

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：95142163

※ 申請日期：95.11.14

※IPC 分類：~~G02B~~ B26D1/2

一、發明名稱：(中文/英文)

具有在一X軸方向以二同時之獨立速度之可變運動進入一工件以形成微結構的切割工具

CUTTING TOOL HAVING VARIABLE MOVEMENT AT TWO
SIMULTANEOUSLY INDEPENDENT SPEEDS IN AN X-DIRECTION
INTO A WORK PIECE FOR MAKING MICROSTRUCTURES

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 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 艾倫 布萊恩 坎培爾

CAMPBELL, ALAN BYRON

2. 戴爾 勞倫斯 恩尼斯

EHNES, DALE LAWRENCE

3. 丹尼爾 山佛德 威爾姿

WERTZ, DANIEL SANFORD

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

2. 美國 U.S.A.

3. 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11月15日；11/273,875

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於產生微複製結構之微複製工具的金剛石機械加工。

【先前技術】

機械加工技術可用於產生諸如微複製工具之多種工件。

微複製工具通常用於擠壓製程、射出成形製程、壓印製程、鑄造製程或類似製程以產生微複製結構。微複製結構可包含光學膜、研磨膜、黏著膜、具有自我配合輪廓之機械扣件或具有相對小尺寸(諸如，小於約1000微米的尺寸)之微複製特徵的任何模製或擠壓部件。

微結構亦可由多種其他方法形成。舉例而言，主機工具之結構可由鑄造及固化製程自主機工具轉移至其他媒體上(諸如，轉移至聚合材料帶或腹板)以形成生產工具；此生產工具隨後用於形成微複製結構。諸如電鑄之其他方法可用於複製主機工具。用以形成光導向膜之另一替代方法為直接切割或機械加工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。然而，彼等技術一般不能形成獲取在使用利用本發明之方法之切割工具的情況下所達成之適當光擴散特性所需要之靈敏、精確的微結構及特徵寬度。詳言之，由於與化學蝕刻、珠粒噴擊及其他隨機表面改質技術相關聯之固有的不精確性及不可重複性，所以此等方法不能產生高度精確的重複結構。

【發明內容】

一第一切割工具總成包括：一夾刀柱；及一致動器，其經組態以附著至該夾刀柱且與一控制器電性連通。一附著至該致動器之刀尖經安裝以相對於待切割之工件運動。該致動器對該刀尖在進入該工件之x軸方向以二同時之獨立速度之運動提供可變控制從而用於選擇性地切割該工件。

一第二切割工具總成包括：一夾刀柱，其能夠沿待切割之工件進行側向運動；及一致動器，其經組態以附著至該夾刀柱且與一控制器電性連通，該致動器包括一壓電堆疊。附著至該壓電堆疊之刀尖經安裝以相對於該待切割之工件運動。該致動器對該刀尖在進入該工件之x軸方向以二同時之獨立速度之運動提供可變控制從而用於選擇性地切割該工件以於該工件中形成微結構。

【實施方式】

切割工具系統

PCT公開申請案WO 00/48037中描述了一般的金剛石車削技術。用於若干方法中及用於形成光學膜或其他膜之裝置可包括快速伺服工具。如WO 00/48037中所揭示，一快速工具伺服機(FTS)為一固態壓電(PZT)設備(亦稱為一PZT堆疊)，其迅速調整附著至PZT堆疊之切割工具之位置。該FTS允許切割工具在座標系統內之方向高度精確且高速地移動，下文將進一步對此加以描述。

圖1為用於在工件中形成微結構之一切割工具系統10之圖。微結構可包括處於物件之表面上、凹壓至物件之表面

中或自物件之表面突出的任何類型、形狀及尺寸之結構。舉例而言，利用本說明書所述之致動器及系統產生之微結構可具有1000微米間距、100微米間距、1微米間距或甚至大約200奈米(nm)之亞光波長間距。僅出於說明性之目的提供此等尺寸，且利用本說明書所述之致動器及系統形成之微結構可具有處於能夠利用該系統製成之範圍中之任何尺寸。

系統10由一電腦12控制。電腦12具有(例如)如下組件：一記憶體14，其儲存一或多個應用程式16；一次級儲存器18，其提供資訊之非揮發性儲存；一輸入設備20，其用於接收資訊或指令；一處理器22，其用於執行儲存於記憶體14或次級儲存器18中或自另一源接收之應用程式；一顯示設備24，其用於輸出資訊之視覺顯示；及一輸出設備26，其用於以其他形式(例如，用於音訊資訊之揚聲器或用於資訊之硬拷貝之印表機)輸出資訊。

一工件54之切割由刀尖44執行。當工件54由諸如由電腦12控制之電動馬達的驅動單元及編碼器56旋轉時，一致動器38控制刀尖44之運動。在此實例中，工件54展示為滾筒形態，諸如硬銅滾筒；然而，工件54可建構為平面形態且可利用其他材料以備機械加工。舉例而言，工件可或者利用鋁、鎳、鋼或塑料(例如，壓克力)來建構。待利用之特定材料可視(例如)特定所要應用而定，諸如利用經機械加工之工件形成之多種膜。致動器38及下文所述之致動器可利用(例如)不銹鋼或其他材料來建構。

致動器38可移除地連接至夾刀柱36，夾刀柱36又定位於軌道32上。夾刀柱36及致動器38組態於軌道32上以如箭頭40及42所示在x軸方向及z軸方向運動。電腦12經由一或多個放大器30與夾刀柱36及致動器38電性連接。當充當控制器時，電腦12經由致動器38控制夾刀柱36沿軌道32的運動及刀尖44的運動以用於機械加工工件54。若致動器具有多個PZT堆疊，則其可利用單獨放大器獨立地控制每一PZT堆疊以用於獨立地控制附著至堆疊之刀尖的運動。電腦12可利用函數波產生器28以提供波形至致動器38從而於工件54中機械加工多種微結構，下文將對此進行進一步解釋。

工件54之機械加工由多種組件之協調運動而完成。詳言之，系統可在電腦12之控制下經由夾刀柱36的運動以及工件在c方向的運動及刀尖44在x軸方向、y軸方向及z軸方向中之一或多者的運動而協調並控制致動器38之運動，下文將對彼等座標加以解釋。系統一般使夾刀柱36在z軸方向以恆定速度運動，儘管可利用變化速度。夾刀柱36及刀尖44之運動一般與工件54在c方向之運動(如線53所表示之旋轉運動)為同步的。所有此等運動均可利用(例如)以電腦12中之軟體、韌體或組合來實施的數值控制技術或數值控制器(NC)來控制。

工件54在機械加工之後可用於形成具有對應微結構之膜以用於多種應用。彼等膜之實例包括光學膜、摩擦控制膜及微扣件或其他機械微結構組件。該等膜一般利用塗佈製程形成，在塗佈製程中將處於黏性狀態之材料塗覆至工

件、允許至少部分地固化材料並隨後將材料移除。包含固化材料之膜將大體上具有與工件中之結構相反的結構。舉例而言，工件中之凹壓產生所得膜中之突出。

冷卻流體46用於經由管線48及50控制夾刀柱36及致動器38之溫度。當冷卻流體循環通過夾刀柱36及致動器38時，溫度控制單元52可保持冷卻流體之大體上恆定之溫度。溫度控制單元52可利用用於提供流體之溫度控制之任何設備來建構。冷卻流體可利用油產品(例如，低黏性油)來建構。用於冷卻流體46之溫度控制單元52及貯存器可包括泵以使流體循環通過夾刀柱36及致動器38，且其一般亦包括制冷系統以自流體移除熱量從而將流體保持於大體上恆定之溫度。用以使流體循環並對流體提供溫度控制之制冷及泵系統在此項技術中係已知的。在某些實施例中，冷卻流體亦可應用至工件54以保持工件中待機械加工之材料之大體上恆定之表面溫度。

圖2為說明切割工具(諸如系統10)之座標系統之圖。當刀尖62相對於一工件64之運動該座標系統被展示。刀尖62可與刀尖44相對應且一般附著至托架60，該托架60被附接至致動器。在此例示性實施例中，座標系統包括一x軸方向66、一y軸方向68及一z軸方向70。x軸方向66涉及在大體上垂直於工件64之方向的運動。y軸方向68涉及在橫向跨越工件64之方向(諸如在大體上平行於工件64之旋轉平面之方向)的運動。z軸方向70涉及在側向沿工件64之方向(諸如在大體上垂直於工件64之旋轉平面之方向)的運動。

工件之旋轉稱為c方向，此亦展示於圖1中。若與滾筒形態相對，工件建構為平面形態，則y軸方向及z軸方向涉及在大體上垂直於x軸方向之方向跨越工件之相互正交方向的運動。

系統10可用於高度精確、高速之機械加工。此類機械加工必須慮及多種參數，諸如組件之協調速度及工件材料。其一般必須考慮(例如)用於待機械加工之給定體積之金屬的特殊能量以及工件材料之熱穩定性及性質。如下參考案描述了有關機械加工之切割參數：Machining Data Handbook, Library of Congress Catalog Card No. 66-60051, 第二版(1972)；Edward Trent及Paul Wright, 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, 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為用於切割工具中之例示性PZT堆疊72之圖。PZT堆疊用於提供連接至其之刀尖的運動且其根據此項技術中已知PZT效應運作。根據PZT效應，施加至某一類型材料之電場使得材料沿一個軸膨脹且沿另一軸收縮。PZT堆疊一

般包括圍封於殼體84中且安裝於底板86上之複數個材料74、76及78。此例示性實施例中之材料係利用經受PZT效應之陶瓷材料來建構。僅出於例示性目的展示三個圓盤74、76及78，且可基於(例如)特定實施例之要求而利用任何數目之圓盤或其他材料及其任何類型之形狀。柱88黏著至圓盤且自殼體84突出。圓盤可利用諸如經混合、壓製、加底及燒結之鈦酸鋇、鋇酸鉛或鈦酸鉛材料之任何PZT材料來建構。一種此PZT材料可購自Kinetic Ceramics, Inc., 26240 Industrial Blvd., Hayward, CA 94545, U.S.A.。圓盤亦可利用(例如)磁致伸縮材料來建構。

至圓盤74、76及78之電性接線(如線80及82所表示)提供電場至該等圓盤以提供柱88之運動。由於PZT效應且基於所施加之電場之類型，可完成柱88之精確且較小運動，諸如數微米內之運動。又，具有柱88的PZT堆疊72之末端可相抵於一或多個貝式(Belleville)墊圈而安裝，其中貝式墊圈提供PZT堆疊之預負載。貝式墊圈具有一些可撓性以允許柱88及附著至其之刀尖的運動。下文所述之致動器中之每一PZT堆疊亦可併入用於預負載之貝式墊圈或者相抵於每一PZT堆疊而安裝以用於其預負載的任何設備。

圖4A至圖4D為例示性刀尖托架90之視圖，刀尖托架90將安裝至PZT堆疊之柱88以由致動器控制，下文將對此進行解釋。圖4A為刀尖托架90之透視圖。圖4B為刀尖托架90之前視圖。圖4C為刀尖托架90之側視圖。圖4D為刀尖托架90之俯視圖。

如圖 4A 至 4D 所示，刀尖托架 90 包括平坦後表面 92、楔形前表面 94 及具有角形或楔形側面之突出表面 98。孔 96 用以將刀尖托架 90 安裝至 PZT 堆疊之柱上。楔形表面 98 將用於刀尖之安裝以用於工件之機械加工。在此例示性實施例中，刀尖托架 90 包括平坦表面以藉由在安裝至 PZT 堆疊時提供更多表面積接觸而增強安裝其之穩定性，且刀尖托架 90 包括楔形前表面以減小其質量。刀尖托架 90 將利用黏著劑、硬焊、軟焊、諸如螺栓之扣件或以其他方式安裝至 PZT 堆疊之柱 88。

基於(例如)特定實施例之要求，刀尖托架之其他組態係可能的。術語"刀尖托架"意在包括用於固持刀尖以用於機械加工工件的任何類型之結構。刀尖托架 90 可利用(例如)如下材料中之一或多者來建構：燒結碳化物、氮化矽、碳化矽、鋼或鈦。用於刀尖托架 90 之材料較佳地為硬性的且具有低質量。

圖 5A 至圖 5D 為例示性刀尖 100 之視圖，刀尖 100 將(諸如)藉由利用黏著劑、硬焊、軟焊或以其他方式緊固至刀尖托架 90 之表面 98。圖 5A 為刀尖 100 之透視圖。圖 5B 為刀尖 100 之前視圖。圖 5C 為刀尖 100 之仰視圖。圖 5D 為刀尖 100 之側視圖。如圖 5A 至圖 5D 所示，刀尖 100 包括側面 104、楔形及角形前表面 106 及用於將刀尖 100 緊固至刀尖托架 90 之表面 98 的底表面 102。刀尖 100 之前部 105 用於在致動器之控制下對工件進行機械加工。刀尖 100 可利用(例如)金剛石板來建構。

雙直列FTS致動器

圖 6A 至圖 6E 為例示性雙直列致動器 110 之視圖。術語"雙直列致動器"涉及提供刀尖在大體上 x 軸方向以二同時之獨立速度之運動以用於機械加工一工件的任何類型之致動器或其他設備。圖 6A 為雙直列致動器 110 之俯視截面圖。圖 6B 為說明雙直列致動器 110 中之 PZT 堆疊之置放的側視截面圖。圖 6C 為雙直列致動器 110 之俯視圖。圖 6D 為雙直列致動器 110 之側視圖。圖 6E 為雙直列致動器 110 之透視圖。出於清晰性之目的，已移除圖 6C 至圖 6E 中之雙直列致動器 110 之某些細節。

如圖 6A 至圖 6E 所示，雙直列致動器 110 包括一能夠固持第一 x 軸方向 PZT 堆疊 116 之主體 112。第二 x 軸方向 PZT 堆疊 118 經由葉片 138 安裝至 PZT 堆疊 116。PZT 堆疊 118 及 116 附著至具有刀尖 132 之刀尖托架 133 以用於使刀尖在 x 軸方向以二同時之獨立速度進行運動，如箭頭 134 及 136 所示。PZT 堆疊 118 及 116 可利用圖 3 所示之例示性 PZT 堆疊 72 來建構。托架 133 上之刀尖 132 可利用圖 4A 至圖 4D 所示之刀尖托架及圖 5A 至圖 5D 所示之刀尖來建構。主體 112 亦包括兩個孔 114 及 115 以用於(諸如)經由螺栓將其安裝至夾刀柱 36 以用於在電腦 12 之控制下機械加工工件 54。

PZT 堆疊 116 緊固地安裝至主體 112 中以達成刀尖 132 之精確受控運動所需要之穩定性。PZT 堆疊 116 藉由導軌(諸如導軌 120 及 122)緊固至主體 112 中，且 PZT 堆疊 118 經由葉片 138 緊固至 PZT 堆疊 116。PZT 堆疊 116 在 PZT 堆疊 118 附著至

其的情況下可較佳地藉由沿導軌滑動而自主體112移除，且PZT堆疊116可由螺栓或其他扣件緊固至主體112中之適當位置處。PZT堆疊116及118分別包括電性接線126及130以用於自電腦12接收信號。PZT堆疊116之端帽包括埠124且主體112包括埠128，以用於接納來自貯存器46之諸如油之冷卻流體、使冷卻流體圍繞PZT堆疊而循環並將油送回貯存器46以保持其溫度控制。主體112可包括適當通道以用於圍繞PZT堆疊118及116而導引冷卻流體，且冷卻流體可由溫度控制單元52中之泵或其他設備來循環。

圖6B為說明主體112中之PZT堆疊116之置放的側視截面圖，且其中並未展示PZT堆疊116之端帽。主體112可於每一孔中包括用於PZT堆疊之複數個導軌以將PZT堆疊緊固地固持於適當位置處。舉例而言，PZT堆疊118由導軌120、122、140及142圍繞以便在安裝至主體112中時將其緊固地固持於適當位置處。附著至PZT堆疊116之端帽可容納螺栓或其他扣件以將PZT堆疊緊固至導軌120、122、140及142中之一或多者，且端帽亦可用以將PZT堆疊118密封於主體112中以用於使冷卻流體圍繞其而循環。PZT堆疊118可包括一或多個貝式墊圈，該或該等墊圈定位於堆疊與刀尖托架133之間以用於PZT堆疊116及118之預負載。

圖6F為說明將PZT堆疊116與118安裝於一起以用於置放於主體112中的透視圖。PZT堆疊116安裝至端帽144。葉片138緊固至PZT堆疊116，且PZT堆疊118亦緊固至葉片138。PZT堆疊可利用(例如)黏著劑而緊固至葉片138。儘

管PZT堆疊118隨PZT堆疊116而運動，然可獨立控制PZT堆疊118與116各自在x軸方向之運動。在某些實施例中，PZT堆疊116及118分別稱為長及短PZT堆疊。

圖7A至圖7D更為詳細地說明葉片138。圖7A為葉片138之透視圖。圖7B為葉片138之前視圖。圖7C及圖7D為葉片138之側視圖。如圖7A至圖7D所示，葉片138包括一環形部分150，且環形部分150具有用於緊固至PZT堆疊116之後表面。環形部分150之前表面包括安裝元件152，安裝元件152具有用於緊固至PZT堆疊118之前表面。葉片138較佳地由鈦形成，且其可或者由其他材料形成。舉例而言，葉片138可或者利用鋁來建構。用以建構葉片138之材料之因素可包括(例如)材料之強度重量比。致動器116及118可如圖6F所示藉由利用黏著劑、硬焊、軟焊或以其他方式緊固至葉片138。

圖8為在概念上說明可利用具有雙直列致動器之切割工具系統形成之微結構的圖。如圖8所示，物件160包括頂表面162及底表面164。頂表面162包括如線166所表示之微結構，且彼等微結構可藉由如下方式形成：利用上述致動器來機械加工工件並隨後利用彼工件來形成膜或物件，其中利用塗佈技術形成膜或物件。

雖然已結合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許多變更係顯而易見的，且本申請案意在涵蓋其任何調適或變化。舉例而言，在不脫離本發明之範疇的情況下可將多類材料用於夾刀柱、致動器及刀尖且

可利用彼等組件之多種組態。本發明應僅受限於申請專利範圍及其等效物。

【圖式簡單說明】

圖1為用於在工件中形成微結構之切割工具系統的圖；

圖2為說明切割工具之座標系統的圖；

圖3為用於切割工具中之例示性PZT堆疊的圖；

圖4A為刀尖托架之透視圖；

圖4B為用於固持刀尖之刀尖托架之前視圖；

圖4C為刀尖托架之側視圖；

圖4D為刀尖托架之俯視圖；

圖5A為刀尖之透視圖；

圖5B為刀尖之前視圖；

圖5C為刀尖之仰視圖；

圖5D為刀尖之側視圖；

圖6A為用於切割工具中之雙直列致動器的俯視截面圖；

圖6B為說明雙直列致動器中之PZT堆疊之置放的側視截面圖；

圖6C為雙直列致動器之俯視圖；

圖6D為雙直列致動器之側視圖；

圖6E為雙直列致動器之透視圖；

圖6F係說明為雙直列致動器安裝兩個PZT堆疊之透視圖；

圖7A為用於將長及短PZT堆疊安裝於雙直列致動器中之葉片的透視圖；

圖 7B 為用於安裝長及短 PZT 堆疊之葉片之前視圖；

圖 7C 及圖 7D 為用於安裝長及短 PZT 堆疊之葉片之側視圖；及

圖 8 為在概念上說明可利用具有雙直列致動器之切割工具系統形成之微結構的圖。

【主要元件符號說明】

10	切割工具系統
12	電腦
14	記憶體
16	應用程式
18	次級儲存器
20	輸入設備
22	處理器
24	顯示設備
26	輸出設備
28	函數波產生器
30	放大器
32	軌道
36	夾刀柱
38	致動器
40、42	箭頭
44	刀尖
46	冷卻流體
48、50	管線

52	溫度控制單元
53、80、82、166	線
54	工件
56	編碼器
60	托架
62	刀尖
64	工件
66	x軸方向
68	y軸方向
70	z軸方向
72	PZT堆疊
74、76、78	材料
84	殼體
86	底板
88	柱
90	刀尖托架
92	後表面
94	前表面
96	孔
98	突出表面
100	刀尖
102	底表面
104	側面
105	前部

106	前表面
110	雙直列致動器
112	主體
114、115	孔
116、118	PZT堆疊
120、122、140、142	導軌
124、128	埠
126、130	電性接線
132	刀尖
133	刀尖托架
134、136	箭頭
138	葉片
144	端帽
150	環形部分
152	安裝元件
160	物件
162	頂表面
164	底表面

五、中文發明摘要：

本發明提供一種切割工具總成，該切割工具總成具有一能夠沿一待切割之工件進行側向運動之夾刀柱及一帶有一刀尖之致動器。該致動器對該刀尖在一進入該工件之x軸方向以二同時之獨立速度之運動提供可變控制從而用於在該工件中形成微結構。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

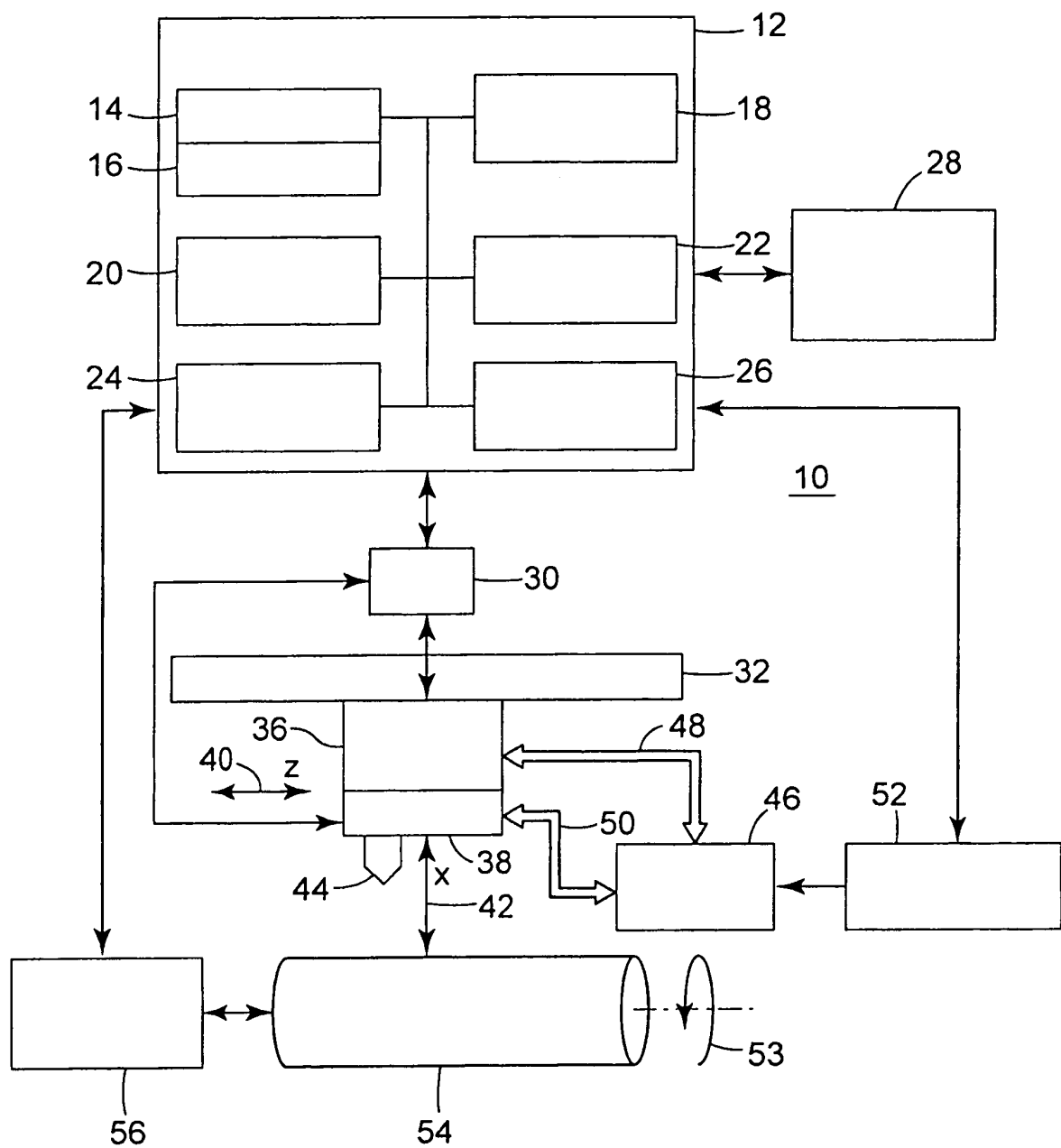


圖1

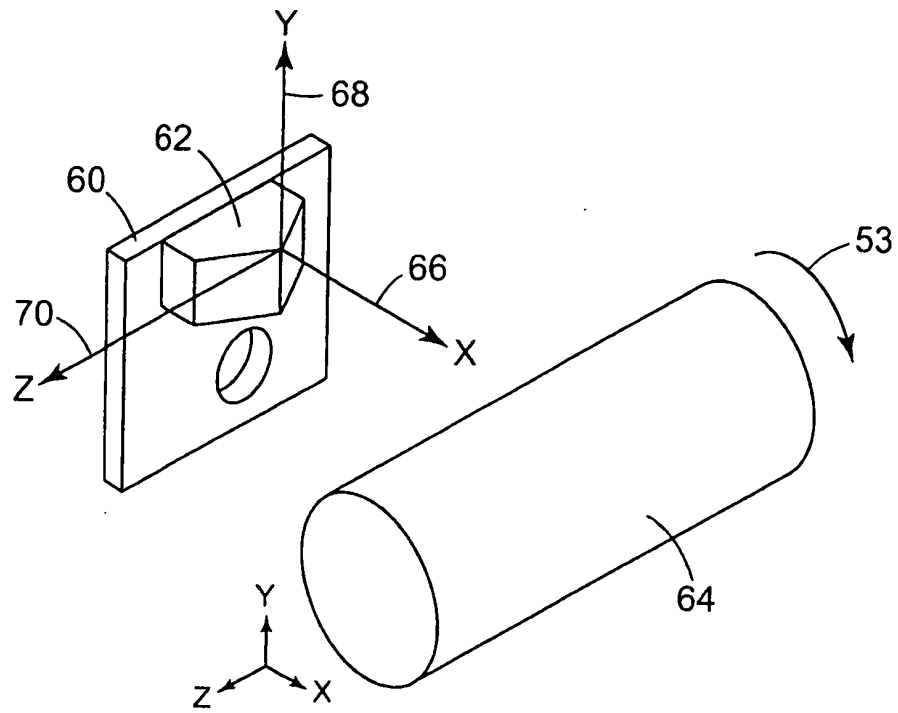


圖2

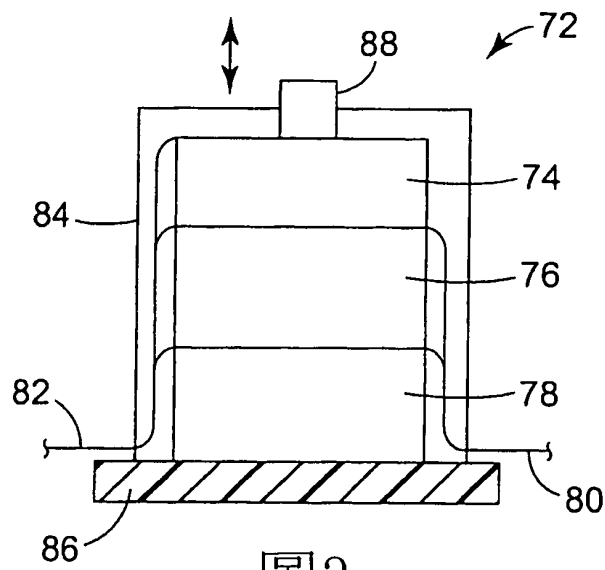


圖3

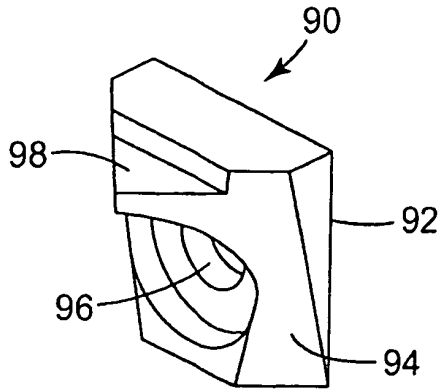


圖 4A

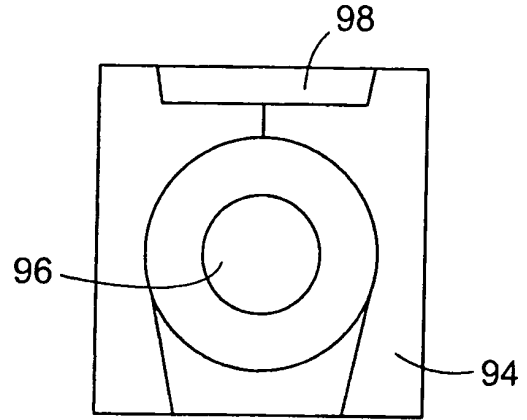


圖 4B

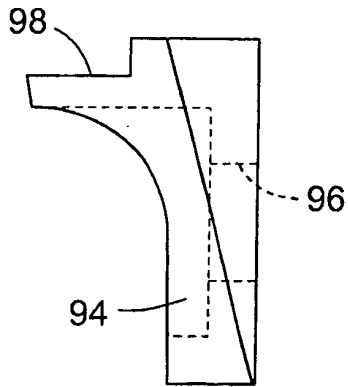


圖 4C

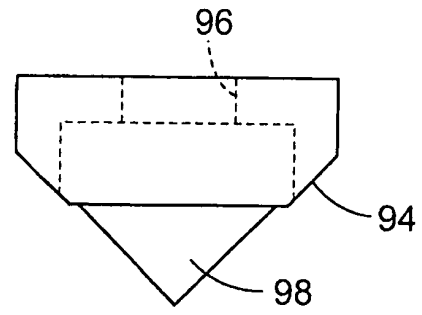


圖 4D

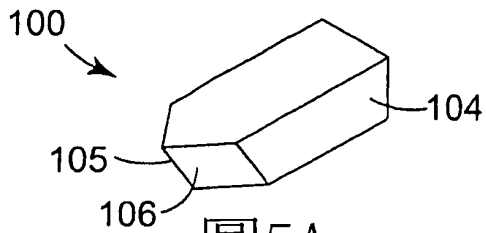


圖 5A

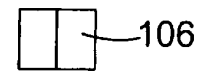


圖 5B

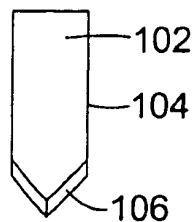


圖 5C

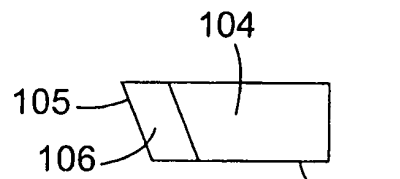


圖 5D

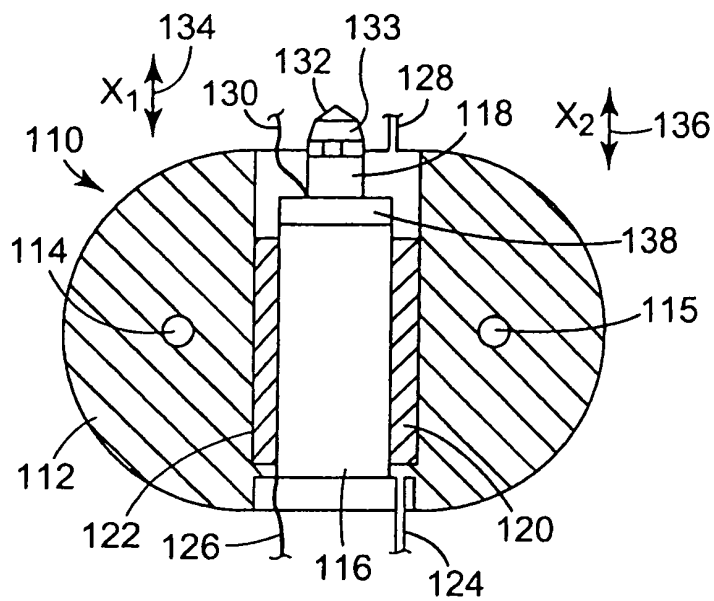


圖6A

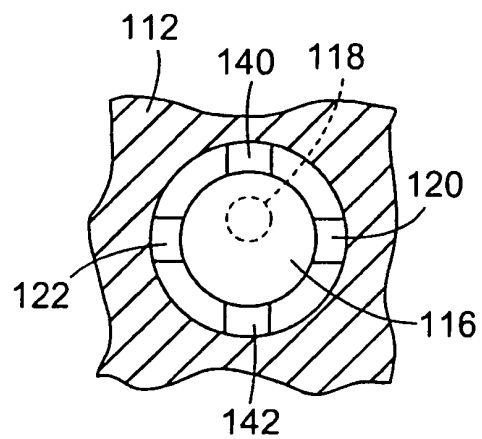


圖6B

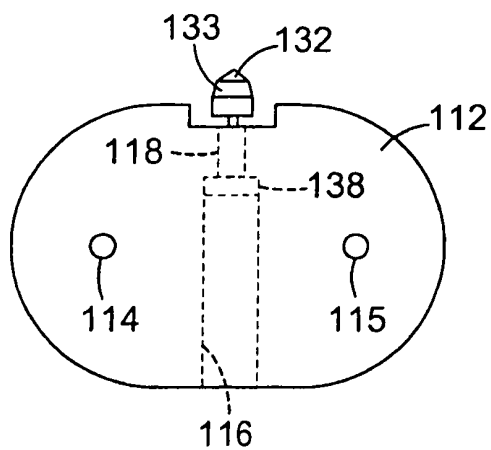


圖6C

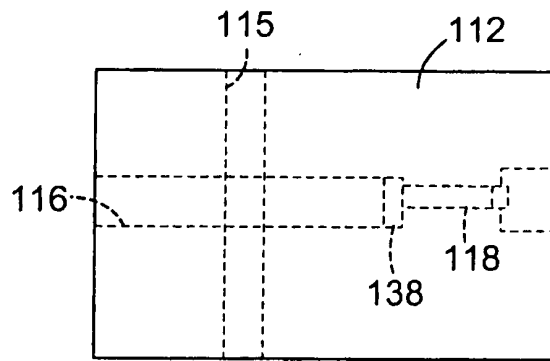


圖6D

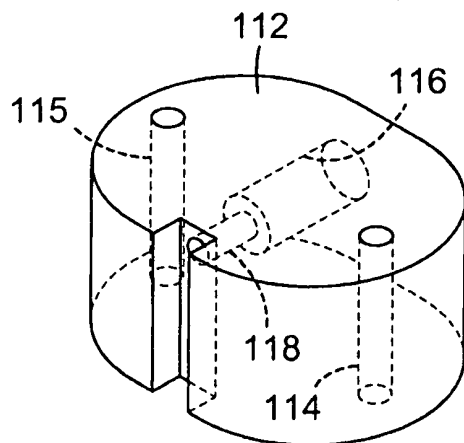


圖6E

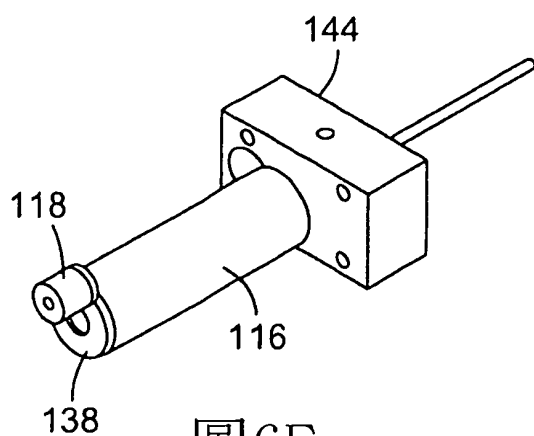


圖6F

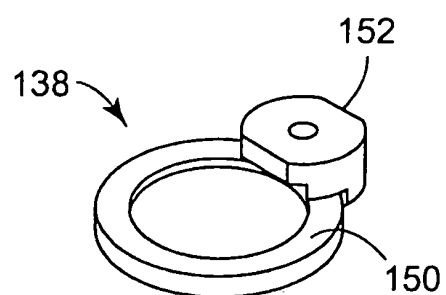


圖7A

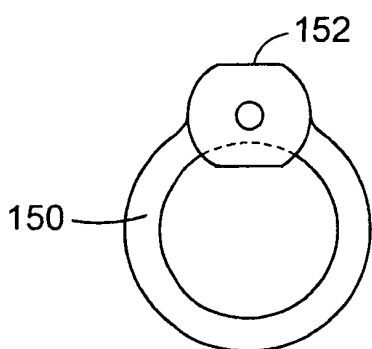


圖7B

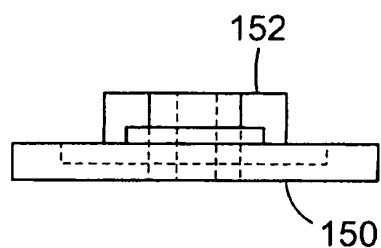


圖7C

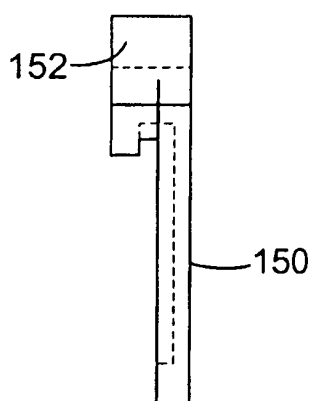


圖7D

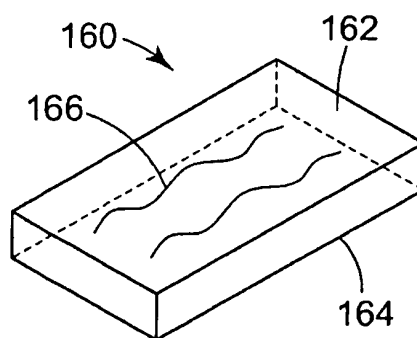


圖8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (6A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110	雙直列致動器
112	主體
114、115	孔
116、118	PZT堆疊
120、122	導軌
124、128	埠
126、130	電性接線
132	刀尖
133	刀尖托架
134、136	箭頭
138	葉片

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：

1. 一種用於機械加工一工件之雙直列致動器，其包含：

具有一孔之一主體，該主體有一開口；

具有一第一側及相對於該第一側之一第二側之一葉片；

具有用於裝置一刀尖之一表面之一刀尖托架；

附著於該葉片之該第一側之一第一壓電堆疊；及

一第二壓電堆疊，其具有附著於該葉片之該第二側之一第一端及附著於該刀尖托架而相對於該第一端之一第二端；

其中該第一及第二壓電堆疊，經由該葉片而附著，在該主體之該孔中被緊固及預負載，及

其中該第一壓電堆疊以一x軸方向帶動該刀尖托架，該x軸方向大致上垂直待加工之該工件之一表面及該第二壓電堆疊以大致上垂直該工件之該表面之該x軸方向獨立於該第一壓電堆疊之運動而帶動該刀尖托架。

2. 如請求項1之致動器，其進一步包括裝置於該刀尖托架之該表面上之一刀尖。
3. 如請求項1之致動器，其中該第一及第二壓電堆疊各包含下列材料其中之一：鈦酸鋇、鋳酸鉛、鈦酸鉛或磁致伸縮材料。
4. 如請求項1之致動器，其中該刀尖托架具有裝置於該第二壓電堆疊之一平坦後表面。
5. 如請求項4之致動器，其中該刀尖托架具有相對於該平

坦後表面之一楔形前表面。

6. 如請求項1之致動器，其中該主體包含用於接收在該孔中一冷卻流體之一埠及用於導引該冷卻流體圍繞該第一及第二壓電堆疊之在該孔中的複數通道。
7. 如請求項1之致動器，其進一步包括用於預負載該第一及第二壓電堆疊之一貝式墊圈。
8. 如請求項1之致動器，其中該葉片包含鈦。
9. 如請求項1之致動器，其中該主體包含不鏽鋼。
10. 如請求項1之致動器，其中該主體被組態以可移除地附著於一夾刀柱。
11. 一種用於機械加工一圓柱形工件之裝置，其包括：
 - 裝置用以旋轉運動之一大致上圓柱形的工件；
 - 連接到該工件用以旋轉該工件之一驅動單元；
 - 裝置在一軌道上用於大致上平行待加工之該工件之一表面而運動之一夾刀柱；
 - 裝置在該夾刀柱上之一致動器，該致動器包括：
 - 具有一孔之一主體，該主體有一開口；
 - 具有一第一側及相對於該第一側之一第二側之一葉片；
 - 具有用於裝置一刀尖之一表面之一刀尖托架；
 - 附著於該葉片之該第一側之一第一壓電堆疊；及
 - 一第二壓電堆疊，其具有附著於該葉片之該第二側之一第一端及附著於該刀尖托架而相對於該第一端之一第二端；

其中該第一及第二壓電堆疊，經由該葉片而附著，在該主體之該孔中被緊固及預負載，及

其中該第一壓電堆疊以一x軸方向帶動該刀尖托架，該x軸方向大致上垂直待加工之該工件之一表面及該第二壓電堆疊以大致上垂直該工件之該表面之該x軸方向獨立於該第一壓電堆疊之運動而帶動該刀尖托架；及

藉由該驅動單元用於控制該工件之旋轉及藉由該第一及第二壓電堆疊用於控制該刀尖托架之運動之一控制器，其連接到該驅動單元及該致動器。

12. 如請求項11之裝置，其進一步包括裝置於該刀尖托架之該表面上之一刀尖。
13. 如請求項11之裝置，其中該第一及第二壓電堆疊各包含下列材料其中之一：鈦酸鋇、鋳酸鉛、鈦酸鉛或磁致伸縮材料。
14. 如請求項11之裝置，其中該刀尖托架具有裝置於該第二壓電堆疊之一平坦後表面。
15. 如請求項14之裝置，其中該刀尖托架具有相對於該平坦後表面之一楔形前表面。
16. 如請求項11之裝置，其中該主體包含用於接收在該孔中一冷卻流體之一埠及用於導引該冷卻流體圍繞該第一及第二壓電堆疊之在該孔中的複數通道。
17. 如請求項11之裝置，其進一步包括用於預負載該第一及第二壓電堆疊之一貝式墊圈。
18. 如請求項11之裝置，其中該葉片包含鈦。

19. 如請求項11之裝置，其中該主體包含不鏽鋼。
20. 如請求項16之裝置，其進一步包括連接到該埠用於輸送該冷卻流體到該孔之一冷卻流體貯存器。