

公 告 本

申請日期	91. 7. 31.
案 號	91117×48
類 別	C23C16/00, H01L 21/00

A4
C4

588117

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 — 新型 — 名稱	中 文	晶座軸桿真空抽氣
	英 文	SUSCEPTOR SHAFT VACUUM PUMPING
二、發明 — 創作 — 人	姓 名	1. 山傑葉達夫 Sanjay Yadav 2. 尚全遠 Quanyuan Shang 3. 恩斯特凱勒 Ernst Keller 4. 張威 Wei Chang
	國 籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國 4. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國加州紅木市第 15 大街 911 號 911 15 th Avenue, Redwood City, CA 94063, USA 2. 美國加州撒拉圖佳峽景大道 21090 號 21090 Canyon View Drive, Saratoga, CA 95070, USA 3. 美國加州日光山谷雷歐塔大街 259 號 259 Leota Avenue, Sunnyvale, CA 94086, USA 4. 美國加州洛杉磯班特里庭園 26065 號 26065 Bentley Court, Los Altos, CA 94022, USA
	姓 名 (名稱)	美商·應用材料股份有限公司 APPLIED MATERIALS, INC.
三、申請人	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	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.
三、申請人	代 表 人 姓 名	瓊西 J. 史維尼 Joseph J. Sweeney

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權

本案已向美國申請專利；申請日：2001 年 8 月 3 日 案號：09/922,352 號

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明領域：

本發明大致關係於半導體製程及沉積室的領域。更明確地說，本發明關係於一種改良於沉積製程中之晶座平坦度的方法。

發明背景：

於一例如半導體晶圓或玻璃板之基材上製造例如絕緣體、導體、介電質或其他層之薄膜係藉由各種沉積製程加以完成。於這些沉積製程中，常用的有化學氣相沉積(CVD)及物理氣相沉積(PVD 或濺鍍)製程，兩者均包含更特定之沉積。此等製程的應用至基材上，需要基材被放置於一沉積室中，使得所得沉積薄膜具有最佳品質以作為其想要用途，該最佳品質係例如，保角性、於整個基材的沉積速率均勻性、厚度均勻性及膜平滑度。

對於使用這些沉積技術之處理基材，一真空室可以提供以具有一晶座，架構以收納一基材。一晶座係為一機械部件，其將一基材夾持於一處理室中，用以一例如 CVD 之製造步驟。例如，一 CVD 設備包含一晶座定位於一沉積室中。該晶座之支撐板支撐一例如玻璃面板或半導體晶圓之基材，於基板上藉由至少一前驅物氣體熱沉積，以沉積一材料膜。

於一沉積製程中，壓力被降低，以減少於沉積室中之整體壓力。此造成晶座的下表面上有一向上推力量，因為晶座軸桿通常係為一管狀結構並且係於一大氣壓力。此壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

力差可能造成晶座表面變形或”彎曲”。當基材大小隨著晶座大小之必要污染增加時，此變形被放大。這造成在被夾持於晶座表面上之基材的薄膜的不規則沉積。

另外，用以製造晶座的材料通常係以鋁為主之材料，例如氮化鋁。雖然，抗處理氣體及抗污染，但由這些材料所製造之晶座係傾向於約 300℃ 或更高之溫度損失堅硬度。因此，基材支撐面較不能保持平坦，特別是當與支撐表面之下側之壓力差施加力連接時。

於第 1 圖中，描繪於由處理室 200 所提供之降低壓力環境中之鋁為主基材 235 之於約 300℃ 的變形。當室 200 之內部環境之壓力係為真空抽氣泵 220 所下拉於大氣壓力下時，及當溫度到達約 300℃ 或更高時，鋁為主支撐板 210 之降低堅硬度係為不相等壓力所作用於支撐板 210 之頂及底側上，因而變形。

為中空並且曝露至約 760 托耳的大氣壓力的晶座軸桿也將支撐板 210 之中央部份的下表面曝露至大氣壓力。這可能造成於晶座板 210 之上面或支撐表面 216 之中央部份的彎曲 212，因為上表面係曝露至一降低壓力環境。於此同時，由於晶座材料的降低堅硬性，晶座板 216 的週邊可能下垂，並且，當彎曲出現時，這可能會加劇。最後，結果為一不平坦晶座表面 216。

於一沉積製程中，予以沉積於基材表面上之處理材料必須以一些形式，由輸入經過沉積室而行進到基材的表面。只要於 CVD 應用中，由配氣板至基材之輸入距離，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

或者，於 PVD 應用中之由可濺鍍靶材至基材的距離均可能影響膜沉積至基材上的沉積速率。若基材被支撐於上述之變形晶座板上，則處理材料之輸入係離開基材表面週邊較遠，而離開基材表面中央較近。因此，於基材表面中央之沉積速率較大於基材表面的週邊。所得之不均勻沉積膜可能故障或者不能執行想要之功能。

典型地，沉積處理的較寬範圍可以進行於較高溫度。各種材料層可以沉積於超出 300°C 以上之溫度。較佳地，提供一鋁為主晶座系統，其維持於超出 300°C 以上之溫度時之平坦基材支撐表面，並且，於一降低壓力環境中。

因此，先前技藝缺乏一種有效機構，以在沉積製程中，改良一晶圓的平坦度。更明確地說，先前技藝缺少有效機構，以在一晶座軸桿上真空抽氣，以改良晶座表面的平坦度。本發明實現於該技藝中之長久需求及期望。

發明目的及概述：

於本發明之一實施例中，提供有一種於沉積一材料膜至一基材上時所使用之晶座的支撐板平坦度的改良方法，該方法包含步驟：降低於軸桿之中空核心之壓力至一低於大氣壓力的位準；及降低沉積室中之壓力至一需要以沉積材料膜至基材所需的位準，其中於軸桿中空核心中之壓力作用於連接至軸桿及與軸桿之中空核心相交界之支撐板下表面上，以及，於沉積室中之壓力作用於適用以支撐基材之支撐板的上表面上，藉以改良平坦度。

五、發明說明()

於本發明之另一實施例中，其中提供有一方法以改良一晶座之支撐板的平坦度，該晶座係於將一材料膜沉積至基材上時使用，該方法包含步驟有降低於沉積室中之壓力至約 0.5 托耳至約 200 托耳；以一軸桿真空連接器外殼，將軸桿的中空核心被密封與大氣壓力相隔，其中該軸桿真空連接器外殼包含一配件，適用以連接至一負壓力源；經由該配件施加該負壓力源至軸桿之中空核心；及經由配件降低於軸桿中空核心之壓力由約 0.5 托耳至約 200 托耳，其中該軸桿之中空核心中之壓力作用至連接至該軸桿並與該軸桿之中空核心交界之支撐板的下表面，及於該沉積室中之壓力作用於適用以支撐基材的支撐板的上表面，藉以改良平坦度。

於本發明之另一實施例中，提供一晶座用於沉積一材料膜至一基材上的沉積室中，該晶座包含一被安裝在一軸桿上之支撐板，該軸桿具有一中空核心，該支撐板具有一適用以支撐一基材之上表面及一連接至該軸桿並與該中空核心相交界之下表面；其中該中空核心係被密封與大氣壓力相隔；及一輸入，用以於中空核心中施加負壓並與該基材支撐板的下表面相交界。

於本發明之另一實施例中，提供一晶座用以於沉積一材料膜至一基材上的沉積室中，該晶座包含一支撐板安裝於一軸桿上，該軸桿具有一中空核心，該支撐板具有一適用以支撐一基材的上表面及一連接至軸桿並與該中空核心相交界之下表面；一軸桿真空連接器外殼；該軸桿真空

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

終

五、發明說明()

連接器外殼將該中空核心與該大氣壓力分隔；及一輸入位於該軸桿真空連接器外殼上，輸入施加負壓於該中空核心內並與該基材支撐板的下表面相交界。

於本發明之另一實施例中，提供有一種沉積一材料膜至一基材的方法，包含步驟有將基材固定至沉積室內之於此所述之晶座的支撐板的上表面上；降低沉積室中之壓力至一沉積壓力；降低於晶座之軸桿中之中空核心內之壓力至大氣壓力下，其中該軸桿之中空核心中之壓力係施加至晶座的支撐板的下表面；將至少一前驅物氣體通入沉積室中；及沉積一膜至基材上，其中該膜係部份由該至少一前驅物氣體所產生。

於本發明之另一實施例中，提供有一種沉積一膜至基材上的方法，包含步驟有將基材固定至一於此所述之沉積室中的晶座支撐板的上表面；使該沉積室內的溫度為至少300℃；降低於沉積室中之壓力至約0.5托耳至約6托耳；降低於晶座的軸桿的中空核心內的壓力由約0.5托耳至約200托耳，其中該軸桿之中空核心中之壓力係被施加至晶座的支撐板的下表面；將至少一前驅物氣體通入沉積室中；將一膜沉積至該基材，其中該膜係部份由該至少一前驅物氣體產生；監視在軸桿之中空核心內的沉積壓力及壓力；及當將材料膜沉積至基材時，該壓力超出相對於沉積室中之壓力的預定值範圍外的一值時，調整於該軸桿之中空核心內的壓力。

於本發明之另一實施例中，提供有一種沉積一膜至一

五、發明說明()

基材上的方法，該方法包含步驟有將一基材固定至於此所述之沉積室中的晶座支撐板的上表面；使該沉積室內的溫度為至少 300°C ；降低於沉積室中之壓力至約 0.5 托耳至約 6 托耳；降低於晶座的軸桿的中空核心內的壓力由約 0.5 托耳至約 200 托耳，其中該軸桿之中空核心中之壓力係被施加至晶座的支撐板的下表面；將至少一前驅物氣體通入沉積室中；將一膜沉積至該基材，其中該膜係部份由該至少一前驅物氣體產生；監視予以沉積有膜之基材的表面的平坦度；及當基材表面變形與一完美平坦度離開超出一預定可接受量時，調整在該軸桿之中空核心內的壓力，以當材料膜沉積至基材時，使得晶座及基材回到可接受平坦度限定值內。

本發明之其他態樣、特性及優點將由以下之例示用的本發明實施例的詳細說明加以了解。

本發明的上述特性、優點及目的及其他優點及目的可以加以取得及詳細了解，本發明的其他說明可以參考例示於附圖之本發明的詳細說明加以了解。這些圖式形成說明書的一部份。然而，應注意的是，附圖只例示本發明的實施例並不用以限定本發明的範圍。

圖式簡單說明：

第 1 圖為一處理室的代表圖，其中繪出降低壓力及溫度超出 300°C 時，晶座的變形。

第 2 圖為安排於沉積室內之晶座軸桿及晶座的剖面代表

五、發明說明()

- | | |
|----------------|------------|
| 40 頂板 | 42 底板 |
| 44 烘焙區域 | 49 真空管路 |
| 133 處理室 | 135 晶座 |
| 137 晶座軸桿 | 158 外部真空泵 |
| 160 真空管路 | 162 節流閥 |
| 164 節流閥 | 166 壓力感應器 |
| 168 壓力感應器 | 170 控制器 |
| 172 輸入管路 | 174 輸入管路 |
| 180 液體壓力計 | 182 光發射器 |
| 184 接收器 | 186 光發射器 |
| 188 接收器 | 190 應變計 |
| 200 處理室 | 210 鋁為主支撐板 |
| 212 表示晶座支撐板的彎曲 | |
| 214 表示晶座支撐板的下垂 | |
| 216 晶座板的支撐面 | 220 真空泵 |
| 235 鋁為主基材 | |

發明詳細說明：

於本發明之一實施例中，提供有一種於沉積一材料膜至一基材上時所使用之晶座的支撐板平坦度的改良方法，該方法包含步驟：降低於軸桿之中空核心之壓力至一低於大氣壓力的位準；及降低沉積室中之壓力至一需要以沉積材料膜至基材所需的位準，其中於軸桿中空核心中之壓力作用於連接至軸桿及與軸桿之中空核心相交界之支

五、發明說明()

撐板下表面上，以及，於沉積室中之壓力作用於適用以支撐基材之支撐板的上表面上，藉以改良平坦度。

於本發明之另一態樣中，於軸桿之中空核心內的壓力係藉由密封開軸的中空核心與大氣壓力加以降低；及施加一負壓力源至軸的中空核心，藉以降低於中空核心內的壓力。一代表例為一軸桿真空連接器外殼，其係適用以連接一負壓源，例如，藉由一配件，使得負壓係經由配件施加。

於本發明之另一態樣中，支撐板的上表面可以包含多數開口通過上表面，並適用以將基材藉由施加真空至其中而將基材固定至上表面。該等開口係與一真空管線作流體相連，該真空管線係通過軸桿的中空核心，並產生一負壓，其係與產生於軸桿之中空核心內的壓力分離。

於此實施例中，沉積溫度約至少 300℃，一代表例係約 400℃ 至約 450℃。沉積室壓力係由約 0.5 托耳至約 6 托耳。於軸桿中之壓力係帶到低於約 200 托耳以下的位準，一代表例係由約 0.5 托耳至約 200 托耳。另外，軸桿壓力可以帶到等於沉積室內之壓力的位準。

於本發明之另一實施中，提供有一種改良晶座之支撐板平坦度的方法，該晶座係用於將材料膜沉積至一基材時使用，該方法包含步驟：降低於沉積室中之壓力至約 0.5 托耳至約 200 托耳；以一軸桿真空連接器外殼密封軸桿的中空核心隔開大氣壓力，其中該軸桿真空連接器外殼包含一配件，適用以連接一負壓力源；經由該配件施加該負壓力源至中空核心；及經由配件降低軸桿的中空核心，由約

五、發明說明()

0.5 托耳至約 200 托耳，其中軸桿之中空核心的壓力作用於連接至該軸桿並與軸桿中空核心相交界之支撐板的下表面上，以及，於沉積室中之壓力作用於該支撐板的上表面上，該支撐板係適用以支撐該基材，以改良平坦度。

於此實施例的一態樣中，該支撐板的上表面可以包含多數開口及真空管路流體連接至其上。該軸桿壓力可以如上所述等於沉積室中之壓力。

於本發明之另一實施例中，提供有一晶座，用於沉積室中，用以沉積一材料膜至一基材上，該晶座包含一支撐板安裝於一具有中空核心之軸桿上，該支撐板具有一上表面適用以支撐一基材及一下表面連接至該軸桿並與該中空核心相交界；其中該中空核心係與大氣壓力密封；及一輸入，用以施加負壓於該中空核心內並與該基材支撐板的下表面相交界。

於本實施例的一態樣中，晶座具有一如上所述之軸桿真空連接器外殼。另外，該晶座可以包含多數開口於該支撐板的上表面中，及如上所述之真空管路流體連接至其上。

於本發明之另一實施例中，提供有一晶座，用於沉積一材料膜至一基材上的沉積室中，該晶座包含一支撐板，安裝在具有中空核心之軸桿上，該支撐板具有上表面，適用以支撐一基材及一下表面連接至該軸桿並與中空核心相交界；一軸桿真空連接器外殼；該軸桿真空連接器外殼密封該中空核心離開大氣壓力；及一輸入，位於該軸桿真

五、發明說明()

空連接器外殼上，該輸入加負壓於該中空核心內並與基材支撐板下表面相交界。該晶座可以在支撐板的上表面包含多數開口，及，真空管路流體連接至其上，如上所述。

於本發明之另一實施例中，提供有一沉積材料膜至一基材上的方法，包含步驟有：將基材固定至一沉積室內於此所揭示之晶座支撐板的上表面；降低於沉室內之壓力至一沉積壓力；降低於晶座的軸桿中空核心內的壓力，至低於大氣壓力，其中該軸桿的中空核心內的壓力係被施加至晶座的支撐板的下表面；將至少一前驅氣體通入沉積室內；及沉積一膜至基材上，其中該膜係由至少一前驅物氣體的至少一部份所產生。溫度及壓力可以如上所揭示者。

於此實施例之一態樣中，沉積壓力及於軸桿中空核內的壓力係被監視及當軸桿的中空核心內的壓力超出相對於沉積室壓力的預定值範圍外的一值時，其壓力係被調整。

於此實施例的另一態樣中，沉積有薄膜的基材表面的平坦度係被監視，及於軸桿中空核心內的壓力係當基材的表面變形超出一離開完美平坦度的預定可接受數量時被調整，這使得晶座及基材回到該等可接受的平坦度限定內。

於本發明的另一實施例中，提供有一將膜沉積至一基材上的方法，該方法包含步驟：將一基材固定至於沉積室內之此所揭示之晶座支撐板的上表面；使沉積室內之溫度為至少 300℃；降低於沉積室內的壓力至約 0.5 托耳至約 6

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

總

五、發明說明()

托耳；降低於晶座的軸桿的中空核心內的壓力，由約 0.5 托耳至約 200 托耳，其中該軸桿的中空核心中之壓力係被施加至晶座的支撐板的下表面，將至少一前驅物氣體通入沉積室中；將一膜沉積至基材上，其中該膜至少部份由至少一前驅物氣體所產生；監視沉積壓力及於該軸桿的中空核心內的壓力；及當軸桿的中空核心的壓力超出相對於材料膜沉積至基材上時，於沉積室中之壓力的預定值範圍外的一值時，調整該軸桿內的中空核心內的壓力。於該沉積室內的溫度可以由約 400°C 至約 450°C。於軸桿中之壓力可以等於沉積室的壓力。

於本發明之另一實施例中，提供有一種沉積一膜至一基材上的方法，包含步驟有：將一基材固定至於沉積室內之此所揭示之晶座支撐板的上表面；使沉積室內之溫度為至少 300°C；降低於沉積室內的壓力至約 0.5 托耳至約 6 托耳；降低於晶座的軸桿中空核心內的壓力，由約 0.5 托耳至約 200 托耳，其中該軸桿的中空核心中之壓力係被施加至晶座的支撐板的下表面；將至少一前驅物氣體通入沉積室中；將一膜沉積至基材上，其中該膜至少部份由至少一前驅物氣體所產生；監視予以沉積有膜之基材表面上的平坦度；及當基材的表面變形超出完全平坦度一可接受數量時，調整該軸桿內的中空核心內的壓力，藉以使材料膜沉積至基材時，使晶座及基材回到可接受平坦度限定內。於該沉積室內的溫度可以由約 400°C 至約 450°C。於軸桿中之壓力可以等於沉積室的壓力。

五、發明說明()

於此提供有一改良附著至一晶座軸桿的晶座表面的平坦度的方法，藉由提供一真空源，可操作地相關該晶座軸桿，以降低晶座軸桿內的壓力至大氣壓力以下。當室壓力係降低於大氣壓力以下時，於室壓力及晶座軸桿內之壓力間的差值增加。該施加至晶座表面之晶座軸桿內之壓力的力量係成比例於室壓及軸桿內之壓力差。當壓力差增加時，晶座表面變形並成為彎曲。

於低低於 300°C 以下的沉積室內，於鋁或含鋁晶座的壓力差的作用係大致局部化於晶座表面的中央。然而，於高於約 300°C 以上之高溫時，晶座變作較軟，使得不只作用於晶座表面中央的壓力差使表面彎曲向上，同時，晶座表面的角落及邊緣也下垂。

一真空管路施加負壓至軸桿的內部空間，使得與晶座板的下表面交界之壓力低於大氣壓力。於軸桿上之真空壓力可以同時或依序地與室中之真空壓力啟始。藉由將沉積室及晶座軸桿抽出成為真空，於晶座的側邊上之壓力差降低，因而，免除了晶座上的所得力量，而造成表面變形。因此，即使於超出 300°C 以上之溫度，晶座的上表面可以實質上維持扁平或平坦。由於非平坦表面所造成之沉積於基材上的膜變形係被最小化。使用平坦晶座表面沉積的膜具有較佳均勻度特徵，例如，膜厚度及沉積速率。

薄膜可以沉積於一基材上，該基材被固定至一室中之於此所述之晶座上，該室係被設計於例如但並不限定於快速熱處理或氣相沉積製程的應用中。此等氣相沉積製程可

五、發明說明()

以為化學氣相沉積(CVD)、電漿加強型化學氣相沉積(PECVD)或物理氣相沉積或濺鍍(PVD)。被沉積的膜可以為但並不限定為非晶矽(a-Si)、氮化矽(SiN)、氧化矽或熱氧化物(SiO₂)或氧氮化矽(SiON)及此等前驅物例如矽烷(SiH₄)、TEOS、NH₃、H₂、N₂、N₂O、PH₃、CO₂等等均可以使用。

於沉積製程中，處理溫度係由約 150°C 至約 450°C，通常係至少 300°C，但其他很多製程需要約 400°C 至約 450°C 的溫度。對於最佳沉積，基材溫度可以於基材支撐表面溫度的約 20°C 之內。當閒置時，室壓力係約 100 至約 200 托耳，及在沉積開始前，室功力係被依序抽氣下至約 0.5 至約 6 托耳。同時，除非一靜態處理壓力已經被建立於軸桿之內，否則晶座軸桿係被向下抽氣。

以下例子係作為例示本發明之各種實施例的目的，並不用以限定本發明。

例子 1

具有真空抽氣的晶座系統

具有如於第 2A 圖所示之真空抽氣機構安排於一處理室 133 內的晶座系統包含具有晶座軸桿 137 及一基材支撐板 20 之晶座 135、一馬達 14、一軸桿真空連接器外殼 16 及一控制器 170。該支撐板 20 包含一頂板 40、一底板 42 及一烘焙區域 44 於其間；頂及底部份可以只藉由熔接或其他等效技術加以接合。支撐板 20 可以包含加熱元件 24 安置於頂板 40 及底板 42 之間。

五、發明說明()

支撐板 20 係藉由熔接、硬焊或其他傳統技術附著至軸桿 137 上。軸桿 137 包含一中空核心並係架構以與支撐板 20 的底板 42 配合。晶座 135 係為軸桿 137 所垂直及/或可旋轉地移動，該軸桿 137 係可操作地連接至一馬達 14。一軸桿真空外殼 16 係固定於馬達 14 下，並提供機構，以可操作地將例如真空泵(未示出)之真空源的真空管路 49 連接至軸桿 137。真空管路 49 可以連接至真空泵，該真空泵係與沉積室的真空排氣泵分隔，也可以連接至真空排氣泵，以加以個別地控制。當連接至真空排氣泵時，連接至真空管路 49、160 的個別節流閥 162、164 可以用以獨立地調整於室內及晶座軸桿內之真空度。軸桿真空連接器外殼 16 可以由鋁或鋁合金或其他為熟習於本技藝者之材料或合金所構成。

或者，一真空吸盤也可以用以將基材固定至支撐板 20 的上表面 22 上。於此時，一真空管路 8 係連接至例如真空泵的真空源，該真空泵係與用以沉積室本身之真空排氣泵分離。真空管路 8 由多數均勻分隔於支撐板 20 的上表面中之真空埠(未示出)通過軸桿 137 至真空源。作用真空源使得安裝於基材 135 上之基材被均勻地拉下至支撐板 20 的上表面 22 上，以吸附於其上。若一真空吸盤被使用以將基材吸附至支撐板 20 的上表面，則真空源至軸桿同時也可以與用於真空管路 8 的真空源相同以真空吸附，因而，節流閥可以控制兩者。真空管路 49 係連接至外部真空泵 158，其係經由真空管路 160 流體連接至室 133。壓

五、發明說明()

力感應器 166、168 監視軸桿壓力及室壓力，並提供回授經由輸入線 172 及 174 至控制器 170。

控制器 170 可以被規劃以維持於軸桿 137 內之靜態壓力，也可以被規劃以動態調整軸桿 137 內的壓力，以當室 133 內之壓力改變時，維持與室 133 內之壓力的一預定關係。例如，於將基材傳送送出室 133 時，室壓力可以被維持於 100 至 200 托耳。於室中之閒置壓力可以保持相同，約 100-200 托耳。然而，於處理時，於室中之壓力係被抽氣下壓一較低壓力，例如 5-10 托耳。感應器 166、168 發信號給控制器 170，以打開節流閥 162，使得軸桿壓力被成比例地向下抽氣至該室壓；當室不再於閒置壓力時，軸桿壓力被相對地改變至一較低值，以維持於晶座支撐板 20 之兩側的壓力平衡。雖然，軸桿壓力可以抽氣下至約 5-10 托耳，但也可用較高壓力。於較高溫時，晶座材料將維持部份程度的硬度，並可以在不變形下，忍受部份壓力差。

另外，控制器 170 可以軸桿的壓力在室壓力的預定位準內。例如，軸桿壓力可以維持於三倍之室壓力，但並不超出某一位準，例如 200 托耳，或者，軸桿壓力可以維持在超出室壓力的一特定壓力，例如超出室壓力 200 托耳。雖然未限定這些值，即軸桿壓力可以儘可能降低於等於處理時之室壓力的值之間，但也可以想出軸桿壓力也可以不小於約 200 托耳。

監視晶座軸桿壓力的其他方法

可以想出各種監視軸桿壓力的方法可以用以維持軸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

桿壓力於一位準，以確保晶座表面 22 的平坦度。例如，一液體壓力計 180 或其他壓力錶接收來自感應器 166(第 2B 圖)的輸入。此一系統允許為一操作者可見的視覺監視，該操作者然後設定節流閥 162，以維持軸桿壓力於一想要靜態壓力。或者，液體壓力計 180 係連接至節流閥 162，使得一操作者可以設定液體壓力計 180 至一想要設定，藉以控制節流閥 162。如於上述之晶座系統所述，軸桿可以流體連接至用以沉積室的真空源 158，或一分離之來源。

也可以想出，於晶座軸桿 137 內之壓力可以以壓力感應器 166、168 加以動態控制，也可以不用，以維持晶座表面實質平坦化。一光發射器 182 及接收器 184 係以一已知距離係放置一沉積室 133 中。來自發射器 182 之光碰撞於基材表面或晶座表面 22 上，並反射回到接收器 184，因而，量測於發射器/接收器及表面間之距離。至控制器 170 的輸入提供對該距離的即時量測；控制器 170 可以改變節流閥 162，以維持晶座表面/基材表面實質平坦(第 2C 圖)。

若監視表面的即時距離增加，則表示晶座表面開始彎曲及控制器 170 打開節流閥 162，以降低軸桿壓力來補償。同樣地，若距離增加，則軸桿壓力增加，以防止晶座/基材表面淺碟化。或者，壓力感應器配置 166、168 可以用以監視於沉積室及軸桿中之壓力值，不論是有或沒有對控制器 170 的有效輸入。因此，它們可以為主動輸入或者可以被動裝置，以只監視及提供實際軸桿壓力及室壓力的

五、發明說明()

讀值(第 2C 圖)。

此光學監視的一變化提供一發射器 186 於室的一側上，並發射一光束越過晶座/基材的表面至在室的另一側上之接收器 188。此束係被設定於一特定距離，例如約 0.2mm 於作為阻障的晶座/基材的表面上。一旦晶座表面及及基材表面為延伸所彎曲或變形，則光束的路徑被中斷及一來自接收器 188 至控制器 170 的信號被中斷。控制器 170 調整節流閥，以降低軸桿壓力，直到晶座/基材表面係足夠平坦，以使接收器 188 再次收到來自發射器 186 的輸入信號為止。壓力感應器 166、168 可以選擇，以如上所述之主動或被動之方式進行(第 2C 圖)。

另外，也可以想出一或多數應變計 190 可以安裝於晶座板 20 的下表面，作為監視晶座板 20 變形的機構。控制器 170 監視應變計 190，以檢測晶座板的彎曲或淺碟化。一旦變形發生超出一可忍受預設極限，控制器 170 對應地調整節流閥 162，以抽氣或吸氣晶座軸桿 137 中的壓力。再次，壓力感應器 166、168 可以選擇以主動或被動方式加以進行(第 2C 圖)。

例子 2

真空抽氣對表面平坦度的影響

第 3 圖比較於大氣壓力下之晶座軸桿之晶座支撐板的表面平坦度中之變化與真空抽氣晶座軸桿之表面平坦度變化(第 3A 圖)。當開始安裝時，一晶座很平坦，具有零

五、發明說明()

偏差。當晶座被加熱及冷卻時，其開始損失其平坦度。最後，當晶座受到熱循環時，其變形並且具有如於第 3A 圖之均勻分佈中所示之倒 V 型，其係如於第 1 圖所示。這必須替換晶座。

若軸桿抽氣，則多數晶座於長時間上保持不變，如於第 3B 圖所示；熱循環已經大量降低對支撐板表面均勻度的影響。晶座的工作壽命被延長，而較不必替換。這同時也提供更經濟製程並改良產量，因為停機時間縮短。

例子 3

真空抽氣對沉積速率均勻度的影響

當晶座軸桿被真空抽氣時，沉積速率均勻度改良了晶座表面。第 4 圖比較將晶座軸桿抽氣對整個基材沉積速率的影響，由左上至右下及由左下至右上量測兩基材。材料膜係被沉積於基材上，以 450/460°C 的溫度及於 320 毫托耳的壓力及 920 密耳的間距。

於第 4A 圖中，晶座表面的變形造成於整個基材表面上之沉積速率上的重大改變。於發生彎曲之基材中央部份的沉積係較高。處理氣體或濺鍍材料並不必要行進越過整個室，以沉積於基材上，因此，在相同時間內，較多膜沉積於基材上之彎曲區域中，藉以於這些區域之沉積速率增加，及改變了整個基材的速率。

當晶座軸桿被抽氣時，晶座表面及延伸之基材表面係實質平坦。必須行進整個沉積室的遠方處理氣體或濺鍍材

五、發明說明()

料係相對地等於整個基材表面，因而確保在相同時間內，相同材料量到達基材表面上。於整個基材的沉積速率因此更均勻(第 4B 圖)。

熟習於本技藝者可以迅速了解，本發明係適用以執行上述之目的及結果與優點，並且，可以為熟習於本技藝者所了解各種修改及變化均可以在不脫離本發明之精神及範圍下加以完成。於其中之改變將為熟習於本技藝者所了解，並係在本發明之申請專利範圍所界定的本發明之精神內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

晶座軸桿真空抽氣

於此所提供者為一種改良晶座之支撐面平坦度的方法，該晶座係用於將一金屬膜沉積於一基材上，該方法包含步驟：降低於一軸桿之中空核心之壓力至低於大氣壓力的位準；及降低於沉積室的壓力至一沉積材料膜至基材上所需的位準，其中該軸桿之中空核心的壓力作用於連接至該軸桿並與該軸桿中空核心相交界之支撐板的下表面上，並且，於沉積室中之壓力作用於適用以支撐基材的支撐板的上表面，藉以改良平坦度。同時，本案也提供一種晶座及一種用以將一膜沉積至固定於本發明晶座上之基材的方法。

英文發明摘要(發明之名稱：)

SUSCEPTOR SHAFT VACUUM PUMPING

Provided herein is a method of improving the planarity of a support plate of a susceptor for use during deposition of a film of material onto a substrate comprising the steps of reducing pressure in a hollow core of a shaft to a level below atmospheric pressure; and reducing a pressure in the deposition chamber to a level required for the deposition of the film of material onto the substrate, where the pressure in the hollow core of the shaft acts upon a lower surface of the support plate connected to the shaft and interfacing with the hollow core of the shaft and the pressure in the deposition chamber acts upon an upper surface of the support plate adapted to support the substrate thereby improving planarity. Also provided are a susceptor and a method of depositing a film onto a substrate affixed to the susceptor of the present invention.

六、申請專利範圍

- 1.一種改良一晶座之支撐板的平坦度的方法，該晶座係於將材料膜沉積至一基材時使用，該方法至少包含步驟：
降低於軸桿之中空核心之壓力至一低於大氣壓力的位準；及

降低沉積室中之壓力至一需要以沉積材料膜至基材所需的位準，

其中於軸桿中空核心中之壓力作用於連接至軸桿及與軸桿之中空核心相交界之支撐板下表面上，以及，於沉積室中之壓力作用於適用以支撐基材之支撐板的上表面上，藉以改良平坦度。

- 2.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中上述之降低於軸桿之中空核心之壓力的步驟包含：

將軸桿的中空核心與大氣壓力密封分隔；及

施加負壓力源至該軸桿的中空核心，藉以降低於中空核心內之壓力。

- 3.如申請專利範圍第2項所述之方法，其中上述之中空核心係為一軸桿真空連接器外殼所密封，其中該軸桿真空連接器外殼係適用以連接至該負壓力源。

- 4.如申請專利範圍第3項所述之方法，其中上述之軸桿真空連接器外殼包含一配件，適用以連接至該負壓力源，該負壓力源係經由該配件施加至該中空核心。

六、申請專利範圍

- 5.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中上述之上表面更包含多數開口通過其間並適用以藉由施加一真空至上表面，而將基材固定至其上，其中上述之多數開口係經由該軸桿的中空核心，而與一真空管路作流體連接。
- 6.如申請專利範圍第5項所述之方法，其中上述之連接至多數開口之真空管路具有一負壓力產生於其中並可以由產生於該軸桿之中空核心中之負壓力所獨立控制。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中上述之室壓力係由0.5托耳至6托耳。
- 8.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中上述之於軸桿之中空核心內之壓力係被降低於200托耳以下。
- 9.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中上述之於軸桿之中空核心內之壓力係被降低至0.5托耳至200托耳。
- 10.如申請專利範圍第9項所述之方法，其中上述之於軸桿之中空核心內之壓力係被帶到等於室壓力的值。
- 11.一種改良一晶座支撐板的平坦度的方法，該晶座係用於將一材料膜沉積至一基材，該方法至少包含步驟：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

降低於沉積室中之壓力至 0.5 托耳至 200 托耳；

以一軸桿真空連接器外殼，將軸桿的中空核心與大氣壓力密封，其中該軸桿真空連接器外殼包含一配件，適用以連接至一負壓力源；

經由該配件施加該負壓力源至軸桿之中空核心；及

經由配件降低於軸桿中空核心之壓力由 0.5 托耳至 200 托耳，

其中該軸桿之中空核心中之壓力作用至連接至該軸桿並與該軸桿之中空核心交界之支撐板的下表面，及於該沉積室中之壓力作用於適用以支撐基材的支撐板的上表面，藉以改良平坦度。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中上述之上表面更包含多數開口通過其間並適用以藉由施加一真空至上表面，而將基材固定至其上，其中上述之多數開口係經由該軸桿的中空核心，而與一真空管路作流體連接。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中上述之連接至多數開口之真空管路具有一負壓力產生於其中並可以由產生於該軸桿之中空核心中之負壓力所獨立控制。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

14.如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中上述之於晶座軸桿之中空核心內之壓力係被帶到等於室壓力的值。

15.一種用於沉積室內之晶座，以用以沉積一材料膜至一基材上，該晶座至少包含：

一被安裝在一軸桿上之支撐板，該軸桿具有一中空核心，該支撐板具有一適用以支撐一基材之上表面及一連接至該軸桿並與該中空核心相交界之下表面；其中該中空核心係被密封與大氣壓力相隔開；及

一輸入，用以於中空核心中施加負壓並與該基材支撐板的下表面相交界。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之晶座，更包含一軸桿真空連接器外殼，其將中空核心密封並與大氣壓力分隔。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之晶座，其中上述之軸桿真空連接器外殼具有一輸入定位於其上。

18.如申請專利範圍第 15 項所述之晶座，其中上述之基材支撐板更包含多數開口通過上表面，並適用以藉由對之施加一真空，而將一基材固定至該上表面，該等多數開口係經由軸桿的中空核心，而與一真空管路作流體相連接。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

19.如申請專利範圍第18項所述之晶座，其中上述之產生於連接至多數開口之真空管路內之負壓力係為發展於軸桿之中空核心內並與支撐板之下表面相交界的負壓力所獨立控制。

20.如申請專利範圍第18項所述之晶座，其中上之連接至多數開口之真空管路係連接至一真空源，該真空源係無關於一連接至輸入之真空源，輸入真空源係用以在軸桿的中空核心內發展一負壓力並與支撐板的下表面相交界者。

21.一種用於一沉積室內之晶座，該沉積室係用以沉積一材料膜至一基材上，該晶座至少包含：

一被安裝在一軸桿上之支撐板，該軸桿具有一中空核心，該支撐板具有一適用以支撐一基材之上表面及一連接至該軸桿並與該中空核心相交界之下表面；

一軸桿真空連接器外殼；該軸桿真空連接器外殼將中空核心密封與大氣壓力相隔；及

一輸入，位於該軸桿真空連接器外殼上，該輸入用以於中空核心中施加負壓並與該基材支撐板的下表面相交界。

22.如申請專利範圍第21項所述之晶座，其中上述之基材支撐板更包含多數開口，通過上表面並適用以經由施加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

一真空至其上，而將一基材固定至上表面上，該等開口係經由軸桿的中空核心，與一真空管路作流體相通。

23.如申請專利範圍第22項所述之晶座，其中上述之產生於連接至多數開口之真空管路內之負壓力係為發展於軸桿之中空核心內並與支撐板之下表面相交界的負壓力所獨立控制。

24.如申請專利範圍第23項所述之晶座，其中上之連接至多數開口之真空管路係連接至一真空源，該真空源係無關於一連接至輸入之真空源，該輸入用真空源係用以在軸桿的中空核心內發展一負壓力並與支撐板的下表面相交界者。

25.一種用以將一材料膜沉積至一基材的方法，該方法至少包含步驟：

將基材固定至一沉積室中之如申請專利範圍第15項所述之晶座的支撐板的上表面上；

降低沉積室中之壓力至一沉積壓力；

降低於晶座之軸桿中之中空核心內之壓力至大氣壓力下，其中該軸桿之中空核心中之壓力係施加至晶座的支撐板的下表面；

將至少一前驅物氣體通入沉積室中；及

沉積一膜至基材上，其中該膜係部份由該至少一前

六、申請專利範圍

驅物氣體所產生。

26.如申請專利範圍第25項所述之方法，更包含步驟：

使於沉積室的溫度為至少300℃。

27.如申請專利範圍第26項所述之方法，其中上述之溫度係為400℃至450℃。

28.如申請專利範圍第25項所述之方法，其中上述之於沉積室內之壓力係由0.5托耳至6托耳。

29.如申請專利範圍第28項所述之方法，其中上述之於軸桿之中空核心內之壓力係降低至低於200托耳。

30.如申請專利範圍第29項所述之方法，其中上述之於軸桿之中空核心內之壓力係等於沉積室壓力值。

31.如申請專利範圍第25項所述之方法，更包含步驟：

監視沉積壓力及於該軸桿之中空核心內的壓力；及

當於軸桿之中空核心內之壓力超出相對於沉積室之壓力的預定值範圍外之一值時，調整該軸桿的中空核心內之壓力。

32.如申請專利範圍第25項所述之方法，更包含步驟：

六、申請專利範圍

監視予以沉積膜之基材的表面處的平坦度；及

當基材表面變形與一完美平坦度離開超出一預定可接受量時，調整在該軸桿之中空核心內的壓力，以使晶座及基材回到該可接受平坦度限定值內。

33.一種將一膜沉積至一基材的方法，該方法至少包含步驟：

將一基材固定至於沉積室中之如申請專利範圍第 15 項所述之晶座支撐板的上表面；

使該沉積室內的溫度為至少 300℃；

降低於沉積室中之壓力至 0.5 托耳至 6 托耳；

降低於晶座的軸桿的中空核心內的壓力由 0.5 托耳至 200 托耳，其中該軸桿之中空核心中之壓力係被施加至晶座的支撐板的下表面；

將至少一前驅物氣體通入沉積室中；

將一膜沉積至該基材，其中該膜係部份由該至少一前驅物氣體產生；

監視該沉積製程及於該軸桿之中空核心內之壓力；

及

當沉積材料膜至基材上時，當其值超出一相對於沉積室之預定值範圍外之一值時，調整於該軸桿之中空核心內的壓力。

34.如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中上述之溫度

六、申請專利範圍

係 400℃ 至 450℃。

35.如申請專利範圍第 33 項所述之方法，其中上述之軸桿之中空核心內之壓力係等於沉積室中之壓力值。

36.一種將一膜沉積至一基材的方法，至少包含步驟：

將一基材固定至沉積室中之如申請專利範圍第 15 項所述之晶座支撐板的上表面；

使該沉積室內的溫度為至少 300℃；

降低於沉積室中之壓力至 0.5 托耳至 6 托耳；

降低於晶座的軸桿的中空核心內的壓力由 0.5 托耳至 200 托耳，其中該軸桿之中空核心中之壓力係被施加至晶座的支撐板的下表面；

將至少一前驅物氣體通入沉積室中；

將一膜沉積至該基材，其中該膜係部份由該至少一前驅物氣體產生；

監視予以沉積有膜之基材的表面的平坦度；及

當基材表面變形與一完美平坦度離開超出一預定可接受量時，調整在該軸桿之中空核心內的壓力，以當材料膜沉積至基材時，使得晶座及基材回到可接受平坦度限定值內。

37.如申請專利範圍第 36 項所述之方法，其中上述之溫度係 400℃ 至 450℃。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

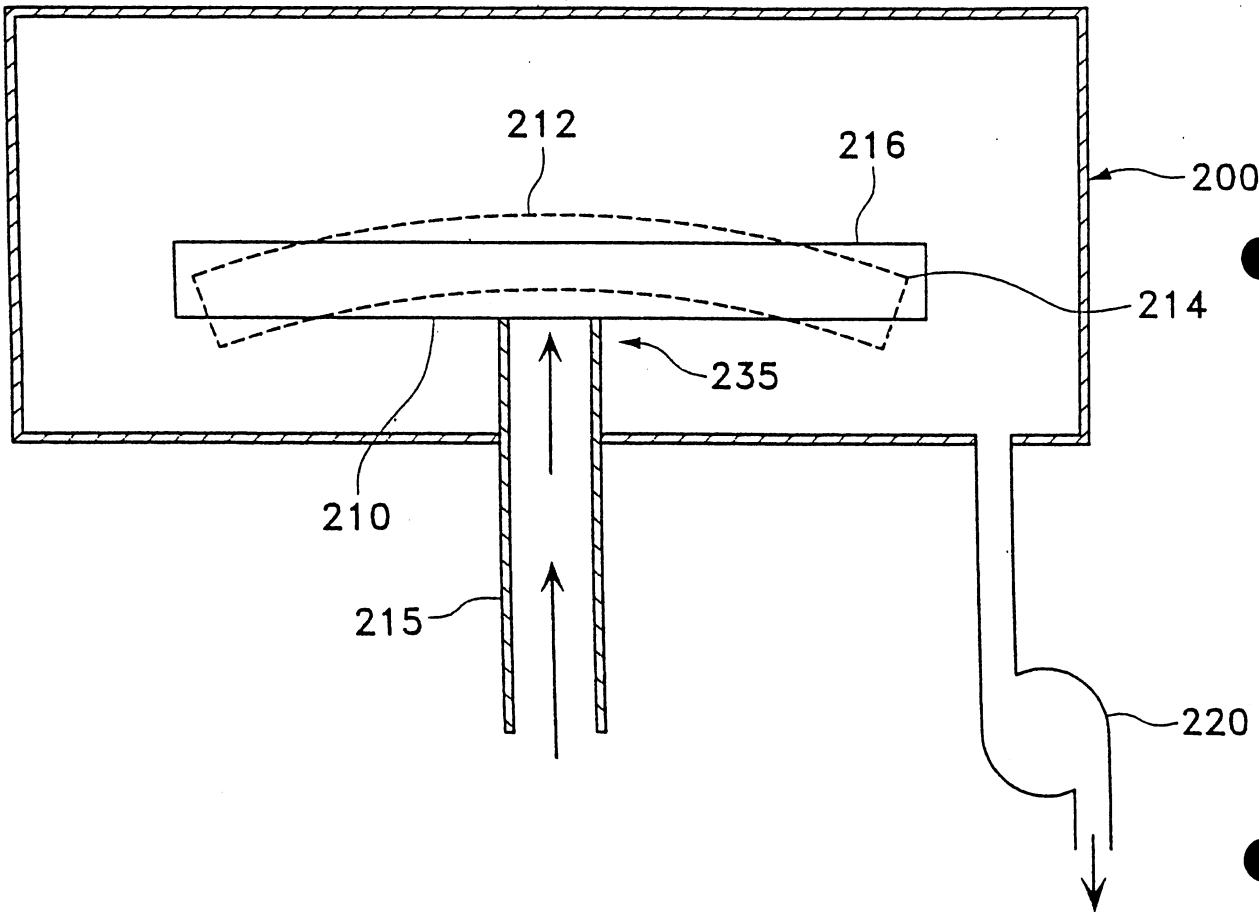
六、申請專利範圍

38.如申請專利範圍第36項所述之方法，其中上述之軸桿之中空核心內之壓力係等於沉積室中之壓力值。

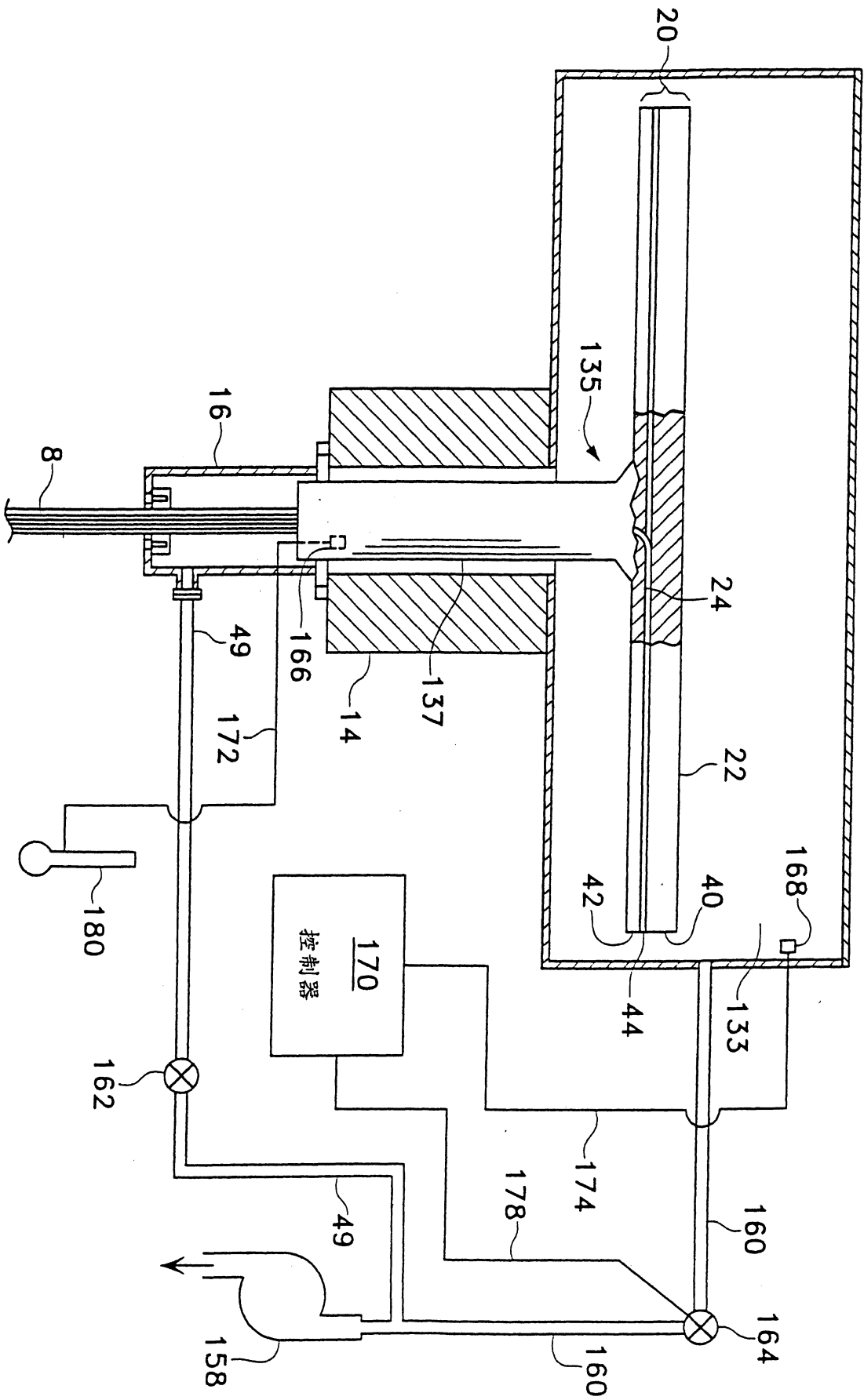
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

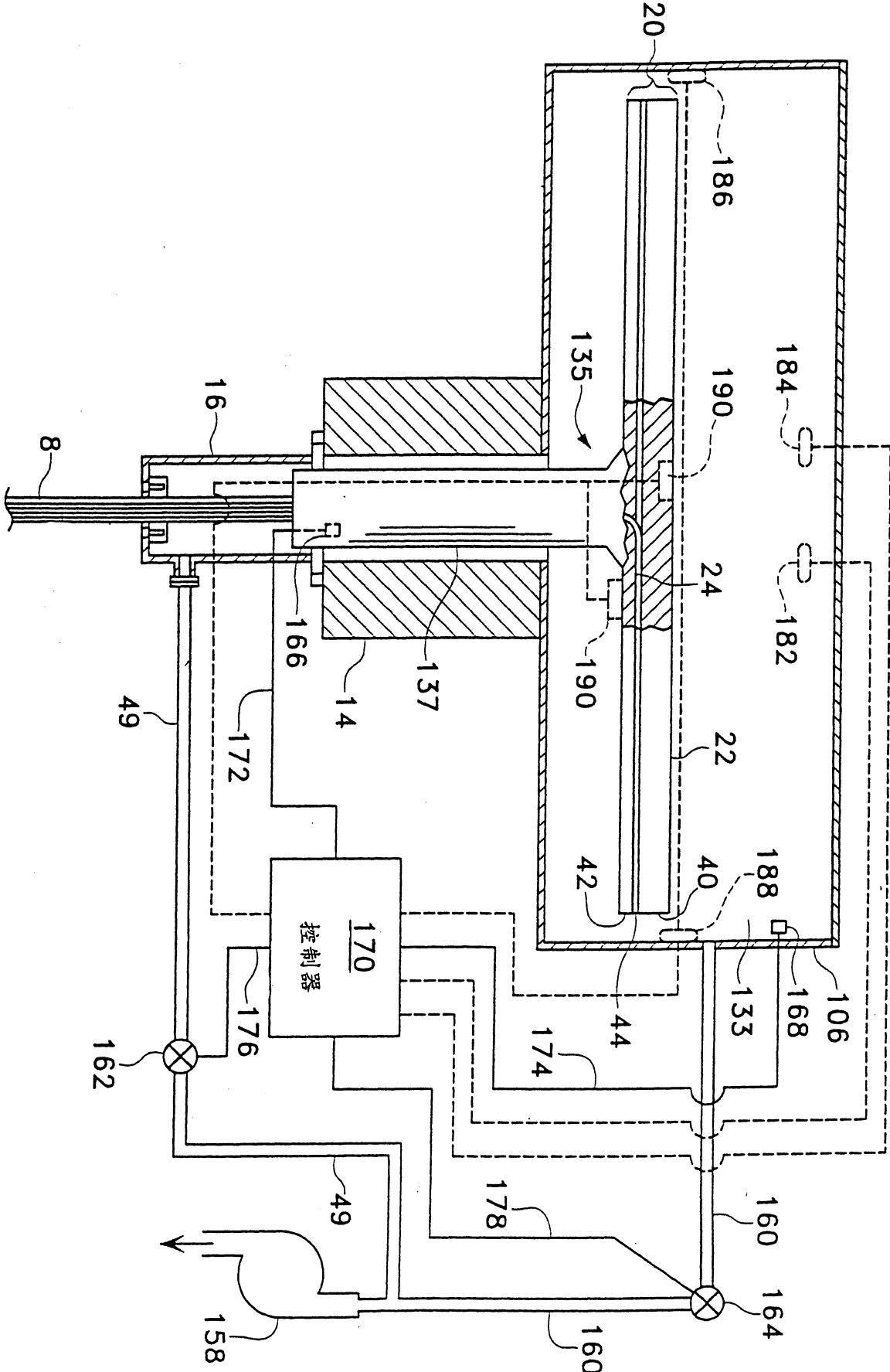
線



第 1 圖



第 2B 圖



第 2C 圖

(w)

-25密耳		0		-25密耳
-15密耳		0		-25密耳
-25密耳		0		-25密耳

表面平坦度

(w)

-29密耳		-4密耳		-29密耳
-26密耳		0		-27密耳
-30密耳		-4密耳		-30密耳

(反 V 型)

第 3 A 圖

(w)

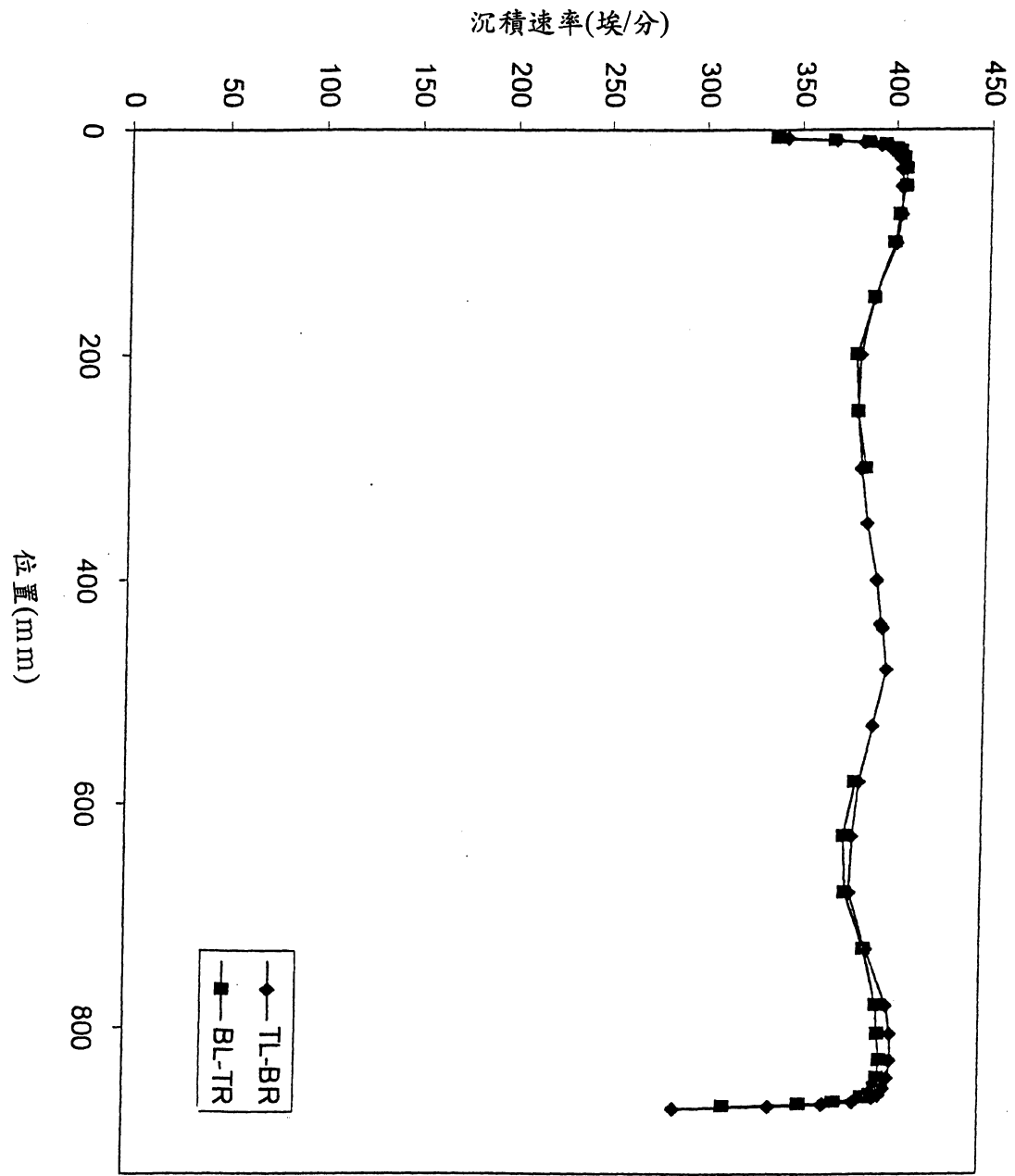
-5密耳		-2密耳		-7密耳
-2密耳		0		-2密耳
-7密耳		-2密耳		-5密耳

表面平坦度

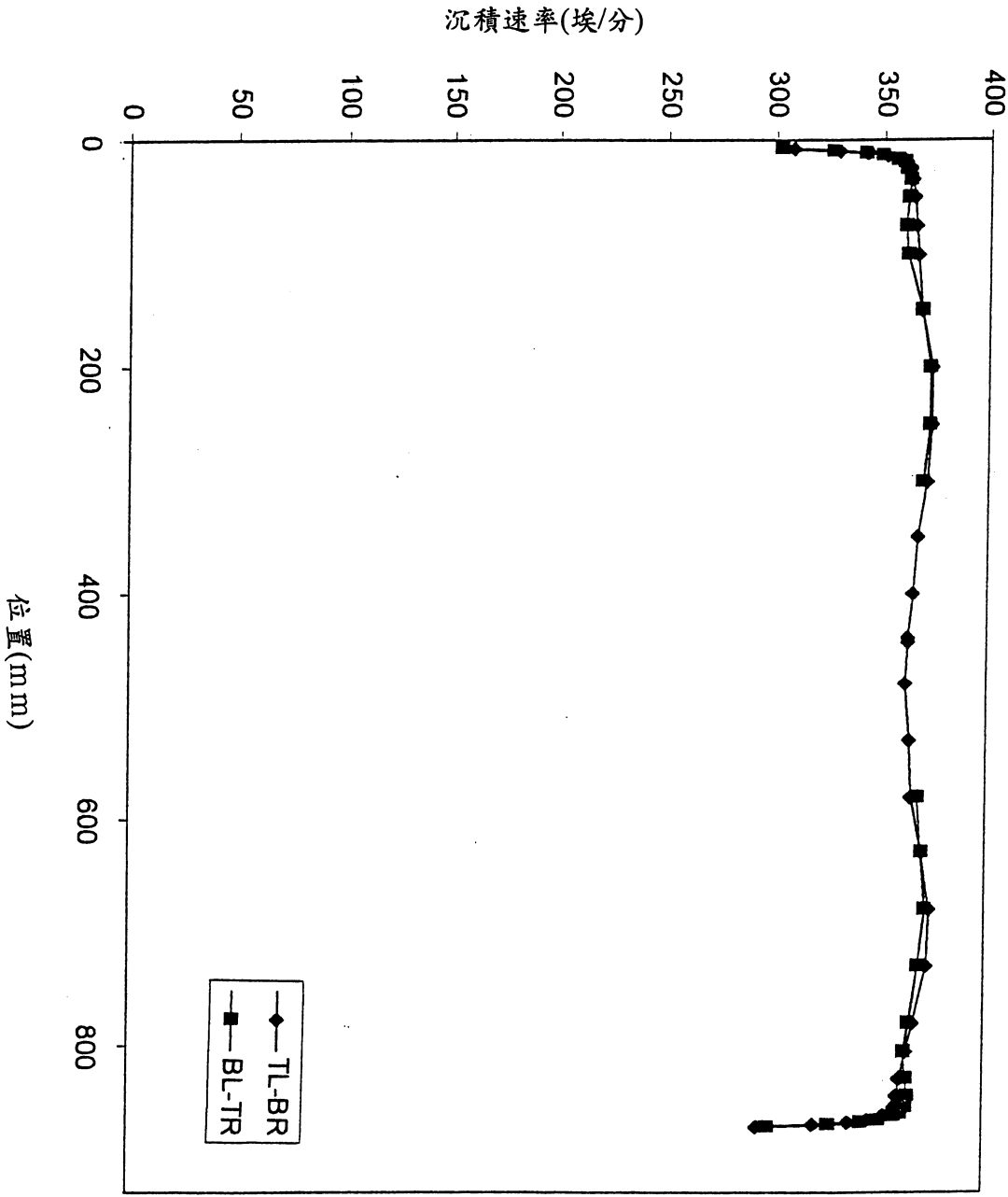
(w)

-12密耳		-7密耳		-12密耳
-8密耳		0		-8密耳
-12密耳		-7密耳		-12密耳

第 3B 圖



第 4A 圖



第 4B 圖

五、發明說明()

01.2.18

圖。

第 2A 圖為負壓係如何施加至晶座軸桿及回授控制系統，其係用以監視及控制沉積室壓力及於軸桿內之壓力。

第 2B 圖為用以監視及控制於軸桿之壓力配置。

第 2C 圖為一回授控制系統，用以監視及控制沉積室壓力及於軸桿內之壓力。另外，光學感應器係被顯示，用於監視晶座支撐板/基材表面之物理變形的方法。

第 3 圖為當與沒有真空抽氣(第 3A 圖)時，附接至軸桿的晶座支撐板間之表面平坦度的變化及具有真空抽氣(第 3B 圖)時，附接至軸桿的晶座支撐板間之表面平坦度的變化比較。諸測試係使用 4300LTP620×750 晶座加以進行。

第 4 圖為當與沒有真空抽氣(第 4A 圖)時，附接至軸桿的晶座支撐板之表面間的沉積速度的變化及具有真空抽氣(第 4B 圖)時，附接至軸桿的晶座支撐板間之沉積速度的比較。溫度為 450/460℃；壓力為 320 毫托耳；間距為 920 密耳。

圖號對照說明：

8	真空管路	14	馬達
16	軸桿真空連接器外殼	20	基材支撐板
22	基材支撐板的上表面	24	加熱元件