



(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 I670141 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：104131754

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B24B37/04 (2012.01)****H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2014/10/31 日本

2014-223754

(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 200704479A

審查人員：張耀文

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：24 共 69 頁

(54)名稱

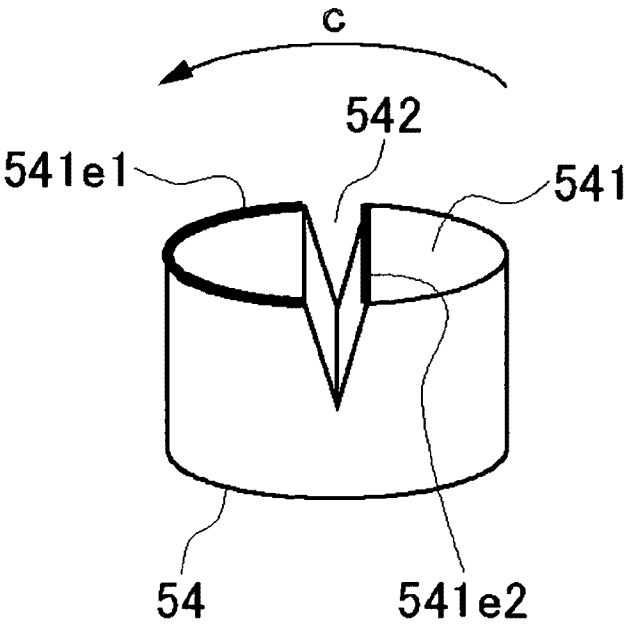
滾筒構件、以及基板洗淨方法

(57)摘要

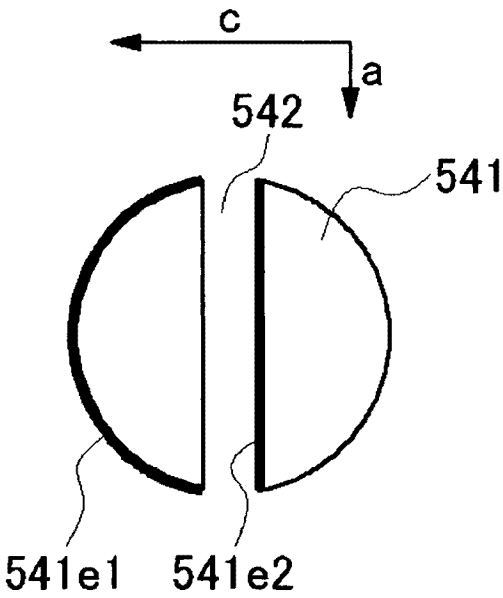
本發明係在表面形成有突起體之滾筒洗淨構件中，使各突起體之洗淨力提高。用於摩擦洗淨基板 S 之被洗淨面的滾筒洗淨構件 50 在表面具有複數個突起體 54。各突起體 54 具有與滾筒洗淨構件 50 之旋轉方向 c 不平行地延伸的縫隙 542，藉由該縫隙 542，在滾筒洗淨構件 50 之周方向 c 具有複數個上游邊緣 541e1、541e2，其係藉由滾筒洗淨構件 50 旋轉，而突起體 54 之洗淨面 541 接觸於基板 S 的被洗淨面時，最初接觸於被洗淨面。

指定代表圖：

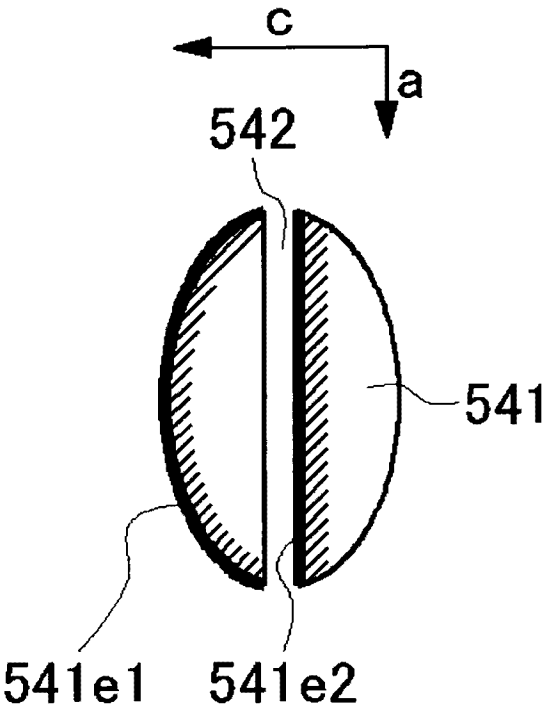
- 符號簡單說明：
- 54 . . . 突起體
  - 541 . . . 洗淨面
  - 542 . . . 縫隙
  - 541e1 . . . 第一上游邊緣
  - 541e2 . . . 第二上游邊緣
  - a . . . 旋轉軸方向
  - c . . . 旋轉方向



第五 A 圖



第五 B 圖



第五 C 圖

板S表面拖曳而變形，如第二十四C圖所示，洗淨面CF亦在旋轉方向壓垮。如此，施加於突起體N之洗淨面CF的壓力，如第二十四C圖所示集中於上游側的邊緣附近（第二十四C圖陰影部分），其他部分對洗淨的貢獻程度低。

【0008】 此外，在底面形成有縫隙之專利文獻2中記載的在鉛筆洗淨構件之底面形成有縫隙，不過，從鉛筆洗淨構件之外側供給洗淨液至基板表面情況下，進入縫隙之洗淨液會有在縫隙中滯留，而無法對洗淨部供給新鮮洗淨液之問題。

【0009】 上述係說明了洗淨裝置，不過，即使在拋光處理裝置中，仍係使用具有突起體之滾筒構件或具有縫隙之鉛筆構件進行摩擦基板表面的處理。此種情況下會產生與上述同樣之問題。

【0010】 本發明之目的為在使用具有突起體之滾筒構件或具有縫隙之鉛筆構件伴隨摩擦基板表面之處理的基板處理（洗淨處理或拋光處理）中，使此等處理能力提高。

（解決問題之手段）

【0011】 本發明一種樣態之滾筒洗淨構件，係用於摩擦基板表面來處理基板表面之滾筒構件，在表面具有突起體，前述突起體係構成在前述滾筒構件之旋轉方向上具有複數個上游邊緣，其係在前述滾筒構件旋轉而前述突起體之前端面接觸於前述基板表面時位於上游側之邊緣。

【0012】 採用該構成時，由於1個突起體之上游邊緣會複數次摩擦（擦洗）被洗淨面，因此1個突起體之洗淨力提高。

【0013】 藉由在前述突起體之前端面形成縫隙或凹部，可形成前述上游邊緣。

【0014】 在前述滾筒構件之旋轉方向相鄰的前述突起體，在前述滾筒構件之旋轉軸方向具有彼此重複之重複部分，藉由前述縫隙或前述凹部所形成之前述上游邊緣，在前述滾筒構件之旋轉軸方向可具有覆蓋在前述前端面上除去前述重複部分之不重複部分的長度。

【0015】 採用該構成時，藉由2列突起體列摩擦基板之被洗淨面，即使不重複部分，上游邊緣仍有2次摩擦基板之被洗淨面，而強化不重複部分之洗淨性。

【0016】 前述縫隙或前述凹部，在深度方向可具有寬度狹窄之形狀。

【0017】 採用該構成時，藉由壓扁突起體而在基板被洗淨面拖曳，可降低埋入縫隙或凹部之上游邊緣消失的可能性。

【0018】 本發明另外樣態之滾筒洗淨構件，係用於摩擦基板表面來處理基板表面之滾筒構件，在表面具有突起體，前述突起體係構成具有與前述滾筒構件之旋轉方向不平行而延伸的縫隙或凹部。

【0019】 採用該構成時，由於1個突起體存在複數個上游邊緣，各上游邊緣摩擦被洗淨面，因此1個突起體之洗淨力提高。

【0020】 前述縫隙可在前述滾筒構件之旋轉方向彎曲成凸狀。

【0021】 採用該構成時，藉由滾筒構件之旋轉（突起體之移動），縫隙中之污垢被刮出到縫隙左右。

【0022】 本發明一種樣態之基板處理裝置的構成具備：上述任何一種滾筒洗淨構件；旋轉驅動手段，其係使前述滾筒構件在旋轉軸周圍旋轉；及基板保持手段，其係在與前述滾筒構件之前述突起體接觸的位置，以前述基板表面與前述滾筒構件之旋轉軸方向平行的方式保持前述基板。

【0023】 即使採用該構成，由於1個突起體之上游邊緣仍然複數次摩擦被洗淨面，因此1個突起體之洗淨力提高。

【0024】 本發明一種樣態之鉛筆構件，係用於以底面摩擦基板表面來處理基板表面，其構成在前述底面具有從邊緣至邊緣不分枝而連續的縫隙。

【0025】 採用該構成時，由於在摩擦基板表面之鉛筆構件的底面形成有縫隙，因此縫隙兩側的任一側成為上游邊緣，與沒有縫隙之鉛筆構件比較，摩擦基板表面之處理能力提高，並且由於其縫隙係從邊緣至邊緣不分枝而連續，因此供給至基板表面之液體容易進入縫隙，且容易排出，而可對縫隙供給新鮮的液體。

【0026】 前述縫隙可為直線狀。

【0027】 採用該構成時，供給至基板表面之液體藉由縫隙容易進入，且更容易排出。

【0028】 前述鉛筆構件可形成深度不同之複數個前述縫隙。

【0029】 藉由調整複數個縫隙深度，可調整鉛筆構件中縫隙間之部分變形量。例如，可使靠近中心之縫隙比較深，離開中心之縫隙比較淺，亦可兩者相反。

【0030】 前述鉛筆構件係對前述基板表面進行洗淨處理之鉛筆洗淨構件，且由軟質之海綿構成。

【0031】 採用該構成時，可藉由鉛筆洗淨構件摩擦基板表面而且進行摩擦洗淨。

【0032】 前述鉛筆構件可係對前述基板表面進行拋光處理之鉛筆拋光構件，前述鉛筆拋光構件可由：基部；及拋光墊，其係設於基部下面而

成為前述底面來構成。

【0033】 採用該構成時，可藉由鉛筆拋光構件摩擦基板表面而且進行拋光處理。

【0034】 本發明另外樣態之基板處理裝置的構成具備：上述任何一種鉛筆構件；旋轉驅動手段，其係使前述鉛筆構件在與前述底面垂直之旋轉軸周圍旋轉；及基板保持手段，其係在與前述鉛筆構件之前述底面接觸的位置，以前述基板表面與前述鉛筆構件之前述底面平行的方式保持前述基板。

【0035】 即使採用該構成，由於仍可在摩擦基板表面之鉛筆構件的底面形成縫隙，因此，縫隙兩側的任一側成為上游邊緣，與沒有縫隙之鉛筆構件比較，摩擦基板表面之處理能力提高，並且由於其縫隙係從邊緣至邊緣不分枝而連續，因此供給至基板表面之液體容易進入縫隙，且容易排出，而可對縫隙供給新鮮之液體。

【0036】 本發明另外樣態之基板處理裝置的構成具備：上述任何一種鉛筆構件；及基板旋轉手段，其係在與前述鉛筆構件之前述底面接觸的位置，以前述基板表面與前述鉛筆構件之前述底面平行的方式保持前述基板而使其旋轉。

【0037】 即使採用該構成，由於仍可在摩擦基板表面之鉛筆構件的底面形成縫隙，因此，縫隙兩側的任一側成為上游邊緣，與沒有縫隙之鉛筆構件比較，摩擦基板表面之處理能力提高，並且由於其縫隙係從邊緣至邊緣不分枝而連續，因此供給至基板表面之液體容易進入縫隙，且容易排出，而可對縫隙供給新鮮之液體。

4 ,  
(發明之效果)

【0038】 採用本發明一種樣態時，由於係以1個突起體之上游邊緣複數次摩擦基板表面，因此，由1個突起體所摩擦基板表面之處理能力提高。此外，採用本發明之另外樣態時，由於在摩擦基板表面之鉛筆構件的底面形成有從邊緣至邊緣不分枝而連續的縫隙，因此摩擦基板表面之處理能力提高，並且供給至基板表面之液體容易進入縫隙，且容易排出，可對縫隙供給新鮮之液體。

#### 【圖式簡單說明】

【0039】 第一圖係顯示本發明第一種實施形態中之洗淨裝置的概要立體圖。

第二圖係顯示本發明第一種實施形態中之滾筒洗淨構件的立體圖。

第三圖係顯示本發明第一種實施形態中之滾筒洗淨構件的前視圖。

第四圖係第三圖之A—A剖面圖。

第五A圖係本發明第一種實施形態中之突起體的立體圖。

第五B圖係顯示本發明第一種實施形態中未與基板接觸狀態之突起體洗淨面的圖。

第五C圖係顯示本發明第一種實施形態中與基板接觸狀態之突起體洗淨面的圖。

第六圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體摩擦基板表面的示意圖。

第七圖係第六圖之部分放大圖。

第八A圖係顯示本發明第一種實施形態中在旋轉方向形成有2個上游 5

邊緣的突起體洗淨面之其他例圖。

第八B圖係顯示本發明第一種實施形態中在旋轉方向形成有2個上游邊緣的突起體洗淨面之其他例圖。

第八C圖係顯示本發明第一種實施形態中在旋轉方向形成有2個上游邊緣的突起體洗淨面之其他例圖。

第八D圖係顯示本發明第一種實施形態中在旋轉方向形成有2個上游邊緣的突起體洗淨面之其他例圖。

第八E圖係顯示本發明第一種實施形態中在旋轉方向形成有2個上游邊緣的突起體洗淨面之其他例圖。

第八F圖係顯示本發明第一種實施形態中在旋轉方向形成有2個上游邊緣的突起體洗淨面之其他例圖。

第九圖係用於說明本發明第一種實施形態中複數個突起體之配置與第二上游邊緣的關係之圖。

第十A圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體的變形例圖。

第十B圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體的變形例圖。

第十一A圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體的變形例圖。

第十一B圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體的變形例圖。

第十二A圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體的變形例圖。

第十二B圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體的變形例圖。

第十三A圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體的變形例圖。

第十三B圖係顯示本發明第一種實施形態中之突起體的變形例圖。

第十四圖係顯示本發明第一種實施形態中之滾筒洗淨構件與形成於

突起體之縫隙的方向關係的變形例圖。

第十五圖係顯示本發明第二種實施形態中之基板洗淨裝置的概要立體圖。

第十六圖係本發明第二種實施形態中之鉛筆洗淨構件的立體圖。

第十七A圖係本發明第二種實施形態中之鉛筆洗淨構件的底視圖。

第十七B圖係本發明第二種實施形態中之鉛筆洗淨構件的前視圖。

第十八圖係顯示本發明第二種實施形態中之基板與鉛筆洗淨構件的關係之俯視圖。

第十九A圖係本發明第二種實施形態中之洗淨部的放大圖（0度）

第十九B圖係本發明第二種實施形態中之洗淨部的放大圖（45度）

第十九C圖係本發明第二種實施形態中之洗淨部的放大圖（90度）

第十九D圖係本發明第二種實施形態中之洗淨部的放大圖（135度）

第二十A圖係本發明第二種實施形態中之洗淨部的放大圖（180度）

第二十B圖係本發明第二種實施形態中之洗淨部的放大圖（225度）

第二十C圖係本發明第二種實施形態中之洗淨部的放大圖（270度）

第二十D圖係本發明第二種實施形態中之洗淨部的放大圖（315度）

第二十一圖係顯示本發明第三種實施形態中之拋光處理裝置的概要立體圖。

第二十二圖係本發明第三種實施形態中之鉛筆拋光構件的縱剖面圖。

第二十三圖係顯示滾筒洗淨構件之突起體摩擦基板表面的情形圖。

第二十四A圖係顯示1個突起體之立體圖。

第二十四B圖係顯示未接觸於基板狀態之突起體洗淨面的圖。

第二十四C圖係顯示與基板接觸狀態之突起體洗淨面的圖。

### 【實施方式】

【0040】 以下，參照圖式說明本發明實施形態之滾筒構件、鉛筆構件、以及至少包含前述二者任一方之基板處理裝置。另外，以下說明之實施形態係顯示實施本發明時之一例者，而並非將本發明限定於以下說明之具體構成者。本發明在實施時，可依實施形態適當採用具體構成。

#### 1. 第一種實施形態：具備滾筒洗淨構件之基板處理裝置

【0041】 第一圖係顯示本發明第一種實施形態之基板處理裝置(基板洗淨裝置)的概要立體圖。如第一圖所示，基板洗淨裝置10具備：作為基板旋轉機構，支撐基板S周緣部使基板S表面朝上水平旋轉，並在水平方向移動自如之複數支(第十九圖係4支)主軸11(基板保持手段)；旋轉自如地支撐於無圖示之滾筒固持器的上部滾筒洗淨構件(滾筒海綿)12；及旋轉自如地支撐於無圖示之滾筒固持器的下部滾筒洗淨構件(滾筒海綿)13。上部滾筒洗淨構件12及下部滾筒洗淨構件13係圓柱狀，且長條狀延伸，例如由聚乙烯醇(PVA)構成。另外，上部滾筒洗淨構件12係藉由其滾筒固持器而對基板S表面昇降自如，下部滾筒洗淨構件13係藉由其滾筒固持器而對基板S背面昇降自如。

【0042】 上部滾筒洗淨構件12藉由無圖示之驅動機構(旋轉驅動手段)如箭頭F1所示地旋轉，下部滾筒洗淨構件13藉由無圖示之驅動機構如箭頭F2所示地旋轉。位於以主軸11支撐而旋轉之基板S上方，配置有對基板S表面供給洗淨液之2個洗淨液供給噴嘴14、15。洗淨液供給噴嘴14係對基板S表面供給清洗液(例如，超純水)之噴嘴，洗淨液供給噴嘴15係對基板

S表面供給藥劑之噴嘴。

【0043】 基板洗淨裝置10藉由使基板S周緣部位於形成在設於主軸11上部之擋塊11a外周側面的嵌合溝中，向內側按壓並使擋塊11a旋轉（自轉）而使基板S水平旋轉。本例係4個擋塊11a中的2個擋塊11a對基板S賦予旋轉力，其他2個擋塊11a發揮承受基板S旋轉之軸承作用。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。

【0044】 如此，在使基板S水平旋轉狀態下，從洗淨液供給噴嘴14在基板S表面供給清洗液，且從洗淨液供給噴嘴15在基板S表面供給藥劑，並使上部滾筒洗淨構件12旋轉而且下降，接觸於旋轉中之基板S表面，藉此，在洗淨液（清洗液及藥劑）存在下，以上部滾筒洗淨構件12摩擦洗淨基板S表面。

【0045】 上部滾筒洗淨構件12及下部滾筒洗淨構件13之長度之任一皆設定成比基板S之直徑稍長。上部滾筒洗淨構件12及下部滾筒洗淨構件13之中心軸（旋轉軸） $O_1$ 及 $O_2$ ，與基板S之中心軸（即旋轉中心） $O_s$ 大致正交，且包含基板S直徑之全長延伸而配置。藉此，同時洗淨基板S之全部表面與背面。

【0046】 第二圖係顯示本實施形態之滾筒洗淨構件的立體圖，第三圖係顯示本實施形態之滾筒洗淨構件的前視圖，第四圖係第三圖之A-A剖面圖。如第二圖～第四圖所示，其表面具有突起體之滾筒洗淨構件50可採用在第一圖之上部滾筒洗淨構件12中，此外，亦可採用在下部滾筒洗淨構件13中，亦可採用在其兩者。

【0047】 如第二圖～第四圖所示，滾筒洗淨構件50由圓柱形狀之芯材 S

51、及固定於芯材51外周面之筒狀的海綿構件52而構成。海綿構件52具有突起體54從圓柱表面之基面53突出的形狀。複數個突起體54排列在與滾筒洗淨構件50之旋轉軸方向（長度方向）a平行排列的複數條直線上。此等直線在周方向等間隔分離。與周方向相鄰之突起體54彼此在旋轉軸方向分開半個間距。因而如第四圖所示，觀看與長度方向垂直之面的剖面圖時，複數個突起體54係在周方向等角度間隔排列。另外，複數個突起體如此配置僅係一例，亦可採用其他的配置。

【0048】 第五A圖係本實施形態之突起體的立體圖，第五B圖係顯示本實施形態之未與基板接觸狀態的突起體洗淨面之圖，第五C圖係顯示本實施形態之與基板接觸狀態的突起體洗淨面之圖。如第二圖～第四圖所示，且如第五A圖～第五C圖詳細所示，各突起體54在洗淨面541具有縫隙542。另外，第二圖及第三圖所示之滾筒洗淨構件50係全部突起體54具有縫隙（溝）542，不過，亦可設於滾筒洗淨構件50之複數個突起體54中僅一部分突起體54具有縫隙542。

【0049】 縫隙542在與滾筒洗淨構件50之旋轉方向c垂直的方向，亦即與滾筒洗淨構件50之旋轉軸方向a平行地延伸。如第四圖及第五A圖所示，縫隙542具有隨著變深而寬度變窄的錐角形狀，其剖面係倒三角形（V字形）。

【0050】 以下將藉由滾筒洗淨構件50旋轉而於突起體之洗淨面541接觸於基板S的被洗淨面時，最初接觸於基板S之被洗淨面的邊緣稱為「上游邊緣」。成為該上游邊緣之側（上游側）亦可表現為「突入側」，反之，下游側亦可稱為「退開側」。

【0051】 藉由形成縫隙542，過去係圓柱形狀之突起體的洗淨面541

之一部分被除去。藉此，在滾筒洗淨構件50之旋轉方向c存在複數個上游邊緣。具體而言，如第五A圖～第五C圖所示，1個突起體54具有：第一上游邊緣541e1；以及比其在旋轉方向c下游之第二上游邊緣541e2。

【0052】 如上述，在洗淨面541之上游邊緣附近，洗淨力比其他部分高，不過，如第五C圖所示，由於本實施形態之突起體54在旋轉方向c具有複數個上游邊緣，因此形成複數個洗淨力高之區域（第五C圖之陰影部分）。藉此，基板S於1個突起體54摩擦其被洗淨面時，由於洗淨力高之上游邊緣2次摩擦，因此1個突起體54之洗淨力比過去的突起體提高。

【0053】 如此，在突起體54上形成縫隙542之目的係在形成第二上游邊緣541e2。因此，縫隙542之寬度及深度係以突起體54旋轉而且摩擦基板S之被洗淨面時，不致因突起體54在旋轉方向c被壓垮，使該縫隙542被洗淨面541填滿之方式設計。

【0054】 具體而言，縫隙542之寬度過窄且深度過深時，突起體54摩擦基板S之被洗淨面時在旋轉方向c壓垮而縫隙542被填滿，因此縫隙542之形狀係設計成較寬且較淺而不致發生此種狀況。例如，突起體54之高度係5mm，直徑係7mm時，縫隙542設計成洗淨面541之寬度約1mm，深度離洗淨面541約為2mm。此外，由於縫隙542如上述具有在深度方向寬度逐漸變窄的V字形，因此不易因縫隙542被填滿而變形。

【0055】 第六圖係顯示突起體摩擦基板S之表面的情形圖。第六圖對應於第二十三圖。此外，第七圖係第六圖之部分放大圖。如第六圖及第七圖所示，在1個突起體54中，第一上游邊緣541e1與在其下游側之第二上游邊緣541e2依序摩擦基板S。

【0056】 此時，基板S表面上比較大之粒子P被第一上游邊緣541e1刮除，比較小之粒子p被第二上游邊緣541e2刮除。亦即，第一上游邊緣541e1係進行粗洗淨，繼續由第二上游邊緣541e2進行細洗淨。此外，如第六圖所示，第一上游邊緣541e1上存在充分之液體L，且第二上游邊緣541e2上亦存在液體L。

【0057】 1個突起體54中，藉由第一上游邊緣541e1與在其下游側之第二上游邊緣541e2依序摩擦基板S，與沒有縫隙542之過去圓筒形突起體數量多時比較，具有優異之洗淨效果。其理由如下，首先，增加圓筒形之突起體數量時，因為1個突起體之大小會變小而容易變形，所以賦予基板之物理力變小。此外，由於第一上游邊緣541e1與第二上游邊緣541e2連續摩擦基板，因此，抑制粒子再附著。

【0058】 用於在旋轉方向形成2個上游邊緣之突起體54的構成不限於上述者。第八圖顯示在旋轉方向形成有2個上游邊緣之突起體的洗淨面之其他例。第八A圖～第八C圖與上述實施形態同樣地，係在洗淨面上形成有縫隙之例，且第八D圖～第八F圖係在洗淨面形成有凹部之例。

【0059】 具體而言，第八A圖之例係在洗淨面5411形成有與旋轉軸方向a平行之2條縫隙5421a、5421b。藉此，在旋轉方向c形成有3個上游邊緣5411e1～5411e3。如此，第八A圖之例，由於具有3個上游邊緣5411e1～5411e3，因此洗淨力更提高。

【0060】 第八B圖之例係在洗淨面5412上形成有凸出於旋轉方向c之圓弧狀的彎曲縫隙5422。結果，除了上游邊緣5412e1之外，還形成有凸出於旋轉方向c之圓弧狀的彎曲上游邊緣5412e2。即使藉由該構成，仍可形成

有2個上游邊緣5412e1、5412e2，比過去之突起體其洗淨力提高。

【0061】 第八C圖之例係在洗淨面5413上形成有凸出於旋轉方向c地彎曲之く字縫隙5423。換言之，第八C圖之例係角度彼此不同之二個縫隙在中心連結。結果，除了上游邊緣5413e1之外，還形成有凸出於旋轉方向c地彎曲之く字上游邊緣5413e2。即使藉由該構成，仍可形成有2個上游邊緣5413e1、5413e2，比過去之突起體其洗淨力提高。

【0062】 第八B圖及第八C圖之例，由於縫隙5422及縫隙5423對旋轉方向c具有凸出形狀，因此，藉由旋轉而將縫隙中之污垢刮出到縫隙左右。

【0063】 第八D圖之例係在洗淨面5414上形成有兩端部係梯形形狀，且在旋轉方向c為長形狀之凹部5424。藉由該構成，除了洗淨面5414上游側之邊緣的上游邊緣5414e1之外，凹部5424下游側之邊緣成為上游邊緣5414e2，其洗淨力提高。

【0064】 第八E圖之例係在洗淨面5415上形成有兩端部係圓弧形狀，且在旋轉方向c為長形狀之凹部5425。藉由該構成，除了洗淨面5415上游側之邊緣的上游邊緣5415e1之外，凹部5425下游側之邊緣成為上游邊緣5415e2，其洗淨力提高。

【0065】 第八F圖之例係洗淨面5416並非正圓，而係長度方向平行於旋轉軸方向a之長圓形狀。長圓形狀之洗淨面5416上形成有兩端係矩形形狀，且在旋轉軸方向a為長形狀之凹部5426。即使藉由該構成，除了洗淨面5416上游側之邊緣的上游邊緣5416e1之外，凹部5426下游側之邊緣成為上游邊緣5416e2，其洗淨力提高。如此，突起體之洗淨面的形狀不限於正圓，亦可為包含長圓、橢圓、其他多角形之任意形狀。

【0066】 以上如第八A圖～第八F圖所示，除了洗淨面5415上游側之邊緣的上游邊緣之外，因為在旋轉方向c進一步形成上游邊緣，所以可形成各種形狀之縫隙或凹部。在第五圖及第八A圖～第八E圖之例中，縫隙或凹部皆與旋轉方向c不平行地延伸。此處，就第二上游邊緣之旋轉軸方向a的長度進一步作說明。

【0067】 第九圖係用於說明複數個突起體之配置與第二上游邊緣的關係之圖。如上述，本實施形態之滾筒洗淨構件50係複數個突起體54在旋轉軸方向a等間隔排列，且在旋轉方向c相鄰之各突起體54於旋轉軸方向a分開半個間距。此外，相鄰列之突起體54在旋轉軸方向a彼此一部分重複。亦即，突起體54之直徑 $L4$ 與突起體之半個間距 $L5$ 係為 $L4 > L5$ 之關係。

【0068】 重複之寬度 $L2$ 成為 $L2 = L4 - L5$ 。該重複部分亦藉由第九圖上側之突起體54摩擦基板S，亦藉由下側之突起體54摩擦基板S。另外，不重複部分（其寬度為 $L1 = L4 - 2 \times L2$ ）在沒有第二上游邊緣情況下，僅藉由第九圖之上側突起體54及下側突起體54的任何一方摩擦基板S。

【0069】 因此，第二上游邊緣之寬度 $L3$ 應比該不重複部分之寬度 $L1$ 大。亦即，在旋轉方向c相鄰之突起體54具有在旋轉軸方向a彼此重複部分的情況下，第二上游邊緣應具有僅覆蓋不重複部分程度之旋轉軸方向a的長度。藉由該構成，因2列突起體通過，即使在不重複部分上游邊緣仍通過2次，而強化不重複部分之洗淨性。

【0070】 其次，參照第十圖～第十三圖說明縫隙之變形例。上述實施形態係縫隙形成在深度方向寬度變窄的V字形狀，不過如第十A圖及第十B圖所示之縫隙5426、5427，亦可在深度方向寬度一定。此外，縫隙之底如

第十A圖所示之縫隙5427可為圓弧形狀，亦可為第十B圖所示之縫隙5428為矩形。此外，不僅是縫隙，即使就第八C圖～第八F圖所示之凹部，亦可係在其深度方向寬度變窄之形狀，或是如第十A圖及第十B圖所示在深度方向寬度一定。

【0071】 此外，如第十一A圖及第十一B圖所示，亦可在1個突起體上形成有複數個縫隙。此種情況下，係形成3個以上之上游邊緣。亦即，第十一A圖之例係形成第一上游邊緣5419e1、第二上游邊緣5419e2、第三上游邊緣5419e3之3個上游邊緣，第十一B圖之例亦形成有第一上游邊緣5420e1、第二上游邊緣5420e2、第三上游邊緣5420e3之3個上游邊緣。

【0072】 複數個縫隙之深度亦可彼此相同，或如第十一A圖及第十一B圖所示，可彼此不同。第十一A圖顯示上游側之縫隙5429a比下游側之縫隙5429b深之例，第十一B圖顯示上游側之縫隙5430a比下游側之縫隙5430b淺之例。

【0073】 如此，形成複數個縫隙時，藉由使此等深度不同，可使複數個上游邊緣對基板S之接觸壓不同。亦即，如第十一A圖所示，下游側之縫隙淺情況下，在更下游側之上游邊緣的接觸壓增強，如第十一B圖所示，上游側之縫隙淺情況下，在更上游側之上游邊緣的接觸壓增強。選擇何者係例如可依基板S之膜種類、除去對象物、洗淨液等來適當選擇。

【0074】 第十二圖係顯示具有第二上游邊緣之突起體的另一變形例圖。如第十二A圖所示之突起體54'，亦可在旋轉方向c洗淨面541'高度在縫隙542'之前後不同。此時，如第十二A圖所示，比縫隙上游側（先接觸於基板S的洗淨面之側）的接觸面541b'可比比縫隙542'下游側之接觸面541a'低。

S

此外，如第十二B圖所示之突起體54"，亦可為比縫隙542"下游側之洗淨面541a"的高度從縫隙542"朝向下游而降低的形狀。

【0075】 採用此等突起體54'、54"時，上游側之第一上游邊緣541e1'、541e1"比較強地摩擦基板S表面，下游側之第二上游邊緣541e2'、541e2"比較弱地摩擦基板S表面。此外，採用突起體54"時，由於下游側（退開側）之接觸面541a"被傾斜切割，對基板S之接觸壓減弱且突起體54"從基板S離開，因此縫隙542"中之液體排出性提高。

【0076】 第十三A圖及第十三B圖係顯示具有第二上游邊緣之突起體的另一變形例圖。第十三A圖及第十三B圖所示之突起體54'、54"係將第十二圖所示之突起體54'、54"的上游側與下游側顛倒者。採用此等例時，下游側之第二上游邊緣541e2'、541e2"比上游側之第一上游邊緣541e1'、541e1"較強接觸於基板S表面。是否如第十二A圖及第十二B圖所示地增強上游側之第一上游邊緣的接觸壓，或是如第十三A圖及第十三B圖所示地增強下游側之第二上游邊緣的接觸壓係可依基板S之膜的種類、除去對象物、洗淨液等來選擇適當者。

【0077】 第十四圖係顯示滾筒洗淨構件50與形成於突起體54之縫隙542的方向之關係的變形例圖。第十四圖僅顯示一列突起體54，而省略其他圖示。該例係突起體54之縫隙542對滾筒洗淨構件50的軸心方向傾斜。該傾斜角 $\alpha$ 例如可為10~30度。

【0078】 第十四圖中之箭頭顯示突起體54對基板移動之方向。如第十四圖所示，縫隙542係以愈靠近滾筒洗淨構件50之長度方向中心C愈在上游側的方式傾斜。結果，第十四圖係比中心C靠左側之突起體54的縫隙542向

左上傾斜，比中心C靠右側之突起體54的縫隙542向右上傾斜。

【0079】 藉此，第二上游邊緣接觸基板時，從滾筒洗淨構件50之旋轉軸方向a的中心C側起先接觸基板S。如此，縫隙542中之污濁液體藉由突起體54之移動，而從滾筒洗淨構件50之旋轉軸方向a的中心C朝向外側從縫隙542排出。另外，縫隙542對滾筒洗淨構件50之旋轉軸方向a的傾斜角 $\alpha$ 可依滾筒洗淨構件50之旋轉速度來設定。此外，亦可傾斜角 $\alpha$ 在滾筒洗淨構件50之旋轉軸方向a並非一樣而具有分布。

## 2. 第二種實施形態：具備鉛筆洗淨構件之基板洗淨裝置

【0080】 第十五圖係顯示第二種實施形態之基板處理裝置(基板洗淨裝置)的概要立體圖。如第十五圖所示，基板洗淨裝置20具備：作為基板旋轉機構支撐基板S之周緣部而使基板S表面朝上水平旋轉，並在水平方向移動自如之複數支(第十五圖係4支)主軸21(基板保持手段)；可昇降之在鉛直方向延伸的支柱26；一端可旋轉地安裝於支柱26的前端，並在水平方向延伸之搖動臂27；及可旋轉地安裝於搖動臂27之另一端下面的圓柱狀鉛筆洗淨構件28(圓柱狀海綿)。此外，位於被主軸21之自旋夾盤21a支撐而旋轉的基板W上方，配置有對基板W表面供給洗淨液之2個洗淨液供給噴嘴24、25。洗淨液供給噴嘴24係對基板W表面供給清洗液(例如，超純水)之噴嘴，且洗淨液供給噴嘴25係對基板W表面供給藥劑之噴嘴。

【0081】 鉛筆洗淨構件28保持於無圖示之保持構件，可旋轉地設於搖動臂27的前端下面，並藉由無圖示之驅動機構將其中心軸作為旋轉軸而旋轉(自轉)。該旋轉軸係垂直於基板W之軸。鉛筆洗淨構件28例如由發泡聚氨酯、PVA構成。搖動臂27在支柱26周圍旋轉時，安裝於搖動臂27前端之鉛

S

筆洗淨構件28描繪圓弧狀軌跡而在基板W上移動。由於搖動臂27之前端延伸至基板W的中心O，因此，鉛筆洗淨構件28之移動軌跡通過基板W之中心O。此外，鉛筆洗淨構件28移動至基板W之外周。因而，藉由搖動臂27旋轉的鉛筆洗淨構件28之移動軌跡成為以搖動臂27之長度作為半徑的圓弧狀，其移動範圍從基板W之外周至通過基板W的中心O。

【0082】 藉由基板旋轉機構使基板W水平旋轉狀態下，從洗淨液供給噴嘴24供給清洗液至基板W表面，且從洗淨液供給噴嘴25供給藥劑至基板W表面，藉由一邊使鉛筆洗淨構件28旋轉（自轉），一邊使搖動臂27旋轉，使鉛筆洗淨構件28公轉而接觸旋轉中之基板W表面，藉此，在洗淨液（清洗液及藥劑）存在下，以鉛筆洗淨構件28摩擦洗淨基板W表面。

【0083】 第十六圖係鉛筆洗淨構件28之立體圖，第十七A圖係鉛筆洗淨構件28之底視圖，第十七B圖係鉛筆洗淨構件28之前視圖。在第十六圖及第十七A圖中，洗淨面上畫有陰影。如第十六圖、第十七A圖及第十七B圖所示，鉛筆洗淨構件28中形成有從邊緣至邊緣連續之彼此平行的複數支（本實施形態係4支）縫隙281a~281d。該縫隙281a~281d不分枝地形成於鉛筆洗淨構件28的邊緣至邊緣之間。此外，縫隙之深度係愈靠近鉛筆洗淨構件28中心之縫隙愈深。具體而言，本實施形態之鉛筆洗淨構件28係形成內側之縫隙281b、281c比外側縫隙281a、281d深。另外，上述之例係縫隙281a~281d之任一皆為寬度一定的直線形狀，不過此等亦可為曲線形狀，亦可寬度不一定。

【0084】 第十八圖係顯示基板S與鉛筆洗淨構件28之關係的俯視圖。如上述，基板S在其中心軸周圍旋轉，鉛筆洗淨構件28一邊在其中心軸

周圍旋轉，一邊在包含基板S中心之半徑方向的軌道上移動。本實施形態係基板S之旋轉方向與鉛筆洗淨構件28的旋轉方向相同，且從平面觀看其任一皆為逆時鐘方向旋轉。

【0085】 基板S亦可係直徑為300mm者，亦可係直徑為450mm者。基板S之轉數係250~2000rpm。具體之基板S的旋轉速度要考慮主軸21之規格與基板S的大小等來決定。鉛筆洗淨構件28在其中心軸周圍之旋轉的旋轉速度係0~400rpm，典型而言，係150~300rpm。具體之鉛筆洗淨構件28的旋轉速度要考慮基板S之大小、鉛筆洗淨構件28之大小等來決定。鉛筆洗淨構件28之搖動速度（搖動臂27之旋轉速度）係2~150mm/sec，並考慮基板S之旋轉速度、基板S之大小、鉛筆洗淨構件28之旋轉速度、要求的處理量等來決定。

【0086】 鉛筆洗淨構件28可藉由搖動臂27之搖動，從基板S之一方邊緣經過基板S的中心O而平行移動至另一方邊緣的邊緣—邊緣搖動，摩擦洗淨基板S之全部表面。此時，鉛筆洗淨構件28到達另一方邊緣後，照樣在反方向移動經過基板S之中心O而返回一方邊緣，藉由如此往返搖動可摩擦洗淨基板S之全部表面，或是亦可反覆進行到達另一方邊緣後，從基板S表面抬起鉛筆洗淨構件28而返回一方邊緣的上方，其後再度使鉛筆洗淨構件28接觸基板S表面，藉由搖動臂27之搖動重複從基板S的一方邊緣經過基板S中心O而平行移動至另一方邊緣之動作。用於洗淨一片基板S之搖動臂27的搖動次數可為1~10次程度。

【0087】 再者，鉛筆洗淨構件28亦可藉由搖動臂27之搖動而從基板S中心平行移動至基板S邊緣的中心—邊緣搖動來摩擦洗淨基板S的全部表 s

面。此時亦可在鉛筆洗淨構件28到達邊緣後，照樣在反方向移動而返回基板S之中心O，或是亦可反覆進行到達邊緣後，從基板S表面抬起鉛筆洗淨構件28，返回基板S之中心O上方，其後再度使鉛筆洗淨構件28接觸基板S表面，藉由搖動臂27之搖動而重複從基板S之中心O平行移動至邊緣的動作。此時，用於洗淨1片基板S之搖動臂27的搖動次數亦可為1～10次程度。

【0088】 從洗淨液供給噴嘴24、25分別向基板S中心供給之液體（純水及清洗液）落到基板S表面，藉由供給方向（朝向基板S中心）之慣性與基板S旋轉之離心力（朝向基板S邊緣），而如第十八圖所示地在旋轉之基板S表面上於半徑方向擴散。如此，供給有液體之基板S表面部分藉由基板S之旋轉，到達鉛筆洗淨構件28與基板S互相摩擦之洗淨部，在該洗淨部，在純水及清洗液存在下，藉由鉛筆洗淨構件28摩擦洗淨基板S。

【0089】 第十九A圖～第十九D圖係洗淨部之放大圖。第十九A圖～第十九D圖係顯示鉛筆洗淨構件28旋轉之情形，亦顯示鉛筆洗淨構件28之縫隙281a～281d。此外，在第十九A圖～第十九D圖之鉛筆洗淨構件28中，將形成有複數個縫隙281a～281d之一方端部的側面作為H1，並將形成有另一方側端部之側面作為H2而圖示。

【0090】 第十九A圖之旋轉角為0度時，第十九B圖、第十九C圖、第十九D圖分別顯示旋轉角45度、90度、135度之狀態。如第十九A圖～第十九D圖所示，至旋轉角0～180度，液體從縫隙281a～281d之側面H1的端部流入縫隙中，而在縫隙中之液體從側面H2之端部流出。亦即，鉛筆洗淨構件28之旋轉角在0～180度時，液體在一定方向（從側面H1朝向側面H2之方向）流過各縫隙281a～281d中。

【0091】 第二十A圖～第二十D圖顯示第十九A圖之鉛筆洗淨構件28的旋轉角為0度時之旋轉角180度、225度、270度、315度之狀態。如第二十A圖～第二十D圖所示，當鉛筆洗淨構件28之旋轉角在180～360度時，液體在一定方向（從側面H2朝向側面H1之方向）流過各縫隙281a~281d中。

【0092】 從第十九A圖～第十九D圖及第二十A圖～第二十D圖瞭解，鉛筆洗淨構件28旋轉1次的一半中，液體從側面H1朝向側面H2流過縫隙281a~281d，剩餘之一半中，液體在反方向，亦即從側面H2朝向側面H1流過縫隙281a~281d。藉此，縫隙中之液體充分流通，而隨時將新鮮之液體供給至縫隙中。

【0093】 此外，本實施形態之鉛筆洗淨構件28，由於在底面從一方邊緣至另一方邊緣不分枝地形成有縫隙281a~281d，因此進入縫隙中之液體不致於因分枝無法到達排出側而滯留於縫隙中。就這一點，亦可在縫隙中維持供給新鮮的液體。

【0094】 再者，藉由在鉛筆洗淨構件28之底面形成縫隙281a~281d，而在其兩側形成有邊緣。由於鉛筆洗淨構件28在其中心軸周圍旋轉而且在基板S之半徑方向平行移動，且基板S亦在其中心軸周圍旋轉，縫隙281a~281d之哪個部分成為上游邊緣因此雖有變動，但是無論如何，各縫隙281a~281d兩側邊緣之任何一個會成為上游邊緣。藉此，基於與第一種實施形態同樣之原理，與不形成縫隙281a~281d時比較，其洗淨力提高。

【0095】 上述實施形態係使鉛筆洗淨構件28在與基板S相同方向旋轉。此種情況下，鉛筆洗淨構件28與基板S接觸之洗淨部中在基板S之半徑方向外側，基板S表面與鉛筆洗淨構件28底面係在相同方向（順方向或Follow

S

方向)移動,在洗淨部中之基板半徑方向內側,基板S表面與鉛筆洗淨構件28底面係在反方向(相對方向或相反方向)移動。洗淨部中,基板S表面與鉛筆洗淨構件28底面在相對方向移動之部分(基板S之半徑方向內側)其洗淨力比較高,在基板S表面與鉛筆洗淨構件28底面順方向移動之部分(基板S之半徑方向外側)其洗淨力比較低。

【0096】 另外,亦可使鉛筆洗淨構件28在與基板S相反方向旋轉。此種情況下,在洗淨部中之基板S的半徑方向外側,基板S表面與鉛筆洗淨構件28底面係在反方向移動,在洗淨部中基板S之半徑方向內側,基板S表面與鉛筆洗淨構件28底面係在順方向移動。因而,在洗淨部中基板S之半徑方向外側其洗淨力比較高,在洗淨部中基板S之半徑方向內側其洗淨力比較弱。

【0097】 再者,亦可不使鉛筆洗淨構件28旋轉。此時,如第十九A圖及第二十A圖,或第十九C圖及第二十C圖所示,縫隙281a~281d可在基板S之半徑方向或圓周方向之任一亦形成角度的方向上固定鉛筆洗淨構件28。此等情況下,液體從基板S旋轉之上游側進入各個縫隙281a~281d,並從相反側排出。

【0098】 在第十九A圖及第二十A圖之方向固定情況下,各縫隙281a~281d之左側邊緣成為上游邊緣,有助於洗淨力提高。此外,在第十九C圖及第二十C圖之方向固定情況下,各縫隙281a~281d之上側邊緣成為上游邊緣,有助於洗淨力提高。如此,在第十九A圖及第二十A圖,或第十九C圖及第二十C圖之方向使鉛筆洗淨構件28的方向固定情況下,亦可獲得液體在縫隙中之流通或利用複數個上游邊緣而提高洗淨力的任一優點。

【0099】 不使鉛筆洗淨構件28旋轉情況下，如第十九B圖及第二十B圖所示，亦可縫隙281a~281d在與基板S半徑方向概略直角，且與圓周方向概略平行的方向固定鉛筆洗淨構件28。此種情況下，關於利用複數個上游邊緣來提高洗淨力，雖然只可期待鉛筆洗淨構件28對基板S半徑方向之移動（搖動）部分，不過，在各縫隙281a~281d中之液體流動順暢，且對各縫隙281a~281d供給新鮮液體方面，比其他例有利。

【0100】 此外，不使鉛筆洗淨構件28旋轉情況下，如第十九D圖及第二十D圖所示，亦可縫隙281a~281d在與基板S半徑方向概略平行，且與圓周方向概略垂直的方向固定鉛筆洗淨構件28。此種情況下，關於液體在各縫隙281a~281d中之流通，雖然受到鉛筆洗淨構件28對基板S半徑方向之移動（搖動）所支配，不過，在利用複數個上游邊緣提高洗淨力方面比其他例有利。

【0101】 另外，上述實施形態係在鉛筆洗淨構件28底面形成4條縫隙，不過形成於鉛筆洗淨構件28底面之縫隙亦可係1~3條，亦可比4條多。此外，如上述，除了從邊緣至邊緣不分枝而形成的縫隙之外，例如可形成圓形之凹部等其他凹部。

### 3. 第三種實施形態：具備鉛筆拋光構件之基板洗淨裝置

【0102】 上述第一及第二種實施形態係說明本發明應用於基板洗淨裝置之例，不過，本發明亦可為應用於對研磨後之基板進行拋光處理的拋光處理裝置。亦即，本發明除了使用PVA等軟質海綿材料的基板洗淨裝置之外，亦可適用於拋光處理裝置。此處，拋光處理包含拋光研磨處理及拋光洗淨處理之至少一方。拋光處理裝置亦可係與研磨裝置一體之裝置，亦可

是與研磨裝置獨立之裝置。

【0103】 所謂拋光研磨處理，係一邊使拋光墊對基板接觸，一邊使基板與拋光墊相對運動，藉由在基板與拋光墊之間介有漿液（研磨液）來研磨除去基板之處理面的處理。拋光研磨處理通常係在基於將基板表面之凹凸平坦化，或是除去形成於溝渠或連通孔等內部以外之表面的多餘膜之目的而進行的主研磨後，作為所謂加工研磨而進行的處理。藉由拋光研磨處理可除去基板表面之刮痕或異物、或追加除去主研磨無法除去之部位、或改善主研磨後之表面形貌。

【0104】 另外，所謂拋光洗淨處理，係一邊使拋光墊對基板接觸，一邊使基板與拋光墊相對運動，藉由在基板與拋光墊之間介有洗淨處理液（藥劑、純水），除去基板表面之異物，或是改變基板表面性質之加工處理。此拋光洗淨處理係對基板作用比使用PVA等軟質海綿材料之洗淨更強的物理作用力。藉由拋光洗淨處理可有效洗淨除去僅使由PVA構成之海綿材料接觸而無法除去之黏著性大的異物等。

【0105】 第二十一圖係顯示第三種實施形態之拋光處理裝置的概要立體圖。拋光處理裝置30由：保持基板S並以需要之轉數水平旋轉的自旋夾盤31；貼合由表面形成有微細孔之發泡聚氨酯構成的洗淨構件之可旋轉的鉛筆拋光構件32；前端保持鉛筆拋光構件32而可昇降之搖動臂33；對基板S表面噴射洗淨液之洗淨液噴嘴34；及洗淨洗淨工具之洗淨杯35構成。鉛筆拋光構件32藉由旋轉軸36支撐於搖動臂33之前端部分，可以指定轉數旋轉。鉛筆拋光構件32由：固定於旋轉軸36之基部321；及安裝在其下方，形成鉛筆拋光構件32之底面的拋光墊322構成。

【0106】 基板經過清洗或刷洗之摩擦洗淨工序，除掉比較大之粒子後搬入拋光處理裝置30。基板S將表面朝上露出而保持於自旋夾盤31上。使保持之基板S以指定轉數旋轉同時從洗淨液噴嘴34朝向基板S中心噴射洗淨液。

【0107】 搖動臂33將鉛筆拋光構件32納入洗淨杯35中之下降位置作為初始位置，鉛筆拋光構件32在裝滿洗淨液之洗淨杯35中旋轉，來進行自清洗。在初始位置之搖動臂33停止鉛筆拋光構件32之旋轉並上昇，從洗淨杯35取出臂前端部之鉛筆拋光構件32，使搖動臂33移動至基板S中心後，藉由搖動臂33下降而將鉛筆拋光構件32底面按壓於基板S表面。此時，鉛筆拋光構件32在接觸基板S之前以指定轉數開始旋轉。

【0108】 接觸被自旋夾盤31支撐而旋轉之基板W表面，獨立地在旋轉軸36周圍旋轉之鉛筆拋光構件32的拋光墊322，藉由搖動臂33而接觸基板S，使鉛筆拋光構件32以指定速度從基板S中心部搖動至外周部來摩擦洗淨基板S表面。使搖動至基板S外周之搖動臂33搖動停止後上昇，將鉛筆拋光構件32從基板S表面離開，作為1個週期的動作。上述洗淨動作可藉由在基板S外周部，使在上昇位置之搖動臂33再度移動至基板S的中心位置而反覆進行。

【0109】 上述動作進行1次以上後，停止來自洗淨液噴嘴34之洗淨液，使搖動臂33移動，而移動鉛筆拋光構件32至洗淨杯35的上方位置後，使其下降，使鉛筆拋光構件32在洗淨杯35中旋轉進行自清洗，洗淨動作結束。

【0110】 洗淨結束之後，在乾燥之惰性氣體環境中，藉由使自旋夾盤 S

31高速旋轉來自旋乾燥洗淨後的基板S。將搖動臂33從基板S中心位置向外周部移動而洗淨，係因為藉由自旋夾盤31使基板S旋轉，存在於基板S表面之污染物質及粒子接受旋轉產生之離心力，所以向離心力作用之方向的相同方向刮出。

【0111】 第二十二圖係拋光處理裝置30之鉛筆拋光構件32的縱剖面圖。鉛筆拋光構件32安裝於旋轉軸36下端，鉛筆拋光構件32由基部321與貼合於基部321下面之拋光墊322構成。拋光墊322係使用研磨用研磨布，切成適當大小而貼合於基部321的下面。因為研磨用之研磨布係形成其背面可接著之密封墊，所以利用其貼合。基部321以球面與旋轉軸36接觸，研磨布以即使基板S傾斜仍可均勻接觸之方式構成。

【0112】 拋光墊322通常係用於將基板研磨成鏡面或平坦的研磨布，且係市面上可獲得者。例如，可使用層積硬質發泡聚氨酯與不織布之墊（具體而言，例如係市面上可獲得之IC1000（註冊商標）／SUBA（註冊商標）之型式）、或仿麂皮型墊（具體而言，例如係市面上可獲得之Supreme（註冊商標））等。發泡聚氨酯形成多孔質狀(Porous)，其表面具有多數微細的凹部或孔。

【0113】 本實施形態在鉛筆拋光構件32之底面與第二種實施形態同樣地形成有複數條（本實施形態係4條）縫隙323a~323d。此等縫隙323a~323d從鉛筆拋光構件32之邊緣至邊緣不分枝地形成。縫隙323a~323d以一定寬度形成直線形狀。縫隙之深度如第二十二圖所示，亦可與拋光墊322之厚度相同或是亦可比其深或淺。

【0114】 藉由在鉛筆拋光構件32上設置一個方向之縫隙323a~323d，

可促進拋光墊322下之處理液（漿液或洗淨處理液）的供給、排出。處理液滯留在拋光墊322下時，拋光研磨中會發生刮痕，拋光洗淨時會污染基板，不過，因為促進液體之供給及排出，拋光研磨時可防止發生刮痕，拋光洗淨時可提高洗淨效果。

【0115】 處理液除了從液供給噴嘴34供給之外，亦可在搖動臂33、旋轉軸36、鉛筆拋光構件32之基部321及拋光墊322的中央開設開口部，通過通過其開口部而連通之液體供給管線，而從拋光墊322的中央供給。

【產業上之可利用性】

【0116】 本發明由於係以1個突起體之上游邊緣複數次摩擦被洗淨面，因此具有提高1個突起體之洗淨力的效果，此外，由於在摩擦基板表面之鉛筆構件的底面形成有從邊緣至邊緣不分枝地連續之縫隙，因此摩擦基板表面之處理能力提高，並且具有使供給至基板表面之液體容易進入縫隙，且容易排出，可將新鮮之液體供給至縫隙的效果，可有效用作為藉由摩擦基板表面來處理基板表面之滾筒構件或鉛筆構件等。

【符號說明】

【0117】

|       |          |       |         |
|-------|----------|-------|---------|
| 10    | 基板洗淨裝置   | 20    | 基板洗淨裝置  |
| 11    | 主軸       | 21    | 主軸      |
| 11a   | 擋塊       | 21a   | 自旋夾盤    |
| 12    | 上部滾筒洗淨構件 | 24、25 | 洗淨液供給噴嘴 |
| 13    | 下部滾筒洗淨構件 | 26    | 支柱      |
| 14、15 | 洗淨液供給噴嘴  | 27    | 搖動臂     |

|                                        |        |                     |                                                                        |
|----------------------------------------|--------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 28                                     | 鉛筆洗淨構件 | 5421b、5422、5423     | 縫隙                                                                     |
| 281a~281d、323a~323d                    | 縫隙     | 541e1、541e1'、541e1" | 第一上游邊緣                                                                 |
| 30                                     | 拋光處理裝置 | 541e2、541e2'、541e2" | 第二上游邊緣                                                                 |
| 31                                     | 自旋夾盤   | 5411e1~5411e3       | 、5412e1、5412e2、5413e1、5413e2、5414e1、5414e2、5415e1、5415e2、5416e1、5416e2 |
| 32                                     | 鉛筆拋光構件 |                     | 上游邊緣                                                                   |
| 321                                    | 基部     | 5424、5425、5426      | 凹部                                                                     |
| 322                                    | 拋光墊    | 541a'、541b'         | 接觸面                                                                    |
| 33                                     | 搖動臂    | $\alpha$            | 傾斜角                                                                    |
| 34                                     | 洗淨液噴嘴  | a                   | 旋轉軸方向                                                                  |
| 35                                     | 洗淨杯    | c                   | 旋轉方向                                                                   |
| 36                                     | 旋轉軸    | S、W                 | 基板                                                                     |
| 50                                     | 滾筒洗淨構件 | O                   | 基板中心                                                                   |
| 51                                     | 芯材     |                     |                                                                        |
| 52                                     | 海綿構件   |                     |                                                                        |
| 53                                     | 基面     |                     |                                                                        |
| 54、54'、54"                             | 突起體    |                     |                                                                        |
| 541、541'、5411、5412、5413、5414、5415、5416 | 洗淨面    |                     |                                                                        |
| 542、542'、542"、5421a、                   |        |                     |                                                                        |

# 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)

滾筒構件、以及基板洗淨方法

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種一邊在與半導體晶圓等基板表面平行之軸周圍旋轉，一邊摩擦基板表面來處理基板表面之滾筒構件（特別是表面具有突起體之滾筒構件）、以及一邊接觸於基板一邊處理基板表面之鉛筆構件、與使用前述二者至少任一方之基板處理裝置者。

## 【先前技術】

【0002】 近年來，隨著半導體元件之微細化，而進行具有微細構造之基板（形成物性不同之各種材料膜的基板）的加工。例如，在以金屬掩埋形成於基板之配線溝的金屬鑲嵌配線形成工序中，於金屬鑲嵌配線形成後，係藉由基板研磨裝置（CMP裝置）研磨除去多餘之金屬，而在基板表面形成物性不同之各種材料膜（金屬膜、障壁膜、絕緣膜等）。此種基板表面上存在CMP研磨時所使用之漿液殘渣及金屬研磨屑（銅（Cu）研磨屑等）。因而，在因基板表面複雜而洗淨困難等，無法徹底洗淨基板表面情況下，受到殘渣物等影響可能發生洩漏或密合性不良，恐造成可靠性降低。因此，進行半導體基板研磨之CMP裝置在研磨後須進行洗淨。

【0003】 作為基板之洗淨方法，已知有以保持圓筒形狀的海綿等構件使其中心軸與基板表面平行之方式（滾筒洗淨構件），藉由使其在中心軸周圍旋轉，以其側面摩擦基板表面來摩擦洗淨基板表面之滾筒洗淨（例如，參照專利文獻1）；或是以保持圓筒形狀的海綿等構件使其中心軸與基板表

面垂直之方式（鉛筆洗淨構件），使其底面接觸於基板表面，藉由使基板旋轉，來摩擦洗淨基板表面之鉛筆洗淨（例如，參照專利文獻2）。

【0004】 在該滾筒洗淨構件之表面形成有多數個小圓柱形狀的突起（突起體），藉由滾筒洗淨構件在與基板表面平行之軸周圍旋轉，突起體依序摩擦基板表面來洗淨基板表面。此外，摩擦洗淨時，係在基板上供給洗淨液，不過，專利文獻2中為了將該洗淨液同樣地供給至洗淨部，係在鉛筆洗淨構件之底面形成有縫隙。

### 【先前技術文獻】

### 【專利文獻】

【0005】 [專利文獻1]國際公開第98／020987號

[專利文獻2]日本特開平8-141521號公報

### 【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

【0006】 第二十三圖係顯示滾筒洗淨構件之突起體摩擦基板表面的情形圖。此外，第二十四A圖係顯示1個突起體之立體圖，第二十四B圖係顯示未接觸於基板狀態之突起體洗淨面（與基板接觸之面）的圖，第二十四C圖係顯示與基板接觸狀態之突起體洗淨面的圖。第二十四A圖～第二十四C圖中，箭頭a表示滾筒洗淨構件之長度方向（旋轉軸方向），箭頭c表示滾筒洗淨構件表面之旋轉方向（周方向）。

【0007】 如第二十四A圖及第二十四B圖所示，1個突起體N具有圓柱形狀，其洗淨面CF係圓形。但是，如第二十三圖所示，該突起體N藉由滾筒洗淨構件R之旋轉而接觸於基板S表面（被洗淨面）時被壓扁，並且在基

I670141

## 發明摘要

※ 申請案號：104131754

※ 申請日：104年9月25日

※IPC 分類：**B24B 37/04** (2012.01)  
**H01L 21/304** (2006.01)

### 【發明名稱】(中文/英文)

滾筒構件、以及基板洗淨方法

### 【中文】

【課題】本發明係在表面形成有突起體之滾筒洗淨構件中，使各突起體之洗淨力提高。

【解決手段】用於摩擦洗淨基板S之被洗淨面的滾筒洗淨構件50在表面具有複數個突起體54。各突起體54具有與滾筒洗淨構件50之旋轉方向c不平行地延伸的縫隙542，藉由該縫隙542，在滾筒洗淨構件50之周方向c具有複數個上游邊緣541e1、541e2，其係藉由滾筒洗淨構件50旋轉，而突起體54之洗淨面541接觸於基板S的被洗淨面時，最初接觸於被洗淨面。

### 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（五）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

54 突起體

541e2 第二上游邊緣

541 洗淨面

a 旋轉軸方向

542 縫隙

c 旋轉方向

541e1 第一上游邊緣

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

## 申請專利範圍

1. 一種滾筒構件，係在洗淨液存在下，用於一邊旋轉一邊接觸於基板表面來處理基板表面的滾筒構件，其特徵為：  
在表面具有突起體，  
前述突起體在至少具有第一邊緣部及第二邊緣部的同時，形成有與前述第一邊緣部及前述第二邊緣部鄰接之溝部，前述溝部具有不會由於突起體與前述基板抵接後的變形而閉塞的寬度及深度，  
藉由前述溝部，前述突起體被分割而形成前述第一邊緣部及第二邊緣部，  
各突起體係為圓柱狀，  
各突起體係彼此分離而設置。
2. 如申請專利範圍第 1 項之滾筒構件，其中前述第一邊緣部及第二邊緣部係分別構成為能在抵接於前述基板之際以相對於前述溝部實質上相同的高度位置來與前述基板作面接觸。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之滾筒構件，其中前述第一邊緣部為上游邊緣，且在前述滾筒構件之旋轉方向上具有複數個該上游邊緣，前述上游邊緣為在前述滾筒構件旋轉下前述突起體之前端面接觸於前述基板表面時位於上游側之邊緣。
4. 如申請專利範圍第 3 項之滾筒構件，其中前述溝部係形成於前述突起體之前端面的縫隙或凹部，並形成前述上游邊緣。
5. 如申請專利範圍第 4 項之滾筒構件，其中在前述滾筒構件之旋轉方向相鄰的前述突起體，在前述滾筒構件之旋轉軸方向具有彼此重複之重

複部分，藉由前述縫隙或前述凹部所形成之前述上游邊緣，在前述滾筒構件之旋轉軸方向具有覆蓋前述前端面上除去前述重複部分之不重複部分的長度。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之滾筒構件，其中前述溝部係形成於前述突起體的前端面的縫隙或凹部，前述縫隙或前述凹部在深度方向具有寬度狹窄之形狀。
7. 一種滾筒構件，係在洗淨液存在下，用於一邊旋轉一邊摩擦基板表面來處理基板表面的滾筒構件，其特徵為：

在表面具有突起體，

藉由前述突起體具有與前述滾筒構件之旋轉方向不平行而延伸的縫隙或凹部，前述突起體被分割而形成第一邊緣部及第二邊緣部，

前述第一邊緣部及第二邊緣部係分別構成為能在抵接於前述基板之際實質上以相對於前述縫隙或前述凹部實質上相同的高度位置來與前述基板作面接觸，

各突起體係為圓柱狀，

各突起體係彼此分離而設置。

8. 一種滾筒構件，係在洗淨液存在下，用於一邊旋轉一邊摩擦基板表面來處理基板表面的滾筒構件，其特徵為：

在表面具有突起體，

藉由前述突起體具有與前述滾筒構件之旋轉方向不平行而延伸的縫隙或凹部，前述突起體被分割而形成第一邊緣部及第二邊緣部，

其中前述縫隙在前述滾筒構件之旋轉方向彎曲成凸狀，

各突起體係為圓柱狀，

各突起體係彼此分離而設置。

9. 如申請專利範圍第 1、7 及 8 項中任一項之滾筒構件，其中前述滾筒構件具備：

筒狀的軸芯；及

筒狀的海綿構件，其在表面具有前述突起體的同時，被固定於前述軸芯的外表面。

10. 一種基板處理裝置，其特徵為具備：

申請專利範圍第 1、7 及 8 項中任一項之滾筒構件；

旋轉驅動手段，其係使前述滾筒構件在旋轉軸周圍旋轉；及

基板保持手段，其係在與前述滾筒構件之前述突起體接觸的位置，以前述基板表面與前述滾筒構件之旋轉軸方向平行的方式保持前述基板。

11. 一種基板洗淨方法，係使用申請專利範圍第 10 項之基板處理裝置而洗淨基板，其特徵為具有：

藉由基板保持手段而一邊保持基板一邊使其旋轉之工序；

對於在旋轉狀態的基板，從洗淨液供給噴嘴供給洗淨液至基板表面之工序；

使前述滾筒構件於旋轉軸周圍旋轉之工序；及

在洗淨液存在之下且在與前述滾筒構件之前述突起體接觸的位置，一邊讓前述基板表面變成與前述滾筒構件之旋轉軸方向平行，一邊使前述滾筒構件接觸於基板表面，而將基板表面以洗淨構件洗淨基

板之工序。

12. 如申請專利範圍第 1、7 及 8 項中任一項之滾筒構件，其中前述突起體的材質為在前述洗淨液存在下接觸基板時會被壓垮的材質、或者是聚乙烯醇(PVA)。