

# 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：95138433

※ 申請日期：95.10.18

※IPC 分類：B23B <sup>27</sup>/<sub>20</sub> (2006.01)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

用於創造背緣特徵之於半螺距間隔處包含鑽石切割尖端的切割工具總成  
CUTTING TOOL ASSEMBLY INCLUDING DIAMOND CUTTING TIPS  
AT HALF-PITCH SPACING FOR LAND FEATURE CREATION

### 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 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 珍妮佛 林尼 翠斯  
TRICE, JENNIFER LYNNE
2. 查爾斯 諾華 迪佛爾  
DEVORE, CHARLES NOAH

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 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10月19日；11/253,782

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：

本發明係關於一種包含多個鑽石以界定多個切割尖端之切割工具總成。一第一鑽石係定位於該切割工具總成中以於一微複製工具中創造一第一凹槽，且一第二鑽石係定位於切割工具總成中以於該微複製工具中創造一第二凹槽，其中該第一凹槽及該第二凹槽界定使用該微複製工具所創造之微複製結構之整數螺距間隔。另外，一第三鑽石係定位於該切割工具總成中介於該第一鑽石與該第二鑽石之間，以在微複製工具中在介於該第一凹槽與該第二凹槽之間創造一背緣特徵。本發明可藉由使用一第三鑽石尖端來改良背緣特徵創造，而非使該背緣特徵未經加工且由微複製工具之原始未經加工之表面來界定。

## 六、英文發明摘要：

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	切割工具總成
11、12、13	工具柄
14	安裝結構
15	軸
16	驅動軸
17	第一鑽石尖端
18	第二鑽石尖端
19	第三鑽石尖端

**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：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於製造微複製結構之諸如微複製工具之工件的鑽石加工。

### 【先前技術】

鑽石加工技術可用於創造諸如微複製工具之廣泛多種工件。微複製工具通常係用於擠壓製程、射出成形製程、壓印製程、澆鑄製程或其類似製程，以創造微複製結構。該等微複製結構可包括光學膜、研磨膜、黏著膜、具有自匹配外形之機械扣件或具有相對小尺寸(諸如小於約1000微米之尺寸)之微複製特徵的任何模製或擠製零件。

微複製工具包含鑄造帶、鑄造輓、注模、擠壓或壓印工具及其類似物。微複製工具可藉由一其中一切割工具總成係用於向微複製工具中切割凹槽或其他特徵之鑽石加工方法來創造。使用切割工具總成創造微複製工具之方法可為昂貴且耗時的。

### 【發明內容】

一般而言，本發明係關於包含多個鑽石以界定多個切割尖端之切割工具總成。具有多個鑽石之切割工具總成可用於創造微複製工具或其他工件。依照本發明，至少兩個鑽石係精確定位於切割工具總成中，一者係用於切割凹槽且一者係用於切割背緣特徵。在一些情況下，三個鑽石係精確定位於切割工具總成中，例如，其中一背緣特徵係經切割於兩個凹槽特徵之間。

例如，該等鑽石之切割尖端可用於在一微複製工具中形成凹槽，且背緣特徵係界定於該微複製工具中之凹槽之間。一第一鑽石係定位於切割工具總成中以於微複製工具中創造一第一凹槽且一第二鑽石係定位於切割工具總成中以於微複製工具中創造一第二凹槽。該第一凹槽及第二凹槽界定使用微複製工具所創造之微複製結構之整數螺距間隔。另外，一第三鑽石係定位於切割工具總成中介於該第一鑽石與第二鑽石之間以於微複製工具中在介於第一凹槽與第二凹槽之間創造一背緣特徵。在此意義上，該第三鑽石之切割尖端係關於第一鑽石及第二鑽石之切割尖端定位於整數螺距間隔加二分之一螺距間隔處。

切割工具總成可包含一安裝結構及安裝於該安裝結構中之多個工具柄。該等工具柄之每一者可界定一用作切割工具總成之切割尖端之鑽石尖端。該等工具柄之該等鑽石切割尖端之至少兩者可精確形成且定位以對應於微複製工具中待創造之凹槽。該等工具柄之該等鑽石切割尖端之至少一者可精確形成且定位以對應於微複製工具中介於凹槽之間的待創造之背緣特徵。

使用微觀對準，第一工具柄及第二工具柄可精確定位於安裝結構中以使得第一鑽石及第二鑽石之尖端之切割位置相對於彼此界定一螺距間隔。因此，切割工具總成之第一鑽石尖端及第二鑽石尖端可對應於具有由鑽石尖端之切割位置界定之整數螺距間隔的微複製工具中待創造之不同凹槽。第三工具柄可使用微觀對準精確定位於安裝結構中以

使得第三鑽石之尖端之切割位置介於第一鑽石與第二鑽石之間。第三鑽石係經定位以切割比第一鑽石及第二鑽石更淺的深度以使得背緣特徵可經創造於由第一鑽石及第二鑽石創造之凹槽之間。背緣特徵可界定一介於兩個凹槽之間的平坦背緣，或可界定一具有比由第一鑽石尖端及第二鑽石尖端創造之凹槽更淺深度之更複雜的背緣特徵。

在一實施例中，本發明提供一種切割工具總成，其包括一安裝結構；一安裝於該安裝結構中之第一工具柄，該第一工具柄界定一對應於一工件中待創造之一第一凹槽之第一鑽石尖端；及一安裝於該安裝結構中之第二工具柄，該第二工具柄界定一對應於該工件中待創造之一第二凹槽之第二鑽石尖端，其中該第一鑽石尖端與第二鑽石尖端之位置界定介於工件中待創造之凹槽之間的整數個螺距。另外，該切割工具總成包括一介於第一工具柄與第二工具柄之間安裝於安裝結構中之第三工具柄，該第三工具柄界定一第三鑽石尖端以在工件中在介於第一凹槽與第二凹槽之間創造一背緣特徵。

在另一實施例中，本發明提供一種用於在一微複製工具中創造凹槽之鑽石加工機器，其包括一切割工具總成及一用於收納該切割工具總成且控制該切割工具總成相對於該微複製工具之定位的裝置。該切割工具總成包含一安裝結構；一安裝於該安裝結構中之第一工具柄，該第一工具柄界定一對應於微複製工具中待創造之一第一凹槽之第一鑽石尖端；一安裝於安裝結構中之第二工具柄，該第二工具

柄界定一對應於微複製工具中待創造之一第二凹槽之第二鑽石尖端，其中該第一鑽石尖端與第二鑽石尖端之位置界定微複製工具中待創造之凹槽之整數個螺距；及一安裝於安裝結構中之第三工具柄，該第三工具柄界定一第三鑽石尖端以在微複製工具中在介於第一凹槽與第二凹槽之間創造一背緣特徵。

在另一實施例中，本發明提供一種切割工具總成，其包括一安裝結構；一安裝於該安裝結構中之第一工具柄，該第一工具柄界定一對應於一工件中待創造之一第一凹槽的第一鑽石尖端；一安裝於安裝結構中之第二工具柄，該第二工具柄界定一對應於該工件中待創造之一第二凹槽之第二鑽石尖端，其中該第一鑽石尖端與第二鑽石尖端之位置界定介於工件中鄰近凹槽之間的螺距；一安裝於安裝結構中之第三工具柄，該第三工具柄界定一第三鑽石尖端以在工件中在介於第一凹槽與第二凹槽之間創造一背緣特徵；及一構件，其係用於將第一工具柄、第二工具柄及第三工具柄緊固於安裝結構中以使得第一鑽石尖端相對於第二鑽石尖端之切割位置將螺距界定於小於約10微米之公差內，且第三鑽石尖端之切割位置將相對於第一鑽石尖端及第二鑽石尖端兩者使半螺距位置界定於小於約10微米之公差內。

在另一實施例中，本發明提供一種包括為一微複製工具界定一螺距間隔且創造一用於創造微複製工具之切割工具總成的方法，其係藉由以下操作達成：將第一工具柄及第

二工具柄定位於安裝結構中以使得與第一工具柄相關之第一鑽石尖端之切割位置自與第二工具柄相關之第二鑽石尖端之切割位置相距一界定距離，該界定距離對應於整數個螺距間隔，其中該界定距離係精確至小於約10微米之公差內，且將第三工具柄定位於安裝結構中以使得與第三工具柄相關之第三鑽石尖端之切割位置係介於第一鑽石尖端與第二鑽石尖端之切割位置之間以在微複製工具中創造背緣特徵。

在另一實施例中，本發明包括一切割工具總成，其包括一安裝結構；一安裝於該安裝結構中之第一工具柄，該第一工具柄界定一對應於一工件中待創造之一凹槽之第一鑽石尖端；及一安裝於該安裝結構中之第二工具柄，該第二工具柄界定一對應於該工件中待創造之一背緣特徵之第二鑽石尖端，其中該第二鑽石尖端相對於該第一鑽石尖端間隔整數螺距間隔加二分之一螺距間隔，其中一螺距係指在工件中創造之鄰近凹槽之間的距離。

藉由在相同切割工具總成中使用多個鑽石切割尖端，微複製工具之創造可經改良或簡化。詳言之，可需要切割工具總成之較少切割軌道以切割微複製工具中之凹槽及背緣特徵，其可降低加工成本。

另外，本發明可藉由使用第三鑽石尖端改良背緣特徵創造，而非使背緣特徵未經加工且由微複製工具之原始未經加工之表面來界定。在此意義上，本發明使用一介於兩個凹槽切割尖端之間的第三鑽石尖端來創造經加工之背緣，

其中該第三鑽石尖端切割至比凹槽切割尖端更淺之深度。第三鑽石尖端相對於第一鑽石尖端及第二鑽石尖端界定微複製工具中待創造之不同特徵。此外，在一實例中，待由第三鑽石尖端創造之特徵包括平坦背緣特徵。在此情況下，本發明可改良由鑽石切割工具所創造之微複製工具之平面度。在另一實例中，待由第三鑽石尖端創造之特徵包括包含一比由第一鑽石及第二鑽石創造之第一凹槽及第二凹槽淺的淺子凹槽之背緣特徵。在此情況中，介於第一凹槽與第二凹槽之間的背緣特徵可自身界定微複製結構中待創造之光學特徵。形成於背緣特徵中之子凹槽之寬度可小於背緣特徵之寬度。

該等及其他實施例之額外細節係在以下伴隨圖示及描述中列舉出。其他特徵、目的及優點將自該等描述及圖示及自申請專利範圍而變得顯而易見。

### 【實施方式】

本發明係關於包含多個鑽石之切割工具總成。具有多個鑽石之切割工具總成可用於創造微複製工具或其他工件。該等微複製工具又可用於創造微複製結構，諸如，光學膜、研磨膜、黏著膜、具有自匹配外形之機械扣件或具有相對小尺寸(諸如小於約1000微米之尺寸)之微複製特徵之任何模製或擠製零件。

在以下描述中，本發明之態樣係於創造光學膜之上下文中描述。在彼情況下，在本文中描述之切割工具總成係用於創造微複製工具，該微複製工具又用於創造光學膜。然

而，所述切割工具總成可用於創造多種其他工件。因此，所述切割工具總成並不限於用於創造微複製工具或光學膜，且可在多種其他加工應用中發現用途。

圖1為一包含安裝於一安裝結構14中之三個工具柄11、12及13之切割工具總成10的俯視圖。切割工具總成10經組態用於總成10繞一軸15旋轉之高速切割。例如，總成10可安裝至一驅動軸16上，該驅動軸可由一加工機器(未圖示)之一馬達驅動以使總成10旋轉。安裝結構14可包括一用於固持具有鑽石尖端17、18及19之工具柄11、12及13之結構。該等柄11、12及13可由金屬或複合材料形成，且鑽石可藉由大體上永久緊固機構(諸如錫焊、銅焊或黏合劑)緊固於柄11、12及13上。或者，柄可永久緊固於卡盤(未圖示)上，該卡盤又可移動地緊固於一飛輪上。圖14為一高速切割工具140之透視圖，其中柄147永久地緊固於卡盤146上，該卡盤又可移動地緊固於一飛輪142上。在以下更詳細地描述圖14。

再參看圖1，例如鑽石尖端17、18及19之至少三個鑽石切割表面係精確定位於切割工具總成10中。切割工具總成10隨後係用於在一工件中形成凹槽以形成微複製工具，且在該複製工具中在介於該等凹槽之間形成背緣特徵。更特定而言，一第一鑽石係經定位以使得一第一鑽石尖端17於微複製工具中創造一第一凹槽且一第二鑽石係經定位以使得一第二鑽石尖端18於微複製工具中創造一第二凹槽。該第一凹槽及第二凹槽於微複製工具中界定整數螺距間隔且對應

於一形成於隨後使用微複製工具所創造之光學膜中之螺距。儘管第一尖端及第二尖端17、18係作為相似深度之切割凹槽來說明，但本發明並非必須限制於此態樣。例如，本發明亦考慮包含一第一深度之第一凹槽切割尖端、一第二深度之第二凹槽切割尖端，及一介於該第一凹槽切割尖端與該第二凹槽切割尖端之間的背緣切割尖端的工具，其中該背緣切割尖端形成小於該第一深度及第二深度的第三深度之背緣特徵。

在圖1中一螺距間隔係標記為"P"。然而，"P"可更通常係指整數個螺距。若間隔大於一螺距，則隨後之工具切割軌道可將切割尖端平移一螺距以容許螺距處之特徵創造。在以下描述中，為簡化起見，本發明係於介於凹槽切割鑽石尖端17與18之間的螺距間隔之上下文中經描述。然而，應瞭解更一般而言，凹槽切割鑽石尖端可間隔整數螺距間隔，其中背緣切割鑽石尖端19間隔整數螺距間隔加二分之一螺距間隔。

如圖1中所示，一第三鑽石係定位於第一鑽石與第二鑽石之間以使得第三鑽石尖端19在微複製工具中在介於第一凹槽與第二凹槽之間創造背緣特徵。在此意義上，第三鑽石之切割尖端係關於第一鑽石及第二鑽石之切割尖端定位於二分之一螺距間隔處。在圖1中二分之一螺距間隔係標記為" $\frac{1}{2}P$ "。然而，再者，第三鑽石尖端19可更一般而言間隔整數螺距間隔加二分之一螺距間隔。在以下描述中為簡化起見，使用螺距間隔及二分之一螺距間隔之符號，儘管凹槽

切割尖端之整數螺距間隔及背緣切割尖端之整數螺距間隔加二分之一螺距間隔係更通常地由本揭示內容所考慮。

視待創造之微複製工具之尺寸而定，螺距間隔可為小於約5000微米、小於約1000微米、小於約500微米、小於約200微米、小於約100微米、小於約50微米、小於約10微米、小於約5微米或小於約1微米。

工具柄11、12及13之每一者界定用作切割工具總成10之切割尖端之至少一個鑽石尖端，儘管多尖端鑽石亦可用於一或多個柄11、12及13中。再者，該等鑽石切割尖端之至少兩者(例如，尖端17及18)係精確形成及定位以對應於微複製工具中待創造之凹槽，且該等鑽石切割尖端之至少一者(例如，尖端19)係精確形成及定位以對應於介於凹槽之間的微複製工具中待創造之背緣特徵。然而，可使用任何數目之鑽石，其中凹槽經界定於螺距間隔(或整數螺距間隔)處且背緣經界定於二分之一螺距間隔(或整數螺距間隔加二分之一螺距間隔)處。當藉由切割工具總成10所創造之微複製工具係用於創造光學膜時，微複製工具中之凹槽可對應於膜中之背緣，且微複製工具中之背緣可對應於膜中之凹槽。

第三鑽石尖端19經定位以切割至比第一鑽石尖端及第二鑽石尖端17、18更淺之深度以使得背緣特徵可經創造於微複製工具中之凹槽之間。例如高度 $H_1$ 可大於高度 $H_2$ 以使得鑽石尖端17、18至軸15之距離大於鑽石尖端19至軸15之距離。因此，由鑽石尖端17、18進行之切割比由鑽石尖端19進行之切割更深入微複製工具中，以使得鑽石尖端17、18

創造凹槽且鑽石尖端19創造背緣特徵。

背緣特徵可界定介於兩個凹槽之間的平坦背緣，或可界定具有比由第一鑽石尖端及第二鑽石尖端創造之凹槽更淺深度之更複雜的背緣特徵。在任一情況下，尤其關於背緣特徵創造之加工方法可經改良。在圖1之實例中，待由第三鑽石尖端19創造之特徵可包括平坦背緣特徵，在此情況下本發明可改良由切割工具總成10創造之微複製工具之平面度。詳言之，相對於具有符合工件之原始表面之未經加工背緣特徵的微複製工具，經加工之背緣特徵之平面度可得以改良。在另一實例中，(例如，如以下參考圖5及圖6所示及討論)待由第三鑽石(或位於二分之一螺距間隔處之其他鑽石)創造之背緣特徵可包括包含相對於由第一鑽石及第二鑽石創造之第一凹槽及第二凹槽之淺凹槽的背緣特徵。在此情況下，介於第一凹槽與第二凹槽之間的背緣特徵可經由微複製工具自身界定微複製結構中待創造之另一光學特徵。

切割工具總成10可用於在具有切割工具總成10之單一切割軌道之微複製工具上切割複數個凹槽及介於凹槽之間的至少一個背緣。因此，相對於使用單一尖端工具，與創造微複製工具相關之切割時間可減少，或更複雜之圖案可形成於給定時期內。以此方式，與微複製結構之最終創造相關之生產週期可縮短，且生產過程可簡化。亦可避免隨後通過背緣之切割軌道，進而避免與該等隨後切割軌道相關之習知對準問題。

工具柄 11、12及 13中之鑽石之尖端 17、18及 19可(例如)使用拋光技術、研磨技術或聚焦離子束研磨法來形成。亦描述鑽石尖端之各種形狀及尺寸，其可適用於創造不同的微複製工具。詳言之，聚焦離子束研磨法可用於完成具有極限精度之鑽石尖端之所需形狀。

可使用微觀定位技術將切割工具總成之不同工具柄安裝於安裝結構中。例如，該等技術可包括具有定位控制器之加工顯微鏡之使用。該顯微鏡可用於識別及量測鑽石尖端相對於彼此之位置，以使得工具柄可適當定位於安裝結構中。可提供定位反饋以(例如)以數位讀出、類比讀出、圖形顯示或其類似物之形式量化鑽石尖端之定位。該反饋可用於精確定位安裝結構中之不同工具柄。一旦定位，則工具柄可藉由任何適合的緊固機構緊固於安裝結構中。以此方式，工具柄可定位於安裝結構中以使得第一鑽石尖端之切割位置距第二鑽石尖端之切割位置為一螺距，且第三鑽石尖端之切割位置相對於第一切割尖端及第二切割尖端定位於二分之一螺距間隔處。

使用顯微鏡及定位反饋以將多個工具柄精確定位於安裝結構中可確保鑽石尖端相對於彼此之置放為微複製工具之有效加工的所需公差。詳言之，可達到定位至小於10微米、且更佳小於1微米之公差內之位置。此外，可使用如在本文中描述之加工顯微鏡來達成鑽石尖端相對於彼此在約0.5微米之公差內的位置之定位。對於可用於創造諸如微複製光學膜、微複製機械扣件、微複製研磨膜、微複製黏著膜

或其類似物之廣泛多種微複製結構之微複製工具的有效創造，該等精確置放係合意的。

為將鑽石緊固於工具柄11、12及13中且進而界定鑽石尖端17、18及19，可使用諸如銅焊、錫焊、諸如環氧樹脂之黏合劑或其類似物之大體上永久緊固機構。隨後具有鑽石尖端17、18及19之工具柄11、12及13可經由諸如一或多個螺釘、夾鉗或定位螺釘(未圖示)之暫時緊固機構安裝於安裝結構14中。或者，銅焊、錫焊、諸如環氧樹脂之黏合劑或另一更永久緊固機構可用於緊固安裝結構14中之工具柄11、12及13。在任何情況下，使用具有定位控制器及定位反饋之加工顯微鏡可確保工具柄11、12及13定位於安裝結構14中以使得鑽石尖端17、18及19彼此相對定位同時具有有效製造微複製工具所需之精度。安裝結構14可具有容許切割工具總成10插入鑽石加工機器中之形狀。

圖2為經組態用於雕合切割、直進式切割或螺紋切割之多鑽石切割工具總成20之總體俯視圖。自圖2可瞭解，視其經設計用於高速切割或其他類型之切割而定，根據本發明之切割工具總成可呈現不同組態。其他非高速切割之實例包含雕合切割、直進式切割或螺紋切割。在直進式切割中，在移動至其他位置以切割多個凹槽或其他特徵之前，將切割工具總成20投入至於界定位位置處之移動工件中歷經時間間隔。螺紋切割與直進式切割相似。然而，在螺紋切割中，將切割工具總成20移位至移動工件中歷經更長時期以切割長螺紋凹槽。雕合切割或劃線與螺紋切割相似，但在雕合

切割中，切割工具總成20係穿過工件極緩慢地移位。

如圖1之總成10，圖2之切割工具總成20包含緊固於安裝結構24中之多個工具柄21、22及23。為將鑽石緊固於工具柄21、22及23中且進而界定鑽石尖端27、28及29，可使用諸如銅焊、錫焊、諸如環氧樹脂之黏合劑或其類似物之大體上永久之緊固機構。具有鑽石尖端27、28及29之工具柄21、22及23隨後可經由(諸如)一或多個螺釘、夾鉗或定位螺釘之暫時緊固機構安裝於安裝結構24中。或者，銅焊、錫焊、諸如環氧樹脂之黏合劑或另一更永久緊固機構可用於緊固安裝結構24中之工具柄21、22及23。

具有定位反饋之加工顯微鏡之使用可確保工具柄21、22及23之鑽石尖端27、28及29定位於安裝結構24中，同時具有有效加工微複製工具所需之精度。安裝結構24可具有容許切割工具總成20插入經組態用於直進式切割、螺紋切割、雕合或劃線之鑽石加工機器中之形狀。

如在圖1中，圖2之切割工具總成20包含間隔一螺距(P)以於工件中形成凹槽之兩個鑽石尖端27及28。第三鑽石尖端29相對於尖端27及28間隔二分之一螺距( $\frac{1}{2}P$ )以界定工件中之背緣特徵。再者，在本文中描述之實施例中，為簡化起見，使用螺距間隔及二分之一螺距間隔之符號。更一般而言，凹槽切割尖端之整數螺距間隔及背緣切割尖端之整數螺距間隔加二分之一螺距間隔係由本揭示內容所考慮。若尖端之間隔大於一螺距(亦即，以大於1之整數螺距間隔)，則隨後之工具切割軌道在所需螺距處創造凹槽。在以下描

述中，鑽石尖端之螺距間隔之每次涉及亦考慮該等尖端之整數螺距間隔，且鑽石尖端之二分之一螺距間隔之每次涉及考慮整數螺距間隔加二分之一螺距間隔。

圖3為經組態用於高速切割之多鑽石切割工具總成30之另一實施例之總體俯視圖。在此實施例中，使用更多工具柄及更多鑽石尖端。確實，可使用任何數目之工具柄及鑽石尖端。在圖3之切割工具總成30中，四個工具柄31A、31B、31C及31D(共同為柄31)界定用於凹槽特徵創造之鑽石尖端32A、32B、32C及32D(共同為鑽石尖端32)。鑽石尖端32係彼此分離間隔一螺距(P)。此外，尖端32係定位於高度 $H_1$ 處以界定微複製工具中之凹槽深度。

切割工具總成30亦包含界定用於背緣特徵創造之鑽石尖端34A、34B、34C及34D(共同為鑽石尖端34)之四個額外工具柄33A、33B、33C及33D(共同為柄33)。鑽石尖端34亦彼此分離間隔一螺距(P)，但相對於用於創造凹槽之尖端32間隔二分之一螺距。尖端34係定位於高度 $H_2$ 處，其小於尖端32之高度 $H_1$ 。以此方式，在用於創造微複製結構之微複製工具之加工中，背緣特徵之平面度可得以改良。

圖4為經組態用於雕合切割、直進式切割或螺紋切割之多鑽石切割工具總成40之另一實施例之總體俯視圖。在圖4中，如圖3之實例，使用若干個工具柄及若干個鑽石尖端。再者，可使用任何數目之工具柄及鑽石尖端。在圖4之切割工具總成40中，四個工具柄41A、41B、41C及41D(共同為柄41)界定用於凹槽特徵創造之鑽石尖端42A、42B、42C及

42D(共同為鑽石尖端42)。鑽石尖端42係彼此間隔一螺距(P)。此外，尖端42係定位於一高度處以界定微複製工具中之凹槽深度。

切割工具總成40亦包含四個額外工具柄43A、43B、43C及43D(共同為柄43)，其係定位於柄41之間。工具柄43界定用於背緣特徵創造之鑽石尖端44A、44B、44C及44D(共同為鑽石尖端44)。鑽石尖端44亦彼此間隔一螺距(P)，但相對於用於創造凹槽之尖端42間隔二分之一螺距。尖端44係定位於小於尖端42之高度的高度處。以此方式，在用於創造微複製結構之微複製工具之加工中，背緣特徵之平面度可得以改良。

圖5為經組態用於高速切割之多鑽石切割工具總成50之另一實施例之總體俯視圖。在圖5之切割工具總成50中，四個工具柄53A、53B、53C及53D(共同為柄53)界定用於凹槽特徵創造之鑽石尖端54A、54B、54C及54D(共同為鑽石尖端54)。鑽石尖端54彼此間隔一螺距(P)。此外，尖端54係定位於高度 $H_1$ 處以界定微複製工具中之凹槽深度。

切割工具總成50亦包含界定用於背緣特徵創造之鑽石尖端52A、52B、52C及52D(共同為鑽石尖端52)之四個額外工具柄51A、51B、51C及51D(共同為柄51)。鑽石尖端52亦彼此間隔一螺距(P)，但相對於用於創造凹槽之尖端54間隔二分之一螺距。尖端52係定位於高度 $H_2$ 處，高度 $H_2$ 小於尖端54之高度 $H_1$ 。以此方式，在用於創造微複製結構之微複製工具之加工中，背緣特徵之平面度可得以改良。此外，與

圖3之切割工具總成30相反，用於背緣特徵創造之鑽石尖端52包含界定背緣特徵中之微凹槽子特徵之子尖端。以此方式，可創造更複雜之背緣特徵以(例如)容許創造更複雜之光學膜。

圖6為經組態用於雕合切割、直進式切割或螺紋切割之多鑽石切割工具總成60之另一實施例之總體俯視圖。在圖6中，如圖4之實例，使用若干個工具柄及若干個鑽石尖端。再者，可使用任何數目之工具柄及鑽石尖端。在圖6之切割工具總成60中，四個工具柄61A、61B、61C及61D(共同為柄61)界定用於凹槽特徵創造之鑽石尖端62A、62B、62C及62D(共同為鑽石尖端62)。鑽石尖端62彼此間隔一螺距(P)。此外，尖端62係定位於一高度處以界定微複製工具中之凹槽深度。

切割工具總成60亦包含四個額外工具柄63A、63B、63C及63D(共同為柄63)，其係定位於柄61之間。工具柄63界定用於背緣特徵創造之鑽石尖端64A、64B、64C及64D(共同為鑽石尖端64)。鑽石尖端64亦彼此間隔一螺距(P)，但相對於用於創造凹槽之尖端62間隔二分之一螺距。尖端64係定位於小於尖端62之高度的高度處。以此方式，在用於創造微複製結構之微複製工具之加工中，背緣特徵之平面度可得以改良。如圖5之切割工具總成50，圖6之切割工具總成60利用包含界定背緣特徵中之微凹槽子特徵之子尖端的背緣切割鑽石尖端64。以此方式，可創造更複雜之背緣特徵以(例如)容許創造更複雜之光學膜。

圖7及圖8為使用多鑽石切割工具總成10及20以在創造微複製工具72(圖7)或82(圖8)之過程中同時切割兩個凹槽之系統70及80之總體透視圖。在圖7及圖8之實例中，個別微複製工具72或82包括一鑄造輓，儘管亦可使用切割工具總成10或切割工具總成20來創造諸如鑄造帶、注射模、擠壓或壓印工具或其他工件之其他微複製工具。在一些實例中，工件可為平坦的而非如圖7及圖8中所示之滾筒。在圖7中，切割工具總成10可繞一軸旋轉。切割工具總成10亦可相對於微複製工具72以橫向方向(如由箭頭所說明)移動。同時，微複製工具72亦可繞一軸旋轉。當切割工具總成10旋轉時，兩個鑽石尖端在微複製工具72中切割凹槽，而第三鑽石尖端在凹槽之間切割一背緣。以此方式，兩個凹槽係形成於切割工具總成10之單一切割軌道中，且高品質背緣係形成於凹槽之間。更複雜之背緣特徵亦可(例如)藉由使用對於創造背緣特徵之尖端的更複雜之鑽石尖端形狀來界定。

如圖8中所示，切割工具總成20可緊固於相對微複製工具82定位切割工具總成20且相對微複製工具82(例如)以橫向方向(如由箭頭所示)移動切割工具總成20之鑽石加工機器84中。同時，微複製工具82可繞一軸旋轉。經由直進式或螺紋切割技術，鑽石加工機器84可經組態以穿過切割工具總成20進入一旋轉微複製工具82中，以在微複製工具82中切割凹槽。或者，鑽石加工機器84可經組態用於雕合或劃線，其中切割工具總成20係穿過微複製工具82極緩慢地移

位。在任一情況下，凹槽及高品質背緣可形成於微複製工具 82 上。所形成之凹槽及背緣可界定(例如)在擠壓過程中使用微複製工具 72(圖 7)或 82(圖 8)創造之微複製結構之最終形式。

若需要，則系統 70 及 80 可使用一快速加工伺服(未圖示)。例如，參看圖 8，可在切割工具總成 20 與收納切割工具總成 20 之加工機器 84 之間使用一快速加工伺服。在此情況下，該快速加工伺服可振動切割工具總成 20 以於微複製工具 82 中創造特定之微結構。

因為切割工具總成 10、20 建構多個工具柄，且因此多個鑽石切割尖端，所以需要更少的切割工具總成之軌道以於微複製工具上切割凹槽。此可降低與微複製工具之創造相關之生產成本且加快生產週期。此外，藉由使用第三鑽石尖端，系統 70 及 80 可改良背緣特徵創造，而非使背緣特徵未經加工且由微複製工具 72 或 82 之原始未經加工表面來界定。在圖 7 及 8 之說明性實例中，待由第三鑽石尖端創造之特徵包括平坦背緣特徵。在此情況下，本發明可改良由鑽石切割工具 10、20 創造之微複製工具 72、82 之平面度。然而，在其它實例中，待由第三鑽石尖端創造之特徵包括包含小且淺之凹槽(或其他子特徵)之背緣特徵。在此情況下，介於第一凹槽與第二凹槽之間的背緣特徵可自身界定微複製結構中待創造之光學特徵。形成於背緣特徵中之子特徵之寬度可小於背緣特徵之寬度。

使用在本文中描述之技術所創造之微複製工具 72 及 82 或

任何工件可由銅、鎳、鋁、諸如丙烯酸系之塑膠，或能夠進行加工之任何材料形成。一般而言，在本文中描述之加工技術可藉由僅移動鑽石切割尖端、藉由僅相對於鑽石切割尖端移動工件、或藉由移動工件及鑽石切割尖端兩者來實現。

在本文中描述之鑽石尖端之尺寸可由以上定義之切割高度( $H_{\text{切割}}$ )、切割寬度( $W_{\text{切割}}$ )及螺距變數( $P$ )及( $\frac{1}{2} P$ )來界定。切割高度( $H_{\text{切割}}$ )界定鑽石可在一工件中切割之最大深度，且亦可被稱作切割深度。切割寬度( $W_{\text{切割}}$ )可經定義為平均切割寬度，或尖端之最大切割寬度。可用於界定切割尖端之尺寸的另一量被稱作縱橫比。縱橫比為高度( $H_{\text{切割}}$ )與寬度( $W_{\text{切割}}$ )之比率。由聚焦粒子束研磨法創造之鑽石尖端可達到各種高度、寬度、螺距及縱橫比。

例如，高度( $H_{\text{切割}}$ )及/或寬度( $W_{\text{切割}}$ )可形成為小於約500微米、小於約200微米、小於約100微米、小於約50微米、小於約10微米、小於約1.0微米，或小於約0.1微米。另外，螺距變數( $P$ )可經界定為小於約5000微米、小於約1000微米、小於約500微米、小於約200微米、小於約100微米、小於約50微米、小於約10微米、小於約5微米、小於約1.0微米，且可接近0.5微米。在一些情況下，藉由使用工具柄之偏移定位，螺距( $P$ )可小於工具柄之寬度。

縱橫比( $H_{\text{切割}}:W_{\text{切割}}$ )可經界定為大於約1:5、大於約1:2、大於約1:1、大於約2:1或大於約5:1。亦可使用聚焦離子束研磨達成更大或更小之縱橫比。該等不同形狀及尺寸對於各

種應用可為有利的。

聚焦離子束研磨係指其中諸如鎳離子之離子向鑽石加速以研磨掉鑽石之原子的方法(有時被稱作切除)。鎳離子之加速可以逐個原子計自鑽石移除原子。使用水蒸汽之蒸汽增強技術亦可用於改良聚焦離子束研磨法。一適合的聚焦離子束研磨機器為購自Portland Oregon之FEI Inc.的Micrion 9500型。一般而言，聚焦離子束研磨可經實施以創造對應於待創造之特徵的精確尖端之鑽石。可用於創造一或多種離子束研磨鑽石之聚焦離子束研磨服務之一例示性供應商為Raleigh, North Carolina之Materials Analytical Services。

聚焦離子束研磨通常極為昂貴。因此，為降低與創造多尖端鑽石相關之成本，在將鑽石尖端提交至聚焦離子束研磨過程之前，需要原始加工待離子束研磨之鑽石尖端。例如，諸如拋光或研磨之較為便宜之技術可用於移除顯著部分之鑽石尖端。聚焦離子束研磨法可確保以上列舉之一或多種尺寸或特徵可得以實現。儘管如此，藉由在聚焦離子束研磨之前原始加工鑽石尖端，可降低創造最終經離子束研磨之鑽石尖端所需之聚焦離子束研磨時間量。拋光係指使用疏鬆研磨劑自鑽石移除材料之方法，而研磨係指其中材料係使用固定於介質或基質中之研磨劑自鑽石移除之方法。

圖9A-9D為說明向工件92中切割凹槽之切割工具總成90之截面俯視圖。詳言之，圖9A為說明向工件92中切割第一組凹槽及背緣之多鑽石切割工具總成90之截面俯視圖。圖

9B為說明向工件92中切割第二組凹槽及背緣之切割工具總成90之截面俯視圖，且圖9C為說明向工件92中切割第三組凹槽及背緣之切割工具總成90之截面俯視圖。圖9D為說明在切割工具總成90通過四次後創造之工件92之俯視圖。儘管本發明不必受限於彼態樣，但工件92可對應於如以上所概述之微複製工具。如所示，如由相對於凹槽切割鑽石尖端間隔二分之一螺距間隔之背緣切割鑽石尖端所界定之背緣特徵為平坦且共面的。

圖10A-10D為說明向工件102中切割凹槽之切割工具總成100之截面俯視圖。詳言之，圖10A為說明向工件102中切割第一組凹槽及背緣之多鑽石切割工具總成100之截面俯視圖。圖10B為說明向工件102中切割第二組凹槽及背緣之切割工具總成100之截面俯視圖，且圖10C為說明向工件102中切割第三組凹槽及背緣之切割工具總成100之截面俯視圖。圖10D為說明在切割工具總成100通過四次後創造之工件102之俯視圖。如在圖9D中，圖10D之經創造之工件102可對應於如以上所概述之微複製工具，儘管本發明不必受限於彼態樣。如所示，背緣特徵106為平坦且共面的但包含子特徵107，其在此實例中呈現比凹槽特徵105淺之微凹槽之形式。

圖11為可緊固於一工具柄中且隨後用於一切割工具總成中之鑽石110之透視圖。鑽石110可對應於以上描述之鑽石尖端17、18、27或28之任一者。如圖11中所示，鑽石110可界定由至少三個表面(S1-S3)界定之切割尖端112。表面S1、

S2及S3可藉由研磨或拋光技術來創造，且可藉由聚焦離子束研磨技術完成。

圖12為可緊固於一工具柄中且隨後用於一切割工具總成中之鑽石120之透視圖。鑽石120可對應於以上描述之鑽石尖端19或29之任一者。如圖12中所示，鑽石120可界定一可創造平坦背緣特徵之平坦切割尖端122。

圖13為可緊固於一工具柄中且隨後用於一切割工具總成中之鑽石130之透視圖。如圖13中所示，鑽石130可界定一包含小的子尖端134以界定背緣特徵中之微凹槽子特徵之平坦切割尖端132。子尖端134可具有如圖11中之鑽石110之形狀，但為較大鑽石130之較小突出特徵。具有平坦切割尖端132及子尖端134之鑽石130可用於界定包含微凹槽之背緣特徵。再者，聚焦離子束研磨技術可用於界定本文中所述之鑽石形狀。

圖14為根據本發明之一實施例之高速切割工具之另一透視圖。在圖14之工具140中，飛輪142於一高速切割機器144之驅動軸上旋轉。卡盤146A-146G(共同為卡盤146)可移動地緊固於飛輪142中。飛輪142為可收納(例如)緊固至可移動卡盤146中之工具柄147A-147G之安裝結構之一實例。卡盤146之每一者包含至少一個工具柄147，其包含至少一個用於向工件中切割特徵之鑽石尖端。在此實例中，卡盤146A、146C及146E界定關於飛輪之旋轉軸橫向間隔之凹槽切割尖端。類似地，卡盤146B、146D及146F界定關於飛輪之旋轉軸橫向間隔之背緣切割尖端。

卡盤 146A、146C 及 146E 中之凹槽切割尖端可增量地間隔以界定工件中三個螺距間隔之凹槽，而卡盤 146B、146D 及 146F 中之背緣切割尖端係以二分之一螺距間隔以界定工件中三個背緣間隔之凹槽。儘管如一替代性組態中所說明，但凹槽切割尖端及背緣切割尖端可定位於飛輪之其他卡盤中。同樣，雖然卡盤 146B、146D 及 146F 中之背緣切割尖端係作為平坦尖端來說明，但(例如)如圖 13 之鑽石 130 中所示，該等平坦尖端亦可包含小的子尖端以界定背緣特徵中之微凹槽子特徵。

圖 15 為經微觀對準之高速切割工具之透視圖。詳言之，為獲得在本文中描述之公差內之鑽石尖端對準，可使用顯微鏡 152。當在顯微鏡 152 下，工具 150 之鑽石尖端之位置可經調節以界定各種切割尖端之精確螺距及二分之一螺距間隔。可進行測角器調節以確保飛輪 156 之適合的角定位。另外，一 X-Y 撓曲設備 158 可用於確保在緊固至飛輪 156 中之多個卡盤中之切割尖端的適合空間定位。顯微鏡 152 係用於確保切割尖端之角定位及平面定位兩者在本文中所述之公差內。

高速切割工具之旋轉中心可藉由附著至高速切割工具之定位球及安裝於高速切割工具之軸中之收納孔來保持。該等收納孔可經對準至該等軸之旋轉軸。高速切割工具導向球亦可沿高速切割工具之配合面定位以界定高速切割工具之旋轉中心。線移動旋轉調節可用於使高速切割工具聚焦而不移動顯微鏡載物臺上之焦距調節。因為自由度可經鎖

定，所以以此自顯微鏡之焦距台移除任何精度對準及移動需求。可進行測角器調節以確保飛輪156之適合角定位。高速切割工具之尖端可安置於旋轉中心處以消除其他可存在之平移。一精度X-Y撓曲設備158可用於使切割工具相對於無齒隙之轉子體以兩個自由度平移。

對於一些切割工具，可不移動顯微鏡載物台而達成整個控制過程。當所有工具柄安裝到位時，顯微鏡載物台可用於將顯微鏡物鏡移開且回到原位以使得可完全觀測到整個切割器。當切割尖端已經調節至所需位置且旋轉時，藉由黏合劑將彼位置鎖定於原處。在隨後之切割操作中，可供應一安全銷以防黏合劑失效。若隨後之檢測找出一或多個尖端未經適當定位，則可將工具移出規格卡盤且以一不干擾其他工具之空卡盤置換。

可提供螺紋孔以連接平衡重量。另外，螺紋徑向孔可用於提供良好之平衡調節定位螺釘。若小於六個工具之完全補充係經裝載，則虛設卡盤可用作配重。虛設卡盤可含有粗平衡調節螺釘。歸因於碟片樣設計，可不需要動態平衡。直尺之間的簡單靜態平衡提供出色的平衡結果。一通孔可用作一平衡軸。

圖16為根據本發明之高速切割工具160之一替代性實施例之俯視圖。如圖1之切割工具總成10，圖16之切割工具總成160包含(例如)鑽石尖端167、168及169之至少三個鑽石切割表面。此外，鑽石尖端167及168可經間隔以界定一螺距，而鑽石尖端169係關於鑽石尖端167及168定位於二分之一

螺距間隔處。

然而，不同於圖1之工具10，高速切割工具160經組態以使得鑽石尖端167、168及169之切割位置平行於高速切割工具160之旋轉軸165。在此情況下，鑽石尖端167、168及169可在工件中形成圓形凹槽及背緣特徵。

已描述多個實施例。詳言之，已描述界定對應於微複製工具中待創造之凹槽之至少兩個鑽石切割尖端及對應於微複製工具中凹槽之間待創造之背緣特徵之至少一個鑽石切割尖端的切割工具總成。本發明尤其適用於藉由使用第三鑽石尖端來改良背緣特徵創造，而非使背緣特徵未經加工且由微複製工具之原始未經加工表面來界定。

然而，可對本文中描述之結構及技術作出多種修改而不偏離本發明之精神及範疇。例如，切割工具總成可用於在(例如)工件而非微複製工具之其他類型之工件中切割凹槽及背緣。同樣，在其他用途中，兩個或兩個以上凹槽切割鑽石可緊固於如本文中所述之工具柄中，但以具有不同深度之切割尖端來緊固。在彼情況下，凹槽切割鑽石可間隔整數螺距間隔且可用於切割相同之凹槽，例如，在隨後之工具軌道中，藉由不同鑽石來製造愈來愈深之切口。在此情況下，背緣切割鑽石仍可用於創造平坦共面背緣或如本文中描述之具有子特徵之背緣。

在其他情況下，兩個背緣切割鑽石可與一凹槽切割鑽石一起用於一切割工具中。同樣，對於甚至更複雜之特徵形成，背緣切割鑽石可為非平面的以使得不同深度之背緣係

由單一切割軌道之工具來創造。因此，其他實施例 (implementation) 及實施例 (embodiment) 係在以下申請專利範圍之範疇內。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 為經組態用於高速切割之多鑽石切割工具總成之總體俯視圖。

圖 2 為經組態用於直進式切割、螺紋切割或劃線切割之多鑽石切割工具總成之總體俯視圖。

圖 3 為經組態用於高速切割之多鑽石切割工具總成之另一實施例之總體俯視圖。

圖 4 為經組態用於直進式切割、螺紋切割或劃線切割之多鑽石切割工具總成之另一實施例之總體俯視圖。

圖 5 為經組態用於高速切割之多鑽石切割工具總成之另一實施例之總體俯視圖。

圖 6 為經組態用於直進式切割、螺紋切割或劃線切割之多鑽石切割工具總成之另一實施例之總體俯視圖。

圖 7 為在創造微複製工具過程中同時切割兩個凹槽及一背緣之多鑽石高速切割工具總成之總體透視圖。

圖 8 為在創造微複製工具過程中同時切割兩個凹槽及一背緣之多鑽石切割工具總成之總體透視圖。

圖 9A-9D 為說明將凹槽及平坦背緣特徵切割至一工件中之多鑽石切割工具總成之多個截面俯視圖。

圖 10A-10D 為說明將凹槽及具有子特徵之背緣切割至一工件中之多鑽石切割工具總成之多個截面俯視圖。

圖 11 為可作為在螺距間隔處之凹槽切割鑽石之一者用於多鑽石切割工具總成中之一例示性鑽石之透視圖。

圖 12 為可作為一在半螺距間隔處之背緣切割鑽石用於多鑽石切割工具總成中之一例示性鑽石之透視圖。

圖 13 為可作為一在半螺距間隔處之背緣切割鑽石用於多鑽石切割工具總成中以切割具有微凹槽之背緣特徵之一例示性鑽石的透視圖。

圖 14 為根據本發明之一實施例之高速切割工具之另一透視圖。

圖 15 為經微觀對準之高速切割工具之透視圖。

圖 16 為根據本發明之一高速切割工具之一替代性實施例之俯視圖。

#### 【主要元件符號說明】

10	切割工具總成
11、12、13	工具柄
14	安裝結構
15	軸
16	驅動軸
17	第一鑽石尖端
18	第二鑽石尖端
19	第三鑽石尖端
21、22、23	工具柄
24	安裝結構
27、28、29	鑽石尖端

30	切割工具總成
31A、31B、31C、31D	工具柄
32A、32B、32C、32D	鑽石尖端
33A、33B、33C、33D	工具柄
34A、34B、34C、34D	鑽石尖端
40	切割工具總成
41A、41B、41C、41D	工具柄
42A、42B、42C、42D	鑽石尖端
43A、43B、43C、43D	工具柄
44A、44B、44C、44D	鑽石尖端
50	切割工具總成
51A、51B、51C、51D	工具柄
52A、52B、52C、52D	鑽石尖端
53A、53B、53C、53D	工具柄
54A、54B、54C、54D	鑽石尖端
60	切割工具總成
61A、61B、61C、61D	工具柄
62A、62B、62C、62D	鑽石尖端
63A、63B、63C、63D	工具柄
64A、64B、64C、64D	鑽石尖端
70、80	系統
72、82	微複製工具
84	鑽石加工機器
90	切割工具總成

92	工件
100	切割工具總成
102	工件
105	凹槽特徵
106	背緣特徵
107	子特徵
110	鑽石
112	切割尖端
120	鑽石
122	切割尖端
130	鑽石
132	切割尖端
134	子尖端
140	工具
142	飛輪
144	高速切割機器
146A、146B、146C、 146D、146E、146F	卡盤
147A、147B、147C、 147D、147E、147F	工具柄
150	工具
152	顯微鏡
156	飛輪
158	X-Y撓曲設備

160

高速切割工具

167、168、169

鑽石尖端

S1、S2、S3

表面

101年5月7日修(更)正替換頁

## 十、申請專利範圍：

## 1. 一種切割工具總成，其包含：

一安裝結構；

一安裝於該安裝結構中之第一工具柄，該第一工具柄包括一緊固於該第一工具柄中的第一鑽石，其中緊固於該第一工具柄中的該第一鑽石界定一對應於一工件中待創造之一第一凹槽之第一鑽石尖端；

一安裝於該安裝結構中之第二工具柄，該第二工具柄包括一緊固於該第二工具柄中的第二鑽石，其中緊固於該第二工具柄中的該第二鑽石界定一對應於該工件中待創造之一第二凹槽之第二鑽石尖端，其中該第一鑽石尖端及第二鑽石尖端之位置界定介於該工件中待創造之凹槽之間的整數個螺距；及

一介於該第一工具柄與該第二工具柄之間的安裝於該安裝結構中之第三工具柄，該第三工具柄包括一緊固於該第三工具柄中的第三鑽石，其中緊固於該第三工具柄中的該第三鑽石界定一第三鑽石尖端以於該工件中在介於該第一凹槽與第二凹槽之間創造一背緣特徵。

## 2. 如請求項1之切割工具總成，其中該第三鑽石尖端之切割位置係相對於該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端之切割位置定位於整數螺距加二分之一螺距間隔處。

## 3. 如請求項2之切割工具總成，其中介於該第一尖端與該第二尖端之間的時間係小於約100微米且該第三鑽石尖端之該切割位置係自該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端之

10年5月7日修(更)正替換頁

- 該等切割位置相距小於50微米來定位。
4. 如請求項1之切割工具總成，其中該第三鑽石尖端界定一大體上平坦之切割表面以界定該工件中之一平坦背緣特徵。
  5. 如請求項4之切割工具總成，其進一步包含一第四工具柄，該第四工具柄包括一緊固於該第四工具柄中的第四鑽石，其中該第四鑽石界定一第四鑽石尖端，該第四鑽石尖端界定一大體上平坦切割表面，其中該第三鑽石尖端及該第四鑽石尖端界定該工件中之共面背緣。
  6. 如請求項1之切割工具總成，其中該第三鑽石尖端界定一非平坦切割表面以界定該工件中之一非平坦背緣特徵。
  7. 如請求項1之切割工具總成，其中該第三鑽石尖端包含一平坦部分及一子尖端以界定於該背緣特徵中包含一微凹槽子特徵的該工件中之一背緣特徵。
  8. 如請求項1之切割工具總成，其中該切割工具總成為一經組態以繞一垂直於該等鑽石尖端之一切割方向之軸旋轉的高速切割總成。
  9. 如請求項1之切割工具總成，其中該工件包括一用於創造光學膜之微複製工具，其中該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端經成形以於對應於該光學膜中待創造之特徵的該微複製工具中創造凹槽，且該第三鑽石尖端經成形以於該微複製工具中創造一平坦背緣特徵。
  10. 如請求項1之切割工具總成，其中該工件包括一用於創造光學膜之微複製工具，其中該第一鑽石尖端及該第二鑽

石尖端經成形以於對應於該光學膜中待創造之特徵的該微複製工具中創造凹槽，且該第三鑽石尖端經成形以於對應於該光學膜中待創造之一不同特徵之該微複製工具中創造一非平坦背緣特徵。

11. 如請求項1之切割工具總成，其中該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端之形狀為大體上相似的，且該第三鑽石尖端之形狀與該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端之形狀大體上不同。
12. 如請求項1之切割工具總成，其中該第一工具柄及該第二工具柄經安裝以將該整數個螺距界定在小於約10微米之公差內。
13. 一種用於在一微複製工具中創造凹槽之鑽石加工機器，該鑽石加工機器包含：
  - 一切割工具總成，其包括：
    - 一安裝結構；
    - 一安裝於該安裝結構中之第一工具柄，該第一工具柄包括一緊固於該第一工具柄中的第一鑽石，其中緊固於該第一工具柄中的該第一鑽石界定一對應於該微複製工具中待創造之一第一凹槽之第一鑽石尖端；
    - 一安裝於該安裝結構中之第二工具柄，該第二工具柄包括一緊固於該第二工具柄中的第二鑽石，其中緊固於該第二工具柄中的該第二鑽石界定一對應於該微複製工具中待創造之一第二凹槽之第二鑽石尖端，其中該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端之位置界定該微複製工具

中待創造之凹槽之整數個螺距；及

一安裝於該安裝結構中之第三工具柄，該第三工具柄包括一緊固於該第三工具柄中的第三鑽石，其中緊固於該第三工具柄中的該第三鑽石界定一第三鑽石尖端以在該微複製工具中在介於該第一凹槽與該第二凹槽之間創造一背緣特徵；及

一收納該切割工具總成且控制該切割工具總成相對於該微複製工具定位之裝置。

14. 如請求項13之鑽石加工機器，其中該機器為使該切割工具總成繞一軸旋轉之高速切割機器，且其中該裝置包含一將該安裝結構耦合至一馬達之驅動列。
15. 如請求項13之鑽石加工機器，其中該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端經成形以於對應於該光學膜中待創造之特徵的該微複製工具中創造凹槽且該第三鑽石尖端經成形以於該微複製工具中創造一平坦背緣特徵。
16. 如請求項13之鑽石加工機器，其中該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端經成形以於對應於該光學膜中待創造之特徵的該微複製工具中創造凹槽且該第三鑽石尖端經成形以於對應於該光學膜中待創造之一不同特徵的該微複製工具中創造一非平坦背緣特徵。
17. 一種提供微複製工具的方法，其包括：
  - 為一微複製工具界定一螺距間隔；
  - 為創造該微複製工具而創造一切割工具總成，其係藉由以下操作達成：

將第一工具柄及第二工具柄定位於一安裝結構中，以使得與緊固於該第一工具柄中的一第一鑽石相關之一第一鑽石尖端之一切割位置，自與緊固於該第二工具柄的一第二鑽石相關之一第二鑽石尖端之一切割位置相距一界定距離，該界定距離對應於整數個該螺距間隔，其中該界定距離係精確至小於約10微米之公差內；及

將一第三工具柄定位於一安裝結構中，以使得與緊固於該第三工具柄中的一第三鑽石相關之一第三鑽石尖端之一切割位置在介於該第一鑽石尖端與該第二鑽石尖端之該切割位置之間，以於該微複製工具中創造一背緣特徵。

18. 如請求項17之提供微複製工具的方法，其中定位該第三工具柄進一步包含將該第三鑽石尖端相對於該第一鑽石尖端及該第二鑽石尖端兩者定位於整數螺距間隔加二分之一螺距間隔處，以在小於約10微米之公差內。

19. 如請求項17之提供微複製工具的方法，其進一步包含：

使用該切割工具總成來創造該微複製工具；及

使用該微複製工具來創造微複製結構。

20. 一種切割工具總成，其包含：

一安裝結構；

一安裝於該安裝結構中之第一工具柄，該第一工具柄包括一緊固於該第一工具柄中的第一鑽石，其中緊固於該第一工具柄中的該第一鑽石界定一對應於一工件中待創造之一凹槽的第一鑽石尖端；及

一安裝於該安裝結構中之第二工具柄，該第二工具柄

10年5月7日修(更)正替換頁

包括一緊固於該第二工具柄中的第二鑽石，其中緊固於該第二工具柄中的該第二鑽石界定一對應於該工件中待創造之一背緣特徵的第二鑽石尖端，其中該第二鑽石尖端相對於該第一鑽石尖端間隔整數螺距間隔加二分之一螺距間隔，其中一螺距係指介於該工件中所創造之鄰近凹槽之間的距離，且其中該整數螺距間隔加二分之一螺距間隔係精確至小於約10微米之公差內。

21. 如請求項20之切割工具總成，其進一步包含一安裝於該安裝結構中之第三工具柄，該第三工具柄包括一緊固於該第三工具柄中的第三鑽石，其中緊固於該第三工具柄中的該第三鑽石界定一對應於一工件中待創造之一第二凹槽之第三鑽石尖端，其中該第三鑽石尖端相對於該第一鑽石尖端間隔整數螺距且相對於該第二鑽石尖端間隔整數螺距加二分之一螺距。
22. 如請求項20之切割工具總成，其進一步包含一安裝於該安裝結構中之第三工具柄，該第三工具柄包括一緊固於該第三工具柄中的第三鑽石，其中緊固於該第三工具柄中的該第三鑽石界定一對應於一工件中待創造之一第二背緣之第三鑽石尖端，其中該第三鑽石尖端相對於該第二鑽石尖端間隔整數螺距且相對於該第一鑽石尖端間隔整數螺距加二分之一螺距。

十一、圖式：

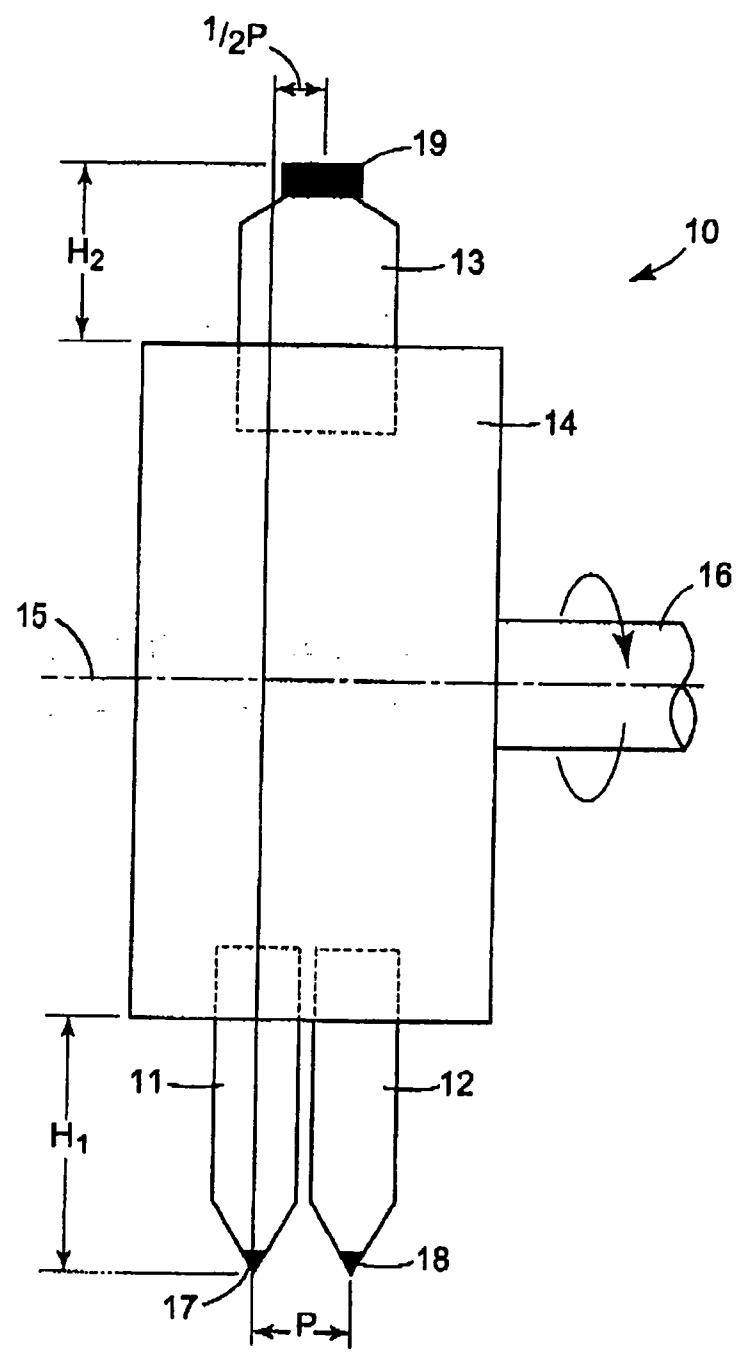


圖 1

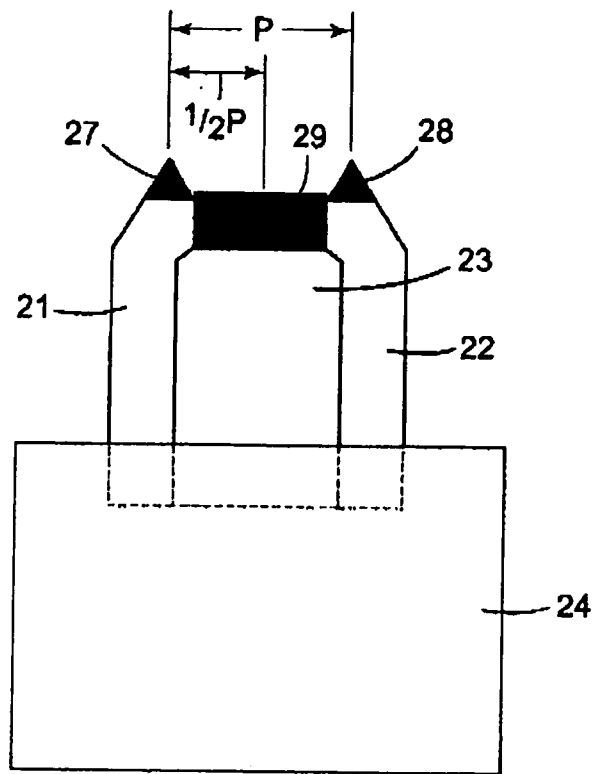


圖2

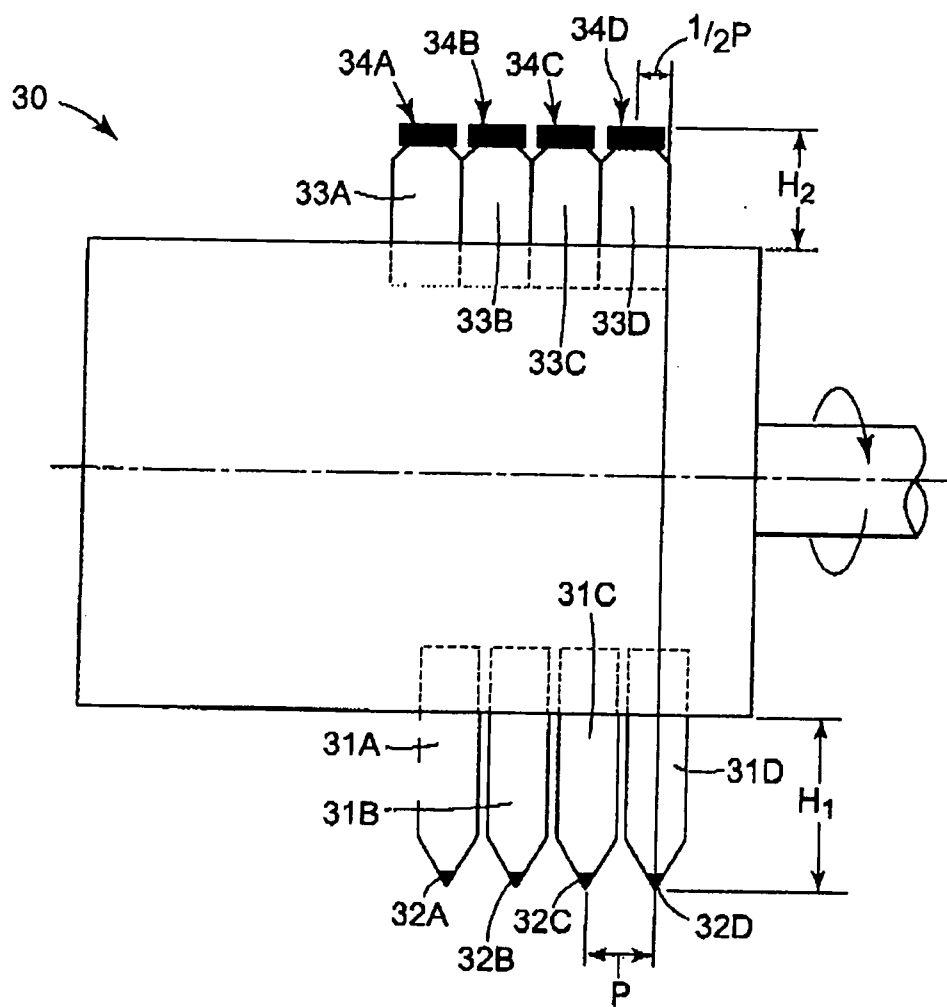


圖3

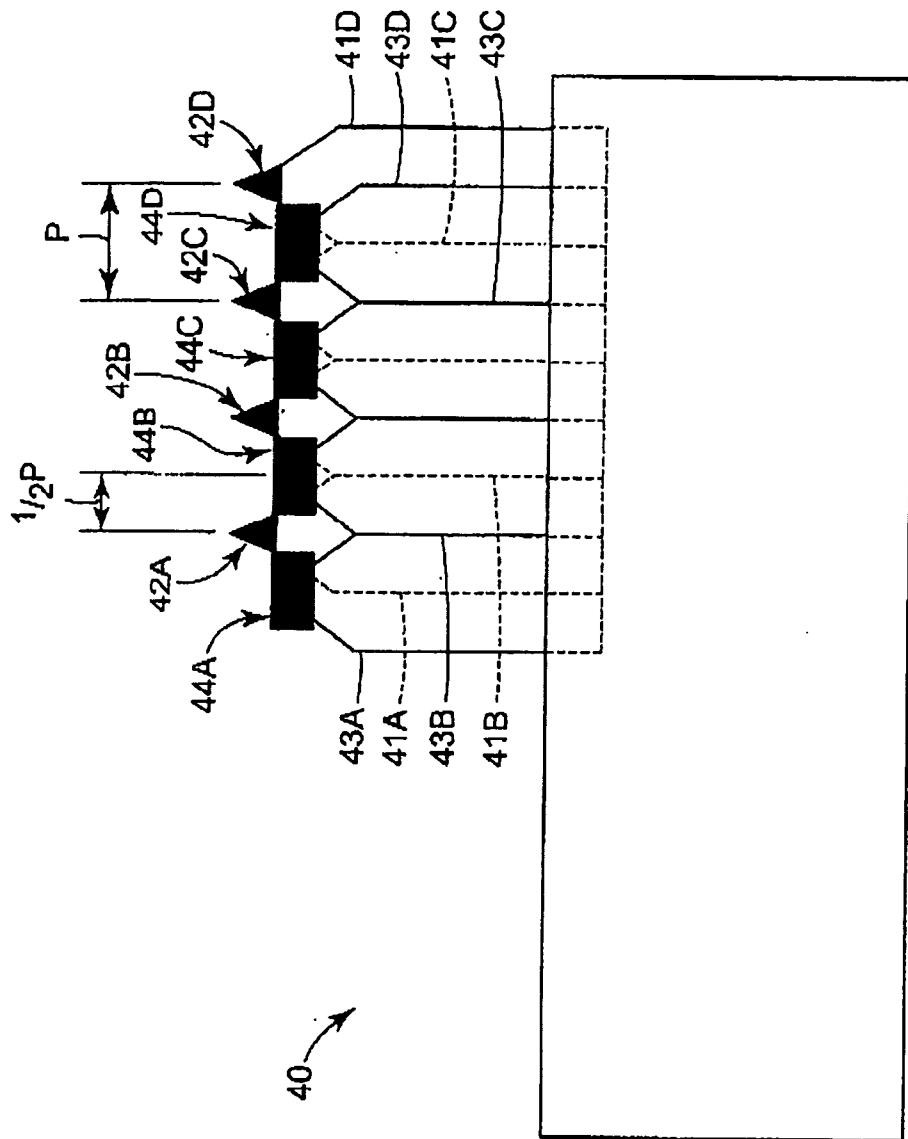


圖4

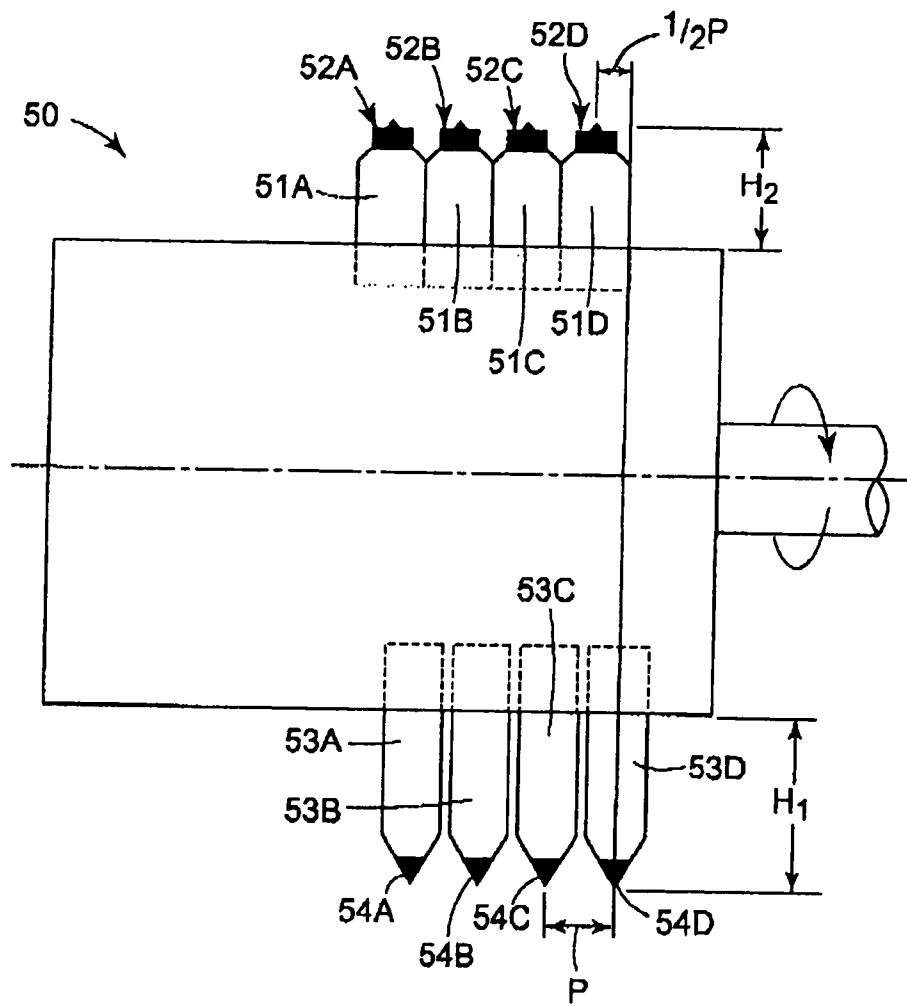


圖5



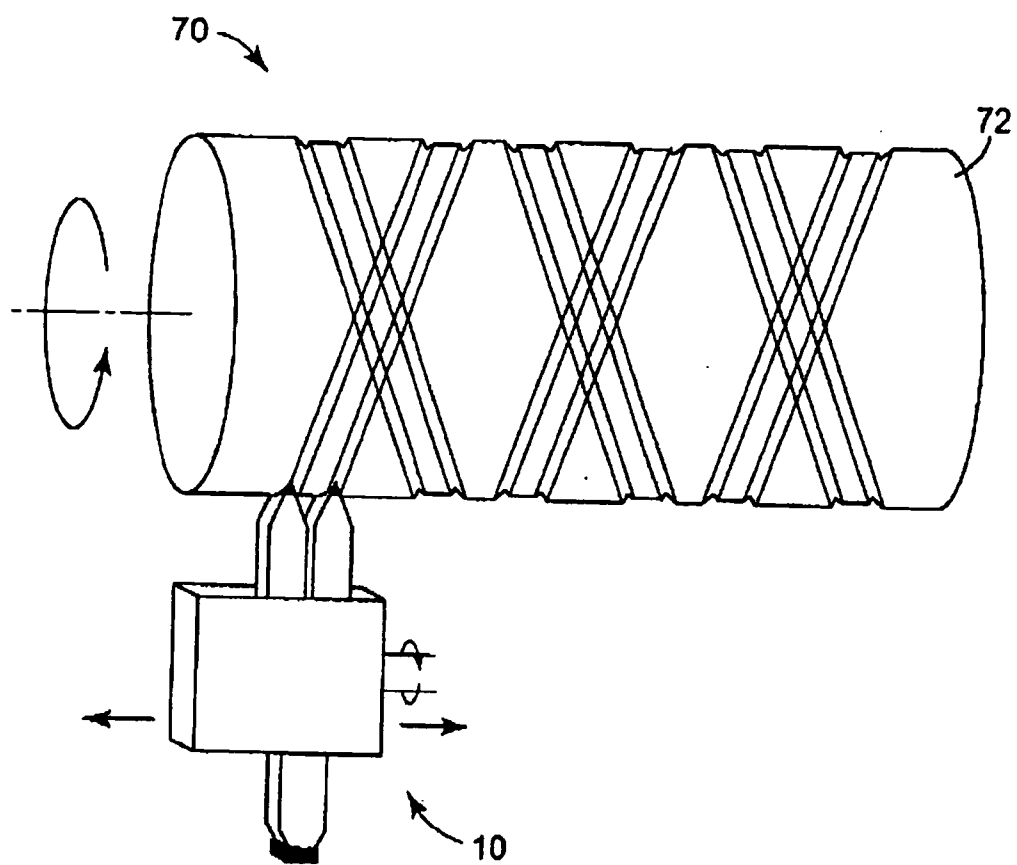


圖7

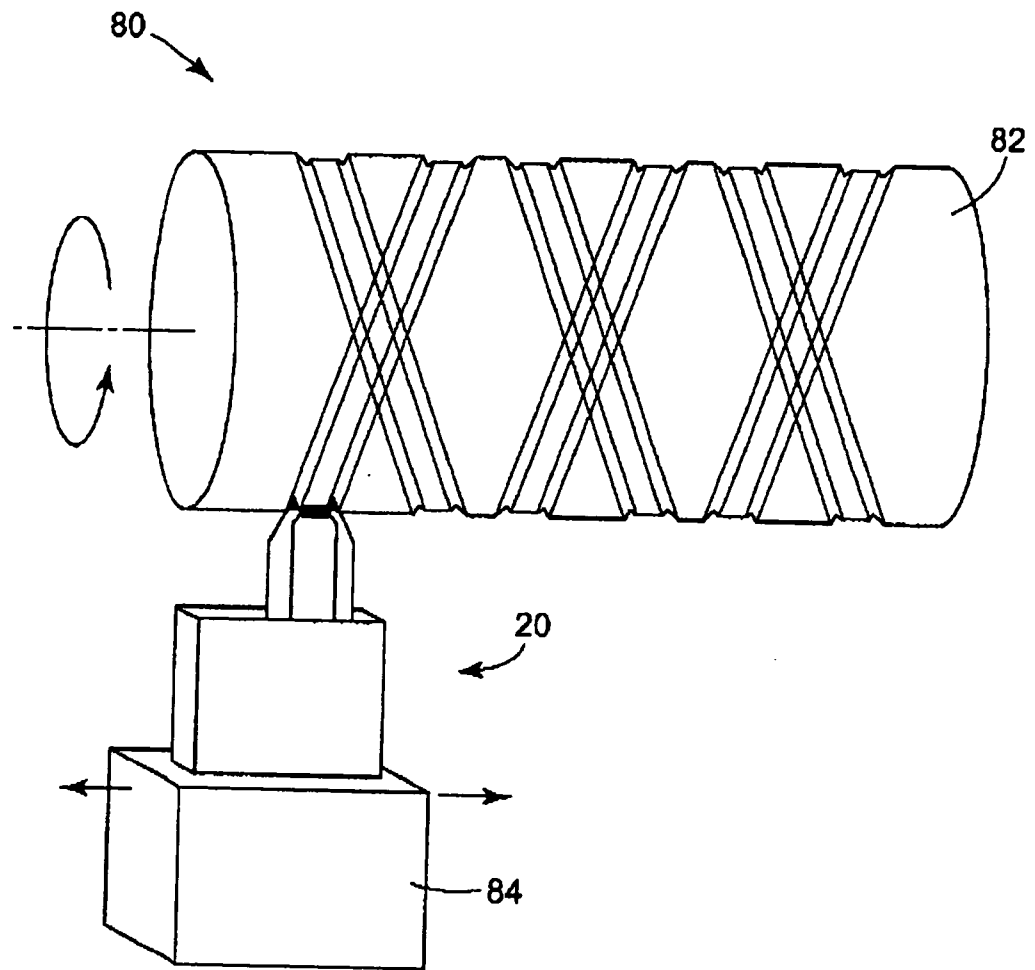


圖8

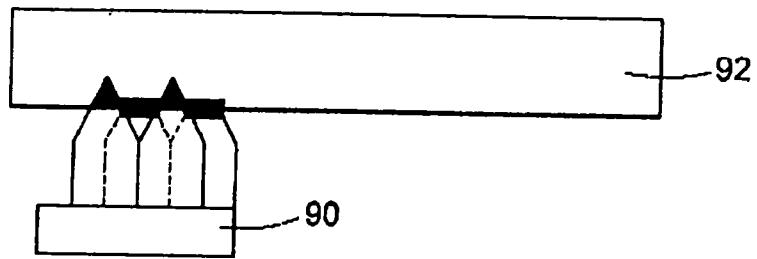


圖9A

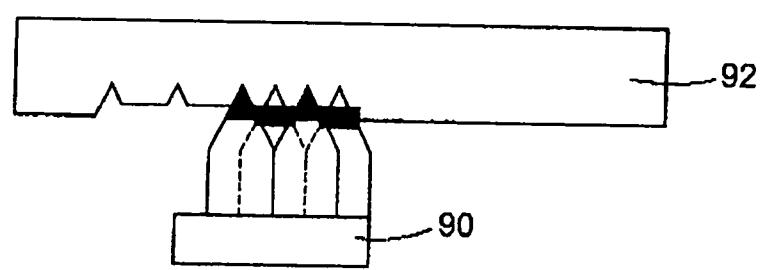


圖9B

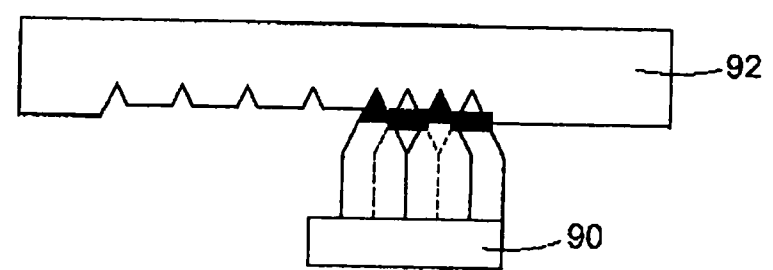


圖9C

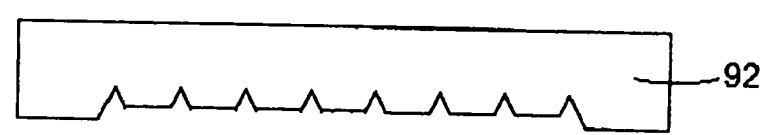


圖9D

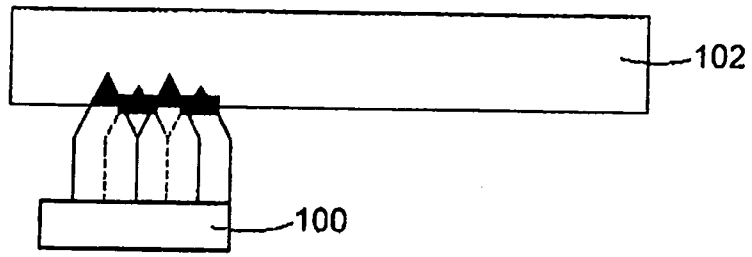


圖 10A

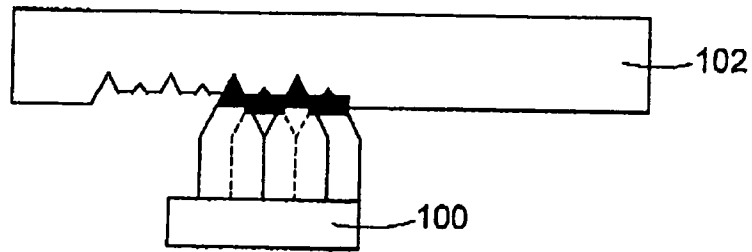


圖 10B

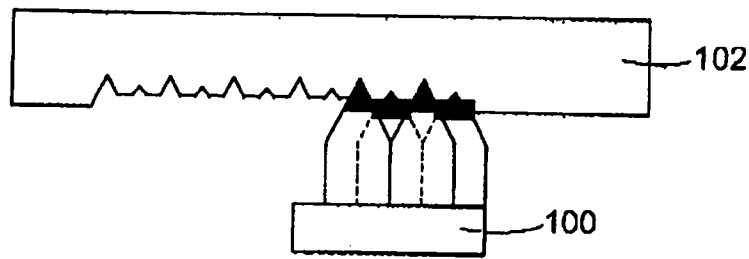


圖 10C

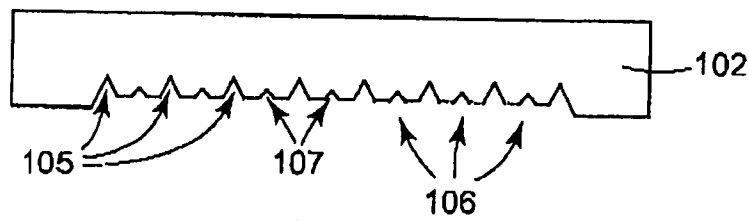


圖 10D

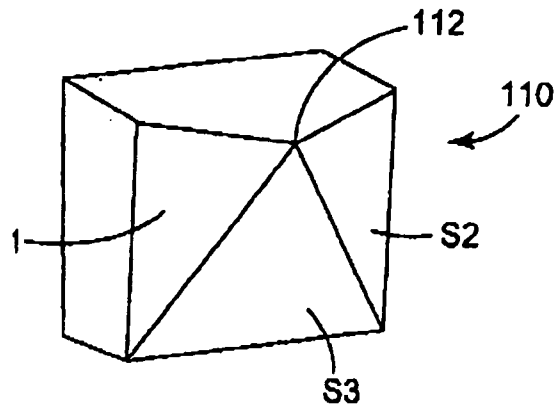


圖11

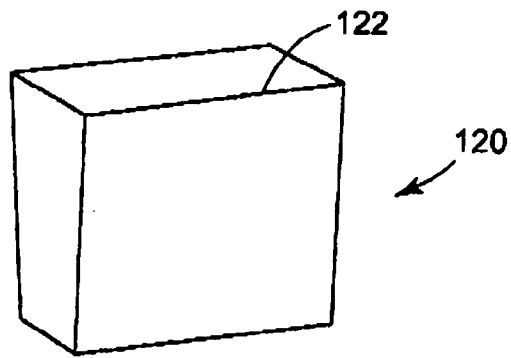


圖12

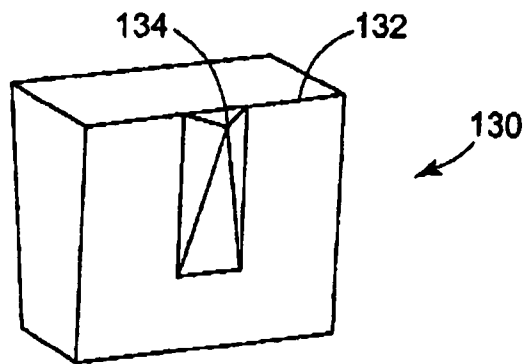


圖13

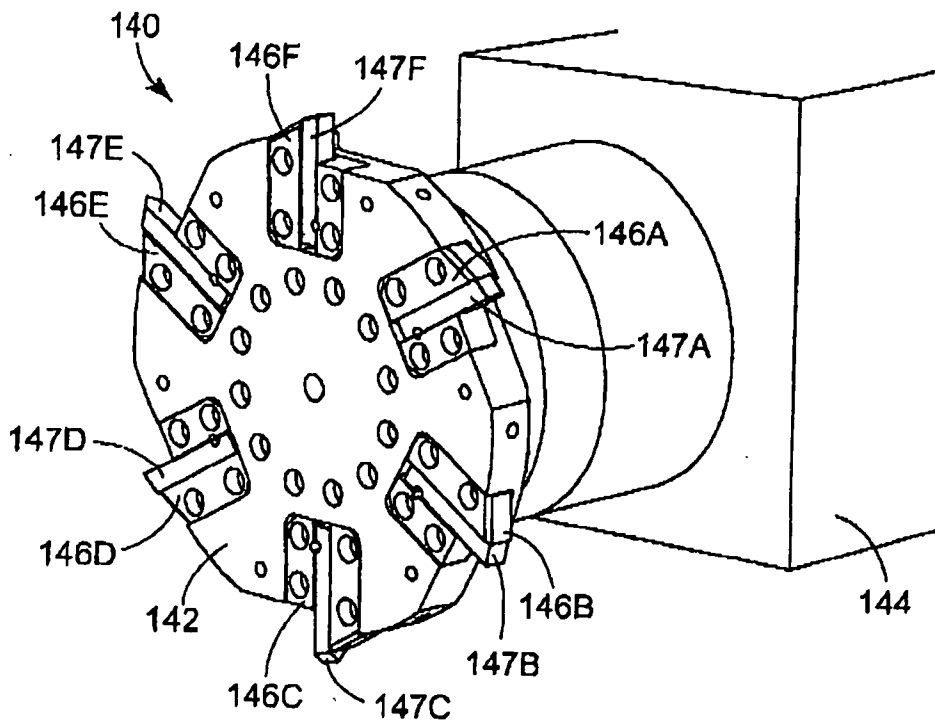


圖14

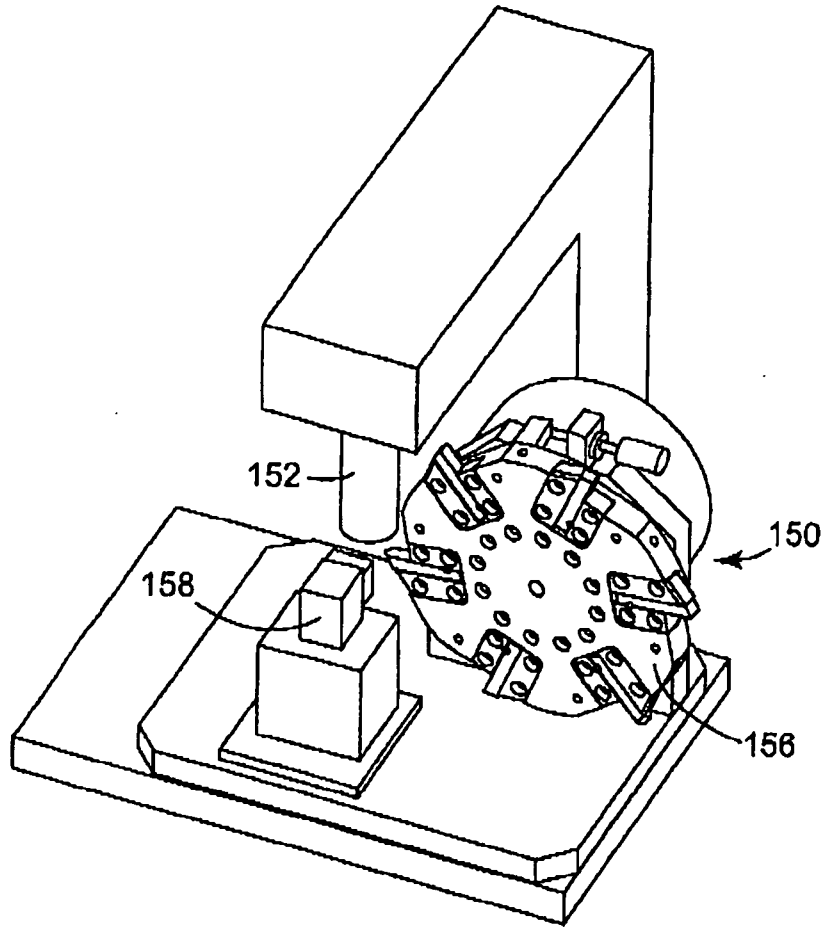


圖15

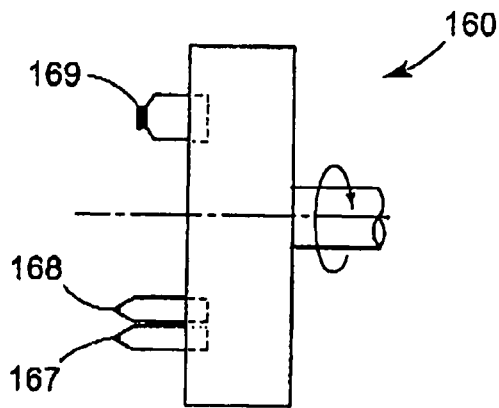


圖16