

發明專利說明書 200531420

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94104097

※申請日期：94年02月05日

※IPC分類：H02N²/02

一、發明名稱：

(中) 用於精微運動的定位裝置

(英) Positioning device for microscopic motion

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 塞威公司

(英) ZYVEX CORPORATION

代表人：(中) 1. 堤摩斯 吉爾摩

(英) 1. GILMORE, TIMOTHY M.

地址：(中) 美國德州理查德森北平諾路一三二一號

(英) 1321 North Plano Raod, Richardson, TX 75081, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 克里斯多福 包爾

(英) BAUR, CHRISTOF

國籍：(中) 德國

(英) GERMANY

2. 姓名：(中) 肯 布雷

(英) BRAY, KEN

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2004/02/20 ; 60/546,352 有主張優先權

發明專利說明書 200531420

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94104097

※申請日期：94年02月05日

※IPC分類：H02N²/02

一、發明名稱：

(中) 用於精微運動的定位裝置

(英) Positioning device for microscopic motion

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 塞威公司

(英) ZYVEX CORPORATION

代表人：(中) 1. 堤摩斯 吉爾摩

(英) 1. GILMORE, TIMOTHY M.

地址：(中) 美國德州理查德森北平諾路一三二一號

(英) 1321 North Plano Raod, Richardson, TX 75081, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 克里斯多福 包爾

(英) BAUR, CHRISTOF

國籍：(中) 德國

(英) GERMANY

2. 姓名：(中) 肯 布雷

(英) BRAY, KEN

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2004/02/20 ; 60/546,352 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

定位裝置可被使用在改變比例的應用上，諸如於顯微術（例如，掃描探針顯微術）、微組件及奈米組件。定位裝置亦可使用於改變功能的應用，諸如用於探測、表徵、成像及測試，以及用於操控及組裝。

【先前技術】

此種定位裝置可被使用於以下情況，一物件被檢驗或組裝以粗略地定位在較大比例上，諸如大致地將此物件移入定位，且然後精密地定位在較小比例上以完成檢驗及組裝。並且，精密定位對於小比例組裝器、探針及掃描顯微鏡的操控及檢驗可以是決定性的。例如，在非常小比例上，傳統粗略定位裝置可能造成的振動可成為不容許的。然而，通常想要或需要粗略定位及精密定位可使用在相同裝置上。

用辭“微電子裝置”及“微組件”在此一般被使用來包含微電子元件、微機械元件、微電子機械元件、MEM元件及其組件。通常，微電子元件具有小於 1000 微米的特徵尺寸。本揭示亦關於包括奈米電子機械裝置（NEM）的奈米電子裝置，其可具有小於 10 微米的特徵尺寸。大比例電子裝置亦可使用在微比例上產生移動，且亦在本揭示的範圍內。大比例裝置通常具有大於 1000 微米的特徵尺寸，然而 1000 微米不是微比例及大比例裝置間的絕對

(2)

界限。

當與附圖一起閱讀時，自以下詳細說明可最佳地瞭解本揭示。重點在於，依據工業的標準實務，各種特徵未以比例繪製。事實上，爲了討論的清楚性，各種特徵的尺寸可隨意增大或減小。

【發明內容及實施方式】

將瞭解到，以下揭示提供許多不同實施例或實例，用於實施各種實施例的不同特徵。以下說明組件及配置的特定實例以簡化本揭示。當然，這僅是實例而已，且不是用於限制。再者，本揭示可於各種實例重複參考號碼及／或字母。此重複是爲了簡化及清楚的目的，而其本身不會主導所揭示的各種實施例及／或組態間的關係。並且，以下說明中的第一特徵或在第二特徵上或之上的形成可包括第一及第二特徵直接接觸而形成之實施例，且亦可包括額外特徵可被形成插置於第一及第二特徵之間以使第一及第二特徵不能直接接觸之實施例。

參考圖 1a，解說依據本揭示的形態之設備 100 的一個實施例的至少一部份的立體圖。設備 100 可以是包括或包含本揭示的範圍內之電子機械裝置、微電子機械裝置（例如，MEMS 裝置）、微電子裝置或其它裝置的一部份。

設備 100 包括基座 110，其可包含塑膠、金屬、矽及／或其它材料。基座 110 可藉由鑄造、模製、機械加工、離子光束銑削及／或其它方法所製造。基座 110 的厚度可

(3)

在約 0.1 毫米至 1 毫米的範圍，基座 110 的長度可在約 5 毫米至 20 毫米的範圍，以及，其寬度可在約 2.5 毫米至 5 毫米的範圍。於其它實施例中，基座 110 的厚度可在約 0.1 微米及 5 微米間的範圍，長度可在約 50 微米及 200 微米間的範圍，及，寬度可在約 25 微米及 50 微米間的範圍。可能在這些給定範圍之外的其它範圍係可能。本揭示未被意指受這些給定範圍的限制。

絕緣體 130 可使用附接壓電元件 150 的端 151 至基座 110。絕緣體 130 可包含玻璃、氧化矽及／或其它介電材料。絕緣體 130 可藉由切割、研磨、鑄造、機械加工、放電機械加工（EDM）及／或其它方法所形成，可能達到約 0.1 毫米至 1 毫米的厚度範圍。於其它實施例中，絕緣體 130 可藉由化學蒸發沉積（CVD）、物理蒸發沉積（PVD）、電漿加強 CVD（PECVD）、原子層沉積（ALD）及／或其它處理而製造或以不同方式形成在基座 110 上或之上，可能達到約 0.1 微米及 5 微米間的厚度範圍。

於某些實施例中，絕緣體 130 可以是選擇性的。例如，基座 110 的一部份或層可包含介電材料，以使壓電元件 150 的端 151 可直接附接至基座 110。壓電元件 150 及基座 110 亦可藉由除了絕緣體 130 之外的特徵之電氣地及／或物理地分開。

壓電元件 150 可以是大致簧片狀。例如，壓電元件 150 可以是具有實質地大於一厚度的寬度及實質地大於該寬度之長度之實質直線形，以使實質地垂直於壓電元件

(4)

150 的任何軸線之橫截面可以是實質地矩形。然而，其它架構係可能。例如，壓電元件 150 亦可以是具有圓形橫截面，或者或許削圓而非圓形橫截面，以使將減少壓電元件 150 相對於基座 110 或其它接近組件的旋轉之橫截面。壓電元件 150 的橫截面亦可沿著其長度在尺寸及／或形狀上而變化。

壓電元件 150 可包含壓電材料，以使例如，銦鈦酸鉛（PZT）、鈦化鉛（ PbTiO_3 ）、偏鈮酸鉛（ PbNb_2O_6 ）、聚偏氟乙烯（PVDF）、氧化鋅（ZnO）、聚偏氟乙烯三氟乙烯（PVDF-TrFE）及／或其它材料。壓電元件 150 可藉由燒結、研磨、及／或其它處理所形成。壓電元件 150 亦可被極化。例如，壓電元件 150 可藉由加熱（例如，至居里點以上）及施加電及／或磁場、及／或藉由其它方法而極化。

壓電元件 150 可具有約 0.1 毫米及 1 毫米間的厚度範圍。此長度可在約 0.5 厘米及 15 厘米間的範圍，且，寬度可在 2.5 毫米及 5 厘米間的範圍。於其它實施例中，壓電元件 150 可具有約 0.1 微米至 5 微米的範圍，寬度為 25 微米至 50 微米的範圍，及長度為約 50 微米至 200 微米的範圍。

壓電元件 150 可藉由伸長及／或收縮來回應電信號。週期性或以不同方式起浮電信號或波可以設備 100 而施加至壓電元件 150 以達到粗略定位，然而非起浮電信號可利用來達到使用相同壓電元件之精細定位。於某些實施例中

(5)

，壓電元件 150 可藉由彎曲成伸長及／或收縮以回應電信號。

摩擦元件 170 可結合至遠離絕緣體 130 之壓電元件 150 的端 156，以獲得壓電元件 150 的運動的完全利益。摩擦元件 170 可包含：鋁青銅、磷青銅、銅鈹、銅合金、藍寶石及／或其它材料，且可由電子化學機械加工（ECM）、放電機械加工（EDM）、銑削及／或其它方法。於一實施例中，摩擦元件 170 可以是延伸自壓電元件 150 之軸套，其中此種延伸可與壓電元件 150 整合或結合至壓電元件 150。

於一實施例中，摩擦元件 170 的厚度可在約 0.1 毫米及 1 毫米間的範圍。直徑可在約 0.8 毫米及 5 毫米間的範圍。直徑可在約 8 微米及 50 微米間的範圍。於其它實施例中，摩擦元件 170 的厚度可在約 0.1 微米及 5 微米間的範圍。

摩擦元件 170 的形狀可以是實質地圓柱形。於其它實施例中，摩擦元件 170 可具有其它形狀或架構，諸如多面形狀。摩擦元件 170 亦可具有相對於壓電元件 150 之實質地方形或矩形軌跡。摩擦元件 170 亦可包含以各種架構配置在壓電元件 150 上之多個摩擦構件。例如，圖 1b 解說依據本揭示的形態之摩擦元件 170 的另一實施例的立體圖。摩擦元件 170 包括：中央段 171，其可具有用於附接至壓電元件 150（圖 1a）之機構（例如，扣接孔 172）。可以是彈簧或其它彈性及／或撓性構件或部之支撐 174a-d

(6)

分別地支撐摩擦構件 175a-d。摩擦構件 175a-d 及可能整個摩擦元件 170 的實質部份可在組成、製造及／或其它方面而實質地相似於摩擦元件 170 (圖 1a)。

如圖 1a 所示，摩擦元件 170 選擇性摩擦地接合從動元件 190。從動元件 190 可藉由基座 110 而導引或限制於一或更多自由度 (例如，其移動平面)。例如，基座 110 可由使用摩擦側或支承側架構的滾動元件而限制從動元件 190 的平移及／或旋轉的預定角度或方向。因此，雖然其它實施例可允許更多的自由度，從動元件 190 的運動可限制至一自由度。從動元件 190 可保持或輸送正在藉由設備 100 移動之物件或試片 199。例如，物件 199 可以是微組件或正組裝的奈米裝置，或藉由掃描電子顯微鏡 (SEM)、其它充電顆粒設備或其它類型的顯微鏡所掃描之試片。於某些實施例中，設備 100 包括用於限制試片 199 在從動元件 190 的表面上之附接機構。例如，從動元件 190 可包括形成來容納試片 199 之凹部或凹槽，或按鈕型或摩擦連接器可固定測試試片 199 至從動元件 190。

從動元件 190 的移動可由施加電信號至壓電元件 150 所達到，其可致使壓電元件至伸長或收縮。摩擦元件 170 或壓電元件 150 其本身可基於頻率、放大及／或電信號的形狀而轉移有些、所有或部份的此種移動。例如，爲了以設備 100 而達到粗略定位，電壓波形可被應用至壓電元件 150。電壓波形的實例包括但未受限於方形波、鋸齒波、擺線波、拋物線波及／或重疊或其結合。

(7)

例如，於應用的鋸齒狀電壓波形的實施例中，壓電元件 150 可依據其偏移或極化而伸長或收縮。在波形的相對淺相位時期，壓電元件 150（或摩擦元件 170）可“黏住”用於淺相位的實質部期間之從動元件 190，以使壓電元件的大部份或所有移動轉移至從動元件 190。然而，在波形的相對陡相位時期，壓電元件 150 的伸長／收縮將對應地更快，且可使壓電元件 150（或摩擦元件 170）克服緊靠從動元件 190 的靜摩擦及在陡相位的實質部期間“滑動”，以使壓電元件 150 的些微或無移動可轉移至從動元件 190。當波形的較淺相位返回時，壓電元件 150 的伸長／收縮可再次傳送移動至從動元件 190。因此，摩擦元件 170 可選擇性且摩擦地接合從動元件 190 如摩擦元件 170 相對於從動元件 190 的速度、加速及／或摩擦係數的函數。此可稱為“滑／黏（slip-stick）”或“黏／滑（stick-slip）”運動。

波形的頻率可改變，且，於某些實施例中，在約 1 Hz 及約 1 kHz 間的範圍。波形的幅度亦可改變，且，於某些實施例中，在約 2V 及約 500V 間的範圍。在藉由滑／黏運動的粗略定位之後，直接電壓可被施加以精密地定位從動元件 190，且，代之以定位至其上的物件或試片 199。直接電壓可在 10 mV 及約 1 kV 間的範圍。

於另一實施例中，頻率、幅度及直接電壓可改變。例如，波形可被成形以避免或最小化壓電元件 150 或可能是試片 199 的激勵機械共振。然而，將規則共振地操作壓電

(8)

元件 150 之波形可被有目的地選擇，例如，如果將變成不利連結至摩擦元件 170（“黏住（stuck）”）而使從動元件 190 擺脫摩擦元件 170。於壓電元件 150 的共振頻率是未知的例子中，波形頻率掃描可被使用。

參考圖 2 以及參考圖 1a，解說依據本揭示的形態之設備 100 的另一實施例的截面圖，在此以參考號碼 200 而標示。圖 2 的實施例包含圖 1a 所示的實施例的許多上述特徵。然而，設備 200 亦包含偏移元件 215，且亦可包括連結至偏移元件 215 的間隔件 220。如解說實施例中所示，偏移元件 215 可以是片彈簧或其它類型的彈簧，其架構來使僅靠從動元件 190 之壓電元件 150（或摩擦元件 170）偏移。然而，偏移元件 215 亦可或交替地是或包括本揭示的範圍內之其它機械、電氣、及／或磁性偏移機構。諸如具有螺紋扣接件 225、靜電或磁場及／或其它機構，偏移元件 215 的偏移力是可調整的。然而，於某些實施例中，可不使用或不需調整。

設備 200 亦可包括連結至從動元件 190 或以不同方式插置於從動元件 190 及摩擦元件 170 之耐磨板 295。耐磨板 295 可包含：矽、藍寶石、陶瓷、鋁陶瓷或其合金，及／或其它材料，且可與從動元件 190 連結或與其整合。於一個實施例中，耐磨板 295 可由劃痕、劈裂、拋光及／或其它處理所形成，可能達到約 0.1 毫米及約 1 毫米間的厚度範圍。於另一實施例中，耐磨板 295 可由化學蒸發沉積（CVD）、物理蒸發沉積（PVD）、電漿加強 CVD（

(9)

PECVD)、原子層沉積 (ALD) 及 / 或其它處理而形成，可能達到約 0.1 微米及 5 微米間的厚度範圍。

由摩擦元件 170 對著耐磨板 295 所施加的力 (例如，負載力) 亦可調變或調整如摩擦元件 170 在壓電元件 150 上的位置、摩擦元件處於“滑動”或“黏住”相位的時間量、及 / 或壓電元件 150 相對於耐磨板 295 的角度的函數。摩擦元件 170 對著耐磨板 295 的力的機械調整機構亦可被設置 (例如，螺釘 225)。摩擦元件 170 對著耐磨板 295 的力的調變的調整亦可經由一或更多附加壓電元件而發生，此壓電元件可被安裝例如，在壓電元件 150 及基座 110 之間。然而，於某些實施例中，可不使用或不需調整關於以上揭示的偏移力。

間隔件 220 可以是實質半球形氟化橡膠元件。然而，間隔件 220 可具有本揭示的範圍內之其它材料及形狀。間隔件 220 可減小對壓電元件的磨損及振動，間隔件 220 係藉由偏移元件 215 對著壓電元件 150 而偏移。

設備 200 亦可設有感應器 296、297 的系統，感應器 296、297 可被使用來檢測從動元件 190 的位置。感應器 296、297 亦可以是反饋機械 (未顯示) 或另一系統或次系統的一部份。感應器 296、297 可以是電感應器，其可以是電容或感應。感應器 296、297 亦可以是熱、光學、磁性、及 / 或其它類型的感應器。感應器 296 係顯示如單一感應元件，然而可包含多元件或感應陣列。同樣地，感應器 297 係顯示如含有多感應元件，然而可僅包含單一元

(10)

件，或可具有不同數量的感應元件。感應器 296、297 可分別地與致動構件 190 及壓電元件 150 一體形成或嵌入其中。感應器 296、297 亦可例如，以黏著劑附接的分開組件。感應器 296、297 的位置可改變而不同於圖中所示，且，亦可能有可提供有關設備 200 的其它組件的反饋及／或位置資訊之其它感應器（未顯示）。於某些實施例中，僅單一感應器可被設置。除了使用基於電子的反饋或感應系統之外，還可使用機械系統。例如，由壓電元件 150 所施加的力可機械地放大且使用來調整摩擦元件 170 對著耐磨板 295 的負載力。

參考圖 3 以及圖 2，解說圖 2 所示的設備 200 的另一實施例的截面圖，依據本揭示的形態，在此以參考號碼 300 標示。除了上述的數個組件之外，設備 300 包括分別地藉由固定座 362、364 而連結至基座 110 之限制件 352、354。於一實施例中，然而，限制可以其它方式固定在設備 300 內。例如，限制件 352 可連結至摩擦元件 170 或從動元件 190，以使固定座 362 不一定是需要的。

固定座 352、354 可限制壓電元件 150 的彎曲、旋轉或偏離平面運動，以使壓電元件 150 的運動可實質地限制在縱向伸長及收縮。設計用於直線運動之特定形狀及組成的壓電元件已知在某些頻率及在某些負載下而顯示彎曲運動。限制件 352、354 可保持與壓電元件 150 的至少一部份而表面接觸。限制件 352、354 因此防止此種彎曲。於一實施例中，限制件 352、354 可包含可以或不是相似於

(11)

微比例實施例的材料之玻璃、金屬、合金及／或其它材料，且可具有約 0.1 毫米及約 1 毫米間的厚度範圍。於另一實施例中，限制件 352、354 可包含：矽、藍寶石、陶瓷、鋁陶瓷或其合金及／或其它材料，且可具有約 0.1 微米及 5 微米間的厚度範圍。於一實施例中，限制件 352 具有等於摩擦元件 170 的厚度之厚度。

限制件 352、354 的長度可在壓電元件 150 的長度的 10% 及 95% 間的範圍。例如，當壓電元件 150 係於未偏移配置時（非致動配置），限制件 352、354 的長度可被最大化以實質跨過壓電元件 150 的長度，允許足夠空間在壓電元件 150 的端以固定摩擦元件 170。於一實施例中，限制件 352、354 的長度可在壓電元件 150 的長度的 40% 及 60% 間的範圍。限制件 352、354 的長度亦可相互不同，諸如在形狀、尺寸、組成、電連接性及／或其它方面。

於限制件 352、354 導電的實施例中，固定座 362、364 可作為絕緣器來防止壓電元件 150 及基座 110 間的短路。於某些實施例中，限制可以導電，然而以絕緣層覆蓋來防止壓電元件 150 及基座 110 間的短路。壓電元件 150 亦可以彈體層而覆蓋，其可允許移動而防止壓電元件 150 及其它組件（例如，基座 110）間的短路。再者，於另一實施例中，可能有比圖 3 所示的更多或更少的限制及固定。

參考圖 4 以及圖 2，解說圖 2 所示的微電子設備 200 的其它實施例的截面圖，在此以參考號碼 400 標示。除了

(12)

上述的數個組件之外，設備 400 包括平衡塊 465。平衡塊 465 可附接至壓電元件 150 的端 151。一實施例中，平衡塊 465 的配置可改變，或可以有改變壓電元件 150 上的配置之多個平衡塊。

平衡塊 465 可包含不鏽鋼、鉛及／或其它材料，且，平衡塊 465 的重量在壓電元件 150 的重量的 50% 及 150% 間的範圍。平衡塊 465 可藉由鑄造、機械加工、電子化學機械加工（ECM）、放電機械加工（EDM）、銑削及／或其它方法所製造。平衡塊可整合至壓電元件 150，或可藉由黏著劑、固定件及／或其它機構所附接。平衡塊 465 的一或更多橫向尺寸可在壓電元件 150 的長度的 10% 至 20% 的範圍。關於平衡塊 465 及其形態所給定之實例係示範性的，另一實施例可具有不同特性。

參考圖 5，解說依據本揭示的形態之壓電元件 500 的一個實施例的立體圖。壓電元件 500 具體化圖 1-4 所示的壓電元件 150 的實施例的一些形態。壓電元件 500 包含多壓電構件 550a-d。多壓電構件 550a-d 可以是實質簧片狀，如以上參考圖 1a 所述，雖然其它配置是在本揭示的範圍內。壓電構件 450a-d 可實質地相互相似，以使施加至每一壓電構件 550a-d 之實質相似地電信號將產生實質相似地伸長或收縮運動於每一構件。壓電構件 550a-d 可藉由絕緣體 530a-d 而結合在共同端，絕緣體 530a-d 亦可用來將壓電構件 550a-d 連接至底座或基板（未顯示）。於另一實施例中，壓電構件可被夾住、黏住或層疊一

(13)

起，或可相互整合一起。壓電構件 550a-d 可一致地經由摩擦元件 570a-d 而傳送運動至從動元件，其中每一摩擦元件 570a-d 在組成及製造上可實質相似於圖 1a 所示的摩擦元件 170。

參考圖 6，解說圖 5 所示的壓電元件 500 的另一實施例的立體圖。在此以參考號碼 600 標示。壓電元件 600 包含多壓電構件 650a-d，其每一者可實質相似於圖 5 所示的壓電構件 550a-d，雖然另一配置係在本揭示的範圍內。間隔件 630a-c 可插入及連接壓電構件 650a-d。位在壓電構件 650a-d 的一者的相對側上的間隔件 630a-c 的數者可位在接近壓電構件的相對端。例如，於解說的實施例中，間隔件 630a 係接近壓電構件 650b 相對於間隔件 630b 的相對端及相對側（表面）。

每一壓電構件 650a-d 可相對於與其相鄰的構件而偏移。例如，壓電構件 650a 及 650c 可收縮以回應可使壓電構件 650b 及 650d 之電信號伸長。摩擦元件 670 可定位接近壓電構件 650a-d 的最外一或更多者的致動端，且可被使用來接合從動元件，諸如圖 1a-4 所示的元件。

參考圖 7，解說依據本揭示的形態之設備 700 的實施例的立體圖。設備 700 達成兩個獨立的移動平面或方向，且包括附接至壓電元件 750 的基座 710。

基座 710 在組件及製造上可實質地相似於圖 1a 所示的基座 110。於一實施例中，基座 110 的長度及寬度兩者在約 5 毫米至 20 毫米的範圍。於另一實施例中，基座

(14)

110 可具有約 50 微米及 200 微米間的長度及寬度兩者範圍。

壓電元件 750 通常成形如傾斜構件，可能地包括連結或一體成形的兩個或更多段。壓電元件 750 的角度可在約 45 度及 135 度間的範圍。壓電元件 750 可包含如上述的壓電元件的相似材料，且可依據相似原理而製造。於一實施例中，壓電元件 750 在長度及寬度上可在約 0.5 厘米至 15 厘米的範圍。於另一實施例中，壓電元件 750 在長度及寬度上可在約 50 微米及 200 微米間的範圍。

設備 700 亦可包括附接接近壓電元件 750 的兩個或更多段的頂點或接合處之摩擦元件 770。摩擦元件 770 在組件及製造上可實質地相似於圖 1a 所示的摩擦元件 170。

設備 700 亦包括兩個從動元件 790a、790b。從動元件 790a 係架構來相對至基座 710 滑動於第一方向 705，且，從動元件 790b 係架構來相對於從動元件 790a（以及基座 710）滑動於第二方向 707。於一實施例中，雖然第一及第二方向 705、707 的其它相對定位係在本揭示的範圍內，第一及第二方向 705、707 係實質地垂直。

壓電元件 750 可在遠離摩擦元件 770 的附接點的兩端而附接至基座 710。於此方式中，電信號可施加至壓電元件 750 以沿著至少兩個移動的平面或方向而產生壓電元件 750 的致動。移動的兩個方向可符合至從動元件 790a、790b 的兩分開件的移動，其係架構兩維地操作從動元件 790b 的表面，如上述。從動元件 790a - b 在組件及製造

(15)

上的每一者可實質地相似如圖 1a 所示的從動元件 190。粗略定位可例如，藉由起伏電信號的施加而達成，以產生從動元件 790a、790b 的一或兩者的滑／黏移動。精密定位可例如，藉由施加非起伏電信號至壓電元件 750 而達成。

參考圖 8，解說依據本揭示的形態之設備 800 的實施例的切開圖。設備 800 可被架構以產生從動元件 890 的旋轉運動。設備 800 包括基座 810 及絕緣體 830，其中絕緣體 830 附接壓電元件 850 至基座 810。基座 810、絕緣體 830 及壓電元件 850 的組件及製造可相似於前述的實施例。壓電元件 850 可具有附接的摩擦元件 870，其可滑動摩擦地接合從動元件 890。從動元件 890 在組件及製造上可實質地相似於圖 1a 所示的從動元件 190，且可以是實質碟形，可能地具有約 0.5 cm 及 15 cm 間的直徑範圍。於其它實施例中，從動元件 890 可具有約 50 微米至 200 微米的直徑範圍。

從動元件 890 可旋轉地附接至基座 810。從動元件 890 的旋轉可藉由施加第一起伏電信號至壓電元件 850 而達成。起伏電信號可產生從動元件 890 的滑／黏移動。滑／黏移動可被使用來達到粗略定位，然而精密定位可藉由非起伏電信號的施加而達成。從動元件 890 於相反方向的旋轉可藉由不同於第一實施例的起伏電信號的施加而達成。

參考圖 9，解說依據本揭示的形態之設備 900 的實施

(16)

例的立體圖。設備 900 可產生從動元件 990a-b 的旋轉運動，且係相似於前述的設備 800。設備 900 包含用於壓電元件 950a-b 的附接之基座 910 及托架 912。托架 912 可包含氧化鋁、陶瓷、鋇、黃銅、金及／或其它材料。電極 955a、955b 被利用於解說的實施例以分別施加電信號至壓電元件 950a-b。以此架構中，壓電元件 950a-b 可分別具有附接的摩擦元件 970a、970b。摩擦元件 970a、970b 可獨立地接合從動元件 990a、990b 或兩者（例如，摩擦元件 970a 及／或 970b 可被定位在元件 950a 及／或 950b 的相對表面的一者上）。於圖 9 的實施例中，設備 900 包括兩個壓電元件 950a-b 及兩個從動元件 990a-b，而設備 900 在本揭示的形態的範圍內可包括由任何數量的壓電元件所產生之任何數量的從動元件。

從動元件 990a-b 可沿著中央軸線而旋轉且同軸地附接。從動元件 990a-b 可被架構以旋轉僅如一固定單元，或可架構獨立地旋轉。從動元件 990a-b 的粗略定位可藉由起因於起伏電信號的滑／黏運動所控制，此信號可經由電極 955a、955b 而施加至壓電元件 950a-b。此信號可被施加以使一壓電元件（例如，元件 950a）係於“滑動”相位，然而另一壓電元件（例如，元件 950b）係於“黏住”相位。非起伏電信號亦可施加至壓電元件 950a-b 的任一或兩者以控制精密定位。

參考圖 10，解說依據本揭示的形態之微電子設備 1000 的另一實施例的側視圖。設備 1000 可產生從動元件

(17)

1090、1091 每一者相對於基板 1011 的實質垂直運動。設備 1000 包含安裝在基板 1011 上或之上的基座 1010。用於基座 1010 及基板 1011 之製造的材料及方法可實質地相似於先前實施例所述的基座。基座 1010 及基板 1011 可以是藉由黏著劑及／或其機構所附接之分開組件，或它們可以是相互整合一起。

偏移元件 1015，其在材料及製造上可符合可能地具有附接間隔件 1020 之前述的偏移元件，亦在材料及製造上符合前述的間隔件，係安裝至基座 1010。偏移元件 1015 的張力可經由諸如螺紋固接件 1025 及／或其它機構而調整。偏移元件 1015 對著耐磨板 1095 而偏移壓電元件 1050 及或附接的摩擦元件 1070，耐磨板 1095 係附接至從動元件 1090。摩擦元件 1070 及耐磨板 1095 在組件及製造上可實質相似於先前所述的摩擦元件及耐磨板。一些實施例中，耐磨板 1095 可以是選擇性的。

壓電元件 1050 經由起因於起伏電信號的施加的滑／黏運動而操作來移動用於粗略定位的從動元件 1090。為達到精密定位，非起伏電信號可施加至壓電元件 1050。壓電元件 1050 在組件及製造上可相似於前述的壓電元件。於解說實施例中，從動元件 1090 係經由環形帶 1092 而附接至從動元件 1091。從動元件 1090、1091 在組件及製造上可實質相似於前述的從動元件。然而，第二從動元件 1091 可相似或不同於第一從動元件。

連接從動元件 1090、1091 之帶 1092 可以是矽、橡膠

(18)

、不鏽鋼及／或其它材料。帶 1092 的長度可在約 1.5 厘米及 45 厘米間的範圍，且，帶 1092 可具有約 100 微米及 250 微米間的厚度範圍。帶 1092 可藉由輓子或張力輪 1093、1094 所支撐，張力輪 1093、1094 可以是實質地圓柱形。張力輪 1093、1094 可包含矽、金屬及／或其它材料。張力輪的尺寸可依據帶 1092 的尺寸及壓電元件 1050 而設定。張力輪 1093、1094 可藉由支撐結構 1099 而旋轉附接至基板 1011，支撐結構 1099 可包括軸承、柱子等。帶 1092 可轉移第一從動元件 1090 的移動至第二從動元件 1091。上述的尺寸係關於大比例實施例，而其可能比例地使設備 1000 成爲更小的尺寸，可能地包括微比例實施例。

參考圖 11，解說依據本揭示的形態之設備 1100 的實施例的立體圖。設備 1100 在材料、構造及尺寸上可實質地相似如設備 100（圖 1a）。例如，基座 1110 及從動元件 1190 在材料、構造及尺寸上可相似於設備 100 的基座 110 及從動元件 190。設備 1100 突顯出可在兩端錨定至基座 1110 之壓電元件 1150。元件 1150 亦可分成包括兩個或更多部份 1151、1152，其可相互電絕緣。絕緣體 1130a、1130b 可用來將壓電元件 1150 錨定至基座 1110。絕緣體 1130a、1130b 可實質地相似於設備 100 的絕緣體 130。壓電元件 1150 可以是實質簧片狀，且可在不同方面相似於設備 100 的壓電元件 150。摩擦元件 1170 可附接在壓電元件 1150 上的實質中央點。摩擦元件 1170 可以是相

(19)

似於設備 100 的摩擦元件 170。在操作時，設備 1100 可藉由施加不同極性的致動信號至不同部位 1151、1152 而操作。於此種例子中，摩擦元件對著滑動台 1190 的滑／黏移動可起因於壓電元件 1150 的一部位（例如，部位 1151）以及另一部位（例如，部位 1152）之對應伸長之收縮。

參考圖 12，解說依據本揭示的形態之用於壓電元件 1250 的電極構造 1200 的實施例的立體圖。壓電元件 1250 可實質地相似於賢述的壓電元件，諸如壓電元件 150（圖 1a）。主電極 1231 可配置在壓電元件 1250 的大致全長上。於某些實施例中，主電極 1231 可以是數個電極。主電極 1231 的配置亦可變化而與圖式有所不同。主電極 1231 可包含銅、金及／或其它材料，其可配置在壓電元件 1250 或與其一體形成。校正電極 1232、1233 可配置在壓電元件 1250 的大致全長上，可能地在主電極 1231 的任一側上。校正電極 1232、1233 在數量及配置上可改變與圖式有所不同。校正電極 1232、1233 可包含銅、金及／或其它材料，其可配置在壓電元件 1250 上或與其一體形成。

諸如摩擦元件 170（圖 1a）的摩擦元件（未顯示）可附接至壓電元件 1250 以轉移至從動元件（未顯示）。於操作中，主電極 1231 使用來提供致動信號至壓電元件 1250。致動信號可以是如有關先前實施例中所述（例如，波形或非起伏電壓）。校正電極 1232、1233 可被使用以

(20)

取代或附加至主電極 1231 以提供校正於壓電元件 1250 的撓曲或移動。相似於主電極 1231，校正電極 1232、1233 可設有波形電壓或非起伏電壓，其可以是小於、大於或相同如提供給主電極 1231 的電壓。

參考圖 13，解說依據本揭示的形態之壓電元件 1300 的另一實施例的立體圖。壓電元件 1300 可被使用於前述的設備的一或更多者（例如，設備 100）或某些其它裝置。設備 1300 可藉由例如，固定座 1330a、1330b 而裝至基座（例如，圖 1a 的基座 110）。於某些實施例中，固定座的配置將變化與所示的配置不同。壓電元件 1300 在材料及構造上可相似如前述的壓電元件。壓電元件 1300 可具有一或更多壓電構件 1350a-c。構件 1350a-c 可一體形成或分開形成然後附接在一起。電極 1331a-c 可分別地沿著構件 1350a-c 的大致長度而附接。電極 1331a-c 可實質地相似於主電極 1231（圖 12）。

於操作中，電極 1331a-c 可被使用來施加致動信號至各別構件 1350a-c。如前所述，致動信號可以是波形或非起伏電壓。經由電極 1331b 施加至構件 1350b 的信號的極性可以是與經由電極 1331a、1331c 而施加至構件 1350a 的信號的極性相反。因此，構件 1350b 的伸長可相當於構件 1350a、1350c 的收縮，反之亦然。摩擦元件 1370 可附接至壓電元件 1300 而與諸如滑動床 190（圖 1a）的從動元件（未顯示）之接合。摩擦元件 1370 在材料及構造上可相似於前述（例如，圖 1a 的摩擦元件 170）

(21)

之摩擦元件。壓電元件 1300 的熱膨脹，其可能導致摩擦元件 1370 的不想要位移，可藉由構件 1350b 相對於構件 1350a、1350c 的相反方向之膨脹而緩和。

參考圖 14，解說本揭示的設備 1400 的另一實施例的立體圖。設備 1400 在材料、構造及尺寸上可相似於設備 700（圖 7）。如同設備 700，設備 1400 可達成兩個獨立的移動平面（例如，1405、1407）。設備 1400 可具有多個壓電元件 1450a-h。於某些實施例中，壓電元件 1450a-h 的兩或更多者可被組合或製造如諸如壓電元件 750（圖 7）之單一傾斜壓電元件。設備 1400 可具有數個摩擦元件 1470、1471、1472、1473。摩擦元件 1470、1471、1472、1473 可實質地相似於摩擦元件 770（圖 7）。爲了達成粗略定位的滑／黏運動，壓電元件 1450a-h 可伸長或收縮以回應前述的波形。精密定位可藉由施加如前所述的非起伏電壓至壓電元件 1450a-h 的一或更多者所達成。

於一實施例中，本揭示提供包括形成以滑動接合從動元件的基座之設備。壓電元件插置於基座及從動元件之間，且係附接接近第一壓電元件端的基座。摩擦元件係附接接近第二壓電元件端，且係形成以選擇性地接合從動元件。

於一實施例中，本揭示亦提供包括具有凹部於其中之滑動床、具有耐磨板在內表面上之滑動台及具有附接的摩擦元件之壓電簧片之設備。此片裝於滑動床凹部，且經由

(22)

摩擦元件而摩擦地接合耐磨板。

依據本揭示的形態所架構之設備的另一實施例包括形成以滑動地接合從動元件之基座及每一者平行於基座之第一及第二壓電元件。摩擦元件係接近第一及第二壓電元件的接合處，且延伸於第一及第二方向。

依據本揭示的形態之設備的另一實施例包括可旋轉連結至基板之可旋轉元件。於此種實施例中，壓電元件係連結至基板，且，摩擦元件係連結至壓電元件。摩擦元件係形成以摩擦地接合可旋轉元件而傳送旋轉運動至其上。

依據本揭示的形態所架構之設備亦可包括第一及第二從動元件及壓電元件，壓電元件可滑動地接合第一從動元件。第一及第二從動元件每一者可經由藉由至少一輥子所支撐之連續撓性帶而相互連結。

雖然本揭示的實施例已詳細地說明。熟習此項技藝者而言應瞭解到他們可作各種變化、取代及修改，而不離開本揭示的精神及範圍。

【圖式簡單說明】

圖 1a 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 1b 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 2 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的截面圖。

(23)

圖 3 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的截面圖。

圖 4 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的截面圖。

圖 5 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 6 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 7 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 8 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的切開立體圖。

圖 9 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 10 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的側視圖。

圖 11 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 12 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 13 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

圖 14 係依據本揭示的形態之設備的一個實施例的至少一部份的立體圖。

【主要元件符號說明】

ECM	電子化學機械加工
EDM	放電機械加工
CVD	化學蒸發沉積
PVD	物理蒸發沉積
PECVD	電漿加強 CVD
ALD	原子層沉積
SEM	掃描電子顯微鏡
100	設備
110	基座
130	絕緣體
150	壓電元件
151	端
156	端
170	摩擦元件
171	中央段
172	扣接孔
174 a - d	支撐
175 a - d	摩擦構件
190	從動元件
199	試片
200	設備
215	偏移元件
220	間隔件

(25)

225	螺紋扣接件
295	耐磨板
296、297	感應器
300	設備
352、354	限制件
362、364	固定座
400	設備
450a - d	壓電構件
465	平衡塊
500	壓電元件
530a - d	絕緣體
550a - d	壓電構件
570a - d	摩擦元件
600	壓電元件
630a - c	間隔件
650a - d	壓電構件
670	摩擦元件
700	設備
705	第一方向
707	第二方向
710	基座
750	壓電元件
770	摩擦元件
790a、790b	從動元件

(26)

800	設備
810	基座
830	絕緣體
850	壓電元件
870	摩擦元件
890	從動元件
900	設備
910	基座
912	托架
950a - b	壓電元件
955a、955b	電極
970a - b	摩擦元件
990a - b	從動元件
1000	設備
1010	基座
1011	基板
1015	偏移元件
1020	間隔件
1025	螺紋固接件
1050	壓電元件
1070	摩擦元件
1090、1091	從動元件
1092	環形帶
1093、1094	張力輪

(27)

1095	耐 磨 板
1099	支 撐 結 構
1100	設 備
1110	基 座
1130a、1130b	絕 緣 體
1150	壓 電 元 件
1151、1152	部 份
1170	摩 擦 元 件
1190	從 動 元 件
1190	滑 動 台
1200	電 極 構 造
1231	主 電 極
1232、1233	校 正 電 極
1250	壓 電 元 件
1300	壓 電 元 件
1330a - b	固 定 座
1331a - c	電 極
1350a - c	壓 電 構 件
1370	摩 擦 元 件
1400	設 備
1450a - h	多 個 壓 電 元 件
1470 - 1473	摩 擦 元 件

五、中文發明摘要

發明名稱：用於精微運動的定位裝置

一種設備包括形成以可滑動接合從動元件之基座、插置於基座及從動元件之間且附接至接近第一壓電元件端的基座之壓電元件、及附接接近第二壓電元件端且形成以選擇性地接合從動元件之摩擦元件。

六、英文發明摘要

發明名稱：Positioning device for microscopic motion

An apparatus including a base configured to slidably engage a driven element, a piezoelectric element interposing the base and the driven element and attached to the base proximate a first piezoelectric element end, and a friction element attached proximate a second piezoelectric element end and configured to selectively engage the driven element.

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種設備，包含：

基座，其形成以可滑動地接合從動元件；

壓電元件，其插置於基座及從動元件之間，且附接至接近壓電元件的第一端之基座；及

摩擦元件，其附接接近壓電元件的第二端，且形成以如摩擦元件相對於從動元件的速度之函數而選擇性地接合從動元件。

2. 如申請專利範圍第 1 項之設備，另包含偏移元件，其形成以對著從動元件而偏移壓電元件。

3. 如申請專利範圍第 2 項之設備，另包含振動阻尼元件，其插置於偏移元件及壓電元件之間。

4. 如申請專利範圍第 3 項之設備，其中阻尼元件包含氟化橡膠 (vition) 。

5. 如申請專利範圍第 1 項之設備，另包含耐磨板，其連結至從動元件，且形成以被摩擦元件選擇性地接合。

6. 如申請專利範圍第 5 項之設備，其中耐磨板包含選自以矽、藍寶石及陶瓷組成的群組之材料。

7. 如申請專利範圍第 1 項之設備，另包含低摩擦限制件，其鄰接壓電元件的頂或底表面的至少一者的部份。

8. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中壓電元件包括接近第一壓電元件端的配重。

9. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中壓電元件包含數個壓電構件。

(2)

10. 如申請專利範圍第 9 項之設備，其中該數個壓電構件的每一者係實質簧片狀。

11. 如申請專利範圍第 10 項之設備，其中該數個壓電構件的每一者係層疊至該數個壓電構件的相鄰一者。

12. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中壓電元件包括第一及第二壓電構件，該壓電元件的每一者平行於基座且有角度地相互抵銷，其中摩擦元件係接近第一及第二壓電構件的接合處。

13. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中該從動元件係可旋轉地附接至基座以使壓電元件傳送旋轉運動至從動元件。

14. 如申請專利範圍第 13 項之設備，其中：

從動元件包括連結至基座之第一及第二實質同軸可旋轉構件；

壓電元件包括連結至基座之第一及第二壓電構件；

從動元件包括分別地連結至第一及第二壓電構件之第一及第二摩擦元件；及

第一及第二摩擦元件分別摩擦地接合第一及第二可旋轉元件。

15. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中從動元件係藉由環形撓性帶而附接至配重，該帶係藉由至少一張力輪而穩定。

16. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中：

基座包括具有凹部於其中之滑動床；

(3)

從動元件包括具有耐磨板在內表面上之滑動台；及
壓電元件係壓電簧片；

其中壓電簧片係裝於滑動床凹部，且經由摩擦元件而
摩擦地接合耐磨板。

17. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中摩擦元件包
含選自以藍寶石、石英、陶瓷、鋁青銅、磷青銅及銅鈹組
成的群組之材料。

18. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中從動元件係
第一及第二從動元件的一者，其中壓電元件係形成以可滑
動地接合第一從動元件，及，其中第一及第二從動元件每
一者係經由藉由至少一輓子所支撐之連續撓性帶而相互連
結。

19. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中基座、從動
元件、壓電元件及摩擦元件的至少一者實質上具有大於約
1000 微米的特徵尺寸。

20. 如申請專利範圍第 1 項之設備，其中基座、從動
元件、壓電元件及摩擦元件的至少一者實質上具有小於約
1000 微米的特徵尺寸。

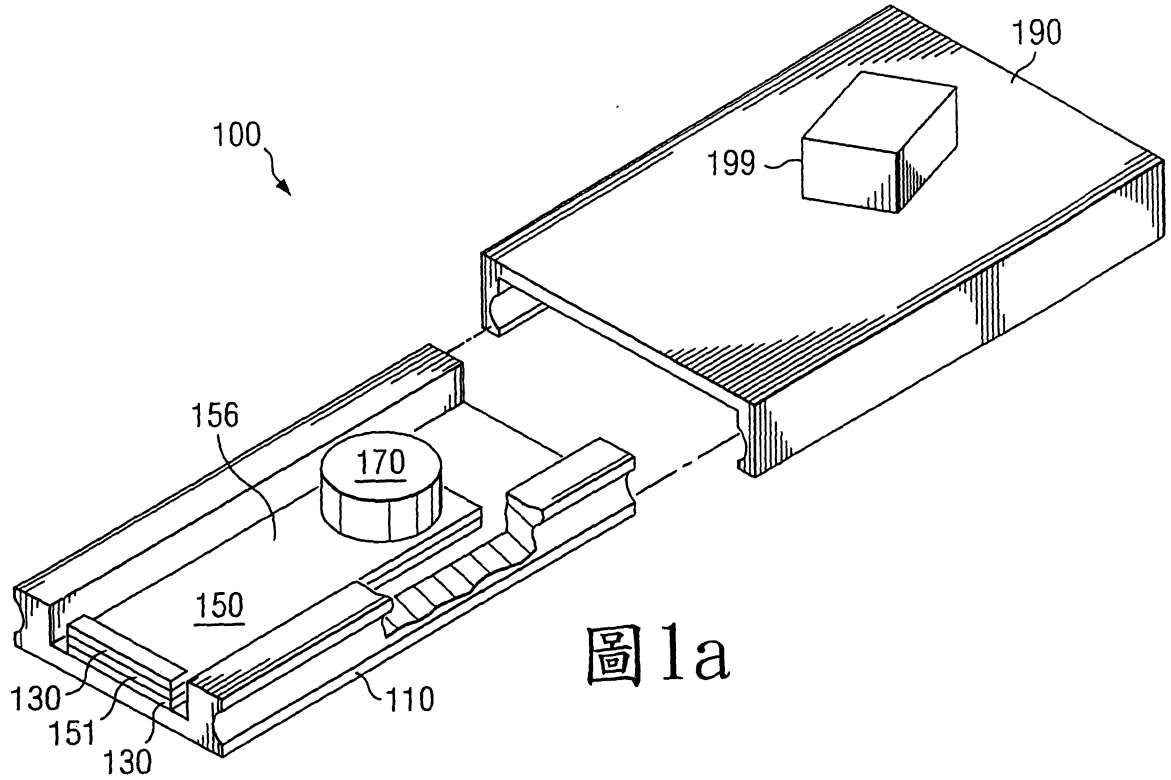


圖 1a

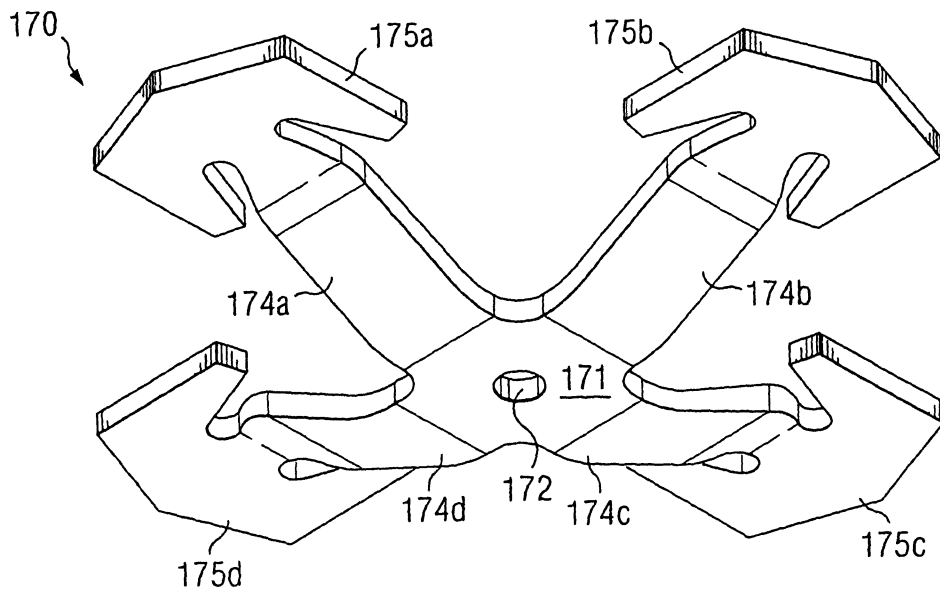


圖 1b

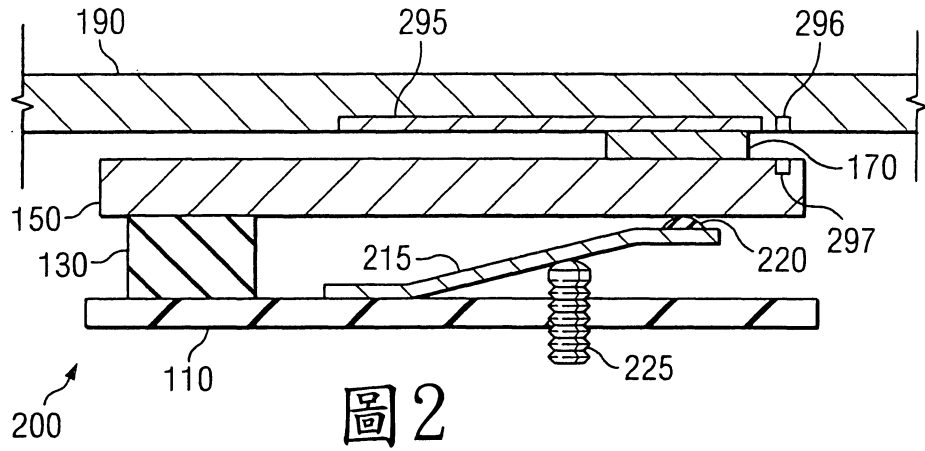


圖 2

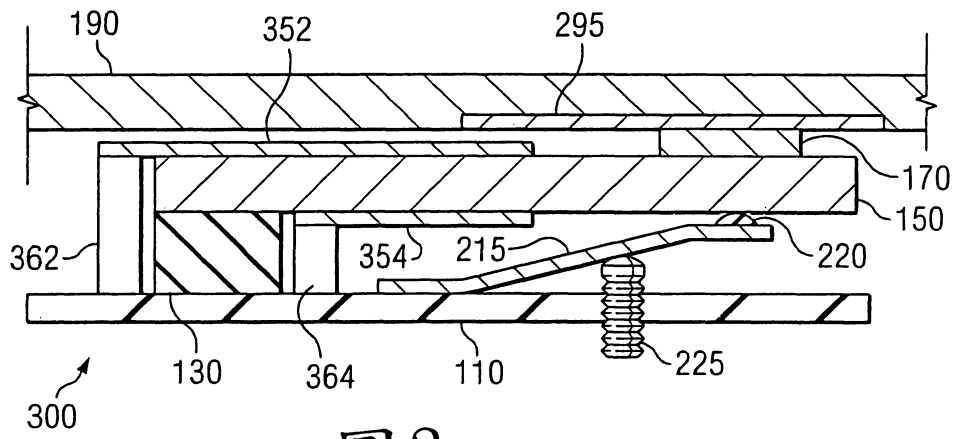


圖 3

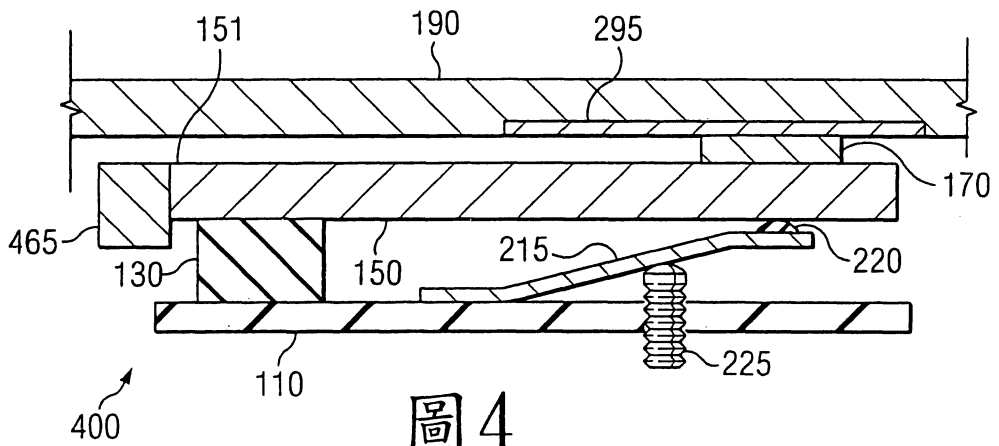


圖 4

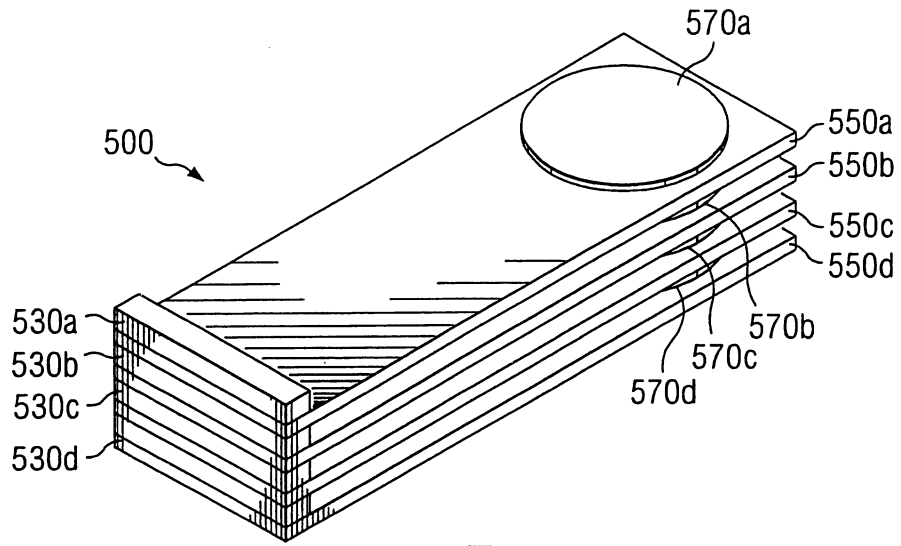


圖5

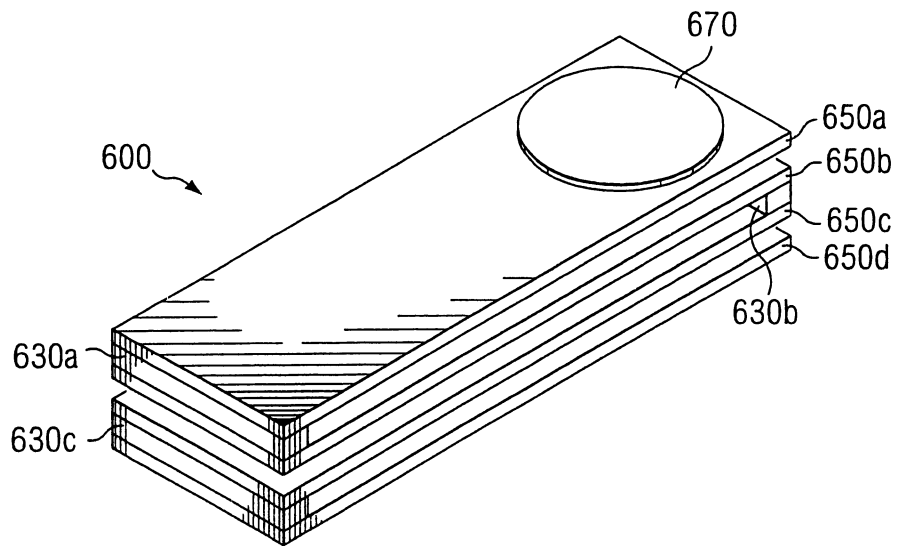


圖6

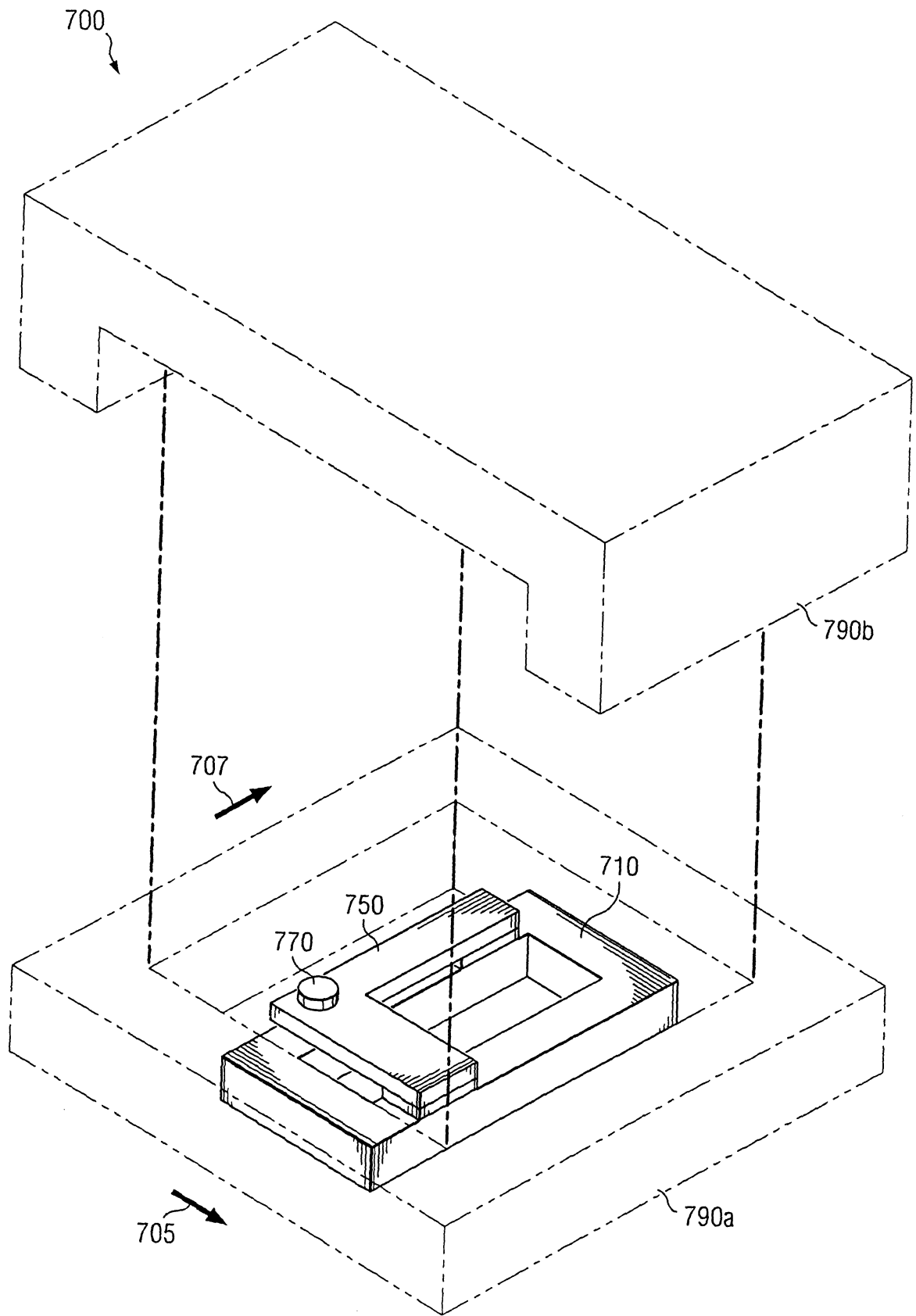
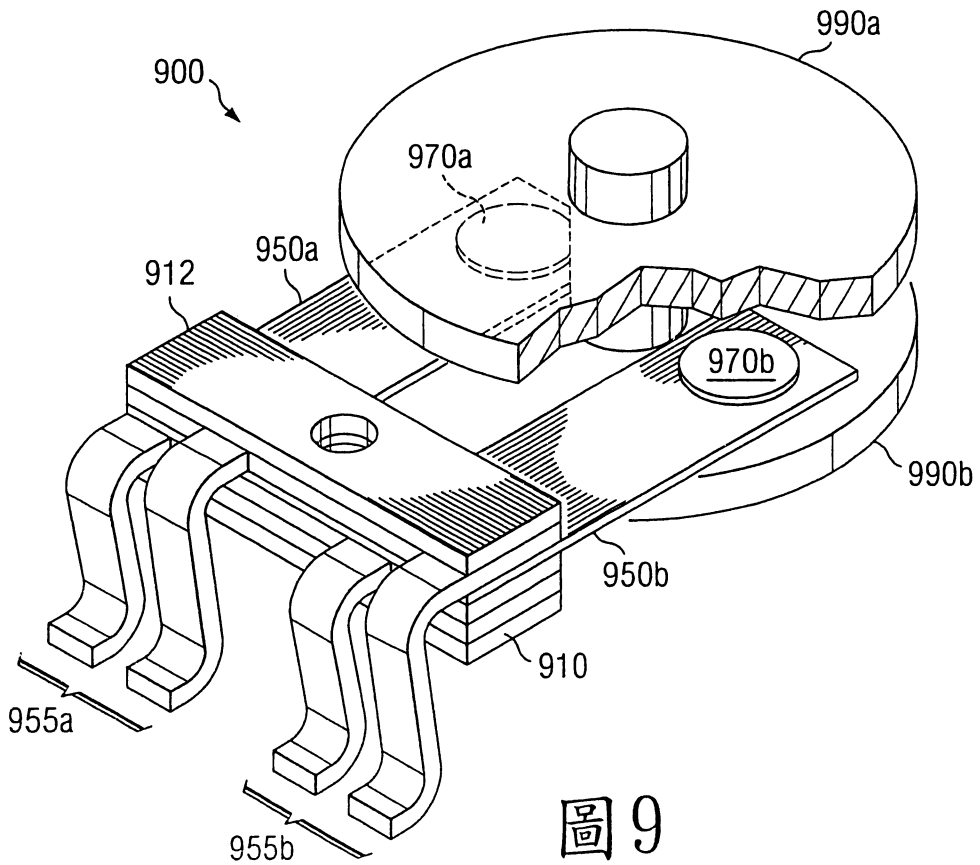
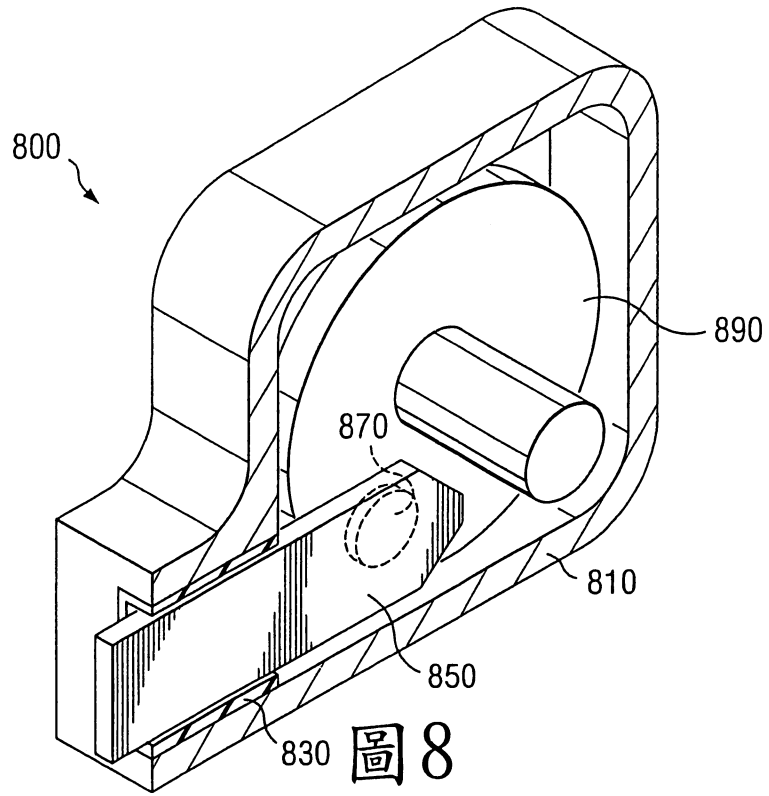


圖 7



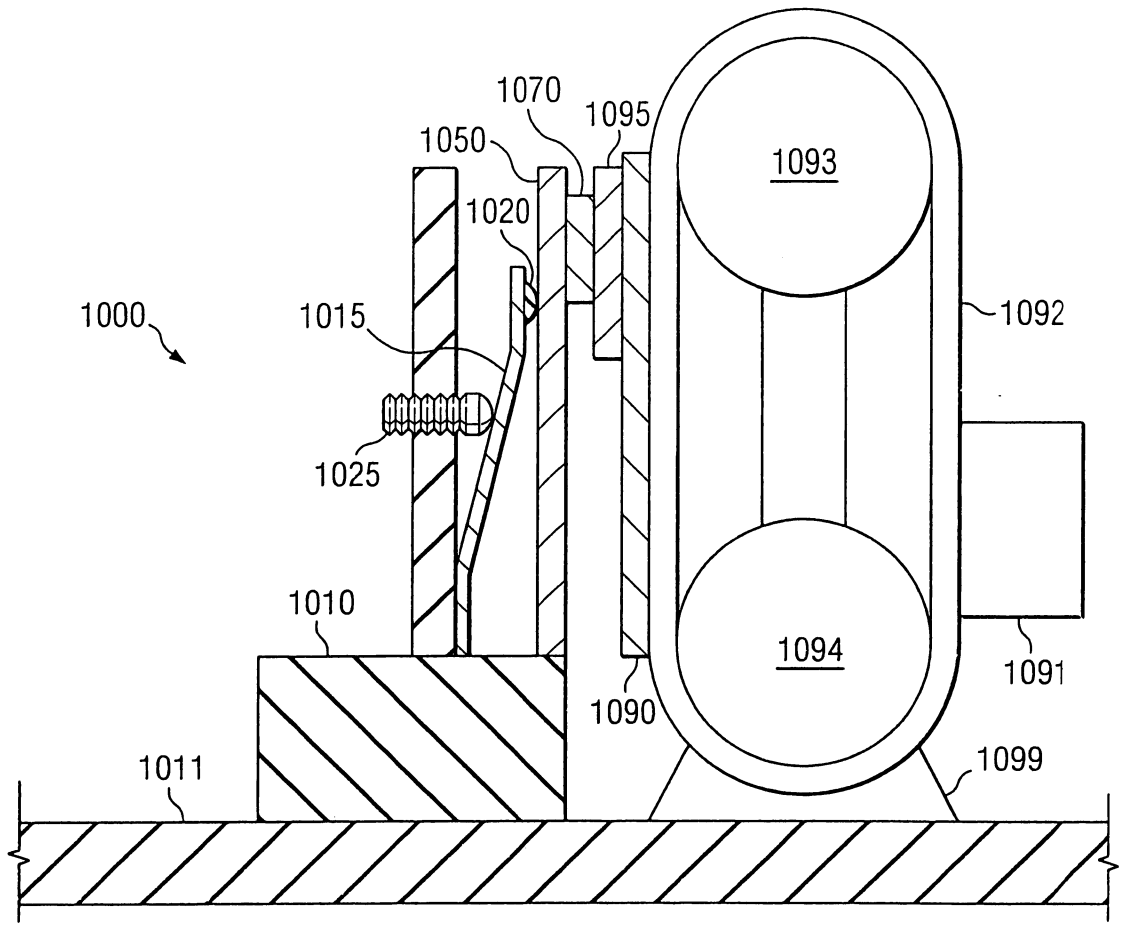


圖 10

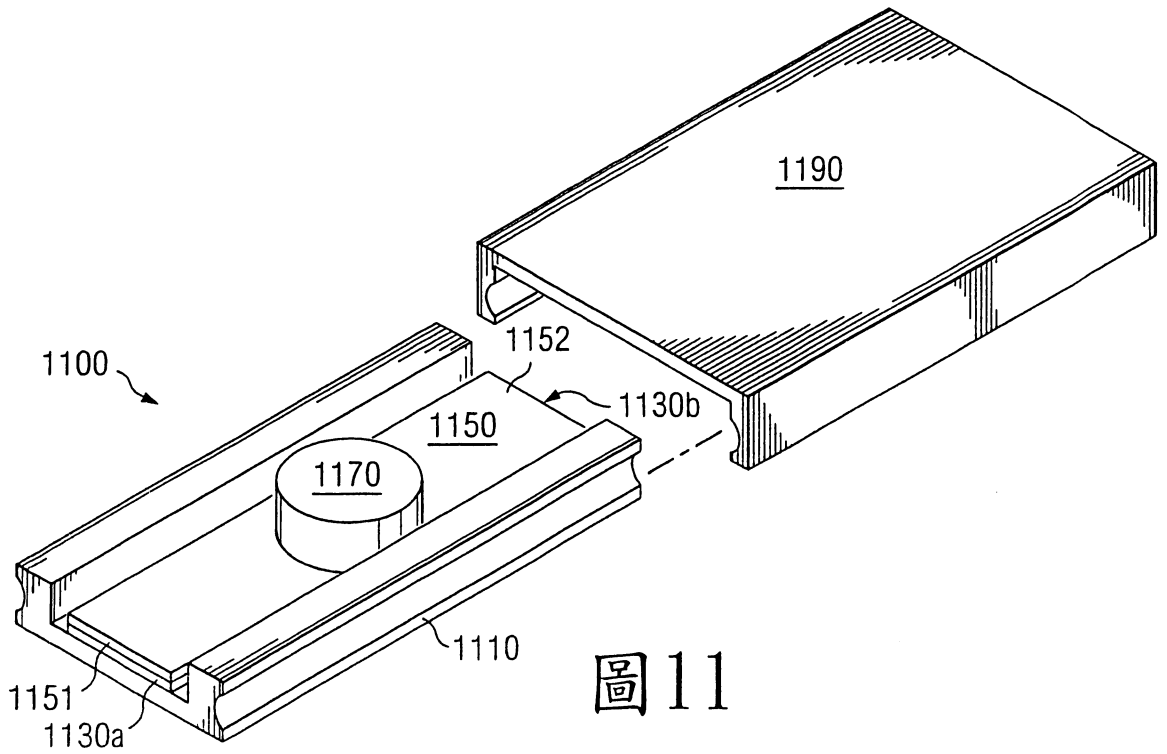


圖 11

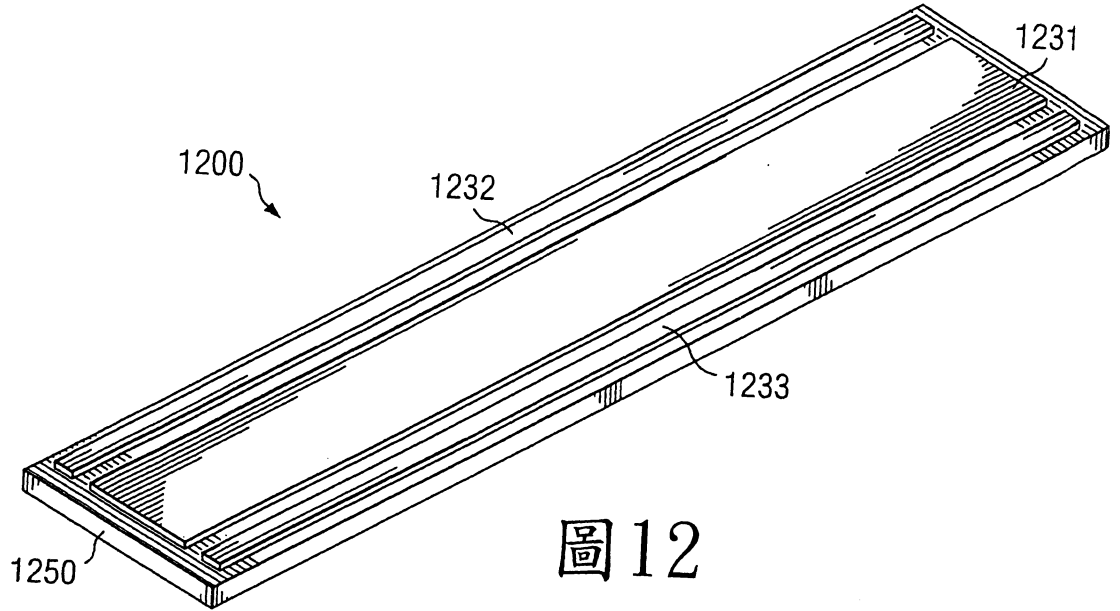


圖 12

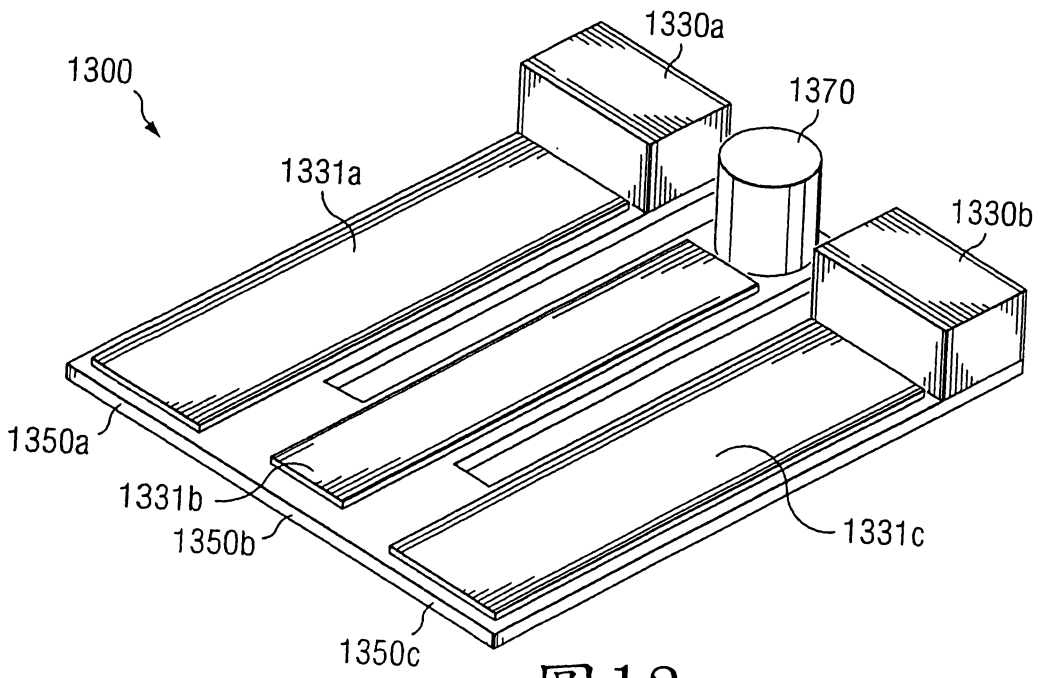


圖 13

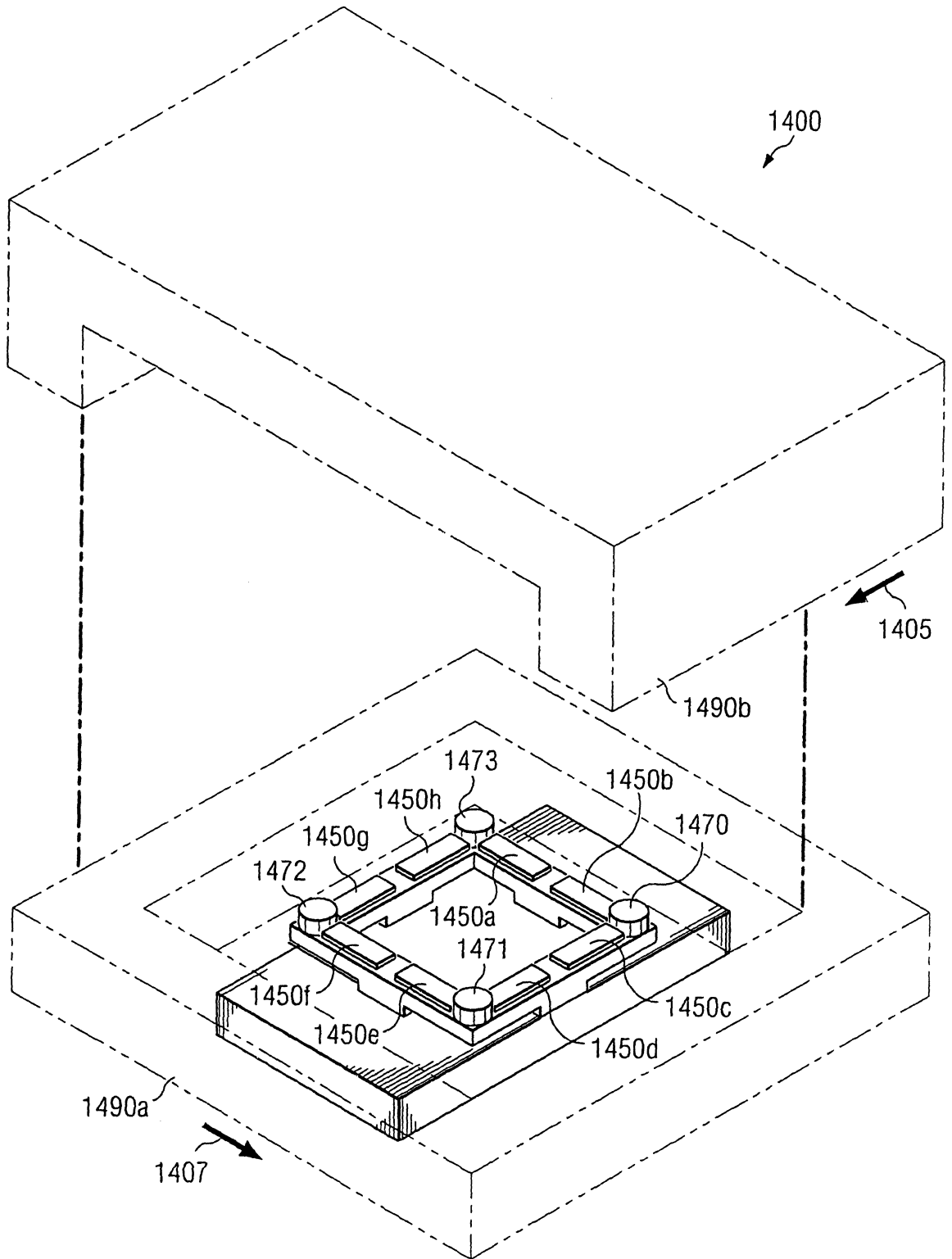


圖14

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：

100：設備
110：基座
130：絕緣體
150：壓電元件
151：端
156：端
170：摩擦元件
171：中央段
172：扣接孔
174 a - d：支撐
175 a - d 摩擦構件
190：從動元件
199：試片

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：