I557250

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I557250 B**

(45)公告日： 中華民國 105 (2016) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：100143155 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 11 月 24 日

(51)Int. Cl.： *C23C14/34 (2006.01)* *C22B58/00 (2006.01)*

(30)優先權：2010/11/24 南韓 10-2010-0117466

(71)申請人：攀時歐洲公司 (奧地利) PLANSEE SE (AT)
奧地利

(72)發明人：辛普森 威尼R SIMPSON, WAYNE R. (US)；韓淳錫 HAN, SOON SEOK (KR)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

(56)參考文獻：

JP 2008-133538A

審查人員：李明達

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：3 共 18 頁

(54)名稱

分離旋轉靶材之靶材的方法

METHOD FOR SEPARATING TARGET OF ROTARY TARGET

(57)摘要

本發明揭露一種在使用後分離旋轉靶材之靶材及支撐管的方法。在旋轉靶材中，靶材藉由接合組成物(包括銦及介質粉末)固定附著在支撐管的外圍表面。此方法包括：(a)將旋轉靶材加熱至相當於銦的熔點或高於其熔點的溫度，以熔化並移除一部份的銦；(b)將旋轉靶材浸置於鹽酸溶液內一段預定的時間以侵蝕銦及介質粉末，其中一部份的銦已在(a)時熔化且移除；(c)加熱旋轉靶材至相當於銦的熔點或高於其熔點的溫度，以熔化且移除剩餘的銦，其中銦及介質粉末在(b)時已被鹽酸溶液侵蝕；且(d)從支撐管外圍表面沿一個方向推動靶材，以使靶材及支撐管相互分離。

Disclosed is a method for separating a target and a backing tube of a rotary target after use. In the rotary target, the target is fixedly adhered to the outer circumferential surface of the backing tube by a bonding composition including indium and a media powder. The method includes: (a) heating the rotary target to a temperature equal to or higher than the melting point of indium to melt and remove a portion of the indium; (b) immersing the rotary target, from which a portion of the indium is already melted and removed in (a), in a hydrochloric acid solution for a predetermined time to corrode the indium and the media powder; (c) heating the rotary target, in which the indium and the media powder are already corroded by the hydrochloric acid solution in (b), to a temperature equal to or higher than the melting point of indium to melt and remove the remainder of the indium; and (d) pushing the target in one direction from the outer circumferential surface of the backing tube to separate the target and the backing tube from each other.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S100、S110、S120、S130・・・步驟

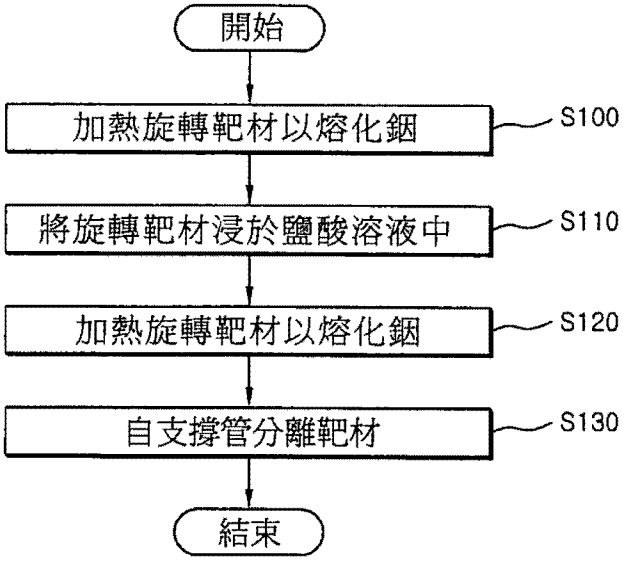


圖 1

40856pif1
爲第 100143155 號中文說明書無劃線修正本　　修正日期:101年3月21日

公告本

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：100143155

※申請日：100.11.24　　※IPC 分類：C23C 14/34
C22B 58/00

一、發明名稱：（中文/英文）

分離旋轉靶材之靶材的方法

METHOD FOR SEPARATING TARGET OF ROTARY TARGET

二、中文發明摘要：

本發明揭露一種在使用後分離旋轉靶材之靶材及支撐管的方法。在旋轉靶材中，靶材藉由接合組成物(包括銦及介質粉末)固定附著在支撐管的外圍表面。此方法包括：(a)將旋轉靶材加熱至相當於銦的熔點或高於其熔點的溫度，以熔化並移除一部份的銦；(b)將旋轉靶材浸置於鹽酸溶液內一段預定的時間以侵蝕銦及介質粉末，其中一部份的銦已在(a)時熔化且移除；(c)加熱旋轉靶材至相當於銦的熔點或高於其熔點的溫度，以熔化且移除剩餘的銦，其中銦及介質粉末在(b)時已被鹽酸溶液侵蝕；且(d)從支撐管外圍表面沿一個方向推動靶材，以使靶材及支撐管相互分離。

三、英文發明摘要：

Disclosed is a method for separating a target and a backing tube of a rotary target after use. In the rotary target,

the target is fixedly adhered to the outer circumferential surface of the backing tube by a bonding composition including indium and a media powder. The method includes: (a) heating the rotary target to a temperature equal to or higher than the melting point of indium to melt and remove a portion of the indium; (b) immersing the rotary target, from which a portion of the indium is already melted and removed in (a), in a hydrochloric acid solution for a predetermined time to corrode the indium and the media powder; (c) heating the rotary target, in which the indium and the media powder are already corroded by the hydrochloric acid solution in (b), to a temperature equal to or higher than the melting point of indium to melt and remove the remainder of the indium; and (d) pushing the target in one direction from the outer circumferential surface of the backing tube to separate the target and the backing tube from each other.

四、指定代表圖：

（一）本案之指定代表圖：圖 1

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

S100、S110、S120、S130：步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種分離旋轉靶材之靶材的方法。更具體地說，是有關於一種在使用後分離濺鍍用旋轉靶材之靶材的方法，其中將旋轉靶材加熱且浸置在鹽酸溶液中一段預定的時間，以熔化且移除將靶材固定接合在支撐管外圍表面的銦，使與靶材分離的支撐管可被回收。

【先前技術】

濺鍍一般指將膜狀形式的靶材材料附著至工件表面上的技術。此種濺鍍法藉由在高度真空下蒸發固體形成厚膜或薄膜，以在基板材料(例如陶瓷或半導體材料)上形成電子電路。

具體來說，濺鍍是一種如下所述的方法，其中，在真空下引入惰性氣體(主要為氬(Ar)氣)時，於基板及靶材(欲被附著的材料，如鉻(Cr)或鈦(Ti))間施加直流電壓，使惰性氣體離子化，且離子化的惰性氣體可與靶材碰撞，在基板上形成膜狀形式的靶材材料。當微量的氧(O_2)或氮氣(N_2)與氬氣一起引入時，可實施反應性濺鍍(例如：ITO 濺鍍或 TiN 濺鍍)。

因在不曝露於液體或熱氣的狀態下，將欲鍍的材料鍍膜，故濺鍍法為乾鍍製程。因此，濺鍍法適合用於在各種基底材料(如樹脂、玻璃及陶瓷材料)製成的平台或鑄件上形成電極、屏蔽(shields)及遮罩(maskings)。

另一方面來說，在用於鍍膜處理(如鍍膜或形成薄膜)

的濺鍍系統中，旋轉靶材被當作電極，用於施加高電壓。此用於濺鍍的旋轉靶材由圓筒狀支撐管及圓筒狀靶材組成，圓筒狀靶材與支撐管的外圍表面耦合。靶材整體藉由銦的熔化接合，接合於支撐管的外圍表面。

銦是週期表中第 13 族金屬(硼族元素)中的稀有金屬元素。銦具有耀眼、銀白色的光澤，由費迪南・賴希(Ferdinand Reich)與提歐多・李希特(Theodor Richter)於 1863 年檢查鋅礦樣本時所發現。因其呈現靛藍的(indigo)主要光譜線故得其名(indium)。

當銦熔化時，具有附著(clinging)於(濕潤(wetting))乾淨玻璃及其他表面的特殊性質。此性質使其具有在玻璃、金屬、石英、陶瓷及大理石間之產生密封的價值。因為銦改善了抗腐蝕性，且能使表面保留更有黏著性的油膜，故被用於飛機引擎軸承的鍍膜。

在濺鍍用旋轉靶材的建構中，銦是用來將圓筒狀靶材接合至支撐管外圍表面的高價稀有金屬。因此，製造濺鍍用旋轉靶材時銦的使用也意味著製造成本的增加。

進一步來說，銦的稀有使其市場價格非常不穩定，而導致供需問題。

為了解決此先前技術中的問題，本發明的發明人申請了韓國專利申請號第 2010-67611 號，標題為「接合濺鍍用旋轉靶材的組成物及使用該組成物接合旋轉靶材的方法」。接合組成物包括銦及介質粉末，且其用於接合靶材(高電壓對其施加)與支撐管的外圍表面。

做為接合組成物之成分的介質粉末為非磁性材料，由比重大於銦之比重的元素所組成。另一個接合組成物的成分銦，以其熔化狀態時加入，而介質粉末以粉狀型態添加。

接合組成物中，銦比介質粉末的重量比為 5～50：50～95。將 5 wt%至 50 wt%之溶化狀態的銦注入至支撐管外圍表面與靶材內圍表面之間的空間，將 50 wt%到 95 wt%的介質粉末注入至上述空間，並透過振動或旋轉使熔化的銦及介質粉末混合。

當旋轉靶材用於濺鍍時，消耗的僅為靶材。儘管有回收支撐管及銦的可能性，但支撐管及接合材料與靶材未經回收即被丟棄。如此高價的銦被浪費在經濟上來說尤其不樂見。

【發明內容】

本發明致力於解決先前技術的問題，且本發明的一個目的在於提供使用後分離濺鍍用旋轉靶材之靶材的方法，其中將旋轉靶材加熱且浸置於鹽酸溶液中一段預定的時間，以熔化並移除將靶材固定接合於支撐管外圍表面的銦，靶材自支撐管分離，使支撐管可回收，且因此有助於降低製造成本。

根據本發明，上述目標可藉由提供在使用後分離旋轉靶材之靶材及支撐管的方法而達成，靶材由接合組成物固定黏著於支撐管外圍表面，接合組成物包括銦及介質粉末。具體來說，此方法包括：(a) 將旋轉靶材加熱至相當於銦的熔點或高於其熔點的溫度以熔化並移除一部份的

銦；(b) 將旋轉靶材浸置於鹽酸溶液中一段預定的時間以侵蝕銦及介質粉末，一部份的銦已在(a)時自旋轉靶材中熔化且移除；(c)將旋轉靶材加熱至相當於銦的熔點或高於其熔點的溫度以熔化並移除剩餘的銦，其中銦及介質粉末在(b)時已被鹽酸侵蝕；以及(d)自支撐管外圍表面沿一個方向推動靶材，使靶材及支撐管相互分離。

介質粉末可選自由砂、不鏽鋼(S/S)、銅(Cu)、鎢(W)、六羰鎢(tungsten hexacarbonyl)、氧化鋁(Al_2O_3)粉末以及其混合物所組成的群。

在步驟(a)及步驟(c)中，分別將旋轉靶材加熱至156.61°C或更高。

步驟(a)中，藉由加熱旋轉靶材，可熔化並移除75 wt%至80 wt%的銦。

步驟(b)中，鹽酸溶液可為稀釋溶液，藉由混合5 wt%至50 wt%的鹽酸與50 wt%至95 wt%的水而製備。

步驟(b)中，旋轉靶材在鹽酸溶液中的浸置時間可在48小時至96小時的範圍之間。

步驟(c)中，旋轉靶材可加熱並同時以固定速率旋轉。

根據本發明的方法，藉由加熱旋轉靶材及將其浸置在鹽酸溶液中一段預定的時間，以熔化並移除將靶材固定接合於支撐管外圍表面的銦，使用過的濺鍍用旋轉靶材之靶材可自支撐管分離。因此，自靶材分離的支撐管可被回收，故有助於降低製造成本。

藉由以下實施例的敘述，結合附件圖示，本發明的這

些及/或其他層面與優點將更顯而易見且更易於了解。

【實施方式】

以下將根據本發明的較佳實施例，更詳細地說明分離旋轉靶材之靶材的方法。

圖 1 為流程圖，其依照本發明繪示了分離旋轉靶材之靶材的方法，圖 2 是應用本發明方法之旋轉靶材的透視圖，而圖 3 是應用本發明方法之旋轉靶材的截面圖。

在說明根據本發明之分離旋轉靶材之靶材的方法，以回收支撐管及銦之前，應理解用於本發明的旋轉靶材與韓國專利申請號第 2010-67611 號所使用的靶材相同，其標題為「接合濺鍍用旋轉靶材的組成物及使用該組成物接合旋轉靶材的方法」。

本發明所使用的旋轉靶材包括支撐管及靶材，且對靶材施加高電壓，靶材並藉由接合組成物接合在支撐管的外圍表面。具體來說，有效的接合是藉由在水平平衡的平台上，將支撐管垂直放置在正確的位置，將靶材設置在支撐管的外圍表面上，將靶材放在正確的位置，使支撐管的外圍表面及靶材的內圍表面間產生一空間，在加熱支撐管及靶材的狀態下將熔化的銦注入此空間，將介質粉末注入此空間，透過振動及旋轉使介質粉末均勻分佈散落於銦之中，接著進行冷卻。

也就是說，在韓國專利申請號第 2010-67611 號所描述之旋轉靶材中，藉由接合組成物以達成接合，接合組成物包括填充於支撐管外圍表面及靶材內圍表面間的空間中的

銦及介質粉末。熔化的銦及介質粉末於支撐管外圍表面及靶材內圍表面間的空間中均勻散佈及固化，以將支撐管接合至靶材。

銦，為用於將靶材接合至支撐管外圍表面之組合物中的成分，其為週期表之第 13 族金屬(硼族元素)中的稀有金屬元素。銦較鉛柔軟且相當有可塑性(plastic)。指甲可造成銦的刮痕，且銦可以承受幾乎毫無限制的變形。如同錫一般，純金屬當彎曲的時候會發出尖銳的聲響(cry)。銦大約和銀一樣稀有。地殼含有平均約 0.1 ppm 重量的銦。此元素不會以未結合的情況下出現，也不會以獨立型礦物出現，而是微量存在於許多礦物中，特別是可由鋅礦及鉛礦中獲得副產品銦。銦的熔點為 156.61°C，且比重為 7.31 (20°C)。

另一接合組成物中的成分介質粉末，為非磁性金屬，由比重大於銦的比重之元素所組成。介質粉末選自由砂、不鏽鋼(S/S)、銅(Cu)、鎢(W)、六羰鎢、氧化鋁(Al_2O_3)粉末及其混合物所組成的群。

如圖 1 至圖 3 所繪示，根據本發明，分離旋轉靶材 100 的靶材 120 及支撐管 110 的方法包括(a) 將旋轉靶材 100 加熱至相當於銦 132 的熔點於或高於其熔點的溫度以熔化並移除一部分的銦 132 (S100)；(b) 將旋轉靶材 100 浸置於鹽酸溶液內一段預定的時間以侵蝕銦 132 及介質粉末 134 (S110)，其中一部份的銦 132 在(a)時已熔化且移除；(c) 加熱旋轉靶材 100 至相當於銦 132 的熔點或高於其熔點的溫

度以熔化且移除剩餘的銦 132 (S120)，其中銦 132 及介質粉末 134 在(b)時已被鹽酸溶液侵蝕；以及(d)從支撐管 110 外圍表面沿一個方向上推動靶材 120，使靶材 120 及支撐管 110 相互分離 (S130)。介質粉末選自由砂、不鏽鋼(S/S)、銅(Cu)、鎢(W)、六羰鎢、氧化鋁(Al_2O_3)粉末及其混合物所組成的群。

根據本發明的方法，接合組成物 130 的銦 132 被熔化且可從支撐管 110 外圍表面及靶材 120 內圍表面間的空間中流下。因此，靶材 120 可自支撐管 110 的外圍表面分離，使支撐管 110 能被回收。

具體來說，根據本發明的方法，將旋轉靶材 110 加熱至相當於銦 132 的熔點或高於其熔點的溫度 (S100)。加熱的結果使一部份的銦 132 可從支撐管 110 外圍表面及靶材 120 內圍表面間的空間中流下。接下來，將旋轉靶材 100 浸置於鹽酸溶液內一段預定的時間 (S110) 以侵蝕銦 132 及介質粉末 134，其中一部份銦 132 已熔化且自靶材移除。

接下來，加熱旋轉靶材 100 至相當於銦 132 的熔點或高於其熔點的溫度 (S120)，旋轉靶材 100 中的銦 132 及介質粉末 134 已被鹽酸溶液侵蝕。加熱的結果使剩餘的銦 132 被熔化且可從支撐管 110 外圍表面及靶材 120 內圍表面間的空間中流下。隨後，自支撐管 110 的外圍表面沿一方向上推動靶材 120 (S130)。此推動的操作使靶材 120 自支撐管 110 分離。

將旋轉靶材 100 加熱至銦 132 的熔點(156.61°C)或高

於其熔點，較佳為 160°C 或高於此溫度 (S100)。加熱的結果使接合組成物中僅有一部份的銦 132 被熔化且可往下流動。

將旋轉靶材 100 浸置在鹽酸溶液中一段預定的時間以侵蝕銦 132 及介質粉末 134 (S110)；且隨後將其加熱至銦的熔點(156.61°C)或高於其熔點以熔化剩餘的銦 132。熔化的銦 132 往下流動且自介質粉末 134 分離，故使靶材 120 自支撐管 110 分離。

以下將參考圖 1 至圖 3 更詳細地說明本發明的方法。本發明方法所使用的旋轉靶材 100 中，靶材 120 藉由接合組成物 130 固定接合在支撐管 110 的外圍表面，接合組成物 130 包括銦 132 及介質粉末 134 (例如：不鏽鋼球)。

在步驟(a)中，加熱旋轉靶材 100 主要用來熔化一部份的銦 132 (S100)。具體來說，將旋轉靶材 100 加熱至相當於銦的熔點(156.61°C)或高於其熔點的溫度以熔化並移除一部份的銦 132。

此加熱使接合組成物 130 的銦 132 可部份熔化。旋轉靶材 100 較佳加熱至 160°C 或高於此溫度。在此溫度下，熔化的銦 132 往下流動且自支撐管 110 外圍表面及靶材 120 內圍表面間的空間中移除。

在步驟(a)中的加熱之前，支撐管 110 外圍表面及靶材 120 內圍表面間之空間中的接合組成物 130 為固化狀態。在步驟(a)中，加熱旋轉靶材 100（其包括外直徑 133 mm 且長度為 2,982 mm 的支撐管 110、外直徑 163 mm 內直徑

135 mm 且長度為 2,700 mm 的靶材 120，以及 4.1 kg 的銦 132 及 4.38 kg 的介質粉末 134 做為接合組成物的成分）的結果使大約 3.2 kg 的銦 132 被熔化且移除。

也就是說，銦 132 原本重量的 75%至 80%在步驟(a)中於加熱旋轉靶材 100 後，被熔化且移除。

在步驟(b)中，使用鹽酸溶液侵蝕做為接合組成物 130 成分的銦 132 及介質粉末 134 (S110)。具體來說，將旋轉靶材 100 浸置在鹽酸溶液中一段預定的時間以侵蝕銦 132 及介質粉末 134，旋轉靶材 100 中一部份的銦 132 在步驟(a)時已被熔化且移除。此酸性腐蝕使銦132及介質粉末134可相互分離。

步驟(b)中所使用之鹽酸溶液為稀釋溶液，其藉由混合 5 wt%至 50 wt%的鹽酸與 50 wt%至 95 wt%的水而製備。步驟(a)中浸置旋轉靶材 100 的時間在 48 小時至 96 小時的範圍之間。

步驟(b)中，旋轉靶材 100 在鹽酸溶液內浸置的時間隨著鹽酸溶液內鹽酸濃度上升而縮短，且隨著鹽酸溶液內鹽酸濃度的下降而增加。也就是說，高濃度的鹽酸促進銦 132 及介質粉末 134 的侵蝕，確保銦 132 及介質粉末 134 快速分離。相反地，低濃度的鹽酸導致銦 132 及介質粉末 134 的侵蝕相對較慢，使銦 132 及介質粉末 134 緩慢分離。

在步驟(c)中，浸置於鹽酸溶液後的旋轉靶材 100 再次被加熱至相當於銦 132 的熔點(156.61°C)或高於其熔點之溫度，以熔化剩餘的銦 132 (S120)。熔化的銦 132 與被侵

蝕的介質粉末 134 分離。

如步驟(a)中，將旋轉靶材 100 加熱至銦 132 的熔點或高於其熔點，以熔化剩餘的銦 132。較佳的是將旋轉靶材 100 加熱至 160°C 或高於此溫度。在此溫度之下，熔化的銦 132 往下流動且自支撐管 110 外圍表面及靶材 120 內圍表面間的空間中移除。

較佳的是在旋轉靶材 100 加熱的同時以固定的速率旋轉靶材。旋轉靶材 100 的旋轉速率較佳為 5 rpm 到 10 rpm。

如上所述，在步驟(c)中，在旋轉時，將旋轉靶材 100 加熱至銦 132 的熔點(156.61°C)或高於其熔點，較佳為 160°C 或高於此溫度，以熔化藉由酸性侵蝕自介質粉末 134 分離之剩餘的銦 132。熔化的銦 132 往下流動且自支撐管 110 外圍表面及靶材 120 內圍表面間移除。

最後，在步驟(d)中，藉由從支撐管 110 外圍表面沿一個方向推動靶材 120，使靶材 120 及支撐管 110 相互分離。

將旋轉靶材 100 加熱以熔化且移除剩餘的銦 132 之後，在步驟(c)中，支撐管 110 外圍表面及靶材 120 內圍表面間剩下大量的介質粉末 134，以促進靶材 120 自支撐管 110 的外圍表面分離。

由上述可知，根據本發明的方法，移除銦 132 後，靶材 120 可輕易地自支撐管 110 外圍表面分離，使支撐管 110 可回收。

雖然本說明書參考前述實施例敘述了本發明，但其不受實施例的限制，且可在其技術精神範圍內可以各種不同

形式實施。

【圖式簡單說明】

圖 1 為流程圖，其依照本發明繪示了分離旋轉靶材之靶材的方法。

圖 2 是應用本發明方法之旋轉靶材的透視圖。

圖 3 是應用本發明方法之旋轉靶材的截面圖。

【主要元件符號說明】

100：旋轉靶材

110：支撐管

120：靶材

130：接合組成物

132：銦

134：介質粉末

S100、S110、S120、S130：步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種分離旋轉靶材之靶材的方法，用以在使用後分離旋轉靶材之靶材及支撐管，所述靶材藉由包括銦及介質粉末的接合組成物固定黏著至所述支撐管之外圍表面，所述方法包括：

(a) 加熱所述旋轉靶材至相當於或高於銦的熔點的溫度，以熔化並移除一部份的所述銦；

(b) 將所述旋轉靶材浸置於鹽酸溶液中一段預定的時間以侵蝕所述銦及所述介質粉末，一部份的所述銦已在(a)時自所述旋轉靶材熔化並移除；

(c) 將所述旋轉靶材加熱至相當於或高於所述銦的熔點的溫度以熔化並移除剩餘的所述銦，其中所述銦及所述介質粉末已在(b)時被所述鹽酸溶液侵蝕；以及

(d) 自所述支撐管之所述外圍表面沿一個方向推動所述靶材，以使所述靶材及所述支撐管相互分離。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之分離旋轉靶材之靶材的方法，其中所述介質粉末選自由砂、不鏽鋼(S/S)、銅(Cu)、鎢(W)、六羰鎢、氧化鋁(Al_2O_3)粉末以及其混合物所組成的群。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項所述之分離旋轉靶材之靶材的方法，其中在步驟(a)時，藉由加熱所述旋轉靶材，熔化並移除 75 wt%至 80 wt%的所述銦。

4. 如申請專利範圍第1項或第2項所述之分離旋轉靶材之靶材的方法，其中在步驟(b)時，所述鹽酸溶液為稀釋

溶液，其藉由混合 5 wt%至 50 wt%之鹽酸與 50 wt%至 95 wt%的水所製備而成。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之分離旋轉靶材之靶材的方法，其中在步驟(b)時，所述旋轉靶材浸置於所述鹽酸溶液內的浸置時間在 48 小時到 96 小時的範圍之內。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之分離旋轉靶材之靶材的方法，其中在步驟(c)時，將所述旋轉靶材加熱的同時以固定速率旋轉所述旋轉靶材。

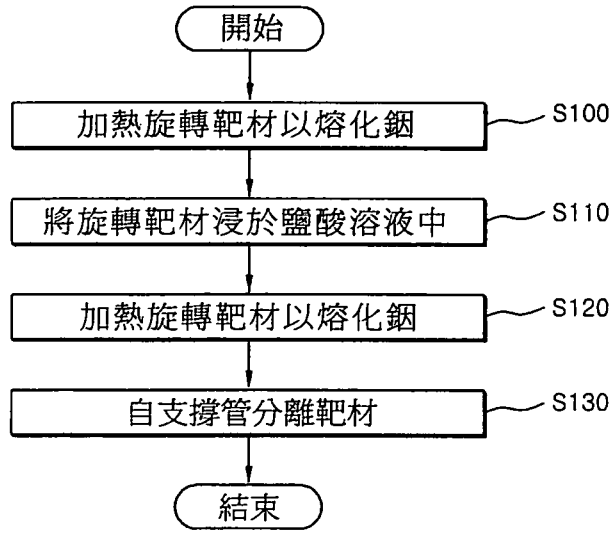

開始
加熱旋轉靶材以熔化銦
S100
將旋轉靶材浸於鹽酸溶液中
S110
加熱旋轉靶材以熔化銦
S120
自支撐管分離靶材
S130
結束

圖 1

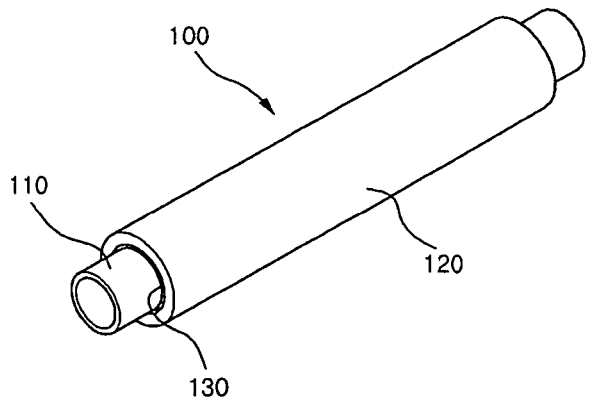

100
110
120
130

圖 2

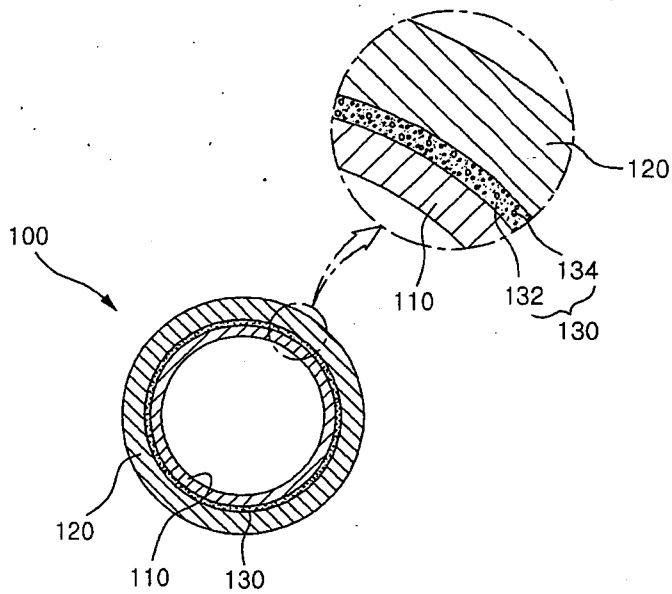


圖 3