



(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 I482684 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 01 日

(21) 申請案號：098134451

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 12 日

(51) Int. Cl. : B24D7/12 (2006.01)

B24D3/00 (2006.01)

(30) 優先權：2008/10/17 美國

12/253,385

(71) 申請人：羅門哈斯電子材料 C M P 控股公司 (美國) ROHM AND HAAS ELECTRONIC MATERIALS CMP HOLDINGS, INC. (US)

美國

(72) 發明人：史軍 丹瑞 STRING, DARRELL (US) ; 特利 喬 威廉 TURLEY, JON WILLIAM (US)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

(56) 參考文獻：

TW 450874

TW I300025

TW M269996

US 2007/0224917A1

審查人員：劉添雷

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：2 共 31 頁

(54) 名稱

化學機械研磨墊、其製造方法及研磨基材之方法

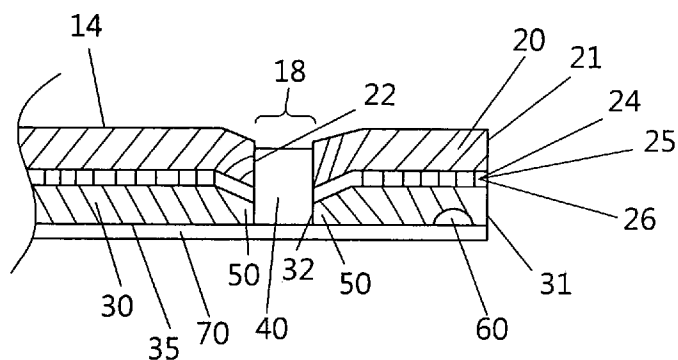
CHEMICAL MECHANICAL POLISHING PAD, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME AND METHOD OF POLISHING A SUBSTRATE

(57) 摘要

本發明提供一種多層化學機械研磨墊，其包括：具有研磨表面、與研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；具有底表面、與底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；壓敏黏合劑層；以及光可透射窗元件；其中，該研磨層介面區與輔助墊層介面區形成共延伸區；其中，該共延伸區不使用層壓黏合劑而將研磨層固定至多孔輔助墊層；其中，該壓敏黏合劑層係施加至該多孔輔助墊層之底表面；其中，內部孔道係自該底表面延伸通過多層化學機械研磨墊至研磨表面且係以多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及研磨層之相應內部圓周邊緣為界；其中，該光可透射窗元件係置於該內部孔道中且與該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；其中該光可透射窗元件黏附至壓敏黏合劑層；其中該多孔輔助墊層沿著內部外圍邊緣受到第一臨界壓縮力而沿著該外圍邊緣形成該多孔輔助墊層之第一不可逆塌陷的壓實區域；其中該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之外周受到第二臨界壓縮力而沿著該多孔輔助墊層之外周形成該多孔輔助墊層之第二不可逆塌陷的壓實區域；其中，該研磨表面適合用於研磨該基材。本發明亦提供製造該多層化學機械研磨墊之方法以及將該多層化學機械研磨墊用於研磨基材之方法。

A multilayer chemical mechanical polishing pad is provided, having a polishing layer with a polishing surface, a polishing layer interfacial region parallel to the polishing surface and an outer perimeter; a porous subpad layer with a bottom surface, a porous subpad layer interfacial region parallel to the bottom surface and an outer perimeter; a pressure sensitive adhesive layer; and, a light transmissive window element; wherein the polishing layer interfacial region and the porous subpad layer interfacial region form a coextensive region; wherein the coextensive region secures the polishing layer to the porous subpad layer

without the use of a laminating adhesive; wherein the pressure sensitive adhesive layer is applied to the bottom surface of the porous subpad layer; wherein an internal opening extends through the multilayer chemical mechanical polishing pad from the bottom surface to the polishing surface and is bounded by an internal peripheral edge of the porous subpad layer and a corresponding internal peripheral edge of the polishing layer; wherein the light transmissive window element is disposed within the internal opening and contacts the internal peripheral edge of the porous subpad layer; wherein the light transmissive window element is adhered to the pressure sensitive adhesive layer; wherein the porous subpad layer has been subjected to a first critical compressive force along the internal peripheral edge forming a first irreversibly collapsed, densified region of the porous subpad layer along the peripheral edge; wherein the porous subpad layer has been subjected to a second critical compressive force along the outer perimeter of the porous subpad layer forming a second irreversibly collapsed, densified region of the porous subpad layer along the outer perimeter of the porous subpad layer; wherein the polishing surface is adapted for polishing the substrate. Also provided is a method of making such multilayer chemical mechanical polishing pads and for using them to polish a substrate.



第 2 圖

- 14 . . . 研磨表面
- 18 . . . 內部孔道
- 20 . . . 研磨層
- 21 . . . 外周
- 22 . . . 內部外圍邊緣
- 24 . . . 研磨層介面區
- 25 . . . 混合區
- 26 . . . 輔助墊層介面區
- 30 . . . 多孔輔助墊層
- 31 . . . 外周
- 32 . . . 內部外圍邊緣
- 35 . . . 底表面
- 40 . . . 光可透射窗元件
- 50 . . . 第一不可逆塌陷的壓實區域
- 60 . . . 第二不可逆塌陷的壓實區域
- 70 . . . 壓敏平台黏合劑層

公告本

第 98134451 號專利申請案
103 年 9 月 25 日修正替換頁

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98134451

※申請日：98-10-12 ※IPC 分類：B24B 7/12 (2006.01)
B24D 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

化學機械研磨墊、其製造方法及研磨基材之方法
CHEMICAL MECHANICAL POLISHING PAD, METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME AND METHOD OF POLISHING A
SUBSTRATE

二、中文發明摘要：

本發明提供一種多層化學機械研磨墊，其包括：具有研磨表面、與研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；具有底表面、與底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；壓敏黏合劑層；以及光可透射窗元件；其中，該研磨層介面區與輔助墊層介面區形成共延伸區；其中，該共延伸區不使用層壓黏合劑而將研磨層固定至多孔輔助墊層；其中，該壓敏黏合劑層係施加至該多孔輔助墊層之底表面；其中，內部孔道係自該底表面延伸通過多層化學機械研磨墊至研磨表面且係以多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及研磨層之相應內部圓周邊緣為界；其中，該光可透射窗元件係置於該內部孔道中且與該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；其中該光可透射窗元件黏附至壓敏黏合劑層；其中該多孔輔助墊層沿著內部外圍邊緣受到第一臨界壓縮力而沿著該外圍邊緣形成該多孔輔助墊層之第一不可逆塌陷的壓實區域；其中該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之外周受到第二臨界壓縮力而沿著該多孔輔助墊

層之外周形成該多孔輔助墊層之第二不可逆塌陷的壓實區域；其中，該研磨表面適合用於研磨該基材。本發明亦提供製造該多層化學機械研磨墊之方法以及將該多層化學機械研磨墊用於研磨基材之方法。

三、英文發明摘要：

A multilayer chemical mechanical polishing pad is provided, having a polishing layer with a polishing surface, a polishing layer interfacial region parallel to the polishing surface and an outer perimeter; a porous subpad layer with a bottom surface, a porous subpad layer interfacial region parallel to the bottom surface and an outer perimeter; a pressure sensitive adhesive layer; and, a light transmissive window element; wherein the polishing layer interfacial region and the porous subpad layer interfacial region form a coextensive region; wherein the coextensive region secures the polishing layer to the porous subpad layer without the use of a laminating adhesive; wherein the pressure sensitive adhesive layer is applied to the bottom surface of the porous subpad layer; wherein an internal opening extends through the multilayer chemical mechanical polishing pad from the bottom surface to the polishing surface and is bounded by an internal peripheral edge of the porous subpad layer and a corresponding internal peripheral edge of the polishing layer; wherein the light transmissive window element is disposed within the internal opening and contacts the internal peripheral edge of the porous subpad layer; wherein the light transmissive window element is adhered to the pressure sensitive adhesive layer; wherein the porous subpad layer has been subjected to a first critical compressive force along the internal peripheral edge forming a first irreversibly collapsed, densified region of the porous subpad layer along the peripheral edge; wherein the porous subpad layer has been subjected to a second critical compressive force along the outer perimeter of the porous subpad layer forming a second irreversibly collapsed, densified region of the porous subpad layer along the outer perimeter of the porous subpad layer; wherein the polishing surface is adapted for polishing the substrate. Also provided is a method of making such multilayer chemical mechanical polishing pads and for using them to polish a substrate.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

14	研磨表面		
18	內部孔道	20	研磨層
21	外周	22	內部外圍邊緣
24	研磨層介面區	25	混合區
26	輔助墊層介面區	30	多孔輔助墊層
31	外周	32	內部外圍邊緣
35	底表面	40	光可透射窗元件
50	第一不可逆塌陷的壓實區域		
60	第二不可逆塌陷的壓實區域		
70	壓敏平台黏合劑層		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係關於用於化學機械研磨之研磨墊之領域。特別地，本發明係關於具有密封窗之化學機械研磨墊。

【先前技術】

化學機械平坦化或化學機械研磨(CMP)係用於平坦化或研磨工件(如半導體晶圓)之普通技術。於傳統CMP中，晶圓載體或研磨頭係安裝於載體組合件上。該研磨頭固定且定位該晶片使其與安裝於CMP設備內之桌子或平台上之研磨墊之研磨層接觸。該載體組合件在該晶圓與研磨墊之間具有可控制的壓力。研磨介質係視需要地分散於研磨墊上且流入晶圓與研磨層之間間隙中。為了進行研磨，研磨墊及晶圓通常相對地旋轉。晶圓表面藉由研磨層及表面上的研磨介質之化學及機械作用而研磨且平坦化。

平坦化晶圓之一重要步驟為測定該製程之終點。一種流行的用於終點檢測之原位方法係提供具有窗戶之研磨墊，該窗戶對於選定波長的光為可穿透。在研磨過程中，光束定向穿過該窗戶到達晶圓表面，光束在該表面上反射且折回穿過窗戶到達檢測器(如分光光度計)。該晶圓表面之性能(如膜之厚度)可基於返回的信號測定而用於終點檢測。與將窗戶用於研磨墊相關之問題在於窗戶周圍以及流入多孔輔助墊(subpad)層的研磨液體滲漏，此滲漏可導致在墊子壽命期間以及橫越墊子表面之研磨性能發生非所欲之變化性。

在授予 Tolles 之美國專利案第 6,524,164 號中揭示了一種緩解研磨墊之窗戶滲漏的方法。Tolles 揭示了一種用於化學機械研磨設備之研磨墊及一種製造該研磨墊之方法，其中，該研磨墊具有底層、於頂層的研磨表面及插置於該兩層之間之透明薄片材料。Tolles 所揭示之該透明薄片係用於防止產生自該化學機械研磨製程之漿體進入研磨墊之底層。

為了緩解一些與多層研磨墊相關之分層問題(即，其中研磨層與輔助層在研磨過程中分離)，一些多層化學機械研磨墊係藉由將研磨層直接結合至多孔輔助層而構成，其中該多孔輔助層對研磨過程中所使用之多種研磨介質(如漿體)為可滲透。Tolles 所揭示之緩解窗戶滲漏之方法並無法使該方法本身應用於該類研磨墊，因為該研磨墊之構成不包括研磨層與多孔輔助層之間之非滲透層材料。

美國專利案第 7,163,437 號(Swedek 等)揭示了另一種緩解研磨墊之窗戶滲漏之方法。Swedek 等揭示了一種研磨墊，其包括具有研磨表面之研磨層、具有開口及液體可滲透之第一部分之襯底層，以及滲入與開口相鄰且環繞該開口之襯底層之第二部分之密封劑，從而使得第二部分實質上為液體不可滲透。相對於襯底層之其他部分，滲入密封劑材料之第二部分具有降低之可壓縮性。假定窗戶密封區域位於研磨軌道內，具有相同厚度及降低的可壓縮性之第二部分在研磨操作過程中起到減速凸塊的作用，使得產生研磨缺陷的可能性增加。

據此，仍然需要新的低缺陷率之多層窗戶研磨墊構造，其中，窗戶滲漏入輔助墊層之問題得以緩解。

【發明內容】

於本發明之一態樣中，提供一種用於研磨選自磁性基材、光學基材及半導體基材之至少一種基材之多層化學機械研磨墊；該多層化學機械研磨墊包括：具有研磨表面、與該研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；具有底表面、與該底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；壓敏黏合劑層；以及光可透射窗元件；其中該研磨層介面區及該輔助墊層介面區形成共延伸區；其中該共延伸區不使用層壓黏合劑而將該研磨層固定至該多孔輔助墊層；其中該壓敏黏合劑層係施加至該多孔輔助墊層之底表面；其中內部孔道延伸通過該多層化學機械研磨墊且該內部孔道以該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣(peripheral edge)及該研磨層之相應內部外圍邊緣為界；其中該光可透射窗元件置於該內部孔道中且與該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；其中該光可透射窗元件黏附至該壓敏黏合劑層；其中該多孔輔助墊層沿著該外圍邊緣受到第一臨界壓縮力而沿著該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣形成該多孔輔助墊層之第一不可逆塌陷的壓實區域；其中該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之外周受到第二臨界壓縮力而沿著該多孔輔助墊層之外周形成該多孔輔助墊層之第二不可逆塌陷的壓實區域；其中該研磨表面適合用於研磨該基材。

於本發明之另一態樣中，提供一種製造用於研磨選自磁性基材、光學基材及半導體基材之至少一種基材之多層化學機械研磨墊之方法；該方法包括：提供具有研磨表面、與該研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；提供具有底表面、與該底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；提供壓敏黏合劑層；提供光可透射窗元件；將該研磨層與該多孔輔助墊層接口以形成堆疊體，其中該研磨層之外周與該多孔輔助墊層之外周一致，且其中該研磨層介面區及該輔助墊層介面區形成共延伸區；提供自該底表面延伸通過該堆疊體至該研磨表面且以多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及該研磨層之相應內部外圍邊緣為界之內部孔道；將第一臨界壓縮力施加至該堆疊體之相應於該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣的區域，其中該第一臨界壓縮力之大小足以沿著該外圍邊緣在該多孔輔助墊層內形成第一不可逆塌陷的壓實區域；將第二臨界壓縮力施加至該堆疊體之相應於多孔輔助墊層之外周的區域，其中該第二臨界壓縮力之大小足以沿著該外周在該多孔輔助墊層內形成第二不可逆塌陷的壓實區域；將該壓敏層施加至該多孔輔助墊層之底表面；以及將光可透射窗元件黏附至該壓敏黏合劑層；其中該光可透射窗元件置於該內部孔道中且與該多孔輔助墊層之內部圓周邊緣接觸；其中該第一臨界壓縮力與該第二臨界壓縮力的大小不足以造成研磨層之不可逆的塌陷；以及，其中該研磨表面適合用於研磨該基材。

於本發明之另一態樣中，提供一種研磨基材之方法，

包括：提供選自磁性基材、光學基材及半導體基材之至少一種基材；提供多層化學機械研磨墊，該多層化學機械研磨墊包括：具有研磨表面、與該研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；具有底表面、輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；壓敏黏合劑層；以及光可透射窗元件；其中該研磨層介面區及該多孔輔助墊層介面區形成共延伸區；其中該共延伸區不使用層壓黏合劑而將該研磨層固定至該多孔輔助墊層；其中該壓敏黏合劑層係施加至該多孔輔助墊層之底表面；其中內部孔道係延伸通過該化學機械研磨墊且自底表面至研磨表面，且該內部孔道以該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及該研磨層之相應內部外圍邊緣為界；其中該光可透射窗元件置於該內部孔道中且與該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；其中該光可透射窗元件係黏附至該壓敏黏合劑層；其中該多孔輔助墊層係沿著該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣受到第一臨界壓縮力而沿著該外圍邊緣形成該多孔輔助墊層之第一不可逆塌陷的壓實區域；其中該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之外周受到第二臨界壓縮力而沿著該外周形成該多孔輔助墊層之第二不可逆塌陷的壓實區域；於該研磨表面與該基材間之介面提供研磨介質；以及於該研磨表面與該基材間之該介面產生動力學接觸；其中該研磨介質向該多孔輔助墊層之滲入係藉由該研磨層及該第一與第二不可逆塌陷的壓實區域所阻止。

【實施方式】

本發明及所附的申請專利範圍中所使用的關於具有研磨表面之多層化學機械研磨墊之術語“厚度”係指於垂直於研磨表面之方向上所測得的多層化學機械研磨墊之平均實際厚度。

本發明及附屬的申請專利範圍中所使用之術語“研磨介質”包括含微粒研磨溶液及不含微粒溶液，如無磨料及反應性液體研磨溶液。

本發明及所附的申請專利範圍中所使用的關於多層化學機械研磨墊之術語“實質上圓形的橫截面”係指自多層化學機械研磨墊之橫截面之中心軸至外周的最長半徑 r 係 $\leq 20\%$ 長於自多層化學機械研磨墊之橫截面之中心軸至外周的最短半徑 r (見第 1 圖)。

本發明及所附的申請專利範圍中所使用之術語“聚(胺酯)”包括(a)自(i)異氰酸酯與(ii)多元醇(包括二醇類)反應形成之聚胺酯；以及(b)自(i)異氰酸酯與(ii)多元醇(包括二醇類)及(iii)水、胺或水與胺之混合物反應形成之聚(胺酯)。

本發明及所附的申請專利範圍中所使用之術語“可壓碎多孔材料”係指當受到臨界壓縮力時塌陷而餘下壓實(即較少的孔)材料之多孔材料。

本發明及所附的申請專利範圍中所使用之術語“臨界壓縮力”係指足以塌陷給定可壓碎多孔材料之壓縮力。本領域之具有通常知識者能理解該臨界壓縮力的大小取決於多種因素，包括可壓碎多孔材料之溫度。同樣，本領域

之具有通常知識者能理解該臨界壓縮力的大小取決於施加於可壓碎多孔材料之力的類型(即靜力或動力)。

本發明及所附的申請專利範圍中所使用的關於研磨層之術語“實質上不可滲透水”意指大氣壓條件下分散於研磨表面的水至少 24 小時之內不會由研磨層滲透至多孔輔助墊層。

本發明之多層化學機械研磨墊包括具有研磨表面、與研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；具有底表面、與底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；壓敏黏合劑層；以及光可透射窗元件；其中該研磨層介面區及輔助墊層介面區形成共延伸區；其中該共延伸區不使用層壓黏合劑而將研磨層固定至多孔輔助墊層；其中該壓敏黏合劑層係施加至該多孔輔助墊層之底表面；其中內部孔道係延伸通過該多層化學機械研磨墊且係以多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及研磨層之相應內部外圍邊緣為界；其中該光可透射窗元件置於內部孔道中且與多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；其中該光可透射窗元件黏附至壓敏黏合劑層；其中該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣受到第一臨界壓縮力，而沿著(較佳為臨近於或一致於)該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣形成該多孔輔助墊層之第一不可逆塌陷的壓實區域；其中該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之外周受到第二臨界壓縮力而沿著(較佳為臨近於)該多孔輔助墊層之外周形成該多孔輔助墊層之第二不可逆塌陷的壓實區域；其中該研磨表面適合

用於研磨基材。視需要地該共延伸區包括研磨層與多孔輔助墊層之間之直接結合，其中該等層間沒有實質上的摻和（即摻和區 $<0.001\%$ 之多層化學機械研磨墊之平均厚度）。較佳地，該共延伸區為研磨層與多孔輔助墊層之間有相互滲透之摻和區，於其中研磨層與多孔輔助墊層共存。較佳地，摻和區包括 0.001 至 5% 之多層化學機械研磨墊之平均總厚度 T ；較佳為 0.05 至 5% 之研磨層與多孔輔助墊層之平均組合厚度；更佳為 0.1 至 5% 之研磨層與多孔輔助墊層之平均組合厚度。

於本發明之多層化學機械研磨墊中，研磨層直接結合至多孔輔助墊層。即不需使用層壓黏合劑而將研磨層結合至多孔輔助墊層。研磨層先驅材料以液體形式直接置於多孔輔助墊層之表面。研磨層先驅材料結合至多孔輔助墊層。研磨層與多孔輔助墊層間之結合可為物理性、化學性或兩種之組合。研磨層先驅材料可在固化之前流入多孔輔助墊層。先驅材料滲入多孔輔助墊層之程度取決於多種因素，包括系統溫度、先驅材料於系統溫度下之黏性、多孔輔助墊層於多孔輔助墊層臨界區域中之孔隙率、將先驅材料壓入多孔輔助墊層之壓力、先驅材料反應之動力學（即固化速度）。研磨層先驅材料可化學結合至多孔輔助墊層。形成於研磨層先驅材料與多孔輔助墊層間之化學結合程度取決於多種因素，包括各層的組成及各層間的反應性。先驅材料可以單塗層型式施加至多孔輔助墊層。先驅材料可以多塗層方式施加至多孔輔助墊層。

研磨層可包括固化/聚合材料，該固化/聚合材料選自聚(胺酯)、聚砜、聚醚砜、尼龍、聚醚、聚酯、聚苯乙烯、丙烯酸系聚合物、聚脲、聚醯胺、聚氯乙炔、聚氯乙炔、聚乙烯、聚丙烯、聚丁二烯、聚乙烯亞胺、聚丙烯腈、聚環氧乙烷、聚烯烴、聚(烷基)丙烯酸酯、聚(烷基)甲基丙烯酸酯、聚醯胺、聚醚醯亞胺、聚酮、環氧樹脂、聚矽氧、EPDM、蛋白質、多糖、聚醋酸酯及至少兩種前述材料之組合。較佳地，研磨層包括聚(胺酯)。更佳地研磨層包括聚胺酯。較佳地，研磨層實質上不可滲透水。

研磨層可視需要地生產自水性系液體先驅材料。適合用於本發明之水性系液體先驅材料包括，例如水系胺基甲酸酯分散劑、丙烯酸系分散劑及其組合。水性系液體先驅材料可視需要地包括水系胺基甲酸酯分散劑(如可購自 Chemtura Corporation 之 Witcobond-290H、Witcobond-293、Witcobond-320 及 Witcobond-612)。

研磨層可視需要地含有複數個微型元件。較佳地，該複數個微型元件均勻地分散於該研磨層之鄰近於且一致於研磨表面之至少一部分中。該複數個微型元件可選自包陷氣泡、中空核聚合物材料、填充液體之中空核聚合物材料、水溶性材料及不溶相材料(如礦物油)。該複數個微型元件可包括中空核聚合物材料。該複數個微型元件可包括聚丙烯腈與聚偏二氯乙烯之中空核共聚物(如購自 Akso Nobel of Sundsvall, Sweden 之 Expancel™)。

研磨表面可視需要地顯現巨觀紋理。較佳地，該巨觀

紋理係設計用以緩解至少一種水滑現象；用以影響研磨介質流動；用以改質研磨層之硬度；用以降低邊緣效應；以及用以促進將研磨碎屑自研磨表面與基材間之區域移出。較佳地，研磨表面顯現選自穿孔與溝槽之至少一種之巨觀紋理。穿孔可自研磨表面延伸穿過研磨層之部分或全部厚度。溝槽可設置於研磨表面上從而在研磨過程中墊旋轉時至少有一個溝槽掃過基材。該溝槽可視需要地選自曲線溝槽、直線溝槽及其組合。

研磨表面可視需要地包括溝槽圖案。溝槽圖案可包括至少一個溝槽。該至少一個溝槽可選自曲線溝槽、直線溝槽及其組合。溝槽圖案可選自溝槽設計，包括例如同軸溝槽(可為圓形或螺旋形)、曲線溝槽、交叉影線溝槽(如橫越墊表面設置之 X-Y 方格)；其他規則的設計(如六邊形、三角形)、輪胎痕類型的圖案；無規則設計(如不規則碎片型圖案)及至少兩種前述之組合。該溝槽圖案可選自隨機的、同軸的、螺旋形的、交叉影線的、X-Y 方格的、六邊形的、三角形的、碎片型的及至少兩種前述之組合。該至少一個溝槽可顯現選自下述之溝槽輪廓：具有直線形側壁之矩形或該溝槽橫截面可為“V”形、“U”形、三角形、鋸齒形及至少兩種前述構形之組合。該溝槽圖案可隨研磨表面變化。該溝槽圖案可設計用於特殊用途。在特定溝槽圖案中的溝槽尺寸可隨著研磨表面變化，以生產不同溝槽密度之區域。

該至少一種溝槽可視需要地顯現 ≥ 20 密耳(mil)之深

度。

該溝槽圖案可視需要地包括至少兩個顯現 ≥ 15 密耳之深度； ≥ 10 密耳之寬度及 ≥ 50 密耳之斜度之溝槽。

該多孔輔助墊層包括可壓碎多孔材料。該多孔輔助墊層可包括選自開孔發泡體、織造材料及非織造材料(如氈製、紡黏及針刺材料)之材料。適合用於本發明之多孔輔助墊層之非織造材料包括，例如聚合物灌注氈(如聚胺酯灌注聚酯氈)。適合用於本發明之多孔輔助墊層之織造材料包括，例如厚法蘭絨材料。

本發明之多層化學機械研磨墊係設計用於與研磨介質一起使用，該研磨介質在研磨基材的過程中係提供於研磨表面與基材間之介面。研磨介質在研磨過程中向多孔輔助墊層之滲入可導致研磨墊之壽命期間及橫越研磨表面之研磨性能發生非所欲之變化。為了緩解研磨介質在研磨過程中滲入多孔輔助墊層之可能性，藉由不可逆塌陷多孔輔助墊層之一部分之製程而密封該多孔輔助墊層之外周及多孔輔助墊層之內部外圍邊緣。多孔輔助墊層中不可逆塌陷的壓實區域顯現比多孔輔助墊層之其他部分減小的厚度。即多孔輔助墊層於不可逆塌陷的壓實區域之厚度小於多孔輔助墊層之其他部分之平均厚度(即減小的厚度、減小的可壓縮性區域)。本發明多層化學機械研磨墊之多孔輔助墊層之減小的厚度與減小的可壓縮性區域之納入係提供了沒有引入與藉由某些先前技術之密封方法產生密封之相同厚度、減小的可壓縮性區域相關之減速效應之密封。多孔輔

助墊材料顯現 20 至 80%；較佳為 50 至 60% 之平均空隙體積。該多孔輔助墊層之不可逆塌陷的壓實區域係塌陷而減少 $\leq 20\%$ ，較佳為 $\leq 10\%$ 之空隙體積。密封之邊緣區域之平均空隙體積與多孔輔助墊層之其餘區域之平均空隙體積之相對差可使用相對厚度測量而測定。視需要地多孔輔助墊層顯現 50 至 60% 之平均空隙體積，且該多孔輔助墊層之第一與第二不可逆塌陷的壓實區域之厚度顯現為 $\leq 75\%$ ，更佳為 $\leq 70\%$ 之多孔輔助墊層之平均厚度。

光可透射窗元件係藉由施加至多孔輔助墊層之底表面之壓敏黏合劑層而固定至多層化學機械研磨墊。較佳地，在光可透射窗元件與多孔輔助墊層之內部外圍邊緣之間未插置黏合劑。在光可透射窗元件與多孔輔助墊層之內部外圍邊緣之間使用黏合劑可引起因滲入鄰近於內部外圍邊緣之多孔輔助墊層以及改質多孔輔助墊層之該區域(即形成相同厚度、減小的可壓縮性之區域)之可壓縮性所致之非所欲的減速效應。

本發明之多層化學機械研磨墊可視需要地適合與研磨機之平台接口。較佳地，該多層化學機械研磨墊適合附接至研磨機之平台。該多層化學機械研磨墊可使用壓敏黏合劑及真空之至少一種而附接至研磨機之平台。

多層化學機械研磨墊 10 可視需要地調適為繞中心軸 12 旋轉(見第 1 圖)。較佳地，研磨層 20 之研磨表面 14 係於與中心軸 12 垂直之平面。多層化學機械研磨墊 10 可視需要地調適為於一平面內旋轉，該平面與中心軸 12 成 85° 。

至 95° ，較佳與中心軸 12 成 90° 角 γ 。較佳地，研磨層 20 具有研磨表面 14，該研磨表面 14 具有與中心軸 12 垂直之實質上圓形的橫截面。較佳地，對橫截面來說，與中心軸 12 垂直之研磨表面 14 之橫截面之半徑 r 之變化 $\leq 20\%$ ，更佳地 $\leq 10\%$ 。

第 2 圖係本發明之較佳多層化學機械研磨墊之橫截面示意圖。特別地，第 2 圖係具有研磨表面 14、與該研磨表面平行之研磨層介面區 24 及外周 21 之研磨層 20；具有底表面 35、與底表面 35 平行之輔助墊層介面區 26 及外周 31 之多孔輔助墊層 30；壓敏平台黏合劑層 70；以及光可透射窗元件 40 之示意圖；其中研磨層介面區 24 及輔助墊層介面區 26 形成摻和區 25；其中摻和區 25 不使用層壓黏合劑而將研磨層 20 固定至多孔輔助墊層 30；其中壓敏平台黏合劑層 70 係施加至多孔輔助墊層 30 之底表面 35；其中內部孔道 18 延伸通過多層化學機械研磨墊且自底表面 35 至研磨表面 14，以及內部孔道 18 以多孔輔助墊層 30 之內部外圍邊緣 32 及研磨層 20 之相應內部外圍邊緣 22 為界；其中光可透射窗元件 40 置於內部孔道 18 中且與多孔輔助墊層 30 之內部外圍邊緣 32 接觸；其中光可透射窗元件 40 黏附至壓敏平台黏合劑層 70；其中多孔輔助墊層 30 沿著內部外圍邊緣 32 受到第一臨界壓縮力而沿著內部外圍邊緣 32 形成多孔輔助墊層 30 之第一不可逆塌陷的壓實區域 50；其中多孔輔助墊層 30 沿著多孔輔助墊層 30 之外周 31 受到第二臨界壓縮力而沿著多孔輔助墊層 30 之外周 31 形

成多孔輔助墊層 30 之第二不可逆塌陷的壓實區域 60；其中該研磨表面 14 適合用於研磨基材(未顯示)。

多層化學機械研磨墊可視需要地包括至少一個附加層。較佳地，該至少一個附加層可選自發泡體、膜、織造材料及非織造材料。該至少一個附加層可視需要地藉由直接結合或藉由使用黏合劑而與多孔輔助墊層之底表面接口。黏合劑可選自壓敏黏合劑、熱熔性黏合劑、接觸黏合劑及其組合。較佳地，該黏合劑係選自壓敏黏合劑及熱熔性黏合劑。對於某些研磨操作而言，該黏合劑較佳為壓敏黏合劑。對於某些研磨操作而言，該黏合劑較佳為熱熔性黏合劑。

用於製造本發明之多層化學機械研磨墊之方法，包括：提供具有研磨表面、與該研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；提供具有底表面、與該底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；提供壓敏黏合劑層；提供光可透射窗元件；將該研磨層與該多孔輔助墊層接口以形成堆疊體，其中該研磨層之外周延伸超出該多孔輔助墊層之外周，或者替代地，與該多孔輔助墊層之外周一致，且其中該研磨層介面區與輔助墊層介面區形成共延伸區；提供自該底表面延伸通過該堆疊體至該研磨表面且以多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及該研磨層之相應內部外圍邊緣為界之內部孔道；將第一臨界壓縮力施加至該堆疊體之相應於該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣的區域，其中該第一臨界壓縮力之大小足以沿著該外圍邊緣在該多孔輔

助墊層內形成第一不可逆塌陷的壓實區域；將第二臨界壓縮力施加至該堆疊體之相應於多孔輔助墊層之外周的區域，其中該第二臨界壓縮力之大小足以沿著該多孔輔助墊層之外周在該多孔輔助墊層內形成第二不可逆塌陷的壓實區域；將該壓敏黏合劑層施加至該多孔輔助墊層之底表面；以及將光可透射窗元件黏附至該壓敏黏合劑層；其中該光可透射窗元件置於該內部孔道中且與該多孔輔助墊層之內部圓周邊緣接觸；其中該第一臨界壓縮力與該第二臨界壓縮力的大小不足以造成該研磨層之不可逆的塌陷；以及，其中該研磨表面適合用於研磨該基材。該多孔輔助墊層可依次、同時或依次與同時之組合經受第一及第二臨界壓縮力。視需要地，該共延伸區為摻和區。

用於製造本發明之多層化學機械研磨墊之方法可視需要地進一步包括：提供配合(mating)表面；提供具有與第一不可逆塌陷壓實區域及第二不可逆塌陷壓實區域相應之凸起特徵的壓模；其中堆疊體係置於配合表面與壓模之間；其中將該配合表面與該壓模擠壓到一起而產生該在多孔輔助墊層中形成第一不可逆塌陷壓實區域之第一臨界壓縮力以及產生該在多孔輔助墊層中形成第二不可逆塌陷壓實區域之第二臨界壓縮力。

用於製造本發明之多層化學機械研磨墊之方法可視需要地進一步包括：提供配合表面；提供具有與第一不可逆塌陷壓實區域相應之凸起特徵的第一壓模；提供具有與第二不可逆塌陷壓實區域相應之凸起特徵的第二壓模；其

中該堆疊體係置於配合表面與第一壓模之間；其中將該配合表面與第一壓模擠壓到一起而產生用於在多孔輔助墊層中形成第一不可逆塌陷壓實區域之第一臨界壓縮力；其中該堆疊體係置於配合表面與第二壓模之間；以及其中將該配合表面與第二壓模擠壓到一起而產生用於在多孔輔助墊層中形成第二不可逆塌陷壓實區域之第二臨界壓縮力。

該配合表面可為平坦的。或者，可設計該配合表面包括諸如一個或多個凸起部分或外型之特徵。包括於配合表面之該特徵可設計用以促進於多孔輔助墊層中之不可逆塌陷壓實區域之形成。包括於配合表面之該特徵可設計用以促進研磨層之操作，從而將多層化學機械研磨墊偏置以在研磨過程中水平置於研磨機之壓盤上。

用於製造本發明之多層化學機械研磨墊之方法可視需要地進一步包括：加熱多孔輔助墊層之至少一部分以促進於多孔輔助墊層中第一及第二不可逆塌陷壓實區域之形成(即，使用熱及壓力以形成不可逆塌陷壓實區域)。

於本發明之某些具體實施方式中，可使用無線電頻率焊接技術及設備以促進於多孔輔助墊層中第一及第二不可逆塌陷壓實區域之形成。

於本發明之某些具體實施方式中，可使用超聲波焊接技術及設備以促進於多孔輔助墊層中第一及第二不可逆塌陷壓實區域之形成。

於本發明之某些具體實施方式中，用於製造本發明之多層化學機械研磨墊之方法包括：提供具有研磨表面、與

該研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；提供具有底表面、與該底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；提供壓敏黏合劑層；提供光可透射窗元件；提供第一密封模；提供第二密封模；將研磨層與多孔輔助墊層接口以形成堆疊體，其中該研磨層之外周延伸超出該多孔輔助墊層之外周，或者替代地，與該多孔輔助墊層之外周一致，且其中該研磨層介面區與輔助墊層介面區形成共延伸區；提供自該底表面延伸通過該堆疊體至該研磨表面且以多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及該研磨層之相應內部外圍邊緣為界之內部孔道；升高溫度且使用第一密封模將第一臨界壓縮力施加至該堆疊體之相應於多孔輔助墊層之內部外圍邊緣的區域，其中該升高的溫度及第一臨界壓縮力之大小共同足以沿著內部外圍邊緣在多孔輔助墊層內形成第一不可逆塌陷的壓實區域；升高溫度且使用第二密封模將第二臨界壓縮力施加至該堆疊體之相應於多孔輔助墊層之外周相應的區域，其中該升高的溫度及第二臨界壓縮力之大小共同足以沿著外周在多孔輔助墊層內形成第二不可逆塌陷的壓實區域；將壓敏層施加至該多孔輔助墊層之底表面；以及將光可透射窗元件黏附至壓敏黏合劑層；其中該光可透射窗元件係置於多孔輔助墊層之內部孔道中且與多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；其中第一臨界壓縮力與第二臨界壓縮力的大小不足以造成研磨層之不可逆的塌陷；以及，其中該研磨表面適合用於研磨該基材。於該等具體實施方式之某些態樣中，該共延伸區為摻和區。

於該等具體實施方式之某些態樣中，該第一與第二密封模各自獨立選自無線電頻率密封模及超聲波密封模。於該等具體實施方式之某些態樣中，該第一與第二密封模皆為無線電頻率密封模。於該等具體實施方式之某些態樣中，該第一與第二密封模皆為超聲波密封模。

於本發明之某些具體實施方式中，用於製造本發明之多層化學機械研磨墊之方法包括：提供具有研磨表面、與該研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；提供具有底表面、與該底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；提供壓敏黏合劑層；提供光可透射窗元件；提供密封模；將研磨層與多孔輔助墊層接口以形成堆疊體，其中該研磨層之外周延伸超出該多孔輔助墊層之外周，或者替代地，與該多孔輔助墊層之外周一致，且其中該研磨層介面區與輔助墊層介面區形成共延伸區；提供自底表面延伸通過該堆疊體至研磨表面且該以多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及研磨層之相應內部外圍邊緣為界之內部孔道；升高溫度且使用密封模將臨界壓縮力施加至該堆疊體之相應於多孔輔助墊層之內部外圍邊緣的第一區域以及該堆疊體相應於多孔輔助墊層之外周的第二區域，其中該升高的溫度及臨界壓縮力之大小共同足以在多孔輔助墊層中之相應於內部外圍邊緣的第一區域形成第一不可逆塌陷的壓實區域且在與多孔輔助墊層中之相應於外周的第二區域形成第二不可逆塌陷的壓實區域；將壓敏層施加至該多孔輔助墊層之底表面；以及將光可透射窗元件黏附至壓敏

黏合劑層；其中該光可透射窗元件係置於多孔輔助墊層之內部孔道中且與多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；其中臨界壓縮力的大小不足以造成研磨層之不可逆的塌陷；以及，其中該研磨表面適合用於研磨該基材。於該等具體實施方式之某些態樣中，該共延伸區為摻和區。於該等具體實施方式之某些態樣中，在施加臨界壓縮力之前將壓敏黏合劑層施加至多孔輔助墊層之底表面。於該等具體實施方式之某些態樣中，在施加臨界壓縮力之後將壓敏黏合劑層施加至多孔輔助墊層之底表面。於該等具體實施方式之某些態樣中，該密封模係選自無線電頻率密封模及超聲波密封模。於該等具體實施方式之某些態樣中，該密封模為無線電頻率密封模。於該等具體實施方式之某些態樣中，該密封模為超聲波密封模。

本發明之用於研磨基材之方法包括：提供選自磁性基材、光學基材及半導體基材之至少一種基材；提供多層化學機械研磨墊，該多層化學機械研磨墊包括：具有研磨表面、與研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；具有底表面、與底表面平行之輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；壓敏黏合劑層；以及光可透射窗元件；其中該研磨層介面區及輔助墊層介面區形成共延伸區；其中該共延伸區不使用層壓黏合劑而將研磨層固定至多孔輔助墊層；其中該壓敏黏合劑層係施加至該多孔輔助墊層之底表面；其中內部孔道係自該底表面延伸通過該多層化學機械研磨墊至研磨表面且係以多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及

研磨層之相應內部外圍邊緣為界；其中該光可透射窗元件係置於多孔輔助墊層之內部孔道中且與多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；其中將該光可透射窗元件黏附至壓敏黏合劑層；其中該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣受到第一臨界壓縮力而沿著該外圍邊緣形成該多孔輔助墊層之第一不可逆塌陷的壓實區域；其中該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之外周受到第二臨界壓縮力而沿著該多孔輔助墊層之外周形成該多孔輔助墊層之第二不可逆塌陷的壓實區域；於研磨表面與基材間之介面提供研磨介質；以及於研磨表面與基材間之介面產生動力學接觸；其中研磨介質向多孔輔助墊層之滲入係藉由研磨層及第一與第二不可逆塌陷的壓實區域而阻止。視需要地，該共延伸區為摻和區。研磨介質向多孔輔助墊層之任何滲入受到阻止達該滲漏不會負面地影響該多層化學機械研磨墊之研磨性能之程度。較佳地，於用於研磨基材之研磨條件下，研磨介質向多孔輔助墊層之滲入係受礙於研磨層及第一與第二不可逆塌陷的壓實區域。

較佳地，本發明之用於研磨基材之方法進一步包括：提供光源；提供光探測器；提供控制系統；其中，該光源定向光穿過該多層化學機械研磨墊之光可透射窗元件而入射到基材上；其中該光探測器檢測反射自基材之光；其中該控制系統接收來自光探測器之輸入且測定研磨終點何時到達。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之多層化學機械研磨墊之透視圖。

第 2 圖係本發明之多層化學機械研磨墊之橫截面示意圖。

【主要元件符號說明】

10	多層化學機械研磨墊		
12	中心軸	14	研磨表面
18	內部孔道	20	研磨層
21	外周	22	內部外圍邊緣
24	研磨層介面區	25	混合區
26	輔助墊層介面區	30	多孔輔助墊層
31	外周	32	內部外圍邊緣
35	底表面	40	光可透射窗元件
50	第一不可逆塌陷的壓實區域		
60	第二不可逆塌陷的壓實區域		
70	壓敏平台黏合劑層		
r	半徑	T	厚度
γ	角		

七、申請專利範圍：

1. 一種用於研磨選自磁性基材、光學基材及半導體基材之至少一種基材之多層化學機械研磨墊，該多層化學機械研磨墊包括：

具有研磨表面、與該研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；

具有底表面、與該底表面平行之多孔輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；

壓敏黏合劑層；以及

光可透射窗元件；

其中，該研磨層介面區與該多孔輔助墊層介面區形成共延伸區；

其中，該共延伸區不使用層壓黏合劑而將該研磨層固定至該多孔輔助墊層；

其中，該研磨層之外周與該多孔輔助墊層之外周一致；

其中，該壓敏黏合劑層係施加至該多孔輔助墊層之底表面；

其中，內部孔道係自該底表面延伸通過該多層化學機械研磨墊至研磨表面且係以該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及該研磨層之相應內部外圍邊緣為界；

其中，該光可透射窗元件係置於該內部孔道中且與該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣接觸；

其中，該光可透射窗元件黏附至該壓敏黏合劑層；

其中，該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣受到第一臨界壓縮力而沿著該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣形成該多孔輔助墊層之第一不可逆塌陷的壓實區域；

其中，該多孔輔助墊層沿著該多孔輔助墊層之外周受到第二臨界壓縮力而沿著該多孔輔助墊層之外周形成該多孔輔助墊層之第二不可逆塌陷的壓實區域；

其中，該研磨表面適合用於研磨該基材。

2. 如申請專利範圍第 1 項之多層化學機械研磨墊，限制條件是在多孔輔助墊層之內部外圍邊緣與該光可透射窗元件之間未插置黏合劑。
3. 如申請專利範圍第 2 項之多層化學機械研磨墊，其中，該研磨表面通過納入巨觀紋理來促進該基材之研磨而適於該基材之研磨，其中，該巨觀紋理包括穿孔及溝槽之至少一者。
4. 如申請專利範圍第 2 項之多層化學機械研磨墊，其中，該多孔輔助墊層包括開孔發泡材料。
5. 如申請專利範圍第 2 項之多層化學機械研磨墊，其中，~~該多孔輔助墊層包括聚胺酯灌注之聚酯氈。~~
6. 如申請專利範圍第 2 項之多層化學機械研磨墊，其中，該研磨層包括水性胺基甲酸酯聚合物及中空球形聚合物微型元件。
7. 如申請專利範圍第 2 項之多層化學機械研磨墊，其中，該共延伸區係摻和區。

8. 一種製造用於研磨選自磁性基材、光學基材及半導體基材之至少一種基材之多層化學機械研磨墊之方法，該方法包括：

提供具有研磨表面、與該研磨表面平行之研磨層介面區及外周之研磨層；

提供具有底表面、與該底表面平行之多孔輔助墊層介面區及外周之多孔輔助墊層；

提供壓敏黏合劑層；

提供光可透射窗元件；

將該研磨層與該多孔輔助墊層接口以形成堆疊體，其中該研磨層之外周與該多孔輔助墊層之外周一致，其中該研磨層介面區及該多孔輔助墊層介面區形成共延伸區，以及該共延伸區不使用層壓黏合劑而將該研磨層固定至該多孔輔助墊層；

提供自該底表面延伸通過該堆疊體至該研磨表面且以該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣及該研磨層之相應內部外圍邊緣為界之內部孔道；

將第一臨界壓縮力施加至該堆疊體之相關於該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣的區域，其中該第一臨界壓縮力之大小足以沿著該多孔輔助墊層之內部外圍邊緣在多孔輔助墊層中形成第一不可逆塌陷的壓實區域；

將第二臨界壓縮力施加至該堆疊體之相關於該多孔輔助墊層之外周的區域，其中該第二臨界壓縮力之大小足以沿著該多孔輔助墊層之外周在該多孔輔助墊層

中形成第二不可逆塌陷的壓實區域；

將該壓敏黏合層施加至該多孔輔助墊層之底表面；
以及

將光可透射窗元件黏附至該壓敏黏合劑層；其中，
該光可透射窗元件置於該內部孔道中且與該多孔輔助
墊層之內部外圍邊緣接觸；

其中第一臨界壓縮力與第二臨界壓縮力的大小不
足以造成該研磨層之不可逆的塌陷；以及，

其中，該研磨表面適合用於研磨該基材。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，進一步包括：

提供配合表面；

提供具有與該第一不可逆塌陷壓實區域相應之凸
起特徵的第一壓模；

提供具有與該第二不可逆塌陷壓實區域相應之凸
起特徵的第二壓模；

其中，該堆疊體係置於該配合表面上且將該第一壓
模向該堆疊體擠壓而產生該在多孔輔助墊層中形成第
一不可逆塌陷壓實區域之第一臨界壓縮力；以及

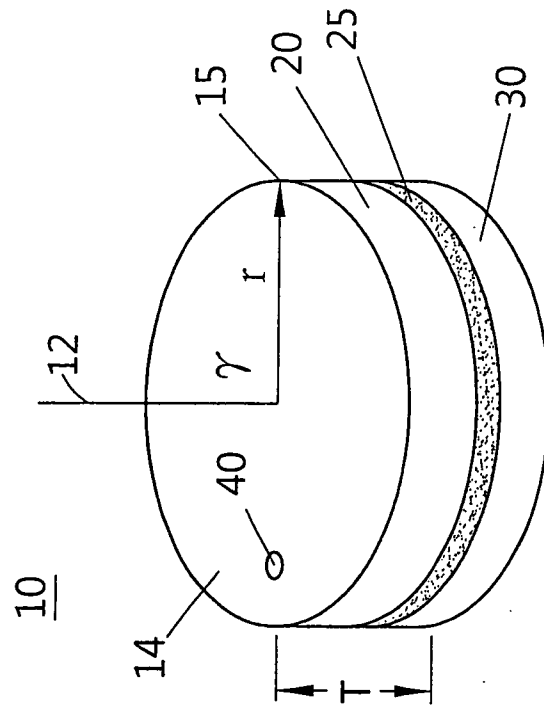
其中，該堆疊體係置於該配合表面上且將該第二壓
模向該堆疊體擠壓而產生該在多孔輔助墊層中形成第
二不可逆塌陷壓實區域之第二臨界壓縮力。

10. 一種研磨基材之方法，包括：

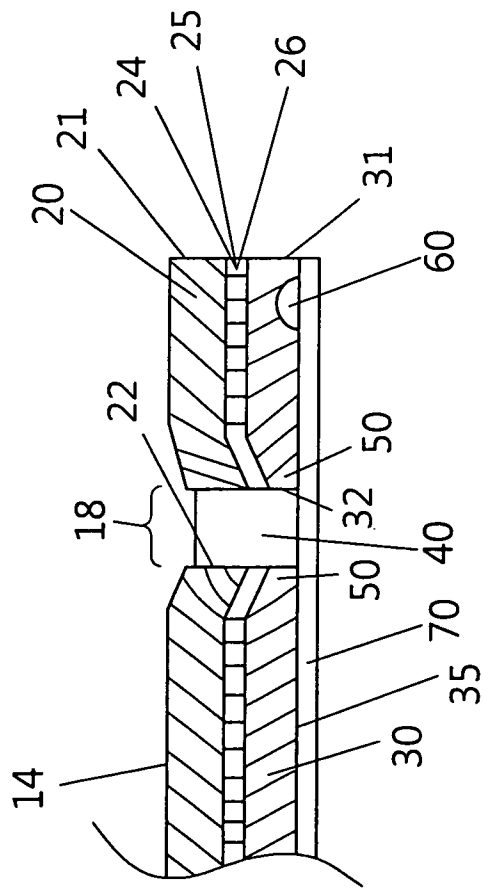
提供選自磁性基材、光學基材及半導體之至少一種
基材；

提供如申請專利範圍第 1 項之多層化學機械研磨
墊；
於該研磨表面與該基材間之介面提供研磨介質；以
及
於該研磨表面與該基材間之該介面產生動力學接
觸；
其中，該研磨介質向該多孔輔助墊層之滲入係藉由
該研磨層及該第一與第二不可逆塌陷的壓實區域阻止。

八、圖式：



第 1 圖



第 2 圖