



(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 I634968 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：105111129

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 03 日

(51)Int. Cl. : **B24B37/26 (2012.01)****H01L21/304 (2006.01)**

(30)優先權：2012/06/04 美國

13/488,149

(71)申請人：卡博特微電子公司 (美國) CABOT MICROELECTRONICS CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：里伏瑞 保羅 安德烈 LEFEVRE, PAUL ANDRE (FR)；亞歷森 威廉 C ALLISON, WILLIAM C. (US)；拉凱斯 詹姆士 P LACASSE, JAMES P. (US)；史考特 黛安 SCOTT, DIANE (US)；辛普森 亞力山卓 威廉 SIMPSON, ALEXANDER WILLIAM (GB)；黃平 HUANG, PING (CN)；查恩斯 雷斯利 M CHARNS, LESLIE M. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW I221105B

CN 180526A

審查人員：楊季璋

申請專利範圍項數：59 項 圖式數：11 共 54 頁

(54)名稱

包含具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊

POLISHING PAD WITH POLISHING SURFACE LAYER HAVING AN APERTURE OR OPENING ABOVE A TRANSPARENT FOUNDATION LAYER

(57)摘要

本文闡述包含具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊。在實例中，用於拋光基板之拋光墊包含具有球形頂表面及透明區域之基準層。拋光表面層附接至該基準層之該球形頂表面。該拋光表面層具有拋光表面及背表面。隙縫係佈置於該拋光墊中自該拋光表面層之該背表面穿通該拋光表面，且與該基準層之該透明區域對準。該基準層在該拋光表面層之該背表面處為該隙縫提供不透性密封。本發明亦闡述製造該等拋光墊之方法。

Polishing pads with a polishing surface layer having an aperture or opening above a transparent foundation layer are described. In an example, a polishing pad for polishing a substrate includes a foundation layer having a global top surface and a transparent region. A polishing surface layer is attached to the global top surface of the foundation layer. The polishing surface layer has a polishing surface and a back surface. An aperture is disposed in the polishing pad from the back surface through to the polishing surface of the polishing surface layer, and aligned with the transparent region of the foundation layer. The foundation layer provides an impermeable seal for the aperture at the back surface of the polishing surface layer. Methods of fabricating such polishing pads are also described.

指定代表圖：

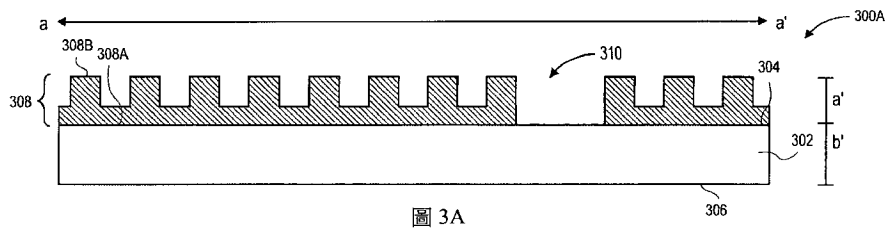


圖 3A

符號簡單說明：

- 300A . . . 拋光墊
- 302 . . . 透明基準層
- 304 . . . 球形頂表面
- 306 . . . 背側
- 308 . . . 拋光表面層
- 308A . . . 背表面
- 308B . . . 拋光表面
- 310 . . . 隙縫
- a-a' . . . 軸
- a' . . . 拋光表面層之厚度
- b' . . . 透明基準層之厚度

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】

包含具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊
POLISHING PAD WITH POLISHING SURFACE LAYER HAVING
AN APERTURE OR OPENING ABOVE A TRANSPARENT
FOUNDATION LAYER

【技術領域】

本發明之實施例係屬於化學機械拋光(CMP)之領域，且具體而言係包含具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊。

【先前技術】

化學-機械平坦化或化學-機械拋光(通常縮寫為CMP)係在半導體製造中用於平坦化半導體晶圓或另一基板之技術。

該製程使用研磨性及腐蝕性化學漿液(通常為膠體)以及直徑通常比晶圓大之拋光墊及扣環。藉由動態拋光頭將拋光墊及晶圓壓在一起且藉由塑膠扣環將其固持在適當位置。使動態拋光頭在拋光期間旋轉。此方式有助於去除材料且往往易於使任何不規則形貌平整，從而使得晶圓平坦或為平面。為設定用於形成其他電路元件之晶圓，此可為必需的。例如，為使整個表面在微影蝕刻系統之景深內或選擇性去除基於其位置之材料，此可為必需的。典型景深要求低至最近亞-50奈米技術節點之埃等級。

材料去除之製程並非僅為研磨性刮擦，例如木頭上之砂紙。漿液中之化學物質亦與欲去除材料反應及/或使其弱化。磨料會加速此弱化過程且拋光墊有助於自表面擦除反應材料。除漿液技術之進步外，拋光墊亦在日益複雜之CMP操作中起重要作用。

然而，CMP墊技術之發展需要其他改良。

【發明內容】

本發明之實施例包含包括具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊。

在實施例中，用於拋光基板之拋光墊包含具有球形頂表面及透明區域之基準層。拋光表面層附接至基準層之球形頂表面。拋光表面層具有拋光表面及背表面。隙縫佈置於拋光墊中自拋光表面層之背表面穿通拋光表面，且與基準層之透明區域對準。基準層在拋光表面層之背表面處為隙縫提供不透性密封。

在另一實施例中，用於拋光基板之拋光墊包含具有球形頂表面及透明區域之基準層。拋光表面層附接至基準層之球形頂表面。拋光表面層具有拋光表面及背表面。開孔係自拋光表面層之拋光表面佈置於拋光墊中，但並不穿通背表面。開孔與基準層之透明區域對準。

在另一實施例中，製造用於拋光基板之拋光墊的方法包含在成型模具中提供基準層及自混合一組可聚合材料所形成之混合物。該基準層具有透明區域。將成型模具之溝槽圖案與混合物耦接。借助於溝槽圖案與混合物耦接，使混合物至少部分固化以直接在基準層上形成模製均質拋光表面層。模製均質拋光表面層包含對應於成型模具之溝槽圖案之突出圖案。在拋光表面層中形成與基準層之透明區域對準之隙縫或開孔。

【圖式簡單說明】

圖1圖解說明拋光墊之俯視平面圖，該拋光墊中佈置有窗。

圖2圖解說明根據本發明之實施例在拋光表面層中具有隙縫或開孔之拋光墊之俯視平面圖。

圖3A-3C圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該等拋光墊具有透明基準層及其中佈置有隙縫之連續

拋光表面層。

圖4圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該拋光墊具有透明基準層及其中佈置有隙縫之不連續拋光表面層。

圖5圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該拋光墊具有透明基準層及其中佈置有開孔之連續拋光表面層。

圖6圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該拋光墊具有在透明基準層中形成之漿液偏轉系統及具有佈置於其上方之隙縫的連續拋光表面層。

圖7圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該拋光墊具有透明基準層及其中佈置有漿液偏轉系統之連續拋光表面層。

圖8圖解說明本發明實施例之拋光墊之俯視圖，該拋光墊具有包含離散線性片段突出之拋光表面層。

圖9圖解說明本發明實施例之拋光墊之俯視平面圖，該拋光墊包含具有隙縫或開孔以及指示區域之拋光表面層。

圖10A-10F圖解說明根據本發明之實施例用於製造拋光墊之操作之剖視圖，該拋光墊具有透明基準層及其中佈置有隙縫或開孔之拋光表面層。

圖11圖解說明本發明實施例之拋光裝置之等角側視圖，該裝置與具有透明基準層及其中具有隙縫或開孔拋光表面層之拋光墊相容。

【實施方式】

本文闡述包含具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊。在以下說明中，闡釋多個特定細節(例如特定拋光墊組成及設計)以提供對本發明實施例之透徹理解。熟習此項技術者應瞭解，

本發明之實施例可不借助該等特定細節來實踐。在其他情況下，熟知處理技術(例如關於漿液與拋光墊之組合以實施半導體基板之CMP的細節)未加以詳細闡述，以避免不必要地淡化本發明之實施例。另外，應理解，圖中所顯示之各種實施例係闡釋性表示且未必按比例繪製。

本文所闡述之一或多個實施例係關於由在拋光墊之拋光層中形成之隙縫或開孔構成之檢測系統。該隙縫或開孔可用於結合其上佈置有拋光層之不含隙縫的透明基準層。本文所闡述之拋光墊之實施例可用於化學機械拋光製程中之終點檢測(EPD)。如本文所使用，隙縫通常係指遍及闡述為其中具有隙縫之整個層或墊所形成之孔洞。與之相比，開孔通常係指在闡述為其中具有開孔之層或墊之一表面上而非遍及其整體所形成之不完全孔洞(例如槽或部分隙縫)。特定實施例包含(但不限於)具有以下中之一或多者之拋光墊：(1) 佈置於拋光表面層中及光學透明基準層上方之隙縫，(2) 佈置於拋光表面層中及在透明基準層中所形成之開孔或局部漿液偏轉系統上方之隙縫，(3) 佈置於拋光表面層中及光學透明基準層上方之開孔或漿液偏轉系統，及(4) 佈置於拋光表面層中及光學透明基準層之開孔或局部漿液偏轉系統上方之開孔或漿液偏轉系統。應理解實施例並不限於完全透明之基準層。在實施例中，對透明基準層之提及指示基準層之至少一部分或區域係透明的。位於基準層上方之拋光表面層中之開孔或隙縫亦如此(例如與基準層之透明部分對準)。

為更透徹理解，在一態樣中，可能需要將特徵引入拋光墊用於高級化學機械拋光處理。例如，原本不透明之拋光墊可具有包含於其中之一或多個「窗」以允許可見光大量透射用於各種監測應用。一種該監測應用可涉及使用安裝於化學機械拋光裝置內或其上之光學器件。使用光學器件藉由(例如)經歷拋光之基板的反射率變化監測化學

機械拋光製程。由於拋光發生在拋光墊之頂部拋光表面處，故經由拋光墊之窗監測該製程。該窗通常係藉由以下方式形成：在製造時將透明塞插入墊中或將透明區域(例如局部區透明性區域或LAT)模製成原本不透明之墊。在任一情形下，窗係由包含於墊中之不同材料構成。

根據本發明之實施例，提供適於穿過其進行光學監測之「無窗」拋光墊。作為實例，在拋光墊之拋光表面層中提供隙縫或開孔以允許穿過該拋光墊進行光學監測。在一實施例中，隙縫或開孔係在拋光表面層製得之延伸穿過整個拋光表面層之完全或不完全孔洞。因此，與包含由材料構成之窗的墊相反，無窗拋光墊之特徵在於不存在材料。

傳統上，拋光墊中形成之小孔洞可能已不適用於監測化學機械製程。例如，漿液會能夠經由墊逸出，此可能侵蝕下伏光學監測器件。在另一實例中，填充有不透明漿液之孔洞可能不適用於為光學檢測提供足夠光透射。然而，現正測試或使用中之先進漿液相對(若不完全)透明。

因此，在本發明之實施例中，用漿液填充隙縫或開孔並不對光學檢測造成有害影響。另外，在實施例中，透明基準層係包含於拋光表面層下方。在一該實施例中，透明基準層提供密封以保護化學機械拋光裝置之平臺及(例如)石英雷射位點。如下文更詳細闡述，提供多種隙縫或開孔設計。在一些實施例中，設計包含多個儲備以在拋光製程期間保持漿液經過開口或隙縫沖洗。在該特定實施例中，針對漿液沖洗設計之隙縫係用於防止拋光碎屑收集、聚集及潛在地減弱雷射或其他光學信號。

習用「窗」拋光墊通常具有包含於其中之適宜地透明之材料的插入物或LAT區域。例如，圖1圖解說明其中佈置有窗之拋光墊的俯視平面圖。

參照圖1，拋光墊100包含具有拋光表面102及背表面(未展示)之拋光主體。拋光表面102具有同心圓周溝槽104之圖案。溝槽圖案亦包含複數個自最內部圓周溝槽至最外部圓周溝槽連續之徑向溝槽106。窗108係包含於拋光墊100中且自拋光表面102可見。該窗係由適宜透明材料(例如塞(或插入物)或LAT區域)構成，如上文所闡述。應注意，儘管未必總是如此，但習用拋光墊通常具有同心圓形溝槽圖案，如圖1中所繪示。

在第二態樣中，用於CMP操作之拋光墊可具有折衷的性能，例如在整個晶圓拋光均勻性對晶粒內拋光均勻性之間進行折衷。例如，硬拋光墊可展示優良晶粒級平坦化，但整個晶圓均勻性較差。其亦可劃擦所拋光基板。另一方面，軟拋光墊可展示較差的晶粒級平坦化(例如其可造成晶粒內碟形凹陷)，但晶圓級均勻性優良。減輕以上性能折衷之方式可係使晶圓內拋光效應及晶粒內拋光效應無關聯。

製造及使用軟墊之習用方式可能具有限制性。例如，經鑄造軟墊可提供低缺陷特性但損害平坦化性能。業內可能需要在拋光操作期間提供低缺陷特性及高平坦化性能二者之拋光墊。類似地，製造及使用硬墊之習用方式可能具有限制性。例如，較硬胺基甲酸酯調配物中可能固有的較快膠凝速度可對製程造成影響墊均勻性且限制調配物選擇之損害。業內可能需要適於產生且實施避免該等損害之硬墊之方式。另外，如上所述，可能需要使墊之拋光表面之性質與其總體性質無關聯，以可單獨最佳化每一墊之性質。

根據本發明之實施例，本文闡述具有不同於拋光表面材料之塊材或基準材料之拋光墊。該等拋光墊可以適於解決上文所闡述之對習用墊製造所造成之損害的方式來製造或實施。在一實施例中，複合拋光墊包含自實質上不可壓縮之穩定惰性材料製造之基準層或塊體層，該層上佈置有拋光表面層。較硬基準層可為墊完整性提供載體及強

度，而較軟拋光表面層可減少劃擦，從而能夠使拋光墊之拋光層及剩餘部分之材料性質無關聯。

在下文更詳述之特定實施例中，藉由在剛性背襯材料層或基準層(例如聚碳酸酯板)上產生軟拋光表面層來獲得軟墊之平坦化特性。其他可能方式包含使用聚對苯二甲酸乙二酯(PET)材料、PETG材料、玻璃、石英、丙烯酸材料、MMA或聚苯乙烯。根據本發明之實施例，減輕上文所闡述之性能折衷之方式包含形成具有軟連續拋光表面層或由與硬基準層結合之離散突出構成之軟拋光表面層之拋光墊。儘管前述可能較佳，但應理解本文亦涵蓋且闡述相反配置，例如佈置在下伏軟基準層上之硬拋光表面層。

在本發明態樣中，適用於光學監測之無窗拋光墊包含具有穿過其之隙縫或於其中之開孔之拋光表面層。例如，圖2圖解說明本發明實施例之拋光墊之俯視平面圖，該拋光墊在拋光表面層中具有隙縫或開孔。

參照圖2，用於拋光基板之拋光裝置200包含拋光墊201。拋光墊201具有拋光表面202及背表面(未顯示)。拋光表面202包含溝槽(例如圓周溝槽204及徑向溝槽206)之圖案。應瞭解拋光表面202可具有適用於化學機械拋光製程之任何溝槽圖案。例如，參照圖2，拋光表面202具有同心多邊形(與如圖1中所顯示之同心圓相反)之溝槽圖案，該等同心多邊形具有徑向溝槽。亦即，圓周溝槽204與穿過其頂點之徑向溝槽206形成同心多邊形。例如，在特定實施例中，同心多邊形之溝槽圖案係同心十二邊形之溝槽圖案，如圖2中所繪示。

隙縫或開孔208佈置於拋光表面202中。在實施例中，並無材料佈置在隙縫或開孔208中，例如在隙縫或開孔208之位置中並無塞、插入物或LAT區域。下文結合圖3A-3C、圖4、圖5、圖6A及圖6B來闡述圖2拋光墊之可能實施例之變化形式。

可提供具有其中形成隙縫之連續拋光表面層之拋光墊。例如，圖3A-3C圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該等拋光墊具有透明基準層及其中佈置有隙縫之連續拋光表面層。

參照圖3A-3C，分別提供用於拋光基板之拋光墊300A、300B及300C之實例。拋光墊300A、300B及300C包含具有球形頂表面304及背側306之透明基準層302。拋光表面層308附接至透明基準層302之球形頂表面304。拋光表面層308具有拋光表面308B及背表面308A。隙縫310佈置於拋光墊中自拋光表面層308之背表面308A穿通拋光表面308B。在實施例中，透明基準層306在拋光表面層308之背表面308B處為隙縫310提供不透性密封。在實施例中，拋光表面層308包含具有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分，如圖3A-3C中所繪示。拋光表面層308之連續層部分附接至透明基準層302。

特定參照圖3A，在一實施例中，隙縫310佈置在透明基準層302之球形頂表面304上方。特定參照圖3B，在一實施例中，隙縫310佈置在於透明基準層302中形成之開孔320上方。開孔320之底部係在透明基準層302之球形頂表面304下方。特定參照圖3C，在一實施例中，隙縫310佈置在自透明基準層302形成之突出340上方。突出340之頂部係在透明基準層302之球形頂表面304上方且位於拋光表面層308之隙縫310內。

在另一態樣中，可提供具有其中形成隙縫之不連續拋光表面層之拋光墊。例如，圖4圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該拋光墊具有透明基準層及其中佈置有隙縫之不連續拋光表面層。

參照圖4，提供用於拋光基板之拋光墊400之實例。拋光墊400包含具有球形頂表面404及背側406之透明基準層402。拋光表面層408附

接至透明基準層402之球形頂表面404。隙縫410 (例如)藉由中斷拋光表面層408之拋光特徵之圖案佈置於拋光墊中。在實施例中，透明基準層406為拋光表面層408之隙縫410提供不透性密封。在實施例中，拋光表面層408係複數個自表面404突出之拋光特徵，如圖4中所繪示。拋光表面層408之不連續層部分之突出附接至透明基準層402。

在實施例中，上文所闡述之拋光墊適於與終點檢測系統一起使用。例如，終點檢測可經由透明基準層結合在上覆拋光表面層中所形成之隙縫來實施。因此，在實施例中，透明基準層實質上對光透明，例如(但不限於)可見光、紫外光、紅外光或其組合。然而，可能存在基準層不能或不需要製造成完全透明、但仍可有效的透射用於終點檢測之光的情形。在一該實施例中，透明基準層透射少至約80%的700-710奈米範圍中之入射光，但仍適於用作拋光墊內之檢測區域之一部分。然而，在另一實施例中，透明基準層透射約80%或更多之在700-710奈米範圍內的入射光。在實施例中，透明基準層對用於終點檢測之光的透射有效透明(例如理想地完全透明)。

在另一態樣中，可提供具有其中形成開孔之連續拋光表面層之拋光墊。例如，圖5圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該拋光墊具有透明基準層及其中佈置有開孔之連續拋光表面層。

參照圖5，提供用於拋光基板之拋光墊500之實例。拋光墊500包含具有球形頂表面504及背側506之透明基準層502。拋光表面層508附接至透明基準層502之球形頂表面504。拋光表面層508具有拋光表面508B及背表面508A。開孔510係自拋光表面層508之拋光表面508B佈置於拋光墊中，但並不穿通背表面508A。

在實施例中，拋光表面層508包含具有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分，如圖5中所繪示。拋光表面層508之連續層部分附接

至透明基準層502。因此，拋光表面層508之總厚度(T3)比突出之高度大(T2)量。在一實施例中，量T2大於保持在開孔510底部之拋光表面層508部分之厚度(T1)，如圖5中所繪示。然而，在另一實施例中，量T2係約等於保持在開孔510底部之拋光表面層508部分之厚度(T1)。在再一實施例中，量T2小於保持在開孔510底部之拋光表面層508部分之厚度(T1)。

再參照圖5，在一實施例中，開孔510佈置在透明基準層502之球形頂表面504上方。該配置除拋光表面層508之一部分保持在開孔510底部外皆類似於結合圖3A闡述之實施例。然而，在另一實施例(未顯示)中，拋光表面層之開孔佈置在於透明基準層中形成之開孔上方。透明基準層開孔之底部係在透明基準層之球形頂表面下方。該配置類似於結合圖3B闡述之實施例，僅除了拋光表面層之一部分係保持在透明基準層開孔之底部，例如與透明基準層開孔之底部一致。在又一實施例(未顯示)中，拋光表面層之開孔係佈置在自透明基準層形成之突出的上方。突出之頂部係在透明基準層之球形頂表面上方。該配置係類似於結合圖3C闡述之實施例，僅除了拋光表面層之一部分係保持在透明基準層之突出之頂部，例如與透明基準層之突出之頂部一致。

如下文更詳細闡述，拋光表面層508可不透明。然而，厚度T1可足夠薄以允許(例如)用於終點檢測製程之至少一些光透射。例如，在實施例中，透明基準層502與開孔510下方(例如具有厚度T1之區域)之拋光表面層508之背表面508A部分之組合實質上對例如(但不限於)可見光、紫外光、紅外光或其組合的光透明。在一該實施例中，透明基準層502與開孔510下方之拋光表面層508之背表面508A部分之組合透射約80%或更多之在700-710奈米範圍內的人射光。在實施例中，透明基準層502與開孔510下方之拋光表面層508之背表面508A之部分之

組合對用於終點檢測之光的透射有效地透明。

在另一態樣中，漿液偏轉系統包含於透明基準層中或佈置在透明基準層上之拋光表面層中。在第一實例中，圖6圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該拋光墊具有在透明基準層中形成之漿液偏轉系統及具有佈置於其上方之隙縫的連續拋光表面層。應理解，終點檢測仍可經由包含該等漿液偏轉系統之特徵來實施。

參照圖6，提供用於拋光基板之拋光墊600之實例。拋光墊600包含具有球形頂表面604及背側606之透明基準層602。拋光表面層608附接至透明基準層602之球形頂表面604。拋光表面層608具有拋光表面608B及背表面608A。隙縫610佈置於拋光墊中自拋光表面層608之背表面608A穿通拋光表面608B。在實施例中，透明基準層606在拋光表面層608之背表面608B處為隙縫610提供不透性密封。在實施例中，拋光表面層608包含具有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分，如圖6中所繪示。拋光表面層608之連續層部分附接至透明基準層602。在實施例中，漿液偏轉特徵650係在透明基準層602中形成且凹入透明基準層602之球形頂表面604下方。在一該實施例中，拋光表面層608之隙縫610佈置在透明基準層602之漿液偏轉特徵650上方(例如與漿液偏轉特徵650對準)，如圖6中所繪示。在替代性實施例(未顯示)中，與隙縫610相反，僅開孔係在拋光表面層608中形成。在一該替代性實施例中，拋光表面層608完全連續且包含與透明基準層602之漿液偏轉特徵650一致之材料的一部分。

在第二實例中，圖7圖解說明根據本發明之實施例如沿圖2之a-a'軸截取之拋光墊之剖視圖，該拋光墊具有透明基準層及其中佈置有漿液偏轉系統之連續拋光表面層。

參照圖7，提供用於拋光基板之拋光墊700之實例。拋光墊700包

含具有球形頂表面704及背側706之透明基準層702。拋光表面層708附接至透明基準層702之球形頂表面704。拋光表面層708具有拋光表面708B及背表面708A。開孔710係自拋光表面層708之拋光表面708B佈置於拋光墊中，但並不穿通背表面708A。在實施例中，漿液偏轉特徵750係在拋光表面層708之開孔710中形成，如圖7中所繪示。

在實施例中，漿液偏轉系統包含在拋光表面層、透明基準層或二者中使用幾何構造，以適於在化學機械拋光操作期間自隙縫沖洗漿液。儘管圖6及圖7中僅圖解說明兩個該等偏轉系統之實例，但適於漿液沖洗之隙縫或開孔之任何幾何構造皆視為在本發明實施例之精神及範疇內。作為實例，對隙縫或開孔之一或多個邊緣之楔形或斜坡形狀之改質可有利於漿液流出開孔或隙縫。適於與本文所闡述之開孔及隙縫一起使用之漿液偏轉系統之幾何構造的實例揭示於在2011年7月15日提出申請且受讓於NexPlanar公司的美國專利申請案13/184,395中，該申請案以引用方式併入本文中。

上文所闡述拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層闡述為附接至相應透明基準層。在實施例中，拋光表面層係與相應透明基準層「結合」。在第一該實施例中，拋光表面層直接結合至相應透明基準層。即，拋光表面層直接與相應透明基準層接觸。因此，在一實施例中，「直接結合至」闡述直接接觸而無中間層(例如壓力敏感黏著層)或其他膠樣或黏著膜。拋光表面層可較佳直接結合至相應透明基準層以使得僅拋光表面層及相應透明基準層指示由其構成之墊之拋光性能。在另一實施例中，附接係用於指使用中間層(例如壓力敏感黏著層)或其他膠樣或黏著膜。亦可包含其他中間膜或層。

在特定該實施例中，拋光表面層與相應透明基準層共價結合。在實施例中，術語「共價結合」係指以下配置：來自第一材料(例如

拋光表面層之材料)之原子交聯或與來自第二材料(例如基準層之材料)之原子共用電子以實現真正化學鍵結。共價結合不同於機械結合，例如經由螺桿、釘子、膠或其他黏著劑之結合。在另一特定實施例中，拋光表面層與相應透明基準層並非共價結合，而是僅以靜電方式結合。該靜電結合可涉及透明基準層與拋光表面層之間之範德華(van der Waals)型相互作用。

抗剝離性可提供拋光表面層與透明基準層結合之強度及程度之指示。在實施例中，透明基準層及相應拋光表面層具有足以耐受在拋光墊之使用壽命期間施加之剪切力之抗剝離性。

在實施例中，表面粗糙度係用於拋光表面層與透明基準層之界面處以增強拋光墊之該兩部分之結合強度。在一該實施例中，透明基準層之表面粗糙度大於約1微米Ra (均方根)，其中相應拋光表面層直接結合至透明基準層。在特定該實施例中，表面粗糙度約在5-10微米Ra (均方根)範圍內。

然而，在另一實施例中，不包含顯著表面粗糙度且拋光表面層與透明基準層之界面尤其平滑。該平滑界面之強度可獨立於表面粗糙度或可不需要藉由納入該表面粗糙度來進一步強化。在一該實施例中，透明基準層具有表面粗糙度小於約1微米Ra (均方根)之平滑表面，其中相應拋光表面層直接結合至透明基準層。包含或不包含透明基準層與拋光表面層之界面處之粗糙度的決定或需要可取決於界面之初始性質(例如不含雜質，例如油膜)或界面處材料之性質。例如，在具體該實施例中，平滑界面處之拋光表面層係由自聚胺基甲酸酯形成之材料構成。

上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層及相應透明基準層之材料可作為個別組份或對於拋光墊共同作為整體各自具有適於提供期望拋光特性之所定義之參

數。例如，在一該實施例中，拋光表面層及相應透明基準層之能量損失因數或KEL有所不同。KEL係用於預測拋光性能之參數。ASTM D4092-90 (「Standard Terminology Relating to Dynamic Mechanical Measurements of Plastics」)將此參數定義為每一變形循環中之每單位體積之能量損失。換言之，其係應力-應變遲滯圈內之面積之量度。能量損失因數(KEL)係 $\tan \delta$ 及彈性儲存模數(E')二者之函數且可藉由以下等式來定義： $KEL = \tan \delta * 10^{12} / [E' * (1 + \tan^2 \delta)]$ ，其中 E' 以帕斯卡(Pascal)來表示。彈性應力對應變之比率係儲存(或彈性)模數且黏性應力對應變之比率為損失(或黏性)模數。當實施張力、彎曲或壓縮測試時， E' 及 E'' 表示分別儲存模數及損失模數。損失模數對儲存模數之比率係應力與應變之間之相角偏移量(δ)之正切。因此， $E''/E' = \tan \delta$ 且係材料阻尼能力之量度。在實施例中，透明基準層在40℃下在1/Pa下之能量損失因數小於約100 KEL (例如約7)。在實施例中，拋光表面層在40℃下在1/Pa下之能量損失因數大於約1000 KEL (例如約8000)。在實施例中，透明基準層在40℃下在1/Pa下具有小於約100 KEL之能量損失因數，相應拋光表面層在40℃下在1/Pa下之能量損失因數大於約1000 KEL，且透明基準層及相應拋光表面層一起在40℃下在1/Pa下之能量損失因數小於約100 KEL。

上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層及相應透明基準層之材料可作為個別組份或對於拋光墊共同作為整體各自具有適於提供期望拋光特性之所定義之彈性壓縮率。在實施例中，透明基準層在5 PSI施加壓力下之壓縮率小於約1%。在實施例中，拋光表面層在5 PSI施加壓力下之壓縮率大於約0.1%。在實施例中，(例如)對於硬基準層上之相對較硬之拋光表面而言，拋光表面層具有第一彈性模數，且相應透明基準層之第二彈性模數係第一彈性模數的約5倍且甚至10倍。然而，在另一實施例中，(例

如)對於透明硬基準層上之相對較軟之拋光表面而言，拋光表面層具有第一彈性模數，且相應透明基準層之第二彈性模數係第一彈性模數的約100倍。

在另一實例中、上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層及相應透明基準層之材料可作為個別組份或對於拋光墊共同作為整體各自具有適於提供期望拋光特性之所定義之硬度。在實施例中，透明基準層之硬度大於約75蕭氏D (Shore D)，例如對於聚碳酸酯透明基準層為約84-85蕭氏D。在實施例中，拋光表面層之硬度小於約70蕭氏D、且較佳小於約60蕭氏D。在實施例中，(例如)對於聚胺基甲酸酯硬拋光表面層而言，透明基準層之硬度約在70-90蕭氏D範圍內，且相應拋光表面層之硬度約在50-60蕭氏D範圍內。在另一實施例中，(例如)對於聚胺基甲酸酯軟拋光表面層而言，透明基準層之硬度約在70-90蕭氏D範圍內，且相應拋光表面層之硬度約在20-50蕭氏D範圍內。

上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層及相應透明基準層之材料可作為個別組份或對於拋光墊共同作為整體各自具有適於提供期望拋光特性之所定義之組成。在實施例中，透明基準層係由聚碳酸酯材料構成。在一該實施例中，聚碳酸酯材料係由若干聚碳酸酯離散層(子層)之堆疊構成或由單一連續聚碳酸酯層構成。在另一實施例中，透明基準層係由諸如(但不限於)環氧板材料等材料構成。

在實施例中，上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層係均質拋光表面層。在一該實施例中，均質拋光表面層係由熱固性聚胺基甲酸酯材料構成。例如，在特定實施例中，均質主體係由熱固性封閉室聚胺基甲酸酯材料構成。在實施例中，術語「均質」係用於指示熱固性封閉室聚胺基甲酸酯材料

之組成遍及主體之整個組成係一致的。例如，在實施例中，術語「均質」不包含由(例如)浸漬氈或多層不同材料之組合物(複合物)構成的拋光墊主體。在一實施例中，術語「熱固性」用於指示不可逆地固化之聚合物材料，例如材料之前驅物藉由固化不可逆地變為不可熔化、不可溶解之聚合物網絡。例如，在實施例中，術語「熱固性」不包含由(例如)「熱塑性」材料或「熱塑性體」(即彼等由在加熱時變為液體且在充分冷卻時返回至極玻璃態之聚合物構成的材料)構成之拋光墊。應注意，自熱固性材料製得之拋光墊通常係自在化學反應中反應形成聚合物之較低分子量前驅物製造，而自熱塑性材料製得之墊通常係藉由以下方式製造：加熱預先存在之聚合物以引起相變化，以便在物理製程中形成拋光墊。聚胺基甲酸酯熱固性聚合物可基於其穩定熱性質及機械性質、化學環境耐受性及耐磨性之趨勢經選擇用於製造本文所闡述之拋光墊。在實施例中，儘管拋光表面層係由熱固性材料構成，但相應透明基準層係由熱塑性材料(例如聚碳酸酯)構成。

可模製上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層之材料。術語「模製」可用於指示均質拋光表面層係在成型模具中形成，如下文結合圖10A-10F更詳細闡述。在實施例中，模製拋光表面層在修整及/或拋光後之拋光表面粗糙度約在1-5微米均方根範圍內。在一實施例中，模製拋光表面層在修整及/或拋光後之拋光表面粗糙度係約2.35微米均方根。在實施例中，模製拋光表面層在25攝氏度下之儲存模數約在30-500兆帕(MPa)範圍內。在另一實施例中，模製拋光表面層在25攝氏度下之儲存模數係約小於30兆帕(MPa)。

上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層之材料可包含孔形成特徵。在實施例中，拋光表面層之封閉室孔的孔密度約在6%-50%總孔隙體積範圍內。在一實施

例中，複數個封閉室孔係複數個成孔劑(porogen)。例如，術語「成孔劑」可用於指示具有「中空」中心之微米或奈米級球形或稍微球形粒子。中空中心並未填充有固體材料，而是可包含氣態或液體核心。在一實施例中，複數個封閉室孔係由分佈遍及拋光墊之拋光表面層(例如作為其中之其他組份)的預膨脹及氣體填充之EXPANCEL™構成。在特定實施例中，EXPANCEL™填充有戊烷。在實施例中，複數個封閉室孔中之每一者的直徑約在10微米至100微米範圍內。在實施例中，複數個封閉室孔包含彼此離散之孔。此與可經由通道彼此連接之開放室孔相反，例如常見海綿中之孔之情形。在一實施例中，封閉室孔中之每一者包含實體殼，例如成孔劑之殼，如上文所闡述。然而，在另一實施例中，封閉室孔中之每一者皆不包含實體殼。在實施例中，複數個封閉室孔實質上均勻地分佈遍及均質拋光表面層之熱固性聚胺基甲酸酯材料。在實施例中，儘管拋光表面層包含孔形成特徵，但相應透明基準層並非如此且係無孔。

在實施例中，諸如拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700等本文所闡述之拋光墊包含不透明拋光表面層。在一實施例中，術語「不透明」用於指示以其塊狀形式允許約10%或更少可見光通過之材料。在一實施例中，拋光表面層大部分或完全由於遍及拋光表面層(例如作為其中之額外組份)納入失透粒子填充劑(例如潤滑劑)而不透明。在特定實施例中，失透粒子填充劑係以下材料，例如但不限於：氮化硼、氟化鈾、石墨、氟化石墨、硫化鉬、硫化鋮、滑石粉、硫化鋁、二硫化鎢或鐵氟龍(Teflon®)。

在另一實例中，上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層及相應透明基準層之材料可作為個別組份或對於拋光墊共同作為整體各自具有適於提供期望拋光特性之所定義之尺寸。在實施例中，拋光表面層之厚度(在圖3A、圖3B、圖

3C、圖4、圖5、圖6或圖7中為a')約在2-50密耳範圍內，且相應透明基準層之厚度(b')大於約20密耳。在具體實施例中，拋光表面層之厚度約在10-30密耳範圍內且溝槽深度約在拋光表面層厚度之50%-100%範圍內，且相應透明基準層之厚度約在40-80密耳範圍內。在另一具體實施例中，拋光表面層之厚度係約15密耳且溝槽深度係約10密耳，且相應透明基準層之厚度係約60密耳。

在實施例中，透明基準層之厚度(b')大於相應拋光表面層之厚度(a')。在實施例中，相對於相應拋光表面層之厚度(a')及硬度，透明基準層具有足以決定相應拋光墊之總體拋光特性之厚度(b')及硬度。在實施例中，透明基準層對於相應拋光墊足夠厚以提供晶粒級拋光平面性，但對於拋光墊足夠薄以提供晶圓級拋光均勻性。

儘管以上實施例最初之焦點在於具有比相應下伏透明基準層軟之拋光表面層的拋光墊，但其他配置亦涵蓋於本發明實施例之精神及範疇內。例如，在實施例中，用於拋光基板之拋光墊包含具有第一硬度之透明基準層。拋光表面層係與透明基準層結合。拋光表面層之第二硬度等於或大於第一硬度。在一實施例中，拋光表面層與透明基準層直接結合且共價結合。在一實施例中，透明基準層及拋光表面層具有足以耐受在拋光墊之使用壽命期間所施加之剪切力之抗剝離性。在一實施例中，拋光表面層係由具有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分構成，連續層部分直接結合至透明基準層。在一實施例中，拋光表面層係由複數個直接結合至透明基準層之離散拋光突出構成。

在另一實例中，在實施例中，用於拋光基板之拋光墊包含能量損失因數在40°C下在1/Pa下小於約100 KEL之透明基準層。拋光表面層係與透明基準層結合。拋光表面層在40°C下在1/Pa下之能量損失因數大於約1000 KEL。透明基準層及拋光表面層一起在40°C下在1/Pa下之能量損失因數小於約100 KEL。在一實施例中，拋光表面層係由具

有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分構成，連續層部分附接至透明基準層。在一實施例中，拋光表面層係由複數個附接至透明基準層之離散拋光突出構成。在一實施例中，拋光表面層係由熱固性聚胺基甲酸酯材料構成。

在另一實施例中，在實施例中，用於拋光基板之拋光墊包含具有第一硬度之透明基準層。拋光表面層係與透明基準層結合。拋光表面層之第二硬度小於第一硬度且係由熱固性材料構成。在一實施例中，拋光表面層係均質拋光表面層。在一實施例中，熱固性材料係聚胺基甲酸酯。在一實施例中，透明基準層之硬度約在70-90蕭氏D範圍內，且拋光表面層之硬度約在50-60蕭氏D範圍內。在一實施例中，透明基準層之硬度約在70-90蕭氏D範圍內，且拋光表面層之硬度約在20-50蕭氏D範圍內。在一實施例中，拋光表面層係由具有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分構成，連續層部分附接至透明基準層。在一實施例中，拋光表面層係由複數個附接至透明基準層之離散拋光突出構成。在一實施例中，拋光表面層之封閉室孔的孔密度約在6%-50%總孔隙體積範圍內。

在另一實施例中，在實施例中，用於拋光基板之拋光墊包含無孔透明基準層。拋光表面層係與透明基準層結合。拋光表面層具有封閉室孔之孔密度。在一實施例中，封閉室孔之孔密度約在6%-50%總孔隙體積範圍內。在一實施例中，拋光表面層係由具有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分構成，連續層部分直接結合至透明基準層。在一實施例中，拋光表面層係由複數個直接結合至透明基準層之離散拋光突出構成。

上文所闡述之拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600及700之拋光表面層可具有適於在CMP操作期間拋光之圖案。實例繪示於圖1及圖2中。進一步參照圖2，作為圓周溝槽之具有同心多邊形

之溝槽圖案涵蓋的可能實施例之基本實例包含基於形成類似多邊形之一系列溝槽的溝槽圖案，所有多邊形皆具有同一中心點，且皆以零之角 θ 對準以使其直線片段平行且其角度以徑向方式對準。嵌套式三角形、方形、五邊形、六邊形等皆視為在本發明之精神及範疇內。可存在最大數量之直線片段，高於該數量，多邊形將趨近為圓形。較佳實施例可包含將溝槽圖案限制為側之數量小於直線片段之該數量之多邊形。用於此方式之一個原因可為改良拋光益處之平均化，其原本可隨每一多邊形之側之數量增加且接近圓形形狀而減少。另一實施例包含具有同心多邊形之溝槽圖案，該等同心多邊形具有與拋光墊中心不在同一位置處之中心。當然，在其他實施例中，隙縫或開孔可在具有圓形圓周溝槽之墊中形成。

在另一一般實例中，本發明之一些實施例包含複數個具有線性特徵圖案之突出。在特定該實例中，圖8圖解說明本發明之實施例之拋光墊800之俯視圖，該拋光墊具有包含離散線性片段突出802之拋光表面層。所顯示之離散線性片段突出實質上與拋光表面之半徑垂直。然而，應理解，本發明之實施例亦可包含並不與拋光表面之半徑精確垂直之離散線性片段。在該等實施例中，離散線性片段可形成同心或約同心多邊形配置之一部分但非全部。與相應半徑之相對關聯並非精確90度，而是可能偏離90度一度之一分數至幾度。然而，該等接近垂直或大約垂直的離散線性片段皆視為在本發明之精神及範疇內。

在另一一般實例中，本發明之一些實施例包含複數個具有離散彎曲特徵圖案之突出。在特定該實例中包含離散弧形突出。其他特定該等實施例包含(但不限於)複數個佈置於實質上圓形拋光墊上之部分圓周突出。

在另一一般實例中，本發明之一些實施例包含複數個具有離散拼花(tile)圖案之突出。在特定該實施例中，包含六角形離散瓷磚突

出。其他特定該等實施例包含(但不限於)複數個圓形拼花、橢圓拼花、方形拼花、矩形拼花或其組合。

儘管以上一般實例可以突出(例如圖案化拋光表面層之最高點)來定義，但拋光表面層亦可或另一選擇為以溝槽(例如圖案化拋光表面層之最低點)來定義。在每一溝槽上之任一給定點處，個別溝槽之深度可係約4密耳至約100密耳。在一些實施例中，在每一溝槽上之任一給定點處，溝槽之深度係約10密耳至約50密耳。溝槽可具有均勻深度、可變深度或其任何組合。在一些實施例中，溝槽皆具有均勻深度。例如，溝槽圖案之溝槽可皆具有相同深度。在一些實施例中，溝槽圖案之溝槽中的一些可具有特定均勻深度，而同一圖案之其他溝槽可具有不同均勻深度。例如，溝槽深度可隨距拋光墊中心之距離增加而增加。然而，在一些實施例中，溝槽深度隨距拋光墊中心之距離增加而減小。在一些實施例中，均勻深度之溝槽與可變深度之溝槽交替。

在每一溝槽上之任一給定點處，個別溝槽之寬度可係約2密耳至約100密耳。在一些實施例中，在每一溝槽上之任一給定點處，溝槽之寬度係約15密耳至約50密耳。溝槽可具有均勻寬度、可變寬度或其任何組合。在一些實施例中，溝槽圖案之溝槽皆具有均勻寬度。然而，在一些實施例中，溝槽圖案之溝槽中的一些具有特定均勻寬度，而同一圖案之其他溝槽具有不同均勻寬度。在一些實施例中，溝槽寬度隨距拋光墊中心之距離增加而增加。在一些實施例中，溝槽寬度隨距拋光墊中心之距離增加而減小。在一些實施例中，均勻寬度之溝槽與可變寬度之溝槽交替。

根據先前所闡述之深度及寬度尺寸，個別溝槽可具有均勻體積、可變體積或其任何組合。在一些實施例中，溝槽皆具有均勻體積。然而，在一些實施例中，溝槽體積隨距拋光墊中心之距離增加而

增加。在一些其他實施例中，溝槽體積隨距拋光墊中心之距離增加而減小。在一些實施例中，均勻體積之溝槽與可變體積之溝槽交替。

本文所闡述溝槽圖案之溝槽可具有約30密耳至約1000密耳之間距。在一些實施例中，溝槽具有約125密耳之間距。對於圓形拋光墊而言，沿圓形拋光墊之半徑量測溝槽間距。在CMP帶中，自CMP帶之中心至CMP帶之邊緣量測溝槽間距。溝槽可具有均勻間距、可變間距或其任何組合。在一些實施例中，溝槽皆具有均勻間距。然而，在一些實施例中，溝槽間距隨距拋光墊中心之距離增加而增加。在一些其他實施例中，溝槽間距隨距拋光墊中心之距離增加而減小。在一些實施例中，一個扇區中之溝槽的間距隨距拋光墊中心之距離的增加而變化，而毗鄰扇區中之溝槽的間距保持均勻。在一些實施例中，一個扇區中之溝槽的間距隨距拋光墊中心之距離增加而增加，而毗鄰扇區中之溝槽的間距以不同速率增加。在一些實施例中，一個扇區中之溝槽的間距隨距拋光墊中心之距離增加而增加，而毗鄰扇區中之溝槽的間距隨距拋光墊中心之距離增加而減小。在一些實施例中，均勻間距之溝槽與可變間距之溝槽交替。在一些實施例中，均勻間距之溝槽的扇區與可變間距之溝槽的扇區交替。

在另一態樣中，具有拋光表面層及相應透明基準層之拋光墊進一步包含與(例如)渦流電流檢測系統一起使用之檢測區域。例如，圖9圖解說明本發明實施例之拋光墊之俯視平面圖，該拋光墊包含具有隙縫或開孔以及指示區域之拋光表面層。

參照圖9，拋光墊900之拋光表面層902包含指示區域904，該指示區域指示佈置在拋光墊900之背表面(例如在相應基準層之背表面)中之檢測區域的位置。在一實施例中，指示區域904中斷突出或溝槽906之圖案與突出或溝槽908之第二圖案，如圖9中所繪示。適宜檢測區域(例如渦流電流檢測區域)之實例闡述於在2010年9月30日提出申

請且受讓於NexPlanar公司之美國專利申請案12/895,465中。如本文所闡述之一或多個實施例中所涵蓋，拋光表面層902中之開孔或隙縫910亦繪示為在拋光表面層902中形成。

在實施例中，上文所闡述之拋光墊進一步包含子墊，例如CMP業內已知之習用子墊。基準層靠近子墊佈置。在一該實施例中，子墊之硬度小於相應基準層之硬度。在一該實施例中，子墊係由諸如(但不限於)以下等材料構成：泡沫、橡膠、纖維、氈或高度多孔之材料。在實施例中，子墊具有隙縫。子墊之隙縫係與基準層之透明區域對準。

在另一態樣中，可以模製製程來製造具有透明基準層及其中佈置有隙縫或開孔之相應拋光表面層之拋光墊。例如，可使用模製製程來製造如彼等上文所闡述之該等多層(例如表面拋光層加下伏透明基準層)拋光墊以促進在表面拋光層與下伏基準層之間直接結合。圖10A-10F圖解說明根據本發明之實施例用於製造拋光墊之操作之剖視圖，該拋光墊具有透明基準層及其中佈置有隙縫或開孔之拋光表面層。

參照圖10A，提供成型模具1000。透明基準層1001則在成型模具1000中予以提供。透明基準層1001可係由材料構成或具有與上文所闡述之材料及性質類似或相同之性質。在實施例中，當在成型模具1000中提供時，透明基準層1001之材料係呈完成形式，例如完全固化。例如，在實施例中，透明基準層1001係自相同材料之較小板切割且針對成型模具1000來定大小。在一實施例中，透明基準層1001位於成型模具1000之基底中，如圖10B中所繪示。在實施例中，在成型模具1000中提供透明基準層1001包含，首先粗糙化透明基準層1001之表面，例如粗糙化其上將最終形成拋光表面層之表面。在一該實施例中，粗糙化係藉由諸如(但不限於)以下等技術來實施：電漿處理、機械處理或

化學處理。

再參照圖10B及圖10C，在成型模具1000中混合一組可聚合材料(例如預聚物1002及固化劑1004)以在透明基準層1001上形成混合物1006。在實施例中，混合預聚物1002與固化劑1004包含分別混合異氰酸酯與芳族二胺化合物。在一實施例中，混合進一步包含向預聚物1002及固化劑1004中添加粒子填充劑(例如失透潤滑劑)以最終提供拋光墊之不透明之模製均質拋光表面層。在特定實施例中，失透潤滑劑係諸如(但不限於)以下等材料：氮化硼、氟化鈾、石墨、氟化石墨、硫化鋁、硫化鋯、滑石粉、硫化鈮、二硫化錫或鐵氟龍。

在實施例中，使用混合物1006來最終形成由熱固性封閉室聚胺基甲酸酯材料構成之模製拋光表面層。在一實施例中，使用混合物1006來最終形成硬拋光表面層且僅使用單一類型之固化劑。在另一實施例中，使用混合物1006來最終形成軟拋光表面層且使用主要及次要固化劑之組合。例如，在特定實施例中，預聚物包含聚胺基甲酸酯前驅物，主要固化劑包含芳族二胺化合物，且次要固化劑包含具有醚連接之化合物。在具體實施例中，聚胺基甲酸酯前驅物係異氰酸酯，主要固化劑係芳族二胺，且次要固化劑係諸如(但不限於)以下等固化劑：聚四亞甲基二醇、胺基官能化二醇或胺基官能化聚氧丙烯。在實施例中，預聚物、主要固化劑及次要固化劑具有100份預聚物、85份主要固化劑及15份次要固化劑之近似莫耳比率。應理解，可使用比率之變化形式或基於預聚物及第一及第二固化劑之特定性質提供具有變化硬度值之模製拋光表面層。在實施例中，混合預聚物與任何固化劑來形成混合物1006包含對混合物1006脫氣。

參照圖10D，使成型模具1000之蓋1008及混合物1006一起移動，例如將蓋1008移動至混合物1006中。圖10D頂部顯示蓋1008之俯視平面圖，同時圖10D下方顯示沿a-a'軸之橫截面。在實施例中，在蓋

1008上佈置有突出1010之圖案及隙縫或開孔形成特徵1011。使用突出1010之圖案將溝槽圖案壓印至成型模具1000中所形成之拋光墊之拋光表面中。在實施例中，隙縫或開孔形成特徵1011亦係突出。例如，在一實施例中，隙縫或開孔形成特徵1011係高度大於突出1010之圖案之突出高度的隙縫或開孔突出。

應瞭解，闡述降低成型模具1000之蓋1008的本文所闡述之實施例僅需要將蓋1008及成型模具1000之基底放在一起。即，在一些實施例中，使成型模具1000之基底朝向成型模具之蓋1008升高，而在其他實施例中，在使基底朝向蓋1008升高的同時，使成型模具1000之蓋1008朝向成型模具1000之基底降低。

參照圖10E，鑒於蓋1008位於混合物1006中，使混合物1006至少部分固化以在成型模具1000中提供模製均質拋光表面層1012。使用蓋1008之突出1010之圖案將溝槽圖案壓印在透明基準層1001上方之混合物1006中。可在壓力下加熱混合物1006（例如利用適當位置處之蓋1008）以提供模製拋光表面層1012。在實施例中，在成型模具1000中加熱包含在蓋1008存在下在約200-260華氏度(degree Fahrenheit)範圍內之溫度下且在約2-12磅/英吋範圍內之壓力下至少部分固化，該蓋將混合物1006封閉於成型模具1000中。

在實施例中，使混合物1006至少部分固化包含加熱成型模具1000之基底。在實施例中，使混合物1006至少部分固化包含加熱混合物1006及透明基準層1001二者。此方式可減輕原本在未加熱透明基準層1001之情形中在冷卻模製拋光表面層時可產生之壓縮應力。在實施例中，使混合物1006至少部分固化形成與透明基準層1001共價結合之模製均質拋光表面層1012。

參照圖10F，在自成型模具1000去除耦接透明基準層1001及模製拋光表面層1012時提供拋光墊1050。拋光表面層1012具有對應於蓋

1008之突出圖案之溝槽圖案。圖10F下方顯示拋光墊1050之俯視平面圖，而圖10F上方顯示沿b-b'軸截取之橫截面。在實施例中，如圖10F中所顯示，拋光表面層1012係自具有自其形成之突出(以形成溝槽圖案)之連續層形成。然而，在另一實施例中，拋光表面層係自離散突出(以形成溝槽圖案)形成。在任一情形下，拋光表面層1012可係由材料構成或具有與上文所闡述拋光表面層之材料及性質類似之性質。

模製均質拋光表面層1012包含其中之開孔或隙縫1060 (圖10F情形下之隙縫)，對應於蓋1008之隙縫形成特徵1011。在實施例中，使開孔或隙縫1060最終延伸穿過整個拋光表面層1012且使其成為拋光表面層1012之隙縫，如圖10F中所顯示。在其他實施例中，使開孔或隙縫1060不延伸穿過整個拋光表面層1012且使其成為拋光表面層1012之開孔。不管怎樣，開孔或隙縫1060可在模製期間或隨後去除拋光表面層1012中所包含材料之一部分期間形成。例如，在一實施例中，形成模製均質拋光表面層1012包含在模製時形成佈置於模製均質拋光表面層1012中之隙縫，如圖10E中所繪示。然而，在另一實施例中，在模製後去除均質拋光表面層1012之一部分。即，藉由去除模製材料之一部分來形成隙縫。在另一實施例中，佔位插入物包含於模製製程中且隨後去除以形成隙縫。

由於模製製程中包含基準層，因此可建立模製製程關於所製造墊自成型模具脫模之定時之效率。例如，在實施例中，自成型模具1000去除耦接透明基準層1001及模製拋光表面層1012 (例如去除拋光墊1050)係在固化程度足以維持模製均質拋光表面層1012之幾何構造但對於模製均質拋光表面層1012而言不足以耐受機械應力時來實施。即，去除係在原本在不存在基準層下實施之單獨模製均質拋光表面層之去除之前實施。在一該實施例中，在耦接蓋1008之成型模具之溝槽圖案與混合物1006之後不到約4分鐘自成型模具1000之基底去除附接

有模製均質拋光表面層1012之透明基準層1001。該定時可反映模製製程之時間減少至約1/3，從而使給定個別模具中之生產量能夠更大。在實施例中，自成型模具1000去除耦接透明基準層1001及模製拋光表面層1012係在模製均質拋光表面層1012之材料膠凝後立即實施。

除添加背襯載體外，可另外使透明基準層之大小大於拋光表面層1012以進一步使脫模時間能夠更早。例如，在一實施例(未顯示)中，基準層延伸超出模製均質拋光表面層，且自成型模具之基底去除其上形成有模製均質拋光表面層之透明基準層包含抓住透明基準層而非模製均質拋光表面層。在實施例中，(例如)藉由切除延伸部分去除延伸超出模製均質拋光表面層之基準層之部分。在替代實施例中，模製均質拋光表面層延伸超出基準層。在一該實施例中，拋光表面層部分囊封基準層以阻礙自基準層脫層。

應注意，可期望經由加熱進一步固化拋光表面層1012且可藉由將拋光墊1050置於爐中並加熱來實施。因此，在一實施例中，固化混合物1006包含首先在成型模具1000中部分固化及然後在爐中進一步固化。不管怎樣，最終提供拋光墊1050，其中模製拋光表面層1012係在透明基準層1001上形成。在實施例中，模製拋光表面層1012係由具有複數個佈置於熱固性聚胺基甲酸酯材料中之封閉室孔之熱固性聚胺基甲酸酯材料構成。

由於模製製程中包含基準層，因此可減少或消除對自其所製造之墊之進一步處理。例如，習用模製可能需要隨後背側切割拋光墊主體。然而，在實施例中，包含其上形成有模製均質拋光表面層1012之透明基準層1001之拋光墊(例如拋光墊1050)適於實施不對透明基準層1001或通常拋光墊1050實施背側切割之拋光製程。

由於模製製程包含透明基準層，因此材料可再循環或再利用。例如，在實施例中，將模製均質拋光表面層1012自透明基準層1001去

除，且在透明基準層上形成第二均質拋光表面層。透明基準層1001之該再利用製程可在拋光表面層之壽命後實施，且因此，測定拋光墊之壽命以在CMP設備中停止使用。在另一該實施例中，在成型模具1000中提供透明基準層1001包含首先自透明基準層1001去除先前形成之拋光表面層。

在實施例中，再參照圖10B，混合進一步包含向預聚物1002及固化劑1004中添加複數個成孔劑1022以在最終形成之拋光墊中提供封閉室孔。因此，在一實施例中，每一封閉室孔皆具有實體殼。在另一實施例中，再參照圖10B，混合進一步包含將氣體1024注射至預聚物1002及固化劑1004中或注射至自其形成之產物中，以在最終形成之拋光墊中提供封閉室孔。因此，在一實施例中，每一封閉室孔皆不具有實體殼。在組合實施例中，混合進一步包含向預聚物1002及固化劑1004中添加複數個成孔劑1022以提供各自具有實體殼之封閉室孔的第一部分，及進一步將氣體1024注射至預聚物1002及固化劑1004中或注射至自其形成之產物中以提供各自無實體殼之封閉室孔的第二部分。在再一實施例中，預聚物1002係異氰酸酯且混合進一步包含向預聚物1002及固化劑1004中添加水(H₂O)以提供各自無實體殼之封閉室孔。

因此，本發明實施例中涵蓋之溝槽或突出圖案可在原位形成。另外，拋光層中之開孔或隙縫亦可同時在模製製程中形成。例如，如上文所闡述，可使用壓縮-模製製程來形成具有其中佈置有隙縫或開孔之溝槽化拋光表面層的拋光墊。藉由使用模製製程，可在墊內獲得高度均勻的溝槽尺寸。另外，可產生再現性極高之溝槽尺寸以及極平滑之潔淨溝槽表面。其他優點可包含減少缺陷及微劃痕及較大可用溝槽深度。

而且，由於所製造之隙縫或開孔係在模製期間形成，故所得墊在形成墊期間在模具中之定位可在自模具去除墊之後來測定。即，該

隙縫或開孔可提供對模製製程之向後追溯性。因此，在一實施例中，拋光墊之拋光表面層係模製拋光表面層，且其中包含之隙縫或開孔指示在所使用模具中用於形成模製拋光表面層之區域的位置。

在實施例中，本文所闡述之拋光墊(例如拋光墊200、300A、300B、300C、400、500、600、700、800或900)適於拋光基板。基板可為用於半導體製造工業中者，例如其上佈置有器件或其他層之矽基板。然而，基板可為(例如但不限於)用於MEMS器件、光罩或太陽能模組之基板。因此，如本文所使用，在提及「用於拋光基板之拋光墊」時意欲涵蓋該等及相關可能性。在實施例中，拋光墊之直徑約在20英吋至30.3英吋範圍內，例如約在50公分至77公分範圍內，且可能約在10英吋至42英吋範圍內，例如約在25公分至107公分範圍內。

本文所闡述之拋光墊可適於與多種化學機械拋光裝置一起使用。作為實例，圖11圖解說明本發明實施例之拋光裝置之等角側視圖，該拋光裝置與具有透明基準層及其中具有隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊相容。

參照圖11，拋光裝置1100包含平臺1104。平臺1104之頂表面1102可用於支撐具有透明基準層及其中具有隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊。平臺1104可經組態以提供心軸旋轉1106及滑件振盪1108。在使用拋光墊拋光半導體晶圓期間，試樣載體1110用於將(例如)半導體晶圓1111固持在適當位置。試樣載體1110進一步由懸掛機構1112支撐。在拋光半導體晶圓之前及期間包含漿液進料1114以為拋光墊表面提供漿液。亦可包含修整單元1190，且在一實施例中，修整單元1090包含用於修整拋光墊之金剛石尖。

根據本發明之實施例，佈置在透明基準層上之拋光墊之拋光表面中之隙縫或開孔(例如結合圖2、圖3A-3C、圖4、圖5、圖6、圖7、圖8或圖9闡述之隙縫或開孔)經定位以與佈置在拋光裝置1100之平臺

1104上或其內之光學檢測器件1199對準，如圖11中所繪示。在實施例中，對拋光墊之隙縫或開孔定大小以容納光學檢測器件1199，而不大至顯著影響拋光墊之拋光性能。在實施例中，在平臺1104上使用黏著板來耦接佈置於透明基準層上之拋光表面中具有隙縫或開孔之拋光墊。

如上文所闡述，在實施例中，現代漿液實質上透明且不會減弱或散射檢測束，而前幾代漿液原本可能會減弱或散射檢測束。始終流動經過隙縫開孔之漿液可保持開孔不含碎屑。在一實施例中，模製製程適於在模製期間產生開孔，因此不需額外製造操作。對於無窗設計特徵而言，在實施例中，每一特徵之目的係使在使用期間漿液能夠始終沖洗開孔。特徵可單獨或組合使用。如上文所闡述，且根據本發明之一或多個實施例，一個該特徵可為開孔之一或多個邊緣之楔形或斜坡形狀。另一該特徵可包含一或多個與開孔連接之溝槽。徑向溝槽、圓周溝槽或其組合可與開孔連接或連續。溝槽深度可等於其連接之開孔深度，溝槽地板斜升至正常溝槽深度。可使用一些溝槽之經阻斷或轉向流動以使其不排放至開孔中。亦可使用開孔之一些或所有角之圓形形狀。

參照拋光裝置1100及結合圖2、圖3A-3C、圖4、圖5、圖6、圖7、圖8或圖9闡述之一或多個拋光墊，拋光基板之方法包含在化學機械拋光裝置之平臺上方佈置拋光墊。將化學機械拋光漿液分配於拋光墊之拋光表面上。在拋光墊之拋光表面處用化學機械拋光漿液對基板進行拋光。用與平臺耦聯之光學監測器件經由隙縫監測基板之拋光。在實施例中，用化學機械拋光漿液拋光基板包含分配足夠透明之漿液以供用光學監測器件監測基板之拋光。在特定該實施例中，分配足夠透明之漿液包含分配對自光學監測器件發射之光之波長之透射率大於約80%之漿液。在另一特定該實施例中，分配足夠透明之漿液包含分

配具有小於約1%不透明組份之漿液。

因此，已揭示包含具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊。根據本發明之實施例，用於拋光基板之拋光墊包含具有球形頂表面之透明基準層。拋光表面層附接至透明基準層之球形頂表面。拋光表面層具有拋光表面及背表面。隙縫佈置於拋光墊中自拋光表面層之背表面穿通拋光表面。透明基準層在拋光表面層之背表面處為隙縫提供不透性密封。在一實施例中，隙縫佈置在透明基準層之球形頂表面上方。在一實施例中，隙縫佈置在於透明基準層中形成之開孔的上方，且開孔之底部係在透明基準層之球形頂表面下方。在一實施例中，隙縫佈置在自透明基準層形成之突出的上方，且突出之頂部係在透明基準層之球形頂表面上方且位於隙縫內。

【符號說明】

100	拋光墊
102	拋光表面
104	同心圓周溝槽
106	徑向溝槽
108	窗
200	拋光裝置
201	拋光墊
202	拋光表面
204	圓周溝槽
206	徑向溝槽
208	隙縫或開孔
300A	拋光墊
300B	拋光墊
300C	拋光墊

302	透明基準層
304	球形頂表面
306	背側
308	拋光表面層
308A	背表面
308B	拋光表面
310	隙縫
320	開孔
340	突出
400	拋光墊
402	透明基準層
404	球形頂表面
406	背側
408	拋光表面層
410	隙縫
500	拋光墊
502	透明基準層
504	球形頂表面
506	背側
508	拋光表面層
508A	背表面
508B	拋光表面
510	開孔
600	拋光墊
602	透明基準層
604	球形頂表面

606	背側
608	拋光表面層
608A	背表面
608B	拋光表面
610	隙縫
650	漿液偏轉特徵
700	拋光墊
702	透明基準層
704	球形頂表面
706	背側
708	拋光表面層
708A	背表面
708B	拋光表面
710	開孔
750	漿液偏轉特徵
800	拋光墊
802	離散線性片段突出
900	拋光墊
902	拋光表面層
904	指示區域
906	突出或溝槽
908	突出或溝槽
910	開孔或隙縫
1000	成型模具
1001	透明基準層
1002	預聚物

1004	固化劑
1006	混合物
1008	蓋
1010	突出
1011	隙縫或開孔形成特徵
1012	模製均質拋光表面層
1022	成孔劑
1024	氣體
1050	拋光墊
1060	開孔或隙縫
1100	拋光裝置
1102	頂表面
1104	平臺
1106	心軸旋轉
1108	滑件振盪
1110	試樣載體
1111	半導體晶圓
1112	懸掛機構
1114	漿液進料
1190	修整單元
1199	光學檢測器件
a'	拋光表面層之厚度
a-a'	軸
b'	透明基準層之厚度
b-b'	軸
T1	厚度

T2	量
T3	總厚度

I634968

發明摘要

※ 申請案號： 105111129 （由102119630分割）

※ 申請日： 1020603

※IPC 分類： **B24B 37/26** (2012.01)**H01L 21/304** (2006.01)

【發明名稱】

包含具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊
POLISHING PAD WITH POLISHING SURFACE LAYER HAVING
AN APERTURE OR OPENING ABOVE A TRANSPARENT
FOUNDATION LAYER

【中文】

本文闡述包含具有透明基準層上的隙縫或開孔之拋光表面層之拋光墊。在實例中，用於拋光基板之拋光墊包含具有球形頂表面及透明區域之基準層。拋光表面層附接至該基準層之該球形頂表面。該拋光表面層具有拋光表面及背表面。隙縫係佈置於該拋光墊中自該拋光表面層之該背表面穿通該拋光表面，且與該基準層之該透明區域對準。該基準層在該拋光表面層之該背表面處為該隙縫提供不透性密封。本發明亦闡述製造該等拋光墊之方法。

【英文】

Polishing pads with a polishing surface layer having an aperture or opening above a transparent foundation layer are described. In an example, a polishing pad for polishing a substrate includes a foundation layer having a global top surface and a transparent region. A polishing surface layer is attached to the global top surface of the foundation layer. The polishing surface layer has a polishing surface and a back surface. An aperture is disposed in the polishing pad from the back surface through to the polishing surface of the polishing surface layer, and aligned with the transparent region of the foundation layer. The foundation layer provides an impermeable seal for the aperture at the back surface of the polishing surface layer. Methods of fabricating such polishing pads are also described.

申請專利範圍

1. 一種用於拋光基板之拋光墊，該拋光墊包括：
具有球形頂表面及透明區域之基準層；
附接至該基準層之該球形頂表面之拋光表面層，該拋光表面層具有拋光表面及背表面；及
隙縫，其佈置於該拋光墊中自該拋光表面層之該背表面穿通該拋光表面且與該基準層之該透明區域對準，其中該基準層在該拋光表面層之該背表面處為該隙縫提供不透性密封，
其中該拋光表面層包括複數個附接至該基準層之離散拋光突出。
2. 如請求項1之拋光墊，其中該整個基準層係透明的。
3. 如請求項1之拋光墊，其中該隙縫係佈置在該基準層之該球形頂表面的上方。
4. 如請求項1之拋光墊，其中該隙縫係佈置在自該基準層之該透明區域形成之突出的上方，該突出之頂部係在該基準層之該球形頂表面上方且位於該隙縫內。
5. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層具有第一硬度，且該拋光表面層具有與該第一硬度不同之第二硬度。
6. 如請求項1之拋光墊，其中該拋光表面層係直接結合至該基準層。
7. 如請求項5之拋光墊，其中該拋光表面層係共價結合至該基準層。
8. 如請求項1之拋光墊，其中該拋光表面層包括具有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分，該連續層部分附接至該基準層。
9. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層及該拋光表面層具有足以耐

受在該拋光墊之使用壽命期間所施加之剪切力之抗剝離性。

10. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層具有表面粗糙度小於約1微米Ra (均方根)之平滑表面，其中該拋光表面層係附接至該基準層。
11. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層之表面粗糙度大於約1微米Ra (均方根)，其中該拋光表面層係附接至該基準層。
12. 如請求項11之拋光墊，其中該表面粗糙度約在5微米Ra (均方根)至10微米Ra (均方根)範圍內。
13. 如請求項1之拋光墊，其中該拋光表面層包括聚胺基甲酸酯材料，且該基準層包括聚碳酸酯材料或聚對苯二甲酸乙二酯(PET)材料。
14. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層在40℃下在1/Pa下之能量損失因數小於約100 KEL，在5 PSI施加壓力下之壓縮率小於約1%，硬度大於約75蕭氏D (Shore D)，且包括聚碳酸酯材料或聚對苯二甲酸乙二酯(PET)材料。
15. 如請求項1之拋光墊，其中該拋光表面層在40℃下在1/Pa下之能量損失因數大於約1000 KEL，在5 PSI施加壓力下之壓縮率大於約0.1%，硬度小於約70蕭氏D，且包括熱固性聚胺基甲酸酯材料。
16. 如請求項1之拋光墊，其中該拋光表面層係均質拋光表面層且封閉室孔之孔密度約在6%至50%總孔隙體積範圍內。
17. 如請求項1之拋光墊，其中該拋光表面層具有第一彈性模數，且該基準層之第二彈性模數係該第一彈性模數之約5倍。
18. 如請求項1之拋光墊，其中該拋光表面層之厚度約在2密耳至50密耳範圍內，且該基準層之厚度係大於約20密耳。
19. 如請求項18之拋光墊，其中該拋光表面層之厚度約在10密耳至

30密耳範圍內且溝槽深度約在該拋光表面層之該厚度之50%至100%範圍內，且該基準層之厚度約在40密耳至80密耳範圍內。

20. 如請求項1之拋光墊，其中相對於該拋光表面層之該厚度及硬度，該基準層具有足以決定該拋光墊之總體拋光特性之厚度及硬度。
21. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層對該拋光墊而言足夠厚以提供晶粒級拋光平面性，但對該拋光墊而言足夠薄以提供晶圓級拋光均勻性。
22. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層包括子層之堆疊。
23. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層之該透明區域對選自由可見光、紫外光、紅外光及其組合組成之群之光實質上透明。
24. 如請求項23之拋光墊，其中該基準層之該透明區域透射約80%或更多之在350奈米至750奈米範圍內的人射光。
25. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層之該透明區域對用於終點檢測之光的透射有效地透明。
26. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層之該透明區域無孔。
27. 如請求項1之拋光墊，其中該基準層延伸超出該拋光表面層。
28. 如請求項1之拋光墊，其中該拋光表面層延伸超出該基準層。
29. 如請求項1之拋光墊，其進一步包括：

具有隙縫之子墊，其中該基準層係靠近該子墊佈置，且其中該子墊之該隙縫與該基準層之該透明區域對準。

30. 一種用於拋光基板之拋光墊，該拋光墊包括：

具有球形頂表面及透明區域之基準層；

附接至該基準層之該球形頂表面之拋光表面層，該拋光表面層具有拋光表面及背表面；及

開孔，其係自該拋光表面層之該拋光表面佈置於該拋光墊

中，但並不穿通該背表面，該開孔與該基準層之該透明區域對準，

其中該拋光表面層包括複數個附接至該基準層之離散拋光突出。

31. 如請求項30之拋光墊，其中該整個基準層係透明的。
32. 如請求項30之拋光墊，其中該開孔係佈置在該基準層之該球形頂表面的上方。
33. 如請求項30之拋光墊，其中該開孔係佈置在自該基準層之該透明區域形成之突出的上方，該突出之頂部係在該基準層之該球形頂表面的上方。
34. 如請求項30之拋光墊，其中該開孔係漿液偏轉特徵。
35. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層具有第一硬度，且該拋光表面層具有與該第一硬度不同之第二硬度。
36. 如請求項30之拋光墊，其中該拋光表面層係直接結合至該基準層。
37. 如請求項36之拋光墊，其中該拋光表面層係共價結合至該基準層。
38. 如請求項30之拋光墊，其中該拋光表面層包括具有複數個自其突出之拋光特徵之連續層部分，該連續層部分附接至該基準層。
39. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層及該拋光表面層具有足以耐受在該拋光墊之使用壽命期間所施加之剪切力之抗剝離性。
40. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層具有表面粗糙度小於約1微米Ra (均方根)之平滑表面，其中該拋光表面層係附接至該基準層。
41. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層之表面粗糙度大於約1微米

Ra (均方根)，其中該拋光表面層係附接至該基準層。

42. 如請求項41之拋光墊，其中該表面粗糙度約在5微米Ra (均方根)至10微米Ra (均方根)範圍內。
43. 如請求項30之拋光墊，其中該拋光表面層包括聚胺基甲酸酯材料，且該基準層包括聚碳酸酯材料或聚對苯二甲酸乙二酯(PET)材料。
44. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層在40°C下在1/Pa下之能量損失因數小於約100 KEL，在5 PSI施加壓力下之壓縮率小於約1%，硬度大於約75蕭氏D，且包括聚碳酸酯材料。
45. 如請求項30之拋光墊，其中該拋光表面層在40°C下在1/Pa下之能量損失因數大於約1000 KEL，在5 PSI施加壓力下之壓縮率大於約0.1%，硬度小於約70蕭氏D，且包括熱固性聚胺基甲酸酯材料。
46. 如請求項30之拋光墊，其中該拋光表面層係均質拋光表面層且封閉室孔之孔密度約在6%至50%總孔隙體積範圍內。
47. 如請求項30之拋光墊，其中該拋光表面層具有第一彈性模數，且該基準層之第二彈性模數係該第一彈性模數的約5倍。
48. 如請求項30之拋光墊，其中該拋光表面層之厚度約在2密耳至50密耳範圍內，且該基準層之厚度大於約20密耳。
49. 如請求項48之拋光墊，其中該拋光表面層之厚度約在10密耳至30密耳範圍內且溝槽深度約在該拋光表面層之該厚度之50%至100%範圍內，且該基準層之厚度約在40密耳至80密耳範圍內。
50. 如請求項30之拋光墊，其中相對於該拋光表面層之該厚度及硬度，該基準層具有足以決定該拋光墊之總體拋光特性之厚度及硬度。
51. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層對該拋光墊而言足夠厚以

提供晶粒級拋光平面性，但對該拋光墊而言足夠薄以提供晶圓級拋光均勻性。

52. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層包括子層之堆疊。
53. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層之該透明區域與該開孔下方之該拋光表面層之該背表面之部分的組合對選自由可見光、紫外光、紅外光及其組合組成之群之光實質上透明。
54. 如請求項53之拋光墊，其中該基準層之該透明區域與該開孔下方之該拋光表面層之該背表面之該部分的組合透射約80%或更多之在350奈米至750奈米範圍內的人射光。
55. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層之該透明區域與該開孔下方之該拋光表面層之該背表面之該部分的該組合對用於終點檢測之光的透射有效地透明。
56. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層之該透明區域無孔。
57. 如請求項30之拋光墊，其中該基準層延伸超出該拋光表面層。
58. 如請求項30之拋光墊，其中該拋光表面層延伸超出該基準層。
59. 如請求項30之拋光墊，其進一步包括：

具有隙縫之子墊，其中該基準層係靠近該子墊佈置，且其中該子墊之該隙縫與該基準層之該透明區域對準。

圖式

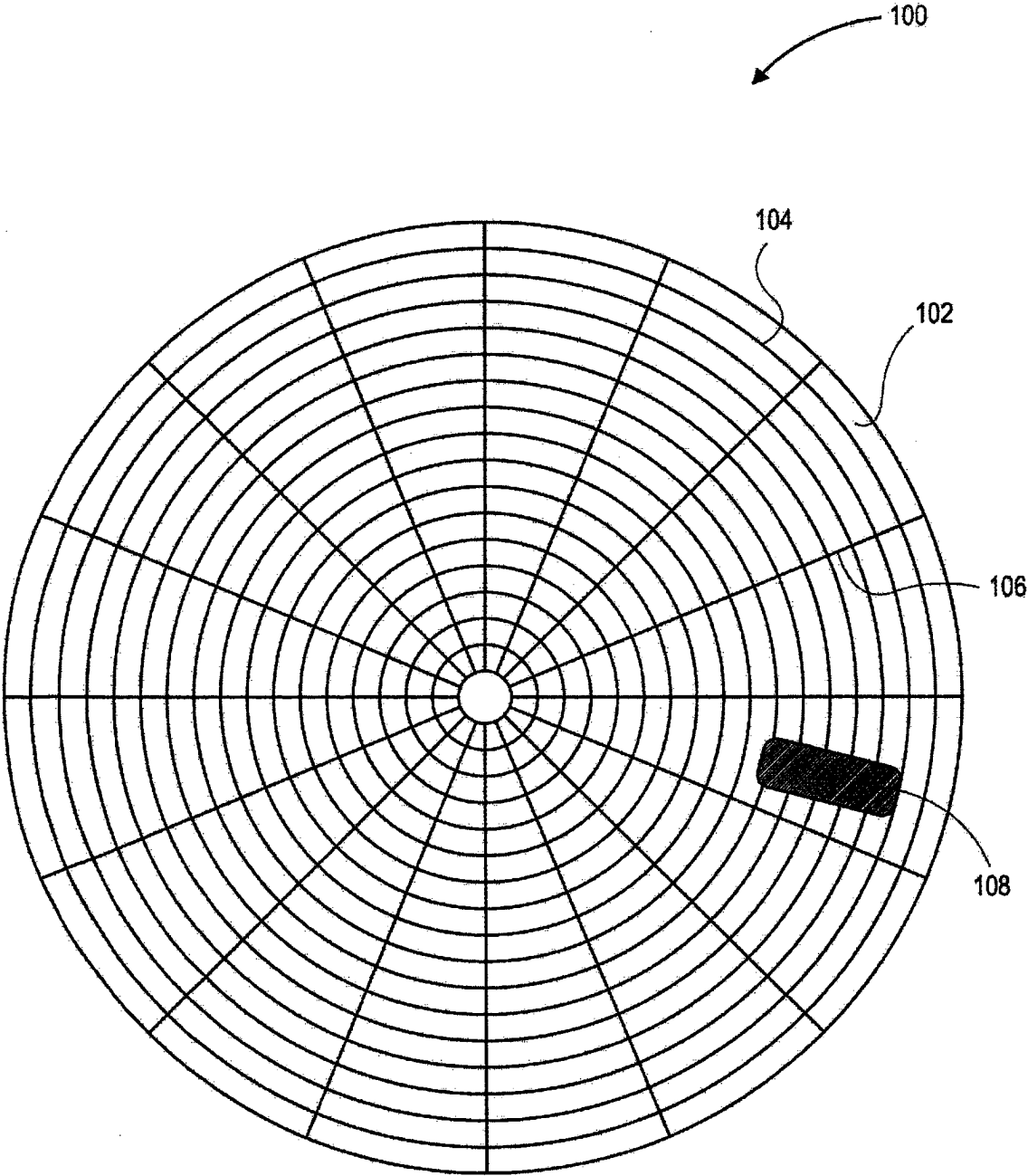


圖 1

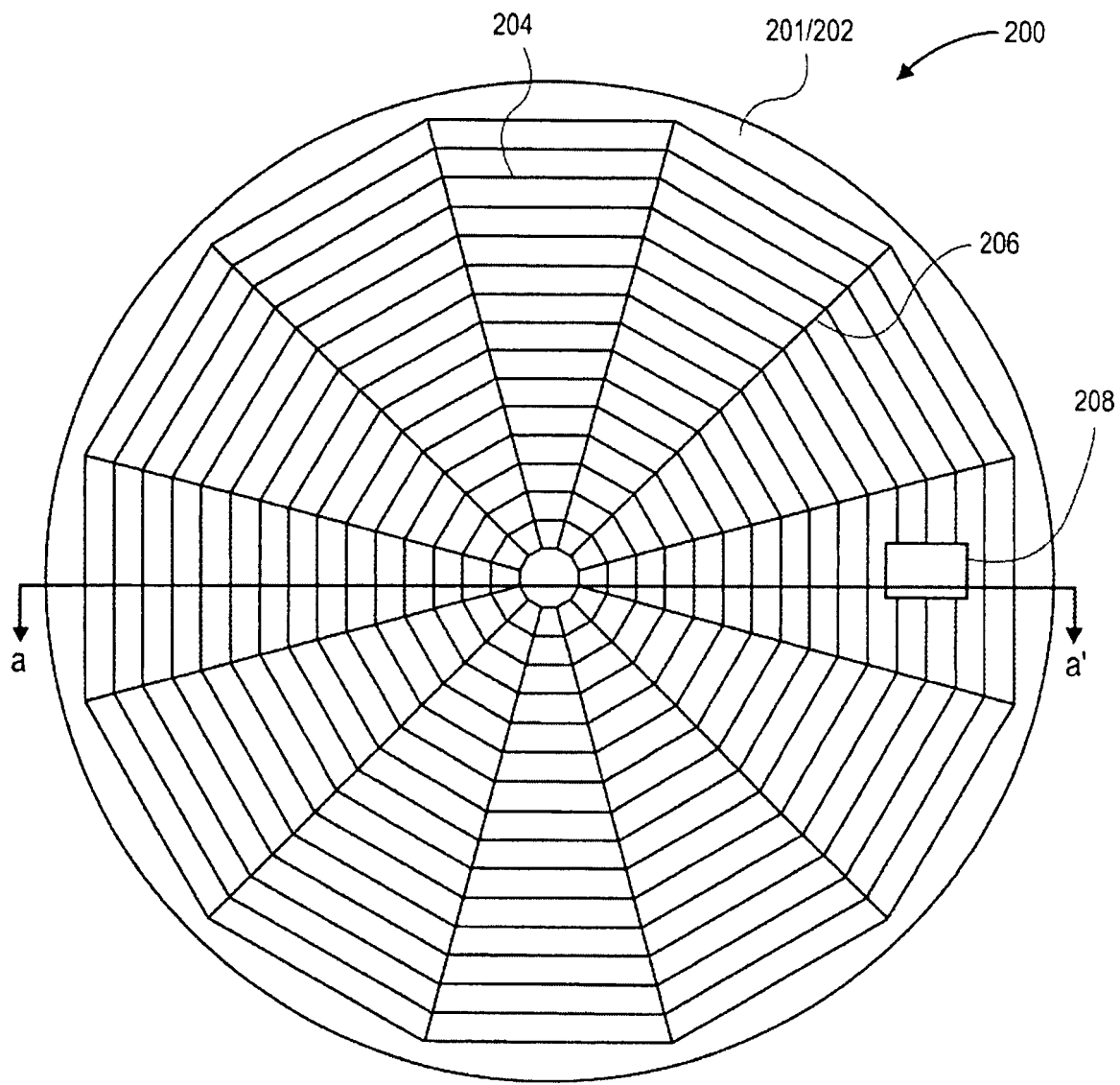


圖 2

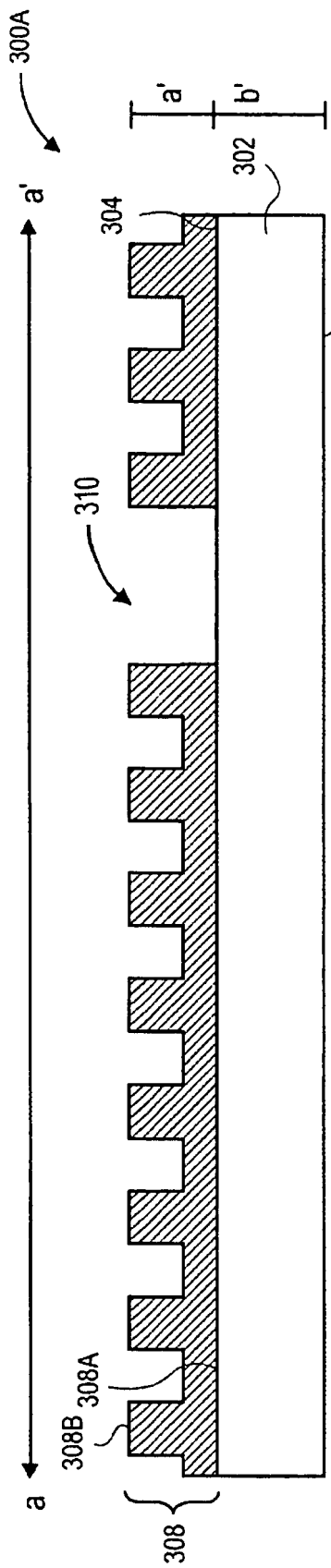


圖 3A

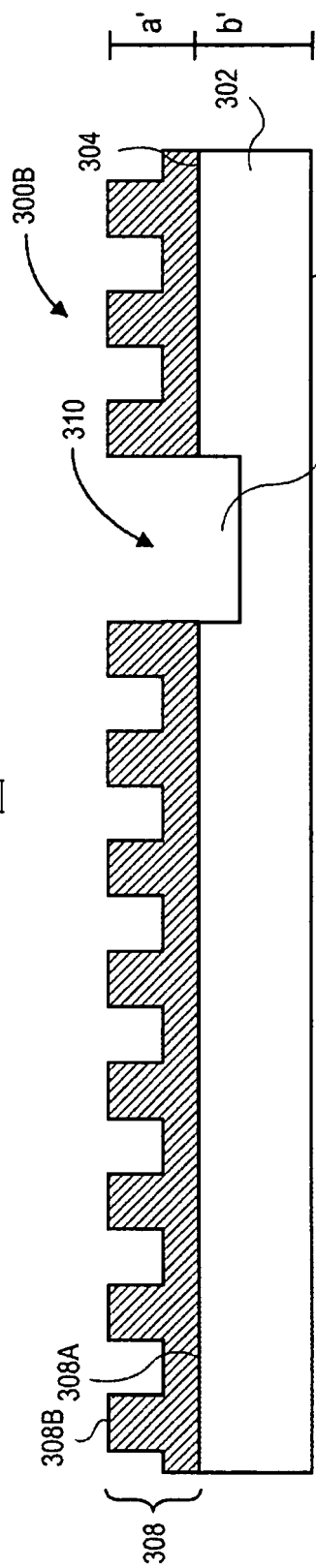


圖 3B

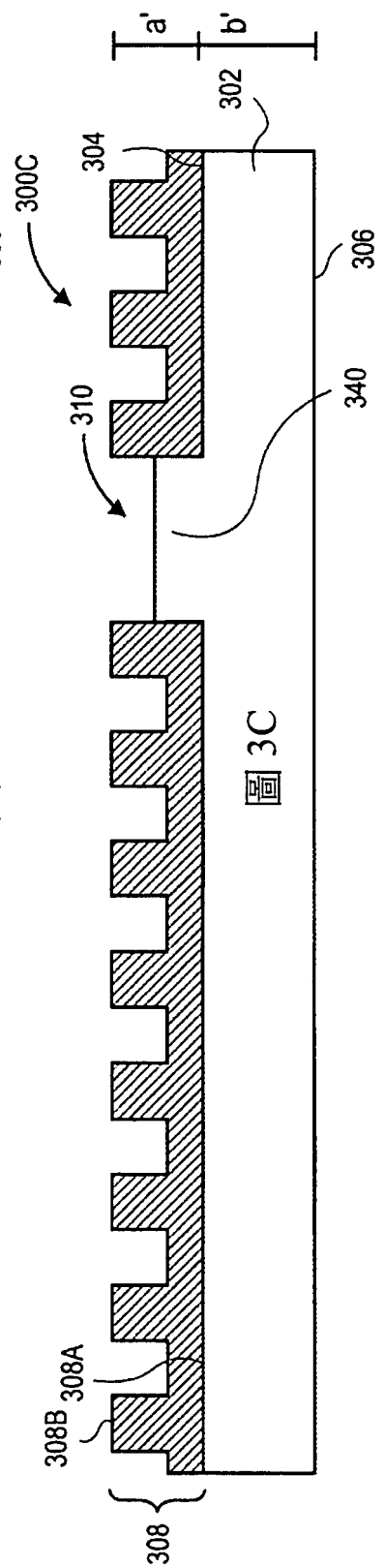


圖 3C



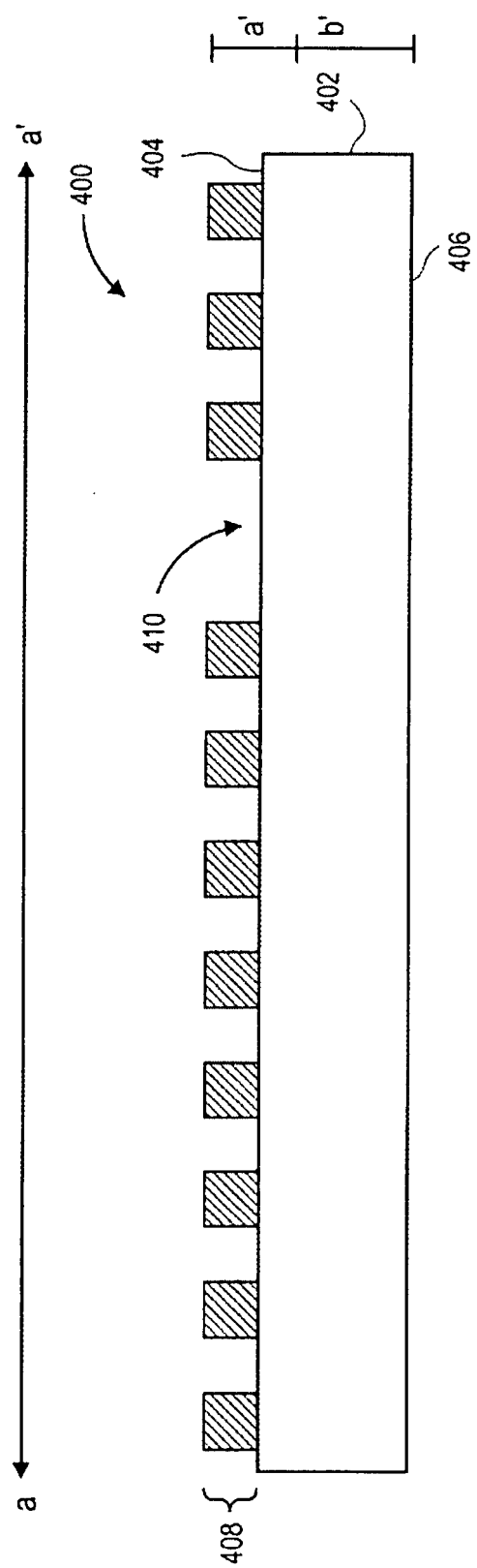


圖 4

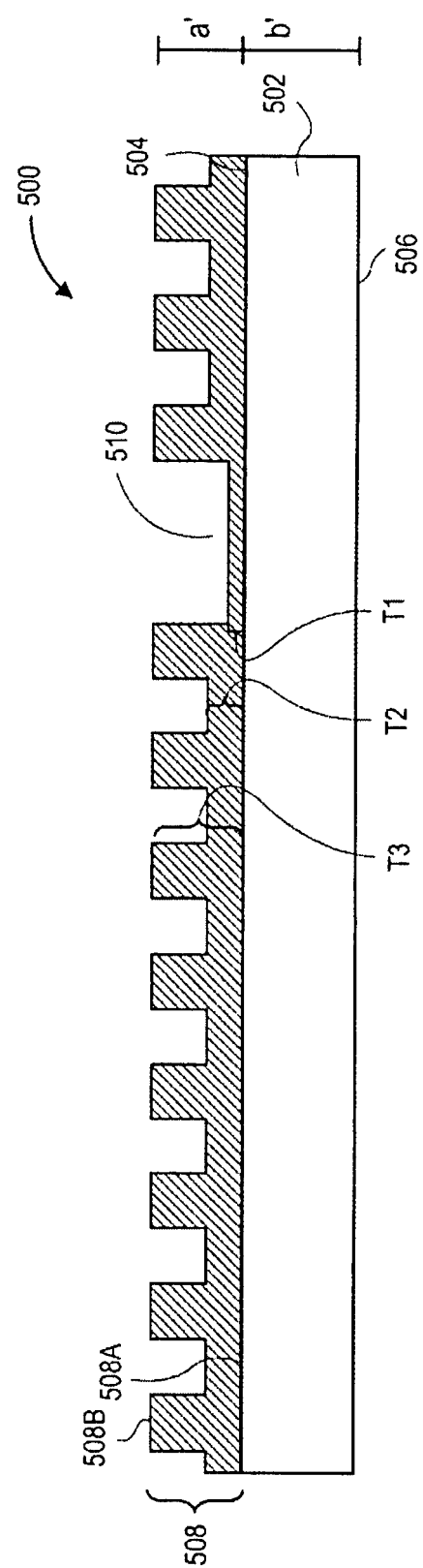


圖 5

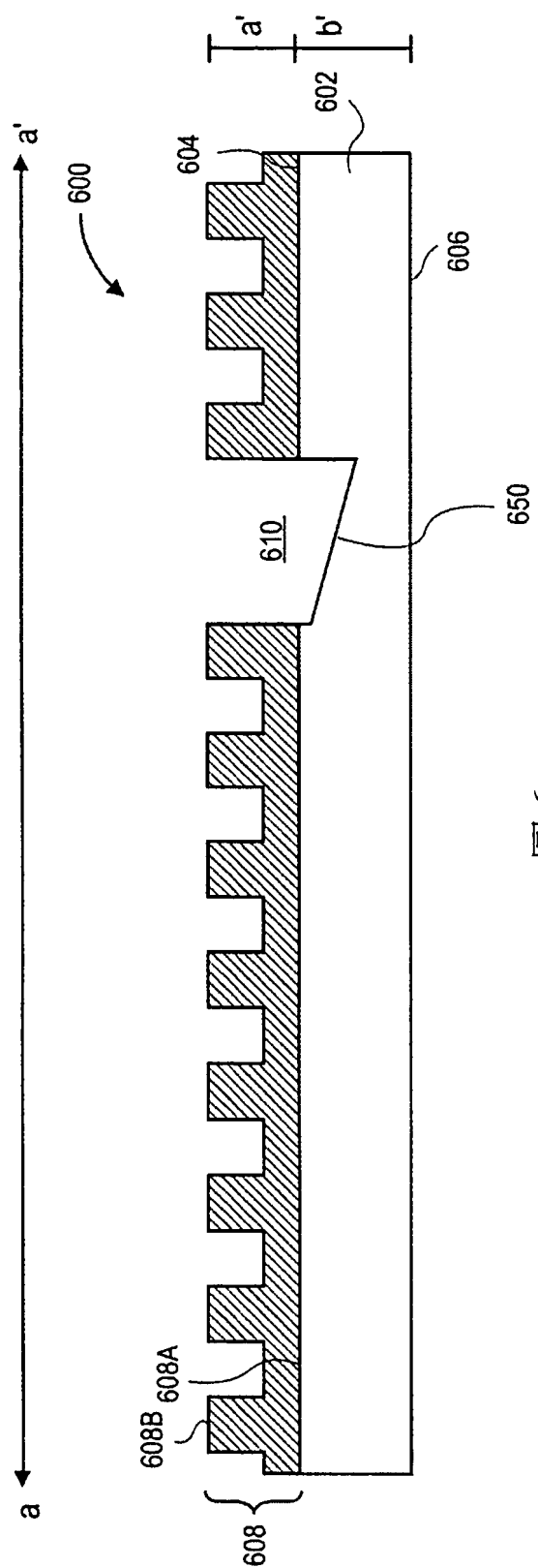


圖 6

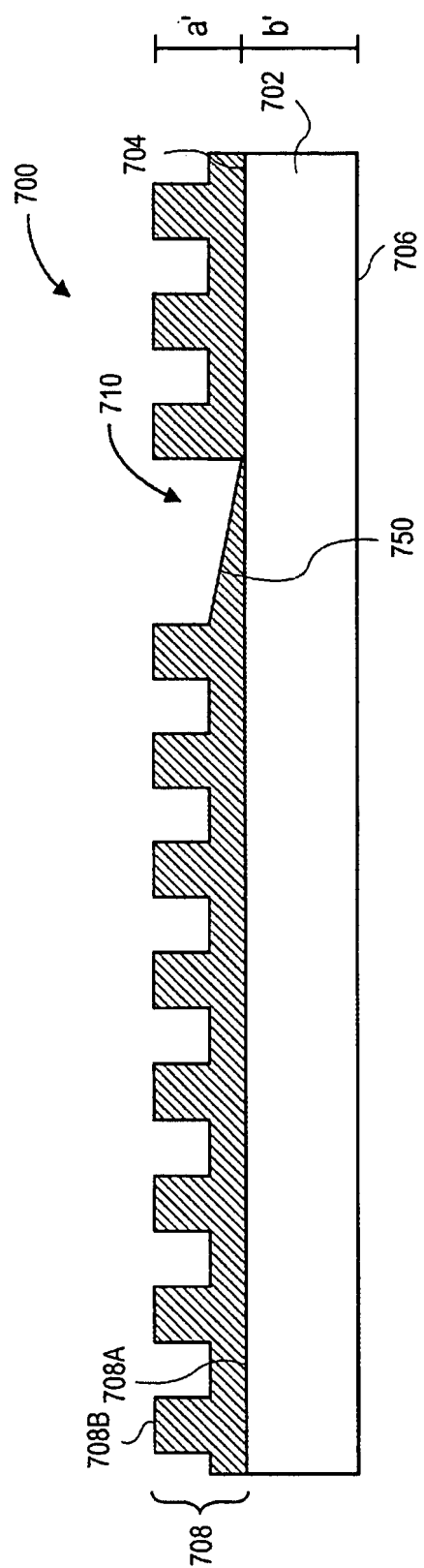


圖 7

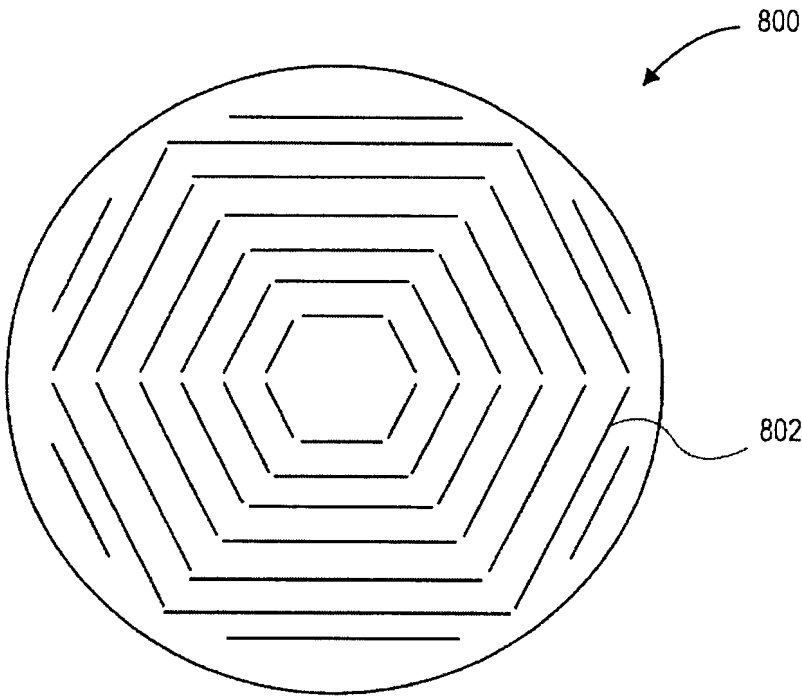


圖 8

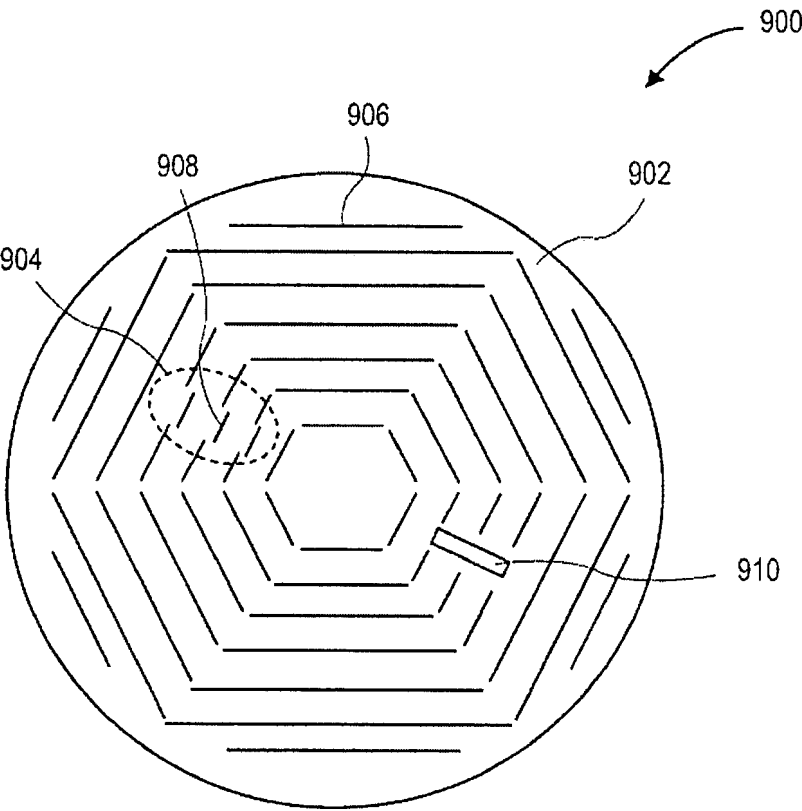


圖 9



圖 10A

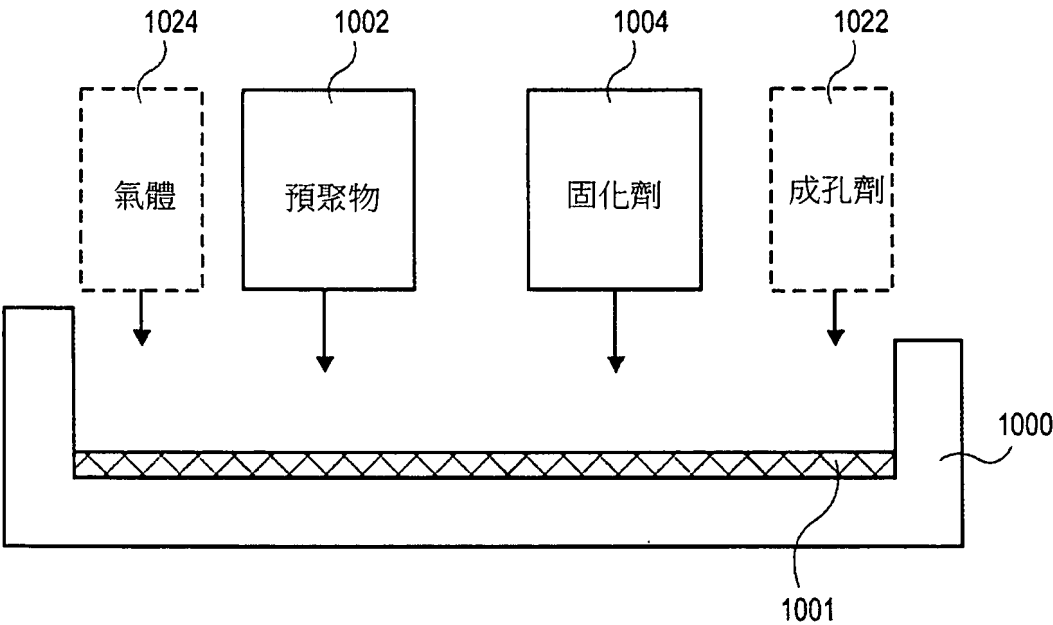


圖 10B

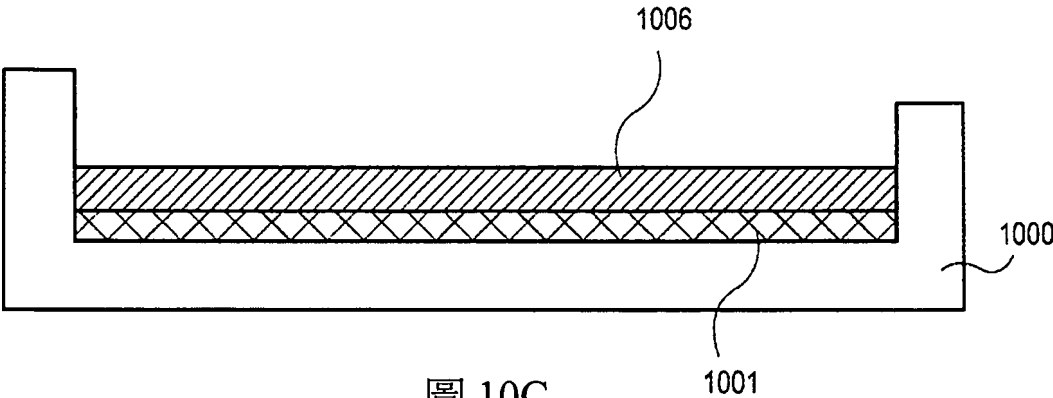


圖 10C

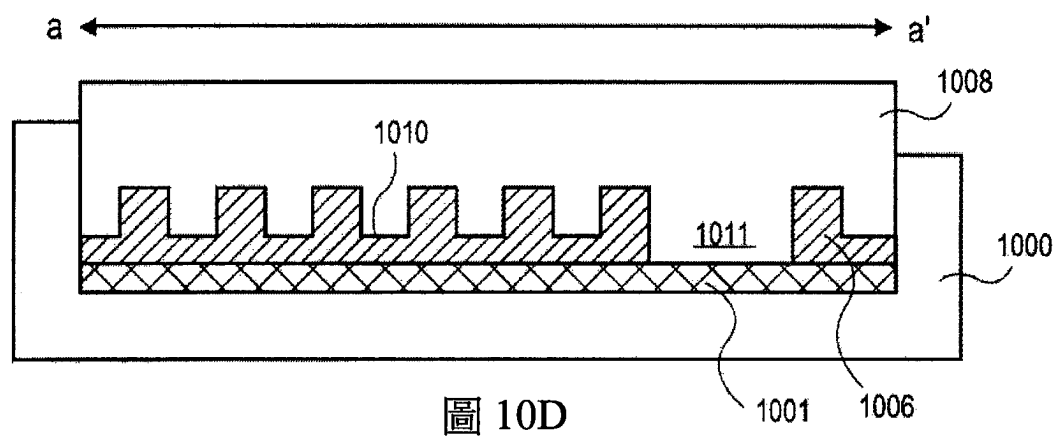
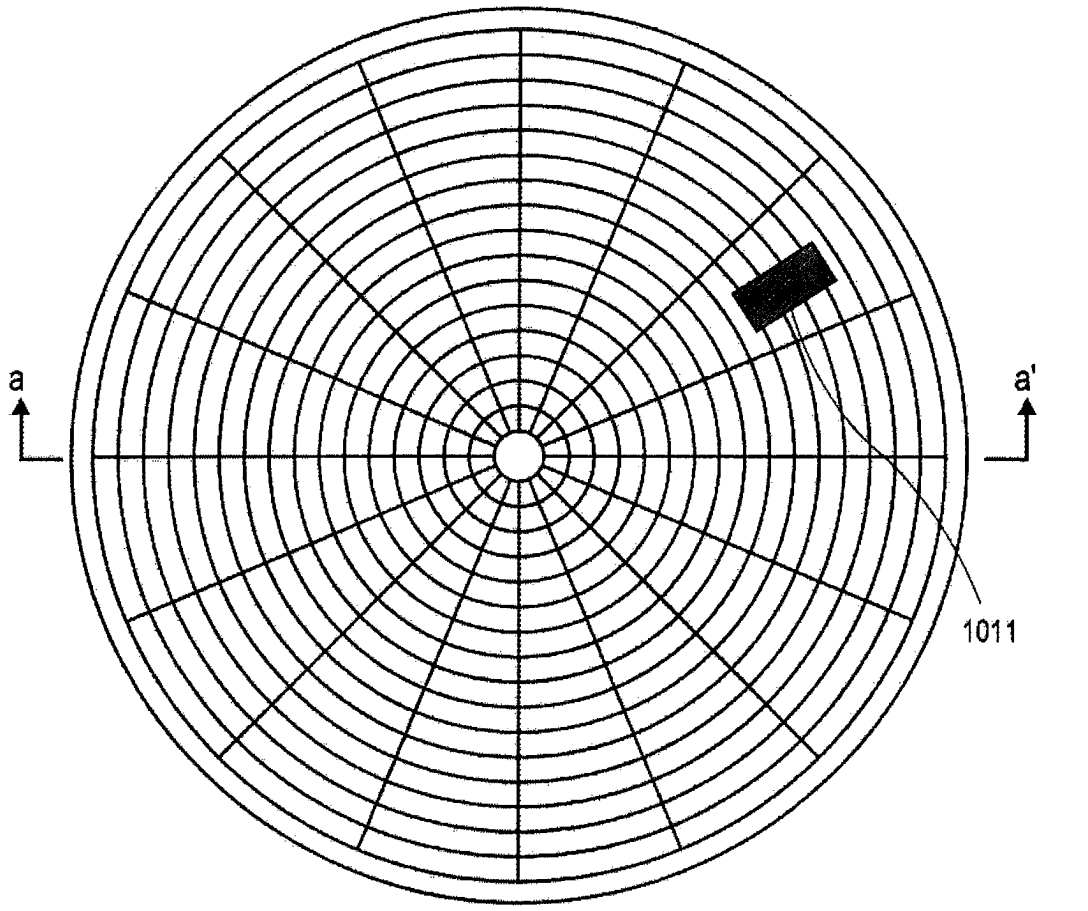


圖 10D

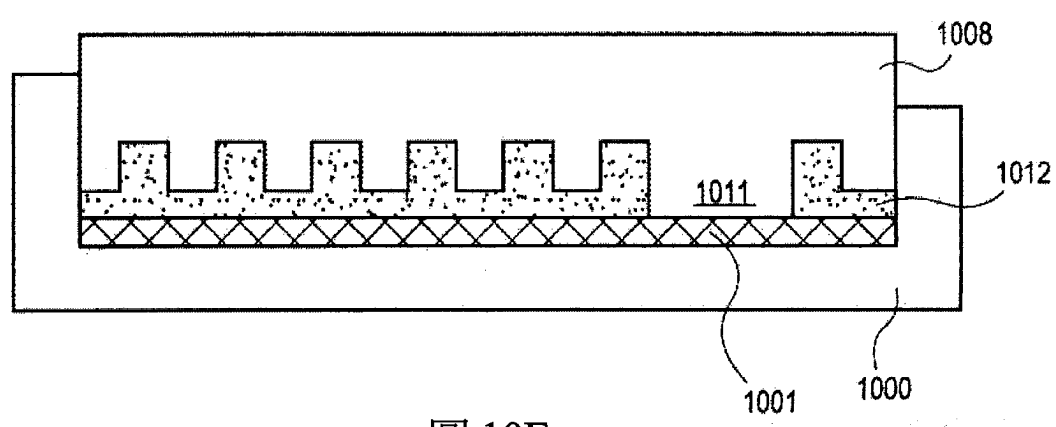


圖 10E

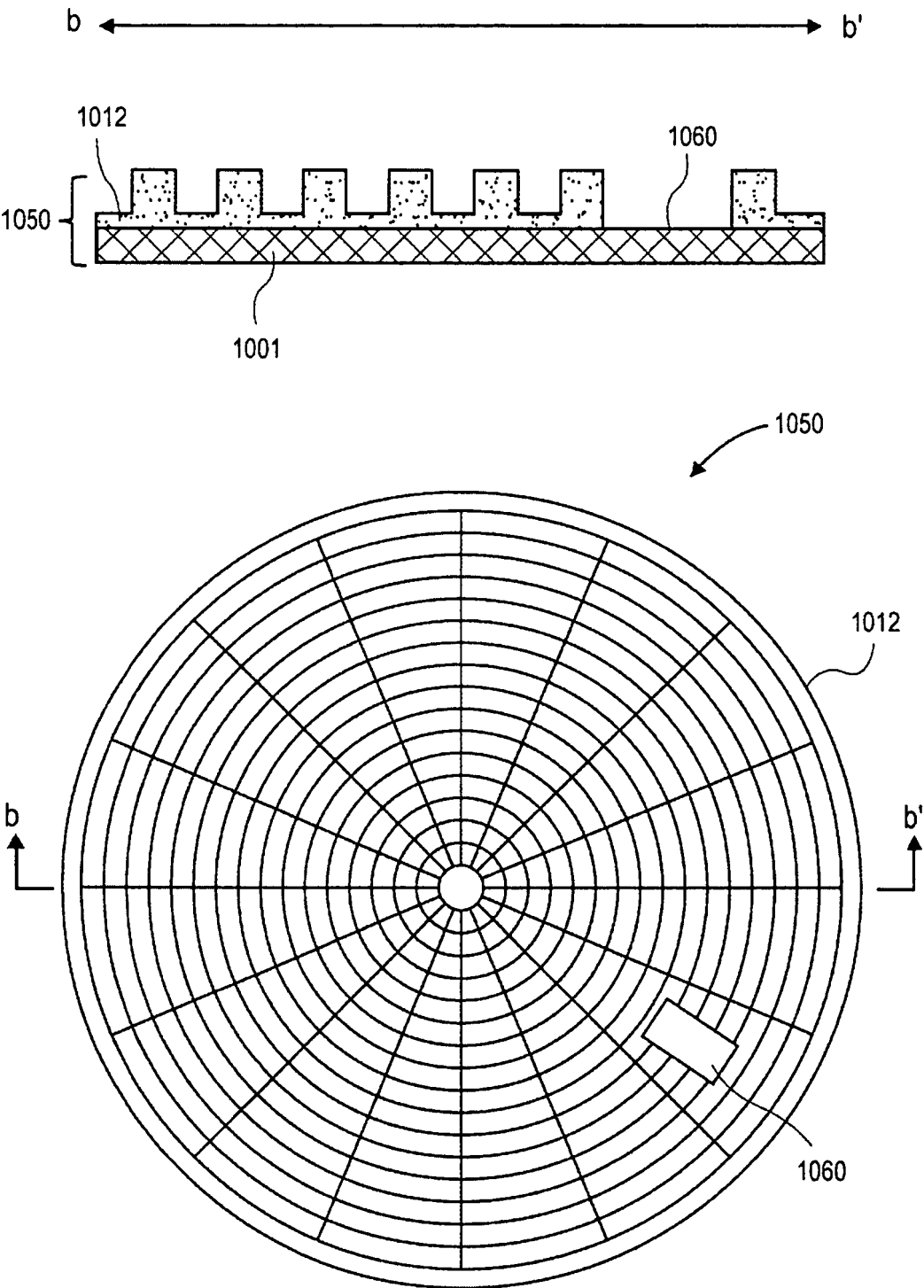


圖 10F

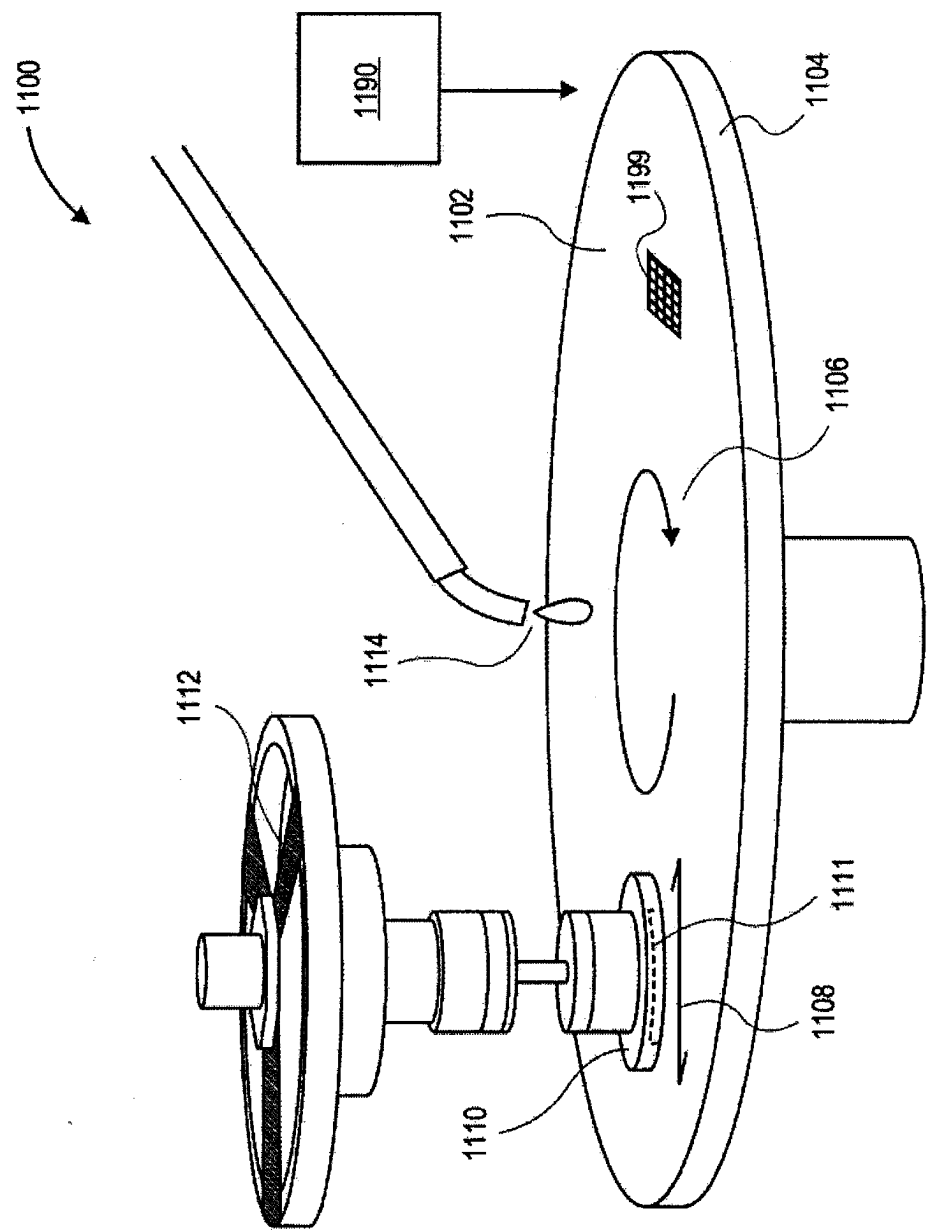


圖 11

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3A）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 300A 拋光墊
- 302 透明基準層
- 304 球形頂表面
- 306 背側
- 308 拋光表面層
- 308A 背表面
- 308B 拋光表面
- 310 隙縫
- a-a' 軸
- a' 拋光表面層之厚度
- b' 透明基準層之厚度

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無