



(21)申請案號：100133909 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 21 日

(51)Int. Cl. : **B24B53/12 (2006.01)** **B32B5/16 (2006.01)**

(30)優先權：2010/09/21 美國 61/384,976
2011/03/29 美國 61/468,917

(71)申請人：鍊鑽科技股份有限公司 (中華民國) RITEDIA CORPORATION (TW)
新竹縣湖口鄉新竹工業區光復北路 17 號

(72)發明人：宋健民 SUNG, CHIEN-MIN (US)

(74)代理人：黃志揚

(56)參考文獻：

TW	436375	TW	I228066
TW	I286097	TW	I290337
TW	200806432A	US	5178643A
US	5832360A	US	5855314A

審查人員：周永泰

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：4 共 32 頁

(54)名稱

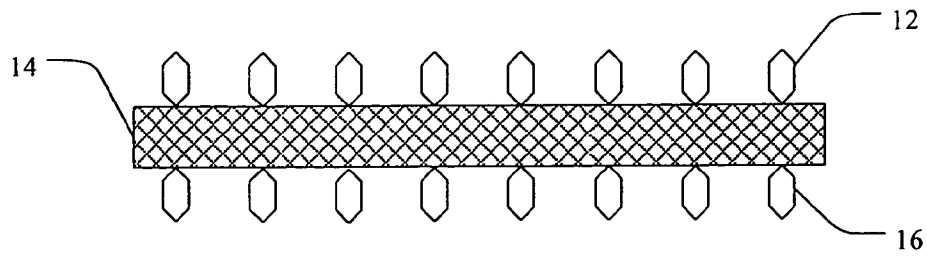
具實質平坦顆粒尖端之超研磨工具及其相關方法

SUPERABRASIVE TOOLS HAVING SUBSTANTIALLY LEVELED PARTICLE TIPS AND ASSOCIATED METHODS

(57)摘要

本發明係關於一種超研磨工具及其製造及使用方法。在本發明之一態樣中，例如，一化學機械研磨墊修整器係包括：一第一單層鑽石顆粒，係設置及耦合於一金屬支撐層之一側；以及一第二單層鑽石顆粒係設置及耦合於該金屬支撐層之該第一單層之相對一側。該第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒具有實質相同分佈之位置。

Superabrasive tools and methods for making and using the same are provided. In one aspect, for example, a CMP pad dresser includes a first monolayer of superabrasive particles disposed on and coupled to one side of a metal support layer and a second monolayer of superabrasive particles disposed on and coupled to the metal support layer on an opposite side from the first monolayer. The superabrasive particles of the second monolayer are positioned to have substantially the same distribution as the superabrasive particles of the first monolayer.



- 12 . . . 第一單層鑽石顆粒
- 14 . . . 金屬支撐層
- 16 . . . 第二單層鑽石顆粒

圖1

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100133909

※ 申請日：100.9.21

※IPC 分類：

B24B ⁵³/₁₂ (2006.01)
B32B ⁵⁷/₁₆ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具實質平坦顆粒尖端之超研磨工具及其相關方法
SUPERABRASIVE TOOLS HAVING
SUBSTANTIALLY LEVELED PARTICLE TIPS AND
ASSOCIATED METHODS

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種超研磨工具及其製造及使用方法。在本發明之一態樣中，例如，一化學機械研磨墊修整器係包括：一第一單層鑽石顆粒，係設置及耦合於一金屬支撐層之一側；以及一第二單層鑽石顆粒係設置及耦合於該金屬支撐層之該第一單層之相對一側。該第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒具有實質相同分佈之位置。

三、英文發明摘要：

Superabrasive tools and methods for making and using the same are provided. In one aspect, for example, a CMP pad dresser includes a first monolayer of superabrasive particles disposed on and coupled to one side of a metal support layer and a second monolayer of superabrasive particles disposed on and coupled to the metal support layer on an opposite side from the first monolayer. The superabrasive particles of the second monolayer are positioned to have substantially the same distribution as the superabrasive particles of the first monolayer.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	第一單層鑽石顆粒
14	金屬支撐層
16	第二單層鑽石顆粒

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。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種超研磨工具及其製造及使用方法。

【先前技術】

目前半導體產業每年花費超過10億美金製造需呈現相當平整且平滑表面之矽晶片。用於製造平滑及平面化(even-surfaced)矽晶片之習知技術已是相當多樣化。最普遍相關的習知方法係為化學機械研磨(CMP)，其包括結合一研磨漿料及一研磨墊的利用。在各種化學機械研磨方法中，最主要的關鍵是能夠在許多方面表現出高效能水準，如拋光後晶片的一致性、積體電路的平滑度、生產中的移除速率、用於CMP消耗壽命之經濟性等。

【發明內容】

本發明係關於一種超研磨工具及其製造及使用方法。在本發明之一態樣中，例如，提供一化學機械研磨墊修整器。此修整器包括：一第一單層鑽石顆粒，係設置及耦合於一金屬支撐層之一側；以及一第二單層鑽石顆粒，係設置及耦合於該金屬支撐層之該第一單層之相對一側。該第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒具有實質上相同分佈之位置。在另一態樣中，該第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒具有相同分佈之位置。在再一

態樣中，提供一剛性支撐體，可耦合於相對該第一單層之該第二單層鑽石顆粒。

可利用各種材料作為第一單層及/或第二單層鑽石顆粒，並且任何習知的鑽石顆粒材料亦可包含在本發明範疇內。鑽石顆粒材料可包括，如，鑽石材料、氮化物材料、陶瓷、及其類似物，或其組合，但不限於此。在一具體態樣中，此鑽石顆粒包括一鑽石材料。在另一具體態樣中，此鑽石顆粒包括一立方氮化硼材料。

本發明另外提供一種化學機械研磨墊修整器之製作方法，在一態樣中，一種化學機械研磨墊修整器之製作方法可包括：設置一第一單層鑽石顆粒於一金屬支撐層之一側；以及，設置一第二單層鑽石顆粒於該金屬支撐層之相對該第一單層之一側；其中，該第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒實質上相同分佈之位置。此製作方法更包括接合該第一單層鑽石顆粒及該第二單層鑽石顆粒於該金屬支撐層上，使在第一單層及第二單層間之對稱作用力實質上為相似的分佈，以防止金屬支撐層實質上變形。

可利用各種設想得到的技術，將此第一單層及/或第二單層鑽石顆粒耦合於金屬支撐層上。應瞭解的是，用於耦合鑽石顆粒至支撐層上之任何技術亦包含在本發明之範疇內。此技術可包括，如硬焊(brazing)、施壓加熱(pressurized heating)、燒結(sintering)、電鍍(electroplating)、聚合物接合(polymeric binding)、及其類似方法，或其組合，但不限於此。在一具體態樣中，至少一第一單層鑽石顆粒或第二

單層鑽石顆粒係利用一硬焊合金耦合於金屬支撐層。在另一具體態樣中，第一單層鑽石顆粒及第二單層鑽石顆粒兩者皆利用一硬焊合金耦合於金屬支撐層。在另一態樣中，至少一第一單層或第二單層係在加熱及加壓下接合。在再一態樣中，至少一第一單層或第二單層直接地加熱及加壓以接合於金屬支撐層。在又一態樣中，至少一第一單層或第二單層之接合更包括設置一燒結化合物 (sintering compound) 於金屬支撐層上，並與至少一第一單層或第二單層接觸，並燒結此燒結複合物，以接合至少一第一單層或第二單層於金屬支撐層。在此方法之一具體態樣中，亦可包括在接合過程中，以一硬焊材料熔滲入燒結化合物中。

在一態樣中，本發明之方法可更包括耦合該第二單層鑽石顆粒於一剛性支撐體。可利用各種設想得到的技術，將剛性支撐體耦合於第二單層，且任何習知技術亦包含在本發明之範疇內。此技術之態樣可包括，如熱壓 (hot pressing)、硬焊 (brazing)、燒結 (sintering)、焊接 (soldering)、電鍍 (electroplating)、聚合物接合 (polymeric binding)、及其組合，但不限於此。在一具體態樣中，將第二單層鑽石顆粒耦合於該剛性支撐體，係藉由聚合物接合完成。

本發明再提供一種減少化學機械研磨墊修整器在製造過程中變形之方法。在一態樣中，此方法可包括在複數個鑽石顆粒接合期間，該金屬支撐層之相對側含有實質上相等之變形作用力，其中，由於該相對側之作用力相等，使金屬支撐層在接合期間的變形減少。在一具體的態樣中，

實質上相等作用力的方式，其包括排列複數個鑽石顆粒於金屬支撐層之相對側，俾使複數個鑽石顆粒在支撐層之每一側具有實質上相同的分佈，使接合期間具有實質上相同之變形作用力。

以上係廣泛地概述本發明之各種特徵，而以下係更詳細描述使更能了解本發明，而更可理解本發明相對於習知技術之優越處。本發明之其他特徵將由本發明的詳細描述及所附的申請專利範圍變得更清晰，或可透過本發明之實施而學習。

【實施方式】

應瞭解的是，本發明之圖示僅為解說目的之用，以更進一步了解本發明。再者，以上圖例未按比例繪製，因此尺寸、顆粒大小、及其他態樣可擴大至使圖示清晰呈現。因此，為了製造本發明之散熱片，可根據圖例所示之特定尺寸及態樣變化得之。

在詳細解釋本發明前，應了解本發明不限於在此所揭示之該特定結構、方法步驟、或材料，而可擴大延伸至其相等物，如該些具有通常相關習知技術者可推之。並且，應了解在此所用之術語僅用於描述特定實施例，而非限制本發明。

須注意的是，本發明之說明書及所附申請專利範圍中，單數形式的「一(a、an)」及「該(the)」包括複數個所指示對象，除非文中另有特別指示。因此，例如關於「一

鑽石顆粒」，其包括一個或多個此顆粒；以及關於「該層」，其包括一層或多層。

定義

在本發明之描述及申請專利範圍中，使用根據如下文所定義之專門用語。

在本文中，「修整器(conditioner)」及「修整器(dresser)」可互相交替使用，且意指用於修整或研磨一墊的工具。例如一化學機械研磨墊。

在本文中，「超研磨料(superabrasive)」用作為意指任何結晶或多晶材料、或具有莫氏硬度(Mohr's hardness)為8或以上之混合材料。在一些態樣中，一材料可為莫氏硬度約為9.5或以上。此類材料包括，如鑽石(diamond)、多晶鑽石(polycrystalline diamond (PCD))、立方氮化硼(cubic boron nitride (cBN))、多晶立方氮化硼(polycrystalline cubic boron nitride (PcBN))、剛玉(corundum)及藍寶石(sapphire)，以及所屬技術領域中具有通常知識者已知之其他超研磨材料，但不限於此。超研磨材料可包含本發明中各種形式的態樣，其包括顆粒(particles)、砂礫(grits)、薄膜(films)、層狀物(layers)、片狀物(pieces)、片段(segments)等。

在本文中，「顆粒」意指一材料之顆粒形式。此顆粒可為各種形狀，其包括圓形、橢圓形、正方形、自形(euhedral)等，且可為單晶或多晶，並可具有各種篩孔尺寸。本技術領域中所習知之「篩孔(mesh)」意指每單位面積所具有的孔洞數目，如美國篩孔(U.S. meshes)為例。本文中所有篩孔

大小意指美國篩孔(U.S. meshes)，除非有另行註解，皆指美國篩孔大小。再者，由於具有某「篩孔大小」之顆粒實際上係具有一小的尺寸分布範圍，因此篩孔大小係指所收集得到的顆粒的平均篩孔尺寸。

在本文中，「硬焊(brazing)」之過程意指在鑽石顆粒/材料及硬焊材料的原子間形成化學鍵結。再者，「化學鍵結」意指一共價鍵結，如碳化物或硼化物鍵結，而不是機械力或較弱的原子間吸引力。因此，當以「硬焊」連接鑽石顆粒時，會形成真正的化學鍵結。然而，當一般關於金屬及金屬接和之「硬焊」，在傳統認知上此詞意指形成一冶金鍵結。因此，「硬焊」鑽石顆粒片段至此工具主體上，不需要一碳化物形成物(carbide former)的存在。

在本文中，「燒結(sintering)」意指連接兩個或以上單獨顆粒形成一連續的固態塊體(solid mass)。燒結過程包含有顆粒的凝固，以消除至少部分顆粒間的空隙。一般利用超高壓及存在碳溶劑作為鑽石燒結助劑，以促進鑽石顆粒燒結。

「金屬的(metallic)」一詞意指金屬及類金屬(metalloid)。金屬係包括一般認知為金屬(發現自過度金屬、鹼金屬、及鹼土金屬在內)的化合物。舉例而言，金屬可為銀(Ag)、金(Au)、銅(Cu)、鋁(Al)及鐵(Fe)。類金屬具體包括矽(Si)、硼(B)、鍺(Ge)、銻(Sb)、砷(As)及碲(Te)。金屬材料亦包括合金或混合物，其混合物包括金屬材料。此合金或混合物可更包括額外的添加物。在本發明中，可

包括以碳化物形成物(carbide former)及碳濕潤劑(carbon wetting agent)作為合金或混合物，但預期不會是唯一的金屬組成。碳化物形成元素可為如鈾(Sc)、釔(Y)、鈦(Ti)、鋯(Zr)、鈦(Hf)、釩(V)、鈮(Nb)、鉻(Cr)、鉬(Mo)、錳(Mn)、鉭(Ta)、鎢(W)及鎔(Tc)。碳濕潤劑可為如鈷(Co)、鎳(Ni)、錳(Mn)及鉻(Cr)。

在本文中，「熔滲(infiltrating)」意指當一材料加熱至其熔點，接著其液態流動經過顆粒間間隙空洞。

在本文中，「實質上(substantially)」一詞意指一動作、特徵、特性、狀態、結構、項目、或結果具有完全的或接近完全的範圍或程度。舉例而言，一「實質上」封閉的物體意指該物體不是完全地封閉就是接近完全地封閉。相較於絕對的完整，其確切可接受之誤差程度可視文中具體情況而定。然而，一般談到接近完成可視為如同絕對及完全得到具有相同的整體結果。

「實質上(substantially)」一詞可同樣地應用於一負面含意，其意指一動作、特徵、特性、狀態、結構、項目、或結果為完全的或接近完全的缺乏。舉例而言，一組成物「實質上沒有」顆粒意指該組成物不是完全地缺乏顆粒，就是接近完全地缺乏顆粒，其影響如同完全地缺乏顆粒一樣。換句話說，一「實質上沒有」一成分或元素之組成物，只要不具有重要的影響，實際上可仍包含此項目(指該成分或元素)。

在本文中，「約(about)」一詞意指提供一數值範圍端點的彈性空間，即一給定值可以「稍微高於」或「稍微低於」此數值端點。

如本文中，複數個項目、結構元件、組成元件及/或材料可為了方便以一般的列舉呈現。然而，這些清單應被解釋為所述清單的每一列舉元件可為單獨且獨特的元件。因此，基於一般呈現而未有相對之其他描述的群組內，此列舉的單獨元件不需要單獨地被解釋為事實上相等於其他相同列舉出的元件。

在本文中，濃度、總量及其他數值資料可以一範圍形式表達或呈現。應瞭解的是此範圍形式僅為方便及簡化描述，因此應更具彈性的解釋此範圍，其不僅包含明確列舉為範圍界限的數值，且包括所述範圍內包含的所有單獨數值或子範圍，如同各數值和子範圍被明確列舉一樣。舉例而言，一數值範圍為「約1至約5」應解釋為不僅包括大約1至約5的明確列舉的值，更包括在指出的範圍內的單獨值及子範圍。因此，其在該數值範圍內包括如2、3、及4的單獨值及如自1至3、自2至4、及自3至5等的子範圍，以及分別為1、2、3、4及5。此相同的原則適用於一範圍，其僅指出一數值為一最小值或一最大值。此外，不論是範圍之幅度或特性，此解釋應適用於。

本發明

本發明係提供一種超研磨工具及其製造及使用方法。在一態樣中，此超研磨工具可包括化學機械研磨墊修整

器，其用於修整(即平滑化、研磨、修整)一化學機械研磨墊。根據本發明之態樣中的化學機械研磨墊修整器可善用在，例如修整一化學機械研磨墊，該化學機械研磨墊係用於拋光、加工或以其他方式以處理半導體材料。此修整器可利用包含實質平坦尖端之鑽石顆粒而製成。傳統化學機械研磨墊修整器的製造方法，甚至許多是描述關於在固定前將鑽石顆粒尖端平坦化的技術，一般是包含在整個修整器表面上尖端高度的顯著變化。通常，將鑽石顆粒固定在化學機械研磨墊修整器支撐體之方法，會破壞各種原已完成之平坦化。例如，利用高溫及/或高壓之固定技術後，而當修整器冷卻時會造成修整器之支撐體變形。因此，除非步驟有採取避免變形，否則該鑽石顆粒無法在後續修整器冷卻過程中維持在其平坦狀態。此問題將特別攸關於硬焊技術。

此外，減少金屬支撐層的扭曲，可維持此加工工具中的鑽石顆粒尖端處在較佳的平坦程度。當利用加熱及/或施壓以製造一超研磨工具時，金屬支撐層的變形會造成尖端水平高度具有極大的變化，甚至是對於那些在加熱及/或施壓之前已平坦化的顆粒。透過鑽石顆粒的排列，在該金屬支持層的兩側上分佈有相等或實質上相等之變形作用力，依此作用力可有效地去除彼此在金屬支持層中產生之變形程度，因此可減少鑽石顆粒彼此之間相對高度的變動。

本發明之化學機械研磨墊修整器包括一含有實質平坦尖端之鑽石顆粒層，其分佈在此加工化學機械研磨墊修整器的工作面上。相較於傳統的修整器，一具有此實質平坦

尖端之排列的化學機械研磨墊修整器，由於具有更均勻的突出分佈，使該鑽石顆粒不太會將基體層拉出，進而可具有低刮傷率。另外，此修整器之更均勻的突出分佈可修整化學機械研磨墊，進而不僅能促進良好的研磨速率，同時可延長此修整器的有效工作壽命。在化學機械研磨墊中，上述之優點會受到如一致的粗糙間隙及尺寸分佈而影響。

在本發明之一態樣中，超研磨尖端的平坦化可藉以變形影響最小之方式製造化學機械研磨墊修整器而達成。例如，一化學機械研磨墊修整器之一態樣，可由至少一個二階段程序製得，其中，第一階段為減少在過程中平坦化尖端的擾亂之方法，且通常會明顯地將鑽石顆粒由一平坦化排列中移除，如，硬焊程序。而第二階段程序可進一步提升分佈在化學機械研磨墊修整器之鑽石顆粒尖端的平坦化。

具有實質平坦尖端之化學機械研磨墊修整器的各種具體結構都可被考慮。在一態樣中，例如，一化學機械研磨墊修整器可包括：一第一單層鑽石顆粒，係設置及耦合於一金屬支撐層之一側；以及一第二單層鑽石顆粒，係設置及耦合於金屬支撐層之該第一單層之相對一側。第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒具有實質相同分佈之位置。在一態樣中，一剛性支撐體係耦合於相對第一單層之第二單層鑽石顆粒，以提供支撐體作為修整器。一單一鑽石顆粒層設置於金屬支撐層的每一側，可減輕在一高溫製程（如，硬焊）中之熱收縮，否則會使在其中一側之

鑽石分佈變形。藉由將一超研磨層設置於金屬支撐層的每一側，在兩側上的變形作用力，如熱運動及壓力，可以為相等或實質上相等。據此，該金屬或支撐層之變形可被最小化。換而言之，造成變形之作用力為實質上相等地作用於金屬支撐層的每一側，進而減少其發生變形。

在一態樣中，如圖1所示，例如，將一第一單層鑽石顆粒12排列於一金屬支撐層14的一表面上。而將一第二單層鑽石顆粒16排列於相對第一單層之一側。以下將更進一步的討論，在一些情況下，將第一及第二單層鑽石顆粒排列，並使透過金屬支撐層對應的鑽石顆粒實質上對齊(如圖一所示)。在其他情況下，第一及第二單層鑽石顆粒具有實質上相似分佈之排列，但可透過金屬支撐層實質上彼此對齊，或彼此不對齊。

用於鑽石顆粒之各種材料都可被考慮。用於一化學機械研磨墊修整器之任何習知的超研磨粒，應包含在本發明的範疇內。鑽石顆粒材料的例子可包括如，鑽石材料、氮化物材料、陶瓷、及其類似物，但不限於此。在一態樣中，鑽石顆粒包括鑽石材料，該鑽石材料可包括天然或合成鑽石、單晶、多晶、及其類似物。在另一態樣中，該鑽石顆粒可包括立方氮化硼。另外，可使用各種大小之鑽石顆粒，包括篩孔大小如10/20、30/40、80/90、90/100、100/120、120/140、140/170、170/200、200/230、230/270、270/325、及325/400。

金屬支撐層可為任何在製造超研磨工具時能夠支撐單層鑽石之材料。金屬支撐層的材料可包括：金屬材料、金屬合金材料、硬焊合金材料、陶瓷材料、複合材料、及其類似物，或其組合，但不限於此。值得被注意的是金屬支撐層可以為各種形態。在一態樣中，例如，金屬支撐層可為固體金屬，如金屬板(metal plate)或金屬薄片(metal foil)。在另一態樣中，金屬支撐層可為壓製粉末(pressed powder)，例如，將金屬粉末可放置一模具內，並冷壓以形成一金屬支撐層。

另外，金屬支撐層可為任何能夠支持鑽石顆粒之厚度。例如，在一態樣中，金屬支撐層之厚度可為大於約10毫米。在另一態樣中，金屬支撐層之厚度可為約2毫米至約10毫米。在再一態樣中，金屬支撐層之厚度可為約1微米至約200微米。在又一態樣中，金屬支撐層之厚度可為約1微米至約100微米。在更一態樣中，金屬支撐層之厚度可為約100微米至約3毫米。在再又一態樣中，金屬支撐層之厚度可為約500微米至約2毫米。

在一些態樣中，不論是單面或雙面的鑽石顆粒可排列成一預定圖案。上述之圖案可為均勻分佈圖案或非均勻分佈圖案。此外，便於鑽石顆粒排列成預定圖案之各種技術都可被考慮。「預定」應理解為意指非隨意圖案，而是在排列鑽石顆粒前就已經預期的圖案。在一態樣中，預定圖案亦可適用於顆粒間的預定間距，該技術可包括：利用一模板排列；利用點黏排列；排列一圖案於一第一基板，隨

後將特定圖案由第一基板轉移至金屬支撐層；及其類似方式，或包括其組合，但不限於此。可利用各種技術將任一單層的鑽石顆粒暫時握持在預定圖案的位置上，其技術包括：黏著劑、在金屬支撐基體上設凹穴位置、支撐化合物(supporting compound)(如，蠟)、及其類似方式，或包括其組合，但不限於此。在一具體態樣中，利用黏著劑將鑽石顆粒暫時接著於金屬支撐層，接著在修整器的製造過程中揮發並移除。

將一單層之鑽石顆粒層設置於金屬支撐層的每一側，因此可調節硬焊溫度產生的熱收縮，否則排列在其中一面之鑽石顆粒的分佈會變形。藉由將一單層鋪設於金屬支撐層的每一側，在兩側面的變形作用力，如熱運動及壓力，可以為相等或實質上相等。據此，該金屬支撐層之變形可被最小化。換而言之，造成變形之作用力為實質上相等地作用於金屬支撐層的每一側，可因此至少部分地相互抵銷，進而減少變形的發生。在一些態樣中，在金屬支撐層每一側的鑽石顆粒可具有彼此相配的構形、圖案、或方向性。依照此方式，金屬支撐層每一側的鑽石顆粒可具有實質上相配的間隙排列。在另一態樣中，構形、圖案、或方向性可以彼此不相同或多變的(varied)，或為部分相配。在再一態樣中，金屬支撐層之一側的鑽石顆粒之圖案配置可實質上對齊金屬支撐層之另一側的鑽石顆粒之圖案配置，俾使顆粒位置彼此相配。在一些態樣中，在金屬支撐層一側的鑽石顆粒之空間定位與金屬支撐層另一側的鑽石

顆粒之空間定位間可直接相對應。在另一態樣中，鑽石顆粒的圖案可彼此相配或實質上相配，但在金屬支撐層之相對側可能具有偏差，使顆粒位置彼此不相配。

在另一態樣中，如圖 2 所示，將一第一單層鑽石顆粒 22 排列於一金屬支撐層 24 的一表面上。而將一第二單層鑽石顆粒 26 排列於相對第一單層之一側。以一接合材料 28 將第一單層及第二單層穩固於金屬支撐層 24，該接合材料可以為任何能夠穩固第一及第二單層於金屬支撐層之材料。在一些態樣中，用於穩固第一單層及第二單層之接合材料可為相同，同時在其他態樣中，用於穩固第一單層及第二單層之接合材料可為不相同。接合材料可為任何能夠穩固鑽石顆粒於其中之材料。接合材料可包括：如金屬焊料、金屬焊料合金、有機基質材料、燒結材料、電鍍材料、及其類似物，或包括其組合，但不限於此。

在一態樣中，例如，鑽石顆粒可硬焊於金屬支撐層，因此接合材料可為金屬焊料或金屬焊料合金。金屬硬焊技術為本技術領域中具有通常知識者所習知的技術。一綠色硬焊材料可應用於金屬支撐層之上或鑽石顆粒之周圍。金屬焊料可適用於任何習知的結構，包括焊片、粉末、膏狀物、噴霧狀物、及其類似物，或包括其組合。一旦鋪設於金屬支撐層，焊料可被加熱並熔融塗佈於金屬支撐層的至少一部分，進而接合鑽石顆粒。加熱溫度可視所使用的硬焊材料而變化，然而在一態樣中，加熱溫度可為約 700°C 至約 1200°C。為了減少變形，在第一及第二單層的鑽石顆

粒係如此排列，使得在加熱及冷卻過程中，施加於金屬支撐層的熱作用力(thermal force)為實質上相等。

在一非限定實施例中，可藉由以一鎳基合金硬焊，將鑽石顆粒接合於金屬支撐層，其中，鎳基合金可包含鉻或不包含鉻。在另一實施例中，為了將鑽石顆粒尖端平坦化，在硬焊可包括以一平坦陶瓷材料擠壓鑽石顆粒，且該平坦陶瓷材料不會與焊料接合。可利用各種焊接合金，如， BNi_2 、 BNi_7 、及其類似物，但不限於此。

此外，在一態樣中，至少一第一及第二單層鑽石顆粒可藉由電沉積方式耦合於金屬支撐層，因此接合材料可以為一電沉積金屬材料。在一態樣中，一單層之鑽石顆粒可沉積於金屬支撐層，接著置於一包含金屬離子之離子溶液中。導入一電流於上述的離子溶液，俾使一金屬層可被電鍍在金屬支撐層，用以穩固鑽石顆粒。因此藉由上述方式，可將鑽石顆粒耦合於金屬支撐層。在電沉積程序之前及期間，一個用於定位及保持超研磨材料之適當方式，可例如使用一個包括絕緣材料之模具，其中，該絕緣材料可有效地防止電沉積材料在成型表面(molding surface)的聚集。鑽石顆粒可因此在電沉積過程中握持在模具的成型表面。據此，可防止在顆粒尖端及研磨墊修整器基板的工作表面上產生電沉積材料的聚集。上述的技術已揭示美國專利申請號 11/292,938，申請日為 2005 年 12 月 2 日，於此納入本發明以供參考。

在另一態樣中，鑽石顆粒可藉由燒結方式接合於金屬支撐層，因此接合材料可包括一燒結材料。舉例而言，將鑽石顆粒接合於金屬支撐層可包括設置一燒結化合物於金屬支撐層，並與至少一個第一單層或第二單層接觸，並燒結該燒結化合物，以接合鑽石顆粒於金屬支撐層。適用之燒結方法可藉由本發明所屬領域之通常技藝而輕易地被理解。基本上，燒結化合物可塗佈在鑽石顆粒周圍，並與金屬支撐層接觸。該燒結化合物可為任何習知之燒結材料，其用於穩固鑽石顆粒於基材。燒結材料可包括：金屬及金屬合金粉末、陶瓷粉末、及其類似物，但不限於此。燒結化合物之具體例子係為鈷粉末，並不限於此。當燒結化合物塗佈於鑽石顆粒周圍及金屬支撐基材，接著加熱且在一些情況下可提供壓力，以進行燒結。在一些態樣中，在接合過程中，可將焊料或焊料合金熔滲入該燒結化合物，進而強化對材料基質之接合。

在另一態樣中，如圖3所示，加熱及加壓可應用於將第一單層鑽石顆粒32及/或第二單層鑽石顆粒36直接接合於該金屬支撐層34。因此，在其上面加熱及加壓後，該金屬支撐層34會軟化或部分熔融。接著，將一個或多個單層中的鑽石顆粒被擠壓入金屬支撐層。當將鑽石顆粒被擠壓入金屬支撐層時，可利用一平坦化之平坦表面施加壓力於單層上，以維持鑽石顆粒尖端的平坦性質。冷卻後，金屬支撐層任一側的鑽石顆粒分佈，其作用於金屬支撐層的熱作用力至少部分相等，並進而減少變形。此外，用於製造

此裝置之溫度及壓力可根據所用的材料及設備而變化。在一態樣中，例如，加熱溫度係為約 700 °C 至 1000 °C。在另一態樣中，施加的壓力係為約 10 MPa 至約 50 MPa。

在再一態樣中，如圖 4 所示，一化學機械研磨墊修整器可包括一第一單層鑽石顆粒 42 及一第二單層鑽石顆粒 46 耦合於金屬支撐層 44。鑽石顆粒可直接地耦合於金屬支撐層或藉由接合材料耦合於金屬支撐層。第二單層鑽石顆粒 46 係耦合於一剛性支撐體 48。在圖 4 中，移除剛性支撐體 48 的一部分，以露出第二單層。剛性支撐體 48 可便於化學機械研磨墊修整器的操作及使用。藉由接合第二單層鑽石顆粒於剛性支撐體上，使第一單層鑽石顆粒在化學機械研磨墊的操作狀態時仍可維持露出。

剛性支撐體可由任何適用於研磨或修整程序之材料。其此材料可包括高分子材料、金屬材料、陶瓷材料、玻璃、複合材料、及其類似物。在一態樣中，剛性支撐體可為高分子材料，並可利用加熱、擠壓、黏著劑等方式將第二單層鑽石顆粒嵌入剛性支撐體中。在一些態樣中，剛性支撐體可為非高分子材料，如金屬材料。在上述情況下，可藉由黏著劑黏附、焊錫、硬焊、電鍍、及其類似方式，以將鑽石顆粒接合於剛性支撐體。關於硬焊技術，在加熱及冷卻過程中須注意減少或排除金屬支撐層的變形。在另一態樣中，可設置一個或多個磁性元件於剛性支撐體中，以吸引或固定化學機械研磨墊修整器於適當的位置，因此形成暫時性的附著。在使用的期間，可利用一選擇性鎖定

機制進一步固定化學機械研磨墊修整器於剛性支撐體。在一些態樣中，剛性支撐體可包括表面形態，使其著對化學機械研磨墊的旋轉運動期間，可保持修整器於適當的位置。剛性支撐體可具有與金屬支撐層大致相同的直徑、大於金屬支撐層的直徑、或一些情況下具有小於金屬支撐層的直徑。

各種高分子材料可被考慮作為剛性支撐體，適用的材料包括：胺基樹脂(amino resins)、丙烯酸酯樹脂(acrylate resins)、醇酸樹脂(alkyd resins)、聚酯樹脂(polyester resins)、聚醯胺樹脂(polyamide resins)、聚醯亞胺樹脂(polyimide resins)、聚胺基甲酸酯樹脂(polyurethane resins)、酚醛樹脂(phenolic resins)、酚醛/乳膠樹脂(phenolic/latex resins)、環氧樹脂(epoxy resins)、異氰酸酯樹脂(isocyanate resins)、異三聚氰酸樹脂(isocyanurate resins)、聚矽氧烷樹脂(polysiloxane resins)、反應性乙烯基樹脂(reactive vinyl resins)、聚乙烯樹脂(polyethylene resins)、聚丙烯樹脂(polypropylene resins)、聚苯乙烯樹脂(polystyrene resins)、苯氧基樹脂(phenoxy resins)、茈樹脂(perylene resins)、聚砜樹脂(polysulfone resins)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯樹脂(acrylonitrile-butadiene-styrene resins)、丙烯酸樹脂(acrylic resins)、聚碳酸酯樹脂(polycarbonate resins)、聚醯亞胺樹脂(polyimide resins)、及其混合物，但不限於此。在一具體態樣中，高分子材料

可為環氧樹脂。在另一態樣中，高分子材料可為聚醯亞胺樹脂。在再一態樣中，高分子材料可為聚胺基甲酸酯樹脂。

在使用高分子材料時，用於固化高分子材料的方法可以為本技術領域具有通常知識者所熟知的各種方法，可使高分子材料至少自柔軟狀態相轉變成剛性狀態。固化的發生可藉由將高分子材料暴露於熱、電磁輻射(如，紫外光、紅外光、及微波輻射)、顆粒衝擊(如，電子束)、有機催化劑、無機催化劑、或任何其他習知的固化方法，但不限於此。

在本發明之一態樣中，高分子材料可為熱塑性材料，分別藉由冷卻與加熱，可使熱塑性材料呈現可逆性的硬化及軟化。在一態樣中，高分子材料層可為熱固性材料，無法如同熱塑性材料呈現可逆性的硬化及軟化。換而言之，一旦發生固化，此過程基本上是不可逆的。

此外，在一態樣中，可塗佈一耦合劑或有機金屬化合物在超研磨材料的表面，藉由化學鍵以促進鑽石顆粒維持在高分子材料中。本技術領域中具有通常知識者所習知的各種有機及有機金屬化合物都可被利用。有機金屬耦合劑可於超研磨材料及高分子材料間形成化學鍵結，因此增加在第二單層鑽石顆粒與高分子材料間的接合。依照上述方式，有機金屬耦合劑可作一橋樑，以在高分子材料與超研磨材料表面間形成鍵結。在一態樣中，有機耦合劑可為鈦酸鹽(titanate)、鋯酸鹽(zirconate)、矽烷(silane)、或其混合物。有機金屬耦合劑之含量的使用可視耦合劑及超研磨

材料的表面積而定。在一態樣中，有機金屬耦合劑之含量佔高分子材料層之 0.05 至 10 重量百分比就足夠。

在本發明之另一態樣中，一種化學機械研磨墊修整器之製作方法可包括：設置一第一單層鑽石顆粒於一金屬支撐層；以及，設置一第二單層鑽石顆粒於該金屬支撐層之相對該第一單層之一側。第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒實質上相同分佈之位置。此製作方法可更包括接合第一單層鑽石顆粒及第二單層鑽石顆粒於金屬支撐層上，俾使在第一單層及第二單層間之對稱作用力實質上為相似之分佈，可用以防止金屬支撐層實質上變形。

在再一態樣中，設置至少一第一單層鑽石顆粒或第二單層鑽石顆粒之步驟包括：將複數個鑽石顆粒黏著至黏著轉印片 (adhesive transfer sheet)，並藉由一模板 (template) 的空隙設置一預定圖案，接著，自將模板自黏著轉印片移除，俾使複數個鑽石顆粒以一預定圖案保持黏著於黏著轉印片。之後，將複數個鑽石顆粒隨著黏著轉印片而轉換至金屬支撐層，並將黏著轉印片由複數個鑽石顆粒中移除，進而形成至少一第一單層鑽石顆粒或第二單層鑽石顆粒。

在本發明之又一態樣中，一種減少化學機械研磨墊修整器在製造過程中變形之方法，其包括在接合複數個鑽石顆粒期間在金屬支撐層之相對側含有實質上相等之變形作用力，其中，由於相對兩側之作用力相等，使金屬支撐層在接合期間的變形減少。在一態樣中，實質上相等作用力的方式，其包括排列複數個鑽石顆粒於金屬支撐層之相對

側，俾使複數個鑽石顆粒在支撐層之每一側具有實質上相同的分佈，使接合期間具有實質上相同之變形作用力。

須注意的是，儘管上述揭露主要是指化學機械研磨墊修整器，其它精密研磨（grinding）及/或研磨（abrading）工具亦包含在本發明之範疇內。據此，本文中所揭露之技術及教導可同時應用於類似的工具中。

以下係以各種方式製作本發明之散熱器的實施例。此些實施例僅用於說明，並不會限縮本發明之範圍。

實施例

實施例 1

一薄金屬層(如，100微米厚的銅)具有一黏著層(即，3M生產，25微米，易變化(即，易揮發而不會殘留碳))於每一側。將塗佈鈦的鑽石顆粒(如，約50微米)分散於兩側面以在每一側製作出單層鑽石顆粒，並移除多餘的鑽石。將層配置於覆蓋了銅粉末薄層的石墨模具內。再加另一層銅粉末薄層在該層上。然後，將此組件(assembly)在真空或惰性氣體下熱壓(如，900 °C，20分鐘)，以形成具有鑽石顆粒突出於兩側的碟盤。因鈦塗層的存在，使銅與鑽石顆粒更穩固地結合。此碟盤的平整度可藉由平坦的模具表面而維持。

實施例 2

如同實施例1，除了薄金屬銅層具有硬焊合金層(如，Cu-Sn-Ti或Ag-Cu-Ti)耦合至每一側。未塗佈的鑽石顆粒以

黏著劑設置於硬焊合金層之暴露側。將該組件在真空爐加熱融熔焊料，形成一銅層覆蓋於在兩側之鑽石顆粒。

實施例 3

將實施例2之鑽石附著層懸浮在連接至陰極的CuSO₄電解質溶液。該陽極係為一銅電極。在將電流通過電解質後，銅會被電鍍在銅層以及鑽石顆粒間的間隙，進而增強鑽石顆粒至銅金屬層之接合。

實施例 4

如同實施例2，除了銅層以薄鎳層取代，且硬焊層為Ni-Cr-B-Si (BNi₂，如Wall Colmonoy所生產之Nichrobraz LM)，而鑽石顆粒(如，150微米)以網狀圖案排列(如，間距為500微米)。

實施例 5

將實施例4所形成之物件，對一平面基板(108毫米直徑，6.5毫米厚度)擠壓，並加熱配置於其間之一熱塑性黏著劑(如，150 °C，10分鐘)。結果獲得一工具，如具有平坦表面之化學機械研磨墊修整器。該修整器的每一側之單層可調節由該硬焊溫度(如，1020°C，10分鐘)所產生的熱收縮，其中，該硬焊溫度會造成其中一側的鑽石分佈不對稱。

當然，應瞭解上述配置僅為說明本發明原理的應用。在不偏離本發明精神和範圍情況下，藉由所屬領域之技藝

可設計許多修改和替代配置，且所附申請專利範圍將要包含此等修飾和配置。於是，儘管已使用當前認為是本發明最實際且較佳的實施例來特定且詳細地在上面描述了本發明，但是顯然對所屬領域的一般技藝來說，在不偏離本文所闡明的原理和概念的情況下可進行許多修飾，所述修飾包括尺寸、材料、形狀、形式、功能和操作方式、裝配和用途的變化，但不限於這些。

【圖式簡單說明】

圖1係根據本發明之一實施例的化學機械研磨墊修整器之側面示意圖。

圖2係根據本發明之一實施例的化學機械研磨墊修整器之側面示意圖。

圖3係根據本發明之一實施例的化學機械研磨墊修整器之側面示意圖。

圖4係根據本發明之一實施例的化學機械研磨墊修整器之側面示意圖。

【主要元件符號說明】

12,22,32,42	第一單層鑽石顆粒
14,24,34,44	金屬支撐層
16,26,36,46	第二單層鑽石顆粒
28	接合材料

48

剛性支撐體

七、申請專利範圍：

1. 一種化學機械研磨墊修整器，包括：

一第一單層鑽石顆粒，係設置及耦合於一金屬支撐層之一側；

一第二單層鑽石顆粒，係設置及耦合於該金屬支撐層之第一單層之相對側；其中，該第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒具有實質相同分佈之位置；以及

一剛性支撐體，其耦合於相對該第一單層之該第二單層鑽石顆粒。

2. 如申請專利範圍第1項所述之修整器，其中，至少一該第一單層鑽石顆粒或該第二單層鑽石顆粒係利用一焊料合金耦合於該金屬支撐層。

3. 如申請專利範圍第1項所述之修整器，其中，該第一單層鑽石顆粒及該第二單層鑽石顆粒兩者皆係利用一焊料合金耦合於該金屬支撐層。

4. 如申請專利範圍第1項所述之修整器，其中，該第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒具有實質相同分佈之位置。

5. 一種化學機械研磨墊修整器之製作方法，包括：

設置一第一單層鑽石顆粒於一金屬支撐層；

設置一第二單層鑽石顆粒於該金屬支撐層之相對該第一單層之一側；其中，該第二單層鑽石顆粒係位在與該第一單層鑽石顆粒實質相同的分佈之位置；以及

接合該第一單層鑽石顆粒及該第二單層鑽石顆粒於該金屬支撐層，使在該第一單層及該第二單層間之對稱作用力為實質相似的分佈，以防止該金屬支撐層實質上變形；

其中，至少一該第一單層或該第二單層之接合更包括：

設置一燒結化合物於該金屬支撐層上，並與至少一該第一單層或該第二單層接觸；以及

燒結該燒結化合物，以接合至少一該第一單層或該第二單層於該金屬支撐層。

6. 如申請專利範圍第5項所述之製作方法，其中，至少一該第一單層或該第二單層之接合係為利用一焊料合金進行硬焊。

7. 如申請專利範圍第5項所述之製作方法，其中，至少一該第一單層或該第二單層之接合係在加熱及加壓下進行。

8. 如申請專利範圍第5項所述之製作方法，其更包括在接合過程中，以一硬焊材料熔滲入該燒結化合物。

9. 如申請專利範圍第7項所述之製作方法，其中，至少一該第一單層或該第二單層直接地加熱及加壓以結合於該金屬支撐層。

10. 如申請專利範圍第5項所述之製作方法，其中，該第二單層鑽石顆粒係位在對齊於該第一單層之該鑽石顆粒的位置。

11. 如申請專利範圍第5項所述之製作方法，更包括耦合該第二單層鑽石顆粒於一剛性支撐體。

12. 如申請專利範圍第11項所述之製作方法，其中，該第二單層鑽石顆粒耦合於該剛性支撐體，係利用一選自由下述技術完成，如，熱壓、硬焊、燒結、焊錫、電鍍、聚合物接合、及其組合所組成之群組。

13. 如申請專利範圍第11項所述之製作方法，其中，該第二單層鑽石顆粒耦合於該剛性支撐體，係利用聚合物接合完成。

14. 一種減少化學機械研磨墊修整器在製造過程中變形之方法，包括：

在接合複數個鑽石顆粒於一金屬支撐層期間，在該金屬支撐層之相對側為實質上相等之變形作用力，其中，由於在相對側之為相等的作用力，使接合期間在支撐層的變形減少。

15. 如申請專利範圍第14項所述之方法，其中，實質上相等作用力的方式，其包括排列複數個鑽石顆粒於該金屬支撐層之相對側，俾使該複數個鑽石顆粒在該支撐層之每一側具有實質相同的分佈，使接合期間具有實質上相等之變形作用力。

16. 一種化學機械研磨墊修整器，其係使用如申請專利範圍第14至15項所述之方法而製成。

八、圖式 (請見下頁)：

第 5.16
年 月 日修(慶)正替換頁

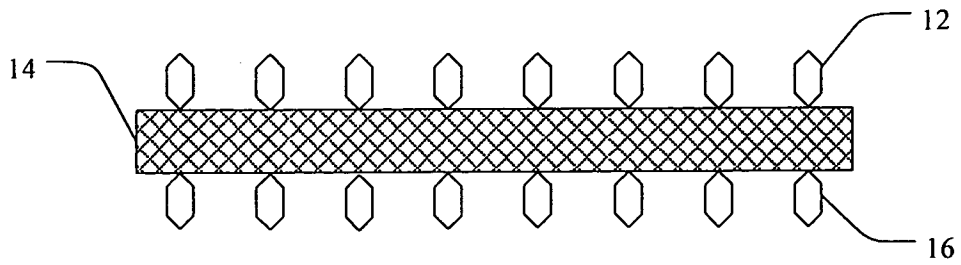


圖 1

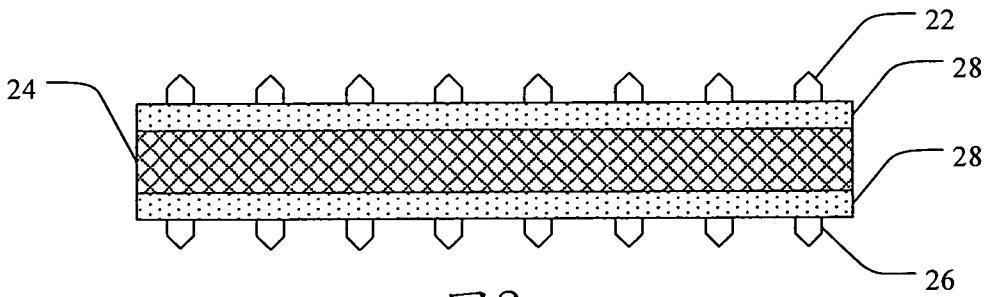


圖 2

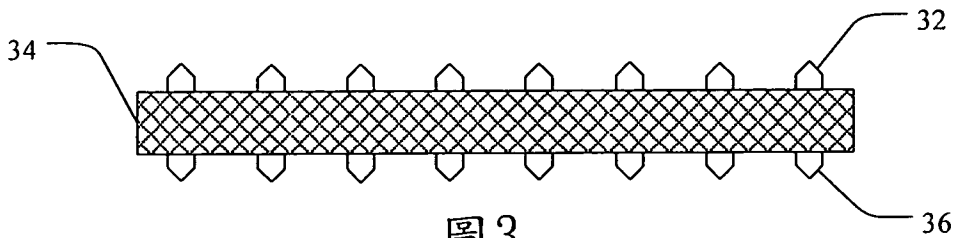


圖 3

103. 5. 16
年 月 日修(更)正替換頁

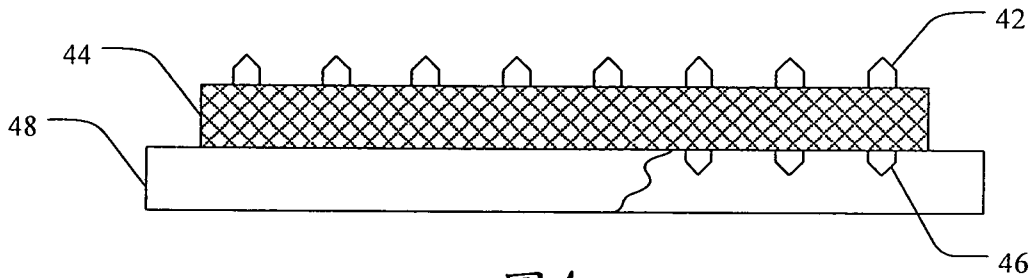


圖4