



(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 201016387 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：098111100

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 03 日

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

B24B53/02 (2006.01)

H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2008/10/22 美國 12/255,823

(71)申請人：宋健民 (中華民國) (TW)

臺北縣淡水鎮中正路 32 巷 4 號

(72)發明人：宋健民 (TW)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

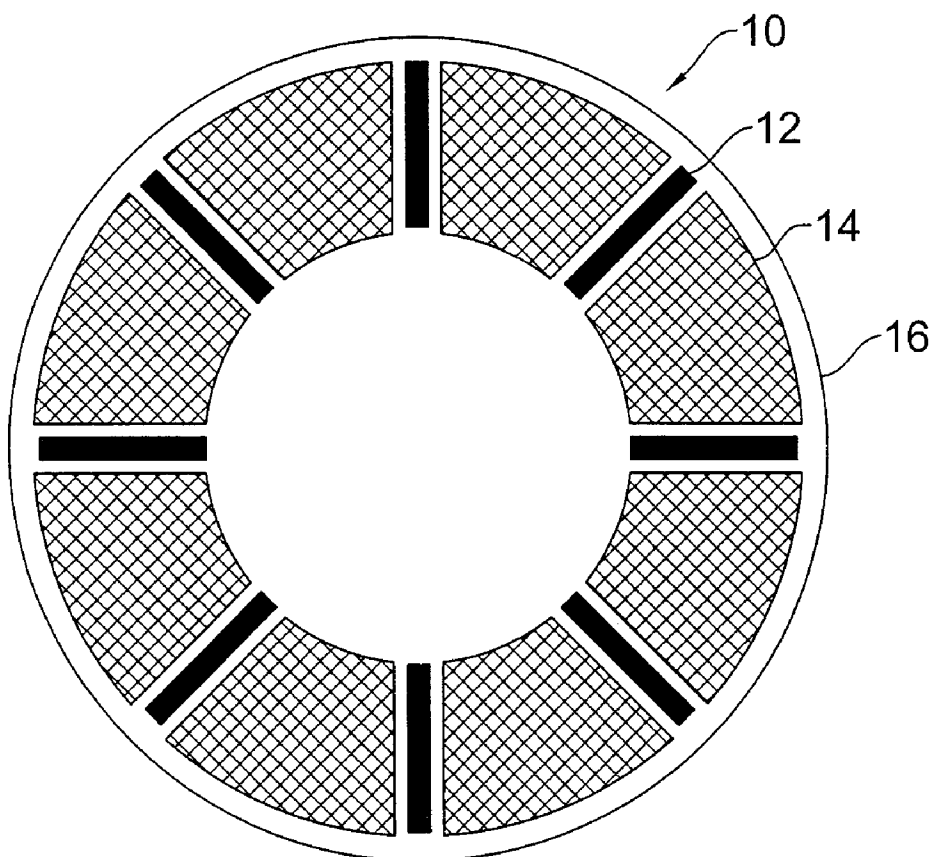
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 40 頁

(54)名稱

具有混合研磨表面的 CMP 拋光墊修整器及其相關方法

(57)摘要

本發明係一種 CMP 拋光墊修整器，其係包括複數研磨片段，各研磨片段具有一片段基質以及附著於該片段基質之一研磨層，該研磨層包括超硬研磨層料；另外也提供一拋光墊修整器基材，且各研磨片段能永久地以一方向附著在該拋光墊修整器基材，以使得在該拋光墊修整器與該 CMP 拋光墊相對移動時，能夠藉由該研磨層將材料自 CMP 拋光墊移除。



10：拋光墊修整器

12：刀片狀研磨片段

14：顆粒狀研磨片段

16：拋光墊修整器基材



(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 201016387 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：098111100

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 03 日

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

B24B53/02 (2006.01)

H01L21/304 (2006.01)

(30)優先權：2008/10/22 美國 12/255,823

(71)申請人：宋健民 (中華民國) (TW)

臺北縣淡水鎮中正路 32 巷 4 號

(72)發明人：宋健民 (TW)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

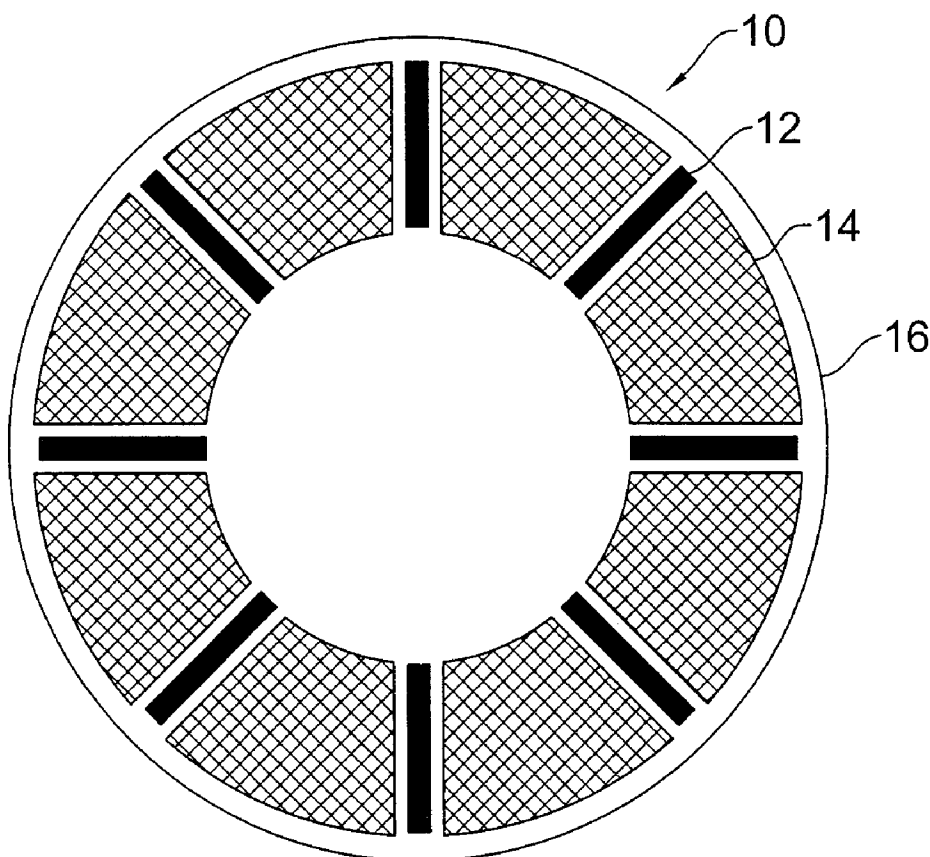
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 40 頁

(54)名稱

具有混合研磨表面的 CMP 拋光墊修整器及其相關方法

(57)摘要

本發明係一種 CMP 拋光墊修整器，其係包括複數研磨片段，各研磨片段具有一片段基質以及附著於該片段基質之一研磨層，該研磨層包括超硬研磨層料；另外也提供一拋光墊修整器基材，且各研磨片段能永久地以一方向附著在該拋光墊修整器基材，以使得在該拋光墊修整器與該 CMP 拋光墊相對移動時，能夠藉由該研磨層將材料自 CMP 拋光墊移除。



10：拋光墊修整器

12：刀片狀研磨片段

14：顆粒狀研磨片段

16：拋光墊修整器基材

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明通常係有關於一種用以從 CMP 拋光墊移除材料的 CMP 拋光墊修整器(如整平、拋光、修整等)。因此，本發明係關於化學、物理及材料科學的領域。

【先前技術】

半導體產業目前每年耗資超過千萬美元製造矽晶圓，該矽晶圓必須呈現非常平坦、光滑的表面，所用來製造具有光滑且平坦之表面的矽晶圓的方法有很多種，其中最常用之方法係化學機械研磨(CMP)製程，其包括結合研磨漿並使用拋光墊。在所有 CMP 製程中最重要的就是能在各方面獲得高效能，如拋光後晶圓之均勻性、積體電路(IC)電路系統的平滑性、產率上之移除率、CMP 耗材使用壽命之經濟性等。

【發明內容】

根據一實施例，本發明提供一 CMP 拋光墊修整器，包括複數研磨片段。例如在一態樣中係提供一 CMP 拋光墊修整器，其包括複數刀片狀的研磨片段，其中各刀片狀研磨片段具有一延伸的刀片狀片段基質以及一附著於該刀片狀片段基質的研磨層，該研磨層包括超硬研磨材料。該修整器也包括複數顆粒狀研磨基質以及附著於該顆粒片狀片段基質的研磨層，該研磨層包括複數超研磨顆粒。再者，該修整器包括一拋光墊修整器基材，其中各刀片狀研磨片段以及顆粒狀研磨片段能永久性地以一交替的圖案和一方向附著在該拋光墊修整器基材，以使得在該拋光墊修整器與

該 CMP 拋光墊相對移動時，能夠藉由該研磨層將材料自 CMP 拋光墊移除。

在本發明另一態樣係提供修整一 CMP 拋光墊表面的方法。這種方法包括相對移動一修整器表面與該 CMP 拋光墊表面，因此該修整器表面交替性地刮除 (shave) 和犁整 (furrow) 該 CMP 拋光墊表面。

在又一特定態樣中，形成一 CMP 拋光墊調整器的方法包括以所述的交替性排列將複數刀片狀研磨片段以及複數顆粒狀研磨片段以一方向定位於一拋光墊修整器表面的面上，使得材料在該拋光墊修整器以及該 CMP 拋光墊相對移動時能從 CMP 拋光墊上藉由該等研磨層而移除。該方法能在包括永久性地結合該等複數刀片狀研磨片段以及該等複數顆粒狀研磨片段於該拋光墊修整器表面。

現在僅概括性且較廣地描述出本發明的各種特徵，因此在接下來的詳細說明中可更進一步地理解，並且在本領域所做的貢獻可能會有更佳的領會，而本發明的其他特徵將會從接下來的詳細說明及其附圖和申請專利範圍中變得更加清晰，也可能在實行本發明時得知。

【實施方式】

在揭露與敘述本發明之前，需要了解本發明並非限制於在此所揭露之特定的結構、方法步驟以及材料，而是可延伸至所屬技術領域具通常知識者能思及之等效結構、方法步驟及材料，應了解的是，在此所使用專有名詞的目的只是在敘述特定實施例，並非意欲對本發明有任何的限制。

值得注意的是在本說明書及其申請專利範圍所使用的

單數型態字眼如「一」和「該」，除非在上下文中清楚明白的指示為單數，不然這些單數型態的先行詞亦包括複數對象，因此例如「一研磨片段」包括一個或多個這樣的研磨片段。

定義

以下是在本發明的說明及專利範圍中所出現之專有名詞的定義。

全部的篩孔大小除了有特別註明，否則在這裡指的都是美國篩孔尺寸，而且，篩孔大小通常都能了解為一定量的顆粒之平均篩孔大小，即使每個顆粒於特定的篩孔大小實際上可能為在小分布範圍內變動。

所述的「實質上(substantially)」是指步驟、特性、性質、狀態、結構、項目或結果的完全、接近完全的範圍或程度。任意舉一個例子來說，當二個或多個物體被指出彼此之間間隔有一「實質上」一致的距離，則可得知這兩個或多個物體彼此間隔有完全不可改變的距離，或彼此之間有著非常接近不可改變之距離，而一般人無法察知其分別。而離絕對完全確實可允許的偏差可在不同情況下依照特定上下文來決定。然而，通常來說接近完全就如同獲得絕對或完整的完全具有相同的總體結果。

所述的「實質上地」在當使用於負面含意亦同等適用，以表示完全或接近完全缺乏步驟、特性、性質、狀態、結構、項目或結果。任意舉一個例子來說，一「實質上沒有(substantially free of)」外來物質的凹洞可為完全沒有外來

物質，或者非常近乎完全沒有外來物質，而其影響會如同完全缺乏外來物質一樣。換句話說，一「實質上沒有」外來物質的凹洞只要結果在孔洞沒有可測量的影響，則實際上依然包含微小部分的外來物質。

所述的「基材 (substrate)」係指支撐研磨材料之拋光墊修整器的一部份，可貼附於該研磨材料和/或能承載研磨材料之片段基質 (segment blank)。本發明所用的基材可為各種形狀、厚度或材料，其可用足以讓一拋光墊修整器達成所欲達到之目的的方式承載研磨材料。基材可為實心材料、粉末材料 (加工後成為實心) 或可撓性材料 (flexible material)。典型基材的例子包括但不限制於金屬、金屬合金、陶瓷、相對硬的聚合物或其他有機材料、玻璃及其混合物。再者，該基材可包括能幫助研磨材料附著在該基材上的材料，包括但不限制在硬焊合金材料、燒結助劑等。

所述的片段基質「 (segment blank)」係指與之前所定義之拋光墊修整器的基材相似的結構。片段基質係用於本發明以承載研磨層：將該等研磨層附著在該拋光墊修整器之基材通常係藉由將該片段基質附著在該拋光墊修整器的基材，重要的是要注意各種將該等片段基質附著在基材上的方法以及各種將該等研磨層附著在片段基質的方法皆在此討論。需要了解的是，這些在此所述的各種附著機制皆能交換使用，即，當討論將一片段基質附著在基材上的方法，所討論之附著方法也能用於將一研磨層附著於一片段基質。然而，為了要討論之任何特別的 CMP 拋光墊修整器，需要了解的是，該等將研磨層附著於片段基質的附著方法

能與用於將片段基質附著至該拋光墊修整器基材上的附著方法不同或相同。

所述的「幾何構型(geometric configuration)」係指能夠以很快被了解且辨認的數學術語來描述的形狀。例如，被形容為「幾何構型」的形狀包括但不限制在立方體形狀、多面體(包括正多面體)形狀、三角形(包括等邊三角形)、等腰三角形以及 3D 三角形、角錐形、球形、矩形、「派」形(“pie” shapes)、楔形、八邊形、圓形等。

所述的「氣相沉積法」是指一種藉由氣體相將物質沉積在一基材上的方法，其包括任何方法，例如但不限制在化學氣相沉積法(chemical vapor deposition, CVD)和物理氣相沉積法(physical vapor deposition, PVD)，每一個氣相沉積法的使用皆可由於本領域具通常知識者在不改變主要原理的情況下做變動，因此該氣相沉積法的例子包括熱燈絲氣相沉積法(hot filament CVD)、射頻化學氣相沉積法(rf-CVD)、雷射化學氣相沉積法(laser CVD, LCVD)、雷射剝離法(laser ablation)、金屬有機物化學氣相沉積法(metal-organic CVD, MOCVD)、濺鍍、熱蒸鍍物理氣相沉積法(thermal evaporation PVD)、離子化金屬物理氣相沉積法(ionized metal PVD, IMPVD)、電子束物理氣相沉積法(electron beam PVD, EBPVD)以及反應性物理氣相沉積法(reactive PVD)等其他類似的方法。

所述的「研磨輪廓(abrasive profile)」能被了解是指藉由能用於從 CMP 拋光墊移除材料之研磨材料所定義的形狀、構型或空間。研磨輪廓的例子包括但不限制在矩形、

一端漸細的矩形、截面為楔形的形狀、楔形、鋸齒 (saw tooth) 輪廓等。在一些實施例中，當材料從 CMP 拋光墊移除，而 CMP 拋光墊被定向視為一平面時，藉由本發明之研磨片段呈現的研磨輪廓是明顯的。

所述的「磨蝕表面 (abrading surface) 或「磨蝕點 (abrading point)」」可用以指研磨片段接觸 CMP 拋光墊和自 CMP 拋光墊移除材料的表面、邊緣、面、點或尖端。一般而言，該磨蝕表面或點係當該研磨片段與 CMP 拋光墊相互接觸時，該研磨片段最先與該 CMP 拋光墊接觸的部分。

所述的「超硬 (superhard)」係指具有任何結晶、或多晶材料或莫氏硬度 (Mohr's hardness) 大約 8 或大於 8 之材料的混合物。在一些態樣中，莫氏硬度可大於 9 或大於 9，這種材料包括但不限制於鑽石、多晶鑽石 (PCD)、立方氮化硼 (cBN)、多晶立方氮化硼 (PcBN)、金剛砂 (corundum) 和藍寶石，以及其他所屬技術領域中具有通常知識者所知的超硬材料。超硬材料能以各種不同的形式 (包括顆粒、沙礫、薄膜、層狀結構、片狀、片段等) 與本發明結合。在一些情形中，本發明之超硬材料係採多晶超硬材料的形式，如 PCD 和 PcBN 材料。

所述的「有機材料 (organic material)」係指有機化合物的半固體或固體複合物或混合物。其中，「有機材料層」和「有機材料基質」可互換使用，係指一層或一團有機化合物的半固體或固體無晶型混合物，包括樹脂、高分子、膠等。較佳的是，有機材料係由一或多個單體進行之聚合

反應所形成的聚合物或共聚物。在一些情形中，這種有機材料可為黏著劑。

所述的「硬焊(brazing)」製程係指在超研磨顆粒/材料之碳原子以及硬焊材料之間化學鍵的產生。再者，該「化學鍵」係指共價鍵，如碳化物、氮化物或硼化物鍵，而非機械的或微弱的原子間吸引力，因此，當「硬焊」用於連接超研磨顆粒時，就會形成真實的化學鍵。然而，當「硬焊」被用於金屬與金屬之間的鍵結時，該詞彙即為一更傳統之意義—冶金的連接。因此超研磨片段硬焊於工具本體並不需要碳化物形成物的出現。

所述的「顆粒(particle)」和「砂礫(grit)」能互換使用。

所述的「研磨層(abrasive)」係指能夠從 CMP 拋光墊移除(如切割、拋光、刮落(scraping))的各種結構，一研磨層能包括其上或其內部具有許多切割點、脊、平台的塊體。值得注意的是這種切割點、脊、平台可形成有許多凸部或凹部而涵蓋在該塊體裡。再者，一研磨層可包括複數個獨立的研磨顆粒，其僅具有形成在其上或表面的一切割點、脊或平台。一研磨層也可包括複合塊體，如 PCD 片、片段或基質(blank)，可個別包括研磨層或共同包括研磨層。

所述的「金屬的(metallic)」係指金屬、或兩種或更多金屬的合金。金屬材料的各種態樣皆可為於所屬技術領域中具有通常知識者所熟知，特別是包括但不限制在鋼、鐵以及不鏽鋼。

這裡所述的複數個物品、結構元件、組成元素和/或材料，基於方便可出現在一般的常見列舉中，然而這些列舉

可解釋為列舉中的單一構件單獨或個別地被定義，因此，這樣列舉中的單一構件不能視為任何單獨基於在一般族群中無相反表示之解釋的相同列舉中實際上相等的其他構件。

濃度、數量以及其他數值上的資料可是以範圍的形式來加以呈現或表示，而需要瞭解的是這種範圍形式的使用僅基於方便性以及簡潔，因此在解釋時，應具有相當的彈性，不僅包括在範圍中明確顯示出來以作為限制之數值，同時亦可包含所有個別的數值以及在數值範圍中的次範圍，如同每一個數值以及次範圍被明確地引述出來一般。

例如一個數值範圍「約 1 到約 5」應該解釋成不僅僅包括明確引述出來的大約 1 到大約 5，同時還包括在此指定範圍內的每一個數值以及次範圍，因此，包含在此一數值範圍中的每一個數值，例如 2、3 及 4，或例如 1-3、2-4 以及 3-5 等的次範圍等，也可以是個別的 1、2、3、4 和 5。此相同原則適用在僅有引述一數值的範圍中，再者，這樣的闡明應該能應用在無論是一範圍的幅度或所述的特徵中。

本發明

本發明大體而言係提供一拋光墊修整器以及相關方法，以用來修整(如整平、研磨、修整)或其他影響一 CMP 拋光墊以將材料自該 CMP 拋光墊移除，而提供拋光墊具有一光滑、平整和/或平坦的表面。本發明之拋光墊修整器係有助於如修整用於研磨、磨光或其他影響矽晶圓的 CMP 拋

光墊。

現已發現增進 CMP 拋光墊的修整能藉由在同樣的修整操作中交替使用切割以及犁整而達成，這樣的達成能藉由使用一包含具呈交替性樣式排列之刀片狀研磨片段以及顆粒狀研磨片段修整表面 CMP 拋光墊修整器，因此當該 CMP 拋光墊修整器相對於該 CMP 拋光墊移動時，該 CMP 拋光墊的表面能交替性地以刀片狀研磨片段切割並以顆粒狀研磨片段犁整。

除此之外，藉由將顆粒狀研磨片段交錯放置於鄰近的刀片狀研磨片段之間，則刀片狀研磨片段使該 CMP 拋光墊擠壓為最小化。如一示範性的例子，與一具有較緊密相鄰刀片研磨片段之 CMP 拋光墊修整器相較下，一具有遠離設置之刀片狀研磨片段的 CMP 拋光墊修整器需較大之向下擠壓以助於切割，係由於該等研磨片段之間的 CMP 拋光墊材料會朝上冒出。一具有較緊密設置研磨片段之 CMP 拋光墊修整器有助於該拋光墊以更少的擠壓力量就能完成切割，因此減少該拋光墊過度切割的傷害。藉由交錯顆粒研磨片段於鄰近的刀片研磨片段之間，所需要修整該 CMP 拋光墊的擠壓力量能夠減少，因為在研磨片段之間之拋光墊材料的突出係為最小化。當許多現有精密之此拋光製程需要使用柔軟材料製成之 CMP 拋光墊時；此種建構將特別有效。這種軟性材料在使用較低之修整器擠壓力量時可更有效率地修整，係因為當自修整器施加壓力時，此材料之特性使其可承受較高程度之變形。例如在一態樣中，該軟性材料能如既有的聚氨酯 (polyurethane) 拋光墊一樣軟。在另一態

樣中，該軟性材料能比既有的聚氨酯(polyurethane)拋光墊還軟。在又一態樣中，該軟性材料能至少比既有的聚氨酯(polyurethane)拋光墊軟約 10%。又於另一態樣中，該軟性材料能至少比既有的聚氨酯(polyurethane)拋光墊軟約 25%。再於一態樣中，該軟性材料能至少比既有的聚氨酯(polyurethane)拋光墊軟約 50%。在一特定態樣中，如第一圖所示係提供一拋光墊修整器(10)，該拋光墊修整器包括複數刀片狀研磨片段(12)以及複數顆粒狀研磨片段(14)交替排列定位於一拋光墊修整器基材(16)。可考慮多種交替性的排列，包括但不限制在如第一圖所示的放射狀(radial)排列。應注意的是，在此所提及的該等刀片狀研磨片段以及該顆粒狀研磨片段為了簡潔的目的而總稱為「研磨片段」；同樣地，為了簡潔的緣故，「研磨層」之用語可用於總稱該等刀片狀研磨層以及該等顆粒狀研磨層。

該 CMP 拋光墊修整器亦能包含複數環狀研磨片段，相對於如第一圖所示的單環結構。再者，應注意的是交替的研磨片段也能包括聚集複數具有一或多個研磨片段之圖案的排列，例如在一態樣中，該研磨片段能包含二個或更多交替於各對顆粒研磨片段之間的刀片狀研磨片段。在另一態樣中，該研磨片段的圖案包括三個或更多交替於各對顆粒研磨片段之間的刀片狀研磨片段。除此之外，在一些態樣中，複數顆粒研磨片段能聚集且交替於刀片狀研磨片段或片段群組(group)之間。

該拋光墊修整器基材(16)能依照設計之拋光墊修整器的應用而有所不同，但在一態樣中係包括一研磨片段固定

於其上之面，以提供該拋光墊修整器可用於研磨、切割或其他將材料從一 CMP 拋光墊(圖中未示)移除材料的面。該等研磨片段能永久性地以一方向結合於該拋光墊修整器(16)，以至於在該拋光墊修整器以及該拋光墊相對移動時能夠將該 CMP 拋光墊藉由該研磨層移除材料。例如，第一圖所描述且顯示的，該等研磨片段(12, 14)係放射狀地沿著實質上圓形的拋光墊修整器基材邊緣排列，這種排列已發現在該拋光墊修整器基材相對於該拋光墊轉動時，適於將材料從一 CMP 拋光墊移除(當「修整」該拋光墊時)。

本發明提供許多優於既有裝置的優點，其中一項優點係能夠依照指定規格將該研磨層附著於該片段基質的方法，係獨立於將該片段基質或該等基質附著於該拋光墊修整器基材的方法。例如，當所試圖使用的拋光墊修整器具有大的或複雜的表面積時，而各種附著方法可能涉及很高的溫度和/或壓力、很高要求的環境條件、或單純要求高密度集勞力，以明顯、簡單操作的片段基質執行該附著方法能改善附著程序的成本、效能以及完整性；另外，若將片段基質分離而呈相對小的部份，則能更容易將各片段基質上之研磨層的構成物整平，所產生的複數研磨片段也同樣地更容易在研磨層個別附著於各研磨片段後，於該拋光墊修整器基材之面上被定位、整平、形成間隔、定向等。

此外，藉由獲得複數研磨片段，各具有一研磨層已附著於其上，該拋光墊修整器基材的面上之一研磨圖案係被設計為能最有效地進行各種修整程序。例如，在鄰近的研磨片段之間之間隔能謹慎地選擇而有助於或更能控制各種

流體(如研磨漿)在該等研磨片段周圍或穿過該等研磨片段的流動，以增加材料移除製程的效率及效能。而且，如第一圖所示，具有不同研磨輪廓(如不同尺寸、形狀、研磨侵入等)的片段基質能用於一單一基材上，以能夠客製化該拋光墊修整器之磨蝕輪廓的整體。

研磨片段的多種構型係依照 CMP 拋光墊之特性或依預期之修整特性做為考量。在一態樣中，其係示範於第二 A 圖，各顆粒研磨片段(14)包括一片段基質(18)以及附著於該片段基質的一研磨層(20)，該研磨層(20)能包括一超硬研磨材料：如第二 A 圖所例示的實施例，該超硬研磨材料包括複數超研磨顆粒(22)。

在又一態樣中，其係例示於第二 B 圖，一刀片狀研磨片段(12)包括一片段基質(24)以及一附著於該片段基質的研磨層(26)，以作為延伸切割刀片。這些刀片係包括明顯比寬度長的長度，其係類似於既有刀具上之刀片，在本發明之此態樣中，該刀片能用於從該 CMP 拋光墊切割、刮除(scrape)或切刻(carve)一相對寬之長條狀(swath)材料。該刀片狀研磨片段的研磨層(26)包括一連續性切割邊緣(28)。

在另一態樣中，例示於第二 C 圖，一刀片狀研磨片段(12)包括一片段基質(30)以及一附著於該片段基質的研磨層(32)，以作為延伸切割刀片。與此態樣相比，示於第二 B 圖中的該片段基質之研磨層(32)包括一系列形成在該研磨層中的切割鋸齒(34)。更進一步關於結構上之細節以及刀片狀研磨片段的使用揭露於 2007 年 11 月 13 日提出申請之美國專利申請案第 60/987,687 號，其可合併於此作為參

考。

該刀片狀研磨片段的切割動作現顯示有利於一 CMP 拋光墊的修整。例如第三 A 至三 C 圖所示，一實施例顯示幫助關於一 CMP 拋光墊(例示性的顯示且以剖面圖顯示為 42)可塑性變形所產生的問題。此實施例減少在該拋光墊調整器以及該 CMP 拋光墊之間所需的下壓力，因此，CMP 拋光墊留下一具有被修整之表面，其係比使用既有方法所得到的更加平滑且平整。

在第三 A 至三 C 圖所示的修整器係包括一研磨層(44)(僅顯示部分)，該研磨層包括一切割面(46)，其相對於該 CMP 拋光墊之被研磨表面呈 90 度或更小之角度(如該切割面相對移動遠離該被研磨表面一係有時作為一正向切割角)。該研磨層(44)的面(46)能被定向，以使得該拋光墊修整器(在第三 A 圖所標的方向 48)以及該 CMP 拋光墊(42)相對移動時能使切割面將材料從 CMP 拋光墊移除乾淨，以修整該 CMP 拋光墊。

藉由調整該切割面(46)相對於該拋光墊(42)之被研磨表面呈 90 度或更小的角度，該修整製程能乾淨地自該拋光墊刮除一層拋光墊材料，在該拋光墊上所產生的表面係能安全地用於 CMP 製成中，而不會破壞昂貴的矽晶圓。本發明之拋光墊修整器甚至能用來刮除該拋光墊上非常淺、薄的材料層，而在該拋光墊上留下乾淨、平滑以及更平坦的表面。此技術能用於移除薄層的硬化層，該硬化劑係形成在該 CMP 拋光墊的表面上。

顯示於第三 A 及三 B 圖的切割面(46)係定向於相對該

CMP 拋光墊被研磨表面呈大約 90 度的角度 α_1 ，第三 C 圖的切割面(50)係定向於相對該 CMP 拋光墊被研磨表面呈小於 90 度的角度 α_2 ，約為 60 度。該切割面能定向於各種角度，且在一實施例中係相對該 CMP 拋光墊被研磨表面為約 45 度至約 90 度。已發現縮小角度能夠在該切割元件與該拋光墊之間產生更尖銳的切割界面。

這些顯示於圖式中的實施例包括調整過角度的切割面，各調整過角度的切割面包括形成具有該對應角度的一切切割面。然而，在一些實施例中，應該了解能使用相對直角(如 90 度)的切割面，但具有切割面形成其上的切割片段在附著於該基材時會形成「傾斜(tilted)」的情形除外；換句話說，該切割表面不能相對於該研磨片段呈現角度，而是該研磨片段本身的角度而產生該切割表面的角度，以此方式，提供調整過角度的切割面，而無須要求該研磨片段上(或其中)形成參考角度。

在本發明中所使用額外且多樣之研磨片段亦被考量，例如，在使用上而考量各種切割元件/研磨片段的使用能詳細地參考於 2006 年 2 月 17 日提出申請之美國申請案第 11/357,713 號，其係能合併於本案作為參考。除此之外，在片段基質上形成之研磨層能藉由各種不同的技術來達成，包括但不限制在氣相沉積技術，其係與概略於 2006 年 8 月 29 日提出申請之美國專利申請案第 11/512,755 號相似，且其可合併於此作為參考。除此之外，該研磨片段之構成係使用陶瓷材料元件(如同該片段基質和/或研磨層任一或二者)、電鍍技術等。

如第四圖所示的實施例係提供一系列的研磨層(54, 54', 54'')，各包括一定位於不同高度的切割尖端。於本發明之一態樣中，在前的研磨片段(研磨層(54)形成一部分)通常係相對於在後的研磨層(54', 54'')處於較高的位置，而該在後的研磨層於該在前的刀片通過後仍無法接觸存留的拋光墊材料。該具有研磨層(54, 54', 54'')之研磨片段能以各種方法形成，且具有各種形狀、尺寸以及構型，更詳細地，如在 2007 年 11 月 16 日提出申請之美國暫時申請案第 60/988,643 號能夠整體合併於此作為參考。此實施例能刻意地使用階梯狀(cascaded)的切割元件以達到所要的切割效果。

很多材料以及製造方法皆能考慮用以建構本發明之 CMP 拋光墊修整器。應該注意的是在此所揭露的該等材料以及技術皆為例示性的，且額外的材料以及技術皆能使用而不脫離本發明之範疇。

在此所顯示及討論的各種片段基質能以各種材料所製成，包括但不限制在金屬材料(如鋁、銅、鋼、金屬合金等)、陶瓷材料、玻璃、高分子、複合材料等。一般而言，實際上任何能讓研磨片段附著的材料就能夠使用。

在一些實施例中，在將該研磨層附著片段基質之製程中；其材料之選擇係為提供更優越的效果。該研磨層能以各種不同的方式附著於該片段基質，包括環氧樹脂接合(bonding)法(如有機接合方法)、金屬硬焊、燒結、電沉積等；能依照所預設的附著方法而選擇片段基質的材料，例如，部分或全部由鎳或不鏽鋼所組成的片段基質能使用在

一些有關硬焊和/或燒結製程，而陶瓷材料或金屬材料可用於有機附著方法中。

本發明各種實施例使用各種附著該研磨層至該片段基質的方法。在一態樣中，一有機材料層能沉積於該片段基質，且一或多個研磨顆粒、片、片段等能藉由該有機材料層固定在該片段基質。適合之有機材料的範例包括但不限制在胺基樹脂 (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)、聚亞醯胺樹脂 (polyimide resins)、聚氨基樹脂 (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)、異氰尿酸酯樹脂 (isocyanurate resins)、聚矽氧烷樹脂 (polysiloxane resins)、反應型乙烯基樹脂 (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)、苯氧樹脂 (phenoxy resins)、二萘嵌苯樹脂 (perylene resins)、聚磺樹脂 (polysulfone resins)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (acrylonitrile-butadiene-styrene resins)、丙烯酸樹脂 (acrylic resins)、聚碳酸酯樹脂 (polycarbonate resins) 及其混合物。

所謂的「逆澆注 (reverse casting)」法能夠用於準確且可控制地將該研磨材料定向及附著在該片段基質上 (且將該片段基質定位和附著於該拋光墊修整器基材)，這種方法包括首先使用一「光罩」材料固定一超研磨材料 (如複數超研

磨顆粒)至一基材上，接著部分突出於光罩材料的顆粒使用在此所討論過的方法附著於該拋光墊修整器基材，在此之後或在此期間能移除該光罩材料。

適合的逆澆注法能夠在本案發明人的各種專利及專利申請案中找到，包括在 2007 年 12 月 6 日申請的美國申請案第 60/992,966 號、在 2007 年 5 月 16 日申請的美國申請案第 11/804,221 號、以及在 2007 年 5 月 22 日申請的美國申請案第 11/805,549 號，其皆可合併於此作為參考，當將本發明該等研磨片段附著於拋光墊修整器基材時、當將本發明該等研磨層附著於該等片段基質時皆能使用這些技術。這種技術可提供非常準確地控制該等研磨片段或研磨層的橫向設置，也能非常準確地控制該等研磨片段或研磨層的相對高度。

當使用一有機結合材料層時，於所屬技術領域中具有通常知識者能夠知道各種硬化該有機材料層的方法，以使有機材料產生相變化而從至少一柔軟的狀態到至少一堅硬的狀態，硬化能夠藉由但不限制在將該有機材料接觸熱形式的能量、電磁輻射(如紫外線、紅外線以及微波幅射)、粒子撞擊(如電子束)、有機觸媒、無機觸媒或其他於所屬技術領域中具有通常知識者所熟知的硬化技術。

於本發明之一態樣中，該有機材料層可為熱塑性材料，熱塑性材料能可逆地分別藉由冷卻和加熱而硬化或軟化。在另一態樣中，該有機材料層可為熱固性材料，熱固性材料無法像熱塑性材料一樣可逆地硬化和軟化；換句話說，一旦產生硬化現象，該製程實質上為不可逆。

有機材料更細節之表如下所列，有機材料在本發明之實施例中係有用的，包括但不限制在胺基樹脂具有烷基化脲醛樹脂(alkylated urea-formaldehyde resins)、三聚氰胺甲醛樹脂(melamine-formaldehyde resins)以及烷基化苯代三聚氰胺甲醛樹脂(alkylated benzoguanamine-formaldehyde resins)；丙烯酸酯樹脂(acrylate resins)包括乙烯丙烯酸酯(vinyl acrylates)、環氧丙烯酸酯(acrylated epoxies)、聚氨酯丙烯酸酯(acrylated urethanes)、丙烯酸酯樹脂(acrylate resins)、聚酯丙烯酸酯(acrylated polyethers)、乙烯醚(vinyl ethers)、丙烯酸油(acrylated oils)、矽酮丙烯酸酯(acrylated silicons)以及相關的丙烯酸酯(methacrylates)；醇酸樹脂(alkyd resins)如聚氨酯醇酸樹脂(urethane alkyd resins)；聚酯樹脂(polyester resins)；聚醯胺樹脂(polyamide resins)；聚亞醯胺樹脂(polyimide resins)；反應型氨酯樹脂(reactive urethane resins)；聚氨酯樹脂(polyurethane resins)；酚醛樹脂(phenolic resins)，如酚少醛多的酚醛樹脂(resole resins)以及酚多醛少的酚醛樹脂(novolac resins)；酚醛/乳膠樹脂(phenolic/latex resins)；環氧樹脂(epoxy resins)，如二酚環氧樹脂(bisphenol epoxy resins)；異氰酸酯樹脂(isocyanate resins)；異氰尿酸酯樹脂(isocyanurate resins)；聚矽氧烷樹脂(polysiloxane resins)包括烷基烷氧基矽樹脂(alkylalkoxysilane resins)；反應型乙烯基樹脂(reactive vinyl resins)；標有 Bakelite™ 商標的樹脂，包括聚乙烯樹脂(polyethylene resins)、聚丙烯樹脂

(polypropylene resins)、環氧樹脂(epoxy resins)、酚醛樹脂(phenolic resins)、聚苯乙烯樹脂(polystyrene resins)、苯氧樹脂(phenoxy resins)、二萘嵌苯樹脂(perylene resins)、聚砜樹脂(polysulfone resins)、氯乙烯共聚物樹脂(ethylene copolymer resins)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(acrylonitrile-butadiene-styrene resins, ABS)、乙烯基樹脂(vinyl resins); 丙烯酸樹脂(acrylic resins); 聚碳酸酯樹脂(polycarbonate resins)以及其混合物或組合物。在本發明之一態樣中，該有機材料可為環氧樹脂。在另一態樣中，該有機材料可為聚亞醯胺樹脂。又一態樣中，該有機材料可為聚氨酯樹脂。

很多添加物能包含在該有機材料中以幫助其使用。例如，能使用額外的交聯劑以及填充劑以改善該有機材料層硬化的特性。除此之外，可使用溶劑已改變該有機材料在未硬化狀態的特性。也能配置一強化材料於至少部份之硬化有機材料層中，此種強化材料可用於增加該有機材料層的強度，且因此更進一步增加各別研磨片段的保持度；在一態樣中，該強化材料可包括陶材、金屬或其組合物，陶材的範例包括氧化鋁、碳化鋁、二氧化矽、碳化矽、氧化鋯、碳化鋯及其混合物。

此外，在一態樣中，可將耦合劑或有機金屬化合物塗佈於各研磨材料的表面上，以藉由化學鍵結而幫助該超研磨材料保持在該有機材料層中。於所屬技術領域中具有通常知識者能知道且能使用各種有機和有機金屬化合物。有機金屬耦合劑能在該等超研磨材料以及該有機材料基質之

間產生化學鍵，因而增加該等超研磨材料在其中的保持度。如此，該有機金屬耦合劑能作為一橋樑而在該有機材料基質以及該超研磨材料表面之間形成鍵結。在本發明之一態樣中，該有機金屬耦合劑可為鈦酸酯(titanate)、鋯酸酯(zirconate)、矽甲烷或其混合物。所用之有機金屬耦合劑的量係依照耦合劑的種類以及該超研磨材料的表面積而定，通常必須是該有機材料層重量之 0.05% 至 10% 才會足夠。

適合用於本發明之矽甲烷特定但非限制的範例包括 3-甲基三乙醯氧基矽甲烷 [3- glycidoxypropyltrimethoxy silane, 購自道康寧公司(Dow Corning), 型號為 Z-6040]、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽甲烷 [γ -methacryloxy propyltrimethoxy silane, 購自聯合碳化公司(Union Carbide Chemicals Company), 型號為 A-174]、 β -(3,4-環氧環己烷)乙基三甲氧基矽甲烷 [β -(3,4-epoxycyclohexyl)ethyltrimethoxy silane]、 γ -氨基丙基三乙氧基矽甲烷 [γ -aminopropyltriethoxy silane)、N-(β -氨基乙基)- γ -氨基丙基甲基二甲氧基矽甲烷(N-(β -aminoethyl)- γ -aminopropylmethyldimethoxy silane, 購自聯合碳化物公司(Union Carbide)、信越化學工業株式會社(Shin-etsu Kagaku Kogyo K.K.)等]。

適合用於本發明之鈦酸鹽耦合劑特定但非限制的範例包括異丙基三硬酯酸鈦酸酯 [isopropyltriisostearoyl titanate]、二(異丙苯基)氧乙酸酯鈦酸酯 [di(cumylphenylate)oxyacetate titanate]、4-氨基苯磺醯

氟 十 二 烷 基 苯 磺 酸 鈦 酸 酯 [4-aminobenzenesulfonyldodecylbenzenesulfonyl titanate]、四辛基雙(二三癸基亞磷酸)鈦酸酯 [tetraoctylbis(ditridecylphosphite) titanate]、異丙基三(N-氨基乙基-氨基乙基)鈦酸酯 [isopropyltri(N-ethylamino-ethylamino) titanate, 購自美國肯瑞奇石油化工有限公司 (Kenrich Petrochemicals, Inc.)]、新烷氧基鈦酸酯 (neoalkoxy titanates), 例如型號 LICA-01、LICA-09、LICA-28、LICA-44 以及 LICA-97(也是購自 Kenrich)等。

鋁耦合劑特定但非限制的範例係包括醋酸烷氧基二異丙氧基鋁 [acetoalkoxy aluminum diisopropylate, 購自橘生藥品工業株式會社 (Ajinomoto K.K.)] 等。

銻酸酯耦合劑特定但非限制的範例係包括新烷氧基銻酸酯 [neoalkoxy zirconates, 型號為 LZ-01、LZ-09、LZ-12、LZ-38、LZ-44、LZ-97, 全部皆購自美國肯瑞奇石油化工有限公司 (Kenrich Petrochemicals, Inc.)] 等, 其他已知的有機金屬耦合劑 [如硫醇基化合物 (thiolate based compounds)] 能用於本發明且被考慮在本發明之範疇中。

金屬硬焊法也能應用於將該研磨層附著至片段基質, 於所屬技術領域中具有通常知識者係熟知金屬硬焊法, 例如, 在製作鑽石顆粒研磨片段時, 該製程包括混合鑽石顆粒(如 40/50 美國網目 (mesh)之磨料)以及適當的金屬支持基質(結合)粉末(如具有 1.5 微米的鈷粉末); 接著該混合物係壓在一模具中, 以形成一預期的形狀(如一鋸子片段); 該工具的「生胚」接著係在溫度為 700-1200°C 之間燒結而固

化，並形成具有複數研磨顆粒設置於其中的單一塊體；最後，該硬化的塊體係(如以硬焊方式)附著於該工具主體，如鋸子的圓形刀片，以形成最終產品。許多其他的範例皆能用此技術，且為於所屬技術領域中具有通常知識者所熟知的。

應該注意的是也能使用各種燒結方法將該研磨層附著於該片段基質，於所屬技術領域中具有通常知識者在擁有本發明內容後就能輕易地了解合適的燒結方法。

該研磨層也能藉由已知的電鍍和/或電沉積法附著於該片段基質。如一個在電沉積之前或同時定位並保持該研磨材料的適合方法之範例，係使用一包括能夠有效防止電沉積材料累積在模具表面上之絕緣材料的模具，在電沉基時，研磨顆粒能保持在該模具之模具表面上，因此，能防止電沉積材料累積在顆粒尖端以及該拋光墊修整器基材之工作表面上。這種技術係如於 2005 年 12 月 2 日所提出之美國專利申請案第 11/292,938 號中所描述的，其係能合併於本案作參考。

一個或多個孔延伸進該絕緣材料中，以供電解液從模具外的區域經過該模具而循環至該拋光墊修整器的表面，以幫助電沉積。這種循環有利於在電沉積位置上其電解液中一般需要保持足夠之離子濃度。也可使用其他已知的技術，且能了解上述所提供的範例僅為多種適合技術中的其中之一。

該片段基質能以各種方法類似地附著於該拋光墊修整器基材，依據片段基質形成之材料，而能夠使用各種方法

固定該片段基質至該拋光墊修整器基材。適合的附著方法包括但不限制在有機鍵結(organic binding)、硬焊、焊接(welding)等。

該研磨片段的幾何構型可為各式各樣的。例如在一態樣中，該研磨片段包括具有研磨材料層結合於一般矩形或梯型之片段基質，該片段基質可為各種尺寸，在本發明之一態樣中，片段尺寸能夠調整以達到鑽石顆粒/或切割刀片均勻分布為一環型排列，各片段包括高達約一千顆鑽石顆粒，在顆粒研磨片段中，各片段可包含複數鑽石顆粒；其一組尖端間隔係為3至10倍之鑽石粒徑。較小的片段較能夠分攤在修整時的負載力量。

本發明系統的模組化性質(modular nature)使得將該研磨層附著於片段基質時可提供很大的彈性。由於片段基質能夠與該拋光墊修整器基材分開製備，所以當將該研磨層施加至片段基質時，可以了解各種製作優勢，而無需在意最後與該片段基質附著於其上之拋光墊修整器的尺寸、形狀、質量、材料等。

在一態樣中，排列於該修整器基材之面上的研磨片段係各別在尺寸、形狀、研磨物組成、與另一研磨片段之相對高度等實質上相同。在另一態樣中，尺寸、形狀、研磨物組成、與另一研磨片段之相對高度等能有目的地不同，以達到任何特定應用最適當的設計彈性(flexibility)；各前述的品質也能夠在各個片段中有所不同，如間隔的片段係包括PCD研磨片、碎片、板，而相鄰的片段係包含研磨顆粒。

該研磨片段在該拋光墊修整器基材上的保持度能夠藉由排列該等研磨片段而改進，以使得在任何個別之研磨片段上的機械應力衝擊最小化。藉由減少在各研磨片段的應力衝擊，該等研磨片段能夠輕易地保持在該基材上之適當位置，特別能應用在需精細處理的狀況中，各片段之間應力變化之最小化能夠藉由均勻地(或一致地)間隔該等片段、將各片段最高部分整平至均勻的高度(相對於該拋光墊修整器的面)、將該等片段放射狀地排列在該拋光墊修整器基材的面上而達成。各種其他高度以及間隔方法皆能使用，以達到預期的效果。

於本發明之另一實施例中，該等研磨片段的間隔能調整而改變各片段之接觸部分的接觸壓力(如接觸並該 CMP 拋光墊移除材料的部分片段)。通常，片段之間彼此間隔越遠，在該片段與該 CMP 拋光墊之間的接觸壓力越高，因此，在一些情況中，若於該拋光墊修整器基材面上之研磨片段具較高之密度，則在該拋光墊修整器基材以及該 CMP 拋光墊之間能提供一較理想之研磨界面。在其他應用中，較小密度之研磨片段可能是有益的。在任一情況中，本發明提供很大的設計彈性以獲得最佳的研磨輪廓。

藉由形成具有特定幾何形狀之研磨片段於個別單元中，該研磨片段以非常精確的方式來排列會變得更簡單，當該明確幾何形狀從一片段至另一片段完全精確地被複製，如此，各研磨片段在該拋光墊修整器面上應力衝擊的位置可達完全一致，，例如，利用先前技術的研磨顆粒，各複數顆粒的整體形狀以及尺寸可能與另一個顆粒有相當

大的不同，所以很難完成精確的顆粒排列。這些問題皆於本發明之優點特徵中充分地提出。

已發現商用的鑽石拋光墊修整器通常含有約一萬顆鑽石顆粒，特別當一碟盤在用高溫製程(如硬焊)製作時，由於該基材的扭曲以及該顆粒尺寸的分佈與鑽石定向，該切割尖端會處於不同的高度；當該等切割尖端接觸一拋光墊時，只有約 1%的凸出鑽石能夠與該拋光墊接觸，此會增加鑽石的應力而深入地切至該拋光墊內，且該鑽石可能會破裂而在昂貴的晶圓上造成嚴重的刮痕。

藉由使用如上所述之逆澆鑄方法，在顆粒之間的高度差能夠顯著地降低。於本發明之一態樣中，該研磨片段係設置於一具有在一保持環上形成設置之間隔的平坦金屬(如不鏽鋼)模具上，與硬化劑充分混和之環氧樹脂被倒入該保持環中以填滿並覆蓋於全部的片段，於該模具上的鑽石顆粒能藉由環氧樹脂流的滲透而被遮蓋，在硬化(有加熱或無加熱)後，移除該保持環以及該模具，該鑽石片段因此穩固地埋設於該環氧樹脂基質中，藉由該平坦模具對於鑽石的整平，使得最高之鑽石顆粒的尖端高度差異達最小化。

實施例

以下實施例提供各種製造本發明之拋光墊修整器的方法。需要了解這種實施例僅供說明，並非用以限制本發明。

例 1

一拋光墊修整器係藉由：首先將鑽石顆粒(如 50/60 網目)排列在具有一黏結層(如丙烯酸樹脂)的不鏽鋼平板模具

上(有輕微的凸面或輪廓的模具也可以使用)，使用一硬橡膠材質以將個別的鑽石顆粒壓入該黏結層中，且顆粒的尖端藉由該平板模具而整平，接著將環氧樹脂以及硬化劑的混合物傾倒在突出於黏結層外的顆粒上(一擋止環定向於該模具之外側以保留該環氧樹脂)，硬化後，移除該模具，且剝除該黏結層，所留下的有機鑽石碟(ODD)包括突出於該硬化之環氧樹脂基材外的鑽石顆粒，而該環氧樹脂的背面係以機械加工處理，且該碟盤黏附在具有為設置在 CMP 拋光機而形成之固定孔的一不鏽鋼(如 316 不鏽鋼)平板。

例 2

一拋光墊修整器係藉由放射狀地排列於具有鋸齒的 PCD 刀片上所形成，如前述例子，該 PCD 刀片的鋸齒係以一模具而整平，以定位於該拋光墊修整器的底部或頂部，接著如前述例子澆鑄環氧樹脂，在此情況中，該模具係於頂部，而該刀片係稍微壓入一基材的狹長孔中，而該狹長孔係由環氧樹脂或矽膠封住。

例 3

一密切結合於以上所述之例 1 與例 2 的複合設計，該設計具有例 1 中許多切割尖端之平整性以及例 2 中的切割效率。在例 3 中，藉由通常比環氧樹脂硬的纖維強化高分子所形成之有機研磨片段，接著該有機片段放射性地排列於一具有例 2 之刀片散置其中的拋光墊修整器基材，該等刀片的切割尖端係被整平，以使其高出該有機研磨片段之

尖端約 20 微米。如此，藉此能控制該刀片切割鋸齒的穿透深度，而該有機切割鋸齒在修整拋光墊時係扮演次要的角色，以有效地移除硬化層 (glaze)，且使該拋光墊形成凹槽。

需要瞭解的是以上所述之排列皆僅是在描述本發明原則的應用，許多改變及不同的排列亦可以在不脫離本發明之精神和範圍的情況下被於本領域具通常知識者所設想出來，而申請範圍也涵蓋上述的改變和排列。因此，儘管本發明被特定及詳述地描述呈上述最實用和最佳實施例，於本領域具通常知識者可在不偏離本發明的原則和觀點的情況下做許多如尺寸、材料、形狀、樣式、功能、操作方法、組裝和使用等變動。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明一實施例示範性之拋光墊修整器的俯視示意圖。

第二 A 圖係能用於第一圖之拋光墊修整器之示範性研磨片段的放大立體示意圖。

第二 B 圖係能用於第一圖之拋光墊修整器之示範性研磨片段的放大立體示意圖。

第三 A 圖係具有切割面之研磨片段的側視示意圖，以顯示從部分 CMP 拋光墊移除材料。

第三 B 圖係一具有不同構型之切割面的研磨片段的側視示意圖，以顯示從部分 CMP 拋光墊移除材料。

第三 C 圖係一具有不同構型之切割面的研磨片段的側視示意圖，以顯示從部分 CMP 拋光墊移除材料。

第四圖係具有一連串排列在不同高度的研磨片段之部

分 CMP 拋光墊修整器的側視示意圖。

需要了解的是所附圖式僅是為進一步了解本發明而作為描述用途，該圖式並非依照尺寸繪製或顯示，因此在尺寸、粒徑大小以及其他態樣可能且通常是有誇飾情形，以更清楚敘述本發明，例如，一研磨層係以一些包括複數研磨顆粒的圖示來表示，然而，許多在此揭露之特定的實施例並不需要包含研磨顆粒。因此，為製造本發明拋光墊修整器，顯示於圖中之特定尺寸和態樣是會出現偏差的。

【主要元件符號說明】

(10) 拋光墊修整器

(12) 刀片狀研磨片段

(14) 顆粒狀研磨片段

(16) 拋光墊修整器基材

(18) (24) (30) 片段基質

(20) (26) (32) (44) (54, 54', 54'') 研磨層

(22) 超研磨顆粒

(28) 切割邊緣

(34) 切割鋸齒

(42) CMP 拋光墊

(46) (50) 切割面

(48) 方向

發明專利說明書

(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： 98711100

※申請日： 980403

※IPC 分類：

B24B 53/12 (2006.01)

B24B 53/02 (2006.01)

H01L 21/304 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有混合研磨表面的 CMP 拋光墊修整器及其相關方法

二、中文發明摘要：

本發明係一種 CMP 拋光墊修整器，其係包括複數研磨片段，各研磨片段具有一片段基質以及附著於該片段基質的一研磨層，該研磨層包括超硬研磨層料；另外也提供一拋光墊修整器基材，且各研磨片段能永久地以一方向附著在該拋光墊修整器基材，以使得在該拋光墊修整器與該 CMP 拋光墊相對移動時，能夠藉由該研磨層將材料自 CMP 拋光墊移除。

三、英文發明摘要：

A CMP pad conditioner comprises a plurality of abrasive segments. Each abrasive segment includes a segment blank and an abrasive layer attached to the segment blank, the abrasive layer including a superhard abrasive material. A pad conditioner substrate is also provided. Each of the plurality of abrasive segments is permanently affixed to the pad conditioner substrate in an orientation that enables removal of material from a CMP pad by the abrasive layer as the pad conditioner and the CMP pad are moved relative to one another.

七、申請專利範圍：

1. 一 CMP 拋光墊修整器，包括：

複數刀片狀研磨片段，各刀片研磨片段包括一延伸的刀片狀研磨基質以及一附著於該刀片狀研磨基質的研磨層，該研磨層包括一超硬研磨材料；

複數顆粒狀研磨片段，各顆粒狀研磨片段包括一顆粒狀研磨基質以及一附著於該顆粒狀研磨基質的研磨層，該研磨層包括複數超研磨顆粒；以及

一拋光墊修整器基材；

各複數個刀片狀研磨片段以及顆粒狀研磨片段係永久性地以交替的圖案且以一方向固定於該拋光墊修整器基材上，以能夠在該拋光墊修整器以及該 CMP 拋光墊相互移動時將材料從一 CMP 拋光墊藉由該等研磨層而移除。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中各刀片研磨片段的縱軸係沿著該拋光墊修整器基材的半徑排列。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨層包括一研磨表面或點，其中該等研磨表面或點係相互齊平，而無研磨表面或點突出於另一個研磨表面或點超過約 30 微米。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中複數刀片狀研磨片段係放射狀分部於該拋光墊修整器表面的面。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中該等刀片狀研磨片段的研磨層包括多晶鑽石刀片。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之拋光墊修整器，其中該刀片狀研磨片段的研磨層至少部分具有鋸齒狀的切割邊緣。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之拋光墊修整器，其中該刀片狀研磨片段的研磨層至少部分具有一平坦的切割邊緣。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中交替的圖案包括交替排列單一刀片狀研磨片段於顆粒狀研磨片段之間。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中該交替的圖案包括一組具有二或多個交替設置於該等顆粒研磨片段之間的刀片狀研磨片段。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中該等顆粒狀研磨片段的研磨層包括個別的研磨顆粒。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中該複數研磨層係藉由一有機材料層附著於該刀片狀研磨基質以及該顆粒狀研磨基質，該有機材料層係選自於以下物質所組成之群組：胺基樹脂、丙烯酸酯樹脂、醇酸樹脂、聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚亞醯胺樹脂、聚氨酯樹脂、酚醛樹脂、酚醛/乳膠樹脂、環氧樹脂、異氰酸酯樹脂、異氰尿酸酯樹脂、聚矽氧烷樹脂、反應型乙烯基樹脂、聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、苯氧樹脂、二萘嵌苯樹脂、聚砜樹脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂及其混合物。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其

中該等研磨層係藉由一硬焊合金附著於該等刀片狀研磨基質以及該等顆粒狀研磨基質。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中該複數刀片狀研磨片段以及顆粒狀研磨片段係藉由一有機材料層附著於該修整器基材，該有機材料層係選自於以下物質所組成之群組：胺基樹脂、丙烯酸酯樹脂、醇酸樹脂、聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚亞醯胺樹脂、聚氨酯樹脂、酚醛樹脂、酚醛/乳膠樹脂、環氧樹脂、異氰酸酯樹脂、異氰尿酸酯樹脂、聚矽氧烷樹脂、反應型乙烯基樹脂、聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、苯氧樹脂、二萘嵌苯樹脂、聚砜樹脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂及其混合物。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中該等刀片狀研磨片段以及顆粒狀研磨片段係藉由一硬焊合金附著於該修整器基材。

15. 一種修整一 CMP 拋光墊表面的方法，包括：相對移動一修整器表面以及該 CMP 拋光墊表面，以令該修整器表面交替性地刮除(shave)和犁整(furrow)該 CMP 拋光墊表面。

16. 一種形成一 CMP 拋光墊修整器的方法，包括：

以一交替排列之方式定位如申請專利範圍第 1 項所述之複數刀片狀研磨片段以及複數顆粒狀研磨片段於一方向在一拋光墊修整器表面的面上，以能夠在該拋光墊修整器以及該 CMP 拋光墊相對移動時將材料從一 CMP 拋光墊修整器上藉由該等研磨層移除；以及

永久性地結合該等複數刀片狀研磨片段以及該等複數顆粒狀研磨片段於該拋光墊修整器基材。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中該複數刀片狀研磨片段以及複數顆粒狀研磨片段係藉由一有機材料層附著於該修整器基材，該有機材料層係選自於以下物質所組成之群組：胺基樹脂、丙烯酸酯樹脂、醇酸樹脂、聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚亞醯胺樹脂、聚氨酯樹脂、酚醛樹脂、酚醛/乳膠樹脂、環氧樹脂、異氰酸酯樹脂、異氰尿酸酯樹脂、聚矽氧烷樹脂、反應型乙烯基樹脂、聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂、聚苯乙烯樹脂、苯氧樹脂、二萘嵌苯樹脂、聚砜樹脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、丙烯酸樹脂、聚碳酸酯樹脂及其混合物。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中該複數刀片狀研磨片段以及該複數顆粒狀研磨片段係藉由一硬焊合金附著於該修整器基材。

19. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中該複數刀片狀研磨片段以及該複數顆粒狀研磨片段係利用逆澆鑄技術使其相互齊平。

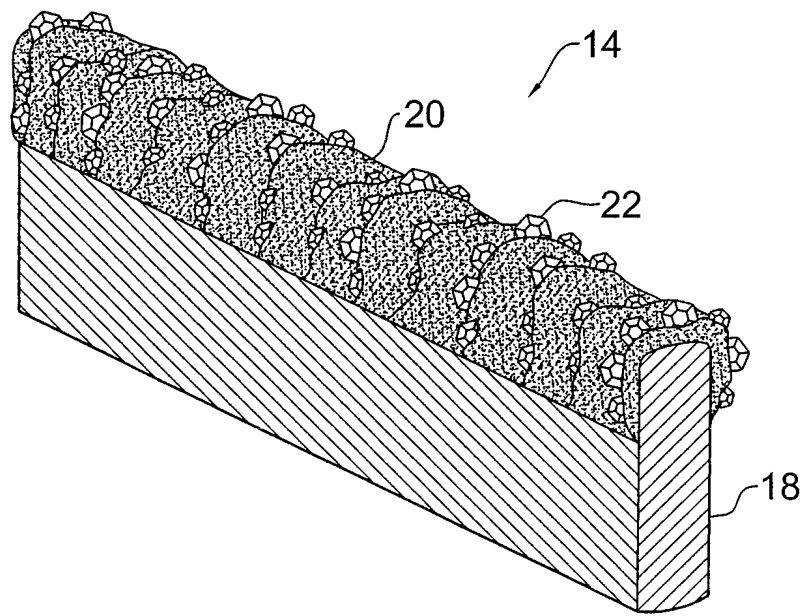
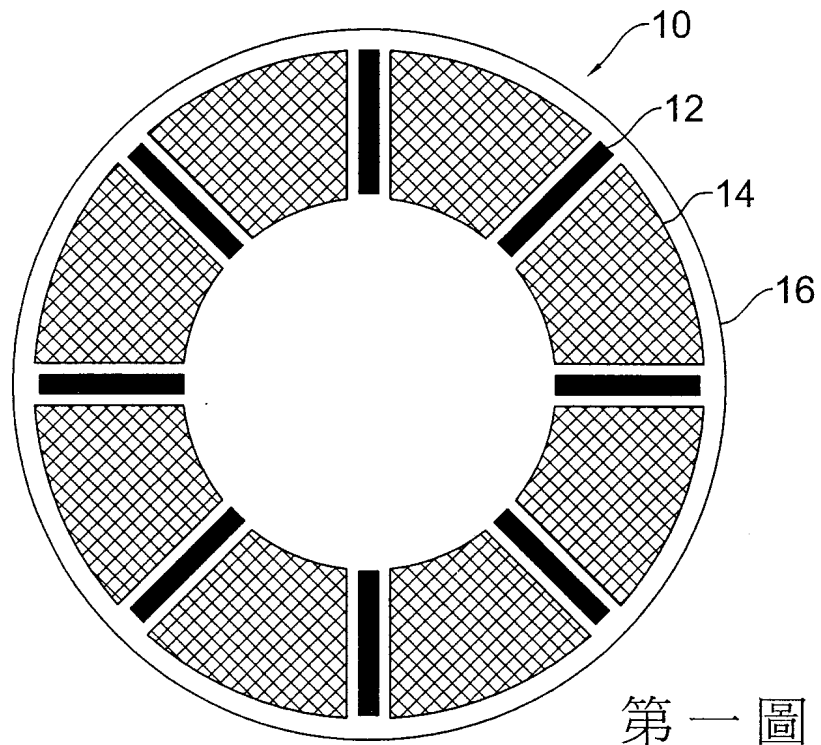
20. 一種修整一 CMP 拋光墊的方法，包括

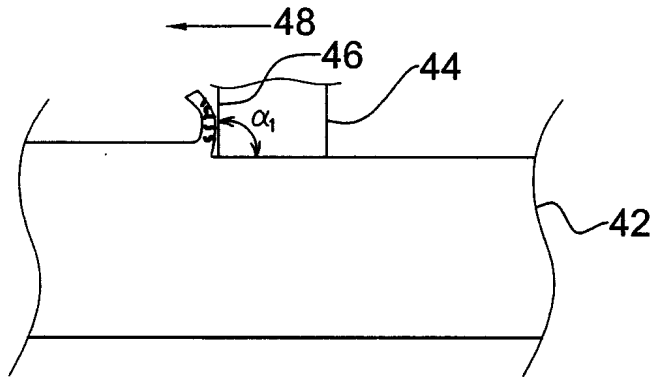
將一 CMP 拋光墊修整器壓入一 CMP 拋光墊中；

相對移動該 CMP 拋光墊修整器以及該 CMP 拋光墊，藉由附著於該 CMP 拋光墊修整器交替排列之該等刀片狀研磨片段以及顆粒狀研磨片段，使得該 CMP 拋光墊修整器在該 CMP 拋光墊的擠壓為最小化。

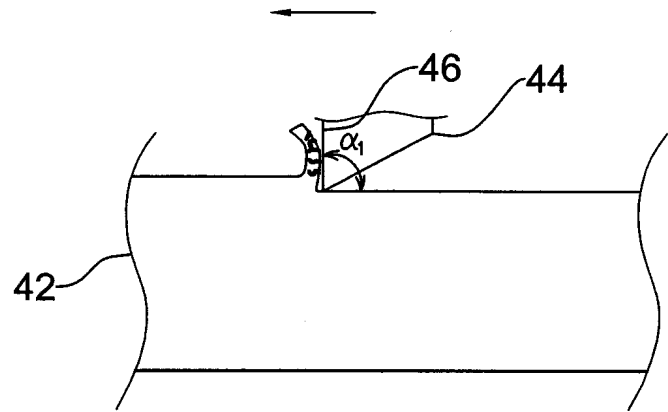
201016387

八、圖式：(如次頁)

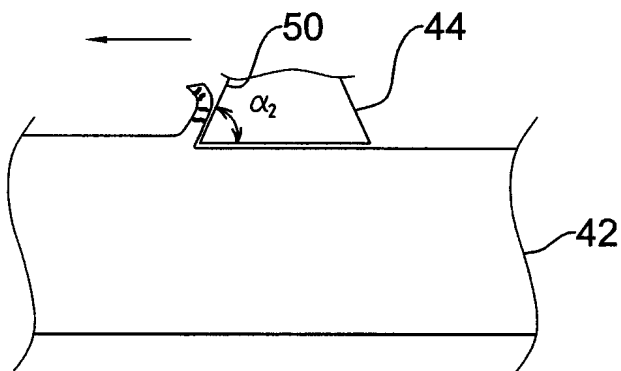




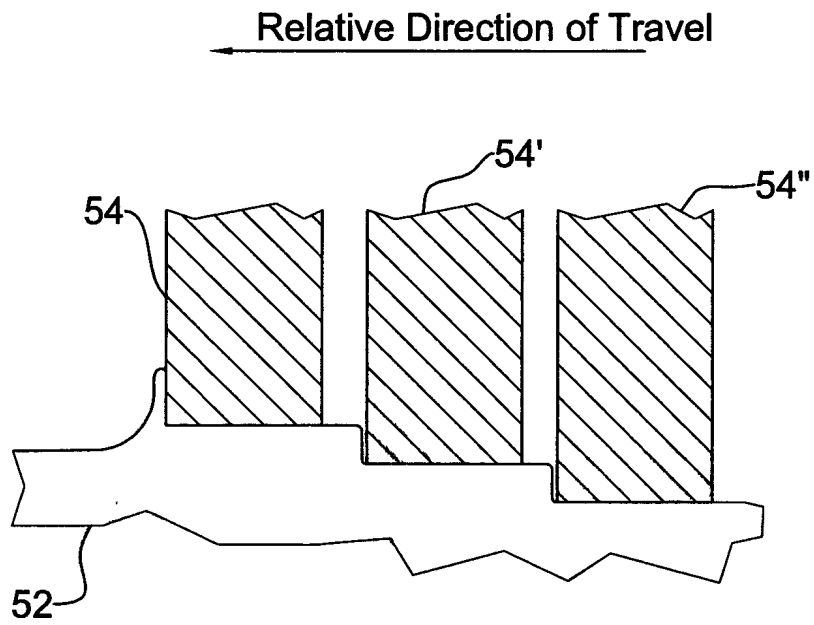
第三A圖



第三B圖



第三C圖



第四圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(10) 拋光墊修整器

(12) 刀片狀研磨片段

(14) 顆粒狀研磨片段

(16) 拋光墊修整器基材

● 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

尖端約 20 微米。如此，藉此能控制該刀片切割鋸齒的穿透深度，而該有機切割鋸齒在修整拋光墊時係扮演次要的角色，以有效地移除硬化層 (glaze)，且使該拋光墊形成凹槽。

需要瞭解的是以上所述之排列皆僅是在描述本發明原則的應用，許多改變及不同的排列亦可以在不脫離本發明之精神和範圍的情況下被於本領域具通常知識者所設想出來，而申請範圍也涵蓋上述的改變和排列。因此，儘管本發明被特定及詳述地描述呈上述最實用和最佳實施例，於本領域具通常知識者可在不偏離本發明的原則和觀點的情況下做許多如尺寸、材料、形狀、樣式、功能、操作方法、組裝和使用等變動。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明一實施例示範性之拋光墊修整器的俯視示意圖。

第二 A 圖係能用於第一圖之拋光墊修整器之示範性研磨片段的放大立體示意圖。

第二 B 圖係能用於第一圖之拋光墊修整器之示範性研磨片段的放大立體示意圖。

第二 C 圖係能用於第一圖之拋光墊修整器之另一示範性研磨片段的立體示意圖。

第三 A 圖係具有切割面之研磨片段的側視示意圖，以顯示從部分 CMP 拋光墊移除材料。

第三 B 圖係一具有不同構型之切割面的研磨片段的側視示意圖，以顯示從部分 CMP 拋光墊移除材料。

第三 C 圖係一具有不同構型之切割面的研磨片段的側

視示意圖，以顯示從部分 CMP 拋光墊移除材料。

第四圖係具有一連串排列在不同高度的研磨片段之部分 CMP 拋光墊修整器的側視示意圖。

需要了解的是所附圖式僅是為進一步了解本發明而作為描述用途，該圖式並非依照尺寸繪製或顯示，因此在尺寸、粒徑大小以及其他態樣可能且通常是有誇飾情形，以更清楚敘述本發明，例如，一研磨層係以一些包括複數研磨顆粒的圖示來表示，然而，許多在此揭露之特定的實施例並不需要包含研磨顆粒。因此，為製造本發明拋光墊修整器，顯示於圖中之特定尺寸和態樣是會出現偏差的。

【主要元件符號說明】

(10) 拋光墊修整器

(12) 刀片狀研磨片段

(14) 顆粒狀研磨片段

(16) 拋光墊修整器基材

(18) (24) (30) 片段基質

(20) (26) (32) (44) (54, 54', 54'') 研磨層

(22) 超研磨顆粒

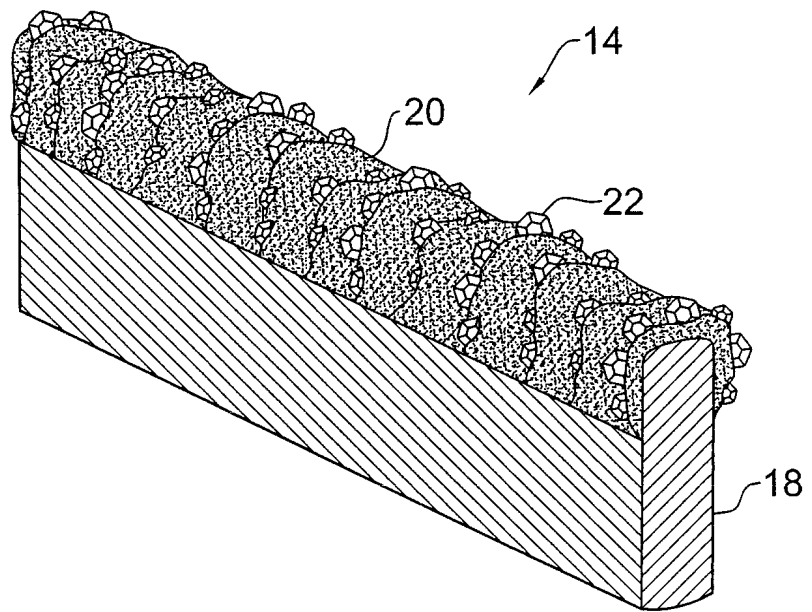
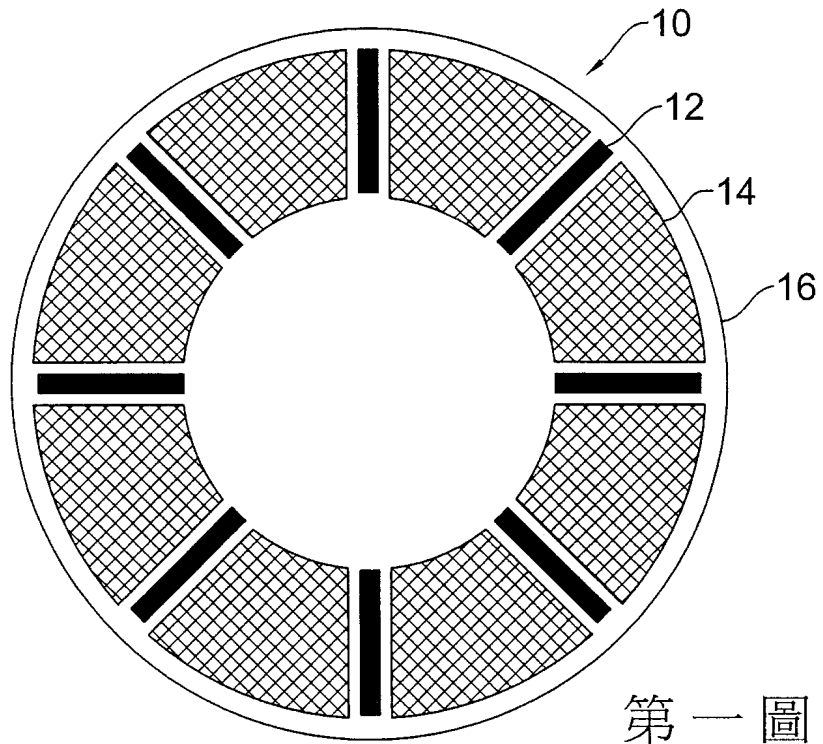
(28) 切割邊緣

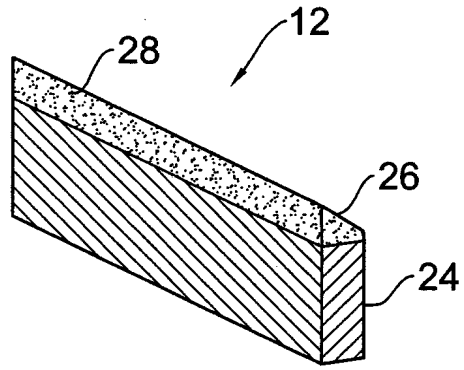
(34) 切割鋸齒

(42) CMP 拋光墊

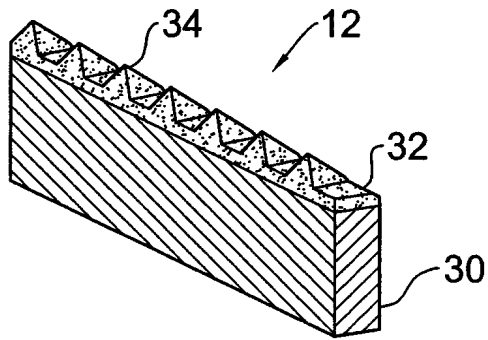
(46) (50) 切割面

(48) 方向

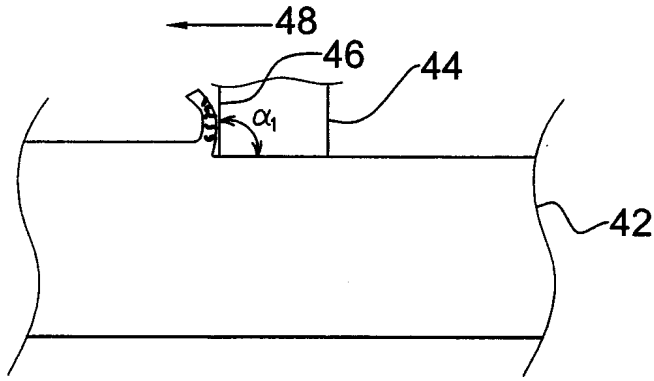




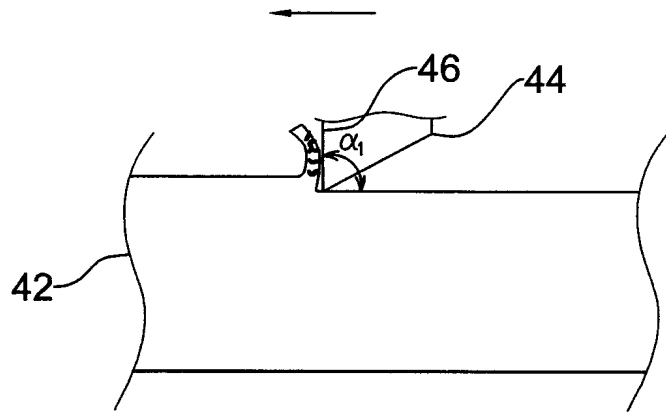
第二B圖



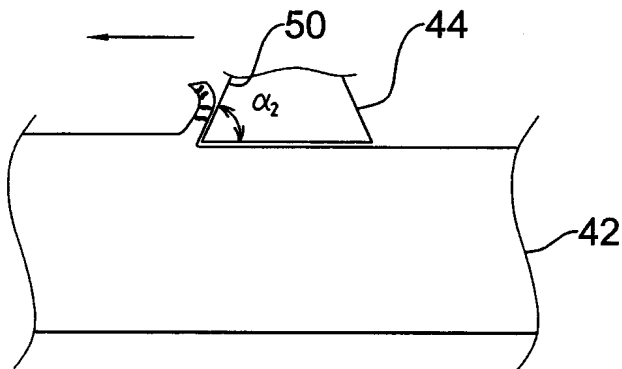
第二C圖



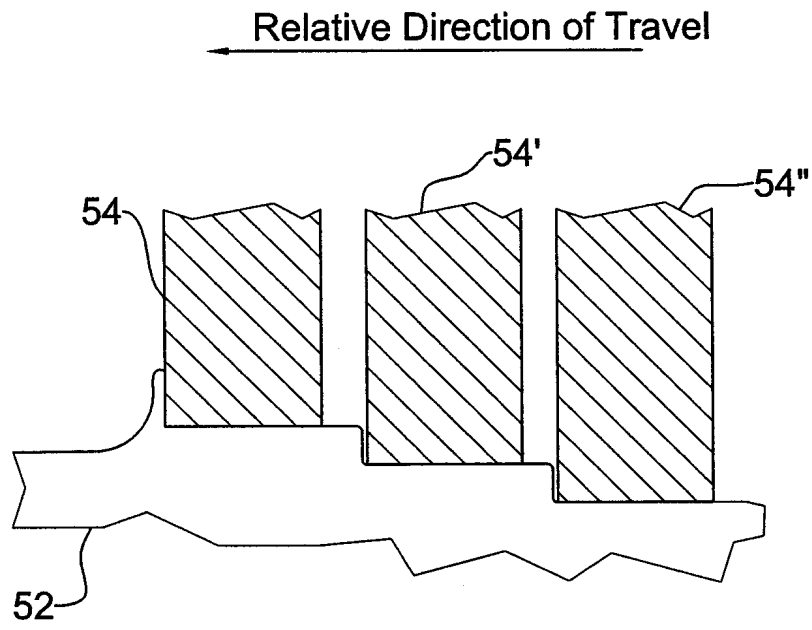
第三A圖



第三B圖



第三C圖



第四圖