

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：96105857

※ 申請日期：2007 年 2 月 15 日

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

研磨表面

POLISHING SURFACES

B24B 4/053 (2006.01)  
H01L 21/304 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商·應用材料股份有限公司

APPLIED MATERIALS, INC.

代表人：(中文/英文)

鄺錦安

KWONG, RAYMOND K.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖大克勞拉市波爾斯大道 3050 號

3050 Bowers Avenue, Santa Clara, CA 95054, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國/USA

三、發明人：(共 9 人)

姓名：(中文/英文)

1. 邦尼班傑明 A./BONNER, BENJAMIN A.

2. 米克瑞諾斯彼得/MCREYNOLDS, PETER

3. 敏克葛利格瑞 E./MENK, GREGORY E.

4. 卜拉布戈帕拉克里納 B./PRABHU, GOPALAKRISHNA B.

5. 伊爾安南 N./IYER, ANAND N.

6. 梁家崙 C./LEUNG, GARLEN C.

7. 努尼佳史帝文 M./ZUNIGA, STEVEN M.

8.朗登愛瑞克 S./RONDUM, ERIK S.

9.區雄/AU, HENRY H.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國/USA
2. 美國/USA
3. 美國/USA
4. 印度/INDIA
5. 印度/INDIA
6. 美國/USA
7. 美國/USA
8. 美國/USA
9. 美國/USA

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2006 年 2 月 15 日；60/773,950

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

8.朗登愛瑞克 S./RONDUM, ERIK S.

9.區雄/AU, HENRY H.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國/USA
2. 美國/USA
3. 美國/USA
4. 印度/INDIA
5. 印度/INDIA
6. 美國/USA
7. 美國/USA
8. 美國/USA
9. 美國/USA

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國；2006 年 2 月 15 日；60/773,950

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明涉及半導體元件製造領域。

### 【先前技術】

本發明涉及用於化學機械研磨基材的設備和方法。

積體電路是通常藉由在矽晶圓上順序沉積導體層、半導體層或者絕緣層而形成。其製造步驟包括在一經圖案化的終止層上沉積填料層，並對該填料層進行平坦化處理直到暴露終止層為止。例如，可藉由導體層填充絕緣層中的凹槽或者孔。在平坦化之後，絕緣層突起圖案之間剩餘的部分導電層會在基材上薄膜電路之間形成通孔、插塞和連線，以提供導電路徑。

化學機械研磨（CMP）是一種可接受的平坦化方法。該平坦化方法通常需要將基材安裝在載體或者研磨頭上。該基材的暴露面係放置靠抵旋轉研磨墊。該研磨墊可為標準研磨墊或固定研磨墊。標準墊具有耐用的粗糙表面，而固定研磨墊具有保持在容納媒介中的研磨劑顆粒。承載頭可在基材上提供可控制的負載，亦即壓力，以將之推抵研磨墊。研磨墊的表面可施加研磨溶液，例如使用標準墊時研磨溶液可包括至少一種化學反應劑和研磨劑顆粒。

有效的 CMP 製程不但可提供較高的研磨速率，也可提供經拋光（無小的粗糙度）以及平坦（無大的起伏）的基材表面。其中研磨速率、拋光度和平坦度係由墊和漿體混合

物、基材和墊之間的相對速度和基材壓抵墊的壓力決定。該研磨速率決定了研磨一層所需的時間，進而決定研磨層 CMP 設備的最大產量。

### 【發明內容】

在一實施態樣中，描述一種研磨物。該研磨物包括：一具有線性透明部分的線性研磨片，其中該線性透明部分係由彈性材料形成，以在約 2.5 英吋的半徑範圍分佈時不會造成破裂。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。研磨片的上表面與該線性透明部分的上表面基本共平面。該線性透明部分由聚氨酯材料形成。該材料在蕭式硬度 D 尺規上具有約 60 的硬度。該材料具有約 50 密爾的厚度。該線性研磨片的上表面是由一充分耐用以耐受鑽石塗層調整工具之調整的材料形成。該線性研磨片的上表面由一非固定 (non-fixed) 研磨性研磨材料形成。該線性研磨片包括頂層和底層。該線性研磨片更包括在該頂層和底層之間的黏結層。該研磨片包括一研磨層，且該透明部分係經模塑至該研磨層。

在另一實施態樣中，描述一種研磨匣 (polishing cartridge)。該研磨匣包括：兩個滾軸，送料滾軸 (feed roller) 和捲取滾軸 (take-up roller)；以及線性研磨片，其中該線性研磨片的第一端纏繞該送料滾軸，且該線性研磨片的第二端纏繞該捲取滾軸。

在一實施態樣中，描述一種研磨設備。該研磨設備包括：一可旋轉平台；一驅動機構，用於以線性方向漸增地推進一具有研磨表面的研磨片通過該平台；一副墊，位在

該平台上，用於支撐該研磨片，該副墊具有形成於其中的凹槽；以及一真空源，其與該副墊的凹槽相連接並且配置用於提供足以將部分該研磨片吸入該副墊的凹槽中的真空，以在該研磨表面形成凹槽。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該副墊包括多個凹槽。該凹槽形成為同心圓形、同心橢圓形或螺旋形。該凹槽可形成為數條平行線或數條垂直線。該研磨設備更包括該研磨片。該研磨片在研磨表面中具有多個凹槽。該研磨片具有一寬度和一長度，其中該長度大於該寬度，且形成在該研磨片中之該等凹槽包括數個大致延伸垂直該研磨片之該長度的凹槽。形成在該研磨片中的該多個凹槽包括數個大致延伸平行該研磨片之該長度的凹槽。該副墊比該研磨片更可壓縮。該副墊具可壓縮性。

在另一實施態樣中，描述一種方法。該方法包括：將一具有研磨表面的研磨片支撐在一副墊上，該副墊具有一凹槽形成其中；以及提供真空予該凹槽，該真空足以將該部分研磨片吸入該凹槽中，以在該研磨表面形成凹槽。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該方法可包括旋轉支撐該研磨片的平台以旋轉該研磨片。該方法可包括使基材與該研磨片接觸並對該基材研磨。該方法可包括使該研磨片與該平台脫離，並且以線性方法漸增地推進該研磨片通過該平台的上表面。該副墊包括多個凹槽。該凹槽形成為同心圓形、同心橢圓形或螺旋形。

在一實施態樣中，描述了一種研磨系統。該研磨系統包括：一研磨層；以及一支撐該研磨層的副墊，該副墊具有一螺旋形凹槽形成其中。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該副墊由

多層材料形成。該副墊包括聚氨酯材料的上層和泡沫材料的下層。該上層具有在約 60 密爾到 100 密爾之間的厚度，並且該下層具有在約 40 密爾到 60 密爾之間的厚度。該螺旋形凹槽具有在約 35 密爾到 40 密爾之間的深度。該螺旋形凹槽完全延伸通過該副墊的上層。該螺旋形凹槽具有在約 35 密爾到 40 密爾之間的深度。該副墊具有約 150 密爾的厚度。該螺旋形凹槽具有約 50 密爾的深度和約 500 密爾的寬度。該副墊包括多個螺旋形凹槽，且各螺旋形凹槽起點源自該副墊的中心。該副墊比該研磨層更可壓縮。

在另一實施態樣中，描述一種研磨系統。該研磨系統包括：一可旋轉平台；一驅動機構，用於以線性方向遞增地推進研磨片通過該平台；以及一副墊，位在該平台上，用於支撐該研磨片，該副墊具有一螺旋形凹槽形成其中。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該研磨系統可包括旋轉該平台的馬達和控制該馬達的控制器，該控制器經配置以使該平台以該螺旋形凹槽的漸增半徑的方向旋轉。該研磨系統可包括旋轉該平台的馬達和控制該馬達的控制器，該控制器經配置以使該平台以該螺旋形凹槽漸減半徑的方向旋轉。

在一實施態樣中，描述一種研磨系統。該研磨系統包括：一研磨層，其具有一設有第一凹槽圖案的研磨表面；以及一支撐該研磨層的副墊，該副墊具有不同於該第一凹槽圖案的第二凹槽圖案。

在另一實施態樣中，描述一種研磨物。該研磨物包括：一伸長的研磨層；以及一支撐該研磨層的透明承載層，該透明承載層具有一突起 (projection) 延伸至該研磨層中之一孔徑，以在該研磨層中提供透明窗口。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該承載層與該透明窗口形成一個整體。該承載層與該透明窗口由聚合物材料形成。該伸長的研磨層具有一長度和一寬度，並且該突起係以平行於該長度的方向伸長。該窗口大致在該研磨層的整個長度上延伸。該研磨層和該承載層是相互黏著或焊接。該透明窗口之一暴露表面與該研磨層之一暴露表面大致上共平面。該突起的兩側接觸該研磨層的相鄰側。該承載層延伸橫跨該研磨層之一寬度。該承載層和該突起在該承載層和該突起之接合處不具有接縫。

在一實施態樣中，描述一種方法。該方法包括：在具有凸起的透明部分的承載層上形成研磨層，其中該透明部分未被該研磨層覆蓋。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該形成具有凸起的透明部分的研磨層的步驟包括包括模塑、擠壓、澆鑄、壓帶輪成形、切除或者機械碾磨成型中一或多個。該在承載層上形成研磨層的步驟包括在該研磨層的上表面形成凹槽。該方法可包括在研磨層上製造承載層之前乾燥或者固化研磨層。

在另一實施態樣中，描述一種方法。該方法包括：形成一具有一凸起透明部分的承載層，該凸起透明部份突出至一研磨層之一孔徑中，其中該透明部分沒有被該研磨層覆蓋。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該形成該承載層的步驟包括製造一包括一承載部分和該凸起透明部分之整體塊，該凸起透明部分在研磨層中提供一透明窗口，其中該承載部分暴露在一主表面上且被與該主表面之一相對表面上的研磨層所覆蓋，而該透明窗口暴露在一與

研磨層的之一表面大致共平面的表面以及一與該承載部分之主表面大致共平面的表面上。製造該塊體的步驟包括去除覆蓋該透明窗口之研磨層材料。形成承載層的步驟包括模塑、擠壓、澆鑄、壓帶輪成形、切除或者機械碾磨成型中一或多個。該方法可包括在研磨層上製造承載層之前乾燥或者固化研磨層。

在一實施態樣中，描述一種方法。該方法包括：使一非固體材料接觸一研磨材料片之一非線性邊緣；以及使該非固體材料凝固以形成一可接觸該研磨材料之該非線性邊緣的窗口。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該方法可包括使該非固體材料接觸研磨材料之一第二片的一非線性第二邊緣，且使該非固體材料凝固形成一可接觸該研磨材料之該第二片的第二非線性邊緣的窗口。該方法可包括以該第一片和第二片之間具有一間隙的方式支撐該第一片及該第二片，且在該間隙內沈積該非固體材料。該窗口大致在研磨墊的整個長度上延伸。該使非固體材料接觸該研磨材料片的邊緣以及研磨材料的該第二片的第二邊緣的步驟包括在該邊緣和該第二邊緣之間注入液體先驅物材料。該凝固的液體先驅物材料可形成多個與該研磨材料之突起連結(interlock)的突起。該窗口係沿一主軸延伸。該非線性邊緣包括多個與主軸垂直的突起。使非固體材料凝固可形成窗口，該窗口係以接榫狀接點與該片相配合。該窗口的暴露出的表面和該研磨材料的暴露出的表面基本上共平面。該研磨材料片係藉由切割該研磨材料片或從塊狀研磨材料上削除薄片的方式形成。該窗口係在該研磨片的邊緣和該研磨片的中心之間的該研磨片長度上延伸。

在另一實施態樣中，描述一種研磨物。該研磨物包括：一研磨片；以及一固體透光窗口，設在該研磨片中，該研磨片具有一主軸以及一與該主軸平行延伸的非線性邊緣。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該研磨片以一長度和一寬度伸長，其中該長度大於該寬度，且該主軸與該長度平行。該窗口大致在該研磨片的整個長度上延伸。該非線性邊緣包括多個與該主軸垂直的突起。該多個突起與該研磨材料的突起連結。該窗口係以接榫狀接點與該片相配合。該窗口之一暴露表面和該研磨材料的暴露表面基本上共平面。

在一實施態樣中，描述一種研磨設備。該研磨設備包括：一平台；一位在平台上的副墊，用於支撐具有研磨表面的研磨片，該副墊具有一凹陷形成其中；一真空源，與該副墊的凹陷連接，且經配置以提供足以將部分研磨片吸入該副墊凹陷的真空，以於該研磨表面形成凹陷；一承載頭，用於保持基材靠著該研磨表面以及將基材舉離開該研磨表面；一馬達，用於在該研磨表面上移動該承載頭；以及一控制器，與該承載頭和該馬達結合，且經配置以將該基材定位在該研磨表面中的凹陷上方，以及使該承載頭將該基材舉離該研磨表面。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該平台為可旋轉的。該研磨設備可包括驅動機構，用於以線性方向漸增地推進該研磨片通過平台。該控制器配置以在研磨該基材期間定位該基材離開該凹陷。該凹陷含有一凹槽。該研磨設備可包括研磨片。該副墊比該研磨片更具可壓縮性。

在一實施態樣中，描述一種方法。該方法包括：將具有研磨表面的研磨片支撐在副墊上，該副墊具有一凹陷形

成其中；向該凹槽施加足以將部分研磨片吸入該凹陷中之真空，以在該研磨表面中產生凹陷；將該承載頭中的基材定位在該研磨表面中的凹陷上方；以及將該基材舉離開研磨表面，同時該基材定位在該凹陷上方。

本發明的實施方式包括下列一或多個特徵。該方法可包括旋轉支撐該研磨片的平台以旋轉該研磨片。該方法可包括以一相對於該副墊之線性方向增量地推進該研磨片。該凹陷含有一凹槽。

此處所述實施方式中的一些可以包括下述優點中的一或多者。線性研磨片中的一體式窗口條能夠以可彎曲且可折彎的材料製成，以讓合成的研磨片佈繞在小的彎曲半徑而不會破裂、開裂、分層或者分開。利用凹槽式的副墊支撐線性研磨片可使線性片在凹槽圖案形成於研磨表面中的同時仍然以小的增量推進。利用具有深凹槽的螺旋凹槽副墊可在上方襯墊材料中形成螺旋凹槽圖案，其中產生的凹槽圖案除了提供局部漿料輸送外，更能保留平台上的漿料或者從平台和晶圓排出漿料及研磨副產物等。製造具有整體式窗口條的研磨片將可使材料數量減少至兩種。另外，研磨片和一體式窗口以及承載件可以具相似化學特性的材料製成。將光學窗口結合至研磨片可形成一接榫狀接點(dovetail-like joint)，以增加窗口材料和研磨片之間的接觸面機械強度。利用具有一特徵的副墊來支撐線性研磨片可使該線性片在研磨表面中形成特徵的同時，仍然以小的增量推進。該副墊的特徵能夠用於幫助基材在研磨之後從卡盤上取下。

在如下的附圖和說明書中闡述了本發明一或者多個實施方式的細節。藉由說明書和附圖以及申請專利範圍的描

述將讓本發明的特徵、目的和優點更加顯而易見。

### 【實施方式】

參照第1和第2圖，一或者多個基材係藉由化學機械研磨設備20研磨。例示性的研磨設備20包括具有台面23的機械底座22，該底座22支撐一系列的研磨站，研磨站包括第一研磨站25a、第二研磨站25b、最終研磨站25c和傳輸站27。傳輸站27可提供多個功能，其包括從載入設備（未示出）上接受單一基材10、清洗基材、將基材載入到承載頭上、從承載頭上接收基材、再次清洗基材，最後將基材傳輸回載入設備上。在美國專利No.5,738,574中可以找到類似研磨設備的說明，在此引入其全部內容作為參考。

每個研磨站包括可旋轉平台。該等研磨站之至少一者，例如研磨站25a，係包括設置用於旋轉的研磨匣102和矩形平台100。研磨匣102包括可線性推進（linearly advanceable）之固定研磨性研磨材料的片（sheet）或帶（belt）。其他諸如第二研磨站25b、最終研磨站25c的研磨站分別包括研磨墊32和34，各研磨墊均接附於圓形平台30上。每個平台均與平台驅動馬達（未示出）連接，而該平台驅動馬達以每分鐘30到200轉的速率旋轉該平台，然而也可以採用更低或者更高的轉速。假設基材10為直徑為300mm的盤面，則矩形平台100表面可以為約30英吋，而圓形平台30和研磨墊32和34直徑約為30英吋。

每個研磨站25a、25b和25c更包括一組合漿體/清洗臂52，凸出該相連之研磨表面。每個漿體/清洗臂52可包括兩個或者多個的漿體供給管，以向研磨墊表面提供研磨液體、漿體或者清洗液體。例如，在第一研磨站25a分佈在固

定研磨劑研磨片上的研磨液體可不包括研磨劑顆粒，而在第二研磨站25b分佈在標準研磨片上的漿體則可包括研磨劑顆粒。如果採用第一研磨站25a進行研磨，則分佈在該研磨站的研磨墊上的研磨液不會包括研磨劑顆粒。通常，會提供充足的液體覆蓋並浸漬整個研磨墊。每個漿體/清洗臂52更包括用於在研磨和清理週期結束時提供高壓清洗的幾個噴射嘴（未示出）。

研磨站可以包括一選擇性連結之墊調節設備40。該等研磨站包括研磨墊，亦即，研磨站25a可包括一圖中未示出的選擇性清洗設備，以從研磨片的表面上去除粗砂或者研磨碎片。清洗設備可以包括用於清掃研磨片表面的可旋轉刷和/或用於在研磨片表面上噴射壓縮清洗液（即，去離子水）的噴嘴。可以連續或者在研磨操作之間操作該清洗設備。此外，該清洗設備可以是固定的，或者可以動態清掃研磨片的整個表面。

此外，選擇性清洗台45可以設置在研磨站25a和25b之間、研磨站25c和25b之間、研磨站25c和傳輸站27之間以及傳輸站27和研磨站25a之間，藉以在其移動於該等站台之間時清洗基材。

在例示性研磨系統中，一可旋轉多頭轉台（multi-head carousel）60可藉由中心柱62支撐在研磨站上，並藉轉台馬達組件（未示出）繞一轉台軸64旋轉。可旋轉多頭轉台60包括四個以等角度間隔圍繞圓盤傳動軸64安裝在轉台支撐板66上的承載頭系統。其中三個承載頭系統可容納並保持基材，並藉由將承載頭壓在站台25a的研磨片以及站台25b和25c的研磨墊之方式進行研磨。該等承載頭系統之一者可從傳輸站27接收基材或將基材送至該傳輸站27。

每個承載頭系統包括載體或者承載頭80。承載頭驅動軸78與承載頭旋轉馬達76連接（圖中所示係去除四分之一的轉台外殼），以使每個承載頭能夠繞各自的軸獨立旋轉。此外，每個承載頭80在轉台支撐板66中形成的徑向槽72中獨立地橫向擺動。

承載頭可以執行多個機械功能。通常，承載頭可保持基材使其緊靠研磨表面，在基材的背面上均勻分配下壓力，以從驅動軸向基材轉移扭矩，並確保在研磨操作期間基材不會從承載頭底部滑出。1997年5月21日申請之美國專利 No.6,183,354 和 6,857,945 中可以找到適用承載頭的描述，在此引入其全部內容作為參考。

參照第3A、3B和3C圖，研磨匣102係以可拆卸的方式固定到研磨站25a的矩形平台100上。研磨匣102包括一送料滾軸130、捲取滾軸（take-up roller）132以及通常由研磨墊材料構成的線性片或者帶110。研磨片未使用或新的部分係圍繞送料滾軸130，而研磨片使用的部分122則是圍繞捲取滾軸132。研磨片矩形暴露部分124（用於研磨基材）係於矩形平台100之一頂表面140上方已使用及未使用部分120,122之間延伸。

矩形平台100（如在第3A圖中以虛線箭頭A所示）可作旋轉以旋轉研磨片的暴露部分，並藉以於研磨期間在基材和研磨片之間提供相對運動。在該等研磨操作之間，研磨片（如在第3A圖中以虛線箭頭B所示）可推進以接觸研磨片的未使用部分。當研磨材料向前推進時，研磨片110從送料滾軸130展開，移動經過矩形平台100的整個上表面，並由捲取滾軸132捲取（如第14圖中所示）。

參照第4圖，在某些實施方式中，研磨片110可包括兩

層。上研磨層 119 由研磨材料形成而下研磨層 116 (例如背部層或者承載層) 係由薄膜形成。上研磨層 119 可以由一樹脂形成，諸如酚類樹脂、聚氨酯、尿素甲醛、三聚氰胺甲醛樹脂、丙烯酸聚氨脂、丙烯酸環氧樹脂、乙烷基不飽和化合物 (ethylenically unsaturated compound)、具有至少一種對丙烯酸基的氨基塑膠衍生物、具有至少一種對丙烯酸基、乙烯基、環氧樹脂的異氰尿酸酯衍生物，及其混合物。該研磨片也可以包括裝填物，諸如中空的微球體或者孔洞。下研磨層 116 為由例如聚合薄膜材料構成的背部層，例如聚乙烯對苯二酸鹽 (PET)、紙、布料、金屬膜等。在某些實施方式中，兩層藉由諸如環氧樹脂或者黏合劑 (例如壓感式黏合劑) 或者藉由焊接的方式黏合在一起。研磨層厚度在 10 和 150 密爾之間，諸如在 20 到 80 密爾之間，例如在 40 密爾附近。該研磨層 110 寬度可以約為 20、25 或者 30 英吋。

參照第 11A 至第 11C 圖，在某些實施方式中，研磨片 110 的上研磨層在頂表面具有凹槽。這些凹槽可為任何配置，但是可為旋轉不變且轉移不變 (rotationally and translationally invariant)。該凹槽可以為 X 槽，如第 11B 圖中所示，即，垂直於片運行方向設置的槽；XY 槽，如第 11A 圖中所示，即垂直且平行於片運行方向的槽；對角槽或者適合的凹槽圖案。在第 11A 至第 11B 圖中，箭頭指示運行的方向。該凹槽深度可以在約 45 到 5 密爾之間諸如在約 35 和 15 密爾之間，例如約 25 密爾。在某些實施方式中，緊密間隔該凹槽以協助彎曲研磨片。

再次參照第 3A、3B 和 3C 圖，透明帶 118 可沿研磨片 110 的長度方向形成。該透明帶 118 或者窗口可設於該片的中心，亦即，該窗口可延伸於研磨墊的長度方向，且幾乎與

每個墊邊緣等距離，且其寬度可介約0.2至1英吋之間，例如在約0.4至0.8英吋或為約0.6英吋。該透明帶會與矩形平台100中的一孔徑或者透明窗口154對齊，以光學監控基材表面來進行終點檢測，如下文將進行詳細描述。透明帶118的頂表面可與研磨片110研磨部分的頂表面平齊。此配置可避免漿體聚集在透明帶118上，並避免不利的影響透過透明帶118執行的測量。

送料滾軸和捲取滾軸130和132應該比研磨片110的表面略長。滾軸130和132可以是約20英吋長、直徑在2英吋到2.5英吋之間的塑膠或者金屬柱體。由於研磨片110會圍繞滾軸130和132許多次，因此透明帶118係由不易破裂、分層或者不易在墊/帶截面處分離的材料形成。理想情況下，該透明帶由足以阻擋塗敷鑽石的檢測工具的限定條件的材料形成。在某些實施方式中，透明帶118與背部層一體形成，即透明帶和背部材料由同一材料形成，二者為單獨單元。在一些實施方式中，透明帶可以模制在研磨層上。在一些實施方式中，透明帶118的上表面與研磨片110的上表面基本在同一平面上。

已可購得且具許多所欲透明帶特性之材料為Calthane ND 3200聚氨酯（加利福尼亞長灘Cal Polymers公司）。這種材料是兩部分清透且非琥珀色（non-ambering）的聚氨酯彈性體，並且其對350nm或更大波長（超出約700nm時可見光光譜端部）具有至少80%的透射率（對於片厚度150密爾者而言）。在不受任何特定理論限制下，我們相信這種聚氨酯材料的高透射率（與當前可得的聚氨酯窗口材料相比）是使用基本無內部缺陷的聚氨酯材料。儘管當前使用於窗口的聚氨酯通常不需要添加劑，但是這種材料可包括會擴

散或者散射光的內部缺陷，例如氣泡或者空隙、裂縫或者微域（例如，結晶結構或取向不同的小區域）。藉由形成基本上無內部缺陷的聚氨酯，將能夠實現高光學清晰度。在一些實施方式中，透明帶118由聚氨酯材料形成，例如，Calthane ND 3200。形成透明帶的材料可具有蕭式D範圍在約50至80（例如60）的硬度。在一些實施方式中，形成透明帶的材料具有約50密爾至55密爾之間的厚度。

矩形平台100包括通常為平面的矩形頂表面140，其係由送料邊緣142、捲取邊緣144和兩個平行的側邊緣146所界定。槽150係形成在頂表面140中（在第3A和3C圖中用虛線示出）。該槽150通常為沿頂表面140的邊緣142-146延伸的矩形圖案。經過平台100的通道152將槽150與真空源200連接（見第5圖）。當對通道152抽真空時，研磨片110暴露部分124會真空吸附至平台100頂表面140。該真空吸附有助於確保研磨期間因基材和研磨片間之摩擦所導致的橫向力不會迫使該研磨片離開平台。如上所述，孔徑154係形成在矩形平台100的頂表面140中。在平台100的頂表面上可設置可壓縮副墊300，以緩衝基材靠抵研磨墊（如第12和14圖所示）的衝擊。此外，平台100可以包括圖中未示出的墊板。可以將不同厚度的墊板接附到平台上以調節平台頂表面的垂直位置。該可壓縮副墊可以接附到墊板上。

副墊可以和研磨片分離，即與研磨片不是一個整體或者沒有黏合在一起。該副墊300可以由單一材料形成或者可以由多種材料構成的多層形成。由多種材料構成的多層形成的副墊為層疊墊。在一實施方式中，層疊副墊具有一IC研磨材料層層疊在一泡沫層上，例如軟泡沫如由位於Delaware的Newark的Rohm and Haas公司出售的SUBA

IV。該層疊墊的上層厚度為約40到120密爾之間，諸如60和100密爾之間，例如80密爾。副墊的下層厚度約為30到70密爾之間，諸如約40到60密爾之間，例如約50密爾。

參照第15圖，副墊300可以具有和研磨層的凹槽一樣或者不同的凹槽。參照第13圖，在副墊300中的凹槽可以為圓形、橢圓形、偏心圓形或者螺旋形。該凹槽可以具有充分的寬度和深度，以在副墊上抽真空時，即使疊加的研磨片沒有凹槽，該凹槽也可傳到研磨片。凹槽可以具有約30至50密爾，例如約35至40密爾的深度。在某些實施方式中，副墊中的凹槽具有比研磨表面的凹槽更大的寬度和/或深度。在某些實施方式中，研磨表面的凹槽圖案與副墊的凹槽圖案不同。該副墊300可以為圓形、矩形或者適於平台100應用的任意形狀。

參照第20-21圖，凹槽306的圖案係形成在支撐研磨表面302之一或多層副墊材料中。研磨表面302係藉由真空吸入凹槽圖案中（如垂直箭頭所示）。因此，研磨表面302會形成凹槽圖案。該凹槽圖案有助於在晶圓和研磨表面302之間進行漿體分佈，並且因此提高了研磨設備的製程特性。因此，該研磨表面也並不一定需要凹槽。在副墊300中形成凹槽的優點在於網形墊或者線性片能夠在研磨表面中呈現、或形成圓形或螺旋凹槽圖案，且仍可在不改變凹槽圖案位置的情況下少量推進。

副墊具有不需要研磨層的表面。即，副墊不一定要有充分的表面粗糙度或者摩擦係數來研磨基材表面。此外，該研磨墊或者研磨片本身可以不具有更大的結構硬度。副墊可提供結構硬度。研磨片或者墊的研磨性會受副墊機械特性的影響。堅硬的副墊和柔軟的副墊在以同一研磨片或

者研磨墊時會有不同的研磨結果。由於副墊不會向研磨片或者研磨墊磨損那麼快。因此，當研磨片推進或改變時，可以繼續使用同一副墊。

如第5圖所示，矩形平台100係固定到可旋轉平台底座170上。可以藉由幾個反向陷入平台底座170底部的週邊螺絲174連接至矩形平台100和平台底座170。螺絲178可將第一軸環176連接到平台底座170的底部，以得環形軸承180的內環(inner race)。藉由一組螺絲183可將第二軸環182連接到台面23，以得環形軸承180的外環。環形軸承180可支撐位於台面23上的矩形平台100，同時藉平台驅動馬達旋轉平台。

平台馬達元件184係經由固定支架186螺接到台面23的底部。平台馬達元件184包括一具有輸出驅動軸190的馬達188。輸出軸190係固定至一實心馬達護套192上。驅動帶194係纏繞馬達護套192和輪轂套196。輪轂套196通過平台輪轂198連接到平台底座170。因此，馬達188便可旋轉矩形平台100。平台輪轂198係密封至下平台底座170及密封至輪轂套196。

氣動控制線172延伸經過矩形平台100以將通道152以及槽150連接到真空或者壓力源上。該氣動控制線172可用於真空吸附研磨片以及供電或啟動研磨片推進機制，其在1999年4月30日申請的美國專利6,135,859中有進一步描述，於此藉由參考的方式援引其全部內容。

平台真空吸附裝置可藉由固定氣動源200(諸如泵或者加壓氣體源)啟動。氣動源200通過流體線202與電腦控制閥204連接。電腦控制閥204通過第二流體線206與旋轉連接器208連接。該旋轉連接器208將氣動源200與位於旋轉軸中的

軸通道210連接，並且連接器214將軸通道210連接到氣動線216上。

真空吸附通道152可以經由氣動線172穿過矩形平台100、平台底座170中的通道220、平台輪轂198中的垂直通道222以及輪轂套196中的通道224和柔性氣動線216連接。採用O圈密封每個通道。

將通用可程式化數位電腦280與閥門204、平台驅動馬達188、承載頭旋轉馬達76和承載頭徑向驅動馬達(未示出)適當連接。電腦280可以打開或者關閉閥門204、旋轉平台100、旋轉承載頭80並沿著縫隙72移動承載頭。

參照第6圖，在某些實施例中平台100中可形成一孔徑或孔洞154，並與研磨片110中的透明帶118對齊。孔徑154和透明帶118係經定位，以使其在平台部分旋轉期間不論研磨頭的位置如何都可以觀察到基材10。光學監控系統90係設於平台100下方並作固定，例如設置在矩形平台100和平台底座170之間，以使其隨著平台旋轉。該光學監控系統包括光源94和監測器96。光源可產生光束92通過孔徑154和透明帶118，以照射在基材10的暴露表面上。

參照第9B和10B圖，在某些實施方式中，在研磨片110中用於形成透明帶118的材料也形成了研磨片110的下層116。例如，材料可為聚合物材料。參照第9A圖，在某些實施方式中，透明帶118和下層116一起形成。構成研磨層119的材料接著會以如澆鑄的方式形成在下層116上。如果任何研磨層材料覆蓋該透明帶118，則此材料可由透明帶118上去除。透明帶118的暴露表面可與研磨層119的暴露表面為同一平面。

參照第10A圖，在某些實施方式中，研磨層119係在下

層 116 之前製造。凹陷形成在研磨層 119 中或該研磨層 119 係由兩個分離的構件形成。研磨層 119 上會接著形成下層 116 和透明帶 118。因此透明帶 118 可以和下層 116 同時形成且與下層 116 形成一整體。在下層 116 與透明帶 118 的接合處可能以沒有接縫。研磨層 119、或下層 116 可以藉由模塑、擠壓、澆鑄、壓帶輪成形、切除或者機械碾磨成型等方式形成。在某些實例中，先形成的層可進行烘乾或者固化。然後在先形成的層上製造第二層。在某些實施方式中，是分別形成該兩層並黏合或者焊接在一起。在任一種實施方式中，透明帶 118 是從研磨片的頂表面延伸到研磨片的底表面以形成一窗口。研磨層的頂表面大致上不存有研磨劑。凹槽可在形成表面的同時或之後形成在研磨表面。透明帶 118 可以不設置凹槽。然而，在某些實施方式中，也可以在透明帶 118 中設置凹槽。在一些實施方式中，窗口在研磨層的整個長度上延伸。在一些實施方式中，承載層在研磨層的寬度上延伸。

參照第 22-24 圖，其示出了研磨片中形成之窗口的替代方法。參照第 22 圖，研磨片是由適於研磨基材的材料形成。藉由成模、切割或者擠壓方式可形成研磨片。多個楔形開口 402、裂縫或者凹槽可在研磨片中形成。兩個半部(halves)可藉由預定寬度的窗口 404 分離。參照第 23 圖，材料可以乾燥、固化或者硬化的方式插入槽中(如箭頭所示)。而例如窗口材料之液體先驅物材料可接著乾燥、固化或者硬化形成研磨片。參照第 24 圖，藉由窗口材料的突起與研磨材料的突起的連結(未示出)，該窗口材料可與研磨材料緊密黏合。窗口材料可作選擇使得合成研磨片的研磨材料能均勻或一致地磨損並且圍繞窗口材料彎曲而不會有分層的情

況。也可能需要其他步驟，諸如切割片或者從墊材料的澆鑄塊上削磨片。窗口可以位於中心且與片邊緣大致等距離或者位於研磨片邊緣和中心之間，如第23圖中所示。窗口大致可在研磨片的整個長度上延伸。在一些實施方式中，窗口的表面可以與研磨片的表面大致在同一平面上。

在操作時，CMP設備20係採用光學監控系統90以確定基材上之層厚度，從而確定從基材上去除的材料量、或確定表面何時已變得平坦。電腦280可與光源94和監測器96連接。可以藉由旋轉連接器208在電腦和光學監控系統之間形成電性連接。正如在1998年11月2日申請的美國專利No.6,159,073和No.6,280,289中所述，電腦可經程式化以當基材覆蓋窗口時起動光源，以存儲來自監測器的測量結果，而在輸出設備98上顯示測量結果，並檢測研磨終點。其全文係合併於此以供參考。

在操作時，可藉由向通道152施加真空的方式將研磨片110或者副墊的暴露部分124真空吸附到矩形平台100。基材係藉承載頭80降低而與研磨片110接觸，且平台100和承載頭80兩者同時旋轉以研磨基材的暴露表面。在研磨後，再以承載頭將基材舉離研磨墊，並移除通道152的真空。並藉由施加正壓力予氣動線172的方式啟動推進裝置推進研磨片。亦可選擇的是，採用正向氣壓向該片吹氣使其脫離平台以便於片的推進。如此可暴露研磨片的新鮮部分。研磨片接著真空吸附至矩形平台上，且新的基材會降低接觸研磨片。因此，在每個研磨操作之間，研磨片可以逐漸推進。如果研磨站包括清洗設備，則可以在每次研磨操作之間清洗研磨片。

研磨片的推進量取決於所需的研磨均勻性以及研磨片

特性，但是每次研磨操作推進量應該在0.05英吋到1英吋的範圍內，例如0.4英吋。假設研磨片的暴露部分124長度為20英吋並且該研磨片在每次研磨操作推進0.4英吋，則在約50次研磨操作後會更換研磨片的整個暴露部分。

當基材研磨完成時，該承載頭會從研磨層去除基材，即，該承載頭從研磨表面上解除對於基材的吸附。可以藉由向承載頭的背部施加吸力（suction）並提起以從研磨表面上去除基材。由於存在很強的表面張力，因此與平坦晶圓結合的漿體液會使基材更難從研磨表面去除。

在某些實施方式中，研磨片、研磨墊或者副墊具有諸如槽狀圖形或者壓印圖形的特徵。在研磨期間，基材會與不包含、或不在特徵上方的部分研磨表面接觸。在研磨後，基材邊緣會移動到該特徵上方，而該特徵在此處扮演解除吸附的角色。

參照第16-19圖，在某些實施方式中，副墊300具有適於幫助基材解除吸附的特徵304。當沒有施加平台真空時，研磨表面302不會遵循副墊中的特徵304的輪廓（見第19圖）。當施加真空時，研磨表面302會依循該特徵304。在研磨期間基材並不在特徵上方。在接觸吸附期間，基材則局部位於該特徵的上部。第18-19圖分別示出研磨期間和解除吸附期間的基材平面圖。

在研磨片中，接觸吸附特徵可沿該片的研磨片的中心線、邊緣或者研磨片邊緣與中心線之間形成。

參照第7圖，在第二研磨站25b處，圓形平台可支撐具有粗糙表面262、上層264和下層266的圓形研磨墊32。下層266藉由壓感式黏合層268接附至平台30。上層264可以比下層266更硬。例如，上層264可以由多微孔聚氨酯或者混合

填料的聚氣酯構成，而下層266可由氨基甲酸酯過濾之壓縮性氈製纖維組成。而此種兩層研磨墊(由IC 1000或IC-1400組成的上層及由SUBA IV組成的下層)係由德拉威州的Rohm及Haas of Newark上市(IC1000、IC-1400和SUBA IV為Rohm and Haas公司的產品)。透明窗口269可形成在平台30中一孔徑36上方的研磨墊32中。

參照第8圖，在最終研磨站25c處，平台可以支撐研磨墊34，其通常具有平滑表面272和單一軟層274。層274可以藉由壓感式黏合層278接附到平台30上。層274可以由絨毛多孔合成材料構成。適用的軟研磨墊係由Rohm and Haas公司出售，其商標名稱為Politex™。研磨墊32和34可以圖案浮雕或者壓印以改善漿體在整個基材表面上的分佈。研磨站25c在其他方面和研磨站25b一樣。透明窗口279可形成在孔徑36上方研磨墊34中。

在某些實施方式中，圓形研磨墊32、34可以具有一或者多個螺旋形槽，諸如兩個初始相差180度的螺旋形槽，在徑向方向上給定槽與槽之間的距離，或者三個、四個或者更多螺旋形槽。

儘管此處CMP設備係描述將研磨片真空吸附到平台上，但是在研磨期間可以採用其他技術將研磨片固定到平台上。例如，可以藉由一組夾具將研磨片的邊緣夾持到平台的側面。

同樣的，儘管該等滾軸係以數個銷(插入孔徑)連接到固定器上，但其他多種可轉動地將滾軸連接至該平台的方式亦為可能。例如，在固定器的內表面上可形成凹陷以與滾軸的端面突出的銷接合。固定器160可輕微彎曲，且滾軸可以和固定器搭扣配合。或者，固定器內表面的凹陷可形

成錯綜路徑以藉張力限制滾軸。或者，該固定器可以樞軸連接到平台上，且一旦鎖定固定器滾軸則可與固定器接合。

此外，儘管該CMP設備係描述具有一具有槽狀表面的矩形平台以及兩個具有圓形研磨墊的圓形平台，但是其他結構也是可能的。例如，該裝置可以包括一個、兩個或者三個矩形平台。此處所述墊、片以及副墊的實施方式可以適用於連續帶、非旋轉平台系統和僅具有一研磨站的研磨系統。實際上，CMP設備的優點在於每個平台底座170都適於接收矩形平台或者圓形平台。在每個矩形平台上的研磨片可為固定研磨劑或者非固定研磨劑研磨材料。研磨片可以包括多個相結合的層。同樣地，在圓形平台上的每個研磨片可為固定研磨劑或者非固定研磨劑研磨材料。標準研磨墊可以具有單一硬層（例如IC-1000）、單一軟層（例如Polytex™墊中）或者兩個層疊層（例如，於一經結合之IC-1000/SUBA IV研磨墊中）。在不同研磨站上可採用不同漿體和不同的研磨參數，諸如載體頭旋轉速率、平台旋轉速率、載體頭壓力。

CMP設備的一實施方式可以包括兩個具有固定研磨劑研磨片的矩形平台，以用於主研磨；以及具有軟研磨墊的圓形平台，以用於拋光(buffing)。可以選擇研磨參數、墊組成分以及漿體成分使得第一研磨片的研磨速率大於第二研磨片。

當一起使用副墊和研磨片110時，研磨片110會在研磨期間或之間滑過副墊。

此處所述若干研磨片、一些及各晶圓會由部分研磨片（先前未研磨其他墊）所研磨。或者，研磨片可以逐漸移動(moved incrementally)，而非在每個基材研磨之間全長度

(full length)移動。在研磨後續晶圓時，墊磨損將不是主要因素，由於每個晶圓基本暴露於同樣的研磨墊條件下。墊表面的穩定狀態會在該片已增量的距離等於研磨面積之直徑時發生。

研磨片上表面中的凹槽(垂直於研磨片運行方向)在到達晶圓前捲繞或伸展過該送料滾輪130之小半徑時可協助研磨片的彎曲。如果系統在副墊中有凹槽，該副墊可以在研磨表面中形成暫時凹槽，協助漿體傳輸以及流過墊的表面。在施加真空予副墊時，該暫時凹槽會更加明顯。或此外，研磨墊的研磨表面可具有數個凹槽。

墊或副墊的凹槽可為螺旋形。螺旋形凹槽可將漿體抽向研磨表面。螺旋形凹槽始自墊或副墊的中心並朝外緣向外移動。隨著平台旋轉，螺旋形會聚集朝向或者遠離該研磨區域中心。該等凹槽可進行維繫平台上之漿體或將漿體及/或研磨浪費的副產物移除並移離晶圓等全面性的動作。如果平台是以增加螺旋凹槽半徑的方向旋轉以讓螺旋聚集(即移向中心)，則漿體會轉移到中心處。如果平台是以減少螺旋凹槽半徑的方向旋轉以讓螺旋擴展，則用過的漿體與廢棄產物將以較單獨使用離心力為快的速度脫離平台。具有多個螺旋(例如兩個螺旋)的墊或者副墊其移動漿體較僅具有單一凹槽者為快。

除了任意漿體傳送和抽吸動作外，研磨層或副墊中的螺旋形凹槽可控制研磨起伏或將材料移除晶圓表面的同質性。在一些實施方式中，副墊可具有約150密爾的厚度。在一些實施方式中，螺旋凹槽具有約40密爾至60密爾的深度，例如約50密爾，以及約400密爾至600密爾的寬度，例如500密爾。凹槽的高度可為約1英吋。

平台的替代實施方式可具有無凹槽的頂表面中心區域，以防止研磨片進入凹槽的潛在偏斜干擾了研磨均勻性。

以上係經描述本發明的多個實施方式。但是，應該理解在不脫離本發明的精神和範圍內可以對本發明進行各種變化。因此，其他實施方式包括在如下申請專利範圍之內。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖所示為化學機械研磨設備的分解透視圖；

第 2 圖所示為第 1 圖的 CMP 裝置的俯視圖；

第 3A 圖所示為第 1 圖的 CMP 裝置的第一研磨站的俯視圖；

第 3B 圖所示為矩形平台和研磨匣 (cartridge) 的分解透視示意圖；

第 3C 圖所示與矩形平台連接的的研磨匣 (cartridge) 的透視示意圖；

第 4 圖為固定研磨劑研磨片的截面示意圖；

第 5 圖為第 3A 圖的研磨站的截面示意圖；

第 6 圖為具有光學終點檢測系統的研磨站的截面示意圖；

第 7 圖為平台和第二研磨站的研磨墊的截面示意圖；

第 8 圖為平台和最終研磨站的研磨墊的截面示意圖；

第 9A、9B、10A 和 10B 圖所示為具有整體窗口的研磨片；

第 11A-11C 圖所示為具有凹槽的研磨墊；

第 12 圖所示為位於矩形平台上具有凹槽的副墊；

第 13 圖所示為設置有凹槽副墊的變形；

第 14 圖所示為位於矩形平台上的研磨墊的側視圖；

第 15 圖所示為設置有凹槽副墊的側視圖；

第 16-19 圖所示為用於解吸附的特徵的表面；

第 20-21 圖所示為設置有凹槽副墊和無凹槽的研磨表面；

第 22-24 圖所示為用於形成具有窗口的研磨片的方法。

在不同附圖中同樣的附圖標記表示同樣的元件。

### 【主要元件符號說明】

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| 10 基材             | 20 化學機械研磨設備 |
| 22 底座             | 23 台面       |
| 25a,b,c 第一、二、三研磨站 | 27 傳輸站      |
| 30 圓形平台           | 32 研磨墊      |
| 34 研磨墊            | 36 孔徑       |
| 40 墊調節設備          | 52 漿體/清洗臂   |
| 45 清洗台            | 60 多頭轉台     |
| 62 中心柱            | 64 轉台軸      |
| 66 轉台支撐板          | 72 徑向槽      |
| 76 承載頭旋轉馬達        | 78 承載頭驅動軸   |
| 80 承載頭            | 90 光學監控系統   |
| 92 光束             | 94 光源       |
| 96 監測器            | 102 研磨匣     |
| 100 矩形平台          | 110 研磨片/帶   |
| 116 下研磨層          | 118 透明帶     |
| 119 上研磨層          | 124 暴露部分    |
| 130 送料滾軸          | 132 捲取滾軸    |

140 頂表面  
 150 槽  
 154 孔徑  
 170 平台底座  
 174 螺絲  
 178 螺絲  
 182 軸環  
 184 平台馬達元件  
 188 馬達  
 192 護套  
 196 輪轂套  
 200 氣動源  
 204 控制閥  
 208 連接器  
 214 連接器  
 222 通道  
 262 粗糙表面  
 266 下層  
 269 透明窗口  
 274 軟層  
 279 透明窗口  
 300 副墊  
 304 特徵  
 402 開口

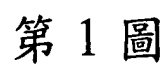
142-146 邊緣  
 152 通道  
 160 固定器  
 172 氣動控制線  
 176 軸環  
 180 環形軸承  
 183 螺絲  
 186 支架  
 190 驅動軸  
 194 驅動帶  
 198 輪轂  
 202 流體線  
 206 流體線  
 210 軸通道  
 216 氣動線  
 224 通道  
 264 上層  
 268 黏合層  
 272 平滑表面  
 278 黏合層  
 280 電腦  
 302 研磨表面  
 306 凹槽  
 404 窗口

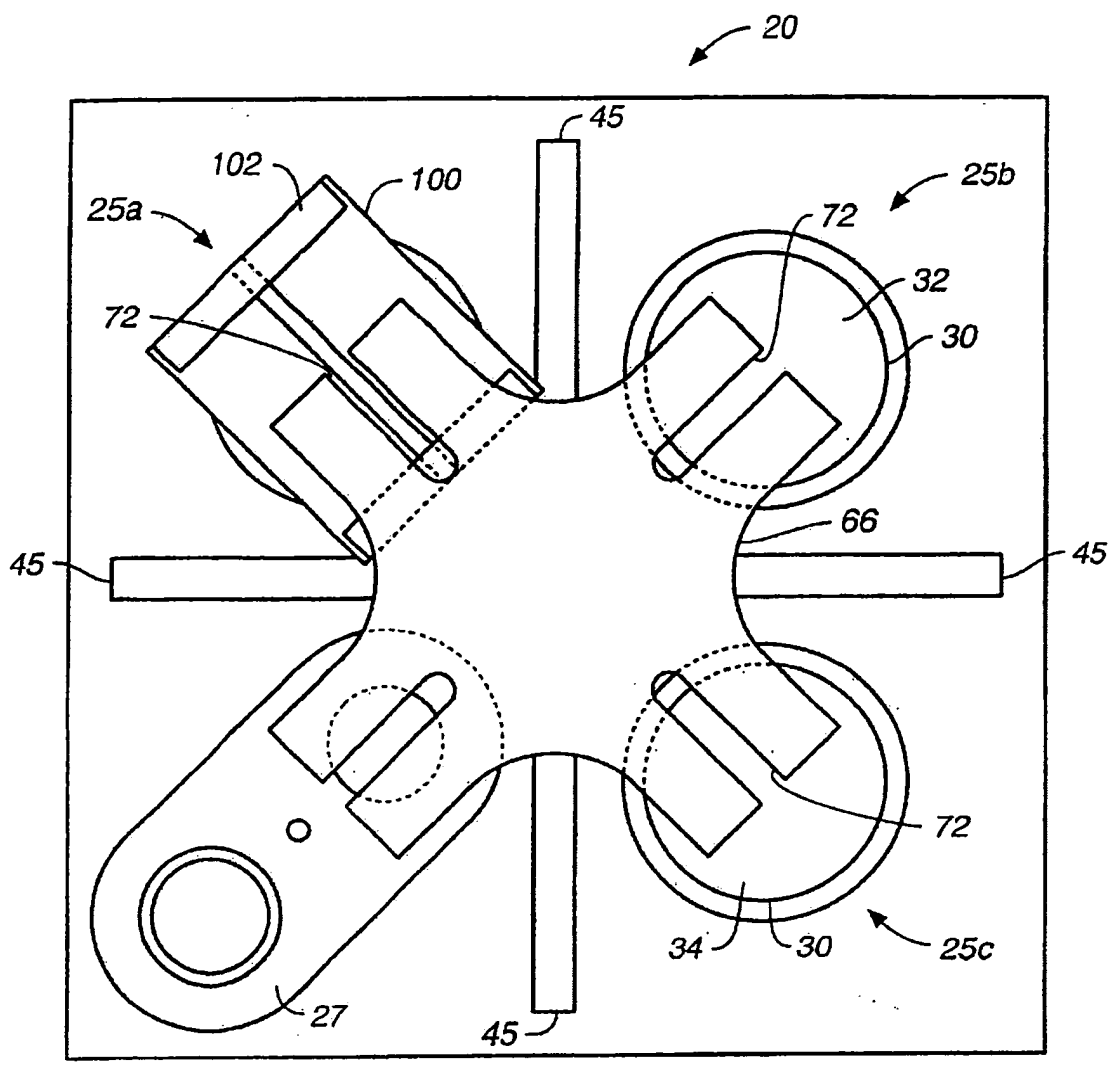
## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種研磨設備。該研磨設備包括：一可旋轉平台；一驅動機構，用於以線性方向漸增地推進一具有研磨表面的研磨片通過該平台；一在該平台上的副墊，用於支撐該研磨片，該副墊具有一凹槽形成其中；以及一真空源，其與該副墊的凹槽相連接且經配置用於提供足以將部分該研磨片吸入該副墊凹槽中的真空，以在該研磨表面形成凹槽。

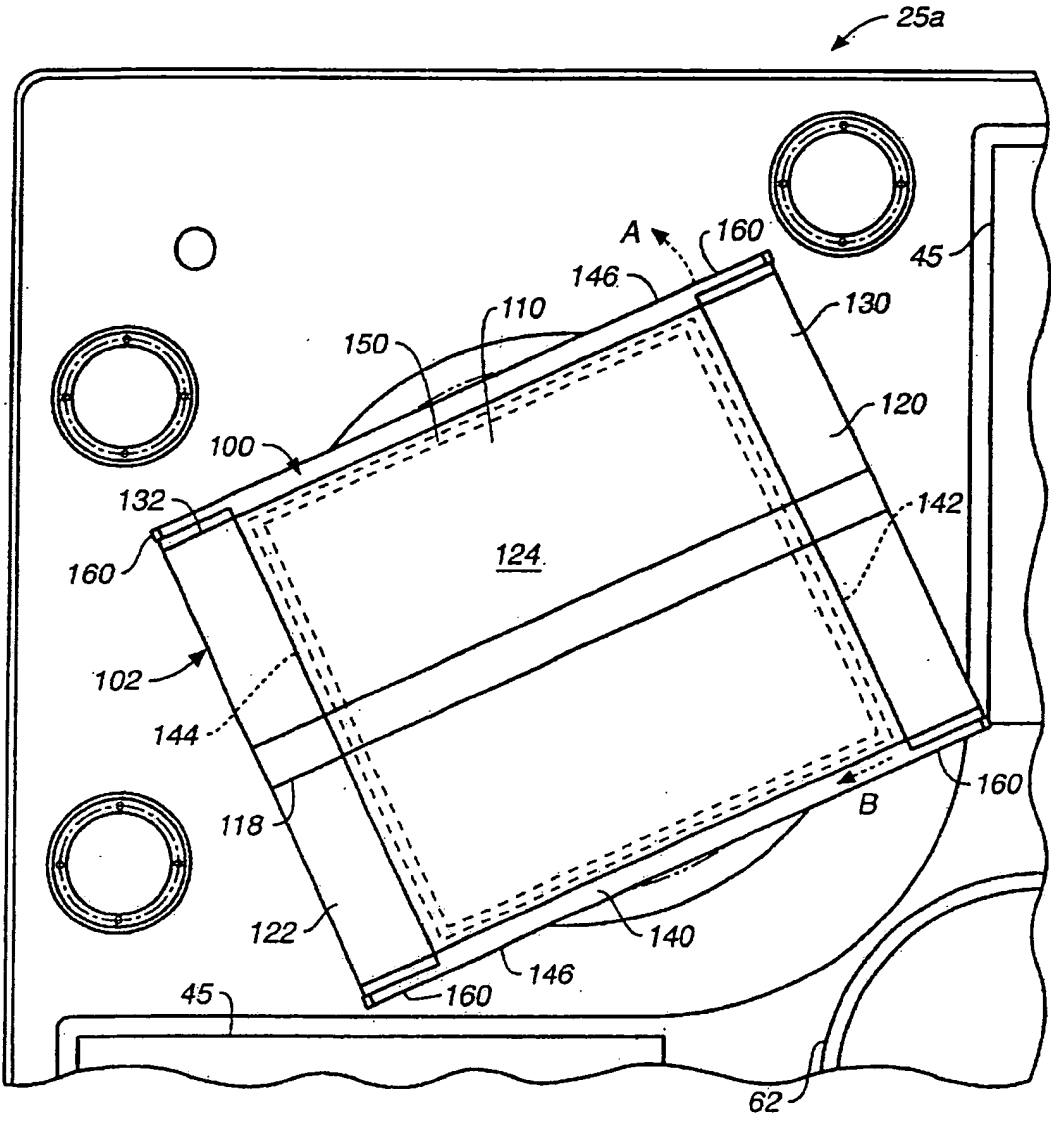
## 六、英文發明摘要：

A polishing apparatus is described. The polishing apparatus includes a rotatable platen, a drive mechanism to incrementally advance a polishing sheet having a polishing surface in a linear direction across the platen, a subpad on the platen to support the polishing sheet, the subpad having a groove formed therein, and a vacuum source connected to the groove of the subpad and configured to apply a vacuum sufficient to pull portions of the polishing sheet into the groove of the subpad to induce a groove in the polishing surface.

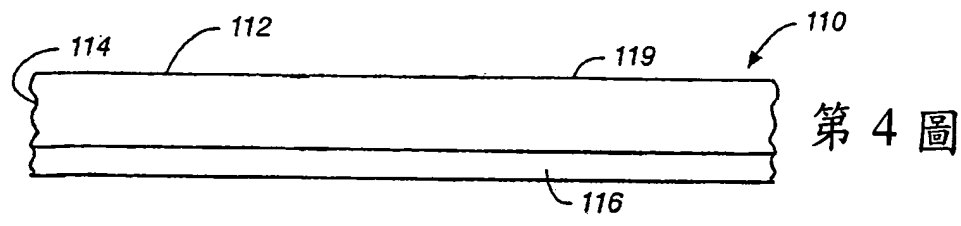
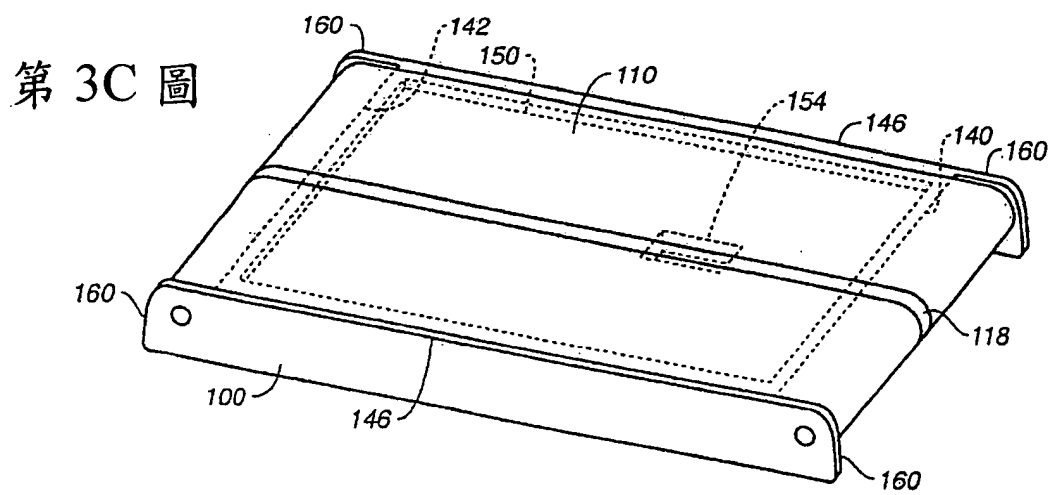
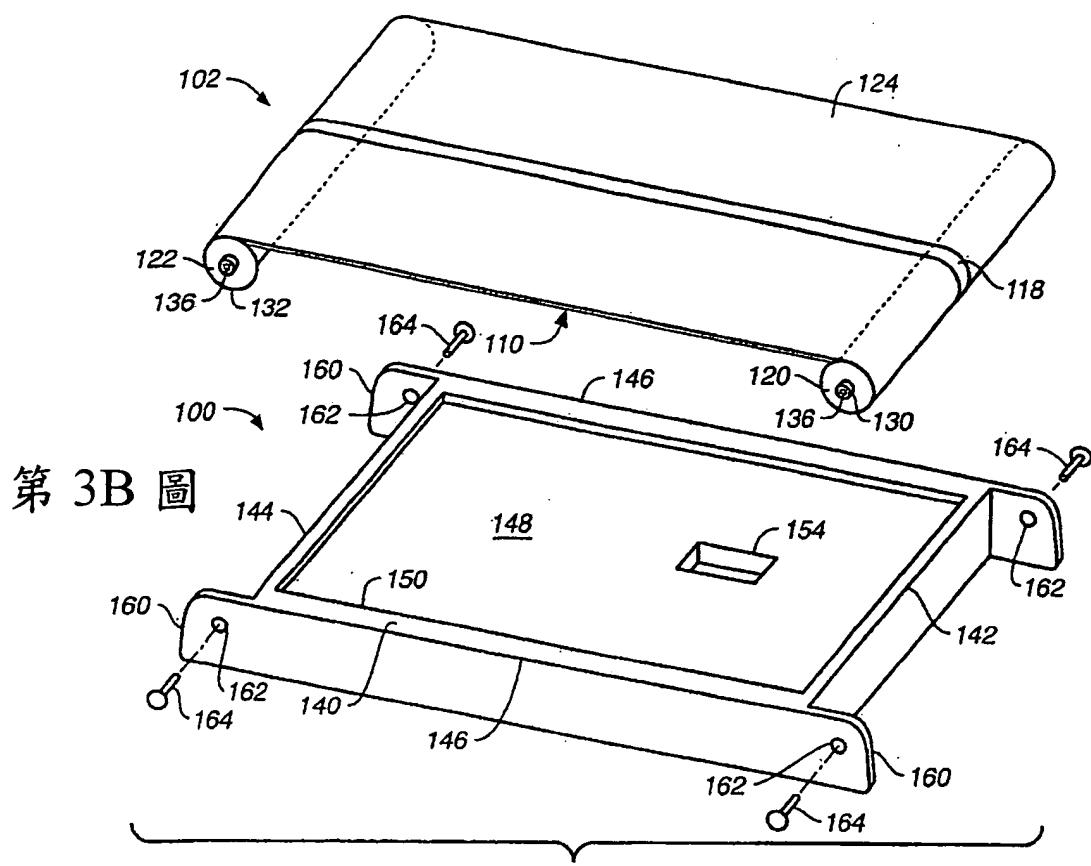


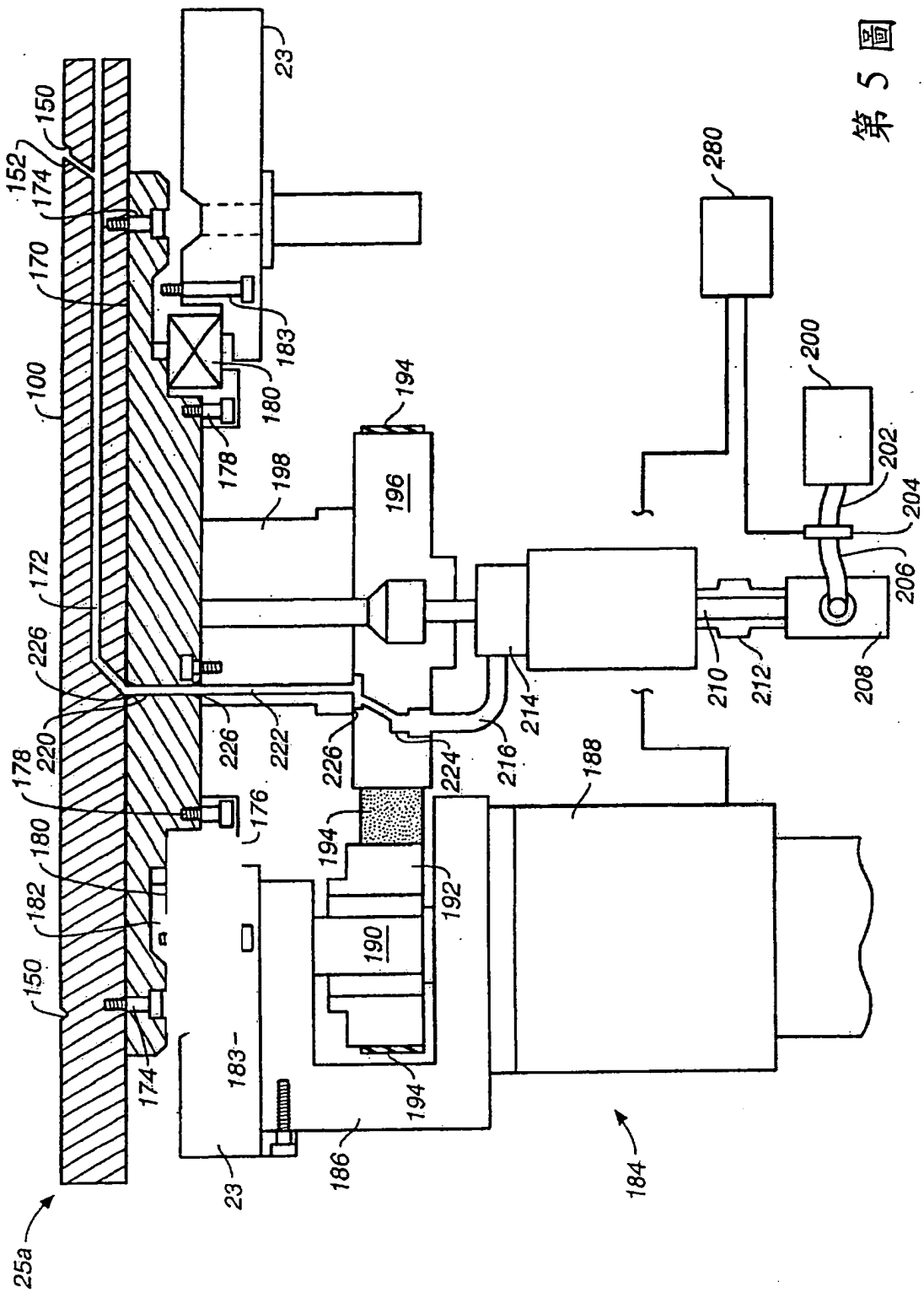


第 2 圖

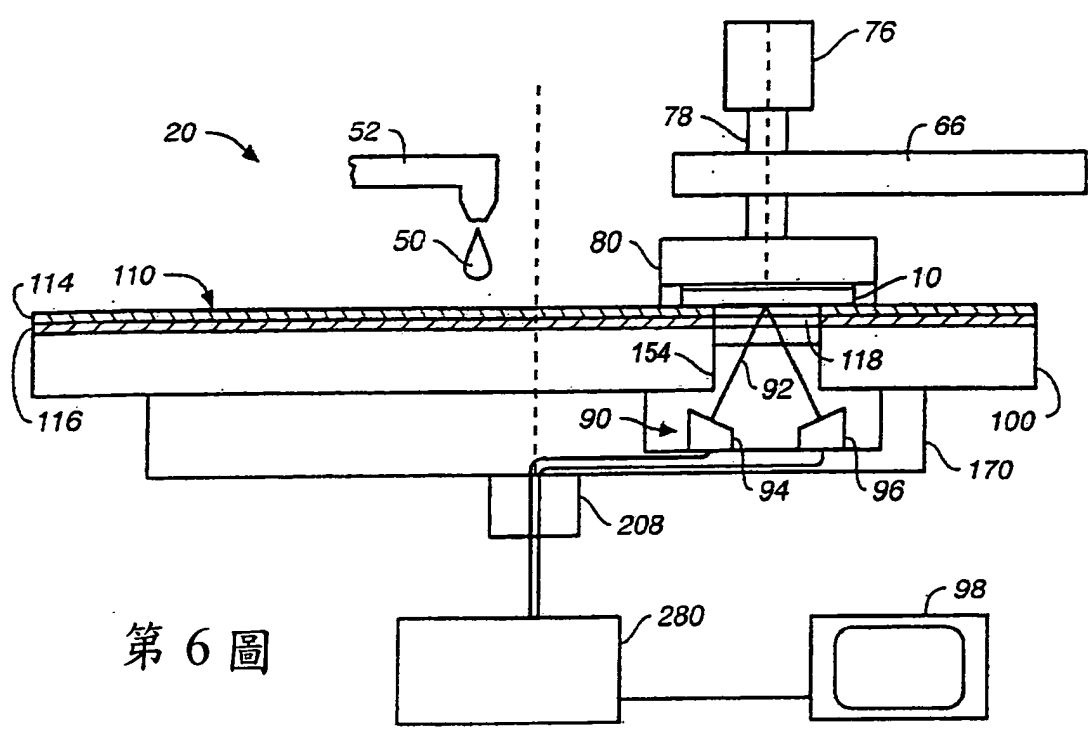


第 3A 圖

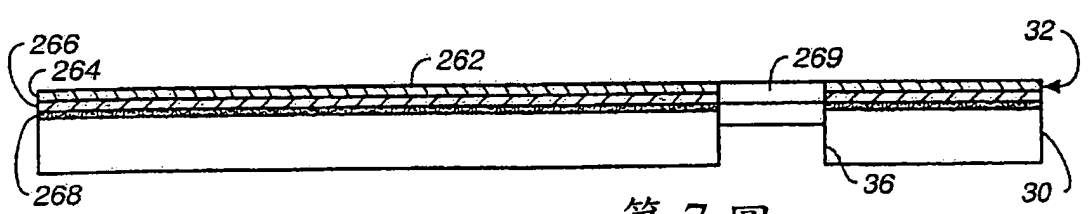




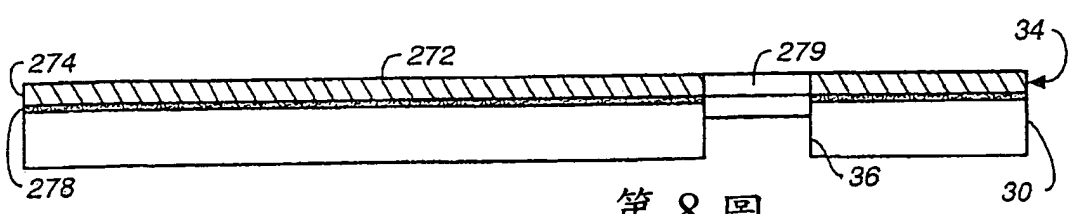
第 5 圖



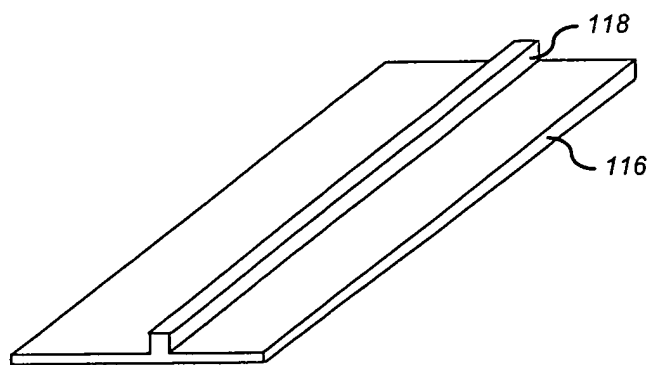
第 6 圖



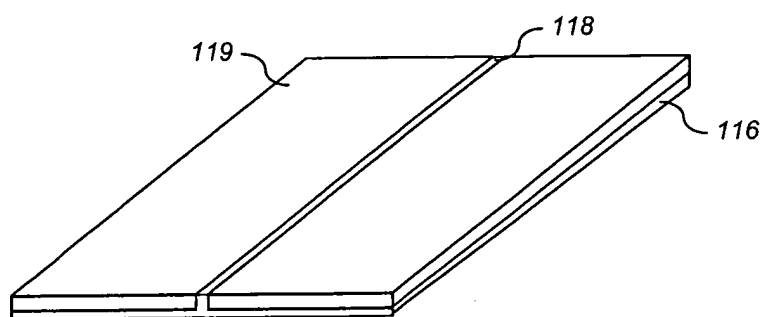
第 7 圖



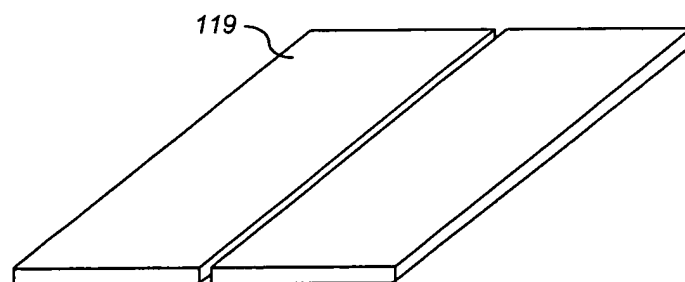
第 8 圖



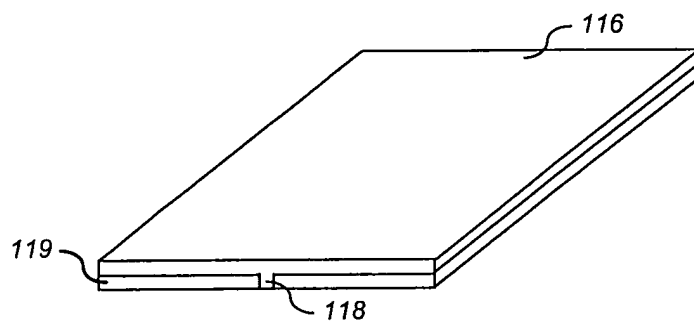
第 9A 圖



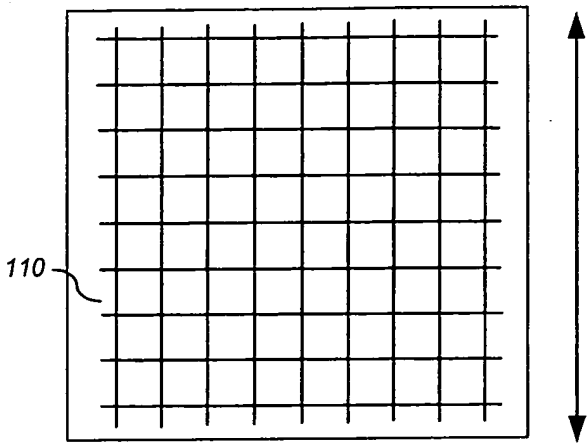
第 9B 圖



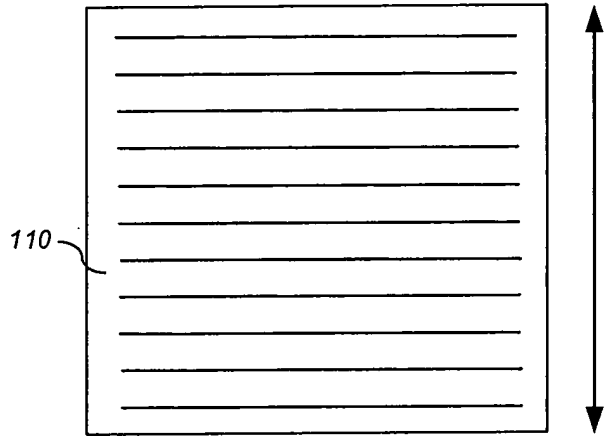
第 10A 圖



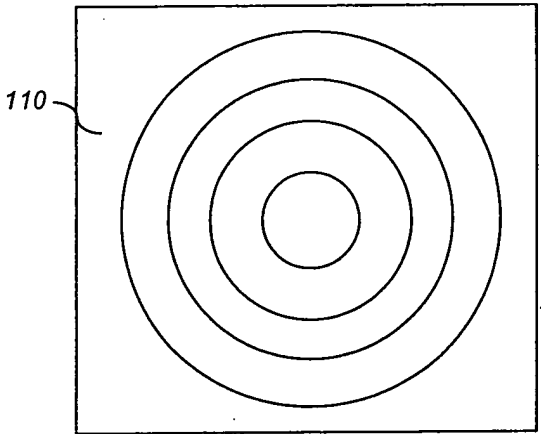
第 10B 圖



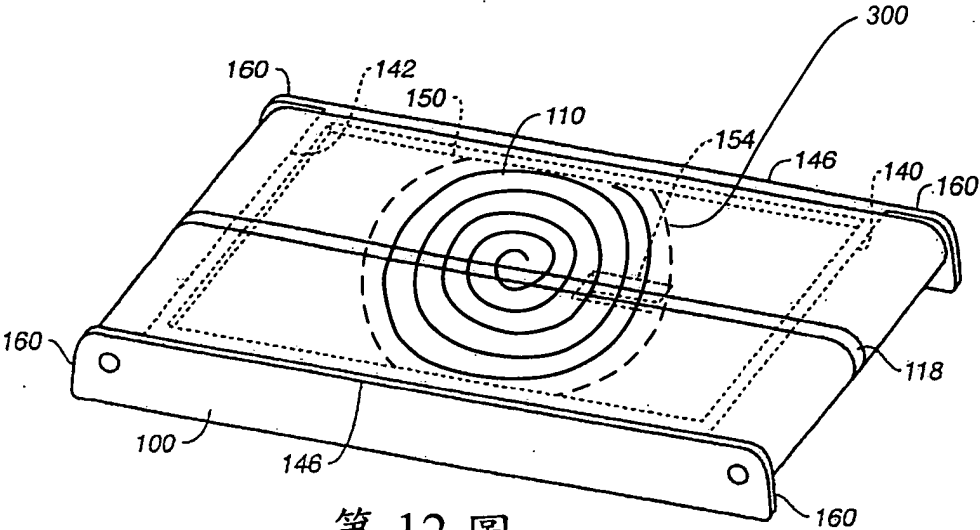
第 11A 圖



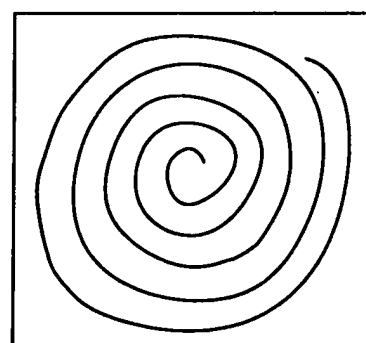
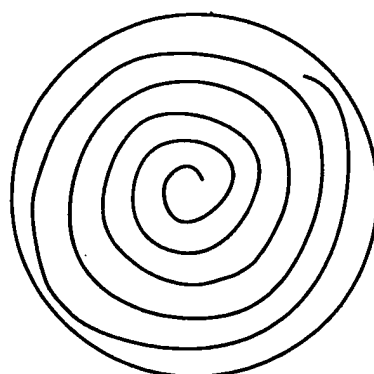
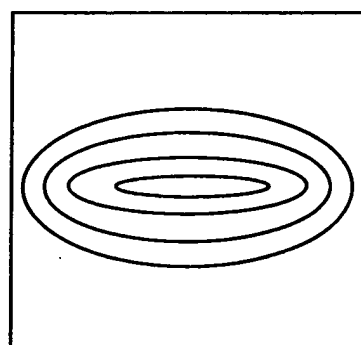
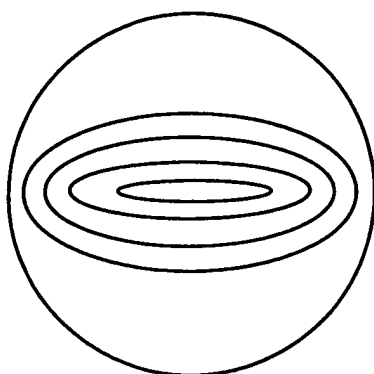
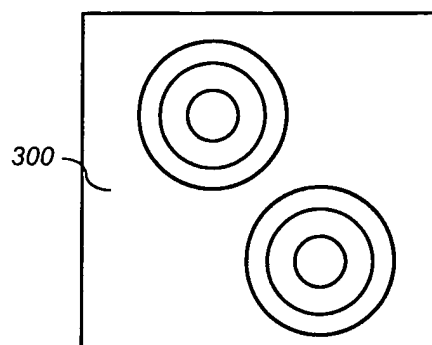
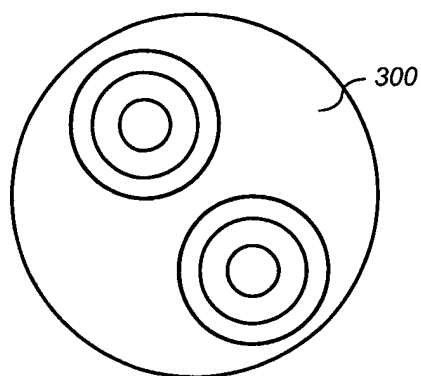
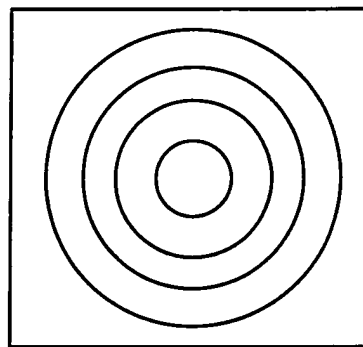
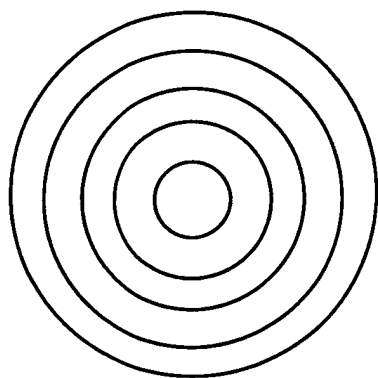
第 11B 圖



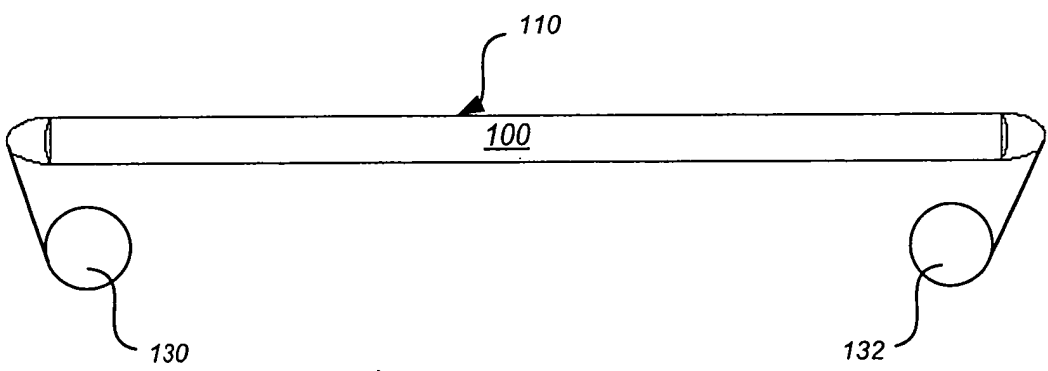
第 11C 圖



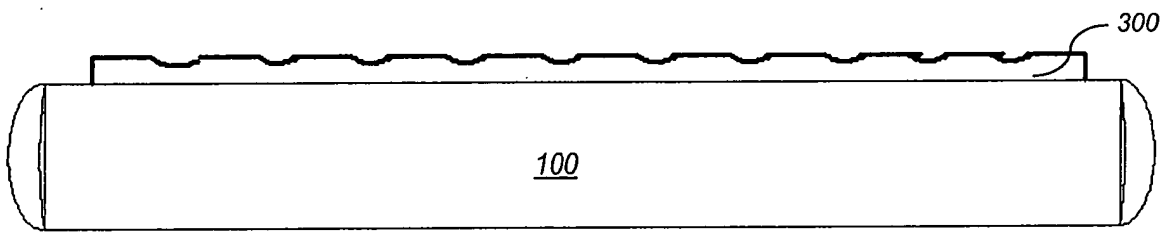
第 12 圖



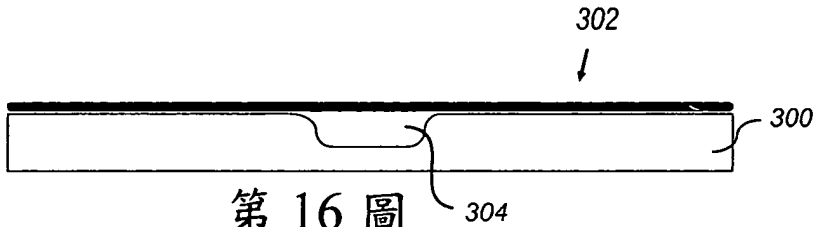
第 13 圖



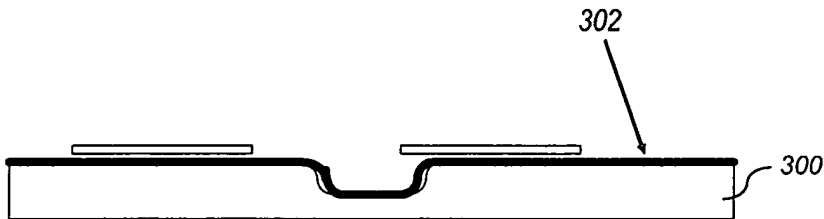
第 14 圖



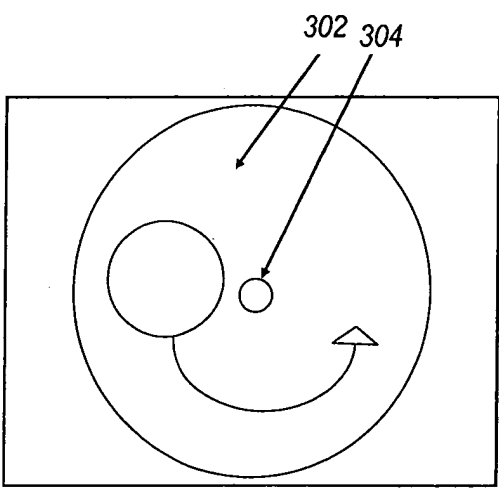
第 15 圖



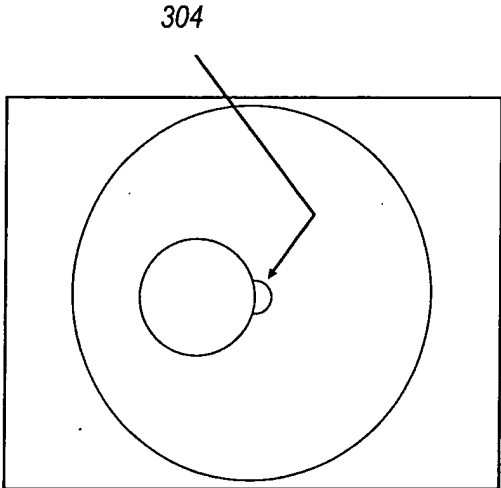
第 16 圖



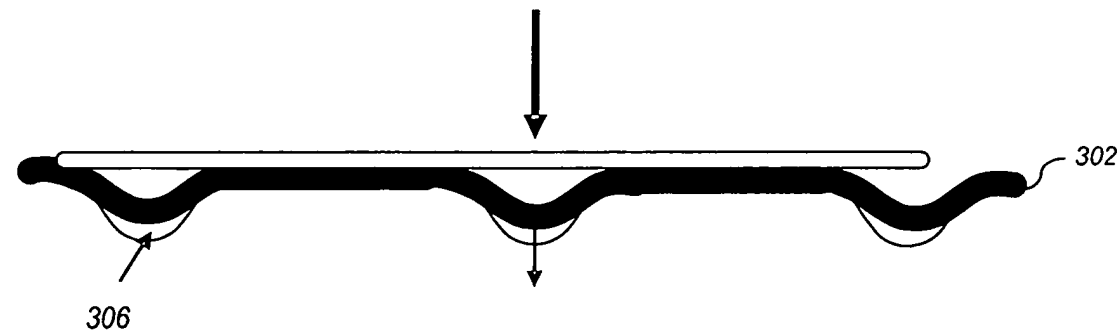
第 17 圖



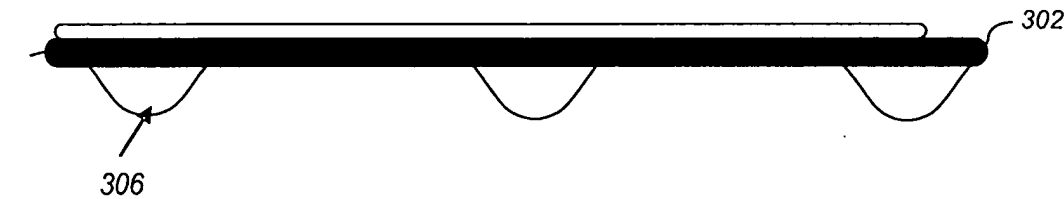
第 18 圖



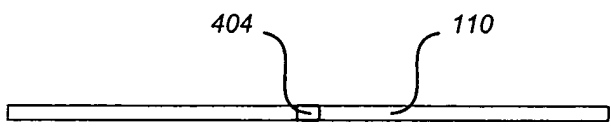
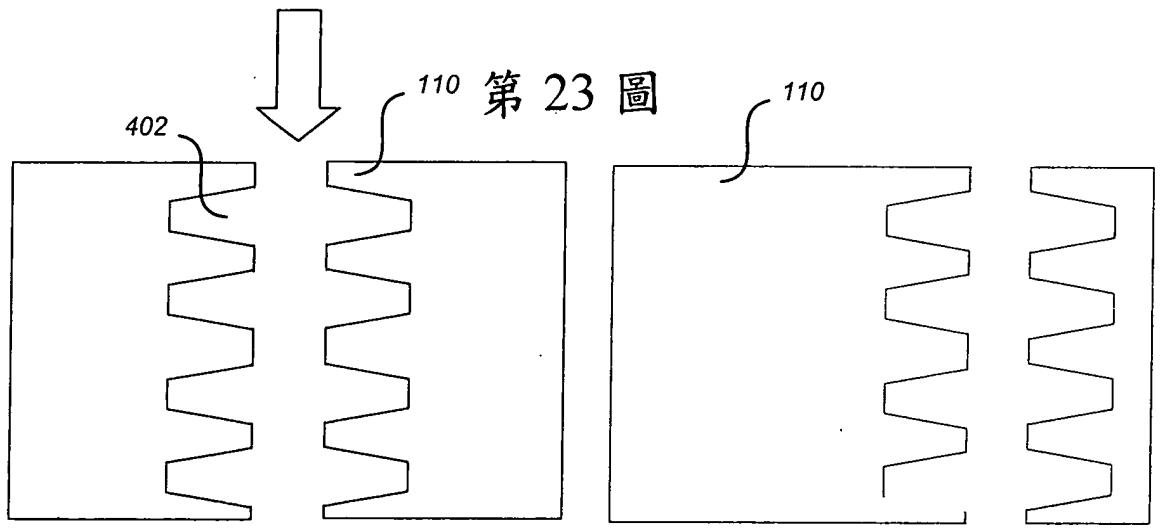
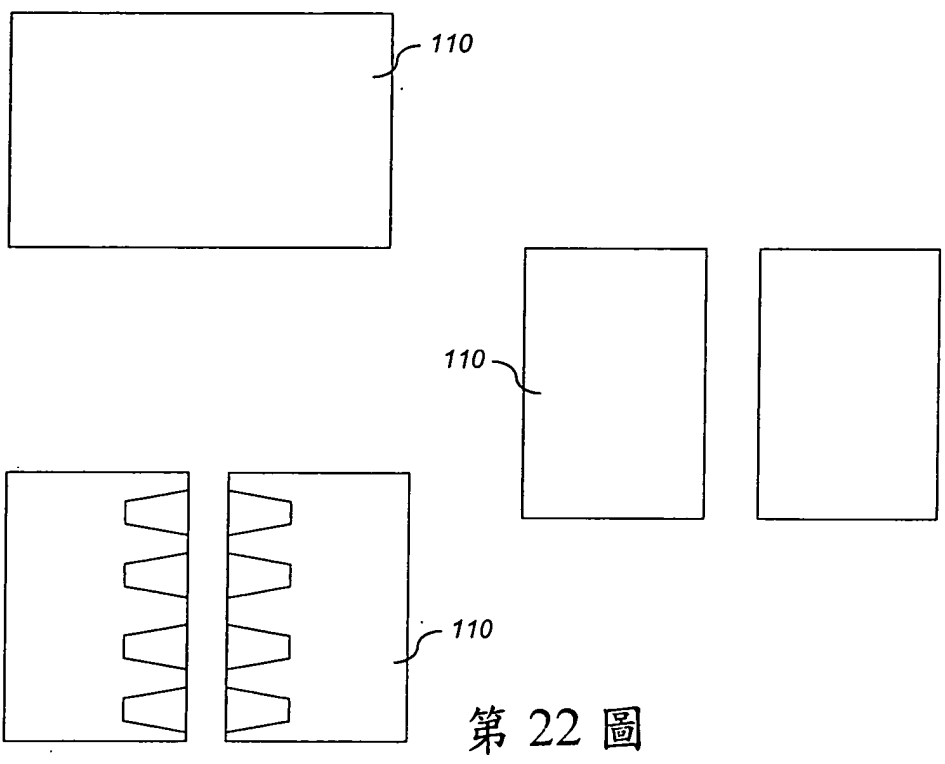
第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖



## 七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

|         |           |     |         |
|---------|-----------|-----|---------|
| 10      | 基材        | 76  | 承載頭旋轉馬達 |
| 22      | 底座        | 80  | 承載頭     |
| 25a,b,c | 第一、二、三研磨站 | 92  | 光束      |
| 30      | 圓形平台      | 96  | 監測器     |
| 34      | 研磨墊       | 100 | 矩形平台    |
| 40      | 墊調節設備     | 116 | 下研磨層    |
| 45      | 清洗台       | 118 | 透明帶     |
| 62      | 中心柱       | 269 | 透明窗口    |
| 66      | 轉台支撐板     | 279 | 透明窗口    |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 十、申請專利範圍：

100 年 9 月 8 日修(更)正本

1. 一種研磨物，其至少包括：

一研磨片；以及

一固體透光窗口，設在該研磨片中以及一與一主軸平行延伸的非線性邊緣，其中該非線性邊緣包括多個與該主軸垂直的平行突起，該等多個平行突起係與該研磨片的多個突起連結。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之研磨物，其中該研磨片以一長度和一寬度伸長，其中該長度大於該寬度，且該主軸與該長度平行。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之研磨物，其中該窗口大致在該研磨片的整個長度上延伸。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之研磨物，其中該主軸係與該研磨片的一研磨表面平行。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之研磨物，其中該窗口以一接棒狀接點安裝至該片內。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之研磨物，其中該窗口之一暴露表面以及該研磨片之一暴露表面係實質地共平面。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之研磨物，其中該窗口係與該研磨片之邊緣大致等距離。

8. 如申請專利範圍第1項所述之研磨物，其中該窗口係位於該研磨片之一邊緣和該研磨片之中心之間。

9. 如申請專利範圍第1項所述之研磨物，其中多個突起係沿著該主軸彼此間隔開。

10. 如申請專利範圍第1項所述之研磨物，其中該窗口更包含一第二非線性邊緣，該第二非線性邊緣包括一與該主軸垂直的第二多個平行突起，該等第二多個平行突起係與該研磨片的一第二多個突起連結。

11. 一種製造一研磨物的方法，其至少包括以下步驟：

使一非固體材料接觸一研磨材料之一片之一非線性邊緣；以及

使該非固體材料凝固以形成一可接觸該研磨材料之該非線性邊緣的窗口，其中該非線性邊緣包括多個與一主軸垂直的突起，以及該凝固的液體先驅物材料可形成多個與該研磨材料之突起連結的突起。

12. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中更包括使該非固體材料接觸研磨材料之一第二片的一非線性第二邊緣，以及使該非固體材料凝固形成一可接觸該研磨材料之該第二片的非線性第二邊緣的窗口。

13. 如申請專利範圍第12項所述之方法，其中更包括以該第一片和第二片之間具有一間隙的方式支撐該第一片及該第二片，且在該間隙內沈積該非固體材料。

14.如申請專利範圍第13項所述之方法，其中該窗口大致在研磨物的整個長度上延伸。

15.如申請專利範圍第13項所述之方法，其中使一非固體材料接觸該研磨材料之該片的邊緣以及研磨材料之該第二片的第二邊緣的步驟包括在該邊緣和該第二邊緣之間注入一液體先驅物材料。

16.如申請專利範圍第11項所述之方法，其中使該非固體材料凝固可形成一窗口，該窗口係以一接榫狀接點與該片相配合。

17.如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該窗口之一暴露表面和該研磨材料之一暴露表面大致上共平面。

18.如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該研磨材料片係藉由切割該研磨材料之該片或從塊狀研磨材料上削除該片的方式形成。

19.如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該窗口係在該研磨片的邊緣和該研磨片的中心之間的該研磨片長度上延伸。

20.如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該主軸係與該研磨片之一研磨表面平行。