

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：97107143

※ 申請日期：97 年 2 月 29 日

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

H_{01L} 21/324, 21/265

吸收層及其應用技術

(2006.01)

ABSORBOR LAYER CANDIDATES AND TECHNIQUES FOR
APPLICATION

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

鄺錦安

KWONG, RAYMOND K.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 拉尼許喬瑟夫 M/RANISH, JOSEPH M.

2. 亞當布魯斯 E/ADAMS, BRUCE E.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國/USA

2. 美國/USA

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：

美國；2007 年 3 月 2 日；11/681,343

☐ 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。

五、中文發明摘要：

本發明提供了利用具有增強且穩定的熱吸收係數之基於碳的吸收層，以及生產該類吸收層的經濟方法。本發明的一個實施方式提供了一種用於處理基板的方法，該方法包含：在基板的上表面上沉積吸收層，其中基板係保持在第一溫度下；在熱處理腔室中對基板進行退火處理，其中基板係加熱到第二溫度，並且第二溫度高於第一溫度；以及自基板上移除該吸收層。

六、英文發明摘要：

The present invention generally provides an absorber layer using carbon based materials with increased and stabled thermal absorption coefficient and economical methods to produce such an absorber layer. One embodiment of the present invention provides a method for processing a substrate comprising depositing an absorber layer on a top surface of the substrate, wherein the substrate is maintained under a first temperature, annealing the substrate in a thermal processing chamber, wherein the substrate is heated to a second temperature, and the second temperature is higher than the first temperature, and removing the absorber layer from the substrate.

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(3E)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

300	基板	302	場氧化層
304	閘極介電層	306	閘極電極
308	閘源極	310	閘汲極
312	吸收層		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明的實施方式一般涉及積體電路的製造。更具體地，本發明的實施方式涉及一種用於在基板上沉積一層及隨後退火該基板的製程。

【先前技術】

積體電路製造中的許多製程需要快速高溫的處理步驟以在諸如含矽基板的半導體基板上沉積多層，或將已經在半導體基板上沉積的層進行退火處理。例如，在諸如硼、磷或砷的摻質離子經離子植入半導體基板之後，通常將基板進行退火處理以修復基板在摻雜製程中遭到破壞的晶體結構，並且活化摻質。

在退火步驟過程中，通常較佳係快速加熱並冷卻基板以最小化基板暴露到高溫中的時間，因為高溫會使得基板經歷不期望的擴散及損壞。退火步驟可以藉由快速熱處理（RTP）、動態表面退火（DSA）或在批式爐中加熱來進行。RTP製程加熱整個基板的厚度，並且可以使得基板的溫度以每秒約 200 到 400°C 的速度上升。DSA 方法使用電磁輻射掃描基板，並僅加熱和退火基板的上表面。可以將基板的頂層加熱到約 1100°C 到約 1410°C 之間，並在 1 毫秒的時間冷卻到接近周圍環境溫度。然而批式爐所提供之加熱通常以約每分鐘 5-15°C 的速率提高基板的溫度。因此 RTP 和 DSA 比批式爐加熱更令人滿意。

由於基板上的圖案，RTP、DSA 或其他傳統基板加熱製程通常會造成橫跨基板表面的不均勻加熱。由於當今積體電路通常包括多個橫跨基板的表面而以不同密度間隔設置以及具有不同尺寸、形狀和材料的元件。在橫跨基板表面的不同區域處，基板表面係具有不同的熱吸收屬性。例如，其上設置有較低密度元件的基板之第一區域相較於其上設置有比第一區域的元件密度高的基板之第二區域而較快地被加熱。橫跨基板表面的不同區域所具有之不同反射率亦使得基板表面的均勻加熱成為挑戰。

吸收層通常用於提供橫跨一圖案化的基板表面具有均勻的反射率和/或熱吸收係數。目前所發展的吸收層可以是藉由低溫化學氣相沉積（CVD）所沉積的非晶碳層。然而，這種非晶碳層存在有問題。例如，如果非晶碳層係在低溫下形成，則在退火處理期間，當溫度增加時，該非晶碳層的屬性通常會改變。另外，對於更快速熱處理製程，非晶層的光吸收係數可能會增加。

因此，仍然需要改進的吸收層及形成改進的吸收層之方法，以在退火處理期間獲得橫跨基板表面之均勻加熱。

【發明內容】

本發明通常提供利用具有增強及穩定的熱吸收係數之基於碳的材料之吸收層，以及生產該類吸收層的經濟方法。

本發明的一個實施方式提供一種基板處理方法，該方法包含：在基板的上表面上沉積吸收層，其中，該基板保

持在第一溫度下；在熱處理腔室中對基板進行退火處理，其中將基板加熱到第二溫度，並且第二溫度高於第一溫度；以及自基板上移除吸收層。

本發明的另一實施方式提供一種對基板進行退火處理之方法，該方法包含：在低溫下於基板上沉積吸收層，該低溫係低於退火溫度，其中，吸收層包括可耐受高於退火溫度的高溫之碳；將至少部分的基板快速加熱到退火溫度；以及自基板上移除吸收層。

本發明的另一實施方式更提供包括有一高溫碳而用於處理基板的一吸收層。

【實施方式】

本發明為在熱退火處理中使用的改進吸收層提供材料選擇，以及應用該改進吸收層的方法。具體地，本發明的吸收層包括高溫材料，該高溫材料在低於退火溫度的溫度下施加到基板上。

熱退火裝置

第 1 圖示出了快速熱退火處理 (RTP) 系統 10 的示例，該系統 10 包括根據在此描述的實施方式而用於退火盤狀半導體基板 12 的處理腔室 14。處理腔室 14 藉由一加熱燈組件 16 而透過水冷式石英視窗 18 以被輻射加熱。基板 12 的周邊邊緣由支撐結構 20 所支撐，該支撐結構 20 係可選地 (未示出) 以約 240 rpm (每分鐘的轉數) 的速率旋轉。在基板 12 下方是鍍鎳的鋁反射板組件 22，該組件 22 具有

面向基板 12 背側的選用反射塗層，藉以增強基板 12 的有效發射率。反射板組件 22 安裝在水冷式基座 23 上。可以藉由提高水冷式基座 23 的冷卻能力以及藉由使反射板組件 22 之設置更為接近水冷式基座 23，以增強基板 12 的冷卻。此外，當加熱燈組件 16 關掉時，可以增強光學塗層以吸收輻射能量。在反射板組件 22 之頂表面和基板 12 的背側之間是反射腔 15。

在退火處理期間，將用於退火環境的氣體通過環境氣體輸入 30 而引入到處理腔室 14 中。環境氣體流過基板 12 的上表面，並且可能與加熱的基板 12 反應。過多的環境氣體，以及任何反應副產物，係藉由泵送系統 34 而經過環境氣體輸出 32 以從處理腔室 14 中抽出。另外，淨化氣體可以通過連接到過濾器 86 的輸入 46 而引入到處理腔室 14 中。

第 2 圖示意性示出了用於以下描述的 DSA 製程的示例之雷射裝置 200。雷射裝置 200 包括：連續波電磁輻射模組 201、配置以在其上承接基板 214 的平臺 216，以及平移裝置 218。連續波電磁輻射模組 201 包括一連續波電磁輻射源 202 以及設置在連續波電磁輻射源 202 和平臺 216 之間的聚焦光學器件 220。

較佳地，聚焦光學器件 220 包括一個或多個準直儀 206，以將來自連續波電磁輻射源 202 的輻射 204 準直成為實質平行的光束 208。隨後，經準直的輻射 204 藉由至少一個透鏡 210 而在基板 214 的上表面 224 聚焦成為一條輻射線 222。

透鏡 210 可以是任何適合的透鏡，或系列透鏡，騎能夠將輻射聚焦成為一輻射線。在較佳的實施方式中，透鏡 210 為柱面透鏡。可選地，透鏡 210 可以是一個或多個凹透鏡、凸透鏡、平面鏡、凹面鏡、凸面鏡、折射透鏡、繞射透鏡、菲涅爾透鏡 (Fresnel lens)、漸變式折射率透鏡等。

平臺 216 可以是能夠在平移期間將基板 214 牢固支托的任何平臺或吸座，如下將說明者。在較佳的實施方式中，平臺 216 包括用於抓握基板的裝置，諸如摩擦的、重力的、機械的或電性的系統。用於抓握的適合裝置之實例包括機械夾具、靜電或真空吸座等。

雷射裝置 200 還包括設置以使平臺 216 和輻射線 222 相對於彼此平移的平移裝置 218。平移裝置 218 可以連接到平臺 216，以使平臺 216 相對於連續波電磁輻射源 202 和/或聚焦光學器件 220 移動。可選地，平移裝置 218 可以連接到連續波電磁輻射源 202 和/或聚焦光學器件 220，以相對於平臺 216 而移動連續波電磁輻射源 202 和/或聚焦光學器件 220。平移裝置 218 也可以移動連續波電磁輻射源 202 和/或聚焦光學器件 220，以及平臺 216。可以使用任何合適的平移裝置，諸如輸送系統、齒條和小齒輪 (rack and pinion) 系統等。

平移裝置 218 較佳地係連接到控制器 226，以控制平臺 216 和輻射線 222 相對於彼此移動的掃瞄速度。另外，平臺 216 和輻射線 222 相對於彼此的平移係較佳地沿著垂直於輻射線 222 並且平行於基板 214 的上表面 224 之路

徑。在較佳的實施方式中，平移裝置 218 以恆定速度移動。較佳地，對於 35 微米之寬線，該恆定速度約為 2 cm/s。在另一實施方式中，平臺 216 和輻射線 222 相對於彼此的平移並不沿著垂直於輻射線 222 的路徑。

熱退火處理

第 3A-3F 圖示例性示出了根據本發明實施方式的基板處理順序。係提供包含有矽的基板 300，如第 3A 圖所示。根據傳統的方法，場氧化層 (field oxide layer) 302、閘極介電層 304 以及閘極電極 306 係沉積並圖案化在基板 300 上，以在基板 300 中形成閘源極區 303 和汲源極區 305，如第 3B 圖所示。隨後，摻質離子係離子植入到基板 300 中，以形成閘源極 308 和閘汲極 310，如第 3C 圖所示。

根據本發明的實施方式，吸收層 312 係沉積在基板 300 上，如第 3D 圖所示。吸收層 312 係配置以提供橫跨基板 300 之均勻的熱吸收係數，而不論場氧化層 302、閘極電極 306、閘源極 308 以及閘汲極 310 之間的差異。在一個實施方式中，吸收層 312 包括碳。吸收層 312 中的碳提高了整體光吸收係數。在一個實施方式中，吸收層 312 包括高溫碳，例如為碳黑以及石墨化碳黑 (graphitized carbon black)。吸收層 312 中的高溫碳之屬性在隨後的退火處理中保持穩定。在一個實施方式中，在沉積吸收層 312 之同時，基板 300 保持在低溫下，諸如在約 450°C 以下。諸如旋轉塗佈、煤煙火焰 (sooty flame)、物理氣相沉積、電泳沉積以及靜電沉積的各種方法可用於沉積吸收層 312。以

下將詳細描述這些方法。

隨後，根據本發明之實施方式，對基板 300 進行退火處理，如第 3E 圖所示。退火處理可以根據處理需求而藉由 DSA 或 RTP 來進行。通常，用於 DSA 處理的吸收層 312 相對較薄，而用於 RTP 處理的吸收層 312 相對較厚。

隨後，將吸收層 312 自基板 300 上移除，如第 3F 圖所示。在一個實施方式中，可以藉由將諸如臭氧或在遠端電漿源所產生的氧電漿之氧化劑提供到退火腔來移除吸收層 312。在一個實施方式中，可以在一低溫下（諸如低於約 450°C 的溫度）利用氧化劑移除吸收層 312。低溫氧化劑可以包括臭氧和低溫氧電漿。在另一實施方式中，可以利用超音波源移除吸收層 312。在另一實施方式中，可以利用超音波源並接著使用諸如過氧化氫（ H_2O_2 ）的液體氧化劑來移除吸收層 312。

雖然第 3A-3F 圖在基板上僅示出了一個閘極元件，但應該理解，在此所描述的層通常形成於基板上，且該基板包括多個具有不同尺寸、類型、材料、且橫跨基板表面以不同密度而間隔設置的元件。係深信該些層在基板退火期間可促進橫跨基板表面的均勻加熱，而不論橫跨基板表面所具有之不同元件型態特徵。

吸收層之選擇

通常，吸收層，諸如第 3D 圖中的吸收層 312 係配置以提供橫跨基板（特別是圖案化基板）之增強且均勻的光吸收係數，從而在諸如退火的熱處理步驟中，可以快速並

且均勻地加熱基板。在本發明的一個實施方式中，吸收層的熱屬性在含有吸收層沉積以及沉積步驟之後的熱處理步驟的製程步驟中保持穩定。在一個實施方式中，吸收層包括諸如碳黑、石墨化碳黑、富勒烯（fullerene）或經修飾的（modified）富勒烯之高溫材料。由於諸如碳黑或石墨化碳黑的高溫材料可以經受住高溫，故於基板在熱處理的加熱和冷卻過程中，本發明的吸收層可保持穩定。

用於吸收層中的碳黑

非晶碳可以藉由在惰性環境中加熱諸如石油焦（petroleum coke）、油以及煤焦油瀝青（coal-tar pitch）的碳化前驅物來獲得。碳黑可以從諸如煤煙火焰的富燃火焰（fuel rich flame）而利用冷卻的基板來採集。碳黑在尺寸上是精細的。在吸收層中使用碳黑有幾個優點。

首先，在目前發展之吸收層技術中，碳黑的光吸收係數比藉由低溫電漿化學氣相沉積法所沉積的非晶碳層還來得高。

第二，碳黑可以以自然形式發現，並可以在遠高於半導體處理中之熱處理溫度（低於約 450 °C）的溫度而產生。因此，諸如熱吸收係數的屬性在熱處理期間保持穩定。目前技術所發展之利用低溫電漿化學氣相沉積法所形成的吸收層，其熱吸收係數隨著處理期間之層的加熱而增加。具有碳黑的吸收層從而使得熱處理容易控制。

第三，基於碳黑較小的顆粒尺寸，則使用不具高真空之方法而能夠使吸收層足夠薄。碳黑通常具有小於 50 nm

的顆粒尺寸。如下面所述，可以藉由旋轉塗佈方法而將碳黑沉積在基板表面以產生吸收層的薄膜。

用於吸收層中的石墨化碳黑

石墨化碳黑是用於本發明的吸收層之另一選擇。可以藉由在惰性環境下，將某種碳化前驅物加熱到 2800°C 以上約 2 個小時而產生石墨化碳黑。石墨化碳黑具有石墨結構，該結構可以是在離散層平面。

與碳黑相比較，石墨化碳黑可耐受較高的溫度，這對於 DSA 處理是期望的，因為在 DSA 期間，基板可能加熱到 1100°C 到約 1410°C 之間。

用於吸收層中的研磨石墨

精細的研磨石墨可以用於吸收層的另一選擇。石墨是結合為六角形結構的碳原子層。不同的碳原子層藉由凡德瓦爾力 (van der Waals force) 而連接到一起。精細的研磨石墨層具有約十分之一微米的顆粒尺寸。精細的研磨石墨可以懸浮在懸浮劑中並且施加到基板上以形成吸收層。AQUADAG[®]係市售之懸浮在水中的精細研磨石墨，其可以直接用於形成吸收層。

用於吸收層中的富勒烯

在本發明的實施方式中，吸收層包括富勒烯或經修飾的富勒烯。富勒烯是碳的新型 (exotic) 晶體結構。富勒烯具有一典型結構，該結構在排列在表面由 20 個六角形和

13 個五角形所組成的球形結構中包含 60 個碳原子。富勒烯的變異可以被溶解或懸浮並施加到基板以形成具有高熱吸收係數和穩定熱屬性的吸收層。

另外，本發明的吸收層可以包括碳黑、石墨化碳黑、富勒烯、經修飾的富勒烯及其組合的其中之一者。

施加吸收層的方法

根據本發明實施方式的吸收層可以藉由各種方法而施加到基板。

旋轉塗佈施加法

在本發明的一個實施方式中，本發明的吸收層可以藉由旋轉塗佈的方法而施加到基板上，類似於在半導體基板上施加光阻。旋轉塗佈施加法可以在大氣壓下執行。與吸收層的 CVD 施加法相比，旋轉塗佈施加法係更為便宜並且較快速，因此，CVD 施加法增加了所有者的花費。

在本發明的一個實施方式中，諸如碳黑、石墨化碳黑、富勒烯或經修飾的富勒烯之用於吸收層的材料首先懸浮在懸浮劑中以形成懸浮物。懸浮劑可以是任何相容劑，其在諸如約 100°C ~ 約 150°C 的低溫下是可移除的。在一個實施方式中，懸浮劑是基於醇 (alcohol based)，例如聚乙烯醇 (polyvinyl alcohol)。隨後，將懸浮物滴在旋轉的基板上以形成一層懸浮物。在移除懸浮劑之後，則可形成吸收層。

在另一實施方式中，可以形成用於吸收層的材料之膠

體溶液，諸如碳黑、石墨化碳黑、富勒烯或經修飾的富勒烯，並將其分配在旋轉基板上，以形成膠體溶液之塗層。可以在低於退火溫度的溫度下，藉由使膠體溶液硬化來形成吸收層。

第 4 圖示例性示出了適用於吸收層的旋轉塗佈施加法的塗佈器 400。塗佈器 400 亦可用於將光阻塗佈在基板上。該塗佈器 400 包括可控的加壓製程腔室 412，該製程腔室 412 係藉由具有上部 414 和下部 416 的外罩所形成。上部 414 係密接至下部 416，例如藉由 O 形環 418。密封的製程腔室 412 對於改進的製程均勻性而提供可控的環境。

基板 420 係支撐在製程腔室 412 中的吸座 422 之吸座表面 424 上。吸座 422 係耦接至旋轉馬達以旋轉基板 420。在旋轉塗佈步驟中，基板 420 係以高達 10,000 rpm 之轉速旋轉。該轉速的設置係取決於多個製程參數，諸如製程腔室 412 中的壓力以及所施加之塗層的類型。

下部 416 的垂直位置可由一個或多個氣缸 484 控制。為了從製程腔室 412 置入或移走基板 420，氣缸 484 係使下部 416 降低以允許機械手臂 488 進入。

噴氣頭組件 430 係形成於上部 414 中，用於將溶劑蒸汽引入到製程腔室 412 中。由噴氣頭組件 430 引入到製程腔室 412 的溶劑蒸汽可以藉由排氣系統 438 而排空。藉由利用蒸汽傳送系統以及排氣系統而控制溶劑蒸汽之壓力，則可控制塗層中溶劑的蒸發速率，從而控制硬化速率。

均勻之塗層，諸如吸收層材料的懸浮物或膠體溶液，係藉由分配系統 440 而噴灑至基板 420 上。分配系統 440

包括可樞轉的分配臂 442。分配頭 450 位於分配臂 442 的端部。分配頭 450 裝設有噴嘴。塗層來源 454 可以連接到以可控的流速和壓力提供塗層的泵。

煤煙火焰施加法

在本發明的一個實施方式中，可以使用煤煙火焰來沉積含有碳黑的吸收層。在本發明的一個實施方式中，可以藉由帶狀燃燒器 (ribbon burner) 而使用富含乙炔 (C_2H_2) 之氣體點燃煤煙火焰以及掃瞄經過基板來沉積吸收層。

碳 PVD 施加法

在本發明的一個實施方式中，可以藉由物理氣相沉積 (PVD) 製程而形成吸收層。在一個實施方式中，物理氣相沉積製程包括在低壓 PVD 系統中點燃碳弧以蒸發碳，並將碳蒸氣凝結在待處理的基板上。凝結的碳蒸氣形成吸收層。藉由 PVD 所形成的吸收層通常包括非晶碳。

電泳沉積施加法

在本發明的一個實施方式中，可以使用電泳沉積法來形成吸收層。在電泳沉積期間，用於吸收層的選擇材料，諸如碳黑、石墨化碳黑或富勒烯，係懸浮在液體介質中。電場 (電泳) 係施加到液體介質。當導電表面與液體介質接觸時，用於吸收層的選擇材料可以沉積在基板的導電表面上。

靜電沉積施加法

在本發明的一個實施方式中，可以使用靜電沉積法以形成吸收層。在本發明的一個實施方式中，可以藉由粉末塗佈而沉積吸收層。在粉末塗佈期間，碳黑或石墨化碳黑的粉末藉由靜電槍而噴灑至電接地的基板表面。

在一個實施方式中，於退火處理期間，保持在吸收層上的靜電力。靜電力可以防止吸收層中的顆粒剝落，同時快速加熱和冷卻會導致垂直於基板表面之快速修復表面延伸梯度。在一個實施方式中，可以藉由將基板放置在靜電吸座上，並且在熱退火處理期間保持基板吸附於其上，則可將靜電力施加到吸收層。靜電力對於 DSA 尤其有利，其中在垂直方向上之溫度梯度相對較大。

應該注意到，只要是透過輻射來均勻加熱圖案化之基板，就可以應用本發明的吸收層。當輻射加熱透明基板和具有低吸收係數的基板時，也可應用所述吸收層。

惟本發明雖以較佳實施例說明如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技術人員，在不脫離本發明的精神和範圍內所作的更動與潤飾，仍應屬本發明的技術範疇。

【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述特徵更明顯易懂，可配合參考實施例說明，其部分乃繪示如附圖式。須注意的是，雖然所附圖式揭露本發明特定實施例，但其並非用以限定本發明之精神與範圍，任何熟習此技藝者，當可作各種之更動與潤飾而得等效實施例。

第 1 圖示意性示出了根據本發明之快速熱處理系統的示例。

第 2 圖示意性示出了根據本發明之動態表面退火系統的示例。

第 3A-3F 圖示意性示出了根據本發明之實施方式的基板處理順序。

第 4 圖示意性示出了適用於施加本發明的吸收層之示例性塗佈器。

【主要元件符號說明】

10	系統	12	基板
14	處理腔室	15	反射腔
16	燈組件	18	視窗
20	支撐結構	22	組件
23	基座	30	輸入
32	輸出	34	泵送系統
46	輸入	86	過濾器
200	雷射裝置	201	輻射模組
202	輻射源	204	輻射
206	準直儀	208	光束
210	透鏡	214	基板
216	平臺	218	平移裝置
220	聚焦光學器件	222	輻射線
224	上表面	226	控制器

300	基板	302	場氧化層
303	閘源極區	304	閘極介電層
305	汲源極區	306	閘極電極
308	閘源極	310	閘汲極
312	吸收層	400	塗佈器
412	製程腔室	414	上部
416	下部	418	O形環
420	基板	422	吸座
424	吸座表面	430	噴氣頭組件
438	排氣系統	440	分配系統
442	分配臂	450	分配頭
454	塗層來源	484	氣缸
488	機械手臂		

102年9月26日修正 對策頁(本)

十、申請專利範圍：

1. 一種用於處理一基板的方法，包括：

在該基板的一上表面上沉積一吸收層，其中該基板係保持在一第一溫度下，其中該吸收層包括碳黑（carbon black）、石墨化碳黑、精細研磨的石墨、富勒烯（fullerene）、經修飾的富勒烯或其組合；

在一熱處理腔室中對該基板進行退火處理，其中該基板係加熱到一第二溫度，並且該第二溫度高於該第一溫度；以及

自該基板上移除該吸收層。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之沉積該吸收層的步驟包括：

在一懸浮劑中懸浮碳黑、石墨化碳黑、精細研磨的石墨、富勒烯、經修飾的富勒烯或其組合之其中一者以形成一懸浮物；以及

在該基板的該上表面上分配該懸浮物，並同時旋轉該基板，以橫跨該基板而形成該懸浮物的一塗層；以及

由該懸浮物的該塗層移除該懸浮劑。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之沉積該吸收層的步驟包括在該基板的該上表面上電泳地沉積碳黑、石墨化碳黑、富勒烯、經修飾的富勒烯及其組合之其

中一者。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之沉積該吸收層的步驟包括在該基板的該表面上靜電地沉積碳黑、石墨化碳黑、富勒烯、經修飾的富勒烯及其組合之其中一種。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之沉積該吸收層的步驟包括橫跨該基板的該表面而點燃一煤煙火焰 (sooty flame)。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之對該基板進行退火處理之步驟包括利用一快速熱處理而退火該基板。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之對該基板進行退火處理之步驟包括利用動態表面退火來退火該基板。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之移除該吸收層的步驟包括向該熱處理腔室提供一氧化劑。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中該氧化劑包括

臭氧、或來自一遠端電漿源的氧電漿之其中一者。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之移除該吸收層的步驟包括利用一超音波源來清潔該基板。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中上述之移除該吸收層的步驟更包括將一液態氧化劑施加到該基板。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中上述之對該基板進行退火處理之步驟包括藉由一快速熱處理、一動態表面退火處理、或是該快速熱處理和該動態表面退火處理的組合來加熱該基板。

13. 一種用於對一基板進行退火處理的方法，包含：

在一低於一退火溫度的低溫下而在該基板上沉積一吸收層，其中該吸收層包括可耐受高於該退火溫度的一高溫之碳，以及該吸收層包括碳黑、石墨化碳黑、精細研磨的石墨、富勒烯、經修飾的富勒烯或其組合；

將至少部分之該基板快速加熱到該退火溫度；以及
自該基板上移除該吸收層。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該吸收層包含碳黑。

15.如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該吸收層包含石墨化碳黑。

16.如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中上述之沉積該吸收層的步驟包括：

在一液態介質中懸浮該高溫碳；

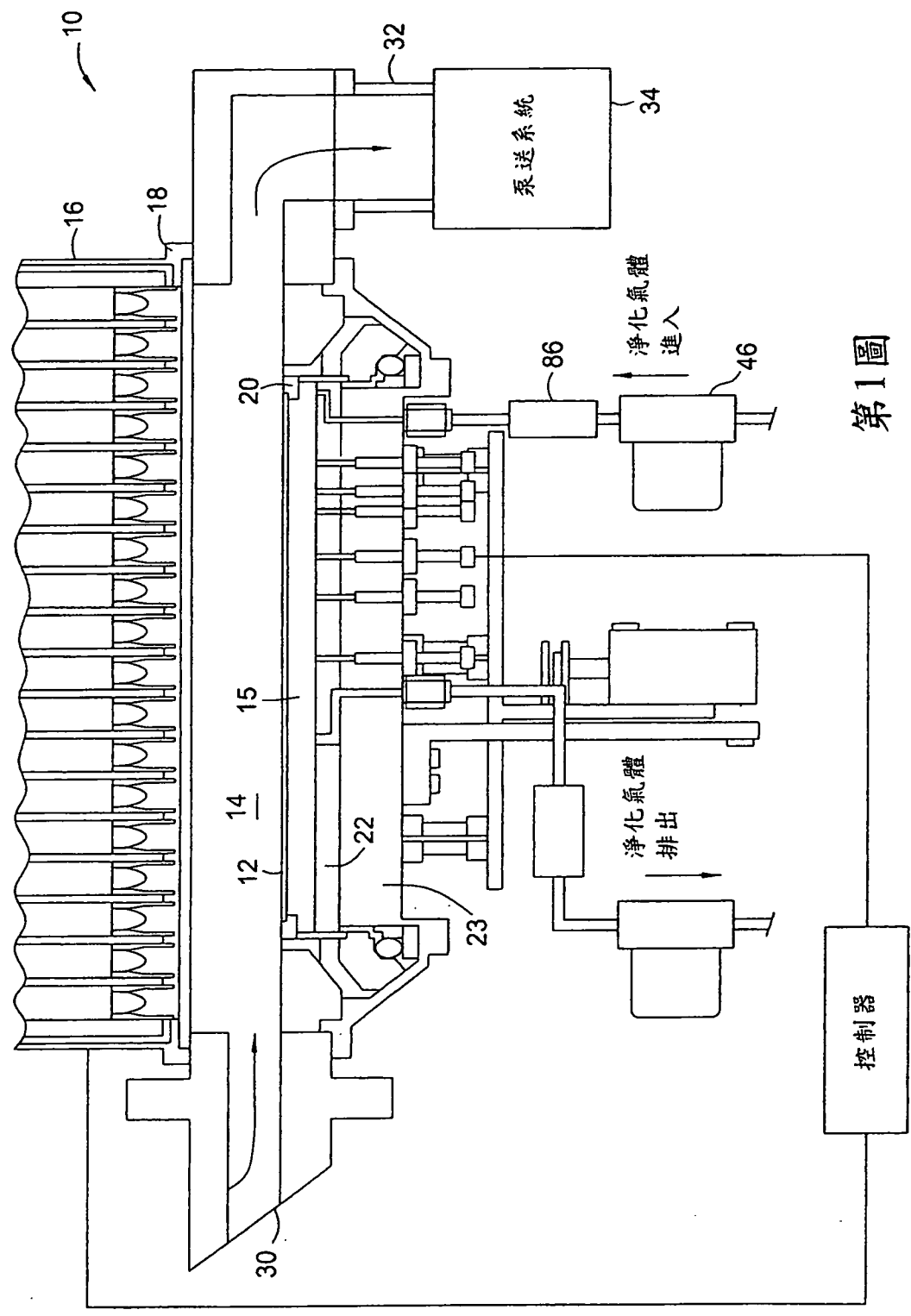
使用具有該高溫碳懸浮在其中的該液態介質而在該基板上形成一塗層；以及

自該基板的該塗層中移除該液態介質。

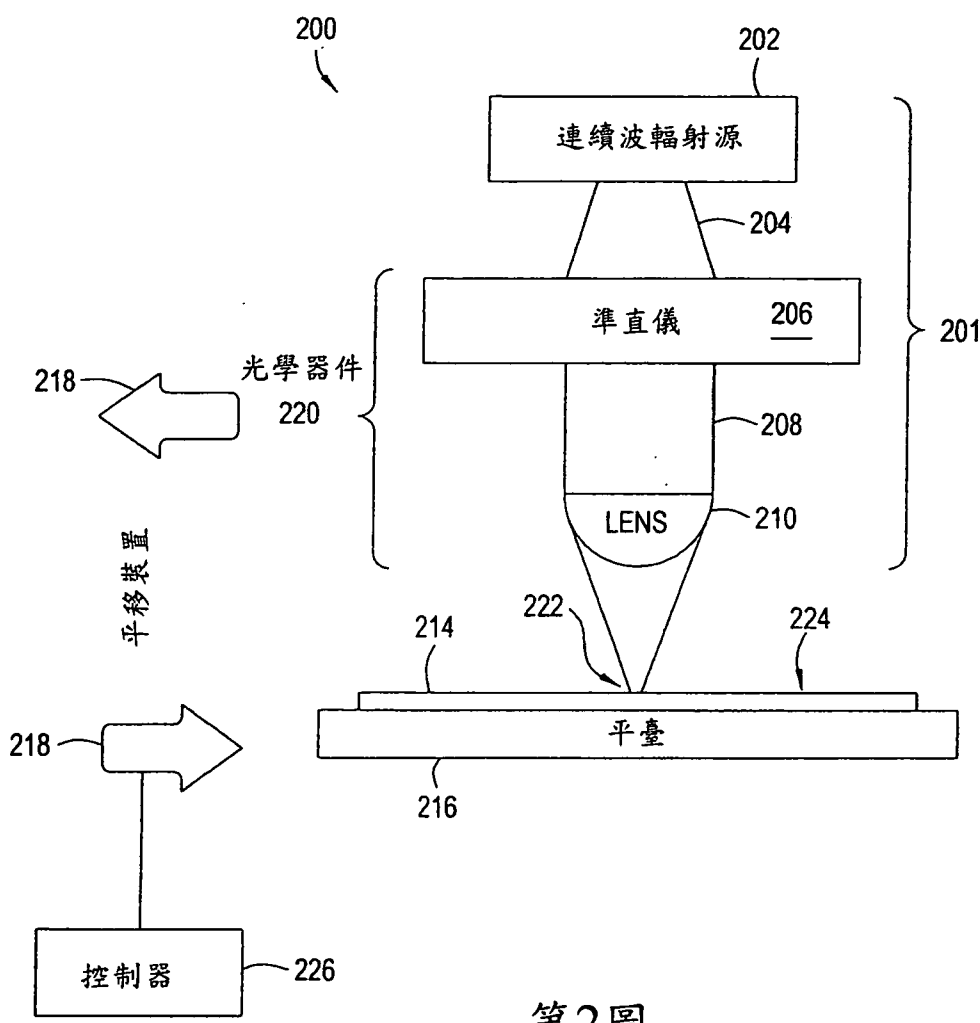
17.如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中上述之沉積該吸收層的步驟包括在該基板上電泳地沉積一層之該高溫碳。

18.如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中上述之沉積該吸收層的步驟包括在該基板上靜電地沉積一層之該高溫碳。

19.如申請專利範圍第 13 項所述之方法，更包括在將至少部分之該基板快速加熱到該退火溫度之同時，施加一靜電力至該基板。

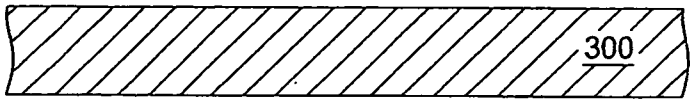


第1圖

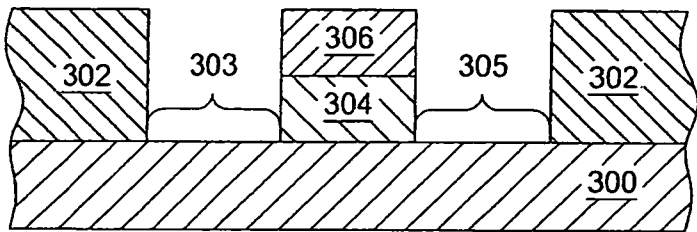


第2圖

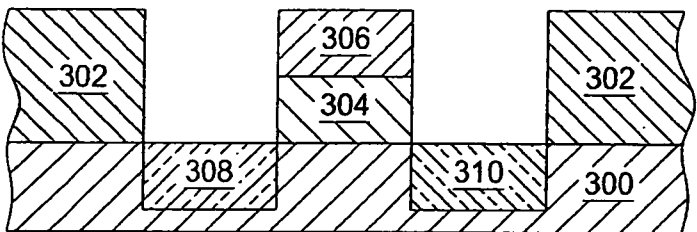
第3A圖



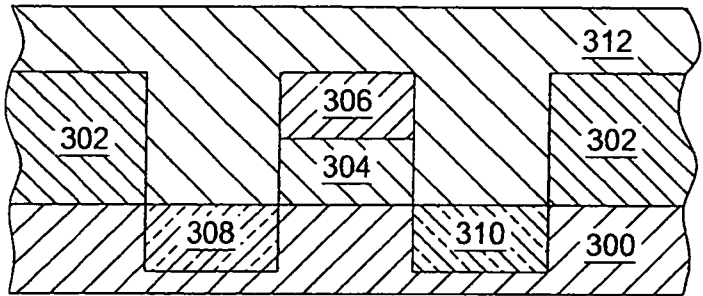
第3B圖



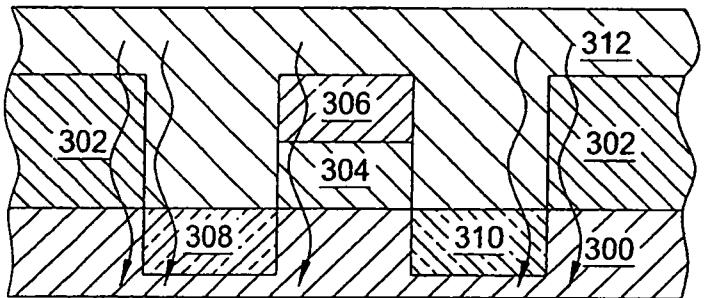
第3C圖



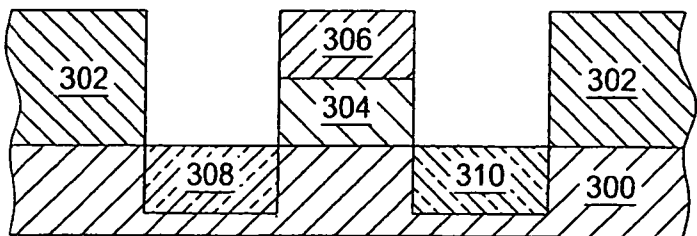
第3D圖

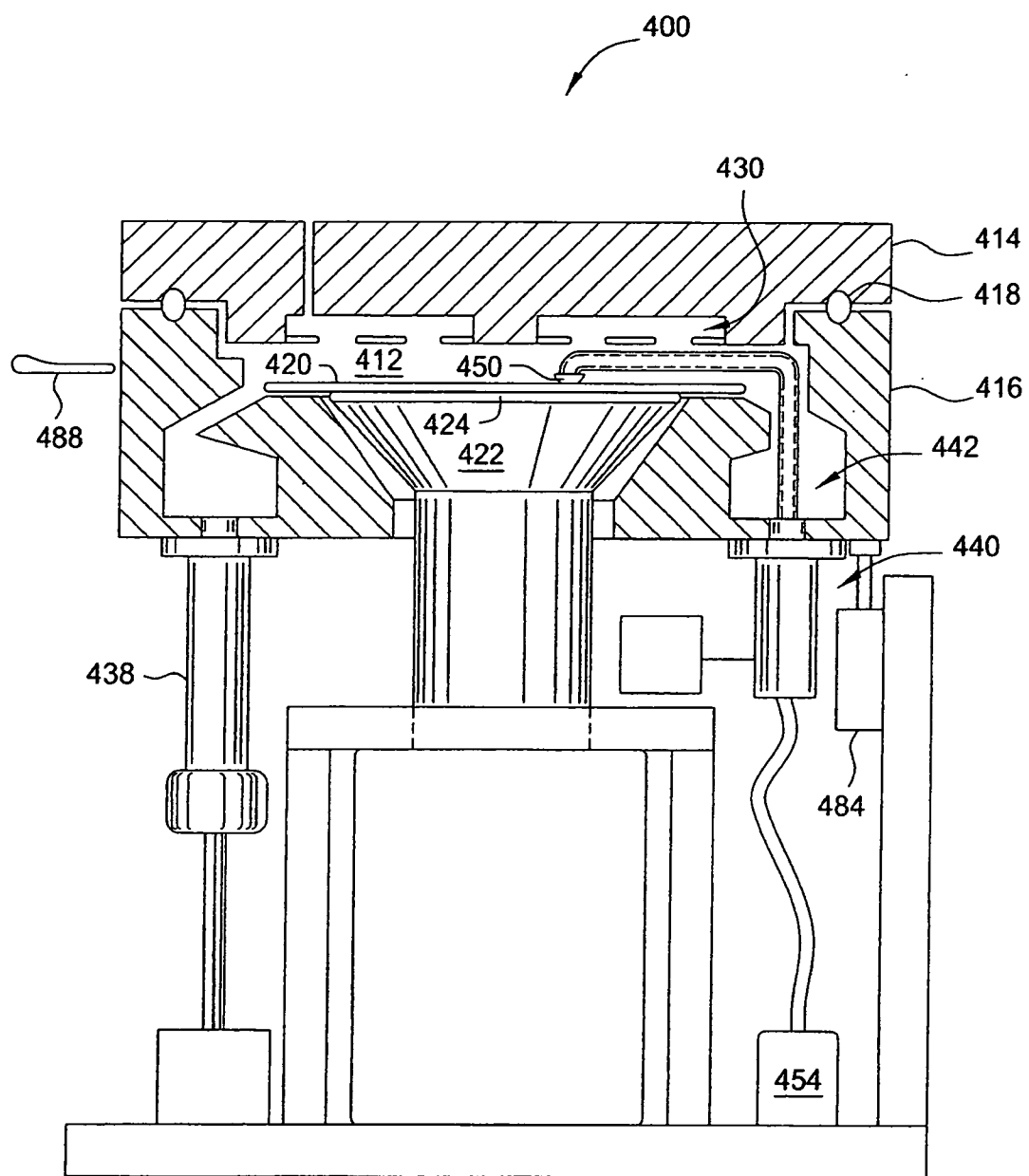


第3E圖



第3F圖





第4圖