

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權
美國 1999年12月17日 60/172,540 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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明技術領域

本發明係關於一種拋光或平面化基材，特別是半導體基材，之方法。

發明背景

用於拋光或平面化包含金屬，金屬氧化物或金屬複合物之基材之組合物為此技藝所習知。此類組合物典型包含水溶液之磨耗劑，為習知之拋光漿液。此拋光漿液通常被施用於基材表面，其係以經漿液組合物飽和之拋光墊接觸表面。典型磨耗劑材料包含二氧化矽，氧化鈿，氧化鋁，氧化鋯及氧化錫。例如，美國專利第5,527,423號敘述一種化學-機械拋光金屬層之方法，其係使表面與包含在水性載媒中之金屬氧化物粒子接觸。

在拋光或平面化包含金屬，金屬氧化物或金屬複合物之基材之組合物方面，傳統拋光組合物有時並不能完全令人滿意。特別的是，拋光淤漿之研磨材料可黏附於被拋光或平面化之基材，如此使研磨材料在拋光及後續清潔後留在基材表面。使用此類拋光淤漿於化學機械拋光，由於殘留淤漿沈積，會造成表面品質不佳。因為基材之功能與其表面平面化及沒有顆粒沈積有直接關聯，使用會在基材表面留下高品質拋光及最小量殘留淤漿粒子是很重要的。

目前仍需要一種展現所欲拋光或平面化效率、一致性及除去效率，但於後續拋光或平面化能減少或避免殘留研磨劑材料之拋光或平面化基材之方法。本發明尋求提供此種方法。本發明這些及其優點在本發明於本文所提供敘述中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

鈦及氮化鎢)，金屬碳化物(例如碳化矽及碳化鎢)及鎳-磷。主要組成，或主要完全由矽組成之基材適不適合作為本發明方法之基材。本發明特別適合用於平面化或拋光記憶體或硬碟，金屬(例如貴重金屬)，ILD層，積體電路，半導體，微電子機械系統，鐵電學，磁頭，聚合薄膜及低與高介電常數薄膜。

金屬氧化物磨耗劑可為可作為磨耗劑之任何合適的金屬氧化物。合適之金屬氧化物包含氧化鋁，氧化矽，氧化鈷，氧化鋯，氧化鋳，氧化鎂及其組合。較佳者，金屬氧化物磨耗劑為氧化矽。更佳者，金屬氧化物磨耗劑為煙霧化氧化矽。

金屬氧化物磨耗劑之特徵為總表面羥基密度低到足以使金屬氧化物磨耗劑黏附至被拋光之基材，特別是在後續清潔後，不會超過令人滿意之水平(例如，實質上或完全避免金屬氧化物磨耗劑黏附至基材)。所欲總表面羥基密度小於特殊金屬氧化物磨耗劑之總表面羥基密度飽和水平。在飽和時，以氧化矽為例，其總表面羥基密度約為每 nm^2 約4.7至5個羥基。

金屬氧化物磨耗劑典型之特徵為總表面羥基密度不大於每 nm^2 約4個羥基。較佳者，金屬氧化物磨耗劑之特徵為總表面羥基密度不大於每 nm^2 約3個羥基。更佳者，金屬氧化物磨耗劑之特徵為總表面羥基密度不大於每 nm^2 約2.8個羥基，例如每 nm^2 約2至2.8個羥基。最佳者，金屬氧化物磨耗劑之特徵為總表面羥基密度不大於每 nm^2 約2.5個羥基。金

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

正丁醇或三級丁醇。較佳者，酯化處理係在介於所用醇類沸點及 350°C 之溫度之氣相中進行。

任何合適之溫度可用於對金屬氧化物磨耗劑進行脫水縮合。金屬氧化物磨耗劑較佳係在至少約 500°C (例如約 550 至 600°C)溫度下加熱。金屬氧化物磨耗劑可在更高溫度下，例如至少 800°C 或甚至至少 1000°C 下加熱。

本發明方法所用組合物，除了金屬氧化物磨耗劑外，包括液態載劑。任何合適液態載劑可用於金屬氧化物磨耗劑組合物。載劑係用於便利金屬氧化物磨耗劑應用於被拋光或平面化之合適基材之表面。較佳之液態載劑係為水。

金屬氧化物磨耗劑組合物之pH值約為7或小於7。此類pH抑制會金屬氧化物磨耗劑之水解。在pH值大於約7時，金屬氧化物磨耗劑在合理時間內被再水解，以致於總表面羥基密度最終達到飽和點(即每 nm^2 約4.7至5個羥基)。因此，若總表面羥基密度小於飽和點之金屬氧化物磨耗劑組合物在某些時間點遇到較高pH值，金屬氧化物磨耗劑之總表面羥基密度會在不欲情況下增加，所以希望在製備金屬氧化物磨耗劑組合物之全程中維持pH值約為7或小於7。

金屬氧化物磨耗劑組合物較佳之pH值約為6或小於6，例如約5至6。更佳者，該組合物之pH值約為5或小於5，例如約4至5。此種相對低之pH值不會產生作用而減少金屬氧化物磨耗劑之總表面羥基密度，而是會維持金屬氧化物磨耗劑之減少總表面羥基密度維持一段顯著時間，例如在金屬氧化物磨耗劑組合物使用於拋光或平面化方法之前之儲存

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

期間。金屬氧化物磨耗劑也可以經化學處理以抑制金屬氧化物磨耗劑組合物在儲存期間之水解。

金屬氧化物磨耗劑組合物之pH值也可視需要以任何合適方式加以調整，例如藉添加pH調整劑至組合物。合適之pH調整劑包括，例如鹼，如氫氧化鉀，氫氧化銨，碳酸鈉及其混合物，以及酸，例如礦物酸(例如硝酸及硫酸)及有機酸(例如醋酸，檸檬酸，丙二酸，琥珀酸，酒石酸及草酸)。

金屬氧化物磨耗劑組合物選用地再包括一或多種其他添加劑。此類添加劑包括界面活性劑(例如陽離子界面活性劑，陰離子界面活性劑，非離子界面活性劑，兩性界面活性劑，氟化界面活性劑，及其混合物)，聚合安定劑或其他界面活性分散劑(例如磷酸，有機酸，氧化錫及磷酸鹽化合物)，pH緩衝劑(例如磷酸鉀)，及拋光加速劑如觸媒，硝酸鹽，硫酸鹽，鹵化物(包括氟化物，氯化物，溴化物及碘化物)，含羧酸鹽，羥基，磺酸，及/或磷酸基之化合物，二-、三-、多及聚羧酸及鹽(例如酒石酸及酒石酸鹽，蘋果酸及蘋果酸鹽，丙二酸及丙二酸鹽，葡萄糖酸及葡萄糖酸鹽，檸檬酸及檸檬酸鹽，酞酸及酞酸鹽，鄰苯二酚，焦棓酸，棓酸及棓酸鹽，單寧酸及單寧酸鹽)，含胺化合物(例如一級，二級，三級及四級胺及胺基酸)，過氧化物，高碘酸及鹽，過溴酸及鹽，過氯酸及鹽，過硼酸及鹽，碘酸及鹽，過錳酸鹽，氟鐵酸鉀，氟酸鹽，過碳酸鹽，過硫酸鹽，溴酸鹽，鉻酸鹽，銻化合物及其混合物)。

五、發明說明(7)

本文所有引用參考資料，包括專利，專利申請案及公報一併為參考資料。

雖然本發明係以強調較佳具體實施例之方式敘述，對習知此技術人士，可採較佳具體實施例之變化係顯而易知的，且本發明可以本文中所特定敘述以外者加以實施。據上所述，本發明包括所有包括在如以下申請專利範圍所定義之本發明精神及範圍之改良。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

公告本

申請日期	89-12-16
案 號	089126982
類 別	CO9K3/14, HOIL ²¹ /306

(以上各欄由本局填註)

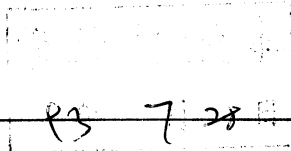
A4
C4
中文說明書修正頁(91年6月)
補充 a1 b v

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明 名稱	中 文	拋光或平面化基材之方法
	英 文	METHOD OF POLISHING OR PLANARIZING A SUBSTRATE
二、發明 創作人	姓 名	1.詹姆士 A. 德森 JAMES A. DIRKSEN 2.大衛 W. 保瑞基 DAVID W. BOLDRIDGE 3.高坦 S. 葛洛夫 GAUTAM S. GROVER
	國 籍	均美國
住、居所	住、居所	1.美國伊利諾州奧斯威格市亞士力路225號 2.美國伊利諾州奧斯威格市威索路455號 3.美國伊利諾州歐拉市海岸線街925號
	代 表 人 姓 名	
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商卡博特微電子公司 CABOT MICROELECTRONICS CORPORATION
	國 籍	美國
住、居所 (事務所)	住、居所 (事務所)	美國伊利諾州歐洛拉市康蒙斯路870號
	代 表 人 姓 名	H. 卡洛 伯斯丁 H. CAROL BERNSTEIN

裝 訂 線



五、發明說明 (2)

會更明顯。

發明概要

本發明係提供一種拋光或平面化基材之方法，其包含以含金屬氧化物磨耗劑及液體載劑之組合物磨耗包含金屬、金屬氧化物、金屬複合物或其混合物之基材之至少一部份表面，其中組合物之pH約為7或以下且金屬氧化物磨耗劑之總表面羥基密度不高於每 nm^2 約3個羥基。

發明詳述

本發明係提供一種拋光或平面化基材之方法。該方法包含使基材與金屬氧化物磨耗劑組合物接觸，藉著金屬氧化物磨耗劑相對於基材之運動而磨耗包含至少一部份基材表面。此類接觸及磨耗可藉任何合適技術予以進行。例如，金屬氧化物磨耗劑組合物可藉由使用拋光墊而施用於基材表面，及用於磨耗至少一部份基材表面。

基材包含金屬、金屬氧化物、金屬複合物或其混合物。基材可包含，主要係由以下組成，或由任何合適金屬組成。合適金屬包含，例如，銅，鋁，鈦，鎢，金，鉑，銱，鈮及其組合(例如合金或混合物)。較佳者，基材金屬為鎢。基材也可包含，主要係由以下組成，或由任何合適金屬氧化物組成。合適的金屬氧化物包含，例如，氧化鋁，氧化矽，二氧化鈦，氧化鈷，氧化鋳，氧化鋳，氧化鎂及其組合。較佳者，基材之金屬氧化物為氧化矽。此外，基材可包含，主要係由以下組成，或由任何合適金屬複合物組成。合適的金屬複合物包含，例如金屬氮化物(例如，氮化

五、發明說明(4)

屬氧化物磨耗劑之特徵為總表面羥基密度不大於每 nm^2 約2.5個羥基。總表面羥基密度亦可不大於每 nm^2 約2個羥基，例如每 nm^2 1至2個羥基，或甚至不大於每 nm^2 1個羥基，譬如每 nm^2 0.7至1個羥基。金屬氧化物磨耗劑之總表面羥基密度可藉任何合適方法予以定量分析。

具備前述總表面羥基密度之金屬氧化物磨耗劑可藉任何合宜之方法加以製備。例如，金屬氧化物磨耗劑可為金屬氧化物製備之直接結果及/或進行後處理以減少總表面羥基密度。減少總表面羥基密度之合宜方法包括，例如：(i)總表面羥基與偶合劑反應，(ii)以醇酯化總表面羥基，及(iii)藉外露於高溫下(例如加熱金屬氧化物)使總表面羥基進行脫水縮合。製備具所欲總表面羥基密度之金屬氧化物磨耗劑之方法在美國專利第4,664,679號中有記載。

任何合適之偶合劑可用於減少金屬氧化物磨耗劑之表面羥基密度。合適之偶合劑包括，例如矽烷偶合劑(即甲基三甲氧基矽烷或六甲基二矽氮烷)，鋁偶合劑(即乙醯烷氧基鋁二異丙醇鹽)，有機鈦偶合劑(即異丙基-三異硬脂醯鈦酸鹽)及有機磷偶合劑(即二丁基 2-甲基烯氧乙基磷酸鹽)。可使用任何合適之處理偶合劑之方法，例如液相處理或氣相處理。再者，偶合劑處理可藉任何合適方法，如以有機元素分析金屬氧化物磨耗劑中之碳含量，而加以評估。

任何合適之醇類可用於減少金屬氧化物磨耗劑之總表面羥基密度。合適醇類包括，例如，具1至18個碳原子之直鏈或支鏈飽和單元醇，例如甲醇，乙醇，正丙醇，異丙醇，

四、中文發明摘要(發明之名稱: 拋光或平面化基材之方法)

一種拋光或平面化基材之方法，其包含以含金屬氧化物磨耗劑及液體載劑之組合物磨耗包含金屬、金屬氧化物、金屬複合物或其混合物之基材之至少一部份表面，其中組合物之pH約為7或以下且金屬氧化物磨耗劑之總表面羥基密度不高於每 nm^2 約3個羥基。

英文發明摘要(發明之名稱: METHOD OF POLISHING OR PLANARIZING A SUBSTRATE)

A method of polishing or planarizing a substrate comprising abrading at least a portion of the surface of a substrate comprising a metal, metal oxide, metal composite, or mixture thereof, with a composition comprising a metal oxide abrasive and a liquid carrier, wherein the composition has a pH of about 7 or less and the metal oxide abrasive has a total surface hydroxyl group density no greater than about 3 hydroxyl groups per nm^2 .

六、申請專利範圍

B 7 28

1. 一種拋光或平面化基材之方法，其包含以含氧化矽磨耗劑及液體載劑之組合物磨耗包含錒之基材之至少一部份表面，其中組合物之pH為4至6，且氧化矽磨耗劑之總表面羥基密度不高於每 nm^2 中3個羥基。
2. 根據申請專利範圍第1項之方法，其中氧化矽磨耗劑係煙霧氧化矽。
3. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中總表面羥基密度不高於每 nm^2 中2.8個羥基。
4. 根據申請專利範圍第3項之方法，其中總表面羥基密度不高於每 nm^2 中2.5個羥基。
5. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中基材進一步包括金屬氧化物。
6. 根據申請專利範圍第5項之方法，其中基材之金屬氧化物係選自氧化鋁，氧化矽，氧化鈦，氧化鈾，氧化鋯，氧化鋇，氧化鎳，氧化鎂及組合之組群。
7. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中基材之金屬氧化物係為氧化矽。
8. 根據申請專利範圍第1或2項之方法，其中基材進一步包括金屬複合物。
9. 根據申請專利範圍第8項之方法，其中基材之金屬複合物係選自由氮化鈦，氮化錒及鎳-磷所組成之群。