

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 2002.12.05 60/431,346

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

(一)發明所屬之技術領域

本發明係關於基板之旋塗 (spin coating) 領域，尤指一種藉由控制在基板上塗布之溫度分佈，以控制塗布之厚度分佈的方法與裝置。

(二)先前技術

在半導體之製造中，冷卻或加熱夾盤 (chuck) 之使用已為廣知。通常為晶圓之半導體基板，係放置於該等夾盤上，該等基板係被鉗夾並和 (冷卻或加熱) 夾盤作熱能接觸，而依特定加工步驟之需求，調整基板之溫度。但是，此種夾盤係用以求取調整基板遍及整個區域之溫度平均性。

美國第 6,242,044 B1 係持續應用上述原理。該專利案揭示一種由中心朝向緣部之徑向地調整 CD 片溫度方法。依其一實施例所示，係藉由在一中央旋轉軸上安裝用於承載該 CD 片之板片 (plate) 而達成。

僅轉軸之底部作主動式之冷卻，且藉熱導性，於板片上形成熱梯度 (thermal gradient)。此方法之缺點為：溫度梯度 (temperature gradient) 係仰賴於夾盤之材料及例如環境溫度等之環境條件而定。此外，系統將須要時間來達到穩定的狀況，亦即，必須發展熱梯度。

又，聚碳酸酯為一種相當良好之隔熱材，故透過塑膠基板對分配於表面上之液體作冷卻及 / 或加熱係低效率的。

(三)發明內容：

習用技術中均知，尤其半導體製造之領域及某些光學或

生化科技領域中，藉由使基板繞著垂直於其表面之軸轉動（rotating）（旋轉（spinning）），可使實質平面之基板上之液體作均勻的分佈。於旋轉期間施加黏性液體於表面上，則離心力會以徑向朝外的方式影響液體分布於整個表面上。該種"旋轉"技術，係用以把例如漆料、樹脂、光阻等分散於半導體基板上者。此外，其亦可應用於光學資料儲存技術之生產中而提供樹脂、漆料（lacquer）、黏著劑等之實質上均勻的層。一種特殊狀況為所有類型的 DVD 格式皆需要接合兩個半碟（half-disks）來製造。

用於該種分散方法之一標準製程為：

- 1) 將液體分配於擬作塗布之基板上；最後緩慢地轉動該基板，以達成有利的初始散播。
- 2) 高速（一般為數百 rpm 至 12000rpm）旋轉該碟片，使液體均勻散佈。

層厚係依例如黏度、溫度、轉速及旋轉時間等參數而定。

就具有中心孔之基板而言，旋塗層厚度之輪廓係自內徑朝外側呈現低-高傾向（low-high trend）。此係因位在或靠近中央孔處沒有可朝外流動之液體材料。而由於該材料之缺乏，在小半徑上之厚度即變小。

因此，無法藉由標準旋塗製程來使厚度分佈之變異降低至最低水準。為了達成最適宜之塗布條件，於旋塗製程期間，乃需另作一種額外的處理。

又，就沒有中心孔之基板而言，其難以達成斜坡狀厚度

分佈，所關注者係例如作主要應用之光阻塗布厚度。

故乃希求一種在旋塗製程期間，可影響徑向厚度分布之方法。液體厚度之徑向厚度依存性係依所提供之旋塗製程的物理學方式而定，而無法以液體之徑向上恒定的黏度來避免。故本發明之目的，即是提供一種在旋塗期間控制將被分散的液體之黏度之方法。

發明之揭示

爲了影響在旋塗製程中液體之黏度，特別是具有中心孔(例如，如 DVD、CD、Blu-Ray... 等之光碟)之旋塗基板的樹脂層厚度分佈，乃在旋塗製程前或期間，藉由對準著上面分佈有液體之基板之側面的熱源(heat source)，以局部地、選擇性地造成溫度梯度。或許，可使用一冷卻源(cooling source)，以達成該種溫度梯度。

(四)實施方式

依本發明之一實施例，爲了改變遍及碟片整個半徑上之液體的黏度，乃含有在旋塗期間對準於碟片之外徑的熱氣體流(溫度範圍 40~90℃)。

在另一實施例中，熱氣體流係透過適當手段而對準於基板之數個區域上。另一實施例可選擇性控制氣體之溫度及/或流量，以精密控制液體之黏度，繼而精密控制經旋塗之基板上之液體的厚度分佈。所稱之"氣體(gas)"乙詞，可作最廣泛之解釋，舉凡簡單的空氣、或由氣體貯槽所供應之潔淨氣體均屬之。可利用電阻式加熱或其他技術上適當的手段而對該氣體加熱。

本發明之另一實施例，可藉複數之電磁輻射源達成此熱能調節 (thermal conditioning)。此可包括具有本質可視光光譜或紅外線光譜之燈具。

本發明之熱源的另一種實施例，可包括數個副來源 (sub sources)，其能有助於在旋塗期間對準於基板之不同區域。此可控制圍繞轉軸之一實質上成圓形區域中的熱能狀況。以技術而言，其可利用例如複數個噴嘴把加熱或冷卻之氣體導向基板之該等區域而達成。另一種變化例，係使用諸如紅外線輻射器或鹵素燈等複數燈具，並將其配置成對準基板之不同部位。

倘為氣體噴嘴時，藉由調節氣體之流量及/或氣體之溫度即可容易地調整基板之熱能狀況調節。如係使用燈具時，藉由調節分配於個別燈具之功率即可達成。對兩者而言，噴嘴或燈具相對於基板平面之角度為可進一步微調熱能狀況的參數。

適用於實現本發明方法之裝置，可包括一可轉動之支持體；散佈手段，係用以把液體散佈於基板表面上；熱源固緊手段，係用以把至少一熱源固緊在相對於基板之一位置（在該位置處，可影響基板之熱能狀況）。在一實施例中，該固緊手段可包括一具有熱源之蓋子，甚至可將散佈手段固附於其上。

在一較佳實施例中，熱源係貼附在臂件，其延伸至可轉動支持體之至少一部分的上方。該臂件、蓋子或一般之固緊手段可為移動式，以淨空基板/支持體之區域，而將基板

裝載至支持體或自支持體卸載。

第 1 圖顯示基板 1 係位在一支持體 2 上。基板有一中心孔，可用以圍繞一轉軸 3 令基板作中心定位。箭頭表示支持體與基板之旋轉。用於旋轉之驅動手段未圖示。在旋轉期間，過量液體將朝外旋出，屏障 4 及 6 係用以保護環境不被該過量之液體所污穢。

第 2 圖顯示具有一可移動臂件 11 之第 1 圖的實施例，該可移動臂件 11 含有輻射源 10。臂件 11 之移動性以箭頭 12 表示。由圖示可清楚窺知，該臂件可依線性式、水平或垂直之樞鈕式、或其他任何適當方式移動，而淨空基板及支持體之區域。當將基板裝載至支持體或自支持體卸載時，特別需要淨空。裝載或卸載之機構並未圖示，可依習用技術之方式構成。箭頭 13 表示複數個副來源之有效方向。

將本發明之方法應用於本發明之裝置時，係把基板 1 以適當之手段予以放置在支持體 2 上。基板 1 可為半導體晶圓、如 CD、DVD 或類似品之資料儲存媒體、或其他實質為平坦工件。在一可行實施例中，臂件 11 係載運諸熱源及散佈手段，故把臂件置於基板上方後，即可散播液體。如此一來，當基板 1 緩慢轉動時，液體便被散播於其表面上。散播液體之後，基板即啟動旋轉，而於旋轉開始之同時或短暫的時間後，開始熱能調節。可依事先之實驗定義調節時間，或另外採用一種無接觸式之測量手段決定熱能調節的終點。

藉由選擇性地將熱源對準在該緣部，能避免如同在所旋

塗基板之緣部形成小滴般的過度緣部效應(further on edge effects)。

基本上，以一個或多個熱源局部影響液體黏度，即可在基板之表面上獲得所希之均勻的或選擇性非均勻的分佈。

應用本發明之另一種方式係可改變其步驟順序，依此方式，係依所述方式把基板預熱，之後再散佈及旋轉液體。在受機械上、物理上或化學上之限制而無法進行前述順序的狀況下，此種方式便有利於應用。此狀況中，基板之熱容量必須足以保持熱梯度，直到能影響液體之黏度為止。

本發明之方法亦可在單一製程站實施，其中熱源、散佈手段及可轉動手段均予以結合。但是，把該熱能調節、散佈及旋轉之步驟分配至數個製程模組是有利的。

第 3 圖顯示在以樹脂旋塗期間，將單一熱源(經加熱的空氣流)對準於光學儲存媒體之外部區域的結果。相較於未經調節之樣本，其顯示顯著地改善層之均勻度。相對於未經加熱之基板(單調增加厚度係半徑的函數)，經部分加熱之基板之厚度在半徑約 35 ~ 45 mm 處達到最大值後便減少。施加於基板不同區域間之熱梯度僅是幾度，在將漆料黏接於 DVD 半碟為約 4℃。依黏度及其他環境狀況之不同，對於大部分之應用而言，約 10℃ 之熱梯度係足夠的。

(五)圖式簡單說明

第 1 圖為具有一基板之轉動式支持體剖面圖。

第 2 圖為依本發明一實施例，顯示延伸至基板上方之具

有複數熱源的臂件。

第 3 圖顯示依本發明之實驗結果。

主要部分之代表符號說明

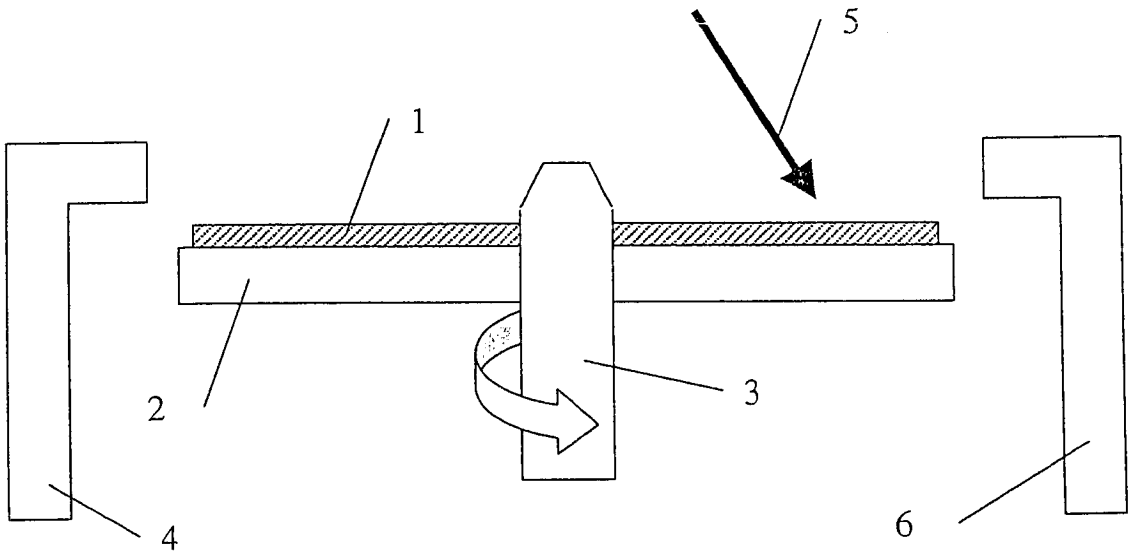
- | | |
|----|---------------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 支持體 |
| 3 | 轉軸 |
| 4 | 屏障 |
| 5 | 熱氣體流 |
| 6 | 屏障 |
| 10 | 輻射 |
| 11 | 可移動之臂件 |
| 12 | 臂件之移動性 |
| 13 | 複數個熱能副來源之有效方向 |

伍、中文發明摘要：

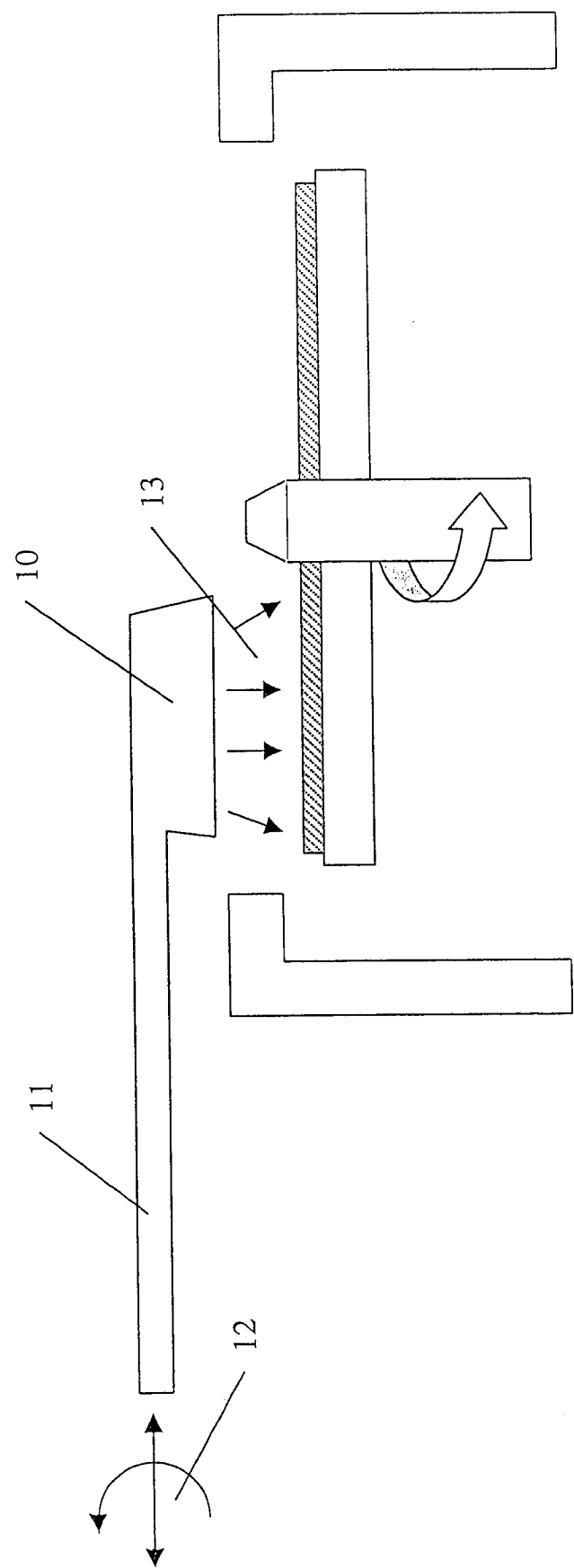
一種方法與裝置，係藉由在進行旋塗製程之前或期間，局部特定地調節基板之熱能，而在如半導體晶圓或資料儲存媒體的基板表面上分散黏性液體。

陸、英文發明摘要：

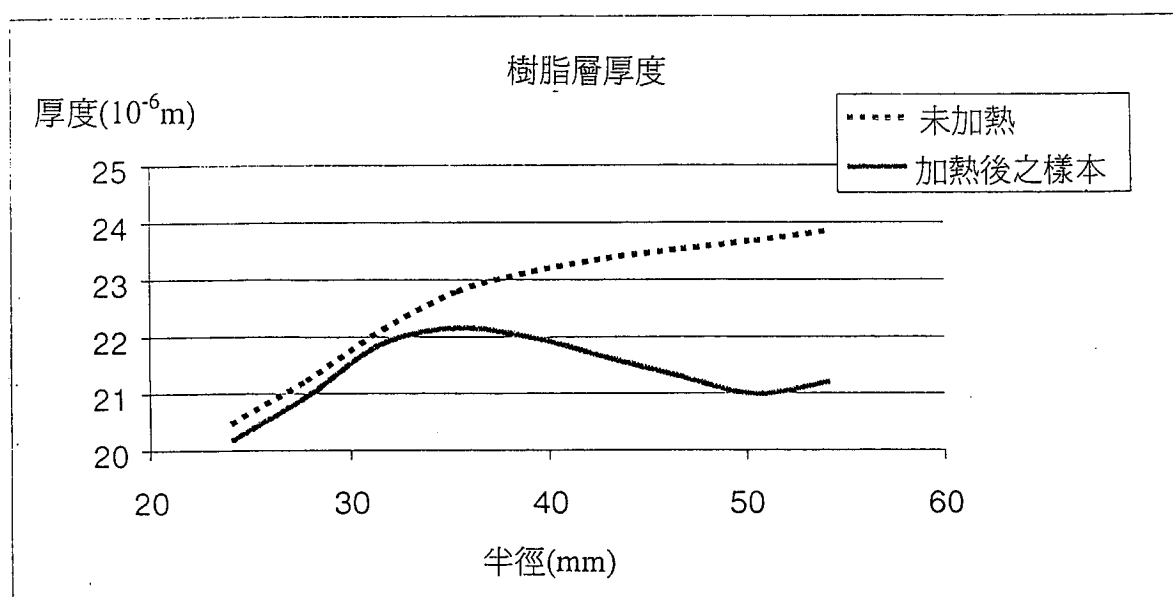
It is shown a method and apparatus for distributing a viscous liquid over a surface of a substrate, e. g. a semiconductor wafer or a datastorage media, by conditioning the substrate thermally, locally specific before or during the spin coating process.



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10 輻射

11 可移動之臂件

12 臂件之移動性

13 複數個熱副來源之有效方向

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

I306784

公告本

97年12月8日修(更)正替換頁

發明專利說明書

FP13213B

(2008 年 12 修正)

※ 申請案號： 92134345

※ 申請日期： 92.12.05

※IPC 分類： B05C 1/08

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於控制層厚度的方法及設備

METHOD AND APPARATUS FOR CONTROL OF LAYER THICKNESSES

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

歐瑞康貿易特魯貝屈股份有限公司

OERLIKON TRADING AG, TRÜBBACH

代表人：(中文/英文)

1. 艾瑞奇哈費里/ERICH HAEFELI

2. 猶格包爾/JOERG BAUR

住居所或營業所地址：(中文/英文)

瑞士特魯貝屈 CH-9477 OC 歐瑞康巴爾斯公司轉

c/o OC Oerlikon Balzers AG, CH-9477 Trübbach, Switzerland

國 籍：(中文/英文)

瑞士/Switzerland

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

歐陽契/CHIEH OU-YANG

I306784

住居所地址：(中文/英文)

美國 90048 加州洛杉磯#205 伯頓路 8909 號

8909 Burton Way, Unit#205, CA, Los Angeles 90048, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用以在基板之表面敷設黏性液體之方法，包括下列步驟：

把一基板以實質上成水平的放置於一支持體上；

將黏性液體供給於該基板之表面上；

旋轉該基板，俾令該液體以徑向朝外作分佈；及

熱能調節該基板上之液體，俾依藉由產生局部選擇性之溫度梯度之特定方式局部的影響該液體之黏度。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該熱能調節係藉由將一熱源或冷源設置於該基板表面之上方而達成。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該熱能調節係藉由一加熱或冷卻之氣體流而達成。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該熱能調節係藉由電磁輻射源而達成。

5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該輻射源為本質上具有可視光光譜之燈具或紅外線輻射器。

6. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該熱源包括至少 2 個副來源 (sub source)。

7. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中該等副來源係在基板上朝向相對於半徑之複數個不同位置。

8. 一種用於熱調節旋轉基板上之液體之裝置，包括：

一可轉動之支持體；

散佈手段，用以將液體散佈於該基板之表面上；及

固緊手段，係供置於該基板上方之至少一個熱源使用，調整該熱源而產生局部選擇性溫度梯度。

9. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該固緊手段包括一蓋子，係伸展在該支持體之至少一部分的上方。
10. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該固緊手段為一種臂件之構造，其係伸展在該支持體之至少一部分的上方者。
11. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該等熱源包括至少為輻射源、燈具、紅外線輻射器、熱氣體流或冷氣體流之一。
12. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該散佈手段係機械性的固附於該固緊手段。
13. 如申請專利範圍第 8 項之裝置，其中該固緊手段相對於該基板及該支持體為可移動，俾至少在該基板之裝載與卸載期間移動該臂件。
14. 一種用以將黏性液體分佈於一基板表面之方法，包括以下步驟：

將一位在實質上成水平之支持體上的基板轉動；

藉由產生局部選擇性溫度梯度而在該基板之特定局部處所施以熱調節；

將液體施加於該基板之表面上；及

轉動該基板，使液體依所希之分佈作徑向輻射狀之分佈。