



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M509934 U

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：104200673

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 15 日

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

(30)優先權：2014/10/17	美國	62/065,278
2014/11/14	美國	62/079,978
2014/12/11	美國	62/090,829

(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)新型創作人：李昆倍 LEE, KUN PEI (TW)；許有津 HSU, YU CHIN (TW)；林依縈 LIN, YI YING
(TW)

(74)代理人：李貞儀

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：16 共 30 頁

(54)名稱

內嵌式互電容觸控面板

IN-CELL MUTUAL-CAPACITIVE TOUCH PANEL

(57)摘要

本創作揭露一種具有良好電性之內嵌式互電容觸控面板。於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之上方以第一導電層及第二導電層作為傳送器電極與多功能電極橋接之用。於有效區域之下方以第二導電層及透明導電層作為傳送器電極與多功能電極橋接之用。搭配至少一驅動 IC 多於兩組傳送器電極及多功能電極之接腳設計，且至少一驅動 IC 之數量係取決於內嵌式互電容觸控面板之尺寸大小。同時，第二導電層以多走線並聯之方式佈線於有效區域中之同一電極區域內。藉此，本創作之內嵌式互電容觸控面板的電阻電容負載可大幅降低。

An in-cell mutual-capacitive touch panel having low RC loading is disclosed. A first conductive layer and a second conductive layer are used as bridge of TX electrode and MFL electrode above an active area of in-cell mutual-capacitive touch panel. The second conductive layer and a transparent conductive layer are used as bridge of TX electrode and MFL electrode below the active area. Cooperated with at least one driving IC having more than two sets of TX electrode pins and MFL electrode pins and the number of the at least one driving IC is determined based on the size of the in-cell mutual-capacitive touch panel. At the same time, the second conductive layer has traces in parallel distributed in the same electrode area of the active area. Therefore, the RC loading of the in-cell mutual-capacitive touch panel of the invention can be largely reduced.

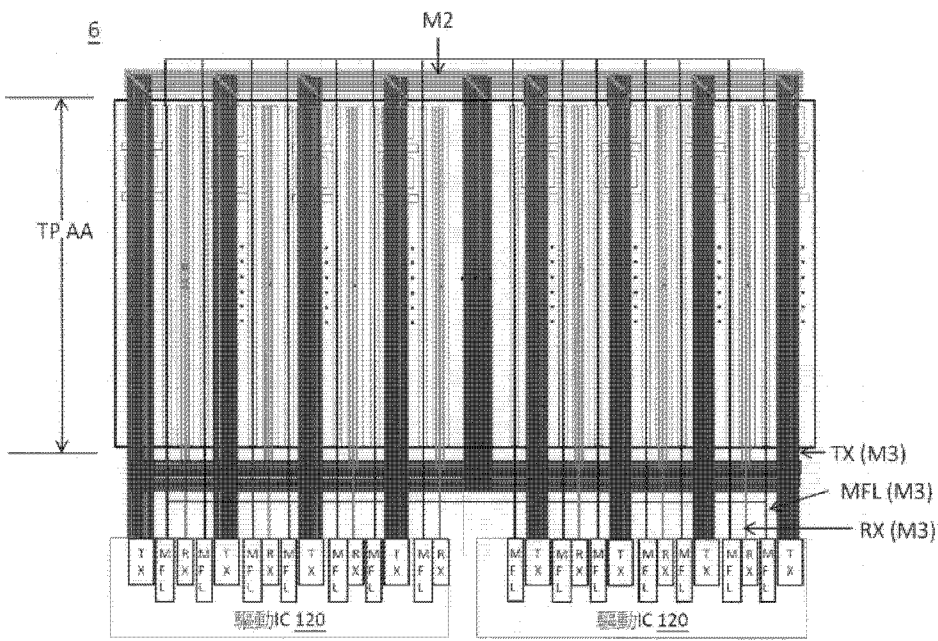


圖6

- 6 . . . 內嵌式互電容觸控面板
- 120 . . . 驅動 IC
- M2、M3 . . . 導電層
- TPAA . . . 有效區域
- RX . . . 接收器電極
- TX . . . 傳送器電極
- MFL . . . 多功能電極

公告本

(104 年 5 月 12 日專利補充、修正無劃線版本)

新型摘要

※ 申請案號：104200673

※ 申請日：104 1 15

※ IPC 分類：G06F 3/044

【新型名稱】(中文/英文)

內嵌式互電容觸控面板/IN-CELL MUTUAL-CAPACITIVE TOUCH PANEL

【中文】

本創作揭露一種具有良好電性之內嵌式互電容觸控面板。於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之上方以第一導電層及第二導電層作為傳送器電極與多功能電極橋接之用。於有效區域之下方以第二導電層及透明導電層作為傳送器電極與多功能電極橋接之用。搭配至少一驅動 IC 多於兩組傳送器電極及多功能電極之接腳設計，且至少一驅動 IC 之數量係取決於內嵌式互電容觸控面板之尺寸大小。同時，第二導電層以多走線並聯之方式佈線於有效區域中之同一電極區域內。藉此，本創作之內嵌式互電容觸控面板的電阻電容負載可大幅降低。

【英文】

An in-cell mutual-capacitive touch panel having low RC loading is disclosed. A first conductive layer and a second conductive layer are used as bridge of TX electrode and MFL electrode above an active area of in-cell mutual-capacitive touch panel. The second conductive layer and a transparent conductive layer are used as bridge of TX electrode and MFL electrode below the active area. Cooperated with at least one driving IC having more than two sets of TX electrode pins and MFL electrode pins and the number of the at least one driving IC is determined based on the size of the in-cell mutual-capacitive touch panel. At the same time, the second conductive layer has traces in parallel distributed in the same electrode area of the active area. Therefore, the RC loading of the in-cell mutual-capacitive touch panel of the invention can be largely reduced.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(6)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

6：內嵌式互電容觸控面板

120：驅動IC

M2、M3：導電層

TPAA：有效區域

RX：接收器電極

TX：傳送器電極

MFL：多功能電極

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【新型名稱】(中文/英文)

內嵌式互電容觸控面板/IN-CELL MUTUAL-CAPACITIVE TOUCH PANEL

【技術領域】

【0001】 本創作係與觸控面板(Touch panel)有關，特別是關於一種能夠具有良好電性(RC loading)之內嵌式(In-cell)互電容觸控面板。

【先前技術】

【0002】 一般而言，電容式觸控面板大致可依照其疊層結構之不同而分為數種不同型式，例如：內嵌式(In-cell)的電容式觸控面板及 On-cell 的電容式觸控面板。

【0003】 請參照圖 1 及圖 2，圖 1 及圖 2 係分別繪示內嵌式的電容式觸控面板及 On-Cell 的電容式觸控面板的疊層結構示意圖。如圖 1 所示，On-Cell 的電容式觸控面板之疊層結構 1 由下至上依序是：基板 10、薄膜電晶體(TFT)元件層 11、液晶層 12、彩色濾光層 13、玻璃層 14、觸控感應層 15、偏光片 16、黏合劑 17 及上覆透鏡 18。如圖 2 所示，內嵌式的電容式觸控面板之疊層結構 2 由下至上依序是：基板 20、薄膜電晶體(TFT)元件層 21、觸控感應層 22、液晶層 23、彩色濾光層 24、玻璃層 25、偏光片 26、黏合劑 27 及上覆透鏡 28。

【0004】 比較圖 1 及圖 2 可知：內嵌式的電容式觸控面板係將觸控感應層 22 設置於液晶層 23 的下方，亦即設置於液晶顯示模組之內；On-Cell 的電容式觸控面板則是將觸控感應層 15 設置於玻璃層 14 的上方，亦即設置於液晶顯示模組之外。相較於傳統的單片式玻璃觸控面板(One Glass Solution, OGS)及 On-Cell 的電容式觸控面板，內嵌式的電容式觸控面板可達成最薄化的觸控面板設計，並可廣泛應用於手機、平板電腦及筆記型電腦等可攜式

電子產品上。

【0005】 因此，本創作提出一種內嵌式互電容觸控面板，希望能降低阻值及寄生電容之影響，以提升內嵌式的互電容觸控面板之整體效能。

【新型內容】

【0006】 根據本創作之一較佳具體實施例為一種內嵌式互電容觸控面板。於此實施例中，內嵌式互電容觸控面板包含複數個像素。每個像素之疊層結構包含基板、薄膜電晶體元件層、液晶層、彩色濾光層及玻璃層。薄膜電晶體元件層設置於基板上。薄膜電晶體元件層內係整合設置有第一導電層及第二導電層。第一導電層係與源極及汲極同時形成且第二導電層係與耦接共同電壓之透明導電層相連。液晶層設置於薄膜電晶體元件層上方。彩色濾光層設置於液晶層上方。玻璃層設置於彩色濾光層上方。

【0007】 其中，於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之上方係以第一導電層及第二導電層作為傳送器電極與多功能電極橋接之用；於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之下方係以第二導電層及透明導電層作為傳送器電極與多功能電極橋接之用；且搭配至少一驅動 IC 多於兩組傳送器電極及多功能電極之接腳設計，至少一驅動 IC 之數量係取決於內嵌式互電容觸控面板之尺寸大小，至少一驅動 IC 係位於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外。

【0008】 於一實施例中，透過一通孔(Via)與相同電極耦接的第二導電層之走線於有效區域內係以多於兩條走線並聯之方式佈線。

【0009】 於一實施例中，電容式觸控面板係適用於採用橫向電場效應顯示技術(In-Plane-Switching Liquid Crystal, IPS)、邊界電場切換廣視角技術(Fringe Field Switching, FFS)或高階超廣視角技術(Advanced Hyper-Viewing Angle, AHVA)之顯示器。

【0010】 於一實施例中，彩色濾光層包含彩色濾光片(Color Filter)及黑色矩陣光阻(Black Matrix Resist)，黑色矩陣光阻具有良好的光遮蔽性。

【0011】 於一實施例中，第一導電層及第二導電層係位於黑色矩陣

光阻之下方。

【0012】 於一實施例中，第一導電層及第二導電層之間彼此耦接或不耦接。

【0013】 於一實施例中，第一導電層及第二導電層係為水平排列、垂直排列或交錯(Mesh)排列。

【0014】 於一實施例中，第二導電層係設置於透明導電層上方，並係透過通孔(Via)與透明導電層相連。

【0015】 於一實施例中，第二導電層係設置於透明導電層下方，並係透過通孔與透明導電層相連。

【0016】 於一實施例中，傳送器電極、該多功能電極及一接收器電極(Receiver electrode)之範圍分別涵蓋不同部分的該複數個像素，且該多功能電極係設置於該傳送器電極與該接收器電極之間。

【0017】 於一實施例中，傳送器電極之範圍所涵蓋之該些像素中的透明導電層彼此相連接、該接收器電極之範圍所涵蓋之該些像素中的透明導電層彼此相連接且該多功能電極之範圍所涵蓋之該些像素中的透明導電層彼此相連接。

【0018】 於一實施例中，透明導電層可以是氧化銦錫層(Indium Tin Oxide, ITO)。

【0019】 根據本創作之另一較佳具體實施例亦為一種內嵌式互電容觸控面板。於此實施例中，內嵌式互電容觸控面板包含複數個像素。每個像素之疊層結構包含基板、薄膜電晶體元件層、液晶層、彩色濾光層及玻璃層。薄膜電晶體元件層設置於基板上。薄膜電晶體元件層內係整合設置有第一導電層及第二導電層。第一導電層係與源極及汲極同時形成且第一導電層係與耦接共同電壓之透明導電層相連。第二導電層係設置於第一導電層之上方。液晶層設置於薄膜電晶體元件層上方。彩色濾光層設置於液晶層上方。玻璃層設置於彩色濾光層上方。

【0020】 相較於先前技術，根據本創作之內嵌式互電容觸控面板具有下列優點：

【0021】 (1)僅需透過兩個導電層與顯示元件之整合即能形成最簡化

的內嵌式觸控顯示器之疊層結構設計，容易生產並降低成本。

【0022】 (2)內嵌式觸控顯示器之觸控電極及其走線之設計簡單。

【0023】 (3)透過新的走線佈局方式降低內嵌式觸控元件之阻值及寄生電容對對面板之電性上的影響。

【0024】 (4)透過新的電極出線方式大幅降低中大尺寸觸控面板的電阻電容負載。

【0025】 關於本創作之優點與精神可以藉由以下的創作詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【圖式簡單說明】

【0026】

圖 1 及圖 2 係分別繪示內嵌式的電容式觸控面板及 On-Cell 的電容式觸控面板的疊層結構示意圖。

圖 3 係繪示根據本創作之一較佳具體實施例之內嵌式的電容式觸控面板之疊層結構示意圖。

圖 4 係繪示根據本創作之另一較佳具體實施例之內嵌式的電容式觸控面板之疊層結構示意圖。

圖 5 係繪示內嵌式的電容式觸控面板的電極走線佈局之示意圖。

圖 6 係繪示內嵌式互電容觸控面板的走線佈局之示意圖。

圖 7A 係繪示接收器電極走線與薄膜電晶體元件的源極線彼此穿插地連接至位於面板的有效區域之外的驅動 IC；圖 7B 係繪示接收器電極走線先跨過相鄰的源極線後再以一整群一起連接至位於面板的有效區域之外的驅動 IC。

圖 8 係繪示內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的電極走線佈局之示意圖。

圖 9 係放大顯示圖 8 中之面板的有效區域之下方所形成的走線橫向連接。

圖 10 係繪示若不為整合型 IC，則接收器電極 RX 另外由觸控 IC 控制。

圖 11 係繪示根據本創作之另一較佳具體實施例之內嵌式的電容式觸控

面板之疊層結構示意圖。

圖 12 係繪示導電層 M3 形成於導電層 M2 上而使得導電層 M3 與導電層 M2 彼此耦接之疊層結構示意圖。

圖 13 係繪示根據本創作之另一較佳具體實施例之內嵌式的電容式觸控面板之電極走線佈局的示意圖。

圖 14 為圖 13 之左上角之電極走線佈局的放大圖。

圖 15 為圖 14 之電極走線佈局加上導電層 M2 之示意圖。

圖 16 為圖 15 之電極走線佈局加上導電層 M3 之示意圖。

【實施方式】

【0027】 現在將詳細參考本創作的示範性實施例，並在附圖中說明所述示範性實施例的實例。另外，在圖式與實施方式中所使用相同或類似標號的元件/構件是用來代表相同或類似部分。

【0028】 在下述諸實施例中，當元件被指為「連接」或「耦接」至另一元件時，其可為直接連接或直接耦接另一元件，或可能存在介於其間的元件。術語「電路」或「單元」可表示為至少一元件或多個元件，或者主動地且/或被動地而耦接在一起的元件以提供合適功能。術語「訊號」可表示為至少一電流、電壓、負載、溫度、資料或其他訊號。

【0029】 根據本創作之一較佳具體實施例為一種內嵌式的電容式觸控面板。實際上，由於內嵌式的電容式觸控面板可達成最薄化的觸控面板設計，可廣泛應用於智慧型手機、平板電腦及筆記型電腦等各種可攜式消費性電子產品上。

【0030】 於此實施例中，內嵌式的電容式觸控面板所適用的顯示器可以是採用橫向電場效應顯示技術(In-Plane-Switching Liquid Crystal, IPS)或由其延伸的邊界電場切換廣視角技術(Fringe Field Switching, FFS)或高階超廣視角技術(Advanced Hyper-Viewing Angle, AHVA)之顯示器，但不以此為限。

【0031】 一般而言，目前市場上的主流電容式觸控感測技術應為投射式電容觸控感測技術，可分為互電容(Mutual capacitance)及自電容(Self capacitance)兩種。互電容觸控感測技術就是當觸碰發生時，會在鄰近兩層電

極間產生電容耦合的現象，並由電容量變化來確定觸碰動作的發生；自電容觸控感測技術就是觸控物與電極間產生電容耦合，並量測電極的電容量變化，以確定觸碰動作的發生。

【0032】 需說明的是，此實施例中之內嵌式的電容式觸控面板可採用採用互電容(Mutual capacitance)觸控感測技術，透過兩個導電層與顯示元件整合形成內嵌式(In-cell)互電容(Mutual capacitance)觸控顯示器，並藉由佈局方式降低內嵌式觸控元件對 LCD 在電性及光學上的影響。

【0033】 接下來，將分別就此實施例之內嵌式的電容式觸控面板的疊層結構裡的兩個導電層如何與顯示元件進行整合進行詳細之說明。

【0034】 如圖 3 所示，於一實施例中，內嵌式的電容式觸控面板之疊層結構 3 由下至上依序是：基板 30、薄膜電晶體元件層 31、液晶層 32、彩色濾光層 33 及玻璃層 34。彩色濾光層 33 包含彩色濾光片(Color Filter)CF 及黑色矩陣光阻(Black Matrix Resist)BM 兩部分，其中黑色矩陣光阻 BM 具有良好的光遮蔽性，可應用於彩色濾光層 33 中，作為區隔紅(R)、綠(G)、藍(B)三種顏色的彩色濾光片之材料。

【0035】 於此實施例中，導電層 M2 係與薄膜電晶體元件層 31 內的源極(Source)S 及汲極(Drain)D 相同材料且於同一道製程製成，故不會額外增加製程的複雜度。導電層 M2 可以是由任何導電材料構成，其排列可以是水平排列、垂直排列或交錯(Mesh)排列。

【0036】 導電層 M3 設置於薄膜電晶體元件層 31 內的位置可對應於上方的彩色濾光層 33 中之黑色矩陣光阻 BM，藉以透過具有良好光遮蔽性的黑色矩陣光阻 BM 來獲得遮蔽，但不以此為限。

【0037】 需說明的是，由於導電層 M2 之主要用途係作為走線橋接之用，故其佈線的位置會在面板的有效區域(Active Area)之外，而不會佈線於面板的有效區域內。

【0038】 至於導電層 M3，於此實施例中，導電層 M3 亦可以是由任何導電材料構成，其排列亦可以是水平排列、垂直排列或交錯排列，亦可藉由位於具有良好光遮蔽性的黑色矩陣光阻 BM 之下方來獲得遮蔽，但不以此為限。

【0039】 需說明的是，導電層 M3 需與耦接共同電壓(VCOM)的透明導電層，例如氧化銦錫層(Indium Tin Oxide, ITO)CITO 耦接，以作為觸控電極。實際上，此透明導電層除了可由氧化銦錫材料所構成之外，亦可由其他任何透明的導電材料所構成，並無特定之限制。於此實施例中，如圖 3 所示，氧化銦錫層 CITO 係形成於絕緣層 ISO1 上，再覆蓋另一絕緣層 ISO2 後，在絕緣層 ISO2 形成一開孔 VIA，使得形成於絕緣層 ISO2 上的導電層 M3 能透過開孔 VIA 與氧化銦錫層 CITO 耦接。接著，再於導電層 M3 上覆蓋另一絕緣層 ISO3，以隔開導電層 M3 及液晶層 32。

【0040】 於再一具體實施例中，如圖 4 所示，於內嵌式電容式觸控面板之疊層結構 4 中，導電層 M3 先形成於絕緣層 ISO1 上，再覆蓋上另一絕緣層 ISO2 後，在絕緣層 ISO2 形成一開孔 VIA，使得形成於絕緣層 ISO2 上的氧化銦錫層 CITO 能透過開孔 VIA 與導電層 M3 耦接。

【0041】 需說明的是，圖 3 與圖 4 係以常見的薄膜電晶體液晶顯示面板(TFT-LCD panel)為例，實際上，本創作亦可實施於具有(Color filter on array, COA)結構之顯示面板，還可進一步再提升面板的開口率(Aperture ratio)。

【0042】 接著，將就此實施例中之內嵌式的電容式觸控面板所採用的電極走線佈局方式進行說明。

【0043】 如圖 5 所示，於內嵌式互電容觸控面板 5 中，每一個方塊 P 可代表一個電極，端視實際情況而設定不同的方塊範圍分別代表執行不同功能的觸控電極，例如可包含用來灌入觸控驅動訊號的傳送器電極(Transmitter electrode)TX、用來接收觸控感測訊號的接收器電極(Receiver electrode)RX 以及多功能電極(Multi-function electrode)MFL。

【0044】 位於有效區域內的每一個圓點 VIA 係代表如同圖 3 所示之開孔，用以供導電層 M3 連接至氧化銦錫層 CITO 作觸控電極與走線之連接；位於有效區域上方的每一個方點 VIA，用以供導電層 M3 連接至導電層 M2 作為第一道傳送器電極 TX 及多功能電極 MFL 橋接之用，其設置的數量與位置可依照不同的電路設計而定；位於有效區域下方之走線皆為第二導電層 M3，並且使用氧化銦錫 CITO 作為跨線時的橋接，在此作為第二道傳

送器電極 TX 及多功能電極 MFL 橋接之用。

【0045】 需說明的是，位於傳送器電極 TX、接收器電極 RX 及多功能電極 MFL 的範圍內之各氧化銦錫層 CITO 會彼此相連接。多功能電極 MFL 係設置於傳送器電極 TX 與接收器電極 RX 之間，並可依照不同設定執行不同的功能，例如耦接至接地端(GND)、共同電壓(VCOM)或其他電壓準位等。多功能電極 MFL 之存在可增加電極使用上之彈性，但亦可省略之。

【0046】 屬於傳送器電極 TX 的複數條導電層 M3 往下走線後，可於面板的有效區域之外分別形成接腳(Pin)。至於屬於不同傳送器電極 TX 虛線區域的不同導電層 M3 走線之間的橫向連接則由另一導電層 M2 在內嵌式互電容觸控面板 5 的有效區域上方進行連接，及利用導電層 M3 與氧化銦錫層 CITO 在有效區域下方進行連接，故不會對內嵌式互電容觸控面板 5 的開口率造成影響。

【0047】 如圖 5 所示，於內嵌式互電容觸控面板 5 中，透過通孔與相同電極耦接的導電層 M3 之走線於有效區域內係以多於兩條走線並聯之方式進行佈線。例如：內嵌式互電容觸控面板 5 中之屬於傳送器電極 TX 的導電層 M3 走線在其電極範圍內可採用兩條或兩條以上走線並聯的方式，以降低阻抗。

【0048】 需說明的是，無論是在傳送器電極 TX 或接收器電極 RX 的範圍內，導電層 M3 之走線均可採用多條走線並聯的方式來降低阻抗；對每一電極而言，導電層 M3 於電極範圍內之均勻佈線可降低電極之整體阻抗。

【0049】 此外，對於傳統的中大尺寸觸控面板而言，其電極走線連接至驅動 IC 的出線方式亦會影響到面板的整體電阻電容負載之大小，因此，接下來，將就大尺寸內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的走線佈局方式進行說明。

【0050】 於一實施例中，請參照圖 6，屬於傳送器電極 TX 的導電層 M3 走線為一整群一起連接至位於內嵌式互電容觸控面板 6 的有效區域 TPAA 之外的驅動 IC 120；屬於接收器電極 RX 的導電層 M3 走線可以如同圖 7A 所示與薄膜電晶體元件的源極線 S 彼此穿插地連接至位於面板的有效區域 TPAA 之外的驅動 IC 120，亦可以如同圖 7B 所示先跨過相鄰的源極線

S 後再以一整群一起連接至位於觸控面板的有效區域 TPAA 之外的驅動 IC 120。

【0051】 藉此，在驅動 IC 120 之通道數目充足的情況下，此一電極出線方式可大幅降低中大尺寸觸控面板的電阻電容負載。

【0052】 需說明的是，圖 6 所繪示的是一個驅動 IC 120 可供 34 群傳送器電極 TX 與多功能電極 MFL 的導電層 M3 走線連接，實際上依照不同設計每個驅動 IC 120 至少可供 2 群傳送器電極 TX 與多功能電極 MFL 的導電層 M3 走線連接。至於不同導電層 M3 走線之間的橫向連接則是在內嵌式互電容觸控面板 6 的有效區域 TPAA 之上方透過導電層 M2 連接且於有效區域 TPAA 之下方利用氧化銮錫層 CITO 跨橋作導電層 M3 之橋接。

【0053】 於另一實施例中，請參照圖 8，除了在內嵌式互電容觸控面板 8 的有效區域 TPAA 之上方可形成不同導電層 M3 走線之間的橫向連接之外，在內嵌式互電容觸控面板 8 的有效區域 TPAA 之下方亦可形成不同導電層 M3 走線之間的橫向連接，其不同之處在於：在內嵌式互電容觸控面板 8 的有效區域 TPAA 之上方所形成的走線橫向連接係透過另一導電層 M2 進行，至於在內嵌式互電容觸控面板 8 的有效區域 TPAA 之下方所形成的走線橫向連接係透過導電層 M3 的直向與橫向走線並以耦接共同電壓(VCOM)的氧化銮錫層 CITO 作為跨橋來組成。藉此，此實施例可再進一步降低整體電阻值，使得電阻電容負載(RC loading)變得更低。

【0054】 如圖 9 所示，將圖 8 中之內嵌式互電容觸控面板 8 的有效區域 TPAA 之下方所形成的走線橫向連接加以放大來看可知：為了避免導電層 M3 的直向走線與橫向走線之間短路，可透過耦接共同電壓(VCOM)的氧化銮錫層 CITO 作為跨橋供導電層 M3 的直向走線跨過橫向走線，或是供導電層 M3 的橫向走線跨過直向走線，亦即跨橋可以是平行源極線的方向，亦可以是垂直源極線的方向，並無特定之限制。且圖 9 僅為其中一種跨橋設計的示意圖，亦可合併圖中同直向跨橋為一個跨橋並不限於此，以低阻抗設計為佳，至於圖 10 則係繪示若不為整合型 IC，則接收器電極 RX 將會另外由觸控 IC 140 控制之示意圖。

【0055】 根據本創作之另一較佳具體實施例亦為一種內嵌式互電容

觸控面板。實際上，由於內嵌式互電容觸控面板可達成最薄化的觸控面板設計，可廣泛應用於智慧型手機、平板電腦及筆記型電腦等各種可攜式消費性電子產品上。

【0056】 於此實施例中，內嵌式互電容觸控面板所適用的顯示器可以是採用橫向電場效應顯示技術（In-Plane-Switching Liquid Crystal，IPS）或由其延伸的邊界電場切換廣視角技術(Fringe Field Switching，FFS) 或高階超廣視角技術（Advanced Hyper-Viewing Angle，AHVA）之顯示器，但不以此為限。

【0057】 需說明的是，此實施例中之內嵌式互電容觸控面板可採用互電容(Mutual capacitance)觸控感測技術，透過兩個導電層與顯示元件整合形成內嵌式(In-cell)的互電容觸控顯示器，並藉由新穎的佈局方式降低內嵌式觸控元件對 LCD 在電性及光學上的影響，還可透過共用共同電壓(VCOM)來增加觸控訊號。

【0058】 接下來，將分別就此實施例之內嵌式互電容觸控面板的疊層結構裡的兩個導電層如何與顯示元件進行整合進行詳細之說明。

【0059】 如圖 11 所示，於一實施例中，內嵌式的電容式觸控面板之疊層結構 11A 由下至上依序是：基板 111、薄膜電晶體元件層 112、液晶層 113、彩色濾光層 114 及玻璃層 115。彩色濾光層 114 包含彩色濾光片 CF 及黑色矩陣光阻 BM 兩部分，其中黑色矩陣光阻 BM 具有良好的光遮蔽性，可應用於彩色濾光層 114 中，作為區隔紅(R)、綠(G)、藍(B)三種顏色的彩色濾光片之材料。至於導電層 M2 及 M3 係整合設置於薄膜電晶體元件層 112 內，並且導電層 M2 與 M3 之間可彼此耦接或不耦接。

【0060】 於此實施例中，導電層 M2 係與薄膜電晶體元件層 112 內的源極 S 及汲極 D 於同一道製程製作而成，故不會額外增加製程的複雜度。導電層 M2 可由任何導電材料構成，其排列可以是水平排列或垂直排列。導電層 M1/M2 設置於薄膜電晶體元件層 112 內的位置可對應於上方的彩色濾光層 114 中之黑色矩陣光阻 BM，藉以透過具有良好光遮蔽性的黑色矩陣光阻 BM 來獲得遮蔽，但不以此為限。

【0061】 需說明的是，導電層 M2 可耦接至共同電壓(VCOM)或不耦

接至共同電壓(VCOM)。如圖 11 所示，導電層 M2 與耦接共同電壓(VCOM)的氧化銦錫層 CITO 耦接，以作為觸控電極。由於實際面板設計可依不同型式的面板及其特性而有不同的設計方式，故不以此例為限。

【0062】 至於導電層 M3，於此實施例中，導電層 M3 亦可以由任何導電材料構成，其排列亦可以是水平排列、垂直排列或交錯排列，亦可藉由位於具有良好光遮蔽性的黑色矩陣光阻 BM 之下方來獲得遮蔽，但不以此為限。

【0063】 需說明的是，導電層 M3 可耦接至導電層 M2 或不耦接至導電層 M2，並無特定之限制。如圖 12 所示，導電層 M3 形成於導電層 M2 上而使得導電層 M3 與導電層 M2 彼此耦接。由於實際面板設計可依不同型式的面板及其特性而有不同的設計方式，故不以此例為限。

【0064】 接著，將就此實施例中之內嵌式的電容式觸控面板所採用的電極走線佈局方式進行說明。

【0065】 如圖 13 所示，內嵌式互電容觸控面板 13A 包含傳送器電極 TX、接收器電極 RX 及多功能電極 MFL。其中，不同的傳送器電極 TX 之間需透過橋接單元 BR 串接，同理，不同的接收器電極 RX 之間亦需透過橋接單元 BR 串接。

【0066】 多功能電極 MFL 係設置於傳送器電極 TX 與接收器電極 RX 之間，並可依照不同設定執行不同的功能，例如耦接至接地端(GND)、共同電壓(VCOM)或其他電壓準位等。實際上，多功能電極 MFL 之存在可增加電極使用上之彈性，但亦可省略之。

【0067】 接著，請參照圖 14，圖 14 為圖 13 之左上角的放大圖。如圖 14 所示，每一個小方塊 P 可代表一個像素(Pixel)或一個子像素(Sub-pixel)，端視實際情況而定；不同的虛線範圍分別代表傳送器電極 TX、接收器電極 RX 及多功能電極 MFL；每一個像素係由閘極、源極、汲極及共同電壓(VCOM)等顯示元件所組成。

【0068】 圖 15 為圖 14 加上導電層 M2 之示意圖。如圖 15 所示，透過垂直方向走線的導電層 M2 可串接複數個像素 P，導電層 M2 可與共同電壓(VCOM)連接。導電層 M2 可形成斷路，例如在接收器電極 RX 與多功能

電極 MFL 之間；導電層 M2 可作為傳送器電極 TX，用以灌入觸控驅動訊號。

【0069】 圖 16 為圖 15 加上導電層 M3 之示意圖。如圖 16 所示，透過水平方向走線的導電層 M3 可串接不同接收器電極 RX 的像素 P 以及串接不同多功能電極 MFL 的像素 P。導電層 M3 可與導電層 M2 耦接或不耦接，當導電層 M3 不與導電層 M2 耦接時，導電層 M3 即可作為不同接收器電極 RX 的橋接單元；導電層 M3 可作為接收器電極 RX，用以接收觸控感測訊號。

【0070】 需說明的是，位於傳送器電極 TX、接收器電極 RX 及多功能電極 MFL 的虛線範圍內之各氧化銦錫層 CITO 會彼此相連接。

【0071】 圖 13、圖 14、圖 15 及圖 16 中的 TX 與 RX 可彼此互換。

【0072】 綜上所述，根據本創作之內嵌式的電容式觸控面板具有下列優點：

【0073】 (1)僅需透過兩個導電層與顯示元件之整合即能形成最簡化的內嵌式觸控顯示器之疊層結構設計，容易生產並降低成本。

【0074】 (2)內嵌式觸控顯示器之觸控電極及其走線之設計簡單。

【0075】 (3)透過新的走線佈局方式降低內嵌式觸控元件之阻值及寄生電容對對面板之電性上的影響。

【0076】 (4)透過新的電極出線方式大幅降低中大尺寸觸控面板的電阻電容負載。

【0077】 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創作之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本創作之範疇加以限制。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創作所欲申請之專利範圍的範疇內。

【符號說明】

【0078】

1~4、11A、12A：疊層結構

10、20、30、40、111、121：基板

11、21、31、41、112、122：薄膜電晶體元件層

12、23、32、42、113、123：液晶層

13、24、33、43、114、124：彩色濾光層

14、25、34、44、115、125：玻璃層

15、22：觸控感應層

16、26：偏光片

17、27：黏合劑

18、28：上覆透鏡

CF：彩色濾光片

BM：黑色矩陣光阻

M2、M3：導電層

CITO：氧化銦錫層

VIA：通孔

LC：液晶單元

ISO1~ISO3：絕緣層

S：源極

D：汲極

G：閘極

5~6、8、10A、13A：內嵌式互電容觸控面板

P：像素或子像素

TX：傳送器電極

RX：接收器電極

MFL：多功能電極

TPAA：觸控面板的有效區域

120：驅動IC

140：觸控IC

BR：橋接單元

申請專利範圍

1、一種內嵌式互電容觸控面板，包含：

複數個像素(Pixel)，每個像素之一疊層結構包含：

一基板；

一薄膜電晶體元件層，設置於該基板上，該薄膜電晶體元件層內係整合設置有一第一導電層及一第二導電層，其中該第一導電層係與一源極及一汲極同時形成且該第二導電層係與耦接一共同電壓之一透明導電層相連；

一液晶層，設置於該薄膜電晶體元件層上方；

一彩色濾光層，設置於該液晶層上方；以及

一玻璃層，設置於該彩色濾光層上方；

其中，於該內嵌式互電容觸控面板的一有效區域之上方係以該第一導電層及該第二導電層作為一傳送器電極(Transmitter electrode)與一多功能電極(Multi-function electrode)橋接之用；於該內嵌式互電容觸控面板的該有效區域之下方係以該第二導電層及該透明導電層作為該傳送器電極與該多功能電極橋接之用；且搭配至少一驅動IC多於兩組傳送器電極及多功能電極之接腳設計，該至少一驅動IC之數量係取決於該內嵌式互電容觸控面板之尺寸大小，該至少一驅動IC係位於該內嵌式互電容觸控面板的該有效區域之外。

2、如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中透過一通孔(Via)與相同電極耦接的該第二導電層之走線於該有效區域內係以多於兩條走線並聯之方式佈線。

3、如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，係適用於採用橫向電場效應顯示技術(In-Plane-Switching Liquid Crystal, IPS)、邊界電場切換廣視角技術(Fringe Field Switching, FFS)或高階超廣視角技術(Advanced Hyper-Viewing Angle, AHVA)之顯示器。

- 4、 如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該彩色濾光層包含一彩色濾光片(Color Filter)及一黑色矩陣光阻(Black Matrix Resist)，該黑色矩陣光阻具有良好的光遮蔽性。
- 5、 如申請專利範圍第4項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第一導電層及該第二導電層係位於該黑色矩陣光阻之下方。
- 6、 如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第一導電層及該第二導電層之間彼此耦接或不耦接。
- 7、 如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第一導電層及該第二導電層係為水平排列、垂直排列或交錯(Mesh)排列。
- 8、 如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第二導電層係設置於該透明導電層上方，並係透過一通孔(Via)與該透明導電層相連。
- 9、 如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第二導電層係設置於該透明導電層下方，並係透過一通孔與該透明導電層相連。
- 10、 如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該傳送器電極、該多功能電極及一接收器電極(Receiver electrode)之範圍分別涵蓋不同部分的該複數個像素，且該多功能電極係設置於該傳送器電極與該接收器電極之間。
- 11、 如申請專利範圍第10項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該傳送器電極之範圍所涵蓋之該些像素中的透明導電層彼此相連接、該接收器電極之範圍所涵蓋之該些像素中的透明導電層彼此相連接且該多功能電極之範圍所涵蓋之該些像素中的透明導電層彼此相連接。
- 12、 如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該透明

導電層係為氧化銦錫層(Indium Tin Oxide, ITO)。

13、一種內嵌式互電容觸控面板，包含：

複數個像素(Pixel)，每個像素之一疊層結構包含：

一基板；

一薄膜電晶體元件層，設置於該基板上，該薄膜電晶體元件層內係整合設置有一第一導電層及一第二導電層，其中該第一導電層係與一源極及一汲極同時形成且該第一導電層係與耦接一共同電壓之一透明導電層相連，該第二導電層係設置於該第一導電層之上方；

一液晶層，設置於該薄膜電晶體元件層上方；

一彩色濾光層，設置於該液晶層上方；以及

一玻璃層，設置於該彩色濾光層上方。

14、如申請專利範圍第13項所述之內嵌式互電容觸控面板，係適用於採用橫向電場效應顯示技術(In-Plane-Switching Liquid Crystal, IPS)、邊界電場切換廣視角技術(Fringe Field Switching, FFS)或高階超廣視角技術(Advanced Hyper-Viewing Angle, AHVA)之顯示器。

15、如申請專利範圍第13項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該彩色濾光層包含一彩色濾光片(Color Filter)及一黑色矩陣光阻(Black Matrix Resist)，該黑色矩陣光阻具有良好的光遮蔽性。

16、如申請專利範圍第15項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第一導電層及該第二導電層係位於該黑色矩陣光阻之下方。

17、如申請專利範圍第13項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第二導電層係透過一通孔(Via)與該第一導電層相連。

18、如申請專利範圍第13項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第二

導電層不與該第一導電層相連。

- 19、如申請專利範圍第13項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該透明導電層係設置於該第一導電層之上方，並係透過一通孔與該第一導電層相連。
- 20、如申請專利範圍第13項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該透明導電層係為氧化銦錫層(Indium Tin Oxide, ITO)。

圖式

1

上覆透鏡 <u>18</u>
黏合劑 <u>17</u>
偏光片 <u>16</u>
觸控感應層 <u>15</u>
玻璃層 <u>14</u>
彩色濾光層 <u>13</u>
液晶層 <u>12</u>
薄膜電晶體元件層 <u>11</u>
基板 <u>10</u>

圖 1

2

上覆透鏡 <u>28</u>
黏合劑 <u>27</u>
偏光片 <u>26</u>
玻璃層 <u>25</u>
彩色濾光層 <u>24</u>
液晶層 <u>23</u>
觸控感應層 <u>22</u>
薄膜電晶體元件層 <u>21</u>
基板 <u>20</u>

圖 2

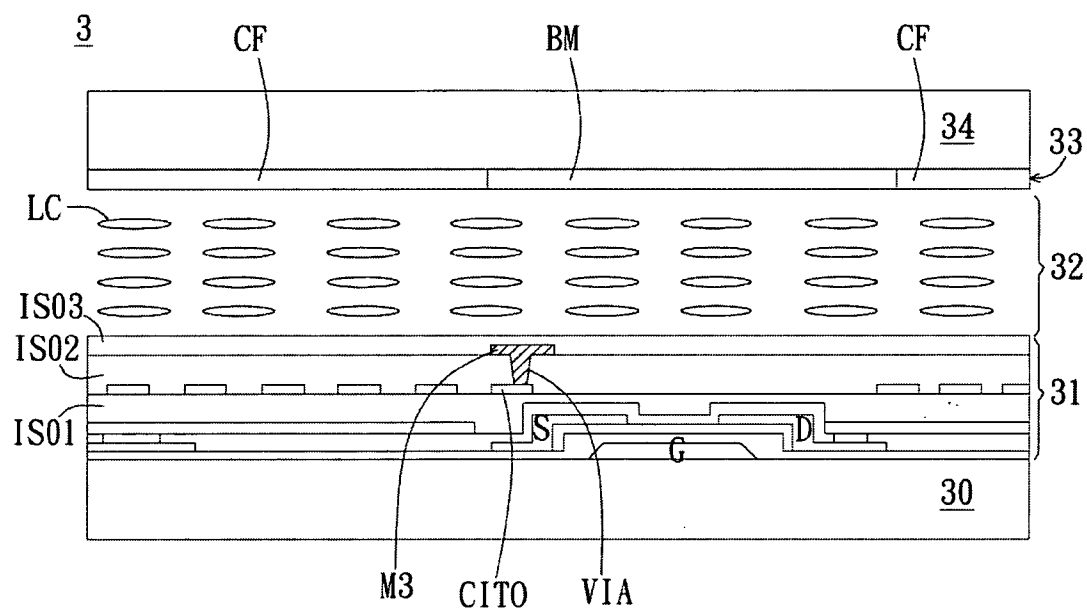


圖 3

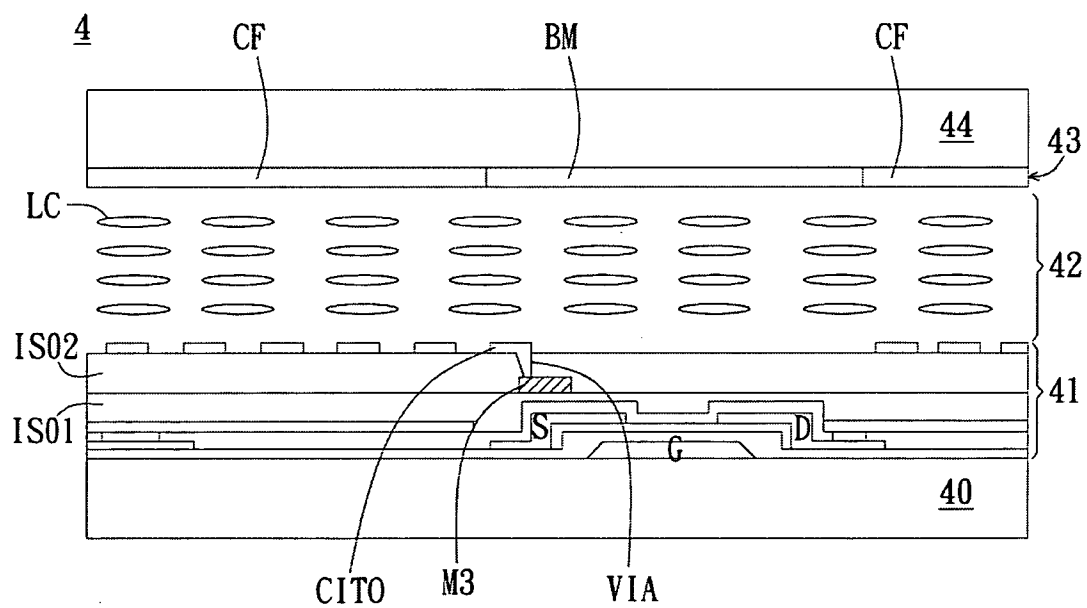


圖 4

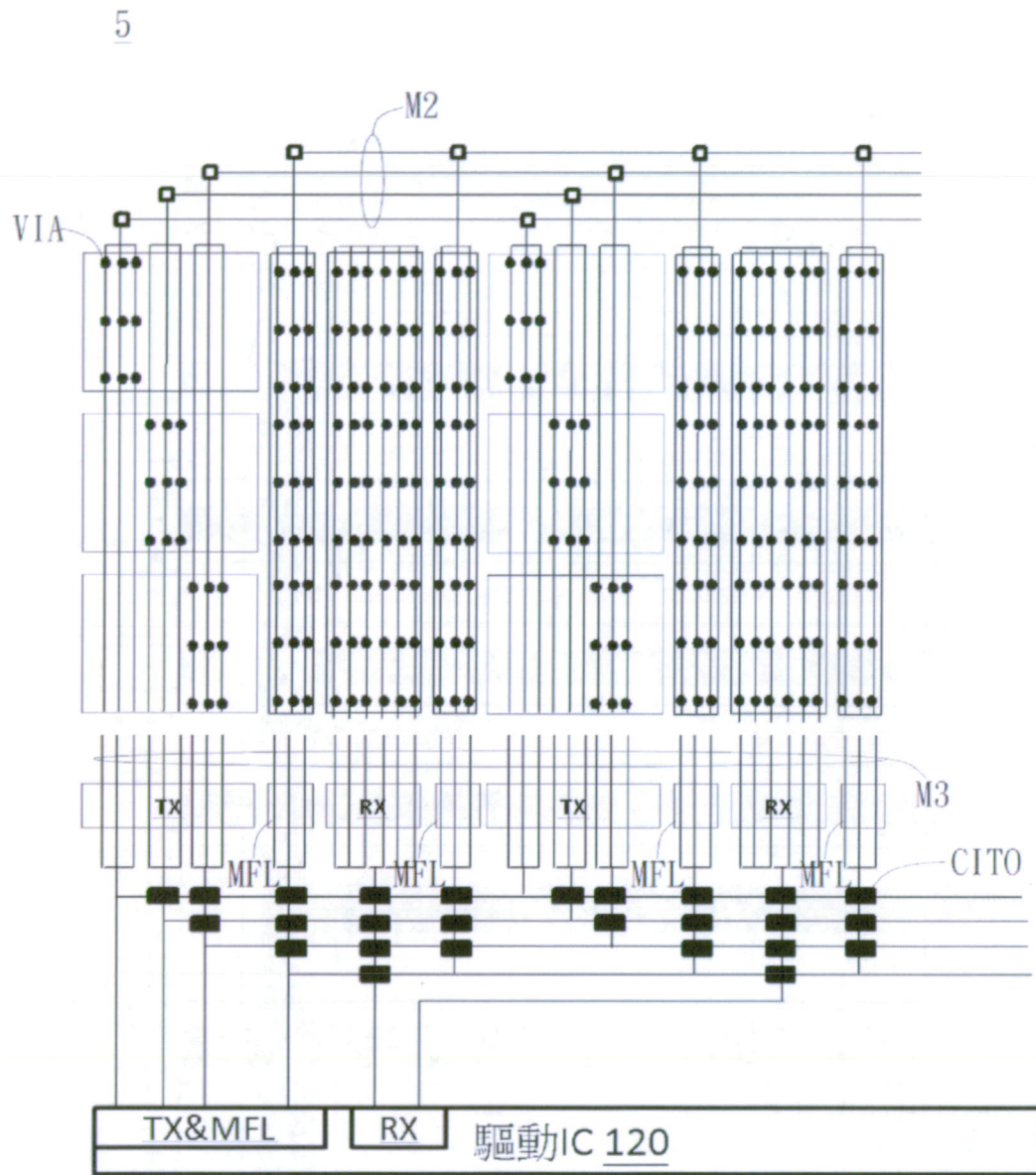


圖 5

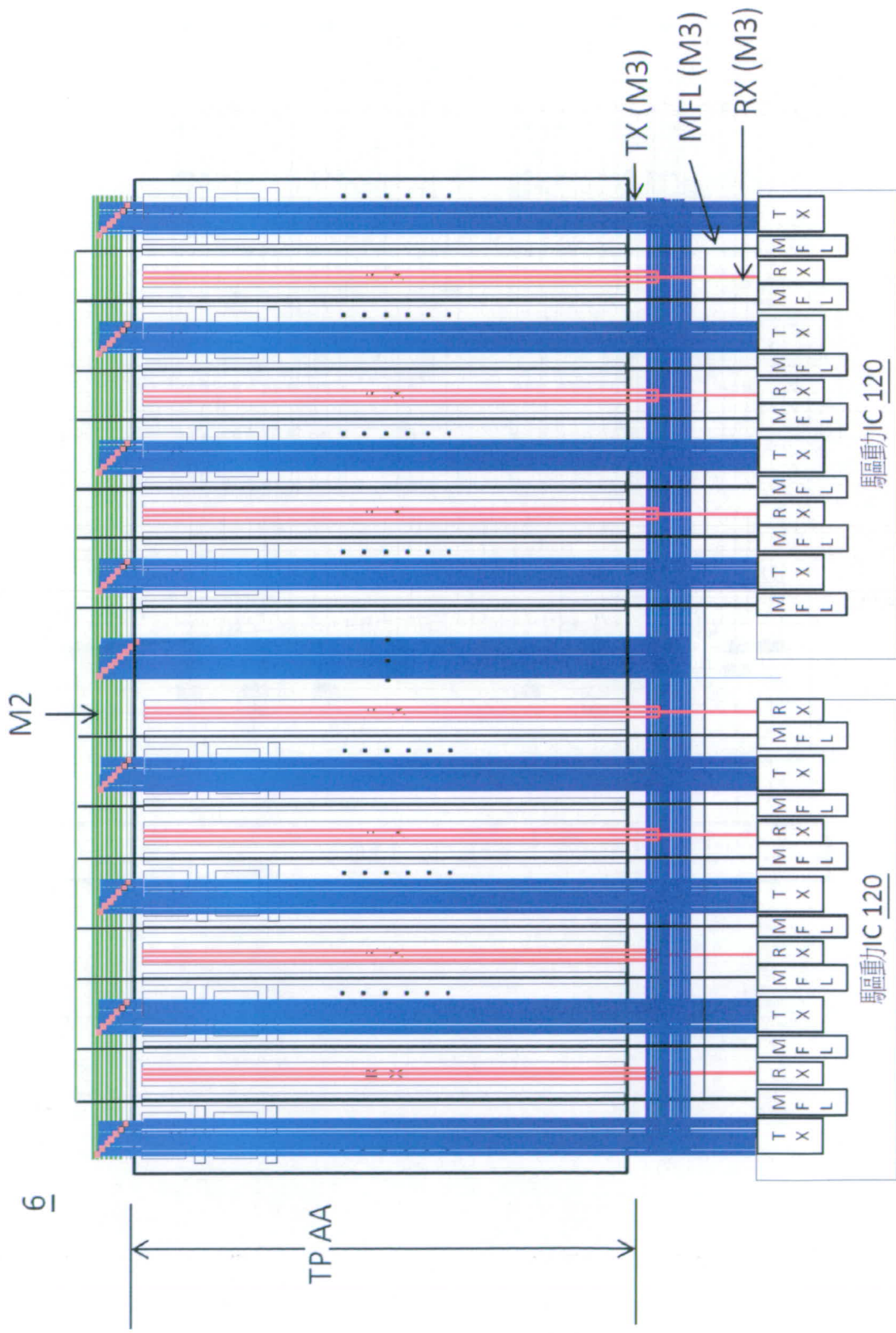


圖6

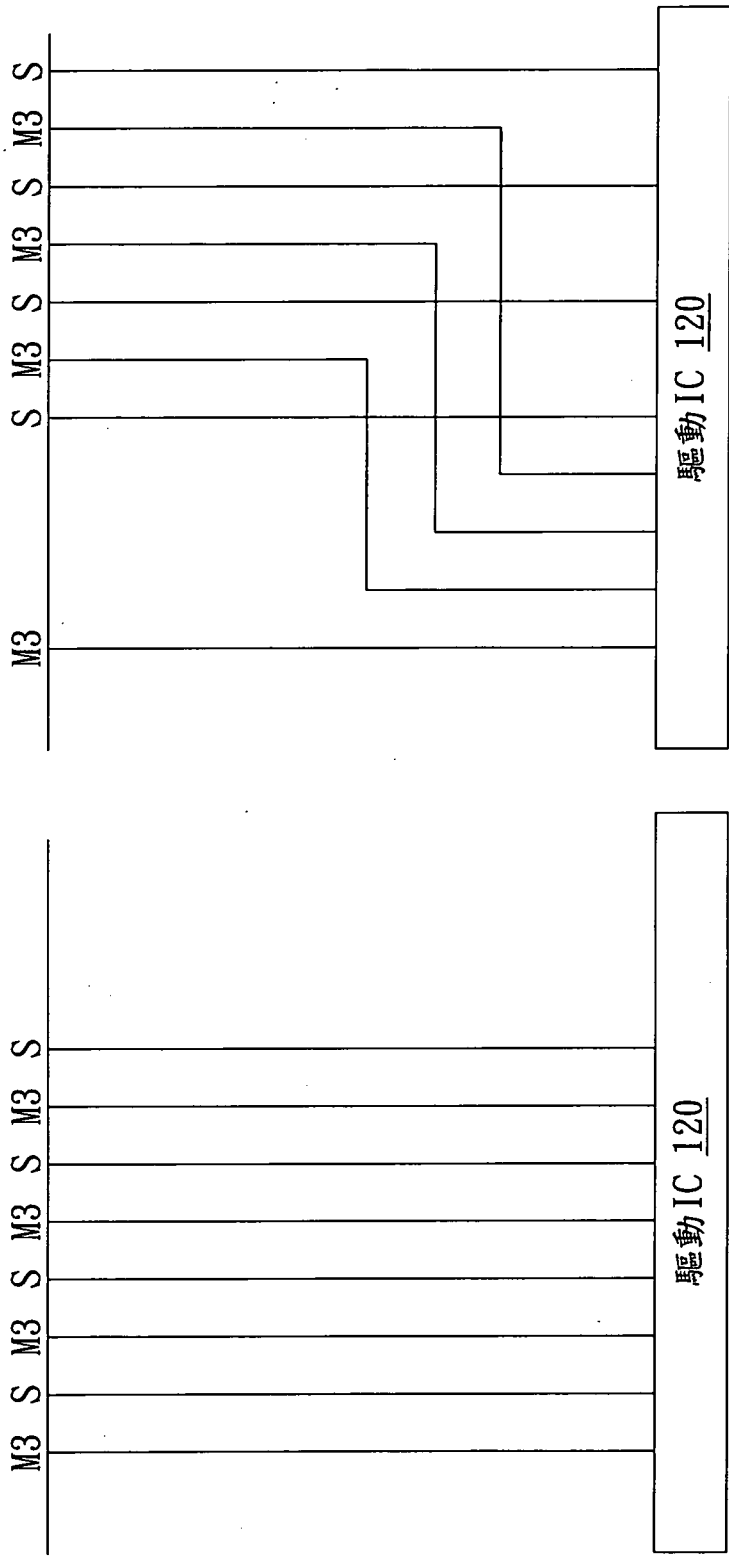


圖 7A

圖 7B

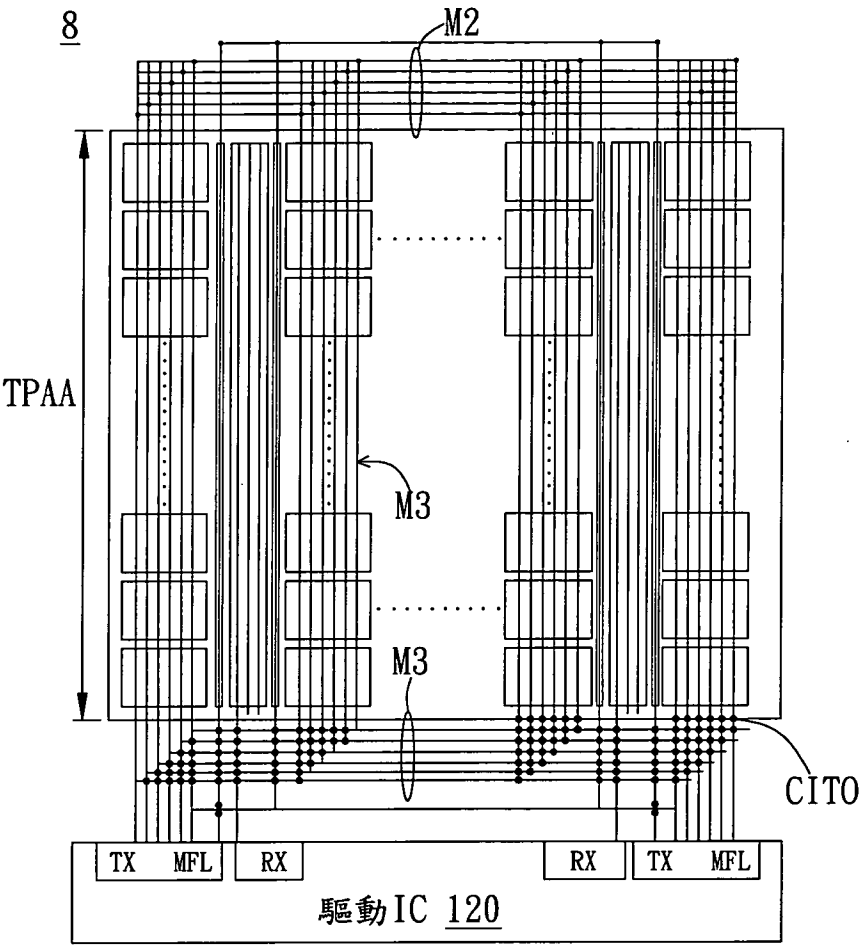


圖 8

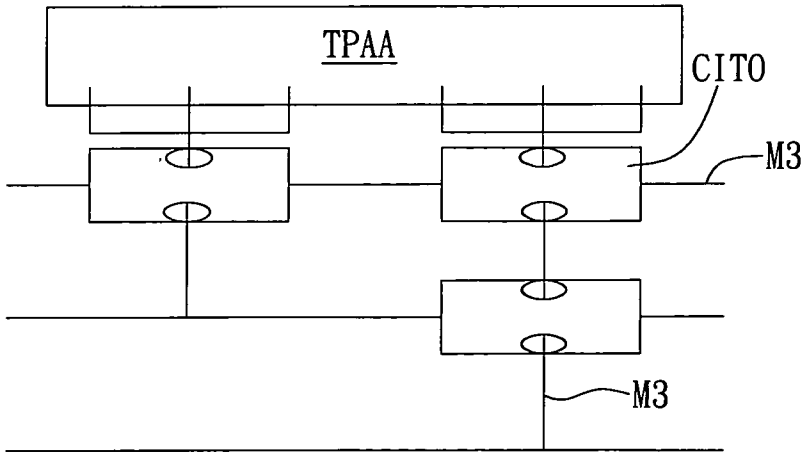


圖 9

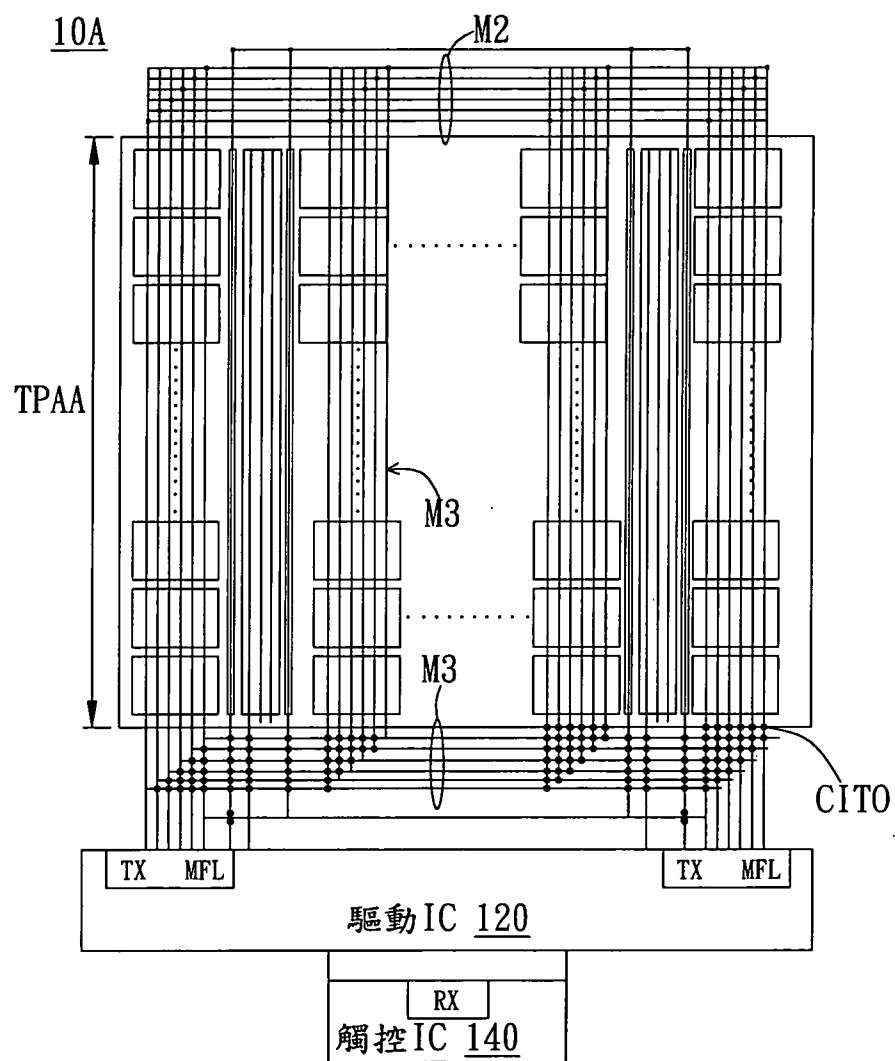


圖 10

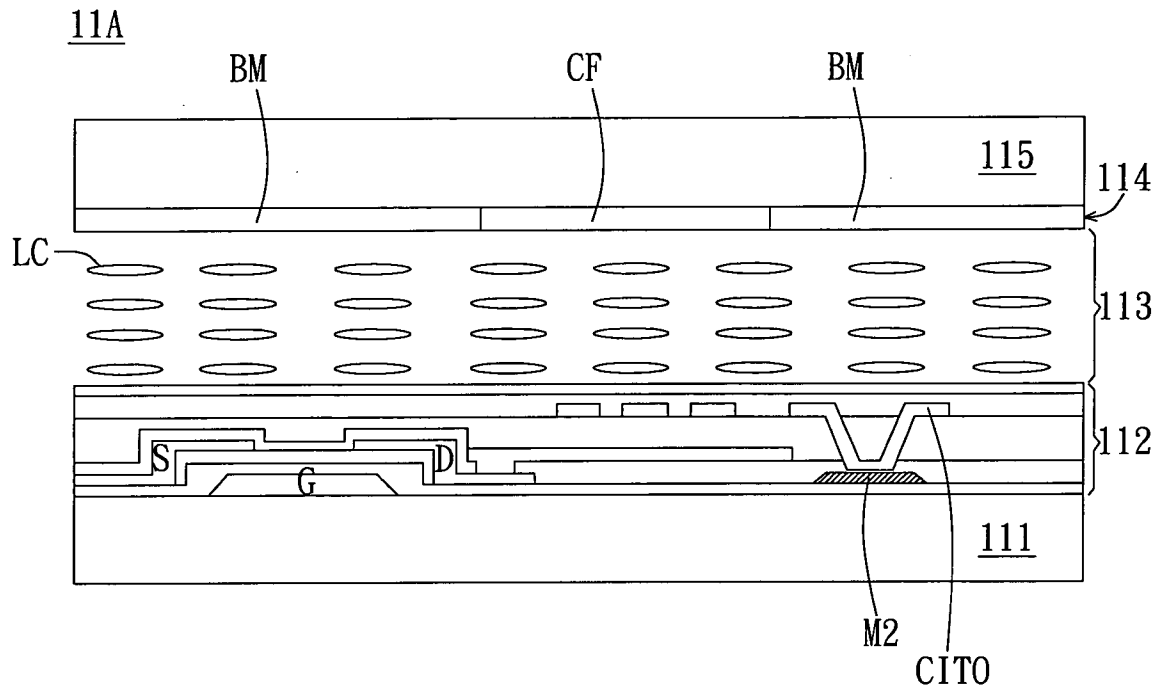


圖 11

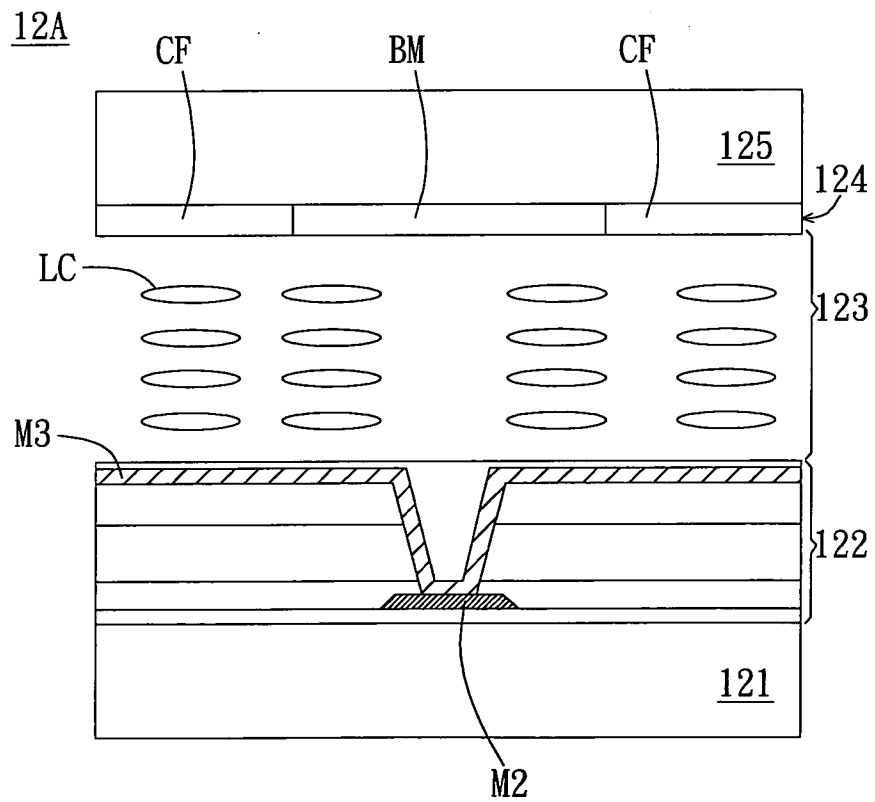


圖 12

13A

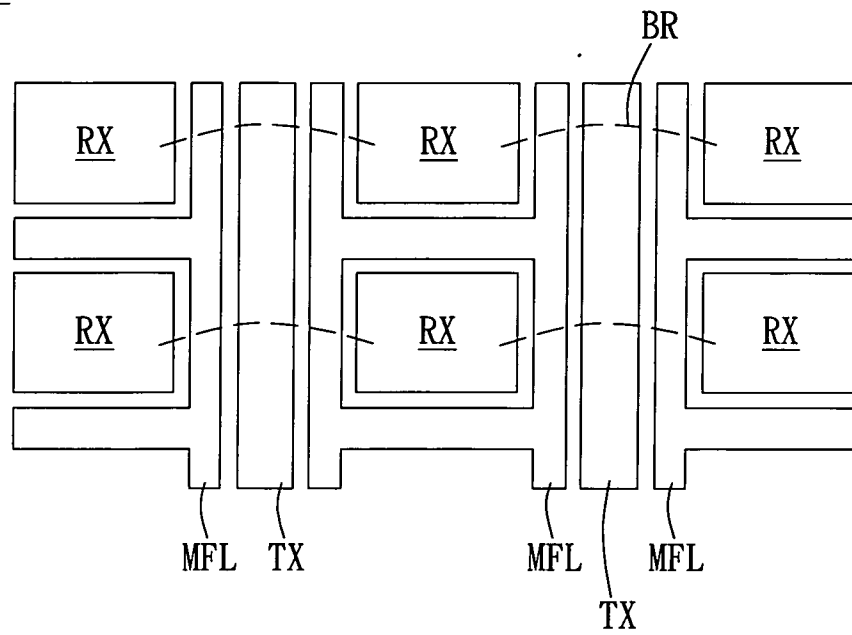


圖 13

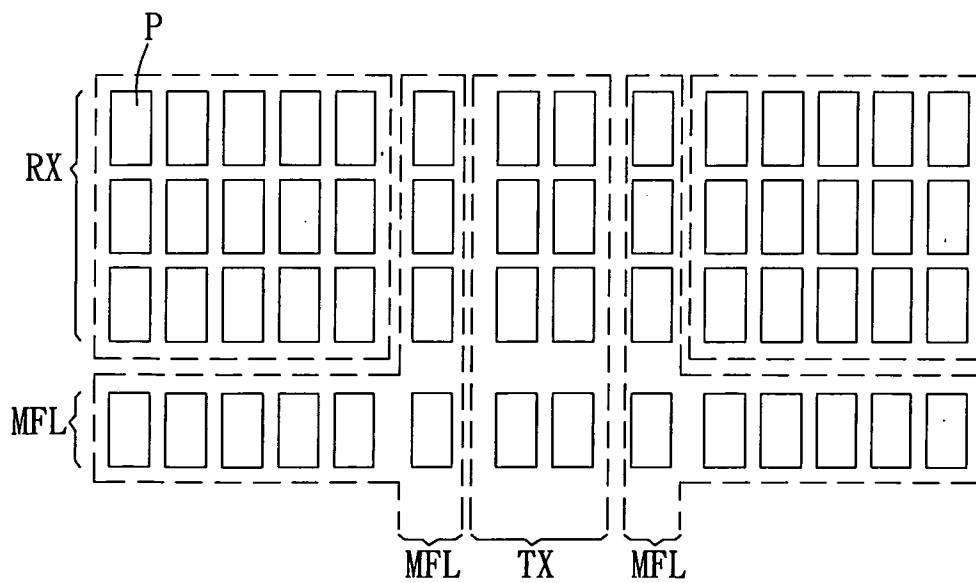


圖 14

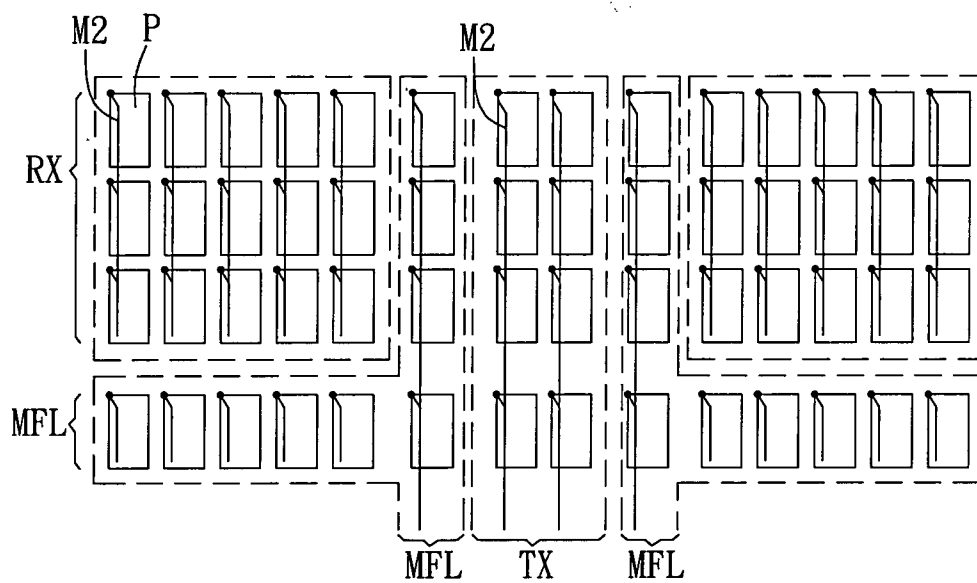


圖 15

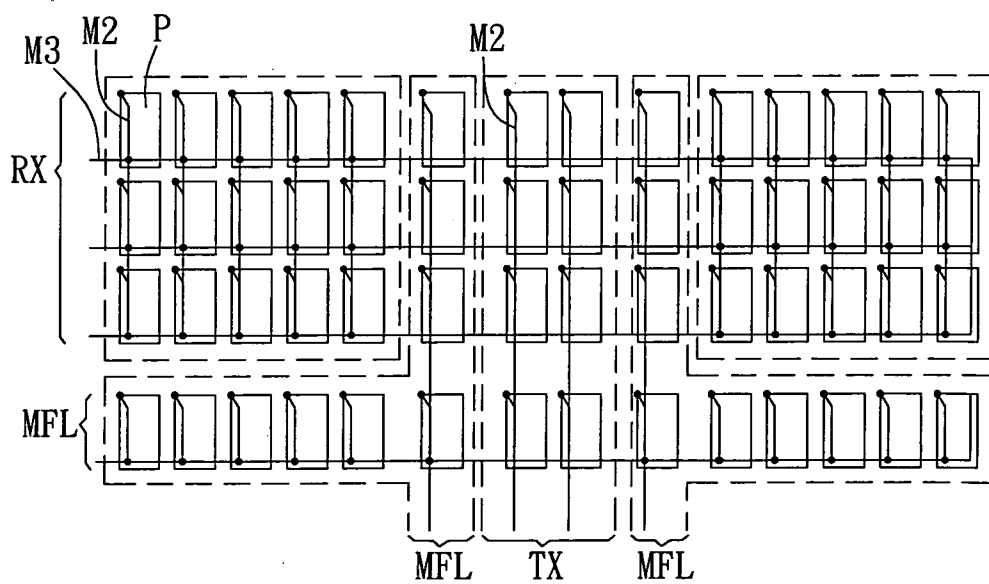


圖 16