

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96143941

※申請日期：96年11月20日

※IPC分類：609K 31f (2006.01)

H01L 21/309 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 研磨用組成物及研磨方法
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 福吉米股份有限公司
(英) FUJIMI INCORPORATED

代表人：(中) 1. 越山彰

(英) 1. KOSHIYAMA, AKIRA

地 址：(中) 日本國愛知縣清須市西枇杷島町地領二丁目一番地一

(英) 1-1, Chiryo 2-chome, Nishibiwajima-cho, Kiyosu-shi, Aichi,
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

● 姓 名：(中) 服部雅幸
(英) HATTORI, MASAYUKI國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN2. 姓 名：(中) 佐藤英行
(英) SATO, HIDEYUKI國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN3. 姓 名：(中) 河村篤紀
(英) KAWAMURA, ATSUNORI國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2006/11/27 ; 2006-318670 ☒ 有主張優先權

五、中文發明摘要

發明之名稱：研磨用組成物及研磨方法

本發明係提供更適合於研磨含錫晶圓的用途之研磨用組成物及使用該研磨用組成物之研磨方法。

本發明之研磨用組成物係含有膠體二氧化矽與過氧化氫。研磨用組成物之 pH 為 5~8.5，研磨用組成物中之鐵離子濃度為 0.02ppm 以下。研磨用組成物進而含有磷酸或磷酸鹽為佳。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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】

本發明係關於研磨含錫晶圓的用途，更具體為研磨附形成錫插塞用的錫圖案之晶圓用途所主要使用之研磨用組成物及使用該研磨用組成物之研磨方法。

【先前技術】

研磨含錫晶圓的用途所用之研磨用組成物方面，於專利文獻1中揭示了含過氧化氫等氧化劑、硝酸鐵等鐵觸媒及二氧化矽等砥粒之研磨用組成物。然而，使用此專利文獻1中之研磨用組成物進行研磨時，有無法避免研磨用組成物中鐵離子造成之晶圓的鐵污染之問題。又，專利文獻1中之研磨用組成物無法對氧化矽膜選擇性研磨錫膜。

[專利文獻1]特開平10-265766號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

本發明有鑑於此，其目的係提供更適合於研磨含錫晶圓的用途之研磨用組成物及使用該研磨用組成物之研磨方法。

[解決課題之手段]

為達成該目的，申請專利範圍第1項之發明係提供含有膠體二氧化矽與過氧化氫，pH為5~8.5，且研磨用組

成物中之鐵離子濃度為0.02ppm以下之研磨用組成物。

申請專利範圍第2項之發明係提供更含有磷酸或磷酸鹽之如申請專利範圍第1項之研磨用組成物。

申請專利範圍第3項之發明係提供鎢膜的研磨速度對氧化矽膜之研磨速度之比為3以上之如申請專利範圍第1或2項之研磨用組成物。

申請專利範圍第4項之發明係提供使用研磨用組成物研磨後之晶圓中，氧化矽膜損失之差異可在20nm以下之如申請專利範圍第1～3項中任一項之研磨用組成物。

申請專利範圍第5項之發明係提供使用申請專利範圍第1～4項中任一項之研磨用組成物研磨含鎢之晶圓之研磨方法。

[發明效果]

根據本發明，提供更適合於研磨含鎢晶圓的用途之研磨用組成物及使用該研磨用組成物之研磨方法。

【實施方式】

以下，說明本發明之一種實施型態。

本實施型態之研磨用組成物係藉由使膠體二氧化矽及過氧化氫，較佳係與pH調整劑及水混合令pH成為5～8.5，且研磨用組成物中之鐵離子濃度為0.02ppm以下而製造。而研磨用組成物含有膠體二氧化矽、過氧化氫及水，含有pH調整劑則更佳。

此研磨用組成物使用於研磨含鎢晶圓的用途。更具體係研磨附形成鎢插塞用的鎢圖案之晶圓用途，特別係研磨對氧化矽膜選擇性研磨鎢膜之研磨用途。

該膠體二氧化矽於 pH5 ~ 8.5 區域具有對氧化矽膜選擇性機械研磨鎢膜之作用，有提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度的功用。又，取代膠體二氧化矽使用氣相二氧化矽或 α -氧化鋁等其他砥粒時，使用研磨用組成物研磨後之晶圓所測得之侵蝕量無法減低至可實用之程度。

研磨用組成物所含之膠體二氧化矽，使用溶膠凝膠法所合成之膠體二氧化矽較以矽酸鈉法所合成之膠體二氧化矽為佳。溶膠凝膠法所合成之膠體二氧化矽比矽酸鈉法所合成之膠體二氧化矽之純度高，特別係在鐵離子或鈉離子等雜質金屬離子之含量少而有利。溶膠凝膠法之膠體二氧化矽合成係藉由使矽酸甲酯溶於甲醇、氨及水所成之溶劑中後進行水解而進行。另外，矽酸鈉法之膠體二氧化矽的合成係使用矽酸鈉為起始原料經由離子交換而進行。

研磨用組成物中所含膠體二氧化矽之平均一次粒徑，以 8nm 以上為佳，以 10nm 以上更佳，以 12nm 以上最佳。隨著砥粒之平均一次粒徑增大，可更加強機械研磨鎢膜之膠體二氧化矽的作用，更提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度。因此，膠體二氧化矽之平均一次粒徑，在以 8nm 以上為佳，以 10nm 以上更佳，以 12nm 以上最能提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度至實用上特別合宜之程度。

研磨用組成物中所含膠體二氧化矽之平均一次粒徑，

以 100nm 以下為佳，以 85nm 以下更佳，以 70nm 以下最佳。隨著砥粒之平均一次粒徑變小，可提升膠體二氧化矽的分散性，使研磨用組成物中之膠體二氧化矽變得不易發生沈澱。因此，膠體二氧化矽之平均一次粒徑，在以 100nm 以下為佳，以 85nm 以下更佳，以 70nm 以下最能提升研磨用組成物中膠體二氧化矽之分散性至實用上特別佳之程度。另外，膠體二氧化矽之平均一次粒徑在 70nm 以下亦可抑制膠體二氧化矽之平均一次粒徑過大時可能引起之研磨用組成物造成之鎢膜研磨速度降低。又，以上說明之平均一次粒徑之值係基於以 BET 法所測定之膠體二氧化矽之比表面積所算出者。

研磨用組成物中膠體二氧化矽之含量，以 10g/L 以上為佳，以 15g/L 以上更佳，以 20g/L 以上最佳。隨著膠體二氧化矽之含量增加，可更提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度。因此，研磨用組成物中膠體二氧化矽之含量，以 10g/L 以上為佳，以 15g/L 以上更佳，以 20g/L 以上最能提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度至實用上特別合宜之程度。

另外，研磨用組成物中膠體二氧化矽之含量，以 200g/L 以下為佳，以 150g/L 以下更佳，以 100g/L 以下最佳。隨著膠體二氧化矽之含量變少，與研磨用組成物之鎢膜之研磨速度相比，研磨用組成物之氧化矽膜之研磨速度大幅降低，故對氧化矽膜而言提升了鎢膜之研磨選擇性。因此，研磨用組成物中膠體二氧化矽之含量，以 200g/L

以下為佳，以 150g/L 以下更佳，以 100g/L 以下最能提升對氧化矽膜之鎢膜之研磨選擇性至實用上特別合宜之程度。

該過氧化氫具有氧化鎢膜之作用，有提升研磨用組成物之鎢膜研磨速度功用。

研磨用組成物所含之過氧化氫以 EL 等級，即電子工業用高純度品為佳。

研磨用組成物中過氧化氫之含量，以 10g/L 以上為佳，以 30g/L 以上更佳，以 50g/L 以上最佳。隨著過氧化氫之含量增加，提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度。因此，研磨用組成物中過氧化氫之含量，以 10g/L 以上為佳，以 30g/L 以上更佳，以 50g/L 以上最能提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度至實用上特別合宜之程度。

研磨用組成物中過氧化氫之含量，以 200g/L 以下為佳，以 150g/L 以下更佳，以 100g/L 以下最佳。隨著過氧化氫之含量變少，可抑制研磨用組成物之材料成本。因此，研磨用組成物中過氧化氫之含量，以 200g/L 以下為佳，以 150g/L 以下更佳，以 100g/L 以下在費用對效果之效益上最為有利。

該 pH 調整劑係使研磨用組成物之 pH 為 5～8.5，較佳係 6～8，更佳係 6.5～7.5，依需求而適量添加。

用作 pH 調整劑之酸，可選自硝酸、鹽酸、硼酸、硫酸及磷酸之無機酸，或選自琥珀酸、檸檬酸、蘋果酸、甘油酸、苦杏仁酸、抗壞血酸、谷胺酸、乙醛酸、乙醇酸、乳酸、葡萄糖酸、酒石酸、馬來酸及衣康酸之有機酸。其中

硝酸提升研磨用組成物之安定性，故佳，磷酸在提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度，故佳，檸檬酸以安定研磨用組成物中之過氧化氫之點，故佳。

又，用作 pH 調整劑之鹼以氨、除第4級銨鹽外之銨鹽或鹼金屬氫氧化物為佳，較佳係氫氧化鈉以外之鹼金屬氫氧化物或氨，最佳係氨。使用氨、除第4級銨鹽外之銨鹽或鹼金屬氫氧化物時，與使用其他鹼，特別是第4級銨鹽時相比，可得到具有良好漿體安定性之研磨用組成物。又，使用氫氧化鈉以外之鹼金屬氫氧化物或氨時，可避免氧化矽膜中鈉離子擴散引起之不良狀況，使用氨時，則可避免氧化矽膜中鹼金屬離子擴散引起之不良狀況。因氫氧化鈉外之鹼金屬氫氧化物易於取得，故以氫氧化鉀為佳。

研磨用組成物之 pH 必須在5以上。此因研磨用組成物之 pH 在5以上則研磨用組成物之氧化矽膜之研磨被抑制，能提升對氧化矽膜之鎢膜之研磨選擇性。但研磨用組成物之 pH 為弱酸性則研磨用組成物中之膠體二氧化矽的安定性降低，為提升研磨用組成物中膠體二氧化矽之安定性，研磨用組成物之 pH 在6以上為佳，較佳為6.5以上。

研磨用組成物之 pH 必須在8.5以下。此因研磨用組成物之 pH 超過8.5則研磨用組成物之鎢膜之研磨速度無法提升至可實用之程度。為提升研磨用組成物之鎢膜之研磨速度至實用上特佳之程度，研磨用組成物之 pH 在8以下為佳，較佳為7.5以下。

本實施型態有以下之優點：

本實施型態之研磨用組成物，含有膠體二氧化矽與過氧化氫，pH 設定在 5~8.5，故可以對氧化矽膜選擇性研磨鎢膜。而根據此研磨用組成物可使氧化矽膜損失減少，亦可使氧化矽膜損失之差為小。因此，研磨後之晶圓表面平坦性提升。又，因研磨用組成物中之鐵離子濃度為 0.02ppm 以下，亦可大幅抑制晶圓之鐵污染。因此，本實施型態之研磨用組成物適用於研磨含鎢晶圓的用途。更具體係適用於研磨附形成鎢插塞用的鎢圖案之晶圓用途。

本實施型態之研磨用組成物因不含有碘酸或過碘酸等之碘化合物，無由研磨用組成物中產生腐蝕研磨裝置或研磨墊片之碘氣體之虞。

可將該實施型態作以下之變更。

- 於該實施型態之研磨用組成物中，可含二種類以上之膠體二氧化矽。如可含二種以上平均一次粒徑相異之膠體二氧化矽。

- 於該實施型態之研磨用組成物中，可含二種類以上之 pH 調整劑。

- 於該實施型態之研磨用組成物中，可添加磷酸鹽。添加磷酸鹽時，與使用磷酸作為 pH 調整劑時相同，可提升研磨用組成物之鎢膜研磨速度。研磨用組成物中所添加之磷酸鹽，可為鹼金屬之磷酸鹽或磷酸二氫銨等之磷酸銨。

- 於該實施型態之研磨用組成物中，可依需要添加界面活性劑、水溶性高分子、金屬螯合劑。界面活性劑為陰

離子界面活性劑、非離子界面活性劑、陽離子界面活性劑之任意者。水溶性高分子可為如聚丙烯酸、羥乙基纖維素或普魯蘭。金屬螯合劑可為如乙烯基二胺四醋酸或二乙烯基三胺五醋酸。

· 該實施型態之研磨用組成物可為單劑型，或二劑型以上之多劑型。多劑型時，含膠體二氧化矽之劑的 pH 以 6~12 為佳，較佳係 6.5~11。此 pH 過低時，因膠體二氧化矽之分散安定性不良，易引起膠體化。相反地，pH 過高時，有引起膠體二氧化矽之溶解之虞。

· 該實施型態之研磨用組成物可以水稀釋研磨用組成物之原液而調製。

· 該實施型態之研磨用組成物亦可用於研磨附形成鎢配線用之鎢圖案的晶圓用途。

接著，以實施例及比較例說明本發明。

使膠體二氧化矽、過氧化氫、酸、鹼及磷酸鹽與適宜之水混合而調製實施例 1~16 之研磨用組成物。使膠體二氧化矽或代替其之砥粒、過氧化氫或代替其之氧化劑、酸、鹼及磷酸鹽或代替其之鹽與適宜之水混合調製成比較例 1~13 之研磨用組成物。各例研磨用組成物中之膠體二氧化矽或代替其之砥粒、過氧化氫或代替其之氧化劑、酸、鹼及磷酸鹽或代替其之鹽以及測定研磨用組成物之 pH 及研磨用組成物中之鐵離子濃度之結果詳細表示於表 1。又，研磨用組成物中之鐵離子濃度係使用股份公司島津製作所之電漿發光分析裝置“ICPS-8100”來測定。

[表1]

	膠體二氧化矽或 代替其之底粒			酸				鹼		磷酸鹽或代 替其之鹽		pH	鐵離子濃度 [ppm]	
		種類	含量 [g/L]	名稱	含量 [g/L]	名稱	含量 [g/L]	名稱	含量 [g/L]	名稱	含量 [g/L]			
實施例 1	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	1	檸檬酸	0.4	KOH	0.3	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	5.3	<0.02
實施例 2	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.4	檸檬酸	0.4	KOH	0.4	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	6.2	<0.02
實施例 3	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.4	-	-	KOH	0.5	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	7.4	<0.02
實施例 4	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.1	-	-	KOH	1	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	8.2	<0.02
實施例 5	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	磷酸	0.4	-	-	NH ₃	0.04	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	6.0	<0.02
實施例 6	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	磷酸	0.4	乳酸	0.4	NH ₃	0.4	-	-	6.2	<0.02
實施例 7	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.05	-	-	NH ₃	0.1	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.1	7.2	<0.02
實施例 8	膠體二氧化矽 ^{*2}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.3	檸檬酸	0.4	KOH	1	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	6.1	<0.02
實施例 9	膠體二氧化矽 ^{*3}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.3	檸檬酸	0.4	KOH	1	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	6.1	<0.02
實施例 10	膠體二氧化矽 ^{*4}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.3	檸檬酸	0.4	KOH	1	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	6.1	<0.02
實施例 11	膠體二氧化矽 ^{*5}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.3	檸檬酸	0.4	KOH	1	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	6.1	<0.02
實施例 12	膠體二氧化矽 ^{*3} 膠體二氧化矽 ^{*6}	30 20	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.2	檸檬酸	0.4	NH ₃	1	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	7.2	<0.02
實施例 13	膠體二氧化矽 ^{*7} 膠體二氧化矽 ^{*8}	25 25	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.2	檸檬酸	0.4	NH ₃	1	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	7.3	<0.02
實施例 14	膠體二氧化矽 ^{*1}	60	H ₂ O ₂	70	-	-	-	-	NH ₃	0.1	NH ₄ H ₂ PO ₄	1	7.1	<0.02
實施例 15	膠體二氧化矽 ^{*3} 膠體二氧化矽 ^{*9}	40 20	H ₂ O ₂	70	-	-	-	-	NH ₃	0.1	NH ₄ H ₂ PO ₄	1	7.1	<0.02
實施例 16	膠體二氧化矽 ^{*9}	60	H ₂ O ₂	70	-	-	-	-	NH ₃	0.1	NH ₄ H ₂ PO ₄	1	7.1	<0.02
比較例 1	氣相二氧化矽	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.6	檸檬酸	1	NH ₃	0.9	NH ₄ H ₂ PO ₄	2.5	6.2	<0.02
比較例 2	α-氧化鋁	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.6	檸檬酸	1	NH ₃	0.9	NH ₄ H ₂ PO ₄	2.5	7.2	<0.02
比較例 3	膠體二氧化矽 ^{*10}	50	硝酸鐵	20	-	-	檸檬酸	2	-	-	-	-	2.2	4000
比較例 4	膠體二氧化矽 ^{*10}	50	H ₂ O ₂ 硝酸鐵	40 1	硝酸	1.2	檸檬酸	2	-	-	-	-	2.4	54
比較例 5	膠體二氧化矽 ^{*10}	50	H ₂ O ₆	10	-	-	-	-	KOH	1	-	-	2.6	<0.02
比較例 6	膠體二氧化矽 ^{*10}	50	-	-	硝酸	0.4	檸檬酸	0.4	KOH	0.4	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	6.2	<0.02
比較例 7	膠體二氧化矽 ^{*11}	50	H ₂ O ₂	70	-	-	-	-	-	-	NH ₄ NO ₃	2.5	4.5	0.4
比較例 8	膠體二氧化矽 ^{*11}	50	H ₂ O ₂	70	-	-	-	-	-	-	NH ₄ Cl	2.5	4.5	0.3
比較例 9	膠體二氧化矽 ^{*11}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	1.2	-	-	-	-	-	-	1.8	0.1
比較例 10	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.3	檸檬酸	0.4	-	-	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	2.1	<0.02
比較例 11	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.3	檸檬酸	0.1	-	-	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	3.3	<0.02
比較例 12	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	硝酸	0.3	-	-	NH ₃	0.6	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	9.2	<0.02
比較例 13	膠體二氧化矽 ^{*1}	50	H ₂ O ₂	70	-	-	-	-	NH ₃	2	NH ₄ H ₂ PO ₄	0.5	10.0	<0.02

表 1 中『膠體二氧化矽或代替其之砥粒』欄中，『膠體二氧化矽 *¹』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 28nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *²』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 23nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *³』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 36nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *⁴』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 44nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *⁵』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 67nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *⁶』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 22nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *⁷』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 90nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *⁸』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 11nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *⁹』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 10nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *¹⁰』係經由溶膠凝膠法之平均一次粒徑為 30nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽 *¹¹』係經由矽酸鈉法之平均一次粒徑為 30nm 之膠體二氧化矽，『氣相二氧化矽』為平均粒徑為 30nm 之氣相二氧化矽，『 α -氧化鋁』為平均粒徑 190nm 之 α -氧化鋁。

表 1 之『氧化劑』欄中，『 H_2O_2 』為過氧化氫，『 H_5IO_6 』為正過碘酸。

表 1 之『鹼』欄中，『 KOH 』為氫氧化鉀，『 NH_3 』為氨。

表 1 之『鹽類』欄中，『 $NH_4H_2PO_4$ 』為磷酸二氫銨，

『 NH_4NO_3 』為硝酸銨，『 NH_4Cl 』為氯化銨。

表 2 之『鍍膜研磨速度』欄及『氧化矽膜之研磨速度』欄，為使用各例之研磨用組成物，以表 3 所示之研磨條件研磨鍍膜覆蓋晶圓及 TEOS 覆蓋晶圓時，測定鍍膜之研磨速度及氧化矽膜（TEOS 膜）之研磨速度之結果。研磨速度為由研磨前後之各晶圓厚度之差除以研磨時間所求得。測定鍍膜覆蓋晶圓之厚度係使用國際電氣系統服務股份有限公司之薄片電阻測定器“VR-120”，測定 TEOS 覆蓋晶圓之厚度係使用 KLA-Tencor 公司之膜厚測定裝置“ASET F5x”。

表 2 之『選擇比』欄係由上述求得之鍍膜及氧化矽膜之研磨速度計算鍍膜之研磨速度對氧化矽膜研磨速度之比率之結果。

表 2 之『侵蝕』欄，表示測定使用各例之研磨用組成物以表 3 之研磨條件研磨之附鍍圖案晶圓 (ADVANTEC MFS, INC. 製) 之侵蝕量結果。使用之附鍍圖案晶圓由下依序設置 400nm 厚之 TEOS 膜、20nm 厚之鈦膜、50nm 之氮化鈦膜及 400nm 厚之鍍膜。藉由研磨附鍍圖案晶圓至 TEOS 膜之研磨量到厚 80nm 為止，於晶圓上形成 $0.2\mu\text{m}$ 間隔設置之 $0.2\mu\text{m}$ 寬之鍍插塞。侵蝕量之測定係使用 KLA-Tencor 公司之接觸式表面測定裝置 profiler『HRP340』進行。

表 2 之『鐵污染』欄，表示評估使用各例之研磨用組成物以表 3 之研磨條件研磨後之附鍍圖案晶圓之鐵污染程度的結果。具體上係使用 Technos Co., Ltd. 製之全反射螢

光 X 線分析裝置『TREX620』，測量研磨後之附錫圖案晶圓表面之鐵原子個數，未滿 $1 \times 10^{10} [\text{atoms}/\text{cm}^2]$ 時為○(良)， $1 \times 10^{10} [\text{atoms}/\text{cm}^2]$ 以上時為×(不良)。

表2之『氧化矽膜損失之差』欄，表示測定使用各例之研磨用組成物以表3之研磨條件研磨之附錫圖案晶圓的氧化矽膜損失差的結果。具體上，測定在晶圓中心附近之中央部分、離晶圓中心30nm附近之中間部分以及從晶圓邊緣距離30nm附近之邊緣部分的氧化矽膜的研磨前後之厚度差，以其厚度差之最大值與最小值之差為氧化矽膜損失差。

表2之『漿體安定性』欄，表示評估各例研磨用組成物之漿體安定性之結果。更具體係將各例之研磨用組成物1L放入容量1L之聚乙烯瓶中，保持於80℃的恆溫槽，經過1日，於研磨用組成物中產生沈澱、產生研磨用組成物之膠體化時為×(不良)，經過1日沒有，但經過1週後產生沈澱或膠體化時為△(可)，經過1週後無產生沈澱或膠體化時為○(良)。

表2之『碘氣體』欄，表示評估各例研磨用組成物之碘氣體濃度的結果。具體上係使用理研計器股份公司製之碘氣體濃度檢出器『EC-777』測定各例研磨用組成物之碘氣體濃度，碘氣體濃度在0.1ppm以下為○(良)，0.1ppm以上為×(不良)。

[表2]

	鎢膜之研磨速度 [nm/min]	氧化矽膜之研磨速度 [nm/min]	選擇比	侵蝕 [nm]	鐵污染	氧化矽膜損失之差 [nm]	膜體安定性	磷氣體
實施例 1	240	51	4.7	26	○	13	△	○
實施例 2	225	21	10.7	22	○	10	△	○
實施例 3	228	15	15.2	26	○	9	○	○
實施例 4	180	22	8.2	29	○	8	○	○
實施例 5	234	23	10.2	12	○	9	△	○
實施例 6	224	15	14.9	28	○	2	△	○
實施例 7	205	11	18.6	21	○	3	○	○
實施例 8	238	15	15.9	28	○	3	△	○
實施例 9	240	15	16.0	28	○	3	△	○
實施例 10	220	12	18.3	18	○	3	△	○
實施例 11	240	15	16.0	28	○	2	△	○
實施例 12	226	14	16.1	15	○	1	○	○
實施例 13	221	17	13.0	15	○	2	○	○
實施例 14	228	19	12.0	22	○	4	○	○
實施例 15	221	11	20.1	15	○	2	○	○
實施例 16	210	9	23.3	15	○	1	○	○
比較例 1	184	22	8.4	150	○	15	△	○
比較例 2	183	19	9.6	130	○	2	○	○
比較例 3	320	210	1.5	98	×	31	○	○
比較例 4	390	210	1.9	11	×	25	○	○
比較例 5	230	110	2.1	45	○	32	△	×
比較例 6	19	21	0.9	22	○	-	△	○
比較例 7	71	102	0.7	68	×	42	×	○
比較例 8	64	192	0.3	72	×	41	×	○
比較例 9	98	260	0.4	81	×	31	○	○
比較例 10	210	290	0.7	12	○	55	○	○
比較例 11	204	234	0.9	23	○	29	△	○
比較例 12	91	125	0.7	21	○	31	○	○
比較例 13	45	104	0.4	33	○	29	○	○

[表 3]

研磨機：	片面 CMP 用研磨機 Mirra(Applied Materials,Inc.製)
研磨墊片：	聚氨酯製層合墊片 IC-1000/SubaIV(Rohm and Haas 公司)
研磨壓力：	6psi(約42kPa)
定盤旋轉數：	117rpm
載體旋轉數：	123rpm
研磨用組成物之供給速度：	125mL/min

如表 2 所示般，實施例 1～16 之研磨用組成物，在鎢膜之研磨速度能得到 100nm/min 以上之可實用之值。且氧化矽膜與鎢膜間之選擇比可得到 3 以上足以實用之值。又，實施例 1～16 之研磨用組成物，在侵蝕方面亦可得到 40nm 以下之可實用值。另外，氧化矽膜損失之差可得到 20nm 以下之足以實用程度之值。此外，實施例 1～16 之研磨用組成物在鐵污染之評價皆係良好地。

對於此，比較例 3～13 之研磨用組成物之氧化矽膜與鎢膜間的選擇比無法得到足以實用程度之值。另外，比較例 1、2 之研磨用組成物，在侵蝕上無法得到足以實用程度之值。

十、申請專利範圍

1. 一種研磨用組成物，其特徵係含有膠體二氧化矽與過氧化氫，pH 為 5～8.5，且研磨用組成物中之鐵離子濃度為 0.02ppm 以下，鎢膜的研磨速度對氧化矽膜之研磨速度之比為 3 以上。

2. 如申請專利範圍第 1 項之研磨用組成物，其中更含有磷酸或磷酸鹽。

3. 如申請專利範圍第 1 項之研磨用組成物，其中該膠體二氧化矽係以溶膠凝膠法所合成。

4. 如申請專利範圍第 1 項之研磨用組成物，其中 pH 為 6～8。

5. 如申請專利範圍第 1 項之研磨用組成物，其中 pH 係藉由酸、或鹼、或者彼等之併用來調整。

6. 如申請專利範圍第 1～5 項中任一項之研磨用組成物，其中使用研磨用組成物研磨後之晶圓中，氧化矽膜損失之差異可在 20nm 以下。

7. 一種研磨方法，其特徵係使用申請專利範圍第 1～6 項中任一項之研磨用組成物研磨含鎢之晶圓。