



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201512381 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：103122261

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 27 日

(51) Int. Cl. :

*C09K3/14 (2006.01)**C09G1/02 (2006.01)**C09G1/16 (2006.01)**B24B37/00 (2012.01)**B24B37/08 (2012.01)**B24B37/10 (2012.01)**H01L21/304 (2006.01)*

(30) 優先權：2013/08/09

日本

2013-166142

(71) 申請人：福吉米股份有限公司 (日本) FUJIMI INCORPORATED (JP)

日本

(72) 發明人：田畑誠 TABATA, MAKOTO (JP)；高見信一郎 TAKAMI, SHINICHIRO (JP)；井出匠学 IDE, SHOGAKU (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 53 頁

(54) 名稱

已研磨的研磨對象物之製造方法及研磨用組成物套件

(57) 摘要

本發明的課題在於提供可以顯著減低研磨對象物表面的混濁程度，此外，還刻意地減低缺陷的已研磨的研磨對象物之製造方法。本發明之解決手段係包含：使用包含平均一次粒徑為 40nm 以上的第 1 磨粒與含氮水溶性高分子的雙面研磨用組成物來雙面研磨研磨對象物，得到已雙面研磨的研磨對象物之雙面研磨步驟；以及使用包含平均一次粒徑為 40nm 以下的第 2 磨粒與水溶性高分子的單面研磨用組成物來單面研磨前述已雙面研磨的研磨對象物之單面研磨步驟；前述第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對前述第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下之已研磨的研磨對象物之製造方法。

201512381

## 發明摘要

※申請案號：103122261

※申請日：103年06月27日

※IPC分類：

C09K3/14(2006.01)
C09G1/02(2006.01)
C09G1/16(2006.01)
B24B37/00(2012.01)
B24B37/08(2012.01)
B24B37/10(2012.01)
H01L21/304(2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

已研磨的研磨對象物之製造方法及研磨用組成物套件

【中文】

本發明的課題在於提供可以顯著減低研磨對象物表面的混濁程度，此外，還刻意地減低缺陷的已研磨的研磨對象物之製造方法。

本發明之解決手段係包含：使用包含平均一次粒徑為40nm 以上的第 1 磨粒與含氮水溶性高分子的雙面研磨用組成物來雙面研磨研磨對象物，得到已雙面研磨的研磨對象物之雙面研磨步驟；以及使用包含平均一次粒徑為40nm 以下的第 2 磨粒與水溶性高分子的單面研磨用組成物來單面研磨前述已雙面研磨的研磨對象物之單面研磨步驟；前述第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對前述第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下之已研磨的研磨對象物之製造方法。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【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，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

已研磨的研磨對象物之製造方法及研磨用組成物套件

## 【技術領域】

[0001] 本發明係關於已研磨的研磨對象物之製造方法及研磨用組成物套件。

## 【先前技術】

[0002] 例如，矽、鋁、鎳、鎢、銅、鈹、鈦、不銹鋼等金屬或者半導體、或這些的合金；石英玻璃、鋁矽酸鹽(aluminosilicate)玻璃、玻璃狀碳等玻璃狀物質；氧化鋁、氧化矽、藍寶石、氮化矽、氮化鈹、碳化鈦等陶瓷材料；碳化矽、氮化鎵、砷化鎵等化合物半導體晶圓材料；聚醯亞胺樹脂等樹脂材料等等，因平坦化等各種要求而被進行研磨，應用在各種領域。

[0003] 其中，為了製作積體電路等半導體元件，要製作具有平坦且沒有傷痕或不純物的高品質的鏡面之鏡面晶圓，所以針對研磨矽晶圓的技術進行了種種研究。

[0004] 矽晶圓等半導體晶圓的研磨步驟，有區分為預備研磨與最後修整研磨等至少二階段來進行的方法。在預備研磨，以平坦化及改善表面粗糙度為目的進行粗研磨，以改善混濁（雲霧狀）或除去研磨缺陷為目的進行最

後修整研磨。

[0005] 於這樣的複數段研磨，在專利文獻 1 揭示了在前段的研磨步驟使用的研磨用組成物中的磨粒在研磨結束後殘存於晶圓表面的狀態下進行下一個研磨步驟的話，在下一道研磨步驟，會有起因於殘存的磨粒而在晶圓表面產生刮痕等研磨導致的缺陷，著眼於這種問題的發生，而採用(1)使含有的磨粒(最後修整前研磨磨粒)的粒徑，大於前述最後修整 2 段前研磨步驟所使用的研磨用組成物中的磨粒(最後修整 2 段前研磨磨粒)的粒徑，(2)前述最後修整前研磨磨粒的濃度，低於前述最後修整 2 段前研磨步驟所使用的研磨用組成物中的最後修整 2 段前研磨磨粒的濃度之研磨用組成物，以得到可適應於裝置的高集積化的具有高的表面品質的半導體晶圓之技術。

[0006] 然而，在晶圓加工的過程產生於半導體晶圓表面的混濁，不僅會影響到半導體裝置的電氣特性及生產率，在以微粒計數器量測附著於晶圓表面的微粒時也會成為其檢測極限降低的重要原因。在伴隨著半導體裝置的高性能化及高集積密度化的半導體晶圓所被要求的品質越來越嚴格的現在，藉由使用從前的研磨用組成物進行精密研磨而製造的方法所得到的半導體晶圓的表面的混濁程度，變成不夠充分。此外，隨著半導體裝置的設計規則的細線化，使用研磨用組成物研磨之後的晶圓表面所被觀察到的一種缺陷 LLS(Localized Light Scatters)，會影響到半導體裝置的性能，這也因同樣的理由而被要求更高的品質。

[0007] 這一點，在使用揭示於專利文獻 1 的研磨方法進行研磨的場合，也無法減低混濁，此外缺陷也沒有充分除去。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0008]

[專利文獻 1]日本特開 2011-165909 號公報

## 【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0009] 本發明有鑑於這樣的實際情況，目的在於提供可以顯著減低研磨對象物表面的混濁程度，此外，還刻意地使缺陷減少之已研磨的研磨對象物之製造方法及使用於彼之研磨用組成物套件。

[供解決課題之手段]

[0010] 本案發明人等進行了尖銳的檢討。結果，著眼於使用在雙面研磨的雙面研磨用組成物，與使用於單面研磨的單面研磨用組成物之組成，而發現使在雙面研磨使用的磨粒的粒徑相對增大，不僅如此，還設定在雙面研磨使用的磨粒的粒徑的最小值，與在單面研磨使用的磨粒的粒徑的最大值，而且，使在雙面研磨使用的磨粒的粒徑，不徒然地比單面研磨所使用的磨粒的粒徑更大，而是施以

特別功夫使其在特定範圍，進而，特別是要特定在雙面研磨所使用的高分子，可以解決前述課題，從而完成本發明。

[0011] 亦即，本發明藉由提供包含：使用包含平均一次粒徑為 40nm 以上的第 1 磨粒與含氮水溶性高分子的雙面研磨用組成物來雙面研磨研磨對象物，得到已雙面研磨的研磨對象物之雙面研磨步驟；以及使用包含平均一次粒徑為 40nm 以下的第 2 磨粒與水溶性高分子的單面研磨用組成物來單面研磨前述已雙面研磨的研磨對象物之單面研磨步驟；前述第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對前述第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下之已研磨的研磨對象物之製造方法，解決前述課題。

[0012] 此外，本發明藉由提供包含：使用於雙面研磨的平均一次粒徑為 40nm 以上之第 1 磨粒，與使用於雙面研磨之含氮水溶性高分子，與使用於單面研磨的平均一次粒徑為 40nm 以下之第 2 磨粒，與使用於單面研磨的水溶性高分子，前述第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對前述第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下之研磨用組成物套件，解決前述課題。

#### [發明之功效]

[0013] 根據本發明的話，特別可以提供可顯著減低研磨對象物表面的混濁程度，此外，還刻意地使缺陷減少之已研磨的研磨對象物之製造方法及使用於彼之研磨用組

成物套件。此外，作為本發明之其他效果，可以提供降低雷射標記高度，改善顯示晶圓邊緣部的局部平坦度之ESFQR的數值之已研磨的研磨對象物之製造方法，以及使用於彼之研磨用組成物套件。

### 【圖式簡單說明】

[0014]

圖 1 係顯示使用單面研磨用組成物之研磨時所使用的單面研磨裝置之一實施型態之立體圖。

圖 2 係顯示使用雙面研磨用組成物之研磨時所使用的雙面研磨裝置之一實施型態之立體圖。

### 【實施方式】

[0015] 以下，說明本發明之實施形態。又，本發明並不侷限於以下的實施型態。此外，圖式的尺寸比例，為了說明上的方便，亦有被誇張表示而與實際比率不同的場合。此外，於本說明書，表示範圍的「X~Y」意味著「X以上 Y 以下」，「重量」與「質量」、「重量%」與「質量%」以及「重量部」與「質量部」被當作是同義語來對待。此外，在沒有特別說明的情況下，操作以及物性等的測定是在室溫(20~25°C)/相對濕度 40~50%的條件下進行測定。

[0016] 本發明之第 1 發明，係包含：使用包含平均一次粒徑為 40nm 以上的第 1 磨粒與含氮水溶性高分子的



雙面研磨用組成物來雙面研磨研磨對象物，得到已雙面研磨的研磨對象物之雙面研磨步驟；以及使用包含平均一次粒徑為 40nm 以下的第 2 磨粒與水溶性高分子的單面研磨用組成物來單面研磨前述已雙面研磨的研磨對象物之單面研磨步驟；前述第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對前述第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下之已研磨的研磨對象物之製造方法。

[0017] 如前所述，本案發明人，著眼於使用在雙面研磨的雙面研磨用組成物，與使用於單面研磨的單面研磨用組成物之組成；而發現使在雙面研磨使用的磨粒的粒徑相對增大，此外，還設定在雙面研磨使用的磨粒的粒徑的最小值，與在單面研磨使用的磨粒的粒徑的最大值，而且，使在雙面研磨使用的磨粒的粒徑，不徒然地比單面研磨所使用的磨粒的粒徑更大，進而特別是使在雙面研磨所使用的高分子成為特定者之特有的構成，發現了可以顯著減低研磨對象物表面的混濁程度，此外可以刻意地減低缺陷。

[0018] 使用於本發明的第 1 製造方法的研磨對象物沒有特別限制，有矽、鋁、鎳、鎢、銅、鉭、鈦、不銹鋼等金屬或者半導體晶圓、或這些的合金；石英玻璃、鋁矽酸鹽(aluminosilicate) 玻璃、玻璃狀碳等玻璃狀物質；氧化鋁、氧化矽、藍寶石、氮化矽、氮化鉭、碳化鈦等陶瓷材料；碳化矽、氮化鎵、砷化鎵等化合物半導體晶圓材料；聚醯亞胺樹脂等樹脂材料等等。此外，研磨對象物的

形狀也沒有特別限制。例如，可以較佳地適用於板狀或多面體狀等具有平面的研磨對象物的研磨。藉由研磨這樣的研磨對象物，可以顯著減低研磨對象物表面的混濁程度，此外，還可以製造刻意地減低缺陷的已研磨的研磨對象物。這些之中亦可以是由複數材質構成的研磨對象物。其中，研磨對象物以半導體晶圓為佳，特佳者是本發明的第 1 製造方法適合使用在具備單晶或多晶矽構成的表面的研磨對象物的研磨。

[0019] 在此，於以下，以研磨對象物為矽晶圓的型態為中心說明本發明之第 1 實施型態。當然，研磨對象物不限定為矽晶圓，可以使用前述所列舉的材料。

[0020] 使用於本發明的第 1 製造方法的矽晶圓，可以是 p 型也可以是 n 型。此外，作為矽晶圓的結晶方位也沒有特別限制，可以為  $\langle 100 \rangle$ 、 $\langle 110 \rangle$ 、 $\langle 111 \rangle$  之任一。此外，矽晶圓的電阻率也沒有特別限制。此外，矽晶圓的厚度例如為  $600 \sim 1000 \mu\text{m}$ ，並沒有特別的限制。在本發明之第 1 製造方法，對於  $200\text{mm}$ 、 $300\text{mm}$ 、 $450\text{mm}$  等口徑的晶圓也可以適應。特別是在本發明之第 1 製造方法，必須地包含雙面研磨步驟，所以例如對於  $300\text{mm}$ 、 $450\text{mm}$  那樣大口徑者也可以適用。當然，使用其他的口徑亦可。

[0021] 接著，說明矽晶圓的加工製程，矽單晶錠被切片，製作矽晶圓(切片步驟)。其後，矽晶圓的邊緣進行倒角(端面傾斜步驟)。接著，藉由拋光使晶圓表面被粗研

磨整理為特定的外形(拋光步驟)。進而藉由拋光除去變質的矽晶圓的表層(除去晶圓的加工變質層)，矽晶圓被蝕刻(蝕刻步驟)。蝕刻之後，矽晶圓的邊緣及表面(雙面或單面)被研磨(研磨步驟)，其後矽晶圓被洗淨(洗淨步驟)。研磨步驟與研磨步驟之間，或者研磨步驟與洗淨步驟之間，亦有進行矽晶圓的清洗(清洗步驟)的場合。

[0022] 本發明之第 1 製造方法，特徵在此一連串的製程之中，製造在研磨步驟製作的已研磨的研磨對象物。在本實施型態的研磨步驟，使矽晶圓的表面(雙面或單面)，與研磨墊接觸，對該接觸部分供給研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)同時藉由使晶圓的表面與研磨墊相對滑動，研磨晶圓的表面。又，於本發明之第 1 較佳的實施型態，雙面研磨步驟為粗研磨步驟(預備研磨步驟)，單面研磨步驟為最後修整研磨步驟。此外，於本發明之第 1 較佳的實施型態，雙面研磨步驟與單面研磨步驟分別只進行 1 次(以下詳細說明之本發明的第 1 實施型態 1)。此外，於本發明之第 1 較佳的實施型態，雙面研磨步驟進行 1 次，單面研磨步驟進行 2 次(以下詳細說明之本發明的第 1 實施型態 2)。此外，作為本發明的第 1 實施型態 2 的變形例，雙面研磨步驟也進行複數次，單面研磨步驟進行 3 次以上。此外，於本發明之第 1 較佳的實施型態，矽晶圓每當在各階段結束時(總之，在雙面研磨步驟後，單面研磨步驟後，單面研磨步驟進行複數次的場合為各步驟後，或者雙面研磨步驟進行複數次的場合為各

步驟後)，為了切換研磨用組成物或除去研磨屑、保護晶圓表面之目的，進行清洗步驟。

[0023] 接著，說明研磨裝置。圖 1 係顯示使用單面研磨用組成物之研磨時所使用的單面研磨裝置之立體圖。此單面研磨裝置在使用清洗用組成物之清洗步驟時亦可使用。如圖 1 所示，單面研磨裝置 11，具備上面被貼附研磨墊 14 的圓板狀的旋轉平台(surface plate)12。旋轉平台 12，以可對在圖 1 的箭頭 13a 方向旋轉的第 1 軸 13 一體旋轉的方式設置。於旋轉平台 12 的上方至少設有一個晶圓夾持器 15。晶圓夾持器 15，以可對在圖 1 的箭頭 16a 方向旋轉的第 2 軸 16 一體旋轉的方式設置。於晶圓夾持器 15 的底面，透過陶瓷板 17 及未圖示的胺甲酸乙酯板，可除去地被安裝著具有晶圓保持孔 18 的晶圓保持板 19。單面研磨裝置 11，亦可具備研磨用組成物供給機 21 及未圖示的清洗用組成物供給機。研磨用組成物供給機 21，通過噴嘴 21a 吐出單面研磨用組成物，由未圖示的清洗用組成物供給機通過未圖示的噴嘴吐出清洗用組成物亦可。未具備未圖示的清洗用組成物供給機以及噴嘴的單面研磨裝置 11 的研磨用組成物供給機 21，通過噴嘴 21a 吐出清洗用組成物亦可。

[0024] 研磨矽晶圓時，如圖 1 所示研磨用組成物供給機 21 被配置於旋轉平台 12 的上方。要被研磨的矽晶圓被吸引於晶圓保持孔 18 內被保持於晶圓夾持器 15。首先，晶圓夾持器 15 及旋轉平台 12 開始旋轉，由研磨用組

成物供給機 21 吐出單面研磨用組成物對研磨墊 14 上供給單面研磨用組成物。接著，把矽晶圓按壓於研磨墊 14，使晶圓夾持器 15 朝向旋轉平台 12(在以下說明的雙面研磨裝置 22 也被稱為下平台 23)移動。藉此，與研磨墊 14 相接的矽晶圓的單面被研磨。研磨墊，沒有特別限定，可以使用聚氨基甲酸酯型式、不織布型式、仿麂皮型式等。

[0025] 此外，藉由準備另一個被貼附研磨墊的圓板狀的旋轉平台，可以把圖 1 所示的單面研磨裝置，作為研磨矽晶圓的雙面的雙面研磨裝置來利用。圖 2 係顯示使用雙面研磨用組成物之研磨時所使用的雙面研磨裝置之一實施型態之立體圖。

[0026] 作為本發明的第 1 雙面研磨裝置之一實施型態，進而於上部設置被貼附研磨墊的圓板狀的旋轉平台，作為被貼附研磨墊 14 的上部旋轉平台(上平台 24)，以被貼附於下平台 23 的研磨墊 14，以及被貼附於上平台 24 的研磨墊 14，夾持被保持於晶圓保持孔 18 的矽晶圓。上部旋轉平台，以從研磨用組成物供給機 21 吐出的雙面研磨用組成物流出至下部的方式具備雙面研磨用組成物用的流通孔(研磨用組成物供給導溝 26)。上部旋轉平台(上平台 24)，下部旋轉平台(下平台 23)，如箭頭 13a、箭頭 16a 所示，藉由相互往反方向旋轉，由雙面研磨用組成物供給機 21 吐出雙面研磨用組成物，雙方的研磨墊 14 按壓矽晶圓的雙面同時旋轉，研磨矽晶圓的雙面。如圖 2 所示，在雙面研磨裝置 22，雖不需要圖 1 所示的晶圓夾持器 15，

但替代地需要一個具有晶圓保持孔 18 的晶圓保持板，把這些全體稱為晶圓夾持器或者加工載體 25。根據圖 2 所示的型態，每 1 個保持板放入 1 枚晶圓，而這樣具有 3 個，但根據其他的型態，亦有 1 個保持板裝入 3 枚晶圓的場合。本發明可以使用各樣的裝置，保持板的數目，一個保持板保持的晶圓數目也沒有特別限制，可以直接使用從前公知的裝置，或者適當改良而使用。

[0027] 旋轉速度可以適當選擇，在雙面研磨的場合，通常為 10~50rpm 程度，適切為 15~30rpm 程度。此時，上部旋轉平台與下部旋轉平台的旋轉速度可以為不同，通常對晶圓設為相同的相對速度。此外，單面研磨的場合，通常為 10~100rpm 程度，適切為 20~50rpm 程度。採用這樣的旋轉速度的話，可以顯著減低矽晶圓表面(雙面/單面)的混濁程度，此外，可以刻意減低缺陷，降低雷射標記高度，改善 ESFQR 的數值。此外，如前所述，矽晶圓通常由平台加壓。此時的壓力可以適當選擇，但在雙面研磨的場合，通常以 5~25kPa 程度為佳，10~15kPa 程度為更佳。此外，單面研磨的場合，通常以 5~25kPa 程度為佳，10~15kPa 程度為更佳。採用這樣的壓力的話，可以顯著減低矽晶圓表面的混濁程度，此外，可以刻意減低缺陷，降低雷射標記高度，改善 ESFQR 的數值。

[0028] 此外，研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)的供給速度也可以因應於平台的尺寸而適當選擇，考慮到經濟性的話，雙面研磨的場合，雙面研磨

用組成物的供給速度，通常以 1~10L/分程度為佳，適切的為 2~5L/分程度。單面研磨的場合，單面研磨用組成物的供給速度，通常以 0.1~5L/分程度為佳，適切的為 0.5~2L/分程度。藉由這樣的供給速度，可以效率佳地研磨矽晶圓表面，可顯著減低矽晶圓表面的混濁程度，此外，可以刻意減低缺陷，降低雷射標記高度，改善 ESFQR 的數值。此外，研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)的研磨裝置之保持溫度沒有特別限制，由研磨速度的安定性、混濁程度的減低等觀點來看，通常以 15~40℃ 程度為佳，18~25℃ 程度為更佳。又，關於前述研磨條件只是敘述一例而已，亦可在前述範圍之外，也可以變更適當的設定。

[0029] 又，清洗被研磨的矽晶圓時，替代研磨用組成物供給機 21 而把清洗用組成物供給機配置於旋轉平台 12 的上方。排出放入研磨用組成物供給機 21 的研磨用組成物，替代地加入清洗用組成物而使用亦可。把單面研磨裝置 11 的運轉條件由研磨用的設定切換為清洗用的設定之後，由清洗用組成物供給機吐出清洗用組成物而對研磨墊 14 上供給清洗用組成物。藉此，與研磨墊 14 相接的矽晶圓的面被清洗。在清洗步驟，把在下一步驟使用的研磨用組成物直接作為清洗用組成物來使用亦可，把從下一步驟的研磨用組成物除去磨粒之組成作為清洗用組成物來使用亦可。把研磨用組成物作為清洗用組成物使用的場合，亦可追加或削減研磨用組成物之各構成成分，因應必要而

以水稀釋亦可。

[0030] 以下，把本發明的第 1 實施型態分為數個實施型態進行說明。

[0031]

(本發明之第 1 實施形態 1)

本發明之第 1 實施型態 1，分別進行 1 次之使用雙面研磨用組成物雙面研磨矽晶圓，得到已雙面研磨的矽晶圓的研磨步驟，以及使用單面研磨用組成物單面研磨前述已雙面研磨的矽晶圓的單面研磨步驟。分別進行 1 次的話，可以有效率地研磨所以較佳，此外，可以減低成本這一點也是較佳的，由廢液處理的觀點來看也是較佳的。

[0032]

[磨粒]

磨粒，具有機械性研磨研磨對象物的表面的作用。作為磨粒的具體例，可以舉出二氧化矽、氧化鋁、氧化鈾、氧化銦、二氧化鈦等金屬氧化物所構成的粒子、碳化矽、碳酸鈣、鑽石等所構成的粒子。磨粒，可以單獨使用一種，亦可組合二種以上使用。磨粒之中，以二氧化矽粒子為佳，作為二氧化矽粒子，可以舉出膠體氧化矽、氣相法二氧化矽等。又，第 1 磨粒的種類與第 2 磨粒的種類可為相同亦可為不同，由交叉汙染(前步驟對於次一步驟造成影響)的觀點來看，以採用相同者為佳。第 1 磨粒的種類與第 2 磨粒的種類不同的場合，適當組合而使用。二氧化矽粒子中，以膠體氧化矽為佳。使用膠體氧化矽或氣相法



二氧化矽的場合，特別在使用膠體氧化矽的場合，於研磨步驟在研磨對象物的表面發生的刮傷會減少。

[0033] 雙面研磨用組成物中之第 1 磨粒的含量以 0.1 質量%以上為佳，0.2 質量%以上為更佳。此外，單面研磨用組成物中之第 2 磨粒的含量以 0.05 質量%以上為佳，0.1 質量%以上為更佳。藉由磨粒含量的增加，對成為研磨對象的面的研磨速度等表面加工性能會提高。

此外，雙面研磨用組成物中之第 1 磨粒的含量以 50 質量%以下為佳，更佳為 45 質量%以下。此外，單面研磨用組成物中之第 2 磨粒的含量以 20 質量%以下為佳，更佳為 15 質量%以下。藉由磨粒的含量的減少，可以提高研磨用組成物的分散安定性，而且，被研磨的面的磨粒的殘渣變成有減低的傾向。又，含量的下限，特別是設想後述的稀釋型態之濃度，上限特別是設想後述之濃縮液的濃度。

[0034] 使用於雙面研磨用組成物的第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)只要為 40nm 以上即可沒有特別限制，但即使超過 40nm 亦可，在 45nm 以上或是以下亦可，在 50nm 以上或是以下亦可，在 53nm 以上或是以下亦可，在 55nm 以上或是以下亦可，在 60nm 以上或是以下亦可，在 65nm 以上或是以下亦可，在 70nm 以上或是以下亦可，在 80nm 以上或是以下亦可，在 85nm 以上或是以下亦可，在 90nm 以上或是以下亦可，在 92nm 以上或是以下亦可。但是，要更確實得到本發明的效果的場合，以未滿 90nm 為佳，

更佳為未滿 70nm。

又，針對雷射標記高度，有使用的磨粒越大越接近於 0 的傾向。此外，含氮水溶性高分子的含量設定為較多者，雷射標記高度有接近於 0 的傾向。

此外，ESFQR，在使用的磨粒刻意較大，且分散狀態好到磨粒的機制作用充分被發揮的程度，有精度變高的傾向。藉由在雙面研磨用組成物如此刻意地使用大的磨粒，特別可以提高雷射標記高度以及 ESFQR。於本發明，使用於雙面研磨用組成物的第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)為 40nm 以上，相關的磨粒的分散藉由包含含氮水溶性高分子(比起不含水溶性高分子的場合或包含不含氮的水溶性高分子的場合)更為提高。

[0035] 第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)為 40nm 以下即可沒有特別限制，在 38nm 以下或是以上亦可，在 35nm 以下或是以上亦可，在 32nm 以下或是以上亦可，在 30nm 以下或是以上亦可，在 28nm 以下或是以上亦可，在 25nm 以下或是以上亦可，在 23nm 以下或是以上亦可。但是，要更確實得到本發明的效果的場合，以未滿 40nm 為佳。藉由在單面研磨用組成物如此刻意地使用小的磨粒，特別可以減少 LLS 與混濁。

[0036] 此外，第 1 磨粒的含量(濃度)對第 2 磨粒的含量(濃度)之比也沒有特別限制，但由研磨效率及面精度的觀點來看，例如以 0.3~8，或是 1~8 為佳。

[0037] 此外，使用於雙面研磨用組成物的第 1 磨粒

的平均二次粒徑，由解消雷射標記高度、提高 ESFQR 的觀點來看，以 50nm 以上為佳，80nm 以上更佳，250nm 以下為佳，180nm 以下更佳。此外，使用於單面研磨用組成物的第 2 磨粒的平均二次粒徑，由減低 LLS 的觀點來看，以 10nm 以上更佳，100nm 以下為佳，70nm 以下更佳。

[0038] 磨粒的平均一次粒徑或平均二次粒徑之值，例如以藉由 BET 法測定的比表面積來算出。磨粒的比表面積的測定，例如可以使用 Micromeritics 公司製造的"FlowSorbII2300"來進行。

[0039] 又，於本發明之第 1 較佳的實施型態，雙面研磨與單面研磨之後的矽晶圓之 37nm 以上的 LLS 個數，較佳為 50 個以下，更佳為 20 個以下，越少為越好。又，本發明之 LLS 個數是指藉由實施例記載的測定方法所算出之值。

[0040] 此外，於本發明之第 1 較佳的實施型態，雙面研磨與單面研磨之後的矽晶圓的混濁程度(相對值)，以越小為越佳，具體而言為 26 以下、25 以下、24 以下、23 以下、22 以下、21 以下、20 以下、19 以下。但是，實質的下限為 10 程度。又，混濁程度(相對值)是指藉由實施例記載的測定方法所算出之值。

[0041] 此外，於本發明之第 1 較佳的實施型態，雙面研磨與單面研磨之後的矽晶圓的雷射標記高度，以 50nm 以下為佳，更佳為 30nm 以下。但是，實質的下限為

10nm 程度。又，所謂雷射標記，係供在矽晶圓標記 ID 等之用者，在矽晶圓的外周部照射雷射形成低窪(點, dot)，排列點而表示者。雷射標記，主要被賦予於抵接於矽晶圓的背面外周部的部分，在以雙面研磨機進行研磨的場合，與沒有雷射標記的部分相比，矽因變質而僅在雷射標記周邊的部分研磨量變少，所以有容易變凸的問題。此凸部的高度，在本說明書中被稱為雷射標記高度。又，雷射標記高度是指藉由實施例記載的測定方法所算出之值。

[0042] 此外，於本發明之第 1 較佳的實施型態，雙面研磨與單面研磨之後的矽晶圓的 ESFQR，以 70nm 以下為佳，更佳為 50nm 以下。但是，實質的下限為 10nm 程度。所謂的 ESFQR(Edge flatness metric, Sector based, Front surface referenced, least squares fit reference plane, Range of the data with insector)，係測定形成於晶圓全周的外周區域的扇形區域(區段)內的 SFQR，所謂的 ESFQRmax，顯示晶圓上的全區段的 ESFQR 之中的最大值，ESFQRmean 表示所有區段的 ESFQR 的平均值。在本發明，所謂的 ESFQR 指的是 ESFQRmean 之值。在本發明規定的 ESFQR，係使用平坦度測定器(KLA-Tencor 公司製造：WaferSight2)，邊緣除外區域(Edge Exclusion，在晶圓上未被形成裝置的外周部分的寬幅)為 1mm，把晶圓全周以 5°間隔分割為 72 等分，測定構成測定位置(site)的徑向的一邊之長度為 35mm 之位置(site)內的 SFQR 之值。所謂 SFQR(Site Front Least Squares Range)，是指在被設定

的位置(site)內把資料以最小平方法算出的位置內平面作為基準平面，由此平面算出的+側(亦即，使晶圓的表面朝向上而水平放置的場合的上側)、-側(前述場合的下側)的最大偏差。又，ESFQR 也是指藉由實施例記載的測定方法所算出之值。

[0043] 此外，於本發明的第 1 較佳的實施型態，雙面研磨與單面研磨之後的矽晶圓的 LLS 個數成為 20 個以下的單面研磨之最少研磨量，以越小為越佳，具體而言為 550nm 以下、未滿 550nm、400nm 以下、350nm 以下、未滿 350nm、300nm 以下、未滿 300nm、290nm 以下、270nm 以下、250nm 以下、230nm 以下、210nm 以下。但是，實質的下限為 200nm 程度。

[0044] 如在前面所說明的，於本發明，第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對第 2 磨粒之平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下。藉由在這樣的範圍，可以效率佳地研磨矽晶圓表面，可顯著減低矽晶圓表面的混濁程度，此外，可以刻意減低缺陷，降低雷射標記高度，改善 ESFQR 的數值。

[0045] (A)/(B)，只要超過 1 而在 2.5 以下即可，在 1.6 以上而未滿 2.3 為佳，超過 1.8 而在 2.2 以下更佳，1.9 以上 2.2 以下進而更佳，此時，(B)之粒徑以未滿 40nm 為佳，未滿 35nm 為更佳。藉由採用這樣的數值，特別可以減少 LLS 個數，也特別使混濁(相對值)減低，可以特別使雷射標記高度減低，特別改善 ESFQR，前述最少

研磨量也特別地只要很少即可，研磨速度很快。

經過預備研磨步驟，以最後修整研磨步驟進行研磨作業的場合，即使單獨使分別的步驟最佳化，也因為兩步驟之一連串的研磨製程全體未進行最佳化，所以會有再一部分的步驟選擇到並不適切的的研磨漿料之虞。具體而言，在預備研磨步驟重視以 ESFQR 為代表的研磨後表面的平坦性，或研磨速度，在最後修整研磨步驟重視 LLS 個數等缺陷發生等。但是，在各步驟的研磨漿料之間發生錯誤匹配，而無法達成 LLS 個數等缺陷發生之更進一步的減少。因此，不僅僅是(A)>(B)而已，作為預備研磨步驟與最後修整研磨步驟的研磨效果的平衡，(A)/(B)以在一定的條件範圍為佳。

[0046] 於本發明之第 1 製造方法，進行雙面研磨時之雙面研磨用組成物，包含含氮水溶性高分子，進行單面研磨時的雙面研磨用組成物，包含水溶性高分子亦為特徵之一。特別是藉由在進行雙面研磨時之雙面研磨用組成物包含含氮水溶性高分子，可以減低 LLS 的個數。此外，可以減低雷射標記高度，改善 ESFQR。

[0047]

[含氮水溶性高分子]

雙面研磨用組成物中的含氮水溶性高分子，具有維持研磨對象物之由中央到端部的平坦性的作用。作為含氮水溶性高分子，只要是在單體單位中具有 1 個以上的氮原子者，或者是在側鏈的一部分具有 1 個以上的氮原子者即

可，沒有特別限制，例如使用胺、亞胺、醯胺、亞醯胺、碳二亞胺(carbodiimide)、醯肼、胺甲酸乙酯化合物等，可為鏈狀、環狀、可為 1 級、2 級、3 級之任一種。此外，亦可為具有把氮原子作為陽離子而形成的鹽的構造之含氮水溶性高分子。此外，可以使用在主鏈含有氮原子的高分子以及側鏈官能基(側基, pendant group)具有氮原子的高分子之任一種。雙面研磨用組成物中的含氮水溶性高分子，可使用 1 種，亦可組合 2 種以上來使用，由製造成本的觀點來看，以使用 1 種為佳。

[0048] 作為具有鹽的構造的含氮水溶性高分子，例如可以舉出第 4 級銨鹽。作為含氮水溶性高分子，例如可以舉出水溶性尼龍等重縮合系聚醯胺、水溶性聚酯等重縮合系聚酯、重附加系聚胺、重附加系聚亞胺、重附加系(甲基)丙烯醯胺、烷基主鏈之至少一部分具有氮原子的水溶性高分子、側鏈之至少一部分具有氮原子的水溶性高分子等。又，於側鏈具有氮原子的水溶性高分子，也包含在側鏈具有第 4 級氮的水溶性高分子。作為重附加系含氮水溶性高分子之具體例，可以由聚乙烯咪唑、聚乙烯吡唑(polyvinylcarbazole)、聚乙烯咯烷酮、聚 N-乙基甲醯胺、聚乙烯基己內醯胺以及聚乙烯哌啶所構成的群來選擇。此外，含氮水溶性高分子，亦可部分具有乙烯醇構造、甲基丙烯酸構造、乙烯基磺酸構造、乙烯醇羧酸酯構造、氧化烯(oxyalkylene)構造等具有親水性的構造。此外，亦可為這些二區塊型或三區塊型、隨機型、交互型等

具有複數種構造的聚合體。含氮水溶性高分子，亦可以是在分子中的一部分或全部具有陽離子者、具有陰離子者、具有陽離子與陰離子雙方者、具有非離子者之任一種。這些含氮水溶性高分子，可以單獨使用一種，亦可組合二種以上使用。

[0049] 作為於主鏈含有氮原子的高分子之例，可以舉出 N-醯基炔屬烴亞胺型單體之單獨聚合物或共聚合物。作為 N-醯基炔屬烴亞胺型單體之具體例，可以舉出 N-醯基次乙亞胺、N-丙醯基次乙亞胺等。

[0050] 作為於側基(pendant group)具有氮原子的高分子，例如可舉出包含 N-(甲基)丙烯醯基型的單體單位的高分子，包含 N-乙炔基型的單體單位的高分子等。此處所謂的「(甲基)丙烯醯基」係指包括丙烯酸基及甲基丙烯酸基。例如，可以採用 N-(甲基)丙烯醯基嗎啉(morpholine)之單獨聚合體及共聚合體，N-乙炔基咯烷酮之單獨聚合體及共聚合體等。又，於本說明書中，所謂共聚合體，在沒有特別註記的場合，意味著包括隨機共聚合體、交互共聚合體、區塊共聚合體、接枝共聚合體等各種共聚合體。

[0051] 含氮水溶性高分子中，由減低 LLS 個數，減低雷射標記高度，改善 ESFQR 的觀點來看，最好是由包含聚乙炔基哌啶酮、聚乙炔基咪唑、聚乙炔基吡唑、聚乙炔基咯烷酮於構造的一部分的共聚合物，包含聚乙炔基咯烷酮、聚 N-乙炔基甲醯胺、聚乙炔基己內醯胺於構造的一部分之共聚合物，聚乙炔基己內醯胺以及聚乙炔基哌啶



構成的群來選擇為佳，由晶圓表面保護膜的 formed 能力的觀點來看，以由聚乙烯基咯烷酮、聚 N-乙 烯基甲醯胺構成的群來選擇為佳。

[0052] 雙面研磨用組成物中的含氮水溶性高分子的重量平均分子量，以聚氧化乙 烯換算，為 2000~250000 程度是較佳的，3000~200000 程度為更佳，4000~150000 程度進而更佳。藉由在這樣的範圍，容易發揮本發明所期待的效果。

[0053] 雙面研磨用組成物中的含氮水溶性高分子化合物的含量，以 0.001~0.03 質量%是較佳的，0.002~0.02 質量%為更佳，0.005~0.02 質量%進而更佳，0.005~0.01 質量%為特佳。藉由在這樣的範圍，容易發揮本發明所期待的效果。

又，相關的範圍，特別是設想後述的濃縮液的濃度。

[0054]

[水溶性高分子]

水溶性高分子，具有提高被研磨的面的潤濕性的作用。包含於單面研磨用組成物的水溶性高分子，可使用 1 種，亦可組合 2 種以上來使用，由製造成本的觀點來看，以使用 1 種或 2 種為佳。

[0055] 做為水溶性高分子，可以使用在分子中具有由陽離子基、陰離子基以及非離子基所選擇的至少一種官能基者。作為具體的水溶性高分子，可以舉出在分子中包含羥基、羧基、醯氧基、磺基、第四級銨構造、複素環構

造、乙烯基構造、聚氧化烯(polyoxyalkylene)構造等之高分子。由凝集物的減低或提高洗淨性等觀點來看，較佳者可採用非離子性的水溶性高分子。作為適切例，例示包含氧伸烷(oxyalkylene)單位的高分子、含氮原子的高分子(在前述說明的含氮水溶性高分子)、聚乙烯醇(鹼化度 70 莫耳%以上之聚乙烯醇)、纖維素衍生物等。

[0056] 作為包含氧伸烷單位的高分子之例，可以舉出聚氧化乙烯(PEO)、氧化乙烯(EO)與氧化丙烯(PO)之塊狀(區段)共聚物、EO 與 PO 之隨機共聚物等。EO 與 PO 之塊狀共聚物，可以是包含聚氧化乙烯(PEO)塊與聚氧化丙烯(PPO)塊的二區段體、三區段體等。於前述三區段體，包含 PEO-PPO-PEO 型三區段體及 PPO-PEO-PPO 型三區段體。通常，以 PEO-PPO-PEO 型三區段體為較佳。於 EO 與 PO 之區段共聚物或隨機共聚物，構成該共聚物的 EO 與 PO 之莫耳比(EO/PO)，由對水的溶解性或洗淨性等觀點來看，比 1 大為佳，2 以上更佳，3 以上(例如 5 以上)進而更佳。

[0057] 更具體地說，可以舉出纖維素衍生物、聚(N-醯基炔屬烴亞胺)等亞胺衍生物、聚乙烯醇、聚乙烯基咯烷酮、把聚乙烯基咯烷酮包含於構造的一部分之共聚物、聚乙烯基己內醯胺、把聚乙烯基己內醯胺包含於構造的一部分之共聚物、聚氧乙烯、包含氧伸烷(oxyalkylene)單位的高分子、以及這些的二區段型或三區段型、隨機型、交互型等具有複數種構造的聚合物、聚醚變性矽氧等。

[0058] 其中，由提供親水性的作用相當良好的觀點來看，適合用纖維素衍生物、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯啉酮或者包含氧伸烷(oxyalkylene)單位的高分子。作為纖維素衍生物的具體例，可以舉出羥基乙基纖維素、羥基丙基纖維素、羥基乙基甲基纖維素、甲基纖維素、羥基丙基甲基纖維素、甲基纖維素、乙基纖維素、乙基羥基乙基纖維素、羧基甲基纖維素等纖維素衍生物以及支鏈澱粉。纖維素衍生物中，由提高對被研磨的面的潤濕性的能力，具有良好的洗淨性的觀點來看，以羥基乙基纖維素為佳。此外，作為包含於單面研磨用組成物的水溶性高分子，藉由組合聚乙烯吡咯啉酮與纖維素衍生物，可以抑制研磨用組成物中的凝集物，所以具有減低 LLS 的個數，降低混濁，降低雷射標記高度，改善 ESFQR 的效果。

[0059] 單面研磨用組成物中的水溶性高分子的重量平均分子量，以聚氧化乙烯換算，為 20000~400000 程度是較佳的，30000~350000 程度為更佳，40000~300000 程度進而更佳。藉由在這樣的範圍，容易發揮本發明所期待的效果。

[0060] 單面研磨用組成物中的水溶性高分子化合物的含量，以 0.05 質量%以上為佳，更佳為 0.08 質量%以上，進而更佳為 0.1 質量%以上，此外，1.0 質量%以下為佳，0.7 質量%以下更佳，0.5 質量%以下進而更佳。藉由在這樣的範圍，容易發揮本發明所期待的效果。

又，相關的範圍，特別是設想後述的濃縮液的濃度。

[0061] 又，由研磨對象物的表面保護的觀點來看，前述單面研磨用組成物中的水溶性高分子的濃度，以比前述雙面研磨用組成物中的含氮水溶性高分子的濃度更高為較佳。此時的比率沒有特別限制，較佳為 10 倍以上，更佳為 20 倍以上，進而更佳為 50 倍以上，此外較佳為 1000 倍以下，更佳為 200 倍以下，進而更佳為 100 倍以下。藉由在這樣的範圍，可以效率佳地研磨研磨對象物表面，可顯著減低研磨對象物表面的混濁程度，此外，可以刻意減低缺陷，降低雷射標記高度，改善 ESFQR 的數值。

[0062] 在本發明的第 1 製造方法使用的雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物，除了在前述說明者以外，以包含水、鹽基性化合物、界面活性劑或螯合劑等第三成分為佳。

[0063]

[水]

研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)中的水具有使其他成分溶解或者分散的作用。水，為了極力避免其他成分的作用被阻礙，過渡金屬離子的合計含量以 100ppb 以下為佳。例如，可以進行根據離子交換樹脂的不純物離子的除去，根據過濾器的異物除去，藉由蒸餾等操作而提高水的純度等。具體而言，例如以使用離子交換水、純水、超純水、蒸餾水等為佳。

[0064] 研磨用組成物的 pH 為 8~12 的範圍為佳，更

佳之範圍為 9~11。

[0065] 於前述之研磨用組成物的調製，例如可以使用翼式攪拌機、超音波分散機、均相混合機等週知的混合裝置。研磨用組成物之各原料，可同時被混合，亦可適當設定混合順序。

[0066]

[鹽基性化合物]

鹽基性化合物，具有化學研磨研磨對象物之面的作用，以及提高研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)的分散安定性的作用。

[0067] 作為鹽基性化合物之具體例，可以舉出鹼金屬的氫氧化物或鹽，氫氧化第 4 級胺或者其鹽類、氨、胺等。作為鹼金屬，可以舉出鉀、鈉等。作為鹽，可舉出碳酸鹽、碳酸氫鹽、硫酸鹽、醋酸鹽等。做為第四級胺，可以舉出四甲基胺、四乙基胺、四丁基胺等。

[0068] 作為氫氧化第 4 級胺，包含氫氧化第 4 級胺或者其鹽類，作為具體例可以舉出氫氧化四甲基胺、氫氧化四乙基胺、氫氧化四丁基胺等。

[0069] 作為胺的具體例，可以舉出甲胺、二甲胺、三甲胺、乙胺、二乙胺、三乙胺、乙二胺、單乙醇胺、N-(β-胺乙基)乙醇胺、己二胺、二伸乙三胺(diethylene triamine)、三伸乙四胺、無水哌嗪、哌嗪六水合物、1-(2-胺乙基)哌嗪、N-甲基哌嗪、胍(guanidine)等。這些鹽基性化合物，可以單獨使用一種，亦可組合二種以上使用。

[0070] 鹽基性化合物之中，以選自銨、銨鹽、鹼金屬氫氧化物、鹼金屬鹽、及氫氧化第 4 級銨化合物所構成的群中之至少一種為佳。

[0071] 鹽基性化合物之中，以選自由銨、鉀化合物、氫氧化鈉、氫氧化第 4 級銨化合物、碳酸氫銨、碳酸銨、碳酸氫鈉、及碳酸鈉構成的群中至少一種為更佳。

[0072] 此外，於研磨用組成物(特別是雙面研磨用組成物)，作為鹽基性化合物，包含鉀化合物及氫氧化第 4 級銨化合物為較佳。作為鉀化合物，舉出鉀的氫氧化物或鹽，具體而言，可舉出氫氧化鉀、碳酸鉀、碳酸氫鉀、硫酸鉀、醋酸鉀、氯化鉀等。因此，於研磨用組成物，作為鹽基性化合物，以包含氫氧化鉀、碳酸鉀、及四甲基氫氧化銨或四乙基氫氧化銨等四烷基氫氧化銨為最佳。

[0073] 雙面研磨用組成物中之鹽基性化合物的含量以 0.01 質量%以上為佳，更佳為 0.03 質量%以上。藉由增加鹽基性化合物的含量，可更容易得到高的研磨速度。此外，研磨用組成物中之鹽基性化合物的含量以未滿 4 質量%為佳，更佳為未滿 3 質量%。藉由減少鹽基性化合物的含量，研磨對象物的端部的形狀惡化變得容易被抑制。又，含量的下限，特別是設想後述的稀釋型態之濃度，上限特別是設想後述之濃縮液的濃度。

單面研磨用組成物中之鹽基性化合物的含量以 0.001 質量%以上為佳，更佳為 0.003 質量%以上。藉由增加鹽基性化合物的含量，可更容易得到高的研磨速度。此外，

研磨用組成物中之鹽基性化合物的含量以未滿 2 質量%為佳，更佳為未滿 1 質量%。藉由減少鹽基性化合物的含量，研磨對象物的端部的形狀變得容易被維持。又，含量的下限，特別是設想後述的稀釋型態之濃度，上限特別是設想後述之濃縮液的濃度。

[0074]

[界面活性劑]

可以在研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)中含有界面活性劑。界面活性劑，抑制研磨對象物的研磨面的龜裂。藉此，減低研磨面的混濁程度變得容易。特別是在研磨用組成物含有鹽基性化合物的場合，會有藉由鹽基性化合物導致的化學研磨(化學蝕刻)而在研磨對象物的研磨面變得容易產生龜裂的傾向。因此，鹽基性化合物與界面活性劑之併用特別有效。

[0075] 作為界面活性劑，以重量平均分子量未滿 1000 者為佳，可以舉出陰離子性或非離子性的界面活性劑。界面活性劑之中，以非離子性界面活性劑可被適切地使用。非離子性界面活性劑，起泡性很低，所以在研磨用組成物之調製時或使用時的處理會變得容易。此外，例如比起使用離子性界面活性劑的場合，更容易進行 pH 調整。

[0076] 作為非離子性界面活性劑，例如可以舉出聚乙二醇、聚丙二醇等氧伸烷(oxyalkylene)聚合物，或聚氧乙烯烷基醚、聚氧乙烯烷基苯基醚、聚氧乙烯烷基胺、聚

氧乙烯脂肪酸酯、聚氧乙烯甘油醚脂肪酸酯、聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯等聚氧伸烷附加物等、複數種氧伸烷的共聚合物(二區段型、三區段型、隨機型、交互型)。

[0077] 具體而言，可以舉出聚氧乙烯聚氧丙烯共聚物，聚氧乙烯乙二醇、聚氧乙烯丙醚、聚氧乙烯丁醚、聚氧乙烯戊醚、聚氧乙烯己醚、聚氧乙烯辛醚、聚氧乙烯-2-乙基己醚、聚氧乙烯壬醚、聚氧乙烯癸醚、聚氧乙烯異癸醚、聚氧乙烯十三基醚、聚氧乙烯十二基醚、聚氧乙烯十六基醚、聚氧乙烯十八基醚、聚氧乙烯異十八基醚、聚氧乙烯油醯基醚、聚氧乙烯苯基醚、聚氧乙烯辛基苯基醚、聚氧乙烯壬基苯基醚、聚氧乙烯十二基苯基醚、聚氧乙烯苯乙炔化苯基醚、聚氧乙烯十二基胺、聚氧乙烯十八基胺、聚氧乙烯油醯基胺、聚氧乙烯十八基醯胺、聚氧乙烯油醯基醯胺、聚氧乙烯單十二基酸酯、聚氧乙烯單十八基酸酯、聚氧乙烯雙十八基酸酯、聚氧乙烯單油醯酸酯、聚氧乙烯雙油醯酸酯、單十二酸聚氧乙烯山梨醇酐、單棕櫚酸聚氧乙烯山梨醇酐、單十八酸聚氧乙烯山梨醇酐、單油酸聚氧乙烯山梨醇酐、三油酸聚氧乙烯山梨醇酐、四油酸聚氧乙烯山梨糖醇、聚氧乙烯蓖麻油、聚氧乙烯硬化蓖麻油等。這些界面活性劑中，乙聚氧乙烯烷基醚，特別是聚氧乙烯癸醚最適合使用。

[0078] 界面活性劑，可以單獨使用一種，亦可組合二種以上使用。

[0079]



## [螯合劑]

可以在研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)含有螯合劑。研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)之螯合劑，藉由捕捉研磨用組成物中原本含有的金屬不純物或研磨中由研磨對象物或研磨裝置所產生的，或者由外部混入的金屬不純物製作錯合物，抑制金屬不純物往研磨對象物之殘留。特別是，研磨對象物為半導體的場合，藉由抑制金屬不純物的殘留，可以防止半導體的金屬污染，抑制半導體的品質降低。

[0080] 作為螯合劑，例如可以舉出胺基羧酸系螯合劑及有機膦酸系螯合劑。作為胺基羧酸系螯合劑之具體例，可以舉出乙二胺四醋酸、乙二胺四醋酸鈉、次氨基三乙酸、次氨基三乙酸鈉、次氨基三乙酸銨、羥乙基乙二胺三乙酸、羥乙基乙二胺三乙酸鈉、二乙烯三胺五醋酸、二乙烯三胺五醋酸鈉、三乙烯四胺六醋酸、三乙烯四胺六醋酸鈉等。

[0081] 作為有機膦酸系螯合劑之具體例，可以舉出2-胺基乙基膦酸、1-羥基乙叉-1,1-二膦酸、胺基三亞甲基膦酸、乙二胺四甲叉膦酸、二乙烯三胺五甲叉膦酸、三乙烯四胺六甲叉膦酸、乙烷-1,1-二膦酸、乙烷-1,1,2-三膦酸、乙烷-1-羥基-1,1-二膦酸、乙烷-1-羥基-1,1,2-三膦酸、乙烷-1,2-二羧基-1,2-二膦酸、甲烷羥基膦酸、2-膦酸丁烷-1,2-二羧酸、1-膦酸丁烷-2,3,4-三羧酸、 $\alpha$ -甲基磷醯基琥珀酸等。這些螯合劑，可以單獨使用一種，亦可組合

二種以上使用。

[0082] 螯合劑中，以有機膦酸系螯合劑為佳，更佳為乙二胺四甲叉膦酸。

[0083] 研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)中之螯合劑的含量以 0.0001 質量%以上為佳，更佳為 0.0005 質量%以上。藉由增加螯合劑含量，可以提高抑制殘留於研磨對象物的金屬不純物的效果。此外，研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)中之螯合劑的含量以 0.5 質量%以下為佳，更佳為 0.1 質量%以下。藉由減少螯合劑的含量，可更佳地保持研磨用組成物的保存安定性。又，含量的下限，特別是設想後述的稀釋型態之濃度，上限特別是設想後述之濃縮液的濃度。

[0084]

[防腐劑/防黴劑]

可以在研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)含有防腐劑/防黴劑。作為防腐劑及防黴劑的具體例，可以舉出異噻唑啉系化合物、對氧安息香酸酯類、苯氧基乙醇等。

[0085]

[前述成分以外的成分]

研磨用組成物，亦可因應必要進而在研磨用組成物含有一般會被含有的公知的添加劑，例如有機酸、有機酸鹽、無機酸、無機酸鹽等。

[0086] 作為有機酸，例如可以舉出蟻酸、醋酸、丙

酸、(甲基)丙烯酸等脂肪酸，安息香酸、鄰苯二甲酸等芳香族羧酸，檸檬酸、草酸、酒石酸、蘋果酸、順丁烯二酸、反丁烯二酸、琥珀酸、有機磺酸、及有機磷酸。作為有機酸鹽，例如可以舉出有機酸的鈉鹽及鉀鹽等鹼金屬鹽或者銨鹽。

[0087] 作為無機酸，例如可以舉出硫酸、硝酸、鹽酸、及碳酸。作為無機酸鹽，可以舉出無機酸的鈉鹽及鉀鹽等鹼金屬鹽或者銨鹽。

[0088] 有機酸及其鹽，以及無機酸及其鹽，可以單獨使用一種，亦可組合二種以上使用。

[0089] 又，前述說明的研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)，亦可為一劑型，亦可為二劑以上構成的多劑型。此外，在前述說明的研磨用組成物(雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物)，亦可直接使用於研磨，亦可把研磨用組成物的濃縮液加水稀釋，或者是在多劑型的研磨用組成物的場合亦可以含有水與構成成分的一部份之水溶液進行稀釋來調製使用於研磨。例如，在保管或輸送研磨用組成物的濃縮液之後，可以在使用時稀釋而調製研磨用組成物。亦即，此處揭示的技術之研磨用組成物的概念，包含被供給至研磨對象物而使用於該研磨對象物的研磨之研磨液(工作泥漿)，與稀釋作為研磨液使用的濃縮液(研磨液之原液)雙方。

[0090] 被濃縮的型態的研磨用組成物，由製造、流通、保存等時候之方便性或成本減低等觀點來看是有利

的。濃縮倍率，例如以體積換算可以為 2 倍～100 倍程度，通常以 5 倍～50 倍程度為適當。相關於較佳的一態樣之研磨用組成物(特別是單面研磨用組成物)的濃縮倍率為 10 倍～40 倍，例如可為 15 倍～25 倍，例如可為 18 倍～22 倍。相關於其他較佳的一態樣之研磨用組成物(特別是雙面研磨用組成物)的濃縮倍率為 10 倍～40 倍，例如可為 20 倍～35 倍，例如可為 28 倍～32 倍。

[0091]

(本發明之第 1 實施形態 2)

本發明之第 1 實施型態 2，具有使用雙面研磨用組成物雙面研磨矽晶圓，得到已雙面研磨的矽晶圓的研磨步驟，以及使用單面研磨用組成物單面研磨前述已雙面研磨的矽晶圓的單面研磨步驟，前述單面研磨步驟進行 2 次。單面研磨步驟進行 2 次的話，由生產性的觀點來看也是較佳的。又，2 次單面研磨步驟之中，亦把最初的研磨稱為「第 1 段之單面研磨」，把接著進行的研磨稱為「第 2 段之單面研磨」。

[0092] 本發明之第 1 實施型態 1 與本發明之第 1 實施型態 2 之差別，在於單面研磨步驟的次數。於本發明的第 1 實施型態 2，針對其他的部分，本發明之第 1 實施型態 1 的說明基本上適用。又，作為本發明的第 1 實施型態 2 的變形例，亦可進行 2 次以上雙面研磨步驟，或者是亦可單面研磨步驟進行 3 次以上。又，次數的上限，若是雙面研磨步驟的話為 3 次左右。單面研磨步驟的話，為 6 次

左右。

[0093] 於本發明的第 1 實施型態 2，第 1 段之單面研磨步驟，與第 2 段之單面研磨步驟，也都是進行單面研磨，所以均使用第 2 磨粒。這些第 2 磨粒，平均一次粒徑為 40nm 以下， $(A)/(B)$  滿足超過 1 而在 2.5 以下的關係即可，可為不同的粒徑，亦可為相同粒徑。但是，由作業性等觀點來看，以使用相同粒徑者為佳。不同的場合，由減低混濁程度的觀點來看，使用於第 2 段之單面研磨的第 2 磨粒，以比第 1 段之單面研磨所使用的第 2 磨粒更小者為佳，其比為 0.9~0.5 程度，或者是 0.8~0.7 程度為佳。

[0094] 此外，在本發明的第 1 實施型態 2，單面研磨步驟進行 2 次，所以第 2 段之單面研磨步驟，成為最終的單面研磨步驟，在此最終的單面研磨步驟使用的水溶性高分子，最好是選自包含氧伸烷(oxyalkylene)單位的高分子，含氮水溶性高分子，聚乙烯醇，纖維素衍生物之至少一種，特佳為纖維素衍生物。如此，藉由在最終單面研磨步驟使用纖維素衍生物，特別可使 LLS 個數減少，特別使混濁(相對值)減低，前述最少研磨量也特別是很少即可，研磨速度很快。這也同樣適用在進行 3 次以上單面研磨步驟的場合，進行 3 次的場合藉由在第 3 段之單面研磨步驟使用纖維素衍生物可以得到同樣的效果。

[0095]

< 本發明之第 2 實施型態 >

本發明之第 2 實施型態，係包含：使用於雙面研磨的

平均一次粒徑為 40nm 以上之第 1 磨粒，與使用於雙面研磨之含氮水溶性高分子，與使用於單面研磨的平均一次粒徑為 40nm 以下之第 2 磨粒，與使用於單面研磨的水溶性高分子，前述第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對前述第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下之研磨用組成物套件。本發明之第 2 實施型態之研磨用組成物套件，藉由進行雙面研磨、單面研磨，可以得到與本發明的第 1 實施型態同樣的效果。針對第 1 磨粒、含氮水溶性高分子、第 2 磨粒、水溶性高分子、第 1 磨粒之平均一次粒徑(A)對第 2 磨粒之平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，本發明之第 1 說明同樣可以適用，所以在此省略說明。

[0096] 針對研磨用組成物套件的型態沒有特別限制。把第 1 磨粒及含氮水溶性高分子預先混合而成的雙面研磨用組成物，與把第 2 磨粒及水溶性高分子預先混合而成的單面研磨用組成物，分別收容於不同的容器，而將其包裝於一起亦可，分別包裝亦可。此外，不包裝雙面研磨用組成物，與單面研磨用組成物亦可，此外，雙面研磨用組成物及單面研磨用組成物，分別因應於雙面研磨、單面研磨之目的而處於被設置在棚架等的狀態也被視為本發明之研磨用組成物套件。或者是，不預先混合，而分別將用於雙面研磨的第 1 磨粒、用於雙面研磨的含氮水溶性高分子、用於單面研磨的第 2 磨粒、用於單面研磨的水溶性高分子收容於不同的容器者也視為本發明之研磨用組成物套件。此外，如本發明的第 1 實施型態 2 那樣，單面研磨用

組成物有 2 種的場合也同樣，第 2 磨粒及水溶性高分子預先倍混合而成的單面研磨用組成物準備 2 種也被視為是本發明的研磨用組成物套件，把第 2 磨粒與水溶性高分子分別收容於不同的容器者亦視為本發明之研磨用組成物套件。

[0097] 亦即，準備使用於雙面研磨的目的之第 1 磨粒及含氮水溶性高分子，準備使用於單面研磨的目的之第 2 磨粒及水溶性高分子者，被包含於本發明的第 2 實施型態之研磨用組成物套件的概念。

#### [實施例]

[0098] 其次，舉出實施例及比較例進而具體說明前述實施型態。

[0099] 混合膠體氧化矽，與水溶性高分子化合物(含氮水溶性高分子化合物)，與離子交換水而成的，在實施例 1~26 以及比較例 1~12 使用的雙面研磨用組成物，係以成為表 1 所示的組成的方式被調製。此外，混合膠體氧化矽，與水溶性高分子化合物，與離子交換水而成的，在實施例 1~26 以及比較例 1~12 使用的單面研磨用組成物，係以成為表 1 所示的組成的方式被調製。各例之雙面研磨用組成物(在雙面研磨加工之預備研磨用組成物)，單面研磨用組成物(在單面研磨加工之最後修整研磨用組成物)的詳細內容顯示於表 1。又，調製係把各成分藉由攪拌混合(混合溫度:約 25℃、混合時間:約 10 分鐘)而進行

的。

[0100] 表 1 中的 "BET 粒徑" 及 "平均二次粒徑"，分別表示使用 Micromeritics 公司製造的 "Flow SorbII 2300" 測定之比表面積 (BET 法) 所算出的平均一次粒徑及平均二次粒徑。

[0101] 表 1 中的 "膠體氧化矽含量質量%"，表示雙面研磨用組成物/單面研磨用組成物 100 質量%所含有的膠體氧化矽含量。

[0102] 表 1 中的 "水溶性高分子種類" 欄內的 "HEC" 表示羥基乙基纖維素，"PVP" 表示聚乙炔吡咯啉酮，"PNVF" 表示聚 N-表示聚 N-乙炔基甲醯胺，"PEG" 表示聚乙二醇，"PEO" 表示聚氧化乙炔。

[0103] 表 1 中的 "水溶性高分子 Mw" 表示雙面研磨用組成物所含有的含氮水溶性高分子化合物的重量平均分子量 (聚氧化乙炔換算)，與單面研磨用組成物所含有的水溶性高分子的重量平均分子量 (聚氧化乙炔換算)。

[0104] 表 1 中之 "在雙面研磨加工之預備研磨用組成物" 欄內的 "水溶性高分子含量質量%" 表示包含於雙面研磨用組成物 100 質量%的含氮水溶性高分子化合物的含量。

[0105] 表 1 中之 "在單面研磨加工之最後修整研磨用組成物" 欄內的 "水溶性高分子含量質量%" 表示包含於單面研磨用組成物 100 質量%的水溶性高分子的含量。

[0106] 又，在單面研磨加工之最後修整研磨用組成物 (單面研磨用組成物) 中的膠體氧化矽含量全部為 9 質量



%。

[0107] 其次，使用把實施例 1~25 及比較例 1~11 所示的組成之雙面研磨用組成物(在雙面研磨加工之預備研磨用組成物)以純水稀釋 30 倍之研磨液，把矽晶圓(直徑 300mm，傳導型為 P 型，結晶方位  $\langle 100 \rangle$ ，電阻率為  $1\Omega \cdot \text{cm}$  以上而未滿  $100\Omega \cdot \text{cm}$ )，以表 2 記載的研磨條件 1 進行 1 次雙面研磨，得到已雙面研磨的矽晶圓，接著進行 1 次清洗，將此已雙面研磨的矽晶圓，使用把實施例 1~25 及比較例 1~11 所示的組成之單面研磨用組成物(在單面研磨加工之最後修整研磨用組成物)以純水稀釋 20 倍之研磨液以表 2 記載的研磨條件 3 進行 1 次單面研磨。

[0108] 在實施例 26 及比較例 12，分別使用把雙面研磨用組成物(在雙面研磨加工之預備研磨用組成物)以純水稀釋 30 倍之研磨液，把前述矽晶圓以表 2 記載的研磨條件 1 進行 1 次雙面研磨，得到已雙面研磨的矽晶圓，接著進行 1 次清洗，將此已雙面研磨的矽晶圓，使用把實施例 26 及比較例 12 所示的組成之單面研磨用組成物(在單面研磨加工 1 之最後修整研磨用組成物)以純水稀釋 20 倍之研磨液以表 2 記載的研磨條件 3 進行單面研磨，其後，使用單面研磨用組成物(在單面研磨加工 2 之最後修整研磨用組成物)以純水稀釋 20 倍之研磨液以表 2 記載的研磨條件 3 進行了單面研磨。

又，在清洗使用的清洗用組成物的組成，係由羥基乙基纖維素 0.01 質量%與氨 0.0005 質量%與離子交換水所構

成。此外，清洗，係以把研磨條件 1 之研磨用組成物置換為清洗用組成物之條件來進行。

[0109] 又，除了記載於表 1 者以外的構成成分記載於以下。

[0110]

< 雙面研磨用組成物 >

作為鹽基性化合物，含有四甲基氫氧化銨(TMAH)1.5 質量%，碳酸鉀( $K_2CO_3$ )(目的為促進研磨與 pH 緩衝作用)1.0 質量%；作為螯合劑(目的為捕捉金屬不純物)，含有乙二胺四甲叉膦酸(EDTPO)0.1 質量%；其餘為水。

[0111]

< 單面研磨用組成物 >

作為鹽基性化合物，使用氨 0.2 質量%。

[0112]

< LLS 個數 >

表 1 的 LLS(Localized Light Scatters)的個數，使用 KLA-Tencor 公司製造的晶圓檢查裝置"Surfscan SP2"進行了測定。表 1 之"LLS 個數(37nm 以上)"所表示的"◎"表示 LLS 為 20 個以下、"○"表示 21~50 個、"△"表示 51~100 個、"×"表示 101 個以上。

[0113]

< 混濁(相對值) >

於表 1 之"混濁(相對值)"欄，顯示測定了雙面研磨與單面研磨之後的矽晶圓表面的混濁程度之結果。具體而

言，使用 KLA-Tencor 公司製造的晶圓檢查裝置 "Surfscan SP2" 測定之 DNO (Dark Narrow Oblique) 模式的數值 (單位為 ppb)。

[0114]

< 雷射標記高度 >

雷射標記高度，使用 KLA-Tencor 公司製造的 HRP340 表示粗糙度曲線的最大剖面高度之參數，在一定視野內 (1mm×5mm) 之矽晶圓表面的高度之最高部分與最低部分的高度的差分。

[0115] 表 1 之 "雷射標記高度" 所示之 "◎" 表示為 30nm 以下，○ 表示雷射標記高度為 31~50nm，△ 表示雷射標記高度為 51~70nm，× 表示雷射標記高度為 71nm 以上。

[0116]

< ESFQR >

使用 KLA-Tencor 公司製造的晶圓平坦度測定裝置 "Wafer Sight 2"，位置 (site) 長度 35mm，邊緣除外區域 1mm (合計 72 位置) 之條件測定時之 ESFQR 之平均值。

[0117] 表 1 之 "ESFQR" 所表示的 ◎ 表示 50nm 以下，○ 表示 51~70nm，△ 表示 71~100nm，× 表示 101nm 以上。

[0118]

< LLS 成為 ◎ 之單面研磨加工之最少研磨量 >

LLS 成為 ◎ 之單面研磨加工之最少研磨量，以在前述

之 LLS 個數的測定，從測定 LLS 成為 20 個以下為止之最少研磨量來算出。

[0119] 結果顯示於表 1。又，針對比較例 3~5 以及 11，無論如何研磨也無法使 LLS 成為 20 個以下。

[0120]

表 1

No.	在單面研磨加工之預備研磨用組成物				在單面研磨加工之最後修整研磨用組成物				(A)/(B)	LIS個數 (37mm以上)	混濁 (相對值)	雷射標記 高度	ESFOR	LIS成為◎之 單面研磨加工 之最少研磨量
	膠體氧化 矽BET 粒徑 nm(A)	膠體氧化 矽含量 質量%	水溶性高 分子 種類	水溶性高 分子 Mw	水溶性高 分子 含量 質量%	膠體氧化 矽BET 粒徑 nm(B)	水溶性高 分子 種類	水溶性高 分子 Mw						
實施例 1	40	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.1	○	23	△	◎	250nm
實施例 2	50	35	PVP	45000	0.007	40	HEC	250,000	1.3	○	25	◎	◎	350nm
實施例 3	100	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	250nm
實施例 4	55	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.6	◎	23	◎	◎	300nm
實施例 5	40	35	PVP	45000	0.007	25	HEC	250,000	1.6	◎	20	△	△	250nm
實施例 6	70	35	PVP	45000	0.007	40	HEC	250,000	1.8	△	25	◎	◎	350nm
實施例 7	150	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	2.0	△	23	◎	◎	250nm
實施例 8	50	35	PVP	45000	0.007	25	HEC	250,000	2.0	◎	19	◎	◎	200nm
實施例 9	55	35	PVP	45000	0.007	25	HEC	250,000	2.2	◎	21	◎	◎	250nm
實施例 10	90	35	PVP	45000	0.007	40	HEC	250,000	2.3	○	26	◎	◎	550nm
實施例 11	50	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 12	50	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 13	120	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 14	50	18	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 15	50	45	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 16	50	35	PVP	5000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 17	50	35	PVP	10000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	250nm
實施例 18	50	35	PVP	90000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	250nm
實施例 19	50	35	PVP	140000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 20	50	35	PVP	45000	0.003	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 21	50	35	PVP	45000	0.005	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
實施例 22	50	35	PVP	45000	0.01	35	HEC	250,000	1.4	○	24	◎	◎	300nm
實施例 23	50	35	PVP	45000	0.015	35	HEC	250,000	1.4	△	23	◎	◎	350nm
實施例 24	50	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	◎	22	◎	◎	200nm
實施例 25	50	35	PNVF	100000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	○	23	◎	◎	300nm
比較例 1	50	35	PEG	26000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	x	23	◎	△	350nm
比較例 2	50	35	PVP	200000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	x	23	◎	△	350nm
比較例 3	50	35	PVP	45000	0.007	50	HEC	250,000	1.0	x	52	◎	◎	不會成為◎
比較例 4	70	35	PVP	45000	0.007	55	HEC	250,000	1.3	x	52	◎	◎	不會成為◎
比較例 5	70	35	PVP	45000	0.007	50	HEC	250,000	1.4	x	52	◎	◎	不會成為◎
比較例 6	100	35	HEC	1000000	0.007	35	HEC	250,000	1.4	△	24	△	△	300nm
比較例 7	50	35	PVP	45000	0.007	35	HEC	250,000	2.6	x	24	△	△	550nm
比較例 8	70	35	PVP	45000	0.007	25	HEC	250,000	2.8	x	22	◎	◎	550nm
比較例 9	90	35	PVP	45000	0.007	25	HEC	250,000	3.6	x	21	◎	◎	550nm
比較例 10	40	35	PVP	45000	0.007	40	HEC	250,000	1.0	△	23	△	◎	300nm
比較例 11	70	35	PVP	45000	0.007	120	HEC	250,000	0.6	x	78	◎	◎	不會成為◎

No.	在單面研磨加工之預備研磨用組成物				在單面研磨加工之最後修整研磨用組成物				(A)/(B)	LIS個數 (37mm以上)	混濁 (相對值)	雷射標記 高度	ESFOR	LIS成為◎之 單面研磨加工 之最少研磨量
	膠體氧化 矽BET 粒徑 nm(A)	膠體氧化 矽含量 質量%	水溶性高 分子 種類	水溶性高 分子 Mw	水溶性高 分子 含量 質量%	膠體氧化 矽BET 粒徑 nm(B)	水溶性高 分子 種類	水溶性高 分子 Mw						
實施例 26	50	35	PVP	45000	0.007	35	PVP	45000	1.4	◎	21	◎	◎	250nm
比較例 12	90	35	PVP	45000	0.007	35	PVP	45000	2.6	△	23	◎	◎	500nm

在單面研磨加工之預備研磨用組成物				在單面研磨加工之最後修整研磨用組成物			
膠體氧化 矽BET 粒徑 nm	膠體氧化 矽含量 質量%	水溶性高 分子 種類	水溶性高 分子 Mw	膠體氧化 矽BET 粒徑 nm	膠體氧化 矽含量 質量%	水溶性高 分子 種類	水溶性高 分子 Mw
35	35	HEC	250,000	35	35	HEC	250,000
35	35	HEC	45,000	35	35	HEC	250,000

[0121]

[表 2]

研磨條件 1	
研磨裝置	雙面研磨機 (DSM20B-5P-4D;SPEED FAM 公司製造)
荷重	15KPa
上平台之相對轉速	20rpm
下平台之相對轉速	20rpm
研磨墊	MH-S15A(NITTA HAAS 公司製造)
研磨用組成物之供給速度	每分鐘 4L
研磨時間	30~50 分鐘(由研磨量決定)
研磨量	15 $\mu$ m
研磨用組成物之保持溫度	23 $^{\circ}$ C

[0122]

[表 3]

研磨條件 3	
研磨裝置	單面研磨機 (PNX-332B;岡本工作機械公司製造)
荷重	15KPa
平台之轉速	30rpm
研磨對象物之轉速	30rpm
研磨墊	POLYPAS 27NX(富士紡愛媛公司製造)
研磨用組成物之供給速度	每分鐘 1L
研磨時間	8 分鐘
研磨量	0.25 $\mu$ m 以上
研磨用組成物之保持溫度	20 $^{\circ}$ C

&lt; 考察 &gt;

在實施例 1~26，總的來說，可以顯著降低混濁程度，而且可刻意減低缺陷。此外，可以減低雷射標記高度，改善晶圓邊緣部之顯示局部平坦度的 ESFQR 的數值。

對此，在比較例 1 及比較例 2，在雙面研磨用組成物，不含有含氮水溶性高分子，所以 LLS 的個數變得非常多。總之，無法解決減低混濁程度，而且刻意減低缺陷的課題。

此外，在比較例 3~5、11 混濁程度與 LLS 個數也都成為非常差的結果。這是因為沒有滿足第 2 磨粒的平均一次粒徑為 40nm 以下的要件所致。

此外，在比較例 6，不含含氮水溶性高分子，但是使用對被研磨的面提供潤濕性的能力很高，具有良好的洗淨性的 HEC，所以成為比較佳的結果，但是除此之外與相同條件的實施例 3 相比，LLS 的個數還是變多。以這個觀點，可說是無法解決減低混濁程度，而且刻意減低缺陷的課題。同樣地，在比較例 7、比較例 12，分別為(A)/(B)為 2.6，所以與(B)之粒徑以外條件相同的實施例 10、實施例 26 相比較的話，LLS 的個數變多，以這個觀點，可說是無法解決減低混濁程度，而且刻意減低缺陷的課題。此外，這一點也暗示(A)/(B)的上限的臨界點，為 2.5 以下。針對比較例 9 也考察到相同情形。

在比較例 8 也未滿足規定的(A)/(B)，所以與其他條件相同的實施例 7 相比較的話，LLS 的個數變成相當多，以這個觀點，可說是無法解決減低混濁程度，而且刻意減低缺陷的課題。

另一方面，在比較例 10 也未滿足規定的(A)/(B)，所以與其他條件相同的實施例 1 相比較的話，LLS 的個數變

多，以這個觀點，可說是無法解決減低混濁程度，而且刻意減低缺陷的課題。這一點也暗示(A)/(B)的下限的臨界點，超過 1。

又，本申請案，係根據 2013 年 8 月 9 日提出申請的日本國專利申請第 2013-166142 號，其揭示內容藉由參照而全體被引用。

### 【符號說明】

[0123]

- 11：單面研磨裝置
- 14：研磨墊
- 12：旋轉固定盤
- 13a：箭頭
- 13：第 1 軸
- 15：晶圓夾持器
- 16：第 2 軸
- 16a：箭頭
- 17：陶瓷板
- 18：晶圓保持孔
- 19：晶圓保持板
- 21：研磨用組成物供給機
- 21a：噴嘴
- 22：雙面研磨裝置
- 23：下固定盤



24：上固定盤

25：加工載體

26：研磨用組成物供給導溝

## 申請專利範圍

1. 一種已研磨的研磨對象物之製造方法，其特徵為包含：

使用包含平均一次粒徑為 40nm 以上的第 1 磨粒與含氮水溶性高分子的雙面研磨用組成物來雙面研磨研磨對象物，得到已雙面研磨的研磨對象物之雙面研磨步驟；以及使用包含平均一次粒徑為 40nm 以下的第 2 磨粒與水溶性高分子的單面研磨用組成物來單面研磨前述已雙面研磨的研磨對象物之單面研磨步驟；

前述第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對前述第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下。

2. 如申請專利範圍第 1 項之已研磨的研磨對象物之製造方法，其中

前述(A)/(B)為 1.6 以上而未滿 2.3。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之已研磨的研磨對象物之製造方法，其中

前述單面研磨用組成物中的水溶性高分子的濃度，比前述雙面研磨用組成物中的含氮水溶性高分子的濃度更高。

4. 如申請專利範圍第 1~3 項之任一項之已研磨的研磨對象物之製造方法，其中

前述含氮水溶性高分子，於單體單位中具有 1 個以上的氮原子，此外於側鏈的一部分具有 1 個以上的氮原子。

5. 如申請專利範圍第 1~4 項之任一項之已研磨的研

磨對象物之製造方法，其中

前述含氮水溶性高分子，係由聚乙烯咪唑、聚乙烯咪唑(polyvinylcarbazole)、聚乙烯咯烷酮、聚 N-乙炔基甲醯胺、聚乙烯基己內醯胺以及聚乙烯哌啶所構成的群來選擇。

6. 如申請專利範圍第 1~5 項之任一項之已研磨的研磨對象物之製造方法，其中

前述單面研磨步驟進行複數次，

在最後一次使用的水溶性高分子，包含由含氧化烯基(oxyalkylene)單位的高分子、含氮水溶性高分子、聚乙烯醇、纖維素衍生物所選擇之至少一種。

7. 如申請專利範圍第 1~6 項之任一項之已研磨的研磨對象物之製造方法，其中

前述研磨對象物為半導體晶圓。

8. 如申請專利範圍第 7 項之已研磨的研磨對象物之製造方法，其中

前述半導體為矽。

9. 一種研磨用組成物套件，其特徵為包含：

使用於雙面研磨的平均一次粒徑為 40nm 以上之第 1 磨粒，

使用於雙面研磨之含氮水溶性高分子，

使用於單面研磨的平均一次粒徑為 40nm 以下之第 2 磨粒，以及

使用於單面研磨的水溶性高分子；

前述第 1 磨粒的平均一次粒徑(A)對前述第 2 磨粒的平均一次粒徑(B)之比(A)/(B)，超過 1 而在 2.5 以下。

圖式

圖 1

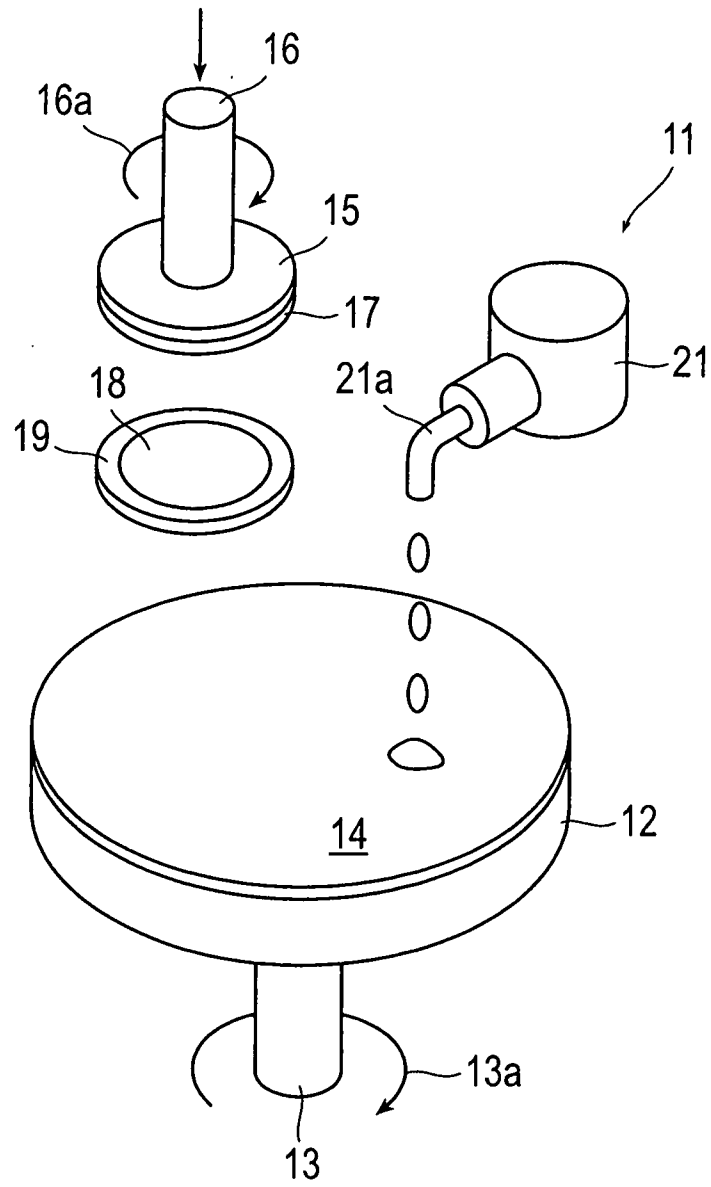


圖 2

