

申請日期	91 年 10 月 31 日
案 號	91132305
類 別	C09K 3/14

A4
C4

200300168

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 新型名稱	中 文	研磨液及研磨方法
	英 文	
二、發明 人創作	姓 名	(1) 天野倉仁 (2) 櫻田剛史 (3) 安西創
	國 籍	(1) 日本國茨城縣日立市東町四丁目一三番一號 日立化成工業株式會社 山崎事業所內
	住、居所	(2) 日本國茨城縣日立市東町四丁目一三番一號 日立化成工業株式會社 山崎事業所內 (3) 日本國茨城縣日立市東町四丁目一三番一號 日立化成工業株式會社 山崎事業所內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日立化成工業股份有限公司 日立化成工業株式會社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目一番一號
	代 表 人 姓 名	(1) 內崎功

裝

訂

線

申請日期	91 年 10 月 31 日
案 號	91132305
類 別	

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	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 深澤正人 (5) 佐々木晶市
	國 籍	(4) 日本國茨城縣日立市東町四丁目一三番一號 日立化成工業株式會社 綜合研究所內
	住、居所	(5) 日本國茨城縣日立市東町四丁目一三番一號 日立化成工業株式會社 綜合研究所內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝
訂
線

五、發明說明(1)

本發明係有關半導體裝置之配線形成步驟中用於研磨之研磨液及研磨方法者。

先行技術中，近年來被開發一種伴隨半導體集成電路(以下稱LSI。)-之高集成化，高性能之新穎微細加工技術者。化學機械研磨(以下稱CMP。)-法亦為其一者。被頻繁利用於LSI製造步驟，特別是多層配線形成步驟中層間絕緣膜之平坦化、金屬管塞形成、埋入配線形成之技術者。此技術被揭示於如：美國專利第4944836號公報。

又，最近為為提昇LSI之高性能化，嘗試做為配線材料所成導電性物質之銅及銅合金的利用。惟，銅、銅合金藉由頻繁用於先行鋁合金配線形成之乾蝕刻法後其微細加工極為不易。因此，主要採用預先形成溝後，於某絕緣膜上堆積銅或銅合金薄膜後埋入，藉由CMP去除溝部以外之該薄膜，形成埋入配線之波形花紋法。此技術被揭示於特開平2-278822號。

一般研磨銅或銅合金等配線部用金屬之金屬CMP方法係於圓形研磨定盤(壓板)上貼附研磨布(凸緣)，以金屬用研磨液浸漬研磨布表面之同時，將形成基板金屬膜之面壓附於研磨布表面後，將由研磨布內面所定壓力(以下稱為研磨壓力。)-於加於金屬膜狀態下旋轉研磨定盤後，藉由研磨液與金屬膜凸部之相對機械性摩擦後，去除凸部之金屬膜者。

CMP所使用之金屬用研磨液通常被認為由氧化劑及研磨粒所成者，必要時更添加氧化金屬溶解劑，保護膜形成劑。首先藉由氧化劑使金屬膜表面進行氧化後，其氧化層藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (2)

由研磨粒削取者為其基本機序者。凹部之金屬表面氧化層不太觸及研磨凸緣，而不影響研磨粒之削取效果，因此，CMP進行之同時去除凸部金屬層後基板表面被平坦化。針對此詳細內容被揭示於Journal of electrochemical society誌之第138卷11號(1991年發明)之3460~3464頁者。

做為藉由CMP提高研磨速度之方法者以添加氧化金屬溶解劑為有效者。將研磨粒削取之金屬氧化物粒溶於研磨液(以下稱蝕刻。)後，被解釋為可增加研磨粒削取之效果者。添加氧化金屬溶解劑後藉由CMP可提昇研磨速度，惟，凹部金屬膜表面氧化層亦被蝕刻後露出金屬膜表面，藉由氧化劑金屬膜表面更被氧化，此重覆進行後，愈促進凹部金屬膜之蝕刻。因此，研磨後埋入金屬配線之表面中央部份出現如盤狀之凹陷現象(以下稱dishing)，損及平坦化效果。

為防此現象，更進行添加保護膜形成劑。保護膜形成劑係於金屬膜表面氧化層上形成保護膜後，防止對於氧化層研磨液中之溶解者。此保護膜藉由研磨粒可輕易削取之，以不降低CMP之研磨速度者宜。

抑制銅或銅合金之凹陷，研磨中之腐蝕後，為形成高信賴性LSI配線，提倡使用含甘胺酸等胺基醋酸或醯胺硫酸所成之氧化金屬溶解劑及做為保護膜形成劑之BTA的CMP用研磨液之方法。此技術如：特開平8-83780號所載。

銅或銅合金等波形花紋配線形成，鎢等管塞配線形成等金屬埋入形成中，埋入部份以外所形成之層間絕緣膜二氧化矽膜之研磨速度亦大時，則每層間絕緣膜配線厚度變

(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)

薄產生凹陷。其結果，出現配線抵抗之增加，因此，被要求對於研磨金屬膜之二氧化矽膜研磨速度為極小之特性者。因此，酸解離產生陰離子後，抑制二氧化矽之研磨速度，被提倡使研磨液 pH 比 pKa-0.5 更大之方法。此技術如：專利公報第 2819196 號所載。

另外，銅或銅合金等配線部用金屬下層中，做為對於層間絕緣膜中之銅擴散防止，密合性提昇之阻隔導體層（以下稱阻隔層。）者如：形成鉍合金，氮化鉍等之鉍化合物等導體層。因此，埋入銅或銅合金配線部以外，務必藉由 CMP 去除露出之阻隔層。惟，此等阻隔層導體比起銅或銅合金其硬度較高，因此，即使組合銅或銅合金用之研磨材料仍無法取得充份研磨速度，且，多半平坦性不良。因此，被討論研磨配線部用金屬之第 1 步驟與研磨阻隔層之第 2 步驟所成之 2 段研磨方法。

該 2 段研磨方法之研磨阻隔層第 2 步驟中，為呈平坦化而被要求以層間絕緣膜，如：二氧化矽，又，Low-k（低誘電率）膜之二甲基矽烷做為啓始原料有機矽酸酯玻璃，全芳香環系 Low-k 膜之研磨者。此時，層間絕緣膜全部露出時，被研磨面呈平坦者，阻隔層，配線部用金屬之研磨速度與層間絕緣膜之研磨速度幾乎相同下，維持阻隔層，配線部用金屬及層間絕緣膜之表面平坦性進行研磨之方法例者。

為使層間絕緣膜之研磨速度提昇至與阻隔層，配線部用金屬相同，可考量加大阻隔層導體用研磨液中研磨粒之粒徑，惟，將於銅或銅合金、氧化膜中產生研磨損傷，造

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(4)

成電氣特性不良之原因產生問題點。

又，此電氣特性不良亦藉由CMP研磨後之洗淨不足所造成者。另外，CMP步驟中出現高密度配線部上無法去除銅殘渣短路引起不良問題點。

本發明鑑於該問題點，提供一種被研磨面平坦性高之研磨液。且，提供一種層間絕緣膜之研磨速度與阻隔層，配線部用金屬相同快速之研磨液者。又，藉由此研磨液不致降低阻隔層之研磨速度，可調節配線部之研磨速度者。更可抑制研磨後金屬殘渣、研磨損傷者。又，本發明提供一種良好的微細化、薄膜化、尺寸精度、電氣特性、高度信賴性、於低成本半導體裝置等製造中進行研磨之方法者。

[發明開示]

本發明係有關(1)含界面活性劑、氧化金屬溶解劑及水之研磨液。

本發明又有關(2)含有機溶媒、氧化金屬溶解劑及水之研磨液者。

本發明更有關如以下之研磨液者。

(3)含研磨粒之該(1)或(2)所載之研磨液。

(4)該研磨粒為至少1種選自二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈾、二氧化鈦、氧化鋯、二氧化銻之該(3)所載之研磨液。

(5)研磨粒表面以烷基改性之該(3)或(4)所載之研磨液。

本發明又有關(6)含有研磨粒與水之研磨液者，研磨粒

(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)

表面以烷基改性之研磨液者。

本發明更有關以下之研磨液者。

(7)研磨粒為表面以烷基改性之至少1種選自二氧化矽、氧化鋁、二氧化鈾、二氧化鈦、氧化鋅、二氧化鍺中之該(6)所載研磨液。

(8)含氧化金屬溶解劑之該(6)或(7)所載研磨液者。

(9)界面活性劑及有機溶媒中至少含1種之該(6)~(8)之任一所載研磨液者。

(10)氧化金屬溶解劑為至少1種選自有機酸，有機酸酯，有機酸之銨鹽及硫酸中之該(1)~(5)，(8)，(9)中任一所載研磨液者。

(11)含0.1~95重量%有機溶媒之該(2)~(5)，(9)，(10)中任一所載研磨液者。

(12)有機溶媒為至少1種選自二醇類及其衍生物，醇類，碳酸酯類之該(2)~(5)，(9)~(11)中任一所載研磨液者。

(13)界面活性劑為至少1種選自非離子性界面活性劑，陰離子性界面活性劑中之該(1)，(3)~(5)，(9)~(12)中任一所載研磨液者。

(14)界面活性劑為至少1種選自全氟鏈烷磺酸及其衍生物之該(1)，(3)~(5)，(9)~(13)中任一研磨液者。

(15)含0.00001~20重量%界面活性劑之該(1)，(3)~(5)，(9)~(14)任一研磨液者。

(16)含金屬氧化劑之該(1)~(15)中任一研磨液者。

(17)金屬氧化劑為至少1種選自過氧化氫，硝酸，過碘

(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)

酸鉀，次亞氯酸及臭氧水之該(16)所載研磨液者。

(18)重量平均分子量為500以上之含水溶性聚合物之該(1)~(17)任一研磨液者。

(19)該水溶性聚合物為至少1種選自多糖類，聚羧酸，聚羧酸酯及其鹽，以及乙烯系聚合物之該(18)所載研磨液者。

本發明更有關(20)含有表面由凹部及凸部所成層間絕緣膜與該層間絕緣膜沿著表面進行被覆之阻隔導體層以及填充該凹部後被覆阻隔導體層之導電性物質層之基體，使導電性物質層進行研磨後露出該凸部之阻隔導體層之第1研磨步驟與至少使阻隔導體層及凹部導電性物質層供與該(1)~(19)任一研磨液之同時進行化學機械研磨後露出凸部之層間絕緣膜之第2研磨步驟的研磨方法者。

又，本發明係有關以下研磨方法者。

(21)層間絕緣膜為聚矽氧系被膜或有機聚合物膜之該(20)所載研磨方法者。

(22)導電性物質以銅做為主成物之該(20)或(21)之研磨方法。

(23)該阻隔導體層係防止該導電性物質往該層間絕緣膜進行擴散之阻隔層者，至少1種含選自鉭、氮化鉭、鉭合金、其他鉭化合物、鈦、氮化鈦、鈦合金、其他鈦化合物，鎢、氮化鎢、鎢合金、其他鎢化合物之該(20)~(22)任一研磨方法。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

〔發明實施之實佳形態〕

本發明研磨液之第1特徵為含有界面活性劑及有機溶媒中至少1種者，及氧化金屬溶解劑與水者。較佳者更含有研磨粒、金屬之氧化劑。必要時亦可含有水溶性聚合物、金屬防蝕劑等。

界面活性劑通常被分為非離子性界面活性劑，陰離子性界面活性劑，陽離子性界面活性劑及兩性界面活性劑之四種者。

又，本發明界面活性劑亦可使用具有做為疏水性基之碳-氟鏈氟系界面活性劑者。如，全氟鏈烷磺酸及其衍生物例。較佳者為全氟辛烷磺酸及其衍生物者。氟系界面活性劑亦與上述相同被分為四種。

做為非離子性界面活性劑例者如：聚環氧乙烷烷醚，聚環氧乙烷烷基苯醚，聚環氧乙烷丙基全氟辛磺醯胺，聚環氧乙烷-聚環氧丙烷嵌段聚合物，聚環氧乙烷甘油脂肪酸酯，聚環氧乙烷硬化蓖麻子油，聚乙二醇脂肪酸酯，丙基-2-羥基乙基全氟辛磺醯胺，山梨糖醇酐脂肪酸酯，甘油脂肪酸酯，蔗糖脂肪酸酯，脂肪酸烷醇醯胺，聚環氧乙烷烷胺等及其衍生物例，又，乙醯二醇及其環氧乙烷附加物等之二醇類亦為其例者。另外，該「聚環氧乙烷」係其所附加之環氧乙烷數(n)不僅為2個以上，亦含附加1個者。

做為陰離子性界面活性劑者如：烷基苯磺酸鹽，全氟辛磺酸，磷酸雙〔2-(N-丙基全氟辛磺醯胺基)乙基〕酯，烷基磺基琥珀酸酯鹽，烷基磺酸鹽，烷醚羧酸鹽，醇硫酸酯鹽，

(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)

烷醚硫酸酯鹽，烷基磷酸酯鹽等及其衍生物例者。

做為陽離子性界面活性劑之例者如：脂肪族烷胺鹽，脂肪族季銨鹽等，又做為兩性界面活性劑例者如：胺基羧酸鹽等例。

此等界面活性劑可單獨使用1種，或組合2種以上使用之。

做為本發明研磨液之界面活性劑者以非離子性界面活性劑，陰離子性界面活性劑者宜，特別以未含鹼金屬者為更佳。

更理想者以至少1種選自聚乙二醇型非離子性界面活性劑，聚環氧乙烷烷醚，聚環氧乙烷烷基苯醚，聚環氧乙烷丙基全氟辛磺醯胺，二醇類，甘油脂肪酸酯，山梨糖醇酐脂肪酸酯，脂肪酸烷醇醯胺，醇硫酸酯鹽，烷醚硫酸酯鹽，烷基苯磺酸鹽，烷基磷酸酯鹽者。

做為聚乙二醇型非離子性界面活性劑者如：聚乙二醇單月桂酸酯，聚乙二醇單硬脂酸酯，聚乙二醇二硬脂酸酯，聚乙二醇單油酸酯等聚乙二醇脂肪酸酯等例。

做為含於本發明研磨液之有機溶媒者並未特別限定，通常可與水任意混合者。

如，乙烯碳酸酯，丙烯碳酸酯，二甲基碳酸酯，二乙基碳酸酯，甲基乙基碳酸酯等碳酸酯類；丁內酯，丙內酯等內酯類；乙二醇，丙二醇，二乙二醇，二丙二醇，三乙二醇，三丙二醇等二醇類；做為二醇類衍生物者如：乙二醇單甲醚，丙二醇單甲醚，二乙二醇單甲醚，二丙二醇單甲醚，三乙二

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

醇單甲醚，三丙二醇單甲醚，乙二醇單乙醚、丙二醇單乙醚，二乙二醇單乙醚，二丙二醇單乙醚，三乙二醇單乙醚，三丙二醇單乙醚，乙二醇單丙醚，丙二醇單丙醚，二乙二醇單丙醚，二丙二醇單丙醚，三乙二醇單丙醚，三丙二醇單丙醚，乙二醇單丁醚，丙二醇單丁醚，二乙二醇單丁醚，二丙二醇單丁醚，三乙二醇單丁醚，三丙二醇單丁醚等二醇單醚類，乙二醇二甲醚，丙二醇二甲醚，二乙二醇二甲醚，二丙二醇二甲醚，三乙二醇二甲醚，三丙二醇二甲醚，乙二醇二乙醚，丙二醇二乙醚，二乙二醇二乙醚，二丙二醇二乙醚，三乙二醇二乙醚，三丙二醇二乙醚，乙二醇二丙醚，丙二醇二丙醚，二乙二醇二丙醚，二丙二醇二丙醚，三乙二醇二丙醚，三丙二醇二丙醚，乙二醇二丁醚，丙二醇二丁醚，二乙二醇二丁醚，二丙二醇二丁醚，三乙二醇二丁醚，三丙二醇二丁醚，等二醇二醚類等；四氫呋喃，二氧陸園，二甲氧基乙烷，聚環氧乙烷，乙二醇單甲基乙酸酯，二乙二醇單乙醚乙酸酯，丙二醇單甲醚乙酸酯等醚類；甲醇，乙醇，丙醇，正-丁醇，正-戊醇，正-己醇，異-丙醇等醇類；丙酮，丁酮等酮類；其他苯酚，二甲基甲醯胺，正-甲基吡咯烷酮，醋酸乙酯，乳酸乙酯，環丁碼等例。

理想之有機溶媒為至少1種選自二醇類及其衍生物，醇類，碳酸酯類者。

本發明研磨液之第2特徵係含有水與其表面被烷基改性之研磨粒者。必要時更可含有氧化金屬溶解劑，金屬氧化

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

劑，有機溶媒，界面活性劑者。更於必要時亦可含有聚合物，金屬防蝕劑等。

本發明之研磨粒亦可使用二氧化矽，氧化鋁，氧化鋯，二氧化鈾，二氧化鈦，二氧化鉻，碳化矽等無機物研磨粒粒子聚苯乙烯，聚丙烯，聚氯化乙烯等有機物研磨粒粒子中任意者。其中以二氧化矽，氧化鋁，氧化鋯，二氧化鈾，二氧化鈦，二氧化鉻為宜，特別是，於研磨液中分散安定性良好，藉由CMP產生研磨損傷(刮傷)發生數少，平均粒徑為70nm以下之膠質二氧化矽，膠質氧化鋁為較佳者，更佳者為平均粒徑40nm以下之膠質二氧化矽，膠質氧化鋁者。粒徑可以光折射散射式粒度分佈計(如，coulter electronics公司製之商品名coulter N4 SD)進行測定之。又，一次粒子的平均不足2粒子所凝聚之粒子者宜，一次粒子以平均1.2粒以下凝聚之粒子者為更佳。更且，平均粒度分佈之標準偏差為10nm以下者宜。平均粒度分佈之標準偏差為5nm以下者為更佳。此等可單獨使用，亦可合併2種以上使用之。

做為本發明第2特徵之表面被烷基改性之研磨粒者如：使該無機物研磨粒粒子或該有機物研磨粒粒子表面被烷基改性者。可任意使用無機物研磨粒粒子，或有機物研磨粒粒子，其中理想粒子亦與上述相同者。改性研磨粒可單獨使用，亦可混合2種以上使用之。

使研磨粒粒子表面以烷基改性之方法並未特別限定，一般使存在於研磨粒粒子表面之氫氧基與具有烷基之烷氧基矽烷進行反應之方法例者。做為具烷基之烷氧基矽烷例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

者如：單甲基二甲氧基矽烷，二甲基二甲氧基矽烷，三甲基單甲氧基矽烷，單乙基三甲氧基矽烷，二乙基二甲氧基矽烷，三乙基單甲氧基矽烷，單甲基三乙氧基矽烷，二甲基二乙氧基矽烷，三甲基單乙氧基矽烷例者。做為反應方法者並未特別限定，如：使研磨粒粒子與烷氧基矽烷於研磨液中，室溫下雖可進行反應，而為加速反應亦可進行加熱。

膠質二氧化矽公知者係藉由矽烷氧基金屬之水解或矽酸鈉之離子交換所製造之方法，膠質氧化鋁其公知者為藉由硝酸鋁之水解的製造方法。膠質二氧化矽由其粒徑控制性，鹼金屬不純物之觀點下，以藉由矽烷氧基金屬之水解後製造者為最常被利用者。做為矽烷氧基屬例者一般可使用TEMS(四甲氧基矽烷)，或TEOS(四乙氧基矽烷)。以醇溶媒進行水解之方法中，做為影響粒徑之參數者有做為矽烷氧基金屬濃度，觸媒所使用之鉍濃度與pH，反應溫度，醇溶媒之種類(分子量)及反應時間等。調整此等參數後可取得所期待之粒徑及凝聚度之膠質二氧化矽分散液。

本發明氧化金屬溶解劑並未特別限定，一般如：甲酸，醋酸，丙酸，酪酸，吉草酸，2-甲基酪酸，正-己酸，3,3-二甲基酪，2-乙基酪酸，4-甲基戊酸，正-庚酸，2-甲基己酸，正-辛酸，2-乙基己酸，苯甲酸，二醇酸，水楊酸，甘油酸，草酸，丙二醇，琥珀酸，戊二酸，己二酸，庚二酸，馬來酸，延胡索酸，蘋果酸，酒石酸，檸檬酸，對-甲苯磺酸等有機酸，此等有機酸酯及此等有機酸之鉍鹽等例。另外有鹽酸，硫酸，硝酸等無機酸，此等無機酸之鉍鹽類，如：過硫

五、發明說明 (12)

酸銨，硝酸銨，氯化銨，鉻酸等例。其中由可維持實用CMP速度，有效抑制蝕刻速度之觀點下，甲酸，丙二酸，蘋果酸，酒石酸，檸檬酸為較佳使用者，又，由高CMP速度之觀點下又以硫酸為針對以金屬做為主成份之導電性物質為較理想者。此等可單獨使用1種，或混合2種以上使用之。

本發明研磨液中亦可添加金屬氧化劑。做為金屬氧化劑者如：過氧化氫，硝酸，過碘酸鉀，次亞氯酸，臭氧水等例，其中又以過氧化氫為特別理想者。此等可單獨使用1種，亦可混合2種以上使用之。基體為含集成電路用元素之矽基板時，不期待出現藉由鹼金屬，鹼土類金屬，鹵化物等之污染，因此，以未含不揮發成份之氧化劑者宜。惟，臭氧水其組成時間變化極為激烈，因此，以過氧化氫為最適者。另外，適用對象之基體為未含半導體元素之玻璃基板時，含有不揮發成份之氧化劑亦無妨。

本發明研磨液中亦可添加水溶性聚合物。水溶性聚合物之重量平均分子量以500以上者宜，1500以上為較佳者，更佳者為5000以上。重量平均分子量之上限未特別限定，一般由溶解性之觀點視之，以500萬以下者宜。重量平均分子量為500以下則無法出現高度研磨速度者。

重量平均分子量可藉由凝膠滲透色譜法利用標準聚苯乙烯之檢量線進行測定之。

重量平均分子量為500以上之水溶性聚合物者並未特別限定，一般如：褐藻酸，果膠酸，羧甲基纖維素，瓊脂，1, 3-葡聚糖(curdiau)及支鏈澱粉等多糖類；聚天冬胺酸，聚谷胺

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

酸，聚賴胺酸，聚蘋果酸，聚甲基丙烯酸，聚甲基丙烯酸銨鹽，聚甲基丙烯酸鈉鹽，聚醯胺酸，聚馬來酸，聚衣康酸，聚延胡索酸，聚(對-苯乙炔羧酸)，聚丙烯酸，聚丙烯酸醯胺，胺基聚丙烯酸醯胺，聚丙烯酸銨鹽，聚丙烯酸鈉鹽，聚醯胺酸，聚醯胺酸銨鹽，聚醯胺酸鈉鹽及聚乙醛酸等聚羧酸，聚羧酸酯及其鹽；聚乙醇醇，聚乙炔吡咯烷酮及聚丙烯醛等乙炔系聚合物；聚乙二醇等例。此等可以單獨使用1種，亦可混合2種以上使用之。惟，適用基體為半導體集成電路用矽基板等時因不期待藉由鹼金屬，鹼土類金屬，鹵化物等之污染，故以酸或其銨鹽者宜。基體為玻璃基板時其並未受限。其中又以果膠酸，瓊脂，聚蘋果酸，聚甲基丙烯酸，聚丙烯酸銨鹽，聚丙烯酸醯胺，聚乙醇醇及聚乙炔吡咯烷酮，此等酯及銨鹽者為較佳。

又，本發明研磨液中亦可添加金屬防蝕劑。做為金屬防蝕劑之例者如：2-氫硫基苯並噻唑，1, 2, 3-三唑，1, 2, 4-三唑，3-胺-1H-1, 2, 4-三唑，苯並三唑，1-羥基苯並三唑，1-二羥基丙基苯並三唑，2, 3-二羧丙基苯並三唑，4-羥基苯並三唑，4-羧基(-1H-)苯並三唑，4-羧基(-1H-)苯並三唑甲酯，4-羧基(-1H-)苯並三唑丁酯，4-羧基(-1H-)苯並三唑辛酯，5-己基苯並三唑，〔1, 2, 3-苯並三唑基-1-甲基〕〔1, 2, 4-三唑基-1-甲基〕〔2-乙基己基〕胺，甲苯基三唑，萘三唑，雙〔(1-苯並三唑基)甲基〕磺酸等例。

又具有嘧啶骨架之嘧啶，1, 2, 4-三唑〔1, 5-a〕嘧啶，1, 3, 4, 6, 7, 8-六氫-2H-嘧啶並〔1, 2-a〕嘧啶，1, 3-二苯基-嘧啶-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

2, 4, 6-三酮, 1, 4, 5, 6-四氫嘧啶, 2, 4, 5, 6-四胺基嘧啶硫酸鹽, 2, 4, 5-三羥基嘧啶, 2, 4, 6-三胺基嘧啶, 2, 4, 6-三氯嘧啶, 2, 4, 6-三甲氧基嘧啶, 2, 4, 6-三苯基嘧啶, 2, 4-二胺基-6-羥嘧啶, 2, 4-二胺基嘧啶, 2-乙醯酸胺嘧啶, 2-胺基嘧啶, 2-甲基-5, 7-二苯基-(1, 2, 4)三唑(1.5-a)嘧啶, 2-甲基磺醯-5, 7-二苯基(1, 2, 4)三唑(1, 5-a)嘧啶, 2-甲基磺醯-5, 7-二苯基-4, 7-二氫-(1, 2, 4)三唑(1, 5-a)嘧啶, 4-胺基吡唑〔3, 4-d〕嘧啶等例。此等可單獨使用1種, 亦可使用2種以上混合者。

配合界面活性劑於本發明研磨液時之配合量由分散性與沈降防止, 甚至與研磨損傷之相互關係視之, 於研磨液中以含有0.00001~20重量%者宜。亦即, 對於100g總研磨液量時, 以0.00001~20g者宜, 更佳者為0.0001~10g, 特別以0.0001~5g為最佳。當配合量小於0.00001時, 則研磨液之基體被研磨面之濕潤性降低, 反之, 超出20g時, 則將降低研磨速度。

配合有機溶媒於本發明研磨液時之配合量以含於研磨液中為0.1~95重量%者宜。亦即, 當100g總研磨液量時為0.1~95g者宜, 較佳者為0.2~50g, 特別以0.5~10g為最佳。配合量若低於0.1g時, 則研磨液基板之濕潤性降低, 而無法取得充份之研磨速度, 反之, 大於95g則研磨液成份之溶解性變差而不理想。

配合氧化金屬溶解劑於本發明研磨液時之配合量為100g研磨劑中之界面活性劑, 有機溶媒, 氧化金屬溶解劑,,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

水，研磨粒，金屬氧化劑及水溶性聚合物(以下稱7成份。)
總量之0.001~20g者宜，較佳者為0.002~10g，更以0.005~
5g為特別理想者。當配合量低於0.001g時，則研磨速度將降
低，反之，大於20g則蝕刻之抑制不易，研磨面出現粗糙不
良。

又，該7成份中水之配合量為殘餘部份即可，只要含有
即可無特別限定。

本發明研磨液中配合研磨粒時，為100g總7成份量之
0.01~50g者宜，較佳者為0.02~40g，更佳者為0.05~30g。
當配合量低於0.01g時，研磨速度將降低，反之，大於50g則
將產生多處研磨損傷。

本發明研磨液中配合金屬氧化劑時之配合量為100g總7
成份量之0~50g者宜，較佳者為0~20g，特別以0~10g為最
佳。當配合量大於50g則研磨面出現粗糙不良。

本發明研磨液中配合水溶性聚合物時之配合量為100g
總7成份量之0~10g者宜，較佳者為0~5g，更佳者為0~2g
。當此配合量大於10g則將降低研磨速度不理想。

本發明研磨液中配合金屬防蝕劑時之配合量為100g總7
成份量之0~10g者宜，較佳者為0~5g，更佳者為0~2g。當
此配合量大於10g時，則研磨速度將降低。

本發明研磨液中除上述各種成份之外，亦可含有維多
利亞純藍算染料，酞青綠等顏料等著色劑者。

以上之本發明研磨液可用於半導體裝置之導電性物質
層與阻隔層，及層間絕緣膜之化學機械研磨(CMP)者。同條

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

件之CMP中導電性物質層/阻隔層/層間絕緣膜以研磨速度比1/0.01~20/0.01~20被研磨者宜。更佳者以1/0.05~10/0.05~10者，最佳者為1/0.1~10/0.01~10者。

做為導電性物質者如：銅，銅合金，銅之氧化物，銅合金之氧化物，鎢，鎢合金，銀，金等而金屬為主成份之物質例者，銅，銅合金，銅氧化物，銅合金氧化物等銅為主成份之導電性物質者宜。做為導電性物質者可使用公知之濺射法，藉由電鍍法使該物質進行成膜之膜者可使用之。

做為層間絕緣膜者例如：聚矽氧系被膜，有機聚合物膜例者。做為聚矽氧系被膜者例如：二氧化矽，氧矽酸酯玻璃，有機矽酸酯玻璃，聚矽氧羟基氮化物，氫化矽烷倍半噁烷等二氧化矽被膜，聚矽氧碳化物，及聚矽氧氮化物例者。又，做為有機聚合物膜者如：全芳香族系低誘電率層間絕緣膜例者。特別以有機矽酸酯玻璃者佳。此膜係藉由CVD法，旋轉塗層法，斜角塗層法，或噴霧法後進行成膜者。

阻隔層係為防止對往絕緣膜中導電性物質之擴散，以及為提昇絕緣膜與導電性物質相互之密合性所形成者。用於阻隔層之導體以含1種以上選自鎢，氮化鎢，鎢合金，其他鎢化合物，鈦，氮化鈦，鈦合金，其他鈦化合物者宜。阻隔層可由1種所成之單層，亦可為2種以上之層合膜者。

本發明研磨方法係含有表面由凹部及凸部所成之層間絕緣膜及使該層間絕緣膜沿著表面進行被覆之阻隔層，以及填充該凹部後被覆阻隔層之導電性物質層之基體，研磨導電性物質層後露出該凸部阻隔層之第1研磨步驟，以及至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

少使該阻隔層及凹部導電性物質層供給本發明研磨液之同時進行化學機械研磨後露出凸部之層間絕緣膜之第2研磨步驟者。

其中，化學機械研磨如：將具有被研磨面之基體擠壓於研磨定盤之研磨布(凸緣)之狀態下，供給研磨液之同時研磨定盤與基體相對轉動後進行研磨被研磨面之方法例者。露出層間絕緣膜者，其他如：接觸金屬製或樹脂製之刷子的方法，以所定壓力吹入研磨液之方法例者。

做為用於研磨之裝置者可使用如：藉由研磨布進行研磨時，具有可保持被研磨基體之支架，與可變換旋轉數之馬達等相連接後，以及貼附研磨布定盤之一般研磨裝置者。做為研磨布者一般可使用不織布，發泡聚胺酯，多孔質氟樹脂等，並未特別限定，研磨條件不限，通常，其定盤旋轉速度在不使基體飛出下以200rpm以下之低旋轉者宜。擠壓附著於具被研磨面基體之研磨布壓力以1~100kPa者宜，為滿足CMP速度之晶圓面內均一性及模型之平坦性又以5~50kPa為更佳。研磨時，以泵等將研磨液連續供於研磨布。此供給量無限，一般於研磨布表面隨時以研磨液被覆者宜。研磨結束後之基體於流水中充份洗淨後，利用旋轉乾燥器將附著於基體之水滴去除後進行乾燥者宜。

為使研磨布表面狀態維持相同常態進行化學機械研磨，故，於研磨前先行研磨布之調濕步驟者宜。如：利用附金鋼石粒子之示踪物至少以含水液進行研磨布之調濕。再藉由本發明進行化學機械研磨步驟後，更進行基體之洗淨步驟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

者宜。

本發明研磨方法可適用於半導體裝置中配線層之形成。以下，沿著半導體裝置之配線層形成進行說明本發明研磨方法之實施形態。

首先，於聚矽氧基板上使二氧化矽等層間絕緣膜進行層合形成。再藉由抗蝕層形成，蝕刻等公知方法於層間絕緣膜表面形成所定模型之凹部(基板露出部)後，做成具有凸部與凹部之層間絕緣膜。此層間絕緣膜上沿著表面凹凸被覆層間絕緣膜之鉭等阻隔層藉由蒸鍍或CVD等進行成膜。更使被覆填充該凹部之阻隔層的銅等金屬導電性物質層藉由蒸鍍，電鍍或CVD等進行形成之。層間絕緣膜，阻隔層及導電性物質之形成厚度分別為 $0.01 \sim 2.0 \mu\text{m}$ ， $1 \sim 100 \text{nm}$ ， $0.01 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 者宜。

接著，利用如該導電性物質/阻隔層之研磨速度比為極大之該導電性物質用研磨液使該半導體基板表面之導電性物質層藉由CMP進行研磨(第1研磨步驟)。藉此，基板上凸部之阻隔層露出表面後，於凹部可取得該導電性物質膜殘留所期待之導體模型。此取得模型面做為使用本發明研磨液之本發明研磨方法中第2研磨步驟用之被研磨面，可進行研磨之。

第2研磨步驟係使用可研磨導電性物質，阻隔層及層間絕緣膜之本發明研磨液後，藉由化學機械磨後，至少研磨該露出之阻隔層及凹部之導電性物質。凸部阻隔層下之層間絕緣膜完全露出後，殘留於凹部呈配線層之該導電性物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

質層，於凸部與凹部之界境露出阻隔層之截面取得所期待模型時完成研磨。研磨結束時為確保更理想之平坦性，更追加研磨(如：於第2研磨步驟取得所期待之模型為止時間為100秒時，再追加研磨50秒則稱追加研磨50%。)後，研磨至含部份凸部之層間絕緣膜的深部亦可。

於此所形成之金屬配線上更形成層間絕緣膜及第2層之金屬配線後，再度於其配線間及配線上形成層間絕緣膜後，研磨後至半導體基板全面呈平滑面者。此步驟藉由重覆所定數後，可製造出具有所期待配線層數之半導體裝置。

本發明研磨液不僅用於該半導體基板所形成之矽化合物膜之研磨，亦可用於具所定配線之配線板上所形成之氧化矽膜，玻璃，氮化矽等無機絕緣膜，光罩，透鏡，稜鏡等光學玻璃，ITO等無機導電膜，玻璃及結晶質材料所構成之光集成電路，光轉換元素，光導波路，光纖之端面，閃爍器等光學用單結晶，固體激光單結晶，青色激光用LED藍寶石基板，SiC, GaP, GaAs等半導體單結晶，磁氣光碟用玻璃基板，磁頭等基板之研磨者。

〔實施例〕

以下，藉由實施例進行本發明更詳細之說明，惟，不超出本發明技術構思範圍下，本發明並不限定於此等實施例者。如：研磨液材料之種類，其配合比率亦可為本實施例所載種類，比率以外者，研磨對象之組成，結構亦可為本發明實施例以外之組成，結構者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

(研 磨 液 製 作 方 法)

分別如表 1 ~ 表 5 所示材料之配合下混合後進行調製用於實施例 1 ~ 27 及比較例 1 ~ 4 之研磨液。表 3, 4 中以乙炔二醇做為二醇類，以月桂苯磺酸鈉做為烷基苯磺酸鹽使用之。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

表 1

材料(質量份)		實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7
有機溶媒	乙醇	10	-	-	-	-	-	-
	異丙醇	-	10	-	-	-	-	-
	丙二醇單甲 醚	-	-	10	-	-	-	-
	丙二醇	-	-	-	10	-	-	-
	二丙二醇單 甲醚	-	-	-	-	10	-	-
	乙二醇單甲 醚	-	-	-	-	-	10	-
	丙烯酸酯	-	-	-	-	-	-	10
酸化金屬	丙二酸	0.5	-	0.5	-	0.5	0.5	-
溶解劑	蘋果酸	-	0.5	-	0.5	-	-	0.5
研磨粒	平均粒徑為 20nm之膠質 二氧化矽	-	-	-	2	-	-	-
	平均粒徑為 50nm之膠質 二氧化矽	6	5	3	-	3	3	3
氧化劑	過氧化氫	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
金屬防蝕劑	苯並三唑	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
聚合物	聚丙烯酸(重量平均分 子量:25000)	-	-	-	-	-	-	-
水		90	90	90	90	90	90	90

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

表 2

材料(質量份)		實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	實施例12	比較例1	比較例2
有機溶媒	乙醇	-	-	-	-	-	-	-
	異丙醇	10	-	-	-	-	-	-
	丙二醇單甲 醚	-	10	-	-	-	-	-
	丙二醇單丙 醚	-	-	10	-	-	-	-
	二丙二醇單 甲醚	-	-	-	10	-	-	-
	乙二醇單甲 醚	-	-	-	-	10	-	-
	丙烯碳酸酯	-	-	-	-	-	-	-
酸化金屬	丙二酸	0.5	0.5	-	-	0.5	0.5	-
溶解劑	蘋果酸	-	-	0.5	0.5	-	-	0.5
研磨粒	平均粒徑為 20nm之膠質 二氧化矽	-	4	-	3	-	-	-
	平均粒徑為 50nm之膠質 二氧化矽	-	-	5	4	5	5	5
氧化劑	過氧化氫	-	-	1	1	1	1	1
金屬防蝕 劑	苯並三唑	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1
聚合物	聚丙烯酸(重量平均分 子量:25000)	-	-	-	-	0.1	-	-
水		90	90	90	90	90	100	100

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

表 3

材料(質量份)		實施例13	實施例14	實施例15	實施例16	實施例17
界面活性劑	二醇	0.1	0.2	-	-	-
	烷基苯磺酸鹽	-	-	0.1	1	-
	聚(n=3)環氧乙烷丙基	-	-	-	-	-
	全氟辛磺醯胺	-	-	-	-	-
	對-壬苯酚單乙醇鹽	-	-	-	-	0.1
酸化金屬	丙二酸	0.5	0.5	-	-	0.5
溶解劑	蘋果酸	-	-	0.5	0.5	-
研磨粒	平均粒徑為20nm之膠質二氧化矽	-	-	7	7	-
	平均粒徑為50nm之膠質二氧化矽	5	5	-	-	3
氧化劑	過氧化氫	1	1	1	1	1
防蝕劑	苯並三唑	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
聚合物	聚丙烯酸(重量平均分子量:25000)	-	-	-	-	-
水		93.3	93.2	91.3	90.4	95.3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

表 4

材料(質量份)		實施例18	實施例19	比較例3	比較例4
界面活性劑	二醇	-	-	-	-
	烷基苯磺酸鹽	-	-	-	-
	聚(n=3)環氧乙烷丙基全氟辛磺醯胺	-	0.005	-	-
	對-壬苯酚單乙醇鹽	1	-	-	-
酸化金屬溶解劑	丙二醇	0.5	0.5	0.5	-
	蘋果酸	-	-	-	0.5
研磨粒	平均粒徑為20nm之膠質二氧化矽	-	-	-	-
	平均粒徑為50nm之膠質二氧化矽	3	5	5	5
氧化劑	過氧化氫	1	1	1	1
防蝕劑	苯並三唑	0.1	0.1	0.1	0.1
聚合物	聚丙烯酸(質量平均分子量:25000)	-	-	-	-
水		94.4	93.35	93.4	93.4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

表 5

材料(質量份)		實施例20	實施例21	實施例22	實施例23	實施例24	實施例25	實施例26	實施例27
有機溶媒	異丙醇	10	-	-	-	10	10	-	-
	丙二醇單甲醚	-	10	-	-	-	-	-	-
	丙二醇單丙醚	-	-	10	-	-	-	-	-
	丙醚	-	-	-	-	-	-	-	-
酸化金屬溶解劑	丙二醇	0.5	-	0.5	-	0.5	0.5	-	-
	蘋果酸	-	0.5	-	0.5	-	-	0.5	0.5
研磨粒	平均粒徑為20nm之膠質二氧化矽	-	-	-	2	-	-	-	-
	平均粒徑為50nm之膠質二氧化矽	6	5	3	-	3	3	3	4
具烷基之烷氧基矽烷	三甲基單甲氧基矽烷	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-	0.1
	二甲基二甲氧基矽烷	-	-	-	-	0.1	0.1	0.1	-
氧化劑	過氧化氫	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
金屬防蝕劑	苯並三唑	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	-
聚合物	聚丙烯酸(重量平均分子量:25000)	-	-	-	-	-	-	0.1	-
水		90	90	90	100	90	90	100	95

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

(基板)

準備以下基板。

被覆層基板(a):以 CVD 法形成有機矽酸酯玻璃(厚度:1000nm)之聚矽氧基板。

被覆層基板(b):以 CVD 法形成厚度 1000nm 之二氧化矽的聚矽氧基板。

被覆層基板(c):以濺射法形成厚度 200nm 之鉬膜的聚矽氧基板。

被覆層基板(d):以濺射法形成厚度 160nm 之銅膜的聚矽氧基板。

模型基板(a)之製作:於聚矽氧基板上以 CVD 法進行做為層間絕緣膜之該有機矽酸酯玻璃(厚度:1000nm)之成膜。於此有機矽酸酯玻璃藉由影印石版法溝深度為 800nm 下形成配線金屬部份寬 4.5 μ m, 層間絕緣膜部份寬 0.5 μ m 相互並排後, 作成凹部(溝部份)與凸部(非溝部份)之帶狀模型部份(磨損評定用)。另外, 同樣使溝深度為 800nm 下形成配線金屬部份寬為 100 μ m, 層間絕緣膜部份寬為 100 μ m 相互並排後於表面製作帶狀模型部份(凹陷評定用)。

更沿此表面藉由濺射法形成做為阻隔層之厚度 200nm 之鉬膜。於該鉬膜上藉由濺射法形成做為完全埋入該溝之導電性物質層的 1.6 μ m 銅膜。以突出之該銅膜做為第 1 研磨步驟, 藉由僅研磨銅之高選擇性 CMP 進行研磨至被研磨面之凸部阻隔層完全露出後取得平坦化模型基板(a)(研磨時間 18 秒, 最大研磨厚度為 1.6 μ m。)

五、發明說明 (27)

模型基板(b):使用做為層間絕緣膜之二氧化矽之外, 與模型基板(a)同法進行製作之。

(實施例 1~27 及比較例 1~4)

使用上記所調製之各研磨液, 於下記研磨條件使上記所準備之各基板進行化學機械研磨。又, 將銅之蝕刻速度於下記條件下浸漬於各研磨液做成整理。表 6~表 10 代表藉由化學機械研磨之研磨速度, 研磨速度面內均一性, 銅蝕刻速度, 凹陷量, 磨損量, 及配線抵抗值, 研磨殘渣量, 研磨損傷之評定結果。

(研磨條件)〔該模型基板前處理之第 1 研磨步驟及各基板共通於下記研磨〕

研磨凸緣:發泡聚胺酯樹脂(IC1000(Roder 公司製))研磨壓力:20.6kPa(210g/cm²)。

基板與研磨定盤之相對速度:36m/min。

(各基板之研磨步驟)

使被覆基板(a), (b), (c), (d)供給該調製之各研磨液 150cc/分鐘之同時, 進行 60 秒鐘化學機械研磨後, 研磨結束後, 以蒸餾水進行洗淨處理之。

使模型基板(a), (b)供給該調製之各研磨液 150cc/分鐘之同時, 進行 90 秒鐘化學機械研磨後, 研磨結束後, 以蒸餾水進行洗淨處理之。又, 模型基板(a)及(b)之研磨相當於第 2 研磨步驟, 約 30 秒凸部之層間絕緣膜完全露出被研磨

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

面，研磨結束時進行追加研磨。

(評定項目)

(1)研磨速度:該條件下進行研磨及洗淨之(a)~(d)之被覆基板中，利用大日本濾網製造股份公司製膜厚測定裝置(製品名 Lamda S VL-M8000LS)進行測定有機矽酸酯玻璃(a)及二氧化矽(b)之研磨速度，求取研磨前後之膜厚差。又，由電氣抵抗值換算鉭膜(c)及銅(d)之研磨速度求取研磨前後之膜厚差。

(2)研磨速度面內均一性:該(1)研磨速度之標準偏差針對平均值以百分率(%)示之。

(3)銅蝕刻速度:由電氣抵抗值換算求出攪拌被覆基板(d)研磨液(25℃，攪拌 100rpm)浸漬 60 秒之前後銅膜厚差。

(4)平坦性(凹陷量):由上述條件下研磨及洗淨之模型基板(a)及(b)之配線金屬(銅)部寬度 100 μ m，層間絕緣膜部寬度 100 μ m 相互並排之帶狀模型部(以下稱凹陷評定部。)之表面形狀以觸針式段差計針對絕緣膜部求取配線金屬部之膜減少量。

(5)平坦性(磨損量):藉由觸針式段差計測定模型基板(a)及(b)所形成之配線金屬部寬度 4.5 μ m，層間絕緣膜部寬度 0.5 μ m 相互並排之總寬度 2.5mm 帶狀模型部(以下稱磨損評定部。)之表面形狀後，針對帶狀模型週邊之層間絕緣膜部求取同模型部中央附近之層間絕緣膜部膜的減少量。

(6)配線抵抗值:測定該(4)凹陷評定部中配線長度 1mm

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

之配線抵抗值。及，該(5)磨損評定部中配線長度 1mm 之配線抵抗值。

(7)洗淨性(研磨殘渣量):利用 SEM 進行觀察模型基板(a)及(b)表面所殘留之研磨殘渣量，評定 1cm^2 之個數。

(8)研磨損傷:利用 KLA Tencor 公司製模型晶圓缺陷檢出裝置 2138 由模型基板(a)及(b)測定研磨損傷量，評定 1cm^2 之個數。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

表 6

評定結果			實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7
研磨速度 (Å/分)	有機矽酸酯玻璃		720	600	780	610	590	750	580
	二氧化矽		560	670	620	550	540	670	490
	鉬膜		600	520	420	520	600	570	610
	銅		310	300	310	300	290	280	310
研磨速度 之內面均 一性(%)	有機矽酸酯玻璃		4.5	5.8	4.5	3.8	5.2	5.6	5.2
	二氧化矽		3.2	4.4	3.1	4.5	5.4	4.5	3.1
	鉬膜		5.8	5.5	3.3	5.2	5.3	5.3	5.4
	銅		7.5	6.9	7.2	6.5	6.9	6.9	7.1
銅蝕刻速度(Å/分)			30	20	50	15	20	30	10
模型基板 (a):有機 矽酸酯玻 璃使用之	凹陷量(Å)		370	650	700	700	700	650	480
	磨損量(Å)		300	630	560	700	640	540	450
	配線抵抗 值(Ω)	凹陷評定 部	0352	0.368	0.361	0.372	0.362	0.368	0.365
		磨損評定 部	7.01	7.08	7.10	7.09	7.05	7.10	7.05
	研磨殘渣量(個 /cm ²)		1.1	0.8	0.2	0.7	1.2	2.0	0.4
	研磨損傷量(個 /cm ²)		0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.7
模型基板 (b):二氧 化矽使用 之	凹陷量(Å)		360	450	440	420	520	410	520
	磨損量(Å)		450	400	440	510	430	530	570
	配線抵抗 值(Ω)	凹陷評定 部	0.364	0.357	0.364	0.355	0.361	0.354	0.363
		磨損評定 部	7.10	7.06	7.11	7.05	7.10	7.10	7.07
	研磨殘渣量(個 /cm ²)		1.2	2.0	0.4	0.8	1.2	0.2	0.8
	研磨損傷量(個 /cm ²)		1.4	0.2	2.0	0.2	1.3	0.7	0.7

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

表 7

評定結果			實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11	實施例 12	比較例 1	比較例 2
研磨速度 Å/分)	有機矽酸酯玻璃		320	770	650	625	650	120	150
	二氧化矽		290	450	580	520	570	220	210
	鉬膜		550	540	550	560	560	450	510
	銅		120	130	310	310	290	320	300
研磨速度 之內面均 一性(%)	有機矽酸酯玻璃		4.5	3.1	5.3	3.4	3.3	8.2	10.1
	二氧化矽		5.2	4.1	4.5	5.3	4.5	8.4	8.3
	鉬膜		3.7	4.2	5.3	4.5	4.1	6.4	6.5
	銅		7.8	8.2	7.7	6.9	7.3	11.7	10.8
銅蝕刻速度(Å/分)			45	40	50	20	20	20	30
模型基板 (a):有機 矽酸酯玻 璃使用之	凹陷量(Å)		550	610	500	650	650	2050	3200
	磨損量(Å)		520	390	540	560	670	2700	2590
	配線抵抗 值(Ω)	凹陷評 定部	0.363	0.362	0.368	0.359	0.363	0.398	0.450
		磨損評 定部	7.06	7.07	7.06	7.01	7.03	7.25	8.02
	研磨殘渣量(個 /cm ²)		0.3	1.9	1.0	0.3	0.2	5.6	5.8
	研磨損傷量(個 /cm ²)		0.7	1.1	0.3	1.1	0.3	6.9	10.8
模型基板 (b):二氧 化矽使用 之	凹陷量 (Å)		510	450	530	600	510	1850	2850
	磨損量 (Å)		480	400	610	450	450	2010	2350
	配線抵抗 值(Ω)	凹陷評 定部	0.354	0.363	0.364	0.352	0.368	0.418	0.460
		磨損評 定部	7.05	7.08	7.07	7.10	7.05	7.35	7.95
	研磨殘渣量(個 /cm ²)		0.6	0.6	1.1	1.2	1.1	5.4	5.3
	研磨損傷量(個 /cm ²)		2.0	0.8	1.2	0.2	0.2	6.3	10.1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

表 8

評定結果		實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17
研磨速度(Å/分)	有機矽酸酯玻璃	740	760	620	600	510
	二氧化矽	570	620	640	570	450
	鉬膜	610	440	530	500	420
	銅	300	310	320	290	280
研磨速度內面均一性 (%)	有機矽酸酯玻璃	3.7	4.1	4.9	4.2	5.8
	二氧化矽	3.1	4.3	3.6	3.9	5.1
	鉬膜	6.1	4.8	6.5	6.1	5.5
	銅	8.4	6.5	7.1	6.3	7.3
銅蝕刻速度(Å/分)		20	10	50	50	30
模型基板	凹陷量(Å)	390	380	750	700	600
(a):有機	磨損量(Å)	330	310	700	700	540
矽酸酯玻	配線抵抗	0.353	0.353	0.374	0.369	0.365
璃使用之	值(Ω)					
	磨損評定部	7.02	7.01	7.11	7.10	7.05
	研磨殘渣量(個/cm ²)	1.2	0.9	2.1	1.8	0.9
	研磨損傷量(個/cm ²)	0.3	0.2	0.7	0.9	0.5
模型基板	凹陷量(Å)	370	340	720	700	520
(b):二氧	磨損量(Å)	320	310	680	650	500
化矽使用	配線抵抗	0.354	0.350	0.372	0.371	0.363
之	值(Ω)					
	磨損評定部	7.01	7.02	7.09	7.10	7.04
	研磨殘渣量(個/cm ²)	1.1	1.3	2.4	2.1	1.5
	研磨損傷量(個/cm ²)	0.1	0.2	0.3	0.5	0.2

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

表 9

評定結果		實施例 18	實施例 19	比較例 3	比較例 4
研磨速度($\text{\AA}$ /分)	有機矽酸酯玻璃	590	700	110	140
	二氧化矽	480	610	410	520
	鉭膜	530	590	480	530
	銅	280	330	320	300
研磨速度內面均一性(%)	有機矽酸酯玻璃	5.3	3.4	8.1	9.4
	二氧化矽	5.7	4.6	8.5	8.0
	鉭膜	3.9	5.7	6.8	6.9
	銅	9.2	9.0	13.4	11.7
銅蝕刻速度($\text{\AA}$ /分)		20	20	10	30
模型基板(a):有機 矽酸酯玻璃使用之	凹陷量($\text{\AA}$)	580	420	1100	1800
	磨損量($\text{\AA}$)	620	350	1000	1500
	配線抵抗值(Ω)	凹陷評定部		0.363	0.363
		磨損評定部		0.383	0.389
	研磨殘渣量(個/ cm^2)		0.8	0.9	5.6
	研磨損傷量(個/ cm^2)		0.3	0.2	4.1
			4.8		
模型基板(b):二氧 化矽使用之	凹陷量($\text{\AA}$)	570	330	1000	1900
	磨損量($\text{\AA}$)	560	330	1200	1500
	配線抵抗值(Ω)	凹陷評定部		0.363	0.357
		磨損評定部		0.381	0.390
	研磨殘渣量(個/ cm^2)		1.7	1.1	4.7
	研磨損傷量(個/ cm^2)		0.4	0.1	3.8
			3.2		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (34)

表 10

評定結果			實施例 20	實施例 21	實施例 22	實施例 23	實施例 24	實施例 25	實施例 26	實施例 27
研磨速度 Å / 分)	有機矽酸酯玻璃		420	560	700	640	590	650	560	520
	二氧化矽		660	760	670	650	590	610	480	540
	鉅膜		480	500	520	510	570	590	560	310
	銅		290	270	310	330	280	290	290	190
研磨速度內面 均一性 (%)	有機矽酸酯玻璃		4.9	5.1	5.3	4.2	5.1	5.2	5.4	5.1
	二氧化矽		4.4	5.8	3.9	5.4	5.6	5.1	4.7	7.1
	鉅膜		4.5	4.5	4.3	5.1	5.0	5.4	5.7	4.9
	銅		6.3	6.6	5.8	5.8	6.4	6.1	7.5	5.9
銅蝕刻速度(Å /分)			25	23	25	35	25	35	30	35
模型基板(a):有 機矽酸 酯玻璃 使用之	凹陷量(Å)		450	450	650	550	700	570	580	480
	磨損量(Å)		450	600	740	710	660	640	480	450
	配線抵抗值(Ω)	凹陷評定部	0.35	0.37	0.36	0.36	0.37	0.37	0.37	0.37
		磨損評定部	7.02	7.03	7.11	7.06	7.09	7.12	7.08	7.10
	研磨殘渣量(個/cm ²)		0.1	0.3	0.3	0.9	1.1	2.1	0.2	0.3
	研磨損傷量(個/cm ²)		1.3	1.0	0.4	0.5	0.6	0.2	0.9	0.9
模型基板(b):二 氧化矽 使用之	凹陷量(Å)		390	550	480	500	580	460	500	600
	磨損量(Å)		600	540	410	480	500	510	530	430
	配線抵抗值(Ω)	凹陷評定部	0.36	0.36	0.36	0.36	0.37	0.36	0.36	0.37
		磨損評定部	7.11	7.16	7.13	7.04	7.11	7.05	7.09	7.10
	研磨殘渣量(個/cm ²)		2.2	2.1	0.8	0.9	2.2	0.4	0.5	1, 1
	研磨損傷量(個/cm ²)		0.4	0.6	2.1	0.3	1.1	0.8	0.5	0.9

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

比較例 1~4 中，有機矽酸酯玻璃之研磨速度變小，研磨速度內面均一性變大，其凹陷及磨損大配線抵抗值增加。又，比較例 1~4 中，研磨殘渣量及研磨損傷量均多。相對的實施例 1~27 中，其有機矽酸酯玻璃或二氧化矽之研磨速度大，研磨速度內面均一性良好，藉由良好的凹陷及磨損特性而降低配線抵抗之增加。且，研磨殘渣量及研磨損傷寬少為理想者。

〔產業上可利用性〕

藉由本發明研磨液其被研磨面即使由複數之物質所成仍可取得高度平坦性之被研磨面者。且，可抑制研磨後金屬殘渣，研磨損傷。更且，不降低阻隔層之研磨速度，可增大層間絕緣膜之研磨速度，調整配線用金屬之理想研磨速度。利用此研磨液進行化學機械研磨之本發明研磨方法其生產性高，微細化，薄膜化，尺寸精度，電氣特性均良好，信賴性高之半導體裝置及其他電子機器之製造為極理想者。

(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： 研磨液及研磨方法)
本發明係提供一種半導體裝置之配線形成步驟等中用於研磨之研磨液及研磨方法者。被研磨面即使由複數物質後所形成仍可取得高度平坦性之被研磨面，更抑制研磨後之金屬殘渣，研磨損傷之研磨液，及利用其之化學機械溶媒表面磨的方法。本發明研磨液係含有界面活性劑及有機溶劑，或者含有以烷基改性之金屬溶解劑及水之研磨液者、較佳者含有氧化劑，水溶性聚合物，金屬防蝕刻者。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1

1.一種研磨液，其特徵係含有界面活性劑，氧化金屬溶解劑及水者。

2.一種研磨液，其特徵係含有有機溶媒，氧化金屬溶解劑及水者。

3.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之研磨液，其中該研磨液更含有研磨粒者。

4.如申請專利範圍第 3 項之研磨液，其中該研磨粒係至少 1 種選自二氧化矽，氧化鋁，二氧化鈾，二氧化鈦，氧化鋯，二氧化鉻者。

5.如申請專利範圍第 3 項或第 4 項之研磨液，其中該研磨粒表面以烷基進行改性者。

6.一種研磨液，其特徵係含有研磨粒與水之研磨液者，該研磨粒表面被烷基改性者。

7.如申請專利範圍第 6 項之研磨液，其中該研磨粒為至少 1 種選自二氧化矽，氧化鋁，二氧化鈾，二氧化鈦，氧化鋯，二氧化鉻。

8.如申請專利範圍第 6 項或第 7 項之研磨液，其中該液為含有氧化金屬溶解劑者。

9.如申請專利範圍第 6 項至第 8 項中任一項之研磨液，其中該液為含有界面活性劑及有機溶媒之至少 1 種者。

10.如申請專利範圍第 1 項至第 5 項，第 8 項，第 9 項中任一項之研磨液，其中該氧化金屬溶解劑為至少 1 種選自有機酸，有機酸酯，有機酸之銨鹽及硫酸者。

11.如申請專利範圍第 2 項至第 5 項，第 9 項，第 10

(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 2

項中任一項之研磨液，其中該液為含有 0.1～95 重量 % 有機溶媒者。

12. 如申請專利範圍第 2 項至第 5 項，第 9 項至 11 項中任一項之研磨液，其中該有機溶媒為至少 1 種選自乙二醇類及其衍生物，醇類，碳酸酯類者。

13. 如申請專利範圍第 1 項，第 3 項至第 5 項，第 9 項至第 12 項中任一項之研磨液，其中該界面活性劑為至少 1 種選自非離子性界面活性劑，陰離子性界面活性劑者。

14. 如申請專利範圍第 1 項，第 3 項至第 5 項，第 9 項至第 13 項中任一項之研磨液，其中該界面活性劑為至少 1 種選自全氟鏈烷磺酸及其衍生物者。

15. 如申請專利範圍第 1 項，第 3 項至第 5 項，第 9 項至第 14 項中任一項之研磨液，其中含有 0.00001～20 重量 % 界面活性劑者。

16. 如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任一項之研磨液，其中含有金屬氧化劑者。

17. 如申請專利範圍第 16 項之研磨液，其中該金屬氧化劑為至少 1 種選自過氧化氫，硝酸，過碘酸鉀，次亞氯酸及臭氧水者。

18. 如申請專利範圍第 1 項至第 17 項中任一項之研磨液，其中該重量平均分子量為含有 500 以上水溶性聚合物者。

19. 如申請專利範圍第 18 項之研磨液，其中該水溶性聚合物為至少 1 種選自多糖類，聚羧酸，聚羧酸酯及其鹽，

(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 3

以及乙烯系聚合物者。

20.一種研磨方法，其特徵包含具有表面由凹部及凸部所成之層間絕緣膜，與沿表面被覆該層間絕緣膜之阻隔層，以及被覆填充該凹部之阻隔導體層的導電性物質層之基體，研磨基體的導電性物質層後露出該凸部阻隔導體層之第 1 研磨步驟，以及至少於阻隔層及凹部之導電性物質層中供給如申請專利範圍第 1 項至第 19 項中任一項之研磨液同時進行化學機械研磨後露出凸部之層間絕緣膜的第 2 研磨步驟者。

21.如申請專利範圍第 20 項之研磨方法，其中該層間絕緣膜為聚矽氧系被膜，或有機聚合物膜者。

22.如申請專利範圍第 20 項，或第 21 項之研磨方法，其中該導電性物質係以銅為主成份者。

23.如申請專利範圍第 20 項至第 22 項中任一項之研磨方法，其中該阻隔導體層係防止該導電性物質往該層間絕緣膜進行擴散之阻隔層者，至少含有 1 種選自鉬，氮化鉬，鉬合金，其他鉬化合物，鈦，氮化鈦，鈦合金，其他鈦化合物，鎢，氮化鎢，鎢合金，其他鎢化合物者。

陸、(一)、本案指定代表圖爲：無

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的
化學式：無

民國 92 年 1 月 15 日 修正

(由本局填寫)

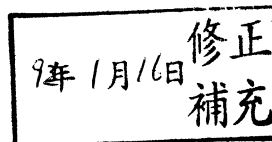
承辦人代碼：

大 類：

I P C 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

日本	2001 年 10 月 31 日	2001-334376
日本	2002 年 1 月 18 日	2002-010280
日本	2002 年 5 月 31 日	2002-160181

☒有主張優先權
☒有主張優先權
☒有主張優先權

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