I884968

(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 I884968 B**

(45)公告日： 中華民國 114 (2025) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：109124535 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 07 月 21 日

(51)Int. Cl.： ***B08B3/02 (2006.01)*** ***H01L21/30 (2006.01)***

(30)優先權：2019/08/20 日本 2019-150159

(71)申請人：日商荏原製作所股份有限公司 (日本) EBARA CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：小寺健治 KODERA, KENJI (JP) ；內山圭介 UCHIYAMA, KEISUKE (JP) ；山本曉 YAMAMOTO, SATORU (JP) ；山野邊北斗 YAMANOBE, HOKUTO (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐；鍾文岳

(56)參考文獻：

US 2012/0247506A1

審查人員：楊季璋

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：10 共 25 頁

(54)名稱

基板清洗方法及基板清洗裝置

(57)摘要

本發明係關於一種清洗晶圓等之基板的基板清洗方法及基板清洗裝置。基板清洗方法係以複數個保持軋輥(6)保持基板(W)之周緣部，藉由使複數個保持軋輥(6)以各個軸心為中心旋轉，而使基板(W)以其軸心為中心旋轉，使雙流體噴流噴嘴(2)在基板(W)之半徑方向移動，而且將由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流從雙流體噴流噴嘴(2)導入基板(W)之表面，將雙流體噴流導入基板(W)表面時，將由第二液體構成之扇狀噴流從噴霧噴嘴(3)導入基板(W)的表面，而在基板(W)之表面上形成第二液體的液流。扇狀噴流從雙流體噴流離開。

指定代表圖：

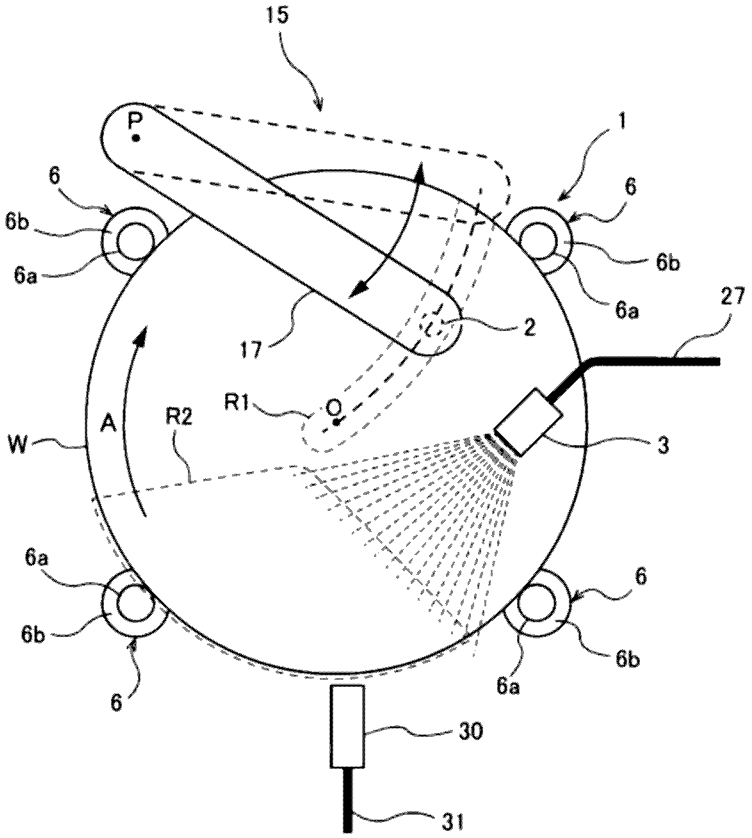

圖2

符號簡單說明：

1:晶圓保持部

2:雙流體噴流噴嘴

3:扇噴霧噴嘴

6:保持軋輥

6a:基板保持面

6b:錐形部

15:噴嘴移動裝置

17:手臂

27:液體供給管線

30:沖洗噴嘴

31:沖洗液供給管線

O:基準軸心

P:回轉軸線

R1:第一區域

R2:第二區域

W:晶圓

I884968

【發明摘要】

【中文發明名稱】　基板清洗方法及基板清洗裝置

【中文】

本發明係關於一種清洗晶圓等之基板的基板清洗方法及基板清洗裝置。基板清洗方法係以複數個保持軋輥（6）保持基板（W）之周緣部，藉由使複數個保持軋輥（6）以各個軸心為中心旋轉，而使基板（W）以其軸心為中心旋轉，使雙流體噴流噴嘴（2）在基板（W）之半徑方向移動，而且將由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流從雙流體噴流噴嘴（2）導入基板（W）之表面，將雙流體噴流導入基板（W）表面時，將由第二液體構成之扇狀噴流從噴霧噴嘴（3）導入基板（W）的表面，而在基板（W）之表面上形成第二液體的液流。扇狀噴流從雙流體噴流離開。

【指定代表圖】　圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1: 晶圓保持部

2: 雙流體噴流噴嘴

3: 扇噴霧噴嘴

6: 保持軋輥

6a: 基板保持面

6b: 錐形部

15: 噴嘴移動裝置

17: 手臂

27: 液體供給管線

30: 沖洗噴嘴

31: 沖洗液供給管線

O: 基準軸心

P: 回轉軸線

R1: 第一區域

R2: 第二區域

W: 晶圓

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板清洗方法及基板清洗裝置

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種清洗晶圓等之基板的基板清洗方法及基板清洗裝置。

【先前技術】

【0002】近年來，記憶電路、邏輯電路、影像感測器（例如CMOS感測器）等元件不斷更加高積體化。在形成此等元件之工序中，微粒子及塵埃等異物會附著元件。附著元件之異物會引起配線間之短路或電路故障。因此，為了使元件之可靠性提高，需要清洗形成了元件之晶圓，來除去晶圓上的異物。在晶圓之背面（非元件面）也會附著如上述之微粒子及粉塵等異物。此種異物附著於晶圓背面時，會造成晶圓從曝光裝置之載台基準面偏離，或是晶圓表面對載台基準面傾斜，結果，產生圖案形成偏差及焦點距離偏差。

【0003】因此，有一種方法係在晶圓表面（表側或背側）導入由液體與氣體之混合流體構成的雙流體噴流，來清洗該晶圓的表面。進行該雙流體噴流清洗時，係以夾爪握持晶圓之周緣部，與晶圓一起使夾盤以晶圓之軸心為中心旋轉，而且從噴嘴噴灑雙流體噴流至晶圓表面。再者，藉由使噴嘴沿著晶圓之半徑方向搖動（掃描），可將雙流體噴流導入旋轉之晶圓的整個表面。

【0004】但是，當噴嘴位於晶圓之周緣部上方時，雙流體噴流會撞擊夾盤之爪，導致大量液體飛濺。因此，為了防止此種液體的飛濺，而提出一種取代夾

盤，以複數個軋輥保持晶圓之周緣部，藉由使此等軋輥旋轉，而使晶圓旋轉類型的清洗裝置。採用該類型之清洗裝置時，由於軋輥本身位置固定，因此，即使噴嘴在晶圓之周緣部係位於上方時，雙流體噴流仍不致於與軋輥撞擊。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻1]日本特開2017-147334號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

【0006】 但是，與夾盤型比較，軋輥型之清洗裝置無法使晶圓高速旋轉（通常，最大為150min^{-1}）。因而，為了清洗晶圓之整個表面，必然需要減緩噴嘴之移動速度。結果，噴嘴一次往返（一次掃描）之時間變長，晶圓未接觸液體之部分成為半乾狀態。此外，因為晶圓之旋轉速度低，不致有強大的離心力作用於晶圓上的液體，藉由雙流體噴流而浮起的微粒子會殘留於晶圓上。

【0007】 因此，本發明提供一種防止晶圓等之基板處於半乾，且可從基板表面確實除去藉由雙流體噴流而浮起之微粒子的基板清洗方法及基板清洗裝置。

（解決問題之手段）

【0008】 一個樣態提供一種基板清洗方法，係以複數個保持軋輥保持基板之周緣部，藉由使前述複數個保持軋輥以各個軸心為中心旋轉，而使前述基板以其軸心為中心旋轉，使雙流體噴流噴嘴在前述基板之半徑方向移動，而且將由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流從前述雙流體噴流噴嘴導入前述基板

表面，將前述雙流體噴流導入前述基板之表面時，將由第二液體構成之扇狀噴流從噴霧噴嘴導入前述基板表面，在前述基板之表面上形成前述第二液體的液流，前述扇狀噴流從前述雙流體噴流離開。

【0009】一個樣態為前述噴霧噴嘴對前述基板表面之角度係在15°至45°之範圍內。

一個樣態為前述扇狀噴流之寬度係前述基板之半徑的4分之3以上。

一個樣態為前述扇狀噴流之方向係朝向前述基板的外側。

一個樣態為前述噴霧噴嘴係位於前述基板之上方。

一個樣態為使前述噴霧噴嘴移動，而且將前述扇狀噴流從前述噴霧噴嘴導入前述基板表面，而在前述基板表面上形成前述第二液體之液流。

一個樣態為前述雙流體噴流噴嘴與前述噴霧噴嘴固定於共用之手臂上。

【0010】一個樣態提供一種基板清洗裝置，係具備：複數個保持軋輥，其係具有用於保持基板之周緣部的複數個基板保持面，並可以本身之軸心為中心而旋轉；雙流體噴流噴嘴，其係以形成由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流之方式構成；扇噴霧噴嘴，其係以形成由第二液體構成之扇狀噴流的方式構成；及噴嘴移動裝置，其係以使前述雙流體噴流噴嘴平行移動之方式構成；前述雙流體噴流噴嘴及前述扇噴霧噴嘴朝向被前述複數個基板保持面包圍的區域，前述扇噴霧噴嘴朝向前述扇狀噴流不致撞擊前述雙流體噴流之方向。

【0011】一個樣態為前述扇噴霧噴嘴對通過前述複數個基板保持面之平面的角度在15°至45°之範圍內。

一個樣態為前述扇噴霧噴嘴係以形成具有前述基板之半徑的4分之3以上寬度的前述扇狀噴流之方式構成。

一個樣態為前述噴嘴移動裝置具備手臂，以保持前述雙流體噴流噴嘴及前述扇噴霧噴嘴。

（發明之效果）

【0012】採用本發明時，扇狀噴流在基板表面之寬廣區域形成均勻的第二液體之液流，該第二液體之液流可沖走藉由雙流體噴流而浮起的微粒子，且可防止基板之半乾。

【圖式簡單說明】

【0013】圖1係顯示基板清洗裝置之一種實施形態的立體圖。

圖2係圖1所示之基板清洗裝置的俯視圖。

圖3係保持軋輥之放大側視圖。

圖4A係顯示將晶圓放置於保持軋輥上，不過並未被保持軋輥而保持之狀態圖。

圖4B係顯示晶圓之周緣部藉由保持軋輥之基板保持面而保持的狀態圖。

圖5係顯示從與晶圓之上面平行的方向觀看之扇噴霧噴嘴的側視圖。

圖6係說明晶圓之清洗動作的一種實施形態之流程圖。

圖7係顯示基板清洗裝置之其他實施形態的側視圖。

圖8係從手臂之軸方向觀看圖7所示之雙流體噴流噴嘴及扇噴霧噴嘴的圖。

圖9係圖7所示之基板清洗裝置的俯視圖。

圖10係說明晶圓之清洗動作的一種實施形態之流程圖。

【實施方式】

【0014】以下，參照圖式說明本發明之實施形態。

圖1係顯示基板清洗裝置之一種實施形態的立體圖，圖2係圖1所示之基板清洗裝置的俯視圖。本實施形態之基板清洗裝置係用於清洗基板之一例的晶圓W之表面（上面）的裝置。以下，詳述基板清洗裝置。

【0015】基板清洗裝置具備：保持晶圓W，且以晶圓W之軸線為中心而使其在箭頭A所示之方向旋轉的晶圓保持部（基板保持部）1；將雙流體噴流導入保持於晶圓保持部1之晶圓W表面（上面）的雙流體噴流噴嘴2；及將扇狀噴流導入保持於晶圓保持部1之晶圓W表面（上面）的扇噴霧噴嘴3。

【0016】晶圓保持部（基板保持部）1具備：保持晶圓W之周緣部的複數個保持軋輥6；及使此等保持軋輥6旋轉之軋輥馬達8。此等保持軋輥6排列於指定之基準軸心O的周圍。本實施形態係設有4個保持軋輥6。保持了晶圓W時之保持軋輥6位於距基準軸心O相同距離。因此，被保持軋輥6保持時之晶圓W的中心與基準軸心O一致。一種實施形態係亦可僅設置3個保持軋輥6，亦可設置5個以上之保持軋輥6。清洗之晶圓W藉由無圖示之搬送裝置放置於保持軋輥6上，並藉由保持軋輥6在圖2之箭頭A指示的方向旋轉。

【0017】圖3係保持軋輥6之放大側視圖。保持軋輥6具有：圓筒狀之基板保持面（晶圓保持面）6a、及朝向徑方向外側而傾斜於下方之錐形部6b。錐形部6b連接於基板保持面6a之下端，並從基板保持面6a向徑方向外側擴大。錐形部6b係圓形，且係與基板保持面6a同心狀。錐形部6b之中心與基板保持面6a之中心在保持軋輥6的軸心CP上。保持軋輥6係構成可以其軸心CP為中心而旋轉。

【0018】圖4A係顯示將晶圓W放置於保持軋輥6上，不過並未被保持軋輥6而保持之狀態圖。如圖4A所示，晶圓W之周緣部藉由無圖示之搬送裝置而放置

於保持軋輥6的錐形部6b上。然後，如圖4B所示，整個保持軋輥6在箭頭指示之方向移動時，保持軋輥6之基板保持面6a接觸晶圓W的周緣部，藉此，晶圓W之周緣部藉由基板保持面6a保持。在晶圓W之周緣部接觸基板保持面6a的狀態下，保持軋輥6以其軸心CP為中心而旋轉時，晶圓W亦旋轉。保持軋輥6係以各軸心CP為中心而旋轉，不過保持軋輥6本身之位置係固定。

【0019】 返回圖1，4個保持軋輥6中之2個藉由轉矩傳遞機構10而彼此連結，另外2個保持軋輥6亦藉由另外之轉矩傳遞機構10而彼此連結。轉矩傳遞機構10例如由滑輪及皮帶的組合構成。本實施形態係設有2個軋輥馬達8。2個軋輥馬達8中之一方與藉由轉矩傳遞機構10而彼此連結之2個保持軋輥6連結，另一方軋輥馬達8與藉由另外轉矩傳遞機構10而彼此連結之另外2個保持軋輥6連結。

【0020】 一種實施形態亦可1個軋輥馬達經由轉矩傳遞機構而與全部保持軋輥6連結。本實施形態係全部保持軋輥6連結於軋輥馬達8，不過，亦可複數個保持軋輥6中之幾個連結於軋輥馬達8。並宜複數個保持軋輥6中之至少2個連結於軋輥馬達8。

【0021】 本實施形態係4個保持軋輥6中之2個可藉由無圖示之移動機構而在與其他2個保持軋輥6的接近方向及離開方向移動。晶圓W藉由搬送裝置（無圖示）放置在4個保持軋輥6之錐形部6b上後，藉由2個保持軋輥6朝向其他2個保持軋輥6移動，4個保持軋輥6之基板保持面6a保持晶圓W的周緣部。

【0022】 清洗晶圓W後，藉由2個保持軋輥6在從其他2個保持軋輥6離開的方向移動，4個保持軋輥6之基板保持面6a釋放晶圓W的周緣部，晶圓W之周緣部放置在4個保持軋輥6的錐形部6b上。晶圓W藉由無圖示之搬送裝置而從保持軋

輥6取出，一種實施形態亦可構成全部保持軋輥6可藉由無圖示之移動機構而移動。

【0023】雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3係以分別形成用於清洗被保持軋輥6保持之晶圓W表面（上面）的雙流體噴流及扇狀噴流之方式構成。如圖1所示，雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3係朝向被保持軋輥6之基板保持面6a包圍的區域而配置。被基板保持面6a包圍之區域係晶圓W藉由保持軋輥6而保持的區域。因此，雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3係朝向以保持軋輥6之基板保持面6a保持之晶圓W的表面（上面）來配置。

【0024】基板清洗裝置進一步具備使雙流體噴流噴嘴2平行移動之噴嘴移動裝置15。該噴嘴移動裝置15具備：保持雙流體噴流噴嘴2之手臂17；支撐手臂17之支撐軸18；及連結於支撐軸18之回轉馬達20。雙流體噴流噴嘴2、扇噴霧噴嘴3、及手臂17配置於比保持軋輥6高的位置。雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3位於被保持軋輥6保持之晶圓W的上方。

【0025】雙流體噴流噴嘴2固定於手臂17之前端，支撐軸18固定於手臂17之另一端。雙流體噴流噴嘴2從手臂17之前端垂直延伸至下方。回轉馬達20構成可使支撐軸18順時鐘方向及逆時鐘方向旋轉指定角度。回轉馬達20使支撐軸18旋轉時，手臂17及雙流體噴流噴嘴2以支撐軸18之回轉軸線P為中心，在順時鐘方向及逆時鐘方向以指定角度回轉。

【0026】如圖2所示，隨著手臂17之回轉運動，雙流體噴流噴嘴2在通過被保持軋輥6保持之晶圓W的中心（與基準軸心O一致）之圓弧狀軌道上移動。更具體而言，清洗晶圓W中，雙流體噴流噴嘴2在晶圓W之中心與晶圓W的周緣部

之間搖動（往返移動）。雙流體噴流噴嘴2之移動方向實質地係晶圓W的半徑方向。

【0027】 雙流體噴流噴嘴2對保持於保持軋輥6時之晶圓W的表面（上面）垂直。本實施形態係保持軋輥6之軸心及雙流體噴流噴嘴2在鉛直方向延伸，晶圓W藉由保持軋輥6而水平地保持。一種實施形態亦可將保持軋輥6之軸心對鉛直方向傾斜，並在傾斜狀態下藉由保持軋輥6保持晶圓W。

【0028】 雙流體噴流噴嘴2連接於：供給空氣或不活潑氣體（例如氮氣）等之氣體的氣體供給管線24；及供給純水或碳酸水等之第一液體的液體供給管線25。氣體供給管線24連接於無圖示之氣體供給源，液體供給管線25連接於無圖示之液體供給源。雙流體噴流噴嘴2係以形成由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流之方式構成。雙流體噴流從雙流體噴流噴嘴2對晶圓W之表面（上面）垂直噴出。

【0029】 如圖2所示，隨著雙流體噴流噴嘴2之搖動，雙流體噴流導入晶圓W表面之第一區域R1。該第一區域R1係在晶圓W之半徑方向延伸的細長區域，且係包含晶圓W之中心的區域。雙流體噴流對晶圓W表面垂直地撞擊，可從晶圓W表面除去微粒子。清洗晶圓W中，保持軋輥6以各軸心CP（參照圖3）為中心而旋轉，不過保持軋輥6本身之位置係固定。因此，雙流體噴流不致撞擊保持軋輥6，且構成雙流體噴流之液體亦不致飛濺。

【0030】 扇噴霧噴嘴3固定於無圖示之托架等的保持構件。因此，與雙流體噴流噴嘴2不同，清洗晶圓W中之扇噴霧噴嘴3的位置固定。扇噴霧噴嘴3連接於供給純水、或鹼性液體、或包含界面活性劑之液體等的第二液體之液體供給管線

27。扇噴霧噴嘴3係以形成由通過液體供給管線27而輸送之第二液體構成的扇狀噴流之方式構成。

【0031】 扇噴霧噴嘴3位於雙流體噴流噴嘴2之軌道的外側，並以與手臂17一起移動之雙流體噴流噴嘴2不致碰撞扇噴霧噴嘴3的方式配置。扇狀噴流之噴出係在開始噴出雙流體噴流的同時或是之後開始。此外，扇狀噴流之噴出係在雙流體噴流停止噴出的同時或是之後停止。

【0032】 扇噴霧噴嘴3朝向斜下方配置。如圖2所示，扇狀噴流係在橫方向擴大之寬廣的噴流，且具有從其一端至另一端大致一定的流速分布。本實施形態之扇狀噴流的寬度方向沿著晶圓W之半徑方向。扇狀噴流之外側端位於比晶圓W外側。扇狀噴流之寬度為晶圓W之半徑的4分之3以上。一種實施形態係扇狀噴流之寬度比晶圓W的半徑大。

【0033】 扇狀噴流傾斜地入射於晶圓W表面，而在晶圓W之表面（上面）上形成第二液體之液流。該第二液體之液流形成於包含晶圓W之周緣部的第二區域R2。第二區域R2與上述第一區域R1分離。扇噴霧噴嘴3之優點為與將圓錐狀之液體噴流進行噴霧的圓錐噴霧噴嘴比較，第二液體可接觸比晶圓W寬的區域，且可在晶圓W上形成具有均勻流速之第二液體的液流。

【0034】 如圖2所示，扇噴霧噴嘴3係以從上方觀看時，朝向沿著箭頭A指示之晶圓W的旋轉方向之方向，並形成朝向晶圓W外側之扇狀噴流的方式配置。扇噴霧噴嘴3朝向扇狀噴流不致撞擊雙流體噴流的方向。亦即，從扇噴霧噴嘴3噴出之扇狀噴流形成於從雙流體噴流噴嘴2噴出之雙流體噴流離開的位置。由於在此種位置配置扇噴霧噴嘴3，因此雙流體噴流不會受到扇狀噴流阻礙，可撞擊晶圓W之表面，而從晶圓W表面除去微粒子。

【0035】特別是，採用本實施形態時，扇噴霧噴嘴3係朝向從扇噴霧噴嘴3噴出之扇狀噴流、及形成於晶圓W表面（上面）之第二液體的液流不致撞擊從雙流體噴流噴嘴2噴出之雙流體噴流的方向。雙流體噴流不會受到扇狀噴流及晶圓W上之第二液體的液流阻礙，可撞擊晶圓W之表面，而從晶圓W表面除去微粒子。

【0036】圖5係顯示從與晶圓W之上面平行的方向觀看之扇噴霧噴嘴3的側視圖。扇噴霧噴嘴3對晶圓W之表面（上面）傾斜。扇噴霧噴嘴3之角度過大時，由堰塞微粒子之作用所支配，而非沖洗微粒子的作用，無法從晶圓W有效排出微粒子。從該觀點而言，一種實施形態係扇噴霧噴嘴3對晶圓W表面（上面）之角度α在15°至45°的範圍內。一種實施形態係扇噴霧噴嘴3之角度α係30°。晶圓W被4個保持軋輥6之基板保持面6a（圖5僅顯示2個保持軋輥6）所保持，晶圓W之表面（上面）係與通過此等基板保持面6a之平面（假設面）S平行。因此，扇噴霧噴嘴3對通過基板保持面6a之平面（假設面）S的角度α在15°至45°的範圍內。

【0037】從如此傾斜之扇噴霧噴嘴3噴出的扇狀噴流，亦實質地以與扇噴霧噴嘴3相同角度入射於晶圓W的表面（上面）。扇狀噴流在晶圓W表面之寬廣的第二區域R2形成第二液體之液流。該第二液體之液流朝向晶圓W的外側前進，可沖走藉由雙流體噴流而浮起的微粒子，且可防止晶圓W半乾。

【0038】如圖2所示，基板清洗裝置進一步具備在被保持軋輥6保持之晶圓W的表面（上面）供給沖洗液的沖洗噴嘴30。該沖洗噴嘴30係朝向晶圓W之表面中心，亦即朝向基準軸心O而配置。沖洗噴嘴30連接於供給純水等之沖洗液的沖洗液供給管線31。晶圓W藉由雙流體噴流清洗、與藉由扇狀噴流清洗結束後，從沖洗噴嘴30供給沖洗液至旋轉之晶圓W，來沖洗整個晶圓W表面。

【0039】其次，參照圖6所示之流程圖說明晶圓W之清洗動作的一種實施形態。

步驟1係以複數個保持軋輥6保持晶圓W之周緣部。如圖4B所示，晶圓W之周緣部藉由各保持軋輥6之基板保持面6a而保持。

步驟2係使圖1所示之軋輥馬達8工作，而使保持軋輥6以各個軸心CP為中心旋轉。晶圓W藉由旋轉之保持軋輥6以晶圓W之軸心為中心而旋轉。

【0040】步驟3係使雙流體噴流噴嘴2在晶圓W之半徑方向移動，而且從雙流體噴流噴嘴2將由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流導入晶圓W之表面（上面）的第一區域R1。雙流體噴流噴嘴2在旋轉的晶圓W中心與晶圓W的周緣部之間往返移動指定次數。

步驟4係將雙流體噴流導入第一區域R1時，從扇噴霧噴嘴3將由第二液體構成之扇狀噴流導入晶圓W表面，而在晶圓W表面之第二區域R2上形成第二液體的液流。扇狀噴流之噴出在開始噴出雙流體噴流的同時，或是之後開始。因此，步驟3與步驟4實質地同時進行。

【0041】步驟5係停止噴出雙流體噴流，與此同時或是之後停止噴出扇狀噴流。

步驟6係在維持晶圓W旋轉之狀態下，從沖洗噴嘴30供給沖洗液至晶圓W之表面（上面），藉此，沖洗晶圓W的表面。

步驟7係停止軋輥馬達8，藉此停止晶圓W之旋轉。

【0042】其次，參照圖7至圖9說明基板清洗裝置之其他實施形態。不特別說明之本實施形態的構成及動作與上述實施形態相同，因此省略其重複之說明。圖7係顯示基板清洗裝置之其他實施形態的側視圖，圖8係從手臂17之軸方向觀

看圖7所示之雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3的圖，圖9係圖7所示之基板清洗裝置的俯視圖。圖7至圖9中，省略了一些元件之圖示，只要沒有特別提及，本實施形態之構成與前述之實施形態相同。

【0043】本實施形態之噴嘴移動裝置15係以使雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3一體地平行移動之方式構成。雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3兩者保持於手臂17。扇噴霧噴嘴3安裝在固定於手臂17之托架35上。一種實施形態係扇噴霧噴嘴3亦可直接固定於手臂17。因此，由於扇噴霧噴嘴3連結於手臂17，因此雙流體噴流噴嘴2與扇噴霧噴嘴3隨著手臂17之回轉動作而一體地移動。扇噴霧噴嘴3位於雙流體噴流噴嘴2與支撐軸18之間。因此，扇噴霧噴嘴3在與雙流體噴流噴嘴2不同的軌道上移動。

【0044】手臂17回轉之同時，雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3將雙流體噴流及扇狀噴流導入晶圓W之表面（上面）。從上方觀看時，扇噴霧噴嘴3係朝向對手臂17之延伸方向垂直的方向。因此，從上方觀看時，扇噴霧噴嘴3係在扇噴霧噴嘴3的移動方向噴出扇狀噴流。扇噴霧噴嘴3在扇狀噴流不致撞擊雙流體噴流之距離而從雙流體噴流噴嘴2分離配置。亦即，扇噴霧噴嘴3在從雙流體噴流噴嘴2及雙流體噴流離開的方向噴出扇狀噴流，扇狀噴流不致撞擊雙流體噴流。扇噴霧噴嘴3之傾斜角度與參照圖5所說明的角度相同。

【0045】本實施形態係扇噴霧噴嘴3可移動，而且將由第二液體構成之扇狀噴流導入晶圓W的表面（上面）。因此，可在包含晶圓W之表面（上面）上的寬廣區域形成第二液體之液流。該第二液體之液流可沖洗藉由雙流體噴流而浮起之微粒子，且可防止晶圓W半乾。

【0046】其次，參照圖10所示之流程圖，說明晶圓W之清洗動作的一種實施形態。

步驟1係以複數個保持軋輥6保持晶圓W之周緣部。如圖4B所示，晶圓W之周緣部藉由各保持軋輥6的基板保持面6a而保持。

步驟2係使圖1所示之軋輥馬達8工作，而使保持軋輥6以各個軸心CP為中心而旋轉。晶圓W藉由旋轉之保持軋輥6以晶圓W的軸心為中心而旋轉。

【0047】步驟3係藉由使手臂17以支撐軸18為中心回轉，而使雙流體噴流噴嘴2及扇噴霧噴嘴3一體地移動，而且將由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流從雙流體噴流噴嘴2導入晶圓W之表面（上面），且從扇噴霧噴嘴3將由第二液體構成之扇狀噴流導入晶圓W的表面（上面）。雙流體噴流噴嘴2之移動方向係晶圓W的半徑方向。扇狀噴流之噴出係在開始噴出雙流體噴流的同時或是之後開始。雙流體噴流噴嘴2在旋轉之晶圓W的中心與晶圓W的周緣部之間往返移動指定次數。

【0048】步驟4係停止噴出雙流體噴流，與此同時或之後停止噴出扇狀噴流。

步驟5係在維持晶圓W旋轉之狀態下，從沖洗噴嘴30供給沖洗液至晶圓W表面（上面），藉此，沖洗晶圓W之表面。

步驟6係使軋輥馬達8停止，藉此使晶圓W之旋轉停止。

【0049】上述實施形態係以具有本發明所屬之技術領域的一般知識者可實施本發明為目的而記載者。熟悉本技術之業者當然可形成上述實施形態之各種修改例，本發明之技術性思想亦可適用於其他實施形態。因此，本發明不限定

於所記載之實施形態，應係按照藉由申請專利範圍所定義之技術性思想作最廣範圍的解釋者。

(產業上之可利用性)

【0050】本發明可利用於清洗晶圓等之基板的基板清洗方法及基板清洗裝置。

【符號說明】

【0051】

1: 晶圓保持部（基板保持部）

2: 雙流體噴流噴嘴

3: 扇噴霧噴嘴

6: 保持軋輥

6a: 基板保持面（晶圓保持面）

6b: 錐形部

8: 軋輥馬達

10: 轉矩傳遞機構

15: 噴嘴移動裝置

17: 手臂

18: 支撐軸

20: 回轉馬達

24: 氣體供給管線

25: 液體供給管線

27: 液體供給管線

30: 沖洗噴嘴

31: 沖洗液供給管線

35: 托架

CP: 軸心

O: 基準軸心

P: 回轉軸線

R1: 第一區域

R2: 第二區域

W: 晶圓

α: 角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種基板清洗方法，包括下列步驟：

使基板以其軸心為中心旋轉，

使雙流體噴流噴嘴在前述基板之半徑方向移動，而且將由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流從前述雙流體噴流噴嘴導入前述基板之表面，

將前述雙流體噴流導入前述基板之表面時，將由第二液體構成之扇狀噴流從噴霧噴嘴導入前述基板之表面，在前述基板之表面上形成前述第二液體的液流，

前述扇狀噴流從前述雙流體噴流離開。

【請求項2】如請求項1之基板清洗方法，其中前述噴霧噴嘴對前述基板表面之角度係在15°至45°之範圍內。

【請求項3】如請求項1或2之基板清洗方法，其中前述扇狀噴流之寬度係前述基板之半徑的4分之3以上。

【請求項4】如請求項1或2之基板清洗方法，其中前述扇狀噴流之方向係朝向前述基板的外側。

【請求項5】如請求項1或2之基板清洗方法，其中前述噴霧噴嘴係位於前述基板之上方。

【請求項6】如請求項1或2之基板清洗方法，其中使前述噴霧噴嘴移動，而且將前述扇狀噴流從前述噴霧噴嘴導入前述基板表面，而在前述基板之表面上形成前述第二液體之液流。

【請求項7】如請求項6之基板清洗方法，其中前述雙流體噴流噴嘴與前述噴霧噴嘴固定於共用之手臂上。

【請求項8】一種基板清洗裝置，係具備：

基板保持部，保持基板，並使前述基板以其軸心為中心旋轉；

雙流體噴流噴嘴，其係以形成由第一液體與氣體之混合物構成的雙流體噴流之方式構成；

扇噴霧噴嘴，其係以形成由第二液體構成之扇狀噴流的方式構成；及

噴嘴移動裝置，其係以使前述雙流體噴流噴嘴平行移動之方式構成；

其中，前述雙流體噴流噴嘴及前述扇噴霧噴嘴朝向前述基板之表面，前述扇噴霧噴嘴朝向前述扇狀噴流不致撞擊前述雙流體噴流之方向。

【請求項9】如請求項8之基板清洗裝置，其中前述扇噴霧噴嘴對前述基板之表面的角度在15°至45°之範圍內。

【請求項10】如請求項8或9之基板清洗裝置，其中前述扇噴霧噴嘴係以形成具有前述基板之半徑的4分之3以上寬度的前述扇狀噴流之方式構成。

【請求項11】如請求項8或9之基板清洗裝置，其中前述噴嘴移動裝置具備手臂，以保持前述雙流體噴流噴嘴及前述扇噴霧噴嘴。

【請求項12】如請求項8之基板清洗裝置，其中前述基板保持部具備可以其自身之軸心為中心而旋轉的複數個保持軋輥，

前述保持軋輥具有: 圓筒狀之基板保持面、及從前述基板保持面朝向徑方向外側而傾斜於下方之錐形部。

【發明圖式】

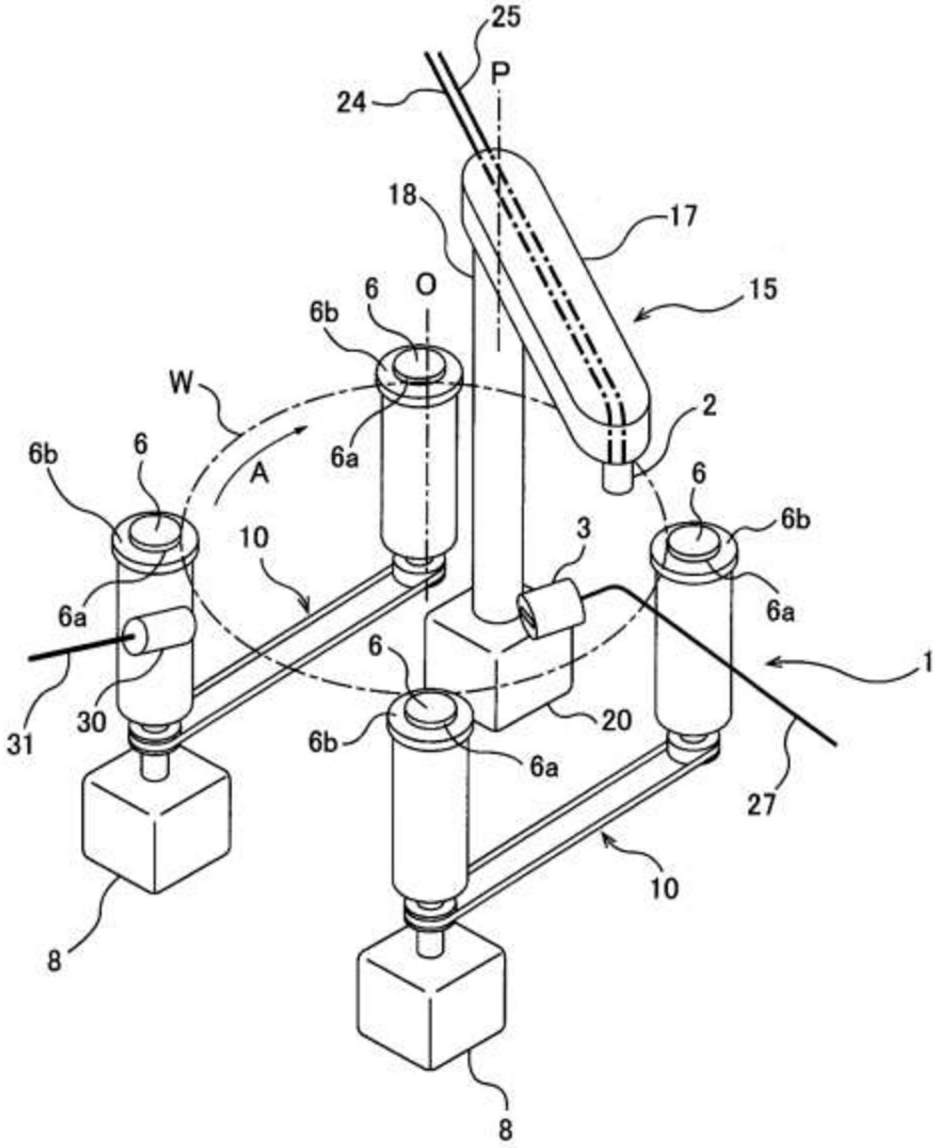
25
P
24
18
17
15
6
O
6b
W
2
6b
6
A
6a
6
6b
10
3
6a
6a
1
6
31
30
20
6b
6a
27
10
8
8

圖1

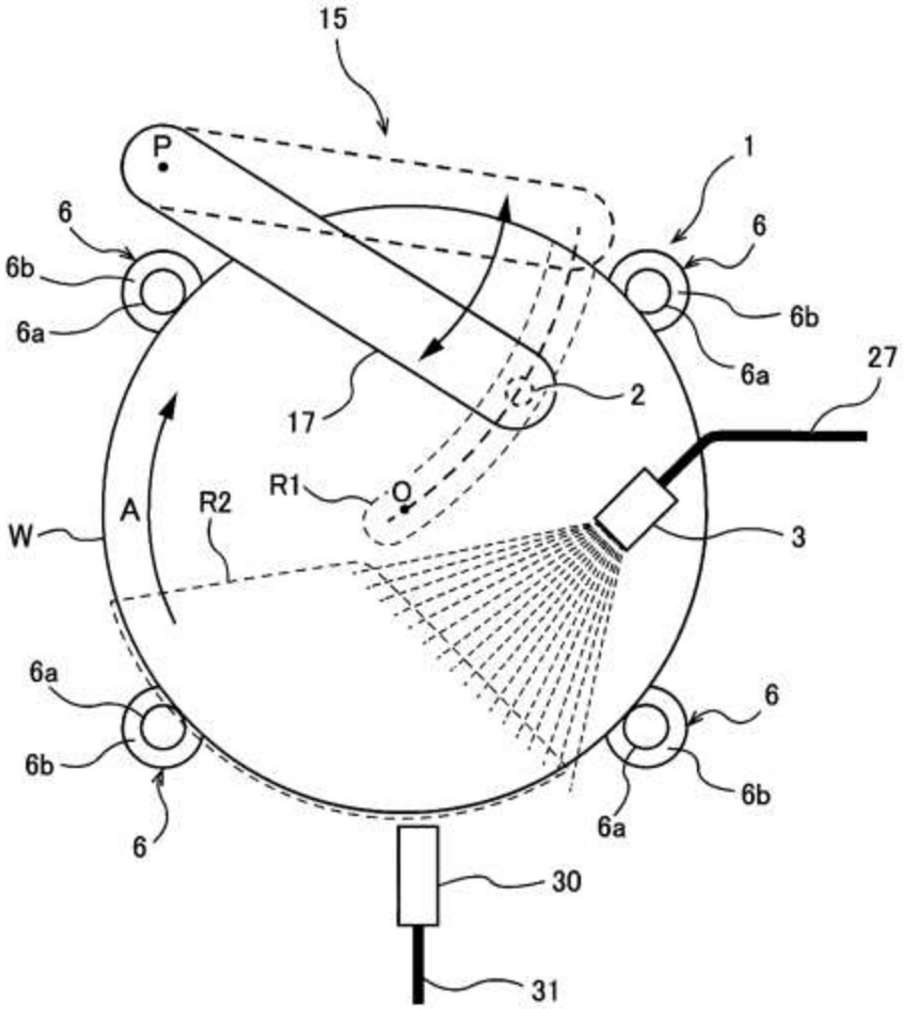

圖2

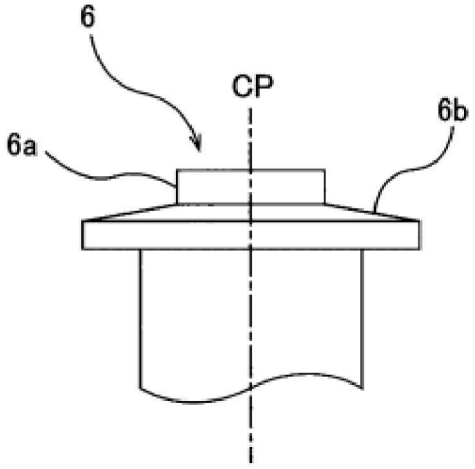

圖3

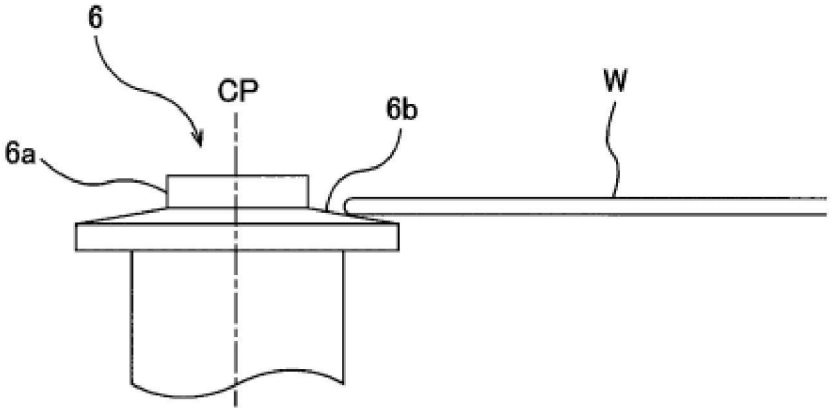

圖4A

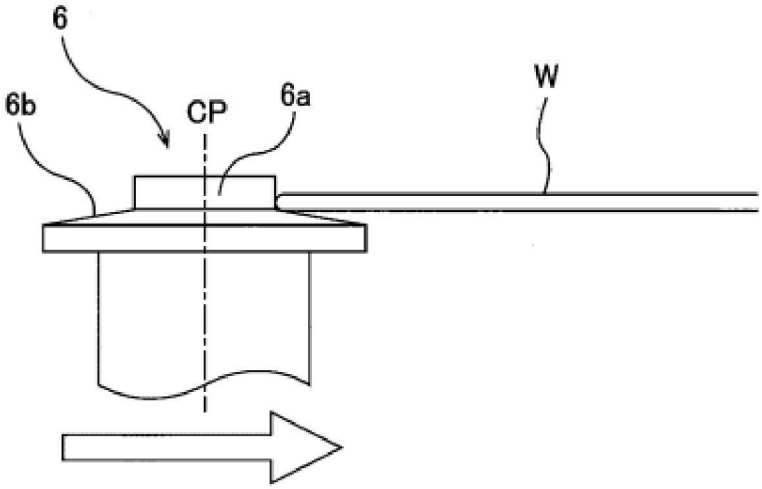

圖4B

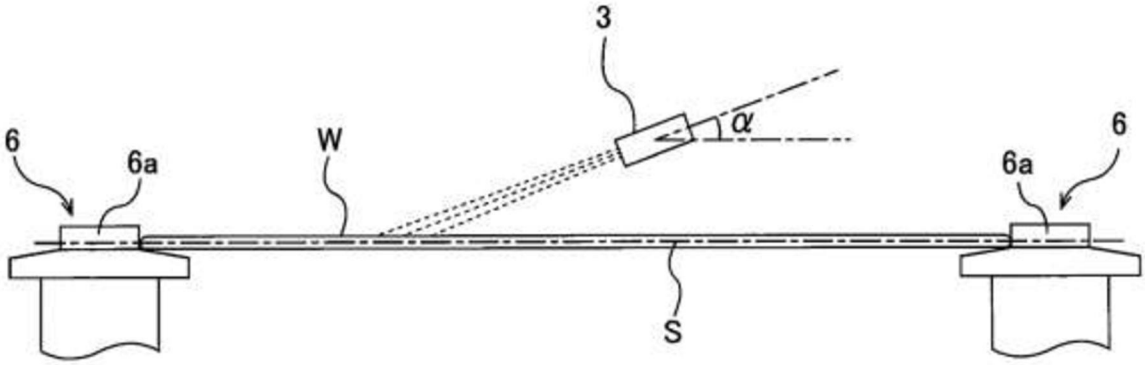

圖5

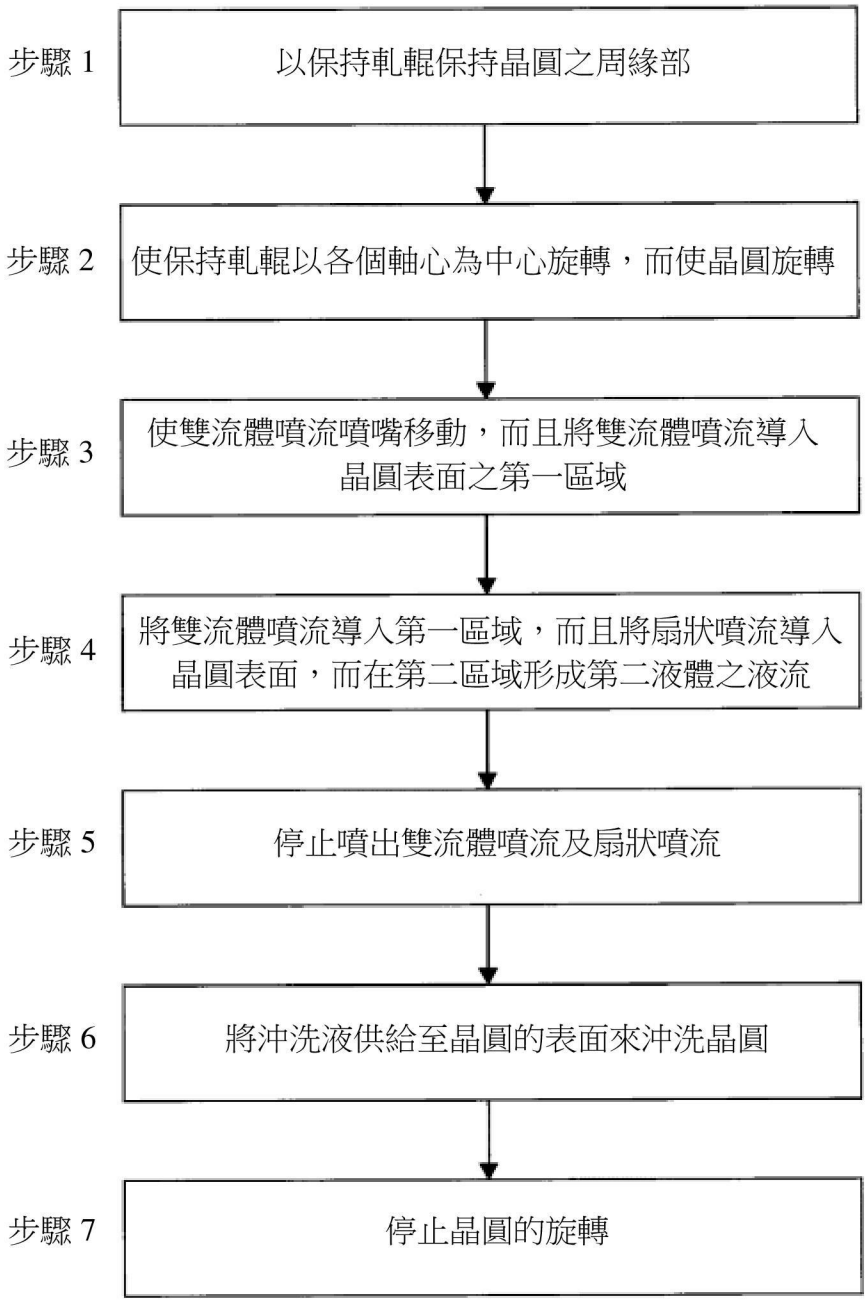
步驟 1
以保持軋輥保持晶圓之周緣部
步驟 2
使保持軋輥以各個軸心為中心旋轉，而使晶圓旋轉
步驟 3
使雙流體噴流噴嘴移動，而且將雙流體噴流導入晶圓表面之第一區域
步驟 4
將雙流體噴流導入第一區域，而且將扇狀噴流導入晶圓表面，而在第二區域形成第二液體之液流
步驟 5
停止噴出雙流體噴流及扇狀噴流
步驟 6
將沖洗液供給至晶圓的表面來沖洗晶圓
步驟 7
停止晶圓的旋轉

圖6

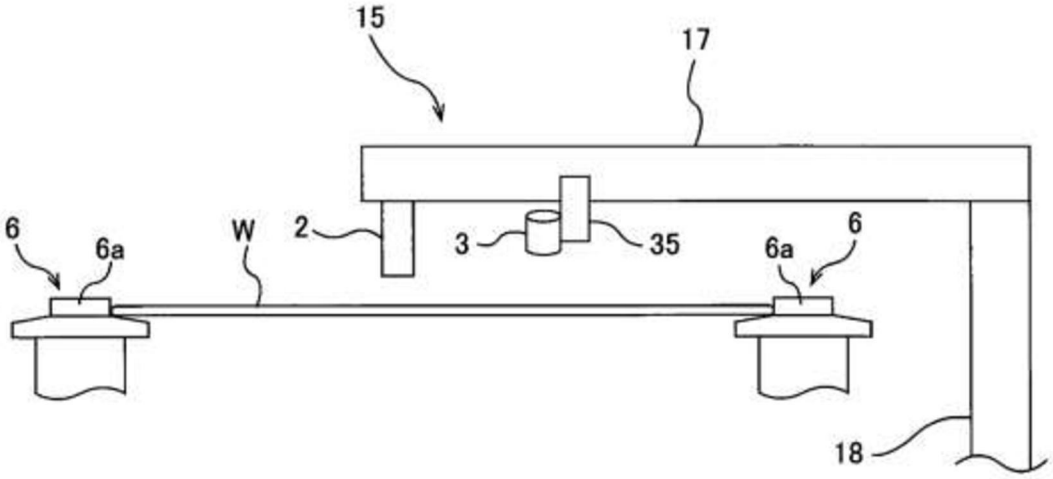

圖7

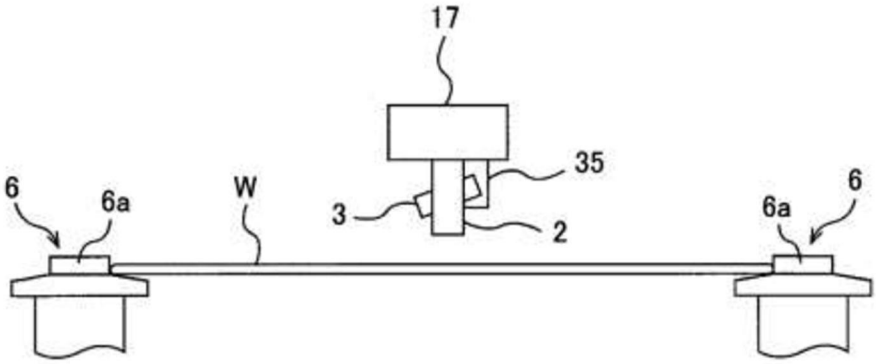

圖8

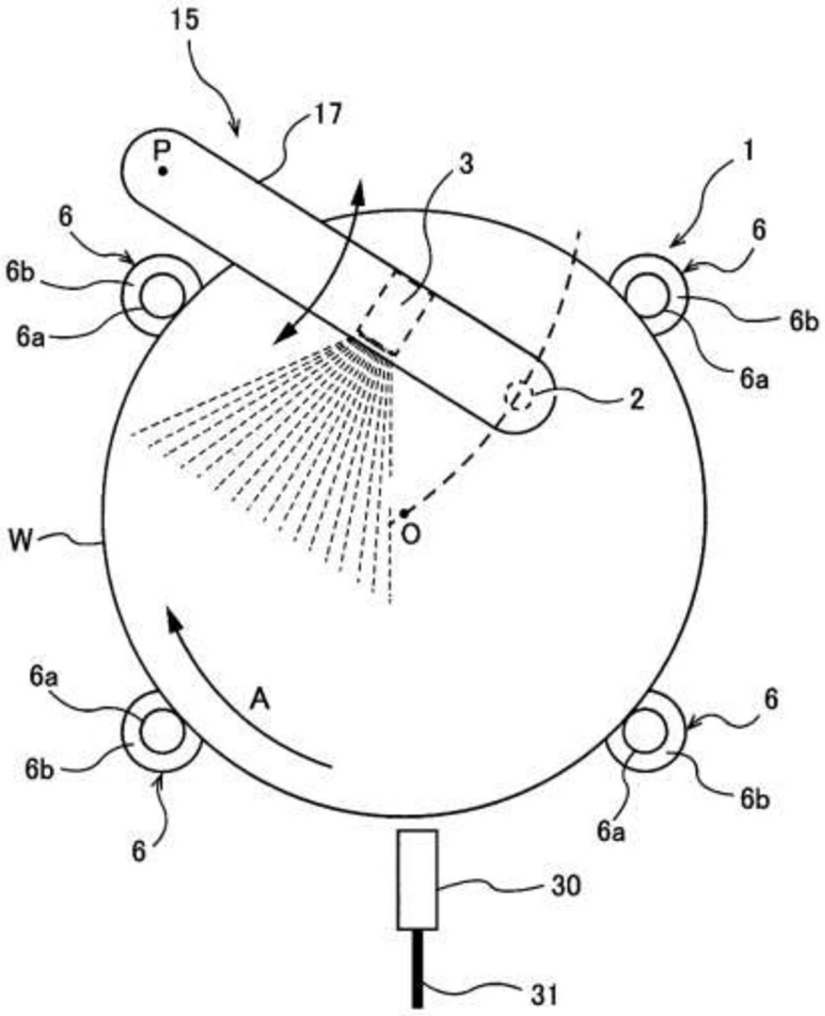

圖9

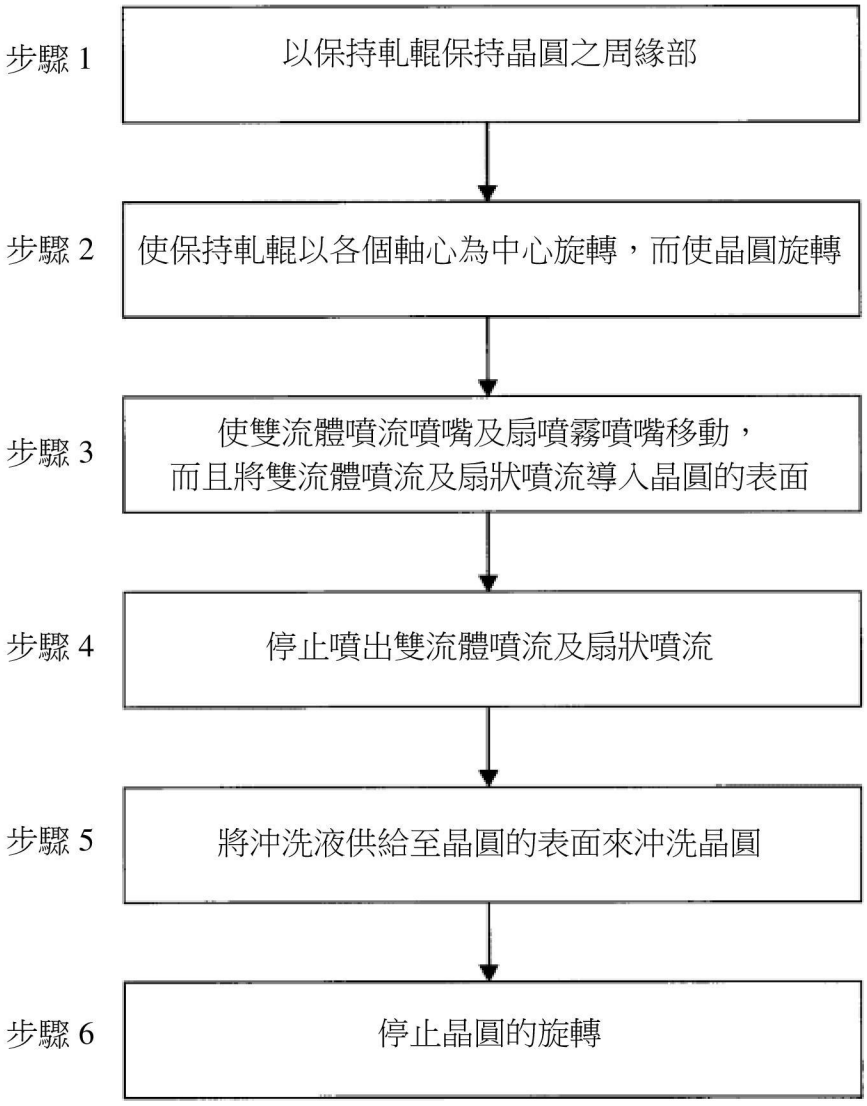
步驟 1
以保持軋輥保持晶圓之周緣部
步驟 2
使保持軋輥以各個軸心為中心旋轉，而使晶圓旋轉
步驟 3
使雙流體噴流噴嘴及扇噴霧噴嘴移動，
而且將雙流體噴流及扇狀噴流導入晶圓的表面
步驟 4
停止噴出雙流體噴流及扇狀噴流
步驟 5
將沖洗液供給至晶圓的表面來沖洗晶圓
步驟 6
停止晶圓的旋轉

圖10