

公告本

發明專利說明書

99年4月9日修(更)正替換頁

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：094133283

※ 申請日期：94.9.26

※ IPC 分類：G02B

B8B^{2/00} (2006.01)G02B^{26/00} (2006.01)G09F^{9/00} (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

激勵微機電系統顯示元件之系統及方法

SYSTEMS AND METHODS OF ACTUATING MEMS DISPLAY
ELEMENTS

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.

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 威廉 J 卡密司
CUMMINGS, WILLIAM J.
2. 布萊恩 J 蓋利
GALLY, BRIAN J.

國籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004 年 09 月 27 日；60/613,319

2. 美國；2005 年 09 月 16 日；11/228,118

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種激勵MEMS(微機電系統)顯示元件之裝置及方法。該等所揭示實施例可併入用於MEMS顯示元件之其它驅動方案中。在一實施例中，用於控制一包含MEMS顯示元件之一陣列(30)的一部分的MEMS顯示元件以顯示視訊資料之一訊框的一裝置包括經組態用以在一訊框顯示寫入過程之一第一部分(100)期間，確定該MEMS顯示元件上的一電位差以將該MEMS顯示元件置於一第一顯示狀態，並用以在該訊框顯示寫入過程之一第二部分(101)期間，確定該MEMS顯示元件上的一電位差，以將該MEMS顯示元件置於一第二顯示狀態，從而顯示該等視訊資料之該訊框的一陣列控制器(22)，該處該第一顯示狀態係不同於該第二顯示狀態。在另一實施例中，一陣列控制器(22)確定跨越一MEMS顯示元件之一大電位差以影響電荷累積及一偏移電壓位準。在另一實施例中，一陣列控制器(22)確定一系列脈衝以在狀態之間快速切換該MEMS顯示元件從而克服可影響該MEMS顯示元件之該操作的不利條件。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (11B) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 訊框顯示寫入過程之一第一部分

101 訊框顯示寫入過程之一第二部分

102 第一部分/第二部分

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於微機電系統(MEMS)。

【先前技術】

微機電系統(MEMS)包括微機械元件、激勵器及電子設備。可使用沉積、蝕刻及/或蝕刻掉基板及/或沉積材料層的部分或添加諸層以形成電及機電設備的其它微機械加工方法創造微機械元件。一種類型之MEMS設備被稱為干涉式調變器。一干涉式調變器可包含一對導電板，該等導電板中一或兩個導電板可係完全或部分透明及/或反射性的並能夠在施加一適當電訊號時相對運動。一塊板可包含沉積於一基板上的一固定層，另一塊板可包含藉由一氣隙與該固定層分離之一可移動金屬薄膜。此等設備具有許多應用，且此項技術中有益的係利用及/或修改此等類型設備的特徵以便可在改良現有產品並創造尚未被開發之新產品中利用該等特徵。

【發明內容】

本發明之系統、方法及設備各具有幾個態樣，該等態樣中無單一態樣單獨為其所需屬性負責。不限制本發明之範疇，現將簡要討論本發明之更顯著特徵。考慮此討論之後，且特定言之閱讀題為"實施方式"部分之後將瞭解本發明之特徵係如何提供與其它顯示設備相比的優點。

在一實施例中，一顯示裝置包含複數個MEMS顯示元件、及一陣列控制器，該陣列控制器經組態用以在影像資

料寫入過程之第一部分期間施加一第一電位於MEMS顯示元件中至少一些元件(該第一電位對應於一第一顯示狀態),並用以在影像資料寫入過程之第二部分期間施加一第二電位於MEMS顯示元件中至少一些元件(該第二電位對應於一第二不同顯示狀態),其中藉由第二狀態下之MEMS顯示元件顯示至少一部分影像資料。

在另一實施例中,一種顯示MEMS顯示元件之一陣列上至少一些影像資料之方法(每一元件具有一激勵狀態及一鬆弛狀態,其中該等影像資料界定一第一組鬆弛顯示元件及一第二組激勵顯示元件)包含:施加一激勵電位於該第一組顯示元件;施加一鬆弛電位於該第二組顯示元件;並施加一鬆弛電位於該第一組顯示元件以在該第一組顯示元件上顯示該等影像資料;並施加一激勵電位於該第二組顯示元件以在該第二組顯示元件上顯示該等影像資料。

在另一實施例中,一種在複數個MEMS顯示元件中至少一個元件上顯示影像資料之一訊框之至少一部分的方法包含:在影像資料寫入過程之第一部分期間將至少一個MEMS顯示元件置於第一顯示狀態;並在該等影像資料寫入過程之第二部分期間將該至少一個MEMS顯示元件置於第二不同顯示狀態以顯示影像資料之一訊框之該部分,該處當該至少一個MEMS顯示元件在該第二顯示狀態時顯示影像資料之一訊框之該部分。

在另一實施例中,一種顯示裝置包含用於調變光以顯示一影像之至少一部分的構件;用於在影像資料寫入過程之

第一部分期間施加一第一電位於該調變構件的構件，該第一電位對應於一第一顯示狀態；及用於在影像資料寫入過程之第二部分期間施加一第二電位於該調變構件的構件，該第二電位對應於一第二不同顯示狀態，該處當該調變構件在第二狀態時顯示影像之部分。

在另一實施例中，一種操作一MEMS顯示元件之方法(該MEMS顯示元件顯示自具有激勵及鬆弛部分之一磁滯曲線產生的雙穩定性)包含藉由在操作併入該MEMS顯示元件之一顯示器期間施加一系列激勵電壓於該MEMS顯示元件而產生該磁滯曲線之一位移；並施加一恢復電壓於該MEMS顯示元件，該恢復電壓具有大於該系列激勵電壓之量值並足以減少該磁滯曲線之一位移。

在另一實施例中，一種顯示裝置包含至少一個MEMS顯示元件；及耦接至該至少一個MEMS顯示元件之一陣列控制器，該陣列控制器經組態以施加具有高於 $1/T$ 之頻率之一AC電壓訊號於該至少一個MEMS顯示元件，該處 T 為該至少一個MEMS顯示元件自第一顯示狀態改變至第二顯示狀態的特徵回應時間。

在另一實施例中，釋放一黏住之MEMS顯示元件之方法包含施加具有高於 $1/T$ 之頻率之一AC電壓訊號於該MEMS顯示元件，該處 T 為該至少一個MEMS顯示元件自第一顯示狀態改變至第二顯示狀態的回應時間。

在另一實施例中，一種驅動MEMS顯示元件之一陣列之方法包含以訊框更新速率將資料訊框寫入該陣列；施加一

AC電壓訊號於該等MEMS顯示元件中至少一個元件，該AC電壓訊號具有高於 $1/T$ 之頻率，該處 T 為該至少一個MEMS顯示元件自第一顯示狀態改變至第二顯示狀態的回應時間，其中以低於訊框速率之重複速率施加該電壓訊號於該MEMS顯示元件。

在另一實施例中，一種顯示裝置包含用於調變光的構件，該調變構件包含在顯示狀態下易被黏住的一可移動光調變元件；及用於施加一電壓於該調變構件上的構件，該施加構件經組態以確定具有高於 $1/T$ 之頻率的一AC電壓，該處 T 為該調變構件自第一顯示狀態改變至第二顯示狀態的特徵回應時間。

在另一實施例中，一種顯示裝置包含顯示自具有激勵及鬆弛部分之一磁滯曲線產生之雙穩定性的至少一個MEMS顯示元件；一陣列控制器，其經組態以藉由在操作併入該MEMS顯示元件之一顯示器期間施加一系列激勵電壓於該MEMS顯示元件而產生該磁滯曲線之一位移並施加一恢復電壓於該MEMS顯示元件，該恢復電壓具有大於該系列激勵電壓之量值並足以減少該磁滯曲線之該位移。

在另一實施例中，一種顯示裝置包含用於調變顯示器中之光的一構件，該調變構件顯示自具有激勵及鬆弛部分之一磁滯曲線產生之雙穩定性；用於施加一系列激勵電壓於該調變構件以在操作併入該調變構件之該顯示器期間產生該磁滯曲線之一位移的構件；及用於施加一恢復電壓於該調變構件的構件，該恢復電壓具有大於該系列激勵電壓之

量值並足以減少該磁滯曲線之該位移。

【實施方式】

以下詳細描述係針對本發明之某些特定實施例。然而，可以許多不同方式實施本發明。在此描述中，參看圖式，該等圖式中始終用相同數字表示相同部分。如自以下描述將係顯而易見的，可在經組態以顯示影像的任何設備，無論為運動的(例如，視訊)或靜止的(例如，靜像)，且無論為文本的或圖形的設備中實施該等實施例。更特定言之，預期可在多種電子設備(諸如，但不限於，行動電話、無線設備、個人資料助理(PDA)、掌上型或攜帶型電腦、GPS接收器/導航儀、相機、MP3唱機、攝錄機、遊戲控制臺、手錶、時鐘、計算器、電視監視器、平板顯示器、電腦監視器、自動顯示器(例如，里程表顯示器，等)、座艙控制器及/或顯示器、相機視圖顯示器(例如，交通工具中的後視相機顯示器)、電子照片、電子告示牌或符號、投影儀、建築結構、封裝、及美學結構(例如，一件珠寶上的影像顯示))中實施本發明或本發明可與該等多種電子設備相關聯。亦可將與本文中所描述之結構相似結構的MEMS設備用於非顯示器應用中，諸如用於電子開關設備中。

MEMS設備之一態樣為：電荷可累積於該設備之諸層之間的介電質上，尤其當該等設備被總在相同方向中之一電場激勵並固定於激勵狀態時。舉例而言，若當激勵該設備時移動層相對於固定層總處在一較高電位，則可能開始介電質上的一緩慢增加之電荷累積以位移設備的磁滯曲線以

使磁滯曲線不集中於所要電壓，例如，磁滯曲線所集中於的偏移電壓自其設計值改變。舉例而言，注意到圖3中之穩定窗口係集中於零伏特周圍，此係一理想化的未充電設備的狀況。然而，若MEMS元件內電荷累積於介電質上，兩個穩定窗口將一起向左或向右位移。由於此使顯示器效能隨時間而改變因而係不良的。此外，由於影像內容通常要求像素被不同地激勵因而此位移對於不同像素可係不同的。在本發明之一態樣中，可在MEMS設備上週期性地確定一較大電位差(例如，一電壓脈衝)以移除或減少電荷累積並將偏移電壓保持於一所要位準。此較大電壓脈衝可具有一負或正極性或兩極性之一系列脈衝，並可根據一週期時序間隔或基於一事件(例如，啟動、關機、診斷狀態、或接收自使用者之輸入)的發生而被確定。

MEMS設備之另一態樣為：光調變元件可能變得黏在調變位置中的一個上。對於本文中所描述的干涉式調變器，當將一可移動反射板與一介電堆疊接觸置放於固定反射板(一激勵位置)上時，尤其當留在該位置持續較長時間時，該可移動反射板可變得黏住。在本發明之一態樣中，跨越MEMS設備確定一系列電位差以"震盪"鬆散所黏住之可移動反射板。在某些實施例中，以高於正常刷新速率頻率並可為或約為MEMS設備之諧振頻率的頻率施加該系列電位差。可根據慢於設備之刷新速率之一週期時間間隔確定或基於一事件(例如，啟動、關機、診斷狀態、或自使用者之輸入)之發生確定有時在本文中被稱為"諧振脈衝"的該系列

電位差。

MEMS設備之另一態樣為當在激勵與鬆弛狀態之間週期性地或甚至頻繁地雙態觸發MEMS設備時，其光調變可移動元件係更可能以可預測之方式回應一確定之電壓。詳言之，在本文中所描述之干涉光調變器中，狀態間的週期雙態觸發可藉由最小化可移動反射板保持於激勵狀態之時間而防止該可移動反射板變得黏住。本發明之一態樣為甚至當更新顯示之影像資料不需要狀態改變時在MEMS設備上確定一驅動電壓以在激勵與釋放狀態之間週期性地雙態觸發光調變元件。在一實施例中，藉由首先改變MEMS設備以達到需用以顯示影像資料之所要訊框的相反狀態且而後雙態觸發MEMS設備至所要狀態而雙態觸發MEMS設備以顯示影像資料，因此無論何種狀態被要求用以顯示影像資料即至少改變MEMS設備之狀態一次。

在圖1中說明包含一干涉MEMS顯示元件之一干涉式調變器顯示器實施例。在此等設備中，像素係在明亮或黑暗狀態。在明亮("開啟"("on"或"open"))狀態下，顯示元件反射大部分入射可見光至使用者。當在黑暗("關閉"("off"或"closed"))狀態下，顯示元件幾乎不反射入射可見光至使用者。視實施例而定，可反轉"開啟"與"關閉"狀態之光反射特性。考慮到除黑白之外的彩色顯示器，MEMS像素可經組態以突出反射所選色彩。

圖1為描繪視覺顯示器之一系列像素中兩個相鄰像素的等角視圖，其中每一像素包含一MEMS干涉式調變器。在

某些實施例中，干涉式調變器顯示器包含此等干涉式調變器的一列/行陣列。每一干涉式調變器包括以相互之間距離可變且可控制來定位的一對反射層以形成具有至少一可變尺寸的一諧振光學空腔。在一實施例中，可在兩位置間移動該等反射層中一層。在第一位置(本文中稱為鬆弛位置)中，可移動反射層定位於距一固定部分反射層相對較大距離處。在第二位置(本文中稱為激勵位置)中，更鄰近於部分反射層定位該可移動反射層。視可移動反射層的位置而定自該等兩層反射之入射光建設性地或破壞性地進行干擾，從而產生每一像素之整體反射或非反射狀態。

圖1中像素陣列之描繪部分包括兩個相鄰干涉式調變器12a及12b。在左邊的干涉式調變器12a中，在距一光學堆疊16a一預定距離處的鬆弛位置中說明一可移動反射層14a，該可移動反射層包括一部分反射層。在右邊的干涉式調變器12b中，在鄰近於光學堆疊16b的激勵位置中說明可移動反射層14b。

如本文中所參考的，光學堆疊16a及16b(共同被稱為光學堆疊16)通常包含幾個稠合層，該等稠合層可包括一電極層(諸如氧化銦錫(ITO))、一部分反射層(諸如鉻)、及一透明介電質。光學堆疊16因此係導電、部分透明且部分反射性的，並可(例如)藉由在一透明基板20上沉積以上諸層中一或多層而製造。在某些實施例中，該等層被圖案化為平行條帶，並可如以下進一步描述來形成顯示設備中的列電極。可形成可移動反射層14a、14b作為沉積於柱18頂上的(多個)

沉積金屬層(垂直於列電極16a、16b)及沉積於柱18之間的一介入犧牲材料的一系列平行條帶。當蝕刻掉犧牲材料時，藉由界定的氣隙19將可移動反射層14a、14b與光學堆疊16a、16b分離。諸如鋁之一高度傳導及反射材料可用於反射層14，且此等條帶可形成顯示設備中的行電極。

如由圖1中像素12a說明的，無施加電壓，空腔19保持於可移動反射層14a與光學堆疊16a之間，可移動反射層14a在機械鬆弛狀態下。然而，當施加一電位差於一所選列及行時，形成於相應像素處列與行電極相交處的電容器被充電，且靜電力將電極拉到一起。若電壓足夠高，則可移動反射層14經變形並被壓至光學堆疊16上。如由圖1中右邊之像素12b說明的，光學堆疊16內的一介電層(未在此圖中說明)可防止短路並控制層14與16間的分離距離。不考慮所施加的電位差的極性，該行為係相同的。以此方式，可控制反射對非反射像素狀態的列/行激勵在許多方面係類似於用於習知LCD及其它顯示技術中的列/行激勵。

圖2至5說明用於使用顯示器應用中干涉式調變器之一陣列的一例示性方法及系統。

圖2為說明可併入本發明之態樣之電子設備之一實施例的系統方塊圖。在例示性實施例中，電子設備包括一處理器21，其可為諸如ARM、Pentium[®]、Pentium II[®]、Pentium III[®]、Pentium IV[®]、Pentium[®] Pro、8051、MIPS[®]、Power PC[®]、ALPHA[®]的任何通用單或多晶片微處理器，或諸如數位訊號處理器、微控制器或可程式化閘極陣列的任何專用微處理

器。如此項技術中習知的，可組態處理器21以執行一或多個軟體模組。除執行操作系統外，可組態處理器以執行一或多個軟體應用程式，包括網路瀏覽器、電話應用程式、電子信函程式或任何其它軟體應用程式。

在一實施例中，亦組態處理器21以與一陣列驅動器22通信。在一實施例中，陣列驅動器22包括提供訊號至一顯示器陣列或面板30的一列驅動器電路24及一行驅動器電路26。藉由圖2中的線1-1展示圖1中說明之陣列的橫截面。對於MEMS干涉式調變器，列/行激勵協定可利用圖3中說明之此等設備的磁滯特性。其可要求，例如，用以使可移動層自鬆弛狀態變形至激勵狀態的10伏特電位差。然而，當電壓自彼值降低時，當電壓降回至10伏特以下時該可移動層保持其狀態。在圖3之例示性實施例中，直至電壓降至2伏特以下該可移動層才完全鬆弛。因此在圖3中說明之實例中具有約3 V至7 V的一電壓範圍，該處存在一施加電壓窗口，在該窗口內設備係穩定在鬆弛或激勵狀態。本文中此被稱為"磁滯窗口"或"穩定窗口"。對於具有圖3中磁滯特徵之顯示器陣列，可設計列/行激勵協定以便在列選通期間，將待被激勵之選通列中的像素曝露於約為10伏特的一電壓差，且將待被鬆弛之像素曝露於接近零伏特的一電壓差。在選通之後，將像素曝露於約為5伏特之穩定狀態電壓差以使該等像素保持於列選通將其置於的任何狀態下。在被寫入之後，在此實例中每一像素看見3至7伏特之"穩定窗口"內的一電位差。此特徵使圖1中說明之像素設計穩定於激勵

或鬆弛預存在狀態下的相同施加電壓條件下。由於干涉式調變器的每一像素，無論為激勵或鬆弛狀態下，基本上係由固定及移動反射層形成的一電容器，因而可將此穩定狀態保持於磁滯窗口內的一電壓而幾乎無功率耗散。若施加電位固定則基本上無電流流入像素中。

在典型應用中，可藉由根據第一列中所要之激勵像素之設定而確定行電極之設定來創造顯示訊框。而後施加一列脈衝至列1電極，從而激勵對應於確定之行線的像素。而後改變確定之行電極之設定以對應於第二列中所要之激勵像素之設定。而後施加一脈衝至列2電極，從而根據確定之行電極激勵列2中的適當像素。列1像素未受列2脈衝的影響，並保持其在列1脈衝期間被設定的狀態。可以一連續方式對整個系列的列重複此以產生訊框。大體而言，藉由以每秒某個所要訊框數不斷重複此過程來用新的顯示資料刷新及/或更新該等訊框。用於驅動像素陣列之列及行電極以產生顯示訊框的多種協定亦為熟知並可結合本發明使用。

圖4及5說明一用於創造圖2中3x3陣列上顯示訊框的一可能激勵協定。圖4說明可用於展示圖3中磁滯曲線之像素之行及列電壓位準的一可能設定。在圖4實施例中，激勵一像素包括將適當行設於 $-V_{bias}$ ，並將適當列設於 $+\Delta V$ ，該等 $-V_{bias}$ 及 $+\Delta V$ 可分別對應於-5伏特及+5伏特。藉由將適當行設於 $+V_{bias}$ ，並將適當列設於相同的 $+\Delta V$ 完成鬆弛該像素，從而產生跨越該像素的一零伏特電位差。在將列電壓保持於零伏特的彼等列中，不管行在 $+V_{bias}$ 或 $-V_{bias}$ ，像素穩定在

任何其原始狀態下。亦如圖4中說明的，應瞭解，可使用與上述電壓相反極性的電壓(例如)激勵一像素可包括將適當行設於 $+V_{bias}$ ，並將適當列設於 $-\Delta V$ 。在此實施例中，藉由將適當行設於 $-V_{bias}$ ，並將適當列設於相同的 $-\Delta V$ 完成釋放該像素，從而產生跨越該像素的一零伏特電位差。

圖5B為展示將引起圖5A中說明之顯示器排列之施加於圖2中 3×3 陣列的一系列列及行訊號的時序圖，該處激勵像素為非反射性的。在寫入圖5A中說明的訊框之前，像素可在任何狀態下，且在此實例中，所有列在0伏特，且所有行在+5伏特。藉由此等施加電壓，所有像素係穩定在其現存激勵或鬆弛狀態。

在圖5A訊框中，激勵像素(1,1)、(1,2)、(2,2)、(3,2)及(3,3)。為完成此，在列1之"線(line)時間"期間，將行1及2設於-5伏特，並將行3設於+5伏特。因為所有像素保持於3至7伏特穩定窗口中，所以此不改變任何像素的狀態。而後藉由自0，直至5伏特，並返回至零的脈衝選通列1。此激勵(1,1)及(1,2)像素並鬆弛(1,3)像素。陣列中的其它像素未受影響。為根據需要設定列2，將行2設於-5伏特，並將行1及3設於+5伏特。施加於列2之相同選通而後將激勵像素(2,2)並鬆弛像素(2,1)及(2,3)。再次，未影響陣列中的其它像素。藉由將行2及3設於-5伏特，並將行1設於+5伏特來同樣設定列3。如圖5A中所展示的，列3選通設定列3像素。在寫入訊框之後，列電位為零，且行電位可保持在+5或-5伏特，且而後顯示器係穩定在圖5A的排列中。應瞭解相同程

序可用於幾十或幾百列及行的陣列。亦應瞭解在上述普遍原則內可大大變化用以執行列及行激勵之電壓的時序、序列、及位準，且以上實例僅為例示性的，且任何激勵電壓方法可與本文中所描述的系統及方法一起使用。

圖 6A 及 6B 為說明一顯示設備 40 之一實施例的系統方塊圖。該顯示設備 40 可為(例如)一蜂巢式或行動電話。然而，顯示設備 40 之相同組件或其微小變化亦說明諸如電視及攜帶型媒體播放機各種類型的顯示設備。

顯示設備 40 包括一外殼 41、一顯示器 30、一天線 43、一揚聲器 45、一輸入設備 48、及一麥克風 46。外殼 41 大體上由如已為熟習此項技術者所熟知的多種製造方法中任何一種方法形成，包括射出成形及真空成形。此外，外殼 41 可由多種材料中任何一種材料製成，包括(但不限於)塑膠、金屬、玻璃、橡膠、及陶瓷或其組合。在一實施例中，外殼 41 包括可與不同色彩，或含有不同標誌、圖片或符號之其它可移除部分互換的可移除部分(未圖示)。

例示性顯示設備 40 之顯示器 30 可為多種顯示器中的任何一種，包括如本文中所描述的雙穩態顯示器。在其它實施例中，顯示器 30 包括平板顯示器，諸如如上述之電漿、EL、OLED、STN LCD 或 TFT LCD，或非平板顯示器，諸如如已為熟習此項技術者熟知的 CRT 或其它管設備。然而，為達成描述本實施例之目的，顯示器 30 包括如本文中所描述的一干涉式調變器顯示器。

在圖 6B 中圖解地說明例示性顯示設備 40 之一實施例的組

件。所說明之例示性顯示設備40包括一外殼41並可包括至少部分封閉於該顯示設備中的額外組件。舉例而言，在一實施例中，例示性顯示設備40包括一包括天線43的網路介面27，該天線43耦接至一收發器47。收發器47連接至處理器21，該處理器21連接至調節硬體52。可組態該調節硬體52以調節一訊號(例如，過濾一訊號)。調節硬體52連接至一揚聲器45及一麥克風46。處理器21亦連接至一輸入設備48及一驅動器控制器29。驅動器控制器29耦接至一訊框緩衝器28並耦接至陣列驅動器22，該陣列驅動器22又耦接至一顯示器陣列30。如特定例示性顯示設備40設計所要求，電源50向所有組件提供功率。

網路介面27包括天線43及收發器47以使例示性顯示設備40可與網路上一或多個設備通信。在一實施例中網路介面27亦可具有用以減輕處理器21之要求的某些處理能力。天線43係為用於傳輸並接收訊號之熟習此項技術者已知的任何天線。在一實施例中，天線根據IEEE 802.11標準(包括IEEE 802.11(a)、(b)或(g))傳輸並接收RF訊號。在另一實施例中，天線根據BLUETOOTH標準傳輸並接收RF訊號。在蜂巢式電話的狀況下，設計天線以接收用以在無線手機網路內通信之CDMA、GSM、AMPS或其它已知訊號。收發器47預處理自天線43接收之訊號以使該等訊號可由處理器21接收並進一步操作。收發器47亦處理自處理器21接收之訊號以使該等訊號可經由天線43自例示性顯示設備40傳輸。

在一替代性實施例中，可用一接收器替代收發器47。在

又一替代性實施例中，可用一影像源替代網路介面27，該影像源可儲存或產生待被發送至處理器21的影像資料。舉例而言，影像源可為含有影像資料的數位視訊碟(DVD)或硬碟機，或產生影像資料的軟體模組。

處理器21大體上控制例示性顯示設備40的整體操作。處理器21自網路介面27或影像源接收資料(諸如壓縮影像資料)，並將資料處理成原始影像資料或處理成一容易被處理成原始影像資料的格式。而後處理器21向驅動器控制器29或向訊框緩衝器28發送經處理的資料用於儲存。原始資料通常指識別影像內每一位置處之影像特徵的資訊。舉例而言，此等影像特徵可包括色彩、飽和度及灰度階。

在一實施例中，處理器21包括用以控制例示性顯示設備40之操作的微控制器、CPU或邏輯單元。調節硬體52大體上包括用於向揚聲器45傳輸訊號，並用於自麥克風46接收訊號的放大器及過濾器。調節硬體52可為例示性顯示設備40內的離散組件，或可併入處理器21或其它組件內。

驅動器控制器29直接自處理器21或自訊框緩衝器28獲得了由處理器21產生的原始影像資料並適當重格式化原始影像資料用於至陣列驅動器22的高速傳輸。具體言之，驅動器控制器29將原始影像資料重格式化成具有光柵狀格式的資料流，以使該資料流具有適合用於掃描過顯示器陣列30的一時間順序。而後驅動器控制器29向陣列驅動器22發送經格式化的資訊。儘管驅動器控制器29(諸如LCD控制器)通常作為獨立積體電路(IC)與系統處理器21相關聯，但可以多種

方式實施此等控制器。該等控制器可作為硬體嵌入處理器21中，作為軟體嵌入處理器21中，或完全整合進具有陣列驅動器22的硬體中。

通常，陣列驅動器22自驅動器控制器29接收經格式化資訊並將視訊資料重格式化成每秒多次被施加於來自顯示器之x-y矩陣像素的幾百且有時幾千根引線的一平行波形組。

在一實施例中，驅動器控制器29、陣列驅動器22及顯示器陣列30係適合用於本文中所描述之任何類型的顯示器。舉例而言，在一實施例中，驅動器控制器29為一習知顯示控制器或一雙穩態顯示控制器(例如，一干涉式調變器控制器)。在另一實施例中，陣列驅動器22為一習知驅動器或一雙穩態顯示驅動器(例如，一干涉式調變器顯示器)。在一實施例中，驅動器控制器29與陣列驅動器22整合。此實施例係通用於諸如行動電話、手錶及其它小面積顯示器的高度整合系統中。在又一實施例中，顯示器陣列30係一典型顯示器陣列或一雙穩態顯示器陣列(例如，包括一干涉式調變器陣列的顯示器)。

輸入設備48允許使用者控制例示性顯示設備40的操作。在一實施例中，輸入設備48包括一鍵區，諸如QWERTY鍵盤或電話鍵區、按鈕、開關、觸控式螢幕、感壓或感熱性薄膜。在一實施例中，麥克風46係用於例示性顯示設備40的一輸入設備。當使用麥克風46用以向設備輸入資料時，可由使用者提供語音指令用於控制例示性顯示設備40的操作。

電源 50 可包括如此項技術中所熟知的多種能量儲存設備。舉例而言，在一實施例中，電源 50 為一可再充電的電池，諸如鎳鎘合金電池或鋰離子電池。在另一實施例中，電源 50 為可更新能源、電容器或包括塑膠太陽能電池及太陽能電池塗料的太陽能電池。在另一實施例中，電源 50 經組態用以自一壁式插座接收功率。

如上述，在某些實施例中控制可程式化性滯留於可定位於電子顯示系統中幾處的驅動器控制器中。在某些狀況下控制可程式化性滯留於陣列驅動器 22 中。熟習此項技術者將認為可在任何數量之硬體及/或軟體組件中並在各種組態中實施上述最佳化。

根據上述原則操作之干涉式調變器之結構的細節可大大變化。舉例而言，圖 7A 至 7E 說明可移動反射層 14 之五個不同實施例及其支撐結構。圖 7A 為圖 1 中實施例的橫截面，其中金屬材料 14 的一條帶沉積於垂直延伸支撐件 18 上。在圖 7B 中，可移動反射層 14 在繫繩 (tether) 32 上僅在拐角處附著至支撐件。在圖 7C 中，自可變形層 34 懸掛可移動反射層 14，該可變形層 34 可包含一可撓性金屬。可變形層 34 在可變形層 34 周邊直接或間接連接至基板 20。此等連接在本文中被稱為支撐柱。圖 7D 中說明之實施例具有支撐柱插塞 42，可變形層 34 停留於該等支撐柱插塞 42 上。如圖 7A 至 7C 中，可移動反射層 14 保持懸掛於空腔上，但可變形層 34 不藉由填充可變形層 34 與光學堆疊 16 之間的孔而形成支撐柱。相反，支撐柱係由用以形成支撐柱插塞 42 之一平坦化材料形

成。圖 7E 中說明之實施例係基於圖 7D 中所展示的實施例，但亦可被調試成與圖 7A 至 7C 中說明之任何實施例以及未圖示之額外實施例合作。在圖 7E 中所展示的實施例中，一額外金屬層或其它導電材料已用於形成一匯流排結構 44。此允許沿干涉式調變器之後面的訊號路由，從而消除否則可能已必須形成於基板 20 上的許多電極。

在諸如圖 7 中所展示之實施例中，干涉式調變器起直接檢視設備之作用，其中自透明基板 20 的前面檢視影像，調變器係配置於該透明基板 20 之相對面上。在此等實施例中，反射層 14 光學地遮罩相對於基板 20 之反射層 (包括可變形層 34) 之側上干涉式調變器的部分。此允許被遮罩的區域經組態並被操作而不消極地影響影像質量。此遮罩允許圖 7E 中的匯流排結構 44，其提供將調變器之光學特性與調變器之機電特性 (諸如定址與由彼定址產生之移動) 分離的能力。此可分離調變器架構允許結構設計及用於調變器之機電方面及光學方面的材料被選擇並相互獨立運行。此外，圖 7C 至 7E 中所展示的實施例具有來源於反射層 14 之光學特性與其機電特性之分離的額外益處，由可變形層 34 執行該等益處。此允許結構設計及用於反射層 14 之材料關於光學特性被最佳化，並允許結構設計及用於可變形層 34 之材料關於所要之機電特性被最佳化。

上述設備之一態樣為電荷可累積於設備之諸層間的介電質上，尤其當藉由總在相同方向中之一電場激勵設備並將其保持於激勵狀態時。舉例而言，若當藉由具有大於穩定

性之外臨限值之一量值的電位激勵設備時移動層相對於固定層總在一較高電位，則可能開始介電質上的一緩慢增加之電荷累積以位移設備的磁滯曲線。由於此使顯示器效能隨時間而改變因而係不良的。如圖5B之實例中說明的，在激勵期間一給定像素看見一10伏特差異，且此實例中每次，列電極皆係在高於行電極10V之電位上。在激勵期間，諸板間的電場因此總指向一個方向，自列電極至行電極。

圖8A、8B及8C展示具有類似於圖7A中所展示之設備之結構的一干涉式調變器的側橫截面圖。此等圖說明自跨越反射層712及光學堆疊714之電壓源724之一電壓的施加。在圖8B中，在激勵狀態下說明反射層712，該處該反射層712係被由施加電壓產生之靜電力拉引而更接近於光學堆疊722。如圖8B中所展示的，當反射層712接觸或變得足夠接近於介電堆疊722時，該反射層712將電荷轉移至介電堆疊722。圖8C展示當移除或降低由電壓源724誘發之電位以使反射層712返回其鬆弛狀態時的設備。然而，亦看到，當反射層712經激勵並與介電堆疊722接觸或近接觸時介電堆疊722仍保存被轉移至其的一些或所有電荷。如圖8C中所展示的，經轉移的電荷為正電荷。若由相反極性之電位激勵則經轉移電荷將為負電荷。

介電堆疊藉保存電荷之性質可被稱為"電荷永續"。當介電堆疊正保存一電荷時，彼電荷可被稱為一"植入電荷"。

可藉由在顯示寫入過程之第一部分期間以第一極性之電位差激勵MEMS顯示元件並在顯示寫入過程之第二部分期

間以具有與第一極性相反之極性的電位差激勵MEMS顯示元件來減少在設備操作期間累積之電荷的數量。在圖9及4至5中說明此基本原則。

在圖9中，順次寫入顯示資料的兩個訊框，訊框N及訊框N+1。用於行的資料在列1線時間期間變成對於列1有效(例如，依列1中像素之所要狀態而定為+5 V或-5 V)，在列2線時間期間對於列2有效，且在列3線時間期間對於列3有效。如圖4之第二列中所展示寫入訊框N，本文中該訊框N將被稱為正極性，在MEMS設備激勵期間列電極比行電極高10 V。在激勵期間，行電極可在-5 V，且在此實例中列上的掃描電壓為+5 V。

根據圖4之第三列寫入訊框N+1。對於訊框N+1，掃描電壓為-5 V，且將行電壓設定於+5 V用以激勵，並設定於-5 V用以中繼。因此，在訊框N+1中，行電壓係比列電壓高10 V，本文中其被稱為負極性。由於不斷刷新及/或更新顯示，因而可在諸訊框之間改變極性，從而以與訊框N相同之方式寫入訊框N+2，以與訊框N+1相同之方式寫入訊框N+3，等等。以此方式，像素激勵發生於兩極性中。在實施例中遵循此原則，在依將影像資料寫入陣列之MEMS元件之速率而定的界定的持續時間內並以界定的次數分別施加相反極性之電位至一給定MEMS元件，且在顯示器使用之一給定週期上近似相等的時間量內各施加相反電位差。此有助於減少隨時間之介電質上的電荷累積。

可實施此方案之多種修改。舉例而言，訊框N及訊框N+1

可包含不同顯示資料。或者，可將相同顯示資料兩次寫入具有相反極性的陣列。亦可為有利的係將某些訊框專門用於在寫入所要顯示資料之前將所有或大體所有像素設定於鬆弛狀態，及/或將所有或大體所有像素設定於激勵狀態。可藉由，例如，將所有行設定於+5 V(或-5 V)並以-5 V掃描(或+5 V掃描)同時掃描所有列來在一單列線時間內執行將所有像素設定於共同狀態。

在此實施例中，在一極性中將所要顯示資料寫入陣列，鬆弛所有像素，並以相反極性第二次寫入相同顯示資料。此係與圖9中說明的方案相似，使訊框N與訊框N+1相同，並將一陣列釋放線時間插入於諸訊框之間。在另一實施例中，釋放列線時間先於新顯示資料的每一顯示更新。

在另一實施例中，使用列線時間以激勵陣列的所有像素，使用第二線時間以鬆弛陣列的所有像素，且而後將顯示資料(例如訊框N)寫入顯示器。在此實施例中，與先於訊框N之極性相反極性的陣列激勵線時間及陣列釋放線時間可先於訊框N+1，且接著可寫入訊框N+1。在某些實施例中，一極性之激勵線時間、相同極性之釋放線時間、相反極性之激勵線時間及相反極性之釋放線時間可先於每一訊框。此等實施例確保對於顯示資料之每一訊框所有或大體所有像素被激勵至少一次，從而減少差異老化效應以及減少電荷累積。

亦可能以逐列為基礎執行此等極性反向及激勵/釋放協定。在此等實施例中，可在訊框寫入過程中多次寫入一訊

框的每一列。舉例而言，當寫入訊框N的列1時，可鬆弛列1的所有像素，並可以正極性寫入用於列1的顯示資料。可第二次鬆弛列1的像素，並以負極性再次寫入列1顯示資料。亦可執行如上對於全陣列所述之激勵列1所有像素。應進一步瞭解在顯示更新/刷新過程中可以低於每一列寫入或每一訊框寫入的頻率執行上述鬆弛及激勵。

儘管上述方法係用以最小化電荷累積，但電荷累積效應仍可能發生。舉例而言，磁滯曲線通常集中於零伏特周圍(例如，如圖3中所展示的)，意即，正(例如行高於列)或負(列高於行)的相同電位將變形機械層並激勵MEMS元件。例如，亦見圖10A。此圖說明跨越在零伏特之相對面上之磁滯窗口之間切換之一MEMS元件的電壓，該電壓發生於寫入過程期間某些陣列驅動方案中。注意，如圖10A及10B中所展示之磁滯窗口係與圖3中所展示之穩定窗口相同。若設備被充電，則位移磁滯曲線以使該曲線不再對稱於零點周圍。不對稱之程度可被稱為設備的偏移電壓。該偏移電壓不必要為零，且可能受各種因素(包括歸因於(例如)用於製造調變器及用於製造過程中之材料之可係固有於調變器中的固定電荷數量)影響。不適當的偏移電壓(例如，由電荷累積引起的一偏移電壓)之存在係一問題，因為施加行/列電壓之控制器可不再施加需用以可靠地激勵並鬆弛MEMS設備的電壓，例如，當設備未被充電時激勵設備之跨越設備的一正電壓施加在使用期間電荷累積之後不久可變得不足以激勵設備。此外，如圖10B中所說明的，由陣列控制器施加

於MEMS顯示元件的偏壓可開始於磁滯窗口內，但當設備累積電荷時在操作期間浮動於該磁滯窗口之外。儘管施加驅動電壓保持固定並係仍對稱於0 V周圍，但激勵及釋放電壓已在指示累積於調變器中之一正電荷的正方向中增加。相應地，磁滯窗口亦已在正方向中移動以使施加的偏壓不再屬於磁滯窗口內。

可減輕介電堆疊上之電荷永續的效應。在某些實施例中，藉由除在寫入過程期間施加之正常電壓之外施加跨越設備之所選振幅及極性的電壓來實行此。在某些實施例中，此可作為一整體動作而被執行，意謂在整個陣列上同時施加電壓。在其它實施例中，可一次一列來執行此。有利地係，此過程之持續時間係足夠短而為觀察者大體察覺不到的。在某些實施例中，該過程持續不到10毫秒。

在用於控制偏移電壓之一實施例中，可被稱為恢復電位差的一額外高激勵電壓係用以藉由清除設備中介電材料上任何剩餘電荷來恢復偏移電壓至所要的電壓位準，通常接近零伏特。該恢復電位差可具有正或負極性。在一實施例中，可寫入陣列之一列中所有MEMS元件以使列中的所有元件停止於使用7 V或10 V而非5 V之列掃描電壓的激勵狀態(例如使所有行保持於-5 V)。可對於陣列之所有列週期性地重複此。若設計控制器以具有同步列輸出電壓的能力，則整個列可能藉由同步將所有行設定於一電壓並將所有列設定於一第二電壓來經受單線時間中一所要電壓。在此等實施例中，施加於像素之最高電壓出現於此等"過度激勵

"列或陣列激勵時間期間，而非出現於顯示資料更新期間。所施加電壓可包括(例如)較大振幅(該處較大振幅意謂大於用於顯示更新期間之至少一個正常寫入電壓)正或負極性脈衝，其以該等脈衝之間相對較大時間週期個別地或以群或組之間相對較長時間週期以兩極性中任一或兩個極性之兩個或兩個以上脈衝之群或組之方式施加。在本文中，"相對較長時間週期"意味大於訊框更新之間的特徵時間週期。在一較大正與負電位之間雙態觸發之多個週期的方波AC波形可用作一脈衝組。此AC波形的使用可被稱為AC"洗滌(wash)"。部分依介電堆疊之特定特徵而定，用以清除電荷之不同波形可具有有效性之不同優點。

在一特定實例中，在訊框寫入操作期間，用一雙極正而後負較大電位差掃描列1之像素。而後正常寫入訊框。在下一訊框上，在寫入訊框之前用一雙極正而後負較大電位差掃描列2之像素。此可繼續直至所有列皆已接收雙極脈衝。可該方法可藉由以一負而後正電位重複該過程而繼續。在此之後，該過程可藉由原始正而後負脈衝而重複。在其它實施例中，可設定恢復電位差之確定以發生於設備之啟動或停機時，或發生於另一預定或動態判定時間。在某些實施例中，當由使用者、一自動時序處理或由MEMS設備本身中一狀態(諸如診斷狀態)觸發時可在設備操作期間執行恢復電位差。

本發明之另一態樣包括一種當寫入彼調變器時施加雙態觸發調變器至相反狀態之一電壓波形，即使在寫入操作完

成之後調變器亦將保持於相同狀態的方法。

現參看圖11A，跡線750係跨越MEMS設備之一電壓波形之一實施例的一實例(例如，列與行之間的電壓差)，其可被創造於另一驅動方案中且無論干涉式調變器是否需要改變狀態以顯示視訊資料之下一訊框而用以在激勵與非激勵狀態之間雙態觸發該干涉式調變器。跡線750說明跨越調變器用以執行向調變器之一寫入的電壓，調變器在寫入發生之前被激勵且當寫入結束時亦將被激勵。在狀態752下該調變器被激勵。在狀態754下，電壓曲線750降落至需用以釋放調變器的操作電壓。而後，在狀態756下，電壓曲線750增加以再次激勵調變器。在狀態758下，電壓曲線下降至偏壓以將調變器保持於其當前狀態。此方法可用在一寫入操作期間以雙態觸發一或多個調變器且而後將調變器留置於與寫入操作之前相同的狀態，因此有助於防止其可移動組件黏於一個狀態。如圖11B中所展示的，可藉由每一寫入循環執行雙態觸發。在另一實施例中，基於定時時間間隔或週期來執行雙態觸發。在包括具有列MEMS顯示元件之顯示器的實施例中，可基於級聯列(例如，該處雙態觸發一列(或一組列)，而後雙態觸發下一列(或下一組列))實行並對於所有所要列重複雙態觸發。在另一實施例中，執行該過程作為由使用者或由自動處理(例如，診斷程式)接收之輸入的結果。在某些實施例中，雙態觸發可用以激勵為顯示器之部分但未被正常激勵的MEMS設備。

圖11B說明將在一寫入過程中產生圖11A中展示之列行

激勵及鬆弛電位的一系列脈衝。在圖11B中，順次寫入顯示資料的兩個訊框，訊框N及訊框N+1。圖11B中說明之列線時間通常長於圖10中說明之列線時間。舉例而言，圖11B中之列線時間為兩倍長，且在任何狀況下係足夠長以使調變器具有足夠時間以回應列脈衝中相反極性之電位中每一電位。在圖11B中，用於行的資料變成在列1線時間期間對於列1有效(意即，依列1中像素之所要狀態而定為+5或-5)，在列2線時間期間對於列2有效，且在列3線時間過程中對於列3有效。圖4中之第二列判定訊框N的最終寫入狀態，本文中該狀態將被稱為正極性，同時在MEMS設備激勵過程中列電極比行電極高10 V。此處用於訊框N的列脈衝包括在-5 V的第一部分100及在+5 V的第二部分101，每個部分具有近似相同持續時間。依行電極上被確定之電壓及干涉式調變器之當前狀態而定，施加第一部分100可使激勵或鬆弛發生。而後，施加+5 V之第二部分101使每一干涉式調變器經受此電壓以改變狀態。舉例而言，若干干涉式調變器在用於施加第一部分100的鬆弛狀態下則將由第二部分101激勵該干涉式調變器，且反之亦然。以此方式，使用圖11B中展示之列脈衝之像素的激勵發生於兩個極性中。由於使用圖11B中說明之列脈衝寫入第一訊框N，因而經受此列電壓脈衝之每一干涉式調變器將已經改變狀態至少一次，且某些改變了兩次。使用如圖11中說明之雙極列脈衝，產生有效電荷平衡而不使用與前述極性相反之極性而重新寫入相同訊框資料。然而應瞭解，經配置用於具有雙極脈衝之每一列寫

入的線時間可等於單極列脈衝驅動方案的兩倍長。

根據圖4中的第三列寫入訊框N+1。對於訊框N+1，掃描電壓為-5 V，且將行電壓設定於+5 V用以激勵，並設定於-5 V用以鬆弛。用於訊框N+1之列脈衝亦具有兩個部分，每個部分係在不同的電壓位準。此處，一第一部分102係在+5 V且一第二部分102係在-5 V，再次每個部分具有近似相同持續時間。此列脈衝之施加將具有與被展示用於訊框N之列脈衝類似但相反的效應。舉例而言，若用於訊框N+1之一被確定之行電壓為+5 V，則第一部分102將使干涉式調變器鬆弛(或若該調變器已被鬆弛則保持於相同狀態)，且第二部分將使該調變器激勵。或者，若用於訊框N+1之一被確定之行電壓為-5 V，則第一部分102將使干涉式調變器激勵(或保持於一激勵狀態)且第二部分將使該調變器鬆弛。當顯示器被不斷刷新及/或更新時，可在諸訊框之間改變極性，同時以與訊框N相同之方式寫入訊框N+2，以與訊框N+1相同之方式寫入訊框N+3，等等。

圖12說明當激勵干涉式調變器時可發生之另一相反狀態。儘管若正顯示於一陣列之一區域中的資訊係動態的則調變器之狀態可快速改變，但若(例如)在一圖標之恆定顯示期間，顯示於一陣列之一區域中的資訊不改變，則一或多個調變器可保持於相同狀態持續一不定時間週期。詳言之，當可移動反射層14保持於激勵狀態持續一相對較長時間週期而未被雙態觸發至鬆弛狀態時，此狀態可能發生。當在一相對較短時間週期上使用相同極性頻繁激勵干涉式

調變器時此狀態亦可發生。在圖12中，在激勵狀態下說明該可移動層反射14。在某些情況下，在一或多個接觸點15、17、21處可移動反射層14可能變得黏住於介電層16。

為確保調變器保持可用以被切換至所要狀態，可施加一電壓脈衝以"震盪"調變器。此震盪快速撓曲及/或移動可移動反射層以便在被黏住時該反射層可被釋放。在一實施例中，陣列控制器可確定具有(例如)高於正常操作電壓之一較大電壓的一或多個電壓脈衝。在某些實施例中，若已知調變器的諧振頻率，則可以調變器之諧振頻率產生脈衝之頻率。在另一實施例中，電子可經設計以處理一或多個諧振頻率的脈衝，且此等頻率可用以震盪設備。舉例而言，若激勵電壓為正常10 V，則可跨越設備施加100 kHz至1 MHz之20 V峰值(40 V峰間值)的一雙極方波。可設定震盪以發生於設備之啟動或停機時，或發生於另一預定(例如，週期地)或動態判定時間。在某些實施例中，當由使用者，一自動時序處理或由MEMS設備本身中一狀態(諸如診斷狀態)觸發時可在設備操作期間執行震盪。在某些實施例中，震盪可用以清潔設備，例如，將所有或一部分調變器設定於一所要狀態。

儘管以上詳細描述已展示、描述並指出如應用於各種實施例之本發明的新奇特點，但應瞭解可由熟習此項技術者對所說明之設備或方法之形式及細節進行各種省略、取代、及改變而不背離本發明之精神。作為一實例，應瞭解測試電壓驅動器電路可與用以創建顯示器的陣列驅動器電

路分離。如同電流感測器一樣，分離電壓感測器可專用以分離列電極。由附加之申請專利範圍而非由先前描述指示本發明之範疇。在申請專利範圍之均等物之含義及範圍內的所有改變應包含於申請專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1為描繪一干涉式調變器顯示器之一實施例之一部分的等角視圖，其中第一干涉式調變器之可移動反射層在鬆弛位置且第二干涉式調變器之可移動反射層在激勵位置；

圖2為說明併入一3x3干涉式調變器顯示器之電子設備之一實施例的系統方塊圖；

圖3為用於圖1中干涉式調變器之一例示性實施例之可移動鏡面位置對施加電壓的圖；

圖4為可用以驅動干涉式調變器顯示器之一組列及行電壓的說明；

圖5A及5B說明用於可用以將顯示資料之一訊框寫入圖2中3x3干涉式調變器顯示器之列及行訊號的一例示性時序圖；

圖6A及6B為說明包含複數個干涉式調變器之視覺顯示設備之一實施例的系統方塊圖；

圖7A為圖1中設備的橫截面；

圖7B為干涉式調變器之一替代實施例的橫截面；

圖7C為干涉式調變器之另一替代實施例的橫截面；

圖7D為干涉式調變器之又一替代實施例的橫截面；

圖7E為干涉式調變器之一額外替代實施例的橫截面；

圖 8A、8B及 8C為說明將一電荷植入干涉式調變器之介電層之過程的干涉式調變器的圖解側視圖；

圖 9為電荷永續干涉式調變器之操作的波形表示；

圖 10A為說明集中於在零伏特之偏移電壓周圍之正及負偏壓的圖形表示；

圖 10B為說明集中於未在零伏特之偏移電壓周圍之正及負偏壓的圖形表示；

圖 11A為說明可被施加於干涉式調變器之行電極之驅動電壓波形的圖形表示；

圖 11B為說明一例示性時序圖中驅動電壓波形的圖形表示；且

圖 12為說明一黏住之可移動反射層之激勵干涉式調變器的橫截面。

【主要元件符號說明】

1	線
12a、12b	干涉式調變器/像素
14	可移動反射層/金屬材料
14a、14b	可移動反射層
15、17、21	觸點
16	光學堆疊/介電層
16a、16b	光學堆疊/列電極
18	柱
19	氣隙/空腔
20	透明基板

21	處理器
22	陣列控制器
24	列驅動器電路
26	行驅動器電路
27	網路介面
28	訊框緩衝器
29	驅動器控制器
30	顯示器陣列/面板/顯示器/MEMS
	顯示元件
32	繫繩
34	可變形層
40	顯示設備
41	外殼
42	支撐柱插塞
43	天線
44	匯流排結構
45	揚聲器
46	麥克風
47	收發器
48	輸入設備
50	電源
52	調節硬體
100	訊框顯示寫入過程之一第一部分
101	訊框顯示寫入過程之一第二部分

102	第一 部分 / 第二 部分
712	反 射 層
714	光 學 堆 疊
722	光 學 堆 疊 / 介 電 堆 疊
724	電 壓 源
750	跡 線 / 電 壓 曲 線
752、754、756、758	狀 態

十、申請專利範圍：

1. 一種用於激勵微機電系統(MEMS)顯示元件之裝置，其包含：

一陣列，包含複數個MEMS顯示元件，該等MEMS顯示元件包含至少一第一MEMS顯示元件及一第二MEMS顯示元件；及

一連接於該陣列之陣列控制器，該陣列控制器經組態用以在一訊框資料寫入作業之一第一部分期間施加一第一電位於該第一MEMS顯示元件且施加一第二電位於該第二MEMS顯示元件，以將該第一MEMS顯示元件置於一激勵狀態且將該第二MEMS元件置於一鬆弛狀態；且

用以在該訊框資料寫入作業之一第二部分期間施加一第三電位於該第一MEMS顯示元件且施加一第四電位於該第二MEMS顯示元件，以將該第一MEMS顯示元件置於該鬆弛狀態且將該第二MEMS顯示元件置於該激勵狀態，其中於該寫入作業之該第二部分完成後顯示一訊框資料於該陣列。

2. 如請求項1之裝置，其中該等MEMS顯示元件包含一或多個干涉式調變器。
3. 如請求項1之裝置，其中該陣列控制器進一步經組態用以確定該等MEMS顯示元件之行電極上的一偏壓以顯示該資料訊框，並進一步經組態用以在該等MEMS顯示元件之該等列電極上確定包含兩個部分之列電壓脈衝，其中該等列電壓脈衝之該第一部分在該訊框資料寫入作業之該

第一部份確定且將該等MEMS顯示元件置於該激勵狀態或該鬆弛狀態，且該等列電壓脈衝之該第二部分在該訊框資料寫入作業之該第二部份確定且將該等MEMS顯示元件置於該激勵狀態或該鬆弛狀態。

4. 如請求項1之裝置，其進一步包含：
 - 一包含該陣列之顯示器；
 - 一處理器，其係與該顯示器電通信，該處理器經組態以處理該資料訊框；及
 - 一記憶體設備，其與該處理器電通信。
5. 如請求項4之裝置，其進一步包含：
 - 一第一控制器，該控制器經組態以發送至少一信號至該顯示器；及
 - 一第二控制器，該控制器經組態以發送該資料訊框的至少一部分至該第一控制器。
6. 如請求項4之裝置，其進一步包含一影像源模組，該模組經組態以發送該資料訊框至該處理器。
7. 如請求項6之裝置，其中該影像源模組包含一接收器、一收發器及一傳輸器中的至少一者。
8. 如請求項4之裝置，其進一步包含一輸入設備，該設備經組態用以接收輸入資料並用以將該等輸入資料通訊至該處理器。
9. 一種在一包含一第一部份及一第二部份之影像寫入作業期間，在具有複數個MEMS顯示元件之一陣列上顯示一資料訊框之方法，每一MEMS顯示元件具有一激勵狀態及一

鬆弛狀態，該資料訊框藉由該陣列處於一鬆弛狀態之第一組微機電顯示元件及該陣列處於一激勵狀態之第二組微機電顯示元件顯示，該方法包含：

在一訊框資料寫入作業之第一部份期間，施加一激勵電位於該第一組MEMS顯示元件；

在一訊框資料寫入作業之第一部份期間，施加一鬆弛電位於該第二組MEMS顯示元件；

在一該影像寫入作業之第二部份期間，施加一鬆弛電位於該第一組MEMS顯示元件以在該第一組MEMS顯示元件上顯示該資料訊框；且

在該影像寫入作業之該第二部份期間，施加一激勵電位於該第二組MEMS顯示元件以在該第二組MEMS顯示元件上顯示該資料訊框。

10. 如請求項9之方法，其中該施加一激勵電位於該第一組MEMS顯示元件與該施加一鬆弛電位於該第二組MEMS顯示元件同時發生。
11. 如請求項10之方法，其中該施加一鬆弛電位於該第一組MEMS顯示元件以在該第一組MEMS顯示元件上顯示該資料訊框與該施加一激勵電位於該第二組MEMS顯示元件以在該第二組MEMS顯示元件上顯示該資料訊框同時發生。
12. 如請求項9之方法，其中該陣列包含MEMS顯示元件之列及行。
13. 如請求項12之方法，其中該第一組MEMS顯示元件及該第

二組MEMS顯示元件包含一系列MEMS顯示元件的部分。

14. 一種在一MEMS顯示元件陣列上顯示一資料訊框之方法，每一元件具有一激勵狀態及一鬆弛狀態，該方法包含：

在一訊框資料寫入作業之一第一部分期間將該陣列之每一MEMS顯示元件置於一第一顯示狀態，該第一顯示狀態是根據一第二顯示狀態；且

在該訊框資料寫入作業之一第二部分期間將該陣列之每一MEMS顯示元件置於該第二顯示狀態以顯示該資料訊框，該第二顯示狀態與該第一顯示狀態相反，且該第一顯示狀態是根據該相對應MEMS顯示元件之該第二顯示狀態，

其中當該MEMS顯示元件陣列係在該第二顯示狀態下時顯示該資料訊框，且其中在該第二顯示狀態下，該陣列中之一些MEMS顯示元件是處於鬆弛狀態，該陣列中之一些MEMS顯示元件是處於激勵狀態。

15. 如請求項14之方法，其中該等MEMS顯示元件包含至少一干涉式調變器。
16. 如請求項14之方法，其中該第一顯示狀態係與該第二顯示狀態相反。
17. 如請求項16之方法，其中該第一顯示狀態係釋放的且該第二顯示狀態係激勵的。
18. 如請求項16之方法，其中該第一顯示狀態係激勵的且該第二顯示狀態係釋放的。

19. 如請求項14之方法，其中該置放於一第一及一第二顯示狀態包含在連接至至少一MEMS顯示元件之一行電極上確定一偏壓，並在連接至該至少一MEMS顯示元件之一列電極上確定包含兩個部分之一列電壓脈衝，其中該列電壓脈衝之該第一部分將該至少一MEMS顯示元件置於該第一顯示狀態，且其中該列電壓脈衝之該第二部分將該至少一MEMS顯示元件置於該第二顯示狀態。

20. 一種用於激勵微機電系統(MEMS)顯示元件之裝置，其包含：

調變光構件，其包含用以顯示一資料訊框之一第一顯示元件及一第二顯示元件；

施加一第一電位及一第二電位構件，其用於在一訊框資料寫入作業之一第一部分期間施加該第一電位於該第一顯示元件且施加該第二電位於該第二顯示元件，以將該第一顯示元件置於一第一狀態且將該第二顯示元件置於與該第一狀態相反之一第二狀態；及

施加一第三電位及一第四電位構件，其用於在該訊框資料寫入作業之一第二部分期間施加該第三電位於該第一顯示元件且施加該第四電位於該第二顯示元件，以將該第一顯示元件置於該第二狀態且將該第二顯示元件置於該第一狀態；

其中於該訊框資料寫入作業之該第二部分完成後顯示該資料訊框。

21. 如請求項20之裝置，其中該調變光構件包含一或多個

MEMS顯示元件。

22. 如請求項20之裝置，其中該施加該第一電位及該第二電位構件包含一陣列控制器。
23. 如請求項20之裝置，其中該施加該第三電位及該第四電位構件包含一陣列控制器。

十一、圖式：

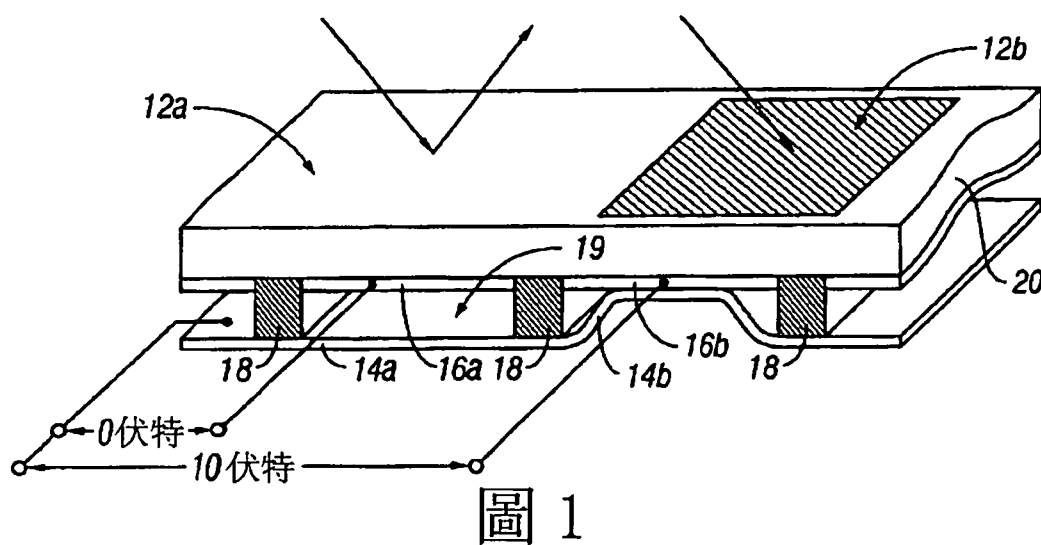


圖 1

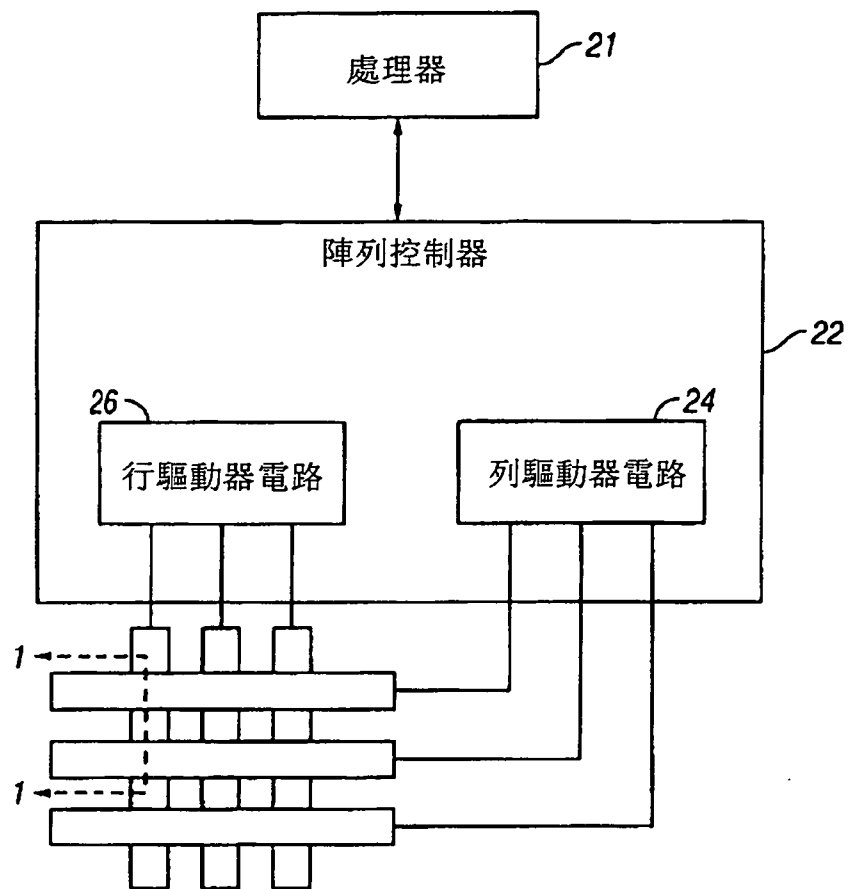


圖 2

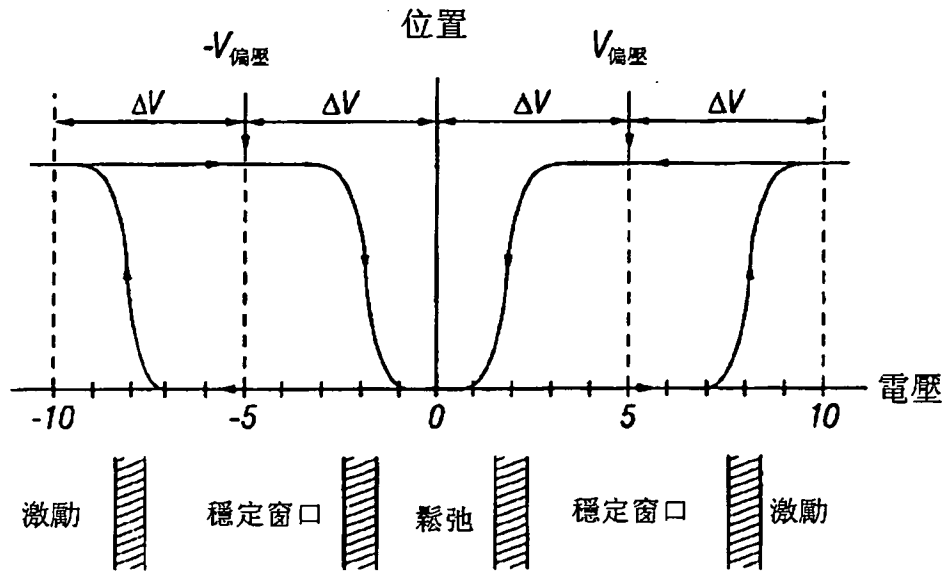


圖 3

		行輸出訊號	
		$+V_{\text{偏壓}}$	$-V_{\text{偏壓}}$
列輸出訊號	0	穩定	穩定
	$+\Delta V$	鬆弛	激勵
	$-\Delta V$	激勵	鬆弛

圖 4

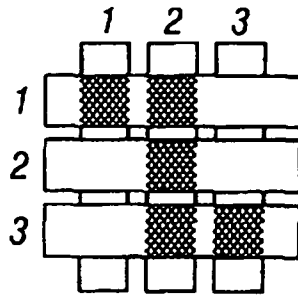


圖 5A

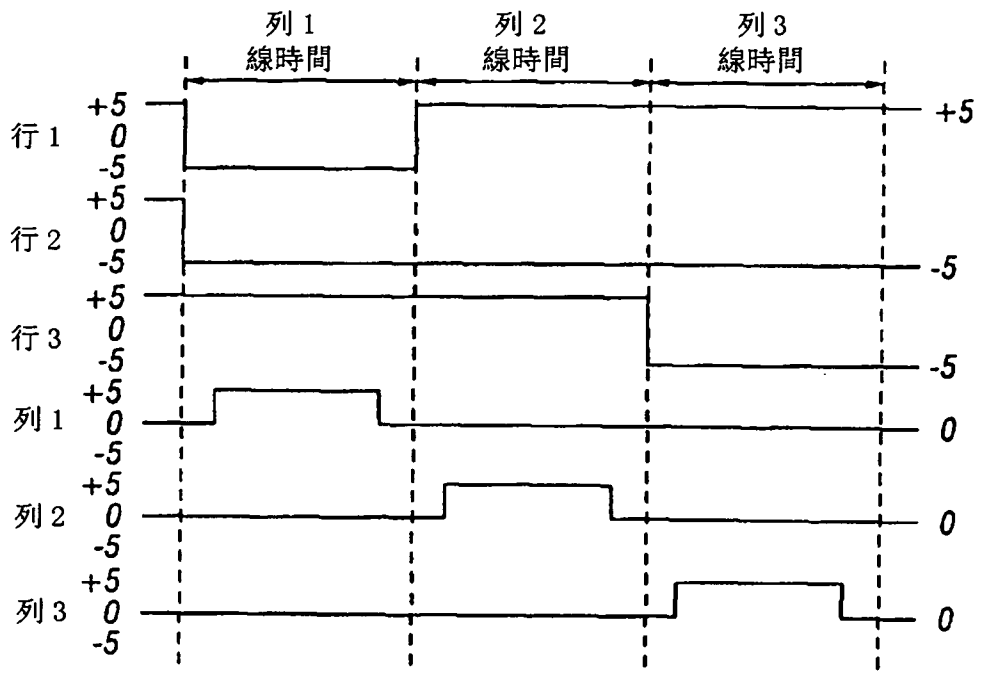


圖 5B

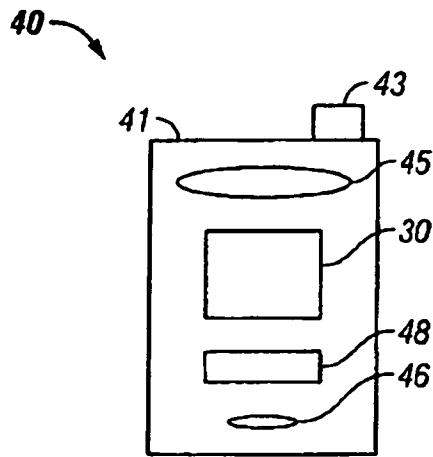


圖 6A

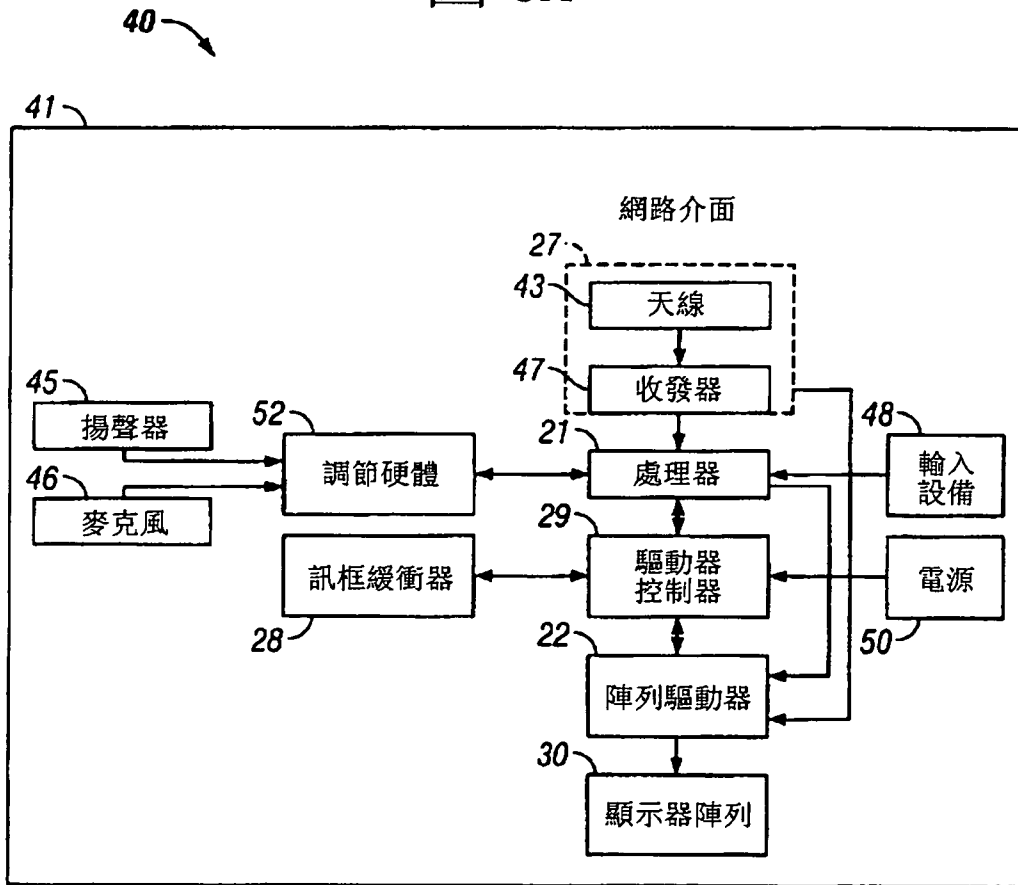


圖 6B

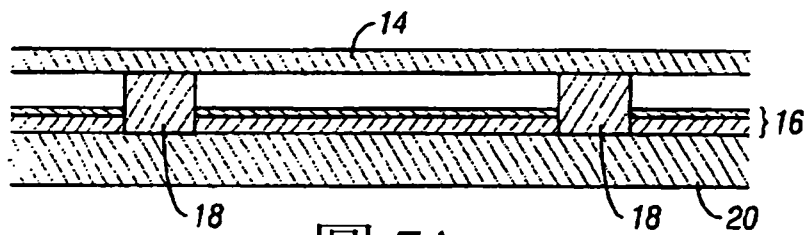


圖 7A

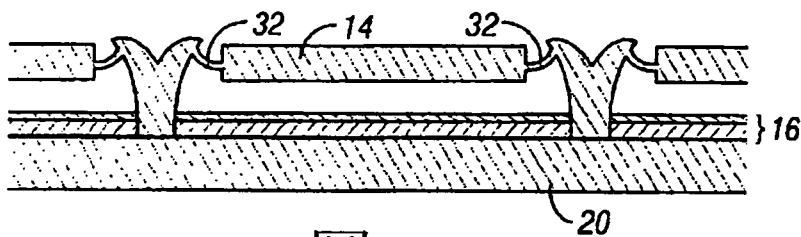


圖 7B

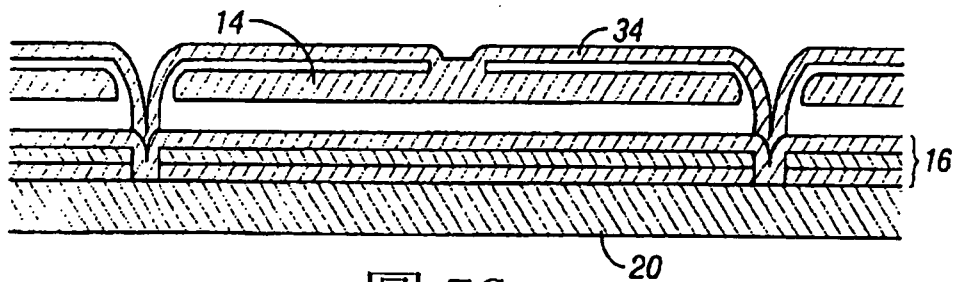


圖 7C

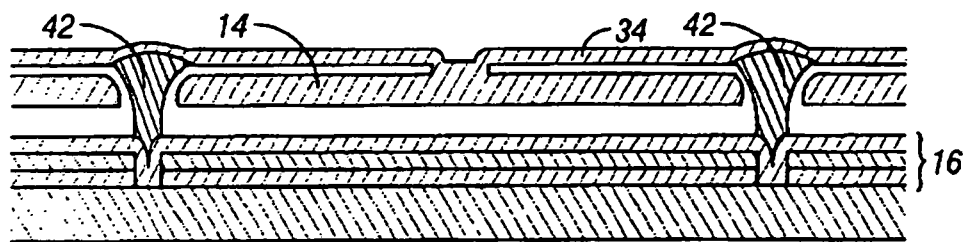


圖 7D

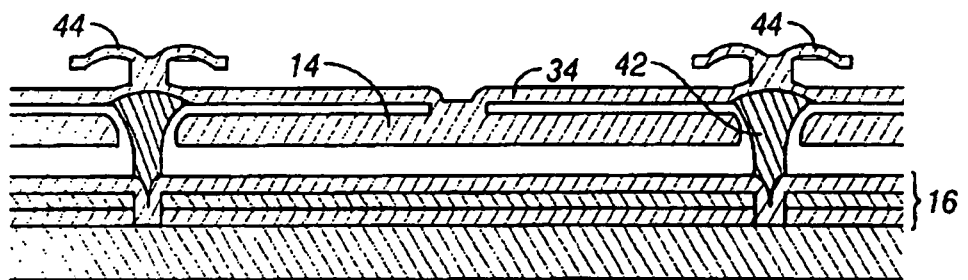


圖 7E

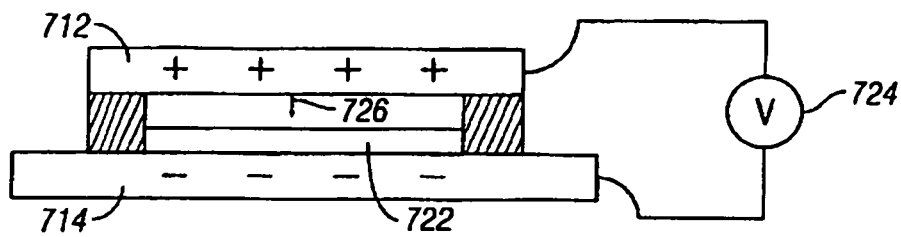


圖 8A

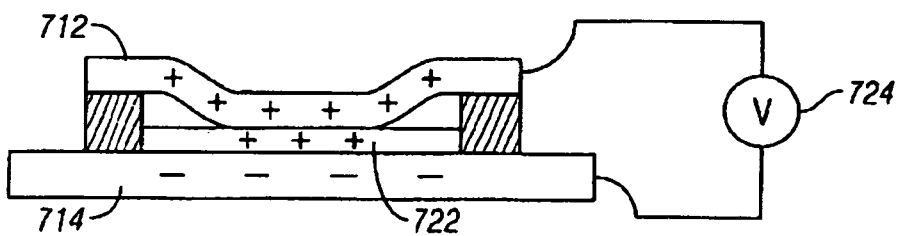


圖 8B

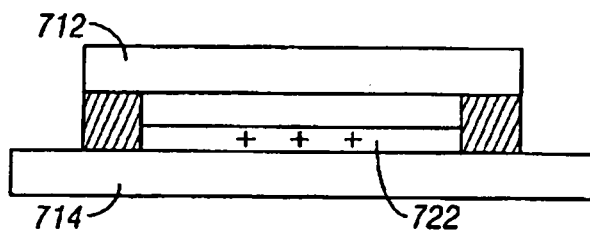


圖 8C

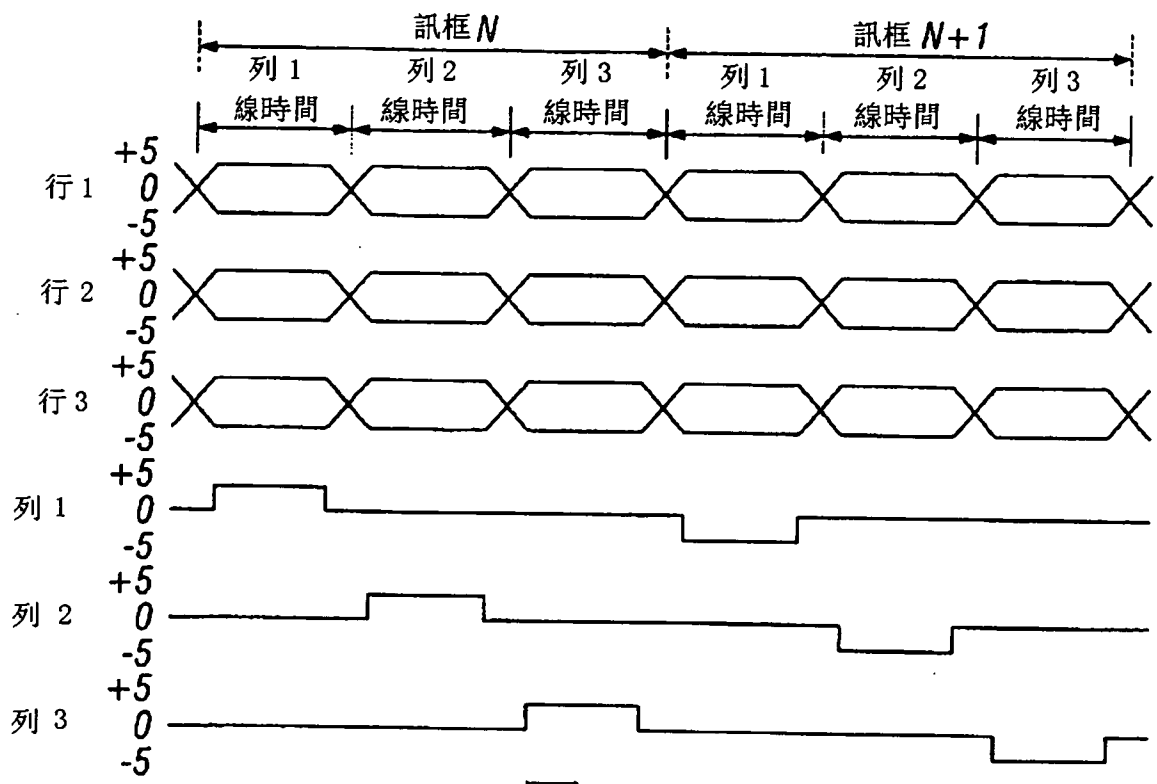


圖 9

行(資料)波形

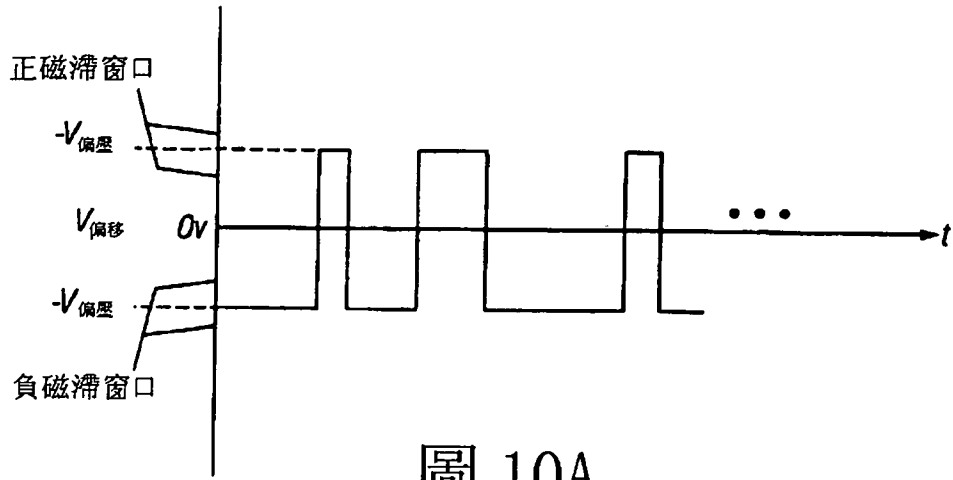


圖 10A

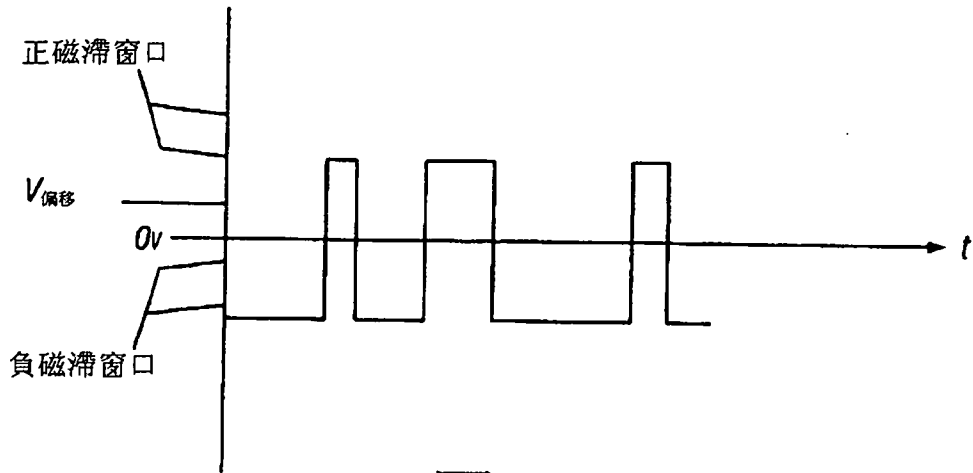


圖 10B

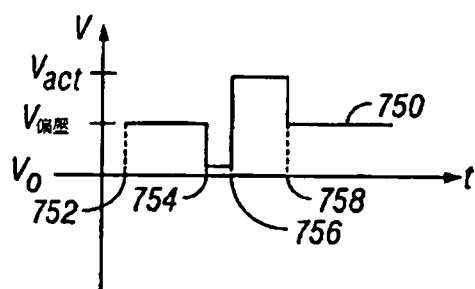


圖 11A

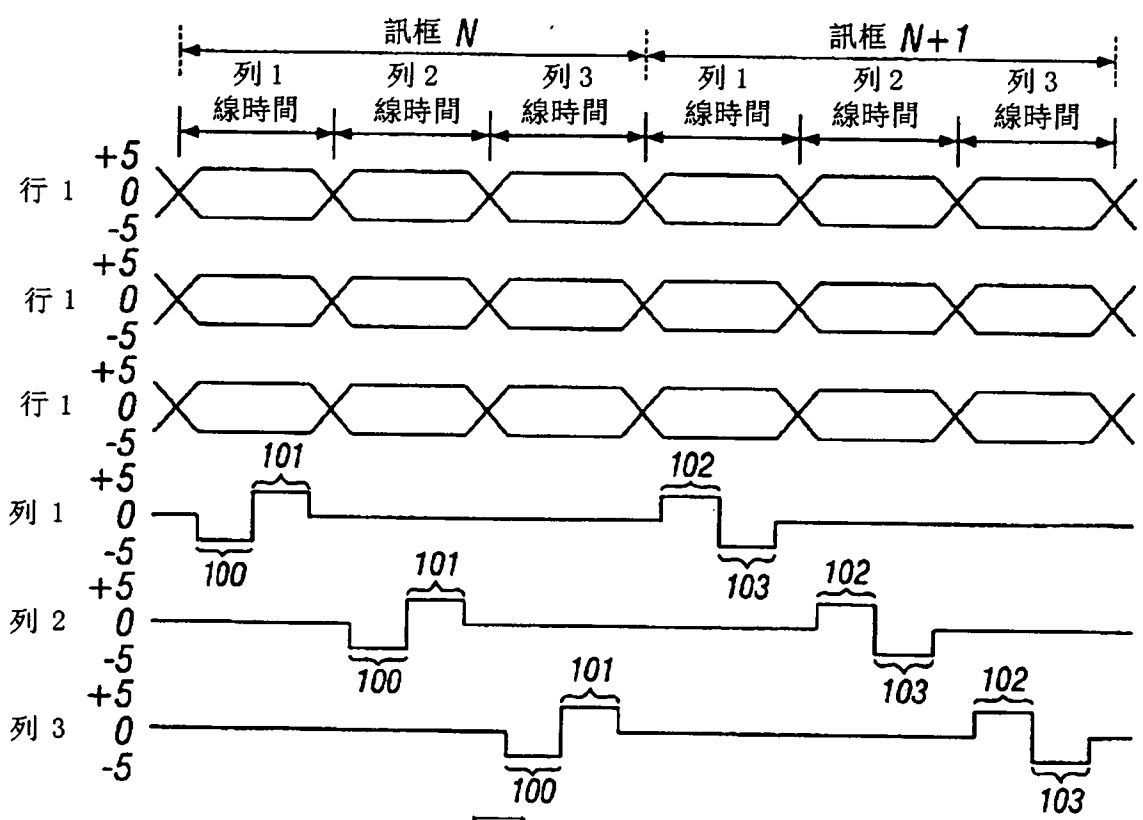


圖 11B

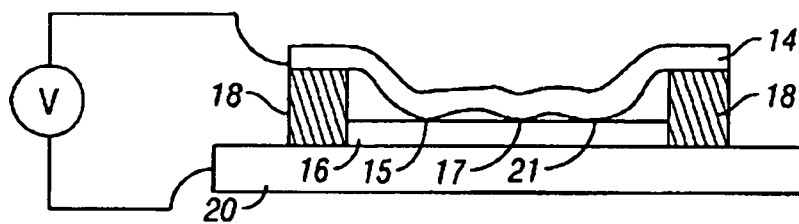


圖 12