



(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 I463264 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：102118011

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 22 日

(51) Int. Cl. : G03F7/16 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)
新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：孟心飛 MENG, HSINFEI (TW)；冉曉雯 ZAN, HSIAO WEN (TW)；洪勝富 HORNG, SHENG FU (TW)；黃國瑞 HUANG, KUO JUI (TW)；林育頌 LIN, YU SUNG (TW)；楊弘榮 YANG, HONG LONG (TW)；施羿綸 SHIH, YI LUN (TW)；劉益倫 LIU, YI LUN (TW)；李育慈 LEE, YU CIH (TW)

(74) 代理人：陳昭誠

(56) 參考文獻：

TW M253475

TW 200624179A

TW 200903191A

審查人員：陳衍任

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：3 共 19 頁

(54) 名稱

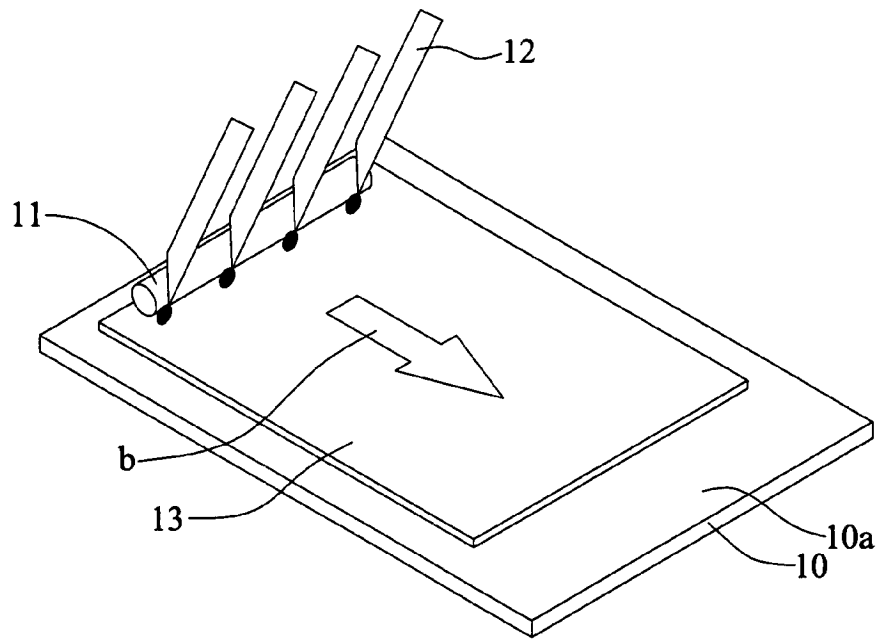
薄膜塗佈方法

THIN FILM COATING METHOD

(57) 摘要

一種薄膜塗佈方法，首先，係將基板設置於加熱板之承載面上以及移動式刮刀下方，以使基板及移動式刮刀間具有間隙，接著，令加熱板對基板加熱以達到熱平衡溫度，再令多點下料裝置於基板及移動式刮刀間之間隙注入有機溶液，從而藉由毛細作用使有機溶液於基板及移動式刮刀間均勻分佈，最後，令移動式刮刀於基板上進行變速度位移，從而使有機溶液於基板上形成均勻的厚度，俾達成於薄膜上均勻塗佈之功效。

Disclosed is a thin film coating method, including disposing a substrate on a carrying surface of a heating board underneath a mobile scrapper such that a gap exists between the substrate and the mobile scrapper; heating the substrate by the heating board to reach a thermal balance temperature; filling an organic solution between the substrate and the mobile scraper by a multi-point unloading device for allowing the organic solution to be evenly distributed by a capillary attraction; and moving the mobile scrapper on the substrate in varied speeds to enable the organic solution to form an even thickness on the substrate, thereby achieving an even coating on the thin film.



- 10 . . . 加熱板
- 10a . . . 承載面
- 11 . . . 移動式刮刀
- 12 . . . 多點下料裝置
- 13 . . . 基板
- b . . . 箭頭

第2A圖

公告本**發明摘要**

※申請案號：

※申請日： 102118011

※IPC分類：G03F 7/16 (2006.01)

102. 5. 22

【發明名稱】(中文/英文)

薄膜塗佈方法

THIN FILM COATING METHOD

【中文】

一種薄膜塗佈方法，首先，係將基板設置於加熱板之承載面上以及移動式刮刀下方，以使基板及移動式刮刀間具有間隙，接著，令加熱板對基板加熱以達到熱平衡溫度，再令多點下料裝置於基板及移動式刮刀間之間隙注入有機溶液，從而藉由毛細作用使有機溶液於基板及移動式刮刀間均勻分佈，最後，令移動式刮刀於基板上進行變速度位移，從而使有機溶液於基板上形成均勻的厚度，俾達成於薄膜上均勻塗佈之功效。

【英文】

(10.8008) Disclosed is a thin film coating method, including disposing a substrate on a carrying surface of a heating board underneath a mobile scrapper such that a gap exists between the substrate and the mobile scrapper; heating the substrate by the heating board to reach a thermal balance temperature; filling an organic solution between the substrate and the mobile scraper by a multi-point unloading device for allowing the organic solution to be evenly distributed by a capillary attraction; and moving the mobile scrapper on the substrate in varied speeds to enable the organic solution to form an even thickness on the substrate, thereby achieving an even coating on the thin film.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-----|--------|
| 10 | 加熱板 |
| 10a | 承載面 |
| 11 | 移動式刮刀 |
| 12 | 多點下料裝置 |
| 13 | 基板 |
| b | 箭頭 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式。

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)

薄膜塗佈方法

THIN FILM COATING METHOD

【技術領域】

本發明係關於一種薄膜塗佈技術，尤指一種多點同時注入有機溶液，並藉由移動式刮刀之變速度位移以提昇薄膜均勻度之薄膜塗佈技術。

【先前技術】

目前業界之有機光電元件，多藉由高成本之蒸鍍製程令有機光電元件達成多層薄膜結構，因此，於整體製程中，使用在基板上之薄膜塗佈技術即為相當重要的一環。

例如第 2006/0188653A1 號美國專利即揭露一種習知之薄膜塗佈技術，當用以形成薄膜之溶液被單點式之下料裝置滴落在預定位置後，刮刀會進一步將溶液塗佈於圓盤狀基板上，接著，機台之馬達及軸承會進行運作，以使塗佈有溶液之圓盤狀基板開始脫離製程。

然而，此種薄膜製程中之溶液，多為極易揮發之有機溶液，因此，溶液在下料完成而等待刮刀塗佈之前，往往已經產生一定量的浪費及變質，進而影響後續的成膜性。其次，所形成薄膜之均勻度係為多層薄膜結構之良率關鍵，僅藉由刮刀所完成之塗佈，卻多無法達成較佳之均勻度。再者，習知技術並未同步藉由加熱、熱風或其他類似

之方式使溶液快速地成膜，因此當多層膜結構係設計為不同之溶液予以堆疊形成時，則層與層之交界處會產生不當之污染。

因此，如何提供一種能達到較佳之薄膜均勻度，並快速地完成多層薄膜結構之塗佈技術，即為業界亟待解決之課題。

【發明內容】

鑑於習知技術之種種缺失，本發明之主要目的，係在於提供一種快速、均勻地完成多層薄膜結構之塗佈技術。

基於上述目的或其它目的，本發明遂提供一種薄膜塗佈方法，係應用於包括具有承載面之加熱板、位於該承載面上方之移動式刮刀、及多點下料裝置之薄膜塗佈系統，包括以下步驟：(1)將一基板設置於該承載面上，並位於該移動式刮刀下方，以使該基板及該移動式刮刀間具有間隙；(2)令該加熱板對該基板加熱以達到熱平衡溫度；(3)令該多點下料裝置於該基板及該移動式刮刀間之間隙注入有機溶液，從而藉由毛細作用使該有機溶液於該基板及移動式刮刀間均勻分佈；以及(4)令該移動式刮刀於該基板上進行變速度位移，使該有機溶液於該基板上形成均勻的厚度。

據此，由於多點下料裝置能先使有機溶液以多點之方式直接滴至移動式刮刀及基板間，進而藉由毛細作用均勻地於刮刀方向上分佈，再透過移動式刮刀之變速度位移將有機溶液均勻地沿著刮刀行進方向塗佈於基板上，所以，

不但能解決有機溶液浪費及變質之問題，亦能進一步提升薄膜之均勻度及成膜性。同時，透過加熱板令基板形成之熱平衡溫度，更能加速成膜，有效避免薄膜層與層間之不當污染。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為本發明所述之薄膜塗佈方法之步驟流程示意圖；

第 2A 圖係為實施本發明所述之薄膜塗佈方法之實施架構示意圖；

第 2B 圖係為第 2A 圖之部份放大示意圖；

第 2C 圖係為實施本發明所述之薄膜塗佈方法之另一實施架構示意圖；以及

第 3A 圖及第 3B 圖係為實施本發明所述之薄膜塗佈方法之刮刀的示意圖。

【實施方式】

以下係藉由特定的具體實施型態說明本發明之實施方式，熟悉此技術之人士，係可藉由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點與功效。而本發明亦可藉由其他不同的具體實施型態加以施行或應用。

請先一併參閱第 1 圖、第 2A 圖、第 2B 圖、第 2C 圖、第 3A 圖、及第 3B 圖，以了解本發明所述之薄膜塗佈方法，其中，第 1 圖係為本發明之步驟流程示意圖，第 2A 圖係為本發明之實施架構圖，第 2B 圖係為第 2A 圖之部份放大示意圖，第 2C 圖係為以第 2A、2B 圖為基礎之另一實施架

構示意圖。第 3A 圖及第 3B 圖係為實施本發明所述之薄膜塗佈方法之刮刀的示意圖。

第 2A、2B、2C 圖中繪示有具有承載面 10a 之加熱板 10、位於承載面 10a 上方之移動式刮刀 11 及多點下料裝置 12，藉此於基板 13 上進行薄膜塗佈。

參酌第 1 圖之步驟 S11，係先將基板 13 設置於承載面 10a 上，並位於移動式刮刀 11 下方，以使基板 13 及移動式刮刀 11 間具有間隙。接著，進至步驟 S12。

於本實施例中，基板 13 及加熱板 10 可設計為方形結構，移動式刮刀 11 可設計為長條形結構，例如，移動式刮刀 11 係可設計為組裝較迅速之懸臂推桿形之長條形結構，或是穩定性較佳之固定壓板形之長條形結構。惟，基板 13 及加熱板 10，也可彈性地根據不同的客戶需求設計為其它的形狀，或是對應地調整面積。而移動式刮刀 11 則可根據不同的應用以不同的材質及不同之設計結構予以製成，俾提供不同的塗佈力道。

於步驟 S12 中，令加熱板 10 對基板 13 加熱以達到熱平衡溫度，亦即，係可令例如為方形結構之加熱板 10 對亦為方形結構之基板 13 進行加熱，以令基板 13 達到熱平衡溫度。接著，進至步驟 S13。

於本實施例中，所述之熱平衡溫度，係可介於攝氏 60 度至 120 度間，藉此，後續之成膜速度能有效提昇，縮短成膜所需之時間，進而減少有機溶液之變質與浪費。

於步驟 S13 中，係令多點下料裝置 12 於基板 13 及移

動式刮刀 11 間之間隙注入用以形成薄膜之有機溶液，從而藉由所滴落之有機溶液之毛細作用，使有機溶液能於基板 13 及移動式刮刀 11 間快速地均勻分佈，亦即利用毛細作用沿著移動式刮刀 11 之設置方向快速地均勻分佈。接著，進至步驟 S14。

於本實施例中，由於多點下料裝置 12 能直接將有機溶液以多點之方式滴至在基板 13 及移動式刮刀 11 間之間隙，故，係能避免習知技術中因等待刮刀塗佈之時間過長而導致之有機溶液浪費及變質等缺失。

具體言之，於本實施例中，使有機溶液於基板 13 及移動式刮刀 11 間均勻分佈，係指令有機溶液藉由毛細作用於基板 13 上，沿著移動式刮刀 11 之設置方向(如箭頭 a 所示)均勻分佈，俾提昇後續之成膜均勻度。

又，多點下料裝置 12 係可為具備複數個用以容置並能同步滴下有機溶液之滴管結構，而滴管結構之數量及間距，係可配合基板 13 預定之塗佈面積，或是配合移動式刮刀 11 之長度予以調整。另外，多點下料裝置 12 更可搭配相關的自動化技術，一次或多次以多點之方式滴下有機溶液。由此可知，相較於傳統之單點式下料技術，本發明更可快速地令有機溶液於下料後在基板 13 及移動式刮刀 11 間之間隙攤開，進一步減少溶液之浪費與變質。

於步驟 S14 中，令移動式刮刀 11 於基板 13 上進行變速度位移，以使有機溶液均勻地塗佈於基板 13 上，亦即於基板 13 上沿著移動式刮刀 11 之行進方向形成均勻的厚度。

於本實施例中，令移動式刮刀 11 於基板 13 上進行位移之步驟，係可令移動式刮刀 11 於基板 13 之一端至另一端之直線方向(如箭頭 b 所示)上進行變速度位移，而有機溶液遂可於基板 13 上，沿著基板 13 之一端至另一端之直線方向形成均勻的厚度。惟，因應不同之製程需求，移動式刮刀 11 之行進方向亦可為弧形或螺旋形等其它型態。

再者，由於移動式刮刀 11 之位移速度越快，有機溶液形成薄膜之厚度會越厚，反之，移動式刮刀 11 之位移速度越慢，有機溶液形成薄膜之厚度則會越薄，藉此特性，使用者亦可彈性地預先設定移動式刮刀 11 之位移速度，以令有機溶液能於移動式刮刀 11 之位移方向上形成厚度更均勻之薄膜，提昇成膜均勻度。

例如於本實施例中，係可令移動式刮刀 11 於基板 13 之一端至另一端之直線方向上進行變速度位移，如第 2C 圖所示之箭頭 b 之方向。而所謂之變速度位移，係可例如為等加速度位移，或是其它型態之變速度位移。藉此，有機溶液遂可藉由移動式刮刀 11 之變速度位移於基板 13 上沿著直線方向形成均勻的厚度。

當移動式刮刀 11 之位移速度越快，基板 13 上之成膜厚度係會越厚，反之，當移動式刮刀 11 之位移速度越慢，基板 13 上之成膜厚度係會越薄，同時，由於滴置於基板 13 上之有機溶液之剩餘量，會隨著移動式刮刀 11 之塗佈距離越長而隨之減少。因此，藉由此些原理及特性，當基板 13 之面積大小有所改變，或是基板 13 預定之塗佈面積

有所改變時，使用者即可預先設定不同之位移速度予移動式刮刀 11，從而有效地提昇成膜之整體均勻度。當然，為因應製程需求，移動式刮刀 11 之行進方向亦可形成為弧形或螺旋形等非直線狀態。

另外，承載面 10a 之上方複可設置例如為熱風機或風罩之送風結構(未圖示)，因此，於前述步驟 S14 中，還可令所述之送風結構同步地對由多點下料裝置 12 之滴管結構中滴出之有機溶液進行送風，從而進一步縮短有機溶液成膜所需之時間，降低有機溶液之浪費。

再者，加熱板 10 之側邊係可設置有用以承載移動式刮刀 11 之一道或兩道滑軌結構 14，且移動式刮刀 11 係可與例如為多段變速馬達之驅動裝置 15 相連結。因此，於步驟 S14 中，移動式刮刀 11 係可藉由驅動裝置 15 所提供之動力，以於滑軌結構 14 上位移之同時，同步在基板 13 上進行變速度位移。當然，移動式刮刀 11 除了可搭配習知之滾輪外，移動式刮刀 11、驅動裝置 15、及滑軌結構 14，亦可整合為機械手臂之其它形式，以完成變速度位移之塗佈作業。而於移動式刮刀 11 係以固定壓板之設計予以設置時，驅動裝置 15 更可直接與移動式刮刀 11 整合。

其次，如第 3A 圖及第 3B 圖所示，所述的移動式刮刀 11 係設置於基板 13 及加熱板 10 上，移動式刮刀 11 可於其刮刀本體上形成能配合多點下料裝置 12 之儲料槽 111 如，以利用儲料槽 111 先將經由多點下料裝置 12 注入之有機溶液先行部份儲存於其中，而結構設置上，儲料槽 111

之開口係可對應多點下料裝置 12 之注入口(如第 3A 圖所示)。簡言之，儲料槽 111 能使有機溶液被其表面張力開放性地侷限於其中，從而讓步驟 S4 之塗布過程能確保有機溶液之溶液量充足，當然，多點下料裝置 12 即可配合有機溶液之溶液量調整注入有機溶液之流量。

綜上所述，由於本發明之多點下料裝置，能使有機溶液以多點同步之方式直接滴至移動式刮刀及基板間之間隙，俾藉由有機溶液之毛細作用均勻地予以分佈，所以能提昇沿著移動式刮刀之設置方向之成膜均勻度。再者，由於本發明還能透過移動式刮刀將有機溶液沿著其位移方向完整地以變速度位移塗佈於基板上，所以亦能讓薄膜具有沿著移動式刮刀之位移方向之成膜均勻度。其次，本發明直接滴下有機溶液於移動式刮刀及基板間之間隙之方式，也能進一步減少有機溶液之浪費與變質。同時，透過加熱板使基板預先熱平衡溫度，更能減少成膜所需之時間，有效解決多層薄膜結構層與層之間之不當污染，提昇整體良率。

惟，上述實施型態僅例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施型態進行修飾與改變。因此，本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

【符號說明】

10 加熱板

- 10a 承載面
- 11 移動式刮刀
- 111 儲料槽
- 12 多點下料裝置
- 13 基板
- 14 滑軌結構
- 15 驅動裝置
- a、b 箭頭
- S11~S14 步驟

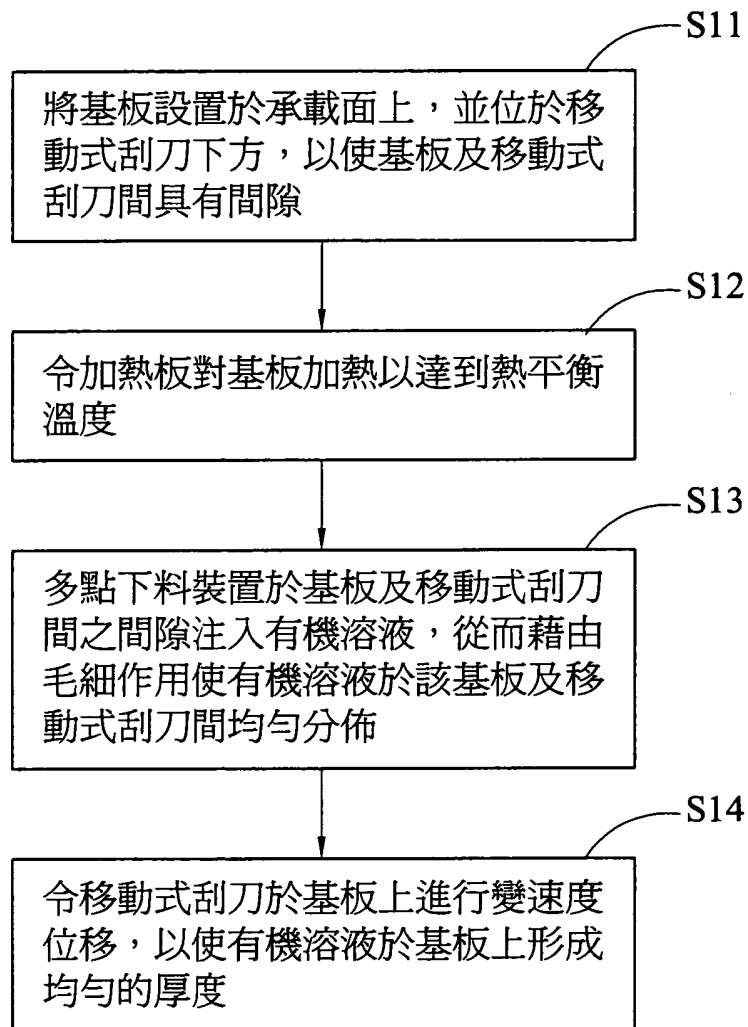
申請專利範圍

1. 一種薄膜塗佈方法，係應用於包括具有承載面之加熱板、位於該承載面上方之移動式刮刀及多點下料裝置之薄膜塗佈系統，包括以下步驟：
 - (1) 將一基板設置於該承載面上，並位於該移動式刮刀下方，以使該基板及該移動式刮刀間具有間隙；
 - (2) 令該加熱板對該基板加熱以達到熱平衡溫度；
 - (3) 令該多點下料裝置於該基板及該移動式刮刀間之間隙注入有機溶液，從而藉由毛細作用使該有機溶液於該基板及移動式刮刀間均勻分佈；以及
 - (4) 令該移動式刮刀於該基板上進行變速度位移，使該有機溶液於該基板上形成均勻的厚度。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，步驟(2)所述之熱平衡溫度係指攝氏 60 度至 120 度。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，於步驟(3)中，該有機溶液係藉由毛細作用於該基板上沿著該移動式刮刀之設置方向均勻分佈。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，步驟(4)係令該移動式刮刀於該基板之一端至另一端之直線方向上進行變速度位移。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之薄膜塗佈方法，其中，該有機溶液復於該基板上沿著該直線方向形成均勻的厚度。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之薄膜塗佈方法，其中，

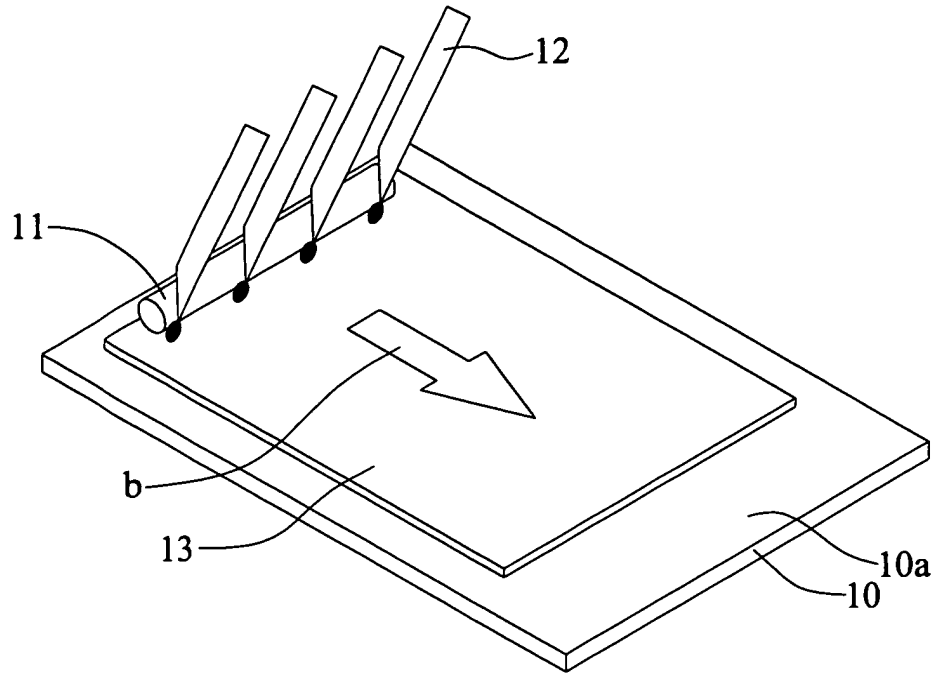
- 步驟(4)係令該移動式刮刀於該基板上進行等加速度之變速度位移。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，該加熱板之側邊係設置有用以承載該移動式刮刀之滑軌結構，且其中，步驟(4)係令該移動式刮刀藉由該滑軌結構於該基板上進行變速度位移。
 8. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，該移動式刮刀係與一驅動裝置相連結，且其中，步驟(4)係令該移動式刮刀藉由該驅動裝置提供之動力於該基板上進行變速度位移。
 9. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，該承載面上方複設置有送風結構，且其中，步驟(4)復包括令該送風結構對於該基板上之有機溶液進行送風之步驟。
 10. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，於步驟(1)中，係將為方形結構之基板設置於該承載面上，於步驟(2)中，係將為方形結構之加熱板對該基板加熱。
 11. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，於步驟(3)中，係令具備複數個用以容置並滴落有機溶液之滴管結構之多點下料裝置注入有機溶液。
 12. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，於步驟(4)中，係令為懸臂推桿形或固定壓板形之移動式刮刀於該基板上進行變速度位移。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之薄膜塗佈方法，其中，
於步驟(4)中，係令具備儲料槽之移動式刮刀於該基板上進行變速度位移，該儲料槽係用以開放性地容置該多點下料裝置注入之有機溶液。

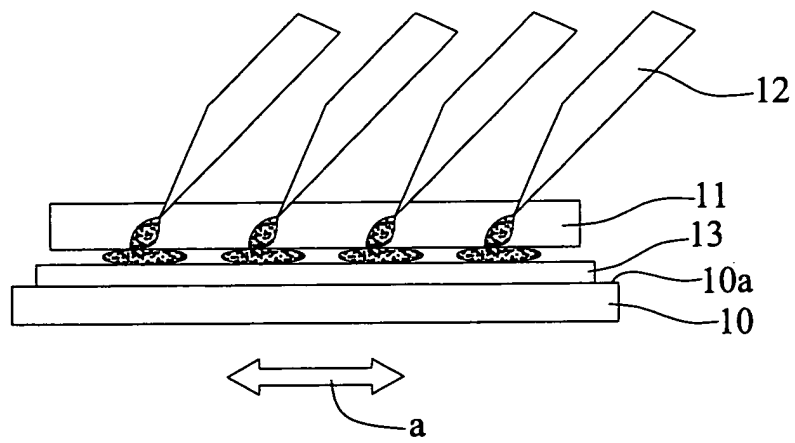
圖式



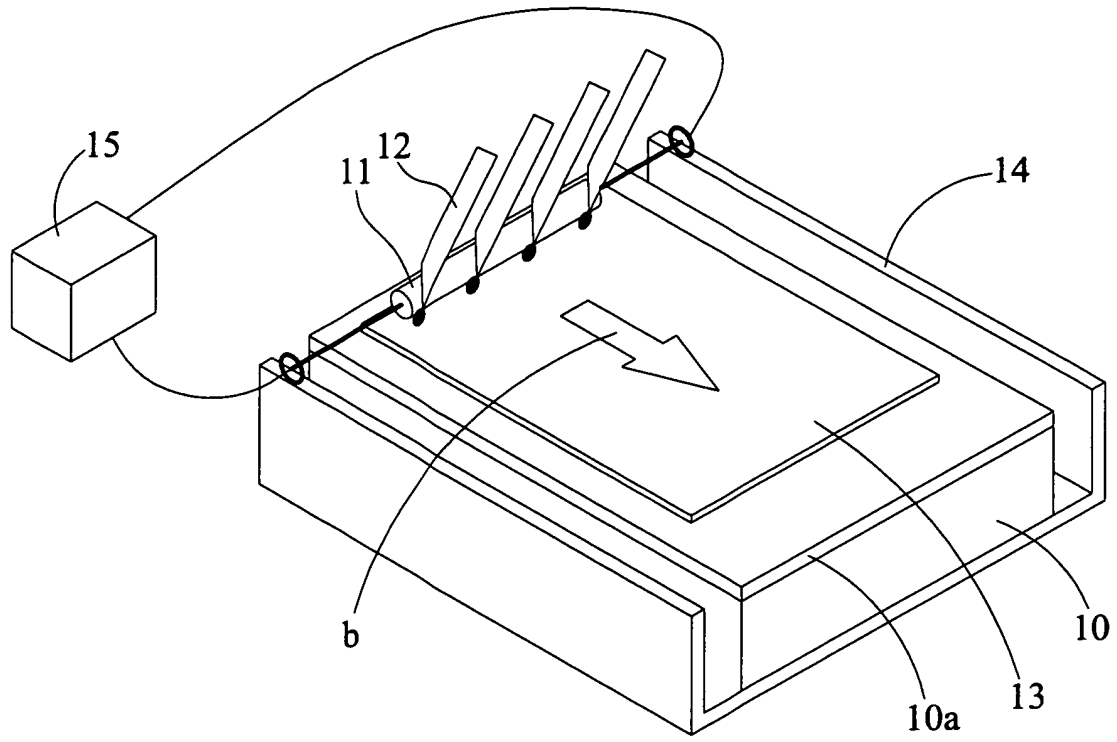
第1圖



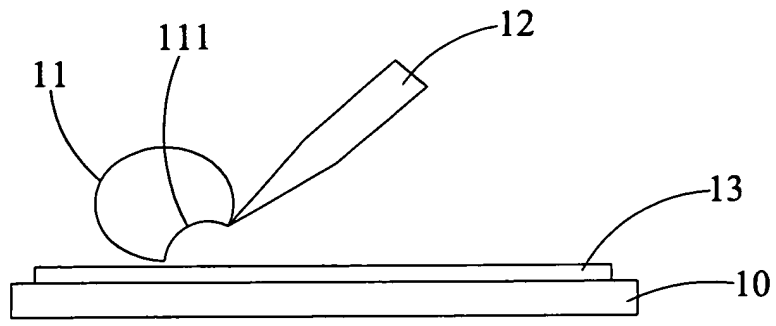
第2A圖



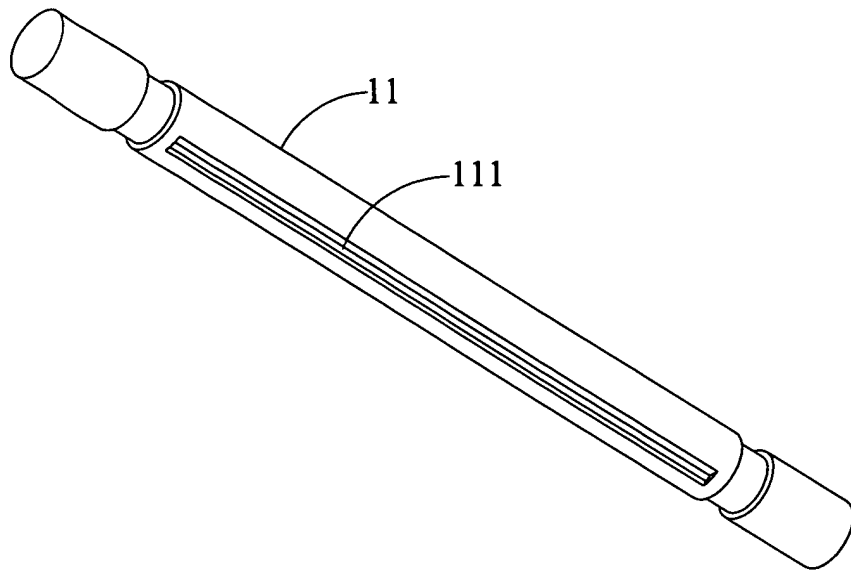
第2B圖



第2C圖



第3A圖



第3B圖