

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：95146984

※ 申請日期：95.12.15

※IPC 分類：

B22F 1/00

C23C 14/34

C22C 1/04

一、發明名稱：(中文/英文)

濺鍍靶材的製造方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

光洋應用材料科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

陳李賀

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台南縣官田鄉二鎮村成功街 85 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李仲仁

2. 趙勤孝

國 籍：(中文/英文)

皆為中華民國

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】

本發明係一種濺鍍靶材的製法，尤其是一種降低粉末燒結之溫度，以獲得低成本、高品質濺鍍靶材的製法。

【先前技術】

濺鍍製程廣泛地被使用在薄膜製程中，例如電子元件、儲存媒體、玻璃鍍膜以及刀具鍍膜等產業皆大量使用濺鍍製程，因此濺鍍製程成為目前各種產業著重的領域。

若想要濺鍍後的薄膜品質良好，則濺鍍靶材就需要具有高純度、高密度、成分分佈均勻、晶粒小以及高機械強度等特性，而一般製作濺鍍靶材的製法大略可分為熔煉(melting)與粉末冶金(powder metallurgy)這兩種，其中在粉末冶金的製程中，又可分為以熱壓(hot pressing, HP)進行燒結(sintering)和以熱均壓(hot isostatic pressing, HIP)進行燒結。

單獨以熱壓法來燒結粉末原料製成材料體時，若想要得到高密度及高強度的靶材，則熱壓溫度與壓力就必須提高，然而，一旦溫度增加，就會使模具組成成分擴散至靶材的量及深度增加，致使靶材受到污染而降低純度，且高溫會促使晶粒成長，另外，若壓力提高，則會增加模具破裂的風險；另一方面，當單獨使用熱均壓來燒結粉末原料製成材料體時則於製程中須經過封罐(canning)的程序，然而，封罐的程序除費時費工外，尚需耗損大量的靶材材料，因此需要較高的成本；所以單獨使用熱壓或熱均壓的

製程均無法獲得兼具有低成本與高密度的靶材，故無法降低以濺鍍製程鍍膜之產品的價格。

在美國專利號第 6165413 號的專利案中提到：先利用熱壓或震動(vibration)的方法製造出密度為理論密度之 50-95%的靶材初胚，再將此初胚進行熱均壓製程，然而，由於以熱壓或震動方法所製作出來的初胚仍然存有開放孔洞，因此初胚於熱均壓時尚需進行封罐程序才能提高靶材密度，但如上所述，封罐的程序會增加成本，故此方法還是無法解決成本過高的問題。

而在美國專利號第 6582535 號的專利案中提到利用熱壓與熱均壓的製程來製造高密度的鎢(W)靶材，然而，該製程所需的靶材材料粉末的粒徑必須很小，才能以較低的溫度進行熱壓製程，以減低晶粒的成長，但小粒徑的粉末必須耗費較高的成本，因此亦無法解決成本過高的問題。

另外，有人提到使用熱壓與熱均壓製程來製造高密度的矽(Si)燒結體，然而該製程之矽粉須先於高溫減壓下進行脫氧處理，方能獲得高密度燒結體，然而高溫之脫氧處理除了會造成粉末彼此間有黏合現象外，亦大幅提高製作成本。

【發明內容】

本發明人有鑒於目前製作濺鍍靶材的成本在兼顧靶材特性的情況下無法降低，因此針對此問題不斷反覆的實驗，終於發明出此濺鍍靶材的製造方法。

本發明之目的係在於提供一種在低成本下製作出高品

質濺鍍靶材的方法。

為達上述目的，本發明之濺鍍靶材的製造方法，其係包括以下步驟：

將靶材原料粉末置入模具中，在溫度範圍於 850°C 至 1400°C 之間，而壓力範圍於 3500~8000 磅/平方英寸(psi)之間的情形下，進行 120~180 分鐘的熱壓方式進行燒結以形成初胚，且其初胚不具有開放性孔洞；

將上述之初胚在溫度與壓力分別為 $800\sim 1100^{\circ}\text{C}$ 、22000~26000 磅/平方英寸的情況下進行 150~180 分鐘的熱均壓，以得到濺鍍靶材，且該靶材密度提升至不小於理論密度之 96%。

其中該靶材係 Co 基合金、鈦、鈦基合金及 Cr 基合金靶材。

藉由低溫低壓的熱壓方式就可以讓初胚密度不具有開放性孔洞，再經由熱均壓的方式即可將靶材密度提升至以上，而且所使用的粉末粒徑並無限制，因此靶材原料粉末僅需要使用一般可方便獲得的材料即可，另外，本發明還具有以下優點：

(1) 藉由降低熱壓的溫度，可降低模具成分向初胚擴散的量與深度，以增加靶材得料率，也因此提高靶材的純度。

(2) 藉由降低熱壓的壓力，可減少模具破裂的風險，以降低生產成本。

(3) 由於上述成本的減少，因此工廠可接受小批

量、多樣的訂單，不必擔心成本無法負荷，故可快速反應目前靶材市場多變的需求，而且小批量的靶材原料粉末的混料量較少，所以能獲得成分較均勻的靶材，以減少巨觀偏析 (macrosegregation) 的問題。

(4) 由於製作出來的靶材密度提高，故靶材的強度也因此提升，以避免該靶材在之後的濺鍍過程中因熱應力 (thermal stress) 及冷卻液液壓而破裂。

(5) 本發明之方法用熱壓取代了熱均壓的封罐製程，熱壓時可直接製做近淨成形 (near net shape) 的初胚，不只可省去因封罐而耗費之材料，近淨成形亦可節約材料之損耗，藉此可大幅提昇靶材得料率。

【實施方式】

本發明之濺鍍靶材的製造方法，其係包括以下步驟：

將靶材原料粉末置入模具中，此原料粉末並不要求粒徑，以低溫低壓的熱壓方式進行燒結以形成初胚，如鈥 (Ru)、鈥基合金 (Ru-based alloy)、Co-Cr-Pt-TiO₂、Co-Cr-Pt-SiO₂、Co-Cr-Pt-B-SiO₂ 以及 Cr-Mo-Mn 等，該溫度範圍係在 850℃ 至 1400℃ 之間，該壓力範圍係在 3500~8500 磅/平方英寸 (psi) 之間，而熱壓的時間需要 120~180 分鐘；

將上述之初胚在溫度與壓力分別為 800~1100℃、22000~26000 磅/平方英寸的情況下進行 150~180 分鐘的熱

均壓，以得到濺鍍靶材。

上述之溫度及壓力值會因組成原料及成分比例之不同而有所調整，若組成原料之熔點較高，則所需熱壓溫度要隨之調高；另外，熱均壓之溫度需低於熱壓溫度，以確保於熱均壓時材料不會熔融，此時熱均壓處理之壓力就需提高，以獲得非常緻密之材料。

實施例一

將純鈦(Ru)或鈦基合金(Ru-based alloy)之金屬粉末放入模具中，經過 120~180 分鐘的熱壓後形成初胚，其溫度約在 1150~1400℃，而壓力約在 4000~8000 磅/平方英寸(psi)，該初胚的抗折強度為 950±50 百萬帕(MPa)，且其已不具開放性孔洞，再將此初胚經過 1100℃、22000 磅/平方英寸(psi)的熱均壓過程 180 分鐘後，即可得到濺鍍靶材成品，而此時該靶材的密度增加至 96~100%，且抗折強度增加為 1100±50 百萬帕(MPa)。

實施例二

將 Co、Cr、Pt、TiO₂ 各成份之粉末經過混料後放入模具中，經過 180 分鐘的熱壓後形成初胚，其溫度約在 1100~1275℃，而壓力在 4000~8000 磅/平方英寸(psi)之間，該初胚的抗折強度為 1200±50 百萬帕(MPa)，且其已不具開放性孔洞，再將此初胚經過 1050℃、24000 磅/平方英寸(psi)的熱均壓過程 150 分鐘後，即可得到 Co-Cr-

Pt-TiO₂ 之合金濺鍍靶材成品，而此時該靶材的密度增加至 97~100%，且抗折強度增加為 1250±50 百萬帕(MPa)。

實施例三

將 Co、Cr、Pt、SiO₂ 各成份之粉末經過混料後放入模具中，經過 180 分鐘的熱壓後形成初胚，其溫度約在 1000~1200℃，而壓力在 3500~8000 磅/平方英寸(psi)之間，該初胚的抗折強度為 1200±50 百萬帕(MPa)，且其已不具開放性孔洞，再將此初胚經過 950℃、26000 磅/平方英寸(psi)的熱均壓過程 180 分鐘後，即可得到 Co-Cr-Pt-SiO₂ 之合金濺鍍靶材成品，而此時該靶材的密度增加至 97~100%，且抗折強度增加為 1250±50 百萬帕(MPa)。

實施例四

將 Co、Cr、Pt、B 及 SiO₂ 各成份之粉末經過混料後放入模具中，經過 180 分鐘的熱壓後形成初胚，其溫度約在 850~1100℃，而壓力在 3500~8000 磅/平方英寸(psi)之間，該初胚的抗折強度為 1250±50 百萬帕(MPa)，且其已不具開放性孔洞，再將此初胚經過 800℃、26000 磅/平方英寸(psi)的熱均壓過程 180 分鐘後，即可得到 Co-Cr-Pt-B-SiO₂ 之合金濺鍍靶材成品，而此時該靶材的密度增加至 96~100%，且抗折強度增加為 1300±50 百萬帕(MPa)。

藉由低溫低壓的熱壓方式就可以讓初胚且其已不具開放性孔洞，而再經由熱均壓的方式即可將靶材密度提升至

96%以上，故不需封罐過程，而且低壓與低溫的熱壓方式讓模具成分不會大量擴散至初胚內，並降低模具破裂的機會，因此能夠節省成本，另外，本發明之方法所使用的原料粉末粒徑並無限制，因此靶材原料粉末僅需要使用一般市場上方便購得的材料即可。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

五、中文發明摘要：

本發明係一種濺鍍靶材的製造方法，其係將靶材原料粉末置入模具中，以較低溫低壓的熱壓方式進行燒結，然後再將此初胚進行熱均壓處理；藉由低溫低壓的熱壓方式讓靶材初胚不具開放性孔洞(open pore)，而再經由熱均壓的方式即可將靶材密度提升至 96%以上，因此不需經過成本較高的封罐過程，且低溫低壓之熱壓製程易於實施，故此製程採用較低成本之方式即可獲得性質良好之靶材。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種濺鍍靶材的製造方法，其係包括以下步驟：

將靶材原料粉末置入模具中，在溫度範圍於 850°C 至 1400°C 之間，而壓力範圍於 3500~8000 磅/平方英寸(psi)之間的情形下，進行 120~180 分鐘的熱壓方式進行燒結以形成初胚；

將上述之初胚在溫度與壓力分別為 $800\sim 1100^{\circ}\text{C}$ 、22000~26000 磅/平方英寸的情況下進行 150~180 分鐘的熱均壓，以得到濺鍍靶材。

2．如申請專利範圍第 1 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其中該靶材原料係純鈦，其在熱壓過程中的溫度係在 $1150\sim 1400^{\circ}\text{C}$ ，而壓力係在 4000~8000 磅/平方英寸(psi)。

3．如申請專利範圍第 1 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其中該靶材原料為 Co、Cr、Pt、 TiO_2 以製作出 Co-Cr-Pt- TiO_2 之合金靶材，其在熱壓過程中的溫度係在 $1100\sim 1275^{\circ}\text{C}$ ，而壓力在 4000~8000 磅/平方英寸(psi)。

4．如申請專利範圍第 1 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其中該靶材原料為 Co、Cr、Pt、 SiO_2 以製作出 Co-Cr-Pt- SiO_2 之合金靶材，其在熱壓過程中的溫度係在 $1000\sim 1200^{\circ}\text{C}$ ，而壓力在 3500~8000 磅/平方英寸(psi)。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其中該靶材原料為 Co、Cr、Pt、B 及 SiO_2 以製作出 Co-Cr-Pt-B- SiO_2 之合金靶材，其在熱壓過程中的溫度係在 $850\sim 1100^{\circ}\text{C}$ ，而壓力在 3500~8000 磅/平方英寸(psi)。

6．一種濺鍍靶材的製造方法，其係包括以下步驟：

將靶材原料粉末混合，然後置入模具中，以熱壓方式進行燒結以形成初胚，該初胚不具有開放性孔洞；

將上述之初胚進行熱均壓處理，熱均壓處理時不需封罐，得到最終濺鍍靶材之密度不小於理論密度之 96%，其中該靶材材料係選自 Co 基合金、鈦、鈦基合金或 Cr 基合金。

7．如申請專利範圍第 6 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其係包括以下步驟：

將靶材原料粉末置入模具中，在溫度範圍於 850℃ 至 1400℃ 之間，而壓力範圍於 3500~8000 磅/平方英寸(psi)之間的情形下，進行 120~180 分鐘的熱壓方式進行燒結以形成初胚；

將上述之初胚在溫度與壓力分別為 800~1100℃、22000~26000 磅/平方英寸的情況下進行 150~180 分鐘的熱均壓，以得到濺鍍靶材。

8．如申請專利範圍第 7 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其中該靶材原料係純鈦，其在熱壓過程中的溫度係在 1150~1400℃，而壓力係在 4000~8000 磅/平方英寸(psi)。

9．如申請專利範圍第 7 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其中該靶材原料為 Co、Cr、Pt、TiO₂ 以製作出 Co-Cr-Pt-TiO₂ 之合金靶材，其在熱壓過程中的溫度係在 1100~1275℃，而壓力在 4000~8000 磅/平方英寸(psi)。

10．如申請專利範圍第 7 項所述之濺鍍靶材的製造

方法，其中該靶材原料為 Co、Cr、Pt、SiO₂ 以製作出 Co-Cr-Pt-SiO₂ 之合金靶材，其在熱壓過程中的溫度係在 1000~1200°C，而壓力在 3500~8000 磅/平方英寸(psi)。

1 1. 如申請專利範圍第 7 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其中該靶材原料為 Co、Cr、Pt、B 及 SiO₂ 以製作出 Co-Cr-Pt-B-SiO₂ 之合金靶材，其在熱壓過程中的溫度係在 850~1100°C，而壓力在 3500~8000 磅/平方英寸(psi)。

十一、圖式：

無

方法，其中該靶材原料為 Co、Cr、Pt、SiO₂ 以製作出 Co-Cr-Pt-SiO₂ 之合金靶材，其在熱壓過程中的溫度係在 1000~1200°C，而壓力在 3500~8000 磅/平方英寸(psi)。

1 1. 如申請專利範圍第 7 項所述之濺鍍靶材的製造方法，其中該靶材原料為 Co、Cr、Pt、B 及 SiO₂ 以製作出 Co-Cr-Pt-B-SiO₂ 之合金靶材，其在熱壓過程中的溫度係在 850~1100°C，而壓力在 3500~8000 磅/平方英寸(psi)。

十一、圖式：

無

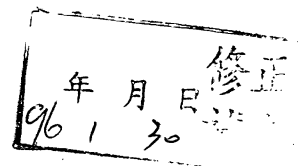
七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無

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： 95746984

※申請日期：

※IPC 分類： B22F 1/00

一、發明名稱：(中文/英文)

C22C 14/34

濺鍍靶材的製造方法

C22C 1/04

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

光洋應用材料科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

陳李賀

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台南市工業三路 1 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李仲仁

2. 趙勤孝

國 籍：(中文/英文)

皆為中華民國