

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97109521

※ 申請日期：2008 年 3 月 18 日

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文) F15D¹/₀₀, H01L²¹/₀₀

氣流擴散器

12595000

GAS FLOW DIFFUSER

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

鄭錦安

KWONG, RAYMOND K.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

1. 布利哈特保羅/BRILLHART, PAUL

2. 霍夫曼丹尼爾 J/HOFFMAN, DANIEL J.

3. 卡杜祺詹姆斯 D/CARDUCCI, JAMES D.

4. 周道平/ZHOU, XIAOPING

5. 米勒馬修 L/MILLER, MATTHEW L.

國 籍：(中文/英文)

- 1.美國/USA
- 2.美國/USA
- 3.美國/USA
- 4.美國/USA
- 5.美國/USA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2007年3月21日；11/689,031

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種提供流動到一處理腔室內的方法與設備。在一實施例中，本發明揭示一真空處理腔室，其包含：一腔室主體，其具有一內部體積；一基板支撐件，其設置在該內部體積中；以及一氣體分配組件，其具有非對稱之多個氣體注射口的分佈。在另一實施例中，本發明提供一種用於真空處理一基板之方法，其包含：將一基板設置在一處理腔室內之一基板支撐件上；將製程氣體橫向地通入被界定在一氣體分配板上方的空間，其中該氣體分配板被設置在該處理腔室內而位在該基板上方；以及在該製程氣體存在下處理該基板。

六、英文發明摘要：

A method and apparatus for providing flow into a processing chamber are provided. In one embodiment, a vacuum processing chamber is provided that includes a chamber body having an interior volume, a substrate support disposed in the interior volume and a gas distribution assembly having an asymmetrical distribution of gas injection ports. In another embodiment, a method for vacuum processing a substrate is provided that includes disposing a substrate on a substrate support within in a processing chamber, flowing process gas into laterally into a space defined above a gas distribution plate positioned in the processing chamber over the substrate, and processing the substrate in the presence of the processing gas.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

102	腔室	108	底部
110	主體	112	段
114	基板	116	載座
118	RF 源	119	變壓器
120	電源供應器	122	偏壓源
124	網路	126	夾盤
127	節流閥	128	安裝板
130	壁	131	內襯
132	擴散器	134	接地
135	口	136	泵
138	氣體控制板	140	表面
154	功率源	160	分配件
162	分配件	164	板
168	孔	170	蓋
172	區域	174	區塊
176	區塊	178	內部體積
180	製程區域		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明之實施例係有關於一種半導體基板處理系統。特別地，本發明之實施例係有關於一種用以控制半導體基板處理腔室內氣流的氣流擴散器。

【先前技術】

積體電路已經發展成在單一晶片上包括數百萬個構件(例如電晶體、電容、電阻等)的複雜元件。晶片設計的發展持續需要更快速的電路系統與更大的電路密度。必須減少積體電路元件的尺寸才能達到更大的電路密度的需求。這樣元件的特徵結構的最小尺寸在此技術領域中被通稱為臨界尺寸(critical dimension)。臨界尺寸一般包括特徵結構的最小寬度，例如線、行、開口、線之間的空間等。

隨著臨界尺寸縮小，基板上之製程均勻性變得重要以維持住高良率。涉及用來製造積體電路之傳統電漿蝕刻製程的一問題即是基板上的蝕刻速度的非均勻性，其中該非均勻性可能是部分地導因自反應物種與被蝕刻基板之間的橫向差異(offset)。補償反應物種相對於基板中心之間差異的一個因素為腔室排氣口之徑向位置。由於氣體更容易從最靠近排氣口的腔室區域被泵送出，反應物種被吸引至排氣口，藉此造成相對於腔室與其內基板之中心之間差異。此差異(offset)導致基板表面上的蝕刻均勻性減低，其會明顯地影響效能且增加製造積體電路的成本。

可以設置一流量限制裝置在腔室內以改變腔室傳導性，而抵銷泵送口的差異。儘管此技術已經被證實具有良好的處理結果，用於下一代元件的製程均勻性程度仍尚未達到，吾人相信其至少部分地導因於無法完全抵銷在處理腔室內正被處理基板上方的傳導性非均勻性。因此，隨著線寬與臨界尺寸持續縮小，仍舊需要改善製程均勻性，藉以在可實施成本下製造下一代元件。

所以，此技術領域需要一種改良的設備，其在製造積體電路時係蝕刻材料。

【發明內容】

本發明揭示一種提供流動到一處理腔室內的方法與設備。在一實施例中，本發明揭示一真空處理腔室，其包含：一腔室主體，其具有一內部體積；一基板支撐件，其設置在該內部體積中；以及一泵送口，其設置在該基板支撐件之一基板支撐表面的平面下方。該泵送口的位置與該內部體積的幾何形態具有一組態，該組態對於設置在該基板支撐件之該基板支撐表面上之一基板係產生非對稱處理結果。該處理腔室也包含一氣體分配組件，其設置在該基板支撐件之該基板支撐表面的平面上方，其中該氣體分配組件之組態係經選擇以調整該處理結果，從而提供由泵送口位置與內部體積幾何形態所造成之處理結果的對稱性。

在另一實施例中，本發明提供一種真空處理腔室，其包含：一腔室主體，其具有一內部體積；一基板支撐件，

其設置在該內部體積中；以及一氣體分配組件，其具有非對稱之多個氣體注射口的分佈。

在又另一實施例中，本發明提供一種真空處理腔室，其包含：一腔室主體，其具有多個側壁與一蓋，該些側壁與該蓋界定一內部體積；一基板支撐件，其設置在該內部體積中；以及一氣體分配組件。該氣體分配組件包括：一氣體分配板，其耦接到該蓋；以及至少一環，其位在該氣體分配板與該蓋之間，該環具有一非對稱之多個氣體注射口的分佈。

在再又另一實施例中，本發明提供一種用於真空處理一基板之方法，其包含：將一基板設置在一處理腔室內之一基板支撐件上；將製程氣體橫向地通入被界定在一氣體分配板上方的空間，其中該氣體分配板被設置在該處理腔室內而位在該基板上方；以及在該製程氣體存在下處理該基板。

在進一步實施例中，本發明提供一種氣體分配組件，其包含：一氣體分配板，其具有穿過該板所形成之複數個穿洞，該些穿洞之配向實質上平行於該板之中心線；以及至少一環，其耦接到該氣體分配板，該環具有複數個氣體注射口，該些氣體注射口的配向係不同於該板之該些穿洞的配向。

【實施方式】

本發明之實施例係大體上有關於一種改善電漿處理腔

室內一半導體基板上製程均勻性的設備。熟悉此技藝之人士將可以瞭解其他形式的電漿蝕刻腔室可以用來實施本發明，包括有反應離子蝕刻(RIE)腔室、電子迴旋共振(ECR)腔室等。此外，本發明之實施例對於流動控制得以改善處理期間基板表面之製程均勻性的處理腔室係有助益，例如原子層沉積(ALD)腔室、化學氣相沉積(CVD)腔室、電漿增強化學氣相沉積(PECVD)腔室、磁性增強電漿處理腔室等。

第 1 圖係繪示根據本發明之一實施例的真空處理腔室 102 之截面圖，該真空處理腔室 102 具有一氣流擴散器 132。在第 1 圖之實施例中，氣流擴散器 132 係調整製程均勻性，得以補償傳導性或其他造成非對稱處理的腔室屬性(例如，相對於基板中心線沒有對稱的處理結果)。在另一實施例中，氣流擴散器 132 得以用來建立非對稱的處理結果。本發明能夠受益的處理腔室的一實例係為可從美國加州聖大克勞拉市(Santa Clara)之應用材料公司(Applied Materials, Inc.)獲得之 ENABLER™處理腔室。也可以推知本發明能夠用於其他處理腔室，包括有來自其他製造商的處理腔室。

在一實施例中，處理腔室 102 包含一真空腔室主體 110，真空腔室主體 110 具有一導電腔室壁 130 與底部 108。導電腔室壁 130 連接到一電氣接地 134。一蓋 170 設置在腔室壁 130 上，以圍繞住被界定在腔室主體 110 內之內部體積 178。至少一螺線管段 112 設置在腔室壁 130 外面。螺線管段 112 可以被一 DC 源功率 154 選擇性地能量

化，其中該 DC 源功率 154 得以產生至少 5V 以提供用在電漿製程的控制鈕，其中該電漿製程在處理腔室 102 內形成。

一陶瓷內襯 131 設置在內部體積 178 內，以促進腔室 102 的清潔。蝕刻製程之副產物與殘餘物可以在經選擇的間隔輕易地從內襯 131 被移除。

一基板支撐載座 116 設置在製程腔室 102 的底部 108 上，而位在氣流擴散器 132 下方。一製程區域 180 被界定在內部體積 178 中，而介於基板支撐載座 116 與氣流擴散器 132 之間。基板支撐載座 116 可以包括一靜電夾盤 126 用以在處理期間將一基板 114 保持在氣流擴散器 132 下方之載座 116 的表面 140 上。靜電夾盤 126 由一 DC 電源供應器 120 來控制。

支撐載座 116 可以經由一匹配網路 124 耦接到一 RF 偏壓源 122。偏壓源 122 大致上能夠產生具有 50kHz 至 13.56MHz 之可調頻率的 RF 訊號以及介於 0 與 5000 瓦之間的功率。可選地，偏壓源 122 可以是 DC 或脈衝式 DC 源。

支撐載座 116 也可以包括內部及外部溫度調整區塊 174、176。每一者 174、176 可以包括至少一溫度調整裝置(例如電阻式加熱器或用於循環冷卻劑的導管)，因而得以控制位在載座上之基板的徑向溫度梯度。具有內部及外部溫度調整區塊之適當載座的一實例係被描述在美國專利申請案號 10/960,684 與 11/531,474 中，其整體地在此被併入本文以作為參考。

腔室 102 的內部空間為一高真空容器，其經由一排氣口 135 耦接到一真空泵 136，其中該排氣口 135 係形成穿過腔室壁 130 與/或腔室底部 108。一設置在排氣口 135 之節流閥 127 係與真空泵 136 聯合使用，以控制處理腔室 102 內的壓力。位在腔室主體 110 之內部體積 178 中的排氣口 135 與其他流量限制件的位置係重大地影響處理腔室 102 內之傳導性與氣體流動分佈。

氣流擴散器 132 提供了一管道，至少一製程氣體經由該管道以非對稱方式被導入製程區域 180 內，其中該非對稱方式得以用來調整前述由其他腔室構件(例如排氣口的位置、基板支撐載座或其他腔室構件的幾何形態)造成的傳導性與氣體流動分佈，因此氣體與物種的流動能夠以均勻或經選擇的分佈被輸送到基板。氣流擴散器 132 用來控制或調整腔室中各種處理參數，以提供處理結果的對稱性。或者，氣流擴散器 132 能夠用來控制或調整腔室中各種處理參數，以建立處理結果的非對稱性。此外，可以利用氣流擴散器 132 將電漿相對於基板 114 的中心線來置放(其集中地被設置在載座 116 上)。再者，可以選擇氣流擴散器 132 的組態，以改善製程均勻性，或者建立預定的處理結果的偏移。例如，可以選擇氣流擴散器 132 的組態，藉此以補償腔室傳導性的方式來導引氣體流動進入基板支撐載座 116 上方之製程區域 180。這可以藉由建構氣流擴散器 132 以非對稱性方式來輸送氣體至製程腔室內來實現，其中該非對稱性係補償腔室傳導性對於處理期間電漿位置與

/或離子且/或反應物種輸送到基板表面的非對稱效應。

在例如第 1 圖繪示之實施例中，氣流擴散器 132 包括至少二氣體分配件 160、162、一安裝板 128、與一氣體分配板 164。氣體分配件 160、162 經由處理腔室 102 的蓋 170 耦接到一或多個氣體控制板 138。可以獨立地控制通過氣體分配件 160、162 的氣流。雖然圖上顯示氣體分配件 160、162 耦接到單一個氣體控制板 138，可以推知氣體分配件 160、162 得以耦接到一或多個共用且/或分離的氣體源。由氣體控制板 138 提供的氣體被輸送到界定在板 128、164 之間的區域 172 內，接著離開通過複數個形成在氣體分配板 164 中的孔 168 而進入製程區域 180。

安裝板 128 耦接到在支撐載座 116 對面的蓋 170。安裝板 128 係由 RF 導電材料所製成或覆蓋住。安裝板 128 經由一阻抗變壓器 119(例如四分之一波長匹配短線(quarter wavelength matching stub))耦接到 RF 源 118。源 118 大致上可以產生 RF 訊號，其中該 RF 訊號具有約 162MHz 的可調頻率與介於約 0 與 2000 瓦之間的功率。安裝板 128 與/或氣體分配板 164 是由 RF 源 118 來供應電能，以維持住從處理腔室 102 之製程區域 180 中存在之製程氣體而形成的電漿。

氣體分配件 160、162 耦接到安裝板 128 與氣體分配板 164 之至少一者。在一實施例中，氣體分配件 160 可以設置在氣體分配件 162 的徑向內側。氣體分配件 160、162 可以相對於彼此同心地配向，兩者皆相對於載座 116 的中

心線同心地配向、兩者皆沒有相對於載座 116 的中心線同心地配向、一者相對於載座 116 的中心線同心地配向且另一者沒有相對於載座 116 的中心線同心地配向、或其他適當的組態。在第 1 圖繪示的實施例中，氣體分配件 160、162 係為但不限定為同心環。

離開擴散器 132 而進入製程區域 180 的氣流的非對稱性可以由氣體分配件 160、162 彼此與/或載座 116 的中心線的非同心性來建立。或者，離開擴散器 132 而進入製程區域 180 的氣流的非對稱性也可以由流出至少一氣體分配件 160、162 之徑向非均勻氣體來建立，如下進一步討論。

第 2 圖係繪示第 1 圖之氣流擴散器 132 之一實施例的底部橫切圖。氣體分配板 164 係被橫切以顯示出示範性的氣體分配件 160、162 的同心配向。在第 2 圖之實施例中，圖上顯示氣體分配件 160、162 為同心環。或者，氣體分配件 160、162 可以具有各種其他配向，例如至少一氣體分配件 702 為卵形或橢圓形(如第 7A 圖所示)。在另一實施例中，至少一氣體分配件 712 沒有與外側氣體分配件 162 同心(如第 7B 圖所示)。儘管圖上顯示外側氣體分配件為圓形環，外側氣體分配件可以具有任何前述組態，無論是與圓形內側氣體分配件或與非圓形內側氣體分配件組合。也可以推知，沒有、一個或全部的氣體分配件可以相對於安裝板 128 的中心線同心地配向。安裝板 128 大致上與載座 116(以及因而設置在其上的基板)的中心線對齊。

再參照第 2 圖，氣體分配件 160、162 可以固定到板

128、164 之至少一者。在一實施例中，氣體分配件 160、162 是藉由複數個托架 202 或藉由其他適當方式固定到安裝板 128。或者，氣體分配件 160、162 可以被壓緊在板 128、164 之間。

第 3 圖係繪示將外側氣體分配件 162 固定到安裝板 132 的托架 202 之一實施例的截面圖。內側氣體分配件 160 係類似地被保持住。托架 202 包括一翼片 302 與一指部 308。一緊固件 304 延伸穿過翼片 302 中的孔，並且與形成在安裝板 128 中的螺紋孔 306 啮合。指部 308 可以是彎曲的，或是被形成為在裝設緊固件 304 時得以將氣體分配件 162 保持在板 132 附近。可以推知的是能夠利用其他技術來固定氣體分配件。

第 4A 圖係繪示外側氣體分配件 162 的聯結器 400 的截面圖，該聯結器 400 用以將外側氣體分配件 162 連接至氣體控制板 138。內側氣體分配件 160 包括類似的聯結器 402，如第 2 圖所示。雖然在第 2 圖繪示得實施例係顯示聯結器 400、402 偏差 180° ，能夠以任何傳統的方式來配置聯結器 400、402 的配向。

再參照第 4A 圖，聯結器 400 包括一主體 408 與一桿 404。桿 404 延伸穿過形成在安裝板 128 中的孔 412。在一實施例中，桿 404 包括一公螺紋化部分 410，公螺紋化部分 410 使得一板螺母或其他緊固件將聯結器 400 固定到安裝板 128。桿 404 也包括一螺紋化口 406，螺紋化口 406 使得聯結器 400 得以與來自氣體控制板 138 的氣體輸送線

(未示出)連接。可以推知的是聯結器能夠具有適於輕易接附到氣體控制板與/或安裝板的其他組態。

主體 408 包括一安裝凸緣 420。安裝凸緣 420 具有一 O-環填函蓋(o-ring gland)422，填函蓋 422 係容納一密封件(未示出)，其中該密封件在拴緊板羅母 414 時係被壓緊以防止透過孔 412 而漏氣。

主體 408 包括一通道 430，通道 430 將口 406 耦接到一橫孔 432。橫孔 432 具有一對應洞(counterbore)，其係接收氣體分配件 162 的開放端 440。氣體分配件 162 之開放端 440 可以藉由任何適當的方法(例如，藉由黏著劑、銅焊(brzaing)、焊接、壓嵌(pressfit)、模鍛(swaging)、或適當的氣密元件)被密封到主體 408。一第二對應孔係接收氣體分配件 162 的密閉端 442，從而使氣體經由口 406 流入聯結器 400、氣體分配件 162 的開放端 440，以及流動到密閉端 442。氣體經由複數個非對稱的分散口而離開氣體分配件 162，如下文將參照第 5 圖進一步討論。

第 4B 圖係繪示聯結器 450 的一替代性實施例的截面圖。除了橫孔 452 以外，聯結器 450 實質上類似於前述聯結器 400，其中該橫孔 452 係延伸穿過主體 408 以使得氣體分配件 462 之兩開放端 440 得以接收從口 406 流穿通道 430 的氣體。

第 5 圖係為沿著第 2 圖線 5-5 之氣體分配件 162 的截面圖。氣體分配件 162 能夠類似地被安裝。氣體分配件 162 包括複數個孔，該些孔允許氣體進入區域 172。在一實施

例中，內側與外側氣體注射口 502、504 係形成穿過氣體分配件 162。氣體注射口 502、504 在垂直與水平平面中可以具有任何角度配向，其經選擇以在氣流擴散器 132 內產生希望的流動與/或壓力分佈。在第 5 圖繪示的實施例中，內側與外側氣體注射口 502、504 係同心地配置，並且具有與氣體分配板 164 之平面平行的中心線。

氣體注射口 502、504 的直徑可以不同或相同。例如，徑向面向內氣體注射口 504 的直徑可以大於徑向面向外氣體注射口 502 的直徑，以提供更大量的氣體到氣流擴散器 132 的內側區域。替代地，徑向面向外氣體注射口 502 的直徑可以大於徑向面向內氣體注射口 504 的直徑，以提供更大量的氣體到氣流擴散器 132 的外側區域。

此外，徑向面向內氣體注射口 504 沿著氣體分配件 162 的密度與/或分佈可以變化。例如，分配件 162 的單位長度之徑向面向內氣體注射口 504 的數目在一區域得以相對於其他區域更大。在第 2 圖繪示的實施例中，沿著氣體分配件 162，單位長度之徑向面向內氣體注射口 504 的數目與/或開放面積係從聯結器 400 更增加，其係由開放端 400 所測量。此種配置能夠被用來在靠近聯結器 400 處(或其他經選擇的區域)輸送更大量氣體，或補償沿著分配件長度的壓降，從而使靠近密閉端 442 的孔 504 相較於具有對稱分散孔的分配件能夠接收更大量氣體。

可以推知，徑向面向內氣體注射口 504 之密度、開放面積與/或分佈可以與徑向面向外氣體注射口 502 相同或

不同。也可以推知，氣體注射口 502、504 的相對直徑可以被選擇，以在靠近聯結器 400 處(或其他經選擇的區域)輸送更大量氣體，或補償沿著分配件長度的壓降，從而使靠近密閉端(或其他經選擇的區域)的氣體注射口 502、504 相較於具有對稱分散孔的分配件能夠接收更大量氣體。

內側氣體分配件 160 之組態可以與外側氣體分配件 162 之組態類似或不同。在第 2 圖繪示之實施例中，內側與外側氣體分配件 160、162 係被建構成單位長度漸增的孔密度與/或開放面積，其由分配件的開放端測量。此外，在第 2 圖繪示之實施例中，沿著方配件從聯結器延伸到密閉端的方向，分配件 160、162 的聯結器 400、402 被配置成具有 180° 的相差。在替代性實施例中，內側與外側氣體分配件 160、162 係被建構成在開放端與密閉端之間具有實質上均勻的孔密度，但是從分配件 160、162 的開放端朝密地端具有漸減的孔直徑。也可以推知，氣體分配件 160、162 能夠以任何上述組合方式來配置。

第 6A-B 圖係繪示出擴散器 132 之板 128、164 如何耦接在一起以及擴散器 132 如何耦接到蓋組件 170。如第 6A 圖之截面圖所示，一緊固件 602 通過分配板 164 中之一空孔，並且與安裝板 128 中之一螺紋化孔啣合。如第 6B 圖之截面圖所示，一緊固件 612 通過形成在分配板 164 與安裝板 128 中之空孔，並且與蓋組件 170 中之一螺紋化孔啣合。此種裝設配置使得擴散器 132 可以輕易地從蓋組件 170 移除，藉此有助於具有不同流動組態之擴散氣得更換。另

外，板 164、128 可以輕易地被分離，以使得一或多個氣體分配件 160、162 能夠藉由移除與/或鬆弛托架 202 而輕易地被更換，藉此能夠快速地再安裝擴散器 132 且適用於其他製程控制屬性。

第 8 圖為選擇氣體分配件 160、162 組態之示範性方法 800 之一實施例的方塊圖。此方法 800 開始於方塊 802，其決定由於使用傳統氣體擴散器(例如具有對稱的氣體輸送的擴散器)之腔室傳導性的處理結果。對於蝕刻製程在方塊 802 獲得之處理結果 900 被繪示在第 9A 圖，其顯示橫向與方位角的非均勻性。在方塊 804，選擇擴散器 132 的一組態以獲得非對稱的處理結果，假設製程在具有實質上均勻傳導性的腔室中執行。在方塊 804 所選擇之擴散器 132 的組態係補償了方塊 802 的非均勻性，因此能夠在方塊 806 獲得希望的處理結果。在方塊 806 獲得之處理結果 902 被繪示在第 9B 圖，其顯示了橫向與方位角的蝕刻結果的實質上改善。可以選擇擴散器 132 的組態以使處理結果置中(如第 9B 圖所示)，或將非均勻性減至最小且控制處理結果的橫向偏差。

當改變製程程式(process recipe)時，此製程尤其有用。若流速、間隔、RF 功率、電氣場或磁場、基板載座溫度梯度、或其他製程參數中之一或多個改變而導致傳導性或腔室內電漿位置的偏移，此偏移得以藉由改片擴散器 132 的組態被調整以提供希望的處理結果。這可以透過更換擴散器或擴散器內之一或多個氣體分配件來實現。依此

方式，可以達到迅速且低成本的製程調整。

雖然前述說明是著重在本發明之一些實施例，在不脫離本發明之基本範疇下，可以構想出本發明之其他與進一步實施例，並且本發明之範疇係由隨附申請專利範圍來決定。

【圖式簡單說明】

本發明之前述特徵，即如以上摘述之本發明更特定的實施例，得以藉由參照實施例以及附圖來獲得且詳加瞭解。

第 1 圖為一示範性處理腔室之截面圖，該處理腔室具有本發明之氣流擴散器之一實施例。

第 2 圖為第 1 圖之氣流擴散器之一實施例的底部橫切圖。

第 3 圖為第 1 圖之氣流擴散器的部分截面圖，其係沿著第 2 圖之線 3-3 繪示。

第 4A 圖為第 1 圖之氣流擴散器的部分截面圖，其顯示聯結器之一實施例，其係沿著第 2 圖之線 4A-4A 繪示。

第 4B 圖為聯結器之另一實施例的截面圖。

第 5 圖為氣流擴散器的截面圖，其係沿著第 2 圖之線 5-5 繪示。

第 6A-B 圖為氣流擴散器的截面圖，其係沿著第 2 圖之線 6A-6A 與 6B-6B 繪示。

第 7A-B 圖為示範性氣體分配件之替代性實施例的底視圖。

第 8 圖為用於調整半導體製程之方法之一實施例的流程圖。

第 9A-B 圖為利用對稱性與非對稱性擴散器所獲得之處理結果的圖表。

然而，必須注意附圖僅繪示出本發明之典型實施例且因此不會限制住本發明範圍，本發明允許其他等效實施例。也可以推知的是一實施例的特徵得以有利地被應用在其他實施例中，不需贅述。

【主要元件符號說明】

102	腔室	108	底部
110	主體	112	段
114	基板	116	載座
118	RF 源	119	變壓器
120	電源供應器	122	偏壓源
124	網路	126	夾盤
127	節流閥	128	安裝板
130	壁	131	內襯
132	擴散器	134	接地
135	口	136	泵
138	氣體控制板	140	表面
154	功率源	160	分配件
162	分配件	164	板
168	孔	170	蓋

- | | | | |
|-----|---|-----|--------|
| 172 | 區域 | 174 | 區塊 |
| 176 | 區塊 | 178 | 內部體積 |
| 180 | 製程區域 | 202 | 托架 |
| 302 | 翼片 | 304 | 緊固件 |
| 306 | 孔 | 308 | 指部 |
| 400 | 聯結器 | 402 | 聯結器 |
| 404 | 桿 | 406 | 螺紋化口 |
| 408 | 主體 | 410 | 公螺紋化部分 |
| 412 | 通道 | 702 | 氣體分配件 |
| 712 | 氣體分配件 | 722 | 氣體分配件 |
| 732 | 氣體分配件 | | |
| 800 | 方法 | | |
| 802 | 決定由於使用傳統氣流擴散器(即具有對稱氣體輸送的擴散器)所導致之處理腔室之傳導性的第一處理結果 | | |
| 804 | 選擇非對稱擴散器的組態,以提供能夠補償處理腔室傳導性的第二處理結果 | | |
| 806 | 在具有非對稱擴散器的處理腔室中處理一基板,以獲得希望的處理結果 | | |
| 900 | 處理結果 | | |
| 902 | 處理結果 | | |

101年8月31日修(更)正替換頁本

十、申請專利範圍：

1. 一種真空處理腔室，包含：

一腔室主體，具有一內部體積；

一基板支撐件，設置在該內部體積中；

一泵送口，設置在該基板支撐件之一基板支撐表面的平面下方，其中該泵送口的位置與該內部體積的幾何形態具有一組態，該組態對於設置在該基板支撐件之該基板支撐表面上之一基板係產生一非對稱處理結果；以及

一氣體分配組件，設置在該基板支撐件之該基板支撐表面的平面上方，該氣體分配組件包括一氣體分配板及至少一氣體注射環，該氣體注射環具有非對稱之多個氣體注射口的分佈，該些氣體注射口可經操作以於該氣體注射環和該氣體分配板之間產生不對稱的氣體分佈，其中該氣體注射環之組態係經選擇以調整由該泵送口之位置與該內部體積之幾何形態所造成之該處理結果的對稱性。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之真空處理腔室，其中該氣體分配組件之組態係經選擇以使得由該泵送口之位置與該內部體積之幾何形態所造成之該處理結果為實質上對稱。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之真空處理腔室，更包含：

至少一線圈，位在該腔室主體的外面，該線圈能被能量化以橫向地調整該處理結果的分佈。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之真空處理腔室，其中該氣體分配組件更包含：

多個內側與外側氣體注射環，可獨立地控制以改變該處理結果的橫向分佈。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之真空處理腔室，其中該氣體注射環包括徑向設置於該氣體注射環上之複數個氣體注射口。

6. 一種真空處理腔室，包含：

一腔室主體，具有一內部體積；

一基板支撐件，設置在該內部體積中；

至少二氣體注射環，該些氣體注射環係非同心或具有不同形狀，至少一氣體注射環具有非對稱之多個氣體注射口的分佈；以及

一氣體分配板，設置於該基板支撐件和該氣體注射環之間。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之真空處理腔室，其中該些氣體注射口的分佈係經選擇以產生一實質上非對稱的處理結果。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之真空處理腔室，其中該些氣體注射口的分佈係經選擇以由該腔室主體之流動傳導性所產生的一非對稱結果來產生一實質上對稱的處理結果。
9. 如申請專利範圍第 6 項所述之真空處理腔室，其中該至少二氣體注射環之每一者包括複數個氣體注射口，該些氣體注射口係穿過該些氣體注射環之每一者的一內側表面和一外側表面而形成。
10. 一種真空處理腔室，包含：
 - 一腔室主體，具有多個側壁與一蓋，該些側壁與該蓋界定一內部體積；
 - 一基板支撐件，設置在該內部體積中；以及
 - 一氣體分配組件，包含：
 - 一氣體分配板，耦接到該蓋；以及
 - 至少一環，位在該氣體分配板與該蓋之間，該環具有一非對稱之多個氣體注射口的分佈，該些氣體注射口可經操作以於該環和該氣體分配板之間產生不對稱的氣體分佈。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之真空處理腔室，其中該環之該些口的配向係不同於穿過該氣體分配板所形成

之多個氣流穿洞的配向。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之真空處理腔室，其中該氣體分配組件更包含一內側環與一外側環，該些環各具有多個氣體注射口。

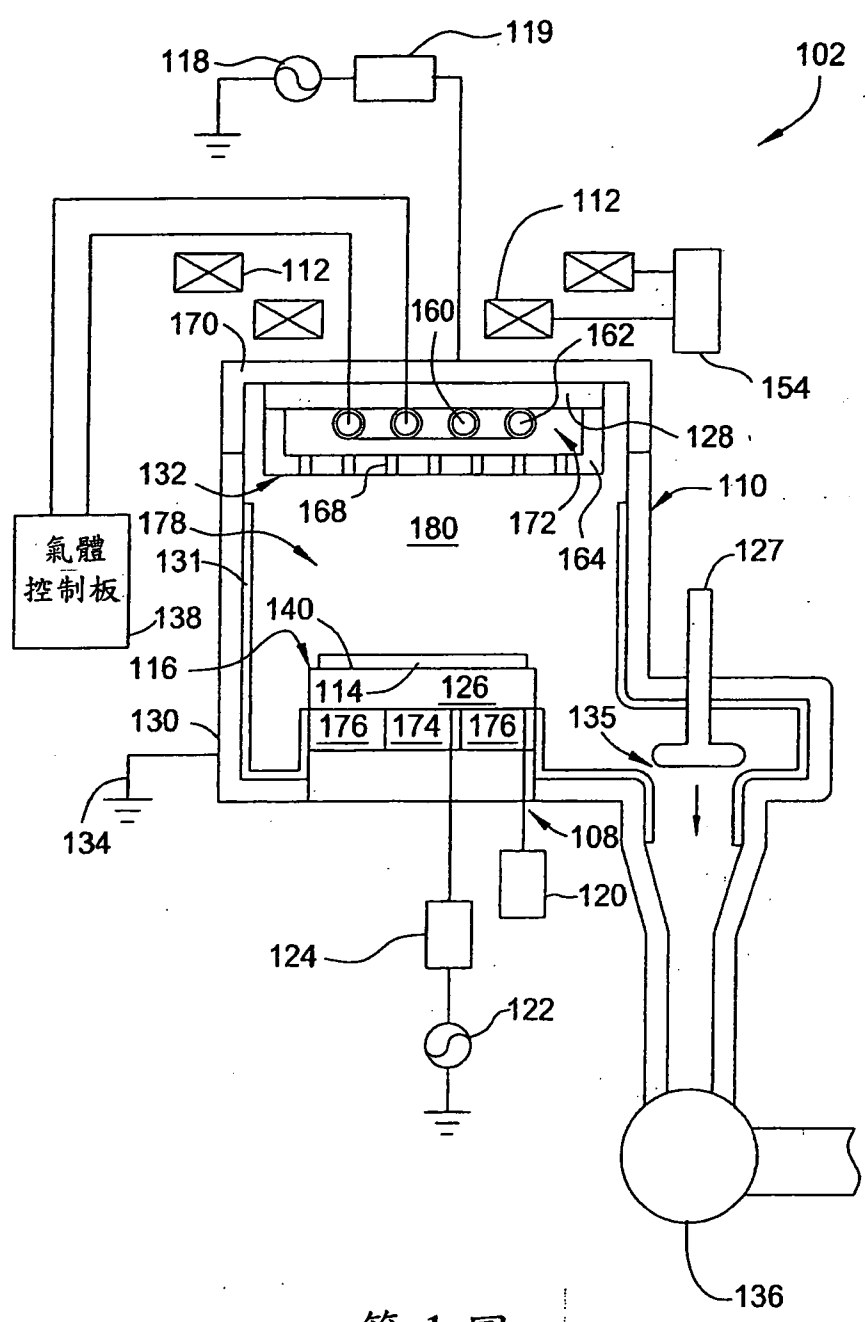
13. 如申請專利範圍第 10 項所述之真空處理腔室，其中該環之該些口係實質上垂直於穿過該氣體分配板所形成之多個氣流穿洞。

14. 一種氣體分配組件，包含：

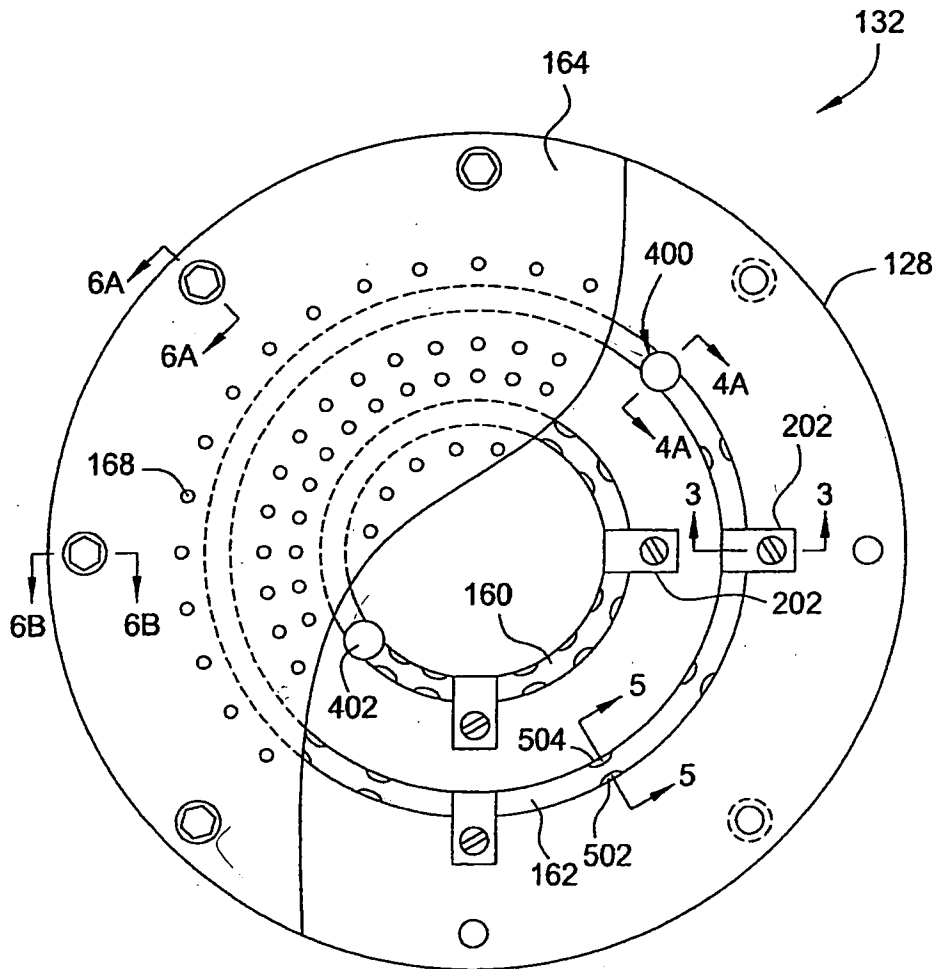
一氣體分配板，具有穿過該板所形成之複數個穿洞，該些穿洞之配向實質上平行於該板之中心線；以及至少一環，耦接到該氣體分配板，該環具有複數個氣體注射口，該些氣體注射口的配向係不同於該板之該些穿洞的配向，其中該至少一環之該些氣體注射口更有一非對稱的分佈，該些氣體注射口可經操作以於該環和該氣體分配板之間產生不對稱的氣體分佈。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之氣體分配組件，其中該至少一環更包含：

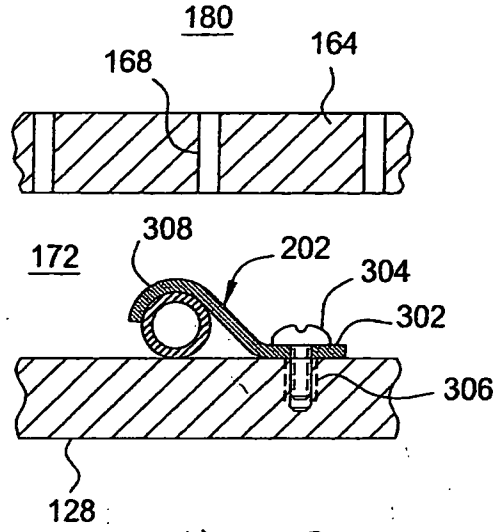
一內側環與一外側環。



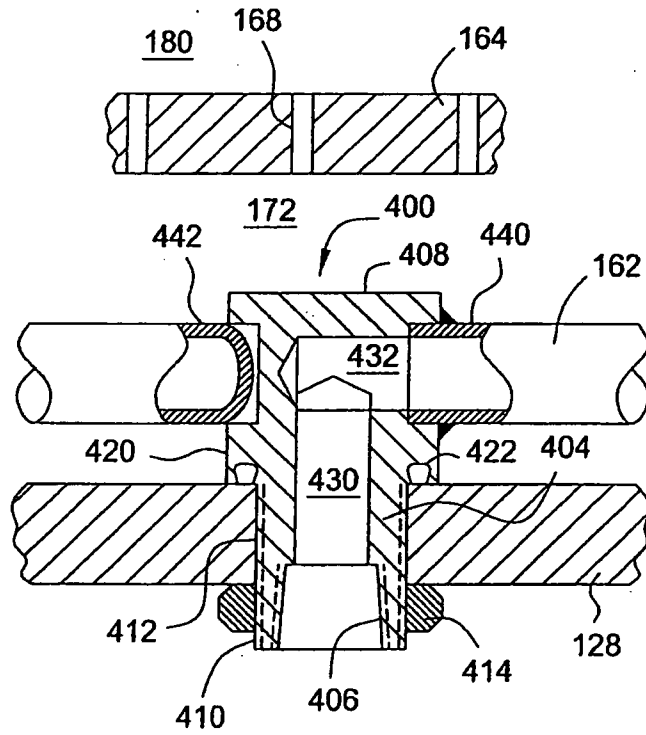
第 1 圖



第 2 圖

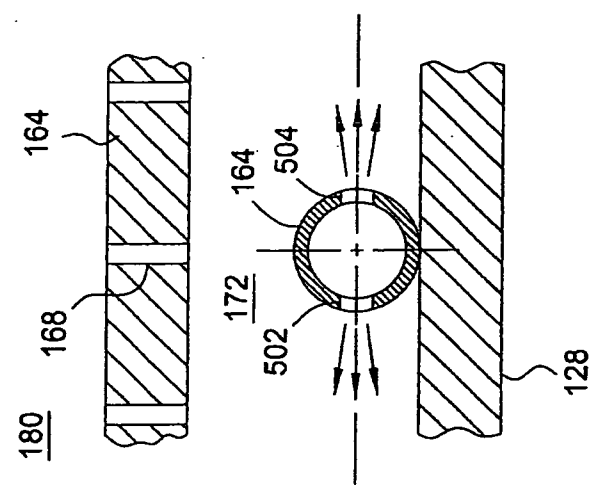


第 3 圖

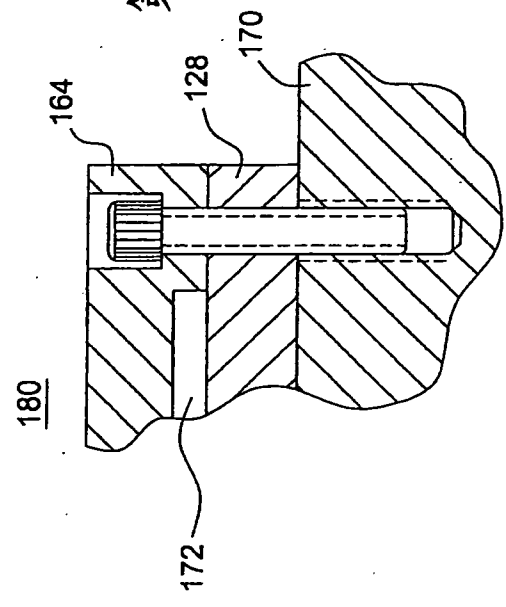


第 4A 圖

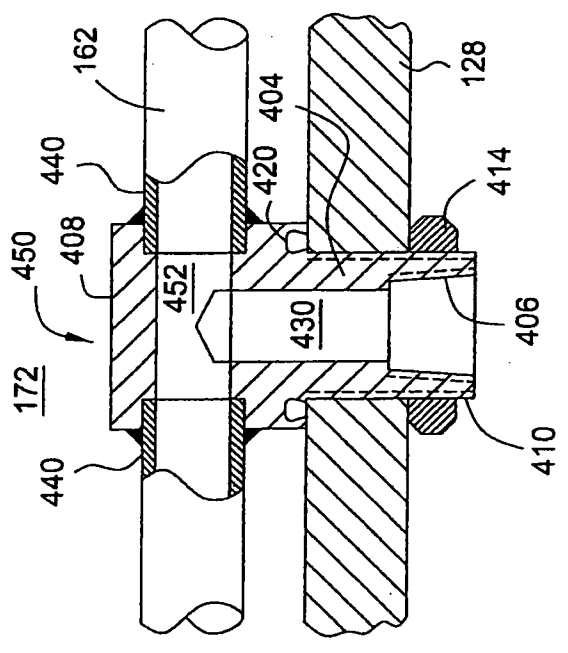
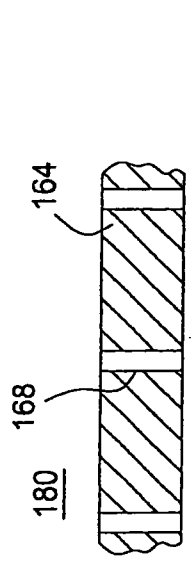
第 5 圖



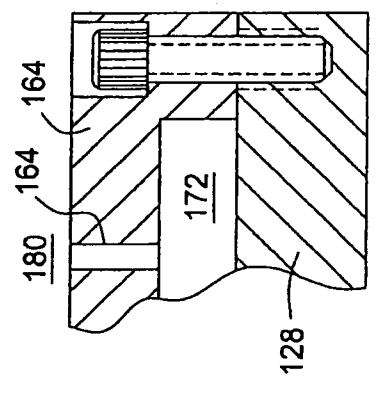
第 6B 圖

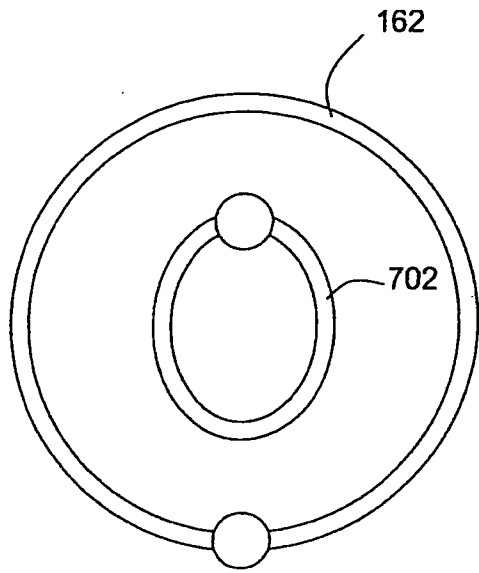


第 4B 圖

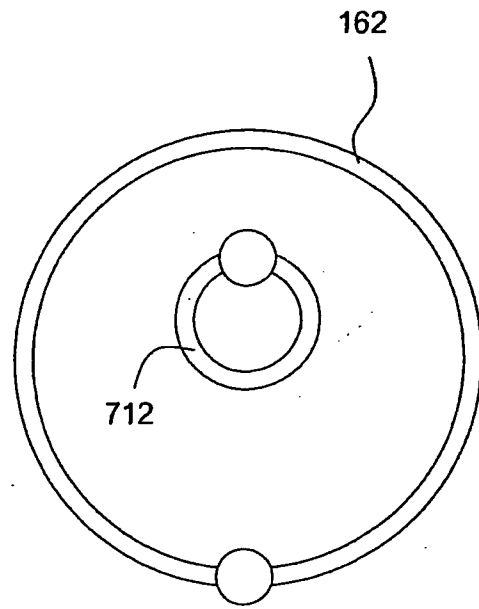


第 6A 圖

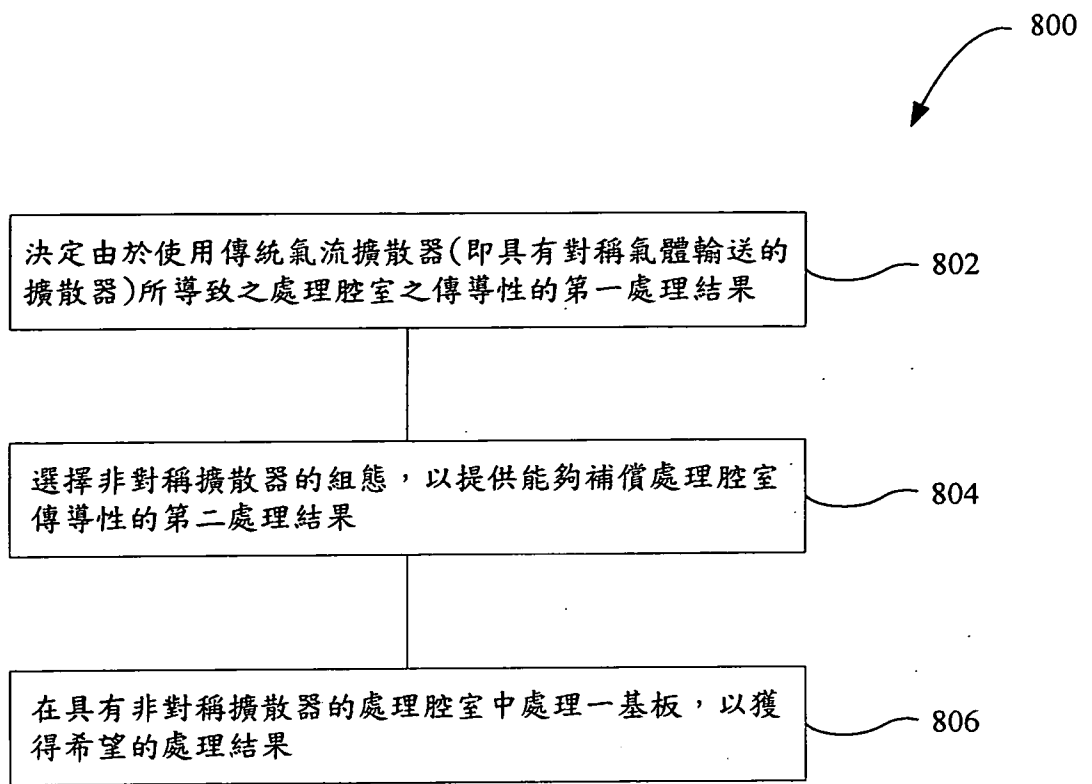




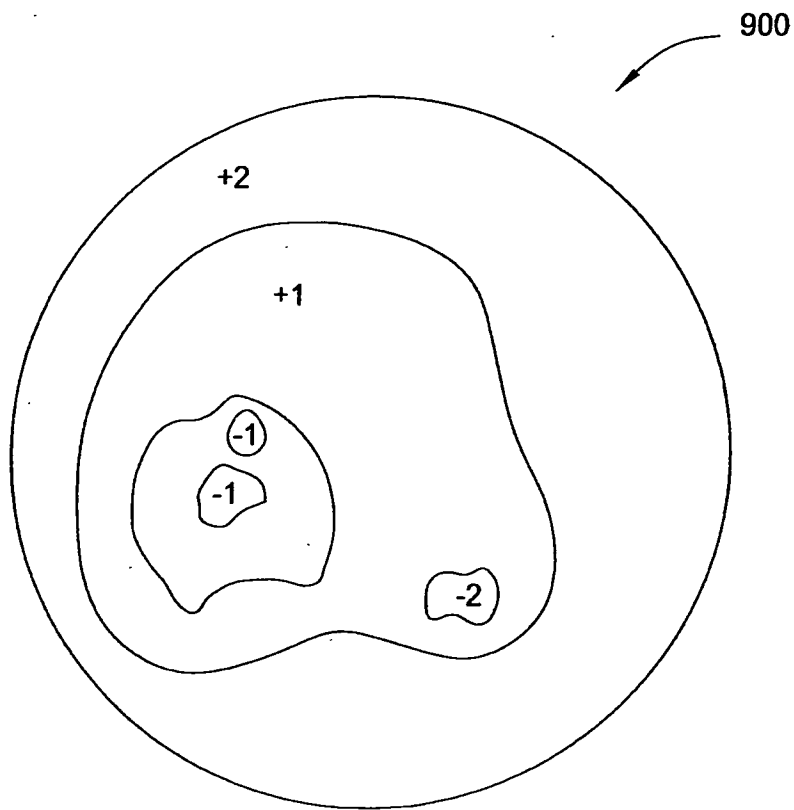
第 7A 圖



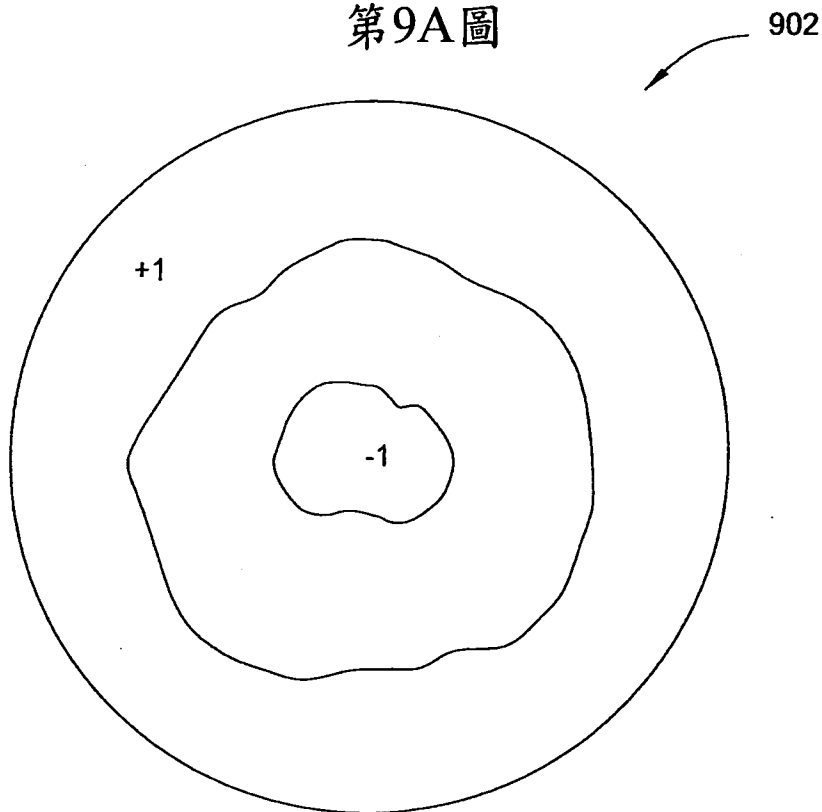
第 7B 圖



第 8 圖



第9A圖



第9B圖