



(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 201724340 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105126616

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl.：

*H01L21/683 (2006.01)**H01L21/205 (2006.01)**H01L21/3065(2006.01)*

(30)優先權：2015/08/20

南韓

10-2015-0117464

(71)申請人：周星工程股份有限公司 (南韓) JUSUNG ENGINEERING CO.,LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：千珉鎬 CHEON, MIN-HO (KR)；劉眞赫 YOO, JIN-HYUK (KR)；黃喆周 HWANG, CHUL-JOO (KR)

(74)代理人：許世正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：15 共 57 頁

(54)名稱

基板處理設備與基板處理方法

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING METHOD

(57)摘要

本發明實施例之一種基板處理設備包含製程腔室、基板支撐部、腔室蓋以及氣體分配單元。基板支撐部被安裝於製程腔室中以支撐複數個基板以及沿特定方向旋轉。腔室蓋覆蓋製程腔室之頂部以與基板支撐部相對。氣體分配單元被安裝於腔室蓋中以在空間上分隔不同的第一與第二氣體，以及將空間分隔的第一氣體與氣體分配至複數個基板。基板支撐部包含被提供為可旋轉的第一盤以及被放置於第一盤上的至少一個第二盤，至少一個第二盤依照第一盤之旋轉圍繞第一盤之中心旋轉與繞轉，複數個基板被放置於至少一個第二盤上。

A substrate processing apparatus according to an embodiment of the present invention may include a process chamber, a substrate supporting part installed in the process chamber to support a plurality of substrates and rotating in a certain direction, a chamber lid covering a top of the process chamber to be opposite to the substrate supporting part, and a gas distribution unit installed in the chamber lid to spatially separate different first and second gases and distribute the spatially separated first and second gases to the plurality of substrates. The substrate supporting part may include a first disk provided to be rotatable and at least one second disk disposed on the first disk to rotate and revolve about a center of the first disk according to the first disk rotating, the plurality of substrates being disposed on the at least one second disk.

指定代表圖：

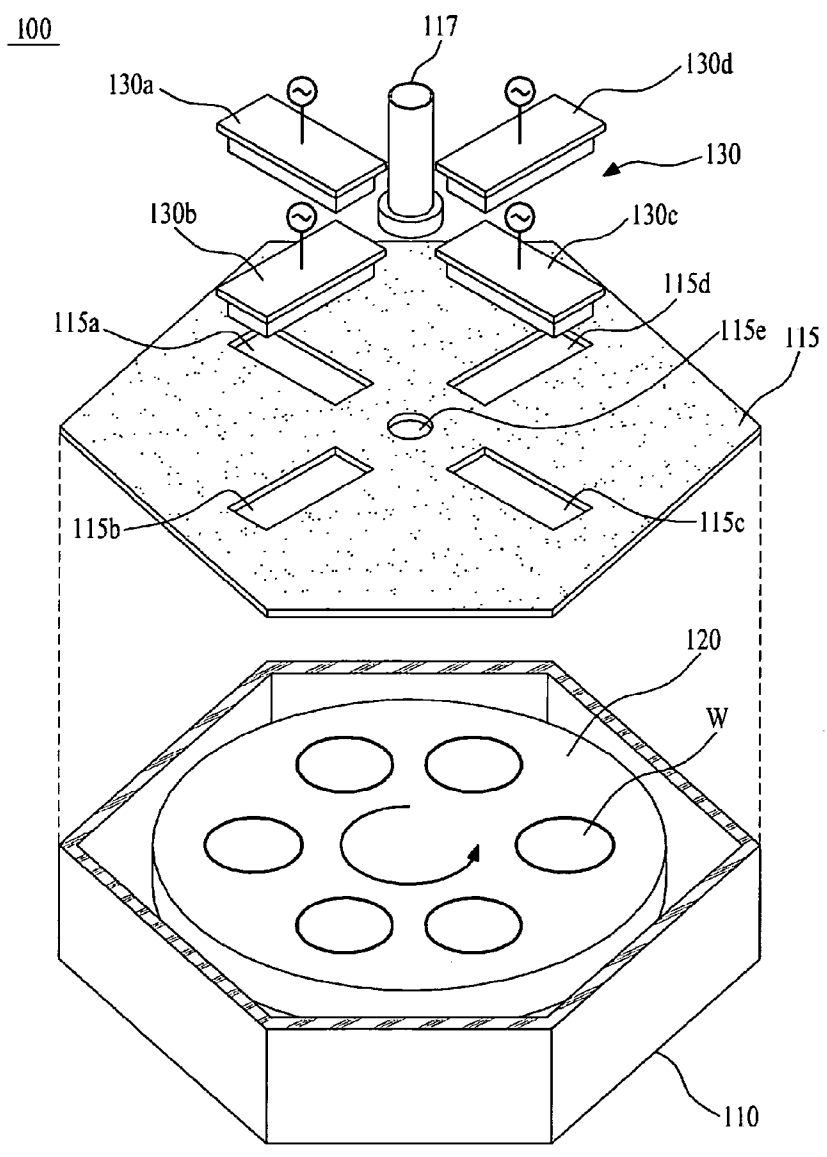


圖 2a

符號簡單說明：

- W . . . 基板
- 100 . . . 基板處理設備
- 110 . . . 製程腔室
- 115 . . . 腔室蓋
- 115a、115b、115c、115d . . . 模組安裝部
- 115e . . . 泵抽孔
- 117 . . . 泵抽管
- 120 . . . 基板支撐部
- 130 . . . 氣體分配單元
- 130a、130b、130c、130d . . . 氣體分配模組



申請日: 105. 8. 19

201724340

【發明摘要】

IPC分類: H01L 21/687 (2006.01)
H01L 21/205 (2006.01)
H01L 21/3065 (2006.01)

【中文發明名稱】 基板處理設備與基板處理方法

【英文發明名稱】 SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE
PROCESSING METHOD

【中文】

本發明實施例之一種基板處理設備包含製程腔室、基板支撐部、腔室蓋以及氣體分配單元。基板支撐部被安裝於製程腔室中以支撐複數個基板以及沿特定方向旋轉。腔室蓋覆蓋製程腔室之頂部以與基板支撐部相對。氣體分配單元被安裝於腔室蓋中以及在空間上分隔不同的第一與第二氣體，以及將空間分隔的第一氣體與氣體分配至複數個基板。基板支撐部包含被提供為可旋轉的第一盤以及被放置於第一盤上的至少一個第二盤，至少一個第二盤依照第一盤之旋轉圍繞第一盤之中心旋轉與繞轉，複數個基板被放置於至少一個第二盤上。

【英文】

A substrate processing apparatus according to an embodiment of the present invention may include a process chamber, a substrate supporting part installed in the process chamber to support a plurality of substrates and rotating in a certain direction, a chamber lid covering a top of the process chamber to be opposite to the substrate supporting part, and a gas distribution unit installed in the chamber lid to spatially separate different first and second gases and distribute the spatially separated first and second gases to the plurality of substrates. The substrate supporting part may include a first disk provided to be rotatable and at least one second disk disposed on the first disk to rotate and revolve about a center of the first disk according to the first disk rotating, the plurality of substrates being disposed on the at least one second disk.

【指定代表圖】 第2A圖

【代表圖之符號簡單說明】

W 基板

100 基板處理設備

110 製程腔室

115 腔室蓋

115a、115b、115c、115d 模組安裝部

115e 泵抽孔

117 泵抽管

120 基板支撐部

130 氣體分配單元

130a、130b、130c、130d 氣體分配模組

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板處理設備與基板處理方法

【英文發明名稱】 SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種基板處理設備與基板處理方法。

【先前技術】

【0002】 本文描述的細節僅僅提供實施例之有關背景資訊以及並非構成習知技術。

【0003】 通常，薄膜層、薄膜電路圖案或光學圖案應該形成於基板表面上以用於製造太陽能電池、半導體裝置、平面顯示裝置等。為此，完成半導體製造製程，以及半導體製造製程的例子包含於基板上沈積包含特別材料之薄膜之薄膜沈積製程、利用感光材料選擇性地曝光部分薄膜之光刻製程、將被選擇性曝光部分對應的薄膜移除以形成圖案之蝕刻製程等。

【0004】 在基板處理設備內部完成半導體製造製程，其中基於最佳的環境設計基板處理設備以用於對應製程，以及近來，基於電漿完成沈積或蝕刻製程的基板處理設備被大量使用。

【0005】 基於電漿之基板處理設備的例子包含利用電漿形成薄膜之電漿增強化學氣相沈積（plasma enhanced chemical vapor deposition；PECVD）設備、用於蝕刻且圖案化薄膜之電漿蝕刻設備等。

【0006】 圖 1 為描述一般的基板處理設備之示意圖。

【0007】 請參考圖 1，一般的基板處理設備包含腔室 10、電漿電極 20、基座 30 以及氣體分配工具（gas distribution means）40。

【0008】 腔室 10 為基板處理製程提供反應空間。這種情況下，腔室 10 之一個底板表面與排氣口 12 連通，用於排空反應空間。

【0009】 電漿電極 20 被安裝於腔室 10 上以密封反應空間。

【0010】 電漿電極 20 之一側透過匹配組件 22 電連接一個射頻 (RF) 電源 24。這種情況下，射頻電源 24 產生射頻功率以及將射頻功率供應至電漿電極 20。

【0011】 此外，電漿電極 20 的中央部連通氣體供給管 26，氣體供給管 26 為基板處理製程供應來源氣體 (source gas)。

【0012】 匹配組件 22 係連接於電漿電極 20 與射頻電源 24 之間，以及將源阻抗 (source impedance) 與射頻電源 24 供應至電漿電極 20 的射頻功率的負載阻抗匹配。

【0013】 基座 30 係安裝於腔室 10 中，以及支撐從外部裝載的複數個基板 W。基座 30 係為與電漿電極 20 相對的相對電極以及透過提升軸 32 電接地。提升軸 32 升高以及降低基座 30。

【0014】 提升軸 32 係透過提升設備 (圖未示) 在上下方向被升高與降低。此時，提升軸 32 被風箱 (bellows) 34 包圍，風箱 34 密封提升軸 32 與腔室 10 之底板表面。

【0015】 氣體分配工具 40 被安裝於電漿電極 20 下方以與基座 30 相對。這種情況下，在氣體分配工具 40 與電漿電極 20 之間提供氣體擴散空間 42，氣體供給管 26 供應的來源氣體穿透電漿電極 20 在氣體擴散空間 42 處擴散。透過與氣體擴散空間 42 連通的複數個氣體分配孔 44，氣體分配工具 40 均勻地將來源氣體分配到反應空間的整個部分。

【0016】 一般的基板處理設備將基板 W 裝載至基座 30 上，將來源氣體分配至腔室 10 的反應空間，以及將射頻功率供應至電漿電極 20 以產生電場，由此利用電場在基板 W 上產生的電漿在基板 W 上形成薄膜。

【0017】 然而，在一般的基板處理設備中，因為分配空間與電漿空間相同，基於反應空間中產生的電漿密度的均勻性判斷基板 W 上沈積的薄膜材料的均勻性，為此，難以控制薄膜材料的品質。

【發明內容】

【0018】 <技術問題>

【0019】 因此，鑑於以上問題完成本發明，以及本發明的目的在於係提供一種基板處理設備與基板處理方法，在空間上將分配至基板的來源氣體與反應氣體分離，轉動與旋轉第一盤與第二盤的每一個以增加基板上沈積的薄膜的沈積均勻度，便於控制薄膜的品質，以及將腔室中沈積的累積厚度最小化以減少顆粒。

【0020】 除了本發明之上述目的以外，以下將描述本發明之其他特徵與優點，但是本領域的普通技術人員將從以下描述將清楚地理解本發明之其他特徵與優點。

【0021】 <技術方案>

【0022】 爲了完成上述目的，本發明實施例之一種基板處理設備包含：製程腔室；基板支撐部，被安裝於製程腔室中以支撐複數個基板，基板支撐部沿特定方向旋轉；腔室蓋，覆蓋製程腔室之頂部以與基板支撐部相對；以及氣體分配單元，被安裝於腔室蓋中，以在空間上分隔不同的第一氣體與第二氣體，以及將空間分隔的第一氣體與第二氣體分配至複數個基板，其中基板支撐部包含：第一盤，被提供爲可旋轉；以及至少一個第二盤，被放置於第一盤上，以依照第一盤之旋轉圍繞第一盤之中心旋轉與繞轉，複數個基板被放置於至少一個第二盤上，以及第一盤之旋轉速度不同於第二盤之旋轉速度。

【0023】 A ratio of the 旋轉速度 of the first disk to the 旋轉速度 of the second disk may be 1 : 0.1 or more and 1 : less than 1.

【0024】 氣體分配單元包含：第一氣體分配模組，被安裝於腔室蓋中，以將供應之第一氣體分配至複數個接地電極組件之間提供的氣體分配空間；以及第二氣體分配模組，被安裝於腔室蓋中且與第一氣體分配模組分離，第二氣體分配模組將供應之第二氣體分配至複數個接地電極組件間提供的氣體分配空間。

【0025】 爲了完成上述目的，本發明實施例之基板處理設備包含：製程

腔室；基板支撐部，被安裝於製程腔室中以支撐複數個基板，基板支撐部沿特定方向旋轉；腔室蓋，覆蓋製程腔室之頂部以與基板支撐部相對；以及氣體分配單元，包含第一氣體分配模組與第二氣體分配模組，第一氣體分配模組被安裝於腔室蓋中以與基板支撐部上的第一氣體分配區域重疊，第一氣體分配模組將第一氣體分配至第一氣體分配區域，第二氣體分配模組被安裝於腔室蓋中以與第二氣體分配區域重疊，第二氣體分配區域與第一氣體分配區域在空間上分隔，第二氣體分配模組將第二氣體分配至第二氣體分配區域，其中基板支撐部包含：第一盤，被提供為可旋轉；以及至少一個第二盤，被放置於第一盤上，以依照第一盤旋轉而圍繞第一盤之中心旋轉與繞轉，複數個基板被放置於至少一個第二盤上，以及依照供應至電漿電極組件之電漿功率，第二氣體分配模組使得第二氣體電漿化以將電漿化之第二氣體分配，電漿電極組件與複數個接地電極組件交替放置。

【0026】 第一氣體分配模組將供應之第一氣體照常分配至複數個接地電極組件之間，或者使得第一氣體電漿化以依照供應之電漿功率將電漿化之第一氣體分配至電漿電極組件，電漿電極組件與複數個接地電極組件交替放置。

【0027】 氣體分配單元更包含第三氣體分配模組與第四氣體分配模組，被安裝於腔室蓋中且被放置於第一氣體分配模組與第二氣體分配模組之間以分配第三氣體至複數個基板。

【0028】 為了完成上述目的，本發明實施例之基板處理設備包含：製程腔室；基板支撐部，被安裝於製程腔室中以支撐複數個基板，基板支撐部沿特定方向旋轉；腔室蓋，覆蓋製程腔室之頂部以與基板支撐部相對；以及氣體分配單元，包含複數個氣體分配模組，依照一定間隔排列於腔室蓋中，複數個氣體分配模組各自包含氣體分配空間，被提供於複數個接地電極組件之間，其中依照供應至電漿電極組件之電漿功率，氣體分配模組之至少一個於氣體分配空間中產生電漿，電漿電極組件與複數個接地電極組件交替放置，以及基板支撐部包含：第一盤，被提供為可旋轉；以及至少一個第二盤，被放置於第一盤上，

以依照第一盤之旋轉圍繞第一盤之中心旋轉與繞轉，複數個基板被放置於至少一個第二盤上。

【0029】 爲了完成上述目的，本發明實施例之基板處理方法包含：(A) 於製程腔室中安裝的基板支撐部上，依照一定間隔排列複數個基板；(B) 旋轉其上放置複數個基板之基板支撐部，以依照第一盤之旋轉圍繞第一盤之中心軸旋轉與繞轉第二盤；以及(C) 在空間上分離不同的第一氣體與第二氣體，以及利用第一氣體分配模組與第二氣體分配模組之每一個將空間上分離的第一氣體與第二氣體分配至複數個基板，第一氣體分配模組與第二氣體分配模組依照一定間隔排列於腔室蓋中，腔室蓋覆蓋製程腔室之頂部以與基板支撐部相對，其中步驟(C)中，第一氣體分配模組將供應至複數個接地電極組件之間的氣體分配空間的第一氣體分配至複數個基板，以及第二氣體分配模組將供應至複數個接地電極組件之間的氣體分配空間的第二氣體分配至複數個基板，以在空間上與第一氣體分離。

【0030】 A ratio of a 旋轉速度 of the first disk to a 旋轉速度 of the second disk may be 1 : 0.1 or more and 1 : less than 1.

【0031】 步驟(C)同時或順序地完成透過第一氣體分配模組分配第一氣體之第一氣體分配作業與透過第二氣體分配模組分配第二氣體之第二氣體分配作業。

【0032】 第一氣體透過第一氣體分配模組之氣體分配空間中產生的電漿被改變爲電漿化之第一氣體，以及電漿化之第一氣體被分配至複數個基板。

【0033】 <有益效果>

【0034】 依照技術方案，利用空間上彼此分離且放置於基板支撐部上的複數個氣體分配模組，本發明之基板處理設備與基板處理方法在空間上分離來源氣體與反應氣體，以及將來源氣體與反應氣體分配至基板，從而增加每一基板上沈積的薄膜的沈積均勻性，便於控制薄膜的品質，以及最小化製程腔室中沈積的累積厚度以減少顆粒。

【0035】 另外，利用沖洗氣體，本發明之基板處理設備與基板處理方法避免來源氣體與反應氣體在被分配至基板的中途之間發生反應，從而進一步便於控制薄膜材料的均勻性與薄膜材料的品質。

【0036】 實施例中，第二盤旋轉，因為未使用利用空氣或氣體的分離的第二盤旋轉設備，基板處理設備的結構被簡化，以及降低基板處理中使用的功率與能量的消耗量。

【0037】 另外，透過使用空氣或氣體的旋轉設備，顯著地降低空氣或氣體中包含的且被吸收至基板比如晶元等等之上的雜質所導致的產品缺陷。

【0038】 另外，透過抑制第二盤旋轉時出現的振動或雜訊，避免第二盤頂部上裝載的基板的晃動、基板上的非均勻沈積與蝕刻。

【0039】 另外，如果透過不同地設定第一盤的旋轉速度與第二盤的旋轉速度，不同地保持速度的恆定比率，則容易控制薄膜材料之均勻性與薄膜材料之品質。

【圖式簡單說明】

【0040】

圖 1 係為描述一般的基板處理設備之示意圖。

圖 2A 係為描述本發明第一實施例之基板處理設備之示意圖。

圖 2B 係為本發明實施例之基板處理設備之剖面透視圖。

圖 3 係為圖 2A 所示氣體分配模組之橫斷面之剖面圖。

圖 4A 係為描述本發明第一實施例之使用上述基板處理設備之基板處理方法之示意圖。

圖 4B 係為描述圖 4A 之第一至第四氣體分配模組之作業順序之波形圖。

圖 5A 至 5D 係為描述使用圖 2 所示第一至第四氣體分配模組之基板處理方法之修正例子之波形圖。

圖 6 係為描述本發明第一實施例之基板處理設備之修正實施例之示意圖。

圖 7 係為描述圖 6 所示之第一至第四氣體分配模組之作業順序之波形圖。

圖 8 係為本發明第二實施例之基板處理設備之示意圖。

圖 9 係為圖 8 所示第一與第三氣體分配模組的每一個的橫斷面之剖面圖。

圖 10 係為描述使用上述本發明第二實施例之基板處理設備之基板處理方法之示意圖。

圖 11 係為本發明第三實施例之基板處理設備之示意圖。

圖 12 係為描述使用上述本發明第三實施例之基板處理設備之基板處理方法之示意圖。

圖 13 係為本發明第四實施例之基板處理設備之示意圖。

圖 14 係為描述使用上述本發明第四實施例之基板處理設備之基板處理方法之示意圖。

圖 15 係為描述使用上述圖 2B 所示之基板處理設備之基板處理方法之示意圖。

【實施方式】

【0041】 以下將結合附圖詳細描述實施例。因為發明概念可以具有多種修正的實施例，本發明之圖式與實施方式描述較佳實施例。然而，這並非限制發明概念於特定的實施例內，應理解發明概念覆蓋發明概念的構思與技術範圍內的全部的修正方案、等同方案與替代方案。圖式中，為了描述的清楚與方便，可放大每一元件的尺寸或形狀。

【0042】 可使用術語例如第一與第二以描述多個元件，但是這些元件並非受到這些術語的限制。使用這些術語的目的僅僅用於區分一個元件與另一個元件。此外，考慮到實施例之功能與作業而特別定義的術語僅僅用於描述實施例，並非限制實施例之範圍。

【0043】 描述實施例時，被描述為形成於每一元件的上方（之上）或下

方（之下）的情況下，「上方（之上）」或「下方（之下）」包含兩個元件彼此直接接觸或者一或多個元件被間接地置於兩個元件之間。此外，被表示為上方（之上）或下方（之下）的情況還包含關於一個元件的向下方向與向上方向。

【0044】 另外，以下使用的關係術語比如「上方／上部／之上」以及「下方／下部／之下」僅僅用於區分任意一個物質或元件與另一個物質或元件，不必期望或包含這些物質或元件之間的任意實體或邏輯關係或順序。

【0045】 以下，將結合附圖詳細描述本發明之較佳實施例。

【0046】 圖 2A 係為描述本發明第一實施例之基板處理設備之示意圖，以及圖 3 係為圖 2A 所示氣體分配模組之橫斷面之剖面圖。

【0047】 請參考圖 2A 與圖 3，本發明第一實施例之基板處理設備 100 包含製程腔室 110、腔室蓋 115、基板支撐部 120 以及氣體分配單元 130。

【0048】 製程腔室 110 為基板處理製程例如薄膜沈積製程提供反應空間。製程腔室 110 之底板表面或側表面與排氣管（圖未示）連通，用於排出反應空間中的氣體等。

【0049】 腔室蓋 115 被安裝於製程腔室 110 上以覆蓋製程腔室 110 之頂部。腔室蓋 115 支撐氣體分配單元 130 以及包含複數個模組安裝部 115a 至 115d，氣體分配單元 130 被插入模組安裝部 115a 至 115d 內且安裝於其中。這種情況下，複數個模組安裝部 115a 至 115d 被提供於腔室蓋 115 中，以及以 90 度為單位彼此間隔，以關於對角線方向之腔室蓋 115 之中心點對稱。

【0050】 圖 2A 中，腔室蓋 115 被表示為包含四個模組安裝部 115a 至 115d，但是並非限制於此。腔室蓋 115 可包含關於中心點對稱的 $2N$ （ N 為自然數）個模組安裝部。這種情況下，複數個模組安裝部沿對角線方向關於腔室蓋 115 的中心點對稱。以下，將假設包含第一至第四模組安裝部 115a 至 115d 描述腔室蓋 115。

【0051】 透過腔室蓋 115 中安裝的泵抽管 117，上述藉由腔室蓋 115 被密封的製程腔室 110 的反應空間耦合於外部泵抽工具（pumping means）（圖未示）。

【0052】 透過腔室蓋 115 之中心點中提供的泵抽孔 115e，泵抽管 117 連通製程腔室 110 之反應空間。因此，依照透過泵抽管 117 完成的泵抽工具之泵抽作業，製程腔室 110 之內部被置於真空狀態或者大氣壓狀態。

【0053】 基板支撐部 120 被可旋轉地安裝於製程腔室 110 中。穿透製程腔室 110 的中央底板表面的旋轉軸（圖未示）支撐基板支撐部 120。依照軸驅動組件（圖未示）之驅動，旋轉軸旋轉以沿特定方向旋轉基板支撐部 120。此外，暴露於外部的旋轉軸被製程腔室 110 底部上安裝的風箱（圖未示）密封。

【0054】 基板支撐部 120 支撐外部基板裝載設備（圖未示）裝載的複數個基板 W。這種情況下，基板支撐部 120 具有圓板形狀，以及複數個基板 W（例如，半導體基板或晶元）依照一定的間隔排列為圓形。

【0055】 圖 2B 係為剖面透視圖，表示本發明實施例之基板處理設備中之基板支撐部 120 之更多細節。實施例之基板處理設備包含第一盤 1000、第二盤 2000、金屬環 3000、軸承 6000 以及框架 5000。

【0056】 第一盤 1000 被容納於框架 5000 中包含的容納部 5100 內，以及被提供以完成關於框架 5000 之第一旋轉（即，將可被旋轉）。以下描述的第二盤 2000 被提供於第一盤 1000 中，以及關於第一盤 1000 之中央對稱。

【0057】 如圖 2B 所示，第一盤 1000 被裝設於框架 5000 上。這種情況下，放置第一盤 1000 的容納部 5100 被開槽，且被提供於框架 5000 中以具有與第一盤 1000 之面積與形狀對應的面積與形狀。

【0058】 如果第二盤 2000 被包含於第一盤 1000 中，根據其尺寸，多個第二盤 2000 呈輻射狀被放置於第一盤 1000 上。此外，放置第二盤 2000 的盤接收部被開槽，且被提供於第一盤 1000 上以具有與第二盤 2000 之面積與形狀對應的面積與形狀。

【0059】 第二盤 2000 被放置於第一盤 1000 上，以及基板被放置於第二盤 2000 之頂部上。隨著第一盤 1000 旋轉，第二盤 2000 旋轉以及完成關於第一盤 1000 中心之第二旋轉（即，繞轉）。

【0060】 基板（圖未示）被放置於第二盤 2000 之頂部上。這種情況下，如果在一個實施例中第二盤 2000 為圓形，則基板可以例如為圓形的晶元。因此，透過將包含源材料與／或諸如此類的製程氣體分配到基板比如第二盤 2000 頂部上放置的晶元，可完成基板處理。

【0061】 另外，第二盤 2000 關於第一基板的中心繞轉，且同時關於第二盤 2000 之中心旋轉，因此，沈積層或蝕刻形狀可形成於第二盤 2000 上放置的圓形基板上，以及關於基板之中心對稱。

【0062】 另外，第二盤 2000 關於第一盤 1000 之中心繞轉，且同時圍繞第二盤 2000 之中心旋轉，以及第一盤 1000 之旋轉速度不同於第二盤 2000 之旋轉速度。如果第一盤 1000 之旋轉速度不同於第二盤 2000 之旋轉速度，在第二盤 2000 上的基板（圖未示）上完成的沈積製程中，保持基板（圖未示）上的沈積均勻性恆定。

【0063】 第一盤 1000 之旋轉速度與第二盤 2000 之旋轉速度之比率中，如圖 15 所示，當第一盤 1000 之旋轉速度被設定為 1 時，第二盤 2000 之旋轉速度為 0.1 或大於 0.1 且小於 1 的情況下，基板上的沈積均勻性可保持於 1% 至 2%。

【0064】 第一盤 1000 之旋轉速度與第二盤 2000 之旋轉速度之比率為 1：小於 0.1 以及 1：等於或大於 1 的情況下，製程空間中分配的製程氣體的流動受到旋轉速度的影響，由於這個原因，基板上的沈積均勻性無法恆定。

【0065】 第一支撐部 2100 被提供於第二盤 2000 下方。第一支撐部 2100 可被提供於第二盤 2000 下方以突出。

【0066】 氣體分配單元 130 被插入腔室蓋 115 中提供的第一至第四模組安裝部 115a 至 115d 的每一個內且安裝於其中。氣體分配單元 130 在空間上分離且分配第一氣體與第二氣體至複數個基板 W 上，複數個基板 W 依照基板支撐部 120 之旋轉而旋轉。

【0067】 第一氣體為來源氣體，包含待被沈積於基板 W 上的薄膜材料。來源氣體包含矽（silicon；Si）、鈦族元素（鈦、鋯、鉛等）、鋁等。例如，包

含矽的來源氣體為矽烷 (silane ; SiH_4)、二矽烷 (disilane ; Si_2H_6)、三矽烷 (trisilane ; Si_3H_8)、四乙氧基矽烷 (tetraethylorthosilicate ; TEOS)、二氯矽烷 (dichlorosilane ; DCS)、六氯乙矽烷 (hexachlorodisilane ; HCD)、三(二甲胺基)矽烷 (tri-dimethylaminosilane ; TriDMAS)、三甲矽烷基氨 (trisilylamine ; TSA) 與／或諸如此類。

【0068】 第二氣體由反應氣體組成，反應氣體與來源氣體反應以允許來源氣體中包含的薄膜材料被沈積於基板 W 上。例如，反應氣體由氮氣 (N_2)、氧氣 (O_2)、二氧化氮 (N_2O) 以及臭氧 (O_3) 中至少一種氣體組成。

【0069】 氣體分配單元 130 包含第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d，分別被插入腔室蓋 115 中提供的第一至第四模組安裝部 115a 至 115d 內且被安裝於其中，第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 在空間上分離且分配第一與第二氣體至基板支撐部 120 上定義的且空間上彼此分離的第一至第四氣體分配區域。

【0070】 第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 分別被插入腔室蓋 115 之第一至第四模組安裝部 115a 至 115d 內且安裝於其中，以及被放置為關於基板支撐部 120 之中心點沿 X 軸方向與 Y 軸方向彼此對稱。

【0071】 第一氣體分配模組 130a 被插入與基板支撐部 120 上定義的第一氣體分配區域重疊的第一模組安裝部 115a 內且安裝於其中，以及向下分配已變為電漿的第一氣體至第一氣體分配區域。為此，第一氣體分配模組 130a 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 以及複數個電漿電極組件 240。

【0072】 接地框 210 被提供為具有開放的底部，從而具有透過接地分隔壁組件 220 彼此分離的複數個氣體分配空間 212。接地框 210 被插入腔室蓋 115 之第一模組安裝部 115a 內且安裝於其中，以及透過腔室蓋 115 電接地。為此，接地框 210 包含頂板 210a 與接地側壁 210b。

【0073】 頂板 210a 被提供為矩形形狀以及耦合於腔室蓋 115 之第一模組安裝部 115a。頂板 210a 中提供複數個絕緣組件支撐孔 214 以及複數個氣體供應

孔 216。

【0074】 複數個絕緣組件支撐孔 214 穿透頂板 210a，以及分別連通複數個氣體分配空間 212。複數個絕緣組件支撐孔 214 的每一個被提供為具有矩形平面。

【0075】 複數個氣體供應孔 216 穿透頂板 210a，以及分別連通複數個氣體分配空間 212。複數個氣體供應孔 216 的每一個透過氣體供應管耦合於外部氣體供應工具（圖未示），以及透過氣體供應管從氣體供應工具（圖未示）被供應第一氣體。

【0076】 接地側壁 210b 的每一個從頂板 210a 之長邊邊緣與短邊邊緣垂直突出，以在頂板 210a 下方提供氣體分配空間 212。接地側壁 210b 的每一個透過腔室蓋 115 電接地。這種情況下，長邊接地側壁的每一個用作接地電極。

【0077】 接地分隔壁組件 220 從頂板 210a 的中央底部垂直突出，以及被放置為與接地側壁 210b 的長邊平行。接地分隔壁組件 220 被提供於接地框 210 中以具有一定高度，從而在接地框 210 中提供空間上彼此分隔的複數個氣體分配空間 212。接地分隔壁組件 220 與接地框 210 整合或者電耦合，以及透過接地框 210 電接地，從而用作接地電極。

【0078】 接地側壁 210b 與接地分隔壁組件 220 的長邊依照一定間隔平行排列於接地框 210 中，以配置複數個接地電極組件。

【0079】 複數個絕緣組件 230 的每一個由絕緣材料形成，被插入接地框 210 中提供的絕緣組件支撐孔 214 內，以及透過緊固組件（圖未示）耦合於接地框 210 的頂部。

【0080】 複數個電漿電極組件 240 的每一個由導電材料形成且被插入絕緣組件 230 內以穿透絕緣組件 230，以及從接地框 210 的底部突出一定高度，由此每一電漿電極組件 240 被放置於氣體分配空間 212 中。這種情況下，複數個電漿電極組件 240 的每一個與接地框 210 之接地分隔壁組件 220 以及接地側壁 210b 突出相同的高度。因此，複數個電漿電極組件 240 與上述接地電極組件依照一

定間隔交替地平行排列。

【0081】 電漿電極組件 240 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，以及依照電漿電源單元 140 供應的電漿功率在氣體分配空間 212 中產生電漿。因此，電漿使得被供應至氣體分配空間 212 之第一氣體電漿化，以及電漿化的第一氣體向下分配至第一氣體分配區域。藉由被供應至氣體分配空間 212 的第一氣體的流速（或流動），從氣體分配空間 212 向下分配電漿化的第一氣體。

【0082】 電漿電源單元 140 產生具有特定頻率的電漿功率，以及透過共同或單獨的饋線電纜將電漿功率供應至第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 之每一個。這種情況下，高頻（high frequency；HF）功率或超高頻（very high frequency；VHF）功率被供應為電漿功率。例如，高頻功率具有 3MHz 至 30MHz 的頻率，以及超高頻功率具有 30MHz 至 300MHz 的頻率。

【0083】 阻抗匹配電路（圖未示）連接饋線電纜。

【0084】 阻抗匹配電路將源阻抗與電漿功率的負載阻抗匹配，電漿功率從電漿電源單元 140 被供應至第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 的每一個。阻抗匹配電路具有至少兩個阻抗元件（圖未示），包含可變電容器與可變電感器至少其一。

【0085】 依照從電漿電源單元 140 供應至電漿電極組件 240 的電漿功率，第一氣體分配模組 130a 在氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 的第一氣體電漿化，以及將電漿化的第一氣體向下分配至第一氣體分配區域。

【0086】 第二氣體分配模組 130b 被插入第二模組安裝部 115b 內且安裝於其中，以及將已變為電漿的第二氣體向下分配至第二氣體分配區域。第二模組安裝部 115b 與基板支撐部 120 上定義的第二氣體分配區域重疊，以與上述第一氣體分配區域在空間上分隔。為此，如圖 3 所示，第二氣體分配模組 130b 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 以及複數個電漿電極組件 240，以及上述描述被應用至這些元件。透過使用這些元件，第二氣體分配

模組 130b 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，以依照電漿電源單元 140 供應之電漿功率在氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 的第二氣體電漿化，以及向下分配電漿化的第二氣體至第二氣體分配區域。

【0087】 第三氣體分配模組 130c 被插入第三模組安裝部 115c 內且安裝於其中，第三模組安裝部 115c 與基板支撐部 120 上定義的第三氣體分配區域重疊，以與上述第二氣體分配區域在空間上分隔。第三氣體分配模組 130c 將已經變為電漿的第一氣體向下分配至第三氣體分配區域。為此，如圖 3 所示，第三氣體分配模組 130c 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 與複數個電漿電極組件 240，以上的描述被應用至這些元件。透過使用這些元件，第三氣體分配模組 130c 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，以依照電漿電源單元 140 供應的電漿功率在氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 的第一氣體電漿化，以及將電漿化的第一氣體向下分配至第三氣體分配區域。

【0088】 第四氣體分配模組 130d 被插入第四模組安裝部 115d 內且安裝於其中，第四模組安裝部 115d 與基板支撐部 120 上定義的第四氣體分配區域重疊，第四氣體分配區域位於第一與第三氣體分配區域之間以與上述第一與第三氣體分配區域在空間上分離，第四氣體分配模組 130d 將已經變為電漿的第二氣體向下分配至第四氣體分配區域。為此，如圖 3 所示，第四氣體分配模組 130d 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 與複數個電漿電極組件 240，以上描述被應用至這些元件。透過使用這些元件，第四氣體分配模組 130d 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，以依照電漿電源單元 140 供應之電漿功率在氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 的第二氣體電漿化，以及將電漿化的第二氣體向下分配至第四氣體分配區域。

【0089】 本發明第一實施例之基板處理設備 100 中，第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 在空間上彼此分離且被放置於基板支撐部 120 上，以及透過利用第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 的每一個已經變為電漿的第一與第二

氣體在空間上彼此分離且被分配至基板支撐部 120，從而透過電漿化的第一與第二氣體之間的反應增加每一基板 W 上沈積的薄膜的沈積均勻性，便於控制薄膜的品質，以及最小化製程腔室 110 中沈積的累積厚度以減少顆粒。

【0090】 圖 4A 係為描述使用上述本發明第一實施例之基板處理設備之基板處理方法之示意圖，以及圖 4B 係為描述圖 4A 所示第一至第四氣體分配模組之作業順序之波形圖。

【0091】 將結合圖 3、圖 4A 與圖 4B 簡單描述使用本發明第一實施例之基板處理設備之基板處理方法。

【0092】 首先，複數個基板 W 依照一定間隔被裝載至基板支撐部 120 上。

【0093】 接下來，其上裝載複數個基板 W 的基板支撐部 120 沿特定方向旋轉。

【0094】 接下來，第一氣體被供應至第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c 之每一個的氣體分配空間 212，以及電漿功率被施加至第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c 之每一個的電漿電極組件 240，從而向下分配電漿化之第一氣體 PG1 至基板支撐部 120 上的第一與第三氣體分配區域之每一個。此時，無論基板支撐部 120 沿特定方向旋轉一次的製程週期如何，連續地分配電漿化之第一氣體 PG1。

【0095】 同時，第二氣體被供應至第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 每一個的氣體分配空間 212，以及電漿功率被施加在至第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 每一個的電漿電極組件 240，從而將電漿化之第二氣體 PG2 向下分配至基板支撐部 120 上的第二與第四氣體分配區域。此時，無論製程週期如何，連續地分配電漿化之第二氣體 PG2。

【0096】 因此，依照基板支撐部 120 之旋轉，放置於基板支撐部 120 上的複數個基板 W 的每一個穿過第一至第四氣體分配區域，由此透過第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 的每一個所分配的且空間上彼此分隔的電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2 之間的反應，薄膜材料被沈積於複數個基板 W

的每一個上，

【0097】 以上描述的基板處理設備與基板處理方法中，已經描述第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 的每一個同時分配電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2，但是可以基於控制模組（圖未示）的控制依照作業順序分配電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2，並未限制於此。

【0098】 圖 5A 至 5D 係為描述使用圖 2 所示第一至第四氣體分配模組之基板處理方法之修正例子之波形圖。

【0099】 如圖 5A 所示，第一修正實施例之基板處理方法順序地完成第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 的每一個的作業，以順序地在每一製程週期分配電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2。這種情況下，每一製程週期包含第一至第四節。以下將詳細描述第一修正實施例之基板處理方法。

【0100】 首先，在每一製程週期之第一節中，僅僅透過第一氣體分配模組 130a，電漿化之第一氣體 PG1 被分配至第一氣體分配區域。

【0101】 接下來，在每一製程週期之第二節中，透過第一氣體分配模組 130a 完成的氣體分配被停止，以及電漿化之第二氣體 PG2 僅僅透過第二氣體分配模組 130b 被分配至第二氣體分配區域。

【0102】 接下來，在每一製程週期之第三節中，透過第二氣體分配模組 130b 完成的氣體分配被停止，電漿化之第一氣體 PG1 僅僅透過第三氣體分配模組 130c 被分配至第三氣體分配區域。

【0103】 接下來，在每一製程週期之第四節中，透過第三氣體分配模組 130c 完成的氣體分配被停止，以及電漿化之第二氣體 PG2 僅僅透過第四氣體分配模組 130d 被分配至第四氣體分配區域。

【0104】 如圖 5B 所示，第二修正實施例之基板處理方法交替完成第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c 之作業以及第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 之作業，以在每一製程週期交替分配電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2。這種情況下，每一製程週期包含第一至第四

節。以下將詳細描述第二修正實施例之基板處理方法。

【0105】 首先，在每一製程週期之第一節。僅僅透過的第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c，電漿化之第一氣體 PG1 被同時分配至第一與第三氣體分配區域。

【0106】 接下來，在每一製程週期之第二節中，透過第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c 完成的氣體分配被停止，電漿化之第二氣體 PG2 僅僅透過第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 被同時分配至第二與第四氣體分配區域。

【0107】 接下來，在每一製程週期之第三節中，透過第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 完成的氣體分配被停止，以及電漿化之第一氣體 PG1 僅僅透過第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c 同時被分配至第一與第三氣體分配區域。

【0108】 接下來，在每一製程週期之第四節中，透過第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c 完成的氣體分配被停止，以及電漿化之第二氣體 PG2 僅僅透過第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 同時被分配至第二與第四氣體分配區域。

【0109】 如圖 5C 所示，在每一製程週期之每一特定節，透過第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c，第三修正實施例之基板處理方法同時分配電漿化之第一氣體 PG1 至第一與第三氣體分配區域，以及透過第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d，第三修正實施例之基板處理方法可連續地且同時分配電漿化之第二氣體 PG2 至第二與第四氣體分配區域。

【0110】 如圖 5D 所示，透過第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c，第四修正實施例之基板處理方法連續地且同時分配電漿化之第一氣體 PG1 至第一與第三氣體分配區域，以及透過第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d，第四修正實施例之基板處理方法在每一製程週期之每一特定節，可同時分配電漿化之第二氣體 PG2 至第二與第四氣體分配區域。

【0111】 圖 6 係為描述本發明第一實施例之基板處理設備之修正實施例之示意圖。

【0112】 請參考圖 6，除了從第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 的每一個分配氣體的種類以外，本發明第一實施例之修正實施例之基板處理設備與圖 2A 所示之基板處理設備相同。因此，以下將僅僅描述第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 之每一個分配的氣體的種類。

【0113】 第一氣體分配模組 130a 被供應來自上述氣體供應工具之第一氣體，以及將電漿化的第一氣體向下分配至第一氣體分配區域。

【0114】 第二氣體分配模組 130b 被供應來自氣體供應工具之第三氣體，以及將電漿化之第三氣體 PG3 向下分配至第二氣體分配區域。這種情況下，第三氣體可為沖洗氣體，用於沖洗上述第一與第二氣體。第三氣體用於沖洗基板 W 上殘留的未沈積的第一氣體與／或殘留的未與第一氣體反應的第二氣體，以及由氮氣、氬氣（argon；Ar）、氙氣（xenon；Xe）與氦氣（helium；He）之至少一種氣體組成。

【0115】 第三氣體分配模組 130c 被供應上述來自氣體供應工具之第二氣體，以及將電漿化的第二氣體向下分配至第三氣體分配區域。

【0116】 第四氣體分配模組 130d 被供應上述來自氣體供應工具之第三氣體，以及將電漿化之第三氣體 PG3 向下分配至第四氣體分配區域。

【0117】 圖 7 係為描述圖 6 所示之第一至第四氣體分配模組之作業順序之波形圖。

【0118】 將結合圖 6 與圖 7 簡單描述使用本發明第一實施例之修正實施例之基板處理設備之基板處理方法。

【0119】 首先，複數個基板 W 依照一定間隔被裝載至基板支撐部 120 上。

【0120】 接下來，其上裝載複數個基板 W 之基板支撐部 120 沿特定方向旋轉。

【0121】 接下來，第一氣體 G1 與第二氣體在空間上彼此分離，以及在每

一特定節透過第一氣體分配模組 130a 與第三氣體分配模組 130c 被交替分配，以及透過第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 連續地分配電漿化之第三氣體 PG3。

【0122】 因此，透過第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 每一個所分配的且彼此空間分離的電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2 之間的反應，薄膜材料沈積於旋轉的基板支撐部 120 上放置的複數個基板 W 的每一個上。此時，電漿化之第三氣體 PG3 避免電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2 被混合且避免在被分配至基板 W 之中途彼此反應，以及允許電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2 被分配至基板 W 之頂部、混合且反應。

【0123】 如上所述，在本發明第一實施例之修正實施例之基板處理設備與基板處理方法中，第三氣體 G3 避免被分配至每一基板 W 之電漿化之第一氣體 PG1 與電漿化之第二氣體 PG2 之混合，從而進一步增加每一基板 W 上沈積的薄膜的品質與沈積均勻性。

【0124】 另外，依照圖 4B 以及圖 5A 至圖 5D 之作業順序，使用本發明第一實施例之修正實施例之基板處理設備之基板處理方法操作第一至第四氣體分配模組 130a 至 130d 之每一個，由此上述電漿化之第一氣體 PG1 至電漿化之第三氣體 PG3 在空間上彼此分離以及被分配至第一至第四氣體分配區域。

【0125】 圖 8 係為本發明第二實施例之基板處理設備之示意圖。

【0126】 請參考圖 8，本發明第二實施例之基板處理設備 200 包含製程腔室 110、腔室蓋 115、基板支撐部 120 與氣體分配單元 130。除了氣體分配單元 130 以外，基板處理設備 200 的元件與上述基板處理設備 100 之元件相同，以上描述被應用至相同的元件。

【0127】 氣體分配單元 130 被插入腔室蓋 115 中提供的第一至第四模組安裝部 115a 至 115d 的每一個內且安裝於其中。氣體分配單元 130 將未變為電漿的第一氣體與變為電漿化的第二氣體空間分離，以及朝基板支撐部 120 的方向向下分配空間分離的第一與第二氣體。為此，氣體分配單元 130 包含第一氣體

分配模組 330a、第二氣體分配模組 130b、第三氣體分配模組 330c 與第四第四氣體分配模組 130d。

【0128】 第一氣體分配模組 330a 被插入第一模組安裝部 115a 內且被安裝於其中，以及照常將氣體供應工具供應的第一氣體向下分配至第一氣體分配區域，其中第一模組安裝部 115a 與上述第一氣體分配區域重疊。為此，如圖 9 所示，第一氣體分配模組 330a 包含接地框 410、接地分隔壁組件 420 與複數個氣體供應孔 430。

【0129】 接地框 410 被提供為具有開放的底部，從而具有透過接地分隔壁組件彼此分離的複數個氣體分配空間 412。接地框 410 被插入腔室蓋 115 之第一模組安裝部 115a 內且安裝於其中，以及透過腔室蓋 115 電接地。為此，接地框 410 包含頂板 410a 與接地側壁 410b。

【0130】 頂板 410a 被提供為矩形，以及耦合於腔室蓋 115 之第一模組安裝部 115a。

【0131】 每一接地側壁 410b 從頂板 410a 之長邊邊緣與短邊邊緣垂直突出，以在頂板 410a 下方提供氣體分配空間 412。每一接地側壁 410b 透過腔室蓋 115 電接地。這種情況下，每一長邊接地側壁用作接地電極。

【0132】 接地分隔壁組件 420 從頂板 410a 的中央底部垂直突出，以及被放置為與接地側壁 410b 之長邊平行。接地分隔壁組件 420 被提供於接地框 410 中以具有一定高度，從而於接地框 410 中提供彼此空間分隔的複數個氣體分配空間 412。接地分隔壁組件 420 與接地框 410 整合或者電耦合，以及透過接地框 410 電接地，從而用作接地電極。

【0133】 接地側壁 410b 的長邊與接地分隔壁組件 420 在接地框 410 中依照一定間隔平行排列，以構造複數個接地電極組件。

【0134】 複數個氣體供應孔 430 穿透接地框 410 之頂板 410a，以及分別連通複數個氣體分配空間 412。複數個氣體供應孔 430 的每一個透過氣體供應管耦合於外部氣體供應工具，以及透過氣體供應管被供應來自氣體供應工具之第

一氣體。

【0135】 第一氣體分配模組 330a 照常向下分配未電漿化的第一氣體至第一氣體分配區域，其中第一氣體從氣體供應工具被供應至氣體分配空間 412。就是說，與圖 2A 所示的第一氣體分配模組 130a 不同，因為電漿電極組件未被安裝於第一氣體分配模組 330a 中，第一氣體分配模組 330a 照常將供應之第一氣體向下分配至氣體分配空間 412。因此，被供應至第一氣體分配模組 330a 之第一氣體包含薄膜材料，甚至未藉由電漿被電漿化，能夠料透過與第二氣體反應而被沈積於基板上。

【0136】 第二氣體分配模組 130b 被插入第二模組安裝部 115b 內且被安裝於其中，以及向下分配已變為電漿之第二氣體至第二氣體分配區域。第二模組安裝部 115b 與上述第一氣體分配區域重疊。為此，如圖 3 所示，第二氣體分配模組 130b 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 與複數個電漿電極組件 240，以及上述描述被應用至這些元件。透過使用這些元件，第二氣體分配模組 130b 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，以依照電漿電源單元 140 供應的電漿功率於氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 的第二氣體電漿化，以及向下分配電漿化的第二氣體至第二氣體分配區域。

【0137】 第三氣體分配模組 330c 被插入第三模組安裝部 115c 內且被安裝於其中，以及將供應自氣體供應工具之未電漿化之第一氣體照常向下分配至第三氣體分配區域。第三模組安裝部 115c 與上述第三氣體分配區域重疊。為此，第三氣體分配模組 330c 具有與圖 9 所示之第一氣體分配模組 330a 相同的配置，由此關於第一氣體分配模組 330a 的描述被應用至第三氣體分配模組 330c。

【0138】 第四氣體分配模組 130d 被插入第四模組安裝部 115d 內且被安裝於其中，以及向下分配已變為電漿的第二氣體至第四氣體分配區域。第四模組安裝部 115d 與上述第四氣體分配區域重疊。為此，如圖 3 所示，第四氣體分配模組 130d 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 與複數

個電漿電極組件 240，上述描述被應用至這些元件。透過使用這些元件，第四氣體分配模組 130d 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，依照電漿電源單元 140 供應的電漿功率於氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 的第二氣體電漿化，以及將電漿化的第二氣體向下分配至第二氣體分配區域。

【0139】 圖 10 係為描述使用上述本發明第二實施例之基板處理設備之基板處理方法之示意圖。

【0140】 將結合圖 10 描述使用本發明第二實施例之基板處理設備之基板處理方法。

【0141】 首先，複數個基板 W 依照一定間隔被裝載至基板支撐部 120 上。

【0142】 接下來，其上被裝載複數個基板 W 之基板支撐部 120 沿特定方向旋轉。

【0143】 接下來，第一氣體被供應至第一氣體分配模組 330a 與第三氣體分配模組 330c 之每一個的氣體分配空間 412，從而將第一氣體 G1 向下分配至第一與第三氣體分配區域之每一個。此時，無論基板支撐部 120 沿特定方向旋轉一次的製程週期如何，連續地分配第一氣體 G1。

【0144】 同時，第二氣體被供應至第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 之每一個之氣體分配空間 212，以及電漿功率被施加至第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d 之每一個之電漿電極組件 240，從而將電漿化之第二氣體 PG2 向下分配至基板支撐部 120 上的第二與第四氣體分配區域的每一個。此時，無論製程週期如何，連續地分配電漿化之第二氣體 PG2。

【0145】 因此，依照基板支撐部 120 之旋轉，基板支撐部 120 上放置的複數個基板 W 的每一個穿過第一至第四氣體分配區域，由此透過第一氣體分配模組 330a、第二氣體分配模組 130b、第三氣體分配模組 330c 與第四氣體分配模組 130d 每一個所分配的且彼此空間分隔的第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 之間的反應，薄膜材料被沈積於複數個基板 W 的每一個上。

【0146】 上述第二實施例之基板處理設備與基板處理方法中，已經描述了第一氣體分配模組 330a、第二氣體分配模組 130b、第三氣體分配模組 330c 與第四氣體分配模組 130d 的每一個同時分配第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2，但是也可基於控制模組（圖未示）之控制，依照作業順序透過操作第一氣體分配模組 330a、第二氣體分配模組 130b、第三氣體分配模組 330c 與第四氣體分配模組 130d 的每一個，如圖 4B 以及圖 5A 至 5D 所示，以上描述的第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 可在空間上彼此分隔以及被分配至第一至第四氣體分配區域，並非限制於此。

【0147】 圖 11 係為本發明第三實施例之基板處理設備之示意圖。

【0148】 請參考圖 11，本發明第三實施例之基板處理設備 500 包含製程腔室 110、腔室蓋 115、基板支撐部 120 與氣體分配單元 130。除了氣體分配單元 130 以外，基板處理設備 500 之元件與上述基板處理設備 100 之元件相同，由此以上的描述被應用至相同元件。

【0149】 氣體分配單元 130 被插入腔室蓋 115 中提供的第一至第四模組安裝部 115a 至 115d 每一個內且安裝於其中。氣體分配單元 130 在空間上分隔未變為電漿的第一氣體與變為電漿的第三氣體，以及將空間分隔的第一至第三氣體朝基板支撐部 120 的方向向下分配。為此，氣體分配單元 130 包含第一氣體分配模組 330a、第二氣體分配模組 130b、第三氣體分配模組 330c 與第四氣體分配模組 130d。

【0150】 第一氣體分配模組 330a 被插入第二模組安裝部 115b 內且被安裝於其中，以及將氣體供應工具供應之第一氣體未被電漿化照常向下分配至第一氣體分配區域。第二模組安裝部 115b 與上述第一氣體分配區域重疊。為此，如圖 9 所示，第一氣體分配模組 330a 包含接地框 410、接地分隔壁組件 420 與複數個氣體供應孔 430。因此，結合圖 9 做出的描述被應用至這些元件。

【0151】 第二氣體分配模組 130b 被插入第二模組安裝部 115b 內且被安裝於其中，以及將上述電漿化的第三氣體向下分配至第二氣體分配區域。第二

模組安裝部 115b 與上述第二氣體分配區域重疊。爲此，如圖 3 所示，第二氣體分配模組 130b 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 與複數個電漿電極組件 240，以及上述描述被應用至這些元件。第二氣體分配模組 130b 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，以依照電漿電源單元 140 供應之電漿功率於氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 之第三氣體電漿化，以及將電漿化之第三氣體向下分配至第二氣體分配區域。

【0152】 第三氣體分配模組 130c 被插於第三模組安裝部 115c 內且被安裝於其中，以及將上述電漿化的第二氣體向下分配至第三氣體分配區域，第三模組安裝部 115c 與上述第三氣體分配區域重疊。爲此，如圖 3 所示，第三氣體分配模組 130c 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 與複數個電漿電極組件 240，以及以上描述被應用至這些元件。第三氣體分配模組 130c 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，以依照電漿電源單元 140 供應之電漿功率於氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 之第二氣體電漿化，以及將電漿化的第二氣體向下分配至第三氣體分配區域。

【0153】 第四氣體分配模組 130d 被插於第四模組安裝部 115d 內且被安裝於其中，以及將電漿化的第三氣體向下分配至第四氣體分配區域。第四模組安裝部 115d 與上述第四氣體分配區域重疊。爲此，如圖 3 所示，第四氣體分配模組 130d 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 與複數個電漿電極組件 240，以上描述被應用至這些元件。透過使用這些元件，第四氣體分配模組 130d 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，以依照電漿電源單元 140 供應之電漿功率於氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 之第三氣體電漿化，以及向下分配電漿化的第三氣體至第四氣體分配區域。

【0154】 圖 12 係爲描述使用上述本發明第三實施例之基板處理設備之基板處理方法之示意圖。

【0155】 將結合圖 12 描述使用本發明第三實施例之基板處理設備之基板處理方法。

【0156】 首先，複數個基板 W 依照一定間隔被裝載至基板支撐部 120 上。

【0157】 接下來，其上裝載複數個基板 W 之基板支撐部 120 沿特定方向旋轉。

【0158】 接下來，第一氣體被供應至第一氣體分配模組 330a，從而向下分配第一氣體 G1 至第一氣體分配區域。同時，第二氣體與電漿功率被供應至第三氣體分配模組 130c，從而向下分配電漿化之第二氣體 PG2 至第三氣體分配區域。此時，無論基板支撐部 120 沿特定方向旋轉一次的製程週期如何，連續地分配第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2。

【0159】 在同時分配第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 的同時，第三氣體與電漿功率被供應至第二氣體分配模組 130b 與第四氣體分配模組 130d，從而連續地向下分配電漿化的第三氣體至第二與第四氣體分配區域。此時，無論製程週期如何，連續地分配電漿化之第三氣體 PG3。

【0160】 因此，依照基板支撐部 120 之旋轉，基板支撐部 120 上放置的複數個基板 W 的每一個穿過第一至第四氣體分配區域，由此透過第一氣體分配模組 330a、第二氣體分配模組 130b、第三氣體分配模組 130c 與第四氣體分配模組 130d 的每一個所分配的且在空間上彼此分隔的第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 之間的反應，薄膜材料被沈積於複數個基板 W 的每一個上。此時，電漿化之第三氣體 PG3 避免第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 在被分配至基板 W 之中途被混合及彼此反應，以及允許第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 被分配至基板 W 之頂部、混合與反應。

【0161】 使用本發明第三實施例之基板處理設備之基板處理方法中，依照圖 4B、圖 5A 至 5D 以及圖 7 所示之作業順序，透過操作第一氣體分配模組 330a、第二氣體分配模組 130b、第三氣體分配模組 130c 與第四氣體分配模組 130d 之每一個，上述第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 及電漿化之第三氣體 PG3 在空間上彼此分隔，以及被分配至第一至第四氣體分配區域。

【0162】 圖 13 係為本發明第四實施例之基板處理設備之示意圖。

【0163】 請參考圖 13，本發明第四實施例之基板處理設備 600 包含製腔室 110、腔室蓋 115、基板支撐部 120 與氣體分配單元 130。除了氣體分配單元 130 以外，基板處理設備 600 的元件與上述基板處理設備 100 的元件相同，因此以上描述被應用至相同的元件。

【0164】 氣體分配單元 130 被插於腔室蓋 115 中提供的第一至第四模組安裝部 115a 至 115d 的每一個內且被安裝於其中。氣體分配單元 130 將未變為電漿之第一氣體與變為電漿之第二氣體在空間上分隔，以及將空間分隔的第一至第三氣體朝基板支撐部 120 的方向向下分配。為此，氣體分配單元 130 包含第一氣體分配模組 330a、第二氣體分配模組 330b、第三氣體分配模組 330c 與第四氣體分配模組 330d。

【0165】 第一氣體分配模組 330a 被插於第二模組安裝部 115b 內且安裝於其中，以及將從氣體供應工具供應之未被電漿化的第一氣體照常向下分配至第一氣體分配區域，第二模組安裝部 115b 與上述第一氣體分配區域重疊。為此，如圖 9 所示，第一氣體分配模組 330a 包含接地框 410、接地分隔壁組件 420 與複數個氣體供應孔 430。因此，結合圖 9 做出的描述被應用至這些元件。

【0166】 第二氣體分配模組 330b 被插入第二模組安裝部 115b 內且被安裝於其中，以及將從氣體供應工具供應的第二氣體未被電漿化照常向下分配至第二氣體分配區域，第二模組安裝部 115b 與上述第二氣體分配區域重疊。為此，如圖 9 所示，第二氣體分配模組 330b 包含接地框 410、接地分隔壁組件 420 與複數個氣體供應孔 430。因此，結合圖 9 做出之描述被應用至這些元件。

【0167】 第三氣體分配模組 330c 被插於第三模組安裝部 115c 內且被安裝於其中，以及將上述電漿化的第二氣體向下分配至第三氣體分配區域，第三模組安裝部 115c 與上述第三氣體分配區域重疊。為此，如圖 3 所示，第三氣體分配模組 330c 包含接地框 210、接地分隔壁組件 220、複數個絕緣組件 230 與複數個電漿電極組件 240，以及以上描述被應用至這些元件。第三氣體分配模組 330c 透過饋線電纜電連接電漿電源單元 140，依照電漿電源單元 140 供應之電漿功率

於氣體分配空間 212 中產生電漿，使得被供應至氣體分配空間 212 之第二氣體電漿化，以及將電漿化的第二氣體向下分配至第三氣體分配區域。

【0168】 第四氣體分配模組 330d 被插於第四模組安裝部 115d 內且被安裝於其中，第四模組安裝部 115d 與上述第四氣體分配區域重疊，第四氣體分配模組 330d 將氣體供應工具供應之第三氣體未被電漿化照常向下分配至第四氣體分配區域。為此，如圖 9 所示，第四氣體分配模組 330d 包含接地框 410、接地分隔壁組件 420 與複數個氣體供應孔 430。因此，結合圖 9 做出的描述被應用至這些元件。

【0169】 圖 14 係為描述使用上述本發明第四實施例之基板處理設備之基板處理方法之示意圖。

【0170】 將結合圖 14 描述使用本發明第四實施例之基板處理設備之基板處理方法。

【0171】 首先，複數個基板 W 依照一定間隔被裝載至基板支撐部 120 上。

【0172】 接下來，其上裝載複數個基板 W 之基板支撐部 120 沿特定方向旋轉。

【0173】 接下來，第一氣體被供應至第一氣體分配模組 330a，從而向下分配第一氣體 G1 至第一氣體分配區域。同時，第二氣體與電漿功率被供應至第三氣體分配模組 130c，從而將電漿化之第二氣體 PG2 向下分配至第三氣體分配區域。此時，無論基板支撐部 120 沿一定方向旋轉一次的製程週期如何，連續地分配第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2。

【0174】 在同時分配第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 的同時，第三氣體被供應至第二氣體分配模組 330b 與第四氣體分配模組 330d，將未變為電漿的第三氣體 G3 連續向下分配至第二與第四氣體分配區域。此時，無論製程週期如何，連續地分配第三氣體 G3。

【0175】 因此，依照基板支撐部 120 之旋轉，基板支撐部 120 上放置的複數個基板 W 的每一個穿過第一至第四氣體分配區域，由此，透過第一氣體分配

模組 330a、第二氣體分配模組 330b、第三氣體分配模組 130c 與第四氣體分配模組 330d 的每一個所分配的且彼此空間分隔的第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 之間的反應，薄膜材料被沈積於複數個基板 W 的每一個上。此時，第三氣體 G3 避免第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 在被分配至基板 W 的中途被混合與彼此反應，以及允許第一氣體 G1 與電漿化之第二氣體 PG2 被分配至基板 W 的頂部、混合與反應。

【0176】 使用本發明第四實施例之基板處理設備之基板處理方法中，依照圖 4B、圖 5A 至 5D 與圖 7 所示之作業順序，透過操作第一氣體分配模組 330a、第二氣體分配模組 330b、第三氣體分配模組 130c 與第四氣體分配模組 330d 的每一個，上述第一氣體 G1 與第三氣體 G3 以及電漿化之第二氣體 PG2 在空間上彼此分離，以及被分配至第一至第四氣體分配區域。

【0177】 雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【符號說明】

【0178】

- 10 腔室
- 12 排氣
- 20 電漿電極
- 22 匹配組件
- 24 射頻電源
- 26 氣體供給管
- 30 基座
- 32 提升軸
- 34 風箱
- 40 氣體分配工具

- 42 氣體擴散空間
- 44 氣體分配孔
- W 基板
- 100 基板處理設備
- 110 製程腔室
- 115 腔室蓋
- 115a、115b、115c、115d 模組安裝部
- 115e 泵抽孔
- 117 泵抽管
- 120 基板支撐部
- 130 氣體分配單元
- 130a、130b、130c、130d 氣體分配模組
- 140 電漿電源單元
- 1000 第一盤
- 2000 第二盤
- 2100 第一支撐部
- 3000 金屬環
- 5000 框架
- 5100 容納部
- 6000 軸承
- 210 接地框
- 210a 頂板
- 210b 接地側壁
- 212 氣體分配空間
- 214 絕緣組件支撐孔
- 216 氣體供應孔

- 220 接地分隔壁組件
- 230 絕緣組件
- 240 電漿電極組件
- PG1 電漿化之第一氣體
- PG2 電漿化之第二氣體
- PG3 電漿化之第三氣體
- G1 第一氣體
- G3 第三氣體
- 330a 第一氣體分配模組
- 330b 第二氣體分配模組
- 330c 第三氣體分配模組
- 330d 第四氣體分配模組
- 410 接地框
- 410a 頂板
- 410b 接地側壁
- 412 氣體分配空間
- 420 接地分隔壁組件
- 430 氣體供應孔
- 500 基板處理設備
- 600 基板處理設備

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種基板處理設備，包含：

一製程腔室；

一基板支撐部，被安裝於該製程腔室中以支撐複數個基板，該基板支撐部沿一特定方向旋轉；

一腔室蓋，覆蓋該製程腔室之頂部，以與該基板支撐部相對；以及

一氣體分配單元，被安裝於該腔室蓋中，以在空間上分隔不同的第一氣體與第二氣體，以及將空間分隔的該第一氣體與該第二氣體分配至該等基板，

其中

該基板支撐部包含：

一第一盤，被提供為可旋轉；以及

至少一個第二盤，被放置於該第一盤上，以依照該第一盤之旋轉圍繞該第一盤之中心旋轉與繞轉，該等基板被放置於該至少一個第二盤上，以及

該第一盤之旋轉速度不同於該第二盤之旋轉速度。

【第2項】如請求項 1 所述之基板處理設備，其中當該第一盤之旋轉速度被設定為 1 時，該第二盤之旋轉速度為 0.1 或大於 0.1 且小於 1。

【第3項】如請求項 1 所述之基板處理設備，其中該氣體分配單元包含：

一第一氣體分配模組，被安裝於該腔室蓋中，以將供應之該第一氣體分配至複數個接地電極組件之間提供的一氣體分配空間；以及

一第二氣體分配模組，被安裝於該腔室蓋中且與該第一氣體分配模組分離，該第二氣體分配模組將供應之該第二氣體分配至該等接地電極組件間提供的該氣體分配空間。

【第4項】如請求項 3 所述之基板處理設備，其中該第一氣體分配模組與該第二氣體分配模組中的至少一個包含一電漿電極組件，被放置於該等接地電極組件之間以於該氣體分配空間中產生電漿。

【第5項】一種基板處理設備，包含：

一製程腔室；

一基板支撐部，被安裝於該製程腔室中以支撐複數個基板，該基板支撐部沿一特定方向旋轉；

一腔室蓋，覆蓋該製程腔室之頂部，以與該基板支撐部相對；以及

一氣體分配單元，包含一第一氣體分配模組與一第二氣體分配模組，該第一氣體分配模組被安裝於該腔室蓋中以與該基板支撐部上的一第一氣體分配區域重疊，該第一氣體分配模組將一第一氣體分配至該第一氣體分配區域，該第二氣體分配模組被安裝於該腔室蓋中以與一第二氣體分配區域重疊，該第二氣體分配區域與該第一氣體分配區域在空間上分隔，該第二氣體分配模組將一第二氣體分配至該第二氣體分配區域，

其中該基板支撐部包含：

一第一盤，被提供為可旋轉；以及

至少一個第二盤，被放置於該第一盤上，以依照該第一盤旋轉而圍繞該第一盤之中心旋轉與繞轉，該等基板被放置於該至少一個第二盤上，以及

依照供應至一電漿電極組件之一電漿功率，該第二氣體分配模組使得該第二氣體電漿化以分配一電漿化之第二氣體，該電漿電極組件與複數個接地電極組件交替放置。

【第6項】如請求項 5 所述之基板處理設備，其中該第一氣體分配模組將供應之該第一氣體照常分配至該等接地電極組件之間，或者使得該第一氣體電漿化以依照供應之該電漿功率將一電漿化之第一氣體分配至該電漿電極組件，該電漿電極組件與該等接地電極組件交替放置。

● 【第7項】如請求項 6 所述之基板處理設備，其中該第一氣體分配模組與該第二氣體分配模組的每一個被提供為複數個，以及每一該等第二氣體分配模組與該等第一氣體分配模組交替放置。

【第8項】如請求項 1 或 5 所述之基板處理設備，其中該氣體分配單元更包含一第三氣體分配模組與一第四氣體分配模組，被安裝於該腔室蓋中且被放置於該第一氣體分配模組與該第二氣體分配模組之間以分配一第三氣體至該等基板。

● 【第9項】一種基板處理設備，包含：

一製程腔室；

一基板支撐部，被安裝於該製程腔室中以支撐複數個基板，該基板支撐部沿一特定方向旋轉；

一腔室蓋，覆蓋該製程腔室之頂部，以與該基板支撐部相對；以及

一氣體分配單元，包含複數個氣體分配模組，依照一定間隔排列於該腔室蓋中，該等氣體分配模組各自包含一氣體分配空間，被提供於複數個接地電極組件之間，

其中

依照供應至一電漿電極組件之一電漿功率，該等氣體分配模組之至少一個於該氣體分配空間中產生電漿，該電漿電極組件與該等接地電極組件交替放置，以及

該基板支撐部包含：

一第一盤，被提供為可旋轉；以及

至少一個第二盤，被放置於該第一盤上，以依照該第一盤之旋轉圍繞該第一盤之中心旋轉與繞轉，該等基板被放置於該至少一個第二盤上。

【第10項】一種基板處理方法，包含：

(A) 於一製程腔室中安裝的一基板支撐部上，依照一定間隔排列複數個基板；

(B) 旋轉其上放置該等基板之該基板支撐部，以依照一第一盤之旋轉圍繞該第一盤之中心軸旋轉與繞轉一第二盤；以及

(C) 在空間上分離不同的一第一氣體與一第二氣體，以及利用第一氣體分配模組與第二氣體分配模組之每一個將空間上分離的該第一氣體與該第二氣體分配至該等基板，第一氣體分配模組與第二氣體分配模組依照一定間隔排列於一腔室蓋中，該腔室蓋覆蓋該製程腔室之頂部以與該基板支撐部相對，

其中步驟(C)中，

該第一氣體分配模組將供應至複數個接地電極組件之間的一氣體分配空間的該第一氣體分配至該等基板，以及

該第二氣體分配模組將供應至該等接地電極組件之間的該氣體分配空間的該第二氣體分配至該等基板，以在空間上與該第一氣體分離。

【第11項】如請求項 10 所述之基板處理方法，其中當該第一盤之旋轉速度被設定為 1 時，該第二盤之旋轉速度為 0.1 或大於 0.1 且小於 1。

【第12項】如請求項 11 所述之基板處理方法，其中步驟(C)同時或順序地完成透過該第一氣體分配模組分配該第一氣體之一第一氣體分配作業與透過該第二氣體分配模組分配該第二氣體之一第二氣體分配作業。

● 【第13項】如請求項 10 所述之基板處理方法，其中該第一氣體透過該第一氣體分配模組之該氣體分配空間中產生的電漿被改變為一電漿化之第一氣體，以及該電漿化之第一氣體被分配至該等基板。

【發明圖式】

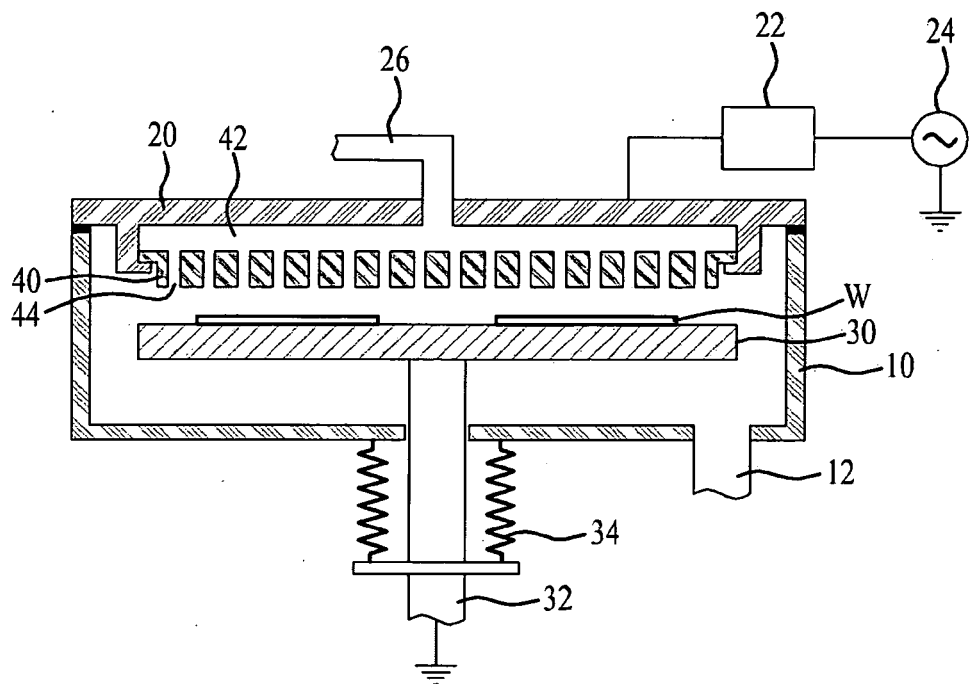


圖 1

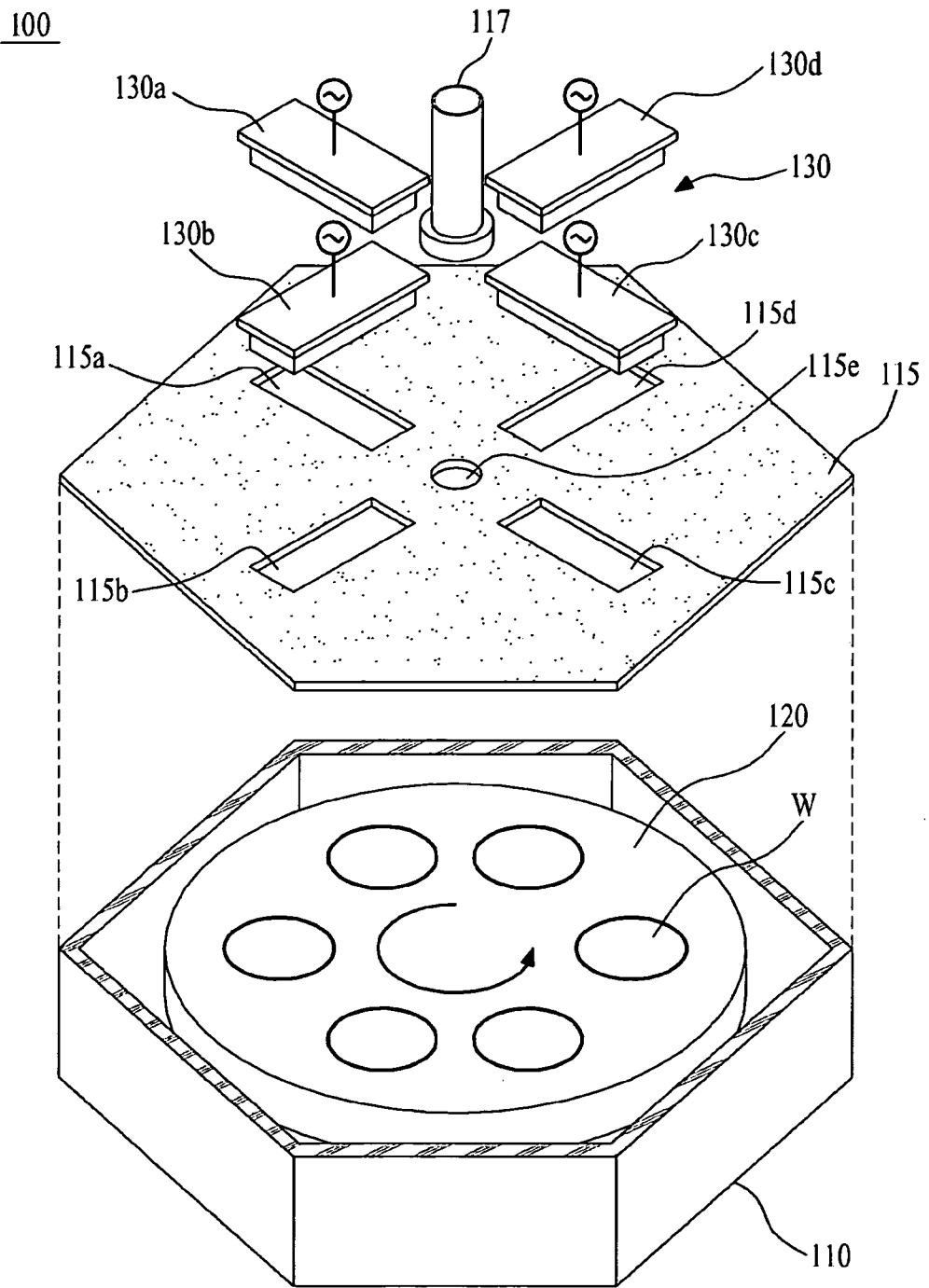


圖 2a

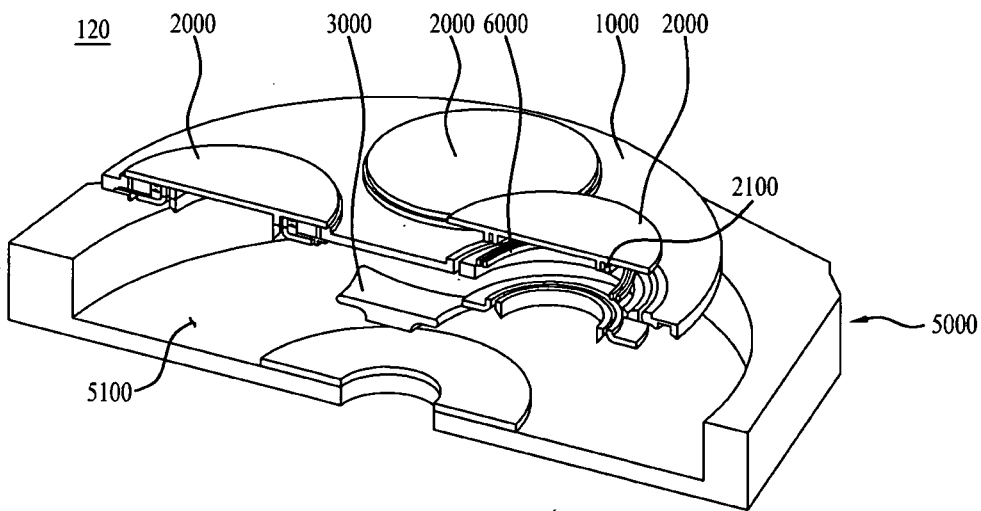


圖 2b

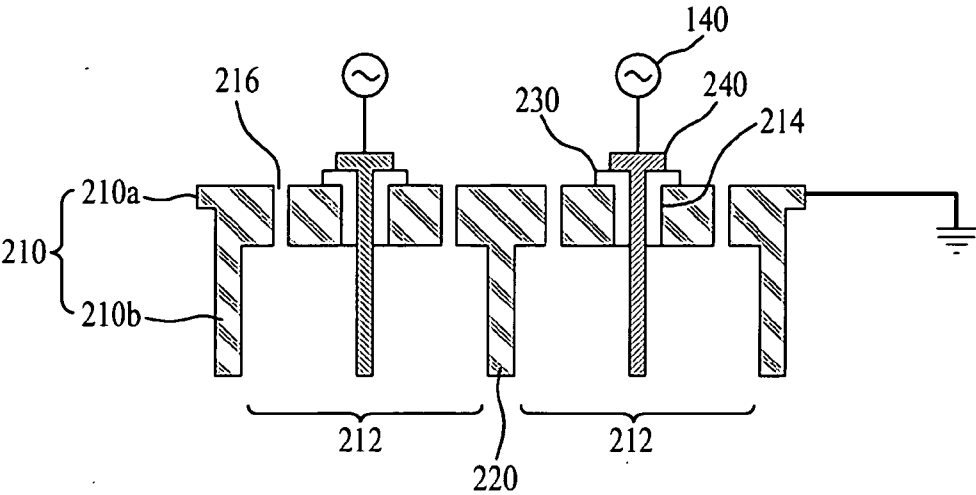


圖 3

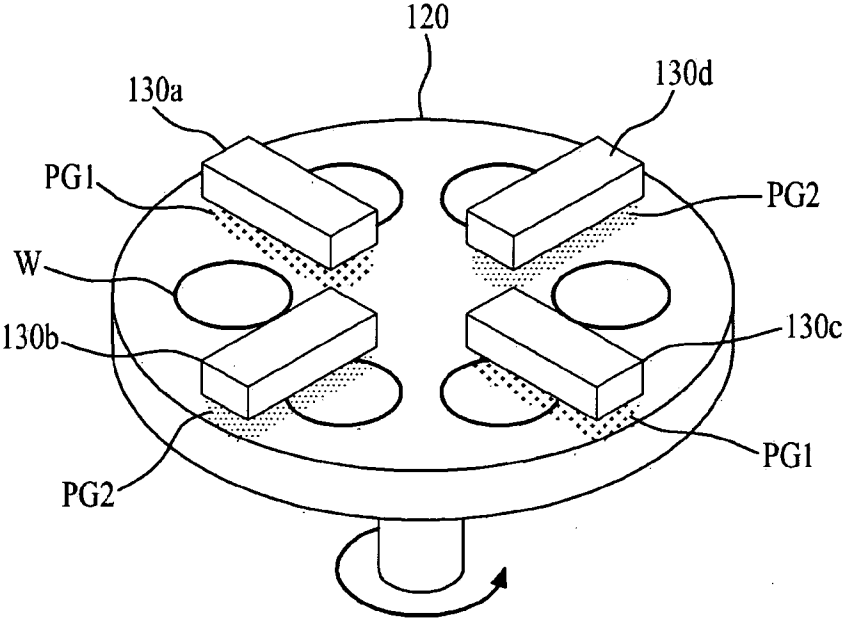


圖 4a

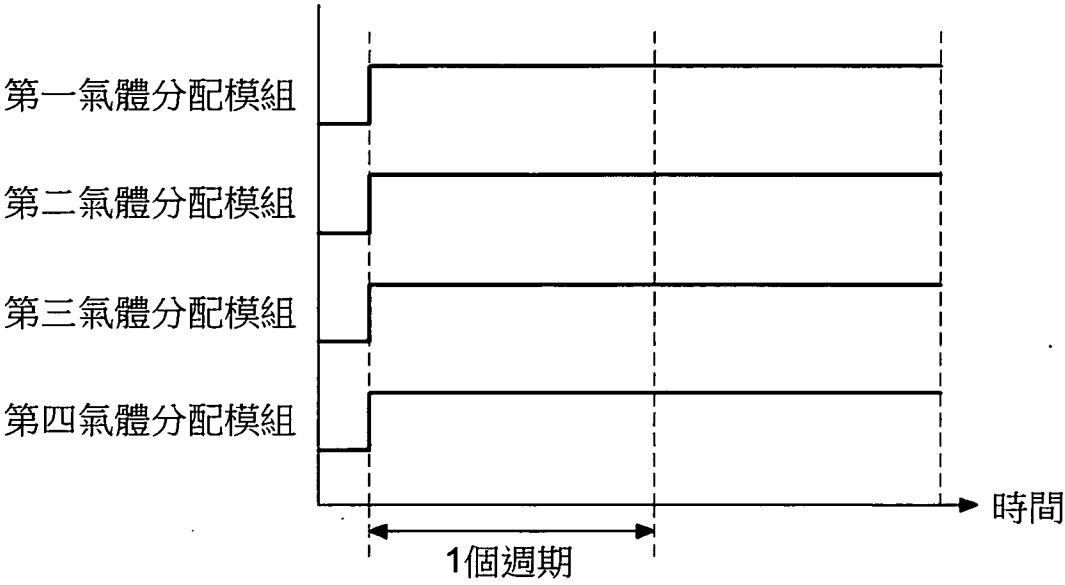


圖 4b

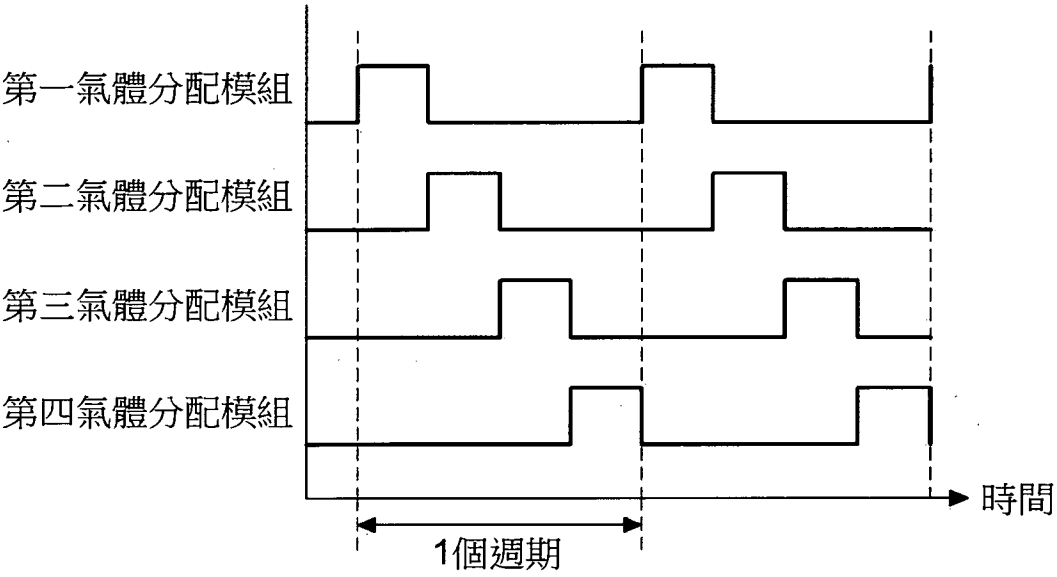


圖 5a

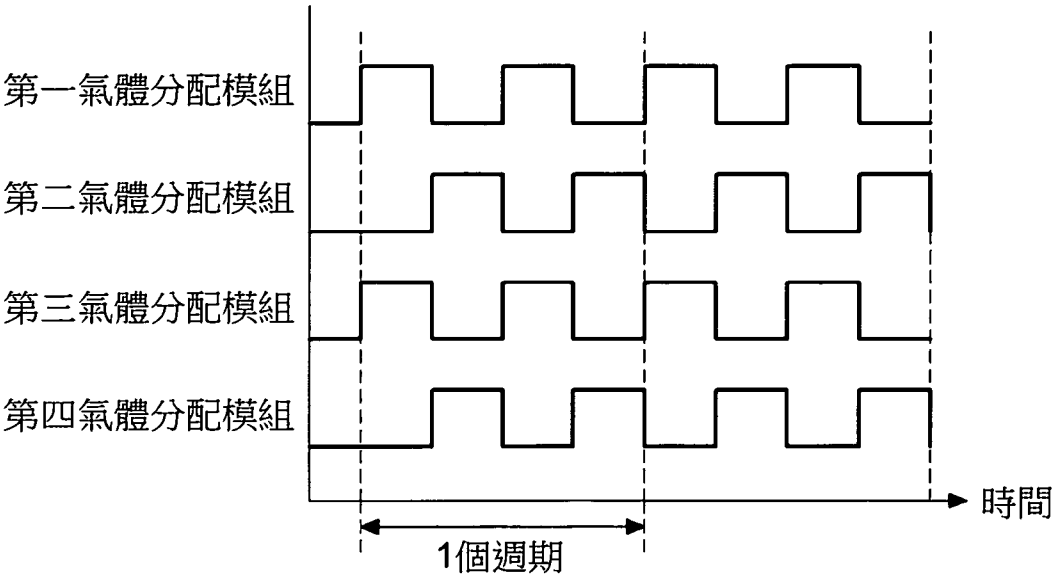


圖 5b

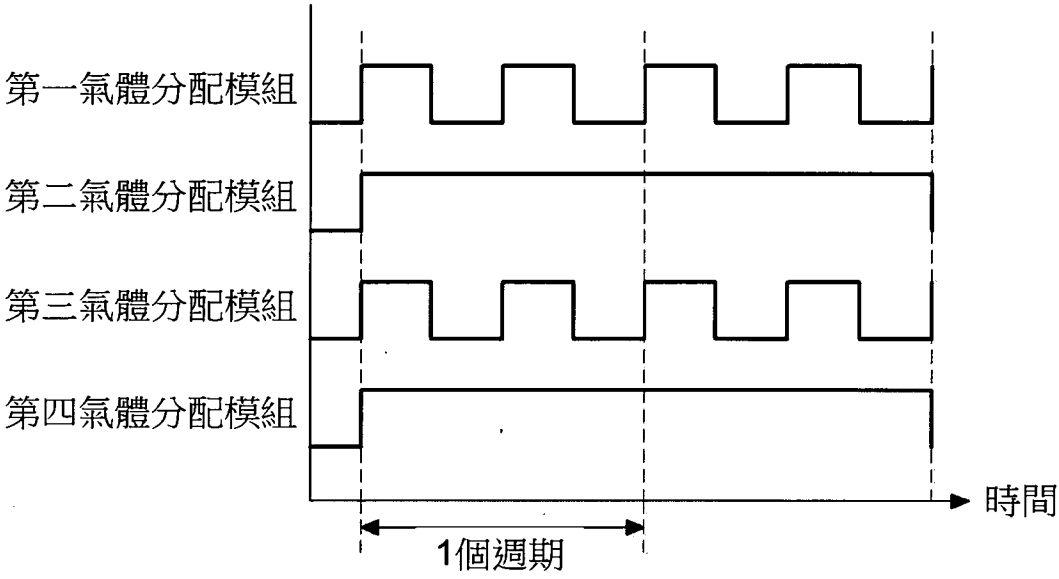


圖 5c

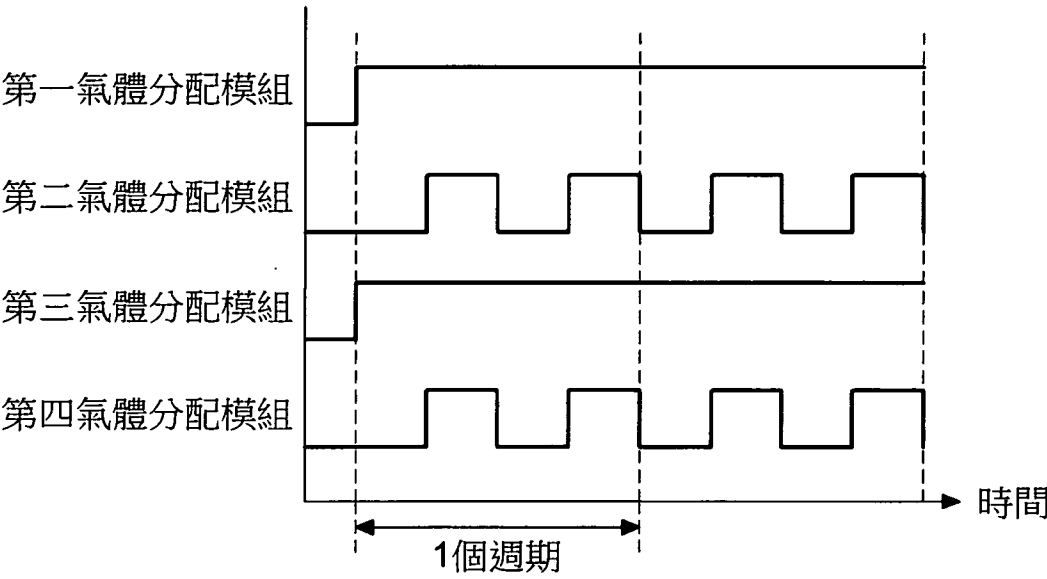


圖 5d

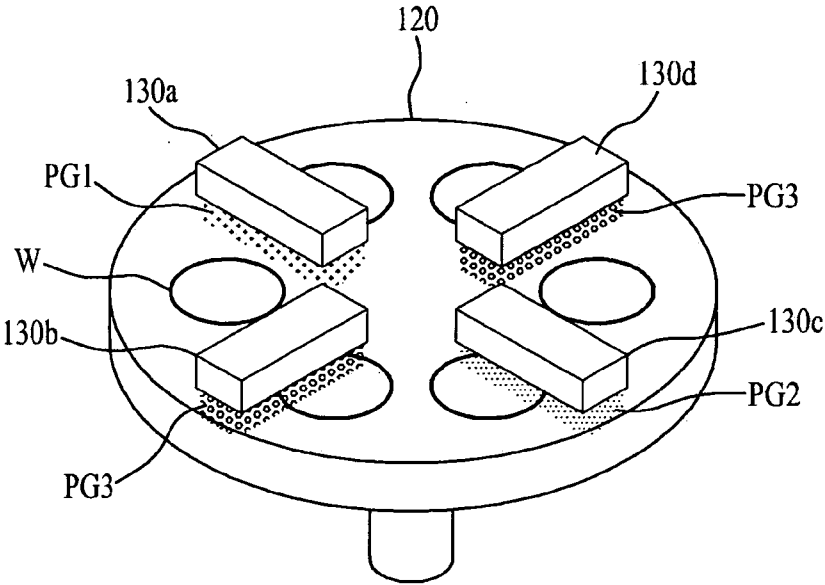


圖 6

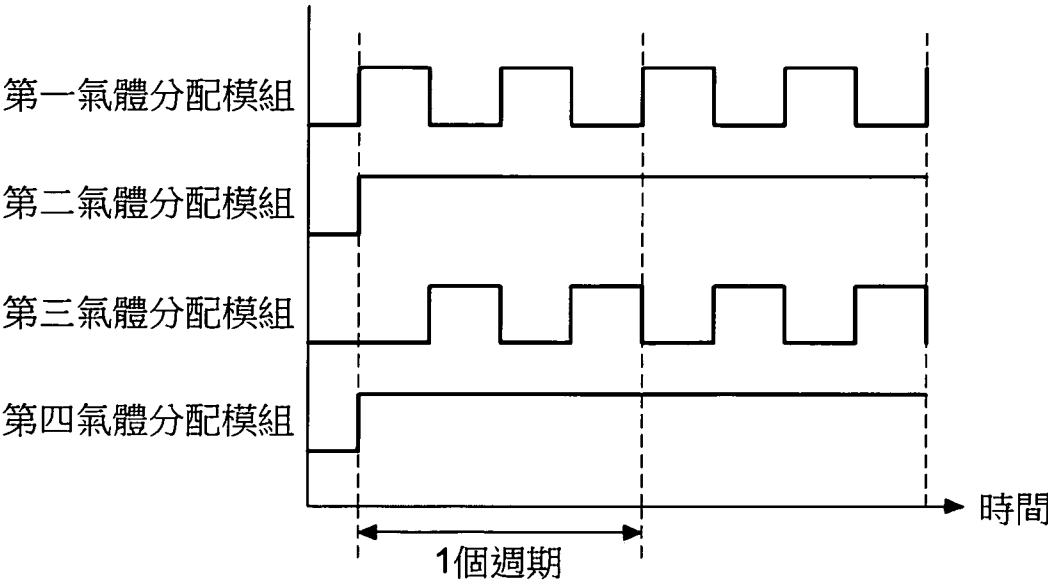


圖 7

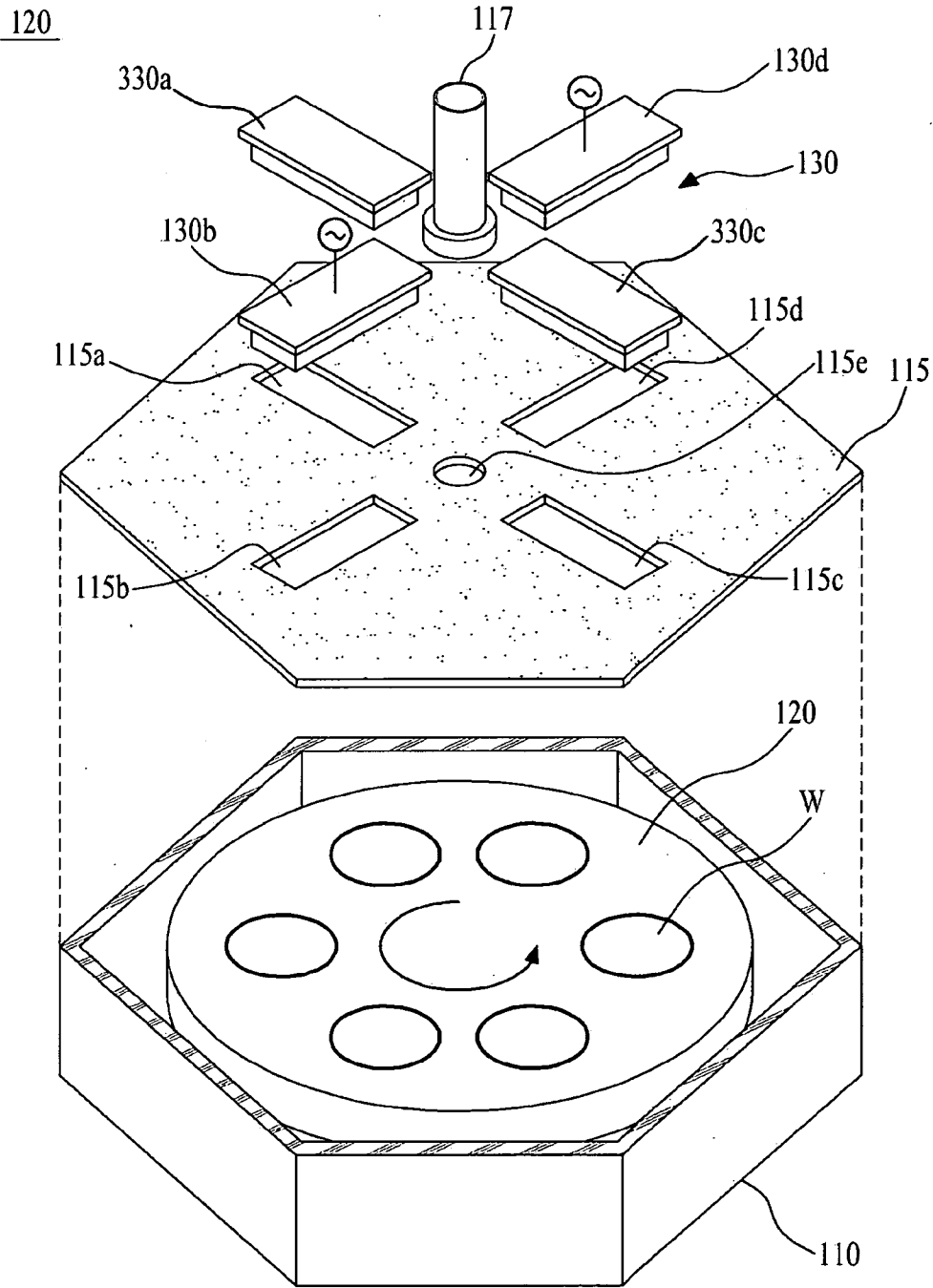


圖 8

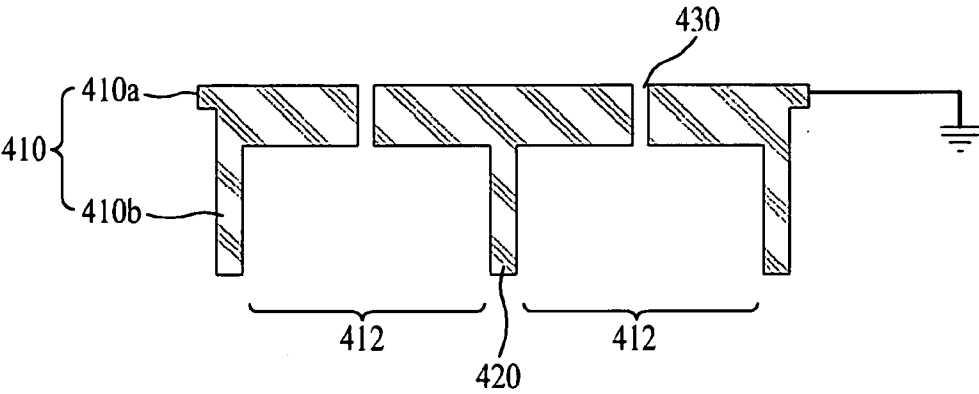


圖 9

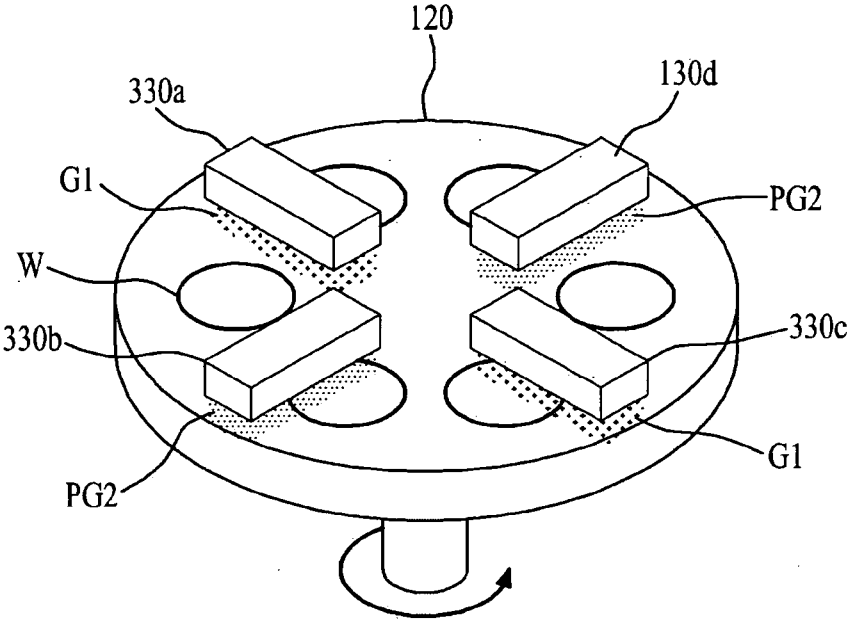


圖 10

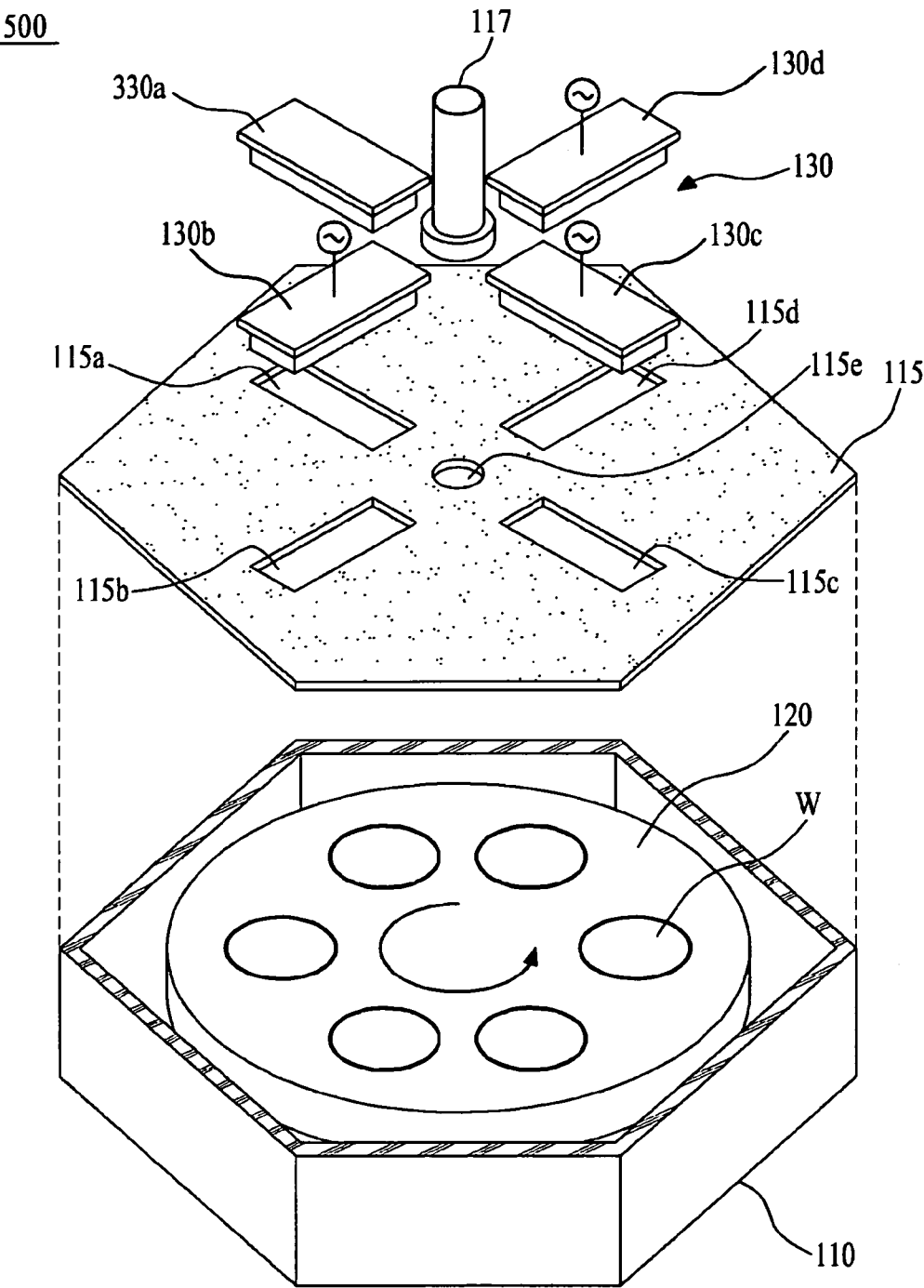


圖 11

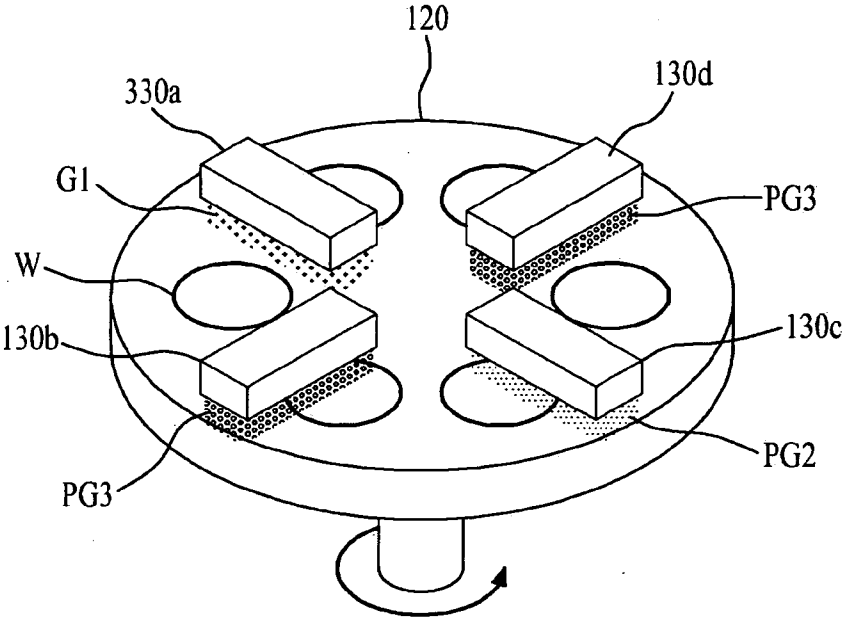


圖 12

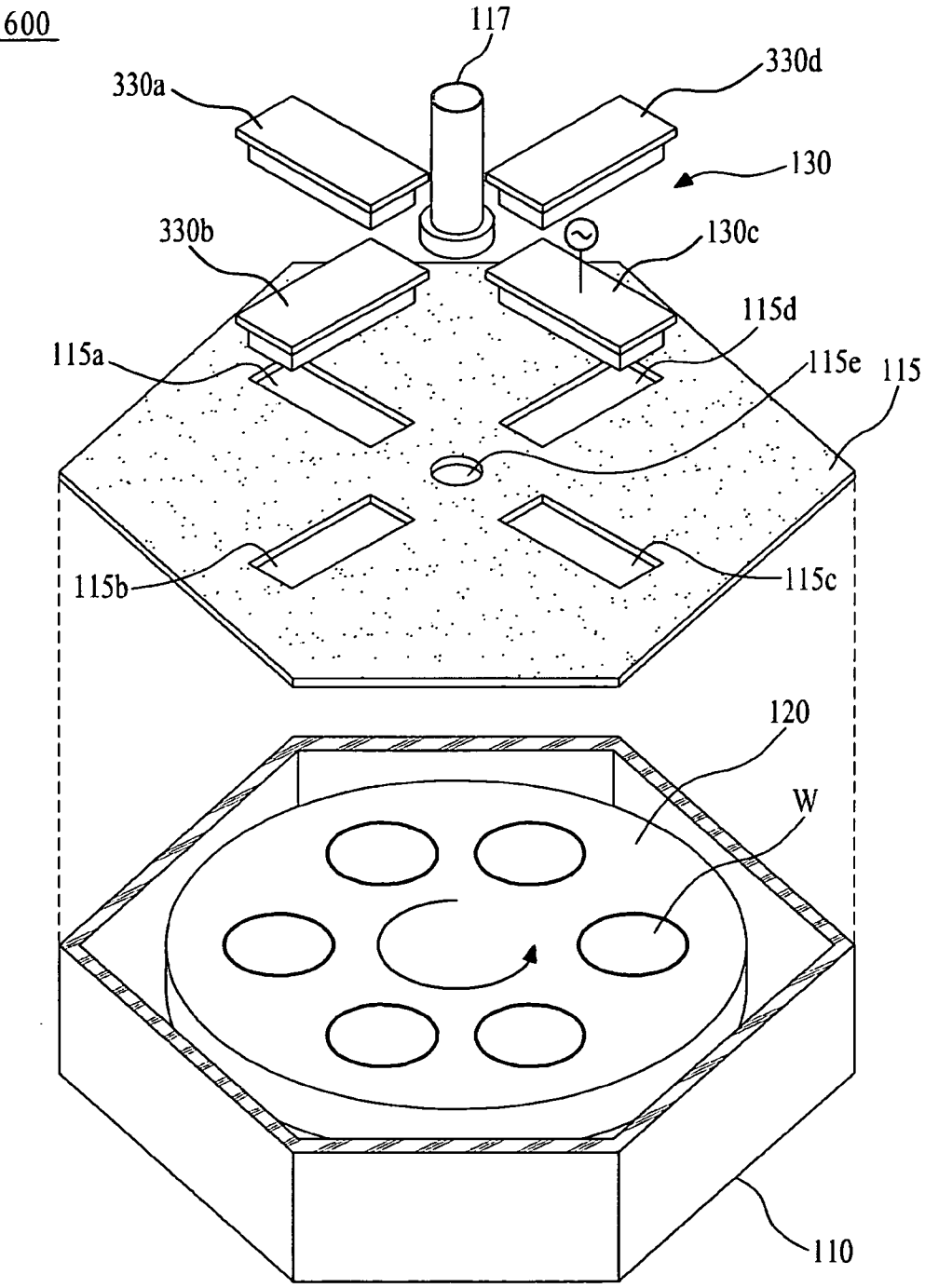


圖 13

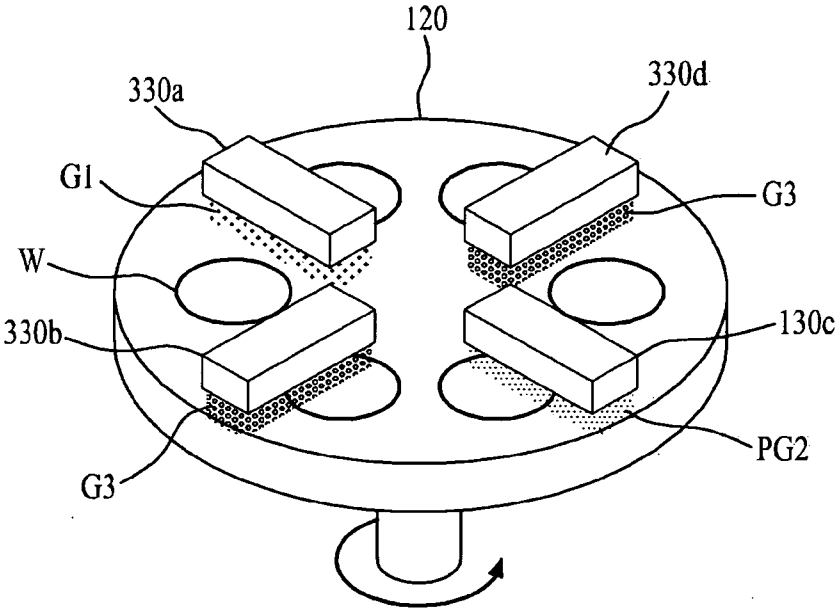


圖 14

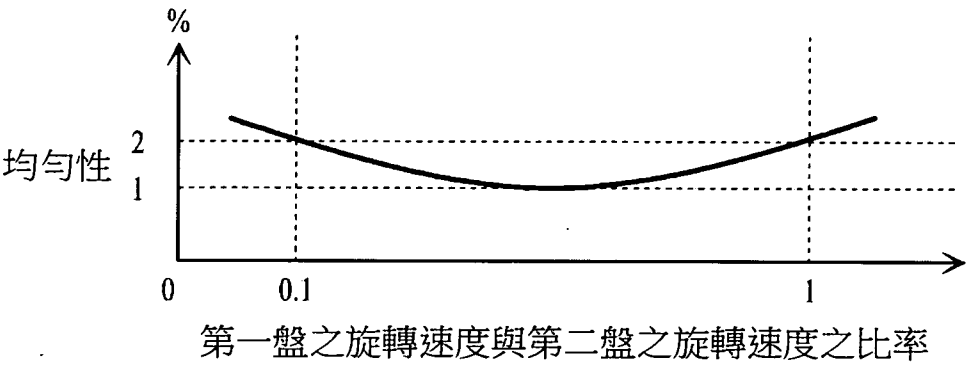


圖 15