

## 一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十七條第一項國際優先權
美國 US	1999/12/07	09/454,586	無

二、主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為：四、有關生物材料已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關生物材料已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

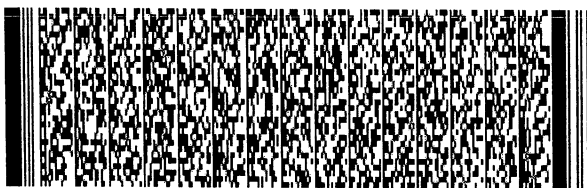
無

不須寄存生物材料者：所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、發明說明 (1)

本發明係指積體電路中間層，記憶磁碟片，和光學透鏡等之化學機械拋光與平面化所用的研磨料和含水泥漿，尤指非球狀瘤塊形矽粒子，該等粒子當作化學機械拋光的研磨料時，可發揮快速的材料移除率，而研磨出的表面並無任何不可接受的溝槽和/或刮痕。本發明亦指實質不含鈉、氯、鋰和其它污染物之單分散非球狀瘤塊形矽粒子的穩定水分散體。該等泥漿尤其適於製造半導體積體電路之晶圓和中間層的化學機械平面化。

積體電路的製造包括一個提供一基片的步驟，例如提供一片在其一邊具有平滑均勻表面的矽或砷化鎵晶圓。接著於這平滑表面之上形成具有導電、絕緣或半導體性質的種種不同層面。製造該等電路時，也需在一先前形成的層面上形成導電線路或類似結構。然而，先前的表面形成通常會使頂面的地形變得高度不規則，留下隆起部，高低不等的區域，凹槽和其它的表面異常情形。結果，必須進行整體平面化，確保在後續的光刻(photolithography)作業有適當的焦深，以及在製程的各階段期間去除任何異常與表面缺陷。這種平面化一般是用化學機械拋光(CMP)達



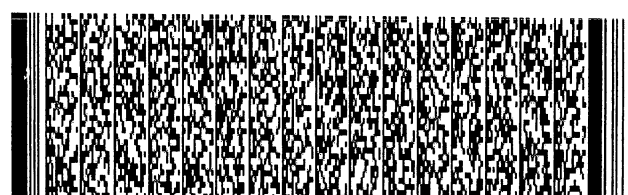
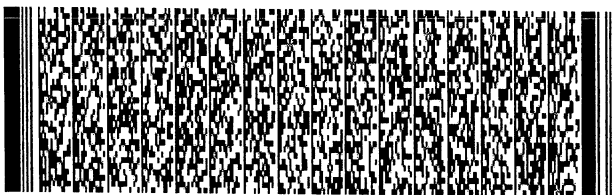
## 五、發明說明 (2)

成。

化學機械拋光係以含有適當化學物及研磨粒子的含水泥漿進行。該等化學品會與待拋光的表面起反應而形成一道反應層，接著再由泥漿中所含的固體粒子予以研磨或磨除。在許多情況下，這些粒子是由矽構成。因此，有一種稱為熱解氧化矽(fumed silica)的矽曾是這些粒子的主要來源。熱解氧化矽是由矽烷化合物，例如四氯化矽( $\text{SiCl}_4$ )，三氯甲矽烷( $\text{HSiCl}_3$ )，甲取三氯矽( $\text{CH}_3\text{SiCl}_3$ )，和甲取三甲氧基矽( $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ )等，經熱解或燃燒氧化而產生。由矽烷化合物經熱解或燃燒氧化而產生的最終球狀矽粒子非常小，約在10到20奈米之間。

這些非常小的粒子在熔融之際便聚結，而熱解氧化矽也以這些最終粒子緊密結合或熔結的鏈狀聚結塊形式予以恢復。等這些非球狀聚結塊分散到一種CMP泥漿中後，其有效粒子直徑約為100奈米。於這些粒子用於製備分散體的期間，及其用於CMP時，鏈狀聚結塊即被任意碎裂而產生能犁進或掘入待拋光表面的粗糙體(asperities)，因而產生令人討厭的溝槽和刮痕。等平面化後，留在積體電路中間層表面的刮痕及溝槽因為會變成瑕疵來源或污染所在而對後續層面的可靠性造成不良影響，所以十分令人討厭。

另外，熱解氧化矽的犁進或掘入動作還會造成一些留下的粒子在CMP製程完成後半埋置於已拋光的表面內。因此，已拋光的表面難以清潔，往往在清潔過程中需用強力



## 五、發明說明 (3)

的機械刷除。以記憶磁碟片為例，如果它的已拋光表面受到粒子污染，就可能產生讀/寫錯誤。以熱解氧化矽產生的CMP泥漿另有一個缺點，亦即矽粒子是由氯代矽烷製成，因而導致泥漿含有微量的氯。氯化物可說是積體電路製造上特別令人討厭的污染物。

為求致力克服與熱解氧化矽粒子有關的刮痕、溝槽和清潔等問題，曾有人將球狀矽粒子用於CMP泥漿中。該等球狀粒子係以眾所熟知的技術獲得，亦即讓一種含水的矽酸鈉或矽酸鉀溶液接受離子交換而產生超細的矽粒子，隨後再以Oswalt催熱法，或以所謂的Stober製程利用矽酸乙酯的水解而長大。Stober製程已由Stober等人在「膠體與介面科學期刊(Journal of Colloid and Interface Sci.)」第26輯第62-69頁所刊出的「微米範圍之單分散矽球體的受控生長(Controlled Growth of Monodispersed silica Spheres in a Micron Range)」這篇文章中揭示。

雖然該等球狀粒子能減低使用熱解氧化矽粒子所製成之泥漿有關的刮痕與清潔問題，但對同等的粒子濃度而言，這些泥漿的材料移除率卻顯著降低。當然，這與下列事實有關，亦即滾動摩擦係數低於滑動摩擦係數，和化學反應層之移除率是該層與研磨粒子之間摩擦力的一個函數。雖然在CMP泥漿中大幅增加球狀粒子的濃度可將這種降低的移除率改善到相當程度，但這卻必須付出材料成本、清潔成本、和用過泥漿之處置成本均增加的代價。另

## 五、發明說明 (4)

外，以矽酸鈉或矽酸鉀所製成的泥漿均含有這些會被當作污染物的鹼性金屬，而它們正是製造積體電路時最不想要的東西。

本發明的CMP泥漿克服了那些含有矽粒子當作研磨料之習用CMP泥漿遭遇的問題，其提供：(i) 比得上或優於熱解氧化矽泥漿的移除率，但卻具有顯著減低刮痕和增進清潔力的改良，(ii) 與含有類似大小及粒子濃度之球狀矽粒子的CMP泥漿相比，材料移除率較高，和(iii) 較高的化學純度。本發明的粒子可用一種烷氧基矽烷或烷氧基烷基矽烷，氨，水和醇的混合物而製成，經調整該等成分的比例，粒子核化與生長的條件，最終粒子即屬於瘤塊形，而非球狀。於生長過程中，將二個以上球狀晶核予以聚結，即可形成單一粒子。

當作研磨料時，該等粒子將滑動，以致不會犁進或掘入待拋光的表面內，另因它們與待拋光表面的摩擦係數較高，所以也比球狀粒子具有較高的材料移除率。此外，因為用該等化學物與製程所能達到及保持的化學純度甚佳，所以採用前述粒子所製成的CMP泥漿具有以往無法達到的化學純度。

本發明係指半導體晶圓，積體電路的金屬與介電中間層，記憶磁碟片，和光學透鏡等之化學機械拋光與平面化所用的研磨料與含有該等研磨料的含水泥漿。以重量為準，包括這種研磨料的粒子宜有至少50%的非球狀瘤塊形，和最大線性尺寸約在20到1000奈米(nm)的矽粒子。該

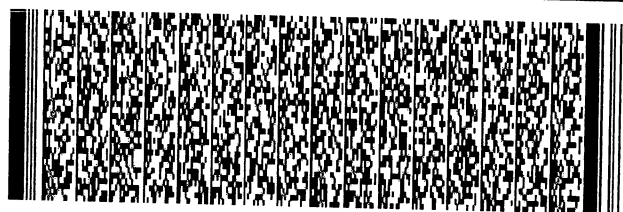
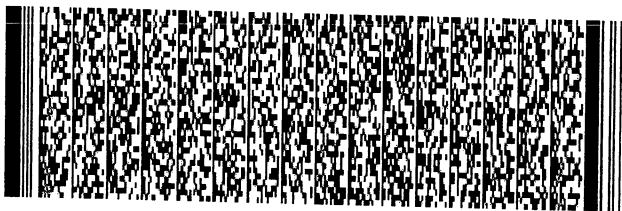
## 五、發明說明 (5)

等粒子包括特徵在於經初始接觸後即持續生長的聚結晶核。

依本發明所構成的泥漿包括單分散非球狀瘤塊形矽粒子的含水泥漿，以重量為準，該等粒子的濃度約在0.5%到50%之間，但以3%到25%為宜。本發明亦指添加化學物的單分散非球狀瘤塊形矽粒子的含水泥漿，該等化學物能使含水泥漿適用於金屬和金屬/金屬化合物中間層，以及氧化物玻璃的CMP。

以參照方式完全併入本案的前述由Stober等人發表的文章，頒給Shimizu等人的美國第4,842,837號專利，頒給Barder等人的美國第4,983,369號專利，和頒給Anderson的美國第5,425,930號專利，均揭示出各種對水、醇和氨的攪拌溶液添加烷氧基矽烷而產生單分散矽微球的製程，以及各種控制粒度分布的方法。然而，這些研究人員的教示全都針對球狀矽粒子的生產，而不是針對本發明的非球狀瘤塊形(nodular)矽粒子。

對於在水和氨的醇溶液中添加烷氧基矽烷，例如四烷氧基矽烷而製備的矽粒子，A. Van Blaaderen, J. Van Geest和A. Vrij等人曾研究過其形成與生長背後的機理。研究結果刊載於1992年12月第2號第154卷「膠體與介面科學期刊(Journal of Colloid and Interface Science)」的第481-501頁，茲以參照方式將其全文併入本案。在該篇報告的一節中，曾報告離子強度對粒子形成與聚集的影響。這些研究人員也報告說，高濃度的氨，或像硝酸鋰之

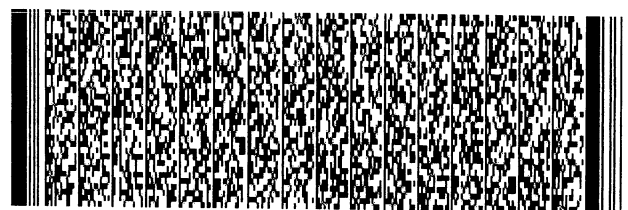
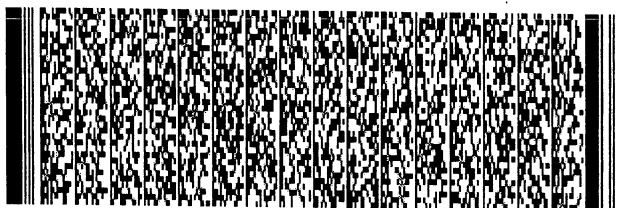


## 五、發明說明 (6)

類的離子鹽都可能導致球狀與非球狀結構的混合；縱然所獲得之非球狀粒子的百分比遠低於球狀粒子。

在本發明中，含有瘤塊形粒子的泥漿係以直徑小於約100nm之鬆散矽球體或近似球體的稀膠態矽溶膠製成。將這些基本粒子或晶核予以聚集，連粒或聚結成由二到六甚更多基本粒子組成的二次粒子。這種聚結可用種種不同方式達成，亦即pH（酸鹼值）的變更，添加鹽，溫度變更，溶膠的離子濃度，和粒子濃度等。聚結後，便以積附矽聚合物的方式使這些膠態粒子長大，矽聚合物則是將一種烷氧基矽烷，例如原矽酸四乙酯或原矽酸四甲酯，或一種烷氧基烷基矽烷，例如甲取或乙取三乙氧基矽，在存有水、醇和一種鹼性催化劑的情況下水解而製成。如Iler在John Wiley & Sons出版社所出版之「氧化矽化學(The chemistry of Silica)」一書中第223-4頁的指示，當球狀矽粒子在存有可溶矽，或矽單體，和一種諸如鹼性氫氧化物之類催化劑的情況下使其接觸時，矽單體會在接觸當時立即被積附。另外也因力能學及可溶性的考慮，宜在聚結球體之間的頸部(neck)積附額外的矽，屆時最終粒子的形狀即為瘤塊形，而非原始晶核的球狀。非球狀瘤塊形粒子的粒度係以球狀晶核的初始大小，聚結在一起的球狀晶核數，經聚合與積附聚結粒子上的烷氧基矽烷或烷氧基烷基矽烷的數量，溫度，以及其它參數而決定。

舉例來說，依本發明一較佳實施例所構成之泥漿的製備法如下：



## 五、發明說明 (7)

批次配方：

AR (分析試劑)級氫氧化銨	250 磅
原矽酸四乙酯(TEOS)	350 磅
純水(DI water)，添加TEOS前	100 磅
純水，添加TEOS後	125 磅

在一100加侖連續攪拌的Pfaudler反應器中進行水解反應，並於31分鐘內完成，使溫度從30°C升到50°C。第二次添加水可在水解後立即，或延後一小時以上的時間為之，以促進分散體的穩定性。

所獲得的含有約12重量百分比的單分散非球狀瘤塊形矽粒子的泥漿，先以真空蒸餾清除掉氨和醇，再用氫氧化鉀和純水(DI water)調整到pH為11.0，和固體含量為13.4%的程度。因而獲得的泥漿具有超過65°C的閃點。如果這種泥漿即為意欲者，那麼也可用分析試劑(AR)級氫氧化銨調整pH。另外，亦可使用無機酸類、有機酸類或經水解而產生酸性pH的材料將pH調整到酸性。酸性泥漿可用於金屬的化學機械拋光，而鹼性泥漿則可用於氧化物玻璃的化學機械拋光。

生產供化學機械拋光所用的泥漿時，該泥漿應具有意欲的粒子直徑，較高的粒子濃度，同時粒子要保持在單分散狀態。此舉當然是個合乎經濟效益的優點，因為裝運濃縮泥漿可降低運輸成本。以重量為準，將醇減低到約0.05%到5%的程度，使泥漿的閃點升高到可接受的水準。清除掉的醇及氨可被回收及再生，因而降低加工廢棄物的

## 五、發明說明 (8)

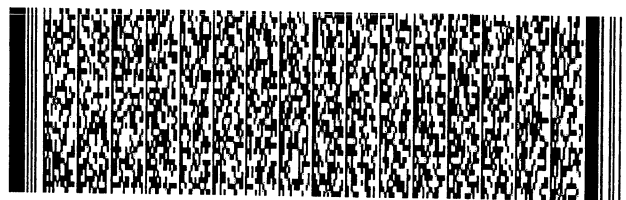
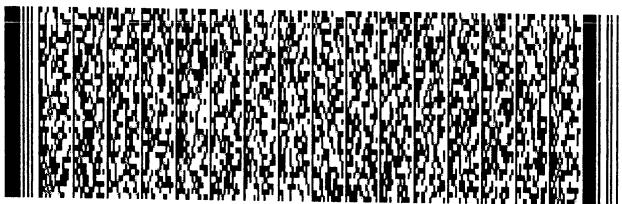
處置成本。

在前述範例中，係以連續製程使晶核粒子形成，聚結與長成瘤塊形粒子。然而，在不違本發明精神之範圍內亦可從球狀晶核的含水稀溶膠開始，以前述各種技術的其中一種將它們聚結，再添加烷氧基矽烷或烷氧基烷基矽烷，鹼性催化劑，和醇(如需要時)而使聚結的粒子長成瘤塊形粒子。

積體電路的製造包括一個提供一基片的步驟，例如提供一片在其一邊具有平滑均勻表面的矽或砷化鎵晶圓。接著於這平滑表面之上形成具有導電、絕緣或半導體性質的種種不同層面。製造該等電路時，也需在一先前形成的層面上形成導電線路或類似結構。然而，先前的表面形成通常會使頂面的地形變得高度不規則，留下隆起部，高低不等的區域，凹槽和其它的表面異常情形。結果，必須進行整體平面化，確保在後續的光刻(photolithography)作業有適當的焦深，以及在製程的各階段期間去除任何異常與表面缺陷。

該等裝置的介電氧化物中間層十分硬，難以用合乎經濟的有效速率予以平面化。是以，現已開發出依本發明所構成的泥漿，以便較迅速與合乎經濟地將該等表面予以平面化，且不會在其內留下溝槽或深刮痕或高度的附著研磨粒子。

下表提供依本發明所構成的幾種泥漿之間的比較，亦即含有單分散非球狀瘤塊形矽粒子的泥漿，和幾種所含球



## 五、發明說明 (9)

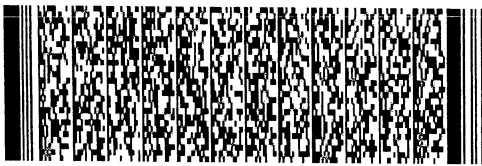
狀粒子之平均有效直徑與瘤塊形粒子類似的泥漿。對積附在矽晶圓上的若干熱氧化物介電層進行化學機械拋光。使用一台Strasbaugh 6EC 拋光機，IC1400-A1拋光墊 (pad)，rpm (每分鐘轉速) 為30的通心軸，rpm為150的轉盤，8 psi的下向力，每分鐘125 ml的泥漿進給率，和25°C到27°C的溫度，來確定材料移除率。在這圖表中，範例或批號係列在左欄並包括一個「K」或「N」，據以辨別是否曾添加氫氧化銨或氫氧化鉀來調整pH。第二欄列出生產泥漿之粒子時所用氮對原矽酸四乙酯的克分子比。第三欄所示者係以每分鐘幾埃(angstrom)表示的介電材料移除率，而第四欄所示者係以奈米(nm)表示的平均有效粒子直徑。第五欄所示者係粒度分佈的變動係數。另外也顯示出固體含量，pH和主要粒子形態。

批號	氮 /TEOS	熱氧化物移除 速率(埃/分鐘)	平均有效 粒子直徑 (nm)	變動係 數(%)	固體含量 (重 量百分比)	PH	形態
197N	3.17	1100	173	21.2	13.2	11.1	球狀
157N	2.97	2000	171	15.4	13.7	11.0	球狀
181K	2.97	2000	164	13.9	13.9	11.0	球狀
196N	2.76	2750	160	18.0	13.1	11.0	瘤塊形
196K	2.76	3090	157	19.1	13.7	10.9	瘤塊形
194N	2.65	3187	167	18.9	13.4	11.0	瘤塊形
230N	2.56	3761	158	20.0	13.9	10.8	瘤塊形
133K	2.56	4000	178	20.2	13.4	11.0	瘤塊形

如第一a及一b圖所示，197N批的粒子實質為球狀，因此與依本發明所構成的那些相比，化學機械拋光的效力較差。第二a及二b圖所示的粒子係取自181K批，其實質為球

## 五、發明說明 (10)

狀，但含有少量的瘤塊形粒子。第三a及三b圖所示者係157批的粒子，它們主要也是球狀，但含有一小部份的非球狀粒子。第四a及四b圖所示者係196N批之球狀與非球狀瘤塊形粒子的混合物。如第五a及五b圖所示，194批的粒子多數為非球狀瘤塊形粒子，而第六圖所示者則是依本發



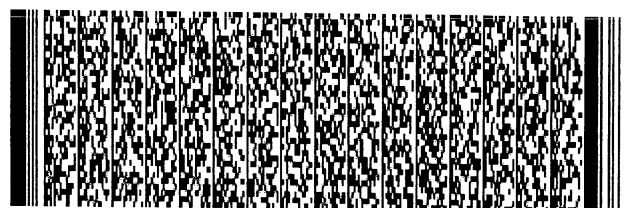
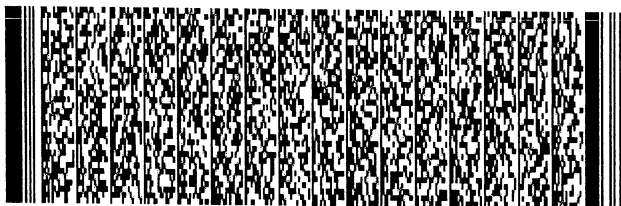
## 五、發明說明 (11)

明所構成之非球狀瘤塊形粒子的另一範例。最後，第七a及七b圖所示者係133K批的形態。

在製造積體電路時適於讓氧化物介電中間層平面化的各化學機械拋光泥漿即為本發明的一實施例。該等泥漿包括一種單分散非球狀瘤塊形矽粒子的水分散體，該等粒子的平均有效粒子直徑宜在100到300 nm之間。粒度分布宜具有約在15%到25%之間的變動係數，和以重量為準，約在3%到15%之間的非球狀瘤塊形矽粒子濃度。該等泥漿得添加一種鹼性氫氧化物，例如氫氧化銨或氫氧化鉀，而把pH調整為約9到12，但以調整為約10.5到11.5的範圍為宜。就氫氧化銨泥漿而言，以重量為準，泥漿中的鈉含量低於1000 ppb，氯含量低於5 ppb，和鋰含量低於1 ppb。

積體電路導電層的平面化引起一個獨特問題，那就是它們的表面均為複混合材料。鎢襯套(通孔)和電鍍內嵌銅(金屬鑲嵌)結構所引起的問題就是要對具化學反應性的鎢和銅，以及對其各自所屬的堅硬但不具化學反應性的鈦/一氮化碳和鈿/一氮化鈿擴散阻隔層(即，金屬/金屬化合物中間層結構)進行拋光，但卻不能過度拋光或侵蝕夾入的氧化物絕緣層，也不能拋光或磨凹(dishing)埋置的鎢襯套與內嵌的銅結構。這問題十分困難，以致大部份的從業者均採用複式泥漿CMP製程，亦即對金屬用一次泥漿，另對阻隔層用一次泥漿，結果生產力便因而減半。

本發明的非球狀瘤塊形矽研磨泥漿在與適當的化學結合時，已顯示出能迅速去除鎢和銅塗層，而且它們的獨特

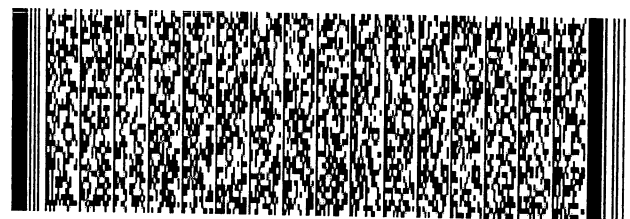
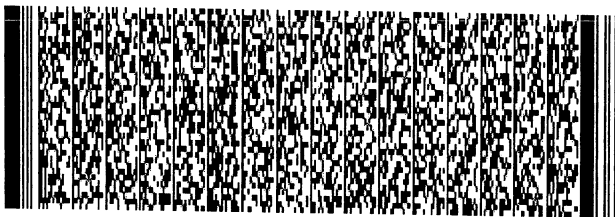


## 五、發明說明 (12)

形狀對去除阻隔層材料十分有效，以致能用一次拋光步驟完成，發揮相當大的經濟效益。

舉例來說，對於使用與前述相同之批次配方所製備的單分散瘤塊形矽粒子泥漿，先清除到氮含量約為3.0%的程度，再用試劑級醋酸予以酸化到pH為4的程度，並以純水把固體含量稀釋到6%的程度。接著把所獲得的泥漿用於一結構中之鎢的CMP，以便在LPCVD（低壓化學氣相沉積）氧化物中形成鎢通孔，並以鈦/一氮化鈦當作鎢與LPCVD氧化物之間的阻隔層。以過氧化氫/泥漿/醋酸為1：1：1的比例把過氧化氫添加到泥漿中當作鎢氧化劑，再以Rodel IC1000-2A拋光墊於Strasbaugh 6EC拋光機上進行CMP。在二分鐘的拋光期內，表面塗層便被清除到下方的LPCVD氧化物。測定的平面化速率為2400 埃/分鐘，晶圓範圍內的均勻度為± 3.5%。填充鎢及鈦/一氮化鈦的通孔則與LPCVD氧化物表面齊平。於平面化期間，鎢/鈦/一氮化鈦表面塗層的選擇性係以1：1：1來計算。因為拋光後表面粗糙度低於8.0Å RMS，所以不需布輪拋光或二次平面化。

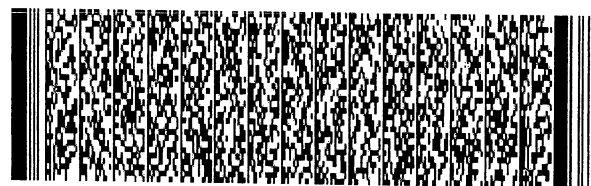
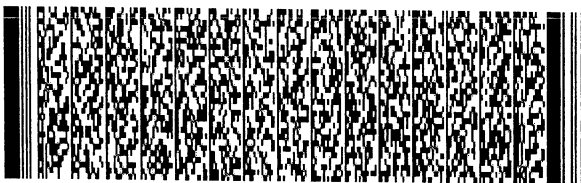
在另一範例中，係使用相同的批次配方來製備單分散瘤塊形矽粒子的泥漿，接著清除氮及乙醇，並以試劑級苯二甲酸氫鉀和試劑級硝酸予以酸化到pH為4的程度。固體含量用純水調整到5%。以0.1 mMol/公升的濃度添加試劑級1-H-BTA作為抑制劑來控制銅的表面侵蝕率。接著以7.5重量百分比的濃度添加過氧化氫。所獲得的泥漿則用來平面化具有種種不同溝槽大小及圖案密度的150 mm鑲銅晶



## 五、發明說明 (13)

圓。薄膜結構係由2.0微米的熱矽，50 nm的PVD（物理氣相沉積）鈦/一氮化鈦，和2.3微米的PVD銅組成。使用Cybec 3900拋光機及Rodel IC 1400 k凹槽拋光墊進行平面化作業。所用的各拋光參數為2.8 psi的下向力，86 fpm的速度，在25°C到30°C的溫度時為300 ml/min的泥漿流動率。結果在持續180秒鐘的一個拋光步驟，便把所有的銅及鈦/一氮化鈦移除。銅磨凹的程度低於50 nm，實質也無矽侵蝕情事。計算出的銅及鈦/一氮化鈦移除率分別為7000到8000Å/min和12,000到14,000Å/min。極為迅速的鈦/一氮化鈦移除率，使得這可成為採用單一泥漿的一步驟式拋光製程，因而與採用二種泥漿之二步驟式製程的習用技藝比較，大幅增進實用性。此泥漿配方的化學與採用不同研磨料之二步驟式製程所習用的那些相似，以致這差異僅能歸因於瘤塊形矽研磨粒子的性能而已。

以上所舉實施例僅用以說明本發明而已，非用以限制本發明之範圍。舉凡不違本發明精神所從事的種種修改或變化，俱屬本發明申請專利範圍。



## 圖式簡單說明

## 顯微照片的說明

第一a及一b圖係分別以40,000和80,000放大倍數掃瞄的電子顯微照片，其顯示出可供用於化學機械拋光的那些大致為球狀的矽粒子，但其所產生的拋光率卻低於本發明的拋光率；

第二a及二b圖係分別以40,000和80,000放大倍數掃瞄的電子顯微照片，其顯示出在第二比較範例中所獲得的球狀矽粒子；

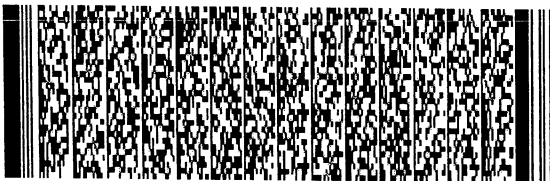
第三a及三b圖係分別以40,000和80,000放大倍數掃瞄的電子顯微照片，其顯示出依本發明第一實施例所產生之非球狀瘤塊形矽粒子；

第四a及四b圖係分別以40,000和80,000放大倍數掃瞄的電子顯微照片，其顯示出依本發明第二實施例所產生之非球狀瘤塊形矽粒子；

第五a及五b圖係分別以40,000和80,000放大倍數掃瞄的電子顯微照片，其顯示出依本發明第三實施例所產生之非球狀瘤塊形矽粒子；

第六a及六b圖係分別以40,000和80,000放大倍數掃瞄的電子顯微照片，其顯示出依本發明第四實施例所產生之非球狀瘤塊形矽粒子；

第七a及七b圖係分別以40,000和80,000放大倍數掃瞄的電子顯微照片，其顯示出依本發明第五實施例所產生之非球狀瘤塊形矽粒子。

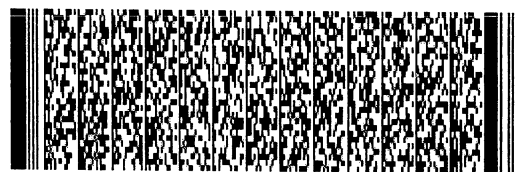
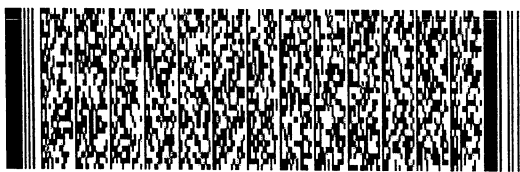


## 四、中文發明摘要 (發明名稱：化學機械拋光與平面化用研磨料及含水泥漿)

本發明係指具有瘤塊形形態並可供當作化學機械拋光之研磨料的非球狀矽粒子。本發明亦指含有單分散非球狀瘤塊形粒子，且該等粒子之平均有效直徑約在100到300奈米之間的含水泥漿，以供用於化學機械拋光。此外，本發明也指積體電路之氧化物介電，金屬，和金屬/金屬化合物中間層的化學機械拋光與平面化所用的含水泥漿。

## 五、英文發明摘要 (發明名稱：Abrasive Media and Aqueous Slurries for Chemical Mechanical Polishing and Planarization)

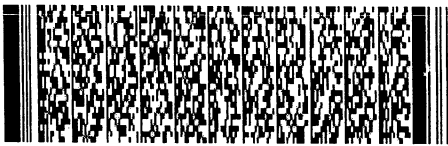
Non-spherical silica particles having nodular morphology for use as an abrasive media in chemical mechanical polishing are disclosed. Also disclosed are aqueous slurries of monodispersed non-spherical nodular shaped particles having mean effective diameters between about 100 and 300 nanometers for chemical mechanical polishing. In addition aqueous slurries for the chemical



四、中文發明摘要 (發明名稱：化學機械拋光與平面化用研磨料及含水泥漿)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Abrasive Media and Aqueous Slurries for Chemical Mechanical Polishing and Planarization)

mechanical polishing and planarization of oxide dielectric, metal, and metal/metallic compound interlayers of integrated circuits are disclosed.



## 六、申請專利範圍

1. 一種非球狀矽粒子，其具有瘤塊形形態和大約20到1000奈米之間的最大線性尺寸，以供當作化學機械拋光的研磨料。

2. 一種可供用於化學機械拋光的研磨料，以粒子重量為準，其包括至少50%的非球狀矽粒子，該等粒子具有瘤塊形形態和大約20到1000奈米之間的最大線性尺寸。

3. 如申請專利範圍第2項所述之可供用於化學機械拋光的研磨料，以粒子重量為準，其含有至少90%的非球狀矽粒子，該等粒子具有瘤塊形形態和大約20到1000奈米之間的最大線性尺寸。

4. 如申請專利範圍第1項所述之研磨料，其中粒子的最大線性尺寸係在大約100到300奈米之間。

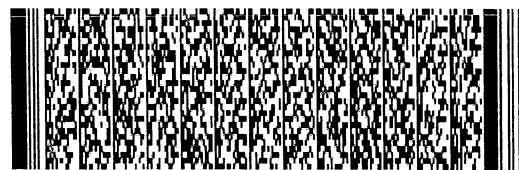
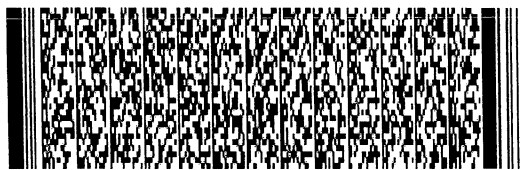
5. 如申請專利範圍第1項所述之研磨料，其生產方式係將小於約100奈米的晶核予以聚結，再於一種烷氧矽烷在一種水、醇和鹼生催化劑的混合溶液中水解的整個期間生長而成。

6. 如申請專利範圍第5項所述之研磨料，其中烷氧基矽烷是種原矽酸四乙酯。

7. 如申請專利範圍第5項所述之研磨料，其中烷氧基矽烷是種原矽酸四甲酯。

8. 如申請專利範圍第5項所述之研磨料，其中鹼性催化劑是種氫氧化銨。

9. 如申請專利範圍第2項所述之研磨料，其中粒子有效直徑的變動係數約在15%和25%之間。



## 六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第1項所述之研磨料，其中以重量為準，瘤塊形矽粒子含有低於0.10%的鋰。

11. 如申請專利範圍第1項所述之研磨料，其中以重量為準，瘤塊形矽粒子含有低於1000 ppb的鈉和低於5 ppb的氯。

12. 如申請專利範圍第1項所述之研磨料，其中大多數的非球狀瘤塊形矽粒子係以二個以上的晶核經聚結，再於聚結後進一步生長而形成。

13. 如申請專利範圍第12項所述之研磨料，其包括最大線性尺寸約在100到300奈米之間的非球狀瘤塊形矽粒子，其中該等粒子大多數係以二到六個之間的晶核經聚結，再於聚結後進一步生長而形成。

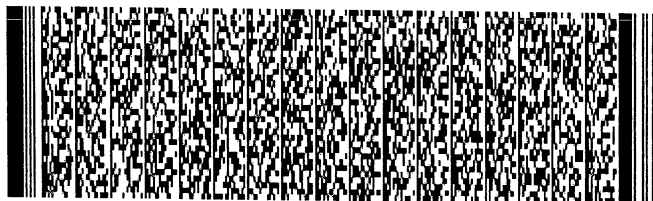
14. 如申請專利範圍第1項所述之研磨料，其中大多數的非球狀瘤塊形矽粒子係以二到六個之間的晶核經聚結而形成。

15. 一種可供用於化學機械拋光的含水泥漿，以重量為準，其含有濃度約從0.5%到50%的微粒子研磨料，其中過半的粒子屬於如申請專利範圍第1項所述之單分散非球狀瘤塊形矽粒子。

16. 如申請專利範圍第15項所述之泥漿，其中該泥漿所含的球狀矽粒子數低於非球狀瘤塊形矽粒子數的1/10。

17. 如申請專利範圍第15項所述之泥漿，其中以重量為準，矽粒子的濃度約在3%到25%之間。

18. 如申請專利範圍第15項所述之泥漿，其中瘤塊形



## 六、申請專利範圍

矽粒子的平均有效直徑約在100到300奈米之間。

19. 如申請專利範圍第15項所述之泥漿，其中以重量為準，該泥漿含有低於0.01%的鈉，低於0.01%的氯，和低於0.01%的鋰。

20. 如申請專利範圍第15項所述之泥漿，其中泥漿的pH（酸鹼值）約在9到12之間。

21. 如申請專利範圍第15項所述之泥漿，其中泥漿的pH約在10.5到11.5之間。

22. 如申請專利範圍第20項所述之泥漿，其含有一種鹼性氫氧化物。

23. 如申請專利範圍第20項所述之泥漿，其含有氫氧化鉀。

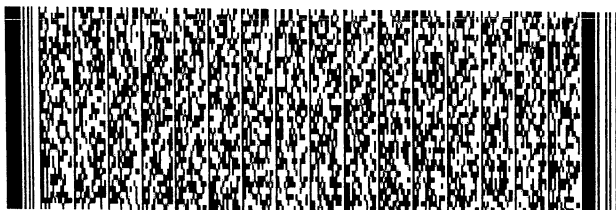
24. 如申請專利範圍第20項所述之泥漿，其含有氫氧化銨。

25. 如申請專利範圍第20項所述之泥漿，以重量為準，其含有約0.5%到5%的醇。

26. 一種氧化物玻璃進行化學機械拋光所用之泥漿，該泥漿含有如申請專利範圍第2項所述之研磨料。

27. 一種金屬或金屬/金屬化合物中間層結構進行化學機械拋光所用之泥漿，該泥漿結合有如申請專利範圍第2項所述之研磨料。

28. 如申請專利範圍第15項所述之泥漿，其中該泥漿的pH已用一種從無機酸類，有機酸類，酸化母體（precursor）及其混合物構成之群組中選用的材料而被調



## 六、申請專利範圍

整到約2到6之間。

29. 如申請專利範圍第28項所述之泥漿，其包含從化學氧化劑，化學絡合劑，化學鈍化劑，及其混合劑構成之群組中選用的材料，致使泥漿適於金屬或金屬/金屬中間層結構的化學機械拋光。

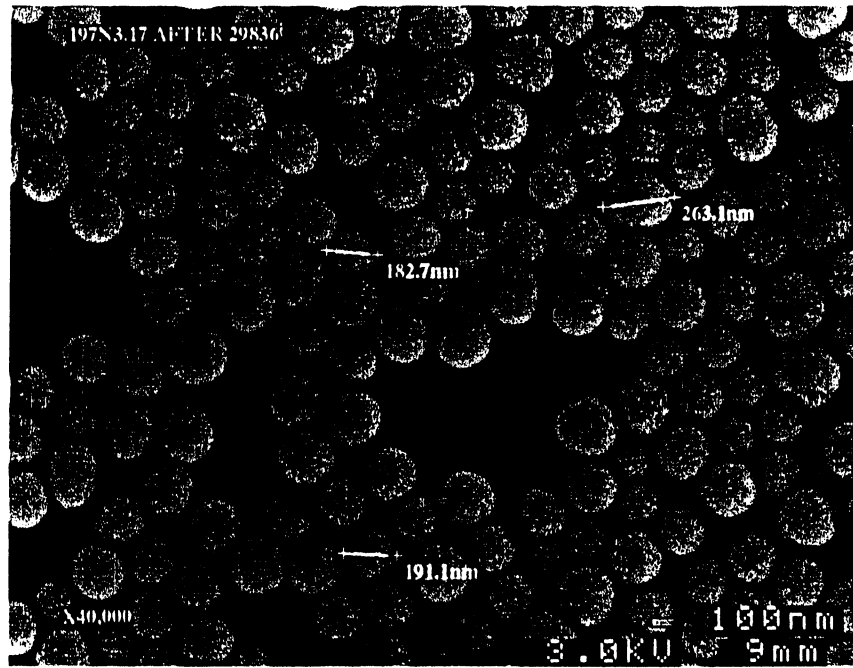
30. 如申請專利範圍第28項所述之泥漿，其中業已添加化學物，致使泥漿適於銅和銅/鈦/一氮化鈦中間層結構的化學機械拋光。

31. 如申請專利範圍第28項所述之泥漿，其中業已添加化學物，致使泥漿適於鋁和鋁/鈦/一氮化鈦中間層結構的化學機械拋光。

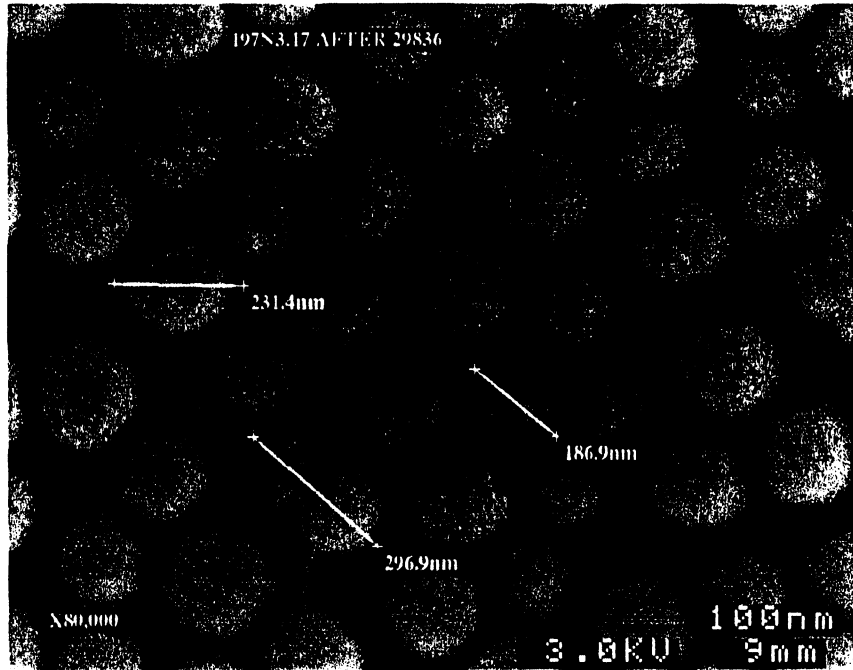
32. 如申請專利範圍第28項所述之泥漿，其中業已添加化學物，致使泥漿適於鎢和鎢/鈦/一氮化鈦中間層結構的化學機械拋光。



圖式

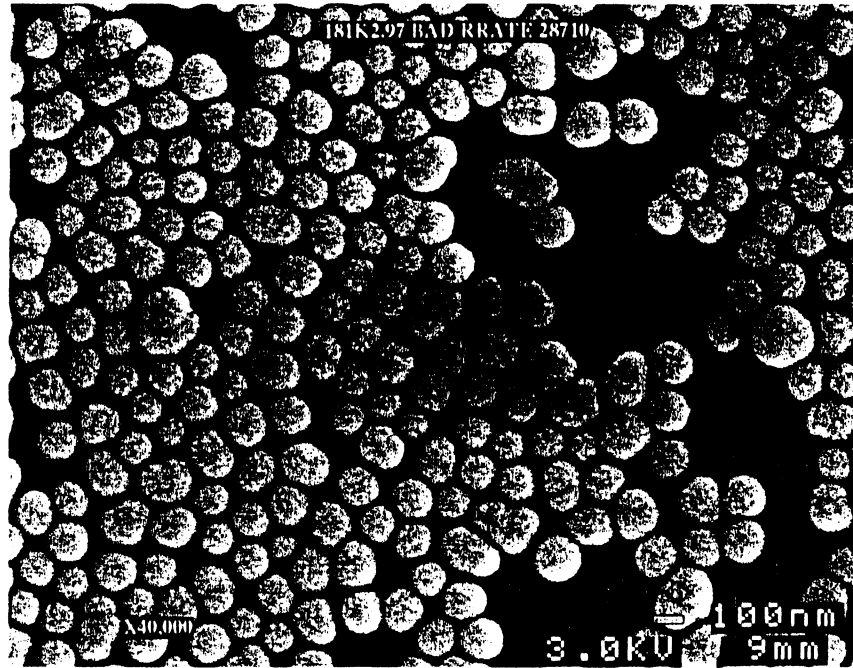


第一 a 圖

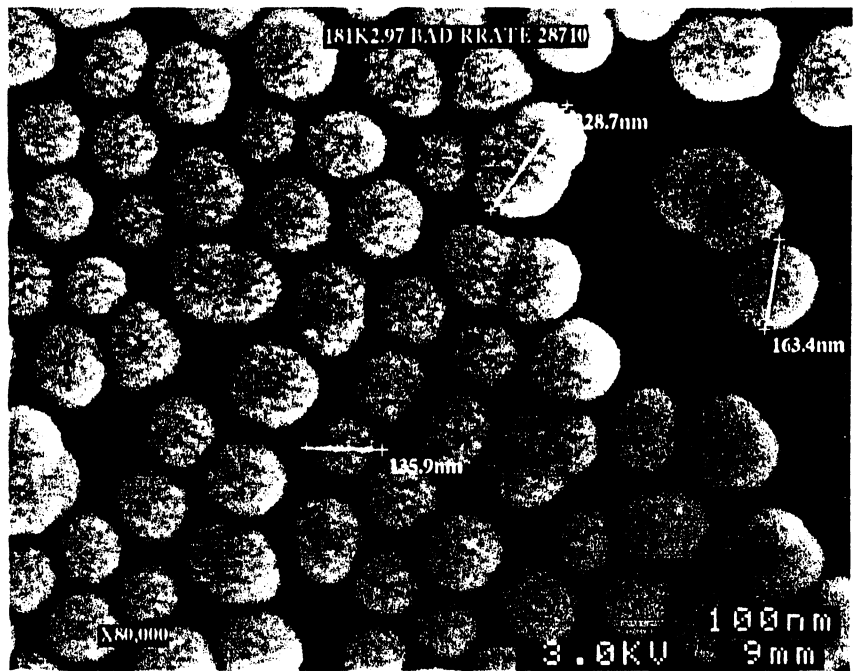


第一 b 圖

圖式

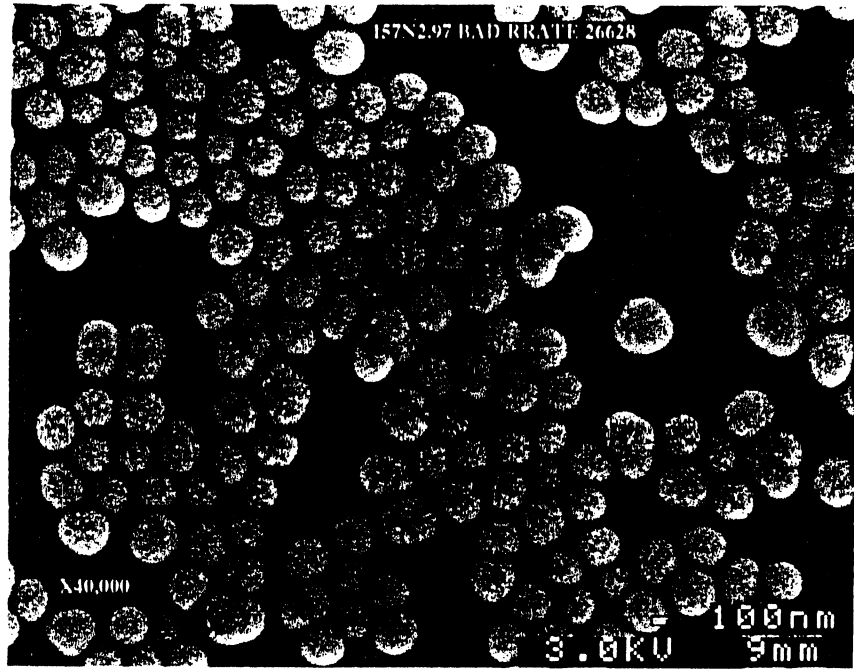


第二 a 圖

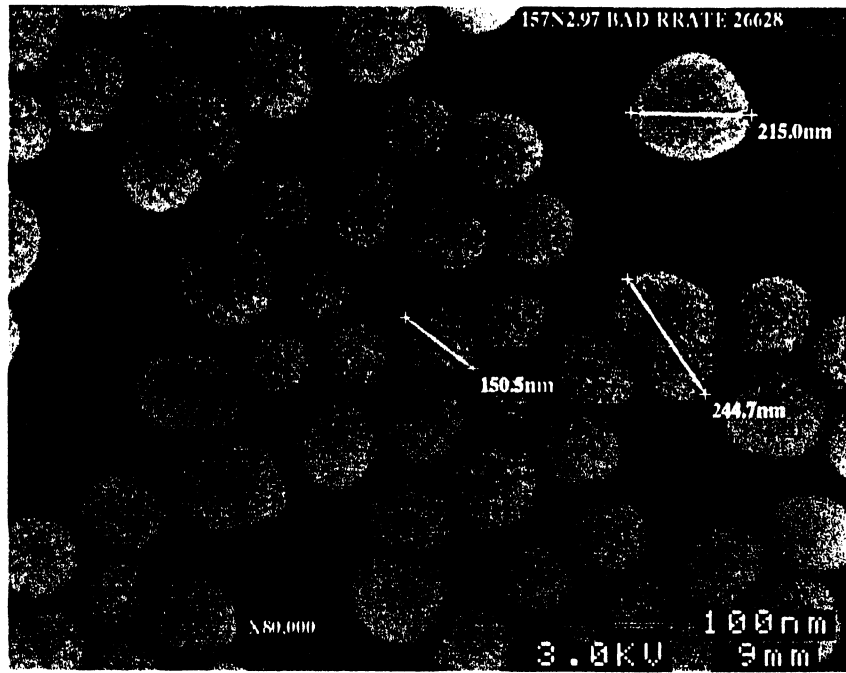


第二 b 圖

圖式

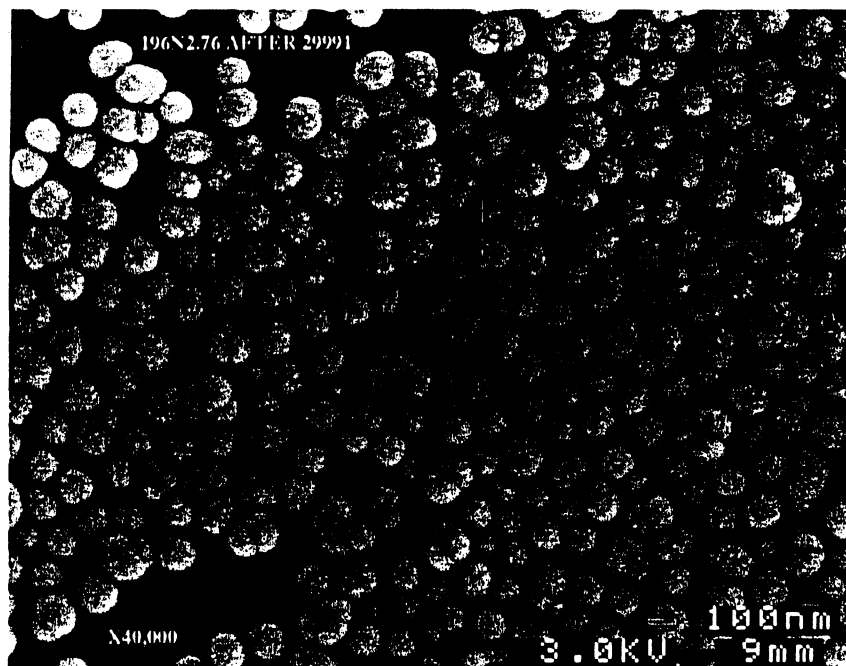


第三 a 圖

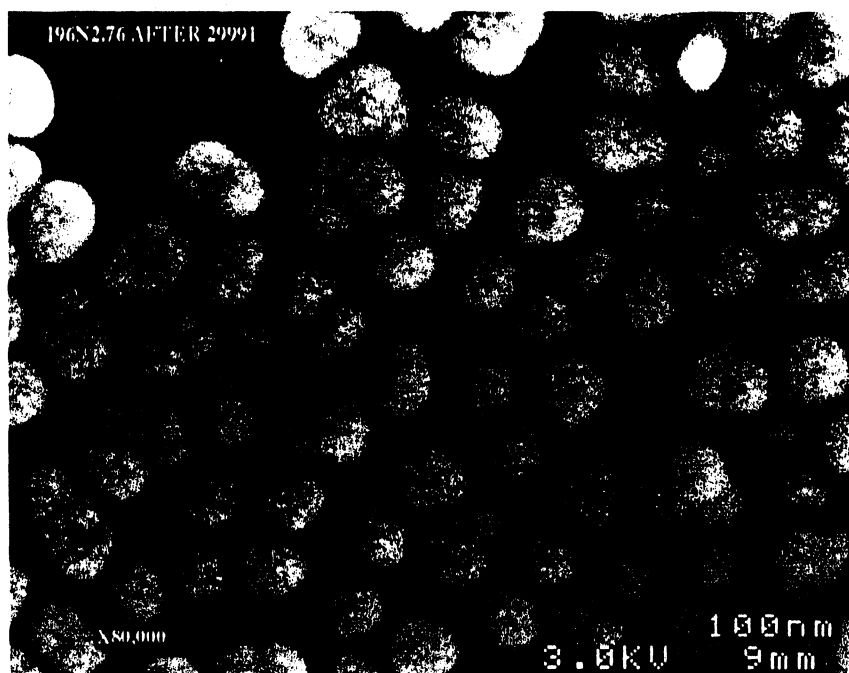


第三 b 圖

圖式

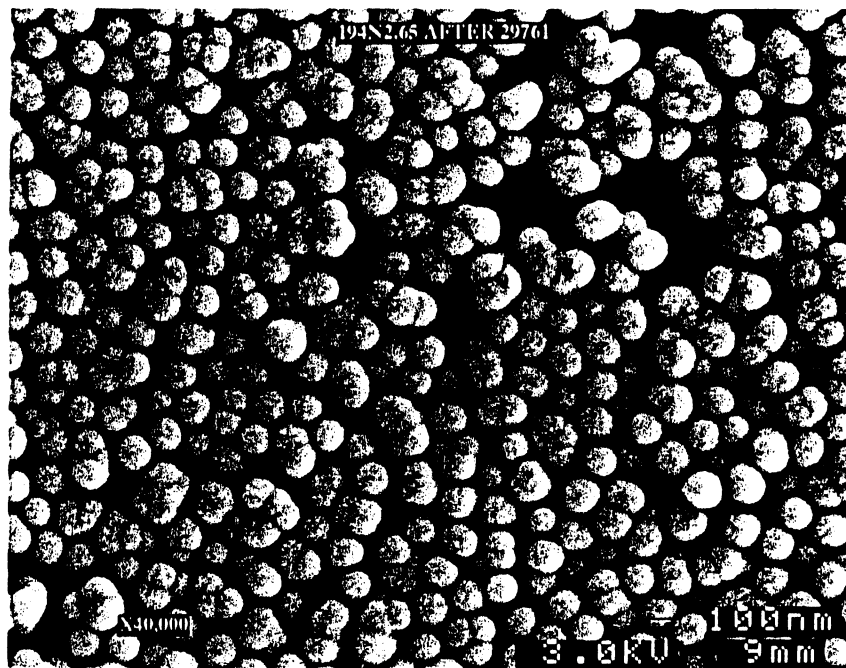


第四 a 圖

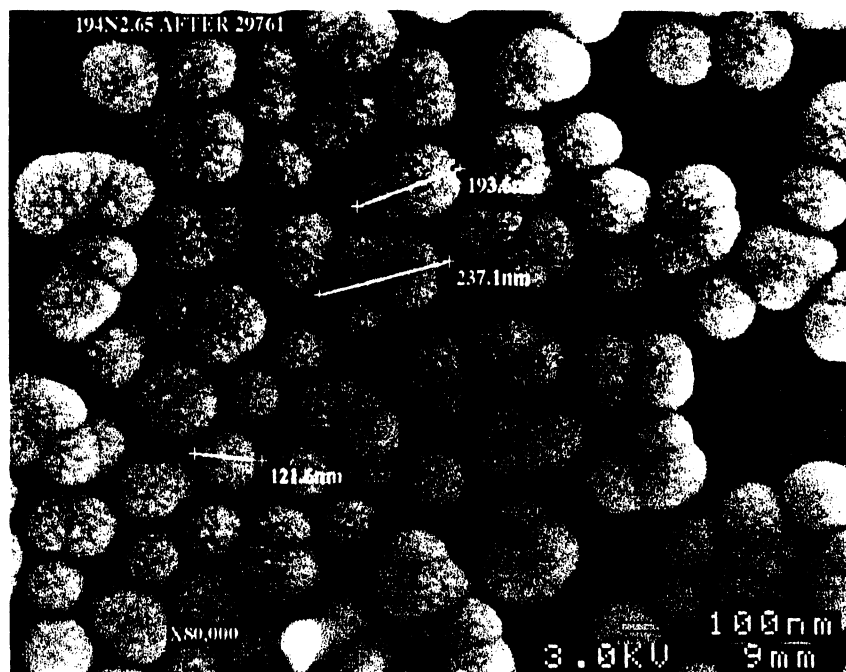


第四 b 圖

圖式

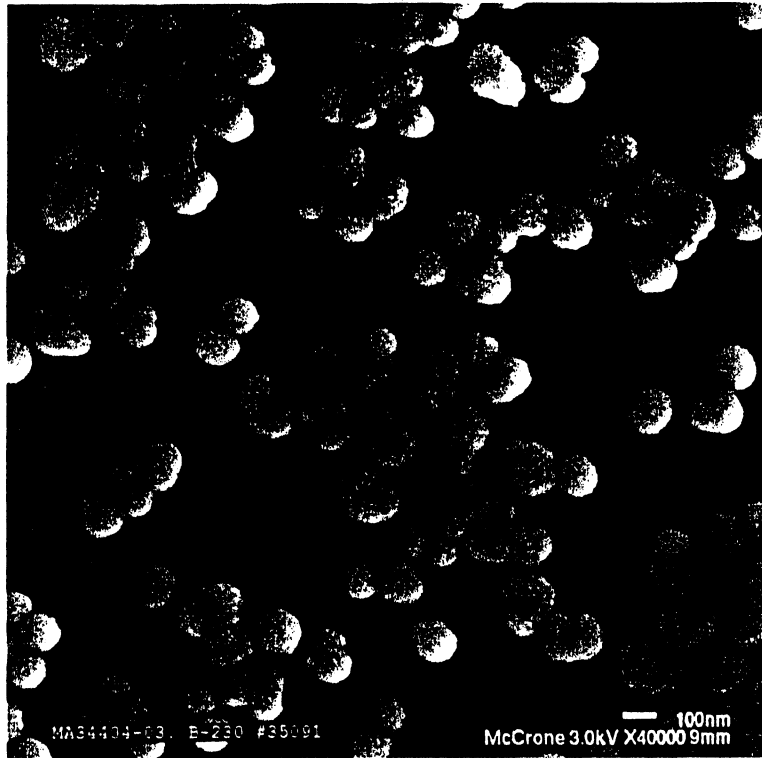


第五 a 圖

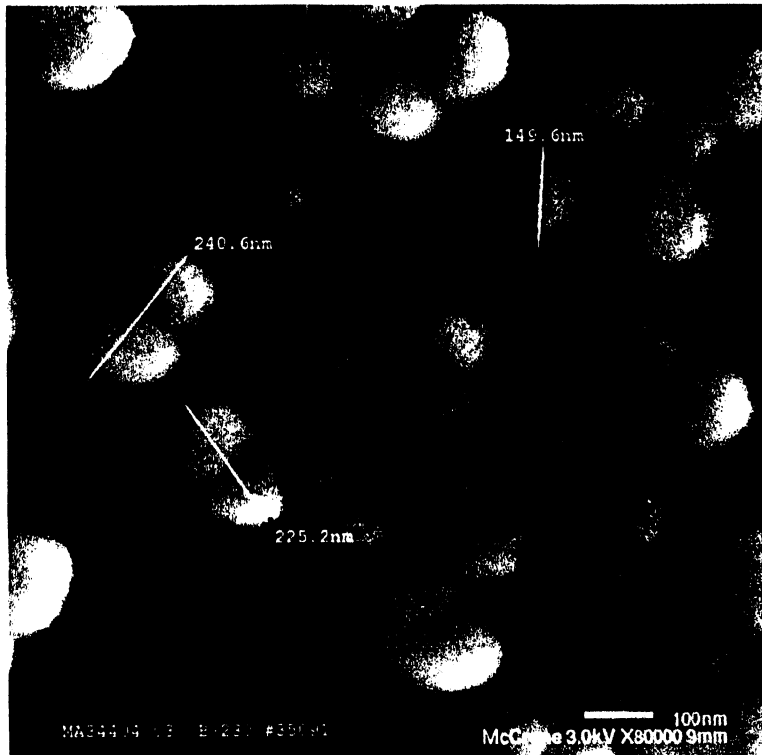


第五 b 圖

圖式

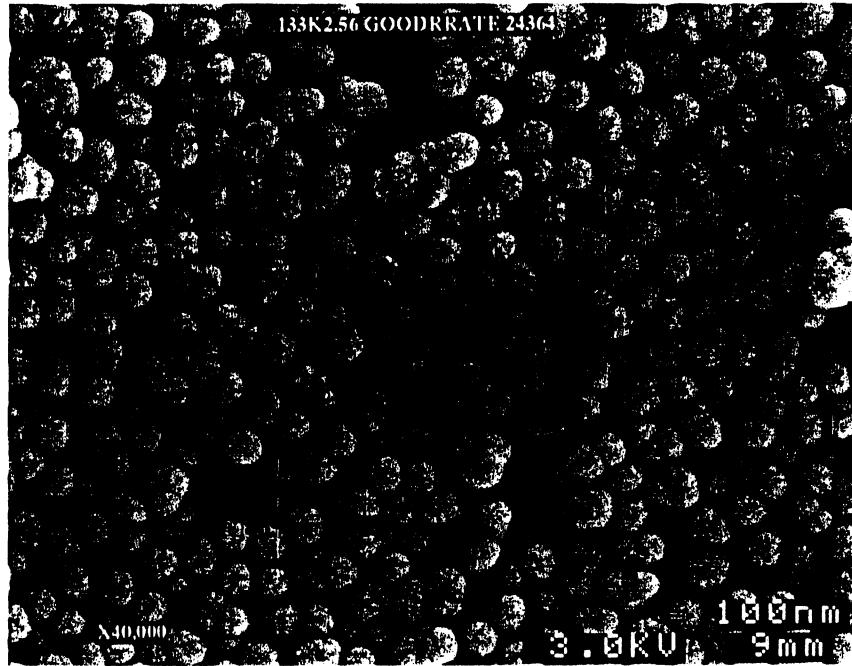


第六 a 圖

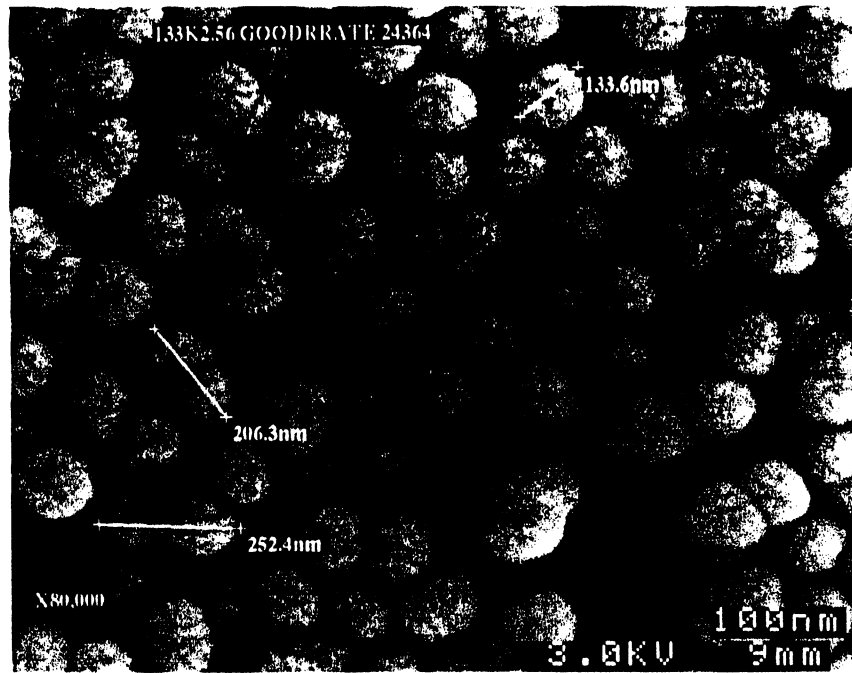


第六 b 圖

圖式



第七 a 圖



第七 b 圖

六、指定代表圖

9/1 年 10 月 20 日 修正

I250570

申請日期： 1991.10.20	IPC分類： 27
申請案號： 90128040	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、發明名稱	中文	化學機械拋光與平面化用研磨料及含水泥漿
	英文	Abrasive Media and Aqueous Slurries for Chemical Mechanical Polishing and Planarization
二、發明人 (共4人)	姓名 (中文)	1. 約翰 A. 納葛瑞區 2. 威廉 J. 柯北特 3. 彼得 E. 羅 4. 喬治 海格
	姓名 (英文)	1. John A. Negrych 2. William J. Corbett 3. Peter E. Rau 4. George Haag
	國籍 (中英文)	1. 美國 US 2. 美國 US 3. 美國 US 4. 美國 US
三、申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 西爾龐德公司
	名稱或姓名 (英文)	1. Silbond Corporation
	國籍 (中英文)	1. 美國 US
	住居所 (營業所) (中文)	1. 美國邁阿密州49289威斯頓杉得魁克公路9901號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 威廉 J. 柯北特
代表人 (英文)	1. WILLIAM J. CORBEIT	

