



(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 I595220 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：105104125

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 05 日

(51) Int. Cl. : G01L1/14 (2006.01)

G06F3/041 (2006.01)

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

苗栗縣竹南鎮新竹科學工業園區科學路 160 號

(72) 發明人：林舜茂 LIN, SHUN MAO (TW) ; 陳柏仰 CHEN, PO YANG (TW) ; 姚怡安 YAO, I AN (TW)

(74) 代理人：邱珍元

(56) 參考文獻：

TW 201508603A

CN 105103092A

CN 204808275U

CN 204904241U

審查人員：陳姿吟

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 25 頁

(54) 名稱

壓力感測裝置及其製造方法

PRESSURE SENSING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種壓力感測裝置包括一第一基板、一薄膜電晶體元件、一第一感測元件、一第二感測元件以及一可壓縮層。薄膜電晶體元件形成於第一基板的第一表面。第一感測元件形成於第一基板的第一表面，且第二表面與第一表面為彼此相對的表面。第二感測元件與第一感測元件相對而設，且第二感測元件與第一感測元件分別位於第一基板的同一側。可壓縮層設置於第一感測元件與第二感測元件之間。本發明亦揭露一種壓力感測裝置的製造方法。

A pressure sensing device includes a first substrate, a thin film transistor (TFT), a first sensing element, a second sensing element and a compressible layer. The TFT is formed on a first surface of the first substrate. The first sensing element is formed on a second surface of the first substrate, and the second surface and the first surface are disposed opposite to each other. The second sensing element is disposed opposite with the first sensing element, and the second sensing element and the first sensing element are located at the same side of the first substrate. The compressible layer is disposed between the first sensing element and the second sensing element. The present invention also discloses a manufacturing method of the pressure sensing device.

指定代表圖：

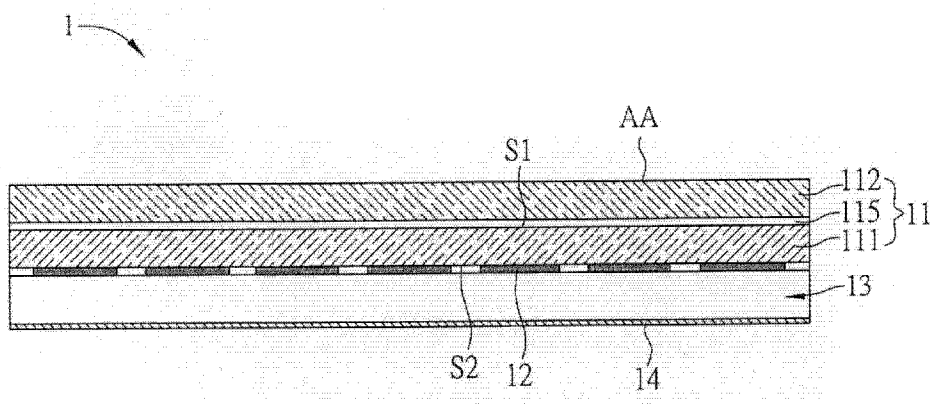


圖 1A

符號簡單說明：

- 1 . . . 壓力感測裝置
- 11 . . . 顯示面板
- 111 . . . 第一基板
- 112 . . . 第二基板
- 115 . . . 薄膜電晶體陣列
- 12 . . . 第一感測元件
- 13 . . . 可壓縮層
- 14 . . . 第二感測元件
- AA . . . 顯示面
- S1 . . . 第一表面
- S2 . . . 第二表面

發明摘要

※ 申請案號：105104125

G01L 1/14 (2006.01)

※ 申請日：105.2.5

※IPC 分類：G06F 3/041 (2006.01)

【發明名稱】壓力感測裝置及其製造方法

PRESSURE SENSING DEVICE AND MANUFACTURING
METHOD THEREOF

【中文】

一種壓力感測裝置包括一第一基板、一薄膜電晶體元件、一第一感測元件、一第二感測元件以及一可壓縮層。薄膜電晶體元件形成於第一基板的一第一表面。第一感測元件形成於第一基板的一第二表面，且第二表面與第一表面為彼此相對的表面。第二感測元件與第一感測元件相對而設，且第二感測元件與第一感測元件分別位於第一基板的同一側。可壓縮層設置於第一感測元件與第二感測元件之間。本發明亦揭露一種壓力感測裝置的製造方法。

【英文】

A pressure sensing device includes a first substrate, a thin film transistor (TFT), a first sensing element, a second sensing element and a compressible layer. The TFT is formed on a first surface of the first substrate. The first sensing element is formed on a second surface of the first substrate, and the second surface and the first surface are disposed opposite to each other. The second sensing element is disposed opposite with the first sensing element, and the second sensing element and the first sensing element are located at the same side of the first substrate. The compressible layer is disposed between the first sensing element and the second sensing element. The present invention also discloses a manufacturing method of the pressure sensing device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖1A。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：壓力感測裝置

11：顯示面板

111：第一基板

112：第二基板

115：薄膜電晶體陣列

12：第一感測元件

13：可壓縮層

14：第二感測元件

AA：顯示面

S1：第一表面

S2：第二表面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 壓力感測裝置及其製造方法

PRESSURE SENSING DEVICE AND MANUFACTURING
METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種感測裝置及其製造方法，特別關於一種壓力感測裝置及其製造方法。

【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。

【0003】 現今觸控技術多為二維（2D）平面之多點觸控（Multi-Touch），其係利用例如手指碰觸顯示面而改變例如電容值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，習知技術一般是利用於顯示面上外貼一壓力感測結構來感測 Z 軸方向的碰觸力道，從而實現 3D 觸控的目的。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種壓力感測裝置，包括一第一基板、一薄膜電晶體元件、一第一感測元件、一第二感測元件以及一可壓縮層。薄膜電晶體元件形成於第一基板的一第一表面。第一感測元件形成於第一基板的一第二表面，且第二表面與第一表面為彼此相對的表面。第二感測元件與第一感測元件相對而設。可壓縮層設置於第一感測元件與第二感測元件之間。

【0005】 本發明提供一種壓力感測裝置的製造方法，包括以下步驟：提供一第一基板；形成一薄膜電晶體元件於第一基板的一第一表面；提供一第二基板，並與第一基板相對而設，且薄膜電晶體元件位於第一基板與

第二基板之間；形成一第一感測元件於第一基板的一第二表面，且第二表面與第一表面為彼此相對的表面；提供一第二感測元件，並使第一感測元件與第二感測元件位於第一基板的同一側；以及提供一可壓縮層，並使可壓縮層夾置於第一感測元件與第二感測元件之間。

【0006】 在一實施例中，第一感測元件與第二感測元件的其中之一為圖案化導電層。

【0007】 在一實施例中，第一感測元件與第二感測元件分別為圖案化導電層。

【0008】 在一實施例中，可壓縮層的材料包含光學膠、光學透明樹脂、光學彈性樹脂、矽膠，或包含一密封元件及一氣體層，且氣體層位於密封元件所圍設的空間內。

【0009】 在一實施例中，壓力感測裝置更包括一第二基板，其與第一基板相對而設，且薄膜電晶體元件位於第一基板與第二基板之間。

【0010】 在一實施例中，壓力感測裝置更包括一第一偏光板與一第二偏光板，第一感測元件設置於第一偏光板與第一基板之間，第二偏光板設置於第二基板遠離第一基板之一側。

【0011】 在一實施例中，壓力感測裝置更包括一觸控電極層，其設置於第二基板與第二偏光板之間。

【0012】 在一實施例中，壓力感測裝置更包括一觸控電極層，其設置於第一基板與第二基板之間，且觸控電極層位於薄膜電晶體元件上。

【0013】 在一實施例中，壓力感測裝置更包括一保護基板及一觸控電極層。保護基板與第二基板相對而設。觸控電極層設置於保護基板面向第二基板之表面。

【0014】 在一實施例中，壓力感測裝置更包括一背光模組，其與第一基板相對而設，且可壓縮層設置於第一感測元件與背光模組之間，背光模組包含一導光板、一反射板、至少一光學膜片及一背板，光學膜片與反射板分別設置於導光板的兩側，背板承載反射板、導光板及光學膜片。

【0015】 在一實施例中，第二感測元件為透明導電膜，並設置於導光板上。

【0016】 在一實施例中，第二感測元件為反射板或背板。

【0017】 在一實施例中，在提供第二基板而與第一基板相對而設的步驟之後，形成第一感測元件於第一基板的第二表面。

【0018】 在一實施例中，在提供第二基板而與第一基板相對而設的步驟之前，形成第一感測元件於第一基板的第二表面。

【0019】 在一實施例中，製造方法更包括一步驟：使一觸控電極層夾置於第一基板與第二基板之間，且觸控電極層位於薄膜電晶體元件上。

【0020】 在一實施例中，製造方法更包括以下步驟：提供一觸控電極層及一保護基板、將觸控電極層設置於保護基板面向第二基板之表面、及使具有觸控電極層之保護基板與第二基板相對而設。

【0021】 在一實施例中，於使可壓縮層夾置於第一感測元件與第二感測元件之間的步驟之前，製造方法更包括以下步驟：提供一第一偏光板及一第二偏光板、使第一感測元件夾置於第一偏光板與第一基板之間、及使第二偏光板設置於第二基板遠離第一基板之一側。

【0022】 在一實施例中，製造方法更包括一步驟：使一觸控電極層夾置於第二基板與第二偏光板之間。

【0023】 在一實施例中，製造方法更包括以下步驟：提供一背光模組，其中背光模組包含一導光板、一反射板、至少一光學膜片及一背板，光學膜片與反射板分別設置於導光板的兩側，背板承載反射板、導光板及光學膜片、及使背光模組與第一基板相對而設，並使可壓縮層夾置於第一感測元件與背光模組之間。

【0024】 承上所述，於本發明之壓力感測裝置及其製造方法中，係藉由將薄膜電晶體元件形成於第一基板的第一表面，並將第一感測元件形成於第一基板的第二表面，且將第二感測元件與第一感測元件相對而設，而使第二感測元件與第一感測元件分別位於第一基板的同一側，並使可壓縮層設置於第一感測元件與第二感測元件之間，使得，當按壓本發明的壓力感測裝置時，可壓縮層將因按壓而產生形變，故第一感測元件與第二感測元件之間的電容值將產生變化。藉此，使得壓力感測裝置可依據電容變化量判斷被按壓的位置及按壓力道，同時可依據按壓力道的大小來產生不同

的控制功能。此外，本發明之壓力感測裝置亦可搭配習知的 2D 觸控來實現 3D 觸控功能，從而增加產品於觸控功能上的運用性。

【圖式簡單說明】

【0025】

圖 1A 為本發明較佳實施例之一種壓力感測裝置的示意圖。

圖 1B 為壓力感測裝置被按壓時的示意圖。

圖 2A 為本發明另一較佳實施例之壓力感測裝置的示意圖。

圖 2B 為圖 2A 之壓力感測裝置被按壓時的示意圖。

圖 3A 至圖 3D 分別為本發明不同實施態樣之壓力感測裝置的示意圖。

圖 4 為本發明較佳實施例之一種壓力感測裝置的製造方法之流程步驟圖。

【實施方式】

【0026】 以下將參照相關圖式，說明依本發明較佳實施例之壓力感測裝置，其中相同的元件將以相同的參照符號加以說明。

【0027】 請分別參照圖 1A 及圖 1B 所示，其中，圖 1A 為本發明較佳實施例之一種壓力感測裝置 1 的示意圖，而圖 1B 為壓力感測裝置 1 被按壓時的示意圖。

【0028】 壓力感測裝置 1 包括一顯示面板 11、一第一感測元件 12、一可壓縮層 13 以及一第二感測元件 14。

【0029】 顯示面板 11 可為液晶顯示面板 (LCD)、有機發光二極體顯示面板 (OLED) 或發光二極體顯示面板 (LED)，並不限定。

【0030】 顯示面板 11 具有一顯示面 AA，並包含一第一基板 111 及一第二基板 112，且第一基板 111 與第二基板 112 相對而設。其中，第一基板 111 具有鄰近顯示面 AA 之一第一表面 S1 及與第一表面 S1 相對的一第二表面 S2 (第二表面 S2 遠離顯示面 AA)。於此，第一表面 S1 為第一基板 111 之上表面，而第二表面 S2 為第一基板 111 之下表面，且第二基板 112 面向第一表面 S1 而與第一基板 111 相對而設。

【0031】 第一感測元件 12 設置於第一基板 111 之第二表面 S2。於此，可在第一基板 111 的下表面形成第一感測元件 12 後再與第二基板 112

進行對組，或者先將第一基板 111 與第二基板 112 對組後，再於第一基板 111 的下表面形成第一感測元件 12，並不限制。於此，在第一基板 111 的下表面形成第一感測元件 12，並不限制第一感測元件 12 是直接或間接形成於該下表面，第一感測元件 12 與該下表面之間可具有其他膜層。在本實施例中，係以微影製程將第一感測元件 12 形成於第一基板 111 的下表面。

【0032】 第二感測元件 14 設置於可壓縮層 13 上而與第一感測元件 12 相對而設，且第二感測元件 14 與第一感測元件 12 分別位於第一基板 111 的同一側，並使得可壓縮層 13 夾置於第一感測元件 12 與第二感測元件 14 之間。在未按壓時，由於第一感測元件 12 與第二感測元件 14 之間夾置有可壓縮層 13，故第一感測元件 12、可壓縮層 13 與第二感測元件 14 可形成一電容而具有一電容值。於此，壓力感測裝置 1 的一控制電路（圖未顯示）需先提供一電壓至第一感測元件 12 或第二感測元件 14，使第一感測元件 12 或第二感測元件 14 具有一電位（可為接地電位或為非接地電位），進而使第一感測元件 12 與第二感測元件 14 之間產生一初始電容值。

【0033】 其中，第一感測元件 12 與第二感測元件 14 之間具有的電容值可為自電容（Self Capacitance）值或互電容（Mutual Capacitance）值。在一實施態樣中，第一感測元件 12 與第二感測元件 14 的其中之一可為圖案化導電層，而第一感測元件 12 與第二感測元件 14 的其中另一可為整面的導電層（非圖案化導電層），使得第一感測元件 12 與第二感測元件 14 之間的電容值為自電容值。在另一實施態樣中，第一感測元件 12 與第二感測元件 14 可分別為圖案化導電層，且兩者於俯視（垂直顯示面 AA 的 Z 軸）方向上為交錯設置，使得第一感測元件 12 與第二感測元件 14 的電容值為互電容值。本實施例之第一感測元件 12 為圖案化導電層，而第二感測元件 14 為整面的導電層（非圖案化導電層），使得第一感測元件 12 與第二感測元件 14 之間的電容值為自電容值。

【0034】 在本實施例中，當顯示面板 11 為液晶顯示面板時，一顯示介質層（圖未顯示）可夾置於第一基板 111 與第二基板 112 之間。於此，壓力感測裝置 1 更包括一薄膜電晶體（TFT）陣列 115，薄膜電晶體陣列 115 包含複數薄膜電晶體元件（圖未顯示），該些薄膜電晶體元件分別為開關元

件，並形成於第一基板 111 的第一表面 S1 上，並位於第一基板 111 與第二基板 112 之間，使得第一基板 111 與薄膜電晶體陣列 115 組成薄膜電晶體 (TFT) 基板，而第二基板 112 加上彩色濾光陣列 (圖未顯示) 可組成一彩色濾光基板，且顯示介質層為液晶層。另外，一背光模組 (圖未顯示) 可與顯示面板 11 相對而設，使得第一感測元件 12、可壓縮層 13 與第二感測元件 14 可夾置於第一基板 111 與背光模組之間 (以下以另一實施例來詳細說明)。於此實施例中，第一感測元件 12 與第二感測元件 14 分別為透明導電材料，例如為銦錫氧化物 (indium-tin oxide, ITO)、銦鋅氧化物 (indium-zinc oxide, IZO)、鋁鋅氧化物 (aluminum-zinc oxide, AZO)、鎘錫氧化物 (CTO)、氧化錫 (SnO_2)、鎘鋅氧化物 (GZO)、銦鋅錫氧化物 (IZTO) 或鋅氧化物 (zinc oxide, ZnO)，並不限定。於此，薄膜電晶體元件形成於第一基板 111 的第一表面 S1 上，並不限制薄膜電晶體元件是直接或間接形成於第一基板 111 的第一表面 S1 上，薄膜電晶體元件與第一表面 S1 之間可具有其他膜層。在本實施例中，係以微影製程將薄膜電晶體元件形成於第一表面 S1。

【0035】 在另一實施例中，若顯示面板 11 為有機發光二極體顯示面板時，則顯示介質層為有機發光二極體層，第一基板 111 與薄膜電晶體陣列 115 組成薄膜電晶體基板。其中，若有機發光二極體層發出白光時，則第二基板 112 加上彩色濾光陣列可為一彩色濾光基板；或者，若有機發光二極體層發出例如紅色、綠色、藍色及白色光時，則第二基板 112 可為一保護基板 (Cover plate)，以保護有機發光二極體層不受外界水氣或異物的污染。於此實施例中，第一感測元件 12 與第二感測元件 14 可為透明導電材料或不透光的金屬層。

【0036】 另外，可壓縮層 13 為絕緣材料，並可包含光學膠 (例如 OCA 或 LOCA)、光學透明樹脂 (例如 OCR)、光學彈性樹脂 (例如 SVR)、矽膠，或包含一密封元件及一氣體層 (例如為空氣)，且氣體層位於密封元件所圍設的空間內 (圖未顯示)。其中，可壓縮層 13 的厚度可介於 50 微米 (μm) 與 1000 微米 (μm) 之間，較佳是介於 100 微米 (μm) 與 500 微米 (μm) 之間，更佳是介於 150 微米 (μm) 與 250 微米 (μm) 之間。本實施例的可壓縮層 13 是以光學膠為例，而其厚度例如為 250 微米 (μm)。

【0037】 因此，如圖 1B 所示，當例如以手指按壓壓力感測裝置 1 之顯示面 AA 時，可壓縮層 13 可因按壓而產生形變，故第一感測元件 12 與第二感測元件 14 之間的電容值將由初始電容值改變成一按壓電容值。壓力感測裝置 1 之控制電路可依據按壓電容值與初始電容值的變化量（按壓力量越大，電容值的變化量越大）判斷顯示面板 11 被按壓的位置及按壓力道大小，而且控制電路更可依據按壓力道的大小產生對應的控制功能。例如當按壓力量超過第一閾值且小於第二閾值時，其可為「選取」物件的功能；當按壓力量超過第二閾值時，其可為「執行」物件的功能；…，以此類推；設計者可依據實際需求而設計不同的按壓力道對應於不同的功能。此外，判斷按壓電容值與初始電容值的變化量（可稱為壓力感測訊號）之控制電路可以獨立成一積體電路（IC），或整合於顯示面板 11 的驅動 IC 內，本發明並不限制。

【0038】 另外，請分別參照圖 2A 及圖 2B 所示，其中，圖 2A 為本發明另一較佳實施例之壓力感測裝置 2 的示意圖，而圖 2B 為圖 2A 之壓力感測裝置 2 被按壓時的示意圖。

【0039】 壓力感測裝置 2 包括一顯示面板 21、一第一感測元件 22、一可壓縮層 23 以及一第二感測元件 24。於此，顯示面板 21 是以液晶顯示面板為例，故壓力感測裝置 2 更包括一背光模組 25。

【0040】 顯示面板 21 具有一顯示面 AA，並包含一第一基板 211、一第二基板 212 及一顯示介質層 LC。第一基板 211 與第二基板 212 相對而設，顯示介質層 LC（於此為液晶層）夾設於第一基板 211 與第二基板 212 之間。其中，第一基板 211 及第二基板 212 為透光材質製成，並例如為一玻璃基板、一石英基板或一塑膠基板，並不限定。

【0041】 第一基板 211 具有鄰近顯示面 AA 之第一表面 S1 及與第一表面 S1 相對之第二表面 S2。於此，第一表面 S1 為第一基板 211 之上表面，而第二表面 S2 為第一基板 211 之下表面，且第二基板 212 面向第一表面 S1 而與第一基板 211 相對而設。另外，壓力感測裝置 2 更包括一薄膜電晶體（TFT）陣列 215，薄膜電晶體陣列 215 包含複數薄膜電晶體元件（圖未顯示），該些薄膜電晶體元件分別為開關元件，並設置於第一基板 211 的第一

表面 S1 上，使得第一基板 211 與薄膜電晶體陣列 215 組成一薄膜電晶體基板，而第二基板 212 加上彩色濾光陣列（圖未顯示）可為一彩色濾光基板。不過，在其他的實施態樣中，彩色濾光基板上的黑色矩陣（black matrix）及濾光層也可分別設置於第一基板 211 上，使得第一基板 211 成為一 BOA（BM on array）基板，或成為一 COA（color filter on array）基板，並不限制。

【0042】 本實施例之顯示面板 21 更包含一第一偏光板 213 與一第二偏光板 214，第一偏光板 213 為下偏光板，而第二偏光板 214 為上偏光板。其中，第一偏光板 213（下偏光板）設置於第一基板 211 遠離第二基板 212 的一側，且第二偏光板 214（上偏光板）設置於第二基板 212 遠離第一基板 211 之一側。於此，第一偏光板 213 設置於第一感測元件 22 上，使得第一感測元件 22 夾置於第一偏光板 213 與第一基板 211 之間，而第二偏光板 214 則貼合於第二基板 212 之上側表面。

【0043】 第一感測元件 22 設置於第一基板 211 之第二表面 S2 上。於此，可在第一基板 211 的下表面形成第一感測元件 22 後再與顯示介質層 LC 及第二基板 212 進行對組，或者先將第一基板 211、顯示介質層 LC 與第二基板 212 對組後，再於第一基板 211 的下表面形成第一感測元件 22，並不限定。

【0044】 第二感測元件 24 設置於可壓縮層 23 而與第一感測元件 22 相對而設，且第二感測元件 24 與第一感測元件 22 分別位於第一基板 211 的同一側（下側），並使得可壓縮層 23 夾置於第一感測元件 22 與第二感測元件 24 之間。本實施例的可壓縮層 23 是以光學膠為例。在未按壓時，由於第一感測元件 22 與第二感測元件 24 之間夾置有可壓縮層 23，故第一感測元件 22、可壓縮層 23 與第二感測元件 24 可形成一電容而具有一電容值。於此，壓力感測裝置 2 的一控制電路（圖未顯示）需先提供一電壓至第一感測元件 22 或第二感測元件 24，使第一感測元件 22 或第二感測元件 24 具有一電位（可為接地電位或具有非零電壓的電位），進而使第一感測元件 22 與第二感測元件 24 之間產生一初始電容值。

【0045】 第一感測元件 22 與第二感測元件 24 之間具有的電容值可為

自電容值或互電容值。在本實施例中，第一感測元件 22 為圖案化導電層，而第二感測元件 24 為整面的導電層（非圖案化導電層），使得第一感測元件 22 與第二感測元件 24 之間的電容值為自電容值。在另一實施態樣中，第一感測元件 22 與第二感測元件 24 可分別為圖案化導電層，且兩者可於俯視（垂直顯示面 AA 的 Z 軸）方向上為交錯設置，使得第一感測元件 22 與第二感測元件 24 的電容值為互電容值。此外，本實施例之第一感測元件 22 與第二感測元件 24 分別為一透明導電膜為例。

【0046】 背光模組 25 面向可壓縮層 23 而與顯示面板 21 的第一基板 211 相對設置，且可壓縮層 23 設置於第一感測元件 22 與背光模組 25 之間。其中，背光模組 25 可發出光線入射至顯示面板 21，使顯示面板 21 可顯示影像。本實施例的背光模組 25 包含一導光板 251、一反射板 252、複數光學膜片（以 253 表示）及一背板 254。背板 254 用以承載導光板 251、反射板 252 及該些光學膜片 253，並提供碰撞、電磁波或電擊等保護。背板 254 之材質可以選用塑膠、金屬或合金等，並不加以限制。反射板 252 與該些光學膜片 253 分別設置於導光板 251 的相對兩側。另外，本實施例是以三片光學膜片 253 為例，例如但不限於為集光片或擴散片。由於背光模組 25 為習知技術，熟知液晶顯示裝置的技術人員，當可了解其與顯示面板 21 的相對設置關係及各元件之功能，本發明不再贅述。

【0047】 此外，第二感測元件 24 可貼合於背光膜組 25 之光學膜片 253 上，或設置於背光模組 25 的該些光學膜片 253 之間。本實施例之第二感測元件 24 是以貼合於最接近可壓縮膜 23 的光學膜片 253 上為例。在不同的實施例中，亦可將第二感測元件 24 形成於一透光基板上，再將透光基板貼合於光學膜片 253 上，本發明亦不限制。

【0048】 因此，如圖 2B 所示，當例如以手指按壓壓力感測裝置 2 之顯示面 AA 時，可壓縮層 23 可因按壓而產生形變，故第一感測元件 22 與第二感測元件 24 之間的電容值將由初始電容值改變成一按壓電容值。壓力感測裝置 2 之控制電路可依據按壓電容值與初始電容值的變化量（按壓力量越大，電容值的變化量越大）判斷顯示面板 21 被按壓的位置及按壓力道大小，而且控制電路更可依據按壓力道的大小產生對應的控制功能。例如

當按壓力量超過第一閾值且小於第二閾值時，其可為「選取」物件的功能；當按壓力量超過第二閾值時，其可為「執行」物件的功能；…，以此類推；設計者可依據實際需求而設計不同的按壓力道對應於不同的功能。此外，判斷按壓電容值與初始電容值的變化量（可稱為壓力感測訊號）之控制電路可以獨立成一積體電路（IC），或整合於顯示面板 21 的驅動 IC 內，本發明並不限制。

【0049】 特別一提的是，在不同的實施態樣中，若反射板 252 包含可導電的金屬膜，或背板 254 為可導電的金屬或合金時，則可將會導電的反射板 252 或背板 254 當成第二感測元件 24 來使用，不需另外設置第二感測元件 24。

【0050】 請分別參照圖 3A 至圖 3D 所示，其分別為本發明不同實施態樣之壓力感測裝置 2a~2d 的示意圖。

【0051】 如圖 3A 所示，與圖 2A 的壓力感測裝置 2 主要的不同在於，壓力感測裝置 2a 的可壓縮層 23 包含一氣體層 231（例如為空氣）及一密封元件 232，密封元件 232 環設於第一偏光板 213 與背光模組 25 之外圍，且氣體層 231 位於密封元件 232、顯示面板 21 與第二感測元件 24 所圍設的空間內。於此，密封元件 232 例如但不限於與密封液晶層的材料相同，並例如為框膠（sealant）、玻璃膠（frit）或其他有機或無機高分子材料。

【0052】 另外，如圖 3B 所示，與圖 2A 的壓力感測裝置 2 主要的不同在於，壓力感測裝置 2b 更包括一觸控電極層 26。其中，觸控電極層 26 的材料可為透明導電材料，例如為銦錫氧化物（ITO）、銦鋅氧化物（IZO）、鋁鋅氧化物（AZO）、鎘錫氧化物（CTO）、氧化錫（ SnO_2 ）、鎳鋅氧化物（GZO）、銦鋅錫氧化物（IZTO）或鋅氧化物（ZnO），並設置於第二基板 212 與第二偏光板 214 之間，使得壓力感測裝置 2b 為一內嵌式觸控裝置（於此為 on cell）。不過，在不同的實施態樣中，觸控電極層 26 可設置於第二偏光板 214 與第二基板 212 之間，並不限制。

【0053】 另外，如圖 3C 所示，與圖 2A 的壓力感測裝置 2 主要的不同在於，壓力感測裝置 2c 更包括一觸控電極層 26。其中，觸控電極層 26 的材料可為透明導電材料，例如為銦錫氧化物（ITO）、銦鋅氧化物（IZO）、

鋁鋅氧化物 (AZO)、錳錫氧化物 (CTO)、氧化錫 (SnO_2)、鎳鋅氧化物 (GZO)、銦鋅錫氧化物 (IZTO) 或鋅氧化物 (ZnO)，並設置於第一基板 211 與第二基板 212 之間。於此，觸控電極層 26 是以設置於第一基板 211 之第一表面 S1 之上，並位於薄膜電晶體陣列 215 上為例，使得壓力感測裝置 2c 為一內嵌式觸控裝置 (於此為 in cell)。於此，觸控電極層 26 可電性連接薄膜電晶體陣列 215，亦可不電性連接薄膜電晶體陣列 215，其會根據不同的觸控結構而有所變化。

【0054】 另外，如圖 3D 所示，與圖 3B 之壓力感測裝置 2b 主要的不同在於，壓力感測裝置 2d 更包括一保護基板 27，保護基板 27 與第二基板 212 相對而設，且觸控電極層 26 設置於保護基板 27 面向顯示面板 21 的第二基板 212 之表面上，使得壓力感測裝置 2d 為一外掛單片式玻璃 (One Glass Solution, OGS) 觸控裝置。在不同的實施例中，亦可於壓力感測裝置 2、2a、2b、2c 之上設置保護基板 27，以保護壓力感測裝置 2、2a、2b、2c 免於水氣或異物的入侵。

【0055】 此外，壓力感測裝置 2a~2d 的其他技術特徵可參照壓力感測裝置 2 的相同元件，於此不再贅述。

【0056】 因此，在壓力感測裝置 2a~2d 中，除了原本利用可壓縮層 23 產生形變來偵測 Z 軸方向的壓力感測訊號之外，更可搭配觸控電極層 26 的設置來實現 3D 的觸控功能，從而增加產品於觸控功能的運用性。

【0057】 請參照圖 4 並配合圖 2A、圖 3B 至圖 3D 所示，以說明本發明較佳實施例之一種壓力感測裝置的製造方法。其中，圖 4 為本發明較佳實施例之一種壓力感測裝置的製造方法之流程步驟圖。另外，壓力感測裝置 2、2b~2d 的技術特徵及其變化態樣已於上述中詳述，不再贅述。

【0058】 如圖 4 所示，壓力感測裝置的製造方法可包括步驟 S01 至步驟 S06。

【0059】 首先，如圖 2A 所示，步驟 S01 為：提供一第一基板 211。接著，步驟 S02 為：形成一薄膜電晶體元件於第一基板 211 之一第一表面 S1 上。於此，係形成薄膜電晶體陣列 215 於第一基板 211 的第一表面 S1 上，其中，薄膜電晶體陣列 215 包含複數薄膜電晶體元件。接著，進行步

驟 S03：提供一第二基板 212，並與第一基板 211 相對而設，且薄膜電晶體元件位於第一基板 211 與第二基板 212 之間。另外，更使顯示介質層 LC 夾置於第一基板 211 與第二基板 212 之間。接著，進行步驟 S04：形成一第一感測元件 22 於第一基板 211 的第二表面 S2，且第二表面 S2 與第一表面 S1 為彼此相對的表面。

【0060】 在一實施例中，在提供第二基板 212 而與第一基板 211 相對而設的步驟 S04 之前，形成該第一感測元件 22 於第一基板 211 的第二表面 S2。在另一實施例中，在形成第一感測元件 22 於第二表面 S2 上的步驟 S04 之後，形成該第一感測元件 22 於第一基板 211 的第二表面 S2。換言之，可於第一基板 211 與第二基板 212 進行對組之前或進行對組之後形成第一感測元件 22 於第一基板 211 之第二表面 S2 上，本發明並不限定。

【0061】 之後，進行：提供第二感測元件 24，並使第一感測元件 22 與第二感測元件 24 位於第一基板 211 的同一側（步驟 S05）、及提供可壓縮層 23，並使可壓縮層 23 夾置於第一感測元件 22 與第二感測元件 24 之間（步驟 S06）。不過，於使可壓縮層 23 夾置於第一感測元件 22 與第二感測元件 24 之間的步驟 S06 之前，如圖 2A 所示，製造方法更可包括：提供第一偏光板 213 及第二偏光板 214，使第一感測元件 22 夾置於第一偏光板 213 與第一基板 211 之間、及使第二偏光板 214 設置於第二基板 212 遠離第一基板 211 之一側。

【0062】 接著，製造方法更可包括以下步驟：提供一背光模組 25，其中背光模組 25 包含一導光板 251、一反射板 252、至少一光學膜片 253 及一背板 254，光學膜片 253 與反射板 252 分別設置於導光板 251 的兩側，背板 254 承載反射板 252、導光板 251 及光學膜片、及使背光模組 25 與顯示面板 21 之第一基板 211 相對而設，並使可壓縮層 23 夾置於第一感測元件 22 與背光模組 25 之間。本實施例之第二感測元件 24 為透明導電膜，並設置於導光板 251 上，且第二感測元件 24 與導光板 251 之間具有至少一個光學膜片 253。在不同的實施例中，第二感測元件 24 為透明導電膜，並可直接設置於導光板 251 上，而第二感測元件 24 上可具有至少一個光學膜片 253。在不同的實施例中，可不設置第二感測元件 24，而將會導電的反射板

252 或背板 254 當成第二感測元件 24。

【0063】 另外，在一實施例中，如圖 3B 所示，製造方法更可包括一步驟：使觸控電極層 26 夾置於第二基板 212 與第二偏光板 214 之間。另外，在另一實施例中，如圖 3C 所示，製造方法更可包括一步驟：使觸控電極層 26 夾置於第一基板 211 與第二基板 212 之間，且觸控電極層 26 位於薄膜電晶體元件上。此外，在又一實施例中，如圖 3D 所示，製造方法更可包括以下步驟：提供觸控電極層 26 及保護基板 27（保護玻璃）、將觸控電極層 26 設置於保護基板 27 面向第二基板 212 之表面、及使具有觸控電極層 26 之保護基板 27 與第二基板 212 相對而設。

【0064】 此外，壓力感測裝置之製造方法的其他技術特徵可參照上述壓力感測裝置 2、2a~2d 的說明，本發明不再贅述。

【0065】 綜上所述，於本發明之壓力感測裝置及其製造方法中，係藉由將薄膜電晶體元件設置於第一基板的第一表面，並將第一感測元件設置於第一基板的第二表面，且將第二感測元件與第一感測元件相對而設，而使第二感測元件與第一感測元件分別位於第一基板的同一側，並使可壓縮層設置於第一感測元件與第二感測元件之間，使得，當按壓本發明的壓力感測裝置時，可壓縮層將因按壓而產生形變，故第一感測元件與第二感測元件之間的電容值將產生變化。藉此，使得壓力感測裝置可依據電容變化量判斷被按壓的位置及按壓力道，同時可依據按壓力道的大小來產生不同的控制功能。此外，本發明之壓力感測裝置亦可搭配習知的 2D 觸控來實現 3D 觸控功能，從而增加產品於觸控功能上的運用性。

【0066】 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。

【符號說明】

【0067】

1、2、2a~2d：壓力感測裝置

11、21：顯示面板

111、211：第一基板

- 112、212：第二基板
- 115、215：薄膜電晶體陣列
- 12、22：第一感測元件
- 13、23：可壓縮層
- 14、24：第二感測元件
- 213：第一偏光板
- 214：第二偏光板
- 231：氣體層
- 232：密封元件
- 25：背光模組
- 251：導光板
- 252：反射板
- 253：光學膜片
- 254：背板
- 26：觸控電極層
- 27：保護基板
- AA：顯示面
- LC：顯示介質層
- S01~S06：步驟
- S1：第一表面
- S2：第二表面

申請專利範圍

- 1、一種壓力感測裝置，包括：
 - 一第一基板；
 - 一薄膜電晶體元件，形成於該第一基板的一第一表面；
 - 一第一感測元件，形成於該第一基板的一第二表面，且該第二表面與該第一表面為彼此相對的表面；
 - 一第二感測元件，與該第一感測元件相對而設，且該第二感測元件與該第一感測元件位於該第一基板的同一側；以及
 - 一可壓縮層，設置於該第一感測元件與該第二感測元件之間。
- 2、如申請專利範圍第 1 項所述之壓力感測裝置，其中該第一感測元件與該第二感測元件的其中之一為圖案化導電層。
- 3、如申請專利範圍第 1 項所述之壓力感測裝置，其中該第一感測元件與該第二感測元件分別為圖案化導電層。
- 4、如申請專利範圍第 1 項所述之壓力感測裝置，其中該可壓縮層的材料包含光學膠、光學透明樹脂、光學彈性樹脂、矽膠，或包含一密封元件及一氣體層，且該氣體層位於該密封元件所圍設的空間內。
- 5、如申請專利範圍第 1 項所述之壓力感測裝置，更包括：
 - 一第二基板，與該第一基板相對而設，且該薄膜電晶體元件位於該第一基板與該第二基板之間。
- 6、如申請專利範圍第 5 項所述之壓力感測裝置，更包括：
 - 一第一偏光板與一第二偏光板，該第一感測元件設置於該第一偏光板與該第一基板之間，該第二偏光板設置於該第二基板遠離該第一基板之一側。
- 7、如申請專利範圍第 6 項所述之壓力感測裝置，更包括：
 - 一觸控電極層，設置於該第二基板與該第二偏光板之間。
- 8、如申請專利範圍第 5 項所述之壓力感測裝置，更包括：
 - 一觸控電極層，設置於該第一基板與該第二基板之間，且該觸控電極層位於該薄膜電晶體元件上。

- 9、如申請專利範圍第 5 項所述之壓力感測裝置，更包括：
 - 一保護基板，與該第二基板相對而設；及
 - 一觸控電極層，設置於該保護基板面向該第二基板之表面。
- 10、如申請專利範圍第 1 項所述之壓力感測裝置，更包括：
 - 一背光模組，與該第一基板相對而設，且該可壓縮層設置於該第一感測元件與該背光模組之間，該背光模組包含一導光板、一反射板、至少一光學膜片及一背板，該光學膜片與該反射板分別設置於該導光板的兩側，該背板承載該反射板、該導光板及該光學膜片。
- 11、如申請專利範圍第 10 項所述之壓力感測裝置，其中該第二感測元件為透明導電膜，並設置於該導光板上。
- 12、如申請專利範圍第 10 項所述之壓力感測裝置，其中該第二感測元件為該反射板或該背板。
- 13、一種壓力感測裝置的製造方法，包括以下步驟：
 - 提供一第一基板；
 - 形成一薄膜電晶體元件於該第一基板的一第一表面；
 - 形成一第一感測元件於該第一基板的一第二表面，且該第二表面與該第一表面為彼此相對的表面；
 - 提供一第二感測元件，並使該第一感測元件與該第二感測元件位於該第一基板的同一側；以及
 - 提供一可壓縮層，並使該可壓縮層夾置於該第一感測元件與該第二感測元件之間。
- 14、如申請專利範圍第 13 項所述之製造方法，更包括以下步驟：
 - 提供一第二基板，並與該第一基板相對而設，且該薄膜電晶體元件位於該第一基板與該第二基板之間，其中在提供該第二基板而與該第一基板相對而設的步驟之後，形成該第一感測元件於該第一基板的該第二表面。
- 15、如申請專利範圍第 13 項所述之製造方法，更包括以下步驟：
 - 提供一第二基板，並與該第一基板相對而設，且該薄膜電晶體元件位於該第一基板與該第二基板之間，其中在提供該第二基板而與該第

一基板相對而設的步驟之前，形成該第一感測元件於該第一基板的該第二表面。

16、如申請專利範圍第 13 項所述之製造方法，更包括以下步驟：

提供一第二基板，並與該第一基板相對而設，且該薄膜電晶體元件位於該第一基板與該第二基板之間；及
使一觸控電極層夾置於該第一基板與該第二基板之間，且該觸控電極層位於該薄膜電晶體元件上。

17、如申請專利範圍第 13 項所述之製造方法，更包括以下步驟：

提供一第二基板，並與該第一基板相對而設，且該薄膜電晶體元件位於該第一基板與該第二基板之間；
提供一觸控電極層及一保護基板；
將該觸控電極層設置於該保護基板面向該第二基板之表面；及
使具有該觸控電極層之該保護基板與該第二基板相對而設。

18、如申請專利範圍第 13 項所述之製造方法，其中於使該可壓縮層夾置於該第一感測元件與該第二感測元件之間的步驟之前，該製造方法更包括以下步驟：

提供一第二基板，並與該第一基板相對而設，且該薄膜電晶體元件位於該第一基板與該第二基板之間；
提供一第一偏光板及一第二偏光板；
使該第一感測元件夾置於該第一偏光板與該第一基板之間；及
使該第二偏光板設置於該第二基板遠離該第一基板之一側。

19、如申請專利範圍第 18 項所述之製造方法，更包括一步驟：

使一觸控電極層夾置於該第二基板與該第二偏光板之間。

20、如申請專利範圍第 13 項所述之製造方法，更包括以下步驟：

提供一第二基板，並與該第一基板相對而設，且該薄膜電晶體元件位於該第一基板與該第二基板之間；
提供一背光模組，其中該背光模組包含一導光板、一反射板、至少一光學膜片及一背板，該光學膜片與該反射板分別設置於該導光板的兩側，該背板承載該反射板、該導光板及該光學膜片；及

使該背光模組與該第一基板相對而設，並使該可壓縮層夾置於該第一感測元件與該背光模組之間。