



(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 I493070 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：101146066

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 07 日

(51)Int. Cl. : C23C16/00 (2006.01)

(71)申請人：財團法人金屬工業研究發展中心 (中華民國) METAL INDUSTRIES  
RESEARCH&DEVELOPMENT CENTRE (TW)

高雄市楠梓區高楠公路 1001 號

(72)發明人：吳奕達 WU, YI TA (TW)；陳威宇 CHEN, WEI YU (TW)；吳春森 WU, CHUN SEN  
(TW)；吳以德 WU, YII DER (TW)

(74)代理人：陳瑞田

(56)參考文獻：

TW 513489

TW 200842201A

TW 201213602A

EP 0276386B1

EP 0341646B1

EP 1735208B1

US 8225856B2

US 2008/0237141A1

審查人員：李昭俊

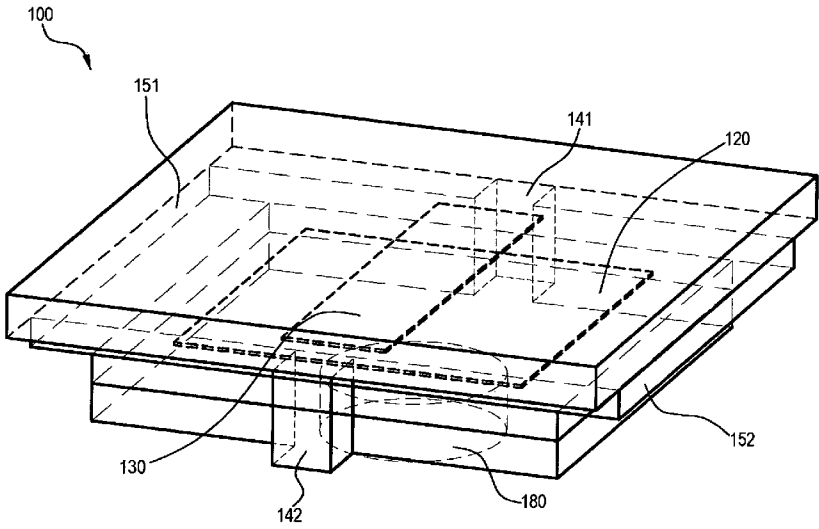
申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 16 頁

(54)名稱

氣體擴散室

(57)摘要

一種用以將一薄膜沉積在一基板上之氣體擴散室，包括：一腔體；一基板區，位在該腔體內部，用以承載該基板；至少二個進氣端，相對設置在該腔體的兩側，用以向該基板區區域提供氣體；以及至少二個抽氣端，相對設置在該腔體的另兩側，用以從該基板區區域抽出氣體，且該些抽氣端抽出氣體的方向與該腔體內部之底面平行；其中，抽出氣體方向與提供氣體方向互相垂直。



- 100 . . . 氣體擴散室
- 120 . . . 基板區
- 130 . . . 補氣端
- 141 . . . 第一抽氣端
- 142 . . . 第二抽氣端
- 151 . . . 第一進氣端
- 152 . . . 第二進氣端
- 180 . . . 總抽氣端

圖 1

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101146066

※申請日：101.12.07

※IPC 分類：C23C16/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

氣體擴散室

## 二、中文發明摘要：

一種用以將一薄膜沉積在一基板上之氣體擴散室，包括：一腔體；一基板區，位在該腔體內部，用以承載該基板；至少二個進氣端，相對設置在該腔體的兩側，用以向該基板區區域提供氣體；以及至少二個抽氣端，相對設置在該腔體的另兩側，用以從該基板區區域抽出氣體，且這些抽氣端抽出氣體的方向與該腔體內部之底面平行；其中，抽出氣體方向與提供氣體方向互相垂直。

## 三、英文發明摘要：

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|     |       |     |       |
|-----|-------|-----|-------|
| 100 | 氣體擴散室 | 120 | 基板區   |
| 130 | 補氣端   | 141 | 第一抽氣端 |
| 142 | 第二抽氣端 | 151 | 第一進氣端 |
| 152 | 第二進氣端 | 180 | 總抽氣端  |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：  
無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種氣體擴散室，特別是有關於一種用以將薄膜沉積在基板上的氣體擴散室。

### 【先前技術】

不論是半導體的薄膜製程、平面顯示器(flat panel display,FPD)製程或是太陽電池成膜製程中，化學氣相沉積(CVD)扮演著舉足輕重的角色，其主要功能是將特殊反應氣體通入真空腔體中，可同時利用電漿加速氣體的化學反應，於基材表面沉積薄膜，而在 CVD 製程參數，腔體流場是影響鍍膜結果的關鍵因素之一。

台灣公告號 TW 405026 提出了一種用於半導體裝置之製造的氣體擴散器及具有該擴散器的反應爐。該擴散器以氣密汽缸形式呈現，其中成形一中空部及設置向上開口的進氣口使氣體可流進中空部，及一圓盤形擴散板設置於其底側附有複數噴嘴供導引及控制氣體之流出中空部，此處擴散板於徑向方向由中心開始厚度增加，使氣體通過其中之噴嘴長度隨著於徑向方向距擴散板中心距離之增加而增加。因為噴嘴出口與晶圓的距離縮短，因此可隨噴嘴出口之氣體噴射速度增加而保持恆定或提昇。

台灣公告號 TW M299917 提出了一種用於具有蓋板之電漿處理室的氣體分配板組件，包含：一擴散板，具有：一上游側、一面向處理區的下游側、及多數氣體通道，形

成穿過該擴散板；及一檔板，放置於處理室的蓋板與擴散板之間，具有多數孔，由檔板上表面延伸至下表面，其中該等孔具有至少兩側。該檔板的該等孔分為小針孔及大針孔，該小針孔係用以允許足夠的氣體混合物通過，該大針孔用以改良整個基板的處理均勻性。

台灣申請號 TW 201134979 提出了一種氣體分佈噴灑模組，可使氣體充分的混合，解決氣體噴灑到基板之不均勻性，透過一種鍍膜設備其中的氣體分佈噴灑模組，包括第一、第二、第三與第四擴散板，可使得氣體分佈噴灑模組與上述基板之間的距離拉近、增加鍍膜效率。

但是，上述三篇專利前案的進氣方式都採用垂直式的進氣方式，但該方式最大的問題在於氣體被導入腔體後，通常是立即被四周圍的抽氣區帶走，並在距離抽氣區最遠的中央處形成局部滯流區，而該區域在成膜時膜厚往往相對厚於或薄於一般平均值，所以會造成基板中央處與基板周圍成膜分佈不均之型態。因此，氣流垂直的氣進方式與流道幾何結構，是導致化學氣相沉積無法有效的在成膜基板上被均勻分配，而氣流的分配不均是根本問題。

因此，便有需要提供一種化學氣相沉積用之氣體擴散室，能夠解決前述的問題。

#### 【發明內容】

本發明的目的在於，提供一種能大幅被擴散與混合的氣體擴散室。

為達成上述目的，本發明提出一種用以將一薄膜沉積在一基板上之氣體擴散室，包括：一腔體；一基板區，位在該腔體內部，用以承載該基板；至少二個進氣端，相對設置在該腔體的兩側，用以向該基板區區域提供氣體；以及至少二個抽氣端，相對設置在該腔體的另兩側，用以從該基板區區域抽出氣體，且該些抽氣端抽出氣體的方向與該腔體內部之底面平行；其中，抽出氣體方向與提供氣體方向互相垂直。

本發明是以一種水平兩對向進氣端的進氣設計，搭配兩對向鄰側抽氣端之狹窄型的抽氣設計，當氣體被導入腔體後，能大幅被擴散與混合。

因此，腔體內部的流道設計與安排上，透過改變氣流進入腔體的主流場結構，方可使被抽氣端帶走的氣流能更有效、更均勻混合進行化學氣相沉積，進而使薄膜沉積均勻性提升。

為了讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯，下文將配合所附圖示，作詳細說明如下。

#### 【實施方式】

圖 1 為本發明實施例之氣體擴散室之立體透視圖。圖 2 為本發明實施例之氣體擴散室之上視圖。圖 3 為圖 2 之 AA' 剖線圖。圖 4 為圖 2 之 BB' 剖線圖。請同時參閱圖 1~圖 4，該氣體擴散室 100 用以將一薄膜沉積在一基板 210 上，該氣體擴散室 100 包括：一腔體 110、一基板區 120、二個抽氣端、二個進氣端及一補氣端 130。為方便說明，

二個抽氣端分別為第一抽氣端 141 及第二抽氣端 142。二個進氣端分別為第一進氣端 151 及第二進氣端 152。

該基板區 120 位在該腔體 110 內部，用以承載該基板 210。在本發明實施例中，該基板區 120 有一基板加熱裝置 121，且該基板加熱裝置 121 具有一基板加熱凹陷區 122。該基板加熱凹陷區 122 用以放置該基板 210，使該基板 210 不會在該腔體 110 內部凸出。該基板加熱裝置 121 可對該基板 210 進行加熱動作。

二個進氣端 151、152 相對設置在該腔體 110 的兩側，用以向該基板區 210 區域提供氣體。在本發明實施例中，第一進氣端 151 設置在該腔體 110 內部之左側面 113，第二進氣端 152 設置在該腔體 110 內部之右側面 114，可用以同時向該基板區 120 區域提供氣體。請同時參閱圖 5，為本發明擴散板示意圖，為了使氣體的流速及流量更加穩定，在該些進氣端 151、152 到基板區 120 之間可設置一擴散板 160，且該擴散板 160 上具有多數個孔洞 161，可為矩陣或交錯的方式排列，該擴散板 160 的設置並不限制本發明的專利實施之範圍。

二個抽氣端 141、142 相對設置在該腔體 110 的另兩側，用以從該基板區 120 區域抽出氣體。在本發明實施例中，該第一抽氣端 141 設置在該腔體 110 內部之前側面 115，該第二抽氣端 142 設置在該腔體 110 內部之後側面 116，且第一抽氣端 141 及第二抽氣端 142 位在該基板區 120 的中線兩端，使該些抽氣端 141、142 的抽出氣體方向

與該些進氣端 151、152 的提供氣體方向互相垂直，且該些抽氣端 141、142 抽出氣體的方向與該腔體 110 內部之底面 112 平行。

第一抽氣端 141 及第二抽氣端 142 由一總抽氣端 180 控制第一抽氣端 141 及第二抽氣端 142 在抽氣時的流速及流量。

請同時參閱圖 6，該第一抽氣端 141 與該腔體 110 的前側面 115 的連接處以弧角設計，能使腔體 110 內的氣體流進第一抽氣端 141 時，能更加平順，使腔體 110 氣體 200(圖中以箭頭表示氣體及氣體的流向)的流速及流量更加穩定。同樣地，該第二抽氣端 142 與該腔體的後側面的連接處也以弧角設計。該第一抽氣端 141 及該第二抽氣端 142 用以從該基板區 120 方向抽出氣體，且抽氣端 141、142 的截面積介在該些進氣端 151、152 的截面積的 0.08 倍到 0.14 倍之間。

該補氣端 130 為長條狀，設置在該腔體 110 內部之頂面 111，並位在該基板區 120 之正上方，且沿著該基板區 120 的中線。請同時參閱圖 7，該補氣端 130 具有多數孔洞 131，該些孔洞 131 可為矩陣或交錯的方式排列，且每一該孔洞之孔深在 1~5(mm)之間，孔徑在 0.5~1(mm)之間，可使從補氣端 130 送出的氣體的流速及流量更加穩定。

第一進氣端 151、第二進氣端 152 及補氣端 130 可由一系統之 MFC(Mass Flow rate Controller, 質流量控制器)來各別控制要進氣的流速或流量。

舉例來說：以一般 2.5 代的基板為例，基板尺寸為  $300 \times 300(\text{mm})$ ，因此氣體擴散室 100 的長寬高為  $500 \times 500 \times 60(\text{mm})$ 。氣體擴散室 100 的腔體 110 長 a 寬 b 介在  $500 \sim 320(\text{mm})$ ，高度 c 為  $25(\text{mm})$ 。基板區 120 的面積需大於基板尺寸，因此基板區 120 的長 d 寬 e 可為  $320 \times 320(\text{mm})$ 。該些進氣端 151、152 面積的長度與腔體 110 的長度 a 同樣介在  $320 \sim 500(\text{mm})$ ，該些進氣端 151、152 的寬度與腔體 110 高度 c 同樣為  $25(\text{mm})$ 。該些抽氣端 141、142 面積的寬度 f 為  $32 \sim 50(\text{mm})$ ，意即由中央處向兩側約延伸  $16 \sim 25(\text{mm})$ ，該些抽氣端 141、142 的高度與腔體 110 高度 f 同樣為  $25(\text{mm})$ 。該些補氣端 151、152 面積的長度與腔體 110 的長度 a 同樣介在  $320 \sim 500(\text{mm})$ ，補氣端 130 的寬度 g 為  $60(\text{mm})$ ，意即由中央處向兩側約延伸  $30(\text{mm})$ 。

假設，該氣體擴散室用於電漿增強化學氣相沉積 (Plasma-Enhanced CVD, PECVD) 時，在腔體內部需要再增加一上電極板及一下電極板，並分別設置在該腔體的頂面及底面，而腔體的高度就定義為從上電極板到下電極板的距離，因此本發明的氣體擴散室能因應不同的化學氣相沉積製程作相對應的改變，化學氣相沉積製程可為：常壓化學氣相沉積 (Atmospheric Pressure CVD, APCVD)、低壓化學氣相沉積 (Low-pressure CVD, LPCVD)、電漿增強化學氣相沉積、有機金屬化學氣相沉積 (Metalorganic chemical vapor deposition, MOCVD)，等不同的化學氣相沉積製程。

本發明是以一種水平兩對向進氣端的進氣設計，搭配

兩對向鄰側抽氣端之狹窄型的抽氣設計，當氣體被導入腔體後，能大幅被擴散與混合。再者，本發明針對兩對向進氣設計在中間處可能會形成局部停滯區，所以再導入腔體上緣補氣端之局部進氣，以避免氣流停滯所衍生的均勻問題，但補氣端所扮演角色僅為輔助功能，所以將形成一長條狀，可使腔體頂面之孔洞需求大幅減少，進而減少加工製作及維護成本。

因此，腔體內部的流道設計與安排上，透過改變氣流進入腔體的主流場結構，方可使被抽氣端帶走的氣流能更有效、更均勻混合進行化學氣相沉積，進而使薄膜沉積均勻性提升。

綜上所述，乃僅記載本發明為呈現解決問題所採用的技術手段之實施方式或實施例而已，並非用來限定本發明專利實施之範圍。即凡與本發明專利申請範圍文義相符，或依本發明專利範圍所做的均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明實施例之氣體擴散室之立體透視圖；

圖 2 為本發明實施例之氣體擴散室之上視圖；

圖 3 為圖 2 之 AA'剖線圖；

圖 4 為圖 2 之 BB'剖線圖；

圖 5 為擴散板之部份放大圖；

圖 6 為第一抽氣端之部份放大圖；以及

圖 7 為補氣端的出風口之部份放大圖。

## 【主要元件符號說明】

|     |         |     |         |
|-----|---------|-----|---------|
| 100 | 氣體擴散室   | 110 | 腔體      |
| 111 | 頂面      | 112 | 底面      |
| 113 | 左側面     | 114 | 右側面     |
| 115 | 前側面     | 116 | 後側面     |
| 120 | 基板區     | 121 | 基板加熱裝置  |
| 122 | 基板加熱凹陷區 | 130 | 補氣端     |
| 131 | 孔洞      | 141 | 第一抽氣端   |
| 142 | 第二抽氣端   | 151 | 第一進氣端   |
| 152 | 第二進氣端   | 160 | 擴散板     |
| 161 | 孔洞      | 180 | 總抽氣端    |
| 200 | 氣體      | 210 | 基板      |
| a   | 腔體長度距離  | b   | 腔體寬度距離  |
| c   | 腔體高度距離  | d   | 基板區長度距離 |
| e   | 基板區寬度距離 | f   | 抽氣端寬度距離 |
| g   | 補氣端寬度距離 |     |         |

## 七、申請專利範圍：

1. 一種用以將一薄膜沉積在一基板上之氣體擴散室，包括：

一腔體；

一基板區，位在該腔體內部，用以承載該基板；

至少二個進氣端，相對設置在該腔體的兩側，用以向該基板區區域提供氣體；以及

至少二個抽氣端，相對設置在該腔體的另兩側，用以從該基板區區域抽出氣體，且該些抽氣端抽出氣體的方向與該腔體內部之一底面平行；

其中，抽出氣體方向與提供氣體方向互相垂直。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之氣體擴散室，其中該些抽氣端的截面積介在該些進氣端的截面積的 0.08 倍到 0.14 倍之間。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之氣體擴散室，其中該抽氣端設置在該腔體的側面上，且該抽氣端與該腔體的側面的連接處以弧角設計。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之氣體擴散室，其中該些抽氣端位在該基板區的中線兩端，並設置在該腔體側面上。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之氣體擴散室，其中該些進氣端到基板區之間設置一擴散板，且該擴散板上具有多數個孔洞。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之氣體擴散室，更包括一補

氣端，位在該基板區之正上方。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之氣體擴散室，其中該補氣端為長條狀，沿著該基板區的中線，並設置在該腔體之一頂面上。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之氣體擴散室，其中該補氣端具有多數孔洞。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之氣體擴散室，其中每一該孔洞之孔深在 1~5(mm)之間。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之氣體擴散室，其中每一該些孔洞之孔徑在 0.5~1(mm)之間。

八、圖式：

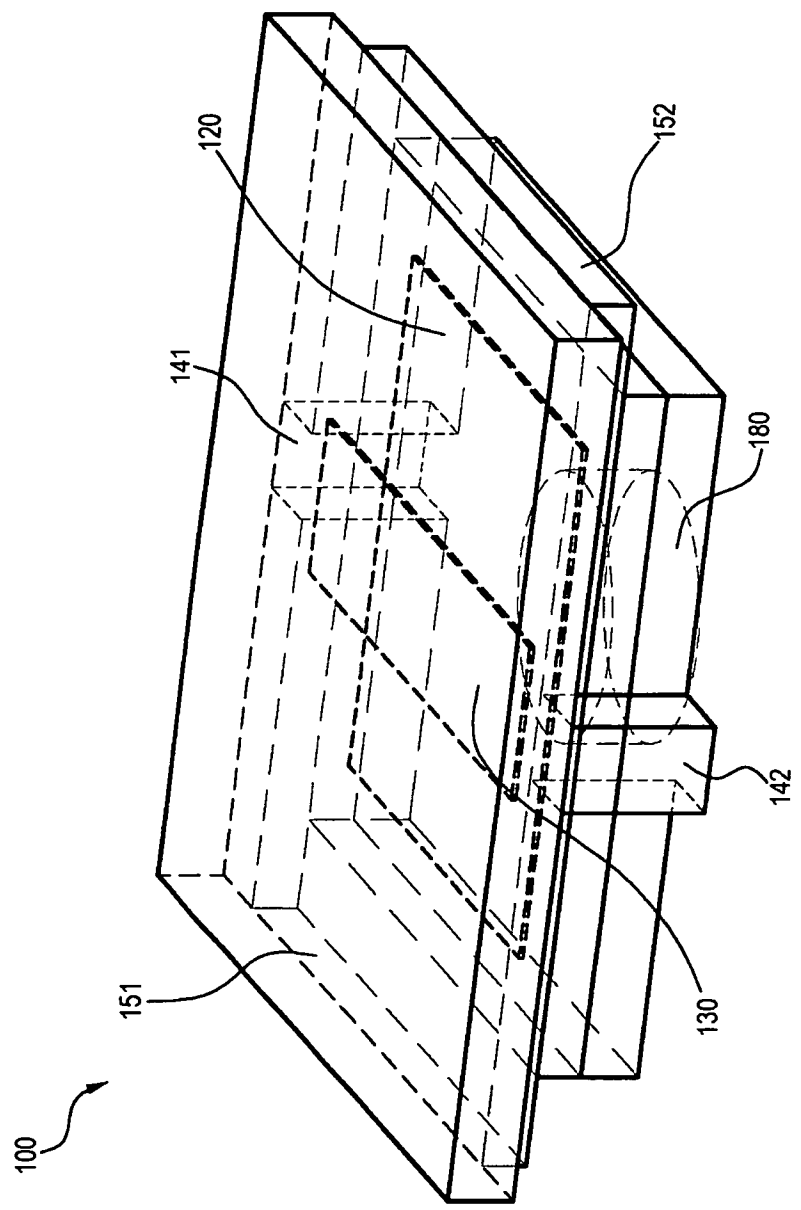


圖 1

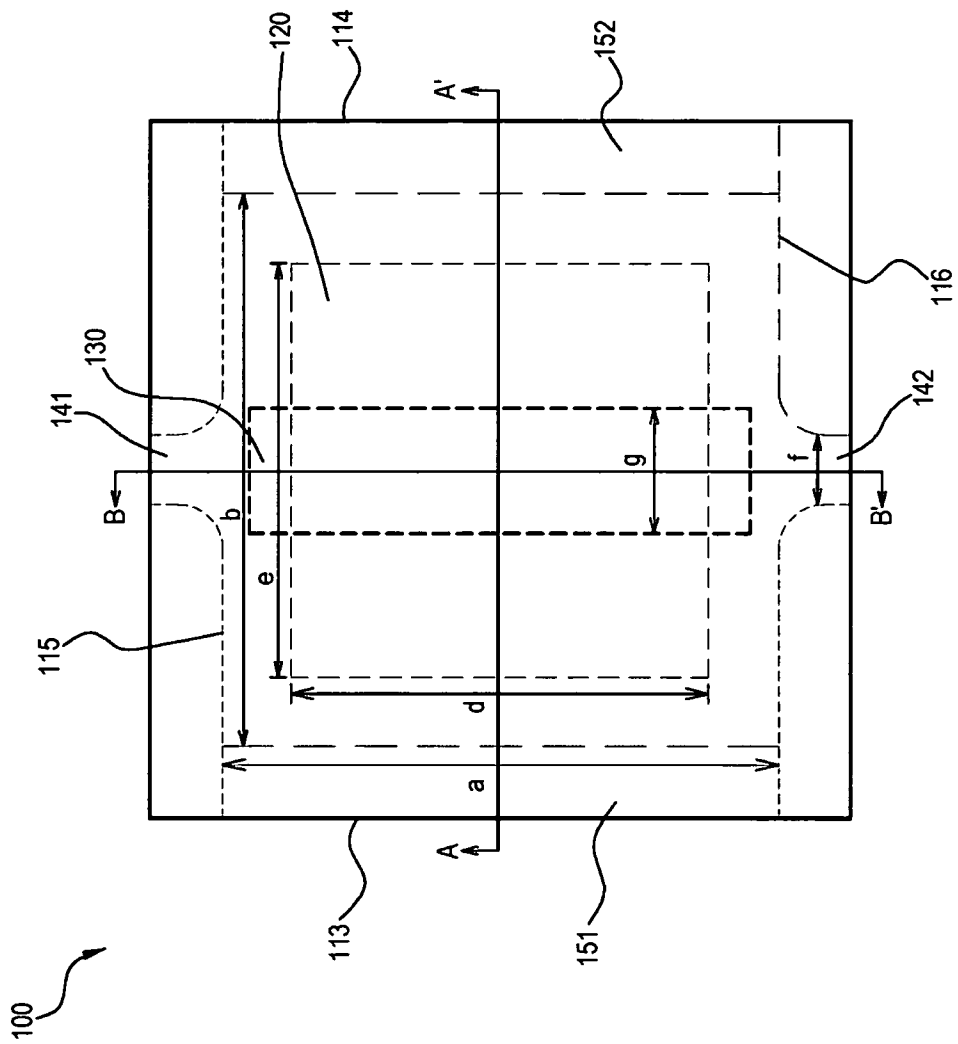


圖 2

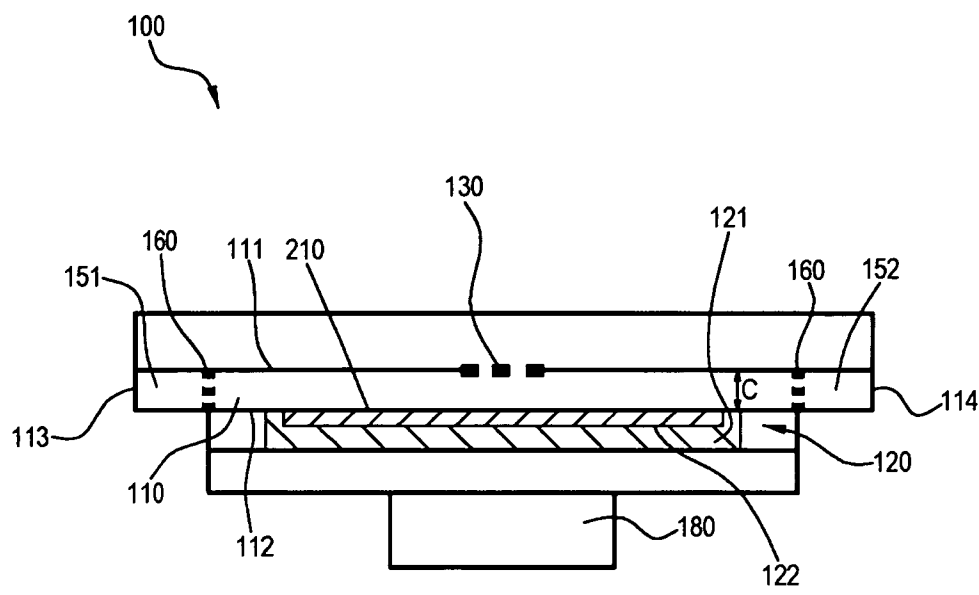


圖 3

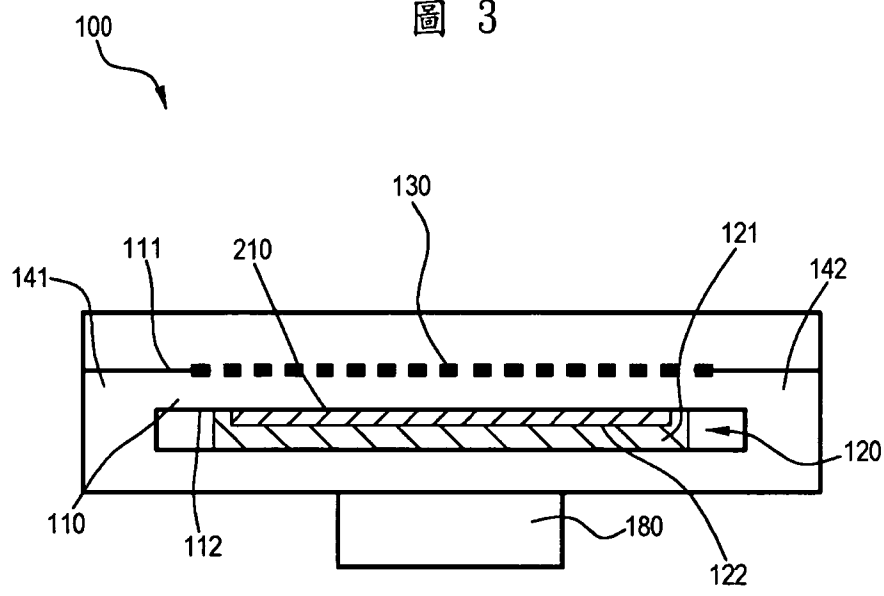


圖 4

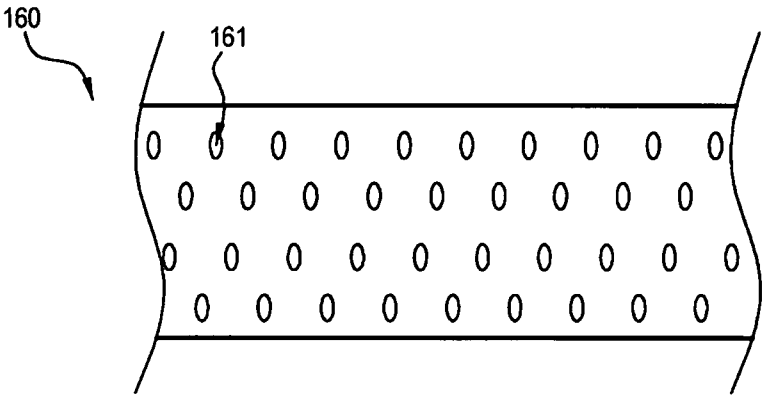


圖 5

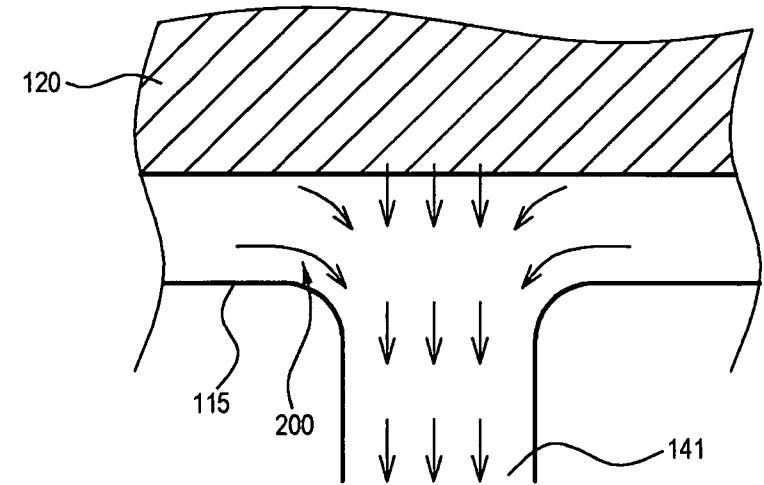


圖 6

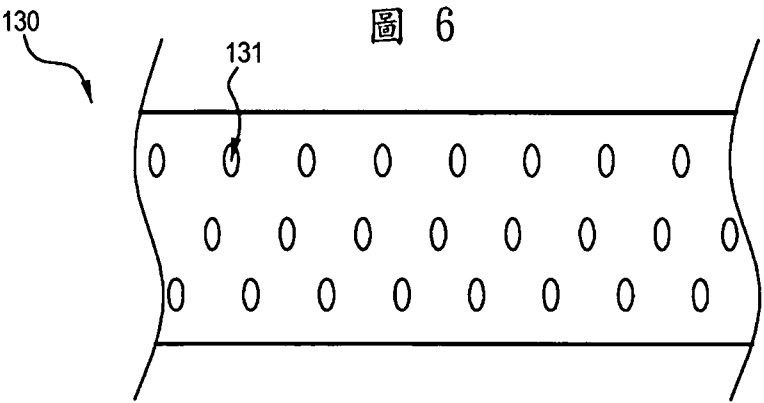


圖 7