

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號 06128980

※ 申請日期: 06.8.7

※IPC 分類: 324B 37/04, H01L 21/304

一、發明名稱:(中文/英文)

(2006.01)

(2006.01)

半導體晶圓之粗研磨方法以及半導體晶圓之研磨裝置

二、申請人:(共1人)

姓名或名稱:(中文/英文)

SUMCO TECHXIV 股份有限公司/SUMCO TECHXIV CORPORATION

代表人:(中文/英文)

阿部隆司

住居所或營業所地址:(中文/英文)

日本國長崎縣大村市雄原町 1324 番地 2

國 籍:(中文/英文)

日本/JAPAN

三、發明人:(共3人)

姓 名:(中文/英文)

1. 小佐佐和明

2. 川崎智憲

3. 三好康介

國 籍:(中文/英文)

1.~3. 日本/JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、2006/9/29、2006-267286

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

地將研磨液從含有矽膠的漿料變化為鹼液，以進行前述半導體晶圓表面的研磨。

在此，從漿料變化為鹼液的工程，係可以為將漿料的供給量慢慢地減少，並且慢慢地增加純水量，在一定時間以只有純水進行沖刷洗淨後，再供給鹼液，或是完全性地阻斷漿料的供給，利用純水進行沖刷洗淨，再將鹼液混合於純水中後再供給亦可。

若是根據該發明的話，藉由進行這樣的研磨，在最初係可以根據利用漿料的研磨，確保充分的加工餘量，再連續性或階段性地變更為利用鹼液的研磨後，在矽膠變少的狀態下進行研磨，可以使半導體晶圓表面的粗糙度維持一定。又即使在變成僅有供給鹼液的狀態下，由於使來自漿料的氧化矽被滲入研磨墊中的狀態下進行研磨，因此可以維持半導體晶圓的研磨本體。

在以上的敘述中，將研磨液從漿料變化成鹼液的工程，係以包括：利用前述含有矽膠的漿料，進行前述半導體晶圓表面的研磨之第 1 研磨工程；及利用前述鹼液，進行前述半導體晶圓表面的研磨之第 2 研磨工程為佳。

在該情況下，第 2 研磨工程係至少使用 KOH、NaOH、LiOH、TMAH(四甲基氫氧化銨)中之任一種作為前述鹼液，並使 pH 值為 pH10 以上、未滿 pH12 加以實施為佳。

若是根據該發明的話，由於可以一邊確認根據第 1 研磨工程之半導體晶圓表面的加工餘量，一邊轉移為第 2 研磨工程，因此可以利用第 1 研磨工程確保粗研磨工程上所

必要的加工餘量，再利用第 2 研磨工程將半導體晶圓表面達到一定的粗糙度。

又年第 2 研磨工程中，藉由使用前述的鹼來作為鹼液，並將 pH 值設定在 pH10～pH12，可以更進一步穩定半導體晶圓表面的粗糙度。

又前述第 2 研磨工程中之鹼液的 pH，係以根據前述第 1 研磨工程後之半導體晶圓表面的均方根粗糙度 R_q 加以設定為佳。

在此，均方根粗糙度 R_q 係可以採用例如以 JIS B0601 為基準加以測定的值。

若是根據該發明的話，藉由在確認第 1 研磨工程後之半導體晶圓表面粗糙度的狀況下，設定第 2 研磨工程中之鹼液的 pH，由於可以更正確地把握在前工程中的研磨狀況後再進行第 2 研磨工程，因此可以更確實地實現粗研磨工程中之表面粗糙度的穩定化。

又在以第 1 研磨工程、第 2 研磨工程的 2 個階段進行粗研磨的情況下，

檢測出前述第 1 研磨工程中的研磨前述半導體晶圓之研磨裝置的研磨平台之驅動電流值，

從被檢測出的前述研磨平台之驅動電流算出該研磨平台之負荷電流，

根據被算出的負荷電流，設定前述第 2 研磨工程中之鹼液的 pH 值為佳。

在此，具體而言，第 2 研磨工程中之鹼液的 pH 值設定，

係

在將前述第 1 研磨工程中之半導體晶圓表面的均方根粗糙度設定為 R_q ，前述研磨平台之負荷電流值設定為 I ，前述漿料之 pH 值設定為 S_{pH} ，前述第 2 研磨工程中之鹼液的 pH 值設定為 A_{pH} ，第 2 研磨工程中之研磨時間設定為 t 時，利用下式(1)，求得鹼液之 pH 值為佳。

$$R_q = C(I - A_o) \times 10^{(-\lambda (S_{pH} - A_{pH})t)} \quad \dots \quad (1)$$

C 、 A_o 為常數， λ 為實驗性求得之補正係數

若是根據該發明的話，由於藉由只要求得第 1 研磨工程中之研磨平台的負荷電流，即可利用式(1)算出第 2 研磨工程中之鹼液的 pH 值，因此可以簡單地進行第 2 研磨工程的條件設定。

關於本發明之半導體晶圓的研磨裝置，係為：

包括利用驅動電流加以旋轉，並貼設有研磨墊之研磨平台；將研磨用漿料供給至該研磨平台之漿料供給手段；控制前述研磨平台及前述漿料供給手段之控制手段，藉由將半導體晶圓按壓於該研磨平台上，並由前述漿料供給手段供給漿料，以研磨前述半導體晶圓之半導體晶圓的研磨裝置，

其特徵在於，包括：

將鹼原液供給至前述研磨平台之鹼原液供給手段；

將純水供給至前述研磨平台之純水供給手段；

調整來自前述鹼原液供給手段之鹼原液的流量之流量調整閥；及

檢測對於前述研磨平台的驅動電流之驅動電流檢測手段，

前述控制手段，係為：

包括根據利用前述驅動電流檢測手段所檢測出的驅動電流，算出產生於利用前述漿料進行研磨中之前述研磨平台上的負荷電流之負荷電流算出部；

根據被算出的負荷電流，算出由前述流量調整閥所供給至前述研磨平台之由前述鹼原液及前述純水所構成的鹼液之 pH 值的 pH 值算出部；及

根據被算出的 pH 值，控制前述流量調整閥的流量之流量控制部。

在此，利用 pH 值算出部之 pH 值，係以利用前述之式(1)算出為佳。

若是根據該發明的話，由於藉由利用控制手段的演算處理，而可自動控制，因此可以利用研磨裝置，自動實行前述之關於本發明的半導體晶圓之粗研磨方法，而可以使作業步驟大幅減輕。

在以上的敘述中，於前述流量調整閥的下流，設置檢測供給至前述研磨平台之鹼液的 pH 值之 pH 值檢測手段之情況下，

前述控制手段，係

包括根據利用前述 pH 值檢測手段所檢測出之 pH 值，調整來自前述流量控制部之控制指令的指令調整部為佳。

若是根據該發明的話，由於可以實際地檢測出由流量

控制部所供給之鹼液的 pH 值，並從其檢測結果，使指令調整部可以調整流量控制部所供給之鹼原液及純水的比例，因此可以更正確地管理鹼液的 pH 值。

【實施方式】

[用以實施發明之最佳形態]

以下，針對本發明之實施形態加以說明。

[1]半導體晶圓之製造工程

於第 1 圖中，係顯示了關於本發明之實施形態的半導體晶圓之製造工程。

首先，利用多線鋸等薄片切斷根據 CZ 法等所拉上來的晶錠(工程 S1)，進行角落部等的倒角後(工程 S2)，進行拋光(工程 S3)。

其次，結束了拋光工程 S3 的話，在進行根據蝕刻之化學研磨後(工程 S4)，進行半導體晶圓之粗研磨(工程 S5)。

粗研磨工程 S5 雖然因應根據蝕刻工程 S4 之蝕刻凹痕的發生狀況而分為多階段進行，但是在精研磨工程 S6 之前的第 N 次粗研磨工程中，係分為第 1 研磨工程 S51、及第 2 研磨工程 S52 之 2 個階段，實施粗研磨。

在第 1 研磨工程 S51 中，係一邊供給含有矽膠之漿料，一邊實施與平常相同的粗研磨。

在第 2 研磨工程 S52 中，係將漿料的供給替換為鹼液的供給，繼續粗研磨。

結束最終階段之粗研磨工程的話，繼續進行精研磨(工

程 S6)。

[2] 研磨裝置之整體構造

上述之粗研磨工程 S5，係利用如第 2 圖所示之研磨裝置 1 加以實施。

該研磨裝置 1，係為板片式研磨裝置，其係包括：研磨平台 2、研磨頭 3、漿料供給裝置 4、純水供給裝置 5、鹼原液供給裝置 6、驅動電流檢測器 7、及控制部 8 加以構成。

研磨平台 2，係包括：利用馬達 21 加以旋轉驅動之平台本體 22、及介由海綿等彈性材料而貼附在該平台本體 22 上之研磨布 23 加以構成，並將半導體晶圓 W 的研磨面抵接於研磨布 23 上。

研磨頭 3，係包括：與半導體晶圓 W 約略相同半徑之圓板上的按壓部 31、設置在該按壓部 31 的圓形中心之驅動軸 32 加以構成，利用按壓部 31，使半導體晶圓 W 根據既定的荷重而被按壓於研磨平台 2 上的同時，藉由未圖示之動力源旋轉驅動軸 32，並使按壓部 31 旋轉，在此同時，也使被按壓之半導體晶圓 W 旋轉。

漿料供給裝置 4，係為將含有矽膠之漿料供給至研磨平台 2 上的部份，雖然未圖示，但利用泵等將漿料槽內之漿料吸上來後，由噴嘴 41 將漿料供給至研磨平台 2 之研磨布 23 上。

純水供給裝置 5，係為在利用來自漿料供給裝置 4 之被供給至研磨平台 2 的漿料，結束了半導體晶圓 W 的研磨

後，供給沖刷洗淨用的純水之部份，在供給純水至研磨平台 2 的配管途中，設置了水流抽氣機 51、及 pH 酸鹼測定儀 52。

水流抽氣機 51，係為藉由使純水在配管內流動，而將來自鹼原液供給裝置 6 的配管內成為減壓狀態，以使鹼原液與純水混合的部份，pH 酸鹼測定儀 52，係測定利用水流抽氣機 51 加以混合的鹼液之 pH 值，並作為電氣訊號輸出至控制部 8。

鹼原液供給裝置 6，係為供給鹼原液至純水供給裝置 5 的部份，並包括流量調整閥 61 加以構成。就來自該鹼原液供給裝置 6 所供給之鹼原液而言，可以採用例如 KOH、NaOH、LiOH、TMAH(四甲基氫氧化銨)。

流量調整閥 61，係根據來自控制部 8 之控制指令，使流量變化之由電磁控制式閥加以構成，藉由進行該流量調整閥 61 的開度調整，調整利用前述水流抽氣機 51 所混合之鹼原液的量，以變化被供給至研磨平台 2 之鹼液的 pH 值。

驅動電流檢測器 7，係為檢測被供給至旋轉驅動平台本體 22 之馬達 21 的電流值之部份，被檢測出來的電流值係作為電氣訊號而輸出至控制部 8。

控制部 8，係為進行包含研磨平台 2、研磨頭 3 的旋轉驅動控制、漿料供給裝置 4 的供給量控制、純水供給裝置 5 的供給量控制、及流量調整閥 61 的開度調整控制之研磨裝置 1 的整體控制之部份，並且包括作為在控制部 8 上所執行的程式之負荷電流算出部 81、pH 值算出部 82、指令

調整部 83、鹼原液流量控制部 84、及漿料/純水流量控制部 85 加以構成。

負荷電流算出部 81，係為根據來自驅動電流檢測器 7 所輸出之馬達 21 的驅動電流值，算出現在於研磨平台 2 上產生何種程度的負荷電流之部份。負荷電流值係例如於研磨平台 2 上正在研磨半導體晶圓 W 的狀態下，可以算出作為施加至研磨平台 2 的驅動馬達之驅動電流值。

pH 值算出部 82，係為根據負荷電流算出部 81 所算出的負荷電流值，算出第 2 研磨工程 S52 中之鹼液的 pH 值之部份，在將根據第 1 研磨工程 S51 之漿料研磨的半導體晶圓表面之均方根粗糙度 (RMS：以下稱為微粗糙度) 設定為 R_q ，研磨平台 2 之負荷電流值設定為 I ，第 1 研磨工程 S51 之漿料的 pH 值設定為 S_{pH} ，第 2 研磨工程 S52 中之鹼液的 pH 值設定為 A_{pH} ，第 2 研磨工程 S52 中之研磨時間設定為 t 時，利用下式 (2) 算出鹼液之 pH 值 A_{pH} 。

$$R_q = C(I - A_0) \times 10^{(-\lambda (S_{pH} - A_{pH})t)} \quad \dots \quad (2)$$

C 、 A_0 為常數， λ 為實驗性求得之補正係數

在此，上式 (2) 係藉由以下加以求得。

首先，研磨平台 2 的負荷電流與半導體晶圓 W 之第 1 研磨工程 S51 後的微粗糙度 R_q 之間的關係，係如第 3 圖所示，可以確認若是微粗糙度 R_q 越大的話，研磨平台 2 的負荷電流就變得越大，在微粗糙度 R_q 與負荷電流 I 之間，也可以從第 3 圖判斷，具有下式 (3) 的關係。

在此，常數 C 係為第 3 圖中之回歸直線 $L1$ 的傾度，常

數 A_0 係作為幾乎沒有微粗糙度 R_q 的狀態中的負荷電流值。

$$R_q = C(I - A_0) \quad \dots \quad (3)$$

其次，選取 pH10~12 的 3 個水準設定第 2 研磨工程 S52 中之鹼液的 pH 值，測定因應研磨時間 t 之微粗糙度 R_q 的變化時，如第 4 圖所示，可以確認的是在 pH12 中，當鹼性過強而使研磨時間 t 變長時，反而使微粗糙度 R_q 惡化。

一方面，可以確認的是在 pH11、pH10 中，隨著研磨時間 t 變長，使得微粗糙度 R_q 變小。

當將連接第 4 圖中之 pH10、pH11 的測定點而構成曲線 L2、L3 的近似式考量為以 10 為底數之指數函數時，第 2 研磨工程 S52 前的 pH 值(也就是第 4 圖中之 0 分鐘的 pH 值)，係成為第 1 研磨工程 S51 之漿料的 pH 值 S_{pH} ，當設定第 2 研磨工程 S52 中之 pH 值 A_{pH} 時，可以判斷出具有以下所示之如下式(4)的關係。又下式(4)中之 λ 係為根據該測定所求得之補正係數，且為因應第 4 圖中之各 pH 值的曲線而變化的係數。

$$R_q \propto 10^{(-\lambda (S_{pH} - A_{pH})t)} \quad \dots \quad (4)$$

因此，從上述式(3)、式(4)看來，在第 1 研磨工程 S51 中之負荷電流值 I 、漿料之 pH 值 S_{pH} 、第 2 研磨工程 S52 中之鹼液的 pH 值 A_{pH} 、研磨時間 t 之間，係具有前述所示之式(2)的關係，在該式(2)中，根據第 1 研磨工程 S51 中之負荷電流值 I 、漿料之 pH 值 S_{pH} ，可以設定第 2 研磨工程 S52 中之鹼液的 pH 值 A_{pH} 、及研磨時間 t 。又從生產效率的關係看來，將研磨時間 t 設定為已決定的一定值，再

設定因應此點之鹼液的 pH 值 A_{pH} 為佳。

回到第 2 圖，指令調整部 83，係為根據利用 pH 酸鹼測定儀 52 所檢測之實際流通於配管的鹼液之 pH 值，產生調整鹼液之 pH 值的控制指令，並輸出至鹼原液流量控制部 84 的部份。也就是說，根據該指令調整部 83，鹼原液流量控制部 84 係進行流量調整閥 61 的反饋控制。

又在該指令調整部 83 中，係可以由 pH 酸鹼測定儀 52 取得第 1 研磨工程 S51 中之漿料的 pH 值。

鹼原液流量控制部 84，係為根據利用前述之 pH 算出部 82 所算出之鹼液的 pH 值，進行流量調整閥 61 的開度控制，以調整利用水流抽氣機 51 所混合之鹼原液供給量的部份。又該鹼原液流量控制部 84 係利用來自指令調整部 83 的控制指令，根據利用水流抽氣機 51 所混合之鹼液的 pH 值，控制鹼原液的供給量後，將供給至研磨平台 2 之鹼液的 pH 值調整到 pH10 以上、未滿 pH12 的範圍。

漿料/純水流量控制部 85，係為控制來自漿料供給裝置 4、純水供給裝置 5 所供給的漿料、純水流量的部份。

[3]實施形態之作用及效果

其次，針對利用前述之研磨裝置 1 之粗研磨方法的作用加以說明。

在第 1 研磨工程 S51 中，控制部 8 之漿料/純水流量控制部 85，係根據預先利用操作器所設定的粗研磨條件，進行漿料的流量控制後，一邊調整來自漿料供給裝置 4 之供給至研磨平台 2 上的漿料量，一邊根據來自控制部 8 的控

制指令，進行研磨平台 2、研磨頭 3 的旋轉驅動控制，實施根據第 1 研磨工程 S51 的粗研磨。

在此期間，負荷電流算出部 81，係根據來自驅動電流檢測器 7 的檢測訊號，算出在第 1 研磨工程 S51 中，藉由半導體晶圓 W 的按壓所產生之作用於研磨平台 2 的負荷電流值 I，並輸出至 pH 算出部 82。

又在指令調整部 83 中，係由 pH 酸鹼測定儀 52 取得第 1 研磨工程 S51 中之漿料的 pH 值 SpH ，並輸出至 pH 算出部 82。

pH 算出部 82，係根據所得到之負荷電流值 I、漿料的 pH 值 SpH 、及預先利用操作器所設定的第 2 研磨工程 S52 中之研磨時間 t，使用前述式(2)，算出第 2 研磨工程 S52 中之鹼液的 pH 值 ApH ，儲存於未圖示之記憶體上。

結束第 1 研磨工程 S51 的話，漿料/純水流量控制部 85，係停止利用漿料供給裝置 4 之漿料供給，並開始來自純水供給裝置 5 之純水供給，以進行半導體晶圓 W 之研磨面的沖刷洗淨。

結束了充分的沖刷洗淨的話，鹼原液流量控制部 84，係根據被儲存於記憶體上之鹼液的 pH 值 ApH ，算出利用水流抽氣機 51 所應混合的鹼原液量後，進行流量調整閥 61 的開度控制，開始第 2 研磨工程 S52。

開始第 2 研磨工程 S52 的話，指令調整部 83 係根據利用 pH 酸鹼測定儀 52 所檢測出之鹼液的 pH 值，產生調整 pH 值之控制指令，並輸出至鹼原液流量控制部 84，在鹼原

液流量控制部 84 中，係進行因應該調整控制指令之流量調整閥 61 的反饋控制。

接著，將根據如此的第 2 研磨工程 S52 加以研磨之半導體晶圓 W，藉由精研磨工程 S6 加以鏡面研磨，製入霧化 (Haze)。

在這樣的本實施形態中，藉由在第 1 研磨工程 S51 後，接著進行第 2 研磨工程 S52，使在第 1 研磨工程 S51 所供給之漿料的一部份，在沖刷洗淨後仍然殘留在研磨布 23 上，由於即使在只有鹼液之第 2 研磨工程 S52 中，利用殘留的氧化矽之研磨持續進行，如第 5 圖所示，即使在從第 1 研磨工程 S51 的漿料變化為鹼液 pH10~pH12 中，也不會降低研磨速率。

一方面，當將此研磨布替換為新品的研磨布 23 後，實施第 2 研磨工程 S52 時，可以確認的是第 2 研磨工程 S52 中之研磨速率會明顯地降低。

又粗研磨工程中之微粗糙度 R_q ，係也影響著表面 LPD(光點缺陷)，如第 6 圖所示，可以確認的是微粗糙度 R_q 的尺寸係與利用 KLA 公司製造的微粒子計數器 SP1 所測定之 DIC 缺陷個數之間具有約略性的比例關係。

因此，藉由利用如本實施形態所示之第 1 研磨工程 S51 及第 2 研磨工程 S52，進行半導體晶圓 W 的粗研磨，也可以使利用微粒子計數器 SP1 所測定之表面光點缺陷大幅地減少。

[4]實施形態之變形

又本發明係不限於前述所示之實施形態，以下所示之變形也包含在內。

在前述實施形態中，雖然以利用漿料研磨半導體晶圓 W 之第 1 研磨工程 S51、及利用鹼液研磨半導體晶圓 W 之第 2 研磨工程 S52 的 2 個階段進行粗研磨，但是即使沒有明確地區分，例如以連續性地將漿料研磨轉移為鹼液研磨的方式，進行粗研磨亦可。

在前述實施形態中，雖然利用板片式研磨裝置 1 進行關於本發明之半導體晶圓的粗研磨，但是不限於此，在將複數個半導體晶圓收納於承載體內，並利用內部齒輪、外部齒輪旋轉承載體後，一次進行兩面研磨複數個半導體晶圓之兩面研磨裝置中，亦可以採用關於本發明之粗研磨方法。

除此之外，本發明之實施時的具體順序、及構造等，係在能夠達成本發明之目的的範圍內，設計為其他構造等亦可。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為顯示關於本發明之實施形態的半導體晶圓之製造工程的流程圖。

第 2 圖係為顯示前述實施形態中之研磨裝置的構造模式圖。

第 3 圖係為顯示前述實施形態中之作用於第 1 研磨工程中的研磨平台之負荷電流值、與微粗糙度之間的關係圖

表。

第 4 圖係為顯示前述實施形態中之第 2 研磨工程中的鹼液 pH 值、研磨時間、與微粗糙度之間的關係圖表。

第 5 圖係為顯示前述實施形態之作用及效果的圖表。

第 6 圖係為顯示前述實施形態之作用及效果的圖表。

【主要元件符號說明】

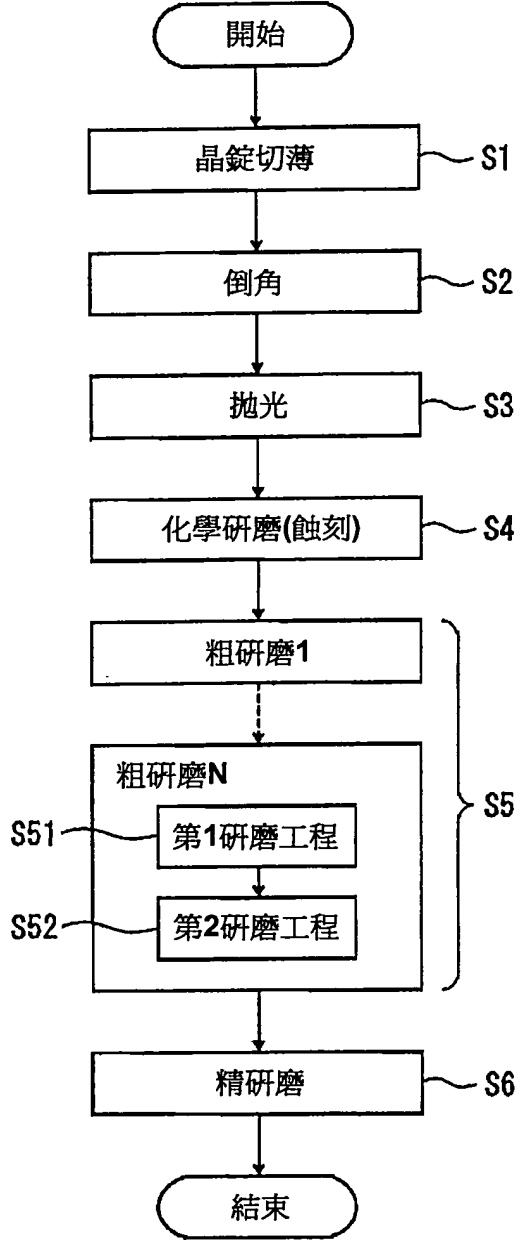
1~研磨裝置；	2~研磨平台；
3~研磨頭；	4~漿料供給裝置；
5~純水供給裝置；	6~鹼原液供給裝置；
7~驅動電流檢測器；	8~控制部；
21~馬達；	22~平台本體；
23~研磨布；	31~按壓部；
32~驅動軸；	41~噴嘴；
51~水流抽氣機；	52~pH 酸鹼測定儀；
61~流量調整閥；	81~負荷電流算出部；
82~pH 算出部；	83~指令調整部；
84~鹼原液流量控制部；	85~漿料/純水流量控制部。

五、中文發明摘要：

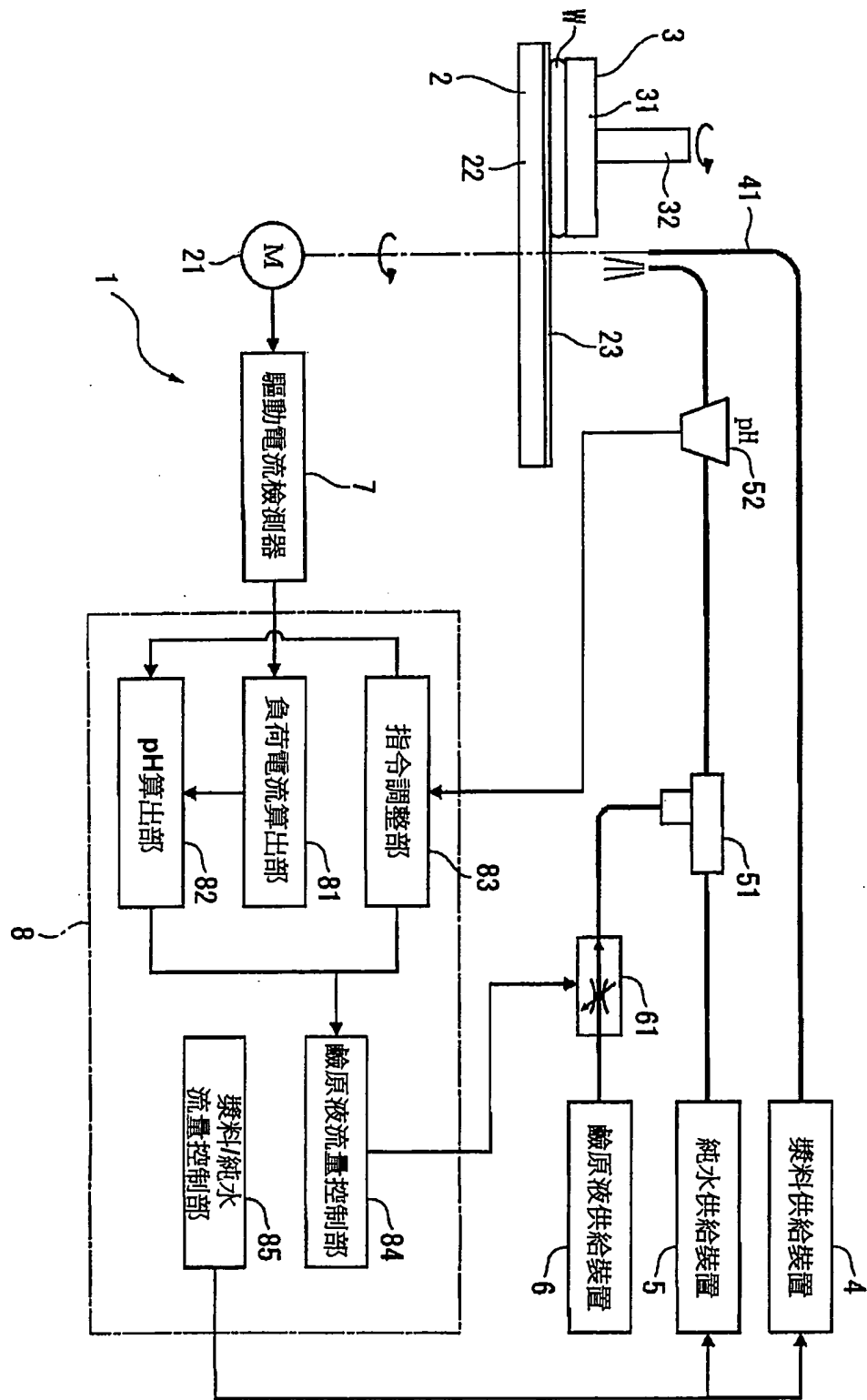
〔課題〕 本發明係為提供使利用粗研磨工程之半導體晶圓表面的粗糙度穩定化，而能夠有效地進行精研磨工程之半導體晶圓的研磨方法。

〔解決手段〕 本發明之使用研磨裝置 1，進行半導體晶圓 W 的粗研磨之半導體晶圓的粗研磨方法，在半導體晶圓 W 之鏡面精研磨前的粗研磨中，包括：利用來自漿料供給裝置 4 所供給之含有矽膠的漿料，進行半導體晶圓 W 的研磨之第 1 研磨工程；及利用將來自純水供給裝置 5 所供給的純水與來自鹼原液供給裝置 6 所供給的鹼原液加以混合之鹼液，進行研磨之第 2 研磨工程，第 2 研磨工程中之鹼液的 pH 值、研磨時間係根據第 1 研磨工程中之研磨平台 2 的負荷電流值加以設定。

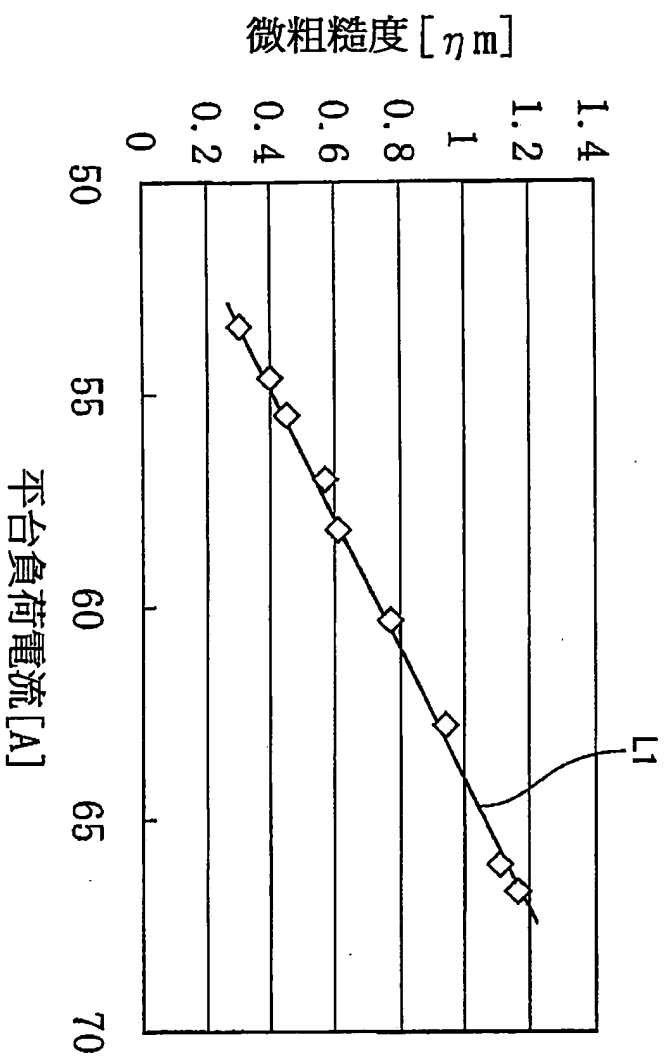
六、英文發明摘要：



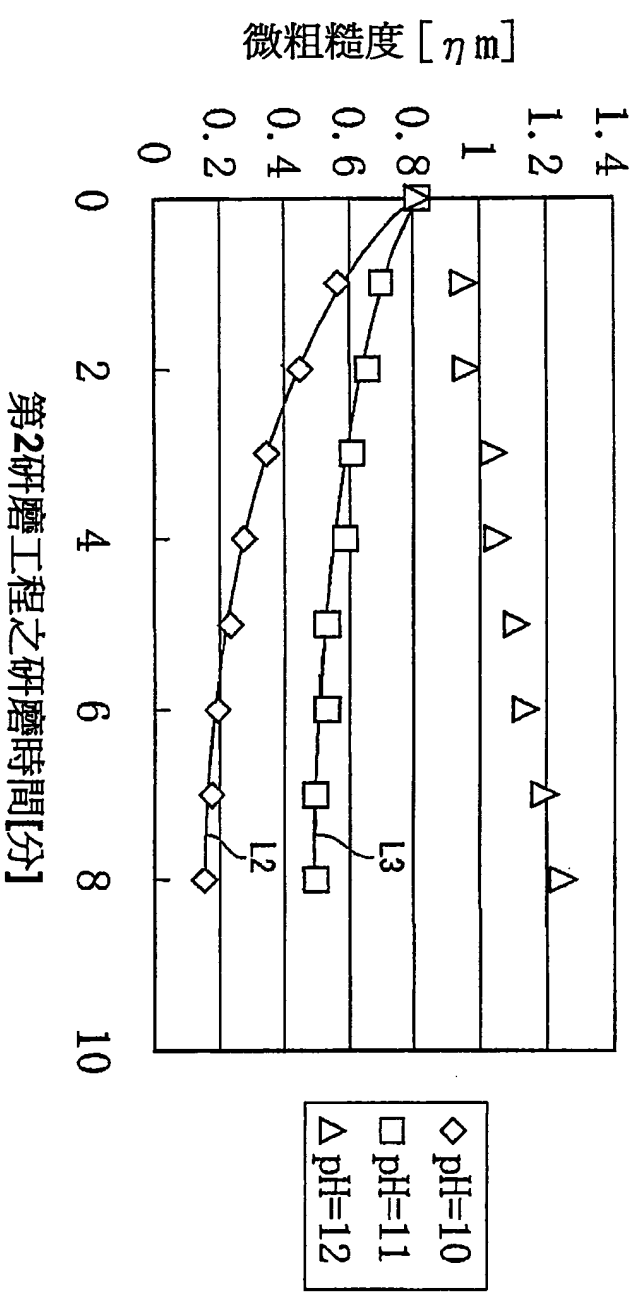
第1圖



第2圖

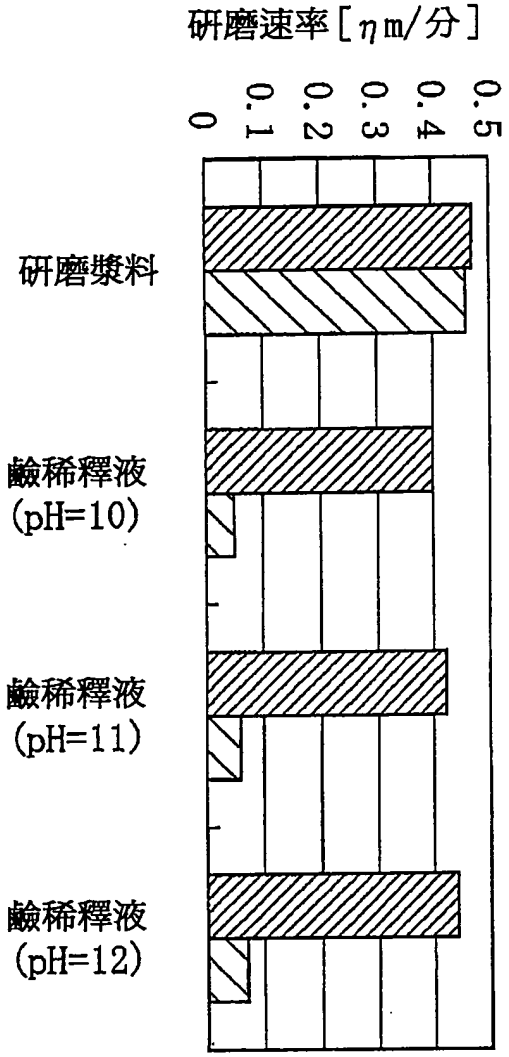


第3圖

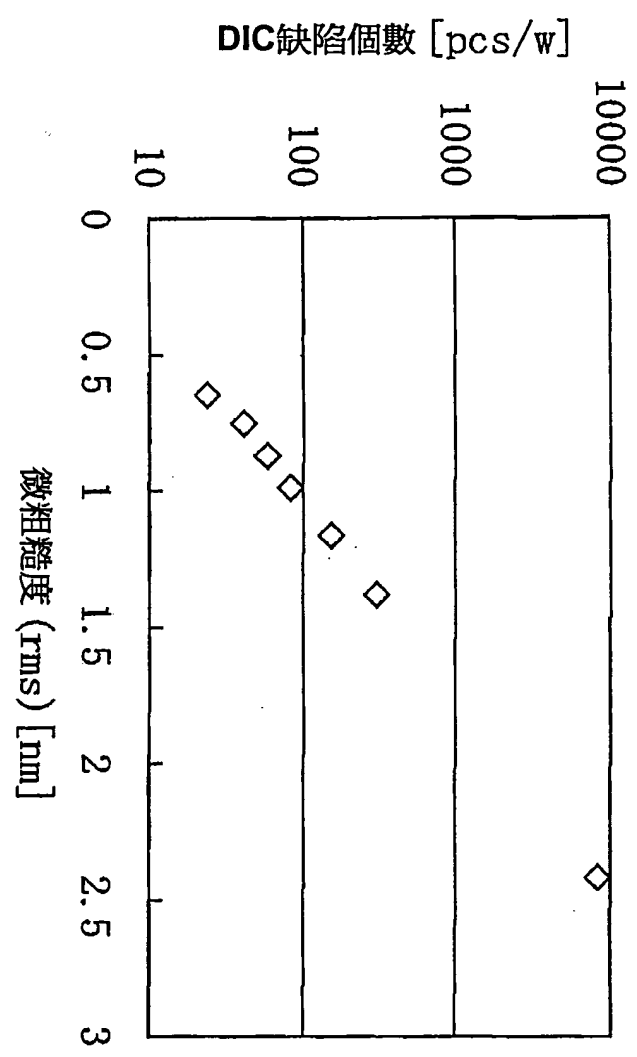


第4圖

☑ 於研磨布中含有氧化矽之情況
☒ 於研磨布中不含氧化矽之情況(新品研磨布)



第5圖



第6圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|--------------|----------------|
| 1~研磨裝置； | 2~研磨平台； |
| 3~研磨頭； | 4~漿料供給裝置； |
| 5~純水供給裝置； | 6~鹼原液供給裝置； |
| 7~驅動電流檢測器； | 8~控制部； |
| 21~馬達； | 22~平台本體； |
| 23~研磨布； | 31~按壓部； |
| 32~驅動軸； | 41~噴嘴； |
| 51~水流抽氣機； | 52~pH酸鹼測定儀； |
| 61~流量調整閥； | 81~負荷電流算出部； |
| 82~pH算出部； | 83~指令調整部； |
| 84~鹼原液流量控制部； | 85~漿料/純水流量控制部； |
| W~半導體晶圓。 | |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關半導體晶圓之粗研磨方法、及半導體晶圓之研磨裝置。

【先前技術】

在半導體晶圓之研磨工程中，為了使具有經前工程之蝕刻工程產生腐蝕狀的蝕刻凹痕等半導體晶圓的表面整體達到一定的粗糙度，大多會在最終的精研磨工程前，進行粗研磨工程。該粗研磨工程係因應蝕刻凹痕的深度，而有利利用 1 個階段的研磨即可完成、或利用不同的研磨用漿料以多階段進行研磨。

根據該粗研磨工程，使半導體晶圓表面達到一定的面粗糙度，在精研磨工程中，將該一定的面粗糙度除去後，使更細小的面粗糙度之 Haze(霧化)被製入。

一旦，利用精研磨工程除去藉由粗研磨工程所形成之面粗糙度時，雖然在精研磨工程中必須進行相當量的工作量，但是粗研磨工程中之半導體晶圓的面粗糙度，係為藉由複寫被貼設於研磨平台上之研磨墊的粗糙度而產生的。因此，在粗研磨工程中，藉由使研磨墊更為平滑化，而可以使粗研磨工程後之半導體晶圓的面粗糙度達到一定。

為此，習知以來，在粗研磨工程之前都會利用鑽石磨刀石進行研磨墊表面的時效處理為眾所皆知的。

又在粗研磨工程中，逐漸地提升研磨平台的旋轉數之

方法亦被提案出來(例如參照專利文獻 1)。

【專利文獻 1】日本特開 2000-15571 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

然而，在粗研磨工程前，就進行研磨墊的時效處理之方法而言，針對每每都有變化的研磨墊，而使得最佳的研磨條件都不盡相同，因此會有難以得到一定面粗糙度的問題。

又為了使其穩定化，當提高時效處理的頻率時，則會發生降低在研磨工程中之半導體晶圓的生產性之問題。

一方面，就在粗研磨工程逐漸提升研磨平台的旋轉數之方法而言，當提升旋轉數時，由於在與半導體晶圓之間所產生的摩擦熱，而於研磨平台上產生熱膨脹，造成難以維持半導體晶圓的平坦性之問題。

本發明之目的係為提供在使利用粗研磨工程之半導體晶圓表面的粗糙度穩定化，而能夠有效地進行精研磨工程之半導體晶圓的研磨方法、及半導體晶圓的研磨裝置。

[用以解決課題之手段]

關係本發明之半導體晶圓之粗研磨方法，係為：

被實施於半導體晶圓之鏡面精研磨前，經蝕刻形成腐蝕狀之前述半導體晶圓表面加工為一定粗糙度之半導體晶圓的粗研磨方法，

其特徵在於：因應研磨的進行狀態，連續性或階段性

十、申請專利範圍：

1. 一種半導體晶圓之粗研磨方法，被實施於半導體晶圓之鏡面精研磨前，經蝕刻形成腐蝕狀之前述半導體晶圓表面加工為一定粗糙度，

其特徵在於：

因應研磨的進行狀態，連續性或階段性地將研磨液從含有矽膠的漿料變化為鹼液，以進行前述半導體晶圓表面的研磨；其中，利用前述含有矽膠之漿料進行前述半導體晶圓表面的研磨之工程中，檢測該工程中研磨前述半導體晶圓之研磨裝置的研磨平台之驅動電流值，

從被檢測出的前述研磨平台之驅動電流算出該研磨平台之負荷電流，

根據被算出的負荷電流設定利用前述鹼液，進行前述半導體晶圓表面的研磨工程中之鹼液的 pH 值。

2. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓之粗研磨方法，其中，包括：

利用前述含有矽膠之漿料，進行前述半導體晶圓表面的研磨之第 1 研磨工程；及

利用前述鹼液，進行前述半導體晶圓表面的研磨之第 2 研磨工程。

3. 如申請專利範圍第 2 項之半導體晶圓之粗研磨方法，其中，前述第 2 研磨工程，係至少使用 KOH、NaOH、LiOH、TMAH(四甲基氫氧化銨)中之任一種作為前述鹼液，並使 pH 值為 pH10 以上、未滿 pH12 加以實施。

4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之半導體晶圓之粗研磨方法，其中，前述第 2 研磨工程中之鹼液的 pH，係根據前述第 1 研磨工程後之半導體晶圓表面的均方根粗糙度 R_q 加以設定。

5. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓之粗研磨方法，其中，在將前述第 1 研磨工程中之半導體晶圓表面的均方根粗糙度設定為 R_q ，前述研磨平台之負荷電流值設定為 I ，前述漿料之 pH 值設定為 SpH ，前述第 2 研磨工程中之鹼液的 pH 值設定為 ApH ，第 2 研磨工程中之研磨時間設定為 t 時，利用下式(1)，求得鹼液之 pH 值：

$$R_q = C(I - A_0) \times 10^{(-\lambda (SpH - ApH)t)} \quad \dots \quad (1)$$

C 、 A_0 為常數， λ 為實驗性求得之補正係數。

6. 一種半導體晶圓之研磨裝置，包括：

研磨平台，利用驅動電流加以旋轉，並貼設有研磨墊；

漿料供給手段，將研磨用漿料供給至該研磨平台；

控制手段，控制前述研磨平台及前述漿料供給手段，

藉由將半導體晶圓按壓於該研磨平台上，並由前述漿料供給手段供給漿料，研磨前述半導體晶圓之半導體晶圓的研磨裝置，

其特徵在於包括：

鹼原液供給手段，將鹼原液供給至前述研磨平台；

純水供給手段，將純水供給至前述研磨平台；

流量調整閥，調整來自前述鹼原液供給手段之鹼原液的流量；及

驅動電流檢測手段，檢測對於前述研磨平台的驅動電流，

前述控制手段包括：

負荷電流算出部，根據利用前述驅動電流檢測手段所檢測出的驅動電流，算出產生於利用前述漿料進行研磨中之前述研磨平台上的負荷電流；

pH 值算出部，根據被算出的負荷電流，算出由前述流量調整閥所供給至前述研磨平台之由前述鹼原液及前述純水所構成的鹼液之 pH 值；及

流量控制部，根據被算出的 pH 值，控制前述流量調整閥的流量。

7. 如申請專利範圍第 6 項之半導體晶圓之研磨裝置，其中，前述 pH 值算出部，係在將利用前述漿料進行研磨之半導體晶圓表面的均方根粗糙度設定為 Rq ，前述研磨平台之負荷電流值設定為 I ，前述漿料之 pH 值設定為 SpH ，被供給之鹼液的 pH 值設定為 ApH 時，利用下式(1)，求得鹼液之 pH 值，

根據該鹼液的 pH 值，算出來自前述鹼原液供給手段之鹼原液及來自前述純水供給手段之純水的流量：

$$Rq = C(I - A_0) \times 10^{(-\lambda (SpH - ApH)t)} \quad \dots \quad (1)$$

C 、 A_0 為常數， λ 為實驗性求得之補正係數。

8. 如申請專利範圍第 6 或 7 項之半導體晶圓之研磨裝置，其中，在前述流量調整閥的下流，設置檢測供給至前述研磨平台之鹼液的 pH 值之 pH 值檢測手段，

前述控制手段包括：

指令調整部，根據利用前述 pH 值檢測手段所檢測出之 pH 值，調整來自前述流量控制部之控制指令。