



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I773875 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：108103280

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 29 日

(51)Int. Cl. : H01L21/77 (2017.01)

H01L21/3065(2006.01)

(30)優先權：2018/01/29 南韓

10-2018-0010814

(71)申請人：南韓商周星工程股份有限公司 (南韓) JUSUNG ENGINEERING CO., LTD. (KR)
南韓(72)發明人：吳雄教 OH, WOONG KYO (KR)；具滋湔 KOO, HYUN HO (KR)；劉光洙 YOO,
KWANG SU (KR)；李相斗 LEE, SANG-DU (KR)；曹圭正 CHO, KYU JUNG (KR)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

JP 2010-103455A

US 2003/0019580A1

US 2017/0345617A1

審查人員：湯欽全

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：9 共 27 頁

(54)名稱

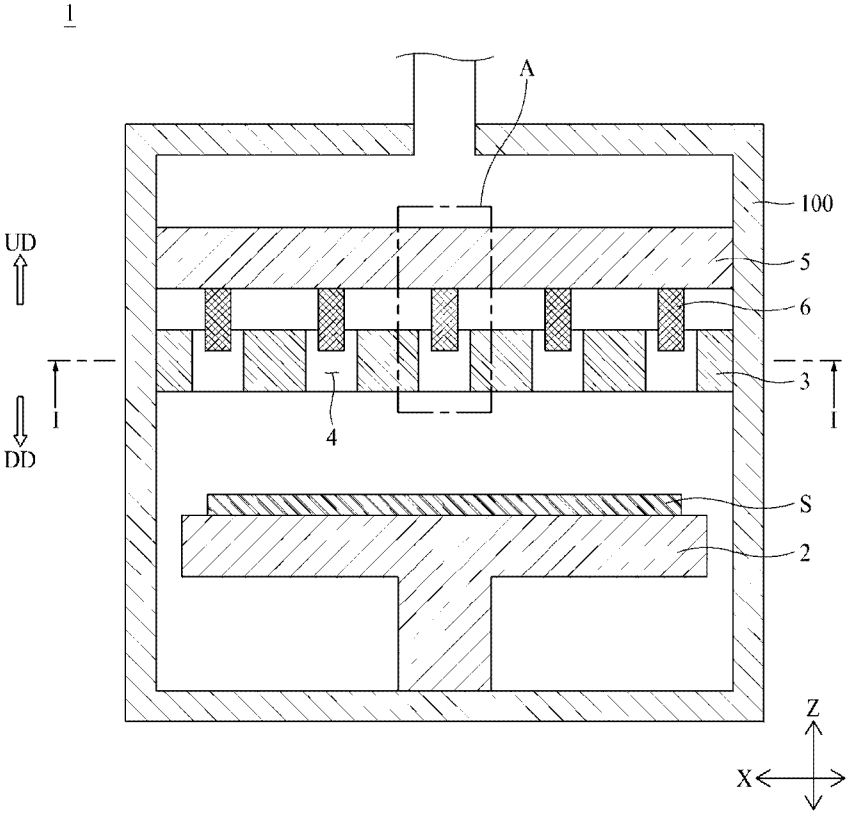
用於處理基板的設備

(57)摘要

本發明涉及一種處理基板設備，包括：支撐基板的支撐部；設置在支撐部上的第一電極單元；設置於第一電極單元上的第二電極單元；設置通過第一電極單元的產生孔；以及耦接到第二電極單元的凸出電極從第二電極單元突出到對應於產生孔的位置的下部，其中凸出電極設置成具有相對於垂直方向比第一電極單元短的長度。

The present invention relates to a substrate processing apparatus includes: a supporting part supporting a substrate; a first electrode unit disposed on the supporting part; a second electrode unit disposed on the first electrode unit; a generating hole provided to pass through the first electrode unit; and a protrusion electrode coupled to the second electrode unit to protrude from the second electrode unit to a lower portion at a position corresponding to the generating hole, wherein the protrusion electrode is provided to have a length which is shorter than the first electrode unit with respect to a vertical direction.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 1 . . . 處理基板設備
 - 2 . . . 支撐部
 - 3 . . . 第一電極單元
 - 4 . . . 產生孔
 - 5 . . . 第二電極單元
 - 6 . . . 凸出電極
 - 100 . . . 腔室
 - S . . . 基板

圖 2



I773875

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於處理基板的設備

【英文發明名稱】 APPARATUS FOR PROCESSING SUBSTRATE

【中文】

本發明涉及一種處理基板設備，包括：支撐基板的支撐部；設置在支撐部上的第一電極單元；設置於第一電極單元上的第二電極單元；設置通過第一電極單元的產生孔；以及耦接到第二電極單元的凸出電極從第二電極單元突出到對應於產生孔的位置的下部，其中凸出電極設置成具有相對於垂直方向比第一電極單元短的長度。

【英文】

The present invention relates to a substrate processing apparatus includes: a supporting part supporting a substrate; a first electrode unit disposed on the supporting part; a second electrode unit disposed on the first electrode unit; a generating hole provided to pass through the first electrode unit; and a protrusion electrode coupled to the second electrode unit to protrude from the second electrode unit to a lower portion at a position corresponding to the generating hole, wherein the protrusion electrode is provided to have a length which is shorter than the first electrode unit with respect to a vertical direction.

【指定代表圖】 圖2。

【代表圖之符號簡單說明】

1 處理基板設備

2 支撐部

3 第一電極單元

4 產生孔

5 第二電極單元

6 凸出電極

100 腔室

S 基板

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於處理基板的設備

【英文發明名稱】 APPARATUS FOR PROCESSING SUBSTRATE

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種處理基板設備，其在基板上執行如沉積製程和蝕刻製程的處理製程。

【先前技術】

【0002】 通常，應在基板上形成薄膜層、薄膜電路圖案或光學圖案，以製造太陽能電池、半導體裝置、平板顯示裝置等。為此，執行處理製程，並且處理製程的示例包括在基板上沉積包括特定材料的薄膜的沉積製程、通過使用光敏材料選擇性地曝光一部分薄膜的光學製程、去除薄膜的選擇性曝光部分以形成圖案的蝕刻製程等等。

【0003】 圖 1 是根據現有技術的處理基板設備的概念側視圖。

【0004】 參照圖 1，根據現有技術的處理基板設備 10 包括支撐基板 S 的支撐部 11 和設置在支撐部 11 上的電極構件 12。支撐部 11 接地。電極構件 12 連接到電漿電源（未示出）。當向電極構件 12 供電時，在電極構件 12 和支撐部 11 之間產生電漿 P。

【0005】 因此，在根據現有技術的處理基板設備 10 中，在被支撐部 11 所支撐的基板 S 和電極構件 12 之間產生電漿 P，並且由此，存在由電漿 P 所引起的基板 S 損壞的高風險的問題。

【發明內容】

【0006】 技術問題

【0007】 本發明旨在解決上述問題，並提供一種處理基板設備，用於降低由電漿引起的基板損壞的風險。

【0008】 技術方案

【0009】 為了實現上述目的，本發明可以包括下述元件。

第 1 頁，共 14 頁(發明說明書)

【0010】 根據本發明的處理基板設備可包括：支撐基板的支撐部；設置在支撐部上的第一電極單元；設置於第一電極單元上的第二電極單元，；設置通過第一電極單元的產生孔；以及耦接到第二電極單元的凸出電極從第二電極單元突出到對應於產生孔的位置的下部。凸出電極可以設置成具有相對於垂直方向比第一電極單元短的長度。

【0011】 有利功效

【0012】 根據本發明，可以獲得以下功效。

【0013】 由於本發明被實施為增加彼此間隔開的基板和電漿之間的距離，因此可以降低由電漿所引起的基板損壞的風險，此外，可以增強處理製程結束的基板的產率和品質。

【圖式簡單說明】

【0014】

圖 1 是根據現有技術的處理基板設備的概念側視圖。

圖 2 是根據本發明的處理基板設備的示意性側視橫截面圖。

圖 3 是示出圖 2 的 A 部分的放大側視橫截面圖。

圖 4 是根據本發明的處理基板設備的第一對照示例的示意性側視橫截面圖。

圖 5 是示出了根據本發明的處理基板設備的實施例相對於圖 2 的 A 部分的部分放大側視橫截面圖。

圖 6 示出了根據本發明的處理基板設備的改進實施例相對於圖 2 的 A 部分的部分放大側視橫截面圖。

圖 7 是根據本發明的處理基板設備的第二對照示例的示意性側視橫截面圖。

圖 8 是示出根據本發明的處理基板設備中相對於圖 2 的線 I-I 的第一電極單元、第二電極單元和凸出電極的示意性橫截面圖。

圖 9 是示出根據本發明的處理基板設備中相對於圖 2 的線 I-I 的實施例的示意性橫截面圖，其中凸出電極包括分配孔。

【實施方式】

【0015】 在下文中，將參考附圖詳細描述根據本發明的處理基板設備的實施例。

【0016】 參考圖 2 和 3，根據本發明的處理基板設備 1 在基板 S 上執行處理製程。例如，根據本發明的處理基板設備 1 可以執行在基板 S 上沉積薄膜的沉積製程和去除沉積在基板 S 上的一部分薄膜的蝕刻製程中的至少一個。根據本發明的處理基板設備 1 包括支撐部 2、第一電極單元 3、產生孔 4、第二電極單元 5 和凸出電極 6。

【0017】 參考圖 2，支撐部 2 支撐基板 S。支撐部 2 可設置在第一電極單元 3 下方。在這種情況下，基板 S 可設置在支撐部 2 的上表面上。因此，基板 S 可以由支撐部 2 所支撐，以相對於垂直方向（Z 軸方向）設置在支撐部 2 和第一電極單元 3 之間。基板 S 可以是半導體基板、晶圓等等。支撐部 2 可以支撐多個基板 S。支撐部 2 可以耦接到腔室 100，腔室 100 提供執行處理製程的處理空間。支撐部 2 可以設置在腔室 100 中。支撐部 2 可以可旋轉地耦接到腔室 100。在這種情況下，支撐部 2 可以連接到提供旋轉力的旋轉單元。旋轉單元可以旋轉支撐部 2 以旋轉由支撐部 2 所支撐的基板 S。

【0018】 參考圖 2 和圖 3，第一電極單元 3 用於產生電漿。第一電極單元 3 可以設置在支撐部 2 上。第一電極單元 3 可以設置成與支撐部 2 在向上方向（UD 箭頭方向）上隔開一定距離。第一電極單元 3 可以耦接至腔室 100，從而設置在腔室 100 中。第一電極單元 3 可以整體地設置成四邊形板形狀，但是不限於此，並且可以設置成如盤形的其他形狀以用於產生電漿。

【0019】 參考圖 2 和圖 3，提供產生孔 4 以穿過第一電極單元 3。可以提供產生孔 4 以穿過第一電極單元 3 的上表面 31 和第一電極單元 3 的下表面。

產生孔 4 可以整體設置成圓柱形，但不限於此，並且可以以其他形狀設置。可以在第一電極單元 3 中設置多個產生孔 4。在這種情況下，產生孔 4 可以設置在彼此間隔開的位置。

【0020】 參考圖 2 和圖 3，第二電極單元 5 用於產生電漿。第二電極單元 5 可以設置在第一電極單元 3 上。第二電極單元 5 可以設置成與第一電極單元 3 在向上方向（UD 箭頭方向）上隔開一定距離設置。第二電極單元 5 可以耦接至腔室 100，從而設置在腔室 100 中。第二電極單元 5 可以整體地設置成四邊形板形狀，但不限於此，並且可以以如盤形的其他形狀設置以產生電漿。當第二電極單元 5 設置在第一電極單元 3 上時，第一電極單元 3 可以設置成使其上表面 31 面向第二電極單元 5，並且其下表面 32 面向支撐部 2。在這種情況下，第二電極單元 5 可以設置成使其下表面 51 面向第一電極單元 3 的上表面 31。第二電極單元 5 的下表面 51 和第一電極單元 3 的上表面 31 相對於垂直方向（Z 軸方向）彼此隔開一定距離。用於絕緣的絕緣構件（未示出）可以設置在第二電極單元 5 的下表面 51 和第一電極單元 3 的上表面 31 上。

【0021】 參考圖 3，凸出電極 6 用於產生電漿。凸出電極 6 可以耦接至第二電極單元 5。凸出電極 6 可以沿向下方向（DD 箭頭方向）從第二電極 5 突出。在這種情況下，凸出電極 6 可以從第二電極單元 5 的下表面 51 的部分突出，該部分設置在產生孔 4 上。也就是說，凸出電極 6 可以設置在與產生孔 4 對應的位置。

【0022】 凸出電極 6 可以通過第二電極單元 5 接地。在這種情況下，第一電極單元 3 可以連接到供電的電漿電源（未示出）。當電漿電源將電力提供到第一電極單元 3 時，可以從凸出電極 6 和第一電極單元 3 之間產生的電場產生電漿。凸出電極 6 可以耦接至第二電極單元 5，以電性連接到第二電極單元 5。凸出電極 6 和第二電極單元 5 可以設置為一體。儘管未示出，但是凸出電極 6 和第二電極單元 5 可以連接到電漿電源，並且第一電極單元 3 可以接地。

【0023】 凸出電極 6 可以設置成具有相對於垂直方向（Z 軸方向）比

第一電極單元 3 的長度短的長度 6a。第一電極單元 3 的長度 3a 表示第一電極單元 3 相對於垂直方向（Z 軸方向）設有產生孔 4 的部分的長度。在這種情況下，凸出電極 6 的長度 6a 相對於垂直方向（Z 軸方向）比第一電極單元 3 的長度 3a 短。因此，可以實施根據本發明的處理基板設備 1，使得空的電漿產生空間 PS 固定在產生孔 4 的下端 41 和凸出電極 6 之間，因此，電漿在第一電極單元 3 中通過產生孔 4 產生。將在下面詳細描述。

【0024】 首先，在第一對照示例中，如圖 4 所示，凸出電極 6 的長度 6a 在相對於垂直方向（Z 軸方向）比第一電極單元 3 的長度 3a 短，凸出電極 6 可以實現為設置在第一電極單元 3 的整個內部。儘管未示出，凸出電極 6 可以沿向下方向（DD 箭頭方向）從第一電極單元 3 的下表面 32 突出，此外凸出電極 6 設置在第一電極單元 3 整個內部中。因此，在第一電極單元 3 的內部，通過產生孔 4 所產生電漿的空間不足，因而，電漿 P 在第一電極單元 3 的外部產生。如此一來，在第一對照示例中，相對於垂直方向（Z 軸方向），在第一電極單元 3 的下表面 32 與支撐部 2（圖 2 中示出）之間產生電漿 P，因而，肇因於電漿 P，基板 S 的損壞風險很高（如圖 2 所示）。

【0025】 接下來，如圖 3 所示，在凸出電極 6 的長度 6a 相對於垂直方向（Z 軸方向）短於第一電極單元 3 的長度 3a 的實施例中，凸出電極 6 可以設置成設置在第一電極單元 3 的內部的一部分中。因此，在一個實施例中，電漿產生空間 PS 固定在產生孔 4 的下端 41 和凸出電極 6 之間，因此，通過電漿產生空間 PS 在第一電極單元 3 中產生電漿。

【0026】 因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以增加電漿與支撐部 2 所支撐的基板 S 之間間隔的距離，從而降低由電漿所引起的基板 S 損壞的風險。如此一來，根據本發明的處理基板設備 1 可以提高處理製程結束的基板的產率和品質。而且，當執行沉積製程時，根據本發明的處理基板設備 1 可以提高沉積在基板 S 上的薄膜的膜質量。

【0027】 參考圖 3 和圖 5，凸出電極 6 可以從第二電極單元 5 的下表面

51 突出。在這種情況下，凸出電極 6 可以突出長度 6a，長度 6a 相對於垂直方向（Z 軸方向）等於或大於彼此間隔開的第一電極單元 3 和第二電極單元 5 之間的間隔 D。即使當凸出電極 6 以大於間隔 D 的長度 6a 突出時，凸出電極 6 也可以設置成具有相對於垂直方向（Z 軸方向）短於第一電極單元 3 的長度 6a。因此，可以實施根據本發明的處理基板設備 1，使得凸出電極 6 下的電漿產生空間 PS 固定在產生孔 4 中，從而在第一電極單元 3 中產生電漿。

【0028】 凸出電極 6 可包括相反表面 61。相反表面 61 是設置在最下端中以從凸出電極 6 面對支撐部 2（圖 2 中示出）的表面。相反表面 61 可以對應於凸出電極 6 的下表面。

【0029】 如圖 5 所示，相反表面 61 可以相對於垂直方向（Z 軸方向）設置在與第一電極單元 3 的上表面 31 相同的高度。因此，相反表面 61 可以相對於垂直方向（Z 軸方向）設置在與產生孔 4 的上端 42 相同的高度處。在這種情況下，凸出電極 6 可以與相對於垂直方向（Z 軸方向）彼此間隔開的第一電極單元 3 和第二電極單元 5 之間的間隔 D 以相同的長度 6a 突出。因此，可以實施根據本發明的處理基板設備 1，使得產生孔 4 的整個部分用以作為電漿產生空間 PS，因此，第一電極單元 3 中用於產生電漿的空間的尺寸得以最大化。

【0030】 如圖 3 所示，凸出電極 6 可以設置成插入第一電極單元 3 中。在這種情況下，凸出電極 6 可以插入產生孔 4 中。因此，相反表面 61 可以設置在第一電極單元 3 內。在這種情況下，相反表面 61 可以相對於垂直方向（Z 軸方向）設置在第一電極單元 3 的上表面 31 和第一電極單元 3 的下表面 32 之間。也就是說，相反表面 61 可以相對於垂直方向（Z 軸方向）設置在產生孔 4 的上端 42 和產生孔 4 的下端 41 之間。因此，可以實施根據本發明的處理基板設備 1，使得藉由使用插入產生孔 4 中的凸出電極 6 將電極設置在第一電極單元 3 的內部，而且，使得電漿產生空間 PS 可以實現為通過產生孔 4 設置在第一電極單元 3 的內部。當凸出電極 6 接地時，根據本發明的處理基板設備 1 可以提高設置在第一電極單元 3 內部的接地電極的性能，以增強在電漿產生空間

PS 中產生的電漿，同時，可以允許在第一電極單元 3 內部產生電漿，從而降低由電漿所引起的基板 S 損壞的風險。

【0031】 凸出電極 6 可以設置成具有直徑 6b，該直徑 6b 相對於垂直於垂直方向（Z 軸方向）的水平方向（X 軸方向）小於產生孔 4 的直徑。在這種情況下，凸出電極 6 的直徑 6b 相對於水平方向（X 軸方向）小於產生孔 4 的直徑 4a。因此，可以實現根據本發明的處理基板設備 1，使得即使當凸出電極 6 插入產生孔 4 時，凸出電極 6 也不接觸第一電極單元 3。

【0032】 參考圖 6 和圖 7，當第一電極單元 3 相對於垂直方向（Z 軸方向）具有長度 3a 為「L」（其中 L 是大於零的實數）時，相對於垂直方向（Z 軸方向）通過從凸出電極 6 的總長度 6a 減去第一電極單元 3 和第二電極單元 5 之間間隔 D 而得到的長度 61a 可以等於或小於 $0.7L$ 。也就是說，插入到第一電極單元 3 中的凸出電極 6 的部分的長度 61a 可以等於或小於 $0.7L$ 。因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以減少凸出電極 6 的側表面 62 和第一電極單元 3 之間的電子和離子的數量，並且可以增加凸出電極 6 的相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電子和離子的數量。這將在下面詳細描述。

【0033】 首先，如圖 7 所示，在第二對照示例中，插入第一電極單元 3 的凸出電極 6 的部分的長度 61a 相對於垂直方向（Z 軸方向）設置為大於 $0.7L$ ，設置在凸出電極 6 的相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有小於 $0.3L$ 的長度。因此，藉由降低電漿產生空間 PS 的尺寸，能夠容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量減少，因此，移動到凸出電極 6 的側表面 62 和第一電極單元 3 之間的空間的電子和離子的數量增加。因此，在第二對照示例中，在用於產生電漿的電子和離子中發生損耗，並且由此，電漿產生空間 PS 中產生的電漿可能被削弱。而且，第二對照示例應該增加由電漿電源供應的電力水平，以防止電漿產生空間 PS 中產生的電漿被削弱。

【0034】 接下來，如圖 6 所示，在插入到第一電極單元 3 中的凸出電極

6 的部分的長度 61a 被設置為相對於垂直方向（Z 軸方向）具有 0.7L 的長度的實施例中，設置在相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有 0.3L 的長度。因此，與第二對照示例相比，在一個實施例中，藉由增加電漿產生空間 PS 的尺寸可以增量能夠容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量，因此，移動到凸出電極 6 的側表面 62 和第一電極單元 3 之間的空間的電子和離子的數量可以減少。因此，在一個實施例中，在用於產生電漿的電子和離子中發生的損失可得以減少，從而增強在電漿產生空間 PS 中產生的電漿。而且，在一個實施例中，應該由電漿電源提供的用於在電漿產生空間 PS 中產生電漿的功率水平可得以減少，因此，儘管功率值低，也可以穩定地產生電漿。

【0035】 此外，在一個實施例中，插入第一電極單元 3 的凸出電極 6 的部分的長度 61a 相對於垂直方向（Z 軸方向）具有 0.7L 的長度，設置在相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有大於 0.3L 的長度。因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以通過增加電子產生空間 PS 的尺寸，更進一步地增加能夠容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量。

【0036】 因此，可以實現根據本發明的處理基板設備 1，使得插入第一電極單元 3 的凸出電極 6 的部分的長度 61a 相對於垂直方向（Z 軸方向）具有 0.7L 或更小的長度，電漿效率可以增加，而且，電漿可以在更多種條件下穩定地產生。即使在這種情況下，凸出電極 6 的總長度 6a 也可以等於或大於彼此間隔開的第一電極單元 3 的上表面 31 與第二電極單元 5 的下表面 51 之間的間隔 D。

【0037】 優選地，通過從凸出電極 6 的總長度 6a 減去第一電極單元 3 和第二電極單元 5 之間的間隔 D 而獲得的長度 61a 相對於垂直方向（Z 軸方向）可以是 0.5L。在這種情況下，設置在相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有 0.5L 的長度。因此，

根據本發明的處理基板設備 1 可以通過增加電漿產生空間 PS 的尺寸，更進一步地增加能夠容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量，因此，可以更進一步地減少移動到凸出電極 6 的側表面 62 和第一電極單元 3 之間的空間的電子和離子的數量。因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以更進一步地減少在用於產生電漿的電子和離子中發生的損失，從而在電漿產生空間 PS 中產生更多的增強電漿。而且，在根據本發明的處理基板設備 1 中，可以更進一步減少應該由電漿電源提供的用於在電漿產生空間 PS 中產生電漿的功率水平，因此，電漿可以是儘管功率值較低，但產生的穩定性更高。

【0038】 這裡，相反表面 61 可以設置在與第一電極單元 3 的上表面 31 相對於垂直方向（Z 軸方向）間隔 $0.7L$ 的位置。在這種情況下，相對於垂直方向（Z 軸方向），可以提供凸出電極 6 以具有通過將 $0.7L$ 加到彼此間隔開的第一電極單元 3 的上表面 31 和第二電極單元 5 的下表面 51 之間間隔 D 而獲得的長度 6a。因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以減少凸出電極 6 的側表面 62 與第一電極單元 3 之間的電子和離子的數量。並且可以增加相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電子和離子的數量。這將在下面詳細描述。

【0039】 首先，在第三對照示例中，相反表面 61 設置在與第一電極單元 3 的上表面 31 相對於垂直方向間隔大於 $0.7L$ 的位置（Z 軸方向），設置在凸出電極 6 的相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有小於 $0.3L$ 的長度。因此，藉由降低電漿產生空間 PS 小尺寸，能夠容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量得以減少，因此，移動到凸出電極 6 的側表面 62 和第一電極單元 3 之間的空間的電子和離子的數量得以增加。因此，在第三對照示例中，在用於產生電漿的電子和離子中發生損耗，並且由此，電漿產生空間 PS 中產生的電漿可能被削弱。而且，第三對照示例應該增加由電漿電源供應的電力水平，以防止電漿產生空間 PS 中產生的電漿被削弱。

【0040】 接下來，在相反表面 61 設置在與第一電極單元 3 的上表面 31

相對於垂直方向（Z 軸方向）間隔 $0.7L$ 的位置的實施例中，設置在相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有 $0.3L$ 的長度。因此，相較於第三對照示例，在一個實施例中，藉由增加電漿產生空間 PS 的尺寸，能夠容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量可得以增加，並且因此，移動到凸出電極 6 的側表面 62 和第一電極單元 3 之間的空間的電子和離子的數量可得以減少。因此，在一個實施例中，在用於產生電漿的電子和離子中發生的損失可得以減少，在電漿產生空間 PS 中產生的電漿從而得以增強。而且，在一個實施例中，應該由電漿電源提供的用於在電漿產生空間 PS 中產生電漿的功率水平可得以減少，因此，儘管功率值低，也可以穩定地產生電漿。

【0041】 因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以實現，使得相反表面 61 設置在與第一電極單元 3 的上表面 31 相對於垂直方向（Z 軸方向）間隔 $0.7L$ 的位置，電漿效率可以增加，而且，電漿可以在更多種條件下穩定地產生。

【0042】 這裡，相反表面 61 可以設置在相對於垂直方向（Z 軸方向）與第一電極單元 3 的上表面 31 間隔 $0.7L$ 的長度的位置。在這種情況下，相對於垂直方向（Z 軸方向），凸出電極 6 可以設置成具有通過將 $0.7L$ 加到彼此間隔開的第一電極單元 3 的上表面 31 和第二電極單元 5 的下表面 51 之間の間隔 D 而獲得的長度 $6a$ 。因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以減少凸出電極 6 的側表面 62 與第一電極單元 3 之間的電子和離子的數量。並且可以增加相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電子和離子的數量。這將在下面詳細描述。

【0043】 首先，在第三對照示例中，相反表面 61 設置在與第一電極單元 3 的上表面 31 相對於垂直方向（Z 軸方向）の間隔大於 $0.7L$ 的位置，設置在相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有小於 $0.3L$ 的長度。因此，藉由降低電漿產生空間 PS 的尺寸，減少能夠容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量，因此，移動到凸出電極 6 的側表面 62 和第一電極單元 3 之間的空間的電子和離子的數

量增加。因此，在第三對照示例中，在用於產生電漿的電子和離子中發生損耗，並且由此，電漿產生空間 PS 中產生的電漿可能被削弱。而且，第三對照示例應該增加由電漿電源供應的電力水平，以防止電漿產生空間 PS 中產生的電漿被削弱。

【0044】 接下來，在相反表面 61 設置在與第一電極單元 3 的上表面 31 相對於垂直方向（Z 軸方向）間隔 $0.7L$ 的位置的實施例中，設置在相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有 $0.3L$ 的長度。因此，與第三對照示例相比，在一個實施例中，藉由增加電漿產生空間 PS 的尺寸能夠增加容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量，因此，移動到凸出電極 6 的側表面 62 和第一電極單元 3 之間的空間的電子和離子的數量可得以減少。因此，在一個實施例中，在用於產生電漿的電子和離子中發生的損失可以減少，在電漿產生空間 PS 中產生的電漿從而得以增強。而且，在一個實施例中，應該由電漿電源提供的用於在電漿產生空間 PS 中產生電漿的功率水平可得以減少，因此，儘管功率值低，也可以穩定地產生電漿。

【0045】 因此，可以實現根據本發明的處理基板設備 1，使得相反表面 61 設置在與第一電極單元 3 的上表面 31 相對於垂直方向（Z 軸方向）間隔 $0.7L$ 的位置，電漿效率可以增加，而且，電漿可以在更多種條件下穩定地產生。

【0046】 優選地，相反表面 61 可以設置在相對於垂直方向（Z 軸方向）與第一電極單元 3 的上表面 31 間隔 $0.5L$ 的長度的位置。在這種情況下，相對於垂直方向（Z 軸方向），凸出電極 6 可以設置成具有長度 $6a$ ，該長度 $6a$ 通過將 $0.5L$ 加到彼此間隔開的第一電極單元 3 的上表面 31 和第二電極單元 5 的下表面 51 之間的間隔 D 而獲得。因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以減少凸出電極 6 的側表面 62 與第一電極單元 3 之間的電子和離子的數量，並且可以增加相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電子和離子的數量。因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以提高電漿效率，而且，可以在更多種條件下

穩定地產生電漿。

【0047】 相反表面 61 也可以設置在相對於垂直方向（Z 軸方向）與第一電極單元 3 的上表面 31 間隔開小於 $0.7L$ 的位置。在這種情況下，設置在相反表面 61 和產生孔 4 的下端 41 之間的電漿產生空間 PS 可以設置成相對於垂直方向（Z 軸方向）具有大於 $0.3L$ 的長度。因此，根據本發明的處理基板設備 1 可以通過增加電子產生空間 PS 的尺寸更多地增加能夠容納在電漿產生空間 PS 中的電子和離子的數量。

【0048】 當相反表面 61 相對於垂直方向（Z 軸方向）設置在比第一電極單元 3 的上表面 31 更高的位置時，凸出電極 6 沒有插入產生孔 4，因此，設置在第一電極單元 3 的外側。因此，在第一電極單元 3 的內部沒有設置使用凸出電極 6 的電極，可能降低電漿效率。為了防止這種情況，相反表面 61 可以設置在與第一電極單元 3 的上表面 31 相同的高度，或者可以設置在可以相對於垂直方向（Z 軸方向）設置在比第一電極單元 3 的上表面 31 低的位置。

【0049】 參照圖 8，凸出電極 6 可以設置為多個，並且多個凸出電極 6 可以耦接至第二電極單元 5。在這種情況下，凸出電極 6 可以設置在彼此間隔開的位置。當在第一電極單元 3 中提供多個產生孔 4 時，凸出電極 6 可以設置在分別對應於產生孔 4 的位置。因此，可以實施根據本發明的處理基板設備 1，使得使用凸出電極 6 的單獨電極設置在每個產生孔 4 中。

【0050】 參考圖 9，凸出電極 6 可包括分配孔 63。

【0051】 分配孔 63 用於將處理氣體分配到產生孔 4。可以提供分配孔 63 以穿過凸出電極 6。分配孔 63 的下端可以設置成與產生孔 4 連通。分配孔 63 的上端可以設置成連接到儲氣單元（未示出）。儲氣單元儲存處理氣體。處理氣體用於執行處理製程，例如，可包括如鈦族元素（鈦（Ti）、鋯（Zr）、鉿（Hf）等等）或鋁（Al）的氣體。在這種情況下，包括矽（Si）的處理氣體可以是矽烷（ SiH_4 ）、乙矽烷（ Si_2H_6 ）、丙矽烷（ Si_3H_8 ）、原矽酸四乙酯（tetraethylorthosilicate，TEOS）、二氯矽烷（dichlorosilane，DCS）、六氯矽

烷（hexachlorosilane，HCD）、三甲基氨基矽烷

（tri-dimethylaminosilane，TriDMAS）和三甲矽烷基胺（trisilylamine，TSA）。

【0052】 可以設置分配孔 63 以穿過凸出電極 6 和第二電極單元 5。在這種情況下，氣體供應單元可以耦接至第二電極單元 5，以便連接到分配孔 63。

【0053】 以上描述的本發明不限於上述實施例和附圖，並且本領域技術人員將清楚地理解，在不脫離本發明的範圍和精神的情況下，可以進行各種修改、變形和替換。

【符號說明】

【0054】

1 處理基板設備

2 支撐部

3 第一電極單元

3a 長度

4 產生孔

4a 直徑

5 第二電極單元

6 凸出電極

6a 長度

6b 直徑

10 處理基板設備

11 支撐部

12 電極構件

31 上表面

32 下表面

41 下端

42 上端

51 下表面

61 相反表面

62 側表面

63 分配孔

61a 長度

100 腔室

S 基板

P 電漿

D 間隔

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種處理基板設備，包含：

一支撐部，支撐一基板；

一第一電極單元，設置在該支撐部上；

一第二電極單元，設置在該第一電極單元上；

一產生孔，設置通過該第一電極單元；以及

一凸出電極，耦接到該第二電極單元以從該第二電極單元凸出至對應於該產生孔之一位置的一下部，

其中該凸出電極具有相對於一垂直方向比該第一電極單元短的長度，該凸出電極包含一相反表面，該相反表面設置於一最下端以面對該支撐部，並且

其中該第一電極單元相對於該垂直方向的長度為 L ，其中 L 是大於零的實數，並且

其中相對於該垂直方向來說，該凸出電極的總長度減去該第一電極單元以及該第二電極單元之間的時間所獲得的長度等於 $0.5L$ ，且該相反表面設置在一位置，該位置相對於該垂直方向與該第一電極單元的一上表面相距 $0.5L$ 的一距離。

【第2項】 如請求項 1 所述之該處理基板設備，其中該相反表面插入該產生孔，以便設置在該第一電極內。

【第3項】 如請求項 1 所述之該處理基板設備，其中該凸出電極包括一分配孔，用於將一處理氣體分配到該產生孔。

【第4項】 如請求項 1 所述之該處理基板設備，其中該凸出電極設置成相對於垂直於該垂直方向的一水平方向具有小於該產生孔的一直徑。

【第5項】 如請求項 1 所述之該處理基板設備，其中

該第一電極單元連接到供電的一電漿電源；以及

該第二電極單元和該凸出電極接地。

【發明圖式】

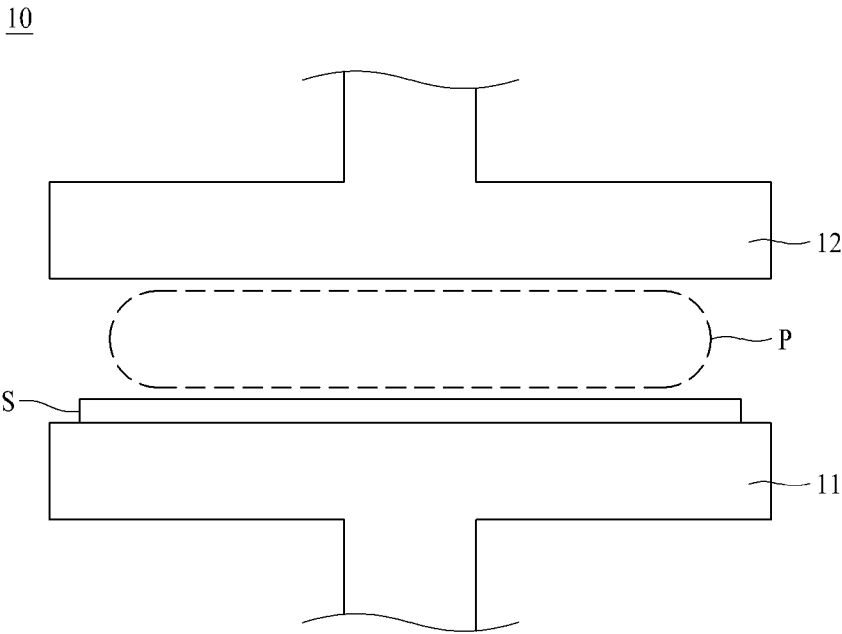


圖 1

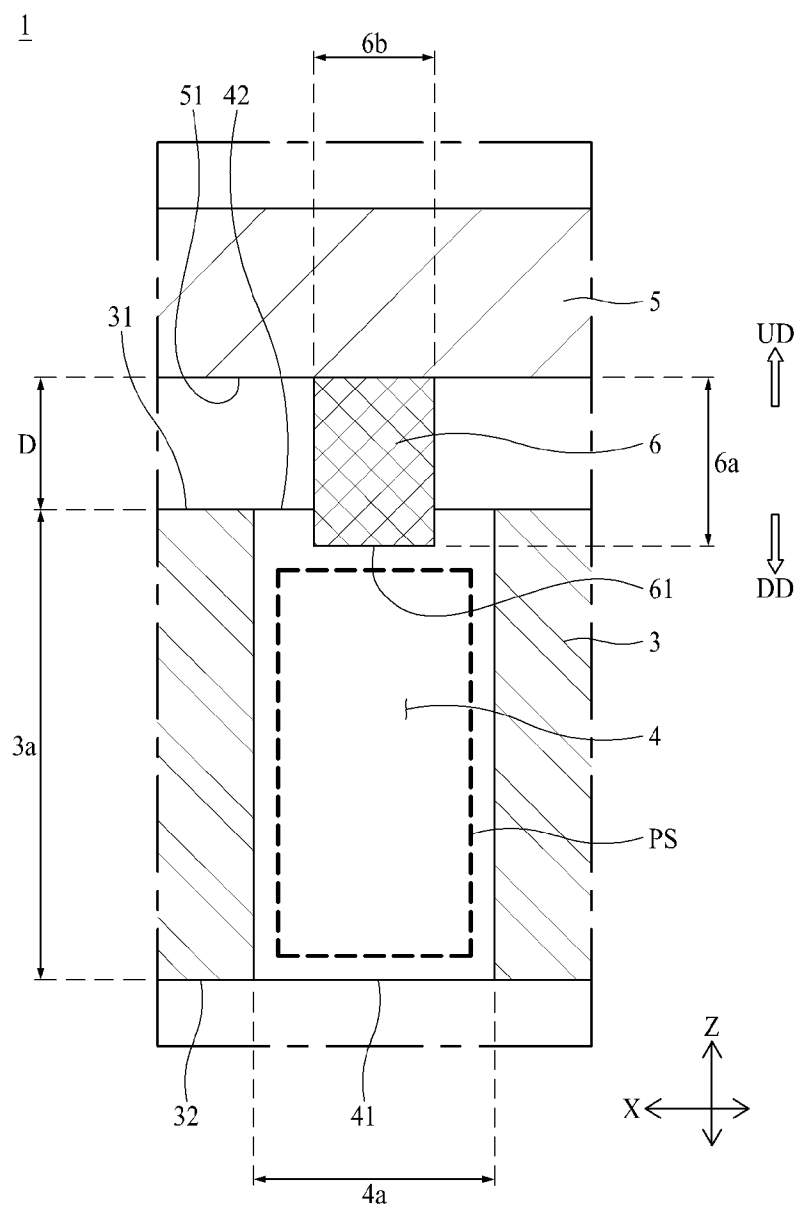


圖 3

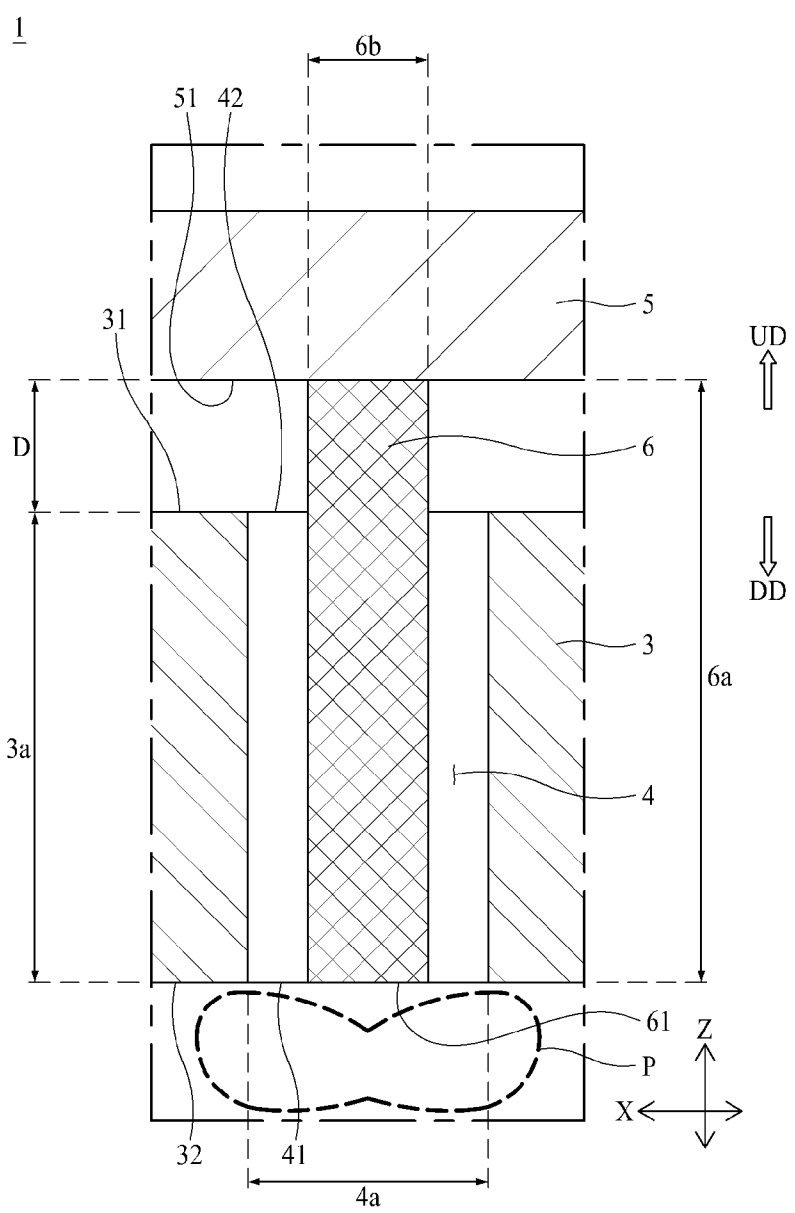


圖 4

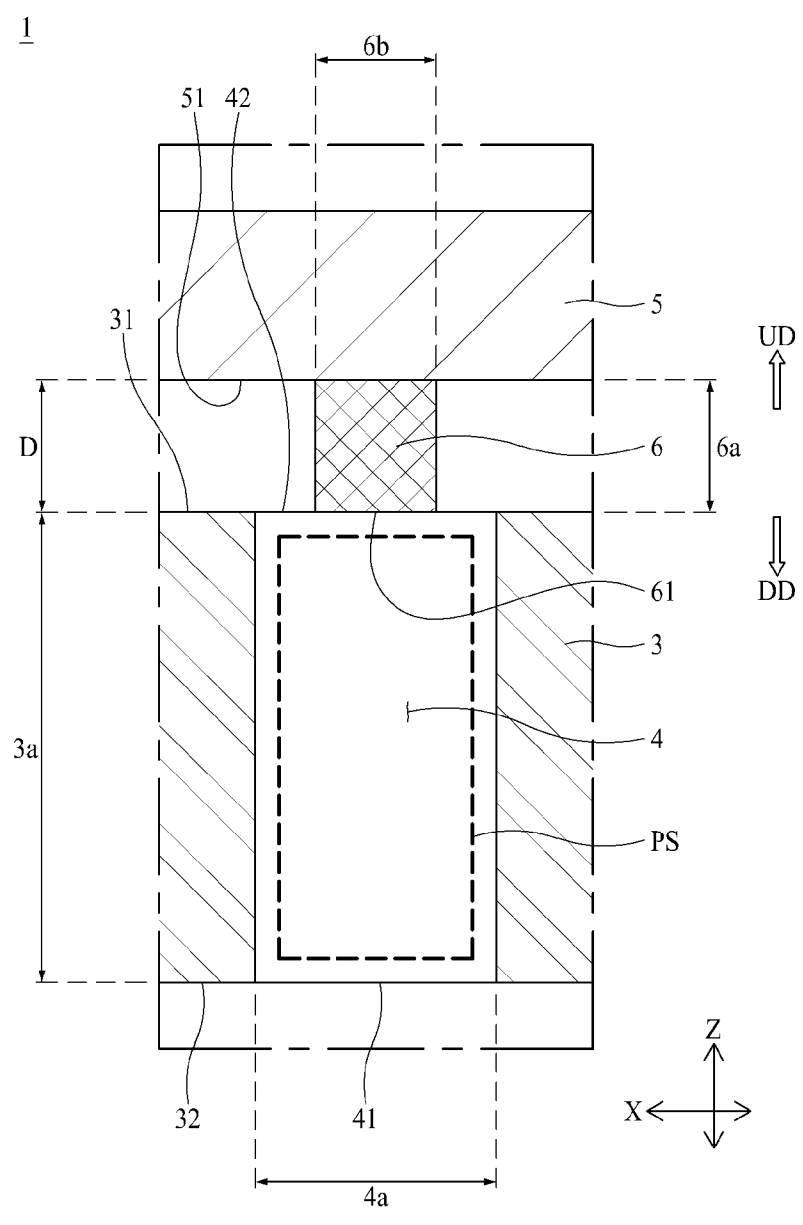


圖 5

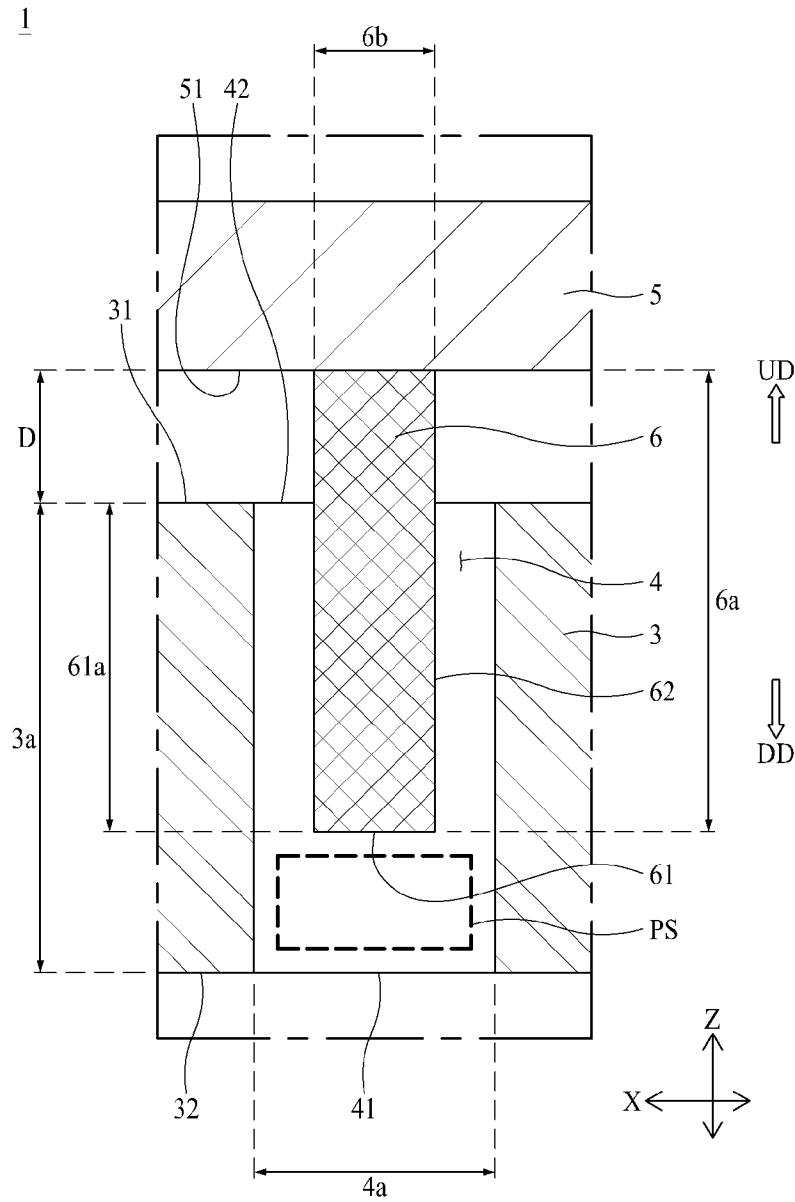


圖 6

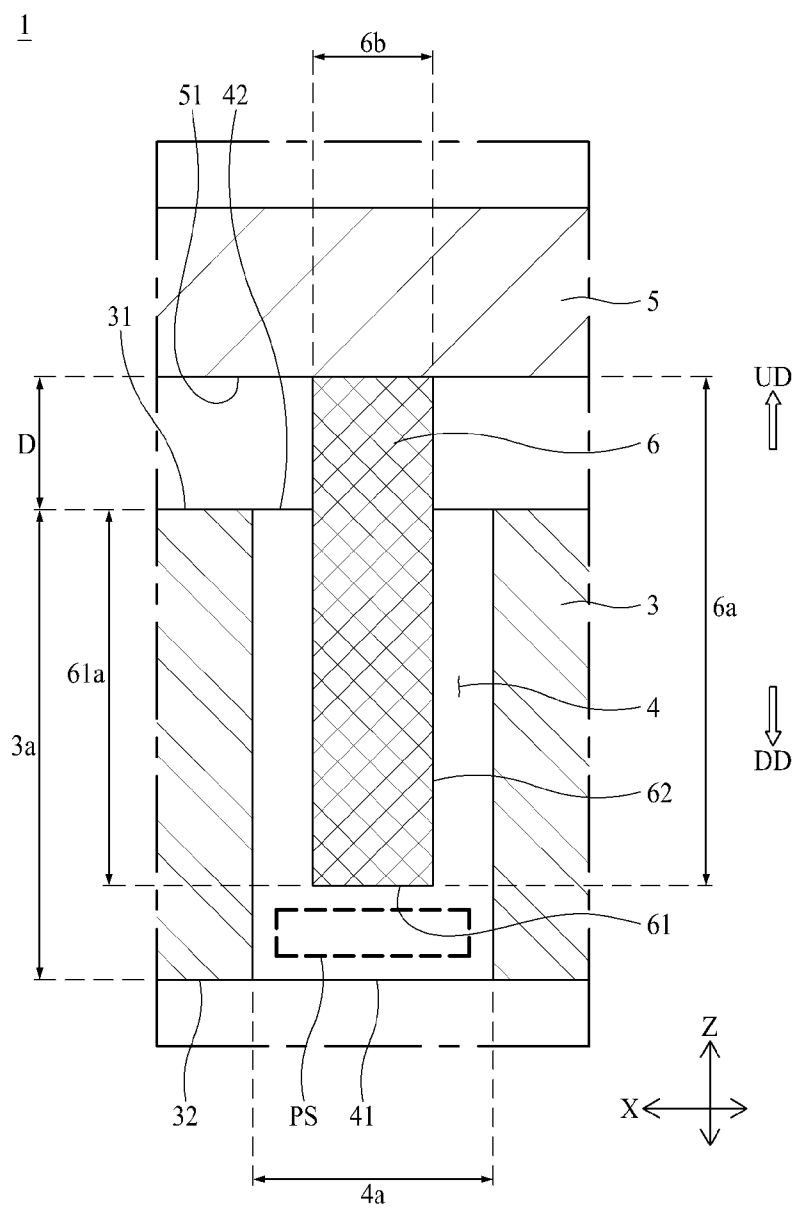


圖 7

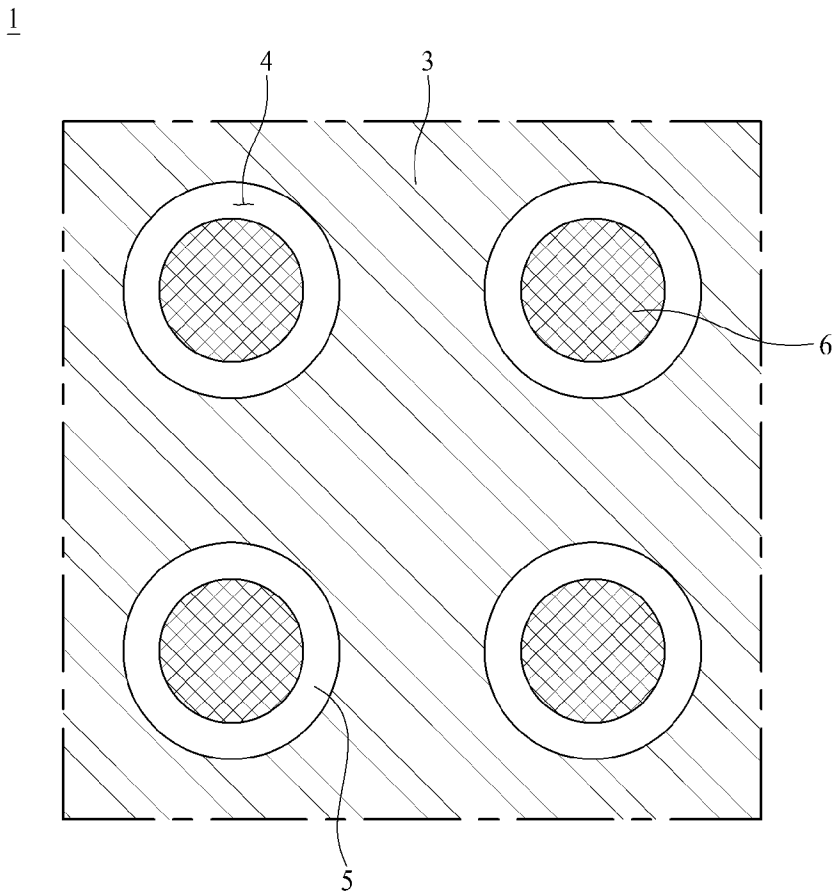


圖 8

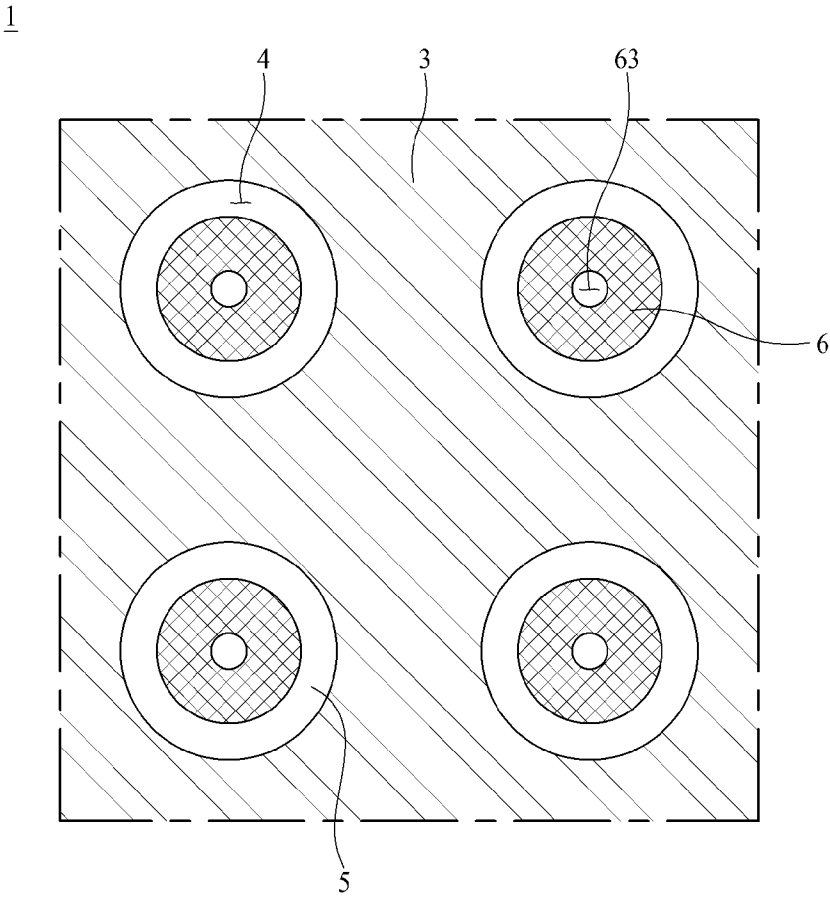


圖 9