

# 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：96122228

※申請日期：96.6.20

※IPC 分類：C>>B 27/02(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C>>B 7/00(2006.01)

含鎳廢棄物回收再利用

C>>B 7/02(2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID :

弘一環保科技有限公司

代表人：(中文/英文) 莊政文

住居所或營業所地址：(中文/英文)

屏東縣屏東市民生東路 66 巷 6 弄 7 號 4 樓

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 莊政文/ CHUANG, CHENG-WEN, ID :

2. 張國慶/ CHANG, KUO-CHING, ID :

3. 陳昫杕/ CHEN, YUN-DI, ID :

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW 2. 中華民國/ TW 3. 中華民國/ TW

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係於鍍鎳廢液中添加濃硫酸，並添加碳酸鎳，使產生硫酸鎳結晶的方法。

### 【先前技術】

電鍍製程產生之老化電鍍廢液大都以化學混凝方式處理，添加混凝劑及中和劑與金屬離子形成金屬氫氧化物的膠羽，以去除廢水中的金屬離子，沉澱物經壓濾或離心等脫水處理後，產生高含水率（>80%）污泥。污泥再藉由熱處理、酸浸萃取、電解等方法將重金屬濃縮、純化。以下將與本專利相近之專利分為電鍍廢液、廢水及污泥處理三大類分列如下：

#### 一、電鍍廢液處理

##### 1.公告編號：558550

專利名稱：PCB 製程及電鍍製程中產生之含銅廢液之處理方法

摘要：為 PCB 製程及電鍍製程中產生之含銅廢液之處理，使加硫酸使廢液之  $\text{pH} < 3$ ，再加入硫化鈉或硫氫化鈉為反應劑，以氧化還原電位計控制反應劑的加藥量，使其產生硫化銅，之後經過濾去除或加入混凝劑去除硫化銅，提升污泥銅之含量，使其有利回收。

##### 2.公開編號：200412330

專利名稱：酸性含銅廢液置換成銅及銅金屬氧化之方法

摘要：用於酸性含銅廢液之處理，利用鐵金屬置入酸性含銅廢液中行置換反應，沉澱出銅或銅金屬氧化物固體。經過濾、清洗、安定化及磁選...等，得到高品質的銅或銅金屬氧化銅，而達回收

之功效。

3.公告編號：312707

專利名稱：自焊錫電鍍廢液與沉澱物中回收焊錫金屬的製程

摘要：將含有焊錫成份之廢液，添加鹼性溶液（氫氧化鈉溶液、碳酸鈉溶液、氫氧化鉀溶液、氨水等），使其 pH 控制在 10~11，以中和沉澱焊錫金屬，將沉澱物清洗過濾後，去除水份，再以高溫 600~750°C，2~10 小時，使其沉澱物轉化成氧化物，最後添加含碳之還原料，以高溫 800~950°C，1.5~3 小時，使其還原為焊錫金屬，而得以回收。

4.公告編號：473559

專利名稱：蝕刻廢液回收再利用之方法及其裝置

摘要：為蝕刻槽中所產生之氯化銅廢液，添加氫氧化鈉與氯化銅廢液反應，產生氫氧化銅，使氫氧化銅在 80°C 以上進行熱分解而產生氧化銅固體，再將其脫水而得乾燥氧化銅，再加入硫酸，解離後形成含銅離子電解液。將含銅離子電解液供給於電鍍槽中，即可進行電鍍。

5.公開編號：200418734

專利名稱：金屬廢液處理方法

摘要：以氧化還原方法，加入催化性之金屬微粒，使還原劑能吸附於催化劑金屬表面，利用無電鍍原理，將廢液中的金屬離子還原成金屬態，利用微米或奈米微粒巨大之反應表面積與還原劑之

間的強活性，形成可持續反應之活性中心，促使離子還原成顆粒析出，析出後再予以回收利用。

6.公告編號：416995

專利名稱：氯化鐵系蝕刻廢液之再利用方式

摘要：先於攪拌槽混入鐵粉將比鐵離子化傾向較小的銅、鎳等金屬析出除去後，再經電解處理，將第 2 鐵離子之一部分或幾乎全部還原成為第 1 鐵離子之還原氯化鐵水溶劑。

7.證書號數：I227217

專利名稱：剝錫鉛廢液處理方法

摘要：在低溫下進行電解還原，將廢液中銅離子還原成金屬銅，在高溫下進行電解氧化，將廢液中亞錫、亞鉛離子還原成金屬氧化物。

二、電鍍污泥處理

1.公告編號：460585

專利名稱：含金屬污泥回收再利用處理方法

摘要：為含金屬污泥回收再利用之處理，使高濃度銅離子廢水經化學混凝沉澱形成高濃度銅污泥，經脫水處理後，送入高溫分解爐，將污泥中之氫氧化銅裂解成氧化銅粉，再送入高溫熔爐中，使其轉化成粗銅錠，即達回收之功效。

2.公開編號：200604110

專利名稱：含銅污泥回收氧化銅之方法（二）

摘要：將含銅污泥以硫酸浸漬，得含鋁及銅之有價重金屬溶液，以鉀

鋁礬分離鋁離子，而產生鉀鋁礬及含銅溶液之副產物，含銅溶液經氧化或氨浸漬，即可得氧化銅之回收。

3.證書號數：I277609

專利名稱：有害金屬污泥分離方法

摘要：將有害污泥經由脫水及低溫烘乾，使含水率降到 10% 以下，再利用粉碎、震動及電解等方式回收純度極高之金屬錠。

4.公告編號：304209

專利名稱：電鍍污泥回收鉻鹽

摘要：於鉻污泥中直接添加 98% 濃硫酸，使污泥中三價鉻溶出，再加 30% 雙氧水或 0.1M 高錳酸鉀，使三價鉻轉化成六價鉻。

### 三、電鍍廢水處理

1.公開編號：200503966

專利名稱：零污泥廢水處理方法及裝置

摘要：為零污泥廢水處理方法，調節含銅廢水之原水濃度，然後添加混凝劑，以提高廢水中金屬離子濃度，調整 pH 於鹼性環境，以利金屬氫氧化物的形成，再加入高分子凝集劑，加速金屬氫氧化物沉澱，得到含高銅離子濃度之污泥，以 1N~2N 之硫酸浸漬，以獲得含銅金屬萃取液，此含銅溶液經冷凍結晶法而產生硫酸銅結晶，即為高經濟價值之有價重金屬原料。而流程中的殘渣可回收作為混凝劑，達無污泥產生之目的。

2.公開編號：200503964

專利名稱：電鍍廢水之鐵氧磁體無害化處理技術

摘要：將電鍍廢水先加入二價鐵鹽，控制關鍵參數  $r$  值大於 3，調整 pH 大於 8，並加入高分子凝集劑，使產生中和沈澱提高重金屬離子濃度，再利用鐵氧磁體化法，形成鐵氧磁體尖晶石結晶體。

3.證書號數：I239320

專利名稱：氰系電鍍廢水回收在利用之方法

摘要：將電鍍廢水經由樹脂，使含氰化物重金屬物質完全吸附於樹脂，當樹脂飽和時通入再生劑，使呈氰化物陰離子包覆重金屬之狀態，如此可使氰化物重金屬物質脫離樹脂，在利用電解方式回收重金屬。

4.證書號數：I252840

專利名稱：處理酸性及金屬廢水之方法

摘要：在酸浸設備之含酸性及金屬廢水中加入銨溶液、氨氣體或氨以提供化合物至該廢水及使游離酸結合在廢水中，透過逆滲透薄膜將廢水分為高金屬廢液及低金屬廢液，再將高金屬廢液用蒸發方式處理。

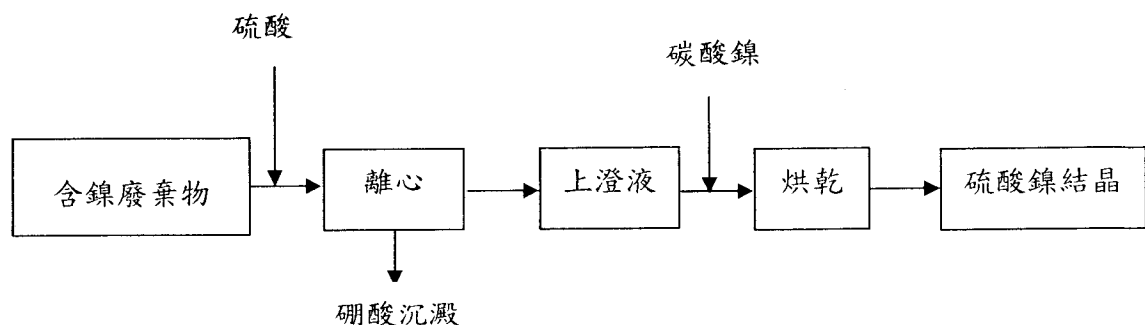
**【發明內容】**

在鍍鎳廢液中加入硫酸，使鍍鎳廢液中柔軟劑及光澤劑的有機物成分氧化，同時利用競爭平衡的原理將廢液中的硼酸部分析出產生硼酸結晶沉澱，將其離心分離，並使上澄液與沉澱物分離。在離心後的上澄液中加入碳酸鎳提高 pH，同時增加鎳離子濃度，使產生硫酸鎳結晶。

**【實施方式】**

直接在鍍鎳廢液中加入 50-95% 濃硫酸，控制  $\text{pH} < 0$ ，使鍍鎳廢液中光澤劑及柔軟劑的有機物成分氧化，同時利用競爭平衡的原理將廢液中的硼酸部分析出產生硼酸結晶沉澱，將其離心分離，並使上澄液與沉澱物分離。

在離心後的上澄液中加入碳酸鎳提高 pH 至 3-4，同時增加鎳離子濃度，使產生硫酸鎳結晶，亦可利用烘乾設備提高硫酸鎳結晶產率，簡易流程如下圖：

**【圖式簡單說明】****【主要元件符號說明】**

### 五、中文發明摘要：

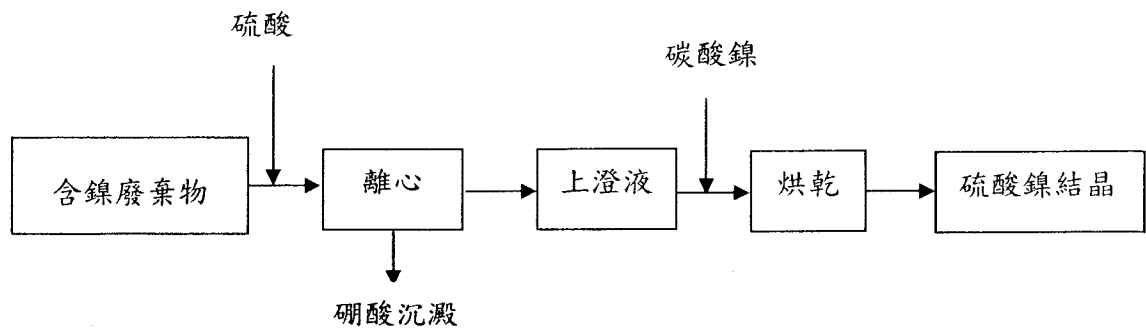
一種使用結晶析出法直接從鍍鎳廢液中直接回收硫酸鎳的方法。結晶析出法係於鍍鎳廢液中添加濃硫酸，一方面增加硫酸根濃度，利用硫酸的強氧化能力氧化廢液中有機物，同時使溶液中硫酸根濃度增加，並加入碳酸鎳提高 pH，同時增加鎳離子濃度，使產生硫酸鎳結晶。

### 六、英文發明摘要：

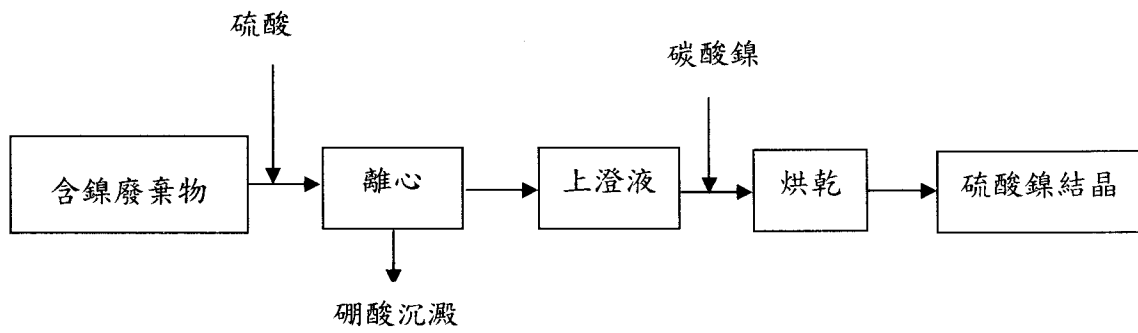
## 十、申請專利範圍：

1. 一種使用結晶析出法直接從含鎳廢棄物中直接回收硫酸鎳的方法。係於鍍鎳廢液中添加濃硫酸使產生硫酸鎳結晶的方法，其步驟如下：
  - a. 加濃硫酸：添加 50-95% 濃硫酸，使  $\text{pH} < 0$ 。
  - b. 離心：使用離心設備，將產生硼酸結晶離心分離。
  - c. 烘乾：使用烘乾設備，提高硫酸鎳產生速度。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之程序，其中含鎳廢棄物包含：鍍鎳製程老化的電鍍液、不含氰化物的含鎳廢液。
3. 一種使用結晶析出法直接從含鎳廢棄物中直接回收硫酸鎳的方法。係於含鎳廢棄物中添加濃硫酸使產生硫酸鎳結晶的方法，其步驟如下：
  - a. 加濃硫酸：於含鎳廢棄物中添加 20-95% 濃硫酸，直到  $\text{pH} > 0$ 。
  - b. 離心：使用離心設備，將產生石英砂或其他載體離心分離。
  - c. 結晶：靜置或烘乾，使產生硫酸鎳結晶。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之程序，其中含鎳廢棄物包含：含鎳廢水使用流體化床結晶法時所產生之碳酸鎳結晶。
5. 一種使用結晶析出法直接從含鎳廢棄物中直接回收硫酸鎳的方法。係於鍍鎳廢液中添加濃硫酸及碳酸鎳使產生硫酸鎳結晶的方法，其步驟如下：
  - a. 加濃硫酸：添加 50-95% 濃硫酸，使  $\text{pH} < 0$ 。
  - b. 離心：使用離心設備，將產生硼酸結晶離心分離。
  - c. 加碳酸鎳：加入碳酸鎳提高  $\text{pH}$  至 3-4，使產生硫酸鎳結晶。
  - d. 烘乾：使用烘乾設備，提高硫酸鎳產生速度。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之程序，其中含鎳廢棄物包含：鍍鎳製程老化的電鍍液、不含氰化物的含鎳廢液、含鎳廢水使用流體化床結晶法時所產生之碳酸鎳結晶。

十一、圖式：



必要圖示

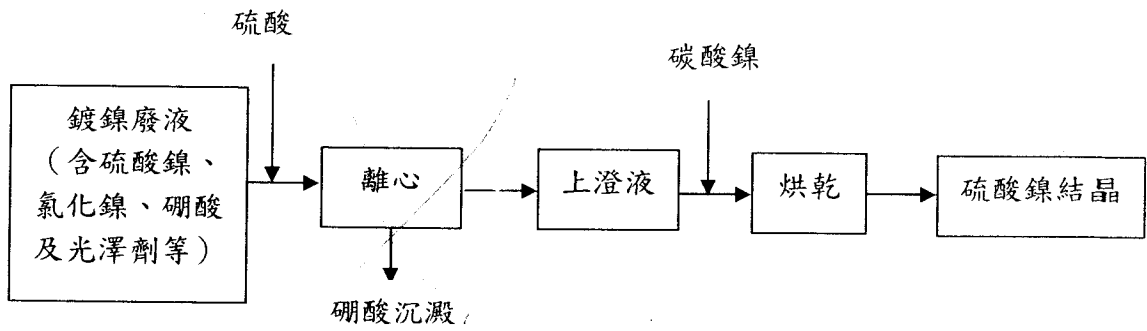


圖一、含鎳廢棄物回收再利用簡圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：



八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

# 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：96122228

※申請日期：96.6.28

※IPC 分類：C22B 23/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C22B 2/00 (2006.01)

含鎳廢棄物回收再利用

C22B 9/02 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

弘一環保科技有限公司

代表人：(中文/英文) 莊政文

住居所或營業所地址：(中文/英文)

屏東縣屏東市民生東路66巷6弄7號4樓

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 莊政文/ CHUANG, CHENG-WEN, ID：

2. 張國慶/ CHANG, KUO-CHING, ID：

3. 陳昶欂/ CHEN, YUN-DI, ID：

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW 2. 中華民國/TW 3. 中華民國/TW

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係於鍍鎳廢液中添加濃硫酸，並添加碳酸鎳，使產生硫酸鎳結晶的方法。

### 【先前技術】

電鍍製程產生之老化電鍍廢液大都以化學混凝方式處理，添加混凝劑及中和劑與金屬離子形成金屬氫氧化物的膠羽，以去除廢水中的金屬離子，沉澱物經壓濾或離心等脫水處理後，產生高含水率（>80%）污泥。污泥再藉由熱處理、酸浸萃取、電解等方法將重金屬濃縮、純化。以下將與本專利相近之專利分為電鍍廢液、廢水及污泥處理三大類分列如下：

#### 一、電鍍廢液處理

##### 1.公告編號：558550

專利名稱：PCB 製程及電鍍製程中產生之含銅廢液之處理方法

摘要：為 PCB 製程及電鍍製程中產生之含銅廢液之處理，使加硫酸使廢液之  $\text{pH} < 3$ ，再加入硫化鈉或硫氫化鈉為反應劑，以氧化還原電位計控制反應劑的加藥量，使其產生硫化銅，之後經過濾去除或加入混凝劑去除硫化銅，提升污泥銅之含量，使其有利回收。

##### 2.公開編號：200412330

專利名稱：酸性含銅廢液置換成銅及銅金屬氧化之方法

摘要：用於酸性含銅廢液之處理，利用鐵金屬置入酸性含銅廢液中行置換反應，沉澱出銅或銅金屬氧化物固體。經過濾、清洗、安定化及磁選...等，得到高品質的銅或銅金屬氧化銅，而達回收

之功效。

3.公告編號：312707

專利名稱：自焊錫電鍍廢液與沉澱物中回收焊錫金屬的製程

摘要：將含有焊錫成份之廢液，添加鹼性溶液（氫氧化鈉溶液、碳酸鈉溶液、氫氧化鉀溶液、氨水等），使其 pH 控制在 10~11，以中和沉澱焊錫金屬，將沉澱物清洗過濾後，去除水份，再以高溫 600~750°C，2~10 小時，使其沉澱物轉化成氧化物，最後添加含碳之還原料，以高溫 800~950°C，1.5~3 小時，使其還原為焊錫金屬，而得以回收。

4.公告編號：473559

專利名稱：蝕刻廢液回收再利用之方法及其裝置

摘要：為蝕刻槽中所產生之氯化銅廢液，添加氫氧化鈉與氯化銅廢液反應，產生氫氧化銅，使氫氧化銅在 80°C 以上進行熱分解而產生氧化銅固體，再將其脫水而得乾燥氧化銅，再加入硫酸，解離後形成含銅離子電解液。將含銅離子電解液供給於電鍍槽中，即可進行電鍍。

5.公開編號：200418734

專利名稱：金屬廢液處理方法

摘要：以氧化還原方法，加入催化性之金屬微粒，使還原劑能吸附於催化劑金屬表面，利用無電鍍原理，將廢液中的金屬離子還原成金屬態，利用微米或奈米微粒巨大之反應表面積與還原劑之

間的強活性，形成可持續反應之活性中心，促使離子還原成顆粒析出，析出後再予以回收利用。

6.公告編號：416995

專利名稱：氯化鐵系蝕刻廢液之再利用方式

摘要：先於攪拌槽混入鐵粉將比鐵離子化傾向較小的銅、鎳等金屬析出除去後，再經電解處理，將第 2 鐵離子之一部分或幾乎全部還原成為第 1 鐵離子之還原氯化鐵水溶劑。

7.證書號數：I227217

專利名稱：剝錫鉛廢液處理方法

摘要：在低溫下進行電解還原，將廢液中銅離子還原成金屬銅，在高溫下進行電解氧化，將廢液中亞錫、亞鉛離子還原成金屬氧化物。

二、電鍍污泥處理

1.公告編號：460585

專利名稱：含金屬污泥回收再利用處理方法

摘要：為含金屬污泥回收再利用之處理，使高濃度銅離子廢水經化學混凝沉澱形成高濃度銅污泥，經脫水處理後，送入高溫分解爐，將污泥中之氫氧化銅裂解成氧化銅粉，再送入高溫熔爐中，使其轉化成粗銅錠，即達回收之功效。

2.公開編號：200604110

專利名稱：含銅污泥回收氧化銅之方法（二）

摘要：將含銅污泥以硫酸浸漬，得含鋁及銅之有價重金屬溶液，以鉀

鋁礬分離鋁離子，而產生鉀鋁礬及含銅溶液之副產物，含銅溶液經氧化或氨浸漬，即可得氧化銅之回收。

3.證書號數：I277609

專利名稱：有害金屬污泥分離方法

摘要：將有害污泥經由脫水及低溫烘乾，使含水率降到 10% 以下，再利用粉碎、震動及電解等方式回收純度極高之金屬錠。

4.公告編號：304209

專利名稱：電鍍污泥回收鉻鹽

摘要：於鉻污泥中直接添加 98% 濃硫酸，使污泥中三價鉻溶出，再加 30% 雙氧水或 0.1M 高錳酸鉀，使三價鉻轉化成六價鉻。

### 三、電鍍廢水處理

1.公開編號：200503966

專利名稱：零污泥廢水處理方法及裝置

摘要：為零污泥廢水處理方法，調節含銅廢水之原水濃度，然後添加混凝劑，以提高廢水中金屬離子濃度，調整 pH 於鹼性環境，以利金屬氫氧化物的形成，再加入高分子凝集劑，加速金屬氫氧化物沉澱，得到含高銅離子濃度之污泥，以 1N~2N 之硫酸浸漬，以獲得含銅金屬萃取液，此含銅溶液經冷凍結晶法而產生硫酸銅結晶，即為高經濟價值之有價重金屬原料。而流程中的殘渣可回收作為混凝劑，達無污泥產生之目的。

2.公開編號：200503964

專利名稱：電鍍廢水之鐵氧磁體無害化處理技術

摘要：將電鍍廢水先加入二價鐵鹽，控制關鍵參數  $r$  值大於 3，調整 pH 大於 8，並加入高分子凝集劑，使產生中和沈澱提高重金屬離子濃度，再利用鐵氧磁體化法，形成鐵氧磁體尖晶石結晶體。

3.證書號數：I239320

專利名稱：氰系電鍍廢水回收在利用之方法

摘要：將電鍍廢水經由樹脂，使含氰化物重金屬物質完全吸附於樹脂。當樹脂飽和時通入再生劑，使呈氰化物陰離子包覆重金屬之狀態，如此可使氰化物重金屬物質脫離樹脂，在利用電解方式回收重金屬。

4.證書號數：I252840

專利名稱：處理酸性及金屬廢水之方法

摘要：在酸浸設備之含酸性及金屬廢水中加入銨溶液、氨氣體或氨以提供化合物至該廢水及使游離酸結合在廢水中，透過逆滲透薄膜將廢水分為高金屬廢液及低金屬廢液，再將高金屬廢液用蒸發方式處理。

**【發明內容】**

在鍍鎳廢液中加入硫酸，使鍍鎳廢液中柔軟劑及光澤劑的有機物成分氧化，同時利用競爭平衡的原理將廢液中的硼酸部分析出產生硼酸結晶沉澱，將其離心分離，並使上澄液與沉澱物分離。在離心後的上澄液中加入碳酸鎳提高 pH，同時增加鎳離子濃度，使產生硫酸鎳結晶。

**【實施方式】**

直接在鍍鎳廢液中加入 50-95% 濃硫酸，控制  $\text{pH} < 0$ ，使鍍鎳廢液中光澤劑及柔軟劑的有機物成分氧化，同時利用競爭平衡的原理將廢液中的硼酸部分析出產生硼酸結晶沉澱，將其離心分離，並使上澄液與沉澱物分離。

在離心後的上澄液中加入碳酸鎳提高 pH 至 3-4，同時增加鎳離子濃度，使產生硫酸鎳結晶，亦可利用烘乾設備提高硫酸鎳結晶產率，簡易流程如下圖：

**【圖式簡單說明】**

**【主要元件符號說明】**

**【發明內容】**

在鍍鎳廢液中加入硫酸，使鍍鎳廢液中柔軟劑及光澤劑的有機物成分氧化，同時利用競爭平衡的原理將廢液中的硼酸部分析出產生硼酸結晶沉澱，將其離心分離，並使上澄液與沉澱物分離。在離心後的上澄液中加入碳酸鎳提高 pH，同時增加鎳離子濃度，使產生硫酸鎳結晶。

**【實施方式】**

直接在鍍鎳廢液中加入 50-95% 濃硫酸，控制  $\text{pH} < 0$ ，使鍍鎳廢液中光澤劑及柔軟劑的有機物成分氧化，同時利用競爭平衡的原理將廢液中的硼酸部分析出產生硼酸結晶沉澱，將其離心分離，並使上澄液與沉澱物分離。

在離心後的上澄液中加入碳酸鎳提高 pH 至 3-4，同時增加鎳離子濃度，使產生硫酸鎳結晶，亦可利用烘乾設備提高硫酸鎳結晶產率，簡易流程如下圖：

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖係含鎳廢棄物回收再利用簡圖

**【主要元件符號說明】**

### 五、中文發明摘要：

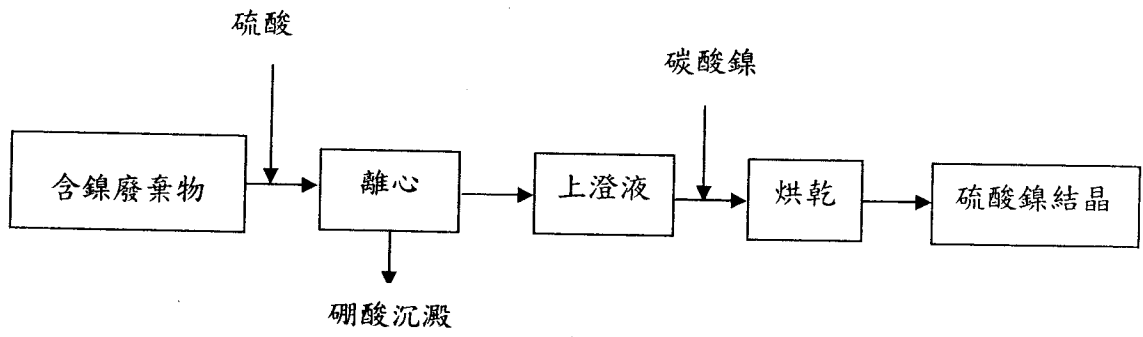
一種使用結晶析出法直接從鍍鎳廢液中直接回收硫酸鎳的方法。結晶析出法係於鍍鎳廢液中添加濃硫酸，一方面增加硫酸根濃度，利用硫酸的強氧化能力氧化廢液中有機物，同時使溶液中硫酸根濃度增加，並加入碳酸鎳提高 pH，同時增加鎳離子濃度，使產生硫酸鎳結晶。

### 六、英文發明摘要：

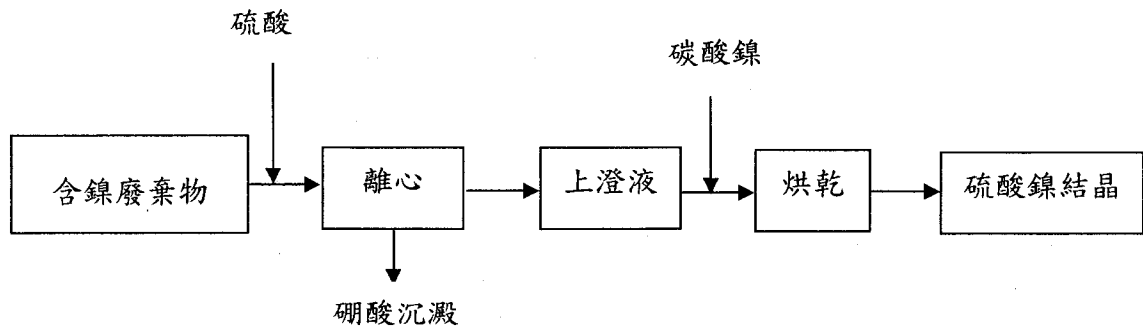
## 十、申請專利範圍：

1. 一種使用結晶析出法直接從含鎳廢棄物中直接回收硫酸鎳的方法。係於鍍鎳廢液中添加濃硫酸使產生硫酸鎳結晶的方法，其步驟如下：
  - a. 加濃硫酸：添加 50-95% 濃硫酸，使  $\text{pH} < 0$ 。
  - b. 離心：使用離心設備，將產生硫酸鎳結晶離心分離。
  - c. 烘乾：使用烘乾設備，提高硫酸鎳產生速度。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之程序，其中含鎳廢棄物包含：鍍鎳製程老化的電鍍液、不含氰化物的含鎳廢液。
3. 一種使用結晶析出法直接從含鎳廢棄物中直接回收硫酸鎳的方法。係於含鎳廢棄物中添加濃硫酸使產生硫酸鎳結晶的方法，其步驟如下：
  - a. 加濃硫酸：於含鎳廢棄物中添加 20-95% 濃硫酸，直到  $\text{pH} > 0$ 。
  - b. 離心：使用離心設備，將產生石英砂或其他載體離心分離。
  - c. 結晶：靜置或烘乾，使產生硫酸鎳結晶。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之程序，其中含鎳廢棄物包含：含鎳廢水使用流體化床結晶法時所產生之碳酸鎳結晶。
5. 一種使用結晶析出法直接從含鎳廢棄物中直接回收硫酸鎳的方法。係於鍍鎳廢液中添加濃硫酸及碳酸鎳使產生硫酸鎳結晶的方法，其步驟如下：
  - a. 加濃硫酸：添加 50-95% 濃硫酸，使  $\text{pH} < 0$ 。
  - b. 離心：使用離心設備，將產生硫酸鎳結晶離心分離。
  - c. 加碳酸鎳：加入碳酸鎳提高  $\text{pH}$  至 3-4，使產生硫酸鎳結晶。
  - d. 烘乾：使用烘乾設備，提高硫酸鎳產生速度。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之程序，其中含鎳廢棄物包含：鍍鎳製程老化的電鍍液、不含氰化物的含鎳廢液、含鎳廢水使用流體化床結晶法時所產生之碳酸鎳結晶。

十一、圖式：



十一、圖式：

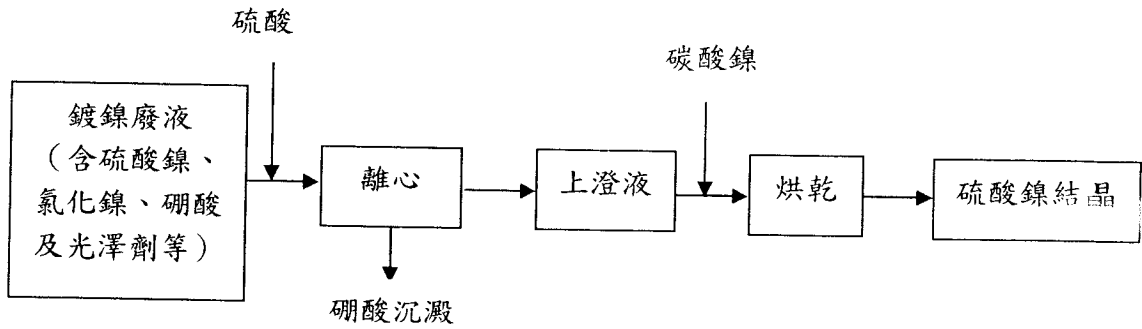


第 1 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：



八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

96.8 14

七、指定代表圖：

- (一)本案指定代表圖為：第(1)圖。
- (二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：