

公告本

466640

申請日期	88.10.28
案號	88118683
類別	H01L 21/321

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中文	在半導體之化學機械拋光製程期間 用於增強金屬去除率之方法
	英文	METHODS FOR ENHANCING THE METAL REMOVAL RATE DURING THE CHEMICAL-MECHANICAL POLISHING PROCESS OF A SEMICONDUCTOR
二、發明 創作人	姓名	羅納德約瑟夫斯屈特 (Ronald Joseph Schutz)
	國籍	美國
	住、居所	美國紐約州12545米爾布羅克郵政信箱1312號
三、申請人	姓名 (名稱)	西門斯股份有限公司 SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
	國籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國慕尼黑D-80333威田巴契廣場2號
	代表人 姓名	貝斯納 Basner 雷哈特 Reinhardt

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

466640

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 1998年12月17日 09/213,469 案號： ， 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明背景

1. 技術領域

用於在半導體晶圓之化學機械拋光(CMP)期間增強金屬去除率的方法係說明於此，更特別地是，在半導體晶圓上之金屬阻障層之去除率係藉由在半導體晶圓的化學機械拋光期間使用一種螯合劑於化學機械拋光研漿中而增強。

2. 習知技藝之背景

通常，半導體晶圓包含複數個形成一積體電路的電路。在當該積體電路製造於半導體晶圓上時的某些時點處，氧化層會形成於該晶圓上。其次，該氧化層係加工而刻畫溝渠或開口於其中。其次，一金屬阻障層(諸如Ti/TiW, Ti/TiN或TaSiN)藉由諸如物理氣相沈積法(PVD)或化學氣相沈積法(CVD)而形成於該氧化層上。最後，一諸如Al, W或Cu等導電層將沈積於該溝渠或開口中以及該阻障層的頂端表面上。該半導體晶圓接著拋光使其表面水平。在拋光期間，部份的金屬阻障層與導電層自晶圓頂端表面移除。

一種熟知的拋光製程為化學機械拋光(CMP)，其中半導體晶圓係藉由使用一種化學機械拋光設備而拋光。如第1圖中所示，化學機械拋光設備通常包含一用於握持半導體晶圓10的晶座15。該晶座15在拋光製程期間可藉由馬達而旋轉。CMP拋光平台(其承載拋光墊35)可藉馬達37旋轉。該製程期間所使用的拋光研漿可穿經導管40

五、發明說明(>)

而供給至拋光墊 35。

通常，化學機械拋光製程包含將半導體晶圓 10 靠著旋轉潤溼的拋光墊 35 拋光面。該拋光研漿係用以潤溼該拋光表面。該研漿可包含一被使用為化學蝕刻組成之鹼性或酸性溶液以及諸如氧化鋁或氧化矽微粒等研磨料。一旋轉拋光頭或晶座 15 通常使用於在控制壓力下將晶圓 10 靠著旋轉拋光平台 30。一背膜係選用地放置於晶座 15 與晶圓之間。該拋光平台 30 通常以一相當柔軟的潤溼襯墊材料(諸如吹製聚胺酯)覆蓋。

CMP 製程的一缺點係為存在於晶圓表面上不同位置的不同材料可能以不同速率拋光。這些不同的去除率可由材料硬度的差異所造成或由研漿與材料間之相異的化學交互作用所造成。因此，例如，導電層可藉由研磨作用及一酸性研漿而去除，而金屬阻障層則無法以該方式去除。該導電金屬層之所不希冀的過度等向性去除可能留下許多向中心"淺碟化"的金屬區域。因此，在晶圓表面不同位置獲得一由金屬與絕緣體所組成之平坦表面係無法達成。

美國專利第 5,676,587 號揭示一種雙步驟 CMP 製程。第一個步驟係使用一種標準氧化鋁基 CMP 研漿，而去除金屬阻障層與導電層，但在其到達氧化層之前終止。第二步驟係使用一中性 pH 值矽與水或氧化矽基 CMP 溶液，以去除殘留的金屬阻障層。

提供一種在化學機械拋光製程期間可等化金屬阻障層

五、發明說明()

與導電層自晶圓的去除率之易於執行的CMP法，以在由金屬與絕緣體區所組成之整個晶圓表面上提供一平坦表面係為所希冀；或者提供一種在後述的二步驟CMP製程中增強金屬阻障層去除速率的方法為所希冀。

發明之概述

用於在CMP期間增強金屬阻障層的去除率而未影響半導體晶圓上之導電層去除率的嶄新方法已被發現，其包含的步驟為提供一半導體晶圓並將該半導體晶圓以包含增強金屬去除數量之整合劑的CMP研漿拋光。

在一特別有用的實施例中，該方法包含提供一半導體晶圓，其具有一絕緣層、一形成於至少部份該絕緣層上的金屬阻障層與一形成於其上的導電層；以及將該半導體晶圓以包含增強金屬去除數量之整合劑的CMP研漿接觸，而去除該金屬阻障層與導電層。

在另一個特別有用的實施例中，該方法包含提供一半導體晶圓，其具有一絕緣層、一形成於至少部份該絕緣層上的金屬阻障層及一形成於其上的導電層；以及將該半導體晶圓以第一CMP研漿接觸，並接著將該半導體晶圓以包含增強金屬去除數量之整合劑的第二CMP研漿接觸，而去除任何殘留的該金屬阻障層與導電層部份。

圖式之簡要說明

第1圖係表示一種根據習知技藝之CMP拋光設備的示意圖；

第2圖係為在一半導體基板上之一具有開口形成於其

五、發明說明(4)

中之絕緣層，且一金屬阻障層與導電層沈積於其上之橫剖面圖；

第3圖係表示在根據本揭示之CMP製程完成後之第2圖的橫剖面圖；以及

第4圖係表示在根據本揭示之CMP製程完成後之第3圖的橫剖面圖。

較佳實施例之說明

在此所說明的嶄新方法包含將一半導體晶圓進行CMP製程，其中該晶圓具有一絕緣層、一形成於至少部份該絕緣層上的金屬阻障層與一形成於其上的導電層。這些方法係根據於包含一整合劑之CMP研漿將在CMP期間增強金屬阻障層的去除速率而未影響導電層的去除速率的發現。

參考第2圖，該方法包含提供一半導體晶圓8，其係為傳統的形式並可包含諸如電路與其他互連層。通常，半導體晶圓8將包含一基板10，其具有一開口25形成於其中的絕緣層12。一金屬阻障層14接著形成於絕緣層12表面上以及開口25中，而一導電層16則沈積於該金屬阻障層14頂端表面上並填充開口25。適用於三層12，14與16的材料可包含熟習本技藝之人士所熟知的任何傳統材料。較佳的材料包含(但非僅限於此)用於絕緣層12的 SiO_2 、PSG或BPSG，用於金屬阻障層14的Ti/TiN以及用於導電層16的Al或Cu。用於形成層12,14,16於基板10上的技術與參數(諸如化學氣相沈積、物理氣相沈積、

五、發明說明(5)

時間、溫度、厚度等)係於熟習本技藝之人士所熟知的範疇中。

開口 25 可藉由熟習本技藝之人士所熟知的技術而形成於絕緣層 12 中。例如，一光阻層(未表示於圖中)可施加於絕緣層 12 的頂端表面上。該光阻層藉由熟知的光學微影技術而刻劃並顯影。接著藉由諸如活性離子蝕刻等適當的非等向性蝕刻技術進行蝕刻而形成開口 25。一希望的蝕刻開口 25 寬度通常將根據特定導體的電流傳輸要求而改變。

為完成在此所說明的嶄新方法，半導體晶圓 8 將施加一標準的 CMP 拋光製程，以由絕緣層 12 頂端表面去除金屬阻障層 14 與導電層 16，而提供一完全平坦的半導體晶圓 8 頂端表面，如第 4 圖所示。通常，一 CMP 研漿將在該拋光製程中被使用，以由晶圓 8 去除金屬阻障層 14 與導電層 16。該研漿可為熟習本技藝之人士所熟知的任何傳統 CMP 研漿。一種在此所使用的較佳研漿包含任何氧化鋁或氧化矽基研漿，其可為鹼性或酸性。在 CMP 製程期間所使用之諸如壓力與拋光平台轉速等條件係於熟習本技藝之人士所熟知的範疇中。

在該 CMP 拋光步驟期間，金屬阻障層 14 係以低於導電層 16 的速率被拋光。因此，當金屬阻障層 14 與導電層 16 被完全去除時，金屬阻障層 14 (諸如 Ti/TiN 材料) 仍可殘留於絕緣層 12 的頂端表面上(第 3 圖)。因此，進行一道第二 CMP 加工步驟(通常稱為一表面整修 CMP 步驟)，而

五、發明說明(6)

由曝露的絕緣層 12 頂端表面與開口 25 中所曝露的導電材料去除任何殘留物，以提供完全平坦的半導體晶圓 8 頂端表面係為所需(第 4 圖)。

當該 CMP 製程使用於晶圓 8 上時，一包含增強金屬去除數量之螯合劑的 CMP 研漿係於該第一道 CMP 步驟或該表面整修 CMP 步驟中，與晶圓 8 頂端表面(亦即導電層 16)接觸。使用一螯合劑係相當有利，因為螯合劑並不會減少或增加研漿的 pH 值。在 CMP 製程期間，晶圓 8 可與該螯合劑(為 CMP 研漿的一部份)接觸，而完全去除該金屬阻障層 14 與導電層 16；或者在表面整修 CMP 步驟期間，同時與該 CMP 研漿接觸而移除任何殘留於如上述之晶圓 8 頂端表面的殘留物。

在此所使用之螯合劑包含本發明中可用的螯合劑包括聚磷酸鹽類(polyphosphates)，如三聚磷酸鈉(sodium tripolyosphate)及己烯磷酸(hexeneta phosphoric acid)；胺基羧酸類(aminocarboxylic acids)，如伸乙二胺四乙酸(EDTA)、羥乙基伸乙二胺三乙酸(HEDTA)、氮基三乙酸(NTA)、N-二羥乙基甘胺酸(N-dihydroxyethylglycine)及伸乙基雙(羥苯基甘胺酸)(EHPG)；1,3-二酮類(1,3-diketones)，乙醯丙酮(acetylacetone)、三氟乙醯丙酮(trifluoroacetylacetone)及噻吩甲醯基三氟丙酮(TTA)；羥基羧酸類(hydroxycarboxylic acids)，如酒石酸(tartaric acid)、檸檬酸(citric acid)、葡萄庚酸(gluconic acid)及 5-磺醯基水楊酸(5-sulfosalicylic acid)；多胺類(polyamines)，如伸乙二胺(ethylenediamine)、三伸乙二胺(triethylenediamine)及三胺基三乙胺(triaminotriethylamine)；

五、發明說明(7)

胺基醇類(aminoalcohols), 如三乙醇胺(TEA)及N-羥基乙基仲乙二胺(N-hydroxyethylethylenediamine); 芳族雜環鹼類(aromatic heterocyclic bases), 如二吡啶基(dipyridyl)及鄰啡啉(O-phenanthroline); 酚類(phenols), 如水楊醛(salicylaldehyde)、二磺醯基兒茶酚(disulfoxyroacetechol)及鉻變酸(chromotropic acid); 胺基酚類(aminophenols), 如喔星(oxine)、8-羥基喹啉(8-hydroxyquinoline)及喔星磺酸(oxinesulfonic acid); 喔星類(oxines), 二甲基肟(dimethylglyoxime)及水楊醛肟(salicylaldoxime); Schiff 鹼, 如二水楊醛(disalicylaldehyde)、1,2-伸丙基二亞胺(1,2-propylenediimine); 四吡啶類(tetrapyrroles), 如四苯基樸吩(tetraphenylporphin)及酞花青(phthalocyanine); 硫化合物(sulfur compounds), 如甲苯二硫(toluenedithiol)、二氫硫基丙醇(dimercaptopropanol)、硫羥乙酸(thioglycolic acid)、乙基黃原酸鉀(potassium ethyl xanthate)、二乙基二硫胺甲酸鈉(sodium diethyldithiocarbamate)、雙硫腺(dithizone)、二乙基二硫磷酸(diethyl dithiophosphoric acid)及硫脲(thiourea); 合成巨環化合物(synthetic macrocyclic compounds), 如二苯並[18]皇冠-6(dibenzo[18]crown-6)、(CH₃)₆-[14]4,11-二烯 N₄ 及(2,2,2-隱品酸酯)(2,2,2-cryptate); 聚合螯合劑(polymeric chelating agents), 如聚乙烯亞胺(polyethylenimine)、聚甲基丙烯醯基丙酮(polymethacryloylacetone)及聚(poly)(對乙炔基苄基亞胺基乙酸 p-vinylbenzyliminodiacetic acid); 及磷酸類(phosphonic

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(8)

acids)，如氮基亞甲基膦酸(nitrilomethylenephosphonic acid)、伸乙二胺四(ethylenediaminetetra)(亞甲基膦酸 methylenephosphonic acid)；及羥亞乙基二膦酸(hydroxyethylidenediphosphonic acid)。本發明中所用的較佳螯合劑係伸乙二胺四乙酸(ethylenediaminetetraacetic acid)、羥乙基伸乙二胺三乙酸(hydroxyethylethylenediaminetriacetic acid)、氮基三乙酸(NTA)、N-二羥乙基甘胺酸(N-dihydroxyethylglycine)及伸乙基雙(ethylene bis)(羥苯基甘胺酸 hydroxyphenylglycine)，而伸乙二胺四乙酸(ethylenediaminetetraacetic acid)係更佳的。

與晶圓 8 接觸之螯合劑的數量應為增強金屬去除數量。組成增強金屬去除之螯合劑的數量將取決於多數個因素，包含諸如所使用的特定螯合劑、晶圓 8 的尺寸以及晶圓 8 的成份與表面特性。通常，一增強金屬去除數量的範圍為約 0.1 至約 30 重量%，最好為約 1 至 20 重量%，而約 2 至 10 重量%則更佳。當使用該螯合劑於 CMP 研漿中以去除任何殘留物時，晶圓 8 應與該螯合劑研漿接觸一段時間，約為 5-300 秒而約 20-100 秒則更佳。雖然並非相當重要，但在去除金屬阻障層 14 與導電層 16 時，晶圓 8 應與該螯合劑研漿接觸一段時間，約為 5-400 秒，最好為約 20-300 秒而約 100-200 秒則更佳。與螯合劑研漿接觸期間的溫度無須被精確控制，但通常可為約 0-50℃，而約 10-20℃則更佳。

雖然本發明係以某特定程度的特殊較佳實施例作說明，惟許多改變與更換仍可座落於其中，且熟習本技藝之人士在詳

五、發明說明(9)

閱上述說明後將辨別。因此，應瞭解地是，本發明可於不背離其精神與範疇的情況下，而於除了在此所特殊說明的方式下完成。

參考符號說明

- 8.....半導體晶圓
- 10.....半導體晶圓
- 12.....絕緣層
- 14.....阻障層
- 15.....晶座
- 16.....導電層
- 17.....馬達
- 25.....開口
- 30.....平台
- 35.....拋光墊
- 37.....馬達
- 40.....導管

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

在半導體之化學機械拋光製程期間

用於增強金屬去除率之方法

一種用於在化學機械拋光期間增強金屬阻障層之去除速率的方法包含提供一半導體晶圓，其具有一絕緣層、一形成於至少部份該絕緣層上的金屬阻障層與一形成於其上的導電層；以及將該半導體晶圓以包含至少一種增強金屬去除數量之螯合劑的化學機械拋光研漿接觸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱: METHODS FOR ENHANCING THE METAL REMOVAL RATE)
DURING THE CHEMICAL-MECHANICAL POLISHING PROCESS
OF A SEMICONDUCTOR

A method for enhancing the removal rate of a metal barrier layer during CMP includes providing a semiconductor wafer having an insulator layer, a metal barrier layer formed on at least a portion of the insulation layer and a conductive layer formed thereon and contacting the semiconductor wafer with a chemical-mechanical polishing slurry containing a metal removal-enhancing amount of at least one chelating agent.

訂

急

六、申請專利範圍

第 88118683 號「在半導體之化學機械拋光製程期間用於增強金屬去除率之方法」專利案 (90年6月修正)

1. 一種用於半導體晶圓之化學機械拋光期間增強金屬阻障層之金屬去除率的方法，其包含：
 - a) 提供一半導體晶圓，其具有一絕緣層、一形成於至少部份該絕緣層上的金屬阻障層與一形成於其上的導電層；以及
 - b) 將該半導體晶圓以含有至少一種增強金屬去除數量之整合劑的第一種化學機械拋光研漿接觸。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該絕緣層為 SiO_2 。
3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該金屬阻障層為 Ti/TiN 。
4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該導電層為由 Al 與 Cu 所組成的族群中選擇之。
5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該整合劑為胺基羧酸。
6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中胺基羧酸係選自於伸乙二胺四乙酸、羥乙基伸乙二胺三乙酸、氨基三乙酸、N-二羥乙基甘胺酸及伸乙基雙(羥苯基甘胺酸)。
7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該研漿包含約 0.1-30 重量% 的整合劑。
8. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中該研漿包含約 0.1 至約 30 重量% 數量之胺基羧酸。
9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，更包含將該半導體晶圓與一種第二化學機械拋光研漿接觸的步驟。
10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該第二種化學

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

頁

六、申請專利範圍

機械拋光研漿包含至少一種增強金屬去除數量的螯合劑。

11.如申請專利範圍第10項之方法，其中該螯合劑為四醋酸乙二胺。

12.如申請專利範圍第10項之方法，其中該研漿包含約0.1-30重量%的螯合劑。

13.一種用於在半導體晶圓之化學機械拋光期間增強金屬阻障層之金屬去除速率的方法，其包含：

a)提供一半導體晶圓，其具有一絕緣層、一金屬阻障層與一形成於其上的導電層；

b)將該半導體晶圓以第一種化學機械拋光研漿接觸；以及

c)將該半導體晶圓以第二種化學機械拋光拋光研漿接觸，該第二種化學機械拋光研漿包含至少一種增強金屬去除數量之螯合劑。

14.如申請專利範圍第13項之方法，其中該絕緣層為 SiO_2 。

15.如申請專利範圍第13項之方法，其中該金屬阻障層為Ti/TiN。

16.如申請專利範圍第13項之方法，其中該導電層為由Al與Cu所組成的族群中選擇之。

17.如申請專利範圍第13項之方法，其中該螯合劑為胺基羧酸。

18.如申請專利範圍第17項之方法，其中胺基羧酸係選自於伸乙二胺四乙酸、羥乙基伸乙二胺三乙酸、氨基

六、申請專利範圍

三乙酸、N-二羥乙基甘胺酸及伸乙基雙（羥苯基甘胺酸）。

19. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該第二種研漿包含約0.1-30重量%的螯合劑。

20. 一種化學機械拋光之方法，其中一研漿被施加於一拋光墊，且一半導體晶圓係與該拋光墊接觸，該改良包含：將一螯合劑混入該研漿中。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，其中該螯合劑為胺基羧酸。

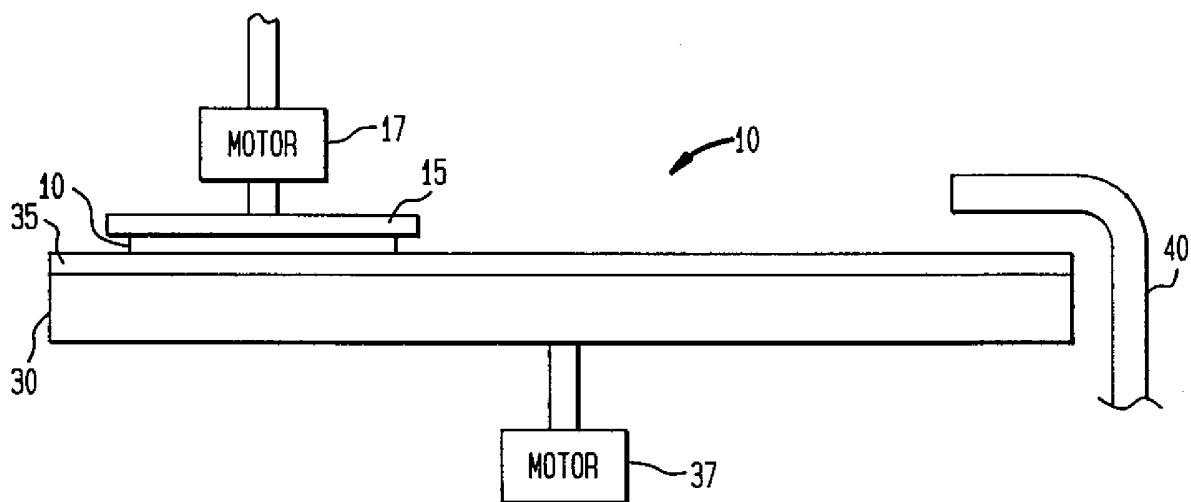
22. 如申請專利範圍第21項之方法，其中胺基羧酸係選自於伸乙二胺四乙酸、羥乙基伸乙二胺三乙酸、氨基三乙酸、N-二羥乙基甘胺酸及伸乙基雙（羥苯基甘胺酸）。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

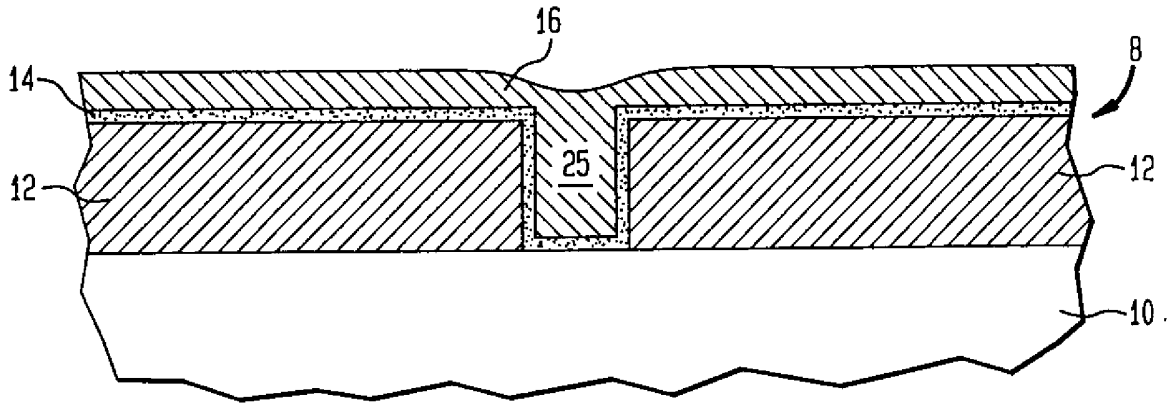
訂

象

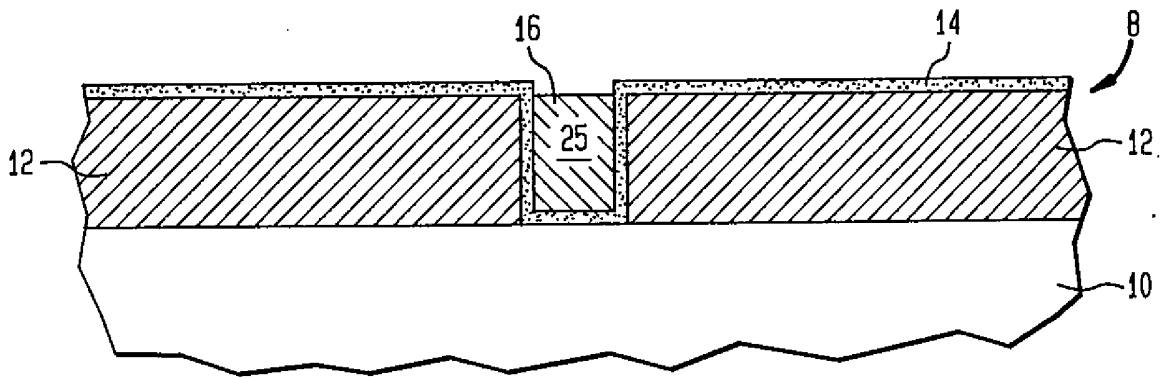
第 1 圖



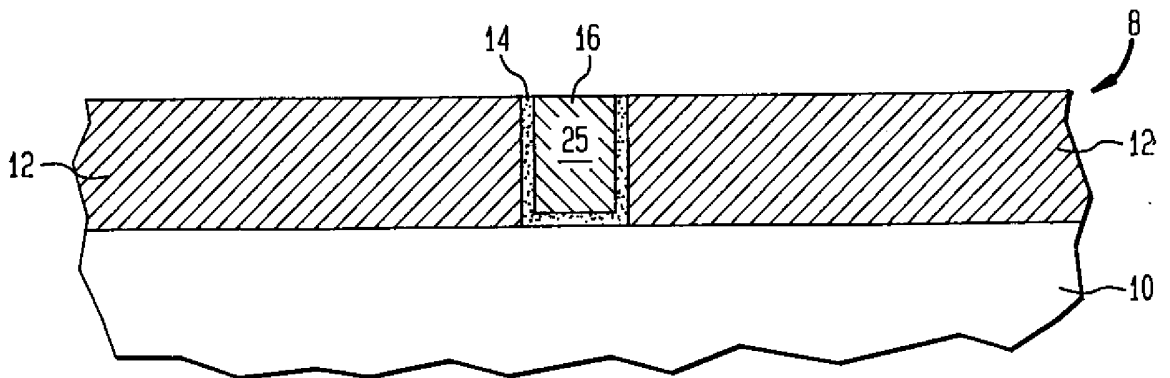
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



五、發明說明(6)

由曝露的絕緣層 12 頂端表面與開口 25 中所曝露的導電材料去除任何殘留物，以提供完全平坦的半導體晶圓 8 頂端表面係為所需(第 4 圖)。

當該 CMP 製程使用於晶圓 8 上時，一包含增強金屬去除數量之螯合劑的 CMP 研漿係於該第一道 CMP 步驟或該表面整修 CMP 步驟中，與晶圓 8 頂端表面(亦即導電層 16)接觸。使用一螯合劑係相當有利，因為螯合劑並不會減少或增加研漿的 pH 值。在 CMP 製程期間，晶圓 8 可與該螯合劑(為 CMP 研漿的一部份)接觸，而完全去除該金屬阻障層 14 與導電層 16；或者在表面整修 CMP 步驟期間，同時與該 CMP 研漿接觸而移除任何殘留於如上述之晶圓 8 頂端表面的殘留物。

在此所使用之螯合劑包含本發明中可用的螯合劑包括聚磷酸鹽類(polyphosphates)，如三聚磷酸鈉(sodium tripolyosphate)及己烯磷酸(hexeneta phosphoric acid)；胺基羧酸類(aminocarboxylic acids)，如伸乙二胺四乙酸(EDTA)、羥乙基伸乙二胺三乙酸(HEDTA)、氮基三乙酸(NTA)、N-二羥乙基甘胺酸(N-dihydroxyethylglycine)及伸乙基雙(羥苯基甘胺酸)(EHPG)；1,3-二酮類(1,3-diketones)，乙醯丙酮(acetylacetone)、三氟乙醯丙酮(trifluoroacetylacetone)及噻吩甲醯基三氟丙酮(TTA)；羥基羧酸類(hydroxycarboxylic acids)，如酒石酸(tartaric acid)、檸檬酸(citric acid)、葡萄糖庚酸(gluconic acid)及 5-磺醯基水楊酸(5-sulfosalicylic acid)；多胺類(polyamines)，如伸乙二胺(ethylenediamine)、三伸乙二胺(triethylenediamine)及三胺基三乙胺(triaminotriethylamine)；

五、發明說明(7)

胺基醇類(aminoalcohols),如三乙醇胺(TEA)及N-羥基乙基仲乙二胺(N-hydroxyethylethylenediamine);芳族雜環鹼類(aromatic heterocyclic bases),如二吡啶基(dipyridyl)及鄰啡啉(O-phenanthroline);酚類(phenols),如水楊醛(salicylaldehyde)、二磺醯基兒茶酚(disulfoxyroacetechol)及鉻變酸(chromotropic acid);胺基酚類(aminophenols),如喔星(oxine)、8-羥基喹啉(8-hydroxyquinoline)及喔星磺酸(oxinesulfonic acid);喔星類(oxines),二甲基肟(dimethylglyoxime)及水楊醛肟(salicylaldoxime);Schiff 鹼,如二水楊醛(disalicylaldehyde)、1,2-伸丙基二亞胺(1,2-propylenediimine);四吡啶類(tetrapyrroles),如四苯基樸吩(tetraphenylporphin)及酞花青(phthalocyanine);硫化合物(sulfur compounds),如甲苯二硫(toluenedithiol)、二氫硫基丙醇(dimercaptopropanol)、硫羥乙酸(thioglycolic acid)、乙基黃原酸鉀(potassium ethyl xanthate)、二乙基二硫胺甲酸鈉(sodium diethyldithiocarbamate)、雙硫腺(dithizone)、二乙基二硫磷酸(diethyl dithiophosphoric acid)及硫脲(thiourea);合成巨環化合物(synthetic macrocyclic compounds),如二苯並[18]皇冠-6(dibenzo[18]crown-6)、(CH₃)₆-[14]4,11-二烯 N₄ 及(2,2,2-隱品酸酯)(2,2,2-cryptate);聚合螯合劑(polymeric chelating agents),如聚乙烯亞胺(polyethylenimine)、聚甲基丙烯醯基丙酮(polymethacryloylacetone)及聚(poly)(對乙炔基苄基亞胺基二乙酸 p-vinylbenzyliminodiacetic acid);及磷酸類(phosphonic

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(8)

acids)，如氮基亞甲基磷酸(nitrilomethylenephosphonic acid)、伸乙二胺四(ethylenediaminetetra)(亞甲基磷酸methylenephosphonic acid)；及羥亞乙基二磷酸(hydroxyethylidenediphosphonic acid)。本發明中所用的較佳螯合劑係伸乙二胺四乙酸(ethylenediaminetetraacetic acid)、羥乙基伸乙二胺三乙酸(hydroxyethylethylenediaminetriacetic acid)、氮基三乙酸(NTA)、N-二羥乙基甘胺酸(N-dihydroxyethylglycine)及伸乙基雙(ethylene bis)(羥苯基甘胺酸hydroxyphenylglycine)，而伸乙二胺四乙酸(ethylenediaminetetraacetic acid)係更佳的。

與晶圓 8 接觸之螯合劑的數量應為增強金屬去除數量。組成增強金屬去除之螯合劑的數量將取決於多數個因素，包含諸如所使用的特定螯合劑、晶圓 8 的尺寸以及晶圓 8 的成份與表面特性。通常，一增強金屬去除數量的範圍為約 0.1 至約 30 重量%，最好為約 1 至 20 重量%，而約 2 至 10 重量%則更佳。當使用該螯合劑於 CMP 研漿中以去除任何殘留物時，晶圓 8 應與該螯合劑研漿接觸一段時間，約為 5-300 秒而約 20-100 秒則更佳。雖然並非相當重要，但在去除金屬阻障層 14 與導電層 16 時，晶圓 8 應與該螯合劑研漿接觸一段時間，約為 5-400 秒，最好為約 20-300 秒而約 100-200 秒則更佳。與螯合劑研漿接觸期間的溫度無須被精確控制，但通常可為約 0-50℃，而約 10-20℃則更佳。

雖然本發明係以某特定程度的特殊較佳實施例作說明，惟許多改變與更換仍可座落於其中，且熟習本技藝之人士在詳

五、發明說明(9)

閱上述說明後將辨別。因此，應瞭解地是，本發明可於不背離其精神與範疇的情況下，而於除了在此所特殊說明的方式下完成。

參考符號說明

- 8.....半導體晶圓
- 10.....半導體晶圓
- 12.....絕緣層
- 14.....阻障層
- 15.....晶座
- 16.....導電層
- 17.....馬達
- 25.....開口
- 30.....平台
- 35.....拋光墊
- 37.....馬達
- 40.....導管

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

第 88118683 號「在半導體之化學機械拋光製程期間用於增強金屬去除率之方法」專利案 (90年6月修正)

1. 一種用於半導體晶圓之化學機械拋光期間增強金屬阻障層之金屬去除率的方法，其包含：
 - a) 提供一半導體晶圓，其具有一絕緣層、一形成於至少部份該絕緣層上的金屬阻障層與一形成於其上的導電層；以及
 - b) 將該半導體晶圓以含有至少一種增強金屬去除數量之整合劑的第一種化學機械拋光研漿接觸。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該絕緣層為 SiO_2 。
3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該金屬阻障層為 Ti/TiN 。
4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該導電層為由 Al 與 Cu 所組成的族群中選擇之。
5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該整合劑為胺基羧酸。
6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中胺基羧酸係選自於伸乙二胺四乙酸、羥乙基伸乙二胺三乙酸、氨基三乙酸、N-二羥乙基甘胺酸及伸乙基雙(羥苯基甘胺酸)。
7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該研漿包含約 0.1-30 重量% 的整合劑。
8. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中該研漿包含約 0.1 至約 30 重量% 數量之胺基羧酸。
9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，更包含將該半導體晶圓與一種第二化學機械拋光研漿接觸的步驟。
10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該第二種化學

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

頁