



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I374792B1

(45)公告日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：097137069

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 09 月 26 日

(51)Int. Cl. : **B24B53/12 (2006.01)****B24D3/00 (2006.01)**

(30)優先權：2007/09/28 美國

60/976,198

2008/07/05 美國

12/168,110

(71)申請人：宋健民 (中華民國) (TW)

新北市淡水區中正路 32 巷 4 號

宋思齊 (美國) SUNG, MICHAEL (US)

(72)發明人：宋健民 (TW)；宋思齊 SUNG, MICHAEL (US)

(74)代理人：蘇建太；林冠宏

(56)參考文獻：

TW 200408501A

TW 200708375A

TW 200724308A

JP 10-71559A

審查人員：劉添雷

申請專利範圍項數：45 項 圖式數：12 共 0 頁

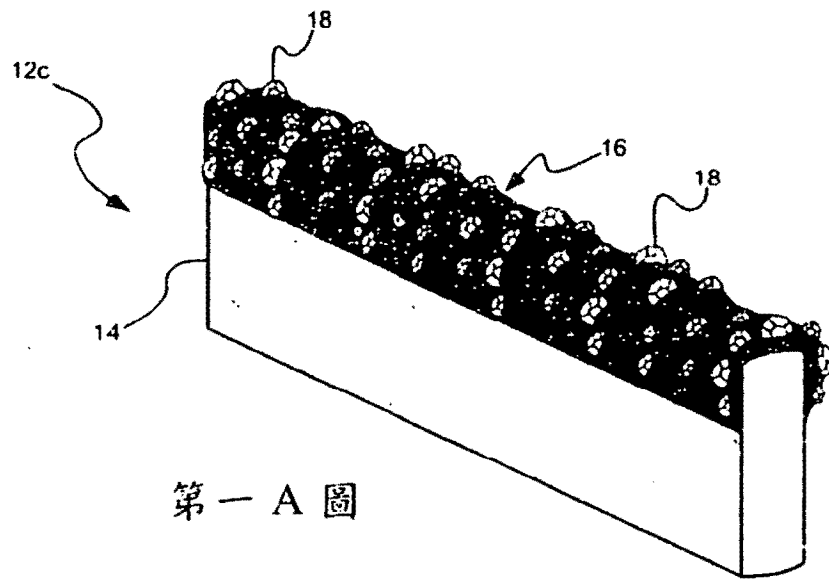
(54)名稱

具有拼圖式研磨片段的 CMP 拋光墊修整器及其相關方法

(57)摘要

本發明係一 CMP 拋光墊修整器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。

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.



第一 A 圖

- (12c) . . . 研磨片段
- (14) . . . 片段基質
- (16) . . . 研磨層
- (18) . . . 超硬顆粒

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、研磨、修整)。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，其中最常用的是稱為化學機械研磨(CMP)的方法，其包括結合研磨漿來使用拋光墊。在整個 CMP 製程中最重要的就是在各方面獲得高效能，如拋光墊的一致性、積體電路(IC)之電路系統的流暢性、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，各研磨片段具有一片段基質以及一附著於該片段基質的研磨層，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，且各研磨片段能長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。

根據本發明另一實施例係提供一 CMP 拋光墊修整器，其包括複數研磨片段，各研磨片段包括一片段基質、一有機黏著層以及藉由該有機黏著層附著在片段基質的一研磨

層，該研磨層具有一超硬研磨材料；另外也提供一拋光墊修整器基材，且各研磨片段能長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。

根據本發明又一實施例係提供一 CMP 拋光墊修整器，其包括複數研磨片段，各研磨片段包括一片段基質以及藉由硬焊合金附著於片段基質的一研磨層。該研磨層包括一超硬研磨材料；另外也提供一該拋光墊修整器基材，且各研磨片段能長久地以一方向附著在拋光墊修整器基材，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。

根據本發明再一實施例係提供一 CMP 拋光墊修整器，其包括複數研磨片段，各研磨片段包括一片段基質以及附著於片段基質的一研磨層。該研磨層包括一超硬研磨刀；另外也提供一該拋光墊修整器基材，且各研磨片段能長久地以一方向附著在拋光墊修整器基材，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。

根據本發明另一實施例係提供一 CMP 拋光墊修整器，其包括複數研磨片段，各研磨片段包括一片段基質以及附著於片段基質的一研磨層。該研磨層包括一切割面，其在實施於該 CMP 拋光墊時，相對於一研磨表面具有 90 度或更小的角度；另外也提供一該拋光墊修整器基材，且各複數研磨片段能永久地以一方向附著在拋光墊修整器基材，

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。

根據本發明又一實施例係提供一形成 CMP 拋光墊修整器的方法，其包括：獲得至少一研磨片段，該研磨片段包括：一片段基質、以及附著於該片段基質的一研磨層，該研磨層包括一超硬研磨材料，該方法包括在一拋光墊修整器基材之面上定位至少一研磨片段於特定方向，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；以及永久地將該至少一研磨片段固定於該拋光墊修整器基材。

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為清晰，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，而以下說明中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、「餅」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)、雷射脫落法(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合物。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——冶金之連接。因此超研磨片硬焊於器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、片段或坯料 (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修整用於研磨、磨光或其他影響矽晶圓的 CMP 拋光墊。

在本發明描述於第一圖中的實施例中係提供一 CMP 拋光墊修整器(10)，該 CMP 拋光墊修整器係包括至少一研磨片段(12a, 12b, 12c, 12d)(有時在此所討論的各種為數眾多的研磨片段會將其統稱為「12x」)。最佳的描述能從第一 A 圖了解，各研磨片段(12)包括片段基質(14)以及附著在該

片段基質的一研磨層(16)，該研磨層(16)包括一超硬研磨材料，在第一 A 圖中所示的範例實施例中，該超硬研磨材料包括複數超硬顆粒(18)。另外，也提供一拋光墊修整器(20，第一圖)，該拋光墊修整器基材能根據因應設計不同之拋光墊修整器的應用而各有不同，但一般來說，係包括能讓研磨片段附著於其上的面，以讓該拋光墊修整器能用以研磨、刨削、切割或其他將材料從 CMP 拋光墊上移除的動作(圖中未示)。

該至少一研磨片段(12x)係長久地以一方向固定於該拋光墊修整器(20)，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。例如，在第一圖所示的實施例中，該研磨片段(12x)係以放射狀沿著實質上圓形的拋光墊修整器基材之邊緣排列。發現這種排列非常適合藉由讓拋光墊修整器機材相對於拋光墊移動，而將材料從 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(16)附著於該片段基質(14)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、或單純要求高勞力密度，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(20)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(12x)，各具有一研磨層(16)已經附著於其上，於該拋光墊修整器基材(20)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的間隙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。

以下會更深入討論，不僅各研磨片段的研磨輪廓能夠依照指定規格製造，該研磨片段的型態或組成也能使一片段(12x)有別於另一片段。例如，片段(12c)可包括複數藉由一有機黏著材料層(16)附著於該片段基質(14)的個別研磨顆粒(18)。片段(12a)包括藉由不同附著機制附著於一片段基質的實質上連續之一PCD片，而且，研磨片段的相對高度或高處(elevation)能依照任何特殊的拋光墊修整器而有所不同，例如，在第一圖中的研磨片段(12a)係調整為稍微高過或低於研磨片段(12c)。

在此所顯示及討論的各種片段基質(14)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。通常實際上任何能讓研磨片段(12x)附著的材料就能夠使用。

在一些實施例中，選擇片段基質的材料以在將該研磨層附著於其上的製程中提供更優越的效果。如前所述，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/或燒結的方法，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(16)至該片段基質(14)的方法。在一實施例中，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。發現這些逆澆注技術能增加研磨顆粒(或其他研磨接觸點)的數量至研磨顆粒或接觸點總數量的 10% 或更多。

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能使用這些技術。這種技術能允許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。

有機材料在本發明之實施例中係有用的，包括但不限制在烷基化脲醛樹脂(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 silicones)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)、聚硫樹脂 (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促進該有機材料層硬化的特性。除此之外，可使用溶劑已轉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的硬化之有機材料層中，這種強化材料可用於增加該有機材料層的強度，且因此更促進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，故而增加該等金屬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，該有機金屬耦合劑為鈦酸酯(titanate)、鋯酸酯(zirconate)、矽甲烷或其混合物。

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-氨基苯磺醯氯十二烷基苯磺酸鈦酸酯 [4-aminobenzenesulfonyldodecylbenzenesulfonyl titanate] 、 四辛基雙 (二三葵基亞磷酸) 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。

鋯酸酯耦合劑特定但非限制的範例係包括新烷氧基鋯酸酯 [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。

所用之有機金屬偶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之重量的 0.05% 至 10% 才會足夠。

金屬硬焊法也能應用於將該研磨層(16)附著至片段基質(14)，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，在建構鑽石鋸片時，該程序包括混合鑽石顆粒(如 40/50 美國網目(mesh)的鋸片磨料)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，以形成一正確的形狀(如一鋸子片段)；該工具的「生胚」接著係在溫度為 700-1200℃ 之間燒結而得以固化，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。

也能使用各種燒結方法將該研磨層(16)附著於該片段基質(14)，於所屬技術領域中具有通常知識者在了解本發明內容後就能輕易合適的燒結方法。

該研磨層(16)也能藉由已知的電鍍和/或電沉積法附著於該片段基質(14)。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(圖中未示)，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，以產生材料的電沉積，來將該研磨顆粒固定於該拋光墊修整器基材，這種循環能夠作用通常係需要在電沉積時所用之電解液中保持足夠的離子濃度(未示)。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，而能夠使用各種固定該片段基質至該拋光墊修整器基材的各種方法。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(12)的幾何構型可為各式各樣的。在第一 A 及一 B 圖所示的實施例中，該研磨片段包括具有結合在其上部之研磨材料層(16)，能包括研磨顆粒(18)的一般矩形片段基質(14)，該片段基質的尺寸係各式各樣的，在本發明之一態樣中，片段尺寸能夠調整，以達到鑽石顆粒均勻分布呈約一環型配置，各片段包括高達約一千顆鑽石顆粒，其一組尖端間隔係為 3 至 10 倍鑽石大小。較小的片段較能夠分攤在修整時的負載力量。

由第一 B 圖的實施例可知，該研磨材料層(16)係由該片段基質(14)的側邊邊緣部分延伸而出(或朝下延伸)，在第一 C 圖中，該研磨材料層係由該側邊邊緣以較小的幅度延伸而出(或朝下延伸)，本發明系統的模組化(modular nature)使得將該研磨層(16')附著於片段基質(14)時允許很大的彈性。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，能夠了解各種製作優勢，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。

於本發明之一態樣中，但並非必要，複數研磨片段各包括一實質上符合的幾何構型。如第二圖所示的實施例中，該等研磨片段(12e)各呈現一實質上楔形的超研磨輪廓(若要求可為削去尖角的(truncated)形狀)，該研磨層(16e)係以各種方式附著於該片段基質(14e)，大多與上述相同。

複數研磨片段(12x)係以放射狀地分佈於該拋光墊修整器基材(20)的面上，且能包括在各片段之間實質上均勻的間隔，而且，各研磨片段的縱軸係與該拋光墊修整器基材的半徑成一直線。於第二圖及第二 A 圖所示的實施例中，該研磨片段(12e)係排列於該拋光墊修整器基材(20)的面上，其係以可替換或多變的排列：如同所示，該片段的細尖端部(tapering portion)能以交替的方式排列為朝向或遠離該拋光墊修整器基材的中心。

約排列於該修整器基材之面上的研磨片段係各能在尺寸、形狀、研磨物組成、相對於另一研磨片段之高度等方面實質上相同。在另一態樣中，尺寸、形狀、研磨物組成、相對於另一研磨片段之高度等能有目的的不同，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(12x)在該拋光墊修整器基材(20)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，將各片段之間的應力變化最小化能夠藉由均勻地(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修整技術皆能使用，以達到所想要的效果。

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(如結合於該 CMP 拋光墊或從該 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之面上的研磨片段之較高密度，則在該拋光墊修整器基材以及該 CMP 拋光墊之間能提供較理想之研磨界面。在另一應用中，研磨片段之較小密度可能是有益的。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。

藉由將該研磨片段形成在個別單元中以具有明確的幾何形狀，該研磨片段以非常精確的方式來排列會變得更簡單，當該明確的幾何形狀從一片段至另一片段完全精確地被複製，如此，各研磨片段於該應力衝擊的位置，各研磨片段能與該所述之拋光墊修整器基材的面完全一致，例如，利用先前技術的研磨顆粒，各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。

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和鑽石定向，該切割尖端會處於不同的高度；當該等切割尖端接觸一研磨墊時，只有 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。

藉由使用本發明，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最小化。

因此所形成的馬賽克碟盤能以固定之荷重壓於拋光墊，結果測試顯示結合率能超過 50%；換句話說，作用晶體之數量能增加數倍，使得該碟盤的使用壽命大大的延長，除此之外，由於能夠避免深入切割，使得該研磨墊能有更長的使用壽命；而且，經修整的溝槽更淺且較不密集；研磨漿的保持率以及研磨利用性皆增加；該 CMP 的耗材成本(CoC)以及擁有成本(CoO)都能降低；經研磨的晶圓更加均勻，而無產生刮痕，因此該晶圓的產率就能夠更高。

請參看第三 A 圖至第五圖，其係描述本發明各種不同的實施例。在第三 A 至三 C 圖中，係顯示一實施例，其係有助於說明關於 CMP 拋光墊(例示於圖，且係剖面圖，標號為 24)塑性變形的問題；此實施例減少在該拋光墊修整器以及該 CMP 拋光墊之間的下壓力，結果，使該 CMP 拋光墊留下一經調整的表面，其係比以既有方法處理後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(12f)(僅有顯示部分)，該研磨層包括一切割面(26)，其相對於該 CMP 拋光墊之被研磨表面呈 90 度或更小的角度(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(12f)的切割面(26)能被定向，以使得該拋光墊修整器(在第三 A 圖所標的方向 23)以及該 CMP 拋光墊(24)相對移動時能使切割面將材料從 CMP 拋光墊移除乾淨，以調整該 CMP 拋光墊。

藉由調整該切割面(26)相對於該拋光墊(24)之被研磨表面呈 90 度或更小的角度，該修整方法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(26)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(26a)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，在一實施例中係定向於相對該 CMP 拋光墊被研磨表面自約 45 度至約 90 度。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。

於第三 A 至三 C 圖的該等研磨層(12f, 12f' and 12f'')能(沿著它們對應的片段基質，圖中未示)形成延伸的切割刀片，這些刀片包括比寬度顯著更長的長度，與既有的廚房用刀的刀片相似。於本發明之一態樣中，該刀片可用來從 CMP 拋光墊上(第三 A 至三 C 圖中的 24)切割、刮除(scrape)或切刻(carve)一相對寬的長條(swath)材料。如顯示在第四 A 至四 B 圖的範例，該研磨層(例示於 12f 和 12f')包括實質上連續的切割邊緣(如第四 A 圖所示)，或在該刀片形成一系列的切割鋸齒(如第四 B 所示)，例示該等切割鋸齒的形成方法係詳細地揭露於 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。

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。

用於本發明之額外且不同的研磨片段也被考量，例如，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，在片段基質上之研磨層的形成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，該研磨片段係以陶瓷材料元件所構成(如同該片段基質和/或研磨層任一或二者)、電鍍技術等。

如第五圖所示的實施例係提供一系列的研磨層(14g, 14g', 14g'')，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(14g)形成一部分)通常係相對於在後的研磨層(14g', 14g'')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(14g, 14g', 14g'')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。

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。

實施例

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(如型號為 316 的不鏽鋼)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。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。

第一 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。

第一 B 圖係第一 A 圖之研磨片段顯示一示範性研磨輪廓的端視示意圖。

第一 C 圖係第一 A 圖之研磨片段顯示另一示範性研磨輪廓的端視示意圖。

第二圖係本發明一實施例另一拋光墊修整器的俯視示

意圖。

第二 A 圖係係能用於第二圖之拋光墊修整器之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 A 圖係本發明一實施例形成有刀片構型之研磨片段的立體示意圖。

第四 B 圖係本發明一實施例形成有刀片構型之另一研磨片段的立體示意圖。

第五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) CMP 拋光墊修整器

(12a) (12b) (12c) (12d) (12e) 研磨片段

(12f) (12f') (12f'') (14g)(14g')(14g'') 研磨層

(14) (14e) 片段基質

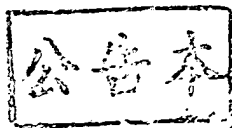
(16) (16') (16e) 研磨層

(18) 超硬顆粒

(20) (24) 拋光墊修整器

(23) 方向

(26) (26a) 切割面



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：97137069

※申請日：97.9.26

※IPC 分類：B24B 53/12 (2006.01)

B24D 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有拼圖式研磨片段的 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 CMP 拋光墊修整器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.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (一 A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(12c) 研磨片段

(14) 片段基質

(16) 研磨層

(18) 超硬顆粒

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

七、申請專利範圍：

1. 一種 CMP 拋光墊修整器，包括複數研磨片段，各研磨片段具有一片段基質以及一附著於該片段基質的研磨層，該研磨層包括超硬研磨材料，其係為多晶鑽石(PCD)刀片及獨立的研磨顆粒；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。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中至少部份之研磨片段係以放射狀分布於該拋光墊修整器基材的面上。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中該等複數研磨片段中的至少二研磨片段係至少在幾何構型、研磨層材料以及研磨輪廓之其中一項不同。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨片段在該拋光墊修整器基材之面上的排列係實質上於各研磨片段均勻分布拖曳力(drag force)。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之拋光墊修整器，其中各複數研磨片段的縱軸係與該拋光墊修整器基材的半徑成一直線。

6. 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磨蝕表面或點，其中至少一磨蝕表面或點係朝向於比鄰接的研磨層之磨蝕表面或點較高的位置。

7. 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一有機材料而附著於該片段基質，該有機材

料層包括一個或多個選自於由下列物質所組成之群組：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、聚氰酯樹脂、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。

8. 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硬焊合金而附著於該等片段基質。

9. 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切剖面，且其中各切剖面係相對於該 CMP 拋光墊之被研磨表面呈 90 度或更小的角度。

10. 一種 CMP 拋光墊修整器，其包括複數研磨片段，各研磨片段包括一片段基質、一有機黏著層以及藉由該有機黏著層附著在片段基質的一研磨層，該研磨層具有一超硬研磨材料，其係為多晶鑽石(PCD)刀片及獨立的研磨顆粒；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。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之拋光墊修整器，其中至少部份之研磨片段係以放射狀約分布於該拋光墊修整器基材的面上。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之拋光墊修整器，其中該等複數研磨片段中的至少二研磨片段係至少在幾何構

型、研磨層材料以及研磨輪廓之其中一項不同。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨片段在該拋光墊修整器基材之面上的排列係實質上於各研磨片段均勻分布拖曳力(drag force)。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨片段的縱軸係與該拋光墊修整器基材的半徑成一直線。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨層包括一磨蝕表面或點，其中至少一磨蝕表面或點係朝向於比鄰接的研磨層之磨蝕表面或點較高的位置。

16. 一種 CMP 拋光墊修整器，其包括複數研磨片段，各研磨片段包括一片段基質以及藉由硬焊合金附著於片段基質的一研磨層，該研磨層包括一超硬研磨材料，其係為多晶鑽石(PCD)刀片及獨立的研磨顆粒；另外也提供一該拋光墊修整器基材，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。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之拋光墊修整器，其中至少部份之研磨片段係以放射狀約分布於該拋光墊修整器基材的面上。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之拋光墊修整器，其中該等複數研磨片段中的至少二研磨片段係至少在幾何構型、研磨層材料以及研磨輪廓之其中一項不同。

19. 如申請專利範圍第 16 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨片段在該拋光墊修整器基材之面上的排列係實

質上於各研磨片段均勻分布拖曳力(drag force)。

20. 如申請專利範圍第 16 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨片段的縱軸係與該拋光墊修整器基材的半徑成一直線。

21. 如申請專利範圍第 16 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨層包括一磨蝕表面或點，其中至少一磨蝕表面或點係朝向於比鄰接的研磨層之磨蝕表面或點較高的位置。

22. 一種 CMP 拋光墊修整器，其包括複數研磨片段，各研磨片段包括一片段基質以及附著於片段基質的一研磨層，該研磨層包括一超硬研磨刀片，其係為多晶鑽石(PCD)刀片及獨立的研磨顆粒；另外也提供一該拋光墊修整器基材，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。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之拋光墊修整器，其中至少部份之研磨片段係以放射狀約分布於該拋光墊修整器基材的面上。

24. 如申請專利範圍第 22 項所述之拋光墊修整器，其中該等複數研磨片段中的至少二研磨片段係至少在幾何構型、研磨層材料以及研磨輪廓之其中一項不同。

25. 如申請專利範圍第 22 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨片段在該拋光墊修整器基材之面上的排列係實質上於各研磨片段均勻分布拖曳力(drag force)。

26. 如申請專利範圍第 22 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨片段的縱軸係與該拋光墊修整器基材的半徑成一

直線。

27. 如申請專利範圍第 22 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨層包括一磨蝕表面或點，其中至少一磨蝕表面或點係朝向於比鄰接的研磨層之磨蝕表面或點較高的位置。

28. 一種 CMP 拋光墊修整器，其包括複數研磨片段，各研磨片段包括一片段基質以及附著於片段基質的一研磨層，該研磨層係為多晶鑽石(PCD)刀片及獨立的研磨顆粒，且該研磨層包括一切割面，其在實施於該 CMP 拋光墊時，相對於一研磨表面具有 90 度或更小的角度；另外也提供一該拋光墊修整器基材，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。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述之拋光墊修整器，其中至少部份之研磨片段係以放射狀約分布於該拋光墊修整器基材的面上。

30. 如申請專利範圍第 28 項所述之拋光墊修整器，其中該等複數研磨片段中的至少二研磨片段係至少在幾何構型、研磨層材料以及研磨輪廓之其中一項不同。

31. 如申請專利範圍第 28 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨片段在該拋光墊修整器基材之面上的排列係實質上於各研磨片段均勻分布拖曳力(drag force)。

32. 如申請專利範圍第 28 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨片段的縱軸係與該拋光墊修整器基材的半徑成一直線。

33. 如申請專利範圍第 28 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨層包括一磨蝕表面或點，其中至少一磨蝕表面或點係朝向於比鄰接的研磨層之磨蝕表面或點較高的位置。

34. 一種形成 CMP 拋光墊修整器的方法，其包括：獲得至少一研磨片段，該研磨片段包括：一片段基質、以及附著於該片段基質的一研磨層，該研磨層包括一超硬研磨材料，其係為多晶鑽石(PCD)刀片及獨立的研磨顆粒，該方法包括在一拋光墊修整器基材之面上定位至少一研磨片段於特定方向，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；以及永久地該至少一研磨片段固定於該拋光墊修整器基材。

35. 一種 CMP 拋光墊修整器，包括複數研磨片段，各研磨片段具有一片段基質以及一附著於該片段基質的研磨層，該研磨層包括超硬研磨材料，其係為獨立的研磨顆粒，且其尖端間隔係為 3 至 10 倍研磨顆粒大小；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。

36. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中至少部份之研磨片段係以放射狀分布於該拋光墊修整器基材的面上。

37. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中該等複數研磨片段中的至少二研磨片段係至少在幾何構

型、研磨層材料以及研磨輪廓之其中一項不同。

38. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨片段在該拋光墊修整器基材之面上的排列係實質上於各研磨片段均勻分布拖曳力(drag force)。

39. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中各複數研磨片段的縱軸係與該拋光墊修整器基材的半徑成一直線。

40. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨層包括一磨蝕表面或點，其中至少一磨蝕表面或點係朝向於比鄰接的研磨層之磨蝕表面或點較高的位置。

41. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨層係藉一有機材料而附著於該片段基質，該有機材料層包括一個或多個選自於由下列物質所組成之群組：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。

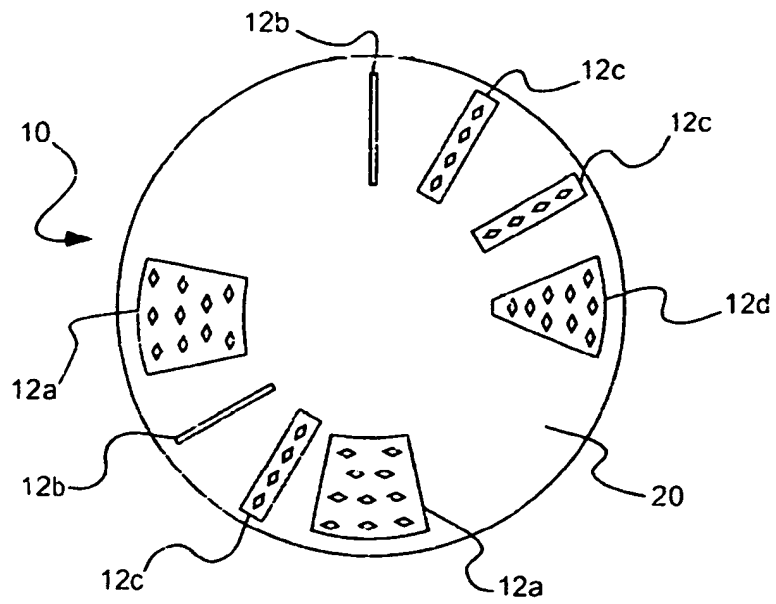
42. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨層係藉由硬焊合金而附著於該等片段基質。

43. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中該等研磨層更包括多晶鑽石(PCD)刀片。

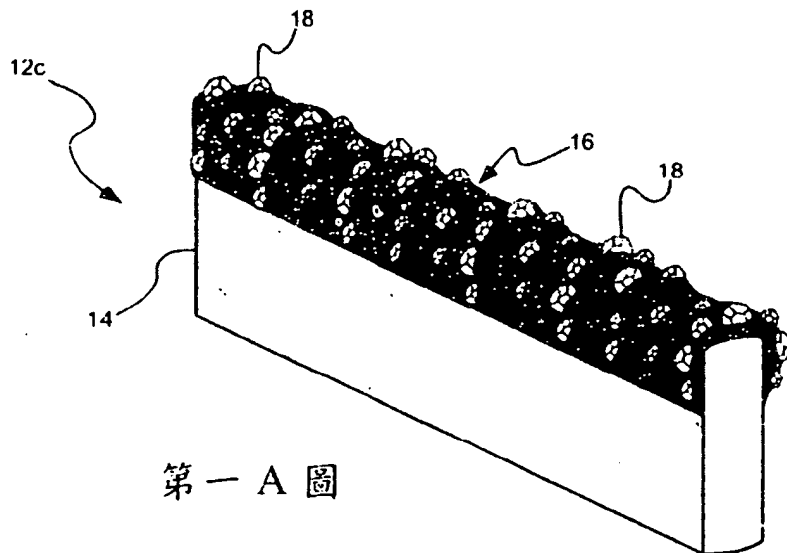
44. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中該研磨片段係包括一千顆研磨顆粒。

45. 如申請專利範圍第 35 項所述之拋光墊修整器，其中各研磨層包括一切剖面，且其中各切割面係相對於該 CMP 拋光墊之被研磨表面呈 90 度或更小的角度。

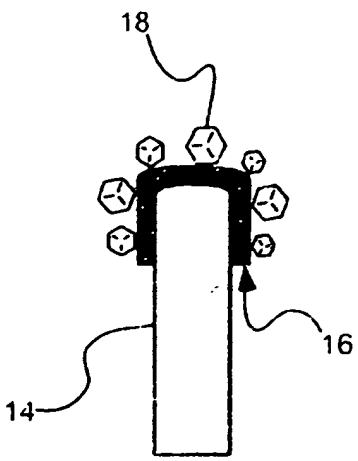
八、圖式：(如次頁)



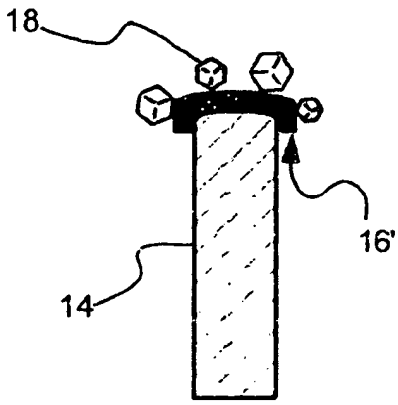
第一圖



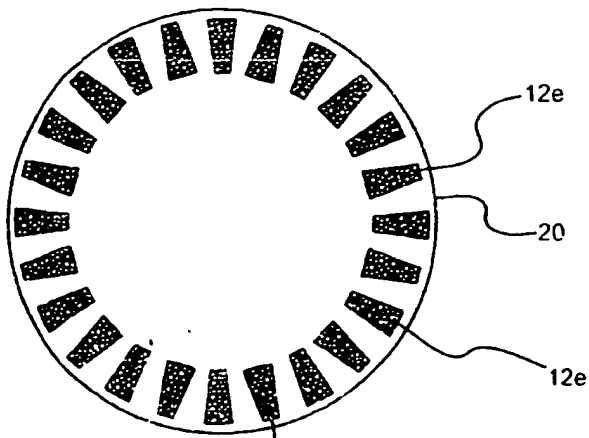
第一 A 圖



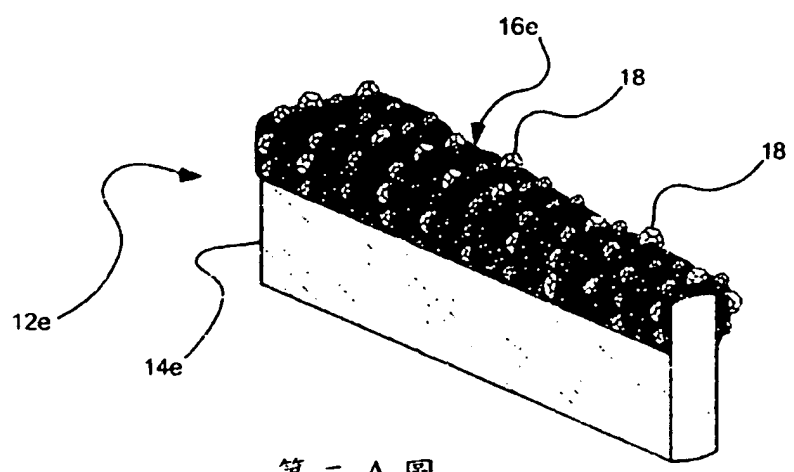
第一 B 圖



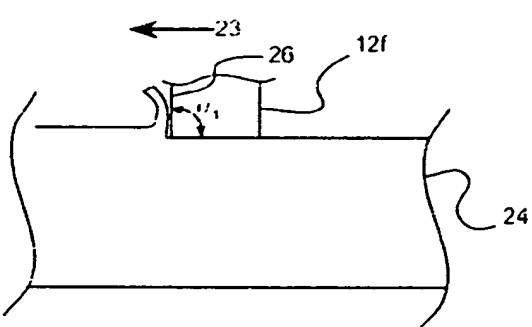
第一 C 圖



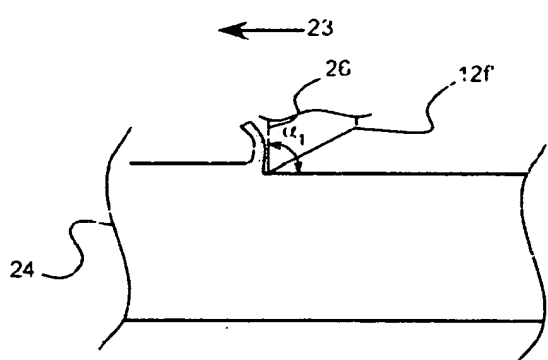
第二圖



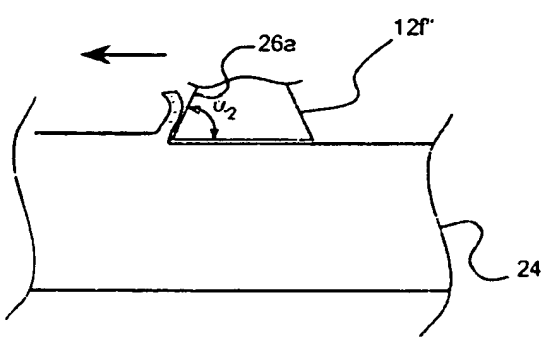
第二A圖



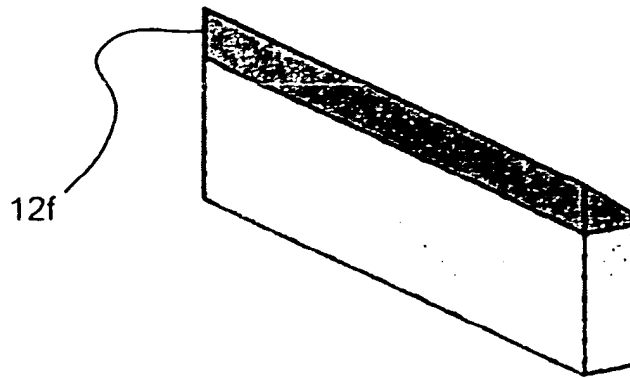
第三 A 圖



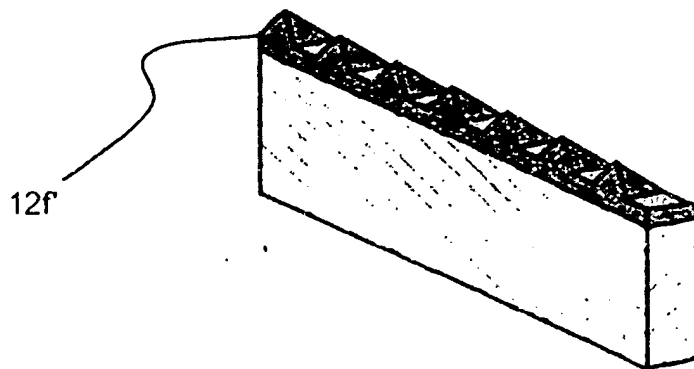
第三 B 圖



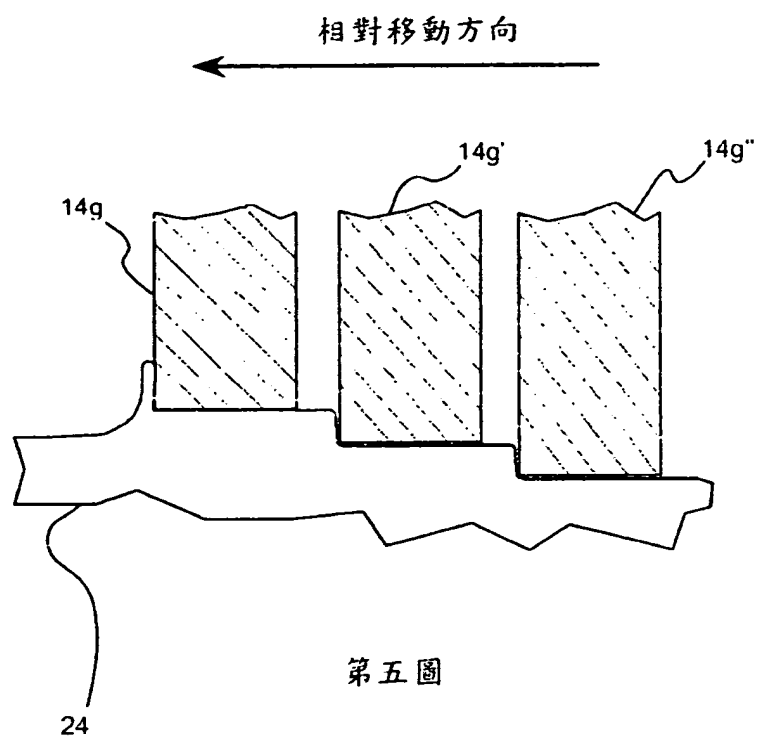
第三 C 圖



第四 A 圖



第四 B 圖



第五圖