



(21)申請案號：104127779

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 25 日

(51)Int. Cl. : H01L21/02 (2006.01)

(30)優先權：2014/12/10 中國大陸 201410749979.2

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

中國大陸

(72)發明人：倪 圖強 (US)；黃 智林 (US)

(74)代理人：楊長峯；李國光；張仲謙

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：12 共 35 頁

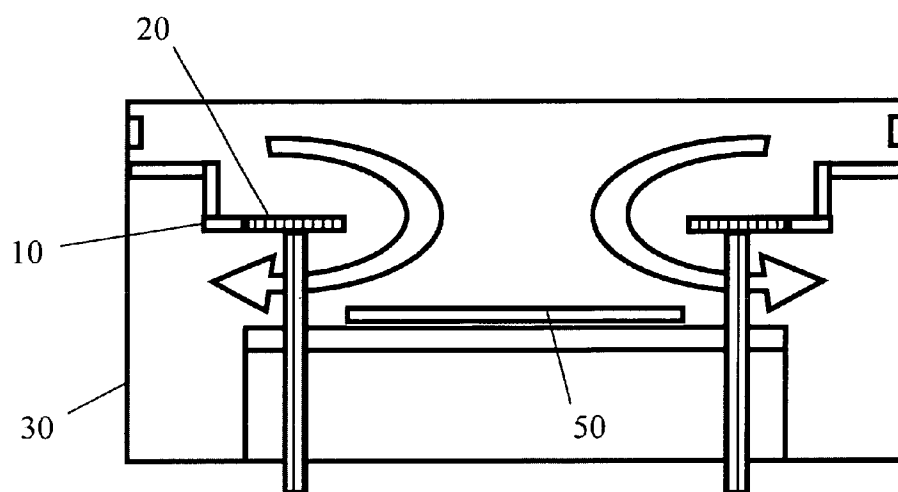
(54)名稱

改變氣體流動模式的裝置及晶圓處理方法和設備

(57)摘要

本發明關於一種改變處理腔室內氣體流動模式的裝置及晶圓處理方法和設備；基於藉由進氣口引入到處理腔室的氣體對放置於該處理腔室內的晶圓進行處理；在處理腔室內設置進行氣體流通模式調整的氣體中心環，其中包含位於進氣口的下方及晶圓的上方的固定部件，和能分別處在第一位置或第二位置移動環；該移動環在第一位置時，氣體藉由固定部件設置的第一開口向下輸送至晶圓；該移動環在第二位置時，氣體藉由移動環設置的第二開口向下輸送至晶圓。本發明藉由固定部件與可移動部件的不同組合構成的氣體中心環，來改變處理腔室內氣體流動模式，實現對晶圓處理效果的有效控制，氣體中心環調整期間無需打開處理腔室。

指定代表圖：



符號簡單說明：

10 . . . 固定部件

20 . . . 移動環

30 . . . 處理腔室

50 . . . 晶圓

圖4

201621977

專利案號: 104127779



201621977

申請日: 104. 8. 25

IPC分類: H01L 21/02 (2006.1)

【發明摘要】

【中文發明名稱】改變氣體流動模式的裝置及晶圓處理方法和設備

【中文】

本發明關於一種改變處理腔室內氣體流動模式的裝置及晶圓處理方法和設備；基於藉由進氣口引入到處理腔室的氣體對放置於該處理腔室內的晶圓進行處理；在處理腔室內設置進行氣體流通模式調整的氣體中心環，其中包含位於進氣口的下方及晶圓的上方的固定部件，和能分別處在第一位置或第二位置移動環；該移動環在第一位置時，氣體藉由固定部件設置的第一開口向下輸送至晶圓；該移動環在第二位置時，氣體藉由移動環設置的第二開口向下輸送至晶圓。本發明藉由固定部件與可移動部件的不同組合構成的氣體中心環，來改變處理腔室內氣體流動模式，實現對晶圓處理效果的有效控制；氣體中心環調整期間無需打開處理腔室。

【指定代表圖】圖（4）。

【代表圖之符號簡單說明】

10：固定部件

20：移動環

30：處理腔室

50：晶圓

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 改變氣體流動模式的裝置及晶圓處理方法和設備

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一種半導體領域的製造設備，特別是有關於一種改變處理腔室內氣體流動模式的裝置及晶圓處理方法和設備。

【先前技術】

【0002】 對矽片的蝕刻是以化學作用為主導的，蝕刻設備的處理腔室中的氣體輸送及流動模式對蝕刻性能會有很大影響。在蝕刻矽片的處理腔室內廣泛使用的一種氣體中心環（Gas center ring, GCR），能夠基於不同蝕刻製程的特定要求來改變處理腔室內的氣體流動模式。

【0003】 如圖 1 所示，蝕刻設備包含一個處理腔室 300，晶圓 500 放置於處理腔室 300 內底部的一個基座 400 上，在製程處理的過程中由基座 400 頂部的靜電吸盤 410（或稱 ESC）對晶圓 500 進行支持，由引入處理腔室 300 內的氣體對晶圓 500 表面進行蝕刻或其他處理。若處理腔室 300 內沒有設置氣體中心環時，氣體由該處理腔室 300 側壁上部設置的進氣口 600 橫向輸入後，大部分會直接向下沿著處理腔室 300 的側壁流動，而流向晶圓 500 上方的氣體很少。

【0004】 與之相比，如圖 2 所示，處理腔室 300 內設置的氣體中心環 100，是一個水平佈置在進氣口 600 下方、晶圓 500 上方的環狀結構，氣體由進氣口 600 橫向輸入後，先沿氣體中心環 100 的上表面水平流動至該氣體中心環 100 的中間開口，進而向下輸送至中間開口下方所對應的晶圓 500 表面。

【0005】 該氣體中心環用以實現上述氣體流動及蝕刻效果調整的功能的最重要參數，是該氣體中心環的中間開口的直徑大小，以及該氣體中心環相對於晶圓表面的高度。例如，開口直徑較小的氣體中心環更易於促使氣體流向與晶圓中間區域對應的位置；而開口直徑較大的氣體中心環則易於使更多的氣體流向與晶圓邊緣區域對應的位置。

【0006】 氣體中心環藉由改變處理腔室內氣體流動的路徑，來調整處理腔室內的化學形態（例如使自由基濃度增加或減少），進而實現對晶圓上蝕刻效果的調整。例如是當氣體更多地流向晶圓表面的某些區域時，晶圓上這些區域的蝕刻率就會提升。因而，可以藉由設置上述的氣體中心環來改變氣體流動的路徑，以抵消原先由於其他一些製程條件限制（例如晶圓溫度分佈不均勻或耦合能量分佈不均勻等）造成晶圓不同區域上蝕刻效果不均勻的因素，從而使晶圓表面不同區域的蝕刻效果更為均勻。

【0007】 然而，上述習知結構的每一個氣體中心環，其中間開口的直徑是一個固定數值。在使用一個處理腔室（即同一套硬件設備的架構）進行不同種類的製程處理時，這種中間開口直徑固定的氣體中心環不可能滿足所有製程制程的要求，因此就必須打開處理腔室並手動調換不同口徑的氣體中心環來適應不同要求，操作繁瑣。並且，打開處理腔室時會使其與外部的大氣環境連通，而要開始某項製程處理之前就必須使處理腔室內重新恢復到真空狀態或具有氣體壓力的狀態，這樣會造成製程處理的整個時間被延長，此外對於每次啟閉後處理腔室內部的製程條件（氣壓、溫度、耦合能量等等）是否能與之前保持一致難以確定，因此對製程處理的效率和效果有很大影響。

【發明內容】

第 2 頁，共 15 頁(發明說明書)

【0008】 本發明的目的在於提供一種改變處理腔室內氣體流動模式的裝置及晶圓處理方法和設備，藉由固定部件與可移動部件在形狀或高度上的不同組合，構成一個氣體流通口徑可調整的氣體中心環，來滿足不同技術製程的要求，而無需打開處理腔室或在大氣環境下手動調換其他氣體中心環。本發明的氣體中心環藉由改變處理腔室內氣體流動模式，實現對晶圓上蝕刻效果的調整。

【0009】 為了達到上述目的，本發明的技術方案是提供一種改變處理腔室內氣體流動模式的裝置，基於藉由進氣口引入到處理腔室的氣體對放置於該處理腔室內的晶圓進行處理，其中進氣口位於處理腔室側壁上方，處理腔室頂部包括一頂蓋，頂蓋上方包括射頻線圈連接到射頻電源；

【0010】 裝置是在處理腔室內進行氣體流通模式調整的氣體中心環；氣體中心環包含：

【0011】 固定部件，其位於進氣口的下方及晶圓的上方，外周圍固定到處理腔室內壁，中心包括一第一開口；

【0012】 移動環，其能分別處在第一位置或第二位置；該移動環在第一位置時，氣體藉由固定部件設置的第一開口向下輸送至晶圓；該移動環在第二位置時，氣體藉由移動環與固定部件組合形成的第二開口向下輸送至晶圓。

【0013】 較佳地，移動環在第一位置與第二位置之間調整時，處理腔室處於關閉狀態，從而在該處理腔室內保持為藉由引入氣體而形成的壓力狀態，或保持為藉由排走氣體而形成的真空狀態。

【0014】 較佳地，固定部件上環繞第一開口的區域內，進一步開設有複數個縫隙；

【0015】 移動環在第一位置時，氣體藉由固定部件上的第一開口和縫隙向下輸送至晶圓；

【0016】 移動環在第二位置時遮擋了縫隙以阻止氣體從縫隙處流通，氣體藉由固定部件上的第一開口向下輸送至晶圓。

【0017】 較佳地，移動環更能處在第三位置，來遮擋固定部件的第一開口的一部分區域，使氣體藉由第一開口中未被遮擋的區域向下輸送至晶圓；

【0018】 或者，移動環更能處在第四位置，來遮擋固定部件的縫隙的其中一部分區域，使氣體藉由固定部件上的第一開口及縫隙中未被遮擋的區域向下輸送至晶圓。

【0019】 較佳地，固定部件包括位於外側的外固定環和位於內側的內固定環，兩者之間藉由複數個連接部連接，內固定環和外固定環之間包括複數個縫隙；移動環在第一位置時氣體穿過外固定環上的第一開口向下流動；移動環在第二位置時，移動環封閉與內固定環、外固定環之間的縫隙，氣體穿過內固定環內的第二開口向下流動。

【0020】 較佳地，移動環在第一位置時，氣體經過固定部件的第一開口和縫隙後，在固定部件下方、移動環及晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分氣體流向晶圓邊緣區域；

【0021】 移動環在第二位置時，氣體經過移動環的固定部件的第一開口後，在固定部件及移動環下方、晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分氣體流向晶圓中間區域。

【0022】 較佳地，移動環的第二開口的直徑等於或大於晶圓的直徑，使晶圓嵌套在第一位置的移動環中；

【0023】 移動環的外徑等於或略小於固定部件的第一開口的直徑，使位於第二位置的移動環嵌套在固定部件的第一開口中。

【0024】 較佳地，移動環的外徑大於固定部件的第一開口的直徑，使位於第二位置的移動環與固定部件在豎直方向上有部分重疊；

【0025】 或者，移動環的外徑小於固定部件的第一開口的直徑，從而在移動環的外側與第一開口的內側留有供氣體流通的間隙區。

【0026】 較佳地，固定部件包含第一平板面來設置第一開口；固定部件更包含與處理腔室的側壁連接的第二平板面，第二平板面環繞在第一平板面周邊，並藉由環繞的側板面與第一平板面連接；

【0027】 第一平板面與第二平板面處在不同的水平位置，藉由調整第一平板面與第二平板面之間的高度差來對應調整第一平板面相對於晶圓表面的高度。

【0028】 較佳地，裝置進一步包含複數個調節杆，其連接移動環並驅使移動環在第一位置和第二位置之間調整。

【0029】 較佳地，移動環在上述第一位置與第二位置之間的任意高度停留時，在固定部件與移動環之間、移動環與晶圓之間，分別形成供氣體流通的路徑。

【0030】 較佳地，移動環是一個完整的環狀結構；

【0031】 或者，移動環是由在第二位置時聚攏而在第一位置時散開的複數個分片段組合形成的環狀結構。

【0032】 本發明的第二個技術方案是提供一種晶圓處理設備，其包含：

【0033】 處理腔室；

【0034】 設置在處理腔室側壁上部的進氣口，利用經進氣口引入至處理腔室內的氣體對晶圓進行處理；

【0035】 設置在處理腔室內底部的基座，該基座頂部設置有靜電夾盤在製程處理過程中對放置上面的晶圓進行夾持；以及

【0036】 設置在處理腔室內用來進行氣體流通模式調整的氣體中心環；氣體中心環進一步包含：

【0037】 固定部件，其位於進氣口的下方及晶圓的上方；

【0038】 移動環，其能分別處在第一位置或第二位置；該移動環在第一位置時，氣體藉由固定部件設置的第一開口向下輸送至晶圓；該移動環在第二位置時，氣體藉由所述移動環設置的第二開口向下輸送至晶圓；

【0039】 處理腔室內，保持為藉由引入氣體而形成的壓力狀態，或保持為藉由排走氣體而形成的真空狀態。

【0040】 較佳地，在固定部件上更進一步開設有複數個縫隙；移動環在第一位置時，氣體藉由固定部件上的第一開口和縫隙向下輸送至晶圓；

【0041】 移動環在第二位置時遮擋了縫隙以阻止氣體從縫隙處流通，氣體藉由固定部件上的第一開口向下輸送至晶圓。

【0042】 本發明的第三個技術方案是提供一種晶圓處理方法，在處理腔室內設置藉由固定部件及移動部件的不同組合進行氣體流通模式調整的氣體中心環；

【0043】 移動環調整到環繞晶圓周邊的第一位置時，引入處理腔室內的氣體經過固定部件的第一開口後，在固定部件下方、移動環及晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分氣體流向晶圓邊緣區域；

【0044】 移動環調整到與固定部件適配的第二位置時，氣體經過移動環的第二開口後，在固定部件及移動環下方、晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分氣體流向晶圓中間區域。

【0045】 較佳地，移動環調整到第一位置時，氣體經過固定部件的第一開口和固定部件上開設的複數個縫隙後，在固定部件下方、移動環及晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分氣體流向晶圓邊緣區域；

【0046】 移動環調整到第二位置時，氣體經過所述移動環的固定部件的第一開口後，在固定部件及移動環下方、晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分氣體流向晶圓中間區域。

【0047】 與習知技術相比，本發明之改變處理腔室內氣體流動模式的裝置與晶圓處理方法及設備，其優點在於：本發明中將不同形狀或不同高度的固定部件及移動環進行組合，對氣體中心環的氣體流通口徑進行動態配置，以滿足在同一系統架構的處理腔室內運行不同技術製程時的各種要求，調整氣體中心環配置期間都無需打開處理腔室，解決習知技術手動打開處理腔室更換氣體中心環所產生的問題。本發明的裝置，藉由改變處理腔室內的氣體流動模式，來調整晶圓處理設備（例如蝕刻設備）處理腔室內的化學形態，實現對晶圓處理效果的有效控制。

【圖式簡單說明】

【0048】 圖 1 是習知技術中處理腔室內未設置氣體中心環時的示意圖；

圖 2 是習知技術中處理腔室內設置氣體中心環時的示意圖；

圖 3 及圖 4 分別是本發明第一實施例中移動環在兩個不同位置的示意圖；

圖 5 及圖 6 分別是本發明第二實施例中移動環在兩個不同位置的示意圖；

圖 7 及圖 8 是本發明之固定部件兩種不同實施結構的示意圖；

圖 9 是本發明之移動部件的結構示意圖；

圖 10 是本發明之固定部件與移動環的一種適配情況的示意圖；

圖 11 是本發明之固定部件與移動環的另一種適配情況的示意圖；

圖 12 是本發明之固定部件與移動環的又一種適配情況的示意圖。

【實施方式】

【0049】 本發明提供一種裝置，藉由改變處理腔室內的氣體流動模式，來調整處理腔室內的化學形態；將其應用到對晶圓（或基板、底材等）進行蝕刻的設備時，實現對晶圓蝕刻效果的調整。本發明中同樣提供了利用該裝置進行的晶圓處理方法和晶圓處理設備。

【0050】 本發明提供一種開口直徑可調整的氣體中心環，能夠改變氣體從進氣口到晶圓表面區域附近的氣體流動模式。為適應不同製程處理的要求，本發明對氣體中心環的構造所實行的調整都可以在具有氣體壓力的處理腔室內完成，期間無需打開處理腔室。

【0051】 如圖 3 及圖 4 所示，本發明之氣體中心環包含一個固定部件 10（圖 7），其環繞設置在處理腔室 30 的側壁，位於進氣口 60 的下

方、晶圓 50 的上方。固定部件 10 的中間設有第一直徑 A1 的第一開口 11，本實施例中第一直徑 A1 大於晶圓 50 的直徑。

【0052】 本發明之氣體中心環更包含一個可移動部件（圖 9），其主體是一個移動環 20，該移動環 20 下方設置有調節杆 21（以三個為例），用來驅使該移動環 20 上升或下降。移動環 20 的中間設有第二直徑 A2 的第二開口 22，本實施例中該第二直徑 A2 等於或大於晶圓 50 的直徑。

【0053】 參閱圖 3 所示，移動環 20 下降至第一位置時環繞在晶圓 50 的周邊，使該晶圓 50 能夠嵌套在移動環 20 中。此時，第一位置的移動環 20 是位於晶圓承載機構上，該晶圓承載機構通常是處理腔室 30 內底部一個基座 40 上設置的靜電夾盤 41（或稱 ESC），其在製程處理過程中對放在上面的晶圓 50 進行夾持。

【0054】 因而，氣體經進氣口 60 引入處理腔室 30 內以後，沿固定部件 10 的上表面，橫向流動至固定部件 10 的第一開口 11，並藉由該第一開口 11 輸送至下方。即，引入的氣體經過固定部件 10 的第一開口 11 後，在固定部件 10 下方、移動環 20 及晶圓 50 上方的間隔空隙流動，進而更多地流向晶圓邊緣區域，甚至流向遠離晶圓 50 的地方。

【0055】 移動環 20 的外徑 A4 與上述的第一直徑 A1（即固定部件 10 第一開口 11 的直徑）相匹配。本例中移動環 20 的外徑 A4 等於或略小於固定部件 10 第一開口 11 的第一直徑 A1。參閱圖 4 所示，移動環 20 上升至第二位置時能夠嵌套在固定部件 10 的第一開口 11 中。因而，引入的氣體是沿氣體中心環的固定部件 10 及移動環 20 的上表面，橫向流動至移動環 20 的第二開口 22，並藉由該第二開口 22 輸送至下方對應的晶圓 50 表面，即，引入的氣體經過移動環 20 的第二開口 22 後，在固定部件 10 及移動環 20 下方、晶圓 50 上方的間隔空隙流動，進而更多地

流向晶圓中間區域。

【0056】 如圖 5、圖 6 及圖 8 所示的另一實施例中，固定部件 10' 上除了在中間設有第一開口 11' 之外，還同時開設有貫穿該固定部件 10' 的複數個縫隙 81（圖 8）。這些縫隙 81，分佈於該固定部件 10' 上環繞第一開口 11' 的環狀區域內；圖中表示出的三條弧形縫隙 81 不作為對固定部件 10' 上設置縫隙 81 的數量、形狀或佈局的限制，縫隙 81 可以是槽、孔等各種形式，本文中不做具體展開。

【0057】 本例中這些縫隙 81 正下方對應的區域處在晶圓 50 的邊界之外，與移動環 20 的位置相對應。如圖 6 所示，當移動環 20 上升至第二位置時能夠完全擋住這些縫隙 81，此時氣體只能經由固定部件 10' 上的第一開口 11' 處向下輸送，藉由在固定部件 10' 及移動環 20 下方、晶圓 50 上方的間隔空隙流動，氣體將更多地流向晶圓中間區域。

【0058】 如圖 5 所示，當移動環 20 下降至第一位置時，氣體能夠同時經由固定部件 10' 上的第一開口 11' 和縫隙 81 向下輸送，藉由在固定部件 10' 下方、移動環 20 及晶圓 50 上方的間隔空隙流動；即使在固定部件 10' 中間存在上述第一開口 11'，或進一步使得該第一開口 11' 具有小於晶圓 50 直徑的第三直徑 A3 時，氣體仍然是更多地流向晶圓邊緣區域，甚至流向遠離晶圓 50 的地方。

【0059】 上述各實施例中，以圖 3 為例，固定部件 10、10' 設有一個第一平板面 71，第一開口 11、縫隙 81 都開設在該第一平板面 71 上；此外，該固定部件 10 更設有一個第二平板面 72 與處理腔室 30 的側壁連接，第二平板面 72 環繞在第一平板面 71 周邊；本例中該第二平板面 72 在豎直方向上要高於第一平板面 71（其他示例中也可以使第二平板面低於第一平板面）；第一平板面 71 和第二平板面 72 之間由環繞的側板面

73 連接。固定部件 10、10' 上第一平板面 71 相對於晶圓 50 表面的高度，將作為實現氣體流動模式調整的其中一項控制參數。藉由控制第一平板面 71 和第二平板面 72 之間的高度差，例如藉由控制側板面 73 的高度（換用不同高度的側板面 73 或設置可以進行上下位置調整的側板面 73），來控制第一平板面 71 相對於晶圓 50 表面的高度，來適應相應的技術製程要求。

【0060】 氣體流動模式調整的另一項控制參數，是氣體中心環上供氣體流通的口徑大小，依據上述的各實施例可知，該口徑大小將由固定部件第一開口的直徑（第一直徑 A1 或第三直徑 A3）、移動環 20 第二開口 22 的直徑（第二直徑 A2）、固定部件 10' 上縫隙 81 的開設狀況等因素綜合決定。例如，在圖 3、4 的實施例中，藉由固定部件 10 與移動環 20 的不同組合方式，使氣體中心環的口徑能夠調整為較大的固定部件 10 的第一開口 11 的第一直徑 A1，或調整為較小的移動環 20 的第二開口 22 的第二直徑 A2。又例如，在圖 5、6 的實施例中，藉由固定部件 10' 與移動環 20 的不同組合方式，使氣體中心環的口徑能夠調整為較大的固定部件 10' 的縫隙 81 口徑（及輔助的固定部件 10' 的第一開口 11' 的第三直徑 A3），或調整為較小的固定部件 10' 第一開口 11' 的第三直徑 A3。如圖 8 所示的固定部件 10' 包括一個外固定環和一個內固定環，兩者之間藉由複數個連接部連接，外固定環內的開口直徑為第一直徑 A1（第一直徑 A1 大於下方基板直徑），內固定環開口直徑為第三直徑 A3（第三直徑 A3 小於下方基板直徑）。經過參數設計可以使得內固定環寬度很窄，這樣在移動環位於下方時，複數個連接部與內固定環基本不阻擋氣體穿過外固定環較大的開口向下流動，當移動環向上運動封閉內外固定環之間的縫隙 81 時，兩者組合形成開口直徑（第三直徑 A3）的氣體通道。這樣就能實現氣體中心環的開口直徑在大於基板直徑

和小於基板直徑兩種工作模式下轉換，實現更大程度的氣體中心環調節能力，同時還不會影響氣體中心環在最大開口（第一直徑 A1）時的最大通氣量。其中內環的水平寬度需要小於第一開口的（第一直徑 A1）的 20%，以確保不會需要最大開口時影響氣體流通。

【0061】 本發明的裝置還可以有一些不同的結構，藉由相互結合使用或者與上述的各實施例結合使用，來提供對氣體流動模式的不同控制。例如，固定部件 10” 可以只是一個簡單的環狀結構（圖 10），藉由調整移動環 20 的上下位置與之配合，來改變氣體中心環的氣體流通口徑。

【0062】 例如，移動環 20 的外徑可以大於固定部件 10 的第一開口 11 的直徑，則移動環 20 上升後接觸或靠近於固定部件 10 的下表面，即移動環 20 與固定部件 10 不在同一個水平位置，兩者有相互重疊的部分（圖 10）。

【0063】 或者，移動環 20 的外徑可以小於固定部件第一開口的直徑（第一直徑 A1 或第三直徑 A3），而在移動環 20 上升後與第一開口的內側面之間留有可供氣體流通的間隙區。則藉由調整，可以使氣體僅從固定部件的第一開口流通，或者同時從該間隙區及移動環 20 的第二開口 22 流通（圖 11）。

【0064】 例如，移動環 20 的寬度有所調整，使該移動環 20 在上升後僅遮擋住固定部件 10’ 縫隙 81 的一部分，則氣體仍然能同時從縫隙 81 和固定部件 10’ 的第一開口 11’ 流通（圖 12），但可以調整氣體流量等參數使之與第二實施例（圖 5）中不同。

【0065】 例如，可以藉由調整使移動環在上述第一位置與第二位置之間的任意高度停留，在固定部件與移動環之間、移動環與晶圓之間也

形成供氣體流通的不同路徑，實現對氣體流動模式的更多樣的控制。當移動環不需要移動到最下方（即環繞晶圓周邊的第一位置）時，該移動環開口的第二直徑也可以被設計為小於晶圓的直徑。

【0066】 例如，調節杆可以是連接在移動環的上方，將移動環下移至第二位置來與固定部件相適配，或將移動環上移到處理腔室內的頂部以遠離固定部件。或者，調節杆是水平佈置以驅動移動環在與固定部件適配的位置，到遠離固定部件的位置之間水平移動。又或者，移動環包含一些弧形的分片段，這些分片段可以相互聚攏形成完整結構的移動環來與固定部件適配，也可以相互分散開來收納於處理腔室內的不同位置等等。

【0067】 綜上所述，本發明中藉由固定部件與移動環的不同組合方式，形成氣體流通口徑不同的氣體中心環；口徑較小的氣體中心環更易於促使氣體流向晶圓的中間區域；而口徑較大的氣體中心環則易於使更多的氣體流向晶圓的邊緣區域，或遠離晶圓的地方。利用不同口徑的氣體中心環，能夠有效改變處理腔室內氣體流動的路徑，以調整處理腔室內的化學形態，從而能夠最好地適應特定的蝕刻過程以獲得最好的性能，例如是在蝕刻率或關鍵尺寸（Critical Dimension, CD）的均勻性。本發明的裝置也可以被應用到除蝕刻以外的其他晶圓處理設備，來調整其中的氣體流動模式以形成不同的晶圓處理效果。本發明在進行氣體中心環的口徑調整以適應不同製程制程時，可以直接在具有氣體壓力的處理腔室內自動完成，解決以往需要打開處理腔室手動更換氣體中心環產生的問題。

【0068】 儘管本發明的內容已經藉由上述較佳實施例作了詳細介紹，但應當認識到上述的描述不應被認為是對本發明的限制。在本發明

所屬技術領域中具有通常知識者閱讀了上述內容後，對於本發明的多種修改和替代都將是顯而易見的。因此，本發明的保護範圍應由所附的申請專利範圍來限定。

【符號說明】

【0069】 100：氣體中心環

10：固定部件

10'：固定部件

11：第一開口

11'：第一開口

20：移動環

21：調節杆

22：第二開口

300：處理腔室

30：處理腔室

400：基座

40：基座

410：靜電吸盤

41：靜電夾盤

500：晶圓

50：晶圓

600：進氣口

60：進氣口

71：第一平板面

72：第二平板面

73：側板面

81：縫隙

A1：第一直徑

A2：第二直徑

A3：第三直徑

A4：外徑

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種改變處理腔室內氣體流動模式的裝置，基於藉由一進氣口引入到一處理腔室的氣體對放置於該處理腔室內的一晶圓進行處理，其中該進氣口位於該處理腔室側壁上方，該處理腔室頂部包括一頂蓋，該頂蓋上方包括一射頻線圈連接到一射頻電源，其特徵在於：該裝置是在該處理腔室內進行一氣體流通模式調整的一氣體中心環；該氣體中心環包含：

一固定部件，其位於該進氣口的下方及該晶圓的上方，該固定部件外周圍固定到該處理腔室內壁，該固定部件中心包括一第一開口；

一移動環，其能分別處在一第一位置或一第二位置；該移動環在該第一位置時，該氣體藉由該固定部件設置的該第一開口向下輸送至該晶圓；該移動環在該第二位置時，該氣體藉由該移動環與該固定部件組合形成的一第二開口向下輸送至該晶圓。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該移動環在該第一位置與該第二位置之間調整時，該處理腔室處於關閉狀態，從而在該處理腔室內保持為藉由引入該氣體而形成的一壓力狀態，或保持為藉由排走該氣體而形成的一真空狀態。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該固定部件上環繞該第一開口的區域內，進一步開設有複數個縫隙；該移動環在該第一位置時，該氣體藉由該固定部件上的該第一開口和該縫隙向下輸送至該晶圓；

第 1 頁，共 6 頁(發明申請專利範圍)

該移動環在該第二位置時遮擋了該複數個縫隙以阻止該氣體從該複數個縫隙處流通，該氣體藉由該固定部件上的該第一開口向下輸送至該晶圓。

【第4項】如申請專利範圍第 3 項所述之裝置，其中該移動環更能處在一第三位置，來遮擋該固定部件的該第一開口的一部分區域，使該氣體藉由該第一開口中未被遮擋的區域向下輸送至該晶圓；或者，該移動環更能處在一第四位置，來遮擋該固定部件的該複數個縫隙的其中一部分區域，使該氣體藉由該固定部件上的該第一開口及該複數個縫隙中未被遮擋的區域向下輸送至該晶圓。

【第5項】如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該固定部件包括位於外側的一外固定環和位於內側的一內固定環，兩者之間藉由複數個連接部連接，該內固定環和該外固定環之間包括複數個縫隙；並且，該移動環在該第一位置時該氣體穿過該外固定環上的該第一開口向下流動；該移動環在該第二位置時，該移動環封閉與該內固定環、該外固定環之間的該複數個縫隙，該氣體穿過該內固定環內的該第二開口向下流動。

【第6項】如申請專利範圍第 3 項所述之裝置，其中該移動環在該第一位置時，該氣體經過該固定部件的該第一開口和該複數個縫隙後，在該固定部件下方、該移動環及該晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分該氣體流向該晶圓邊緣區域；並且，該移動環在該第二位置時，該氣體經過該移動環的該固定部件的該第一開口後，在該固定部件及該移動環下方、該晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分該氣體流向該

晶圓中間區域。

- 【第7項】如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該移動環的該第二開口的直徑等於或大於該晶圓的直徑，使該晶圓嵌套在該第一位置的移動環中；並且，該移動環的外徑等於或略小於該固定部件的該第一開口的直徑，使位於該第二位置的該移動環嵌套在該固定部件的該第一開口中。
- 【第8項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之裝置，其中該移動環的外徑大於該固定部件的該第一開口的直徑，使位於該第二位置的該移動環與該固定部件在豎直方向上有部分重疊；並且，或者，該該移動環的外徑小於該固定部件的該第一開口的直徑，從而在該移動環的外側與該第一開口的內側留有供該氣體流通的間隙區。
- 【第9項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之裝置，其中該固定部件包含一第一平板面來設置該第一開口；該固定部件更包含與該處理腔室的側壁連接的一第二平板面，該第二平板面環繞在該第一平板面周邊，並藉由環繞的側板面與該第一平板面連接；並且，該第一平板面與該第二平板面處在不同的水平位置，藉由調整該第一平板面與該第二平板面之間的高度差來對應調整該第一平板面相對於該晶圓表面的高度。
- 【第10項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之裝置，其中該裝置進一步包含複數個調節杆，其連接該移動環並驅使該移動環在該第一位置和該第二位置之間調整。
- 【第11項】如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之裝置，其中該移動環在

該第一位置與該第二位置之間的任意高度停留時，在該固定部件與該移動環之間、該移動環與該晶圓之間，分別形成供該氣體流通的路徑。

【第12項】 如申請專利範圍第 1 或 3 項所述之裝置，其中該移動環是一個完整的環狀結構；並且，或者該移動環是由在該第二位置時聚攏而在該第一位置時散開的複數個分片段組合形成的環狀結構。

【第13項】 一種晶圓處理設備，其包含：

一處理腔室；

設置在該處理腔室側壁上部的一進氣口，利用經該進氣口引入至該處理腔室內的氣體對一晶圓進行處理；

設置在該處理腔室內底部的一基座，該基座頂部設置有一靜電夾盤在製程處理過程中對放置在上面的該晶圓進行夾持；以及

設置在該處理腔室內用來進行一氣體流通模式調整的一氣體中心環；該氣體中心環進一步包含：

一固定部件，其位於該進氣口的下方及該晶圓的上方；以及

一移動環，其能分別處在一第一位置或一第二位置；該移動環在該第一位置時，該氣體藉由該固定部件設置的一第一開口向下輸送至該晶圓；該移動環在該第二位置時，該氣體藉由該移動環設置的一第二開口向下輸送至該晶圓；

其中，該處理腔室內，保持為藉由引入該氣體而形成的一壓力狀態，或保持為藉由排走氣體而形成的一真空狀態。

【第14項】 如申請專利範圍第 13 項所述之晶圓處理設備，其，該固定部件上更進一步開設有複數個縫隙；該移動環在該第一位置時，該氣體藉由該固定部件上的該第一開口和該複數個縫隙向下輸送至晶圓；並且，該移動環在該第二位置時遮擋了該複數個縫隙以阻止該氣體從該複數個縫隙處流通，該氣體藉由該固定部件上的該第一開口向下輸送至該晶圓。

【第15項】 一種晶圓處理方法，其包含下列步驟：

在一處理腔室內設置藉由一固定部件及一移動環的不同組合進行一氣體流通模式調整的一氣體中心環；

該移動環調整到環繞一晶圓周邊的一第一位置時，引入該處理腔室內的氣體經過該固定部件的一第一開口後，在該固定部件下方、該移動環及該晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分該氣體流向該晶圓邊緣區域；以及

該移動環調整到與該固定部件適配的一第二位置時，該氣體經過該移動環的一第二開口後，在該固定部件及該移動環下方、該晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分該氣體流向該晶圓中間區域。

【第16項】 如申請專利範圍第 15 項所述之晶圓處理方法，其中該移動環調整到該第一位置時，該氣體經過該固定部件的該第一開口和該固定部件上開設的複數個縫隙後，在該固定部件下方、該移動環及該晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分該氣體流向該晶圓邊緣區域；以及
該移動環調整到該第二位置時，該氣體經過該移動環的該固定部件的該第一開口後，在該固定部件及該移動環下

方、該晶圓上方的間隔空隙流動，使大部分該氣體流向該晶圓中間區域。

【發明圖式】

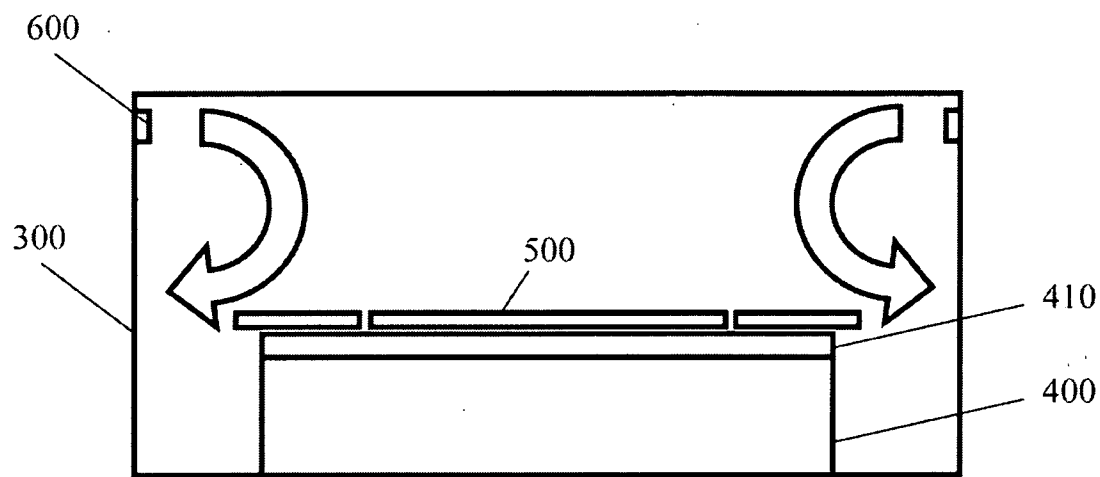


圖 1

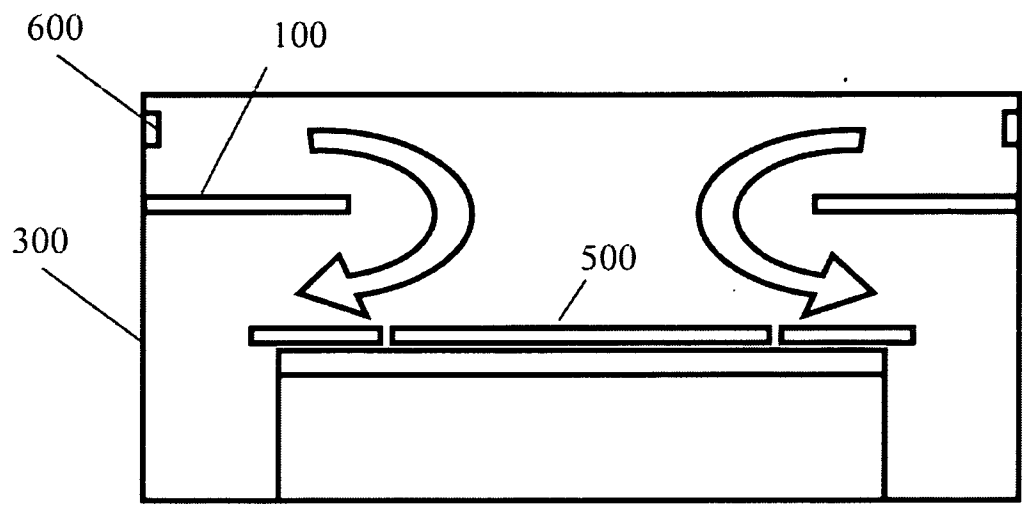


圖 2

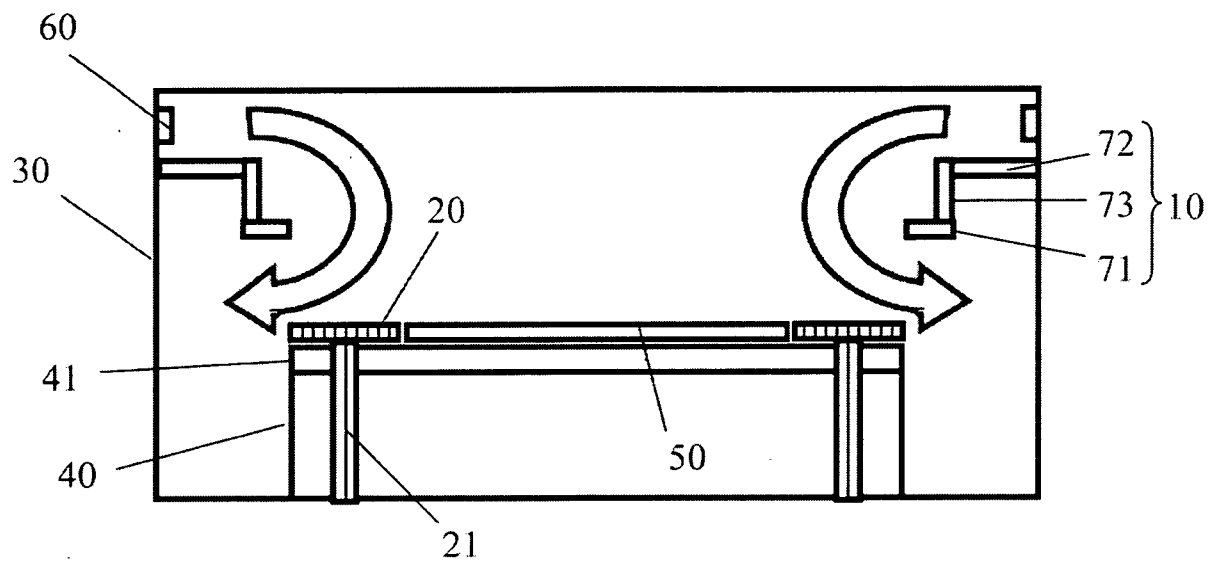


圖3

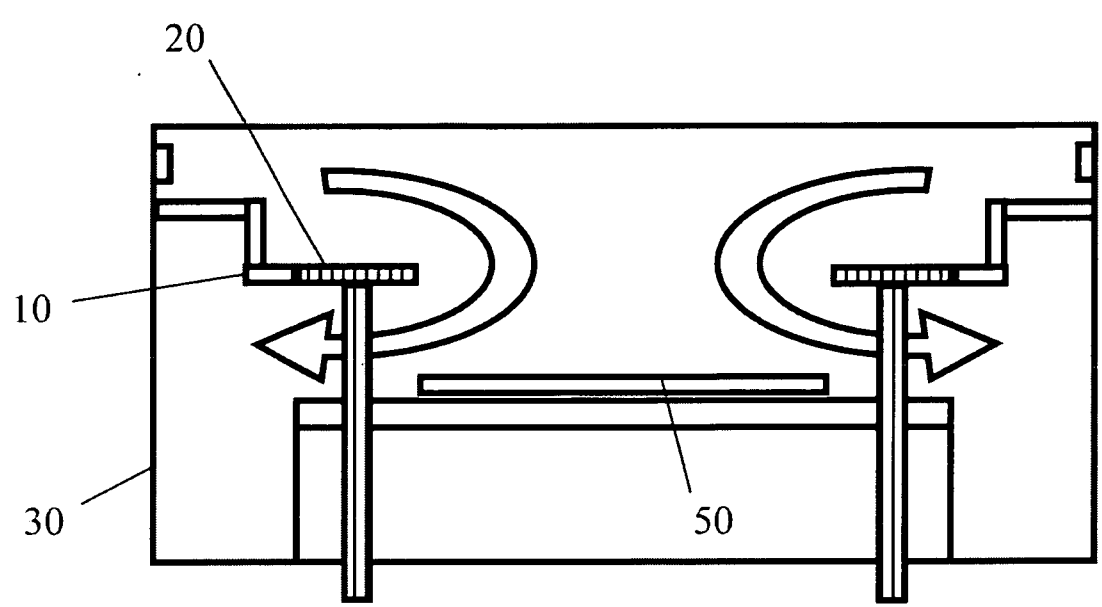


圖 4

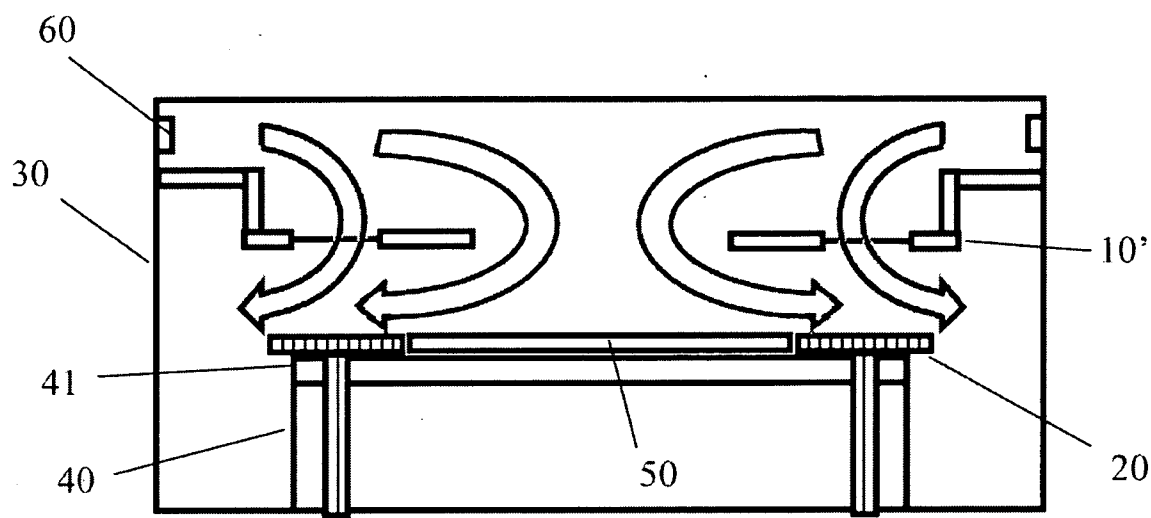


圖 5

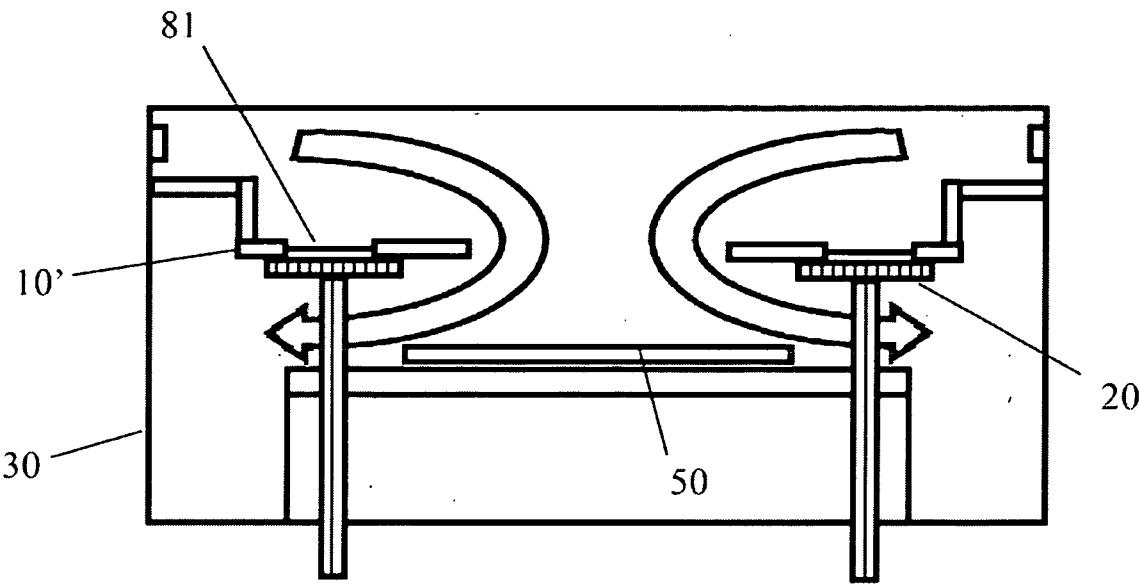


圖 6

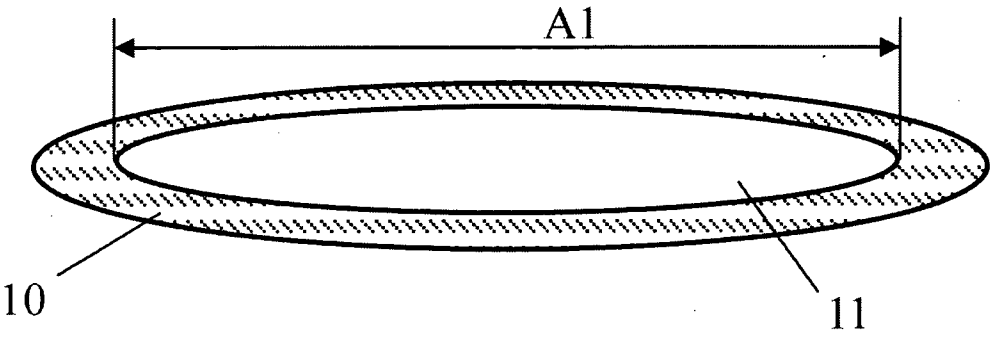


圖 7

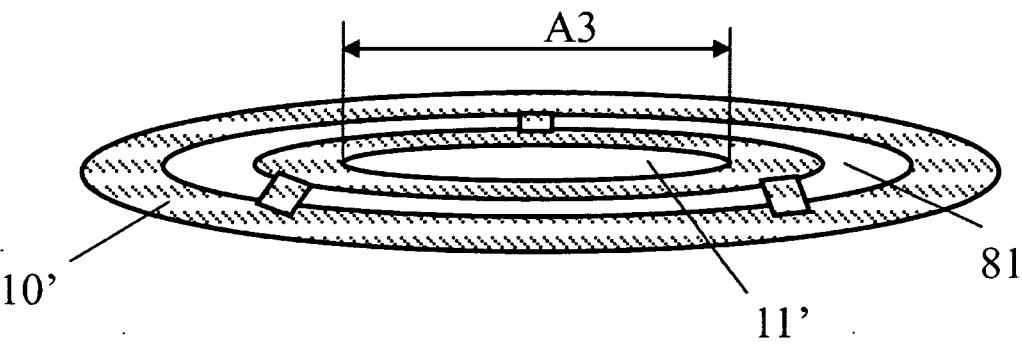


圖 8

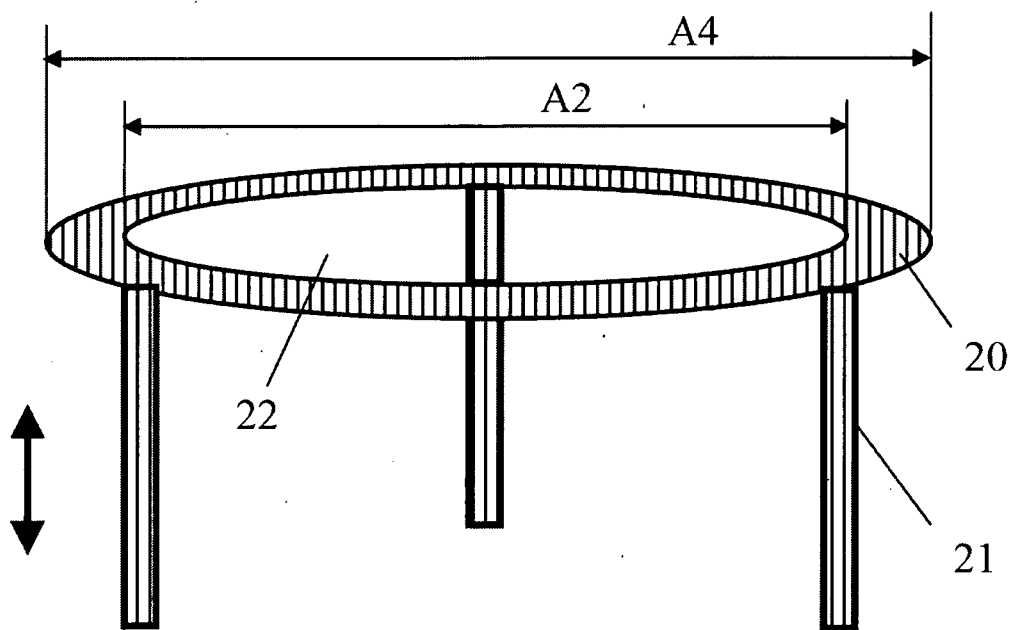


圖9

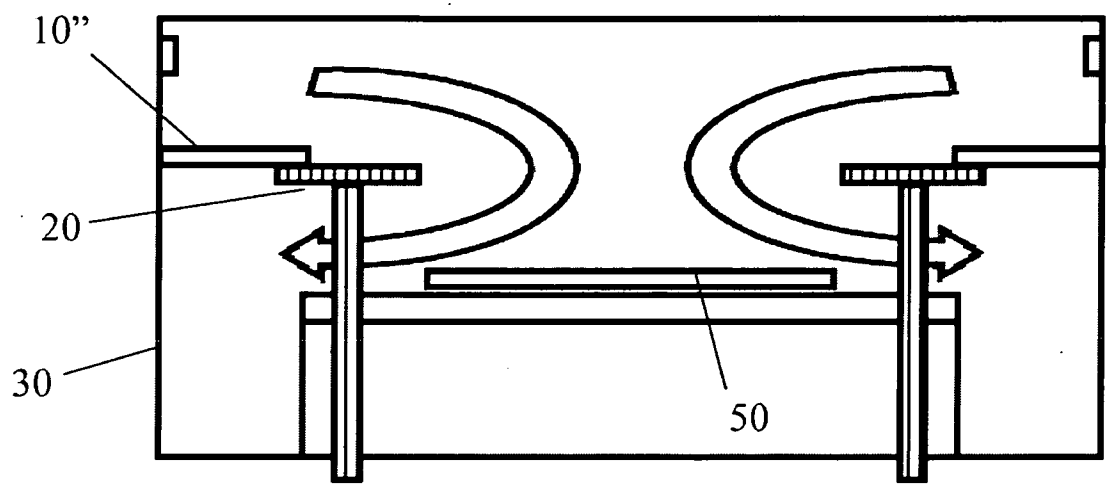


圖 10

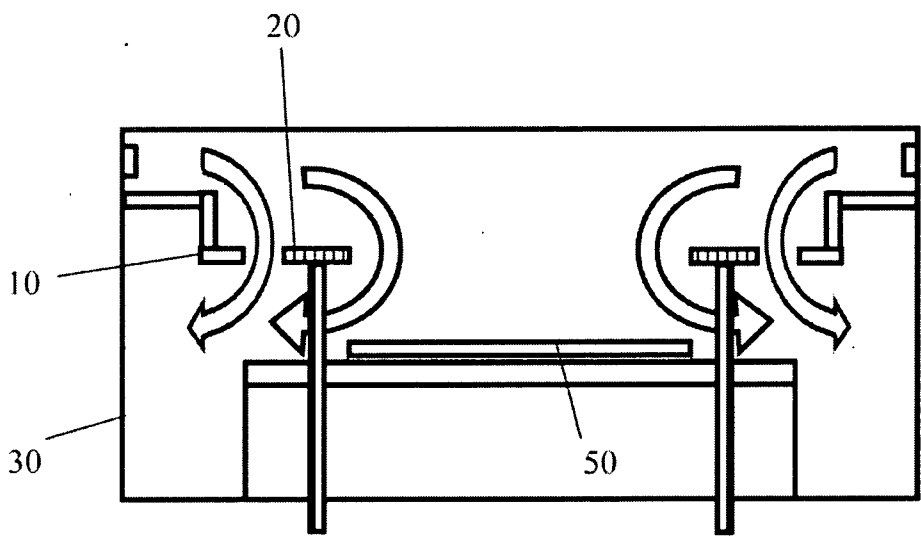


圖 11

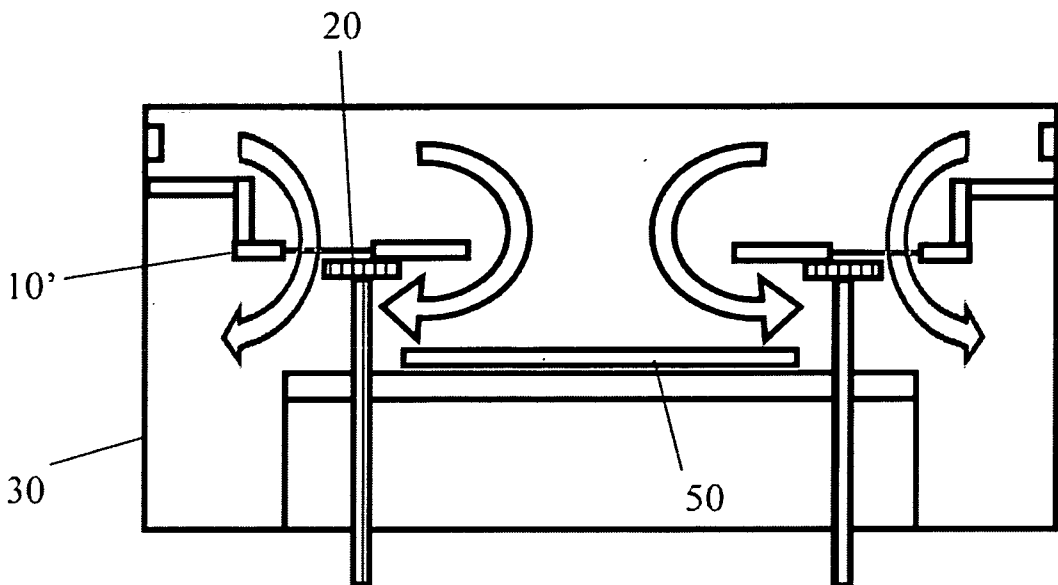


圖 12