



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201623681 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：104128014

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 26 日

(51)Int. Cl. : C23C16/455 (2006.01)

(30)優先權：2014/12/26 中國大陸 201410838723.9

(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：瀧口治久 (JP)

(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：19 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

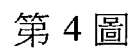
氣體噴淋頭及沉積裝置

(57)摘要

一種氣體噴淋頭及沉積裝置，氣體噴淋頭包含：具有相對的上表面及下表面的冷卻板，冷卻板包含中心區及外圍區，外圍區包含複數個冷卻管道區；每一冷卻管道區內具有一組冷卻管道，一組冷卻管道包含自冷卻板中心至邊緣平行排列的複數個弧型管道段，每個弧形管道段均位於不同半徑的同心圓上；複數個弧形管道段與相鄰的弧形管道段之間包含複數個連接部，連接部之間具有複數個通氣槽，通氣槽沿著相鄰弧形管道段的側壁貫穿冷卻板，通氣槽位於不同半徑的同心圓上；在一個冷卻管道區內，同一半徑的同心圓上的複數個通氣槽構成的一組通氣槽隨著半徑的變大連通到第一氣體輸出口及第二氣體輸出口；中心區包含複數個貫穿冷卻板的進氣口。採用所述氣體噴淋頭能夠改善成膜品質。

指定代表圖：

334 · · · 輸出口



第 4 圖



【中文發明名稱】氣體噴淋頭及沉積裝置

【中文】

一種氣體噴淋頭及沉積裝置，氣體噴淋頭包含：具有相對的上表面及下表面的冷卻板，冷卻板包含中心區及外圍區，外圍區包含複數個冷卻管道區；每一冷卻管道區內具有一組冷卻管道，一組冷卻管道包含自冷卻板中心至邊緣平行排列的複數個弧型管道段，每個弧形管道段均位於不同半徑的同心圓上；複數個弧形管道段與相鄰的弧形管道段之間包含複數個連接部，連接部之間具有複數個通氣槽，通氣槽沿著相鄰弧形管道段的側壁貫穿冷卻板，通氣槽位於不同半徑的同心圓上；在一個冷卻管道區內，同一半徑的同心圓上的複數個通氣槽構成的一組通氣槽隨著半徑的變大連通到第一氣體輸出口及第二氣體輸出口；中心區包含複數個貫穿冷卻板的進氣口。採用所述氣體噴淋頭能夠改善成膜品質。

【指定代表圖】第4圖。

【代表圖之符號簡單說明】

300：冷卻板

301：中心區

302：冷卻管道區

304：進氣口

330：弧形管道段

332：通氣槽



333：輸入口

334：輸出口

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】氣體噴淋頭及沉積裝置

【技術領域】

【0001】 本發明涉及半導體製造技術領域，尤其涉及一種氣體噴淋頭及沉積裝置。

● 【先前技術】

【0002】 化學氣相沉積(Chemical vapor deposition，簡稱CVD)是反應物質在氣態條件下發生化學反應，生成固態物質沉積在加熱的固態基體表面，進而製得固體材料的製程技術，其通過化學氣相沉積裝置得以實現。具體地，CVD裝置通過進氣裝置將反應氣體通入反應室中，並控制反應室的壓強、溫度等反應條件，使得反應氣體發生反應，從而完成沉積製程步驟。

● 【0003】 金屬有機化學氣相沉積(Metal Organic Chemical Vapor Deposition，MOCVD)裝置主要用於III-V族化合物、II-VI族化合物或合金的薄層單晶功能結構材料的製備，例如氮化鎵、砷化鎵、磷化銦、氧化鋅等。隨著所述功能結構材料的應用範圍不斷擴大，金屬有機化學氣相沉積裝置已經成為一種重要的化學氣相沉積裝置。金屬有機化學氣相沉積一般以II族或III族金屬有機源、以及VI族或V族氮化物源作為反應氣體，用氫氣或氮氣作為載氣，以熱分解反應方式在基板上進行氣相磊晶成長，從而成長各種II-VI化合物半導體、III-V族化合物半導體、以及其之多元固溶體的薄層單晶材料。

【0004】然而，以習知的金屬有機化學氣相沉積裝置形成的薄膜品質不佳，因此需要通過改進金屬有機化學氣相沉積裝置，來促進裝置的成膜品質。

#### 【發明內容】

【0005】本發明解決的問題是提供一種氣體噴淋頭及沉積裝置，採用所述氣體噴淋頭的相沉積裝置成膜品質改善。

【0006】為解決上述問題，本發明提供一種氣體噴淋頭，包含：氣體分佈板，所述氣體分佈板包含第一氣體輸出口及第二氣體輸出口，所述第一氣體輸出口用於輸出第一氣體，所述第二氣體輸出口用於輸出第二氣體；冷卻板，所述冷卻板具有相對的上表面及下表面，所述冷卻板包含中心區、以及包圍所述中心區的外圍區，所述外圍區包含複數個冷卻管道區，複數個冷卻管道區包圍所述中心區並均勻分佈；位於所述冷卻板外圍區內的複數個冷卻管道區，每一冷卻管道區內具有一組冷卻管道，一組所述冷卻管道包含自冷卻板中心至邊緣平行排列的複數個弧型管道段，每個弧形管道段均位於不同半徑的同心圓上，且每個弧形管道段兩端均與相鄰的弧形管道段相連通，使得冷卻液能夠在各個弧形管道段內流通；所述複數個弧形管道段與相鄰的弧形管道段之間包含複數個連接部，所述連接部之間具有複數個通氣槽，所述通氣槽沿著相鄰弧形管道段的側壁貫穿所述冷卻板上表面到達下表面，所述通氣槽位於不同半徑的同心圓上；在一個冷卻管道區內，位於同一半徑的同心圓上的複數個通氣槽構成一組通氣槽，隨著半徑的變大，不同組通氣槽分別交替連通到所述第一氣體輸出口及第二氣體輸出口；所述中心區的包含複數個進氣口，所述複數個進氣口貫穿所述冷卻板中心區。

【0007】較佳地，所述冷卻板的形狀為圓形；所述中心區的形狀為圓形；所述外圍區的形狀為環形；所述冷卻管道區的形狀為重合於外圍區的部分扇形，所述扇形的弧邊與所述冷卻板的邊緣重合。

【0008】較佳地，在複數個冷卻管道區內，位於同一同心圓半徑的弧形管道段構成圓形；複數個冷卻管道區內的複數個弧形管道段構成複數個圈半徑不同的同心圓。

【0009】較佳地，在複數個冷卻管道區內，位於同一同心圓半徑的通氣槽構成圓形；複數個冷卻管道區內的複數個通氣槽構成複數個同心圓。

【0010】較佳地，在相鄰冷卻管道區內，位於同一半徑的通氣槽能夠分別與第一氣體輸出口及第二氣體輸出口連通、同時與第一氣體輸出口連通或同時與第二氣體輸出口連通。

【0011】較佳地，自冷卻板中心至邊緣，所述弧形管道段的長度增大。

【0012】較佳地，所述冷卻板的直徑為450毫米~550毫米。

【0013】較佳地，所述冷卻板的厚度為20毫米~30毫米。

【0014】較佳地，所述冷卻板的外圍區還包含元件區，所述元件區內具有複數個元件通道，所述元件通道貫通所述冷卻板。

【0015】較佳地，所述冷卻管道區的數量大於或等於2個。

【0016】較佳地，所述通氣槽的頂部形狀為條形。

【0017】較佳地，自冷卻板中心至邊緣，所述通氣槽頂部的條形長度增大。

【0018】較佳地，位於不同同心圓半徑上的相鄰兩組通氣槽頂部的條形寬度相同或不同。

【0019】較佳地，所述通氣槽頂部的條形寬度為0.8毫米~1.2毫米。

【0020】較佳地，位於不同同心圓半徑上的相鄰兩組通氣槽之間距離為8毫米~12毫米。

【0021】較佳地，一組所述冷卻管道還包含：一個輸入口、一個輸出口、在輸入口與弧形管道段之間進行連通的輸入管道段、以及在輸出口與弧形管道段之間進行連通的輸出管道段。

【0022】較佳地，所述進氣口用於通過第三氣體，所述第三氣體包含惰性氣體。

【0023】較佳地，所述冷卻板的下表面包含複數個平行排列的凸棱，相鄰凸棱之間具有複數個凹槽，所述凸棱頂部的形狀呈圓形，複數個凸棱構成複數個不同半徑的同心圓。

【0024】較佳地，位於相鄰兩圈同心圓上的通氣槽的一端分別位於所述凸棱頂部及凹槽底部。

【0025】較佳地，所述凸棱頂部到所述冷卻板上表面的距離為20毫米~30毫米；所述凹槽底部到所述冷卻板上表面的距離為8毫米~12毫米。

【0026】較佳地，所述氣體分佈板包含：位於所述冷卻板上表面的第一氣體腔、以及位於第一氣體腔表面的第二氣體腔。

【0027】較佳地，還包含：位於所述第一氣體腔內的第一管道，所述第一管道與第一氣體輸出口連接；貫穿所述第一氣體腔的複數個第二管道，所述複數個第二管道在第二氣體輸出口與通氣槽之間進行連通。

【0028】相應的，本發明還提供一種沉積裝置，包含：反應腔；位於反應腔底部的基座，所述基座適於繞中心軸旋轉，所述基座包含晶圓區，所述基座

的晶圓區表面用於放置晶圓；位於反應腔底部的排氣通道；上述任一項所述的氣體噴淋頭，所述冷卻板的下表面與所述基座表面相對。

【0029】 與習知技術相比，本發明的技術方案具有以下優點：

【0030】 本發明的氣體噴淋頭中，冷卻板包含中心區以及包圍所述中心區的複數個冷卻管道區；每一冷卻管道區內具有一組冷卻管道，一組所述冷卻管道包含自冷卻板中心至邊緣平行排列的複數個弧型管道段，每個弧形管道段均位於不同半徑的同心圓上。相鄰的弧形管道段之間的連接部內具有複數個通氣槽，所述通氣槽連通冷卻板的上表面及下表面。由於複數個弧形管道段呈不同半徑的同心圓排列，因此，位於弧形管道段之間的通氣槽也呈不同半徑的同心圓排列，且同一半徑的同心圓上的複數個通氣槽構成一組通氣槽。而且，隨著半徑的變大，不同組通氣槽分別交替連通到所述第一氣體輸出口或第二氣體輸出口，即位於不同半徑同心圓上的多組通氣槽自冷卻板中心至邊緣，能夠依次交替輸出第一氣體及第二氣體。由於所述多組通氣槽呈不同半徑的同心圓排列，從而能夠避免在冷卻板的邊緣產生通氣槽長度差異的問題；而且，相鄰兩組通氣槽分別輸出第一氣體及第二氣體，因此所輸出的第一氣體及第二氣體的流量均衡，能夠避免在冷卻板的邊緣區域輸出的第一氣體及第二氣體流量不均衡的問題，從而抑制所輸出的氣體在反應腔內產生渦流，保證了形成於晶圓表面的薄膜厚度均勻；減少了附著於反應腔內壁表面的副產物，減少了所形成的薄膜內的雜質，提高了薄膜品質。

【0031】 進一步，所述通氣槽的頂部形狀為條形，自冷卻板中心至邊緣，所述通氣槽頂部的條形長度增大，使得位於同一半徑同心圓上的通氣槽能夠適

應所在半徑同心圓的周長，以使不同冷卻管道區內位於同一半徑同心圓上的通氣槽能夠構成圓形。

【0032】進一步，所述通氣槽的頂部形狀為條形，且位於不同同心圓半徑上的相鄰兩組通氣槽頂部的條形寬度相同或不同。由於位於相鄰兩組位於不同半徑同心圓上的通氣槽用於分別輸出第一氣體及第二氣體，為了使所輸出的第一氣體及第二氣體的流量能夠適應所進行的成膜反應，所述第一氣體及第二氣體的流量不同，因此，需要使不同同心圓半徑上的相鄰兩組通氣槽寬度能夠與第一氣體及第二氣體的流量比例相關聯，以提高第一氣體及第二氣體的利用率，並提高所形成的薄膜品質。

【0033】進一步，所述中心區的包含複數個進氣口，所述複數個進氣口貫穿所述冷卻板中心區，且所述進氣口用於通過第三氣體，所述第三氣體包含惰性氣體。所述第三氣體不參與第一氣體及第二氣體的成膜反應，而自冷卻板中心區輸出的第三氣體能夠自用於承載晶圓的基座中心表面向外圍表面運動，從而能夠推動外圍區所沿不同半徑同心圓所輸出的第一氣體及第二氣體能夠在晶圓表面相互混合，以便所述第一氣體及第二氣體能夠在晶圓表面進行成膜反應。而且，由於在所述基座表面具有第三氣體推動，因此能夠克服放置於基座表面的晶圓突出與基座表面的問題，能夠避免氣體沿基座表面及晶圓表面運動時的不穩定現象，從而能夠提高晶圓表面的成膜品質。

【0034】本發明的沉積裝置中，包含上述氣體噴淋頭，而氣體噴淋頭的冷卻板下表面與用於放置晶圓的基座相對，使得由冷卻板下表面向基座輸出第一氣體及第二氣體。由於所述基座能夠繞中心軸旋轉，而晶圓放置於所述基座的晶圓區表面，從而，通過旋轉所述基座，能夠使冷卻板下表面所輸出的第一氣

體及第二氣體在晶圓表面發生反應並成膜。由於冷卻管道的弧形管道段、以及位於弧形管道段之間連接部內的通氣槽均呈複數個不同半徑同心圓分佈，從而能夠避免在冷卻板的邊緣發生通氣槽長度不一致的問題，保證了子啊冷卻板下表面的邊緣所輸出的第一氣體及第二氣體的流量均衡，使得第一氣體及第二氣體能夠充分地在晶圓表面混合，避免部分區域第一氣體或第二氣體過多的問題，避免在反應腔內發生渦流，保證了晶圓表面的成膜品質，所形成的薄膜厚度均勻，薄膜內的雜質減少，並且提高的第一氣體及第二氣體的利用率，較少浪費。

#### 【圖式簡單說明】

【0035】 第1圖是本發明實施例的一種噴淋頭的俯視結構示意圖；

【0036】 第2圖是採用第1圖所示的噴淋頭的金屬有機化學氣相沉積裝置的剖面結構示意圖；

【0037】 第3圖至第7圖是本發明實施例的氣體噴淋頭的結構示意圖；

【0038】 第8圖是本實施例沉積裝置的剖面結構示意圖。

#### 【實施方式】

【0039】 如先前技術所述，以習知的金屬有機化學氣相沉積裝置形成的薄膜品質不佳。

【0040】 經過研究發現，請參考第1圖及第2圖，第1圖是本發明實施例的一種噴淋頭的俯視結構示意圖，第2圖是採用第1圖所示的噴淋頭的金屬有機化學氣相沉積裝置的剖面結構示意圖。

【0041】 所述噴淋頭包含：位於反應腔室頂部的噴淋面板100，所述噴淋面板100包含第一噴淋口101、第二噴淋口102及間隔噴淋口103，所述第一噴淋口101、第二噴淋口102及間隔噴淋口103均為條形，所述第一噴淋口101及第二噴淋口102依次間隔設置，且相鄰第一噴淋口101及第二噴淋口102之間具有隔離噴淋口103；所述第一噴淋口101用於輸出第一反應氣體；所述第二噴淋口102用於輸出第二反應氣體，所述隔離噴淋口103用於輸出隔離氣體。其中，所述第一反應氣體包含 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{N}_2$ 中的一種或多種；所述第二反應氣體包含TMG、TMA的一種或兩種；所述隔離氣體能夠為惰性氣體，例如Ar。

【0042】 然而，由於所述噴淋面板100為圓形，而所述第一噴淋口101、第二噴淋口102及間隔噴淋口103均為條形，因此，所述第一噴淋口101、第二噴淋口102及間隔噴淋口103的長度不一致。由於相鄰第一噴淋口101及第二噴淋口102在噴淋面板101的邊緣區域具有長度差異，如區域A所示，導致所述噴淋面板的邊緣區域所第一氣體及第二氣體的輸出量不一致，繼而容易使所述噴淋面板100邊緣所輸出的氣體在反應腔室內產生渦流，尤其是在所述噴淋面板101邊緣所對應的反應腔室邊緣區域內容易產生渦流。

【0043】 所產生的渦流容易導致反應腔室內氣流分佈不穩定，反應氣體容易沿渦流回流至反應晶圓表面，繼而導致所形成於複數個反應晶圓表面的薄膜厚度不均勻。

【0044】 而且，所述渦流容易激起反應副產物，並進一步帶動所述反應副產物附著於反應腔室的內壁表面，而附著於反應腔室內壁上的反應副產物容易隨氣流回流至反應晶圓表面，對所形成的薄膜造成污染，則所形成的薄膜品質變差。

【0045】此外，由於所述噴淋面板邊緣的第一噴淋口101及第二噴淋口102具有長度差異，致使所述噴淋面板邊緣輸出的第一氣體及第二氣體流量存在差異，則所述第一氣體及第二氣體容易生成額外的副產物，例如由TMA及NH<sub>3</sub>生成的加合物（adduct）CH<sub>3</sub>Al:NH<sub>3</sub>，或者如低聚物（oligomer）[(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>AlNH<sub>2</sub>]<sub>3</sub>。由於所述第一氣體及第二氣體容易生成額外的副產物，從而導致對所述第一氣體或第二氣體造成不必要的浪費。

【0046】為了解決上述問題，本發明提供一種氣體噴淋頭及沉積裝置。在所述氣體噴淋頭中，冷卻板包含中心區以及包圍所述中心區的複數個冷卻管道區；每一冷卻管道區內具有一組冷卻管道，一組所述冷卻管道包含自冷卻板中心至邊緣平行排列的複數個弧型管道段，每個弧形管道段均位於不同半徑的同心圓上。相鄰的弧形管道段之間的連接部內具有複數個通氣槽，所述通氣槽連通冷卻板的上表面及下表面。由於複數個弧形管道段呈不同半徑的同心圓排列，因此，位於弧形管道段之間的通氣槽也呈不同半徑的同心圓排列，且同一半徑的同心圓上的複數個通氣槽構成一組通氣槽。而且，隨著半徑的變大，不同組通氣槽分別交替連通到所述第一氣體輸出口或第二氣體輸出口，即位於不同半徑同心圓上的多組通氣槽自冷卻板中心至邊緣，能夠依次交替輸出第一氣體及第二氣體。由於所述多組通氣槽呈不同半徑的同心圓排列，從而能夠避免在冷卻板的邊緣產生通氣槽長度差異的問題；而且，相鄰兩組通氣槽分別輸出第一氣體及第二氣體，因此所輸出的第一氣體及第二氣體的流量均衡，能夠避免在冷卻板的邊緣區域輸出的第一氣體及第二氣體流量不均衡的問題，從而抑制所輸出的氣體在反應腔內產生渦流，保證了形成於晶圓表面的薄膜厚度均

勻；減少了附著於反應腔內壁表面的副產物，減少了所形成的薄膜內的雜質，提高了薄膜品質。

【0047】 為使本發明的上述目的、特徵及優點能夠更為淺顯易懂，下面結合附圖對本發明的具體實施例做詳細的說明。

【0048】 第3圖至第8圖是本發明實施例的氣體噴淋頭的結構示意圖。

【0049】 請參考第3圖及第4圖，第3圖是氣體噴淋頭的部分剖面結構示意圖，第4圖是氣體噴淋頭中的冷卻板的立體結構示意圖。

【0050】 所述氣體噴淋頭包含：

【0051】 氣體分佈板200，所述氣體分佈板200包含第一氣體輸出口201及第二氣體輸出口202，所述第一氣體輸出口201用於輸出第一氣體，所述第二氣體輸出口202用於輸出第二氣體；

【0052】 冷卻板300，所述冷卻板300具有相對的上表面310及下表面320，所述冷卻板300包含中心區301、以及包圍所述中心區301的外圍區，所述外圍區包含複數個冷卻管道區302，複數個冷卻管道區302包圍所述中心區301並均勻分佈；

【0053】 位於所述冷卻板300外圍區內的複數個冷卻管道區302，每一冷卻管道區302內具有一組冷卻管道，一組所述冷卻管道包含自冷卻板300中心至邊緣平行排列的複數個弧型管道段330，每個弧形管道段330均位於不同半徑的同心圓上，且每個弧形管道段330兩端均與相鄰的弧形管道段330相連通，使得冷卻液能夠在各個弧形管道段330內流通；

【0054】 所述複數個弧形管道段330與相鄰的弧形管道段330之間包含複數個連接部，所述連接部之間具有複數個通氣槽332，所述通氣槽332沿著相鄰

弧形管道段330的側壁貫穿所述冷卻板300上表面310到達下表面320，所述通氣槽332位於不同半徑的同心圓上；

【0055】 在一個冷卻管道區302內，位於同一半徑的同心圓上的複數個通氣槽332構成一組通氣槽332，隨著半徑的變大，不同組通氣槽332分別交替連通到所述第一氣體輸出口201及第二氣體輸出口202；

【0056】 所述中心區301的包含複數個進氣口304，所述複數個進氣口304貫穿所述冷卻板300中心區301。

【0057】 以下將對上述氣體噴淋頭進行詳細說明。

【0058】 所述氣體噴淋頭用於作為化學氣相沉積裝置的噴淋裝置。本實施例中，所述氣體噴淋頭作為金屬有機化學氣相沉積裝置的噴淋裝置。在其他實施例中，所述氣體噴淋頭還能夠用於作為其他化學氣相沉積裝置的噴淋裝置，例如低壓化學氣相沉積裝置、等離子體增強化學氣相沉積裝置等。

【0059】 由所述氣體分佈板200輸出的第一氣體及第二氣體通過所述冷卻板朝向化學氣相沉積裝置中的基座輸出，以便在置於基座上的晶圓表面形成薄膜。本實施例中，所述基座能夠繞中心軸旋轉，以使第一氣體及第二氣體能夠在晶圓表面充分混合，因此所述基座的形狀為圓形，而所述氣體噴淋頭的形狀與基座的形狀相對應，所述氣體噴淋頭的形狀也為圓形，即所述氣體分佈板200及冷卻板300為圓形。在其他實施例中，所述氣體噴淋頭朝向基座的形狀還能夠為正方形、多邊形、或任意能夠配合化學氣相沉積裝置的形狀。

【0060】 具體的，由於不同組通氣槽332分別交替連通到所述第一氣體輸出口201及第二氣體輸出口202，因此由不同組的通氣槽332分別交替輸出第一氣體及第二氣體。又由於所述通氣槽332貫穿冷卻板，且位於不同半徑的同心圓

上，因此，所述第一氣體及第二氣體以不同半徑的同心圓形狀，沿所述冷卻板300的半徑方向交替輸出，因此，即使沿中心軸旋轉所述氣體噴淋頭，所述第一氣體及第二氣體依舊呈不同半徑的同心圓形狀輸出，由此無法通過旋轉所述氣體噴淋頭使第一氣體及第二氣體混合，因此，需要使所述基座沿中心軸旋轉，以帶動第一氣體及第二氣體能夠在基座表面的晶圓上充分混合。因此，所述氣體噴淋頭的形狀與基座的形狀保持一致，呈圓形。

【0061】 所述冷卻板300的直徑為450毫米~550毫米；在本實施例中，所述冷卻板300的直徑為500毫米。所述冷卻板300的厚度為20毫米~30毫米，在本實施例中，所述冷卻板300的厚度為25毫米。

【0062】 在本實施例中，由於所述氣體噴淋頭作為金屬有機化學氣相沉積裝置的噴淋裝置，因此，所述第一氣體包含三族元素或五族元素；所述第二氣體為含氮氣體、含氫氣體、含氧氣體中的一種或多種；含有三族元素的氣體及含有五族元素的氣體、與所述含氮氣體、含氫氣體或含氧氣體能夠在高溫環境下發生反應，並形成金屬有機材料薄膜。在本實施例中，所述第一氣體包含三甲基鋁（TMA）或三甲基鎵（TMG）；所述第二氣體包含氮氣、氫氣或氧氣。

【0063】 本實施例中的冷卻板300為圓形，且所述中心區301的形狀為圓形；所述外圍區的形狀為環形；所述冷卻管道區302的形狀為重合於外圍區的部分扇形，所述扇形的弧邊與所述冷卻板300的邊緣重合。

【0064】 在所述中心區301內，具有貫穿所述冷卻板的複數個進氣口304，所述進氣口304用於通過第三氣體，所述第三氣體用於促進所述第一氣體及第二氣體的混合。在本實施例中，所述第三氣體包含惰性氣體，所述惰性氣體能夠為氬氣或氦氣。而且，由於所述中心區301對應基座的中心區域，而基座的中心

區域包含旋轉中心軸，基座中心區域表面無法成膜，因此，在基座中心區域表面不會放置晶圓，因此，所述中心區301輸出第三氣體不會對晶圓表面的成膜造成影響。

【0065】由於所述第三氣體自冷卻板300的中心區301向基座輸出，隨著基座的旋轉，所述第三氣體能夠被所述基座帶動，在基座及晶圓表面沿所述基座的半徑方向，自基座中心向外流動；由於所述呈不同半徑同心圓分佈的通氣槽332沿所述冷卻板半徑方向交替輸出第一氣體及第二氣體，因此，在基座表面自中心向外流動的第三氣體能夠使包圍中心區301輸出的第一氣體及第二氣體沿基座半徑方向相互混合，從而使第一氣體及第二氣體能夠在晶圓表面充分混合並成膜。

【0066】所述冷卻板300內的冷卻管道區302內具有冷卻管道以及用於輸出第一氣體及第二氣體的通氣槽332。由於所述通氣槽332需要貫穿所述冷卻板300，因此所述通氣槽332的分佈形狀需要配合所述冷卻管道的排布形狀。

【0067】所述冷卻管道區302的數量大於或等於2個。在本實施例中，所述冷卻管道區302的數量為2個~4個。在一實施例中，如第4圖所示，所述冷卻管道區302的數量為2個。在另一實施例中，如第5圖所示，所述冷卻管道區302的數量為3個，第5圖是所述是具有3個冷卻管道區302的冷卻板300上表面310的俯視結構示意圖。

【0068】而所述冷卻管道區302的數量越多，所述冷卻管道區302內的冷卻管道長度越短，則在所述冷卻管道內通入冷卻液之後，所述冷卻液流經的路徑越短，冷卻液的溫度差異較小，則所述冷卻液對冷卻板300的冷卻更為均勻。

【0069】 在本實施例中，在兩個相鄰的冷卻管道區302之間，還包含元件區，在所述元件區內具有複數個元件通道305，所述元件通道305貫通所述冷卻板，且所述元件通道305沿所述冷卻板300的半徑方向排列。所述元件通道內用於設置感測器，所述感測器能夠為溫度感測器、壓力感測器等；所述感測器用於監控通過所述冷卻板300的氣體溫度、壓力等參數，以便對製程進行調節、檢測及監控。

【0070】 在每一個冷卻管道區302內，包含沿冷卻板300半徑方向平行排列的複數個弧形管道段330，複數個弧形管道段330位於不同半徑的同心圓上；而每個弧形管道段330的兩端分別與相鄰兩個弧形管道段330的一端連接，使得複數個弧形管道段沿冷卻板300的半徑方向呈“S”形排列，從而在每一冷卻管道區內構成一組貫通的冷卻管道303（如第5圖所示），即一根貫通的冷卻管道。

【0071】 而且，由於所述冷卻管道區302為中心區301以外的部分扇形區域，因此，在一個冷卻管道區302內，複數個弧形管道段330的長度沿冷卻板300半徑方向由內向外逐漸增大，使複數個弧形管道段330的長度能夠適應所述部分扇形區域的形狀，使得弧形管道段330能夠充分分佈於冷卻板300內，以便對冷卻板300的溫度控制均勻。

【0072】 此外，一組所述冷卻管道303還包含：一個輸入口333、一個輸出口334、在輸入口333與弧形管道段330之間進行連通的輸入管道段、以及在輸出口334與弧形管道段330之間進行連通的輸出管道段。在本實施例中，所述輸入口333通過輸入管道段與最內圈的弧形管道段330連接，所述輸出口334通過輸出管道段與最外圈的弧形管道段330連接，使得冷卻液自輸入口333流入最內圈的弧形管道段330，沿冷卻板300半徑方向向外經過各弧形管道段330，呈“S”形流至最

外圈的弧形管道段330，並經由輸出管道段流出輸出口334。由於所述輸出管道段與最外圈的弧形管道段330連接，所述輸出管道段的長度較短，則不會使升溫的冷卻液造成冷卻板300溫度提高。

【0073】在本實施例中，所述一組所述冷卻管道303呈“S”形排列的溝槽結構，所述溝槽結構的底部構成冷卻板300的下表面320，而所述溝槽結構的頂部由覆蓋層通過焊接封閉，以便在溝槽結構內部溝槽封閉的管道。所述覆蓋層溝槽所述冷卻板300的上表面310；所述覆蓋層的材料能夠為合金材料。所述溝槽結構的深度為8毫米~12毫米；在本實施例中，所述溝槽結構的深度為10毫米。

【0074】在一組冷卻管道303中，相鄰兩個弧形管道段330之間具有複數個連接部331（如第5圖所示），所述連接部用於連接複數個弧形管道段，使得弧形管道段330能夠相互連接成為整體，以構成冷卻板300的外圍區302。而相鄰兩個連接部331之間能夠構成通氣槽332，使得所述通氣槽332位於相鄰互相管道段330之間，並貫通所述冷卻板，使所述通氣槽332能夠通過第一氣體及第二氣體。

【0075】在本實施例中，所述通氣槽332的頂部形狀為條形。所述通氣槽332頂部的條形寬度為0.8毫米~1.2毫米；在本實施例中，所述通氣槽332頂部的條形寬度為1毫米。位於不同同心圓半徑上的相鄰兩組通氣槽332之間距離為8毫米~12毫米；在本實施例中，相鄰兩組通氣槽332之間距離為10毫米。

【0076】所述通氣槽332頂部的條形寬度決定了所述通氣槽332輸出的氣體量，因此，通過調整所述通氣槽332頂部的條形寬度，能夠對所述通氣槽332輸出的第一氣體流量或第二氣體流量進行調整，使所述第一氣體流量或第二氣體流量能夠適應製程。

【0077】相鄰兩組通氣槽332之間距離決定了所輸出的第一氣體及第二氣體之間的距離；兩組通氣槽332之間的距離不宜過小，否則第一氣體及第二氣體會在距離基座表面距離較大的位置即發生混合，則會影響晶圓表面的成膜品質；而兩組通氣槽332之間的距離不宜過大，否則第一氣體及第二氣體在晶圓表面難以充分混合。因此，在本實施例中，相鄰兩組通氣槽332之間距離為8毫米~12毫米時，尤其是10毫米時，能夠使第一氣體及第二氣體恰好在晶圓表面充分發生混合，能夠提高成膜品質及均勻性。

【0078】由於所述冷卻管道區302為中心區301以外的部分扇形區域，在一個冷卻管道區302內，為了使每一組通氣槽332能夠適應所述部分扇形區域不同半徑的弧形長度，沿所述冷卻板300半徑方向自中心至邊緣，所述通氣槽332頂部的條形長度逐漸增大，使得所述通氣槽332能夠充分分佈於所述冷卻板300內，使得第一氣體及第二氣體能夠自所述冷卻板300均勻輸出、並充分分佈於基座上方。

【0079】而且，在一個冷卻管道區302內，相鄰兩組通氣槽332分別用於輸出第一氣體及第二氣體，而在製程中，所述第一氣體及第二氣體的流量能夠相同或不同。為了使所述通氣槽332適應製程中的氣體流量，位於不同同心圓半徑上的相鄰兩組通氣槽332頂部的條形寬度能夠相同或不同；具體的，當第一氣體及第二氣體流量相同，相鄰兩組通氣槽332頂部的條形寬度相同；當第一氣體及第二氣體流量不同，相鄰兩組通氣槽332頂部的條形寬度不同。

【0080】在複數個冷卻管道區302內，位於同一同心圓半徑、且位於不同冷卻管道區302內的弧形管道段330構成圓形；而複數個冷卻管道區302內的複數個弧形管道段330構成複數個圈半徑不同的同心圓。

【0081】相應的，在複數個冷卻管道區302內，位於同一同心圓半徑、且位於不同冷卻管道區302內的通氣槽332構成圓形；複數個冷卻管道區302內的複數個通氣槽332構成複數個同心圓。

【0082】沿所述冷卻板300半徑方向，不同組通氣槽332交替輸出第一氣體及第二氣體，而多組通氣槽位於不同半徑的同心圓上，從而能夠避免因冷卻板300邊緣的通氣槽存在長度差異，而使得冷卻板300邊緣輸出的第一氣體及第二氣體的流量不均衡的問題。從而，採用所述氣體噴淋頭構成的沉積裝置中，能夠抑制所輸出的氣體在反應腔內產生渦流，保證了形成於晶圓表面的薄膜厚度均勻。而且，由於反應腔內的渦流減少，能夠避免在反應腔的內壁表面附著副產物，從而減少了隨渦流回落至晶圓表面的副產物，減少了所形成的薄膜內的雜質，提高了薄膜品質。

【0083】在一實施例中，在相鄰冷卻管道區302內，位於同一半徑的通氣槽332能夠分別與第一氣體輸出口201及第二氣體輸出口202連通；即相鄰的冷卻管道區302內，位於同一半徑同心圓上的通氣槽332能夠分別輸出第一氣體及第二氣體，有利於促進第一氣體及第二氣體在晶圓表面充分混合。

【0084】在另一實施例中，在相鄰冷卻管道區302內，位於同一半徑的通氣槽332能夠同時與第一氣體輸出口201連通或同時與第二氣體輸出口202連接；即相鄰的冷卻管道區302內，位於同一半徑同心圓上的通氣槽332能夠分別輸出第一氣體或第二氣體。

【0085】請參考第6圖，第6圖是冷卻板的局部剖面結構示意圖。

【0086】所述冷卻板300的下表面320包含複數個平行排列的凸棱340，相鄰凸棱340之間具有複數個凹槽341，所述凸棱340頂部的形狀呈圓形，複數個凸

棱340構成複數個不同半徑的同心圓。所述凸棱340頂部到所述冷卻板300上表面310的距離為20毫米~30毫米；在本實施例中，所述凸棱340頂部到所述冷卻板300上表面310的距離為25毫米。所述凹槽341底部到所述冷卻板300上表面310的距離為8毫米~12毫米，即所述凸棱340頂部到凹槽341底部的距離為8毫米~22毫米；在本實施例中，所述凹槽341底部到所述冷卻板300上表面310的距離為10毫米，即所述凸棱340頂部到凹槽341底部的距離為15毫米。

【0087】 相鄰兩組通氣槽332的一端分別位於所述凸棱340頂部及凹槽341底部，有利於使相鄰兩組通氣槽332所輸出的氣體能夠相互隔離。在本實施例中，由於兩組通氣槽332分別用於輸出第一氣體及第二氣體，從而使得在距離基座表面距離相同的位置，第一氣體及第二氣體的流速不一致，由此能夠避免第一氣體及第二氣體在距離基座表面距離相同的位置發生相互干擾，從而保證了所輸出的第一氣體及第二氣體的氣流穩定。

【0088】 請參考第7圖，第7圖是氣體噴淋頭的剖面結構示意圖。

【0089】 所述氣體分佈板200包含：位於所述冷卻板300上表面301的第一氣體腔210、以及位於第一氣體腔210表面的第二氣體腔220。在本實施例中，所述第一氣體腔210用於分佈第一氣體；所述第二氣體腔220用於分佈第二氣體。

【0090】 所述氣體分佈板200還包含：位於所述第一氣體腔210內的第一管道211，所述第一管道211與第一氣體輸出口201連接；貫穿所述第一氣體腔210的複數個第二管道221，所述複數個第二管道221在第二氣體輸出口202與通氣槽332之間進行連通。

【0091】 由於所述第一氣體腔210位於所述冷卻板300表面，因此所述第一氣體輸出口201直接與通氣槽332對應連接。在本實施例中，每一根第一管道211

與一個通氣槽332連接，用於向所連接的通氣槽332輸送第一氣體；每一根第二管道221與一個通氣槽332連接，用於向所連接的通氣槽332輸送第二氣體。在另一實施例中，所述第一氣體腔210內還能夠不具有所述第一管道211，並直接通過第一氣體輸出口201與所對應的通氣槽332連通。

【0092】 在一實施例中，所述氣體分佈板200還能夠包含位於第二氣體腔220表面的第三氣體腔；貫穿所述第一氣體腔210及第二氣體腔220的複數個第三管道（未標示），所述複數個第三管道在第三氣體腔及進氣口304之間進行連通。所述第三氣體腔用於分佈第三氣體，本實施例中的第三氣體為惰性氣體；通過所述第三管道，能夠向所述進氣口304輸送第三氣體。

【0093】 綜上所述，本實施例中，冷卻板包含中心區以及包圍所述中心區的複數個冷卻管道區；每一冷卻管道區內具有一組冷卻管道，一組所述冷卻管道包含自冷卻板中心至邊緣平行排列的複數個弧型管道段，每個弧形管道段均位於不同半徑的同心圓上。相鄰的弧形管道段之間的連接部內具有複數個通氣槽，所述通氣槽連通冷卻板的上表面及下表面。由於複數個弧形管道段呈不同半徑的同心圓排列，因此，位於弧形管道段之間的通氣槽也呈不同半徑的同心圓排列，且同一半徑的同心圓上的複數個通氣槽構成一組通氣槽。而且，隨著半徑的變大，不同組通氣槽分別交替連通到所述第一氣體輸出口或第二氣體輸出口，即位於不同半徑同心圓上的多組通氣槽自冷卻板中心至邊緣，能夠依次交替輸出第一氣體及第二氣體。由於所述多組通氣槽呈不同半徑的同心圓排列，從而能夠避免在冷卻板的邊緣產生通氣槽長度差異的問題；而且，相鄰兩組通氣槽分別輸出第一氣體及第二氣體，因此所輸出的第一氣體及第二氣體的流量均衡，能夠避免在冷卻板的邊緣區域輸出的第一氣體及第二氣體流量不均

衡的問題，從而抑制所輸出的氣體在反應腔內產生渦流，保證了形成於晶圓表面的薄膜厚度均勻；減少了附著於反應腔內壁表面的副產物，減少了所形成的薄膜內的雜質，提高了薄膜品質。

【0094】相應的，本發明實施例還提供一種沉積裝置，請參考第8圖，第8圖是本實施例沉積裝置的剖面結構示意圖。

【0095】所述沉積裝置，包含：

【0096】反應腔400；

【0097】位於反應腔400底部的基座401，所述基座401適於繞中心軸旋轉，所述基座401包含晶圓區410，所述基座401的晶圓區410表面用於放置晶圓；

【0098】位於反應腔400底部的排氣通道402；以及

【0099】如第3圖至第7圖所述的氣體噴淋頭403，所述冷卻板300的下表面與所述基座401表面相對。

【0100】以下將對沉積裝置進行詳細說明。

【0101】本實施例中，所述沉積裝置為金屬有機化學氣相沉積裝置。在其他實施例中，所述沉積裝置還能夠為其他化學氣相沉積裝置的噴淋裝置，例如低壓化學氣相沉積裝置、等離子體增強化學氣相沉積裝置等。

【0102】由所述氣體分佈板輸出的第一氣體及第二氣體通過所述冷卻板300朝向基座401輸出，以便在置於基座401上的晶圓表面形成薄膜。本實施例中，所述基座401能夠繞中心軸旋轉，以使第一氣體及第二氣體能夠在晶圓表面充分混合，因此所述基座401的形狀為圓形，而所述氣體噴淋頭403的形狀與基座401的形狀相對應，所述氣體噴淋頭403的形狀也為圓形，即所述氣體分佈板

及冷卻板300為圓形。在其他實施例中，所述氣體噴淋頭朝向基座的形狀還能夠為正方形、多邊形、或任意能夠配合化學氣相沉積裝置的形狀。

【0103】具體的，由於不同組通氣槽分別交替輸出第一氣體及第二氣體，且所述通氣槽332位於不同半徑的同心圓上，所述第一氣體及第二氣體以不同半徑的同心圓形狀輸入所述反應腔400內，因此，需要使所述基座400沿中心軸旋轉，以帶動第一氣體及第二氣體能夠在基座401表面的晶圓上充分混合。因此，所述氣體噴淋頭403的形狀與基座的形狀保持一致，呈圓形。

【0104】所述冷卻板300的中心區用於輸出第三氣體，所述第三氣體用於促進所述第一氣體及第二氣體的混合。在本實施例中，所述第三氣體包含惰性氣體，所述惰性氣體能夠為氬氣或氦氣。冷卻板300的中心區對應於基座401的中心區域，而基座的中心區域包含旋轉中心軸，所述基座401的中心區域表面形成厚度均與內的薄膜，因此，在基座400的中心區域表面不會設置晶圓區410，因此，所述冷卻板300中心區輸出第三氣體不會對晶圓表面的成膜品質造成影響。

【0105】由於所述第三氣體自冷卻板300的中心區向基座400輸出，隨著基座400的旋轉，所述第三氣體能夠被所述基座400帶動，在基座400及晶圓區410表面沿所述基座401的半徑方向，自基座401中心向外流動；由於所述呈不同半徑同心圓分佈的通氣槽沿所述冷卻板300半徑方向交替輸出第一氣體及第二氣體，因此，在基座401表面自中心向外流動的第三氣體能夠使包圍中心區301輸出的第一氣體及第二氣體沿基座401半徑方向相互混合，從而使第一氣體及第二氣體能夠在晶圓表面充分混合並成膜。

【0106】而且，由於在所述基座401表面具有第三氣體推動，因此能夠克服放置於基座401表面的晶圓突出與基座401表面的問題，能夠避免氣體沿基座401表面及晶圓表面運動時出現的擾流等不穩定現象，從而能夠提高晶圓表面的成膜品質。

【0107】綜上，本實施例中，沉積裝置包含上述氣體噴淋頭，而氣體噴淋頭的冷卻板下表面與用於放置晶圓的基座相對，使得由冷卻板下表面向基座輸出第一氣體及第二氣體。由於所述基座能夠繞中心軸旋轉，而晶圓放置於所述基座的晶圓區表面，從而，通過旋轉所述基座，能夠使冷卻板下表面所輸出的第一氣體及第二氣體在晶圓表面發生反應並成膜。由於冷卻管道的弧形管道段、以及位於弧形管道段之間連接部內的通氣槽均呈複數個不同半徑同心圓分佈，從而能夠避免在冷卻板的邊緣發生通氣槽長度不一致的問題，保證了子啊冷卻板下表面的邊緣所輸出的第一氣體及第二氣體的流量均衡，使得第一氣體及第二氣體能夠充分地在晶圓表面混合，避免部分區域第一氣體或第二氣體過多的問題，避免在反應腔內發生渦流，保證了晶圓表面的成膜品質，所形成的薄膜厚度均勻，薄膜內的雜質減少，並且提高的第一氣體及第二氣體的利用率，較少浪費。

【0108】雖然本發明披露如上，但本發明並非限定於此。任何本領域具有通常知識者，在不脫離本發明的精神及範圍內，均可作各種更動與修改，因此本發明的保護範圍應當以申請專利範圍所限定的範圍為準。

## 【符號說明】

【0109】

100：噴淋面板

101：第一噴淋口

102：第二噴淋口

103：間隔噴淋口

200：氣體分佈板

201：第一氣體輸出口

202：第二氣體輸出口

210：第一氣體腔

211：第一管道

221：第二管道

300：冷卻板

301：中心區

302：冷卻管道區

303：冷卻管道

304：進氣口

305：元件通道

310：上表面

320：下表面

330：弧形管道段

331：連接部

332：通氣槽

333：輸入口

334：輸出口

340：凸棱

341：凹槽

400：反應腔

401：基座

402：排氣通道

403：氣體噴淋頭

410：晶圓區

A：區域

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種氣體噴淋頭，其包含：

一氣體分佈板，該氣體分佈板包含一第一氣體輸出口及一第二氣體輸出口，該第一氣體輸出口用於輸出第一氣體，該第二氣體輸出口用於輸出第二氣體；

一冷卻板，該冷卻板具有相對的一上表面及一下表面，該冷卻板包含一中心區、以及包圍該中心區的一外圍區，該外圍區包含複數個冷卻管道區，該複數個冷卻管道區包圍該中心區並均勻分佈；

位於該冷卻板的該外圍區內的該複數個冷卻管道區，每一該冷卻管道區內具有一組冷卻管道，該組冷卻管道包含自該冷卻板的中心至邊緣平行排列的複數個弧形管道段，每一該弧形管道段均位於不同半徑的同心圓上，且每一該弧形管道段兩端均與相鄰的該弧形管道段相連通，使得冷卻液能夠在各個該弧形管道段內流通；

該複數個弧形管道段與相鄰的該弧形管道段之間包含複數個連接部，該複數個連接部之間具有複數個通氣槽，該複數個通氣槽沿著相鄰的該弧形管道段的側壁貫穿該冷卻板的該上表面到達該下表面，該複數個通氣槽位於不同半徑的同心圓上；

在該複數個冷卻管道區內，位於同一半徑的同心圓上的該複數個通氣槽構成一組通氣槽，隨著半徑的變大，不同組通氣槽分別交替連通到該第一氣體輸出口及該第二氣體輸出口；以及

該中心區包含複數個進氣口，該複數個進氣口貫穿該冷卻板的該中心區。

【第2項】如申請專利範圍第 1 項所述的氣體噴淋頭，其中該冷卻板的形狀為圓形；該中心區的形狀為圓形；該外圍區的形狀為環形；以及該冷卻管道區的形狀為重合於該外圍區的部分扇形，該部份扇形的弧邊與該冷卻板的邊緣重合。

【第3項】如申請專利範圍第 2 項所述的氣體噴淋頭，其中在該複數個冷卻管道區內，位於同一同心圓半徑的該複數個弧形管道段構成圓形；該複數個冷卻管道區內的複數個弧形管道段構成複數個圈半徑不同的同心圓。

【第4項】如申請專利範圍第 2 項所述的氣體噴淋頭，其中在該複數個冷卻管道區內，位於同一同心圓半徑的該複數個通氣槽構成圓形；該複數個冷卻管道區內的該複數個通氣槽構成複數個同心圓。

【第5項】如申請專利範圍第 4 項所述的氣體噴淋頭，其中在相鄰的該複數個冷卻管道區內，位於同一半徑的該複數個通氣槽能夠分別與該第一氣體輸出口及該第二氣體輸出口連通、同時與該第一氣體輸出口連通或同時與該第二氣體輸出口連通。

【第6項】如申請專利範圍第 2 項所述的氣體噴淋頭，其中自該冷卻板的中心至邊緣，該複數個弧形管道段的長度增大。

【第7項】如申請專利範圍第 2 項所述的氣體噴淋頭，其中該冷卻板的直徑為 450 毫米~550 毫米。

【第8項】如申請專利範圍第 1 項所述的氣體噴淋頭，其中該冷卻板的該外圍區還包含一元件區，該元件區內具有複數個元件通道，該元件通道貫通該冷卻板。

- 5

【第18項】如申請專利範圍第1項所述的氣體噴淋頭，其中該氣體分佈板包含：位於該冷卻板的該上表面的一第一氣體腔、以及位於該第一氣體腔的表面的一第二氣體腔，還包含：位於該第一氣體腔內的一第一管道，該第一管道與該第一氣體輸出口連接；貫穿該第一氣體腔的複數個第二管道，該複數個第二管道在該第二氣體輸出口與該複數個通氣槽之間進行連通。

【第19項】一種沉積裝置，其包含：

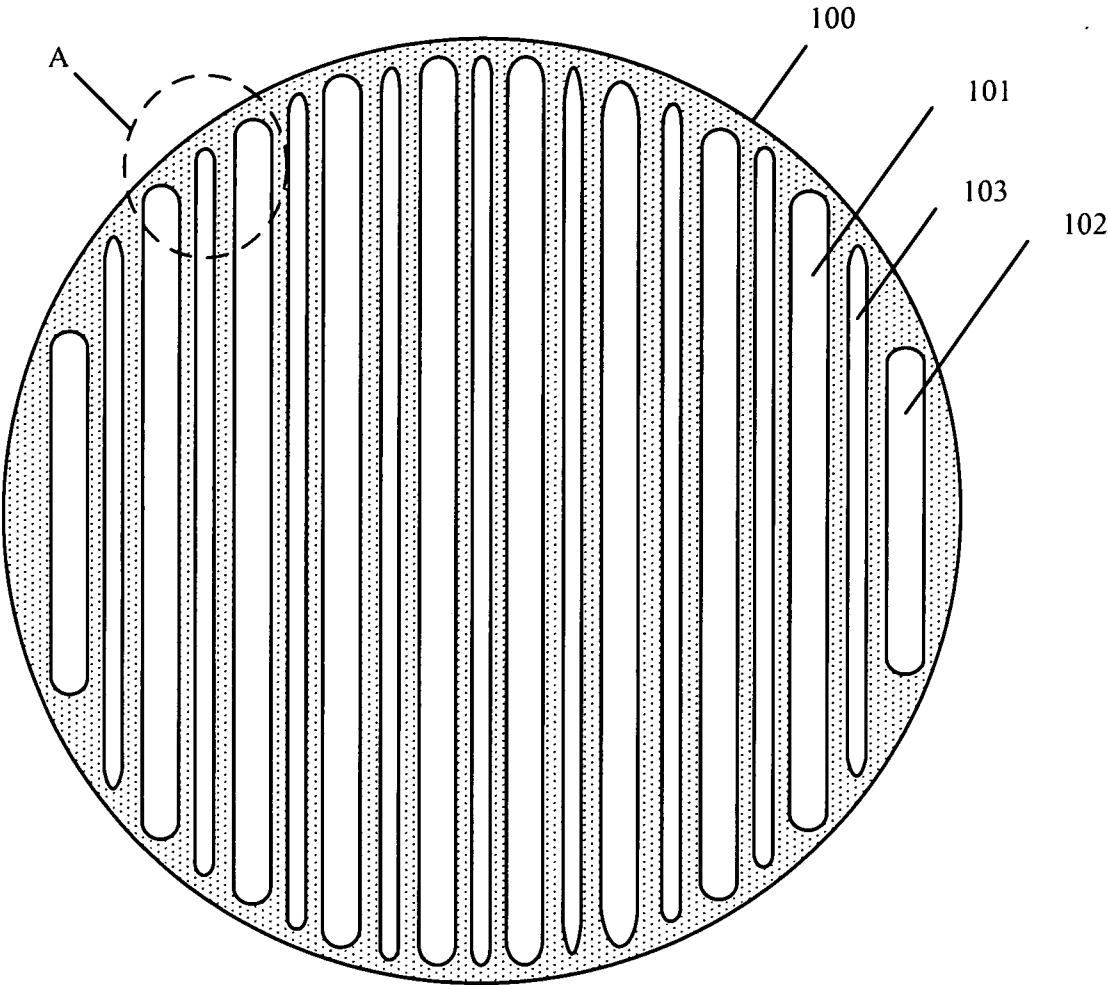
一反應腔；

位於該反應腔底部的基座，該基座適於繞中心軸旋轉，該基座包含一晶圓區，該基座的該晶圓區的表面用於放置晶圓；

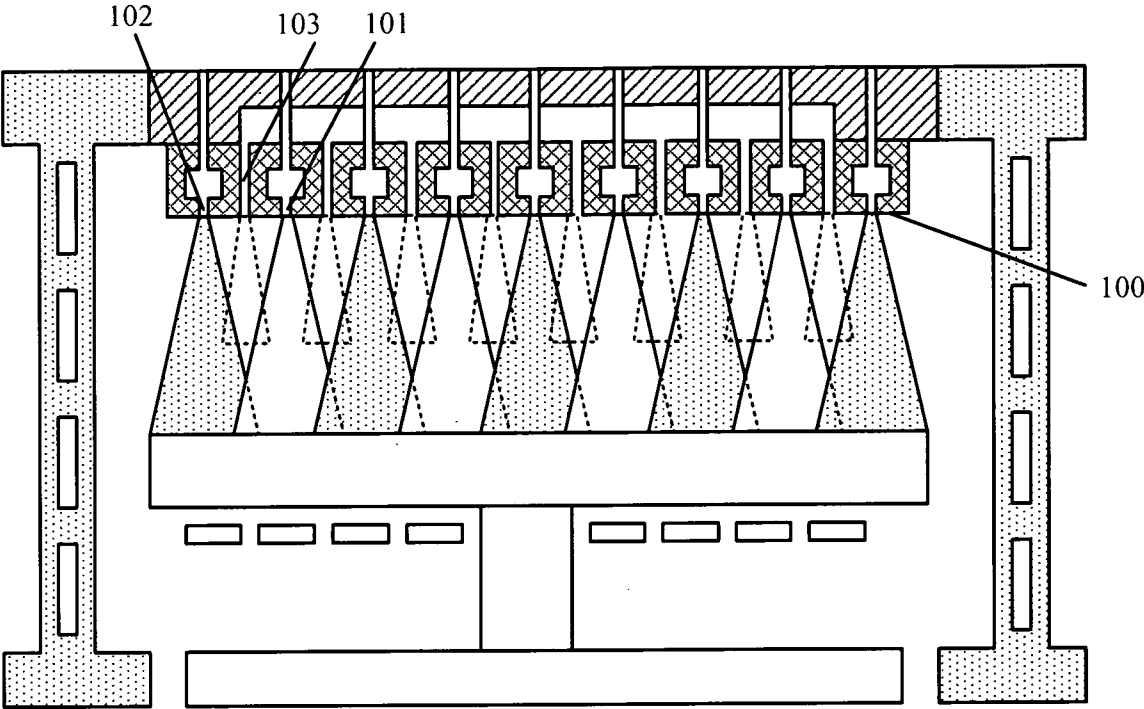
位於該反應腔底部的一排氣通道；

如申請專利範圍第1項至第22項中任一項所述的氣體噴淋頭，該冷卻板的一下表面與該基座的該表面相對。

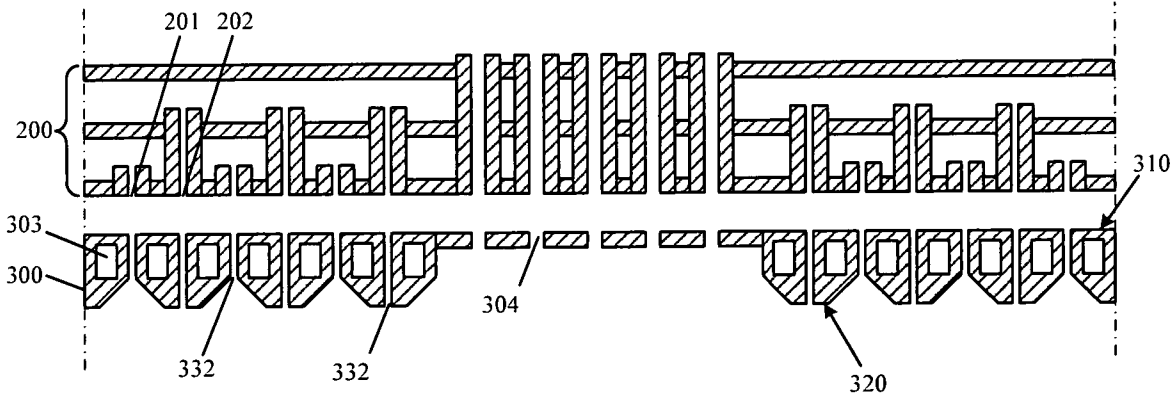
【發明圖式】



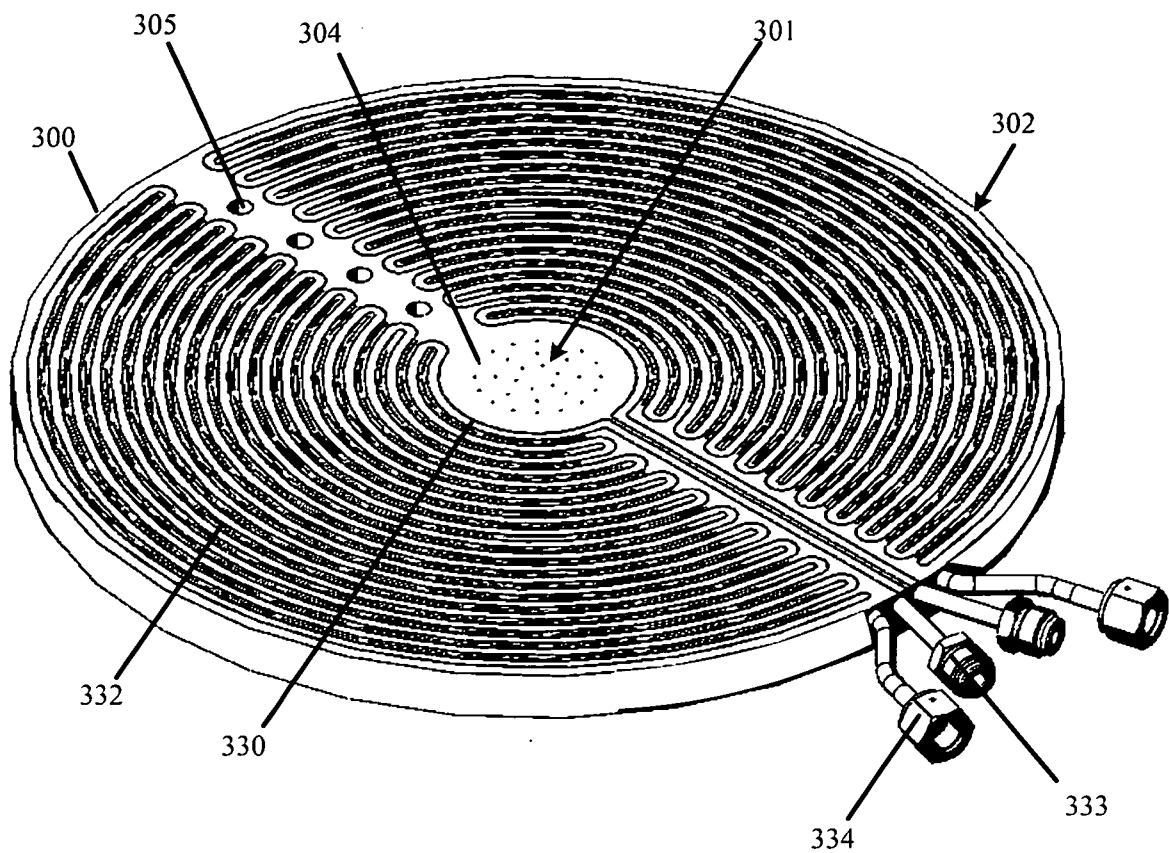
第 1 圖



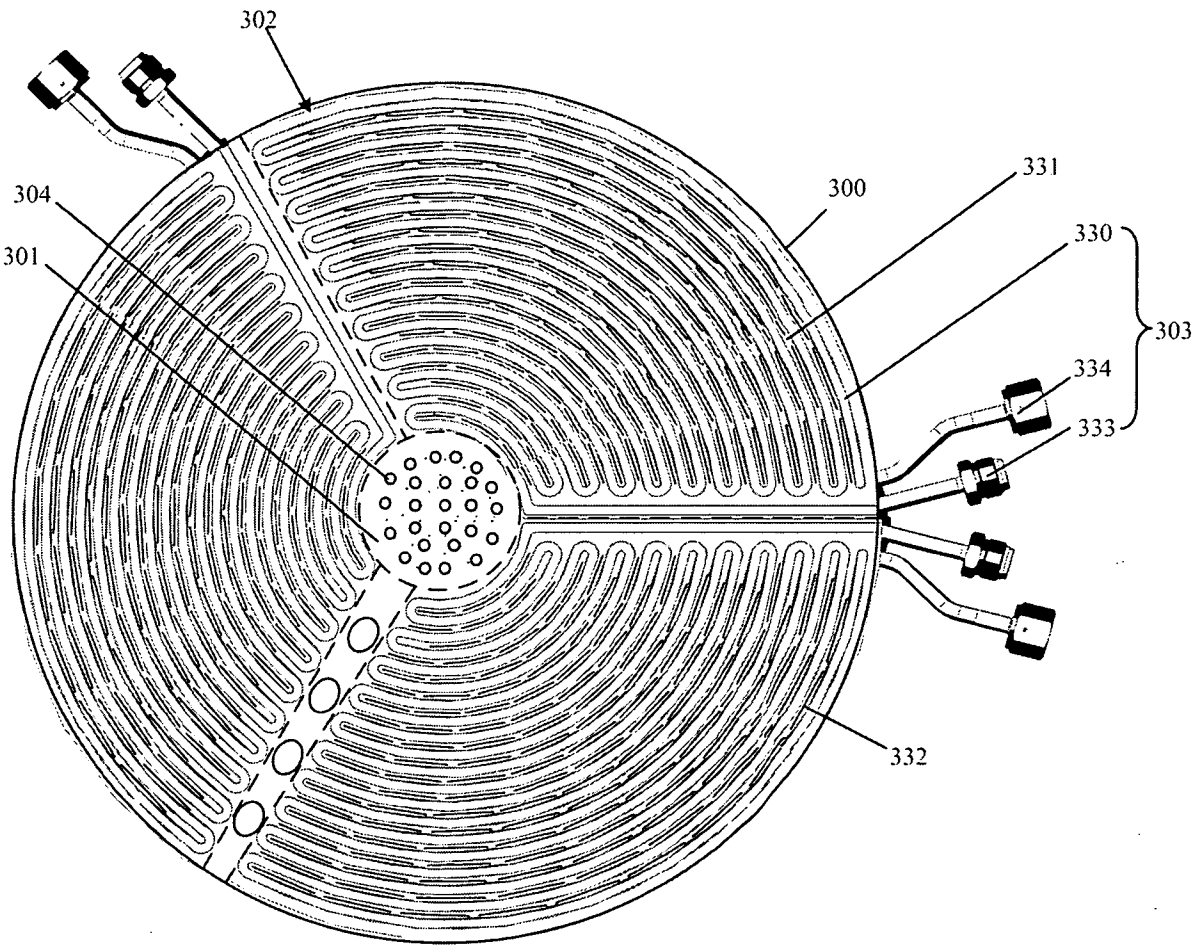
第 2 圖



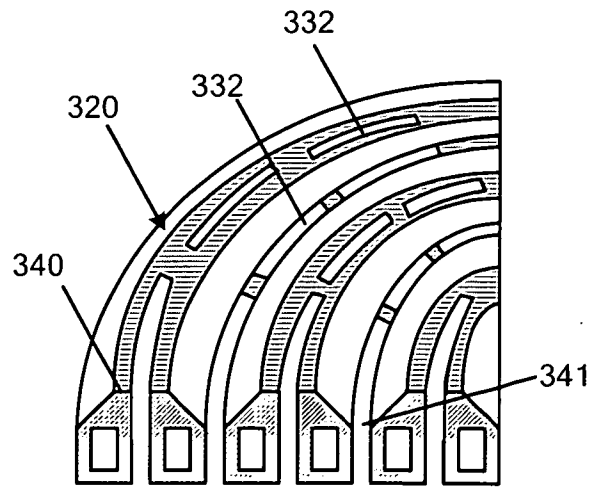
第 3 圖



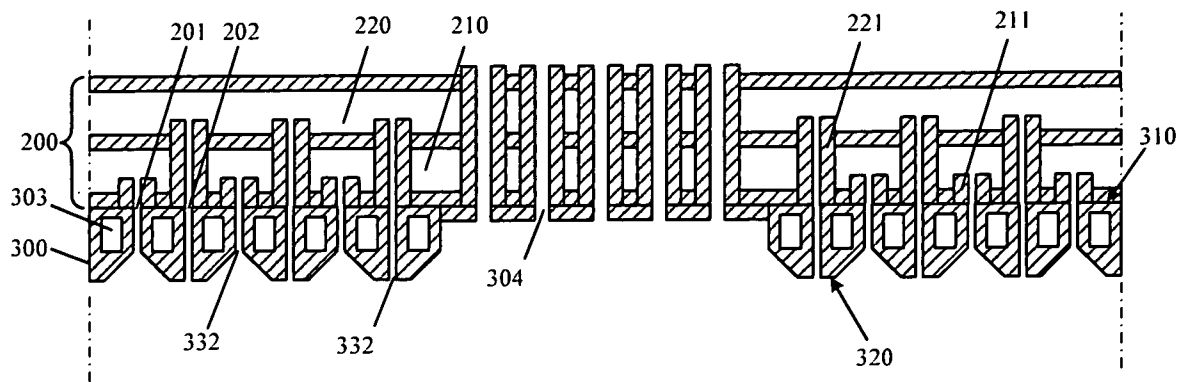
第 4 圖



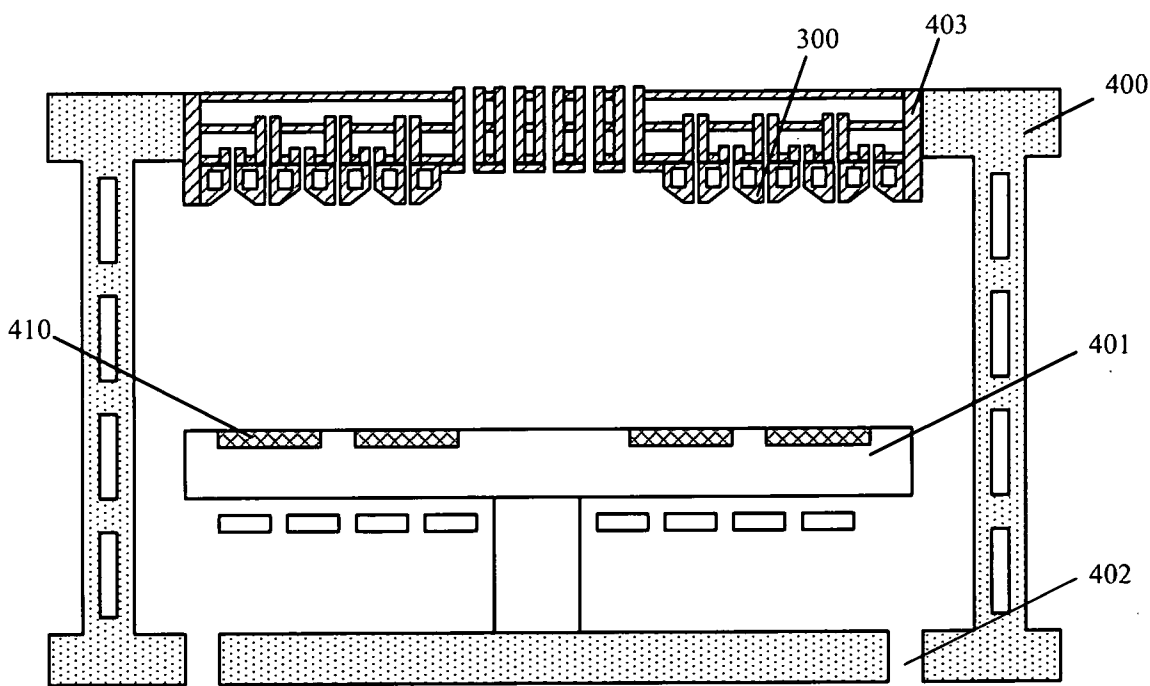
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖