

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 蘇漢須 米斯拉

MISRA, SUDHANSHU

2. 普拉迪 K 羅伊

ROY, PRADIP K.

住居所地址：(中文/英文)

1.-2.均美國加州桑尼佛市歐克米德公園路1290號305室

1290 OAKMEAD PARKWAY, SUITE 305, SUNNYVALE, CA

94085, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 印度 INDIA

2. 美國 U.S.A

肆、聲明事項：

主張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： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2003 年 03 月 25 日；60/457,273

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

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。

玖、發明說明：

參照相關申請案

本申請案主張2003年3月25日申請之美國臨時申請案第60/457,273號之權利，其標題為CHIP CUSTOMIZED POLISH PADS FOR CHEMICAL MECHANICAL PLANARIZATION (CMP)，其全部內容在此以引用的方式併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本申請案係關於用於基板之化學機械平面化(CMP)之拋光墊，且更特定言之，本發明係關於為基板上之結構而訂製之拋光墊。

【先前技術】

化學機械平面化(CMP)用於將基板上的薄膜平面化，諸如在半導體晶圓上來製造積體電路(IC)過程中所形成的個別層(電介質層或金屬層)。CMP可移除基板上之不需要的薄膜構形特點，諸如在金屬鑲嵌過程後所產生之金屬沈積，或自淺渠溝隔離步驟來移除過量的氧化物。

CMP利用反應性液體介質及拋光墊表面來提供為達成平面化所需之機械及化學控制。液體介質與拋光表面(墊)中之任一者可包含毫微米級(nano-size)無機微粒以提高CMP過程之化學反應性及/或機械活動性。該拋光墊一般由一種硬質、多微孔之聚胺基甲酸酯材料製成，其既能達成局部平面化，亦能達成整體平面化。

在引入250 nm CMOS技術之前，具有基本上相似的摩擦學、化學及摩擦力特徵之習知的開孔式及閉孔式聚合墊在

先前可適於使用CMP。就低於250 nm的技術而言，由於其設計複雜性及相關之晶片圖案密度多樣性的提高，特別係晶片尺寸的提高，使得晶片良率、裝置的效能及裝置的可靠性已顯著地退化。最近，許多拋光墊賣主試圖改變拋光墊之厚度(堆疊厚度或非堆疊厚度)及表面開槽(多孔槽、K-槽、X-Y槽，及K-槽/X-Y槽之組合)，以處理晶片圖案密度、晶片尺寸、架構的複雜性及電介質/金屬處理流程對能直接影響晶片良率、裝置效能及積體電路的可靠性之晶片級均勻性的影響的問題，卻都以失敗而告終。

【發明內容】

在一例示性實施例中，藉由獲得位於一基板上之結構的一個或多個特徵，來訂製一種用於基板上之薄膜的化學機械平面化之拋光墊。舉例而言，當該結構係一形成於半導體晶圓上之晶片時，該結構之一個或多個特徵可包含晶片尺寸、圖案密度、晶片架構、薄膜材料、薄膜構形，及其類似物。基於該結構之一個或多個特徵，來為拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值。舉例而言，該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性可包含拋光墊材料之硬度、厚度、表面開槽、微孔大小、孔隙率、楊氏模數、可壓縮性、粗糙度，及其類似物。

【實施方式】

以下描述闡明瞭衆多特定組態、參數，及其類似物。然而應瞭解，該說明並非意欲限制本發明之範疇，而僅將其作為對例示性實施例之描述。

參照圖1，其描繪了一種用於半導體晶圓104之化學機械平面化(CMP)處理之例示性拋光墊102。為將一形成於晶圓104上的層平面化，固持器106將晶圓104固持於拋光墊102上，同時使晶圓104及拋光墊102旋轉。如上所述，在一典型的CMP過程中，亦使用反應性液體介質(漿料)以增進CMP過程。然而應認識到，可將拋光墊102用於各種類型之結構及各種類型之基板上的薄膜的CMP處理，該等結構及該等基板可為(諸如)光電子裝置、磁碟或光碟、陶瓷基板及毫微米複合基板，及其類似物。

在一例示性實施例中，基於位於一基板上之結構(諸如晶圓104上之晶片)的一個或多個化學或物理屬性，來訂製拋光墊102。應認識到，可自形成於晶圓上之實際的晶片來獲得該等晶片之一個或多個特徵。或者，可自將形成於晶圓上的晶片之一設計來獲得一個或多個特徵。

在本例示性實施例中，獲得了位於該基板上之結構的一個或多個特徵。舉例而言，當該結構係一形成於晶圓上之晶片時，該晶片之一個或多個特徵可包含晶片尺寸、圖案密度、晶片架構、薄膜材料、薄膜構形，及其類似物。基於該結構之一個或多個特徵，來為拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值。該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性可包含拋光墊材料之硬度、厚度、表面開槽、微孔大小、孔隙率、楊氏模數、可壓縮性、粗糙度，及其類似物。該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性亦包含摩擦學屬性或材料屬性，其可包含先前所闡述之一個或多個實例。

舉例而言，假定該結構係一晶片且該基板係一晶圓，則用於尺寸較小(例如，面積小於1 sq cm，尤其係小於0.5 sq cm)之晶片的拋光墊可與用於尺寸較大(面積大於1 sq cm)之晶片的拋光墊具有一個或多個化學或物理屬性不同之值。可基於晶片尺寸來選擇的拋光墊之一屬性為該拋光墊之材料硬度。詳言之，用於較大尺寸之晶片的拋光墊材料要比用於較小尺寸之晶片的拋光墊材料硬[例如，硬度大於90D肖爾(shore)，特別是大於60D肖爾(shore)]。可基於晶片尺寸來選擇的拋光墊之另一屬性為微孔大小。詳言之，用於較大尺寸之晶片的微孔大小要小於用於較小尺寸之晶片的微孔大小。可基於晶片尺寸來選擇的拋光墊之另一屬性為孔隙率。詳言之，用於較大尺寸之晶片的孔隙率小於用於較小尺寸之晶片的孔隙率。可基於晶片尺寸來選擇的拋光墊之另一屬性為粗糙度。詳言之，將具有較廣分佈狀態之較小的粗糙度用於尺寸較大的晶片，而非用於尺寸較小的晶片。

同樣，晶片之圖案密度可影響薄膜的移除量及晶片內部與跨過晶圓的均勻度。(參見T. Lung於Proc. SISPAD conf., Cambridge, MA之“A Method for die-scale simulation for CMP planarization”(1997年九月))參照圖2A，位於沈積薄膜204下面之的零件202(諸如金屬線)可在構形中來創建高峰區206及低谷區208。詳言之，由於在具有不同的跨過晶片之寬度的渠溝中來進行電鍍的性質及與用於該電鍍過程中之添加劑相關的化學性質，使得構形強烈地依賴於基於

雙金屬鑲嵌結構之銅中的圖案密度。一般而言，構形中之高峰區206的拋光速度高於低谷區208的拋光速度。如圖2A所描繪，在拋光之前，初始梯段高度210與沈積薄膜204有關。如圖2B所描繪，在拋光之後，最終梯段高度212亦與沈積薄膜204有關。藉由初始梯段高度210與最終梯段高度212之差異可看出，高峰區206與低谷區208之不同的移除率係平面化之優良指數。此差異越大，則在CMP過程後之平面化效果越好。

在CMP過程中，拋光墊之彎曲或大多數交聯之聚胺基甲酸脂的熱固物及彈性材料的黏彈性性能係影響平面化之一因素。因此，圖案密度較低之拋光墊與圖案密度較高之拋光墊具有不同的屬性。

舉例而言，較低的圖案密度(諸如低於30%的圖案密度)存在於尺寸較小的晶片中。較高的圖案密度(諸如大於50%的圖案密度)則存在於尺寸較大的晶片中。可基於圖案密度來選擇的拋光墊之一屬性為該拋光墊之材料硬度。詳言之，用於圖案密度較高之晶片的拋光墊材料要比用於圖案密度較小之晶片的拋光墊材料硬(例如，硬度大於90D肖爾(shore)，特別是大於60D肖爾(shore))。可基於圖案密度來選擇的拋光墊之另一屬性為粗糙度或粗糙分佈狀態。詳言之，將較小粗糙度及/或較廣分佈狀態用於較高的圖案密度，而非用於較低的圖案密度。

薄膜材料亦可影響晶片內部及跨過晶圓的均勻度。詳言之，由於不同材料可具有不同的拋光率，所以可在一涉及

多種薄膜材料的CMP過程中產生表面凹陷及/或侵蝕。舉例而言，參照圖3A，其描繪了沈積於電介質層304之一渠溝內的金屬線302。參照圖3B，其將金屬線302的表面凹陷描繪為在金屬線302之高度306與電介質層304之平面度方面的偏差。同樣，其將金屬線302之侵蝕描繪為在電介質層304之高度308與其所期望之高度方面的偏差。表面凹陷及/或侵蝕可存在於淺渠溝隔離(STI)、鎢插塞及用於基於銅之互連的雙金屬鑲嵌過程中。同樣，在使用銅時，可將一額外薄膜材料用作銅與電介質材料之間的障壁層。由於不同材料可具有不同之拋光率，所以會產生表面凹陷及/或侵蝕。此外，當CMP過程涉及到過度拋光時，可使表面凹陷及/或侵蝕加劇。

因此，當使用多種薄膜材料時，可為拋光墊之一個或多個屬性選擇一值以減少表面凹陷及/或侵蝕。舉例而言，將拋光墊用於較大數目之不同材料與用於較小數目之不同材料時，其可具有不同的屬性。可基於不同材料之數目來選擇的拋光墊之一屬性為該拋光墊之材料硬度。詳言之，為減少表面凹陷及/或侵蝕，用於較大數目之不同材料的拋光墊材料要比用於較小數目之不同材料的拋光墊材料硬(例如，硬度大於90D肖爾(shore)，特別是大於60D肖爾(shore))。

應認識到，晶圓上之晶片的一個或多個特徵可在該晶圓之不同區域中產生變化。因此，在一例示性實施例中，拋光墊之一個或多個化學或物理屬性在晶圓之不同區域中會產生變化。舉例而言，自晶圓之中心到晶圓之邊緣，圖案

密度可變化不一。詳言之，由於晶圓一般為圓形且通常將晶片設計成正方形與矩形中之任一形狀，所以沿圓周區域，在晶圓上可存在若干具有低圖案密度或無圖案密度的區域圖案密度。因此，拋光墊之一個或多個化學或物理屬性自晶圓中心至晶圓邊緣會產生變化。

在一例示性實施例中，藉由使用CMP過程之一模型來執行一模擬實驗，便能基於基板上之結構的一個或多個特徵來為拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值使用一個或多個已獲得之基板的特徵及為該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性而選擇的一範圍值，來執行模擬實驗。用於該模擬實驗之CMP過程的模型會提供當改變拋光墊之一個或多個化學或物理屬性的值時對基板進行平面化所產生的影響。自該模擬實驗中，可獲得該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性與基板平面化之間的關聯。因此，可為拋光墊之一個或多個化學或物理屬性來選擇一值以使基板平面化達到最佳。

舉例而言，假定該結構係一晶片且該基板係一晶圓，則可在模擬實驗中來使用一依賴於圖案密度的解析模型。(參見B. Stine等人之"Rapid Characterization and modeling of pattern dependent variation in chemical polishing"，IEEE半導體製造會刊，第11卷，第129-140頁，1998年2月；及D.O. Ouma等人之"Characterization and Modeling of Oxide Chemical Mechanical Polishing Using Planarization Length and Pattern Density Concepts"，IEEE半導體製造會刊，第

15卷，第二冊(no. 2)，第232-244頁，2002年5月)然而應認識到，可使用各種類型之CMP過程的模型。

該模型之一輸入為晶圓上之晶片的圖案密度。如上所述，可自形成於該晶圓之上的實際晶片或自晶片的設計或架構來獲取該圖案密度。

該模型之另一輸入為一與該等沈積於晶圓上之材料層相關聯的沈積偏壓。該沈積偏壓指示"如沈積"之實際沈積概況(profile)與"如圖示"之預測沈積概況之間的變化。舉例而言，該"如沈積"之圖案密度(意即實際產生於晶片上的圖案密度)未必反映了"如圖示"之圖案密度(意即晶片設計中吾人所欲之圖案密度)。此部分地歸因於以下事實：在IC處理步驟中，薄膜(金屬與絕緣電介質中之任一者)可以不同的方式來轉移該圖案，其可視所使用之沈積過程而定(例如電鍍、熱化學氣相沈積-CVS、物理氣相沈積-PVD、電漿增強(PE)、大氣壓(AP)或低壓(LP)或低於大氣壓(SA)之化學氣相沈積-PECVD、APCVD、LPCVD、SACVD、旋塗、原子層沈積-AVD，及其類似物)。此等處理方法中之任一種皆可不同地影響下面的(underlying)圖案密度。舉例而言，PECVD之沈積薄膜相較於SACVD之沈積薄膜具有一負偏壓。另外，該等類型之薄膜(摻雜了氟的矽酸鹽玻璃、FSG，相較於未摻雜氟的矽酸鹽玻璃USG或SiO₂)對圖案密度具有不同的影響。如圖4A與圖4B所描繪，SiO₂或USG薄膜可具有正偏壓402，而FSG薄膜則具有負偏壓404。

作為該模型之另一輸入，可使用具有一個或多個已獲得

之不同的屬性值的拋光墊來對一組測試晶圓進行拋光。可獲得薄膜厚度及測試晶圓上之已平面化的晶片的概況，諸如特定圖案特點處之最終梯段高度及總指示範圍(TIR-晶片內部之最大量測厚度減去最小量測厚度)，可隨後將該等薄膜厚度及概況作為該模型之輸入。

基於該等輸入，模型使用快速傅立葉(Fourier)變換(FFT)的方法計算出跨過一晶片之平均或有效圖案密度。基於該有效圖案密度，可預測出CMP過程後之薄膜厚度及跨過該圖案化晶片的概況，諸如梯段高度及TIR。

該模型亦可計算與拋光墊相關聯之平面化長度。參照圖5，儘管平面化長度(PL)之定義變化不一，但是一種可能之定義為一圓(諸如特徵長度尺度502)，其半徑能確保在彼確定的位置處薄膜厚度之均勻度在該值之10%以內。作為一實例，5 mm的PL(平面化長度)意謂在晶片內之任何位置處的所有在5 mm內的零件(高及低)皆被平面化，其薄膜厚度之變化範圍在10%以內。基本上，高PL係最佳平面化所需的。因此，PL為拋光墊效能之優良指數。5 mm之PL可非常適合於一假設為5 mm×5 mm的晶片尺寸，卻不適合於15 mm×15 mm(晶片尺寸較大)之晶片尺寸。產生的結果為使薄膜呈現不均勻性，而一旦將薄膜累積作為多個層來沈積時，該薄膜之不均勻性的情況將變得更加嚴重，且結果為損失了裝置零件的複印效果並最終導致良率的損失。

自該模型獲得平面化長度之後，可使用敏感性分析來將平面化長度與拋光墊之一個或多個化學或物理屬性關聯。

可隨後使用此關聯來為該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值以使平面化長度達到最佳。

該拋光墊亦可識別可能由CMP過程所產生的表面凹陷及/或侵蝕。詳言之，該模型可預測可能產生於晶片上的表面凹陷及/或侵蝕的位置及量。可使用敏感性分析來將表面凹陷及/或侵蝕與拋光墊之一個或多個化學或物理屬性相關聯。可隨後使用此關聯來為該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值以使表面凹陷及/或侵蝕最小化。

該模型亦可識別可能由CMP過程所產生之過度拋光及/或不足拋光。詳言之，該模型可預測可能產生於晶片上的過度拋光及/或不足研磨的位置及量。可使用敏感性分析來將過度拋光及/或不足研磨與該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性相關聯。可隨後使用此關聯來為該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值以使過度拋光及/或不足拋光最小化。

可藉由調整該拋光墊之化學調配物(諸如使用填充劑、固化劑及交聯劑)，來製造一具有已為其一個或多個屬性選定了一值的拋光墊。舉例而言，拋光墊較佳為基於聚胺基甲酸酯之拋光墊，其可為熱塑性物與熱固性物中之任一者。(參見 A.Wilkinson 及 A. Ryan 之 "Polymer Processing and Structure Development" Kluwer Academic 出版商，1999；及 R. B. Seymour 及 C.E. Carraher, Jr. 之 "Polymer Chemistry: An Introduction")。為使壓力所誘發的墊變形最小化，需要調配硬質聚胺基甲酸酯泡沫。所需之調配物的化學性質涉及

多元醇異氰酸酯之化學性質。需要該等拋光墊呈現多孔，然而，其亦可為硬質拋光墊，且可包含微孔或可使其形成為不包含微孔的拋光墊。典型的異氰酸酯可為TDI(二異氰酸甲苯酯)、PMDI(聚合之異氰酸亞甲基二苯酯)。多元醇類可為PPG(聚丙二醇)、PEG(聚乙二醇)、TMP(三羥甲基丙二醇)、IBOH(鏈端為羥基之異丁烯)。將各種交聯劑用於提供能增加結構硬度的聚合物之交聯，其中該等交聯劑可為(諸如)第一聚胺、第二聚胺及第三聚胺、TMP、丁基1,4二醇、三乙醇胺。諸如MOCA(亞甲基'雙'鄰氯苯胺)及theylene glycol之填充劑正好適於提供微級下的長期效應或短期效應。可使用諸如二醇及三醇之固化劑來改變聚合物的屬性。諸如二氮雜(2,2,2)雙環辛烷之觸媒可促進反應並影響聚合的程度。可使用表面活化劑來調變互連的程度。

在本例示性實施例中，可藉由在具有晶圓的領域中進行測試，來對一拋光墊之化學調配物作出證實，其中該晶圓具有能模擬IC製造業中之小型、中型及大型的晶片產品並具有變化的圖案密度、行距及間距的測試晶片。一個一般用於工業領域之該測試晶片為該由MIT微電子實驗室所設計的遮罩組。

雖然本文已描述了若干例示性實施例，但是仍可在不偏離本發明之精神及/或範疇內來進行各種修改。因此，不應將本發明認為係受限於圖式中所展示及上文所描述的特定形式。

【圖式簡單說明】

圖 1 描繪了一用於化學機械平面化 (CMP) 過程之例示性拋光墊；

圖 2A 與圖 2B 描繪了一形成於一位於下面的層上之例示性沈積層；

圖 3A 與圖 3B 描繪了在一沈積於電介質層中之一渠溝內的金屬中所產生的表面凹陷及侵蝕；

圖 4A 與圖 4B 描繪了正沈積偏壓及負極沈積偏壓；且

圖 5 描繪了一例示性平面化長度。

【圖式代表符號說明】

102	拋光墊
104	半導體晶圓
106	固持器
202	零件
204	沈積薄膜
206	高峰區
208	低谷區
210	初始梯段高度
212	最終梯段高度
302	金屬線
304	電介質層
306, 308	高度
402	正偏壓
404	負偏壓

伍、中文發明摘要：

藉由獲得位於一基板上之結構的一個或多個特徵，來訂製一種用於基板上之薄膜的化學機械平面化之拋光墊。舉例而言，當該結構係形成於半導體晶圓上之一晶片時，該結構之一個或多個特徵可包含晶片尺寸、圖案密度、晶片架構、薄膜材料、薄膜構形，及其類似物。基於該結構之一個或多個特徵，來為拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值。舉例而言，該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性可包含拋光墊材料之硬度、厚度、表面開槽、微孔大小、孔隙率、楊氏模數、可壓縮性、粗糙度，及其類似物。

陸、英文發明摘要：

A polishing pad for chemical mechanical planarization of a film on a substrate is customized by obtaining one or more characteristics of a structure on a substrate. For example, when the structure is a chip formed on a semiconductor wafer, the one or more characteristics of the structure can include chip size, pattern density, chip architecture, film material, film topography, and the like. Based on the one or more characteristics of the structure, a value for the one or more chemical or physical properties of the pad is selected. For example, the one or more chemical or physical properties of the pad can include pad material hardness, thickness, surface grooving, pore size, porosity, Youngs modulus, compressibility, asperity, and the like.

拾、申請專利範圍：

1. 一種訂製一用於一基板之化學機械平面化的拋光墊的方法，該方法包括：

獲得一位於一基板上之結構的一個或多個特徵；及

基於已獲得之位於該基板上之該等結構的一個或多個特徵，來為一待被用於該基板之化學機械平面化的拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中一結構之一個或多個特徵包含該結構之一尺寸。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中一結構之一個或多個特徵包含該結構之一圖案密度。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中一結構之一個或多個特徵包含薄膜材料及許多不同材料。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性包含該拋光墊之硬度、厚度、表面開槽、孔隙率、厚度、楊氏模數、可壓縮性，或粗糙度。
6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中為一拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值的過程包括：

使用該具有用於該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性之一範圍值的拋光墊，來藉由一CMP過程之一模型執行該基板平面化之一模擬實驗；及

基於該模擬實驗，來為一個或多個化學或物理屬性選擇一值。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其進一步包括：

提供一圖案密度及一沈積偏壓來作為一CMP過程之該模型的輸入。

8. 如申請專利範圍第6項之方法，其進一步包括：

自一CMP過程之該模型來獲得一平面化長度；及

執行一敏感性分析以確定平面化長度與該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性之間的一關聯。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中基於平面化長度與該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性之間之已確定的關聯來為一個或多個化學或物理屬性選擇使平面化長度達到最佳的值。

10. 如申請專利範圍第6項之方法，其進一步包括：

自一CMP過程之該模型來識別表面凹陷及/或侵蝕；及

執行一敏感度分析以確定該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性與表面凹陷及/或侵蝕之間的一關聯。

11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中基於該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性與表面凹陷及/或侵蝕之間之該已確定的關聯來為一個或多個化學或物理屬性選擇使表面凹陷及/或侵蝕減少的值。

12. 如申請專利範圍第6項之方法，其進一步包括：

自一CMP過程之該模型來識別過度拋光及/或不足拋光；及

執行一敏感性分析以確定該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性與過度拋光及/或不足拋光之間的一關聯。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中基於該拋光墊之一

個或多個化學或物理屬性與過度拋光及/或不足拋光之間之該已確定的關聯來為一個或多個化學或物理屬性選擇使過度拋光及/或不足拋光減少的值。

14. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該結構係一光電子裝置。

15. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該基板為一磁碟、一光碟、一陶瓷基板，或一毫微米複合基板。

16. 一種訂製一用於一半導體晶圓之化學機械平面化之拋光墊的方法，該方法包括：

獲得一晶片之一個或多個特徵；

使用該已獲得之該晶片的一個或多個特徵及一用於該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性之一範圍值，來藉由一CMP過程之模型執行該晶圓之一化學機械平面化的模擬實驗；及

基於該模擬實驗來為一拋光墊之一個或多個化學或物理屬性選擇一值。

17. 如申請專利範圍第16項之方法，其中該晶片之一個或多個特徵包含該晶片之一圖案密度。

18. 如申請專利範圍第17項之方法，其中用於該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性包含該拋光墊之硬度、厚度、表面開槽、孔隙率、厚度、楊氏模數、可壓縮性，或粗糙度。

19. 如申請專利範圍第16項之方法，其進一步包括：

自一CMP過程之該模型來獲得一平面化長度；及

執行一敏感性分析以確定平面化長度與該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性之間的一關聯。

20. 如申請專利範圍第19項之方法，其中基於平面化長度與該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性之間之該已確定的關聯來為一個或多個化學或物理屬性選擇使平面化長度達到最佳的值。
21. 如申請專利範圍第16項之方法，其進一步包括：
 - 自一CMP過程之該模型來識別表面凹陷及/或侵蝕；及
 - 執行一敏感度分析以確定該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性與表面凹陷及/或侵蝕之間的一關聯。
22. 如申請專利範圍第21項之方法，其中基於該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性與表面凹陷及/或侵蝕之間的該已確定的關聯來為一個或多個化學或物理屬性選擇使表面凹陷及/或侵蝕減少的值。
23. 如申請專利範圍第16項之方法，其進一步包括：
 - 自一CMP過程之該模型來識別過度拋光及/或不足拋光；及
 - 執行一敏感性分析以確定該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性與過度拋光及/或不足拋光之間的一關聯。
24. 如申請專利範圍第23項之方法，其中基於該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性與過度拋光及/或不足拋光之間之該已確定的關聯來為一個或多個化學或物理屬性選擇使過度拋光及/或不足拋光減少的值。
25. 一種訂製一拋光墊之摩擦學或材料屬性的方法，該拋光

墊被用於化學機械拋光(CMP)過程以將一基板上之具有變化的構形或材料特徵的一金屬薄膜或電介質薄膜平面化，其中該方法包括：

在該CMP過程中，為不同的晶片架構補償圖案密度效應；及

使一所取得之平面化長度、表面凹陷及/或侵蝕之反應特徵或在特定圖案特點處之最終梯段高度最佳化以實現局部平面化及整體平面化。

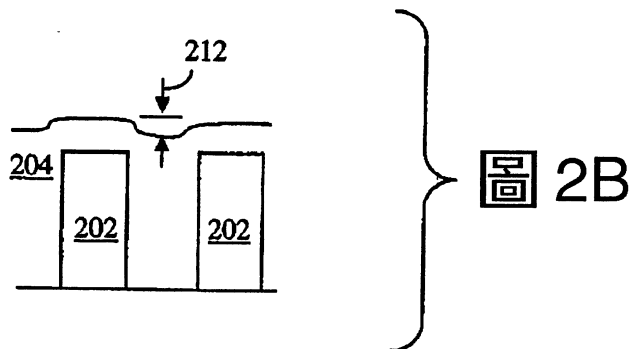
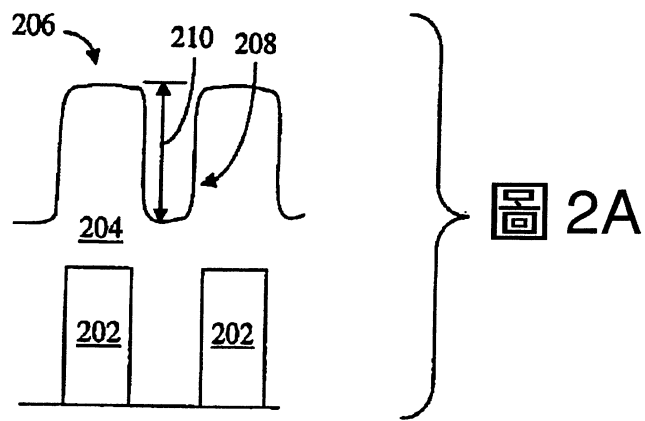
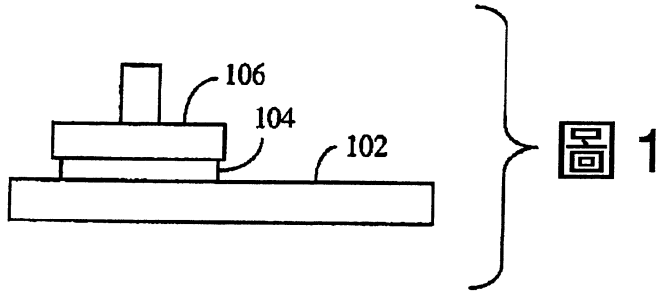
26. 如申請專利範圍第25項之方法，其中在一矽積體電路之平面化過程中來執行該最佳化操作。
27. 如申請專利範圍第25項之方法，其中在一光電子裝置之平面化過程中來執行該最佳化操作。
28. 如申請專利範圍第25項之方法，其中在一磁碟或光碟之平面化過程中來執行該最佳化操作。
29. 如申請專利範圍第25項之方法，其中在對一陶瓷基板或毫微米複合基板上的薄膜進行平面化過程中來執行該最佳化操作。
30. 一種用於一半導體晶圓之化學機械平面化的拋光墊，該拋光墊具有：
 - 一個或多個化學或物理屬性，其中該一個或多個化學或物理屬性之一值係基於該晶片之一個或多個特徵來選擇。
31. 如申請專利範圍第30項之拋光墊，其中該一個或多個化學或物理屬性之值的選擇方式為：

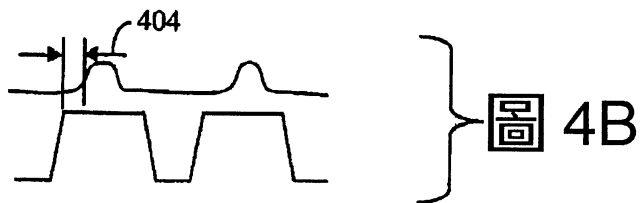
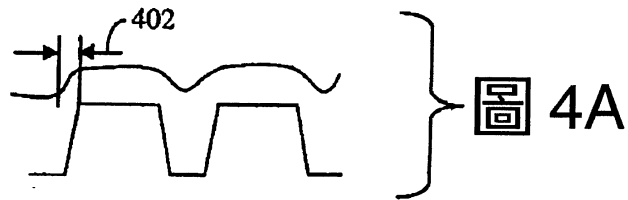
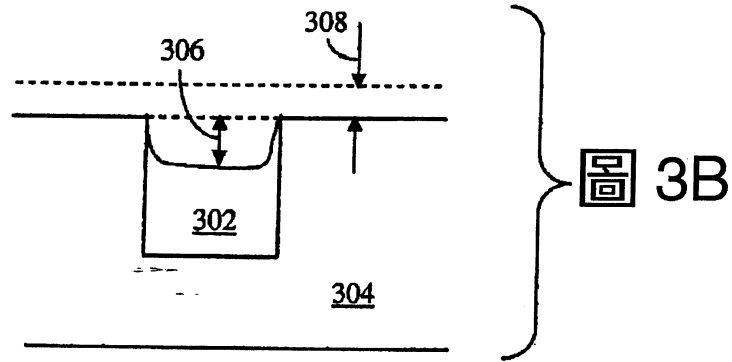
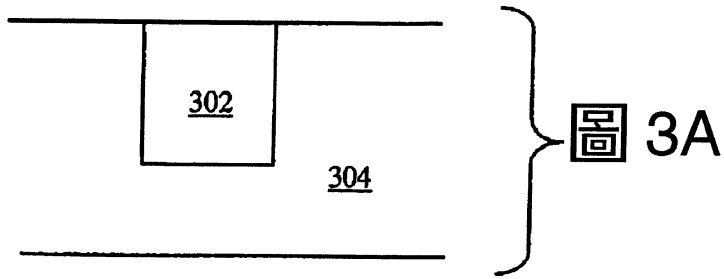
獲得該晶片之一圖案密度；

使用該已獲得之該晶片的圖案密度及用於該拋光墊之一個或多個化學或物理屬性之一範圍值，藉由一CMP過程之一模型來執行該晶圓之一化學機械平面化的模擬實驗；及

基於該模擬實驗來為該一個或多個化學或物理屬性選擇一值。

拾壹、圖式：





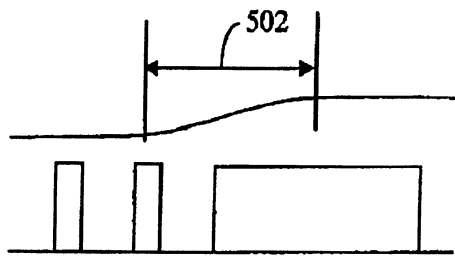


圖 5

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

102 拋光墊

104 半導體晶圓

106 固持器

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

公告本

發明專利說明書

94年8月13日修(受)正替換頁

中文說明書替換頁(94年4月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：093108134

※ 申請日期：93. 3. 25

※IPC 分類：B24B 7/20, 37/04

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於化學機械平面化之可訂製拋光墊

CUSTOMIZED POLISH PADS FOR CHEMICAL MECHANICAL
PLANARIZATION

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商尼奧沛德科技股份有限公司

NEOPAD TECHNOLOGIES CORPORATION

代表人：(中文/英文)

約翰 W 史固夫

SCHOOF, JOHN W.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州桑尼佛市歐克米德公園路1290號305室

1290 OAKMEAD PARKWAY, SUITE 305, SUNNYVALE, CA 94085,

U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.