

## 三、發明人：(共 7 人)

姓名：(中文/英文)

1. 克萊恩司 裘伊  
CHUI, CLARENCE
2. 羅倫 派麥特  
PALMATEER, LAUREN
3. 威廉 J 卡密司  
CUMMINGS, WILLIAM J.
4. 布萊恩 J 蓋利  
GALLY, BRIAN J.
5. 馬克 W 麥爾司  
MILES, MARK W.
6. 傑佛瑞 B 森派薩爾  
SAMPSELL, JEFFREY B.
7. 曼尼須 克司里  
KOTHARI, MANISH

國籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.
5. 美國 U.S.A.
6. 美國 U.S.A.
7. 印度 INDIA

#### 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；2004 年 09 月 27 日；60/613,318

2. 美國；2005 年 01 月 28 日；11/045,738

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明之技術領域係關於微機電系統(MEMS)及此種系統之封裝。更具體而言，本發明之技術領域係關於干涉式調變器及使用薄膜基板製作此種調變器之方法。

### 【先前技術】

微機電系統(MEMS)包括微機械元件、激勵器及電子元件。可採用沉積、蝕刻或其他蝕刻掉基板及/或所沉積材料層之某些部分或添加某些層以形成電和機電裝置的微機械加工制程製成微機械元件。一種類型之MEMS裝置被稱為干涉式調變器。干涉式調變器可包含一對導電板，其中之一或二者均可全部或部分地透明及/或為反射性，且在施加一個適當之電信號時能夠相對運動。其中一個板可包含一沉積在一基板上之穩定層，另一個板可包含一藉由一空氣間隙與該穩定層隔開之金屬隔膜。上述裝置具有廣泛之應用範圍，且在此項技術中，利用及/或修改該些類型裝置之特性、以使其效能可用於改善現有產品及製造目前尚未開發之新產品將頗為有益。

### 【發明內容】

本發明之系統、方法及裝置均具有多個態樣，任一單個態樣均不能單獨決定其所期望之特性。現在，簡要說明較主要之特性，但此並不限定本發明之範圍。在考慮此說明，尤其系在閱讀標題為"實施方式"之部分後，人們即可理解本發明之特性如何提供優於其他顯示裝置之優點。

一實施例提供一種用於一干涉式調變器顯示裝置之封裝結構，其消除了使用單獨背板、乾燥劑及密封件之需要。該顯示裝置包括：一透明基板、一經構造以調變透射穿過該透明基板之光之干涉式調變器及一設置於該調變器上並將該調變器密封於該透明基板與該薄膜背板之間的一封裝內之薄膜背板。一間隙存在於該調變器與該薄膜之間，其藉由移除一犧牲層而形成。

根據另一實施例，提供一種製造一顯示裝置之方法。根據該方法，提供一透明基板並在該透明基板上形成一干涉式調變器。然後，在該干涉式調變器及該透明基板上沉積一薄膜背板，以將該調變器密封於該透明基板與該薄膜背板之間。在沉積該薄膜背板之前，在該干涉式調變器上沉積一犧牲層。在沉積該薄膜背板之後，移除該犧牲層，以在該干涉式調變器與該薄膜背板之間形成一間隙。

根據又一實施例，提供一種微機電系統顯示裝置，其包括一透明基板、一形成於該透明基板上之干涉式調變器及一薄膜背板，該薄膜背板密封至該透明基板以將該干涉式調變器密封於該透明基板與該薄膜背板之間。一空腔存在於該干涉式調變器與該薄膜背板之間。該空腔係藉由移除該干涉式調變器與該薄膜背板之間的一犧牲層而形成。

根據另一實施例，提供一種顯示裝置，其包括一透明基板、一干涉式調變器、一沉積於該干涉式調變器上之薄膜背板及一位於該調變器與該薄膜背板之間的空腔。該干涉式調變器經構造以調變透射穿過該透明基板之光，並形成

於該透明基板上。該薄膜背板沉積於該干涉式調變器上，以將該調變器密封於該透明基板與該薄膜背板之間的一封裝內。該空腔係藉由移除一犧牲材料而形成。

根據再一實施例，提供一種顯示裝置。該顯示裝置包括一用於透射光之透射構件、一經構造以調變透射穿過該透射構件之光之調變構件及一用於將該調變構件密封於該透射構件與該密封構件之間的一封裝內之密封構件。該調變構件包括一干涉式調變器，且該密封構件包括一薄膜。

### 【實施方式】

以下詳細說明係針對本發明之某些具體實施例。然而，本發明可藉由多種不同之方式實施。在本說明中，會參照附圖，在所有附圖中，使用相同之編號標識相同之部件。根據以下說明容易看出，本發明可在任一組態用於顯示影像(無論系動態影像(例如視頻)還系靜態影像(例如靜止影像)，無論系文字影像還系圖片影像)之裝置中實施。更具體而言，本發明涵蓋：本發明可在例如(但不限於)以下等眾多電子裝置中實施或與該些電子裝置相關聯：行動電話、無線裝置、個人資料助理(PDA)、手持式電腦或可攜式電腦、GPS接收器/導航器、照相機、MP3播放器、攝錄機、遊戲機、手錶、時鐘、計算器、電視監視器、平板顯示器、電腦監視器、汽車顯示器(例如里程表顯示器等)、駕駛艙控制裝置及/或顯示器、照相機景物顯示器(例如車輛之後視照相機顯示器)、電子照片、電子告示牌或標牌、投影儀、建築結構、包裝及美學結構(例如一件珠寶之影像顯示器)。與本

文所述 MEMS 裝置具有類似結構之 MEMS 裝置亦可用於非顯示應用中，例如用於電子切換裝置中。

在圖 1 中顯示一種包含一干涉式 MEMS 顯示元件之干涉式調變器顯示器實施例。在該些裝置中，像素處於亮或暗狀態。在亮("開(on)"或"打開(open)")狀態下，顯示元件將入射可見光之一大部分反射至使用者。在處於暗("關(off)"或"關閉(closed)")狀態下時，顯示元件幾乎不向使用者反射入射可見光。視不同之實施例而定，可顛倒"on"及"off"狀態之光反射性質。MEMS 像素可組態為主要在所選色彩下反射，以除黑色和白色之外還可實現彩色顯示。

圖 1 為一等軸圖，其顯示一視覺顯示器之一系列像素中之兩個相鄰像素，其中每一像素包含一 MEMS 干涉式調變器。在某些實施例中，一干涉式調變器顯示器包含一由該些干涉式調變器構成之列/行陣列。每一干涉式調變器包括一對反射層，該對反射層定位成彼此相距一可變且可控之距離，以形成一至少具有一個可變尺寸之光學諧振腔。在一實施例中，其中一個反射層可在兩個位置之間移動。在本文中稱為釋放狀態之第一位置上，該可移動層定位在一距離一固定局部反射層相對遠之位置處。在第二位置上，該可移動層定位在更毗鄰該局部反射層之位置處。根據可移動反射層之位置而定，自該兩個層反射之入射光會以相長或相消方式干涉，從而形成各像素之總體反射或非反射狀態。

圖 1 中所描繪之像素陣列部分包括兩個毗鄰之干涉式調

變器 12a 和 12b。在左側之干涉式調變器 12a 中，顯示一可移動之高度反射層 14a 處於一釋放位置，該釋放位置距一固定局部反射層 16a 一預定距離。在右側之干涉式調變器 12b 中，顯示一可移動之高度反射層 14b 處於一受激勵位置處，該受激勵位置毗鄰固定局部反射層 16b。

固定層 16a、16b 具導電、局部透明且局部反射性，並可藉由例如在一透明基板 20 上沉積一個或多個各自為鉻及氧化銻錫之層而製成。該等層被圖案化成平行條帶，且可形成一顯示裝置中之列電極，如將在下文中所進一步說明。可移動層 14a、14b 可形成為由沉積在支柱 18 頂部之一或多個沉積金屬層（與列電極 16a、16b 正交）及一沉積在支柱 18 之間的中間犧牲材料構成之一系列平行條帶。在犧牲材料被蝕刻掉後，該些可變形之金屬層與固定金屬層藉由一規定之氣隙 19 隔開。該些可變形層可使用一具有高度導電性及反射性之材料（例如鋁），且該些條帶可形成一顯示裝置中之行電極。

在未施加電壓時，腔 19 保持位於層 14a、16a 之間，且可變形層處於如圖 1 中像素 12a 所示之一機械弛豫狀態。然而，在向一所選列和行施加電位差之後，在該列和行電極相交處之對應像素處形成之電容器被充電，且靜電力將該些電極拉向一起。若電壓足夠高，則可移動層發生變形，並被壓到固定層上（可在固定層上沉積一介電材料（在該圖中未示出），以防止短路，並控制分離距離），如圖 1 中右側之像素 12b 所示。無論所施加之電位差極性如何，該行為均

相同。由此可見，可控制反射與非反射像素狀態之列/行激勵與傳統LCD及其他顯示技術中所用之列/行激勵在許多方面相似。

圖2至圖5顯示一個在一顯示應用中使用一干涉式調變器陣列之實例性過程及系統。圖2為一系統方塊圖，該圖顯示一可接合本發明各個態樣之電子裝置之一實施例。在該實例性實施例中，該電子裝置包括一處理器21，該處理器可為任何通用單晶片或多晶片微處理器，例如一ARM、Pentium<sup>®</sup>、Pentium II<sup>®</sup>、Pentium III<sup>®</sup>、Pentium IV<sup>®</sup>、Pentium<sup>®</sup>、Pro、一8051、一MIPS<sup>®</sup>、一Power PC<sup>®</sup>、一ALPHA<sup>®</sup>，或任何專用微處理器，例如數位信號處理器、微控制器或可程式化閘陣列。按照業內慣例，可將處理器21組態成執行一個或多個軟體模組。除執行一個作業系統外，尚可將該處理器組態成執行一個或多個軟體應用程式，包括網頁瀏覽器、電話應用程式、電子郵件程式或任何其他軟體應用程式。

在一實施例中，處理器21還被組態成與一陣列控制器22通信。在一實施例中，該陣列控制器22包括向一像素陣列30提供信號之一列驅動電路24及一行驅動電路26。圖1中所示之陣列剖面圖在圖2中以線1-1示出。對於MEMS干涉式調變器，該列/行激勵協定可利用圖3所示該些裝置之滯後性質。其可能需要例如一10伏之電位差來使一可移動層自釋放狀態變形至受激勵狀態。然而，當該電壓自該值降低時，在該電壓降低回到10伏以下時，該可移動層將保持其狀

態。在圖3之實例性實施例中，在電壓降低至2伏以下之前，可移動層不會完全釋放。因此，在圖3所示之實例中，存在一大約為3-7伏之電壓範圍，在該電壓範圍內存在一施加電壓窗口，在該窗口內該裝置穩定在釋放或受激勵狀態。在本文中將其稱為"滯後窗口"或"穩定窗口"。對於一具有圖3所示滯後特性之顯示陣列而言，列/行激勵協定可設計成在列選通期間，向所選通列中將被激勵之像素施加一約10伏之電壓差，並向將被釋放之像素施加一接近0伏之電壓差。在選通之後，向像素施加一約5伏之穩態電壓差，以使其保持在列選通使其所處之任何狀態。在此實例中，在被寫入之後，每一像素均承受一3-7伏"穩定窗口"內之電位差。該特性使圖1所示之像素設計在相同之所施加電壓條件下穩定在一先前存在之激勵狀態或釋放狀態。由於干涉式調變器之每一像素，無論處於激勵狀態還是釋放狀態，實質上均係一由該固定反射層及移動反射層所構成之電容器，因此，該穩定狀態可在一滯後窗口內之電壓下得以保持而幾乎不消耗功率。若所施加之電勢恒定，則基本上沒有電流流入像素。

在典型應用中，可藉由根據第一列中所期望之一組受激勵像素確定一組行電極而形成一顯示框。此後，將一列脈衝施加於第1列之電極，從而激勵與所確定之行線對應之像素。此後，將所確定之一組行電極變成與第二列中所期望之一組受激勵像素對應。此後，將一脈衝施加於第2列之電極，從而根據所確定之行電極來激勵第2列中之相應像素。

第1列之像素不受第2列之脈衝之影響，因而保持其在第1列之脈衝期間所設定之狀態。可按一依序方式對整個系列之行重複上述步驟，以形成該框。通常，藉由以某一所期望框數/秒之速度連續重複該過程來用新顯示資料刷新及/或更新該些框。還有很多種用於驅動像素陣列之列及行電極以形成顯示框之協定為人們所熟知，且可與本發明一起使用。

圖4及圖5顯示一種用於在圖2所示之3x3陣列上形成一顯示框之可能之激勵協定。圖4顯示一組可用於具有圖3所示滯後曲線之像素之可能之列及行電壓位準。在圖4實施例中，激勵一像素包括將相應之行設定至 $-V_{bias}$ ，並將相應之列設定至 $+\Delta V$ ，其可分別對應於-5伏及+5伏。釋放像素則系藉由將相應之行設定至 $+V_{bias}$ 並將相應之列設定至相同之 $+\Delta V$ 以在該像素兩端形成一0伏之電位差來實現。在彼等其中列電壓保持0伏之列中，像素穩定於其最初所處之狀態，而與該行系處於 $+V_{bias}$ 還系 $-V_{bias}$ 無關。

圖5B為一顯示施加於圖2所示3x3陣列之一系列列及行信號之時序圖，其將形成圖5A所示之顯示佈置，其中受激勵像素為非反射性。在寫入圖5A所示之框之前，像素可處於任何狀態，在該實例中，所有列均處於0伏，且所有行均處於+5伏。在該些所施加電壓下，所有像素穩定於其現有之受激勵狀態或釋放狀態。

在圖5A之框中，像素(1,1)、(1,2)、(2,2)、(3,2)及(3,3)受到激勵。為實現此一效果，在第1列之一"行時間"期間，將

第1行及第2行設定為-5伏，將第3行設定為+5伏。此不會改變任何像素之狀態，因為所有像素均保持處於3-7伏之穩定窗口內。此後，藉由一自0伏上升至5伏然後又下降回到0伏之脈衝來選通第1列。由此激勵像素(1,1)和(1,2)並使像素(1,3)釋放。陣列中之其他像素均不受影響。為將第2列設定為所期望之狀態，將第2行設定為-5伏，將第1行及第3行設定為+5伏。此後，施加至第2列之相同選通脈衝將激勵像素(2,2)並釋放像素(2,1)和(2,3)。同樣，陣列中之其他像素均不受影響。類似地，藉由將第2行和第3行設定為-5伏，並將第1行設定為+5伏來設定第3列。第3列之選通脈衝將第3列像素設定為圖5A所示之狀態。在寫入框之後，列電勢為0，而行電勢可保持在+5或-5伏，且此後顯示將穩定於圖5A所示之佈置。應瞭解，可對由數十或數百個列和行構成之陣列使用相同之程式。還應瞭解，用於實施列和行激勵之電壓之定時、順序及位准可在以上所述之一般原理內變化很大，且上述實例僅為實例性，任何激勵電壓方法均可與本發明一起使用。

按照上述原理運行之干涉式調變器之詳細結構可千變萬化。舉例而言，圖6A-6C顯示移動鏡面結構之三種不同實施例。圖6A為圖1所示實施例之剖面圖，其中在正交延伸之支撐件18上沉積一金屬材料條帶14。在圖6B中，可移動反射材料14僅在角落處在附裝至系鏈32上之支撐件。在圖6C中，可移動反射材料14系懸吊在一可變形層34上。由於反射材料14之結構設計及所用材料可在光學特性方面得到最

佳化，且可變形層34之結構設計和所用材料可在所期望機械特性方面得到最佳化，因此該實施例具有優點。在許多公開文件中，包括例如第2004/0051929號美國公開申請案中，描述了各種不同類型干涉裝置之製造。可使用很多種人們所熟知之技術來製造上述結構，此包括一系列材料沉積、圖案化及蝕刻步驟。

圖7顯示一其中將一干涉式調變器830封裝於一透明基板810上而不使用習用背板或帽之封裝結構800。圖7所示封裝結構800可消除不僅對背板且亦對單獨密封件及乾燥劑之需要。

根據圖7所示實施例，未如上文所述將一背板密封至透明基板來密封干涉式調變器830，而是在透明基板810上沉積一薄膜或超結構820來將干涉式調變器830密封于封裝結構800內。薄膜820可保護干涉式調變器830免受環境中有害元素之影響。

下文將更詳細地論述一種根據圖7所示實施例封裝干涉式調變器之方法。本文所述之封裝及封裝方法可用于封裝任一干涉式調變器，包括但不限於上文所述之干涉式調變器。

如上文所述，干涉式調變器830經構造以反射穿過透明基板之光，並包含移動部件，例如可移動鏡面14a、14b。因此，為允許該些移動部件移動，較佳在該些移動部件與薄膜820之間形成一間隙或空腔840。間隙或空腔840允許干涉式調變器830之機械部件(例如可移動鏡面14a、14b)移動。

應瞭解，在能夠沉積薄膜 820 以密封干涉式調變器 830 之前，較佳在干涉式調變器 830 及透明基板 810 上沉積一犧牲層 850 (在圖 9 中顯示)，然後將其移除，以在干涉式調變器 830 與薄膜 820 之間形成一空腔 840。此將在下文中進一步詳細說明。

圖 8 顯示一種封裝干涉式調變器而不使用習用背板或帽之方法之一實施例。首先在步驟 900 中提供一透明基板 810，並在步驟 910 中在透明基板 810 上形成干涉式調變器 830。較佳地根據參照圖 1-6 所述之製程來形成干涉式調變器 830。透明基板 810 可係任一種能夠在上面形成薄膜、MEMS 裝置之透明物質。此等透明物質包括但不限於玻璃、塑膠及透明聚合物。影像係經由用作一成像表面之透明基板 810 顯示出來。

在已在透明基板 810 上形成干涉式調變器 830 後，在步驟 920 中，較佳地在干涉式調變器 830 及透明基板 810 之上表面上沉積一犧牲層 850。然後，在步驟 930 中使用微影技術將犧牲層 850 圖案化。該圖案化過程較佳地將犧牲層 850 僅局限於干涉式調變器 830，從而暴露出環繞干涉式調變器 830 周邊之透明基板 810。在已沉積犧牲層 850 並將犧牲層 850 圖案化後，隨後在步驟 940 中在整個結構上沉積一薄膜 820。然後，在步驟 950 中使用微影技術將薄膜 820 圖案化。該圖案化過程將薄膜 820 僅局限於犧牲層 850。該圖案化步驟還在薄膜 820 中提供使得隨後能夠移除犧牲層 850 之器件。應注意，在該製程中之此時，額外之犧牲層既可存留

於亦可不存留於干涉式調變器結構內。圖案化步驟930使得能夠移除犧牲層850及移除任何存留於干涉式調變器830內之犧牲層。在步驟960中，移除犧牲層850及干涉式調變器830內之任何犧牲層，從而在干涉式調變器830與薄膜820之間留下一空腔840，由此完成對干涉式調變器830之處理。在步驟970中，對薄膜820中之器件或開口實施密封。

根據一實施例，較佳在一透明基板810上形成一干涉式調變器830。應瞭解，干涉式調變器830之固定鏡面16a、16b毗鄰透明基板810，且可移動鏡面14a、14b形成於固定鏡面16a、16b上，其形成之方式使得可移動鏡面14a、14b可在圖7所示實施例之封裝結構之空腔840內移動。

為形成干涉式調變器830，在一實施例中給透明基板810覆蓋以氧化銦錫(ITO)。ITO可藉由包括化學氣相沉積(CVD)及濺鍍在內之標準沉積技術沉積而成，較佳沉積至約500埃之厚度。較佳在ITO上沉積一相對薄的鉻層。然後，蝕刻ITO/鉻雙層並將其圖案化成數個行，以形成行電極16a、16b。較佳在各ITO/鉻行上形成一層二氧化矽( $\text{SiO}_2$ )，以形成局部反射固定鏡面16a、16b。較佳在該結構上沉積(並隨後釋放)一矽(Si)犧牲層，以在固定鏡面16a、16b與可移動鏡面14a、14b之間形成一光學諧振腔。在其他實施例中，該犧牲層可由鉬(Mo)、鎢(W)或鈦(Ti)形成。

在該矽犧牲層上沉積另一較佳由鋁形成之鏡面層，以形成干涉式調變器830之可移動鏡面14a、14b。沉積該鏡面層並將其圖案化成數個與行電極16a、16b正交之列，以形成

上文所述之列/行陣列。在其他實施例中，該鏡面層可包含高度反射性金屬，例如(舉例而言)銀(Ag)或金(Au)。或者，該鏡面層可為一經構造以提供適當光學性質及機械性質之金屬堆疊。

在形成可移動鏡面14a、14b之後，較佳使用一氣體蝕刻製程移除矽犧牲層，以在固定鏡面16a、16b與可移動鏡面14a、14b之間形成光學空腔。在一實施例中，在形成薄膜820之後，蝕刻掉該犧牲層。可使用標準蝕刻技術來移除矽犧牲層。該特定之釋放蝕刻將視取決於欲釋放之材料。例如，可使用二氟化氙( $\text{XeF}_2$ )來移除矽犧牲層。在一實施例中，在形成薄膜820之後，移除鏡面16a、16b、14a、14b之間的矽犧牲層。所屬領域之技術人員將瞭解，較佳使用標準沉積技術及標準微影技術沉積及圖案化干涉式調變器830之每一層。

如圖9所示，在透明基板810上形成干涉式調變器830之後，在干涉式調變器830及透明基板810之上表面上沉積另一犧牲層850。犧牲層850可由例如(舉例而言)鉬(Mo)、矽(Si)、鎢(W)或鈦(Ti)等能夠在沉積薄膜820之後加以釋放之材料製成。在一實施例中，犧牲層850係由(例如)聚合物、旋塗玻璃或氧化物等材料製成。該些移除製程可視犧牲層之材料而異，下文將更詳細地予以說明。

所屬領域之技術人員將瞭解，上犧牲層850可由鉬(Mo)、矽(Si)、鎢(W)、鈦(Ti)、聚合物、旋塗玻璃或氧化物中之任一種材料形成，只要該材料提供充分之階梯覆蓋並可沉

積至所期望之厚度即可。犧牲層 850 之厚度應足以分離薄膜 820 與干涉式調變器 830。在一實施例中，將上犧牲層 850 沉積至一介於約 1000 埃至 1 微米範圍內之厚度，更佳地沉積至一介於約 1000 埃至 5000 埃範圍內之厚度。在一實施例中，使用標準微影技術對犧牲層 850 實施圖案化及蝕刻。

在一實施例中，可如圖 10 所示，在犧牲層 850 之整個上表面上沉積薄膜 820。薄膜 820 可使用習知之沉積技術形成於犧牲層 850 上。在對薄膜 820 實施圖案化及蝕刻之後，釋放犧牲層 850，以形成一使可移動鏡面 14a、14b 可在其中移動之空腔 840，如圖 8 所示。

較佳地將薄膜 820 圖案化及蝕刻成在其中形成至少一個開口，以便可藉以將(例如)二氟化氙( $\text{XeF}_2$ )等釋放材料引入封裝結構 800 內部，從而釋放犧牲材料 850。該些開口之數量及大小取決於犧牲材料 850 之所期望釋放速率。該些開口可位於薄膜 820 中之任意位置處。在某些實施例中，可同時釋放犧牲層 850 及干涉式調變器內(固定鏡面 16a、16b 與可移動鏡面 14a、14b 之間)之犧牲層。在其他實施例中，不同時移除犧牲層 850 與干涉式調變器內之犧牲層，而是在移除干涉式調變器內之犧牲層之前移除犧牲層 850。

圖 11 所示實施例顯示一種替代釋放技術。圖 11 係在已沉積薄膜 820 並將其圖案化之後及在釋放犧牲層 850 之前的封裝結構 800 之一實施例之俯視圖。如圖 11 所示，沉積犧牲層 850 並將其圖案化，以使其具有複數個凸起物 855。然後，在犧牲層 850 及透明基板 810 上沉積薄膜 820。在沉積薄膜

820之後，隨後較佳地在每一側上對其實施回蝕刻，如圖 11 所示。然後，可將封裝結構 800 暴露至釋放材料，例如二氟化氙 ( $\text{XeF}_2$ )，該釋放材料首先與露出之犧牲層 850 反應，然後經過藉由移除該封裝結構各側上之犧牲層 850 而在凸起物 855 處形成之開口進入封裝結構 800。應瞭解，凸起物 855 之數量及大小將取決於犧牲層 850 之所期望釋放速率。

為移除由鉬 (Mo)、矽 (Si)、鎢 (W) 或鈦 (Ti) 形成之犧牲層，可藉由薄膜 820 中之開口將二氟化氙 ( $\text{XeF}_2$ ) 引入封裝結構 800 之內部。較佳藉由在薄膜 820 中蝕刻一開口來形成薄膜 820 中之該些開口。二氟化氙 ( $\text{XeF}_2$ ) 與犧牲層 850 發生反應以移除犧牲層 850，從而在干涉式調變器 830 與薄膜 820 之間留下一空腔 840。在已沉積薄膜 820 後，較佳地對由旋塗玻璃或氧化物形成之犧牲層 850 實施氣體蝕刻或氣相蝕刻來移除犧牲層 850。所屬領域之技術人員將瞭解，移除製程將取決於犧牲層 850 之材料。

所屬領域之技術人員還將瞭解，在干涉式調變器 830 後面必須具有空腔 840，以使干涉式調變器 830 之機械部件 (例如可移動鏡面 14a、14b) 能夠自由移動。所形成之空腔 840 之高度  $h$  取決於犧牲層 850 之厚度。

在某些實施例中，薄膜 820 可為任一種類型之氣密性或疏水性材料，包括但不限於鎳、鋁及其他類型之金屬及箔。薄膜 820 亦可由絕緣體形成，包括但不限於二氧化矽、氧化鋁或氮化物。

另一選擇為，薄膜 820 可由非氣密性材料製成。適當之非

氣密性材料包括例如(舉例而言)PMMA、環氧等聚合物及有機或無機旋塗玻璃(SOG)型材料。若將非氣密性材料用於薄膜820，則較佳地如圖12所示在該非氣密性薄膜上形成一保護塗層860，以在移除犧牲層850之後對干涉式調變器830提供額外之保護，如圖12所示。此一保護塗層860較佳由蒸氣阻擋層形成且厚度為約1000埃至約10,000埃。在一實施例中，保護塗層860係Barix™，其係一種可自位於San Jose, California之Vitex Systems, Inc.公司購得之薄膜塗層。此一保護塗層可為多層式，其中某些層可用於氣密性用途，而某些層則可如下文所述用於機械用途。

在某些其中薄膜820為一疏水性材料之實施例中，不必形成氣密性密封，但仍可消除對習用背板之需要。應瞭解，可在模組位階之下一封裝步驟中併入所需之任一其它濕氣阻擋層。

薄膜820可藉由化學氣相沉積(CVD)或其他適當之沉積方法沉積至約1微米之厚度。所屬領域之技術人員將瞭解，薄膜820之厚度可取決於選擇用於薄膜820之材料之特定性質。

薄膜820既可透明亦可不透明。由於並非藉由薄膜820而是藉由透明基板810顯示影像，因而應瞭解，薄膜820無需透明。所屬領域之技術人員應瞭解，可使用例如旋塗玻璃等透明材料來形成薄膜820，此乃因其材料性質可適於用作薄膜820來保護干涉式調變器830。舉例而言，諸如旋塗玻璃等透明材料可為封裝結構800內之干涉式調變器830提供

更大之強度和保護。

在釋放犧牲層850後，較佳密封薄膜820中之開口。在一實施例中，使用環氧來密封該些開口。所屬領域之技術人員將瞭解，亦可使用其他材料且較佳使用具有高黏性材料。若該些開口足夠小(例如小於1  $\mu$ )，則可使用另一層薄膜820材料來密封該些開口。

在某些實施例中—包括但不限於某些具有一氣密性薄膜820之實施例，可在已移除犧牲層850後在薄膜820上沉積一保護塗層860，如圖12所示。該保護塗層較佳由一聚合物形成並較佳具有約1微米至數毫米之厚度。保護塗層860可為薄膜820提供額外之強度及勁度。在某些其中薄膜820足夠小(例如小於1  $\mu$ )之實施例中，可使用保護塗層860而非如上文所述使用另一層薄膜820來密封該些開口。

如圖7所示，薄膜820較佳對封裝結構800之內部進行氣密性密封以免受周圍環境之影響。由於薄膜820可提供氣密性密封，因而無需使用乾燥劑，此乃因該氣密性密封可防止濕氣自周圍環境進入封裝結構800。在另一實施例中，薄膜820提供一半氣密性密封且在封裝結構800含有乾燥劑來吸收過量之濕氣。

可使用乾燥劑來控制存留于封裝結構800內之濕氣。然而，由於薄膜820可提供氣密性密封(視所選材料而定)，因而無需使用乾燥劑來防止濕氣自大氣中進入封裝結構800之內部。倘若為半氣密性薄膜820，則可減小所需之乾燥劑量。

在一實施例中，根據本實施例封裝干涉式調變器之方法將封裝結構800之密封整合至前端處理中，並消除了對單獨背板、乾燥劑及密封件至需要，從而降低了封裝成本。在另一實施例中，薄膜820減少了乾燥劑之需要量而非消除了對乾燥劑之需要。根據該些實施例之封裝減少了關於乾燥劑及密封件二者之實質性約束，藉此允許有一更大之選擇或允許有多種材料、幾何形狀及機會來降低成本。薄膜820可降低氣密性要求，以不僅允許消除對一背板之需要而且允許將任何額外之濕氣阻擋要求併入模阻位階之封裝內。通常期望將封裝結構保持得盡可能薄，而圖7所示封裝結構800即提供一薄結構。

消除了對乾燥劑之需要亦允許封裝結構800變得更薄。通常，在含有乾燥劑之封裝中，裝置之預期壽命可取決於乾燥劑之壽命。當乾燥劑完全耗盡時，由於足夠多之濕氣進入封裝結構而導致干涉式調變器受損，干涉式調變器顯示器將失效。裝置之理論最大壽命係取決於進入封裝內之水蒸氣通量以及乾燥劑之數量及種類。而在該封裝結構800中，由於本實施例之封裝結構800並不含有任何乾燥劑，因而干涉式調變器830不會因乾燥劑耗盡而失效。

在另一實施例中，薄膜820不具氣密性，而是可被二氟化氙( $\text{XeF}_2$ )或另一移除氣體滲透，二氟化氙( $\text{XeF}_2$ )或另一移除氣體會與犧牲層850反應從而移除犧牲層850，由此在干涉式調變器830與薄膜820之間留下一空腔840。根據本實施例，某些適用於薄膜820之材料包括但不限於多孔氧化鋁及

某些氣凝膠。在本實施例中，不需要在薄膜820中形成任何開口，只要其可被二氟化氙( $\text{XeF}_2$ )或另一移除氣體滲透即可。較佳地，在移除犧牲層850後，在薄膜820上沉積一氣密性保護塗層860，以對封裝結構800實施氣密性密封。在該些實施例中，保護塗層860較佳由金屬形成。

圖13A及13B為顯示一顯示裝置2040之另一實施例之系統方塊圖。顯示裝置2040可為(例如)一蜂巢式電話或行動電話。然而，顯示裝置2040之相同組件或其稍微之變異型式亦闡釋不同類型之顯示裝置，例如電視或可攜式媒體播放器。

顯示裝置2040包括一外殼2041、一顯示器2030、一天線2043、一揚聲器2045、一輸入裝置2048及一麥克風2046。外殼2041通常由業內技術人員所習知之各種製造制程中之任何一種製成，包括注射成型及真空成形。另外，外殼2041可由多種材料中之任何一種製成，包括但不限於塑膠、金屬、玻璃、橡膠及陶瓷，或其一組合。在一實施例中，外殼2041包括可更換部分(未示出)，該等可更換部分可與其它具有不同顏色或包含不同標誌、圖像或符號之可更換部分互換。

實例性顯示裝置2040之顯示器2030可為許多種顯示器中之任何一種，包括如本文中所述之雙穩顯示器。在其他實施例中，如熟習此項技術之技術人員所習知，顯示器2030包括一平板顯示器，例如如上所述之電漿顯示器、EL、OLED、STN LCD或TFT LCD，或一非平板顯示器，例如CRT

或其他顯像管裝置。

在圖 13B 中示意性地顯示實例性顯示裝置 2040 之一實施例之組件。所示實例性顯示裝置 2040 包括一外殼 2041 且可包括其他至少部分地封閉在外殼 2041 內之組件。例如，在一實施例中，實例性顯示裝置 2040 包括一網路介面 2027，網路介面 2027 包括一耦接至一收發器 2047 之天線 2043。收發器 2047 連接至與調節硬體 2052 相連之處理器 2021。調節硬體 2052 可構造成調節一信號(例如，濾波一信號)。調節硬體 2052 連接至一揚聲器 2045 及一麥克風 2046。處理器 2021 亦連接至一輸入裝置 2048 及一驅動器控制器 2029。驅動器控制器 2029 耦接至一框緩衝器 2028 及陣列驅動器 2022，陣列驅動器 2022 又耦接至一顯示陣列 2030。一電源 2050 根據該特定實例性顯示裝置 2040 之設計要求向所有組件提供電力。

網路介面 2027 包括天線 2043 及收發器 2047，以使實例性顯示裝置 2040 可藉由網路與一個或多個裝置通信。在一實施例中，網路介面 2027 還可具有某些處理功能，以降低對處理器 2021 之要求。天線 2043 為業內技術人員習知之任何一種用於發射和接收信號之天線。在一實施例中，該天線根據 IEEE 802.11 標準(包括 IEEE 802.11(a)、(b)或(g))發射和接收 RF 信號。在另一實施例中，該天線根據藍牙(BLUETOOTH)標準發射和接收 RF 信號。倘若系一蜂窩式電話，則該天線設計成接收用於在一無線蜂窩電話網路內通信之 CDMA、GSM、AMPS 或其他習知信號。收發器 2047 預

處理自天線 2043 接收之信號，以使該些信號可由處理器 2021 接收及進一步處理。收發器 2047 還處理自處理器 2021 接收之信號，以便可自實例性顯示裝置 2040 藉由天線 2043 發射該些信號。

在一替代實施例中，收發器 2047 可由一接收器替代。在另一替代實施例中，網路介面 2027 可由一可儲存或產生擬發送至處理器 2021 之影像資料之影像源替代。例如，該影像源可為一數位音影光碟 (DVD) 或一包含影像資料之硬碟驅動器、或一產生影像資料之軟體模組。

處理器 2021 通常控制實例性顯示裝置 2040 之整體運作。處理器 2021 自網路介面 2027 或一影像源接收資料，例如經壓縮之影像資料，並將該資料處理成原始影像資料或一種易於處理成原始影像資料之格式。此後，處理器 2021 將經處理之資料發送至驅動器控制器 2029 或框緩衝器 2028 進行儲存。原始資料通常系指識別一影像內每一位置處影像特徵之資訊。例如，該些影像特徵可包括顏色、飽和度及灰度階。

在一實施例中，處理器 2021 包括一微處理器、CPU 或邏輯單元，以控制實例性顯示裝置 2040 之運作。調節硬體 2052 通常包括用於向揚聲器 2045 發送信號及自麥克風 2046 接收信號之放大器及濾波器。調節硬體 2052 可為實例性顯示裝置 2040 內之分立組件，或者可併入處理器 2021 或其他組件內。

驅動器控制器 2029 直接自處理器 2021 或自框緩衝器 2028

接收由處理器 2021 產生之原始影像資料，並將原始影像資料適當地重新格式化，以高速傳輸至陣列驅動器 2022。具體而言，驅動器控制器 2029 將原始影像資料重新格式化為一具有一光柵樣格式之資料流，以使其具有一適用於掃描整個顯示陣列 2030 之時間次序。此後，驅動器控制器 2029 將經格式化之資訊發送至陣列驅動器 2022。儘管一驅動器控制器 2029 (例如一 LCD 控制器) 通常作為一獨立之積體電路 (IC) 與系統處理器 2021 相關聯，但該些控制器可以諸多方式來實施。其可作為硬體嵌入處理器 2021 中、作為軟體嵌入處理器 2021 中、或與陣列驅動器 2022 一起完全整合在硬體內。

通常，陣列驅動器 2022 自驅動器控制器 2029 接收經格式化之資訊並將視頻資料重新格式化為一組平行波形，該組平行波形每秒多次地施加至來自顯示器之 x-y 像素矩陣之數百且有時數千條引線上。

在一實施例中，驅動器控制器 2029、陣列驅動器 2022 及顯示陣列 2030 適用於本文所述之任何類型之顯示器。例如，在一實施例中，驅動器控制器 2029 為一習用顯示控制器或一雙穩顯示控制器 (例如一干涉式調變器控制器)。在另一實施例中，陣列驅動器 2022 為一習用驅動器或一雙穩顯示驅動器 (例如一干涉式調變器顯示器)。在一實施例中，一驅動器控制器 2029 與陣列驅動器 2022 整合在一起。該種實施例在 (例如) 蜂窩式電話、手錶或其他小面積顯示器等高度整合之系統中很常見。在又一實施例中，顯示陣列 2030 為

一典型之顯示陣列或一雙穩顯示陣列(例如一包含一千涉式調變器陣列之顯示器)。

輸入裝置2048允許使用者控制實例性顯示裝置2040之運行。在一實施例中，輸入裝置2048包括一小鍵台(例如一QWERTY鍵盤或一電話小鍵台)、一按鈕、一開關、一觸控螢幕、一壓敏或熱敏薄膜。在一實施例中，麥克風2046為實例性顯示裝置2040之一輸入裝置。在使用麥克風2046向裝置輸入資料時，可由使用者提供語音命令來控制實例性顯示裝置2040之運作。

電源2050可包括各種能量儲存裝置，此在所屬領域中眾所周知。例如，在一實施例中，電源2050係一可再充電之蓄電池，例如一鎳-鎘蓄電池或鋰離子蓄電池。在另一實施例中，電源2050為一可再生能源、電容器或太陽能電池，包括一塑膠太陽能電池及太陽能電池塗料。在另一實施例中，電源2050經構造以自牆壁上之插座接收電力。

在某些實施方案中，如上所述，控制可程式化性駐存於一可位於電子顯示系統中多個位置內之驅動器控制器中。在某些情況下，控制可程式化性駐存於陣列驅動器2022中。熟習此項技術之技術人員將瞭解，可以任何數量之硬體及/或軟體組件及以不同之構造實施上述最佳化。

儘管上述"具體實施方式"顯示、闡釋及指出了適用於各種實施例之本發明新穎特徵，然而應瞭解，所屬領域之技術人員可在形式及細節上對所示裝置或製程做出各種省略、替代及改變，此並不背離本發明之精神。應知道，由

於可獨立於其他特徵使用或實踐某些特徵，因而可在一並不提供本文所述所有特徵及優點之形式內實施本發明。

### 【圖式簡單說明】

根據下文說明及附圖(未按比例繪製)將易知本發明之該些及其他態樣，該些附圖旨在圖解說明而非限定本發明，附圖中：

圖1為一等軸圖，其顯示一干涉式調變器顯示器之一實施例之一部分，其中一第一干涉式調變器之一可移動反射層處於一釋放位置且一第二干涉式調變器之一可移動反射層處於一受激勵位置。

圖2為一系統方塊圖，其顯示一包含一3x3干涉式調變器顯示器之電子裝置之一實施例。

圖3為圖1所示干涉式調變器之一實例性實施例之可移動鏡面位置與所施加電壓之關係圖。

圖4為一組可用於驅動干涉式調變器顯示器之列和行電壓之示意圖。

圖5A及圖5B顯示可用于向圖2所示3x3干涉式調變器顯示器寫入一顯示資料框之列和行信號之一實例性時序圖。

圖6A為一圖1所示裝置之剖面圖。

圖6B為一干涉式調變器之一替代實施例之一剖面圖。

圖6C為一干涉式調變器之另一替代實施例之一剖面圖。

圖7根據一實施例示意性地圖解說明一其中封裝有一干涉式調變器而不使用傳統背板之封裝結構。

圖8為一種用於封裝干涉式調變器之方法之一實施例之

流程圖。

圖9根據一實施例示意性地顯示一其中已在干涉式調變器上沉積一犧牲層之封裝結構。

圖10示意性地顯示一其中已在犧牲層上沉積一薄膜之封裝結構。

圖11為已沉積和圖案化薄膜820之後及釋放犧牲層850之前的封裝結構800之一實施例之俯視圖。

圖12示意性地顯示一其中根據一實施例封裝有一干涉式調變器並具有一保護塗層之封裝結構。

圖13A及13B為系統方塊圖，其顯示一包含複數個干涉式調變器之視覺顯示裝置之一實施例。

#### 【主要元件符號說明】

12a	干涉式調變器
12b	干涉式調變器
14a	高度反射層/可移動層
14b	高度反射層/可移動層
16a	固定局部反射層/列電極
16b	固定局部反射層/列電極
18	支柱
19	氣隙/腔
20	透明裝置/透明基板
21	處理器
22	陣列控制器
24	列驅動電路

26	行驅動電路
30	像素陣列
14	金屬材料條帶/可移動反射材料
32	繫鏈
34	可變形層
800	封裝結構
810	透明基板
820	薄膜
830	干涉式調變器
840	空腔
850	犧牲層
855	凸起物
860	保護塗層
2030	顯示器
2040	顯示裝置
2041	外殼
2043	天線
2045	揚聲器
2046	麥克風
2048	輸入裝置
2027	網路介面
2047	收發器
2021	處理器
2052	調節硬體

2029	驅動器控制器
2022	陣列驅動器
2028	框緩衝器
2050	電源

## 五、中文發明摘要：

本發明揭示一種封裝結構及用於一干涉式調變器之封裝方法。在一干涉式調變器及透明基板上沉積一薄膜材料來密封該干涉式調變器。該干涉式調變器與該薄膜之間的一間隙或空腔提供該干涉式調變器之機械部件可在其中移動之空間。該間隙係藉由移除一沉積於該干涉式調變器上之犧牲層而形成。

## 六、英文發明摘要：

十一、圖式：

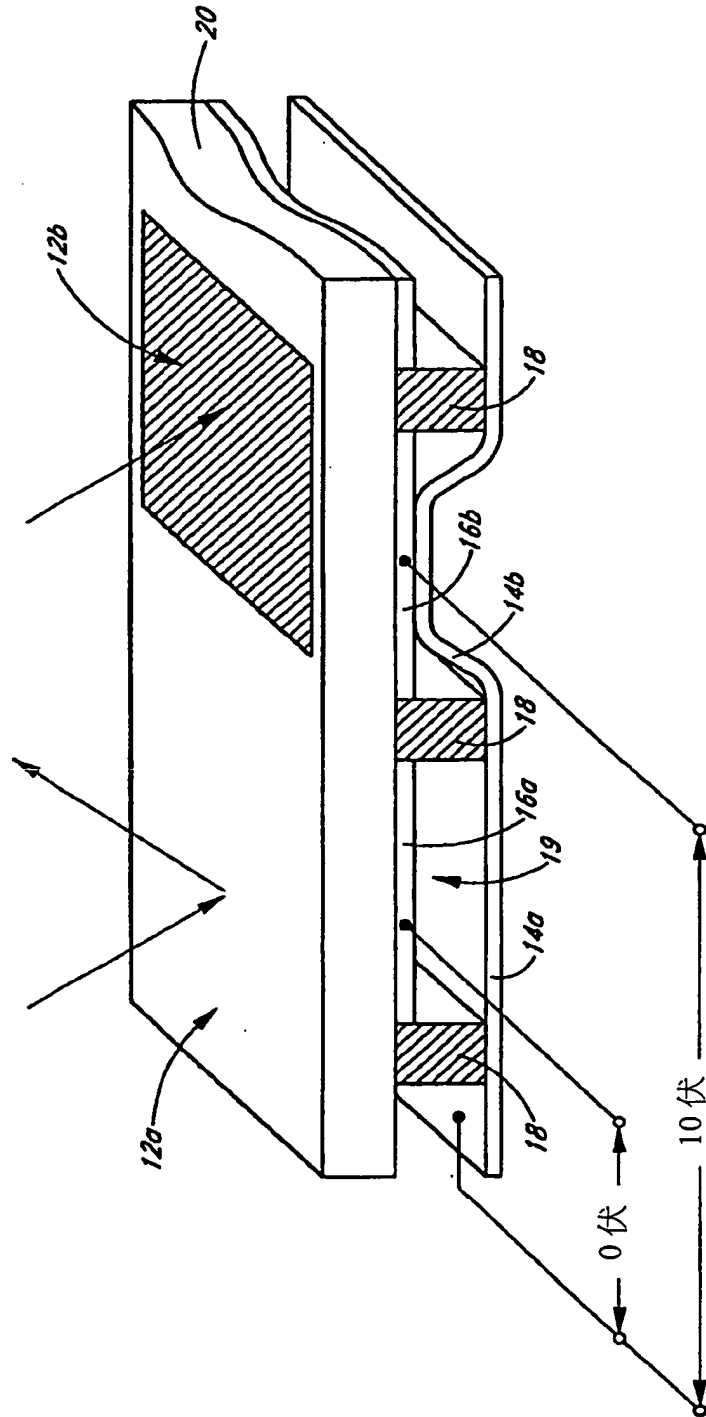


圖1

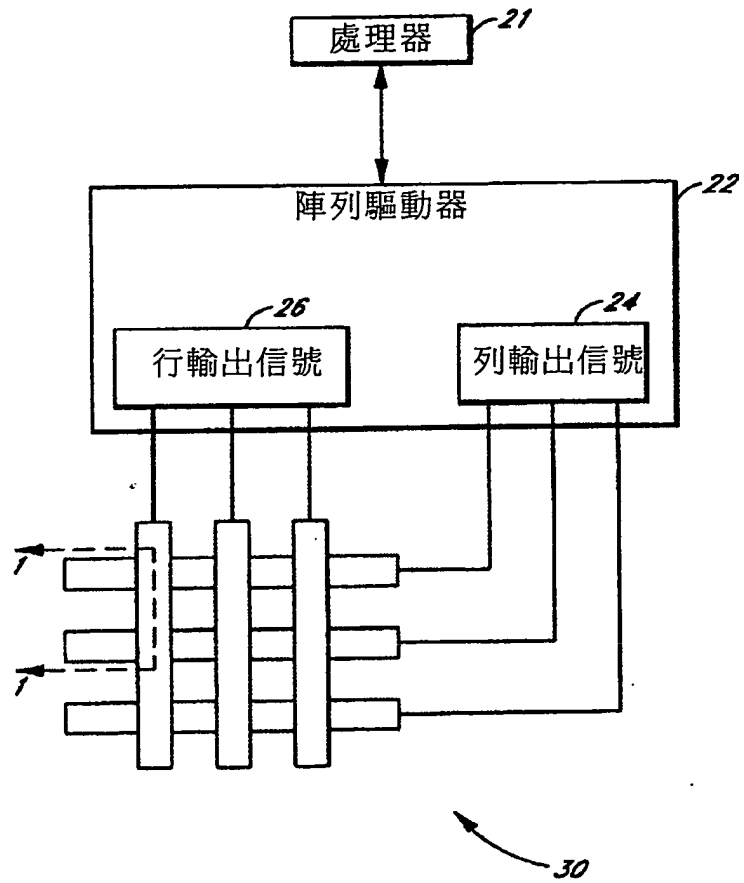


圖 2

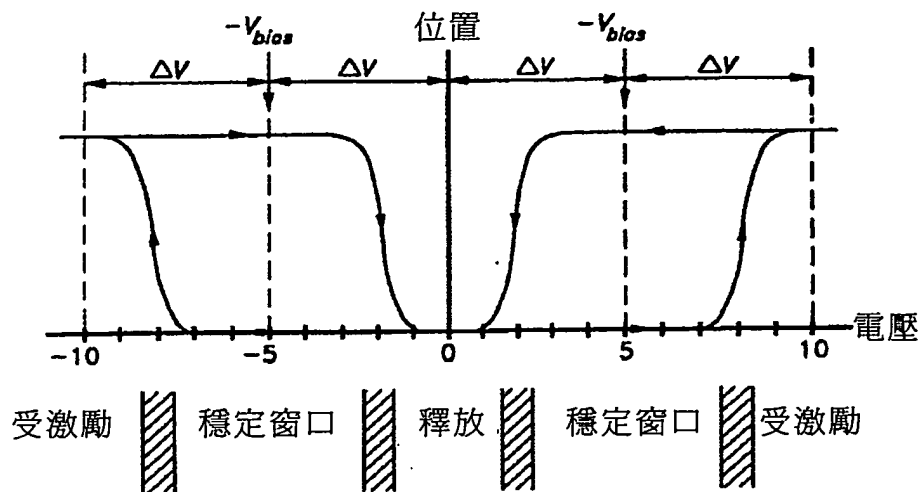


圖 3

		行輸出信號	
		$+V_{bias}$	$-V_{bias}$
列輸出 信號	0	穩定	穩定
	$+\Delta V$	釋放	激勵
	$-\Delta V$	激勵	釋放

圖 4

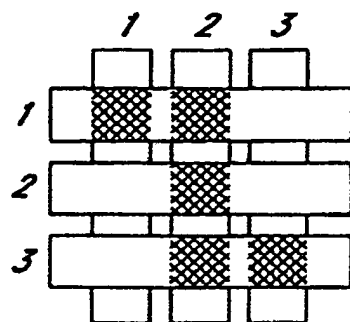


圖 5A

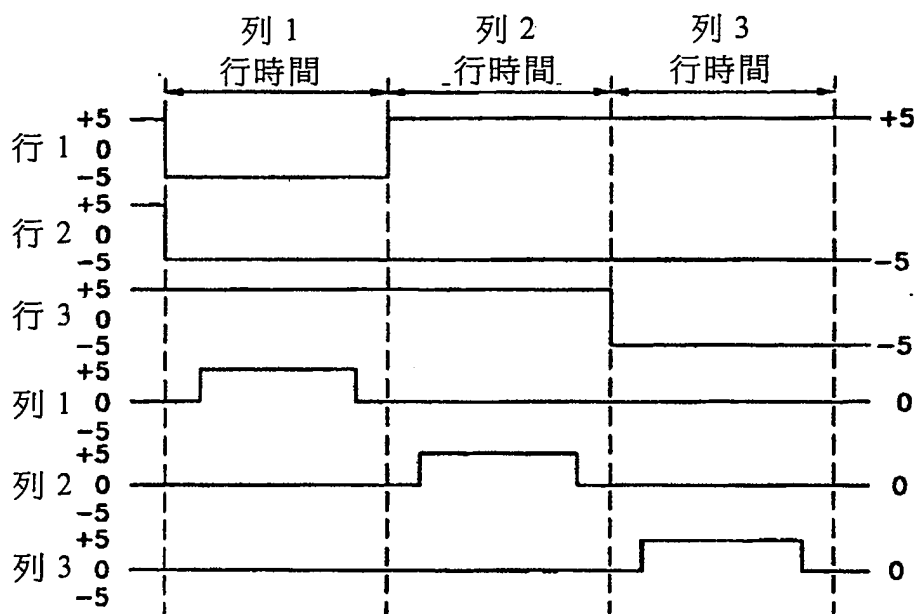


圖 5B

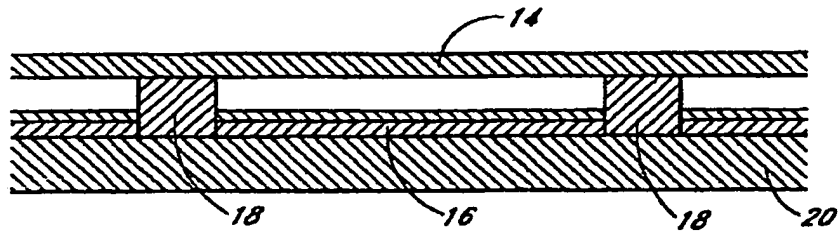


圖 6A

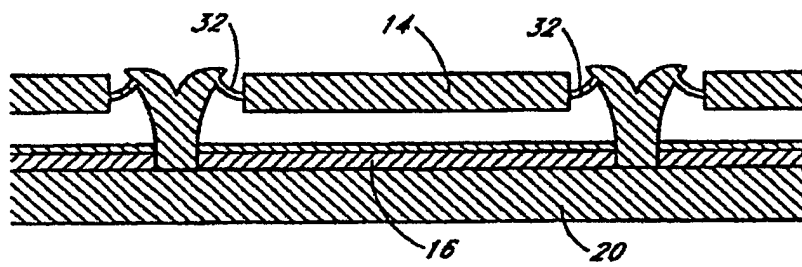


圖 6B

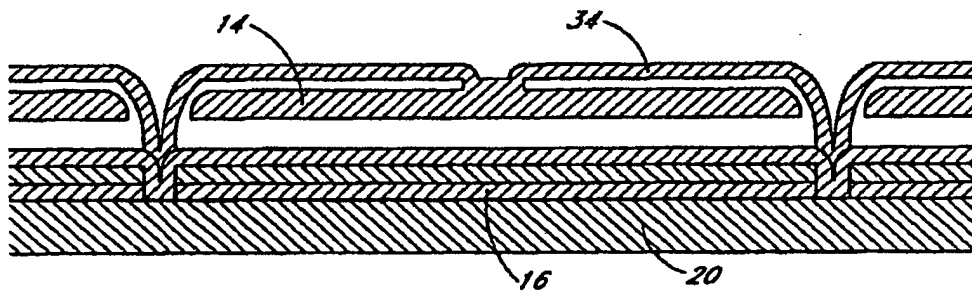


圖 6C

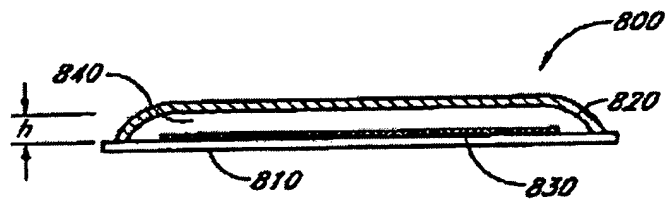


圖 7

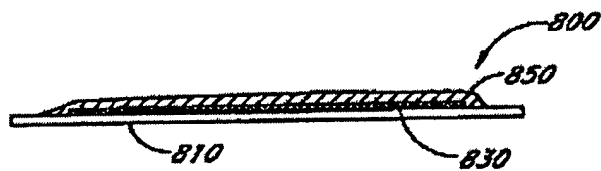


圖 9

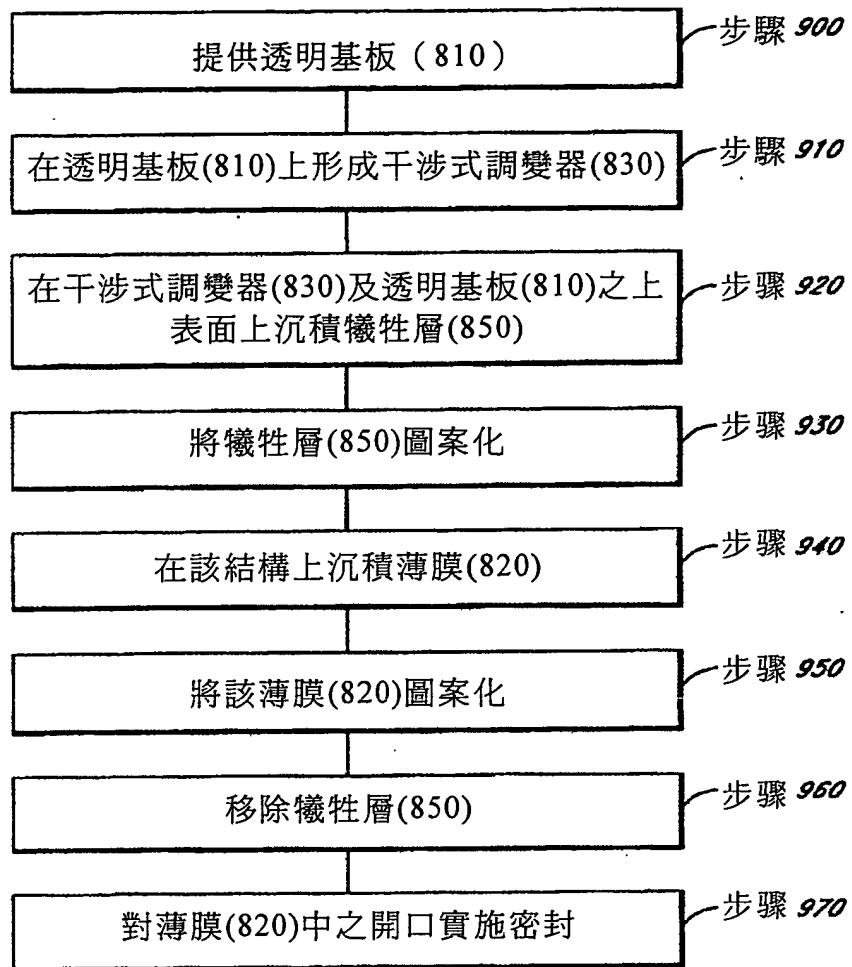


圖 8

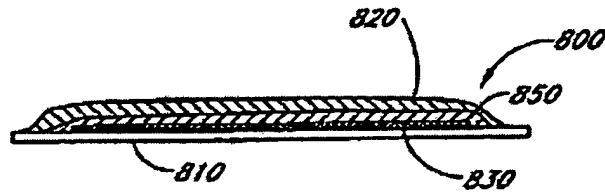


圖 10

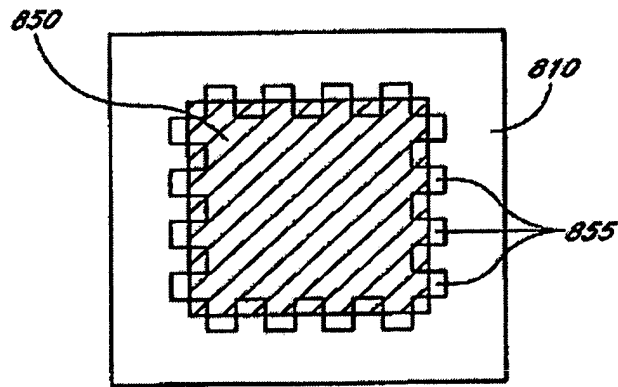


圖 11

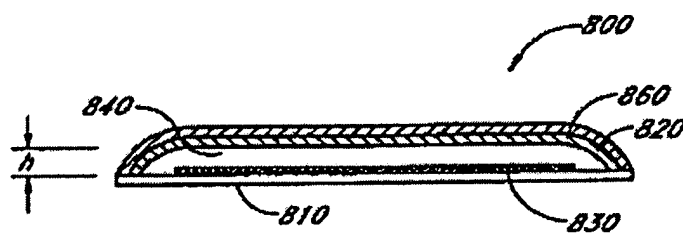


圖 12

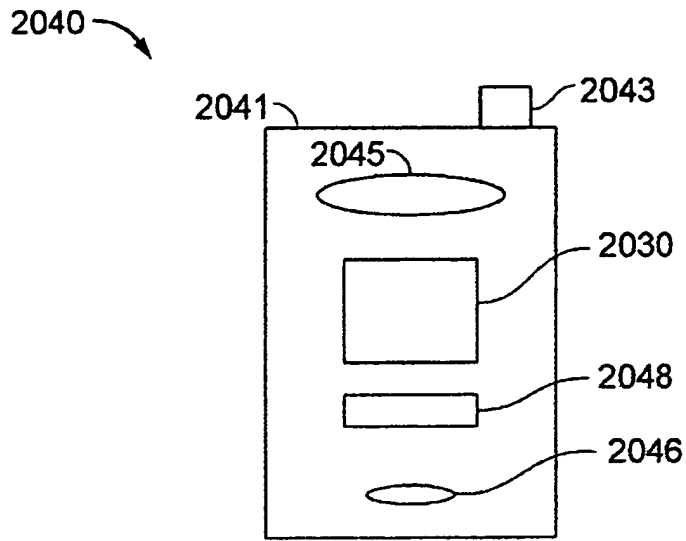


圖 13A

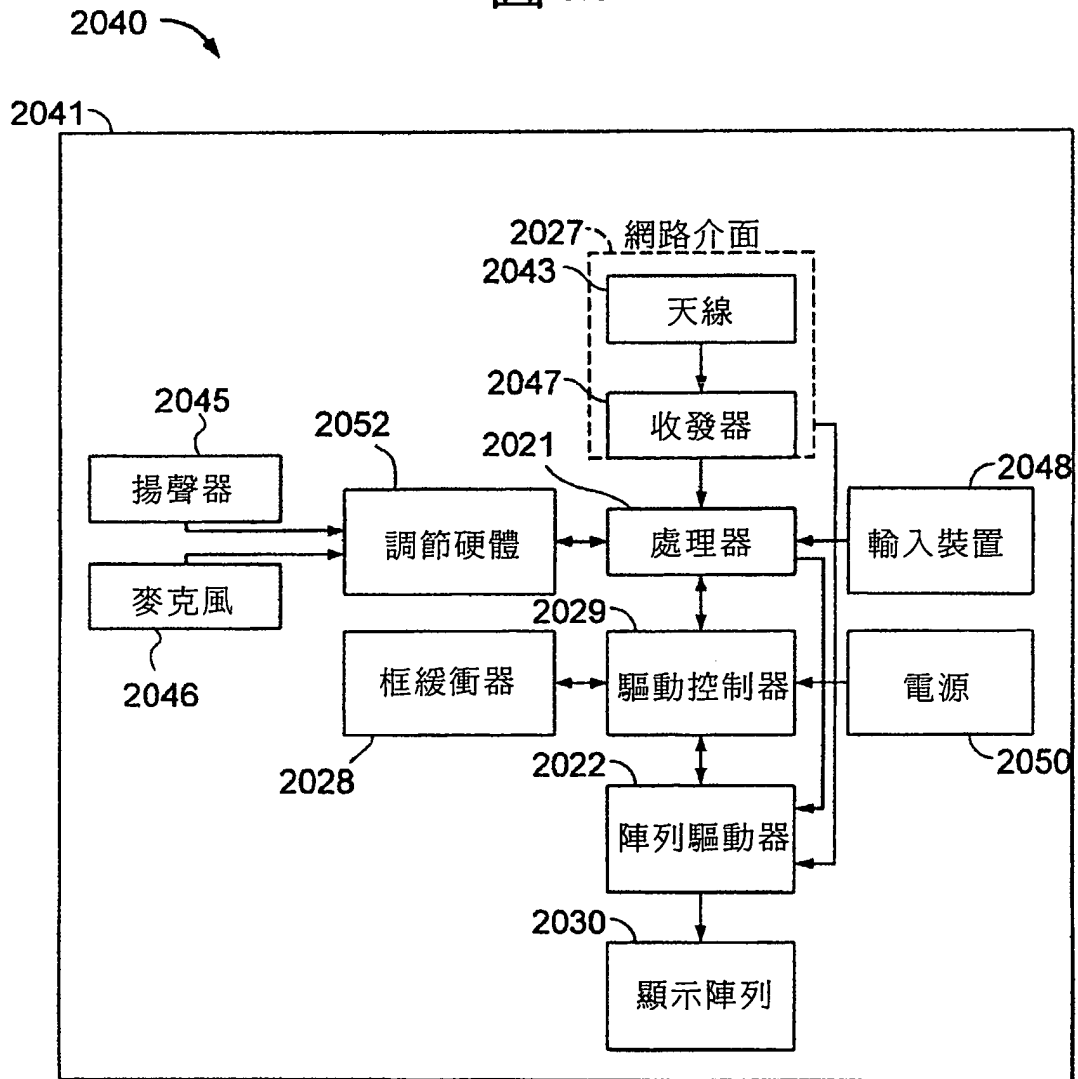


圖 13B

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第(7)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

800	封裝結構
810	透明基板
820	薄膜
830	干涉式調變器
840	空腔

**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)

99年4月9日修(更)正替換頁

發明專利說明書

中文說明書替換頁(99年4月)

(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：094127184

※ 申請日期：94.8.10

※ IPC 分類：H01L

B81B 7/00 (2006.01)

公告本

## 一、發明名稱：(中文/英文)

封裝基板之方法及裝置

METHOD AND DEVICE FOR PACKAGING A SUBSTRATE

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商高通微機電系統科技公司

QUALCOMM MEMS TECHNOLOGIES, INC.

代表人：(中文/英文)

約翰 巴帝

BATEY, JOHN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道 5775 號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

97年8月8日

**十、申請專利範圍：**

1. 一種包含一多個可移動鏡面之陣列經構造以干涉調變光之顯示裝置，該顯示裝置包括：
  - 一透明基板；
  - 一干涉式調變器包含該多個可移動鏡面之陣列，其中該干涉式調變器係經構造以調變透射穿過該透明基板之光；及
  - 一薄膜背板，其將該多個可移動鏡面之陣列密封於該透明基板與該薄膜背板之間的一封裝內，其中一間隙存在於該多個可移動鏡面之陣列與該薄膜背板之間。
2. 如請求項1之顯示裝置，其中該間隙係藉由移除一位於該多個可移動鏡面之陣列與該薄膜背板之間的犧牲層而形成。
3. 如請求項1之顯示裝置，其中該薄膜背板含有一氣密性材料。
4. 如請求項1之顯示裝置，其中該薄膜係鎳。
5. 如請求項1之顯示裝置，其中該薄膜係鋁。
6. 如請求項1之顯示裝置，其中該干涉式調變器係組織在一陣列內。
7. 如請求項1之顯示裝置，其進一步包括：
  - 一處理器，其與該干涉式調變器電連通，該處理器經構造以處理影像資料；及
  - 一記憶體裝置，其與該處理器電連通。
8. 如請求項7之顯示裝置，其進一步包括：

一驅動電路，其經構造以將至少一個信號發送至該干涉式調變器。

9. 如請求項8之顯示裝置，其進一步包括：

一控制器，其經構造以將該影像資料之至少一部分發送至該驅動電路。

10. 如請求項7之顯示裝置，其進一步包括：

一影像源模組，其經構造以將該影像資料發送至該處理器。

11. 如請求項10之顯示裝置，其中該影像源模組包括一接收器、收發器及發射器中至少之一。

12. 如請求項7之顯示裝置，其進一步包括：

一輸入裝置，其經構造以接收輸入資料並將該輸入資料傳送至該處理器。

13. 如請求項1之顯示裝置，其中該顯示裝置包括一蜂巢式電話。

14. 一種製造一之包含一多個可移動鏡面之陣列經構造以干涉調變光顯示裝置之方法，該方法包括：

提供一透明基板；

在該透明基板上形成一干涉式調變器，其中該干涉式調變器包含該多個可移動動鏡面之陣列；及

在該多個可移動動鏡面之陣列及該透明基板上沉積一薄膜背板，以將該多個可移動動鏡面之陣列密封於該透明基板與該薄膜背板之間，其中一間隙存在於該多個可移動鏡面之陣列與該薄膜背板之間。

15. 如請求項14之方法，其進一步包括：

在沉積該薄膜背板之前，在該干涉式調變器上沉積一犧牲層；及

在沉積該薄膜背板之後，移除該犧牲層，以便在該干涉式調變器與該薄膜背板之間提供一間隙。

16. 如請求項15之方法，其進一步包括將該薄膜背板圖案化，以在該薄膜背板中形成至少一個開口。

17. 如請求項15之方法，其進一步包括將該薄膜背板圖案化，以暴露出該犧牲層之一部分。

18. 如請求項14之方法，其中該薄膜背板係由鋁形成。

19. 如請求項14之方法，其中該薄膜背板係由鎳形成。

20. 如請求項14之方法，其中該薄膜背板係由旋塗玻璃形成。

21. 如請求項14之方法，其中該薄膜背板係由一氣密性材料形成。

22. 如請求項15之方法，其中該犧牲材料係由旋塗玻璃形成。

23. 如請求項14之方法，進一步包含在沉積該薄膜背板之前，在該多個可移動鏡面之陣列上沉積一犧牲層。

24. 如請求項23之方法，其中在該多個可移動鏡面之陣列上沉積一犧牲層包含在該犧牲層之一部分上沉積該薄膜背板。

25. 一種包含一多個可移動鏡面之陣列經構造以干涉調變光之微機電系統顯示裝置，該微機電系統顯示裝置包括：

一透明基板；

一形成於該透明基板上之干涉式調變器，其中該干涉

式調變器包含該多個可移動鏡面之陣列；及

一薄膜背板，其密封至該透明基板以將該多個可移動鏡面之陣列密封於該透明基板與該薄膜背板之間，其中一空腔存在於該多個可移動鏡面之陣列與該薄膜背板之間。

26. 如請求項25之微機電系統顯示裝置，其中該空腔係藉由移除該多個可移動鏡面之陣列與該薄膜背板之間而一犧牲層而形成。
27. 如請求項25之微機電系統顯示裝置，其中該空腔允許該多個可移動鏡面之陣列中一個或多個可移動鏡面移動。
28. 如請求項25之微機電系統顯示裝置，其中該薄膜背板含有一氣密性材料。
29. 如請求項25之微機電系統顯示裝置，其進一步包括一沉積於該薄膜背板上之保護塗層。
30. 如請求項29之微機電系統顯示裝置，其中該保護塗層含有一蒸氣阻擋材料。
31. 如請求項29之微機電系統顯示裝置，其中該保護塗層含有一聚合物。
32. 如請求項25之微機電系統顯示裝置，其中該薄膜背板含有一金屬。
33. 如請求項25之微機電系統顯示裝置，其中該薄膜背板含有一聚合物。
34. 一種包含一多個可移動鏡面之陣列經構造以干涉調變光之顯示裝置，該顯示裝置包括：

一透明基板；

一干涉式調變器包含該多個可移動鏡面之陣列，其中該干涉式調變器經構造以調變透射穿過該透明基板之光，且其中該干涉式調變器形成於該透明基板上；

一薄膜背板，其沉積於該多個可移動鏡面之陣列上，其中該薄膜背板將該多個可移動鏡面之陣列密封於該透明基板與該薄膜背板之間的一封裝內；及

一位於該多個可移動鏡面之陣列與該薄膜背板之間的空腔，其中該空腔係藉由移除一犧牲材料而形成。

35. 如請求項34之顯示裝置，其中該薄膜背板係氣密性。

36. 如請求項34之顯示裝置，其中該薄膜背板係一金屬。

37. 如請求項34之顯示裝置，其中該薄膜背板係一聚合物。

38. 一種包含一多個可移動鏡面之陣列經構造以干涉調變光之顯示裝置，該顯示裝置包括：

一用於透射光之透射構件；

一經構造調變透射穿過該透射構件之光之調變構件，其中該調變構件包含一干涉式調變器，其中該干涉式調變器包含該多個可移動鏡面之陣列；及

一用於將該多個可移動鏡面之陣列密封於該透射構件與該密封構件之間的一封裝內之密封構件，其中該密封構件包含一薄膜，且其中一空腔存在於該多個可移動鏡面之陣列與該密封構件之間。

39. 如請求項38之顯示裝置，其中該密封構件含有一氣密性材料。

40. 如請求項38之顯示裝置，其中該薄膜可被二氟化氫滲透且該密封構件進一步含有一形成於該薄膜上之氣密性材料。
41. 一種藉由一製程製造之顯示裝置，該製程包括：  
提供一透明基板；  
在該透明基板上形成一干涉式調變器；及  
在該干涉式調變器及該透明基板上沉積一薄膜背板，  
以將該調變器密封於該透明基板與該薄膜背板之間。
42. 如請求項41之顯示裝置，其中一空腔存在於該干涉式調變器與該薄膜背板之間。
43. 如請求項42之顯示裝置，其中該空腔係藉由移除該干涉式調變器與該薄膜背板之間的一犧牲層而形成。
44. 如請求項41之顯示裝置，其中該薄膜背板含有一氣密性材料。
45. 如請求項41之顯示裝置，其中該薄膜背板可被二氟化氫滲透且該薄膜背板進一步含有一形成於該薄膜上之氣密性材料。
46. 如請求項41之顯示裝置，其中該薄膜背板含有一金屬。
47. 如請求項46之顯示裝置，其中該金屬包括鎳。
48. 如請求項46之顯示裝置，其中該金屬包括鋁。