

發明專利說明書

200304044

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92102775 ※IPC分類：C09K 3/14
 ※申請日期：92年02月11日

壹、發明名稱：

(中文) 供化學機械拋光用之催化性組成物，使用彼之方法及受彼處理過的基質

(英文) Catalytic composition for chemical-mechanical polishing, method of using same, and substrate treated with same

貳、發明人(共2人)

發明人 1

姓 名：(中文) 羅伯特·史莫

(英文) Small, Robert J.

住居所地址：(中文) 美國加州都柏林雷帕特路一一四一八號

(英文) 11418 Rampart Drive, Dublin, CA 94568, USA

參、申請人(共1人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 依凱希科技公司

(英文) EKC Technology, Inc.

住居所地址：(中文) 美國加州海沃德貝林頓廣場二五二〇號

(或營業所) (英文) 2520 Barrington Court, Hayward, CA 94545, USA

國 籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

代 表 人：(中文) 1. 李威敏

(英文) 1. Lee, Wai Mun

發明人 2

姓名：(中文) 布蘭登·史考特

(英文) Scott, Brandon S.

住居所地址：(中文) 美國加州卡斯卓威利蓋瑞路二一一〇〇號
二〇二號公寓

(英文) 21100 Gary Drive, #202, Castro Valley,
CA 94546, U.S.A.

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1.美國 ; 2002/02/11 ; 10/074,757

(1)

玖、發明說明**【發明所屬之技術領域】**

本發明大體上係關於一種可有用地使用於化學機械拋光方法的組成物，及相關的拋光基材之方法。更特別地，本發明係關於一種組成物，其中包含經以催化劑塗覆的研磨料材料，及一種氧化劑。此組成物可用於拋光在基材上的各種層，如金屬層。

【先前技術】

半導體晶圓，如矽或砷化鎵晶圓，一般於具有其上形成一或更多積體電路的基材表面。在該表面進行加工以形成積體電路之前，此基材表面宜儘可能為平坦的、或平面的。有各種半導體程序可用以在平坦的表面上形成積體電路，於此期間將在晶圓上作出特殊定義的地形。若此地形太不規則或包含表面瑕疵，製造方法如光刻技術經常須作犧牲，且生成的半導體裝置經常不能操作或高度會失效。如此，經常必須拋光晶圓表面以使其儘可能的呈平面或均勻，且去除表面瑕疵。

化學機械拋光或平面化（CMP）方法為習知的。例如參見在矽加工中的化學機械拋光，半導體與半金屬，Vol. 62，由Li, S.等人編輯，其在此加入作為參考文獻。CMP方法通常在製造中的各階被用以拋光或"平面化"晶圓表面，以改良晶圓產率、性能及可靠度。在CMP中，典型地使用負壓（如真空或液壓或氣壓）將晶圓保持在載具上。此

(2)

載具典型地位於位在壓印板上的拋光墊上。CMP一般包含將拋光組成物或淤漿施用在拋光墊上，建立介於晶圓表面與拋光墊之間的接觸，且將向下壓力施用在晶圓上載體同時提供相對運動，典型為介於晶圓表面與拋光墊之間的旋轉或軌道運動。典型地，此相對運動包括載體與壓印板兩者以相同或不同之速度運動。

此拋光組成物典型地含有研磨料材料，如二氧化矽及/或氧化鋁微粒，在一酸性、中性、或鹼性的溶液之中。僅用以舉例，用在基質上鎢材料的CMP之拋光組成物可含有研磨料氧化鋁 (Al_2O_3) (亦稱氧化鋁)、氧化劑如過氧化氫 (H_2O_2)、及氫氧化鉀 (KOH) 或氫氧化銨 (NH_4OH)。使用該拋光組成物的CMP方法可提供一種可預測的拋光速率，而在晶圓上表面大幅地保存令人滿意的絕緣面層。

CMP係用在各種半導體加工之中以拋光具有各種表面面層的晶圓，如氧化物及/或金屬層。例如，經常在半導體晶圓表面具有絕緣或氧化物表層，溝槽或其中裝有金屬或金屬合金的鑲嵌導孔。有代表性的填料金屬或合金包括鋁、銅、鈦、氮化鈦、鉍、氮化鉍、鎢、或此類金屬或合金之任何組合物。針對該半導體晶圓，典型的CMP方法包括含在一控制方法中"停止"在金屬之下的氧化物而拋光金屬，使該金屬實質上與氧化物共平面，而保持氧化物的溝槽或鑲嵌導孔。於CMP之後，此實質上共平面的表面將可立即作進一步的加工。CMP目前為用於晶圓線背端（

(3)

BEOL) 加工中拋光或"平面化"的主要方法。

半導體製造方法如光刻技術已顯著地演進，目前可製作先進裝置而使能夠帶有非常細微氧化物、金屬、及其它表面面層，帶有低於0.25微米的幾何外形（如0.18微米或更低）。針對此類先進裝置的加工公差必然地會更緊，須要增進CMP技藝以得到所欲求之材料移除速率，且將晶圓缺陷或損害作最小化。已有各種方法努力於改良CMP製程。

一種方法已包含增強在晶圓上載具上的向下壓力，以增加材料移除速率。此方法一般為令人討厭的，考量作為必需的向下壓力太高且很可能引起晶圓損害，如刮傷、脫層、或破壞在晶圓上的材料層。當晶圓是易碎的，如一般案例用各種膜（如多孔膜）層化基材，其具有低介電常數，就晶圓產率及性能而言此類損害特別激烈，且將有損害的。

另一方法已包括增加使用於CMP淤漿中氧化劑的用量，以努力增加目標材料的化學移除。此方法係大幅地令人討厭的，當使用增加量的氧化劑，伴隨著許多氧化劑，將有損害地加入操作及環境的問題，且如此外增加成本。將氧化劑催化以增加移除速率的嘗試也已獲致有限的成功。額外的方法包括使用合併的CMP淤漿，包括例如銦淤漿，一種研磨料微粒在CMP淤漿之中的組合物，及/或使用一種使用點混合技藝。此類方法一般係討厭的，就工具及加工控制而言其典型地會使CMP複雜化，例如，消耗更多的

(4)

加工時間，及/或增加成本。

在CMP技藝之領域尚須進一步的發展。

【發明內容】

〔本發明概要〕

本發明提供一種供化學機械拋光用之組成物，其至少包含一種表面至少局部經以催化劑塗覆的研磨料顆粒。此催化劑包含元素週期表中除了第4(b)族、第5(b)族或第6(b)族金屬之外的金屬。一般而言，第1(b)族或第8族的金屬為適合的候選者，如其具有標準氧化反應在約-0.52至約-0.25 eV的的金屬。據信此經催化劑塗覆的研磨料，可有利地與許多典型使用於化學機械拋光組成物的氧化劑中的任何一項相互作用。如此，該組成物亦包含該氧化劑。此氧化劑宜呈有機或無機過化合物的形式，雖然可使用其它氧化劑如羥胺。

此組成物可包含數種的其它添加劑，如有代表性的研磨料（即缺少催化劑塗層的研磨料）、界面活性劑、安定劑、分散劑、拋光增進劑、及/或pH調整劑。此組成物之pH水準應在約pH2至約pH11，而較佳的上限約pH8。

本發明組成物可有效的用於在基材（如矽或半導體基材）上各種金屬或金屬合金材料的CMP。理論上經催化劑塗覆的研磨料與氧化劑係在催化劑表面反應而產生自由基，該自由基為介於氧化劑與從基材表面移除的目標材料之間的反應之有效的中間物。此外，據信此經催化劑塗覆的

(5)

研磨料特別地有效的，當其將催化劑直接帶至在基材表面上的目標材料，且如此可實質上在目標材料的位點上增進或加快移除反應。

此組成物提供非常令人滿意的材料移除速率，例如在一CMP方法之中至高達15,000埃（Å）每分鐘。此移除速率是如此良好而可令人滿意的調整組成物或CMP方法以使速率調至低水準而適用於特定的應用，如非常薄的膜之CMP，例如厚約3000Å的銅膜。此組成物可有效使用於慣常的CMP方法，與其具有相對低載體壓力的CMP方法。使用此組成物拋光的基材顯示良好的均勻性值，如反映在相對低的晶圓內不均勻性百分比。例如，在此提供的一項實施例中，此拋光基材的晶圓內不均勻性約在4.57百分比。

由敘述如下的本發明較佳的具體實施例及各項實施例之描述，將使本發明額外的特色、觀點及優點將變得明顯。

[本發明較佳具體實施例的描述]

本發明組成物可有用地使用於基材的化學機械拋光（CMP）。此組成物或淤漿可用以在基材上拋光至少一片或一層，該基材如矽基材、砷化鎵（GaAs）基材、薄膜電晶體-液晶顯示器（"TFT-LCD"）玻璃基材、或任何其它基材而其係伴隨著積體電路、薄膜、半導體，微機電系統（MEMS）結構、硬碟盤及磁類、及其類似者。例如，本發明組成物可使用於CMP一種基材，該基材具有一或更多

(6)

層的鋁、銅、銅-鋁合金、鉍、鈦、鎢，或內含鉍、內含鈦、或內含鎢的合金，如氮化鉍、氮化鈦、鈦鎢，或其任何合組合物。

一般而言，遍佈此說明書中，任何提及的組成物之成分，意指至少一種該成分，例如一項該成分或多項該成分。此外，此組成物之成分的任何給予量係相對於此組成物的重量百分比 (wt%)。此外，各成分的任何用量為大約量，例如多於或少於或等於所述的精確數量。此關於大約量的規則適用於任何在此所述關於組成物的測量數值，如針對此組成物所述的 pH 水準數值，或針對使用此組成物的 CMP 方法所述的加工參數數值。前述的規則適用遍佈此說明，除非另外特別指出或清楚地指明或臆示。

此組成物一般至少包含一種氧化劑與至少一種至少局部經以催化劑塗覆的研磨料，如進一步的在此記述者。典型地，此研磨料成分包含一部分經以催化劑塗覆的研磨料（有時在此稱為“經塗覆的催化劑”）與一部分的未經以催化劑塗覆的研磨料（有時在此稱為“一般研磨料”），雖然僅前者須要存在。例如，此研磨料可包含經塗覆的研磨料對一般研磨料的比例為在約 1 至約 9。此組成物的各成分與其典型的、較佳的、及其更佳的量，相對於此組成物的大約重量百分比 (wt%)，如下提供於表 1 中。

(7)

表 1：化學機械拋光組成物

成分	典型的量	較佳的量	更佳的量
氧化劑	0.01至30wt.%	0.01至10wt.%	0.01至6wt.%
一般研磨料	0.01至30wt.%	0.01至20wt.%	0.01至10wt.%
塗覆的研磨料	0.01至50wt.%	0.01至20wt.%	0.01至10wt.%

此 CMP 組成物的氧化劑可有助於化學去除在基材表面上的目標材料。此氧化劑成分如此據信可增進或增加此組成物的材料移除之速率。較佳者，在此組成物中的氧化劑用量將充分的可促進化學的移除方法，而儘可能的低，以將操作、環境、或相似的或相關的議題如成本降至最低。於表 1 中提供的氧化劑之各種用量係所有均有效的且適合的，而更佳量的在約 0.01 至約 6 重量百分比，此係相對於該組成物，就使上述的可能的議題最小化而言將特別較佳。

此氧化劑較佳者為無機或有機過化合物。過化合物一般定義為一化合物內含在最高氧化態的元素，如過氯酸；其中至少含有一種過氧基（--O--O--）的化合物，如過乙酸及過鉻酸；或其具有耗盡的取代或加成的化合物，如全氯乙烯。The Condensed Chemical Dictionary，第十版，由 Hawley, G. 編校，適合的過化合物中至少含有一種過氧基，包括但不限於過氧化氫、尿素過氧化氫、單過硫酸鹽（ SO_5^{dbd} ），二過硫酸鹽（ $S_2O_8^{dbd}$ ）、過乙酸、過碳酸鹽、有機過氧化物如苯甲基過氧化物、二-第三丁基過氧化

(8)

物、其任何的酸、其任何的鹽、其任何的加合物、及前述者之任何組合物。適合的其中不含過氧基團的過化合物，包括但不限於過碘酸，任何過碘酸鹽，過硼酸，任何過硼酸鹽，過氯酸，任何高氯酸鹽，過硼酸，任何過硼酸鹽，高錳酸鹽，任何高錳酸鹽，及前述者之任何組合物。最佳地，此氧化劑為過化合物或具有反應性的過氧基官能基團之化合物，如單過硫酸鹽、二-過硫酸鹽、過乙酸、尿素過氧化氫、過氧化氫、其任何的酸、鹽、或加合物，及前述者之任何組合物。

其它氧化劑亦適合作為本發明的組成物之成分。例如，臭氧為適合的氧化劑，可單獨或合併以一或更多其它適合的氧化劑。進一步的舉例，如此氧化劑可為金屬鹽、金屬絡合物或配位化合物、或其任何合組合物。有機或無機脛胺化合物或鹽可作為針對此組成物的另一可能的氧化劑成分。

氧化劑適合的抽樣包括鐵鹽類、鋁鹽類、鈉鹽類、鉀鹽類、與銨鹽類、四級銨鹽類、鎘鹽類、過氧化物、氯酸鹽類、高氯酸鹽類、高錳酸鹽類、過硫酸鹽，及其任何合組合物。一般而言，在此記述的各種氧化劑可單獨使用或相互合併而使用，雖然宜避免任何可能不合意使CMT方法複雜化的合併。

除氧化劑成分之外，此組成物亦包含至少局部經以催化劑塗覆的研磨料。此研磨料可有效的以機械方式去除在基材表面上的目標材料。經催化劑塗覆的研磨料的適合用

(9)

量已列於如上表 1，如較佳的範圍在約 0.01 至約 20 重量百分比，此係相對於該組成物。一般研磨料的適合用量，若有任何存在，亦列於表 1 中。

研磨料一般呈研磨料顆粒的形式，且典型地為一種材料的許多研磨料微粒或不同材料之組合物的許多研磨料微粒。一般而言，適合的研磨料顆粒多少呈球形的，且其有效的直徑在約 30 至約 170 奈米 (nm)，雖然個別地粒徑可能會變化。呈聚集的或聚附的微粒形式之研磨料宜進一步作加工以形成個別的研磨料微粒。

此研磨料顆粒可為金屬氧化物顆粒、樹脂顆粒、或塑膠顆粒，且較佳者為金屬氧化物顆粒。一項適合金屬氧化物研磨料包括但不限於氧化鋁、三氧化二鈾、二氧化鎳、二氧化矽、尖晶石、二氧化鈦、鎢的氧化物、氧化鋯、及其任何合組合物。金屬氧化物研磨料可經由任何的各種技藝製作，包括溶凝膠、水熱法、水解、電漿、煙燻及沈澱技藝，及其任何合組合。較佳者，金屬氧化物研磨料為沈澱或煙燻的研磨料，且較佳者為煙燻的研磨料。例如，金屬氧化物研磨料可為煙燻的研磨料如煙燻的二氧化矽或煙燻的氧化鋁。一般而言，上述的金屬氧化物研磨料可單獨使用或相互合併而使用，雖然宜避免任何可能不合意使 CMT 方法複雜化的合併。

如上述，其它研磨料，如塑膠或樹脂的研磨料，可作為本發明組成物適合的成分。例如，適合的塑膠研磨料顆粒可包含聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚乙烯醇，或其任何

(10)

合組合物。進一步的舉例，適合的樹脂的研磨料顆粒可包含聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚三聚氰胺，或任何其合併者，或任何離子交換樹脂的顆粒，如塑膠離子交換樹脂。

依據本發明，此研磨料至少局部經以催化劑塗覆的。於CMP加工期間在基材表面上，此催化劑可提高或增加介於氧化劑組成物與目標材料之間的化學反應之速率，該目標材料特別為金屬材料。此催化劑據信可促進在須移除的目標材料上的反應位點形成活化的氧化物種，如活化的過氧基。較佳者，此催化劑係實質上不溶於組成物中，使彼於CMP方法期間保持在大部分的研磨料顆粒上。

應注意所使用的經催化劑塗覆的研磨料之量，如使用過多催化劑可能會犧牲對CMP方法的控制。經催化劑塗覆的研磨料之用量一般應不超過組成物的50重量百分比。其中催化劑濃度為考量點，增加一般無催化劑塗覆的研磨料之量，可用以稀釋此組成物中的催化劑，且增進對CMP方法的控制。

如上述，此組成物之研磨料材料係至少局部以催化劑塗覆。如在此使用者，"塗覆"及其各種語言的或文法的形式，或一般意指介於研磨料與催化劑之間形成物理連接的對應物，如經由在至少一部分的研磨料上形成至少一局部層的催化劑材料，將催化劑材料吸收或吸附在至少一部分的研磨料上，在介於催化劑材料與至少一部分的研磨料之間形成黏合，及其類似者，此係經由任何適合的方式或方法。例如，以乙酸鐵塗覆的二氧化矽溶膠之製作方法提供

(11)

在 Payne 的美國專利 4,478,742 中，其全文在此加入作為參考文獻。催化劑可塗覆研磨料顆粒表面約 5 至約 100 百分比，如約佔顆粒表面的 5 至約 80 百分比，或較佳者，約佔顆粒表面的 25 至約 50 百分比。

此催化劑包括除了元素週期表中第 4 (b)、5 (b) 及 6 (b) 族金屬之外的金屬。例如參見化學與物理手冊，64 版，元素週期表，封面內頁，其全文在此加入作為參考文獻。一項適合金屬包括但不限於鈷、銅、鐵、鎳、銀、及其任何合組合物。其它適合的金屬之實施例包括那些元素週期表第 1 (b) 族及第 8 族。

具有標準氧化電位在約 -0.52 至約 -0.25 eV 的觸媒，亦考慮為對本發明組成物具有適合的催化活性。具有在此範圍的氧化反應電位之金屬觸媒的實施例包括銅 (-0.52 eV)、鐵 (-0.44 eV)、鈷 (-0.28 eV)、及鎳 (-0.25 eV)。此外，據信具有標準氧化反應電位在約 -0.5 至約 -0.4 eV 的觸媒將帶有最理想的或較佳的催化活性。帶有在此範圍的氧化反應電位之金屬催化劑的實施例為鐵，其係在此較佳的催化劑或催化劑成分。如提及先前者，有各種適合的金屬觸媒，如任何含有元素週期表第 1 (b) 族與第 8 族金屬者。

該催化劑可呈各種形式，如氧化物，硝酸鹽，鹵化物如氯化物，高氯酸鹽，或金屬的乙酸鹽，金屬離子的來源，及其任何合組合物。例如，適合的金屬氧化物包含氧化鐵、氧化銅、及氧化鈷。進一步的舉例，此催化劑可為多

(12)

價金屬的來源，如二價鐵的來源。較佳者，此催化劑為金屬乙酸鹽，如乙酸銅 ("CuAc") 或乙酸鐵 ("FeAc")。

據信本發明組成物將因為介於催化劑表面與氧化劑之間的交互作用而特別地有利的，化。即，據信在催化劑表面上，發生在介於塗覆在研磨料上的催化劑與氧化劑（如過氧化物或氫過氧化物）之間的反應。據信在催化劑表面上的此反應可產生自由基或活化的反應中間物，如羥基基團 ($\text{HO}\cdot$)，當塗覆在研磨料上的催化劑接觸基材表面時，其將有利地與基材上的目標材料交互作用。含有在氧化劑存在下可產生自由基的觸媒的氧化還原系統之描述，提供於 Walling, C., 溶液中的自由基 (1957), pp. 564-579, 及 Bacon, R., 由氧化還原觸媒聚合方法的起始, Quart. Revs., Vol. IX (1955), pp.287-310, 其全文在此加入作為參考文獻。該觸媒為使用於此組成物的研磨料之候選塗層。

此組成物之 pH 宜在約 pH2 至約 pH11 的層級，且較佳者，約在 pH2 至約 pH8。此類 pH 之層級，且特別是較佳的層級，據信可增進對 CMP 方法的控制。當組成物的 pH 太低，如低於 pH2，可能展現組成物操作的問題與拋光本身品質的問題。當組成物的 pH 太高，如高於 pH11，取決於金屬層的本質，可能有損害地貢獻於在基材表面上的金屬（如銅或鎢）層上的腐蝕或其它的侵襲。這在金屬層如鋁或異金屬的拋光可能不是問題的，其可容忍相對高 pH 的 CMP 組成物而無不良效應。

(13)

可使用合適的 pH 調整劑而調整組成物之 pH，如適合的酸、鹼、胺、或其任何合的組合。該 pH 調整劑可含有金屬離子。其實施例包括金屬氫氧化物，如 NaOH、KOH 及其類似者，其中分別地內含鈉、鉀、及其類似者金屬離子。較佳者，使用於此組成物中的 pH 值調整劑不含任何討厭的金屬離子，使得不會將討厭的金屬成分引入組成物中。適合的 pH 調整劑包括胺類、氫氧化銨、硝酸鹽、磷酸、硫酸、有機酸、及其任何合組合物。

此組成物亦可包含一或更多的各種任意的添加劑。適合的任意的添加劑包括界面活性劑、穩定劑、分散劑、及其類似者。此類任意的添加劑一般係用以增進或促進組成物對下列各項的穩定：沈降、凝聚（包含微粒的沈澱、凝集或結塊化，及其類似者）、降解、及其類似者。此類任意的添加劑之實施例包括硫酸、磷酸、硝酸鹽、銨鹽類、鉀鹽類、鈉鹽類、或硫酸鹽與磷酸鹽的其它陽離子型之鹽類，及其任何合組合物。

一般而言，任何的此類任意的添加劑的用量應充分使能實質上穩定此組成物。此必須用量可作變化，其係取決於所選擇的特別的添加劑與此 CMP 組成物特別的組成，如研磨料成分之表面的的本質。若添加劑的用量太少，該添加劑在組成物之穩定性上將會有微小的效應或沒有效應。另一方面，若使用過多的添加劑，該添加劑可能貢獻於在此組成物中形成討厭的泡沫及 / 或凝聚劑。一般而言，此類任意的添加劑的適合用量介於約 0.001 至約 2 重量百分比

(14)

，此係相對於該組成物，且宜在約 0.001 至約 1 重量百分比。此類任意的添加劑可直接加入組成物中，或施用於組成物中研磨料成分之表面。

當針對此組成物有許多適合的界面活性劑添加劑，較佳的界面活性劑添加劑包括十二碳基硫酸鈉鹽、月桂基硫酸鈉、十二碳基硫酸銨鹽，及其任何合組合物。適合的商購之界面活性劑包括 TRITON DF-16，由 Union Carbide 製作，及 SURFYNOL，由 Air Products Chemicals 製作。

穩定劑可用以在組成物中的氧化劑的存在下穩定催化劑。例如，此安定劑可能須要用以在氧化劑存在下穩定金屬離子催化劑，該氧化劑例如有過氧化氫。若未使用穩定劑，氧化劑及催化劑可能以快速降解氧化劑的方式反應且如此將危害此 CMP 方法。另一方面，在此組成物中存在穩定劑可能會犧牲催化劑的功效。如此，為使達到 CMP 性能的最理想化，應仔細考量是否在此組成物中使用安定劑，且仔細選擇加入組成物中的任何穩定劑及用量。

適合的安定劑包括有機酸，如己二酸、羧酸、檸檬酸、丙二酸、鄰酞酸、及伸乙基二胺四乙酸、磷酸、磷酸鹽化合物、腈類、及其它配體，如那些可鍵結催化劑材料且如此可降低使氧化劑降解的反應，及前述試劑之任何組合。如在此使用者，酸安定劑意指酸安定劑與彼之共軛鹼兩者。即各種酸安定劑亦可以其共軛形式使用。例如，在此，己二酸安定劑包含己二酸及 / 或其共軛鹼，羧酸安定劑包含羧酸及 / 或其共軛鹼，羧酸酯等，此亦針對上述的酸

(15)

安定劑。一項適合安定劑，單獨使用或合併以一或更多其它安定劑，將可減低氧化劑如過氧化氫於CMP加工期間分解的速率。

視需要，可在組成物中加入特定添加劑或拋光增進劑，以增進或改良在基材表面上的目標材料之拋光速率，如鈹及鈦材料經常以阻隔層的形式存在基材表面上。拋光增進劑之一項實施例為羥胺，當目標材料為鈹時其係特別地有效的。除了羥胺之外的拋光增進劑，如氟化物為主的試劑，一般宜使用於過內含氧化物的組成物。此任意的拋光增進劑，若有任何存在，一般用量在約0.001至約2重量百分比，或較佳者，約0.001至約1重量百分比，此係相對於組成物。

本發明的CMP組成物或淤漿可使用慣常的技藝製備。典型地，將水與研磨料成分合併，然後加入經催化劑塗覆的研磨料，然後加入氧化劑，且調整pH值。供選擇地，依據本發明的一項特色，可將經催化劑塗覆的研磨料加入現存的CMP組成物，如商購之含有氧化劑的CMP組成物。例如，可將經催化劑塗覆的研磨料加入先前調製的過氧化物組成物中，以提供一種本發明的CMP組成物。

在某些CMP方法中，特別地在某些先進的拋光方法中，組成物之製備可經由於真時調整各組成物成分用量，所謂真時係指恰於使用時的再混合組成物之前。針對大部分CMP方法，於使用時將製備的組成物再混合，據此將其倒至拋光墊上。典型地，當墊子在移動或旋轉中將組成物倒

(16)

至墊子上。當此 CMP 方法進行中，視需要或必須時，可加入額外的淤漿或可將過量的淤漿移除。

【實施方式】

如下提供本發明組成物之實施例。第一實施例涉及二種 CMP 組成物，組成物 A 與組成物 B，其特別適合於一種晶圓如矽晶圓的 CMP，且在其表面上有鎢層或面層。此二種組成物之成分及其大約用量，與組成物的大約 pH，均敘述於表 2 中。

表 2：化學機械拋光組成物 A 與 B

組成物	過氧化氫	過乙酸	Mirasol 3070	Mirasol 3070 與催化劑	pH
組成物	3 wt%	0 wt%	5 wt%	0.5 wt%	2
組成物 B	0 wt%	5 wt%	5 wt%	0.5 wt%	2

在組成物 A 中，過氧化氫（ H_2O_2 ）供作氧化劑，以 Mirasol 3070（一種商購之研磨料二氧化矽微粒的水溶液）供作研磨料，將帶有陽離子型鐵催化劑吸收在至少一部分的二氧化矽微粒之表面上的 Mirasol 3070，供作經以催化劑塗覆的研磨料，且以去離子水構成剩餘的組成。組成物 B 不同於組成物 A 者在於以過乙酸（ CH_3COOOH ）而非過氧化氫供作氧化劑。針對組成物 A 及組成物 B 兩者，此 Mirasol 3070 成分，如相對於氧化劑或催化劑，據信主要

(17)

用以決定組成物的 pH 值。

Mirasol 3070，在商業上可商購自 Precision Colloids，LLC of Cartersville, Georgia，含有大約 30 重量百分比的二氧化矽 (SiO_2) 微粒，其一般的有效直徑在大約 70 奈米。經以催化劑塗覆的 Mirasol 3070 含有上述的 Mirasol 3070，且以乙酸鐵催化劑塗覆在各個二氧化矽顆粒上約 70 之百分比的表面積。

將各組成物 A 及 B 使用在習用的在矽基材上執行的 CMP 方法之中，該矽基材至少使用約 8000 埃 (\AA) 厚的鎢膜作局部層化。其中的加工參數包括載體壓力在約 6 磅每平方英寸 (psi)，載體速度在約 90 旋轉每分鐘 (rpm)，壓印板速度在約 90 rpm，且在此使用的 CMP 組成物之流速約 175 毫升每分鐘 (毫升/分鐘)，如敘述於如下表 3。各方法不同處僅在於其中使用的 CMP 組成物。各 CMP 方法之結果敘述於表 4 中，針對以埃每分鐘 ($\text{\AA}/\text{min}$) 計的大約的材料 (鎢) 移除速率，及大約的晶圓內不均勻性百分比 (%WIWNU)。

表 3：使用組成物 A 或組成物 B 的化學機械拋光方法

組成物	載體壓力 (psi)	載體速度 (rpm)	壓印板速度 (rpm)	組成物流速 (毫升/分鐘)
組成物 A	6	90	90	175
組成物 B	6	90	90	175

(18)

表 4：使用組成物 A 或組成物 B 的化學機械拋光結果

組成物	移除速率 (Å /min)	不均勻性 (%WIWNU)
組成物 A	5040	10.9
組成物 B	5077	7.42

如提及先前者，在 CMP 方法中，且特別地在現代或先進的 CMP 方法中，宜得到可接受的或最理想的，如增加的材料移除速率，而使用可接受的或最理想的如無不適當的高載體壓力。在鍍作層化的晶圓之 CMP 中，良好的載體壓力約在 9 psi 或更低，如約 6 psi，且在約 6 psi 壓力之下的良好的結果在為大於約 5000 Å/min 的移除速率。此外，能得到均勻性值在約 3 至約 12 %WIWNU 百分比的拋光晶圓，係視為良好的結果。針對前述的實施例加工參數，經常有令人滿意的產出及結果，在此也考慮其它適合的產出與結果。

在使用組成物 A 及組成物 B 執行 CMP 方法中，得到令人滿意的鍍移除之速率分別地約在 5040 及 5077 Å/min。此外，拋光晶圓之表面係實質上均勻的，其分別地具有 10.9 與 7.42 %WIWNU。此組成物 B 一般比組成物 A 為佳，可提供較高的移除速率與較佳均勻性值（較低的 WIWNU）。應注意一般要求組成物優先提供高移除速率，而其它因子在本發明組成物之評估中亦為重要的考量，如良好的均勻性值（例如低 %WIWNU）、氧化劑的高效率使用，及良好

(19)

的貯存及操作特性。

本發明組成物之第二實施例涉及二種CMP組成物，組成物C與組成物D，其係使用於在其表面上帶有銅層或面層的矽晶圓之CMP。在此實施例中，銅層的厚度在約15,000Å。於表5中敘述此二種組成物之成分及其大約量，與組成物的大約pH。

表5：化學機械拋光組成物C及D

組成物	羥基胺	過乙酸	Mirasol 3070	Mirasol3070 及催化劑	pH
組成物C	0 wt%	1.5 wt%	5 wt%	0.5 wt%	2
組成物D	4 wt%	0 wt%	5 wt%	0.5 wt%	6.7

在組成物C中，過乙酸（ CH_3COOOH ）係供作氧化劑，Mirasol 3070（如上述）供作研磨料，以催化劑塗覆的Mirasol 3070（如上述）係供作經以催化劑塗覆的研磨料，且以去離子水構成剩餘的組成。組成物D不同於組成物C有在於使用羥胺（ NH_2OH ）而非過乙酸供作氧化劑。就pH而言此二種組成物亦有不同，組成物C的pH在約2且組成物D的pH在約6.7。

將各組成物A及B使用在習用的在矽基材上執行的CMP方法之中，該矽基材至少使用銅作局部層化。當使用組成物C，加工參數包括載體壓力在約4 psi，載體速度在約40 rpm，壓印板速度在約40 rpm，且組成物C的流速在約100毫升/分鐘。當使用組成物D，加工參數包括載體壓

(20)

力在約 4 psi，載體速度在約 75 rpm，壓印板速度在約 75 rpm，且組成物 D 的流速在約 175 毫升/分鐘。各 CMP 方法的參數敘述於表 6 中，且大約材料（銅）移除速率與大約晶圓內不均勻性百分比的結果敘述於表 7 中。

表 6：使用組成物 C 或組成物 D 的化學機械拋光方法

組成物	載體壓力 (psi)	載體速度 (rpm)	壓印板速度 (rpm)	組成物流速 (毫升/分鐘)
組成物 C	4	40	40	100
組成物 D	4	75	75	175

表 7：使用組成物 C 或組成物 D 的化學機械拋光結果

組成物	移除速率 (Å/min)	不均勻性 (%WIWNU)
組成物 C	15,000	不可測量的
組成物 D	7797	8.87

如提及先前者，在 CMP 方法中，且特別地在現代或先進的 CMP 方法中，宜得到可接受的或最理想的，如增加的材料移除速率，而使用可接受的或最理想的如無不適當的高載體壓力。在鍍作層化的晶圓之 CMP 中，良好的載體壓力約在 9 psi 或更低，如約 4 psi，且在約 4 psi 壓力之下的良好的結果在為大於約 7500 Å/min 的移除速率。針對前述的實施例加工參數，經常有令人滿意的產出及結果，在此也考慮其它適合的產出與結果。

(21)

在使用組成物 C 執行的 CMP 方法中，可得到異常高的銅移除速率，使能將銅完全移除。此結果將使得無法測量均勻性值。在使用組成物 D 執行的 CMP 方法中，可得到令人滿意的銅移除速率。此外，使用組成物 D 拋光的晶圓表面實質上為均勻的。如此組成物 D 為令人滿意的本發明組成物。組成物 C 亦為有用的本發明組成物，雖然其可能針對一些應用（如在基質上拋光非常薄的層）有點太強的移除速率。據此，針對一些應用，可經由下列方式而改變使用組成物 C 的 CMP 方法：稀釋組成物、稀釋組成物中經催化劑塗覆的研磨料及 / 或氧化劑之成分、變化組成物流速，或其類似者。

第三實施例涉及二種本發明的 CMP 組成物，以上第一實施例中的組成物 B，及組成物 E，兩者各使用於其表面上有鎢層的矽晶圓之 CMP，該層厚度約 8000 Å。組成物 B 將相較於相似的組成物，組成物 1，且組成物 E 將相較於相似的組成物，組成物 2。組成物 1 與 2 二者均不含經催化劑塗覆的研磨料。所有四種組成物的 pH 約 2。四種組成物之成分與大約量敘述於如下表 8 中。組成物 E 與組成物 2 內含乙二醇，其目的在於提高移除速率。據信此乙二醇添加劑係作為氧化物拋光的催化促進劑或抑制劑。

(22)

表 8：化學機械拋光組成物 B 與 E 及組成物 1 與 2

組成物	過氧 化氫	過乙酸	Mirasol 3070	Mirasol 3070 與催化劑	乙二醇
組成物 B	0 wt%	5 wt%	5 wt%	0.5 wt%	0 wt%
組成物 1	0 wt%	5 wt%	5 wt%	0 wt%	0 wt%
組成物 E	3 wt%	0 wt%	5 wt%	0.5 wt%	0.25 wt%
組成物 2	3 wt%	0 wt%	5 wt%	0 wt%	0.25 wt%

將四種組成物各自使用在習用的 CMP 方法之中，該 CMP 方法有如先前敘述於以上第一實施例及敘述於表 3 中相同的加工參數。在實驗 A 與實驗 B 中之中分別地將組成物 1 及 2 各測試兩次。於表 9 中敘述各種 CMP 方法之結果，包括以 Å/min 計的大約材料（鎢）移除速率，及大約 %WIWNU。

(23)

表 9：化學機械拋光結果使用組成物 B 或 E 或組成物 1 或 2

組成物	移除速率 (Å /min)	不均勻性 (%WIWNU)
組成物 B	5077	7.42
組成物 1：		
實驗 A	2215	6.96
實驗 B	2466	6.94
組成物 E	4476	4.57
組成物 2：		
實驗 A	1556	3.42
實驗 B	1582	3.34

就鎢的移除速率而言，組成物 B 超越組成物 1 有 200 百分比（至高達約 229 %），且組成物 E 超越組成物 2 有 280 百分比（至高達約 288 %）。此組成物 B 與組成物 E 的 CMP 之性能係給人深刻印象的，甚至當考量表面均勻性中等的減低。此類結果顯示經催化劑塗覆的研磨料在本發明組成物中為有效的（若非強效的）成分。

此有效的經催化劑塗覆的研磨料成分當其相對地（若非實質上）穩定的，可最理想地作用。在此組成物中，催化劑穩定性為令人滿意的特性，其可增進對 CMP 方法的控制。如此，須執行試驗該測定使用於本發明組成物中經催化劑塗覆的研磨料之相對穩定性，相較於可溶解的催化劑之穩定性，此係在氧化劑的存在下，在二種其它組成物中

(24)

。在此類試驗中，"經塗覆的催化劑"組成物係包含經催化劑塗覆的研磨料呈鐵塗覆的（FeAc-塗覆的）二氧化矽微粒的形式，及呈羥胺形式的氧化劑，且其pH在約7。第一"自由催化劑"組成物包含呈二氧化矽微粒形式的一般研磨料，呈硝酸鐵形式的可溶解的催化劑，及呈羥胺形式的氧化劑，且其pH在約7。第二"自由催化劑"組成物包含第一"自由催化劑"組成物中除了研磨料成分之外的所有成分。

三測試組成物的製備將敘述如下。"經塗覆的催化劑"的製備係得自將合適量的經催化劑塗覆的研磨料加入50毫升的水中，而第一"自由催化劑"的製備係得自將二氧化矽微粒加入50毫升的水中，且然後將合適量的硝酸鐵加入此水-研磨料混合物中。在第一"自由催化劑"調製劑中研磨料的用量，相似於使用於"經塗覆的催化劑"製備中的經催化劑塗覆的研磨料之用量。也製備第二"自由催化劑"的調製劑，僅包括將硝酸鐵溶於50毫升的水中（即無研磨料）。

將相同量的50%羥胺加入各個此類調製劑中，以得到三種測試組成物。當pH超過6，羥胺為良好的還原劑，其穩定性對溶液中的微量金屬極度敏感。羥胺容易與許多過渡金屬離子反應，如鈷、銅及鐵離子，經由至少一種氧化反應水準而造成金屬離子之還原，且形成副產物，包括氮氣、氨水（ NH_3 ）、水，且可能放熱，此係取決於羥胺之濃度。高水準之反應性，或非常快的反應速率，為相對不穩定的徵兆。

(25)

當將脛胺成分加入所得到的"經塗覆的催化劑"組成物中，將觀察到微小的色彩改變，微小的或沒有釋出氣體，及微小的沈澱或無沈澱。當形成內含二氧化矽研磨料的第一"自由催化劑"組成物，觀察到立即有色彩改變（淡橙色至棕色），實質上釋出氣體，且沈澱。當形成其中不含研磨料第二"自由催化劑"組成物，觀察到有更立即的色彩改變（淡橙色至非常深棕色），且當相較於第一"自由催化劑"組成物有相似的釋出氣體。"經塗覆的催化劑"組成物係清楚地更穩定的，相較於所測試的二種相對不穩定"自由催化劑"組成物。本發明組成物係所有種類的"經塗覆的催化劑"，其中包含經催化劑塗覆的研磨料而不是僅僅自由的、可溶解的催化劑如硝酸鐵。如以上說明者，此相對地穩定的，經催化劑塗覆的研磨料為本發明的組成物的極度有效成分。

本發明組成物可有利地使用於慣常的CMP方法中，且更特別地，使用於要求降低載體壓力的CMP方法。一般而言，載體壓力在約0.5至約2 psi考量為低載體壓力，雖然此壓力範圍取決於考量中的特別的CMP方法。低載體壓力經常係令人滿意的，因為其可降低晶圓損害之風險，如刮傷、脫層，或材料層的破壞，特別為在晶圓上表面的金屬層。當本發明組成物在低載體壓力方法中使用，可得到令人滿意的材料移除速率，甚至雖然載體壓力低。在CMP方法中使用合適的組成物，可能會降低晶圓損害之風險且改良晶圓產率及性能。

(26)

此外，本發明組成物可有利地用於採用相對易碎的膜作層化的CMP晶圓，該膜如多孔的膜，且具有低介電常數。於典型CMP方法中的壓力之下，此類膜特別地易於發生脫層，壓碎，或其它損害。在用於此類晶圓的先進CMP方法中，在約2 psi的載體壓力係令人滿意的，且載體與壓印板速度約相同於或經常大於那些使用於典型的CMP方法。針對使用多孔之材料層化而具有相對低介電常數如約1.5或約1.7至約2.3的晶圓，且其厚度在約0.1微米，令人滿意的移除速率大於約5000Å/min。如在此說明者，當將本發明組成物使用於CMP，甚至當在相對低載體壓力之下，可得到此類移除速率。本發明組成物據信適用於更低載體壓力的CMP方法，如上述之低載體壓力。

如在此說明者，本發明組成物可使用於CMP方法以得到令人滿意的材料移除速率與晶圓內不均勻性值。僅用於舉例，此組成物可使用於基材表面的CMP，而在該基材上具有面層、層或膜，如鋁、銅、鈦、鎢、其合金、或其任何合組合物的膜。進一步的舉例，此組成物可使用於基材表面的CMP，其中該膜具有相鄰的或構成基礎的面層、層或膜，如鈹、氮化鈹、鈦、氮化鈦、鈦鎢、鎢、及其任何合組合物的膜。

據此，本發明包含拋光基材表面之方法，該基材至少在其上具有一種面層且包含金屬，如金屬或金屬合金面層。此作拋光的基材可為任何適合的基材，如任何在此記述的基材。依據本發明方法，提供一種本發明組成物且將在

(27)

基材表面上的面層拋光。此拋光為化學機械拋光，如伴隨著任何慣常的或已知的CMP方法，任何適合的稍後發展出的CMP方法，或任何在此記述的CMP方法。其中拋光加工參數可為任何適合的參數，如任何在此記述的參數。例如，施用於基材表面或施用於基材表面上之面層的載體壓力，可在約1至約6 psi。

一般而言，基材表面的拋光將繼續直到目標的面層或層已與周圍的材料（如在基材上的氧化物材料）實質上共平面。例如，可將以金屬為面層的基材繼續拋光，直到任何過量的金屬已充分地移除，而提供一種實質上均勻的穿過基材表面的縱剖面。例如，適合的表面均勻性（典型地使用已知的晶圓縱剖面技藝測量）係由少於約12%的晶圓內不均勻性（WIWNU）值反映出，且較佳者，約4%至約6%，較低的值典型地反映較佳的加工控制。合適的WIWNU值可作變化，而其係取決於此CMP方法之特性與進行拋光的基材之特性。

此創新的方法可用於自基材表面去除目標材料，如金屬或金屬合金，其速率在約100至約10,000或至約15,000 Å/min。本發明方法可用於提供一種拋光基材表面，使其具有良好的均勻性，如使基材表面的晶圓內不均勻性在約0至約40百分比，較佳者約0至約12百分比，或更較佳者約0至約10百分比。此外，本發明方法可用於提供一種拋光基材表面，其中在表面上伴隨著拋光而生的任何微刮痕將少於約20 Å。本發明進一步包含由此創新的方法製

(28)

作的基材，包括在此記述的任何基材，及具有任何在此記述之品質，如令人滿意的均勻性值及表面特性的任何基材。

雖然其將可瞭解本發明並未結合於任何特別的想法或理論，本發明的各種觀點及特色在關於各種想法或理論上已作說明或敘述。此外，雖然在此考量本發明較佳的具體實施例及特定的實施例，已記述本發明的各種觀點及特色，其將可瞭解本發明的主題係為保護在所附加的申請專利範圍之中的全部範圍。

肆、中文發明摘要

發明之名稱：供化學機械拋光用之催化性組成物，使用彼之方法及受彼處理過的基質

本發明提出供化學機械拋光用之組成物，其至少包含一種表面至少局部經以催化劑塗覆的研磨料顆粒。該催化劑包含除了第 4(b)族、第 5(b)族或第 6(b)族金屬之外的金屬。此組成物進一步的至少包含一種氧化劑。此組成物據信係由於介於塗覆在研磨料微粒之表面上的催化劑與氧化劑之間的交互作用而有效的，且此交互作用發生在催化劑表面上。本發明進一步提供將此組成物用於在基質表面上的一面或層(如金屬膜)拋光的方法。本發明額外地提供由此方法製作的基材。

伍、英文發明摘要

發明之名稱：

**CATALYTIC COMPOSITION FOR CHEMICAL-MECHANICAL POLISHING,
METHOD OF USING SAME, AND SUBSTRATE TREATED WITH SAME**

ABSTRACT

[0068] The present invention provides a composition for chemical-mechanical polishing which comprises at least one abrasive particle having a surface at least partially coated by a catalyst. The catalyst comprises a metal other than a metal of Group 4(b), Group 5(b) or Group 6(b). The composition further comprises at least one oxidizing agent. The composition is believed to be effective by virtue of the interaction between the catalyst coated on the surface of the abrasive particles and the oxidizing agent, at the catalyst surface. The invention further provides a method that employs the composition in the polishing of a feature or layer, such as a metal film, on a substrate surface. The invention additionally provides a substrate produced this method.

(1)

1. 一種供化學機械拋光用之組成物，其包含：

至少一種氧化劑；及

至少一種表面至少局部經以催化劑塗覆的研磨料顆粒，該催化劑包含除了第4(b)族、第5(b)族或第6(b)族金屬之外的金屬。

2. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中氧化劑包含過化合物。

3. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中氧化劑包含臭氧。

4. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中氧化劑包含一種試劑，該試劑係選自金屬鹽、金屬錯合物、及其任何組合物。

5. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中氧化劑係選自羥胺、羥胺的鹽、及其任何組合物。

6. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中氧化劑的用量在約0.01至約30重量百分比，此係相對於該組成物。

7. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中氧化劑的用量在約0.01至約10重量百分比，此係相對於該組成物。

8. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中氧化劑的用量在約0.01至約6重量百分比，此係相對於該組成物。

9. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒包含金屬氧化物。

10. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒包含一種材料，該材料係選自氧化鋁、三氧化

(2)

二銻、二氧化銻、二氧化矽、尖晶石、二氧化鈦、鎢之氧化物、氧化鋯、及其任何組合物。

11. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒包含金屬氧化物，該氧化物係由選自凝膠方法、熱液方法、電漿方法、煙燻方法、沈澱方法、及其任何組合所組成的類群中的一項方法所製作。

12. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒包含樹脂的顆粒。

13. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒包含一種材料，該材料係選自聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚三聚氰胺、離子交換樹脂的顆粒、及其任何組合物。

14. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒包含塑膠顆粒。

15. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒包含一種材料，該材料係選自聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、聚乙烯醇、及其任何組合物。

16. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒的有效直徑約30至約170奈米。

17. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒與在其表面上的催化劑之總量在約0.01至約50重量百分比，此係相對於該組成物。

18. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒與在其表面上的催化劑之總量在約0.01至約20

(3)

重量百分比，此係相對於該組成物。

19. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中至少一種研磨料顆粒與在其表面上的催化劑之總量在約0.01至約10重量百分比，此係相對於該組成物。

20. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中催化劑包含一種金屬，該金屬係選自第1(b)族與第8族金屬。

21. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中催化劑包含標準氧化反應電位在約-0.52至約-0.25 eV的金屬。

22. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中催化劑包含標準氧化反應電位在約-0.5至約-0.4 eV的金屬。

23. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中催化劑包含一種金屬，該金屬係選自鈷、銅、鐵、及其任何組合物。

24. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中催化劑包含一種材料，該材料係選自金屬之氧化物、金屬的乙酸鹽、離子性金屬的來源，及其任何組合物。

25. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中金屬係實質上不溶於組成物中。

26. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中催化劑塗覆至少一種研磨料顆粒表面約5至約100之百分比。

27. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中催化劑塗覆至少一種研磨料顆粒表面約5至約80之百分比。

28. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中催化劑塗覆至少一種研磨料顆粒表面約25至約50之百分比。

(4)

29. 如申請專利範圍第1項之組成物，另包至少一種不含催化劑塗層的其它研磨料。

30. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中其它研磨料的用量在約0.01至約30重量百分比，此係相對於該組成物。

31. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中的其它研磨料之用量在約0.01至約20重量百分比，此係相對於該組成物。

32. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中的其它研磨料之用量在約0.01至約10重量百分比，此係相對於該組成物。

33. 如申請專利範圍第1項之組成物，另包含添加劑，該添加劑係選自拋光增進劑、穩定劑、界面活性劑、分散劑、pH調整劑、及其任何組合物。

34. 此如申請專利範圍第33項之組成物，其中添加劑存在量在約0.001至約2重量百分比，此係相對於該組成物。

35. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中組成物的pH值約2至約11。

36. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中組成物的pH值約2至約8。

37. 如申請專利範圍第1項之組成物，其中氧化劑係存在一調製的組成物之中，該組成物缺少經催化劑塗覆的研磨料且包含氧化劑。

(5)

38. 如申請專利範圍第1項之組成物，該組成物可充分用於基材表面的化學機械拋光，該基材表面之上具有包含第一材料的面層，其中該第一材料係選自鋁、銅、鈦、鎢、其任何合金、及其任何組合物。

39. 如申請專利範圍第38項之組成物，該組成物可充分用於基材表面的化學機械拋光，該基材表面包含具有相鄰於該面層的第二材料，該第二材料係選自鈦、氮化鈦、鈦、氮化鈦、鈦鎢、鎢、及其任何組合物。

40. 一種拋光基材表面之方法，該基材表面上具有至少一種含有金屬的面層，該方法包括：

提供如申請專利範圍第1-5項、第9項、第12-14項、及第20-25項中任何一項之組成物；且使用此組成物對該面層作化學機械拋光。

41. 如申請專利範圍第40項之方法，其中該項提供包括結合至少一種研磨料顆粒與製備的組成物，該研磨料顆粒表面係至少以催化劑局部塗覆，該製備的組成物缺少經催化劑塗覆的研磨料且包含氧化劑。

42. 如申請專利範圍第40項之方法，其中金屬係選自鋁、銅、鈦、鎢、其任何合金、及其任何組合物。

43. 如申請專利範圍第40項之方法，其中面層係相鄰於一種材料，該材料係選自鈦、氮化鈦、鈦、氮化鈦、鈦鎢、鎢、及其任何組合物。

44. 如申請專利範圍第40項之方法，其中化學機械拋光包括施用約1至約6磅/每平方英寸的壓力至面層上。

(6)

45. 如申請專利範圍第40項之方法，該方法以約100至約15,000埃/每分鐘的速率充分地去除金屬。

46. 如申請專利範圍第40項之方法，該方法充分的提供基材表面約0至約40百分比的晶圓內不均勻性。

47. 如申請專利範圍第40項之方法，該方法充分的提供基材表面約0至約12百分比的晶圓內不均勻性。

48. 如申請專利範圍第40項之方法，該方法充分的提供使基材表面於化學機械拋光期間在其上造成的任何微刮痕小於約20埃。

49. 一種在表面上至少包含一種含有金屬的面層之基材，該基材係由如申請專利範圍第40項之方法所製作。

50. 如申請專利範圍第49項之基材，其中金屬係選自鋁、銅、鈦、鎢、其任何合金、及其任何組合物。

51. 如申請專利範圍第49項之基材，其中面層係相鄰於一種材料，該材料係選自鋁、氮化鋁、鈦、氮化鈦、鈦鎢、鎢、及其任何組合物。

52. 如申請專利範圍第49項之基材，該基材表面帶有約0至約40百分比的晶圓內不均勻性。

53. 如申請專利範圍第49項之基材，該基材表面帶有約0至約12百分比的晶圓內不均勻性。

54. 如申請專利範圍第49項之基材，其中於化學機械拋光期間在基材表面上造成的任何微刮痕小於約20埃。

陸、(一)、本案指定代表圖為：第_____圖

(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：

本案指定代表化學式為：第_____化學式

無