



(21)申請案號：107145251

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 14 日

(51)Int. Cl. : **B08B11/00 (2006.01)****B08B3/04 (2006.01)****H01L21/64 (2006.01)**

(30)優先權：2018/01/26 日本

2018-011708

(71)申請人：日商斯庫林集團股份有限公司(日本) SCREEN HOLDINGS CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：日野出大輝 HINODE, TAIKI (JP)；藤井定 FUJII, SADAMU (JP)

(74)代理人：陳家輝

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：17 共 81 頁

(54)名稱

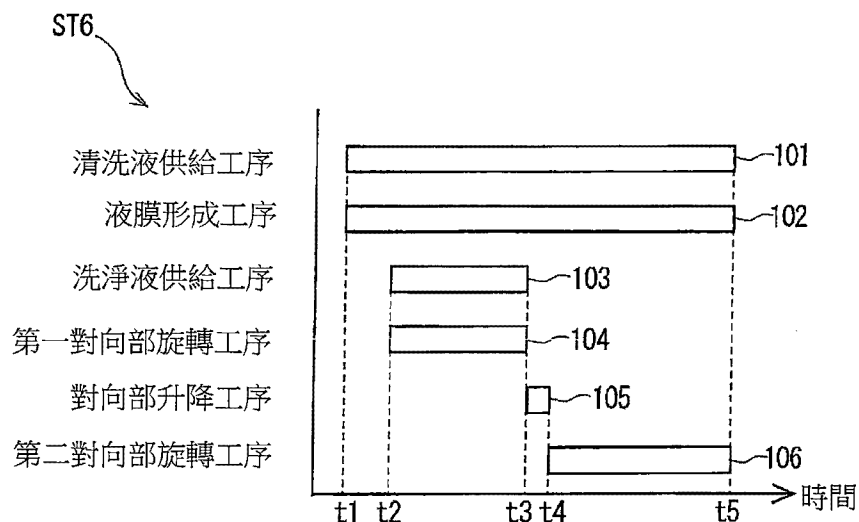
基板處理方法

SUBSTRATE TREATMENT METHOD

(57)摘要

提供一種降低基板被污染的風險並在基板的處理過程中洗淨對向部之技術。一種基板處理方法，係具備有：基板液體處理工序，係使對向部的下表面與基板的上表面對向並在已使對向部的下表面與基板的上表面以水平姿勢旋轉的狀態下對基板的上表面進行液體處理；以及對向部洗淨工序，係在基板液體處理工序的過程中執行，用以洗淨對向部。對向部洗淨工序係具有：清洗液供給工序，係對基板的上表面供給清洗液；液膜形成工序，係使基板以水平姿勢旋轉，藉此於基板的上表面形成在清洗液供給工序所供給的清洗液的液膜；以及洗淨液供給工序，係在液膜形成工序中於基板的上表面形成有液膜的狀態下對對向部的下表面供給洗淨液。液膜形成工序中的基板的旋轉速度係比基板液體處理工序中的基板的旋轉速度還低速。

指定代表圖：



符號簡單說明：

101 . . . 清洗液供給  
工序102 . . . 液膜形成工  
序103 . . . 洗淨液供給  
工序104 . . . 第一對向部  
旋轉工序105 . . . 對向部升降  
工序106 . . . 第二對向部  
旋轉工序

t1 至 t5 . . . 時刻

圖7

# 發明專利說明書

**【發明名稱】** 基板處理方法  
SUBSTRATE TREATMENT METHOD

**【技術領域】**

[0001]

本發明係有關於一種用以處理基板之基板處理方法。成為處理對象之基板係例如包括半導體基板、液晶顯示裝置用基板、有機 EL(Electroluminescence；電致發光)顯示裝置等 FPD(Flat Panel Display；平板顯示器)用基板、光碟用基板、磁碟用基板、光磁碟用基板、光罩(photomask)用基板、陶瓷基板、太陽電池用基板等。

**【先前技術】**

[0002]

以往，已知有一種技術，係使對向部的下表面與基板的上表面對向並在已使對向部的下表面與基板的上表面以水平姿勢旋轉的狀態下對基板的上表面進行液體處理。在該技術中，會有於液體處理時供給至基板的上表面的處理液的一部分飛散並附著至對向部的下表面之情形。當對附著至對向部的下表面的處理液置之不理時，會有該處理液變成微粒(particle)等異物而污染基板之虞。因此，在適當的時序執行用以對對向部的下表面供給洗淨液並洗淨該下表面之洗淨處理。

[0003]

例如，在專利文獻 1 中已揭示有一種裝置，於未進行

基板處理之期間(亦即於裝置的基板保持部未保持有基板之期間)從設置於對向部的側方的洗淨噴嘴對對向部的下表面供給洗淨液並洗淨該下表面。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0004]

專利文獻 1：日本特開 2003-45838 號公報。

### 【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

[0005]

另一方面，亦會有在基板處理的過程中(亦即在基板保持部保持有基板之期間)洗淨對向部的下表面之情形。然而，在此情形中，會有洗淨時洗淨液以及／或者異物從對向部的下表面落下且洗淨液以及／或者異物附著至基板的上表面並污染該基板之虞。

[0006]

本發明係有鑑於上述課題而研創，目的在於提供一種降低基板被污染的風險並在基板處理的過程中洗淨對向部之技術。

(用以解決課題之手段)

[0007]

為了解決上述課題，第一態樣的基板處理方法係包含有：處理工序，係使用具有與基板的上表面對向的下表面之對向部處理前述基板；基板液體處理工序，係對前述基板的

前述上表面進行液體處理；以及對向部洗淨工序，係洗淨前述對向部；前述對向部洗淨工序係具有：清洗液供給工序，係對前述基板的前述上表面供給清洗液；液膜形成工序，係於前述基板的前述上表面形成在前述清洗液供給工序所供給的前述清洗液的液膜；以及洗淨液供給工序，係在前述液膜形成工序中於前述基板的前述上表面形成有前述液膜的狀態下對前述對向部的前述下表面供給洗淨液。

[0008]

此外，第二態樣係如第一態樣所記載之基板處理方法，其中前述基板液體處理工序係包含有用以使前述對向部的前述下表面與前述基板的前述上表面對向並在已使前述對向部的前述下表面與前述基板的前述上表面以水平姿勢旋轉的狀態下進行液體處理之工序。

[0009]

此外，第三態樣係如第一態樣或者第二態樣所記載之基板處理方法，其中前述液膜形成工序係包含有用以使前述基板以水平姿勢旋轉之工序；前述液膜形成工序中的前述基板的旋轉速度係比前述基板液體處理工序中的前述基板的旋轉速度還低速。

[0010]

此外，第四態樣係如第一態樣至第三態樣中任一態樣所記載之基板處理方法，其中前述液膜形成工序係包含有用以增加對於前述基板的前述上表面之前述清洗液的供給量之工序。

[0011]

此外，第五態樣係如第一態樣至第四態樣中任一態樣所記載之基板處理方法，其中前述基板液體處理工序係包含有：第一基板液體處理工序，係將前述對向部配置於與前述基板對向之對向位置；前述對向部洗淨工序係包含有用以在前述洗淨液供給工序之前將前述對向部配置於比前述對向位置還上方的位置之工序。

[0012]

此外，第六態樣係如第五態樣所記載之基板處理方法，其中前述基板液體處理工序係包含有：第二基板液體處理工序，係將前述對向部配置於比前述對向位置還上方的退避位置；前述對向部洗淨工序係包含有用以在前述洗淨液供給工序之前將前述對向部配置於比前述退避位置還接近前述基板的洗淨位置之工序。

[0013]

此外，第七態樣係如第一態樣至第六態樣中任一態樣所記載之基板處理方法，其中前述清洗液供給工序與前述洗淨液供給工序係並行進行。

[0014]

此外，第八態樣係如第一態樣至第六態樣中任一態樣所記載之基板處理方法，其中前述清洗液供給工序係在前述洗淨液供給工序之前進行。

[0015]

此外，第九態樣係如第三態樣所記載之基板處理方法，

其中進一步具有：第一對向部旋轉工序，係與前述洗淨液供給工序並行進行，用以使前述對向部以與前述液膜形成工序中的前述基板的前述旋轉速度相同的旋轉速度且以水平姿勢旋轉。

[0016]

此外，第十態樣係如第九態樣所記載之基板處理方法，其中進一步具有：第二對向部旋轉工序，係在前述洗淨液供給工序以及前述第一對向部旋轉工序之後進行，用以使前述對向部以比前述液膜形成工序中的前述基板的前述旋轉速度還高速旋轉。

[0017]

此外，第十一態樣係如第十態樣所記載之基板處理方法，其中進一步具有：對向部升降工序，係以前述對向部的前述下表面的高度變得比圍繞前述基板的周圍之罩(cup)部的上端還高且變得比在前述基板液體處理工序中對前述基板的前述上表面供給各種液體之各個噴嘴的各個開口還低之方式使前述對向部升降；在已在前述對向部升降工序中調整前述對向部的前述下表面的高度的狀態下進行前述第二對向部旋轉工序。

[0018]

此外，第十二態樣係如第一態樣至第十一態樣中任一態樣所記載之基板處理方法，其中前述對向部洗淨工序係在前述液體處理中之用以將前述基板的前述上表面予以撥水化之撥水化處理之前進行。

[0019]

此外，第十三態樣係如第一態樣至第十二態樣中任一態樣所記載之基板處理方法，其中於前述液體處理包含有使用了有機溶劑之處理；前述對向部係耐有機溶劑性的材質。

[0020]

此外，第十四態樣係如第一態樣至第十三態樣中任一態樣所記載之基板處理方法，其中前述對向部的前述下表面係遠寬於前述基板的上表面。

(發明功效)

[0021]

在第一態樣至第十四態樣的基板處理方法中，由於與基板液體處理時相比液膜形成工序時的基板的旋轉速度為低速，因此能於基板的上表面形成厚的液膜。由於在洗淨液供給工序中形成有該液膜的狀態下對對向部的下表面供給洗淨液，因此即使洗淨液以及／或者異物從對向部的下表面落下，洗淨液以及／或者異物亦會被液膜沖流至基板的外側而不會附著至基板的上表面。因此，能降低基板被污染的風險並在基板處理的過程中洗淨對向部。

### 【圖式簡單說明】

[0022]

圖 1 係用以顯示第一實施形態的基板處理裝置 1 之概略側視圖。

圖 2 係用以顯示第一實施形態的基板處理裝置 1 之概

略側視圖。

圖 3 係用以顯示第一實施形態的基板處理裝置 1 之概略側視圖。

圖 4 係從下方觀看第一實施形態的噴嘴 71 之仰視圖。

圖 5 係從下方觀看第一實施形態的噴嘴 73 之仰視圖。

圖 6 係用以顯示第一實施形態的基板處理裝置 1 中的基板 9 的處理流程的一例之圖。

圖 7 係對向部洗淨工序中的各個處理的時序圖。

圖 8 係用以顯示比較例中對向部洗淨工序後的基板 9 的上表面的髒污之俯視圖。

圖 9 係用以顯示第一實施形態中對向部洗淨工序後的基板 9 的上表面的髒污之俯視圖。

圖 10 係用以顯示第二實施形態的基板處理裝置 1a 之概略側視圖。

圖 11 係用以顯示第二實施形態的基板處理裝置 1a 之概略側視圖。

圖 12 係從下方觀看第二實施形態的噴嘴 71 之仰視圖。

圖 13 係用以顯示第二實施形態的噴嘴 71 的附近之概略剖視圖。

圖 14 係第二實施形態的對向部洗淨工序中的各個處理的時序圖。

圖 15 係用以顯示第三實施形態的基板處理裝置 1b 之概略側視圖。

圖 16 係用以顯示第三實施形態的基板處理裝置 1b 之概略側視圖。

圖 17 係基板處理裝置 1、1b 的變化例的對向部洗淨工序(步驟 ST6a)中的各個處理的時序圖。

### 【實施方式】

[0023]

以下依據圖式說明實施形態。在圖式中，於具有相同的構成以及功能之部分附上相同的元件符號並省略重複說明。此外，各圖係示意性地顯示。

[0024]

< 1.實施形態 >

< 1.1.基板處理裝置 1 的構成 >

圖 1、圖 2 以及圖 3 係用以顯示第一實施形態的基板處理裝置 1 之概略側視圖。此外，圖 1 係顯示對向部 5 位於退避位置 L1 的狀態，圖 2 係顯示對向部 5 位於對向位置 L2 的狀態，圖 3 係顯示對向部 5 位於洗淨位置 L3 的狀態。換言之，圖 1 係顯示藉由對向部移動機構 6 將對向部 5 移動至上方的狀態的基板處理裝置 1。圖 2 係顯示藉由對向部移動機構 6 將對向部 5 移動至下方的狀態的基板處理裝置 1。基板處理裝置 1 係用以逐片地處理基板 9(例如半導體基板)之葉片式的裝置。

[0025]

基板處理裝置 1 係於腔室 11 內具備有下述主要構件：自轉夾具(spin chuck)31，係將基板 9 保持成水平姿勢(法線

沿著鉛直方向之姿勢)；噴嘴 71、73，係對被自轉夾具 31 保持的基板 9 的上表面供給處理液；罩部 4，係圍繞自轉夾具 31 的周圍；對向部 5，係具有與被自轉夾具 31 保持的基板 9 的上表面 91 對向之下表面 513；以及對向部移動機構 6，係使對向部 5 於水平方向以及鉛直方向移動。

[0026]

於腔室 11 的側壁的一部分設置有搬入搬出口以及擋門(shutter)(皆省略圖式)，搬入搬出口係用以讓搬運機器人將基板 9 搬入至腔室 11 以及將基板 9 從腔室 11 搬出，擋門係用以將搬入搬出口予以開閉。此外，於腔室 11 的頂壁安裝有風扇過濾器單元(FFU；fan filter unit)，風扇過濾器單元係用以將設置有基板處理裝置 1 的無塵室(cleaning room)內的空氣進一步地清淨化並供給至腔室 11 內的處理空間。風扇過濾器單元係具備有用以取入無塵室內的空氣並輸送至腔室 11 內之風扇以及過濾器(例如 HEPA(High Efficiency Particulate Air；高效率粒子空氣)過濾器)，並於腔室 11 內的處理空間形成清淨空氣的降流(down flow)。

[0027]

自轉夾具 31 係具備有：圓板形狀的自轉基座(spin base)32，係以水平姿勢固定於沿著鉛直方向延伸的旋轉軸 37 的上端。於自轉基座 32 的下方設置有用以使旋轉軸 37 旋轉之自轉馬達(spin motor)33。自轉馬達 33 係經由旋轉軸 37 使自轉基座 32 於水平面內旋轉。此外，以圍繞自轉馬達 33 以及旋轉軸 37 的周圍之方式設置有筒狀的殼體(cover)

構件 34。

[0028]

圓板形狀的自轉基座 32 的外徑係比被自轉夾具 31 保持的圓形的基板 9 的直徑還稍大。因此，自轉基座 32 係具有與應保持的基板 9 的下表面 92 的整面對向之保持面 32a。

[0029]

於自轉基座 32 的保持面 32a 的周緣部立設有複數個夾具銷(chuck pin)35。複數個夾具銷 35 係沿著與圓形的基板 9 的外周緣對應的圓周上隔著均等的間隔(例如若為四個夾具銷 35 則為 90°間隔)配置。複數個夾具銷 35 係藉由收容於自轉基座 32 內之省略圖示的連桿(link)機構連動地被驅動。自轉夾具 31 係使複數個夾具銷 35 各者抵接至基板 9 的外周端並把持基板 9，藉此能在自轉基座 32 的上方以接近保持面 32a 的水平姿勢保持該基板 9，並能使複數個夾具銷 35 各者從基板 9 的外周端離開並解除把持。

[0030]

用以覆蓋自轉馬達 33 之殼體構件 34 的下端係被固定於腔室 11 的底壁，殼體構件 34 的上端係到達自轉基座 32 的正下方。在自轉夾具 31 藉由複數個夾具銷 35 所為之把持而保持基板 9 的狀態下，自轉馬達 33 係使旋轉軸 37 旋轉，藉此能使基板 9 繞著沿著通過基板 9 的中心之鉛直方向的中心軸 J1 旋轉。如此，自轉夾具 31、自轉馬達 33 以及旋轉軸 37 係作為用以水平地保持基板 9 並使基板 9 旋轉

之基板旋轉部而發揮作用。

[0031]

以下，將與中心軸 J1 正交的方向稱為「徑方向」。此外，將徑方向中朝向中心軸 J1 的方向稱為「內方向內側方向」，將徑方向中朝向與中心軸 J1 一側相反側的方向稱為「徑方向外側方向」。

[0032]

罩部 4 係將中心軸 J1 作為中心之環狀的構件，配置於基板 9 以及自轉夾具 31 的徑方向外側方向。罩部 4 係配置於基板 9 以及自轉夾具 31 的周圍的全周，並構成為可接住從基板 9 朝周圍飛散的處理液等。罩部 4 係具備有第一防護罩(guard)41、第二防護罩 42、防護罩移動機構 43 以及排出埠 44。

[0033]

第一防護罩 41 係具有第一防護罩側壁部 411 以及第一防護罩頂蓋部 412。第一防護罩側壁部 411 係將中心軸 J1 作為中心之略圓筒狀。第一防護罩頂蓋部 412 係將中心軸 J1 作為中心之略圓環板狀，並從第一防護罩側壁部 411 的上端部朝徑方向內側方向擴展。第二防護罩 42 係具有第二防護罩側壁部 421 以及第二防護罩頂蓋部 422。第二防護罩側壁部 421 係將中心軸 J1 作為中心之略圓筒狀，並位於比第一防護罩側壁部 411 還徑方向外側方向。第二防護罩頂蓋部 422 係將中心軸 J1 作為中心之略圓環板狀，並在比第一防護罩頂蓋部 412 還上方從第二防護罩側壁部 421 的

上端部朝徑方向內側方向擴展。

[0034]

第一防護罩頂蓋部 412 的內徑以及第二防護罩頂蓋部 422 的內徑係比自轉夾具 31 的自轉基座 32 的外徑以及對向部 5 的外徑稍大。第一防護罩頂蓋部 412 的上表面以及下表面係分別為愈朝向徑方向外側方向則愈朝向下之傾斜面。第二防護罩頂蓋部 422 的上表面以及下表面係分別為愈朝向徑方向外側方向則愈朝向下之傾斜面。

[0035]

防護罩移動機構 43 係將第一防護罩 41 以及第二防護罩 42 朝上下方向移動，藉此將用以接住來自基板 9 的處理液等之防護罩在第一防護罩 41 與第二防護罩 42 之間切換。被罩部 4 的第一防護罩 41 以及第二防護罩 42 接住的處理液等係經由排出埠 44 朝腔室 11 的外部排出。此外，第一防護罩 41 內以及第二防護罩 42 內的氣體亦經由排出埠 44 朝腔室 11 的外部排出。

[0036]

對向部 5 係耐有機溶劑性的材質(例如 PCTFE(Poly Chloro Tri Fluoro Ethylene；聚三氟氯乙烯)等氟系樹脂或者 PEAK(polyaryletherketone；聚芳基醚酮 ) PCTFE 等)，且俯視觀看時為略圓形的構件。對向部 5 係具有與基板 9 的上表面 91 對向之下表面 513 的構件。對向部 5 的外徑係比基板 9 的外徑以及自轉基座 32 的外徑還大。

[0037]

對向部 5 的下表面 513 較佳為親水面。將下表面 513 作為親水面之手段並無特別限定。作為一例，可列舉用以藉由塗布(coating)加工於下表面 513 形成親水性的膜之方法或者用以藉由噴沙(sandblast)加工於下表面 513 形成細微凹凸之方法。

[0038]

對向部 5 係具備有本體部 51。本體部 51 係具備有頂蓋部 511 以及側壁部 512。於頂蓋部 511 的中央部設置有開口 54。開口 54 係例如俯視觀看時為略圓形。開口 54 的直徑係比基板 9 的直徑還小。頂蓋部 511 係將中心軸 J1 作為中心之略圓環板狀的構件，且頂蓋部 511 的下表面 513 係與基板 9 的上表面 91 對向。側壁部 512 係將中心軸 J1 作為中心之略圓筒狀的構件，並從頂蓋部 511 的外周部朝下方擴展。在圖 2 所示的狀態下，對向部 5 係與基板 9 一體性地繞著中心軸 J1 旋轉，對向部 5 的下表面 513 與基板 9 的上表面 91 之間的環境氣體係與腔室 11 內的其他空間的環境氣體阻隔。

[0039]

對向部移動機構 6 係具備有保持旋轉機構 61 以及升降機構 62。保持旋轉機構 61 係保持對向部 5 的本體部 51。保持旋轉機構 61 係具備有保持部本體 611、臂 612 以及本體旋轉部 615。本體旋轉部 615 係可使保持部本體 611 以及本體部 51 繞著中心軸 J1 旋轉之機構。

[0040]

保持部本體 611 係例如形成為以中心軸 J1 作為中心之圓筒狀，並連接至對向部 5 的本體部 51。臂 612 係略水平地延伸之棒狀的臂。臂 612 的一方的端部係連接至本體旋轉部 615，另一方的端部係連接至升降機構 62。

[0041]

噴嘴 71 係從保持部本體 611 的中央部朝下方突出。噴嘴 71 係非接觸地插入至保持部本體 611 的側部。

[0042]

在圖 1 所示的狀態下，對向部 5 係在基板 9 以及自轉夾具 31 的上方被保持旋轉機構 61 垂吊。在以下的說明中，將圖 1 所示的對向部 5 的上下方向的位置稱為「退避位置 L1」。所謂退避位置 L1 係指對向部 5 被對向部移動機構 6 保持並從自轉夾具 31 朝上方離開的位置。

[0043]

升降機構 62 係使對向部 5 與保持旋轉機構 61 一起朝上下方向移動。圖 2 係用以顯示對向部 5 已從圖 1 所示的退避位置 L1 下降的狀態之剖視圖。在以下的說明中，將圖 2 所示的對向部 5 的上下方向的位置稱為「對向位置 L2」。亦即，升降機構 62 係使對向部 5 在退避位置 L1 與對向位置 L2 之間相對於自轉夾具 31 於上下方向相對性地移動。對向位置 L2 係比退避位置 L1 還下方的位置。換言之，所謂對向位置 L2 係指對向部 5 在比退避位置 L1 還在上下方向中接近自轉夾具 31 之位置。

[0044]

圖 3 係用以顯示對向部 5 已從圖 1 所示的退避位置 L1 下降的狀態之剖視圖。在以下的說明中，將圖 3 所示的對向部 5 的上下方向的位置稱為「洗淨位置 L3」。洗淨位置 L3 係比退避位置 L1 還下方且比對向位置 L2 還上方之中間的位置。如後述般，在對向部 5 配置於洗淨位置 L3 的狀態下，從噴嘴 74 朝對向部 5 的下表面 513 噴出洗淨液，藉此進行下表面 513 的洗淨。

[0045]

對向部 5 係構成為可藉由本體旋轉部 615 的旋轉驅動力繞著中心軸 J1 旋轉。

[0046]

基板處理裝置 1 係具備有用以對基板 9 的下表面 92 供給處理液之噴嘴 72。噴嘴 72 係略圓筒狀的噴嘴，並安裝至形成於自轉基座 32 的中央部之略圓柱狀的貫通孔。噴嘴 72 的上端係朝向被自轉夾具 31 保持的基板 9 的下表面 92 的中央部並呈開口，從噴嘴 72 噴出的處理液或者氣體係被供給至基板 9 的下表面 92 的中央部。

[0047]

基板處理裝置 1 係具備有：噴嘴 73，係將從省略圖示的供給源所供給的處理液噴出至基板 9 的上表面 91。噴嘴 73 係朝下方呈開口之噴嘴，且例如構成為噴出頭安裝於省略圖示的噴嘴臂的前端。以省略圖示的馬達使噴嘴臂的基端部繞著沿著鉛直方向的軸轉動，藉此噴嘴 73 係在被自轉夾具 31 保持的基板 9 的上方圓弧狀地移動。因此，噴嘴

73 係可在位於基板 9 的上方之處理位置(圖 1 中以二點鏈線所示的位置)與位於基板 9 的側方之待機位置(圖 1 中以實線所示的位置)之間移動。此外，如圖 1 所示，可使噴嘴 73 移動至處理位置之時序係對向部 5 位於退避位置 L1 之時序(參照圖 1)。

[0048]

圖 4 係從下方觀看第一實施形態的噴嘴 71 之仰視圖。圖 5 係從下方觀看第一實施形態的噴嘴 73 之仰視圖。噴嘴 71、73 係構成為可噴出從省略圖示的複數個處理液供給源所供給的各種處理液。詳細而言，於噴嘴 71 的下表面設置有三個開口 712、714、715，並於噴嘴 73 的下表面設置有三個開口 731、732、733。

[0049]

在此，說明可從開口 712 噴出純水、可從開口 714 噴出 IPA(isopropylalcohol：異丙醇)、可從開口 715 噴出撥水化劑(例如矽烷基(silyl)化劑)之情形。此外，說明可從開口 731 噴出氫氟酸、可從開口 732 噴出純水、可從開口 733 噴出 SC1 液體(Standard clean-1；第一標準清洗液，亦即已混合了過氧化氫水與氨的處理液)之情形。此外，這些情形僅為一例，亦可構成為可對基板 9 的上表面 91 噴出其他的處理液。此外，亦可設置有可噴出從省略圖示的氣體供給源所供給的氣體(例如氮氣)之開口。此外，雖然在圖示中顯示分別為一個噴嘴 71、73，但亦可因應處理液的種類設置有複數個噴嘴。

[0050]

此外，基板處理裝置 1 係具備有：噴嘴 74，係用以將從省略圖示的供給源所供給的洗淨液供給至對向部 5 的下表面 513。噴嘴 74 係於斜上方呈開口之噴嘴，且構成為例如將噴出頭安裝至省略圖示的噴嘴臂的前端。以省略圖示的馬達使噴嘴臂的基端部繞著沿著鉛直方向的軸轉動，藉此噴嘴 74 係可在接近對向部 5 並朝對向部 5 的下表面 513 呈開口之處理位置(圖 1 中以二點鏈線所示的位置)與已從對向部 5 離開的待機位置(圖 1 中以實線所示的位置)之間移動。此外，如圖 1 或者圖 3 所示，能使噴嘴 74 移動至處理位置之時序係對向部 5 位於退避位置 L1 或者洗淨位置 L3 之時序。

[0051]

此外，在本說明書中，會有將藥液、純水以及 IPA 統稱為處理液之情形。此外，會有將以沖流基板 9 的微粒以及／或者處理液為目的而使用的液體(典型而言為純水)稱為清洗液之情形。會有將以沖流對向部 5 的下表面 513 的微粒以及／或者處理液為目的而使用的液體(典型而言為純水)稱為洗淨液之情形。

[0052]

此外，基板處理裝置 1 係具備有用以控制裝置各部的動作之控制部 10。作為控制部 10 的硬碟之構成係與一般的電腦同樣。亦即，控制部 10 係構成為具備有下述構件等：CPU(Central Processing Unit；中央處理器)，係進行各種運

算處理；ROM(Read Only Memory；唯讀記憶體)，係屬於用以記憶基本程式之讀出專用的記憶體；RAM(Random Access Memory；隨機存取記憶體)，係屬於用以記憶各種資訊之讀寫自如的記憶體；以及磁碟，係用以預先記憶控制用的軟體以及資料等。控制部 10 的 CPU 係執行預定的處理程式，藉此控制部 10 係控制基板處理裝置 1 的各個動作機構，從而進行基板處理裝置 1 中的處理。

[0053]

#### < 1.2.基板處理裝置 1 的動作例 >

圖 6 係用以顯示第一實施形態的基板處理裝置 1 中的基板 9 的處理流程的一例之圖。以下，說明基板處理裝置 1 中的處理例。此外，圖 6 係顯示各個工序中配置有對向部 5 之高度位置。

[0054]

首先，在對向部 5 位於退避位置 L1 的狀態下，藉由外部的搬運機器人將基板 9 搬入至腔室 11 內並載置於自轉基座 32 的夾具銷 35 上。結果，該基板 9 係被夾具銷 35 從下側支撐(步驟 ST1)。

[0055]

當基板 9 被搬入時，升降機構 62 係在將對向部 5 配置於退避位置 L1 的狀態下藉由自轉馬達 33 開始旋轉基板 9。

[0056]

在此狀態下，對基板 9 的上表面 91 執行使用了各種處

理液的液體處理。首先，執行用以從噴嘴 73 的開口 731 對基板 9 的上表面 91 供給氫氟酸之氫氟酸處理(步驟 ST2)。於氫氟酸處理時，第一防護罩 41 係位於能接住從基板 9 飛散的處理液之高度。在氫氟酸處理中，從設置於噴嘴 73 的下表面之開口 731 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給氫氟酸。已著液至上表面 91 的氫氟酸係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行氫氟酸處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 800rpm(revolution per minute；轉速／分)至 1000rpm。

[0057]

停止從開口 731 噴出氫氟酸後，開始從開口 732 噴出清洗液(步驟 ST3)。於清洗處理時，從設置於噴嘴 73 的下表面之開口 732 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給清洗液。已著液至上表面 91 的清洗液係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並與殘存於上表面 91 上的氫氟酸一起從基板 9 的外周緣朝徑方向外側方向飛散。從基板 9 飛散的氫氟酸以及清洗液係被第一防護罩 41 的內壁接住並經由排出埠 44 被廢棄。藉此，實質性地與基板 9 的上表面 91 的清洗處理一起進行第一防護罩 41 的洗淨。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 1200rpm。

[0058]

停止從開口 732 噴出清洗液後，開始從開口 733 噴出

SC1 液體(步驟 ST4)。在 SC1 處理時，從設置於噴嘴 73 的下表面之開口 733 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給 SC1 液體。已著液至上表面 91 的 SC1 液體係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行 SC1 處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 800rpm。從基板 9 飛散的 SC1 液體係被第二防護罩 42 的內壁接住並從排出埠 44 被廢棄。

[0059]

停止從開口 733 噴出 SC1 液體後，開始從開口 732 噴出清洗液(步驟 ST5)。於清洗處理時，從設置於噴嘴 73 的下表面之開口 732 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給清洗液。已著液至上表面 91 的清洗液係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並與殘存於上表面 91 上的 SC1 液體一起從基板 9 的外周緣朝徑方向外側方向飛散。從基板 9 飛散的 SC1 液體以及清洗液係被第一防護罩 41 的內壁接住並經由排出埠 44 被廢棄。藉此，實質性地與基板 9 的上表面 91 的清洗處理一起進行第一防護罩 41 的洗淨。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 1200rpm。

[0060]

此外，在步驟 ST3 或者步驟 ST5 的清洗處理中，亦可不從噴嘴 73 的開口 732 噴出清洗液而是從噴嘴 71 的開口 712 噴出清洗液。此外，在步驟 ST3 或者步驟 ST5 的清洗

處理中，亦可從開口 712、732 的雙方供給清洗液。

[0061]

之後，升降機構 62 係使對向部 5 從退避位置 L1(參照圖 1)下降至洗淨位置 L3(參照圖 3)。此外，藉由未圖示的驅動機構使噴嘴 74 移動至處理位置(圖 3 所示的位置)。接著，從噴嘴 74 將洗淨液供給至對向部 5 的下表面 513，藉此進行用以洗淨該下表面 513 之對向部洗淨處理(步驟 ST6)。此外，在後述的〈1.3.對向部洗淨工序的處理例〉詳細地說明對向部洗淨處理。

[0062]

當結束對向部洗淨處理時，藉由未圖示的驅動機構使噴嘴 74 移動至待機位置(圖 1 中以實線所示的位置)。此外，升降機構 62 係使對向部 5 從洗淨位置 L3(參照圖 3)下降至對向位置 L2(參照圖 2)。藉此，形成被自轉基座 32 的保持面 32a、頂蓋部 511 的下表面 513 以及側壁部 512 的內周面圍繞的空間。在此狀態下，執行用以從噴嘴 71 的開口 714 對基板 9 的上表面 91 供給 IPA 之 IPA 處理(步驟 ST7)。在 IPA 處理時，第二防護罩 42 係位於能接住從基板 9 飛散的 IPA 的高度。在 IPA 處理中，從設置於噴嘴 71 的下表面之開口 714 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給 IPA。已著液至上表面 91 的 IPA 係進行用以藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展並在上表面 91 的整體將純水置換成 IPA 之 IPA 處理。此外，亦可以促進 IPA 置換為目的藉由省略圖示的加熱機構對基板 9 進行加熱處理。此期間係

例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 300rpm。此外，IPA 的噴出流量係例如為 300ml/m(毫升/分)。

[0063]

停止從開口 714 噴出 IPA 後，開始從開口 715 噴出撥水化劑(步驟 ST8)。於撥水化處理時，從設置於噴嘴 73 的下表面之開口 715 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給撥水化劑。已著液至上表面 91 的撥水化劑係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行用以表面改質成撥水性之撥水化處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 500rpm。從基板 9 飛散的撥水化劑係被第二防護罩 42 的內壁接住並從排出埠 44 被廢棄。此外，撥水化劑的噴出流量係例如為 300ml/m。

[0064]

停止從開口 715 噴出撥水化劑後，以與上述同樣的處理條件進行 IPA 處理(步驟 ST9)。當結束各種液體處理時，接著執行旋乾(spin drying)處理(步驟 ST10)。在旋乾處理中，基板 9 以及對向部 5 係以比各種液體處理時還快的速度旋轉。此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 1500rpm。藉此，附著至基板 9 以及對向部 5 的各種液體係從外周緣朝徑方向外側方向飛散並被第二防護罩 42 的內壁接住，經由排出埠 44 被廢棄。

[0065]

當結束旋乾處理時，對向部 5 係藉由升降機構 62 而上升並變成圖 1 所示的狀態，且基板 9 係被外部的搬運機器人從自轉夾具 31 搬出(步驟 ST11)。

[0066]

藉此，結束基板處理裝置 1 所為之各種處理。在此，基板處理裝置 1 所為之處理係包含有：基板液體處理工序，係包含有對基板 9 進行液體處理(在上述例子中為步驟 ST2 至步驟 ST5、步驟 ST7 至步驟 ST9)以及用以使基板 9 乾燥之乾燥處理(在上述例子中為步驟 ST10)；以及對向部洗淨工序(在上述例子中為步驟 ST6)，係在基板液體處理工序的過程中執行，用以洗淨對向部 5。以下詳細地說明對向部洗淨工序。

[0067]

< 1.3.對向部洗淨工序的處理例 >

圖 7 係第一實施形態的對向部洗淨工序(步驟 ST6)中的各個處理的時序圖。以下詳細地說明用以洗淨對向部 5 之對向部洗淨工序。此外，對向部洗淨工序係在對向部 5 位於圖 3 所示的洗淨位置 L3 且噴嘴 74 位於圖 1 中以二點鏈線所示的處理位置的狀態下執行。

[0068]

首先，從時刻 t1 開始清洗液供給工序 101 以及液膜形成工序 102。所謂清洗液供給工序 101 係指用以對基板 9 的上表面 91 供給清洗液之工序。在清洗液供給工序 101 中，從開口 712 對基板 9 的上表面 91 供給清洗液。此外，所謂

液膜形成工序 102 係指下述工序：藉由自轉馬達 33 使被自轉夾具 31 保持的基板 9 以水平姿勢旋轉，藉此於基板 9 的上表面 91 形成在清洗液供給工序 101 中所供給的清洗液的液膜。

[0069]

此外，清洗液供給工序 101 中的清洗液的供給亦可與清洗處理(步驟 ST5)同樣地從噴嘴 73 的開口 732 進行。在此情形中，亦可在開始對向部洗淨工序(步驟 ST6)的清洗液供給工序之時刻 t1 以後繼續進行清洗處理(步驟 ST5)中所開始之從開口 732 噴出清洗液。當然，亦可在清洗處理(步驟 ST5)中停止從開口 732 噴出清洗液，之後在對向部洗淨工序(步驟 ST6)的清洗液供給工序 101 再次開始從開口 732 噴出清洗液。

[0070]

液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度係例如為 10rpm，且比基板液體處理工序(步驟 ST2 至步驟 ST5、步驟 ST7 至步驟 ST10)中的基板的旋轉速度(在上述例子中為 300rpm 至 1500rpm)還低速。如此，在液膜形成工序 102 中以比基板液體處理工序還低速使基板 9 旋轉，藉此能於基板 9 的上表面 91 形成厚的清洗液的液膜。此外，此時所形成的清洗液的液膜的平均厚度係例如為 1mm 至 2mm。

[0071]

之後，從時刻 t2 開始洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104。所謂洗淨液供給工序 103 係指在基板 9

的上表面 91 形成有清洗液的液膜的狀態下對對向部 5 的下表面 513 供給洗淨液(例如與清洗液相同的純水)之工序。

[0072]

如此，由於在洗淨液供給工序 103 中形成有清洗液的液膜的狀態下對對向部 5 的下表面 513 供給洗淨液，因此即使洗淨液以及／或者微粒等異物從對向部 5 的下表面 513 落下，洗淨液以及／或者微粒等異物亦不會附著至基板 9 的上表面 91 而是被液膜沖流至基板 9 的外側。因此，能降低基板 9 被污染的風險並能在基板處理的過程中洗淨對向部 5。

[0073]

此外，在將下表面 513 作成親水面之情形中，能減少洗淨液供給工序 103 中洗淨液從對向部 5 的下表面 513 落下。此外，藉由減少洗淨液的落下，能減少形成於基板 9 上的液膜的崩壞。藉由這些作用，能降低基板 9 被污染的風險。

[0074]

此外，在液膜形成工序 102 中，為了形成較厚的清洗液的液膜，亦可使清洗液的流量增加。例如，亦可將在液膜形成工序 102 中供給至基板 9 的清洗液的供給量設定成比步驟 ST3 中的清洗液的供給量還多。此外，亦可將液膜形成工序 102 的洗淨液供給工序 103 中針對基板 9 的清洗液的供給量設定成比洗淨液供給工序 103 之前或者之後的清洗液的供給量還多。在此情形中，由於能在洗淨液供給

工序 103 中形成厚的液膜，因此能有效地抑制從對向部 5 的下表面 513 落下的洗淨液中的微粒附著至基板 9。

[0075]

此外，第一對向部旋轉工序 104 係用以藉由本體旋轉部 615 使被保持旋轉機構 61 保持的對向部 5 以水平姿勢旋轉之工序。第一對向部旋轉工序 104 係與洗淨液供給工序 103 並行地進行，在第一對向部旋轉工序 104 中係以與液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度相同的旋轉速度(例如 10rpm)使對向部 5 旋轉。此外，在本例中，雖然在第一對向部旋轉工序 104 中將對向部 5 的旋轉速度設定成與基板 9 的旋轉速度相同，但亦可設定成不同。例如，亦可將對向部 5 的旋轉速度設定成比基板 9 的旋轉速度還快的旋轉速度(例如 100rpm)或者還慢的旋轉速度。

[0076]

如此，旋轉屬於洗淨對象之對向部 5，藉此能在洗淨液供給工序 103 中容易地洗淨對向部 5 的下表面 513 的整體。此外，由於對向部 5 的旋轉速度係與基板 9 的旋轉速度同樣為低速，因此已被供給至對向部 5 的下表面 513 的洗淨液不易濺起至下方。藉此，能降低位於對向部 5 的下方之基板 9 被污染的風險。

[0077]

此外，對向部 5 的下表面 513 係比被自轉夾具 31 保持的基板 9 還廣。亦即，下表面 513 的直徑係比基板 9 的直徑還大。如此，將對向部 5 的下表面 513 作成比基板 9 還

廣，藉此能縮小從對向部 5 落下至基板 9 之洗淨液的每單位面積的落下量。亦即，能縮小從下表面 513 朝基板 9 落下的液滴的大小。藉此，能減少從下表面 513 落下的洗淨液導致清洗液的液膜的崩壞。因此，能有效地減少落下的洗淨液造成基板的污染。

[0078]

此外，由於將對向部 5 的下表面 513 作成比基板 9 還廣，因此能在洗淨液供給工序 103 中使處理液從旋轉中的對向部 5 中之比基板 9 還外側的部分落下。藉此，能減少落下至基板 9 的洗淨液的量。因此，能有效地降低落下的洗淨液導致基板的污染。

[0079]

對向部 5a 的下表面 513 係比基板 9 還廣。因此，能在總括地覆蓋基板 9 的前表面的狀態下對基板 9 進行乾燥處理。因此，能均勻地處理基板。

[0080]

之後，當變成時刻  $t_3$  時，結束洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104。在本實施形態中，在時刻  $t_2$  至時刻  $t_3$  的期間中並行地進行清洗液供給工序 101 與洗淨液供給工序 103。因此，即使在洗淨液供給工序 103 中洗淨液以及／或者異物從對向部 5 的下表面 513 落下，洗淨液以及／或者異物亦容易被新供給至基板 9 的上表面 91 的清洗液沖流至基板 9 的外側。因此，能進一步降低基板 9 被污染的風險。

[0081]

此外，在本實施形態中，在對向部 5 配置於比退避位置 L1 還低且比對向位置 L2 還高的洗淨位置 L3 的狀態下進行對向部 5 的下表面 513 的洗淨。在此情形中，由於能將下表面 513 靠近基板 9，因此能減少洗淨液從下表面 513 落下導致基板 9 上的清洗液的液膜的崩壞。因此，能有效地降低落下的洗淨液導致基板的污染。此外，無須將對向部 5 配置於洗淨位置 L3 並進行下表面 513 的洗淨。例如，亦可在已將對向部 5 配置於退避位置 L1 的狀態下從噴嘴 74 對下表面 513 供給洗淨液，藉此進行下表面 513 的洗淨。在此情形中，退避位置 L1 係變成洗淨位置。

[0082]

在已將對向部 5 配置於對向位置 L2 的狀態下所執行之 IPA 處理(步驟 ST7)、撥水化處理(步驟 ST8)或者 IPA 處理(步驟 ST9)係第一基板液體處理工序的例子。此外，在已將對向部 5 配置於退避位置 L1 的狀態下所執行之氫氟酸處理(步驟 ST2)、清洗處理(步驟 ST3)、SC1 處理(步驟 ST4)或者清洗處理(步驟 ST5)係第二基板液體處理工序的例子。

[0083]

在時刻 t3 至時刻 t4 中進行對向部升降工序 105。在對向部升降工序 105 中，升降機構 62 係以對向部 5 的下表面 513 的高度變得比圍繞基板 9 的周圍之罩部 4 的上端還高且比基板液體處理工序中用以對基板 9 的上表面 91 供給各種液體之各個噴嘴 73 的各個開口還低之方式使對向部 5

升降。

[0084]

在調整對向部 5 的高度後，在時刻 t4 至時刻 t5 中，進行第二對向部旋轉工序 106。第二對向部旋轉工序 106 係在洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104 之後進行，且為用以使對向部 5 以比液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度還高速(例如 1500rpm)旋轉之工序。如此，以高速使對向部 5 旋轉，藉此能藉由離心力使附著至對向部 5 的下表面 513 的洗淨液以及／或者可能殘留於對向部 5 的下表面 513 的異物朝周圍飛散而使對向部 5 乾燥。

[0085]

此外，在本實施形態中，在已在對向部升降工序 105 中調整對向部 5 的下表面 513 的高度的狀態下進行第二對向部旋轉工序 106。在第二對向部旋轉工序 106 中，由於對向部 5 的下表面 513 的高度位於比罩部 4 的上端還高的位置，因此能抑制因為離心力從對向部 5 的下表面 513 飛散至側方的洗淨液以及／或者異物碰撞至罩部 4 的內壁並濺起至基板 9 的上表面 91。此外，在第二對向部旋轉工序 106 中，由於對向部 5 的下表面 513 的高度位於比噴嘴 73 的各個開口還低的位置，因此能抑制因為離心力從對向部 5 的下表面 513 飛散至側方的洗淨液以及／或者異物附著至各個噴嘴 73 的各個開口附近(從而能抑制各個噴嘴 73 使用時附著物落下至基板 9)。

[0086]

接著，在結束第二對向部旋轉工序 106 之時刻 t5 中亦結束清洗液供給工序 101 以及液膜形成工序 102，且亦結束用以洗淨對向部 5 之對向部洗淨工序(步驟 ST6)。

[0087]

此外，在本實施形態中，對向部洗淨工序(步驟 ST6)係在液體處理中之用以將基板 9 的上表面 91 予以撥水化之撥水化處理(步驟 ST8)之前進行。因此，能防止撥水化處理後殘留於基板 9 的上表面 91 的撥水化劑與從對向部 5 的下表面 513 落下的洗淨液反應(例如殘留於基板 9 的上表面 91 的撥水化劑與從對向部 5 的下表面 513 落下的純水進行聚合反應而使撥水化劑高分子化)，而能降低在基板 9 的上表面 91 產生異物之風險。

[0088]

此外，在本實施形態中，於液體處理包含有使用了有機溶劑的處理(步驟 ST7、ST9)，且對向部 5 係耐有機溶劑性的材質。由於對向部 5 為耐有機溶劑性的材質，因此即使對基板 9 進行了使用了有機溶劑的液體處理，對向部 5 亦不易消耗。當採用此種材質時，雖然對向部 5 的表面變成疏水性且被供給至對向部 5 的下表面 513 的洗淨液容易濺起至下方，但由於在清洗液供給工序 101 中於基板 9 的上表面 91 形成有液膜，因此能降低基板 9 被污染的風險。

[0089]

圖 8 係用以顯示比較例中於對向部洗淨工序(步驟 ST6)後的基板 9 的上表面 91 的髒污之俯視圖。圖 9 係用以顯示

在第一實施形態中於對向部洗淨工序(步驟 ST6)後的基板 9 的上表面 91 的髒污之俯視圖。此外，在圖 8 以及圖 9 中，以多數個黑圓圈顯示附著至上表面 91 的微粒等異物。

[0090]

該比較例係除了液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度與基板液體處理工序中的基板 9 的旋轉速度相同程度(例如 1000rpm)之外皆與本實施形態相同。比較圖 8 以及圖 9 可知，在比較例中，於基板 9 的上表面 91 殘留許多異物，且這些異物集中於基板 9 的外周側。相對於此，在本實施形態中，基板 9 的上表面 91 很少殘留異物，且這些異物分散於基板 9 的上表面 91 的整面。因此，與比較例相比，在本實施形態中能期待產能的提升。認為此種於異物的附著情形產生差異之原因乃是由於液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度為低速且旋轉的離心力變小從而於基板 9 的上表面 91 形成有相對性較厚的液膜之故。

[0091]

<2.第二實施形態>

說明第二實施形態。此外，在以下的說明中，會有針對具有與已經說明過的構件相同的功能之構件附上相同的元件符號或者附上了英文字母的元件符號並省略詳細的說明之情形。

[0092]

在第一實施形態的基板處理裝置 1 中，作成藉由本體旋轉部 615 使對向部 5 主動地旋轉之構成。相對於此，在

第二實施形態的基板處理裝置 1a 中，對向部 5a 係作成被動地旋轉之構成。以下，說明基板處理裝置 1a。

[0093]

圖 10 以及圖 11 係用以顯示第二實施形態的基板處理裝置 1a 之概略側視圖。此外，圖 10 係顯示對向部 5a 位於退避位置 L1 的狀態，圖 11 係顯示對向部 5a 位於對向位置 L2 的狀態。

[0094]

基板處理裝置 1a 係具備有：噴嘴 71，係用以對被自轉夾具 31 保持的基板 9 的上表面供給處理液。關於噴嘴 71 的構成係容後述。

[0095]

於自轉基座 32 的保持面 32a 的周緣部立設有複數個卡合部 36。複數個卡合部 36 係與複數個夾具銷 35 同樣地沿著與圓形的基板 9 的外周緣對應之圓周上隔著均等的間隔(例如若為四個卡合部 36 則為 90°間隔)配置。此外，複數個卡合部 36 係配置於比複數個夾具銷 35 還徑方向外側方向。關於複數個卡合部 36 的功能係容後述。

[0096]

對向部 5a 係具備有本體部 51a、被保持部 52 以及卡合部 53。本體部 51a 係具備有本體部 51、頂蓋部 511a 以及側壁部 512。於頂蓋部 511a 的中央部設置有開口 54。側壁部 512 係將中心軸 J1 作為中心之略圓筒狀的構件，並從頂蓋部 511a 的外周部朝下方擴展。

[0097]

複數個卡合部 53 係以中心軸 J1 作為中心略等角度間隔地於周方向配置於頂蓋部 511 的下表面 513 的外周部。複數個卡合部 53 係配置於側壁部 512 的徑方向內側。

[0098]

被保持部 52 係連接至本體部 51 的上表面。被保持部 52 係具備有筒狀部 521 以及凸緣(flange)部 522。筒狀部 521 係從本體部 51 的開口 54 的周圍朝上方突出之略筒狀的構件。筒狀部 521 係例如為將中心軸 J1 作為中心之略圓筒狀。凸緣部 522 係從筒狀部 521 的上端部朝徑方向外側方向環狀地擴展。凸緣部 522 係例如為將中心軸 J1 作為中心之略圓環板狀。

[0099]

對向部移動機構 6 的保持旋轉機構 61a 係保持被保持部 52。保持旋轉機構 61a 係具備有保持部本體 611a、臂 612、凸緣支撐部 613 以及支撐部連接部 614。

[0100]

本持部本體 611a 係例如為將中心軸 J1 作為中心之略圓板狀。保持部本體 611 係覆蓋對向部 5 的凸緣部 522 的上方。臂 612 的一方的端部係連接至保持部本體 611a，臂 612 的另一方的端部係連接至升降機構 62。

[0101]

噴嘴 71 係從保持部本體 611a 的中央部朝下方突出。噴嘴 71 係以非接觸狀態被插入至筒狀部 521。

[0102]

凸緣支撐部 613 係例如為將中心軸 J1 作為中心之略圓環板狀。凸緣支撐部 613 係位於凸緣部 522 的下方。凸緣支撐部 613 的內徑係比對向部 5 的凸緣部 522 的外徑還小。凸緣支撐部 613 的外徑係比對向部 5 的凸緣部 522 的外徑還大。支撐部連接部 614 係例如為將中心軸 J1 作為中心之略圓筒狀。支撐部連接部 614 係在凸緣部 522 的周圍連接凸緣支撐部 613 與保持部本體 611a。在保持旋轉機構 61a 中，保持部本體 611a 係於上下方向與凸緣部 522 的上表面對向之保持部上部，凸緣支撐部 613 係於上下方向與凸緣部 522 的下表面對向之保持部下部。

[0103]

在對向部 5a 位於圖 10 所示的位置的狀態下，凸緣支撐部 613 係從下側接觸至對向部 5a 的凸緣部 522 的外周部並支撐凸緣部 522。換言之，對向部 5a 的凸緣部 522 係被對向部移動機構 6 的保持旋轉機構 61a 保持。藉此，在圖 10 所示的狀態下，對向部 5a 係在基板 9 以及自轉夾具 31 的上方被保持旋轉機構 61a 垂吊。在以下的說明中，將圖 10 所示的對向部 5a 的上下方向的位置稱為「退避位置 L1a」。所謂退避位置 L1a 係指對向部 5a 被對向部移動機構 6 保持並從自轉夾具 31 離開至上方之位置。

[0104]

於凸緣支撐部 613 設置有用以限制對向部 5a 的位置偏移(亦即對向部 5a 的移動以及旋轉)之移動限制部 616。在

圖 10 所示的例子中，移動限制部 616 係從凸緣支撐部 613 的上表面朝上方突出之突起部。移動限制部 616 係被插入至設置於凸緣部 522 的孔部，藉此抑制對向部 5a 的位置偏移。

[0105]

升降機構 62 係使對向部 5a 與保持旋轉機構 61a 一起於上下方向移動。圖 11 係用以顯示對向部 5a 已從圖 10 所示的退避位置 L1a 下降的狀態之剖視圖。在以下的說明中，將圖 11 所示的對向部 5a 的上下方向的位置稱為「對向位置 L2a」。亦即，升降機構 62 係使對向部 5a 在退避位置 L1a 與對向位置 L2a 之間相對於自轉夾具 31 相對性地於上下方向移動。對向位置 L2a 係比退避位置 L1a 還下方的位置。換言之，所謂對向位置 L2a 係指對向部 5a 在上下方向中比退避位置 L1a 還接近自轉夾具 31 之位置。

[0106]

在對向部 5a 位於對向位置 L2a 的狀態下對向部 5a 的複數個卡合部 53 係分別與自轉夾具 31 的複數個卡合部 36 卡合。複數個卡合部 53 係被複數個卡合部 36 從下方支撐。換言之，複數個卡合部 36 係用以支撐對向部 5a 之對向構件支撐部。例如，卡合部 36 係與上下方向略平行的銷，且卡合部 36 的上端部係嵌合至朝向上方地形成於卡合部 53 的下端部的凹部。此外，對向部 5a 的凸緣部 522 係從保持旋轉機構 61 的凸緣支撐部 613 離開至上方。藉此，對向部 5a 係在對向位置 L2a 中被自轉夾具 31 保持並從對向部移

動機構 6 離開。

[0107]

在對向部 5a 被自轉夾具 31 保持的狀態下，對向部 5a 的側壁部 512 的下端部係位於比自轉夾具 31 的自轉基座 32 的上表面還下方或者位於上下方向中與自轉基座 32 的上表面相同的位置。當在對向部 5a 位於對向位置 L2a 的狀態下驅動自轉馬達 33 時，對向部 5a 係與基板 9 以及自轉夾具 31 一起旋轉。如此，在對向部 5a 位於對向位置 L2a 的狀態下，藉由自轉馬達 33 的旋轉驅動力使基板 9 以及對向部 5a 一體性地繞著中心軸 J1 旋轉。另一方面，在對向部 5a 位於退避位置 L1a 的狀態下，藉由自轉馬達 33 的旋轉驅動力基板 9 變得可以繞著中心軸 J1 旋轉，而對向部 5a 則無法旋轉。

[0108]

圖 12 係從下方觀看第二實施形態的噴嘴 71a 之仰視圖。於噴嘴 71a 的下表面設置有複數個開口 711 至 715 作為可噴出從省略圖示的複數個處理液供給源所供給的各種處理液之構成。在此，說明可從開口 711 噴出氫氟酸、可從開口 712 噴出純水、可從開口 713 噴出 SC1 液體(已混合了過氧化氫水以及氨的處理液)、可從開口 714 噴出 IPA、可從開口 715 噴出撥水化劑(例如矽烷基化劑)之情形。此外，這些僅為一例，亦可構成為可對基板 9 的上表面 91 噴出其他的處理液。此外，亦可設置有可噴出從省略圖示的氣體供給源所供給的氣體(例如氮氣)之開口。

[0109]

圖 13 係用以顯示第二實施形態的噴嘴 71a 的附近之概略剖視圖。如圖 13 所示，噴嘴 71a 係將從省略圖示的供給源所供給的洗淨液供給至對向部 5a 的下表面 513。詳細而言，噴嘴 71a 係具有朝斜上方呈開口之開口 716。在如圖 11 所示在對向部 5a 位於對向位置 L2a 的狀態下，如圖 13 所示般噴嘴 71a 的開口 716 係朝向本體部 51 的頂蓋部 511a 的下表面 513。

[0110]

< 基板處理裝置 1a 的動作例 >

以下，參照圖 6 說明基板處理裝置 1a 中的處理例。雖然在以下的處理例中說明從噴嘴 71a 供給使用於基板 9 的液體處理之各種處理液之態樣，但亦可為從噴嘴 73 供給使用於基板 9 的液體處理之一部分的處理液之態樣。

[0111]

首先，在對向部 5a 位於退避位置 L1a 的狀態下，藉由外部的搬運機器人將基板 9 搬入至腔室 11 內並載置於自轉基座 32 的夾具銷 35 上。結果，該基板 9 係被夾具銷 35 從下側支撐(步驟 ST1)。

[0112]

當基板 9 被搬入時，升降機構 62 係使對向部 5a 從退避位置 L1a 下降至對向位置 L2a。藉此，形成有被自轉基座 32 的保持面 32a、頂蓋部 511a 的下表面 513 以及側壁部 512 的內周面圍繞的空間。接著，藉由自轉馬達 33 使基板

9 開始旋轉。

[0113]

在此狀態下，對基板 9 的上表面 91 執行使用了各種處理液之液體處理。首先，執行用以從噴嘴 71a 的開口 711 對基板 9 的上表面 91 供給氫氟酸之氫氟酸處理(步驟 ST2)。在氫氟酸處理中，從設置於噴嘴 71a 的下表面的開口 711 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給氫氟酸。已著液至上表面 91 的氫氟酸係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行氫氟酸處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 800rpm 至 1000rpm。

[0114]

停止從開口 711 噴出氫氟酸後，開始從開口 712 噴出清洗液(步驟 ST3)。於清洗處理時，從設置於噴嘴 71a 的下表面的開口 712 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給清洗液。已著液至上表面 91 的清洗液係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並與殘存於上表面 91 上的氫氟酸一起從基板 9 的外周緣朝徑方向外側方向飛散。從基板 9 飛散的氫氟酸以及清洗液係被第一防護罩 41 的內壁接住並經由排出埠 44 被廢棄。藉此，實質性地與基板 9 的上表面 91 的清洗處理一起進行第一防護罩 41 的洗淨。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 1200rpm。

[0115]

停止從開口 712 噴出清洗液後，開始從開口 713 噴出 SC1 液體(步驟 ST4)。在 SC1 處理時，從設置於噴嘴 71a 的下表面之開口 713 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給 SC1 液體。已著液至上表面 91 的 SC1 液體係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行 SC1 處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 800rpm。從基板 9 飛散的 SC1 液體係被第二防護罩 42 的內壁接住並從排出埠 44 被廢棄。

[0116]

停止從開口 713 噴出 SC1 液體後，開始從開口 712 噴出清洗液(步驟 ST5)。於清洗處理時，從設置於噴嘴 71a 的下表面之開口 712 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給清洗液。已著液至上表面 91 的清洗液係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並與殘存於上表面 91 上的 SC1 液體一起從基板 9 的外周緣朝徑方向外側方向飛散。從基板 9 飛散的 SC1 液體以及清洗液係被第一防護罩 41 的內壁接住並經由排出埠 44 被廢棄。藉此，實質性地與基板 9 的上表面 91 的清洗處理一起進行第一防護罩 41 的洗淨。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 1200rpm。

[0117]

對向部 5a 的下表面 513 係比基板 9 還廣。因此，能在以下表面 513 總括地覆蓋基板 9 的整面的狀態下對基板 9

進行液體處理或者乾燥處理。藉此，能均勻地處理基板 9 的整面。

[0118]

之後，從噴嘴 71a 的開口 716 將洗淨液供給至對向部 5a 的下表面 513，藉此進行用以洗淨該下表面 513 之對向部洗淨處理(步驟 ST6)。此外，在後述的〈對向部洗淨工序的處理例〉詳細地說明對向部洗淨處理。

[0119]

當結束對向部洗淨處理時，執行用以從噴嘴 71a 的開口 714 對基板 9 的上表面 91 供給 IPA 之 IPA 處理(步驟 ST7)。在 IPA 處理時，第二防護罩 42 係位於能接住從基板 9 飛散的 IPA 的高度。在 IPA 處理中，從設置於噴嘴 71a 的下表面之開口 714 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給 IPA。已著液至上表面 91 的 IPA 係進行用以藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展並在上表面 91 的整體將純水置換成 IPA 之 IPA 處理。此外，亦可以促進 IPA 置換為目的藉由省略圖示的加熱機構對基板 9 進行加熱處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5 的旋轉速度係例如為 300rpm。此外，IPA 的噴出流量係例如為 300ml/m(毫升/分)。

[0120]

停止從開口 714 噴出 IPA 後，開始從開口 715 噴出撥水化劑(步驟 ST8)。於撥水化處理時，從設置於噴嘴 71a 的下表面之開口 715 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地

供給撥水化劑。已著液至上表面 91 的撥水化劑係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行用以表面改質成撥水性之撥水化處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 500rpm。從基板 9 飛散的撥水化劑係被第二防護罩 42 的內壁接住並從排出埠 44 被廢棄。此外，撥水化劑的噴出流量係例如為 300ml/m。

[0121]

停止從開口 715 噴出撥水化劑後，以與上述同樣的處理條件進行 IPA 處理(步驟 ST9)。當結束各種液體處理時，接著執行旋乾處理(步驟 ST10)。在旋乾處理中，基板 9 以及對向部 5a 係以比各種液體處理時還快的速度旋轉。此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 1500rpm。藉此，附著至基板 9 以及對向部 5a 的各種液體係從外周緣朝徑方向外側方向飛散並被第二防護罩 42 的內壁接住，經由排出埠 44 被廢棄。

[0122]

當結束旋乾處理時，對向部 5a 係藉由升降機構 62 而上升並變成圖 10 所示的狀態，且基板 9 係被外部的搬運機器人從自轉夾具 31 搬出(步驟 ST11)。

[0123]

藉此，結束基板處理裝置 1a 所為之各種處理。在此，詳細地說明第二實施形態的對向部洗淨工序(在此為步驟 ST6)。

[0124]

<對向部洗淨工序的處理例>

圖 14 係第二實施形態的對向部洗淨工序(步驟 ST6)中的各個處理的時序圖。對向部洗淨工序係在對向部 5a 位於圖 11 所示的對向位置 L2a 且噴嘴 71a 的開口 716 朝向下表面 513 的狀態下執行。亦即，在本實施形態中，對向位置 L2a 係變成洗淨對向部 5a 時的洗淨位置。

[0125]

首先，從時刻 t1 開始清洗液供給工序 101 以及液膜形成工序 102。如上所述，清洗液供給工序 101 係用以對基板 9 的上表面 91 供給清洗液之工序。在清洗液供給工序 101 中，與上述步驟 ST5 同樣地，從開口 712 對基板 9 的上表面 91 供給清洗液。此外，如上所述，液膜形成工序 102 係指下述工序：藉由自轉馬達 33 使基板 9 以水平姿勢旋轉，藉此於基板 9 的上表面 91 形成在清洗液供給工序 101 中所供給的清洗液的液膜。

[0126]

液膜形成工序 102 中之在比進行第二對向部旋轉工序 106 還之前的期間(時刻 t1 至時刻 t3)中的基板 9 的旋轉速度係例如為 10rpm。此期間的旋轉速度係比基板液體處理工序(步驟 ST2 至步驟 ST5、步驟 ST7 至步驟 ST10)中的基板的旋轉速度(在上述例子中為 300rpm 至 1500rpm)還低速。如此，在液膜形成工序 102 中以比基板液體處理工序還低速使基板 9 旋轉，藉此能於基板 9 的上表面 91 形成厚的清

洗液的液膜。此外，此時所形成的清洗液的液膜的平均厚度係例如為 1mm 至 2mm。

[0127]

之後，從時刻 t2 開始洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104。在本實施形態中，洗淨液供給工序 103 係指在基板 9 的上表面 91 形成有清洗液的液膜的狀態下從噴嘴 71a 的開口 716 對對向部 5a 的下表面 513 供給洗淨液 (例如與清洗液相同的純水)之工序。

[0128]

如此，由於在洗淨液供給工序 103 中形成有清洗液的液膜的狀態下對對向部 5a 的下表面 513 供給洗淨液，因此即使洗淨液以及／或者微粒等異物從下表面 513 落下，洗淨液以及／或者微粒等異物亦不會附著至基板 9 的上表面 91 而是容易被液膜沖流至基板 9 的外側。因此，能降低基板 9 被污染的風險並能在基板處理的過程中洗淨對向部 5。

[0129]

此外，在本實施形態中，第一對向部旋轉工序 104 係用以藉由自轉馬達 33 使卡合至卡合部 36 的對向部 5a 以水平姿勢旋轉之工序。第一對向部旋轉工序 104 係與洗淨液供給工序 103 並行地進行。在第一對向部旋轉工序 104 中係以與液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度相同的旋轉速度 (例如 10rpm) 使對向部 5a 旋轉。

[0130]

如此，旋轉屬於洗淨對象之對向部 5a，藉此能在洗淨液供給工序 103 中容易地洗淨對向部 5a 的下表面 513 的整體。此外，由於對向部 5a 的旋轉速度係與基板 9 的旋轉速度同樣為低速，因此已被供給至下表面 513 的洗淨液不易濺起至下方。藉此，能降低位於對向部 5a 的下方之基板 9 被污染的風險。

[0131]

之後，當變成時刻 t3 時，結束洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104。在本實施形態中，在時刻 t2 至時刻 t3 的期間中並行地進行清洗液供給工序 101 與洗淨液供給工序 103。因此，即使在洗淨液供給工序 103 中洗淨液以及／或者異物從對向部 5a 的下表面 513 落下，洗淨液以及／或者異物亦容易被新供給至基板 9 的上表面 91 的清洗液沖流至基板 9 的外側。因此，能進一步降低基板 9 被污染的風險。

[0132]

在時刻 t3 至時刻 t5 中，進行第二對向部旋轉工序 106。第二對向部旋轉工序 106 係在洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104 之後進行。此外，液膜形成工序 102 中之進行第二對向部旋轉工序 106 之期間係使對向部 5a 以比更早之前的期間(時刻 t1 至時刻 t3)中的基板 9 的旋轉速度(例如 10rpm)還高速(例如 1500rpm)旋轉之期間。如此，以高速使對向部 5a 旋轉，藉此能藉由離心力使附著至對向部 5a 的下表面 513 的洗淨液以及／或者可能殘留於對向部

5a 的下表面 513 的異物朝周圍飛散而使對向部 5a 乾燥。

[0133]

此外，在液膜形成工序 102 中之進行第二對向部旋轉工序 106 之期間(時刻 t3 至時刻 t5)中，基板 9 亦以與對向部 5a 相同的旋轉速度高速地旋轉。因此，此期間中，基板 9 上的液膜的厚度係變得比進行洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104 之期間還薄。然而，在執行第二對向部旋轉工序 106 時，亦能藉由於基板 9 上形成有薄的液膜來降低洗淨液落下導致基板 9 污染的風險。

[0134]

接著，在結束第二對向部旋轉工序 106 之時刻 t5 中亦結束清洗液供給工序 101 以及液膜形成工序 102，且亦結束用以洗淨對向部 5a 之對向部洗淨工序(步驟 ST6)。

[0135]

< 3.第三實施形態 >

接著，說明第三實施形態的基板處理裝置 1b。圖 15 以及圖 16 係用以顯示第三實施形態的基板處理裝置 1b 之概略側視圖。此外，圖 15 係顯示對向部 5a 位於退避位置 L1a 之狀態，圖 16 係顯示對向部 5a 位於對向位置 L2a 之狀態。

[0136]

本實施形態的基板處理裝置 1b 係具備有與第二實施形態的基板處理裝置 1a 大致同樣的構成。然而，在基板處理裝置 1b 中，對向部移動機構 6 的保持旋轉機構 61a 係具

備有本體旋轉部 615。因此，在基板處理裝置 1b 中，對向部 5a 係構成為可主動地旋轉。

[0137]

噴嘴 71b 係從保持部本體 611a 的中央部朝下方突出。噴嘴 71b 係以非接觸狀態插入至筒狀部 521。與第二實施形態的噴嘴 71a 同樣地，於噴嘴 71b 的下表面形成有開口 711 至開口 715(參照圖 12)。然而，未於噴嘴 71b 設置開口 716。

[0138]

在對向部 5a 被自轉夾具 31 保持的狀態下，對向部 5a 的側壁部 512 的下端部係位於比自轉夾具 31 的自轉基座 32 的上表面還下方或者位於上下方向中與自轉基座 32 的上表面相同的位置。當在對向部 5a 位於對向位置 L2a 的狀態下驅動自轉馬達 33 時，對向部 5a 係與基板 9 以及自轉夾具 31 一起旋轉。如此，在對向部 5a 位於對向位置 L2a 的狀態下，藉由自轉馬達 33 的旋轉驅動力使基板 9 以及對向部 5a 一體性地繞著中心軸 J1 旋轉。另一方面，在對向部 5a 位於退避位置 L1a 的狀態下，藉由自轉馬達 33 的旋轉驅動力基板 9 變得可以繞著中心軸 J1 旋轉，且藉由本體旋轉部 615 的旋轉驅動力對向部 5a 變得可以繞著中心軸 J1 旋轉。

[0139]

此外，基板處理裝置 1b 係具備有噴嘴 74。如第一實施形態中所說明般，噴嘴 74 係將從省略圖示的供給源所供

給的洗淨液供給至對向部 5a 的下表面 513。以省略圖示的馬達使噴嘴臂的基端部繞著沿著鉛直方向的軸轉動，藉此噴嘴 74 係在接近對向部 5a 且朝向對向部 5a 的下表面 513 呈開口之處理位置(圖 15 中以二點鏈線所示的位置)與已從對向部 5a 離開之待機位置(圖 15 中以實線所示的位置)之間移動。此外，如圖 15 所示，可使噴嘴 74 移動至處理位置之時期係對向部 5a 位於退避位置 L1a 之時期。

[0140]

<基板處理裝置 1b 的動作例>

以下，參照圖 6 說明基板處理裝置 1b 中的處理例。雖然在以下的處理例中說明從噴嘴 71b 供給使用於基板 9 的液體處理之各種處理液之態樣，但亦可為從噴嘴 73 供給使用於基板 9 的液體處理之一部分的處理液之態樣。

[0141]

首先，在對向部 5a 位於退避位置 L1a 的狀態下(參照圖 15)，藉由外部的搬運機器人將基板 9 搬入至腔室 11 內並載置於自轉基座 32 的夾具銷 35 上。結果，該基板 9 係被夾具銷 35 從下側支撐(步驟 ST1)。

[0142]

當基板 9 被搬入時，升降機構 62 係使對向部 5a 從退避位置 L1a 下降至對向位置 L2a。藉此，形成有被自轉基座 32 的保持面 32a、頂蓋部 511a 的下表面 513 以及側壁部 512 的內周面圍繞的空間。接著，藉由自轉馬達 33 使基板 9 開始旋轉。

[0143]

在此狀態下，對基板 9 的上表面 91 執行使用了各種處理液之液體處理。首先，執行用以從噴嘴 71b 的開口 711 對基板 9 的上表面 91 供給氫氟酸之氫氟酸處理(步驟 ST2)。在氫氟酸處理時，第一防護罩 41 係位於能接住從基板 9 飛散的處理液之高度。在氫氟酸處理中，從設置於噴嘴 71b 的下表面的開口 711 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給氫氟酸。已著液至上表面 91 的氫氟酸係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行氫氟酸處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 800rpm 至 1000rpm。

[0144]

停止從開口 711 噴出氫氟酸後，開始從開口 712 噴出清洗液(步驟 ST3)。於清洗處理時，從設置於噴嘴 71b 的下表面的開口 712 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給清洗液。已著液至上表面 91 的清洗液係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並與殘存於上表面 91 上的氫氟酸一起從基板 9 的外周緣朝徑方向外側方向飛散。從基板 9 飛散的氫氟酸以及清洗液係被第一防護罩 41 的內壁接住並經由排出埠 44 被廢棄。藉此，實質性地與基板 9 的上表面 91 的清洗處理一起進行第一防護罩 41 的洗淨。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 1200rpm。

[0145]

停止從開口 712 噴出清洗液後，開始從開口 713 噴出 SC1 液體(步驟 ST4)。在 SC1 處理時，從設置於噴嘴 71b 的下表面之開口 713 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給 SC1 液體。已著液至上表面 91 的 SC1 液體係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行 SC1 處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 800rpm。從基板 9 飛散的 SC1 液體係被第二防護罩 42 的內壁接住並從排出埠 44 被廢棄。

[0146]

停止從開口 713 噴出 SC1 液體後，開始從開口 712 噴出清洗液(步驟 ST5)。於清洗處理時，從設置於噴嘴 71b 的下表面之開口 712 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給清洗液。已著液至上表面 91 的清洗液係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並與殘存於上表面 91 上的 SC1 液體一起從基板 9 的外周緣朝徑方向外側方向飛散。從基板 9 飛散的 SC1 液體以及清洗液係被第一防護罩 41 的內壁接住並經由排出埠 44 被廢棄。藉此，實質性地與基板 9 的上表面 91 的清洗處理一起進行第一防護罩 41 的洗淨。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 1200rpm。

[0147]

之後，升降機構 62 係使對向部 5a 從對向位置 L2a 上

升至退避位置 L1a。此外，藉由未圖示的驅動機構使噴嘴 74 移動至處理位置(圖 15 中以二點鏈線所示的位置)。接著，從噴嘴 74 將洗淨液供給至對向部 5a 的下表面 513，藉此進行用以洗淨該下表面 513 之對向部洗淨處理(步驟 ST6)。此外，在後述的〈對向部洗淨工序的處理例〉詳細地說明對向部洗淨處理。

[0148]

當結束對向部洗淨處理時，藉由未圖示的驅動機構使噴嘴 74 移動至待機位置(圖 15 中以實線所示的位置)。此外，升降機構 62 係使對向部 5a 從退避位置 L1a 下降至對向位置 L2a。在此狀態下，執行用以從噴嘴 71b 的開口 714 對基板 9 的上表面 91 供給 IPA 之 IPA 處理(步驟 ST7)。在 IPA 處理時，第二防護罩 42 係位於能接住從基板 9 飛散的 IPA 的高度。在 IPA 處理中，從設置於噴嘴 71b 的下表面之開口 714 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給 IPA。已著液至上表面 91 的 IPA 係進行用以藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展並在上表面 91 的整體將純水置換成 IPA 之 IPA 處理。此外，亦可以促進 IPA 置換為目的藉由省略圖示的加熱機構對基板 9 進行加熱處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 300rpm。此外，IPA 的噴出流量係例如為 300ml/m(毫升/分)。

[0149]

停止從開口 714 噴出 IPA 後，開始從開口 715 噴出撥

水化劑(步驟 ST8)。於撥水化處理時，從設置於噴嘴 71b 的下表面之開口 715 對旋轉中的基板 9 的上表面 91 連續性地供給撥水化劑。已著液至上表面 91 的撥水化劑係藉由該基板 9 的旋轉而朝基板 9 的外周部擴展，並在上表面 91 的整體進行用以表面改質成撥水性之撥水化處理。此期間係例如為 30 秒。此外，此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 500rpm。從基板 9 飛散的撥水化劑係被第二防護罩 42 的內壁接住並從排出埠 44 被廢棄。此外，撥水化劑的噴出流量係例如為 300ml/m。

[0150]

停止從開口 715 噴出撥水化劑後，以與上述同樣的處理條件進行 IPA 處理(步驟 ST9)。當結束各種液體處理時，接著執行旋乾處理(步驟 ST10)。在旋乾處理中，基板 9 以及對向部 5a 係以比各種液體處理時還快的速度旋轉。此期間中的基板 9 以及對向部 5a 的旋轉速度係例如為 1500rpm。藉此，附著至基板 9 以及對向部 5a 的各種液體係從外周緣朝徑方向外側方向飛散並被第二防護罩 42 的內壁接住，經由排出埠 44 被廢棄。

[0151]

當結束旋乾處理時，對向部 5a 係藉由升降機構 62 而上升並變成圖 15 所示的狀態，且基板 9 係被外部的搬運機器人從自轉夾具 31 搬出(步驟 ST11)。

[0152]

藉此，結束基板處理裝置 1b 所為之各種處理。在此，

參照圖 6 詳細地說明第二實施形態的對向部洗淨工序(在此為步驟 ST6)。

[0153]

<對向部洗淨工序的處理例>

如圖 15 所示，對向部洗淨工序係在對向部 5a 位於退避位置 L1a 且噴嘴 74 位於二點鏈線所示的處理位置的狀態下執行。亦即，在本實施形態中，退避位置 L1a 係相當於洗淨對向部 5a 時的洗淨位置。

[0154]

首先，從時刻 t1 開始清洗液供給工序 101 以及液膜形成工序 102。如上所述，清洗液供給工序 101 係用以對基板 9 的上表面 91 供給清洗液之工序。在清洗液供給工序 101 中，與上述步驟 ST5 同樣地，從開口 712 對基板 9 的上表面 91 供給清洗液。此外，如上所述，液膜形成工序 102 係指下述工序：藉由自轉馬達 33 使被自轉夾具 31 保持的基板 9 以水平姿勢旋轉，藉此於基板 9 的上表面 91 形成在清洗液供給工序 101 中所供給的清洗液的液膜。

[0155]

液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度係例如為 10rpm，且比基板液體處理工序(步驟 ST2 至步驟 ST5、步驟 ST7 至步驟 ST10)中的基板的旋轉速度(在上述例子中為 300rpm 至 1500rpm)還低速。如此，在液膜形成工序 102 中以比基板液體處理工序還低速使基板 9 旋轉，藉此能於基板 9 的上表面 91 形成厚的清洗液的液膜。此時所形成的清

洗液的液膜的平均厚度係例如為 1mm 至 2mm。

[0156]

之後，從時刻 t2 開始洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104。在本實施形態中，洗淨液供給工序 103 係指在基板 9 的上表面 91 形成有清洗液的液膜的狀態下從噴嘴 74 對對向部 5a 的下表面 513 供給洗淨液(例如與清洗液相同的純水)之工序。

[0157]

如此，由於在洗淨液供給工序 103 中形成有清洗液的液膜的狀態下對對向部 5a 的下表面 513 供給洗淨液，因此即使洗淨液以及／或者微粒等異物從下表面 513 落下，洗淨液以及／或者微粒等異物亦不會附著至基板 9 的上表面 91 而是容易被液膜沖流至基板 9 的外側。因此，能降低基板 9 被污染的風險並能在基板處理的過程中洗淨對向部 5。

[0158]

此外，第一對向部旋轉工序 104 係用以藉由本體旋轉部 615 使被保持旋轉機構 61 保持的對向部 5a 以水平姿勢旋轉之工序。第一對向部旋轉工序 104 係與洗淨液供給工序 103 並行地進行，且在第一對向部旋轉工序 104 中係以與液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度相同的旋轉速度(例如 10rpm)使對向部 5a 旋轉。

[0159]

如此，旋轉屬於洗淨對象之對向部 5a，藉此能在洗淨

液供給工序 103 中容易地洗淨對向部 5a 的下表面 513 的整體。此外，由於對向部 5a 的旋轉速度係與基板 9 的旋轉速度同樣為低速，因此已被供給至下表面 513 的洗淨液不易濺起至下方。藉此，能降低位於對向部 5a 的下方之基板 9 被污染的風險。

[0160]

之後，當變成時刻  $t_3$  時，結束洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104。在本實施形態中，在時刻  $t_2$  至時刻  $t_3$  的期間中並行地進行清洗液供給工序 101 與洗淨液供給工序 103。因此，即使在洗淨液供給工序 103 中洗淨液以及／或者異物從對向部 5a 的下表面 513 落下，洗淨液以及／或者異物亦容易被新供給至基板 9 的上表面 91 的清洗液沖流至基板 9 的外側。因此，能進一步降低基板 9 被污染的風險。

[0161]

在時刻  $t_3$  至時刻  $t_4$  中，進行對向部升降工序 105。在對向部升降工序 105 中，升降機構 62 係以對向部 5a 的下表面 513 的高度變得比圍繞基板 9 的周圍之罩部 4 的上端還高且比基板液體處理工序中用以對基板 9 的上表面 91 供給各種液體之各個噴嘴 71b、73 的各個開口還低之方式使對向部 5a 升降。

[0162]

接著，在調整對向部 5a 的高度後，在時刻  $t_4$  至時刻  $t_5$  中，進行第二對向部旋轉工序 106。第二對向部旋轉工

序 106 係在洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104 之後進行，且為用以使對向部 5a 以比液膜形成工序 102 中的基板 9 的旋轉速度還高速(例如 1500rpm)旋轉之工序。如此，以高速使對向部 5a 旋轉，藉此能藉由離心力使附著至對向部 5a 的下表面 513 的洗淨液以及／或者可能殘留於對向部 5a 的下表面 513 的異物朝周圍飛散而使對向部 5a 乾燥。

[0163]

此外，在本實施形態中，在已在對向部升降工序 105 中調整對向部 5a 的下表面 513 的高度的狀態下進行第二對向部旋轉工序 106。在第二對向部旋轉工序 106 中，由於下表面 513 的高度位於比罩部 4 的上端還高的位置，因此能抑制因為離心力從下表面 513 飛散至側方的洗淨液以及／或者異物碰撞至罩部 4 的內壁並濺起至基板 9 的上表面 91。此外，在第二對向部旋轉工序 106 中，由於下表面 513 的高度位於比噴嘴 71b、73 的各個開口還低的位置，因此能抑制因為離心力從下表面 513 飛散至側方的洗淨液以及／或者異物附著至各個噴嘴 71b、73 的各個開口附近(從而能抑制各個噴嘴 71b、73 使用時附著物落下至基板 9)。

[0164]

接著，在結束第二對向部旋轉工序 106 之時刻 t5 中亦結束清洗液供給工序 101 以及液膜形成工序 102，且亦結束用以洗淨對向部 5a 之對向部洗淨工序(步驟 ST6)。

[0165]

此外，在本實施形態中，在對向部 5a 位於退避位置 L1a 的狀態下進行對向部 5a 的洗淨。該退避位置 L1a 係將基板 9 搬出以及搬入時(步驟 ST1、ST11)的位置。然而，亦可將對向部 5a 配置於比退避位置 L1a 還下方且比對向位置 L2a 還上方的位置並洗淨下表面 513。在此情形中，由於下表面 513 接近基板 9，因此能降低洗淨液從下表面 513 落下導致基板 9 上的清洗液的液膜的崩壞。因此，能有效地降低落下的洗淨液導致基板的污染。

[0166]

在本實施形態的說明中，在對向部洗淨工序(步驟 ST6)中在已將對向部 5a 配置於對向位置 L2a 的狀態下進行對向部 5a 的下表面 513 的洗淨。然而，如在第一實施形態所說明般，亦可在對向部洗淨工序中在已將對向部 5a 配置於退避位置 L1a 與對向位置 L2a 之間的高度位置的洗淨位置的狀態下進行下表面 513 的洗淨。

[0167]

#### < 4.變化例 >

以上雖然已經說明本發明的實施形態，但只要未逸離本發明的精神則除了上述實施形態以外亦可進行各種變更。

[0168]

圖 17 係基板處理裝置 1、1b 的變化例的對向部洗淨工序(步驟 ST6a)中的各個處理的時序圖。與上述第一實施形態以及第三實施形態的對向部洗淨工序(步驟 ST6)中的清

洗液供給工序 101 相比，本變化例中的對向部洗淨工序(步驟 ST6a)係具有短時間的清洗液供給工序 101a。更具體而言，清洗液供給工序 101a 係在開始液膜形成工序 102 之時刻 t1 開始，並在開始洗淨液供給工序 103 以及第一對向部旋轉工序 104 之時刻 t2 結束。如此，即使清洗液供給工序 101a 比洗淨液供給工序 103 還先進行，只要液膜形成工序 102 充分地以低速進行且藉由清洗液的表面張力使清洗液滯留於基板 W 的上表面 91 並保持覆漿(paddle)狀的液膜，則亦能與上述實施形態同樣地藉由該液膜的存在降低基板 9 的上表面 91 被污染的風險。

[0169]

此外，在上述實施形態中，雖然已說明在基板處理裝置 1 所為之液體處理(步驟 ST2 至步驟 ST5、步驟 ST7 至步驟 ST9)的過程中執行對向部洗淨工序(步驟 ST6)的態樣，但本發明的應用態樣並未限定於此。例如，亦可省略上述實施形態中的步驟 ST7 至步驟 ST9，藉此在基板處理裝置 1 所為之液體處理(步驟 ST2 至步驟 ST5)之後且在乾燥處理(步驟 ST10)之前執行對向部洗淨工序(步驟 ST6)。如此，對向部洗淨工序係可在基板液體處理工序的過程中的適當的時序執行。

[0170]

此外，雖然在第二實施形態以及第三實施形態中已說明使用噴嘴 71a、71b 對基板 9 的上表面 91 供給處理液的態樣，但亦可進行使用了噴嘴 73 的處理液供給以取代使用

了噴嘴 71a、71b 的處理液供給。例如，亦可在步驟 ST9 中的 IPA 處理時使對向部 5a 升降至退避位置 L1a，並使噴嘴 73 移動至處理位置，且從該噴嘴 73 對基板 9 的上表面 91 供給 IPA。如此，在使用噴嘴 73 進行處理液的供給之情形中，亦可使未圖示的噴嘴臂轉動，藉此一邊在基板 9 的中央側的上方位置與基板 9 的外周側的上方位置之間擺動噴嘴 73 一邊進行處理液的供給。

[0171]

在上述實施形態中，雖然已說明利用純水作為清洗液的態樣，但亦可利用純水以外的液體(例如碳酸水)作為清洗液。此外，亦可利用純水以外的液體(例如 IPA)作為洗淨液。

[0172]

以上雖然已說明實施形態以及變化例的基板處理方法，但這些實施形態以及變化例僅為本發明較佳的實施形態的例子，並非是用來限定本發明的實施範圍。只要在本發明的範圍內，本發明係可自由地組合各個實施形態、進行各個實施形態的任意的構成要素的變化、省略各個實施形態中的任意的構成要素。

### 【符號說明】

[0173]

1、1a、1b	基板處理裝置
4	罩部
5、5a	對向部

6	對向部移動機構
9	基板
10	控制部
11	腔室
31	自轉夾具
32	自轉基座
32a	保持面
33	自轉馬達
34	殼體構件
35	夾具銷
36、53	卡合部
37	旋轉軸
41	第一防護罩
42	第二防護罩
43	防護罩移動機構
44	排出埠
51、51a	本體部
52	被保持部
54、711、712、713、714、 715、716、731、732、733	開口
61、61a	保持旋轉機構
62	升降機構
71、71a、71b、73、74	噴嘴
92、513	下表面

101、101a	清洗液供給工序
102	液膜形成工序
103	洗淨液供給工序
104	第一對向部旋轉工序
105	對向部升降工序
106	第二對向部旋轉工序
411	第一防護罩側壁部
412	第一防護罩頂蓋部
421	第二防護罩側壁部
422	第二防護罩頂蓋部
511、511a	頂蓋部
512	側壁部
521	筒狀部
522	凸緣部
611、611a	保持部本體
612	臂
613	凸緣支撐部
614	支撐部連接部
615	本體旋轉部
616	移動限制部
J1	中心軸
L1、L1a	退避位置
L2、L2a	對向位置
L3	洗淨位置

t1 至 t5

W

時刻

基板

## 發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

**【發明名稱】** 基板處理方法  
SUBSTRATE TREATMENT METHOD

### 【中文】

提供一種降低基板被污染的風險並在基板的處理過程中洗淨對向部之技術。一種基板處理方法，係具備有：基板液體處理工序，係使對向部的下表面與基板的上表面對向並在已使對向部的下表面與基板的上表面以水平姿勢旋轉的狀態下對基板的上表面進行液體處理；以及對向部洗淨工序，係在基板液體處理工序的過程中執行，用以洗淨對向部。對向部洗淨工序係具有：清洗液供給工序，係對基板的上表面供給清洗液；液膜形成工序，係使基板以水平姿勢旋轉，藉此於基板的上表面形成在清洗液供給工序所供給的清洗液的液膜；以及洗淨液供給工序，係在液膜形成工序中於基板的上表面形成有液膜的狀態下對對向部的下表面供給洗淨液。液膜形成工序中的基板的旋轉速度係比基板液體處理工序中的基板的旋轉速度還低速。

### 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**圖 7。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

101	清洗液供給工序
102	液膜形成工序
103	洗淨液供給工序
104	第一對向部旋轉工序
105	對向部升降工序
106	第二對向部旋轉工序
t1 至 t5	時刻

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無。

## 申請專利範圍

1. 一種基板處理方法，係包含有：
  - 處理工序，係使用具有與基板的上表面對向的下表面之對向部處理前述基板；
  - 基板液體處理工序，係對前述基板的前述上表面進行液體處理；以及
  - 對向部洗淨工序，係洗淨前述對向部；
  - 前述對向部洗淨工序係具有：
    - 清洗液供給工序，係對前述基板的前述上表面供給清洗液；
    - 液膜形成工序，係於前述基板的前述上表面形成在前述清洗液供給工序中所供給的前述清洗液的液膜；
    - 以及
    - 洗淨液供給工序，係在前述液膜形成工序中於前述基板的前述上表面形成有前述液膜的狀態下對前述對向部的前述下表面供給洗淨液。
2. 如請求項 1 所記載之基板處理方法，其中前述基板液體處理工序係包含有用以使前述對向部的前述下表面與前述基板的前述上表面對向並在已使前述對向部的前述下表面與前述基板的前述上表面以水平姿勢旋轉的狀態下進行液體處理之工序。
3. 如請求項 1 或 2 所記載之基板處理方法，其中前述液膜形成工序係包含有用以使前述基板以水平姿勢旋轉之工序；

前述液膜形成工序中的前述基板的旋轉速度係比前述基板液體處理工序中的前述基板的旋轉速度還低速。

4. 如請求項 1 或 2 所記載之基板處理方法，其中前述液膜形成工序係包含有用以增加對於前述基板的前述上表面之前述清洗液的供給量之工序。

5. 如請求項 1 或 2 所記載之基板處理方法，其中前述基板液體處理工序係包含有：第一基板液體處理工序，係將前述對向部配置於與前述基板對向之對向位置；

前述對向部洗淨工序係包含有用以在前述洗淨液供給工序之前將前述對向部配置於比前述對向位置還上方的位置之工序。

6. 如請求項 5 所記載之基板處理方法，其中前述基板液體處理工序係包含有：第二基板液體處理工序，係將前述對向部配置於比前述對向位置還上方的退避位置；

前述對向部洗淨工序係包含有用以在前述洗淨液供給工序之前將前述對向部配置於比前述退避位置還接近前述基板的洗淨位置之工序。

7. 如請求項 1 或 2 所記載之基板處理方法，其中前述清洗液供給工序與前述洗淨液供給工序係並行進行。

8. 如請求項 1 或 2 所記載之基板處理方法，其中前述清洗液供給工序係在前述洗淨液供給工序之前進行。

9. 如請求項 3 所記載之基板處理方法，其中進一步具有：  
第一對向部旋轉工序，係與前述洗淨液供給工序並行進行，用以使前述對向部以與前述液膜形成工序中的前述基板的前述旋轉速度相同的旋轉速度且以水平姿勢旋轉。
10. 如請求項 9 所記載之基板處理方法，其中進一步具有：  
第二對向部旋轉工序，係在前述洗淨液供給工序以及前述第一對向部旋轉工序之後進行，用以使前述對向部以比前述液膜形成工序中的前述基板的前述旋轉速度還高速旋轉。
11. 如請求項 10 所記載之基板處理方法，其中進一步具有：  
對向部升降工序，係以前述對向部的前述下表面的高度變得比圍繞前述基板的周圍之罩部的上端還高且變得比在前述基板液體處理工序中對前述基板的前述上表面供給各種液體之各個噴嘴的各個開口還低之方式使前述對向部升降；  
在已在前述對向部升降工序中調整前述對向部的前述下表面的高度的狀態下進行前述第二對向部旋轉工序。
12. 如請求項 1 或 2 所記載之基板處理方法，其中前述對向部洗淨工序係在前述液體處理中之用以將前述基板的前述上表面予以撥水化之撥水化處理之前進行。
13. 如請求項 1 或 2 所記載之基板處理方法，其中於前述液體處理包含有使用了有機溶劑之處理；

前述對向部係耐有機溶劑性的材質。

14. 如請求項 1 或 2 所記載之基板處理方法，其中前述對向部的前述下表面係遠寬於前述基板的上表面。



























