



(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 201742136 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：106104914

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 15 日

(51)Int. Cl.：

*H01L21/304 (2006.01)**B24B37/20 (2012.01)**C09G1/02 (2006.01)**C09K3/14 (2006.01)*

(30)優先權：2016/02/16

美國

62/295,760

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)

美國

(72)發明人：蓋格里雅迪 約翰 詹姆士 GAGLIARDI, JOHN JAMES (US)；拉格 保羅 史都

華 LUGG, PAUL STUART (US)；庫德 艾瑞克 卡爾 COAD, ERIC CARL (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：2 共 45 頁

(54)名稱

拋光系統及其製造與使用方法

POLISHING SYSTEMS AND METHODS OF MAKING AND USING SAME

(57)摘要

一種拋光系統包括一待拋光基材及一拋光墊。該拋光墊包括一基底層及一耐磨層。該系統進一步包括一拋光溶液，該拋光溶液係設置在該拋光墊與該基材之間。該拋光溶液包括一流體組分及複數個陶瓷研磨複合物。該等陶瓷研磨複合物包括均勻分散在一多孔陶瓷基質之各處中的個別磨粒。該多孔陶瓷基質之至少一部分包括玻璃陶瓷材料。該等陶瓷研磨複合物係分散在該流體組分中。

A polishing system includes a substrate to be polished and a polishing pad. The polishing pad includes a base layer and a wear resistant layer. The system further includes a polishing solution disposed between the polishing pad and the substrate. The polishing solution includes a fluid component and a plurality of ceramic abrasive composites. The ceramic abrasive composites include individual abrasive particles uniformly dispersed throughout a porous ceramic matrix. At least a portion of the porous ceramic matrix includes glassy ceramic material. The ceramic abrasive composites are dispersed in the fluid component.

指定代表圖：

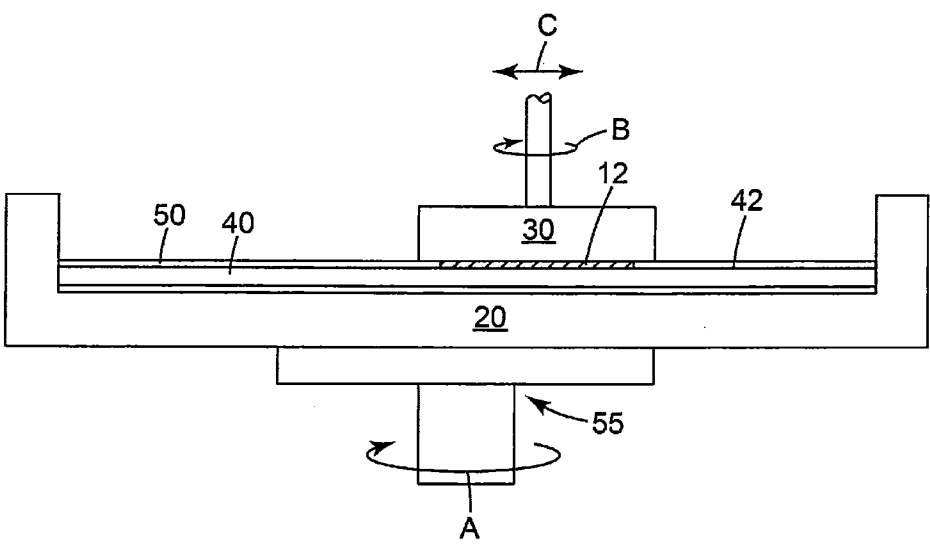


圖1

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 拋光系統
 - 12 . . . 基材
 - 20 . . . 台板
 - 30 . . . 載體總成/拋光墊
 - 40 . . . 拋光墊
 - 42 . . . 拋光表面/工作表面
 - 50 . . . 拋光溶液
 - 55 . . . 驅動總成
 - A . . . 箭頭
 - B . . . 箭頭
 - C . . . 箭頭

201742136

發明摘要

※ 申請案號：106104914
106/02/15

※ 申請日： ※IPC 分類： *H01L 21/304* (2006.01)
B24B 37/20 (2012.01)
G09G 1/02 (2006.01)
G09K 3/14 (2006.01)

【發明名稱】 拋光系統及其製造與使用方法

POLISHING SYSTEMS AND METHODS OF
MAKING AND USING SAME

【中文】

一種拋光系統包括一待拋光基材及一拋光墊。該拋光墊包括一基底層及一耐磨層。該系統進一步包括一拋光溶液，該拋光溶液係設置在該拋光墊與該基材之間。該拋光溶液包括一流體組分及複數個陶瓷研磨複合物。該等陶瓷研磨複合物包括均勻分散在一多孔陶瓷基質之各處中的個別磨粒。該多孔陶瓷基質之至少一部分包括玻璃陶瓷材料。該等陶瓷研磨複合物係分散在該流體組分中。

【英文】

A polishing system includes a substrate to be polished and a polishing pad. The polishing pad includes a base layer and a wear resistant layer. The system further includes a polishing solution disposed between the polishing pad and the substrate. The polishing solution includes a fluid component and a plurality of ceramic abrasive composites. The ceramic abrasive composites include individual abrasive particles uniformly dispersed throughout a porous ceramic

matrix. At least a portion of the porous ceramic matrix includes glassy ceramic material. The ceramic abrasive composites are dispersed in the fluid component.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1

【本代表圖之符號簡單說明】：

10...拋光系統

12...基材

20...台板

30...載體總成/拋光墊

40...拋光墊

42...拋光表面/工作表面

50...拋光溶液

55...驅動總成

A...箭頭

B...箭頭

C...箭頭

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 拋光系統及其製造與使用方法

POLISHING SYSTEMS AND METHODS OF
MAKING AND USING SAME

【技術領域】

【0001】 本揭露係關於可用於基材拋光的拋光溶液、及使用此拋光溶液之方法。

【先前技術】

【0002】 已經引進各種物品、系統、及方法以用於超硬基材之拋光。此等物品、系統、及方法係描述於例如 C.Z. Li 等人，Proc. IMechE Vol. 225 Part B: J. Engineering Manufacture、以及 Y. Wang 等人，Advanced Materials Research Vols. 126-128 (2010) pp 429-434 (2010) Trans Tech Publications, Switzerland 中。

【發明內容】

【0003】 在一些實施例中，提供一種拋光系統。該系統包括一待拋光基材及一拋光墊。該拋光墊包括一基底層及一耐磨層。該系統進一步包括一拋光溶液，該拋光溶液係設置在該拋光墊與該基材之間。該拋光溶液包括一流體組分；及複數個陶瓷研磨複合物。該等陶瓷研磨複合物包括均勻分散在一多孔陶瓷基質之各處中的個別磨粒。該多孔陶瓷基質之至少一部分包括玻璃陶瓷材料。該等陶瓷研磨複合物係分散在該流體組分中。

【0004】 在一些實施例中，提供一種拋光一基材之方法。該方法包括提供一待拋光基材及提供一拋光墊。該拋光墊包括一基底層及一耐磨

層。該方法進一步包括提供一拋光溶液。該拋光溶液包括一流體組分及複數個陶瓷研磨複合物。該等陶瓷研磨複合物包括均勻分散在一多孔陶瓷基質之各處中的個別磨粒。該多孔陶瓷基質之至少一部分包含玻璃陶瓷材料。該等陶瓷研磨複合物係分散在該流體組分中。該方法進一步包括將該拋光溶液定位在該基材與該拋光墊之間，及使該基材與該拋光墊相對於彼此移動，以使得該基材進行拋光。

【0005】 本揭露之上述發明內容並非意欲描述本揭露之各實施例。本揭露一或多個實施例之細節亦都在底下的說明中提出。本揭露之其他特徵、目的及優點將由本說明書及由申請專利範圍而為顯而易見。

【圖式簡單說明】

【0006】 搭配隨附圖式並參考下列本揭露各種實施例之實施方式，可更完整地理解本揭露，其中：

圖 1 繪示一拋光系統之實例的示意圖，該拋光系統利用根據本揭露之一些實施例的物品及方法。

圖 2A 繪示根據本揭露之一些實施例之拋光墊的透視俯視圖。

圖 2B 及 2C 繪示根據本揭露之一些實施例之拋光墊的示意性剖面圖。

【實施方式】

用語定義

【0007】 如本文中所使用，單數形式「一(a/an)」及「該(the)」皆包括複數個被指稱物(referents)，除非內文明確地另有指示。如本說

明書及所附實施例中所使用者，用語「或(or)」通常是用來包括「及/或(and/or)」的意思，除非內文明確地另有指示。

【0008】 如本文中所使用者，以端點敘述之數字範圍包括所有歸於該範圍內的數字（例如，1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.8、4、及 5）。

【0009】 除非另有所指，否則本說明書及實施例中所有表達量或成分的所有數字、屬性之測量及等等，在所有情形中都應予以理解成以用語「約(about)」進行修飾。因此，除非另有相反指示，在前述說明書及隨附實施例清單所提出的數值參數，可依據所屬技術領域中具有通常知識者運用本揭露的教示而企圖獲得之所欲特性而有所變化。起碼，至少應鑑於有效位數的個數，並且藉由套用普通捨入技術，詮釋各數值參數，但意圖不在於限制所主張實施例範疇均等論之應用。

【0010】 目前，超硬基材（例如，藍寶石基材）精整(finishing)過程為固定研磨過程、或涉及使用研磨材進料金屬板，接著以矽酸膠漿體進行化學機械研磨之研磨過程。使用已知型式之此類過程，尚不能滿足將超硬基材研光及拋光之挑戰。例如，不當的材料移除率、不良的表面光度、次表面損壞、高成本、及總體過程困難度已全都與此類已知過程有關。

【0011】 本揭露係針對可用於拋光超硬基材之物品、系統、及方法，其克服許多與習用研磨過程有關的前述問題。

【0012】 機械及化學-機械平坦化過程會從基材（例如，半導體晶圓、場發射顯示器及許多其它微電子基材）表面移除材料，以在基材中之所欲高程(elevation)處形成平坦表面。

【0013】 圖 1 示意繪示拋光系統 10 之一實例，其利用根據本揭露一些實施例之物品及方法。如圖所示，系統 10 可包括台板 20、載體總成 30、拋光墊 40、及置於拋光墊 40 主表面周圍之一層拋光溶液 50。在拋光系統 10 作業期間，驅動總成 55 可令台板 20 旋轉（箭頭 A），將拋光墊 40 移動以進行拋光作業。拋光墊 40 及拋光溶液 50 可分別、或以其組合方式來界定以機械及/或化學方式將材料從基材 12 主面移除或拋光基材主面之拋光環境。為了要利用拋光系統 10 將基材 12 之主面拋光，載體總成 30 可在有拋光溶液 50 的情況下，按壓基材 12 抵靠拋光墊 40 之拋光表面 42。台板 20（從而拋光墊 40）及/或載體總成 30 接著相對於彼此移動，以使基材 12 跨越拋光墊 40 之工作表面 42 平移。載體總成 30 可旋轉（箭頭 B）及可選地橫移（箭頭 C）。結果是，拋光環境中的磨粒（其可內含於拋光墊 40 及/或拋光溶液 50）及/或化學品，將材料從基材 12 之表面移除。應瞭解的是，圖 1 之拋光系統 10 僅是可搭配本揭露之物品及方法採用之一個拋光系統實例，且可採用其它習用的拋光系統而不偏離本揭露之範疇。

【0014】 在一些實施例中，本揭露之拋光墊 40 可包括聚合材料之基底層，該基底層具有第一及第二主表面 65、67（例如，第一及第二主平面）。拋光墊可進一步包括複數個孔隙，該等孔隙自基底層之第一及第二主表面 65、67 之任一者或兩者延伸進入基底層。例如，如圖

2A 至 2C 中所示，拋光墊 40 可包括基底層 60，該基底層具有第一主表面 65 及複數個孔隙 70，該等孔隙自第一主表面 65 延伸進入基底層 60。孔隙 70 可延伸進入基底層 60 任何所欲距離（包括完全穿過基底層 60）。或者，基底層 60 之第一及第二主表面之任一者或兩者可係連續表面（即，不包括孔隙）。在第一主表面包括孔隙且第二主表面係連續的之實施例中，應瞭解可採用任一主表面作為工作表面 42（即，該墊最接近待拋光基材之表面且該表面意欲用來在拋光過程期間接觸拋光溶液）。

【0015】 在說明性實施例中，拋光墊 40 之基底層可由聚合材料形成。例如，基底層可由熱塑性塑膠形成，例如：聚丙烯、聚乙烯、聚碳酸酯、聚胺甲酸酯、聚四氟乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚氧化乙烯、聚砜、聚醚酮、聚醚醚酮、聚醯亞胺、聚苯硫、聚苯乙烯、聚甲醛塑膠、及類似者；熱固物，例如，聚胺甲酸酯、環氧樹脂、苯氧基樹脂、酚樹脂、三聚氰胺樹脂、聚醯亞胺及脲甲醛樹脂、輻射固化性樹脂、或其組合。在一些實施例中，基底層可包括聚丙烯或由聚丙烯形成。基底層可基本上僅由一層材料組成，或其可具有多層構造。例如，基底層可包括複數個層、或層堆疊，並且此堆疊之個別層係以合適的緊固機制（例如，黏著劑）彼此偶接。基底層（或層堆疊之一個別層）可具有任何形狀及厚度。基底層之厚度（即，基底層在正交於第一主表面及第二主表面之方向上的尺寸）可小於 10 mm、小於 5 mm、小於 1 mm、小於 0.5 mm、小於 0.25 mm、小於 0.125 mm、或小於 0.05 mm。

【0016】 在各種實施例中，孔隙 70 可具有任何大小及形狀。例如，孔隙的形狀可自數個幾何形狀之中選出，諸如立方體、圓柱、稜柱狀、半球狀、矩形、角錐狀、截角錐狀、圓錐狀、截頭圓錐狀、十字形、底部表面呈拱形或平坦之柱狀、或其組合。或者，一些或所有孔隙可具有不規則形狀。在一些實施例中，孔隙之各者皆具有相同形狀。或者，任何數目之孔隙可具有不同於任何數目的其他孔隙之形狀。

【0017】 在各種實施例中，形成孔隙之側壁或內壁之一或多者可相對於頂部主表面呈垂直，或者可替代地可在任一方向上漸縮（即，朝向孔隙底部或朝向孔隙頂部（朝向主表面）漸縮）。形成漸縮之角度可在下列之範圍內：約 1 至 75 度、約 2 至 50 度、約 3 至 35 度、或在約 5 至 15 度之間。孔隙之高度（或深度）可係至少 1 μm 、至少 10 μm 、或至少 800 μm ；小於 10 mm、小於 5 mm、或小於 1 mm。孔隙 70 之高度可相同，或孔隙之一或多者可具有不同於任何數目之其它孔隙 70 之高度。

【0018】 在一些實施例中，孔隙 70 可具有界定在第一主表面 65 中之孔隙開口 70'，孔隙開口 70' 具有之長度（孔隙在主表面之平面中的最長尺寸）係至少 2 μm 、至少 25 μm 、至少 50 μm 或至少 100 μm ；小於 20 mm、小於 10 mm、小於 5 mm 或小於 1 mm；且寬度（孔隙在主表面之平面中的最短尺寸）係至少 2 μm 、至少 25 μm 、至少 50 μm 或至少 100 μm ；小於 20 mm、小於 10 mm、小於 5 mm 或小於 1 mm。在各種實施例中，孔隙開口 70' 之一或多者（至多全部孔

腔)係非似溝槽(亦即, 孔隙開口 70'之長度對寬度比率係 1、小於 1.5、小於 2、或小於 3)。

【0019】 在說明性實施例中, 可將孔隙之一或多者(至多全部)形成為角錐、或截角錐。此等角錐形可具有三至六個側邊(不包括底側), 雖然可採用更大或更小的側邊數。

【0020】 在一些實施例中, 可將孔隙 70 以排列的方式提供, 孔隙 70 在其中呈對齊的列與行。在一些例子中, 孔隙 70 之一或多列可與相鄰之孔隙 70 之列直接對齊。或者, 孔隙 70 之一或多列可自相鄰之孔隙 70 之列偏移(offset)。在進一步實施例中, 孔隙 70 可排列成蝸旋(spiral)、螺旋(helix)、螺旋錐(corkscrew)、或格子(lattice)形式。在又進一步實施例中, 孔隙 70 可排列成「隨機」陣列(即, 非呈經組織的圖案)。

【0021】 在各種實施例中, 孔隙 70 之孔隙開口 70'可彼此緊靠(或幾乎緊靠), 或者可替代地孔隙開口 70'可彼此以某一指定距離隔開。孔隙開口 70'之間隔可係每直線 cm (linear cm)至少 5,000 個開口、每直線 cm 至少 400 個開口、每直線 cm 至少 200 個開口或每直線 cm 至少 100 個開口; 每直線 cm 小於 0.5 個開口、每直線 cm 小於 1 個開口、每直線 cm 小於 2 個開口或每直線 cm 小於 10 個開口。此外, 間隔可加以變化以使得孔隙開口 70'之密集度在一個位置大於另一個位置(例如, 密集度可在主表面之中央最大)。在一些實施例中, 面積間隔密度(area spacing density)係至少 1 個開口/ 4 cm²、至少 1 個開口/cm²、至少 4 個開口/cm²、至少 100 個開口/cm²或至少 1,000 個

開口/cm²。複合物之面積間隔密度係在 1 個開口/ 4 cm² 至 40,000 個開口/cm²、約 20 至 10,000 個開口/cm²、或約 50 至 5,000 開口/cm² 之範圍內。

【0022】 在一些實施例中，配合前述實施例之任一者，孔隙陣列中之一或多個（至多全部）孔隙 70 可經一材料至少部分填充，以促進拋光墊 30 之性能改善。合適孔隙填充材料可包括延性金屬、蠟、拋光瀝青(polishing pitch)、有機或無機組成物之多孔材料、或其組合。孔隙填充材料可填充孔隙體積之任何部分（至多全部）。孔隙之各者可具備相同孔隙填充材料及/或填充程度，或者可具備不同填充材料及/或填充程度。藉由創建具有低支承區域(bearing area)之孔隙，有效壓力得以增加，從而增加移除速率（與 Preston 方程式相關聯）及類似者。用回彈性或延性材料（諸如拋光瀝青或發泡體）填充孔隙可能對支承區域影響甚微，因為粒子將會從工件彈回，然而「填充」可能會對工作支承區域的位點有效供應研磨工作粒子。如果孔隙太深，粒子可能會沉積在孔隙底部，並且可能會從有效拋光區或支承區域移除。發泡體材料如多孔聚胺甲酸酯是孔隙填料的另一個例子，其用來創建磨粒向高壓區的遞送。亦可將鬆接(loosely bound)粒子添加劑如板狀白鋁(plated white alumina)添加至孔隙作為助磨劑，以增進受拋光工件之移除速率或表面光度。

【0023】 在一些實施例中，耐磨塗層可覆疊拋光墊之第一及第二主表面中任一者或兩者之一部分（至多全部）。舉例而言，如圖 2B 中所示，耐磨塗層 73 可覆疊並適形(conform)或實質適形於主表面 65、

67（包括孔隙 70 之內表面）。或者，如圖 2C 中所示，耐磨塗層 73 可不適形或不實質適形於主表面 65、67，但設置成平面或實質平面塗層。令人意外的是，已經發現帶有某些耐磨塗層之拋光墊可提供之移除速率近似於未經塗佈之拋光墊所達成者，同時顯著增加拋光墊之工作壽命。雖然圖 2B 及 2C 描繪覆疊第一及第二主表面 65、67 兩者之耐磨塗層 73，應瞭解耐磨塗層 73 可僅存在於拋光墊之工作表面上。

【0024】 在一些實施例中，耐磨塗層 73 可包括聚合材料或由聚合材料形成。聚合材料可經選擇以使得其可適形或實質適形於其所覆疊之結構的形狀。舉例而言，耐磨塗層 73 可包括下列或由下列形成：超高分子量聚乙烯、聚苯硫、ABS、Tefzel [ETFE]、聚碳酸酯、Hytrel [TPE]、或類似者。在一些實施例中，耐磨性塗層 73 可以在 0.1 與 20、1 與 10、1 與 5、或 2 與 5 密耳之間的平均厚度存在。耐磨塗層 73 之厚度可在其所覆疊之整個表面上係均勻的（例如，在任一點之厚度比起整個表面之任何其它點之厚度，其變化可小於 10% 或小於 20%）。耐磨塗層可藉由任何習知機制來沉積至拋光墊上，諸如例如使用壓敏性黏著劑、共擠壓、或其它黏著劑。

【0025】 在一些實施例中，本揭露之拋光墊可包括一或多個額外層。例如，拋光墊可包括黏著劑層，諸如：壓敏性黏著劑、熱熔黏著劑、或環氧樹脂。如熱塑性塑膠層（例如：聚碳酸酯層）之類的「子墊」可對該墊施予較大的彈性剛度，可用於全域平面性。子墊亦可包括可壓縮材料層，例如發泡材料層。也可使用包括熱塑性塑膠及可壓縮材料層兩者組合之子墊。此外，或替代地，可包括用於靜電消除

(static elimination)或感測器信號監測之金屬膜、用於光透射之光學透明層、用於工件的精細精整(finier finish)之發泡層、或對拋光表面施予「硬帶(hard band)」或剛性區之肋形材料。

【0026】 如所屬技術領域中具有通常知識者將瞭解的是，可根據包括例如成型、擠壓、壓紋及其組合在內的各種方法，形成本揭露之拋光墊。

【0027】 在一些實施例中，本揭露之拋光溶液 50（普遍稱為「漿體(slurry)」）可包括一流體組分，其具有研磨複合物分散及/或懸浮於其中。

【0028】 在各種實施例中，流體組分可係非水性或水性。非水性流體係界定為具有至少 50 重量%的非水性流體，例如有機溶劑。水性流體係界定為具有至少 50 重量%水。非水性流體組分可包括醇類；例如乙醇、丙醇、異丙醇、丁醇、乙二醇、丙二醇、甘油、聚乙二醇、三甘醇；乙酸酯，例如乙酸乙酯、三乙酸甘油酯、乙酸丁酯；酮類，例如甲基乙基酮，有機酸，例如乙酸；醚類；三乙醇胺；三乙醇胺之錯合物，諸如雜氮矽三環(silitrane)或硼等效物、或其組合。水性流體組分可包括（除了水以外）非水性流體組分，包括上述非水性流體之任一者。流體組分可基本上由水所組成，或者流體組分中之水量可係至少 50 重量%、至少 70 重量%、至少 90 重量%或至少 95 重量%。流體組分可基本上由非水性流體所組成，或者流體組分中之非水性流體量可係至少 50 重量%、至少 70 重量%、至少 90 重量%或至少 95 重量

%。當流體組分包括水性及非水性流體兩者時，產生之流體組分可為均質性，即單相溶液。

【0029】 在說明性實施例中，流體組分可經選擇，以使得研磨複合物粒子不可溶於流體組分。

【0030】 在一些實施例中，流體組分可進一步包括一或多種添加劑，諸如例如分散助劑、流變改質劑、抑蝕劑、pH 改質劑、界面活性劑、螯合劑/錯合劑、鈍化劑、發泡抑制劑、及其組合。常添加分散助劑以避免黏聚粒子在漿體內垂降、沉降、沉澱、及/或絮凝，此可能會導致不一致或不適宜的拋光性能。有用之分散劑可包括胺分散劑，其係相對高分子量脂族或脂環族鹵化物與胺之反應產物，諸如聚伸烷多胺及曼尼希(Mannich)分散劑，其係烷基酚（其中烷基含有至少 30 個碳原子）與醛（尤其是甲醛）及胺（尤其是聚伸烷多胺）之反應產物。胺分散劑之實例係描述於美國專利第 3,275,554 號；第 3,438,757 號；第 3,454,555 號、及第 3,565,804 號，所有皆以引用方式併入本文中。曼尼希分散劑之實例係描述於美國專利第 3,036,003 號；第 3,236,770 號；第 3,414,347 號；第 3,448,047 號；第 3,461,172 號；第 3,539,633 號；第 3,586,629 號；第 3,591,598 號；第 3,634,515 號；第 3,725,480 號；第 3,726,882 號、及第 3,980,569 號，其等以引用方式併入本文中。

【0031】 可使用提供立體穩定作用之分散性助劑，諸如可以商標名稱 SOLSPERSE、CARBOSPERSE 及 IRCOSPERSE 得自 Lubrizol Corporation, Wickliffe, Ohio 者。額外分散劑包括 DISPERBYK 添加

劑，諸如來自 BYK Additives and Instruments, Wesel, Germany 之 DISPERBYK 180，以及 DISPERS 添加劑，包括來自 Evonik Industries Hopewell, Virginia 之 TEGO DISPERS 652、TEGO DISPERS 656 及 TEGO DISPERSE 670。分散助劑可單獨使用或組合二或更多種使用。

【0032】 流變改質劑可包括剪切稀化劑及剪切增稠劑。剪切稀化劑可包括塗佈於聚烯烴聚合物材料上之聚醯胺蠟，其可以商標名稱 DISPARLON 得自 King Industries, Inc, Norwalk, Connecticut，包括 DISPARLON AQH-800、DISPARLON 6100、DISPARLON BB-102。亦可添加某些黏土（諸如微晶高嶺石黏土）作為剪切稀化劑。流變改質劑可單獨使用或組合二或更多種使用。

【0033】 增稠劑可包括煙化矽石，諸如可以商標名稱 CAB-O-SIL 得自 Cabot Corporation, Boston, Massachusetts 及以 AEROSIL 得自 Evonik Industries 者；以 SOLTHIX RHEOLOGY MODIFIERS 及 IRCOGEL 得自 Lubrizol Corporation 者；水溶性聚合物，例如聚乙烯吡咯啉酮、聚乙亞胺、纖維素衍生物（羥基丙基甲纖維素、羥乙纖維素、乙酸丁酸纖維素等）、聚乙烯醇、聚(甲基)丙烯酸、聚乙二醇、聚(甲基)丙烯酸醯胺、聚苯乙烯磺酸鹽、或任何其組合；非水性聚合物，例如聚烯烴、苯乙烯/順丁烯二酸酯(maleic ester)共聚物、及類似聚合物質，包括均聚物、共聚物及接枝共聚物。該等劑可包含含氮甲基丙烯酸酯聚合物，例如衍生自甲基丙烯酸甲酯及二甲基胺基丙胺之含氮甲基丙烯酸酯聚合物。市售可得材料之實例包括聚異丁烯，諸如來自

BP, London, England 之 INDOPAL 及/或來自 ExxonMobil, Irving, Texas 之 PARAPOL；烯烴共聚物，諸如來自 Lubrizol Corporation 之 LUBRIZOL 7060、7065、和 7067 及來自 Mitsui Chemicals, Tokyo, Japan 之 LUCANT HC-2000L 和 LUCANT HC-600；氫化苯乙烯-二烯共聚物，諸如來自 Shell Chemicals, Houston, Texas 之 SHELLVIS 40 和 SHELLVIS 50 及來自 Lubrizol Corporation 之 LZ 7308 和 LZ 7318；苯乙烯/順丁烯二酸酯(maleate)共聚物，諸如來自 Lubrizol Corporaton 之 LZ 3702 及 LZ 3715；聚甲基丙烯酸酯，諸如可以商標名稱 VISCOPLEX 得自 Evonik RohMax USA, Inc., Horsham, Pennsylvania 者、以黏度指數改良劑 HITEC 系列得自 Afton Chemical Corporation, Richmond, Virginia 者、及以 LZ 7702、LZ 7727、LZ7725 和 LZ 7720C 得自 Lubrizol Corporation 者；烯烴-接枝-聚甲基丙烯酸酯聚合物，諸如來自 Evonik RohMax USA, Inc. 之 VISCOPLEX 2-500 及 VISCOPLEX 2-600；以及氫化聚異戊二烯星形聚合物，諸如來自 Shell Chemicals 之 SHELLVIS 200 及 SHELLVIS 260。其它材料包括具有放射狀或星形架構之甲基丙烯酸酯聚合物，諸如來自 Lubrizol Corporation 之 ASTERIC 聚合物。可使用之黏度改質劑係描述於美國專利第 5,157,088 號；第 5,256,752 號及第 5,395,539 號，其等以引用方式併入本文中。黏度改質劑可單獨使用或組合二或更多種使用。

【0034】 可添加至流體組分之抑蝕劑包括鹼性材料，其可中和拋光過程中可能使金屬劣化之酸性副產物，諸如三乙醇胺、脂肪胺、辛

胺辛酸酯、及十二烯琥珀酸或琥珀酸酐和脂肪酸（諸如油酸）與多胺之縮合反應產物。抑蝕劑可單獨使用或組合二或更多種使用。

【0035】 可使用之合適 pH 改質劑包括鹼金屬氫氧化物、鹼土金屬氫氧化物、鹼性鹽類、有機胺、氨、及銨鹽。實例包括氫氧化鉀、氫氧化鈉、氫氧化鈣、氫氧化銨、硼酸鈉、氯化銨、三乙胺、三乙醇胺、二乙醇胺、及乙二胺。一些 pH 改質劑（諸如二乙醇胺及三乙醇胺）亦可能在金屬拋光期間能夠與金屬雜質（諸如鋁離子）形成螯合錯合物。亦可採用緩衝劑系統。緩衝劑可經調整以使 pH 範圍從酸性跨至接近中性到鹼性。多質子酸會作用為緩衝劑，並且當用氫氧化銨完全或部分中和以產生銨鹽時，彼等係代表性實例，包括下列系統：磷酸-磷酸銨；多磷酸-多磷酸銨；硼酸-四硼酸銨；硼酸-五硼酸銨 pH 改質劑可單獨使用或組合二或更多種使用。其它緩衝劑包括三質子及多質子質子解質(protolyte)及其鹽（例如，銨鹽）。這些可能包括基於下列質子解質之銨離子緩衝系統，其等皆具有至少一個大於 7 之 pKa：天冬胺酸、麩胺酸、組胺酸、離胺酸、精胺酸、鳥胺酸、半胱胺酸、酪胺酸、及肌肽。

【0036】 可使用之界面活性劑包括離子及非離子界面活性劑。非離子界面活性劑可包括含有親水性及疏水性鏈段的聚合物，諸如聚(丙二醇)-嵌段-聚(乙二醇)-嵌段-聚(丙二醇)（可以商標名稱 PLURONIC 得自 BASF Corporation, Florham Park, New Jersey）；聚(乙烯)-嵌段-聚(乙二醇)（可以商標名稱 BRIJ 得自 Croda International PLC, Edison, New Jersey）；壬酚乙氧基化物（可以商標名稱 TERGITOL 得

自 Dow Chemical, Midland, Michigan)、及聚乙二醇山梨醇酐單硬脂酸酯(可以商標名稱 TWEEN 60 及其它 TWEEN 界面活性劑得自 Croda International PLC)。

【0037】 離子界面活性劑可包括陽離子界面活性劑及陰離子界面活性劑兩者。陽離子界面活性劑包括四級銨鹽、磺酸鹽、羧酸鹽、線性烷基胺、烷基苯磺酸鹽(清潔劑)、(脂肪酸)皂、硫酸月桂酯、磺琥珀酸二烷酯及木質磺酸鹽。陰離子界面活性劑會在水中解離成兩親陰離子及陽離子，而其陽離子通常係鹼金屬(Na^+ 、 K^+)或四級銨。類型包括 Laureth 羧酸，諸如來自 KAO Chemicals, Kao Specialties Americas LLC, High Point, North Carolina 之 AKYPO RLM-25。界面活性劑可單獨使用或組合二或更多種使用。

【0038】 可將錯合劑(諸如配位基及螯合劑)包括在流體組分中，尤其是在其應用涉於金屬精整或拋光時，其中金屬切屑或金屬離子可能在使用期間存在於流體組分中。金屬之氧化及溶解可藉由添加錯合劑而增強。這些化合物可鍵結至金屬以增加金屬或金屬氧化物在水性及非水性液體中之溶解度，如 Cotton & Wilkinson；及 Hathaway 在 Comprehensive Coordination Chemistry, Vol. 5; Wilkinson, Gillard, McCleverty, Eds.中所大致描述。可在流體組分中添加或使用之合適添加劑包括單牙錯合劑，諸如氨、胺、鹵化物、擬鹵化物(pseudohalide)、羧酸鹽、硫醇鹽、及亦稱為配位基之類似者。可添加至工作液體之其它添加劑包括多牙錯合劑，一般係多牙胺。合適多牙胺包括乙二胺、二伸乙三胺、三伸乙四胺、或其組合。兩種單牙及多

牙錯合劑之組合包括胺基酸（諸如甘胺酸）及常見分析螯合劑（諸如 EDTA-乙二胺四乙酸及其眾多類似物）。額外螯合劑包括：多磷酸酯、1,3-二酮、胺醇、芳族雜環鹼、酚、胺酚、肟、希夫(Schiff)鹼、及硫化化合物。合適錯合劑之實例（尤其是在拋光金屬氧化物表面之情況下）包括銨鹽（諸如 $\text{NH}_4 \text{HCO}_3$ ）、單寧酸、兒茶酚、 $\text{Ce}(\text{OH})(\text{NO})_3$ ； $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 、鄰苯二甲酸、柳酸及類似者。

【0039】 錯合劑可包括羧酸及其鹽，其具有一個羧基（即，單官能羧酸）或複數個羧基基團（即，多官能羧酸），例如二官能羧酸（即，二羧酸）及三官能羧酸（即，三羧酸）。如本文中所使用，用語「單官能(monofunctional)」、「二官能(difunctional)」、「三官能(trifunctional)、及「多官能(multifunctional)」係指酸分子上的羧基數目。錯合劑可包括簡單羧酸，其由碳、氫、及一或多個羧基所組成。例示性單官能簡單羧酸之實例包括例如甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、異丁酸、3-丁烯酸、癸酸、月桂酸、硬脂酸、油酸、亞麻油酸、次亞麻油酸、苯乙酸、苯甲酸、及甲基苯甲酸。例示性多官能簡單羧酸包括例如草酸、丙二酸、甲基丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、順丁烯二酸、反丁烯二酸、鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸。錯合劑可包括經取代羧酸，其除了一或多個羧基外尚含有一或多個取代基（例如鹵化物、羥基、胺基、醚基、及/或羰基）。包含一或多個羥基之羧酸是經取代羧酸的一個種類。例示性羧酸包括單官能羧基羧酸及多官能羧基羧酸。例示性單官能羧基羧酸包括甘油酸（即，2,3-二羧基丙酸）、羧乙酸、乳酸（例如，L-乳酸、D-乳酸、及 DL-乳

酸)、羥基丁酸、3-羥基丙酸、葡萄糖酸及甲基乳酸(即, 2-羥基異丁酸)。例示性多官能羥基羧酸包括蘋果酸和酒石酸(二官能羥基羧酸)及檸檬酸(三官能羥基羧酸)。錯合劑可單獨使用或組合二或更多種使用。

【0040】 可將鈍化劑添加至流體組分以在所要拋光之基材上創建鈍化層, 藉以改變給定基材之移除速率, 或者當基材含有包括二或更多種不同材料之表面時, 藉以調整一種材料相對於另一種材料之移除速率。可使用所屬技術領域中已知用於鈍化金屬基材之鈍化劑, 包括苯并三唑及對應類似物。可使用已知用來鈍化無機氧化物基材之鈍化劑, 包括胺基酸, 例如甘胺酸、天冬胺酸、麩胺酸、組胺酸、離胺酸、脯胺酸、精胺酸、半胱胺酸、及酪胺酸。此外, 離子及非離子界面活性劑亦可作用為鈍化劑。鈍化劑可單獨使用或組合二或更多種(例如, 胺基酸與界面活性劑)使用。

【0041】 可使用之發泡抑制劑包括聚矽氧; 丙烯酸乙酯與 2-乙基己基丙烯酸酯之共聚物, 其可選地進一步包括乙酸乙烯酯; 及去乳化劑, 包括磷酸三烷酯、聚乙二醇、聚氧化乙烯、聚氧化丙烯及(氧化乙烯-氧化丙烯)聚合物。發泡抑制劑可單獨使用或組合二或更多種使用。可用於流體組分中之其它添加劑包括氧化劑及/或漂白劑, 諸如例如過氧化氫、硝酸、及過渡金屬錯合物(諸如硝酸鐵); 潤滑劑; 除生物劑; 皂及類似者。

【0042】 在各種實施例中, 基於拋光溶液之重量, 拋光溶液中一種添加劑種類的濃度(即, 來自單一添加劑種類之一或多種添加劑的

濃度)可係至少約 0.01 wt. %、至少約 0.1 wt. %,、至少約 0.25 wt. %、至少約 0.5 或至少約 1.0 wt. %; 小於約 20 wt. %、小於約 10 wt. %、小於約 5 wt. %或小於約 3 wt %。

【0043】 在說明性實施例中，本揭露之研磨複合物可包括多孔陶瓷研磨複合物。多孔陶瓷研磨複合物可包括分散於多孔陶瓷基質中的個別磨粒。如本文中所使用，用語「陶瓷基質(ceramic matrix)」包括玻璃陶瓷材料及結晶陶瓷材料兩者。在考慮到原子結構時，這些材料通常落入相同的類別。相鄰原子之鍵結來自於電子移轉或電子共用之程序。或者，因正負電荷吸引所產生的較弱鍵結（已知作為次要鍵結）可存在。結晶陶瓷、玻璃及玻璃陶瓷具有離子及共價鍵結。離子鍵結係因電子從一個原子轉移至另一個所致。共價鍵結係因共用價電子所致並且具有高度方向性。相較之下，金屬中的主要鍵結已知為金屬鍵且涉及電子的非方向性共用。可將結晶陶瓷細分成以二氧化矽為基之矽酸鹽（諸如：耐火黏土、富鋁紅柱石、瓷、以及波特蘭水泥）、非矽酸鹽氧化物（例如：氧化鋁、氧化鎂、 MgAl_2O_4 、以及氧化鋯）以及非氧化物陶瓷（例如：碳化物、氮化物及石墨）。玻璃陶瓷在組成上與結晶陶瓷相當。因為使用專門的加工技術，這些材料沒有結晶陶瓷所具有之長程有序(long range order)。玻璃陶瓷因為使用受控熱處理而產生至少約 30%結晶相及至多約 90%的一或多個結晶相。

【0044】 在說明性實施例中，陶瓷基質之至少一部分包括玻璃陶瓷材料。在進一步實施例中，陶瓷基質包括至少 50 重量%、70 重量

%、75 重量%、80 重量%、或 90 重量%的玻璃陶瓷材料。在一個實施例中，陶瓷基質基本上由玻璃陶瓷材料所組成。

【0045】 在各種實例中，陶瓷基質可包括含有例如下列金屬氧化物之玻璃：氧化鋁、氧化硼、氧化矽、氧化鎂、氧化鈉、氧化錳、氧化鋅、及其混合物。陶瓷基質可包括氧化鋁-硼矽酸鹽玻璃，其包括 Si_2O 、 B_2O_3 、及 Al_2O_3 。氧化鋁-硼矽酸鹽玻璃可包括約 18% B_2O_3 、8.5% Al_2O_3 、2.8% BaO 、1.1% CaO 、2.1% Na_2O 、1.0% Li_2O ，其餘為 Si_2O 。此一氧化鋁-硼矽玻璃可購自 Specialty Glass Incorporated, Oldsmar Florida。

【0046】 如本文中所使用，用語「多孔(porous)」係用來描述陶瓷基質之結構，該陶瓷基質的特徵在於具有分佈遍及其整體之孔隙或空隙。孔隙可敞開至複合物之外表面或密封。陶瓷材料中之孔隙據信有助於陶瓷研磨複合物之受控分解，從而導致已使用的（即，鈍的(dull)）磨粒從複合物釋出。孔隙亦可藉由從介於研磨物品與工件之間的介面對切屑之移除及已用過的磨粒提供路徑，進而提升研磨物品之效能（例如，切削率及表面光度）。空隙可佔複合物之約至少 4 體積%、複合物之至少 7 體積%、複合物之至少 10 體積%、或複合物之至少 20 體積%；小於複合物之 95 體積%、小於複合物之 90 體積%、小於複合物之 80 體積%、或小於複合物之 70 體積%。可藉由所屬領域眾所周知的技術，形成多孔陶瓷基質，例如：藉由受到控制的陶瓷基質前驅物燒製、或藉由在陶瓷基質前驅物中包藏孔隙形成劑（例如玻璃泡）。

【0047】 在一些實例中，磨粒可包括鑽石、立方氮化硼、熔融氧化鋁、陶瓷氧化鋁、熱處理氧化鋁、碳化矽、碳化硼、氧化鋁氧化鋯、氧化鐵、氧化鈣、石榴石、及其組合。在一個實施例中，磨粒可包括鑽石或基本上由鑽石所組成。鑽石磨粒可係天然鑽石或合成製成的鑽石。鑽石粒子的形狀可具有塊狀（含與其等相關的相異磨光面）或替代地具有不規則形狀。鑽石粒子可係單晶或多晶，諸如以商標名稱「Mypolex」購自 Mypodiamond Inc., Smithfield Pennsylvania 之鑽石。具有各種粒徑之單晶鑽石可獲自 Diamond Innovations, Worthington, Ohio。多晶鑽石可獲自 Tomei Corporation of America, Cedar Park, Texas。鑽石粒子可含有表面塗層，諸如金屬塗層（鎳、鋁、銅或類似者）、無機塗層（例如，二氧化矽）、或有機塗層。

【0048】 在一些實施例中，磨粒可包括磨粒之摻合物。舉例而言，鑽石磨粒可與第二種、更軟質類型的磨粒混合。在此種情況下，第二種磨粒可具有比鑽石磨粒要小的平均粒徑。

【0049】 在說明性實施例中，磨粒可均勻（或實質均勻）分佈於整個陶瓷基質中。如本文中所使用，「均勻分佈 (uniformly distributed)」意謂，磨粒在複合物粒子中第一部分之單位平均密度，當與複合物粒子之任何第二、不同部分相比較時，變化不大於 20%、不大於 15%、不大於 10%、或不大於 5%。這與例如具有磨粒集中於粒子表面之研磨複合物粒子形成對比。

【0050】 在各種實施例中，本揭露之研磨複合物粒子亦可包括可選的添加劑，諸如填料、偶合劑、界面活性劑、發泡抑制劑及類似

者。這些材料的量可經選擇以提供所欲性質。此外，陶瓷研磨複合物粒子可包括（或已黏附於其外表面）一或多種離型劑(parting agent)。如下文將進一步詳細論述，可將一或多種離型劑用於製造研磨複合物粒子，以防止粒子聚集。有用之離型劑可包括例如金屬氧化物（例如，氧化鋁）、金屬氮化物（例如，氮化矽）、石墨、及其組合。

【0051】 在一些實施例中，可用於本揭露物品及方法中之研磨複合物可具有以下平均大小（平均主要軸向直徑或複合物上兩點間之最長直線）：約至少 5 μm 、至少 10 μm 、至少 15 μm 、或至少 20 μm ；小於 1,000 μm 、小於 500 μm 、小於 200 μm 、或小於 100 μm 。

【0052】 在說明性實例中，研磨複合物之平均大小係複合物中所用磨粒之平均大小的至少約 3 倍、複合物中所用磨粒之平均大小的至少約 5 倍、或複合物中所用磨粒之平均大小的至少約 10 倍；小於複合物中所用磨粒之平均大小的 30 倍、小於複合物中所用磨粒之平均大小的 20 倍、或小於複合物中所用磨粒之平均大小的 10 倍。可用於本揭露物品及方法中之磨粒可具有以下平均粒徑（平均主要軸向直徑（或粒子上兩點間之最長直線））：至少約 0.5 μm 、至少約 1 μm 、或至少約 3 μm ；小於約 300 μm 、小於約 100 μm 、或小於約 50 μm 。磨粒大小可經選擇以例如在工件上提供所欲切削率及/或所欲表面粗糙度。磨粒可具有至少 8、至少 9、或至少 10 之莫氏(Mohs)硬度。

【0053】 在各種實施例中，在陶瓷研磨複合物之陶瓷基質中，磨粒重量對玻璃陶瓷材料重量之比係至少約 1/20、至少約 1/10、至少約

1/6、至少約 1/3、小於約 30/1、小於約 20/1、小於約 15/1 或小於約 10/1。

【0054】 在各種實施例中，在陶瓷研磨複合物中多孔陶瓷基質之量係多孔陶瓷基質及個別磨粒總重量之至少 5、至少 10、至少 15、至少 33、小於 95、小於 90、小於 80、或小於 70 重量百分比，其中陶瓷基質包括任何填料、所黏附之離型劑及/或其他有別於磨粒之添加劑。

【0055】 在各種實施例中，研磨複合物粒子可經精準成形或經不規則成形（即，非精準成形的）。精準成形之陶瓷研磨複合物可為任何形狀（例如，立方體、塊段狀、圓柱、稜柱狀、角錐狀、截角錐狀、圓錐狀、截頭圓錐狀、球面、半球狀、十字形、或柱狀）。研磨複合物粒子可為不同研磨複合物形狀及/或大小之混合物。或者，研磨複合物粒子可具有相同（或實質上相同）的形狀及/或大小。非精準成形之粒子包括球形體，其可經由例如乾噴程序形成。

【0056】 在各種實施例中，研磨複合物在流體組分中之濃度可係至少 0.065 wt. %、至少 0.16 wt. %、至少 0.33 或至少 0.65 wt. %；小於 6.5 wt. %、小於 4.6 wt. %、小於 3.0 wt. %或小於 2.0 wt %。在一些實施例中，可將陶瓷研磨複合物及其製作中所使用之離型劑包括在流體組分中。在這些實施例中，研磨複合物及離型劑在流體組分中之濃度可係至少 0.1 wt. %、至少 0.25 wt. %、至少 0.5 或至少 1.0 wt. %；小於 10 wt. %、小於 7 wt. %、小於 5 wt. %或小於 3 wt. %。

【0057】 本揭露之研磨複合物粒子可藉由任何粒子成形程序予以形成，包括例如：澆鑄、複製、微複製、模製、噴塗、噴乾、霧化(atomizing)、塗佈、鍍覆、沉積、加熱、固化、冷卻、凝固、壓縮、壓實、擠壓、燒結、煨熱(braising)、霧化法(atomization)、滲入、浸透、真空化、爆破、軋碎（取決於基質材料之選取）或任何其他可用的方法。可例如沿著較大物品之劃痕線，藉由壓碎或藉由分裂，令複合物形成為較大物品，然後將其分成較小的片件。若複合物初始係形成為較大主體，則可能理想的是藉由熟悉所屬技術領域者已知方法之一，選擇使用在較狹窄之大小範圍內的碎體。在一些實施例中，陶瓷研磨複合物可包括玻化結合鑽石黏聚物，其等大致上使用美國專利第 6,551,366 號及第 6,319,108 號中之方法生產，其等之全文係以引用方式併入本文中。

【0058】 通常而言，用於製造陶瓷研磨複合物的方法可包括：混合有機黏合劑、溶劑、磨粒（例如鑽石）、及陶瓷基質前驅物粒子（例如玻璃料）；以高溫噴乾此混合物而產生「生胚(green)」研磨料/陶瓷基質/黏合劑粒子；收集此等「生胚」研磨料/陶瓷基質/黏合劑粒子，並且與離型劑（例如板狀白鋁）混合；然後使粉體混合物在足以玻化含有磨粒之陶瓷基質材料的溫度下退火，同時透過燃燒移除黏合劑；形成陶瓷研磨複合物。陶瓷研磨複合物可選地可過篩至所欲粒徑。離型劑使「生胚」研磨料/陶瓷基質/黏合劑粒子免於在玻化程序期間聚集在一起。這能令玻化陶瓷研磨複合物維持在類似於直接由噴乾機所形成的「生胚」研磨料/陶瓷基質/黏合劑粒子之大小。小重量分率（小於

10%、小於 5%或甚至小於 1%) 之離型劑在玻化程序期間，可黏附至陶瓷基質之外表面。離型劑一般具有大於陶瓷基質之軟化點的軟化點（針對玻璃材料及類似者）、或熔點（針對結晶材料及類似者）、或分解溫度，其中應理解的是，並非所有材料都具有熔點、軟化點、或分解溫度之各者。對於的確具有熔點、軟化點、或分解溫度之二或更多者的材料，應理解的是熔點、軟化點、或分解溫度中之較低者係大於陶瓷基質之軟化點。可用離型劑之實例包括但不限於金屬氧化物（例如，氧化鋁）、金屬氮化物（例如，氮化矽）及石墨。

【0059】 在一些實施例中，本揭露之研磨複合物粒子可用試劑加以表面改質（例如，以共價方式、以離子方式、或以機械方式），此等試劑將會賦予對研磨料漿體有利之性質。舉例而言，玻璃表面可經酸或鹼蝕刻以創建適當的表面 pH。經共價改質之表面可藉由使粒子與表面處理進行反應來創建，該表面處理包含一或多種表面處理劑。合適的表面處理劑實例包括矽烷、鈦酸酯、鋁酸酯、有機磷酸酯、及有機磺酸酯。適用於本發明之矽烷表面處理劑實例包括辛基三乙氧基矽烷、乙基矽烷（例如，乙基三甲氧基矽烷及乙基三乙氧基矽烷）、四甲基氯矽烷、甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、丙基三甲氧基矽烷、丙基三乙氧基矽烷、參-[3-(三甲氧基矽烷基)丙基]三聚異氰酸酯、乙基-參-(2-甲氧基乙氧基)矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、 β -(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、 γ -縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -巰基丙基三甲氧基矽烷、 γ -胺基丙基三乙氧基矽烷、 γ -胺基丙基三甲氧基矽烷、N- β -(胺乙基)- γ -胺基丙基三甲氧

基矽烷、雙-(γ -三甲氧基矽烷基丙基)胺、N-苯基- γ -胺基丙基三甲氧基矽烷、 γ -脲基丙基三烷氧基矽烷、 γ -脲基丙基三甲氧基矽烷、丙烯醯基氧基烷基三甲氧基矽烷、甲基丙烯醯氧基烷基三甲氧基矽烷、苯基三氯矽烷、苯基三甲氧基矽烷、苯基三乙氧基矽烷、SILQUEST A1230 專屬非離子矽烷分散劑（可得自 Momentive (Columbus, Ohio)）、及其混合物。可購得之表面處理劑之實例包括 SILQUEST A174 以及 SILQUEST A1230（可得自 Momentive）。可將表面處理劑用於調整其進行改質表面之疏水性或親水性本質。可藉由使乙烯基與另一試劑發生反應，將乙烯基矽烷用於提供更加精緻的表面改質。反應性或惰性金屬可與玻璃鑽石粒子組合以使表面發生化學或物理變化。可使用濺鍍、真空蒸發、化學氣相沉積(CVD)或熔融金屬技術。

【0060】 本揭露進一步關於拋光基材之方法。可使用如參照圖 1 所述之拋光系統、或利用任何其它習用的拋光系統（例如：單或雙面拋光及研光）執行所述方法。在一些實施例中，拋光基材之方法可包括提供待拋光基材。所述基材可為任何期望予以進行拋光及/或平坦化之基材。例如，基材可為金屬、金屬合金、金屬氧化物、陶瓷、或聚合物（常見形式為半導體晶圓或光學透鏡）。在一些實施例中，本揭露之方法可特別用於將超硬基材拋光，如：藍寶石（A、R、或 C 平面）、矽、碳化矽、石英、或矽酸鹽玻璃。基材可具有一或多個待拋光表面。

【0061】 在各種實施例中，此方法可進一步包括提供拋光墊以及拋光溶液。拋光墊及拋光溶液可相同於或類似於上述拋光墊及拋光溶液之任一者。

【0062】 在一些實施例中，本方法可進一步包括令基材之表面與拋光墊及拋光溶液接觸，同時拋光墊與基材之間有相對運動。例如，再請參閱圖 1 之拋光系統，載體總成 30 可在台板 20 相對於載體總成 30 移動（例如：平移及/或旋轉）時，於存在拋光溶液 50 的情況下，對著拋光墊 40 之拋光表面將壓力施加至基材 12。此外，載體總成 30 可相對於台板 20 移動（例如：平移及/或旋轉）。基材與拋光表面間之持續壓力及相對運動可接著造成基材之拋光。

【0063】 在說明性實施例中，本揭露之系統及方法尤其適用於超硬基材（諸如藍寶石、A、R、或 C 平面）之精整。精整之藍寶石晶體、片體或晶圓可例如用於發光二極體產業、以及行動手持式裝置用之蓋層。在此類應用中，系統及方法提供持續的材料移除。再者，已經發現本揭露之系統及方法所提供之移除速率可與採用習用大研磨粒徑所達成者同量，同時所提供之表面光度與採用習用小研磨粒徑所達成者相當。又進一步，本揭露之系統及方法無需大規模修整墊即能夠提供持久的移除速率，諸如使用固定式研磨墊所需之修整。再進一步，已經發現本揭露之拋光墊（其帶有某些耐磨塗層）所提供之移除速率及表面光度近似於類似未經塗佈之拋光墊所達成者，同時顯著增加拋光墊之工作壽命。

【0064】 本揭露之作業將以下列詳細之實例予以進一步描述。所提供的這些實例係用於進一步說明各種特定及較佳的實施例及技術。然而，應理解的是，可做出許多變異及改良而仍在本揭露之範疇內。

實例

材料

材料	
縮寫或商標名	說明
MCD3A	3 微米單晶鑽石，可得自 World Wide Super Abrasives, Boynton Beach, Florida。
GF*	粒徑約 10.6 微米之玻璃料，可以商標名稱「SP 1086」得自 Specialty Glass, Inc., Oldsmar, Florida。
AlOx	3 微米板狀白鋁，可以商標名稱「PWA 3」得自 Fujimi, Inc., Kiyosu, Japan。
Standex230	糊精(dextrin)，可以商標名稱「STANDEX 230」得自 A. E. Staley Manufacturing Company, Decatur, Illinois。
TEG	三甘醇，99%，可得自 Sigma-Aldrich Co. LLC。
Carbopol Aqua 30	Lubrizol Advanced Materials Inc., New Milford, CT., 06766
甘油	ACS 試劑級> 99.5%，Sigma Aldrich of Milwaukee WI, 53201
Kathon CG/ICP II	Rohm and Hass, Philadelphia PA。
氫氧化鈉	ACS 試劑級> 97.0%，Sigma Aldrich of Milwaukee WI, 53201
Gen II 墊	3M 41-9103-5040-8，聚丙烯墊，來自 3M St. Paul, MN 55144。
442KW	3M，黏著劑，來自 3M St. Paul, MN 55144。
300LSE	3M，黏著劑，來自 3M St. Paul, MN 55144。
底漆 94	3M，底漆 94，來自 3M St. Paul, MN 55144。
聚碳酸酯墊基底	30 密耳聚碳酸酯片，來自 Sabic Polymershapes, Naperville, IL 60540。
聚碳酸酯片	25 密耳聚碳酸酯片，來自 Mc Master Carr, Chicago, IL 60680。
耐綸 6/6 片	30 密耳耐綸 6/6，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
聚苯硫膜	5 密耳聚苯硫膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。

ABS 膜	3 密耳 ABS 膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
Tefzel (ETFE)膜	5 密耳 Tefzel (ETFE)膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
聚碳酸酯膜	5 密耳聚碳酸酯片，來自 Mc Master Carr, Chicago, IL 60680。
Hytrel (TPE)膜	3 密耳 Hytrel (TPE)膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
Udel (聚砜) 膜	5 密耳 Udel (聚砜) 膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
PEEK 膜	3 密耳 PEEK 膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
Ultem (聚醚醯亞胺) 膜	3 密耳 Ultem (聚醚醯亞胺) 膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
UMHW-PE 1 膜	3M 3.1C UMHW-PE (附帶黏著劑)，來自 3M St. Paul, MN 55144。
Kynar (PVDF)膜	3 密耳 Kynar (PVDF)膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
UMHW-PE 2 膜	3M 3.1F UMHW-PE (附帶黏著劑)，來自 3M St. Paul, MN 55144。
FEP 膜	3 密耳 FEP 膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
PTFE 膜	3 密耳 PTFE 膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
UMHW-PE 3 膜	3M 9325 UMHW-PE (附帶黏著劑)，來自 3M St. Paul, MN 55144。
聚甲醛膜	4 密耳聚甲醛膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
聚對苯二甲酸酯 (Polyesterterephthalate) 膜	3 密耳聚對苯二甲酸酯膜，來自 Teijin DuPont Films Japan Limited。
聚醯亞胺膜	1 密耳聚醯亞胺膜，來自 Liyang Huajing Electronic Material Co., Ltd., Liyang, Jiangsu, 213300, China。
聚胺甲酸酯膜	3M 塗料防護膜，來自 3M St. Paul, MN 55144。
TPX (聚甲基戊烯) 膜	3 密耳 TPX (聚甲基戊烯) 膜，來自 CS Hyde Company, Lake Villa, IL 60046。
聚丙烯膜	2 密耳聚丙烯膜 (附帶黏著劑)，來自 Mc Master Carr, Chicago, IL 60680。
Surlyn 膜	2 密耳 Surlyn 膜，來自 DuPont USA, Wilmington, DE 19880。
Yittria 穩定氧化鋯磨碎介質 YSZ	1 mm 平均直徑，Inframat Advanced Materials, Manchester CT, 06042
聚丙烯改質柄狀帶材 (stem web)，41-9104-3120-8	3M St. Paul, MN 55144
底漆 94	3M St. Paul, MN 55144

*粒徑為藉由習用之雷射光散射所測量之平均值。

測試方法及製備流程

移除速率測試方法 1

【0065】 在拋光之前及之後，以重力測量方式測量藍寶石晶圓。測量出的失重係用於基於 3.98 g/cm^3 之晶圓密度來測定材料移除量。對於單側拋光，移除速率（以微米/分鐘記述）係三片晶圓在指定拋光間隔內的平均厚度縮減度。對於雙側拋光，移除速率（以微米/分鐘記述）係九片晶圓中之三片在指定拋光間隔內的平均厚度縮減度。

表面粗糙度測試方法 1：

【0066】 表面粗糙度測量；包括 R_a 、 R_{max} 、及 R_z ；係使用接觸式探針式輪廓儀（型號 P-16+）來進行，可得自 KLA-Tencor Corporation, Milpitas, California。掃描速率係 100 微米/秒且掃描長度係 2500 微米。對於單側拋光，在三片晶圓中之一片的拋光側上進行十次輪廓儀掃描並將數據加以平均。對於雙側拋光，在九片晶圓中之一片的頂側上進行十次輪廓儀掃描並將十次掃描之數據加以平均。

拋光測試方法-1

【0067】 拋光係使用 Peter Wolters AC 500（Lapmaster Wolters, Rendsburg, Germany，雙側研光工具）來進行。使用雙面 PSA 將 18.31 吋(46.5 cm)外徑、7 吋(17.8 cm)內徑墊固定至拋光機的 18.31 吋

(46.5 cm)外徑、7 吋(17.8 cm)內徑底部台板。頂部墊係類似，除了將 16 × 1 cm 漿體孔對齊頂部台板之孔圖案，以讓漿體移行至工件及底部墊。使這兩個台板皆以順時針方向以 60 rpm 旋轉。將三個環氧玻璃載體（包含三個圓孔，其大小各經過調整以固持 5.1 cm 直徑晶圓）置放至底部墊上並對齊工具齒輪。使凹部中央點彼此等距定位，並且相對於載體中央偏移，使得當載體旋轉時，各凹部之中央點會以環形旋轉，且 1 cm 的晶圓邊緣懸掛在墊/台板邊緣上方。將三個 A 平面藍寶石晶圓（5.1 cm 直徑× 0.5 cm 厚）固定在 3 個載體凹部之各者中然後拋光。使每批三個載體（每批總共 9 個晶圓）運轉 30 分鐘。將最高負載施加至晶圓以達到 4 psi 的拋光壓力。將初始階段設定在 20 daN 歷時 20 sec.，且旋轉速度係 60 rpm 順時針運轉。將環形齒輪設定在 8，亦在順時針方向。將第二階段設定在 52 daN 歷時 30 分鐘，且最終階段係 20 daN 歷時 20 秒。漿體流係恆定在 6 g/min。

【0068】 在拋光之前及之後，以重力測量方式測量晶圓。測量出的失重係用於基於 3.98 g/cm³ 之晶圓密度來測定材料移除量。移除速率（以微米/分鐘記述）係三片晶圓在 30 分鐘拋光間隔內的平均厚度縮減度。對各 30 分鐘期間重複使用晶圓。

拋光測試方法-2

【0069】 拋光係使用 Engis 型號 FL 15 拋光機來進行，該拋光機可得自 Engis Corp. of 105 W. Hinz Rd., Wheeling, IL 60090。使用雙面 PSA 將 15 吋(38.1 cm)直徑墊固定至拋光機之 15 吋(38.1 cm)直徑

台板。台板以 50 rpm 旋轉。使拋光機的頭部以 40 rpm 旋轉，並且不進行掃掠動作。將載體（包含三個凹部，其大小各經過調整以固持 5.1 cm 直徑晶圓）固定至頭部。使凹部中央點彼此等距定位，並且相對於頭部中央偏移，使得當頭部旋轉時，各凹部之中央點會以環形旋轉，該環形具有 13.5 cm 的圓周。將三個 A 平面藍寶石晶圓（5.1 cm 直徑 × 0.5 cm 厚）固定在載體凹部中然後拋光。拋光時間為 30 分鐘。使用 30.7 lbs (13.9 kg) 之砝碼將負載施加至晶圓以達到 4 psi 的拋光壓力。漿體流率係 1 g/min 並且滴落至墊上，滴落點距墊中央約 4 cm。

【0070】 在拋光之前及之後，以重力測量方式測量晶圓。測量出的失重係用於基於 3.98 g/cm^3 之晶圓密度來測定材料移除量。移除速率（以微米/分鐘記述）係三片晶圓在 30 分鐘拋光間隔內的平均厚度縮減度。對各 30 分鐘期間重複使用晶圓。

陶瓷研磨複合物(CAC-1)之製備

【0071】 陶瓷研磨複合物係使用噴乾式技術製備自水性分散液，如下所述。將 Standex230 (49 g) 添加至 1,100 g 的去離子水然後連續攪拌。在 10 分鐘後，將 720 g 的 GF 以 1 分鐘的時間間隔加入。請注意，在使用前，GF 已磨碎至約 4.2 微米的粒徑。接著將 880g 的 MCD3A 添加至溶液並同時連續攪拌。接著，在離心噴霧器（出自 GEA Process Engineering A/S, Søborg, Denmark 之 MOBILE MINER 2000）中將溶液霧化。霧化輪以 20,000 rpm 運轉。將空氣在 200°C 下供應至霧化室內，並且用於當液滴形成時使液滴變乾，從而產生乾噴

式陶瓷研磨複合物。接著將所收集之複合物與 AlOx 組合，從而形成 65/35 複合物/ AlOx (wt./wt.)粉體摻合物。使粉體摻合物在 750°C 下玻化 1 小時。在冷卻後，使玻化之陶瓷研磨複合物通過習知篩網（具有約 63 微米之開口）。所收集之玻化陶瓷研磨複合物具有約 63 微米及更小之粒徑，將其標示為 CAC-1。

潤滑劑之製備

【0072】 於 462 g 的去離子水中，加入 28.5 g 的 Carbopol Aqua 30 並同時溫和混合 3 min，其混合係藉由以約 20 rpm 滾轉封閉的容器來進行。將甘油(1388g)添加至水混合物然後溫和混合 30 分鐘，並且注意不要截留氣泡。將 Kathon (1.9g)添加至水/甘油溶液然後溫和混合 15 分鐘。將 18%氫氧化鈉及水溶液(8.5g)加入然後將黏性溶液溫和混合 30 分鐘。

漿體-1 之製備

【0073】 漿體係藉由形成甘油/水溶液（含有 10 g CAC-1 及 990 g 潤滑劑）來製備。在使用之前，使用習知高剪切混合機將溶液混合約 3 分鐘。

用於比較例 1 (CE1)之墊的製備

【0074】 將 Gen II 墊(41-9103-5040-8)之 25×25 in.片體層壓至 30 密耳厚的聚碳酸酯片上，其包含 442KW 雙面黏著劑在聚碳酸酯之

兩側，並且 Gen II 墊表面面向上方。接著將墊模切以適配於適當之工具台板。

用於實例 2 至 11、13、15 至 22、及 24 之墊的製備

【0075】 將指定片體或膜材料之 25 × 25 in. 片體在一側上用薄塗層的底漆 94（參見表 1）加以處理。接著將指定片體或膜材料的有底漆側以一片 300LSE 雙側黏著劑層壓，而釋離襯墊仍留在未層壓側上。將來自 CE1 之 25 × 25 in. Gen II 墊之頂表面用薄塗層的底漆 94 加以處理。將釋離襯墊自 300LSE 層壓片體或膜材料移除，接著以來自 CE1 之有底漆的 Gen II 墊層壓。接著將墊模切以適配於適當之工具台板。

用於實例 12、14、及 23 之墊的製備

【0076】 將來自 CE1 之 25 × 25 in. Gen II 墊之頂表面用薄塗層的底漆 94 加以處理。將釋離襯墊自所指定片體或膜材料之 25 × 25 in. 片體移除，該片體或膜材料已供應有黏著劑（參見表 1），接著以來自 CE1 之有底漆的 Gen II 墊層壓。接著將墊模切以適配於適當之工具台板。

用於實例 25 之墊的製備

【0077】 將聚碳酸酯之圓形片體（具有 15”直徑，具有 1”中央孔，包括 442kw 黏著劑在兩側）附接至 15”鋁台板。接著將 442 黏著

劑之頂層用 YSZ 磨碎介質(1 mm)加以改質，該改質係藉由將粒子散佈在頂部黏著劑表面上方來進行。使單層 YSZ 粒子黏附至黏著層，並且介質粒子間有約 1 mm 之平均間隙。堆積之粒子係藉由將經塗佈之聚碳酸酯片體及台板倒置來輕易移除。藉由將倒置 15”鋁台板施加在粒子球體頂部來將粒子壓緊。讓此建立黏著性 24 小時。將頂部鋁板移除，然後將 15”直徑 UHMWPE 片體（2 密耳）施加至 YSZ 粒子上，並且將黏著側附接至 YSZ 粒子。使用橡膠手持滾筒，將膜輕輕滾過。將鋁板施加在 UHMWPE 膜上額外 24 小時。將頂部台板移除然後根據拋光測試方法-2 測試該墊。

用於實例 26 之墊的製備

【0078】 將聚碳酸酯之圓形片體（15”直徑，具有 1”中央孔，包括 442kw 黏著劑在兩側）附接至 15”鋁台板。接著將聚丙烯改質柄狀帶材之圓形片體（具有 15”外徑及 1”內徑孔）固接至 442 黏著劑之頂層，並且柄狀側面向上方。接著用沾有底漆 94 之塗料刷在整個表面上刷塗該墊之柄狀側。讓此墊乾燥 12 小時。最後，將 UHMWPE 片體（15”直徑，具有 1”內徑孔及 2 密耳厚度）施加至柄狀帶材上。此墊未經過測試。

表 1

實例	基底墊材料	基底墊上之層壓材料	膜厚度 (密耳)
CE1	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	無	NA
2	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	耐綸 6/6 片	30

3	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	聚碳酸酯片	25
4	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	聚苯硫膜	5
5	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	ABS 膜	3
6	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	Tefzel (ETFE)膜	5
7	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	聚碳酸酯膜	5
8	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	Hytrel (TPE)膜	3
9	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	Udel (聚砜) 膜	5
10	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	PEEK 膜	3
11	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	Ultem (聚醚醯亞胺) 膜	3
12	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	UMHW-PE 膜 (附帶黏著劑)	5
13	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	Kynar (PVDF)膜	3
14	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	UMHW-PE 膜 (附帶黏著劑)	3
15	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	FEP 膜	3
16	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	PTFE 膜	3
17	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	UMHW-PE 膜	5
18	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	聚甲醛膜	4
19	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	聚對苯二甲酸酯膜	3
20	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	聚醯亞胺膜	1
21	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	聚胺甲酸酯膜	5
22	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	TPX (聚甲基戊烯) 膜	3
23	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	聚丙烯膜 (附帶黏著劑)	2
24	Gen II 面向上方聚丙烯墊基底	Surlyn 膜	2
25	在 442/PC/442 上之 YTZ	UMHW-PE 膜 (附帶黏著劑)	2
26	改質柄狀帶材	UMHW-PE 膜 (附帶黏著劑)	2

拋光測試-實例 CE1 至 25

【0079】 對於實例 CE1 至 24 之拋光測試係在表 1 中所指定之墊上運行，並使用拋光測試方法-1、移除速率測試方法-1、表面粗糙度測試方法-1、及漿體-1。測試結果係列在表 2 中。實例 25 係在拋光測試方法-2 上運行。

表 2

實例	平均	平均 RR	平均	平均 Ra	平均	平均 Rz	平均	平均 Rmax
----	----	-------	----	-------	----	-------	----	---------

	RR	標準差	Ra	標準差	Rz	標準差	Rmax	標準差
CE1	1.78	0.12	0.037	0.005	0.337	0.053	0.426	0.179
2	1.30	0.02	0.040	0.005	0.363	0.041	0.441	0.137
3	0.89	0.20	0.046	0.005	0.427	0.058	0.515	0.089
4	2.06	0.23	0.048	0.004	0.442	0.053	0.527	0.124
5	2.00	0.14	0.042	0.002	0.380	0.040	0.477	0.143
6	1.88	0.01	0.045	0.003	0.405	0.047	0.508	0.173
7	1.80	0.07	0.044	0.005	0.435	0.067	0.595	0.299
8	1.68	0.10	0.043	0.002	0.362	0.024	0.423	0.058
9	1.63	0.08	0.045	0.004	0.406	0.038	0.480	0.077
10	1.61	0.03	0.038	0.005	0.347	0.049	0.426	0.132
11	1.58	0.07	0.045	0.007	0.404	0.066	0.505	0.173
12	1.40	0.25	0.042	0.003	0.367	0.021	0.435	0.066
13	1.30	0.00	0.042	0.002	0.367	0.023	0.434	0.070
14	1.21	0.04	0.039	0.003	0.347	0.021	0.395	0.058
15	1.20	0.02	0.040	0.002	0.353	0.021	0.407	0.069
16	1.14	0.04	0.042	0.005	0.356	0.036	0.407	0.064
17	1.12	0.13	0.040	0.002	0.351	0.039	0.417	0.137
18	1.01	0.04	0.047	0.007	0.447	0.056	0.573	0.136
19	0.85	0.01	0.042	0.004	0.382	0.052	0.444	0.116
20	0.74	0.04	0.043	0.001	0.360	0.019	0.404	0.037
21	0.72	0.03	0.035	0.003	0.287	0.031	0.322	0.040
22	0.72	0.02	0.038	0.003	0.334	0.019	0.382	0.041
23	0.69	0.04	0.037	0.002	0.324	0.027	0.372	0.060
24	0.19	0.01	0.035	0.003	0.291	0.026	0.318	0.034
25	0.45							

【0080】 本發明之其他實施例屬於所附申請專利範圍之範疇。

【符號說明】

【0081】 10...拋光系統

【0082】 12...基材

【0083】 20...台板

【0084】 30...載體總成/拋光墊

【0085】 40...拋光墊

【0086】 42...拋光表面/工作表面

【0087】 50...拋光溶液

- 【0088】 55...驅動總成
- 【0089】 60...基底層
- 【0090】 65...第一主表面
- 【0091】 67...第二主表面
- 【0092】 70...孔腔
- 【0093】 70'...孔腔開口
- 【0094】 73...耐磨塗層
- 【0095】 A...箭頭
- 【0096】 B...箭頭
- 【0097】 C...箭頭

申請專利範圍

1. 一種拋光系統，其包含：
 - 一待拋光基材；
 - 一拋光墊，該拋光墊包含
 - 一基底層；及
 - 一耐磨層；及
 - 一拋光溶液，其設置在該拋光墊與該基材之間，該拋光溶液包含：
 - 一流體組分；及
 - 複數個陶瓷研磨複合物，該等陶瓷研磨複合物包含均勻分散在一多孔陶瓷基質之各處中的個別磨粒；
 - 其中該多孔陶瓷基質之至少一部分包含玻璃陶瓷材料；且
 - 其中該等陶瓷研磨複合物係分散在該流體組分中。
2. 如請求項1之拋光系統，其中該基底層具有一第一主表面，該第一主表面係位在最接近該基材處，且其中該耐磨層係設置在該基底層之該第一主表面上。
3. 如前述請求項中任一項之拋光系統，其中該耐磨層包含超高分子量聚乙烯。
4. 如前述請求項中任一項之拋光系統，其中該耐磨層具有在1與5密耳之間的平均厚度。
5. 如前述請求項中任一項之拋光系統，其中該基底層係聚合的。
6. 如前述請求項中任一項之拋光系統，其中該基底層包含聚丙烯。
7. 如前述請求項中任一項之拋光系統，其中該拋光墊進一步包含複數個孔隙，該等孔隙自該基底層之主表面之任一者或兩者延伸進入該基底層。
8. 如前述請求項中任一項之拋光溶液，其中該流體組分包含乙二醇、丙

二醇、甘油、或乙二醇之寡聚物。

9. 如前述請求項中任一項之拋光溶液，其中該等磨粒包含鑽石、立方氮化硼、熔融氧化鋁、陶瓷氧化鋁、熱處理氧化鋁、碳化矽、碳化硼、氧化鋁氧化鋯、氧化鐵、氧化鈾、或石榴石。
10. 如前述請求項中任一項之拋光溶液，其中該等磨粒包含鑽石。
11. 如前述請求項中任一項之拋光溶液，其中該等陶瓷研磨複合物具有小於500微米之平均粒徑。
12. 如前述請求項中任一項之拋光溶液，其中該等陶瓷研磨複合物之平均大小係該等磨粒之平均大小的至少約5倍。
13. 如前述請求項中任一項之拋光溶液，其中該多孔陶瓷基質包含含有下列之玻璃：氧化鋁、氧化硼、氧化矽、氧化鎂、氧化鈉、氧化錳、或氧化鋅。
14. 如前述請求項中任一項之拋光溶液，其中該等研磨複合物在該流體組分中之濃度係在0.065重量%與6.5重量%之間。
15. 如前述請求項中任一項之拋光溶液，其中該多孔陶瓷基質包含至少40重量%的玻璃陶瓷材料。
16. 一種拋光一基材之方法，該方法包含：
 - 提供一待拋光基材；
 - 提供一拋光墊，該拋光墊包含
 - 一基底層；及
 - 一耐磨層；
 - 提供一拋光溶液，該拋光溶液包含
 - 一流體組分；及
 - 複數個陶瓷研磨複合物，該等陶瓷研磨複合物包含均勻分散在一多孔陶瓷基質之各處中的個別磨粒；
 - 其中該多孔陶瓷基質之至少一部分包含玻璃陶瓷材料；且

其中該等陶瓷研磨複合物係分散在該流體組分中；
將該拋光溶液定位在該基材與該拋光墊之間；
使該基材與該拋光墊相對於彼此移動以使得該基材進行拋光。

圖式

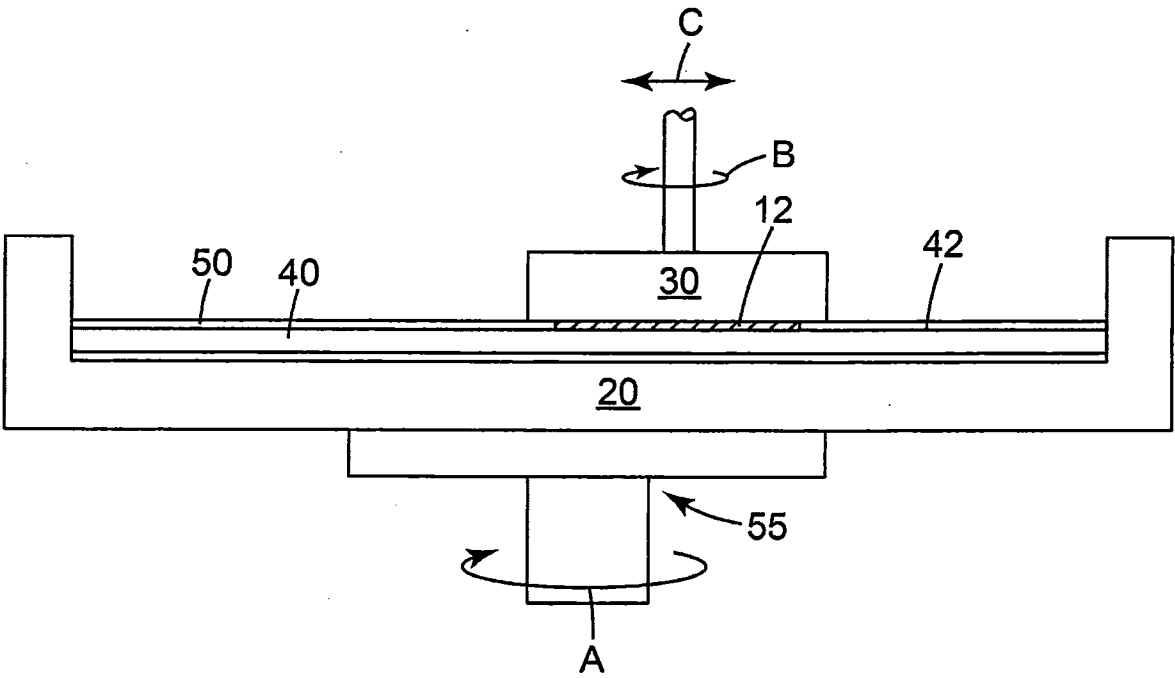


圖1

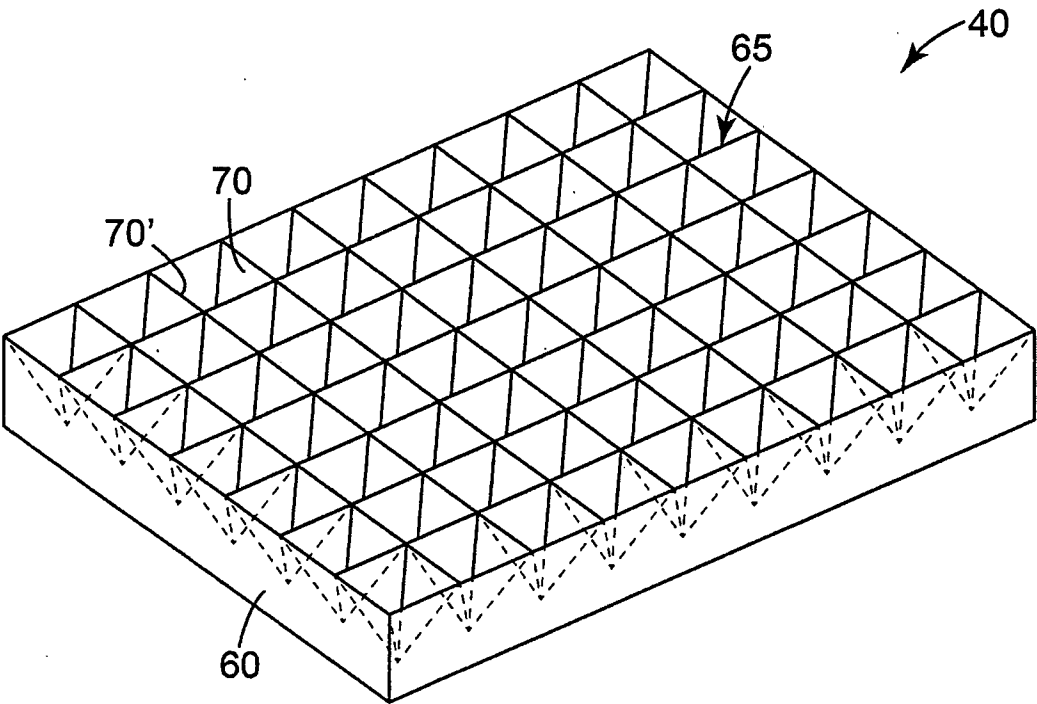


圖2A

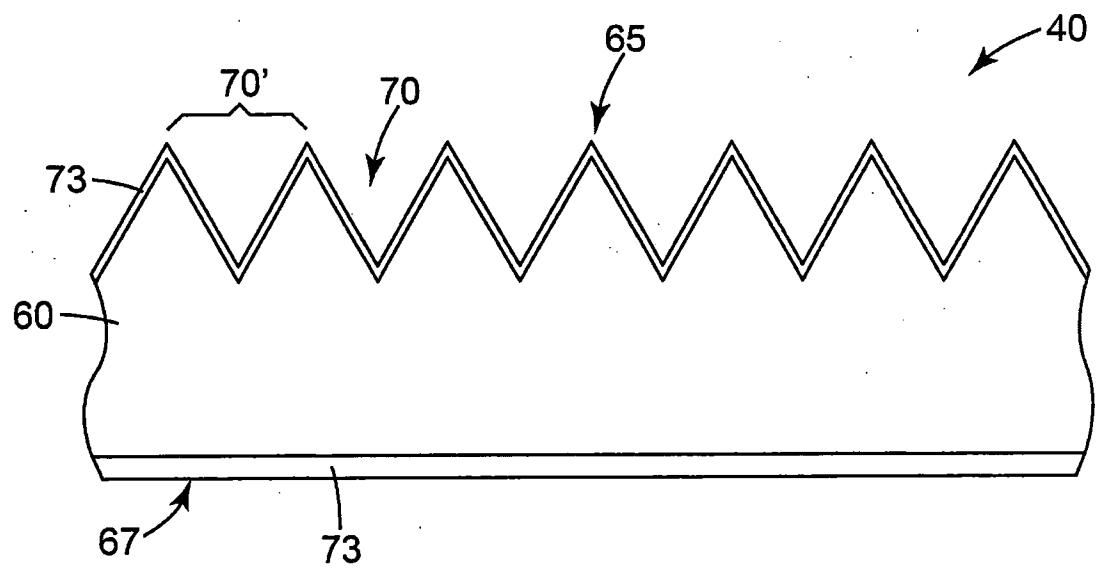


圖2B

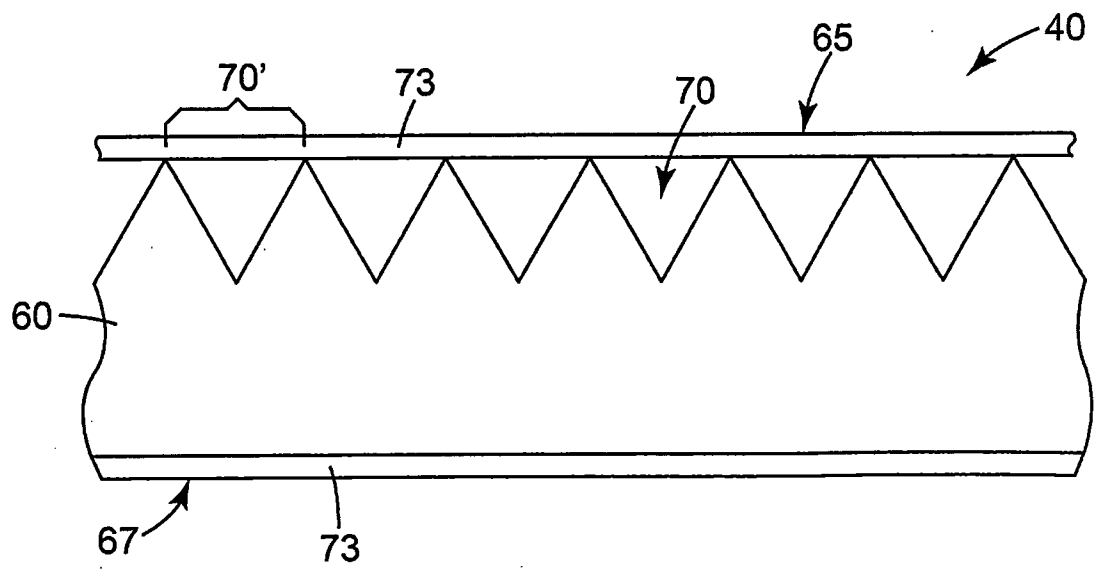


圖2C