



(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 I777288 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：109139228

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 10 日

(51)Int. Cl. : H01J37/02 (2006.01)

H01L21/306 (2006.01)

(30)優先權：2019/12/10 中國大陸

201911256969.4

(71)申請人：大陸商中微半導體設備（上海）股份有限公司（中國大陸）ADVANCED MICRO-FABRICATION EQUIPMENT INC. CHINA (CN)

中國大陸

(72)發明人：魏強 (CN)；蘇興才 SU, XINGCAI (US)；楊金全 (CN)

(74)代理人：鄒純忻

(56)參考文獻：

TW 501168

TW 201330090A

TW 201435138A

TW 201435962A

TW 201830460A

CN 101339895A

EP 0730532B1

審查人員：曾宏仁

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：11 共 36 頁

(54)名稱

等離子體處理設備及其氣體擋板結構、等離子體處理方法

(57)摘要

本發明實施例公開了一種等離子體處理設備及其氣體擋板結構、等離子體處理方法。氣體擋板結構包含第一基板和設置在第一基板第一表面的複數個間隔件。第一基板和複數個間隔件形成複數個氣體腔。複數個氣體腔包括中心腔和環繞中心腔的至少一個環形腔。至少一個環形腔包括至少兩個第一氣體腔。各第一氣體腔分別對應一個第一入氣通路。各第一入氣通路獨立控制，從而使得各第一氣體腔對應的第一入氣通路中通入的第一氣體流量獨立控制，進而在蝕刻過程中，可以基於待處理晶圓表面的蝕刻需求和蝕刻情況，單獨控制環形腔中的各第一氣體腔中通入的氣體流量，以調節距離待處理晶圓中心同一距離不同位置處的蝕刻速率，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

指定代表圖：

符號簡單說明：

301:中心腔

302:環形腔

3021:第一氣體腔

401:第一入氣孔

601:第一中心入氣孔

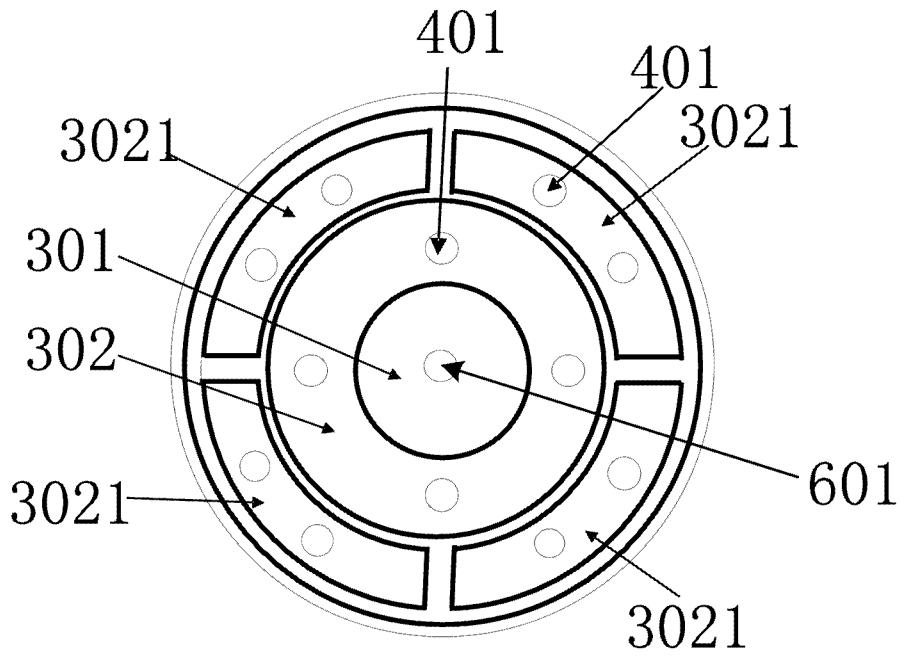


圖 2



I777288

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 等離子體處理設備及其氣體擋板結構、等離子體處理方法

【中文】

本發明實施例公開了一種等離子體處理設備及其氣體擋板結構、等離子體處理方法。氣體擋板結構包含第一基板和設置在第一基板第一表面的複數個間隔件。第一基板和複數個間隔件形成複數個氣體腔。複數個氣體腔包括中心腔和環繞中心腔的至少一個環形腔。至少一個環形腔包括至少兩個第一氣體腔。各第一氣體腔分別對應一個第一入氣通路。各第一入氣通路獨立控制，從而使得各第一氣體腔對應的第一入氣通路中通入的第一氣體流量獨立控制，進而在蝕刻過程中，可以基於待處理晶圓表面的蝕刻需求和蝕刻情況，單獨控制環形腔中的各第一氣體腔中通入的氣體流量，以調節距離待處理晶圓中心同一距離不同位置處的蝕刻速率，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

301: 中心腔

302: 環形腔

3021: 第一氣體腔

401: 第一入氣孔

601: 第一中心入氣孔

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 等離子體處理設備及其氣體擋板結構、等離子體處理方法

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及等離子體處理的技術領域，尤其涉及一種氣體擋板結構、等離子體處理設備及等離子體處理方法。

### 【先前技術】

【0002】 隨著等離子體處理技術的不斷發展，使得應用該技術的等離子體處理設備也不斷的改進，現已研發出來幾種等離子體處理設備，如電容耦合等離子體(即Capacitively Coupled Plasma，CCP)處理設備、電感耦合等離子體(Inductively Coupled Plasma，ICP)處理設備以及電子迴旋共振等離子體(Electron Cyclotron Resonance，ECR)處理設備。然而目前的等離子體處理設備在蝕刻過程中，距離待處理晶圓中心同一距離不同位置處經常會出現蝕刻不均勻的問題。

### 【發明內容】

【0003】 為解決上述技術問題，本發明實施例提供了一種氣體擋板結構，以降低等離子體處理設備在蝕刻過程中，提高待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻均勻度，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

【0004】 為解決上述問題，本發明實施例提供了如下技術方案：  
一種等離子體處理設備的氣體擋板結構，包括：

第一基板和設置在所述第一基板第一表面的複數個間隔件，所述第一基板和所述複數個間隔件形成複數個氣體腔，所述複數個氣體腔包括中心腔和環繞所述中心腔的至少一個環形腔，所述至少一個環形腔中至少一個環形腔包括至少兩個第一氣體腔；

其中，所述第一基板中具有貫穿所述第一基板的至少兩個第一入氣通路，所述第一入氣通路與所述第一氣體腔一一對應，且與其對應的第一氣體腔相連通，所述第一入氣通路用於通入第一氣體，且各所述第一入氣通路獨立控制。

**【0005】** 較佳的，所述至少一個環形腔包括複數個環形腔，不同所述環形腔中包括的第一氣體腔的數量相同或不同。

**【0006】** 較佳的，如果不同所述環形腔中包括的第一氣體腔的數量不同，所述複數個環形腔中至少一個環形腔包括一個第一氣體腔。

**【0007】** 較佳的，如果不同所述環形腔中包括的第一氣體腔的數量不同，所述複數個環形腔中至少兩個環形腔包括複數個第一氣體腔，且不同所述環形腔中對應的複數個第一氣體腔的數量不同。

**【0008】** 較佳的，所述第一基板中還具有貫穿所述第一基板的至少兩個第二入氣通路，所述第二入氣通路與所述第一氣體腔一一對應，且與其對應的第一氣體腔相連通；其中，所述第二入氣通路用於通入所述第二氣體，所述第一氣體和所述第二氣體的成分不同。

**【0009】** 較佳的，所述第一入氣通路具有至少一個第一入氣孔，並通過所述第一入氣孔與其對應的第一氣體腔相連通；

所述第二入氣通路具有至少一個第二入氣孔，並通過所述第二入氣孔與其對應的第一氣體腔相連通。

【0010】較佳的，所述第一入氣通路具有至少兩個所述第一入氣孔，所述第二入氣通路具有至少兩個所述第二入氣孔，所述第一入氣孔與所述第二入氣孔沿所述環形腔的環形方向間隔排布。

【0011】較佳的，所述中心腔為一個中心氣體腔，所述第一基板中還具有貫穿所述第一基板的第一中心入氣通路，所述第一中心入氣通路與所述中心氣體腔相連通，用於通入第一氣體，且所述第一中心入氣通路和所述第一入氣通路獨立控制。

【0012】較佳的，所述第一基板中還具有貫穿所述第一基板的第二中心入氣通路，所述第二中心入氣通路與所述中心氣體腔相連通，其中，所述第二中心入氣通路用於通入所述第二氣體，且所述第二中心入氣通路與所述第二入氣通路獨立控制。

【0013】較佳的，還包括位於所述間隔件背離所述第一基板一側的第二基板，所述第二基板中具有複數個第一出氣孔，所述第一出氣孔與其對應的所述氣體腔相連通。

【0014】一種等離子體處理設備，其中，包括：

腔體，所述腔體具有開口；

位於所述腔體開口處的氣體擋板結構，所述氣體擋板結構與所述腔體組成的空間為等離子體處理設備的反應腔，所述氣體擋板結構為上述的氣體擋板結構；

位於所述反應腔內，且位於所述氣體擋板結構下方的氣體噴淋頭，所述氣體噴淋頭上具有複數個第二出氣孔，所述第二出氣孔用於連通所述氣體腔和所述反應腔；以及

位於所述反應腔內，與所述氣體噴淋頭相對設置的基台，所述基台用於放置晶圓；

其中，所述第一入氣通路通入的第一氣體用於對所述晶圓進行處理。

**【0015】** 較佳的，所述等離子體處理設備還包括：

與所述第一入氣通路一一對應的第一控制元件，所述第一控制元件用於控制通過所述第一入氣通路進入所述第一氣體腔的氣體流量。

**【0016】** 較佳的，如果所述第一基板中還具有貫穿所述第一基板的至少兩個第二入氣通路，所述等離子體處理設備還包括：與所述第二入氣通路一一對應的第二控制元件，所述第二控制元件用於控制通過所述第二入氣通路進入所述第一氣體腔的氣體流量。

**【0017】** 一種等離子體處理方法，其中，應用於上述的等離子體處理設備，所述等離子體處理方法包括：

將待處理晶圓放置在基台上；

向所述第一基板中的各第一入氣通路充入第一氣體；以及

控制各所述第一入氣通路中通入的氣體流量，以控制所述晶圓第一表面的蝕刻速率；

其中，各所述第一氣體腔中通入的所述第一氣體的流量不同。

**【0018】** 較佳的，如果所述第一基板中還具有貫穿所述第一基板的至少兩個第二入氣通路，該等離子體處理方法還包括：



向所述第一基板中的第二入氣通路充入所述第二氣體；

通過控制各所述第二入氣通路中的氣體流量，控制所述晶圓第一表面的蝕刻速率。

**【0019】** 與習知技術相比，上述技術方案具有以下優點：

本發明實施例所提供的等離子體處理設備的氣體擋板結構中，所述至少一個環形腔中至少一個環形腔包括至少兩個第一氣體腔，各所述第一氣體腔分別對應一個第一入氣通路，且各所述第一入氣通路獨立控制，從而使得各所述第一氣體腔對應的第一入氣通路中通入的第一氣體流量獨立控制。因此，在應用於蝕刻時，基於待處理晶圓表面的蝕刻需求和蝕刻情況，單獨控制所述環形腔中的各第一氣體腔通入的氣體流量，以調節距離所述待處理晶圓中心同一距離不同位置處的蝕刻速率，使得所述待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻速率較為均衡，進而提高待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻均勻度，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

**【圖式簡單說明】**

**【0020】** 為了更清楚地說明本發明實施例或習知技術中的技術方案，下面將對實施例或習知技術描述中所需要使用的附圖作簡單地介紹，顯而易見地，下面描述中的附圖僅僅是本發明的一些實施例，對於所屬技術領域中具有通常知識者來講，在不付出具進步性的改變的前提下，還可以根據這些附圖獲得其他的附圖。

圖1為本發明實施例提供的一種氣體擋板結構的剖面示意圖；

圖2為本發明實施例提供的一種氣體擋板結構的仰視圖；

圖3為本發明實施例提供的一種氣體擋板結構的俯視圖；

圖4為本發明實施例提供的一種氣體擋板結構中各氣體腔的劃分示圖；

圖5為本發明實施例提供的另一種氣體擋板結構中各氣體腔的劃分示意圖；

圖6為本發明實施例提供的另一種氣體擋板結構的剖面示意圖；

圖7為本發明實施例提供的另一種氣體擋板結構的仰視圖；

圖8為本發明實施例提供的另一種氣體擋板結構的俯視圖；

圖9為本發明實施例提供的又一種氣體擋板結構的剖面示意圖；

圖10為本發明實施例提供的一種等離子體處理設備的剖面示意圖；以及

圖11為本發明實施例提供的一種等離子體蝕刻方法流程示意圖。

### 【實施方式】

【0021】 下面將結合本發明實施例中的附圖，對本發明實施例中的技術方案進行清楚、完整地描述，顯然，所描述的實施例僅僅是本發明一部分實施例，而不是全部的實施例。基於本發明中的實施例，所屬技術領域中具有通常知識者在沒有做出具進步性的改變前提下所獲得的所有其他實施例，都屬於本發明保護的範圍。

【0022】 在下面的描述中闡述了很多具體細節以便於充分理解本發明，但是本發明還可以採用其他不同於在此描述的其它方式來實施，所屬技術領域中具有通常知識者可以在不違背本發明內涵的情況下做類似推廣，因此本發明不受下面公開的具體實施例的限制。

【0023】正如背景技術部分所述，目前的等離子體處理設備在蝕刻過程中，距離待處理晶圓中心同一距離不同位置處經常會出現蝕刻不均勻的問題。

【0024】研究發現，在蝕刻過程中，等離子體處理設備的射頻場的分佈不均勻或是噴淋頭的排氣孔噴出的氣體不均勻都會導致在蝕刻過程中整個蝕刻區域出現蝕刻不均勻的現象，例如，沿整個蝕刻區域與基台平行的Y軸或X軸會出現中間蝕刻區域的蝕刻速率高，兩邊蝕刻區域的蝕刻速率低，即蝕刻速率曲線為V型，或是中間的蝕刻速率低，兩邊的蝕刻速率高，即蝕刻速率曲線為倒V型，或是，中間和兩邊的蝕刻速率低，位於中間和兩邊中間的蝕刻速率高，即蝕刻速率曲線為M型，或是，中間和兩邊的蝕刻速率高，位於中間和兩邊之間的蝕刻速率低，即蝕刻速率曲線為W型。

【0025】針對上述這些情況，常將氣體擋板結構分割成中心腔和環繞所述中心腔的至少一個環形腔，每個環形腔可單獨控制其通入的製程氣體的流量。因此，在蝕刻過程中，基於待處理晶圓表面的蝕刻需求和蝕刻情況，可通過調節不同環形腔的氣體流量，以調節沿同一方向距離所述待處理晶圓中心不同距離處的蝕刻速率，進而提高所述待處理晶圓表面沿同一方向距離其中心不同距離處的蝕刻均勻度，然而這種結構無法解決距離待處理晶圓中心同一距離不同位置處經常會出現蝕刻不均勻的問題。

【0026】鑒於此，本發明實施例提供了一種等離子體處理設備的氣體擋板結構，如圖1、圖2和圖3所示，該氣體擋板結構包括：

第一基板100和設置在所述第一基板100第一表面的複數個間隔件200，所述第一基板100和所述複數個間隔200件形成複數個氣體腔300，所述複數個氣體腔300包括中心腔301和環繞所述中心腔301的至少一個環形腔302，所述至少一個環形腔302中至少一個環形腔302包括至少兩個第一氣體腔3021；

其中，所述第一基板100中具有貫穿所述第一基板100的至少兩個第一入氣通路400，所述第一入氣通路400與所述第一氣體腔3021一一對應，且第一入氣通路400與其對應的第一氣體腔3021相連通，所述第一入氣通路400用於通入第一氣體，且各所述第一入氣通路400為獨立控制。

**【0027】** 較佳的，在本發明實施例中，各所述第一氣體腔3021沿所述環形腔302的軸向分佈，即各所述第一氣體腔3021距離所述中心腔301的距離相同。

**【0028】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述氣體擋板結構為鋁合金的氣體擋板結構，在本發明的其他實施例中，所述氣體擋板結構還可以為其他材質的氣體擋板結構，本發明對此不做限定，具體視情況而定。

**【0029】** 需要說明的是，繼續如圖1所示，所述間隔件200背離所述第一基板100一側上還設置有密封圈500，以防止各氣體腔300的氣體洩漏，影響各氣體腔300內氣體的含量，進而影響蝕刻速率。

**【0030】** 本發明實施例所提供的等離子體處理設備的氣體擋板結構中，所述氣體擋板包括複數個氣體腔300，所述複數個氣體腔300包括中心腔301

和環繞所述中心腔301的至少一個環形腔302，所述至少一個環形腔302中至少一個環形腔302包括至少兩個第一氣體腔3021，各所述第一氣體腔3021分別對應一個第一入氣通路400，各所述第一入氣通路400為獨立控制，從而使得各所述第一氣體腔3021對應的第一入氣通路400中通入的第一氣體流量獨立控制。因此，在蝕刻過程中，可以基於待處理晶圓表面的蝕刻需求和蝕刻情況，單獨控制所述環形腔302中的各第一氣體腔3021通入的氣體流量，以調節距離所述待處理晶圓中心同一距離不同位置處的蝕刻速率，使得所述待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻速率較為均衡，進而提高待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻均勻度，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

**【0031】** 需要說明的是，在本發明實施例中，所述第一氣體為製程氣體，由於蝕刻物件的不同，第一氣體的種類也不相同，具體的，在本發明的一個實施例中，所述第一氣體可以為碳氟類氣體 $C_xF_y$ 、Ar、 $N_2$ 、 $O_2$ 、 $H_2$ 和 $CO_2$ 中至少一種或至少兩種的任意組合，本發明對此不做限定，具體視情況而定。

**【0032】** 還需要說明的是，在本發明實施例中，所述氣體流量可以為氣體的品質流量，也可以為氣體的體積流量，對此本發明並不作限定，具體視情況而定。

**【0033】** 下面以氣體流量為氣體的品質流量為例進行描述。

**【0034】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述第一入氣通路400具有至少一個第一入氣孔401，通過所述第一入氣孔401與所

述第一氣體腔3021相連通。需要說明的是，為了提高通入到所述第一氣體腔3021中不同位置處的第一氣體量的均勻度，在上述實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，繼續如圖2所示，所述第一入氣通路400具有至少兩個第一入氣孔401，通過所述第一入氣孔401與所述第一氣體腔3021相連通，較佳的，所述至少兩個第一入氣孔401在所述第一氣體腔3021的表面均勻分佈。需要說明的是，本發明對所述第一氣體腔3021對應的第一入氣孔401的數量並不做限定，所述第一氣體腔3021對應的第一入氣孔401的數量越多，通入到所述第一氣體腔3021中不同位置處的第一氣體量越均勻。

**【0035】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述第一入氣通路400可以為直の入氣通路，即所述第一入氣通路400的氣體輸送路徑為直線；在本發明的另一實施例中，所述第一入氣通路400的還可以為彎折の入氣通路，即所述第一入氣通路400中的氣體輸送路徑為非直線，本發明對此不做限定，具體視情況而定。

**【0036】** 需要說明的是，如果所述第一入氣通路400的氣體輸送路徑為直線時，則所述第一入氣通路400中遠離所述第一入氣孔401的一端位於所述第一氣體腔3021的正上方；如果所述第一入氣通路400中的氣體輸送路徑為非直線（如曲線或折線）時，則所述第一入氣通路400中遠離所述第一入氣孔401的一端可以不位於其對應的所述第一氣體腔3021的正上方，本發明對此不限定，只要保證所述第一入氣通路400能夠將製程氣體通入到其對應的第一入氣孔401即可，具體視情況而定。

- 【0037】 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述複數個氣體腔300包括中心腔和301環繞所述中心腔301的兩個環形腔302，所述兩個環形腔302中至少一個環形腔302包括至少兩個第一氣體腔3021。
- 【0038】 在本發明的另一個實施例中，所述複數個氣體腔300包括中心腔301和環繞所述中心腔301的複數個環形腔302，所述複數個環形腔302中至少兩個環形腔302包括至少兩個第一氣體腔3021，較佳地，在一個實施例中，所述複數個環形腔302中至少兩個環形腔302包括至少三個第一氣體腔3021，以進一步提高基於待處理晶圓表面的蝕刻需求和蝕刻情況，單獨控制同一環形腔302所包括的各個第一氣體腔3021通入的氣體流量，以調節距離所述待處理晶圓中心同一距離複數個不同位置處的蝕刻速率的精確度，使得所述待處理晶圓表面距離其中心同一距離複數個不同位置處的蝕刻速率更為均衡，進一步提高待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻均勻度。
- 【0039】 需要說明的是，在本發明的實施例中所述中心腔301在預設平面內的投影為圓形，環繞所述中心腔301的複數個環形腔302在預設平面內的投影構成圓環形，所述中心腔301在所述預設平面內的投影的圓心與環繞所述中心腔301的複數個環形腔302在所述預設平面內的投影的圓心為同一圓心，其中，所述預設平面與所述第一基板100的第一表面平行。
- 【0040】 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述至少一個環形腔302包括複數個環形腔302，不同所述環形腔302中包括的第一氣體腔3021的數量相同或不同。需要說明的是，本發明一個實施例中，

所述不同所述環形腔302中包括的第一氣體腔3021的數量不同包括：所述不同所述環形腔302中包括的第一氣體腔3021的數量完全不同，在本發明的另一個實施例中，所述不同所述環形腔302中包括的第一氣體腔3021的數量不同包括：所述不同所述環形腔302中包括的第一氣體腔3021的數量不完全相同，對此本發明並不做限定，具體視情況而定。

**【0041】** 還需要說明的是，本發明實施例中所述複數個環形腔302包括至少兩個環形腔302。

**【0042】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如果不同所述環形腔302中包括的第一氣體腔3021的數量不同，所述複數個環形腔302中至少一個環形腔302包括一個第一氣體腔3021。

**【0043】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如果不同所述環形腔302中包括的第一氣體腔3021的數量不同，所述複數個環形腔302中至少兩個環形腔302包括複數個第一氣體腔3021，且不同所述環形腔302中對應的複數個第一氣體腔3021的數量不同，本發明對此不做限定，具體視情況而定。

**【0044】** 具體的，繼續如圖2所示，在本發明的一個實施例中，所述複數個氣體腔包括一個中心腔301和環繞所述中心腔301的兩個環形腔302，所述兩個環形腔302中只有一個環形腔302包括複數個第一氣體腔3021，且該環形腔302包括四個第一氣體腔3021，另一個靠近中心腔301的環形腔302只包括一個第一氣體腔3021。

**【0045】** 如圖4所示，在本發明的另一個實施例中，所述複數個氣體腔300包括一個中心腔301和環繞所述中心腔301的三個環形腔302，所述三個環形



腔302中有兩個環形腔302包括複數個第一氣體腔3021，且該兩個環形腔302中每個環形腔302均包括四個第一氣體腔3021。

【0046】如圖5所示，在本發明的又一個實施例中，所述複數個氣體腔300包括一個中心腔301和環繞所述中心腔301的三個環形腔302，所述三個環形腔302中三個環形腔302包括複數個第一氣體腔3021，且該兩個環形腔302中每個環形腔302包括八個第一氣體腔3021以及一個環形腔302包括四個第一氣體腔3021。

【0047】在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，每個環形腔302均被均勻分成複數個第一氣體腔3021，以便於單獨控制各環形腔302所在區域不同第一氣體腔3021通入的氣體流量，以調節距離所述待處理晶圓中心同一距離複數個不同位置處的蝕刻速率。

【0048】在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述複數個環形腔302的寬度相同，即沿所述中心腔301至所述環形腔302方向，不同環形腔302的尺寸相同，在本發明的另一個實施例中，所述複數個環形腔302的寬度也可以不完全相同，對此本發明並不作限定，具體視情況而定。

【0049】在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，繼續如圖1、圖2和圖3所示，所述中心腔301為一個中心氣體腔，所述第一基板100中還具有貫穿所述第一基板100的第一中心入氣通路600，所述第一中心入氣通路600與所述中心氣體腔相連通，用於通入第一氣體，且所述第一中心入氣通路600和所述第一入氣通路400為獨立控制，較佳的，在本發明的一個實施例中，所述第一中心入氣通路600具有至少一個第

一中心入氣孔601，並通過所述第一中心入氣孔601與所述中心氣體腔相連通。但本發明對此並不做限定，在本發明的其他實施例中，所述中心腔301也可以包括至少兩個中心氣體腔，具體視情況而定。

**【0050】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中如圖6、圖7和圖8所示，所述第一基板100中還具有貫穿所述第一基板100的至少兩個第二入氣通路700，所述第二入氣通路700與所述第一氣體腔3021一一對應，且所述第二入氣通路700與其對應的第一氣體腔3021相連通；在本發明實施例中，所述第二入氣通路700用於通入第二氣體，所述第一氣體和所述第二氣體的成分不同，需要說明的是，在本發明的一個實施例中，所述第一氣體和所述第二氣體的成分不同包括所述第一氣體和所述第二氣體的成分不完全相同，在本發明的另一個實施例中，所述第一氣體和所述第二氣體的成分不同包括所述第一氣體和所述第二氣體的成分完全不同，對此本發明並不做限定，具體視情況而定。

**【0051】** 較佳的，在本發明的一個實施例中，所述第二氣體為調節氣體，所述調節氣體用於調節所述第一氣體的蝕刻速率，例如，所述第二氣體可以為碳氟類氣體 $C_xF_y$ 或 $O_2$ 。具體的，在本發明的一個實施例中，所述調節氣體用於降低所述第一氣體的蝕刻速率，在本發明的另一個實施例中，所述調節氣體用於提高所述第一氣體的蝕刻速率，本發明對此不做限定，具體視情況而定。

**【0052】** 在上述實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，各所述第一氣體腔3021對應的所述第二入氣通路700獨立控制，以便於靈活控制不同的第一氣體腔3021通入的第二氣體的流量，從而更好的控制各第一氣體

腔3021對應的蝕刻區域的蝕刻的速率，改善各所述第一氣體腔3021所對應的蝕刻區域的均勻性。在本發明的另一個實施例中，各所述第一氣體腔3021對應的所述第二入氣通路700也可以不完全獨立控制，以使得各所述第二入氣通路700中部分第二入氣通路700中通入的第二氣體流量相同，部分第二入氣通路700中通入的第二氣體流量不同，在本發明的其他實施例中，各所述第一氣體腔3021對應的所述第二入氣通路700還可以統一控制，以使得各所述第二入氣通路700通入的第二氣體流量均相同，本發明對此並不做具體限定。

**【0053】** 在本發明的一個具體實施例中，如圖7所示，所述第一入氣通路400具有至少一個第一入氣孔401，並通過第一入氣孔401與其對應的第一氣體腔3021相連通；在本發明實施例中，所述第二入氣通路700具有至少一個第二入氣孔701，並通過第二入氣孔701與其對應的第一氣體腔3021相連通。

**【0054】** 在本發明的另一具體實施例中，所述第一入氣通路400具有至少兩個第一入氣孔401，所述第二入氣通路具有至少兩個第二入氣孔701，需要說明的是，為了使得通入到所述第一氣體腔3021的所述第一氣體和所述第二氣體混合均勻，調節所述第一氣體腔3021中不同位置蝕刻的均勻性，具體的，所述第一入氣孔401與所述第二入氣孔701沿所述環形腔302的環形方向間隔排布。

**【0055】** 需要說明的是，為了進一步使得通入到所述第一氣體腔3021的所述第一氣體和所述第二氣體混合均勻，在上述實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述第一入氣孔401與所述第二入氣孔701沿所述環

形腔302的環形方向間隔排布包括：所述第一入氣孔401與所述第二入氣孔701沿所述環形腔302的環形方向均勻間隔排布。

【0056】 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述第二入氣通路700可以為直の入氣通路，即所述第二入氣通路700的氣體輸送路徑為直線；在本發明的另一實施例中，所述第二入氣通路700的還可為彎折の入氣通路，即所述第二入氣通路700中的氣體輸送路徑為非直線，本發明對此不做限定，具體視情況而定。

【0057】 需要說明的是，如果所述第二入氣通路700的氣體輸送路徑為直線時，則所述第二入氣通路700中遠離所述第二入氣孔701的一端位於其對應的所述第一氣體腔3021的正上方；如果所述第二入氣通路700中的氣體輸送路徑為非直線（如曲線或折線）時，則所述第二入氣通路700中遠離所述第二入氣孔701的一端可以不位於其對應的所述第一氣體腔3021的正上方，本發明對此並不做限定，只要保證所述第二入氣通路700能夠將調節氣體通入到其對應的第二入氣孔701即可。

【0058】 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如果所述中心腔301為一個中心氣體腔時，所述第一基板100中還具有貫穿所述第一基板100的第二中心入氣通路（未畫出），所述第二中心入氣通路與所述中心氣體腔相連通，其中，所述第二中心入氣通路用於通入所述第二氣體，且所述第二中心入氣通路與所述第二入氣通路700獨立控制。

【0059】 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如圖9所示，所述氣體擋板還包括位於所述間隔件200背離所述第一基板100一側的

第二基板110，所述第二基板110中具有複數個第一出氣孔111，所述複數個第一出氣孔111連通反應腔與所述氣體腔300，所述第一氣體腔3021對應所述複數個第一出氣孔111中至少兩個第一出氣孔111。

【0060】由上可知，本發明上述任一實施例所提供的等離子體處理設備的氣體擋板結構在蝕刻過程中，可以基於待處理晶圓表面的蝕刻需求和蝕刻情況，單獨控制所述環形腔302中的各第一氣體腔3021通入的氣體流量，以調節距離所述待處理晶圓中心同一距離不同位置處的蝕刻速率，使得所述待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻速率較為均衡，進而提高待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻均勻度，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

【0061】相應的，本發明還提供了一種等離子體處理設備，如圖10所示，所述等離子體處理設備包括：

腔體1，所述腔體1具有開口；

位於所述腔體1開口處的氣體擋板結構10，所述氣體擋板結構10與所述腔體1組成的空間為等離子體處理設備的反應腔；

位於所述反應腔內，且位於所述氣體擋板結構10下方的氣體噴淋頭20，所述氣體噴淋頭20上具有複數個第二出氣孔，所述第二出氣孔用於連通所述氣體腔300和所述反應腔；以及

位於所述反應腔內，與所述氣體噴淋頭20相對設置的基台30，所述基台30用於放置晶圓；

其中，所述氣體擋板結構10為上述任一實施例中所提供的氣體擋板結構10，所述第一入氣通路400通入的第一氣體用於對所述晶圓進行處理。

【0062】較佳的，在本發明實施例中，各所述第一氣體腔3021沿所述環形腔302的軸向分佈，即各所述第一氣體腔3021距離所述中心腔301的距離相同。

【0063】較佳的，在本發明的一個實施例中，不同所述第一入氣通路400通入的所述第一氣體的流量不同。具體的，在本發明一個實施例中，所述不同所述第一入氣通路400通入的所述第一氣體的流量不同包括：所述不同所述第一入氣通路400通入的所述第一氣體的流量不完全相同，在本發明的另一個實施例中，所述不同所述第一入氣通路400通入的所述第一氣體的流量不同包括：所述不同所述第一入氣通路400通入的所述第一氣體的流量完全不同，本發明對此不做限定，具體視情況而定。

【0064】本發明實施例所提供的等離子體處理設備中，所述氣體擋板結構10包括中心腔301和環繞所述中心腔301的至少一個環形腔302，所述至少一個環形腔302中至少一個環形腔302包括至少兩個第一氣體腔3021，各所述第一氣體腔3021分別對應一個第一入氣通路400，且各所述第一入氣通路400獨立控制，從而使得各所述第一氣體腔3021對應的第一入氣通路400中通入的第一氣體流量獨立控制，進而使得所述氣體擋板結構10中各第一入氣通路400中通入的第一氣體經過所述氣體噴淋頭20達到待處理晶圓表面的不同區域時，可以使得待處理基板表面不同區域的等離子體濃度可以獨立控制，以調節距離所述待處理晶圓中心同一

距離不同位置處的蝕刻速率，使得所述待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻速率較為均衡，進而提高待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻均勻度，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

**【0065】** 在上述實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，所述等離子體處理設備還包括：與所述第一入氣通路400一一對應的第一控制元件410，所述第一控制元件410用於控制通過所述第一入氣通路400進入所述第一氣體腔3021的氣體流量。

**【0066】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如果所述第一基板100中還具有貫穿所述第一基板100的至少兩個第二入氣通路700；所述等離子體處理設備還包括：與所述第二入氣通路700一一對應的第二控制元件710，所述第二控制元件710用於控制通過所述第二入氣通路700進入所述第一氣體腔3021的氣體流量。

**【0067】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如果所述第一基板100中還具有貫穿所述第一基板100的第一中心入氣通路600，所述等離子體處理設備還包括與所述第一中心入氣通路600對應的第一中心控制元件610，所述第一中心控制元件610用於控制通過所述第一中心入氣通路600進入所述中心氣體腔的氣體流量。

**【0068】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如果所述第一基板100中還具有貫穿所述第一基板100的第二中心入氣通路（未畫出），所述等離子體處理設備還包括與所述第二中心入氣通路對應的

第二中心控制元件（未畫出），所述第二中心控制元件用於控制通過所述第二中心入氣通路進入所述中心氣體腔的氣體流量。

**【0069】** 相應的，本發明還提供了一種等離子體處理方法，應用於上述任一實施例中提供的等離子體處理設備，如圖11所示，所述等離子體處理方法包括：

（S10）將待處理晶圓放置在基台30上；

（S20）向所述第一基板100中的各第一入氣通路400充入第一氣體；以及

（S30）控制各所述第一入氣通路400中通入的氣體流量，以控制所述晶圓的第一表面的蝕刻速率；

其中，各所述第一氣體腔3021中通入的所述第一氣體的流量不同。

**【0070】** 需要說明的是，在本發明實施例中，所述各所述第一氣體腔3021中通入的所述第一氣體的流量不同包括：所述各所述第一氣體腔3021中通入的所述第一氣體的流量不完全相同，在本發明的另一個實施例中，所述各所述第一氣體腔3021中通入的所述第一氣體的流量不同包括：所述各所述第一氣體腔中3021通入的所述第一氣體的流量完全不同。

**【0071】** 本發明實施例所提供的應用於上述任一實施例中提供的等離子體處理設備的等離子體處理方法，所述氣體擋板結構10包括中心腔301和環繞所述中心腔301的至少一個環形腔302，所述至少一個環形腔302中至少一個環形腔302包括至少兩個第一氣體腔3021，各所述第一氣體腔3021分別對應一個第一入氣通路400，各所述第一入氣通路400獨立控制，進而使得在向所述第一基板100中的各第一入氣通路400充入第一氣體



時，可以通過單獨控制各所述第一入氣通路400控制各所述第一入氣通路400中通入的氣體流量，以調節距離所述待處理晶圓中心同一距離不同位置處的蝕刻速率，使得所述待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻速率較為均衡，進而提高待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻均勻度，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

**【0072】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如果所述第一基板100中還具有貫穿所述第一基板100的至少兩個第二入氣通路700，該等離子體處理方法還包括：

向所述第一基板100中的第二入氣通路700充入所述第二氣體；以及通過控制各所述第二入氣通路700中的氣體流量，控制所述晶圓第一表面的蝕刻速率。

**【0073】** 具體的，在本發明中的一個實施例中，可通過調節第一氣體腔3021中的第一氣體和第二氣體的流量比，從而調節各第一氣體腔3021所對應的蝕刻速率。

**【0074】** 在上述任一實施例的基礎上，在本發明的一個實施例中，如果所述第一基板100中還具有貫穿所述第一基板100的第二中心入氣通路（未畫出），該等離子體處理方法還包括：

向所述第一基板100中的第二中心入氣通路充入所述第二氣體；通過控制所述第二中心入氣通路的氣體流量，控制所述晶圓的第一表面的蝕刻速率。

【0075】 需要說明的是，在本發明一個實施例中各氣體腔300都對應著用於通入第一氣體的人氣通路和通入第二氣體的人氣通路，且各氣體腔300所對應的用於通入第一氣體的人氣通路和用於通入第二氣體的人氣通路也是獨立控制的。因此，在本發明的其他實施例中，根據蝕刻情況，也可以通過調節各氣體腔的第一氣體和第二氣體的流量比，來調節各氣體腔300所對應的蝕刻速率。

【0076】 綜上可知，本發明實施例所提供的等離子體處理設備及其氣體擋板結構、等離子體處理方法中，所述氣體擋板包括複數個氣體腔，所述複數個氣體腔包括中心腔和環繞所述中心腔的至少一個環形腔，所述至少一個環形腔中至少一個環形腔包括至少兩個第一氣體腔，各所述第一氣體腔分別對應一個第一入氣通路，各所述第一入氣通路獨立控制，從而使得各所述第一氣體腔對應的第一入氣通路中通入的第一氣體流量獨立控制。因此，在蝕刻過程中，可以基於待處理晶圓表面的蝕刻需求和蝕刻情況，單獨控制所述環形腔中的各第一氣體腔通入的氣體流量，以調節距離所述待處理晶圓中心同一距離不同位置處的蝕刻速率，使得所述待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻速率較為均衡，進而提高待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻均勻度，改善待處理晶圓表面距離其中心同一距離不同位置處的蝕刻不均勻現象。

【0077】 本說明書中各個部分採用並列和遞進的方式描述，每個部分重點說明的都是與其他部分的不同之處，各個部分之間相同相似部分互相參見即可。

【0078】對所公開的實施例的上述說明，使所屬技術領域中具有通常知識者能夠實現或使用本發明。對這些實施例的多種修改對所屬技術領域中具有通常知識者來說將是顯而易見的，本文中所定義的一般原理可以在不脫離本發明的精神或範圍的情況下，在其它實施例中實現。因此，本發明將不會被限制於本文所示的實施例，而是要符合與本文所公開的原理和新穎特點相一致的最寬的範圍。

【符號說明】

【0079】

- 1: 腔體
- 10: 氣體擋板結構
- 100: 第一基板
- 110: 第二基板
- 111: 第一出氣孔
- 20: 氣體噴淋頭
- 200: 間隔件
- 30: 基台
- 300: 氣體腔
- 301: 中心腔
- 302: 環形腔
- 3021: 第一氣體腔
- 400: 第一入氣通路
- 401: 第一入氣孔

410: 第一控制元件

500: 密封圈

600: 第一中心入氣通路

601: 第一中心入氣孔

610: 第一中心控制元件

700: 第二入氣通路

701: 第二入氣孔

710: 第二控制元件

S10~S30: 步驟

## 【發明申請專利範圍】

**【請求項1】** 一種等離子體處理設備的氣體擋板結構，其中，包括：

一第一基板和設置在該第一基板的一第一表面的複數個間隔件，該第一基板和該複數個間隔件形成複數個氣體腔，該複數個氣體腔包括一中心腔和環繞該中心腔的至少一個環形腔，該至少一個環形腔中的至少一個該環形腔包括至少兩個第一氣體腔，各該第一氣體腔沿該環形腔的軸向分佈；

其中，該第一基板中具有貫穿該第一基板的至少兩個第一入氣通路，該第一入氣通路與該第一氣體腔一一對應，且該第一入氣通路與其對應的該第一氣體腔相連通，該第一入氣通路用於通入一第一氣體，且各該第一入氣通路為獨立控制；

其中，該第一基板中還具有貫穿該第一基板的至少兩個第二入氣通路，該第二入氣通路與該第一氣體腔一一對應，且該第二入氣通路與其對應的該第一氣體腔相連通；其中，該第二入氣通路用於通入一第二氣體，該第一氣體和該第二氣體的成分不同；

其中，該第一入氣通路具有至少一個第一入氣孔，並通過該第一入氣孔與其對應的該第一氣體腔相連通；該第二入氣通路具有至少一個第二入氣孔，並通過該第二入氣孔與其對應的該第一氣體腔相連通；

其中，該第一入氣孔與該第二入氣孔沿該環形腔的環形方向間隔排佈。

**【請求項2】** 根據請求項 1 所述的氣體擋板結構，其中，該至少一個環形腔包括複數個該環形腔，不同該環形腔中包括的該第一氣體腔的數量相同或不同。

**【請求項3】** 根據請求項 2 所述的氣體擋板結構，其中，如果不同該環形腔中

包括的該第一氣體腔的數量不同，該複數個環形腔中至少一個該環形腔包括一個該第一氣體腔。

【請求項4】 根據請求項 2 所述的氣體擋板結構，其中，如果不同該環形腔中包括的該第一氣體腔的數量不同，所述複數個環形腔中至少兩個該環形腔包括複數個該第一氣體腔，且不同該環形腔中對應的複數個該第一氣體腔的數量不同。

【請求項5】 根據請求項 1 所述的氣體擋板結構，其中，該第一入氣通路具有至少兩個該第一入氣孔，該第二入氣通路具有至少兩個該第二入氣孔，該第一入氣孔與該第二入氣孔沿該環形腔的環形方向間隔排布。

【請求項6】 根據請求項 1 所述的氣體擋板結構，其中，該中心腔為一個中心氣體腔，該第一基板中還具有貫穿該第一基板的一第一中心入氣通路，該第一中心入氣通路與該中心氣體腔相連通，用於通入該第一氣體，且該第一中心入氣通路和該第一入氣通路為獨立控制。

【請求項7】 根據請求項 6 所述的氣體擋板結構，其中，該第一基板中還具有貫穿該第一基板的一第二中心入氣通路，該第二中心入氣通路與該中心氣體腔相連通，其中，該第二中心入氣通路用於通入一第二氣體，且該第二中心入氣通路與該第二入氣通路為獨立控制。

【請求項8】 根據請求項 1 所述的氣體擋板結構，其中，該氣體擋板結構還包括位於該間隔件背離該第一基板的一側的一第二基板，該第二基板中具有複數個第一出氣孔，該第一出氣孔與其對應的該氣體腔相連通。

【請求項9】 一種等離子體處理設備，其中，包括：

一腔體，該腔體具有一開口；

一氣體擋板結構，其位於該腔體的該開口處，該氣體擋板結構與該腔體組成的空間為該等離子體處理設備的一反應腔，該氣體擋板結構為如請

第 2 頁，共 4 頁(發明申請專利範圍)

求項 1-8 中任一項所述的氣體擋板結構；

一氣體噴淋頭，其位於該反應腔內，且位於該氣體擋板結構的下方，該氣體噴淋頭上具有複數個第二出氣孔，該第二出氣孔用於連通該氣體腔和該反應腔；以及

一基台，其位於該反應腔內，與該氣體噴淋頭相對設置，該基台用於放置一晶圓；

其中，該第一入氣通路通入的該第一氣體用於對該晶圓進行處理。

**【請求項10】** 根據請求項 9 所述的等離子體處理設備，其中，該等離子體處理設備還包括：

一第一控制元件，其與該第一入氣通路一一對應，該第一控制元件用於控制通過該第一入氣通路進入該第一氣體腔的氣體流量。

**【請求項11】** 根據請求項 11 所述的等離子體處理設備，其中，如果該第一基板中還具有貫穿該第一基板的至少兩個第二入氣通路，該等離子體處理設備還包括：與該第二入氣通路一一對應的一第二控制元件，該第二控制元件用於控制通過該第二入氣通路進入該第一氣體腔的氣體流量。

**【請求項12】** 一種等離子體處理方法，其中，應用於如請求項 9-11 中任一項所述的等離子體處理設備，該等離子體處理方法包括：

將待處理的該晶圓放置在該基台上；

向該第一基板中的各該第一入氣通路充入該第一氣體；以及

控制各該第一入氣通路中通入的氣體流量，以控制該晶圓的一第一表面的蝕刻速率；

其中，各該第一氣體腔中通入的該第一氣體的流量不同。

**【請求項13】** 根據請求項 12 所述的等離子體處理方法，其中，如果該第一基

板中還具有貫穿該第一基板的至少兩個第二入氣通路，該等離子體處理方法還包括：

向該第一基板中的第二入氣通路充入第二氣體；

通過控制各該第二入氣通路中的氣體流量，控制該晶圓的該第一表面的蝕刻速率。



【發明圖式】

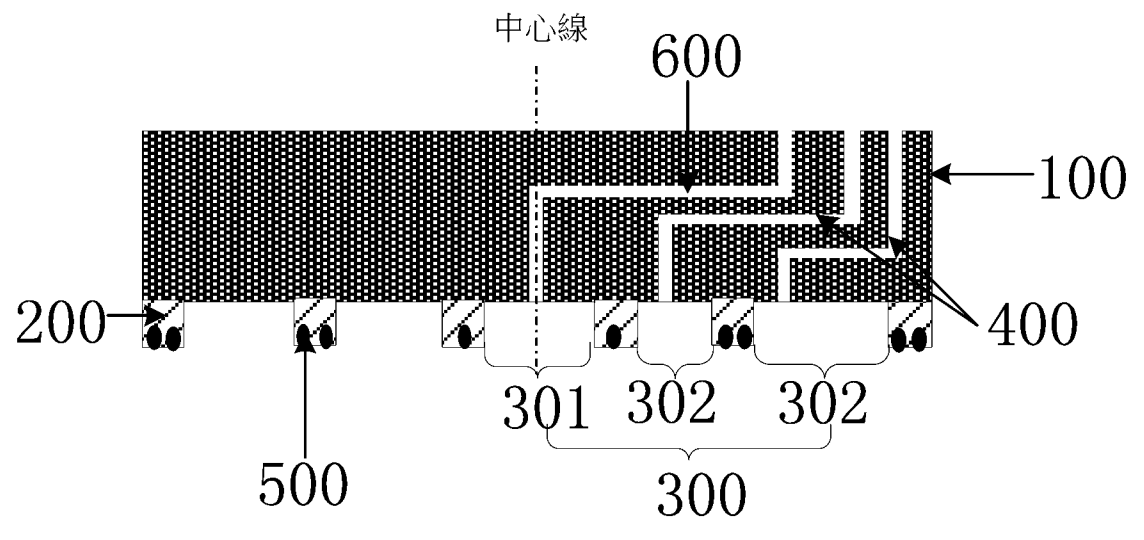


圖 1

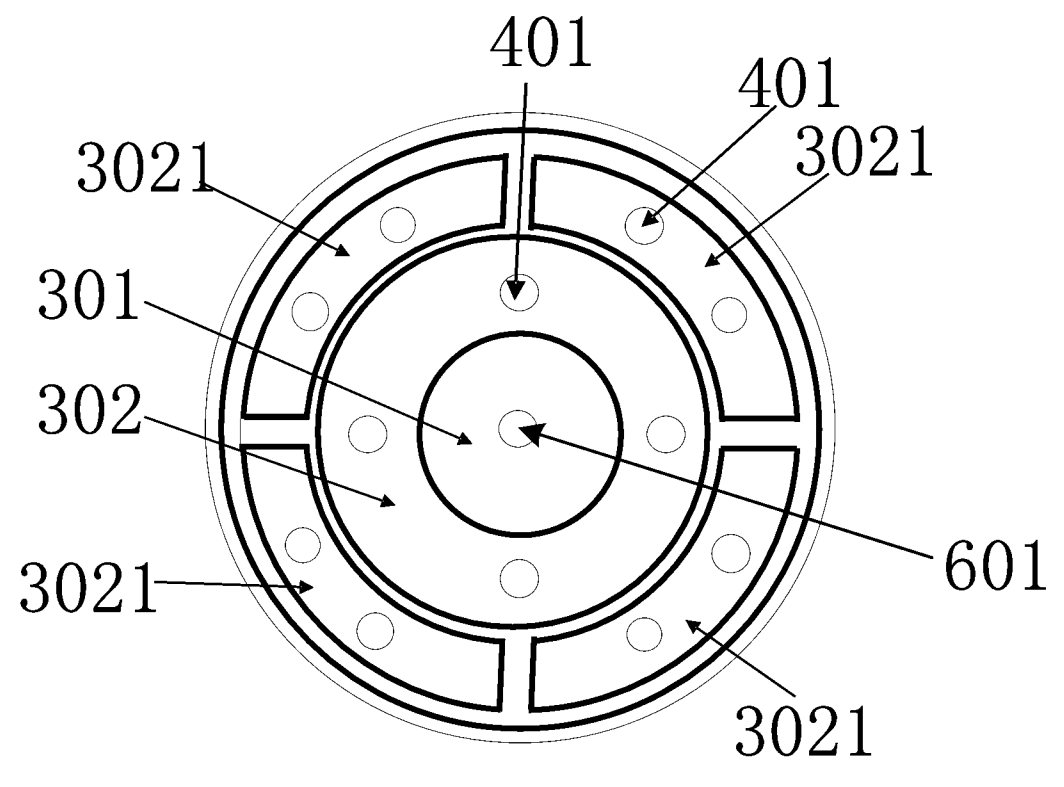


圖 2

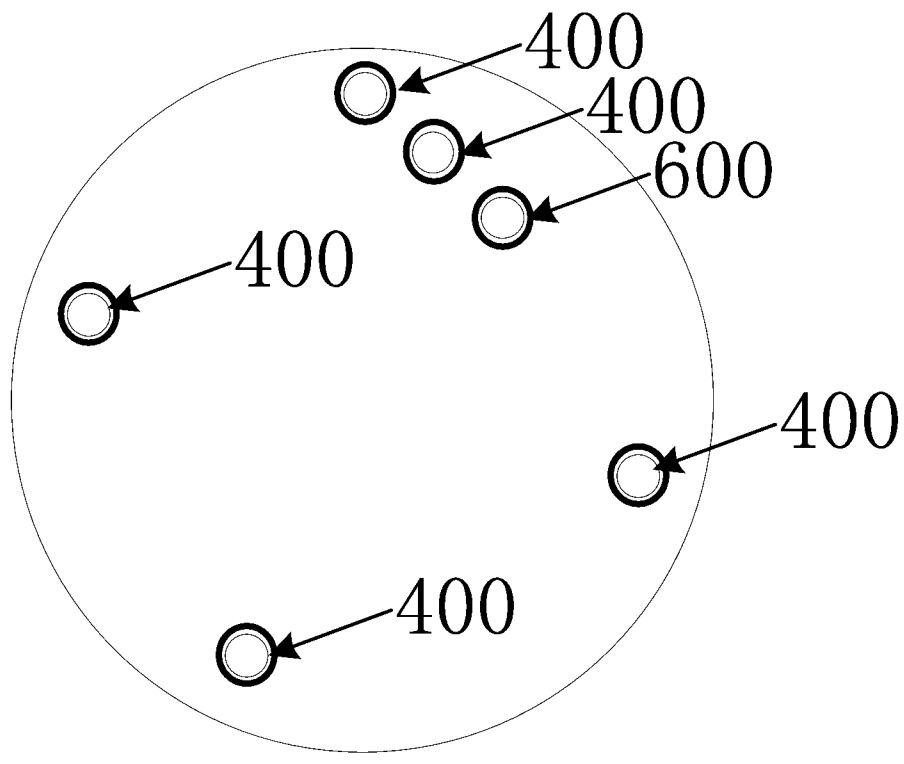


圖 3

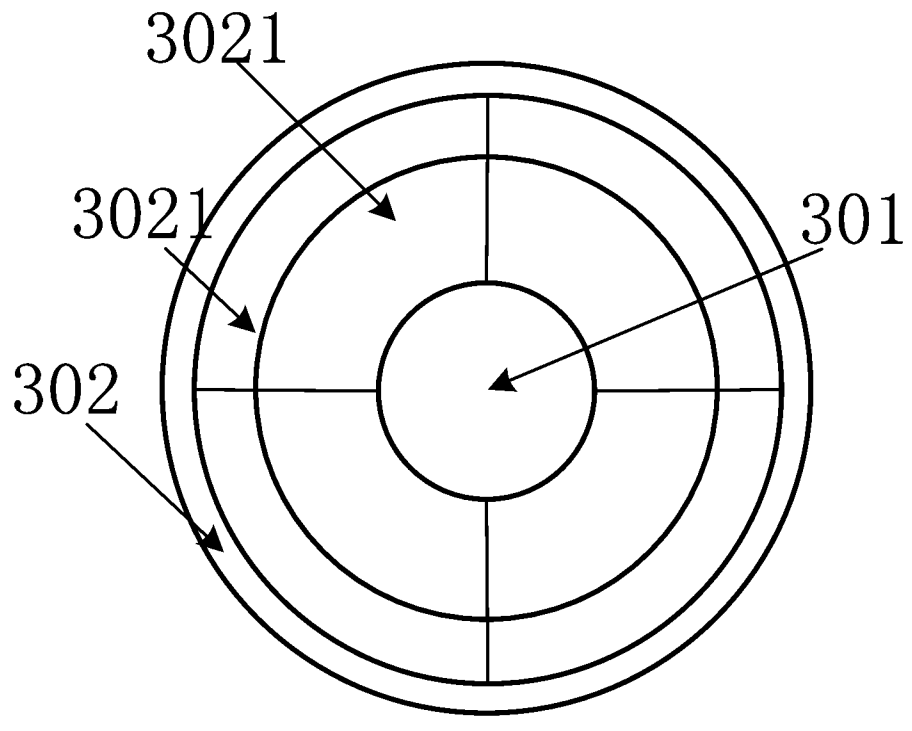


圖 4

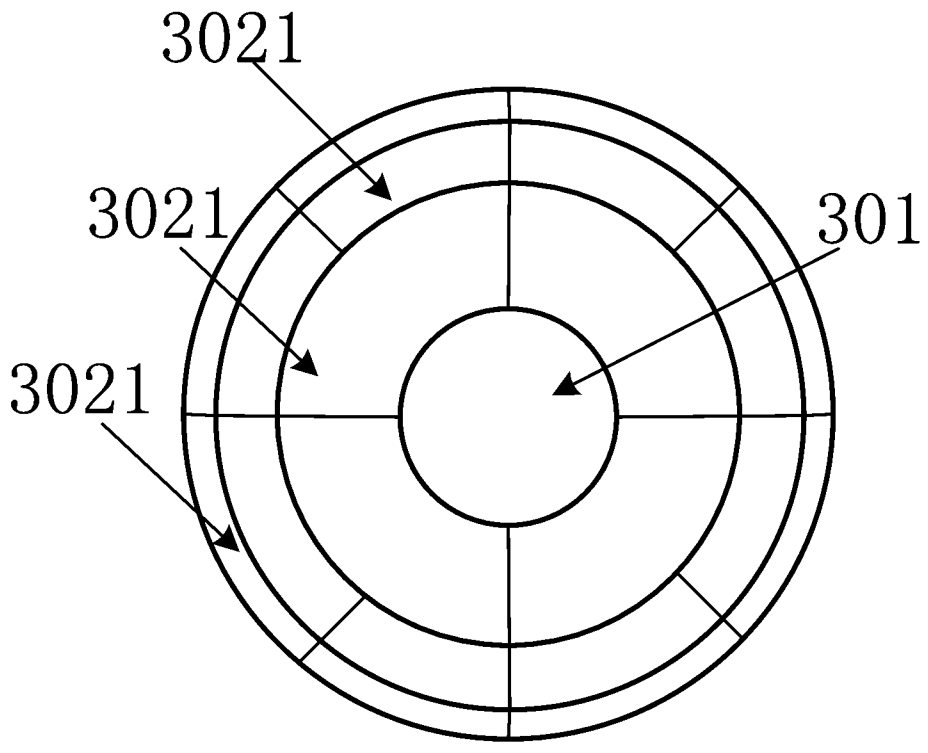


圖 5

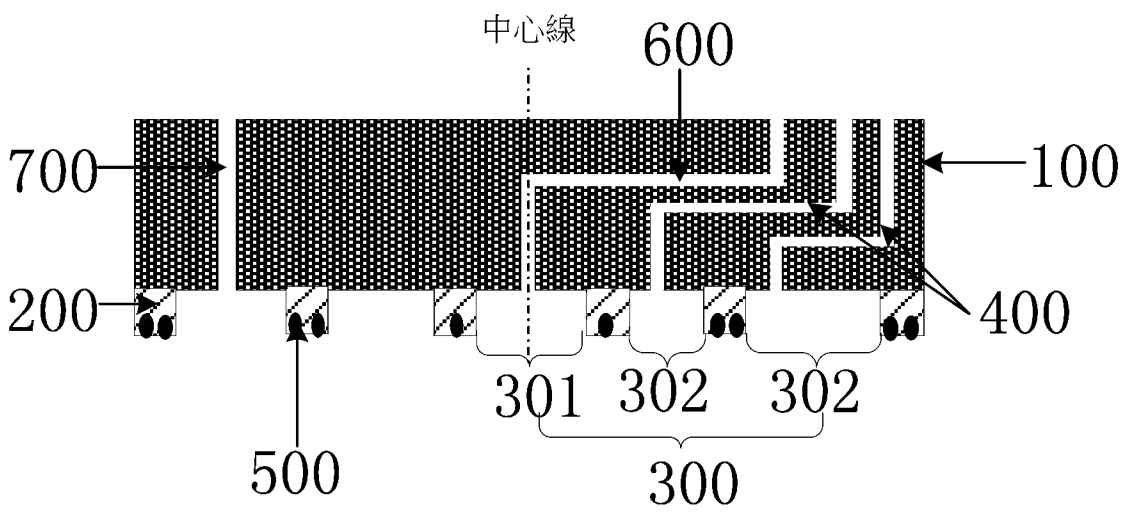


圖 6

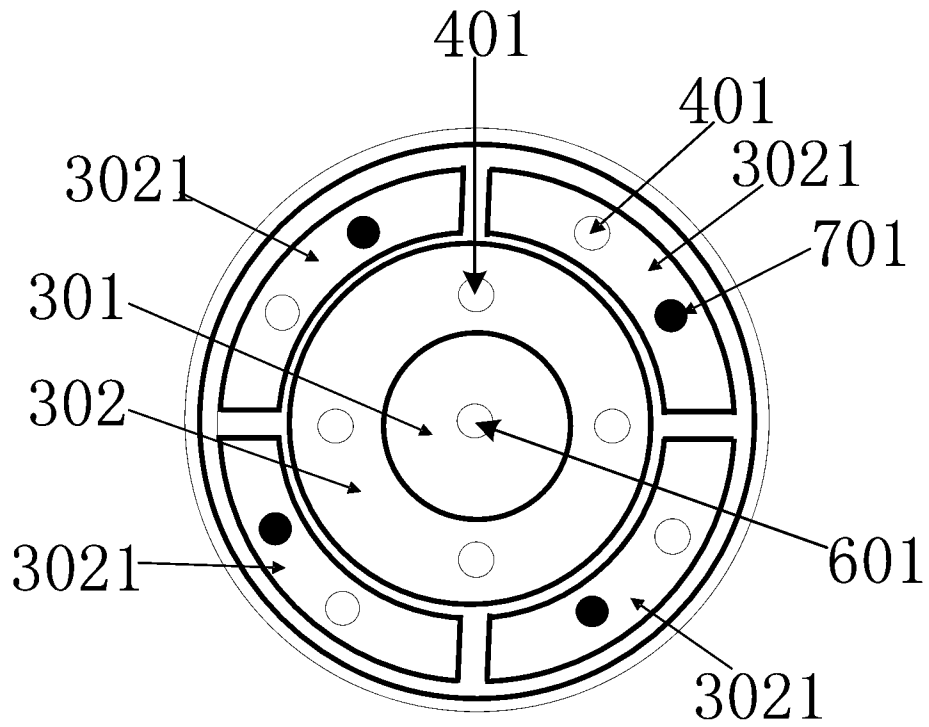


圖 7

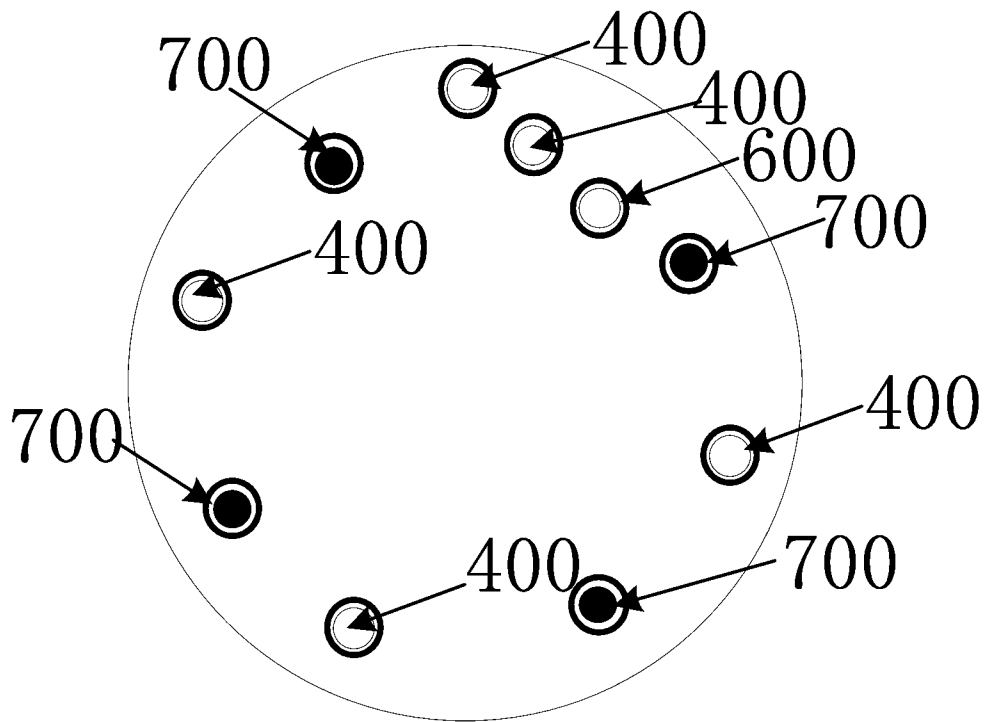


圖 8

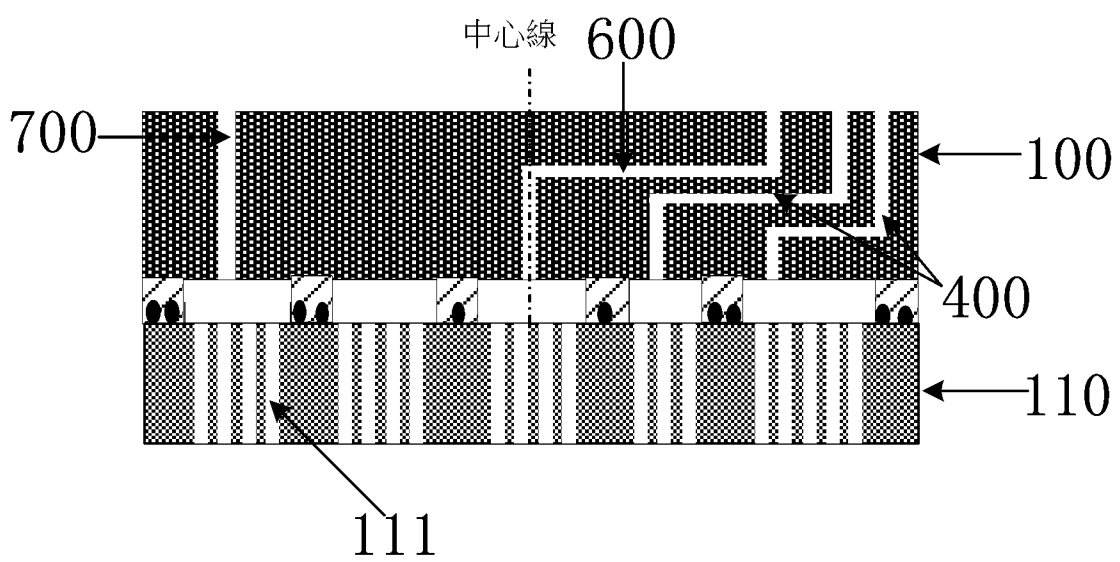


圖 9

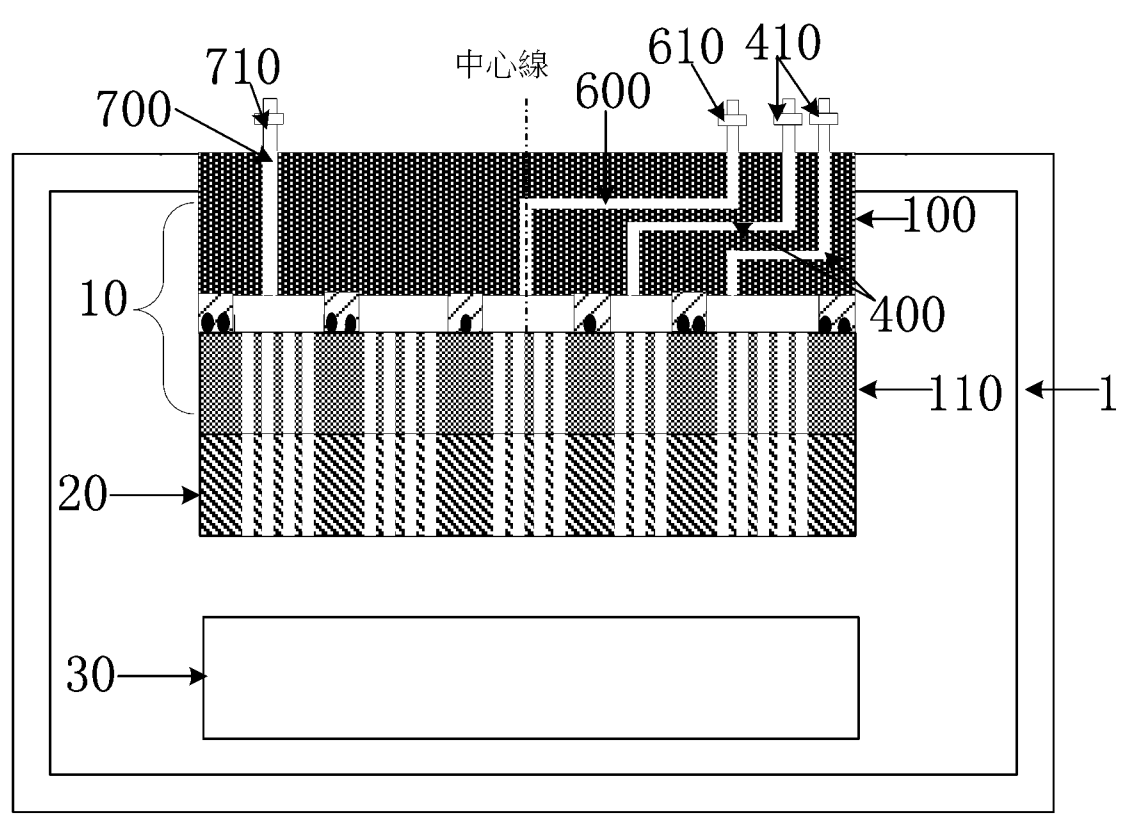


圖 10

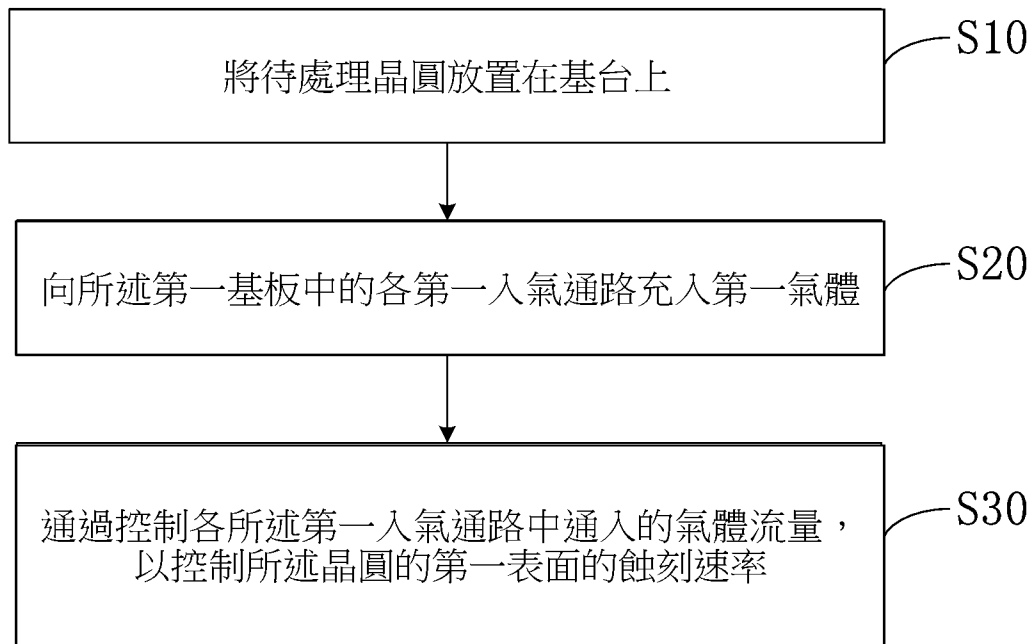


圖 11