



(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 I669160 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：107101686

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 29 日

(51)Int. Cl. : **B08B3/14 (2006.01)****B08B1/04 (2006.01)**

(30)優先權：2012/02/21 日本

2012-035365

(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：石井遊 ISHII, YU (JP)；川崎裕之 KAWASAKI, HIROYUKI (JP)；長岡謙一  
NAGAOKA, KENICHI (JP)；伊藤賢也 ITO, KENYA (JP)；小寺雅子 KODERA,  
MASAKO (JP)；富田寬 TOMITA, HIROSHI (JP)；西岡岳 NISHIOKA, TAKESHI  
(JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 348279

TW 200922701A

US 2007/0125405A1

審查人員：黃雲斌

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：39 共 80 頁

(54)名稱

基板處理裝置

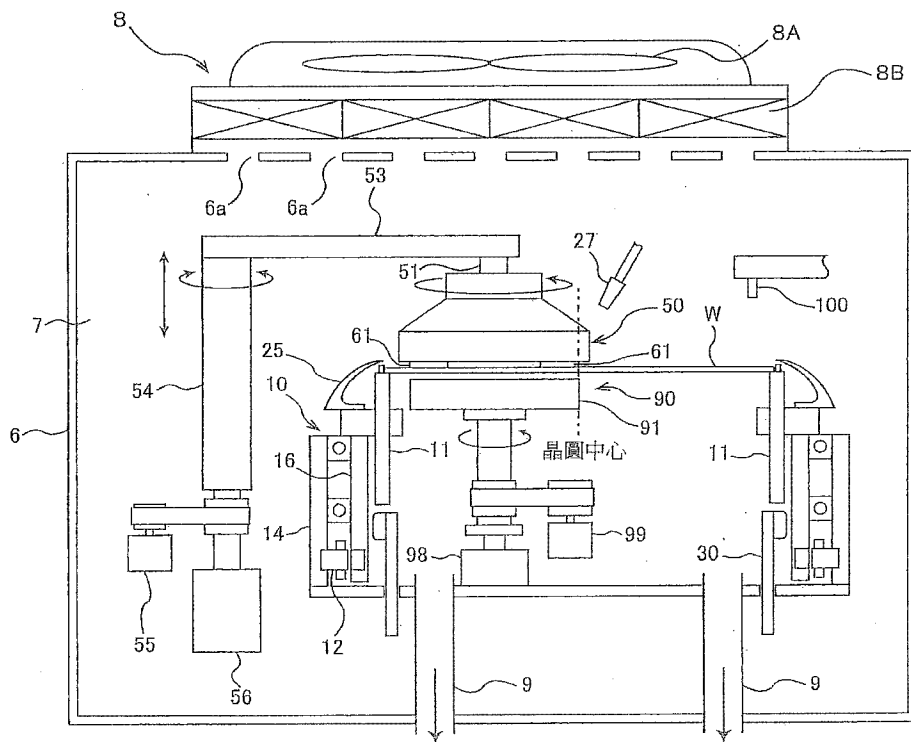
SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

(57)摘要

本發明的目的係在提供一種基板處理裝置，俾以高的去除率且可有效地去除附著在基板的表面及/或背面之異物。基板處理裝置具備：擦洗器 50，係使擦洗構件 61 滑動接觸於基板 W 的第 1 面來進行該基板 W 的表面處理；靜壓支撐機構 90，係利用流體壓力而以非接觸之方式支撐第 1 面的相反側之基板 W 的第 2 面；清洗部 27，係利用擦洗器 50 將進行過表面處理的基板 W 予以清洗；以及乾燥部 100，係使清洗過的基板 W 乾燥。擦洗器 50 一邊繞著該軸心使擦洗構件 61 旋轉且一邊使該擦洗構件 61 滑動接觸於基板 W 的第 1 面。

This invention provides a substrate processing apparatus that conforms to a high removal rate and is able to effectively remove the foreign matter adhered to the surface and/or the back of the substrate. The substrate processing apparatus comprises: a scrubber 50 that makes a scrubbing member 61 sliding-contact a first surface of a substrate W so as to process the surface processing of the substrate W; a static pressure supporting mechanism 90 supports a second surface opposite to the first surface of the substrate W by a fluid pressure in a non-contact manner; a cleaning part 27 that uses the scrubber 50 to clean the substrate W after the surface processing; and a drying part 100 that dries the cleaned substrate W. The scrubber 50 makes the scrubbing member 61 be rotated around the shaft center and sliding-contact the first surface of the substrate W.

指定代表圖：



【第4圖】

符號簡單說明：

- 6 . . . 隔板
- 6a . . . 清潔空氣導入口
- 7 . . . 處理室
- 8 . . . 排氣機構
- 8A . . . 風扇
- 8B . . . 過濾器
- 9 . . . 排氣導管
- 10 . . . 基板旋轉機構
- 11 . . . 夾頭
- 12 . . . 中空馬達
- 14 . . . 靜止構件
- 16 . . . 旋轉基台
- 25 . . . 旋轉覆蓋
- 27 . . . 清洗液供應噴嘴/處理液供應噴嘴
- 30 . . . 升降機構
- 50 . . . 擦洗器
- 51 . . . 擦洗器軸心
- 53 . . . 搖動臂
- 54 . . . 搖動軸
- 55 . . . 軸旋轉機構
- 56 . . . 擦洗器升降機構
- 61 . . . 清洗帶
- 90 . . . 靜壓支撐機構
- 91 . . . 支撐台座
- 98 . . . 台座升降機構
- 99 . . . 台座旋轉機構
- 100 . . . 二流體噴射噴嘴
- W . . . 基板

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

## 【技術領域】

【0001】 本發明係有關處理需要高潔淨度的晶圓(wafer)等之基板的表面及/或背面的裝置及方法。

## 【先前技術】

【0002】 近幾年，記憶體(memory)電路、邏輯(logic)電路、影像感測器(例如 CMOS(Complementary metal-oxide-semiconductor, 互補式金屬氧化物半導體)感測器)等之裝置，正進行更高積體化。在形成上述裝置之步驟中，微粒子與塵埃等之異物可能附著在裝置。附著在裝置之異物引起配線間的短路與電路的缺失。因此，為提高裝置的可靠性，必須清洗形成裝置之晶圓，且去除晶圓上的異物。

【0003】 在晶圓的背面(裸晶(bare silicon)面)，亦可能附著上述之類的微粒子與粉塵等之異物。此種異物附著在晶圓的背面時，晶圓從曝光裝置的台座基準面分離或晶圓表面朝台座基準面傾斜，結果，產生圖案結構(patterning)的偏離與焦點距離的偏離。為了防止此種問題，必須去除附著在晶圓的背面之異物。

【0004】 最近，除了光學曝光技術之外，開發出使用有奈米壓印(nano imprint)技術之圖案結構裝置。此奈米

壓印技術係藉由將圖案結構用的壓模按壓在塗佈於晶圓之樹脂材料來轉印配線圖案(pattern)之技術。在奈米壓印技術中，為了避開壓模與晶圓間及晶圓與晶圓間的污物之轉印，必須去除存在於晶圓的表面之異物。

【0005】 以往，一邊使晶圓旋轉一邊使用筆型的刷子(brush)與滾動海綿(roll sponge)來擦洗晶圓，但是，利用此種清洗技術，異物的去除率差，尤其難以去除 100nm 以上之尺寸的異物。

[先前技術文獻]

【0006】

[專利文獻]

[專利文獻 1] 日本特開平 9-92633 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

【0007】 本發明係鑑於上述課題而研創者，主要目的係在提供一種基板處理裝置及基板處理方法，其係可以高的去除率將附著在晶圓等基板的表面及/或背面之異物予以去除。尤其是從基板去除異物後，可將基板予以清洗，且使之乾燥。

(解決課題之手段)

【0008】 為了達成上述目的，本發明的一態樣之基板處理裝置具備：擦洗器(scrubber)，係使擦洗構件滑動接觸於基板的第 1 面來進行該基板之表面處理；靜壓支撐機構，其具有基板支撐面，該基板支撐面係利用流體壓力而

以非接觸之方式支撐與前述第 1 面為相反側之前述基板之第 2 面；清洗部，其係將利用前述擦洗器進行過表面處理之前述基板予以清洗；以及乾燥部，其使經清洗過之前述基板乾燥，而前述擦洗器係一邊繞著該擦洗器之軸心使前述擦洗構件回轉，並一邊使該擦洗構件滑動接觸於前述基板之第 1 面。

**【0009】** 本發明之其他態樣之基板處理方法包含：使擦洗構件滑動接觸在基板之第 1 面來進行該基板之表面處理之步驟；將施行過前述表面處理之前述基板予以清洗之步驟；以及使清洗過之前述基板乾燥之步驟，而在前述表面處理步驟中，利用流體壓力而以非接觸之方式將與前述第 1 面為相反側之前述基板之第 2 面予以支撐。

[發明之功效]

**【0010】** 依據本發明，例如利用靜壓支撐機構支撐基板之第 2 面(例如，基板之表面)，故擦洗器可對基板之第 1 面(例如，基板之背面)施加更強之荷重。亦即，擦洗器之擦洗構件滑動接觸於基板之第 1 面，而可些微削去該第 1 面。因此，可去除黏附在基板之異物。尤其是，可大幅度提高 100nm 以上之尺寸之異物之去除率。並且，基板之第 2 面係利用靜壓支撐機構且以非接觸之方式予以支撐，而不對形成在第 2 面之元件造成損壞，且可去除第 1 面之異物。

**【0011】** 此外，依據本發明，可從基板去除異物，且清洗基板，並將基板予以乾燥，故不必因進行各個處理

而移動基板。因此，可在相同的處理室內連續進行上述處理，且可防止碎片與薄霧(處理液、清洗液等)的擴散。因此，可將基板處理裝置設置在無塵室(clean room)內。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0012】

第 1 圖(a)乃至第 1 圖(c)係顯示本發明的基板處理裝置之概要之示意圖。

第 2 圖係顯示使用靜壓支撐機構來進行基板的表面處理之步驟的步驟流程(How chart)圖。

第 3 圖(a)及第 3 圖(b)係顯示具備有靜壓支撐機構的基板處理裝置之更具體的例子之示意圖。

第 4 圖係顯示基板處理裝置的一實施形態之側視圖。

第 5 圖係顯示基板旋轉機構之詳細的結構之剖面圖。

第 6 圖係從上看旋轉覆蓋(cover)與夾頭(chuck)之圖。

第 7 圖係顯示晶圓在上升位置的狀態之圖。

第 8 圖係顯示洗器及搖動臂(arm)的內部結構之圖。

第 9 圖係從下方看擦洗器之圖。

第 10 圖係顯示具備在擦洗器的帶匣(tape cartridge)之剖面圖。

第 11 圖係顯示擦洗器之其他例子的圖。

第 12 圖係顯示在擦洗器之退避位置捲取清洗帶的情況之圖。

第 13 圖係顯示帶匣的其他例子之斜視圖。

第 14 圖係顯示第 13 圖所示的帶匣之側視圖。

第 15 圖係第 13 圖所示的帶匣之正視圖。

第 16 圖係第 13 圖所示的帶匣之平面圖。

第 17 圖係第 15 圖所示的 D-D 線剖面圖。

第 18 圖係第 15 圖所示的 E-E 線剖面圖。

第 19 圖係第 15 圖所示的 F-F 線剖面圖。

第 20 圖係第 15 圖所示的 G-G 線剖面圖。

第 21 圖係靜壓支撐機構的剖面圖。

第 22 圖係顯示從上看支撐台座的圖。

第 23 圖係用以說明二流體噴射噴嘴(jet nozzle)的動作之平面圖。

第 24 圖係顯示具備有乾燥液供應噴嘴之基板處理裝置的例子之圖。

第 25 圖係顯示具備有乾燥氣體供應噴嘴的基板處理裝置的例子之圖。

第 26 圖(a)係顯示夾頭的夾鉗(clamp)之平面圖，而第 26 圖(b)係夾鉗的側視圖。

第 27 圖(a)係顯示夾鉗把持有晶圓的狀態之平面圖，第 27(b)圖係表示夾鉗釋放晶圓的狀態之平面圖。

第 28 圖(a)係第 6 圖的 A-A 線剖面圖，而第 28 圖(b)係第 28 圖(a)的 B-B 線剖面圖。

第 29 圖係用以說明第 2 磁鐵與第 3 磁鐵的配置之示意圖，其為從夾頭的軸方向看的圖。

第 30 圖(a)係利用升降(lift)機構使夾頭上升時的第 6 圖之 A-A 線剖面圖，第 30 圖(b)係第 30 圖(a)的 C-C 線剖

面圖。

第 31 圖係顯示基板旋轉機構之其他的構成例之剖面圖。

第 32 圖係顯示基板旋轉機構的另一個構成例之剖面圖。

第 33 圖係顯示擦洗器之其他例子的側視圖。

第 34 圖係從上方看擦洗器及晶圓之圖。

第 35 圖係顯示具備有基板處理裝置的基板處理系統之平面圖。

第 36 圖係表示基板處理系統之其他例子的平面圖。

第 37 圖係顯示排列成上下二段的基板處理裝置之側視圖。

第 38 圖係用以說明晶圓的清洗線(line)之圖。

第 39 圖係用以說明晶圓的清洗線之圖。

### 【實施方式】

【0013】 以下，參照圖示就本發明之基板處理裝置的實施形態加以說明。在第 1 圖至第 39 圖中，在相同或相當的構成要素，附加相同的符號而省略重複的說明。

【0014】 第 1 圖(a)至第 1 圖(c)係表示本發明的基板處理裝置的概要之示意圖。在基板 W 的單面附加未圖示之處理頭(head)的荷重，且與該相反側的面相對而配置靜壓支撐機構 90。將用以導入由液體或氣體所構成的壓力流體 1 之流體供應路 92 設置在支撐台座(stage)91。在第 1 圖(a)所示之例子中，流體供應路 92 係連結在保持壓力流體 1



細結構之基板面。接著在支撐台座 91 上將基板從搬運機器人的手予以釋放，且利用靜壓支撐機構 90 支撐被處理面之相反側的面。將基板放置在支撐台座 91 後，在直到導入壓力流體到支撐台座 91 為止的期間，為了保持基板亦可設置輔助性的保持機構。例如，最好設置把握基板的周緣部之夾頭等。

【0017】 接著進行從被處理面去除異物與瑕疵等之表面處理。使處理頭滑動接觸於被處理面，且介由處理頭施加荷重到被處理面。處理頭的基板接觸面可由海綿、不織布、泡沫聚氨酯(polyurethane)等之軟質材料以及含有磨粒之上述材料或研磨帶等所構成。所使用之軟質材料最好為比構成基板的被處理面之材料更軟質的材料。以作為構成基板的被處理面之材料而言，可舉出矽、矽化合物、鎵(gallium)、鎵化合物、金屬、金屬化合物以及有機化合物。上述磨粒為二氧化矽、碳化矽、氮化矽、氧化鋁、鑽石(diamond)之其中 1 種或其混合物。

【0018】 將處理頭滑動接觸於基板的被處理面來進行上述表面處理(去除處理)時，最好將研磨液與純水等的處理液供應到被處理面。可利用處理液將所去除的異物與膜片等的碎片與處理時之反應生成物排出到基板外。處理液亦可含有具有使構成基板的被處理面之膜溶解的作用之成分，以及用以去除該膜與反應生成物之磨粒，以及防止去除的異物與反應生成物再次附著之成分。處理液亦可為中性或鹼性，或亦可為酸性。沒特別限定處理頭的大小與

數目，而為了利用靜壓支撐機構 90 確實支撐基板，處理頭的大小最好為與靜壓支撐機構 90 可保持該流體壓力的區域相同的程度。進行表面處理時亦可使基板旋轉於該軸心周圍。

【0019】 於進行表面處理後，為確實將所去除的異物與反應生成物等的碎片排出到基板外，而進行基板的清洗。基板的清洗亦可在處理裝置內之其他的台座進行，惟為了防止碎片的擴散，最好利用相同的支撐台座 91 來清洗基板。利用支撐台座 91 進行基板清洗時，與表面處理的情況相同使用靜壓支撐機構 90 且利用流體壓力而以非接觸之方式來支撐被處理面的相反側之面。不使用處理頭，而將清洗液供應到被處理面。同時，若併用二流體噴射清洗、超音波(megasonic)清洗等的手法，可得到比僅以清洗液清洗(rinse)基板更良好的清洗結果。以作為清洗手法而言，比起使刷子與海綿等磨擦於基板進行清洗之接觸式清洗，最好為如上述二流體噴射清洗等之類的非接觸式清洗。此係由於進行接觸式清洗的情況，係由於刷子與海綿等之清洗用具直接與基板接觸，而產生來自清洗用具之逆污染之故。雖亦可使用純水來作為清洗液，惟為了防止所去除之異物與反應生成物等之碎片再次附著而將界面活性劑添加到清洗液，或控制清洗液的 pH 時，則清洗性能更提高。

【0020】 接著，實施基板的乾燥。為了防止去除的碎片與薄霧(清洗液、研磨液等)之擴散，最好不移動基板到其他的處理台座來實施基板的乾燥。以乾燥方法而言，

可舉出之方法有使基板進行高速旋轉且利用離心力從基板去除清洗液之方法，以及將乾淨的氣體供應到基板面而從基板去除清洗液與該液滴之方法，以及供應低蒸氣壓溶劑到基板面與清洗液替換後使低蒸氣壓溶劑蒸發之方法。最後，利用搬運機器人將乾燥處理結束之基板從基板處理裝置予以搬出。搬運機器人的手之結構如上述。

#### (1)第 1 實施例

【0021】 使用第 3 圖(a)及第 3 圖(b)就具備有靜壓支撐機構 90 之基板處理裝置之更具體的例子加以說明。第 3 圖(a)係將靜壓支撐機構 90 配置在基板 W 下方之基板處理裝置的概念圖。在靜壓支撐機構 90 設置壓力流體 1 之流體供應路 92，且壓力流體 1 經由供應配管(未圖示)被供應到流體供應路 92。於進行基板處理時，靜壓支撐機構 90 的支撐台座 91 朝基板 W 上升，基板處理結束時支撐台座 91 下降。或者，亦可設置基板 W 的升降機構。第 3 圖(a)所示之靜壓支撐機構 90 雖具有第 1 圖(a)所示的結構，惟亦可為第 1 圖(b)或第 1 圖(c)所示之結構，或其他的結構。

【0022】 與靜壓支撐機構 90 的相反側之基板面相對向，設置有處理頭 50。處理頭 50 具備有：擦洗構件 61，其係由用以進行基板 W 的表面處理之海綿、不織布、泡沫聚氨酯等的軟質材料或研磨膠帶等所構成；以及固定器(holder)59，其保持擦洗構件 61。亦可不具有固定器 59。處理頭 50 係由支撐體(未圖示)所支撐，而可進行自轉、公轉、搖動、上下作動等的動作。此外處理頭 50 透過介由支

撐體所施加的荷重，而可使擦洗構件 61 靠接在基板 W。使用擦洗構件 61 之表面處理藉由僅稍微削去基板 W 的表面，且從基板 W 的表面去除異物，且/或去除構成基板 W 表面的材料之至少一部分之處理。在以下的說明中，將使用有擦洗構件 61 之基板的表面處理，適當地稱為擦洗(擦刷清洗)處理。

【0023】 進行擦洗處理時，從處理液供應管 4 供應處理液。處理液係第 2 圖的說明所記載之研磨液或純水等。並且為了進行基板 W 的清洗，從清洗液供應管 5 將清洗液供應到基板 W。亦可將二流體噴射噴嘴與超音波清洗噴嘴等配置在清洗液供應管 5 的前端。或者，亦可將上述噴嘴另外設置。作為從清洗液供應管 5 供應之清洗液而言，使用純水、界面活性劑添加液、控制 pH 之清洗液等。清洗液可為一種類，或亦可依序供應或併用二種類以上。處理液供應管 4 與清洗液供應管 5 亦可為相同的管。

【0024】 設置可保持基板的周緣部之夾頭 11，以可利用高速旋轉使基板乾燥。將低蒸氣壓溶劑與氣體供應到基板上時，亦可設置溶劑與氣體之供應管(未圖示)。在第 3 圖(a)的例子中，雖表示在相同的台座進行擦洗處理、清洗處理、乾燥處理的例子，惟亦可在各別在台座進行上述處理。最好復配置一種機器人，以在上述台座與基板的載入及卸載部之間進行基板的搬運。

【0025】 在此基板處理裝置設置有隔板 6 與排氣機構 8，且在隔板 6 的內部形成處理室 7。在隔板 6 的上部，

形成有清潔空氣(clean air)導入口 6a，且在隔板 6 的下部設置有排氣導管(duct)9。排氣機構 8 設置在隔板 6 的上部，而通過清潔空氣吸入口 6a 將乾淨的空氣送進處理室 7，並從排氣導管 9 將處理室 7 內的氣體予以排出。上述基板的各處理(擦洗處理、清洗、乾燥)係在此處理室 7 內實施，而防止處理中發生之碎片、清洗薄霧等之副生成物朝裝置外的擴散。如此，藉由將基板的清洗及乾燥，在與進行擦洗處理相同的處理室 7 內予以實施，而能以更乾淨的狀態將基板面表面予以乾燥且搬出到裝置外。亦即，在習知的裝置中，無法將清洗及乾燥在相同裝置內予以實施，故無法將該裝置設置在無塵室等之乾淨的環境，而本發明的基板處理裝置即使設置在無塵室，亦無將去除碎片等擴散到裝置外之疑慮，故作為 LSI 製造裝置而言可充分使用。

## (2)第 2 實施例

【0026】 第 3 圖(b)係將靜壓支撐機構 90 配置在基板 W 上方之基板處理裝置的概念圖。基板處理裝置的基本功能與第 3 圖(a)所示的例子相同。

## (3)第 3 實施例

【0027】 將使用本發明的基板處理裝置進行基板的表面處理之方法的實施例予以說明。使基板，例如使 LSI 製造過程中之基板的單面朝向靜壓支撐機構 90，且使相反側的面朝處理頭 50，且將之配置在本發明之基板處理裝置。以夾頭 11 保持基板的周緣部，且利用靜壓支撐機構 90 一邊支撐裝置面，一邊使基板旋轉。在此狀態下，將處

理頭 50 按壓到基板的背面(沒形成有裝置之面)以去除背面的瑕疵與粒子(particle)等。此時，在處理中不必一直利用夾頭 11 來保持基板。

【0028】 進行擦洗處理時，將純水、界面活性劑水溶液、鹼性或酸性的清洗液供應到基板背面。於處理頭 50 沒靠接於基板時亦可不供應清洗液到基板背面。此外，由於靜壓支撐機構 90 朝向基板的裝置面，故以從靜壓支撐機構 90 所供應的壓力流體而言比起液體最好為氣體。此係由於液體的情況可能在裝置的製造過程中引起微細圖案的腐食之故。此外使接觸到液體之裝置面乾燥時，亦可能發生水印(warter mark)的形成與微細圖案之變形等的欠陷。

【0029】 擦洗處理結束後，進行二流體噴射清洗等之非接觸清洗，而將碎片去除到基板外。二流體噴射噴嘴(未圖示)係以將流體噴射到基板面之所有的區域之方式，而一邊移動於旋轉之基板的中心與外周之間且一邊進行清洗。在二流體噴射清洗中使純水等的液體與高壓氣體之混合流體噴出來清洗基板。亦可取代純水而使用二氧化碳氣體(gas)溶解水與其他的清洗液。在高壓氣體方面盡量使用不含微細粒子之乾淨的氣體。以使用的氣體而言，只要為大氣、氮等在安全上沒問題的氣體則不考慮種類。在二流體噴射清洗所使用的液體之流量最好為數 mL/min 到數 100mL/min，而氣體的流量最好為數 10mL/min 到數 100mL/min。清洗處理後，利用接觸到基板的周緣部之夾頭 11 將基板予以保持且一邊使之進行高速旋轉一邊使基

板乾燥。取代旋乾，或除旋乾外，亦可利用異丙醇(isopropyl alcohol)等之低蒸氣壓溶劑將基板上的液體予以替換且使之乾燥。

【0030】 以成為處理對象之基板而言，可舉出裝置晶圓與玻璃(glass)基板。依據本發明，由於可利用流體壓力支撐基板，故可不使基板彎曲來處理該基板。因此，可處理種種尺寸(size)的基板。例如，可處理直徑為 100mm、150mm、200mm、300mm、450mm 的晶圓。此外，亦可處理尺寸大的玻璃基板。

【0031】 其次，就上述基板處理裝置之更具體的例子加以說明。第 4 圖係表示基板處理裝置的一實施形態之側視圖。如第 4 圖所示，基板處理裝置具備有：中空狀的基板旋轉機構 10，係水平地將晶圓(基板)W 予以保持，且以該軸心為中心使之旋轉；擦洗器(處理頭)50，係將保持在此基板旋轉機構 10 之將晶圓 W 上面予以擦洗(擦洗)且從晶圓 W 上面去除異物與瑕疵；以及靜壓支撐機構 90，係利用流體壓力而以非接觸之方式支撐晶圓 W 下面。擦洗器 50 係配置於保持在基板旋轉機構 10 之晶圓 W 的上方，而靜壓支撐機構 90 配置於保持在基板旋轉機構 10 之晶圓 W 下方。並且，靜壓支撐機構 90 配置在基板旋轉機構 10 的內側空間內。上述基板旋轉機構 10、擦洗器 50 及靜壓支撐機構 90 由隔板 6 所包圍。隔板 6 的內部空間構成處理室 7。在隔板 6 的上部形成有清潔空氣導入口 6a，且在隔板 6 的下部形成有排氣導管 9。排氣機構 8 設置在隔板 6

的上面。此排氣機構 8 具備有風扇 8A 以及將從此風扇 8A 送出的空氣中之粒子與粉塵予以去除之過濾器 8B。排氣機構 8 係將乾淨的空氣通過清潔空氣吸入口 6a 送進到處理室 7，且將處理室 7 內的氣體從排氣導管 9 予以排出。以下說明之基板的表面處理(擦洗處理)、清洗、乾燥係在此處理室 7 內連續實施。

【0032】 基板旋轉機構 10 具備有：複數個夾頭 11，係把持晶圓 W 的周緣部；以及中空馬達 12，介由上述夾頭 11 使晶圓 W 旋轉。基板旋轉機構 10 整體而言具有圓筒形狀，且在其中央部形成有空間。在晶圓 W 的下面沒有大的空間時，以高速使晶圓 W 旋轉時，可能在晶圓 W 的下方產生負壓。此負壓吸引浮遊於空氣中的塵埃，且上述塵埃可能附著於晶圓 W 的下面。在本實施形態中，由於採用有中空馬達 12，故可構成具有圓筒形狀之基板轉機構 10。因此，在晶圓 W 的下方可形成大的空間，且可防止如上述之問題的發生。並且，在基板旋轉機構 10 內側的空間，可配置上述靜壓支撐機構 90。

【0033】 第 5 圖係表示基板旋轉機構 10 之詳細的結構之剖面圖。如第 5 圖所示，中空馬達 12 具有在該中央部形成有空間之形狀。中空馬達 12 具備有圓筒形的轉子 12A 以及以包圍此轉子 12A 的方式而配置之定子 12B。轉子 12A 的內周面具有比晶圓 W 的直徑更大的直徑。藉由採用此種中空馬達 12，使得基板旋轉機構 10 可具有在其內側形成有大的空間之圓筒形狀。在轉子 12A 內埋設有複數個永久



磁鐵 12a。此中空馬達 12 係無感測器型 IPM 馬達 (Interior Permanent Magnet Motor, 內藏式永磁同步馬達), 而不需光學式位置感測器。因此, 可便宜製作中空馬達 12, 同時即使液體浸入到中空馬達 12 內, 亦不易產生因位置感測器的故障而引起之錯誤動作。

【0034】 定子 12B 固定在圓筒形的靜止構件 14。在此靜止構件 14 的半徑方向內側, 配置有圓筒形的旋轉基台 16。在靜止構件 14 與旋轉基台 16 之間, 配置有斜角滾珠軸承 (angular contact) 20,20, 而旋轉基台 16 藉由 2 個斜角滾珠軸承 20,20 之組合而以旋轉自如之方式受到支撐。此斜角滾珠軸承 20,20 係可承受徑向 (radial) 的荷重及軸向 (axial) 的荷重之雙方的軸承。再者, 只要可承受徑向的荷重及軸向的荷重之雙方, 則亦可使用其他類型的軸承。中空馬達 12 之定子 12B 固定在靜止構件 14。中空馬達 12 的轉子 12A 固定在旋轉基台 16, 而轉子 12A 與旋轉基台 16 係以成為一體之方式而旋轉。

【0035】 於旋轉基台 16 的上部, 係上下作動自如地配置有上述夾頭 11。更具體而言, 在旋轉基台 16 的上部, 形成有突出於半徑方向內側之環狀的突出部 16a, 且各別將夾頭 11 插入到形成在此突出部 16a 之貫通孔。以包圍各夾頭 11 的下部之方式配置有彈簧 18, 且此彈簧 18 的上端係從下推壓突出部 16a, 而彈簧 18 的下端係與固定在夾頭 11 之彈簧制動器 (stopper) 11a 接觸。藉著此彈簧 18 而使夾頭 11 被下方賦予勢能。夾頭 11 係藉由中空馬達 12 而與旋

轉基台 16 以成為一體之方式進行旋轉。

【0036】 在夾頭 11 之外側，以包圍保持在夾頭 11 之晶圓 W 之方式配置有環狀的旋轉覆蓋 25。此旋轉覆蓋 25 固定在旋轉基台 16 的上面，且晶圓 W 與旋轉覆蓋 25 係以成為一體之方式旋轉。第 6 圖係從上看旋轉覆蓋 25 與夾頭 11 之圖。如第 6 圖所示，旋轉覆蓋 25 係以包圍晶圓 W 全周之方式而配置。旋轉覆蓋 25 的上端之內徑係設定得比晶圓 W 的直徑稍大。於旋轉覆蓋 25 的上端，持有沿著夾頭 11 的外周面之形狀的缺口 25a 係形成在對應於各夾頭 11 之位置。

【0037】 如第 5 圖所示，旋轉覆蓋 25 的內周面之縱剖面形狀係傾斜於半徑方向內側。再者，旋轉覆蓋 25 的內周面之縱剖面由平滑的曲線所構成。旋轉覆蓋 25 的上端接近晶圓 W，而在旋轉覆蓋 25 的下部，形成有傾斜地延伸之液體排出孔 25b。

【0038】 如第 4 圖所示，於晶圓 W 的上方，配置有供應純水到晶圓 W 上面以作為清洗液之清洗液供應噴嘴 27。此清洗液供應噴嘴 27 係連接在未圖示之清洗液供應源，而通過清洗液供應噴嘴 27 供應純水到晶圓 W 上面。供應到晶圓 W 之純水係利用離心力從旋轉之晶圓 W 被搖落，且被捕捉到旋轉覆蓋 25 的內周面，並流進到液體排出孔 25b。

【0039】 在夾頭 11 的下方，設置有使夾頭 11 之升降機構 30。此升降機構 30 具備有：環狀台座(ring stage)31，

係配置在夾頭 11 的下方；複數根桿(rod)32，係支撐此環狀台座 31；氣壓缸(air cylinder)33，係作為使上述桿 32 上升之致動器(actuator)。升降機構 30 係從旋轉基台 16 分離，且升降機構 30 為不旋轉的構成。如第 7 圖所示，氣壓缸 33 係介由複數根桿 32 使環狀台座 31 上升。透過環狀台座 31 的上方向之移動使所有的夾頭 11 同時上升。使氣壓缸 33 的動作停止時，藉由固定在夾頭 11 之彈簧 18 而使夾頭 11 下降。第 5 圖係表示夾頭 11 位於下降位置的狀態，如此，藉由升降機構 30 與彈簧 18，構成使夾頭 11 進行上下動之上下動機構。

【0040】 雖未圖示，惟亦可取代氣壓缸 33，而使用各別使夾頭 11 同時上升之複數個電動缸。例如，針對 4 個夾頭 11 設置 4 個電動缸。此時，不使用環狀台座 31。晶圓 W 的旋轉停止時，以各夾頭 11 位於各電動缸的上方之方式來控制夾頭 11 的停止位置。為使上述電動缸的動作同步進行，利用共用的驅動器(driver)來控制電動缸的動作。

【0041】 於夾頭 11 的上端各別設置有保持晶圓 W 的周緣端之夾鉗 40。上述夾鉗 40 係夾頭 11 位於第 5 圖所示之下降位置時，與晶圓 W 的周緣部接觸來保持該周緣部，而夾頭 11 位於第 7 圖所示之上升位置時，從晶圓 W 的周緣部分離且釋放(release)該周緣部。

【0042】 如第 4 圖所示，擦洗器 50 配置在晶圓 W 上側。擦洗器 50 介由擦洗器軸心(shaft)51 而連結在搖動臂

53 的一端，而搖動臂 53 的另一端固定在搖動軸 54。搖動軸 54 連結在軸旋轉機構 55。透過此軸旋轉機構 55 來驅動搖動軸 54 時，擦洗器 50 移動於第 4 圖所示之處理位置與在晶圓 W 的半徑方向外側的退避位置之間。在搖動軸 54 係復連結有使擦洗器 50 移動於上下方向之擦洗器升降機構 56。此擦洗器升降機構 56 介由搖動軸 54 及擦洗器軸心 51 使擦洗器 50 升降。擦洗器 50 藉由擦洗器升降機構 56 而下降到接觸到晶圓 W 上面為止。以擦洗器升降機構 56 而言，使用氣壓缸或伺服馬達(servo motor)與滾珠螺桿之組合。

【0043】 第 8 圖係表示擦洗器 50 及搖動臂 53 之內部結構的圖。如第 8 圖所示，在搖動臂 53 係配置有以該軸心為中心使擦洗器 50 旋轉之擦洗器旋轉機構 58。此擦洗器旋轉機構 58 具備有：皮帶輪(pulley)p1，係固定在擦洗器軸心 51；馬達 M1，係設置在搖動臂 53；皮帶輪 p2，係固定在馬達 M1 的旋轉軸；以及傳送帶(belt)b1，係架設在皮帶輪 p1,p2。馬達 M1 的旋轉利用皮帶輪 p1,p2 及傳送帶 b1 傳達到擦洗器軸心 51，且擦洗器 50 與擦洗器軸心 51 一起旋轉。

【0044】 第 9 圖係從下方看擦洗器 50 之圖。擦洗器 50 的下面係構成擦洗保持在基板旋轉機構 10 之晶圓 W 上面(晶圓 W 的表面或背面)之圓形擦洗面。擦洗器 50 具備有作為與晶圓 W 上面相對而配置之複數個作為擦洗構件之清洗帶 61。擦洗器 50 具備有複數個(第 9 圖中為 3 個)

帶匣 60，在各帶匣 60 收容有清洗帶 61。上述帶匣 60 係以可裝卸之方式設置在擦洗器 50 的內部。

【0045】 進行晶圓 W 的擦洗處理時，利用擦洗器旋轉機構 58 使得擦洗器 50 以該軸心為中心進行旋轉，且清洗帶 61 在擦洗器 50 的中心軸周圍進行旋轉。藉此方式將清洗帶 61 滑動接觸於晶圓 W 上面。如此，擦洗器 50 的擦洗面係由旋轉之複數個清洗帶 61 所形成。晶圓 W 下面係由於藉著流體壓力而受到支撐，故不使晶圓 W 彎曲而可藉著大的荷重對著晶圓 W 上面按壓清洗帶 61。構成晶圓 W 上面之材料，因與清洗帶 61 之滑動接觸而僅稍微被削去，藉此方式可去除附著在晶圓 W 之異物與晶圓 W 的表面瑕疵。利用擦洗器 50 削去之晶圓 W 的量最好在 50nm 以下，而在進行過晶圓 W 的擦洗處理後的表面粗糙度最好在 5 $\mu$ m 以下。如此，藉由稍為削去晶圓 W 的表面，可 100% 去除侵蝕進晶圓 W 之 100nm 以上的尺寸之異物。

【0046】 第 10 圖係表示具備在擦洗器 50 的帶匣 60 之剖面圖。如第 10 圖所示，帶匣 60 具備：清洗帶 61；按壓構件 62，係將該清洗帶 61 對著晶圓 W 按壓；賦予勢能機構 63，係對此按壓構件 62 朝晶圓賦予勢能；帶送出捲軸(reel)64，係將清洗帶 61 予以送出；以及膠帶捲取捲軸 65，係將使用在處理之清洗帶 61 予以捲取。清洗帶 61 係從帶送出捲軸 64，經由按壓構件 62，而被傳送到帶捲取捲軸 65。複數個按壓構件 62 係沿著擦洗器 50 的半徑方向而延伸，且在擦洗器 50 的周圍方向上以等間隔而配置。因

此，各清洗帶 61 之晶圓接觸面(基板接觸面)延伸於擦洗器 50 的半徑方向。在第 10 圖所示之例子中，作為賦予勢能機構 63 使用彈簧。

【0047】 帶捲取捲軸 65 係連結在第 8 圖及第 9 圖所示之帶捲取軸 67 的一端。在帶捲取軸 67 的另一端，固定有斜齒輪 69。連結在複數個帶匣 60 之上述斜齒輪 69，係與連結在馬達 M2 之斜齒輪 70 咬合。因此，帶匣 60 的帶捲取捲軸 65 係由馬達 M2 驅動而捲取清洗帶 61。馬達 M2、斜齒輪 69,70 及帶捲取軸 67 係構成將清洗帶 61 從帶送出捲軸 64 傳送到帶捲取捲軸 65 之帶傳送機構。

【0048】 清洗帶 61 具有 10mm 至 60mm 的寬度，且具有 20m 至 100m 的長度。以作為使用在清洗帶 61 之材料而言，可舉出不織布、織布、編織布。最好使用比 PVA 海綿更硬的不織布。藉由使用此種不織布，可去除附著在晶圓 W 之異物，尤其是可去除侵蝕進晶圓 W 表面之異物。取代清洗帶 61，亦可使用研磨帶以作為擦洗構件，該研磨膠帶係在其單面形成有含有磨粒的研磨層。

【0049】 在進行晶圓 W 的擦洗處理時，清洗帶 61 係從帶送出捲軸 64 以預定的速度被傳送到帶捲取捲軸 65。因此，恆常是新的(未使用的)清洗帶 61 之面接觸晶圓 W。清洗帶 61 在該終端的附近具有結束記號(end mark)(未圖示)。此結束記號係利用接近清洗帶 61 而配置之結束記號檢測感測器 71 來進行檢測。當結束記號檢測感測器 71 檢測到清洗帶 61 的結束記號時，從結束記號檢測感測器 71

將檢測信號傳送到動作控制部(未圖示)。接收到檢測信號之動作控制部發出催促清洗帶 61 的更換之信號(警報等)。帶匣 60 係各別可拆卸，且可透過簡單的操作來更換帶匣 60。

【0050】 擦洗器 50 的退避位置位於基板旋轉機構 10 的外側，且擦洗器 50 移動於退避位置與處理位置之間。於擦洗器 50 的退避位置設置有儲存有純水之槽(bath)(未圖示)。擦洗器 50 位於退避位置時，為防止清洗帶 61 的乾燥，把擦洗器 50 的下面(擦洗面)浸入水中。匯流排的純水係在每次擦洗器 50 進行晶圓 W 的表面處理時被更換，而經常維持在乾淨的狀態。

【0051】 第 11 圖係表示擦洗器 50 之其他例子的圖。在此例中，在擦洗器 50 內沒設置有傳送清洗帶 61 之馬達 M2。取而代之，如第 12 圖所示，於擦洗器 50 的退避位置配置有馬達 M2 及斜齒輪 70。擦洗器 50 在退避位置下降時，上述斜齒輪 69 咬合斜齒輪 70。在此狀態下，藉由驅動馬達 M2，而將清洗帶 61 從帶送出捲軸 64 以預定的距離傳送到膠帶捲取捲軸 65。依據此例，擦洗器 50 的構成變為簡單，並由於間歇性地傳送清洗帶 6 故可削減清洗帶 61 的使用量。

【0052】 第 13 圖乃至第 20 圖係表示帶匣 60 之其他例子的圖。在此例中，在擦洗器 50 內，亦沒設置有用以傳送清洗帶 61 之馬達 M2。帶送出捲軸 64 及帶捲取捲軸 65 各別安裝在心軸 75A,75B。心軸 75A,75B 係藉由軸承

76A,76B 各別以旋轉自如之方式受到支撐。上述軸承 76A,76B 固定在捲軸機殼 77。捲軸機殼(reel housing)77 固定在滾珠花鍵螺帽(ball spline nut)78，捲軸機殼 77 與滾珠花鍵螺帽 78 係對著花鍵軸 79 可於上下方向相對移動。

【0053】 在各個心軸 75A,75B 固定有煞車(brake)輪 80A,80B。帶送出捲軸 64 與煞車輪 80A 係以一體之方式進行旋轉，帶捲取捲軸 65 與煞車輪 80B 係以成為一體之方式進行旋轉。滾珠花鍵螺帽 78 藉著彈簧 82 而向下方被賦予勢能，而煞車輪 80A,80B 藉著彈簧 82 而按壓至煞車墊 81。煞車墊 81 接觸到煞車輪 80A,80B 時，煞車輪 80A,80B 及連結在此之帶送出捲軸 64 及帶捲取捲軸 65 無法自由旋轉。在捲軸機殼 77 固定有延伸於下方之插銷(pin)83,83。在擦洗器 50 的退避位置配置有由上述插梢 83,83 接觸之插梢制動器(未圖示)。

【0054】 在心軸 75A 安裝有送出齒輪 84A，且在心軸 75B 安裝有捲取齒輪 84B。送出齒輪 84A 具有比捲取齒輪 84B 更大的直徑。送出齒輪 84A 及捲取齒輪 84B 介由單向離合器(one-way clutch)85A,85B 各別安裝在心軸 75A,75B。帶送出捲軸 64、帶捲取捲軸 65、煞車輪 80A,80B、送出齒輪 84A 以及捲取齒輪 84B 係以一體之方式對著花鍵軸 79 可相對移動於上下方向。送出齒輪 84A 與捲取齒輪 84B 之間設置有齒條(rack gear)86A,86B。送出齒輪 84A 係與一方的齒條 86A 咬合，且捲取齒輪 84B 與另一方的齒條 86B 咬合。按壓構件 62、煞車墊 81 及齒條



86A,86B 固定在設置台 87。

【0055】 擦洗器 50 在退避位置下降時，插銷 83,83 靠接於插銷止動片，且連結在插銷 83,83 之帶送出捲軸 64、帶捲取捲軸 65、煞車輪 80A,80B、送出齒輪 84A 以及捲取齒輪 84B 的下降停止，另一方面按壓構件 62、煞車墊 81 以及齒條 86A,86B 持續下降。結果，彈簧 82 被壓縮之同時煞車墊 81 從煞車輪 80A,80B 分離，藉此方式帶送出捲軸 64 及帶捲取捲軸 65 成為可自由旋轉之狀態。隨著齒條 86A,86B 下降，扣合於齒條 86A,86B 之送出齒輪 84A 及捲取齒輪 84B 進行旋轉。帶送出捲軸 64 與送出齒輪 84A 一起旋轉，且以預定的長度之程度將新的清洗帶 61 予以送出。另一方面，帶捲取捲軸 65 則因單向離合器 85B 的作用而不會旋轉。

【0056】 擦洗器 50 上升時，彈簧 82 延伸之同時齒條 86A,86B 上升。透過齒條 86A,86B 的上升使得送出齒輪 84A 及捲取齒輪 84B 進行旋轉。帶捲取捲軸 65 係與捲取齒輪 84B 一起旋轉，且捲取使用完的清洗帶 61。另一方面，帶送出捲軸 64 則因單向離合器 85A 的作用而不會旋轉。捲取齒輪 84B 具有比送出齒輪 84A 更小的直徑，故帶捲取捲軸 65 比帶送出捲軸 64 旋轉更多。在帶捲取捲軸 65 裝設有轉矩限制器(torque limiter)88，而於捲取清洗帶 61 後捲取齒輪 84B 進行空轉，且張力施加到清洗帶 61。煞車墊 81 接觸煞車輪 80A,80B 時，帶捲取捲軸 65 的旋轉停止，藉此方式結束清洗帶 61 的更新。

【0057】 在此例子之帶匣 60 中，由於不需用以傳送清洗帶 61 之馬達，故可將擦洗器 50 的構成予以簡單化。再者，由於間歇性地傳送清洗帶 61，故可削減清洗帶 61 的使用量。由第 15 圖及第 16 圖可知，此例子的帶匣 60 具有對稱性的結構，1 個膠帶匣 60 具有 2 個清洗帶 61,61。

【0058】 第 21 圖係靜壓支撐機構 90 的剖面圖。如第 21 圖所示，靜壓支撐機構 90 具備有：支撐台座 91，其具有形成有複數個凹部(流體儲存部)91b 之圓形的基板支撐面 91a；複數個流體供應路 92，其各別連接在凹部 91b；以及支撐軸 93，其支撐支撐台座 91。上述流體供應路 92 通過支撐軸 93 內，且經由旋轉接頭(rotary joint)95 連接在流體供應源 96。

【0059】 第 22 圖係表示從上看支撐台座 91 的圖。如第 22 圖所示，凹部 91b 係沿著支撐台座 91 的周圍方向而以等間隔配置。支撐台座 91 係配置於保持在基板旋轉機構 10 的晶圓 W 下方，而凹部 91b 與晶圓 W 下面相對而配置。支撐軸 93 透過直線運動導軌(滾珠花鍵)97 而上下作動自如地受到支撐，並且支撐軸 93 的下部連結在台座升降機構 98。藉由此台座升降機構 98 使得支撐台座 91 上升到該基板支撐面(上面)91a 接近晶圓 W 下面之位置。

【0060】 靜壓支撐機構 90 復具備台座旋轉機構 99。此台座旋轉機構 99 具備：皮帶輪 p3，其安裝在直線運動導軌 97 的外周面；馬達 M3；皮帶輪 p4，其固定在馬達 M3 的旋轉軸；傳送帶 b2，其架設在皮帶輪 p3,p4 之間。

此台座旋轉機構 99 係使支撐台座 91 以支撐軸 93(亦即基板支撐面 91a 的中心)為中心進行旋轉。

【0061】 流體從流體供應源 96 通過流體供應路 92 而連續供應到凹部 91b。流體係從凹部 91b 溢出，且流動於晶圓 W 下面與支撐台座 91 的基板支撐面 91a 之間隙。晶圓 W 與支撐台座 91 之間隙充滿流體，而晶圓 W 藉由流體的壓力受到支撐。晶圓 W 與支撐台座 91 係保持在非接觸之狀態，而該間隙設為  $50\mu\text{m}$  至  $500\mu\text{m}$ 。如此，由於靜壓支撐機構 90 藉由流體壓力而可以非接觸之方式支撐晶圓 W，故可防止形成在晶圓 W 之裝置受到破壞。作為使用在靜壓支撐機構 90 的流體而言，最好使用純水等的液體。在第 22 圖所示的例中，形成有 3 個凹部 91b，而本發明不限於此，亦可設置 1 個凹部或 4 個以上的凹部。最好形成 3 至 6 個的凹部。

【0062】 作為使用之流體而言，除了非壓縮性流體之液體之外，亦可使用空氣與氮等之壓縮性流體的氣體。使用壓縮性流體時，可省略上述凹部 91b。此時，複數條流體供應路 92 在平坦的基板支撐面 91a 上開口，且藉由供應到基板支撐面 91a 與晶圓 W 之間隙的空間之氣體的壓力而以非接觸之方式支撐晶圓 W。流體供應路 92 的開口部最好遍及整個基板支撐面 91a 而形成多數個。

【0063】 擦洗器 50 的擦洗面與靜壓支撐機構 90 的基板支撐面 91a 係對著晶圓 W 而對稱地配置。亦即，擦洗器 50 的擦洗面與靜壓支撐機構 90 的基板支撐面 91a 係以

包夾晶圓 W 之方式而配置，而從擦洗器 50 施加到晶圓 W 之荷重係從擦洗器 50 的正下方(相反側)由靜壓支撐機構 90 所支撐。因此，擦洗器 50 可將大的荷重施加到晶圓 W 上面。第 4 圖所示，擦洗面與基板支撐面 91a 配置成同心狀。擦洗器 50 最好以擦洗面的端部位於晶圓 W 的中心上之方式來配置。擦洗面的直徑最好與晶圓 W 半徑相同，或稍小。擦洗面的直徑與基板支撐面 91a 的直徑幾乎相同。在本實施形態中，基板支撐面 91a 的直徑雖比擦洗面的直徑稍小，惟基板支撐面 91a 的直徑亦可與擦洗面的直徑相同，或亦可比擦洗面的直徑更大。

【0064】 其次，就本實施形態的基板處理裝置之動作加以說明。擦洗器 50 被移動到基板旋轉機構 10 外側之退避位置。在此狀態下，晶圓 W 藉由未圖示之搬運機被搬運到基板旋轉機構 10 的上方。藉著上述升降機構 30 使得夾頭 11 上升，而將晶圓 W 載置在夾頭 11 的上端。夾頭 11 下降時，利用夾頭 11 的夾鉗 40 把持晶圓 W。晶圓 W 係以沒形成裝置的面朝上，且形成有裝置之面朝下之方式，而被保持於基板旋轉機構 10。依處理目的，亦可依形成有裝置的面朝上，沒形成有裝置的面朝下之方式，而將晶圓 W 保持在基板旋轉機構 10。

【0065】 擦洗器 50 從退避位置被移動到處理位置。晶圓 W 係利用基板旋轉機構 10 且以預定的速度進行旋轉。利用擦洗器 50 進行表面處理時的晶圓 W 之適當的旋轉速度為 300 至 600min<sup>-1</sup>。支撐台座 91 係於其基板支撐面

91a 接近晶圓 W 下面之前藉由台座升降機構 98 而上升。在此狀態下，連續地供應流體(最好為純水)到凹部 91b，且利用流體壓力支撐晶圓 W。於支撐晶圓 W 之期間，支撐台座 91 藉由台座旋轉機構 99 而旋轉。支撐台座 91 之適當的旋轉速度在  $20$  至  $100\text{min}^{-1}$ 。

【0066】 擦洗器 50 一邊透過擦洗器旋轉機構 58 而旋轉，且一邊在清洗帶 61 接觸晶圓 W 上面之前透過擦洗器升降機構 52 而下降。一邊從清洗液供應噴嘴 27 將純水供應到晶圓 W 上面作為處理液，且一邊透過由旋轉之清洗帶 61 所構成之擦洗面來處理晶圓 W 上面。取代純水，亦可使用包含磨粒之研磨液來作為處理液。或者，亦可使用磨粒附著在表面之清洗帶。此外，不使用處理液，亦可以乾燥的狀態將清洗帶 61 滑動接觸於晶圓 W。

【0067】 在進行擦洗處理時，晶圓 W 係從其下方由靜壓支撐機構 90 所支撐，在此狀態下擦洗器 50 一邊以該軸心為中心使複數個清洗帶 61 進行旋轉，一邊使該清洗帶 61 滑動接觸於晶圓 W 上面。藉此方式，可去除附著在晶圓 W 上面之異物與晶圓面上的瑕疵。由於晶圓 W 係由靜壓支撐機構 90 所支撐，故擦洗器 50 可以大的荷重使清洗帶 61 滑動接觸於晶圓 W。因此，可將利用習知的清洗裝置而無法去除之較大的異物，以及侵蝕進晶圓 W 表面之異物予以去除。

【0068】 擦洗器 50 與晶圓 W 旋轉於相同的方向。擦洗器 50 之旋轉速度係以在接觸晶圓 W 的清洗帶 61 之所有

的部位上晶圓 W 與清洗帶 61 之相對速度成為相同之方式而設定。此種擦洗器 50 之旋轉速度係取決於晶圓 W 的旋轉速度而決定。亦即，擦洗器 50 之旋轉速度與晶圓 W 旋轉速度之比，係設為在與晶圓 W 接觸的清洗帶 61 之所有的部位上晶圓 W 與清洗帶 61 之相對速度成為相同的值。例如，當晶圓 W 旋轉速度為  $500\text{min}^{-1}$ ，且擦洗器 50 的旋轉速度為  $150\text{min}^{-1}$  時，晶圓 W 與清洗帶 61 之相對速度成為均等。此種速度比可利用一般熟知的計算或模擬 (simulation) 來求取。藉由以此種旋轉速度比使擦洗器 50 及晶圓 W 旋轉，可將整個整個晶圓 W 之上面予以均等地處理。因此，與使筆刷旋轉於該軸心周圍之習知的筆海綿型清洗機，以及使海綿滾輪旋轉於該軸心周圍之習知的海綿滾輪型清洗機比較，本實施形態的基板處理裝置可將整個晶圓 W 表面(從其中心部到周緣部)均等處理。

【0069】 圓 W 之擦洗處理結束後，擦洗器 50 被移動到退避位置，同時停止對支撐台座 91 之流體供應。並且，利用台座升降機構 98 而使支撐台座 91 下降到預定的位置。此預定之下降位置最好位於從晶圓 W 下面分離 30nm 至 50nm 之位置。位於下降位置之支撐台座 91 以低速(例如， $10$  至  $50\text{min}^{-1}$ )進行旋轉，而從清洗液供應噴嘴(未圖示)將清洗液(例如純水)供應到支撐台座 91 的基板支撐面 91a。藉此方式利用清洗液清洗基板支撐面 91a。

【0070】 支撐台座 91 下降後，一邊使晶圓 W 旋轉，一邊從上述清洗液供應噴嘴 27 將作為清洗液之純水供應

到晶圓 W 上面，而將透過擦洗處理所產生的碎片予以沖洗。之後，視需要，從二流體噴射噴嘴 100，將與液體的壓縮氣體之混合流體供應到晶圓 W 上面，並利用擦洗器 50 將無法去除之微小的異物與碎片予以去除。二流體噴射噴嘴 100 配置在晶圓 W 上方。於清洗晶圓 W 時，亦可利用靜壓支撐機構 90 來支撐晶圓 W。

【0071】 第 23 圖係用以說明上述二流體噴嘴 100 的動作之平面圖。如第 23 圖所示，二流體噴嘴 100 係安裝在旋轉臂 101 的尖端。旋轉臂 101 的另一端連結在搖動臂 102。在此搖動臂 102 上，設置有使旋轉臂 101 在水平面內旋轉之旋轉機構(未圖示)。因此，二流體噴射噴嘴 100 與旋轉臂 101 一起在晶圓 W 上方旋轉。將液體與氣體供應到二流體噴射噴嘴 100，且從二流體噴射噴嘴 100 將液體與氣體之混合流體噴射到晶圓 W 上面。二流體噴射噴嘴 100 之旋轉軌跡(以一點畫鏈表示)的直徑，變得比晶圓 W 半徑稍大，且利用混合流體的噴射將整個晶圓 W 上面予以清洗。

【0072】 如此，在本實施形態中，由清洗液供應噴嘴 27 及二流體噴射噴嘴 100，構成清洗晶圓 W 之清洗部。上述清洗液供應噴嘴 27 及二流體噴射噴嘴 100 係如第 4 圖所示，配置在處理室 7 內。於晶圓 W 擦洗處理時清洗液供應噴嘴 27 雖亦作為供應處理液之處理液供應噴嘴而發揮功能，惟如第 3 圖(a)及第 3 圖(b)所示，亦可與清洗液供應噴嘴 27 無關而另設置處理液供應噴嘴。

【0073】 清洗過的晶圓 W 利用基板旋轉機構 10 進行高速旋轉，而將晶圓 W 予以旋乾。乾燥時之晶圓 W 之旋轉速度為 1500 至 3000 $\text{min}^{-1}$ 。在中空狀的基板旋轉機構 10 中於乾燥時的晶圓 W 下方，由於不存在有旋轉之構件，故防止朝晶圓 W 之濺水所引起之水印與異物的附著。晶圓 W 乾燥後，利用升降機構 30 使夾頭 11 上升，且從夾頭 11 釋放晶圓 W。然後，利用未圖示之搬運機將晶圓 W 從基板處理裝置予以取出。如此，本實施形態之基板處理裝置係以將晶圓 W 保持在基板旋轉機構 10 之狀態下，可連續進行晶圓 W 的擦洗、清洗(沖洗)以及乾燥。因此，可防止於搬運時異物附著在晶圓 W，以及從潮濕狀態下之從晶圓 W 對於搬運經路之污物的擴散。並且，可縮短製程的生產間隔時間(process tact time)。

【0074】 如上述，基板旋轉機構 10 係作為將清洗過的晶圓 W 予以乾燥之乾燥部而發揮功能。基板處理裝置亦復可具備藉由供應低蒸氣壓溶劑給晶圓 W 而將晶圓 W 予以乾燥之機構，以作為乾燥部。第 24 圖係顯示設置有供應低蒸氣壓溶劑到晶圓 W 上面之乾燥液供應噴嘴 110 的例子之圖。如第 24 圖所示，於保持在基板旋轉機構 10 之晶圓 W 上方，配置有乾燥液供應噴嘴 110。此乾燥液供應噴嘴 110 係配置在處理室 7 內，而沿著晶圓 W 的半徑方向以可移動之方式所構成。乾燥液供應噴嘴 110 係藉由一邊沿著晶圓 W 的半徑方向而移動，且一邊供應低蒸氣壓溶劑到晶圓 W 上面，並藉由將晶圓 W 上的清洗液更換為低蒸氣壓



溶劑後使低蒸氣壓溶劑蒸發而使晶圓 W 乾燥。以此種低蒸氣壓溶劑而言，例如使用異丙醇。

【0075】 第 25 圖係顯示取代乾燥液供應噴嘴，而設置乾燥氣體供應噴嘴 111 的例子之圖。乾燥氣體供應噴嘴 111 係配置在保持於基板旋轉機構 10 之晶圓 W 上方，且沿著晶圓 W 的半徑方向而可移動。乾燥氣體供應噴嘴 111 係藉由一邊沿著晶圓 W 的半徑方向移動，且一邊將乾燥氣體朝晶圓上面供應，來將晶圓 W 予以乾燥。以此種乾燥氣體而言，使用高純度氮、清潔空氣等。

【0076】 以下，復就基板旋轉機構 10 的構成加以詳細說明。第 26 圖(a)係表示夾頭的夾鉗 40 之平面圖，第 26 圖(b)係夾鉗 40 的側視圖。夾鉗 40 形成在夾頭 11 的上端。此夾鉗 40 具有圓筒形狀，且藉由靠接於晶圓 W 的周緣部來把持晶圓 W。在夾頭 11 的上端，復形成有從夾鉗 40 朝夾頭 11 的軸心而延伸之定位部 41。定位部 41 的一端以一體的方式連接在夾鉗 40 的側面，另一端位於夾頭 11 的軸心上。此定位部 41 之中心側的端部具有沿著與夾頭 11 同心的圓而彎曲的側面 41a。夾頭 11 的上端成為傾斜於下方之錐形面。

【0077】 第 27 圖(a)係顯示夾鉗 40 把持有晶圓 W 的狀態之平面圖，而第 27 圖(b)係表示夾鉗 40 釋放晶圓 W 的狀態之平面圖。晶圓 W 係載置在夾頭 11 的上端(錐形面)上，並且，藉由使夾頭 11 旋轉，而使夾鉗 40 靠接於晶圓 W 的周緣部。藉此方式，如第 27 圖(a)所示，晶圓 W 被夾

鉗 40 所把持。使夾頭 11 旋轉於相反方向時，如第 27 圖(b)所示，夾鉗 40 從晶圓 W 分離，藉此方式釋放晶圓 W。此時，晶圓 W 的周緣部接觸定位部 41 的中心側端部之側面 41a。因此，利用定位部 41 的側面 41a，可制限伴隨夾頭 11 的旋轉而產生之晶圓 W 的位移，而可提高之後晶圓搬運之穩定性。

【0078】 第 28 圖(a)係第 6 圖之 A-A 線剖面圖，第 28 圖(b)係第 28 圖(a)之 B-B 線剖面圖。於旋轉基台 16 的突出部 16a 形成有延伸於上下之貫通孔，而將夾頭 11 插入到此貫通孔。貫通孔的直徑比夾頭 11 的直徑稍大，因此夾頭 11 對著旋轉基台 16 可相對移動於上下方向，並且夾頭 11 可旋轉於該軸心周圍。

【0079】 在夾頭 11 的下部，安裝有彈簧制動器 11a。於夾頭 11 的周圍配置有彈簧 18，且利用彈簧制動器 11a 支撐彈簧 18。彈簧 18 的上端押壓住旋轉基台 16 之突出部 16a。因此，利用彈簧 18 向下的力道作用於夾頭 11。於夾頭 11 的外周面，形成有具有比貫通孔的直徑更大的直徑之夾頭制動器 11b。因此，如第 28 圖(a)所示，夾頭 11 往下方之移動受到夾頭制動器 11b 所制限。

【0080】 於旋轉基台 16 埋設有第 1 磁鐵 43，而此第 1 磁鐵 43 係與夾頭 11 的側面相對而配置。於夾頭 11 配置有第 2 磁鐵 44 及第 3 磁鐵 45。上述第 2 磁鐵 44 及第 3 磁鐵 45 係分離於上下方向而排列。以上述第 1 至第 3 磁鐵 43,44,45 而言，可適當使用釹(neodymium)磁鐵。

【0081】 第 29 圖係用以說明第 2 磁鐵 44 與第 3 磁鐵 45 的配置之示意圖，其為從夾頭 11 的軸方向看的圖。如第 29 圖所示，第 2 磁鐵 44 與第 3 磁鐵 45 係在夾頭 11 的周圍方向上偏離而配置。亦即，連結第 2 磁鐵 44 與夾頭 11 的中心之線，與連結第 3 磁鐵 45 與夾頭 11 的中心之線，係從夾頭 11 的軸方向看時以預定的角度  $\alpha$  相交。

【0082】 夾頭 11 位於第 28 圖(a)所示之下降位置時，第 1 磁鐵 43 與第 2 磁鐵 44 相互相對。此時，吸引的力道作用在第 1 磁鐵 43 與第 2 磁鐵 44 之間。此引力對夾頭 11 提供旋轉於該軸心周圍之力道，而此旋轉方向係夾鉗 40 押壓晶圓 W 的周端部之方向。因此，第 28 圖(a)所示之下降位置成為把持晶圓 W 之夾鉗位置。

【0083】 第 30 圖(a)係利用升降機構 30 使夾頭 11 上升時的第 6 圖之 A-A 線剖面圖，第 30 圖(b)係第 30 圖(a)的 C-C 線剖面圖。當利用升降機構 30 使夾頭 11 上升到第 30 圖(a)所示之上升位置為止時，第 1 磁鐵 43 與第 3 磁鐵 45 相對，且第 2 磁鐵 44 從第 1 磁鐵 43 分離。此時，吸引之力道作用於第 1 磁鐵 43 與第 3 磁鐵 45 之間。此引力對夾頭 11 提供旋轉於其軸心周圍之力道，而此旋轉方向係夾鉗 40 從晶圓 W 分離之方向。因此，第 30 圖(a)所示之上升位置係釋放基板之夾鉗鬆開之位置。

【0084】 由於第 2 磁鐵 44 與第 3 磁鐵 45 在夾頭 11 的周圍方向上配置在偏離的位置，故隨著夾頭 11 之上下移動，旋轉力作用於夾頭 11。利用此旋轉力對夾鉗 40 提供

把持晶圓 W 之力道與釋放晶圓 W 之力道。因此，僅以使夾頭 11 進行上下作動，即可把持且釋放晶圓 W。如此，第 1 磁鐵 43、第 2 磁鐵 44 以及第 3 磁鐵 45，係使夾頭 11 旋轉於該軸心周圍且利用夾鉗 40 作為把持晶圓 W 之把持機構而發揮功能。此把持機構係透過夾頭的上下作動而運作。

【0085】 在夾頭 11 之側面，形成有沿著該軸心而延伸的溝 46。此溝 46 具有圓弧狀的水平剖面。在旋轉基台 16 的突出部 16a，形成有朝向溝 46 而突起之突起部 47。此突起部 47 的前端位於溝 46 的內部，而突起部 47 以可鬆開之方式扣合在溝 46。此溝 46 及突起部 47 係為了制限夾頭 11 的旋轉角度而設置。

【0086】 第 31 圖係表示基板旋轉機構 10 之其他的構成例之剖面圖。在此例中，取代第 5 圖所示之斜角滾珠軸承 20，採用磁性軸承 21,22。亦即，旋轉基台 16 係由徑向磁性軸承 21 以及軸向磁氣軸承 22 以旋轉自如之方式所支撐。在徑向磁氣軸承 21 之上方及軸向磁氣軸承 22 之下方，配置有著地(touch down)軸承 39,39。依據此種構成，由於以非接觸之方式保持旋轉基台 16，故於晶圓旋轉時不產生粒子。因此，可乾淨保持晶圓周圍的氣體環境。

【0087】 第 32 圖係基板旋轉機構 10 之另一個構成例的剖面圖。在此例中，取代第 5 圖所示之斜角滾珠軸承 20，採用非接觸式的氣體軸承 35,36。亦即，旋轉基台 16 係由徑向氣體軸承 35 與軸向氣體軸承 36 以旋轉自如之方

式所支撐。於徑向氣體軸承 35 的上方及軸向氣體軸承 36 的下方，配置有著地軸承 39,39。依據此種構成，由於以非接觸之方式保持旋轉基台 16，故於晶圓旋轉時不產生粒子。因此，可乾淨保持晶圓周圍的氣體環境。以氣體軸承而言，使用靜壓氣體軸承或動壓氣體軸承。在固定構件 14 形成有未圖示之排氣口，而在氣體軸承 35,36 所產生之氣體的流動，通過排氣口被排出。因此，可使從中空馬達 12 產生的熱散熱到外部，而可避免因熱所引起的旋轉基台 16 與其他的構件之變形。結果，旋轉精確度提高，而可提高旋轉速度且縮短晶圓的乾燥時間。

【0088】 第 33 圖係顯示擦洗器 50 之其他例子的側視圖。在此例中，擦洗器 50 介由夾頭部(連結部)72 連結在搖動臂 53。更具體而言，在擦洗器軸心 51 設置有夾頭部 72，而介由此夾頭部 72 可將擦洗器軸心 51 從搖動臂 53 予以分開。因此，為了更換帶匣 60，可將整個擦洗器 50 從搖動臂 53 予以拆卸。如第 34 圖所示，擦洗器 50 之拆卸係於擦洗器 50 位於退避位置時進行。

【0089】 之前所述之實施形態中，擦洗器 50 配置在晶圓上側，且靜壓支撐機構 90 配置在晶圓的下側，而亦可將擦洗器 50 配置在晶圓下側，且將靜壓支撐機構 90 配置在晶圓上側。此時，不必再使晶圓倒置，而處理能力 (throughput)提高。並且，亦可將 2 個擦洗器 50 配置在晶圓上側及下側，來同時處理晶圓的兩面。此時，則不設置靜壓支撐機構 90。作為基板旋轉機構 10 而言，亦可採用一

邊把持晶圓周緣部一邊旋轉之複數個滾動夾頭 (roll chuck)。此時，由於無法將晶圓予以旋乾，故另準備用以使晶圓乾燥之乾燥機。

【0090】 第 35 圖係顯示具備有上述基板處理裝置的基板處理系統之平面圖。如第 35 圖所示，基板處理系統具有載入及卸載部 120，該載入及卸載部 120 具備有載置保存多數片晶圓之晶圓盒之 4 個前載部 (front load) 121。在前載部 121，可裝載開放式晶圓盒、SMIF (Standard Manufacturing Interface，標準機械介面) 盒，或 FOUP (Front Opening Unified Pod，晶圓搬運盒)。SMIF、FOUP 係密閉容器，其藉由收納晶圓盒在內部，且以隔板予以覆蓋，而可保持與外部空間隔離之環境。

【0091】 在載入及卸載部 120，設置有沿著前載部 121 的排列方向而可移動之第 1 搬運機器人 (裝載機 (loader)) 123。第 1 搬運機器人 123 係進出到裝載在各前載部 121 之晶圓盒，並可將晶圓從晶圓盒取出。與第 1 搬運機器人 123 鄰接而設置有粒子計數器 (particle counter) 124。此粒子計數器 124 係用以計算附著在晶圓面之異物 (粒子) 的數目之裝置。此外，亦可省略此粒子計數器 124。

【0092】 基板處理系統復具備有：第 2 搬運機器人 126，其可移動於水平方向；複數台基板處理裝置 127，其沿著此搬運機器人 126 的移動方向而配置；第 1 晶圓台座 (wafer station) 131 及第 2 晶圓台座 132，其係可用以在第 1 搬運機器人 123 與第 2 搬運機器人 126 之間進行晶圓的收

授；以及動作控制器(controller)133，其控制整個基板處理系統的動作。在此例中，設置有 4 台基板處理裝置 127，而如第 35 圖所示，在第 2 搬運機器人 126 的兩側各別配置有 2 台基板處理裝置 127。亦可設置 6 台、8 台或更多的基板處理裝置 127。例如，設置 6 台基板處理裝置 127 時，在第 2 搬運機器人 126 的兩側各別配置 3 台基板處理裝置 127，而設置 8 台基板處理裝置 127 時，於第 2 搬運機器人 126 的兩側各別配置 4 台基板處理裝置 127。

【0093】 基板處理系統的動作如下。晶圓係利用第 1 搬運機器人 123 從晶圓盒予以取出，而被搬運到粒子計數器 124。粒子計數器 124 計算附著在晶圓表面的粒子(異物)的數目，且將該粒子的數目傳送到動作控制器 133。動作控制器 133 亦可依粒子的數目來變更在基板處理裝置 127 之處理方法(recipe)。例如，粒子的數目超過預定的基準值時，亦可加長擦洗處理的時間。

【0094】 晶圓係由第 1 搬運機器人 123 從粒子計數器 124 予以取出，且被載置在第 1 晶圓台座 131 上。第 2 搬運機器人 126 接收第 1 晶圓台座 131 上的晶圓，且將晶圓搬入到 4 台基板處理裝置 127 之任一台。

【0095】 基板處理裝置 127 依照上述動作順序(sequence)來處理晶圓表面或背面。視需要，亦可利用別的基板處理裝置 127 對處理過的晶圓進行 2 次清洗。將處理過的晶圓利用第 2 搬運機器人 126 從基板處理裝置 127 搬運到第 2 晶圓台座 132。並且，利用第 1 搬運機器人 123

將晶圓搬運到晶圓盒，且送回到晶圓盒內之原來的位罝。

【0096】 上述基板處理系統可選擇性地實行下列處理，該等處理包含：序列(serial)處理，係將 1 片晶圓在複數台基板處理裝置 127 連續地處理；並列(parallel)處理，係將複數片晶圓在 1 台基板處理裝置 127 並行處理；以及序列處理與並列處理之組合，係將複數片晶圓在複數台基板處理裝置 127 進行處理。

【0097】 第 36 圖係表示基板處理系統之其他例子的平面圖。在第 36 圖所示之基板處理系統中，第 2 晶圓台座 132 具有使晶圓倒置之倒置機構 134。晶圓係由第 1 搬運機器人 123 搬運到第 2 晶圓台座 132，且由第 2 晶圓台座 132 的倒置機構 134 將晶圓予以倒置。被倒置之晶圓係由第 2 搬運機器人 126 搬運到基板處理裝置 127，且由基板處理裝置 127 進行處理。將處理過的晶圓再次搬運到第 2 晶圓台座 132，且由倒置機構 134 將之予以倒置。之後，利用第 1 搬運機器人將晶圓 123 送回到晶圓盒。

【0098】 在第 35 圖及第 36 圖所示之基板處理系統中，基板處理裝置 127 雖排列在相同平面上，惟亦可將複數台基板處理裝置 127 排列為縱方向。第 37 圖係表示排列成上下二段的基板處理裝置之側視圖。此基板處理系統具備有第 1 上段基板處理裝置 127A、第 1 下段基板處理裝置 127B、第 2 上段基板處理裝置 127C 以及第 2 下段基板處理裝置 127D。第 1 上段基板處理裝置 127A 配置在第 1 下段基板處理裝置 127B 之上，而第 2 上段基板處理裝置 127C



配置在第 2 下段基板處理裝置 127D 之上。第 2 搬運機器人 126 係以不僅可移動於水平方向，亦可移動於縱方向之方式所構成，且可在第 1 基板處理裝置 127A,127B、第 2 基板處理裝置 127C,127D 以及第 2 晶圓台座 132 之間搬運晶圓。

【0099】 第 37 圖所示之基板處理系統可提供晶圓種種處理線。例如，如第 38 圖所示，可將 2 片晶圓搬運到上段基板處理裝置 127A,127C(第 1 處理線)與下段基板處理裝置 127B,127D(第 2 處理線)而將 2 片晶圓並列地處理。此外，如第 39 圖所示，亦可將 4 片晶圓在 4 台基板處理裝置 127A,127B,127C,127D(第 1 至第 4 處理線)進行處理。第 37 圖乃至第 39 圖雖顯示排列成上下二段之基板處理裝置，惟亦可將三段以上的基板處理裝置排列成縱方向。

【0100】 以上針對本發明的實施形態作了說明，而本發明不限定於上述實施形態，在該技術思想之範圍內，當然亦可利用種種不同的形態來實施。

### 【符號說明】

#### 【0101】

4	處理液供應管
5	清洗液供應管
6	隔板
6a	清潔空氣導入口
7	處理室
8	排氣機構

8A	風扇
8B	過濾器
9	排氣導管
10	基板旋轉機構
11	夾頭
12	中空馬達
12A	轉子
12a	永久磁鐵
12B	定子
14	靜止構件
16	旋轉基台
16a	突出部
18	彈簧
20	斜角滾珠軸承
21、22	磁性軸承
25	旋轉覆蓋
25b	液體排出孔
27	清洗液供應噴嘴/處理液供應噴嘴
30	升降機構
31	環狀台座
32	桿
33	氣壓缸
35、36	氣體軸承
39	著地軸承

40	夾鉗
41	定位部
43、44、45	磁鐵
46	溝
47	突起部
50	擦洗器
51	擦洗器軸心
53	搖動臂
54	搖動軸
55	軸旋轉機構
56	擦洗器升降機構
58	擦洗器旋轉機構
59	固定器
60	帶匣
61	清洗帶
62	按壓構件
63	賦予勢能機構
64	帶送出捲軸
65	帶捲取捲軸
67	帶捲取軸
69、70	斜齒輪
71	結束記號檢測感測器
72	夾頭部
75A、75B	捲軸

98	台座升降機構
99	台座旋轉機構
100	二流體噴射噴嘴
101	旋轉臂
102	搖動臂
110	乾燥液供應噴嘴
111	乾燥氣體供應噴嘴
120	載入卸載部
121	前載部
123	第 1 搬運機器人
124	粒子計數器
126	第 2 搬運機器人
127	基板處理裝置
127A	第 1 上段基板處理裝置
127B	第 1 下段基板處理裝置
127C	第 2 上段基板處理裝置
127D	第 2 下段基板處理裝置
131、132	晶圓台座
133	動作控制器
134	倒置機構
p1、p2、p3、p4	皮帶輪
M1、M2、M3	馬達
W	基板

I669160

# 發明摘要

## 【發明名稱】(中文/英文)

基板處理裝置

SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

## 【中文】

本發明的目的係在提供一種基板處理裝置，俾以高的去除率且可有效地去除附著在基板的表面及/或背面之異物。基板處理裝置具備：擦洗器 50，係使擦洗構件 61 滑動接觸於基板 W 的第 1 面來進行該基板 W 的表面處理；靜壓支撐機構 90，係利用流體壓力而以非接觸之方式支撐第 1 面的相反側之基板 W 的第 2 面；清洗部 27，係利用擦洗器 50 將進行過表面處理的基板 W 予以清洗；以及乾燥部 100，係使清洗過的基板 W 乾燥。擦洗器 50 一邊繞著該軸心使擦洗構件 61 旋轉且一邊使該擦洗構件 61 滑動接觸於基板 W 的第 1 面。

## 【英文】

This invention provides a substrate processing apparatus that conforms to a high removal rate and is able to effectively remove the foreign matter adhered to the surface and/or the back of the substrate. The substrate processing apparatus comprises: a scrubber 50 that makes a scrubbing member 61 sliding-contact a first surface of a substrate W so as to process the surface processing of the substrate W; a static pressure supporting mechanism 90 supports a second surface opposite to the first surface of the substrate W by a fluid pressure in a non-contact manner; a cleaning part 27 that uses the scrubber 50 to clean the substrate W after the surface processing; and a drying part 100 that dries the cleaned substrate W. The scrubber 50 makes the scrubbing member 61 be rotated around the shaft center and sliding-contact the first surface of the substrate W.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 4 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

6	隔板
6a	清潔空氣導入口
7	處理室
8	排氣機構
8A	風扇
8B	過濾器
9	排氣導管
10	基板旋轉機構
11	夾頭
12	中空馬達
14	靜止構件
16	旋轉基台
25	旋轉覆蓋
27	清洗液供應噴嘴/處理液供應噴嘴
30	升降機構
50	擦洗器
51	擦洗器軸心
53	搖動臂
54	搖動軸
55	軸旋轉機構

56	擦洗器升降機構
61	清洗帶
90	靜壓支撐機構
91	支撐台座
98	台座升降機構
99	台座旋轉機構
100	二流體噴射噴嘴
W	基板

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式。



## 申請專利範圍

1. 一種基板處理裝置，係具備有：

擦洗器，係使擦洗構件滑動接觸於基板的第一表面而進行該基板的表面處理；以及

靜壓支撐機構，係具有基板支撐面，該基板支撐面係利用流體壓力而以非接觸之方式支撐與前述第一表面為相反側的前述基板的第二表面之一部分；

前述擦洗器係構成爲：一面使前述擦洗構件繞著該擦洗器之軸心旋轉，一面使該擦洗構件滑動接觸於前述基板的第一表面，

由旋轉之前述擦洗構件所形成之擦洗面係與前述基板支撐面為同心狀。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之基板處理裝置，還具有：把持基板的周緣部的複數個夾頭。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之基板處理裝置，其中

前述靜壓支撐機構係具有形成於前述基板支撐面的複數個凹部，且供應至前述複數個凹部的流體係充滿前述基板的第二表面與前述基板支撐面之間間隙，藉此利用流體的壓力支撐前述基板。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之基板處理裝置，其中

前述複數個凹部係以等間隔之方式配置。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之基板處理裝置，其中

前述基板支撐面的直徑係小於前述擦洗面的直徑。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之基板處理裝置，其中  
    前述基板支撐面的直徑係與前述擦洗面的直徑相  
    等、或大於前述擦洗面的直徑。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之基板處理裝置，其中  
    前述基板的第二表面與前述基板支撐面之間的間  
    隙係  $50\mu\text{m}$  至  $500\mu\text{m}$ 。

之凹部(凹口(pocket)) 91b。施加在基板 W 之荷重係由凹部 91b 中的壓力流體以及從凹部 91b 溢出(overflow)到支撐台座 91 的支撐面 91a 之壓力流體所承受。

【0015】 在第 1 圖(b)的例子中，沒設置上述凹部 91b。在此例中，從流體供應路 92 導入之壓力流體 1 擴充到整個支撐台座 91 的支撐面 91a，而承受施加在基板 W 的荷重。在第 1 圖(c)的例中，在支撐台座 91 之支撐面 91a，形成有多數個通孔 91c，且通過上述通孔 91c 使得壓力流體 1 從流體供應路 92 供應到整個支撐台座 91 的支撐面 91a。若使用此種靜壓支撐機構 90，則施加在基板 W 之荷重介由壓力流體 1 而可由靜壓支撐機構 90 所承受。在基板 W 下面具有製造過程中的微細 LSI(large-scale integration，大型積體電路)結構時，亦僅壓力流體接觸下面，故基板 W 不直接接觸基板保持用的結構物。因此，可進行不對 LSI 結構造成損壞之處理。從流體供應路 92 導入之壓力流體 1，係除了水、油等液體之外，可使用高壓空氣等的氣體。以 LSI 製造步驟的情況而言，從防止基板污染的觀點來看最好使用超純水與乾淨的高壓空氣等。

【0016】 使用第 2 圖的步驟流程就使用上述靜壓支撐機構 90 進行基板的表面處理之步驟加以說明。首先利用搬運機器人(robot)將被處理基板搬運到支撐台座 91。在基板的單面具有製造過程中的微細 LSI 結構時，最好不使搬運機器人接觸該面。例如，以搬運機器人的手抓住基板的周緣部，或以利用有真空夾頭等的手(hand)來保持不具微

76A、76B	軸承
77	捲軸機殼
78	滾珠花鍵螺帽
79	花鍵軸
80A、80B	煞車輪
81	煞車墊
82	彈簧
83	插銷
84A	送出齒輪
84B	捲取齒輪
85A、85B	單向離合器
86A、86B	齒條
87	設置台
88	轉矩限制器
90	靜壓支撐機構
91	支撐台座
91a	支撐面
91b	凹部
91c	通孔
92	流體供應路
93	支撐軸
95	旋轉接頭
96	流體供應源
97	直線運動導軌