



(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 I769988 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：105132463

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 06 日

(51)Int. Cl. : **B24B37/24 (2012.01)****B24B37/26 (2012.01)**

(30)優先權：2015/10/07 美國

62/238,668

2015/12/14 美國

62/266,963

(71)申請人：美商 3M 新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：雷虎 達 卡 LEHUU, DUY KHA (US)；斯拉瑪 大衛 法蘭克 SLAMA, DAVID
FRANK (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200406287A

TW 201505758A

JP 2001-512057A

US 7226345B1

US 2002/0031984A1

審查人員：張耀文

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：9 共 98 頁

(54)名稱

拋光墊與系統及其製造與使用方法

(57)摘要

本揭露係關於一種拋光墊，其包括拋光層、多孔基材、及界面區域。本揭露係關於一種製造該等拋光墊之方法。本揭露係關於一種將基材拋光之方法，該拋光方法包括：提供如前述拋光墊中任一者之拋光墊；提供基材、使該拋光墊之加工表面與該基材表面接觸、使該拋光墊與該基材相對於彼此而移動，同時仍維持該拋光墊之加工表面與該基材表面間的接觸，其中拋光係在有拋光溶液的情況下進行。

The present disclosure relates to polishing pads which include a polishing layer, a porous substrate and an interfacial region. The present disclosure relates to a method of making the polishing pads. The present disclosure relates to a method of polishing a substrate, the method of polishing including: providing a polishing pad according to any one of the previous polishing pads; providing a substrate, contacting the working surface of the polishing pad with the substrate surface, moving the polishing pad and the substrate relative to one another while maintaining contact between the working surface of the polishing pad and the substrate surface, wherein polishing is conducted in the presence of a polishing solution.

指定代表圖：

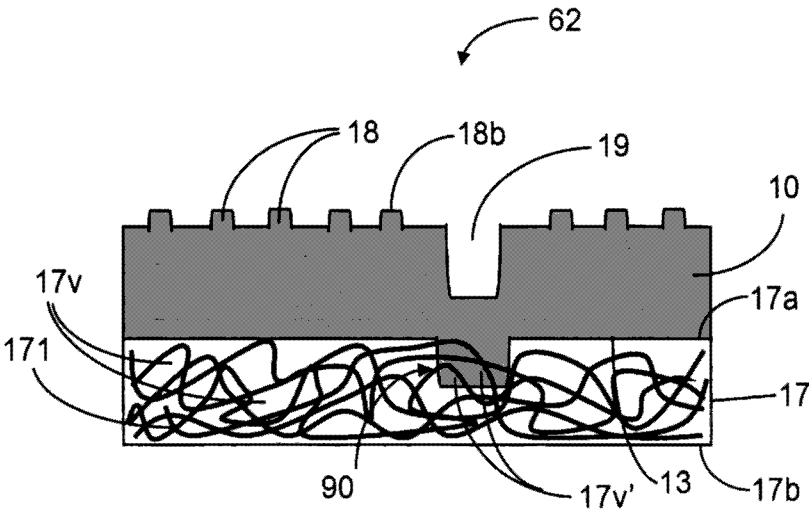


圖2C

符號簡單說明：

- 10 . . . 拋光層
- 13 . . . 第二表面
- 17 . . . 多孔基材
- 18 . . . 精確成形突點
- 19 . . . 巨導槽
- 62 . . . 拋光墊
- 90 . . . 界面區域
- 171 . . . 纖維
- 17a . . . 第一主要表面
- 17b . . . 第二主要表面
- 17v . . . 空隙
- 17v' . . . 空隙
- 18b . . . 遠端

I769988

發明摘要

※ 申請案號 **105132463**

※ 申請日：**105/10/06**

※IPC分類：**B24B 37/24** (2012.01)

B24B 37/26 (2012.01)

【發明名稱】 拋光墊與系統及其製造與使用方法

POLISHING PADS AND SYSTEMS AND METHODS
OF MAKING AND USING THE SAME

【中文】

本揭露係關於一種拋光墊，其包括拋光層、多孔基材、及界面區域。本揭露係關於一種製造該等拋光墊之方法。本揭露係關於一種將基材拋光之方法，該拋光方法包括：提供如前述拋光墊中任一者之拋光墊；提供基材、使該拋光墊之加工表面與該基材表面接觸、使該拋光墊與該基材相對於彼此而移動，同時仍維持該拋光墊之加工表面與該基材表面間的接觸，其中拋光係在有拋光溶液的情況下進行。

【英文】

The present disclosure relates to polishing pads which include a polishing layer, a porous substrate and an interfacial region. The present disclosure relates to a method of making the polishing pads. The present disclosure relates to a method of polishing a substrate, the method of polishing including: providing a polishing pad according to any one of the previous polishing pads; providing a substrate, contacting the working surface of the polishing pad with the substrate

surface, moving the polishing pad and the substrate relative to one another while maintaining contact between the working surface of the polishing pad and the substrate surface, wherein polishing is conducted in the presence of a polishing solution.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2C

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10...拋光層
- 13...第二表面
- 17...多孔基材
- 18...精確成形突點
- 19...巨導槽
- 62...拋光墊
- 90...界面區域
- 171...纖維
- 17a...第一主要表面
- 17b...第二主要表面
- 17v...空隙
- 17v'...空隙
- 18b...遠端

【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】 拋光墊與系統及其製造與使用方法

POLISHING PADS AND SYSTEMS AND METHODS
OF MAKING AND USING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本揭露係關於可用於基材拋光之拋光墊與系統、以及製造與使用此類拋光墊之方法。

【先前技術】

【0002】 有用於將基材表面（例如半導體晶圓表面）拋光的拋光墊係所屬技術領域中已知的，例如 PCT 公開申請案第 WO 2015/153597 A1 號及第 WO 2015/153601 A1 號、美國專利第 5,489,233 號；第 5,958,794 號、及第 6,234,875 號。

【發明內容】

【0003】 在一實施例中，本揭露提供一種拋光墊，其包含：

i)一拋光層，其具有一加工表面及與該加工表面相對之一第二表面；其中該加工表面包括一地面區域、及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者，該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；ii)一多孔基材，其具有一第一主要表面、一相對的第二主要表面、及複數個空隙；及 iii)一界面區域，其中該拋光層之聚合物的一部分經嵌入在該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中。

【0004】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊之拋光墊，其中該多孔基材是具有複數個孔及複數個通孔中之至少一者之

膜基材、織物基材或非織物基材、及開孔發泡體(open cell foam)中之至少一者。在一些實施例中，該多孔基材不包括開孔發泡體。

【0005】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊中任一者之拋光墊，其中該拋光層進一步包括至少一巨導槽。

【0006】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊之拋光墊，其中該界面區域透過該拋光墊的厚度與該至少一巨導槽對準。

【0007】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊中任一者之拋光墊，其中該拋光層進一步包括複數個獨立及/或互連的巨導槽。

【0008】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊之拋光墊，其中該界面區域透過該拋光墊的厚度與該複數個獨立及/或互連的巨導槽對準。

【0009】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊中任一者之拋光墊，其中該拋光層之聚合物係熱塑性塑膠。

【0010】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊中任一者之拋光墊，其中該拋光層在精確成形突點之表面、精確成形細孔之表面、以及地面區域之表面中之至少一者上包括複數個奈米尺寸形貌特徵。

【0011】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊中任一者之拋光墊，其中該加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該二次表面層之後退接觸角及前進接觸角中之至少一者係比該主體層中對應之後退接觸角或前進接觸角小至少約 20°。

【0012】 在另一實施例中，本揭露提供一種包括前述拋光墊中任一者之拋光墊，其中該加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該加工表面之後退接觸角係小於約 50° 。

【0013】 在又另一實施例中，本揭露提供拋光系統，該拋光系統包含前述拋光墊中任一者及拋光溶液。

【0014】 在另一實施例中，本揭露提供一種拋光基材之方法，該方法包含：

提供如前述拋光墊中任一者之拋光墊；

提供一基材；

使該拋光墊之該加工表面與該基材表面接觸；

使該拋光墊與該基材相對於彼此而移動，同時仍維持該拋光墊之該加工表面與該基材表面間的接觸；且

其中拋光係在有拋光溶液的情況下進行。

【0015】 在又另一實施例中，本揭露提供一種製造拋光墊之方法，其包含：

提供聚合物；

提供具有複數個空隙之多孔基材，該多孔基材係相鄰於該聚合物；

將該聚合物之表面壓紋形成具有加工表面之拋光層，其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者；其中該壓紋形成一界面區域，該界面區域具有

之該拋光層之聚合物的一部分經嵌入在該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中。

【0016】 在另一實施例中，本揭露提供一種如前述方法製造拋光墊之方法，其中該聚合物為聚合物膜。

【0017】 本揭露之上述發明內容並非意欲說明本揭露之各實施例。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、目的及優點將經由本說明及申請專利範圍而被理解。

【圖式簡單說明】

【0018】 配合附圖，思考如下所述本揭露各個實施例之實施方式，可更完整地理解本揭露，其中：

圖 1A 為根據本揭露之一些實施例之拋光層之一部分之示意性剖面圖。

圖 1B 為根據本揭露之一些實施例之拋光層之一部分之示意性剖面圖。

圖 1C 為根據本揭露之一些實施例之拋光層之一部分之示意性剖面圖。

圖 2A 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。

圖 2B 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。

圖 2C 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。

圖 2D 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。

圖 2E 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。

圖 3 為根據本揭露之一些實施例之拋光層之一部分的俯視示意圖。

圖 4A 為根據本揭露一些實施例之拋光墊的示意性剖面圖。

圖 4B 為根據本揭露一些實施例之拋光墊的示意性剖面圖。

圖 5 繪示使用根據本揭露一些實施例之拋光墊及方法所用之拋光系統實例的示意圖。

圖 6 為根據本揭露之實例及比較例之拋光墊之拋光層之一部分的 SEM 影像。

圖 7A 及圖 7B 是界定形貌輪廓測量的示意圖。

圖 8A 是實例 4 之拋光墊的剖面的 SEM 影像。

圖 8B 是聚焦在界面區域的實例 4 之拋光墊的剖面的 SEM 影像。

圖 9A 顯示比較例 1 的形貌輪廓日期及平面性變異。

圖 9B 顯示實例 2 的形貌輪廓日期及平面性變異。

圖 9C 顯示比較例 3 的形貌輪廓日期及平面性變異。

圖 9D 顯示實例 4 的形貌輪廓日期及平面性變異。

圖 9E 顯示實例 5 的形貌輪廓日期及平面性變異。

圖 9F 顯示實例 6 的形貌輪廓日期及平面性變異。

圖 9G 顯示比較例 7 的形貌輪廓日期及平面性變異。

【0019】 在此揭露全文中，除非另外指出，否則詞「纖維(fiber)」意味著同時包括單數與複數形式。

【實施方式】

【0020】 已將各種物件、系統、以及方法用於基材拋光。拋光物件、系統及方法係基於基材的所欲最終用途特性來選擇，包括但不限於例如表面粗糙度及缺陷（刮痕、凹痕及類似者）等表面光度、以及平面性，包括局部平面性（即基材特定區域中之平面性）以及總體平面性（即跨全基材表面之平面性）兩者。由於微米級甚至是奈米級特徵需拋光至要求的規格（例如表面光度），使得最終用途的要求可能極為嚴苛，因此例如半導體晶圓等基材之拋光尤其艱難。連同改善或維持所欲表面光度在內的拋光程序，通常亦需進行材料移除，其可包括單一基材材料中的材料移除、或同時進行同平面或同基材層中二或更多種不同材料之組合的材料移除。可單獨或同時拋光之材料包括電絕緣材料（即介電質）與例如金屬之導電材料兩者。例如，涉及障壁層化學機械平坦化(CMP)之單一拋光步驟期間，可能需要拋光墊來移除例如銅之金屬、及/或例如鈹及氮化鈹之黏著/障壁層及/或帽蓋層、及/或介電材料，例如聚矽氧之氧化物或其他玻璃等無機材料。由於介電層、金屬層、黏著/障壁及/或帽蓋層間的材料性質與拋光特性差異，再加上待拋光之晶圓特徵大小，對拋光墊的要求會是極高的。為了滿足嚴格的要求，拋光墊及其對應之機械性質在墊與墊之間必須極為一致，否則，拋光特性會隨著不同的墊而改變，這會為對應的晶圓加工時間及最終晶圓參數帶來負面影響。

【0021】 目前，許多 CMP 程序運用包括有墊形貌之拋光墊，墊表面形貌具體而言具有重要性。形貌之一種類型係關於墊多孔性，例如墊裡的細孔。多孔性係為所欲，因為拋光墊通常是搭配拋光溶液使用，拋光溶液一般為漿體（含有研磨粒子之流體），而且多孔性能使拋光溶液之一部分在墊上沉積而內含於細孔中。這一般認為是有助於 CMP 程序。拋光墊一般為有機材料，其本質具有聚合性。用以在拋光墊中包括細孔的一種目前作法係製作聚合發泡拋光墊，其中的細孔係墊製造（發泡）程序所產生的結果。另一種作法是製備由二或更多種聚合物（聚合物摻合物）構成之墊，該些聚合物之相分離，而形成兩相結構。摻合物之聚合物中之至少一者為水或可溶性溶劑，並且是在拋光之前或在拋光程序期間萃取，以至少在墊加工表面處或附近產生細孔。墊的加工表面係相鄰於並至少部分接觸待拋光基材（例如晶圓表面）的墊表面。在拋光墊中引進細孔不僅有助於拋光溶液之使用，更改變墊的機械性質，因為多孔性通常會使墊變得更軟或硬挺度降低。墊的機械性質在獲得所欲拋光成效方面亦扮演關鍵角色。然而，經由發泡或聚合物摻合/萃取程序引進細孔，對於在單一墊裡且在墊與墊之間得到均勻的細孔大小、均勻的細孔分布及均勻的總細孔體積方面造成挑戰。此外，由於有些用來製造墊的程序步驟，在本質上有某種程度的隨機性（使聚合物發泡以及將聚合物混合以形成聚合物摻合物），因此細孔大小、分布及總細孔體積會出現隨機變化。此會在單一墊內及墊與墊之間產生差異，可能會造成無法接受的拋光效能變化。

【0022】 對於拋光程序至關重要之第二類型之墊形貌係關於墊表面上的突點。例如，目前在 CMP 中使用的聚合墊通常需要墊調節程序，以產生所欲墊表面形貌。該表面形貌包括會與拋光之基材表面實體接觸之突點。突點之大小及分布對於墊拋光效能來說被認為是關鍵參數。墊調節程序一般運用墊調節器，其是一種具有研磨粒子之研磨物件，係令其以指定之壓力與墊表面接觸，同時令墊表面與調節器表面相對於彼此而移動。墊調節器之研磨粒子研磨拋光墊之表面並產生所欲的表面紋理，例如突點。墊調節器程序的使用為拋光程序帶來額外的變異性，因為在整個墊表面獲得突點之所欲大小、形狀及面密度變得同時取決於調節程序之程序參數及參數所能維持穩定的程度、墊調節器研磨表面均勻性、以及整個墊表面與墊縱深之機械性質的均勻性。源自墊調節程序之該額外變異性亦可能會造成無法接受的拋光效能變化。

【0023】 關於拋光墊突點的另一個參數是突點的遠端高度均勻性，即令突點的遠端順著平面平放，而非使高度相對於此平面具有顯著變化。均勻的突點遠端高度可增加墊的壽命以及提高拋光性能。在一些製造程序中，拋光墊的拋光層（包括突點的拋光層）係藉由壓紋程序製造，其中壓紋輥將突點壓紋至第一聚合物（例如聚合物膜）表面中形成拋光層。在拋光層的製造中，在相鄰該拋光層處期望具有支撐基材，例如聚合物膜。在該等結構中，支撐基材可限制第一聚合物的流動，該第一聚合物在壓紋程序期間被壓紋輥的特徵置換。此現象藉由增加被壓紋到拋光層中之特徵的高度及/或深度而加劇。關於拋光

層的厚度，第一聚合物的流動限制可導致拋光層的非均勻厚度，這使突點遠端具有非均勻高度。突點高度的非均勻性會引起拋光墊的非均勻拋光行為及可減少拋光墊壽命及可降低拋光性能。因此，存在減少或消除拋光層遠端高度非均勻性的期望。

【0024】 總而言之，將持續需要在單一墊內及墊與墊之間都能夠提供一致且可重現之墊表面形貌（例如，突點及/或多孔性及/或均勻突點高度）的改良型拋光墊，以增強及/或更易於重現拋光效能。

用語定義

【0025】 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。

【0026】 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）。

【0027】 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欲獲得之理想特性而有所變化。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。

【0028】 「加工表面(working surface)」係指拋光墊之將相鄰於並且至少部分接觸所拋光之基材表面的表面。

【0029】 關於拋光層之加工表面的「細孔(pore)」係指墊之加工表面中其內得以留存例如液體之流體的空穴。細孔能使至少部分流體留在細孔內並且不流出細孔。

【0030】 「精確成形(precisely shaped)」係指一種形貌特徵，例如突點或細孔，其具有一模製形狀，該模製形狀係與模穴或模突起對應之相反形狀，該形狀在從模具移除該形貌特徵之後被維持。透過發泡程序或從聚合物基質移除可溶性材料（例如水溶性粒子）所形成之細孔不是精確成形細孔。

【0031】 「微複製(micro-replication)」係指一種製造技術，其中精確成形形貌特徵是藉由在例如模具或壓紋工具等生產工具中鑄製或模製聚合物（或稍後經固化而形成聚合物之聚合物前驅物）來製備，其中該生產工具具有複數個微米大小至毫米大小之形貌特徵。從生產工具移除聚合物時，一連串形貌特徵在聚合物的表面中出現。聚合物表面之形貌特徵具有和生產工具原本的特徵相反的形狀。本文所揭示的微複製製造技術固有地致使微複製層（亦即拋光層）形成，其在該生產工具具有空穴時包括微複製突點（即精確成形突點），而且在生產工具具有突起構造時包括微複製細孔（即精確成形細孔）。生產工

具若包括空穴與突出構造，則微複製層（拋光層）會同時具有微複製突點（即精確成形突點），以及微複製細孔（即精確成形細孔）。

【0032】 本揭露係關於可用於拋光基材之物件、系統、以及方法，基材包括但不限於半導體晶圓。與半導體晶圓拋光相關之嚴格公差要求，需要使用一致的拋光墊材料及一致的拋光程序，包括墊調節在內，以在墊表面形成所欲形貌（例如突點）。目前的拋光墊由於其製造程序的關係，關鍵參數具有固有的變異性，例如整個墊表面及墊縱深之細孔大小、分布及總體積等。此外，由於在調節程序之變異性及在墊的材料性質之變異性，在整個墊表面的突點大小及分布有變異性及在突點遠端的高度相對於彼此也有變異性。本揭露之拋光墊藉由提供拋光墊之加工表面克服許多這些問題，該加工表面係經精確設計與工程處理而具有複數個可重現之形貌特徵，包括突點、細孔及其組合之至少一者。該等突點及細孔係經設計而具有範圍自毫米下至微米之尺寸，其公差係小至 1 微米或更小。由於精確工程處理之突點形貌及在突點遠端高度的均勻性的關係，本揭露之拋光墊可無需調節程序即可使用，消除對研磨墊調節器及對應之調節程序的需求，以致節省大量成本。此外，精確工程處理之細孔形貌，確保整個拋光墊加工表面之細孔大小及分布均勻一致，因而改善拋光效能並降低拋光溶液之使用率。

【0033】 適用於製造本揭露拋光層之拋光層以及拋光材料及程序被包括在 PCT 公開申請案第 WO 2015/153597 A1 號中，標題為

「POLISHING PADS AND SYSTEMS AND METHODS OF MAKING AND USING THE SAME」，該案全文以引用之方式併入本文中。

【0034】 圖 1A 顯示的是根據本揭露之一些實施例之拋光層 10 之一部分的示意性剖面圖。具有厚度 X 之拋光層 10 包括加工表面 12 以及與加工表面 12 相對之第二表面 13。加工表面 12 為具有精確工程處理形貌之精確工程處理表面。該加工表面包括複數個精確成形細孔、精確成形突點、及其組合中之至少一者。加工表面 12 包括具有深度 D_p 、側壁 16a 及座 16b 之複數個精確成形細孔 16、以及具有高度 H_a 、側壁 18a 及遠端 18b 之複數個精確成形突點 18，該遠端具有寬度 W_d 。精確成形突點及突點座的寬度可與其遠端之寬度 W_d 一樣。地面區域 14 定位在精確成形細孔 16 與精確成形突點 18 之間的區域中，並且可視為加工表面的一部分。精確成形突點側壁 18a 及地面區域 14 與之相鄰之表面的交會處界定突點底部的位置，並且界定一組精確成形突點座 18c。精確成形細孔側壁 16a 及地面區域 14 與之相鄰之表面的交會處係視為細孔的頂部，並且界定一組精確成形細孔開口 16c，具有寬度 W_p 。由於精確成形突點之座及相鄰精確成形細孔之開口是由相鄰地面區域所決定，該等突點座與至少一相鄰細孔開口係實質共面。在一些實施例中，複數個突點座與至少一相鄰細孔開口為實質共面。複數個突點座可包括拋光層之全部突點座之至少約 10%、至少約 30%、至少約 50%、至少約 70%、至少約 80%、至少約 90%、至少約 95%、至少約 97%、至少約 99%、或甚至至少約 100%。地面區域在該些精確成形特徵之間提供清楚的分隔區，包括介於相鄰精確成形突

點與精確成形細孔間的分隔、介於相鄰精確成形細孔間的分隔、及/或介於相鄰精確成形突點間的分隔。

【0035】 地面區域 14 可為實質平面並具有實質均勻厚度 Y ，但可能呈現與製造程序一致的微量曲率及/或厚度變異。由於地面區域的厚度 Y 必須大於複數個精確成形細孔的深度，該地面區域的厚度可大於所屬技術領域中已知可僅具有突點之其他研磨物件。在本揭露之一些實施例中，當精確成形突點及精確成形細孔兩者皆出現在拋光層中時，納入地面區域可允許設計之複數個精確成形突點的面密度獨立於複數個精確成形細孔之面密度，從而提供更大的設計彈性。這與習用之墊形成對比，其可包括在大致平面之墊表面中形成一連串交叉溝槽。交叉溝槽導致形成有紋理的加工表面，其中溝槽（材料從表面遭到移除的區域）界定加工表面之上部區域（材料未從表面遭到移除的區域），亦即會與所研磨或拋光之基材接觸的區域。在這種已知的作法中，溝槽的大小、置放及數目界定了加工表面之上部區域的大小、置放及數目，亦即加工表面之上部區域的面密度取決於溝槽的面密度。溝槽與可含有拋光溶液的細孔相對比，其可沿墊的長度延伸，從而允許拋光溶液流出溝槽。具體而言，納入精確成形細孔（其可留住並保持接近加工表面之拋光溶液），可為例如 CMP 等高要求應用提供增強的拋光溶液輸送。

【0036】 拋光層 10 可包括至少一巨導槽。圖 1A 顯示具有寬度 W_m 、深度 D_m 及座 19a 之巨導槽 19。具有厚度 Z 的二次地面區域是由巨導槽座 19a 所界定。由該巨導槽之座所界定的二次地面區域，不

被視為前述地面區域 14 的一部分。在一些實施例中，該至少一巨導槽之座的至少一部分中可包括一或多個二次細孔（未圖示）。該一或多個二次細孔具有二次細孔開口（未圖示），該等二次細孔開口與巨導槽 19 之座 19a 實質共面。在一些實施例中，至少一巨導槽之座實質上沒有二次細孔。

【0037】 精確成形細孔 16 的形狀具體而言未受到限制，並且包括但不限於圓柱體、半球體、立方體、矩形稜柱、三角形稜柱、六角稜柱、三稜錐、4、5 及 6 面稜錐、截角錐、圓錐體、截圓錐及類似者。相對於細孔開口，精確成形細孔 16 的最低點係視為細孔的底部。所有精確成形細孔 16 的形狀全都可相同，或可使用形狀組合。在一些實施例中，至少約 10%、至少約 30%、至少約 50%、至少約 70%、至少約 90%、至少約 95%、至少約 97%、至少約 99%、或甚至至少約 100%之精確成形細孔係經設計而具有相同的形狀及尺寸。由於用於製造精確成形細孔之精密製造程序的關係，公差一般很小。對於經設計而具有相同細孔尺寸的複數個精確成形細孔而言，細孔尺寸係為均勻一致。在一些實施例中與複數個精確成形細孔之大小對應的至少一距離尺寸的標準差（例如細孔開口的高度、寬度、長度、以及直徑）係小於約 20%、小於約 15%、小於約 10%、小於約 8%、小於約 6%、小於約 4%、小於約 3%、小於約 2%、或甚至小於約 1%。標準差可藉由已知的統計技術來測量。標準差可經由至少 5 個細孔、或甚至至少 10 個細孔、至少 20 個細孔的樣本大小來計算。樣本大小可不大於 200

個細孔、不大於 100 個細孔、或甚至不大於 50 個細孔。樣本可隨機選自於拋光層上的單一區域、或隨機選自於拋光層的多個區域。

【0038】 精確成形細孔開口 16c 的最長尺寸，以精確成形細孔 16 之形狀係圓柱形時的直徑為例，可小於約 10 mm、小於約 5 mm、小於約 1 mm、小於約 500 微米、小於約 200 微米、小於約 100 微米、小於約 90 微米、小於約 80 微米、小於約 70 微米、或甚至小於約 60 微米。在一些實施例中，薄膜基材厚度係大於約 1 微米、大於約 5 微米、大於約 10 微米、大於約 15 微米、或甚至大於約 20 微米。精確成形細孔 16 的截面積，以精確成形細孔 16 之形狀係圓柱形時的圓為例，可在整個細孔深度為均勻一致，或如果精確成形細孔側壁 16a 由開口向內漸縮至座則可縮減，或如果精確成形細孔側壁 16a 向外漸縮則可增大。精確成形細孔開口 16c 可全部具有約相同的最長尺寸，或最長尺寸可在精確成形細孔開口 16c 之間或在數組不同精確成形細孔開口 16c 之間變化，按照設計而定。精確成形細孔開口的寬度 W_p 可等於針對上述最長尺寸所給定之值。

【0039】 複數個精確成形細孔之深度 D_p 未特別受到限制。在一些實施例中，複數個精確成形細孔的深度係小於相鄰於各精確成形細孔之地面區域的厚度，亦即精確成形細孔並非穿過地面區域 14 全部厚度的通孔。這使得細孔能夠截留並保持接近加工表面的流體。雖然複數個精確成形細孔的深度如上所指可受到限制，這並未排除在墊中包括一或多個其他通孔，例如用以將拋光溶液向上穿過拋光層提供至加工表面的通孔，或是用以讓氣流穿過墊的通道。通孔係定義為穿過地

面區域 14 之全部厚度 Y 的孔洞。在一些實施例中，拋光層沒有通孔。

【0040】 複數個精確成形細孔 16 的深度 D_p 可小於約 5 mm、小於約 1 mm、小於約 500 微米、小於約 200 微米、小於約 100 微米、小於約 90 微米、小於約 80 微米、小於約 70 微米、或甚至小於約 60 微米。精確成形細孔 16 的深度可大於約 1 微米、大於約 5 微米、大於約 10 微米、大於約 15 微米、或甚至大於約 20 微米。複數個精確成形細孔的深度可介於約 1 微米與約 5 mm 之間、介於約 1 微米與約 1 mm 之間、介於約 1 微米與約 500 微米之間、介於約 1 微米與約 200 微米之間、介於約 1 微米與約 100 微米之間、5 微米與約 5 mm、介於約 5 微米與約 1 mm 之間、介於約 5 微米與約 500 微米之間、介於約 5 微米與約 200 微米之間、或甚至介於約 5 微米與約 100 微米之間。精確成形細孔 16 可全部具有相同深度、或精確成形細孔 16 之間的深度可有所不同、或數組不同精確成形細孔 16 之間的深度可有所不同。

【0041】 在一些實施例中，至少約 10%、至少約 30%、至少約 50%、至少 70%、至少約 80%、至少約 90%、至少約 95%、或甚至至少約 100%之複數個精確成形細孔的深度係介於約 1 微米與約 500 微米之間、介於約 1 微米與約 200 微米之間、介於約 1 微米與約 150 微米之間、介於約 1 微米與約 100 微米之間、介於約 1 微米與約 80 微米之間、介於約 1 微米與約 60 微米之間、介於約 5 微米與約 500 微米之間、介於約 5 微米與約 200 微米之間、介於約 5 微米與 150 微米之間、介於約 5 微米與約 100 微米之間、介於約 5 微米與約 80 微米之

間、介於約 5 微米與約 60 微米之間、介於約 10 微米與約 200 微米之間、介於約 10 微米與約 150 微米之間、或甚至介於約 10 微米與約 100 微米之間。

【0042】 在一些實施例中，該複數個精確成形細孔之至少一部分、多至及包括全部之深度係小於該至少一巨導槽之至少一部分之深度。在一些實施例中，至少約 50%、至少約 60%、至少約 70%、至少約 80%、至少約 90%、至少約 95%、至少約 99%、或甚至至少約 100%之複數個精確細孔的深度係小於巨導槽之至少一部分之深度。

【0043】 精確成形細孔 16 可跨拋光層 10 之表面均勻分布，亦即具有單一面密度，或可跨拋光層 10 之表面具有不同面密度。精確成形細孔 16 之面密度可小於約 $1,000,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $500,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $100,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $50,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $10,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $5,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $1,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $500/\text{mm}^2$ 、小於約 $100/\text{mm}^2$ 、小於約 $50/\text{mm}^2$ 、小於約 $10/\text{mm}^2$ 、或甚至小於約 $5/\text{mm}^2$ 。精確成形細孔 16 之面密度可大於約 $1/\text{dm}^2$ 、可大於約 $10/\text{dm}^2$ 、大於約 $100/\text{dm}^2$ 、大於約 $5/\text{cm}^2$ 、大於約 $10/\text{cm}^2$ 、大於約 $100/\text{cm}^2$ 、或甚至大於約 $500/\text{cm}^2$ 。

【0044】 精確成形細孔開口 16c 之總截面積與投射之拋光墊表面積的比率可大於約 0.5%、大於約 1%、大於約 3%、大於約 5%、大於約 10%、大於約 20%、大於約 30%、大於約 40%、或甚至大於約 50%。精確成形細孔開口 16c 之總截面積與投射之拋光墊表面積的比率可小於約 90%、小於約 80%、小於約 70%、小於約 60%、小於約

50%、小於約 40%、小於約 30%、小於約 25%、或甚至小於約 20%。

拋光墊之投射表面積係為將拋光墊之形狀投射到平面上所產生的面積。例如，具有半徑 r 之圓形拋光墊會具有 π 乘以半徑平方之投射表面積，亦即投射在平面上之圓的面積。

【0045】 精確成形細孔 16 可跨拋光層 10 之表面隨機配置，或可跨拋光層 10 配置成一圖案，例如重複圖案。圖案包括但不限於正方形陣列、六角形陣列及類似者。可使用圖案之組合。

【0046】 精確成形突點 18 的形狀具體而言未受到限制，並且包括但不限於圓柱體、半球體、立方體、矩形稜柱、三角形稜柱、六角稜柱、三稜錐、4、5 及 6 面稜錐、截角錐、圓錐體、截圓錐及類似者。精確成形突點側壁 18a 與地面區域 14 之交會處係為視為突點之座。精確成形突點 18 之最高點，如自突點座 18c 測量至遠端 18b，係視為突點之頂部，並且遠端 18b 與突點座 18c 間的距離係為突點之高度。所有精確成形突點 18 的形狀全都可相同，或可使用形狀組合。在一些實施例中，至少約 10%、至少約 30%、至少約 50%、至少約 70%、至少約 90%、至少約 95%、至少約 97%、至少約 99%、或甚至至少約 100% 之精確成形突點係經設計而具有相同的形狀及尺寸。由於用於製造精確成形突點之精密製造程序的關係，公差一般很小。對於經設計而具有相同突點尺寸的複數個精確成形突點而言，突點尺寸係為一致。在一些實施例中，例如遠端之高度、寬度、位於座之寬度、長度、以及直徑等對應於複數個精確成形突點大小之至少一距離尺寸的標準差係小於約 20%、小於約 15%、小於約 10%、小於約

8%、小於約 6%、小於約 4%、小於約 3%、小於約 2%、或甚至小於約 1%。標準差可藉由已知的統計技術來測量。可經由至少 5 個突點、至少 10 個突點、或甚至至少 20 個突點、或甚至更多個突點之樣本大小來計算標準差。樣本大小可不大於 200 個突點、不大於 100 個突點、或甚至不大於 50 個突點。樣本可隨機選自於拋光層上的單一區域、或隨機選自於拋光層的多個區域。

【0047】 在一些實施例中，至少約 50%、至少約 70%、至少約 90%、至少約 95%、至少約 97%、至少約 99%、及甚至至少約 100% 之精確成形突點係為實心結構。實心結構之定義係為以體積計，含有小於約 10%、小於約 5%、小於約 3%、小於約 2%、小於約 1%、小於約 0.5%、或甚至 0% 細孔率之結構。多孔性可包括例如在發泡體中發現的開孔(open cell)或閉孔(closed cell)結構、或藉由例如衝孔、鑽孔、模切、雷射切割、水刀切割及類似者等已知技術在突點中特意製造的加工孔。在一些實施例中，精確成形突點沒有加工孔。加工孔由於加工程序的關係，可能在孔洞邊緣附近具有無用的材料變形或堆積，這會在例如半導體晶圓等所拋光之基材的表面中造成瑕疵。

【0048】 與精確成形突點 18 之截面積有關的最長尺寸，以精確成形突點 18 的形狀係圓柱形時的直徑為例，可小於約 10 mm、小於約 5 mm、小於約 1 mm、小於約 500 微米、小於約 200 微米、小於約 100 微米、小於約 90 微米、小於約 80 微米、小於約 70 微米、或甚至小於約 60 微米。精確成形突點 18 的最長尺寸可大於約 1 微米、大於約 5 微米、大於約 10 微米、大於約 15 微米、或甚至大於約 20 微米。

精確成形突點 18 之截面積，以精確成形突點 18 的形狀為圓柱形時之圓為例，可在整個高度內一致均勻，或若精確成形突點之側壁 18a 自突點的頂部向內漸縮至座則可縮減，或若精確成形突點之側壁 18a 自突點之頂部向外漸縮至座則可增大。按照設計而定，精確成形突點 18 可全都具有相同的最長尺寸，或精確成形突點 18 之間或數組不同精確成形突點 18 之間的最長尺寸可不同。精確成形突點座之遠端的寬度 W_d 可等於上述最長尺寸之給定值。精確成形突點座的寬度可等於上述最長尺寸之給定值。

【0049】 精確成形突點 18 的高度可小於約 5 mm、小於約 1 mm、小於約 500 微米、小於約 200 微米、小於約 100 微米、小於約 90 微米、小於約 80 微米、小於約 70 微米、或甚至小於約 60 微米。精確成形突點 18 的高度可大於約 1 微米、大於約 5 微米、大於約 10 微米、大於約 15 微米、或甚至大於約 20 微米。精確成形突點 18 可全都具有相同的高度，或精確成形突點 18 之間或數組不同精確成形突點 18 之間的高度可不同。在一些實施例中，拋光層之加工表面包括第一組精確成形突點及至少一第二組精確成形突點，其中第一組精確成形突點之高度大於第二組精確成形突點之高度。由於具有多組複數個精確成形突點，各組皆具有不同的高度，可提供不同拋光突點平面。若突點表面已改質成具有親水性，並且在某種程度的拋光之後，該第一組突點係經磨耗（包括移除親水性表面），從而允許第二組突點與所拋光之基材接觸並提供用於拋光之新突點。第二組突點亦可具有親水性表面，並且增強經磨耗之第一組突點上面的拋光效能。第一組複數個

精確成形突點可具有介於 3 微米與 50 微米間、介於 3 微米與 30 微米間、介於 3 微米與 20 微米間、介於 5 微米與 50 微米間、介於 5 微米與 30 微米間、介於 5 微米與 20 微米間、介於 10 微米與 50 微米間、介於 10 微米與 30 微米間、或甚至介於 10 微米與 20 微米間的高度，其大於至少一第二組複數個精確成形突點的高度。

【0050】 在一些實施例中，為了要有助於拋光溶液在拋光層與拋光基材介面處的效用，至少約 10%、至少約 30%、至少約 50%、至少 70%、至少約 80%、至少約 90%、至少約 95%、或甚至至少約 100% 之複數個精確成形突點的高度係介於約 1 微米與約 500 微米之間、介於約 1 微米與約 200 微米之間、介於約 1 微米與約 100 微米之間、介於約 1 微米與約 80 微米之間、介於約 1 微米與約 60 微米之間、介於約 5 微米與約 500 微米之間、介於約 5 微米與約 200 微米之間、介於約 5 微米與約 150 微米之間、介於約 5 微米與約 100 微米之間、介於約 5 微米與約 80 微米之間、介於約 5 微米與約 60 微米之間、介於約 10 微米與約 200 微米之間、介於約 10 微米與約 150 微米之間、或甚至介於約 10 微米與約 100 微米之間。

【0051】 精確成形突點 18 可跨拋光層 10 之表面均勻分布，亦即具有單一面密度，或跨拋光層 10 之表面可具有不同的面密度。精確成形突點 18 之面密度可小於約 $1,000,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $500,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $100,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $50,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $10,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $5,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $1,000/\text{mm}^2$ 、小於約 $500/\text{mm}^2$ 、小於約 $100/\text{mm}^2$ 、小於約 $50/\text{mm}^2$ 、小於約 $10/\text{mm}^2$ 、或甚至小於約 $5/\text{mm}^2$ 。

精確成形突點 18 之面密度可大於約 $1/\text{dm}^2$ 、可大於約 $10/\text{dm}^2$ 、大於約 $100/\text{dm}^2$ 、大於約 $5/\text{cm}^2$ 、大於約 $10/\text{cm}^2$ 、大於約 $100/\text{cm}^2$ 、或甚至大於約 $500/\text{cm}^2$ 。在一些實施例中，該複數個精確成形突點之面密度係獨立於該複數個精確成形細孔之面密度。

【0052】 精確成形突點 18 可跨拋光層 10 之表面隨機配置，或可跨拋光層 10 配置成一圖案，例如重複圖案。圖案包括但不限於正方形陣列、六角形陣列及類似者。可使用圖案之組合。

【0053】 與拋光墊總投射表面積有關之遠端 18b 的總截面積可大於約 0.01%、大於約 0.05%、大於約 0.1%、大於約 0.5%、大於約 1%、大於約 3%、大於約 5%、大於約 10%、大於約 15%、大於約 20%、或甚至大於約 30%。與拋光墊總投射表面積有關之精確成形突點 18 之遠端 18b 的總截面積可小於約 90%、小於約 80%、小於約 70%、小於約 60%、小於約 50%、小於約 40%、小於約 30%、小於約 25%、或甚至小於約 20%。與拋光墊總投射表面積有關之精確成形突點座的總截面積可與對於遠端所述者相同。

【0054】 突點在高度的平面性變異，即在給定樣本中（例如在一孔內的一組精確成形突點）精確成形突點的最大及最小高度間之差異的高度可小於 30 微米、小於 25 微米、小於 20 微米、小於 15 微米、小於 12 微米、小於 10 微米、小於 7 微米、或甚至小於 5 微米。在給定樣本的突點的高度的平面性變異可大於 0、大於 1 微米、大於 2 微米、或甚至大於 3 微米。樣本大小可為至少 20 個突點、至少 30 個突點、至少 40 個突點、或甚至至少 50 個突點。給定樣本的突點峰的高

度的標準差可為小於 8 微米、小於 6 微米、小於 5 微米、小於 4 微米、小於 3 微米、或甚至小於 2 微米。樣本大小可為至少 20 個突點、至少 30 個突點、至少 40 個突點、或甚至至少 50 個突點。

【0055】 在一實施例中，本揭露提供一種拋光墊，其包含：

i)一拋光層，其具有一加工表面及與該加工表面相對之一第二表面；其中該加工表面包括一地面區域、及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者，該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；ii)一多孔基材，其具有一第一主要表面、一相對的第二主要表面、及複數個空隙；及 iii)一界面區域，其中該拋光層之聚合物的一部分經嵌入在該多孔基材的該等空隙之至少一部分中。

【0056】 圖 2A 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。拋光墊 60 包括拋光層 10、多孔基材 17 及界面區域 90。拋光層 10 可為先前揭示之拋光層中任一者。在此例示性實施例中，拋光層 10 包括具有遠端 18b 之精確成形突點 18 及第二表面 13。拋光層 10 亦包括巨導槽 19。多孔基材 17 具有第一主要表面 17a 及相對的第二主要表面 17b、及複數個具有深度 D_h 之空隙 17v 及 17v'。空隙 17v' 包括來自拋光層 10 之聚合物、形成界面區域 90。界面區域 90 透過拋光墊的厚度與巨導槽 19 對準。在此實施例中，多孔基材 17 可為具有複數個空隙（例如複數個孔）之膜基材。

【0057】 圖 2B 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。拋光墊 61 包括拋光層 10、多孔基材 17 及界面區域 90。拋光層 10 可為先前揭示之拋光層中任一者。在此例示性實施例

中，拋光層 10 包括具有遠端 18b 之精確成形突點 18 及第二表面 13。拋光層 10 亦包括巨導槽 19。多孔基材 17 具有第一主要表面 17a 及相對的第二主要表面 17b、及複數個具有深度 D_h 之空隙 17v 及 17v'。空隙 17v' 包括來自拋光層 10 之聚合物、形成界面區域 90。界面區域 90 透過拋光墊的厚度與巨導槽 19 對準。在此實施例中，多孔基材 17 可為具有複數個空隙（例如複數個通孔）之膜基材。

【0058】 圖 2C 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。拋光墊 62 包括拋光層 10、多孔基材 17 及界面區域 90。拋光層 10 可為先前揭示之拋光層中任一者。在此例示性實施例中，拋光層 10 包括具有遠端 18b 之精確成形突點 18 及第二表面 13。拋光層 10 亦包括巨導槽 19。多孔基材 17 具有第一主要表面 17a 及相對的第二主要表面 17b、及複數個空隙 17v 及 17v'。空隙 17v' 包括來自拋光層 10 之聚合物、形成界面區域 90。界面區域 90 透過拋光墊的厚度與巨導槽 19 對準。界面區域 90 主要位在巨導槽 19 下方，即界面區域 90 透過拋光墊的厚度與巨導槽 19 對準。在此實施例中，多孔基材 17 可為具有複數個空隙 17v' 及纖維 171 之非織物基材。

【0059】 圖 2D 為根據本揭露之一些實施例之拋光墊之一部分之示意性剖面圖。拋光墊 63 包括拋光層 10、多孔基材 17 及界面區域 90。拋光層 10 可為先前揭示之拋光層中任一者。在此例示性實施例中，拋光層 10 包括具有遠端 18b 之精確成形突點 18 及第二表面 13。拋光層 10 亦包括巨導槽 19。多孔基材 17 具有第一主要表面 17a 及相對的第二主要表面 17b、及複數個空隙 17v 及 17v'。空隙 17v' 包括來

自拋光層 10 之聚合物、形成界面區域 90。界面區域 90 位在巨導槽 19 下方且遍及拋光層 10 與多孔基材 17 之間的整個界面。在此實施例中，多孔基材 17 可為具有複數個空隙 17v 及纖維 171 之非織物基材。

【0060】 在一些實施例中，本揭露之拋光墊的多孔基材可包括將該多孔基材之周邊的至少一部分密封之邊緣密封化合物。該邊緣密封化合物可將多孔基材之周邊的至少一部分自例如流體（例如氣體或液體中之至少一者，例如諸如漿體之拋光溶液）密封起來。圖 2E 是拋光 63 之一部分之示意性剖面圖，該拋光與拋光墊 62 相同，差別在於拋光墊 63 的多孔基材 17 進一步包括邊緣密封化合物 180。邊緣密封化合物 180 可將多孔基材之周邊的至少一部分密封。當在液體（例如拋光溶液）的存在下使用拋光墊時，邊緣密封化合物 180 防止或減慢例如液體（例如拋光溶液）被吸收或芯吸到多孔基材中。如果該多孔基材係允許吸收流體，密封多孔基材之周邊的至少一部分將防止會導致的拋光墊機械性質變化或使其減到最少。在一些實施例中，邊緣密封化合物可將多孔基材之周邊的至少一部分密封。在一些實施例中，邊緣密封化合物可密封至少約 30%、至少約 50%、至少約 70%、至少約 80%、至少約 90%、至少約 95%、至少約 97%、至少約 99%、或甚至至少 100% 的多孔基材的周邊。

【0061】 邊緣密封化合物可如所屬領域中已知的為密封劑、填隙劑及黏著劑中的至少一者。邊緣密封化合物可為抗液體的，例如邊緣密封化合物可為抗水的、抗拋光溶液（例如漿體）的、及抗溶劑的中至少一者。在一些實施例中，邊緣密封化合物是疏水性的。邊緣密封

化合物可為固體聚合物。邊緣密封化合物可包括但不限於聚胺甲酸酯、環氧樹脂、矽氧樹脂、丙烯酸酯樹脂、多硫化物及類似者。在一些實施例中，邊緣密封化合物可包括熱熔黏著劑或原地固化黏著劑。在一些實施例中，邊緣密封化合物可包括一彈性體，例如橡膠。該彈性體可在將一邊緣密封化合物前驅物（例如彈性體組成物前驅物）施加到多孔基材之周邊的至少一部分、多至及包括多孔基材的整個周邊、及然後將該彈性體組成物前驅物固化（例如硫化）後形成。可藉由所屬領域中已知技術（例如噴塗、刮塗、及噴出）將邊緣密封化合物施加到多孔基材的周邊。邊緣密封化合物可塗布多孔基材周邊的外邊緣、可係嵌入在多孔基材周邊區域的多孔基材細孔或其組合。在一些實施例中，邊緣密封化合物最初可呈邊緣密封化合物前驅物的形式，例如自溶解在適當的溶劑中的聚合物形成的例如邊緣密封化合物前驅物。除去溶劑後，透過例如乾燥，可形成邊緣密封化合物。在一些實施例中，邊緣密封化合物前驅物可為能夠被固化的化合物，邊緣密封化合物係藉由將邊緣密封化合物前驅物固化而形成。在一些實施例中，固化可包括熱固化、光化輻射固化（例如 UV 及光固化中至少一者）、及濕固化中至少一者。

【0062】 界面區域之厚度（即界面區域穿透入多孔基材中多遠）可取決於拋光層的形貌，例如拋光層的突點、細孔及巨導槽的深度、高度、寬度及長度中至少一者。雖然界面區域的厚度沒有特別的限制，但在一些實施例中，為了在拋光層與多孔基材之間具有可接受的接合強度，界面區域之至少一部分的厚度可為至少約 5 微米、至少約

10 微米、至少約 20 微米、至少約 25 微米、至少約 30 微米、至少約 40 微米、或甚至至少約 50 微米且不大於多孔基材的厚度或不大於多孔基材之厚度的二倍。在一些實施例中，透過拋光墊的厚度與至少一巨導槽對準之界面區域之至少一部分的厚度可為至少約 5 微米、至少約 10 微米、至少約 20 微米、至少約 25 微米、至少約 30 微米、至少約 40 微米、或甚至至少約 50 微米且不大於多孔基材的厚度或不大於多孔基材之厚度的二倍。界面區域的最大厚度可與至少一個突點的最大高度、細孔的最大深度、及巨導槽的最大深度一致。在一些實施例中，界面區域之至少一部分的厚度係介於約 10 微米與約 10 mm 之間、介於約 10 微米與約 5 mm 之間、介於約 10 微米與約 3 mm 之間、介於約 10 微米與約 1000 微米之間、介於約 10 微米與約 800 微米之間、介於約 10 微米與約 600 微米之間、介於約 10 微米與約 400 微米之間、介於約 25 微米與約 10 mm 之間、介於約 25 微米與約 5 mm 之間、介於約 25 微米與約 3 mm 之間、介於約 25 微米與約 1000 微米之間、介於約 25 微米與約 800 微米之間、介於約 25 微米與約 600 微米之間、介於約 25 微米與約 400 微米之間、介於約 50 微米與約 10 mm 之間、介於約 50 微米與約 5 mm 之間、介於約 50 微米與約 3 mm 之間、介於約 50 微米與約 1000 微米之間、介於約 50 微米與約 800 微米之間、介於約 50 微米與約 600 微米之間、或甚至介於約 50 微米與約 400 微米之間。

【0063】 拋光層可包括至少一巨導槽或巨溝槽，例如圖 1 及圖 2A 至圖 2E 之巨導槽 19。該至少一巨導槽可提供經改良的拋光溶液分

布、拋光層可撓性，並且有助於從拋光墊移除切屑。巨導槽或巨溝槽與細孔不同，其不允許流體持續留存於巨導槽內，流體會在使用墊的期間流出巨導槽。巨導槽一般係較寬，並且其深度大於精確成形細孔。由於地面區域的厚度 Y 必須大於複數個精確成形細孔的深度，該地面區域的厚度一般係大於所屬技術領域已知可僅具有突點之其他研磨物件。更厚的地面區域會提高拋光層厚度。藉由提供具有二次地面區域（由座 19a 所界定）之一或多個巨導槽，可獲得厚度 Z 較低、可撓性提高的拋光層。

【0064】 在一些實施例中，該至少一巨導槽之座的至少一部分包括一或多個二次細孔（未在圖 1 中圖示），該等二次細孔之開口係與巨導槽 19 之座 19a 實質共面。一般而言，此類型拋光層組態的效率可能比不上本文所揭示的其他類型，因為二次細孔的形成位置可能距離精確形狀突點之遠端太遠。接著，細孔中留存之拋光流體可能不夠靠近介於精確成形突點的遠端與該所要作用的基材（例如所要拋光之基材）之間的介面，因此其內留存之拋光溶液較無影響性。在一些實施例中，複數個精確成形細孔開口之總表面積至少約 5%、至少約 10%、至少 30%、至少約 50%、至少約 70%、至少約 80%、至少約 90%、至少約 99%、或甚至至少約 100% 未包含在至少一巨導槽中。

【0065】 至少一巨導槽之寬度可大於約 10 微米、大於約 50 微米、或甚至大於約 100 微米。巨導槽之寬度可小於約 20 mm、小於約 10 mm、小於約 5 mm、小於約 2 mm、小於約 1 mm、小於約 500 微米、或甚至小於約 200 微米。至少一巨導槽之深度可大於約 50 微米、

大於約 100 微米、大於約 200 微米、大於約 400 微米、大於約 600 微米、大於約 800 微米、大於約 1 mm、或甚至大於約 2 mm。在一些實施例中，至少一巨導槽之深度係不大於地面區域之厚度。在一些實施例中，該至少一巨導槽之至少一部分的深度係小於與該至少一巨導槽之該部分相鄰之地面區域的厚度。至少一巨導槽之深度可小於約 15 mm、小於約 10 mm、小於約 8 mm、小於約 5 mm、小於約 3 mm、或甚至小於約 1 mm。

【0066】 在一些實施例中，該至少一巨導槽之至少一部分的深度可大於該等精確成形細孔之至少一部分的深度。在一些實施例中，該至少一巨導槽之至少一部分的深度可大於至少 5%、至少 10%、至少 20%、至少 30%、至少 50%、至少 70%、至少 80%、至少 90%、至少 95%、至少 99%、或甚至至少 100%之該等精確成形細孔的深度。在一些實施例中，該至少一巨導槽之至少一部分的寬度係大於該等精確成形細孔之至少一部分的寬度。在一些實施例中，該至少一巨導槽之至少一部分的寬度可大於至少 5%、至少 10%、至少 20%、至少 30%、至少 50%、至少 70%、至少 80%、至少 90%、至少 95%、至少 99%、或甚至至少 100%之該等精確成形細孔的寬度。

【0067】 至少一巨導槽之深度與精確成形細孔之深度的比率具體而言未受到限制。在一些實施例中，該至少一巨導槽之至少一部分的深度與該等精確成形細孔之一部分的深度的比率可大於約 1.5、大於約 2、大於約 3、大於約 5、大於約 10、大於約 15、大於約 20、或甚至大於約 25，並且該至少一巨導槽之至少一部分的深度與該等精確成形

細孔之至少一部分的深度的比率可小於約 1000、小於約 500、小於約 250、小於約 100、或甚至小於約 50。在一些實施例中，該至少一巨導槽之至少一部分的深度與該等精確成形細孔之一部分的深度的比率可介於約 1.5 與約 1000 之間、介於約 5 與 1000 之間、介於約 10 與約 1000 之間、介於約 15 與約 1000 之間、介於約 1.5 與 500 之間、介於約 5 與 500 之間、介於約 10 與約 500 之間、介於約 15 與約 500 之間、介於約 1.5 與 250 之間、介於約 5 與 250 之間、介於約 10 與約 250 之間、介於約 15 與約 250 之間、介於約 1.5 與 100 之間、介於約 5 與 100 之間、介於約 10 與約 100 之間、介於約 15 與約 100 之間、介於約 1.5 與 50 之間、介於約 5 與 50 之間、介於約 10 與約 50 之間、以及甚至介於約 15 與約 5 之間。精確成形細孔中適用這些比率的部分可包括該等精確成形細孔之至少 5%、至少 10%、至少 20%、至少 30%、至少 50%、至少 70%、至少 80%、至少 90%、至少 95%、至少 99%、或甚至至少 100%。

【0068】 至少一巨導槽之寬度與細孔之寬度的比率具體而言未受到限制。在一些實施例中，該至少一巨導槽之一部分的寬度與該等精確成形細孔之一部分的寬度（例如若細孔相對於墊之橫向尺寸具有圓形截面則為直徑）的比率可大於約 1.5、大於約 2、大於約 3、大於約 5、大於約 10、大於約 15、大於約 20、或甚至大於約 25，並且該至少一巨導槽之至少一部分的寬度與該等精確成形細孔之至少一部分的寬度的比率可小於約 1000、小於約 500、小於約 250、小於約 100、或甚至小於約 50。在一些實施例中，該至少一巨導槽之至少一部分的

寬度與該等精確成形細孔之一部分的寬度的比率可介於約 1.5 與約 1000 之間、介於約 5 與 1000 之間、介於約 10 與約 1000 之間、介於約 15 與約 1000 之間、介於約 1.5 與 500 之間、介於約 5 與 500 之間、介於約 10 與約 500 之間、介於約 15 與約 500 之間、介於約 1.5 與 250 之間、介於約 5 與 250 之間、介於約 10 與約 250 之間、介於約 15 與約 250 之間、介於約 1.5 與 100 之間、介於約 5 與 100 之間、介於約 10 與約 100 之間、介於約 15 與約 100 之間、介於約 1.5 與 50 之間、介於約 5 與 50 之間、介於約 10 與約 50 之間、以及甚至介於約 15 與約 5 之間。精確成形細孔中適用這些比率的部分可包括該等精確成形細孔之至少 5%、至少 10%、至少 20%、至少 30%、至少 50%、至少 70%、至少 80%、至少 90%、至少 95%、至少 99%、或甚至至少 100%。

【0069】 巨導槽可藉由包括但不限於加工、壓紋及模製等所屬領域的任一已知技術在拋光層中形成。由於拋光層上的表面光度經過改良（這有助於在使用期間將例如刮痕之基材瑕疵減至最低），因此壓紋及模製係為較佳。在一些實施例中，巨導槽是在用於形成精確成形細孔及/或突點的壓紋程序中製造。此乃藉由在母版工具中形成其負型物，亦即隆起區域來達成，接著在壓紋期間，於拋光層中形成巨導槽本身。這樣尤其具有優點，因為複數個精確成形細孔及複數個精確成形突點中之至少一者、以及巨導槽可在單一程序步驟中製造至拋光層中，從而節省成本及時間。巨導槽可經製造以形成所屬領域已知之各種圖案，包括但不限於同心環、平行線、徑向線(radial line)、形成柵

格陣列之一系列線、螺線及類似者。可使用不同圖案之組合。圖 3 為根據本揭露之一些實施例之拋光層 10 之一部分的俯視示意圖。拋光層 10 包括加工表面 12 及巨導槽 19。巨導槽是以人字形圖案來提供。圖 3 之人字形圖案類似於圖 7 中所示拋光層 10 中形成者。關於圖 7，藉由巨導槽 19 形成之人字形圖案產生矩形「孔(cell)」大小，亦即加工表面 12 約 $2.5\text{ mm} \times 4.5\text{ mm}$ 之面積。該巨導槽提供對應於巨導槽座 19a (圖 1) 之二次地面區域。二次地面區域具有比地面區域 14 還低的厚度 Z ，並且有助於使加工表面 12 之個別區域或「孔」(請參閱圖 7 及圖 9) 往垂直方向獨立移動的能力。這可改善拋光期間的局部平坦化。

【0070】 拋光層之加工表面可進一步包括拋光層表面上的奈米尺寸形貌特徵。如本文中所使用，「奈米尺寸形貌特徵」係指所具有長度或最長尺寸不大於約 $1,000\text{ nm}$ 之規則或不規則狀部位。在一些實施例中，精確成形突點、精確成形細孔、地面區域、二次地面區域或任一其組合在其表面上包括奈米尺寸形貌特徵。在一實施例中，複數個精確成形細孔及複數個精確成形突點之至少一者、以及地面區域在其表面上包括奈米尺寸形貌特徵。此附加形貌被認為提升墊表面的親水性質，其據信得以改善跨拋光墊表面之漿體分布、潤濕性及滯留能力。奈米尺寸形貌特徵可藉由所屬領域任一已知的方法來形成，包括但不限於例如電漿蝕刻之電漿處理、以及濕式化學蝕刻。電漿處理包括下列文獻所述的程序：美國專利第 8,634,146 號 (David 等人) 及美國臨時申請案第 61/858670 號 (David 等人)，其全文係以引用方式併入本

說明書中。在一些實施例中，奈米尺寸特徵可為規則狀部位，亦即具有例如圓形、正方形、六角形及類似者等清楚形狀之部位，或奈米尺寸特徵可為不規則狀部位。部位可配置成規則陣列、例如六角形陣列或正方形陣列，或其可為隨機陣列。在一些實施例中，拋光層之加工表面上的奈米尺寸形貌特徵可為不規則狀部位之隨機陣列。部位之長度尺度亦即部位的最長尺寸，可小於約 1,000 nm、小於約 500 nm、小於約 400 nm、小於約 300 nm、小於約 250 nm、小於約 200 nm、小於約 150 nm、或甚至小於約 100 nm。部位之長度尺度可大於約 5 nm、大於約 10 nm、大於約 20 nm、或甚至大於約 40 nm。部位之高度可小於約 250 nm、小於約 100 nm、小於約 80 nm、小於約 60 nm、或甚至小於約 40 nm。部位之高度可大於約 0.5 nm、大於約 1 nm、大於約 5 nm、大於約 10 nm、或甚至大於約 20 nm。在一些實施例中，拋光層之加工表面上之奈米尺寸特徵包括規則或不規則狀溝槽，從而使部位分離。溝槽之寬度可小於約 250 nm、小於約 200 nm、小於約 150 nm、小於約 100 nm、小於約 80 nm、小於約 60 nm、或甚至小於約 40 nm。溝槽之寬度可大於約 1 nm、大於約 5 nm、大於約 10 nm、或甚至大於約 20 nm。溝槽之深度可小於約 250 nm、小於約 100 nm、小於約 80 nm、小於約 60 nm、小於約 50 nm、或甚至小於約 40 nm。溝槽之深度可大於約 0.5 nm、大於約 1 nm、大於約 5 nm、大於約 10 nm、或甚至大於約 20 nm。奈米尺寸形貌特徵係視為無法再生，亦即其無法藉由拋光程序或習用的調節程序來形成或再形成，例如在習用的 CMP 調節程序中使用鑽石墊調節器等。

【0071】 奈米尺寸形貌特徵可變更拋光層之表面性質。在一些實施例中，奈米尺寸形貌特徵提升拋光層之親水性，亦即親水性質。奈米尺寸形貌特徵可在特徵之頂部表面包括親水性表面，並且在奈米尺寸形貌特徵之溝槽之座包括疏水性表面。在精確成形突點表面、精確成形細孔表面、地面區域及/或二次地面區域表面上包括奈米尺寸形貌特徵之效益之一在於：若奈米尺寸形貌特徵在拋光程序期間從突點之表面磨耗掉，則可維持跨墊表面，亦即拋光層之加工表面，包括提升親水性質之奈米尺寸形貌特徵的正面效益，因為奈米尺寸形貌特徵不會在拋光期間從精確成形細孔表面及/或地面區域表面磨耗掉。因此，即使與所拋光之基材接觸之精確成形突點表面，亦即精確成形突點之遠端，可能有不良潤濕特性，仍可獲得具有令人驚訝之良好表面潤濕特性效果的拋光層。正因如此，可能希望縮減相對於精確成形細孔開口之表面積的精確成形突點之遠端之總表面積、及/或地面區域。在精確成形突點表面、精確成形細孔表面、地面區域及/或二次地面區域表面上包括奈米尺寸形貌特徵之另一效益在於，奈米尺寸形貌特徵之溝槽的寬度可大約為 CMP 拋光溶液中所用之一些漿體粒子之尺寸，從而可藉由在溝槽內且隨後在拋光層之加工表面內保持部分漿體粒子來增強拋光效能。

【0072】 在一些實施例中，精確成形突點之遠端的表面積與精確成形細孔開口之表面積的比率係小於約 4、小於約 3、小於約 2、小於約 1、小於約 0.07、小於約 0.5、小於約 0.4、小於約 0.3、小於約 0.25、小於約 0.20、小於約 0.15、小於約 0.10、小於約 0.05、小於約

0.025、小於約 0.01、或甚至小於約 0.005。在一些實施例中，精確成形突點之遠端的表面積與精確成形細孔開口之表面積的比率可大於約 0.0001、大於約 0.0005、大於約 0.001、大於約 0.005、大於約 0.01、大於約 0.05、或甚至大於約 0.1。在一些實施例中，精確成形突點之突點座的表面積與精確成形細孔開口之表面積的比率，係與所述精確成形突點之遠端之表面積與精確成形細孔開口之表面積的比率相同。

【0073】 在一些實施例中，精確成形突點之遠端的表面積與拋光墊總投射表面積的比率係小於約 0.7、小於約 0.5、小於約 0.4、小於約 0.3、小於約 0.25、小於約 0.2、小於約 0.15、小於約 0.1、小於約 0.05、小於約 0.03、小於約 0.01、小於約 0.005、或甚至小於約 0.001。在一些實施例中，精確成形突點之遠端的表面積與拋光墊總投射表面積的比率可大於約 0.0001、大於約 0.0005、大於約 0.001、大於約 0.005、大於約 0.01、大於約 0.05、或甚至大於約 0.1。在一些實施例中，精確成形突點之遠端的表面積與拋光墊總投射表面積的比率可介於約 0.0001 與約 0.7 之間、介於約 0.0001 與約 0.5 之間、介於約 0.0001 與約 0.3 之間、介於約 0.0001 與約 0.2 之間、介於約 0.0001 與約 0.1 之間、介於約 0.0001 與約 0.03 之間、介於約 0.001 與約 2 之間、介於約 0.001 與約 0.1 之間、介於約 0.001 與約 0.05 之間、介於約 0.0001 與約 0.5 之間、介於約 0.001 與約 0.2 之間、介於約 0.001 與約 0.1 之間、介於約 0.001 與約 0.05 之間、介於約 0.001 與約 0.2 之間、介於約 0.001 與約 0.1 之間、介於約 0.001 與約 0.05 之間、及甚至介於約 0.001 與約 0.03 之間。在一些實施例中，精確成形突點之突

點座的表面積與拋光墊之總投射表面積的比率，係與所述精確成形突點之遠端之表面積與拋光墊之總投射表面積的比率相同。

【0074】 在一些實施例中，精確成形突點之遠端的表面積與地面區域之表面積的比率係小於約 0.5、小於約 0.4、小於約 0.3、小於約 0.25、小於約 0.20、小於約 0.15、小於約 0.10、小於約 0.05、小於約 0.025、或甚至小於約 0.01；大於約 0.0001、大於約 0.001 或甚至大於約 0.005。在一些實施例中，精確成形突點之遠端的表面積與精確成形細孔之投射表面積及地面區域表面積的比率係小於約 0.5、小於約 0.4、小於約 0.3、小於約 0.25、小於約 0.20、小於約 0.15、小於約 0.10、小於約 0.05、小於約 0.025、或甚至小於約 0.01；大於約 0.0001、大於約 0.001 或甚至大於約 0.005。在一些實施例中，精確成形突點之突點座的表面積與地面區域表面積的比率，係與所述精確成形突點之遠端的表面積與地面區域表面積的比率相同。

【0075】 在一些實施例中，表面改質技術可包括形成奈米尺寸形貌特徵，可用來以化學方式變更或改質拋光層之加工表面。拋光層之加工表面遭受改質之部分，例如包括奈米尺寸形貌特徵，可稱為二次表面層。拋光層未經改質之剩餘部分可稱為主體層。圖 1B 顯示拋光層 10'，其幾乎與圖 1A 的完全相同，差別在於拋光層 10' 包括二次表面層 22 及對應之主體層 23。在本實施例中，加工表面包括二次表面層 22（即，表面已經以化學方式變更之區域）及主體層 23（即，相鄰二次表面層之加工表面尚未以化學方式變更之區域）。如圖 1B 所示，精確成形突點 18 之遠端 18b 係經改質以包括二次表面層 22。在一些

實施例中，二次表面層 22 之至少一部分中的化學組成有別於主體層 23 內的化學組成，例如加工表面之最外表面之至少一部分中之聚合物之化學組成係經改質，而該經改質之表面底下的聚合物則尚未經受改質。表面改質可包括聚合物表面改質技術領域中已知者，包括利用各種極性原子、分子及/或聚合物之化學改質。在一些實施例中，二次表面層 22 之至少一部分中之化學組成包括矽，該化學組成與主體層 23 內之化學組成不同。二次表面層 22 之厚度，亦即高度，並未特別受到限制，然而，其可小於精確成形特徵之高度。在一些實施例中，二次表面層之厚度可小於約 250 nm、小於約 100 nm、小於約 80 nm、小於約 60 nm、小於約 40 nm、小於約 30 nm、小於約 25 nm、或甚至小於約 20 nm。二次表面層之厚度可大於約 0.5 nm、大於約 1 nm、大於約 2.5 nm、大於約 5 nm、大於約 10 nm、或甚至大於約 15 nm。在一些實施例中，二次表面層之厚度與精確成形突點之高度的比率可小於約 0.3、小於約 0.2、小於約 0.1、小於約 0.05、小於約 0.03、或甚至小於約 0.01；大於約 0.0001、或甚至大於約 0.001。若精確成形突點包括具有超過一高度之突點，則用最高精確成形突點之高度來界定以上比率。在一些實施例中，大於約 30%、大於約 40%、大於約 50%、大於 60%、大於約 70%、大於約 80%、大於約 90%、大於約 95%、或甚至約 100%之拋光層表面積包括二次表面層。

【0076】 在一些實施例中，表面層的厚度係包括於拋光層尺寸中，例如細孔與突點尺寸（寬度、長度、深度與高度）、拋光層厚度、地面區域厚度、二次地面區域厚度、巨導槽深度與寬度。

【0077】 在一些實施例中，精確成形突點、精確成形細孔、地面區域、二次地面區域、或其任一組合包括二次表面層。在一實施例中，精確成形突點、精確成形細孔、及地面區域包括二次表面層。

【0078】 圖 1C 顯示與圖 1B 幾乎完全相同之拋光層 10”，差別在於拋光層 10”之精確成形突點 18 之遠端 18b 不包括二次表面層 22。在精確成形突點 18 之遠端 18b 上不存在二次表面層 22 之精確成形突點可藉由使用已知的遮罩技術在表面改質技術期間遮罩遠端來形成，或可如圖 1B 所示，藉由先在精確成形突點 18 之遠端 18b 上形成二次表面層 22，並接著藉由預修整程序（係為使用拋光層拋光前先進行之修整程序）、或藉由原位修整程序（在實際拋光程序期間或藉由實際拋光程序在拋光層上進行之修整程序），僅從遠端 18b 移除二次表面層 22 來產生。

【0079】 在一些實施例中，拋光層之加工表面主要由精確成形突點及地面區域組成，其具有可選的二次地面區域，其中加工表面進一步包括二次表面層及主體層，並且至少一部分精確成形突點之遠端不包括二次表面層。在一些實施例中，至少約 30%、至少約 50%、至少約 70%、至少約 90%、至少約 95%、或甚至約 100%的精確成形突點之遠端不包括二次表面層。

【0080】 在一些實施例中，拋光層之加工表面包括精確成形突點、精確成形細孔及地面區域，其具有可選的二次地面區域，其中加工表面進一步包括二次表面層及主體層，並且至少一部分精確成形突點之遠端不包括二次表面層。在一些實施例中，至少約 30%、至少約

50%、至少約 70%、至少約 90%、至少約 95%、或甚至約 100%的精確成形突點之遠端不包括二次表面層。

【0081】 二次表面層可包括奈米尺寸形貌特徵。在一些實施例中，拋光層之加工表面主要由精確成形突點及地面區域組成，其具有可選的二次地面區域，其中加工表面進一步包括奈米尺寸形貌特徵，並且至少一部分的精確成形突點之遠端不包括奈米尺寸形貌特徵。在一些實施例中，拋光層之加工表面包括精確成形突點、精確成形細孔及地面區域，其具有可選的二次地面區域，其中加工表面進一步包括奈米尺寸形貌特徵，並且至少一部分的精確成形突點之遠端不包括奈米尺寸形貌特徵。在一些實施例中，至少約 30%、至少約 50%、至少約 70、至少約 90%、至少約 95%、或甚至約 100%的精確成形突點之遠端不包括奈米尺寸形貌特徵。在精確成形突點之遠端上不存在奈米尺寸形貌特徵之精確成形突點可藉由使用已知的遮罩技術在表面改質技術期間遮罩遠端來形成，或可藉由先在精確成形突點之遠端上形成奈米尺寸形貌特徵，並接著藉由預修整程序或藉由原位修整程序僅自遠端移除奈米尺寸形貌特徵來產生。在一些實施例中，奈米尺寸形貌特徵之部位之高度與精確成形突點之高度的比率可小於約 0.3、小於約 0.2、小於約 0.1、小於約 0.05、小於約 0.03、或甚至小於約 0.01；大於約 0.0001、或甚至大於約 0.001。若精確成形突點包括具有超過一高度之突點，則用最高精確成形突點之高度來界定以上比率。

【0082】 在一些實施例中，表面改質導致加工表面之疏水性產生變化。這種變化可藉由包括接觸角測量等各種技術來測量。在一些實

施例中，與表面改質前之接觸角比較，加工表面之接觸角在表面改質之後減小。在一些實施例中，二次表面層之後退接觸角及前進接觸角之至少一者小於主體層中對應之後退接觸角或前進接觸角，亦即二次表面層之後退接觸角小於主體層之後退接觸角、及/或二次表面層之前進接觸角小於主體層之前進接觸角。在其他實施例中，二次表面層之後退接觸角及前進接觸角之至少一者，相較於主體層中對應之後退接觸角或前進接觸角，小至少約 10° 、小至少約 20° 、小至少約 30° 、或甚至小至少約 40° 。例如，在一些實施例中，二次表面層之後退接觸角相較於主體層之後退接觸角，小至少約 10° 、小至少約 20° 、小至少約 30° 、或甚至小至少約 40° 。在一些實施例中，加工表面之後退接觸角小於約 50° 、小於約 45° 、小於約 40° 、小於約 35° 、小於約 30° 、小於約 25° 、小於約 20° 、小於約 15° 、小於約 10° 、或甚至小於約 5° 。在一些實施例中，加工表面之後退接觸角係為約 0° 。在一些實施例中，後退接觸角可介於約 0° 與約 50° 之間、介於約 0° 與約 45° 之間、介於約 0° 與約 40° 之間、介於約 0° 與約 35° 之間、介於約 0° 與約 30° 之間、介於約 0° 與約 25° 之間、介於約 0° 與約 20° 之間、介於約 0° 與約 15° 之間、介於約 0° 與約 10° 之間、或甚至介於約 0° 與約 5° 之間。在一些實施例中，加工表面之前進接觸角小於約 140° 、小於約 135° 、小於約 130° 、小於約 125° 、小於約 120° 、或甚至小於約 115° 。前進與後退接觸角測量技術在所屬領域中係為已知，並且可按照本文中所述的「前進與後退接觸角測量試驗方法(Advancing and

Receding Contact Angle Measurement Test Method)」來進行此類測量。

【0083】 於拋光層之加工表面中包括奈米尺寸特徵之一具體效益在於，可使用具有高接觸角之聚合物（亦即疏水性聚合物）來製造拋光層但又可使加工表面經改質而具有親水性，這有助於拋光效能，尤其當拋光程序中使用的 workflow 為水性基礎時更是如此。這使該拋光層能自種類繁多的聚合物（即可具有出色韌性的聚合物）製造；這減少了拋光層的磨損，特別是精確成形突點的磨損；但有不期望的高接觸角，即其為疏水性的。因此，拋光層可同時獲得具有墊壽命長以及良好拋光層加工表面潤濕特性等令人驚異的加乘效應，創造提高整體拋光效能。

【0084】 拋光墊可為膜之形式，其係捲繞於芯上，並且在使用期間以「卷對卷」之形式運用。拋光墊如下文進一步論述，亦可形成個別的墊，例如圓形狀的墊。根據本揭露之一些實施例，包括拋光層、多孔基材、及界面區域之拋光墊亦可包括子墊。圖 4A 顯示拋光墊 80，其包括如前述拋光墊（例如 60、61、62 或 63）中任一者之拋光墊 70。拋光墊 70 包括如前述拋光層任一者之拋光層、如前述多孔基材任一者之多孔基材及如前所述之界面區域。拋光墊 80 包括拋光層的加工表面 12 及多孔基材的第二主要表面 17b、及相鄰於第二主要表面 17b 之子墊 30。可選地，在拋光墊 70 的第二主要表面 17b 與子墊 30 之間插置輔助發泡層 40。拋光墊 80 之各種層可藉由所屬領域已知的任何技術黏著在一起，包括使用黏著劑，例如壓敏黏著劑(PSA)、熱熔

體黏著劑及原地固化黏著劑。在一些實施例中，拋光墊 80 包括相鄰於第二主要表面 17b（未圖示）之黏著劑層。搭配例如 PSA 轉移膠帶 (transfer tape) 等 PSA 使用層壓程序，係為用於黏著拋光墊 80 之各種層的一種特定程序。子墊 30 可為所屬領域的任一已知者。子墊 30 可為材料較硬挺的單層，例如聚碳酸酯，或材料相對較可壓縮的單層，例如彈性發泡體。子墊 30 亦可具有二或更多層，並且可包括實質剛性層（例如硬挺材料或高模數材料，像是聚碳酸酯、聚酯及類似者等）、以及實質可壓縮層（例如彈性體或彈性發泡材料）。輔助發泡層 40 可具有介於約 20 蕭氏 D 型至約 90 蕭氏 D 型之間的硬度計。輔助發泡層 40 可具有介於約 125 微米與約 5 mm 之間或甚至介於約 125 微米與約 1000 微米之間起的厚度。

【0085】 在本揭露包括具有一或多個不透明層之子墊的一些實施例中，可在子墊上切出小孔洞以產生一個「窗」。該孔洞可穿過整個子墊或僅穿透一或多個不透明層。從子墊移除子墊的切割部分或一或多個不透明層的切割部分，允許光透射穿過這個區域。孔洞係經預安置成與拋光工具台板之端點窗對準，且因為來自工具的端點偵測系統之光能夠行經拋光墊並接觸晶圓，而有助於使用拋光工具之晶圓端點偵測系統。以光為基礎之端點拋光偵測系統在所屬領域中係為已知，並且可在例如可得自 Applied Materials, Inc., Santa Clara, California 之 MIRRA and REFLEXION LK CMP 拋光工具上找到。本揭露之拋光墊可經製造以在此類工具及端點偵測窗上運作，其可經組態而與可包括於墊中之拋光工具的終點偵測系統一起作用。在一實施例中，可將包

括本揭露之拋光層中任一者的拋光墊層壓至子墊。子墊包括例如聚碳酸酯之至少一硬挺層、以及例如彈性發泡體之至少一順應層，硬挺層之彈性模數係大於順應層之彈性模數。順應層可為不透明並阻止端點偵測所需要之光透射。子墊之硬挺層典型係透過使用例如轉移黏著劑或帶等 PSA 來層壓至拋光層之第二表面。例如，在層壓之前或之後，孔洞都可在子墊之不透明順應層中，藉由標準輕觸切割(kiss cutting)法來模切或用手工切割。順應層之切割區域經過移除，而在拋光墊中產生「窗」。例如，黏著劑殘渣若在孔洞開口中出現，則可透過使用適當的溶劑及/或用布料或類似者擦拭來移除。拋光墊中的「窗」係經組態，而使得當拋光墊係為嵌裝至拋光工具台板時，拋光墊的窗與拋光工具台板之端點偵測窗對準。孔洞的尺寸可為例如至高達 5 cm 寬乘 20 cm 長。孔洞的尺寸一般係與台板之終點偵測窗之尺寸相同或類似。

【0086】 拋光墊厚度具體而言未受到限制。拋光墊厚度可與需要的厚度一致而能夠在適當的拋光工具上拋光。拋光墊厚度可為大於約 25 微米、大於約 50 微米、大於約 100 微米、或甚至大於 250 微米；小於約 20 mm、小於約 10 mm、小於約 5 mm、或甚至小於約 2.5 mm。拋光墊形狀沒有特別限制。墊可經製造而使得墊形狀與使用期間墊所要附接之拋光工具之對應台板的形狀一致。可使用例如圓形、正方形、六角形及類似者等墊形狀。墊的最大尺寸，例如圓形狀墊的直徑，具體而言未受到限制。墊的最大尺寸可大於約 10 cm、大於約 20 cm、大於約 30 cm、大於約 40 cm、大於約 50 cm、大於約 60 cm；

小於約 2.0 公尺、小於約 1.5 公尺、或甚至小於約 1.0 公尺。如上述之墊，包括任一拋光層、子墊、可選的輔助發泡層及其任一組合，可包括一個窗，也就是允許光通過之區域，讓用於拋光程序的標準端點偵測（例如晶圓端點偵測）能夠使用。

【0087】 在一些實施例中，拋光層包括聚合物。拋光層 10 可經由任一已知的聚合物來製造，包括熱塑性塑膠、例如基於嵌段共聚物之 TPE 等熱塑性彈性體(TPE)、例如彈性體之熱固物、及其組合。壓紋程序若是用來製造拋光層 10，則拋光層 10 一般使用的是熱塑性塑膠及 TPE。熱塑性塑膠及 TPE 包括但不限於聚胺甲酸酯；聚烯烴，例如聚乙烯及聚丙烯；聚丁二烯、聚異戊二烯；聚環氧烷，例如聚環氧乙烷；聚酯；聚醯胺；聚碳酸酯、聚苯乙烯、前述聚合物之任一者之嵌段共聚物，以及類似者，包括其組合。亦可運用聚合物摻合物。一特別有用的聚合物係為可得自 Lubrizol Corporation, Wickliffe, Ohio 商標名稱為 ESTANE 58414 之熱塑性聚胺甲酸酯。在一些實施例中，拋光層之組成以重量計，至少約 30%、至少約 50%、至少約 70%、至少約 90%、至少約 95%、至少約 99%、或甚至至少約 100%可為聚合物。

【0088】 在一些實施例中，拋光層包含熱塑性塑膠及熱塑性彈性體中至少一者。在一些實施例中，拋光層包括熱塑性聚合物及熱塑性彈性體。在一些實施例中，拋光層不是熱固性聚合物。在一些實施例中，拋光層包括以重量計至少約 30%、至少約 40%、至少約 50%、至少約 60%、至少約 70%、至少約 80%、至少約 85%、至少約 90%、

至少約 95%、至少約 97%、至少 99%、或甚至至少約 100%的熱塑性塑膠及熱塑性彈性體中至少一者。

【0089】 在一些實施例中，拋光層可為一體式片材。一體式片材僅包括單層材料（亦即其非多層構造，例如層板），並且該單層材料具有單一組成。該組成可包括多種組分，例如聚合物摻合物或聚合物無機複合物。以一體式片材作為拋光層使用，可提供成本效益，因為用以形成拋光層所需的程序步驟數目最小化。包括一體式片材之拋光層可經由所屬領域已知的技術來製造，包括但不限於模製和壓紋。由於能夠在單一步驟中形成具有精確成形突點、精確成形細孔、及可選地巨導槽之拋光層，一體式片材係為較佳。

【0090】 拋光層 10 之硬度及可撓性，主要係藉由製造所用的聚合物來控制。拋光層 10 之硬度具體而言未受到限制。拋光層 10 之硬度可大於約 20 蕭氏 D 型、大於約 30 蕭氏 D 型、或甚至大於約 40 蕭氏 D 型。拋光層 10 之硬度可小於約 90 蕭氏 D 型、小於約 80 蕭氏 D 型、或甚至小於約 70 蕭氏 D 型。拋光層 10 之硬度可大於約 20 蕭氏 A 型、大於約 30 蕭氏 A 型、或甚至大於約 40 蕭氏 A 型。拋光層 10 之硬度可小於約 95 蕭氏 A 型、小於約 80 蕭氏 A 型、或甚至小於約 70 蕭氏 A 型。拋光層可為可撓性。在一些實施例中，拋光層能夠彎曲回自體上，而在彎曲區域中產生小於約 10 cm、小於約 5 cm、小於約 3 cm、或甚至小於約 1 cm 的曲率半徑；及大於約 0.1 mm、大於約 0.5 mm、或甚至大於約 1 mm。在一些實施例中，拋光層能夠彎曲回自體上，而在彎曲區域中產生介於約 10 cm 與約 0.1 mm 之間、介於

約 5 cm 與約 0.5 mm 之間、或甚至介於約 3 cm 與約 1 mm 之間的曲率半徑。

【0091】 為了改善拋光層 10 之有效壽命，希望利用具有高度韌性之聚合性材料。這點非常重要，因為精確成形突點的高度小，而且需要使用極長的時間，因此需具有長使用壽命。使用壽命可由其中運用拋光層之特定程序來決定。在一些實施例中，使用壽命時間係為至少約 30 分鐘、至少 60 分鐘、至少 100 分鐘、至少 200 分鐘、至少 500 分鐘、或甚至至少 1000 分鐘。使用壽命可小於 10000 分鐘、小於 5000 分鐘、或甚至小於 2000 分鐘。有效壽命時間可藉由測量與最終用途程序及/或所拋光基材有關之最終參數來測定。例如，可藉由取得平均移除率或取得以指定時間週期（如以上界定者）所拋光之基材的移除率一致性（如利用移除率之標準差測量者）、或以指定時間週期在基材上產生之一致的表面光度，來測定使用壽命。在一些實施例中，在自至少約 30 分鐘、至少約 60 分鐘、至少約 100 分鐘、至少約 200 分鐘、或甚至至少約 500 分鐘起之時間週期內，拋光層可提供所拋光基材之移除率的標準差係介於約 0.1%與 20%之間、介於約 0.1%與約 15%之間、介於約 0.1%與約 10%之間、介於約 0.1%與約 5%、或甚至介於約 0.1%與約 3%之間。該時間週期可小於 10000 分鐘。為達此目的，期望使用具有高失效功(work to failure)（亦稱為破壞應力能量(Energy to Break Stress)）之聚合性材料，如經由例如 ASTM D638 所概括之典型拉伸試驗測量時，由在應力對應變曲線下具有大積分面積所顯示者。高失效功可與磨耗較低的材料相關。在一些實施例中，失

效功係大於約 3 焦耳、大於約 5 焦耳、大於約 10 焦耳、大於約 15 焦耳、大於約 20 焦耳、大於約 25 焦耳、或甚至大於約 30 焦耳。失效功可小於約 100 焦耳、或甚至小於約 80 焦耳。

【0092】 用來製造拋光層 10 之聚合性材料可依照實質純的形式加以使用。用來製造拋光層 10 之聚合性材料可包括所屬領域中已知的填料。在一些實施例中，拋光層 10 係為實質沒有任何無機研磨材料（例如無機研磨粒子），亦即其係為無研磨料之拋光墊。實質沒有係意指拋光層 10 包括小於約 10 體積%、小於約 5 體積%、小於約 3 體積%、小於約 1 體積%、或甚至小於約 0.5 體積%之無機研磨粒子。在一些實施例中，拋光層 10 實質不含無機研磨粒子。研磨材料可界定為相較於所研磨或拋光基材之莫氏硬度(Mohs hardness)，具有更大莫氏硬度之材料。研磨材料可界定為具有大於約 5.0、大於約 5.5、大於約 6.0、大於約 6.5、大於約 7.0、大於約 7.5、大於約 8.0、或甚至大於約 9.0 之莫氏硬度。一般公認的最大莫氏硬度為 10。拋光層 10 可藉由所屬領域已知的任何技術來製造。微複製技術係於下列文獻中揭示：美國專利第 6,285,001 號；第 6,372,323 號；第 5,152,917 號；第 5,435,816 號；第 6,852,766 號；第 7,091,255 號以及美國專利申請公開案第 2010/0188751 號，其全文全都以引用方式併入本說明書中。

【0093】 在一些實施例中，拋光層 10 係藉由以下程序來形成。首先，聚碳酸酯片材係根據美國專利第 6,285,001 中所述的流程來雷射削磨，形成正型母版工具(positive master tool)，亦即具有與拋光層 10 所需大約相同之表面形貌的工具。接著使用形成負型母版工具之習

用技術，以鍍鍍覆聚碳酸酯主料(master)。鍍負型母版工具可接著在用以形成拋光層 10 之壓紋程序中使用，例如美國專利申請公開案第 2010/0188751 中所述的程序。壓紋程序可包括在鍍負型物的表面上擠製熱塑性或 TPE 熔體，並且以適當壓力迫使聚合物熔體轉為鍍負型物之形貌特徵。在冷卻聚合物熔體時，可從鍍負型物移除固體聚合物膜，形成具有加工表面 12 之拋光層 10，加工表面 12 具有所欲形貌特徵，亦即精確成形細孔 16 及/或精確成形突點 18（圖 1A）。若負型物包括與巨導槽之所欲圖案對應的適當負型形貌，則可經由壓紋程序在拋光層 10 中形成巨導槽。

【0094】 在一些實施例中，拋光層 10 之加工表面 12 可在微複製程序期間所形成的形貌之上，進一步包括奈米尺寸形貌特徵。用於形成該等額外特徵之程序係揭示於美國專利第 8,634,146 號（David 等人）及美國臨時申請案第 61/858670 號（David 等人），其先前已以引用方式併入本文。

【0095】 多孔基材沒有特別限制且可包括具有複數個孔及複數個通孔中至少一者之膜基材、織物或非織物基材及開孔發泡體中的至少一者。在一些實施例中，該多孔基材不包括開孔發泡體。多孔基材可包含聚合物。先前針對拋光層（例如拋光層 10）討論之聚合物可用於形成多孔基材。多孔基材可包含無機材料（例如無機纖維）包括但不限於金屬氧化物、例如氧化矽（玻璃）及氧化鋁、碳化矽、碳及類似者。多孔基材可為陶瓷纖維。

【0096】 多孔基材之厚度沒有特別限制。在一些實施例中，多孔基材的厚度可為從約 10 微米至約 1000 微米、從約 10 微米至約 500 微米、從約 10 微米至約 400 微米、從約 10 微米至約 300 微米、從約 10 微米至約 200 微米、從約 25 微米至約 1000 微米、從約 25 微米至約 500 微米、從約 25 微米至約 400 微米、從約 25 微米至約 300 微米、從約 25 微米至約 200 微米、從約 50 微米至約 1000 微米、從約 50 微米至約 500 微米、從約 50 微米至約 400 微米、從約 50 微米至約 300 微米、從約 50 微米至約 200 微米、從約 65 微米至約 1000、從約 65 微米至約 500 微米、從約 65 微米至約 400 微米、從約 65 微米至約 300 微米、從約 65 微米至約 200 微米、從約 75 微米至約 1000 微米、從約 75 微米至約 500 微米、從約 75 微米至約 400 微米、從約 75 微米至約 300 微米、或甚至從約 75 微米至約 200 微米。

【0097】 包括空隙之多孔基材的分數（即多孔基材的分數空隙體積）沒有特別限制。多孔基材的分數空隙體積可介於約 0.01 至 0.99 之間。多孔基材的空隙體積應該足夠大以在隨著例如透過壓紋程序形成精確成形突點、精確成形細孔、及/或巨導槽時，容納一大部分的來自拋光層之聚合物的置換體積。在一些實施例中，多孔基材的空隙體積可為至少 70%、至少 80%、至少 90%、至少 95%、或甚至至少 100% 的聚合物的置換體積。聚合物的置換體積可為局部的，例如在巨導槽下方的區域，因此多孔基材的空隙體積可顯著大於多孔基材的聚合物的總置換體積。在一些實施例中，多孔基材的空隙體積可為至少 100%、至少 125%、至少 150%、至少 200%、至少 300%、至少

400%、或甚至至少 500%的聚合物的置換體積。在一些實施例中，多孔基材的空隙體積可小於 5000%、小於 2000%、小於 1500%、或甚至小於 1000%的聚合物的置換體積。在一些實施例中，多孔基材的複數個空隙的體積可係經嵌入在該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中之拋光層之聚合物的部分的體積之至少 100%、至少 125%、至少 150%、至少 200%、至少 300%、至少 400%、或甚至至少 500%，且可選地，在一些實施例中，多孔基材的複數個空隙的體積可經嵌入在多孔基材的複數個空隙之至少一部分中之拋光層之聚合物的部分的體積之小於 5000%、小於 2000%、小於 1500%、小於 1000%、小於 800%、小於 600%、小於 500%、小於 400%、小於 300%、或甚至小於 200%。

【0098】 多孔基材可為織物或非織物基材。可使用所屬領域已知的織物及非織物基材。織物及非織物基材可包括聚合物，例如聚合物纖維、及/或及無機材料，例如無機纖維。在一些實施例中，織物及非織物基材中至少一者可為織物及非織物紙材、毛氈、墊料、及布料（即織布）中至少一者。在一些實施例中，多孔基材包括織物基材且沒有非織物基材。在一些實施例中，多孔基材包括非織物基材且沒有織物基材。多孔基材的織物及非織物基材可為有機的、無機的或其組合。多孔基材的織物及非織物基材可包括聚合物織物及非織物基材中至少一者，例如聚合物紙材、毛氈、墊料及/或布料（織布）。多孔保護層的織物及非織物基材可包括無機織物及非織物基材中至少一者，例如無機紙材、毛氈、墊料及/或布料（織布）。至少一織物及非織物

基材可包括聚合物材料及無機材料中至少一者。織物及非織物基材可包含纖維，例如複數個纖維。織物及非織物基材可自聚合物纖維及無機纖維中之至少一者製造。在一些實施例中，織物及非織物基材可包括聚合物纖維及無機纖維中至少一者。在一些實施例中，織物及非織物基材可包括聚合物纖維並排除無機纖維。在一些實施例中，織物及非織物基材可包括無機纖維並排除聚合物纖維。在一些實施例中，織物及非織物基材可同時包括無機纖維及聚合物纖維。

【0099】 在一些實施例中，至少一包含纖維之織物及非織物基材的纖維的長度對寬度及長度對厚度之縱橫比都大於約 10 且寬度對厚度縱橫比小於約 5。對一具有圓形剖面面積的纖維而言，寬度及厚度將是相同的，且將等於圓形剖面的直徑。纖維之長度對寬度及長度對厚度的縱橫比無特殊上限。纖維之長度對厚度及長度對寬度的兩縱橫比可介於約 10 及約 1000000 之間、介於 10 及約 100000 之間、介於 10 及約 1000 之間、介於 10 及約 500 之間、介於 10 及約 250 之間、介於 10 及約 100 之間、介於約 10 及約 50 之間、介於約 20 及約 1000000 之間、介於 20 及約 100000 之間、介於 20 及約 1000 之間、介於 20 及約 500 之間、介於 20 及約 250 之間、介於 20 及約 100 之間、或甚至介於約 20 及約 50 之間。纖維的寬度及厚度可各為從約 0.001 至約 100 微米之間、從約 0.001 微米至約 50 微米之間、從約 0.001 至約 25 微米之間、從約 0.001 微米至約 10 微米之間、從約 0.001 微米至約 1 微米、從約 0.01 至約 100 微米之間、從約 0.01 微米至約 50 微米之間、從約 0.01 至約 25 微米之間、從約 0.01 微米至約 10 微米之間、

從約 0.01 微米至約 1 微米、從約 0.05 至約 100 微米之間、從約 0.05 微米至約 50 微米之間、從約 0.05 至約 25 微米之間、從約 0.05 微米至約 10 微米之間、從約 0.05 微米至約 1 微米、從約 0.1 至約 100 微米之間、從約 0.1 微米至約 50 微米之間、從約 0.1 至約 25 微米之間、從約 0.1 微米至約 10 微米之間、或甚至從約 0.1 微米至約 1 微米之間。在一些實施例中，纖維的厚度及寬度可相同。

【0100】 纖維可使用習用的技術製造成織物及非織物基材中至少一者。非織物基材可藉由熔噴纖維程序、紡黏程序、分梳程序(carding process)、及類似程序來製造。在一些實施例中，纖維的長度對厚度及長度對寬度縱橫比可大於 1000000、大於約 10000000、大於約 100000000、或甚至大於約 1000000000。在一些實施例中，纖維的長度對厚度及長度對寬度縱橫比可介於約 10 至約 1000000000 之間；介於約 10 及約 100000000 之間、介於約 10 及約 10000000 之間、介於約 20 至約 1000000000 之間；介於約 20 及約 100000000 之間、介於約 20 及約 10000000 之間、介於約 50 至約 1000000000 之間；介於約 50 及約 100000000 之間、或甚至介於約 50 及約 10000000 之間。

【0101】 織物及非織物基材中至少一者可包括所屬領域中已知的習用織物及非織物紙材、毛氈、墊料及布料（織布）。織物及非織物基材中至少一者可包括聚合物纖維及無機纖維中至少一者。用於形成織物及非織物基材中至少一者之類型（即聚合物纖維類型及/或無機纖維類型）的數目沒有特別限制。聚合物纖維可包括至少一聚合物，例如一種聚合物組成物或一種聚合物類型。聚合物纖維可包括至少二聚合

物，即二種聚合物組成物或二種聚合物類型。例如，聚合物纖維可包括一組由聚乙烯構成之纖維及另一組由聚丙烯構成之纖維。若使用至少二聚合物，第一聚合物纖維可具有比第二聚合物低的玻璃轉移溫度及或熔融溫度。第一聚合物纖維可用於將織物及非織物基材中至少一者的聚合物纖維一起熔化以改善例如織物及非織物基材中至少一者的機械性質。無機纖維可包括至少一無機物，例如一種無機組成物或一種無機類型。無機纖維可包括至少二無機物，即二種無機組成物或二種無機類型。織物及非織物基材中至少一者可包括聚合物纖維中至少一者，例如一種聚合物組成物或聚合物類型、及至少一無機纖維，例如一種無機組成物或一種無機類型。例如，織物及非織物基材中至少一者可包括聚乙烯纖維及玻璃纖維。

【0102】 織物及非織物基材中至少一者的聚合物纖維沒有特別限制。在一些實施例中，織物及非織物基材中至少一者的聚合物纖維可包括熱塑性塑膠及熱固性塑膠中至少一者。熱塑性塑膠可包括熱塑性彈性體。熱固性塑膠可包括 B-階段聚合物。在一些實施例中，織物及非織物基材中至少一者的聚合物纖維包括但不限於下列者中至少一者：環氧樹脂、酚樹脂、聚胺甲酸酯、尿素甲醛樹脂、三聚氰胺樹脂、聚酯（例如聚對苯二甲酸乙二酯）、聚醯胺、聚醚、聚碳酸酯、聚醯亞胺、聚砒、聚苯氧化物、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚烯烴（例如聚乙烯及聚丙烯）、苯乙烯與苯乙烯基隨機及嵌段共聚物（例如苯乙烯-丁二烯-苯乙烯）、聚氯乙烯、以及氟化聚合物（例如聚偏二氟乙烯及聚四氟乙烯）。在一些實施例中，聚合物纖維包含下列者中至少

一者：聚胺甲酸酯、聚酯、聚醯胺、聚醚、聚碳酸酯、聚醯亞胺、聚砜、聚苯氧化物、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚烯烴、苯乙烯與苯乙烯基隨機及嵌段共聚物、聚氯乙烯、及氟化聚合物。

【0103】 織物及非織物基材中至少一者的無機纖維沒有特別限制。在一些實施例中，織物及非織物基材中至少一者的無機纖維可包括陶瓷。陶瓷可包括但不限於金屬氧化物，例如氧化矽（例如玻璃及摻雜玻璃）及氧化鋁。在一些實施例中，織物及非織物基材中至少一者的無機纖維包括但不限於下列者中至少一者：陶瓷，例如聚矽氧氧化物及氧化鋁；硼；矽；矽酸鎂，例如水合矽酸鎂；矽灰石，例如矽酸鈣、及岩棉。

【0104】 多孔基材可為具有複數個孔或複數個通孔中至少一者之膜基材。孔及通孔的寬度或長度沒有特別限制。孔及通孔的深度 D_h （參見圖 2A 及 2B）除了受限於多孔基材的厚度（例如多孔基材 17）外，沒有特別限制。如在多孔基材的第一主要表面平面所觀察到的孔及通孔的形狀沒有特別限制。孔及通孔的形狀包括但不限於圓形、橢圓形、正方形、矩形、三角形及類似者。可使用不同形狀之混合物。孔及通孔可為隨機放置或其可呈圖案的形式。孔及通孔的圖案包括但不限於正方形陣列、矩形陣列及六角陣列。

【0105】 多孔基材的膜基材沒有特別限制及可包括習用墊片及釋放墊片，例如可具有或可不具有低表面能塗層之聚合物膜。膜基材的聚合物可為熱塑性聚合物及熱固性聚合物中至少一者。熱塑性聚合物包括但不限於聚烯烴；例如聚乙烯及聚丙烯；聚胺甲酸酯；聚醯胺；

聚碳酸酯；聚砜；聚苯乙烯；聚酯，例如聚對苯二甲酸乙二酯及聚對苯二甲酸丁二酯；聚丁二烯；聚異戊二烯；聚環氧烷，例如聚環氧乙烷；乙烯/乙酸乙烯酯；乙酸纖維素；乙基纖維素及前述聚合物之任一者之嵌段共聚物。熱固性聚合物包括但不限於聚醯亞胺、聚胺甲酸酯、聚酯、環氧樹脂、酚甲醛樹脂、尿素甲醛樹脂及橡膠。在一些實施例中，膜基材係介電聚合物、膜基材。膜基材的聚合物可為聚合物摻合物。

【0106】 複數個孔及/或通孔的數目及面密度沒有特別限制。在一些實施例中，複數個孔及/或通孔的表面積，即各孔在該膜基材的表面（第一或第二主要表面）上的投射表面的總和，對膜基材（第一或第二主要表面）的總表面積的比率係從約 0.01 至約 0.90、從約 0.01 至約 0.80、從約 0.01 至約 0.70、從約 0.05 至約 0.90、從約 0.05 至約 0.80、從約 0.05 至約 0.70、從約 0.1 至約 0.90、從約 0.1 至約 0.80、從約 0.1 至約 0.70、從約 0.2 至約 0.90、從約 0.2 至約 0.80、從約 0.2 至約 0.70、從約 0.3 至約 0.90、從約 0.3 至約 0.80、或甚至從約 0.3 至約 0.70。在一些實施例中，複數個孔及/或複數個通孔的個別的孔及/或通孔的寬度及/或長度分別為從約 5 微米至約 5 mm、從約 5 微米至約 2.5 mm、從約 5 微米至約 1 mm、從約 5 微米至約 500 微米、從約 25 微米至約 5 mm、從約 25 微米至約 2.5 mm、從約 25 微米至約 1 mm、從約 25 微米至約 500 微米、從約 50 微米至約 5 mm、從約 50 微米至約 2.5 mm、從約 50 微米至約 1 mm、從約 50 微米至約 500 微米、從約 100 微米至約 5 mm、從約 100 微米至約 2.5 mm、從約 100

微米至約 1 mm、或甚至從約 5 微米至約 100 微米。在一些實施例中，複數個孔及/或通孔可呈圖案的形式。

【0107】 多孔基材可包括開孔發泡體。可使用所屬技術領域中已知的開孔發泡體。

【0108】 在另一實施例中，本揭露係關於拋光系統，該拋光系統包括前述拋光墊中任一者及拋光溶液。拋光墊可包括先前揭示之拋光層 10 及多孔基材 17 及界面區域任一者。所使用的拋光溶液具體而言未受到限制，並且可為所屬領域已知的任何拋光溶液。拋光溶液可含水或非含水。含水拋光溶液係界定為具有液相之拋光溶液（若拋光溶液係為漿體，則不包括粒子），其水分至少佔重量的 50%。非水溶液係界定為具有液相之拋光溶液，其水分所佔重量小於 50%。在一些實施例中，拋光溶液係為漿體，亦即含有有機或無機研磨粒子或其組合之液體。有機或無機研磨粒子或其組合在拋光溶液中的濃度未特別受到限制。有機或無機研磨粒子或其組合在拋光溶液中的濃度，以重量計可大於約 0.5%、大於約 1%、大於約 2%、大於約 3%、大於約 4%、或甚至大於約 5%；以重量計可小於約 30%、小於約 20%、小於約 15%、或甚至小於約 10%。在一些實施例中，拋光溶液實質沒有有機或無機研磨粒子。「實質沒有有機或無機研磨粒子(substantially free of organic or inorganic abrasive particles)」係意指拋光溶液含有之有機或無機研磨粒子，以重量計，小於約 0.5%、小於約 0.25%、小於約 0.1%、或甚至小於約 0.05%。在一實施例中，拋光溶液可不含有有機或無機研磨粒子。拋光系統可包括用於氧化矽 CMP 之例如漿體之拋光

溶液，該氧化矽 CMP 包括但不限於淺溝槽隔離 CMP；用於金屬 CMP 之例如漿體之拋光溶液，該金屬 CMP 包括但不限於鎢 CMP、銅 CMP 及鋁 CMP；用於障壁 CMP 之例如漿體之拋光溶液，該障壁 CMP 包括但不限於鈹與氮化鈹 CMP，以及用於拋光硬式基材之例如漿體之拋光溶液，該硬式基材例如為藍寶石。拋光系統可進一步包括待拋光或研磨之基材。

【0109】 在一些實施例中，本揭露之拋光墊可包括至少兩個拋光墊，亦即多層配置之拋光墊。具有拋光墊多層配置之拋光墊的拋光墊可包括本揭露之拋光墊實施例之任一者。圖 4B 顯示具有拋光墊多層配置之拋光墊 80'，例如拋光墊 70 及 70'。拋光墊 80' 包括拋光墊 70 及第二拋光墊 70'，拋光墊 70 具有拋光層（例如拋光層 60、61、62 或 63）的加工表面 12、及多孔基材（例如多孔基材 17）的第二主要表面 17b，第二拋光墊 70' 具有加工表面 12' 及第二主要表面 17b' 並設置於拋光墊 70 及子墊 30 之間。例如，該兩個拋光層可以可釋離的方式耦合在一起，使得當拋光墊 70 已達有效壽命或已損壞而無法使用時，拋光墊 70 可從拋光墊移除並且曝露第二拋光墊 70' 之加工表面 12'。可接著使用第二拋光層之新加工表面繼續進行拋光。具有拋光層多層配置的拋光墊的效益之一，在於與墊更換相關的停工時間與成本得以大幅降低。可選的輔助發泡層 40 可設置於拋光墊 70 與拋光墊 70' 之間。可選的輔助發泡層 40' 可設置於拋光墊 70' 與子墊 30 之間。具有拋光層多層配置之拋光墊之可選的輔助發泡層可係相同發泡體或

不同發泡體。如前述可選的輔助發泡層 40，該一或多個可選的輔助發泡層可具有相同的硬度計及厚度範圍。

【0110】 黏著劑層（未圖示）可用來將拋光墊 70 的第二主要表面 17b 耦合到第二拋光墊 70' 的加工表面 12'。黏著劑層可包括例如轉移膠帶黏著劑之單層黏著劑、或多層黏著劑，例如雙面帶，其可包括背襯。若使用多層黏著劑，則黏著劑層之黏著劑可相同或不同。當黏著劑層係用來以可釋離的方式耦合拋光墊 70 至第二拋光墊 70' 時，則黏著劑層可完全地自拋光墊 70' 的加工表面 12' 釋離（黏著劑層留在拋光墊 70 的第二主要表面 17b），可完全地自拋光墊 70 的第二主要表面 17b 釋離（黏著劑層留在拋光墊 70' 的加工表面 12'）或部分黏著劑層可留在拋光墊 70 的第二主要表面 17b 及第二拋光墊 70' 的加工表面 12'。黏著劑層在適當的溶劑中可為可溶性或可分散性，以致溶劑可用來幫助移除可能留在第二拋光層 10' 之加工表面 12' 上之黏著劑層的殘餘黏著劑，或者，若黏著劑層留在加工表面 12'，則用來溶解或分散黏著劑層之黏著劑以曝露第二拋光墊 70' 之第一表面 12'。

【0111】 黏著劑層之黏著劑可為壓敏黏著劑(PSA)。若壓敏黏著劑層包括至少兩個黏著劑層，則各黏著劑層之黏性皆可經調整以有助於自拋光墊 70 之第二主要表面 17b 或第二拋光墊 70' 之加工表面 12' 完全移除黏著劑層。一般來說，黏著劑層具有與其所黏著之表面有關更低的黏性，可自該表面完全地釋離。若壓敏黏著劑層包括單一黏著劑層，則黏著劑層之各主要表面之黏性皆可經調整以有助於自拋光墊 70 之第二主要表面 17b 或第二拋光墊 70' 之加工表面 12' 完全移除黏著

劑層。一般來說，黏著表面具有與其所黏著之表面有關更低的黏性，可自該表面完全地釋離。在一些實施例中，黏著劑層對第二拋光墊 70' 之加工表面 12' 的黏性係低於黏著劑層對拋光墊 70 之第二主要表面 17b 的黏性。在一些實施例中，黏著劑層對第二拋光墊 70' 之加工表面 12' 的黏性係大於黏著劑層對拋光墊 70 之第二主要表面 17b 的黏性。

【0112】 以可釋離的方式耦合係意指可自第二拋光墊（例如下拋光墊）移除上拋光墊，而不損壞第二拋光墊。黏著劑層，特別是壓敏黏著劑層，因為黏著劑層獨特剝離強度及剪力強度的關係，可能能夠以可釋離的方式將拋光墊耦合至第二拋光墊。黏著劑層可經設計而具有使得拋光墊之表面可自該黏著劑層輕易剝離的低剝離強度，又具有在拋光期間之剪應力下，可使黏著劑依然牢牢地黏著至表面的高剪切強度。可藉由自第二拋光墊剝離第一拋光墊，而使拋光墊從第二拋光墊移除。

【0113】 在上述具有拋光墊多層配置之拋光墊的任一者中，黏著劑層可為壓敏黏著劑層。黏著劑層之壓敏黏著劑可包括但不限於天然橡膠、苯乙烯丁二烯橡膠、苯乙烯異戊二烯-苯乙烯(共)聚合物、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(共)聚合物、包括(甲基)丙烯酸(共)聚合物之聚丙烯酸酯、例如聚異丁烯與聚異戊二烯等聚烯烴、聚胺甲酸酯、聚乙烯乙醚、聚矽氧烷、聚矽氧、聚胺甲酸酯、聚脲、或其摻合物。適當的溶劑可溶性或可分散性壓敏黏著劑可包括但不限於可溶於以下所列者：己烷、庚烷、苯、甲苯、二乙醚、氯仿、丙酮、甲醇、乙醇、水、或

其摻合物。在一些實施例中，壓敏黏著劑層係為水溶性或水可分散性之至少一者。

【0114】 上述具有拋光墊多層配置之拋光墊的任一者中，其包括用以耦合拋光墊之黏著劑層，該黏著劑層可包括背襯。適當的背襯材料可包括但不限於紙材、聚對苯二甲酸乙二酯膜、聚丙烯膜、聚烯烴、或其摻合物。

【0115】 在上述具有拋光墊多層配置之拋光墊中，任一給定之拋光墊的關聯多孔基材之加工表面或第二主要表面皆可包括離型層，用以幫助自第二拋光墊移除拋光墊。離型層可與拋光墊之表面及相鄰的黏著劑層接觸，該黏著劑層將拋光墊耦合至第二拋光墊。適當的離型層材料可包括但不限於聚矽氧、聚四氟乙烯、卵磷脂、或其摻合物。

【0116】 在上述具有含一或多個可選的輔助發泡層之拋光墊多層配置的拋光墊之任一者中，相鄰於拋光墊的多孔基材之第二主要表面的輔助發泡層表面可係永久耦合至拋光墊的多孔基材之第二主要表面。永久耦合係意指，輔助發泡層經設計成在拋光墊被移除而曝露底下拋光墊之加工表面時，不會從拋光墊移除及/或留在拋光墊。如前述，黏著劑層可用來以可釋離方式耦合輔助發泡層的表面，該輔助發泡層相鄰於相鄰之底下拋光墊的加工表面。具有永久耦合輔助發泡層之經磨耗拋光墊在使用時，可接著自底下拋光墊移除，而曝露對應之底下拋光墊的新加工表面。在一些實施例中，在自多層拋光墊配置移除拋光墊時，黏著劑可用來將相鄰輔助發泡層表面永久耦合至拋光墊的多孔基材之相鄰第二表面，並且黏著劑可經選擇而具有用以維持第

二主要表面與相鄰輔助發泡層表面間之耦合的所欲剝離強度。在一些實施例中，拋光墊的第二主要表面與相鄰輔助發泡層表面間的剝離強度，大於相對的輔助發泡表面與相鄰底下拋光墊（例如第二拋光墊）之相鄰加工表面間的剝離強度。

【0117】 包括在具有拋光墊多層配置之拋光墊中的拋光墊數目未特別受到限制。在一些實施例中，拋光墊在具有拋光墊多層配置之拋光墊中的數目可介於約 2 與約 20 之間、介於約 2 與約 15 之間、介於約 2 與約 10 之間、介於約 2 與約 5 之間、介於約 3 與約 20 之間、介於約 3 與約 15 之間、介於約 3 與約 10 之間、或甚至介於約 3 與約 5 之間。

【0118】 在一實施例中，本揭露提供一種包含拋光層之拋光墊，該拋光層具有加工表面以及與該加工表面相對的第二表面；

其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者；

其中該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；

其中該拋光層在該等精確成形突點之表面、該等精確成形細孔之表面、及該地面區域之表面中之至少一者上包括複數個奈米尺寸形貌特徵；及

至少一第二拋光層，其具有加工表面及與該加工表面相對之第二表面；

其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者，

其中該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；且

其中該至少一第二拋光層在該等精確成形突點之表面、該等精確成形細孔之表面、以及該地面區域之表面中之至少一者上包括複數個奈米尺寸形貌特徵。

【0119】 在另一實施例中，本揭露提供一種包含拋光層之拋光墊，該拋光層具有加工表面以及與該加工表面相對的第二表面；

其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者；

其中該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；

其中該加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該二次表面層之後退接觸角及前進接觸角中之至少一者係比該主體層中對應之後退接觸角或前進接觸角小至少約 20°；及

至少一第二拋光層，其具有加工表面及與該加工表面相對之第二表面；

其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者，

其中該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；且

其中該至少一第二拋光層的加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該二次表面層之後退接觸角及前進接觸角中之至少一者係比該主體層中對應之後退接觸角或前進接觸角小至少約 20°。

【0120】 在另一實施例中，本揭露提供一種包含拋光層之拋光墊，該拋光層具有加工表面以及與該加工表面相對的第二表面；

其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者；

其中該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；

其中該加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該加工表面之後退接觸角係小於約 50°；及

至少一第二拋光層，其具有加工表面及與該加工表面相對之第二表面；

其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者，

其中該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；且

其中該至少一第二拋光層的加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該至少一第二拋光層的加工表面之後退接觸角係小於約 50°。

【0121】 在具有拋光層及至少一第二拋光層之拋光墊實施例中，該拋光墊可進一步包括設置於該拋光層之該第二表面與該至少一第二拋光層之該加工表面間的黏著劑層。在一些實施例中，該黏著劑層可與該拋光層之該第二表面及該至少一第二拋光層之該加工表面之至少一者接觸。在一些實施例中，該黏著劑層可與該拋光層之該第二表面及該至少一第二拋光層之該加工表面兩者接觸。該黏著劑層可為壓敏黏著劑層。

【0122】 圖 5 示意說明拋光系統 100 之實例，其利用根據本揭露之一些實施例之拋光墊與方法。如圖所示，系統 100 可包括拋光墊 150 及拋光溶液 160。系統可進一步包括一或多個下列者：待拋光或研

磨之基材 110、台板 140 及載體組件 130。黏著劑層 170 可用來附接拋光墊 150 至台板 140，並且可為拋光系統之一部分。拋光溶液 160 可為設置布滿於拋光墊 150 之主要表面之一層溶液。拋光墊 150 可係本揭露之拋光墊實施例之任一者，並且包括至少一拋光層（未圖示）及至少一多孔基材（未圖示），如本文中所述，而且如圖 4A 及圖 4B 分別所述之拋光墊 80 及 80'，可以可選地包括一子墊及/或一（或多）個輔助發泡層。拋光溶液典型為設置於拋光墊之拋光層的加工表面上。拋光溶液亦可位於基材 110 與拋光墊 150 間的介面。在拋光系統 100 作業期間，驅動總成 145 可令台板 140 旋轉（箭頭 A），將拋光墊 150 移動以進行拋光作業。拋光墊 150 及拋光溶液 160 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 110 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 100 來拋光基材 110 的主要表面，載體組件 130 可在有拋光溶液 160 的情況下，抵著拋光墊 150 之拋光表面推動(urge)基材 110。台板 140（從而拋光墊 150）及/或載體組件 130 接著相對於彼此而移動，使基材 110 跨拋光墊 150 之拋光表面移動。載體總成 130 可旋轉（箭頭 B）及可選地橫移（箭頭 C）。因此，拋光墊 150 之拋光層自基材 110 之表面移除材料。在一些實施例中，可在拋光層中包括例如無機研磨粒子之無機研磨材料，有助於自基材之表面移除材料。在其他實施例中，拋光層實質沒有任何無機研磨材料，並且拋光溶液可實質沒有有機或無機研磨粒子、或可含有有機或無機研磨粒子或其組合。應理解的是，圖 5 之拋光系統

100 僅為可搭配本揭露之拋光墊及方法運用之一拋光系統實例，並且應理解可在不偏離本揭露之範疇下，運用其他習用的拋光系統。

【0123】 在另一實施例中，本揭露關於將基材拋光之方法，拋光方法包括：提供如前述拋光墊中任一者之拋光墊，其中該拋光墊可包括前述拋光層任一者；提供基材、使該拋光墊之加工表面與該基材表面接觸、使該拋光墊與該基材相對於彼此而移動，同時仍維持該拋光墊之加工表面與該基材表面間的接觸，其中拋光係在有拋光溶液的情況下進行。在一些實施例中，該拋光溶液係為漿體，並且可包括任一前述漿體。在另一實施例中，本揭露係關於任一前述拋光基材之方法，其中該基材係為半導體晶圓。構成待拋光（亦即與該拋光墊之該加工表面接觸）之該半導體晶圓表面的材料可包括但不限於介電材料、導電材料、障壁/黏著材料及帽蓋材料之至少一者。介電材料可包括例如聚矽氧化物及其他玻璃等無機介電材料、以及有機介電材料之至少一者。金屬材料可包括但不限於銅、鎢、鋁、銀及類似者之至少一者。帽蓋材料可包括但不限於碳化矽及氮化矽之至少一者。障壁/黏著材料可包括但不限於鉭及氮化鉭之至少一者。該拋光方法亦可包括墊調節或清潔步驟，可在原位，亦即在拋光期間進行該步驟。墊調節可使用所屬領域已知的任一墊調節器或刷子，例如可購自 3M Company, St. Paul, Minnesota，直徑為 4.25 之 3M CMP PAD CONDITIONER BRUSH PB33A。清潔可運用例如可購自 3M Company 直徑為 4.25 之 3M CMP PAD CONDITIONER BRUSH PB33A 的刷子、及/或水或溶劑清洗拋光墊。

【0124】 在另一實施例中，本揭露提供一種用於在拋光墊之拋光層中形成複數個精確成形突點及複數個精確成形細孔中至少一者之方法，該方法包括：提供具有對應於複數個精確成形突點及複數個精確成形細孔中至少一者之負型形貌特徵的負型母版工具；提供熔化之聚合物或可固化聚合物前驅物；在該負型母版工具上塗布該熔化之聚合物或可固化聚合物前驅物，抵著該負型工具推動該熔化之聚合物或可固化聚合物前驅物，使得該負型母版工具之形貌特徵被賦予至該熔化之聚合物或可固化聚合物前驅物的表面；冷卻該熔化之聚合物或固化該可固化聚合物前驅物，直到其凝固形成凝固之聚合物層；自該負型母版工具移除該凝固之聚合物層，藉以在拋光墊之拋光層中，形成複數個精確成形突點及複數個精確成形細孔中至少一者。該拋光墊可包括本文中所揭示之任一拋光墊實施例。在一些實施例中，在拋光墊之拋光層中同時形成複數個精確成形突點及複數個精確成形細孔之方法包括其中各細孔皆具有細孔開口、各突點皆具有突點座、且複數個突點座相對於至少一相鄰細孔開口係實質共面。該負型母版工具中需要之該負型形貌特徵的尺寸、公差、形狀及圖案分別對應於本文中所述該複數個精確成形突點及該複數個精確成形細孔之尺寸、公差、形狀及圖案。該方法所形成之該拋光層之尺寸及公差對應於先前在本文中所述之拋光層實施例的尺寸及公差。該負型母版工具之尺寸可能必須經過修改以因應因該熔化聚合物相對於該凝固聚合物的熱膨脹之收縮，或與可固化聚合物前驅物之固化相關的收縮。

【0125】 在另一實施例中，本揭露提供一種用於在拋光墊之拋光層中同時形成複數個精確成形突點與複數個精確成形細孔中至少一者、及至少一巨導槽之方法，該方法包括：提供具有對應於至少一複數個精確成形突點及複數個精確成形細孔之負型形貌特徵、及對應於至少一巨導槽之負型形貌特徵的負型母版工具；提供熔化之聚合物或可固化聚合物前驅物；在該負型母版工具上塗布該熔化之聚合物或可固化聚合物前驅物，抵著該負型工具推動該熔化之聚合物或可固化聚合物前驅物，使得該負型母版工具之形貌特徵被賦予至該熔化之聚合物或可固化聚合物前驅物的表面；冷卻該熔化之聚合物或固化該可固化聚合物前驅物，直到其凝固形成凝固之聚合物層；自該負型母版工具移除該凝固之聚合物層，藉以在拋光墊之拋光層中，同時形成複數個精確成形突點與複數個精確成形細孔中至少一者及至少一巨導槽。該拋光墊可包括本文中所揭示之任一拋光墊實施例。該負型母版工具中需要之該負型形貌特徵的尺寸、公差、形狀及圖案分別對應於本文中先前所述之該複數個精確成形突點、該複數個精確成形細孔及該至少一巨導槽的尺寸、公差、形狀及圖案。該方法所形成之該拋光層實施例之尺寸及公差對應於本文中所述之拋光層實施例之尺寸及公差。該負型母版工具之尺寸可能必須經過修改以因應因該熔化聚合物相對於該凝固聚合物的熱膨脹之收縮，或與可固化聚合物前驅物之固化相關的收縮。

【0126】 本揭露之優選擇實施例(select embodiments)包括但不限於下列：

在第一實施例中，本揭露提供一種拋光墊，其包含：

一拋光層，其具有一加工表面及與該加工表面相對之一第二表面；其中該加工表面包括一地面區域、及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者，該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；

一多孔基材，其具有一第一主要表面、一相對的第二主要表面、及複數個空隙；及

一界面區域，其中該拋光層之聚合物的一部分被嵌入在該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中。

【0127】 在第二實施例中，本揭露提供如第一實施例之拋光墊，其中該多孔基材是具有複數個孔及複數個通孔中至少一者之膜基材、織物或非織物基材及開孔發泡體(open cell foam)中的至少一者。

【0128】 在第三實施例中，本揭露提供如第一或第二實施例之拋光墊，其中該多孔基材不包括開孔發泡體。

【0129】 在第四實施例中，本揭露提供如第一到第三實施例任一者之拋光墊，其中該拋光層進一步包括至少一巨導槽。

【0130】 在第五實施例中，本揭露提供如第四實施例之拋光墊，其中該界面區域透過拋光墊的厚度與該至少一巨導槽對準。

【0131】 在第六實施例中，本揭露提供如第一到第三實施例任一者之拋光墊，其中該拋光層進一步包括複數個獨立的巨導槽。

【0132】 在第七實施例中，本揭露提供如第六實施例之拋光墊，其中該界面區域透過拋光墊的厚度與該等複數個獨立巨導槽對準。

【0133】 在第八實施例中，本揭露提供如第一到第三實施例任一者之拋光墊，其中該拋光層進一步包括複數個互連的巨導槽。

【0134】 在第九實施例中，本揭露提供如第八實施例之拋光墊，其中該界面區域透過拋光墊的厚度與該等複數個互連巨導槽對準。

【0135】 在第十實施例中，本揭露提供如第一到第九實施例中任一者之拋光墊，其中該多孔基材包括將該多孔基材的周邊之至少一部分密封之邊緣密封化合物。

【0136】 在第十一實施例中，本揭露提供如第十實施例之拋光墊，其中該邊緣密封化合物密封多孔基材的周邊之至少約 30%。

【0137】 在第十二實施例中，本揭露提供如第十實施例之拋光墊，其中該邊緣密封化合物密封多孔基材的周邊之至少約 70%。

【0138】 在第十三實施例中，本揭露提供如第十實施例之拋光墊，其中該邊緣密封化合物密封多孔基材的周邊之至少約 90%。

【0139】 在第十四實施例中，本揭露提供如第十實施例之拋光墊，其中該邊緣密封化合物密封多孔基材的周邊之至少約 95%。

【0140】 在第十五實施例中，本揭露提供如第十實施例之拋光墊，其中該邊緣密封化合物密封多孔基材的周邊之至少約 99%。

【0141】 在第十六實施例中，本揭露提供如第一到第十五實施例中任一者之拋光墊，其中該界面區域之至少一部分的厚度係介於約 10 微米與約 5 mm 之間。

【0142】 在第十七實施例中，本揭露提供如第一到第十六實施例中任一者之拋光墊，其中該多孔基材的複數個空隙的體積為被嵌入在

該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中之拋光層之聚合物的該部分的體積的至少 100%。

【0143】 在第十八實施例中，本揭露提供如第一到第十七實施例中任一者之拋光墊，其中該拋光層之聚合物包含熱塑性塑膠及熱塑性彈性體中至少一者。

【0144】 在第十九實施例中，本揭露提供如第一至第十八實施例中任一者之拋光墊，其中該拋光層在該等精確成形突點之表面、該等精確成形細孔之表面、及該地面區域之表面中之至少一者上包括複數個奈米尺寸形貌特徵。

【0145】 在第二十實施例中，本揭露提供如第一到第十八實施例中任一者之拋光墊，其中該加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該二次表面層之後退接觸角及前進接觸角中之至少一者係比該主體層中對應之後退接觸角或前進接觸角小至少約 20° 。

【0146】 在第二十一實施例中，本揭露提供如第一到第十八實施例中任一者之拋光墊，其中該加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該加工表面之後退接觸角係小於約 50° 。

【0147】 在第二十二實施例中，本揭露提供一種拋光系統，其包含如第一到第二十一實施例中任一者之拋光墊及拋光溶液。

【0148】 在第二十三實施例中，本揭露提供如第二十二實施例之拋光系統，其中該拋光溶液為漿體。

【0149】 在第二十四實施例中，本揭露提供一種拋光基材之方法，該方法包含：

提供如第一到第二十一實施例中任一者之拋光墊；

提供一基材；

使該拋光墊之該加工表面與該基材表面接觸；

使該拋光墊與該基材相對於彼此而移動，同時仍維持該拋光墊之

該加工表面與該基材表面間的接觸；且

其中拋光係在有拋光溶液的情況下進行。

【0150】 在第二十五實施例中，本揭露提供一種將如第二十四實施例之基材拋光的方法，其中該拋光溶液為漿體。

【0151】 在第二十六實施例中，本揭露提供一種製造拋光墊之方法，其包含：

提供聚合物；

提供具有複數個空隙之多孔基材，該多孔基材係相鄰於該聚合物；

將該聚合物之表面壓紋形成具有加工表面之拋光層，其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者；其中該壓紋形成一界面區域，該界面區域具有之該拋光層之聚合物的一部分經嵌入在該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中。

【0152】 在第二十七實施例中，本揭露提供如第二十六實施例之拋光墊，其中該多孔基材是具有複數個孔及複數個通孔中至少一者之膜基材、織物或非織物基材及開孔發泡體中的至少一者。

【0153】 在第二十八實施例中，本揭露提供一種製造如第二十六或第二十七實施例之拋光墊的方法，其中該地面區域的厚度小於約 5 mm。

實例

試驗方法以及製備程序

墊形貌輪廓試驗方法

【0154】 Bruker Contour GT-X 儀器係用來測量完工墊的形貌輪廓，包括突點特徵的高度以及個別孔的平面性。具有突點特徵的個別孔係使用 5 倍物鏡掃描及儀器軟體將個別的掃描聯結在一起以形成墊結構的形貌或高度影像。從該等形貌影像，可提取個別的輪廓以提供沿任意需要的方向的墊高度的數據。圖 7a 顯示及個別的孔元件及用來提取用於樣本比較之輪廓數據的對角線方向。圖 7b 顯示遍及具有完美平面性之田園墊孔之輪廓掃描的假想表示。從這些輪廓數據掃描，將遍及該孔之突點高度的變異列表產生代表個別墊孔的平面性之數據。在具有完美平面性的假想情況下，此變異是零。在實際實例中，此變異是平面性品質的尺度。為了自形貌影像得到變異的量測，使用山地圖軟體沿對角線輪廓測量前 30 個突點峰的高度。來自山地圖之日期值的範圍（最小到最大）係用於稱為平面性變異的變異尺度。也計算了 30 個突點峰的高度的標準差並顯示於表 1 中。

墊邊緣密封試驗方法

【0155】 將來自實例 8 之墊樣本浸在漿體中 24 小時，漿體可以商標名稱 WIN W7300 Series Tungsten buff slurry 得自 Cabot Microelectronics, Aurora, Illinois 並目測漿體滲透到墊的多孔基材（非織物基材）的跡象。在基材內之漿體滲透被報導為表示在多孔基材中沒有漿體之「無滲透」或表示漿體滲透整個多孔基材每一處之「100%滲透」。

比較例 1

【0156】 根據圖 6 之具有拋光層的拋光墊係製備如下。聚碳酸酯片材係根據美國專利第 6,285,001 中所述的流程來雷射削磨，形成正型母版工具，亦即具有與拋光層 10 所需之表面形貌大約相同的工具。如圖 6 所示，包括在本發明的所有實例的拋光墊包括具有加工表面(12)之拋光層（例如 10）以及地面區域(14)、精確成形細孔(16)、及精確成形突點(18)。突點直徑為 50 微米及突點間距為 90 微米，具有 60 微米的細孔直徑。此實例圖案所得的承載面積為大約 24%。在這種情況下，突點高度為 19 微米及細孔深度為 30 微米。接著使用習用的技術反覆三次以鎳鍍覆聚碳酸酯母版工具，形成鎳負型物。一個 18 吋寬的鎳負型物係按照這種方式形成，並且微熔接在一起以成為更大的鎳負型物，以便形成約 34 吋寬的壓紋輥。類似於美國專利申請公開案第 2010/0188751 號所述，接著在壓紋程序中使用該輥以形成有紋理的拋光層，其係為薄膜且係捲繞成卷。壓紋程序中用以形成拋光層之聚合性材料係為可購自 Huntsman (Huntsman Advanced Materials, The

Woodlands, TX), 商標名稱為 Irogran A95P 樹脂。聚胺甲酸酯具有約 65 蕭氏 D 型之硬度計, 並且拋光層具有約 17 密耳(0.432 mm)之厚度。在壓紋程序期間, 令固體 PET 基材與拋光層後表面接觸並黏著到拋光層後表面。此比較例使用標準固體 PET 膜基材取代多孔基材。

實例 2

【0157】 實例 2 使用與比較例 1 相同之方法及樹脂製備, 但以非織物基材取代固體 PET 膜基材。以 WW-229 得自 PGI (Polymer Group Inc, Charlette, NC)之此非織物材料是具有 84.8 gsm 基本重量的 PET/漿料濕式佈層材料。所得擠製導致具有樹脂擴散到非織物材料中的界面區域。圖 8a 顯示全墊剖面的 SEM 影像及圖 8b 顯示墊的界面區域部分的高倍放大。

比較例 3

【0158】 比較例 3 係使用與比較例 1 相同的方法製備, 但以 Desmopan 790 樹脂(得自 Convestro, Pittsburgh, PA formerly Bayer MaterialScience)取代 Irogran A95P 樹脂。

實例 4

【0159】 實例 4 係類似於比較例 3 製備, 但以非織物材料片材(來自 PGI 之 WW-229)取代 PET 膜基材。

實例 5

【0160】 實例 5 係類似比較例 1 製備，但以 Estane 58277 (Lubizol Corp, Wickliffe, Ohio)取代 Irogran A95P 樹脂且該 PET 膜基材還被有孔 PET 膜基材取代。該有孔 PET 膜基材係經圖案化以在具有大約 300 微米直徑及 1 mm 節距之空隙大小的正方形陣列整個網絡具有規則間隔開的圓形空隙（即通孔）。

實例 6

【0161】 實例 6 係類似於實例 5 製備，但以有孔聚碳酸酯膜基材取代有孔 PET 膜基材。此有孔聚碳酸酯膜基材在正方形陣列具有 100 微米的正方形空隙（即通孔）及 200 微米節距。

比較例 7

【0162】 比較例 7 係類似於實例 5 製備，但以固體 PET 膜基材取代有孔 PET 膜基材。

【0163】 使用上述的「墊形貌輪廓試驗方法」測定平面性變異及前 30 個所測量之突點的標準差。

表 1。

實例數	聚合物樹脂材料	固體或多孔基材	平面性變異（微米）	標準差（微米）
比較例 1	Huntsman A95P	固體 PET	18.1	5.2
實例 2	Huntsman A95P	PGI 非織物	6.9	1.6
比較例 3	Desmopan 790	固體 PET	26.0	9.5
實例 4	Desmopan 790	PGI 非織物	13.3	4.9

實例 5	Estane 58277	有孔 PET	19.2	3.3
實例 6	Estane 58277	有孔 PC	11.8	4.7
比較例 7	Estane 58277	固體 PET	47.8	13.9

【0164】 表 1 比較墊元件與平面性變異及前 30 個所測量的突點的標準差的所得測量結果。實例及比較例的拋光墊之個別孔的形貌輪廓係顯示於圖 9a 到圖 9g。以包括多孔基材拋光墊說明改進的平面性變異及突點峰高度標準差導致在相同平面內較大分數的突點特徵。

實例 8

【0165】 類似比較例 1 製備 30.5 英寸直徑的拋光墊，但以非織物基材取代固體 PET 膜基材。以商標名稱 REEMAY 2295 得自 PGI (Polymer Group Inc, Charlette, NC)之非織物基材是具有 2.95 osy 基本重量、具有 18.5 密耳(0.470 mm)之厚度的紡絲黏合的聚酯材料。將子墊層疊至該拋光墊。子墊由發泡層及 PETg 層組成。將以商標名稱 Poron 4701-60-20062004-54T-UR 得自 Rogers Corporation, Woodstock, Connecticut 之發泡層層疊至拋光墊的非加工表面側（非紋理側）。PETg 層；得自 Crown Plastics, Plymouth, Minnesota，呈片材形式，0.30 英寸(0.76 mm) × 36 英寸(91 cm) × 36 英寸(91 cm)；層疊至發泡層曝露的主要表面。以商標名稱 3M DOUBLE COATED TAPE 442DL 得自 3M Company, St. Paul, Minnesota 之黏著劑係用為發泡層及 PETg 層二者的層疊黏著劑。從具有子墊之 30.5 拋光墊模切五個直徑 4 英寸(102 cm)的圓盤。使用邊緣密封溶液（邊緣密封化合

物前驅物) 密封五個盤的四週。藉由將聚胺甲酸酯丸粒溶解於乙酸乙酯溶劑中製備邊緣密封溶液，聚胺甲酸酯丸粒係以商標名稱 PEARLSTICK 46-10/12 得自 Lubrizol Corporation, Wickliffe, Ohio。製備具有以重量計 2%、3%、4%及 5%之聚胺甲酸酯濃度的四密封溶液。以邊緣密封溶液中的一種塗布單一盤的周邊，接著在室溫下將溶劑乾燥 1 小時形成密封非織物基材多孔邊緣的邊緣密封化合物。第五盤係用為對照組。

【0166】 使用上述的「墊邊緣密封試驗方法」測定到各直徑 4 英寸(102 cm)之拋光墊盤的多孔基材的漿體滲透。結果顯示於表 2。

表 2。

實例 8	%聚胺甲酸酯在邊緣密封溶液(Wt. %)	漿體滲透
盤 1	2	無滲透。
盤 2	3	無滲透。
盤 3	4	無滲透。
盤 4	5	無滲透。
盤 5	無邊緣密封化合物	100%滲透。

【符號說明】

- 【0167】 10...拋光層
- 【0168】 12...工作表面
- 【0169】 13...第二表面
- 【0170】 14...地面區域
- 【0171】 16...精確成形細孔
- 【0172】 17...多孔基材

- 【0173】 18...精確成形突點
- 【0174】 19...巨導槽
- 【0175】 22...二次表面層
- 【0176】 23...主體層
- 【0177】 30...子墊
- 【0178】 40...輔助發泡層
- 【0179】 60...拋光墊
- 【0180】 61...拋光墊
- 【0181】 62...拋光墊
- 【0182】 63...拋光墊
- 【0183】 70...拋光墊
- 【0184】 80...拋光墊
- 【0185】 90...界面區域
- 【0186】 100...拋光系統
- 【0187】 110...基材
- 【0188】 130...載體組件
- 【0189】 140...台板
- 【0190】 145...驅動總成
- 【0191】 150...拋光墊
- 【0192】 160...拋光溶液
- 【0193】 170...黏著劑層
- 【0194】 171...纖維

【0195】	180...邊緣密封化合物
【0196】	10'...拋光層
【0197】	10"...拋光層
【0198】	12'...加工表面
【0199】	16a...側壁
【0200】	16b...座
【0201】	16c...開口
【0202】	17a...第一主要表面
【0203】	17b...第二主要表面
【0204】	17b'...第二主要表面
【0205】	17v...空隙
【0206】	17v'...空隙
【0207】	18a...側壁
【0208】	18b...遠端
【0209】	18c...精確成形突點座
【0210】	19a...座
【0211】	40'...輔助發泡層
【0212】	70'...拋光墊
【0213】	80'...拋光墊
【0214】	A...箭頭
【0215】	B...箭頭
【0216】	C...箭頭

【0217】	Dh...深度
【0218】	Dm...深度
【0219】	Dp...深度
【0220】	Ha...高度
【0221】	Wd...寬度
【0222】	Wm...寬度
【0223】	Wp...寬度
【0224】	X...厚度
【0225】	Y...厚度
【0226】	Z...厚度

申請專利範圍

1. 一種拋光墊，其包含：

一拋光層，其具有一加工表面及與該加工表面相對之一第二表面；其中該加工表面包括一地面區域、及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者，該地面區域之厚度小於約 5 mm 且該拋光層包含聚合物；

一多孔基材，其具有一第一主要表面、一相對的第二主要表面、及複數個空隙；及

一界面區域，其中該拋光層之聚合物的一部分被嵌入在該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中；

其中該拋光層進一步包括至少一巨導槽；及

其中該界面區域透過該拋光墊的厚度與該至少一巨導槽對準。

2. 如請求項 1 之拋光墊，其中該多孔基材是具有複數個孔及複數個通孔中之至少一者之膜基材、織物基材或非織物基材、及開孔發泡體 (open cell foam) 中的至少一者。

3. 如請求項 1 之拋光墊，其中該多孔基材不包括開孔發泡體。

4. 如請求項 1 之拋光墊，其中該拋光層進一步包括複數個獨立巨導槽。

5. 如請求項 4 之拋光墊，其中該界面區域透過該拋光墊的厚度與該複數個獨立巨導槽對準。

6. 如請求項 1 之拋光墊，其中該拋光層進一步包括複數個互連巨導槽。

7. 如請求項 6 之拋光墊，其中該界面區域透過該拋光墊的厚度與該複數個互連巨導槽對準。

8. 如請求項 1 之拋光墊，其中該多孔基材包括將該多孔基材之周邊之

至少一部分密封之邊緣密封化合物。

9. 如請求項 8 之拋光墊，其中該邊緣密封化合物密封該多孔基材之周邊的至少約 30%。
10. 如請求項 8 之拋光墊，其中該邊緣密封化合物密封該多孔基材之周邊的至少約 70%。
11. 如請求項 1 之拋光墊，其中該拋光層之聚合物包含熱塑性塑膠及熱塑性彈性體中之至少一者。
12. 如請求項 1 之拋光墊，其中該拋光層在該等精確成形突點之表面、該等精確成形細孔之表面、及該地面區域之表面中之至少一者上，包括複數個奈米尺寸形貌特徵。
13. 如請求項 1 之拋光墊，其中該加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該二次表面層之後退接觸角及前進接觸角中之至少一者係比該主體層中對應之後退接觸角或前進接觸角小至少約 20°。
14. 如請求項 1 之拋光墊，其中該加工表面包含二次表面層及主體層；且其中該加工表面之後退接觸角係小於約 50°。
15. 如請求項 1 之拋光墊，其中該界面區域之至少一部分的厚度係介於約 10 微米與約 5 mm 之間。
16. 如請求項 1 之拋光墊，其中該多孔基材的複數個空隙的體積為被嵌入在該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中之該拋光層之聚合物的該部分的體積的至少 100%。
17. 一種包含如請求項 1 之拋光墊以及拋光溶液的拋光系統。
18. 如請求項 17 之拋光系統，其中該拋光溶液係漿體。
19. 一種拋光基材之方法，其包含：
 - 提供如請求項 1 之拋光墊；
 - 提供一基材；
 - 使該拋光墊之加工表面與該基材表面接觸；

使該拋光墊與該基材相對於彼此而移動，同時仍維持該拋光墊之該加工表面與該基材表面間的接觸；且

其中拋光係在有拋光溶液的情況下進行。

20. 如請求項 19 之拋光基材之方法，其中該拋光溶液係漿體。

21. 一種製造拋光墊之方法，其包含：

提供聚合物；

提供具有複數個空隙之多孔基材，該多孔基材係相鄰於該聚合物；

將該聚合物之表面壓紋形成具有加工表面及至少一巨導槽之拋光層，其中該加工表面包括地面區域，以及複數個精確成形細孔與複數個精確成形突點中之至少一者；其中該壓紋形成一界面區域，該界面區域具有之該拋光層之聚合物的一部分經嵌入在該多孔基材的複數個空隙之至少一部分中；其中該界面區域透過該拋光墊的厚度與該至少一巨導槽對準。

22. 如請求項 21 之製造拋光墊之方法，其中該多孔基材是具有複數個孔及複數個通孔中至少一者之膜基材、織物或非織物基材、及開孔發泡體中的至少一者。

23. 如請求項 21 之製造拋光墊之方法，其中該地面區域的厚度係小於約 5 mm。

圖式

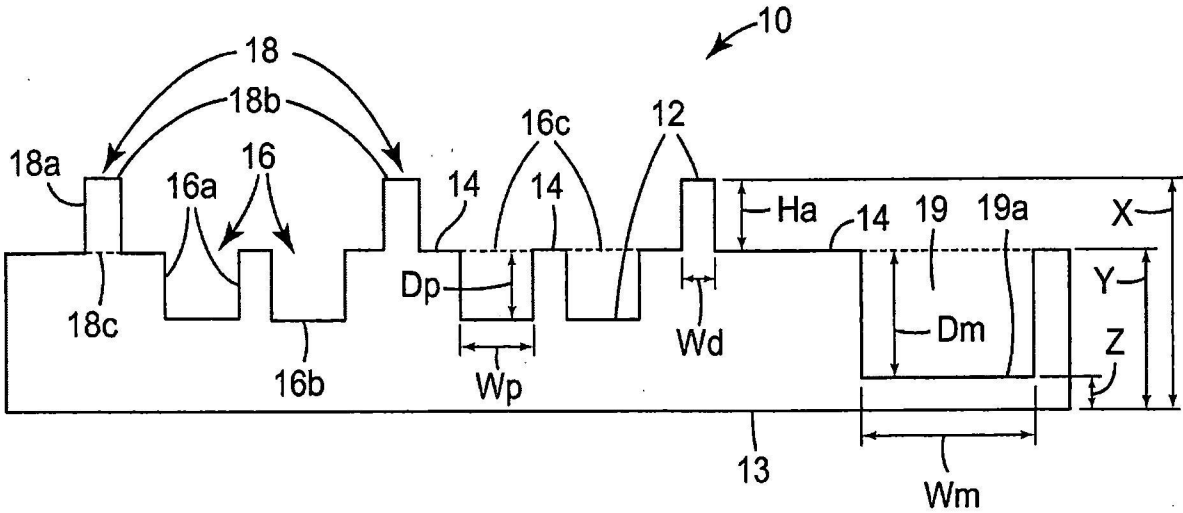


圖1A

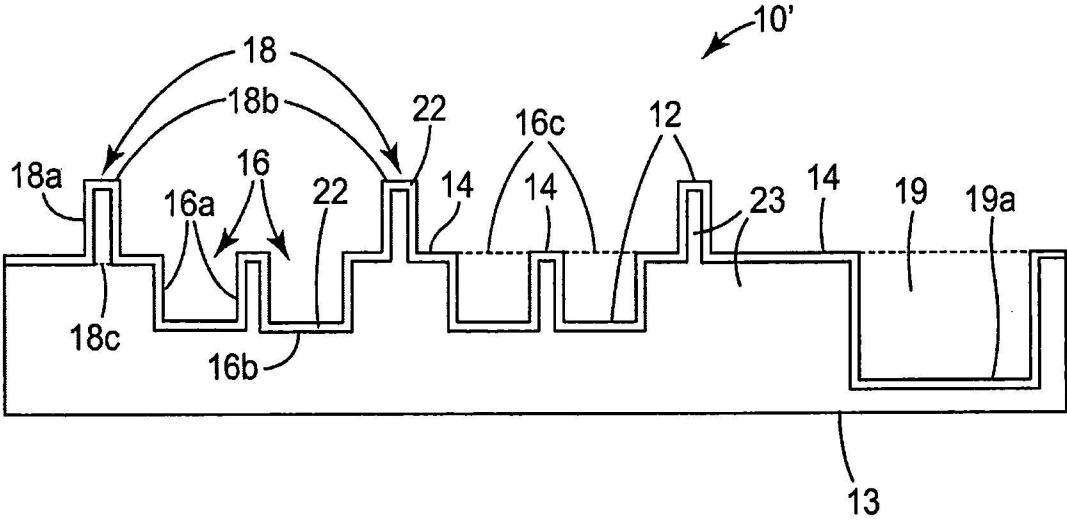


圖1B

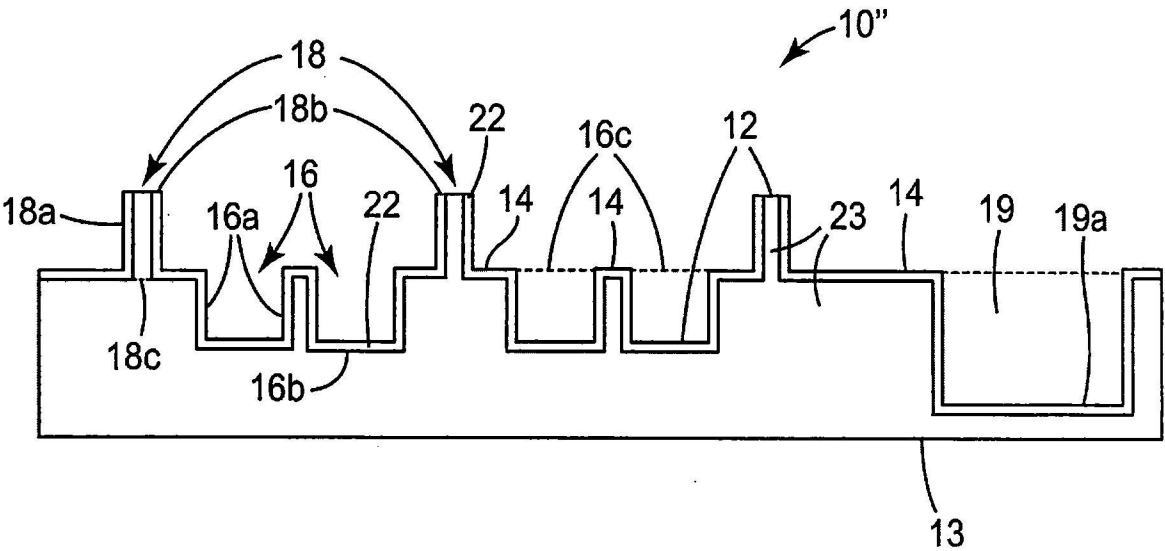


圖1C

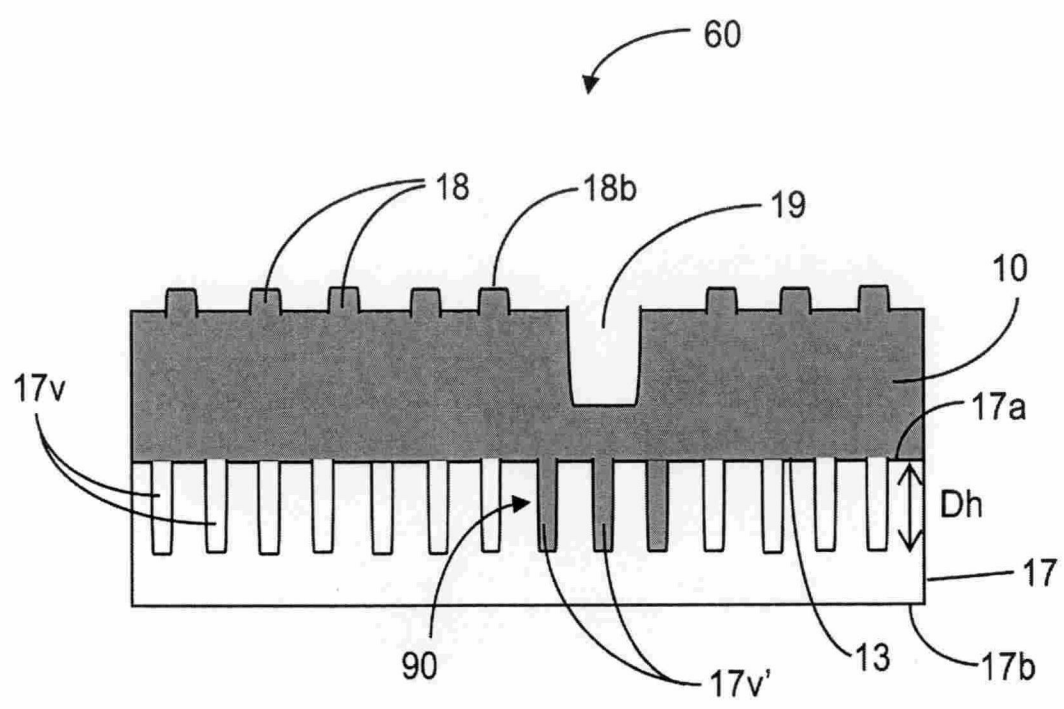


圖2A

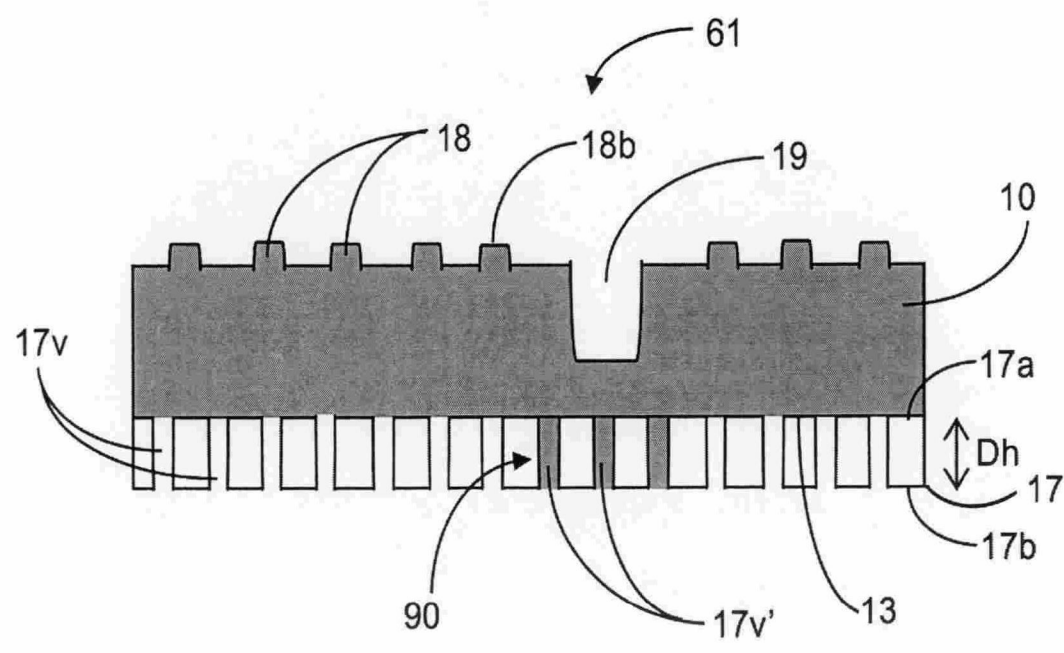


圖2B

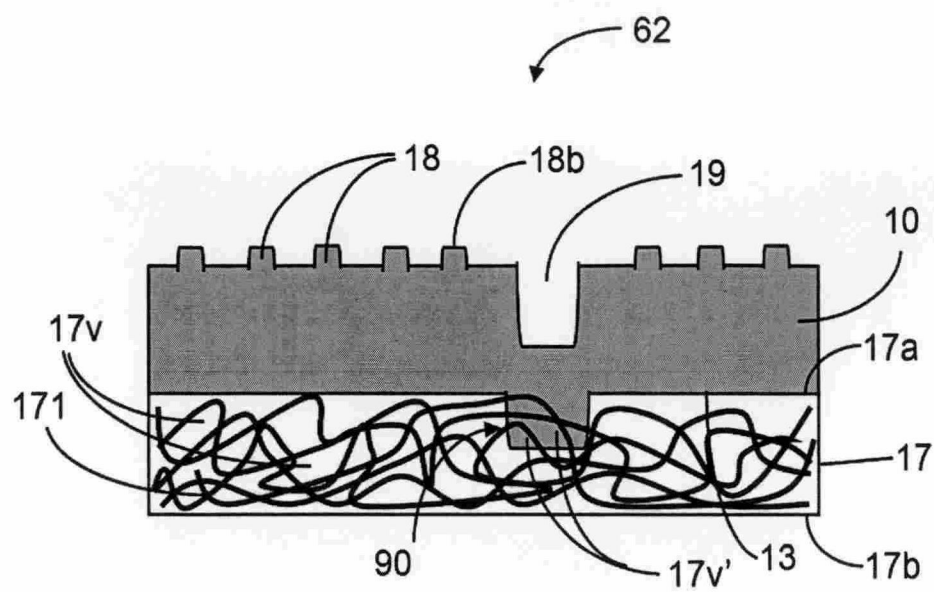


圖2C

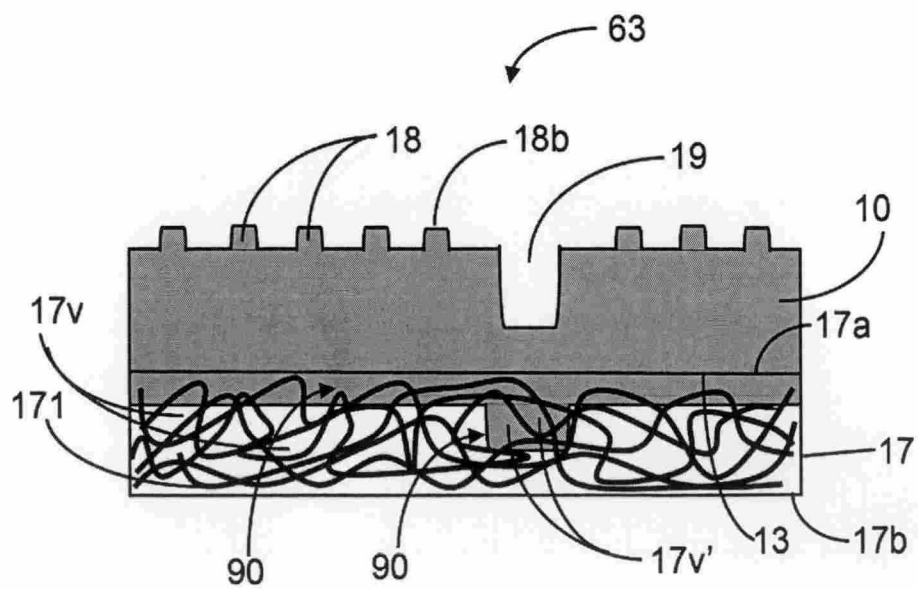


圖2D

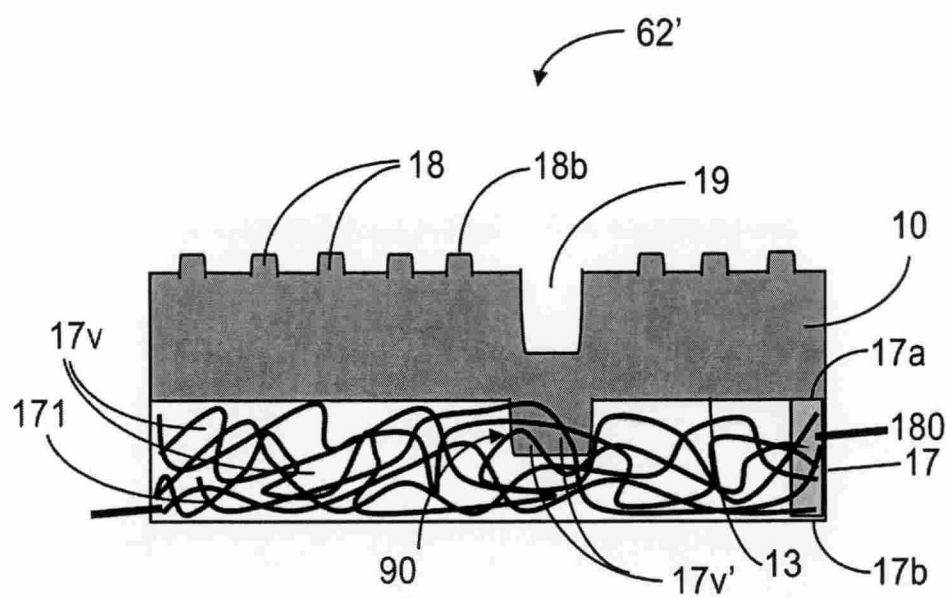


圖2E

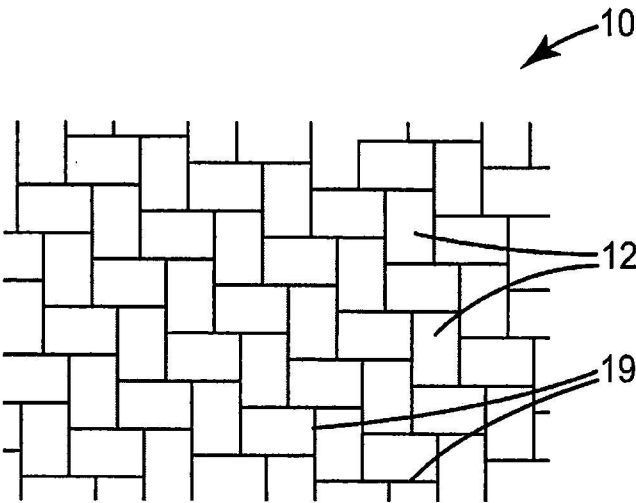


圖3

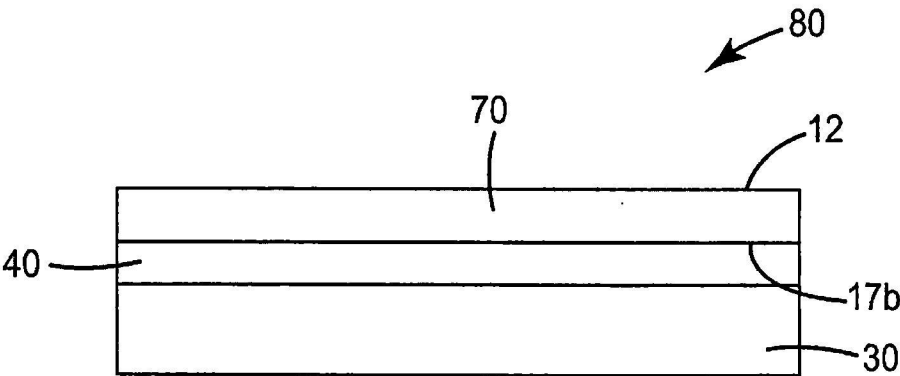


圖4A

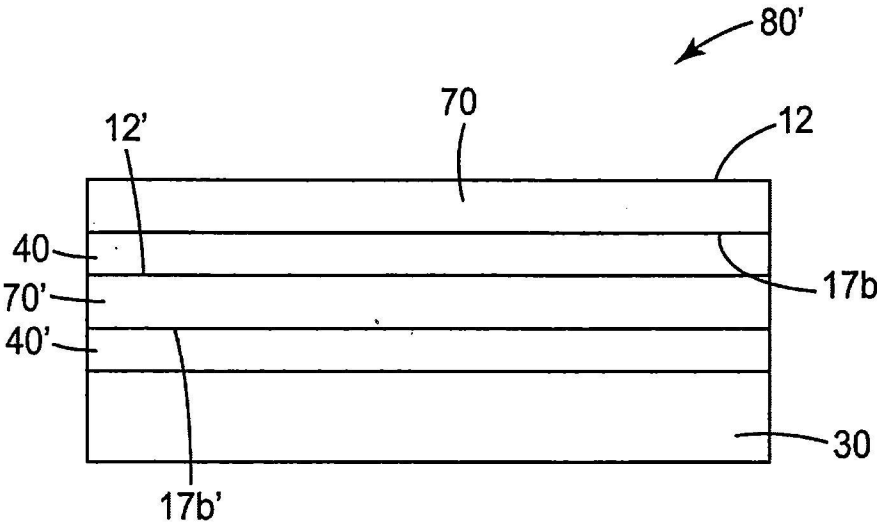


圖4B

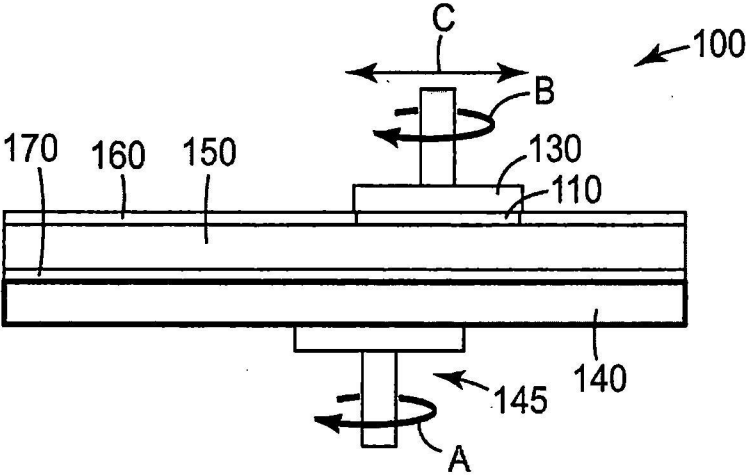


圖5

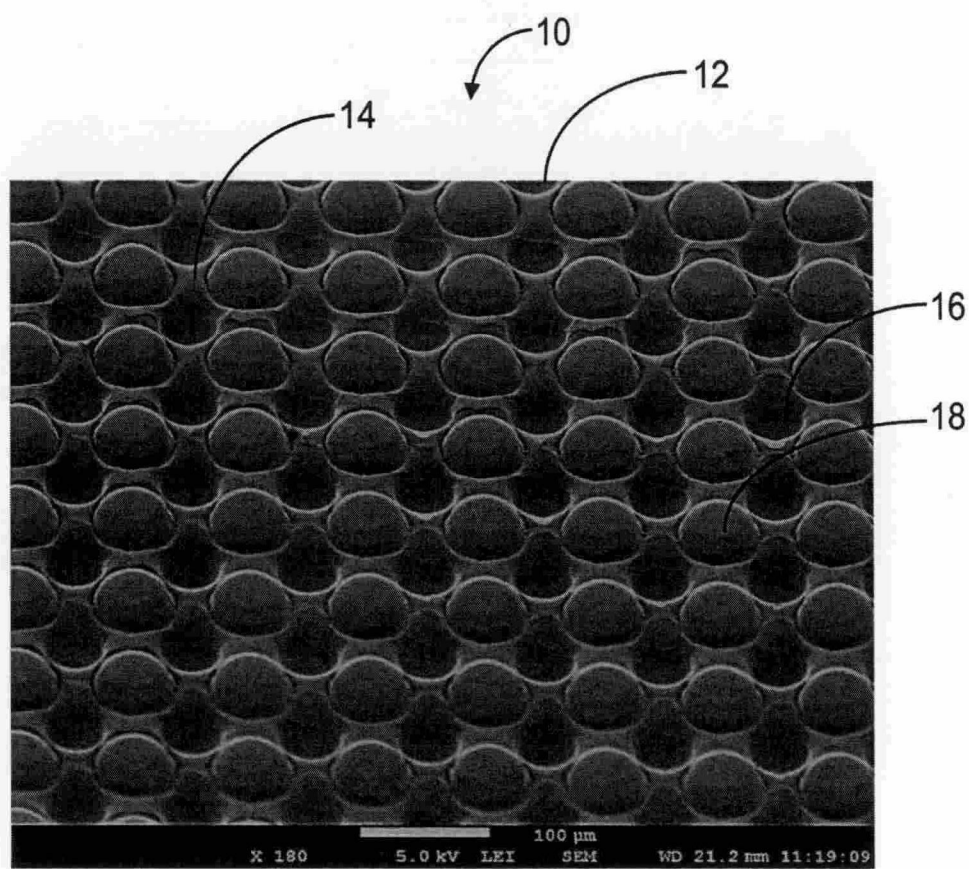


圖6

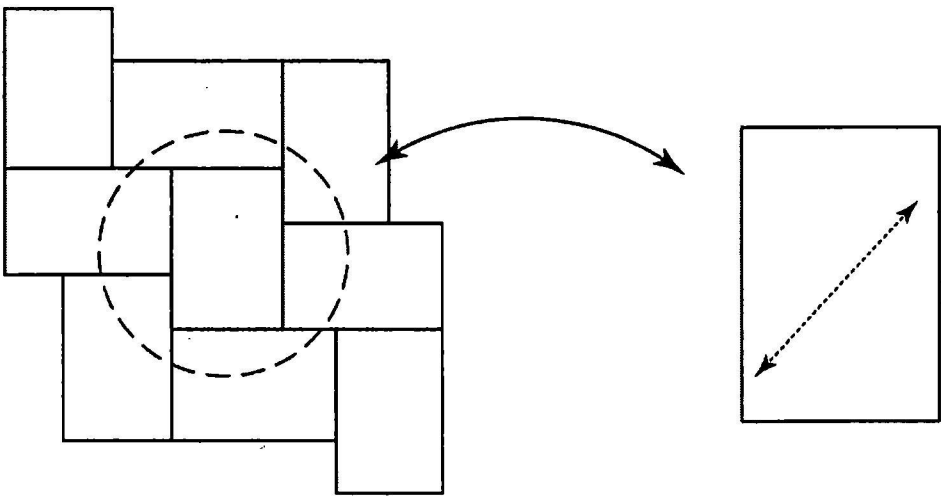


圖7A

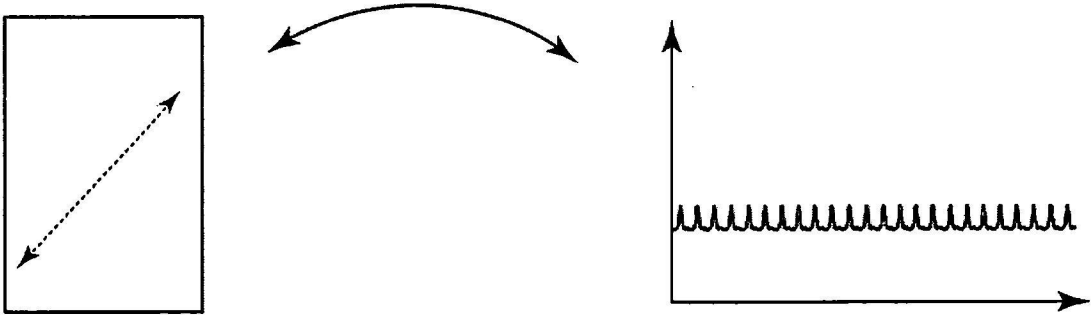


圖7B

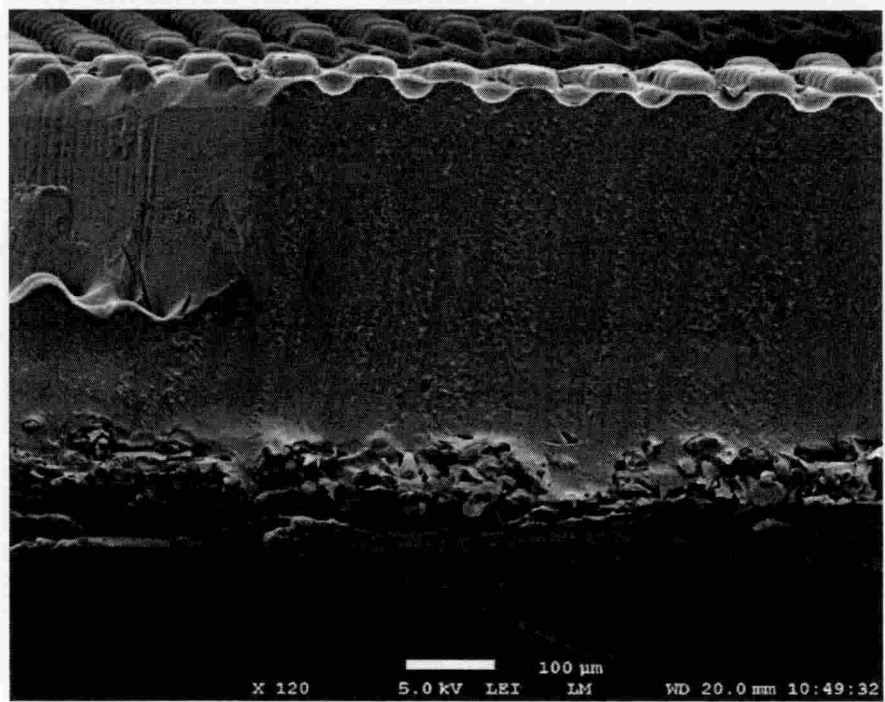


圖8A

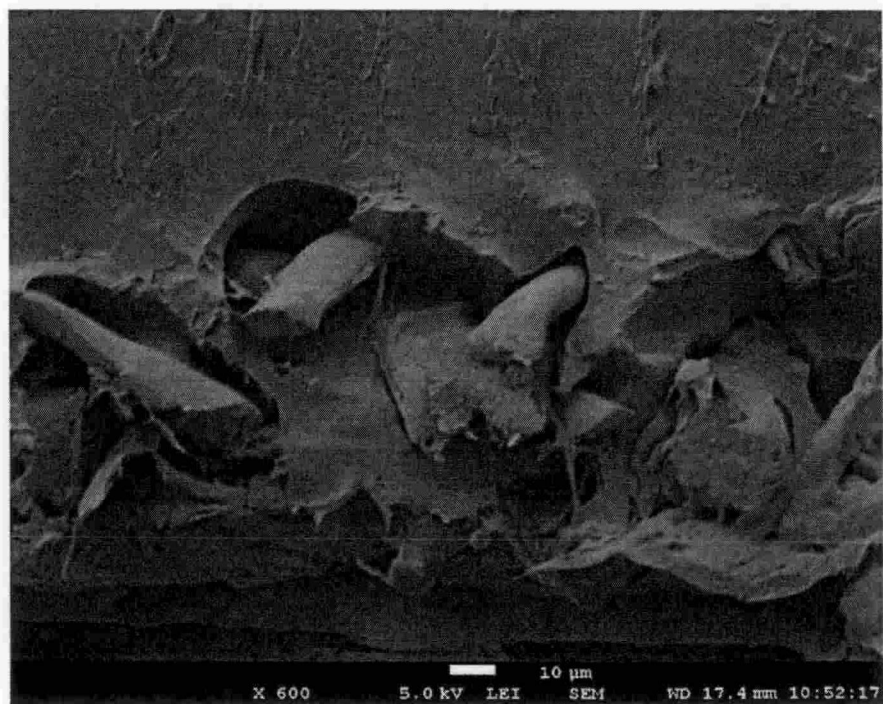


圖8B

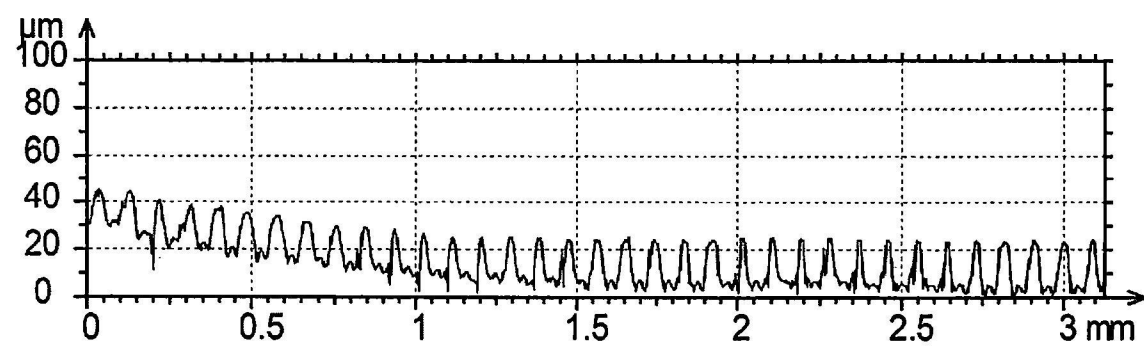


圖9A

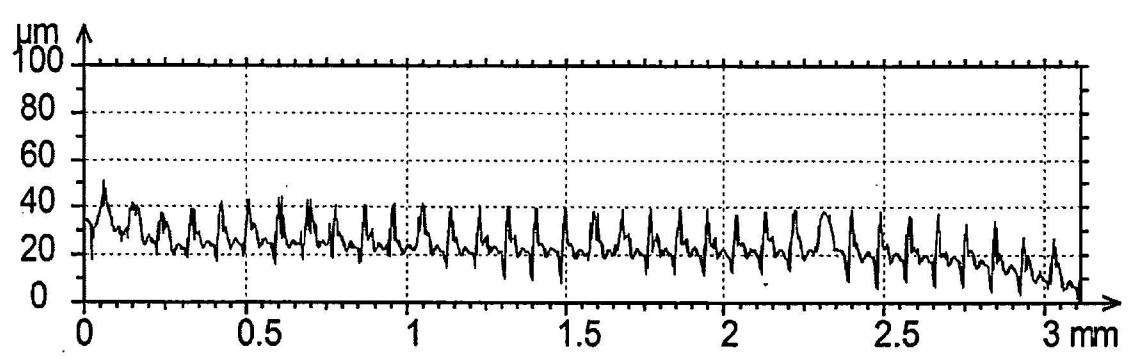


圖9B

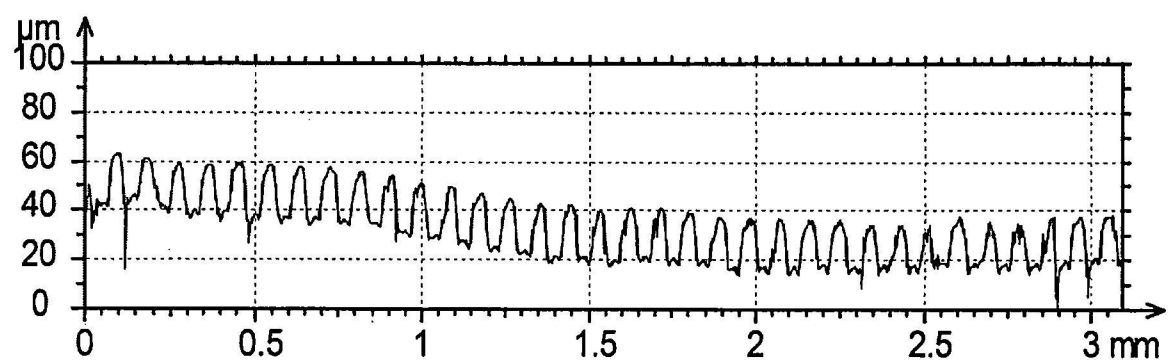


圖9C

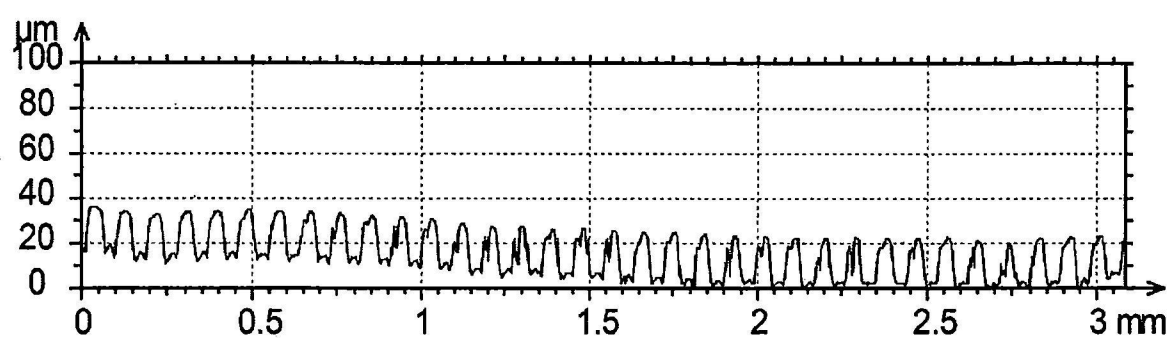


圖9D

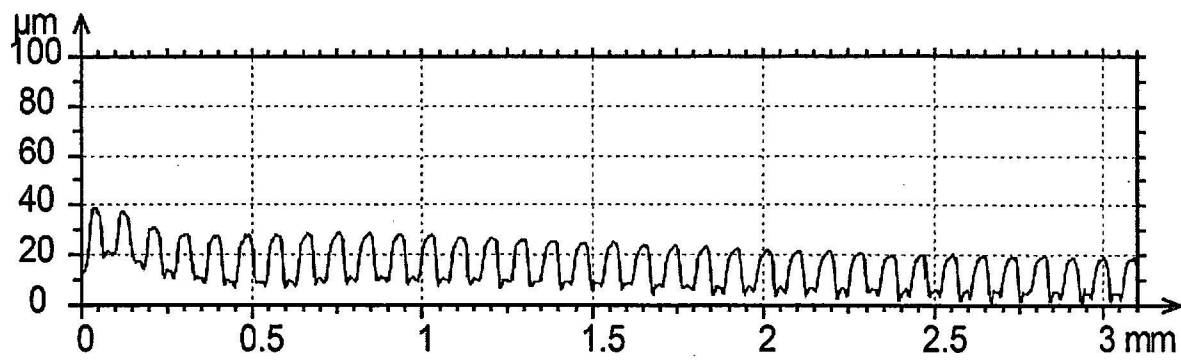


圖9E

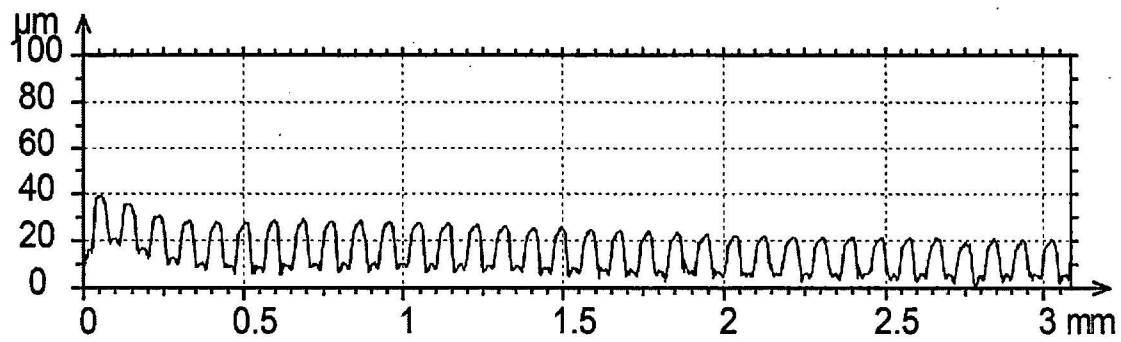


圖9F

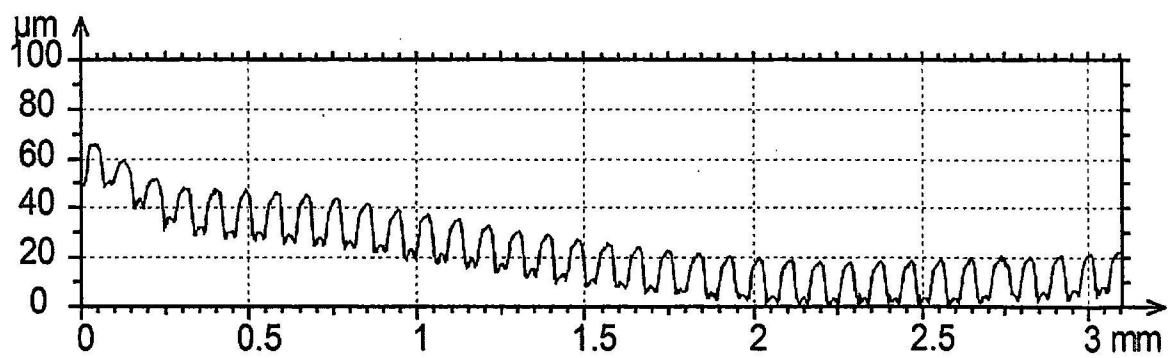


圖9G