



(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 I853597 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：112120786

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 31 日

(51)Int. Cl. : H01L21/67 (2006.01)

C23C14/34 (2006.01)

H01J37/32 (2006.01)

(30)優先權：2021/03/31 日本

2021-059070

(71)申請人：日商芝浦機械電子裝置股份有限公司(日本) SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：西垣寿 NISHIGAKI, HISASHI (JP)；吉村浩司 YOSHIMURA, KOJI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

(56)參考文獻：

CN 110904425A

JP H5-331618A

審查人員：施宜佑

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：13 共 45 頁

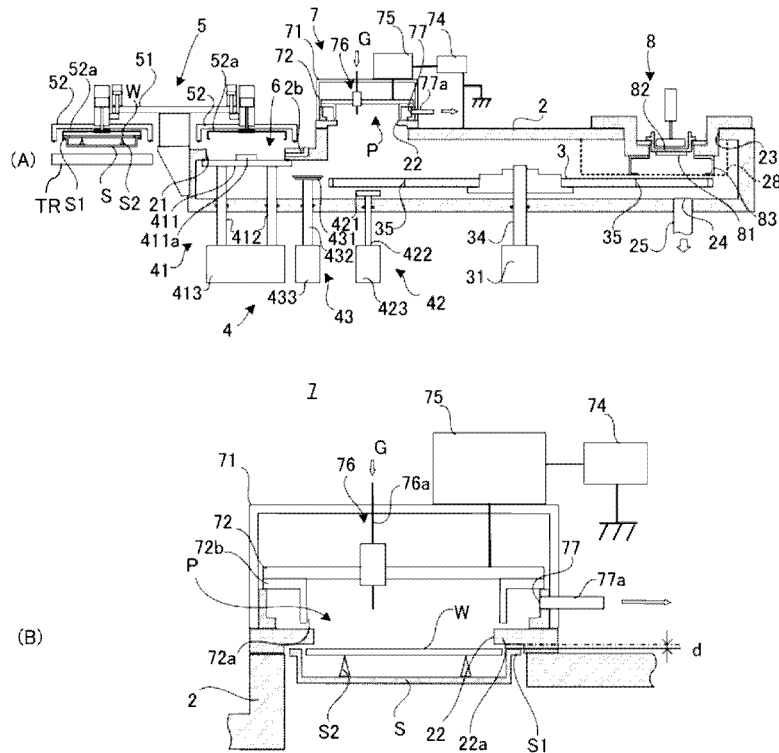
(54)名稱

成膜裝置

(57)摘要

本發明提供一種能夠抑制預處理的影響而實現穩定的成膜的成膜裝置。本發明的實施方式的成膜裝置(1)具有：腔室(2)，可以將內部設為真空；通氣道(2b)，用於進行腔室(2)內的排氣；搬送體(3)，設置在腔室(2)內，以圓周的軌跡循環搬送工件(W)；成膜部(8)，設置在腔室(2)內，在腔室(2)內進行了藉由通氣道(2b)的排氣的狀態下，通過濺鍍對由搬送體(3)循環搬送的工件(W)進行成膜處理；加載互鎖室(6)，在維持腔室(2)內的真空的狀態下從大氣空間搬入搬出工件(W)；預處理部(7)，設置在腔室(2)的鄰接於加載互鎖室(6)的位置，對從加載互鎖室(6)搬入的工件(W)在與搬送體(3)隔離的狀態下進行預處理；以及開口(22)，設置在腔室(2)與預處理部(7)之間，開口(22)被搭載工件(W)的搬送板(S)以不接觸的形式覆蓋。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

- 2:腔室
- 2b:通氣道
- 3:搬送體
- 4:驅動部
- 5:搬入搬出部
- 6:加載互鎖室
- 7:預處理部
- 8:成膜部
- 21:開口
- 22:開口
- 23:開口
- 24:通氣道
- 25:管道
- 28:分隔部
- 31:馬達
- 34:轉軸
- 35:支承孔
- 41:密封部
- 42:施力部
- 43:移送部
- 51:臂
- 52:保持體
- 52a:保持機構
- 71:容器
- 72:筒狀電極
- 74:RF 電源
- 75:匹配盒
- 76:導入部
- 77:通氣道
- 77a:管道
- 81:靶材
- 82:墊板
- 83:箱型遮蔽構件
- 411:密封體
- 411a:載置台
- 412:軸杆

413:驅動機構

421:推板

422:軸杆

423:驅動機構

431:移送臂

432:轉軸

433:驅動機構

G:製程氣體

P:處理空間

S:搬送板

S1:凸緣

S2:銷

TR:搬送機構

W:工件



I853597

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】成膜裝置

【中文】

本發明提供一種能夠抑制預處理的影響而實現穩定的成膜的成膜裝置。本發明的實施方式的成膜裝置（1）具有：腔室（2），可以將內部設為真空；通氣道（2b），用於進行腔室（2）內的排氣；搬送體（3），設置在腔室（2）內，以圓周的軌跡循環搬送工件（W）；成膜部（8），設置在腔室（2）內，在腔室（2）內進行了藉由通氣道（2b）的排氣的狀態下，通過濺鍍對由搬送體（3）循環搬送的工件（W）進行成膜處理；加載互鎖室（6），在維持腔室（2）內的真空的狀態下從大氣空間搬入搬出工件（W）；預處理部（7），設置在腔室（2）的鄰接於加載互鎖室（6）的位置，對從加載互鎖室（6）搬入的工件（W）在與搬送體（3）隔離的狀態下進行預處理；以及開口（22），設置在腔室（2）與預處理部（7）之間，開口（22）被搭載工件（W）的搬送板（S）以不接觸的形式覆蓋。

【指定代表圖】圖2的（A）。

【代表圖之符號簡單說明】

2:腔室

2b:通氣道

- 3:搬送體
- 4:驅動部
- 5:搬入搬出部
- 6:加載互鎖室
- 7:預處理部
- 8:成膜部
- 21:開口
- 22:開口
- 23:開口
- 24:通氣道
- 25:管道
- 28:分隔部
- 31:馬達
- 34:轉軸
- 35:支承孔
- 41:密封部
- 42:施力部
- 43:移送部
- 51:臂
- 52:保持體
- 52a:保持機構
- 71:容器

72:筒狀電極

74:RF 電源

75:匹配盒

76:導入部

77:通氣道

77a:管道

81:靶材

82:墊板

83:箱型遮蔽構件

411:密封體

411a:載置台

412:軸杆

413:驅動機構

421:推板

422:軸杆

423:驅動機構

431:移送臂

432:轉軸

433:驅動機構

G:製程氣體

P:處理空間

S:搬送板

S1:凸緣

S2:銷

TR:搬送機構

W:工件

【特徵化學式】

無。

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】成膜裝置

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種成膜裝置。

【先前技術】

【0002】在以手機為代表的無線通信設備的製造步驟中，有時會利用樹脂將作為電子零件的半導體裝置密封，並在其上表面及側面形成電磁波屏蔽膜，所述電磁波屏蔽膜具有對電磁波的屏蔽功能。另外，在半導體、顯示器或光碟等各種產品的製造步驟中，有時會在例如晶片、玻璃、樹脂基板上形成光學膜等膜。

【0003】作為這樣的在電子零件、晶片、玻璃、樹脂基板等工件的表面進行成膜的方法，濺鍍法受到關注。作為利用濺鍍法的成膜裝置，提出有使用等離子體來進行成膜的等離子體處理裝置。等離子體處理裝置中，向配置有靶材的真空容器導入惰性氣體並施加電壓。使等離子體化而成的惰性氣體的離子撞擊成膜材料的靶材，使從靶材敲出的材料沉積在工件上來進行成膜。

【0004】作為用於進行濺鍍下的成膜的裝置，提出有如下裝置：通過真空腔室內的轉檯使工件一邊以圓周的軌跡循環搬送一邊通過成膜室，由此，借助通過成膜室這一過程來進行成膜。

[現有技術文獻]

## [專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]日本專利特開 2018-003152 號公報

## 【發明內容】

【0006】 [發明所要解決的問題]

為了提高這樣的工件與所形成的膜的密接性，會在成膜前對工件的表面進行等離子體下的轟擊處理。在所述循環搬送式裝置中，為了有效率地進行濺鍍下的成膜以及轟擊處理，在真空腔室內設置成膜室和等離子體處理室，通過真空腔室內的轉檯使工件一邊以圓周的軌跡循環搬送一邊通過等離子體處理室，由此來進行轟擊處理，之後停止等離子體處理室內的等離子體生成。然後，在成膜室內生成等離子體，使工件一邊循環搬送一邊通過成膜室，由此來進行成膜。

【0007】 這樣的循環搬送式的等離子體處理是通過利用氬氣生成等離子體來進行，但等離子體處理室與成膜室只是被壁隔開，所述壁具有供搭載於轉檯上加以循環搬送的工件通過的間隙，所以，有導入到等離子體處理室內的氬氣混入成膜室而引發成膜室的壓力變動之虞。

【0008】 例如，等離子體處理室的開口與轉檯之間須空出供工件通過的 5 mm 左右的間隙。這是以如下方式考慮得到的數值：即便發生設置有等離子體處理室的腔室的蓋的變形造成的高度水平的變動、轉檯的平坦度的變動，工件也能通過。因此，未必能說是

對於防止氣體從間隙泄漏而言最佳的間隙。

**【0009】** 在進行濺鍍下的成膜時，將成膜裝置的腔室減壓至高真空。由此，能減少存在於腔室內的雜質，而且能減少氣體分子以增大平均自由行程。結果，從靶材敲出的成膜材料到達工件而成為穩定、緻密的膜質。因而，若等離子體處理室的內部的氣體泄漏至成膜室等其他空間而導致成膜室的真空度變差，則有得不到穩定的膜質之虞。進而，在成膜室內使用氬氣、等離子體處理室內使用氬氣與氧氣的混合氣體的情況下，有引發一方氣體侵入另一方的污染而妨礙兩者的反應之虞。

**【0010】** 另外，作為成膜的預處理，有時會進行脫氣處理，即，通過對工件進行加熱而預先將工件中包含的水分和大氣排除。但在所述那樣的基於旋轉的循環搬送型成膜裝置中，在設置加熱室來進行脫氣處理的情況下，若解吸出來的氣體成分在腔室內擴散而混入成膜室、在成膜時作為雜質附著在工件上，也有得不到穩定的膜質之虞。

**【0011】** 本發明是為了解決所述那樣的現有技術的問題而提出的，其目的在於提供一種能夠抑制預處理的影響而實現穩定的成膜的成膜裝置。

[解決問題的技術手段]

**【0012】** 為達成所述目的，實施方式的成膜裝置具有：腔室，可以將內部設為真空；通氣道，用於進行所述腔室內的排氣；搬送體，設置在所述腔室內，以圓周的軌跡循環搬送工件；成膜部，

設置在所述腔室內，在所述腔室內進行了藉由所述通氣道的排氣的狀態下，通過濺鍍對由所述搬送體循環搬送的所述工件進行成膜處理；加載互鎖室，在維持所述腔室內的真空的狀態下從大氣空間搬入搬出所述工件；預處理部，設置在所述腔室內，設置在鄰接於所述加載互鎖室的位置，對從所述加載互鎖室搬入的所述工件在與所述搬送體隔離的狀態下進行預處理；以及開口，設置在所述腔室與所述預處理部之間，所述開口被搭載所述工件的搬送板以不接觸的形式覆蓋。所述預處理部具有：處理空間，供導入製程氣體；通氣道，與進行所述腔室內的排氣的所述通氣道分別設置，用於進行所述處理空間內的排氣；以及等離子體發生器，在已導入所述製程氣體的所述處理空間內產生等離子體，由此對所述工件的表面進行等離子體處理。所述預處理為如下的處理：藉由搭載所述工件的搬送板以不接觸的形式覆蓋所述開口，向所述處理空間內導入製程氣體，同時藉由所述通氣道進行所述處理空間內的排氣，以對所述工件進行等離子體處理。

[發明的效果]

**【0013】** 根據本發明，可以提供一種能夠抑制預處理的影響而實現穩定的成膜的成膜裝置。

**【圖式簡單說明】**

**【0014】**

圖 1 為表示實施方式的簡化後的平面圖。

圖 2 的 (A) 為圖 1 的 A-A 線截面圖，圖 2 的 (B) 為預處理部的 A-A 線截面圖。

圖 3 為表示實施方式的移送臂的平面圖。

圖 4 的 (A) 為表示去往加載互鎖室的搬送板的定位狀態的 A-A 線截面圖，圖 4 的 (B) 為表示加載互鎖室的密封狀態的 A-A 線截面圖。

圖 5 的 (A) 為表示加載互鎖室已抽真空的狀態的 A-A 線截面圖，圖 5 的 (B) 為表示搬送板往腔室內的搬入狀態的 A-A 線截面圖。

圖 6 的 (A) 為表示將移送臂定位到搬送板下部的狀態的 A-A 線截面圖，圖 6 的 (B) 為表示由移送臂支承有搬送板的狀態的 A-A 線截面圖。

圖 7 的 (A) 為表示將搬送板定位到預處理部的狀態的 A-A 線截面圖，圖 7 的 (B) 為表示搬送板將開口覆蓋的狀態的 A-A 線截面圖。

圖 8 的 (A) 為表示在預處理部中對工件進行預處理的狀態的 A-A 線截面圖，圖 8 的 (B) 為表示加載互鎖室的密封狀態的 A-A 線截面圖。

圖 9 的 (A) 為表示加載互鎖室已破除真空的狀態的 A-A 截面圖，圖 9 的 (B) 為表示加載互鎖室開放的狀態的 A-A 截面圖。

圖 10 的 (A) 為表示將下一搬送板定位到加載互鎖室的狀態的 A-A 線截面圖，圖 10 的 (B) 為表示加載互鎖室已抽真空的狀

態的 A-A 線截面圖。

圖 11 為表示將已完成預處理的搬送板載置於搬送體的狀態的 A-A 線截面圖。

圖 12 為表示預處理部的開口的變形例的 A-A 線截面圖。

圖 13 為表示預處理部的另一形態的 A-A 線截面圖。

### 【實施方式】

【0015】 參照圖式，對本發明的實施方式（以下稱為本實施方式）進行具體說明。

#### [概要]

如圖 1 的平面圖及圖 2 的(A)(圖 1 的 A-A 線截面圖)所示，本實施方式的成膜裝置 1 是利用等離子體對各工件 W 進行成膜的裝置。成膜裝置 1 具有腔室 2，所述腔室 2 可以通過排氣將內部設為真空。在所述腔室 2 的內部配置有搬送體 3。搬送體 3 以圓周的軌跡循環搬送工件 W。被搬送的工件 W 載置於搬送板 S 上。

【0016】 成膜裝置 1 具有驅動部 4、搬入搬出部 5、加載互鎖室 6、預處理部 7、成膜部 8。驅動部 4 進行加載互鎖室 6 的開閉、加載互鎖室 6 與搬送體 3 之間的搬送板 S 的移送、搬送板 S 相對於預處理部 7 的定位。搬入搬出部 5 向腔室 2 搬入、搬出搬送板 S。加載互鎖室 6 能在維持腔室 2 內的真空的狀態下實現搬送板 S 上載置的工件 W 的搬入搬出。預處理部 7 進行對工件 W 的等離子體處理。成膜部 8 通過濺鍍對由搬送體 3 循環搬送的工件 W 進行成膜

處理。

#### 【0017】 [工件]

如圖 1 所示，在本實施方式中，作為成膜對象即工件 W 的例子，使用將埋設有半導體晶片等電子零件的電極面的保護帶貼附在框狀的框架上得到的物體。但工件 W 的種類、形狀及材料並無特定的限定。

#### 【0018】 [搬送板]

搬送板 S 是搭載工件 W 而由搬送體 3 搬送的構件。本實施方式的搬送板 S 是上方開口的薄的有底圓筒形狀，具有上端的外周的直徑擴大而成的凸緣 S1。在搬送板 S 的內底面設置有以與內底面空出間隔的方式支承工件 W 的銷 S2。通過空出並保持搬送板 S 的內底面與工件 W 的間隔，因通過成膜部 8 時暴露的等離子體的熱而積蓄在搬送體 3 中的熱不易經由搬送板 S 的內底面傳遞至工件 W。由此，能夠抑制工件 W 在成膜中出現溫度上升來進行成膜，從而能防止膜質的變動。再者，搬送板 S 的形狀只要能支承工件 W 即可，所以不限定於圓筒形狀，也可為其他形狀例如四邊形、多邊形、與工件 W 相似的形狀等。

#### 【0019】 [腔室]

如圖 1 及圖 2 的 (A)、圖 2 的 (B) 所示，腔室 2 為圓柱形狀的容器。腔室 2 的一側面為了加載互鎖室 6 而進行了擴張，在其頂面設置有使得搬送板 S 能向腔室 2 內搬入搬出的開口 21。在腔室 2 的與設置面側相反的一側的頂面設置有開口 22、開口 23。

開口 22 是設置在頂面與預處理部 7 之間的孔，開口 23 是供成膜部 8 設置用的孔。

【0020】 另外，在腔室 2 內的成膜部 8 的底部設置有腔室 2 內的排氣用的通氣道 24。通氣道 24 上連接有管道 25，通過包括未圖示的減壓泵、閥等的空氣壓回路，可以實現腔室 2 內的抽真空。

#### 【0021】 [搬送體]

如圖 1 及圖 2 的 (A)、圖 2 的 (B) 所示，搬送體 3 為圓形的板狀體的轉檯。搬送體 3 通過設置在腔室 2 外的作為驅動源的馬達 31 而以轉軸 34 為中心進行旋轉。

【0022】 搬送體 3 上設置有支承孔 35。支承孔 35 是沿搬送體 3 的周向等間隔地設置在多處的圓形的孔。搬送板 S 進入支承孔 35，由搬送體 3 的上表面支承搬送板 S 的凸緣 S1。再者，支承孔 35 的形狀只要能支承搬送板 S 即可，所以不限定於圓形，也可為其他形狀例如四邊形、多邊形、與搬送板 S 相似的形狀等。另外，在搬送板 S 的搬入、搬出時，搬送體 3 將支承孔 35 依序定位至與開口 22 相向的位置。

#### 【0023】 [驅動部]

如圖 2 的 (A)、圖 2 的 (B) 所示，驅動部 4 具有密封部 41、施力部 42、移送部 43。密封部 41 對應於加載互鎖室 6 加以設置，是在搬入、搬出搬送板 S 的同時進行開口 21 的開閉的機構。施力部 42 為如下機構：在成膜部 8 進行的成膜時，從搬送體 3 退開，在預處理部 7 進行的預處理時，朝與搬送體 3 進行的循環搬送的

方向交叉的方向施力，由此將工件 W 定位至預處理部 7。所述施力部 42 使搬送板 S 從搬送體 3 獨立出來而朝與開口 22 接觸分離的方向移動。移送部 43 是將搬送板 S 從加載互鎖室 6 移送至搬送體 3 的機構。

【0024】 密封部 41 具有密封體 411、軸杆 412、驅動機構 413。密封體 411 為圓板形狀的構件，在上緣設置有 O 形圈等密封構件。另外，在密封體 411 的上表面的中央設置有供搬送板 S 載置的載置台 411a。軸杆 412 支承密封體 411，而且使密封體 411 沿軸向往復移動。通過軸杆 412 朝開口 21 移動，密封體 411 將密封構件推擠至開口 21 周圍的腔室 2 的頂板而進行密封。軸杆 412 以氣密方式貫通腔室 2 的底面，由腔室 2 外的氣缸等驅動機構 413 加以驅動。

【0025】 施力部 42 具有推板 421、軸杆 422、驅動機構 423。推板 421 為圓板形狀的構件，與搬送板 S 的底面接觸分離。推板 421 設置在從加載互鎖室 6 收取工件 W 的位置，隔著搬送板 S 保持工件 W。軸杆 422 支承推板 421，而且使推板 421 沿軸向也就是與搬送體 3 的面正交的方向往復移動。軸杆 422 將推板 421 移動至搬送體 3 的表面與移送臂 431 的箍圈 431b 之間的位置，由此在推板 421 與移送臂 431 之間進行搬送板 S 的交接或收取。通過軸杆 422 朝開口 22 移動，推板 421 使搬送板 S 接近預處理部 7。由此，工件 W 被收容至能由預處理部 7 處理的位置。軸杆 422 以氣密方式貫通腔室 2 的底面，由腔室 2 外的氣缸等驅動機構 423 加以驅

動。軸杆 422 通過驅動機構 423 進行升降移動。再者，圖 2 的(A)、圖 2 的(B)以及這之後的圖式中，驅動機構 413、423 是以簡化的方式進行展示，但為各軸杆 412、422 的移動行程得到確保的結構。

【0026】 移送部 43 具有移送臂 431、轉軸 432、驅動機構 433。如圖 3 所示，在長方形狀的板 431a 的兩端設置有箍圈 431b，所述箍圈 431b 在避開密封部 41 的載置台 411a 的情況下支承搬送板 S 的底面。轉軸 432 使移送臂 431 旋動，由此在密封部 41 的載置台 411a 與搬送體 3 的支承孔 35 之間移送箍圈 431b 上支承的搬送板 S。轉軸 432 以氣密方式貫通腔室 2 的底面，由腔室 2 外的馬達等驅動機構 433 加以驅動。

【0027】 [搬入搬出部]

如圖 1 及圖 2 的(A)、圖 2 的(B)所示，搬入搬出部 5 經由開口 21、在維持腔室 2 內部的真空的狀態下從外部將未處理的工件 W 搬入腔室 2 的內部並將處理過的工件 W 搬出至腔室 2 的外部。

【0028】 搬入搬出部 5 從自前步驟往後步驟對搬送板 S 進行搬送的輸送機等搬送機構 TR 上將搭載有未處理的工件 W 的搬送板 S 拾起而搬入腔室 2 內。另外，搬入搬出部 5 對搭載有在腔室 2 內完成了處理的工件 W 的搬送板 S 進行收取並交給搬送機構 TR。

【0029】 搬入搬出部 5 具有臂 51、保持體 52。臂 51 是在搬送機構 TR 與腔室 2 之間在與搬送體 3 的平面平行的方向上較長的長方

體形狀的構件。臂 51 設置成可通過作為驅動源的馬達、以與搬送體 3 的轉軸平行的軸為中心、以每次 180°的方式間歇性地旋轉。

【0030】 保持體 52 是設置在臂 51 的兩端、對搬送板 S 進行保持的圓板狀的構件。保持體 52 具有機械夾盤等保持機構 52a，通過保持機構 52a 來保持工件 W。保持機構 52a 也可為真空夾盤、靜電夾盤。保持體 52 構成為可通過作為驅動源的氣缸在與臂 51 的旋轉的軸平行的方向上往復移動。保持體 52 還作為對開口 21 進行開閉的蓋體發揮功能。即，保持體 52 具有比開口 22 大的直徑，設置有 O 形圈等密封構件，通過墊隔密封構件來推擠保持體 52，可以將開口 21 密封。

【0031】 [加載互鎖室]

加載互鎖室 6 包含由對開口 21 進行密封的保持體 52 及密封體 411 圍成的空間。腔室 2 上設置有加載互鎖室 6 的排氣及大氣開放用的通氣道 2b。通氣道 2b 作為進行加載互鎖室 6 的抽真空的排氣口以及進行真空破除的放氣口發揮功能。通氣道 2b 經由未圖示的管道連接至包括減壓泵、閥等的空氣壓回路，可以進行加載互鎖室 6 內的抽真空及真空破除的切換。

【0032】 [預處理部]

預處理部 7 在已導入製程氣體 G 的處理空間 P 內產生等離子體，由此對工件 W 進行等離子體處理。本實施方式的等離子體處理是提高成膜的密接性的轟擊處理。如圖 2 的 (B) 所示，預處理部 7 具有容器 71 和在容器 71 內產生等離子體的等離子體發生器。

等離子體發生器包含筒狀電極 72、射頻（Radio Frequency，RF）電源 74、匹配盒 75 以及導入部 76。

【0033】 容器 71 是籠罩處理空間 P 的周圍、底部開口的構件。容器 71 以底部隔開面向腔室 2 內的搬送體 3 側的方式鑲嵌在腔室 2 的與開口 22 相對應的頂板上。即，預處理部 7 設置在腔室 2 的頂面側。再者，腔室 2 上，在開口 22 的上部設置有處理空間 P 內的排氣用的通氣道 77。通氣道 77 經由管道 77a 連接至包括未圖示的減壓泵、閥等的空氣壓回路，可以進行處理空間 P 內的排氣。

【0034】 筒狀電極 72 為方筒狀，在一端具有開口部 72a，另一端閉塞。筒狀電極 72 沿開口部 72a 面向腔室 2 的方向設置。在筒狀電極 72 的與開口部 72a 相反的一端設置有朝外側伸出的凸緣 72b。凸緣 72b 的外緣以氣密方式固定在容器 71 的內緣。與開口部 72a 相向的腔室 2 的開口 22 設置在呈環狀突出的突出部 22a 的內側。開口 22 的內側構成了進行等離子體處理的處理空間 P 的一部分。

【0035】 設定成即便在通過施力部 42 使得搬送板 S 接近腔室 2 的開口 22 以對工件 W 進行等離子體處理的情況下，搬送板 S 也是以不接觸的形式覆蓋開口 22。即，搬送板 S 的凸緣 S1 接近到可以通過覆蓋開口 22 來抑制氣體從處理空間 P 泄漏的位置為止，但被定位在與突出部 22a 不接觸的位置。凸緣 S1 與突出部 22a 的距離 d 例如優選為 1~5 mm。另外，在覆蓋開口 22 的搬送板 S 與開口 22 之間形成彎曲的通道。即，突出部 22a 與凸緣 S1 的間隙為

彎曲的路徑。

【0036】筒狀電極 72 上连接有施加高頻電壓的 RF 電源 74。在 RF 電源 74 的輸出側连接有作為匹配電路的匹配盒 75。匹配盒 75 使輸入側及輸出側的阻抗相匹配，由此來穩定等離子體的放電。

【0037】導入部 76 向處理空間 P 導入製程氣體 G。導入部 76 具有與未圖示的儲氣瓶等製程氣體 G 的供給源連接的管道 76a。管道 76a 連接於製程氣體 G 的供給源，以氣密方式將容器 71 密封，而且貫通筒狀電極 72 而端部到達處理空間 P 內。作為製程氣體 G，可以採用稀有氣體，氬氣等較佳。

【0038】在這樣的預處理部 7 中，從 RF 電源 74 對筒狀電極 72 施加高頻電壓。由此，處理空間 P 的製程氣體 G 被等離子體化，通過產生的自由基、離子等對與處理空間 P 相向的工件 W 的表面進行處理。

#### 【0039】 [成膜部]

成膜部 8 包含濺鍍源和等離子體發生器，所述濺鍍源包含靶材 81、墊板 82 等，所述等離子體發生器包含未圖示的電源部及導入部。等離子體發生器生成等離子體，使包含成膜材料的靶材 81 暴露在所述等離子體中。由此，成膜部 8 進行成膜，即，使等離子體中包含的離子撞擊成膜材料，使敲出的微粒沉積在工件 W 上。本實施方式的成膜部 8 對通過與靶材 81 相向的位置的工件 W 進行濺鍍下的成膜。

【0040】靶材 81 是包含成膜材料的板狀構件，所述成膜材料沉積

在工件 W 上而成為膜。靶材 81 隔開設置在搬送體 3 上載置的搬送板 S 的搬送路徑上。靶材 81 的表面以與搬送體 3 上載置的工件 W 相向的方式保持在腔室 2 的與開口 23 相對應的頂板上。墊板 82 是保持靶材 81 的支承構件。另外，濺鍍源中視需要適當配備有磁鐵、冷卻機構等。

【0041】 電源部是從腔室 2 的外部對靶材 81 施加高電壓的直流（Direct Current，DC）電源或 RF 電源。導入部向腔室 2 導入濺鍍氣體。導入部具有儲氣瓶等濺鍍氣體的供給源、管道以及氣體導入口，向搬送體 3 與靶材 81 之間所形成的空間導入成膜用的濺鍍氣體。作為濺鍍氣體，可以採用稀有氣體，氬氣等較佳。

【0042】 在這樣的成膜部 8 中，從導入部導入濺鍍氣體，電源部對靶材 81 施加高電壓。於是，搬送體 3 與靶材 81 之間的空間的濺鍍氣體發生等離子體化，產生離子等活性種。等離子體中的離子與靶材 81 撞擊而敲出成膜材料的微粒。

【0043】 由搬送體 3 循環搬送的工件 W 通過所述空間。在工件 W 通過空間時，敲出的成膜材料的微粒沉積在工件 W 上，在工件 W 上形成由微粒組成的膜。工件 W 由搬送體 3 循環搬送而反復通過所述空間，由此進行成膜處理。

【0044】 如圖 1 所示，以上那樣的成膜部 8 沿圓周方向設置有五個。在各成膜部 8 之間、預處理部 7 與成膜部 8 之間設置有分隔部 28。分隔部 28 將通過成膜部 8 進行成膜的空間隔開。即，通過成膜部 8 進行處理的空間被分隔部 28 隔開，由此抑制成膜材料和

氣體的擴散。在分隔部 28 的下端與搬送體 3 之間形成有可供旋轉的搬送體 3 上的工件 W 及搬送板 S 通過的間隔。即，以在分隔部 28 的下緣與工件 W 及搬送板 S 之間產生些許間隙的方式設定分隔部 28 的高度。再者，各成膜部 8 的靶材 81 的材質即成膜材料可不同也可相同。

【0045】 再者，由分隔部 28 圍成的成膜部 8 的處理空間還被箱型遮蔽構件 83 圍繞，所述箱型遮蔽構件 83 開設有靶材 81 的孔。箱型遮蔽構件 83 除了在搬送體 3 的周向上還在徑向上抑制成膜材料及濺鍍氣體朝腔室 10 內擴散。箱型遮蔽構件 83 是以環狀扇形（annular sector）的板狀體為頂板的環狀扇型箱，所述板狀體與轉檯即搬送體 3 的平面平行配置。箱型遮蔽構件 83 由外周壁、內周壁、側面壁劃定，所述外周壁從環狀扇形的頂板的外周弧朝搬送體 3 延伸，所述內周壁從環狀扇形的頂板的內周弧朝搬送體 3 延伸，所述側面壁從環狀扇形的頂板的沿著半徑的邊朝搬送體 3 延伸，與頂板相反的面向搬送體 3 的面作了開口。在箱型遮蔽構件 83 的下端與搬送體 3 之間形成有可供搬送體 3 上載放的工件 W 通過的間隔。

【0046】 [控制裝置]

控制裝置 80 是對成膜裝置 1 的各部進行控制的裝置。所述控制裝置 80 例如可以包含專用電子電路或者按規定程序進行動作的電腦等。控制裝置 80 的控制內容進行了編程，由可編程邏輯控制器（Programmable Logic Controller，PLC）或中央處理器（Central

Processing Unit，CPU) 等處理裝置來執行。

【0047】 例如，控制裝置 80 通過所述那樣的程序對腔室 2 內的排氣、搬入搬出部 5 進行的搬送板 S 的搬入搬出、加載互鎖室 6 的排氣和大氣開放、預處理部 7 進行的預處理、搬送體 3 的旋轉、驅動部 4 進行的搬送板 S 的移動、成膜部 8 進行的成膜等加以控制。

【0048】 [動作]

參照所述圖式，對通過以上那樣的本實施方式下的成膜裝置 1 在工件 W 上成膜的處理進行說明。再者，本實施方式中，每當通過搬入搬出部 5 將搬送板 S 上載置的工件 W 搬入腔室 2 內時，通過預處理部 7 對工件 W 進行預處理。即，將搭載有預處理過的工件 W 的搬送板 S 放在搬送體 3 的支承孔 35 內，並使搬送體 3 旋轉以便未保持有搬送板 S 的空的支承孔 35 來到開口 22 下方。繼而，將搭載有下一工件 W 的搬送板 S 搬入腔室 2 內來進行預處理。通過重複這一過程，搭載有預處理過的工件 W 的搬送板 S 不斷被放到搬送體 3 的支承孔 35 內。當所有支承孔 35 內都搭載有搬送板 S 時，一邊使搬送體 3 旋轉一邊進行利用成膜部 8 的成膜處理。

【0049】 (搬入動作)

首先，對由搬入搬出部 5 將應進行成膜處理的工件 W 搬入腔室 2 內的動作進行說明。如圖 2 的 (A)、圖 2 的 (B) 所示，密封部 41 的密封體 411 將開口 21 密封，腔室 2 內因空氣壓回路的排

氣處理而為真空。另一方面，搬入搬出部 5 的保持體 52 朝搬送機構 TR 下降，由保持機構 52a 對搭載有未處理的工件 W 的搬送板 S 進行保持。保持體 52 上升，由此將搬送板 S 從搬送機構 TR 上拾起。

【0050】 繼而，如圖 4 的 (A) 所示，臂 51 旋動，由此將搭載有未處理的工件 W 的搬送板 S 置於與開口 21 相向的位置。如圖 4 的 (B) 所示，保持體 52 下降而將開口 21 密封，同時將搬送板 S 載置於密封體 411 的載置台 411a 上。由此，通過密封體 411 及保持體 52 將加載互鎖室 6 密封。

【0051】 繼而，如圖 5 的 (A) 所示，通過空氣壓回路從通氣道 2b 進行排氣，由此將加載互鎖室 6 設為真空。再者，搬入搬出部 5 的另一保持體 52 朝搬送機構 TR 下降，由保持機構 52a 對搭載有未處理的工件 W 的搬送板 S 進行保持。接著，如圖 5 的 (B) 所示，密封體 411 與搬送板 S 一起朝離開開口 21 的方向移動。此時，由於開口 21 被保持體 52 密封，所以腔室 2 內得以維持真空。再者，另一保持體 52 對搭載有未處理的工件 W 的搬送板 S 進行保持並上升，由此將搬送板 S 從搬送機構 TR 上拾起。

【0052】 繼而，如圖 6 的 (A) 所示，移送部 43 的移送臂 431 旋動，由此將移送臂 431 的箍圈 431b 插入搬送板 S 的下部。當在此狀態下如圖 6 的 (B) 所示那般密封部 41 的密封體 411 下降時，載置台 411a 離開搬送板 S 的下部，所以搬送板 S 被箍圈 431b 支承。

【0053】 接著，如圖 7 的 (A) 所示，移送部 43 的移送臂 431 旋動，由此使得搬送板 S 來到搬送體 3 的支承孔 35 的上部。當在此狀態下如圖 7 的 (B) 所示那般施力部 42 的推板 421 上升時，搬送板 S 上升至將開口 21 覆蓋的位置為止而停止。

【0054】 如圖 8 的 (A) 所示，通過因等離子體而產生的自由基和離子等對搬送板 S 上載置的工件 W 進行等離子體處理，所述等離子體是從導入部 76 向處理空間 P 內導入製程氣體 G 並對筒狀電極 72 施加電壓而生成。在正在進行這樣的等離子體處理的期間內，如圖 8 的 (B) 所示，密封體 411 上升而將開口 21 密封。由此，加載互鎖室 6 以真空狀態被密封。

【0055】 繼而，如圖 9 的 (A) 所示，經由通氣道 2b 供給通風氣體，由此破除加載互鎖室 6 內的真空。進而，如圖 9 的 (B) 所示，保持體 52 朝離開開口 21 的方向移動，由此向大氣開放加載互鎖室 6。

【0056】 如圖 10 的 (A) 所示，臂 51 旋動，由此使得保持住搭載有未處理的工件 W 的搬送板 S 的保持體 52 來到與開口 21 相向的位置。繼而，如圖 10 的 (B) 所示，保持體 52 下降，將開口 21 密封，同時將搬送板 S 載置於密封體 411 的載置台 411a 上。由此，通過密封體 411 及保持體 52 將加載互鎖室 6 密封。再者，停止預處理部 7 中的製程氣體 G 的導入、對筒狀電極 72 的電壓的施加，結束等離子體處理。

【0057】 如圖 11 所示，施力部 42 的推板 421 下降，由此使得已

完成等離子體處理的搬送板 S 下降而搭載於搬送體 3 的支承孔 35 內。繼而，使搬送體 3 旋動，將未搭載有搬送板 S 的空的支承孔 35 定位到預處理部 7 的下方。其後，重複圖 5 的 (A)、圖 5 的 (B) ~ 圖 11 的動作，由此在所有支承孔 35 內搭載搬送板 S。

**【0058】** 繼而，一邊使搬送體 3 旋轉一邊使搬送體 3 上搭載的搬送板 S 以圓周的軌跡循環移動，從而對搬送板 S 上的工件 W 進行基於成膜部 8 的成膜處理。

**【0059】** [效果]

(1) 本實施方式的成膜裝置 1 具有：腔室 2，可以將內部設為真空；搬送體 3，設置在腔室 2 內，以圓周的軌跡循環搬送工件 W；成膜部 8，設置在腔室 2 內，通過濺鍍對由搬送體 3 循環搬送的工件 W 進行成膜處理；加載互鎖室 6，在維持腔室 2 內的真空的狀態下從大氣空間搬入搬出工件 W；以及預處理部 7，設置在腔室 2 的鄰接於加載互鎖室 6 的位置，對從加載互鎖室 6 搬入的工件 W 在與搬送體 3 隔離的狀態下進行預處理。

**【0060】** 在這樣的本實施方式中，通過在鄰接於加載互鎖室 6、與成膜時使用的搬送體 3 隔離的位置上進行預處理，能夠抑制因來自預處理部 7 的氣體等而對成膜處理造成影響，所以能實現穩定的成膜。

**【0061】** 另外，腔室 2 內的從加載互鎖室 6 出來的搬入位置在以往僅被用於搬入，而通過在此處配置預處理部 7，可以將以往用於預處理部 7 的空間例如作為成膜部 8 使用而實現有效充分利用。

由此，可以增加成膜部 8 的數量，從而能在一個腔室 2 內進行更多種類的材料的成膜。

【0062】 (2) 預處理部 7 設置在腔室 2 的頂面側，成膜裝置 1 具有施力部 42，所述施力部 42 在成膜部 8 進行的成膜時從搬送體 3 退開，在預處理部 7 進行的預處理時朝與搬送體 3 進行的循環搬送的方向交叉的方向施力，由此將工件 W 定位到預處理部 7。

【0063】 由此，在逐個搬入工件 W 時，將工件 W 定位到預處理部 7，由此，能在預處理部 7 中進行單塊處理，在搬入已完成的階段，可以實現成膜部 8 進行的多塊的統一處理。因此，能夠充分利用逐個搬入的部位來完成預處理，所以能在整體上提高成膜處理的效率。

【0064】 (3) 施力部 42 具有推板 421、軸杆 422 以及驅動機構 423，所述推板 421 保持工件 W，所述軸杆 422 支承推板 421，所述驅動機構 423 使軸杆 422 升降移動，推板 421 設置在從加載互鎖室 6 收取工件 W 的位置。

【0065】 由此，可以通過驅動機構 423、經由軸杆 422 使推板 421 移動而從加載互鎖室 6 收取工件 W，從而使工件 W 連續地移動至預處理部 7。因此，在從加載互鎖室 6 收取工件 W 後，無須為了移動至預處理部 7 而變更水平位置，僅靠上升動作便能移動至預處理部 7，從而能縮短搬送時間。

【0066】 (4) 在腔室 2 與預處理部 7 之間設置有開口 22，所述開口 22 被搭載工件 W 的搬送板 S 以不接觸的形式覆蓋。因此，通

過搬送板 S 來抑制氣體從預處理部 7 流入腔室 2 內，可以降低對成膜的影響。另外，由於以不接觸的形式覆蓋開口 22，所以不存在像通過接觸進行密封的情況那樣因滑動而產生的塵屑擴散的情況，對成膜造成影響這一現象得到抑制。

**【0067】** (5) 開口 22 被搬送板 S 覆蓋，由此在預處理部 7 與腔室 2 之間形成彎曲的通道。因此，氣體不易流入腔室 2 內，能進一步抑制對成膜的影響。

**【0068】** (6) 預處理部 7 具有處理空間 P 和等離子體發生器，所述處理空間 P 供製程氣體 G 導入，所述等離子體發生器在已導入製程氣體 G 的處理空間內產生等離子體，由此對工件 W 的表面進行等離子體處理。由此，能夠抑制製程氣體 G 流入腔室 2 內、降低對成膜的影響。

**【0069】** [變形例]

本實施方式還考慮如下變形例。

(1) 例如，也可如圖 12 所示那般使突出部 22a 進一步朝工件 W 的表面突出，由此形成將與開口 22 的間隙縮窄而且增長了彎曲部分的迷宮結構，從而形成不易發生氣體泄漏的結構。

**【0070】** (2) 預處理部 7 也可進行通過加熱使工件 W 的氣體解吸的處理。即，也可設為如下結構：如圖 13 所示，在處理空間 P 內設置加熱部 78，所述加熱部 78 通過對導入到處理空間 P 內的工件 W 進行加熱來進行脫氣處理，從通氣道將因加熱而解吸出來的氣體排走。作為加熱部 78，例如使用與電源 79 連接的加熱燈。如

此，在將預處理替換成加熱的情況下，也能抑制解吸出來的氣體流入腔室 2 內。

【0071】再者，也可設為進行等離子體處理和加熱處理雙方的預處理部 7。將等離子體處理室與加熱處理室鄰接設置，按照加熱處理到等離子體處理的順序進行處理。如此，通過脫氣後的工件 W，能使等離子體處理、成膜處理變得良好。

【0072】 [其他實施方式]

以上，對本發明的實施方式及各部的變形例進行了說明，但所述實施方式和各部的變形例是作為一例來提示的，並非意欲限定發明的範圍。所述這些新穎的實施方式能以其他各種形態加以實施，可以在不脫離發明主旨的範圍進行各種省略、替換、變更。這些實施方式及其變形包含在發明的範圍和主旨內，而且包含在發明申請專利範圍記載的發明中。

【符號說明】

【0073】

- 1:成膜裝置
- 2:腔室
- 2b:通氣道
- 3:搬送體
- 4:驅動部
- 5:搬入搬出部

- 6:加載互鎖室
- 7:預處理部
- 8:成膜部
- 21:開口
- 22:開口
- 22a:突出部
- 23:開口
- 24:通氣道
- 25:管道
- 28:分隔部
- 31:馬達
- 34:轉軸
- 35:支承孔
- 41:密封部
- 42:施力部
- 43:移送部
- 51:臂
- 52:保持體
- 52a:保持機構
- 71:容器
- 72:筒狀電極
- 72a:開口部

- 72b:凸緣
- 74:RF 電源
- 75:匹配盒
- 76:導入部
- 76a:管道
- 77:通氣道
- 77a:管道
- 78:加熱部
- 79:電源
- 80:控制裝置
- 81:靶材
- 82:墊板
- 83:箱型遮蔽構件
- 411:密封體
- 411a:載置台
- 412:軸杆
- 413:驅動機構
- 421:推板
- 422:軸杆
- 423:驅動機構
- 431:移送臂
- 431a:板

431b:箍圈

432:轉軸

433:驅動機構

d:距離

G:製程氣體

P:處理空間

S:搬送板

S1:凸緣

S2:銷

TR:搬送機構

W:工件

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種成膜裝置，其特徵在於具有：

腔室，能夠將內部設為真空；

第一通氣道，用於進行所述腔室內的排氣；

搬送體，設置在所述腔室內，以圓周的軌跡循環搬送工件；

成膜部，設置在所述腔室內，在所述腔室內進行了藉由所述第一通氣道的排氣的狀態下，通過濺鍍對由所述搬送體循環搬送的所述工件進行成膜處理；

加載互鎖室，在維持所述腔室內的真空的狀態下從大氣空間搬入搬出所述工件；

預處理部，設置在所述腔室的鄰接於所述加載互鎖室的位置，對從所述加載互鎖室搬入的所述工件在與所述搬送體隔離的狀態下通過所述腔室的頂面的第一開口進行預處理；以及

突出部，在所述腔室與所述預處理部之間，從所述腔室的頂面的所述第一開口的周緣部向所述第一開口的中心突出，

第二開口，設置在所述突出部的內側，所述第二開口被搭載所述工件的搬送板以不接觸的形式覆蓋，其中

所述預處理部具有：

處理空間，供導入製程氣體；

第二通氣道，與進行所述腔室內的排氣的所述第一通氣道分別設置，用於進行所述處理空間內的排氣；以及

等離子體發生器，在已導入所述製程氣體的所述處理空間

內產生等離子體，由此對所述工件的表面進行等離子體處理，

所述預處理為如下的處理：藉由搭載所述工件的搬送板通過與所述突出部對向配置而以不接觸的形式覆蓋所述第二開口，且於與所述搬送板的所述工件的搭載面平行的方向上，在所述突出部與所述搬送板之間產生間隙，

向所述處理空間內導入製程氣體，並通過所述第一通氣道對所述腔室進行排氣，同時藉由所述第二通氣道進行所述處理空間內的排氣，以對所述工件進行等離子體處理。

**【請求項2】** 如請求項1所述的成膜裝置，其特徵在於，

所述預處理部設置在所述腔室的頂面側，

所述成膜裝置具有施力部，所述施力部在所述成膜部進行的成膜時從所述搬送體退開，在所述預處理部進行的預處理時朝與所述搬送體進行的循環搬送的方向交叉的方向施力，由此將所述工件定位到所述預處理部。

**【請求項3】** 如請求項2所述的成膜裝置，其特徵在於，

所述施力部具有：

推板，保持所述工件；

軸杆，支承所述推板；以及

驅動機構，使所述軸杆升降移動，

所述推板設置在從所述加載互鎖室收取所述工件的位置。

**【請求項4】** 如請求項3所述的成膜裝置，其特徵在於，

具有移送部，所述移送部將搭載所述工件的搬送板從所述加

載互鎖室移送至所述搬送體的上部，

在搭載所述工件的搬送板藉由所述移送部被移送至所述搬送體的上部時，搭載所述工件的搬送板不被所述搬送體支承且藉由所述施力部而被定位至覆蓋所述第二開口的位置。

【請求項5】 如請求項4所述的成膜裝置，其特徵在於，

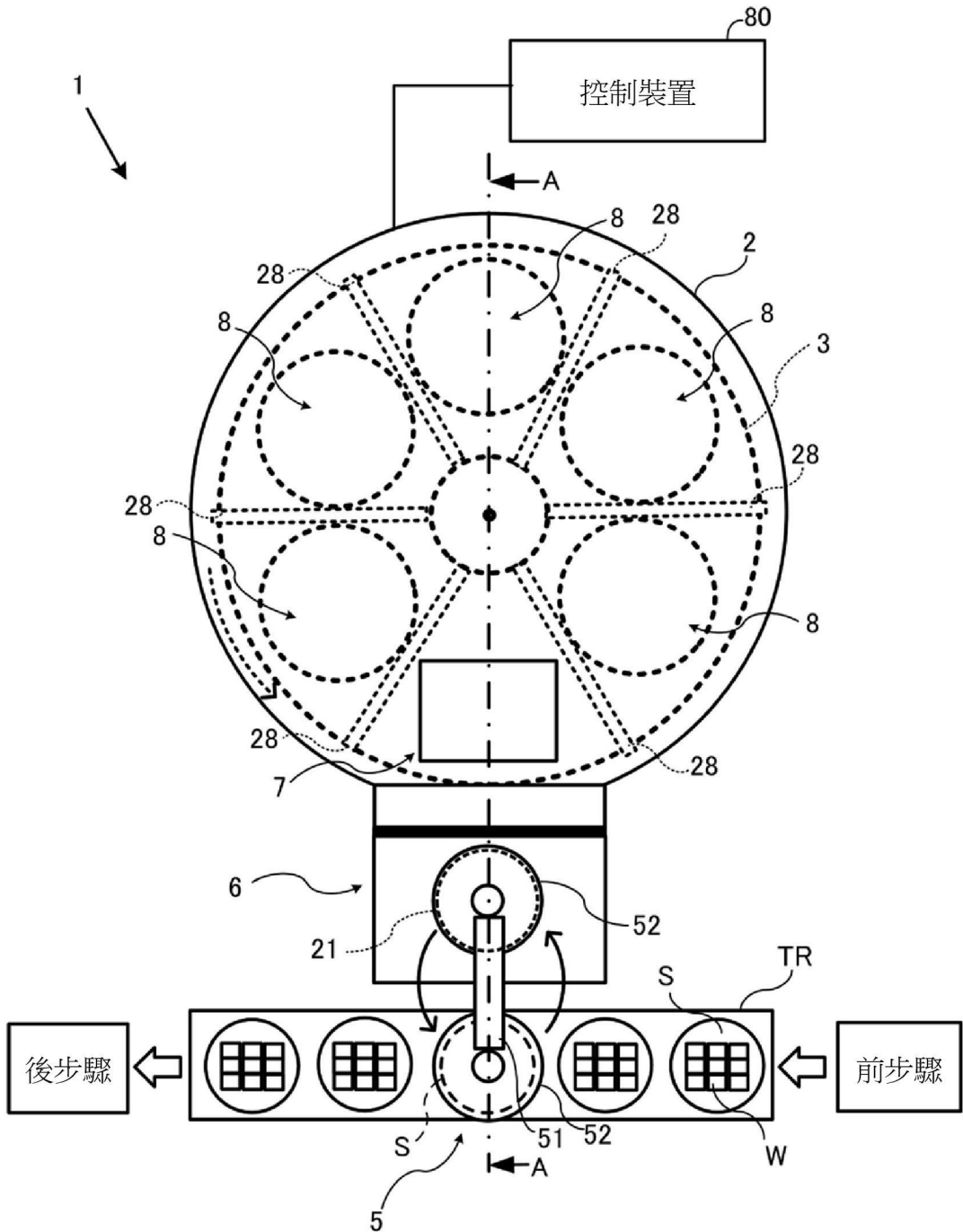
在所述預處理部對所述工件進行預處理後，藉由所述施力部，搭載所述工件的搬送板被搭載於所述搬送體的支承孔。

【請求項6】 如請求項1至請求項5中任一項所述的成膜裝置，其特徵在於，

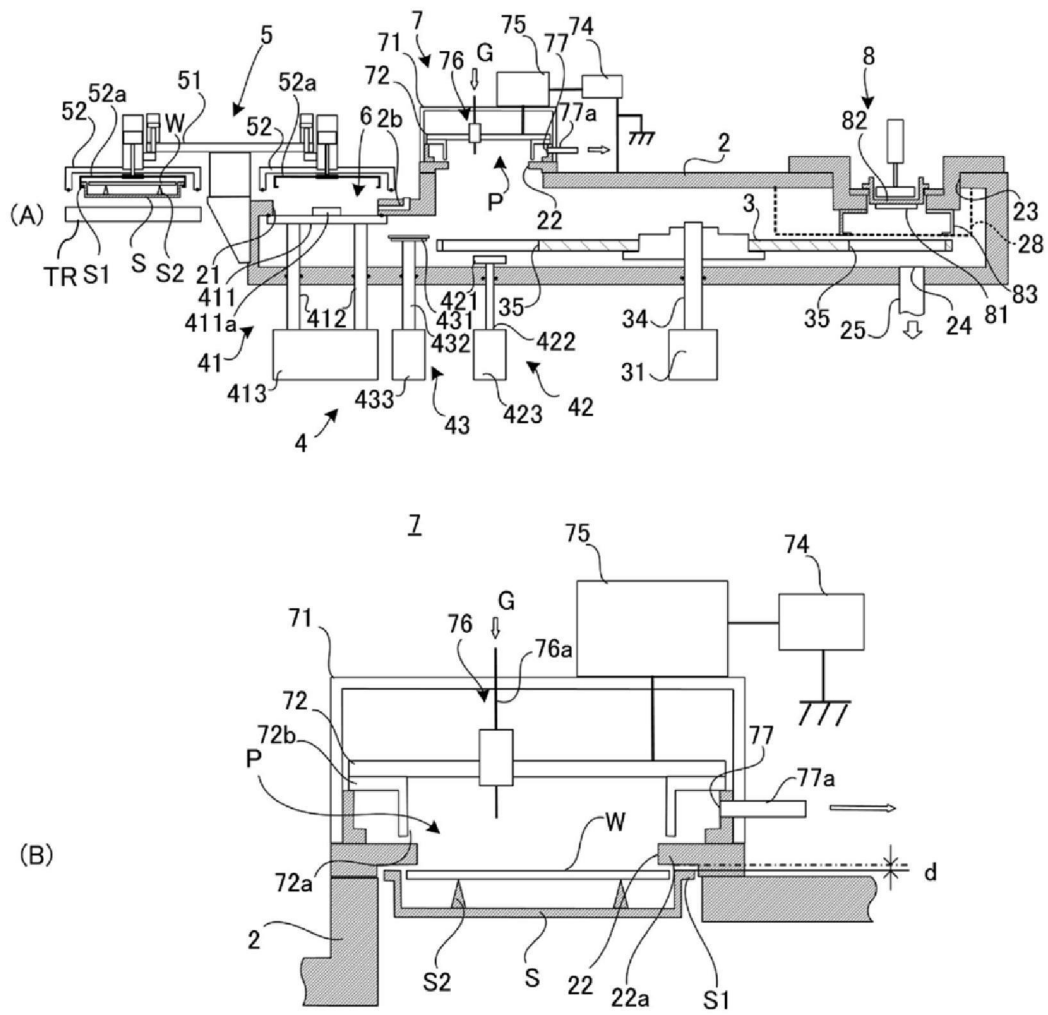
所述預處理部具有：

加熱部，設置在所述處理空間內，對導入到所述處理空間內的所述工件進行加熱，由此進行脫氣處理。

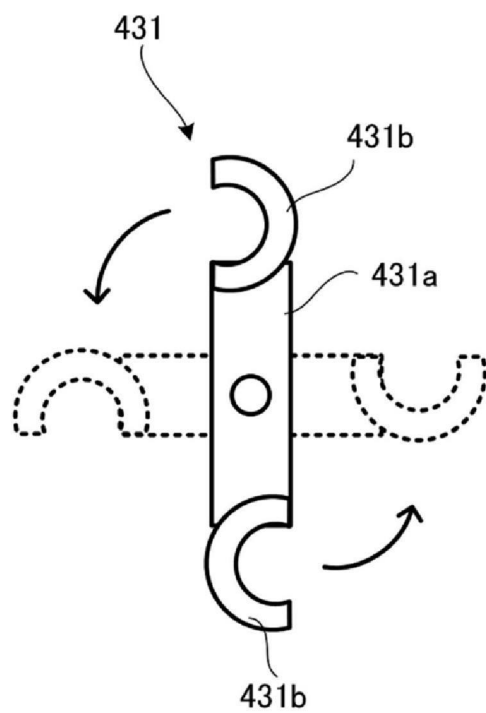
【發明圖式】



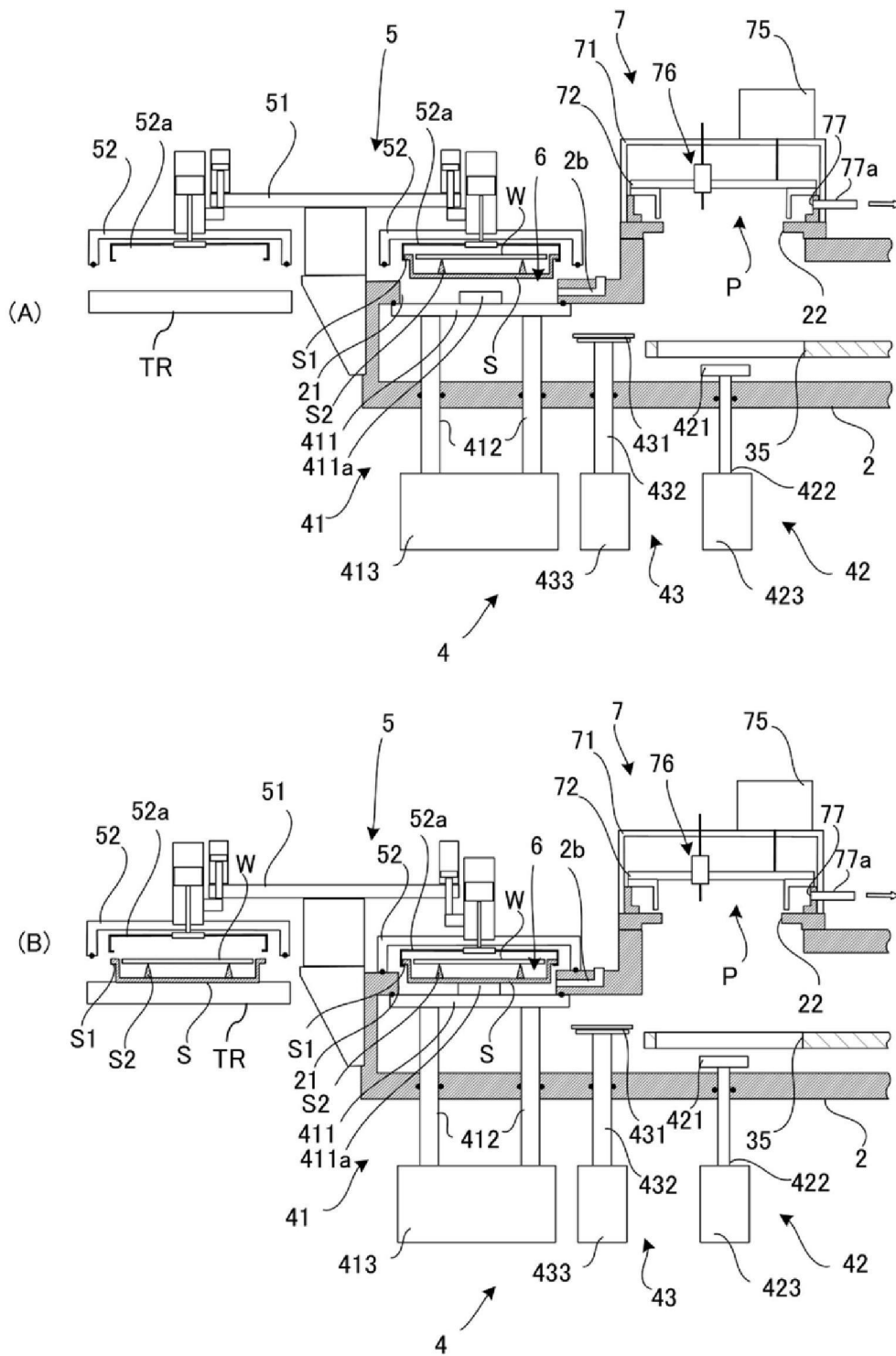
【圖1】



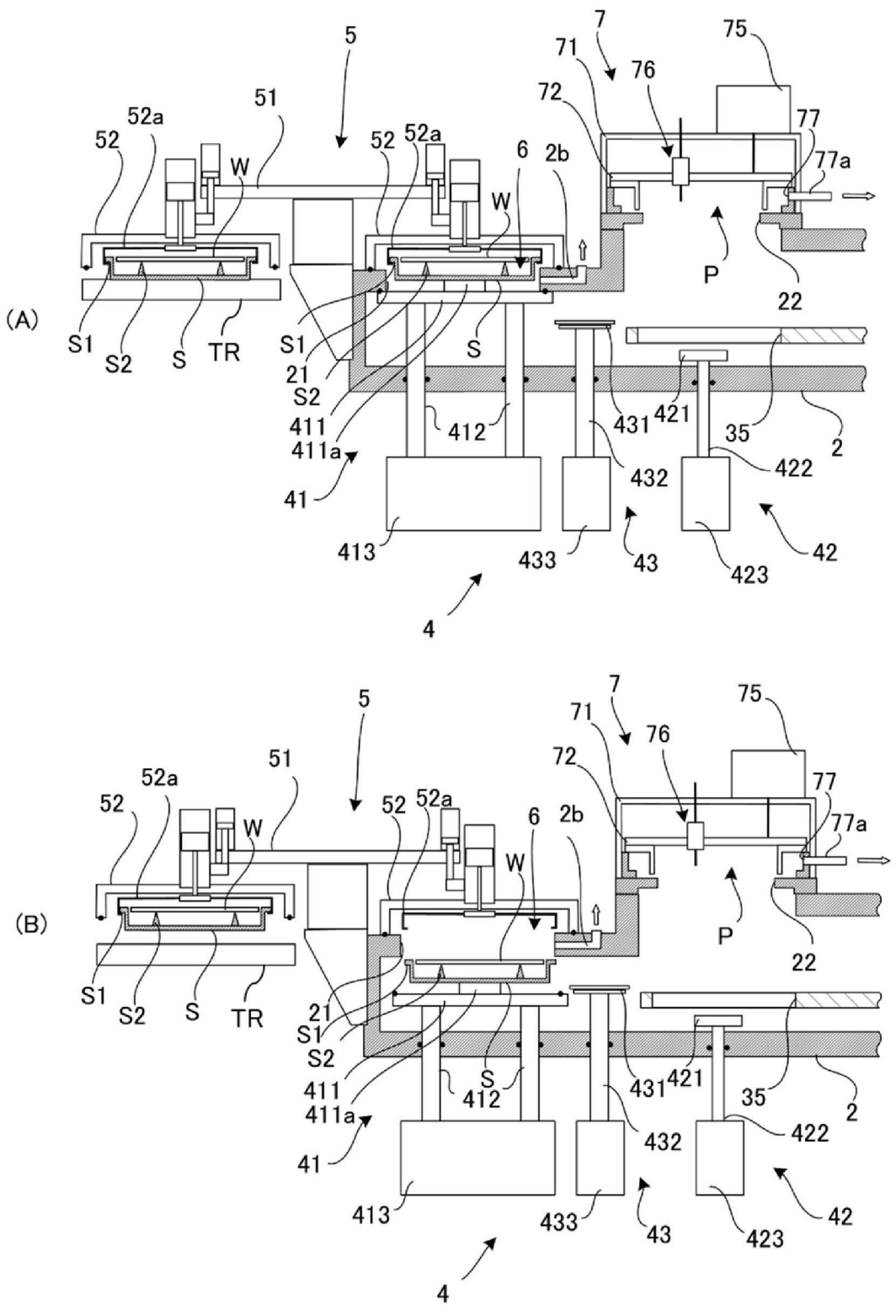
【圖2】



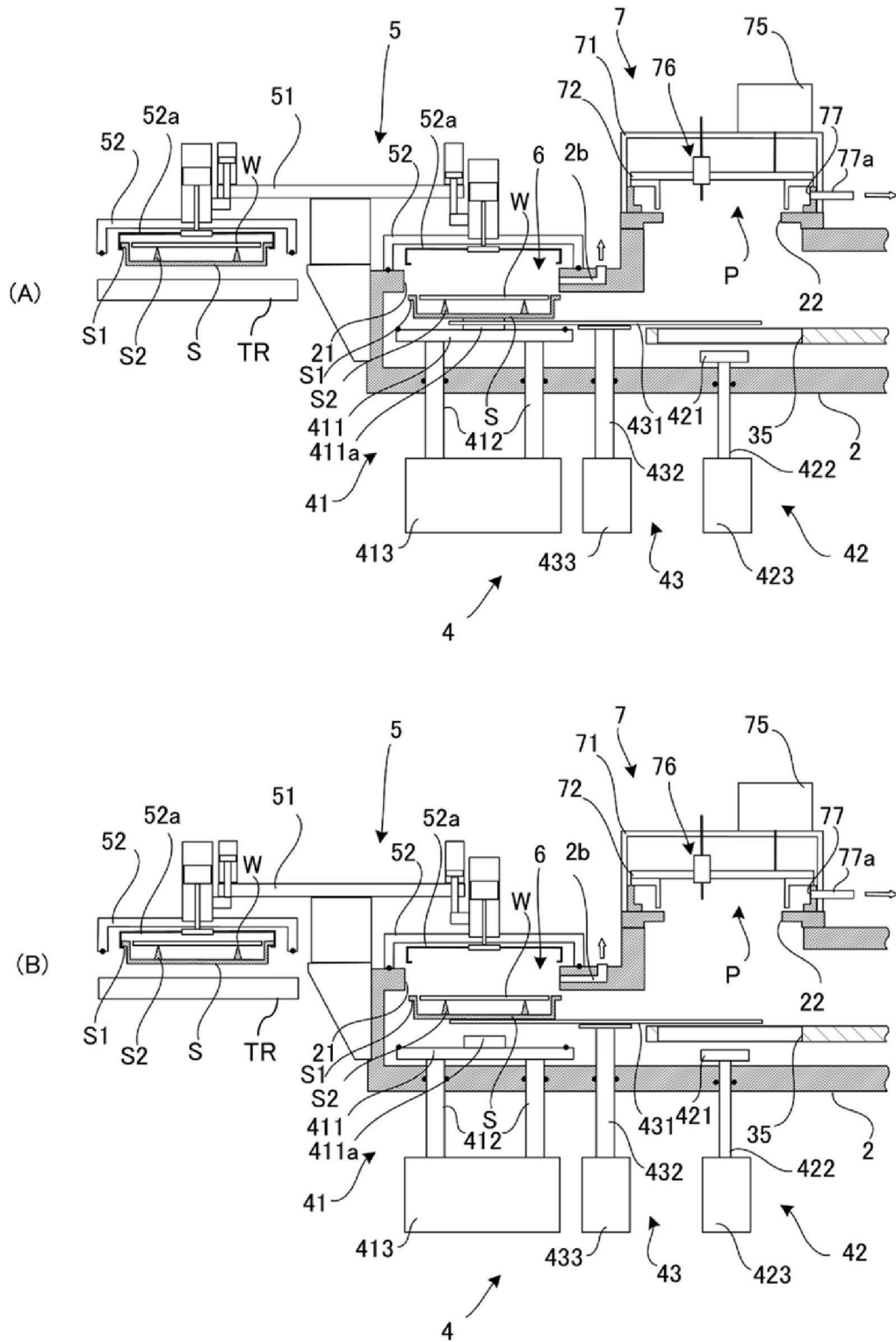
【圖3】



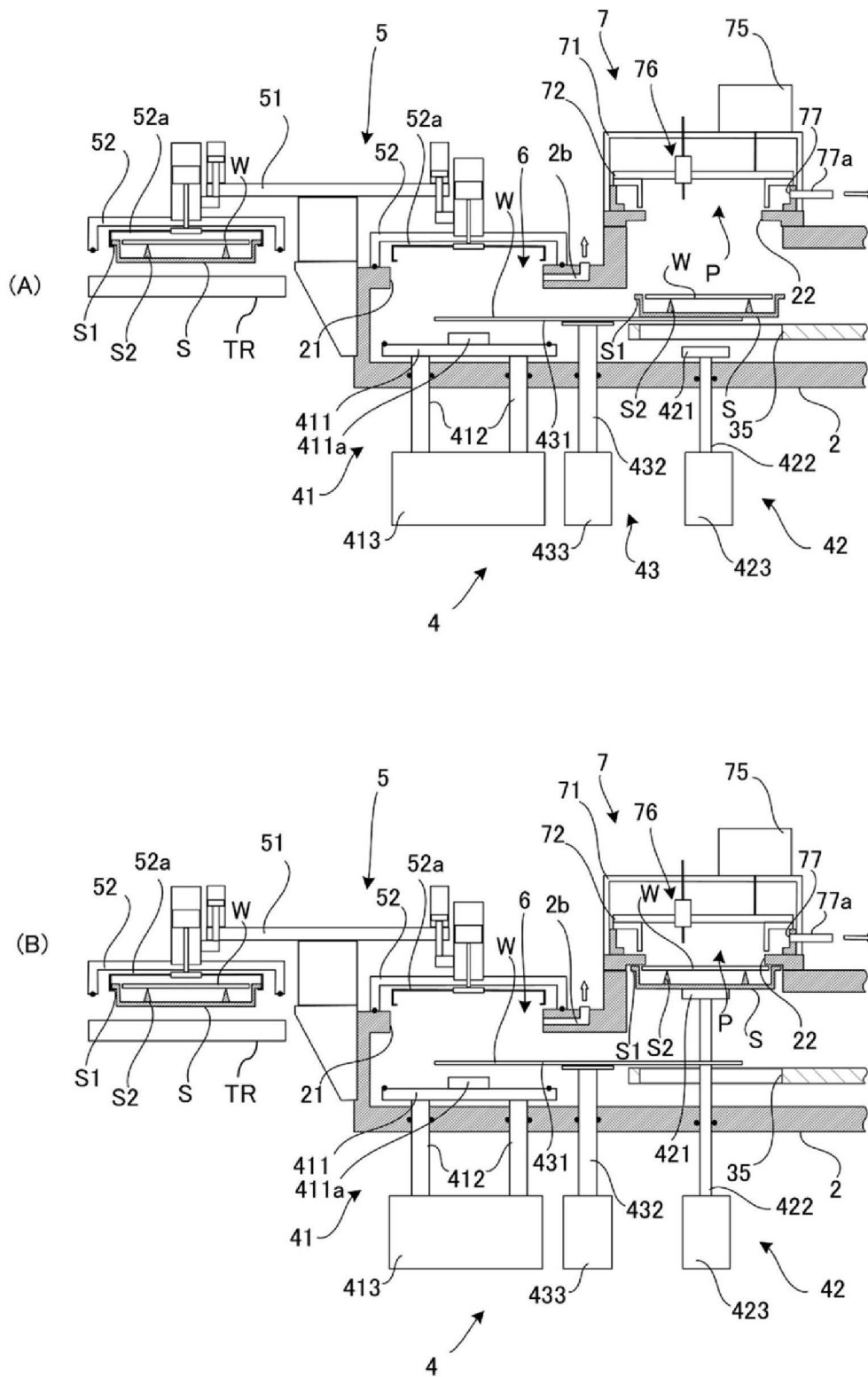
【圖4】



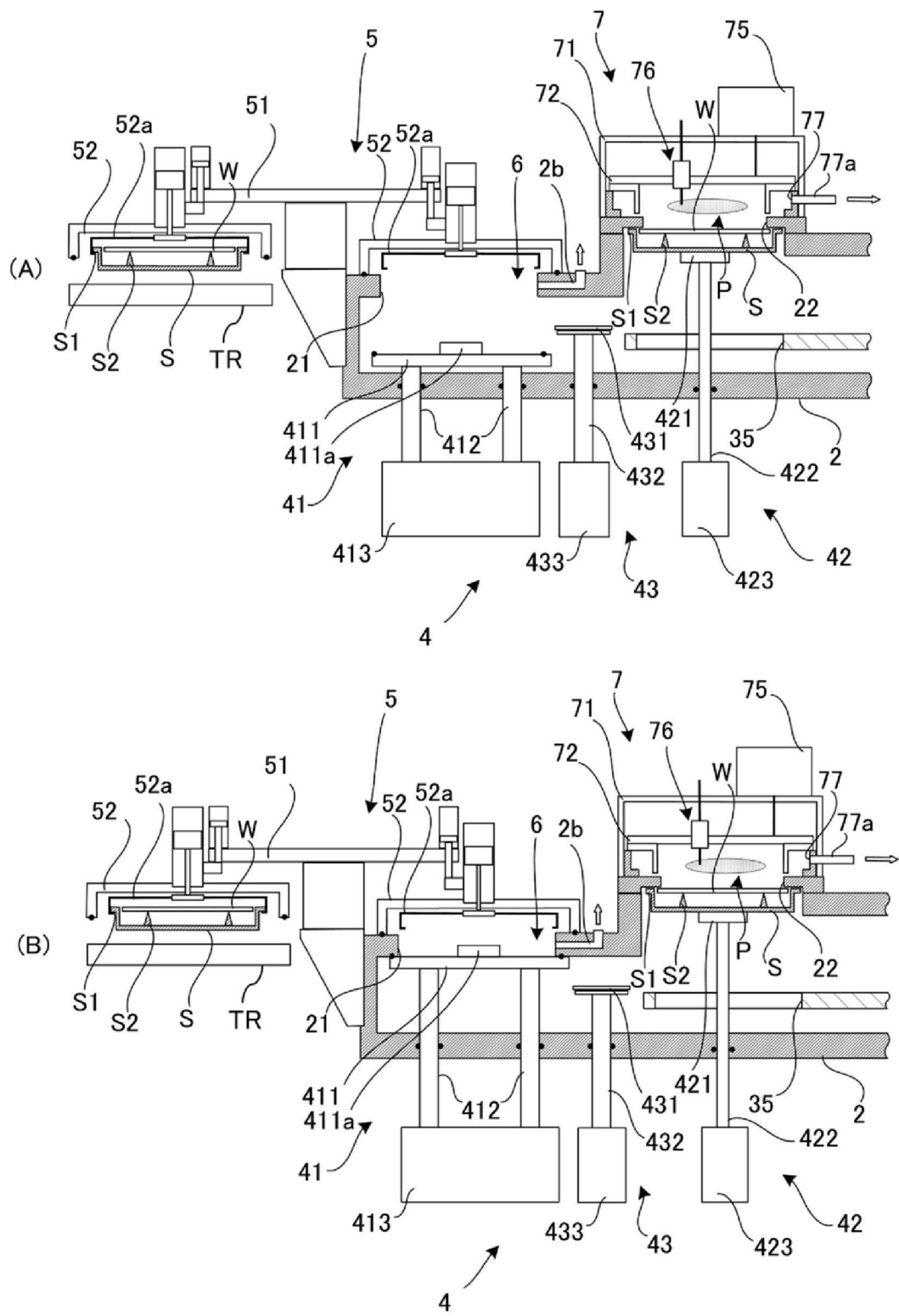
【圖5】



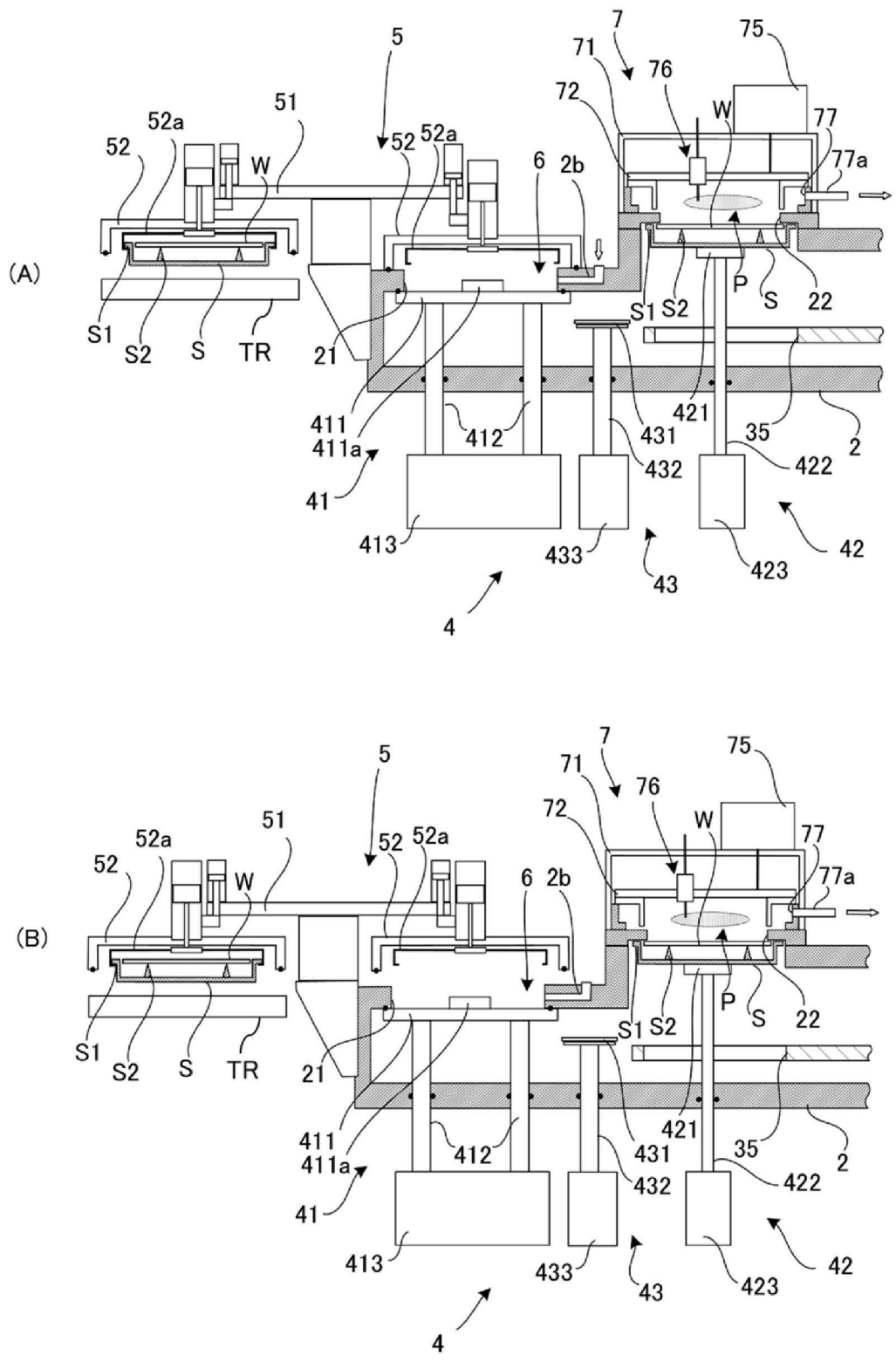
【圖6】



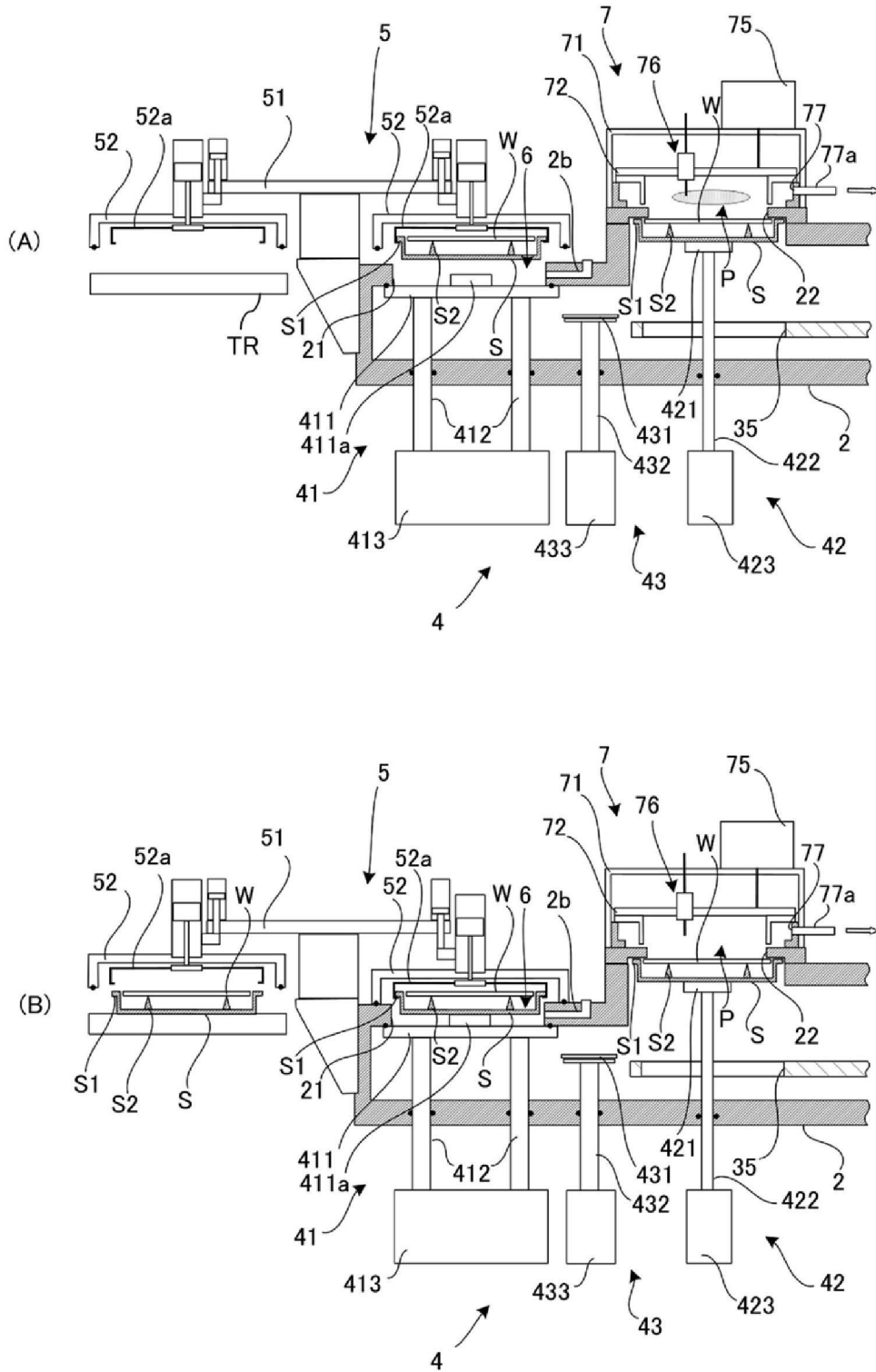
【圖7】



【圖8】

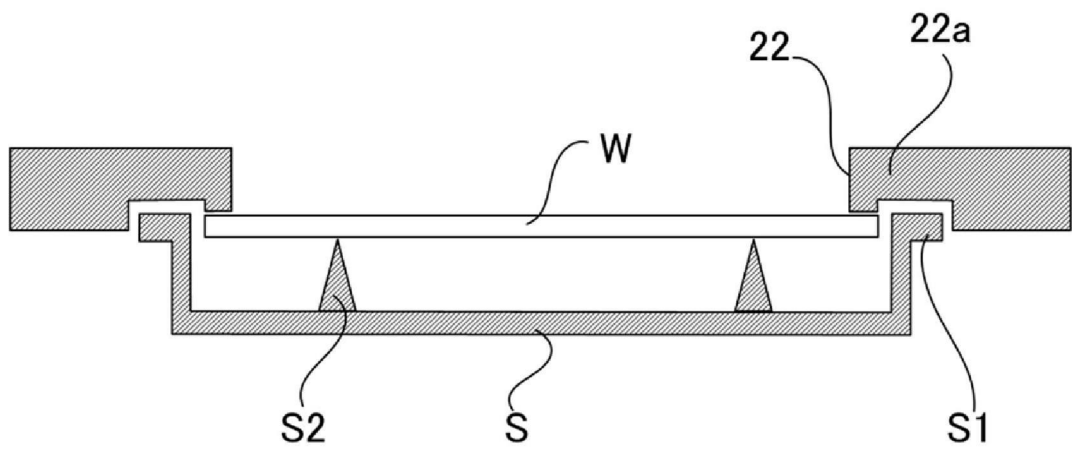


【圖9】

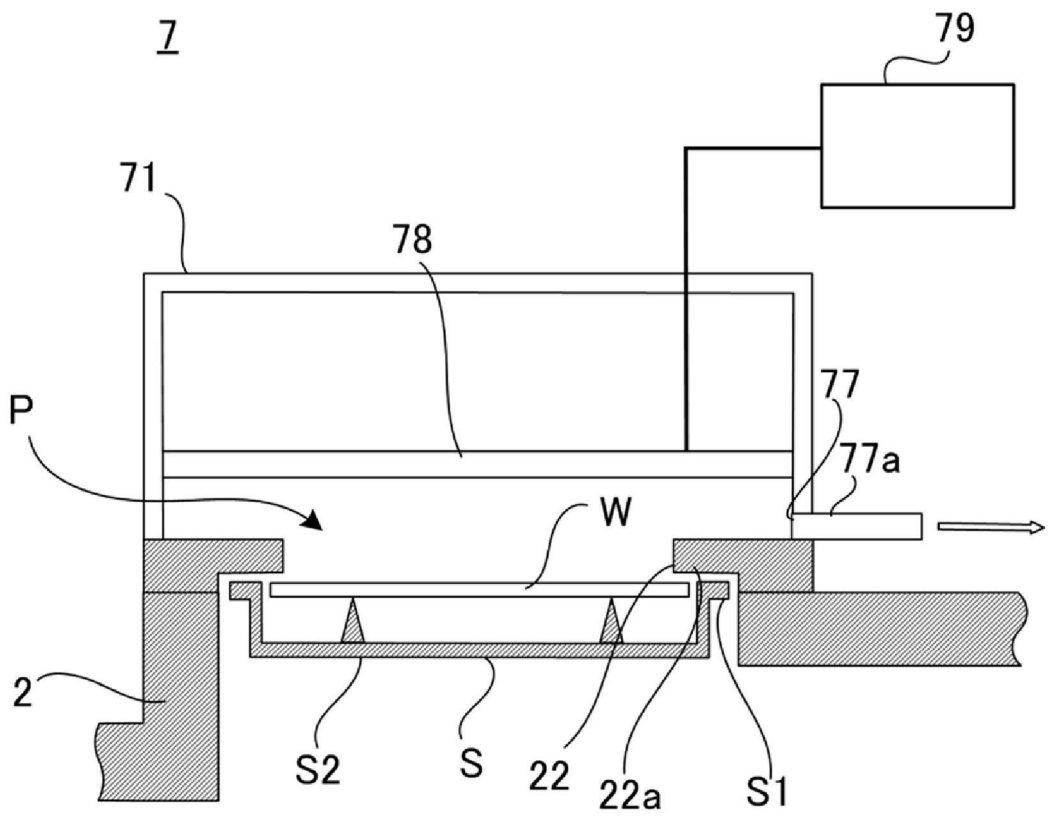


【圖10】





【圖12】



【圖13】