

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期：2000/12/21 案號：09/745,977 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明( | )

### 【發明領域】

本發明涉及在信號路由選擇中使用的微型開關，更具體地說涉及光學信號的方向和特徵。

### 【發明背景】

信號處理是調製解調技術中非常重要的組成部分。它被非常廣泛地用於各種領域，例如高速列印、圖像處理和遠端通信。由於光以最快的速度行進並且不易受干擾電信號的干擾問題的攻擊，所以近年來光學信號已變得尤為重要。隨著通過增加每英寸的像素數量複合信號的精確度增加，它變成信號處理設備用越來越少的面積處理越來越多的離散信號必不可少的。因此，在這些離散通道中切換光學信號的設備也必須在尺寸方面一而再再而三地減小，一種導致研發微型開關陣列的趨勢。

這些微型開關可以用許多方法製作。第一種開關採用施加電場時能夠改變其折射指數或極性的電光活性材料。這種開關可能是有效的，但是可能需要使用昂貴的材料並且通常需要比較高的啓動電壓。

經微量切削加工的矽器件(MEMS)是製造微型開關的另一種途徑。如同名稱暗示的那樣，矽晶片借助許多種處理(包括微量鋸、蝕刻等)加工，以便形成在某個方向上(線性地或旋轉地)自由運動以致可以在需要時把信號從第一信號路徑引入第二信號路徑的切換元件。爲了移動切換元件通常需要致動器件，然而問題已經存在於在可能包括數百或數千個被啓動時精確地到達同一位置並且在不起作用時返回同一

## 五、發明說明(2)

位置的切換元件的陣列中獲得每個這樣的切換元件之時。由於每個入射和出射光束的空間位置必須被精確地定義，如果切換元件在被啟動和不起作用兩種狀態下沒有被精確地放在適當的位置，信號資訊則可能被歪曲或丟失。

現有技術的開關包括允許切換元件升降進出光束路徑的懸臂軸。這些開關在通用性和可靠性方面比預期的低。優選的將是使用這樣的開關，其中切換元件是獨立的，即全然脫離周圍的基體材料，但是這樣的切換元件難以生產，而且把大量的極細微的元件中的每個元件精確地放在適當的位置可能是難以實現的。

因此，需要一種可以被逐個做得非常小和用其大型陣列製造大型多路系統的微型開關。還需要一種只需要低啟動電壓、可靠、成本低、而且在被啟動和不起作用時都能被非常精確地放在適當的位置上的微型開關。

### 【發明目的及概述】

因此，本發明的目的是提供能夠被做得非常小的微型開關。

本發明的另一個目的是提供能夠在非常大的陣列中分組的微型開關。

本發明的又一個目的是提供只需要低啟動電壓的微型開關。

本發明進一步的目的是提供無論在被啟動時還是在不起作用時都能被非常精確地放在適當的位置上的微型開關。

## 五、發明說明(3)

本發明的目的還在於提供一種製造方法，該方法使用主膜片、輔助膜片或兩者在加工操作期間幫助把切換元件放在或保持在適當的位置。

扼要地說，本發明的一個優選實施方案是具有主體、可移動的切換元件、一個或多個把可移動的切換元件連接到主體上的膜片和使可移動的切換元件從第一位置移動到第二位置的致動器。膜片可以是主膜片和輔助膜片之一或兩者。主膜片可以被用作臨時膜片，它在可移動的切換元件借助輔助膜片或致動器被永久地放在適當的位置上之前起作用使可移動的切換元件保持在適當的位置上。在這個意義上臨時膜片是可以除去的。

本發明的優點是製造成本非常低。

本發明的另一個優點是切換元件可以被做成完全獨立的，而且使用膜片作為臨時定位器件使加工操作變得非常容易。

本發明的第三個優點是可以使用低啓動電壓，因此可以使用比較廉價的和不太昂貴的電源。

本發明的第四個優點是致動器機構可以被包括在輔助膜片之中做成整體機構。

本發明另一個優點是不同於切換元件的組成部分和元件被集成到穿過元件的平臺上。

鑒於本文中介紹的並且用若干張附圖予以圖解說明的目前已知的實施本發明的最佳模式和優選實施方案的工業應

## 五、發明說明(4)

用，本發明的這些和其他目的和優點對於熟悉這項技術的人將是顯而易見的。

### 【圖式簡要說明】

通過下面結合附圖的詳細說明，本發明的目的和優點將是明顯的，其中：

圖 1 揭露本發明的微型開關的俯視平面圖；

圖 2 圖解說明通過圖 1 的 2-2 線截取的微型開關的側視剖面圖；

圖 3 揭露本發明的微型開關的俯視平面圖，其中主膜片已被除去；

圖 4 圖解說明通過圖 3 的 4-4 線截取的微型開關的側視剖面圖；

圖 5 揭露本發明的微型開關的第二實施方案的俯視平面圖；

圖 6 圖解說明通過圖 5 的 6-6 線截取的微型開關的第二實施方案的側視剖面圖；

圖 7 揭露在製造本發明的微型開關時第一階段的側視剖面圖；

圖 8 圖解說明在製造本發明的微型開關時第二階段的側視剖面圖；

圖 9 揭露在製造本發明的微型開關時第三階段的側視剖面圖；

圖 10 圖解說明在製造本發明的微型開關時第四階段的側視剖面圖；

## 五、發明說明(5)

圖 11 揭露在製造本發明的微型開關時第五階段的側視剖面圖；

圖 12 圖解說明在製造本發明的微型開關時第六階段的側視剖面圖；

圖 13 揭露在製造本發明的微型開關時第七階段的側視剖面圖；

圖 14 圖解說明使用反射鏡的光學系統的俯視平面圖，微型開關處於原始位置；

圖 15 揭露使用反射鏡的光學系統的側視剖面圖，微型開關處於原始位置，該視圖是通過圖 14 的 15-15 線截取的；

圖 16 圖解說明使用反射鏡的光學系統的俯視平面圖，微型開關處於啟動位置；

圖 17 揭露使用反射鏡的光學系統的側視剖面圖，微型開關處於啟動位置，該視圖是通過圖 16 的 17-17 線截取的；

圖 18 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用透鏡的光學系統的俯視平面圖；

圖 19 揭露與本發明的微型開關相結合使用透鏡的光學系統的側視圖；

圖 20 揭露與本發明的微型開關相結合使用稜鏡的光學系統的俯視圖；

圖 21 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用雙稜鏡的光學系統的俯視圖；

圖 22 揭露與本發明的微型開關相結合使用柵狀反射器的光學系統的俯視圖；

圖 23 圖解說明可以在圖 22 的光陀螺中使用的旋轉稜鏡的俯視圖；

## 五、發明說明(6)

圖 24 揭露與本發明的微型開關相結合使用光柵的光學系統的俯視圖；

圖 25 揭露與本發明的微型開關相結合使用光柵的光學系統的俯視圖；

圖 26 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用 Littrow 柵狀反射器的光學系統的俯視圖；

圖 27 揭露與本發明的微型開關相結合使用可移動的衰減器的光學系統的俯視圖；

圖 28 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用平行板的光學系統的俯視圖；

圖 29 揭露與本發明的微型開關相結合使用也可以作為光束組合器使用的光束分離器的光學系統的俯視圖；

圖 30A 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用光束分離器的光學系統的俯視圖，其中可移動的部分與固定部分接觸；

圖 30B 揭露與本發明的微型開關相結合使用光束分離器的光學系統的俯視圖，其中可移動的部分與固定部分分開，以便形成氣隙；

圖 31 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用光束分離器的光學系統的俯視圖；

圖 32 揭露與本發明的微型開關相結合使用光束分離器的光學系統的俯視圖；

圖 33 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用波前分配耦合器的光學系統的俯視圖；

圖 34 揭露與本發明的微型開關相結合使用 Y 型分配耦合器的光學系統的俯視圖；

## 五、發明說明(7)

圖 35 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用微環諧振器的光學系統的俯視圖；

圖 36A 揭露與本發明的微型開關相結合使用微環諧振器的光學系統的俯視圖；

圖 36B 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用微環諧振器的光學系統的側視圖；

圖 37A 揭露與本發明的微型開關相結合使用微環諧振器的光學系統的俯視圖；

圖 37B 圖解說明與本發明的微型開關相結合使用微環諧振器的光學系統的側視圖；

圖 38 揭露光學開關的陣列。

### 【圖式標號說明】

- 10 開關
- 12 晶片基底
- 13 主體部分
- 14 頂面
- 16 頂面溝槽
- 17 可移動的切換元件
- 18 軸
- 20 平臺
- 22 底面
- 24 底面溝槽
- 26 主膜片
- 28 軸柄
- 30 致動器
- 32 臨時膜片
- 50 第二實施方案
- 52 輔助膜片
- 60 掩膜層
- 62 第二晶片層
- 64 掩膜開放區域
- 66 蝕刻終止層
- 68 基底

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(8)

- 70 致動附著點
- 72 原始位置
- 74 啓動位置
- 75 不起作用的器件
- 76 定向構件
- 78 磁性材料層
- 80 電磁鐵
- 82 通道選擇器件
- 83 下游通道選擇器件
- 84 輸入源
- 86 第一輸出通道
- 88 第二輸出通道
- 89 第三輸出通道
- 90 鏡
- 91 透鏡
- 92 輸入光束
- 94 稜鏡
- 96 菱形稜鏡
- 98 埠
- 100 光學系統
- 102 光柵反射器
- 104 旋轉稜鏡
- 106 光柵
- 108 反射光束
- 110 Littrow 光柵
- 112 固定衰減器
- 114 可移動的衰減器
- 115 平行板
- 116 光束分離器
- 118 光束組合器
- 120 第二輸入通道
- 122 第二光束
- 122 第二輸入光束
- 124 固定部分
- 126 活動部分
- 128 氣隙
- 130 膜片
- 132 波前分割耦合器
- 134 Y 分離耦合器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( A )

- 136 微環諧振器開關
- 138 波導管
- 140 微環
- 142 微環橋
- 144 第三輸出通道
- 200 陣列

### 【具體實施例詳細描述】

本發明的第一優選實施方案是微結構開關，它包括由經過微量切削的矽器件（通常被稱為 MEMS）的集成部分製成的並且作 所述的集成部分發揮作用的 可多向移動的軸。如同在本文中用不同的附圖（尤其是圖 1）圖解說明的那樣，本發明的器件的這個第一優選實施方案的形式是用一般的參考符號 10 描繪的。對於該設計可供選擇的第二種事物是加工不獨立的並且只能在有限的方向上移動的軸，下面將予以討論。用於這兩個實施方案的製造方法除了膜片的應用之外是類似的，下面將予以討論。

能夠多方向運動的微結構開關 10 的第一實施方案在圖 1—圖 4 中是用其最基本的形式予以圖解說明的。圖 1 和圖 2 揭露處於製造的中間階段的開關，圖 3 和圖 4 揭露處於完成得比較多的階段的開關。圖 2 是通過 2-2 線截取的圖 1 的剖視圖，而圖 4 是通過圖 3 的 4-4 線截取的類似的視圖。

開關 10 包括具有主體部分 13 和已被蝕刻提供頂面溝槽 16 的頂面 14 的晶片基底 12，這在圖 2 中看得最清楚。這個頂面溝槽 16 包圍著包括允許各種光學定向器件和信號路徑定向器件在它上面定位或成形的平臺 20 的軸 18。然後，晶片 12 的底面 22 被蝕刻，以便形成底面溝槽 24。優選的是這

## 五、發明說明(10)

個操作不切割到完全被刻穿以致與頂面溝槽 16 連接，而是在剩下將被稱為主膜片 26 的薄膜時停止。主膜片是爲了使軸 18 在製造器件期間保持在適當的位置上、爲了在安裝致動器 30 期間維持適當的位置和爲了易於在平臺 20 上安裝和加工器件而形成的。底面溝槽 24 包圍著被稱作軸柄 28 的軸的第二部分。軸柄 28 保持與軸 18 的連接，並且其直徑可以如圖所示小於軸 18，或者是連續的，甚至可以大於軸的直徑，這對於熟悉這項技術的人將是顯而易見的。同樣，被切掉的底面部分 24 在此被揭露成直徑大於頂面溝槽 16，但是這不應該被解釋成一種限制，因爲溝槽 16 和 24 的相對直徑也可以變化。開關 10 的整個可移動的部分包括軸 18、軸柄 28、平臺 20 和由軸材料形成的或者添加到平臺 20 上的任何光學元件或定向構件（下面將予以討論），它將被統稱爲可移動的切換元件 17。

在圖 3 和圖 4 中，軸 18 通過消除主膜片 26（它可能是由於軸 18 的突然運動破裂的或者以其他方式斷裂的）完全擺脫來自晶片基底 12 的主體的束縛。軸 18 借助致動器 30 保持在適當的位置，其中所述的致動器附著在晶片基底 12 的底面 22 和軸 18 上，起把軸 18 放在適當的位置的作用，還提供用來升降或旋轉平臺 20 的運動機構。致動器 30 可以是多種傳統的機構。例如，平臺 20 的垂直運動可以利用壓電器件來實現，水平運動可以利用螺桿驅動，而旋轉或振蕩可以受旋轉型致動器的控制。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明 (11)

作為一種變化，第二實施方案是用圖 5 和圖 6 表示的，圖 6 是通過圖 5 的 6-6 線截取的剖視圖。其中諸元件與第一實施方案中的那些相對應，並且使用同樣的元件號。

在這個實施方案 50 中，有包括致動器 30 的輔助膜片 52。對晶片 22 的底邊的連接已被製成，然後利用化學方法或機械方法從軸 18 和主體 13 上消除主膜片 26。輔助膜片 52 具有兩種主要功能：(1) 通過各種運動範圍精確地可重復地放置軸 18 和平臺 20；(2) 集成靜電型、電磁型或其他類型的致動器 30，借此製作單塊積體電路器件。另外，輔助膜片 52 在附著到主結構 13 上之前可以用圖案或器件進行預處理或預加工。優點是具有以更高的相對精度和可靠性操作並且能夠輕易地把其他類型的 MEMS 激勵方法集成到一起的器件。

應該理解，雖然主膜片 26 和輔助膜片 52 被表示成在軸 18 的各個側面上是連續的，但是這並非是必要的，事實上膜片 26 和 52 中任何一個都可能採取一個或多個短小的突出部的形式與軸 18 或軸柄 28 僅僅在一個或多個側面上結合，而不是沿著軸 18 或軸柄 28 的整個周界結合。

圖 7 至圖 13 圖解說明在製造微型開關 10 時涉及的一系列步驟。圖 7 揭露已添加了掩膜層 60 和第二晶片層 62 的晶片基底 12。蝕刻終止層 66 在添加第二晶片層 62 之前就已經被添加到晶片基底 12 上。這個蝕刻終止層 66 可以是氧化物或鈍化層，它的作用是限制從頂面和底面算起的蝕刻深度。作為替代，可能使用在絕緣體上外延矽的晶片 (SOI 晶片)，這種晶片是預先製造的，其中包括蝕刻終止層。

## 五、發明說明（12）

在掩膜 60 中，開放區域 64 允許化學蝕刻劑或反應離子轟擊按傳統的晶片蝕刻方式通過。圖 8 揭露已完成形成平臺 20 的頂面溝槽 16 的蝕刻時這種蝕刻操作的結果。

圖 9 和圖 10 揭露在軸柄 28 周圍形成底面溝槽 24 時這種處理在晶片 12 的底邊 22 上的複製品。底面溝槽 24 的深度受到精確的控制，以便留下厚度優選在 1 至 12 微米的數量級上的殘存主膜片。這個主膜片 26 最終將被除去，但是它在剩餘的加工過程中起作用，使平臺 20 和軸柄 28 保持在正確的位置上。如果平臺 20 和軸柄 28 完全被分開，以致它們完全獨立，那麼使它們保持在適當的位置上，尤其是在數百或數千個的陣列上使它們保持在適當的位置上將是困難的。

因此，主膜片 26 和軸 18 是同時製作的，其方法是在軸 18 的位置周圍蝕刻溝槽，首先從一側蝕刻到蝕刻終止層 66 為止，然後從第二側蝕刻到蝕刻終止層 66 借此完成膜片 26。如同前面提及的那樣，屏障是通過矽摻雜、薄膜沈積、定時蝕刻或用 SOI（絕緣體上外延矽）晶片作為原材料形成的。膜片 26 的位置可以在矽晶片 12 的表面上或附近、在頂部或在底部、或者位於矽內部靠近或在晶片中心的深處。

圖 11 揭露致動器 30 附著在軸柄 28 的底部。致動器 30 坐在底座 69 上，該底座也可能是前面討論過的輔助膜片 52。

當致動器附著在軸柄 28 上時，它可以用來使可移動的切換元件 17 保持在適當的位置和取向上，所以現在可以把主膜片 26 折斷或除去，如同在圖 12 中看到的那樣，因此這個膜片實際上是臨時膜片 32。

## 五、發明說明(13)

在圖解的案例中，致動器 30 被用來垂直移動可移動的切換元件 17，而不是旋轉它。因此，圖 13 揭露處在啓動態的致動器 30 被向下拉，或許被拉出光束的路徑，因此使光束偏離它先前的方向。

如上所述，一旦器件被製成並且被充分組裝，臨時性的主膜片 32 就可以除去。除去的方法是通過化學處理或機械處理使軸徹底地脫離膜片和核心材料。結果是軸 18 獨立於主結構 13 並且能夠沿著許多方向運動。

非必選地，膜片 26 被保持原狀並且對於包含一切的器件 10 是一個完整的組成部分。它的功能是使軸 18 保持在精確的位置上，它還用來使軸 18 返回其最初的位置。這種設計確實把運動限制在某個弧度或某個垂直方向上，而位移受膜片 26 的圖案和尺寸的控制。改變膜片 26 的面積、厚度、形狀和/或圖案（各種幾何設計的孔洞）將影響其位移範圍和致動器 30 必須提供的撓曲力的大小。

致動附著點 70 是粘接到致動器上的那個區域。有各種方法使致動器 30 附著到軸柄 28 和主結構 13 上，例如，使用粘接劑、焊接和其他的機械手段。致動器 30 可能處在陣列圖案中或者是與晶片或器件的底邊對齊並且附著在主體 13 和軸柄 28 上的單獨的組成部分。另一種途徑是使像矽、金屬、玻璃或塑膠材料那樣的薄基底附著到晶片 12 的底邊 22 上和直接在輔助膜片 52 上製作致動器 30。致動器 30 的類型和設計將確定運動範圍、器件定位的速度和方向。一般地說，100 微米的運動範圍是預期的。致動器的類型包括壓電型、電磁型、液壓型、靜電型和其他類型。

## 五、發明說明 (14)

軸 18 的位移範圍受致動器 30 或輔助膜片 52 的控制。在一個單元中把兩個或多個方向的運動（例如，垂直運動和旋轉）結合起來是可能的。

平臺 20 將容納改變信號的任何結構或定向構件 76，例如：反射鏡、稜鏡、透鏡、電極和觸點、以及其他的無源器件和有源器件（雷射器或檢測器）。雖然諸如平行光管、偏振器、光柵、濾波器、諧振器和衍射光學元件之類的組成部分改變信號的特徵實際上並非改變它的方向，但是，爲了這項申請的目的，術語“定向構件 76”將被用於包括這些組成部分。

諸如反射鏡和稜鏡之類的器件可以採用表面和整體微量加工技術從晶片材料 12 當中加工出來。諸如雷射器、檢測器和透鏡之類的器件可以用機械的方法附著到平臺上。爲了實現集成和建立可縮放的平面結構，晶片可以與諸如波導管、V 形槽、光學平臺、電極、光源和檢測器、有源的和無源的元器件之類的器件和結構一起被預先加工。平臺 20 的形狀和尺寸是由正在加工或附著到平臺 20 上的器件的用途決定的。在器件已完成預先加工的場合，光學應用可以利用平面處理在平臺上與平面器件一起製作活動的軸而得到修改。例如，波導管可以用能夠改變信號方向的活動的反射鏡或稜鏡予以修改。

微結構開關 10、50 可以在許多應用中使用。由於它們的尺寸小，人們希望把它們用在具有大量的個體開關 10 的陣列中並且希望其中所有的開關都用同一塊晶片加工出來。人

## 五、發明說明(15)

們希望把它們合併到比較大的光學系統 100 中，其中的許多變化是用下面的圖 14 至圖 37 揭露的。

本發明的一個主要用途是用於光纖工業。光學系統 100 的這種裝置是用圖 14 至圖 17 揭露的。圖 14 是具有主體 13 的切換元件 50 的第二實施方案的俯視圖，而且可移動的切換元件 17 已經用該主體製成。圖 15 是側視剖面圖，它揭露軸柄 28 附著在輔助膜片 52 上，而磁性材料層 78 或塗層也已經附著到所述的輔助膜片上。用電磁鐵 80 作為致動器 30。如圖所示，開關 50 處在其原始位置 72。開關與許多通道選擇器件 82 一起使用，這些通道選擇器件可能是波導管或光纖之類的東西。第一個器件 82 作為輸入源 84，兩個其他的器件作為第一輸出通道 86 和第二輸出通道 88。定向構件 76（在這種情況下它是表面平坦的反射鏡 90）處在輸入光束 92 的路徑中，並且把該光束反射到第一輸出通道 86 中。因此，當開關處在原始位置 72 上時第一輸出通道 86 是有效的，而第二輸出通道 88 是無效的。

圖 16 和圖 17 揭露處在啟動位置 74 的開關 50。作為致動器 30 的電磁鐵 80 已被啟動，它把磁性材料層 78 向下拉到輔助膜片 52 允許的程度。因此，可移動的切換元件 17 也被向下拉，以致反射鏡 90 不再處於輸入光束 92 的路徑中，所以光束現在往第二輸出通道 88 上傳播。因此，當開關 50 處在啟動位置 74 上時，第二輸出通道 88 是有效的。

這個設計的重要的特點是在光線的輸入通道和輸出通道之間操作空間小於 50 微米。在兩個實施方案 10、50 中，優選的是在主體 13 和軸 18 之間的自由空間在晶片 12 的頂部

## 五、發明說明 (16)

最小。最小的空間允許切換元件 10、50 接近源 84 和輸出端 86、88，因此允許包含一切的器件具有小尺寸。在通信領域，這個概念減少改變方向和建立連接時的信號損失。用基礎材料 12 製作軸 18 的想法有許多好處，例如，就與源 84 和輸出端 86、88 的關係而言軸 18 可以被精確地、可重復地放在適當的位置上。另一個優點是具有足夠的質量，足以在整個運動範圍內維持剛性的穩定結構、保持其形狀和支撐附著在平臺 20 或在平臺 20 上加工的任何結構。它還將抑制運動期間和停止或休息時的振動。結果是一種調定時間短暫的器件。通過用晶片材料 12 製作軸 18 並且在最後的組裝之前把它鎖定在適當的位置，保證軸 18 從其初始（原始）位置 72 移動到一個或多個啓動位置 74 然後再返回的移動過程是一個穩定、可靠和可重復的過程。

人們將會理解本發明並非局限於只有第一輸出通道 86 和第二輸出通道 88。在當前的實例中，具有多個輸出通道是可能的，反射鏡 90 將借助其不同的角度位置使信號改變方向進入各個輸出通道。人們還應該理解原始位置 72 和啓動位置 74 可以顛倒過來，以致（舉例示之）反射鏡 90 在原始位置 72 可能位於光束路徑的外面從而使第二輸出通道 88 變成有效的。然後，致動器 30 可以向上推反射鏡 90 使它進入光束路徑 92，從而使第一輸出通道 86 在開關 50 處在啓動位置 74 時是有效的。致動器 30 還可能起左右推拉而不是上下推拉定向構件 76 的作用，或者可能旋轉定向構件 76，不一而足。上述的這些實例不構成限制，許多其他變化是可能的，它們對於熟悉這項技術的人將是顯而易見的。

## 五、發明說明 (17)

下面將能夠與開關 10、50 相結合予以實現的其他定向構件 76 和光學系統 100 列出。

(1) 利用反射鏡和稜鏡的自由空間光學開關。平臺的運動是把反射鏡或稜鏡放到適當的位置，以便把光波再次引向不同的路徑。開關的運動既可以是垂直的也可以是水平的。就這種開關而言的應用包括：

- (A) 在輸入和輸出的空間位置的基礎上操作的 OXC 或空間分割開關。其優點是介入損耗低、在高比特率下操作、以及如果與半導體鐳射放大器 (SLA) 一起集成則可以獲得網路增益。這種器件對於平臺既可以是內在的也可以是外在的。
- (B) 有若干個輸入和輸出通道的矩陣開關 (路由器)。這種器件對於平臺既可以是內在的也可以是外在的。
- (C) 五花八門的應用：光波的投射、移位和拖動 (見圖 18 至圖 21，各種在平臺上定位的器件)。
- (D) 包括光柵和偏振器在內的衍射型光學元件。

圖 18 揭露處在啟動位置 74 的光學定向構件 76 的俯視平面圖，在這種情況下光束路徑是用實線箭頭描繪的，而原始位置的替代路徑用虛線表示。光束 92 從輸入光源 84 傳送到

## 五、發明說明(18)

輸出通道 86。定向構件 76（在這種情況下是透鏡 91）使光束 92 彎曲，從而改變它們的路徑。

圖 19 揭露同樣的光學定向構件 76、輸入通道 84、輸出通道 86 以及在定向構件 76 從啓動位置 74 移動到原始位置時指示其移動方向的箭頭的側視圖。圖示的透鏡 91 的形狀是在通過它截取的任何水平截面上都具有一致的輪廓的形狀。這種透鏡 91 是這樣一種類型的定向構件 76 的實例，即它可以通過掩蓋晶片材料 12 的頂面和一直向下蝕刻完成加工，所以定向構件 76 可以作為可移動的切換元件 17 的一部分與軸 18 一起整體成形。

圖 20 揭露呈稜鏡 94 形狀的另一種光學定向構件 76、輸入通道 84 和輸出通道 86 的俯視圖。用實線箭頭描繪啓動位置 74 的光束路徑 92，用虛線表示原始位置 72 的光束路徑。

圖 21 揭露呈菱形 96 或雙稜鏡形狀的另一種光學定向構件 76、輸入通道 84 和輸出通道 86 的俯視圖。再一次用實線箭頭描繪啓動位置 74 的光束路徑 92，用虛線表示原始位置 72 的光束路徑。

(2) 光陀螺把信號按順序從一個埠 98 引向下一個埠（見圖 22）。光陀螺的優點是它的介入損耗低。它是由光柵反射器 102（圖 22）或旋轉稜鏡 104（圖 23）構成的，人們將會理解後者可以用來代替圖 22 的光柵反射器 102。

圖 22 揭露光陀螺 101，它有 3 個埠 98 和在它旋轉時作為光柵反射器 102 改變光束 92 方向的光學定向構件 76。

## 五、發明說明(19)

圖 23 揭露能夠取代光陀螺 101 中的光柵反射器 102 的旋轉稜鏡 104。

(3) 用來反射入射光的光柵。在每個實例中，衍射的角度可以在光學路徑內外改變、移動，或者變成周期不同的光柵。應用包括光譜分析儀和濾光片。

(A) 多路轉換開關/反多路轉換開關(見圖 24)；在 WDM 網路中用於增/減通道。

(B) 閃光反射器，可以作為開關使用(見圖 25)。

(C) Littrow 光柵(反多路轉換開關，見圖 26)。

圖 24 揭露一種光學系統 100，該光學系統具有也作為輸出通道 86 的輸入通道 84。光柵 106 被用來把全部或一部分入射光束 92 作為反射光束 108 反射出去。當光柵 106 朝向或遠離輸入通道 84 的方向旋轉或移動時反射光束 108 可以變化。

圖 25 揭露一種光學系統 100，該光學系統具有一個輸入通道 84 和許多輸出通道 86，這些輸出通道在光柵 106 旋轉時有選擇地接受訪問，以便改變反射光束 108 的內容和方向。

圖 26 揭露使用 Littrow 光柵 110 的類似的光學系統 100。

(4) 可變的衰減器，它使用具有許多臺階的步進平臺，臺階的厚度發生變化將引起信號不同程度的衰減。通過上下移動臺階結構或者把

## 五、發明說明 (20)

臺階結構移出信號路徑，信號的特徵將受到影響（見圖 27）。

圖 27 揭露一種光學系統 100，該光學系統使用可移動的衰減器 114，以便在光束 92 從輸出通道 84 傳送到輸入通道 86 時改變它的質量。

(5) 自由空間分離器/組合器和耦合器被用來增/減通道。這種器件通過改變路徑選擇可以在分離器和組合器之間來回切換。應用是在通信系統中把光束引向適當的目的地。

(A) 光束分離器（見圖 29 至圖 32）。

(B) 波前分配耦合器既可以是可調諧的又可以是開關器件（見圖 33）。

(C) “Y” 耦合器（見圖 34）。

圖 28 揭露平行板 115，它把光束 92 劈開並且把分開的光束轉移到兩個輸出通道 86 中。未偏轉的光束在開關被釋放時沿著用虛線標識的路徑行進到第二輸出通道 88。

圖 29 揭露光束分離器 116，它處於用虛線表示的位置時也作為光束組合器 118。處在原始位置 72 時，來自第一輸入通道 84 的光束 92 被劈開進入第一輸出通道 86。處在啟動位置 74 時，來自第二輸入通道 120 的第二光束 122 與第一光束 92 組合並且改變方向進入第二輸出通道 88。

圖 30A 和圖 30B 揭露光束分離器 116，它具有固定部分 124 和作為可移動的切換元件 17 的一部分的活動部分 126。

## 五、發明說明(2)

在圖 30B 中，活動部分 126 已被啓動，因此形成折射指數不同於光束分離器 116 的材料的氣隙，該氣隙將引起光束 92 改變其特徵，使之不同於不通過氣隙 128 的光束的特徵。

圖 31 揭露另一種具有固定部分 124 和活動部分 126 的光束分離器 116，這種光束分離器再次 生影響來自輸入通道 84 的光束 92 的質量的氣隙 128。

圖 32 揭露非常簡單的光束分離器 116，它可以是部分反射材料的膜片 130，當它被捲入時將使光束 92 的一部分改變方向。

圖 33 圖解說明波前分割耦合器 132，它把來自輸入通道 84 的入射光束 92 分成兩個光束，這兩個光束都被反射到輸出通道 86 中。虛線表示耦合器 132 尚未捲入時光束的不偏轉路徑。

圖 34 揭露 Y 分離耦合器 134，它把來自輸入通道 84 的輸入光束 92 分開。虛線表示當 Y 耦合器 134 未被捲入時光束的不偏轉的路徑。

- (6) 耦合起來的微環諧振器在干涉儀中可以作為通道增/減濾波器使用。關鍵特徵是它可以通過使諧振器旋轉到適當的位置或處在垂直方向變成開關器件(見圖 35 至圖 37B)。微環諧振器可以串聯耦合起來以減小通帶寬度。就這項技術而言，一些應用包括感受旋轉(陀螺儀)和加速。在這個時候具有作為外在器件的激勵將是更實際的。

## 五、發明說明(22)

圖 35 圖解說明微環諧振器開關 136，它有兩個附著在晶片基底 12 上的波導管 138。一系列微環 140 作為一種橋在微環與波導管 138 接觸時在波導管 138 之間引導光線。就有輔助膜片或至少在開關的構築階段有主膜片的開關 10、50 而言，微環橋 142 如同以前介紹的那樣是憑藉樞軸安裝和加工的。微環橋 142 可以從啓動位置 74（在這個位置它與兩個波導管 138 接觸）繞軸旋轉到原始位置（未示出，但假定按箭頭指示的方向旋轉到原始位置），在這個位置接觸被斷開，而且沒有光線在波導管之間傳播。

圖 36A 和圖 36B 揭露使用單微環 140 的微環諧振器開關 136 的俯視圖和側視圖，當軸 18 被致動器（未示出）向上驅動時所述的單微環從下面接觸波導管 138。

圖 37A 和圖 37B 揭露使用單微環 140 的微環諧振器開關 136 的俯視圖和側視圖，當軸 18 被致動器（未示出）向上驅動時所述的單微環從波導管之間接觸波導管 138。

(7) 干涉儀。關鍵特徵是具有像相變元件、反射鏡和檢測器那樣的移動元件。

(A) 作為增減信號、波長拉平（波形變換）和相移調製器使用的 Mach Zehnder。通過在光學路徑內外移動反射鏡或改變相移的元件，可以獲得預期的耦合比。另外，通過將 Bragg Grating 與 Mach-Zehnder 合併，可以製造窄帶抽頭組合器（Narrow Band tap-and-combiner）。Mach Zehnder 濾光片可以被用作拉平增益濾光片。

## 五、發明說明(23)

- (B) Michelson 干涉儀作為像帶通/高通/低通濾波器那樣的窄帶透射濾光片(配置有 Bragg 光柵和 3db 的耦合器)被用於光學波導管的色散補償。
- (C) Sagnac
- (D) Littman 單色器

如同前面提及的那樣，諸如平行光管、偏振器、光柵、濾波器、諧振器和衍射光學元件之類的一些組成部分實際上是改變信號特徵而不是改變它的方向，但是就這項申請的目的而言，術語“定向構件 76”已經被用於把這些組成部分也包括在內。熟悉這項技術的人將清楚許多在此沒有列出的其他組成部分也可以作為可以放在平臺上的成品補充器材或作為開關的完整的零部件加工的組成部分被包括在內。

雖然前面討論將重點放在各種能作為切換元件的個別組成部分上，但是人們應該理解這些微型開關將通過普通的製造工藝在把多種器件包括在一塊晶片上的開關陣列中找到它們最共同的應用。圖 38 揭露一個這樣的陣列 200，其中揭露 6 個定向構件 76(在這個案例中是反射鏡 90)。作為輸入源 84 的通道選擇器件 82 把輸入光束 92 引向處在原始位置 72(假定在光束路徑之外)的第一定向構件 76。因此，第一輸出通道 86 決不接收光束，因此它是不起作用的。光束 92 被允許通過第二通道選擇器件 82 傳送到處在啟動位置 74 的第二定向構件 76。光束被反射到第二輸出通道 88 中，因此該通道是起作用的。第三定向構件 76 也被表示成處在其啓

## 五、發明說明(24)

動位置 74。但是由於光束事先已經被轉移到第二輸出通道 88 中所以第三輸出通道 144 依然不起作用。

第二輸入光束 92 被表示成進入下游第二通道選擇器件 83，並且在不起作用的器件 72 旁邊通過到達起作用的器件 74，在那裏它被反射到輸出通道 89 中。應該注意第一和第二輸入光束 92 在不起作用的器件 75 處交叉彼此互不干擾。因此，我們預計多重信號 92 可以在單一陣列 200 內不受干擾地選擇通道和切換。

熟悉這項技術的人顯然清楚在陣列和通道邏輯關係方面可能有許多變化。通道的數目當然不局限於 6 個，而是包括數百甚至數千個配置到陣列中的定向構件。優選的是各個陣列都包括數行和數列包括在該陣列中的定向構件，以致像圖 38 揭露的那樣光束改變方向進入輸出通道 2，然後借助第二行中的定向構件改變方向進入在同一塊晶片上加工的其他的通道選擇器件 82。各個組成部分不局限於全部是一個類型的，因此可以有反射鏡、光束分離器等的混合結構，而且所有的組成部分統統被包括在一塊晶片上。

儘管前面已經介紹了各種實施方案，但是人們應該理解它們僅僅是作為實例而不是作為限制被提出的。因此優選實施方案的外延和範圍不應該受前面介紹的示範實施方案的限制，而應該是僅僅按照申請專利範圍書及其等價文件定義的。

## 六、申請專利範圍

1. 一種微結構開關，其中包括：
  - 一主體；
  - 一可移動的切換元件；
  - 至少一個膜片，供將該可移動的切換元件連接到該主體上；以及
  - 一致動器，將該可移動的切換元件從一第一位置移動到一第二位置。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之微結構開關，其中該至少一個膜片包括一主膜片。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之微結構開關，其中該至少一個膜片包括一輔助膜片。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之微結構開關，其中該至少一個膜片包括該致動器。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述之微結構開關，其中該致動器是與該輔助膜片一起整體成形的。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之微結構開關，其中該致動器是獨立於該至少一個膜片單獨成形的。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之微結構開關，其中該可移動的切換元件是由該主體的一部分形成的。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之微結構開關，其中該可移動的切換元件是借助選自化學蝕刻、離子蝕刻、鐳射蝕刻和機械微量切削的處理由該主體之該部分形成的。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之微結構開關，其中該致動器是選自一壓電器件、一螺桿以及靜電型、電磁型、液壓型和旋轉型的致動器的機構。

## 六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之微結構開關，其中該可移動的切換元件包括一定向構件。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之微結構開關，其中該定向構件選自自由空間光學開關、自由空間分離器、組合器、耦合器、波束分離器、波前分配耦合器的“Y”耦合器、光陀螺、光柵、二極體雷射器、反射鏡、稜鏡、透鏡、電極、觸點、檢測器、平行光管、偏振器、濾波器、諧振器和衍射光學元件。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之微結構開關，其中該光學元件是與該可移動的切換元件一起整體成形的。
13. 如申請專利範圍第 10 項所述之微結構開關，其中該光學元件是單獨成形的並且被安裝到該可移動的切換元件上。
14. 如申請專利範圍第 2 項所述之微結構開關，其中該主膜片是通過蝕刻該主體的頂面和底面兩者形成的，而且該蝕刻是通過停止蝕刻被終止的，所以該主膜片被形成。
15. 如申請專利範圍第 2 項所述之微結構開關，其中該主膜片是一臨時膜片，該臨時膜片在該致動器附著之後被除去。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之微結構開關，其中該至少一個膜片還包括該臨時膜片被除去之後保持在適當的位置上輔助膜片。
17. 一種微結構開關，其製備包括下述步驟的處理：
  - (A) 提供一基底主體；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

- (B) 在一軸周圍形成一溝槽，該溝槽不延伸到把該軸與該基底材料完全分開，以致殘留基底材料的膜片把該軸連接到該基底主體上。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之微結構開關，其中所述處理步驟 (B) 包括：
- (1) 從所述的基底主體的頂面開始形成一上面的溝槽；
  - (2) 從該基底主體的底面開始形成一下面的溝槽；以及
  - (3) 使用停止裝置限制該上面的溝槽和該下面的溝槽的成形深度，以便留下一主膜片。
19. 如申請專利範圍第 17 項所述之微結構開關，進一步包括：
- (C) 提供連接在該軸上的一切換元件。
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之微結構開關，其中該切換元件是由該軸整體成形的。
21. 如申請專利範圍第 19 項所述之微結構開關，進一步包括：
- (D) 提供連接在該軸上的一致動器，該致動器產生在第一位置和第二位置之間的運動。
22. 如申請專利範圍第 17 項所述之微結構開關，進一步包括：
- (C) 使一輔助膜片附著到該軸上。
23. 如申請專利範圍第 21 項所述之微結構開關，其中該致動器是與附著在該軸上的該輔助膜片一起整體成形的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

24. 如申請專利範圍第 21 項所述之微結構開關，進一步包括：
- (E) 除去該主膜片，留下該軸獨立。
25. 如申請專利範圍第 23 項所述之微結構開關，進一步包括：
- (E) 除去該主膜片，留下該軸附著在該輔助膜片上。
26. 如申請專利範圍第 23 項所述之微結構開關，進一步包括：
- (E) 除去該主膜片，留下該軸附著到包括整體成形的致動器的該輔助膜片上。
27. 一種用來製造微結構開關的方法，其中包括下述步驟：
- (A) 提供一基底主體；以及
- (B) 在一軸的周圍形成一溝槽，該溝槽沒有延伸到把該軸與該基底材料完全分開，以致基底材料的膜片把該軸連接在該基底主體上。
28. 如申請專利範圍第 27 項所述之製造微結構開關的方法，其中步驟 (B) 包括：
- (1) 從該基底主體的頂面開始形成一上面的溝槽；
- (2) 從該基底主體的底面開始形成一下面的溝槽；以及
- (3) 使用停止裝置限制該上面的溝槽和該下面的溝槽的成形深度，以便留下一主膜片。
29. 如申請專利範圍第 27 項所述之製造微結構開關的方法，進一步包括：
- (C) 提供連接在該軸上的一切換元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

30. 如申請專利範圍第 29 項所述之製造微結構開關的方法，其中該切換元件是由該軸整體成形的。
31. 如申請專利範圍第 29 項所述之製造微結構開關的方法，進一步包括：  
 (D) 提供連接在該軸上的一致動器，該致動器產生在第一位置與第二位置之間的運動。
32. 如申請專利範圍第 29 項所述之製造微結構開關的方法，進一步包括：  
 (D) 使一輔助膜片附著到該軸上。
33. 如申請專利範圍第 31 項所述之製造微結構開關的方法，其中該致動器是與附著在該軸上的該輔助膜片一起整體成形的。
34. 如申請專利範圍第 31 項所述的製造微結構開關的方法，進一步包括：  
 (E) 除去該主膜片，留下該軸獨立。
35. 如申請專利範圍第 32 項所述之製造微結構開關的方法，進一步包括：  
 (E) 除去該主膜片，留下該軸附著在該輔助膜片上。
36. 如申請專利範圍第 33 項所述之製造微結構開關的方法，進一步包括：  
 (E) 除去該主膜片，留下該軸附著到包括整體成形的致動器在內的該輔助膜片上。
37. 一種在眾多輸出通道之間切換來自至少一個輸入通道的信號的系統，其中包括：  
 至少一個開關，每一該開關具有一主體、一可移動的切換元件、至少一個把該切換元件連接到該主體上

## 六、申請專利範圍

的膜片以及一使該可移動的切換元件從第一位置移動到第二位置的致動器；

至少一個輸入通道選擇器件，供將至少一個輸入信號交付給該開關；

至少一個輸出信號通道選擇器件，供在該開關未被啟動時接收輸出信號；

至少一個備用輸出信號通道選擇器件，供在該開關未被啟動時接收輸出信號；以及

該可移動的切換元件包括把該輸入信號引向該輸出通道選擇器件或備用通道選擇器件的定向構件。

38. 如申請專利範圍第 37 項所述之切換系統，其中該至少一個膜片包括一主膜片。
39. 如申請專利範圍第 37 項所述之切換系統，其中該至少一個膜片包括一輔助膜片。
40. 如申請專利範圍第 37 項所述之切換系統，其中該定向構件是一光學元件。
41. 如申請專利範圍第 37 項所述之切換系統，其中該定向構件選自自由空間光學開關、自由空間分離器、組合器、耦合器、波束分離器、波前分配耦合器的“Y”耦合器、光陀螺、光柵、二極體雷射器、反射鏡、稜鏡、透鏡、電極、觸點、檢測器、平行光管、偏振器、濾波器、諧振器和衍射光學元件。
42. 如申請專利範圍第 38 項所述之切換系統，其中該主膜片是一臨時膜片。
43. 如申請專利範圍第 38 項所述之切換系統，其中該至少一個定向構件是組成一陣列的複數個定向構件。

## 六、申請專利範圍

44. 如申請專利範圍第 38 項所述之切換系統，其中該陣列是一二維陣列。
45. 一種在複數個輸出通道之間切換來自至少一個輸入通道的信號的切換陣列，其中包括：
- 眾多開關，每個開關都具有一主體、一可移動的切換元件、至少一個把該切換元件連接到該主體上的膜片以及一使該可移動的切換元件從第一位置移動到第二位置的致動器；
- 至少一個輸入通道選擇器件，供將至少一個輸入信號交付給該開關陣列；
- 眾多輸出信號通道選擇器件，供接收來自該開關陣列的至少一個輸出信號；
- 每個該可移動的切換元件都包括把該輸入信號引向該輸出通道選擇器件或備用通道選擇器件的一定向構件。
46. 如申請專利範圍第 45 項所述之切換陣列，其中該至少一個膜片包括一主膜片。
47. 如申請專利範圍第 45 項所述之切換陣列，其中該至少一個膜片包括一輔助膜片。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

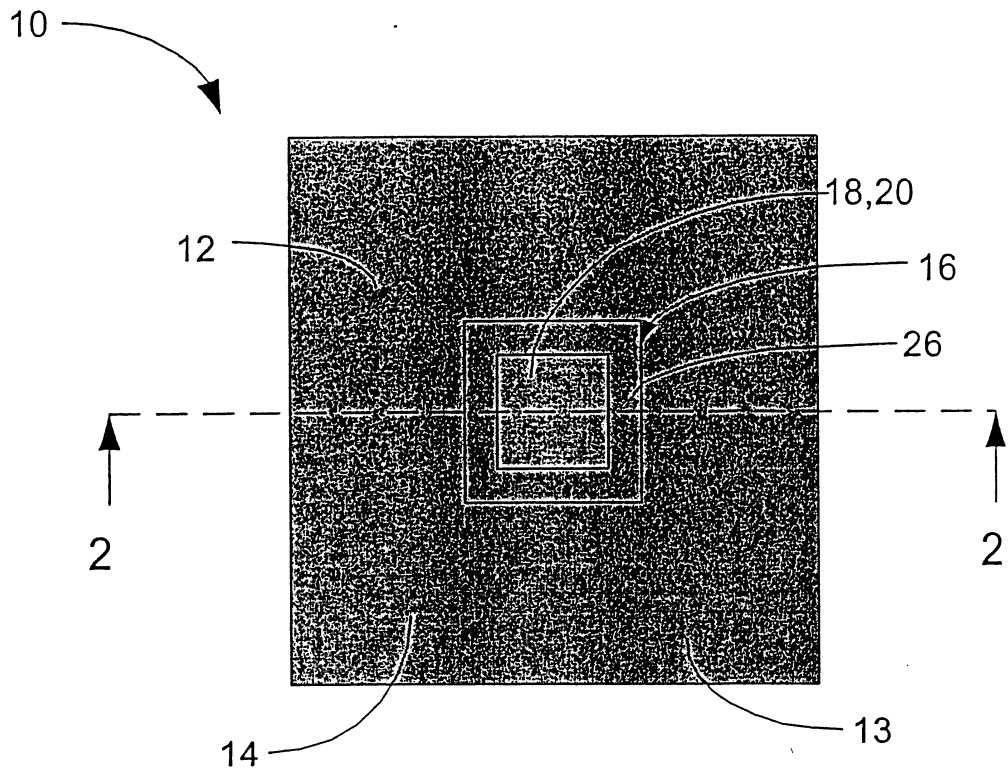


圖 1

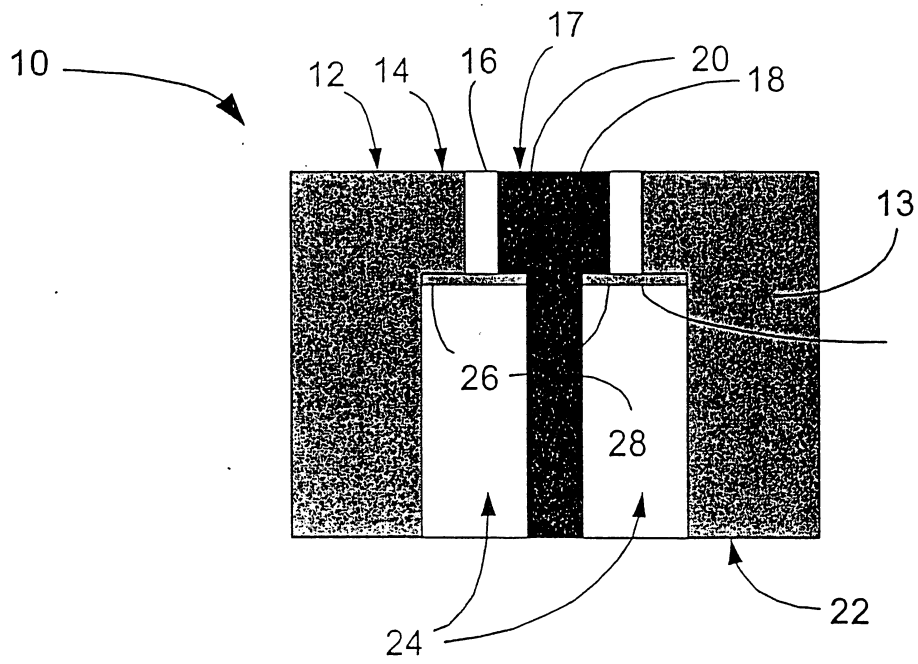


圖 2

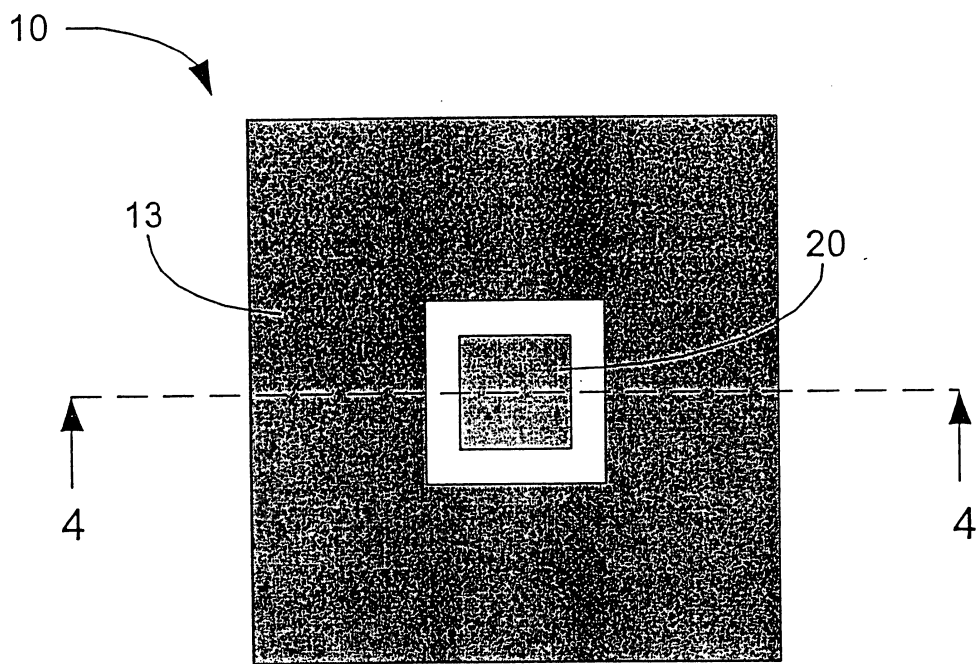


圖 3

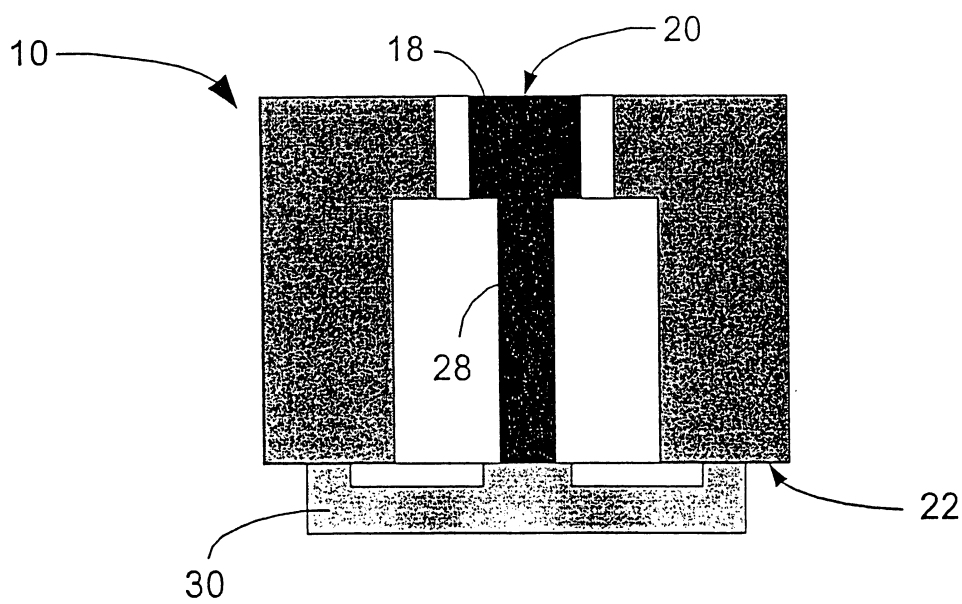


圖 4

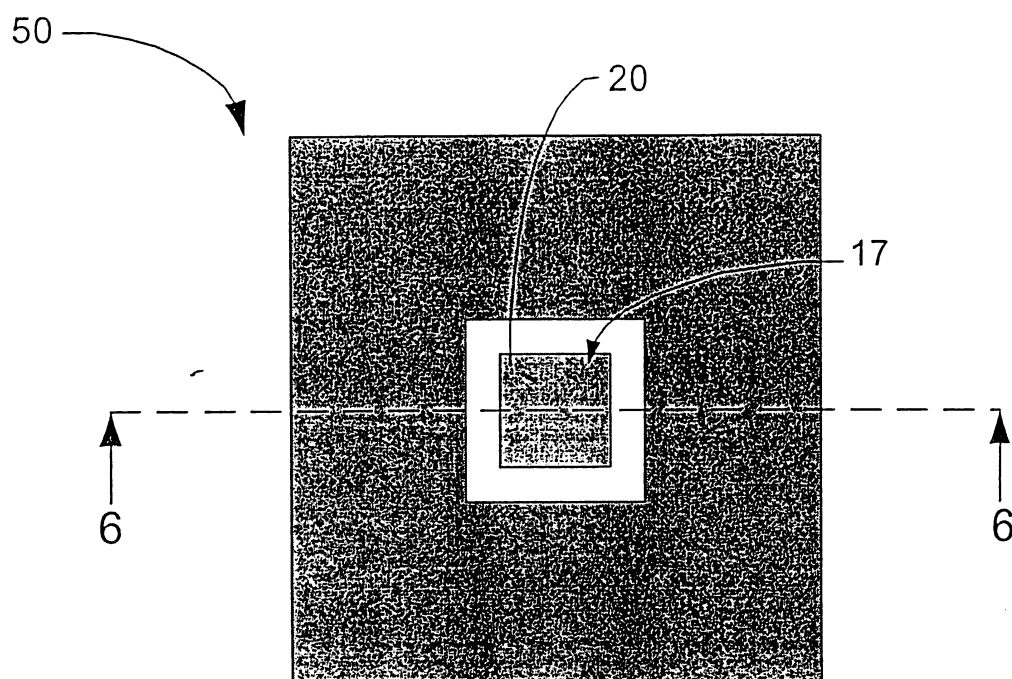


圖 5

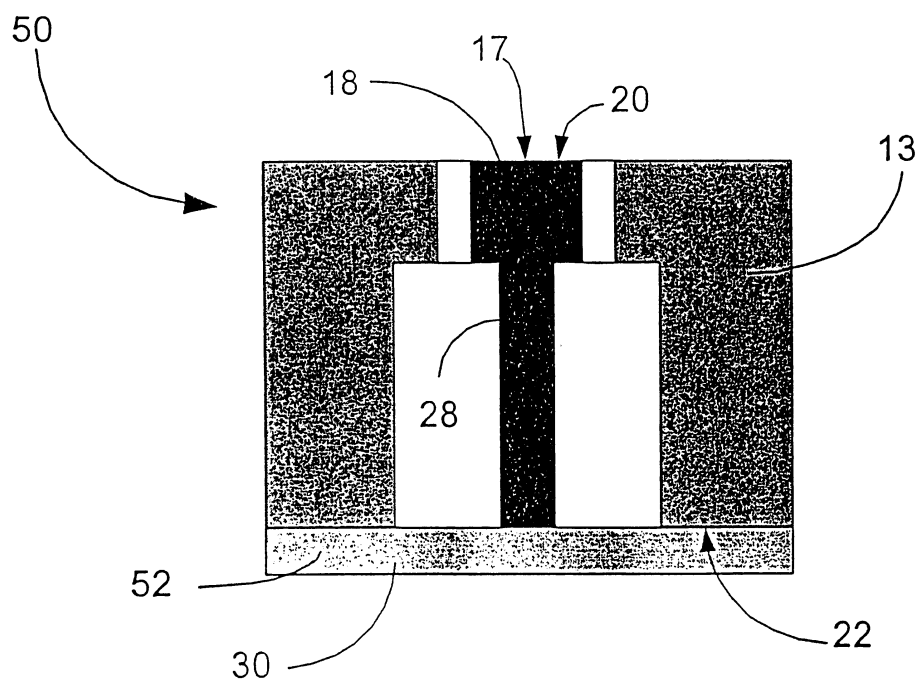


圖 6

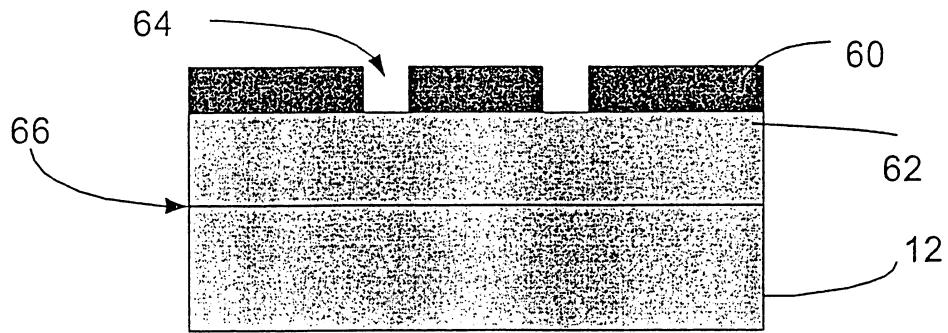


圖 7

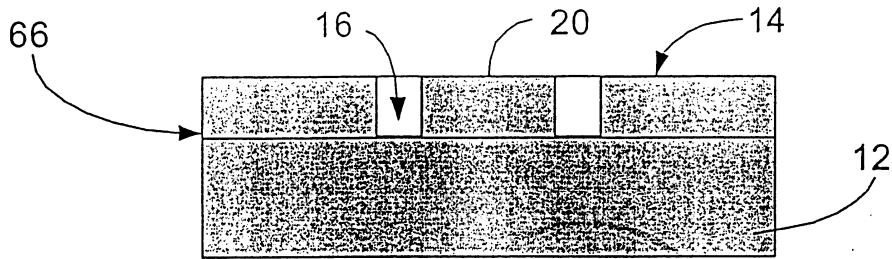


圖 8

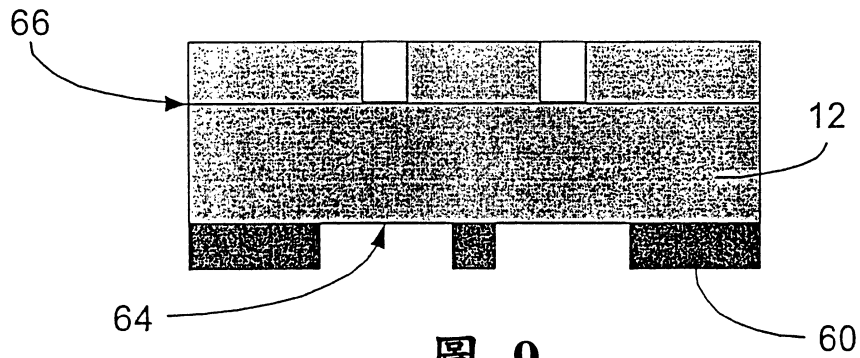


圖 9

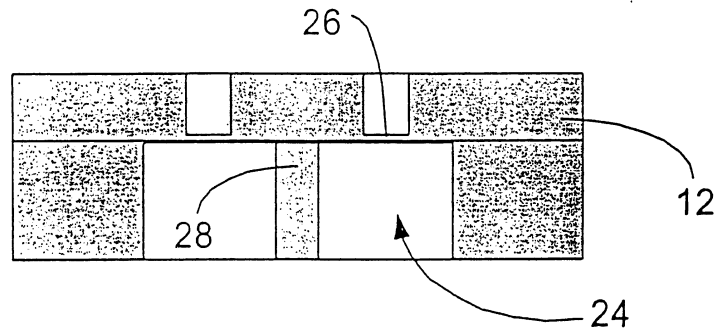


圖 10

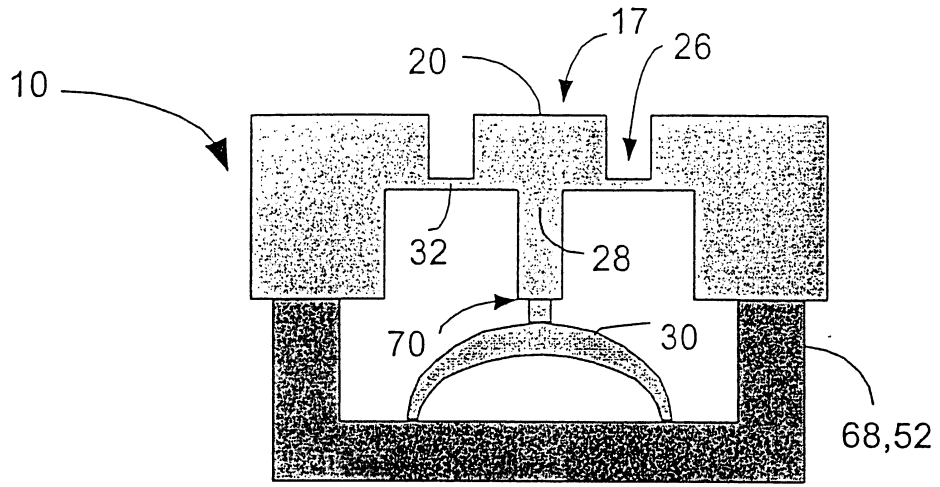


圖 11

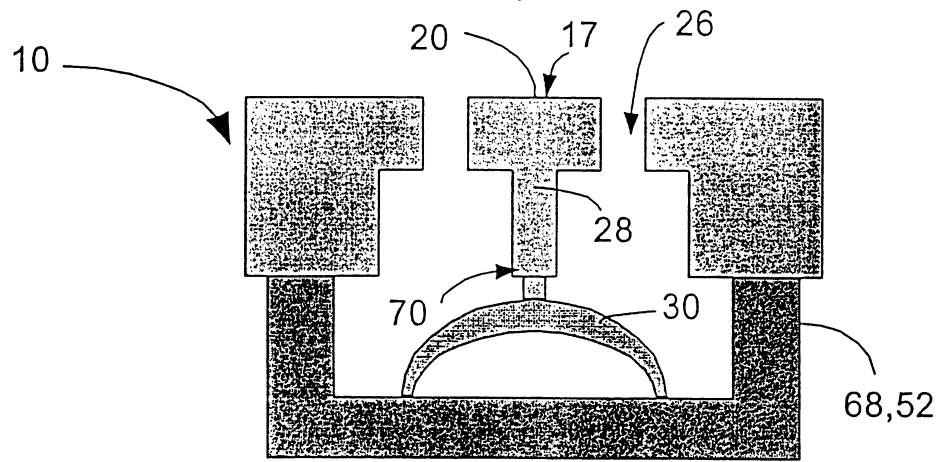


圖 12

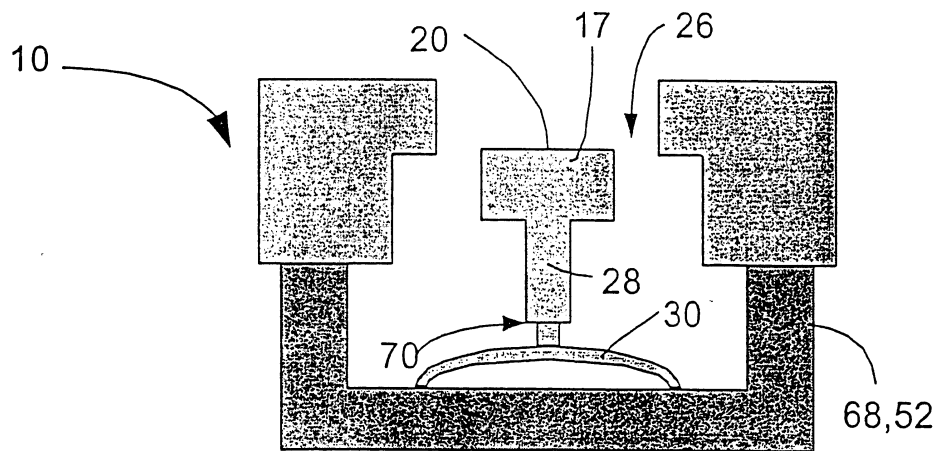


圖 13

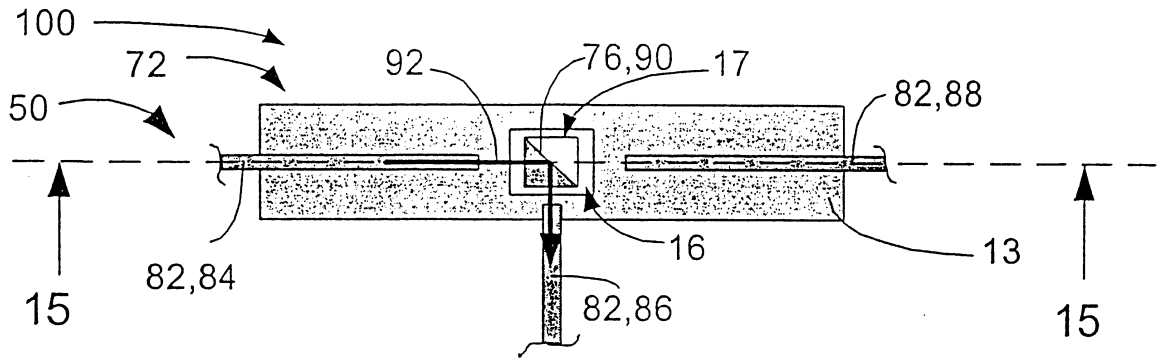


圖 14

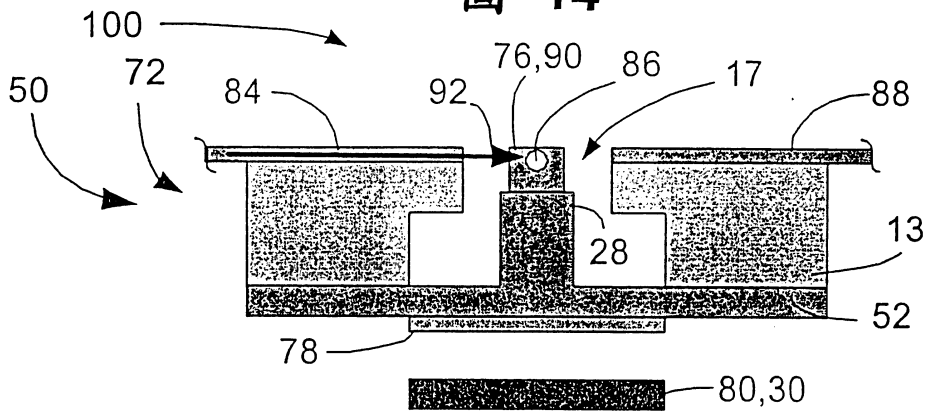


圖 15

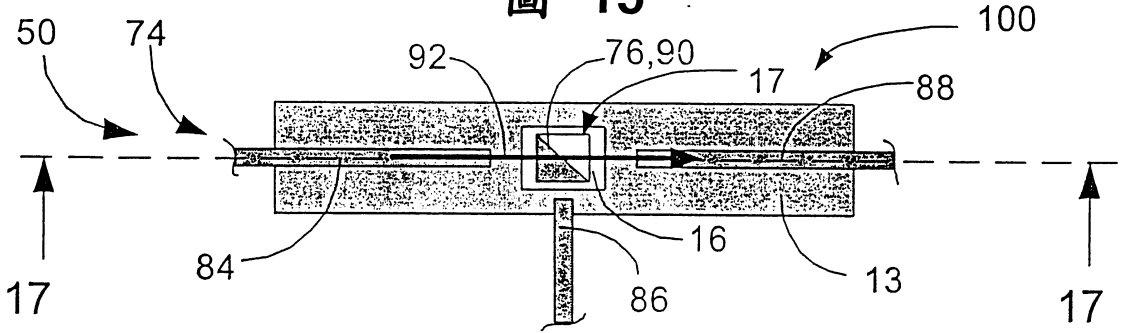


圖 16

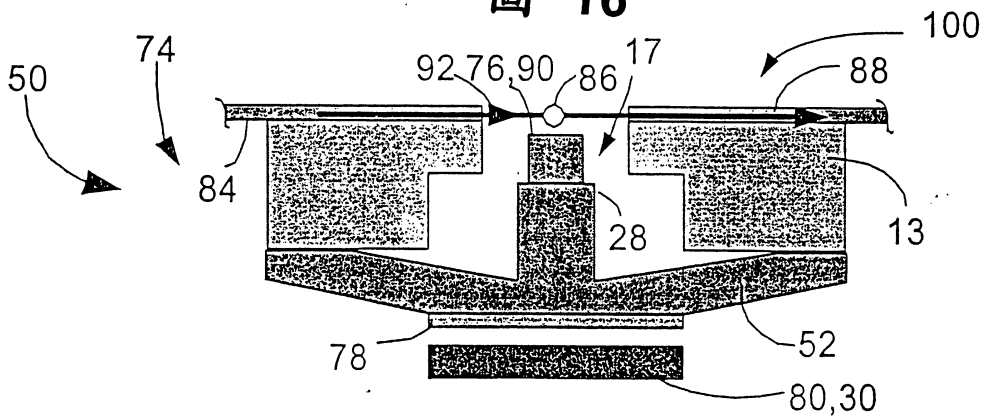


圖 17

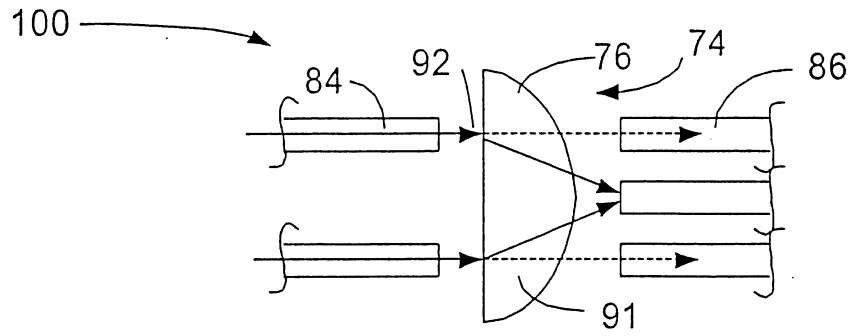


圖 18

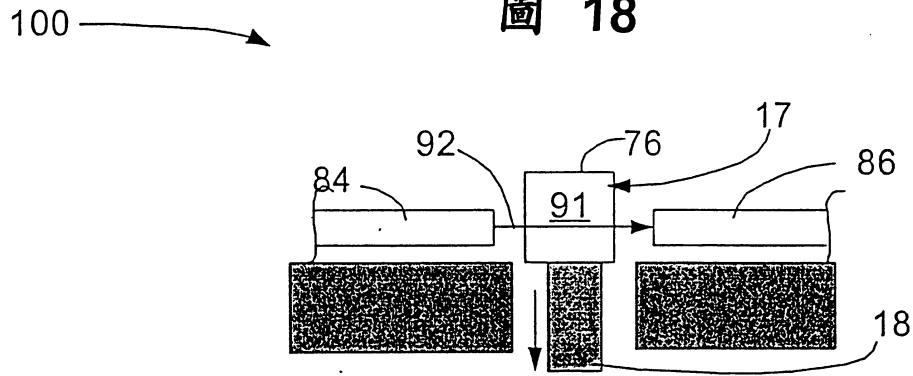


圖 19

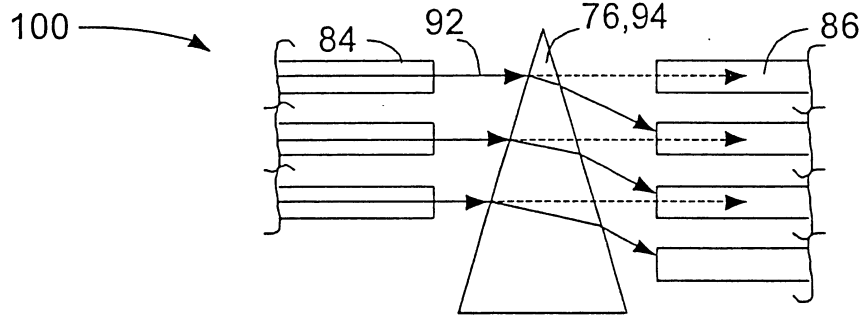


圖 20

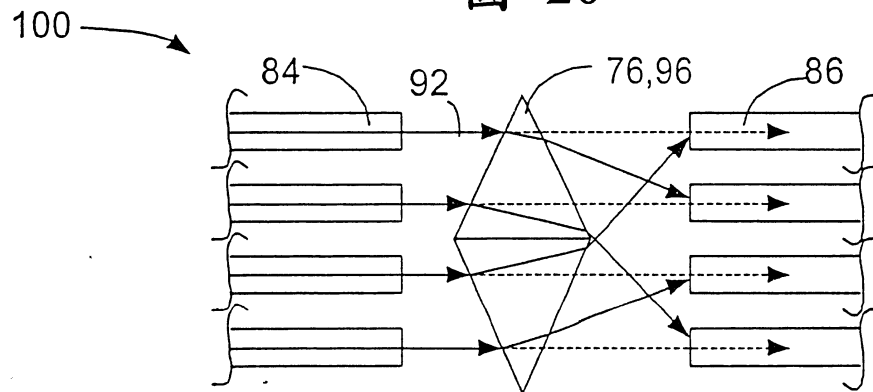


圖 21

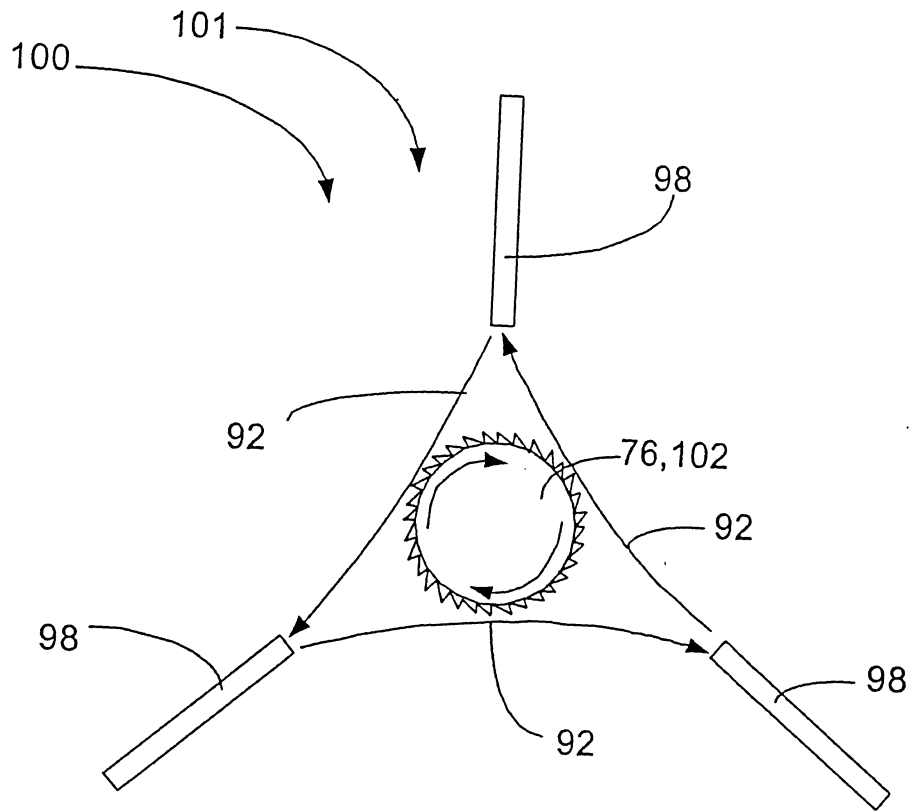


圖 22

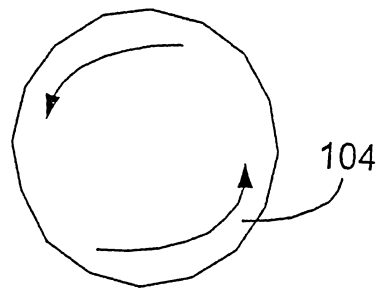


圖 23

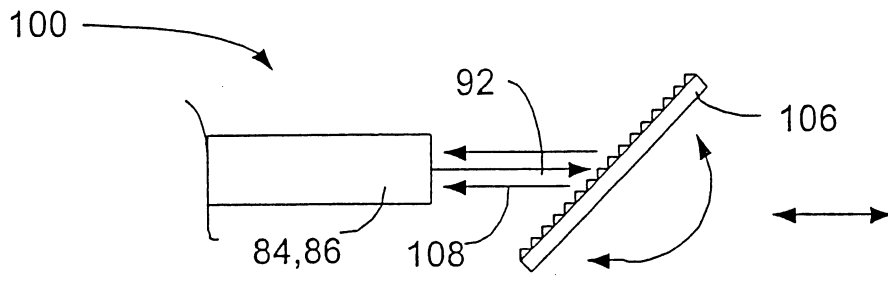


圖 24

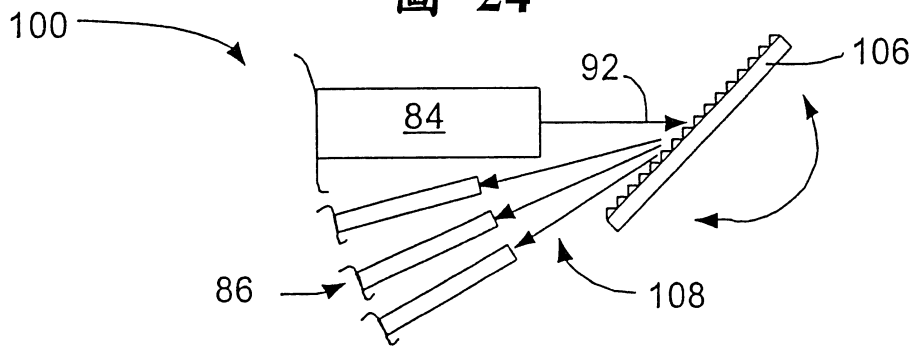


圖 25

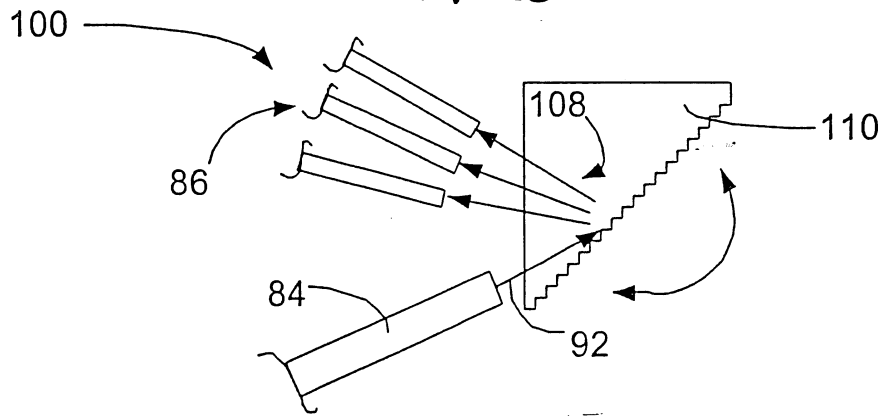


圖 26

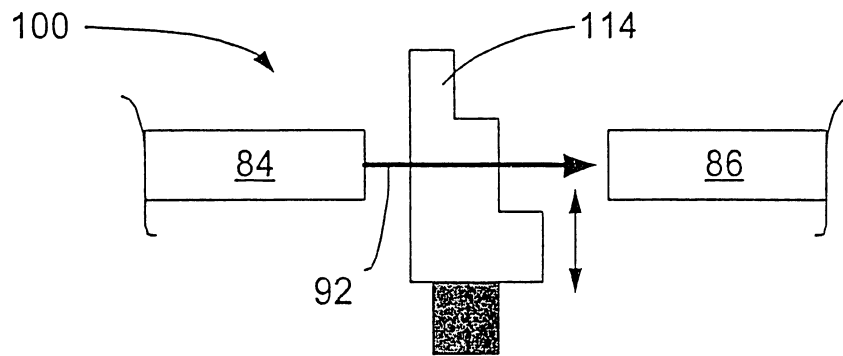


圖 27

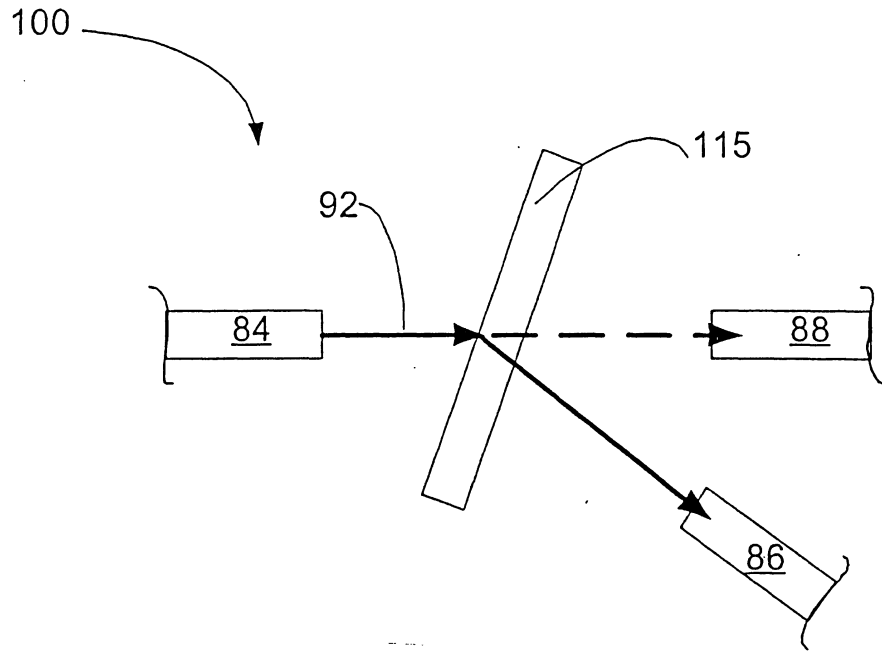


圖 28

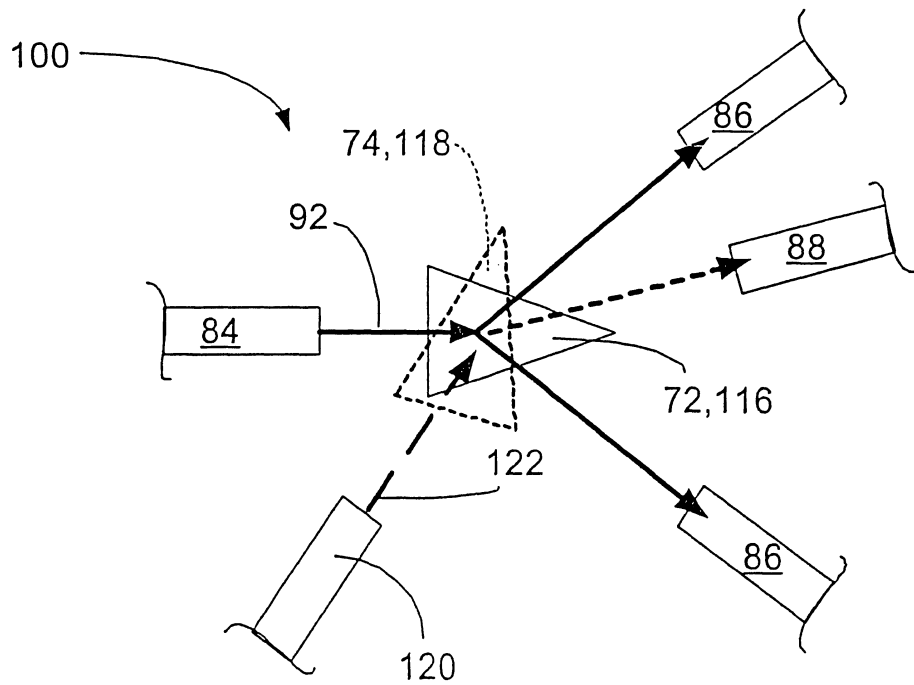


圖 29

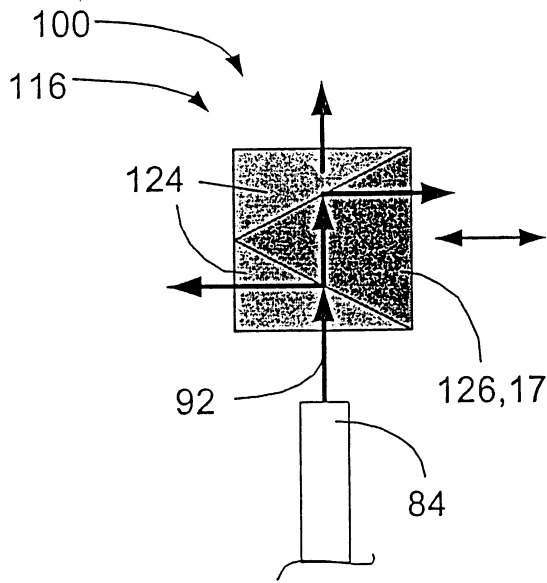


圖 30A

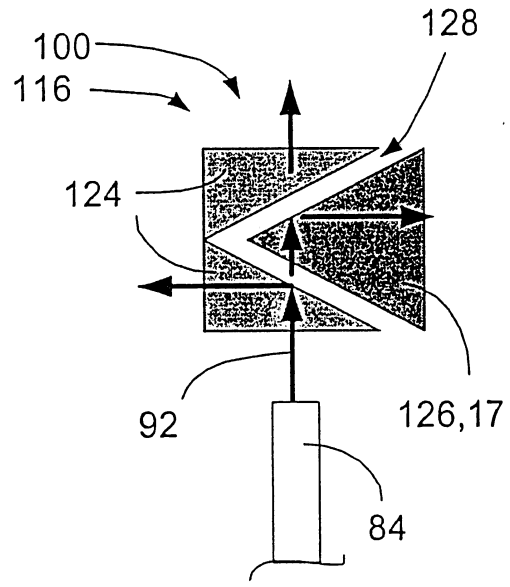


圖 30B

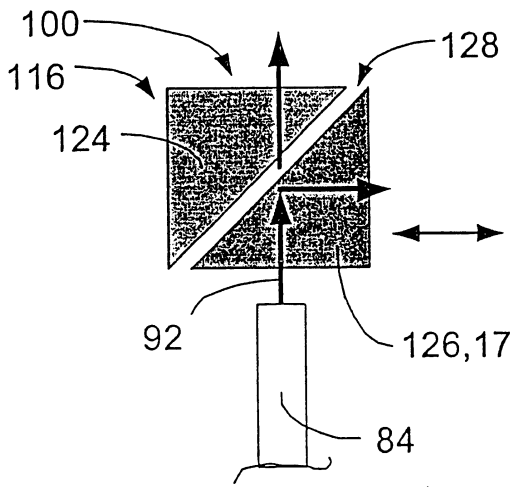


圖 31

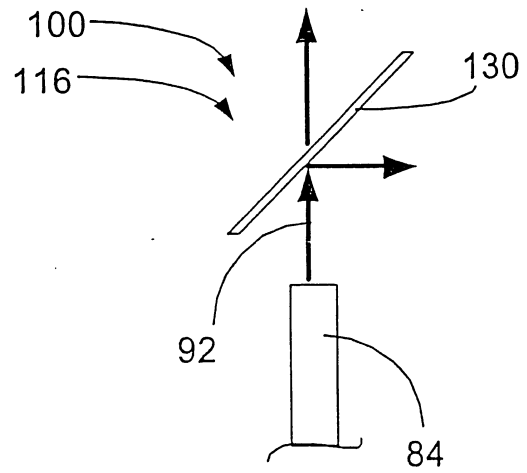


圖 32

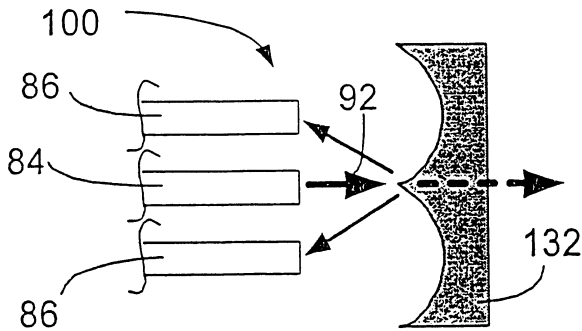


圖 33

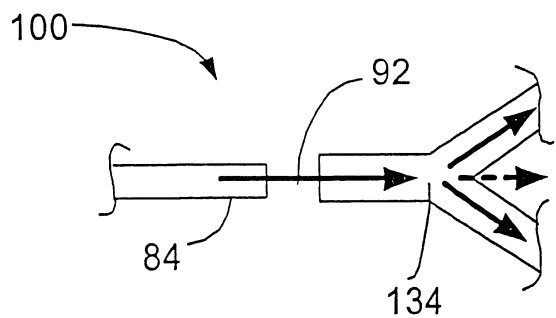


圖 34

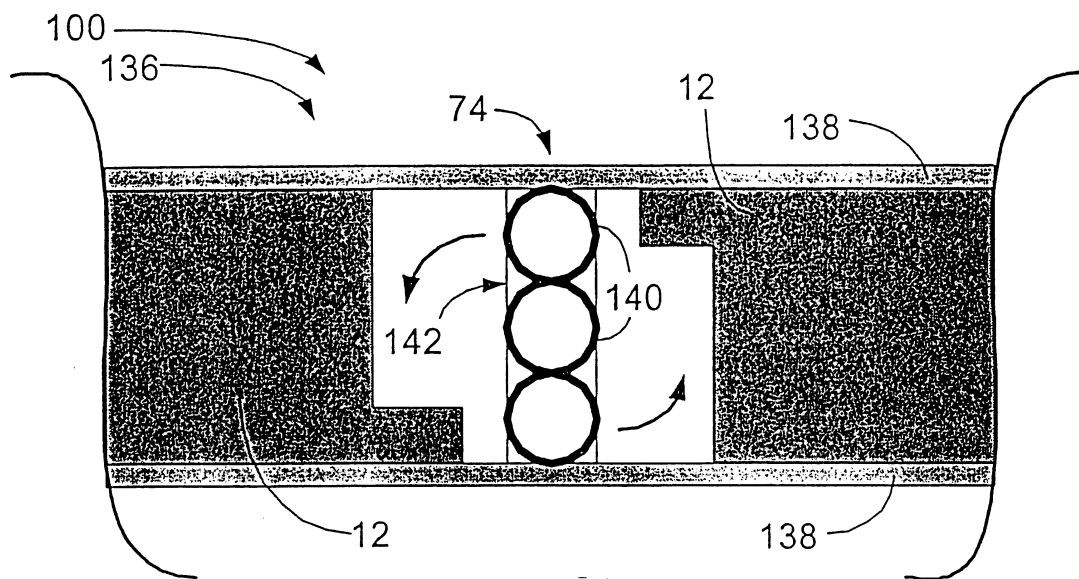


圖 35

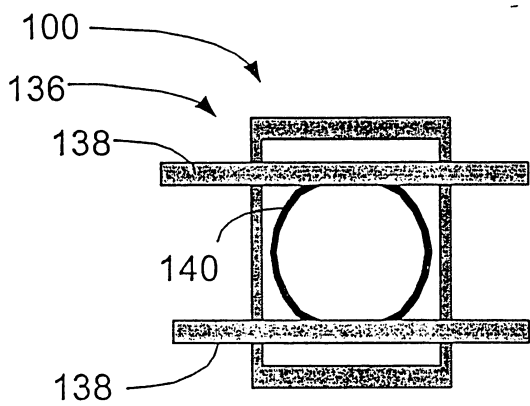


圖 36A

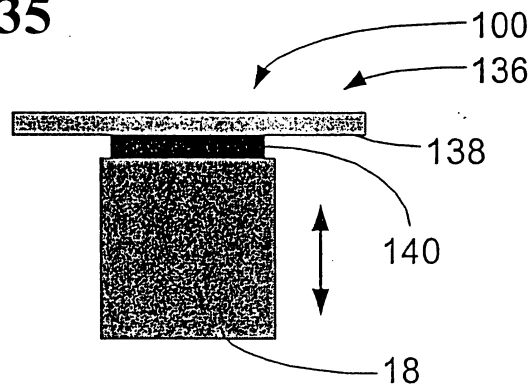


圖 36B

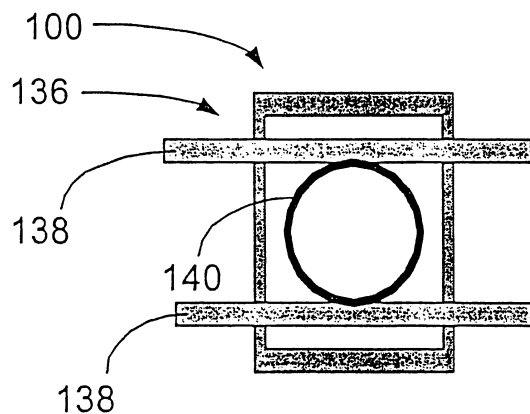


圖 37A

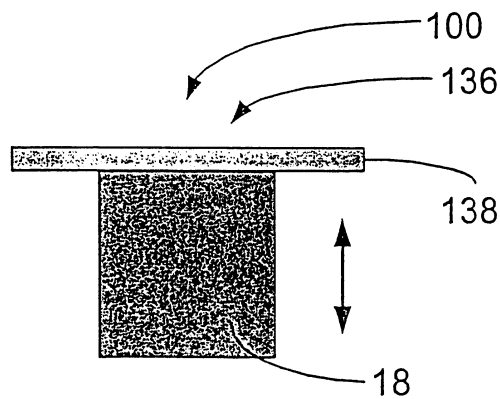


圖 37B

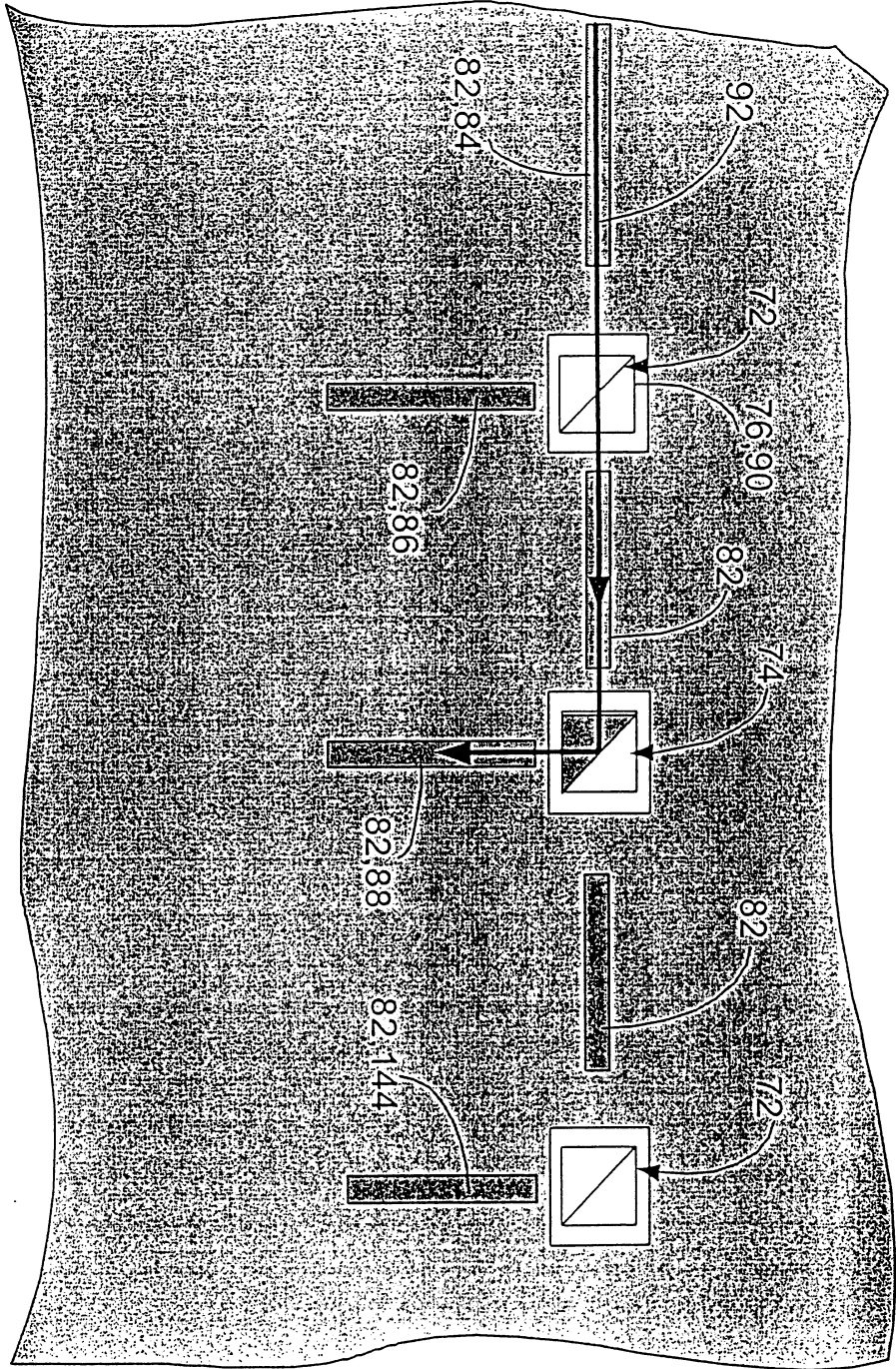


圖 38

91年9月9日 修正  
補充

公告本

申請日期	90.12.12
案號	90130756
類別	B81B3/00

A4  
C4

526165

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	微結構開關、包含此微結構開關之切換陣列及系統，以及其製造方法
	英 文	MICROSTRUCTURE SWITCHES
二、發明 創作人	姓 名	伯那多 路西羅 (Bernardo Lucero)
	國 籍	美國
	住、居所	美國加州94025-5340艾爾卡米諾屋405號
三、申請人	姓 名 (名稱)	伯那多 路西羅
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州94025-5340艾爾卡米諾屋405號
	代 表 人 姓 名	

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂 線

96年9月9日修正  
補充

A5  
B5

四、中文發明摘要(發明之名稱：微結構開關、包含此微結構開關之切換陣列及系統，以及其製造方法

微結構開關(10、50)具有主體(13)、可移動的切換元件(17)、一個或多個把可移動的切換元件(17)連接到主體(13)上的膜片以及把可移動切換元件(17)從第一位置(72)移動到至少一個啓動位置(74)的致動器(30)。膜片可以是主膜片(26)和輔助膜片(52)之一或兩者。主膜片(26)可以作為臨時膜片(32)把可移動的切換元件(17)放在適當的位置，直到可移動的切換元件(17)借助輔助膜片(52)或借助致動器(30)被永久地置於適當的位置為止。在這個時刻，臨時膜片(32)被除去。另外，光學系統(100)使用各種定向構件(76)與微結構開關(10、50)相結合把信號(92)引導到各個通道(86)。再者，包括為數眾多的微結構開關(10、50)的切換陣列(200)使用各種定向構件(76)與微結構開關(10、50)相結合把信號(92)引導到各個通道(86)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

英文發明摘要(發明之名稱：MICROSTRUCTURE SWITCHES )

A microstructure switch (10,50) having a main body (13), a moveable switching element (17), one or more membranes (26,52) which connect the moveable switching element (17) to the main body (13) and an actuator (30) which moves the moveable switching element (17) from a first position (72) to at least one activated position (74). The membranes may be either or both of a primary membrane (26) or a secondary membrane (52). A primary membrane (26) may be used as a temporary membrane (32) which serves to position the moveable switching element (17) until it is permanently positioned by a secondary membrane (52), or by an actuator (30). At this point the temporary membrane (32) is removed.

Also an optical system (100) which uses various directing components (76) in conjunction with a microstructure switch (10,50) to direct signals (92) to various channels (86).

Also a switching array (200) which includes a number of microstructure switches (10,50) which use various directing components (76) in conjunction with a microstructure switch (10,50) to direct signals (92) to various channels (86).

4KANGXIN/0102TW/BL; PRE/US01/1887/OWD

0