進行微酸浸漬即可達到溶出目標，除可提升反應效果外，更能減少該硫酸之使用量及廢酸之排放量，致使處理成本降低外，同時更能減低環境衝擊和能源耗用。
3. 仍續前述，由於含鐵及含鉛成份之粗氧化鋅，以於浸漬步驟已先前經過分選，如此該浸漬步驟中將鉛濃集至硫酸鉛泥中，避免與鐵及其他金屬混合，不但可以達到有害污泥減溶減量外，同時也提供了將鉛污泥以鉛膏形式作為次級原料之功效產生。

4. 再者，經分級後之重礦與經過磁選的著磁輕礦，其內部之鉛鋅含量已去除大部份，故當該重礦與著磁輕礦再經該強酸浸漬後，所產生之浸漬液經過除鐵後產生含鐵之殘渣，以使該殘渣可經由後續加工處理成氧化鐵，或者進入煉鋼製程或鋼廠固雜料回收系統中，進行鐵資源之回收。
5. 仍續前述，該微酸、強酸浸漬與純化後所產生之硫酸鉛及含鐵殘渣皆可分別進行後續回收及利用，因此所產生之有害殘渣量可大幅降低，除降低掩埋場負荷，增加環境效益，更能節省殘渣處理成本，提升經濟效益等功效產生。

歸納前述，本發明粗氧化鋅精煉處理方法，藉由先將該粗氧化鋅進行擦洗與物理分選之模式，除可減少該浸漬步驟中硫酸之使用量外，以達到成本之降低外，同時將可使毒性較高之鉛濃集至硫酸鉛泥中，避免與鐵及其他毒性較低金屬混合，以達到殘渣量減少外，同時該殘渣內所含之鐵及鉛成分，亦可於該浸漬步驟分離出，而形成有價之金屬回收物，進而達到資源有效利用及環保之功效，故的確能達到本發明之目的。

惟以上所述者，僅為說明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書內容所作之簡單等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

**【圖式簡單說明】**

圖 1 是習知粗氧化鋅精煉處理方法之流程圖；

圖 2 是本發明一較佳實施之流程圖；及

圖 3 本發明所產製之氧化鋅產品 XRD 分析圖。

**【主要元件符號說明】**

3	粗氧化鋅精煉處理方法		
31	備料步驟	32	擦洗步驟
33	分級步驟	34	磁選步驟
35	浸漬步驟	36	淨化步驟
37	結晶煅燒步驟		
351	微酸浸漬	352	強酸浸漬

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99137500

C01G 9/02 (2006.01)

B01D 7/02 (2006.01)

B01D 17/00 (2006.01)

※申請日期： 99.11.01

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

粗氧化鋅精煉處理方法 / Method of refining Crude ZnO

二、中文發明摘要：

本發明粗氧化鋅精煉處理方法，其依序包含有備料步驟、擦洗步驟、分級步驟、浸漬步驟及結晶煅燒步驟；是以，先利用該擦洗步驟以去除粗氧化鋅中之雜質後，再藉由分級步驟中分選出高含鐵量及高含鉛鋅量之粗氧化鋅後，最後利用該浸漬步驟中之不同酸鹼值的硫酸溶液進行浸漬，以分別處理前述分選出不同含量之粗氧化鋅，除減少浸漬過程中之硫酸使用量外，同時將不同含量之粗氧化鋅分別處理時，又能避免浸漬過程之鐵與鉛相互混合，故該殘渣內所含之鐵及鉛得以再回收利用，進而減少有害之殘渣產生，故具有成本降低、資源有效利用及環保等功效。

三、英文發明摘要：

A method of refining crude ZnO comprises steps of preparing Crude ZnO, scrubbing and removing impurities of the Crude ZnO, sorting the Crude ZnO according to heavy minerals with high iron content and light minerals with high lead content, and thence respectively soaking the sorted minerals in sulfuric acid solution with different PH values, thereby not only reducing the using amount of the sulfuric acid but preventing from mixing the component of iron with lead during the soaking step. The iron and lead within the residue Crude ZnO could be efficiently reused to decrease the generation of harmful waste, attain the reduced cost, and benefit of resource reuse as well as environmental protection.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種粗氧化鋅精煉處理方法，其包含有：

一備料步驟，其備置有粗氧化鋅；

一擦洗步驟，其利用水與該粗氧化鋅予以混合、攪拌，使附著於該等粗氧化鋅表面之雜質，因該等粗氧化鋅相互碰撞而加以去除；

一分級步驟，其具有有一分級機，該分級機可針對前述該擦洗步驟中所得之粗氧化鋅，依粒徑大小進行分選出重、輕礦兩大類；

一浸漬步驟，其分為一微酸浸漬及一強酸浸漬，以利用不同酸鹼值之硫酸溶液進行浸漬，其中，該微酸浸漬係針對該輕礦進行浸漬處理，以得到硫酸鋅溶液及殘渣，另，該強酸浸漬係指該硫酸溶液之酸鹼值低於該微酸浸漬之硫酸溶液，以針對該重礦進行浸漬處理，進而得到硫酸鋅溶液及殘渣；

一結晶煅燒步驟，係將前述該硫酸鋅溶液進行煅燒、結晶處理，以形成氧化鋅結晶原料。

2. 根據申請專利範圍第 1 項所述粗氧化鋅精煉處理方法，

其中，該分級步驟後加設有一磁選步驟，且該磁選步驟具有一可提供磁場之磁選機，以針對該輕礦分選出高含鐵之著磁輕礦，以及高含鉛之非著磁輕礦。

3. 根據申請專利範圍第 2 項所述粗氧化鋅精煉處理方法，

其中，該磁選機之磁場強度為 3000~20000 高斯。

4. 根據申請專利範圍第 1 或第 2 項所述粗氧化鋅精煉處理

- 方法，其中，擦洗步驟係指將粗氧化鋅與水之固液比範圍為 1:3~3:1。
5. 根據申請專利範圍第 1 或第 2 項所述粗氧化鋅精煉處理方法，其中，該擦洗步驟中可另再添加有一助拌物，且該助拌物之體積約為該等粗氧化鋅與水混拌之漿體的 0.5~1.5 倍。
  6. 根據申請專利範圍第 5 項所述粗氧化鋅精煉處理方法，其中，該助拌物可為氧化鋯、氧化鋁磨球。
  7. 根據申請專利範圍第 1 或第 2 項所述粗氧化鋅精煉處理方法，其中，該浸漬步驟之微酸浸漬的硫酸溶液酸鹼值為 3.5~5.5，而該強酸浸漬之硫酸溶液酸鹼值為 0~2。
  8. 根據申請專利範圍第 1 或第 2 項所述粗氧化鋅精煉處理方法，其中，該微酸浸漬所產生之殘渣係為高含硫酸鉛之固體，經過脫水乾燥後以作為鉛膏原料進行銷售。
  9. 根據申請專利範圍第 1 或第 2 項所述粗氧化鋅精煉處理方法，其中，該浸漬步驟所得之硫酸鋅溶液可再加設一淨化步驟，且該淨化步驟依序包括有曝氣除鐵、鋅粉置換除銅鎳及氧化除錳等三大部分，以得一純淨之硫酸鋅溶液，俾供後續結晶煅燒步驟中進行處理。
  10. 根據申請專利範圍第 9 項所述粗氧化鋅精煉處理方法，其中，該曝氣除鐵所產生之殘渣為高含鐵固體，經脫水乾燥後而再利用。

八、圖式：

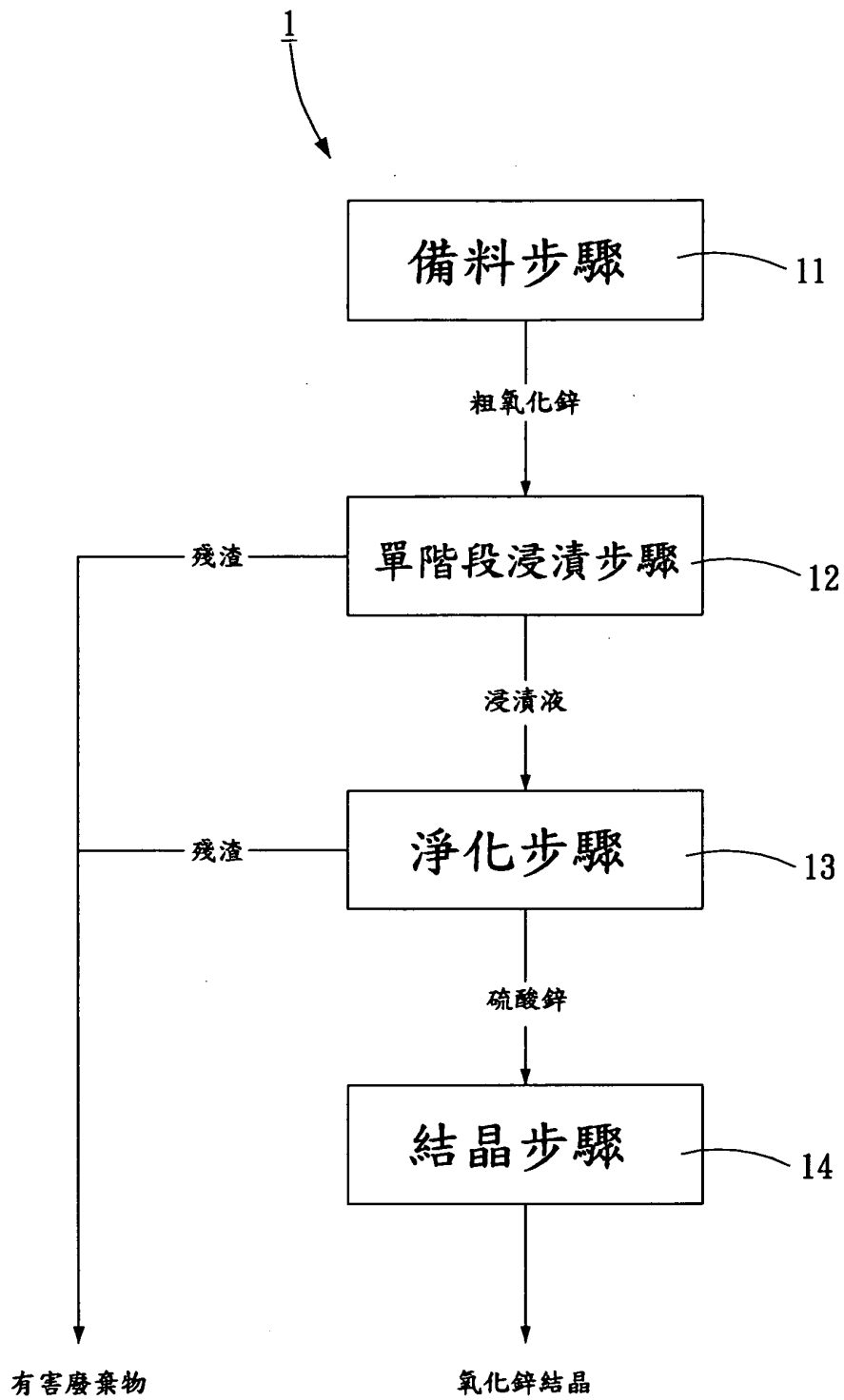


圖 1

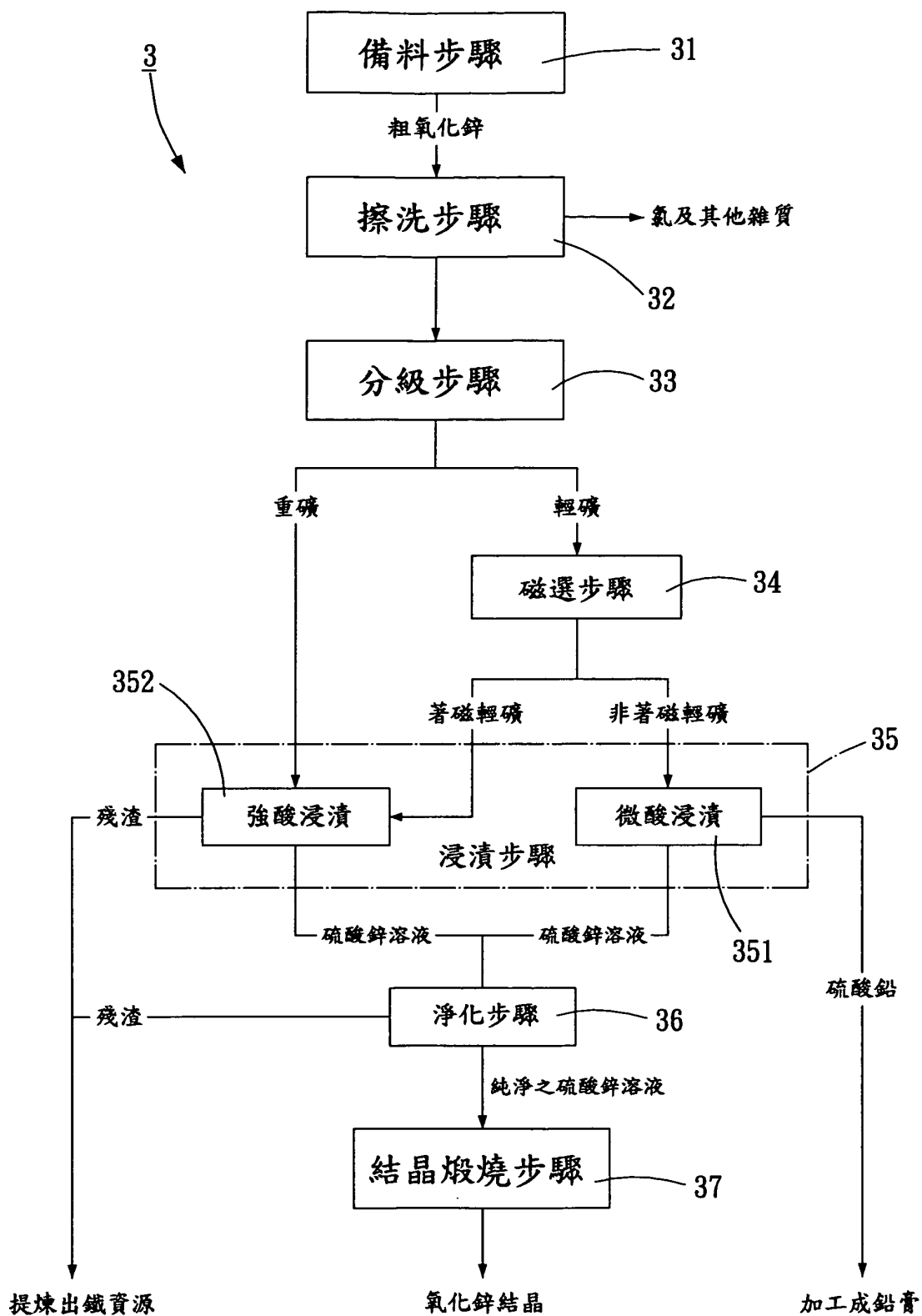


圖 2

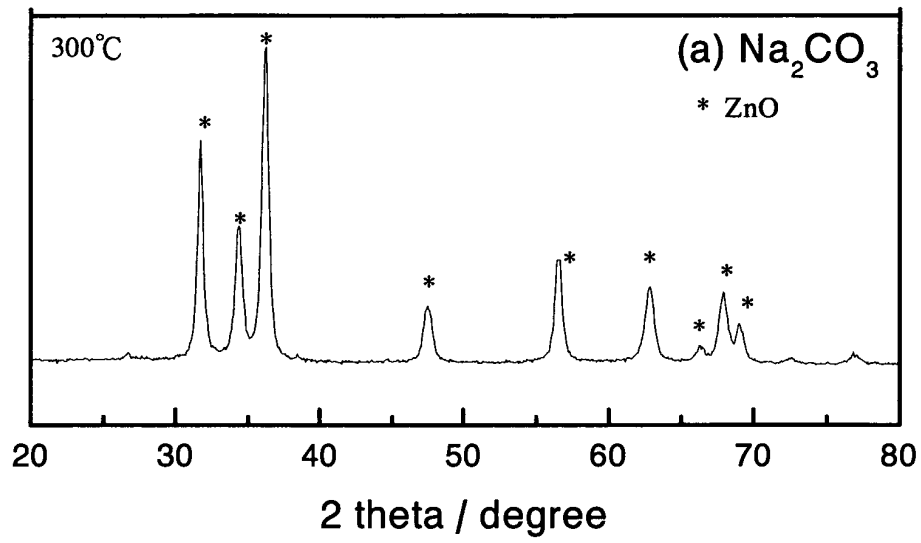


圖 3

**四、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	粗氧化鋅精煉處理方法		
31	備料步驟	32	擦洗步驟
33	分級步驟	34	磁選步驟
35	浸漬步驟	36	淨化步驟
37	結晶煅燒步驟		
351	微酸浸漬	352	強酸浸漬

**五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**