

發明專利說明書

公告本

(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：95148982

※ 申請日期：95.12.26

※IPC 分類：B23B 27/20 (2006.01)

25/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

使用斷續切削快速刀具伺服器之切削刀具

CUTTING TOOL USING INTERRUPTED CUT FAST TOOL SERVO

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

羅伯特 W 史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 艾倫 布朗 坎培爾
CAMPBELL, ALAN BYRON
2. 丹尼爾 山弗德 威爾姿
WERTZ, DANIEL SANFORD
3. 戴爾 勞倫斯 英尼斯
EHNES, DALE LAWRENCE
4. 馬克 艾德華 賈迪納
GARDINER, MARK EDWARD

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.

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：

1. 美國；2005年12月27日；11/318,707

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種切削刀具總成，其具有一能夠沿一待切削之工件橫向移動之夾刀柱及一具有一刀尖之致動器。該致動器提供對該刀尖沿一x方向移入及移出該工件的控制，從而在該工件中製造出不連續的微結構。該經加工的工件可用於製造微結構化物件，諸如具有非相鄰微透鏡之薄膜。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(7A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

150	斷續切削
151	刀尖
152	斜削入角度
153	工件
154	斜削出角度
156	長度(L)
158, 160	微結構
162	距離(D)

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)

九、發明說明：

【先前技術】

可使用機械加工技術來製造諸如微複製刀具之各種工件。微複製刀具通常用於擠壓製程、射出成形製程、壓印製程、鑄造製程等來製造微複製結構。該等微複製結構可包含光學薄膜、研磨薄膜、黏合薄膜、具有自配對輪廓之機械緊固件或具有相對小尺寸(諸如，小於大致1000微米的尺寸)之微複製特徵的任何模製或擠壓部件。

該等微結構亦可由各種其他方法製造。舉例而言，主機刀具之結構可由一鑄造及固化製程自主機刀具轉移至其他媒體上(諸如，轉移至聚合材料之一帶狀物或網狀物)以形成生產刀具；該生產刀具接著用於製造微複製結構。可使用其他方法(諸如，電鑄)來複製主機刀具。用以製造光定向薄膜之另一替代方法為直接地切削或加工一透明材料以形成適當結構。其他技術包括化學蝕刻、珠粒噴擊或其他隨機表面改質技術。

【發明內容】

本發明提供一種第一切削刀具總成，其包括一夾刀柱及一致動器，其中該致動器經組態以用於附著至該夾刀柱且用於與一控制器電連通。一附著至該致動器之刀尖經安裝以相對於一待切削之工件而移動。該致動器提供該刀尖沿一x方向進入及離開該工件之移動，且該刀尖在該工件之切削期間與該工件不連續地接觸。

本發明提供一種第二切削刀具總成，其包括一夾刀柱及一致動器，其中該致動器經組態以用於附著至該夾刀柱且用於與一控制器電連通。一附著至該致動器之刀尖經安裝以相對於一待切削之工件而移動。該致動器提供該刀尖沿一x方向進入及離開該工件之移動。該刀尖在切削期間與該工件不連續地接觸，且該總成在該切削期間可改變該刀尖進入該工件之一斜削入角度及該刀尖離開該工件之一斜削出角度。

【實施方式】

切削刀具系統

PCT公開申請案WO 00/48037中描述一般的金剛石車削技術。用於若干方法中且用於製造光學薄膜或其他薄膜之設備可包括一快速伺服器刀具。如WO 00/48037中所揭示，快速刀具伺服器(FTS)為固態壓電(PZT)裝置(亦稱作PZT堆疊)，其快速地調整一附著至該PZT堆疊之切削刀具的位置。該FTS允許切削刀具沿座標系內之方向的高度準確且高速移動，下文將進一步對此加以描述。

圖1為一用於製造一工件中之微結構之切削刀具系統10的圖。微結構可包括在一物件之表面上、凹壓入一物件之表面中或自一物件之表面突出的任何類型、形狀及尺寸的結構。舉例而言，使用本說明書中所描述的致動器及系統製造的微結構可具有1000微米(micron)間距、100微米間距、1微米間距或甚至200奈米(nm)左右的亞光學波長間

距。或者，在其他實施例中，無論微結構被如何切削，微結構之間距可大於1000微米。僅為達成說明之目的而提供該等尺寸，且使用本說明書中所描述的致動器及系統製造之微結構可具有在能夠使用該系統進行加工之範圍內的任何尺寸。

系統10由一電腦12控制。電腦12具有(例如)下述組件：一記憶體14，其儲存一或多個應用程式16；一輔助儲存器18，其提供資訊之非揮發性儲存；一輸入裝置20，其用於接收資訊或命令；一處理器22，其用於執行儲存於記憶體16或輔助儲存器18中或自另一源接收之應用程式；一顯示器裝置24，其用於輸出資訊之視覺顯示；及一輸出裝置26，其用於以其他形式輸出資訊，諸如用於聲訊資訊的揚聲器或用於資訊之硬拷貝的列表機。

對一工件54之切削係由一刀尖44執行。當工件54由一驅動單元及編碼器56(諸如，由電腦12控制之電馬達)旋轉時，一致動器38控制刀尖44之移動。在該實例中，工件54展示為滾筒形式；然而，其可實施為平面形式。可使用任何可加工材料；例如，可以鋁、鎳、銅、黃銅、鋼或塑膠(例如，丙烯酸聚合物)來實施該工件。待使用的特定材料可(例如)取決於一特定所要應用，諸如使用加工工件所製造的各種薄膜。可使用不銹鋼(例如)或其他材料來實施致動器38及下文所描述的致動器。

致動器38可移除地連接至一夾刀柱36，該夾刀柱36又定位於一軌道32上。將夾刀柱36及致動器38配置於軌道32上

以便沿如由箭頭40及箭頭42所示之x方向與z方向移動。電腦12經由一或多個放大器30來與夾刀柱36及致動器38電性連接。當充當一控制器時，電腦12經由致動器38來控制夾刀柱36沿軌道32的移動及刀尖44的移動以便加工工件54。若致動器具有多個PZT堆疊，則其可使用單獨放大器來獨立地控制每一PZT堆疊以便獨立地控制附著至該等堆疊之刀尖的移動。電腦12可利用一函數產生器28以提供波形至致動器38從而在工件54中加工各種微結構，下文將對此進行進一步解釋。

各種組件之協調移動實現對工件54之加工。詳言之，系統在電腦12之控制下可經由夾刀柱36的移動以及工件沿c方向的移動及刀尖44沿x方向、y方向及z方向中的一或多者的移動而協調及控制致動器38的移動，下文將對座標加以解釋。儘管可使用一變化速度，但該系統通常以一恆定速度沿z方向移動夾刀柱36。夾刀柱36及刀尖44之移動通常與工件54沿c方向之移動(如由線53代表的旋轉移動)同步。可使用(例如)數值控制技術或一實施於電腦12中之軟體、韌體或一組合中之數值控制器(NC)來控制所有該等移動。

對工件之切削可包括連續的及不連續的切削運動。對於為滾筒形式之工件而言，切削可包括一螺旋型切削(有時被稱作螺紋切削)或圍繞或環繞滾筒的個別圓。對於為平面形式的工件而言，切削可包括一螺旋型切削或在工件上或環繞工件的或個別圓。亦可使用X切削，其涉及幾乎為

直線的切削格式，其中金剛石刀尖可橫穿入及橫穿出工件，但夾刀柱之整體運動為直線性的。切削亦可包括該等類型之運動的組合。

工件54在被加工之後可用於製造具有用於各種應用中之對應微結構的薄膜。該等薄膜之實例包括光學薄膜、摩擦控制薄膜及微型緊固件或其他機械微結構化組件。通常使用一塗佈製程來製造該等薄膜，在塗佈製程中將處於黏性狀態之聚合材料塗覆至工件、允許至少部分地固化聚合材料且接著將其移除。與工件中之彼等結構相比，由固化聚合材料組成的薄膜將具有大體上相反的結構。舉例而言，工件中之凹壓導致所得薄膜中之一突起。工件54在被加工之後亦可用於製造具有與刀具中之結構一致之離散元件或微結構的其他物件。

冷卻流體46用於經由管線48及管線50來控制夾刀柱36及致動器38之溫度。一溫度控制單元52可維持該冷卻流體循環通過夾刀柱36及致動器38中時的一大體恆溫。溫度控制單元52可藉由用於提供對流體之溫度控制的任何裝置來實施。該冷卻流體可以油產品(例如，低黏度油)來實施。溫度控制單元52及用於冷卻流體46之貯存器可包括泵以使流體循環通過夾刀柱36及致動器38，且其通常亦包括一制冷系統以自流體移除熱量從而使其維持在一大體恆溫。此項技術中已知用以使流體循環及對流體提供溫度控制之制冷系統及泵系統。在特定實施例中，亦可將該冷卻流體應用至工件54從而維持工件中待被加工之材料之一大體恆定的

表面溫度。

圖 2 為說明關於一切削刀具(諸如系統 10)之座標系之圖。該座標系展示為一刀尖 62 相對於一工件 64 之移動。刀尖 62 可與刀尖 44 一致且通常附著至一托架 60，且該托架 60 附著至一致動器。在該例示性實施例中，座標系包括 x 方向 66、y 方向 68 及 z 方向 70。x 方向 66 指沿一大體上垂直於工件 64 之方向的移動。y 方向 68 指沿一橫向穿過工件 64 之方向(諸如，沿一大體上平行於工件 64 之旋轉平面的方向)的移動。z 方向 70 指沿一橫向沿工件 64 之方向(諸如，沿一大體上平行於工件 64 之旋轉軸線的方向)的移動。工件之旋轉稱作 c 方向，如亦在圖 1 中所展示。若工件實施為平面形式(如與滾筒形式相對)，則 y 方向及 z 方向指沿工件上相互正交的方向、大體上垂直於 x 方向之方向的移動。一平面形式工件可包括(例如)一平面材料之一旋轉圓盤或任何其他組態。

系統 10 可用於高精度、高速的加工。該種類型之加工必須慮及各種參數，諸如組件之協調速度及工件材料。通常必須考慮(例如)關於待加工之一給定體積之金屬的特定能量以及工件材料之熱穩定性及性質。下述參考文獻中描述了與加工有關之切削參數：Machining Data Handbook, Library of Congress Catalog Card No. 66-60051，第二版(1972)；Edward Trent 及 Paul Wright 之 Metal Cutting，第四版，Butterworth-Heinemann, ISBN 0-7506-7069-X (2000)；Zhang Jin-Hua, Theory and Technique of Precision Cutting,

Pergamon Press, ISBN 0-08-035891-8 (1991) ; 及 M. K. Krueger 等人之 New Technology in Metalworking Fluids and Grinding Wheels Achieves Tenfold Improvement in Grinding Performance, Coolant/Lubricants for Metal Cutting and Grinding Conference, Chicago, Illinois, U.S.A., 2000年6月7日。

PZT堆疊、刀尖托架及刀尖

圖3為用於一切削刀具中之例示性PZT堆疊72的圖。PZT堆疊用於提供連接至該堆疊之刀尖的移動且根據此項技術中已知的PZT效應來運作。根據該PZT效應，施加至特定類型之材料的電場導致該等材料沿一個軸膨脹及沿另一軸伸縮。PZT堆疊通常包括圍封於一外殼84內且安裝於一底板86上之複數個材料74、76及78。該例示性實施例中的材料係以一易受PZT效應之陶瓷材料來實施。僅為例示性之目的而展示三個圓盤74、76及78，且可基於(例如)特定實施例之要求而使用任何數目之圓盤或其他材料及其任何類型之形狀。一柱88黏著至該等圓盤且自外殼84突出。圓盤可以任何PZT材料(諸如，混合、壓製、加底及燒結之鈦酸鋇、鋳酸鉛或鈦酸鉛材料)來實施。一種該PZT材料可購自 Kinetic Ceramics, Inc., 26240 Industrial Blvd., Hayward, CA 94545, U.S.A.。圓盤亦可以(例如)磁致伸縮材料來實施。

至圓盤74、76及78之電性連接(如由線80及線82所表示)提供電場至該等圓盤以提供柱88之移動。由於PZT效應且

基於所施加的電場類型，可實現柱88之準確且小的移動(諸如在數微米的範圍內的移動)。又，PZT堆疊72之具有柱88之末端可相抵於一或多個貝氏墊圈(Belleville washer)而安裝，其中該等貝氏墊圈提供PZT堆疊之預負載。貝氏墊圈具有一些可撓性來允許柱88及附著至該柱88之刀尖的移動。

圖4A至圖4D為一例示性刀尖托架90的視圖，該刀尖托架90將安裝至PZT堆疊之柱88以便由一致動器控制，下文將對此進行解釋。圖4A為刀尖托架90的透視圖。圖4B為刀尖托架90的正視圖。圖4C為刀尖托架90的側視圖。圖4D為刀尖托架90的俯視圖。

如圖4A至圖4D中所示，刀尖托架90包括一平面背表面92、一錐形正表面94及一具有角形側面或錐形側面之突出表面98。一孔96用於將刀尖托架90安裝至PZT堆疊之柱上。錐形表面98將用於安裝一刀尖以用於工件之加工。在該例示性實施例中，刀尖托架90包括一平面表面以藉由當該托架90被安裝至一PZT堆疊時提供較多的表面積接觸來提高安裝該托架90之穩定性，且刀尖托架90包括錐形正表面以減少其質量。藉由使用一黏著劑、硬焊、軟焊、諸如螺栓之緊固件或使用其他方法來將刀尖托架90安裝至PZT堆疊的柱88。

刀尖托架基於(例如)特定實施例之要求有可能為其他組態。術語"刀尖托架"意欲包括用於固持刀尖以用於加工工件的任何類型之結構。刀尖托架90可以(例如)下述材料中

的一或多者來實施：燒結碳化物、氮化矽、碳化矽、鋼、鈦、金剛石或人造金剛石材料。用於刀尖托架90之材料較佳為硬性的且具有低質量。

圖5A至圖5D為例示性刀尖100的視圖，刀尖100(諸如)藉由使用一黏著劑、硬焊、軟焊或使用其他方法來緊固至刀尖托架90之表面98。圖5A為刀尖100的透視圖。圖5B為刀尖100的正視圖。圖5C為刀尖100的仰視圖。圖5D為刀尖100的側視圖。如圖5A至圖5D中所示，刀尖100包括側面104、錐形及角形正表面106及一用於將該刀尖100緊固至刀尖托架90之表面98的底表面102。刀尖100之正面部分105用於在致動器之控制下加工一工件。刀尖90可以(例如)金剛石板來實施。

斷續切削FTS致動器

一斷續切削FTS致動器可用於製造小的微結構，由於刀尖在切削期間與工件不連續接觸，從而製造出非相鄰微結構。該等特徵可用於製造薄膜光導、微流體結構、嵌段黏著劑、研磨物、光學擴散器、高對比度光學屏幕、光重定向薄膜、防反射結構、光混合及裝飾薄膜。

致動器可提供其他優點。舉例而言，可將該等特徵製造得如此小以致肉眼無法看見。舉例而言，該種類型之特徵減少了對使用一擴散片來隱藏一液晶顯示器中之光提取特徵的需要。在光導上之交叉BEF薄膜的使用亦導致將與該等小特徵結合的混合消除了對擴散層的需要。另一優點為

可將提取特徵製造為線性的或圓形的。在線性狀況下，其可(例如)與習知的冷陰極螢光燈(CCFL)光源一起使用。在圓形狀況下，可在圓弧上製造該等特徵，其中一中心點位於LED通常被定位的地方。另一優點係關於規劃及結構布局，其中所有特徵無需如同一連續槽一樣沿單個線安置。藉由配置沿特徵之間隔、與特徵正交之間隔及深度可決定性地調整該等光提取特徵之區域密度。此外，藉由選擇切削刻面之角度及半角可優先製造光提取角度。

特徵之深度可為(例如)大約0微米至35微米，且較典型為0微米至15微米。對於一滾筒工件而言，任何個別特徵之長度係由旋轉工件沿c軸之每分鐘轉數(RPM)及FTS之響應時間來控制。該特徵長度可被控制在(例如)1微米與200微米之間。對於一螺旋型切削而言，與槽正交之間隔(間距)亦可被規劃在1微米與1000微米之間。如下文所說明，用以製造特徵之刀尖將斜削入且斜削出材料，藉此製造結構，該等結構之形狀由RPM、FTS之響應時間、轉軸編碼器之解析度及金剛石刀尖之間隙角(例如，最大為45度)控制。該間隙角可包括刀尖之一傾伏角。該等特徵可具有任何類型的三維形狀，諸如對稱的、非對稱的、1/4球狀的、稜柱形的及半橢圓體的。

圖6A至圖6H為一用於實施一斷續切削微複製系統及製程之例示性致動器110的視圖。術語"致動器"指提供一刀尖沿大體上x方向之移動以加工一工件的任何類型之致動器或其他裝置。圖6A為致動器110的俯視剖視圖。圖6B為

說明致動器 110 中之 PZT 堆疊的布局的正視剖視圖。圖 6C 為致動器 110 的正視圖。圖 6D 為致動器 110 的後視圖。圖 6E 為致動器 110 的俯視圖。圖 6F 及圖 6G 為致動器 110 的側視圖。圖 6H 為致動器 110 的透視圖。為清晰之目的將圖 6C 至圖 6H 中之致動器 110 之一些細節移除。

如圖 6A 至圖 6H 所示，致動器 110 包括一能夠固持 x 方向 PZT 堆疊 118 之主體 112。PZT 堆疊 118 附著至一具有刀尖 136 之刀尖托架以用於沿如箭頭 138 所示的 x 方向移動該刀尖。PZT 堆疊 118 可以圖 3 所示的例示性 PZT 堆疊 72 來實施。一托架 136 上之刀尖可以圖 4A 至圖 4D 所示的刀尖托架及圖 5A 至圖 5D 所示的刀尖來實施。主體 112 亦包括用於將該主體 112 可移動地安裝至夾刀柱 36 (諸如藉由螺栓) 的兩個孔 114 及 115 以便在電腦 12 之控制下加工工件 54。

PZT 堆疊 118 為了刀尖 136 之準確受控移動所需要的穩定性而緊固地安裝於主體 112 中。在該實例中，刀尖 136 上之金剛石為一具有一垂直刻面之 45 度偏移金剛石，但可使用其他類型之金剛石。舉例而言，該刀尖可為 V 形的 (對稱的或非對稱的)、圓頭的、平坦的或一彎曲刻面刀具。由於在一金剛石車削機器上切削不連續 (非相鄰) 特徵，故其可為線性的或圓形的。此外，由於該等特徵為不連續的，故不需要其甚至沿著單個線或圓定位。其可以擬隨機散置。

PZT 堆疊 118 由軌條 (諸如，軌條 120 及軌條 122) 緊固於主體 112 中。PZT 堆疊 118 可較佳藉由沿軌條滑動而自主體 112 移除且可由螺栓或其他緊固件而緊固於主體 112 中的適當

位置處。PZT堆疊118包括用於自電腦12接收信號之電性連接130。PZT堆疊118之端帽包括一埠128以便自貯存器46接收冷卻流體(諸如，油)、使該流體圍繞該PZT堆疊循環且經由埠132將油送回貯存器46從而維持對該流體的溫度控制。主體112可包括用於圍繞PZT堆疊118而導引冷卻流體之適當通道，且該冷卻流體可由溫度控制單元52中之一泵或其他裝置來循環。

圖6B為說明主體112中之PZT堆疊118的布局的正視剖視圖，其中未展示PZT堆疊118之端帽。主體112可於每一孔中包括用於PZT堆疊的複數個軌條以將該等堆疊緊固地固持於適當位置處。舉例而言，PZT堆疊118由軌條120、122、142及144圍繞以便在該堆疊118被安裝於主體112中時用以將其緊固地固持於適當位置處。附著至PZT堆疊118之端帽可容納螺栓或其他緊固件以將PZT堆疊緊固至軌條120、122、142及144中的一或多者，且該端帽亦可將PZT堆疊118密封於主體112中以便使冷卻流體圍繞該堆疊循環。PZT堆疊118可包括定位於堆疊與刀尖托架136之間的一或多個貝氏墊圈以用於PZT堆疊之預負載。

圖7A至圖7C說明使用上文所描述的例示性致動器及系統來對一工件進行的斷續切削加工。詳言之，圖7A至圖7C說明一刀尖之可變的斜削入角度及斜削出角度之使用，且使用(例如)上文所識別的參數可控制該等角度。圖7A至圖7C中的每一者說明工件在由變化的斜削入角度及斜削出角度切削之前及之後的實例。斜削入角度被稱作 λ_{IN} 且斜

削出角度被稱作 λ_{OUT} 。術語"斜削入角度"及"斜削出角度"分別意謂在加工期間一刀尖進入一工件及離開一工件的角度。斜削入角度及斜削出角度未必與刀尖移動通過一工件時的角度一致；相反地，其指刀尖接觸工件及離開工件之角度。在圖7A至圖7C中，刀尖及工件可(例如)以上文所描述的系統及組件來實施。

圖7A為說明一具有大體相等的進入工件153之斜削入角度及離開工件153之斜削出角度的斷續切削150的圖。如圖7A所示，刀尖151進入工件153之斜削入角度152大體上等於斜削出角度154 ($\lambda_{IN} \approx \lambda_{OUT}$)。刀尖151進入工件153之持續時間決定所得微結構之長度L(156)。使用大體上相等的斜削入角度及斜削出角度導致由刀尖自工件移除材料所製造的大體對稱的微結構158。可重複該製程來製造由一距離D(162)分隔的額外微結構(諸如，微結構160)。

圖7B為說明進入工件167之斜削入角度小於離開工件167之斜削出角度的斷續切削的圖。如圖7B所示，刀尖165進入工件167之斜削入角度166小於斜削出角度168 ($\lambda_{IN} < \lambda_{OUT}$)。刀尖165在工件167中之停留時間決定所得微結構之長度170。使用斜削入角度小於斜削出角度導致由刀尖自工件移除材料所製造的非對稱微結構(例如，微結構172)。可重複該製程來製造由一距離176分隔之額外微結構(諸如，微結構174)。

圖7C為說明進入工件181之斜削入角度大於離開工件181之斜削出角度的斷續切削的圖。如圖7C所示，刀尖179進

入工件 181 之斜削入角度 180 大於斜削出角度 182 ($\lambda_{IN} > \lambda_{OUT}$)。刀尖 179 在工件 181 中之停留時間決定所得微結構之長度 184。使用斜削入角度大於斜削出角度導致由刀尖自工件移除材料所製造的非對稱微結構(例如，微結構 186)。可重複該製程來製造由一距離 190 分隔的額外微結構(諸如，微結構 188)。

在圖 7A 至圖 7C 中，意欲關於斜削入角度及斜削出角度 (152、154、166、168、180、182) 之虛線概念地說明刀尖進入及離開工件之角度的實例。當切削工件時，刀尖可沿任何特定類型之路徑移動，例如，線性路徑、彎曲路徑、包括線性運動與彎曲運動之組合的路徑，或由特定函數界定的路徑。

圖 8 為概念地說明微結構之圖，其中可使用具有一斷續切削 FTS 致動器之切削刀具系統來製造該等微結構從而製造一加工工件且使用該工件來製造一結構化薄膜。如圖 8 所示，一物件 200 包括一頂表面 202 及一底表面 204。頂表面 202 包括斷續切削突出微結構(諸如，結構 206、208 及 210)且使用上文所描述的致動器及系統可製造出該等微結構從而加工一工件且接著使用該工件來藉由一塗佈技術製造一薄膜或物件。在該實例中，每一微結構具有長度 L ，經順序切削之微結構由一距離 D 分隔，且相鄰微結構由一間距 P 分隔。上文提供該等參數之一實施的實例。

儘管已結合一例示性實施例描述本發明，但應瞭解對於熟習此項技術者而言多種修改將為顯而易見的，且希望本

申請案覆蓋其任何調適或變體。舉例而言，在不偏離本發明之範疇的情況下，可使用用於夾刀柱、致動器及刀尖及該等組件之組態之各種類型的材料。本發明應僅受限於申請專利範圍及其均等物。

【圖式簡單說明】

圖 1 為用於製造一工件中之微結構之切削刀具系統的圖；

圖 2 為說明關於一切削刀具之座標系的圖；

圖 3 為用於一切削刀具中之例示性 PZT 堆疊的圖；

圖 4A 為一刀尖托架的透視圖；

圖 4B 為用於固持一刀尖之刀尖托架的正視圖；

圖 4C 為一刀尖托架的側視圖；

圖 4D 為一刀尖托架的俯視圖；

圖 5A 為一刀尖的透視圖；

圖 5B 為一刀尖的正視圖；

圖 5C 為一刀尖的仰視圖；

圖 5D 為一刀尖的側視圖；

圖 6A 為一斷續切削 FTS 致動器的俯視剖視圖；

圖 6B 為說明致動器中之 PZT 堆疊之布局的正視剖視圖；

圖 6C 為一致動器的正視圖；

圖 6D 為一致動器的後視圖；

圖 6E 為一致動器的俯視圖；

圖 6F 及圖 6G 為一致動器的側視圖；

圖 6H 為一致動器的透視圖；

圖 7A 為說明具有大體相等的進入工件之斜削入角度及離開工件之斜削出角度的斷續切削的圖；

圖 7B 為說明進入工件之斜削入角度小於離開工件之斜削出角度的斷續切削的圖；

圖 7C 為說明進入工件之斜削入角度大於離開工件之斜削出角度的斷續切削的圖；及

圖 8 為概念地說明微結構之圖，其中使用具有一斷續切削 FTS 致動器之切削刀具系統可製造出該等微結構。

【主要元件符號說明】

10	切削刀具系統
12	電腦
14	記憶體
16	應用程式
18	輔助儲存器
20	輸入裝置
22	處理器
24	顯示器裝置
26	輸出裝置
28	函數產生器
30	放大器
32	軌道
36	夾刀柱
38, 110	致動器
44, 62, 100, 151, 165, 179	刀尖

46	冷卻流體
48, 50	管線
52	溫度控制單元
53, 80, 82	線
54, 64	工件
56	驅動單元及編碼器
60	托架
66	x方向
68	y方向
70	z方向
72, 118	PZT堆疊
74, 76, 78	圓盤
84	外殼
86	底板
88	柱
90	刀尖托架
92	平面背表面
94	錐形正表面
96, 114, 115	孔
98	突出表面(錐形表面)
102, 204	底表面
104	側面
105	正面部分
106	錐形及角形正面

112	主 體
120, 122, 142, 144	軌 條
128, 132	埠
130	電性連接
136	刀尖(刀尖托架)
150	斷續切削
152, 166, 180	斜削入角度
153, 167, 181	工 件
154, 168, 182	斜削出角度
156, 170, 184	長度(L)
158, 160, 172, 174, 186, 188	微結構
162, 176, 190	距離(D)
200	物 件
202	頂表面
206, 208, 210	結構
D	距離
L	長度
P	間距

102. 5. 15

第095148982號專利申請案

修正(東)正本 文申請專利範圍替換本(102年5月)

十、申請專利範圍：

R1~3

1. 一種用於加工一圓柱狀工件的設備，包含：

一大致圓柱狀工件，其經安裝以旋轉地移動；

一連接至該工件的驅動單元，用以旋轉該工件；

一夾刀柱，其安裝於一軌道上，用以大致上平行於待加工之工件的一表面移動；

一安裝於該夾刀柱的致動器，該致動器包含：

一具有一孔的主體；

一壓電堆疊，其緊固且預負載於該主體孔中；

一刀尖托架，其連接至該壓電堆疊；及

一刀尖，其安裝至該刀尖托架，

其中該壓電堆疊在大致垂直於待加工之該工件的一表面的一x方向上移動該刀尖；及

一連接至該驅動單元及該致動器的控制器，用以經由該驅動單元控制該工件相關於該刀尖之移動，及用以經由該壓電堆疊控制該刀尖的移動，其中該控制器在切削該表面時，經由該壓電堆疊移動該刀尖進入或退出待加工之該工件的該表面，以在該工件的該表面上製造不連續特徵。

2. 如請求項1之設備，其中該致動器係可移除地安裝於該夾刀柱。

3. 如請求項1之設備，進一步包括附接於該壓電堆疊及該刀尖之間，用於該壓電堆疊之該預負載的一板。

4. 如請求項1之設備，其中該壓電堆疊包含下列材料之一

者：鈦酸鋇；鋇酸鉛；鈦酸鉛或一磁致伸縮材料。

5. 如請求項1之設備，其中該主體包括一孔，該孔具有用於接收一冷卻流體的一埠。
6. 如請求項4之設備，其中該板包含一貝氏墊圈。
7. 如請求項1之設備，其中該主體包含不銹鋼。
8. 如請求項5之設備，進一步包含一冷卻流體貯存器，其連接至該埠以遞送該冷卻流體至該孔。
9. 如請求項1之設備，其中該控制器致使該刀尖移動進入或退出待加工的該工件之該表面，以使得在加工時，進入該工件的該表面的該刀尖之一斜削入角度，大致等於退出該工件的該表面的該刀尖之一斜削出角度。
10. 如請求項1之設備，其中該控制器致使該刀尖移動進入或退出待加工的該工件之該表面，以使得在加工時，進入該工件的該表面的該刀尖之一斜削入角度，小於退出該工件的該表面的該刀尖之一斜削出角度。
11. 如請求項1之設備，其中該控制器致使該刀尖移動進入或退出待加工的該工件之該表面，以使得在加工時，進入該工件的該表面的該刀尖之一斜削入角度，大於退出該工件的該表面的該刀尖之一斜削出角度。
12. 如請求項1之設備，其中藉由該刀尖切削的特徵具有以下形狀之一者：對稱、非對稱、 $\frac{1}{4}$ 球狀、稜柱狀或半橢圓體的。
13. 如請求項1之設備，其中由該刀尖切削之特徵具有1至1000微米之間的間距。

14. 如請求項1之設備，其中該刀尖托架包含下列材料之一者：燒結碳化物、氮化矽、碳化矽、鋼、鈦、金剛石或人造金剛石材料。
15. 如請求項1之設備，其中該刀尖托架具有連接至該壓電堆疊的一平面背表面。
16. 如請求項1之設備，其中該刀尖托架具有一相對於該背表面的錐形正表面。

十一、圖式：

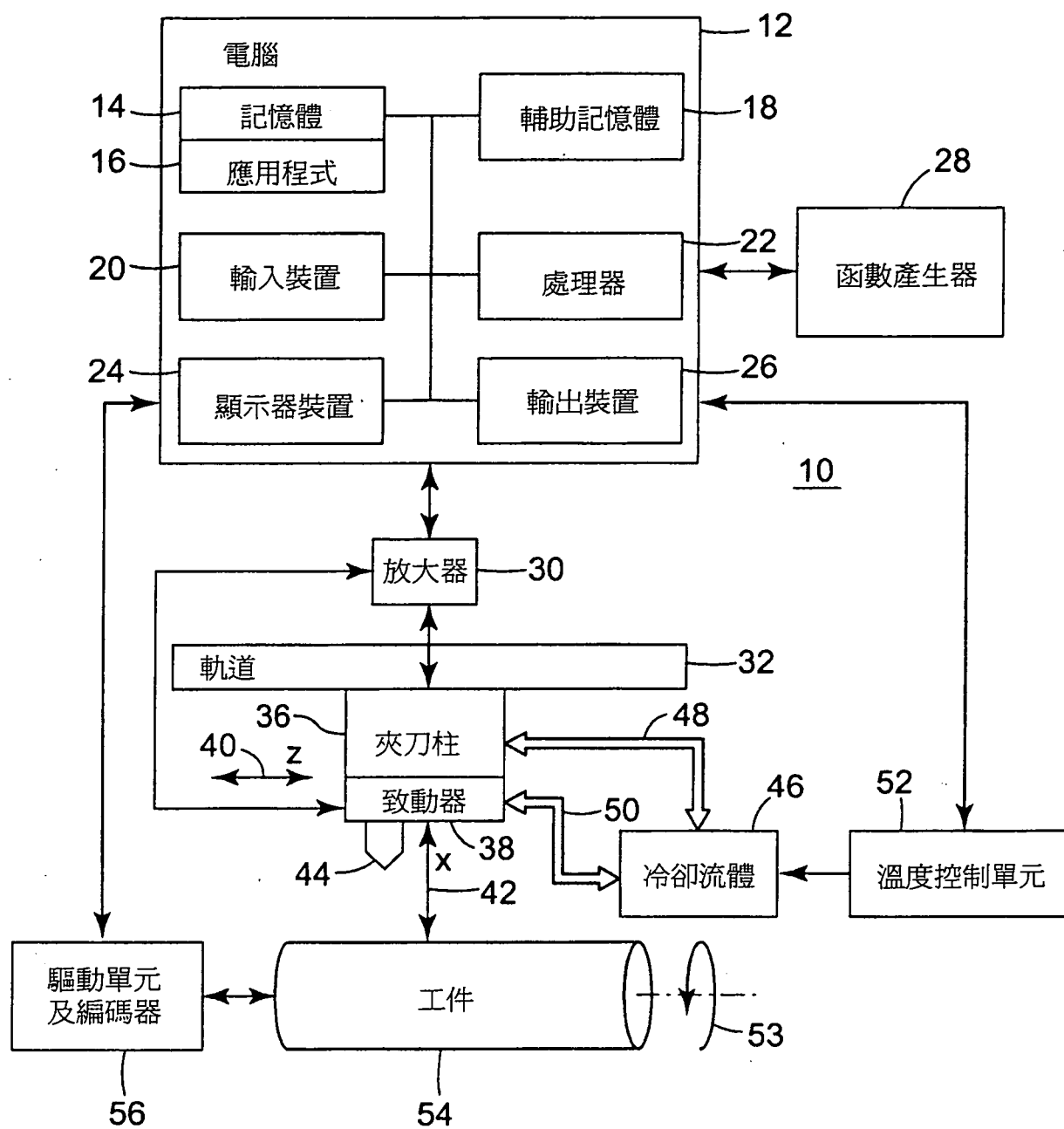
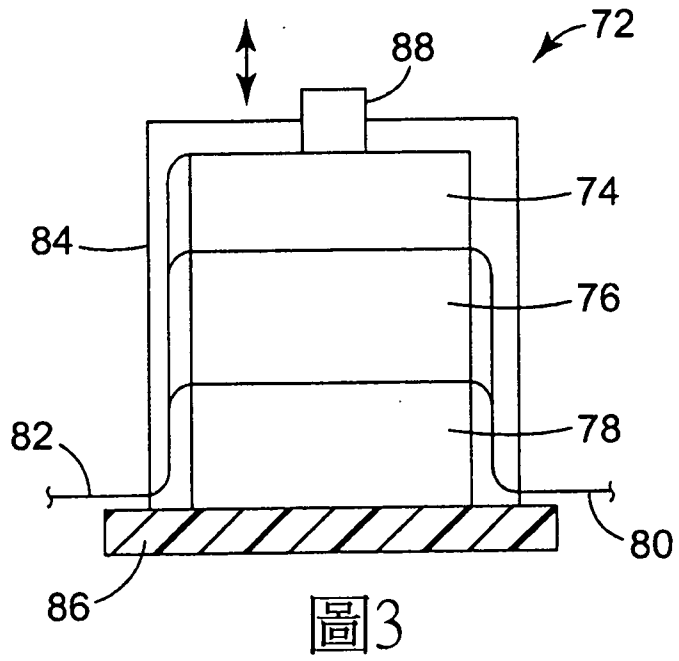
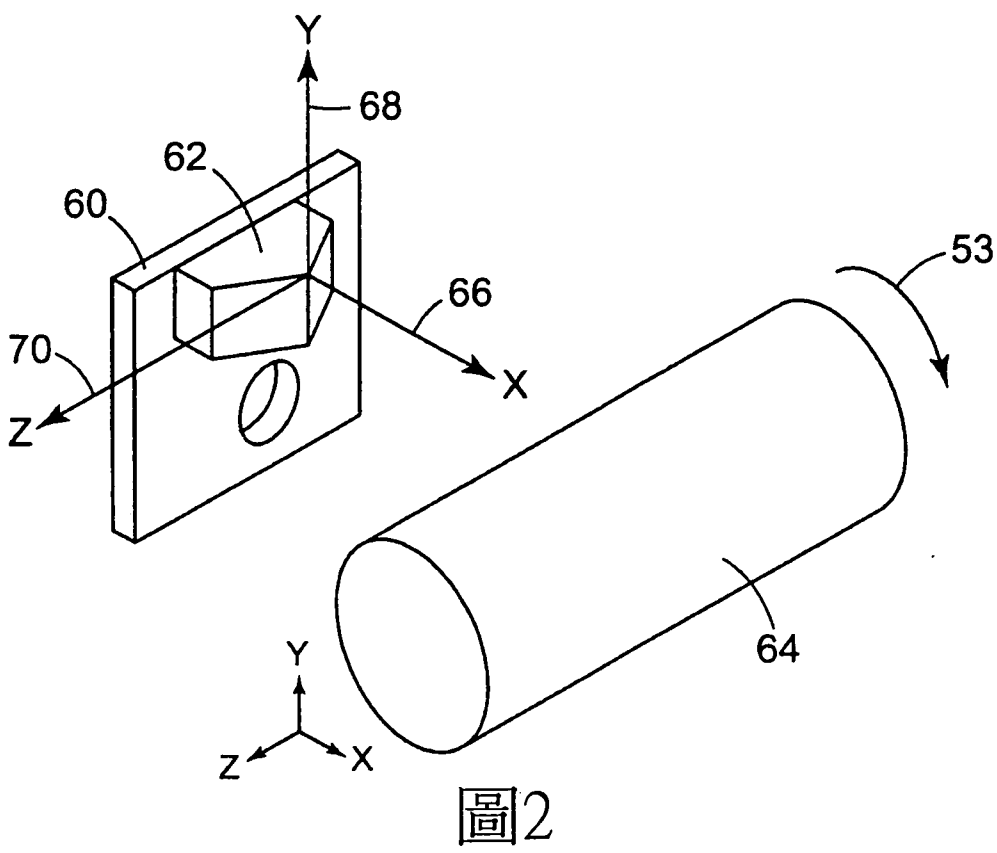


圖 1



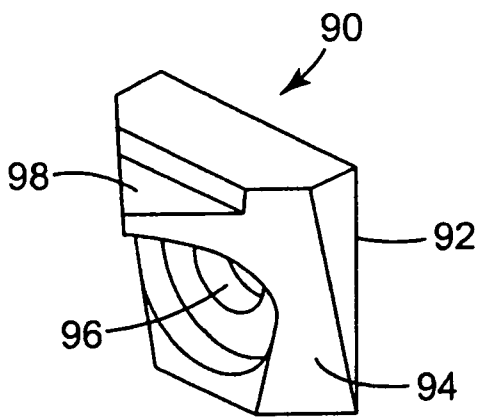


圖4A

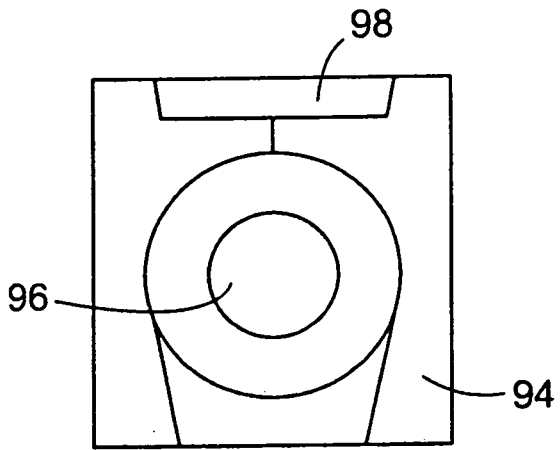


圖4B

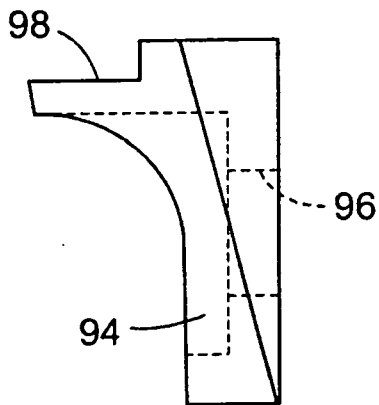


圖4C

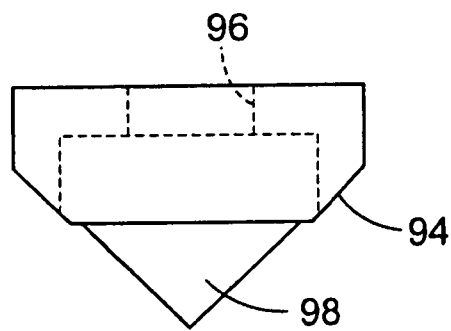


圖4D

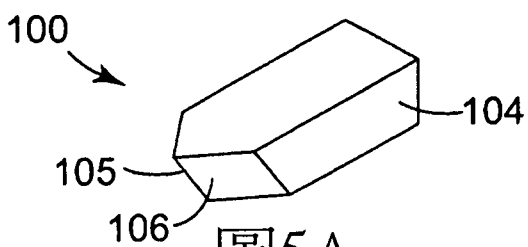


圖5A

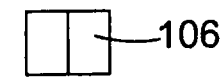


圖5B

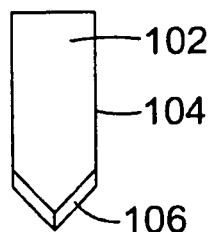


圖5C

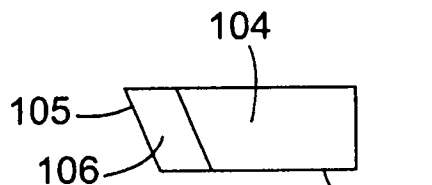


圖5D

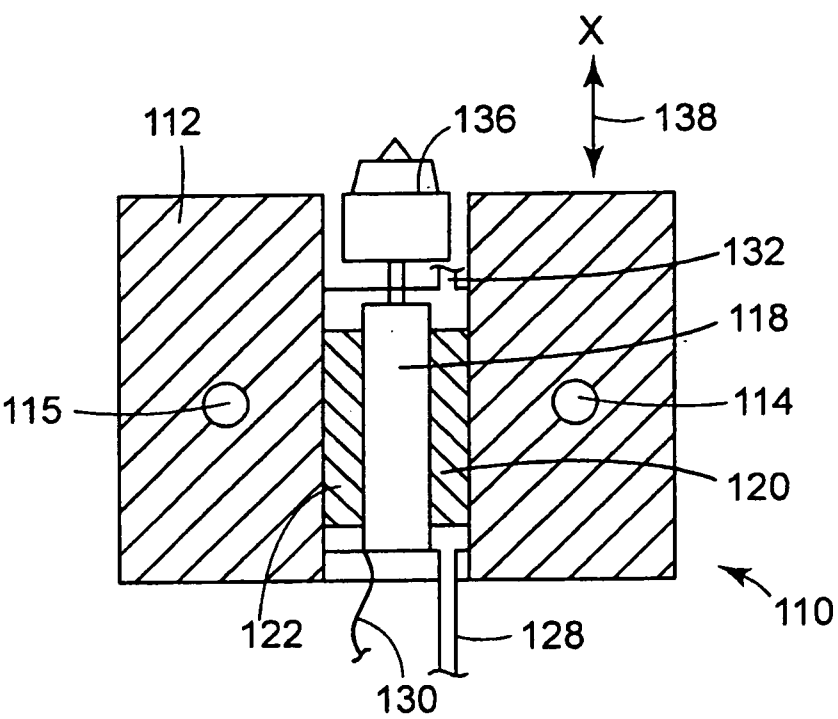


圖6A

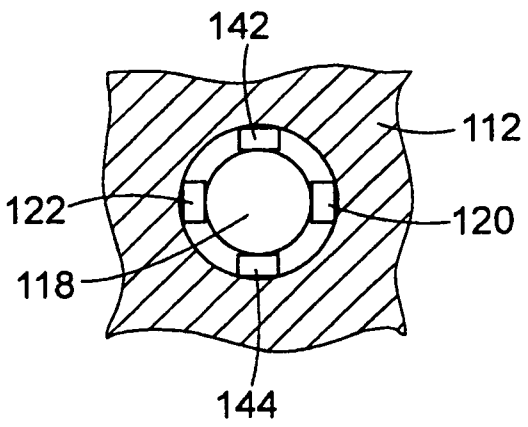


圖6B

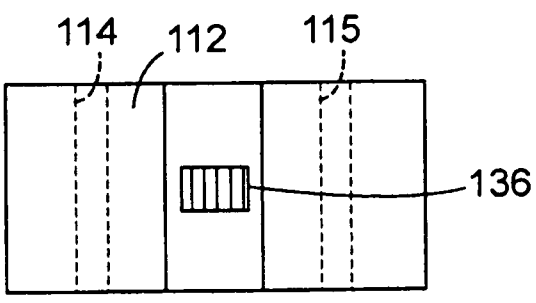


圖6C

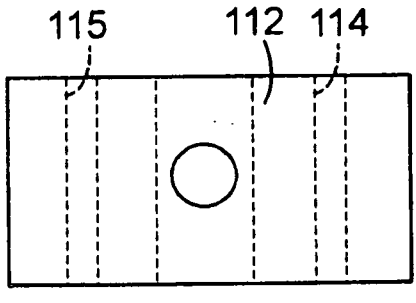


圖6D

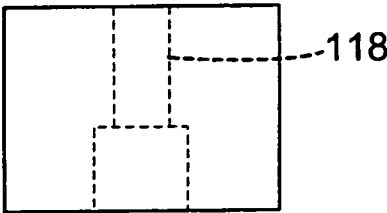


圖6E

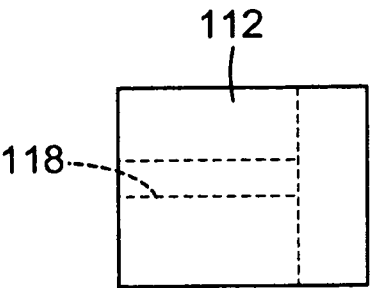


圖6F

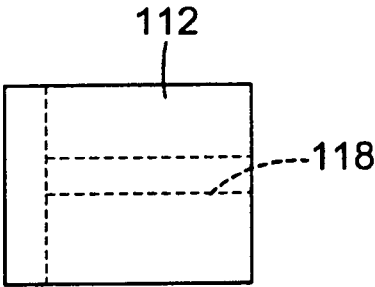


圖6G

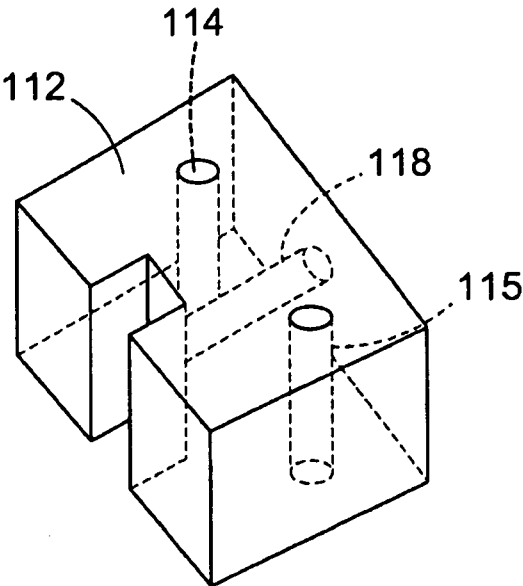
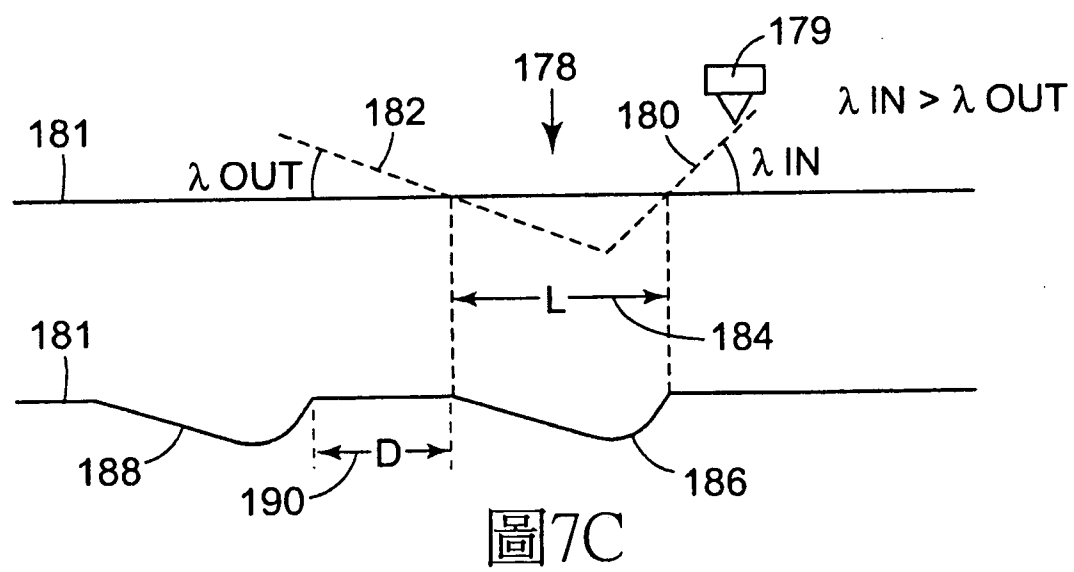
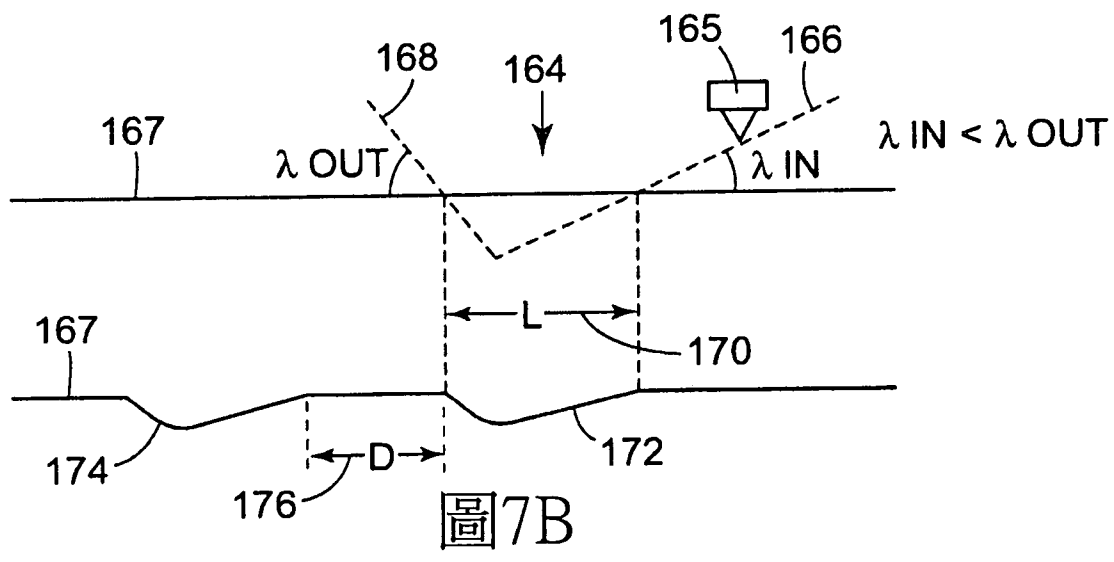
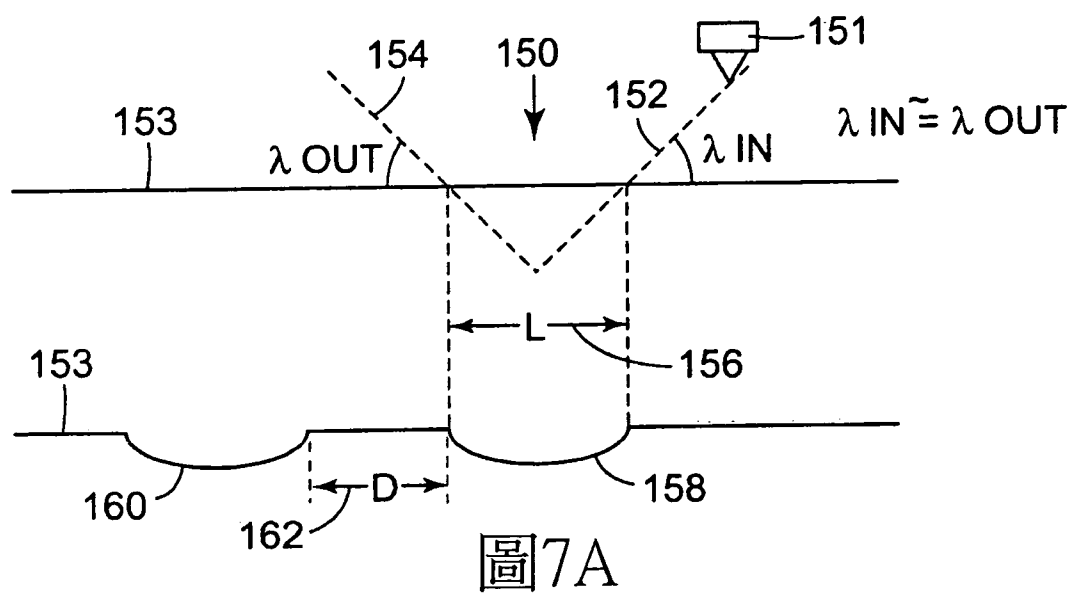


圖6H



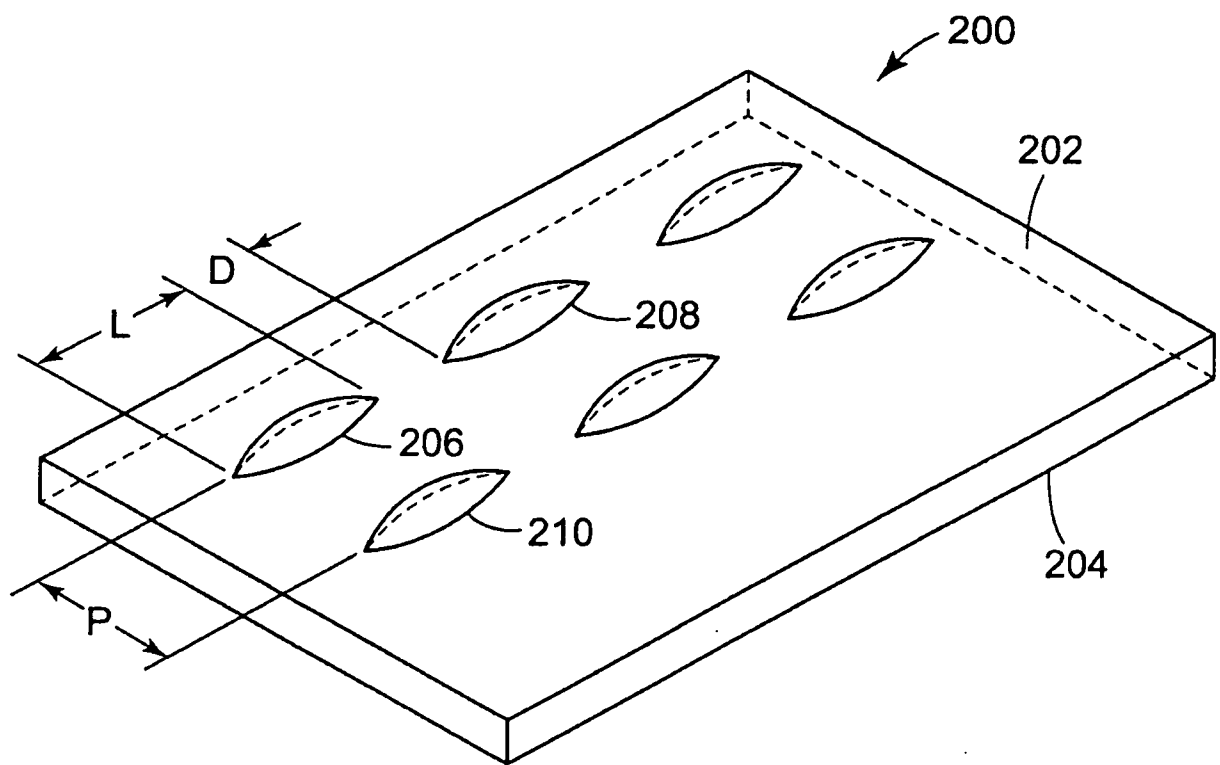


圖8