200911936

文時黏貼條碼 )

767265

# 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：96143940

※申請日期：96 年 11 月 20 日　　※IPC 分類：C09G 1/02 (2006.01)
C09K 3/14 (2006.01)
H01L 21/304 (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)

1.姓　名：(中) 服部雅幸
(英) HATTORI, MASAYUKI
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2.姓　名：(中) 佐藤英行
(英) SATOH, HIDEYUKI
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3.姓　名：(中) 河村篤紀
(英) KAWAMURA, ATSUNORI
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

## 四、聲明事項:

200911936

文時黏貼條碼 )

767265

# 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：96143940

※申請日期：96 年 11 月 20 日　　※IPC 分類：C09G 1/02 (2006.01)
C09K 3/14 (2006.01)
H01L 21/304 (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)

1.姓　名：(中) 服部雅幸
(英) HATTORI, MASAYUKI
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2.姓　名：(中) 佐藤英行
(英) SATOH, HIDEYUKI
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3.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；2006-318669 ☑有主張優先權

## 九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於研磨含鎢晶圓的用途，更具體爲研磨附形成鎢插塞用的鎢圖案之晶圓的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】

研磨含鎢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問題。

〔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。

〔解決課題之手段〕

爲達成該目的，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 爲 1～4，且研磨用組成物中之鐵離子濃度爲 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爲 0.5～2 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，0.2μm 寬之鎢插塞以 0.2μm 間隔設置之區域所測定之侵蝕量可在 40nm 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 項之發明係研磨含鎢晶圓之方法，其特徵係提供使用鎢膜的研磨速度對氧化矽膜之研磨速度之比爲 10 以上之研磨用組成物，具備有預備研磨該晶圓之步驟與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預備研磨後之晶圓之步驟之研磨方法。

〔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 調整劑及水進行混合令 pH 成爲 1～4，且研磨用組成物中之鐵離子濃度爲 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，特別係研磨使用對氧化矽膜選擇性研磨鎢膜之研磨用組成物預備研磨後之附鎢圖案晶圓之鎢膜及氧化矽膜用途。

該膠體二氧化矽至少於 pH1~4 區域具有機械研磨鎢膜及氧化矽膜之作用，有提升研磨用組成物之鎢膜及氧化矽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及 $\alpha$-氧化鋁等其他砥粒時，研磨用組成物之氧化矽膜研磨速度除了無法提升至可實用程度，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，以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爲佳。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這方面有利。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爲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 10nm 以上爲佳，以 15nm 以上更佳，以 20nm 以上最佳。隨著平均一次粒徑增大，可更加強機械研磨鎢膜及氧

化矽膜之膠體二氧化矽的作用，更提升研磨用組成物之鎢膜及氧化矽膜之研磨速度。因此，膠體二氧化矽之平均一次粒徑，在以 10nm 以上爲佳，以 15nm 以上更佳，以 20nm 以上最能提升研磨用組成物之鎢膜及氧化矽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 以下爲佳，以 85nm 以下更佳，以 70nm 以下最佳。隨著平均一次粒徑變小，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 以下爲佳，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合宜之程度。又，膠體二氧化矽之平均一次粒徑在 70nm 以下則可抑制膠體二氧化矽之平均一次粒徑過大可能引起之研磨用組成物造成的鎢膜研磨速度降低。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 20g/L 以上爲佳，以 30g/L 以上更佳，以 40g/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及氧化矽膜之研磨速度。因此，研磨用組成物中膠體二氧化矽之含量，以 20g/L 以上爲佳，以 30g/L 以上更佳，以 40g/L 以上最能提升研磨用組成物之鎢膜及氧化矽膜之研磨速度至實用上特別合宜之程度。

研磨用組成物中膠體二氧化矽之含量，以 200g/L 以下爲佳，以 150g/L 以下更佳，以 120g/L 以下最佳。隨著膠體二氧化矽之含量過多，有研磨用組成物之氧化矽膜之研磨速度對鎢膜之研磨速度而言變的過高之虞。因此，研磨用組成物中膠體二氧化矽之含量，以 200g/L 以下爲佳，以 150g/L 以下更佳，以 120g/L 以下最能抑制研磨用組成物之氧化矽膜之研磨速度對鎢膜之研磨速度而言變得過高。

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爲佳。

研磨用組成物中過氧化氫之含量，以 5g/L 以上爲佳，以 10g/L 以上更佳，以 15g/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 5g/L 以上爲佳，以 10g/L 以上更佳，以 15g/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 150g/L 以下爲佳，以 100g/L 以下更佳，以 70g/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 150g/L 以下爲佳，以 100g/L 以下更佳，以 70g/L 以下在費用對效果之效益上最爲有利。

該 pH 調整劑使研磨用組成物之 pH 成 1～4 爲佳，較佳係 1.2～3，更佳係 1.5～2.5，依需求而適量添加。

用作 pH 調整劑之酸，可爲選自硝酸、鹽酸、硼酸、硫酸及磷酸之無機酸或可選自琥珀酸、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上爲佳，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爲佳，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，故以氫氧化鉀爲佳。

研磨用組成物之 pH 必須在 4 以下。此因研磨用組成物之 pH 爲中性或鹼性則研磨用組成物之氧化矽膜之研磨速度無法提升至可實用之程度，研磨用組成物之 pH 爲弱酸性則研磨用組成物中之膠體二氧化矽的安定性差。爲提升研磨用組成物之氧化矽膜之研磨速度至實用上特佳之程度，研磨用組成物之 pH 在 3 以下爲佳，較佳爲 2.5 以

下。

另外，研磨用組成物之 pH 必須在 1 以上。此因研磨用組成物之 pH 未滿 1 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。爲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 1.2 以上爲佳，較佳爲 1.5 以上。

本實施型態之研磨用組成物如上般亦用於研磨使用對氧化矽膜選擇性研磨鎢膜之研磨用組成物預備研磨後之附鎢圖案晶圓用途。對氧化矽膜選擇性研磨鎢膜之研磨用組成物方面，如可使用含有膠體二氧化矽與過氧化氫且 pH 爲 5～8.5 之研磨用組成物。預備研磨時所用之研磨用組成物以鎢膜的研磨速度對氧化矽膜之研磨速度之比爲 10 以上爲佳。

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 1～4，故可以高研磨速度研磨鎢膜及氧化矽膜之任一者，且可以同程度研磨速度研磨鎢膜及氧化矽膜。又，因研磨用組成物中之鐵離子濃度爲 0.02ppm 以下，可大幅抑制晶圓之鐵污染。因此，適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，特別係研磨使用對氧化矽膜選擇性研磨鎢膜之研磨用組成物預備研磨後之附鎢圖案晶圓用途。

本實施型態之研磨用組成物因不含有碘酸鹽或過碘酸鹽等之碘化合物，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，與使用磷酸作爲 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，可爲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。界面活性劑爲陰離子界面活性劑、非離子界面活性劑、陽離子界面活性劑之任意者。水溶性高分子可爲如聚丙烯酸、羥乙基纖維素或普魯蘭。金屬螯合劑可爲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爲單劑型，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 爲佳，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形成鎢配線用之附鎢圖案晶圓用途。

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成實施例 1～16 之研磨用組成物。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、鹼及磷酸或代替其之鹽與適宜之水混合調製成比較例 1～12 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的詳細結果表示於表 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製造之電漿發光分析裝置"ICPS-8100"來測定。

[表1]

| | 膠體二氧化矽或取代其之研粒 | | 過氧化氫或取代其之氧化劑 | | 酸 | | | | 鹼 | | 磷酸鹽或取代其之鹽 | | pH | 鐵離子濃度 [ppm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 種類 | 含有量 [g/L] | 名稱 | 含有量[g/L] | 名稱 | 含有量[g/L] | 名稱 | 含有量[g/L] | 名稱 | 含有量[g/L] | 名稱 | 含有量[g/L] | | |
| 實施例1 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 1.5 | $NH_4H_2PO_4$ | 2.5 | 2.2 | <0.02 |
| 實施例2 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 2.5 | $NH_4H_2PO_4$ | 2.5 | 2.7 | <0.02 |
| 實施例3 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 3.5 | $NH_4H_2PO_4$ | 3.5 | 3.0 | <0.02 |
| 實施例4 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | - | - | KOH | 2.1 | $NH_4H_2PO_4$ | 2.1 | 3.8 | <0.02 |
| 實施例5 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 磷酸 | 2 | - | - | $NH_3$ | 0.2 | $NH_4H_2PO_4$ | 0.5 | 3.2 | <0.02 |
| 實施例6 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 磷酸 | 2 | 乳酸 | 4 | $NH_3$ | 1 | - | - | 2.4 | <0.02 |
| 實施例7 | 膠體二氧化矽*2 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 2 | $NH_4H_2PO_4$ | 0.5 | 3.2 | <0.02 |
| 實施例8 | 膠體二氧化矽*3 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 2 | $NH_4H_2PO_4$ | 0.5 | 3.4 | <0.02 |
| 實施例9 | 膠體二氧化矽*4 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 2 | $NH_4H_2PO_4$ | 0.5 | 3.3 | <0.02 |
| 實施例10 | 膠體二氧化矽*5 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 2 | $NH_4H_2PO_4$ | 0.5 | 3.2 | <0.02 |
| 實施例11 | 膠體二氧化矽*6<br>膠體二氧化矽*7 | 60<br>40 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 1 | $NH_4H_2PO_4$ | 0.5 | 3.3 | <0.02 |
| 實施例12 | 膠體二氧化矽*8<br>膠體二氧化矽*7 | 50<br>50 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 1 | $NH_4H_2PO_4$ | 0.5 | 3.2 | <0.02 |
| 實施例13 | 膠體二氧化矽*2 | 60 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1 | 檸檬酸 | 0.1 | | | $NH_4H_2PO_4$ | 0.1 | 2.1 | <0.02 |
| 實施例14 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1 | - | - | - | - | - | - | 2.1 | <0.02 |
| 實施例15 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1 | 檸檬酸 | 1 | - | - | - | - | 2.0 | <0.02 |
| 實施例16 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1 | 檸檬酸 | 0.1 | - | - | $NH_4H_2PO_4$ | 0.1 | 2.1 | <0.02 |
| 比較例1 | 氣相二氧化矽 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1.2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 1.6 | $NH_4H_2PO_4$ | 2.5 | 2.6 | <0.02 |
| 比較例2 | α一 氧化鋁 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1.2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 1.5 | $NH_4H_2PO_4$ | 2.5 | 2.6 | <0.02 |
| 比較例3 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | 硝酸鐵 | 20 | | | 檸檬酸 | 2 | - | - | - | - | 2.2 | 4000 |
| 比較例4 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$<br>硝酸鐵 | 40<br>1 | 硝酸 | 1.2 | 檸檬酸 | 2 | - | - | - | - | 2.4 | 54 |
| 比較例5 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_5IO_6$ | 10 | - | - | - | - | KOH | 1 | - | - | 2.6 | <0.02 |
| 比較例6 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | - | - | 硝酸 | 2 | 檸檬酸 | 2 | KOH | 2.5 | $NH_4H_2PO_4$ | 2.5 | 2.7 | <0.02 |
| 比較例7 | 膠體二氧化矽*9 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | - | - | - | - | - | - | $NH_4NO_3$ | 2.5 | 4.5 | 0.4 |
| 比較例8 | 膠體二氧化矽*9 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | - | - | - | - | - | - | $NH_4Cl$ | 2.5 | 4.5 | 0.3 |
| 比較例9 | 膠體二氧化矽*9 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 1.2 | - | - | - | - | - | - | 1.8 | 0.1 |
| 比較例10 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 2 | - | - | KOH | 2.5 | $NH_4H_2PO_4$ | 2.5 | 4.3 | <0.02 |
| 比較例11 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | 硝酸 | 0.2 | - | - | KOH | 0.6 | $NH_4H_2PO_4$ | 0.5 | 9.2 | <0.02 |
| 比較例12 | 膠體二氧化矽*1 | 100 | $H_2O_2$ | 40 | - | - | - | - | KOH | 2 | $NH_4H_2PO_4$ | 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爲 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爲 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爲 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爲 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爲 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爲 36nm 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爲 11nm 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爲 90nm 之膠體二氧化矽，『膠體二氧化矽*9』係經由矽酸鈉法之平均一次粒徑爲 30nm 之膠體二氧化矽，『氣相二氧化矽』爲平均粒徑爲 30nm 之氣相二氧化矽，『α-氧化鋁』爲平均粒徑 190nm 之 α-氧化鋁。

表 1 之『氧化劑』欄中，『$H_2O_2$』爲過氧化氫，『$H_5IO_6$』爲正過碘酸。

表 1 之『鹼』欄中，『KOH』爲氫氧化鉀，『$NH_3$』爲氨。

表 1 之『鹽類』欄中，『$NH_4H_2PO_4$』爲磷酸二氫銨，『$NH_4NO_3$』爲硝酸銨。『$NH_4Cl$』爲氯化銨。

表 2 之『鎢膜研磨速度』欄及『氧化矽膜之研磨速度』欄，爲使用各例之研磨用組成物，以表 3 所示之研磨

條件研磨鎢覆蓋晶圓及 TEOS 覆蓋晶圓時，測定鎢膜之研磨速度及氧化矽膜（TEOS 膜）之研磨速度之結果。研磨速度爲由研磨前後之各晶圓厚度之差除以研磨時間所求得。測定鎢覆蓋晶圓之厚度係使用國際電氣系統服務股份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』欄係由上述求得之鎢膜及氧化矽膜之研磨速度計算鎢膜之研磨速度對氧化矽膜速度之比率的結果。

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鎢圖案晶圓（ADVANTEC MFS,INC.製）之侵蝕量的結果。使用之附鎢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 厚之鎢膜。藉由研磨附鎢圖案晶圓至 TEOS 膜之研磨量達到厚 80nm 爲止，於晶圓上形成 0.2μm 間隔設置之 0.2μm 寬之鎢插塞。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鎢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』，測量研磨後之附鎢圖案晶圓表面之鐵原子個數，未滿 $1\times10^{10}$〔atoms/cm$^2$〕時爲○

（良），$1\times10^{10}$〔atoms/cm$^2$〕以上時爲×（不良）。

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爲×（不良），經過1日沒有，但經過1週後產生沈澱或膠體化時爲△（可），經過1週後無產生沈澱或膠體化時爲○（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以下爲○（良），0.1ppm以上爲×（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 | 漿體安定性 | 碘氣體 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 實施例1 | 207 | 320 | 0.6 | 17 | ○ | ○ | ○ |
| 實施例2 | 204 | 225 | 0.9 | 21 | ○ | △ | ○ |
| 實施例3 | 214 | 180 | 1.2 | 23 | ○ | △ | ○ |
| 實施例4 | 219 | 142 | 1.5 | 28 | ○ | △ | ○ |
| 實施例5 | 210 | 172 | 1.2 | 22 | ○ | △ | ○ |
| 實施例6 | 221 | 255 | 0.9 | 19 | ○ | ○ | ○ |
| 實施例7 | 221 | 180 | 1.2 | 22 | ○ | △ | ○ |
| 實施例8 | 214 | 175 | 1.2 | 26 | ○ | △ | ○ |
| 實施例9 | 221 | 198 | 1.1 | 23 | ○ | △ | ○ |
| 實施例10 | 202 | 203 | 1.0 | 22 | ○ | △ | ○ |
| 實施例11 | 235 | 198 | 1.2 | 22 | ○ | △ | ○ |
| 實施例12 | 235 | 280 | 0.8 | 21 | ○ | △ | ○ |
| 實施例13 | 217 | 210 | 1.0 | 11 | ○ | ○ | ○ |
| 實施例14 | 160 | 290 | 0.6 | 17 | ○ | ○ | ○ |
| 實施例15 | 168 | 299 | 0.6 | 12 | ○ | ○ | ○ |
| 實施例16 | 221 | 294 | 0.8 | 14 | ○ | ○ | ○ |
| 比較例1 | 120 | 6 | 20.0 | 120 | ○ | △ | ○ |
| 比較例2 | 90 | 3 | 30.0 | 120 | ○ | △ | ○ |
| 比較例3 | 320 | 210 | 1.5 | 98 | × | ○ | ○ |
| 比較例4 | 390 | 210 | 1.9 | 110 | × | ○ | ○ |
| 比較例5 | 230 | 110 | 2.1 | 45 | ○ | △ | × |
| 比較例6 | 15 | 286 | 0.1 | - | ○ | △ | ○ |
| 比較例7 | 162 | 102 | 1.6 | 68 | × | × | ○ |
| 比較例8 | 159 | 192 | 0.8 | 72 | × | × | ○ |
| 比較例9 | 192 | 260 | 0.7 | 81 | × | ○ | ○ |
| 比較例10 | 241 | 152 | 1.6 | 34 | ○ | × | ○ |
| 比較例11 | 80 | 130 | 0.6 | 21 | ○ | ○ | ○ |
| 比較例12 | 40 | 100 | 0.4 | 33 | ○ | ○ | ○ |

[表3]

| | |
|---|---|
| 研磨機: | 單面CMP用研磨機Mirra(Applied Materials,Inc.製) |
| 研磨墊片: | 聚尿烷製層合墊片IC-1000/SubaIV(Rohmand Haas Company) |
| 研磨壓力: | 6 psi(約42kPa) |
| 磨床旋轉數: | 117 rpm |
| 研磨用組成物之供給速度: | 125 mL/min |

如表 2 所示般，實施例 1～16 之研磨用組成物，在鎢膜之研磨速度及氧化矽膜之研磨速度皆能得到 100nm/min 以上之可實用之值。且實施例 1～16 之研磨用組成物，其鎢膜之研磨速度與氧化矽膜之研磨速度相當，可得到鎢膜與氧化矽膜間之選擇比爲 0.5～2.0 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。此外，實施例 1～16 之研磨用組成物在關於鐵污染之評價係良好地。

對於此，比較例 1、2 之研磨用組成物之氧化矽膜之研磨速度過低，至少在此點上無實用性。比較例 3、4、7～9 之研磨用組成物的鐵污染評估爲不良，至少在此點上無實用性。比較例 5 之研磨用組成物的碘氣體之評估爲不良，至少在此點上無實用性。比較例 6、11、12 之研磨用組成物的鎢膜研磨速度過低，至少在此點上無實用性。比較例 10 之研磨用組成物的漿體安定性評估爲不良，至少在此點上無實用性。

## 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。

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 爲 1～4，研磨用組成物中之鐵離子濃度爲 0.02ppm 以下。研磨用組成物進而含有磷酸或磷酸鹽爲佳。

## 六、英文發明摘要

發明之名稱：

## 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 爲 1～4，且研磨用組成物中之鐵離子濃度爲 0.02ppm 以下。

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 或 2 項之研磨用組成物，其中鎢膜的研磨速度對氧化矽膜之研磨速度之比爲 0.5～2。

4. 如申請專利範圍第 1～3 項中任一項之研磨用組成物，其中使用研磨用組成物，於研磨後之晶圓中，0.2μm 寬之鎢插塞以 0.2μm 間隔設置之區域所測定之侵蝕量可在 40nm 以下。

5. 一種研磨方法，其係研磨含鎢晶圓之方法，其特徵係具備使用鎢膜的研磨速度對氧化矽膜之研磨速度之比爲 10 以上之研磨用組成物，預備研磨該晶圓之步驟與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預備研磨後之晶圓之步驟。

七、指定代表圖：

（一）、本案指定代表圖為：無

（二）、本代表圖之元件代表符號簡單說明：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