

公告本

申請日期	91. 6. 28
案 號	91114384
類 別	B81 B3/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明 專利 說明書 I222425

一、發明名稱	中 文	具有加強支持束的微機電裝置與在微機電中形成強化支持束的方法
	英 文	A MICROELECTROMECHANICAL DEVICE HAVING A STIFFENED SUPPORT BEAM, AND METHODS OF FORMING STIFFENED SUPPORT BEAMS IN MEMS
二、發明人	姓 名	湯瑪斯 W. 伊凡 Thomas W. Ives
	國 稷	美國 U.S.A.
	住、居所	美國印第安那州波伊斯·北哥倫比亞區5556號 5556 N. Columbine Pl., Boise, ID 83713, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商·惠普公司 HEWLETT-PACKARD COMPANY
	國 稷	美國 USA
	住、居所 (事務所)	美國加州帕羅亞托·哈諾維街3000號 3000 HANOVER STREET, PALO ALTO, CA 94304, USA
代表人 姓 名	安 O. 巴斯金 Ann O. Baskins	

由本局填寫	承辦人代碼：
	大類：
	I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權
 2001,08,07 09/924,370

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

五、發明說明 (1)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

發明領域

本發明在此處請求並揭示有關於微機電械系統 ("MEMS"、MicroElectroMechanicalSystems 或微-電子機械系統)，且係特別與具有強化束 (有時被稱為撓性物) 的 MEMS，以及在 MEMS 中形成強化束的方法有關。

發明背景

本發明係為在微電子機械系統 ("MEMS") 中用來支持懸浮的質量之結構。MEMS，如同其名稱所示，係為提供機械元件與電氣元件 (總稱為微電子機械元件，其組成微電子機械裝置，或是 "MEMDs") 有關微電子機械系統，以產生一種能夠控制或回應在系統裡的環境狀態之微機械。在 MEMS 中的該機械元件與電氣元件係以微米作為典型尺度測量 (1×10^{-6} 公尺)。MEMS 裝置係典型地包含有微感應器以偵檢在系統環境上的改變，一基於微感應器所偵檢到的改變而作決定的智慧元件 (例如一控制邏輯電路)，以及該系用來改變其之環境的微致動器。MEMS 裝置的例子包含有噴墨-印表機墨匣、在汽車中展開安全氣囊的加速度計，以及慣性引導系統。MEMS 係典型地從一基材或是在其之上製造，且係使用已知的 (與新發展的) 技術來製造。製造 MEMS 的主要技術係為沈積與光罩技術，其係以與製造例如微處理器和記憶體裝置之半導體裝置非常相同的方式來應用於製造 MEMS 中。MEMS 製造

五、發明說明 (2)

技術也包含有光蝕刻及/或微機械製作以移除部分之一或更多的沈積層以藉此界定定義一或更多的機械或電氣裝置。微機械製作時常使用一例如一準分子雷射之經聚焦的游離雷射以小幅度修整設計原型。

某些微機械和微電子機械裝置 ("MEMDs") 包含有質量或質量元件，其界定一被強化束或橋狀物所支持的表面。強化束或橋狀物係用來作為可撓性元件以允許該質量元件相對於在 MEMS 中之周圍結構而移動。典型地該質量元件係被強化束或橋狀物所支持，因此其係不會與 MEMD 的周圍元件相接觸。該質量元件可能是一微致動器或一微感應器的一部分和以及在其他的類型 MEMDs 中之元件。舉例來說，微致動器能被設置來驅動一共振感應器以在其之共振頻率下振動。在其他的應用中，微致動器能用來在特定的微系統所需的機械輸出。此後者的應用具體例係為使用微致動器來移動微型鏡以掃瞄雷射光束 (例如用於雷射列印中)。因此，在一 MEMS 中以一橋狀物或強化束來支持的質量元件，會界定一能 "感興趣的區域" 其可以支持微感應器元件或包含一微致動器部件的其他的元件者。此外，該質量元件本身可以具有電氣相關特性，例如導電性、電容性或電阻性，且該質量元件本身因此能在 MEMD 中被用來當作活動元件。

一般而言，在 MEMS 中用來支持一質量元件的那強化束或橋狀物係為具有足夠的結構強度是所欲的，因而其可以在另外的一個表面上或在二個其他的表面之間支持該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

錄

五、發明說明 (3)

質量元件。現在參照第 1 圖，MEMS 10 的剖面圖係以一簡化的平面剖視圖來加以描述。該 MEMS 的剖面圖描述一微電子機械裝置 11 的元件，其包含一被強化束部分 20 所懸桁支持的質量元件 12。該 MEMD 元件 11 紣自該周圍基材 16 中界定出來的。這可以使用照相石版術來完成，舉例來說，在裝置 11 和其他基材 16 之間的區域 18 索藉由蝕刻或微機械製作而移除。該質量元件 12 界定一感興趣 14 的區域。第 1 圖(以及下述中的其他圖式)並未按比例，但其是為了要幫助理解習知技藝術而描述。該習知技藝之強化束部分 20 索為自其之第一端 21 到其與該質量元件 12 附接之點的一固定硬化束，該第一端索為該強化束與該基材 16 的連接之處。這些 MEMD 元件的強化束部分必須是夠硬的以使得質量元件 12 不會在箭號 "X" 所示的方向中運動，而是在一個進出該圖所繪製之薄層的平面之方向產生運動。(在第 3 圖中簡要說明，其描述一類似的習知技藝裝置，其顯示該質量元件 12 索希望以箭號 "Y" 所示的方向移動)。如果該強化束部分 20 (第 1 圖) 索不夠堅硬以抵抗在 "X" 方向上的彎曲 (第 3 圖)，那麼質量元件 12 將會與基材 16 的內壁 28 (第 1 圖) 接觸。這能導致不適當的感應器讀數、致使另外一個裝置損壞或是致使裝置 11 完全損壞，而使得該質量元件 12 會由於在質量元件 12 和側壁 28 之間的磨擦而卡住。一種在 "X" 方向中提供足夠的剛性方法，係要將該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (4)

強化束做得很寬 (也就是，在 "X" 方向中一相對地大的尺寸)。

然而，該強化束部分 20 必須是具有足夠的可撓性以允許該質量元件 12 相對自由地的進出該平面而振動 (第 3 圖中的 "Y")。然而，在 "Y" 方向中提供可撓性同時在 "X" 方向中提供剛性-這兩種目的，是相反的目標。一個問題是增加強化束部分 20 的寬度以在 "X" 方向中提供剛性，其增加該強化束質量，因此要以更多的能量才能致使質量元件 12 移動。進一步地說，提供一個龐大的強化束需要進行繁複的計算以進行該裝置 11 是其之一元件的微感應器或微致動器之校準。如果該強化束 20 的質量夠小，那麼其之質量就可能可以在進行這些計算時被忽略而大幅簡化設計的作業。

一個解決這個問題知習知技藝的辦法係被描述在第 2 圖中。第 2 圖描述一在 MEMS 10' 的微機械裝置 11' 的加以些微地修改之部分平面圖。該裝置 11' 在大多數方面中都與在第 1 圖中所描述的裝置 11 相同。分別在第 1 和 2 圖中的裝置 11 和 11' 之間被編以相似號碼的元件，在本質上是相同的。然而，第 2 圖的微機械裝置 11' 具有一修改過之強化束部分 20'。強化束部分 20' 包含有一第一強化束元件 24 和一本質上平行之第二強化束元件 26，藉此界定一在二強化束元件之間的開口 22。每個強化束元件係以厚度 "T" 來界定。該微機械裝置 11' 係在第 4 圖的一側面剖視圖中更進一步第加以描述。第 4 圖係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (5)

被提供以幫助理解裝置 11' 如何操作，並描述一個其中該裝置 11' 級為微感應器之實施例。該裝置 11' 的質量元件 12 在該質量元件 12 的上與下表面上，分別支持一材料（例如一電磁材料）32 和 34。半導體材料 36 和 38 級在接近該裝置質量元件 12 的各別之上與下表面周圍的基材 16 之內形成。當質量元件 12 在 "Y" 方向中振動的時候，一電氣特質（例如電流或電壓）能在半導體表面 36 和 38 之間誘導或變化。此種改變可被偵檢與測量。當環境的狀況（例如溫度）影響該裝置 11'，該質量元件 12 的振動頻率將會不同，其可由該等半導體 32 和 34 加以偵檢，因為其所檢測之電氣性質會由於該質量元件 12 的震盪頻率的變化而改變。參照第 3 圖，其描述了第 2 圖的習知技藝 MEMS 10' 之一等角視軸剖視圖。如其所示，每個的強化束部分 20' 的強化束元件 24 和 26，係進一步以一高度 "H" 所界定。

在第 2-4 圖中所描述的習知技藝術設計係在第 1 圖中所描述的習知技藝術的強化束 20 上減少強化束部份 20' 的質量，並提供質量元件 12 在 "Y" 方向中較大的可撓性（參見第 3 圖）。然而，為了要避免質量元件 12 在 "X" 方向中的運動，強化束元件 24 和 26 一定要是相對較厚的（第 2 圖中的 "t"）。同時，在第 2 和 3 圖中所描述的設計，會減少在第 1 圖中所描述之設計上對於扭轉彎曲的抗性，因而使得質量元件 12 變得比較容易相對於軸 "Z" 以箭號 "T" 所示的方向中旋轉。此種的扭轉彎曲會導

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (6)

致微機械裝置 11 的錯誤結果，而且也能導致質量元件 12 相對地抵住基材 16 的內壁 28 (參見第 1 圖)。扭轉彎曲現象能藉由增加強化束元件的厚度 "T" (第 2 圖) 或藉由增加其之高度 "H" (第 3 圖) 而減少，但是這兩種解決方式係與個減少強化束質量並在 "Y" 方向中增加強化束的可撓性的目標相悖離的。

第二種類型的微機械裝置係被描述在第 5A 和 5B 圖中。第 5A 圖係描述一在周圍的基材 48 中界定的微致動器 40 的正視圖剖面圖。該裝置 40 係被稱為梳齒驅動器 (comb drive) 且係包含有一藉由二橋狀物元件 41 和 43 而被支持在基材 16 中的質量元件 42。該質量元件 42 支持一上端系列指狀物 45 以及一下端系列指狀物 44。指狀物 44 和 45 是分別與被基材 48 所支持之靜止指狀物 47 和 46 叉合的。該橋狀物元件 41 和 43 係被設計成具可撓性的，以允許該質量元件 42、以及被藉以支持的指狀物系列 44 和 45，可在一電壓施加在指狀物 46 和質量元件 42 之間的時候，以第 5B 圖中所描述的方向 "A" 來移動。同樣地，當一電壓施加在質量元件 42 和指狀物 47 之間的時候，質量元件將以相反方向移動。該質量元件 42 因應所施加之電壓的運動，係與該指狀物的數目與該強化束元件 41 和 43 的彎曲抗性成比例。因為儘可能的使用少量的能量來啟動微機械裝置通常是所欲的，該裝置 40 能藉由增加指狀物的數目或藉由降低橋狀物元件 41 和 43 的質量，而變得更靈敏。然而，增加指狀物的數目需要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (7)

例如微機械製作之額外的製造過程，其會增加該裝置的成本並增加該裝置將會由於製造錯誤而需要被剔除的可能性。此外，在增加更多的指狀物時，其愈更有可能會導致該指狀物之不適當地又合與該裝置無法正確操作（或完全無法操作）之情況。該第二個解決方式，係為減少橋狀物元件的質量會使得橋狀物元件不具有足夠之對扭轉彎曲現象的抗性或者會使得其不均勻地變形，此兩者都會引起被支持在質量元件 42 上之指狀物 44 和 45 與該靜止指狀物 46 和 47 結合。這能導致裝置 40 的機能故障或甚至導致不能挽回之損害。

因此所需要的是一種在 MEMS 裡用於支持一質量元件的強化束，其可以達成相似的習知技藝裝置所產生的優點，但是可以避免與其相關的個別的缺點和損害。

發明摘要

本發明係為提供一微電子機械裝置，其包含有一質量元件，其係被一或更多的支持束所支持。該支持束包含有一第一強化束元件和一第二強化束元件，其之結合係可支持該與周圍基材分離的質量元件。該強化束元件係至少被連接到一個（較佳地為數個）交聯元件，其將該等強化束元件連接成一所產生之支持束。所產生的支持束係為相對低質量的並在所欲的行進方向中提供相對高可撓性之質量元件。所產生的支持束也是相對地在所欲的行進方向之垂直方向上堅硬的，並提供該支持束相對高度的抗扭轉變形性。該質量元件能藉由一依據本發明之單一支持束而以懸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (8)

臂的方式來加以支持，或是其可以藉由二個依據本發明之支持束而以橋狀構形來加以支持。

在一個具體例中本發明係提供一界定在 MEMS 的基材裡的微電子機械裝置。該微電子機械裝置 ("MEMD") 可以例如是微感應器或微致動器。MEMD 包含有一界定一感興趣的區域之質量元件。該感興趣區域可以支持其他用於賦予微電子機械裝置之功能特性之元件。該裝置也包含一支持束，其支持與該基材係在空間上分離的質量元件。該支持束包含有藉由一連接到基材的第一固定端所界定之第一強化束元件，而且一第一自由端係連接到該質量元件。該支持束進一步包含有藉由一連接到基材的第二固定端所界定之第二強化束元件，而且一第二自由端係連接到該質量元件，該第二強化束元件係與該第一強化束元件分離的。最後，該支持束包含一第一交聯元件，其連接該第一強化束元件和該第二強化束元件。

較佳地該第一強化束元件、該第二強化束元件、該第一交聯元件與該質量元件會界定一第一空腔，而該第一強化束元件、該第二強化束元件、該第一交聯元件和該基材會界定一第二空腔。那是指，該交聯元件分隔一由該二個強化束元件、該質量元件和該基材所形成的空腔。在該等強化束元件係實質上平行的結構中，該第一交聯元件係實質上與該強化束元件垂直的。在另外一個構形中該第一交聯元件係被設置成與該強化束元件形成一角度。該第一交聯元件能以整個高度，或是僅以該強化束元件的部分高度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (9)

來連接到強化束元件。在一較佳的具體例中，該微電子機械裝置更進一步地包含有一連接至該第一強化束元件和該第二強化束元件之第二交聯元件，且該第二交聯元件係與該第一交聯元件成為分離之形式。更佳地，該微電子機械裝置包含有數個連接強化束元件的交聯元件，且每一個交聯元件都是以一定間隔的關係來彼此分隔。在一種變化中，其中該數個交聯元件係使用該等交聯元件之一來與該另一個第一元件交叉。然而在另外一個變化中，該交聯元件係在該強化束元件的上邊緣（及/或下的邊緣）上連接該強化束元件，該交聯元件而不是以該強化束元件的整個高度來連接該強化束元件，。

本發明的一第二具體例係提供一微電子機械裝置，其係為一橋狀物結構以使得該質量元件被支持在二個支持束之間。更明確地說，該微電子機械裝置係被界定在一 MEMS 基材裡面，且該 MEMD 包含有一界定感興趣的區域之質量元件。該質量元件係被一第一側邊與一相對的第二側邊所界定。該裝置包含有一以與該基材係在空間上分離的關係來支持該質量元件之橋狀物。該橋狀物包含一第一支持束和一第二支持束。每個支持束都包含有一第一強化束元件和一第二強化束元件。該第一和第二強化束元件係分別被連接到基材的第一和第二固定端所界定。該第一和第二強化束元件係被分別被第一和第二自由端所界定，其係在其之分別的第一和第二邊緣上連接到該質量元件。每個支持束元件的該第一和第二強化束係彼此分離。每個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

卷

訂

線

五、發明說明 (10)

支持束也包含有一第一交聯元件，其連接每個支持束的第一和第二強化束元件。

較佳地，該微電子機械裝置具有橋狀物結構，其係被架構以使得每個支持束都更進一步地包含數個交聯元件，該等交聯元件係連接每個支持束元件的第一和第二強化束。在每個支持束中之該交聯元件可以是彼此分離別地的關係，或是其可以是彼此交叉的關係（或者其可以是以間隔的與相交叉的交聯元件的組合）。

本發明的第三具體例提供一種用於形成一具有一質量元件的微電子機械裝置的方法。該方法包含有沈積一個基材層然後藉由移除至少部分的基材層而形成質量元件的步驟。該所產生的質量元件會界定一不會與基材接觸的感興趣的區域。該基材可以包含數個使用已知沈積技術來形成之不同的層次，且部分的基材也可以使用例如照相石版術、濕式蝕刻、乾式蝕刻以及一以聚焦的游離射束作為準分子雷射的微機械製作等已知技術來加以移除。那方法更進一步的含形成第一個和一第二的強化束藉由至少取去基材的部分的元件。該等強化束元件係彼此分離的，且每個所產生的強化束元件係被一連接到基材的第一固定端，以及一連接到質量元件的第一自由端所界定。一連接該第一強化束元件和該第二強化束元件之交聯元件係藉由移除至少部分的基材而形成。形成質量元件、強化束元件和交聯元件的步驟全部都能當做用例如蝕刻加工來進行，。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (11)

如上所述，該基材可以被沈積數個層次。該等數個層次之一可以包含有一氧化物犧牲層而和該等數個層次之一可以包含有多晶矽層。該移除部分基材以形成質量元件、強化束元件和交聯元件的步驟，可以藉由蝕刻移除至少部份的氧化物犧牲層，而留下全部都是由多晶矽所形成的質量元件、強化束元件和交聯元件來進行。在一修改例中，該交聯元件可以包含一在基材中擴散的硼。該環繞在該硼擴散區域的基材可以例如藉由以氫氧化鉀 (KOH) 的蝕刻作用來移除。

本發明的這些和其他態樣與具體例現在將會參照伴隨的圖式而被詳細地描述，其中：

圖式簡要說明

第 1 圖描述 MEMS 裝置的平面剖視圖，其顯示習知技藝之懸臂支持束的一個種類。

第 2 圖描述第 1 圖的 MEMS 裝置之平面剖視圖，其顯示習知技藝之懸臂支持束的另一個種類。

第 3 圖描述第 2 圖的 MEMS 裝置的等角視軸剖視圖。

第 4 圖描述第 2 圖的 MEMS 裝置的一側視剖視圖。

第 5A 圖描述另外一種 MEMS 裝置的側視剖視圖，其顯示該裝置的習知技藝之懸臂支持束。

第 5B 圖描述第 5A 圖中所示的 MEMS 裝置，其係處於啟動狀態的位置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (12)

第 6 圖描述以依據本發明的第一具體例之支持束所支持的 MEMS 裝置的等角視軸圖。

第 7 圖描述架在第 6 圖中所示的強化束之剖面的平視圖。

第 7A 圖描述在第 7 圖中所示的支持束之側視剖面圖。

第 8 圖描述以依據本發明的第二具體例之支持束所支持的 MEMS 裝置的平面圖。

第 9 圖描述依據本發明之 MEMS 裝置支持束平視剖面圖，其顯示一對於在第 8 圖中所述的強化束的變更。

第 10 圖描述依據本發明之 MEMS 裝置支持束之剖面的平視圖，其顯示一對於在第 8 與 9 圖中所述的強化束的變更。

第 11 圖描述依據本發明之 MEMS 裝置支持束之一部份的側視剖面圖，其顯示一對於在第 7A 圖中所述的強化束的變更。

第 12 圖描述一依據本發明的第三具體例之 MEMS 裝置支持束的一部份之側視剖面圖。

第 13 圖描述在第 12 圖中所示之支持束的前視剖面圖。

第 14 圖描述一依據本發明的第四具體例之 MEMS 裝置支持束的一部份之側視剖面圖。

第 15 圖描述在第 14 圖中所示之支持束的前視剖面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

綠

五、發明說明 (13)

第 16 圖描述以依據本發明之二支持束來支持的被架構成一橋狀物構形之 MEMS 裝置的平視圖。

發明的詳細說明

本發明提供一微電子機械裝置 ("MEMD")，其具有一被至少一個支持束所支持的質量元件。用於本發明的 MEMD 中之該支持束與習知技藝之支持束相較，其係在包含有交聯元件（或數個交聯元件）上為不同的，該等交聯元件係用於連接兩個一起支持與周圍的基材分離之質量元件的強化束元件。這個架構提供一種在 MEMD 中之支持束，其具有較佳之可撓性、與習知技藝的支持束相較更低的質量，與習知技藝的支持束相較更佳的扭轉彎曲棒抵抗性。這些優點使得質量元件能更精確地運動、啟動 MEMD 需要較少的能量，並且減少了該裝置的損壞。本發明係與微電子機械裝置有關。藉著這種表示方式，我係指任何在 MEMS 中的一元件裝置。該裝置可以是純粹為一機械元件、純粹為一電氣元件，或是一種組合式元件。本發明的 MEMD 之通常的特徵係為是一包含有一質量元件的裝置，其係（典型地）藉由至少一支持束而被與一基材分離地加以支持。該質量元件界定一感興趣的區域，其係能用來支持其他元件。任擇地，該質量元件本身能被用來作為該 MEMD 中的作用部件。舉例來說，該質量元件可以由一個半導性材料製造。然後，當該質量元件移動靠近（或是遠離）一在基材中之半導性區域時，在該質量元件與該半導性區域之間的一電氣性質（例如電容）將會被改變。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (14)

此種變化可以被感應（偵檢）並用來控制一變量。舉例來說，該質量元件可以是一熱感應器的一部分，在此情況下該質量元件回因應在周圍環境的溫度上之改變。這種運動將會在裝置裡的造成一可偵檢的電氣性質改變。該被偵檢之電氣相關性質改變然後能被用來作為一控制信號，以調整或控制一例如冷卻劑相對於周圍環境的流速的變量。

我將會在此使用“基材”這個詞來代表那些接近該質量元件之包括該裝置的下側、上側與側邊部分和 MEMD 的該等支持束之 MEMS 的部分。一般了解這些 MEMS 的基材部分可以包含數個使用已知之照相石版術以及其他在一半導體裝置中用於在另外一結構中一界定結構的加工程序來形成之層次。。

現在將會參照伴隨的圖式來描述我的發明的特定實施例。然而，要了解的是這些圖式僅只是具體例的代表，而本發明則係要包含落在本揭示範圍之內的所有具體例。更進一步的說，下述的圖式並不是要顯示其比例而是為了要幫助本發明之理解。

現在參照第 6 圖，其描述一以等角視軸剖面圖來表示之依據本發明之微電子機械裝置 ("MEMD") 的元件 110 MEMS 裝置。該元件 110 係被界定在一個基材 116 之內且其係包含有一質量元件 112，其係自一周圍基材 116 中被一強化束 120 所支持並與其分離。在某些應用中該質量元件並不總是與周圍基材接觸，但其係典型地被設置成會相對於該周圍基材而移動。進一步的說，雖然該質

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (15)

量元件係被描述成矩形且係較該支持束 120 為寬的形狀，但確並不一定要是如此。舉例來說，該質量元件 112 可以是同樣地與該支持束 120 一樣寬，或是較其狹窄。第 7 圖描述第 6 圖中的強化束 120 中的部分的頂視圖。該支持束 120 包含一被連接到基材 116 的第一固定端 123，以及一連接到質量元件 112 的第一自由端 127 (第 6 圖) 所界定的第一強化束元件 124。該支持束 120 係更進一步的包含一由連接到基材 116 的固定端 125 (第 7 圖)，以及一連接到質量元件 112 的第二自由端 129 (第 6 圖) 所界定的第二強化束元件。對於該等強化束元件 124 和 126 的 "自由端"，我並不是意指其等係在這個末端上獨立地分離，而只是該末端係可自由地在 "Y" 方向上移動。如在第 6 圖中所示，該第一強化束元件 124 係與該第二強化束元件 126 分離的。雖然該強化束元件 124 和 126 係被描述成本質上彼此平行的，但是其並不一定要是這種情況，而該等強化束元件可以是朝其等之固定端 123 和 125 而聚集的 (第 7 圖)，亦或是朝向其等之自由端 127 和 129 (第 6 圖) 而聚集的，同時，雖然該等強化束元件 124 和 126 可以被描述成直線，他們也可以是曲線的。舉例來說，強化束元件 124 和 126 可以朝向其等之中心而彼此彎曲遠離。

第 6 和 7 圖中支持束 120 更進一步的包含有一連接該第一強化束元件 124 和該第二強化束元件 126 之第一交聯元件 128。較佳地，該支持束 120 包含有數個交聯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

卷
訂

線

五、發明說明 (16)

元件 128。如在第 7 圖中所示，該交聯元件 128 係連接到支持元件 124 和 126 的內側表面 "I"。第 7A 圖描述在第 7 圖中所述的強化束 120 之支持部分的橫剖面圖。在這個具體例中交聯元件 128 係在該強化束元件 124 的整個的高度 "H" 上橫越過該強化束元件 (在第 7A 圖中只可以見到強化束元件 124)。然而，這並不是必需的。舉例來說，簡單地參照第 11 圖，一支持束 340 的側視剖面圖，能運用依據本發明所述的 MEMD 中，其係以與第 7A 圖中所描述強化束 120 類似視角來描述的。然而，在第 11 圖之支持束 340 中，該交聯元件 348 並沒有跨越該第一強化束元件 344 的整個高度 H1，而僅是跨越了該高度一部分 H2。雖然第 11 圖的交聯元件 348 係被描述成位在偏向該第一強化束元件 344 的底部，該交聯元件 348 也可以設置成偏向該強化束元件 344 的頂部，或是在該強化束元件 344 的頂部和底部之間的任何位置。

現在回到第 6 圖，其可以看見該第一強化束元件 124、該第二強化束元件 126、該第一交聯元件 128 和質量元件 112 以界定一空腔 117。同樣地，該第一強化束元件 124、該第二強化束元件 126、該第二交聯元件 128 和基材 116 會界定一第二空腔 118。這也可以藉由參考第 7 和 7 A 圖而看清楚。該空腔 117 和 118 的界定 (第 6 圖) 是該交聯元件 128 係實質上與在第 6 圖中所界定之 "X-Y" 平面平行的結果。然而，交聯元件 128 並不需要位在 X-Y 平面上，而可以其他的方位的。舉例來

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (17)

說，在第 14 和 15 圖中所描述一個修改中，該交聯元件係位在 X-Y 平面上（如第 6 圖所界定的）。參照第 14 圖，其描述一可用於一依據本發明所述之 MEMD 中的之支持束 440 的側視剖面圖。在第 14 圖中的視角係與在第 7 圖中所述的強化束 120 之視角類似。然而，在第 14 圖中的支持束 440 中，該交聯元件 448 係自位在該基材 416 的第一固定端 441 跨越至一位在該質量元件 412. 第二自由端。第 15 圖描述第 14 圖的支持束之頂視剖視圖。如其所示，該交聯元件 448 係在每個強化束元件的內側表面 "I" 上連接到該第一強化束元件 444 和第二強化束元件 446。因此，在這個設置中，該第一強化束元件 444、該第二強化束元件 446、該交聯元件 448、該質量元件 412 以及該基材 416 係界定一第一空腔 451 和一第二空腔 453。

如第 7 和 7A 圖所示，該第一強化束元件 124 與該第二強化束元件 126 係實質上平行的，且該等交聯元件 128 係實質上與該等強化束元件成垂直的。然而，該等交聯元件並不一定要是與強化束元件垂直的。舉例來說，參照第 8 圖在依據本發明之 MEMS 的 MEMD 中之元件 200，係以平面圖視角加以描述。在第 8 圖中所描述的視角係與在第 7 圖中用於描述 MEMD 元件 100 的視角類似。第 8 圖的 MEMD 元件 200 包含有一質量元件 212，其係藉由強化束 220 而以與基材 216 分離的關來加以支持的。該支持束 220 包含有一由連接到基材 216 的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (18)

第一固定端 223 以及一連接到質量元件 212 之一第一自由端 227 所界定之一第一強化束元件 224。該支持束 220 係更進一步包含有一由連接到基材 216 的第二固定端 223 以及一連接到質量元件 212 之一第二自由端 227 所界定之第二強化束元件 224。該支持束 220 進一步的包含有連接到強化束元件 224 和 226 的交聯元件 228，且其將該等強化束元件維持在彼此分離的關係中。然而，雖然在第 7 圖的交聯元件 128 係本質上與強化束元件 124 和 126 成垂直的，在第 8 圖中的交聯元件 228 係設置成與強化束元件 224 和 226 成一定角度。如此的一設置可以提供該支持束 220 在 "X" 方向上額外的對彎曲之抵抗力，以及沿著 "Z" 軸之扭轉旋轉裝置的額外的抵抗力。

雖然第 8 圖的支持束 220 中之該交聯元件 228 係被描述成係在該等強化束元件 224 和 226 的內側表面 "I" 上的彼此交叉的，但這不是必需的。舉例來說，參照第 9 圖，一依據本發明的支持束 240 係以部分平面圖的視角來描述。除了以下各點，第 9 圖中的支持束 240 係類似於第 8 圖中的強化束 220。在第 9 圖中，該等交聯元件 248 也可以設置成相對於強化束元件 244 和 246 的內側表面 "I" 成一角度，但該等交聯元件 248 並不在其等與強化束元件 244 和 246 相附接的點上彼此交叉。而第 10 圖中顯示另外一種變化，其係以部分平面圖的視角來描述一依據本發明的支持束 320，且其係與第 9 圖中的支持束 240 類似的。然而，在第 10 圖的支持束 320 中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (19)

該等交聯元件 328 紣與第一和第二強化束元件 324 和 326 連接，並在一與強化束元件的內側表面 "I" 遠離的點上彼此交叉。

在第 6,8,9,10 和 14 圖中所描述之本發明的所有支持束，都可藉由沈積（或甚至一單一沈積作用）例如多晶矽的物質而形成。然後該多晶矽物質可以使用例如照相石版術和蝕刻加工而被選擇性地移除，如此而產生界定強化束元件和交聯元件的空腔。任擇地，一個堅硬的支持束（例如第 1 圖中的支持束 20），能首先以一種材料的單一沈積作用來形成，然後該堅硬的強化束的一部分可以使用微機械製作（舉例來說，藉由使用一準分子雷射）來移除，以形成本發明的支持束。然而，該等交聯元件也可以在該強化束元件周圍材料裡面使用選擇性擴散作用而形成。這係在第 12 和 13 中例示，其現在將會被詳細地加以描述。

第 12 圖描述本發明的支持束 420 的一部分側視剖面圖。在第 12 圖中所描述的視角係與在第 7 圖中所描述的視角類似。第 12 圖中的支持束 420 索在第 13 圖中被以剖面頂視圖來顯示。我將會在彙接中討論這些數字。我將會依序討論這些圖式。該支持束 420 包含有設置成彼此分離關係，因而在強化束元件的內側表面 "I" 之間界定一空腔 421 的一第一強化束元件 424 和一第二強化束元件 426。該等強化束元件 424 和 426 索藉由上側交聯元件 430 而在其之上側邊緣 425 上彼此相連接。同樣地，該等強化束元件 424 和 426 索藉由下側交聯元件 428

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (20)

而在其之下側邊緣 427 上彼此相連接。如在第 12 圖中所示，該等交聯元件 428 和 430 相較於先前的具體例中的交聯元件（舉例來說，在第 7 圖中所描述的該等交聯元件 128）在橫截面上是相對地較小的。該等強化束元件 428 和 430 的較小橫截面允許減少全部支持束 420 的質量。更進一步地說，位在各別的外側邊緣 427 和 425 的該等交聯元件 428 和 430，提供支持束 420 沿著 "Z" 軸的改良之扭轉旋轉抗性。

第 12 和 13 圖中的支持束 420 可以依下述來形成。沈積一第一氧化物層。在第一氧化物層內置入一第一硼擴散作用，該第一硼擴散作用可以界定下交聯元件 428。然後一第二氧化層可以在第一氧化物層上形成。該第二氧化層將界定該空腔區域 421。然後，多晶矽可以被安置在鄰近第二氧化物層處，以形成該第一強化束元件 424 和該第二強化束元件 426。該多晶矽可以與該第一硼擴散區域結合，因此下交聯元件 428 係在強化束元件的下邊緣 427 上連接到強化束元件 424 和 426。然後第二個第一硼擴散作用可以被置入第二個第一氧化物層以及強化束元件 424 和 426 的上側邊緣之內。該第二硼擴散作用將界定該上交聯元件 430。該第一和第二氧化物層然後可以蝕刻掉（較佳地使用濃度相關性蝕刻作用），而留下殘留的強化束元件 424 和 426，以及交聯元件 428 和 430。

雖然迄今所有的具體例都只顯示一個以一懸臂方式用支持束所支持之質量元件的 MEMD，應該要了解的是本

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (21)

發明同樣可以應用在該質量元件係以橋狀物結構來支持之 MEMD 中。此種的 MEMD 的一具體例係被描述在第 16 圖中。第 16 圖描述依據本發明之 MEMD 500 的平面視角圖。該 MEMD 包含有一界定一感興趣 514 區域的質量元件 512，該質量元件係被一第一側邊 513 和一相對的第二側邊 515 所界定。該 MEMD 500 更進一步地包含一支持與基材 516 成分離關係的質量元件 512 之橋狀物。該橋狀物包含有一第一支持束 520 和一第二支持束 540。該第一支持束 520 在第一側邊 513 上包含有一被連接到基材 516 之第一固定端 521 與一連接到質量元件 516 的第一自由端 525 所界定的第一強化束元件 524。那第一的支持束 520 在第一側邊 513 上更進一步的包含有一被連接到基材 516 之第一固定端 523 與一連接到質量元件 516 的第一自由端 527 所界定的第二強化束元件 524。同樣地，該第二支持束 540 在第二側邊 515 上包含有一被連接到基材 516 之第一固定端 541 與一連接到質量元件 516 的第一自由端 545 所界定的第一強化束元件 544。該第二支持束 540 在第二側邊 515 上更進一步的包含有一被連接到基材 516 之第一固定端 543 與一連接到質量元件 516 的第一自由端 547 所界定的第二強化束元件 546。在每一個支持束 520 和 540 中該第一強化束元件和該第二強化束元件係彼此分離的。該第一支持束 520 也包含有連接第一強化束元件 524 與該第二強化束元件 526 之第一交聯元件 528 (且較佳地包含有數個交聯元件)。同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (22)

樣地，該第二支持束 540 也包含有連接第一強化束元件 524 與該第二強化束元件 526 之第二交聯元件 548 (且較佳地包含有數個交聯元件)。

雖然在第 16 圖中的該交聯元件 528 和 548 係被描述成係與第 7 圖的交聯元件 128 類似的，可以了解的是任何如上述第 8,9,10,11,12 和 14 圖中所述的交互交聯元件結構可以用於第 16 圖的 MEMD 500 中。

本發明也為提供形成微電子機械裝置 ("MEMD") 的方法，該裝置包含有一質量元件，其係分別類似於第 6 和 16 圖中的質量元件 112 和 512。該方法包含沈積一基材層的步驟，例如分別在第 6 和 16 圖中的基材 116 或 516。如之前所描述的，那 "基材層" 實際上可以包含數個不同的層次，其可以包含在 MEMD 下面、上面和側邊的結構。該質量元件係藉由移除至少部分的基材層而形成。所產生的質量元件會界定一感興趣的區域 (例如第 16 圖中的 514)，其係較佳地部與基材接觸的。一第一強化束元件 (例如第 6 圖中的 124) 係藉由至少移除部分的基材而形成。所產生的第一強化束元件係被一連接到基材之第一固定端 (例如第 7 圖的固定端 123) 以及一連接到質量元件之第一自由端 (例如第 6 圖的自由端 127) 所界定。同樣地，一第二強化束元件 (例如第 6 圖中的 126) 被藉由至少移除部分的基材而形成。所產生的第二強化束元件係被一連接到基材之第一固定端 (例如第 7 圖的固定端 125) 以及一連接到質量元件之第一自由端 (例如第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (23)

6 圖的自由端 129) 所界定。在強化束元件被形成之後，其等係為一彼此分離的關係。該方法更進一步的包含有藉由至少移除部分的基材來形成一第一交聯元件 (例如第 6 圖的交聯元件 128)。該第一交聯元件連接第一強化束元件與該第二強化束元件。較佳地，該方法包含形成數個連接強化束元件的交聯元件。

應該要明白的是，上述的步驟並不需要依照所描述順序來進行。舉例來說，質量元件、強化束元件和交聯元件全部都可以單一照相石版術和蝕刻加工而同時自基材中形成。任擇地，該等元件可以結合照相石版術和微機械製作的加工程序來形成。微機械製作加工程序可以包含使用一經聚焦的游離射束，例如一準分子雷射，來移除部分基材已顯現出例如質量元件、強化束元件和交聯元件的元件。多晶矽。同樣地，該基材可以使用許多不同的沈積方法來形成，某些的這些沈積方法可以在質量元件、強化束元件和交聯元件形成之後進行。舉例來說，該基材能可以被沈積成數個層次，其中至少該等層次之一包含有一犧牲氧化物層，而且至少該等層次之一包含有多晶矽。在這種情況下，該質量元件、該第一強化束元件、該第二強化束元件以及該交聯元件可以由多晶矽中形成而該犧牲氧化物層中係被蝕刻移除以使得質量元件自剩餘基材中懸浮。進一步的說，該質量元件、強化束元件與交聯元件本身可以自數個沈積層中形成。舉例來說，當 MEMD 是一溫度感

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (24)

應器的時候，則該質量元件和支持束可以由二種不同的物質形成，以產生一雙金屬條。

雖然上述的發明已經用語文或多或少地特定描述結構與組織特徵，然而，要了解的是，因為在此處所揭示的方式包含了施行本發明的較佳形式，本發明並未侷限於所描述與顯示之特定的特徵中。因此，本發明係要請求屬於依據均等論來解釋隨附的申請專利範圍之適當範圍中的其之任何形式或修飾。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

元件標號對照表

10和10'	MEMS	45	上端系列指狀物
11和11'	微電子機械裝置	46和47	靜止指狀物
12	質量元件	48	基材
14	感興趣的區域	100	MEMD 元件
16	周圍基材	110	微電子機械裝置 的元件
20和20'	強化束部分	112	質量元件
21	第一端	116	基材
22	開口	117和118	空腔
24	第一強化束元件	120	強化束
26	第二強化束元件	123	第一固定端
28	側壁	124	第一強化束元件
32和34	半導體材料	125	固定端
36和38	半導體材料	126	第二強化束元件
40	微致動器	127	第一自由端
41和43	橋狀物元件	128	交聯元件
42	質量元件	129	第二自由端
44	下端系列指狀物	200	MEMD 元件

五、發明說明 (25)

212	質量元件	446	第二強化束元件
216	基材	448	交聯元件
220	強化束	451	第一空腔
223	第一固定端	453	第二空腔
224和226	強化束元件	500	MEMD
227	自由端	512	質量元件
228	交聯元件	513	第一側邊
240	支持束	514	感興趣區域
244和246	強化束元件	515	第二側邊
248	交聯元件	516	基材
320	支持束	520	第一支持束
328	交聯元件	523	第一固定端
324和326	第一和第二強化束元件	524	第一強化束元件
340	支持束	525和527	第一自由端
348	交聯元件	526	第二強化束元件
344	第一強化束元件	528	第一交聯元件
416	基材	540	第二支持束
420	支持束	541和543	第一固定端
421	空腔	544	第一強化束元件
424和426	第一和第二強化束元件	545	第一自由端
425	上側邊緣	546	第二強化束元件
427	下側邊緣	547	第一自由端
428	下側交聯元件	548	第二交聯元件
430	上側交聯元件	H1、H2	強化束元件的高度
440	支持束	T、t	強化束元件厚度
441	第一固定端	I	強化束元件的內側表面
444	第一強化束元件		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：具有加強支持束的微機電裝置與在微機電中形成強化支持束的方法）

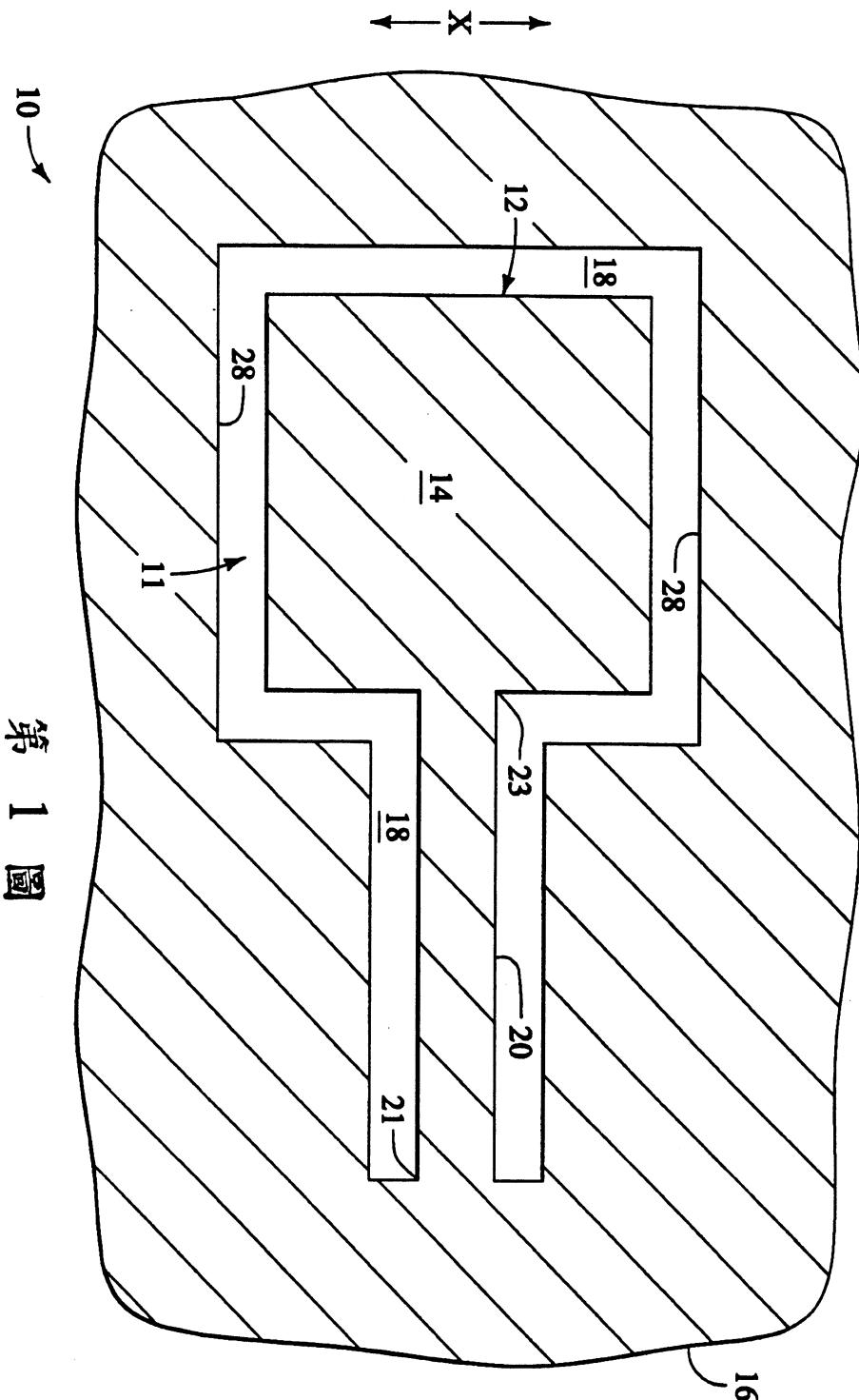
一種微電子機械裝置(MEMD) (100,200,500)，其係界定在MEMS的一個基材(116,216,416,516)裡，其包含有一界定感興趣的區域(514)之質量元件(112,212,412,512)。該裝置亦包含有一支持束(120,220,240,320,340,420,440,520,540)，其係以與該基材分離的關係來支持質量元件。該支持束包含有一經連接到基材之第一固定端(123,223,441,521,541)與一連接到質量元件之第一自由端(127,227,443,525,545)所界定的第一強化束元件(124,224,244,324,344,424,444,524,544)。該支持束進一步包含有一經連接到基材之第二固定端(125,225,523,543)與一連接到質量元件之第二自由端(129,229,527,547)所界定的第二強化束元件(126,226,246,326,426,446,526,546)。該等強化束元件係為彼此分離的關係。第一交聯元件(128,228,248,328,348,428,448,528,548)係連接該第一強化束元件以及該第二強化束元件。較佳地，該支持束包含數個交聯元件。二個此支持束(520,540)可以以一橋狀物的結構在MEMD(500)中支持一個質量元件(512)。

英文發明摘要（發明之名稱：A MICROELECTROMECHANICAL DEVICE HAVING A STIFFENED SUPPORT BEAM, AND METHODS OF FORMING STIFFENED SUPPORT BEAMS IN MEMS）

A microelectromechanical device (MEMD) (100, 200, 500) defined within a substrate (116, 216, 416, 516) of a MEMS includes a mass element (112, 212, 412, 512) defining an area of interest (514). The device also includes a support beam (120, 220, 240, 320, 340, 420, 440, 520, 540) supporting the mass element in spaced-apart relationship from the substrate. The support beam includes a first beam member (124, 224, 244, 324, 344, 424, 444, 524, 544) defined by a first fixed end (123, 223, 441, 521, 541) connected to the substrate, and a first free end (127, 227, 443, 525, 545) connected to the mass element. The support beam further includes a second beam member (126, 226, 246, 326, 426, 446, 526, 546) defined by a second fixed end (125, 225, 523, 543) connected to the substrate, and a second free end (129, 229, 527, 547) connected to the mass element. The beam members are in spaced-apart relationship from one another. A first cross member (128, 228, 248, 328, 348, 428, 448, 528, 548) connects the first beam member and the second beam member. Preferably, the support beam includes a plurality of cross members. Two such support beams (520, 540) can be used to support a mass element (512) in a MEMD (500) in a bridge configuration.

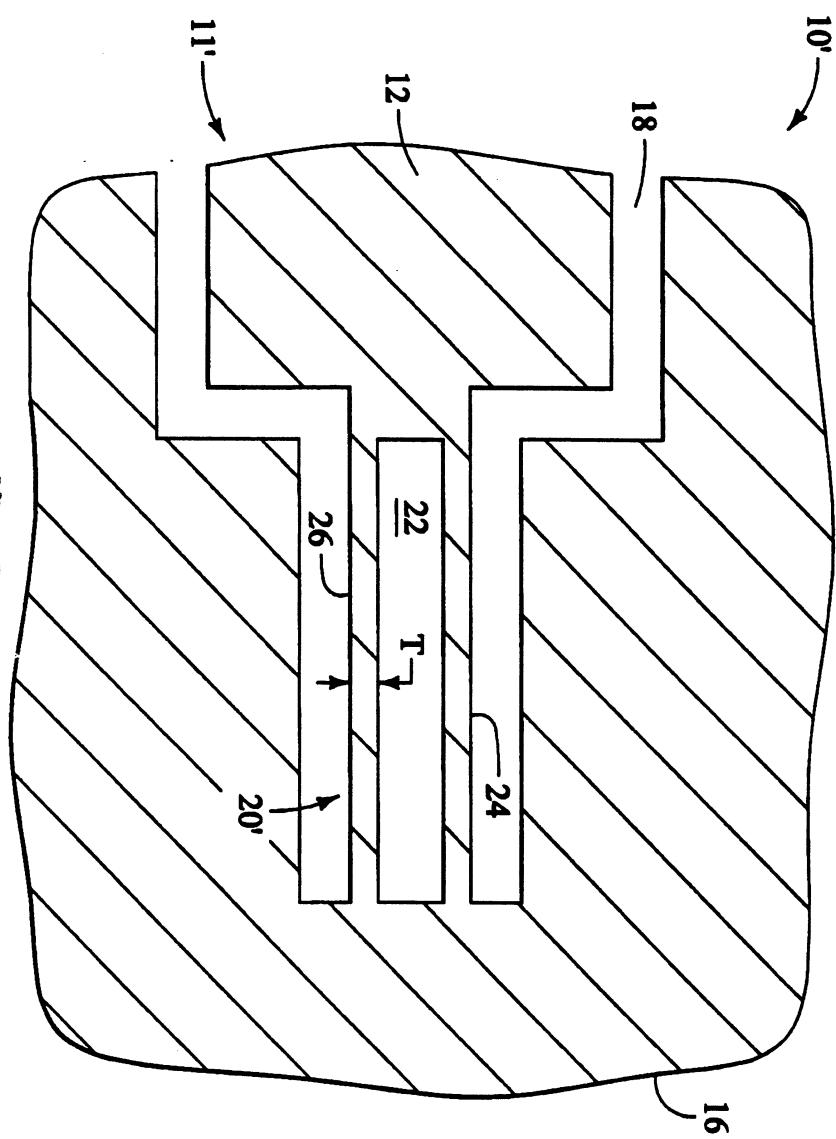
I222425

91114384

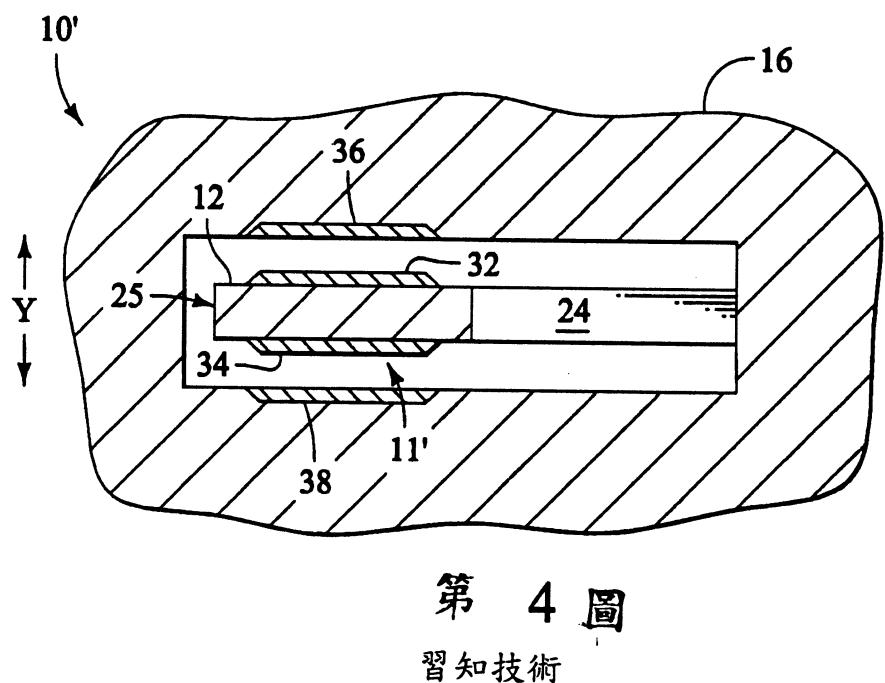
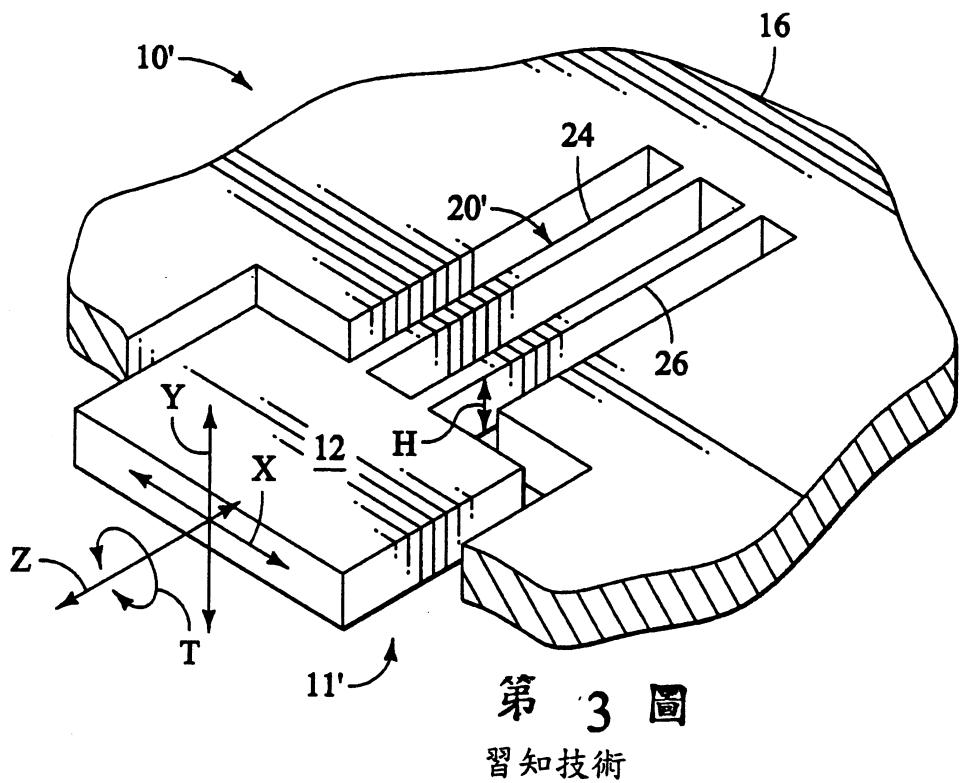


第 1 圖
習知技術

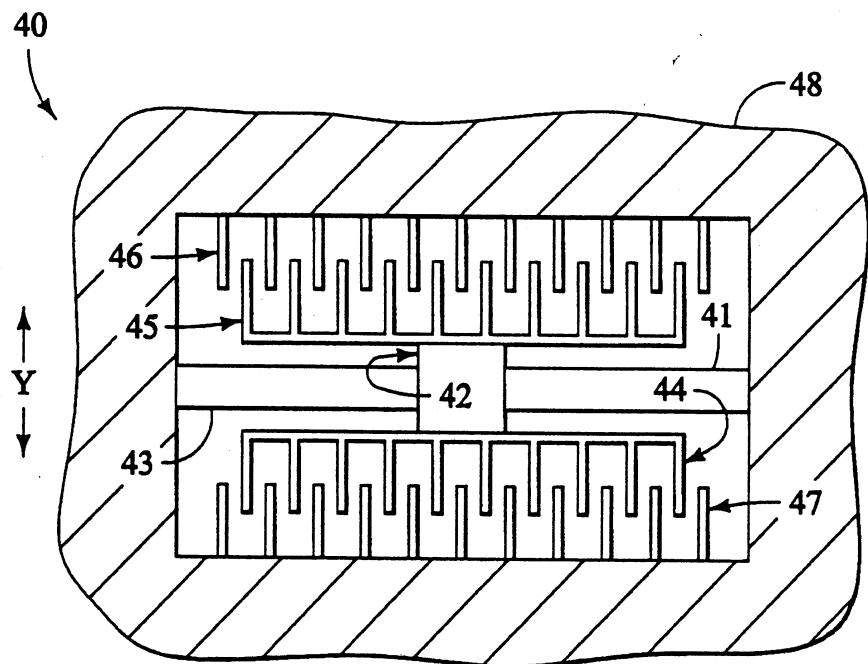
第 2 圖
習知技術



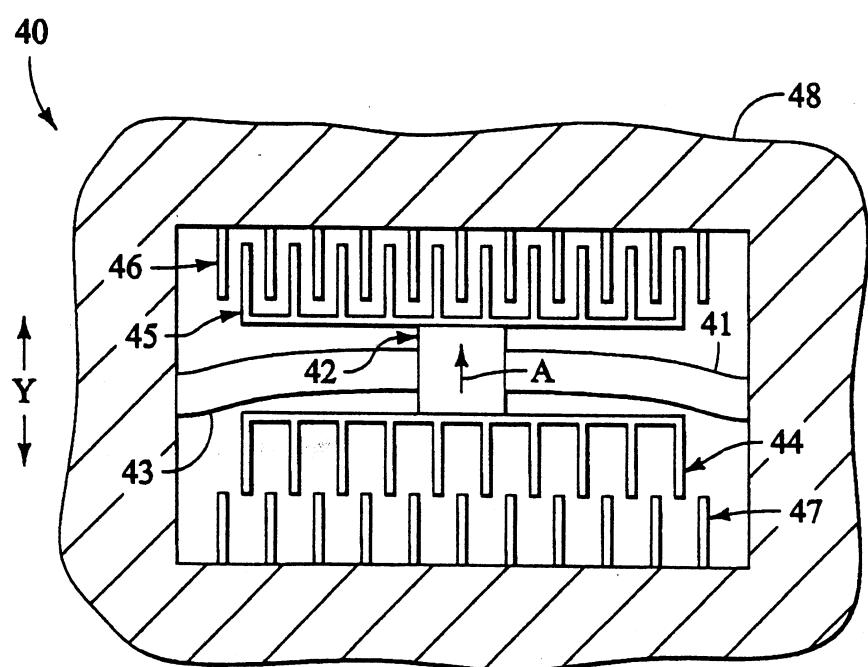
3/10



4/10

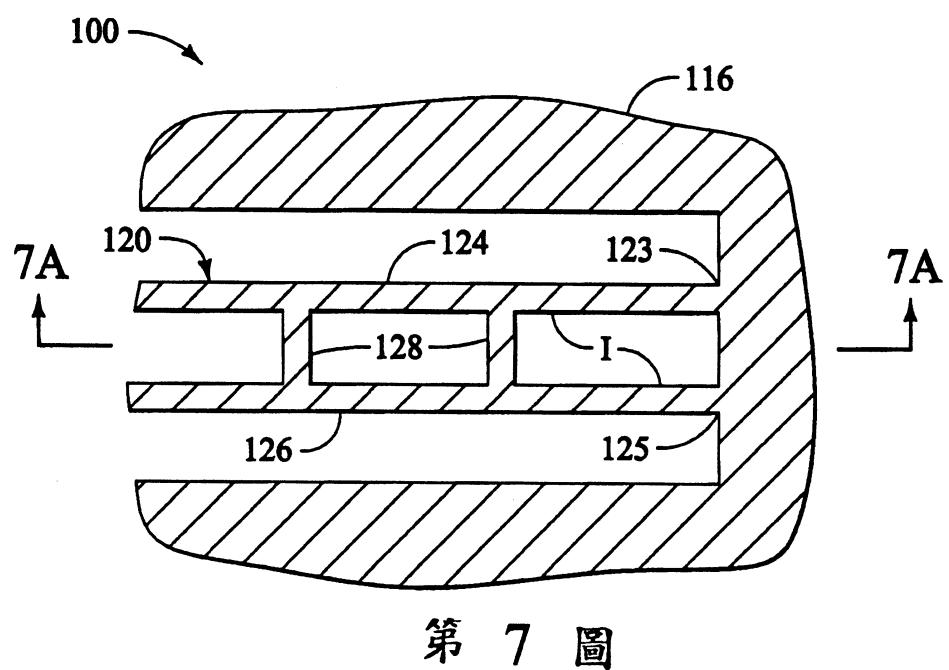
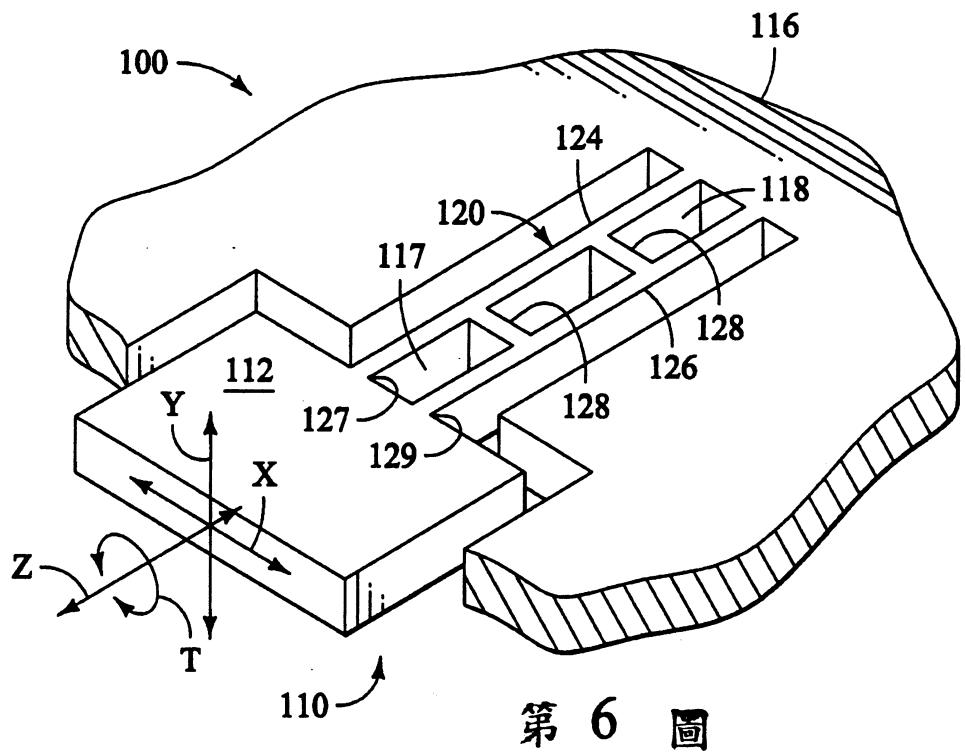


第 5A 圖
習知技術

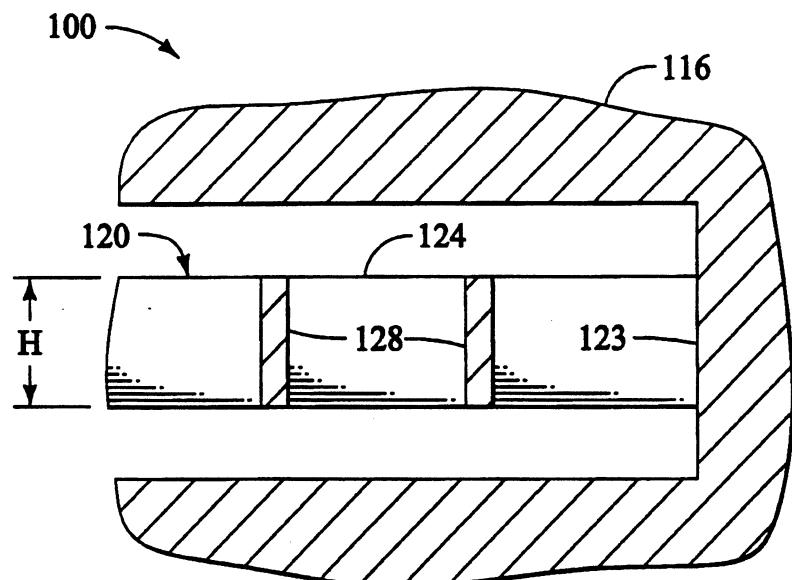


第 5B 圖
習知技術

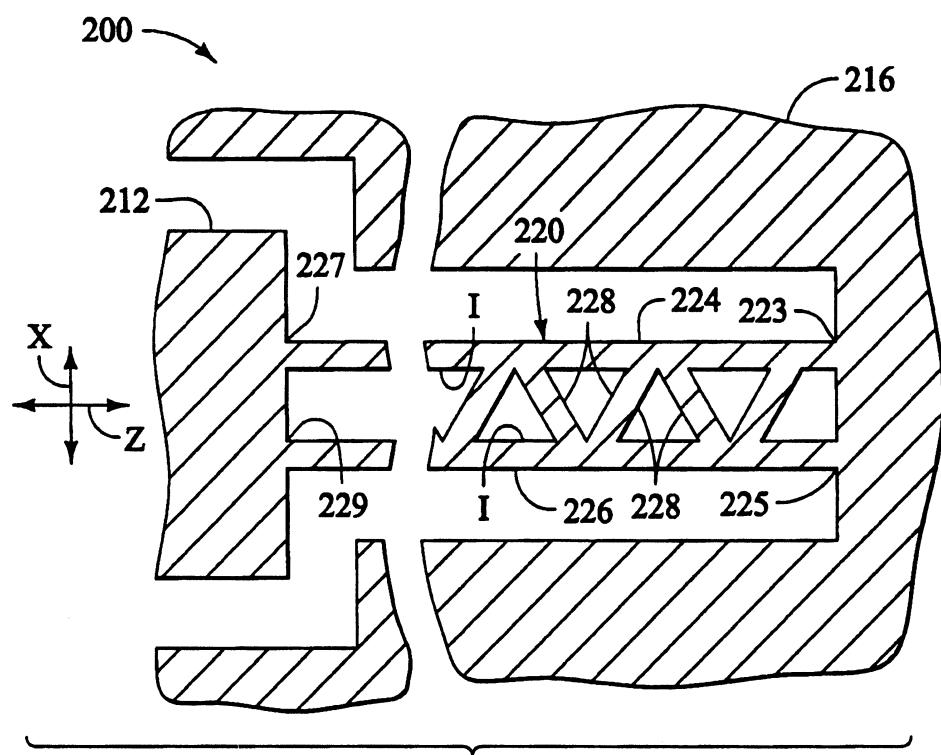
5/10



6/10

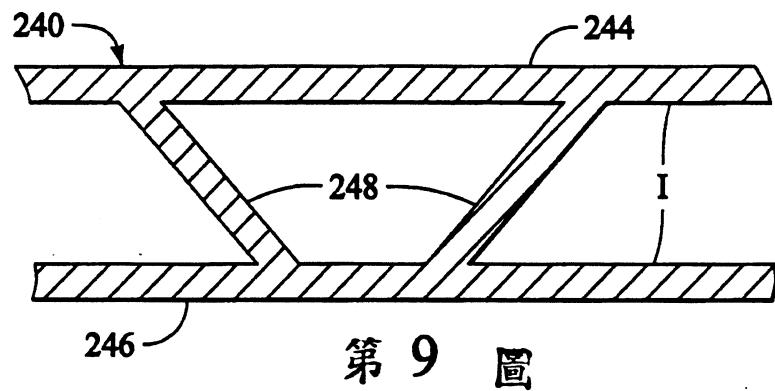


第 7A 圖

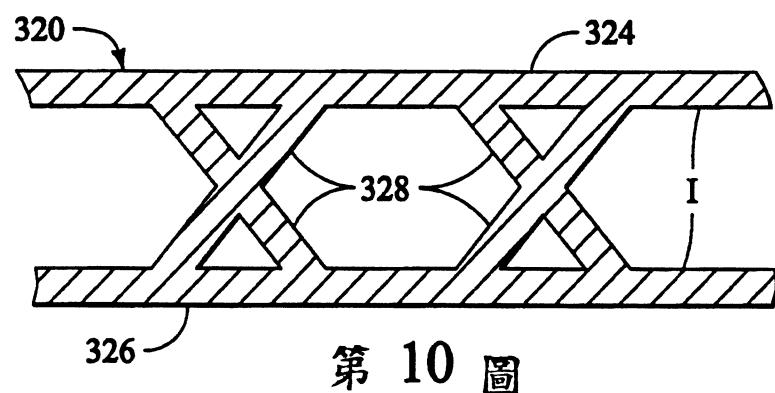


第 8 圖

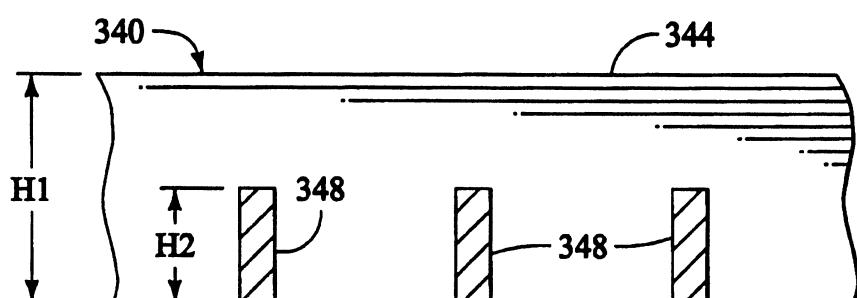
7/10



第 9 圖

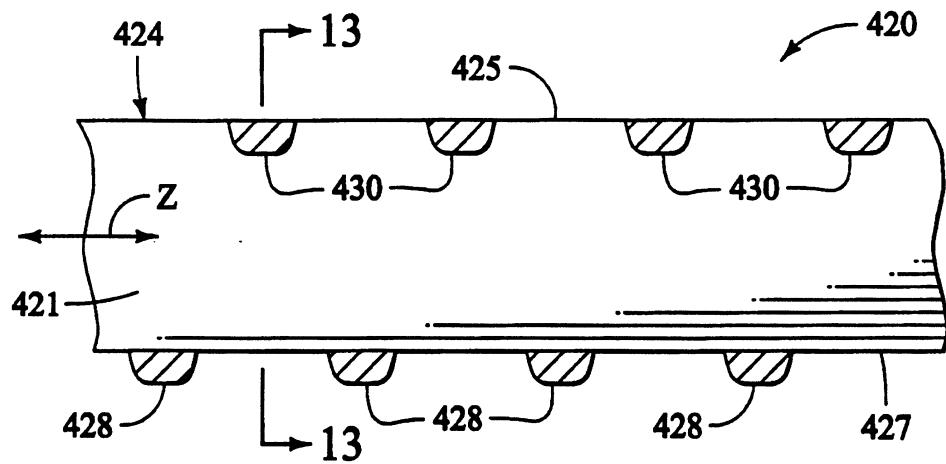


第 10 圖

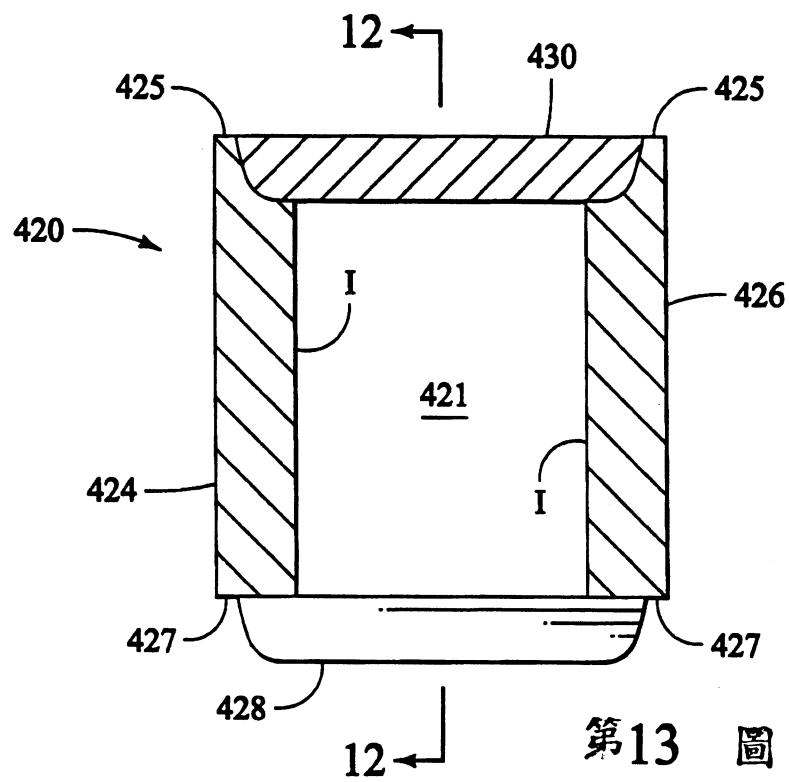


第 11 圖

8/10

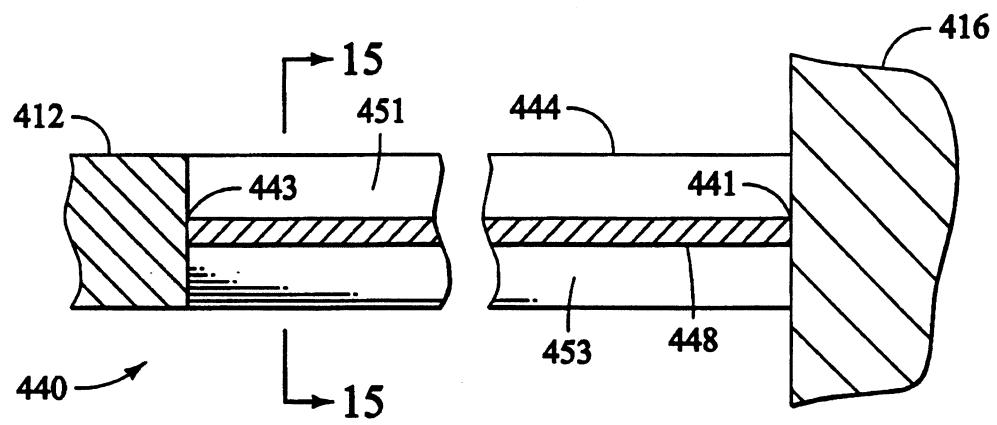


第12圖

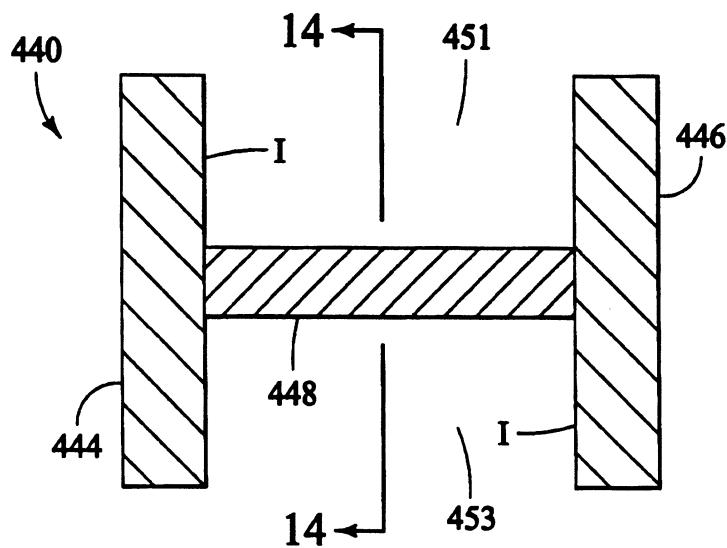


第13圖

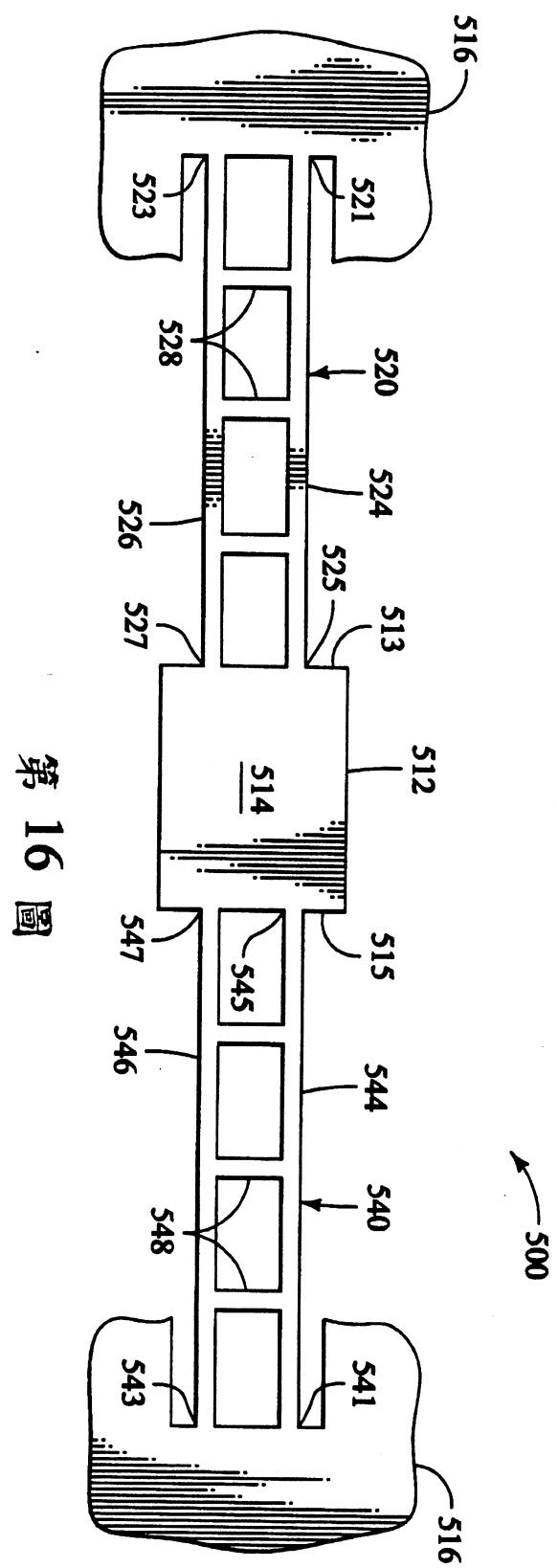
9/10



第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖

10/10

93.5.13 修正
年月日
補充

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

第 91114384 號專利申請案 申請專利範圍修正本 93 年 5 月 13 日

1. 一種微電子機械裝置(100,200,500)，其係界定在一 MEMS 基材(116c 216,416,516)裡，其包含有：

質量元件(112,212,412,512)，其界定一感興趣區域(514)；

支持束 (120,220,240,320,340,420,440,520, 540)，其係以與基材(116,216,416,516)分離的關係來支持一質量元件(112,212,412,512)，該支持束包含有：

第一強化束元件(124,224,244,324,344,424,444, 524,544)，其係經一連接到該基材之第一固定端(123,223,441,521,541)以及連接到該質量元件(112, 212,412,512)的第一自由端(127, 227,443,525,545)所界定；

第二強化束元件(126,226,246,326,426,446,526, 546)，其係經連接到基材之第二固定端(125,225,523, 543)以及連接到該質量元件(112,212,412,512)的第二自由端(129, 229, 527, 547)所界定，該第二強化束與該第一強化束元件係呈分離的關係；以及

第一交聯元件(128,228,248,328,348,428,448,528, 548)，其係連接該第一強化束元件(124,224,244,324, 344,424,444,524,544)以及該第二強化束元件(126,226,246,326,426,446,526,546)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

稿

93 5 13 修正
年 月 日 補充

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

2. 如申請專利範圍第 1 項的微電子機械裝置，其中該第一強化束元件(124,224,244,324,344,424,444,524,544)與該第二強化束元件(126,226,246,326,426,446,526,546)係實質上呈平行的，且其中該第一交聯元件(128,348,428,448,528,548)係實質上與該強化束元件呈垂直的。
3. 如申請專利範圍第 1 項的微電子機械裝置，其中該第一強化束元件(124,224,244,324,344,424,444,524,544)與該第二強化束元件(126,226,246,326,426,446,526,546)係實質上呈平行的，且其中該第一交聯元件(228,248,328)係設置成與該等強化束元件呈一角度。
4. 如申請專利範圍第 1 項的微電子機械裝置，其進一步包含連接該第一強化束元件(124,244,344,424,524,544)與該第二強化束元件(126,246,426,526,546)的第二交聯元件(128,248,348,430,528,548)，該第二交聯元件係與該第一交聯元件(128,248,348,428,528,548)呈分離的關係。
5. 如申請專利範圍第 1 項的微電子機械裝置，其進一步包含連接該第一強化束元件(224,324)與該第二強化束元件(226,326)的第二交聯元件(228,328)，該第二交聯元件係與該第一交聯元件(228,328)交叉。
6. 如申請專利範圍第 1 項的微電子機械裝置，其中每一該等強化束元件(424,426)係由一上邊緣(425)以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綱

93513
年月日
修正
補充A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

及一下邊緣(427)所界定，且其中該第一交聯元件(428)係連接於該強化束元件的上邊緣或下邊緣之一。

7. 一種形成微電子機械裝置(100,200,500)的方法，該微電子機械裝置包含有質量元件(112,212,412,512)，該方法包含有：

沈積一個基材層(116,216,416,516)；

藉由移除至少部分的基材層而形成該質量元件，所產生的質量元件界定一不與該基材接觸的感興趣區域(516)；

藉由移除至少一部分的基材層而形成第一強化束元件(124,224,244,324,344,424,444,524,544)，所產生的第一強化束元件係經連接到該基材之第一固定端(123,223,441,521,541)以及連接到該質量元件的第一自由端(127,227,443,525,545)所界定；

藉由移除至少一部分的基材層而形成第二強化束元件(126,226,246,326,426,446,526,546)，所產生的第二強化束元件係經連接到該基材之第二固定端(125,225,523,543)以及連接到該質量元件的第二自由端(129,229,527,547)所界定，該第二強化束係與該第一強化束元件分離；以及

藉由移除至少一部分的基材層而形成交聯元件(128,228,248,328,348,428,448,528,548)，該第一交聯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綱

93年5月13日
修正
補充

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

元件係連接該第一強化束元件和該第二強化束元件。

8. 如申請專利範圍第7項之形成微電子機械裝置的方法，其中該基材(116,216,416,516)係經沈積成數個層，其中至少該等層之一係包含一保護性氧化物層，且至少該等層之一係包含多晶矽，且其中該質量元件(112,212,412,512)、該第一強化束元件(124,224,244,324,344,424,444,524,544)、該第二強化束元件(126,226,246,326,426,446,526,546)以及該交聯元件(128,228,248,328,348,428,448,528,548)係由多晶矽所形成。
9. 如申請專利範圍第7項之形成微電子機械裝置的方法，其中該基材係經沈積數個層，且其中該交聯元件(428,430)係在基材中包含一硼擴散。
10. 如申請專利範圍第7項之形成微電子機械裝置的方法，其中至少一部份的該質量元件(112,212,412,512)、該第一強化束元件(124,224,244,324,344,424,444,524,544)、該第二強化束元件(126,226,246,326,426,446,526,546)以及該交聯元件(128,228,248,328,348,428,448,528,548)係使用一經聚焦的離子射束來形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

綫