

發明專利說明書

※申請案號：099129292

※IPC分類：B22F 3/14 C23C 14/34

一、發明名稱：

製作濺鍍源材料之裝置及其方法

APPARATUS OF MANUFACTURING SPUTTERING SOURCE TARGET AND METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明係揭露一種製作濺鍍源材料之裝置及其方法。其裝置包括第一模具、第二模具、第一模軸及第二模軸。第一模具之中心具有一容置空間，其容置空間具有第一開口及第二開口，且第一開口相對於第二開口相對。第一模軸及第二模軸可分別通過第一開口及第二開口插設於容置空間。第二模具則套設於第一模具外，並具有一感應式加熱線圈。

三、英文發明摘要：

The present invention discloses an apparatus of manufacturing a sputtering source target and a method thereof. The apparatus comprises a first mold, a second mold, a first mold-axis and a second mold-axis. The center of the first mold has a container, and the container has a first opening and a second opening in opposition to the first opening. The first mold-axis and the second mold-axis are inserted into the container through the first opening and the second opening, respectively. The second mold is covered to the outside of the first mold and has an induction heating coil.

四、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：

11... 第一模具

12... 第二模具

121... 感應式加熱線圈

13... 第一模軸

14... 第二模軸

15... 第一開口

16... 第二開口

17... 容置空間

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】

[0001] 本發明是有關於一種裝置及其方法，特別是有關於一種製作濺鍍源材料之裝置及其方法。

【先前技術】

[0002] 對於濺鍍用之濺鍍源材料或靶材，係需具備極高之均一性。具體而言，係要求合金元素均勻地分散、雜質及夾雜物要少、結晶組織要均一、電阻值分布要良好等。例如鋁鎳系合金等在添加元素時，若使用容易與氧、氮、水分反應之材料(鋁)之合金系，則需於其合金化過程中抑制熔渣(slag)與水分產生、及抑制與熔解爐或工具之耐火物產生反應，進而才得到較優良之濺鍍源材料。

[0003] 傳統上，銅銻錫系濺鍍源材料及銅銻鎵系濺鍍源材料之製作方法，係將此三種不同塊狀的金屬與非金屬原料置入高溫真空熔解爐中，並於高溫環境下進行熔解。接著，將熔解的液體注入欲鑄模具中，待一段時間至熔解爐冷卻後，破除真空，將已固化之原料取出。爾後，將已混合之原料進行一系列繁瑣的切割與拋光處理，以形成所需形狀規格的靶材，供作直流磁控式濺鍍沉積薄膜之用。

[0004] 此一高溫真空熔解技術，其製程設備具有不少缺點，例如結構複雜、價格昂貴、能量耗費高及設備維護不易等。此外，在製造靶材過程中，除了鑄錠材(billet)製作之外，後續的切割與拋光處理亦是不可或缺。因此，利用高溫真空熔解技術製造濺鍍源材料之過程中，需耗損所切割之廢料，且其過程亦相當耗時、費工而不經濟。

【發明內容】

[0005] 有鑑於上述習知技藝之問題，本發明之目的就是在提供一種製作濺鍍源材料之裝置及其方法，以達到製作流程縮短及生產性高之功效。

[0006]

根據本發明之目的，提出一種製作濺鍍源材料之裝置，其包含第一模具、第二模具、第一模軸及第二模軸。第一模具之中心具有一容置空間，此容置空間係用以容置粉末原料。容置空間具有第一開口及第二開口，且第一開口與第二開口相對的。第一模軸及第二模軸

可分別通過第一開口及第二開口插設於該容置空間，用以壓縮容置於容置空間之粉末原料。第二模具則套設於第一模具外，且此第二模具具有一感應式加熱線圈，以輔助性微加熱而促使該粉末原料凝結。

- [0007] 較佳地，第一模具可為可分離式模具，係指由第一部分及第二部份所結合而成，以利後續已製成之濺鍍源材料脫模。粉末原料包括元素混合粉末、二元合金粉末、三元合金粉末、四元合金粉末等。元素粉末之元素可包括銅、銻、鎳或錒，而二元合金粉末可包括銅銻粉末、銻錒粉末或銅鎳粉末等。三元合金粉末可包括銅銻錒粉末、銻鎳錒粉末或銅鎳錒粉末等。四元合金粉末可包括銅銻鎳錒粉末。
- [0008] 此外，本發明更提出一種製作濺鍍源材料之方法，適用於一製作濺鍍源材料之裝置，該裝置包含第一模具、第二模具、第一模軸及第二模軸。第一模具具有一容置空間，第二模具則具有一感應式加熱線圈。本發明之製作濺鍍源材料之方法步驟如下所示。將第一模軸插設於容置空間之一端。接著，放置一粉末原料於容置空間，再套設第二模具於第一模具外。爾後，將第二模軸插設於容置空間相對於第一模軸之一端。藉由第一模軸及第二模軸以一預定壓力施壓置於容置空間之粉末原料，且同時透過感應式加熱線圈加熱粉末原料至一預定溫度，持續加壓加熱至一預定時間後，即可得到一濺鍍源材料。
- [0009] 其中，因第一模具可為可分解之模具，故本發明之製作濺鍍源材料之方法之步驟中，更包括將其第一部分及第二部分結合後，使形成具有容置空間的第一模具，再將第一模軸插設於容置空間之一端，並倒入粉末原料於容置空間。
- [0010] 當粉末原料為元素粉末(其元素包含銅、銻、鎳或錒等)時，其製作方法中的預定壓力、預定溫度及預定時間可分別為5~50Pa、450~550°C及3~5小時。當粉末原料為二元合金粉末、三元合金粉末或四元合金粉末時，其製作方法中的的預定壓力、預定溫度及預定時間則可分別為5~50Pa、400~500°C及3~5小時。
- [0011] 承上所述，依本發明之製作濺鍍源材料之裝置及其方法，其可具有一或多個下述優點：
- [0012] (1)本發明之製作濺鍍源材料之裝置結構簡單，易於組合，故可使初次使用者很快地就能上手，且設備維護容易，節省設備維護成本。
- [0013] (2)因本發明之製作濺鍍源材料之方法中不需價格昂貴的高真空系統以及高溫熔解爐，故可降低設備成本，具有經濟性，且其能量耗損不高。
- [0014] (3)經本發明之製作濺鍍源材料之方法所製造出的濺鍍源材料，因不需再經切割與拋光處理，因此所得之濺鍍源材料為一體成形，且無廢料之產生。
- 【實施方式】**
- [0035] 請參閱第1圖，其係為本發明之製作濺鍍源材料之裝置之一實施例立體分解圖。如圖所示，本發明之裝置包含第一模具11、第二模具12、第一模軸13及第二模軸14。第一模具11之中心具有一容置空間17，此容置空間17係用以容置粉末原料。容置空間17具有第一開口15及第二開口16，且第一開口15相對於第二開口16。第一模軸13及第二模軸14可分別通過第一開口15及第二開口16插設於該容置空間17，用以壓縮容置於容置空間17之粉末原料。第二模具12則套設於第一模具外，且此第二模具12具有一感應式加熱線圈121，以加熱該粉末原料。此外，第二模具12可為熱漲冷縮式模具，以利加熱後緊貼第一模具11，將熱能傳導至第一模具11內的粉末原料。
- [0036] 較佳地，第一模具11可為可分離式模具，係指可由第一部分111及第二部分112所結合而成，如第2圖所示。第一部分111與第二部分112之結合方式可為磁力吸附或以卡合之方式結合，不以此為限，任何可使第一部分111及第二部分112結合之方法皆可為本發明之第一模具11之態樣。透過可分離式第一模具11，已製成之濺鍍源材料可輕易自第一模具11脫模。
- [0037] 請參閱第3圖，其係為本發明之製作濺鍍源材料之裝置之一實施例組合剖視圖。本實施例中，粉末原料係為元素混合粉末21(不以此為限)，元素混合粉末21之元素可包括銅211、銻212、鎳213或錒214。元素混合粉末21置於容置空間17，而第一模軸13與第二模軸14堵住容置空間17之兩端，並向內擠壓，使容置空間17內的元素混合粉末21，壓製成一片體。其中，粉末原料包括元素混合粉末、二元合金粉末、三元合金粉末、四元合金粉末等。元素粉末之元素可包括銅、銻、鎳或錒，而二元合金粉末可包括銅銻粉末、銻錒粉末或銅鎳粉末等。三元合金粉末可包括銅銻錒粉末、銻鎳錒粉末或銅鎳錒粉末等。四元合金粉末可包括銅銻鎳錒粉末。
- [0038] 以上圖式中，雖第一模具11及第二模具12之形狀皆為圓筒狀，但不以此為限，亦可為方體或任何形體。第一模軸13及第二模軸14需分別插設於第一模具11之容置空間17之兩端，並相互擠壓粉末原料。此外，第一模軸13與第二模軸14需緊密地與第一模具11之內壁靠合，以防漏壓之產生，且亦可防止加壓加熱過程中元素的揮發。
- [0039] 請參閱第4圖，其係為本發明之製作濺鍍源材料之方法之流程圖。本發明之製作濺鍍源材料之方法適用於一製作濺鍍源材料之裝置，該裝置包含第一模具、第二模具、第一模軸及第二模軸。第一模具包含第一部分及第二部分，且具有一容置空間，第二模具則具有一感應式加熱線圈。本發明之製作濺鍍源材料之方法步驟如下所示。步驟S41，將第一部分及第二部分結合，使形成具有容置空間的第一模具。步驟S42，將第一模軸插設於容置空間之一端。步驟S43，放置一粉末原料於容置空間。步驟S44，套設第二模具於第一模具外。步驟S45，將第二模軸插設於容置空間相對於第一模軸之一端。步驟S46，藉由第一模軸及第二模軸以一預定壓力施壓置於容置空間之粉末原料，且同時透過感應式加熱線圈加熱粉末原料至一預定溫度。步驟S47，持續加壓加熱至一預定時間後，即可得到一濺鍍源材料。
- [0040] 粉末原料可先依一定化學量比配置，並置入一混合灌體，可通以一惰性氣體(例如氬氣，可作為保護氣體)，使粉末原料於混合灌體中充分混合。
- [0041] 當粉末原料為元素粉末(其元素包含銅、銻、鎳或錒等)時，其製作方法中的預定溫度可為450~550°C。當粉末原料為二元合金粉末、三元合金粉末或四元合金粉末時，其預定溫度則為400~500°C。不管粉末原料係為元素粉末、二元合金粉末、三元合金粉末或四元合金粉末，其預定壓力及預定時間皆相同，分別為5~50Pa及3~5小時。較佳地，低壓力範圍可為

5~20Pa，而高壓力範圍可為20~50Pa，以因應不同用途所需。

[0042] 綜合上述，本發明之製作濺鍍源材料之裝置結構簡單，且易於組合，故可使初次使用者很快地就能上手。又，所製造出之濺鍍源材料因不需再經切割與拋光處理，因此可得到一體成形之濺鍍源材料，且無廢料之產生。此外，因本發明之製作濺鍍源材料之方法中不需使用價格昂貴的高真空系統以及高溫熔解爐，故可降低設備成本，具有經濟性，且其能量耗損不高。

[0043] 以上所述僅為舉例性，而非為限制性者。任何未脫離本發明之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應包含於後附之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

[0031] 第1圖係為本發明之製作濺鍍源材料之裝置之一實施例立體分解圖。

[0032] 第2圖係為本發明之第一模具之一實施例立體圖。

[0033] 第3圖係為本發明之製作濺鍍源材料之裝置之一實施例組合剖視圖。

[0034] 第4圖係為本發明之製作濺鍍源材料之方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

[0015] 11 . . . 第一模具

[0016] 111 . . . 第一部分

[0017] 112 . . . 第二部分

[0018] 12 . . . 第二模具

[0019] 121 . . . 感應式加熱線圈

[0020] 13 . . . 第一模軸

[0021] 14 . . . 第二模軸

[0022] 15 . . . 第一開口

[0023] 16 . . . 第二開口

[0024] 17 . . . 容置空間

[0025] 21 . . . 元素混合粉末

[0026] 211 . . . 銅

[0027] 212 . . . 銻

[0028] 213 . . . 鎳

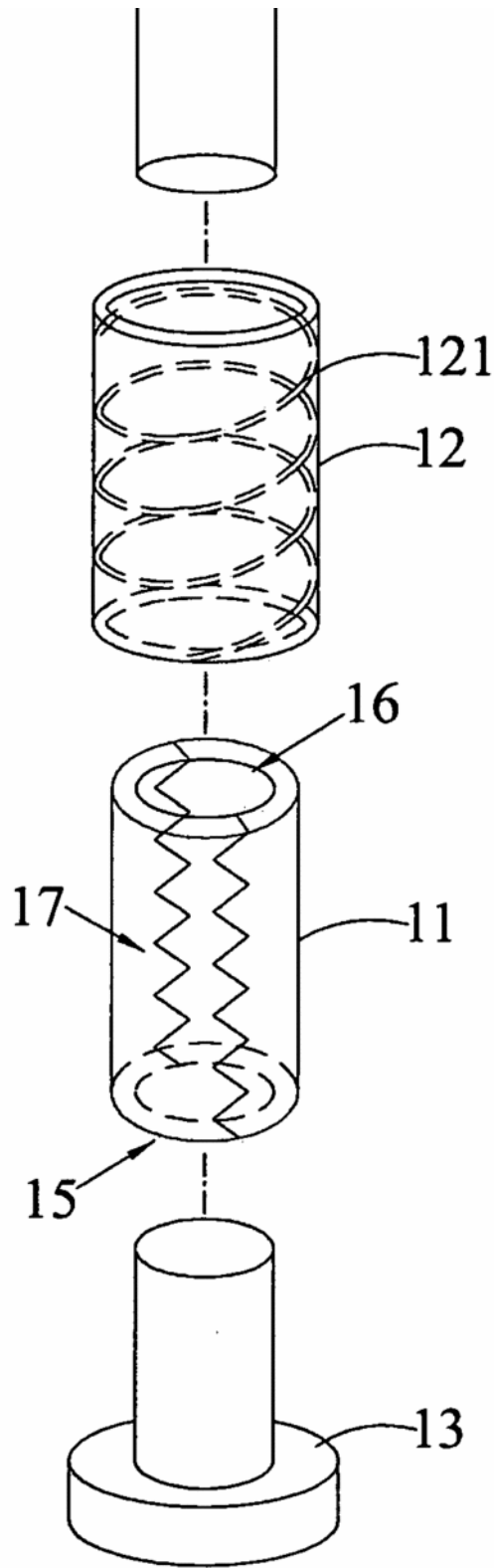
[0029] 214 . . . 硒

[0030] S41~S47 . . . 步驟

七、申請專利範圍：

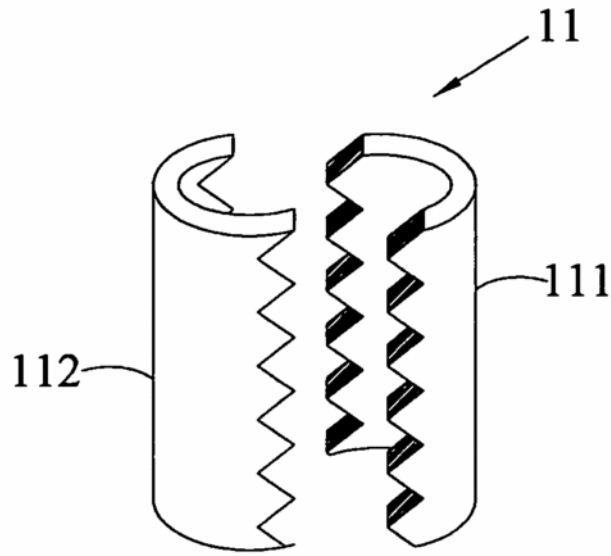
1. 一種製作濺鍍源材料之裝置，其包含：一第一模具，該第一模具之中心具有一容置空間，該容置空間具有一第一開口及一第二開口，該第一開口與該第二開口相對，該容置空間係用以容置一粉末原料；一第一模軸，係通過該第一開口插設於該容置空間；一第二模軸，係通過該第二開口插設於該容置空間，該第一模軸與該第二模軸係用以壓縮容置於該容置空間之該粉末原料；以及一第二模具，係套設於該第一模具外，該第二模具具有一感應式加熱線圈，以加熱該粉末原料。
2. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該第一模具係由一第一部分及一第二部分所結合而成，以利已壓縮及加熱之該粉末原料脫模。
3. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該粉末原料包括一元素混合粉末、一二元合金粉末、一三元合金粉末或一四元合金粉末。
4. 如申請專利範圍第3項所述之裝置，其中該元素混合粉末之元素包括銅、銻、鎳或硒，該二元合金粉末包括銅銻粉末、銻鎳粉末或銅鎳粉末，該三元合金粉末包括銅銻鎳粉末、銻鎳鎳粉末或銅鎳鎳粉末，該四元合金粉末包括銅銻鎳鎳粉末。
5. 一種製作濺鍍源材料之方法，係適用於一製作濺鍍源材料之裝置，該裝置包含一第一模具、一第二模具、一第一模軸及一第二模軸，且該第一模具具有一容置空間，該第二模具具有一感應式加熱線圈，該方法包含下列步驟：將該第一模軸插設於該容置空間之一端；放置一粉末原料於該容置空間；套設該第二模具於該第一模具外；將該第二模軸插設於該容置空間之另一端；藉由該第一模軸及該第二模軸以一預定壓力施壓置於該容置空間之該粉末原料，且同時透過該感應式加熱線圈加熱該粉末原料至一預定溫度；以及持續加壓加熱至一預定時間後，即得到一濺鍍源材料。
6. 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中該第一模具包含一第一部分及一第二部份，該方法更包括結合該第一部分及該第二部份，使形成具有該容置空間之該第一模具之步驟。
7. 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中該粉末原料包括一元素粉末。
8. 如申請專利範圍第7項所述之方法，其中該預定壓力係為5~50Pa，該預定溫度為450~550°C，且該預定時間為3~5小時。
9. 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中該粉末原料包括一二元合金粉末、一三元合金粉末或一四元合金粉末。
10. 如申請專利範圍第9項所述之方法，其中該預定壓力係為5~50Pa，該預定溫度為400~500°C，且該預定時間為3~5小時。

八、圖式：



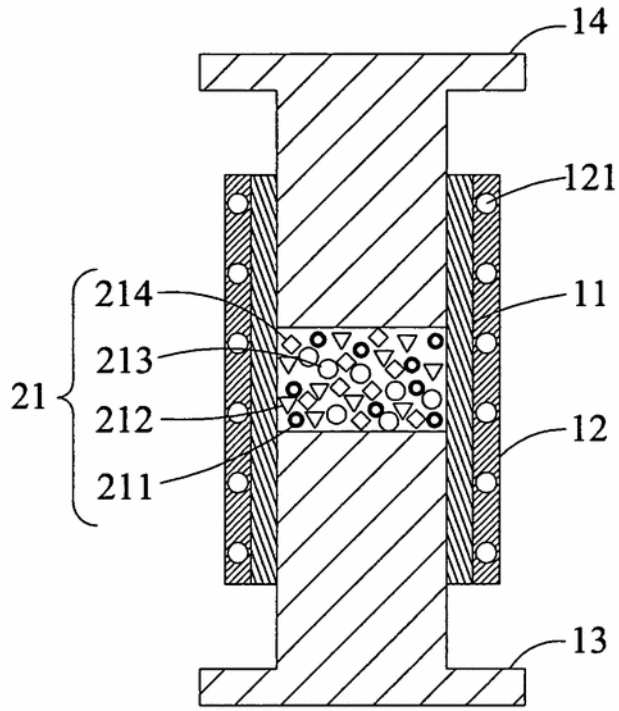
第1圖

第1圖



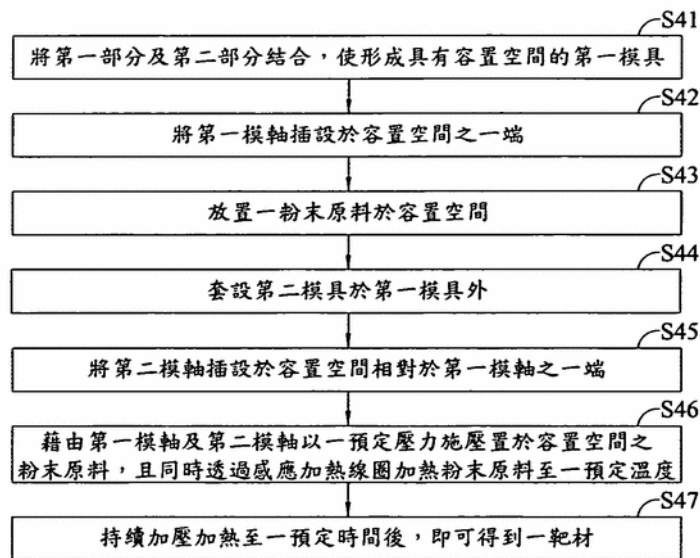
第2圖

第2圖



第3圖

第3圖



第4圖

第4圖