



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I532830 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：101112578

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 10 日

(51)Int. Cl. : C09K3/14 (2006.01)

B24B37/00 (2012.01)

H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2011/04/28 美國

13/096,740

(71)申請人：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

(72)發明人：李在錫 LEE, JAESEOK (KR) ; 郭毅 GUO, YI (CN) ; 瑞迪 肯查拉 阿瑞 庫瑪 REDDY, KANCHARLA-ARUN KUMAR (IN) ; 張廣雲 ZHANG, GUANGYUN (US)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

CN 1616572A

CN 101101962A

審查人員：王嘉薇

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：0 共 19 頁

(54)名稱

用於研磨鍺-銻-碲合金之化學機械研磨組成物及方法

CHEMICAL MECHANICAL POLISHING COMPOSITION AND METHOD FOR POLISHING GERMANIUM-ANTIMONY-TELLURIUM ALLOYS

(57)摘要

本發明提供一種用於化學機械研磨包含鍺-銻-碲(GST)硫屬化合物相變合金之基板的方法，係使用主要由作為起始成分之下列者組成之化學機械研磨組成物：水；研磨劑；選自乙二胺四乙酸及其鹽之材料；以及氧化劑；其中，該化學機械研磨組成物促成高 GST 移除速率及低缺陷性。

A method for chemical mechanical polishing of a substrate comprising a germanium-antimony-tellurium chalcogenide phase change alloy (GST) using a chemical mechanical polishing composition consisting essentially of, as initial components: water; an abrasive; a material selected from ethylene diamine tetra acetic acid and salts thereof; and an oxidizing agent; wherein the chemical mechanical polishing composition facilitates a high GST removal rate with low defectivity.

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101112578

※申請日：101.4.10

※IPC 分類：

COPK 3/1x (2006.01)
B24B 37/00 (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於研磨鍺-銻-碲合金之化學機械研磨組成物及方法
 CHEMICAL MECHANICAL POLISHING COMPOSITION AND METHOD
 FOR POLISHING GERMANIUM-ANTIMONY-TELLURIUM ALLOYS

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於化學機械研磨包含鍺-銻-碲(GST)硫屬化合物相變合金之基板的方法，係使用主要由作為起始成分之下列者組成之化學機械研磨組成物：水；研磨劑；選自乙二胺四乙酸及其鹽之材料；以及氧化劑；其中，該化學機械研磨組成物促成高 GST 移除速率及低缺陷性。

三、英文發明摘要：

A method for chemical mechanical polishing of a substrate comprising a germanium-antimony-tellurium chalcogenide phase change alloy (GST) using a chemical mechanical polishing composition consisting essentially of, as initial components: water; an abrasive; a material selected from ethylene diamine tetra acetic acid and salts thereof; and an oxidizing agent; wherein the chemical mechanical polishing composition facilitates a high GST removal rate with low defectivity.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：本案無圖式。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於化學機械研磨(CMP)組成物及其使用方法。更特別地，本發明係關於用於研磨具有鍺-銻-碲相變合金之基板的化學機械研磨組成物。

【先前技術】

使用可於通常為非晶態之絕緣性與通常為結晶態之導電性之間電性轉變之相變材料的相變隨機存取記憶體(PRAM)裝置，業經變成下一代記憶體裝置的先導者。此等下一代 PRAM 裝置可替換常規之固態記憶體裝置，如動態隨機存取記憶體(DRAM)裝置、靜態隨機存取記憶體(SRAM)裝置、可擦除可程式化唯讀記憶體(EPROM)裝置、以及於每一記憶體位元採用微電子電路元件之電性可擦除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)裝置。此等常規固態記憶體裝置消耗大量晶片空間以存儲訊息，故限制晶片密度；且其程式化亦相對緩慢。

可用於 PRAM 裝置之相變材料係包括硫屬化合物(chalcogenide)材料，如鍺-碲(Ge-Te)及鍺-銻-碲(Ge-Sb-Te)相變合金。PRAM 裝置之製造係包括化學機械研磨步驟，於該等步驟中，硫屬化合物相變材料被選擇性地移除且該裝置表面被平坦化。

碲於硫屬化合物相變合金膜中易進行相對移動。於 CMP 條件下，碲可能於平坦化過程中易遷移並聚集(agglomerate)於晶圓之表面上。這導致具有非均質組成物

之膜，且晶圓之表面特徵處處不同。

一種用於研磨具有硫屬化合物相變材料之基板的研磨組成物係由 Dysard 等人於美國專利公開第 20070178700 號中揭露。Dysard 等人揭露了用於研磨含有相變合金之基板的化學機械研磨組成物，該組成物係包含：(a)顆粒化之研磨劑材料，其量不超過約 3 重量(wt)%；(b)至少一種螯合劑，可螯合該相變合金、該相變合金之成分或於化學機械研磨過程中自該相變合金材料形成之物質；以及(c)用於上述物質之水性載劑。

【發明內容】

對發展能以高移除速率選擇性地移除相變材料且亦提供降低之總缺陷及 Te 殘質缺陷(residue defect)之新化學機械研磨組成物仍具有持續之需求。

本發明係提供一種用於化學機械研磨基板之方法，係包含：提供基板，其中，該基板係包含鍺-銻-碲相變合金；提供化學機械研磨組成物，其中，該化學機械研磨組成物係主要由作為起始成分之下列者組成：水；0.1 至 5 wt%之研磨劑；0.001 至 5 wt%之選自乙二胺四乙酸及其鹽的材料；0.001 至 3 wt%之氧化劑，其中，該氧化劑係過氧化氫；其中，該化學機械研磨組成物之 pH 係 7.1 至 12；提供化學機械研磨墊；於該化學機械研磨墊與該基板間之介面產生動態接觸；以及，將該化學機械研磨組成物分散注該化學機械研磨墊上的該化學機械研磨墊與該基板之介面處或接近該介面處；其中，至少部份鍺-銻-碲相變合金係自該

基板移除。

本發明亦提供用於化學機械研磨基板之方法，係包含：提供基板，其中，該基板係包含鍺-銻-碲相變合金；提供化學機械研磨組成物，其中，該化學機械研磨組成物係主要由作為起始成分之下列者組成：水；0.1 至 5 wt% 研磨劑；0.001 至 5 wt% 乙二胺四乙酸或其鹽；0.001 至 3 wt% 之氧化劑，其中，該氧化劑係過氧化氫；其中，該化學機械研磨組成物之 pH 係 7.1 至 12；提供化學機械研磨墊；於該化學機械研磨墊與該基板間之介面產生動態接觸；以及，將該化學機械研磨組成物分注該化學機械研磨墊上的該化學機械研磨墊與該基板之介面處或接近該介面處；其中，至少部份鍺-銻-碲相變合金係自該基板移除；其中，該研磨劑係平均粒徑為 110 至 130 奈米(nm)之膠質(colloidal)氧化矽研磨劑；以及，其中，當壓筒速度為每分鐘 60 轉、載體速度為每分鐘 55 轉、化學機械研磨組成物流速為 200 毫升(mL)/分、且於 200 毫米(mm)研磨機上之標稱下壓力(nominal down force)為 8.27 千帕(kPa)(1.2 磅/平方吋(psi))時，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金之移除速率為 $\geq 1,000$ 埃(Å)/分鐘，其中，該化學機械研磨墊係包含聚胺酯研磨層，該聚胺酯研磨層係含有聚合物空心芯之微粒及聚胺酯灌注之非織次墊(non-woven subpad)。

本發明亦提供用於化學機械研磨基板之方法，係包含：提供基板，其中，該基板係包含鍺-銻-碲相變合金；

提供化學機械研磨組成物，其中，該化學機械研磨組成物係主要由作為起始成分之下列者組成：水；0.1 至 5 wt% 研磨劑；0.001 至 5 wt% 乙二胺四乙酸或其鹽；0.001 至 3 wt% 之氧化劑，其中，該氧化劑係過氧化氫；其中，該化學機械研磨組成物之 pH 係 7.1 至 12；提供化學機械研磨墊；於該化學機械研磨墊與該基板間之介面產生動態接觸；以及，將該化學機械研磨組成物分注於該化學機械研磨墊上的該化學機械研磨墊與該基板之介面處或接近該介面處；其中，至少部份鍺-銻-碲相變合金係自該基板移除；其中，該研磨劑係平均粒徑為 110 至 130 nm 之膠質氧化矽研磨劑；以及，其中，當壓筒速度為每分鐘 60 轉、載體速度為每分鐘 55 轉、化學機械研磨組成物流速為 200 mL/分鐘、且於 200 mm 研磨機上之標稱下壓力為 8.27 kPa (1.2 psi) 時，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金之移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA/分鐘}$ ，其中，該化學機械研磨墊係包含聚胺酯研磨層，該聚胺酯研磨層係含有聚合物空心芯之微粒及聚胺酯灌注之非織次墊；其中，該化學機械研磨組成物促成鍺-銻-碲相變合金移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA/分鐘}$ ，且研磨後 SP1 缺陷 ($> 0.16 \mu\text{m}$) 數為 ≤ 300 。

本發明亦提供用於化學機械研磨基板之方法，係包含：提供基板，其中，該基板係包含鍺-銻-碲相變合金；提供化學機械研磨組成物，其中，該化學機械研磨組成物係主要由作為起始成分之下列者組成：水；0.1 至 5 wt% 研磨劑；0.001 至 5 wt% 乙二胺四乙酸或其鹽；0.001 至 3 wt%

之氧化劑，其中，該氧化劑係過氧化氫；其中，該化學機械研磨組成物之 pH 係 7.1 至 12；提供化學機械研磨墊；於該化學機械研磨墊與該基板間之介面產生動態接觸；以及，將該化學機械研磨組成物分注於該化學機械研磨墊上的該化學機械研磨墊與該基板之介面處或接近該介面處；其中，至少部份鍺-銻-碲相變合金係自該基板移除；其中，該研磨劑係平均粒徑為 110 至 130 nm 之膠質氧化矽研磨劑；以及，其中，當壓筒速度為每分鐘 60 轉、載體速度為每分鐘 55 轉、化學機械研磨組成物流速為 200 mL/分鐘、且於 200 mm 研磨機上之標稱下壓力為 8.27 kPa (1.2 psi) 時，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金之移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA/分鐘}$ ，其中，該化學機械研磨墊係包含聚胺酯研磨層，該聚胺酯研磨層係含有聚合物空心芯之微粒及聚胺酯灌注之非織次墊；其中，該化學機械研磨組成物促成鍺-銻-碲相變合金移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA/分鐘}$ ，且研磨後 SP1 缺陷 ($> 0.16 \mu\text{m}$) 數為 ≤ 300 ；其中， ≤ 200 之該研磨後 SP1 缺陷係碲殘質缺陷。

本發明亦提供用於化學機械研磨基板之方法，係包含：提供基板，其中，該基板係包含鍺-銻-碲相變合金；提供化學機械研磨組成物，其中，該化學機械研磨組成物係主要由作為起始成分之下列者組成：水；0.1 至 5 wt% 研磨劑；0.001 至 5 wt% 乙二胺四乙酸或其鹽；0.001 至 3 wt% 之氧化劑，其中，該氧化劑係過氧化氫；其中，該化學機械研磨組成物之 pH 係 7.1 至 12；提供化學機械研磨墊；

於該化學機械研磨墊與該基板間之介面產生動態接觸；以及，將該化學機械研磨組成物分注於該化學機械研磨墊上的該化學機械研磨墊與該基板之介面處或接近該介面處；其中，至少部份鍺-銻-碲相變合金係自該基板移除；其中，該研磨劑係平均粒徑為 110 至 130 nm 之膠質氧化矽研磨劑；以及，其中，當壓筒速度為每分鐘 60 轉、載體速度為每分鐘 55 轉、化學機械研磨組成物流速為 200 mL/分鐘、且於 200 mm 研磨機上之標稱下壓力為 8.27 kPa (1.2 psi) 時，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金之移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA/分鐘}$ ，其中，該化學機械研磨墊係包含聚胺酯研磨層，該聚胺酯研磨層係含有聚合物空心芯之微粒及聚胺酯灌注之非織次墊；其中，該化學機械研磨組成物促成鍺-銻-碲相變合金移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA/分鐘}$ ，且研磨後 SP1 缺陷 ($> 0.16 \mu\text{m}$) 數為 ≤ 300 ；其中， ≤ 200 之該研磨後 SP1 缺陷係碲殘質缺陷；其中，該基板係復包含 Si_3N_4 ；其中，至少部份該 Si_3N_4 係自該基板移除；以及，其中，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金對 Si_3N_4 移除速率選擇性為 $\geq 15:1$ 。

本發明亦提供用於化學機械研磨基板之方法，係包含：提供基板，其中，該基板係包含鍺-銻-碲相變合金；提供化學機械研磨組成物，其中，該化學機械研磨組成物係主要由作為起始成分之下列者組成：水；0.1 至 5 wt% 研磨劑；0.001 至 5 wt% 乙二胺四乙酸或其鹽；0.001 至 3 wt% 之氧化劑，其中，該氧化劑係過氧化氫；其中，該化學機

械研磨組成物之 pH 係 7.1 至 12；提供化學機械研磨墊；於該化學機械研磨墊與該基板間之介面產生動態接觸；以及，將該化學機械研磨組成物分注於該化學機械研磨墊上的該化學機械研磨墊與該基板之介面處或接近該介面處；其中，至少部份鍍-銻-碲相變合金係自該基板移除；其中，該研磨劑係平均粒徑為 110 至 130 nm 之膠質氧化矽研磨劑；以及，其中，當壓筒速度為每分鐘 60 轉、載體速度為每分鐘 55 轉、化學機械研磨組成物流速為 200 mL/分鐘、且於 200 mm 研磨機上之標稱下壓力為 8.27 kPa (1.2 psi) 時，該化學機械研磨組成物顯現鍍-銻-碲相變合金之移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA/分鐘}$ ，其中，該化學機械研磨墊係包含聚胺酯研磨層，該聚胺酯研磨層係含有聚合物空心芯之微粒及聚胺酯灌注之非織次墊；其中，該化學機械研磨組成物促成鍍-銻-碲相變合金移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA/分鐘}$ ，且研磨後 SP1 缺陷 ($> 0.16 \mu\text{m}$) 數為 ≤ 300 ；其中， ≤ 200 之該研磨後 SP1 缺陷係碲殘留缺陷；其中，該基板係復包含原矽酸四乙酯 (TEOS)；其中，至少部份該 TEOS 係自該基板移除；以及，其中，該化學機械研磨組成物顯現鍍-銻-碲相變合金對 TEOS 移除速率選擇性為 $\geq 15:1$ 。

【實施方式】

本發明之化學機械研磨方法可用於研磨含有硫屬化合物相變合金之基板。於本發明之方法中使用之化學機械研磨組成物係提供高硫屬化合物相變合金移除速率以及較該基板上其他材料所見者更有利的選擇性，且總缺陷低，Te

殘質缺陷低。

適用於本發明之化學機械研磨方法的基板係包含鍺-銻-碲(GST)相變合金。

視需要，適用於本發明之化學機械研磨方法的基板係復包含選自磷矽酸鹽玻璃(PSG)、溴磷矽酸鹽玻璃(BPSG)、未摻雜之矽酸鹽玻璃(USG)、旋塗式玻璃(spin-on-glass, SOG)、原矽酸四乙酯(TEOS)、電漿增強 TEOS (PETEOS)、可流動氧化物(FOX)、高密度電漿化學氣相沉積(HDP-CVD)氧化物、以及氮化矽(如， Si_3N_4)之額外材料。較佳地，該基板係復包含選自 Si_3N_4 與 TEOS 之額外材料。

適用於本發明之化學機械研磨方法之化學機械研磨組成物中的研磨劑係包括，舉例而言，無機氧化物、無機氮氧化物、無機氮氧化物氧化物、金屬硼化物、金屬碳化物、金屬氮化物、聚合物粒子以及包含前述之至少一者的混合物。適當之無機氧化物係包括，舉例而言，氧化矽(SiO_2)、氧化鋁(Al_2O_3)、氧化鋯(ZrO_2)、氧化鈾(CeO_2)、氧化錳(MnO_2)、氧化鈦(TiO_2)或包含前述氧化物之至少一者的組合。若需要，亦可使用此等無機氧化物之修飾形式，如有機聚合物塗覆之氧化物粒子及無機塗覆之粒子。適當之金屬碳化物、金屬硼化物及金屬氮化物係包括，舉例而言，碳化矽、氮化矽、碳氮化矽(SiCN)、碳化硼、碳化鎢、碳化鋯、硼化鋁、碳化鈮、碳化鈦或包含前述之金屬碳化物、金屬硼化物及金屬氮化物之至少一者的組合。較佳地，所使用之研磨劑係膠質氧化矽研磨劑。更佳地，所使用之研

磨劑係平均粒徑為 1 至 200 nm (更佳係 100 至 150 nm, 最佳係 110 至 130 nm) 之膠質氧化矽, 該平均粒徑係藉由習知之雷射光散射技術測定之。

於本發明之化學機械研磨方法中使用的化學機械研磨組成物較佳係包含, 作為起始成分之 0.1 至 5 wt%, 更佳 0.5 至 4 wt%, 再佳 1 至 4 wt%, 再更佳 3 至 4 wt% 之研磨劑。較佳地, 該研磨劑係膠質氧化矽研磨劑。最佳地, 本發明之化學機械研磨組成物係包含, 作為起始成分之 3 至 4 wt% 之平均粒徑為 110 至 130 nm 的膠質氧化矽研磨劑。

較佳地, 於本發明之化學機械研磨方法中使用的化學機械研磨組成物較佳係包含, 作為起始成分之 0.001 至 5 wt% (更佳 0.01 至 5 wt%, 最佳 0.15 至 0.25 wt%) 之選自乙二胺四乙酸及其鹽的材料(如, 二水合乙二胺四乙酸二鉀鹽)。

較佳地, 於本發明之化學機械研磨方法中使用的化學機械研磨組成物較佳係包含, 作為起始成分之 0.001 至 3 wt% (更佳 0.01 至 3 wt%, 再佳 0.05 至 1 wt%, 最佳 0.25 至 0.75 wt%) 之氧化劑。較佳地, 該氧化劑係過氧化氫。最佳地, 於本發明之化學機械研磨方法中使用的化學機械研磨組成物較佳係包含, 作為起始成分之 0.25 至 0.75 wt% 之過氧化氫。

較佳地, 於本發明之化學機械研磨方法之化學機械研磨組成物中使用的水係經去離子化者及經蒸餾者之至少其中之一, 以限制夾帶之雜質。

視需要，於本發明之化學機械研磨方法中使用的化學機械研磨組成物係復包含選自 pH 調節劑、分散劑、界面活性劑、緩衝劑及殺生物劑之額外添加劑。

於本發明之化學機械研磨方法中使用之化學機械研磨組成物的 pH 為 7.1 至 12（較佳係 7.5 至 10，更佳係 7.5 至 9，最佳係 7.5 至 8.5）。適用於調節該化學機械研磨組成物之 pH 的酸係包括，舉例而言，硝酸、硫酸及鹽酸。適用於調節該化學機械研磨組成物之 pH 的鹼係包括，舉例而言，氫氧化銨、氫氧化鉀、氫氧化四甲基銨及碳酸氫鹽；較佳係氫氧化四甲基銨。

視需要，於本發明之化學機械研磨方法中，該基板係復包含 Si_3N_4 ；其中，至少部份該 Si_3N_4 係自該基板移除；以及，其中，所使用之該化學機械研磨組成物係顯現鍺-銻-碲相變合金對 Si_3N_4 移除速率選擇性為 $\geq 10:1$ （更佳係 $\geq 15:1$ ；最佳係 $\geq 18:1$ ）。

視需要，於本發明之化學機械研磨方法中，該基板係復包含原矽酸四乙酯 (TEOS)；其中，至少部份該 TEOS 係自該基板移除；以及，其中，該化學機械研磨組成物係顯現鍺-銻-碲相變合金對 TEOS 移除速率選擇性為 $\geq 10:1$ （較佳係 $\geq 15:1$ ）。

較佳地，本發明之化學機械研磨方法係包含：提供基板，其中，該基板係包含鍺-銻-碲相變合金；提供化學機械研磨組成物，其中，該化學機械研磨組成物主要由作為起始成分之下列者組成：水；0.1 至 5 wt%（較佳係 0.5 至

4 wt%，更佳係 1 至 4 wt%，最佳係 3 至 4 wt%)之研磨劑(較佳地，其中，該研磨劑係平均粒徑為 1 至 200 nm，更佳係 100 至 150 nm，最佳係 110 至 130 nm 之膠質氧化矽研磨劑)；0.001 至 5 wt% (較佳係 0.01 至 5 wt%，更佳係 0.15 至 0.25 wt%)之選自乙二胺四乙酸及其鹽之材料；以及 0.001 至 3 wt% (較佳係 0.01 至 3 wt%，更佳係 0.05 至 1 wt%，最佳係 0.25 至 0.75 wt%)之氧化劑，其中，該氧化劑係過氧化氫；其中，該化學機械研磨組成物之 pH 為 7.1 至 12 (較佳係 7.5 至 10，更佳係 7.5 至 9，最佳係 7.5 至 8.5)；提供化學機械研磨墊；於該化學機械研磨墊與該基板間之介面產生動態接觸；以及，將該化學機械研磨組成物分注於該化學機械研磨墊上的該化學機械研磨墊與該基板之介面處或接近該介面處；其中，至少部份鍺-銻-碲相變合金係自該基板移除；其中，當壓筒速度為每分鐘 60 轉、載體速度為每分鐘 55 轉、化學機械研磨組成物流速為 200 mL/分鐘、且於 200 mm 研磨機上之標稱下壓力為 8.27 kPa (1.2 psi)時，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金之移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA}/\text{分鐘}$ (較佳係 $\geq 1,200 \text{ \AA}/\text{分鐘}$)，其中，該化學機械研磨墊係包含聚胺酯研磨層，該聚胺酯研磨層係含有聚合物空心芯之微粒及聚胺酯灌注之非織次墊；其中，該化學機械研磨組成物促成鍺-銻-碲相變合金移除速率為 $\geq 1,000 \text{ \AA}/\text{分鐘}$ (較佳係 $\geq 1,200 \text{ \AA}/\text{分鐘}$)，且研磨後 SP1 缺陷($> 0.16 \mu\text{m}$)數為 ≤ 300 (更佳係 0 至 300，最佳係 0 至 270)；其中， ≤ 200 (更佳係 0 至 200，

最佳係 0 至 185)之該研磨後 SP1 缺陷係碲殘質缺陷；視需要，其中，該基板係復包含 Si_3N_4 ，其中，至少部份該 Si_3N_4 係自該基板移除，以及，其中，所使用之該化學機械研磨組成物係顯現鍺-銻-碲相變合金對 Si_3N_4 移除速率選擇性為 $\geq 15:1$ (較佳係 $\geq 18:1$)；以及，視需要，其中，該基板係復包含原矽酸四乙酯 (TEOS) 其中，至少部份該 TEOS 係自該基板移除，以及，其中，該化學機械研磨組成物係顯現鍺-銻-碲相變合金對 TEOS 移除速率選擇性為 $\geq 15:1$ 。

現在將於下述實施例中詳細揭示本發明之某些具體實施態樣。

實施例

化學機械研磨組成物

所測試之化學機械研磨組成物 (CMPC) 係揭示於表 1 中。該等化學機械研磨組成物 A 至 B 係比較性配方，其係不處於本發明申請專利範圍之範疇。

表 1

CMPC	EDTA [*] (wt%)	研磨劑 ^{tt} (wt%)	H ₂ O ₂ (wt%)	pH ^a
1	0.2	3.5	0.5	8
A	--	3.5	--	8
B	0.2	3.5	--	8

^{*} 二水合乙二胺四乙酸二鉀鹽

^{tt} 由 AZ 電子材料 (AZ Electronic Materials) 製造且可商購自羅門哈斯電子材料公司 (Rohm and Haas Electronic

Materials CMP Inc.)之平均粒徑為 120 nm 的 Klebosol®
K1630 膠質氧化矽

^a 透過添加氫氧化四甲基銨調節之

研磨測試

使用表 1 中揭示之化學機械研磨組成物於來自 SKW Associates Inc. 之覆鍍-銻-碲(GST)晶圓(Si / 1 kÅ 熱氧化物 / 200 Å TiN / 1500 Å GST 膜)上施行研磨實驗。使用配備 ISRM 偵檢器系統之應用材料公司(Applied Materials, Inc.)之 Mirra® 200 mm 研磨機，使用 IC1010™ 聚胺酯研磨墊(商購自羅門哈斯電子材料公司)，於 1.2 psi (8.27 kPa)下壓力、化學機械研磨組成物流速為 200 mL/分鐘、壓筒速度為 60 rpm 以及載體速度為 55 rpm 之條件下施行該等研磨實驗。使用 Diagrid® AD3BG-150855 鑽石墊調節機(商購自中國砂輪企業股份有限公司(Kinik Company))以調節該研磨墊。於研磨之前，以該調節機使用 14.0 磅(lbs)(6.35 kg)下壓力作用該研磨墊 20 分鐘，隨後以 9.0 lbs (4.08 kg)下壓力作用 10 分鐘，破裂(broken)該研磨墊。於使用 9.0 lbs (4.08 kg)下壓力之研磨晶圓過程中，原位調節該研磨墊。使用 Jordan Valley J VX-5200T 計量工具測量 GST 移除速率資料並於表 2 中報導之。來自 SVTC 與 Advantiv 之覆 Si₃N₄與 TEOS 晶圓亦分別於標注之條件下研磨。藉由使用 KLA-Tencor FX200 計量工具於研磨之前及之後測量膜厚來確定 Si₃N₄與 TEOS 之移除速率，並報

導於表 2 中。使用來自 KLA-Tencor 之 SP1 計量工具施行 $> 0.16 \mu\text{m}$ 之缺陷的缺陷計數分析。使用來自 KLA-Tencor 之 SEM EDR5200 計量工具對給定數目(表 2 中標注者)之隨機選擇的缺陷再次分析，以辨識出 Te 殘質缺陷。隨後，將此等數值外推得知其餘之缺陷，以評估 Te 殘質缺陷之總數。研磨測試之結果係存在於表 2 中。

表 2

CMPC	GST 移除速率 (Å/分鐘)	TEOS 移除速率 (Å/分鐘)	Si_3N_4 移除 速率 (Å/分鐘)	總缺陷 $\square$	SEM 再次分 析之缺陷	Te 殘質 缺陷
1	1289	83	70	261	100	180
A	204	85	58	806	100	467
B	276	133	97	881	100	150

$\square$ 尺寸為 $> 0.16 \mu\text{m}$ 之總缺陷。

【圖式簡單說明】

無。

【主要元件符號說明】

無。

七、申請專利範圍：

1. 一種用於化學機械研磨基板之方法，係包含：

提供基板，其中，該基板係包含鍍-銻-碲相變合金；

提供化學機械研磨組成物，其中，該化學機械研磨組成物係主要由作為初始成分之下列者組成：

水；

0.1 至 5 wt%之研磨劑，其中，該研磨劑係平均粒徑為 110 至 130 nm 之膠質氧化矽研磨劑；

0.001 至 5 wt%之選自乙二胺四乙酸及其鹽的材料；

0.001 至 3 wt%之氧化劑，其中，該氧化劑係過氧化氫；

其中，該化學機械研磨組成物之 pH 為 7.1 至 12；

提供化學機械研磨墊；

於該化學機械研磨墊與該基板間之介面產生動態接觸；以及

將該化學機械研磨組成物分注於該化學機械研磨墊上的該化學機械研磨墊與該基板之介面處或接近該介面處；

其中，至少部份鍍-銻-碲相變合金係自該基板移除；

其中，當壓筒速度為每分鐘 60 轉、載體速度為每分鐘 55 轉、化學機械研磨組成物流速為 200 mL/分鐘、

且於 200 mm 研磨機上之標稱下壓力為 8.27 kPa (1.2 psi) 時，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金之移除速率為至少 1,000 Å/分鐘，其中，該化學機械研磨墊係包含聚胺酯研磨層，該聚胺酯研磨層係含有聚合物空心芯之微粒及聚胺酯灌注之非織次墊；以及

其中，該化學機械研磨組成物促成鍺-銻-碲相變合金移除速率為至少 $\geq 1,000$ Å/分鐘，且具有 $>0.16 \mu\text{m}$ 尺寸之研磨後 SP1 缺陷數為不大於 300。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該基板係復包含 Si_3N_4 ；其中，至少部份該 Si_3N_4 係自該基板移除，以及，其中，該化學機械研磨組成物係顯現鍺-銻-碲相變合金對 Si_3N_4 移除速率選擇性為 $\geq 10:1$ 。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該基板係復包含原矽酸四乙酯 (TEOS)；以及，其中，該化學機械研磨組成物係顯現鍺-銻-碲相變合金對 TEOS 移除速率選擇性為 $\geq 10:1$ 。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金對 Si_3N_4 移除速率選擇性為 $\geq 15:1$ 。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該基板係復包含原矽酸四乙酯 (TEOS)；其中，至少部份該 TEOS 係自該基板移除；以及，其中，該化學機械研磨組成物顯現鍺-銻-碲相變合金對 TEOS 移除速率選擇性為 $\geq 15:1$ 。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中， ≤ 200 之該研磨後 SP1 缺陷係碲殘質缺陷。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中，該基板係復包含 Si_3N_4 ；其中，至少部份該 Si_3N_4 係自該基板移除；以及，其中，該化學機械研磨組成物顯現鍍-銻-碲相變合金對 Si_3N_4 移除速率選擇性為 $\geq 15:1$ 。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中，該基板係復包含原矽酸四乙酯 (TEOS)；其中，至少部份該 TEOS 係自該基板移除；以及，其中，該化學機械研磨組成物顯現鍍-銻-碲相變合金對 TEOS 移除速率選擇性為 $\geq 15:1$ 。