



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201141663 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：100128067

(22)申請日：中華民國 96 (2007) 年 09 月 21 日

(51)Int. Cl. : **B24B53/12 (2006.01)**

B24D3/06 (2006.01)

H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2006/09/22 美國

60/846,416

2007/09/19 美國

11/857,499

(71)申請人：聖高拜磨料有限公司(美國) SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC. (US)

美國

聖高拜磨料公司(法國) SAINT-GOBAIN ABRASIFS (FR)

法國

(72)發明人：菲蘭納葛迪 湯馬士 PUTHANANGADY, THOMAS (US)；黃太都 TAEWOOK, HWANG, (KR)；雷曼納斯 史瑞尼凡森 RAMANATH, SRINIVASAN (US)；史考茲 艾瑞克 SCHULZ, ERIC (US)；巴杜尼 傑 葛瑞 BALDONI, J. GARY (US)；布傑 瑟吉 托米斯拉威 BULJAN, SERGEJ-TOMISLAV (US)；迪契 恩戈 查理斯 DINH-NGOC, CHARLES (FR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：51 項 圖式數：6 共 40 頁

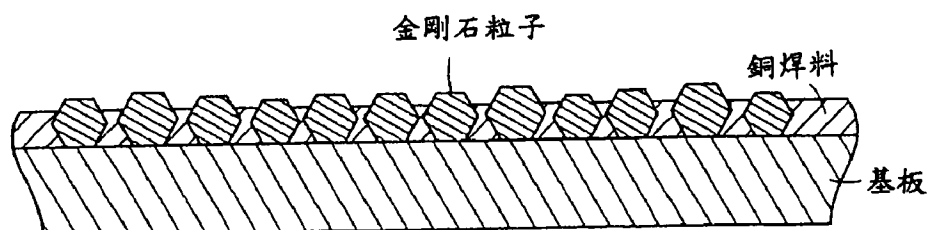
(54)名稱

調理工具及用於化學機械磨平之技術

CONDITIONING TOOLS AND TECHNIQUES FOR CHEMICAL MECHANICAL PLANARIZATION

(57)摘要

用於調理化學機械研磨(MP)墊之工具包含一基板及耦合於至少一表面之研磨顆粒。該等工具可具有各種顆粒及結合組態。舉例而言，可使研磨顆粒結合(例如，銅焊或其他金屬結合技術)於一面，或結合於前面及背面。或者，使研磨顆粒結合於一前面，且將填充劑顆粒耦合於一背面。該等研磨顆粒可形成一圖案(例如，六角形)且具有足夠小以在調理期間穿透一個 CMP 墊之孔隙之粒徑，從而使藉由該經調理 CMP 墊研磨之晶圓上具有較少缺陷。可使用銅焊膜來完成粒子結合，但亦可使用其他金屬結合劑。又，平衡結合材料(例如，兩面上之銅焊料)允許低不平坦度值。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201141663 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：100128067

(22)申請日：中華民國 96 (2007) 年 09 月 21 日

(51)Int. Cl. : **B24B53/12 (2006.01)**

B24D3/06 (2006.01)

H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2006/09/22 美國

60/846,416

2007/09/19 美國

11/857,499

(71)申請人：聖高拜磨料有限公司(美國) SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC. (US)

美國

聖高拜磨料公司(法國) SAINT-GOBAIN ABRASIFS (FR)

法國

(72)發明人：菲蘭納葛迪 湯馬士 PUTHANANGADY, THOMAS (US)；黃太郁 TAEWOOK, HWANG, (KR)；雷曼納斯 史瑞尼凡森 RAMANATH, SRINIVASAN (US)；史考茲 艾瑞克 SCHULZ, ERIC (US)；巴杜尼 傑 葛瑞 BALDONI, J. GARY (US)；布傑 瑟吉 托米斯拉威 BULJAN, SERGEJ-TOMISLAV (US)；迪契 恩戈 查理斯 DINH-NGOC, CHARLES (FR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：51 項 圖式數：6 共 40 頁

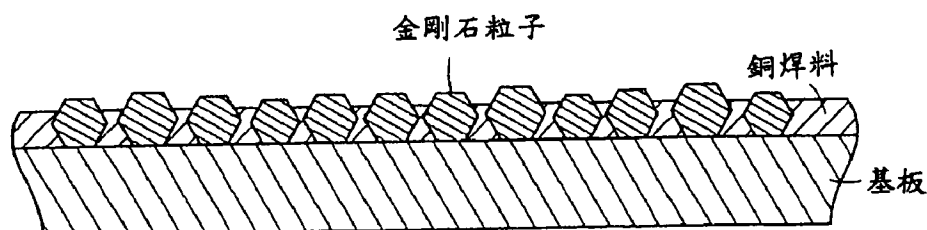
(54)名稱

調理工具及用於化學機械磨平之技術

CONDITIONING TOOLS AND TECHNIQUES FOR CHEMICAL MECHANICAL PLANARIZATION

(57)摘要

用於調理化學機械研磨(MP)墊之工具包含一基板及耦合於至少一表面之研磨顆粒。該等工具可具有各種顆粒及結合組態。舉例而言，可使研磨顆粒結合(例如，銅焊或其他金屬結合技術)於一面，或結合於前面及背面。或者，使研磨顆粒結合於一前面，且將填充劑顆粒耦合於一背面。該等研磨顆粒可形成一圖案(例如，六角形)且具有足夠小以在調理期間穿透一個 CMP 墊之孔隙之粒徑，從而使藉由該經調理 CMP 墊研磨之晶圓上具有較少缺陷。可使用銅焊膜來完成粒子結合，但亦可使用其他金屬結合劑。又，平衡結合材料(例如，兩面上之銅焊料)允許低不平坦度值。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於研磨技術，且更特定言之，係關於用於調理用於微電子工業中之諸如CMP墊之拋光墊的工具及技術。

【先前技術】

一般使用墊調理器來調理或修整用於拋光包括半導體晶圓、玻璃、硬碟基板、藍寶石晶圓及窗以及塑膠之多種材料之拋光墊。此等拋光製程通常涉及使用聚合墊及含有複數個疏鬆研磨顆粒及其他化學添加劑之研磨漿以藉由化學作用與機械作用來增強移除製程。

舉例而言，積體電路(IC)之製造過程需要主要包括沈積、蝕刻、圖案化、清潔及移除製程之多個製造步驟。IC製造中之移除製程之一係指化學機械拋光或磨平(CMP)製程。此CMP製程用以在晶圓上產生平坦(平面)表面。通常，使用聚合物墊來拋光，且在該製程中，聚合物墊因拋光殘餘物而變光滑。因此，光滑墊表面需要經調理以供給穩定拋光效能。另外，製程之不穩定性及損壞之晶圓表面一般會導致成本增加。

因此，需要墊調理工具及方法。

【發明內容】

本發明之一實施例為一種用於調理化學機械磨平(CMP)墊之工具。該工具包括一具有至少兩面(例如，前面及背面)之支撐部件及複數個研磨顆粒，其中該等研磨顆粒藉

由金屬結合劑耦合於該支撐部件之該等面中之至少一面，且至少約95%(以重量計)之該等研磨顆粒具有小於約85微米之粒徑。該工具具有大於約每平方吋4000個研磨顆粒(每平方公分620個研磨顆粒)之研磨顆粒濃度，及使得大體無研磨顆粒觸碰到其他研磨顆粒(例如，以體積計小於5%之研磨顆粒會觸碰到其他研磨顆粒)之顆粒間間距。在某些此等狀況下，該研磨顆粒之濃度大於約每平方吋10000個研磨顆粒(每平方公分1550個研磨顆粒)。該工具可具有(例如)小於約0.01吋且在某些狀況下小於約0.002吋之不平坦度。在一特定狀況下，該支撐部件為一不鏽鋼盤，且該等研磨顆粒為金剛石。在一種此類狀況中，該金屬結合劑為銅焊合金，且藉由該銅焊合金將該等金剛石銅焊於該支撐部件之第一面。在另一種此類狀況中，藉由該銅焊合金將該等金剛石銅焊於該支撐部件之第一面與第二面。在另一種此類情況中，藉由該銅焊合金將該等金剛石僅銅焊於該支撐部件之第一面，且該支撐部件之第二面具有銅焊料(無金剛石)。在一種此類狀況中，將惰性(對於工具製造過程而言)填充劑顆粒銅焊於該第二面。眾多此等金屬結合劑與研磨顆粒組態將依據本發明顯而易見。銅焊合金可為(例如)銅焊膜(例如，銅焊帶或銅焊箔)。在一特定狀況下，該銅焊合金包括具有以重量計至少約2%之鉻量之鎳合金。可(例如)以一或多個圖案之形式來定位該等研磨粒子。示範性研磨粒子圖案及子圖案包括SARD™圖案、六角形圖案、面心立方圖案(face centered cubic pattern)、立

方體圖案、菱形圖案、螺旋形圖案及隨機圖案。顆粒間間距對於所有研磨顆粒而言可大體相同，但如依據本發明顯而易見，其亦可變化。特定顆粒間間距可(例如)藉由使用一具有具相應開口間間距之開口之研磨劑置放導引器(placement guide)來達成。一示範性置放導引器為在所要圖案中具有複數個開口或穿孔之銅焊膜(例如，箔)。亦可使用此等穿孔來使銅焊期間揮發之黏著劑滲氣，進而減少銅焊膜之升高。在一示範性狀況中，金屬結合劑可為銅焊帶或銅焊箔(前驅態)，其中該銅焊帶或該銅焊箔具有一開口圖案，且每一開口用於將單一研磨顆粒固持於其中，從而使得燒製後，研磨粒子形成一大體類似於該開口圖案之粒子圖案。

本發明之另一實施例提供一種製造一用於調理一CMP墊之工具之方法。該方法包括提供一具有一第一面及一第二面(例如，大體相互平行之前面及背面，但其無需平行)之支撐部件。該方法進一步包括利用金屬結合劑將研磨顆粒耦合於該支撐部件之第一面及第二面中之至少一面，其中至少95%(以重量計)之該等研磨顆粒獨立地具有小於約85微米之粒徑。該工具經製造成具有大於約每平方吋4000個研磨顆粒(每平方公分620個研磨顆粒)之研磨顆粒濃度，及使得大體無研磨顆粒會觸碰到其他研磨顆粒之顆粒間間距。在一種此類狀況中，該工具經製造成具有小於約0.002吋(50.8微米)之不平坦度。利用金屬結合劑將研磨顆粒耦合於該支撐部件之該等面中之至少一面可包括(例如)

將該等研磨顆粒電鍍、燒結、焊接或銅焊於該支撐部件之該等面中之至少一面上。在一種此類狀況中，耦合研磨顆粒包含利用銅焊合金將該等研磨顆粒銅焊於該支撐部件之該等面中之至少一面上。此處，銅焊包括使一銅焊膜結合於該支撐部件之該等面中之至少一面，將研磨顆粒定位於該銅焊膜之至少一部分上以形成一生坯部分，及燒製該生坯部分(且隨後冷卻該生坯部分)以進而利用該銅焊合金使該等研磨顆粒與該支撐部件化學結合。該銅焊膜可(例如)選自由銅焊帶、銅焊箔、具有穿孔之銅焊帶及具有穿孔之銅焊箔組成之群。該銅焊膜可具有(例如)介於該等研磨顆粒之最小粒徑之約1%與約60%之間的厚度。定位該等研磨顆粒可包括(例如)將該等研磨顆粒施加於該銅焊膜之至少一部分中或其上之複數個開口，其中每一開口經組態以接收該等研磨顆粒中之一者。在一種此類狀況中，開口形成一圖案或子圖案(例如，SARD™圖案、六角形圖案等)。此處，將該等研磨顆粒施加於該銅焊膜之至少一部分中或其上之複數個開口可包括(例如)將一層黏著劑施加於該銅焊膜之至少一部分，將一包含該複數個開口之至少一部分之置放導引器定位於該黏著劑層上，及使該等研磨顆粒經由該等開口與該黏著劑接觸。或者，定位該等研磨顆粒可包括(例如)將黏著劑施加於該銅焊膜之至少一部分上，及將該等研磨顆粒隨機分布於該黏著劑上。如將依據本發明顯而易見，將該等研磨顆粒耦合於該支撐部件之該等面中之至少一面可包括利用銅焊合金將該等研磨顆粒銅焊於該支

撐部件之第一面與第二面。或者，將該等研磨顆粒耦合於該支撐部件之該等面中之至少一面可包括將銅焊合金施加於該支撐部件之第一面與第二面，及利用該銅焊合金將該等研磨顆粒僅銅焊於該支撐部件之第一面。在一種此類狀況中，該方法進一步包括利用該銅焊合金將一或多個惰性填充劑顆粒銅焊於該支撐部件之第二面。

本文所述之特徵及優點並未將所有特徵及優點包括在內，且詳言之，熟習此項技術者將鑒於圖式、說明書及申請專利範圍而對許多其他特徵及優點顯而易見。此外，應注意，本說明書中所使用之術語主要係選擇用於可讀性及教示之目的，且不意欲限制本發明標的之範疇。

【實施方式】

本發明揭示可用於諸如調理CMP拋光墊之眾多應用中之墊調理工具及技術。在調理過程中，藉由調理該墊之光滑表面來簡單地保持過程之穩定性係不夠的。調理器負責產生極大地影響晶圓表面品質之墊紋理或構形。最佳墊紋理之形成要求諸如研磨劑尺寸、分布、形狀、濃度及高度分布之各種調理器製造參數之最佳化。對墊調理器工具之不適當選擇可導致在拋光工件表面上產生微刮痕之墊紋理，且亦可增加工件上形成之圖案上的表面凹陷或侵蝕。

在描述及主張本發明之各個實施例時，可使用下列術語：

如本文所用，"不平坦度"為可用以表徵用於調理拋光墊(諸如CMP墊)之工具之一面的量度，且一般係指在徑向方

向上與真平面之偏差。在一實例狀況下，將不平坦度量測為一工具面之最低量測點與該面之最高量測點之間的高度差(在每一點使用相同量測技術)。根據本發明之實施例所組態的用於調理CMP墊之工具之不平坦度可(例如)在約0.01吋低至約0吋之範圍內。所要不平坦度可視所要效能標準而隨應用與應用之不同極大變化。

如本文所用，"工作表面"係指墊修整器之表面且相應地指在操作期間面向CMP墊或其他此類拋光墊或與CMP墊或其他此類拋光墊接觸之相應支撐部件之一面。將研磨顆粒定位於工作表面上。圖1及圖3說明具有一個工作表面之墊調理器，而圖2說明具有兩個工作表面(但無需同時使用兩個工作表面)之墊調理器。另外，可能已將研磨顆粒與兩面耦合以改良工作表面之不平坦度。

如本文所用，研磨顆粒之"顆粒間間距"係指研磨顆粒與其最接近之相鄰研磨顆粒之最小距離，其中"最小距離"為任何兩點之間的最小長度，一點位於研磨顆粒之表面上且另一點位於相鄰研磨顆粒之表面上。

如本文所用，"生坯部分"係指在熔爐中燒製之前的部分。

修整工具

圖1提供對銅焊於支撐部件之一面之金剛石粒子的示意性說明，且圖2提供對銅焊於支撐部件之兩面之金剛石粒子的示意性說明。支撐部件(在本文中亦稱為預成型坯或基板)為用於調理拋光墊(例如，CMP墊)之工具之基底部

分。工具本身可稱為(例如)"墊修整器"或"墊調理器"或"調理工具"。在圖1與圖2中，支撐部件具有大體相互平行之兩個平坦面，其中該兩面中之一面可稱為前面且另一面可稱為背面。本發明之其他實施例可具有不平行之平坦面。

支撐部件可由(例如)在CMP墊之調理過程中大體經受住化學及機械調理之任何材料製成。製成支撐部件之示範性材料包括金屬、陶瓷及熱塑性材料以及其混合物。如本文所用，"金屬"包括任何類型之金屬、金屬合金或其混合物。適於形成支撐部件之示範性金屬材料包括鋼、鐵及不鏽鋼。在特定實施例中，支撐部件係由304不鏽鋼或430不鏽鋼製成。此外，支撐部件可包括沿其一或多個面之整個表面延伸之一或多個窄狹槽。此等狹槽可(例如)使工具與墊之間之研磨漿通路(用於碎片移除)增強、燒製後之內應力(歸因於非鄰接銅焊區域之形成)降低，且輔助銅焊(或其他熱處理)期間所揮發之黏著劑滲氣。可(例如)藉由用薄磨輪或碳化鎢盤開槽來產生此等狹槽。

如所見，此等示範性實施例中之研磨顆粒為金剛石，但亦可使用其他適合之研磨顆粒。其他示範性研磨顆粒包括立方氮化硼、播種凝膠(seeded gel)、石英及氧化鋁。所使用之研磨劑類型一般將視所探討之應用而定，且如依據本發明顯而易見，可包括任何硬質結晶物質。複數個研磨顆粒係指兩個或兩個以上研磨顆粒。一般而言，可耦合於支撐部件之研磨顆粒之最大數目將視研磨顆粒之粒徑而定。粒徑越小，則在不相互觸碰之情況下可耦合於支撐部件之

研磨顆粒越多。舉例而言，研磨顆粒之最大數目可達數萬(例如，24萬)。

研磨顆粒之尺寸("粒徑")可(例如)由過篩分析或篩選測定。舉例而言，粒徑為65微米至75微米之研磨顆粒將會穿過75目(美國篩制(U.S. Sieve Series))且不穿過65目(美國篩制)。允許複數個研磨顆粒在任何兩個研磨顆粒不接觸之情況下銅焊於支撐部件之一面的任何粒徑均為適合之粒徑，例如，範圍在約15微米至約350微米內之粒徑。在一實施例中，粒徑為使得個別研磨顆粒可穿透待調理之聚合物CMP墊之孔隙的粒徑。結果，可收集於墊孔隙中之研磨漿積聚物之量減少，從而在拋光晶圓(或其他工件)上產生較少且較不嚴重之缺陷。

粒徑之範圍一般將視諸如所使用之篩選/選擇技術及研磨顆粒形狀(例如，較圓粒子比狹長粒子易於精確篩選)之因素而定。亦可規定處於某一尺寸範圍內之研磨顆粒之百分比(以重量計)。舉例而言，且根據一實施例，至少50%(以重量計)之研磨顆粒獨立地具有小於約85微米之粒徑。視用於將研磨顆粒隔離在所要尺寸範圍內之篩選技術及控制而定，某一尺寸之研磨顆粒之百分比(以重量計)可高達100%。舉例而言，且根據另一特定實施例，約60%至100%(以重量計)之研磨顆粒獨立地具有介於約65微米與約75微米之間的粒徑。在另一特定狀況中，約50%至100%之研磨顆粒獨立地具有介於約45微米與約85微米之間的粒徑。在另一特定狀況中，約50%至100%之研磨顆粒獨立地

具有介於約15微米與約50微米之間的粒徑。依據本發明將對使用經適當篩選或另外經選擇之細粉研磨劑(例如，金剛石)之眾多研磨劑粒徑方案顯而易見，且本發明不欲限於任一特定方案。

可(例如)以一或多個圖案之形式來定位研磨粒子。圖案可包含一或多個子圖案。每一圖案均具有界定邊界並相應地界定圖案形狀之物體。在本發明之各個實施例中可接受任何圖案形狀。在某些實施例中，圖案形狀經調整成類似於支撐部件之側面之形狀(例如，若支撐部件具有圓形面，則該圖案呈圓形)。示範性研磨粒子圖案及子圖案包括SARD™圖案、六角形圖案、面心立方圖案、立方體圖案、菱形圖案及螺旋形圖案。SARD™圖案係指自回避研磨粒子陣列，且示範性此類圖案繪示於圖4中。在標題為"Abrasive Tools Made with a Self-Avoiding Abrasive Grain Array"之先前併入之美國專利申請案第11/229,440號中已揭示如何建構此圖案之其他細節。六角形圖案係指不界定圖案邊界之每一物體均具有以相等距離圍繞其之六個物體的物體之排列。示範性六角形圖案繪示於圖5中。亦可使用隨機研磨粒子圖案(例如，粒子隨機分布於基板上之情況)。此等圖案包括假散亂(pseudo-random)及混亂或不規則碎片形圖案。如上所述之一或多個子圖案及一或多個隨機圖案可經組合以形成混合圖案。眾多研磨粒子圖案及子圖案方案將依據本發明而顯而易見。

顆粒間間距對於所有研磨顆粒可大體相同(例如，圖5之

示範性六角形圖案之情況)。另外或其他，研磨顆粒可具有不同顆粒間間距(例如，如可具有隨機圖案之情況)。只要研磨顆粒不相互接觸且提供所要之濃度，即可接受任何顆粒間間距。特定顆粒間間距可(例如)藉由使用包含具有相應開口間間距之開口之置放箔(或其他適合之導引器)來達成。顆粒間間距可(例如)在約10微米與480微米之間。在一個此類特定實施例中，顆粒間間距在約10微米與180微米之間。置放導引器本質上充當用於輔助研磨顆粒在支撐部件之一或多個面上定位之工具。其包含複數個開口，其中每一開口經調適(按大小分類並成形)成允許一個研磨顆粒適合通過或另外位於其中。在一示範性實施例中，開口為圓形的，但可使用其他適合形狀。置放導引器中之開口有效形成如先前所討論之圖案，進而使經定位之研磨顆粒展現大體相同圖案及濃度。儘管在燒製過程中可能存在顆粒之某種移動，但所得粒子圖案仍將模擬置放導引器中之開口之圖案。置放導引器可(例如)為諸如銅焊帶或銅焊箔之銅焊膜。或者，置放導引器可為除銅焊帶或銅焊箔外者，其中將該導引器黏附於銅焊帶或銅焊箔之下伏層。許多銅焊膜及導引器方案將依據本發明而顯而易見。

可使用諸如銅焊、焊接、燒結及電鍍之方法將研磨顆粒耦合(結合或另外固定)於支撐部件。在一示範性實施例中，使用電鍍將研磨顆粒耦合於支撐部件。可用於電鍍製程以將研磨顆粒耦合於支撐部件之示範性金屬包括鎳、鉻、金、鈹、銀及其類似物。在另一實施例中，將研磨顆

粒銅焊於支撐部件。在一種此類狀況中，銅焊料含有具有以重量計至少約2%之鉻量之鎳合金。可根據本發明之某些實施例使用之市售鎳鉻銅焊料的特定實例包括 Wall Colmonoy LM, Vitta 1777及 Lucas Milhaupt Hi Temp 820。應注意，此等銅焊料亦可用於形成銅焊膜。其他適合銅焊料(市售或定製)將依據本發明而顯而易見。

在某些此類實施例中，銅焊料為銅焊膜之形式，銅焊膜為可具有穿孔且可在其一或兩面上具有黏著劑之銅焊合金之膜、薄片或層。銅焊膜包括銅焊帶或銅焊箔。銅焊帶可包括(例如)將金屬合金粉末固持於適當位置且在背靠一或兩面上具有黏著劑背襯之有機黏合劑，且可購得具相對較小厚度(例如，約25微米或更小)之銅焊帶。另一方面，銅焊箔可為非晶形、延性膜，且不含有機黏合劑。亦可購得具相對較小且一致厚度(例如，具有約 ± 2.5 微米之變化)之銅焊箔。與銅焊膏相比，銅焊帶及銅焊箔具有產生一致銅焊裕度(銅焊厚度)之優點。與銅焊膏及銅焊帶相比，銅焊箔熔融更為均勻及迅速，從而使CMP修整器之製造具有較高生產力。許多結合方案將依據本發明顯而易見。先前所述之穿孔係指銅焊膜中之複數個開口或間隙。穿孔可用以使銅焊期間所揮發之黏著劑滲氣，進而防止銅焊膜升高，且可進一步用以建立所要之粒子圖案。如所述，此等穿孔亦可用以促進所要粒子圖案及濃度。穿孔可具有任何形式，包括(但不限於)圓形、矩形、橢圓形及三角形。穿孔可(例如)藉由雷射或光化學加工或任何其他適合之方法製

成。

圖3提供對銅焊於支撐部件之一面之金剛石粒子的示意性說明，且支撐部件之另一面僅具有一層銅焊(無研磨顆粒)。根據圖1及圖2且關於與支撐部件、研磨顆粒及結合類型有關之細節之先前討論同樣適用於此處。將同一種結合材料耦合於獨立地具有或不具有顆粒之支撐部件的兩面中之每一面將允許工具(特別是具有較薄支撐部件之工具)具有較小不平坦度值。在圖3之實例中，銅焊料為結合劑。在替代性實施例中，將研磨顆粒耦合於支撐部件之一面，且將惰性(對於工具製造過程而言)填充劑顆粒耦合於另一面。惰性填充劑之實例包括氧化物、氮化物、碳化物、硼化物及其類似物。特定示範性填充劑顆粒包括氧化鋯、氧化鋁及二氧化矽。此等惰性填充劑顆粒可用於(例如)使銅焊料-填充劑組合之熱膨脹係數與銅焊料-研磨劑組合之熱膨脹係數相匹配以抑制不平坦度。同樣，此等惰性填充劑可用以防止銅焊料黏貼於在熱處理期間保持生坯工具之板或耐火材料，從而抑制不平坦度。此外，此等惰性填充劑可改良耐磨性且可視需要作為研磨劑進行操作。本發明之一特定實施例為具有小於約0.002吋之不平坦度之修整工具。其他實施例可具有甚至更小之不平坦度規格(例如，小於約0.001吋)。

結合或另外耦合於支撐部件之研磨顆粒可使(例如)每一顆粒之表面之約1%與約60%之間之部分暴露(從銅焊合金或其他結合材料突出)且大體所有未經此暴露之表面與結

合材料接觸。在一特定實施例中，每一研磨顆粒均具有約40%至60%之表面暴露，從而提供具有相對均勻之突出高度分布之結合粒子單層。突出高度分布之變化將視諸如個別粒子之尺寸及形狀、在結合劑內如何置放每一粒子及結合劑厚度之因素而定。作為通用經驗法則，燒製後銅焊膜之厚度為約其燒製前厚度(前驅態之厚度)之一半。類似指導適用於其他金屬結合劑類型。因此，在給定每一研磨顆粒之暴露表面之所要量及研磨顆粒之平均尺寸的情況下，可選擇適當銅焊膜厚度。舉例而言，在給定具有約100微米之平均粒徑及約60%之所要暴露之相對較圓研磨顆粒的情況下，可使用具有約80微米之燒製前厚度之銅焊膜。在燒製後，銅焊膜之厚度將為約40微米，進而使約60微米之每一粒子(在此實例中此為約60%之粒子表面)暴露。對於一定範圍之粒徑，可(例如)由該給定範圍內之最小尺寸顆粒之投影來進行此計算。

因此，本發明之一詳細示範性實施例為一種用於調理CMP墊之工具，該工具包括一具有前面及背面之不鏽鋼盤；銅焊合金；及複數個金剛石。該等金剛石係藉由銅焊合金銅焊於不鏽鋼盤之前面與背面，至少約95%(以重量計)之金剛石具有小於約85微米之粒徑。或者，不鏽鋼盤之背面僅具有銅焊合金(亦即，無金剛石)。或者，不鏽鋼盤之背面具有銅焊合金及惰性填充劑顆粒(但仍無金剛石)。該工具之另一特徵可在於具有約0.002吋或更小之平坦度。在一特定此類實施例中，至少約95%(以重量計)

之金剛石獨立地具有介於約65微米與約85微米之間的粒徑。此等研磨顆粒之大部分(以重量計在50%以上)為約75微米或更小。研磨顆粒形成圖案(例如，六角形或SARD™圖案或其組合)。如依據本發明所瞭解，精細研磨顆粒之圖案將確定每一顆粒之置放以及研磨顆粒之總濃度。結果產生一能夠產生傾向於改良晶圓表面品質之墊構形之墊調理器。

製造技術

本發明之另一實施例包括一種製造用於調理CMP墊之工具之方法。

在一個此類實施例中，該方法包括下列步驟：提供一包含一前面及一背面之支撐部件，其中該前面與該背面大體相互平行；及將研磨顆粒耦合於該支撐部件之該兩面中之至少一面，其中至少約50%(以重量計)之該等研磨顆粒獨立地具有小於約85微米之粒徑。如先前所討論，在一特定狀況下，該工具經製造成具有小於約0.002吋或甚至小於約0.001吋之不平坦度。支撐部件可為(例如)不鏽鋼盤且研磨顆粒可為金剛石(或其他適合之研磨顆粒或此等顆粒之組合)。本文中關於各個工具實施例之細節(包括研磨劑類型、尺寸及研磨顆粒尺寸之重量百分比)之討論同樣適用於此處。

在一特定狀況中，將研磨顆粒耦合於支撐部件之步驟包括利用銅焊合金將研磨顆粒銅焊於支撐部件之兩面中之至少一面。此處，銅焊研磨顆粒之步驟可包括(例如)：使銅

焊膜結合於支撐部件之兩面中之至少一面以在施加銅焊材料之兩面中之每一面上形成一銅焊料層；將研磨顆粒定位在每一銅焊料層上以形成一生坯部分；及燒製該生坯部分以熔融所有銅焊料層，隨後冷卻該生坯部分，以利用銅焊合金使研磨顆粒化學結合於支撐部件。如先前所討論，銅焊膜可為(例如)銅焊帶、銅焊箔、具有穿孔之銅焊帶或具有穿孔之銅焊箔。在一種此類特定狀況中，銅焊膜為銅焊箔，支撐部件為不鏽鋼盤，研磨顆粒為金剛石，且至少約50%(以重量計)之金剛石獨立地具有介於約65微米與約75微米之間的粒徑。將研磨顆粒定位在每一銅焊料層上之步驟可包括(例如)：將黏著劑施加於所有銅焊料層；將具有複數個開口之置放箔定位於每一黏著劑層上；及使研磨顆粒經由該等開口與黏著劑接觸。在一種此類狀況中，開口形成圖案(例如，SARD™圖案、面心立方圖案、立方體圖案、六角形圖案、菱形圖案、螺旋形圖案、隨機圖案及此等圖案之組合)。如先前所說明，圖案可包括多個子圖案。另外如所述，可如先前所討論將開口圖案整合於銅焊膜中。

另外如所述，可將研磨顆粒及銅焊料各自施加於支撐部件之一面或兩面。在一示範性狀況中，結合銅焊膜之步驟包括使銅焊膜結合於支撐部件之兩面，且定位步驟包括將研磨顆粒定位於兩面(例如，前面與背面)上以形成生坯部分。或者，結合銅焊膜之步驟包括使銅焊膜結合於支撐部件之兩面，且定位步驟包括將研磨顆粒僅定位於一面(例

如，前面)上以形成生坯部分。此處，定位步驟可進一步包括將惰性填充劑顆粒定位於另一面(例如，背面)上以形成生坯部分。如先前所說明，使銅焊膜(或其他適合之銅焊料)結合於支撐部件之兩面上(無論是否兩面均具有研磨劑)為一種使(特別是)相對較薄支撐部件具有低不平坦度值(例如，小於0.001吋)之技術。可經由使用惰性填充劑顆粒來獲得類似益處。然而，或者，結合銅焊膜之步驟可包括使銅焊膜僅結合於支撐部件之一面(例如，前面)，且定位步驟包括將研磨顆粒定位於該面上以形成生坯部分。在此單面實施例中，不平坦度值可能相對於具有平衡結合材料及顆粒方案之實施例較高。

現藉由下列實例描述本發明之各個特定實施例：

實例 1

將FEPA D76 200/230目金剛石(來源：Element Six Ltd)亞篩至-85微米+65微米。使用以下所示之篩網(美國篩制)篩分3.6183公克金剛石。在給定目數之篩網上或通過給定目數之篩網獲取金剛石之以下分布：

篩網	克數	%
在116上	0	0
在85上	0.1042	2.88
在75上	1.2697	35.09
在65上	2.1359	59.03
通過65	0.1085	3.00
通過49	0	0
	3.6183	100.00

因此，以總重量計35.09%之經篩分金剛石通過85目之篩

網且以總重量計59.03%之經篩分金剛石留在65目之篩網上。丟棄所有其他金剛石。因此，以重量計37.97%之殘留金剛石具有小於85微米且大於75微米之粒徑，且以重量計62.03%之殘留金剛石具有小於75微米且大於65微米之粒徑。根據本發明之各個實施例，將此等金剛石用於CMP墊調理工具之製造。

實例2

根據下列步驟製造在一面上具有金剛石作為研磨顆粒之CMP墊調理工具：

1)藉由超音波脫脂、乾噴射及溶劑擦洗清潔4"直徑及0.250"厚度之304不鏽鋼預成型坯以使其易於接受銅焊；

2)手工將0.003"厚之Vitta 4777銅焊帶(Vitta Corporation, Bethel CT)施加於所預備之表面且使用丙烯酸輥筒使其平整；

3)藉由刷塗將K4-2-4黏著劑(Vitta Corporation, Bethel CT)施加於銅焊帶之暴露表面上以使該表面膠黏(接著使該部分靜置一段有限之時間(例如，約15分鐘)以使其具有適度之黏性)。

4)具有呈六角形陣列之開口(0.004"至0.005"直徑)之0.002"厚的箔(來源：TechEtch, Plymouth MA)經設計以允許單顆磨粒之精確置放，且將該箔安裝於適當剛性框架中以提供箔篩網；

5)使用篩網印刷裝置將所構架之箔篩網與膠黏表面接觸置放；

6)將研磨顆粒施加於該構架箔之頂部且將研磨劑推入經設計之孔中(每一開口僅一研磨劑)，且藉由軟質漆刷移除未捕獲於開口中之額外研磨顆粒(該等研磨顆粒為如實例1中所述之亞篩至-85微米+65微米之FEPA D76金剛石研磨顆粒)；

7)升高構架箔從而在膠黏銅焊料表面上留下研磨顆粒之受控圖案；

8)真空(<1 mm Hg)下，在1020°C之熔爐中燒製生坯部分20分鐘；及

9)熔融銅焊，且在冷卻後，即使金剛石化學結合於鋼製預成型坯。

最終得到精確置放之非鄰接研磨顆粒單層與具有預定厚度之銅焊料之鋼製預成型坯結合的研磨產物。此實施例之變體包括將研磨顆粒銅焊於預成型坯之兩面上之一實施例；將研磨顆粒銅焊於一面上且僅將銅焊料銅焊於另一面上之另一實施例；及將研磨顆粒銅焊於一面上且將惰性填充劑顆粒(例如，氧化鋯)銅焊於另一面上之另一實施例。

實例3

將BNi2(美國焊接者協會(American Welders Association)命名)銅焊帶(Vitta Corporation, Bethel, CT)施加於四吋直徑之CMP修整器預成型坯(304不鏽鋼)上且使用輓筒來移除任何氣泡。帶厚度為 0.007 ± 0.0001 吋。將Vitta黏著劑(Vitta Corporation, Bethel, CT)施加於帶表面以使該表面膠黏，且使用六角形模板將金剛石(亞篩至-155微米+139微米之

FEPA 100/120目金剛石)置放於膠黏銅焊料表面上。將經塗佈之預成型坯在75°C下烘箱乾燥隔夜，且接著在真空(<1 mm Hg)下在1020°C之熔爐中將其燒製20分鐘。在焙燒後，產生具有小於約0.002吋之不平坦度之CMP修整器。應瞭解，可使用實例1之金剛石進行相同實例。

實例4

藉由在不鏽鋼容器中將2181 gm Microbraze LM銅焊料(Wall Colmonoy Corporation, Madison Heights, MI)粉末(<44 µm)與510 gm易揮發液體黏合劑Vitta Braze-Gel(Vitta Corporation, Bethel, CT)及90 gm三丙二醇摻合直至形成均勻糊狀物來製備銅焊料膏。使用刮漿刀以0.008吋之裕度將銅焊料膏施加於四吋直徑之CMP修整器預成型坯(304不鏽鋼)上。空氣乾燥經塗佈之預成型坯，且接著在真空(<1 mm Hg)下在1020°C之熔爐中將其燒製20分鐘。所得經冷卻之焙燒部分係由具有緻密無孔之固化銅焊料塗層之預成型坯組成。將Vitta黏著劑(Vitta Corporation, Bethel, CT)施加於緻密銅焊料表面以使該表面膠黏，且使用六角形模板將金剛石(100/120目)置放於該膠黏表面上。隨後在與最初所用相同之條件下再燒製該部分。再熔融銅焊料且於冷卻後使金剛石結合於預成型坯。在第二次焙燒後，此修整器與藉由用六角形模板將金剛石施加於生坯銅焊料膠黏表面所製造之對應物無法區分。應瞭解，可使用實例1之金剛石進行相同實例。

實例5

在鑑別出未經鎳鉻銅焊料潤濕之諸如氧化鋯之陶瓷材料後，將銅焊料及金剛石(亞篩至-155微米+139微米之FEPA 100/120目金剛石)施加於不鏽鋼底座之兩面上並將其焙燒係可行的。詳言之，獲取兩個0.0625"厚之430不鏽鋼預成型坯。將銅焊料施加於第一預成型坯之一面且將銅焊料施加於第二預成型坯之兩面。以所要圖案置放金剛石。在1020°C下焙燒兩個生坯部分。所得僅在一面上具有銅焊料之工具嚴重變形。詳言之，工具呈杯形，其中，中心比邊緣低0.068吋。相比而言，具有雙面銅焊料之工具具有約0.008吋之不平坦度，此相對於單面銅焊部分已有較大降低。

實例6

對各種SARD™修整器進行現場評估。在表1中展示所評估之修整器。如可見到的，將SARD™修整器比作基準。該基準為鍍鎳產品。藉由鍍鎳使金剛石與填充劑與基板結合。如已知，電鍍製程可使用填充劑以將金剛石濃度有效控制於100%以下(亦即，填充劑佔據間隔從而使得金剛石無法黏著於整個預成型坯表面)。儘管基準修整器包括某些70 μm之金剛石，但粒徑範圍可顯著變化，且某些金剛石之尺寸在100 μm以上。此外，以不受控方式將金剛石置放於基板上，由此產生不良結果，諸如顆粒堆疊(例如，將一個金剛石電鍍於另一個金剛石之頂部上之情況，或將填充劑顆粒電鍍於金剛石之頂部上之情況)及/或過度顆粒觸碰(例如，以體積計大於5%之研磨顆粒觸碰到其他研磨

顆粒)。此不受控顆粒間間距在墊調理應用方面存在問題，因為兩個較小但相互觸碰之顆粒將作為一個起不同作用之較大顆粒一起有效操作(例如，比其相鄰顆粒切割深且寬)，從而產生不良墊紋理。

修整器	描述	相對金剛石濃度(%)
基準	標準	100 (總共約86000個金剛石及填充劑，以不受控方式置放) (每平方吋約28963個金剛石)
SGA-05-067	具有金剛石(亞篩至-155 μm +139 μm 之FEPA 100/120目之金剛石，每平方毫米4個金剛石)之單面銅焊SARD™圖案	10 (總共約8600個金剛石) (每平方吋約2896個金剛石)
SGA-05-184	具有金剛石(亞篩至-85 μm +65 μm 之FEPA D76 200/230目之金剛石)之單面銅焊隨機圖案	77 (總共約66220個金剛石) (每平方吋約22301個金剛石)
SGA-05-187	具有金剛石(亞篩至-139 μm +107 μm 之FEPA 120/140目之金剛石)之單面銅焊SARD™圖案	16 (總共約13760個金剛石) (每平方吋約4634個金剛石)

表 1

SARD™修整器 SGA-05-067 具有比基準低約 90% 之研磨粒子濃度。SARD™修整器 SGA-05-184 及 187 經設計以測定金剛石濃度對晶圓缺陷度之影響，其中 SGA-05-184 使用實例 1 之金剛石。SGA-05-184 具有最接近基準之顆粒濃度之濃度，但不產生基準之顆粒觸碰顆粒及堆疊問題。其他顆粒濃度將依據本發明顯而易見，諸如修整器每平方吋具有 4000 至 25000 個研磨顆粒(例如，每平方吋 13000 個金剛石)或更高。下表 2 中所示之實驗結果表明，缺陷度、尤其 0.3

μm 及 $0.3 \mu\text{m}$ 以上顆粒之缺陷度可在選擇性置放金剛石(如根據本發明之實施例以 SARD 或六角形圖案置放)之情況下在較高金剛石濃度下顯著降低。可(例如)藉由較小金剛石尺寸來達成較高金剛石濃度。應注意，MRR 代表材料移除率，且 WIWNU 代表晶圓內不均勻性，該兩者之每一者對於所測試之修整器均較為類似。

修整器	相對MRR	相對WTWNU	相對顆粒數($0.3 \mu\text{m}$ 下)
基準	1.0	1.0	1.0
SGA-05-067	1.1	1.0	1.6
SGA-05-184	1-1	0.8	0.9
SGA-05-187	1.1	1.2	0.9

表 2

基於此等實驗結果，設計出根據本發明之實施例組態之各種修整器。詳言之，且歸因於較高充填效率，使得與 SARD™ 陣列相比，六角形陣列(諸如先前參考圖 5 所討論之陣列)每單位面積產生較多切割點。因此，為最大化金剛石濃度，設計出具有兩種金剛石排列之修整器。第一種排列為使用 $70 \mu\text{m}$ 金剛石(根據實例 1)產生約 47000 個切割點之真六角形陣列。第二種為基於粒子中心點隨機分布之六角形陣列之 SARD™ 排列。

實例 7

測試用於互補金屬氧化物半導體(Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS)氧化物/鎢 CMP 製程之 CMP 調理器。在下表 3 及表 4 中展示實驗結果。每平方吋具有約 3005 個金剛石之粒子濃度的 SGA-05-68 SARD™ 調理器

(SGA_old)即使因較高移除率及較佳均勻性而優於基準修整器(每平方吋具有約28963個金剛石)，其亦展示出較多缺陷。

如可在表3及表4中見到的，具有較小金剛石尺寸且因此每平方吋具有較高金剛石濃度之氧化物及鎢調理器因較高移除率、較佳均勻性及可比較之缺陷而優於基準修整器。表4中所述之基準II修整器為具有約50微米金剛石之低濃度(小於每平方吋2000個金剛石)的塗佈金剛石CVD之修整器。

氧化物測試結果								
							毯覆式TEOS (16K)	
修整器	ID	結合	濃度 (#/平方吋)	尺寸 (μm)	圖案	MRR (A/min)	WIWNU (%) <7%	顆粒數 (0.3 μm 下) <75
基準	標準	電鍍	28963	76	隨機	6759	6.1	41
SGA_old	SGA-05-68	銅焊	3005	151	SARD™	7522	5.2	269
SGA_new	SGA-05-256	銅焊	17834	亞篩至-85 μm +65 μm 之FEPA D76 200/230目	六角形	7693	3.0	20

表 3

鎢測試結果									
						毯覆式W (4.5K)		毯覆式 TEOS(16K)	圖案化 晶圓
調理器	ID	結合	濃度 (#/平方吋)	尺寸(μm)	圖案	MRR (A/min)	WIWNU (%)<12%	PC(0.5 μm 下)<125	PC(0.5 μm 下)<50
基準 II	標準	塗佈金剛 石CVD	1911	"50"	隨機	4200	7.0	60	約20
SGA	SGA-05- 265	電鍍	23885	亞篩至-85 μm +65 μm 之 FEPA D76 200/230目	隨機	4757	2.6	69	20

表 4

因此，且根據本發明之一實施例，具有相對較高濃度(例如，大於每平方吋4000個研磨顆粒)之精細研磨顆粒且其中研磨顆粒具有最小顆粒間距(例如，無研磨顆粒觸碰到其他研磨顆粒)之CMP修整器在調理CMP墊時產生所需效能。在一特定狀況下，顆粒間距為使得以體積計小於2%之研磨顆粒觸碰到其他研磨顆粒之間距，而在另一特定狀況下，該間距為使得小於1%之研磨顆粒觸碰到其他研磨顆粒之間距。視特定應用之需求而定，可允許觸碰粒子具較高體積百分比(例如，以體積計5%至10%)。

實例8

根據以下程序製造調理器SG-05-265(零件幾何形狀：2"直徑乘以0.150"厚度；基板：430不鏽鋼；如實例1中所述之金剛石)：

- 1)充分清潔零件以確保電鍍表面無能夠抑制鎳電鍍之良好黏著之污染物或氧化物；
- 2)接著用帶、液體阻劑(liquid stop-off)或不導電固體障壁選擇性地遮蔽該等零件以僅在所要區域中獲得電鍍；
- 3)形成與調理器之適當電接觸；
- 4)將零件水平沈入鍍鎳溶液中，有時需藉助特別製備之籃子；
- 5)將多個金剛石與待電鍍金剛石之表面直接接觸置放(通常藉由重力將該等金剛石固持於適當位置)；
- 6)將鎳金屬聚集於與表面接觸之第一層金剛石周圍，從而使該等金剛石輕輕地黏著於基板；

7)自工具移除未充分黏著之金剛石且自電鍍槽移除所有剩餘金剛石；及

8)將零件放回電鍍溶液中用於在金剛石周圍進行之進一步金屬封裝。使金屬結合劑聚集至超過金剛石之大圓(equator)或中點之所要高度，從而使對金剛石之充分機械鎖定得以在鋼體達成。

已出於說明及描述之目的提供對本發明之實施例之前述描述。該描述不欲為詳盡的或將本發明限於所揭示之精確形式。跟據本發明，許多修改及變更均可能存在。預期本發明之範疇不受此詳細描述限制，而受隨附申請專利範圍之限制。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明之一實施例之在前面上具有研磨顆粒單層之CMP墊調理工具的示意性橫截面圖。

圖2為根據本發明之另一實施例的具有銅焊於工具之前面之研磨顆粒單層及銅焊於工具之背面之研磨顆粒單層的CMP墊調理工具之示意性橫截面圖。

圖3為根據本發明之另一實施例的具有銅焊於工具之前面之研磨顆粒單層及一在工具之背面上之銅焊合金層的CMP墊調理工具之示意性橫截面圖。

圖4為根據本發明之一實施例的具有銅焊於支撐部件之研磨顆粒從而使該等顆粒形成SARD™圖案之圖1、圖2或圖3中所示的CMP墊調理工具之工作表面之任一者的俯視圖。

圖5為根據本發明之一實施例的具有銅焊於支撐部件之研磨顆粒從而使該等顆粒形成六角形圖案之圖1、圖2或圖3中所示的CMP墊調理工具之工作表面之任一者的俯視圖。

圖6為根據本發明之一實施例的在氧化鋁支撐件之支撐下於熔爐中燒製從而產生雙面銅焊墊調理工具之生坯部分的示意性側視圖。

發明專利說明書

(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：100/28067

※申請日：96.9.21

原申請案號：096135272

※IPC 分類：H01L 21/304
B24B53/12
B24D3/66

一、發明名稱：(中文/英文)

調理工具及用於化學機械磨平之技術

CONDITIONING TOOLS AND TECHNIQUES FOR CHEMICAL
MECHANICAL PLANARIZATION

二、中文發明摘要：

用於調理化學機械研磨(MP)墊之工具包含一基板及耦合於至少一表面之研磨顆粒。該等工具可具有各種顆粒及結合組態。舉例而言，可使研磨顆粒結合(例如，銅焊或其他金屬結合技術)於一面，或結合於前面及背面。或者，使研磨顆粒結合於一前面，且將填充劑顆粒耦合於一背面。該等研磨顆粒可形成一圖案(例如，六角形)且具有足夠小以在調理期間穿透一個CMP墊之孔隙之粒徑，從而使藉由該經調理CMP墊研磨之晶圓上具有較少缺陷。可使用銅焊膜來完成粒子結合，但亦可使用其他金屬結合劑。又，平衡結合材料(例如，兩面上之銅焊料)允許低平坦度值。

三、英文發明摘要：

Tools for conditioning chemical mechanical planarization (CMP) pads comprise a substrate with abrasive particles coupled to at least one surface. The tools can have various particle and bond configurations. For instance, abrasive particles may be bonded (e.g., brazed or other metal bond technique) to one side, or to front and back sides. Alternatively, abrasive particles are bonded to a front side, and filler particles coupled to a back side. The abrasive particles can form a pattern (e.g., hexagonal) and have particle sizes that are sufficiently small to penetrate pores of a CMP pad during conditioning, leading to fewer defects on wafers polished with the conditioned CMP pad. Grain bonding can be accomplished using brazing films, although other metal bonds may be used as well. Also, balanced bond material (e.g., braze on both sides) allows for low out-of-flatness value.

七、申請專利範圍：

1. 一種工具，其包含：
 - 一化學機械磨平(CMP)墊調理器，其包括：
 - 一具有一第一面及一與該第一面對置之第二面的支撐部件；
 - 一利用一位於該第一面上之結合材料耦合於該支撐部件之該第一面的研磨顆粒單層；及
 - 一位於該支撐部件之該第二面上的結合材料。
2. 如請求項1之工具，其中該工具包含一小於約0.002吋之不平坦度。
3. 如請求項1之工具，其中該支撐部件包含一金屬盤。
4. 如請求項3之工具，其中該支撐部件包含不鏽鋼。
5. 如請求項1之工具，其中位於該第一面上之該結合材料為一金屬結合劑。
6. 如請求項5之工具，其中位於該第一面上之該金屬結合劑為一金屬結合劑層。
7. 如請求項5之工具，其中位於該第一面上之該結合材料係經由一選自由銅焊、焊接、燒結及電鍍組成之群的方法形成。
8. 如請求項1之工具，其中位於該第一面上之該結合材料包含鉻。
9. 如請求項8之工具，其中位於第一面上之該結合材料包含以重量計至少約2%之鉻。
10. 如請求項1之工具，其中位於該支撐部件之該第一面上

的該結合材料與位於該支撐部件之該第二面上的該結合材料相同。

11. 如請求項1之工具，其中位於該第二面上的該結合材料為一金屬結合劑。
12. 如請求項11之工具，其中位於該第二面上之該金屬結合劑為一金屬結合劑層。
13. 如請求項1之工具，其中位於該第二面上之該結合材料包含鉻。
14. 如請求項13之工具，其中位於該第二面上之該結合材料包含以重量計至少約2%之鉻。
15. 如請求項1之工具，其中耦合於該支撐部件之該第一面的該研磨顆粒單層包括一選自由氧化物、氮化物、碳化物、硼化物及金剛石組成之群的材料。
16. 如請求項15之工具，其中該研磨顆粒單層包含金剛石。
17. 如請求項1之工具，其進一步包含一利用位於該支撐部件之該第二面上的該結合材料耦合於該支撐部件之該第二面的研磨顆粒單層。
18. 如請求項17之工具，其中耦合於該支撐部件之該第二面的該研磨顆粒單層包括一選自由氧化物、氮化物、碳化物、硼化物及金剛石組成之群的材料。
19. 如請求項17之工具，其中該研磨顆粒單層包含金剛石。
20. 如請求項17之工具，其中耦合於該支撐部件之該第二面的該研磨顆粒單層經組態可作為一研磨劑操作且可調理一CMP墊。

21. 如請求項17之工具，其中耦合於該支撐部件之該第二面的該研磨顆粒單層係依照一選自由SARD™圖案、六角形圖案、面心立方圖案、立方體圖案、菱形圖案及螺旋形圖案組成之群的圖案定位。
22. 如請求項17之工具，其中耦合於該第二面的該研磨顆粒單層具有一在約15微米至約350微米範圍內的平均粒徑。
23. 如請求項17之工具，其中耦合於該第二面之該研磨顆粒層中的任一個研磨顆粒之約1%與約60%之間的表面係經暴露。
24. 如請求項17之工具，其中耦合於該第二面的該研磨顆粒單層包含一介於約10微米與480微米之間的顆粒間間距。
25. 如請求項17之工具，其中耦合於該支撐部件之該第二面的該研磨顆粒單層具有一使得以體積計少於5%之該等研磨顆粒觸碰到其他研磨顆粒的顆粒間間距。
26. 如請求項1之工具，其中耦合於該第一面的該研磨顆粒單層具有一在約15微米至約350微米範圍內的平均粒徑。
27. 如請求項1之工具，其中耦合於該第一面之該研磨顆粒層中的任一個研磨顆粒之約1%與約60%之間的表面係經暴露。
28. 如請求項1之工具，其中耦合於該第一面的該研磨顆粒單層包含一介於約10微米與480微米之間的顆粒間間距。

距。

29. 如請求項1之工具，其中耦合於該支撐部件之該第一面的該研磨顆粒單層具有一使得以體積計少於5%之該等研磨顆粒觸碰到其他研磨顆粒的顆粒間間距。

30. 如請求項1之工具，其中耦合於該支撐部件之該第一面的該研磨顆粒單層係依照一選自由SARD™圖案、六角形圖案、面心立方圖案、立方體圖案、菱形圖案及螺旋形圖案組成之群的圖案定位。

31. 一種工具，其包含：

一化學機械磨平(CMP)墊調理器，其包含：

一具有一第一面及一與該第一面對置之第二面的支撐部件；

一利用一結合材料層耦合於該支撐部件之該第一面的研磨顆粒單層，耦合於該第一面的該研磨顆粒單層經組態可作為一研磨劑操作以便進行調理；及

一利用一結合材料層耦合於該支撐部件之與該第一面對置之該第二面的研磨顆粒單層，耦合於該第二面的該研磨顆粒單層經組態可作為一研磨劑操作以便進行調理。

32. 如請求項31具，其中該工具包含一小於約0.002吋之不平坦度。

33. 如請求項31具，其中位於該第一面上的該結合材料層為一金屬結合劑。

34. 如請求項33之工具，其中位於該第一面上的該金屬結合

劑層為一銅焊料。

35. 如請求項31之工具，其中位於該第一面上的該結合材料層係經由一選自由銅焊、焊接、燒結及電鍍組成之群的方法形成。
36. 如請求項31之工具，其中位於該第一面上的該結合材料層包含鉻。
37. 如請求項31之工具，其中位於該支撐部件之該第一面上的該結合材料層與位於該支撐部件之該第二面上的該結合材料層相同。
38. 如請求項31之工具，其中位於該第二面上的該結合材料層為一金屬結合劑。
39. 如請求項38之工具，其中位於該第二面上的該金屬結合劑層為一銅焊料。
40. 如請求項31之工具，其中位於該第二面上的該結合材料層包含鉻。
41. 如請求項31之工具，其中耦合於該支撐部件之該第一面的該研磨顆粒單層包括一選自由氧化物、氮化物、碳化物、硼化物及金剛石組成之群的材料。
42. 如請求項41之工具，其中耦合於該第一面的該研磨顆粒單層包含金剛石。
43. 如請求項31之工具，其中耦合於該支撐部件之該第二面的該等研磨顆粒包括一選自由氧化物、氮化物、碳化物、硼化物及金剛石組成之群的材料。
44. 如請求項43之工具，其中該等研磨顆粒包含金剛石。

45. 如請求項31之工具，其中耦合於該第二面的該研磨顆粒單層具有一在約15微米至約350微米範圍內的平均粒徑。
46. 如請求項31之工具，其中耦合於該支撐部件之該第二面的該研磨顆粒單層具有一使得以體積計少於5%之該等研磨顆粒觸碰到其他研磨顆粒的顆粒間間距。
47. 如請求項31之工具，其中耦合於該第一面的該研磨顆粒單層具有一在約15微米至約350微米範圍內的平均粒徑。
48. 如請求項31之工具，其中耦合於該支撐部件之該第一面的該研磨顆粒單層具有一使得以體積計少於5%之該等研磨顆粒觸碰到其他研磨顆粒的顆粒間間距。
49. 一種用於調理一化學機械磨平(CMP)墊的工具，其包含：
- 一具有一第一面及一與該第一面對置之第二面的支撐部件；
 - 一利用銅焊層結合於該支撐部件之該第一面的研磨顆粒單層；
 - 一耦合於該支撐部件之該第二面的結合材料層；且
- 其中該工具包含一小於約0.002吋的不平坦度。
50. 一種工具，其包含：
- 一化學機械磨平(CMP)墊調理器，其包含：
- 一具有一第一面及一與該第一面對置之第二面的支撐部件；

一耦合於該支撐部件之該第一面的結合材料層；

一利用該結合材料層耦合於該支撐部件之該第一面且具有一在約15微米至約350微米範圍內之平均粒徑的研磨顆粒單層，耦合於該第一面的該研磨顆粒單層經組態可作為一研磨劑操作以便調理一CMP墊；

一耦合於該支撐部件之該第二面的結合材料層；及

一利用該結合材料層耦合於該支撐部件之該第二面且具有一在約15微米至約350微米範圍內之平均粒徑的研磨顆粒單層，耦合於該第二面的該研磨顆粒單層經組態可作為一研磨劑操作以便調理一CMP墊。

51. 一種工具，其包含：

一化學機械磨平(CMP)墊調理器，其包含：

一具有一第一面及一與該第一面對置之第二面的支撐部件；

一耦合於該支撐部件之該第一面且包含鉻的結合材料層；

一利用該結合材料層耦合於該支撐部件之該第一面且具有一在約15微米至約350微米範圍內之平均粒徑的研磨顆粒單層；

一耦合於該支撐部件之該第二面且包含鉻的結合材料層；及

一利用該結合材料層耦合於該支撐部件之該第二面的研磨顆粒單層。

八、圖式：

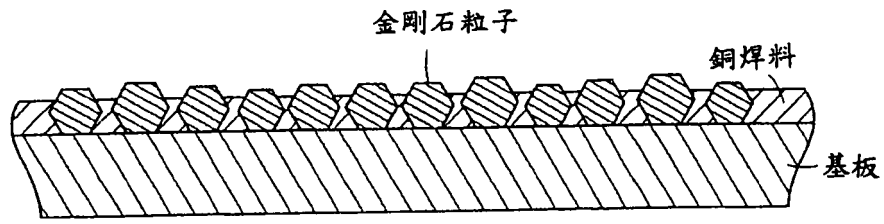


圖1

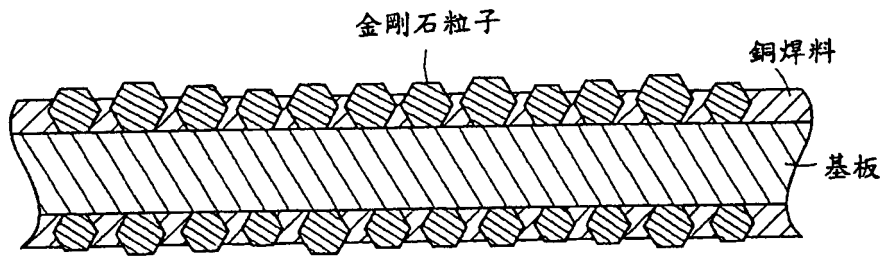


圖2

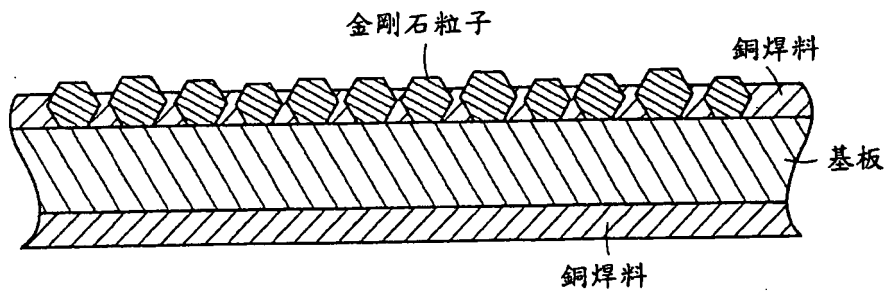
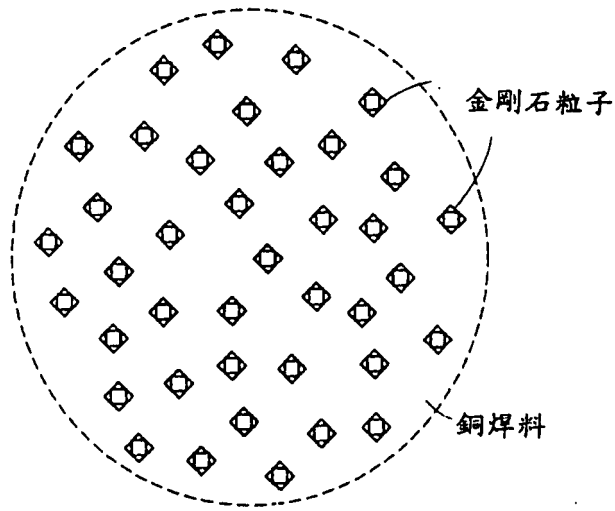
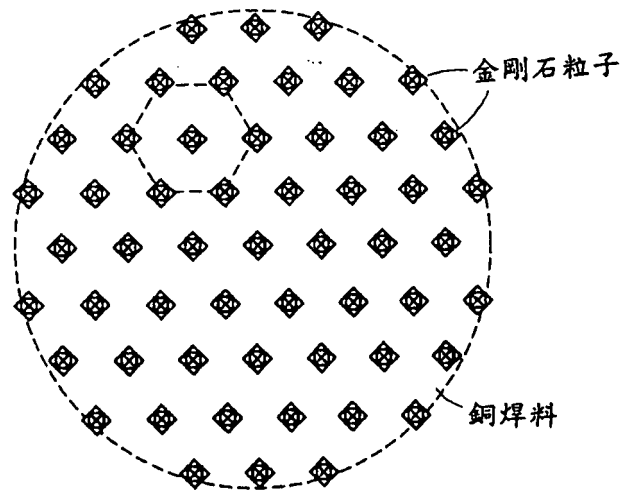


圖3



粒子之隨機分布 (SARD)

圖4



粒子之六角形分布 (HEX)

圖5

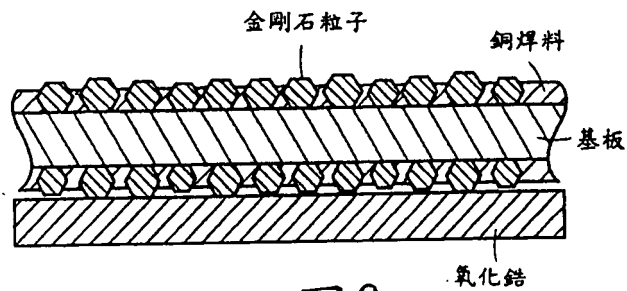


圖6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)