



(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 I869389 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：109111589

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 07 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2019/04/09 日本 2019-074012

(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：石橋知淳 ISHIBASHI, TOMOATSU (JP)

(74)代理人：陳傳岳；郭雨嵐；鍾文岳

(56)參考文獻：

TW	201509821A	JP	2011-218308A
JP	2018-056385A	US	2017/0372893A1

審查人員：謝紀明

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：10 共 34 頁

(54)名稱

基板處理裝置及基板洗淨方法

(57)摘要

本發明提供一種基板處理裝置，係具備：以設有表皮層之接觸面洗淨基板的第一洗淨構件；及以未設有表皮層之接觸面洗淨藉由前述第一洗淨構件洗淨後之前述基板的第二洗淨構件。

指定代表圖：

符號簡單說明：
S1、S2、S3、S4:步
驟

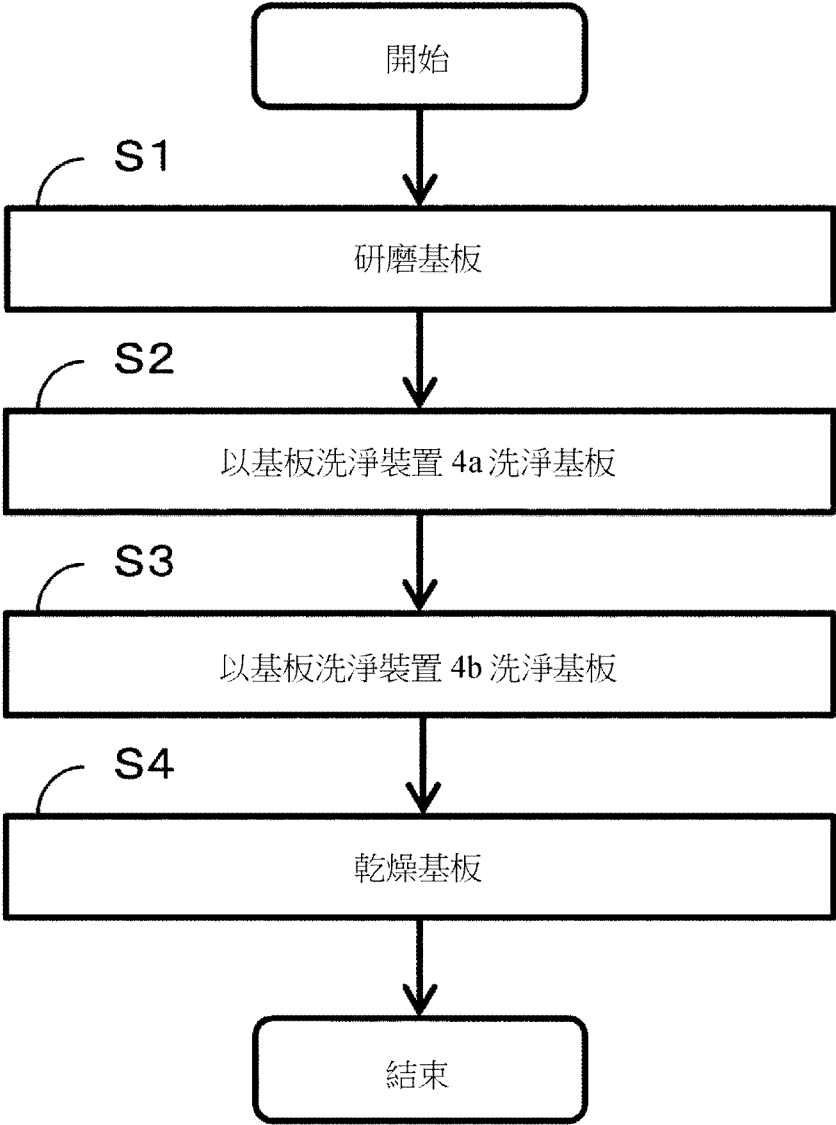


圖5



公告本

I869389

【發明摘要】

【中文發明名稱】 基板處理裝置及基板洗淨方法

【中文】

本發明提供一種基板處理裝置，係具備：以設有表皮層之接觸面洗淨基板的第一洗淨構件；及以未設有表皮層之接觸面洗淨藉由前述第一洗淨構件洗淨後之前述基板的第二洗淨構件。

【指定代表圖】 圖5

【代表圖之符號簡單說明】

S1、S2、S3、S4：步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板處理裝置及基板洗淨方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種以洗淨構件洗淨基板之基板處理裝置及基板洗淨方法。

【先前技術】

【0002】 專利文獻1中揭示了在與基板之接觸面具有表皮層之洗淨構件、及不具表皮層之洗淨構件。但是，專利文獻1中關於如何分別使用此等可有效進行基板洗淨則並不清楚。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1]：日本特開2018-56385號公報

[專利文獻2]：國際公開第2016/67563號說明書

[專利文獻3]：日本特開2017-191827號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

【0004】 本發明係鑑於此種問題者，本發明之課題為提供一種洗淨力更高之基板處理裝置及基板洗淨方法。

（解決問題之手段）

【0005】 本發明一個樣態提供一種基板處理裝置，係具備：第一洗淨構件，其係以設有表皮層之接觸面洗淨基板；及第二洗淨構件，其係以未設有表皮層之接觸面洗淨藉由前述第一洗淨構件洗淨後之前述基板。

【0006】 具備洗淨液供給單元，其係將溶解了氣體之洗淨液供給至前述第二洗淨構件的內部，供給至前述第二洗淨構件內部之洗淨液，亦可從前述第二洗淨構件之表面到達前述基板上。

【0007】 前述洗淨液供給單元亦可具有：供給管線，其係連通於前述第二洗淨構件之內部；氣體溶解部，其係使氣體溶解於前述洗淨液；及過濾器，其係在前述供給管線中，設於前述氣體溶解部與前述第二洗淨構件之間。

【0008】 前述洗淨液供給單元亦可具有：供給管線，其係連通於前述第二洗淨構件之內部；含氣泡洗淨液生成部，其係連接於前述供給管線，生成含有氣泡之洗淨液；及過濾器，其係在前述供給管線中，設於前述含氣泡洗淨液生成部與前述第二洗淨構件之間。

【0009】 到達前述基板之洗淨液應含有氣泡。

到達前述基板之洗淨液應含有直徑小於100nm之氣泡。

到達前述基板之洗淨液不應含有直徑為100nm以上之氣泡。

【0010】 本發明之另外樣態提供一種基板洗淨方法，係具備：第一洗淨工序，其係以第一洗淨構件中之設有表皮層的接觸面洗淨基板；及第二洗淨工序，其係在第一洗淨工序後，以第二洗淨構件中之未設有表皮層之接觸面洗淨前述基板。

【0011】 前述第二洗淨工序應在前述第二洗淨構件之內部供給含有直徑小於100nm之氣泡的洗淨液，使其從前述第二洗淨構件之表面到達前述基板上，並藉由前述第二洗淨構件進行洗淨。

【0012】 基板洗淨方法應具備一工序，該工序在初次使用前述第二洗淨構件之前，在前述第二洗淨構件之內部供給含有直徑小於100nm之氣泡的洗淨液，使其從前述第二洗淨構件之表面排出。

【0013】 基板洗淨方法應具備一工序，該工序在結束洗淨某個基板，開始洗淨另外基板之前，在前述第二洗淨構件之內部供給含有直徑小於100nm之氣泡的洗淨液，使其從前述第二洗淨構件之表面排出。

（發明之效果）

【0014】 基板洗淨力提高。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖1係一種實施形態之基板處理裝置的概略俯視圖。

圖2係顯示基板洗淨裝置4a之概略構成的立體圖。

圖3A係洗淨構件12a之長度方向的側視圖。

圖3B係洗淨構件12a、13a之修改例。

圖3C係洗淨構件12a、13a之另外修改例。

圖4係洗淨構件12b之長度方向的側視圖。

圖5係顯示基板處理裝置中之處理動作的一例之工序圖。

圖6A係說明用於實驗之洗淨液A～C的圖。

圖6B係顯示使用洗淨液A～C之純水及藥液進行洗淨實驗的結果圖。

圖7係顯示在洗淨構件12b之內部供給洗淨液的洗淨液供給單元30之概略構成圖。

圖8A係顯示含有奈米氣泡之洗淨液到達基板S上之情形圖。

圖8B係顯示含有奈米氣泡之洗淨液到達基板S上之情形圖。

圖9係圖7之修改例，顯示洗淨液供給單元30'之概略構成圖。

圖10係顯示另外基板洗淨裝置4A之概略構成的立體圖。

【實施方式】

【0016】 以下，參照圖式具體說明本發明之實施形態。

（第一種實施形態）

【0017】 圖1係一種實施形態之基板處理裝置的概略俯視圖。本基板處理裝置係在直徑為300mm或450mm之半導體晶圓、平面板(flat panel)、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor, 互補金氧半導體）及CCD（Charge Coupled Device, 電荷耦合元件）等影像感測器、MRAM（Magnetoresistive Random Access Memory, 磁阻隨機存取記憶體）中之磁性膜的製造工序中，處理各種基板者。此外，基板之形狀不限於圓形，亦可為矩形形狀（方形狀）或是多角形形狀者。

【0018】 基板處理裝置具備：概略矩形狀之機架1；裝載貯存多數的基板之基板匣盒的裝載埠2；1個或複數個（圖1所示之樣態係4個）基板研磨裝置3；複數個（圖1所示之樣態係2個）基板洗淨裝置4a、4b；基板乾燥裝置5；搬送機構6a～6d；及控制部7。

【0019】裝載埠2鄰接於機架1而配置。裝載埠2中可搭載開放式匣盒、晶舟承載（Standard Mechanical Interface）盒、或FOUP（前開式晶圓傳送盒(Front Opening Unified Pod)）。SMIF盒、FOUP係在內部收納基板匣盒，以分隔壁覆蓋，藉以可保持與外部空間獨立之環境的密閉容器。

【0020】研磨基板之基板研磨裝置3、洗淨研磨後之基板的基板洗淨裝置4a、進一步洗淨以基板洗淨裝置4a洗淨後之基板的基板洗淨裝置4b、使洗淨後之基板乾燥的基板乾燥裝置5係收容於機架1中。基板研磨裝置3沿著基板處理裝置之長度方向排列，基板洗淨裝置4a、4b及基板乾燥裝置5亦沿著基板處理裝置之長度方向排列。

【0021】此外，基板洗淨裝置4a、4b及基板乾燥裝置5亦可分別係無圖示之概略矩形狀的框體，且以使被處理對象的基板從藉由遮擋板(shutter)機構而形成開閉自如的框體部所設置之開閉部出入之方式構成。或是，作為修改實施例，亦可將基板洗淨裝置4a、4b與基板乾燥裝置5一體化，而連續地在1個單元中進行基板洗淨處理與基板乾燥處理。

【0022】在被裝載埠2、位於裝載埠2側之基板研磨裝置3及基板乾燥裝置5所包圍的區域配置有搬送機構6a。此外，與基板研磨裝置3平行地而且與基板洗淨裝置4a、4b及基板乾燥裝置5平行地配置有搬送機構6b。搬送機構6a從裝載埠2接收研磨前之基板並送交搬送機構6b，或是從搬送機構6b接收從基板乾燥裝置5取出之乾燥後的基板。

【0023】在2個基板洗淨裝置4a、4b間配置在此等基板洗淨裝置4a、4b間進行基板交接之搬送機構6c。在基板洗淨裝置4b與基板乾燥裝置5之間配置有在此等基板洗淨裝置4b與基板乾燥裝置5間進行基板交接的搬送機構6d。

【0024】再者，在機架1之內部配置有控制基板處理裝置之各設備的動作之控制部7。本實施形態係使用將控制部7配置於機架1內部之樣態作說明，不過不限於此，亦可在機架1之外部配置控制部7。例如，亦可以藉由該控制部7如後述之實施形態，控制進行基板之保持及旋轉的主軸11之動作、朝向基板噴射洗淨液之噴嘴的開始及結束吐出時間、或是噴嘴之上下運動及垂直面、水平面內之迴旋轉動的方式構成。另外控制部7亦可具有：儲存指定之程式的記憶體；執行記憶體之程式的CPU（Central Processing Unit, 中央處理單元）；及藉由CPU執行程式而實現之控制模組。此外，控制部7可構成可與統整控制基板處理裝置及其他相關裝置之無圖示的上級控制器通信，而在與上級控制器具有的資料庫之間進行資料交換。此處，構成記憶體之記憶媒介儲存有各種設定資料及處理程式等各種程式。記憶媒介可使用電腦可讀取之ROM及RAM等記憶體、硬碟、CD-ROM、DVD-ROM及軟式磁碟等碟狀記憶媒介等習知者。

【0025】本實施形態之基板處理裝置具備兩種基板洗淨裝置4a、4b。首先，說明基板洗淨裝置4a。

【0026】圖2係顯示基板洗淨裝置4a之概略構成的立體圖。基板洗淨裝置4a具備：在水平方向移動自如且支撐基板S之周緣部而使基板S水平旋轉的複數支（圖2係4支）主軸11（基板保持旋轉機構）；洗淨基板S之上的洗淨構件12a；及洗淨基板S之下的滾筒型之洗淨構件13a。

【0027】主軸11支撐基板S之周緣部使其在水平面內旋轉。更具體而言，係使基板S之周緣部位於形成在設於主軸11上部之擋塊11a的外周側面之握持溝內並按壓於內方，使至少1個擋塊11a旋轉（自轉）藉以使基板S旋轉。此處，可將「擋塊」改稱為用於握持基板之「握持部」。此外，可將「主軸」改稱為「輥子」。

【0028】洗淨構件12a、13a係海綿狀或棉狀態之多孔質構件。其代表性之材質係PVA (Polyvinyl Alcohol, 聚乙烯醇)，且亦可係鐵弗龍材料、聚氨酯材料、PP (Polypropylene, 聚丙烯) 等。洗淨構件12a、13a具有長條狀延伸之圓柱形狀。而後，洗淨構件12a、13a旋轉自如地支撐於無圖示的滾筒固持器，且對基板S之表面及背面分別升降自如。洗淨構件12a、13a藉由無圖示之驅動機構（旋轉驅動手段）分別如箭頭F1、F2所示地旋轉。洗淨構件12a、13a之構造使用圖3A及圖3B後述之。

【0029】洗淨構件12a、13a之長度皆設定成比基板S之直徑稍長。洗淨構件12a、13a之中心軸（旋轉軸）O1、O2與基板S之中心軸（亦即旋轉中心）OS大致正交（與基板S之表面平行），且在遍及基板S之直徑的全長延伸地配置。藉此，可同時洗淨基板S之整個表面與背面。另外，圖2為洗淨構件12a、13a係夾著基板S而平行，不過亦可不平行。

【0030】2個洗淨液供給噴嘴14、15配置於被主軸11支撐而使其旋轉之基板S的上方，並在基板S之表面供給洗淨液。洗淨液供給噴嘴14在基板S之表面供給沖洗液(rinse liquid)（例如，超純水），洗淨液供給噴嘴15在基板S之表面供給藥液。

【0031】基板洗淨裝置4a如以下地動作。藉由使基板S之周緣部位於形成在設於主軸11上部之擋塊11a的外周側部之嵌合溝內，並按壓於內方使擋塊11a旋轉（自轉），而使基板S水平地旋轉。本例係4個擋塊11a中之2個擋塊11a對基板S賦予旋轉力，其他2個擋塊11a則作用成接受基板S之旋轉的軸承。另外，亦可將全部擋塊11a連結於驅動機構而對基板S賦予旋轉力。

【0032】 因此，在使基板S水平旋轉狀態下，從洗淨液供給噴嘴14、15在基板S之表面分別供給沖洗液及藥液，並使洗淨構件12a旋轉，同時藉由無圖示之上下驅動機構使其下降而與旋轉中之基板S表面接觸，亦使洗淨構件13a旋轉，同時藉由無圖示之上下驅動機構使其上升而與旋轉中之基板S的背面接觸。

【0033】 藉此，在洗淨液（沖洗液及藥液）存在下，以洗淨構件12a、13a分別摩擦洗淨基板S之表面及背面。另外，洗淨構件12a、13a之各個上下驅動機構亦可使洗淨構件12a、13a在與基板S表面垂直之方向上下運動，亦可在對基板S表面傾斜方向上下運動，亦可以某一點為起點而進行樞轉動作，亦可進行組合此等動作之動作。

【0034】 圖3A係洗淨構件12a之長度方向的側視圖。洗淨構件12a具有：圓筒狀之滾筒本體21a、及從其外周面圓柱狀地突出於外側之複數個球狀(nodule)部22a。基板洗淨裝置4a具有之洗淨構件12a至少在球狀部22a之前端，換言之，在洗淨時與基板S接觸之面設有表皮層。其他表面亦可設有或不設表皮層。

【0035】 另外，圖3A係顯示塗黑之部分係表皮層。而網點部分係顯示亦可設有或不設表皮層。後述之圖3B及圖3C亦同樣。洗淨構件13a亦成為與洗淨構件12a同樣之構造。

【0036】 就表皮層補充說明。將PVA等之樹脂成型來製造洗淨構件12a、13a時，係形成在成型時與模具接觸之表層部、與其內部的下層部。該表層部即表皮層。表皮層之厚度為1~10 μm 程度，並且表皮層在一樣地被覆狀態下覆蓋面上，也有時為局部開設數 μm ~數十 μm 之孔的狀態。因而與海綿構造之表面比較時，表皮層係構造性堅硬之層。另外，下層部係氣孔徑為10 μm ~數百 μm 大小的海綿構造，且係柔軟之層。

【0037】 本案發明人藉由實驗發現以有無表皮層來比較微粒子除去性能，有表皮層時具有除去比較大之微粒子及黏著性強之微粒子的效果，無表皮層時，具有除去比較小之微粒子的效果。亦即，藉由堅硬之表皮層可有效對大型微粒子或黏著性微粒子賦予大之物理力，而下層部之海綿構造的無數細小凹凸則有效對小微粒子反覆賦予物理力。因此，欲有效除去大型微粒子之下及大型微粒子之間的小型微粒子時，宜首先除去大型微粒子，除去的效率較佳。

【0038】 在基板洗淨裝置4a之洗淨構件12a、13a中，在身為與基板S接觸之接觸面的球狀部22a上設有堅硬的表皮層。因而，洗淨構件12a、13a可效率佳地除去附著於基板S之比較大的微粒子及黏著在基板S上的微粒子。

【0039】 另外，洗淨構件12a、13a中，最好在與基板S接觸之接觸面的至少一部分形成表皮層。圖3B及圖3C中例示有球狀部22a之形狀，粗線部分係表皮層。如圖3B顯示之側視圖，球狀部22a係前端面為平坦之圓柱形狀，前端面與側面之一部分（前端面側）亦可係表皮層。或是如圖3C顯示之側視圖，球狀部22a係在前端面形成了溝之概略圓柱形狀，且前端面、溝之表面及側面的一部分（前端面側）亦可係表皮層。採用圖3C之樣態時，藉由溝之邊緣可提高洗淨效果。

【0040】 繼續，說明基板洗淨裝置4b。比較基板洗淨裝置4a與基板洗淨裝置4b時，基板洗淨裝置4b具有之洗淨構件12b、13b與基板洗淨裝置4a具有之洗淨構件12a、13a不同，其他構造相同。因此，僅說明洗淨構件12b、13b。

【0041】 圖4係洗淨構件12b之長度方向的側視圖。洗淨構件12b具有：圓筒狀之滾筒本體21b、及從其外周面圓柱狀地突出於外側之複數個球狀部22b。基板洗淨裝置4b具有之洗淨構件12b至少在球狀部22b之前端，換言之，在洗淨時與基板S接觸之面不設表皮層（除去），而下層部露出。其他表面亦可設有或不設表

皮層。另外，圖4係顯示在空心部分未設表皮層。網點部分顯示亦可設有或不設表皮層。洗淨構件13b亦成為與洗淨構件12b同樣之構造。

【0042】 基板洗淨裝置4b之洗淨構件12b、13b中，與基板S接觸之接觸面未設堅硬的表皮層。因而，洗淨構件12b、13b藉由以構成網眼之微小接觸邊及角來摩擦基板S，可效率佳地除去附著於基板S之比較小的微粒子。

【0043】 本案發明人發現如以上所述之洗淨特性依有無表皮層而不同，因而如以下所示地分開使用此等。

【0044】 圖5係顯示基板處理裝置中之處理動作的一例之工序圖。首先，投入圖1之基板處理裝置的基板S藉由搬送機構6a、6b而搬入基板研磨裝置3進行研磨（步驟S1）。在研磨後之基板S的表面附著有各種大小之研磨屑（微粒子）。此外，基板研磨裝置3上使用之漿液與藥液混合而凝聚之各種大小的漿液混合物黏著於基板S上。

【0045】 研磨後之基板S藉由圖1之搬送機構6b而搬入基板洗淨裝置4a。而後，藉由基板洗淨裝置4a之洗淨構件12a、13a洗淨基板S（圖5之步驟S2）。因為在洗淨構件12a、13a的與基板S接觸之接觸面上形成有表皮層，所以主要除去附著於基板S之大的微粒子。另外，也有不除去附著於基板S之小的微粒子而殘留。

【0046】 繼續，藉由基板洗淨裝置4a洗淨後之基板S藉由圖1之搬送機構6c而搬入基板洗淨裝置4b。而後，藉由基板洗淨裝置4b之洗淨構件12b、13b洗淨基板S（圖5之步驟S3）。因為洗淨構件12b、13b的與基板S接觸之接觸面未形成表皮層，所以也除去無法被基板洗淨裝置4a所完全除去的小微粒子。

【0047】 另外，經基板洗淨裝置4b洗淨後之基板S，以後不應再以基板洗淨裝置4a洗淨。

【0048】 然後，藉由基板洗淨裝置4b洗淨後之基板S，藉由圖1之搬送機構6d而搬入基板乾燥裝置5加以乾燥（步驟S4）。然後，基板S從基板處理裝置搬出。

【0049】 因此，第一種實施形態首先係藉由以在與基板S接觸之接觸面具有表皮層的洗淨構件12a、13a洗淨基板S，主要除去大的微粒子及附著於基板S之微粒子（粗洗淨）。然後，藉由以與基板S接觸之接觸面不具表皮層的洗淨構件12b、13b洗淨基板S來主要除去小的微粒子（加工洗淨）。因為進行此種兩階段洗淨，所以不論大的微粒子或小的微粒子皆效率佳地除去。

【0050】 另外，本實施形態係基板處理裝置具備2個基板洗淨裝置4a、4b，前者為具有與基板S接觸之接觸面形成了表皮層的洗淨構件12a、13a者，後者為具有與基板S接觸之接觸面未形成表皮層的洗淨構件12b、13b者。但是，亦可1個基板洗淨裝置具有：在接觸面具有表皮層之洗淨構件、與在與基板S接觸之接觸面不具表皮層的洗淨構件。此時，最好首先以具有表皮層之洗淨構件進行洗淨，然後以不具表皮層之洗淨構件進行洗淨。

（第二種實施形態）

【0051】 為了除去小的微粒子，有效之方法係以含有小氣泡（大概直徑為100nm以下之氣泡，以下稱「奈米氣泡」）之洗淨液進行洗淨。此因，藉由在洗淨構件與須除去的微粒子之間介有奈米氣泡，奈米氣泡發揮氣漿（Air Slurry）之功能，使洗淨力提高。此外，藉由奈米氣泡吸附於已除去之微粒子，亦可抑制微粒子再度附著於基板或附著於洗淨構件。其由以下實驗來顯示。

【0052】 圖6A中顯示用於實驗之洗淨液A～C。洗淨液A係準備幾乎無氣體溶解之純水及藥液。洗淨液B係準備溶解氣體（氮）之濃度與半導體工廠所供給

之洗淨液相同程度的12ppm（飽和以下）的純水及藥液。洗淨液B中存在之直徑為50~100nm的氣泡為洗淨液A之2.2倍程度。洗淨液C係準備溶解氣體（氮）之濃度為30ppm（過飽和）的純水及藥液。洗淨液C中存在之直徑為50~100nm的氣泡為洗淨液A之74.5倍程度。

【0053】圖6B中顯示使用洗淨液A~C之純水及藥液進行洗淨實驗的結果，縱軸係殘留之微粒子的相對量。純水之情況，使用洗淨液C與使用洗淨液A、B的情況比較，微粒子之殘留量減少約5成。藥液之情況，使用洗淨液B與使用洗淨液A的情況比較，微粒子之殘留量減少約6成，藉由使用洗淨液C則減少約2成。

【0054】因此，藉由使用多含奈米氣泡之洗淨液可效率佳地除去微粒子。在前述之第一種實施形態中，亦可從洗淨液供給噴嘴14及洗淨液供給噴嘴15至少其中之一將含奈米氣泡之洗淨液供給至基板S的表面，來洗淨基板S之表面。再者，以下說明之第二種實施形態係從洗淨構件內部供給含奈米氣泡之洗淨液來進行基板洗淨者。以下，主要說明與第一種實施形態之差異處。另外，如第一種實施形態中所述，藉由在與基板S接觸之接觸面未形成表皮層的洗淨構件12b、13b可有效率地除去小的微粒子。因而，本實施形態仍然在圖5之步驟S3中，主要假設以洗淨構件12b、13b洗淨時是利用含奈米氣泡的洗淨液。

【0055】圖7係顯示在洗淨構件12b之內部供給洗淨液的洗淨液供給單元30之概略構成圖。洗淨液供給單元30具有：洗淨液供給源31、氣體溶解部32、過濾器33、及供給管線34。

【0056】洗淨液供給源31連接於供給管線34，將已脫氣之洗淨液供給至供給管線34。洗淨液亦可係純水，亦可係藥液。

【0057】氣體溶解部32使氣體溶解於流經供給管線34之洗淨液。具體例為氣體溶解部32經由隔膜(membrane)對洗淨液加壓氣體，而使氣體溶解於洗淨液。為了大量含有有效之奈米氣泡，應使洗淨液中含有氣體至過飽和狀態。可依壓力及洗淨液之流速調整溶解之氣體量。氣體可為氮氣、碳酸氣、氫氣等，不過為了產生小的氣泡使用氮氣特別有效。

【0058】另外，氣體溶解部32使氣體溶解時，應避免在洗淨液中產生大的氣泡。如後述，此因，供給至基板S之洗淨液中含有大的氣泡時，會降低以奈米氣泡提高洗淨力之效果。但是，完全不產生氣泡是困難的，且當供給管線34彎曲時，也會在彎曲部位產生氣泡。因此，應設置過濾器33。

【0059】過濾器33比氣體溶解部32位於下游側，且應儘量在洗淨構件12b附近而設於供給管線34。過濾器33具有網眼構造，來除去洗淨液中產生之大的氣泡。藉由設置過濾器33，而將不含指定大小以上之氣泡的洗淨液供給至洗淨構件12b、13b。

【0060】供給管線34由1條或複數條配管構成，並在前端（洗淨液供給源31之相反側）安裝洗淨構件12b。具體而言，洗淨構件12b之中心形成有空洞，在其空洞中嵌入連通供給管線34。而後，在供給管線34之前端附近形成有複數個孔，可供供給管線34中之洗淨液從洗淨構件12b的內部流出。更正確而言，係在洗淨構件12b之空洞中插入芯材，芯材內部亦形成空洞，供給管線34連接於芯材。芯材中形成有連通內部空洞與外表面的孔。芯材還扮演保持洗淨構件12b之形狀的角色。

【0061】 另外，圖7僅描繪洗淨構件12b，不過供給管線34亦可分歧而將洗淨液供給至洗淨構件12b、13b兩者。或是，亦可分別對洗淨構件12b、13b設置洗淨液供給單元30。

【0062】 以上之洗淨液供給單元30中，從洗淨液供給源31供給洗淨液而在供給管線34中充滿洗淨液。特別是比過濾器33下游側係成為氣體溶解且並無大氣泡的狀態。此種洗淨液從供給管線34前端之孔排放至洗淨構件12b內部。供給管線34中充滿洗淨液，而洗淨構件12b內部則係海綿等多孔質。因而，藉由從供給管線34流出而施加於洗淨液的壓力降低，溶解之氣體成為小的氣泡。含有此種小氣泡之洗淨液到達基板S上。

【0063】 圖8A及圖8B係以示意方式顯示洗淨液從洗淨構件12b到達基板S上之情形圖。

圖8A除了球狀部22b的前端面之外，連球狀部22b之側面及滾筒本體21b的表面亦未設表皮層。此時，洗淨液主要係從球狀部22b之前端面吐出洗淨液，不過，也從球狀部22b之側面及滾筒本體21b的表面吐出洗淨液。

【0064】 另外，圖8B雖然在球狀部22b之前端面不設表皮層，不過在球狀部22b之側面及滾筒本體21b的表面設有表皮層。此時，洗淨液比較不易透過球狀部22b之側面及滾筒本體21b表面的表皮層，而在球狀部22b之前端面（亦即，與基板S接觸之接觸面）優先供給至基板S表面。因此，本實施形態中，如圖8B所示，應僅在球狀部22b之前端面不設表皮層。

【0065】 為了除去附著於基板S之小的微粒子，洗淨液所含之氣泡的直徑應小於100nm，且洗淨液中不應含有超過其大小之氣泡。此因，有大的氣泡時，會阻礙小氣泡接觸基板S，而降低奈米氣泡提高洗淨力的效果。最好調整氣體溶

解部32溶解之氣體量，或是適當調整過濾器33的網眼大小，致使到達基板S之洗淨液中不含100nm以上的氣泡。

【0066】 因此，藉由將含有奈米氣泡之洗淨液供給至基板S上，並以洗淨構件12b、13b進行洗淨，可更有效除去小的微粒子。再者，藉由設置來自洗淨液供給單元30之洗淨液，亦可用作洗淨構件12b、13b之內部沖洗液(inner rinse)。

【0067】 例如，初次使用洗淨構件12b、13b時的啟用時，可利用來自洗淨液供給單元30之洗淨液作為內部沖洗液。洗淨構件12b、13b係PVA等樹脂製時，使原材料反應而生成樹脂時，若反應不充分會殘留原材料。因而，在啟用洗淨構件12b、13b時需要除去殘留的原材料。本實施形態係藉由從洗淨液供給單元30將含有奈米氣泡之洗淨液供給至洗淨構件12b、13b的內部，可從洗淨構件12b、13b效率佳且短時間地除去殘留的原材料。洗淨構件12b、13b之啟用亦可藉由將新品的洗淨構件12b、13b安裝於基板洗淨裝置，例如與普通基板同樣地洗淨虛擬基板來進行（作為內部沖洗液而供給）。或是，亦可不使用虛擬基板，而將新品之洗淨構件12b、13b按壓於石英等的板材上。或是，亦可不將洗淨構件12b、13b按壓於物體，而將來自洗淨液供給單元30之洗淨液供給至洗淨構件12b、13b的內部，藉以來啟用洗淨構件12b、13b。

【0068】 另外例為可在洗淨構件12b、13b之自清洗(self-cleaning)中，利用來自洗淨液供給單元30之洗淨液作為內部沖洗液。以洗淨構件12b、13b洗淨基板S時，從基板S除去之微粒子會進入洗淨構件12b、13b之表面及內部。因而，在結束幾片基板之洗淨，並開始另外的基板洗淨之前，需要有除去進入之微粒子的工序（洗淨構件12b、13b之自清洗）。本實施形態係從洗淨液供給單元30將含奈米氣泡之洗淨液供給至洗淨構件12b、13b的內部，並藉由使其從表面排出可效率佳

地除去進入洗淨構件12b、13b內部之微粒子。特別是，因為供給至洗淨構件12b、13b內部之洗淨液係從球狀部22b排出外部，所以亦可洗淨與基板S接觸之球狀部22b。洗淨構件12b、13b之自清洗亦可藉由作為內部沖洗液而供給，同時將洗淨構件12b、13b按壓於石英等板材上來進行，亦可不將洗淨構件12b、13b按壓於物體上，而藉由將來自洗淨液供給單元30之洗淨液供給至洗淨構件12b、13b的內部來進行。通常，將受到污染之洗淨構件12b、13b按壓於板材等進行自清洗時，板材可能會受到污染，不過，本方法亦可進行板材本身的洗淨，且極為有效。

【0069】圖9係圖7之修改例，是顯示洗淨液供給單元30'之概略構成圖。與圖7之洗淨液供給單元30不同，圖9之洗淨液供給單元30'具有含有氣泡洗淨液生成部35。含有氣泡洗淨液生成部35生成含有氣泡之洗淨液，並供給至供給管線34。即使如此構成，仍可以含奈米氣泡之洗淨液洗淨基板S。

【0070】因此，第二種實施形態係將溶解了氣體之洗淨液供給至洗淨構件12b、13b，並使用含奈米氣泡之洗淨液進行基板S的洗淨。因而，洗淨力提高。此外，藉由使用洗淨液作為供給至洗淨構件12b、13b之內部沖洗液，亦可縮短啟用時之時間、及洗淨洗淨構件12b、13b。

【0071】另外，亦可將此種洗淨液供給單元30僅設於洗淨構件12b、13b之一方，亦可設於洗淨構件12a及洗淨構件13a至少其中之一。

【0072】以上說明之洗淨方法亦可適用於各種基板洗淨裝置。以下，說明幾個基板洗淨裝置之修改例（適當省略與圖2共同之說明）

【0073】圖10係顯示另外基板洗淨裝置4A之概略構成的立體圖。該基板洗淨裝置4A具備：主軸11、洗淨機構42、1個或複數個噴嘴43。

洗淨機構42係由洗淨構件61、旋轉軸62、搖動臂63及搖動軸64等構成。

【0074】洗淨構件61例如係PVA製之筆形洗淨具，且其下面係洗淨面，而上面固定於旋轉軸62之下端。將圖10之基板洗淨裝置4A取代圖2所示之基板洗淨裝置4a來使用時，在洗淨構件61的與基板接觸之接觸面形成有表皮層。另外，將圖10之基板洗淨裝置4A取代基板洗淨裝置4b來使用時，洗淨構件61的與基板接觸之接觸面未形成表皮層。

【0075】旋轉軸62對基板S之面垂直（亦即鉛直）地延伸，藉由旋轉軸62之旋轉使洗淨構件61在水平面內旋轉。

【0076】搖動臂63在水平方向延伸，其一端側連接旋轉軸62之上端，另一端側連接搖動軸64。搖動軸64中安裝有無圖示之馬達。

【0077】搖動軸64對基板S之面垂直（亦即鉛直）地延伸，並可升降。藉由搖動軸64下降，洗淨構件61之下面接觸於基板S的表面，藉由搖動軸64上升，洗淨構件61之下面從基板S的表面離開。此外，藉由搖動軸64之旋轉使搖動臂63在水平面內搖動。

【0078】另外，亦可不使洗淨構件61以搖動軸64為中心而圓弧狀移動，而使洗淨構件61直線狀移動。此外，如第二種實施形態所說明，亦可在洗淨構件61內部供給溶解了氣體之洗淨液，不過無圖示。

【0079】以上，係記載了使基板以水平姿勢旋轉同時洗淨的形態，不過，即使在將基板形成鉛直或傾斜姿勢的形態中，本發明仍可適用。此外，亦可不使基板旋轉。

【0080】其他，有關洗淨構件61，亦可將本發明適用於拋光(buff)洗淨，該拋光洗淨以例如硬質墊或軟質墊進行更強物理力之接觸洗淨。

【0081】 上述之實施形態係以本發明所屬之技術領域中具有通常知識者可實施本發明為目的而記載者。熟悉本技術之人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，本發明不限定於記載之實施形態，而應包含按照申請專利範圍所定義之技術性思想而定的最廣的範圍。

【符號說明】

【0082】

1:機架

2:裝載埠

3:基板研磨裝置

4A,4a,4b:基板洗淨裝置

5:基板乾燥裝置

6a~6d:搬送機構

7:控制部

11:主軸

11a:擋塊

12a,12b,13a,13b:洗淨構件

14,15:洗淨液供給噴嘴

21a,21b:滾筒本體

22a,22b:球狀部

30,30':洗淨液供給單元

31:洗淨液供給源

32:氣體溶解部

33:過濾器

34:供給管線

35:含有氣泡洗淨液生成部

42:洗淨機構

43:噴嘴

61:洗淨構件

62:旋轉軸

63:搖動臂

64:搖動軸

S:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種基板處理裝置，係具備：

第一洗淨構件，其係以設有表皮層之接觸面洗淨基板；及

第二洗淨構件，其係以未設有表皮層之接觸面洗淨藉由前述第一洗淨構件洗淨後之前述基板，

前述第一洗淨構件具有側面，該側面由設有表皮層之第一部位及不設表皮層之第二部位所構成，

其中前述第二洗淨構件具有設有表皮層的本體部，以及設有前述接觸面及表皮層的球狀部。

【請求項2】 如請求項1所述之基板處理裝置，其中具備洗淨液供給單元，其係將溶解了氣體之洗淨液供給至前述第二洗淨構件的內部，

供給至前述第二洗淨構件內部之洗淨液，係從前述第二洗淨構件之接觸面到達前述基板上。

【請求項3】 如請求項1所述之基板處理裝置，其中前述第一部位與前述第二部位相比，前述第一部位設於離前述接觸面更近的位置。

【請求項4】 一種基板處理裝置，係具備：

第一洗淨構件，其係以設有表皮層之接觸面洗淨基板；及

第二洗淨構件，其係以未設有表皮層之接觸面洗淨藉由前述第一洗淨構件洗淨後之前述基板，

前述第一洗淨構件具有側面，該側面由設有表皮層之第一部位及不設表皮層之第二部位所構成，

其中前述基板處理裝置具備洗淨液供給單元，其係將溶解了氣體之洗淨液供給至前述第二洗淨構件的內部，

供給至前述第二洗淨構件內部之洗淨液，係從前述第二洗淨構件之表面到達前述基板上，

其中前述洗淨液供給單元具有：

供給管線，其係連通於前述第二洗淨構件之內部；

氣體溶解部，其係使氣體溶解於前述洗淨液；及

過濾器，其係在前述供給管線中，設於前述氣體溶解部與前述第二洗淨構件之間。

【請求項5】一種基板處理裝置，係具備：

第一洗淨構件，其係以設有表皮層之接觸面洗淨基板；及

第二洗淨構件，其係以未設有表皮層之接觸面洗淨藉由前述第一洗淨構件洗淨後之前述基板，

前述第一洗淨構件具有側面，該側面由設有表皮層之第一部位及不設表皮層之第二部位所構成，

其中前述基板處理裝置具備洗淨液供給單元，其係將溶解了氣體之洗淨液供給至前述第二洗淨構件的內部，

供給至前述第二洗淨構件內部之洗淨液，係從前述第二洗淨構件之表面到達前述基板上，

其中前述洗淨液供給單元具有：

供給管線，其係連通於前述第二洗淨構件之內部；

含氣泡洗淨液生成部，其係連接於前述供給管線，生成含有氣泡之洗淨液；及

過濾器，其係在前述供給管線中，設於前述含氣泡洗淨液生成部與前述第二洗淨構件之間。

【請求項6】 如請求項4或5所述之基板處理裝置，其中到達前述基板之洗淨液含有氣泡。

【請求項7】 如請求項4或5所述之基板處理裝置，其中到達前述基板之洗淨液含有直徑小於100nm之氣泡。

【請求項8】 一種基板處理裝置，係具備：

第一洗淨構件，其係以設有表皮層之接觸面洗淨基板；及

第二洗淨構件，其係以未設有表皮層之接觸面洗淨藉由前述第一洗淨構件洗淨後之前述基板，

前述第一洗淨構件具有側面，該側面由設有表皮層之第一部位及不設表皮層之第二部位所構成，

其中前述基板處理裝置具備洗淨液供給單元，其係將溶解了氣體之洗淨液供給至前述第二洗淨構件的內部，

供給至前述第二洗淨構件內部之洗淨液，係從前述第二洗淨構件之表面到達前述基板上，

其中到達前述基板之洗淨液含有氣泡，

其中到達前述基板之洗淨液含有直徑小於100nm之氣泡，

其中到達前述基板之洗淨液不含直徑為100nm以上之氣泡。

【請求項9】 一種基板洗淨方法，係具備：

第一洗淨工序，其係以第一洗淨構件中之設有表皮層的接觸面洗淨基板；及

第二洗淨工序，其係在第一洗淨工序後，以第二洗淨構件中之未設有表皮層之接觸面洗淨前述基板，

前述第一洗淨構件具有側面，該側面由設有表皮層之第一部位及不設表皮層之第二部位所構成，

前述基板洗淨方法具備一工序，該工序在初次使用前述第二洗淨構件之前，在前述第二洗淨構件之內部供給含有直徑小於100nm之氣泡的洗淨液，使其從前述第二洗淨構件之表面排出。

【請求項10】 如請求項9所述之基板洗淨方法，其中前述第二洗淨工序係在前述第二洗淨構件之內部供給含有直徑小於100nm之氣泡的洗淨液，使其從前述第二洗淨構件之表面到達前述基板上，並藉由前述第二洗淨構件進行洗淨。

【請求項11】 如請求項9所述之基板洗淨方法，其中具備一工序，該工序在結束洗淨某個基板，開始洗淨另外基板之前，在前述第二洗淨構件之內部供給含有直徑小於100nm之氣泡的洗淨液，使其從前述第二洗淨構件之表面排出。

【發明圖式】

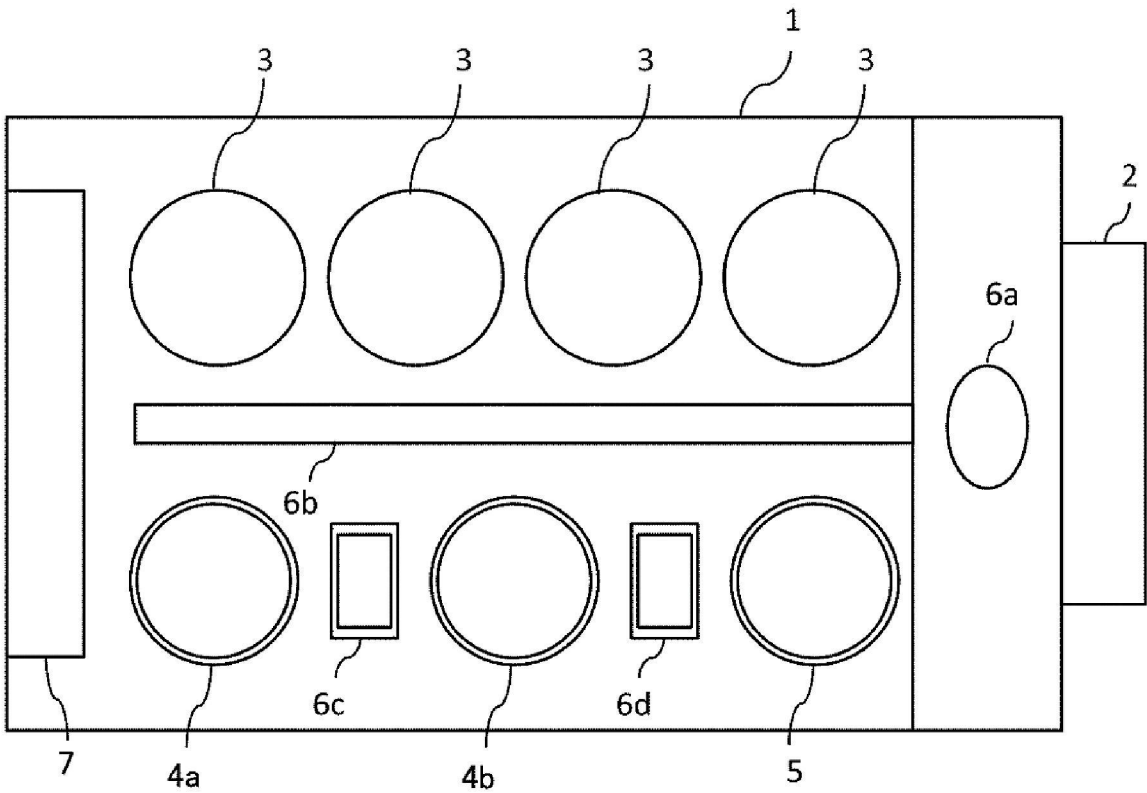


圖 1

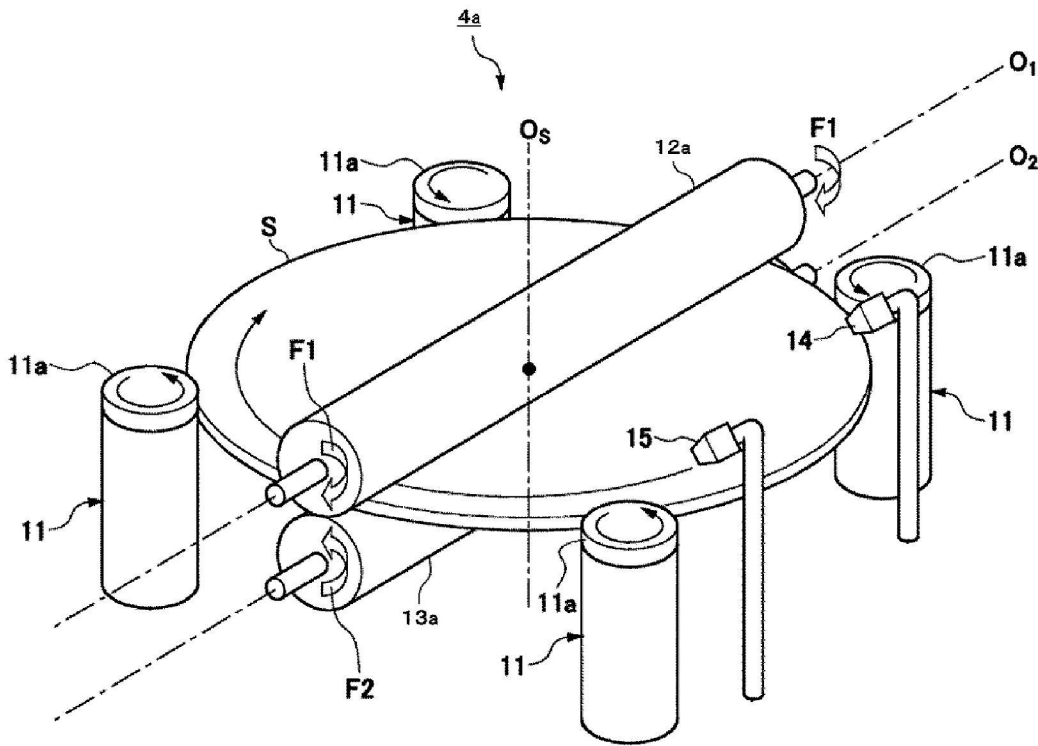
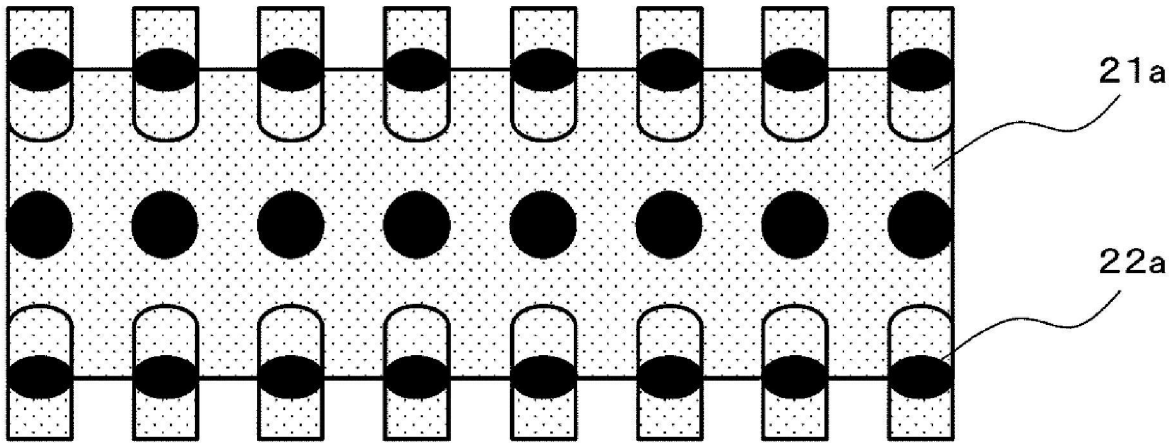
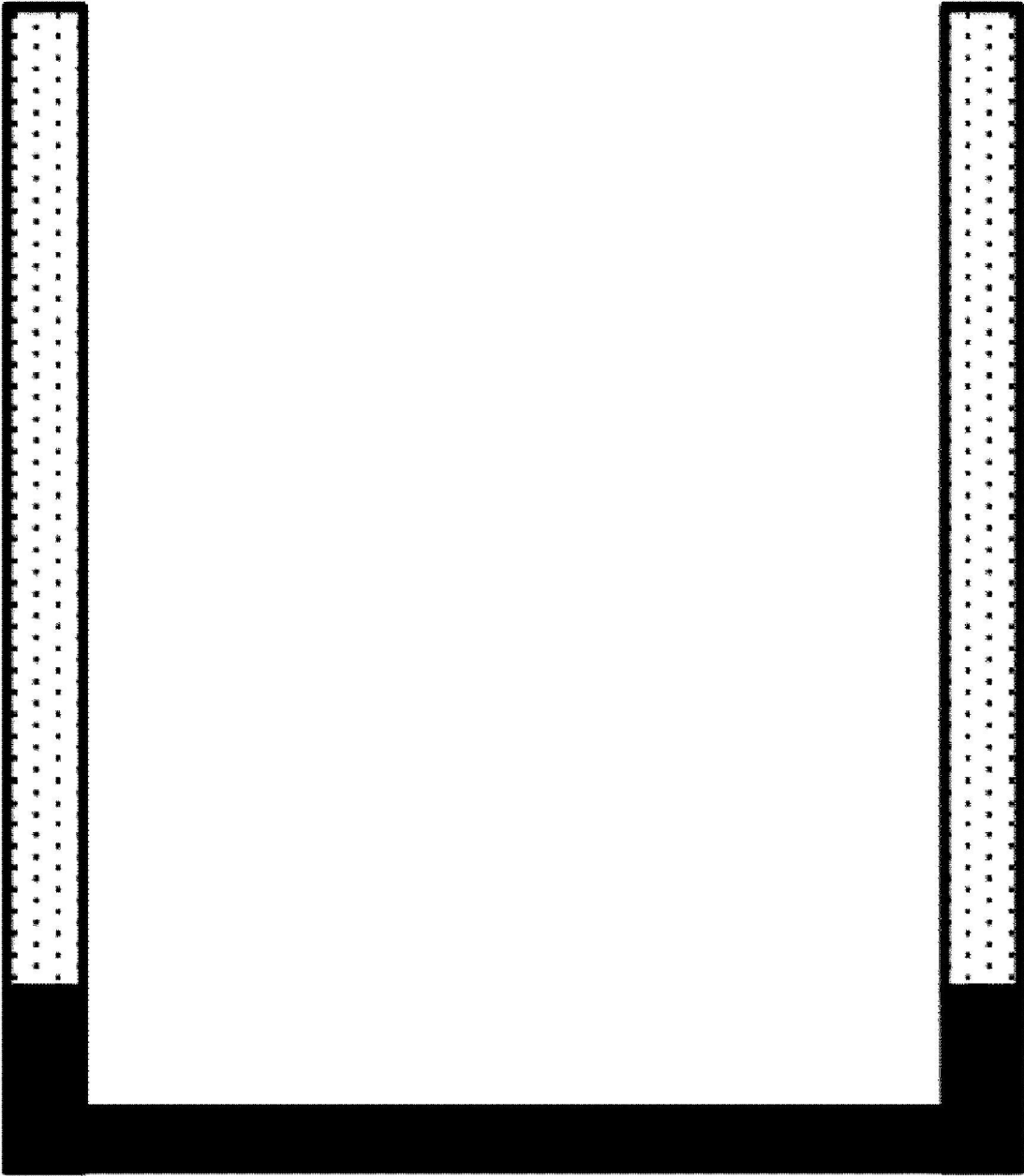


圖 2



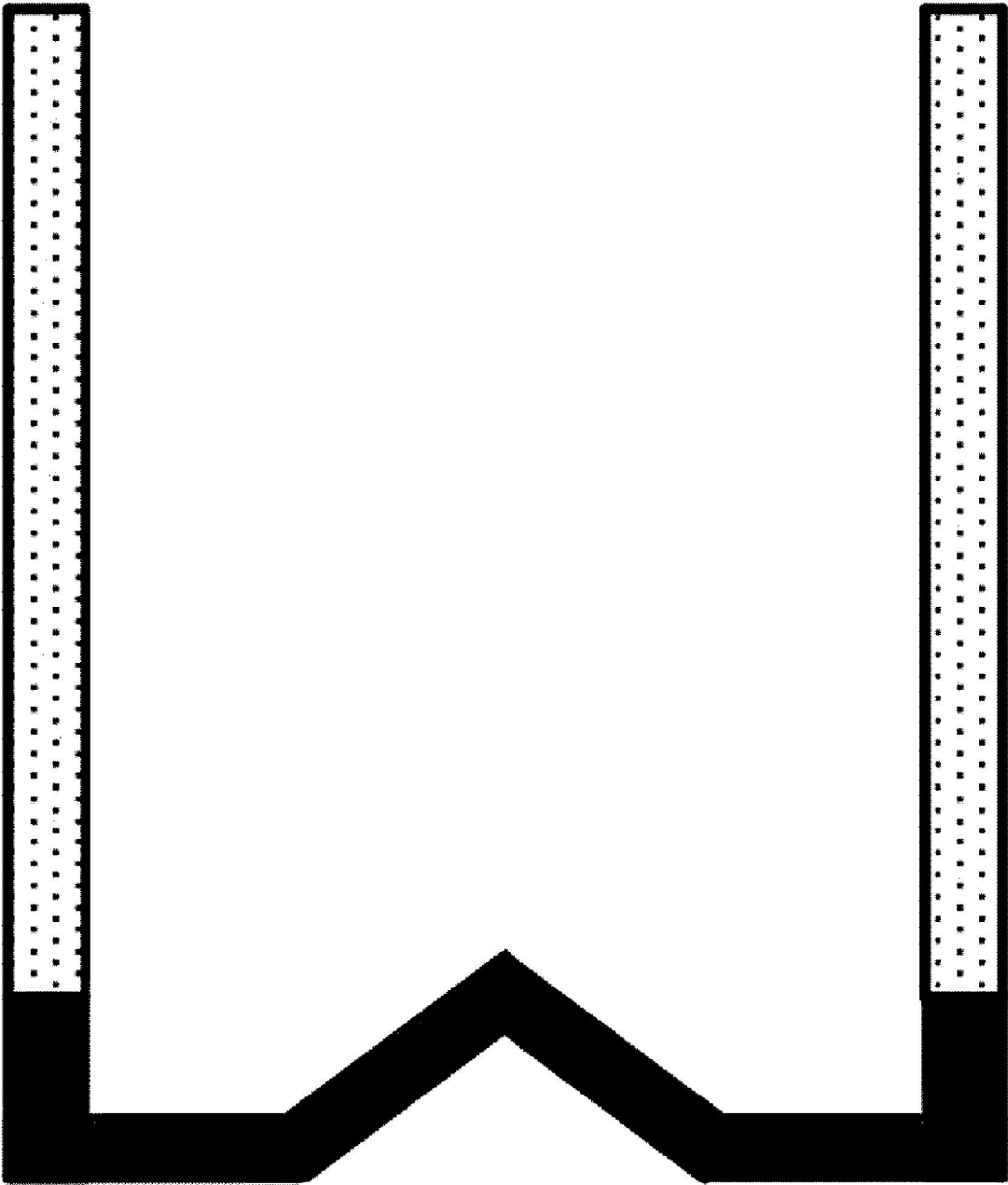
12a

圖3A



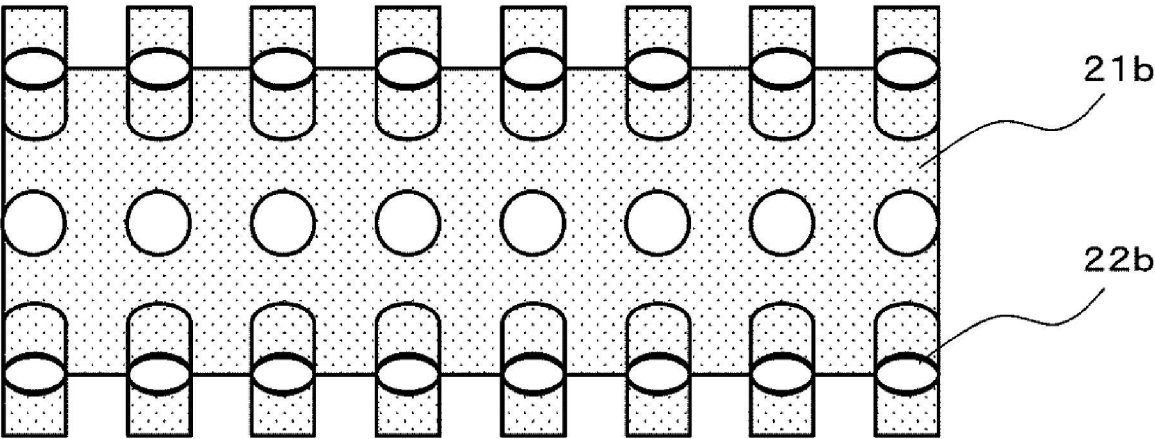
22a

圖3B



22a

圖3C



12b

圖4

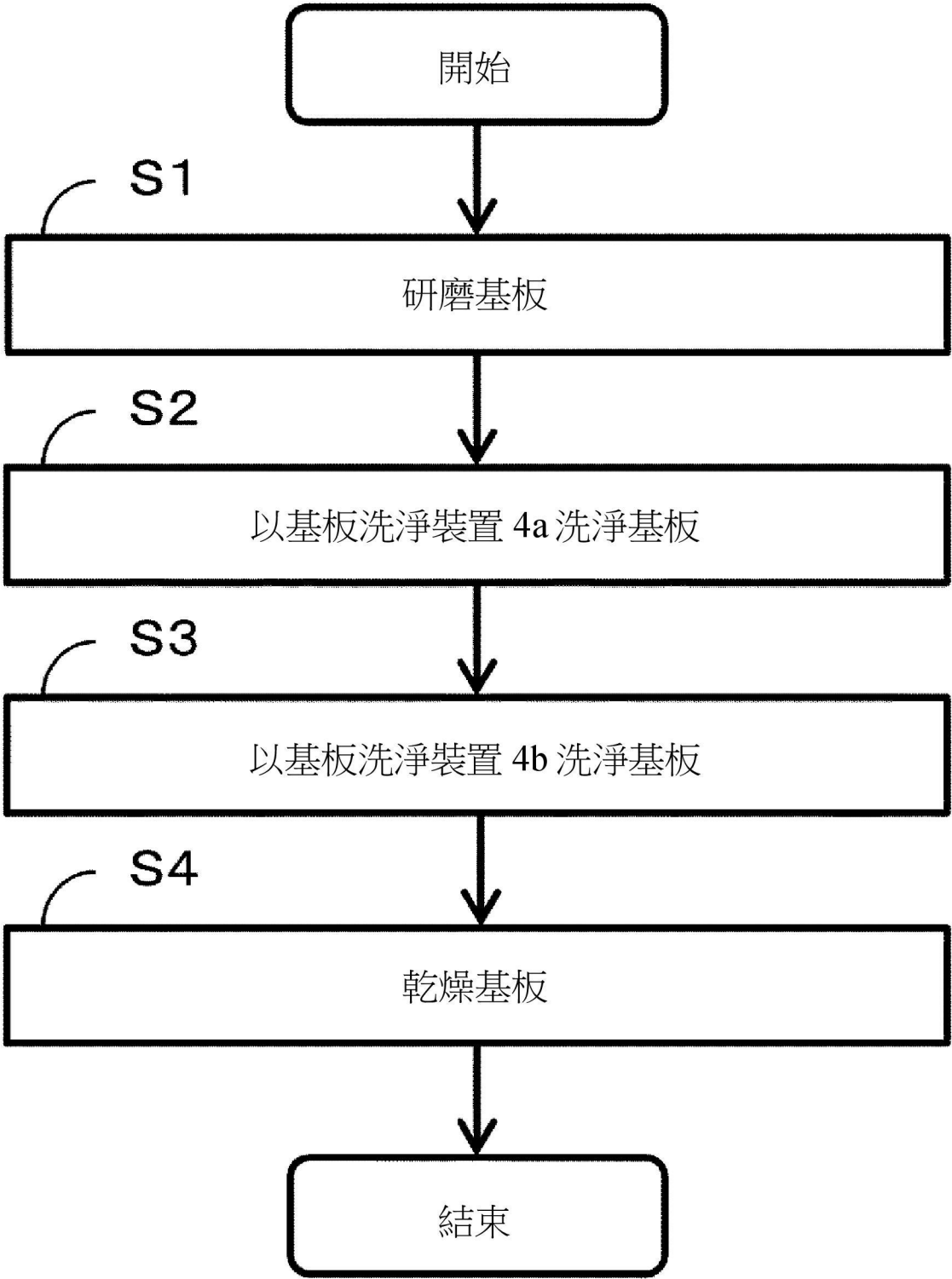


圖5

	洗淨液A	洗淨液B	洗淨液C
氮的溶解濃度(ppm)	0	12	30
50~100nm之氣泡量(任意單位)	1	2.2	74.5

圖6A

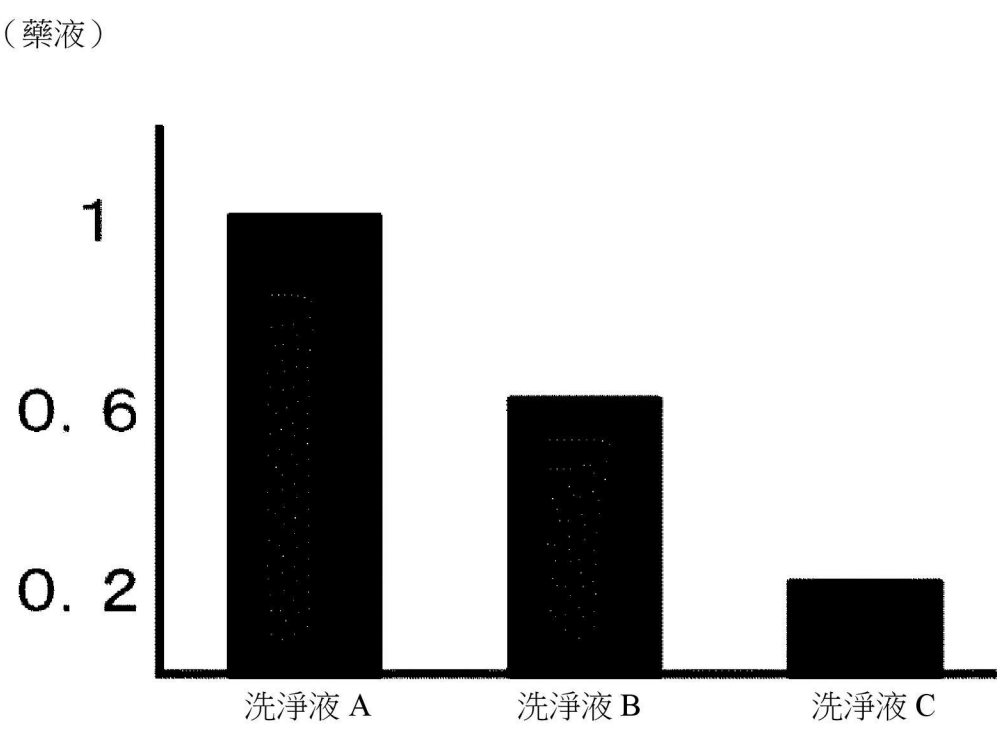
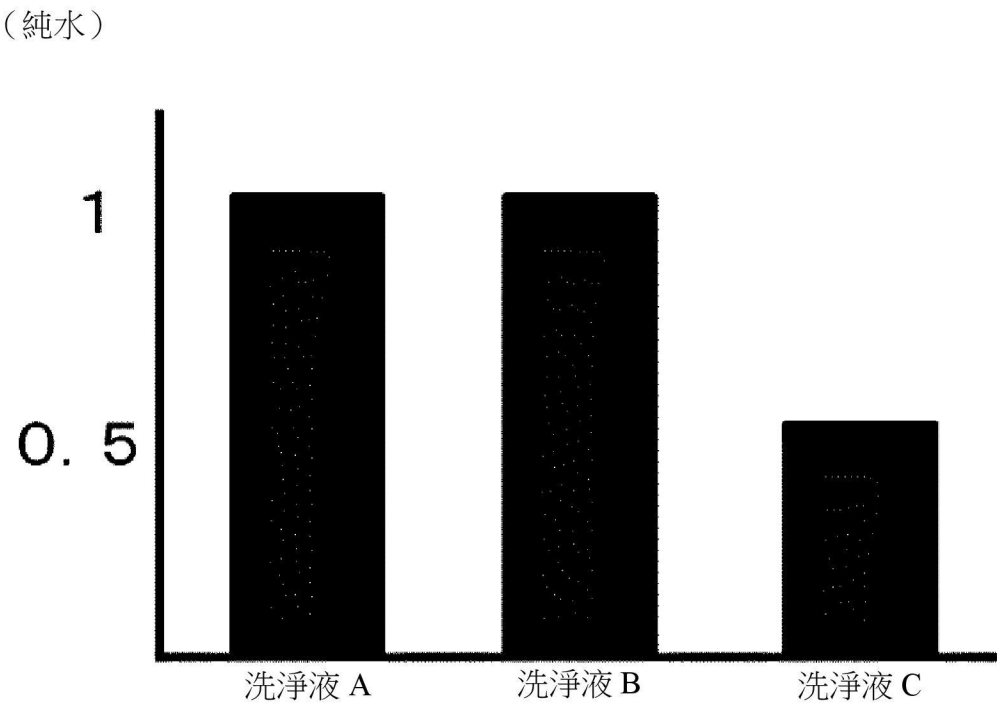


圖6B

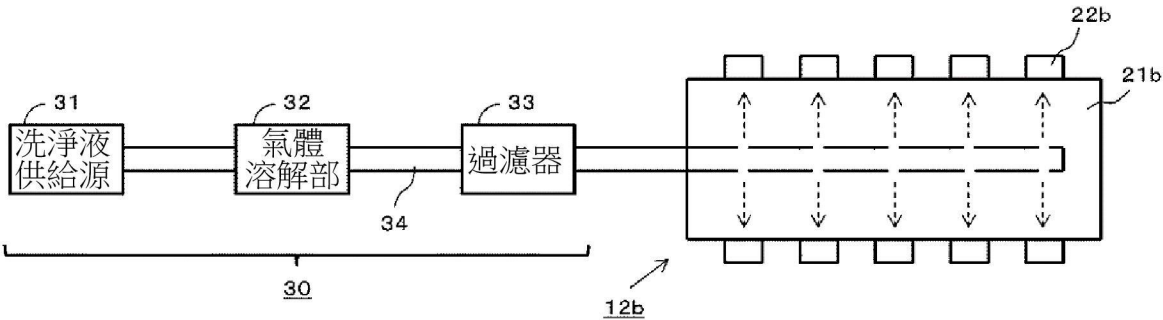


圖7

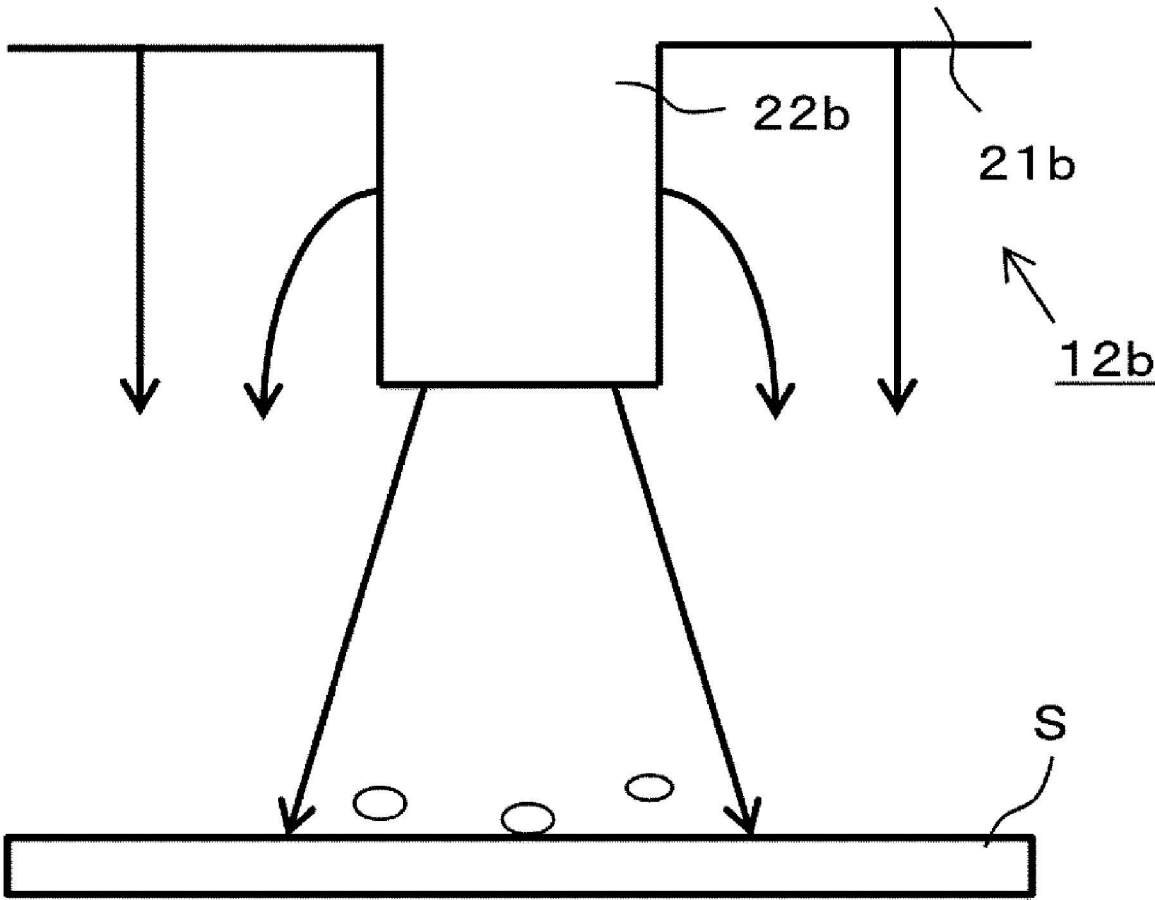


圖8A

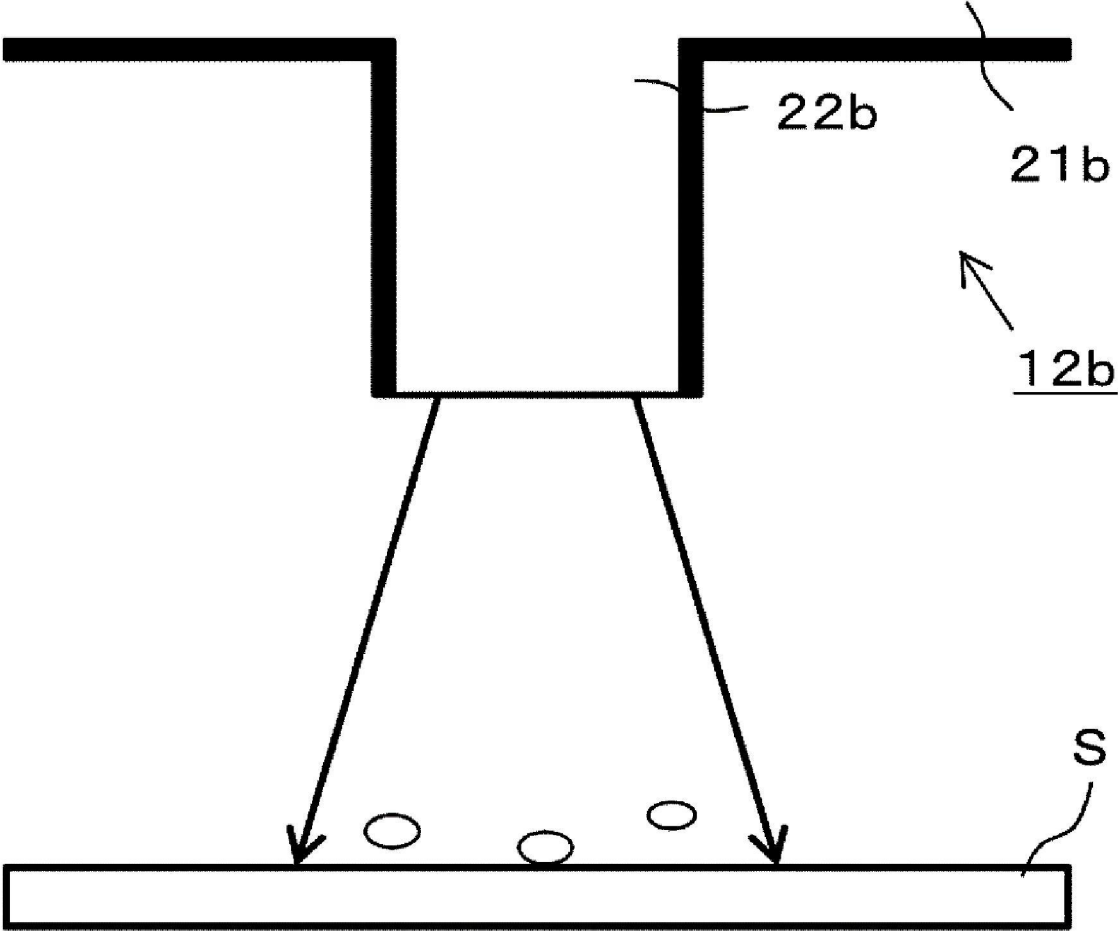


圖8B

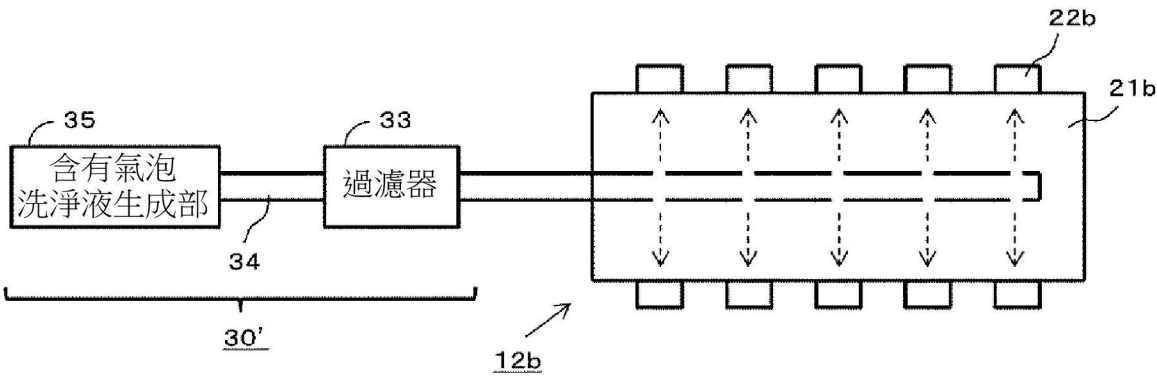


圖9

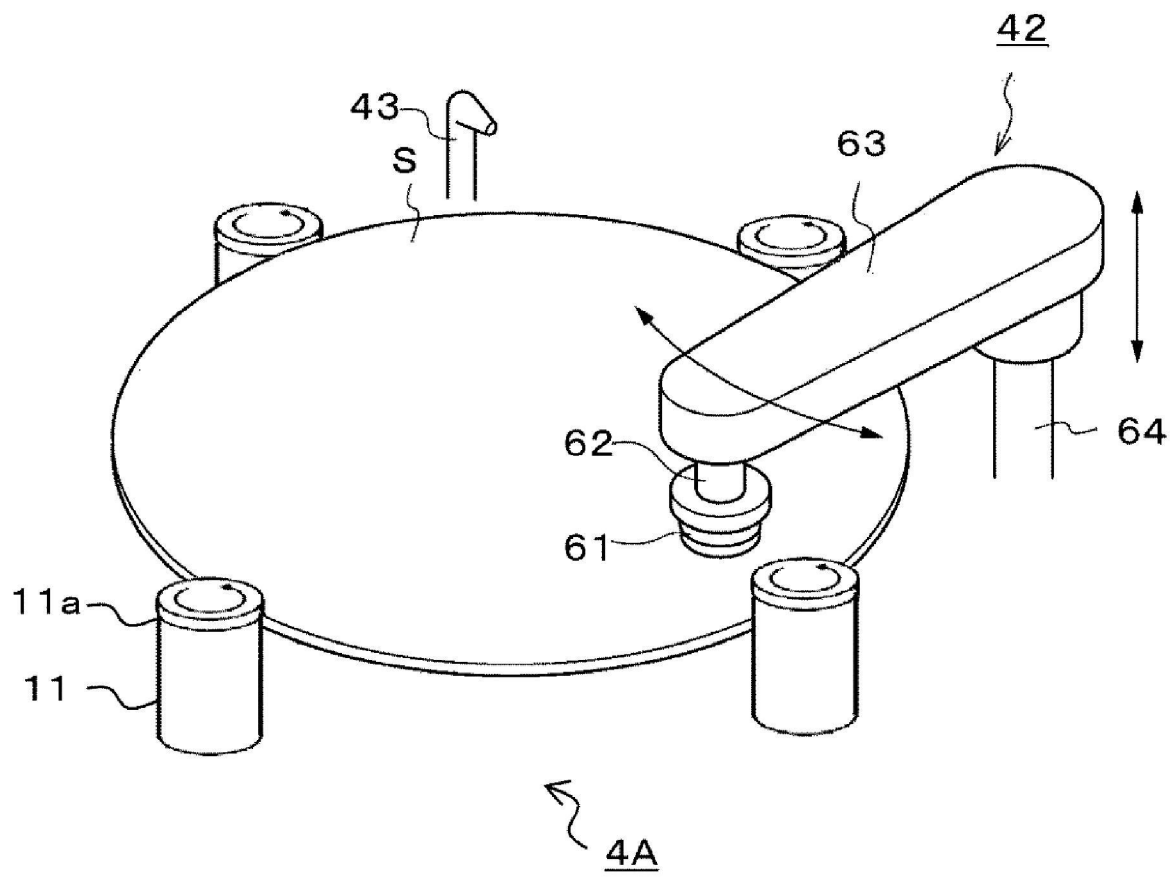


圖10