



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I591527 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：105108839

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 22 日

(51)Int. Cl. : G06F3/044 (2006.01)

G02F1/333 (2006.01)

(30)優先權：2015/09/16 美國

62/219,491

2015/10/30 美國

62/248,368

(71)申請人：瑞鼎科技股份有限公司(中華民國) RAYDIUM SEMICONDUCTOR CORPORATION
(TW)

新竹市科學工業園區力行路 23 號 2 樓

(72)發明人：李昆倍 LEE, KUN PEI (TW)；楊鎮瑋 YANG, CHEN WEI (TW)；謝欣瑋 SHIEH, HSIN WEI (TW)；林依縈 LIN, YI YING (TW)；江昶慶 CHIANG, CHANG CHING (TW)

(74)代理人：李貞儀

(56)參考文獻：

TW M502897

TW M506318

TW 201205369A

US 2014/0062933A1

審查人員：林俊傑

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：13 共 47 頁

(54)名稱

電容式壓力感測觸控面板

CAPACITIVE FORCE SENSING TOUCH PANEL

(57)摘要

本發明揭露一種電容式壓力感測觸控面板。電容式壓力感測觸控面板包含複數個像素。每個像素之一疊層結構包含第一基板、陽極層、有機發光二極體層、陰極層、第二基板、第一導電層及第二導電層。陽極層設置於第一基板上方。有機發光二極體層設置於陽極層上方。陰極層設置於有機發光二極體層上方。第二基板設置於陰極層上方。第一導電層及第二導電層分別設置於有機發光二極體層上方之不同的第一平面及第二平面上。第一導電層及第二導電層選擇性地被驅動作為觸控感測電極或壓力感測電極。

A capacitive force sensing touch panel is disclosed. The capacitive force sensing touch panel includes pixels. A laminated structure of each pixel includes a first substrate, an anode layer, an OLED layer, a cathode layer, a second substrate, a first conductive layer and a second conductive layer. The anode layer is disposed above the first substrate. The OLED layer is disposed above the anode layer. The cathode layer is disposed above the OLED layer. The second substrate is disposed above the cathode layer. The first conductive layer and the second conductive layer are disposed on a first plane and a second plane above the OLED layer respectively and selectively driven to be a touch sensing electrode or force sensing electrode.

指定代表圖：

符號簡單說明：

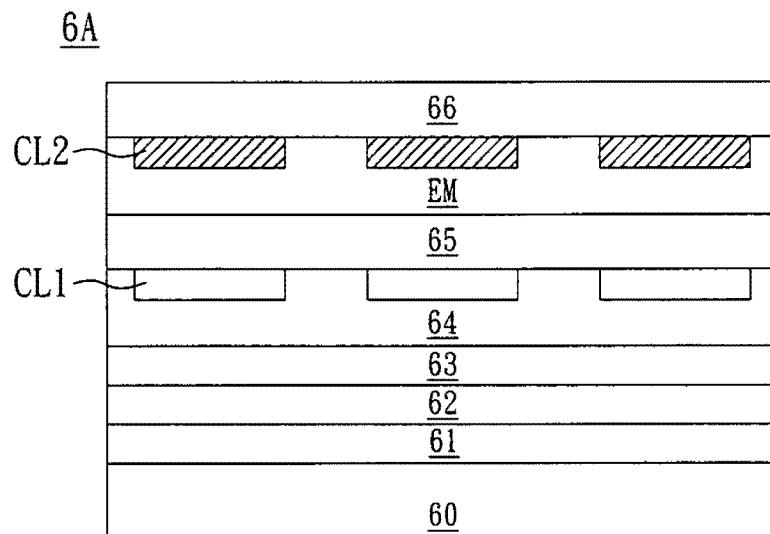


圖 6A

- 6A · · · 疊層結構
- 60 · · · 第一基板
- 61 · · · 陽極
- 62 · · · 有機發光二
極體層
- 63 · · · 陰極
- 64 · · · 絝緣層
- 65 · · · 第二基板
- 66 · · · 保護蓋
- CL1 · · · 第一導電
層
- CL2 · · · 第二導電
層
- EM · · · 彈性材料層

公告本

發明摘要

※ 申請案號：105108839

※ 申請日：105. 3. 22

※IPC 分類：*G06F 3/04 (2006.01)*

G02F 1/333 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

電容式壓力感測觸控面板/CAPACITIVE FORCE SENSING TOUCH PANEL

【中文】

本發明揭露一種電容式壓力感測觸控面板。電容式壓力感測觸控面板包含複數個像素。每個像素之一疊層結構包含第一基板、陽極層、有機發光二極體層、陰極層、第二基板、第一導電層及第二導電層。陽極層設置於第一基板上方。有機發光二極體層設置於陽極層上方。陰極層設置於有機發光二極體層上方。第二基板設置於陰極層上方。第一導電層及第二導電層分別設置於有機發光二極體層上方之不同的第一平面及第二平面上。第一導電層及第二導電層選擇性地被驅動作為觸控感測電極或壓力感測電極。

【英文】

A capacitive force sensing touch panel is disclosed. The capacitive force sensing touch panel includes pixels. A laminated structure of each pixel includes a first substrate, an anode layer, an OLED layer, a cathode layer, a second substrate, a first conductive layer and a second conductive layer. The anode layer is disposed above the first substrate. The OLED layer is disposed above the anode layer. The cathode layer is disposed above the OLED layer. The second substrate is disposed



above the cathode layer. The first conductive layer and the second conductive layer are disposed on a first plane and a second plane above the OLED layer respectively and selectively driven to be a touch sensing electrode or force sensing electrode.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（6A）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

6A：疊層結構

60：第一基板

61：陽極

62：有機發光二極體層

63：陰極

64：絕緣層

65：第二基板

66：保護蓋

CL1：第一導電層

CL2：第二導電層

EM：彈性材料層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

電容式壓力感測觸控面板/CAPACITIVE FORCE SENSING TOUCH PANEL

【技術領域】

【0001】 本發明係與觸控面板有關，尤其是關於一種電容式壓力感測觸控面板。

【先前技術】

【0002】 一般而言，若將電容式觸控面板中之電容式觸控電極同時用來作為壓力感測電極，如圖1中設置於上基板12之感測電極SE，至於設置於下基板10的則可以是參考電極RE。

【0003】 當上基板12受到手指按壓時，由於上基板12的感測電極SE與下基板10的參考電極RE之間的距離d會隨著手指按壓力而改變，連帶使得感測電極SE與參考電極RE之間的電容感應量亦隨之改變。

【0004】 然而，電容式觸控感測訊號亦會隨手指按壓面積而改變，因此，當手指施力下壓時，按壓面積將會增加，亦會使得電容感應量改變，這將會導致同樣以電容變化量為判斷訊號的壓力感測失真，故無法得到準確的壓力感測結果。

【0005】 此外，如圖2A及圖2B所示，若在一般的觸控顯示裝置中額外加入壓力感測模組FM，無論其設置於顯示面板DP之上方或下方，雖可同時實現壓力感測與觸控感測之功能，然而，這不僅會造成整體厚度增加，並且需要設置額外的元件來耦接壓力感測模組FM，亦導致生產成

本之增加。

【發明內容】

【0006】 有鑑於此，本發明提出一種電容式壓力感測觸控面板，以有效解決先前技術所遭遇到之上述種種問題。

【0007】 根據本發明之一具體實施例為一種電容式壓力感測觸控面板。於此實施例中，電容式壓力感測觸控面板包含複數個像素。每個像素之疊層結構包含第一基板、陽極層、有機發光二極體層、陰極層、第二基板、第一導電層及第二導電層。陽極層設置於第一基板上方。有機發光二極體層設置於陽極層上方。陰極層設置於有機發光二極體層上方。第二基板設置於陰極層上方。第一導電層及第二導電層分別設置於有機發光二極體層上方之不同的第一平面及第二平面上。第一導電層及第二導電層選擇性地被驅動作為觸控感測電極或壓力感測電極。

【0008】 於一實施例中，電容式壓力感測觸控面板係具有Out-cell觸控面板結構、On-cell觸控面板結構或內嵌式(In-cell)觸控面板結構。

【0009】 於一實施例中，第一平面及第二平面係為同一基板的兩不同平面或分別為不同基板的平面，使第一導電層與第二導電層形成互電容(Mutual-capacitive)架構。

【0010】 於一實施例中，第一平面係位於第二平面下方，且第一平面比第二平面更接近有機發光二極體層。

【0011】 於一實施例中，疊層結構還包含一彈性層，設置於第一平面與第二平面之間，彈性層可受壓力而壓縮變形，致使分別設置於第一平面與第二平面上之第一導電層與第二導電層之間的距離改變。

【0012】 於一實施例中，當第一導電層及第二導電層被驅動作為觸控感測電極時，第一導電層與第二導電層分別包含至少一驅動電極(TX)與至少一感測電極(RX)並分別接收一驅動訊號與一感測訊號。

【0013】 於一實施例中，當第一導電層及第二導電層被驅動作為壓力感測電極時，第一導電層包含至少一驅動電極(TX)並接收壓力感測訊號、驅動訊號或參考電壓且第二導電層包含至少一感測電極(RX)並接收接地電位(Ground)或浮動電位(Floating)。

【0014】 於一實施例中，當第一導電層及第二導電層被驅動作為觸控感測電極時，第一導電層包含至少一驅動電極(TX)並接收一驅動訊號，第二導電層包含彼此間隔排列之至少一感測電極(RX)及至少一虛設電極(Dummy electrode)並分別接收一感測訊號及一浮動電位(Floating)。

【0015】 於一實施例中，當第一導電層及第二導電層被驅動作為壓力感測電極時，第一導電層包含至少一驅動電極(TX)並接收壓力感測訊號、驅動訊號或參考電壓且第二導電層包含彼此間隔排列之至少一感測電極(RX)及至少一虛設電極(Dummy electrode)並同時接收接地電位(Ground)或浮動電位(Floating)。

【0016】 於一實施例中，第一基板及第二基板係由透明材料構成。

【0017】 於一實施例中，疊層結構還包含一保護蓋(Cover lens)。保護蓋係由透明材料構成，保護蓋係設置於第二基板、第一導電層及第二導電層上方。

【0018】 於一實施例中，第二基板係由可受壓力而壓縮變形的彈性材料構成，第一導電層及第二導電層分別設置於第二基板之下表面與

上表面。

【0019】 於一實施例中，電容式壓力感測觸控面板之壓力感測模式係與顯示模式分時驅動，電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一空白區間(Blanking interval)運作於壓力感測模式並驅動第一導電層及第二導電層作為壓力感測電極，並且電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一顯示區間同時運作於顯示模式與觸控感測模式。

【0020】 於一實施例中，電容式壓力感測觸控面板之觸控感測模式及壓力感測模式係與顯示模式分時驅動，電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一空白區間(Blanking interval)分別運作於觸控感測模式及壓力感測模式並分別驅動該第一導電層及該第二導電層作為觸控感測電極及壓力感測電極。

【0021】 於一實施例中，空白區間係包含一垂直空白區間(Vertical Blanking Interval, VBI)、一水平空白區間(Horizontal Blanking Interval, HBI)及一長水平空白區間(Long Horizontal Blanking Interval)中之至少一種，長水平空白區間的時間長度等於或大於水平空白區間的時間長度，長水平空白區間係重新分配複數個水平空白區間而得或長水平空白區間包含垂直空白區間。

【0022】 於一實施例中，第二基板為封裝層(Encapsulation layer)，第二導電層係設置於第一導電層上方，疊層結構還包含一彈性層，設置於陰極層與第一導電層之間，彈性層可受壓力而壓縮變形，致使分別設置於彈性層之上方及下方的第一導電層與陰極層之間的距離改變，但第一導電層與第二導電層之間的距離維持不變。

【0023】 於一實施例中，第一導電層係被驅動作為壓力感測電極(Force sensing electrodes)且第二導電層係被驅動作為觸控感測電極(Touch sensing electrodes)。

【0024】 於一實施例中，當疊層結構受到一壓力時，第二導電層係作為其下方的第一導電層之屏蔽層。

【0025】 於一實施例中，彈性層係由至少一可壓縮的隔離層(spacer)構成。

【0026】 於一實施例中，第一導電層所形成之壓力感測電極的數量與第二導電層所形成之觸控感測電極的數量之間具有一特定比例。

【0027】 於一實施例中，被驅動作為壓力感測電極的第一導電層及被驅動作為觸控感測電極的第二導電層還分別設置有導電連接點(Conducting pads)，用以電性連接導電柱(Conducting bar)以分別傳輸壓力感測訊號及觸控感測訊號。

【0028】 於一實施例中，被驅動作為壓力感測電極的第一導電層係由透光導電材料構成，並以區塊方式與有機發光二極體層之顯示區域部分重疊。

【0029】 於一實施例中，被驅動作為壓力感測電極的第一導電層係由導電材料構成，並以網格狀設置於有機發光二極體層上方且不與有機發光二極體層之發光區域重疊。

【0030】 於一實施例中，第一導電層及第二導電層分別設置於第二基板之下表面與上表面。

【0031】 於一實施例中，第二導電層係設置於第二基板之下表面

且第一導電層係設置於第二導電層與陰極層之間。

【0032】 於一實施例中，當電容式壓力感測觸控面板運作於觸控感測模式時，電容式壓力感測觸控面板驅動第二導電層作為觸控感測電極並維持第一導電層於一固定電壓下，以避免雜訊干擾觸控感測電極之觸控感測。

【0033】 於一實施例中，當電容式壓力感測觸控面板運作於壓力感測模式時，電容式壓力感測觸控面板驅動第一導電層作為壓力感測電極並維持第二導電層於一固定電壓下，以避免雜訊干擾壓力感測電極之壓力感測並對壓力感測電極提供屏蔽。

【0034】 於一實施例中，電容式壓力感測觸控面板係以同幅、同相或同頻之方式驅動第一導電層及第二導電層分別作為壓力感測電極及觸控感測電極，藉以降低驅動所需之負載>Loading而又不減少壓力感測時間及觸控感測時間。

【0035】 於一實施例中，電容式壓力感測觸控面板之觸控感測時段與顯示區間至少部分重疊，並且在觸控感測時段內，電容式壓力感測觸控面板驅動第二導電層作為觸控感測電極並維持第一導電層於固定電壓下。

【0036】 於一實施例中，電容式壓力感測觸控面板之壓力感測時段與顯示區間至少部分重疊。

【0037】 根據本發明之另一具體實施例亦為一種電容式壓力感測觸控面板。於此實施例中，電容式壓力感測觸控面板包含複數個像素。每個像素之疊層結構包含第一基板、陽極層、有機發光二極體層、陰極層、

第二基板及導電層。陽極層設置於第一基板上方。有機發光二極體層設置於陽極層上方。陰極層設置於有機發光二極體層上方。第二基板設置於陰極層上方。導電層設置於有機發光二極體層下方。導電層係被驅動作為壓力感測電極(Force sensing electrodes)。

【0038】 相較於先前技術，根據本發明之電容式壓力感測觸控面板具有下列優點及功效：

【0039】 (1)於壓力感測期間，藉由相對的上層電極來屏蔽手指按壓面積變化之影響，以避免電容感應量失真。

【0040】 (2)可分時驅動觸控感測及壓力感測並利用顯示週期之空白區間(Blanking interval)作動，以避免液晶模組雜訊干擾。

【0041】 (3)若感測電極設置於有機發光層上方，可透過觸控訊號切換為觸控感測或壓力感測，故不需額外設置壓力感測電極；若感測電極設置於有機發光層下方，則可具有較佳的時序與材料選擇性。

【0042】 (4)可應用於內嵌式(In-cell)、On-cell或Out-cell等不同的觸控面板結構。

【0043】 (5)可同時提供壓力感測及觸控感測功能而又不增加原有觸控顯示裝置之整體厚度。

【0044】 關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【圖式簡單說明】

【0045】

圖1係繪示先前技術的電容式觸控面板中之電容式觸控電極同時用

來作為壓力感測電極之示意圖。

圖2A及圖2B係繪示在一般的觸控顯示裝置中額外加入壓力感測模組之示意圖。

圖3係繪示有機發光二極體顯示面板之像素的疊層結構示意圖。

圖4A至圖4C係繪示於本發明之一實施例中在有機發光二極體層上方的不同平面上分別設置有第一導電層及第二導電層之示意圖。

圖5A至圖5C係繪示於本發明之另一實施例中在有機發光二極體層上方的不同平面上分別設置有第一導電層及第二導電層之示意圖。

圖6A至圖6C係分別繪示第一導電層及第二導電層設置於電容式壓力感測觸控面板的疊層結構中之不同實施例。

圖7A係繪示電容式壓力感測觸控面板之壓力感測模式與顯示模式分時驅動的時序圖。

圖7B係繪示電容式壓力感測觸控面板之觸控感測模式及壓力感測模式與顯示模式分時驅動的時序圖。

圖7C係繪示空白區間包含垂直空白區間、水平空白區間及長水平空白區間之示意圖。

圖8A及圖8B係分別繪示導電層設置於有機發光二極體層下方之不同實施例。

圖9A係繪示On-cell觸控面板之疊層結構中之觸控感測電極設置於封裝層上且壓力感測電極位於觸控感測電極下方之示意圖。

圖9B係繪示Out-cell觸控面板之疊層結構中之觸控感測電極設置於封裝層之外且壓力感測電極位於觸控感測電極下方之示意圖。

圖9C係繪示內嵌式觸控面板之疊層結構中之觸控感測電極設置於封裝層內且壓力感測電極位於觸控感測電極下方之示意圖。

圖10A及圖10B係分別繪示電容式壓力感測觸控面板未被按壓及被按壓時之示意圖。

圖11A係繪示壓力感測電極與觸控感測電極之佈局的一實施例。

圖11B及圖11C係分別繪示第一導電層以區塊狀或網格狀設置於有機發光二極體層上方之示意圖。

圖12A係繪示電容式壓力感測觸控面板之疊層結構的另一實施例。

圖12B係繪示壓力感測電極與觸控感測電極之佈局的另一實施例。

圖13A至圖13D係分別繪示電容式壓力感測觸控面板的觸控感測驅動及壓力感測驅動的不同實施例之時序圖。

【實施方式】

【0046】 根據本發明之一具體實施例為一種電容式壓力感測觸控面板。於此實施例中，電容式壓力感測觸控面板可採用內嵌式(In-cell)、On-cell或Out-cell等不同的觸控面板結構，並可以是有機發光二極體(OLED)顯示面板，但不以此為限。

【0047】 請參照圖3，圖3係繪示有機發光二極體(OLED)顯示面板之像素的疊層結構示意圖。如圖3所示，疊層結構3包含第一基板30、陽極層31、有機發光二極體層32、陰極層33及第二基板34。其中，陽極層31係設置於第一基板30與有機發光二極體層32之間；陰極層33係設置於有機發光二極體層32與第二基板34之間。

【0048】 需說明的是，於本發明之電容式壓力感測觸控面板的疊層

結構中，在有機發光二極體層上方的不同平面上可分別設置有第一導電層及第二導電層，並可於不同時序被驅動作為觸控感測電極或壓力感測電極。

【0049】 請參照圖4A至圖4C，圖4A至圖4C係繪示在有機發光二極體層上方的不同平面上分別設置有第一導電層及第二導電層之示意圖。如圖4A至圖4C所示，假設第一平面P1及第二平面P2均位於有機發光二極體層之上方，並且第二平面P2係位於第一平面P1之上方，亦即第一平面P1會比第二平面P2更接近有機發光二極體層，至於第一導電層CL1及第二導電層CL2分別設置於第一平面P1及第二平面P2上。實際上，第一平面P1及第二平面P2之間可設置有彈性層，彈性層可受壓力而壓縮變形，致使分別設置於第一平面P1與第二平面P2上之第一導電層CL1與第二導電層CL2之間的距離改變，但不以此為限。

【0050】 需說明的是，上述的第一平面P1及第二平面P2可以是不同基板的平面，亦可以是同一基板的兩不同平面，只要能夠使第一導電層CL1與第二導電層CL2形成互電容(Mutual-capacitive)感測架構即可。

【0051】 第一導電層CL1及第二導電層CL2可選擇性地被驅動作為觸控感測電極(Touch sensing electrodes)或壓力感測電極(Force sensing electrodes)。於一實施例中，當第一導電層CL1及第二導電層CL2於觸控感測期間被驅動作為觸控感測電極時，第一導電層CL1與第二導電層CL2將會分別包含至少一驅動電極(TX)與至少一感測電極(RX)並分別接收一驅動訊號與一感測訊號，以完成互電容觸控感測；當第一導電層CL1及第二導電層CL2於壓力感測期間被驅動作為壓力感測電極時，第一導電

層CL1將會包含至少一驅動電極(TX)並接收壓力感測訊號、驅動訊號或參考電壓且第二導電層CL2將會包含至少一感測電極(RX)並接收接地電位(Ground)或浮動電位(Floating)，但不以此為限。

【0052】 於另一實施例中，如圖5A至圖5C所示，當第一導電層CL1及第二導電層CL2於觸控感測期間被驅動作為觸控感測電極時，第一導電層CL1將會包含至少一驅動電極(TX)並接收一驅動訊號，第二導電層CL2將會包含彼此間隔排列之至少一感測電極(RX)及至少一虛設電極(Dummy electrode, DE)，至少一感測電極(RX)接收一感測訊號且至少一虛設電極(DE)接收一浮動電位(Floating)；當第一導電層CL1及第二導電層CL2於壓力感測期間被驅動作為壓力感測電極時，第一導電層CL1包含至少一驅動電極(TX)並接收壓力感測訊號、驅動訊號或參考電壓且第二導電層CL2包含彼此間隔排列之至少一感測電極(RX)及至少一虛設電極(DE)並同時接收接地電位(Ground)或浮動電位，但不以此為限。

【0053】 接著，請參照圖6A至圖6C，圖6A至圖6C係分別繪示第一導電層CL1及第二導電層CL2設置於電容式壓力感測觸控面板的疊層結構中之不同實施例。

【0054】 實際上，第一基板60及第二基板65係由透明材料(例如玻璃或彈性材料)構成。保護蓋(Cover lens)66係由透明材料(例如玻璃或彈性材料)構成，並且保護蓋66係設置於第二基板65、第一導電層CL1及第二導電層CL2之上方。第一導電層CL1及第二導電層CL2之間設置有至少一彈性層，例如圖6A及圖6B中之彈性材料層EM或是圖6C中之彈性基板FS，但不以此為限。各基板之間或基板與保護蓋之間亦可包含黏著層

(Adhesive layer)，但亦不以此為限。

【0055】 於圖6A中，第一導電層CL1係設置於第二基板65的下表面且第二導電層CL2係設置於保護蓋66的下表面，當保護蓋66受到按壓時，設置於第一導電層CL1及第二導電層CL2之間的彈性材料層EM會受到按壓力而壓縮變形，使得第一導電層CL1及第二導電層CL2之間的距離改變而產生電容感應量之變化。

【0056】 於圖6B中，第一導電層CL1係設置於第二基板65的上表面且第二導電層CL2係設置於保護蓋66的下表面，當保護蓋66受到按壓時，設置於第一導電層CL1及第二導電層CL2之間的彈性材料層EM會受到按壓力而壓縮變形，使得第一導電層CL1及第二導電層CL2之間的距離改變而產生電容感應量之變化。

【0057】 於圖6C中，第一導電層CL1與第二導電層CL2分別設置於彈性基板FS之下表面及上表面，當保護蓋66受到按壓時，設置於第一導電層CL1及第二導電層CL2之間的彈性基板FS會受到按壓力而壓縮變形，使得第一導電層CL1及第二導電層CL2之間的距離改變而產生電容感應量之變化。

【0058】 於一實施例中，電容式壓力感測觸控面板之壓力感測模式係與顯示模式分時驅動。如圖7A所示，電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一空白區間(Blanking interval)運作於壓力感測模式並驅動第一導電層及第二導電層作為壓力感測電極，並且電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一顯示區間同時運作於顯示模式與觸控感測模式，但不以此為限。

【0059】 於另一實施例中，電容式壓力感測觸控面板之觸控感測模式及壓力感測模式係與顯示模式分時驅動。如圖7B所示，電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一空白區間分別運作於觸控感測模式及壓力感測模式並分別驅動該第一導電層及該第二導電層作為觸控感測電極及壓力感測電極，但不以此為限。

【0060】 於實際應用中，如圖7C所示，空白區間係包含一垂直空白區間(Vertical Blanking Interval, VBI)、一水平空白區間(Horizontal Blanking Interval, HBI)及一長水平空白區間(Long Horizontal Blanking Interval, LHBI)中之至少一種。其中，長水平空白區間LHBI的時間長度等於或大於水平空白區間HBI的時間長度，長水平空白區間LHBI係重新分配複數個水平空白區間HBI而得或長水平空白區間LHBI包含垂直空白區間VBI，但不以此為限。

【0061】 需特別強調的是，除了上述在有機發光二極體層上方設置有形成感測電極之導電層的實施例以外，本發明亦可將形成感測電極之導電層設置於有機發光二極體層之下方並用以被驅動作為壓力感測電極。

【0062】 如圖8A所示，導電層CL係設置於有機發光二極體層82之下方並係位於第一基板80之下表面。導電層CL與陰極層83之間係設置有至少一彈性層或空氣。當受到一按壓力時，導電層CL係藉由導電層CL與陰極層83之間的距離改變來感測電容變化量。實際上，電容式壓力感測觸控面板之壓力感測模式可選擇與觸控感測模式及顯示模式分時作動或同時作動。導電層CL所形成之壓力感測電極可為單層自電容設計或單

層互電容設計，導電層CL可由透明或不透明導電材料構成，但不以此為限。

【0063】 如圖8B所示，導電層CL係設置於有機發光二極體層82之下方並係位於第一基板80之下方，且導電層CL下方還設置有第三基板85。導電層CL與陰極層83之間係設置有彈性材料層EM。當受到一按壓力時，導電層CL係藉由導電層CL與陰極層83之間的距離改變來感測電容變化量。此外，導電層CL上方可設置有屏蔽功能電極，當導電層CL被驅動作為壓力感測電極時，屏蔽功能電極可以是參考電極或接地電極，但不以此為限。

【0064】 實際上，電容式壓力感測觸控面板之壓力感測模式可選擇與觸控感測模式及顯示模式分時作動或同時作動。導電層CL所形成之壓力感測電極可為單層自電容設計或單層互電容設計，並且導電層CL可由透明或不透明導電材料構成，但不以此為限。

【0065】 根據本發明之另一具體實施例亦為一種電容式壓力感測觸控面板。於此實施例中，電容式壓力感測觸控面板可採用內嵌式(In-cell)、On-cell或Out-cell等不同的觸控面板結構，並可以是有機發光二極體(OLED)顯示面板，但不以此為限。

【0066】 舉例而言，圖9A係繪示On-cell觸控面板之疊層結構9A中之觸控感測電極TE設置於封裝層ENC上且壓力感測電極FE位於觸控感測電極TE下方；圖9B係繪示Out-cell觸控面板之疊層結構9B中之觸控感測電極TE設置於封裝層ENC之外且壓力感測電極FE位於觸控感測電極TE下方；圖9C係繪示內嵌式(In-cell)觸控面板之疊層結構9C中之觸控感測電

極TE設置於封裝層ENC內且壓力感測電極FE位於觸控感測電極TE下方。

【0067】 需說明的是，此實施例中之壓力感測電極FE係結合觸控面板疊構以達到輕薄化設計。當壓力感測電極FE作動時，位於其上方的觸控感測電極TE可提供屏蔽功能，使得位於觸控感測電極TE下方的壓力感測電極FE不會受到手指按壓面積變化之影響，故能避免其電容感應量失真。

【0068】 此外，於壓力感測電極FE下方設置有耦接參考電壓或接地之參考電極，當觸控面板受到手指按壓時，可藉由壓力感測電極FE與參考電極之間的距離改變使得電容感應量隨之改變。實際上，此參考電極可以是圖9A至圖9C中之陽極層91或陰極層93，但不以此為限。

【0069】 在此係以具有On-cell疊構的電容式壓力感測觸控面板為例，如圖10A所示，觸控感測電極TE係設置於封裝層ENC的上表面且壓力感測電極FE係設置於封裝層ENC的下表面且陰極層102係設置於壓力感測電極FE下方，並且在壓力感測電極FE與陰極層102之間設置有至少一個彈性層EM。

【0070】 圖10A及圖10B係分別繪示電容式壓力感測觸控面板未被按壓及被按壓時之示意圖，如圖10A所示，當電容式壓力感測觸控面板10A未被按壓時，假設觸控感測電極TE與壓力感測電極FE之間的電容值為 C_b 、壓力感測電極FE與陰極層102之間的電容值為 C_f 且觸控感測電極TE與壓力感測電極FE之間的距離為 d ；當電容式壓力感測觸控面板受到一按壓力F時，由於封裝層ENC之高度並未改變，所以觸控感測電極TE與壓力感測電極FE之間的電容值仍維持為 C_b ，然而，由於彈性層EM受

到按壓力F會被壓縮而使其高度從d變爲d'，連帶使得壓力感測電極FE與陰極層102之間的電容值會從原本的C_f變爲C_{f'}，因而產生電容變化量。實際上，彈性層EM可由至少一可壓縮的隔離層(spacer)構成，但不以此爲限。

【0071】 上述雖以具有On-cell疊構的電容式壓力感測觸控面板爲例，但觸控感測電極TE並不以設置於封裝層ENC的上表面爲限，實際上，觸控感測電極TE亦可設置於封裝層ENC之外形成Out-cell疊構或是設置於封裝層ENC內形成內嵌式(In-cell)疊構，只要能夠有效屏蔽壓力感測電極FE與外界施壓物體(例如手指)之相互電場即可。

【0072】 接著，請參照圖11A，圖11A係繪示壓力感測電極FE與觸控感測電極TE之佈局的實施例。如圖11A所示，由第一導電層CL1所形成之壓力感測電極FE的數量與由第二導電層CL2所形成之觸控感測電極TE的數量之間具有一特定比例，例如圖11A所示之9：30，亦即位於上方第二導電層CL2的30個觸控感測電極TE用來屏蔽位於下方第一導電層CL1的9個壓力感測電極FE，但不以此爲限。此外，被驅動作爲壓力感測電極FE的第一導電層CL1還設置有導電連接點(Conducting pads)PAD。導電連接點可用來與設置於有機發光二極體層OLED側邊的導電柱(Conducting bar)BAR電性連接，以分別傳輸壓力感測訊號及觸控感測訊號，但不以此爲限。

【0073】 於一實施例中，如圖11B所示，被驅動作爲壓力感測電極FE的第一導電層CL1係由透光導電材料構成，並以區塊方式與有機發光二極體層OLED之顯示區域部分重疊。

【0074】 於一實施例中，如圖11C所示，被驅動作為壓力感測電極FE的第一導電層CL1係由導電材料構成，並以網格狀設置於有機發光二極體層OLED上方且不與有機發光二極體層OLED之發光區域重疊，以降低壓力感測電極FE對於顯示裝置之發光效率的影響。

【0075】 在此另以內嵌式(In-cell)電容式壓力感測觸控面板之疊層結構12A為例，如圖12A所示，觸控感測電極TE係設置於封裝層ENC的下表面且壓力感測電極FE係設置於觸控感測電極TE下方，陰極層122係設置於壓力感測電極FE下方，並且在壓力感測電極FE與陰極層122之間設置有至少一彈性層EM。

【0076】 當電容式壓力感測觸控面板受到一按壓力時，由於彈性層EM受到按壓力之壓縮而使其高度從d變為d'，連帶使得壓力感測電極FE與陰極層122之間的電容值會從原本的 C_f 變為 C_f' ，因而產生電容變化量。實際上，彈性層EM可由至少一可壓縮的隔離層(spacer)構成，但不以此為限。

【0077】 如圖12B所示，由第一導電層所形成之壓力感測電極FE的數量與由第二導電層所形成之觸控感測電極TE的數量之間具有一特定比例，例如圖12B所示之1：4，亦即位於上方的4個觸控感測電極TE用來屏蔽位於下方的1個壓力感測電極FE，但不以此為限。此外，被驅動作為壓力感測電極FE的第一導電層及被驅動作為觸控感測電極TE的第二導電層還分別設置有導電連接點PAD，用以電性連接導電柱BAR以分別傳輸壓力感測訊號及觸控感測訊號，但不以此為限。

【0078】 如前述，本發明之電容式壓力感測觸控面板的觸控感測

及壓力感測可利用顯示週期之空白區間作動。舉例而言，如圖13A所示，觸控感測驅動訊號STH及壓力感測驅動訊號SFE均利用垂直同步訊號Vsync之空白區間作動；如圖13C所示，壓力感測驅動訊號SFE利用垂直同步訊號Vsync之空白區間作動，而觸控感測驅動訊號STH則否。

【0079】 由圖7C可知，顯示週期之空白區間可包含垂直空白區間VBI、水平空白區間HBI及長水平空白區間LHBI中之至少一種。其中，長水平空白區間LHBI的時間長度等於或大於水平空白區間HBI的時間長度，長水平空白區間LHBI係重新分配複數個水平空白區間HBI而得或長水平空白區間LHBI包含垂直空白區間VBI，但不以此為限。實際上，當本發明之電容式壓力感測觸控面板的觸控感測及壓力感測利用顯示週期之空白區間作動時，可根據驅動方式調整利用不只一種的空白區間，例如利用長水平空白區間LHBI與垂直空白區間VBI，但不以此為限。

【0080】 實際上，若考量到雜訊之因素，本發明之電容式壓力感測觸控面板的觸控感測及壓力感測亦可不與水平同步訊號Hsync或垂直同步訊號Vsync同步而獨立作動。舉例而言，如圖13D所示，觸控感測驅動訊號STH不與水平同步訊號Hsync或垂直同步訊號Vsync同步而獨立作動，但不以此為限。

【0081】 於一實施例中，當電容式壓力感測觸控面板運作於觸控感測模式時，電容式壓力感測觸控面板驅動第二導電層作為觸控感測電極TE並維持第一導電層於一固定電壓(例如接地電壓)下，以避免雜訊干擾觸控感測電極TE之觸控感測，但不以此為限；當電容式壓力感測觸控面板運作於壓力感測模式時，電容式壓力感測觸控面板驅動第一導電層

作為壓力感測電極FE並維持第二導電層於一固定電壓(例如接地電壓)下，以避免雜訊干擾壓力感測電極FE之壓力感測並對壓力感測電極FE提供屏蔽，但不以此為限。

【0082】 於一實施例中，本發明之電容式壓力感測觸控面板可透過同幅、同相或同頻之方式來驅動第一導電層及第二導電層分別作為壓力感測電極FE及觸控感測電極TE，藉以降低驅動所需之負載>Loading而又能減少壓力感測時間及觸控感測時間。舉例而言，如圖13A所示，同樣利用垂直同步訊號Vsync之空白區間作動的觸控感測驅動訊號STH及壓力感測驅動訊號SFE彼此同幅、同相且同頻；如圖13B所示，同樣與水平同步訊號Hsync同步的觸控感測驅動訊號STH及壓力感測驅動訊號SFE彼此同幅、同相且同頻。

【0083】 實際上，電容式壓力感測觸控面板之觸控感測時段可與顯示區間至少部分重疊，如圖13B至圖13D所示。此外，電容式壓力感測觸控面板之壓力感測時段亦可與顯示區間至少部分重疊，如圖13B及圖13D所示。

【0084】 相較於先前技術，根據本發明之電容式壓力感測觸控面板具有下列優點及功效：

【0085】 (1)於壓力感測期間，藉由相對的上層電極來屏蔽手指按壓面積變化之影響，以避免電容感應量失真。

【0086】 (2)可分時驅動觸控感測及壓力感測並利用顯示週期之空白區間(Blanking interval)作動，以避免液晶模組雜訊干擾。

【0087】 (3)若感測電極設置於有機發光層上方，可透過觸控訊號

切換為觸控感測或壓力感測，故不需額外設置壓力感測電極；若感測電極設置於有機發光層下方，則可具有較佳的時序與材料選擇性。

【0088】 (4)可應用於內嵌式(In-cell)、On-cell或Out-cell等不同的觸控面板結構。

【0089】 (5)可同時提供壓力感測及觸控感測功能而又不增加原有觸控顯示裝置之整體厚度。

【0090】 由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【符號說明】

【0091】

10：下基板

12：上基板

SE：感測電極

RE：參考電極

d、d'：距離

G：玻璃

TM：觸控感測模組

DP：顯示面板

FM：壓力感測模組

3、6A~6C、8A~8B、9A~9C、10A、12A：疊層結構

30、60、80、90、100、120：第一基板

31、61、81、91：陽極層

32、62、82、92：有機發光二極體層

33、63、83、93、102、122：陰極層

34、65、84：第二基板

85：第三基板

95、108、128：偏光層

96、106、126：光學膠

CL：導電層

P1：第一平面

P2：第二平面

CL1：第一導電層

CL2：第二導電層

AA'、BB'：剖面線

64、ISD、104、124：絕緣層

66、97、109、129：保護蓋

EM：彈性材料層

FS：彈性基板

Hsync：水平同步訊號

Vsync：垂直同步訊號

TX：驅動電極

RX：感測電極

DE：虛設電極

STH：觸控感測驅動訊號

SFE：壓力感測驅動訊號

HBI：水平空白區間

LHBI：長水平空白區間

VBI：垂直空白區間

TE：觸控感測電極

FE：壓力感測電極

ENC：封裝層

C_b、C_f、C_{f'}：電容值

F：按壓力

OLED：有機發光二極體層

BAR：導電柱

PAD：導電連接點

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

- 1、一種電容式壓力感測觸控面板(Capacitive Force Sensing Touch Panel)，包含：

複數個像素(Pixel)，每個像素之一疊層結構包含：

- 一第一基板；
 - 一陽極(Anode)層，設置於該第一基板上方；
 - 一有機發光二極體(OLED)層，設置於該陽極層上方；
 - 一陰極(Cathode)層，設置於該有機發光二極體層上方；
 - 一第二基板，設置於該陰極層上方；以及
 - 一第一導電層及一第二導電層，分別設置於該有機發光二極體層上方之不同的一第一平面及一第二平面上，該第一導電層及該第二導電層係選擇性地被驅動作為觸控感測電極(Touch sensing electrodes)或壓力感測電極(Force sensing electrodes)。
- 2、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，係具有Out-cell觸控面板結構、On-cell觸控面板結構或內嵌式(In-cell)觸控面板結構。
 - 3、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第一平面及該第二平面係為同一基板的兩不同平面或分別為不同基板的平面，使該第一導電層與該第二導電層形成互電容(Mutual-capacitive)架構。
 - 4、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第一平面位於該第二平面下方，且該第一平面比該第二平面更接近該有機發光二極體層。
 - 5、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該疊層結構還包含：

一彈性層，設置於該第一平面與該第二平面之間，該彈性層可受壓力而壓縮變形，致使分別設置於該第一平面與該第二平面上之該第一導電層與該第二導電層之間的距離改變。

6. 如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中當該第一導電層及該第二導電層被驅動作為該觸控感測電極時，該第一導電層與該第二導電層分別包含至少一驅動電極與至少一感測電極並分別接收一驅動訊號與一感測訊號。
7. 如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中當該第一導電層及該第二導電層被驅動作為該壓力感測電極時，該第一導電層包含至少一驅動電極並接收一壓力感測訊號、一驅動訊號或一參考電壓且該第二導電層包含至少一感測電極並接收一接地電位(Ground)或一浮動電位(Floating)。
8. 如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中當該第一導電層及該第二導電層被驅動作為該觸控感測電極時，該第一導電層包含至少一驅動電極接收一驅動訊號，該第二導電層包含彼此間隔排列之至少一感測電極及至少一虛設電極(Dummy electrode)並分別接收一感測訊號及一浮動電位(Floating)。
9. 如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中當該第一導電層及該第二導電層被驅動作為該壓力感測電極時，該第一導電層包含至少一驅動電極(TX)並接收一壓力感測訊號、一驅動訊號或一參考電壓且該第二導電層包含彼此間隔排列之至少一感測電極(RX)及至少一虛設電極(Dummy electrode)並同時接收一接地電位(Ground)或一浮動電位(Floating)。
10. 如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第一基板及該第二基板係由透明材料構成。

- 11、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該疊層結構還包含：
一保護蓋(Cover lens)，係由透明材料構成，該保護蓋係設置於該第二基板、該第一導電層及該第二導電層上方。
- 12、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第二基板係由可受壓力而壓縮變形的彈性材料構成，該第一導電層及該第二導電層分別設置於該第二基板之下表面與上表面。
- 13、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該電容式壓力感測觸控面板之壓力感測模式係與顯示模式分時驅動，該電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一空白區間(Blanking interval)運作於壓力感測模式並驅動該第一導電層及該第二導電層作為壓力感測電極，並且該電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一顯示區間同時運作於顯示模式與觸控感測模式。
- 14、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該電容式壓力感測觸控面板之觸控感測模式及壓力感測模式係與顯示模式分時驅動，該電容式壓力感測觸控面板係利用顯示週期之一空白區間(Blanking interval)分別運作於觸控感測模式及壓力感測模式並分別驅動該第一導電層及該第二導電層作為觸控感測電極及壓力感測電極。
- 15、如申請專利範圍第14項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該空白區間係包含一垂直空白區間(Vertical Blanking Interval, VBI)、一水平空白區間(Horizontal Blanking Interval, HBI)及一長水平空白區間(Long Horizontal Blanking Interval)中之至少一種，該長水平空白區間的時間長度等於或大於該水平空白區間的時間長度，該長水平空白區間係重新分配複數個該水平空白區間而得或該長水平空白區間

包含該垂直空白區間。

16. 如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第二基板為一封裝層(Encapsulation layer)，該第二導電層係設置於該第一導電層上方，該疊層結構還包含：
一彈性層，設置於該陰極層與該第一導電層之間，該彈性層可受壓力而壓縮變形，致使分別設置於該彈性層之上方及下方的該第一導電層與該陰極層之間的距離改變，但該第一導電層與該第二導電層之間的距離維持不變。
17. 如申請專利範圍第16項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第一導電層係被驅動作為壓力感測電極(Force sensing electrodes)且該第二導電層係被驅動作為觸控感測電極(Touch sensing electrodes)。
18. 如申請專利範圍第16項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中當該疊層結構受到一壓力時，該第二導電層係作為其下方的該第一導電層之屏蔽層。
19. 如申請專利範圍第16項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該彈性層係由至少一可壓縮的隔離層(spacer)構成。
20. 如申請專利範圍第17項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第一導電層所形成之該壓力感測電極的數量與第二導電層所形成之該觸控感測電極的數量之間具有一特定比例。
21. 如申請專利範圍第17項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中被驅動作為該壓力感測電極的該第一導電層及被驅動作為觸控感測電極的該第二導電層還分別設置有導電連接點(Conducting pads)，用以電性連接導電柱(Conducting bar)以分別傳輸壓力感測訊號及觸控感測訊號。

- 22、如申請專利範圍第17項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中被驅動作為該壓力感測電極的該第一導電層係由透光導電材料構成，並以區塊方式與該有機發光二極體層之顯示區域部分重疊。
- 23、如申請專利範圍第17項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中被驅動作為該壓力感測電極的該第一導電層係由導電材料構成，並以網格狀設置於該有機發光二極體層上方且不與該有機發光二極體層之發光區域重疊。
- 24、如申請專利範圍第16項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第一導電層及該第二導電層分別設置於該第二基板之下表面與上表面。
- 25、如申請專利範圍第16項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該第二導電層係設置於該第二基板之下表面且該第一導電層係設置於該第二導電層與該陰極層之間。
- 26、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中當該電容式壓力感測觸控面板運作於觸控感測模式時，該電容式壓力感測觸控面板驅動該第二導電層作為觸控感測電極並維持該第一導電層於一固定電壓下，以避免雜訊干擾該觸控感測電極之觸控感測。
- 27、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中當該電容式壓力感測觸控面板運作於壓力感測模式時，該電容式壓力感測觸控面板驅動該第一導電層作為壓力感測電極並維持該第二導電層於一固定電壓下，以避免雜訊干擾該壓力感測電極之壓力感測並對該壓力感測電極提供屏蔽。
- 28、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該電容式壓力感測觸控面板係以同幅、同相或同頻之方式驅動該第一導

(106 年 2 月 21 日專利修正無劃線版本)

電層及該第二導電層分別作為壓力感測電極及觸控感測電極，藉以降低驅動所需之負載>Loading)而又不減少壓力感測時間及觸控感測時間。

- 29、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該電容式壓力感測觸控面板之一觸控感測時段與一顯示區間至少部分重疊，並且在該觸控感測時段內，該電容式壓力感測觸控面板驅動該第二導電層作為觸控感測電極並維持該第一導電層於一固定電壓下。
- 30、如申請專利範圍第1項所述之電容式壓力感測觸控面板，其中該電容式壓力感測觸控面板之一壓力感測時段與一顯示區間至少部分重疊。

圖式

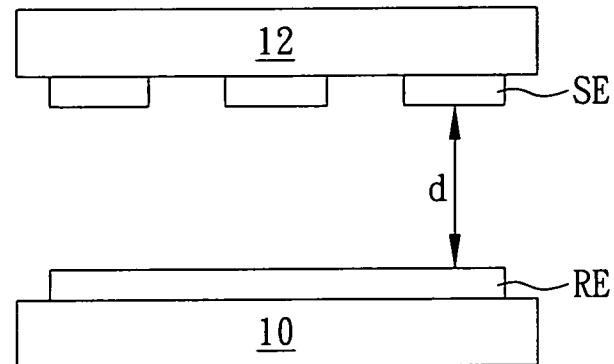


圖 1

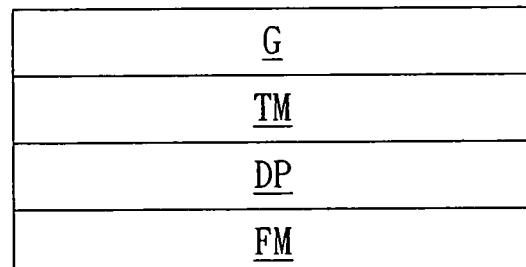


圖 2A

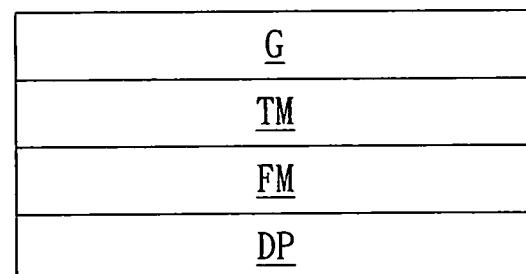


圖 2B

3

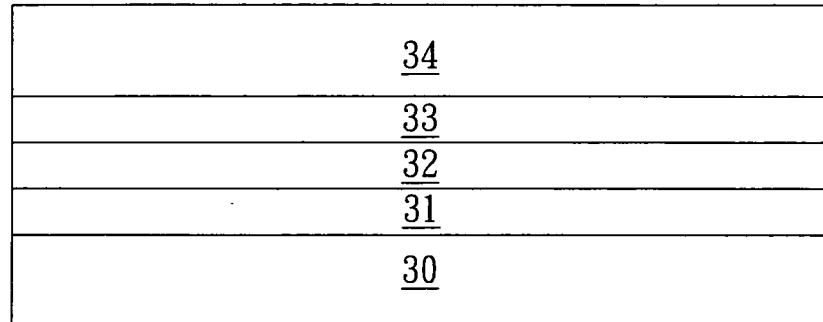


圖 3

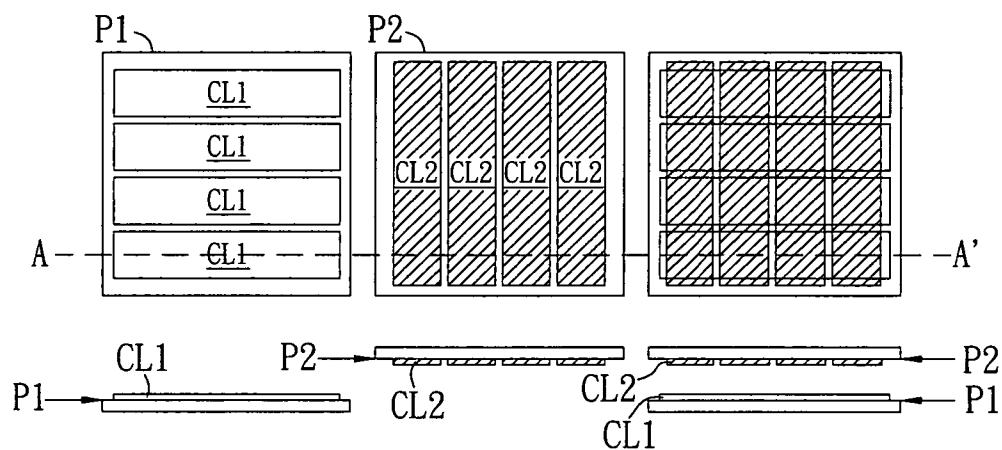


圖 4A

圖 4B

圖 4C

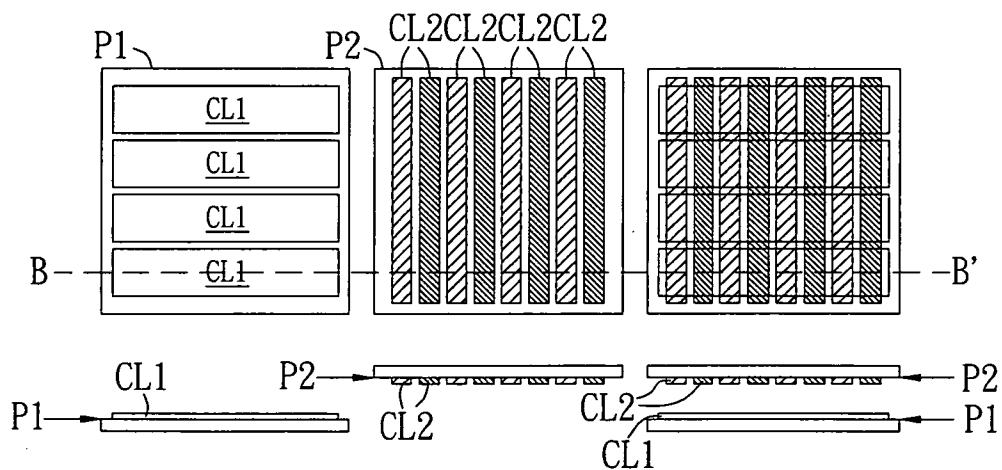


圖 5A

圖 5B

圖 5C

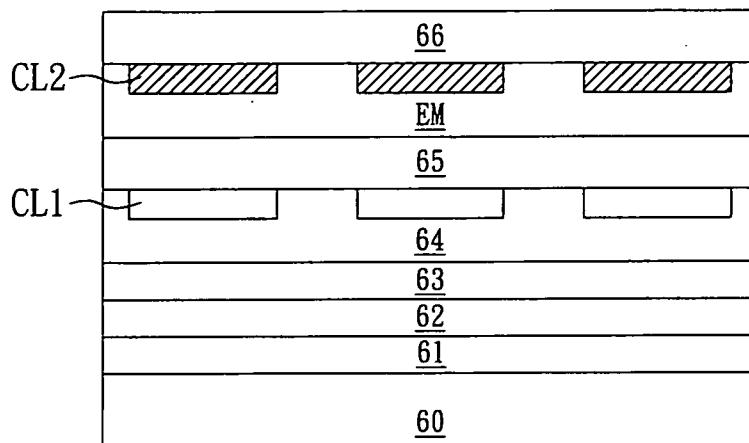
6A

圖 6A

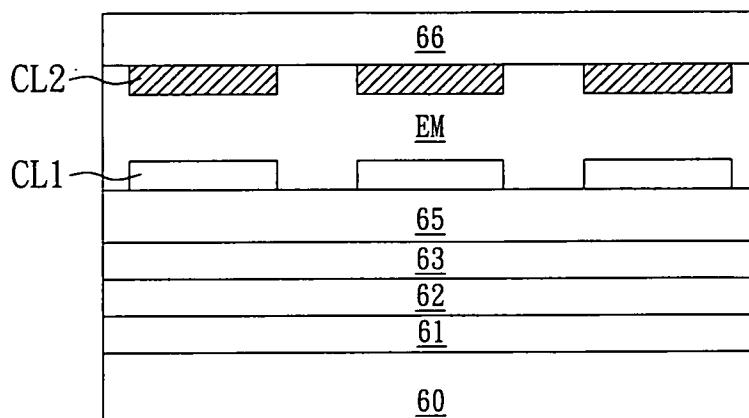
6B

圖 6B

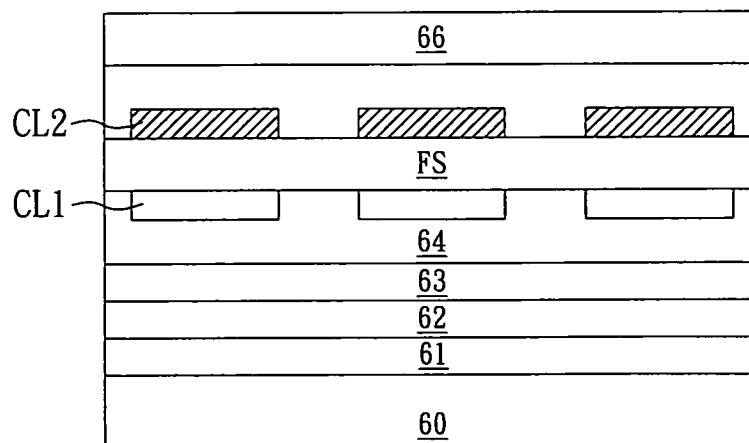
6C

圖 6C

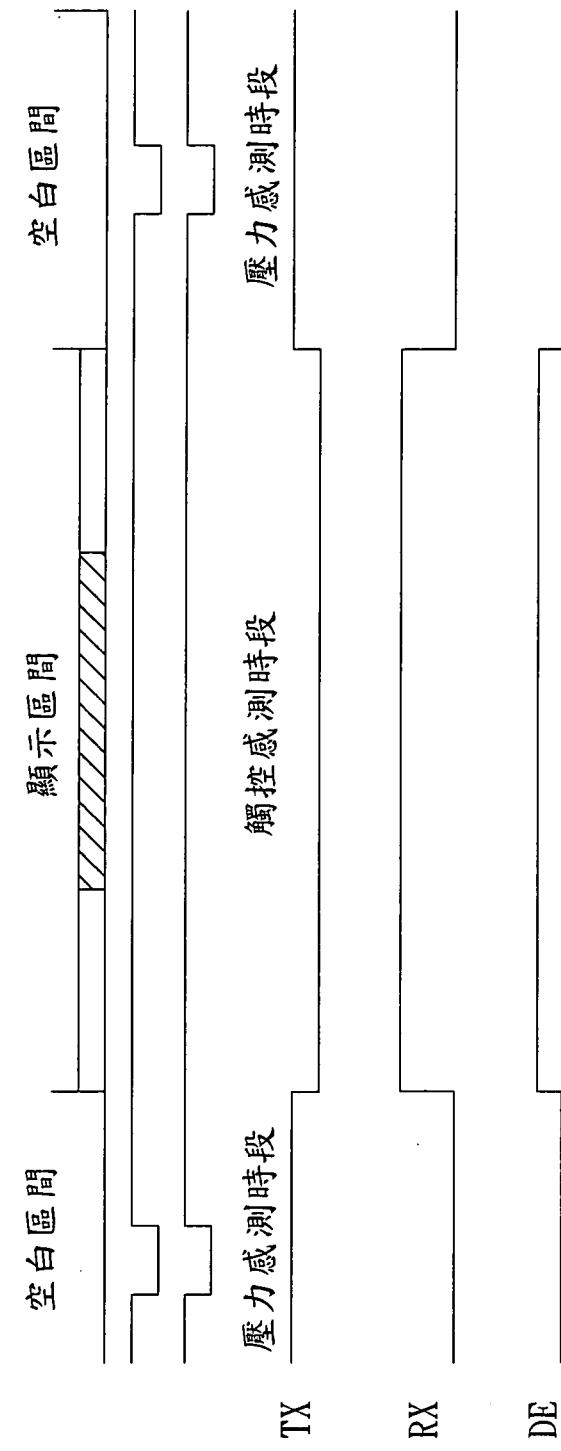


圖 7A

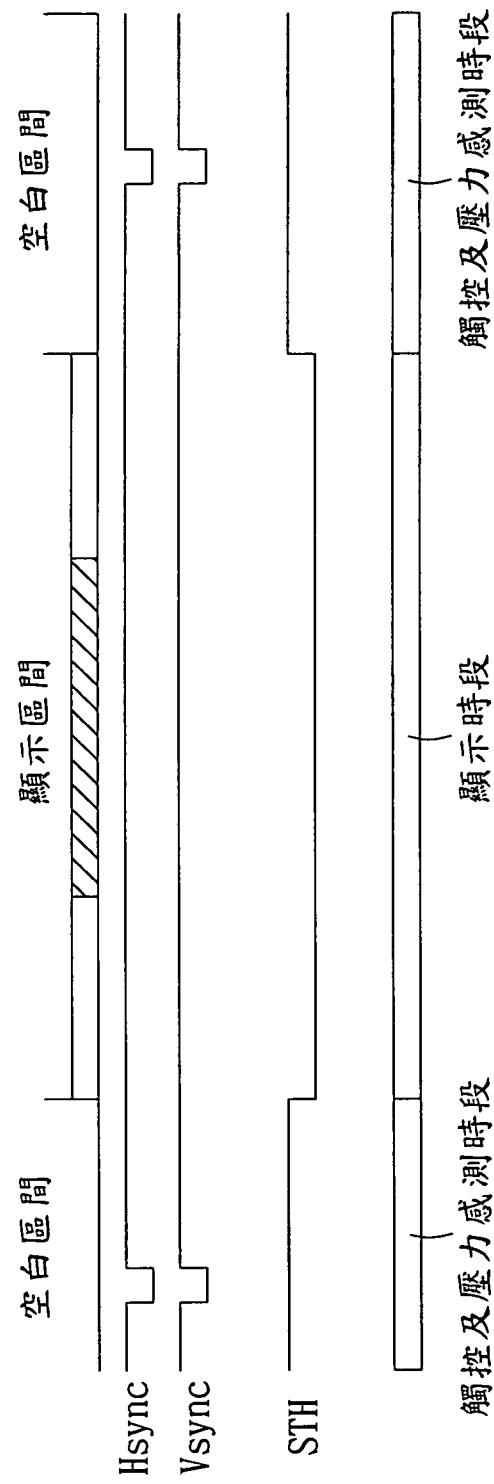


圖 7B

1591527

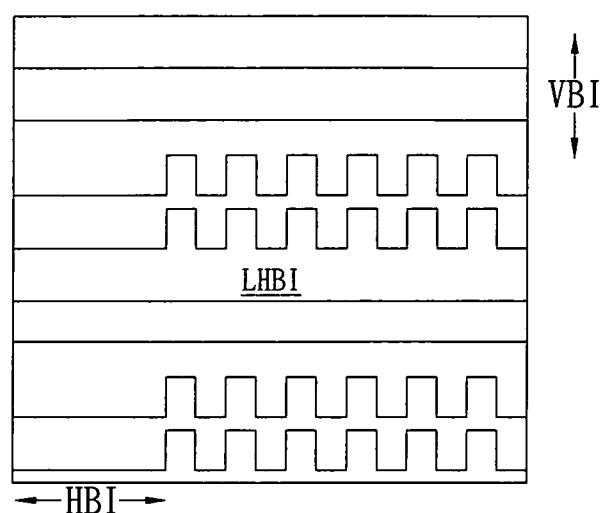


圖 7C

8A

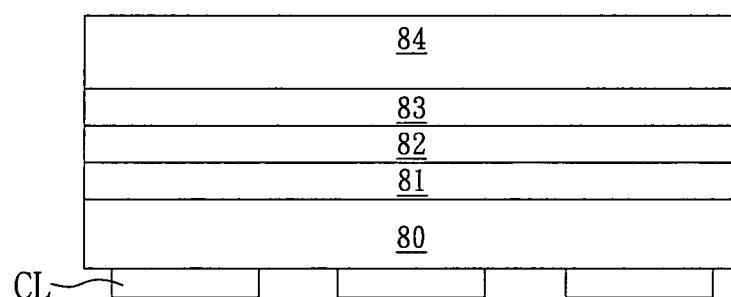


圖 8A

8B

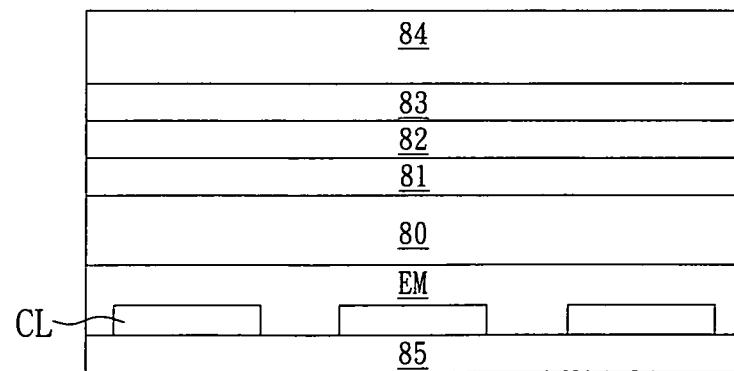


圖 8B

9A

<u>97</u>
<u>96</u>
<u>95</u>
<u>TE</u>
<u>ENC</u>
<u>FE</u>
<u>94</u>
<u>93</u>
<u>92</u>
<u>91</u>
<u>90</u>

圖 9A

9B

<u>97</u>
<u>TE</u>
<u>96</u>
<u>95</u>
<u>ENC</u>
<u>FE</u>
<u>94</u>
<u>93</u>
<u>92</u>
<u>91</u>
<u>90</u>

圖 9B

9C

<u>97</u>
<u>96</u>
<u>95</u>
<u>ENC</u>
<u>TE</u>
<u>ISD</u>
<u>FE</u>
<u>94</u>
<u>93</u>
<u>92</u>
<u>91</u>
<u>90</u>

圖 9C

10A

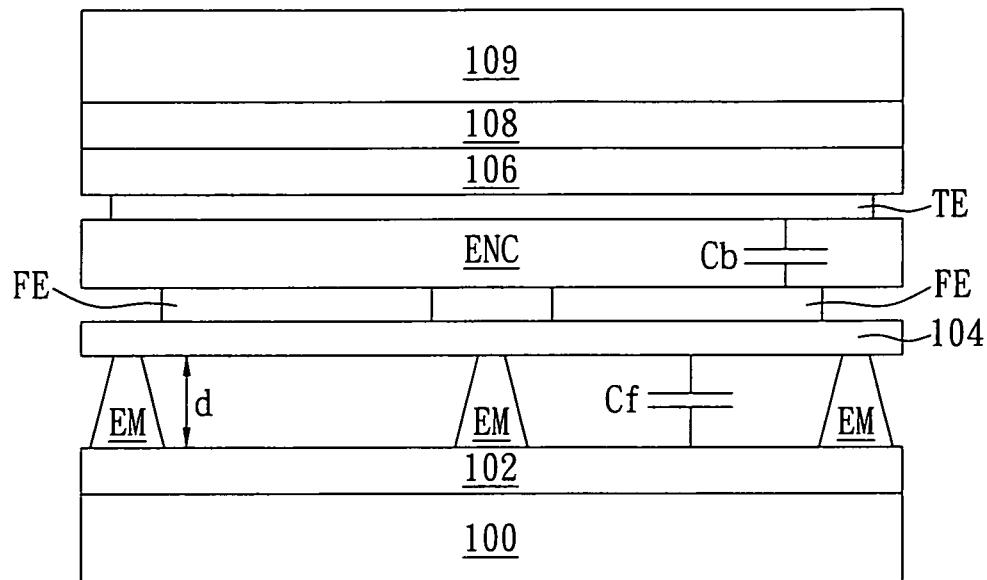


圖 10A

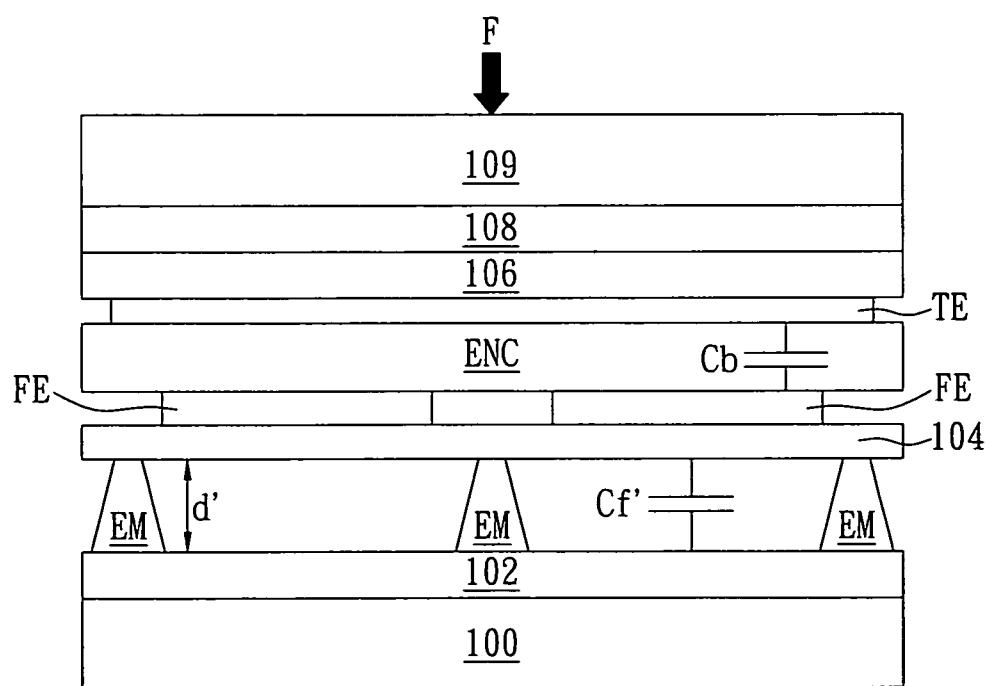


圖 10B

I591527

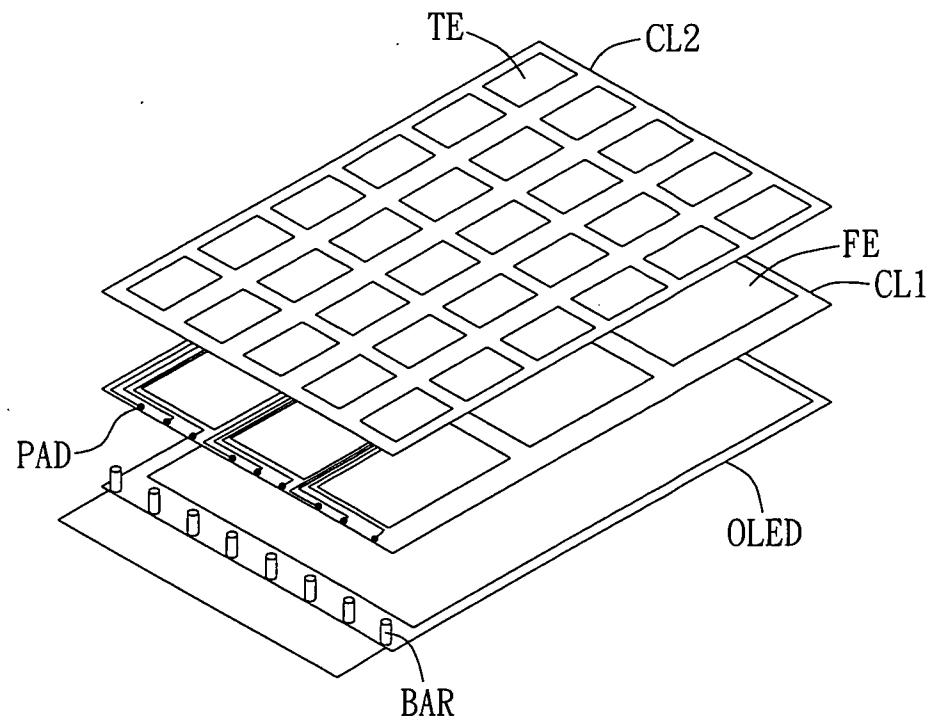


圖 11A

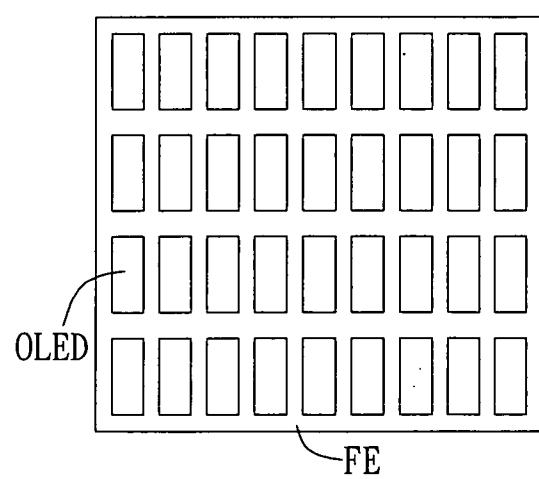


圖 11B

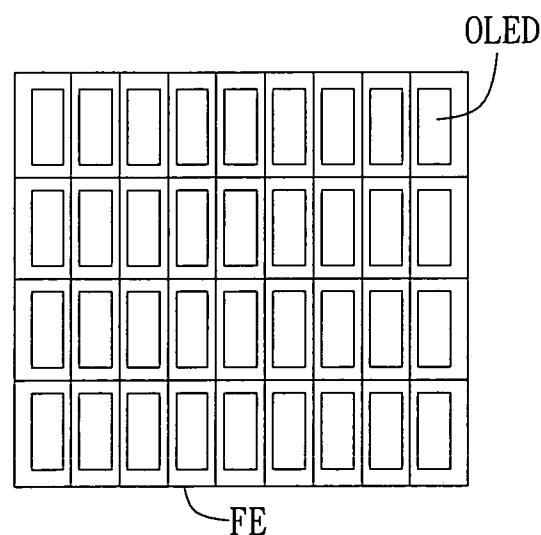


圖 11C

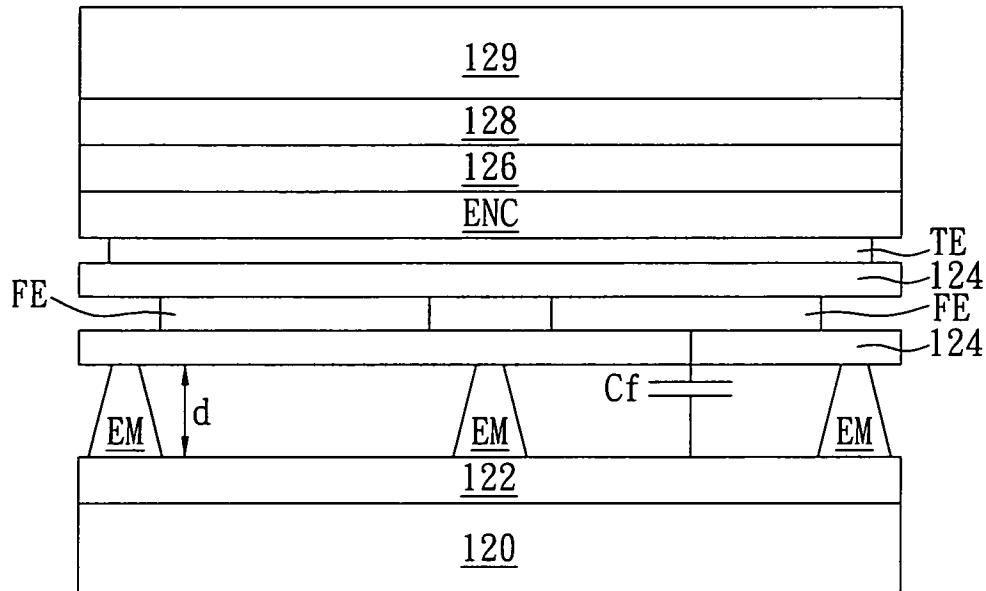
12A

圖 12A

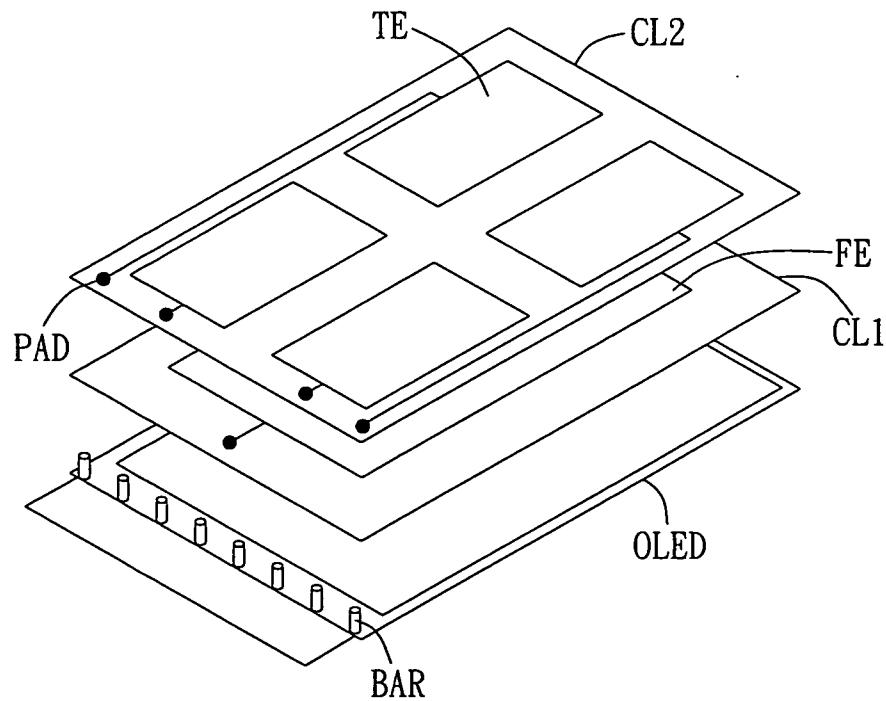


圖 12B

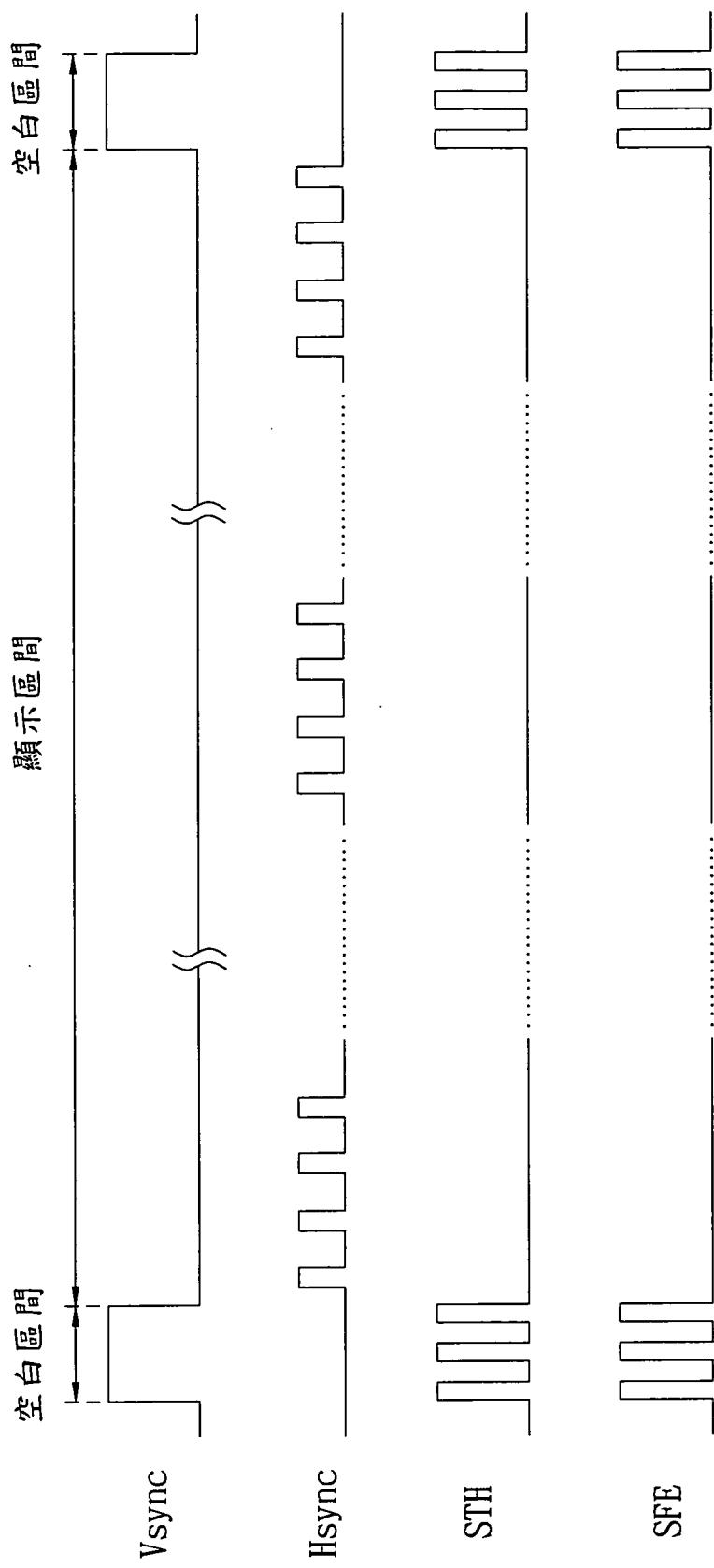


圖 13A

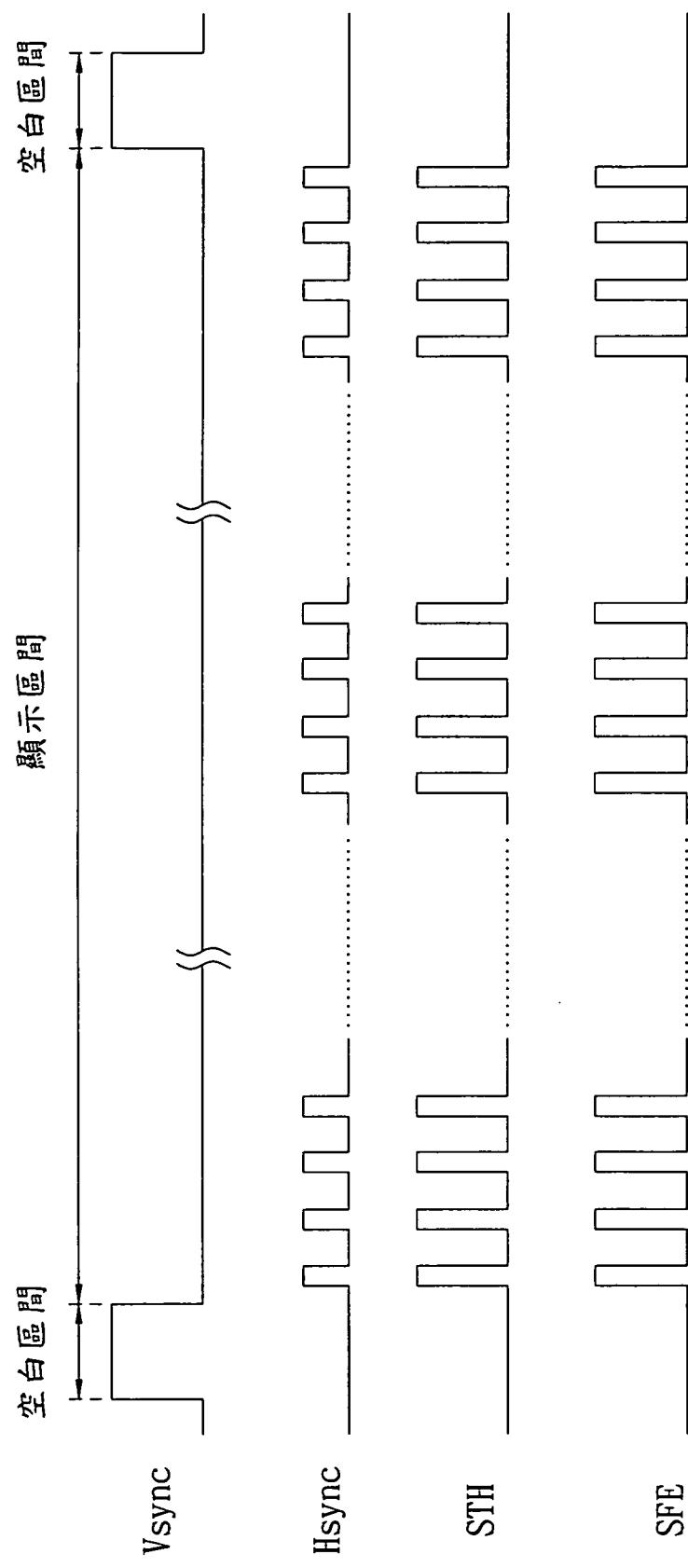


圖 13B

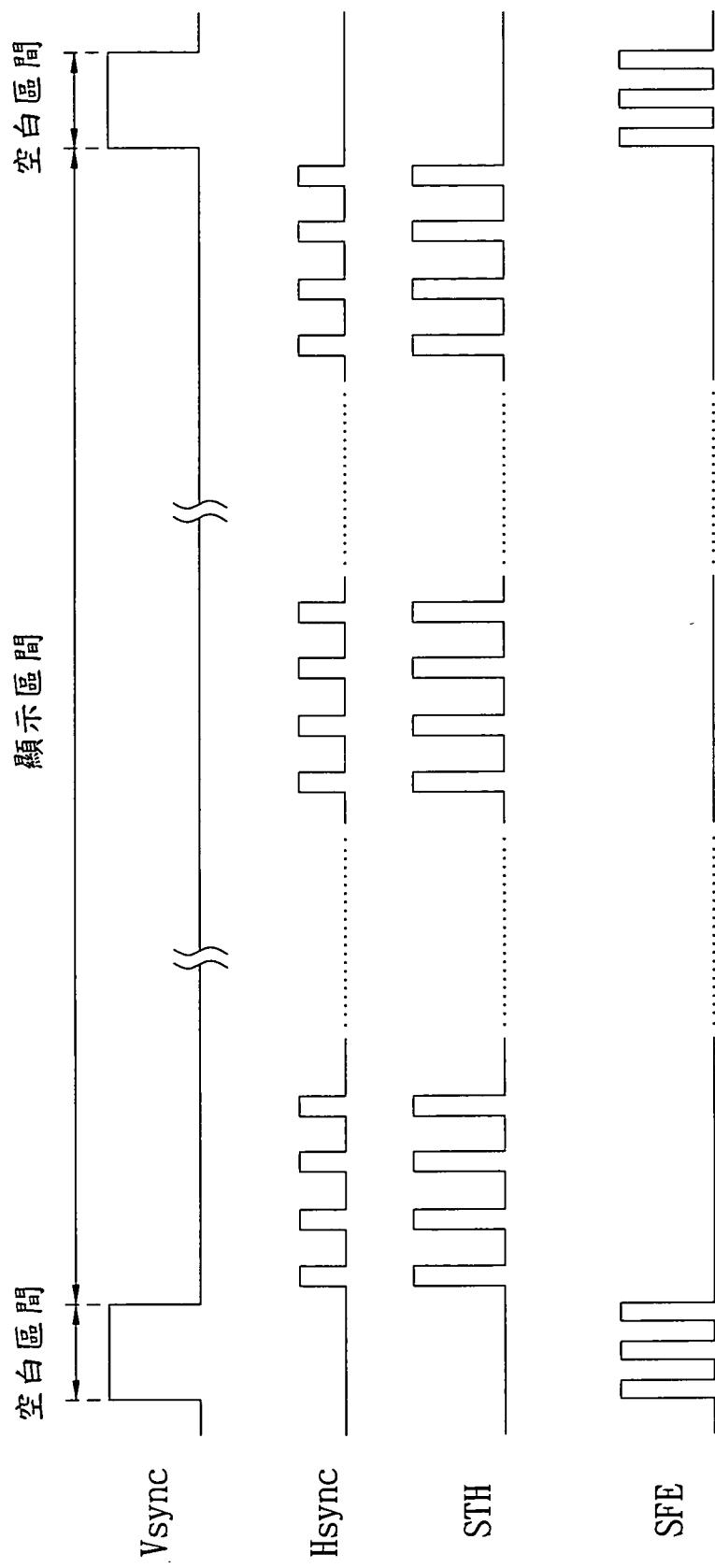


圖 13C

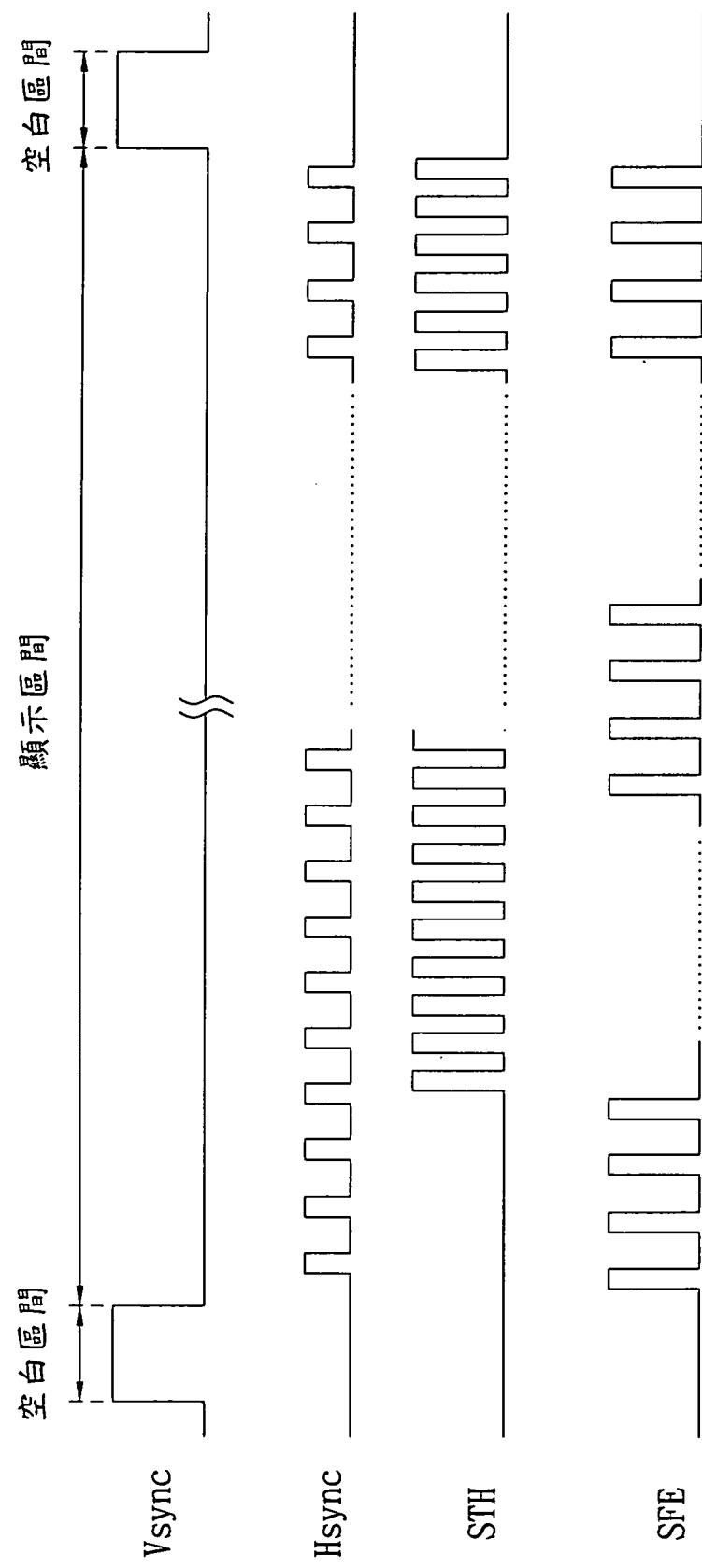


圖 13D