202016231

(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 202016231 A

(43)公開日： 中華民國 109 (2020) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：108137639　(22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl.：　*C09G1/02* *(2006.01)*　*C09K3/14* *(2006.01)*

H01L21/321 *(2006.01)*　*B24B37/00* *(2012.01)*

(30)優先權：2018/10/20　美國　16/166,085

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

美國

(72)發明人：彭嘉德 PENG, JIA DE (TW)；何蘭蓁 HO, LIN-CHEN (TW)；紀柏享 CHI, BENSON PO-HSIANG (TW)

(74)代理人：陳展俊

申請實體審查：無　申請專利範圍項數：7 項　圖式數：0　共 29 頁

(54)名稱

用於鎢之化學機械拋光組成物及方法

(57)摘要

用於化學機械拋光含有鎢的襯底的組成物和方法，以至少抑制鎢的腐蝕。該組成物包含以下項作為初始組分：水；氧化劑；選擇的脂肪胺乙氧基化物；二羧酸，鐵離子來源；膠體二氧化矽磨料；以及視需要，pH 調節劑；以及視需要，殺生物劑。該化學機械拋光方法包括提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；在拋光墊與襯底之間的介面處產生動態接觸；以及在拋光墊與襯底之間的介面處或介面附近將拋光組成物分配到拋光表面上；其中一些鎢被從襯底上拋光掉並且抑制了鎢的腐蝕。

A composition and method for chemical mechanical polishing a substrate containing tungsten to at least inhibit corrosion of the tungsten. The composition includes, as initial components: water; an oxidizing agent; select fatty amine ethoxylate; a dicarboxylic acid, a source of iron ions; a colloidal silica abrasive; and, optionally, a pH adjusting agent; and, optionally, a biocide. The chemical mechanical polishing method includes providing a chemical mechanical polishing pad, having a polishing surface; creating dynamic contact at an interface between the polishing pad and the substrate; and dispensing the polishing composition onto the polishing surface at or near the interface between the polishing pad and the substrate; wherein some of the tungsten is polished away from the substrate and corrosion of the tungsten is inhibited.

202016231

【發明摘要】

【中文發明名稱】　用於鎢之化學機械拋光組成物及方法

【英文發明名稱】　CHEMICAL MECHANICAL POLISHING

COMPOSITION AND METHOD FOR TUNGSTEN

【中文】用於化學機械拋光含有鎢的襯底的組成物和方法，以至少抑制鎢的腐蝕。該組成物包含以下項作為初始組分：水；氧化劑；選擇的脂肪胺乙氧基化物；二羧酸，鐵離子來源；膠體二氧化矽磨料；以及視需要，pH調節劑；以及視需要，殺生物劑。該化學機械拋光方法包括提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；在拋光墊與襯底之間的介面處產生動態接觸；以及在拋光墊與襯底之間的介面處或介面附近將拋光組成物分配到拋光表面上；其中一些鎢被從襯底上拋光掉並且抑制了鎢的腐蝕。

【英文】A composition and method for chemical mechanical polishing a substrate containing tungsten to at least inhibit corrosion of the tungsten. The composition includes, as initial components: water; an oxidizing agent; select fatty amine ethoxylate; a dicarboxylic acid, a source of iron ions; a colloidal silica abrasive; and, optionally, a pH adjusting agent; and, optionally, a biocide. The chemical mechanical polishing method includes providing a chemical mechanical polishing pad, having a polishing surface; creating dynamic contact at an interface between the polishing pad and the substrate; and dispensing the polishing composition onto the polishing surface at or near the interface between the polishing pad and the substrate; wherein

some of the tungsten is polished away from the substrate and corrosion of the tungsten is inhibited.

【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】　用於鎢之化學機械拋光組成物及方法

【英文發明名稱】　CHEMICAL MECHANICAL POLISHING

COMPOSITION AND METHOD FOR TUNGSTEN

【技術領域】

【0001】 本發明涉及鎢的化學機械拋光以至少抑制鎢的腐蝕的領域。更具體地，本發明涉及用於鎢的化學機械拋光的組成物和方法，以至少抑制鎢的腐蝕，其係藉由提供含有鎢的襯底；提供拋光組成物，其含有以下項作為初始組分：水；氧化劑；足夠的量的選擇的脂肪胺乙氧基化物，以至少抑制鎢的腐蝕；二羧酸，鐵離子來源；膠體二氧化矽磨料；以及視需要，pH調節劑；以及視需要，殺生物劑；提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；在拋光墊與襯底之間的介面處產生動態接觸；以及在拋光墊與襯底之間的介面處或介面附近將拋光組成物分配到拋光表面上，其中一些鎢被從襯底上拋光掉並且至少抑制鎢的腐蝕。

【先前技術】

【0002】 在積體電路以及其他電子器件的製造中，將多層導電材料、半導電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。可以藉由許多沈積技術來沈積導電材料、半導電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。托架組件對晶圓提供可控的壓力，從而將晶圓抵靠在拋光墊上。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。如此，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。然而，在CMP中包含極大的困難。每種類型的材料要求獨特的拋光組成物、適當設計的拋光墊、對於拋光和CMP後清潔兩者的經優化的製程設置以及必須為拋光特定材料的應用單獨定製的其他因素。

【0005】化學機械拋光已經成為用於在積體電路設計中在形成鎢互連和接觸插塞期間拋光鎢的較佳的方法。鎢經常被用於接觸/通孔插塞的積體電路設計中。典型地，接觸孔或通孔通過在襯底上的介電層而形成，以暴露下面部件的區域，例如第一級金屬化或互連。鎢係硬金屬並且鎢CMP在相對劇烈的設置下進行，這給鎢CMP造成獨特的挑戰。不幸的是，許多用於拋光鎢的CMP漿料因它們的侵蝕性而造成鎢的腐蝕。鎢的腐蝕係CMP的常見副作用。在CMP製程

期間，殘留在襯底表面上的金屬拋光漿料超出CMP的作用繼續腐蝕鎢。有時腐蝕係希望的；然而，在大多數半導體製程中會減少或較佳的是完全抑制腐蝕。

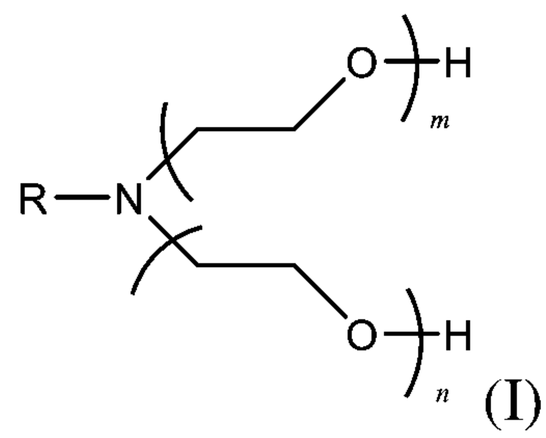
【0006】 與CMP鎢相關聯的另一個問題係，不幸的是許多用於拋光鎢的CMP漿料會造成過度拋光和凹陷的問題，從而產生不均勻或非平面的表面。術語「凹陷」係指在CMP期間從半導體上的金屬互連先質以及其他特徵過度（不希望的）去除金屬，例如鎢，由此在鎢中導致不希望的空腔。凹陷係不希望的，因為除了導致非平面的表面之外，其還會不利地影響半導體的電性能。凹陷的嚴重程度可以變化，但是典型地其係足夠嚴重的，造成下面的介電材料例如二氧化矽（TEOS）的侵蝕。侵蝕係不希望的，因為介電層理想地應為無瑕疵的並且沒有空腔，以耐受半導體的最佳電性能。理想地，CMP配製物同時解決在鎢拋光期間的凹陷問題和侵蝕問題兩者；然而，CMP配製物可能抑制凹陷然而不能解決侵蝕，或犧牲對凹陷的抑制來防止侵蝕。

【0007】 可能由此種凹陷和侵蝕造成的形貌上的缺陷可能會進一步導致附加的材料從襯底表面上不均勻地去除，例如佈置在導電材料或介電材料之下的阻擋層材料，並且產生具有不太理想的品質的襯底表面，這可能不利地影響半導體積體電路的性能。此外，隨著半導體表面上的特徵變得越來越小型化，成功拋光半導體表面變得越來越困難。

【0008】 因此，存在對於用於鎢的CMP方法和組成物的需要，其至少抑制鎢的腐蝕，但是較佳的是，其進一步同時減少凹陷和侵蝕。

【發明內容】

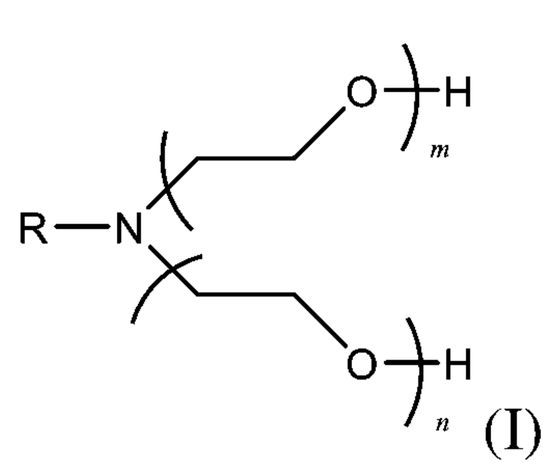
【0009】 本發明提供了一種用於化學機械拋光鎢的組成物，其包含以下項作為初始組分：水；氧化劑；具有以下通式的脂肪胺乙氧基化物：



(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；膠體二氧化矽磨料；二羧酸或其鹽；鐵(III)離子來源；以及視需要，pH調節劑；以及視需要，殺生物劑。

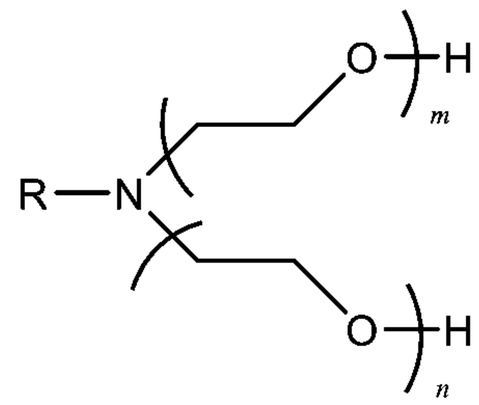
【0010】 本發明還涉及一種用於化學機械拋光鎢的組成物，其包含以下項作為初始組分：水；氧化劑；至少10 ppm的具有以下通式的脂肪胺乙氧基化物：



(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；膠體二氧化矽磨料；二羧酸或其鹽；鐵(III)離子來源；以及視需要，pH調節劑；以及視需要，殺生物劑；其中，該化學機械拋光組成物的pH為1-7。

【0011】 本發明進一步涉及一種用於化學機械拋光鎢的組成物，其包含以下項作為初始組分：水；0.01至10 wt%的氧化劑；10至500 ppm的具有以下通式的脂肪胺乙氧基化物：



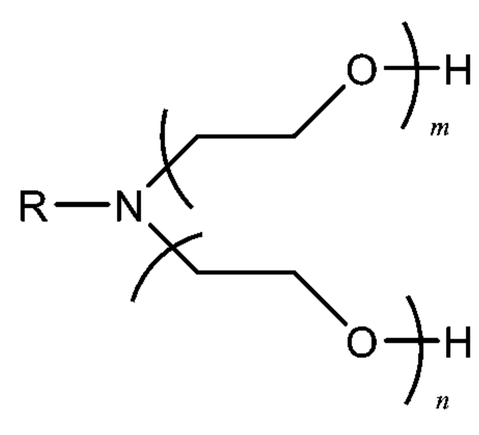
(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；0.01至15 wt%的膠體二氧化矽磨料；1至2,600 ppm的二羧酸或其鹽；1至250 ppm的鐵(III)離子來源；以及視需要，pH調節劑；以及視需要，殺生物劑；其中，該化學機械拋光組成物的pH為1.5-4.5。

【0012】 本發明涉及一種化學機械拋光鎢的方法，其包括：

提供包含鎢和電介質的襯底；

提供化學機械拋光組成物，其包含以下項作為初始組分：水；氧化劑；具有以下通式的脂肪胺乙氧基化物：



(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；

膠體二氧化矽磨料；

二羧酸或其鹽；

鐵(III)離子來源；視需要，pH調節劑；以及，

視需要，殺生物劑；

提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；

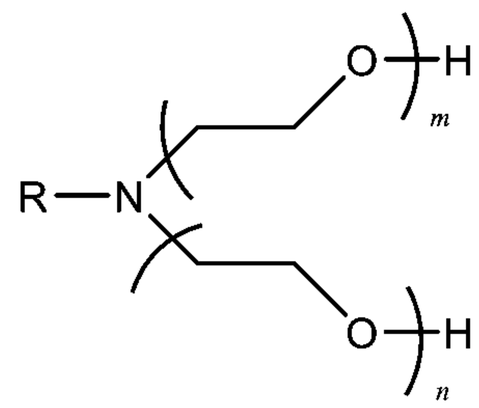
在該化學機械拋光墊與該襯底之間的介面處產生動態接觸；以及

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的拋光表面上，以去除至少一些鎢。

【0013】 本發明還涉及一種化學機械拋光鎢之方法，其包括：

提供包含鎢和電介質的襯底；

提供化學機械拋光組成物，其包含以下項作為初始組分：水；氧化劑；至少10 ppm的具有以下通式的脂肪胺乙氧基化物：



(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；

膠體二氧化矽磨料；

二羧酸或其鹽；

鐵(III)離子來源；視需要，pH調節劑；以及，

視需要，殺生物劑；其中，該化學機械拋光組成物的pH為1-7；

提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；

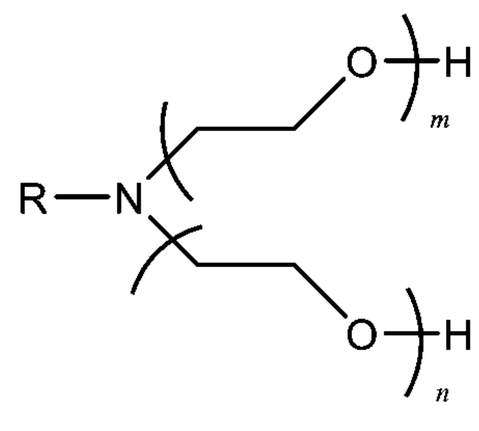
在該化學機械拋光墊與該襯底之間的介面處產生動態接觸；以及

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的拋光表面上，以去除至少一些鎢；其中，使用200 mm的拋光機上的80轉/分鐘的壓板速度、81轉/分鐘的托架速度、125 mL/min的化學機械拋光組成物流速、21.4 kPa的標稱下壓力，所提供的化學機械拋光組成物具有≥ 1000 Å/min的鎢去除速率；並且其中，該化學機械拋光墊包含含有聚合物中空心微粒的聚胺酯拋光層以及聚胺酯浸漬的非織造子墊。

【0014】本發明進一步涉及一種化學機械拋光鎢的方法，其包括：

提供包含鎢和電介質的襯底；

提供化學機械拋光組成物，其包含以下項作為初始組分：水；0.01至10 wt%的氧化劑；10至500 ppm的具有以下通式的脂肪胺乙氧基化物：



(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；

0.01至15 wt%的膠體二氧化矽磨料；

1至2,600 ppm的二羧酸或其鹽；

1至250 ppm的鐵(III)離子來源；視需要，pH調節劑；以及，

視需要，殺生物劑；其中，該化學機械拋光組成物的pH為1.5-4.5；

提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；

在該化學機械拋光墊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的拋光表面上，以去除至少一些鎢；其中，使用200 mm的拋光機上的80轉/分鐘的壓板速度、81轉/分鐘的托架速度、125 mL/min的化學機械拋光組成物流速、21.4 kPa的標稱下壓力，所提供的化學機械拋光組成物具有≥ 1000 Å/min的鎢去除速率；並且其中，該化學機械拋光墊包含含有聚合物中空心微粒的聚胺酯拋光層以及聚胺酯浸漬的非織造子墊。

【0015】 本發明的前述化學機械拋光組成物和方法拋光鎢，並且至少抑制不希望的鎢腐蝕；然而，本發明的前述化學機械拋光組成物和方法可以進一步地同時抑制凹陷和侵蝕。

【圖式簡單說明】

【0016】 無

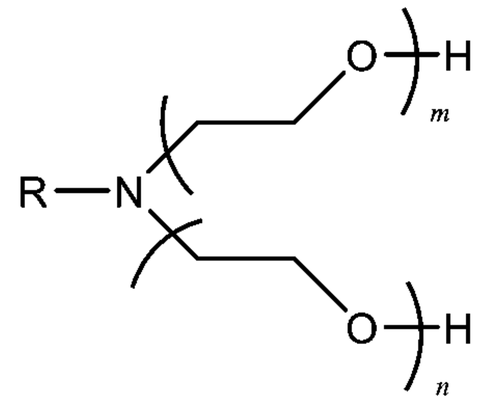
【實施方式】

【0017】 如本說明書通篇所使用的，除非上下文另有指示，否則以下縮寫具有以下含義：ºC = 攝氏度；g = 克；L = 升；mL = 毫升；μ = μm = 微米；kPa = 千帕；Å = 埃；mV = 毫伏；DI = 去離子的；ppm = 百萬分率 = mg/L；mm = 毫米；cm = 釐米；min = 分鐘；rpm = 每分鐘轉數；lbs = 磅；kg = 千克；W = 鎢；PO = 環氧丙烷；EO = 環氧乙烷；ICP-OES = 電感耦合電漿光發射光譜法；DLS = 動態光散射；wt% = 重量百分比；以及RR = 去除速率。

【0018】 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）。術語「TEOS」意指由原矽酸四乙酯（$Si(OC_2H_5)_4$）分解而形成的二氧化矽。術語「平面」意指具有長度和寬度兩個尺寸的基本上平坦的表面或平坦的形貌。術語「尺寸」係指線寬。除非在說明書中另外描述為具有取代基，否則術語「烷基」意指僅由碳和氫組成（烴基）並具有以下通式的有機化學基團：C_nH_{2n+1}。術語「烯基」意指其中從伸烷基（烷二基）中去除氫的有機化學基團，例如H_2C=CH-或HRC=CH-，其中R係有機烴（烴基）基團。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

為重量百分比。所有數值範圍都是包含端值的，並且可以按任何順序組合，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。

【0019】本發明的拋光含有鎢的襯底的方法包括包含以下項（較佳的是由以下項組成）作為初始組分的化學機械拋光組成物：水；氧化劑；具有下式的脂肪胺乙氧基化物：

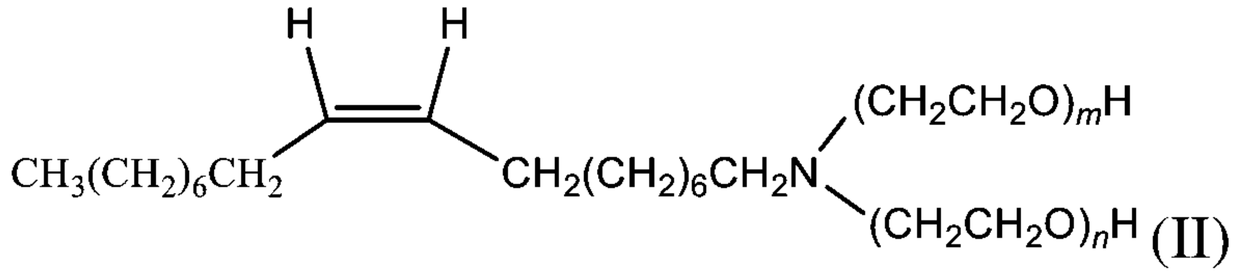


(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，例如1以及更大，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；膠體二氧化矽磨料；二羧酸或其鹽；鐵(III)離子來源；以及視需要，pH調節劑；以及視需要，殺生物劑，以提供從襯底表面去除鎢，同時至少抑制鎢的腐蝕，但是進一步地可以同時抑制凹陷和侵蝕兩者。

【0020】較佳的是，本發明的脂肪胺乙氧基化物的R係具有8至18個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，其中m + n的總和為3至20，更較佳的是，R係具有18個碳原子的直鏈或支鏈烯基、或具有18個碳原子的直鏈或支鏈烷基，其中m + n的總和為3至20，甚至更較佳的是，R係具有18個碳原子的直鏈或支鏈烯基，並且m + n的總和為3至15，進一步較佳的是，R係具有18個碳原子的直鏈或支鏈烯基，並且m + n的總和為3至5，最較佳的是，R係具有18個碳原子的直鏈或支鏈烯基，並且m + n的總和 = 3。

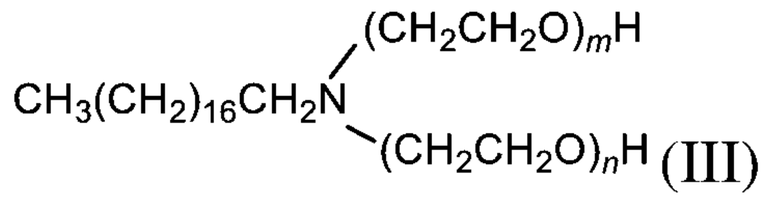
【0021】具有直鏈烯基的本發明的較佳的脂肪胺乙氧基化物的實例係具有以下通式的油醯胺乙氧基化物：



(II)

其中m + n的總和如以上所描述，其中，甚至更較佳的是，m + n為3-15，進一步較佳的是，m + n的總和為3至5，並且最較佳的是m + n = 3。

【0022】 具有直鏈烷基的本發明的較佳的脂肪胺乙氧基化物的實例係具有以下通式的硬脂胺乙氧基化物：



(III)

其中m + n的總和如以上所描述，其中較佳的是，m + n = 20。

【0023】 本發明的方法和化學機械拋光組成物進一步包括脂肪胺乙氧基化物作為初始組分，其中R係椰油胺（其係烴基團的混合物），其中R係具有8至18個碳原子的烴基團，其中占主要地位的是C_{12}和C_{14}基團，並且R主要是直鏈。m + n的總和係以上描述的，較佳的是，m + n的總和為8至20，最較佳的是，m + n的總和 = 20。

【0024】 較佳的是，在本發明的化學機械拋光鎢的方法中，本發明的化學機械拋光組成物包含較佳的是至少10 ppm、更較佳的是10 ppm至500 ppm、甚至更較佳的是50 ppm至300 ppm、進一步較佳的是50 ppm至200 ppm、最較佳的是50至100 ppm的本發明的脂肪胺乙氧基化物作為初始組分。

【0025】 較佳的是，在本發明的化學機械拋光包含鎢的襯底的方法中，作為初始組分包含於所提供的化學機械拋光組成物中的水係去離子水和蒸餾水中的至少一種，以限制附帶的雜質。

【0026】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有氧化劑作為初始組分，其中該氧化劑選自由以下各項組成之群組：過氧化氫（H_2O_2）、單過硫酸鹽、碘酸鹽、過鄰苯二甲酸鎂、過乙酸和其

他過酸、過硫酸鹽、溴酸鹽、過溴酸鹽、過硫酸鹽、過乙酸、過碘酸鹽、硝酸鹽、鐵鹽、鈰鹽、Mn(III)鹽、Mn(IV)鹽和Mn(VI)鹽、銀鹽、銅鹽、鉻鹽、鈷鹽、鹵素、次氯酸鹽以及其混合物。更較佳的是，氧化劑選自由以下各項組成之群組：過氧化氫、過氯酸鹽、過溴酸鹽；過碘酸鹽、過硫酸鹽以及過乙酸。最較佳的是，氧化劑係過氧化氫。

【0027】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有0.01至10 wt%、更較佳的是0.1至5 wt%、最較佳的是1至3 wt%的氧化劑作為初始組分。

【0028】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物包含鐵(III)離子來源作為初始組分。更較佳的是，在本發明的方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有鐵(III)離子來源作為初始組分，其中該鐵(III)離子來源選自由鐵(III)鹽組成的組。最較佳的是，在本發明的方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有鐵(III)離子來源作為初始組分，其中該鐵(III)離子來源係硝酸鐵（$Fe(NO_3)_3$）。

【0029】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有足夠給該化學機械拋光組成物中引入1至250 ppm、較佳的是5至200 ppm、更較佳的是7.5至150 ppm、最較佳的是10至100 ppm的鐵(III)離子的鐵(III)離子來源作為初始組分。

【0030】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物包含鐵(III)離子來源作為初始組分。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有100至1,100 ppm、較佳的是125至1000 ppm、更較佳的是150至850 ppm、並且最較佳的是175至700 ppm的鐵(III)離子來源作為初始組分。最較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有100至1,100 ppm、較佳的是150至1000 ppm、

更較佳的是150至850 ppm、最較佳的是175至700 ppm的鐵(III)離子來源作為初始組分，其中該鐵(III)離子來源係硝酸鐵（$Fe(NO_3)_3$）。

【0031】較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有具有負ζ電勢的膠體二氧化矽磨料。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有具有永久負ζ電勢的膠體二氧化矽磨料，其中，該化學機械拋光組成物具有1至7、較佳的是1.5至4.5、更較佳的是1.5至3.5、還更較佳的是2至3、最較佳的是2至2.5的pH。還更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有具有永久負ζ電勢的膠體二氧化矽磨料，其中，該化學機械拋光組成物具有1至7、較佳的是1.5至4.5、更較佳的是1.5至3.5、還更較佳的是2至3、最較佳的是2至2.5的pH，如由-0.1 mV至-20 mV的ζ電勢所指示的。

【0032】較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有膠體二氧化矽磨料作為初始組分，其中該膠體二氧化矽磨料具有如藉由動態光散射技術（DLS）測量的≤ 100 nm、較佳的是5至100 nm、更較佳的是10至90 nm、最較佳的是20至80 nm的平均粒度。

【0033】較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有0.01至15 wt%、較佳的是0.05至10 wt%、更較佳的是0.1至7.5 wt%、還更較佳的是0.2至5 wt%、最較佳的是0.2至2 wt%的膠體二氧化矽磨料。較佳的是，膠體二氧化矽磨料具有負ζ電勢。

【0034】較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有二羧酸作為初始組分，其中該二羧酸包括但不限於丙二酸、草酸、琥珀酸、己二酸、馬來酸、蘋果酸、戊二酸、酒石酸、其鹽或其混合物。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有二羧酸作為初始組分，其中該二羧酸選自由以下各項組成之群組：丙二酸、

草酸、琥珀酸、酒石酸、其鹽以及其混合物。還更較佳的是，所提供的化學機械拋光組成物含有二羧酸作為初始組分，其中該二羧酸選自由以下各項組成之群組：丙二酸、草酸、琥珀酸、其鹽以及其混合物。最較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有二羧酸丙二酸或其鹽作為初始組分。

【0035】較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有1至2,600 ppm、較佳的是100至1,400 ppm、更較佳的是120至1,350 ppm、還更較佳的是130至1,100 ppm的二羧酸作為初始組分，其中該二羧酸包括但不限於丙二酸、草酸、琥珀酸、己二酸、馬來酸、蘋果酸、戊二酸、酒石酸、其鹽或其混合物。較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有1至2,600 ppm的丙二酸、其鹽或其混合物作為初始組分。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有100至1,400 ppm、甚至更較佳的是120至1,350 ppm、還更較佳的是130至1,350 ppm的二羧酸丙二酸或其鹽作為初始組分。

【0036】較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物具有1至7的pH。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物具有1.5至4.5的pH。還更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物具有1.5至3.5的pH。甚至還更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物具有2至3的pH；並且最較佳的是2至2.5的pH。

【0037】較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物視需要含有pH調節劑。較佳的是，該pH調節劑選自由以下各項組成之群組：無機pH調節劑以及有機pH調節劑。較佳的是，該pH調節劑選自由

以下各項組成之群組：無機酸以及無機鹼。更較佳的是，該pH調節劑選自由以下各項組成之群組：硝酸和氫氧化鉀。最較佳的是，該pH調節劑係氫氧化鉀。

【0038】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物不包括季化合物。此類季化合物包括但不限於季銨化合物、季鏻化合物以及季銻化合物。

【0039】 視需要，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有表面活性劑。較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，該表面活性劑係含有PO或EO或PO/EO的表面活性劑。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，該表面活性劑係含有陰離子官能基的PO或EO或PO/EO表面活性劑。甚至更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，該表面活性劑係具有式 (I) 之陰離子醚硫酸鹽：

$$C_aH_{2a+1}O\text{-}PO_b\text{-}EO_d\text{-}SO_3^-$$

其中a可以是12、15、18、20、22、25、28、30、35、38、40、42或44；b可以是0、2、5、8、10、12、14、16、18、20、30、40或50；並且d可以是0、5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、80、90或100，其前提係b和d不能同時為0，並且抗衡離子可以是較佳的是鹼金屬離子，例如鈉陽離子或鉀陽離子；或銨陽離子。較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，該陰離子醚硫酸鹽係月桂基醚硫酸鈉（SLES）。

【0040】 在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物可以含有50 ppm至1000 ppm、較佳的是100 ppm至900 ppm、更較佳的是120 ppm至600 ppm、還更較佳的是140 ppm至250 ppm的陰離子醚硫酸鹽作為初始組分。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有50至1000 ppm、更較佳的是100 ppm至900 ppm、甚至更較佳的是120 ppm至600 ppm、還更較佳的是140 ppm至250 ppm的陰離子醚硫酸鹽的鹼金屬鹽

表面活性劑作為初始組分。還更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物含有50 ppm至1000 ppm、較佳的是100 ppm至900 ppm、更較佳的是120 ppm至600 ppm、還更較佳的是140 ppm至250 ppm的月桂基醚硫酸鈉作為初始組分。

【0041】 視需要，拋光組成物可以含有殺生物劑，例如KORDEX™ MLX（9.5% - 9.9%的甲基-4-異噻唑啉-3-酮、89.1% - 89.5%的水以及≤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，每個均由陶氏化學公司（Dow Chemical Company）（KATHON™和KORDEX™係陶氏化學公司的商標）製造。此類殺生物劑可以以熟悉該項技術者已知的常規量包含在本發明的化學機械拋光組成物中。

【0042】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物不包括唑類化合物。此類唑類化合物包括但不限於苯并三唑、巰基苯并噻唑、甲苯基三唑以及咪唑。

【0043】 較佳的是，所提供的襯底係包含鎢和電介質（例如TEOS）的半導體襯底。

【0044】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供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。熟悉該項技術者知道選擇用在本發明方法中適當的化學機械拋光墊。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光墊選自織造拋光墊和非織造拋光墊。還更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光墊包括聚胺酯拋光層。最較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光墊包括含有聚合物中空心微粒的聚胺酯拋光層以及聚胺酯浸漬的非織造子墊。較佳的是，所提供的化學機械拋光墊在拋光表面上具有至少一個凹槽。

【0045】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，在化學機械拋光墊與襯底之間的介面處或介面附近將所提供的化學機械拋光組成物分配到所提供的化學機械拋光墊的拋光表面上。

【0046】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，使用0.69至34.5 kPa的垂直於被拋光襯底的表面的下壓力，在所提供的化學機械拋光墊與襯底之間的介面處產生動態接觸。

【0047】 較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物具有≥ 1,000 Å/min；較佳的是≥ 1,500 Å/min；更較佳的是≥ 1,700 Å/min的鎢去除速率。更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，所提供的化學機械拋光組成物具有≥ 1,000 Å/min；較佳的是≥ 1,500 Å/min；更較佳的是≥ 1,700 Å/min的鎢去除速率；以及> 12的W/TEOS選擇性。還更較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，以≥ 1,000 Å/min；較佳的是≥ 1,500 Å/min；更較佳的是≥ 1,700 Å/min的去除速率、以及12.5至22的W/TEOS選擇性將鎢從襯底上去除。最較佳的是，在本發明的拋光襯底之方法中，以≥ 1,500 Å/min；較佳的是≥ 1,700 Å/min的去除速率；以及12.8至21.5的W/TEOS選擇性，並且使用在200 mm的拋光機上的80轉/分鐘的壓板速度、81轉/分鐘的托架速度、125 mL/min的化學機械拋光組成物流速、21.4 kPa的標稱下壓力將鎢從襯底上去除；並且其中，化學機械拋光墊包含含有聚合物中空心微粒的聚胺酯拋光層以及聚胺酯浸漬的非織造子墊。

【0048】 以下實例旨在說明本發明的化學機械拋光組成物對鎢的腐蝕抑制性能、對凹陷和侵蝕的同時抑制、以及本發明的一個或多個實施方式的W/TEOS選擇性，但是以下實例並不旨在限制本發明的範圍。

實例1

漿料配製物

【0049】 此實例的化學機械拋光組成物係藉由以下方式製備的：將組分以表1中列出的量組合，餘量為DI水，並且用45 wt%氫氧化鉀調整組成物的pH至表1中列出的最終pH。

【0050】 表1

拋光漿料#	磨料[1]（wt%）	油醯胺乙氧基化物（ppm）	$Fe(NO_3)_3$（ppm）	丙二酸（ppm）	H_2O_2（wt%）	pH
對照	2	----------	362	1320	2	2.5
PS-1	2	10	362	1320	2	2.5
PS-2	2	30	362	1320	2	2.5
PS-3	2	50	362	1320	2	2.5
PS-4	2	500	362	1320	2	2.5
PS-5	2	30	362	1320	2	2.5
PS-6	2	50	362	1320	2	2.5
PS-7	2	500	362	1320	2	2.5
PS-8	2	30	362	1320	2	2.5
PS-9	2	30	362	1320	2	2.5
PS-10	2	30	362	1320	2	2.5

【0051】 [1]KLEBOSOL™ 1598-B25 (-)ζ電勢磨料漿料，由AZ電子材料公司（AZ Electronics Materials）製造，從陶氏化學公司可獲得。

【0052】 表2

拋光漿料#	油醯胺乙氧基化度（m + n）
PS-1	3
PS-2	3
PS-3	3
PS-4	3
PS-5	5
PS-6	5
PS-7	5
PS-8	10
PS-9	15
PS-10	20

實例2

油醯胺乙氧基化物CMP漿料的腐蝕速率抑制性能

【0053】 藉由將W毯覆式（blanket）晶圓（1 cm x 4 cm）浸入15 g漿料樣品中進行腐蝕測試。10 min後將W晶圓從被測試的漿料中移除。隨後將溶液在9,000 rpm下離心20 min，以去除漿料顆粒。藉由ICP-OES分析上清液，以確定鎢的按重量計的量。由W質量（假設蝕刻晶圓表面積為4 cm^2）轉化得出腐蝕速率（Å/min）。腐蝕測試的結果在表3中。

【0054】 表3

拋光漿料#	W腐蝕速率（Å/min）
對照	35
PS-1	30
PS-2	3.2
PS-3	1
PS-4	<0.1
PS-5	21
PS-6	10.5
PS-7	<0.1
PS-8	22
PS-9	26
PS-10	35

【0055】 腐蝕速率測試的結果示出，對比不包括油醯胺乙氧基化物的對照，含有乙氧基化度（m + n）為3、5、10以及15的油醯胺乙氧基化物的化學機械拋光漿料顯著減少了晶圓上的W腐蝕。

實例3

漿料配製物

【0056】 表4

拋光漿料#	磨料[1]（wt%）	脂肪胺乙氧基化物（ppm）	$Fe(NO_3)_3$（ppm）	丙二酸（ppm）	H_2O_2（wt%）	pH[2]
對照	2	----------	362	1320	2	2.5
PS-11	2	50	362	1320	2	2.5
PS-12	2	500	362	1320	2	2.5
PS-13	2	50	362	1320	2	2.5
PS-14	2	500	362	1320	2	2.5

【0057】 [1]KLEBOSOL™ 1598-B25 (-)ζ電勢磨料漿料，由AZ電子材料公司製造，從陶氏化學公司可獲得。

【0058】 [2]pH用45 wt%氫氧化鉀調節。

【0059】 表5

拋光漿料#	脂肪胺乙氧基化物+乙氧基化度（m + n）
PS-11	椰油胺乙氧基化物20
PS-12	椰油胺乙氧基化物20
PS-13	硬脂胺乙氧基化物20
PS-14	硬脂胺乙氧基化物20

實例4

椰油胺乙氧基化物20 CMP漿料以及硬脂胺乙氧基化物20 CMP漿料的腐蝕速率抑制性能

【0060】 藉由將W毯覆式晶圓（1 cm x 4 cm）浸入15 g漿料樣品中進行腐蝕測試。10 min後將W晶圓從被測試的漿料中移除。隨後將溶液在9,000 rpm下離心20 min，以去除漿料顆粒。藉由ICP-OES分析上清液，以確定鎢的按重量計的量。由W質量（假設蝕刻晶圓表面積為4 cm^2）轉化得出腐蝕速率（Å/min）。腐蝕測試的結果在表6中。

【0061】 表6

拋光漿料#	W腐蝕速率（Å/min）
對照	35
PS-11	10.5
PS-12	<0.1
PS-13	10.5
PS-14	<0.1

【0062】 腐蝕速率測試的結果示出，對比不包含乙氧基化物的對照，含有乙氧基化度（m + n）為20的椰油胺乙氧基化物或硬脂胺乙氧基化物的化學機械拋光漿料顯著減少了晶圓上的W腐蝕。

實例5

脂肪胺乙氧基化物CMP漿料的化學機械拋光–凹陷和侵蝕性能

【0063】 在安裝在應用材料公司（Applied Materials）200 mm MIRRA®拋光機上的200 mm毯覆式晶圓上進行拋光實驗。拋光去除速率實驗在來自諾發公司（Novellus）的200 mm毯覆式15kÅ厚的TEOS片狀晶圓以及從WaferNet公司、矽谷微電子公司（Silicon Valley Microelectronics）或SKW聯合公司（SKW Associates, Inc.）可獲得的W、Ti、和TiN毯覆式晶圓上進行。除非另外說明，否則所有拋光實驗均使用與SP2310子墊配對的IC1010™聚胺酯拋光墊（從羅門哈斯電子材料CMP公司（Rohm and Haas Electronic Materials CMP Inc.）可商購），用21.4 kPa（3.1 psi）的典型下壓力、125 mL/min的化學機械拋光組成物流速、80 rpm的台旋轉速度、以及81 rpm的托架旋轉速度進行。使用Kinik PDA33A-3金剛石墊調節器（從中國砂輪企業股份有限公司（Kinik Company）可商購）來修整拋光墊。在80 rpm（壓板）/36 rpm（調節器）下，使用9.0 lbs（4.1 kg）的下壓力持續15分鐘以及7.0 lbs（3.2 kg）的下壓力持續15分鐘將拋光墊用調節器打磨。在拋光之前使用7 lbs（3.2 kg）的下壓力持續24秒對拋光墊進行進一步非原位調節。使用KLA-Tencor RS100C度量工具確定W凹陷率。如在表7中示出的，晶圓具有不同的標準線寬特徵。

【0064】 表7

拋光漿料#	**100 µm / 100 µm凹陷（Å）**	**100 µm / 100 µm侵蝕（Å）**	**9 µm / 1 µm凹陷（Å）**	**9 µm / 1 µm侵蝕（Å）**
對照	1250	20	351	1075
PS-3	1103	10	219	974
PS-11	1040	10	373	760
PS-13	1157	7	306	974

【0065】 總體而言，本發明的包含油醯胺乙氧基化物（3 EO）、硬脂胺乙氧基化物（20 EO）以及椰油胺乙氧基化物（20 EO）的化學機械拋光漿料具有比對照改進的凹陷和侵蝕。

實例8

W、TEOS去除速率以及W、TEOS最高拋光溫度

【0066】 對於W和TEOS去除速率的拋光實驗基本上如在實例5中描述的使用相同的設備和參數進行。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TEOS去除速率。使用KLA-Tencor RS100C度量工具確定W去除速率。晶圓來自WaferNet公司或矽谷微電子公司。結果在表8中。

【0067】 表8

拋光漿料#	W RR（Å/min）	TEOS RR（Å/min）	W/TEOS選擇性	W溫度（°C）	TEOS溫度（°C）
對照	1998	229	8.7	36	33
PS-3	1779	139	12.8	39	34
PS-11	1900	92	20.7	40	33
PS-13	1831	85	21.5	----------	----------

【0068】 本發明的包含油醯胺乙氧基化物（3 EO）、硬脂胺乙氧基化物（20 EO）以及椰油胺乙氧基化物（20 EO）的化學機械拋光漿料示出良好的大於1700 Å/min的W RR、大於80 Å/min的TEOS RR、以及良好的12至22的W/TEOS選擇性。

實例9

漿料配製物

【0069】 表9

拋光漿料#	磨料[1]（wt%）	脂肪胺乙氧基化物（ppm）	$Fe(NO_3)_3$（ppm）	丙二酸（ppm）	H_2O_2（wt%）	pH[2]
對照	2	----------	637	1320	2	2.5
PS-15	2	100	637	1320	2	2.5

PS-16	2	200	637	1320	2	2.5
PS-17	2	300	637	1320	2	2.5
PS-18	2	100	637	1320	2	2.5
PS-19	2	200	637	1320	2	2.5
PS-20	2	300	637	1320	2	2.5
PS-21	2	100	637	1320	2	2.5
PS-22	2	200	637	1320	2	2.5
PS-23	2	300	637	1320	2	2.5

【0070】 [1]KLEBOSOL™ 1598-B25 (-)ζ電勢磨料漿料，由AZ電子材料公司製造，從陶氏化學公司可獲得。

【0071】 [2]pH用45 wt%氫氧化鉀溶液調節。

【0072】 表10

拋光漿料#	**脂肪胺乙氧基化物+乙氧基化度（m + n）**
PS-15	油醯胺乙氧基化物3
PS-16	油醯胺乙氧基化物3
PS-17	油醯胺乙氧基化物3
PS-18	椰油胺乙氧基化物20
PS-19	椰油胺乙氧基化物20
PS-20	椰油胺乙氧基化物20
PS-21	硬脂胺乙氧基化物20
PS-22	硬脂胺乙氧基化物20
PS-23	硬脂胺乙氧基化物20

實例10

油醯胺乙氧基化物3 CMP漿料、椰油胺乙氧基化物20 CMP漿料、以及硬脂胺乙氧基化物20 CMP漿料的腐蝕速率抑制性能

【0073】 藉由將W毯覆式晶圓（1 cm x 4 cm）浸入15 g漿料樣品中進行腐蝕測試。10 min後將W晶圓從被測試的漿料中移除。隨後將溶液在9,000 rpm下離心20 min，以去除漿料顆粒。藉由ICP-OES分析上清液，以確定鎢的按重量計的量。由W質量（假設蝕刻晶圓表面積為4 cm^2）轉化得出腐蝕速率（Å/min）。腐蝕測試的結果在表11中。

【0074】 表11

拋光漿料#	W腐蝕速率（Å/min）
對照	23
PS-15	0.2
PS-16	<0.1
PS-17	<0.1
PS-18	18
PS-19	15
PS-20	9.1
PS-21	5.6
PS-22	0.4
PS-23	0.2

【0075】 腐蝕速率測試的結果示出，對比不包含乙氧基化物的對照，含有乙氧基化度（m + n）為3的油醯胺乙氧基化物以及乙氧基化度（m + n）為20的椰油胺乙氧基化物和硬脂胺乙氧基化物的化學機械拋光漿料顯著減少了晶圓上的W腐蝕。

實例11

脂肪胺乙氧基化物CMP漿料的化學機械拋光–凹陷性能

【0076】 對於此實例的化學機械設置如下：

工具：帶有Titan SP頭的AMAT Mirra。

【0077】 漿料：PS-15、PS-16、PS-18、PS-19、PS-20、PS-21、以及PS-23。

【0078】 墊：帶有SP2310子墊的IC1000、1010凹槽。

【0079】 盤：Kinik PDA33A-3（AD3CI-171040-3）。

【0080】 方法：

墊打磨：80 rpm / 36 rpm、9.0 lbf CDF-15 min + 7.0 lbf CDF-15 min。

【0081】 拋光：80 rpm / 81 rpm、3.1 psi、60 sec、125 ml/min。

【0082】 調節：非原位：80 rpm / 36 rpm、7.5 lbf CDF、24 sec。

【0083】 方法/拋光程序：

墊打磨30 min。

【0084】 表12

拋光 漿料#	**9 μm / 1 μm凹陷 （Å）**
對照	347
PS-15	141
PS-16	73
PS-18	282
PS-19	209
PS-20	114
PS-21	166
PS-22	141
PS-23	86

【0085】 本發明的包含油醯胺乙氧基化物（3 EO）、硬脂胺乙氧基化物（20 EO）以及椰油胺乙氧基化物（20 EO）的化學機械拋光漿料具有比對照改進的凹陷性能。

【符號說明】

【0086】 無

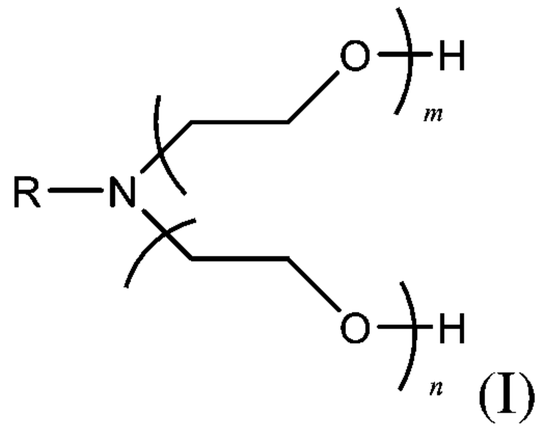
【生物材料寄存】

【0087】 無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種化學機械拋光組成物，其包含以下項作為初始組分：水；氧化劑；

具有以下通式的脂肪胺乙氧基化物：



(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；

膠體二氧化矽磨料；

二羧酸，

鐵(III)離子來源；

視需要，pH調節劑；以及，

視需要，殺生物劑。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之化學機械拋光組成物，其中，該具有式 (I) 之脂肪胺乙氧基化物的量為至少10 ppm。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之化學機械拋光組成物，其中，R係具有8至18個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，並且m + n的總和為3至20。

【第4項】 一種化學機械拋光鎢的方法，其包括：

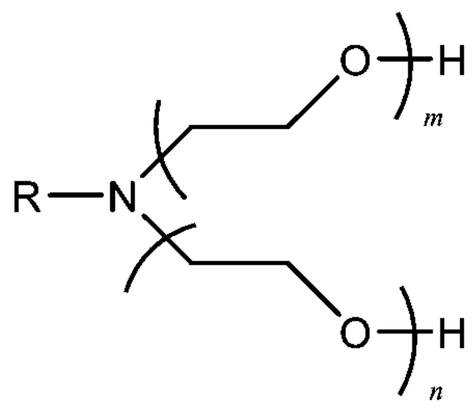
提供包含鎢和電介質的襯底；

提供化學機械拋光組成物，其包含以下項作為初始組分：

水；

氧化劑；

具有下式的脂肪胺乙氧基化物：



(I)

其中R係具有8至22個碳原子的直鏈或支鏈烷基、或直鏈或支鏈烯基，m和n係大於0的整數，其中m和n可以是相同或不同的，並且m + n的總和可以是2-20；

膠體二氧化矽磨料；

二羧酸，

鐵(III)離子來源；以及，

視需要，pH調節劑；

視需要，殺生物劑；

提供具有拋光表面的化學機械拋光墊；

在該化學機械拋光墊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的拋光表面上，以去除至少一些鎢。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中，使用200 mm的拋光機上的80轉/分鐘的壓板速度、81轉/分鐘的托架速度、125 mL/min的化學機械拋光組成物流速、21.4 kPa的標稱下壓力，所提供的化學機械拋光組成物具有≥1000 Å/min的鎢去除速率；並且其中，該化學機械拋光墊包含含有聚合物中空心微粒的聚胺酯拋光層以及聚胺酯浸漬的非織造子墊。

【第6項】 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中，所提供的化學機械拋光組成物包含以下項作為初始組分：

該水；

0.01至10 wt%的該氧化劑；

30至500 ppm的該式 (I) 之脂肪胺乙氧基化物；

0.01至15 wt%的該膠體二氧化矽磨料；

1至2,600 ppm的該二羧酸；

100至1,100 ppm的該鐵(III)離子來源，其中該鐵(III)離子來源係硝酸鐵；以及，

視需要，該pH調節劑；

視需要，該殺生物劑；並且，

其中該化學機械拋光組成物具有1至7的pH。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中，使用200 mm的拋光機上的80轉/分鐘的壓板速度、81轉/分鐘的托架速度、125 mL/min的化學機械拋光組成物流速、21.4 kPa的標稱下壓力，所提供的化學機械拋光組成物具有≥1500 Å/min的鎢去除速率；並且其中，該化學機械拋光墊包含含有聚合物中空心微粒的聚胺酯拋光層以及聚胺酯浸漬的非織造子墊。