



(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 201437403 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：103105074

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 17 日

(51)Int. Cl. : C23C14/34 (2006.01)

C30B25/06 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/15 美國

61/790,786

2013/12/10 美國

14/101,957

(71)申請人：魯畢肯科技公司 (美國) RUBICON TECHNOLOGY, INC. (US)

美國

(72)發明人：列維 喬納森 LEVINE, JONATHAN (US)；希拉多 瓊 P CIRALDO, JOHN P. (US)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：3 共 25 頁

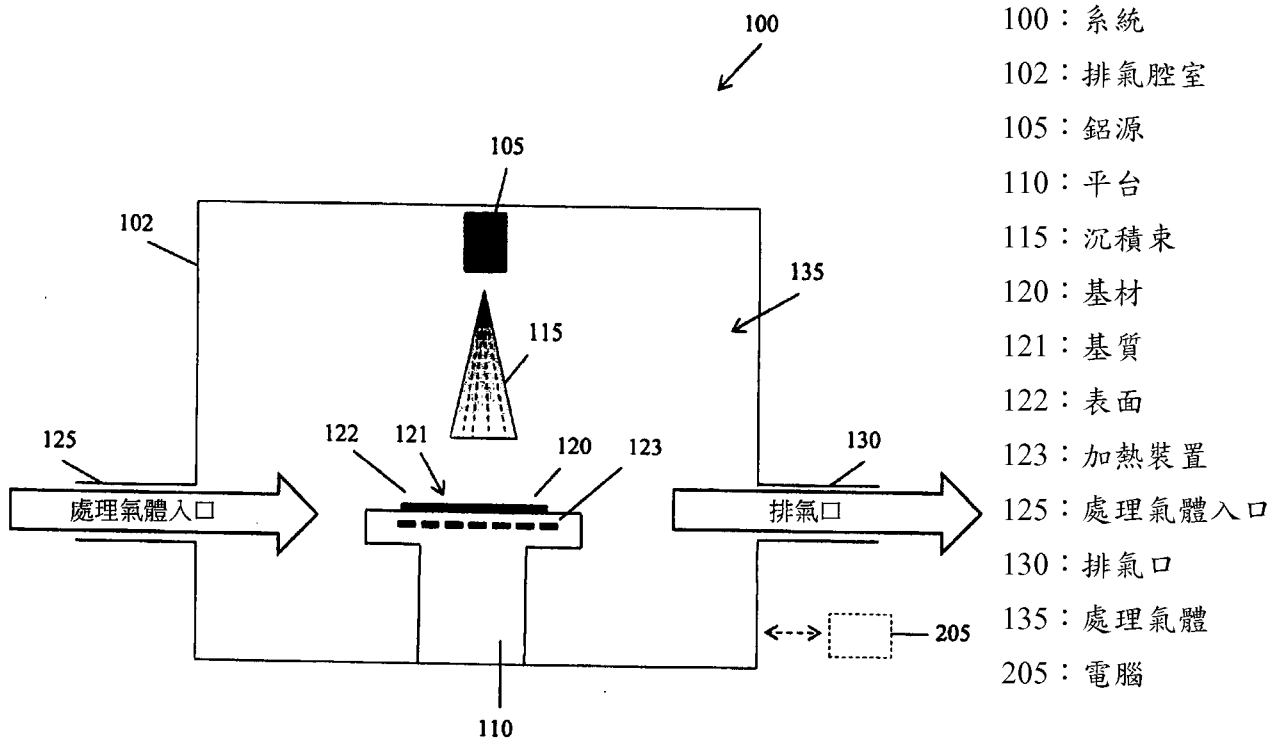
(54)名稱

於含有氧氣分壓環境下使用鋁源於基材上成長氧化鋁以產生透明、耐刮性視窗之方法

METHOD OF GROWING ALUMINUM OXIDE ONTO SUBSTRATES BY USE OF AN ALUMINUM SOURCE IN AN ENVIRONMENT CONTAINING PARTIAL PRESSURE OF OXYGEN TO CREATE TRANSPARENT, SCRATCH-RESISTANT WINDOWS

(57)摘要

一種系統及方法，其中包括以一層氧化鋁塗佈一基材(例如，玻璃基材)，以產生一包含沉積於透明及抗碎裂基材之一或多側之耐刮性氧化鋁薄膜的耐刮性及抗碎裂基質，以供消費者及行動裝置(例如表玻璃、手機、平板電腦、個人電腦及其類似物)使用。該系統及方法可包括濺鍍技術。該系統及方法可產生具有厚度約 2 毫米或更小之薄視窗，且該基質(亦即，該氧化鋁薄膜及透明基材之結合物)可具有含楊氏模數(Young's Modulus)之數值比藍寶石小之抗碎裂性，亦即，小於約 350 十億帕斯卡(GPa)。該薄視窗具有優良的抗碎裂特性。



第一圖



(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 201437403 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：103105074

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 17 日

(51)Int. Cl. : C23C14/34 (2006.01)

C30B25/06 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/15 美國

61/790,786

2013/12/10 美國

14/101,957

(71)申請人：魯畢肯科技公司 (美國) RUBICON TECHNOLOGY, INC. (US)

美國

(72)發明人：列維 喬納森 LEVINE, JONATHAN (US)；希拉多 瓊 P CIRALDO, JOHN P. (US)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：3 共 25 頁

(54)名稱

於含有氧氣分壓環境下使用鋁源於基材上成長氧化鋁以產生透明、耐刮性視窗之方法

METHOD OF GROWING ALUMINUM OXIDE ONTO SUBSTRATES BY USE OF AN ALUMINUM SOURCE IN AN ENVIRONMENT CONTAINING PARTIAL PRESSURE OF OXYGEN TO CREATE TRANSPARENT, SCRATCH-RESISTANT WINDOWS

(57)摘要

一種系統及方法，其中包括以一層氧化鋁塗佈一基材(例如，玻璃基材)，以產生一包含沉積於透明及抗碎裂基材之一或多側之耐刮性氧化鋁薄膜的耐刮性及抗碎裂基質，以供消費者及行動裝置(例如表玻璃、手機、平板電腦、個人電腦及其類似物)使用。該系統及方法可包括濺鍍技術。該系統及方法可產生具有厚度約 2 毫米或更小之薄視窗，且該基質(亦即，該氧化鋁薄膜及透明基材之結合物)可具有含楊氏模數(Young's Modulus)之數值比藍寶石小之抗碎裂性，亦即，小於約 350 十億帕斯卡(GPa)。該薄視窗具有優良的抗碎裂特性。

發明摘要

※ 申請案號：103105074

※ 申請日：103.2.17

※IPC 分類：C30B25/06

C30B14/34 C30B25/06

【發明名稱】(中文/英文)

於含有氧氣分壓環境下使用鋁源於基材上成長氧化鋁以產生透明、耐刮性視窗之方法/ METHOD OF GROWING ALUMINUM OXIDE ONTO SUBSTRATES BY USE OF AN ALUMINUM SOURCE IN AN ENVIRONMENT CONTAINING PARTIAL PRESSURE OF OXYGEN TO CREATE TRANSPARENT, SCRATCH-RESISTANT WINDOWS

【中文】

一種系統及方法，其中包括以一層氧化鋁塗佈一基材(例如，玻璃基材)，以產生一包含沉積於透明及抗碎裂基材之一或多側之耐刮性氧化鋁薄膜的耐刮性及抗碎裂基質，以供消費者及行動裝置(例如表玻璃、手機、平板電腦、個人電腦及其類似物)使用。該系統及方法可包括濺鍍技術。該系統及方法可產生具有厚度約2毫米或更小之薄視窗，且該基質(亦即，該氧化鋁薄膜及透明基材之結合物)可具有含楊氏模數(Young's Modulus)之數值比藍寶石小之抗碎裂性，亦即，小於約350十億帕斯卡(GPa)。該薄視窗具有優良的抗碎裂特性。

【英文】

A system and process for *inter alia* coating a substrate such as glass substrate with a layer of aluminum oxide to create a scratch-resistant and

shatter-resistant matrix comprised of a thin scratch-resistant aluminum oxide film deposited on one or more sides of a transparent and shatter-resistant substrate for use in consumer and mobile devices such as watch crystals, cell phones, tablet computers, personal computers and the like. The system and process may include a sputtering technique. The system and process may produce a thin window that has a thickness of about 2 mm or less, and the matrix (i.e., the combination of the aluminum oxide film and transparent substrate) may have a shatter resistance with a Young's Modulus value that is less than that of sapphire, i.e., less than about 350 gigapascals (GPa). The thin window has superior shatter-resistant characteristics.



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（一）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	系統	122	表面
102	排氣腔室	123	加熱裝置
105	鋁源	125	處理氣體入口
110	平台	130	排氣口
115	沉積束	135	處理氣體
120	基材	205	電腦
121	基質		

【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，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

於含有氧氣分壓環境下使用鋁源於基材上成長氧化鋁以產生透明、耐刮性視窗之方法/ METHOD OF GROWING ALUMINUM OXIDE ONTO SUBSTRATES BY USE OF AN ALUMINUM SOURCE IN AN ENVIRONMENT CONTAINING PARTIAL PRESSURE OF OXYGEN TO CREATE TRANSPARENT, SCRATCH-RESISTANT WINDOWS

【參考相關申請案】

【0001】 本申請案係主張美國臨時專利申請號61/790,786於2013年3月15日提申之權益及優先權，其揭示內容在此併入本案以作為參考資料。

【技術領域】

【0002】 本發明係有關一種系統、一種方法、及一種裝置，其中包括以一層氧化鋁塗佈一材料(例如，一基材)，以提供透明、耐刮性表面。

【先前技術】

【0003】 玻璃有許多種應用，包括例如電子領域的應用。有多種行動裝置(例如，手機及電腦)可能採用玻璃銀幕，其可配置成觸控螢幕。這些玻璃螢幕可能容易出現破損或刮痕。有些行動裝置採用硬化性玻璃(例如，離子交換玻璃)以降低表面刮痕或破裂的可能性。

【0004】 然而，目前所用的材料仍需要改良，以得到更堅硬及更耐刮的表面。優於目前已知及可用之更堅硬的表面，將更能減少刮痕及破裂的可能性。減少刮痕及破裂的技術將提供產品更長的壽命。此外，各種以玻璃為主之顯示器的使用壽命加速流失事件的減少將有益處；尤其是針對該

些經常手持且容易意外掉落的使用者。

【0005】 目前，未有習知之產品於透明基材(例如，玻璃)上採用薄膜氧化鋁。以化學氣相沉積(Chemical Vapor Deposition)生長氧化鋁之方法已經被證實，但是就像全藍寶石視窗一樣成本過高，且相較於本發明之揭示，本質上是不同的方法。離子交換玻璃為一種用於許多行動裝置之硬化性玻璃，以減少螢幕之表面刮痕及破裂之可能性。然而，即使是這類產品，仍然容易破損及出現刮痕。

【0006】 下列專利文獻提供資訊揭露：WO 87/02713；US 5,350,607；US 5,693,417；US 5,698,314；以及US 5,855,950。

【0007】 Xinhui Mao等人在其標題為「Deposition of Aluminum Oxide Films by Pulsed Reactive Sputtering,」 J. Mater. Sci. Technol., Vol. 19, No. 4, 2003之文獻中描述了一種可用於沉積一些化合物薄膜的脈衝式反應性濺鍍(sputtering)方法，該些化合物不易以常規之直流電(direct current, D.C.)反應性濺鍍進行沉積。

【0008】 P. Jin等人在其文獻「Localized epitaxial growth of α -Al₂O₃ thin films on Cr₂O₃ template by sputter deposition at low substrate temperature,」 Applied Physics Letters, Vol. 82, No. 7, February 17, 2003中描述了藉由濺鍍之 α -Al₂O₃薄膜低溫成長方法。

【發明內容】

【0009】 依據本發明之一非侷限範例，提供一種系統、一種方法，及一種裝置，其中包括以一層氧化鋁塗佈一材料(例如，一基材)，以提供透明、耐刮性表面。

【0010】 在一態樣中，提供一種於基材上產生氧化鋁表面之系統，其包括一產生氧氣分壓之腔室、一維持或穩固該腔室內之透明或半透明基材之裝置，以及一於該腔室產生鋁原子及/或氧化鋁分子之裝置，以與該氧氣反應，以產生一包含氧化鋁薄膜塗佈抗碎裂透明或半透明基材之基質。

【0011】 在一態樣中，提供一種產生氧化鋁強化基材之方法，其步驟包括將一透明或半透明抗碎裂基材暴露於一包含通電之鋁原子及氧化鋁分子之沉積束，以產生一包含附著於該透明或半透明抗碎裂基材表面之耐刮性氧化鋁薄膜的基質，以及根據預定之參數停止該暴露，以產生一抗破損或刮痕之硬化性透明或半透明基材。

【0012】 在一態樣中，一種基材，其包含一透明或半透明抗碎裂基材及氧化鋁薄膜沉積於其上，其中該透明或半透明抗碎裂基材與該沉積之氧化鋁薄膜之結合產生一基質，以取得一抗破損或刮痕之透明抗碎裂視窗。該透明或半透明抗碎裂基材包含下列之一：硼矽玻璃、鋁矽玻璃、離子交換玻璃、石英、氧化釔安定化氧化鋯(yttria-stabilized zirconia, YSZ)及透明塑膠。該取得之視窗可具有約2毫米、或更小之厚度，且該視窗具有含楊氏模數之數值比藍寶石小之抗碎裂性，係小於約350十億帕斯卡(GPa)。在一觀點中，該沉積之氧化鋁薄膜厚度可小於該透明或半透明抗碎裂基材厚度約1%。在一觀點中，該沉積之氧化鋁薄膜厚度可介於約10奈米與5微米之間。

【0013】 本發明之其他特徵、優點、及範例，可由詳細說明、圖示及附件之考量而闡述或顯見。此外，應理解的是，前述之發明內容及以下之實施方式及圖示為示例性且旨在提供進一步之闡釋，而非侷限本發明主張之範疇。

【圖式簡單說明】

【0014】 下列圖示旨在提供對於本發明之進一步理解，且併入及構成本說明書之一部分，其說明本發明之具體實施例並連同實施方式以作為本發明主旨之闡釋。並未試圖揭露比本發明之基本理解需求及其可能實行之各種方法更詳盡之結構細節。在圖示中：

第一圖係以一層氧化鋁塗佈一材料之系統之例示性區塊圖，該系統依據本發明之原理配置；

第二圖係以一層氧化鋁塗佈一材料之系統之例示性區塊圖，該系統依據本發明之原理配置；

第三圖係產生氧化鋁強化基材之例示性方法之流程圖，該方法依據本發明之原理進行。

本發明係進一步詳述如下。

【實施方式】

【0015】 本發明之揭示與各特徵及其有利之細節係參照附圖及下列詳細內容所闡述及/或說明之非侷限具體實施例及範例而有更完整之詮釋。應注意的是，圖示中所說明之特徵並非按比例繪製，並且如本領域之技術人員所認知的，一具體實施例之特徵可被其他具體實施例採用，即使本文沒有明確指出。習知之元件及處理技術之說明可能省略，從而不會不必要地模糊本發明之具體實施例。本文使用之範例僅旨在促進本發明實施方式之理解及進一步使本領域之該些技術人員執行本發明之具體實施例。據此，本文之範例及具體實施例不應理解為侷限本發明之範疇。此外，應注意的是，相同之標號代表全部圖示中之幾個視圖之相似部分。

【0016】 本發明所用之術語「包括」、「包含」及其變化形式，意指「包括但不限於」，除非另有明確說明。

【0017】 本發明所用之術語「一」、「一者」、及「該」，意指「一或多個」，除非另有明確說明。

【0018】 彼此之間相通訊之裝置毋須持續性相通訊，除非另有明確說明。此外，彼此之間相通訊之裝置可直接或間接通過一或多個中間物相通訊。

【0019】 雖然流程步驟、方法步驟、演算法、或其類似物可依順序說明，但是該等流程、方法及演算法可配置成以其他順序運作。換言之，所闡述之該等步驟之任何序列或順序不代表該等步驟需要以該順序執行。本文所說明之流程、方法、或演算法之步驟可以任何實際步驟執行。此外，有些步驟可同時執行。此外，並非各種實施皆需要所有的步驟。

【0020】 當單一裝置或元件描述於此時，可以顯見的是，一種以上之裝置或元件可用於代替該單一裝置或元件。同樣地，當一種以上之裝置或元件描述於此時，可以顯見的是，單一裝置或元件可用於代替該一種以上之裝置或元件。一裝置之功能性或特徵可另外藉由一或多個未明確說明其具有該等功能性或特徵之其他裝置體現。

【0021】 第一圖係依據本發明之原理以一層121氧化鋁塗佈一材料(例如，一基材120，如玻璃)之系統100之示例性區塊圖。該系統100可用於在玻璃、或其他基材上產生一極硬且優良的耐刮性表面。舉例而言，以氧化鋁(其可為藍寶石)塗佈離子交換玻璃或硼矽玻璃，產生優良的產品以用於堅硬、耐刮性表面(例如，可用的玻璃視窗)為有利條件之應用，例如電子裝

置或科學儀器，及其類似物。

【0022】 如第一圖所示，系統100可包括一排氣腔室102，其中處理氣體135之分壓於其內部產生，包括分子氧或原子氧。該裝置100可進一步包括一鋁源105、一平台110、一處理氣體入口125，及一排氣口130。該平台110配置成可加熱(或冷卻)。該平台110可配置成於3D空間中以任何一或多維移動，包括配置成可旋轉、可沿x軸移動、可沿y軸移動及/或可沿z軸移動。

【0023】 基材120可為平面材料或非平面材料。該基材120可為透明或半透明。該基材材料120 (例如，玻璃，或其類似物)可置於該平台110上。該基材材料120可具有一或多個易處理之表面。該基材可為硼矽玻璃。在一些應用中，該基材120可以多維形式體現，例如，包括表面以三維定位，再以塗佈方法塗佈。該鋁源105配置成產生一受控之沉積束115，其包含鋁原子及/或氧化鋁分子。該沉積束115可為一雲狀束。該鋁源105可包含一濺鍍機構。該鋁源105可包括一加熱鋁之裝置。可使用常規之濺鍍方法。該鋁原子及/或氧化鋁分子之靶向作用(targeting)可包括調整該鋁源105之位置及/或調整該平台110之方位。藉由調整鋁離子115與該基材120之相對方位或位置，可調整該鋁離子對於該基材120的暴露量。此類調整亦可容許氧化鋁塗佈至該基材120之特定或額外部位。

【0024】 該系統100可用於在該靶材基材材料120 (例如，一基材，如玻璃)上塗佈一層氧化鋁(其可為藍寶石)以提供一包含一透明、耐刮性表面122之基質121層。所得之耐刮性表面122包含一可應用於許多消費性產品之視窗，包括例如，表玻璃、相機鏡頭，以及例如，用於例如行動電話、平板電腦及膝上型電腦之觸控螢幕，其首要重點為維持無刮痕或抗破裂之表

面。所產生之薄視窗可具有約2毫米或更小之厚度。該薄視窗經配置及確認為具有含楊氏模數(Young's Modulus)之數值比藍寶石小之抗碎裂性，該數值可為小於約350十億帕斯卡(GPa)。此外，應理解的是，針對根據檢測方法或受測材料區域而有不同楊氏模數之數值的情況(例如，離子交換玻璃，其表面及主體可具有不同的數值)，以最低值為應用值。

【0025】 相較於目前所用的材料如常規之未經處理之玻璃、塑膠、及其類似物，本發明之表面122所產生之基質121可提供之優勢包括優良的機械性能，例如，改進之耐刮性、更好的抗破裂性。此外，藉由以氧化鋁塗佈於玻璃上而非使用整個藍寶石視窗(亦即，全藍寶石視窗)，可大幅降低成本、使該產品可被廣大消費者使用。此外，相對於全藍寶石視窗，使用氧化鋁薄膜提供了額外的成本節省，包括排除了切割、研磨、及/或拋光藍寶石的需求，這可能是困難及昂貴的。

【0026】 依據本發明之一觀點，基材120 (例如，玻璃、石英、或其類似物)可置於排氣腔室102內加熱之一平台110上。容許處理氣體流進該排氣腔室102，因此達到一受控之分壓。此類氣體可含有原子或分子形式的氧，並亦可含有惰性氣體如氬。當到達所欲之分壓時，可導入一包含通電之鋁原子及/或氧化鋁分子115之沉積束，因此該基材120暴露於氧化鋁沉積束115。暴露於該排氣腔室102內之氧氣時，鋁原子可形成氧化鋁(Al_2O_3)分子，其附著至該基材表面122，該結合物形成一基質121。形成該基質121之結合物提供了優異的有利品質，包括例如，改進之耐刮性及更好的抗破裂性。

【0027】 若該沉積束115不夠大而無法均勻覆蓋該基材表面122，則該

基材120本身可移入沉積束之範圍內，例如，經由該平台110之移動，其可受控而往上、往下、往左、及/或往右移動、旋轉，以容許均勻塗佈。在一些實施中，可移動該鋁源105。此外，可藉由一加熱裝置123加熱該基材120，其足以使剝蝕顆粒(ablated particles)於該基材120之表面122上移動，使得塗佈劑之品質改進。在該基材之表面122形成之基質121可化學性及/或機械性附著至該基材表面122，其產生一足夠強大之結合以實質上防止氧化鋁(Al_2O_3)自該基材120脫層(delamination)，並產生一高度抗破裂及/或刮痕之堅硬及強韌表面120。

【0028】 於該表面122形成基質121之氧化鋁(Al_2O_3)層之成長率係可調整。可藉由減少該鋁源105與該基材120之間的距離以提高該形成基質層121之氧化鋁(Al_2O_3)層之成長率。可藉由優化濺鍍功率(sputter power)、及環境氣壓及組成以進一步提升成長率。

【0029】 該基材120可暴露於該氧化鋁沉積束，並根據一預定之參數，例如預定之時間週期及/或氧化鋁於該基材上欲達成之預定分層深度，停止該暴露。該預定之參數可包括一預定之氧化鋁沉積量，而該量為足以達到耐刮性之所欲量，但是其厚度不足，無法影響該基材之抗碎裂性。在一些應用中，該氧化鋁沉積量厚度可小於該基材厚度約1%。在一些應用中，該氧化鋁沉積量之範圍可介於約10奈米與5微米之間。在一些應用中，該氧化鋁沉積量可為小於約10微米厚。

【0030】 欲產生鋁源原子，可採用射頻(radio frequency, RF)或脈衝式直流電(DC)濺鍍電源，以抵消由於氧化鋁之介電性質產生的電荷累積。塗佈層可達到數奈米至數百微米厚，取決於流程參數及時間。

【0031】 流程時間可為數分鐘至數小時。藉由控制鋁原子及/或氧化鋁通量及氧氣分壓，可調整該塗佈薄膜(亦即，氧化鋁)的性能，以最大化該薄膜之耐刮性及該成長薄膜之機械附著性。該基材上之薄膜導致極難分離的強韌基質。該薄膜與該基材之表面共形。此一致性特徵可適於及有利於不規則表面、非平面表面或具有缺陷表面之塗佈。此外，此一致性特徵可產生優良的結合性，優於例如層壓技術，其典型上無法有效附著至不規則表面、非平面表面、或具有缺陷的表面。

【0032】 第二圖係系統101之例示性區塊圖，該系統依據本發明之原理配置。該系統101類似於第一圖之系統，且主要以相同方式運作，除了該基材120之方位不同，其於本實施例中係位於該鋁源105上方。該沉積束115可受控制以導引原子向上朝向該懸置式基材120。藉由調整鋁離子115與該基材120之相對方位或位置，可調整該鋁原子對於該基材120的暴露量。這亦可容許氧化鋁塗佈至該基材120之特定或額外部位。可利用傳統的濺鍍法。

【0033】 第二圖之系統一般亦可表示該基材120與該鋁源105之關係可能是任何的實際方位。另一方位可包括橫向方位，其中該基材120與該鋁源可相對於彼此而橫向放置。

【0034】 在第二圖中，該基材120可藉由一穩固機構126定位。該穩固機構126可包括沿著任何軸線移動的能力。此外，該穩固機構126可包括一加熱器123，配置成加熱該基材120。

【0035】 該基材120可暴露於鋁與氧化鋁沉積束，並根據一預定之參數，例如預定之時間週期及/或氧化鋁於該基材上欲達成之預定分層深度，

停止該暴露。

【0036】 在一態樣中，藉由第一圖及第二圖之系統所產生之薄視窗可具有約2毫米或更小之厚度。該薄視窗經配置及確認為具有抗碎裂性，其中楊氏模數之數值比藍寶石的小，亦即，小於約350十億帕斯卡(GPa)。此外，應理解的是，針對根據檢測方法或受測材料區域而有不同楊氏模數之數值的情況(例如，離子交換玻璃，其表面及主體可具有不同的數值)，以最低值為應用值。

【0037】 在一些實施中，該系統100及101可包括一電腦205以控制該系統100及101之各元件的操作。舉例而言，該電腦205可控制該加熱器123以進行該鋁源之加熱。該電腦亦可控制該平台110或該穩固機構126之運行，且可控制該排氣腔室102之分壓。該電腦205亦可控制該鋁源與該基材120之間的間隙微調。該電腦205可控制該沉積束115與該基材120之暴露時間量，也許是根據，例如一預定之參數如時間、或根據該基材120上形成之氧化鋁之深度、或所使用之氧氣量/壓力位準、或任何因此之組合。氣體入口125及氣體出口可包括閥門(未顯示)以控制該氣體之移動通過該系統100及200。可藉由電腦205控制該閥門。該電腦205可包括一資料庫以儲存流程控制參數及編程。

【0038】 第三圖係用於產生氧化鋁強化基材之一示例性方法之流程圖，該方法依據本發明之原理進行。第三圖之方法可包括一常規類型之濺鍍方法。第三圖之方法可用於連結該系統100及101。在步驟305中，可提供一腔室(例如，排氣腔室102)，其配置成容許於其內部產生一分壓，並配置成容許塗佈一靶材基材120 (例如，玻璃或硼矽玻璃)。在步驟310中，可提

供一鋁源105，使通電之鋁原子115於該排氣腔室102之內產生。這可包含濺鍍技術。在步驟315中，可於該腔室102內配置一支撐穩固機構126或平台(例如，平台110)，其係取決於所使用之系統類型。該平台110及/或穩固機構126配置成可旋轉。該平台110及穩固機構126可配置成沿x軸、y軸及z軸移動。

【0039】 在步驟320中，一具有一或多個表面(例如，玻璃、硼矽玻璃、鋁矽玻璃、塑膠、或氧化釔安定化氧化鋯(YSZ))之靶材基材120可置於該平台110上，或者藉由該穩固機構126放置。在選擇性步驟325中，可加熱該靶材基材120。在步驟330中，可產生一包含鋁原子及/或氧化鋁分子之沉積束115。在步驟335中，可於該腔室內部產生一分壓。這可藉由允許氧氣流入該排氣腔室102而達成。在步驟340中，該基材120係暴露於該鋁原子及/或氧化鋁分子沉積束115以塗佈該基材120。該暴露可根據一或多個預定之參數，例如，於靶材基材表面上形成之氧化鋁深度、持續時間、或該排氣腔室102之氧氣壓力位準、或其組合。該鋁原子及氧化鋁分子可形成導向該靶材基材120之該沉積束115。

【0040】 在可選擇性步驟345中，可調整該鋁源105與該靶材基材120之間的間隙或距離以增加或減少塗佈該靶材基材120之速率。在可選擇性步驟350中，可藉由調整該平台110之方位、或調整該穩固機構126之方位而重新定位該靶材基材120。該平台110及/或穩固機構126可旋轉或沿著任何軸線移動。在步驟360中，可於該靶材基材120之一或多個表面產生一基質121，係因鋁原子及氧化鋁分子塗佈及結合於該基材120之一或多個表面。在步驟365中，當達到一或多個預定之參數時，例如時間、或根據於該基材120上形成之氧化鋁深度/厚度、或所使用之氧氣量/壓力位準、或其任何之組合，

可停止該流程。此外，使用者可隨時停止該流程。

【0041】 第三圖之方法可產生一種輕巧、具有優良的抗破裂性及具有厚度約2毫米或更小之薄視窗。該薄視窗經配置及確認為具有抗碎裂性，其中楊氏模數之數值比藍寶石的小，亦即，小於約350十億帕斯卡(GPa)。此外，應理解的是，針對根據檢測方法或受測材料區域而有不同楊氏模數之數值的情況(例如，離子交換玻璃，其表面及主體可具有不同的數值)，以最低值為應用值。藉由第三圖之方法產生的薄視窗可用於製造透明薄視窗，包括例如，表玻璃、鏡頭，以及例如，用於行動電話、平板電腦及膝上型電腦之觸控螢幕，其中首要重點為維持無刮痕或抗破裂之表面。該方法亦可用於半透明類型之基材材料。

【0042】 第三圖之步驟可藉由一電腦(例如，電腦205)執行或控制，該電腦係配置軟體編程以執行各步驟。該電腦205可配置成接受使用者輸入，以容許各步驟之手動操作。

【0043】 雖然本發明已於範例部分進行說明，該些熟習本領域者將體認到，本發明可藉由後附申請專利範圍之精神及範疇內之修正而實施。該些範例僅用於說明，且未旨在詳盡列出本發明之所有可能的設計、具體實施例、應用或修正。

【符號說明】

【0044】

100	系統	105	鋁源
101	系統	110	平台
102	排氣腔室	115	沉積束

120	基材	126	穩固機構
121	基質	130	排氣口
122	表面	135	處理氣體
123	加熱裝置	205	電腦
125	處理氣體入口		



申請專利範圍

1. 一種於基材上產生氧化鋁表面之系統，該系統包含：
 - 一產生氧氣分壓之腔室；
 - 一維持或穩固該腔室內之透明或半透明基材之裝置；以及
 - 一於該腔室產生鋁原子及/或氧化鋁分子之裝置，以與該氧氣反應，以產生一包含氧化鋁薄膜塗佈抗碎裂透明或半透明基材之基質。
2. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該產生鋁原子及/或氧化鋁分子之裝置包含一濺鍍(sputtering)裝置。
3. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該產生鋁原子之裝置係產生一鋁原子及/或氧化鋁分子之沉積束。
4. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其更包含一加熱該透明基材之熱源。
5. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該維持或穩固該透明或半透明基材之裝置係配置成以至少一方向移動以定位該透明基材與沉積束之相對位置。
6. 如申請專利範圍第 5 項之系統，其中該維持或穩固該透明或半透明基材之裝置係配置成可旋轉、可沿 x 軸移動、可沿 y 軸移動或可沿 z 軸移動。
7. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其更包含一電腦，其經配置以控制下列至少一者：該氧氣分壓、維持或穩固該透明或半透明基材之該裝置，及於腔室中產生鋁原子及/或氧化鋁分子之該裝置。
8. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中該透明基材包含下列之一：硼矽玻璃、鋁矽玻璃、離子交換玻璃、石英、氧化釔安定化氧化鋯(YSZ)及

透明塑膠。

9. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中與該透明或半透明基材結合而形成的該氧化鋁基質包含一具有厚度約 2 毫米、或更小之薄視窗，且該薄視窗具有含楊氏模數之數值比藍寶石小之抗碎裂性，該數值係小於約 350 十億帕斯卡(GPa)。

10. 一種產生氧化鋁強化基材之方法，該方法包含之步驟為：

將一透明或半透明抗碎裂基材暴露於一包含通電之鋁原子及氧化鋁分子之沉積束，以產生一包含附著於該透明或半透明抗碎裂基材表面之耐刮性氧化鋁薄膜的基質；以及

根據一預定之參數停止該暴露，以產生一抗破損或刮痕之硬化性透明或半透明基材。

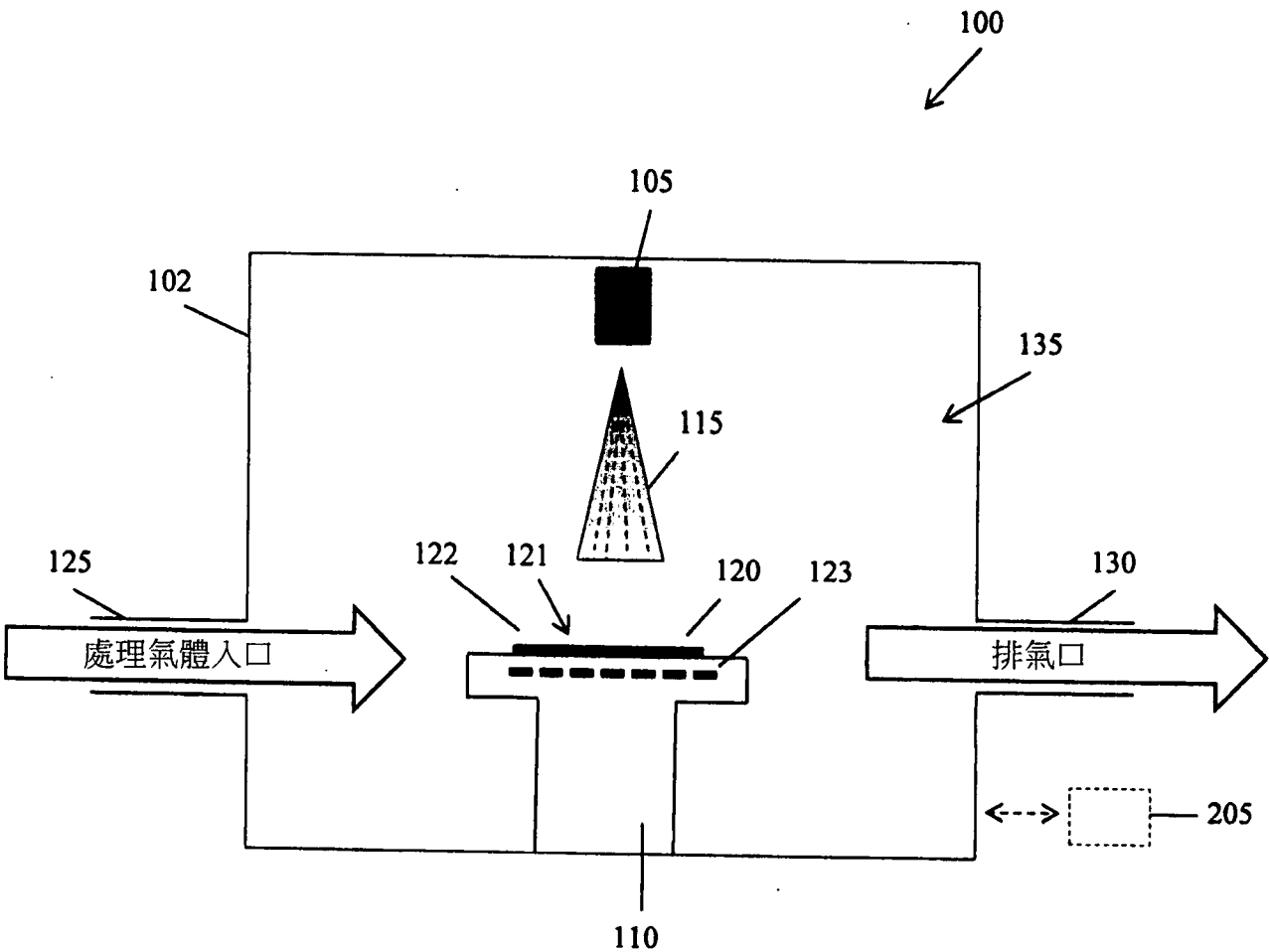
11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該暴露步驟包括將下列之一：硼矽玻璃、鋁矽玻璃、離子交換玻璃、石英、氧化釔安定化氧化鋯(YSZ)及透明塑膠暴露於該沉積束。
12. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其更包含藉由濺鍍沉積產生一包含通電之鋁原子及氧化鋁分子之沉積束。
13. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中該預定之參數包括下列至少之一：一預定之時間週期、一氧化鋁在該透明或半透明基材上之預定分層深度，及一暴露期間之氧氣壓力位準。
14. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其更包含之步驟：產生一用於產生該氧化鋁薄膜之氧氣分壓。
15. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其更包含調整該透明或半透明抗碎裂

基材與該沈積束之相對方位或位置，以調整該沉積束對於該透明抗碎裂基材之暴露量。

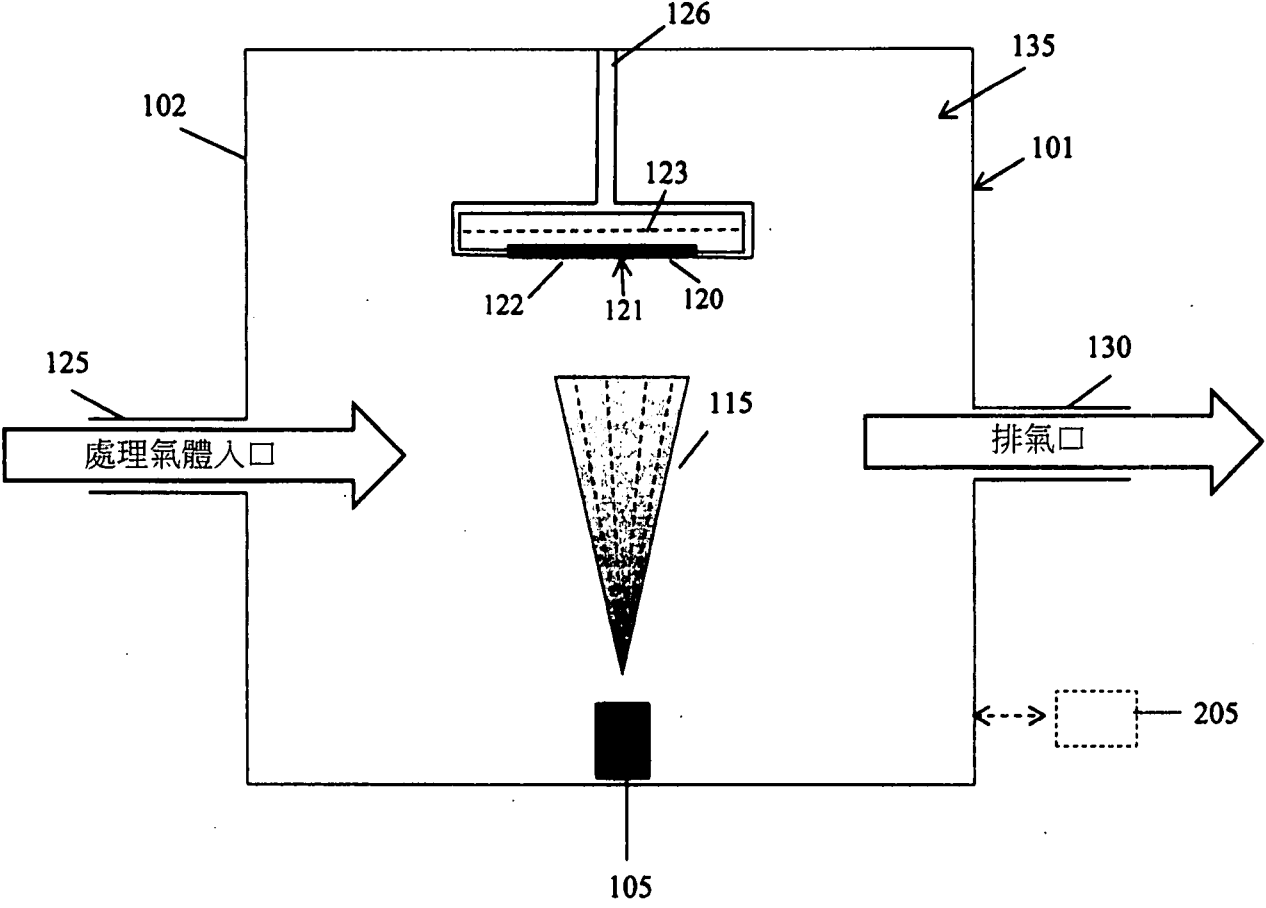
16. 一種裝置，其採用如申請專利範圍第 11 項之方法產生的該硬化性透明或半透明基材。
17. 一種基材，其包含：

一透明或半透明抗碎裂基材及一氧化鋁薄膜沉積於其上，其中該透明或半透明抗碎裂基材與該沉積之氧化鋁薄膜之結合產生一基質，以取得一抗破損或刮痕之透明或半透明抗碎裂視窗。
18. 如申請專利範圍第 17 項之基材，其中該透明或半透明抗碎裂基材包含下列之一：硼矽玻璃、鋁矽玻璃、離子交換玻璃、石英、氧化釔安定化氧化鋯(YSZ)及透明塑膠。
19. 如申請專利範圍第 17 項之基材，其中該取得之視窗具有約 2 毫米、或更小之厚度，且該視窗具有含楊氏模數之數值比藍寶石小之抗碎裂性，該數值係小於約 350 十億帕斯卡(GPa)。
20. 如申請專利範圍第 17 項之基材，其中該沉積之氧化鋁薄膜厚度小於該透明或半透明抗碎裂基材厚度約 1%。
21. 如申請專利範圍第 17 項之基材，其中該沉積之氧化鋁薄膜厚度介於約 10 奈米與 5 微米之間。
22. 如申請專利範圍第 17 項之基材，其中該沉積之氧化鋁薄膜厚度小於約 10 微米。

圖式

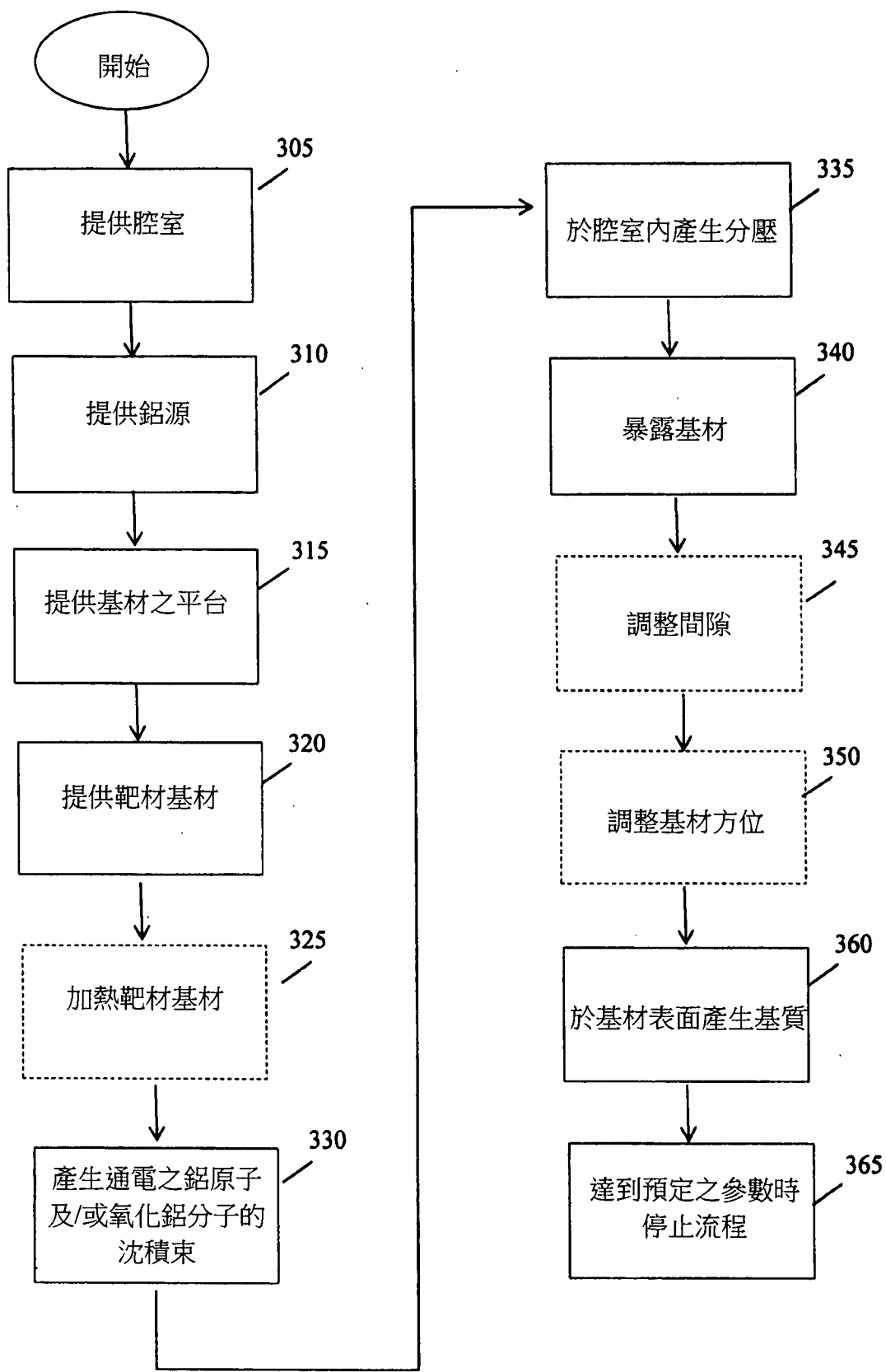


第一圖



第二圖





第三圖