

群創專利迴避報告
光電三甲 江尚蓊 4A4L0068
背景：

(21)申請案號·105126806

(22)申請日:中華民國 105(2016)年 08 月 22 日

(51)Int.Cl.· H01L27/15 (2006.01) G06F3/041 (2006.01)

(71)申請人:群創光電股份有限公司(中華民國)INNOLUXCORPORATION(TW)

苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科學路 160 號

(72)發明人:蔡嘉豪 TSAI,CHIAHAO(TW)

(74)代理人:邱珍元

申請實體審查:有 申請專利範圍項數:20 項 圖式數:7

共 42 頁

(54)名稱

發光二極體觸控顯示裝置

LIGHT-EMITTINGDIODETOUCHDISPLAYDEVICE

(57)摘要

一種發光二極體觸控顯示裝置包括一薄膜電晶體基板以及一發光元件。薄膜電晶體基板具有一

基板與一薄膜電晶體結構,薄膜電晶體結構設置於基板上,並包含一驅動電晶體。

發光元件設置於

薄膜電晶體結構上,並具有一第一端點電極、一發光層與一第二端點電極,第一端點電極與驅動電

晶體電性連接,發光層夾置於第一端點電極與第二端點電極之間;其中,係以第一端點電極或第二

端點電極作為發光二極體觸控顯示裝置的一觸控感測電極。

技術內容：

發明專利說明書

【發明名稱】發光二極體的觸控顯示裝置

LIGHT-EMITTING DIODE TOUCH DISPLAY DEVICE

【技術領域】

[0001] 本揭露係關於一種觸控顯示裝置,特別用於一種發光二極體觸控顯示裝置。

【先前技術】

[0002] 隨著科技不斷的進步,各種資訊設備不斷地推陳出新,例如 手機,平板電腦,超輕薄筆電,及衛星導航等。除了一般以鍵盤或滑鼠輸入或操控之外,利用觸控式技術來操控資訊設備是一種相當直覺且受歡迎的操控方式。其中,觸控裝置具有人性化及直覺化的輸入操作介面,使得 任何年齡層的使用者都可直接以手指

或觸控筆選取或操控資訊設備,

[003] 現今觸控技術多為二維(2D 平面之多點觸控 (Multi-touch),其利用如手指碰觸頭示面來精確判斷手指的觸碰位置,進而產生對應的控制功能。另外,除了二維平面的觸控技術中,為了感測垂直於顯示面(Z 軸)方向的按壓力道,一般會利用電容式壓力感測技術來感測 Z 軸方向的按壓力量,進而產生對應的控制功能

【發明內容】

[0004] 本揭露提供一發光二極體觸控顯示裝置,包括一薄膜電晶體基板以及一發光元件。薄膜電晶體基板具有一基板與一薄膜電晶體結構,薄膜電晶體結構設置於基板上,並包含一驅動電晶體。發光元件設置於薄膜電晶體結構上,並具有一第一端點電極,一發光層與一第二的點電極,第一端點電極與驅動電晶體電性連接,發光層夾置於第一端點電極與第二端點電極之間。其中,以第一端點或第二端點電極作為發光二極體觸控顯示裝置的一觸控感測電極。

[0005] 在一實施例中,發光二極體觸控顯示裝置的驅動模式包含一全時驅動模式與一分時驅動模式。

【0006】 在一實施例中,於分時驅動模式時,發光二極體觸控顯示裝置的一圖框時間包含一顯示期間與一感測期間。

【0007】 在一實施例中,第一端點電極連接至一第一電源線,第二端點電極連接至一第二電源線,且於感測期間時,至少一第一脈衝訊號傳送至觸控感測電極,至少一第二脈衝訊傳送至第一電源線或第二電源線。

【008】 在一實施例中,於感測期間時,驅動電晶體為截止狀態。

(0009) 在一實施例中,第一端點電極連接至一第一電源線,第二端點電極連接至一第二電源線,且於感測期間時,施加於第一電源線上的電壓小於施加於第二電源線上的電壓。

【0010】在一實施例中,觸控感測電極包含多數個電極萃,各電極萃分別與至少一條走線電性連接。

【0011】 在一實施例中,發光二極體觸控顯示裝置更包括一參考電極,其與觸控感測電極的該些電極墊對應設置。

【0012】 在一實施例中,發光二極體觸控顯示裝置更包括一可撓層,其位於參考電極與觸控感測電極之間。

【0013】 在一實施例中,該些電極萃的一部分用以感測一第一方向與一第二方向的觸控訊號,該些電極墊的另一部分用以感測與第一方向與第二方向分別垂直之一第三方向的觸控訊號。

【0014】 本發明另提供一種發光二極體觸控顯示裝置,包括一薄膜電晶體基板、一發光元件以及一觸控感測電極。薄膜電晶體基板具有一基板與一薄膜電晶體結構,薄膜電晶體結構設置於基板上,並包含一驅動電晶體。發光元件設置於薄膜電晶體結構上,並具有一第一端點電極、一發光層與一第二端點電極,第一端點電極與驅動電晶體電性連接,發光層夾置於第一端點電極與第二端點電極之間。觸控感測電極設置於第二端點電極之上或設置於第一端點電

極與基板之間,並與第一端點電極或第二端點電極對應設置。

(0015) 本揭露又提供一種發光二極體觸控顯示裝置,包括一薄膜電晶體基板、一發光元件以及一參考電極。薄膜電晶體基板具有一基板與一薄膜電晶體結構,薄膜電晶體結構設置於基板上,並包含一驅動電晶體。發光元件設置於薄膜電晶體結構上,並具有一第一端點電極、一發光層與一第二端點電極,第一端點電極與驅動電晶體電性連接,發光層夾置於第一端點電極與第二端點電極之間。參考電極與第一端點電極或第二端點電極對應設置。

(0016) 在一實施例中,係以第一端點電極或第二端點電極作為發光二極體觸控顯示裝置的一觸控感測電極,觸控感測電極包含多數個電極墊,各電極分別與至少一條走線電性連接。

(0017) 承上所述,於本揭露之發光二極體觸控顯示裝置中,藉由將發光元件的第一端點電極或第二端點電極作為發光二極體觸控顯示裝置的觸控感測電極,或將觸控感測電極設置於第二端點電極之上或設置於第一端點電極與基板之間,並與第一端點電極或第二端點電極對應設置;或再設置一參考電極,並使參考電極與第一端點電極或第二端點電極對應設置。藉由上述的結構,本揭露可將觸控感測電極的製程整合於薄膜電晶體的製程中,並利用自電容觸控方式將控制觸控功能的電路與控制顯示功能的電路整合於相同的控制積體電路(IC)中,藉此減少外加之觸控面板的製程與控制IC的成本,使得本揭露的發光二極體觸控顯示裝置具有製程簡化及零組件較少的優點。

【實施方式】

(0019) 以下將參照相關圖式,說明依本揭露一些實施例之發光二極體觸控顯示裝置,其中相同的元件將以相同的參照符號加以說明。本揭露所有實施態樣的圖示只是示意,不代表真實尺寸與比例。另外,以下實施例的內容中所稱的方位「上」及「下」只是用來表示相對的位置關係。再者,一個元件形成在另一個元件「上」之「上」、「下」或「之下」可包括實施例中的一個元件與另一個元件直接接觸,或也可包括一個元件與另一個元件之間還有其他額外元件使一個元件與另一個元件無直接接觸。

(0020) 請參照圖 1A 至圖 1D 所示,其中,圖 1A 為本揭露一實施例之發光二極體觸控顯示裝置 1 的部分剖視示意圖,圖 1B 為本揭露一實施例之發光二極體觸控顯示裝置 1 的一個畫素結構的等效電路圖,圖 1C 為本揭露一實施例之發光二極體觸控顯示裝置 1 的分時驅動模式的時序示意圖,而圖 1D 為本揭露一實施例之觸控感測電極的俯視示意圖。

(0021) 發光二極體觸控顯示裝置 1 為主動矩陣式發光二極體 (AMLED) 觸控顯示裝置,例如可為智慧型手機、平板電腦、超輕薄筆電或穿戴式裝置,或其他具有觸控功能的顯示器,並不限定。

(0022) 如圖 1 所示,發光二極體觸控顯示裝置 1 包括一薄膜電晶體基板 11 與至少一發光元件 12。另外,本實施例之發光二極體觸控顯示裝置 1 更包括一畫素定義層 PDL、一保護層 BP、一走線 C、一可撓層 FL、與一保護基材 CM。

【0023】 薄膜電晶體基板 11 具有一基板 111 與一薄膜電晶體結構 112, 薄膜電晶體結構 112 設置於基板 111 上。基板 111 可為硬板或軟板, 並為可透光或不透光。其中, 硬板例如為玻璃, 而軟板例如為具有可撓性的軟性基板, 其材料例如但不限於為聚亞醯胺(Polyimide, PI)。另外, 薄膜電晶體結構 112 具有分別對應於多數個發光元件 12 之多數個電晶體結構, 該些電晶體結構分別與該些發光元件 12 組成多數個畫素結構, 並排列成二維陣列的矩陣狀。

【0024】於此, 如圖 1 所示, 一個畫素結構的等效電路是以 2T1C 的電路為例, 並包含一控制電晶體 T1、一驅動電晶體 T2、一儲存電容 CS 與一發光元件 12。其中, 控制電晶體 T1 的閘極連接一條掃描線 SL, 控制電晶體 T1 的第一端連接一資料線 DL, 控制電晶體 T1 的第二端連接驅動電晶體 T2 的閘極。驅動電晶體 T2 的第一端透過一第一電源線 C1 連接至一第一電源 VDD, 而儲存電容 CS 的兩端分別連接於驅動電晶體 T2 的閘極與驅動電晶體 T2 的第一端, 而驅動電晶體 T2 的第二端連接發光元件 12 的陽極, 且發光元件 12 的陰極透過一第二電源線 C2 連接至第二電源 VSS。在本實施例中, 觸控電容 CT 即為使用者碰觸發光二極體觸控顯示裝置 1 時, 觸控感測電極所產生的自電容(Self Capacitance)變化。在本實施例中, 控制電晶體 T1 與驅動電晶體 T2 是分別以 PMOS 電晶體為例, 當然, 在不同的實施例中, 控制電晶體 T1 與驅動電晶體 T2 亦可分別為 NMOS 電晶體, 並不限定。此外, 在不同的實施例中, 畫素結構的等效電路亦可例如為 4T2C、或 STIC、6T1C、7T2C、或其他, 亦不限定。

【0025】 另外, 於圖 1A 中顯示了一個畫素結構中, 薄膜電晶體結構 0638

112 之驅動電晶體 T2 與發光元件 12 的結構, 圖 1A 並未顯示控制電晶體 T1 與儲存電容 CS。其中, 發光元件 12 設置於薄膜電晶體結構 112 上, 並具有一第一端點電極 121、一第二端點電極 122 與一發光層 123。第一端點電極 121 與驅動電晶體 T2 的第二端電性連接, 且發光層 123 夾置於第一端點電極 121 與第二端點電極 122 之間。於此, 發光元件 12 為一有機發光二極體(OLED)或一發光二極體(LED), 且當其順向偏壓時, 發光元件 12 可發出光線。

【0030】 閘極 G 設置於閘極絕緣層 GI 上, 並與通道層 A 相對而設。於此, 閘極 G 係位於通道層 A 之上。閘極 G 之材質可為金屬(例如為鋁、銅、銀、鉬、或鈦)或其合金所構成的單層或多層結構。閘極 G 亦可為透明電極層(例如 ITO、IZO、或 ITZO、...)。部分用以傳輸驅動訊號之導線, 可以使用與閘極 G 同層且同一製程之結構, 彼此電性相連, 例如掃描線(圖 1A 未顯示)。另外, 第一介電層 ILD1 覆蓋閘極絕緣層 GI 與閘極 G, 且第二介電層 ILD2 覆蓋於第一介電層 ILD1 上。

【0031】 另外, 本實施例之第一電極 E1 與第二電極 E2 是分別通過閘極絕緣層 GI、第一介電層 ILD1 與第二介電層 ILD2 之一穿孔(未標示)而與通道層 A 接觸。在不同的實施例中, 第一電極 E1 與第二電極 E2 的一飾也可分別自一蝕刻阻擋(etch stop)層之開口而與通道區 A 接觸, 並不限定。

【0032】平坦化層 PLN 設置並覆蓋於第二介電層 ILD2 上,而第一 端點電極 121 設置於平坦化層 PLN 上,且透過平坦化層 PLN 之一穿孔(圖 未標示)而與第二電極 E2 連接。另外,畫素定義層 PDL 設置於第一端點 電極 121 上,並填入平坦化層 PLN 的穿孔,而發光層 123 與第二端點電極 122 依序疊設於第一端點電極 121 上,且第二端點電極 122 覆蓋於畫素定義 層 PDL 上。在本實施例中,第一端點電極 121 例如為發光元件 12 之陽極,而第二端點電極 122 例如為發光元件 12 之陰極。不過,在不同的實施例中, 第一端點電極 121 亦可為陰極,且第二端點電極 122 可為陽極,本揭露並不限定。

【0033】 第一端點電極 121 與第二端點電極 122 的材質例如可為 ITO、IZO、AZO、CTO、SnO₂、ZnO、ITO/Ag/ITO、或鎂合金等,並不限 定。在一些實施例中,當發光二極體觸控顯示裝置 1 為向上發光時,則第 一端點電極 121 可為不透光的金屬材質,且第二端點電極 122 可為透光材 質;當發光二極體觸控顯示裝置 1 為向下發光時,則第一端黑點電極 121 可 為透光材質,且第二端點電極 122 可為不透光的金屬材質。

【0034】 另外,保護基材 CM 與基板 111 相對而設,且薄膜電晶體結 構 112 與發光元件 12 夾置於保護基材 CM 與基板 111 之間。其中,保護基材 CM 可為硬板或軟板,硬板例如為玻璃,而軟板例如為可撓性的軟性基 板。另外,保護層 BP 為一絕緣層,並設置且覆蓋於第二端點電極 122 上, 且走線 C 是設置 於保護層 BP 上,並穿過保護層 BP 的一穿孔 H,而與第二 端點電極 122 連接。於此,走線 C 是位於第二端點電極 122 的上側,在不 同的實施例中,走線 C 亦可於 第二端電極 122 的下側,或位於第一端 點電極 121 的上側或下側,並不限定。此 外,一框膠(未顯示)將可撓層 FL 封閉於保護基材 CM 與保護層 BP 之間。框膠 例如為 UV 膠、玻璃膠 (fit),而可撓層 FL 例如為一空氣層,例如包含氮氣或惰性 氣體、一可接性材料層,例如但不限於光學膠(OCAMLOCA)、光學透明樹脂(OCR)、 光學彈性樹脂(SVR)、矽膠、或聚亞醯胺(Polyimide, PI),或為一無機複 合層 (inorganic/organic/inorganic)。於本揭露中,可撓層 FL 可因按壓而形 變並具回復 力即可,亦不限定。

【0035】 因此,當發光二極體觸控顯示裝置 1 之該些掃描線 SL 分別 接收掃描 訊號而分別導通控制電晶體 T1 時,對應的該些資料線 DL 可分別 接收資料訊 號以對儲存電容 CS 充電,使儲存電容 CS 的儲存電壓可控制驅 動電晶體 T2 導電,使得第一電源 VDD(例如+5V)與第二電源 VSS(例 如 0V)使各畫素結構之發 光元件 12 為正向偏壓而發光,使發光二極體觸 控顯示裝置 1 可顯示影像畫面。

【0036】 為了節省觸控面板的製程,並使用較少的零組件,可以將第 一端點電極 121 或第二端點電極 122 作為發光二極體觸控顯示裝置 1 的一 觸控感測電極。本實施例是以第二端點電極 122 作為發光二極體觸控顯示 裝置 1 的觸控感測 電極為例,以感測使用者的碰觸動作,使發光二極體觸 控顯示裝置 1 為一內嵌式 (In-cell) 發光二極體觸控顯示裝置,並利用自電 容變化的觸控控制方式。因此,在

本實施例中,可使控制觸控功能的電路與控制顯示功能的電路整合於相同的控制積體電路(IC)中,藉此減少觸控面板的製程與材料,以及控制 IC 的成本。

【0037】

請先參照圖 1 所示,是以發光元件 12 的第二端點電極 122(陰極)為觸控感測電極。於此,可將第二端點電極 122 製作成圖案化的電極圖案,以成為感測用的電極墊。在本實施例中,發光二極體觸控顯示裝置 1 的觸控感測電極包含多數個電極墊 P,各個電極墊 P 分別與至少一條走線 C 電性連接。本實施例的走線 C 可分別在顯示期間提供第二電源 VSS,並在(觸控)感測期間分別提供驅動(感測)訊號給觸控感測電極的該些電極墊 P。其中,該些電極墊 P 可配置成二維陣列的排列,且每一個電極墊 P 可對應一個或多個畫素結構(對應一個或多個發光元件 12),並不限定。在不同的實施例中,若將發光元件 12 的第一端點電極 121(陽極)當成觸控感測電極時,每個發光元件 12 的第二端點電極 122 本身即為圖案化,因此,一個電極墊 P 可對應於一個畫素結構。

【0038】 在圖 1D 中,每一個電極墊 P 透過 3 個穿孔 H(對應於圖 1A 的穿孔 H)而與走線 C 電性連接(亦即走線 C 透過 3 個穿孔 H 與觸控感測電極(第二端點電極 122)的電極墊 P 電性連接)。因此,當手指碰觸到保護基材 CM 而使電極墊 P 感應到的電容值改變時,可透過走線 C 將電訊號傳輸至控制 IC,以得知碰觸的位置而產生對應的控制動作。

【0039】 另外,在本實施例中,驅動發光二極體觸控顯示裝置 1 的模式可包含一全時驅動模式與一分時驅動模式。於全時驅動模式時,觸控感測電極(第二端點電極 122)可於圖框時間 FT 內給予多個例如脈衝(Pulse)的驅動訊號 TP,藉此取得觸控電容 CT 的電容變化之觸控訊號。另外,在分時驅動的模式中,如圖 1C 所示,發光二極體觸控顯示裝置 1 的每一圖框時間 FT 可包含一顯示期間 DT 與一感測期間 ST。其中,顯示期間 DT 即為傳送掃描訊號 SN 給掃描線 SL,並傳送資料訊號 DN 給資料線 DL,以顯示畫面的時間。感測期間 ST 即為傳送驅動訊號 TP(本實施例的驅動訊號 TP 就是第二電源 VSS 的訊號)給觸控感測電極,以感測使用者觸控的時間。

【0040】 於分時驅動模式的感測期間 ST 時,較佳的情況下是,至少一個第一脈衝訊號 PL1(即驅動訊號 TP)傳送至觸控感測電極,至少一個第二脈衝訊號 PL2 傳送至第一電源線 C1 或第二電源線 C2,而且第一脈衝訊號 PL1 與第二脈衝訊號 PL2 對應相同。於此,「對應相同,是表示,第一脈衝訊號 PL1 與第二脈衝訊號 PL2 於同一個時間傳送,且其脈衝大小(電壓差)也相同。本實施例是以傳送至觸控感測電極的第一脈衝訊號 PL1(即「驅動訊號 TP)與透過第一電源線 C1 傳送之第一電源 VDD 的第二脈衝訊號 PL2 對應相同。

【0041】 換言之,即第一電源 VDD 的訊號跟隨傳送給觸控感測電極之驅動訊號 TP 的變化。其原因在於,若只對觸控感測電極傳送驅動訊號 TP(第一脈衝訊號

PL1),則會改變流過發光元件 12 的電流,進而影響其發光效果。因此,必須使第一電源 VDD 的第二脈衝訊號 PL2 與傳送至觸控感測電極的第一脈衝訊號 PL1 的波形對應相同,藉此降低流過發光元件 12 的電流改變所造成的後果,使傳送至觸控感測電極的驅動訊號 TP 不會影響發光元件 12 的發光效果;更佳者,於感測期間 ST 時,傳送至掃描線 SL 的掃描訊號 SN 的訊號波形與傳送至資料線 DL 的資料訊號 DN 的訊號波形更與驅動訊號 TP(第二電源 VSS)、第一電源 VDD 的訊號波形對應相同,以更進一步避免觸控感測電極的負載過大而影響發光二極體觸控顯示裝置的觸控品質。

【0042】另外,在一些實施例中,也可於感測期間 ST 時,控制驅動電晶體 T2 為截止狀態,使發光元件 12 不發光,這樣做,在感測期間 ST 傳送的驅動訊號 TP 就不會影響發光元件 12 的發光。具體來說,可於感測期間 ST 時,施加於第一電源線 C1 上的電壓(即第一電源 VDD)小於施加於第二電源線 C2 上的電壓(即第二電源 VSS)。例如使第一電源線 C1 直接接地,使第一電源 VDD 的電壓為 0 伏特,進而使發光元件 12 非正向偏壓,或進一步為逆向偏壓而不發光,以避免影響發光元件 12 的發光效果。或者,將第一電源線 C1 浮接(Floating)亦可,本揭露均不限制。在一些實施例中,亦可於驅動電晶體 T2 的第二端串聯一開關電晶體,來控制發光元件 12 的發光。

【0043】不過,為了補償發光元件 12 於感測期間 ST 不發光,在一些實施例中,可於顯示期間 DT 時以過驅動(Overdrive)方式驅動發光元件 12 發光(提高其跨壓),使發光元件 12 的亮度較高,藉由過驅動方式來補償發光元件 12 於感測期間 ST 不發光的情況,使一個圖框時間 FT 的亮度平均值與一整個框全部點亮時的亮度平均值相同,進而不影響到整體的顯示效果。

【0044】此外,再說明的是,不管是全時驅動模式或分時驅動模式,在習知技術中,應用於製作主動式發光二極體觸控顯示裝置 1 之薄膜電晶體中,因驅動電晶體可能因為製程、材料...或元件特性不同等因素而可能造成電晶體的臨界電壓(threshold voltage, V_h)之偏移(Shift),間接使得相同的資料電壓驅動下,每一個畫素結構之發光二極體的驅動電流會有些微差異而造成發光二極體觸控顯示裝置 1 之顯示畫面亮度不均勻的現象(例如產生 Mura)。為了改善上述現象,在一些實施例中,亦可透過一畫素補償電路,以補償驅動電晶體之臨界電壓(V_{th})的偏移所造成的畫面亮度不均的現象。

【0045】請分別參照圖 2A 至圖 2 所示,其分別為本揭露不同實施例之發光二極體觸控顯示裝置 1a~1c 的部分剖視示意圖。

【0046】如圖 2 所示,與圖 1A 主要的不同在於,在圖 2A 的發光二極體觸控顯示裝置 1a 中不具有保護層 BP,而走線 C 與第一端點電極 121 使用相同的製程與材料,且穿孔 H 是位於畫素定義層 PDL,使得第二端點電極 122 的材料可填入穿孔 H 而與位於第二端電極 122 下側的走線 C 電性連接。

【0047】另外,如圖 2B 所示,與圖 1A 主要的不同在於,在圖 2B 的發光二極體觸控顯示裝置 1b 中不具有保護層 BP,而走線 C 與第一電極 E1 或第二電極 E2 使

用相同的製程與材料

【0048】另外,如圖 2 所示,與圖 2B 主要的不同在於,在圖 2C 的發光二極體觸控顯示裝置 1c 中,利用與第一端點電極 121 相同的材料填入平坦化層 PLN 的穿孔 H1,

且利用第二端點電極 122 的材料填入畫素定義層 PDL 的穿孔 H2 並電性連接穿孔 H1 內的材料,使得第二端點電極 122 透過穿孔 H1、H2 而連接走線 C。在一些實施例中,穿孔 H1 與 H2 可錯位而不重疊。

【0049】此外,發光二極體觸控顯示裝置 1a~1c 的其他技術特徵與驅動、控制方式可參照發光二極體觸控顯示裝置 1 的相同元件,不再贅述。

【0050】請參照圖 3 所示,其為本揭露另一實施例之發光二極體觸控顯示裝置 1d 的部分剖視示意圖。

【0051】與圖 1A 的發光二極體觸控顯示裝置 1 主要的不同在於,本實施例的發光二極體觸控顯示裝置 1d 除了具有發光二極體觸控顯示裝置 1 的所有元件、結構、驅動控制方式之外,更包括一參考電極 14,參考電極 14 與觸控感測電極(即第二端點電極 122)的該些電極墊對應設置。

【0052】在一些實施例中,參考電極 14 可如圖 4A 至圖 4C 的圖案化電極,或者,參考電極 14 亦可不是圖案化,而是一整面的電極,並不限定。

參考電極 14 可設置於保護基材 CM 的上側表面或下側表面;或者利用顯示裝置本身的金屬框(Metal frame)或金屬膜(Metal film)當成參考電極 14,其材料可為透光(例如 ITO)或不透光(金屬、金屬膜層),並不限定。在

本實施例中,參考電極 14 是設置於保護基材 CM 的下側表面,且其材料是以透明導電材料為例。透過可撓層 FL 夾置於參考電極 14 與觸控感測電極(即第二端點電極 122)之間可形成一感測電容,以感測一第三方向 Z 的按壓。其中,第三方向 Z 分別垂直第一方向 X 與第二方向 Y(XY 平面)。

【0053】因此,於上述中,觸控感測電極(即第二端點電極 122)可感測二個方向(XY 平面)的觸控動作,而參考電極 14 可分別與該些電極墊 P 形成感測第三方向 Z 的多個感測電容。

【0054】請分別參照圖 5A 與圖 5B 所示,其分別為不同實施態樣之觸控感測電極與參考電極的俯視示意圖。

【0055】在一些實施例中,如圖 5 所示,是利用如圖 1D 的該些電極墊 P 來感測三個方向的觸控訊號。換言之,感測三個方向的觸控訊號同樣透過該些電極墊 P 來實現,亦即透過控制 IC 將感測第三方向 Z 的觸控功能與感測第一方向 X、第二方向 Y 的觸控功能整合在一起。

【0056】或者,在一些實施例中,如圖 5B 所示,一部分的電極墊 P1

用以感測第一方向 X 與第二方向 Y(XY 平面)的觸控訊號,而另一部分的電極墊 P2 用以感測第三方向 Z 的觸控訊號。於此,用以感測 XY 平面的觸控訊號的電極墊 P1 大致呈矩形,而用以感測第三方向 Z 的觸控訊號的電極墊 P2 則呈長條形,然電極型的形狀可依照設計需求做變化,並不以實施例所揭露的形狀為限。電極

墊 P1、P2 亦透過至少一條走線 C 連接至控制用的 IC,使得圖 5B 的走線 C 的數量較圖 5A 的多。換言之,感測 XY 平面的觸控訊號透過大致呈矩形的該些電極墊 P1 來實現,但感測第三方向 Z 的觸控訊號是透過其他大致呈長條形的另一些電極墊 P2 來實現,亦即透過控制 IC 將感測第三方向 Z 的觸控功能與感測第一方向 X、第二方向 Y 的觸控功能分開。另外,呈長條形的電極墊 P2 是位於兩個相鄰電極墊 P1 之間。

【0057】此外,發光二極體觸控顯示裝置 Id 的其他技術特徵與驅動、控制方式可參照上述的發光二極體觸控顯示裝置,不再贅述。

【0058】以下,請分別參照圖 6A 至圖 6D 所示,其中,圖 6A 為發光二極體觸控顯示裝置 Id 於無觸控時的控制電路示意圖,圖 6B 為發光二極體觸控顯示裝置 Id 於有第一方向 X 與第二方向 Y(XY 平面)之觸控時的控制電路示意圖,圖 6C 為發光二極體觸控顯示裝置 Id 同時具有三個方向(方向 XYZ)之觸控時的控制電路示意圖,而圖 6D 為輸出之觸控訊號 (Vout)的波形示意圖。

【0059】如圖 6A 所示,在無觸控下之電容訊號可如下:

$$NoTouch_Vout = \frac{C_{tp} + C_p}{C_{fb}} \times (V_{dd} - V_{ref}) \times n$$

【0060】另外,如圖 6B 所示,在 XY 平面(二維)有觸控下之電容訊號如下:

$$Touch_Vout = \frac{C_{tp} + C_p + C_f}{C_{fb}} \times (V_{dd} - V_{ref}) \times n$$

【0061】另外,如圖 6C 所示,在 XY 平面與 Z 方向上(三維)同時有觸控下之電容訊號如下:

$$ForceTouch_Vout = \frac{C_{tp} + C_{p1} + C_{f1}}{C_{fb}} \times (V_{dd} - V_{ref}) \times n$$

【0062】其中, Ctp 為感測二維觸控之感測電極的自有電容, Cp 為感測三維觸控之感測電極的自有電容, Cf 為例如手指接觸後所產生的(觸控)電容。

【0063】另外,如圖 6 所示,例如,100 單位為 XY 平面觸控的觸摸門檻值(Touch threshold),250 單位為同時有 XYZ 方向(三維)觸控的觸摸門檻值,這兩個觸摸門檻值皆大於無觸控時的背景值(60)。由圖 6D 中可得知,在時間 t1 偵測到有 XY 平面的碰觸,而在時間 t2 時更偵測到有第三方向的碰觸,而且三維方向碰觸時輸出之觸控訊號(Vout)值大於只有 XY 平面的觸控訊號值。藉由觸控訊號(Vout)的值,控制電路可區別是 XY 平面的碰觸或是 XYZ 方向的碰觸,藉此產生對應的控制動作。

【0064】 在此再補充說明的是,在一些實施例中,保護基材 CM 的厚度一般較厚,例如為 0.5mm,而可撓層 FL 的厚度相對較薄,例如為 100 微米或以下,由於保護基材 CM 的厚度遠大於可撓層 FL 的厚度,因此,於第三方向 Z 的碰觸、按壓中,參考電極 14 與該些電極墊 P 之間的電容變化量遠大於手指與電極墊 P 之間的電容變化量,因此可忽略手指所造成的電容變化。

【0065】 另外,請分別參照圖 7A 至圖 7 所示,其中,圖 7、圖 7C、圖 7D 與圖 7E 分別為本揭露不同實施例之發光二極體觸控顯示裝置 le~lh 的部分剖視示意圖,而圖 7B 為圖 7A 之發光二極體觸控顯示裝置 le 的一個畫素結構的等效電路圖。

【0066】 如圖 7 所示,發光二極體觸控顯示裝置 le 與圖 2A 的發光二極體觸控顯示裝置 la 主要的不同在於,發光二極體觸控顯示裝置 le 並不將第二端點電極 122 作為觸控感測電極,而是另外再設置一層觸控感測電極 13 在薄膜電晶體結構 112 內。其中,觸控感測電極 13 可設置於第二端點電極 122 之上或設置於第一端點電極 121 與基板 111 之間,並與第一端點電極 121 或第二端點電極 122 對應設置。本實施例的觸控感測電極 13 是設置於基板 111 上,並位於緩衝層 B 與基板 111 之間,以與第二端點電極 122 對應設置。另外,一保護層 BPI 覆蓋在觸控感測電極 13 上,而走線 C 則設置於保護層 BPI 上,並填入保護區 BPI 上的穿孔而與觸感測電極 13 連接。另外,另一保護層 BP2 覆蓋於走線 C 及保護層 BPI 上,並位於緩衝層 B 與保護層 BP1 之間。

【0067】 觸控感測電極 13 可包含上述實施例的觸控感測電極的多數個電極墊 P,具體技術內容已於上述中詳述,不再多作說明。另外,本實施例之發光二極體觸控顯示裝置 le 亦包含上述的全時驅動模式與分時驅動模式,具體技術內容亦請參照上述,不再多作說明。

【0068】 另外,如圖 7B 所示,其為發光二極體觸控顯示裝置 le 的一個畫素結構的等效電路圖。於此,發光元件 12 的陰極連接至第二電源, VSS,且觸控電容 CT 的一端連接至發光元件 12 的陽極。不過,在不同的實施例中,若將觸控感測電極 13 設置於第二端點電極 122 之上,則發光元件 12 的陰極可連接至第二電源 VSS,且觸控電容 CT 的一端連接至發光元件 12 的陰極,並不限制。

【0069】 在圖 7B 中,於分時驅動模式的測期間 ST 時,觸控感測電極 13 可於圖框時間 FT 內給予多個例如脈衝(Pulse)的驅動訊號 TP。較佳者,於感測期間 ST 時,傳送至掃描線 SL 與資料線 DL 的訊號波形、第二電源 VSS、第一電源 VDD 的訊號波形可與驅動訊號 TP 的訊號波形對應相同,避免流經發光元件 12 的電流改變而影響發光二極體觸控顯示裝置 le 的顯示效果。

【0070】 此外,發光二極體觸控顯示裝置 le 的其他技術特徵與驅動、控制方式可參照上述的發光二極體觸控顯示裝置 1,不再贅述。

【0071】 另外,如圖 7C 所示,與圖 7A 的發光二極體觸控顯示裝置 le 主要的不同在於,發光二極體觸控顯示裝置 lf 只有一層保護層 BP。本實施例的走線 C 設

置於基板 111 上,而保護層 BP 覆蓋於走線 C 上,且觸控感測電極 13 設置於緩衝層 B 與保護層 BP 之間,並透過保護層 BP 上的穿孔而與走線 C 電性連接。(0072) 另外,如圖 7D 所示,與發光二極體觸控顯示裝置 1f 主要的不同在於,發光二極體觸控顯示裝置 1g 的觸控感測電極 13 是設置於第二介電層 ILD2 之上。其中,你先將走線 C 設置於第二介電層 ILD2 上,再將保護層 BP 覆蓋在走線 C 上,之後,再將觸控感測電極 13 設置於保護層 BP 上,並透過保護層 BP 的穿孔與走線 C 電性連接。此外,平坦化層 PLN 完全覆蓋觸控感測電極 13 與保護層 BP。

【0073】另外,如圖 7 所示,與圖 7A 之發光二極體觸控顯示裝置 1e 主要的不同在於,發光二極體觸控顯示裝置 1h 更包括一參考電極 14, 參考電極 14 與觸控感測電極 13 的該些電極墊 P 對應設置。在本實施例中, 參考電極 14 是設置於保護基材 CM 的下側表面,且其材料是以透明導電材料為例。透過可撓層 FL 位於於參考電極 14 與觸控感測電極 13 之間來形成感測電容,以感測第三方向的按壓。其中,參考電極 14 的技術特徵,及與觸控感測電極 13 的相對關係已於上述圖 3 至圖 6D 及對應內容詳述,不再多作說明。

【0074】此外,發光二極體觸控顯示裝置 1e~1h 的其他技術特徵與驅動、控制方式亦可參照上述發光二極體觸控顯示裝置 1 的說明,於此不再贅述。

【0075】綜上所述,於本揭露之發光二極體觸控顯示裝置中,藉由將發光元件的第一端點電極或第二端點電極作為發光二極體觸控顯示裝置的觸控感測電極,或將觸控感測電極設置於第二端點電極之上或設置於第一端點電極與基板之間,並與第一端點電極或第二端點電極對應設置;或再設置一參考電極,並使參考電極與第一端點電極或第二端點電極對應設置。藉由上述的結構,本揭露可將觸控感測電極的製程整合於薄膜電晶體的製程中,並利用自電容觸控方式且將控制觸控功能的電路與控制顯示功能的電路整合於相同的控制積體電路(IC)中,藉此減少外加之觸控面板的製程與控制 IC 的成本,使得本揭露的發光二極體觸控顯示裝置具有製程簡化及零組件較少的優點。

【0076】以上所述僅為舉例性,而非為限制性者。任何未脫離本發明之精神與範疇,而對其進行之等效修改或變更,均應包含於後附之申請專利範圍中。

201810638

201810638

201810638

圖式

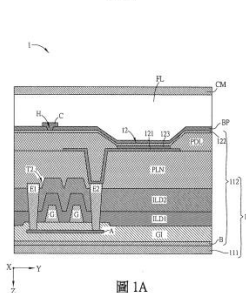


圖 1A

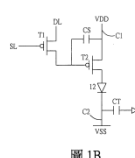


圖 1B

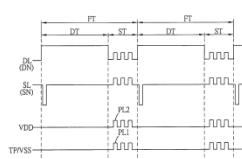


圖 1C

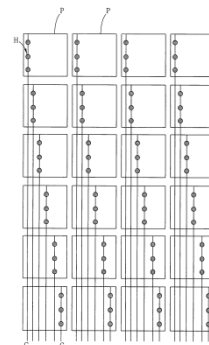


圖 1D

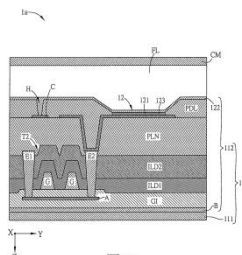


圖 2A

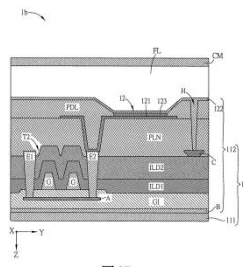


圖 2B

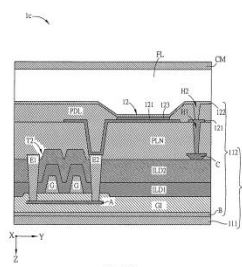


圖 2C

S

5

S

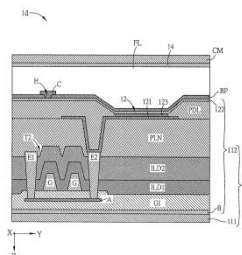


圖 3

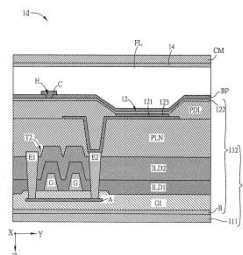


圖 3

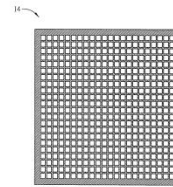


圖 4C

S

5

S

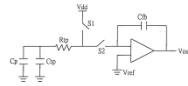


圖 6A

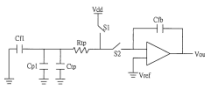


圖 6C

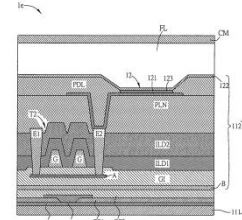


圖 7A

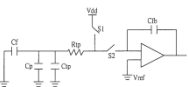


圖 6B

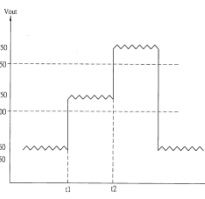


圖 6D

S

5

S

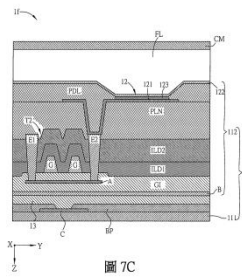


圖 7C

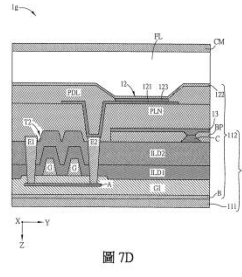


圖 7D

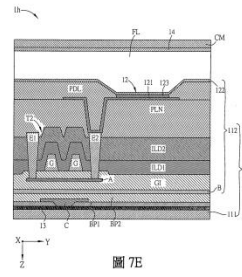


圖 7E

專利範圍：

- 1、一種發光二極體觸控顯示裝置,包括:
一薄膜電晶體基板,具有一基板與一薄膜電晶體結構,該薄膜電晶體結構設置於該基板上,並包含一驅動電晶體;以及發光元件,設置於該薄膜電晶體結構上,並具有一第一端點電極、一發光層與一第二端點電極,該第一端點電極與該驅動電晶體電性連接,該發光層次置於該第一端點電極與該第二端點電極之間;其中,係以該第一端電極或該第二端點電極作為該發光二極體觸控顯示裝置的一觸控感測電極。
- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該發光二極體觸控顯示裝置的驅動模式包含一全時驅動模式與一分時驅動模式。
- 3、如申請專利範圍第 2 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中於該分時驅動模式時,該發光二極體觸控顯示裝置的一圖框時間包含一顯示期間與一感測期間。
- 4、如申請專利範圍第 3 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該第一端點電極連接至一第一電源線,該第二端點電極連接至一第二電源線,且於該感測期間時,至少一第一脈衝訊號傳送至該觸控感測電極,至少一第二脈衝訊傳送至該第一電源線或該第二電源線。
- 5、如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中於該感測期間時,該驅動電晶體為截止狀態。
- 6、如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該第一端點電極連接至一第一電源線,該第二端點電極連接至一第二電源線,且於該感測期間時,施加於該第一電源線上的電壓小於施加於該第二電源線上的電壓。
- 7、如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該觸控感測電極包含多數個電極墊,各該電極墊分別至少一條走線電性連接。
- 8、如申請專利範圍第 7 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,更包括:一參考電極,與該觸控感測電極的該些電極對應設置。
- 9、如申請專利範圍第 8 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,更包括:一可撓層,位

於該參考電極與該觸控感測電極之間。

10、如申請專利範圍第 8 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該些電極整的一部分用以感測一第一方向與一第二方向的觸控訊號,該些電極熱的另一部分用以感測與該第一方向與該第二方向分別垂直之一第三方向的觸控訊號。

11、一種發光二極體觸控顯示裝置,包括:一薄膜電晶體基板,具有一基板與一薄膜電晶體結構,該薄膜電晶體結構設置於該基板上,並包含一驅動電晶體;發光元件,設置於該薄膜電晶體結構上,並具有一第一端點電極、一發光層與一第二端點電極,該第一端點電極與該驅動電晶體電性連接,該發光層夾置於該第一端點電極與該第二端點電極之間;以一觸控感測電極,設置於該第二端點電極之上或設置於該第一端點電極與該基板之間,並與該第一端點電極或該第二端點電極對應設置。

12、如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該發光二極體觸控顯示裝置的驅動模式包含一全時驅動模式與一分時驅動模式。

13、如申請專利範圍第 12 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該觸控感測電極包含多數個電極墊,各該電極墊分別與至少一條走線電性連接。

14、如申請專利範圍第 13 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,更包括:一參考電極,與該觸控感測電極的該些電極熱對應設置。

15、如申請專利範圍第 14 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,更包括:一可撓層,位於該參考電極與該觸控感測電極之間。

16、如申請專利範圍第 14 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該些電極墊的一部分用以感測一第一方向與一第二方向的觸控訊號,該些電極墊的另一部分用以感測與該第一方向與該第二方向分別垂直之一第三方向的觸控訊號。

17、一種發光二極體觸控顯示裝置,包括:一薄膜電晶體基板,具有一基板與一薄膜電晶體結構,該薄膜電晶體結構設置於該基板上,並包含一驅動電晶體;一發光元件,設置於該薄膜電晶體結構上,並具有一第一端點電極、一發光層與一第二端點電極,該第一端點電極與該驅動電晶體電性連接,該發光層置於該第一端點電極與該第二端點電極之間;以一參考電極,與該第一端點電極或該第二端點電極對應設置。

18、如申請專利範圍第 17 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中係以該第一端點電極或該第二端點電極作為該發光二極體觸控顯示裝置的一觸控感測電極,該觸控感測電極包含多數個電極,各該電極墊分別與至少一條走線電性連接。

19、如申請專利範圍第 18 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,更包括:一可撓層,位於該參考電極與該觸控感測電極之間。

20、如申請專利範圍第 18 項所述之發光二極體觸控顯示裝置,其中該些電極墊的一部分用以感測一第一方向與一第二方向的觸控訊號,該些電極墊的另一部分用以感測與該第一方向與該第二方向分別垂直之一第三方向的觸控訊號。

可能的破解或迴避方式：