(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 201338011 A
(43)公開日： 中華民國 102 (2013) 年 09 月 16 日

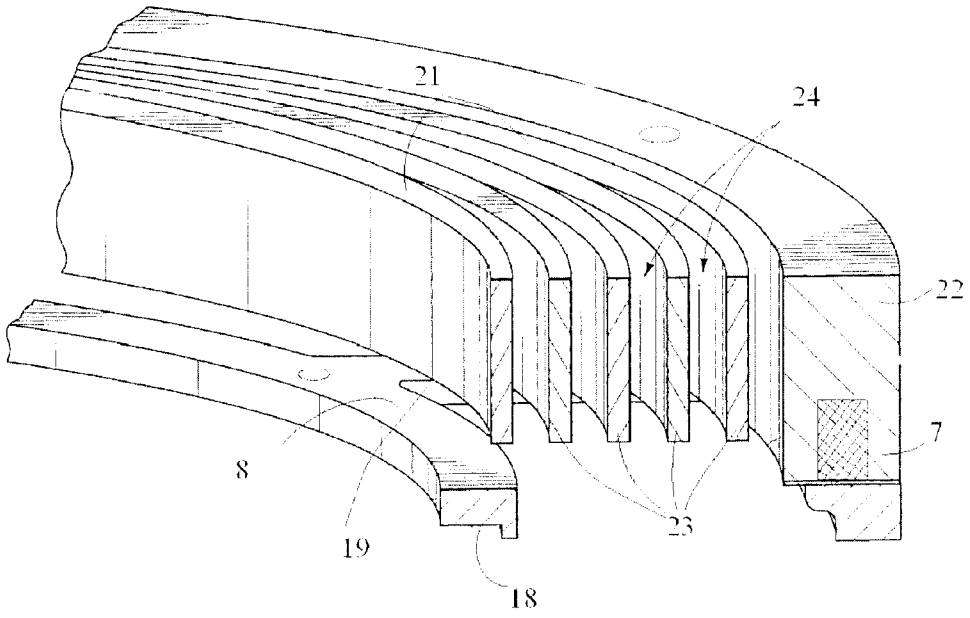
(21)申請案號：101143553 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 11 月 21 日
(51)Int. Cl.： *H01J37/32 (2006.01)*
(30)優先權：2011/12/16 中國大陸 201110422141.9
(71)申請人：中微半導體設備（上海）有限公司 (中國大陸) (CN)
中國大陸
(72)發明人：周旭升 (CN) ；王暐 (CN) ；李菁 (CN) ；徐驊 (CN) ；呂軍 (CN) ；王洪青 (CN)
(74)代理人：林志青
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 17 頁

(54)名稱

一種溫度可調的等離子體約束裝置

(57)摘要

本發明通過將所述的等離子約束裝置設置為通氣區和安裝區，將所述通氣區通過隔離部件間隔為若干個氣體通道，在所述氣體通道周圍設置有熱交換管道，所述熱交換管道內部填充熱交換液，所述的熱交換管道包括至少一個輸入口和一個輸出口，所述輸入口和輸出口連接一熱交換控制裝置，來實現等離子約束裝置的溫度可調。使得等離子體約束裝置不再隨著反應時間的進行溫度升高，通過熱交換控制裝置的指令，可以控制等離子體約束裝置的溫度保持在 50°-90°之間的某個恒定數值，使得同一片加工工件不同區域之間，或者不同加工工件之間的均勻性保持良好，滿足生產需要。



7：熱交換管道
8：連接部件
18：內環
19：分支
21：通氣區
22：安裝區
23：隔離部件
24：氣體通道

(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 201338011 A
(43)公開日： 中華民國 102 (2013) 年 09 月 16 日

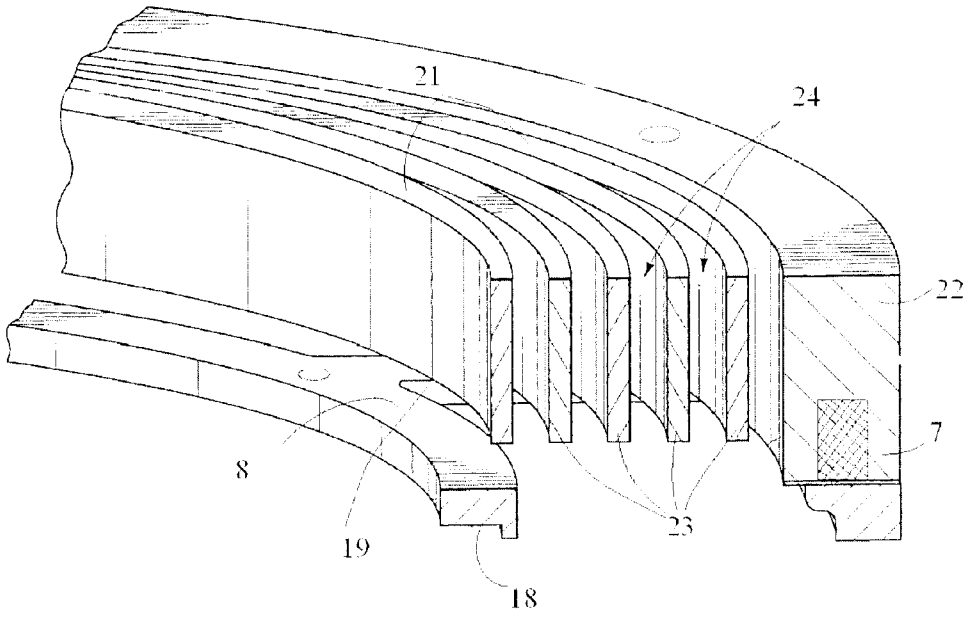
(21)申請案號：101143553 (22)申請日： 中華民國 101 (2012) 年 11 月 21 日
(51)Int. Cl.： *H01J37/32 (2006.01)*
(30)優先權：2011/12/16 中國大陸 201110422141.9
(71)申請人：中微半導體設備（上海）有限公司 (中國大陸) (CN)
中國大陸
(72)發明人：周旭升 (CN) ；王暐 (CN) ；李菁 (CN) ；徐驊 (CN) ；呂軍 (CN) ；王洪青 (CN)
(74)代理人：林志青
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 17 頁

(54)名稱

一種溫度可調的等離子體約束裝置

(57)摘要

本發明通過將所述的等離子約束裝置設置為通氣區和安裝區，將所述通氣區通過隔離部件間隔為若干個氣體通道，在所述氣體通道周圍設置有熱交換管道，所述熱交換管道內部填充熱交換液，所述的熱交換管道包括至少一個輸入口和一個輸出口，所述輸入口和輸出口連接一熱交換控制裝置，來實現等離子約束裝置的溫度可調。使得等離子體約束裝置不再隨著反應時間的進行溫度升高，通過熱交換控制裝置的指令，可以控制等離子體約束裝置的溫度保持在 50°-90°之間的某個恒定數值，使得同一片加工工件不同區域之間，或者不同加工工件之間的均勻性保持良好，滿足生產需要。



7：熱交換管道
8：連接部件
18：內環
19：分支
21：通氣區
22：安裝區
23：隔離部件
24：氣體通道

201338011

發明摘要

※ 申請案號：101143553

※ 申請日：101.11.21　　※IPC 分類：H01J 37/32 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

一種溫度可調的等離子體約束裝置

【中文】

本發明通過將所述的等離子約束裝置設置爲通氣區和安裝區，將所述通氣區通過隔離部件間隔爲若干個氣體通道，在所述氣體通道周圍設置有熱交換管道，所述熱交換管道內部填充熱交換液，所述的熱交換管道包括至少一個輸入口和一個輸出口，所述輸入口和輸出口連接一熱交換控制裝置，來實現等離子約束裝置的溫度可調。使得等離子體約束裝置不再隨著反應時間的進行溫度升高，通過熱交換控制裝置的指令，可以控制等離子體約束裝置的溫度保持在 50°-90°之間的某個恒定數值，使得同一片加工工件不同區域之間，或者不同加工工件之間的均勻性保持良好，滿足生產需要。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

18	內環
19	分支
21	通氣區
22	安裝區
23	隔離部件
24	氣體通道
7	熱交換管道
8	連接部件

【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）

一種溫度可調的等離子體約束裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係關於半導體器件的製造領域，尤其係關於一種等離子體刻蝕室的內部器件。

【先前技術】

【0002】 等離子處理裝置利用真空反應室的工作原理進行半導體基片和等離子平板的基片的加工。真空反應室的工作原理是在真空反應室中通入含有適當刻蝕劑或澱積源氣體的反應氣體，然後再對該真空反應室進行射頻能量輸入，以激活反應氣體，來點燃和維持等離子體，以便分別刻蝕基片表面上的材料層或在基片表面上澱積材料層，進而對半導體基片和等離子平板進行加工。舉例來說，電容性等離子體反應器已經被廣泛地用來加工半導體基片和顯示器平板，在電容性等離子體反應器中，當射頻功率被施加到二個電極之一或二者時，就在一對平行電極之間形成電容性放電。

【0003】 等離子體是擴散性的，雖然大部分等離子體會停留在一對電極之間的處理區域中，但部分等離子體可能充滿整個工作室。舉例來說，等離子體可能充滿真空反應室下方的處理區域外面的區域。若等離子體到達這些區域，則這些區域可能隨之發生腐蝕、澱積或者侵蝕，這會造成反應室內部的顆粒玷污，進而降低等離子處理裝置的重複使用性能，並可能會縮短反應室或反應室零部件的工作壽命。如果不將等離子體約束在一定的工作區域內，帶電粒子將撞擊未被保護的區域，進而導致半導體基片表

面雜質和污染。

【0004】 目前，解決該問題的一種思路是使用等離子體約束裝置來約束等離子體，在等離子體約束裝置上設置有若干個通道，以利於所述處理區域裡的用過的反應氣體及副產品氣體通過此通道，所述用過的反應氣體及副產品氣體內包括帶電粒子及中性粒子，所述通道的大小被設置成當等離子體內的帶電粒子通過所述通道時可以使帶電粒子被中和，同時允許中性粒子通過。由於等離子體約束裝置靠近等離子體，隨著反應的進行，等離子體約束裝置溫度會不斷升高，導致若干個通道受熱變形，影響排氣效果，從而導致同一基片之間或者不同基片之間處理的均勻性難以保證。

【發明內容】

【0005】 爲了解決上述技術問題，本發明提供一種溫度可調的等離子體約束裝置，所述等離子體約束裝置設置在等離子體處理裝置的處理區域和排氣區域之間，包括一通氣區和一安裝區，所述通氣區包括由隔離部件隔開的若干個氣體通道，所述氣體通道周圍設置有熱交換管道，所述熱交換管道內部填充熱交換液，所述的熱交換管道包括至少一個輸入口和一個輸出口，所述輸入口和輸出口連接一熱交換控制裝置。

【0006】 本發明所述的等離子體處理裝置的通氣區通過隔離部件間隔設置爲若干個狹長通道，所述狹長通道通過一連接部件連接固定，所述的熱交換管道設置於所述連接部件內部。

【0007】 本發明所述的等離子體處理裝置的安裝區環繞設置於所述通氣區外圍，所述安裝區也可設置於所述通氣區內圈內側，所述通氣區通過隔離部件間隔爲若干個狹長通道，所述狹長

通道通過一連接部件連接固定，所述的熱交換管道設置於所述安裝區內。

【0008】 本發明所述的通氣區也可以通過隔離部件設置爲若干個氣體通孔，所述的熱交換管道設置於所述通氣區內。

【0009】 本發明所述的通氣區還可以通過隔離部件隔離爲若干個氣體通孔，所述的熱交換管道設置於所述安裝區內。

【0010】 所述通氣區包括一大致水準的上表面，所述的氣體通孔大體垂直於所述通氣區的上表面，所述氣體通孔的橫截面積大致爲圓形。

【0011】 所述的溫度可調的等離子體約束裝置可將等離子體處理裝置內的溫度控制在 50°-90°範圍內。特別的所述的溫度可調的等離子體約束裝置可將等離子體處理裝置內的溫度控制在 60°。

【0012】 所述的熱交換液的電阻值大於 15 兆歐姆。

【0013】 本發明通過將所述的等離子約束裝置設置爲通氣區和安裝區，將所述通氣區通過隔離部件隔爲若干個氣體通道，在所述氣體通道周圍設置有熱交換管道，所述熱交換管道內部填充熱交換液，所述的熱交換管道包括至少一個輸入口和一個輸出口，所述輸入口和輸出口連接一熱交換控制裝置，來實現等離子約束裝置的溫度可調。使得等離子體約束裝置不再隨著反應時間的進行溫度升高，通過對熱交換控制裝置的設定，可以控制等離子體約束裝置的溫度保持在 50°-90°之間的某個恒定數值，使得同一片加工工件不同區域之間，或者不同加工工件之間的均勻性保持良好，滿足生產需要。

【圖式簡單說明】

【0014】

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，本發明的其它特徵、目的和優點將會變得更明顯：

圖 1 爲運用本發明所述的溫度可調的等離子體約束裝置的等離子體處理裝置的結構示意圖；

圖 2 爲本發明所述的溫度可調的等離子體約束裝置的局部放大結構示意圖；

圖 3 爲實施例 1 所述等離子體約束裝置的俯視圖；

圖 4 爲另一實施例所述等離子體約束裝置的俯視圖；

圖 5 爲再一實施例所述等離子體約束裝置的俯視圖。

【實施方式】

【0015】 以下結合附圖，對本發明的具體實施方式進行說明。

【0016】 圖 1 爲運用本發明所述的溫度可調的等離子體約束裝置的等離子體處理裝置的結構示意圖，如圖 1 所示的等離子體處理裝置 1 具有一個處理腔體 11，處理腔體 11 基本上爲柱形，且處理腔體側壁基本上垂直，處理腔體 11 內具有相互平行設置的上電極 3 和下電極 4。通常，在上電極 3 與下電極 4 之間的區域爲處理區域 2，該區域將形成高頻能量以點燃和維持等離子體。在下電極 4 上方放置待要加工的工件（未圖示），該工件可以是待要刻蝕或加工的半導體基片或者待要加工成平板顯示器的玻璃平板。在等離子體處理裝置 1 的合適的某個位置處設置有排氣區域 6，排氣區域 6 與外置的排氣裝置（未圖示）相連接，用以在處理過程中將用過的反應氣體及副產品氣體抽出處理區

域 2。

【0017】 根據本發明的發明目的，本發明的溫度可調等離子體約束裝置的一種實施方式如圖 1 所示，其用於使處理腔體 11 內的等離子體被基本約束在上電極 3 和下電極 4 之間的處理區域 2 內，儘量減少處理區域 2 外（例如，排氣區域 6）產生不希望有的二次等離子體放電。

【0018】 本發明的溫度可調的等離子體約束裝置 20 被設置位於處理區域 2 的周圍，並位於處理區域 2 與等離子體處理裝置 1 的排氣區域 6 之間，包括熱交換液入口和熱交換液出口，用以控制用過的反應氣體的排出並且當反應氣體中的帶電粒子通過該溫度可調的等離子體約束裝置 20 時將它們電中和，從而將放電基本約束在處理區域以內，以防止等離子處理裝置使用過程中可能造成的腔體污染問題。較佳的實施是，如圖所示，溫度可調的等離子體約束裝置 20 設置於等離子體處理裝置中的處理腔體 11 的內側壁與下電極 4 的外周圍之間的間隙內。

【0019】 圖 2 爲本發明所述的溫度可調的等離子體約束裝置 20 的局部放大結構示意圖，包括安裝區 22 和通氣區 21，安裝區包括環形的安裝壁 25，通氣區 21 包括由隔離部件 23 隔開的若干個氣體通道 24，本實施例所述的氣體通道 24 爲若干個狹長的通道，若干個狹長通道 24 通過一連接部件 8 連接爲一體。爲了保證氣體通道 24 排氣的均勻性，連接部件 8 包括一內環 18 和呈大致對稱的發散式分支 19，所述分支 19 和內環 18 連接爲一體。

【0020】 在傳統的等離子體約束裝置中，由於等離子體約束裝置靠近等離子體，隨著反應進行，等離子體約束裝置溫度會不斷升高，使得隔離部件受熱膨脹，由隔離部件隔開的氣體通道寬

5

窄發生變化，從而導致約束裝置在抽氣排氣時均勻度難以保證，使得在等離子體處理裝置中加工處理的同一片工件不同區域之間，或者不同工件之間的均勻度不同，造成產品的不合格。本發明圖 2 所示的溫度可控的等離子體約束裝置在氣體通道 24 周圍設置有有熱交換管道 7，熱交換管道 7 內部填充熱交換液，包括至少一個輸入口和一個輸出口，所述輸入口和輸出口連接一熱交換控制裝置（圖中未示出）。通過採用溫度可調的等離子體約束裝置，等離子體約束裝置的隔離部件 23 不再隨著反應時間的延長升溫，可以通過熱交換控制裝置調節控制在相對恒定的溫度狀態，從而保證等離子體處理裝置中待處理工件的加工均勻性。

【0021】 熱交換管道 7 在等離子體約束裝置中的位置可以有多種選擇，由於安裝壁 25 的厚度略大於隔離部件 23 的厚度，故本實施例的熱交換管道 7 可以設置在安裝壁 25 內部，熱交換管道 7 可以在安裝壁內部環繞一圈或一圈以上，可以有一個或一個以上的熱交換液輸入口和輸出口，或者熱交換管道 7 也可設置於若干隔離部件 23 的一個或多個隔離部件中，除此之外，熱交換管道 7 也可以設置於連接部件 8 的內環 18 內，或者同時設置於連接部件的分支 19 內。

【0022】 圖 3 爲本實施例所述等離子體約束裝置的俯視圖，本實施例所述的安裝區 22 環繞設置于通氣區 21 的外圍，當然，安裝區 22 也可設置于通氣區 21 的內圈，安裝方法爲本領域技術人員常用的技術手段，在此不再贅述。

【0023】 溫度可調的等離子體約束裝置 20 可將等離子體處理裝置內的溫度控制在 50°-90°範圍內，通過對熱交換控制裝置的設定，可以控制等離子體約束裝置的溫度保持在 50°-90°之間

的某個恒定數值，如 60°，使得同一片加工工件不同區域之間，或者不同加工工件之間的均勻性保持良好，滿足生產需要。

【0024】 實施例 2：圖 4 示出另一種溫度可調的等離子體約束裝置 20，包括安裝區 22 和通氣區 21，安裝區 22 包括安裝壁 25，通氣區 21 包括一大致水準的上表面和由隔離部件 27 隔開的若干個氣體通道，本實施例所述的氣體通道爲大體上垂直於所述通氣區 21 的上表面，本實施例示出的氣體通孔可以是大致爲圓形的氣體通孔 26，氣體通孔的直徑大致相同；也可以爲長條狀的氣體通孔 28，如圖 5 所示，氣體通孔 28 的形狀、大小應保持大體一致。

【0025】 熱交換管道 7 設置于通氣區的氣體通孔 26 或氣體通孔 28 周圍，熱交換管道 7 在通氣區 21 的隔離部件 27 內部環繞一圈或一圈以上；當然熱交換管道 7 也可以設置于安裝區 22 內。

【0026】 本實施例的基本原理和上述實施例相同，不再贅述。

【0027】 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爲准。

【符號說明】

【0028】

1	等離子體處理裝置
11	處理腔體

18	內環
19	分支
2	處理區域
20	等離子體約束裝置
21	通氣區
22	安裝區
23	隔離部件
24	氣體通道
25	安裝壁
26	氣體通孔
27	隔離部件
28	氣體通孔
3	上電極
4	下電極
6	排氣區域
7	熱交換管道
8	連接部件

【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. 一種溫度可調的等離子體約束裝置，所述一等離子體約束裝置設置在一等離子體處理裝置的一處理區域和一排氣區域之間，其中：所述該等離子體約束裝置包括一通氣區和一安裝區，所述該通氣區包括由一隔離部件隔開的若干個氣體通道，所述該氣體通道周圍設置有一熱交換管道，所述該熱交換管道內部填充熱交換液，所述的該熱交換管道包括至少一個輸入口和一個輸出口，所述輸入口和輸出口連接一熱交換控制裝置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中該等離子體處理裝置的該通氣區通過該隔離部件間隔設置爲若干個狹長通道，所述狹長通道通過一連接部件連接固定，所述的該熱交換管道設置於所述該連接部件內部。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中該等離子體處理裝置的一安裝區環繞設置於所述該通氣區外圍，所述通氣區通過隔離部件間隔爲若干個狹長通道，所述狹長通道通過一連接部件連接固定，所述的該熱交換管道設置於所述該安裝區內。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中該等離子體處理裝置的該安裝區設置於所述該通氣區內圈內側，所述該通氣區通過該隔離部件間隔爲若干個狹長通道，所述狹長通道通過一連接部件連接固定，所述的該熱交換管道設置於所述該安裝區內。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中該等離子體處理裝置的安裝區設置於所述通氣區內圈內側，所述該通氣區通過該隔離部件間隔爲若干個狹長通道，所述狹長通道通過一連接部件連接固定，所述的該熱交換管道設置於所述該安裝區內。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中該通氣區通過該隔離部件隔離爲若干個氣體通孔，所述的該熱交換管道設置於所述該安裝區內。

7. 如申請專利範圍第 5 項或第 6 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中該通氣區包括一大致水準的上表面，所述的該氣體通孔大體垂直於所述該通氣區的上表面，所述該氣體通孔的橫截面積大致爲圓形。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中溫度可調的等離子體約束裝置可將該等離子體處理裝置內的溫度控制在 50°-90°範圍內。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中溫度可調的等離子體約束裝置可將該等離子體處理裝置內的溫度控制在 60°。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之一種溫度可調的等離子體約束裝置，其中熱交換液的電阻值大於 15 兆歐姆。

圖式

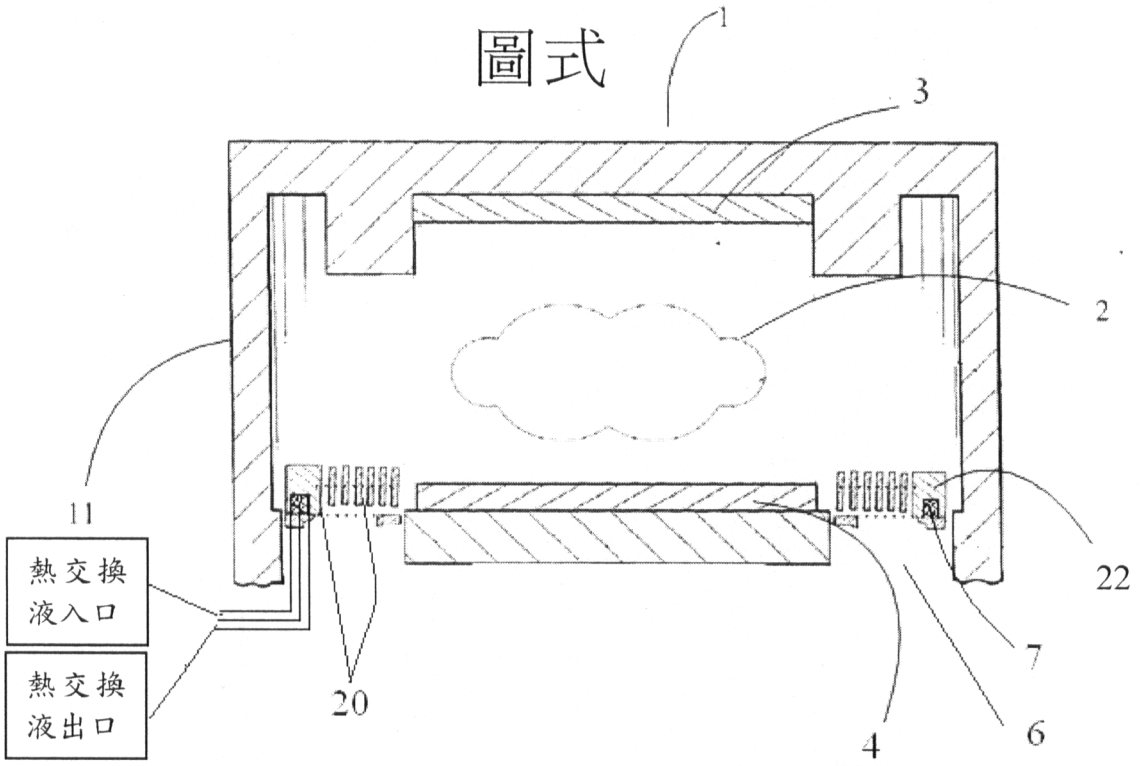


圖 1

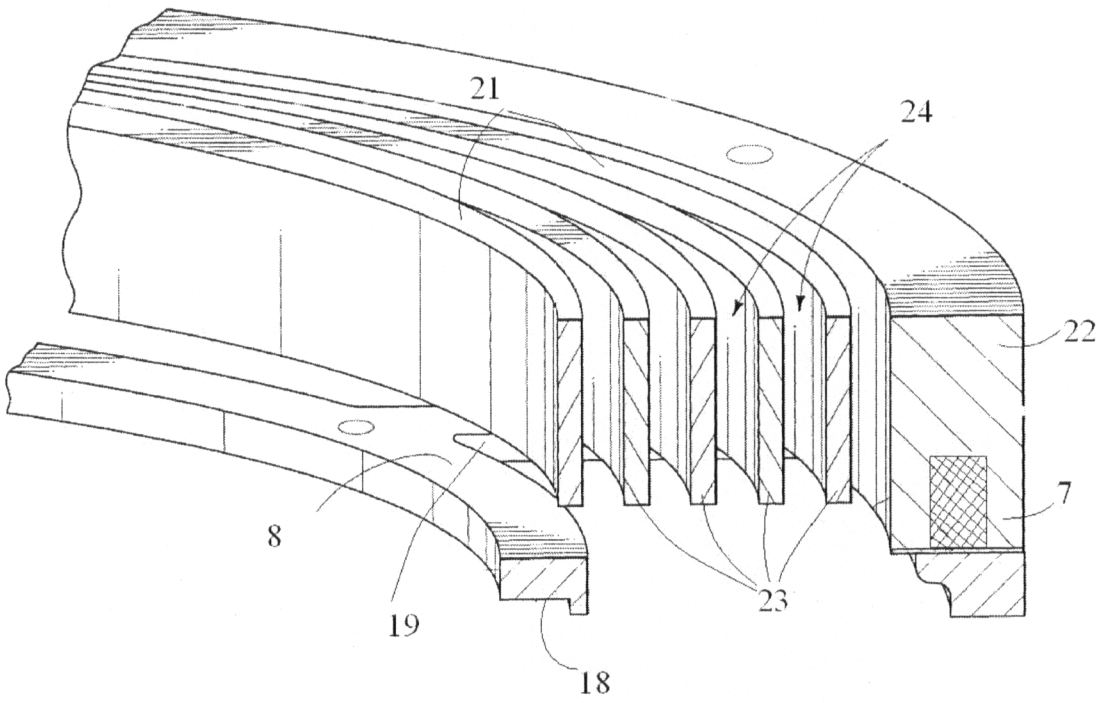


圖 2

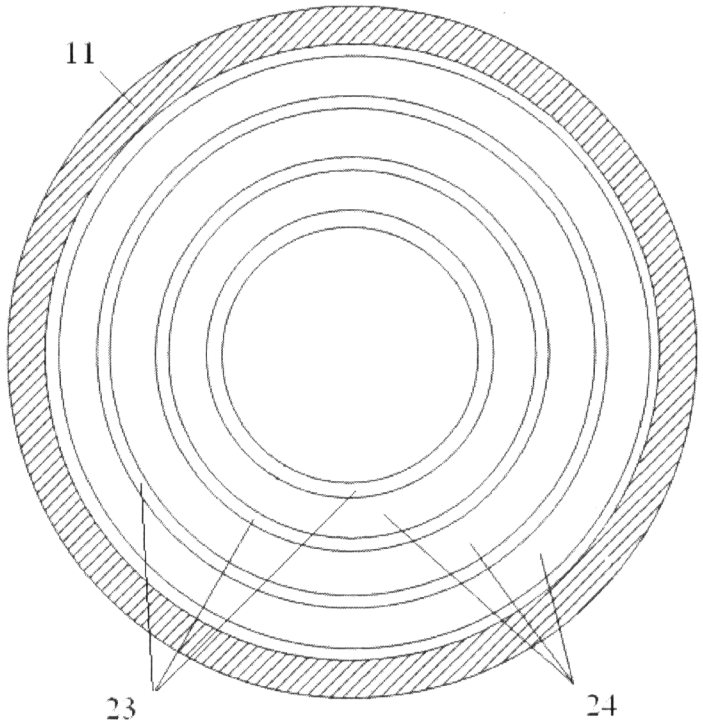


圖 3

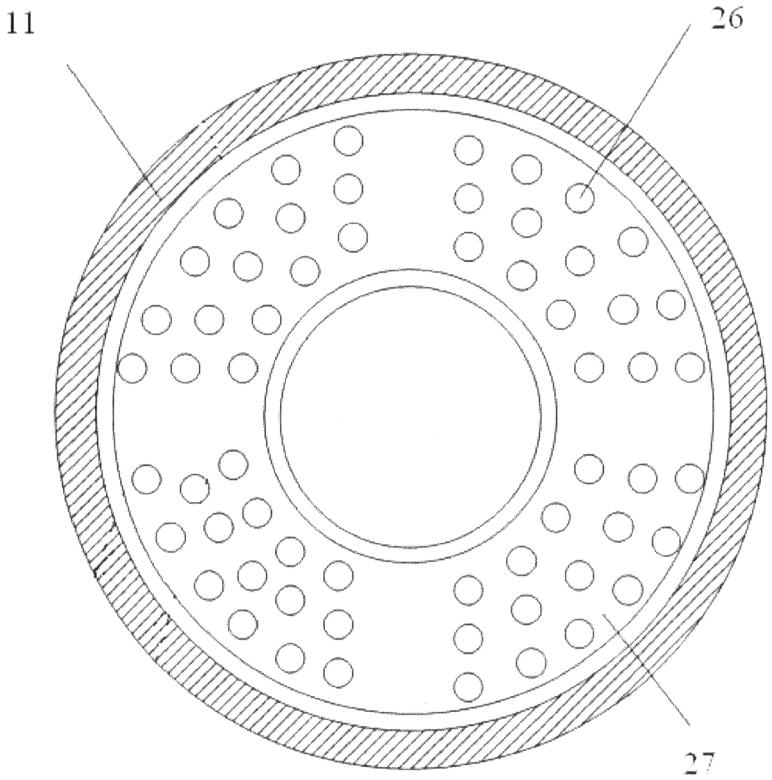


圖 4

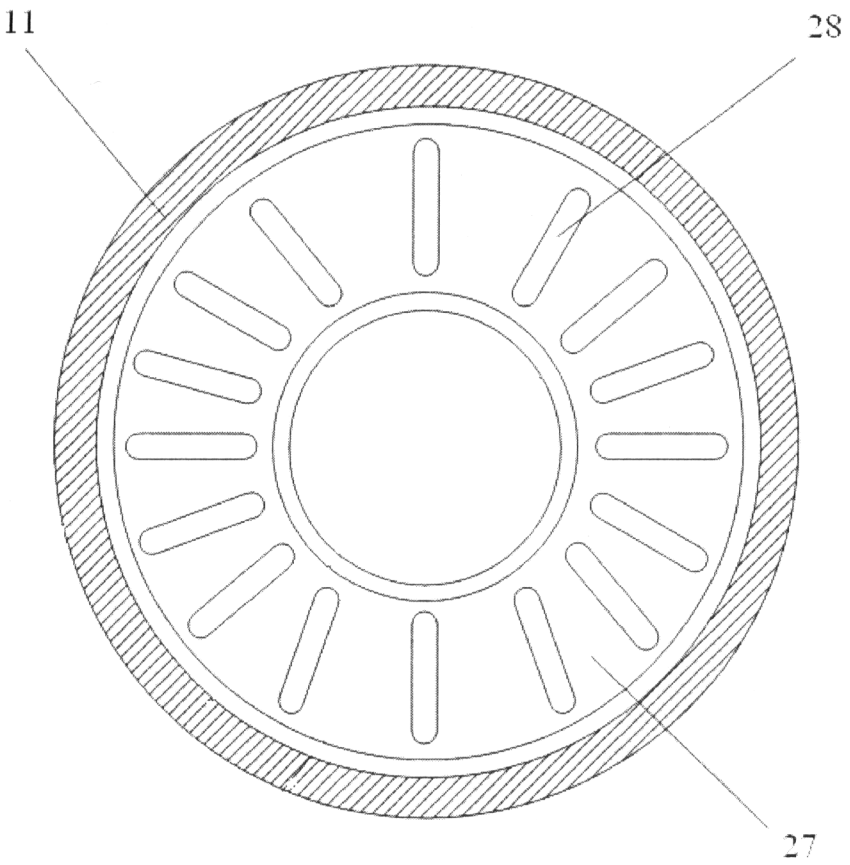


圖 5