



(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 202309211 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：111115596

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 25 日

(51)Int. Cl.：

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

(30)優先權：2021/04/27

美國

17/241,399

(71)申請人：美商羅門哈斯電子材料 C M P 控股公司 (美國) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS CMP HOLDINGS, INC. (US)

美國·德拉瓦州 19713·紐渥克·貝樂夫路 451 號

(72)發明人：郭毅 GUO, YI (CN)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 16 頁

(54)名稱

具有增強的缺陷減少的拋光組成物和拋光襯底之方法

(57)摘要

一種含水鹼性化學機械拋光組成物，其包含具有苯基的季銨化合物，該季銨化合物使能夠實現氧化矽襯底上的增強的缺陷減少，並使能夠在化學機械拋光期間實現良好的氧化矽去除速率。

An aqueous alkaline chemical mechanical polishing composition includes a quaternary ammonium compound having a phenyl group which enables enhanced reduction of defects on silicon oxide substrates and enables good silicon oxide removal rates during chemical mechanical polishing.



【發明摘要】

【中文發明名稱】 具有增強的缺陷減少的拋光組成物和拋光襯底之方法

【英文發明名稱】 POLISHING COMPOSITION AND METHOD OF

POLISHING A SUBSTRATE HAVING ENHANCED DEFECT REDUCTION

【中文】

一種含水鹼性化學機械拋光組成物，其包含具有苯基的季銨化合物，該季銨化合物使能夠實現氧化矽襯底上的增強的缺陷減少，並使能夠在化學機械拋光期間實現良好的氧化矽去除速率。

【英文】

An aqueous alkaline chemical mechanical polishing composition includes a quaternary ammonium compound having a phenyl group which enables enhanced reduction of defects on silicon oxide substrates and enables good silicon oxide removal rates during chemical mechanical polishing.

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有增強的缺陷减少的抛光组成物和抛光衬底之方法

【英文發明名稱】 POLISHING COMPOSITION AND METHOD OF

POLISHING A SUBSTRATE HAVING ENHANCED DEFECT REDUCTION

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種具有增強的缺陷减少與良好的電介質去除速率的鹼性抛光组成物和抛光衬底之方法。更具體地，本發明關於一種具有增強的缺陷减少與良好的電介質去除速率的鹼性抛光组成物和抛光衬底之方法，其中抛光组成物包含具有苯基的季铵化合物以增強减少衬底上的缺陷，該等衬底包括氧化矽的電介質，並且其中從該衬底上去除該氧化矽中的至少一些。

【先前技術】

【0002】 在積體電路以及其他電子裝置的製造中，將多層導電材料、半導體材料以及介電材料沈積在半導體晶圓的表面上或從半導體晶圓的表面上去除。可以藉由若干種沈積技術來沈積導電材料、半導體材料以及介電材料的薄層。在現代加工中常見的沈積技術包括物理氣相沈積（PVD）（也稱為濺射）、化學氣相沈積（CVD）、電漿增強的化學氣相沈積（PECVD）、以及電化學電鍍（ECP）。

【0003】 隨著材料層被依次地沈積和去除，晶圓的最上表面變成非平面的。因為後續的半導體加工（例如，金屬化）要求晶圓具有平坦的表面，所以需

要對晶圓進行平坦化。平坦化可用於去除不希望的表面形貌和表面缺陷，諸如粗糙表面、附聚的材料、晶格損傷、劃痕、以及被污染的層或材料。

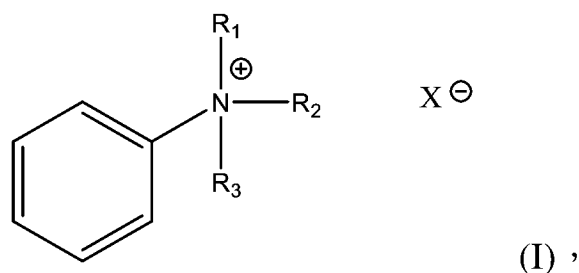
【0004】化學機械平坦化、或化學機械拋光（CMP）係用於將襯底（諸如半導體晶圓）平坦化的常見技術。在常規的CMP中，晶圓被安裝在托架組件上並且被定位成與CMP設備中的拋光墊接觸。托架組件向晶圓提供可控的壓力，從而將晶圓壓靠在拋光墊上。該墊藉由外部驅動力相對於晶圓移動（例如，旋轉）。與此同時，在晶圓與拋光墊之間提供拋光組成物（「漿料」）或其他拋光液。因此，藉由墊表面和漿料的化學和機械作用將晶圓表面拋光並且使其成為平面。

【0005】某些先進裝置設計要求在較低的使用點（POU）磨料重量%下提供增強的氧化矽去除效率以及減少的劃痕缺陷以改進整個拋光方法和產物產率%的拋光組成物。隨著半導體裝置上結構大小不斷縮小，曾經可接受用於平坦化和減少拋光介電材料的缺陷的性能標準變得越來越難以接受。曾經被認為係可接受的劃痕現今成為產率限制。

【0006】因此，需要展現出所希望的平坦化效率、均勻性和電介質去除速率同時最小化諸如劃痕的缺陷的拋光組成物和拋光方法。

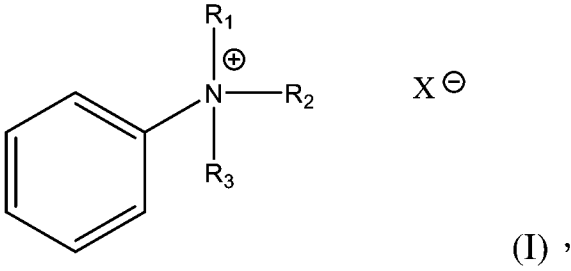
【發明內容】

【0007】本發明提供一種化學機械拋光組成物，其包含：水；磨料；視需要pH調節劑；視需要殺生物劑；大於7的pH；以及具有式 (I) 的季銨化合物：



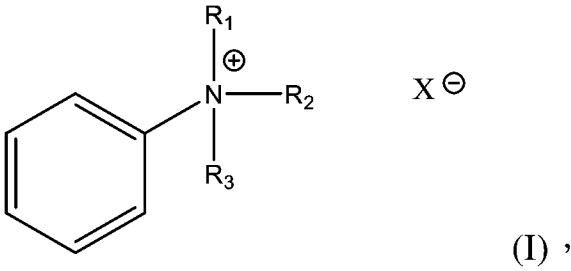
其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈C₁-C₅烷基；並且X⁻係選自由Br⁻、Cl⁻、I⁻、F⁻和OH⁻組成之群組的陰離子。

【0008】 本發明還提供了一種化學機械拋光組成物，其包含：水；0.1至40 wt%的磨料；視需要pH調節劑；視需要殺生物劑；大於7的pH；0.001至1 wt%的具有式 (I) 的季銨化合物：



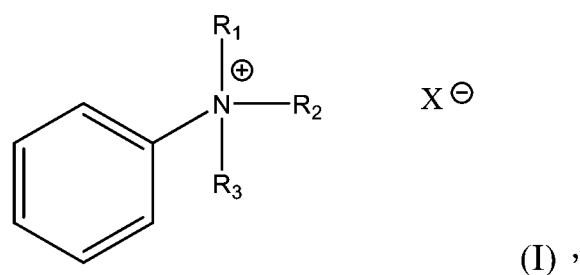
其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈C₁-C₅烷基；並且X⁻係選自由Br⁻、Cl⁻、I⁻、F⁻和OH⁻組成之群組的陰離子。

【0009】 本發明進一步提供了一種化學機械拋光組成物，其包含：水；5至25 wt%的膠體二氧化矽磨料；pH調節劑；視需要殺生物劑；8-13的pH；0.001至1 wt%的具有式 (I) 的季銨化合物：



其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈C₁-C₅烷基；並且X⁻係選自由Br⁻、Cl⁻、I⁻、F⁻和OH⁻組成之群組的陰離子。

【0010】 本發明提供了一種用於對襯底進行化學機械拋光之方法，所述方法包括：提供襯底，其中該襯底包含氧化矽；提供化學機械拋光組成物，其包含：水；磨料；視需要pH調節劑；視需要殺生物劑；大於7的pH；具有 (I) 的季銨化合物：



其中 R_1 、 R_2 和 R_3 獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈 C_1 - C_5 烷基；並且 X^- 係選自由 Br^- 、 Cl^- 、 I^- 、 F^- 和 OH^- 組成之群組的陰離子；

提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；用3至35 kPa的下壓力在該化學機械拋光墊的拋光表面與該襯底之間的介面處產生動態接觸；以及在該化學機械拋光墊與該襯底之間的介面處或介面附近將該化學機械拋光組成物分配到該化學機械拋光墊上；並且其中將該氧化矽中的一些從該襯底上去除。

【0011】 本發明的化學機械拋光組成物和方法使能夠實現增強的缺陷減少，並且使能夠實現良好的氧化矽去除速率。

【圖式簡單說明】

【0012】 無

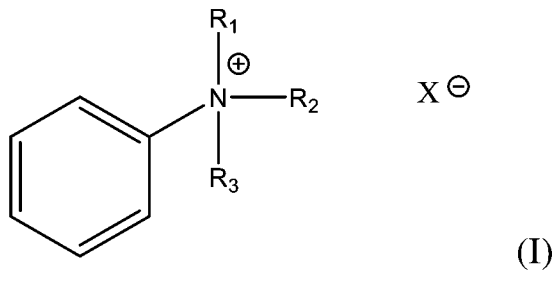
【實施方式】

【0013】 如本說明書通篇所使用的，除非上下文另外指示，否則以下縮寫具有以下含義：L = 升；mL = 毫升；kPa = 千帕；Å = 埃；nm = 奈米；min = 分鐘；rpm = 每分鐘轉數；wt% = 重量百分比；RR = 去除速率；mmol = 毫莫耳； Br^- = 溴離子； Cl^- = 氯離子； I^- = 碘離子； F^- = 氟離子； OH^- = 氫氧根；PS = 本發明的拋光漿料；PC = 對比拋光漿料。

【0014】 術語「化學機械拋光」或「CMP」係指單獨地憑藉化學和機械力來拋光襯底的製程，並且其區別於其中向襯底施加電偏壓的電化學-機械拋光

(ECMP)。在說明書中術語「季銨化合物」和「季銨鹽」可互換使用，因為季銨化合物係水溶性或水可分散性鹽。術語「TEOS」意指由原矽酸四乙酯（ $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ）分解而形成的氧化矽。在通篇說明書中，術語「組成物」和「漿料」可互換使用。術語「鹵離子」意指氯離子、溴離子、氟離子和碘離子。術語「一個/種（a/an）」係指單數和複數二者。除非另外指出，否則所有百分比均為按重量計的。所有數值範圍皆為包含端值的，並且可按任何順序組合，除了此數值範圍被限制為加起來最高達100%係合乎邏輯的情況之外。

【0015】本發明的化學機械拋光組成物可用於拋光包含氧化矽的襯底。化學機械拋光組成物包含以下項（較佳的是由以下項組成）：水；磨料；視需要pH調節劑；視需要殺生物劑；大於7的pH；以及用於減少缺陷並提高氧化矽從襯底的去除速率的具有式 (I) 的季銨化合物：



其中 R_1 、 R_2 和 R_3 獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈 C_1 - C_5 烷基；並且 X 係選自由 Br^- 、 Cl^- 、 I^- 、 F^- 和 OH^- 組成之群組的陰離子。本發明的季銨化合物的混合物還可包含在本發明的化學機械拋光組成物中。

【0016】本文中用於描述由使用含有具有苯基的季銨化合物的化學機械拋光組成物拋光襯底而獲得的氧化矽去除速率（去除速率以 $\text{\AA}/\text{min}$ 測量）的術語「提高的氧化矽去除速率」意指滿足至少以下運算式：

$$A > A_0$$

其中 A 係如在實例中陳述的拋光條件下測量的本發明的拋光襯底之方法中使用的含有所要求保護的季銨化合物的化學機械拋光組成物的氧化矽去除速率

(以Å/min計)； A_0 係在相同條件下僅用存在的二氧化矽磨料獲得的氧化矽去除速率(Å/min)。

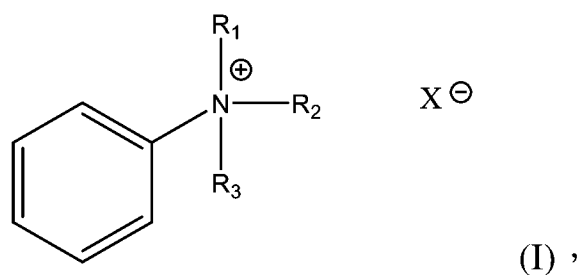
【0017】本文中用於描述藉由將具有式 (I) 的季銨化合物包含在用於本發明的化學機械拋光方法的化學機械拋光組成物中而獲得的缺陷率性能的術語「改進的拋光缺陷率性能」意指滿足至少以下運算式：

$$X < X_0$$

其中 X 係如在實例中陳述的拋光條件下測量的含有本發明方法中使用的物質的化學機械拋光組成物的缺陷率(即，CMP/氟化氫後(HF)劃痕或缺陷)；並且 X_0 係在相同條件下僅用存在的二氧化矽磨料獲得的缺陷率(即，CMP/氟化氫後劃痕或缺陷)。

【0018】較佳的是，本發明的化學機械拋光組成物包含以0.001至1 wt%、更較佳的是從0.1至1 wt%、最較佳的是從0.1至0.5 wt%的量的具有式 (I) 的季銨化合物。

【0019】較佳的是，本發明的季銨化合物具有式 (I)：



其中 R_1 、 R_2 和 R_3 獨立地選自由苯基和 C_1 - C_2 烷基組成之群組，並且 X 係選自由 Br^- 、 Cl^- 和 OH^- 組成之群組的陰離子；更較佳的是， R_1 、 R_2 和 R_3 獨立地選自由 C_1 - C_2 烷基組成之群組，並且 X 係選自由 Br^- 和 Cl^- 組成的鹵離子；最較佳的是， R_1 、 R_2 和 R_3 係 C_1 烷基或甲基($-CH_3$)，並且 X 係選自由 Br^- 和 Cl^- 組成的鹵離子。較佳的季銨化合物的混合物還可包含在本發明的化學機械拋光組成物中。

【0020】 前述較佳的季銨化合物的示例性季銨化合物係選自由苯基三甲基氯化銨、苯基三甲基溴化銨和苯基三甲基氫氧化銨組成之群組的季銨鹽。最較佳的季銨鹽係選自由苯基三甲基氯化銨和苯基三甲基溴化銨組成之群組。此類季銨鹽的混合物可包含在本發明的化學機械拋光組成物中。

【0021】 在本發明的化學機械拋光方法中使用的化學機械拋光組成物中含有的水較佳的是係去離子水和蒸餾水中的至少一種，以限制附帶的雜質。

【0022】 在本發明的化學機械拋光方法中使用的化學機械拋光組成物含有：0.1至40 wt%磨料；較佳的是5至30 wt%、更較佳的是10至20 wt%磨料。使用的磨料較佳的是具有 $< 200\text{ nm}$ ；更較佳的是75至150 nm；最較佳的是100至150 nm的平均粒度。

【0023】 用於在本發明的化學機械拋光方法中使用的化學機械拋光組成物中的磨料包括例如無機氧化物、無機氫氧化物、無機氫氧化物氧化物、金屬硼化物、金屬碳化物、金屬氮化物、聚合物顆粒以及包含前述中的至少一項的混合物。合適的無機氧化物包括例如二氧化矽 (SiO_2)、氧化鋁 (Al_2O_3)、氧化鋯 (ZrO_2)、二氧化鈾 (CeO_2)、氧化錳 (MnO_2)、氧化鈦 (TiO_2) 或其組合。如果需要的話，還可以使用該等無機氧化物的改性形式，如有機聚合物塗覆的無機氧化物顆粒和無機塗覆顆粒。合適的金屬碳化物、硼化物和氮化物包括例如碳化矽、氮化矽、碳氮化矽 (SiCN)、碳化硼、碳化鎢、碳化鋯、硼化鋁、碳化鋇、碳化鈦或其組合。

【0024】 用於在本發明的化學機械拋光方法中使用的化學機械拋光組成物中的較佳的磨料係膠體二氧化矽。較佳的是，使用的膠體二氧化矽含有沈澱二氧化矽和團聚二氧化矽中的至少一種。較佳的是，所使用的膠體二氧化矽具有 $< 200\text{ nm}$ 、更較佳的是75至150 nm、最較佳的是100至150 nm的平均粒度；並且占化學機械拋光組成物的0.1至40 wt%、較佳的是5至30 wt%、更較佳的是10至20

wt%。可商購的膠體二氧化矽的實例係具有139 nm平均粒度的Klebosol™ II 1630膠體二氧化矽；具有145 nm平均粒度的Klebosol™ II 1630膠體二氧化矽；以及具有130 nm粒度的Klebosol™ II 1730膠體二氧化矽，所有皆為由德國達姆施塔特默克集團（Merck KGAA）製造的，所有皆為從杜邦公司（DuPont）可獲得的。

【0025】視需要，化學機械拋光組成物含有殺生物劑，如KORDEK™ MLX（9.5% - 9.9%的甲基-4-異噻唑啉-3-酮、89.1% - 89.5%的水以及 $\leq 1.0\%$ 的相關反應產物）或含有活性成分2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮和5-氯-2-甲基-4-異噻唑啉-3-酮的KATHON™ ICP III，各自由國際香精香料公司（International Flavors & Fragrances, Inc.）製造（KATHON和KORDEK係國際香精香料公司的商標）。

【0026】當本發明的化學機械拋光組成物中包含殺生物劑時，殺生物劑以0.0001 wt%至0.1 wt%，較佳的是0.001 wt%至0.05 wt%，更較佳的是0.001 wt%至0.01 wt%，還更較佳的是0.001 wt%至0.005 wt%的量被包含。

【0027】用於本發明的化學機械拋光方法中的化學機械拋光組成物具有 > 7 、較佳的是7至12、更較佳的是10至11的pH。

【0028】所使用的化學機械拋光組成物可以視需要包含一種或多種pH調節劑，以將pH保持在較佳的範圍內。較佳的是，pH調節劑選自氫氧化鈉、氫氧化鉀、以及銨鹽，如鹵化銨或硝酸銨中的一種或多種。

【0029】在本發明的化學機械拋光方法中被拋光的襯底包括氧化矽。襯底中的氧化矽包括但不限於硼磷矽酸鹽玻璃（BPSG）、電漿增強的原矽酸四乙酯（PETEOS）、熱氧化物、未摻雜的矽酸鹽玻璃、高密度電漿（HDP）氧化物。

【0030】在本發明的化學機械拋光方法中使用的化學機械拋光墊可以是本領域已知的任何合適的拋光墊。化學機械拋光墊可以視需要選自織造拋光墊和非織造拋光墊。化學機械拋光墊可以由具有不同的密度、硬度、厚度、可壓縮

性和模量的任何合適的聚合物製成。可以如所希望的對化學機械拋光墊進行開槽和穿孔。

【0031】 包含在本發明的化學機械拋光方法中使用的化學機械拋光組成物中的具有式 (I) 的季銨化合物導致改進的拋光缺陷率性能。較佳的是，將具有式 (I) 的季銨化合物包含在化學機械拋光組成物中提供了如在實例中陳述的拋光條件下測量的 > 50% 減少的拋光缺陷率（即，CMP/氟化氫後劃痕）。也就是說，較佳的是滿足以下公式：

$$(X_0 - X)/X_0 * 100 > 50 ;$$

其中X係如在實例中陳述的拋光條件下測量的含有根據式 (I) 的不對稱季銨化合物且本發明方法中使用的化學機械拋光組成物的拋光缺陷率（即，CMP/氟化氫後劃痕或缺陷）；並且X₀係在相同條件下僅用存在的二氧化矽磨料獲得的拋光缺陷率（即，CMP/氟化氫後劃痕或缺陷）。

【0032】 在本發明的化學機械拋光方法中使用的化學機械拋光組成物使得能夠在低的標稱拋光墊壓力下（例如在3至35 kPa下）進行操作。低的標稱拋光墊壓力藉由減少劃痕和其他不希望的拋光缺陷而改進了拋光性能並且使對易碎材料造成的損害最小化。

【0033】 以下實例旨在說明本發明，但是並不旨在限制其範圍。

【0034】 在以下實例中，除非另外指示，否則溫度和壓力條件係環境溫度和標準壓力。

【0035】 在隨後實例中使用了以下材料：

在八英吋的毯覆式晶圓上進行拋光去除速率實驗。Applied Materials Mirra® 拋光機用於實例1，並且Applied Materials Reflexion® 拋光機用於實例2。拋光實例1使用VisionPad 5000/K7™ 聚胺酯拋光墊並且拋光實例2使用IC1010聚胺酯拋光墊（兩者都從羅門哈斯電子材料CMP公司（Rohm and Haas Electronic Materials

CMP Inc.) 可商購) 進行，其中下壓力為20.7 kPa (3 psi)，在實例1中化學機械拋光漿料組成物流速為150 mL/min且在實例2中為250 mL/min，台旋轉速度為93 rpm以及托架旋轉速度為87 rpm。藉由使用KLA-Tencor FX200度量工具測量拋光之前和之後的膜厚度來確定去除速率。實例中報告的缺陷率性能係在氟化氫拋光後洗滌(「Pst HF」)之後使用掃描電子顯微鏡確定的。使用從科磊公司(KLA-Tencor)可獲得的Surfscan® SP2缺陷檢查系統檢查在Pst-HF洗滌後的所有TEOS晶圓。缺陷資訊(包括其在晶圓上的座標)記錄在KLARF(KLA結果檔)中，然後將其轉移到從科磊公司可獲得的eDR-5200缺陷評審系統中。選擇了100個缺陷圖像的隨機樣本，並藉由eDR-5200系統對其進行了評審。這100個圖像被分類為各種缺陷類型，例如，顫痕(劃痕)、顆粒和墊碎片。基於來自這100個圖像的分類結果，確定了晶圓上劃痕的總數。

實例1

化學機械拋光組成物、TEOS RR和缺陷減少

【0036】 如下表1所示製備含水化學機械拋光漿料。將2 wt% KOH水溶液添加到每個漿料中以保持希望的pH。

[表1]

漿料	磨料 (wt%)	四乙基-氫氧化銨 (wt%)	苯基三甲基-氯化銨 (wt%)	pH
PC-1	16	0	0	10.7
PC-2	16	0.34	0	10.7
PS-1	16	0	0.4	10.7

磨料：具有139 nm平均粒度的Klebosol™ II 1630膠體二氧化矽，其由德國達姆施塔特默克集團製造的，從杜邦公司可獲得的。

[表2]

漿料	TEOS RR	Pst-HF缺陷計數	Pst-HF劃痕
PC-1	2868	638	422
PC-2	2938	247	161
PS-1	2949	229	101

【0037】 與兩種對比漿料PC-1和PC-2相比，本發明的漿料PS-1示出改進的TEOS RR、減少的缺陷計數以及減少的劃痕。

實例2

化學機械拋光組成物、TEOS RR和缺陷減少

【0038】 如下表3所示製備含水化學機械拋光漿料。將2 wt% KOH水溶液添加到每個漿料中以保持希望的pH。

[表3]

漿料	磨料 (wt%)	苯基三甲基氯化銨	pH
PC-3	15.5	0	10.7
PS-2	15.5	0.36	10.7
PS-3	15.5	0.24	10.7
PS-4	15.5	0.48	10.7

磨料：具有139 nm平均粒度的Klebosol™ II 1630膠體二氧化矽，其由德國達姆施塔特默克集團製造的，從杜邦公司可獲得的。

[表4]

漿料	TEOS RR	Pst-HF劃痕
PC-3	2899	311
PS-2	3047	89
PS-3	3001	81
PS-4	3090	58

【0039】 與僅包括磨料和水的對比物PC-3相比，本發明的包含苯基三甲基氯化銨的漿料PS-2、PS-3和PS-4表現示增強的TEOS RR和減少的劃痕。

【符號說明】

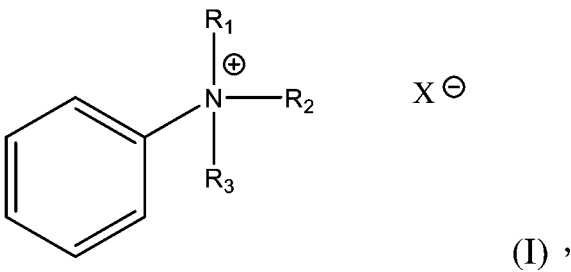
【0040】 無

【生物材料寄存】

【0041】 無

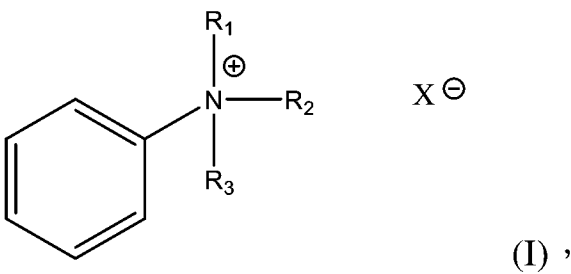
【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種化學機械拋光組成物，其包含：水；磨料；視需要pH調節劑；視需要殺生物劑；大於7的pH；以及具有式 (I) 的季銨化合物：



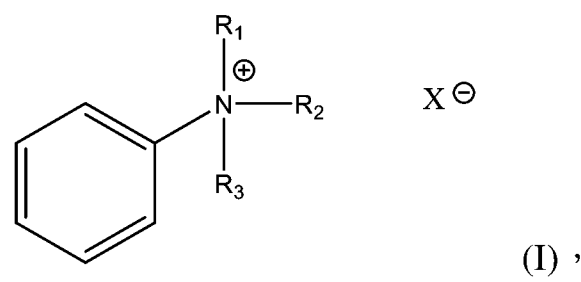
其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈C₁-C₅烷基；並且X⁻係選自由Br⁻、Cl⁻、I⁻、F⁻和OH⁻組成之群組的陰離子。

【請求項2】 如請求項1所述之化學機械拋光組成物，其中，該化學機械拋光組成物包含：該水；0.1至40 wt%的該磨料；視需要該pH調節劑；視需要該殺生物劑；該大於7的pH；0.001至1 wt%的具有該式 (I) 的該季銨化合物：



其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈C₁-C₅烷基；並且X⁻係選自由Br⁻、Cl⁻、I⁻、F⁻和OH⁻組成之群組的陰離子。

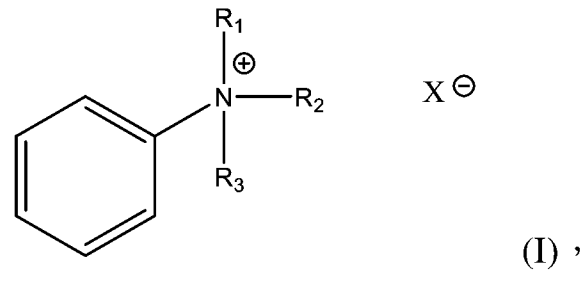
【請求項3】 如請求項1所述之化學機械拋光組成物，其中，該化學機械拋光組成物包含：該水；5至25 wt%的該磨料，其中該磨料係膠體二氧化矽磨料；該pH調節劑；該殺生物劑；8-13的pH；0.01至1 wt%的具有該式 (I) 的該季銨化合物：



其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈C₁-C₅烷基；並且X係選自由Br⁻、Cl⁻、I⁻、F⁻和OH⁻組成之群組的陰離子。

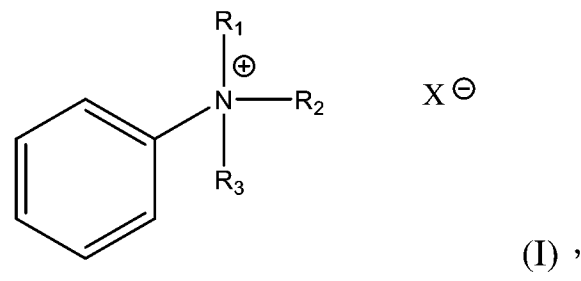
【請求項4】 如請求項3所述之化學機械拋光組成物，其中，該pH調節劑選自由以下組成之群組：氫氧化鉀、氫氧化鈉、銨鹽及其混合物。

【請求項5】 如請求項1所述之化學機械拋光組成物，其中，該季銨化合物具有該式 (I)：



其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由C₁-C₂烷基組成之群組，並且X係選自由Br⁻、Cl⁻和OH⁻組成之群組的陰離子。

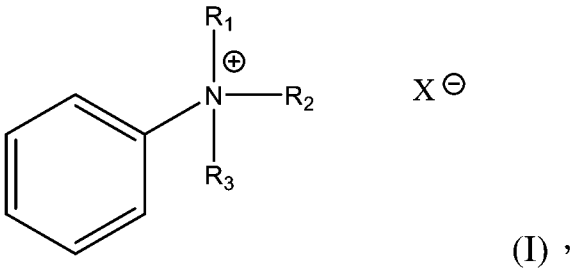
【請求項6】 一種用於對襯底進行化學機械拋光之方法，該方法包括：提供襯底，其中該襯底包含氧化矽；提供化學機械拋光組成物，其包含：水；磨料；視需要pH調節劑；視需要殺生物劑；大於7的pH；具有 (I) 的季銨化合物：



其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由以下組成之群組：苯基、苄基和直鏈或支鏈C₁-C₅烷基；並且X係選自由Br⁻、Cl⁻、I⁻、F⁻和OH⁻組成之群組的陰離子；

提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；用3至35 kPa的下壓力在該化學機械拋光墊的該拋光表面與該襯底之間的介面處產生動態接觸；以及在該化學機械拋光墊與該襯底之間的介面處或介面附近將該化學機械拋光組成物分配到該化學機械拋光墊上；並且其中將該氧化矽中的一些從該襯底上去除。

【請求項7】 如請求項6所述之化學機械拋光襯底之方法，其中，該季銨化合物具有下式 (I)：



其中R₁、R₂和R₃獨立地選自由C₁-C₂烷基組成之群組，並且X⁻係選自由Br⁻、Cl⁻和OH⁻組成之群組。