

#### 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、2005/07/19、2005-208738

☐ 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。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於將矽晶圓等半導體晶圓表面研磨之方法。

### 【先前技術】

製造矽晶圓之製程之一，有將矽晶圓表面研磨成鏡面狀之研磨製程。

研磨製程，係由複數段之粗研磨製程與最終研磨製程而構成，矽晶圓的表面係階段性的被研磨。

粗研磨製程，係為了將由於其之前的磨光或蝕刻製程對於矽晶圓所造成的表面損傷，且為了提高平坦度而進行。最終研磨製程係為了改善其之前之製程(包含粗研磨製程)所造成之晶圓表面之粗度(粗糙度)而進行。

在研磨製程中，研磨用懸浮液係一邊供給於矽晶圓與研磨布之間，一邊將矽晶圓壓在研磨布側，來研磨矽晶圓表面。

在研磨製程中所使用的研磨用懸浮液，係混合研磨粒(膠體二氧化矽)與加工液(鹼性水溶液)者，藉由研磨粒與研磨布來進行機械研磨，藉由加工液來進行化學研磨(蝕刻)。如此之研磨製程，係藉由機械化學拋光來進行。

研磨布，會隨著使用時間(次數)的增加而劣化。研磨布之劣化，會以阻塞的現象而顯現。在研磨布的孔中，在研磨中所發生之矽屑或研磨粒進入而引起阻塞。研磨布發

生阻塞(凹凸)，即表示研磨布表面粗糙，若就這樣研磨矽晶圓，則研磨布表面的粗度會直接複寫於矽晶圓表面，不僅矽晶圓表面變粗，且會產生刮傷、缺陷等。

因此為除去殘存於研磨布的研磨粒或矽屑，防止研磨布表面粗度複寫於矽晶圓表面，在每隔一定時間，進行研磨布表面之修整作業(緩和)。在修整作業中，研磨作業一時被中斷。

藉由進行修整來研削研磨布之表面，研磨布表面之阻塞(凹凸)消失，可使布表面清靜且平滑，防止布表面粗度複寫於晶圓表面使矽晶圓表面變粗，或是刮傷、缺陷等之發生。又，作為將研磨布修整之方法，一般而言，係將研磨布一邊沖水，一邊藉由使鑽石電鍍之薄板或是施以陶瓷表面施以加工之工具，來刷洗研磨布。

在後述專利文獻 1 中，記載著：若粗研磨製程終了後，則在研磨布一邊流過與接下來的最終研磨製程所使用的研磨用懸浮液相同 pH(pH=8 以上)之鹼水溶液，一邊刷洗研磨布，刷洗結束後，實施最終研磨製程之發明。

又，在後述專利文獻 2 上，記載著：為除去最終研磨製程後之在矽晶圓表面上觀察到的刮傷，僅以不包含研磨粒之加工液(鹼水溶液)來將矽晶圓表面最終研磨之發明。

【專利文獻 1】日本專利特開 2003-39310 號公報

【專利文獻 2】日本專利第 3202305 號公報

【發明內容】

**【發明所欲解決之課題】**

實施專利文獻 1 所記載之發明之情況，在粗研磨製程結束後，需要一時中斷研磨作業來進行刷洗。刷洗中，由於沒有進行晶圓表面之研磨作業，所以晶圓之生產效率低下。

另一方面，實施專利文獻 2 所記載之發明之情況，雖然可以將在最終研磨製程後在矽晶圓表面所觀察到的刮傷減少到某種程度，但最終研磨製程後之矽晶圓表面之粗度，反而惡化，特別是塵霧(周期小的面粗糙)劣化。

本發明，係有鑒於如此之情況，以不在途中中斷晶圓之研磨作業，而可除去殘存於研磨布之矽屑，使晶圓的生產效率不降低，不僅可除去晶圓表面的刮傷、缺陷，也可改善晶圓表面粗度作為解決課題。

第 1 發明，係一邊將混合了研磨粒與加工液之研磨用懸浮液供給於半導體晶圓與研磨布之間，一邊將半導體晶圓壓在研磨布側，將半導體晶圓之表面研磨的製程，以粗研磨製程、最終研磨製程來進行之半導體晶圓的研磨方法，其特徵在於：在粗研磨製程於與最終研磨製程之間，實施一邊將加工液供給於半導體晶圓與研磨布之間，一邊將半導體晶圓壓在研磨布側，來研磨半導體晶圓之表面之化學研磨製程。

第 2 發明，係在第 1 發明中，接在粗研磨製程後，進行一邊將潤濕液供給於半導體晶圓與研磨布之間，一邊將半導體晶圓壓在研磨布側，將半導體晶圓表面研磨之水研

磨製程之研磨方法，與水研磨製程並行，或是藉由在水研磨製程中以加工液取代潤濕液來供給，進行化學研磨製程。

第 3 發明，係在第 1 發明中，供給於半導體晶圓與研磨布之間的液體，藉由從研磨用懸浮液切換為加工液，來使粗研磨製程移往化學研磨製程為特徵。

第 4 發明，係在第 1~第 3 發明中，加工液為 pH8 以上 12 以下之鹼水溶液為特徵。

第 5 發明，係在第 1~第 3 發明中，化學研磨製程係在 5 秒以上 15 分以下之範圍之時間來進行為特徵。

根據本發明，在粗研磨製程與最終研磨製程之間，從儲存槽 11 將加工液 10b 一邊供給於晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊將晶圓 6 壓在研磨布 2 側，實施將矽晶圓 6 表面研磨之化學製程。(第 1 發明)

在實施本發明時，與水研磨製程並行，或是在水研磨製程中藉由供給加工液 10b 取代供給潤濕液，來進行化學研磨也可。(第 2 發明)

又，在實施本發明時，供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間的液體，例如藉由切換閥 8，從研磨用懸浮液 10 切換成加工液 10b，來從粗研磨製程移往化學研磨製程也可(第 3 發明；圖 1)。

化學研磨製程所使用的加工液 10b，以 pH 值 8 以上 12 以下之鹼水溶液為佳(第 4 發明)。蝕刻矽晶圓 6 之表面而得到改善面粗糙的效果，使矽晶圓 6 之表面的面粗荒變的不顯著。

化學研磨製程，以在 5 秒以上 15 分以下的時間來進行為佳(第 5 發明)。這是因為有必要根據施以化學研磨晶圓面時之晶圓的面狀態或是研磨布 2 之面狀態，來調整化學研磨製程的時間。例如，在低壓的面壓力進行粗研磨之情況時，由於對於矽晶圓 6 表面所造成之機械研磨損傷小，所以可在短時間藉由化學研磨來除去損傷，所以將化學研磨製程時間設定為短時間。相反的，在高壓的面壓力進行粗研磨之情況時，由於對於矽晶圓 6 表面所造成之機械研磨損傷大，所以若不花充分時間實施化學研磨就無法去除損傷，所以將化學研磨製程時間設定為長時間。

根據本發明，可得到下述之效果。

1)化學研磨製程中，不使用研磨粒 10a 而研磨矽晶圓 6，藉由加工液 10b 之蝕刻作用，可溶解成為研磨布 2 阻塞的原因之矽屑。因此，在研磨布 2 上，不會殘存研磨粒 10a 或矽屑，由於藉由不會阻塞的研磨布 2 來研磨，所以在矽晶圓 6 上不會形成新的研磨傷，可以有效除去由於前製程對於矽晶圓 6 所造成之表面的研磨傷，而可改善表面粗糙。由於在如此之矽晶圓 6 的表面粗度改善之狀態下來進行接下來之製程之最終研磨，所以表面粗度會更被改善，特別可以抑制塵霧之劣化。

2)藉由加工液 10b 之蝕刻作用，可一邊溶解成為研磨布 2 之阻塞原因的矽屑，一邊將矽晶圓 6 之表面化學研磨。因此，不需要一時中斷研磨作業來進行刷洗，而可使晶圓的生產效率提高。

3)特別是，在同樣的研磨裝置中，進行使用研磨粒 10a 之粗研磨與不使用研磨粒 10a 之化學研磨之情況，藉由加工液 10b 之蝕刻作用，可溶解在粗研磨時所使用之研磨粒 10a，亦即造成研磨布 2 阻塞之原因的研磨粒 10a。又，藉由加工液 10b(鹼水溶液)中的氫氧離子可防止研磨粒 10a 之再凝集。又，即使是一度凝集之研磨粒 10a，也可使其再分散。因此，與上述 1)相同，由於係藉由不阻塞之研磨布 2 來研磨晶圓之故，所以可在晶圓面改善的狀態下，移往接下來之製程的最終研磨，藉由最終研磨表面粗操更改善，而可抑制塵霧的劣化。又，與上述 2)相同，由於可一邊溶解成為研磨布 2 之阻塞的原因之矽屑或研磨粒 10a，一邊將矽晶圓 6 之表面化學研磨，所以不需要一時中斷研磨作業來進行刷洗，而可提高晶圓之生產效率。

### 【實施方式】

以下，參照圖式來對與本發明有關之本導體晶圓之研磨方法之實施形態做說明。

第 1 圖係表示使用於實施例之粗研磨製程之研磨裝置的構成。又，在實施形態中，想定研磨矽晶圓之單面(表面)之單面研磨裝置。又，在實施形態中，想定同時研磨複數片之矽晶圓之批量式研磨裝置。

如同第 1 圖所示，在粗研磨用研磨裝置中，圓盤狀之回轉定盤 1 係藉由回轉軸 1a 而自在地回轉來設置。在回轉定盤 1 上面，研磨布 2 係使用例如雙面膠而貼附。

在研磨布 2 上方，設置可上下方向移動可能且自在地回轉之上定盤 3。

研磨用塊 4 係位於上定盤 3 下方。在研磨用塊 4 上，透過臘 5，貼附著複數片之矽晶圓 6。使矽晶圓 6 之研磨面（表面）與研磨布 2 對向。將矽晶圓 6 貼附於研磨用塊 4。

在研磨布 2 上方，可對矽晶圓 6 與研磨布 2 之間供給液體之位置，設置供給用噴嘴 7。

供給用噴嘴 7，係藉由切換閥 8，與儲存槽 9、儲存槽 11 連通。儲存槽 9 中儲存著混合研磨粒 10a（膠體二氧化矽）與加工液 10（鹼性水溶液）之研磨用懸浮液 10。在儲存槽 9（應為儲存槽 11）中，儲存著從研磨懸浮液 10 中去除研磨粒 10a 之加工液 10b。

切換閥 8 位於切換位置 8A 時，研磨用懸浮液 10 被從儲存槽 9 吸出，通過噴嘴 7，矽晶圓 6 與研磨布 2 之間供給研磨用懸浮液 10。另一方面，若切換閥位於切換位置 8 時，加工液 10b 被從儲存槽 11 吸出，通過供給用噴嘴 7，在矽晶圓 6 與研磨布 2 之間供給加工液 10b。

若從圖上沒有表示之操控器，輸出為使粗研磨作業進行之指令，則上定盤 3 被從上方一邊施加荷重，上定盤 3 一邊回轉。又，回轉定盤 1 回轉。藉由此，矽晶圓 6 之表面一邊被壓在研磨布 2 上，一邊在研磨布 2 上滑行，矽晶圓 6 之表面被研磨。又，切換閥 8 位於切換位置 8A。藉由此，研磨用懸浮粒 10 被從儲存槽 9 吸出，通過噴嘴 7，在矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，供給研磨用懸浮液。



另一方面，使用於實施形態之最終研磨製程之研磨裝置，係與第 1 圖所示者相同構造，除了上述粗研磨用研磨裝置以外而另外準備。

但是，使用適合最終研磨之研磨布 2。又，在最終研磨用研磨裝置中，儲存槽 11 中，係儲存著潤濕液來取代加工液 10b。

一般而言，粗研磨製程係主要以改善矽晶圓 6 的平坦度為目的，所以粗研磨用之研磨布 2 使用硬質墊。另一方面，最終研磨製程係主要以改善矽晶圓 6 之表面粗度為目的，所以最終研磨用之研磨布 2，使用軟質墊。其他，研磨粒 10a 之粒徑、研磨時間等，有因為粗研磨製程與最終研磨製程而使其相異之情況。

本實施形態之研磨製程，係由複數段之研磨製程與最終研磨製程所構成，想定將矽晶圓 6 之表面階段性地研磨之情況。

進行複數段之粗研磨製程之情況，可分別在各階段之粗研磨製程，個別設置如第 1 圖所示之構成的研磨裝置，也可以共通之粗研磨用裝置來實施各階段之粗研磨製程。

在各個階段之粗研磨製程中，分別設置研磨裝置之情況時，在最終之粗研磨製程用而準備的研磨裝置之儲存槽 11 中，儲存著加工液 10b，而在為較其之前段的粗研磨製程用而準備之研磨裝置之儲存槽 11 中，係儲存著潤濕液來取代加工液 10b。

矽晶圓 6 透過臘 5 而貼附之研磨用塊 4，係在各製程、

各研磨裝置共通。矽晶圓 6，係在貼附於共通之研磨用塊 4 之狀態下，搬運至各製程之回轉定盤 1(研磨布 2)上。又，最終研磨製程結束後，矽晶圓 6 被搬出後，與貼附著未研磨狀態之矽晶圓 6 之研磨用塊 4 交換，同樣的，依序進行各研磨製程。

以下，對於各實施例來說明。

#### (第 1 實施例)

在本實施例中，想定進行 2 階段之粗研磨製程，亦即依序進行第 1 階段之粗研磨製程、第 2 階段之粗研磨製程，最後進行最終研磨製程之情況。然後，在第 2 階段之粗研磨製程與最終研磨製程之間，將加工液 10b 從儲存槽 11，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊將矽晶圓 6 壓在研磨布 2 側，實施研磨矽晶圓 6 之表面的化學研磨製程。

化學研磨製程中所使用的加工液 10b，為 pH 值 8 以上 12 以下之鹼水溶液。作為在化學研磨製程中所使用之加工液 10b，只要為蝕刻矽晶圓 6 之表面而得到改善面粗糙之效果，矽晶圓 6 之表面粗荒不會變的顯著之 pH 值即可。

作為加工液 10b，例如可使用 KOH 或 NaOH 等強鹼基之鹼性水溶液。

進行化學研磨時之晶圓面的面壓力，係使其成為與粗研磨時同等之面壓力，來調整施加於上定盤 3 之荷重。這是由於若為較粗研磨時還低之面壓力，則由於蝕刻造成之晶圓面之面粗荒容易發生，若為較粗研磨時還高之面壓力，則由於研磨布 2 所造成之晶圓面受到之機械研磨損傷

會變大。

又，化學研磨製程，以 5 秒以上 15 分以下之範圍的時間內來進行。作為化學研磨製程之時間，只要為可將殘存於研磨布 2 之矽屑或研磨粒 10a 除去的时间即可。又，根據實施化學研磨晶圓面時之晶圓面狀態或研磨布 2 之面狀態，來設定化學研磨製程之時間。例如，以低壓之面壓力來進行粗研磨之情況，由於在矽晶圓 6 表面上所造成之機械研磨損傷小，所以藉由化學研磨可在短時間除去損傷，所以化學短時間。相反的，在高壓的面壓力進行粗研磨之情況時，由於對於矽晶圓 6 表面所造成之機械研磨損傷大，所以若不花充分時間實施化學研磨就無法去除損傷，所以將化學研磨製程時間設定為長時間。

在本實施例中，第 1 階段之粗研磨製程、第 2 階段之粗研磨製程，係分別設置研磨裝置。化學研磨製程，係利用第 2 段粗研磨用之研磨裝置。

以下，對於本實施例之各製程所進行的處理來說明。  
(第 1 階段之粗研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之第 1 階段之粗研磨。

接著，將潤濕液，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之水研磨。

之後，將貼附著矽晶圓 6 之研磨用塊 4，搬運到接下

來之第 2 階段之粗研磨用研磨裝置之回轉定盤 1(研磨布 2)上。

(第 2 階段之粗研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之第 2 階段之粗研磨。

(化學研磨製程)

接著，將加工液 10b，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之化學研磨。

之後，將貼附著矽晶圓 6 之研磨用塊 4，搬運到接下來之最終研磨用研磨裝置之回轉定盤 1(研磨布 2)上。

(最終研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之最終研磨。

接著，將潤濕液，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之水研磨。

(第 2 實施例)

在本實施例中，係分別在第 1 階段之粗研磨製程、第 2 階段之粗研磨製程、化學研磨製程，準備研磨裝置。

化學研磨用之研磨裝置，係與第 1 圖之構成相同。但是，不需要切換研磨用懸浮液 10 與加工液 10b 來供給用之

切換構成，只要可供給加工液 10b 即可。

以下，對本實施例之各製程所進行之處理來說明。

(第 1 階段之粗研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之第 1 階段之粗研磨。

接著，將潤濕液，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之水研磨。

之後，將貼附著矽晶圓 6 之研磨用塊 4，搬運到接下來之第 2 階段之粗研磨用研磨裝置之回轉定盤 1(研磨布 2)上。

(第 2 階段之粗研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之第 2 階段之粗研磨。

接著，將潤濕液，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之水研磨。

之後，將貼附著矽晶圓 6 之研磨用塊 4，搬運到接下來之化學研磨用研磨裝置之回轉定盤 1(研磨布 2)上。

(化學研磨製程)

將加工液 10b，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽

晶圓 6 之化學研磨。

之後，將貼附著矽晶圓 6 之研磨用塊 4，搬運到接下來之最終研磨用研磨裝置之回轉定盤 1(研磨布 2)上。

(最終研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之最終研磨。

接著，將潤濕液，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之水研磨。

(第 3 實施例)

在第 1 階段之粗研磨製程、第 2 階段之粗研磨製程、化學研磨製程中也可使用共通之研磨裝置。

在此情況之研磨裝置中，需要切換研磨用懸浮液 10 與加工液 10b 再加上潤濕液來供給，或是需要以另外設置之噴嘴來供給潤濕液之構成。

以下，對本實施例之各製程所進行之處理來說明。

(第 1 階段之粗研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之第 1 階段之粗研磨。

接著，將潤濕液，從別的儲存槽透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之水研磨。

(第 2 階段之粗研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之第 2 階段之粗研磨。

(化學研磨製程)

接著，將加工液 10b，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之化學研磨。

之後，將貼附著矽晶圓 6 之研磨用塊 4，搬運到接下來之最終研磨用研磨裝置之回轉定盤 1(研磨布 2)上。

(最終研磨製程)

將研磨用懸浮液 10，從儲存槽 9 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之最終研磨。

接著，將潤濕液，從儲存槽 11 透過供給用噴嘴 7，一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊進行既定時間之矽晶圓 6 之水研磨。

如以上，根據本實施例，在第 2 階段之粗研磨製程與最終研磨製程之間，將加工液 10b，從儲存槽 11 一邊供給於矽晶圓 6 與研磨布 2 之間，一邊將矽晶圓 6 壓在研磨布 2 側，實施研磨矽晶圓 6 表面之化學研磨製程，所以可得到如下的效果。

1)化學研磨製程中，不使用研磨粒 10a 而研磨矽晶圓 6，藉由加工液 10b 之蝕刻作用，可溶解成為研磨布 2 阻塞

的原因之砂屑。因此，在研磨布 2 上，不會殘存研磨粒 10a 或砂屑，由於藉由不會阻塞的研磨布 2 來研磨，所以在矽晶圓 6 上不會形成新的研磨傷，可以有效除去由於前製程對於矽晶圓 6 所造成之表面的研磨傷，而可改善表面粗糙。由於在如此之矽晶圓 6 的表面粗度改善之狀態下來進行接下來之製程之最終研磨，所以表面粗度會更被改善，特別可以抑制塵霧之劣化。

2)藉由加工液 10b 之蝕刻作用，可一邊溶解成為研磨布 2 之阻塞原因的砂屑，一邊將矽晶圓 6 之表面化學研磨。因此，不需要一時中斷研磨作業來進行刷洗，而可使晶圓的生產效率提高。

3)特別是，如第 1 實施例、第 3 實施例，在同樣的研磨裝置中，進行使用研磨粒 10a 之粗研磨與不使用研磨粒 10a 之化學研磨之情況，藉由加工液 10b 之蝕刻作用，可溶解在粗研磨時所使用之研磨粒 10a，亦即造成研磨布 2 阻塞之原因的研磨粒 10a。又，藉由加工液 10b(鹼水溶液)中的氫氧離子可防止研磨粒 10a 之再凝集。又，即使是一度凝集之研磨粒 10a，也可使其再分散。因此，與上述 1)相同，由於係藉由不阻塞之研磨布 2 來研磨晶圓之故，所以可在晶圓面改善的狀態下，移往接下來之製程的最終研磨，藉由最終研磨表面粗糙更改善，而可抑制塵霧的劣化。又，與上述 2)相同，由於可一邊溶解成為研磨布 2 之阻塞的原因之砂屑或研磨粒 10a，一邊將矽晶圓 6 之表面化學研磨，所以不需要一時中斷研磨作業來進行刷洗，而可提



高晶圓之生產效率。

又，在第 1 實施例之第 2 階段粗研磨用之研磨裝置，在水研磨製程中供給從研磨用懸浮液除去研磨 10 之加工液 10b 來取代供給潤濕液，來進行化學研磨製程。因此，在既存之研磨裝置之儲存槽 11 內僅儲存加工液 10b 來取代儲存潤濕液，而可構築可實施本發明之裝置，大幅降低裝置成本。

又，在第 1 實施例，雖供給加工液 10b 來取代潤濕液，但也可並行供給潤濕液與加工液 10b。但是，若並行供給潤濕液與加工液 10，則潤濕液與加工液 10b 混合而 pH 值有變低之可能性，所以加工液 10b 之 pH 值預先調整為不會低於未滿 8 之值為佳。

又，在上述各實施例中，想定進行 2 階段之粗研磨製程，接下來實施化學研磨製程，最後進行最終研磨製程之情況，但進行 1 階段之粗研磨製程，接下來實施化學研磨製程，最後進行最終研磨製程也可，又，進行 3 階段以上之粗研磨製程，接著實施化學研磨製程，最後進行最終研磨製程也可。

接著，舉出具體數值對本實施例之效果來說明。

實驗，也可將上述第 2 實施例根據下述來進行。

・研磨對象之矽晶圓 6

準備 20 片以 CZ 法製造之 P 型，結晶方位<100>之直徑 200mm 之矽晶圓 6 作為研磨對象之晶圓。

・研磨布 2

在化學研磨製程所使用之研磨布 2，係使用使用時間達到 6000 分鐘程度之物。

· 加工液 10b

稀釋高濃度之鹼水溶液，在化學研磨製程中，使用調整於與粗研磨時所使用之研磨懸浮液 10 相同之 pH 值之加工液。

· 研磨粒 10a

粗研磨時、最終研磨時，係使用混合了作為研磨粒 10a 之膠體二氧化矽膠體二氧化矽之研磨用懸浮液 10。

在實施例中，經過切片製程、取面製程、磨光製程、蝕刻製程，依序實施第 1 階段之粗研磨製程、第 2 階段之粗研磨製程、化學研磨製程、最終研磨製程。最終研磨製程結束後，將矽晶圓 6 洗淨，乾燥。化學研磨，係進行了 7 分鐘。對於此實施例，將上述各製程中僅沒有進行化學研磨製程者作為比較例，同樣的，在最終研磨製程結束後，將矽晶圓 6 洗淨，乾燥。

對於乾燥後之矽晶圓 6，測定晶圓表面之粒子數 (LPD 數)、長波長之表面粗度、短波長之表面粗度。

· 粒子數測定

使用天柯爾 (Tencor) 公司製之表面掃描 SP1，測定矽晶圓 6 之表面粒子 (LPD) 數。測定直徑為 0.085nm 以上之粒子。

· 長波長之表面粗度測定

使用 ZYGO 公司製之「New View200」，測定矽晶圓 6

之表面之長波長(數十~數百  $\mu\text{m}$ )之粗度。以均方表面粗度(RMS)來進行記測。

・短波長之表面粗度測定

使用「Schnitt Measurement Sytem, Inc」公司製之「TMS-3000W」,測定矽晶圓6表面之短波長(數~數十  $\mu\text{m}$ )之粗度。以均方表面粗度(RMS)來進行記測。

第2圖係表示粒子數測定結果,第3圖係表示長波長之表面粗度測定結果,第4圖係表示短波長之表面粗度。在第2圖、第3圖、第4圖中,係將實施例、比較例對比表示。

如第2圖所示,實施例之矽晶圓6之表面粒子數,相較於比較例之矽晶圓6之表面粒子數,變的較小,確認到根據本發明,矽晶圓6表面之刮傷、缺陷等減低。

又,如第3圖、第4圖,實施例之矽晶圓6之表面粗度,在長波長與短波長,相較於比較例之矽晶圓6之表面粗度,都變的較小,確認到根據本發明,矽晶圓6之表面粗度改善,塵霧之程度變低。

在上述實施形態中,係想定批量式之研磨裝置來說明,但對於在研磨用塊4貼附1片之矽晶圓6,一片片進行矽晶圓6之研磨的枚葉式研磨裝置,也可適用本發明。又,係想定研磨矽晶圓6之單面(表面)之單面研磨裝置來說明,但對於同時研磨矽晶圓6之兩面之兩面研磨裝置,也可適用本發明。又,本發明對於矽以外之鎳砷等各種半導體晶圓之研磨,也可適用。

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖係表示實施形態之研磨裝置之構成。

第 2 圖係將粒子數測定結果以實施例、比較例來對比表示之圖。

第 3 圖係長波長之表面粗度測定結果以實施例、比較例來對比表示之圖。

第 4 圖係長(從後文來看應為短)波長之表面粗度測定結果以實施例、比較例來對比表示之圖。

**【主要元件符號說明】**

- |          |            |
|----------|------------|
| 1~回轉定盤；  | 1a~回轉軸；    |
| 2~研磨布；   | 3~上定盤；     |
| 4~研磨用塊；  | 5~臘；       |
| 6~矽晶圓；   | 7~供給用噴嘴；   |
| 9~儲存槽；   | 10~研磨用懸浮液； |
| 10a~研磨粒； | 10b~加工液；   |
| 11~儲存槽。  |            |

## 五、中文發明摘要：

【課題】 藉由不使矽晶圓的研磨作業途中中斷，而除去殘存於研磨布上的矽屑，可使晶圓之生產效率不會降低，在除去晶圓表面的刮傷、缺陷之同時，改善晶圓表面粗度。

【解決手段】 在粗研磨製程與最終研磨製程之間，從儲存槽一邊將加工液供給於矽晶圓與研磨布之間，一邊將矽晶圓壓在研磨布側，實施研磨矽晶圓表面之化學研磨製程。實施本發明時，係並行水研磨製程，或是在水研磨製程中以加工液取代潤濕液來供給，來進行化學的研磨製程也可。又，在實施本發明時，藉由將供給於矽晶圓與研磨布之間的液體，從研磨懸浮液切換成加工液，來從粗研磨製程移往化學研磨製程也可。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種半導體晶圓之研磨方法，一邊將混合了研磨粒與加工液之研磨用懸浮液供給於半導體晶圓與研磨布之間，一邊將半導體晶圓壓在研磨布側，將半導體晶圓之表面研磨的製程，以粗研磨製程、最終研磨製程來進行，

其特徵在於：

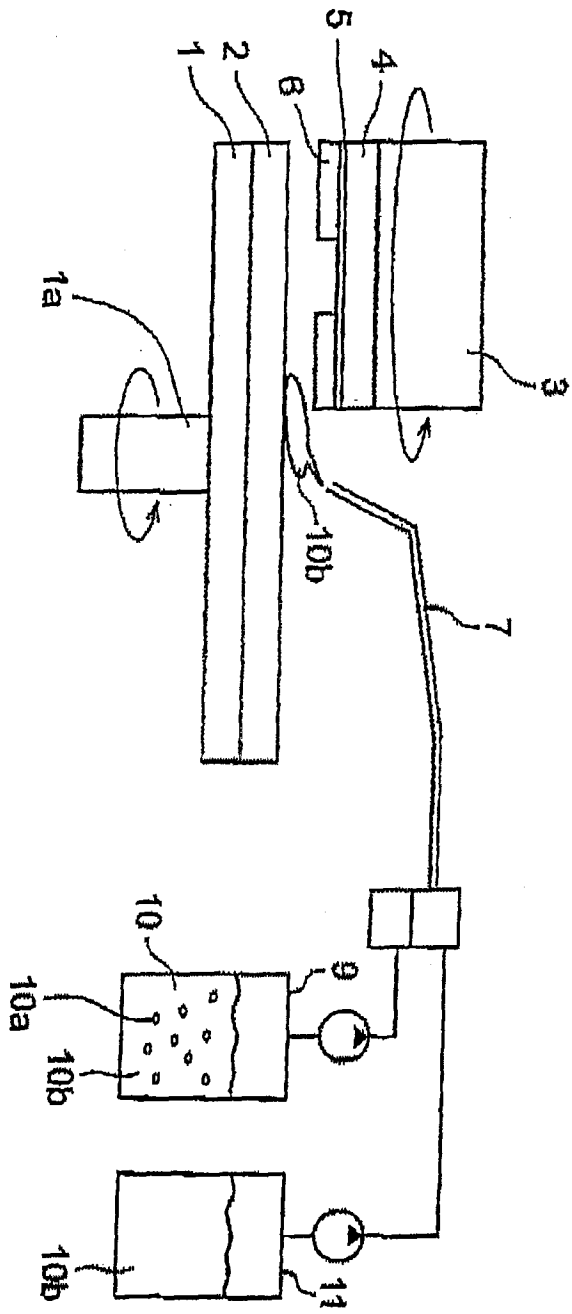
在粗研磨製程於與最終研磨製程之間，實施一邊將加工液供給於半導體晶圓與研磨布之間，一邊將半導體晶圓壓在研磨布側，來研磨半導體晶圓之表面之化學研磨製程。

2. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓之研磨方法，其中，接在粗研磨製程後，進行一邊將潤濕液供給於半導體晶圓與研磨布之間，一邊將半導體晶圓壓在研磨布側，將半導體晶圓表面研磨之水研磨製程之研磨方法，與水研磨製程並行，或是藉由在水研磨製程中以加工液取代潤濕液來供給，進行化學研磨製程。

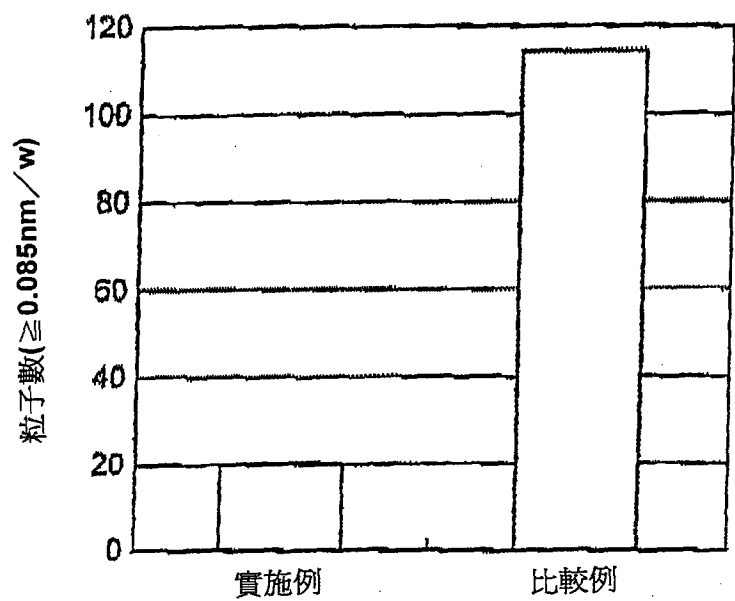
3. 如申請專利範圍第 1 項之半導體晶圓之研磨方法，其中，供給於半導體晶圓與研磨布之間的液體，藉由從研磨用懸浮液切換為加工液，來使粗研磨製程移往化學研磨製程。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之半導體晶圓之研磨方法，其中，加工液為 pH8 以上 12 以下之鹼水溶液。

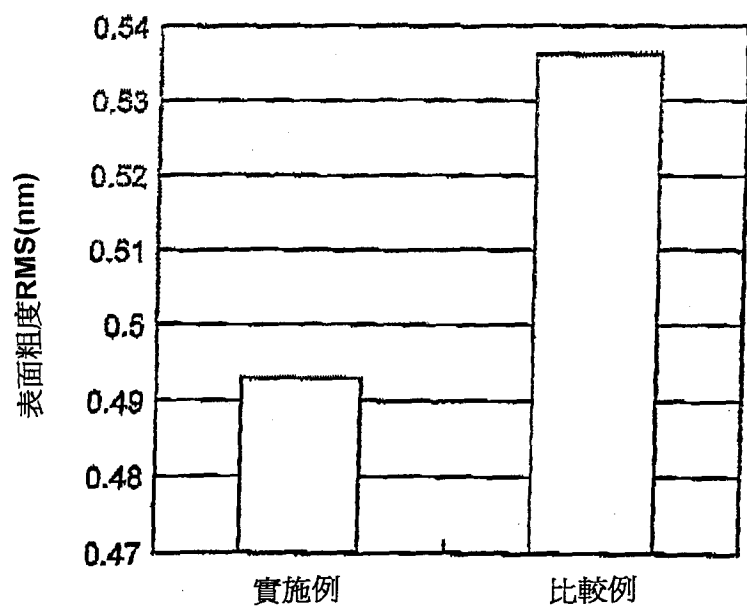
5. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之半導體晶圓之研磨方法，其中，化學研磨製程係在 5 秒以上 15 分以下之範圍之時間來進行。



第1圖

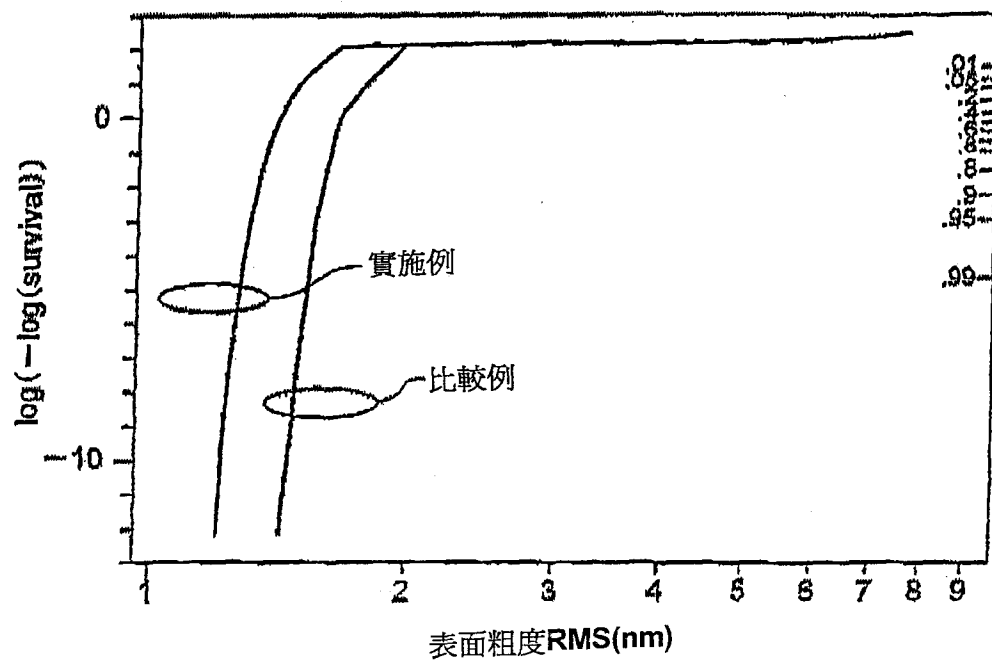


第2圖



第3圖





第4圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

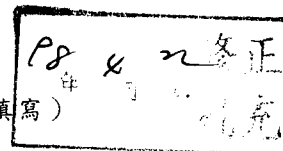
(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |          |            |
|----------|------------|
| 1~回轉定盤；  | 1a~回轉軸；    |
| 2~研磨布；   | 3~上定盤；     |
| 4~研磨用塊；  | 5~臘；       |
| 6~矽晶圓；   | 7~供給用噴嘴；   |
| 9~儲存槽；   | 10~研磨用懸浮液； |
| 10a~研磨粒； | 10b~加工液；   |
| 11~儲存槽。  |            |

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。

# 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：P5-1155P1

※ 申請日期：95.5.2

※IPC 分類：H01L 21/306

## 一、發明名稱：(中文/英文)

半導體晶圓之研磨方法

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

、 SUMCO TECHXIV 股份有限公司

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. 神田貴裕

2. 三好康介

3. 緒方和郎

國 籍：(中文/英文)

1.~3. 日本/JAPAN