

(21)申請案號：101145132

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 30 日

(51)Int. Cl. : C23C16/54 (2006.01)

(30)優先權：2012/05/11 中國大陸 201210147710.8

(71)申請人：中微半導體設備(上海)有限公司(中國大陸) (CN)
中國大陸

(72)發明人：姜勇(CN)；周寧(US)；何乃明(US)

(74)代理人：林志青

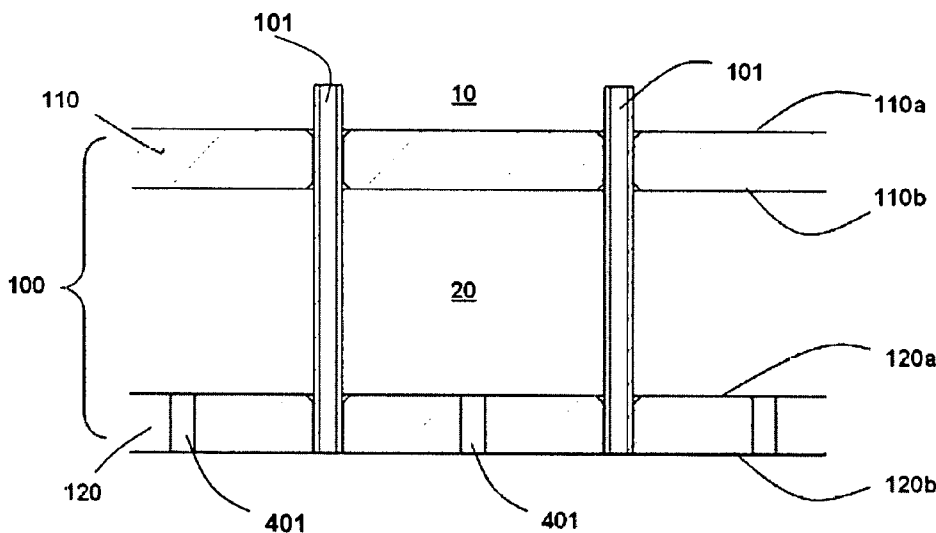
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：16 共 41 頁

(54)名稱

氣體噴淋頭、其製造方法及薄膜生長反應器

(57)摘要

本發明公開了一種氣體噴淋頭，所述氣體噴淋頭包括氣體分佈擴散板和水冷板，氣體分佈擴散板包括連接第一反應氣體源的若干列第一氣體擴散通道和連接第二反應氣體源的若干列第二氣體擴散通道，在氣體分佈擴散板下方設置帶有冷卻液通道的水冷板，水冷板上帶有配合第一氣體擴散通道流出的第一出氣通道和配合第二氣體擴散通道內的反應氣體流出的第二出氣通道，從而實現將至少兩種反應氣體相互隔離地注入反應腔內。



- 10：第一氣體區域
- 20：第二氣體區域
- 100：氣體分佈擴散板
- 101：導管
- 110：上層板
- 110a：上表面
- 110b：下表面
- 120：下層板
- 120a：上表面
- 120b：下表面
- 401：孔

圖 4

(21)申請案號：101145132

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 30 日

(51)Int. Cl. : C23C16/54 (2006.01)

(30)優先權：2012/05/11 中國大陸 201210147710.8

(71)申請人：中微半導體設備(上海)有限公司(中國大陸) (CN)
中國大陸

(72)發明人：姜勇(CN)；周寧(US)；何乃明(US)

(74)代理人：林志青

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：16 共 41 頁

(54)名稱

氣體噴淋頭、其製造方法及薄膜生長反應器

(57)摘要

本發明公開了一種氣體噴淋頭，所述氣體噴淋頭包括氣體分佈擴散板和水冷板，氣體分佈擴散板包括連接第一反應氣體源的若干列第一氣體擴散通道和連接第二反應氣體源的若干列第二氣體擴散通道，在氣體分佈擴散板下方設置帶有冷卻液通道的水冷板，水冷板上帶有配合第一氣體擴散通道流出的第一出氣通道和配合第二氣體擴散通道內的反應氣體流出的第二出氣通道，從而實現將至少兩種反應氣體相互隔離地注入反應腔內。

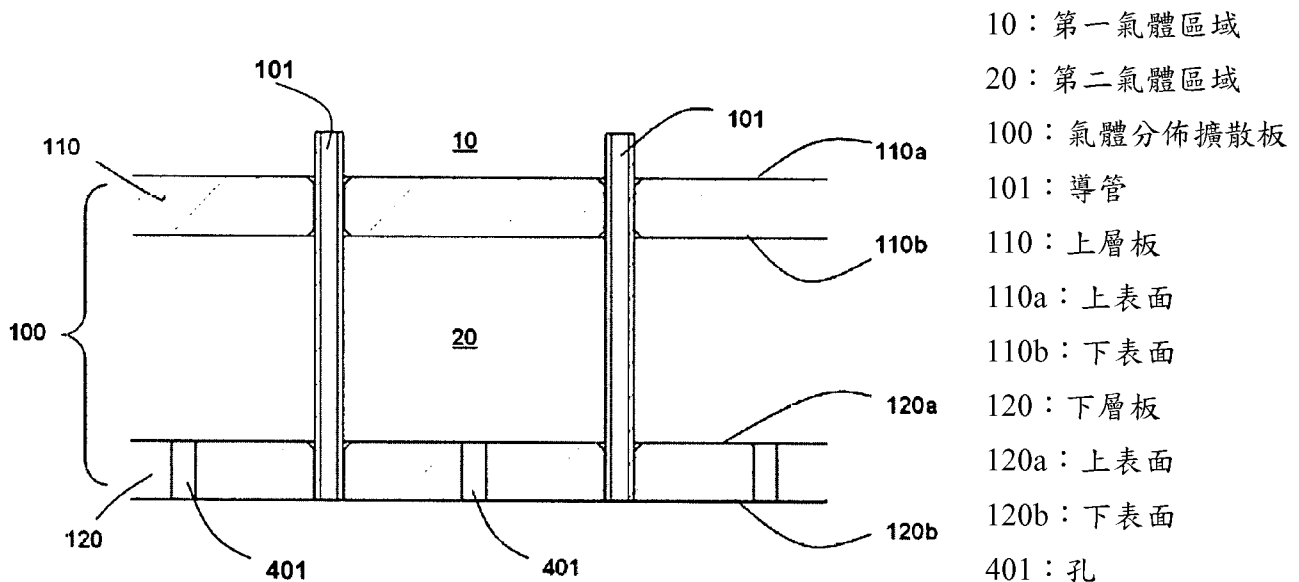


圖 4

發明摘要

※ 申請案號：101145132

※ 申請日：101. 11. 30

※IPC 分類：

C23C 16/54 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

氣體噴淋頭、其製造方法及薄膜生長反應器

【中文】

本發明公開了一種氣體噴淋頭，所述氣體噴淋頭包括氣體分佈擴散板和水冷板，氣體分佈擴散板包括連接第一反應氣體源的若干列第一氣體擴散通道和連接第二反應氣體源的若干列第二氣體擴散通道，在氣體分佈擴散板下方設置帶有冷卻液通道的水冷板，水冷板上帶有配合第一氣體擴散通道流出的第一出氣通道和配合第二氣體擴散通道內的反應氣體流出的第二出氣通道，從而實現將至少兩種反應氣體相互隔離地注入反應腔內。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	第一氣體區域
20	第二氣體區域
100	氣體分佈擴散板
101	導管
110	上層板
110a	上表面
110b	下表面
120	下層板
120a	上表面
120b	下表面
401	孔

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

氣體噴淋頭、其製造方法及薄膜生長反應器

【技術領域】

【0001】 本發明關於將氣體注入反應腔技術領域，尤其關於一種將反應氣體均勻注入反應腔後混合的裝置。

【先前技術】

【0002】 目前，已有多種反應腔應用於半導體器件、平板、太陽能電池等的製造，例如：化學氣相沉澱 (CVD)、等離子體增強化學氣相沉澱 (PECVD)，金屬有機化合物化學氣相沉澱 (MOCVD)、氣相外延生長 (VPE) 等。在實際應用中，反應氣體進入反應腔的流速不能過快，反應氣體在進入反應腔前不能混合，同時，進入反應腔的反應氣體要儘量均勻，因此人們提出各種各樣的噴淋頭設計來保證反應氣體在進入反應腔前滿足上述要求。此外，有效地對噴淋頭進行冷卻對反應效果也有很好地幫助，在很多應用中採用包括水在內的流體進行冷卻。

【0003】 然而，現有技術設計複雜，且氣體進入反應腔的均勻度不夠，由於兩種或以上的反應氣體在進入反應腔前需要保持相互隔離，這就要求噴淋頭有多個層板和複雜的管路設計，此外，冷卻系統必須能有效地阻止上升的溫度以防止造成任何滲漏，這導致了噴淋頭設計的複雜和製造成本的增加，尤為重要的是，為了保證待處理工件在反應腔內的加工均勻，反應氣體需要均勻地注入反應腔，因此，在滿足多種反應氣體相互隔離、有冷卻系統且氣體均勻注入的前提下，需要設計一種簡單且製造成本較低的噴淋頭。

【發明內容】

【0004】 爲了解決反應氣體進入反應腔的濃度不均勻、冷卻通道內的冷卻液易發生洩漏、以及反應氣體容易在噴淋頭表面形成沉積等技術問題，本發明提供一種氣體噴淋頭。

【0005】 本發明的目的是這樣實現的，一種氣體噴淋頭，用於將第一反應氣體和第二反應氣體注入到等離子體反應腔中，該氣體噴淋頭包括：

氣體分佈擴散板，包括連接第一反應氣體源的若干列第一氣體擴散通道和連接第二反應氣體源的若干列第二氣體擴散通道，所述若干列第一氣體擴散通道和所述若干列第二氣體擴散通道列與列之間交替排佈；所述每一列第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道均包括若干個分立的氣體擴散路徑；

水冷板，位於所述氣體分佈擴散板的下方，包括若干列冷卻液通道，以及配合所述第一氣體擴散通道內反應氣體流出的第一出氣通道和配合所述第二氣體擴散通道內的反應氣體流出的第二出氣通道；

所述若干個分立的氣體擴散路徑包括若干個導管或孔；所述若干個分立的氣體擴散路徑均勻地或按一定規律非均勻地分佈於所述氣體分佈擴散板上。所述若干個分立的氣體擴散路徑包括若干個導管或若干個孔；所述若干個分立的氣體擴散路徑均勻地或按一定規律非均勻地分佈於所述氣體分佈擴散板上。

所述氣體分佈擴散板包括上層板和下層板，所述第一氣體擴散通道爲若干列貫穿所述上層板和所述下層板的第一導管；所述第二氣體擴散通道爲若干列貫穿所述下層板的第二導管，所述第二導管的上端管口低於所述上層板的下表面，所述第一導管的上端管口高於或平於所述上層板的上表面。

【0006】 進一步的，所述氣體分佈擴散板包括上層板和下層板，所述第一氣體擴散通道爲若干列貫穿所述上層板和所述下層板的導管，所述第二氣體擴散通道爲若干列貫穿所述下層板的孔。

【0007】 進一步的，所述氣體分佈擴散板包括上層板和下層板，所述

第一氣體擴散通道為若干列貫穿所述上層板和所述下層板的導管，所述下層板上均勻分佈有若干列凸台，所述凸台的上表面高於所述下層板的上表面，所述第二氣體擴散通道為若干列貫穿所述凸台及所述下層板的孔。

【0008】 所述導管與所述上層板和所述下層板間的接觸面焊接密封。

【0009】 進一步的，所述氣體分佈擴散板為具有一定厚度的平板，所述第一氣體擴散通道為貫穿所述平板上下表面的若干個分立的第一鑽孔，在所述平板內部設置有若干列與所述平板的上下表面大致相平行的氣體通道，所述第二氣體擴散通道為若干個分立的第二鑽孔，所述第二鑽孔由所述氣體通道貫穿至所述平板的下表面。

【0010】 進一步的，所述的水冷板為具有一定厚度的平板，包括上表面和下表面，所述第一出氣通道和所述第二出氣通道為貫穿所述水冷板上下表面的縱長型的槽，所述冷卻液通道介於所述第一出氣通道和所述第二出氣通道之間。

【0011】 進一步的，所述水冷板為具有一定厚度的平板，包括上表面和下表面，所述第一出氣通道和所述第二出氣通道包括貫穿所述水冷板的上表面具有一定深度的孔和貫穿所述下表面並與所述孔連通的縱長形的槽，所述冷卻液通道介於所述第一出氣通道和所述第二出氣通道之間。

【0012】 進一步的，所述第一出氣通道在所述水冷板的下表面構成互相連通的第一回路結構，所述第二出氣通道在所述水冷板的下表面構成互相連通的第二回路結構，所述第一回路結構和所述第二回路結構相互交替排佈或相互套嵌。

【0013】 進一步的，所述第一回路結構和第二回路結構為正多邊形結構或圓形結構。

【0014】 進一步的，所述水冷板還包括貫穿其上表面並向下延伸一定深度的若干列孔，所述若干個孔與所述第一回路結構和第二回路結構相連

通。

【0015】 所述水冷板的第一出氣通道靠近待處理工件的一端橫截面積逐漸變大。

【0016】 所述水冷板的第二出氣通道靠近待處理工件的一端橫截面積逐漸變大。

【0017】 所述第一出氣通道和第二出氣通道與所述第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道的出口位置相對應。

【0018】 所述水冷板上選擇性地設有若干個氣體緩衝開口，所述若干個氣體緩衝開口與所述若干個第一出氣槽的至少部分或與所述若干個第二出氣槽的至少部分一一連通。

【0019】 所述氣體緩衝開口為一臺階狀氣體緩衝開口或一斜坡狀氣體緩衝開口或一圓弧形氣體緩衝開口。

【0020】 所述臺階狀氣體緩衝開口可為一層或多層，靠近氣體分佈擴散板的一層臺階分別與第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道的出口位置對應。

【0021】 進一步的，所述氣體分佈擴散板包括第一分配區域和第二分配區域，所述第一分配區域靠近反應氣體源的氣體輸入口，所述第二分配區域到反應氣體源氣體輸入口的距離大於所述第一分配區域到反應氣體源的氣體輸入口的距離；所述第一分配區域內第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道的內徑小於第二分配區域內對應的第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道的內徑。

【0022】 進一步的，所述第一氣體擴散通道的長度相等，所述第二氣體擴散通道的長度也相等。

【0023】 所述氣體噴淋頭包括氣體分佈擴散板和水冷板兩部分，所述兩部分通過可拆卸的機械方法組裝為一體，製作簡單，便於單獨拆卸清洗。

【0024】 進一步的，本發明還公開了一種薄膜生長反應器，包括一反應腔，所述反應腔內設置一支撐部件和位於所述支撐部件上的待處理工件，所述支撐部件可以在大致水準方向上旋轉，所述支撐部件上方設置有一上述氣體噴淋頭。

【0025】 本發明還公開了一種氣體噴淋頭的製作方法，所述方法包括：

製作氣體分佈擴散板步驟：在一第一板體上設置有連接第一反應氣體源的若干列第一氣體擴散通道和連接第二反應氣體源的若干列第二氣體擴散通道，所述若干列第一氣體擴散通道和所述若干列第二氣體擴散通道列與列之間交替排佈；所述每一列第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道均包括若干個分立的氣體擴散路徑；

製作水冷板步驟：在一第二板體上設置有若干列冷卻液通道，以及配合所述第一氣體擴散通道流出的第一出氣通道和配合所述第二氣體擴散通道內的反應氣體流出的第二出氣通道；

組裝步驟：將所述氣體分佈擴散板和所述水冷板以一可拆卸的機械方法組裝在一起；使所述若干列第一氣體擴散通道與所述第一出氣通道相連通，使所述若干列第二氣體擴散通道與所述第二出氣通道相連通。

【0026】 進一步的，所述的製作氣體分佈擴散板步驟，包括：

製作一個上層板，在所述上層板上鑽制第一組複數個孔；

製作一個下層板，在所述下層板上規則的設置若干列凸台，所述凸台的上表面高於所述下層板的上表面，在所述下層板上鑽制第二組複數個孔，所述第二組孔的每個孔和所述第一組孔的每個孔位置相對應，在所述上層板的第一組孔和所述下層板的第二組孔之間插入對應個數的導管；在所述凸臺上鑽制第三組複數個孔；所述第二組複數個孔和所述第三組複數個孔列與列之間均勻地交替排佈；

【0027】 進一步的，所述的水冷板製作步驟，包括：

製作一具有一定厚度的平板，在所述平板內部均勻設置有若干列與所

述平板的上下表面大致相平行的冷卻液通道，在相鄰的兩冷卻液通道之間設置縱長形的出氣槽，所述兩列出氣槽分別和氣體分佈擴散板的第二組孔和第三組孔相對應。

【0028】 採用本發明所述氣體噴淋頭，優點在於：本發明通過在水冷板上方設置一個氣體分佈擴散板，將至少兩種反應氣體相互隔離地均勻分佈於水冷板的各個出氣通道內，從而實現反應腔內中心區域和邊緣區域氣體的均勻分配，從而提高反應氣體的利用效率和待處理工件的產品合格率；本發明通過將氣體擴散板和水冷板分別製作，簡化了製作難度，使得反應氣體相互隔離地擴散，同時防止冷卻液通道內冷卻液的洩露，同時通過可拆卸的機械方法組裝使得，氣體擴散板和水冷板可以獨立清洗以及對任一板的替換，降低成本，提高了效率。

【圖式簡單說明】

【0029】 通過閱讀參照以下附圖對非限制性實施例所作的詳細描述，本發明的其他特徵、目的和優點將會變得更明顯：

【0030】 如下附圖構成了本說明書的一部分，和說明書一起列舉了不同的實施例，以解釋和闡明本發明的宗旨。以下附圖並沒有描繪出具體實施例的所有技術特徵，也沒有描繪出部件的實際大小和真實比例。

【0031】

圖 1 示出本發明所述薄膜生長反應器的結構示意圖；

圖 2 示出本發明所述氣體噴淋頭的立體結構的剖面示意圖；

圖 3A 為本發明所述氣體分佈擴散板的一種實施方式的結構示意圖；

圖 3B 為圖 3A 所示氣體分佈擴散板的立體結構的剖面示意圖；

圖 4 示出氣體分佈擴散板的另一種實施例的結構示意圖；

圖 5 示出氣體分佈擴散板的又一種實施例的結構示意圖；

圖 6 示出氣體分佈擴散板的再一種實施例的結構示意圖；

圖 7A 示出本發明所述水冷板的一種實施方式結構示意圖；

圖 7B 示出圖 7A 所示水冷板的立體結構的剖面示意圖；

圖 8 示出水冷板的另一種實施例的結構示意圖；

圖 9 示出本發明氣體噴淋頭的俯視結構示意圖；

圖 10 示出水冷板的另一種實施例的結構示意圖；

圖 11 為沿著圖 10 所示的 AA 位置的剖面示意圖；

圖 12 示出另一種實施例水冷板的仰視圖；

圖 13 示出又一種實施例水冷板的仰視圖；

圖 14 示出分區的氣體分佈擴散板俯視結構示意圖；

圖 15 示出分區的氣體分佈擴散板的進氣管長度和內徑的比例示意圖；

圖 16 為帶有氣體緩衝開口的氣體噴淋頭結構示意圖。

【實施方式】

【0032】 圖 1 示出本發明所述薄膜生長反應器的結構示意圖，如圖 1 所示，本發明公開了一種薄膜生長反應器，包括一反應腔 8，反應腔 8 內設置一支撐部件 7 和位於所述支撐部件上的待處理工件 6，支撐部件 7 可以在大致水準方向上旋轉，其上方設置有一氣體噴淋頭，用以將不同反應氣體相互隔離地分佈擴散到反應區域 500 內並均勻混合，所述氣體噴淋頭包括氣體分佈擴散板 100 和位於氣體分佈擴散板下方的水冷板 200，氣體分佈擴散板 100 和水冷板 200 為分立的兩個元件，二者通過可拆卸的機械方法組裝為一體，並可以再被拆卸開來用於清潔或替換新部件。本發明所述薄膜生長反應器，可以用於各類化學氣相沉積反應，也可以用於薄膜處延生長工藝，如：氫化物氣相外延、金屬有機化合物化學氣相沉積。

【0033】 圖 2 為圖 1 所示氣體噴淋頭的立體結構的剖面示意圖。圖 2 進一步地示出氣體分佈擴散板 100 和水冷板 200 的相互配置結構。氣體分佈擴散板 100 設置於水冷板 200 的上方。氣體分佈擴散板 100 包括連接第

一反應氣體源（未圖示）的若干列第一氣體擴散通道 1 和連接第二反應氣體源（未圖示）的若干列第二氣體擴散通道 2，所述若干列第一氣體擴散通道 1 和所述若干列第二氣體擴散通道 2 列與列之間交替排佈；所述每一列第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 均包括若干個分立的氣體擴散路徑（容後詳述）。水冷板 200 包括若干列冷卻液通道 300，以及配合前述第一氣體擴散通道 1 內反應氣體流出的第一出氣通道 102 和配合前述第二氣體擴散通道 2 內的反應氣體流出的第二出氣通道 202。

【0034】 圖 3A 為本發明所述氣體分佈擴散板的一種實施方式的結構示意圖；圖 3B 為圖 3A 所示氣體分佈擴散板的立體結構的剖面示意圖。如圖所示，氣體分佈擴散板 100 包括若干列連接第一反應氣體區域 10 的第一氣體擴散通道 1 和若干列連接第二反應氣體區域 20 的第二氣體擴散通道 2；第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 列與列之間交替排佈。每一列第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 均包括若干個分立的氣體擴散路徑。在圖示的實施例中，這些分立的氣體擴散路徑由若干個獨立排配的氣體導管 101、201 組成。在每一列第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 中，各個分立的導管的管口在水準方向的橫截面圖形可以為圓形、橢圓形、方形、三角形以及不規則圖形中的一種，本實施例這些導管管口在水準方向的橫截面圖形為圓形。

【0035】 在圖 3A 和圖 3B 描述的實施例中，氣體分佈擴散板 100 包括上層板 110 和下層板 120，上層板 110 包括上表面 110a 和下表面 110b，下層板 120 包括上表面 120a 和下表面 120b。每一列第一氣體擴散通道 1 包括若干個貫穿上層板 110 和下層板 120 的導管 101；每一列第二氣體擴散通道 2 包括若干個貫穿下層板 120 的導管 201，導管 201 的上端管口 211 低於上層板 110 的下表面 110b。第一氣體擴散通道 1 的導管 101 與上層板 110 和下層板 120 的接觸面密封焊接，以防止第一反應氣體區域 10 內的氣體和第

二反應氣體區域 20 內的氣體混合、反應，接觸面的焊點為 150。為了便於焊接，更為了使第一反應氣體能均勻地擴散、分佈，第一氣體擴散通道 1 的導管 101 的上端管口 111 高於上層板 110 的上表面 110a，也可以平於上表面 110a。

【0036】 第一氣體區域 10 和第二氣體區域 20 的氣體經過氣體分佈擴散板 100 和水冷板 200 的輸送進入反應區域 500 後，氣體壓力的下降與第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 的導管的長度和管口橫截面積成一定的比例關係， ΔP 正比於 L/d^3 。 ΔP 為第一氣體區域 10 或第二氣體區域 20 的氣體經過氣體噴淋頭進入反應區域 500 後的氣壓降， L 為第一氣體擴散通道 1 或第二氣體擴散通道 2 中各導管的長度，為了達到較佳的氣體擴散效果，第一氣體擴散通道 1 中的導管的長度 L 的範圍選擇為 20 毫米到 50 毫米之間，第二氣體擴散通道 2 中的導管的長度 L 的範圍選擇為 2 毫米到 19 毫米之間； d 為第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 中的導管的內徑， d 的範圍選擇為在 0.5 毫米到 5 毫米之間。優選地，為了保證進入反應腔的反應氣體濃度均勻，本實施例第一氣體擴散通道 1 的導管選擇長度為 $L_1=30$ 毫米、內徑為 $d_1=2.5$ 毫米；第二氣體擴散通道 2 的導管選擇長度為 $L_2=15$ 毫米、內徑為 $d_2=2.5$ 毫米，第二氣體擴散通道 2 中的導管長度 L_2 大於下層板 120 的厚度。在具體實施過程中， L_1 大於 L_2 ， d_1 和 d_2 可以相等也可以為不相等。

【0037】 應當理解，前述每一列第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 中的若干個分立的氣體擴散路徑還可以有其他實施方式。例如，可以是具有一定厚度的鑽孔或具有一定深度的深孔或類似孔形狀的通道結構，這些鑽孔或深孔或通道結構可以設置在有一定厚度的板體上。如下詳述。

【0038】 圖 4 示出氣體分佈擴散板的另一種實施例的結構示意

圖。圖 4 中，第二氣體擴散通道 2 包括若干列貫穿下層板 120 的孔 401，這些孔 401 構成若干個分立的氣體擴散路徑，第二氣體區域 20 內的第二氣體通過孔 401 輸入到水冷板 200 對應的出氣通道。而第一氣體擴散通道 1 的若干個分立的氣體擴散路徑仍由若干個導管 101 組成。

【0039】 圖 5 示出氣體分佈擴散板的又一種實施例的結構示意圖。圖 5 中，氣體分佈擴散板 100 的下層板 120 上規則地設置有若干列凸台 250，凸台 250 的上表面 250a 高於所述下層板 120 的上表面 120a，凸台 250 可以為一列連續的凸板，也可以為間斷的一列凸起。第二氣體擴散通道 2 包括若干列貫穿凸台 250 和下層板 120 的孔 501，這些孔 501 構成若干個分立的氣體擴散路徑，第二氣體區域 20 內的第二氣體通過孔 501 輸入水冷板 200。而第一氣體擴散通道 1 的若干個分立的氣體擴散路徑仍由若干個導管 101 組成。

【0040】 圖 5 所示實施例氣體分佈擴散板 100 的製作步驟，包括：製作一個上層板 110，在所述上層板 110 上鑽制第一組複數個孔 512；製作一個下層板 120，在所述下層板 120 上規則的設置若干列凸台 250，凸台 250 的上表面 250a 高於下層板 120 的上表面 120a，在下層板 120 上鑽制第二組複數個孔 513，所述第二組孔的每個孔 513 和所述第一組孔的每個孔 512 上下位置相對應，在上層板 110 的第一組孔 512 和下層板 120 的第二組孔 513 之間插入對應個數的導管 101；在凸台 250 上鑽制第三組複數個孔 501；第三組複數個孔 501 貫穿凸台 250 和下層板 120，第二組孔 513 和第三組孔 501 在下層板 120 的下表面 120b 上列與列之間均勻地交替排佈。

【0041】 圖 6 示出氣體分佈擴散板的再一種實施例的結構示意圖。在圖 6 中，氣體分佈擴散板 100 為具有一定厚度的平板，在平板 100 的內部均勻設置有若干列與所述平板的上下表面大致相平行的氣體通道 30，氣體通道 30 內分佈有第二反應氣體，第二氣體擴散通道 2 包括由氣體

通道 30 貫穿至平板下表面 110a 的鑽孔 201，第一氣體擴散通道 1 包括貫穿氣體分佈擴散板 100 上下表面的鑽孔 101，所述第一氣體擴散通道和所述第二氣體擴散通道列與列之間交替排佈。鑽孔 101、鑽孔 201 構成前述若干個分立的氣體擴散路徑。

【0042】 圖 7A、7B 示出水冷板的結構示意圖，水冷板 200 包括一具有一定厚度的平板 220，在平板 220 內部設置有若干列與平板 220 的上下表面大致平行的冷卻液通道 300，冷卻液通道 300 兩側為配合第一氣體擴散通道 1 內的反應氣體流出的縱長形的第一出氣槽 102 和配合第二氣體擴散通道 2 內的反應氣體流出的縱長形的第二出氣槽 202。第一出氣槽 102 和第二出氣槽 202 交替排佈，所述的縱長形的第一出氣槽和第二出氣槽可以為連續也可以為不連續結構。第一氣體擴散通道 1 和第一出氣槽 102 上下對應連通，第二氣體擴散通道 2 和第二出氣槽 202 上下對應連通。第一氣體擴散通道 1 和第一出氣槽 102 相互連通形成第一反應氣體通道，第二氣體擴散通道 2 和第二出氣槽 202 相互連通形成第二反應氣體通道，第一反應氣體通道和所述第二反應氣體通道交替排佈並且相互隔離。

【0043】 圖 8 示出水冷板的另一種實施例的結構示意圖，如圖 8 所示，為了使第一反應氣體和第二反應氣體在進入反應區域 500 空間後能充分地混合，第一出氣槽 102 在靠近待加工工件 6 (圖 1) 的一端，出氣槽橫截面 140 面積逐漸變大，從而緩衝氣體在第一出氣槽 102 內的流速，使得第一反應氣體和第二反應氣體更好地擴散，混合；同理，第二出氣槽 202 靠近待加工工件 6 的一端的橫截面 240 面積也逐漸變大，隨著兩個出氣槽的橫截面面積逐漸變大，第一出氣槽 201 和第二出氣槽 202 之間的實體部件 340 的橫截面面積逐漸變小，例如形成一尖錐形或三角形，從而最低程度地減少水冷板 200 靠近反應區域 500 的實體面積，有利於減少反應氣體在水冷板 200 的下表面上產生沉積；同時，實體部件 340 的實體面積較少，也更有利

於第一出氣槽 102 和第二出氣槽 202 中出來的氣體相互混合、反應。優選地，實體部件 340 的截面形狀為倒等腰三角形或頂端具有一定圓滑弧形面的截面。

【0044】 水冷板 200 的第一出氣槽 102 和第二出氣槽 202 之間設置有填充冷卻液的冷卻通道 300，優選地，冷卻通道 300 均勻分佈於第一出氣槽 102 和第二出氣槽 202 的中間位置，優選地，冷卻通道 300 與第一出氣槽 102 和第二出氣槽 202 平行。冷卻通道 300 可以如圖所示以機械加工方式設置成內嵌於水冷板 200 內，也可以在水冷板 200 的上表面通過機械加工挖出具有一定深度的槽，再將槽口密封而形成。

【0045】 作為一種實施方式，水冷板 200 的加工步驟為：先製作一具有一定厚度的層板 220，在平板 220 內部均勻設置有若干列與所述平板的上下表面大致相平行的冷卻液通道 300，在相鄰的兩冷卻液通道 300 之間設置若干列縱長形的第一出氣槽 102 和第二出氣槽 202，所述第一出氣槽 102 和第二出氣槽 202 分別和氣體分佈擴散板 100 的第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 上下相對應。

【0046】 圖 9 示出本發明氣體噴淋頭的俯視結構示意圖，它示意出氣體分佈擴散板的若干個分立的氣體擴散路徑和水冷板的各出氣槽之間的連接關係。如圖所示，圖中虛線表示水冷板 200 中若干列相間排列的第一出氣槽 102 和第二出氣槽 202。第一出氣槽 102 中若干個圓圈示意為前述第一氣體擴散通道 1 中若干個分立的氣體擴散路徑，如導管 101。第二出氣槽 202 中若干個圓圈示意為前述第二氣體擴散通道 2 中若干個分立的氣體擴散路徑，如導管 201。第一反應氣體通過第一氣體擴散通道 1 中若干個分立的氣體擴散路徑（如導管 101）得到均勻地擴散和分佈，再被輸送到第一出氣槽 102 中，再被送到反應區域 500（圖 1）中；第二反應氣體通過第二氣體擴散通道 2 中若干個分立的氣體擴散路徑（如導管 201）得到均勻地擴散和

分佈，再被輸送到第二出氣槽 202 中，再被送到反應區域 500（圖 1）中，兩反應氣體再混合發生反應。

【0047】 相較於現有技術，本發明的設計具有顯著的優點：現有技術中，由於第一反應氣體區域 10 和第二反應氣體區域 20 內的氣體濃度很難保持完全均勻，若反應氣體直接通過槽型的氣體通道 102 和 202 進入反應區域 500，則反應腔內的反應氣體濃度不均勻，從而使得待處理工件 6 很難得到均勻處理，影響產品合格率。本實施例通過採用在水冷板 200 上方設置一氣體分佈擴散板 100，通過在氣體分佈擴散板 100 上均勻或非均勻地、有一定規律地設置若干個分立的氣體擴散路徑（例如：導管、具有一定厚度的鑽孔或其他等效結構等），相當於在水冷板 200 上方設置一個使兩種反應氣體預先得以充分擴散和分佈的氣體噴淋頭，從而將第一反應氣體區域 10 和第二反應氣體區域 20 內的氣體在氣體分佈擴散板 100 內得到充分分佈和擴散，而不是類似於現有技術中一下子就進入到水冷板 200 中，然後再被輸送到水冷板 200，從而提高反應腔內的反應氣體均勻度，以提高待加工工件的合格率。

【0048】 圖 10、圖 11 示出本發明水冷板 200 的另一實施例，圖 10 為本實施例所述水冷板的俯視圖，圖 11 為沿著圖 10 所示的 AA 位置的剖面示意圖。其中，水冷板 200 在其平板 220 內部均勻設置有若干列與平板 220 的上下表面大致相平行的冷卻液通道 300，冷卻液通道 300 可以有多個冷卻液入口和冷卻液出口，也可以為只有一個冷卻液入口和冷卻液出口的結構。兩列冷卻液通道 300 之間設置有貫穿水冷板 200 上表面且向下表面延伸有一定深度的若干個孔 112 和孔 212，孔 112 和孔 212 的深度小於水冷板 200 的厚度，孔 112 和孔 212 在水冷板 200 上列與列之間交替排佈，分別與氣體分佈擴散板 100 的第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 相對應連通；在孔 112 和孔 212 靠近水冷板 200 下表面的一端還設置有若干貫穿

水冷板 200 下表面的縱長形的出氣槽 122 和出氣槽 222，其中，多個孔 112 與出氣槽 122 相連通，二者共同構成水冷板 200 的第一出氣通道；多個孔 212 與出氣槽 222 相連通，二者共同構成水冷板 200 的第二出氣通道。槽狀結構能增大反應氣體的通道面積，減緩氣流的速度，使反應氣體能更好地擴散混合。縱長形的出氣槽 122 和縱長形的出氣槽 222 靠近待加工工件 6 的一端，出氣槽 122、222 的橫截面面積逐漸變大，出氣槽 122 和出氣槽 222 之間的實體部件 340 的橫截面面積逐漸變小，有利於更好地擴大出氣通道的面積，減少反應氣體在水冷板 200 的下表面上產生沉積。優選地，實體部件 340 的截面形狀為倒等腰三角形或頂端具有一定圓滑弧形面的截面。

【0049】 圖 12 示出又一種實施例水冷板的仰視圖。圖 12 所示的實施例與前述的區別在於，其若干個第一出氣通道 1220 和若干個第二出氣通道 1222 分別構成一相互連通的回路結構。具體而言，在水冷板 200 的下表面 220b 上設置有若干個第一出氣通道 1220 和若干個第二出氣通道 1222，其中，若干個第一出氣通道 1220 構成互相連通的第一回路結構，若干個第二出氣通道 1222 構成互相連通的第二回路結構，圖示實施例中的每一回路構成一四方形的連通通道。該第一回路結構和第二回路結構相互交替排佈或相互套嵌。第一回路結構和第二回路結構之間為實體部件 340。同前述實施例設置，使第一出氣通道 1220 和第二出氣通道 1222 之間的實體部件 340 面積逐漸變小，有利於更好地擴大出氣通道的面積，減少反應氣體在水冷板 200 的下表面 34 上產生沉積。前述第一回路結構和第二回路結構為可以設置為多種形式，如：正多邊形結構或圓形結構。圖示中，這些回路示意為正四邊形的通道。作為一種實施方式，前述第一出氣通道 1220 和第二出氣通道 1222 均為從下表面 220b 向內凹陷一定深度直至貫穿上表面(未圖示)的槽結構，兩相鄰凹槽之間的實體部件 340 通過連接元件連接(未圖示)，例如，縱長形的槽 122、222。此外，第一出氣通道 1220 和/或第二出氣通

道 1222 還可以是槽和孔組合而成的結構。例如，水冷板 200 還包括與下表面 220b 相對的上表面（未圖示）。在水冷板 200 上還可以設置有貫穿該上表面並向下延伸一定深度直至與槽 122、222 相連通的若干列孔 112、212，這些孔加槽結構類似圖 11 所似的孔 112 加槽 122 結構。類似前述實施例，水冷板 200 上還設置有若干冷卻液通道（未圖示），這些冷卻液通道可以設置為從水冷板 200 的上表面向下延伸一深度的槽，如圖 11 所示的冷卻液通道結構 300；也可以設置為如圖 8 所示的內嵌式的冷卻液通道結構 300。第一反應氣體通過若干個第一出氣通道 1220 逸出下表面 220b，第二反應氣體通過若干個第二出氣通道 1222 逸出下表面 220b，然後，兩種反應氣體相互混合、反應。與前述實施例相比，圖 12 所示的實施方式中，每個回形通道內的反應氣體分佈更均勻，更好地增大了兩種反應氣體逸出後的接觸面積，實現兩種反應氣體更好地擴散混合，使得兩種反應氣體得到最大範圍的利用，提高了效率，節約了成本。

【0050】 圖 13 示出再一種實施例水冷板的仰視圖，它是圖 12 所示實施例的變形。在圖 13 所示的實施例中，水冷板 200 上的若干個第一出氣通道 322 和若干個第二出氣通道 422 呈互相交替的同心圓狀分佈，並且分別構成第一回路結構和第二回路結構。與前述實施例類似，若干個第一出氣通道 322 和若干個第二出氣通道 422 為一種具有一定深度並貫穿水冷板 200 的上表面和下表面 220b 的凹槽結構，兩相鄰凹槽之間的實體部件 340 通過連接元件連接（未圖示）；或者，若干個第一出氣通道 322 和若干個第二出氣通道 422 是凹槽加通孔結構，圖中這些通孔示意為孔 312、412，它們與凹槽相連通。通孔 312、412 為貫穿水冷板 200 的上表面並向下延伸一定深度直至與槽相連通的若干列孔。圓槽形結構能最大面積地增加反應氣體的接觸面積，實現反應氣體更好的擴散、混合。為了更好地擴大同心圓槽的出氣通道橫截面積，同心圓槽 322 和同心圓槽 422 靠近被加工工件 6 的一端，

出氣槽的橫截面面積逐漸變大，同心圓槽 322 和同心圓槽 422 之間的實體部件 340 面積逐漸變小，有利於更好地擴大出氣通道的面積，減少反應氣體在水冷板 200 的下表面 220b 上產生沉積。優選地，實體部件 340 的截面形狀為倒等腰三角形或頂端具有一定圓滑弧形面的截面。

【0051】 現有技術中，氣體噴淋頭中氣體傳送板與水冷板是一體製成的，因而，其不僅加工製作比較困難，而且若其中的一塊失效，則整個氣體噴淋頭會報廢，再者，氣體噴淋頭也不容易清潔。相較於現有技術，本發明的水冷板 200 為一獨立加工的元件，其通過機械加工手段製造，製作簡單，且不易發生冷卻液洩漏，能很好地保證其周圍出氣通道的氣體溫度恒定，防止反應氣體溫度過熱帶來的不利影響。具體而言，本發明氣體分佈擴散板 100 和水冷板 200 為可分離地兩個獨立部件，兩者可以通過可拆卸地機械部件組裝為一體，便於加工，降低成本，同時在使用過程結束後可進行拆卸，便於氣體分佈擴散板 100 和水冷板 200 的清潔，提高了工作效率和產品合格率。

【0052】 圖 14 示出分區的氣體分佈擴散板俯視結構示意圖，圖 15 示出分區的氣體分佈擴散板的進氣管長度和內徑的比例示意圖；如圖 14 所示，為了使得反應氣體進入反應區域 500 的濃度更加均勻，本實施例將氣體分佈擴散板 100 設置為第一分配區域 130 和第二分配區域 230，所述第一分配區域 130 靠近反應氣體源的氣體輸入口（圖中未示出），所述第二分配區域 230 到反應氣體源氣體輸入口的距離大於所述第一分配區域 130 到反應氣體源的氣體輸入口的距離；由於靠近反應氣體源氣體輸入口的位置氣體濃度較高，氣壓較大，此處的氣體通過氣體分佈擴散板 100 和水冷板 200 進入反應區域 500 的流速較快，容易造成反應區域 500 內的氣體分佈不均。為解決上述問題，所述第一分配區域 130 內第一氣體擴散通道 A 的導管內徑 d_{11} 小於第二分配區域 230 內對應的第一氣體擴散通道 A 的導管的內徑

d12；第二氣體擴散通道 B 的導管的內徑 d21 小於第二分配區域 230 內對應的第二氣體擴散通道 B 的導管的內徑 d22。通過減小導管內徑的尺寸來降低反應氣體的注入量，從而實現第一分配區域 130 和第二分配區域 230 輸入水冷板 200 的氣體濃度相同。由於反應氣體的氣壓降與輸氣管的長度和內徑呈一定的比例關係， ΔP 正比於 L/d^3 ，為了便於確定第一分配區域 130 和第二分配區域 230 的進氣管內徑尺寸，本實施例所述第一氣體擴散通道 1 的導管的長度統一採用 $L11=50$ 毫米，所述第二氣體擴散通道 2 的導管的長度統一採用 $L22=18$ 毫米，本實施例的其他技術特徵與實施例 1 相同。

【0053】 如圖 16 所示，為了更好地緩和反應氣體進入反應區域 500 的流速，使得反應氣體更好地擴散、混合，本實施例在第一出氣通道 102 和第二出氣通道 202 靠近氣體分佈擴散板 100 一端的槽口一側到所述水冷板 200 的上表面 220a 設有若干個氣體緩衝開口 400，每一個氣體緩衝開口 400 和每一個第一出氣通道 102 和每一個第二出氣通道 202 至少部分地連通；每一個氣體擴散通道和其對應的每一個出氣通道在豎直方向上相互錯開一定距離，因而，二者不是直接連通，而是通過氣體緩衝開口 400 使二者相互連通。所述氣體緩衝開口 400 優選為臺階狀氣體緩衝開口，也可以為斜坡狀氣體緩衝開口或圓弧形氣體緩衝開口及其他可以緩衝氣流的不規則形狀。臺階狀氣體緩衝開口 400 可為一層或多層，每層臺階厚度較小，靠近氣體分佈擴散板 100 的一層臺階分別與第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 的出口位置對應。第一氣體擴散通道 1 和第二氣體擴散通道 2 流出的氣體經過氣體緩衝開口 400 緩衝後進入第一出氣通道 102 和第二出氣通道 202，再經過第一出氣通道 102 和第二出氣通道 202 靠近待處理工件 6 一端逐漸變大的橫截面 140 緩慢的流出第一出氣通道 102 和第二出氣通道 B 後充分混合反應，本實施例的其他技術特徵與上述實施例相同。應當理解，前述若干個氣體緩衝開口 400 可以依實際需要部分地設置或選擇性地設

置。例如，可以僅僅設置在第一出氣通道 102 口處，這樣可以僅僅控制第一反應氣體的出氣速度；也可以僅僅設置在第二出氣通道 202 口處，這樣可以僅僅控制第二反應氣體的出氣速度；還可以將整個氣體噴淋頭分成中央區域和邊緣區域或更多區域，在某些區域對應的第二出氣槽附近選擇性地設置前述氣體緩衝開口 400，從而可以部分地調整該區域的反應氣體的出氣速度。

【0054】 應當理解，本專利中所述第一反應氣體不限於只指一種反應氣體，它也可以是某些氣體的混合物體；同理，第二反應氣體也是。

【0055】 本發明所提供的氣體噴淋頭可以適用於任何薄膜生長反應器，尤其適用於金屬有機化合物的薄膜生長反應器。

【0056】 綜上所述，相較於現有技術，本發明的設計具有多個優點：

(1) 本發明通過在水冷板 200 上方設置一個氣體分佈擴散板 100，通過在氣體分佈擴散板 100 上均勻或非均勻地、有一定規律地設置若干個分立的氣體擴散路徑（例如：導管、鑽孔或具有一定深度的深孔等），相當於在水冷板 200 上方設置一個使兩種反應氣體預先得以充分擴散和分佈的氣體噴淋頭，從而將第一反應氣體區域 10 和第二反應氣體區域 20 內的氣體在氣體分佈擴散板 100 內得到充分分佈和擴散，然後再被輸送到水冷板 200，從而提高反應腔內的反應氣體均勻度，以提高待加工工件的合格率。

(2) 本發明水冷板的第一出氣通道和第二出氣通道被設置成最大程度地減少氣體噴淋頭下表面的實體面積，從而最大程度地減少雜質沉積在下表面，同時使兩種反應氣體充分混合，減少氣體浪費。

(3) 本發明通過將氣體擴散板和水冷板分別製作，簡化了製作難度，使得反應氣體相互隔離地擴散，同時防止冷卻液通道內冷卻液的洩露，通過可拆卸的機械方法組裝使得氣體分佈擴散板 100 和水冷板 200 可以獨立清洗以及對任一板的替換，降低成本，提高了效率。

(4) 優選地，通過在至少一組出氣通道內設置臺階狀氣體緩衝開口和/或逐漸變大的出氣通道橫截面積，使得較大流速的反應氣體可以以較為緩

慢的流速進入反應腔，便於反應氣體的充分混合，從而提高反應氣體的利用效率和待處理工件的產品合格率。

【0057】 本發明雖然以較佳實施例公開如上，但其並不是用來限定本發明，任何本領域技術人員在不脫離本發明的精神和範圍內，都可以做出可能的變動和修改，因此本發明的保護範圍應當以本發明權利要求所界定的範圍為準。

【符號說明】

1	第一氣體擴散通道
2	第二氣體擴散通道
6	工件
7	支撐部件
8	反應腔
10	第一氣體區域
20	第二氣體區域
30	氣體通道
100	氣體分佈擴散板
101	導管
102	第一出氣槽
110	上層板
110a	上表面
110b	下表面
111	上端管口
112	孔
120	下層板
120a	上表面

120b	下表面
122	出氣槽
1220	第一出氣通道
1222	第二出氣通道
130	第一分配區域
140	橫截面
150	焊點
200	水冷板
201	導管
202	第二出氣槽
211	上端管口
212	孔
220	平板
220a	上表面
220b	下表面
222	槽
230	第二分配區域
240	橫截面
250	凸台
250a	上表面
300	冷卻液通道
312	孔
322	同心圓槽
340	實體部件
400	氣體緩衝開口

401	孔
412	孔
422	同心圓槽
500	反應區域
501	孔
512	孔
513	孔
d1、d2、d11、d12、 d21、d22	內徑
L1、L2、L11、L22	長度

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1、一種氣體噴淋頭，用於將至少第一反應氣體和第二反應氣體相互隔離地注入到反應腔中，其中所述氣體噴淋頭包括：

氣體分佈擴散板，包括連接第一反應氣體源的若干列第一氣體擴散通道和連接第二反應氣體源的若干列第二氣體擴散通道，所述若干列第一氣體擴散通道和所述若干列第二氣體擴散通道列與列之間交替排佈，所述每一列第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道均包括若干個分立的氣體擴散路徑；

水冷板，位於所述氣體分佈擴散板的下方，所述水冷板包括若干列冷卻液通道，以及配合所述第一氣體擴散通道內反應氣體流出的第一出氣通道和配合所述第二氣體擴散通道內的反應氣體流出的第二出氣通道，

所述氣體分佈擴散板和所述水冷板為分立的兩個元件，二者通過可拆卸的機械方法組裝為一體，所述第一反應氣體和第二反應氣體在從所述氣體噴淋頭內溢出並進入反應腔之前互相隔離。

2、如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述氣體分佈擴散板包括上層板和下層板，所述第一氣體擴散通道為若干列貫穿所述上層板和所述下層板的第一導管，所述第二氣體擴散通道為若干列貫穿所述下層板的第二導管，所述第二導管的上端管口低於所述上層板的下表面，所述第一導管的上端管口高於或平於所述上層板的上表面。

3、如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述氣體分佈擴散板包括上層板和下層板，所述第一氣體擴散通道為若干列貫穿所述上層板和所述下層板的導管，所述第二氣體擴散通道為若干列貫穿所述下層板的孔。

4、如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述氣體分佈擴散板包括上層板和下層板，所述第一氣體擴散通道為若干列貫穿所述上層板和所述下層板的導管，所述下層板上均勻分佈有若干列凸台，所述凸台的上表面高於所述下層板的上表面，所述第二氣體擴散通道為若干列貫穿所述凸台及所述下層板的孔。

5. 如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述氣體分佈擴散板為具有一定厚度的平板，所述第一氣體擴散通道為貫穿所述平板上下表面的若干個分立的第一鑽孔，在所述平板內部設置有若干列與所述平板的上下表面大致相平行的氣體通道，所述第二氣體擴散通道為若干個分立的第二鑽孔，所述第二鑽孔由所述氣體通道貫穿至所述平板的下表面。

6、如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述水冷板為具有一定厚度的平板，包括上表面和下表面，所述第一出氣通道和所述第二出氣通道為貫穿所述水冷板上下表面的縱長型的槽，所述冷卻液通道介於所述第一出氣通道和所述第二出氣通道之間。

7、如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述水冷板為具有一定厚度的平板，包括上表面和下表面，所述第一出氣通道和所述第二出氣通道包括貫穿所述水冷板的上表面具有一定深度的孔和貫穿所述下表面並與所述孔連通的縱長形的槽，所述冷卻液通道介於所述第一出氣通道和所述第二出氣通道之間。

8、如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述第一出氣通道在所述水冷板的下表面構成互相連通的第一回路結構，所述第二出氣通道在所述水冷板的

下表面構成互相連通的第二回路結構，所述第一回路結構和所述第二回路結構相互交替排佈或相互套嵌。

9、如請求項 8 所述之氣體噴淋頭，其中所述第一回路結構和所述第二回路結構為正多邊形結構或圓形結構。

10、如請求項 8 或 9 所述之氣體噴淋頭，其中所述水冷板還包括貫穿其上表面並向下延伸一定深度的若干列孔，所述若干個孔與所述第一回路結構和所述第二回路結構相連通。

11、如請求項 6 至 9 中任一項所述之氣體噴淋頭，其中所述水冷板的第一出氣通道和第二出氣通道靠近待處理工件的一端通道橫截面積逐漸變大。

12、如請求項 1 至 5 中任一項所述之氣體噴淋頭，其中所述水冷板上選擇性地設有若干個氣體緩衝開口，所述若干個氣體緩衝開口與所述若干個第一出氣通道的至少部分或與所述若干個第二出氣通道的至少部分一一連通。

13、如請求項 12 所述之氣體噴淋頭，其中所述氣體緩衝開口為一臺階狀氣體緩衝開口或一斜坡狀氣體緩衝開口或一圓弧形氣體緩衝開口。

14、如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述若干個分立的氣體擴散路徑包括若干個導管或若干個孔，所述若干個分立的氣體擴散路徑均勻地或按一定規律非均勻地分佈於所述氣體分佈擴散板上。

15、如請求項 1 所述之氣體噴淋頭，其中所述氣體分佈擴散板包括第一分配區域和第二分配區域，所述第一分配區域靠近反應氣體源的氣體輸入口，所述第二分配區域到反應氣體源氣體輸入口的距離大於所述第一分配區域到反應氣體源的氣體輸入口的距離，所述第一分配區域內第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道的內徑小於第二分配區域內對應的第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道的內徑。

16、一種薄膜生長反應器，包括一反應腔，所述反應腔內設置一支撐部件和位於所述支撐部件上的待處理工件，所述支撐部件可以在大致水準方向上旋轉，其中包括前述任一項權利要求所述的氣體噴淋頭。

17、一種氣體噴淋頭的製作方法，所述氣體噴淋頭用於將至少第一反應氣體和第二反應氣體相互隔離地注入到反應腔中，所述方法包括：

製作氣體分佈擴散板步驟：在一第一板體上設置有連接第一反應氣體源的若干列第一氣體擴散通道和連接第二反應氣體源的若干列第二氣體擴散通道，所述若干列第一氣體擴散通道和所述若干列第二氣體擴散通道列與列之間交替排佈，所述每一列第一氣體擴散通道和第二氣體擴散通道均包括若干個分立的氣體擴散路徑；

製作水冷板步驟：在一第二板體上設置有若干列冷卻液通道，以及配合所述第一氣體擴散通道流出的第一出氣通道和配合所述第二氣體擴散通道內的反應氣體流出的第二出氣通道；

組裝步驟：將所述氣體分佈擴散板和所述水冷板以一可拆卸的機械方法組裝在一起，使所述若干列第一氣體擴散通道與所述第一出氣通道相連通，使所述若干列第二氣體擴散通道與所述第二出氣通道相連通。

18、如請求項 17 所述之製作方法，其中所述製作氣體分佈擴散板步驟，包括：

製作一個上層板，在所述上層板上鑽制第一組複數個孔；

製作一個下層板，在所述下層板上均勻地設置若干列凸台，所述凸台的上表面高於所述下層板的上表面，在所述下層板上鑽制第二組複數個孔，所述第二組孔的每個孔和所述第一組孔的每個孔位置相對應，在所述上層板的第一組孔和所述下層板的第二組孔之間插入對應個數的導管，在所述凸臺上鑽制第三組複數個孔，所述第二組複數個孔和所述第三組複數個孔列與列之間均勻地交替排佈。

19、如請求項 17 所述之製作方法，其中製作水冷板步驟，包括：

製作一具有一定厚度的平板，在所述平板內部均勻設置有若干列與所述平板的上下表面大致相平行的冷卻液通道，在相鄰的兩冷卻液通道之間設置縱長形的出氣槽，所述兩列出氣槽分別和氣體分佈擴散板的第二組孔和第三組孔相對應。

圖式

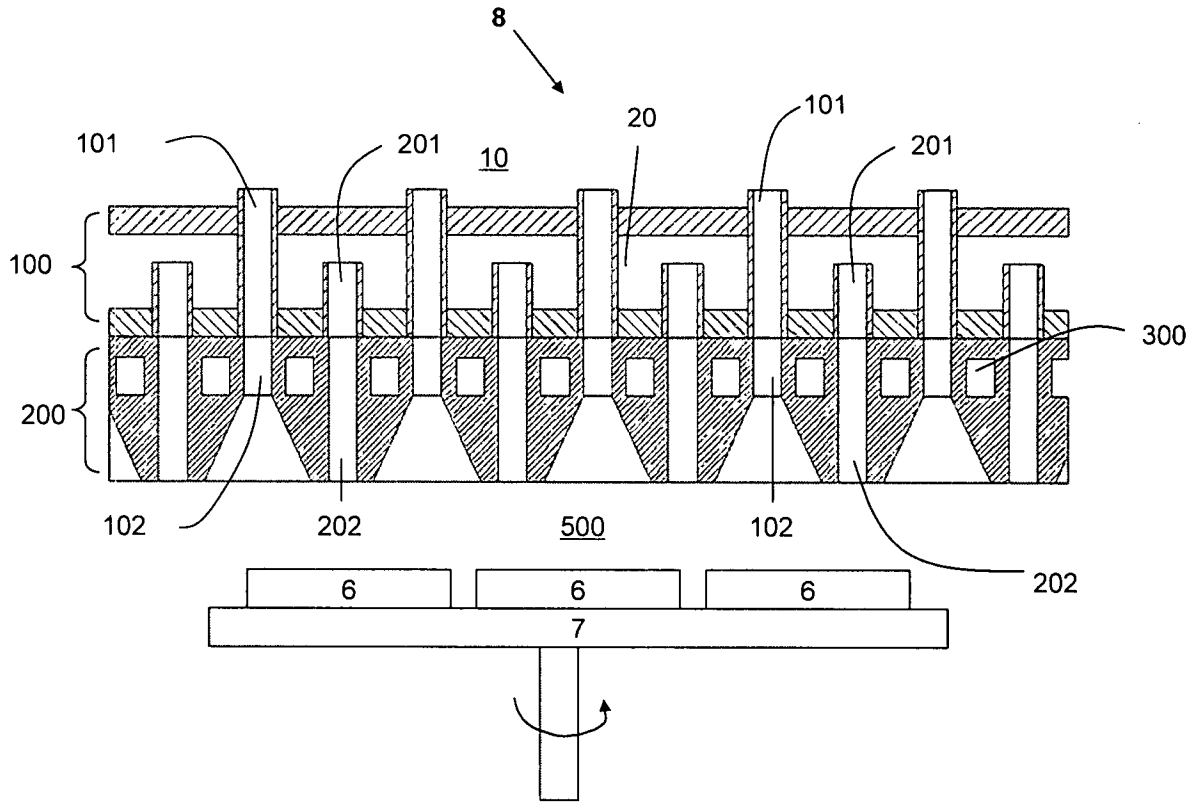


圖 1

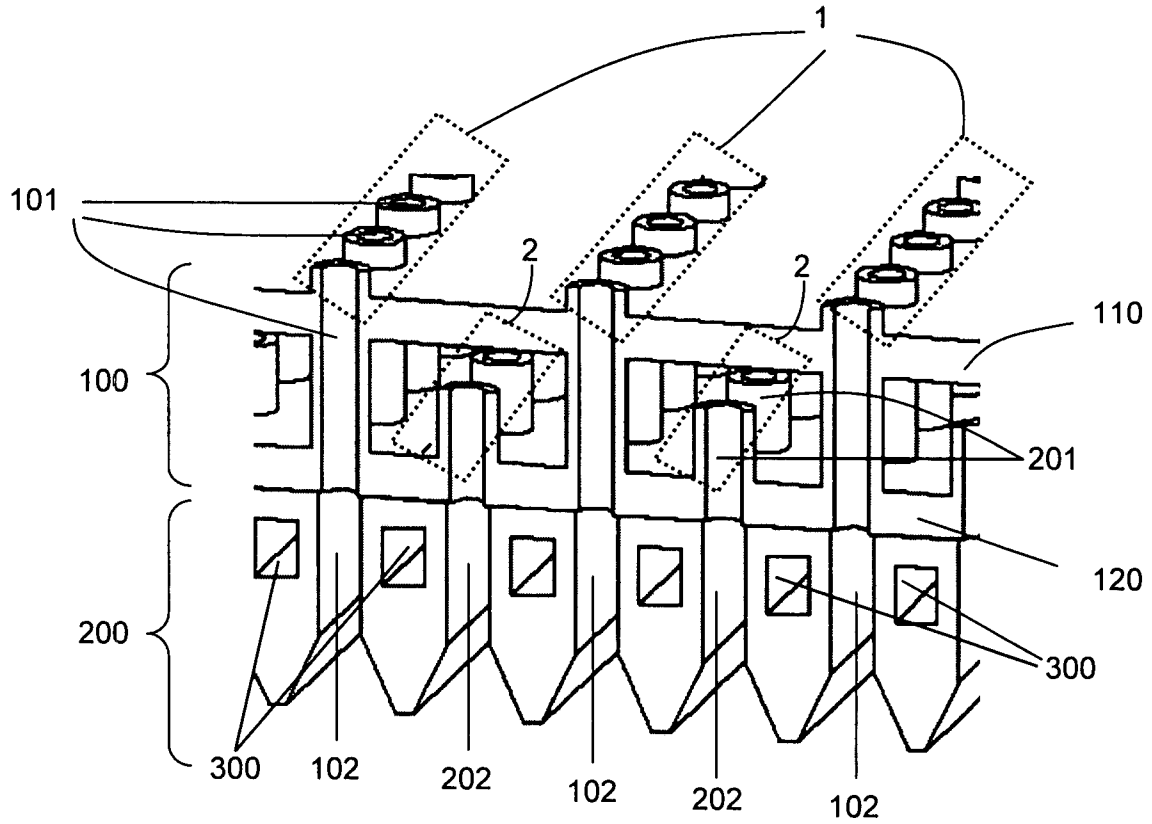


圖 2

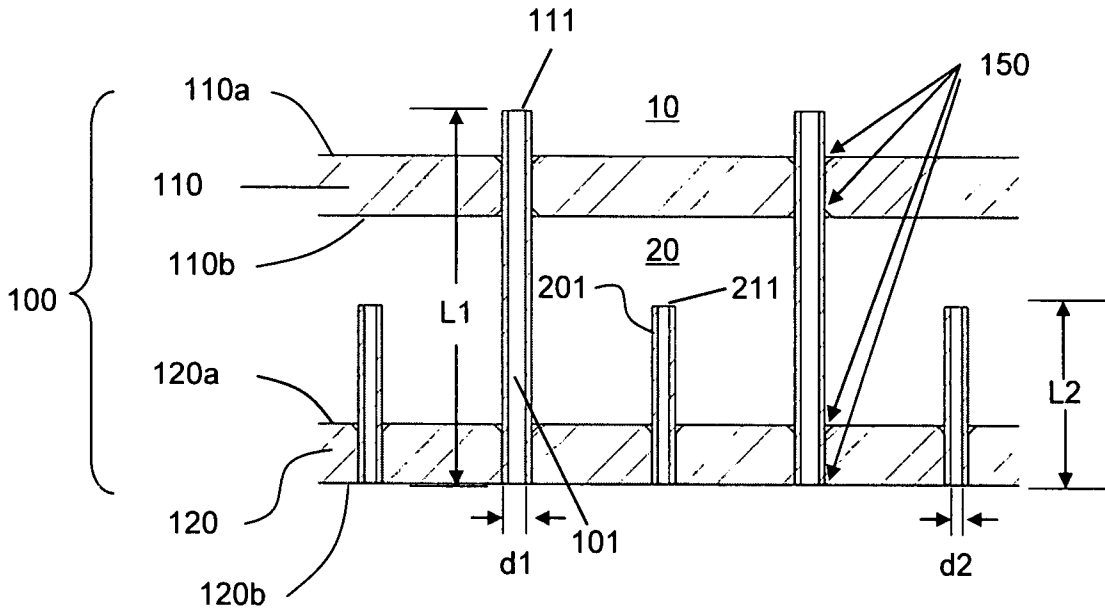


圖 3A

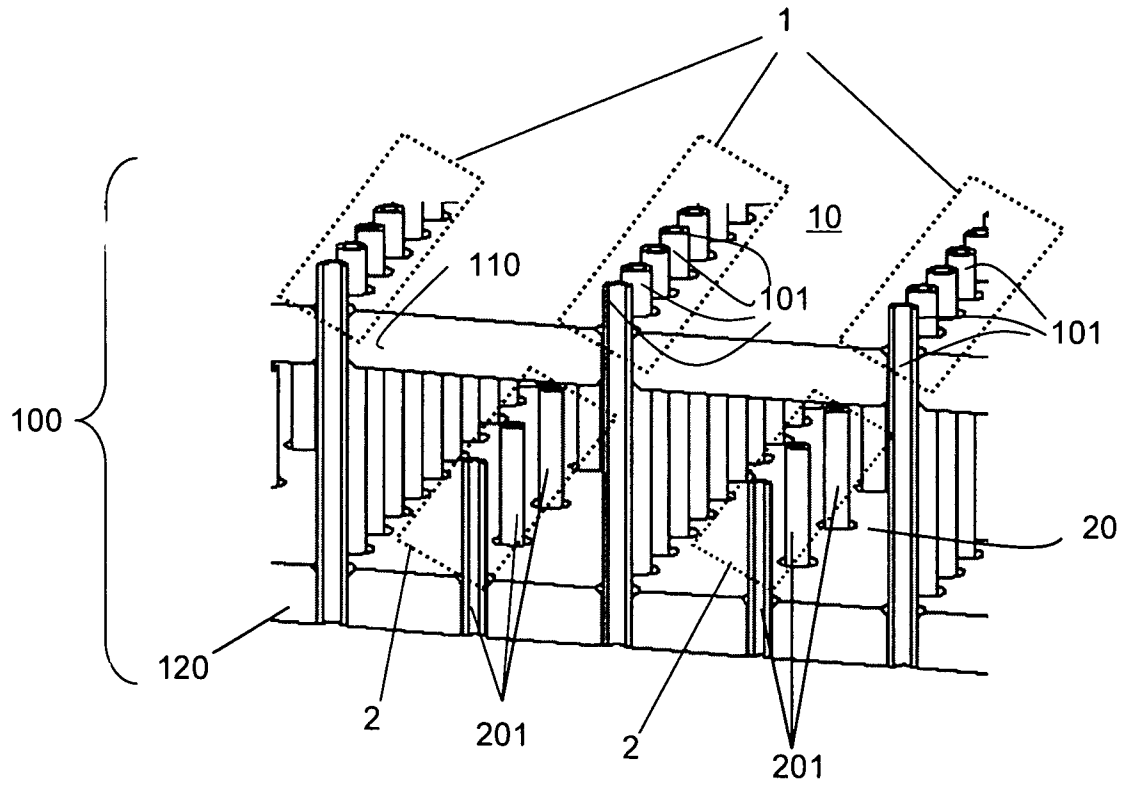


圖 3B

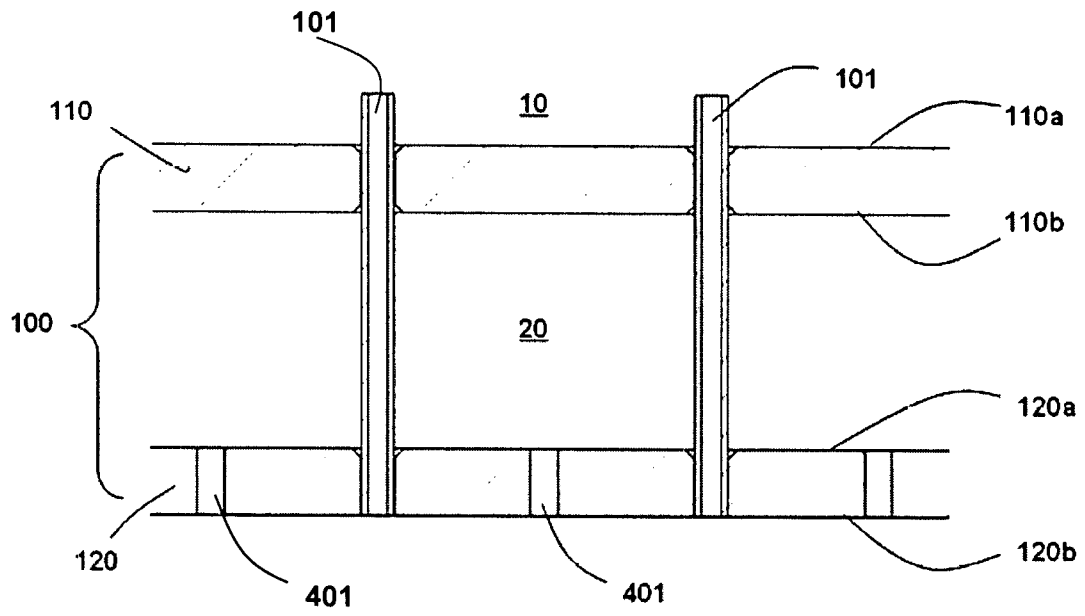


圖 4

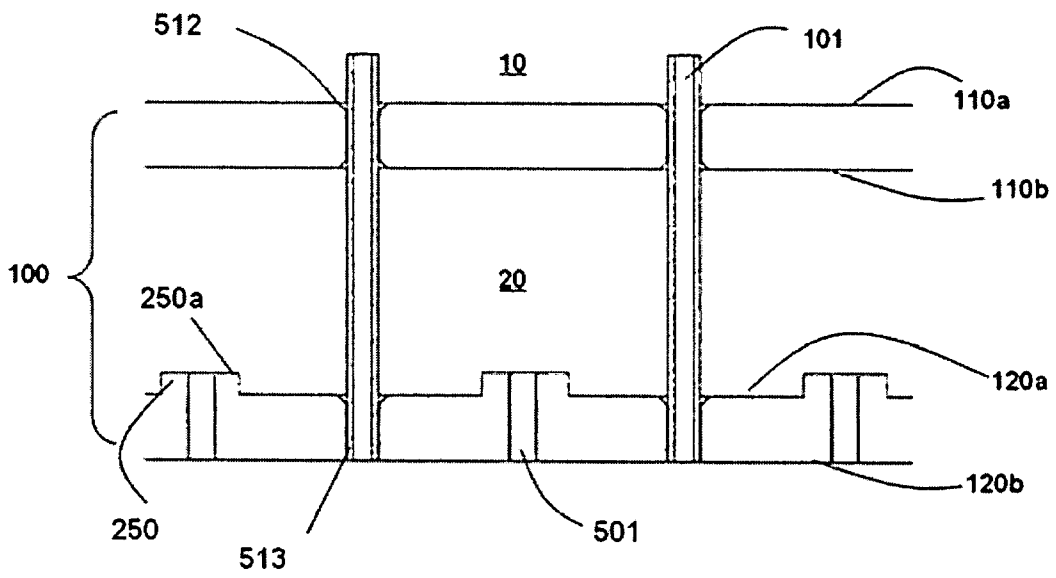


圖 5

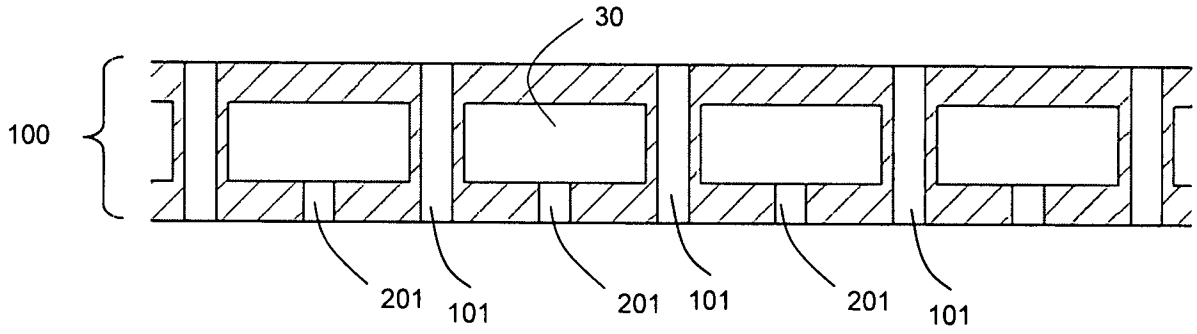


圖 6

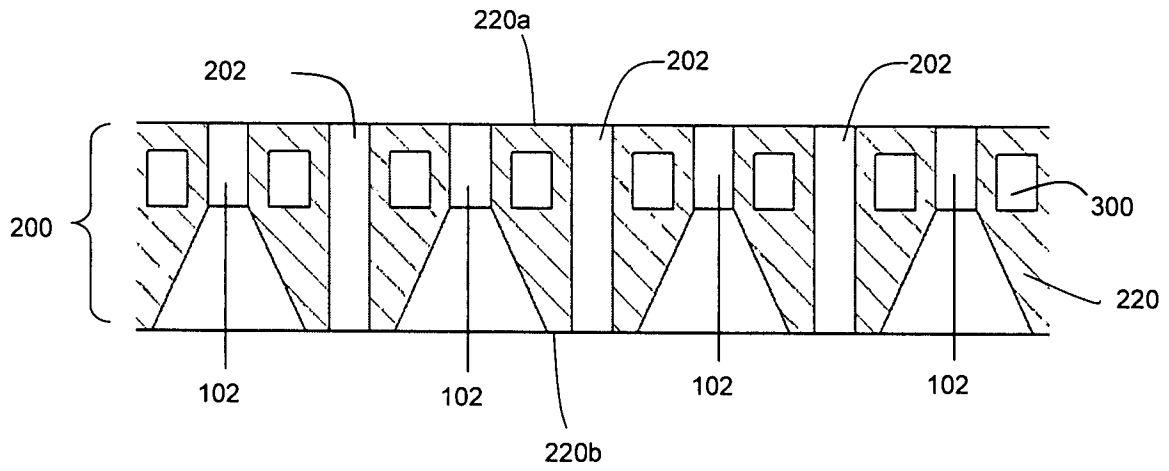


圖 7A

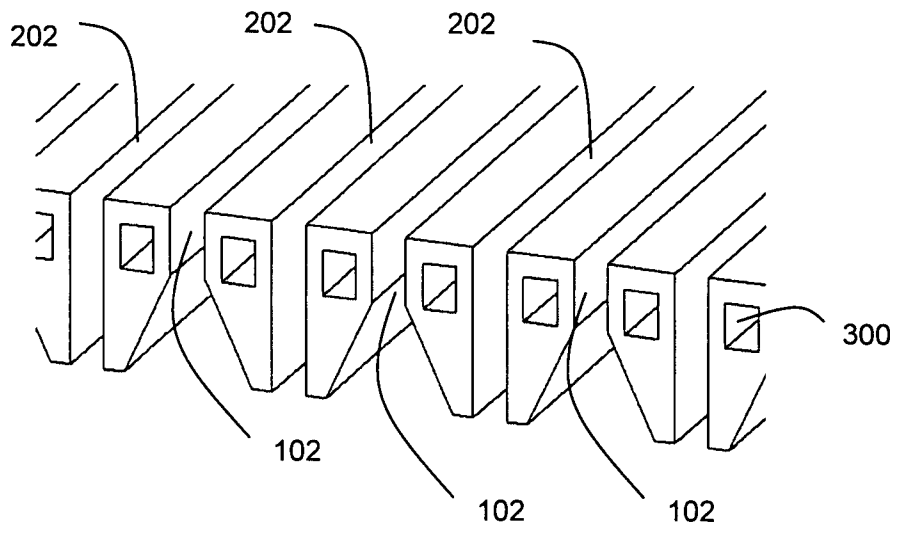


圖 7B

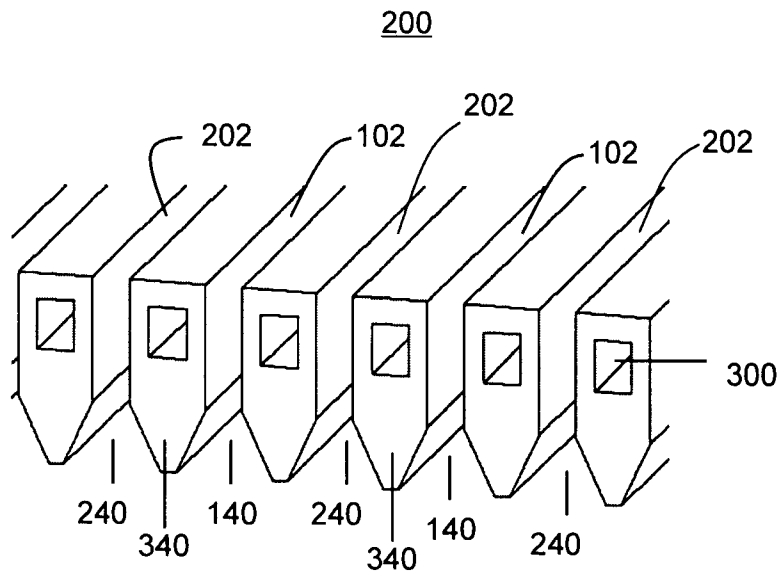


圖 8

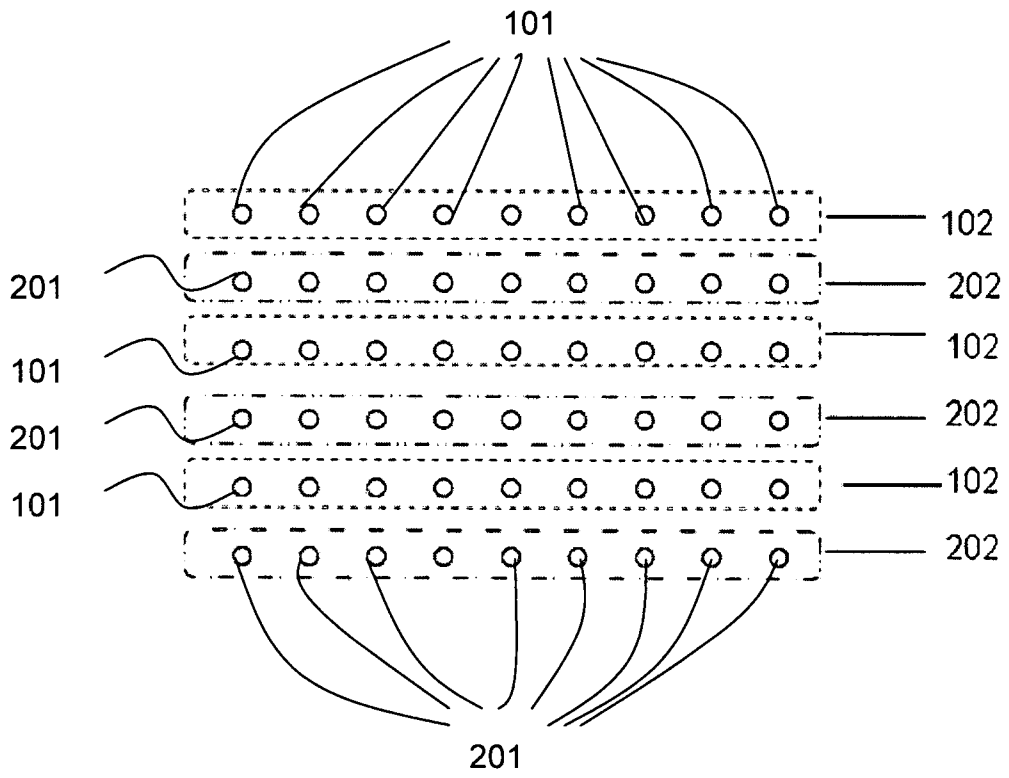


圖 9

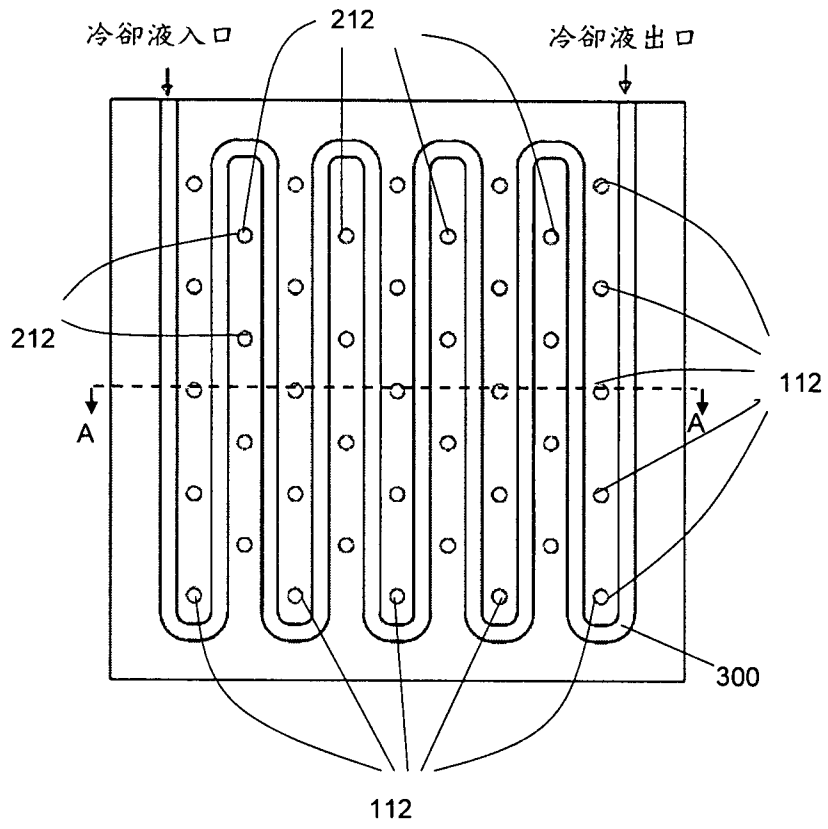


圖 10

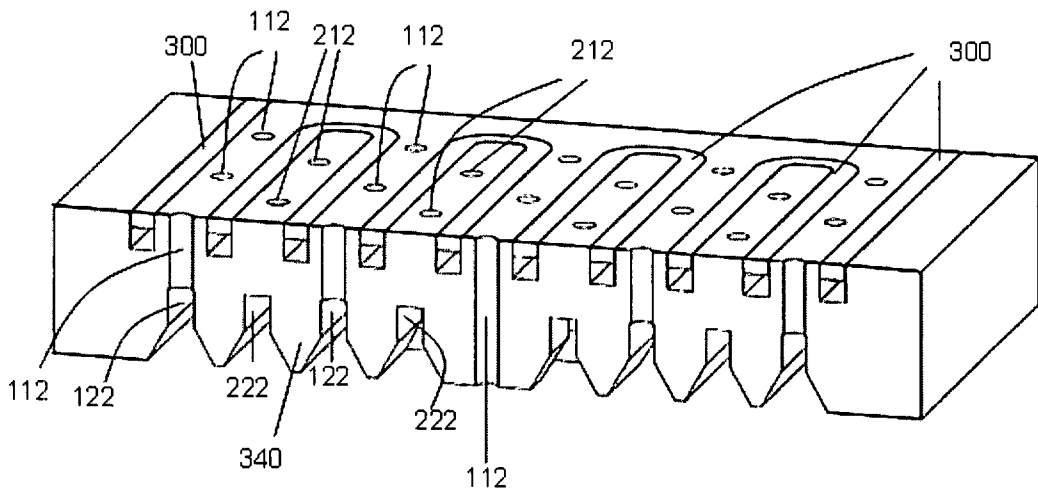


圖 11

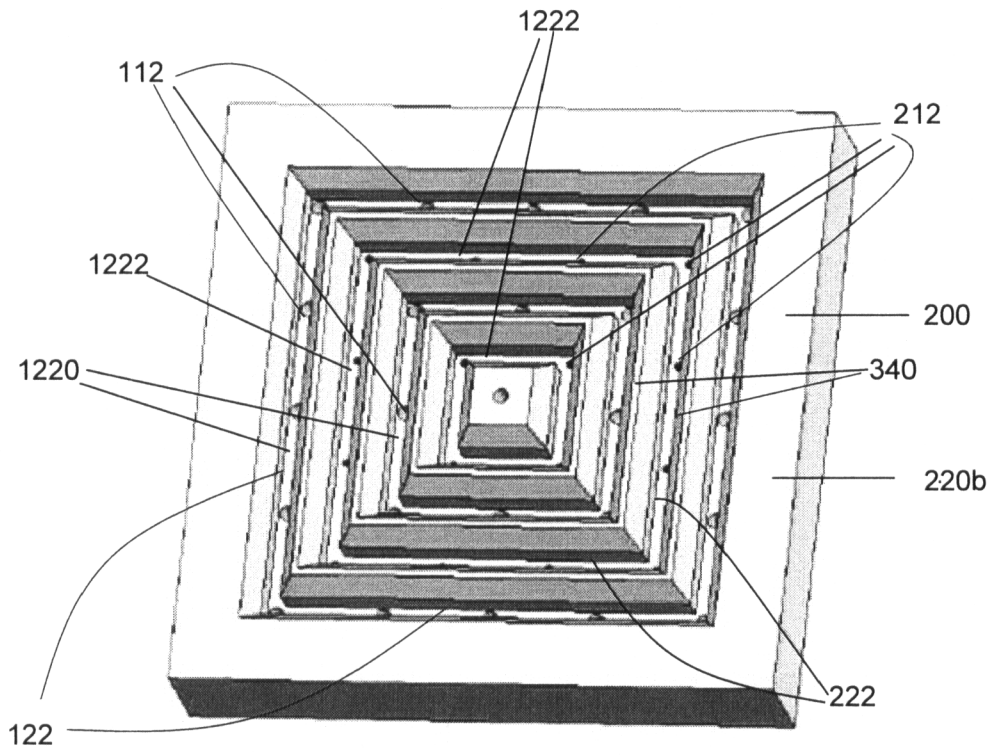


圖 12

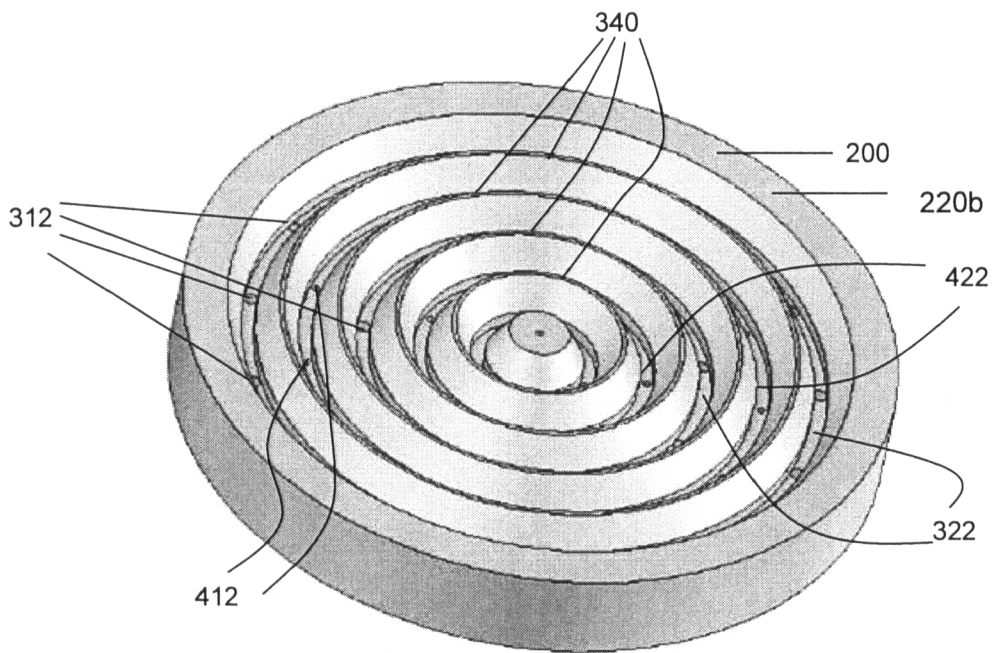


圖 13

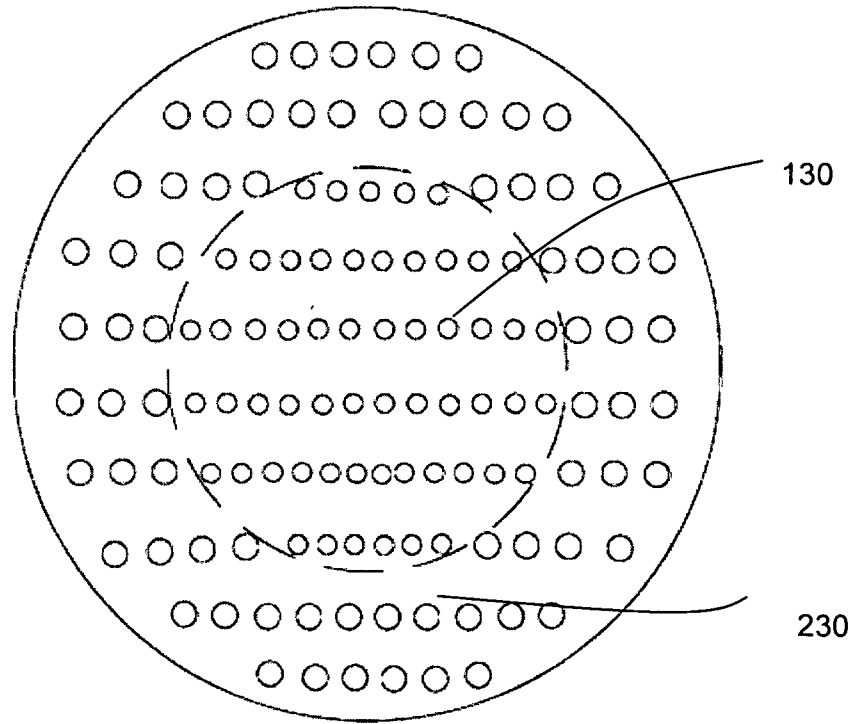


圖 14

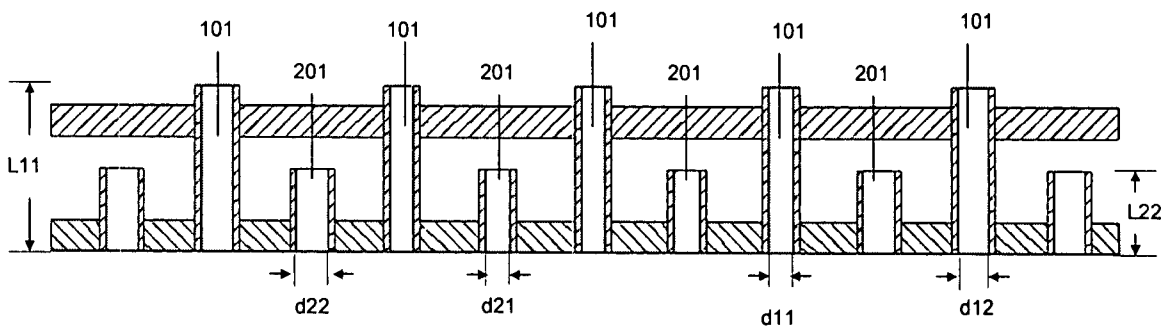


圖 15

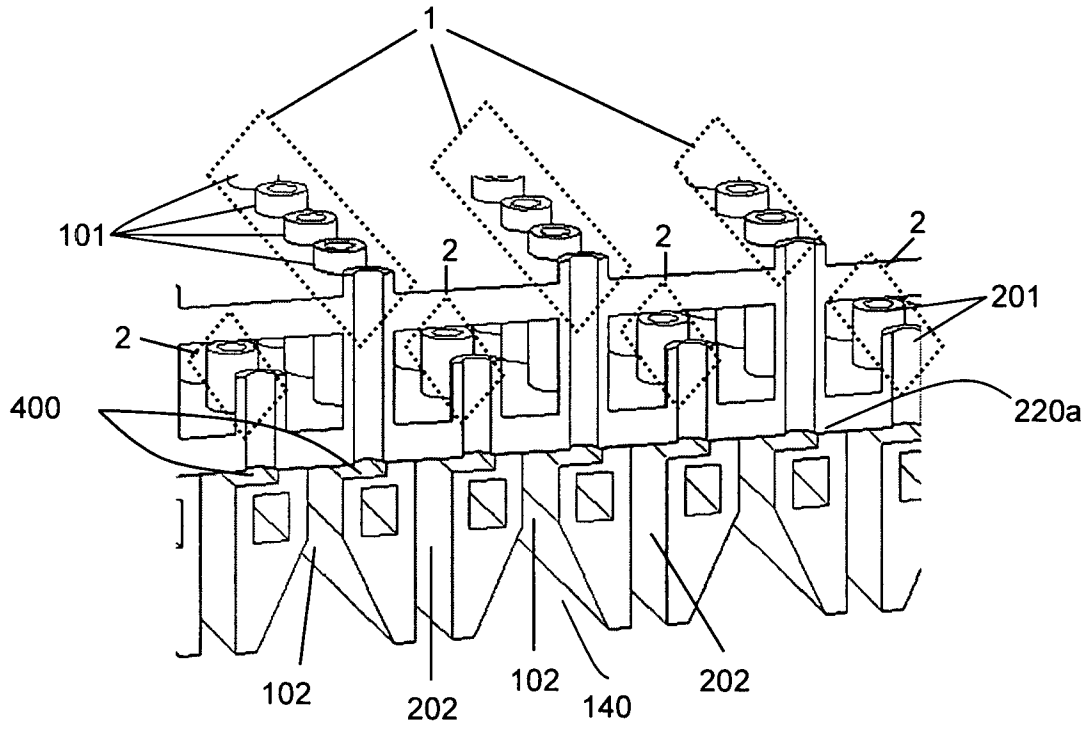


圖 16