

申請日期： 93.4.7	IPC分類
申請案號： 93109572	209K3/14

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書 200424302

一、 發明名稱	中文	研磨用組合物、其調製方法、以及使用該組合物之晶圓研磨方法
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 前島邦明
	姓名 (英文)	1. KUNIAKI MAEJIMA
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (中文)	1. 東京都江東區龜戶9丁目11番1號 日本化學工業股份有限公司研究開發本部內
	住居所 (英文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 日本化學工業股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1.
	國籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中文)	1. 東京都江東區龜戶9丁目11番1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 棚橋純一
	代表人 (英文)	1.



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	2. 宮部慎介
	姓名 (英文)	2. SHINSUKE MIYABE
	國籍 (中英文)	2. 日本 JP
	住居所 (中文)	2. 東京都江東區龜戶9丁目11番1號 日本化學工業股份有限公司研究開發本部內
	住居所 (英文)	2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

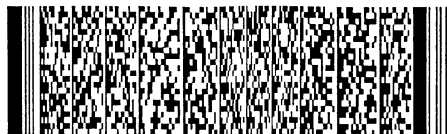


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	3. 泉昌宏
	姓名 (英文)	3. MASAHIRO IZUMI
	國籍 (中英文)	3. 日本 JP
	住居所 (中文)	3. 東京都江東區龜戶9丁目11番1號 日本化學工業股份有限公司研究開發本部內
	住居所 (英文)	3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



## 一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
日本 JP	2003/05/06	2003-128240	有

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。

## 五、發明說明 (1)

## 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於用以研磨晶圓之主面或端面之研磨用組合物，其研磨用組合物之調製方法以及使用上述之晶圓的研磨方法。

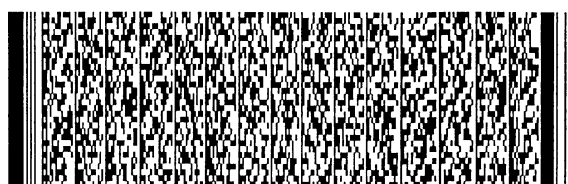
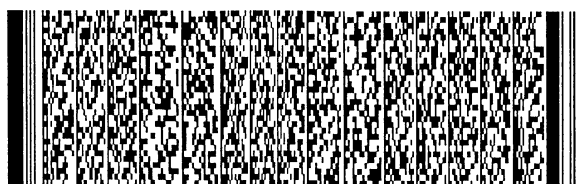
## 【先前技術】

一般而言，矽等代表之半導體晶圓（以下簡單稱為晶圓）的製造方法，是由切割單結晶晶錠(INGOT)而得到薄圓板狀的晶圓的切割步驟、防止以該切割步驟得到之晶圓裂痕、破裂之磨邊其端面的磨邊步驟、將該磨邊之晶圓平面化之平面化(LAPPING)步驟、加工除去磨邊以及平面化之晶圓之殘留的加工應力的蝕刻步驟、鏡面化該蝕刻之晶圓表面(主面)的研磨步驟、洗淨研磨之晶圓除去附著之研磨劑和異物的洗淨步驟所構成。

上述步驟是顯示主要的步驟，還包括其他研磨晶圓端面為鏡面狀之鏡面磨邊步驟和形成氧化膜於晶圓表面之步驟等。

鏡面磨邊步驟以及研磨步驟，一般而言，是使用細微之氧化矽顆粒以膠體狀分散在pH 9~12之鹼性水溶液中，所謂膠體二氧化矽含有劑，藉由氧化矽粒子之機械作用，予以鹼性溶液浸蝕矽之化學作用之複合作用進行矽研磨。

在前述研磨步驟，是在合成樹脂發泡體或麂皮調合成皮革等組成之研磨布展開之定盤上載置被研磨物，按壓迴轉，定量供給前述膠體二氧化矽含有研磨劑而進行研磨之方法。



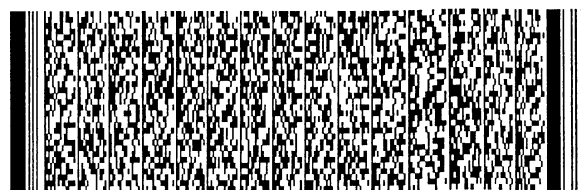
## 五、發明說明 (2)

在前述鏡面磨邊步驟，一般是在表面貼附有研磨布之研磨元件的研磨裝置上，使研磨元件以及/或矽晶圓迴轉，同時定量供給含有膠體二氧化矽研磨劑於上述的研磨裝置上而進行研磨之方法。

研磨用組合物一般式使用鹼性成分之溶液中含有細微膠體狀氧化矽粒子分散之溶液（參照例如專利文獻1）。上述研磨，與在此之前，是使用例如鑽石砥石，或硬質的鋁系砥粒之機械研磨不同，其成分鹼性的化學作用，具體言之是利用其對晶圓等的浸蝕性。即，以鹼性的腐蝕性，在晶圓等的表面形成薄薄軟質的浸蝕層。以該薄層細微膠體狀二氧化矽粒子的機械作用而除去進行研磨。研磨用組合物溶液的pH，因為是以溶液持有之鹼性成分的化學作用進行研磨，因此必須為pH在7以上之鹼性區域。即，顯示溶液的pH在7之中性數值附近其化學作用力減弱，研磨速度變慢，pH在14附近強鹼區域因此其作用力強研磨速度提高。

因此，在上述研磨，研磨用組合物溶液的性質極為重要的因素，其性狀和性質，具體言之是設計浸蝕層的生成速度與除去之研磨速度平衡，必須穩定對長時間變化和溫度變化等之外的要因。特別是，pH穩定的範圍是非常重要的。前述浸蝕層，是藉由研磨用組合物中所含之膠體二氧化矽粒子的機械作用被除去的，因此其粒子必須具有適當尺寸。

習知已揭露有各種研磨用組合物作為晶圓等的研磨

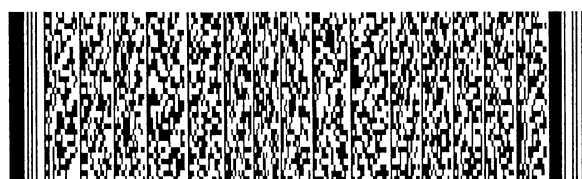


## 五、發明說明 (3)

劑。關於二氧化矽粒子，以揭露有矽膠液(silica sol)以及矽膠(silica gel) (參照例如專利文獻2)。又，已揭露有使用二氧化矽(fumed silica)之水性分散泥漿(slurry)做為半導體晶圓之絕緣層(二氧化矽膜)的研磨劑(參照例如專利文獻3)。細長變形球狀之二氧化矽粒子組成之膠體二氧化矽顯示有高研磨速度(參照例如專利文獻4)，又，球為數珠狀連結形體的二氧化矽粒子組成之膠體二氧化矽顯示有高的矽研磨速度(參照例如專利文獻5)。

另一方面，習知已有多種研磨用組合物的組成。例如，懸濁液的pH在10.5~12.5之範圍內的研磨用組合物(參照例如專利文獻1)，添加胺類之研磨用組合物(參照例如專利文獻6)，水、膠體二氧化矽、分子量10萬以上之水溶性高分子、水溶性鹽類組成之研磨用組合物(參照例如專利文獻7)，水溶性胺之一種的哌嗪(Piperazine)，矽膠液(silica sol)以及矽膠(silica gel)為基準，含有10~80重量%之研磨用組合物(參照專利文獻8)。然而，該等研磨用組合物，是在鹼性的母液中分散著膠體二氧化矽或矽膠等的細微粒子組成之研磨劑，並添加各種添加劑而提高研磨劑的分散性，亦提高研磨的穩定性，但不是能長期改善習知的研磨用組合物的研磨速度。

另外已揭露有含有氧化矽粒子之膠體溶液組成，該膠體溶液，使用酸解離定數的相反數的對數值8.0~12.0之弱



## 五、發明說明 (4)

酸以及/或弱鹼基，藉由添加弱酸與強鹼基、強酸與弱鹼基或弱酸與弱鹼基之任一組合作為具有pH緩衝作用之緩衝溶液而調整之研磨用組合物（參照例如專利文獻9、10、11以及12）。

## 【專利文獻1】

美國專利編號3328141說明書

## 【專利文獻2】

美國專利編號3170273說明書

## 【專利文獻3】

美國專利編號4910155說明書

## 【專利文獻4】

特開平7-221059號公報

## 【專利文獻5】

特開平2001-11433號公報

## 【專利文獻6】

美國專利編號4169337說明書

## 【專利文獻7】

特開平2-158684號公報

## 【專利文獻8】

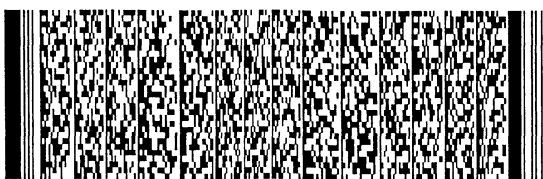
特開平5-154760號公報

## 【專利文獻9】

特開平11-315273號公報

## 【專利文獻10】

特開平11-302635號公報



## 五、發明說明 (5)

## 【專利文獻11】

特開平11-302634號公報

## 【專利文獻12】

特開平2000-158329號公報

## 【發明內容】

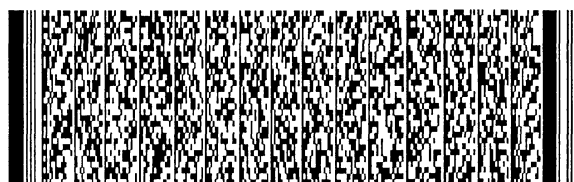
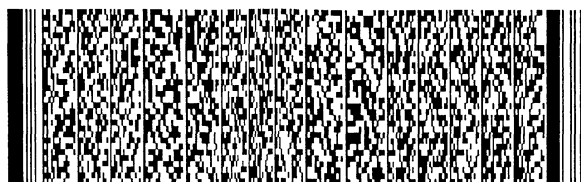
然而，上述研磨用組合物，由於具有pH的緩衝作用，外在條件導致的pH變化減少，即使重複使用變化少也穩定，pH低研磨速度亦降低，又，為了改善上述構成之緩衝液的鹼性成分的濃度提高而增強浸蝕性，在研磨部外亦引起強的浸蝕，砥粒產生固著現象。在研磨部外的強浸蝕本身不是較佳的的問題，強力固著之砥粒在研磨後的洗淨無法被除去，會有所謂「洗淨性」的惡化問題。

近年隨著電子電路的集積度提高、光罩、半導體晶圓上的二氧化矽絕緣膜、光學玻璃等必須有高度的平坦化。再者，為了提高生產效率，研磨速度提高且穩定，較佳是有洗淨性優良之研磨用組合物以及研磨方法。

本發明，即為了解決上述問題，其目的為提供pH變化少，且研磨速度增加，重複使用亦可進行沒有變化之穩定研磨，且研磨後之洗淨性改善之研磨用組合物、其調製方法以及使用上述之晶圓的研磨方法。

其目的是提供特別在鏡面研磨晶圓端面的步驟，要求研磨速度的提高和研磨後之洗淨性的提升，在該等步驟提供特別有效的研磨用組合物。

上述目的可藉由使用由可明確區分平均一次粒子徑



## 五、發明說明 (6)

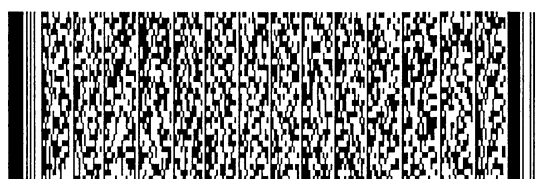
15~30nm 與60~100nm之2種氧化矽粒子以1:0.05~ 1:0.3的重量比的比例存在，且對整體研磨用組合物之氧化矽粒子的濃度是在2~20重量%的範圍的膠體溶液所組成之研磨用組合物達成，該膠體溶液是以在pH 9.5~10.5之間具有緩衝作用之鹽溶解之緩衝溶液調製的。

本發明之另一目的，是藉由在研磨布展張之定盤上載置晶圓，一邊按壓迴轉並供給上述研磨用組合物，研磨晶圓之主面的研磨的方法，或使用具有表面貼附研磨布之研磨元件的研磨裝置，使該研磨元件與晶圓的端部份接觸，並使研磨元件以及/或晶圓迴轉，定量供給上述研磨用組合物於晶圓端面部分，而進行晶圓之端面的研磨方法而達成。

## 【實施方式】

本發明之研磨用組合物是由可明確區分平均一次粒子徑15~30nm與60~100nm之2種氧化矽粒子以1:0.05~ 1:0.3的重量比的比例存在，且對整體研磨用組合物之氧化矽粒子的濃度是在2~20重量%的範圍的膠體溶液所組成，該膠體溶液是以在pH 9.5~10.5之間具有緩衝作用之鹽溶解之緩衝溶液調製的。

主要的氧化矽粒子是在粒子徑小的氧化矽粒子，少量加上大粒子徑的氧化矽粒子之混合粒子系。所含之氧化矽粒子的平均粒子徑比15nm小時，氧化矽粒子容易凝集降低作為研磨用組合物的穩定性。又，平均一次粒子徑大於100nm時，雖不會影響作為研磨用組合物之性能，但粗大

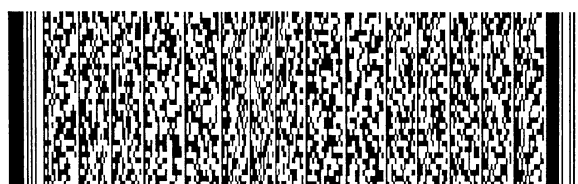


## 五、發明說明 (7)

粒子沈降難以確保製品的長時穩定性，對價格亦不利。又，即使有2種類之中間粒子徑的氧化矽存在，與僅有小粒子的場合研磨特性亦不會改變，因為僅對價格不利，較佳是沒有上述存在。

可明確區分平均一次粒子徑15~30nm與60~100nm之2種氧化矽粒子的重量比必須是1:0.05~1:0.3。由於下述理由本發明之研磨用組合物，其pH上限為10.5，可抑制浸蝕性為穩定條件。因此，僅有15~30nm之粒子徑的氧化矽粒子浸蝕層的剝離慢研磨速度不充足。平均粒子徑60~100nm之粒子徑之氧化矽粒子是為了改善上述而配合的。平均一次粒子徑60~100nm之氧化矽粒子未滿重量比0.05，其改善效果不足，比0.3多則發現有相反效果。上述現象記載於第1圖。

第1圖是顯示使用對研磨用組合物全體之氧化矽粒子的濃度為10重量% pH為10.3的膠體溶液，並使大粒子（平均一次粒子徑60~100nm之氧化矽粒子）與小粒子（平均一次粒子徑15~30nm之氧化矽粒子）的重量比變化時的附有氧化膜之晶圓表面（主面）的研磨速度（研磨速度：nm/min）。只有小粒子發現50nm/min程度的研磨速度，在僅添加大粒子（60~100nm粒子徑之粒子），研磨速度顯著提高。若僅有大粒子可得到180nm/min的研磨速度，因此再添加大粒子可提高研磨速度，但在本發明之研磨用組合物添加大粒子時，發現研磨速度降低的傾向。總之2種粒子的配合比與研磨速度並不是直線關係，發現在特定配合



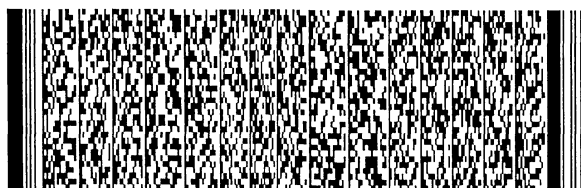
## 五、發明說明 (8)

區域具有極大值。上述事例尚未被揭露，是本發明之最大構成要素。

在本發明，對氧化矽之研磨用組合物的濃度，實際研磨時氧化矽粒子的濃度為2~20重量%是極為重要的，在鏡面磨邊步驟使用的場合以及研磨矽晶圓之端面部分的場合較佳為2~10重量%，研磨表面具有氧化膜之矽晶圓之端面部分的場合5~20重量%是較佳的。氧化矽粒子濃度在2重量%以下研磨速度降低並不實用。研磨時的氧化矽粒子濃度若增高研磨速度亦增加，但是超過20重量%時達到飽和值，在其上濃度亦不增加。特別是使研磨用組合物之一定量循環而研磨複數枚的矽晶圓的場合，發現有提早使氧化矽粒子凝集化和膠化的傾向欠缺做為膠體溶液的穩定性，不是較佳的。再者成本上亦不利。

在本發明研磨用組合物的pH主要是在9.5~10.5的範圍。pH未滿9.5研磨速度顯著降低到實用範圍之外。pH比10.5高時，在研磨部外的浸蝕增強，在浸蝕部的氧化矽粒子附著強固，洗淨性惡化。再者pH比10.5高時，氧化矽粒子開始凝集因此研磨用組合物的穩定性降低亦在實用之範圍之外。

在本發明，研磨用組合物之pH必須考慮不會因為摩擦、熱、與外氣之接觸或與其他成分的混合等之外的條件而落在上述範圍之外，而調製研磨用組合物本身具有緩衝作用的溶液。形成緩衝溶液之陰離子，舉例如鹽酸、硝酸、氟酸、硫酸等的強酸和硼酸、碳酸、磷酸以及水溶性



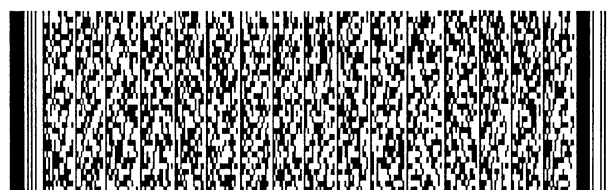
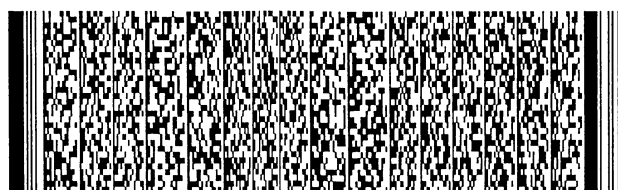
## 五、發明說明 (9)

之有機酸等的弱酸，或該等混合物。特別適合的是碳酸離子或碳酸氫離子。陽離子舉例如鈉、鈣等的鹼金屬離子，胺、膽鹼(choline)、四甲基銨等的銨離子、乙烯二胺、吡嗪等的銨類離子等，或該等混合物亦可。特別較佳是鈣離子和四甲基銨離子和該等的混合物。本發明所述之緩衝溶液，是以上述之離子的組合形成的酸、鹼、鹽而添加的，成為離子解離的狀態以及未解離狀態共存之溶液，其特徵是即使混入少量的酸或鹽察基，pH的變化亦少。

為了改良本發明之研磨用組合物，可並用界面活性劑、分散劑、沈降防止劑、研磨促進劑等的添加劑。界面活性劑、分散劑、沈降防止劑、研磨促進劑舉例如水溶性的有機物、無機層狀化合物、氟素系鹽類等。

上述之研磨用組合物，例如以重量比1:0.05~1:0.3之比例混合氧化矽粒子之平均一次粒子徑15~30nm與60~100nm之範圍的2種類的膠體溶液，接著以含有水或鹽類之水溶液稀釋成對研磨用組合物整體之氧化矽粒子濃度為2~20重量%，且pH為9.5~10.5之膠體溶液的調製方法，但不限於此。調製亦可在研磨前進行，或者研磨時進行。又，一般而言調製氧化矽粒子的濃度15~65重量%的範圍之組合物，多半使用水與有機溶媒的混合物稀釋。又，本發明之研磨用組合物是水溶液，但亦可添加有機溶媒。

接著，說明使用本發明研磨用組合物的研磨方法。在本實施型態，是說明加工矽晶圓端部為鏡面狀之鏡面磨邊步驟為範例。在鏡面磨邊步驟，是具有在表面貼附有研磨



## 五、發明說明 (10)

布之研磨元件的研磨裝置上，按壓矽晶圓的端面部分，使研磨元件及／或矽晶圓旋轉，同時定量供給上述之研磨用組合物到端面部，而研磨矽晶圓的端面部。

上述的研磨裝置可使用特開2000-317788號公報以及特公平7-61601號公報、特開平1-274958號公報以及特開平7-156049號公報等記載之研磨裝置。

上述的研磨布較佳為至少一種擇自合成樹脂發泡體、合成皮革、不織布、不織布的合成樹脂加工品，可舉例如Rodale公司製造的Suba 400。

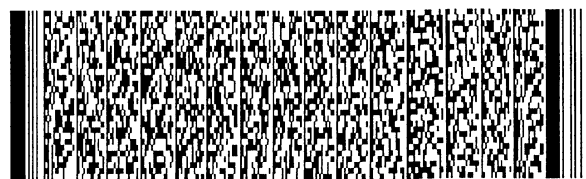
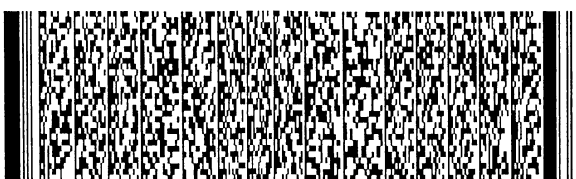
在上述之研磨方法，供給之研磨用組合物可使用1次即廢棄，但經濟性不利，較佳是循環使用。即，使一定量的研磨用組合物循環而供給製研磨裝置的研磨部，而研磨複數枚的矽晶圓之方法經濟性較優良。

實施例

[實施例1~3以及比較例1~4]

接著舉例實施例以及比較例具體說明本發明之研磨用組合物以及使用該研磨用組合物之研磨方法，但不用以限定本發明。

使用平均一次粒子徑20nm與80nm之膠體二氧化矽（濃度40重量%）。個別平均一次粒子徑是以氮素吸著BET法測定氧化矽粒子之比表面積，假定氧化矽粒子為真球而算出，其數值確認為20nm與80nm。又，以TEM照相，確認最大粒子與最小粒子是在平均一次粒子徑的±20%的範圍，粒度分佈極為狹窄。



## 五、發明說明 (11)

如表1所示之組成，分別取既定量分的2種類的膠體二氧化矽而混合。在純水中添加市售氫氧化四甲基銨20%水溶液、碳酸氫鈉、碳酸鈉、氫氧化鈉而調製緩衝溶液，再添加預先調製的膠體二氧化矽，再加需要量的純水成為如表1所示之氧化矽粒子濃度而調製研磨用組合物。構成緩衝液之成分的使用量，是以添加於研磨用組合物之氧化矽粒子1kg之莫耳數 ( $\text{mol/kg-SiO}_2$ ) 表示之。再者，研磨用組合物的pH是以pH儀測定。

使用調製之研磨用組合物，以下列條件研磨8英吋矽晶圓的端面部。結果示於表1。

## &lt; 研磨條件 &gt;

研磨裝置: Speedfam公司製造之EP-IV型內徑研磨(Edge Polisher)裝置

定盤迴轉速度: 800 rpm

晶圓迴轉速度: 60 秒/REV

晶圓迴轉數: 4 回/枚

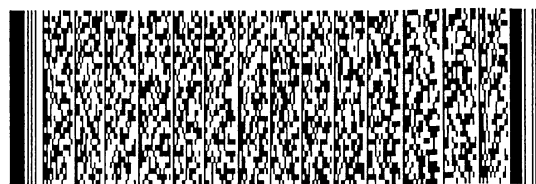
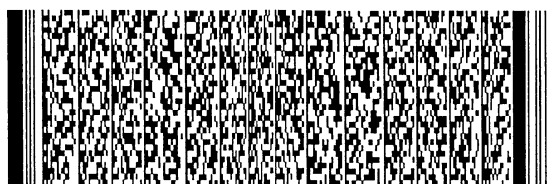
研磨布: Suba 400 (Rodale公司製造)

負荷重量: 2.0 kg

研磨組合物供給量: 1000 ml/分鐘

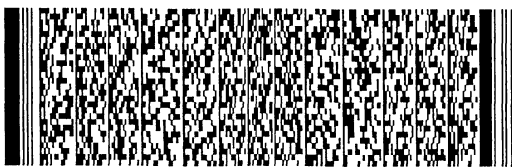
被加工物: 8吋矽晶圓

研磨面的評價，是在集光燈下以肉眼觀察靄(HAZE)以及淺溝(PIT)的狀態。表裡面的洗淨性的評價則以肉眼觀察靄發生的狀態。研磨速度，是以研磨前後之矽晶圓的重量差求出。



## 五、發明說明 (12)

以實施例1~3可發現，以小粒子少量配合大粒子可明顯提高研磨速度，可降低pH，亦能改善洗淨性。在比較例1僅有小粒子以及在比較例4配合比為1：1研磨速度明顯降低而不是較佳的。又，pH亦為重要的因素，如比較例2的pH比11高的場合，和如比較例3的pH比9.3低的場合，洗淨性和面狀態、研磨速度等會有問題。



## 五、發明說明 (13)

【表 1】

研 磨 用 組 合 物	實施例 1		實施例 2		實施例 3		比較例 1		比較例 2		比較例 3		比較例 4	
	20 $\mu$ m 粒子之濃度(重量%)	4.5	4.0	4.0	9.0	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.5	4.5	2.5
80 $\mu$ m 粒子之濃度(重量%)	0.5	1.0	1.0	1.0	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5
NaHCO <sub>3</sub> 濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.22	0.11	0.11	0.11
TMAH 濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	0.10	0.06	0.06	0.06	0.10	0	0	0.10	0	0	0.02	0.06	0.06	0.06
NaOH 濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	0	0	0	0	0	0.11	0	0	0.11	0	0	0	0	0
pH	10.3	9.9	9.9	9.9	10.3	11.0	9.3	9.3	11.0	9.3	9.9	9.9	9.9	9.9
研磨速度 (mg/分)	2.1	2.0	2.8	1.5	2.4	0.7	1.6	2.1	2.0	2.8	1.5	2.4	0.7	1.6
端面的表面狀態	良好	良好	良好	研磨不足 殘存淺溝	良好	良好	良好	研磨不足 殘存淺溝	良好	良好	良好	良好	良好	良好
表裏面的洗淨性	良好	良好	良好	裏面有 外觀缺陷	裏面有 外觀缺陷	良好	良好	裏面有 外觀缺陷	良好	良好	良好	良好	良好	良好



## 五、發明說明 (14)

[ 實施例4~6以及比較例5~8 ]

與實施例1~3同樣地，調製表2所示之研磨用組合物。使用調製之研磨用組合物，以下列條件研磨8吋附有氧化膜之矽晶圓的端面部，與實施例1~3同樣進行評價。結果示於表2。

< 研磨條件 >

研磨裝置: Speedfam公司製造之EP-IV型內徑研磨(Edge Polisher)裝置

定盤迴轉速度: 800 rpm

晶圓迴轉速度: 120秒/REV

晶圓迴轉數: 4回/枚

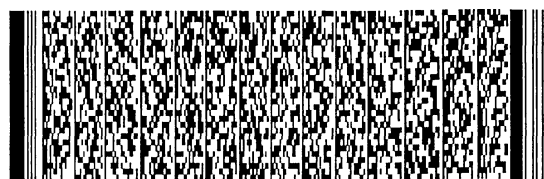
研磨布: Suba 400 (Rodale公司製造)

負荷重量: 2.0 kg

研磨組合物供給量: 1000 ml/分鐘

被加工物: 8吋附有氧化膜之矽晶圓

比較比較例5與實施例4可看出，在小粒子中少量配合大粒子可顯著提高研磨速度。又，比較比較例7與實施例5可看出，在小粒子中少量配合大粒子的研磨速度與僅有大粒子之場合是相同的，成本有利，研磨面的平滑性亦增高。比較比較例6與實施例5可看出，具有同樣的研磨速度，pH低之實施例5的洗淨性被改善。實施例6與比較例8，顯示對研磨用組合物之氧化矽粒子濃度的影響，濃度高者研磨速度亦高，但即使比20重量%多亦無法得到濃度比例的效果，對研磨用組合物整體之氧化矽粒子的濃度未



## 五、發明說明 (15)

滿2重量%研磨速度低，完全沒有實用性。

[表2]

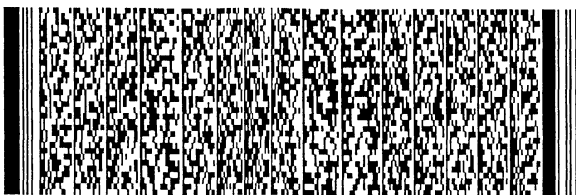
研磨用組合物	實施例 4		實施例 5		實施例 6		比較例 5		比較例 6		比較例 7		比較例 8	
	20 $\mu$ m 粒子之濃度(重量%)	9.0	9.0	18.0	10.0	9.0	0	1.6	80 $\mu$ m 粒子之濃度(重量%)	1.0	1.0	2.0	0	10.0
NaHCO <sub>3</sub> 濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	0.11	0.11	0.06	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.22	0.22
TMAH濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	0.10	0.06	0.03	0.10	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.20	0.20	0.20
NaOH濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	0	0	0	0	0.11	0	0.11	0	0.11	0	0	0	0	0
pH	10.3	9.9	9.7	10.3	11.0	9.9	10.4	10.3	11.0	9.9	10.4	10.4	10.4	10.4
研磨速度 (mg/分)	2.4	2.3	2.8	1.3	2.6	2.5	0.5	1.3	2.6	2.5	0.5	0.5	0.5	0.5
端面的表面狀態	良好	良好	良好	研磨不足 殘存淺溝	良好	有刮傷	研磨不足 殘存淺溝	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
表表面的洗淨性	良好	良好	良好	良好	表面端部有 外觀缺陷	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好



## 五、發明說明 (16)

[ 實施例7、參考例9以及10 ]

顯示循環使用實施例5的研磨用組合物之附有氧化膜之矽晶圓之端面研磨的實施例7。在參考例9，是使用調製成與實施例6之組合物相同pH的組合物。在參考例10，是使用比實施例6更高初期研磨速度而調製pH為11的組合物。使用調製成如表3所示之組成的研磨用組合物，研磨條件與實施例4~6相同，循環使用研磨用組合物10回，進行10枚之晶圓研磨試驗，並測定每次之研磨用組合物的pH與研磨速度。研磨面的評價，是以肉眼在集光燈下觀察靄以及淺溝的狀態。表裡面之洗淨性的評價是以肉眼觀察靄發生的狀態。研磨速度是以研磨前後的矽晶圓之重量差求出。結果示於表3。



五、發明說明 (17)

[表 3]

研磨用組合物	實施例 7				參考例 9				參考例 10								
	20mm 粒子之濃度(重量%)	80mm 粒子之濃度(重量%)	NaHCO <sub>3</sub> 濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	TMAH 濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	NaOH 濃度(mol/kg-SiO <sub>2</sub> )	pH	研磨速度 (mg/分)	端面的表面狀態	表裏面的洗淨性	pH	研磨速度 (mg/分)	端面的表面狀態	表裏面的洗淨性	pH	研磨速度 (mg/分)	端面的表面狀態	表裏面的洗淨性
	9.0	1.0	0.11	0.06	0	9.9	2.42	良好	良好	9.9	2.32	良好	良好	11.0	2.63	良好	裏面缺陷
						9.9	2.40	良好	良好	9.9	2.28	良好	良好	10.9	2.54	良好	裏面缺陷
						9.9	2.40	良好	良好	9.8	2.01	良好	良好	10.7	2.33	良好	裏面缺陷
						9.8	2.38	良好	良好	9.7	1.79	良好	良好	10.4	2.06	良好	良好
						9.8	2.35	良好	良好	9.6	1.82	良好	良好	10.3	1.90	良好	良好
						9.8	2.35	良好	良好	9.5	1.66	良好	良好	10.1	1.83	良好	良好
						9.8	2.30	良好	良好	9.4	1.54	研磨不足	良好	9.7	1.80	良好	良好
						9.7	2.29	良好	良好	9.3	1.49	研磨不足	良好	9.7	1.75	良好	良好
						9.7	2.26	良好	良好	9.2	1.55	研磨不足	良好	9.5	1.67	良好	良好
						9.7	2.24	良好	良好	9.2	1.45	研磨不足	良好	9.4	1.66	研磨不足	良好

循環次數



## 五、發明說明 (18)

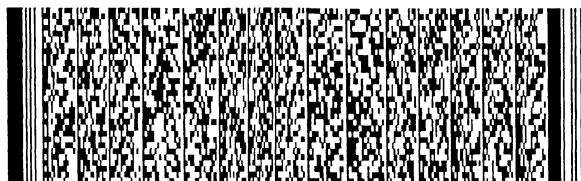
實施例7的pH與參考例以及參考例相比至循環回數10亦沒有變化，維持高的研磨速度。參考例10初期的研磨速度高，但表裡面的洗淨性之評價在裡面周邊部明顯有外觀缺陷存在，洗淨性不良。

再者，本發明不限定於上述實施型態。上述時施型態，僅為範例，具有與本發明之申請專利範圍記載之技術思想實質上相同構造，亦能達到相同的作用效果，皆包含在本發明之技術範圍。

例如，在上述研磨步驟是顯示晶圓端部（外週部）的研磨，但晶圓主面的研磨亦可使用本發明之研磨用組合物。

**【發明之效果】**

如以上所述，本發明之研磨用組合物是由可明確區分平均一次粒子徑15~30nm與60~100nm之2種氧化矽粒子以1:0.05~1:0.3的重量比的比例存在，且對整體研磨用組合物之氧化矽粒子的濃度是在2~20重量%的範圍的膠體溶液所組成，該膠體溶液是以在pH 9.5~10.5之間具有緩衝作用之鹽溶解之緩衝溶液調製的。該組合物以特定比例配合小粒子與大粒子顯著提高研磨速度之發明為基礎，抑制pH低，且利用緩衝作用。例如，使用該組合物進行晶圓之端面的研磨的場合，研磨速度增高，且洗淨性良好，即使循環使用研磨用組合物pH變化亦少，可大幅改善習知的問題點。



## 圖式簡單說明

第1圖係顯示使用變化大粒子與小粒子之重量比的研磨用組合物，研磨附有氧化膜之晶圓表面（主面）時的研磨速度（nm/min）。



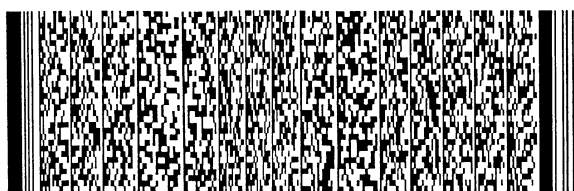
四、中文發明摘要 (發明名稱：研磨用組合物、其調製方法、以及使用該組合物之晶圓研磨方法)

本發明之目的為提供pH變化少，且研磨速度增加，即使重複使用亦可進行無變化之穩定研磨，且研磨後之洗淨性改善之研磨用組合物。

本發明之研磨用組合物是由可明確區分平均一次粒子徑15~30nm與60~100nm之2種氧化矽粒子以1:0.05~1:0.3的重量比的比例存在，且對整體研磨用組合物之氧化矽粒子的濃度是在2~20重量%的範圍的膠體溶液所組成，該膠體溶液是以在pH 9.5~10.5之間具有緩衝作用之鹽溶解之緩衝溶液調製的。

本案若有化學式，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

五、英文發明摘要 (發明名稱：)



## 六、申請專利範圍

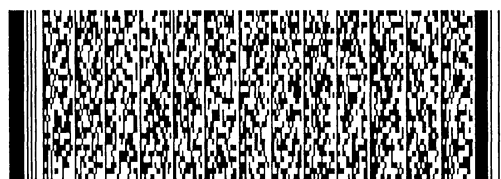
1. 一種研磨用組合物，由膠體溶液所組成，其中該膠體溶液中，可明確區分平均一次粒子徑15~30nm與60~100nm之2種氧化矽粒子是以1:0.05~ 1:0.3的重量比的比例存在，且對整體研磨用組合物之氧化矽粒子的濃度是在2~20重量%的範圍，其中該膠體溶液是以在pH 9.5~10.5之間具有緩衝作用之鹽溶解之緩衝溶液調製的。

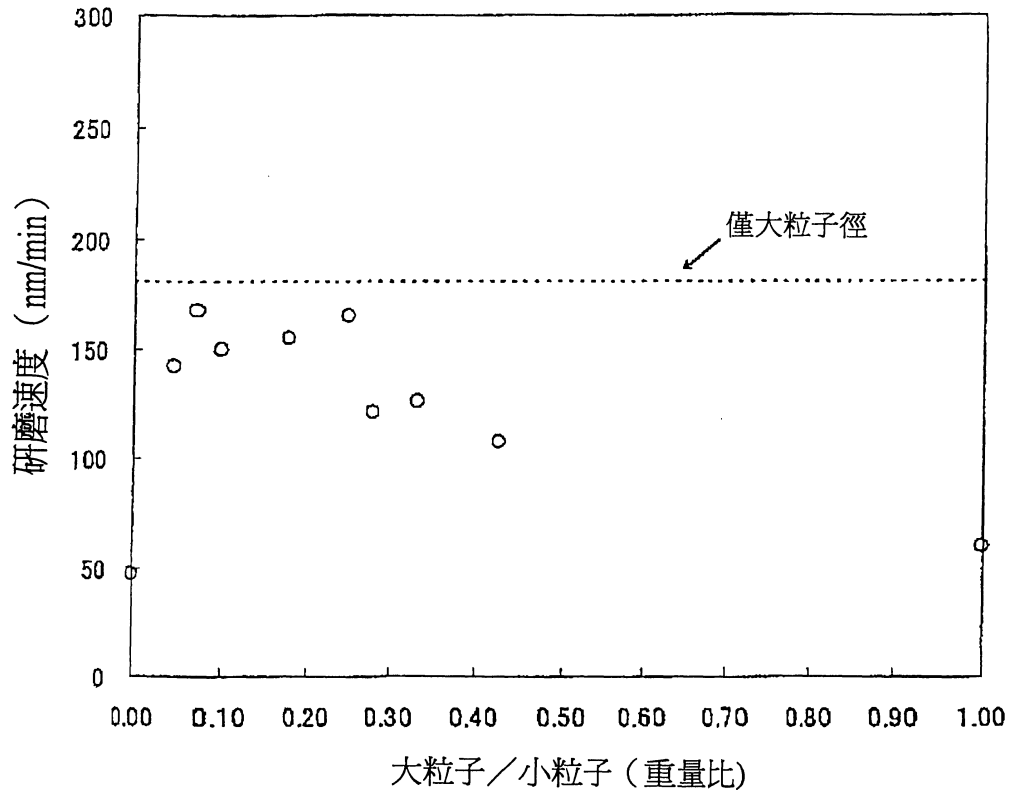
2. 一種研磨用組合物的調製方法，將氧化矽粒子平均一次粒子徑在15~30nm與60~100nm之範圍的2種膠體溶液以1:0.05~ 1:0.3的比例混合。

3. 如申請專利範圍第2項所述之研磨用組合物的調製方法，是以水或含有鹽類之水溶液稀釋成對研磨用組合物整體之氧化矽粒子的濃度為2~20重量%的範圍，且pH為9.7~10.7的膠體溶液。

4. 一種晶圓的研磨方法，在研磨布伸展之定盤上載置晶圓，按壓迴轉，並供給如申請專利範圍第1項所述之研磨用組合物，而研磨晶圓的主。

5. 一種晶圓的研磨方法，使用具有表面貼附研磨部之研磨元件的研磨裝置，使該研磨元件與晶圓的端面接觸，並使研磨元件以及/或晶圓迴轉，並供給如申請專利範圍第1項所述之研磨用組合物於晶圓端面部分而研磨晶圓的端面。





第 1 圖

六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第\_\_1\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：無

