



(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 I670384 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：104125560

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 06 日

(51)Int. Cl.：

*C23C14/14 (2006.01)**C22C27/04 (2006.01)**H01L21/283 (2006.01)**C23C14/34 (2006.01)**C23C14/58 (2006.01)**C23C24/04 (2006.01)*

(30)優先權：2014/08/20 奧地利

AT GM 302/2014

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

奧地利

(72)發明人：胡斯頓堡爾 哈拉德 KOESTENBAUER, HARALD (AT)；胡斯頓堡爾 喬第斯  
 KOESTENBAUER, JUDITH (AT)；雷曲佛瑞德 吉哈德 LEICHTFRIED,  
 GERHARD (AT)；溫克勒 傑格 WINKLER, JOERG (DE)；黃茂成 HWANG, MOO  
 SUNG (KR)；卡德琳 馬丁 KATHREIN, MARTIN (AT)；艾丁伯格 伊莉莎白  
 EIDENBERGER, ELISABETH (AT)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW I431140

TW I437114

TW I447250

US 2006/0091397A1

WO 2014/073633A1

審查人員：趙天生

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 34 頁

(54)名稱

用於薄膜元件之敷金屬，製造其及濺鍍靶的方法

METALLIZATION FOR A THIN-FILM COMPONENT, PROCESS FOR THE PRODUCTION  
 THEREOF AND SPUTTERING TARGET

(57)摘要

本發明係關於一種薄膜元件之敷金屬以及用於製造敷金屬之方法。本發明進一步關於一種由含 Al、Ti 及常見雜質之 Mo 基合金構成的濺鍍靶以及製造由 Mo 基合金構成的濺鍍靶之方法。

The invention relates to a metallization for a thin-film component and also a process for producing a metallization. The invention further relates to a sputtering target composed of an Mo-based alloy containing Al, Ti and usual impurities and also a process for producing a sputtering target composed of an Mo-based alloy.

指定代表圖：

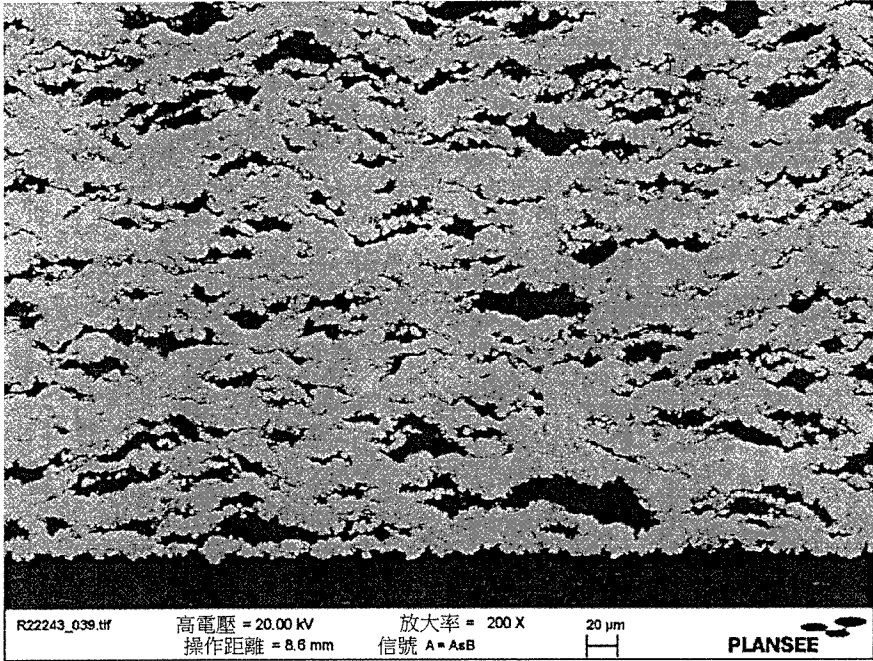


圖7

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

用於薄膜元件之敷金屬，製造其及濺鍍靶的方法

METALLIZATION FOR A THIN-FILM COMPONENT, PROCESS FOR THE  
PRODUCTION THEREOF AND SPUTTERING TARGET

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種薄膜元件之敷金屬以及用於製造敷金屬之方法。本發明進一步關於一種由 Mo 基合金構成之濺鍍靶以及製造由 Mo 基合金構成的濺鍍靶之方法。

## 【先前技術】

【0002】 用於薄膜元件之敷金屬可藉由適當濺鍍靶之濺鍍製得。濺鍍，亦稱為陰極霧化，為藉由高能離子撞擊而使原子自濺鍍靶分離且轉變成氣相之物理方法。

【0003】 用於薄膜元件之敷金屬可為例如導電帶及電極(例如薄膜電晶體(thin-film transistor; TFT)中之源電極、汲電極及閘電極)，且用於諸多電子電氣設備中，例如液晶顯示器(liquid crystal display; LCD)或有機發光二極體(organic light-emitting diode; OLED)顯示器；個人電腦(personal computer; PC)系統；或諸如行動電話、智慧型電話、平板 PC、個人數位助理(personal digital assistant; PDA)、攜帶型音樂播放機、太陽能電池等行動設備。

【0004】 此類敷金屬之基礎結構由至少一個用作例如導電帶或電極之導電層組成。另外，已知該等敷金屬之多層具體實例。此類導電層可例

如含有具有良好電導率之金屬（例如 Al、Cu、Ag 或 Au）或由其組成。尤其為了改良對基板之黏著性，可在至少一個導電層與基板之間提供由 Mo、W、Ti、Nb 或 Ta 或基於此等金屬中之一者的合金構成之金屬中間層。在一些應用中，此中間層當與半導體材料（例如 Si（a-Si/非晶形 Si 或 LTPS/低溫多晶矽層））直接接觸時，亦可滿足擴散障壁要求。此外，可另外提供由 Mo、W、Ti、Nb 或 Ta 或基於此等金屬中之一者的合金構成之覆蓋層，其充當保護層（例如針對機械破壞、腐蝕、氧化、濕氣）及/或用於鄰接導電層或透明導電層（TCO，例如氧化銦錫）之擴散障壁。

【0005】 該等敷金屬（所提供之通常為由 Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬中之一者的合金構成之金屬層的導電層以及任何中間層或覆蓋層）通常藉助於氣相沈積方法（例如濺鍍）製造，其中個別層之後續結構化藉助於光微影與濕式化學或乾式蝕刻法之組合進行。為了製造多層敷金屬，敷金屬之個別層具有類似蝕刻速率或能夠在相同蝕刻介質中蝕刻為有利的。在此情況下，蝕刻法可在一個步驟中進行，蝕刻介質不必定適於敷金屬之個別層結構化，且因此可降低製造成本。

【0006】 除如所描述之充分電導率及有利蝕刻行為之外，此類敷金屬應具有其他特性。在含此類敷金屬之薄膜元件的製造製程期間，含氧氛圍中可出現高溫，例如在製造 LTPS 時或當需要空氣中之中間熱處理時。此可導致敷金屬之氧化且因此金屬表面之變色，其又可導致電導率降低或在（自動）光學品質控制之情況下導致廢品率增加。特定言之，行動設備在操作期間亦暴露於程度增加之不同環境影響（濕氣等），且可能出現腐蝕或其他反應對敷金屬之破壞。再次，電導率可能降低且薄膜元件之功能可能受損。

【0007】 概言之，用於薄膜元件之敷金屬因此必須滿足多種電學、化學及光學要求。敷金屬必須具有足夠高的電導率（足夠低的電阻）以及相對於待接觸材料（例如半導體材料、透明導電氧化物（TCO））之極低過渡電阻。敷金屬應具有高抗氧化性以便防止製造製程期間之破壞。此外，敷金屬應具有高耐腐蝕性及耐外部影響性，同時需要敷金屬之極佳蝕刻行為（良好可蝕刻性）。另外，在多層敷金屬之情況下，為了降低製造成本，個別層之蝕刻速率應類似/相似。另外，敷金屬應能夠充當針對矽擴散之擴散障壁。

【0008】 該等敷金屬使用例如由藉助於濺鍍（例如磁控濺鍍）剝蝕之適當金屬或合金構成的濺鍍靶製造。因此，已轉變成氣相之濺鍍靶原子再次沈積於待塗佈之基板上且形成對應層。

【0009】 由可用於在顯示器中產生擴散障壁（Si 與 Al 之間的擴散）的 Al 合金構成之濺鍍靶描述於例如 *JP 2011 232654 A* 中。Al 合金層之對應用途亦已知，該 Al 合金層含有含 $\geq 30$  原子% Mo 之 Al-Mo 合金或含 Mo 及元素 X（其中 X=（Mn、Nd、Ni、Mg 及 Fe））中之至少一者的 Al-Mo-X 合金之單層。然而，該等合金層中的過高 Al 含量可導致該等層不再適合作為擴散障壁，因為 Al 不適合作為針對 Si 之擴散障壁。另外，Al 與 Mo 之間可能發生非所需反應。

【0010】 同樣已知由 Al-稀土合金構成之濺鍍靶，例如自 *US 2012 0301732 A1* 獲知。此等濺鍍靶為具有組成 Al-X-稀土金屬之濺鍍靶，視情況進一步添加有 Ni、Co、Cu、Ge。此處，X 為選自群（Ta、Nb、Re、Zr、W、Mo、V、Hf、Ti、Cr 及 Pt）之至少一種元素且以 0.1 原子%至 5 原子%範圍

內之量存在。各別稀土金屬以 0.1 原子%至 4 原子%之量存在。

【0011】 然而，含稀土金屬之靶因高成本及有限可用性而為極其不利的。此外，藉助於該等靶所沈積之層作為擴散障壁的適合性因低含量之群 X 元素而為有限的。其不適於針對 Si（與半導體材料接觸）之擴散。

【0012】 為了確保良好濺鍍特性（例如均一濺鍍速率、層均質性、均一層厚度），濺鍍靶必須具有高相對密度。低相對密度在濺鍍期間減小塗佈速率且可導致粒子形成增加，其又可對濺鍍層之特性（例如不良層均質性）及塗佈方法（例如高電弧發生率、短路）具有不良影響。

【0013】 具有大於或等於 98%或 99%之高相對密度的 Mo-Al 及 W-Al 合金濺鍍靶描述於 *JP 2000 064033 A* 及 *JP 2000 063971 A* 中。然而，此等濺鍍靶僅含有 3 重量%至 10 重量%之 Mo 或 W，且在微觀結構中具有至少一種類型的金屬間相（例如， $\text{MoAl}_{12}$ 、 $\text{MoAl}_5$ 、 $\text{MoAl}_4$ 、 $\text{Mo}_3\text{Al}_8$ 、 $\text{MoAl}$  及  $\text{Mo}_3\text{Al}$  或  $\text{WAl}_{12}$ 、 $\text{WAl}_5$  及  $\text{WAl}_4$ ）。

【0014】 然而，可存在於該等濺鍍靶之微觀結構中之該等金屬間相可同樣在濺鍍期間導致粒子形成增加且對濺鍍層之特性具有不良影響。術語金屬間相指出現在二元、三元或多組分系統中之相，且其存在範圍不延續至純組分。其時常具有不同於純組分之晶體結構之晶體結構以及非金屬接合類型比例。詳言之，金屬間相之特徵在於不同價數之組成及有限均質性範圍，亦即化學計算組成窄。金屬間相時常為脆性的，亦即具有低韌度，其可隨後對濺鍍靶具有不良影響。如可自相圖（圖 1）明顯可見，二元系統 Al-Mo 中存在大量可能的金屬間相。

【0015】 製造適用於沈積薄膜元件之敷金屬的濺鍍靶可藉由習知冶

金途徑或粉末冶金途徑進行。

【0016】 經由粉末冶金途徑製造 Mo-W 濺鍍靶之實例描述於例如 *JP 2005 097697 A* 中。其中陳述添加少量 Al 可改良 Mo-W 濺鍍靶之燒結性。所述濺鍍靶具有 0.1 重量%至 70 重量%之 W 含量及 0.1 重量%至 50 重量%之 Al 含量，餘量 Mo，且藉由混合 Al、W 及 Mo 粉末，壓製且在 1300°C 至 1600 °C 下燒結來製造。以此方式製造之濺鍍靶之微觀結構在 Mo-W 合金粒子之間具有 Al 相區域。此外，一定比例 Al 在燒結期間溶解於 Mo-W 相中。所述燒結方法亦引發在燒結溫度下形成液相及 Al 與 Mo-W 之間出現強非所需反應之風險。

【0017】 經由粉末冶金途徑製造濺鍍靶之另一可能方式描述於 *WO 2008 137689 A2* 中。其中，濺鍍靶藉由粉末或粉末混合物之動力噴射或冷氣體噴射製造，該等粉末或粉末混合物由金屬 Nb、Ta、W、Mo、Ti、Zr、Cr、V、Mg、Sn、Pb、Al、Zn、Cu、Rh、Ag、Au、Co、Fe、Ru、Re、Ga、In 及 Sb 中之至少一者構成。同樣描述以此方式製造之濺鍍靶用於沈積背面接觸層或障壁層的用途。所述實例中之一者為 MoTi 濺鍍靶，其藉由冷氣體噴射製造且具有兩相微觀結構。由於冷氣體噴射方法，因此 Mo 與 Ti 仍作為基本相；未出現相互擴散所致之合金化。然而，所述二元系統之缺點在於定製之所需特性組合僅可依有限範圍設定。因此，同時達成高耐腐蝕性及抗氧化性、極佳蝕刻行為以及作為擴散障壁之適合性是不可能的或惟在極大困難的情況下是可能的。

【0018】 由 Mo、Ti 或 Ni 合金構成且以類似方式製造之濺鍍靶描述於 *WO 2014 073633 A1* 中。其中，亦提供適用於冷氣體噴射之粉末或粉末混

合物之參數。

### 【發明內容】

【0019】 因此，本發明之一目標為提供一種用於薄膜元件之敷金屬，該敷金屬具有關於上述要求之極有利特性組合。此類敷金屬應為低成本的且具有高耐腐蝕性及抗氧化性、極佳蝕刻行為及作為擴散障壁之良好適合性的最佳組合。亦應提供用於此類層之製造方法。本發明之另一目標為提供所述用途避免上述缺點的濺鍍靶。此外，應提供用於此類濺鍍靶之適合製造方法，其以低成本及可再現方式確保濺鍍靶之所需特性。

【0020】 藉由申請專利範圍獨立項達成該目標。申請專利範圍附屬項中指示有利具體實例。

【0021】 根據本發明之用於薄膜元件之敷金屬特徵在於其包含至少一個由含 Al、Ti 及常見雜質之 Mo 基合金構成的層。

### 【圖式簡單說明】

【0022】 圖式展示：

圖 1：系統 Al-Mo 之相圖（來源：ASM international's Binary Alloy Phase Diagrams，第二版）。

圖 2：在橫截面中包含至少一種根據本發明之敷金屬之薄膜元件的可能結構。

1：基板；2：敷金屬；3：Mo 基合金層；4：Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬之合金之層；5：其他中間層/擴散障壁；6：其他覆蓋層。

圖 3：抗氧化性測試（在 330°C 下在空氣中加熱 1 小時）之後檢查的層之表面相片。\*表示根據本發明之尤其有利具體實例。

圖 4：耐腐蝕性測試（在 85℃ 及 85% 相對大氣濕度下、在溫度及濕度控制室中歷時 250 小時）之後檢查的層之表面相片。\* 表示根據本發明之尤其有利具體實例。

圖 5：耐腐蝕性測試（在 85℃ 及 85% 相對大氣濕度下、在溫度及濕度控制室中歷時 500 小時）之後檢查的層之表面相片。\* 表示根據本發明之尤其有利具體實例。

圖 6：經熱處理之樣品（位於矽基板上之 50 nm Mo 或 Mo 基合金層及 200 nm Cu 層）之表面電阻相對於熱處理溫度。

圖 7：含 20 原子% Al 及 5 原子% Ti 之濺鍍靶之掃描電子顯微相片。影像下邊緣之暗區域：由 Al 構成之載體材料。微觀結構中之暗區域：Al 及 Ti。淺色區域：Mo。

圖 8：含 20 原子% Al 及 5 原子% Ti 之濺鍍靶之 X 射線繞射圖。未能偵測到金屬間相。

圖 9：抗氧化性測試（在 400℃ 下在空氣中加熱 1 小時）之後檢查的層之表面相片。

### 【實施方式】

【0023】 在敷金屬之情形下，術語常見雜質指氣體或伴隨元素引起的製造相關污染，該等氣體或伴隨元素可來源於沈積此類敷金屬所用之濺鍍靶以及濺鍍氛圍。然而，金屬性伴隨元素之含量在選擇性濺鍍之情況下與其在所用濺鍍靶中的含量相關，且通常小於 1000  $\mu\text{g/g}$ 。C 及氣體（Ar、O、N）之含量視濺鍍方法（所使用之方法參數、真空）而定，且可為至多若干原子%。

【0024】 此類敷金屬具有耐腐蝕性、抗氧化性及蝕刻行為之極有利組合。

【0025】 蝕刻行為在工業上使用之磷酸、硝酸及乙酸之混合物（PAN 溶液）中測定，且在根據本發明敷金屬之情況下尤其有利。Al 含量及 Ti 含量之目標設定使待進一步最佳化之敷金屬達成耐腐蝕性、抗氧化性及蝕刻行為。作為擴散障壁之適合性亦可由 Al 及 Ti 含量之設定控制。

【0026】 根據本發明之敷金屬對高達 350°C，在尤其有利具體實例中甚至高達 400°C 之氧化具有抗性。

【0027】 出於本發明之目的，「抗氧化性（oxidation resistance）」為敷金屬表面在含氧氛圍下在高溫下之抗性。透明及保護性薄氧化物層的形成為有利的或在大多數情況下甚至為所需的，只要不存在對呈非均一氧化形式之表面之相關破壞、氧化所致之全區域或部分變色及/或光學特性改變。在此類有利情況下，敷金屬表面保持其初始金屬光澤度，其可藉由大致不變的表面反射率特性化。出於本發明之目的，透明及保護性薄氧化物層之該形成在低抗氧化性意義上不認為破壞。然而，當在含氧氛圍下在高溫下熱處理此類敷金屬產生非均一氧化、氧化所致之表面變色（在全區域或部分上）及/或反射率降低時，此敷金屬歸類為「不抗氧化」。

【0028】 出於本發明之目的，「耐腐蝕性（corrosion resistance）」為敷金屬表面在高大氣濕度下之抗性。為了對此進行測試，待檢查之敷金屬在溫度及濕度控制室中、在 85°C 及 85% 相對大氣濕度中儲存 250 小時及 500 小時。亦在此處，表面（在全區域及部分上）之變色及/或反射率降低歸類為「不耐腐蝕」。

【0029】 不令人滿意的抗氧化性與不令人滿意的耐腐蝕性可導致敷金屬功能受到限制。

【0030】 出於本發明之目的，「反射率 (reflectivity)」，亦稱作反射係數，為反射光與入射光光通量之比。反射光光通量亦包括漫反射或背散射光。考慮人眼（在日光中，光視覺）之波長相關敏感度，其為特性化層之反射能力的光度參數。為了量測所檢查敷金屬之反射係數，使用 550 nm 下之之反射係數  $R(\%)$  作為第一近似值。在此波長下，人眼之敏感度（亮度敏感度， $V-\lambda$  曲線）最大。使用 Perkin Elmer Lambda 950 分光光度計，使用 W 幾何結構（VW 量測附件）直接量測所有所檢查之敷金屬之表面的反射率。

【0031】 此外，藉助於電阻量測來檢驗所檢查之敷金屬之抗氧化性及耐腐蝕性。在各情況下，使用 4 點法，藉助於可購自 Jandel and a Keithley SourceMeter 之 4 點量測頭進行量測。此處，施加 10 mA 恆定電流且量測電壓之降低。為了達成不同敷金屬之間的極好可比較性，自所量測之電壓降低來計算與敷金屬之厚度無關的表面電阻，自每個樣本 6 個量測點計算平均值。敷金屬之電學表面電阻增加表示氧化或腐蝕所致之破壞。在單層敷金屬之情況下，亦可考慮層厚度，自其計算比電阻。

【0032】 雖然用於由 Mo 及 Ti 構成之 Mo 基合金之至少一個層的二元比較合金在 25 原子%及高於約 25 原子%之 Ti 含量下顯示極好抗氧化性，但其極大缺點在於，其僅可藉助於乾式蝕刻法或在例外情況下在含氫氟酸之蝕刻水溶液中經蝕刻或結構化。此導致在製造含該等敷金屬（例如與作為導電層之 Cu 組合）之薄膜元件時受到限制。Cu 惟藉助於乾式蝕刻法蝕刻

或結構化會出現極大的困難。

【0033】 用於由 Mo 及 Al 構成之 Mo 基合金的至少一個層的比較性二元合金顯示同等良好的耐腐蝕性及抗氧化性，以及更有利的蝕刻行為。然而，Al 缺點在於，其在約 400°C 或高於約 400°C 之溫度下與 Mo 反應而形成具有高電阻之金屬間相。此外，由 Mo 及 Al 構成之 Mo 基合金層作為針對 Si 之擴散障壁之適合性僅為有限的。

【0034】 由於 Al 與 Ti 組合添加至由 Mo 基合金構成的至少一個層(其中 Ti 含量降低)中，因此可保持良好耐腐蝕性及抗氧化性且有時甚至改良，同時維持作為擴散障壁之適合性，且根據本發明之敷金屬另外在 PAN 溶液中顯示改良之蝕刻行為。因此，根據本發明之敷金屬可容易經工業上習用之濕式化學蝕刻法蝕刻或結構化。另外，可在很大程度上抑制 Mo 與 Al 之非所需反應。

【0035】 根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層較佳含有 10 原子%至 40 原子% Al 及 > 0 至 15 原子% Ti，其中 Al 及 Ti 之含量總和不超過 50 原子%。

【0036】 在大於 15 原子% Ti 之含量時，工業上習用之濕式化學蝕刻法之可蝕刻性可能顯著降低。10 原子%及大於 10 原子%之較佳 Al 含量對蝕刻行為具有極積極的影響。在約 400°C 之溫度下，大於 40 原子%之 Al 含量增加與 Mo 之非所需反應之風險。

【0037】 進一步較佳地，根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層含有 15 原子%至 30 原子% Al。15 原子%至 30 原子%範圍內之 Al 含量確保濕式化學蝕刻法中之進一步最佳化蝕刻行為，及本發明敷金屬之

極佳耐腐蝕性及抗氧化性。

【0038】 進一步較佳地，根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層含有 5 原子%至 10 原子% Ti。已發現，就 Mo 與 Al 在約 400°C 下反應的減少而言，5 原子%至 10 原子%範圍內之 Ti 含量提供尤其適合的敷金屬。此外，保持作為擴散障壁之良好適合性且存在極好蝕刻行為（良好可蝕刻性）。

【0039】 甚至更佳為根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層中 15 原子%至 30 原子% Al 與 5 原子%至 10 原子% Ti 之組合。自製造觀點（高抗氧化性、蝕刻行為）與用途觀點（高耐腐蝕性、低電阻）來看，此組合引起本發明之用於薄膜元件之敷金屬的進一步最佳化。

【0040】 根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層中 Al 及 Ti 之含量總和極尤佳大於或等於 30 原子%。在此情況下，Al 及 Ti 之含量總和亦不超過 50 原子%。此範圍中之 Al 及 Ti 含量產生在高達 400°C 之溫度下維持之此層的抗氧化性。

【0041】 在一較佳具體實例中，根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層由總共至多 50 原子%之 Al 及 Ti、餘量 Mo 及常見雜質組成。進一步較佳地，根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層由 10 原子%至 40 原子% Al 及 > 0 至 15 原子% Ti、餘量 Mo 及常見雜質組成。甚至更佳地，根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層由 15 原子%至 30 原子% Al 及 5 原子%至 10 原子% Ti、餘量 Mo 及常見雜質組成。

【0042】 根據本發明敷金屬之由 Mo 基合金構成的至少一個層之厚度較佳不超過 1  $\mu\text{m}$ ，更佳不超過 0.5  $\mu\text{m}$ 。此等厚度尤其適用於對應薄膜

元件中的該等層。除由 Mo 基合金構成的至少一個層之外，根據本發明之敷金屬亦可具有一或多個由一或多種其他材料構成的其他層。

【0043】 藉助於實例，圖 2 在橫截面中展示包含至少一個根據本發明之敷金屬 2 之薄膜元件結構。敷金屬 2 充當例如導電帶或電極，為薄膜電晶體（TFT）之一部分。此外，所展示薄膜元件包含基板 1，例如玻璃、塑膠或矽。此類基板可全部或僅部分地預先塗有一或多個由其他材料構成之層。此外，所描繪用於薄膜元件之敷金屬含有 Mo 基合金之至少一個層 3。另外，可提供至少一個覆蓋層（3、6）及/或中間層/擴散障壁（3，5）以及至少一個由 Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬之合金構成的金屬層 4。

【0044】 在較佳變體中，敷金屬由多層，尤其兩層或三層組成。在根據本發明之敷金屬之此等較佳具體實例中，除由 Mo 基合金構成的至少一個層之外，至少一個金屬層由 Al、Cu、Ag 或 Au 或基於（其中「基於（base on）」意謂合金之主要組分之成分以大於 50 原子%之量存在）此等金屬中之一者的合金構成，因此可達成敷金屬之甚至更高電導率。

【0045】 由 Mo 基合金構成的至少一個層可已塗覆至由 Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬之合金構成的金屬層之背對基板的一側，且充當覆蓋層以便確保敷金屬之耐腐蝕性及抗氧化性。圖 2b、2d 及 2e 中展示此類敷金屬之實例。

【0046】 作為替代方案，由 Mo 基合金構成的至少一個層可已塗覆至由 Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬之合金構成的金屬層之面向基板的一側，且充當中間層，例如以便防止或限制基板與由 Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬之合金構成的金屬層之間的擴散（擴散障壁）。圖 2c、圖 2d 及

圖 2f 中展示此類敷金屬之實例。

【0047】 本發明敷金屬之另一較佳具體實例提供覆蓋層以及中間層/擴散障壁，其可在各情況下由如上文所描述之 Mo 基合金製成（圖 2d、圖 2e 及圖 2f）。此處，在各情況下可提供相同類型 3 或不同類型之覆蓋層 6 或中間層/擴散障壁 5。

【0048】 視用於敷金屬之材料（例如其中存在之金屬層 4）及含對應薄膜元件之電子設備之區域擴展而定，較佳使用如圖 2a 至圖 2d 中展示之結構。進一步較佳為如圖 2d 中展示之結構。

【0049】 根據本發明之用於薄膜元件之敷金屬最佳地適用於諸多電子設備中，例如液晶顯示器（liquid crystal display；LCD）或有機發光二極體（organic light-emitting diode；OLED）顯示器；個人電腦（personal computer；PC）系統；或諸如行動電話、智慧型電話、平板 PC、個人數位助理（personal digital assistant；PDA）、攜帶型音樂播放機、太陽能電池等行動設備。根據本發明之用於薄膜元件之敷金屬較佳用作導電帶或電極。

【0050】 根據本發明之敷金屬較佳用於液晶顯示器（liquid crystal display；LCD）或（organic light-emitting diode；OLED）顯示器中之薄膜元件。

【0051】 根據本發明之敷金屬較佳藉助於諸如物理氣相沈積（physical vapour deposition；PVD）之已知薄膜塗佈技術、藉由沈積敷金屬之一或多個層來製造。

【0052】 根據本發明之製造用於薄膜元件之敷金屬的方法包含至少以下步驟：

- 提供至少一種濺鍍靶

- 沈積至少一個含 Al、Ti 及常見雜質之 Mo 基合金的層
- 藉助於至少一種光微影方法及至少一種後續蝕刻步驟使敷金屬結構化。

【0053】 藉助於 PVD 方法，較佳磁控濺鍍方法，自至少一種濺鍍靶將含 Al 及 Ti 之 Mo 基合金的至少一個層塗覆至適合基板之至少 50%表面上。

【0054】 至少一種濺鍍靶可為例如根據本發明之金屬濺鍍靶，其由含 Al、Ti 及常見雜質之 Mo 基合金構成且描述如下。然而，在根據本發明之製造用於薄膜元件之敷金屬的方法中亦可使用其他濺鍍靶，例如複數個由純金屬構成之濺鍍靶。

【0055】 適合的基板為例如玻璃或聚合物膜。此類基板可全部或僅部分地預先塗有一或多個由其他材料組成之層。

【0056】 根據本發明之敷金屬藉助於至少一種光微影方法及至少一個後續蝕刻步驟進一步結構化及處理。至少一個蝕刻步驟較佳使用工業上使用的磷酸、硝酸及乙酸之混合物（PAN 溶液）進行，但亦有可能使用其他蝕刻溶液。通常重複該等光微影方法與後續蝕刻步驟以便使根據本發明之敷金屬及視情況亦存在之其他層結構化。

【0057】 根據本發明之製造用於薄膜元件之敷金屬的方法可進一步包含以下步驟中之一或多者：

- 塗覆一或多個有機層
- 塗覆一或多個透明導電氧化物（transparent conductive oxide；TCO）層
- 塗覆一或多個選自群（絕緣層、平坦化層、緩衝層）之層

- 雷射處理
- 與保護膜或保護玻璃層合
- 組裝。

【0058】 如上文所陳述，根據本發明之由含 Al、Ti 及常見雜質之 Mo 基合金構成的濺鍍靶可用於根據本發明之製造用於薄膜元件之敷金屬的方法中。

【0059】 根據本發明之濺鍍靶由 Mo 基合金組成且其特徵在於其含有 Al、Ti 及常見雜質。

【0060】 表述常見雜質指由來源於所用原材料之氣體或伴隨元素產生的製造相關污染。根據本發明之濺鍍靶中該等雜質之比例較佳對於 C 及氣體（H、N、O）而言總計低於 2000  $\mu\text{g/g}$ （對應於 ppm），且對於其他元素而言總計低於 500  $\mu\text{g/g}$ 。適用於化學元素分析之方法已知視元素而定。使用光學發射光譜法與感應耦合電漿（optical emission spectrometry with inductively coupled plasma；ICP-OES）、（X 射線螢光分析 X-ray fluorescence analysis；XRF）及輝光放電質譜分析（glow discharge mass spectrometry；GDMS），對根據本發明之濺鍍靶進行化學分析。

【0061】 根據本發明之濺鍍靶中之雜質比例較佳對於 C 及氣體（H、N、O）而言在低於 1000  $\mu\text{g/g}$  之範圍內，且對於其他元素而言在低於 200  $\mu\text{g/g}$  之範圍內。

【0062】 出於本發明之目的，表述 Mo 基合金指含至少 50 原子% Mo 之合金。

【0063】 根據本發明之由 Mo 基合金構成的濺鍍靶較佳含有 10 原子%

至 40 原子% Al 及 > 0 至 15 原子% Ti，其中 Al 及 Ti 之含量總和不超過 50 原子%。

【0064】 此類濺鍍靶實現根據本發明之上述敷金屬，其含有以最佳方式沈積之適當 Mo 基合金的至少一個層。根據本發明之濺鍍靶之用途較佳為共濺鍍多個靶，因為能夠確保大面積基板上的層均質性更好。另外，Al 及 Ti 之此等含量在濺鍍靶中亦為有利的，因為其極大增加該靶之耐腐蝕性。從而使得此類濺鍍靶之處理更容易且增加其在濺鍍單元（其中濺鍍靶與冷卻介質（例如水）接觸）中之使用期限。

【0065】 此外，根據本發明之濺鍍靶較佳特徵在於其不含任何比例之可藉助於 X 射線繞射（XRD）偵測之金屬間相。

【0066】 出於本發明之目的，術語金屬間相是指例如相圖 Al-Mo（圖 1）中的所有可能金屬間相，其中同樣包括例如三組分系統 Mo-Al-Ti 中之其他二元或三元相。可偵測比例之金屬間相之出現可以簡單方式藉由記錄 X 射線繞射圖建立，在此情況下藉助於 Bruker 之 D4 Endeavor 繞射儀，使用 Bragg-Brentano 幾何結構中之 CuK $\alpha$  輻射。此方法中之常見偵測極限為約 3 體積%之相含量。

【0067】 根據本發明之濺鍍靶微觀結構中之金屬間相尤其因為可加工性受該等相之通常高硬度及低韌度限制而為非所需的。另外，金屬間相可對濺鍍行為具有不良影響，且例如為粒子或電弧來源。此亦降低沈積層之品質。

【0068】 根據本發明之濺鍍靶更佳含有 15 原子%至 30 原子% Al。

【0069】 根據本發明之濺鍍靶更佳含有 5 原子%至 10 原子% Ti。

【0070】 此範圍中之 Ti 含量之另一優點在於使得藉由冷氣體噴射製造靶甚至更容易。Ti 容易以粉末形式處理且可以極好及純品質獲得。

【0071】 根據本發明之濺鍍靶甚至更佳含有 15 原子%至 30 原子% Al 與 5 原子%至 10 原子% Ti 之組合。

【0072】 根據本發明之濺鍍靶甚至更佳含有大於或等於 30 原子%之 Al 及 Ti 之總比例。Al 及 Ti 之含量總和亦不超過 50 原子%。

【0073】 在一較佳具體實例中，根據本發明之濺鍍靶由總共至多 50 原子%之 Al 及 Ti、餘量 Mo 及常見雜質組成。進一步較佳地，根據本發明之濺鍍靶由 10 原子%至 40 原子% Al 及 > 0 至 15 原子% Ti、餘量 Mo 及常見雜質組成。甚至更佳地，根據本發明之濺鍍靶由 15 原子%至 30 原子% Al 及 5 原子%至 10 原子% Ti、餘量 Mo 及常見雜質組成。

【0074】 根據本發明之濺鍍靶較佳亦具有低於 400 HV10 之硬度。

【0075】 當濺鍍靶具有低於 400 HV10 之硬度（根據 DIN EN ISO 6507-1 之維氏硬度（Vickers hardness））時，可最佳地確保機械可加工性。

【0076】 根據本發明之濺鍍靶較佳具有大於 95%之相對密度。大於 97%之相對密度為尤其有利的。如所知，相對密度可根據阿基米德原理（Archimedes principle），藉助於浮力法，以簡單方式測定。

【0077】 濺鍍靶之相對密度愈高，其關於濺鍍行為之特性愈有利。具有低相對密度之濺鍍靶具有相對高比例之孔隙，該等孔隙可為層中雜質及粒子之來源。此外，具有相對低密度之材料的濺鍍速率低於具有高密度之材料之濺鍍速率。

【0078】 根據本發明之濺鍍靶在各種塗佈設備中之安裝以及用於塗

佈具有各種幾何結構之基板的用途對根據本發明之濺鍍靶提出各種幾何要求。

【0079】 因此，此類靶可呈平坦靶形式，例如板或盤、棒、管狀靶或具有複雜形狀之其他物體。

【0080】 根據本發明之由 Mo 基合金構成的濺鍍靶可藉助於根據本發明之方法製造。根據本發明之製造由 Mo 基合金構成的濺鍍靶之此類方法包含至少以下步驟：

- 提供含 Mo 以及 Al 及 Ti 之粉末混合物
- 冷氣體噴射（CGS）粉末混合物至適合載體材料上。

【0081】 所提供粉末混合物可含有純粉末或先前預合金化的粉末。所用粉末可單獨或共同輸送。因此，粉末混合物可先前或僅另外在用於冷氣體噴射之設備中製備，例如在適當噴嘴中。冷氣體噴射方法可尤其適合藉由分別輸送粉末混合物之個別粉末來控制。

【0082】 濺鍍靶製造期間之熱能輸入必須很低以致無法形成金屬間相。在諸如熱壓製或熱均壓之替代性製造方法中，因高製程溫度及保持時間而無法防止或僅不完全防止金屬間相之形成。因此，藉由該等方法製造之毛坯通常具有過高硬度及低韌度，且惟在困難的情況下可以機械方式加工。此外，濺鍍靶之微觀結構中之金屬間相可導致該靶之不利濺鍍行為。

【0083】 適用於根據本發明之方法中之載體材料可呈例如板狀或管狀，且可由鋼、Ti、Cu、Al 或基於此等金屬中之一者的合金製成。

【0084】 根據本發明之方法較佳進一步包含以下步驟：

- 塗覆金屬接合層

【0085】 為了改良藉助於冷氣體噴射塗覆至載體材料上之粉末混合物的黏著性，載體材料上可另外塗覆金屬接合層（例如 Al）。此類接合層對於具有相對高硬度之載體材料（Ti、鋼）尤其有利。此接合層可例如同樣藉由冷氣體噴射來塗覆，但亦可設想其他可能性（例如其他噴射方法、漿料塗佈、包層、PVD 方法、化學氣相沈積（chemical vapour deposition；CVD）法）。

【0086】 根據本發明之製造濺鍍靶之方法可進一步包含順序與各別要求匹配之以下步驟中的一或多者：

- 機械加工
- 熱處理步驟
- 成型步驟
- 焊接（接合）至一或多種載體元件上。

【0087】 對應機械加工可例如包含一或多種車削、研磨或碾磨方法，其中可設定濺鍍靶之所需尺寸及/或其表面粗糙度。

【0088】 在對應熱處理步驟中，例如濺鍍靶中之殘餘應力有可能耗散。此外，亦可設想誘導擴散方法，進一步改良對載體材料之黏著性。

【0089】 對應成型步驟可例如在平坦濺鍍靶（平坦靶）之情況下藉由滾軋實現，或在管狀濺鍍靶之情況下藉由擠壓實現。此類成型步驟可使得密度進一步增加以及微觀結構進一步最佳化，且因此進一步改良濺鍍靶之特性。

【0090】 根據本發明之濺鍍靶可焊接至一或多種載體元件上（接合）。出於此目的，可使用呈板或管或管段形式之適當載體元件。具有低熔

點之焊接材料（例如 In 或 In 合金）較佳用於此目的。

#### 實施例

##### 實施例 1：

【0091】 在本發明實施例中，構建如圖 2a 中展示之薄膜元件。

【0092】 在一系列實驗中，製造各含 Mo 基合金層，具有不同化學組成之各種敷金屬。自由純鉬、純鋁、純鈦及含 10 原子% Ti 及 20 原子% Ti 之 Mo 基合金構成的濺鍍靶沈積層。藉由共濺鍍 2 或 3 種不同濺鍍靶來製造由含 Al 及 Ti 之 Mo 基合金構成的層。此處，經由組合不同濺鍍靶及施加於濺鍍靶之濺鍍功率來改變層之化學組成。表 1 中展示所製造層之化學組成。

【0093】 為了確定由 Mo 基合金構成之層作為覆蓋層之適合性，在玻璃基板（Corning Eagle XG<sup>®</sup>，50 × 50 × 0.7 mm<sup>3</sup>）上塗佈由 Mo 基合金構成之層，且隨後測試其耐腐蝕性及抗氧化性。在抗氧化性測試中，在空氣中在 330°C 下加熱該等層 1 小時。為了測試耐腐蝕性，樣品在溫度及濕度控制室中、在 85°C 及 85% 相對大氣濕度下儲存 250 小時及 500 小時。純 Mo、MoTi10 及 MoTi20 充當參考材料。

【0094】 圖 3 展示抗氧化性測試之後的各種層。參考材料及由含 8 原子% Al 及 8 原子% Ti 之 Mo 基合金構成的層顯示高度變色表面且因此顯示低抗氧化性。

【0095】 圖 4 展示耐腐蝕性測試之後的各種層。在溫度控制及濕度控制室中歷時 250 小時之後，參考材料及由含 8 原子% Al 及 8 原子% Ti 之 Mo 基合金構成的層以及由含 9 原子% Al 及 16 原子% Ti 之 Mo 基合金構成的層均顯示腐蝕破壞。500 小時溫度及濕度控制室測試之結果（參見圖 5）類似

於 250 小時測試之結果。

【0096】 使用 Perkin Elmer Lambda 950 分光光度計，使用 W 幾何結構（VW 量測附件），在 250 nm 至 850 nm 波長下直接量測所有層之層表面上的反射率。結果同樣概括於表 1 中。量測值與起始狀態（「如所塗佈」）之間的差異愈大，對表面之破壞愈大。人眼甚至可察覺大於 3%之差異。由於可能用途之限制，在此實驗中記下反射率相對於 5%起始狀態之降低量。

表 1：

\*表示根據本發明之尤其有利具體實例

| 層組成（原子%）      | 550 nm 下之反射率（%） |                   |                         |                         |
|---------------|-----------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
|               | 如所塗佈            | 330°C，1 小時，<br>空氣 | 250 小時，85°C，<br>85%相對濕度 | 500 小時，85°C，85%<br>相對濕度 |
| Mo            | 59.6            | 41.8              | 34.1                    | 5.5                     |
| MoTi 10       | 57.4            | 28.3              | 14.0                    | 16.4                    |
| MoTi 20       | 56.6            | 38.3              | 40.2                    | 29.7                    |
| MoAlTi 8-8    | 57.1            | 36.4              | 27.9                    | 12.9                    |
| MoAlTi 16-8*  | 56.4            | 53.1              | 57.2                    | 55.5                    |
| MoAlTi 24-6*  | 55.8            | 53.8              | 56.5                    | 55.9                    |
| MoAlTi 9-16   | 56.7            | 51.4              | 54.1                    | 51.0                    |
| MoAlTi 16-15* | 56.2            | 52.9              | 56.9                    | 56.0                    |
| MoAlTi 24-14* | 55.3            | 53.3              | 56.3                    | 55.2                    |

【0097】 抗氧化性測試之後及耐腐蝕性測試之後，在起始狀態下量測層及參考材料之比電阻。選擇如圖 2a 展示中之結構以便能夠確保比電阻之極精確量測。在各情況下，沈積層厚度為 300 nm。使用 4 點法，使用可購自 Jandel and a Keithley SourceMeter 之 4 點量測頭進行量測。此處，施加 10 mA 恆定電流且量測電壓之降低。自其計算層厚度內之比電阻。取每個樣品 6 個量測點之平均值。結果概括於表 2 中。抗氧化性測試不顯著影響所檢查層之導電性（比電阻）。然而，高度腐蝕樣品（耐腐蝕性測試）在表面上具有非均質量測值（無量測可能）直至絕緣處。與參考材料相比，具有高含

量 Al 及 Ti 之樣品顯示顯著改良的耐腐蝕性及抗氧化性。

表 2：

\*表示根據本發明之尤其有利具體實例

| 層組成（原子%）      | 比電阻[ $\mu \Omega$ hm cm] |                   |                         |                         |
|---------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
|               | 如所塗佈                     | 330°C，1 小時，<br>空氣 | 250 小時，85°C，<br>85%相對濕度 | 500 小時，85°C，85%<br>相對濕度 |
| Mo            | 12                       | 13                | 非均質                     | 非均質                     |
| MoTi 10       | 28                       | 28                | 非均質                     | 非均質                     |
| MoTi 20       | 36                       | 41                | 非均質                     | 非均質                     |
| MoAlTi 8-8    | 100                      | 103               | 109                     | 非均質                     |
| MoAlTi 16-8*  | 121                      | 122               | 145                     | 147                     |
| MoAlTi 24-6*  | 149                      | 152               | 152                     | 148                     |
| MoAlTi 9-16   | 93                       | 96                | 85                      | 85                      |
| MoAlTi 16-15* | 124                      | 126               | 113                     | 111                     |
| MoAlTi 24-14* | 152                      | 155               | 148                     | 148                     |

【0098】 為了檢查蝕刻行為，在 40°C 下，在含 66%重量磷酸、10 重量%乙酸、5 重量%硝酸及水（餘量）之攪拌 PAN 溶液中蝕刻在各情況下厚度為 300 nm 之層。所用磷酸由 85%濃度水溶液組成，硝酸由 65%濃度水溶液組成，且乙酸為純的（100%）。為了測定蝕刻速率，樣品各自於蝕刻溶液中浸漬 5 秒，且隨後用去離子水沖洗且乾燥。隨後，在精確天平上稱量乾燥樣品。重複該等步驟直至整個層溶解。自蝕刻時間內之質量減小量計算蝕刻速率（濕式蝕刻速率）。結果概括於表 3 中。所檢查之所有層可在 PAN 溶液中蝕刻，蝕刻速率隨 Ti 含量增加而大大降低。

表 3：

\*表示根據本發明之尤其有利具體實例

| 層組成（原子%）      | 濕式蝕刻速率（nm/min） |
|---------------|----------------|
| Mo            | 1550           |
| MoTMO         | 1443           |
| MoTi 20       | 208            |
| MoAlTi 8-8    | 1154           |
| MoAlTi 16-8*  | 842            |
| MoAlTi 24-6*  | 611            |
| MoAlTi 9-16   | 180            |
| MoAlTi 16-15* | 165            |
| MoAlTi 24-14* | 140            |

實施例 2：

【0099】 在一系列實驗中，製造含有由含 20 原子% Al 與 5 原子% Ti（MoAlTi 20-5）、25 原子% Al 與 5 原子% Ti（MoAlTi 25-5）及 25 原子% Al 與 10 原子% Ti（MoAlTi 25-10）之 Mo 基合金構成的層之敷金屬。自具有對應化學組成之濺鍍靶沈積層。為了測定由 Mo 基合金構成的層作為針對 Si 之擴散障壁的適合性，在 Si 晶圓（直徑 3 吋，厚度 380  $\mu$ m）上塗佈由 Mo 基合金（層 3，參見圖 2c）構成的對應層及各情況下之 Cu 層（金屬層 4，參見圖 2c）塗佈。選擇如圖 2c 中展示之結構，因為額外層可有礙檢視 Cu 層。由 Mo 基合金構成之層的層厚度為 50 nm，且 Cu 層之層厚度為 200 nm。

【0100】 為了測試由 Mo 基合金構成之層作為擴散障壁的適合性，在各種溫度下在減壓（ $10^{-5}$  毫巴）下熱處理敷金屬 30 分鐘。純 Mo 及含 50 原子% Al 之 Mo 合金充當參考材料。

【0101】 當 Cu 層表面顯示銀變色且電學表面電阻顯著增加時，不再確保層作為擴散障壁之適合性。此指示已形成由 Cu 及 Si 構成之金屬間相。在塗佈之後（起始狀態）及熱處理之後計算/量測電學表面電阻。使用 4 點

法（市售之 4 點量測頭）進行量測。結果概括於圖 6 中。

【0102】 由含 20 原子% Al 及 5 原子% Ti 之 Mo 基合金構成的層在約 650°C 下損失其作為針對矽之擴散障壁的適合性。與在具有 Mo 層之參考樣品之情況（700°C）下相比，此僅為非顯著的低溫。在層中 Al 含量較高的情況下（例如在含 50 原子% Al 之 Mo 合金之情況下），作為擴散障壁之適合性在低至 300°C 下損失（圖 6）。由 Mo 基合金構成之層中之 Ti 含量增加可在合金中之 Al 含量相對高的情況下進一步改良作為擴散障壁之適合性（圖 6 中 MoAlTi 25-5 與 MoAlTi 25-10 之比較）。因此，此等層滿足作為擴散障壁之適合性，此為以最佳方式與增強的耐腐蝕性及抗氧化性之上述優點一起使用所必需的（參見實施例 1）。

#### 實施例 3：

【0103】 藉助於冷氣體噴射，將適用於冷氣體噴射之商用 Mo、Al 及 Ti 粉末噴射至作為載體材料之 Al 管上。粉末自單獨容器輸送。經由個別粉末之傳輸速率設定化學組成。圖 7 中之橫截面（掃描電子顯微照相）中展示含 20 原子% Al 及 5 原子% Ti 之所得濺鍍靶的微觀結構。微觀結構典型為藉由冷氣體噴射製造之材料，其縱向晶粒的較長軸平行於載體材料表面排列。如圖 8 中之 X 射線繞射圖展示，由於冷氣體噴射，因此濺鍍靶製造中未形成金屬間相。此藉助於 Bruker 之 D4 Endeavor 繞射儀，使用 Bragg-Brentano 幾何結構中之  $\text{CuK}\alpha$  輻射記錄。

#### 實施例 4：

【0104】 在此實施例中構建如圖 2a 中展示之薄膜元件。

【0105】 在一系列實驗中，製造各含由 Mo 基合金構成的層，具有不

同化學組成之各種敷金屬。自具有對應化學組成之濺鍍靶沈積由含 Al 及 Ti 之 Mo 基合金構成的層。沈積由含 20 原子% Al 與 5 原子% Ti (MoAlTi 20-5)、20 原子% Al 與 10 原子% Ti (MoAlTi 20-10)、25 原子% Al 與 5 原子% Ti (MoAlTi 25-5) 及 25 原子% Al 與 10 原子% Ti (MoAlTi 25-10) 之 Mo 基合金構成的層。

【0106】 為了測定由 Mo 基合金構成的層作為覆蓋層之適合性，在玻璃基板 (Corning Eagle XG®,  $50 \times 50 \times 0.7 \text{ mm}^3$ ) 塗佈由 Mo 基合金構成的層，且隨後測試其抗氧化性。測試抗氧化性時，在空氣中在  $400^\circ\text{C}$  下加熱該等層 1 小時。

【0107】 圖 9 展示測試之後的各種層。Al 及 Ti 總比例大於或等於 30 原子%的由 Mo 基合金構成的層在高達  $400^\circ\text{C}$  下不顯示表面變色且因此具有抗氧化性。

#### 【符號說明】

##### 【0108】

- 1：基板
- 2：敷金屬
- 3：Mo 基合金層
- 4：Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬之合金的層
- 5：其他中間層/擴散障壁
- 6：其他覆蓋層

I670384

# 發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

## 【發明名稱】(中文/英文)

用於薄膜元件之敷金屬，製造其及濺鍍靶的方法

METALLIZATION FOR A THIN-FILM COMPONENT, PROCESS FOR THE  
PRODUCTION THEREOF AND SPUTTERING TARGET

## 【中文】

本發明係關於一種薄膜元件之敷金屬以及用於製造敷金屬之方法。本發明進一步關於一種由含 Al、Ti 及常見雜質之 Mo 基合金構成的濺鍍靶以及製造由 Mo 基合金構成的濺鍍靶之方法。

## 【英文】

The invention relates to a metallization for a thin-film component and also a process for producing a metallization. The invention further relates to a sputtering target composed of an Mo-based alloy containing Al, Ti and usual impurities and also a process for producing a sputtering target composed of an Mo-based alloy.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 7 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

無

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

## 申請專利範圍

1. 一種用於薄膜元件之敷金屬，其特徵在於該敷金屬包含至少一個由含 Al、Ti 及常見雜質之 Mo 基合金構成的層，其中該至少一個層由含 10 原子%至 40 原子% Al 及 > 0 至 15 原子% Ti 之 Mo 基合金構成，其中 Al 及 Ti 之含量總和不超過 50 原子%。
2. 如申請專利範圍第 1 項之敷金屬，其特徵在於該敷金屬在高達 350°C，在尤其有利具體實例中高達 400°C 下具抗氧化性。
3. 如申請專利範圍第 1 項之敷金屬，其特徵在於該至少一個層由含 15 原子%至 30 原子% Al 之 Mo 基合金構成。
4. 如申請專利範圍第 1 項之敷金屬，其特徵在於該至少一個層由含 5 原子%至 10 原子% Ti 之 Mo 基合金構成。
5. 如申請專利範圍第 1 項之敷金屬，其特徵在於該敷金屬另外含有至少一個由 Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬中之一者的合金構成的金屬層。
6. 如申請專利範圍第 5 項之敷金屬，其特徵在於該至少一個由 Mo 基合金構成的層已塗覆至由 Al、Cu、Ag 或 Au 或基於此等金屬之合金構成的該金屬層之背對該基板的一側。
7. 一種如前述申請專利範圍中任一項之敷金屬之用途，其用作導電帶或電極。
8. 一種製造用於薄膜元件之敷金屬的方法，其特徵在於其包含至少以下步驟：
  - 提供至少一種濺鍍靶

- 沈積至少一個含 Al、Ti 及常見雜質之 Mo 基合金的層，其中該至少一個層由含 10 原子%至 40 原子% Al 及 > 0 至 15 原子% Ti 之 Mo 基合金構成，其中 Al 及 Ti 之含量總和不超過 50 原子%
  - 藉助於至少一種光微影方法及至少一種後續蝕刻步驟使該敷金屬結構化。
9. 一種由 Mo 基合金構成之濺鍍靶，其特徵在於其含有 Al、Ti 及常見雜質，其中其含有 10 原子%至 40 原子% Al 及 > 0 至 15 原子% Ti，且其中 Al 及 Ti 之含量總和不超過 50 原子%。
  10. 如申請專利範圍第 9 項之濺鍍靶，其特徵在於其不含任何比例之藉助於 X 射線繞射（XRD）可偵測到的金屬間相。
  11. 如申請專利範圍第 9 項之濺鍍靶，其特徵在於其含有 15 原子%至 30 原子% Al。
  12. 如申請專利範圍第 9 項之濺鍍靶，其特徵在於其含有 5 原子%至 10 原子% Ti。
  13. 如申請專利範圍第 9 項之濺鍍靶，其特徵在於其硬度低於 400 HV10。
  14. 一種製造如請求項 9 至 13 中任一項之濺鍍靶的方法，其特徵在於其包含至少以下步驟：
    - 提供含 Mo、Al 及 Ti 之粉末混合物
    - 冷氣體噴射（CGS）該粉末混合物至適合載體材料上。