



(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 201831718 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：107113280 (22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 13 日
 (51) Int. Cl. : C23C14/34 (2006.01) C23C14/56 (2006.01)
 (30) 優先權：2013/08/14 美國 61/866,006
 (71) 申請人：美商應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
 美國
 (72) 發明人：偉斯特布萊恩 T WEST, BRIAN T. (US) ; 寇克斯麥可 S COX, MICHAEL S. (US) ;
 吳正勳 OH, JEONGHOON (US)
 (74) 代理人：李世章；彭國洋
 申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 43 頁

(54) 名稱

具有背側冷卻溝槽的濺射靶材

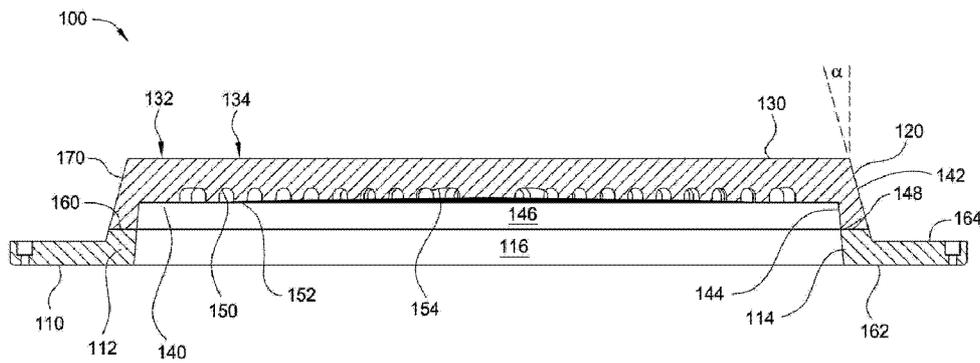
SPUTTERING TARGET WITH BACKSIDE COOLING GROOVES

(57) 摘要

本揭示案之實施例係關於用於濺射腔室之濺射靶材，該濺射腔室用於處理基板。在一個實施例中，提供用於濺射腔室之濺射靶材。濺射靶材包含具有背側表面之濺射板材及安裝至濺射板材之環形背板，該背側表面具有徑向內部、中間及外部區域。該背側表面具有複數個圓形溝槽，該等圓形溝槽彼此間隔開；及至少一個弓狀通道，該弓狀通道切割穿過該等圓形溝槽，且從該濺射板材之徑向內部區域延伸至該徑向外外部區域。環形背板界定曝露該濺射板材之背側表面的開口環。

Implementations of the present disclosure relate to a sputtering target for a sputtering chamber used to process a substrate. In one implementation, a sputtering target for a sputtering chamber is provided. The sputtering target comprises a sputtering plate with a backside surface having radially inner, middle and outer regions and an annular-shaped backing plate mounted to the sputtering plate. The backside surface has a plurality of circular grooves which are spaced apart from one another and at least one arcuate channel cutting through the circular grooves and extending from the radially inner region to the radially outer region of sputtering plate. The annular-shaped backing plate defines an open annulus exposing the backside surface of the sputtering plate.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 濺射靶材
- 110 . . . 背板
- 112 . . . 環形主體
- 114 . . . 內周邊壁
- 116 . . . 開口環
- 120 . . . 濺射板材
- 130 . . . 中央圓柱體
凸台
- 132 . . . 頂平面
- 134 . . . 濺射表面
- 140 . . . 背側表面
- 142 . . . 外周邊壁
- 144 . . . 內周邊壁
- 146 . . . 凹槽
- 148 . . . 背表面
- 150 . . . 圓形溝槽/
交叉溝槽
- 152 . . . 圓形脊
- 154 . . . 交叉弓狀通
道
- 162 . . . 環形凸緣
- 164 . . . 外部基腳
- 170 . . . 周邊斜邊緣

【發明說明書】

【中文發明名稱】具有背側冷卻溝槽的濺射靶材

【英文發明名稱】SPUTTERING TARGET WITH BACKSIDE COOLING

GROOVES

【技術領域】

【0001】 本揭示案之實施例係關於用於濺射腔室之濺射靶材，該濺射腔室用於處理基板。

【先前技術】

【0002】 濺射腔室用於在積體電路及顯示器之製造中將沉積材料濺射至基板上。通常，濺射腔室包含：外殼，該外殼環繞面向基板支撐件之濺射靶材；處理區，將處理氣體引入該處理區；氣體激發器，該氣體激發器用於激發該處理氣體；以及排氣埠，以排氣及控制腔室中處理氣體之壓力。藉由在激發之氣體中形成的高能離子轟擊濺射靶材，引起從該濺射靶材擊落材料，及將該材料沉積於基板上成為薄膜。濺射材料可為金屬，諸如例如鋁、銅、鎢、鈦、鈷、鎳或鉭；或金屬化合物，諸如例如氮化鉭、氮化鎢或氮化鈦。

【0003】 在某些濺射製程中，磁場產生器提供圍繞濺射靶材之濺射表面的成形磁場，以改良濺射靶材之濺射性質及濺射表面。例如，在磁控濺鍍中，一組可旋轉之磁鐵在濺射靶材後旋轉，以產生圍繞該濺射靶材之前表面的磁

場。旋轉磁場藉由控制橫跨濺射靶材之濺射速率提供改良之濺射。

【0004】 冷卻系統傳遞傳熱流體穿過環繞可旋轉之磁鐵的外殼，以冷卻該等磁鐵及下層濺射靶材。然而，習知的冷卻系統經常未能從濺射靶材充分地移除大量熱，及/或未能提供濺射靶材之空間上的均勻散熱。結果，經常以比鄰近區域更高的濺射速率濺鍍濺射靶材之較熱區域，導致該濺射靶材之表面上之不均勻的濺鍍。與旋轉磁場結合之不均勻的靶材濺射可引起濺射靶材出現具有侵蝕溝槽之濺射表面，且亦可形成自該等侵蝕溝槽向下延伸之微裂縫。在侵蝕溝槽中出現之局部微裂縫可能導致濺射顆粒在濺射製程期間噴出，該等噴出之濺射顆粒隨後沉積於基板上，減少良率。由於加熱及冷卻週期引起的熱應力，落在腔室元件上之濺射顆粒亦可在稍後時間內剝落。

【0005】 因此需要一種濺射靶材，該種濺射靶材可由靶材冷卻系統更有效且更均勻地冷卻。亦需要該濺射靶材展示由於熱應力引起的局部裂紋得以減少。

【發明內容】

【0006】 本揭示案之實施例係關於用於濺射腔室之濺射靶材，該濺射腔室用於處理基板。在一個實施例中，提供用於濺射腔室之濺射靶材。濺射靶材包含具有背側表面之濺射板材及安裝至濺射板材之環形背板，該背側表面具有徑向內部、中間及外部區域。該背側表面具有複數個圓

形溝槽，該等圓形溝槽彼此間隔開；及至少一個弓狀通道，該弓狀通道切割穿過該等圓形溝槽，且從該濺射板材之徑向內部區域延伸至該徑向外部區域。環形背板界定曝露該濺射板材之背側表面的開口環。

【0007】 在另一實施例中，提供濺射腔室。濺射腔室包含：濺射靶材，該濺射靶材安裝於濺射腔室中；基板支撐件，該基板支撐件面向該濺射靶材；氣體分配器，該氣體分配器將氣體引入該濺射腔室；氣體激發器，該氣體激發器激發氣體形成濺鍍該濺射靶材之電漿；及排氣埠，該排氣埠將氣體從該濺射腔室排出。濺射靶材包含：濺射板材，該濺射板材具有背側表面，該背側表面具有徑向內部、中間及外部區域；及環形背板，該環形背板安裝至該濺射板材，其中該環形背板界定曝露濺射板材之背側表面的開口環。該背側表面具有複數個圓形溝槽，該等圓形溝槽彼此間隔開；及至少一個弓狀通道，該弓狀通道切割穿過該等圓形溝槽，且從該濺射板材之徑向內部區域延伸至該徑向外部區域。

【0008】 在又一實施例中，提供磁控濺射靶材組件。磁控濺鍍組件包含（a）熱交換器外殼，該熱交換器外殼能夠容納圍繞複數個可旋轉磁鐵之傳熱流體；（b）濺射靶材，該濺射靶材毗鄰該外殼，以使得該傳熱流體接觸濺射靶材之背側表面；及（c）濺射板材，該濺射板材安裝於該背板之前表面上。該濺射靶材包含具有背側表面之背板，該背側表面包括：徑向內部、中間及外部區域，其中

該徑向中間區域具有位於該背側表面處之複數個同心圓形溝槽，及位於該背側表面之徑向中間區域之複數個同心圓形溝槽；及複數個弓狀通道，該複數個弓狀通道從該背側表面之徑向內部區域延伸至徑向外部區域。背板及濺射板材之至少一者包含從以下材料中選擇的一種材料： $A10.5Cu$ 、 $A11.0Si$ 、 $A10.5Cu1.0Si$ 、純鋁、銅、鉻、鈦、鎢、鉬、鈷、鉭、 $Li-P-O-N$ 、鍺、 GeS_2 、矽、 SiO_2 、石英及以上各者之組合。

【圖式簡單說明】

【0009】 以上簡短總結的本揭示案之更詳細的描述可參閱實施之方式描述，其中一部分實施在附加圖式中圖示，以便可詳細瞭解上文所述之本揭示案之特徵。然而，應注意，附圖僅圖示本揭示案之典型實施，且因為本揭示案可承認其他同等有效之實施，所以該等圖式並不欲視為本揭示案之範疇的限制。

【0010】 第1圖為包含安裝於背板上之濺射板材之濺射靶材之實施例的截面側視圖；

【0011】 第2圖為濺射靶材背部之透視圖，該圖圖示濺射板材之背側表面上的複數個相交圓形溝槽及弓狀通道；

【0012】 第3圖為濺射板材之前表面的俯視圖；

【0013】 第4圖為包含安裝於背板上之濺射板材之濺射靶材之實施例的截面側視圖；

【0014】 第5圖為第4圖之背板背部的透視圖，該圖圖示背板之背側表面上的複數個相交圓形溝槽及弓狀通道；以及

【0015】 第6圖為濺射腔室之示意截面側視圖，該圖圖示封閉旋轉磁性組件及濺射靶材之背側表面的熱交換器。

【0016】 為便於瞭解，相同元件符號儘可能用於指定諸圖共有之相同元件。可設想，在一個實施中所揭示的元件可有利地用於其它實施，而無需贅述。

【實施方式】

【0017】 本揭示案之實施例係關於用於濺射腔室之濺射靶材，該濺射腔室用於處理基板。從濺射靶材排出處理腔室熱量很重要，以避免不均勻地濺鍍濺射靶材之表面。正常情況下，藉由使背側（非腔室側）曝露於磁控管腔中容納之冷卻液（例如去離子水）冷卻濺射靶材。在濺射靶材後留出約1mm之磁控管的間隔，及在磁控管以約60RPM旋轉（取決於磁控管設計）的情況下，可能僅有一薄層水與濺射靶材之背側接觸。此薄層水離心地向外旋轉，遠離濺射靶材之中心，導致濺射靶材之中心區域過熱，此將降低濺射薄膜效能。在一些實施例中，將溝槽添加至濺射靶材之背側，以允許存在較厚的水薄膜，及使用磁控管的離心作用以將被加熱之水沖至中心外，由溫度更低水置換。

【0018】 本文描述之某些實施例亦可適用於矩形或其他形狀靶材，該等靶材具有經設計適合於彼等形狀之溝槽輪廓。本文描述之某些實施例具有大大地增加了濺射靶材之活動部分的冷卻的優勢。此增加之冷卻可隨後用於允許處理腔室中更大之功率密度，以改善生產力、沉積速率及沉積性質。另外，本文描述之實施例可用於冷卻任何導熱板材，其中，熱量施加於一側，而將冷卻液施加於對立側。

【0019】 在某些實施例中，背板及濺射靶材沉積材料兩者之材料不同。在某些實施例中，濺射材料之背部材料可為任何適當的金屬，諸如鋁及鋁合金（例如6061、2024、99.5% Al/0.5% Cu）、銅、OFE銅、銅合金（銅/鉻合金、銅/鋅合金、銅/錫合金）或其他導熱金屬。在某些實施例中，背板可為平坦的或碟形的。

【0020】 另外，用於背板及濺射板材之至少一者的示例性材料包含從以下材料選擇之材料：Al0.5Cu（重量%）合金、Al1.0Si（重量%）合金、Al0.5Cu1.0Si（重量%）合金、純鋁、銅、鉻、鈦、鎢、鉬、鈷、鉭、Li-P-O-N、鍺、GeS₂、矽、SiO₂、石英、以上各者之組合及以上各者之合金。

【0021】 第1圖至第6圖圖示濺射靶材100之示例性實施例，濺射靶材100可用於濺射處理腔室（例如處理腔室600）以將濺射材料沉積於基板（例如基板602）上，且具有較少的溝槽侵蝕及微裂縫。參看第1圖，在一個實施例中，濺射靶材100包括背板110及濺射板材120。濺射

板材 120 及背板 110 可為整體，該整體包含由同一高純度材料製成之單一結構，且用作背板及濺射板材兩者，或彼等濺射板材 120 及背板 110 可為接合在一起以形成濺射靶材之獨立結構。

【0022】 濺射板材 120 包含中央圓柱體凸台 130，凸台 130 用作濺射表面 134、濺射表面 134 對面之背側表面 140、濺射表面 134 對面之背表面 148、外周邊壁 142 及內周邊壁 144。外周邊壁 142 及內周邊壁 144 可為圓柱形的，且兩者均可輕微地傾斜。外周邊壁 142 自濺射表面 134 延伸至背表面 148。內周邊壁 144 自背側表面 140 延伸至背表面 148。如第 1 圖所示，凹槽 146 在背側表面 140 與內周邊壁 144 之間形成。凹槽 146 曝露濺射板材 120 之背側表面 140。

【0023】 濺射表面 134 具有頂平面 132，在腔室 600 中使用濺射靶材 100 期間頂平面 132 保持與基板 602 之平面平行。濺射板材 120 由金屬或金屬化合物製成。例如，濺射板材 120 可由例如以下金屬至少一者組成：鋁、銅、鈷、鎳、鉍、鈦、鎢及以上各者之合金。濺射板材 120 亦可為金屬化合物，諸如例如氮化鉍、氮化鎢或氮化鈦。在一個實施例中，濺射板材 120 包含高純度位準（例如至少約 99.9% 或甚至至少約 99.99%）之鈦。在表格 I 中揭示了用於濺射板材 120 之額外的金屬及金屬化合物。

【0024】 在一個實施例中，濺射靶材 100 包含對立於濺射表面 134 之背側表面 140，且背側表面 140 具有圓形溝

槽 150 (或 150 a 及 150 b) 之圖案及交叉弓狀通道 154 (或 154 a 及 154 b) 。圓形溝槽 150 可自濺射板材 120 之徑向內部區域 122 延伸至濺射板材 120 之徑向外部區域 124 。圓形溝槽 150 可安置於在徑向內部區域 122 與徑向外部區域 124 之間形成的徑向中間區域 126 中。圓形溝槽 150 可具有輻射式的橫截面。相對於圓形溝槽 150 之交點處的局部水平切線，交叉弓狀通道 154 以 60 度至 90 度之角度切割穿過圓形溝槽 150 。在一些實施例中，弓狀通道 154 以約 30 度至約 90 度之角度 (自濺射板材 120 之背側表面的中心量測) 彼此間隔開。交叉弓狀通道 154 打破圓形溝槽 150 之連續溝道結構，以允許傳熱流體在交點處在圓形溝槽 150 之間循環。已發現，交叉弓狀通道 154 顯著地減少流體在圓形溝槽 150 之連續溝道結構內的停滯。亦出人意料且令人驚喜地發現背板 110 之背側表面上的圓形溝槽 150 及交叉弓狀通道 154 之組合實質上減少了濺射製程期間沉積在特定基板上之顆粒的數目。弓狀通道 154 可具有輻射式的橫截面。

【0025】 在一些實施例中，直通道可代替弓狀通道 154 。直通道可以約 30 度至約 90 度之角度 (自濺射板材 120 之背側表面的中心量測) 彼此間隔開。相對於圓形溝槽 150 之交點處的局部水平切線，直通道可以 60 度至 90 度之角度切割穿過圓形溝槽 150 。直通道可具有與弓狀溝槽 154 之平均相同之角度。

【0026】 鹹信減少來自濺射靶材之顆粒污染的原因是交叉溝槽及弓狀通道150、154對濺射靶材100之背側表面140之圓形溝槽150中傳熱流體的流體動力學的影響。一般而言，由於流體與表面之間的摩擦，在圓形溝槽150之底部及最接近圓形溝槽150之壁的傳熱流體的移動比大部分流體要慢的多。此摩擦效應可能在背側表面140之圓形溝槽150之底部形成熱流體之停滯層，該停滯層減少傳熱流體穿過溝槽的循環。在不具有交叉溝槽及弓狀通道之背板上，流體之停滯層保持陷在圓形溝槽150內，而不曝露於過量的紊流。此外，傳熱流體通常藉由圍繞外殼中之中心軸旋轉的磁鐵組件循環，此增加了經由圓形溝槽150之流體的層流，進一步有助於俘獲圓形溝槽150內之熱流體。鹹信交叉溝槽150及弓狀通道154將圓形溝槽150分為較短的部分，且在相交處提供拐角，在該等拐角周圍，該流體流動為紊流。此紊流激起圓形溝槽150底部的停滯層，以迫使此流體流出溝槽之外，且允許新的、未經加熱之流體進入溝槽。鹹信更快移動之循環流體相當大地減少了停滯層的厚度，且隔絕了低速移動停滯層的影響，進而增加了濺射靶材120與傳熱流體之間的熱傳遞。

【0027】 圓形溝槽150及弓狀通道154亦提供濺射靶材120之背側表面140之總表面積的增加。溝槽背側表面140的表面積大於類似尺寸之濺射靶材的平面背側表面之表面積的50%至120%。例如，若習知的濺射靶材之平

面背側之表面積為「A」 cm^2 ，則溝槽濺射板材的面積將為1.5A至2.2A。

【0028】如第2圖所示，在一個實施例中，圓形溝槽150相互間隔開，且彼此同心。在一個實施例中，圓形溝槽之數目的範圍約為2個溝槽至約50個溝槽。在另一實施例中，圓形溝槽之數目的範圍約為10個圓形溝槽至約40個圓形溝槽。在另一實施例中，圓形溝槽之數目的範圍約為20個圓形溝槽至約30個圓形溝槽。在另一實施例中，溝槽之數目約為20個。在另一實施例中，溝槽之數目約為30個。彼等熟習此項技術者將瞭解溝槽之數目可取決於使用之流體及特定的應用而變化。

【0029】各圓形溝槽150包含範圍在約2 mm至約10 mm之 Δr （特定圓形溝槽150之外部半徑與圓形溝槽150之內部半徑之間的距離）。在一個實例中， Δr 約為6 mm。圓形溝槽150之間的圓形脊152之寬度的範圍約為約2 mm至約10 mm。在一個實例中，圓形溝槽150之間的圓形脊152的寬度約為6 mm。第2圖圖示具有十個圓形溝槽150之背側表面140，該等圓形溝槽150為具有八個中間圓形脊152之同心環形的溝槽。

【0030】圓形溝槽150及圓形脊152之分配經選擇以與旋轉磁鐵組件之旋轉軌跡重疊，以使得圓形溝槽150及圓形脊152幾乎完全覆蓋一區域（磁鐵在該區域之上旋轉）。在一個實施例中，圓形溝槽150經分散遍佈之面積至少約為背側表面140之面積的50%，或甚至至少約為背

側表面 140 之面積的 75%，以最大化圓形溝槽 150 之效果。與先前設計相比，圓形溝槽 150 之較高的覆蓋面積用於協作性地耗散來自背側表面 140 之附加熱量，引起整個濺射靶材 100 在濺射處理期間在較低的溫度下操作。

【0031】 在一個實施例中，圓形溝槽 150 包含最內徑向內部凹槽 150a 及最外徑向外部圓形溝槽 150b，其中複數個圓形溝槽 150 分散在內部與外部圓形溝槽 150a、150b 之間。內部圓形溝槽 150a 之內徑經選擇係關於旋轉磁鐵組件軸之直徑，且甚至可能與磁鐵組件軸之直徑相同。內部圓形溝槽 150a 直接位於軸的下方，且外部圓形溝槽 150b 之半徑經選擇係關於圍繞旋轉軸之磁鐵組件的最大旋轉半徑。例如，外部圓形溝槽 150b 之半徑可經選擇以實質上與圍繞旋轉軸之磁鐵組件之最大旋轉半徑相同。此溝槽表面在對應於循環流體之區域及濺射表面 134 具有磁性增強濺射且可能有進行進一步溫度控制的必要之區域兩者中提供增加的冷卻表面積。

【0032】 弓狀通道 154 藉由切割穿過圓形溝槽 150 之複數個圓形脊 152 與圓形溝槽 150 交叉。弓狀通道 154 用作防止傳熱流體在圓形溝槽 150 內停滯之排水道，以實質上改良分別來自交叉圓形溝槽及弓狀通道 150、154 之圖案之熱傳遞。弓狀通道 154 包含主要沿徑向彎曲及延伸之弧。弓狀通道 154 彼此間隔開一距離（該距離在徑向上變化），其中接近背側表面 140 之周邊具有較大的縫隙，且

距離背側表面 140 之中心越近距離越小。如第 2 圖所示，在一個實施例中，各弓狀通道之形狀由級方程估算：

【0033】 $r = \arcsin(\theta)$ (其中 $0 < \theta < \pi/3$)。

【0034】 在一個實施例中，如第 6 圖中之箭頭 659 所示，弓狀通道 154 相對於腔室 600 中旋轉磁鐵之方向彎曲成凸形。成形弓狀通道 154 藉由允許從圓形溝槽 150 排放加熱流體防止圓形溝槽 150 內傳熱流體之停滯。此方向中的弓狀形狀促進流體之層流穿過圓形溝槽 150，及促進該流體層流來自圓形溝槽 150。

【0035】 如第 1 圖及第 2 圖所示，弓狀通道 154 亦可具有彎曲之頂端區域 156，頂端區域 156 向上朝向背板 110 之背側表面 140 逐漸變細。彎曲的頂端區域 156 約在外部圓形溝槽 150b 之半徑處開始。錐形頂端相對於步進式頂端較佳，因為錐形頂端允許流體以層流程度更高的方式流出弓狀通道 154 端部。

【0036】 圓形溝槽 150 及弓狀通道 154 可由切削背板 110 形成，例如藉由車床或銑床切割。圓形溝槽 150 及所得圓形脊 152 之拐角亦可在切削製程中變圓潤，以減少該拐角處的侵蝕及應力集中。

【0037】 使用 CNC 銑車及 / 或車床可製造溝槽濺射靶材。一旦藉由球端銑刀（用於銑床）或輻射式或單點車床刀形成靶材胚料，且隨後球端銑車（多頭車床或銑車）可用於形成溝槽。圓形溝槽可在車床上形成，隨後可使用切銑系統或多頭車床形成螺旋或弓狀通道。在標準的 CNC

銑車系統上，可使用圓鋸圓形及弧之球端銑車切割所有的溝槽。通常將溝槽切割的足夠深以促進濺射靶材之充分冷卻，但不至於太深而減少濺射靶材在製程條件下之結構剛度。例如，對於200 mm之鋁靶材，該等溝槽可約為0.25"。對於其他靶材直徑及材料，可相應地調整溝槽尺寸。對於圓靶材，可使用圓形溝槽，因為圓形溝槽易於製造，且不會引起真空負載下濺射靶材之不均勻的彎曲。隨後，可添加螺旋弓狀溝槽，以促進由旋轉磁控管輔助之中心至邊緣的抽水。

【0038】 在一個實施例中，濺射板材120安裝於背板110上，背板110為獨立結構。背板110具有環形主體，該環形主體由前表面160、內周邊壁114及環形凸緣162界定。環形主體112界定開口環116。環形主體112之大小通常經設定以環繞濺射板材120之背側表面140，且經由開口環116曝露背側表面140。前表面160支撐濺射板材120。環形凸緣162延伸超過濺射板材120之半徑。如第6圖所示，環形凸緣162包含周邊圓形的表面，且具有停置在腔室600中絕緣體658上之外部基腳164。絕緣體658將背板110與腔室600電絕緣及隔開，且通常為由陶瓷材料（諸如氧化鋁）製成之環。

【0039】 示例性背板110由包含銅鉻之金屬合金製成。銅鉻的電阻率在銅鉻之溫度超過600攝氏度才變化，該溫度足夠高超過正常的濺射製程溫度。在一個實施例中，銅鉻合金包含之銅對鉻的比率從約80:1至約

165:1。銅鉻合金可包含銅之重量百分比為從約98.5至約99.1重量%，及鉻之重量百分比為從約0.6至約1.2重量%。銅鉻合金具有約340 W/mK之導熱率，及約2.2 μ ohm cm之電阻率。在一些實施例中，背板110可由表I中揭示之材料製成。

【0040】背板110、410可由表I中揭示之背板材料組成。濺射板材120、420可由表I中揭示之沉積材料組成。背板110、410及濺射板材120、420可如表I之第三行所描述為整體或接合在一起。將背板接合至濺射板材可藉由例如熔接、擴散接合、焊接、銅焊或鍛造接合執行。表示法A10.5Cu（重量%）合金指示該合金包括0.5重量%的銅。如在本文中使用的術語銅包括無氧銅（例如，C10100，無氧電子（OFE），具有0.0005%含氧量之99.99%純銅；C10200，無氧（OF）；C11000，電韌度距（ETP））。

背板材料	沉積材料	整體/接合
純鋁	純鋁	整體
A10.5Cu（重量%）合金	A10.5Cu（重量%）合金	整體
A11.0Si（重量%）合金	A11.0Si（重量%）合金	整體
A10.5Cu1.0Si（重量%）合金	A10.5Cu1.0Si（重量%）合金	整體
6061 鋁合金	純鋁	接合
6061 鋁合金	A10.5Cu（重量%）合金	接合
6061 鋁合金	A11.0Si	接合
6061 鋁合金	A10.5Cu1.0Si（重量%）合金	接合
銅或銅鉻	鈦	接合

銅或銅鉻	鎢	接合
銅或銅鉻	鉬	接合
銅或銅鉻	鈷	接合
銅或銅鉻	鈹	接合
銅或銅鉻	Li-P-O-N	接合
銅或銅鉻	鍺	接合
銅或銅鉻	GeS ₂	接合
銅或銅鉻	矽	接合
銅或銅鉻	SiO ₂	接合
銅或銅鉻	石英	接合

表 I

【0041】背板110通常由經選擇具有高導熱率且在背板110中循環傳熱流體的材料製成。背板110之適當高導熱率至少約為200 W/mK，例如，從約220至約400 W/mK。藉由有效消耗濺射靶材100中產生的熱量，該導熱率位準允許濺射靶材100操作更長的製程時間段。在一個實施例中，背板110由金屬（諸如銅或鋁）製成。在另一實施例中，背板110包含金屬合金，諸如例如銅鋅（海軍黃銅）或鉻銅合金。在一個示例性實施例中，背板110包含C18000，C18000係一種具有組成重量為Cr（0.8%）、Cu（96.1%）、Ni（2.5%）及Si（0.6%）的合金。背板110亦可為含有一或更多個接合板材之獨立結構。

【0042】背板110亦可具有所要範圍內之電阻率，以減少侵蝕溝槽，同時仍允許在延長之時間段內操作濺射靶材100。電阻率應足夠小，以允許在濺射期間電偏壓濺射靶材100或對濺射靶材100充電。然而，電阻率亦應足夠大，以減少濺射靶材100中的渦電流效應，因為當渦電流

沿路徑行進通過濺射靶材 100 時，由渦電流產生之熱量與沿路徑所遇到的電阻率成正比。在一個實施例中，背板 110 的電阻率為從約 2 至約 5 $\mu\text{ohm cm}$ ，甚至從約 2.2 至約 4.1 $\mu\text{ohm cm}$ 。

【0043】 在一個實施例中，藉由將背板 110 及濺射靶材 120 置放在彼此上並將彼等板材加熱至適當的溫度（通常至少約為 200 攝氏度），藉由擴散接合將濺射靶材 120 安裝至背板 110 之前表面 160 上。將背板 110 耦接至濺射靶材之其他示例性方法包括焊接、真空或氬氣銅焊、擴散接合及鍛造接合。

【0044】 在一個實施例中，濺射靶材 120 的濺射表面 134 經設定輪廓以減少如第 2 圖及第 5 圖中所示之處理沉積物的剝落。在一示例性實施例中，外周邊壁 142 形成環繞中央圓柱體凸台 130 的頂平面 132 之周邊斜邊緣 170。相對於與中央圓柱體凸台 130 之頂平面 132 垂直之平面，斜邊緣 170 傾斜至少約 8 度之角度 α （例如從約 10 度至約 20 度；約 15 度）

【0045】 第 4 圖為濺射靶材 400 之另一實施例的截面側視圖，濺射靶材 400 可包含表 I 中所描述之材料。第 5 圖為第 4 圖之背板背部的透視圖，該圖顯示背板 410 之背側表面 440 上之複數個相交圓形溝槽及弓狀通道。濺射靶材 400 包含安裝於背板 410 上之濺射靶材 420。與濺射靶材 100 不同，背板 410 為包括位於背板之背側表面上的複數個相交圓形溝槽 450（450a 及 450b）及弓狀通道 454 之

固體背板。在一些實施例中，可由具有平坦表面之平坦背板替換背板 410（例如，不含有第 4 圖及第 5 圖所示的圓形溝槽及弓狀通道）。

【0046】 濺射板材 420 及背板 410 可為整體，該整體包含由同一高純度材料製成之單一結構，且用作背板及濺射板材兩者，或彼等濺射板材 420 及背板 410 可為接合在一起以形成濺射靶材的獨立結構。濺射板材 420 包含用作濺射表面 434 之中央圓柱體凸台 430，且濺射板材 420 具有頂平面 432，在腔室（例如腔室 600）中使用濺射靶材 400 期間，頂平面 432 保持與基板之平面平行。濺射板材 420 由金屬或金屬化合物製成。例如，濺射板材 420 可由表 I 中所列之任一種材料組成。

【0047】 在一個實施例中，將濺射板材 420 安裝至背板 410 上，背板 410 為單獨結構，且背板 410 具有支撐濺射板材 420 之前表面 438，及延伸超過濺射板材 420 之半徑的環形凸緣 436。如第 6 圖所示，環形凸緣 436 包含周邊圓形表面，且具有停置於腔室 600 中絕緣體 658 上之外部基腳 442。絕緣體 658 將背板 410 與腔室 600 電絕緣及隔開，且通常為由陶瓷材料（諸如氧化鋁）製成之環。

【0048】 第 6 圖中圖示濺射處理腔室 600 之一示例性實施例，能夠使用濺射靶材 100 處理基板 602。腔室 600 包含封閉壁 604，封閉壁 604 封閉電漿區域 606，且包括側壁 608、底壁 610 及頂板 612。腔室 600 可為多腔室平臺（未圖示）之部分，多腔室平臺具有藉由在腔室之間移送

基板 602 之機械臂機構連接之互連腔室群集。在圖示之實施例中，處理腔室 600 包含濺射腔室（亦稱為物理氣相沉積或 PVD 腔室），該濺射腔室能夠將沉積鈦濺鍍至基板 602 上。然而，腔室 600 亦可用於其他目的，諸如例如用於沉積鋁、銅、鈹、氮化鈹、氮化鈦、鎢或氮化鎢；因此本申請專利範圍不應限制於本文所描述之用於說明本揭示案之示例性實施例。

【0049】 在一個實施例中，腔室 600 配備處理套組，以針對不同的製程調適腔室 600。處理套組包含可從腔室 600 移除之多種元件，以例如將濺射沉積物從元件表面清洗掉，替換或修理腐蝕元件。在一個實施例中，如第 6 圖所示，處理套組包含圍繞基板支撐件 620 之周邊壁置放之環組件 614，環組件 614 在基板 602 外伸邊緣之前終止。環組件 614 包含彼此配合之沉積環 616 及蓋環 618，以減少基板支撐件 620 之周邊壁或基板 602 之外伸邊緣上的濺射沉積物形成。

【0050】 如第 6 圖所示，處理套組亦可包括屏蔽組件 624，屏蔽組件 624 環繞濺射靶材 100 之濺射表面 134 及基板支撐件 620 之周邊邊緣，以減少濺射沉積物沉積於腔室 600 之側壁 608 及基板支撐件 620 之下部分上。如第 6 圖所示，屏蔽組件 624 包含上屏蔽 626 及下屏蔽 628。在基板處理期間可偏壓屏蔽組件 624 之部分（諸如例如上屏蔽 626），以便影響腔室環境。屏蔽組件 624 藉由遮蔽基

板支撐件620、腔室600之側壁608及底壁610之表面，減少濺射材料沉積於此等表面上。

【0051】 處理腔室600包含基板支撐件620，以支撐基板602，基板支撐件620包含基座630。基座630具有在處理期間接收及支撐基板602之基板接收表面632，基板接收表面632具有實質上與頂置濺射靶材100之濺射表面134平行之平面。基板支撐件620亦可包括靜電夾盤634，以靜電固持基板602及/或加熱器（未圖示），該加熱器諸如電阻加熱器或熱交換器。在操作中，基板602經由腔室600之側壁608中的基板裝載埠（未圖示）引入腔室600，且經置放位於基板支撐件620上。在基板602置放於基板支撐件620上期間，基板支撐件620可經升起或降下，以舉起及降下基板支撐件620上之基板602。在電漿操作期間，可將基座630維持在電浮動電勢或接地狀態。

【0052】 在濺射製程期間，藉由電源636電偏壓濺射靶材100、基板支撐件620及上屏蔽626。連接至濺射靶材之電源636的濺射靶材100、上屏蔽626、基板支撐件620及其他腔室元件用作氣體激發器以形成或維持濺射氣體之電漿。氣體激發器亦可包括電源線圈（未圖示），藉由將電流施加至線圈使該線圈通電。在電漿區域606中形成之電漿帶能量衝擊至濺射靶材100之濺射表面134上，且轟擊濺射表面134，以將濺射材料從濺射表面134擊落至基板602上。

【0053】經由氣體輸送系統638將濺射氣體引入腔室600，氣體輸送系統638經由具有氣流控制閥644（諸如質量流量控制器）之導管622從處理氣體源640提供氣體，藉以傳遞氣體之設置流動速率。氣體經送至混合歧管（亦未圖示），在該歧管中氣體經混合以形成處理氣體成分，且將該等氣體送至腔室600中具有出氣口之氣體分配器646。處理氣體源640可包含非反應氣體（諸如氬氣或氫氣），該非反應氣體能夠帶能量衝擊至靶材之材料上，且濺射靶材之材料。處理氣體源640亦可包括反應性氣體（諸如一或更多種含氧氣體及含氮氣體），該等氣體能夠與濺射材料反應，以在基板602上形成一層。經由排氣裝置648將處理廢氣及副產物從腔室600排出，排氣裝置648包括接收處理廢氣且將廢氣傳遞至具有節流閥654之排氣導管652的排氣埠650，以控制腔室600中的氣體壓力。排氣導管652連接至一或更多個排氣泵656。通常，腔室600中濺射氣體之壓力經設置為次大氣水準（諸如真空環境），例如氣體壓力為1 mTorr至400 mTorr。

【0054】腔室600亦可包括熱交換器，該熱交換器包含能夠保持傳熱流體之外殼660，外殼660經安裝毗鄰濺射靶材100之背側表面140。外殼660包含壁，圍繞濺射靶材100之背側表面140密封該等壁。外殼660可由絕緣介質（諸如玻璃纖維）製成。經由入口將傳熱流體（諸如冷卻去離子水）引入至外殼660中，且經由出口（未圖示）將該傳熱流體從外殼660移除。熱交換器用於將濺射靶材

100維持在較低溫度，以進一步減少在濺射靶材100中形成侵蝕溝槽及微裂縫之可能性。

【0055】腔室亦可包括磁場產生器680，磁場產生器680包含複數個可旋轉磁鐵。如第6圖所示，在一個實施例中，磁場產生器680包含兩組可旋轉磁鐵662、664，該等可旋轉磁鐵662、664安裝在共有板材666上之，且能夠圍繞濺射靶材100之背部中的中心軸旋轉。

【0056】第一組可旋轉磁鐵662包含具有第一磁通量或磁場方向之一或更多個中央磁鐵670，及具有第二磁通量或磁場方向之一或更多個周邊磁鐵672。在一個實施例中，第一磁通量與第二磁通量之比率至少約為1:2，例如從約為1:3至約為1:8，或甚至約1:5。此允許來自周邊磁鐵672之磁場向基板602延伸至腔室600內更深。在一個實施例中，第一組可旋轉磁鐵662包含一組中央磁鐵670，中央磁鐵具有第一磁場方向，由具有第二磁場方向之一組周邊磁鐵672環繞。例如，藉由安置周邊磁鐵672可產生第二磁場方向，以便彼等極性方向與中央磁鐵670之極性方向相對。

【0057】第6圖之實施例圖示第二、更大組之可旋轉磁鐵664。第二組可旋轉磁鐵664包含具有第一磁通量或磁場方向之中央磁鐵674，及具有第二磁通量或磁場方向之周邊磁鐵676。在一個實施例中，第一磁通量對第二磁通量之比率約為1:1。

【0058】 磁場產生器680包含馬達682及軸684，以旋轉共有板材666，在共有板材666上安裝有可旋轉的磁鐵組662、664。旋轉系統以約60至約120 rpm（例如約80至約100 rpm）旋轉可旋轉磁鐵組662、664。在一個實施例中，可旋轉磁鐵組662、664包含NdFeB。第一組可旋轉磁鐵662用於掃描濺射靶材100之邊緣，以產生高度電離濺射通量。第二組可旋轉磁鐵664可用於圍繞濺射靶材100之中心及邊緣地區產生離子轟擊通量。更大、或第二組可旋轉磁鐵664可經接通，以清洗再沉積於濺射靶材中心及周邊附近的濺射材料。除提供圍繞濺射表面134的旋轉及變化之磁場之外，磁場產生器680及可旋轉磁鐵組662、664推動且激起傳熱流體，進而循環外殼660中之傳熱流體。

【0059】 要抵消供應至濺射靶材100之大功率量，可將濺射靶材100之背部密封至背側冷卻劑腔室。如第6圖所示，背側冷卻劑腔室可與外殼660分離，或冷卻劑腔室及外殼660可為單一整合腔室。包含例如冷卻去離子水或另一冷卻液之傳熱流體690經由冷卻劑腔室之內部循環，以冷卻濺射靶材100。磁場產生器680通常沉浸在傳熱流體690中，且軸684經由旋轉密封件686穿過背側腔室。

【0060】 腔室600由控制器692控制，控制器692包含具有操作腔室600之元件之指令集的程式碼，以處理腔室600中的基板602。例如，控制器692可包含程式碼，該程式碼包括：基板安置指令集，該基板安置指令集操作基

板支撐件 620 及基板傳送；氣流控制指令集，該氣流控制指令集操作氣流控制閥 644，以設置流入腔室 600 之濺射氣體的流量；氣體壓力控制指令集，該氣體壓力控制指令集操作節流閥 654，以維持腔室 600 中之壓力；氣體激發器控制指令集，該氣體激發器控制指令集操作氣體激發器，以設置氣體激發功率位準；溫度控制指令集，該溫度控制指令集控制基座 630 或壁 608 中之溫度控制系統（未圖示），以分別設置基板 602 或壁 608 之溫度；以及製程監控指令集，該製程監控指令集監控腔室 600 中之製程。

【0061】 濺射製程可用於在基板上沉積包含鈦或鈦化合物之層。該等鈦層可單獨使用與其他層結合使用。例如，濺射鈦層可用作障壁層，例如 Ti/TiN 堆疊層常用作襯墊障壁層，且以提供與電晶體源極及汲極的接觸。在另一實例中，在矽晶圓上沉積鈦層，且與矽接觸之鈦層部分藉由退火轉換為矽化鈦層。在另一設置中，金屬導體下之擴散障壁層包括氧化鈦層，氧化鈦層藉由以下步驟形成：在基板 602 上濺射沉積鈦，且隨後將基板移送至氧化腔室，以藉由在有氧環境中加熱該基板氧化該鈦，以形成氧化鈦。亦可在濺射鈦的同時，藉由將氧氣引入腔室沉積氧化鈦。藉由濺射鈦的同時將含氮氣體引入腔室中，藉由反應性濺射方法沉積氮化鈦。

【0062】 已參閱本揭示案之某些較佳實施例描述本揭示案；然而其他實施例係有可能的。例如，濺射靶材 100 之濺射板材 120 及背板 110 可由除本文描述之彼等材料

之外的材料製成，且亦可具有其他形狀及尺寸。因此，附加申請專利範圍之精神及範疇將不限於本文含有之較佳實施例的描述。

【0063】 儘管以上針對本揭示案之實施例，在不脫離本揭示案之基本範疇的情況下，可設計本揭示案之其他及另外的實施例，且本揭示案之範疇由以下申請專利範圍決定。

【符號說明】

【0064】

- 100 濺射靶材
- 110 背板
- 112 環形主體
- 114 內周邊壁
- 116 開口環
- 120 濺射板材
- 122 徑向內部區域
- 124 徑向外部區域
- 126 徑向中間區域
- 130 中央圓柱體凸台
- 132 頂平面
- 134 濺射表面
- 140 背側表面
- 142 外周邊壁

- 1 4 4 內周邊壁
- 1 4 6 凹槽
- 1 4 8 背表面
- 1 5 0 圓形溝槽 / 交叉溝槽
- 1 5 0 a 內部圓形溝槽
- 1 5 0 b 外部圓形溝槽
- 1 5 2 圓形脊
- 1 5 4 交叉弓狀通道
- 1 5 4 a 交叉弓狀通道
- 1 5 4 b 交叉弓狀通道
- 1 5 6 頂端區域
- 1 6 2 環形凸緣
- 1 6 4 外部基腳
- 1 7 0 周邊斜邊緣
- 4 0 0 濺射靶材
- 4 1 0 背板
- 4 2 0 濺射板材
- 4 3 0 中央圓柱體凸台
- 4 3 2 頂平面
- 4 3 4 濺射表面
- 4 3 6 環形凸緣
- 4 3 8 前表面
- 4 4 0 背側表面
- 4 4 2 外部基腳

4 5 0 相 交 圓 形 溝 槽

4 5 0 a 相 交 圓 形 溝 槽

4 5 0 b 相 交 圓 形 溝 槽

4 5 4 弓 狀 通 道

6 0 0 處 理 腔 室

6 0 2 基 板

6 0 4 封 閉 壁

6 0 6 電 漿 區 域

6 0 8 壁

6 1 0 底 壁

6 1 2 頂 板

6 1 4 環 組 件

6 1 6 沉 積 環

6 1 8 蓋 環

6 2 0 基 板 支 撐 件

6 2 2 導 管

6 2 4 屏 蔽 組 件

6 2 6 上 屏 蔽

6 2 8 下 屏 蔽

6 3 0 基 座

6 3 2 基 板 接 收 表 面

6 3 4 靜 電 夾 盤

6 3 6 電 源

6 3 8 氣 體 輸 送 系 統

- 6 4 0 處 理 氣 體 源
- 6 4 4 氣 流 控 制 閥
- 6 4 8 排 氣 裝 置
- 6 5 0 排 氣 埠
- 6 5 2 排 氣 導 管
- 6 5 4 節 流 閥
- 6 5 6 排 氣 泵
- 6 5 8 絕 緣 體
- 6 5 9 箭 頭
- 6 6 0 外 殼
- 6 6 2 旋 轉 磁 鐵
- 6 6 4 旋 轉 磁 鐵
- 6 6 6 共 有 板 材
- 6 7 0 中 央 磁 鐵
- 6 7 2 周 邊 磁 鐵
- 6 7 4 中 央 磁 鐵
- 6 7 6 周 邊 磁 鐵
- 6 8 0 磁 場 產 生 器
- 6 8 2 馬 達
- 6 8 4 軸
- 6 8 6 旋 轉 密 封 件
- 6 9 2 控 制 器

【生物材料寄存】

【 0 0 6 5 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 6 6 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無



201831718

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 具有背側冷卻溝槽的濺射靶材**【英文發明名稱】** SPUTTERING TARGET WITH BACKSIDE COOLING

GROOVES

【中文】

本揭示案之實施例係關於用於濺射腔室之濺射靶材，該濺射腔室用於處理基板。在一個實施例中，提供用於濺射腔室之濺射靶材。濺射靶材包含具有背側表面之濺射板材及安裝至濺射板材之環形背板，該背側表面具有徑向內部、中間及外部區域。該背側表面具有複數個圓形溝槽，該等圓形溝槽彼此間隔開；及至少一個弓狀通道，該弓狀通道切割穿過該等圓形溝槽，且從該濺射板材之徑向內部區域延伸至該徑向外部區域。環形背板界定曝露該濺射板材之背側表面的開口環。

【英文】

Implementations of the present disclosure relate to a sputtering target for a sputtering chamber used to process a substrate. In one implementation, a sputtering target for a sputtering chamber is provided. The sputtering target comprises a sputtering plate with a backside surface having radially inner, middle and outer regions and an annular-shaped backing plate mounted to the sputtering plate. The backside surface has a plurality of circular grooves which are spaced apart from one another and at least one arcuate channel cutting through the circular grooves and extending from the radially inner region to the radially outer region of sputtering plate. The

annular-shaped backing plate defines an open annulus exposing the backside surface of the sputtering plate.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1 0 0 濺射靶材
- 1 1 0 背板
- 1 1 2 環形主體
- 1 1 4 內周邊壁
- 1 1 6 開口環
- 1 2 0 濺射板材
- 1 3 0 中央圓柱體凸台
- 1 3 2 頂平面
- 1 3 4 濺射表面
- 1 4 0 背側表面
- 1 4 2 外周邊壁
- 1 4 4 內周邊壁
- 1 4 6 凹槽
- 1 4 8 背表面
- 1 5 0 圓形溝槽 / 交叉溝槽
- 1 5 2 圓形脊
- 1 5 4 交叉弓狀通道
- 1 6 2 環形凸緣
- 1 6 4 外部基腳

170 周邊斜邊緣

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種濺射的方法，包括以下步驟：

將一基板定位在一殼體中，該殼體具有至少一個濺射靶材及設置在該殼體中的一基板支撐件；

將一濺射氣體引入至該濺射腔室中；

激發該濺射氣體以形成電漿，以濺射該濺射靶材；

及

以該電漿濺射該濺射靶材，來提供一濺射靶材材料以在該基板上形成一薄膜層，其中該濺射靶材包括：

一圓形濺射板材，該圓形濺射板材包括：

一濺射表面；

一背側表面，該背側表面與該濺射表面相對，其中該背側表面具有一徑向內部區域、一徑向中間區域及一徑向外部區域，該背側表面具有：

複數個圓形溝槽，該等圓形溝槽彼此間隔開；以及

至少一個弓狀通道，該弓狀通道切割穿過該等圓形溝槽，且自該濺射板材之該徑向內部區域延伸至該徑向外部區域；

一環形背表面，該環形背表面與該濺射表面相對；

一傾斜的外周邊壁，該外周邊壁從該濺射表面

的一外部邊緣延伸到該環形背表面的一外部邊緣；

一內周邊壁，該內周邊壁從該背側表面延伸到該環形背表面的一內部邊緣，其中使該濺射板材的該背側表面曝露的一凹槽是由該背側表面及該內周邊壁所界定；及

一環形背板，該環形背板安裝至該濺射板材，其中該環形背板包括：

一環形主體，該環形主體界定一開口環，該開口環曝露該濺射板材之該背側表面，該環形主體由以下元件所界定：

一環形前表面，該環形前表面接觸該圓形濺射板材的該環形背表面；

一環形凸緣，該環形凸緣延伸超過該濺射板材的一半徑，該環形凸緣包括一周邊圓形表面，該周邊圓形表面具有用於停置在一表面上的一外部基腳；及

一內周邊壁，該內周邊壁從該環形前表面的一內部邊緣延伸到該環形凸緣並與該圓形濺射板材的該內周邊壁對準。

【第2項】 如請求項 1 所述之方法，其中該等圓形溝槽為同心溝槽。

【第3項】 如請求項 2 所述之方法，其中該等圓形溝槽

包含約 20 個至約 30 個溝槽。

【第 4 項】 如請求項 1 所述之方法，其中所有的該等圓形溝槽位於該背側表面之該徑向中間區域處。

【第 5 項】 如請求項 1 所述之方法，其中該背側表面具有至少 8 個弓狀通道。

【第 6 項】 如請求項 5 所述之方法，其中該等弓狀通道以自該背側表面之中心量測約 30 度至約 90 度之一角度彼此間隔開。

【第 7 項】 如請求項 1 所述之方法，其中該環形背板包含銅及鉻之一合金。

【第 8 項】 如請求項 1 所述之方法，其中該環形背板由一第一材料所組成，該第一材料選自以下材料：

$Al_{0.5}Cu$ 、 $Al_{1.0}Si$ 、 $Al_{0.5}Cu_{1.0}Si$ 、鋁、銅、鉻、鈦、鎢、鉬、鈷、鉭、 $Li-P-O-N$ 、鍺、 GeS_2 、矽、 SiO_2 、石英及以上各者之組合。

【第 9 項】 如請求項 8 所述之方法，其中該濺射板材由一第二材料組成，該第二材料選自鈦或氮化鈦，且該第一材料與該第二材料不同。

【第 10 項】 如請求項 1 所述之方法，進一步包含以下步驟：

使一反應氣體流至該殼體中，及

使該反應氣體與該濺射靶材材料反應，以形成該薄

膜層。

【第11項】 如請求項1所述之方法，其中該環形背板由一材料製成，該材料具有約220 W/mK至約400 W/mK的一導熱率。

【第12項】 一種濺射的方法，包括以下步驟：

將一基板定位在一殼體中，該殼體具有至少一個磁控(magnetron)濺射靶材及設置在該殼體中的一基板支撐件；

將一濺射氣體引入至該濺射腔室中；

激發該濺射氣體以形成電漿，以濺射該磁控濺射靶材；及

以該電漿濺射該磁控濺射靶材，來提供一濺射靶材材料以在該基板上形成一薄膜層，其中該磁控濺射靶材包括：

一熱交換器外殼，該熱交換器外殼能夠容納圍繞複數個可旋轉磁鐵的一傳熱流體；及

一濺射靶材，該濺射靶材毗鄰該外殼，以使得該傳熱流體接觸該磁控濺射靶材之一背側表面，該磁控濺射靶材包括：

一圓形濺射板材，該圓形濺射板材包括：

一濺射表面；

與該濺射表面相對的該背側表面，其中該背

側表面具有一徑向內部區域、一徑向中間區域及一徑向外外部區域，該背側表面具有：

 複數個圓形溝槽，該等圓形溝槽彼此間隔開；以及

 至少一個弓狀通道，該弓狀通道切割穿過該等圓形溝槽，且自該濺射板材之該徑向內部區域延伸至該徑向外外部區域；

 一環形背表面，該環形背表面與該濺射表面相對；

 一傾斜的外周邊壁，該外周邊壁從該濺射表面的一外部邊緣延伸到該環形背表面的一外部邊緣；

 一內周邊壁，該內周邊壁從該背側表面延伸到該環形背表面的一內部邊緣，其中使該濺射板材的該背側表面曝露的一凹槽是由該背側表面及該內周邊壁所界定；及

 一環形背板，該環形背板安裝至該濺射板材，其中該環形背板包括：

 一環形主體，該環形主體界定一開口環，該開口環曝露該濺射板材之該背側表面，該環形主體由以下元件所界定：

 一環形前表面，該環形前表面接觸該圓形濺射板材的該環形背表面；

一環形凸緣，該環形凸緣延伸超過該濺射板材的一半徑，該環形凸緣包括一周邊圓形表面，該周邊圓形表面具有用於停置在一表面上的一外部基腳；及

一內周邊壁，該內周邊壁從該環形前表面的一內部邊緣延伸到該環形凸緣並與該圓形濺射板材的該內周邊壁對準。

【第13項】 如請求項12所述之方法，進一步包含以下步驟：

使該傳熱流體流至該熱交換器中，及

旋轉該複數個可旋轉磁鐵，以使該傳熱流體循環。

【第14項】 如請求項12所述之方法，其中該背板的材料是不同於該濺射板材的材料，且該背板及該濺射板材之至少一者是由選自以下材料之一材料所組成：
 $Al_{0.5}Cu$ 、 $Al_{1.0}Si$ 、 $Al_{0.5}Cu_{1.0}Si$ 、鋁、銅、鉻、鈦、鎢、鉬、鈷、鉭、 $Li-P-O-N$ 、鍺、 GeS_2 、矽、 SiO_2 、石英及以上材料之組合及以上材料之合金。

【第15項】 如請求項12所述之方法，其中該等圓形溝槽為同心溝槽。

【第16項】 如請求項15所述之方法，其中該圓形溝槽包括約20個至約30個溝槽。

【第17項】 如請求項12所述之方法，其中所有該等圓

形溝槽位於該背側表面的該徑向中間區域處。

【第18項】 如請求項12所述之方法，其中該背側表面具有至少約8個弓狀通道，該等弓狀通道以自該背側表面之一中心量測約30度至約90度之一角度彼此間隔開。

【第19項】 如請求項12所述之方法，進一步包含以下步驟：

使一反應氣體流至該殼體中，該反應氣體選自一含氧氣體及一含氮氣體；及

使該反應氣體與該濺射靶材材料反應，以形成該薄膜層。

【第20項】 如請求項12所述之方法，其中該環形背板由一材料製成，該材料具有約220 W/mK至約400 W/mK的一導熱率。

