



(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 I579754 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：104118658

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 09 日

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

H01L23/52 (2006.01)

H01L21/28 (2006.01)

(30)優先權：2014/10/17 美國 62/065,278
 2014/11/14 美國 62/079,978
 2015/03/20 美國 62/135,863

(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)；許有津 HSU, YU CHIN (TW)；林依縈 LIN, YI YING
 (TW)

(74)代理人：李貞儀

(56)參考文獻：

TW M480722U

TW M514052

TW 200949654

TW 201243688A

TW 201435669A

CN 104035605A

CN 203706180U

US 2007/0146581A1

審查人員：林惠君

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：21 共 43 頁

(54)名稱

內嵌式互電容觸控面板及其佈局

IN-CELL MUTUAL-CAPACITIVE TOUCH PANEL AND TRACE LAYOUT THEREOF

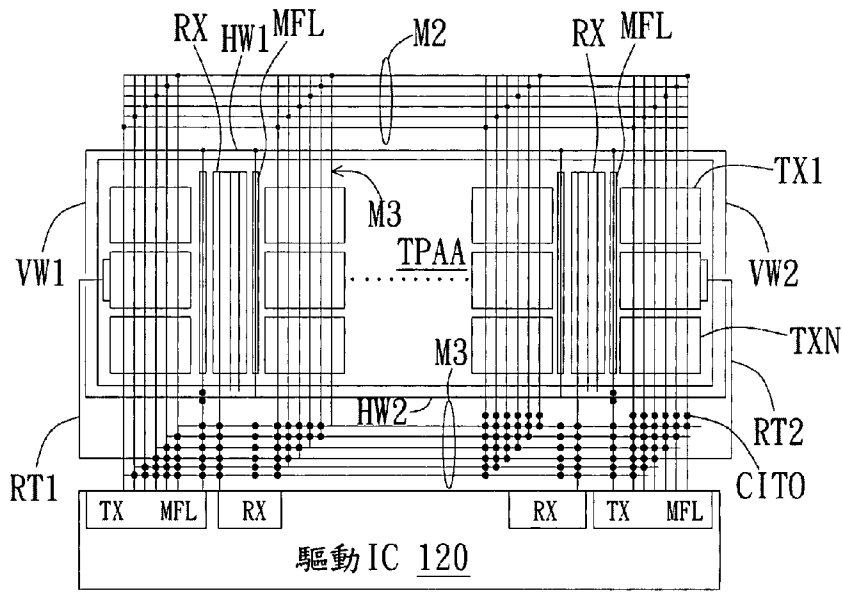
(57)摘要

本發明揭露一種內嵌式互電容觸控面板及其佈局。於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的上下兩側均分別設置有第一方向觸控電極的橫向連接線及多功能電極的橫向連接線。多功能電極的橫向連接線係比第一方向觸控電極的橫向連接線更靠近內嵌式互電容觸控面板的有效區域，以降低走線與電極之間額外的耦合量。內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的左右兩側至少設置有一走線，以降低內嵌式互電容觸控面板的整體電阻電容負載。

An in-cell mutual-capacitive touch panel and its trace layout are disclosed. Horizontal traces of first direction touch electrode and horizontal traces of MFL electrode are disposed at both upper-side and lower-side out of an active area of in-cell mutual-capacitive touch panel respectively. The horizontal traces of MFL electrode are closer to the active area of in-cell mutual-capacitive touch panel than the horizontal traces of first direction touch electrode to reduce the additional coupling between the traces and electrodes. At least one trace is disposed at right-side and left-side out of an active area of in-cell mutual-capacitive touch panel to reduce entire RC loading of the in-cell mutual-capacitive touch panel.

指定代表圖：

170



符號簡單說明：

170 . . . 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

HW1~HW2 . . . 多
功能電極的橫向連接
線

VW1~VW2 . . . 多
功能電極的直向連接
線

RT1~RT2 . . . 有效
區域外之左右兩側的
走線

TX1~TXN . . . 傳送
器電極

CITO . . . 氧化銻錫
層

圖 21

公告本

發明摘要

※ 申請案號：104 4118658

※ 申請日：104. 6. 09

※IPC 分類：G06F 31044 (2006.01)

H01L 23/52 (2006.01)

H01L 21/28 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

內嵌式互電容觸控面板及其佈局 /IN-CELL MUTUAL-CAPACITIVE TOUCH PANEL AND TRACE LAYOUT THEREOF

【中文】

本發明揭露一種內嵌式互電容觸控面板及其佈局。於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的上下兩側均分別設置有第一方向觸控電極的橫向連接線及多功能電極的橫向連接線。多功能電極的橫向連接線係比第一方向觸控電極的橫向連接線更靠近內嵌式互電容觸控面板的有效區域，以降低走線與電極之間額外的耦合量。內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的左右兩側至少設置有一走線，以降低內嵌式互電容觸控面板的整體電阻電容負載。

【英文】

An in-cell mutual-capacitive touch panel and its trace layout are disclosed. Horizontal traces of first direction touch electrode and horizontal traces of MFL electrode are disposed at both upper-side and lower-side out of an active area of in-cell mutual-capacitive touch panel respectively. The horizontal traces of MFL electrode are closer to the active area of in-cell mutual-capacitive touch

panel than the horizontal traces of first direction touch electrode to reduce the additional coupling between the traces and electrodes. At least one trace is disposed at right-side and left-side out of an active area of in-cell mutual-capacitive touch panel to reduce entire RC loading of the in-cell mutual-capacitive touch panel.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（21）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

170：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

HW1~HW2：多功能電極的橫向連接線

VW1~VW2：多功能電極的直向連接線

RT1~RT2：有效區域外之左右兩側的走線

TX1~TXN：傳送器電極

CITO：氧化銻錫層

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

內嵌式互電容觸控面板及其佈局 /IN-CELL MUTUAL-CAPACITIVE TOUCH PANEL AND TRACE LAYOUT THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係與觸控面板(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)互電容觸控面板及其佈局。

【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On-Cell的電容式觸控面板及內嵌式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，本發明提出一種內嵌式互電容觸控面板及其佈局，希望能透過其創新的佈局方式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。

【發明內容】

【0006】 根據本發明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並僅佈置於內嵌式互電容觸控面板的有效區域外，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及下方均分別設置有第一方向觸控電極的橫向連接線以及多功能電極(Multi-function electrode)的橫向連接線，並且多功能電極的橫向連接線係比第一方向觸控電極的橫向連接線更靠近內嵌式互電容觸控面板的有效區域；至少一驅動IC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，內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的左右兩側至少設置有一走線，走線之一端係耦接設置於有效區域之下方的第一方向觸控電極的橫向連接線。

【0009】 於一實施例中，走線之另一端係耦接設置於有效區域內的至少一第一方向觸控電極。

【0010】 於一實施例中，多功能電極的橫向連接線還進一步延伸出直向連接線，使得多功能電極的橫向連接線及直向連接線包圍住內嵌式互電容觸控面板的有效區域，多功能電極的直向連接線於特定位置斷開，以供走線通過。

【0011】 於一實施例中，走線之另一端係耦接設置於有效區域之上方的第一方向觸控電極的橫向連接線。

【0012】 於一實施例中，多功能電極的橫向連接線還進一步延伸出直向連接線，使得多功能電極的橫向連接線及直向連接線包圍住內嵌式互電容觸控面板的有效區域，多功能電極的直向連接線不需斷開。

【0013】 於一實施例中，至少有一條多功能電極的橫向連接線進入該至少一驅動IC。

【0014】 於一實施例中，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第一方向觸控電極與多功能電極 (Multi-function electrode) 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第一方向觸控電極與多功能電極及第二方向觸控電極橋接之用；且搭配至少一驅動IC多於兩組第一方向觸控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係位於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外。

【0015】 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。

【0016】 於一實施例中，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。

【0017】 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。

【0018】 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。

【0019】 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。

【0020】 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。

【0021】 於一實施例中，第二導電層係設置於透明導電層上方，並係透過通孔與透明導電層相連。

【0022】 於一實施例中，第一方向觸控電極、多功能電極及第二方向觸控電極之範圍分別涵蓋不同部分的該複數個像素，且多功能電極係設置於第一方向觸控電極與第二方向觸控電極之間。

【0023】 於一實施例中，第一方向觸控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、第二方向觸控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。

【0024】 於一實施例中，透明導電層係為氧化銦錫層(Indium Tin Oxide, ITO)。

【0025】 於一實施例中，第一方向觸控電極為傳送器電極(Transmitter electrode)且第二方向觸控電極為接收器電極(Receiver electrode)，或是第一方向觸控電極為接收器電極且第二方向觸控電極為傳送器電極。

【0026】 相較於先前技術，根據本發明之內嵌式互電容觸控面板及其佈局具有下列優點：

- (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。
- (2)內嵌式觸控顯示器之觸控電極及其走線之設計簡單。
- (3)透過新的佈局方式降低對液晶觸控面板光學上的影響。
- (4)透過新的佈局方式降低走線與電極之間額外的耦合量。
- (5)透過新的佈局方式大幅降低觸控面板的整體電阻電容負載。

【0027】 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】

【0028】

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

圖3係繪示根據本發明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係繪示根據本發明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係繪示根據本發明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係繪示根據本發明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。

圖17係繪示多功能電極的橫向連接線設置於最靠近內嵌式互電容觸控面板的有效區域處的示意圖。

圖18係繪示多功能電極的橫向連接線進一步延伸直向連接線而將內嵌式互電容觸控面板的有效區域圍住的示意圖。

圖19A係繪示位於內嵌式互電容觸控面板的有效區域左右兩側之走線直接與觸控電極連接的示意圖。

圖19B係繪示位於內嵌式互電容觸控面板的有效區域左右兩側之走線直接與觸控電極連接且多功能電極的直向連接線於適當位置斷開以供走線通過的示意圖。

圖20A係繪示位於內嵌式互電容觸控面板的有效區域左右兩側之走線直接與有效區域上方的走線連接的示意圖。

圖20B係繪示位於內嵌式互電容觸控面板的有效區域左右兩側之走線直接與有效區域上方的走線連接且多功能電極的直向連接線不需斷開的示意圖。

圖21係繪示內嵌式互電容觸控面板的電極走線佈局之一實施例。

【實施方式】

【0029】 根據本發明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上的氧化銻錫層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，本發明亦可實施於具有(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連接至氧化銻錫層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，並且使用氧化銻錫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的範圍內之各氧化銻錫層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與氧化銻錫層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，且每個驅動IC 120至少可供兩群傳送器電極TX的導電層M3走線連接；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4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之下方利用氧化銻錫層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)的氧化銻錫層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)的氧化銻錫層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】 根據本發明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

化銻錫層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。

【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銻錫層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】 根據本發明之另一較佳具體實施例亦為一種內嵌式互電容觸控面板。需說明的是，由於其疊層結構之示意圖可參照圖3或圖4，故於此不另行贅述。

【0073】 此實施例中之內嵌式互電容觸控面板所具有的主要技術特徵在於：

【0074】 內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的上方及下方均分別設置有傳送器電極的橫向連接線以及多功能電極的橫向連接線，並且驅

動IC係設置於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的下方；

【0075】 雖然設置於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的橫向連接線包含有傳送器電極的橫向連接線以及多功能電極的橫向連接線兩種，於此實施例中，多功能電極的橫向連接線會比傳送器電極的橫向連接線更靠近內嵌式互電容觸控面板的有效區域，藉以減少走線與電極之間額外的耦合量。

【0076】 再者，多功能電極的走線亦可透過圍住內嵌式互電容觸控面板的有效區域之方式來減少走線與電極之間的耦合量。此外，內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的左右兩側可增加一條或多條走線來降低內嵌式互電容觸控面板的整體電阻電容負載(RC Loading)。

【0077】 此時，由於內嵌式互電容觸控面板的有效區域之外的左右兩側已設置有走線，多功能電極的走線即可於適當的位置斷開，以供左右兩側的走線通過。

【0078】 於實際應用中，多功能電極的走線進入驅動IC的方式並無特定之限制，所有多功能電極的走線經橫向連接後，可選擇透過一條或多條走線進入驅動IC。

【0079】 基於上述技術特徵，此實施例的內嵌式互電容觸控面板及其佈局可具有下列優點：

【0080】 (1)觸控感測電極及其走線之設計簡單；

【0081】 (2)降低對液晶觸控面板光學上的影響；

【0082】 (3)降低走線與電極之間額外的耦合量；

【0083】 (4)降低觸控面板整體的電阻電容負載。

【0084】 請參照圖17，圖17係繪示此實施例的多功能電極的橫向連接線設置於最靠近內嵌式互電容觸控面板的有效區域處的示意圖。將圖17與前面的圖8比較後可得知：圖8中之多功能電極MFL的橫向連接線HW1及HW2之位置較遠離內嵌式互電容觸控面板8的有效區域TPAA，而圖17中之多功能電極MFL的橫向連接線HW1及HW2之位置最靠近內嵌式互電容觸控面板170的有效區域TPAA。

【0085】 因此，相較於圖8的內嵌式互電容觸控面板8可能導致走線與電極之間額外的耦合量，此實施例中之內嵌式互電容觸控面板170將多功能電極MFL的橫向連接線HW1及HW2內移至最靠近內嵌式互電容觸控面板170的有效區域TPAA之位置，故可有效降低走線與電極之間額外的耦合量。

【0086】 此外，如圖18所示，多功能電極的橫向連接線HW1及HW2還可更進一步延伸出直向連接線VW1及VW2，使得多功能電極的橫向連接線HW1及HW2與直向連接線VW1及VW2能夠包圍住內嵌式互電容觸控面板180的有效區域TPAA，形成遮蔽效應，以阻隔雜訊對觸控有效區域的影響。

【0087】 爲了降低觸控面板的電阻電容負載，內嵌式互電容觸控面板的有效區域之左右兩側可進一步額外設置有一條以上的走線。

【0088】 如圖19A所示，位於內嵌式互電容觸控面板190的有效區域TPAA外之左右兩側的走線RT1及RT2係直接與位於有效區域TPAA內的觸控電極(例如傳送器電極，但不以此爲限)連接。如圖19B所示，多功能電極的直向連接線VW1及VW2可於適當位置斷開，以供走線RT1及RT2通過。

【0089】 如圖20A所示，位於內嵌式互電容觸控面板190的有效區域TPAA外之左右兩側的走線RT1及RT2係直接與位於有效區域TPAA上方的走

線連接。如圖20B所示，多功能電極的直向連接線VW1及VW2不需斷開，走線RT1及RT2即可順利通過。

【0090】 請參照圖21，圖21係繪示內嵌式互電容觸控面板的電極走線佈局之一實施例。如圖21所示，多功能電極MFL的橫向連接線HW1及HW2之位置最靠近內嵌式互電容觸控面板的有效區域TPAA；位於內嵌式互電容觸控面板的有效區域TPAA外之左右兩側的走線RT1及RT2係直接與位於有效區域TPAA內的觸控電極(例如傳送器電極TX1~TXN中之一個或多個，但不以此為限)連接，多功能電極MFL的直向連接線VW1及VW2會於適當位置斷開，以供走線RT1及RT2通過。

【0091】 需說明的是，位於內嵌式互電容觸控面板的有效區域TPAA外之左右兩側的走線RT1及RT2之數量可以是一條或多條，端視實際需求而定。

【0092】 此外，多功能電極MFL的走線進入驅動IC 120的方式並無特定之限制，所有多功能電極MFL的走線經橫向連接線HW2進行橫向連接後，可選擇一條或多條走線進入驅動IC 120。同理，可選擇一個或多個傳送器電極TX1~TXN的走線進入驅動IC 120。

【0093】 綜上所述，根據本發明之內嵌式的電容式觸控面板及其佈局具有下列優點：

- (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。
- (2)內嵌式觸控顯示器之觸控電極及其走線之設計簡單。
- (3)透過新的佈局方式降低對液晶觸控面板光學上的影響。

(4)透過新的佈局方式降低走線與電極之間額外的耦合量。

(5)透過新的佈局方式大幅降低觸控面板的整體電阻電容負載。

【0094】 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】

【0095】

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、170：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

HW1~HW2：多功能電極的橫向連接線

VW1~VW2：多功能電極的直向連接線

RT1~RT2：有效區域外之左右兩側的走線

TX1~TXN：傳送器電極

【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並僅佈置於該內嵌式互電容觸控面板的一有效區域外，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該有效區域之上方及下方均分別設置有第一方向觸控電極的橫向連接線以及多功能電極(Multi-function electrode)的橫向連接線，並且該多功能電極的橫向連接線係比該第一方向觸控電極的橫向連接線更靠近該內嵌式互電容觸控面板的該有效區域；至少一驅動IC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，其中該內嵌式互電容觸控面板的該有效區域之外的左右兩側至少設置有一走線，該走線之一端係耦接設置於該有效區域之下方的該第一方向觸控電極的橫向連接線。
- 3、如申請專利範圍第2項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該走線之另一端係耦接設置於該有效區域內的至少一第一方向觸控電極。
- 4、如申請專利範圍第3項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該多功

能電極的橫向連接線還進一步延伸出直向連接線，使得該多功能電極的橫向連接線及直向連接線包圍住該內嵌式互電容觸控面板的該有效區域，該多功能電極的直向連接線於特定位置斷開，以供該走線通過。

- 5、如申請專利範圍第2項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該走線之另一端係耦接設置於該有效區域之上方的第一方向觸控電極的橫向連接線。
- 6、如申請專利範圍第5項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該多功能電極的橫向連接線還進一步延伸出直向連接線，使得該多功能電極的橫向連接線及直向連接線包圍住該內嵌式互電容觸控面板的該有效區域，該多功能電極的直向連接線不需斷開。
- 7、如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中至少有一條該多功能電極的橫向連接線進入該至少一驅動IC。
- 8、如申請專利範圍第1項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中於該內嵌式互電容觸控面板的該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第一方向觸控電極與一多功能電極(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第一方向觸控電極與該多功能電極及一第二方向觸控電極橋接之用；且搭配至少一驅動IC多於兩組第一方向觸控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。
- 9、如申請專利範圍第8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。

- 10、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。
- 11、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。
- 12、如申請專利範圍第11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。
- 13、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。
- 14、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。
- 15、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，並係透過一通孔與該透明導電層相連。
- 16、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。
- 17、如申請專利範圍第8項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第一方向觸控電極、該多功能電極及該第二方向觸控電極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第一方向觸控電極與該第二方向觸控電極之間。
- 18、如申請專利範圍第17項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第一

方向觸控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、該第二方向觸控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。

- 19、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)。
- 20、如申請專利範圍第8項所述之內嵌式互電容觸控面板，其中該第一方向觸控電極為傳送器電極(Transmitter electrode)且該第二方向觸控電極為接收器電極(Receiver electrode)，或是該第一方向觸控電極為接收器電極且該第二方向觸控電極為傳送器電極。

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

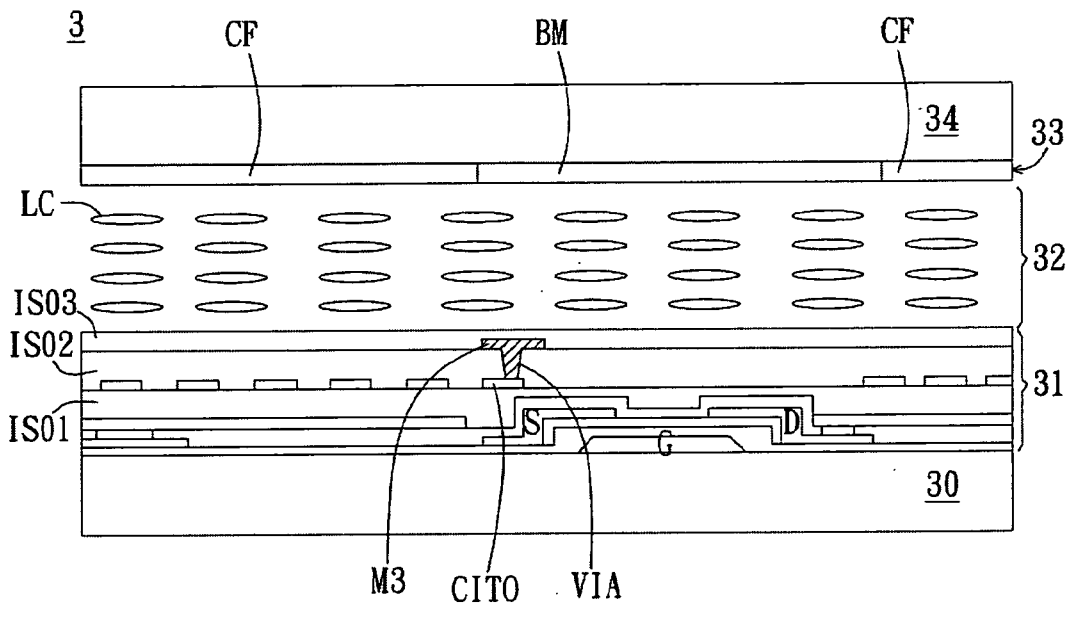


圖 3

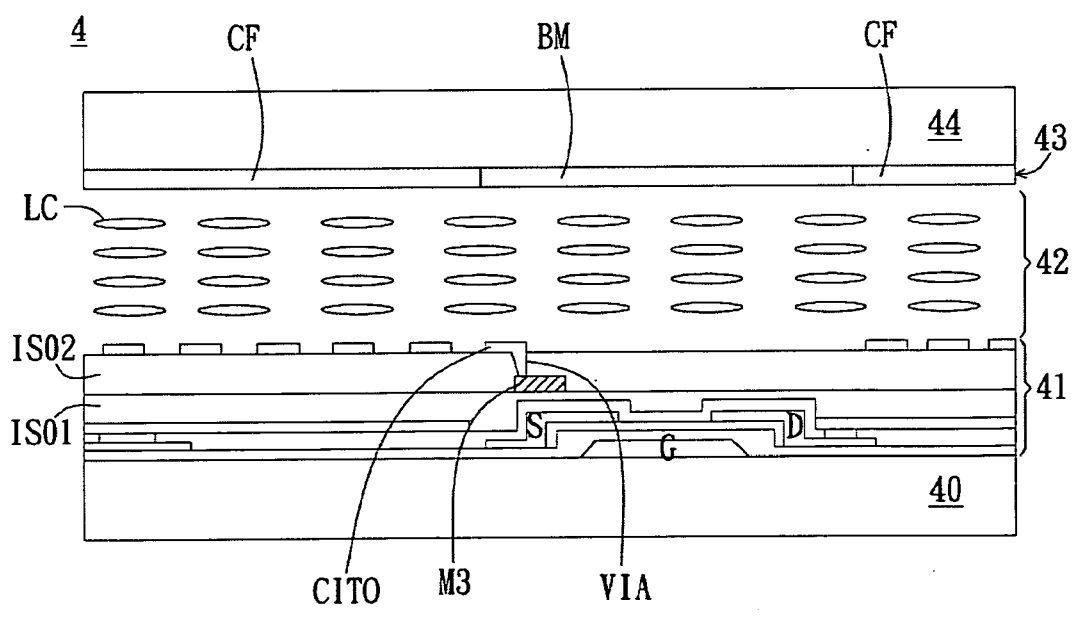


圖 4

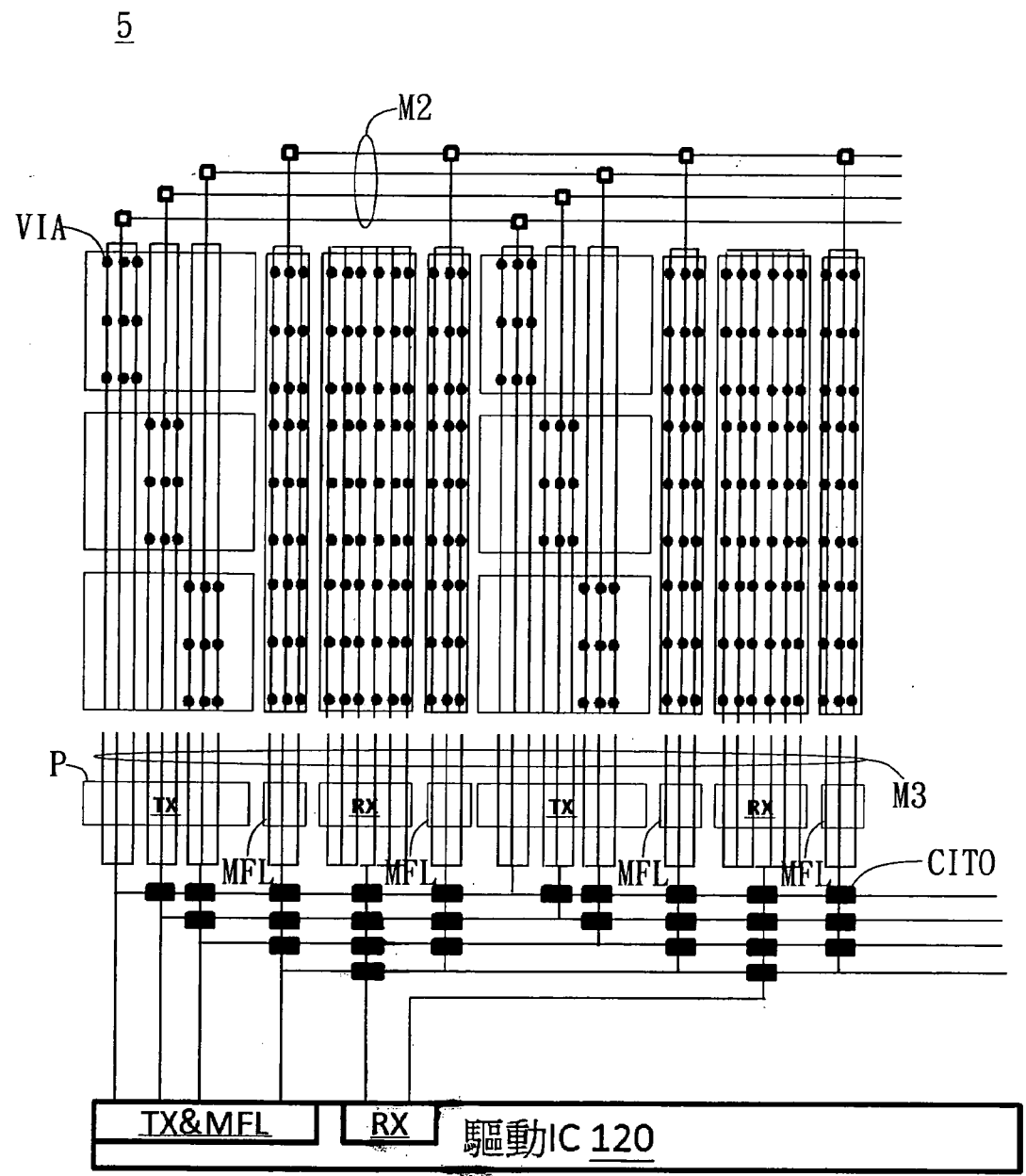


圖 5

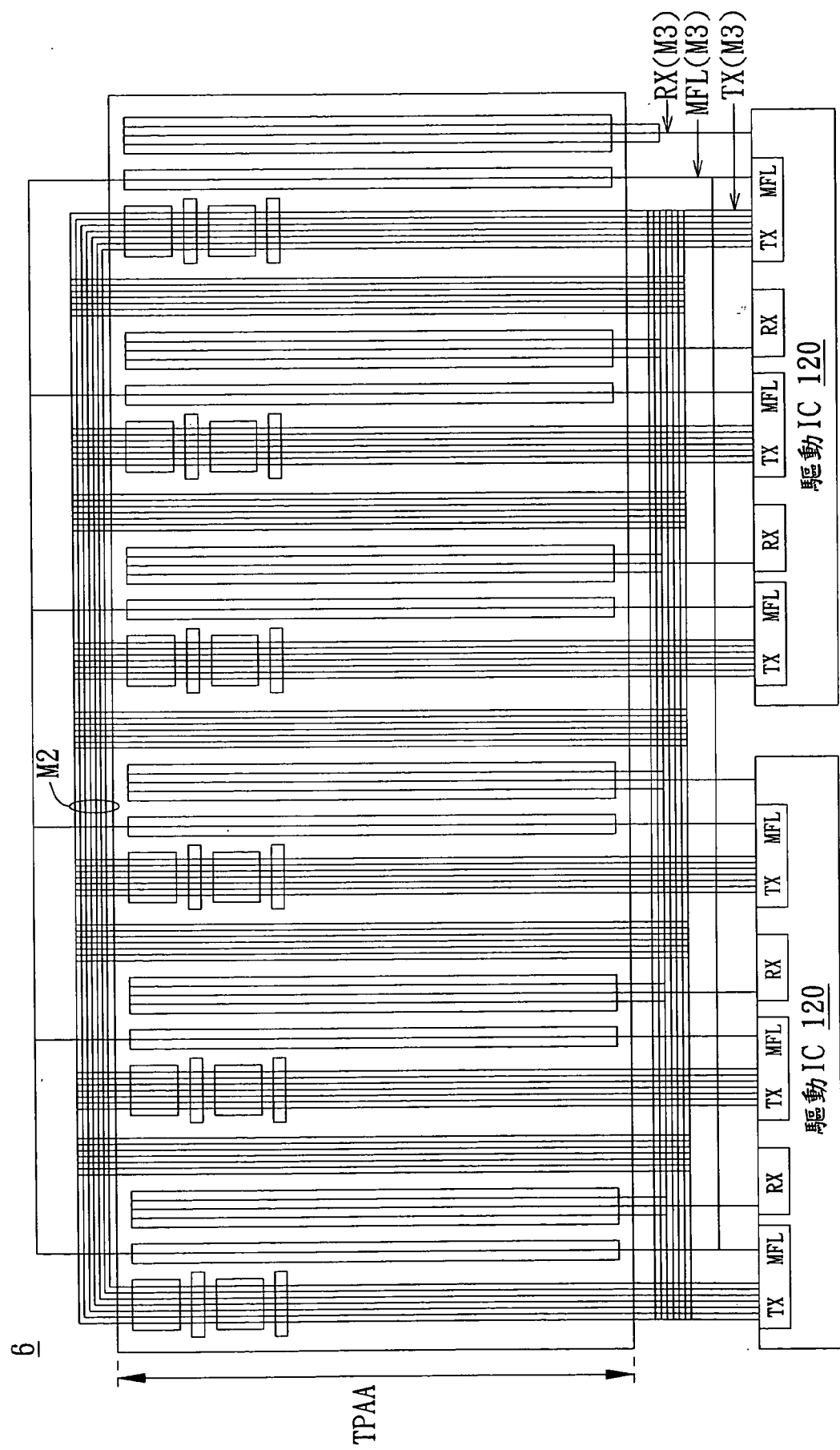


圖 6

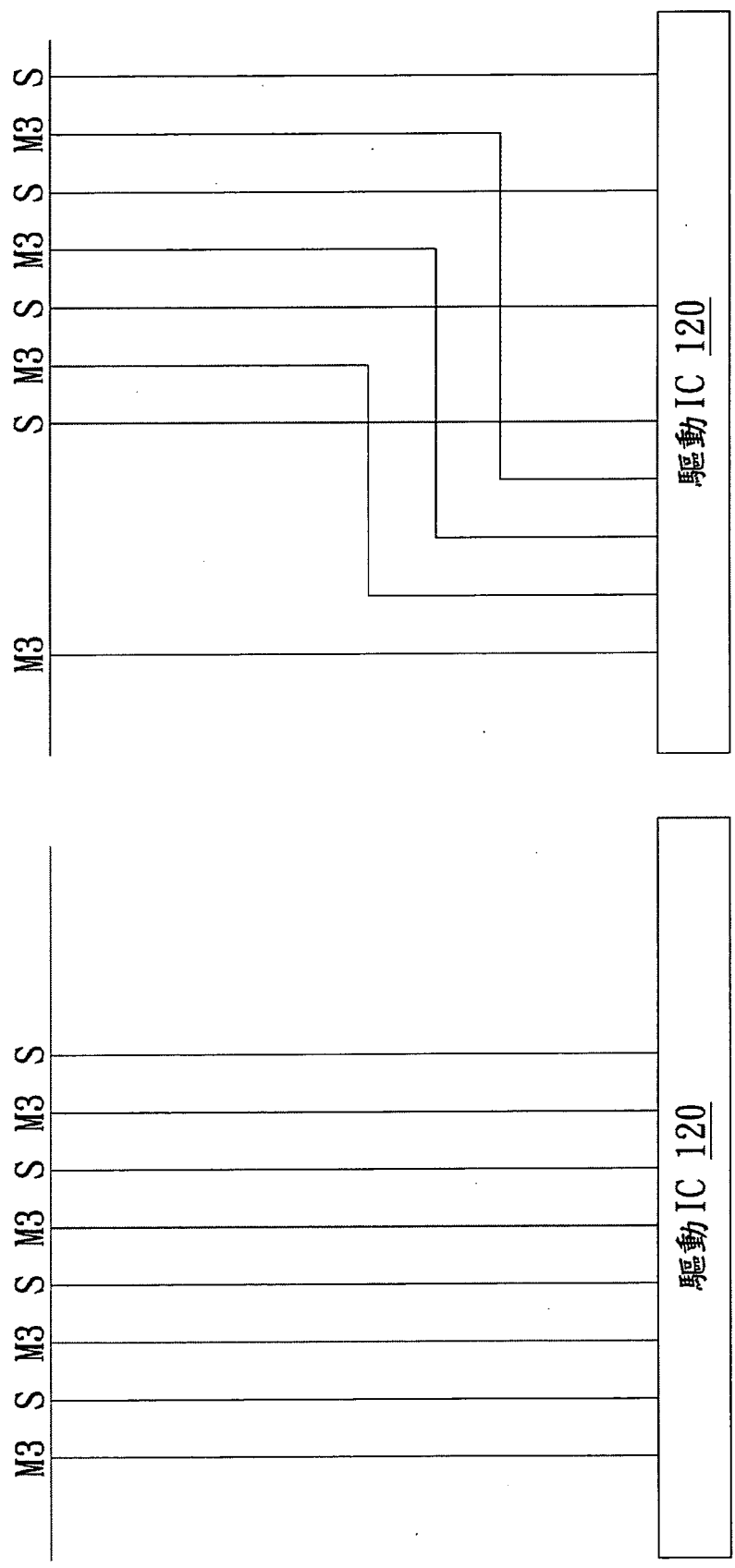


圖 7A

圖 7B

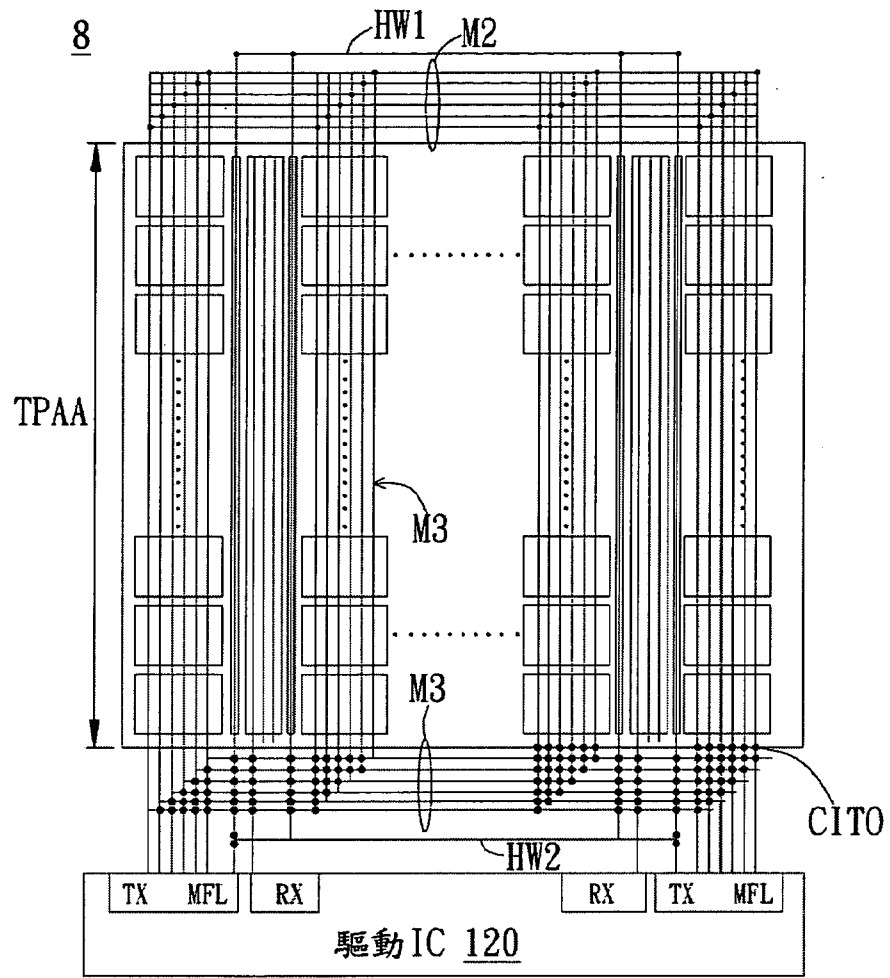


圖 8

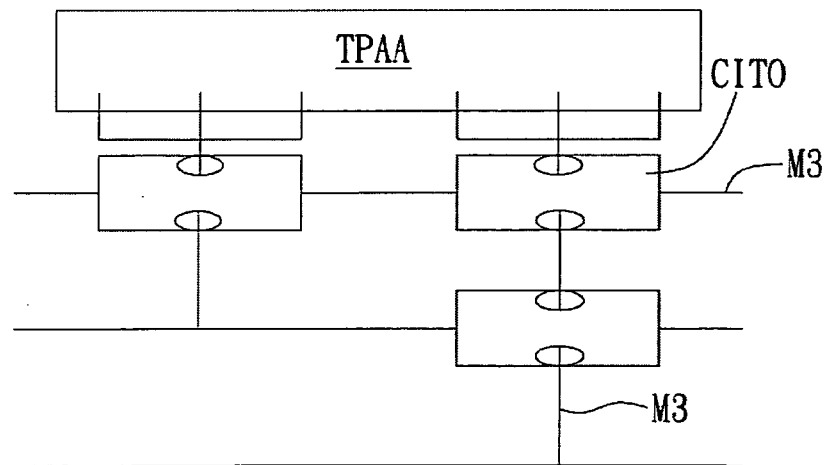


圖 9

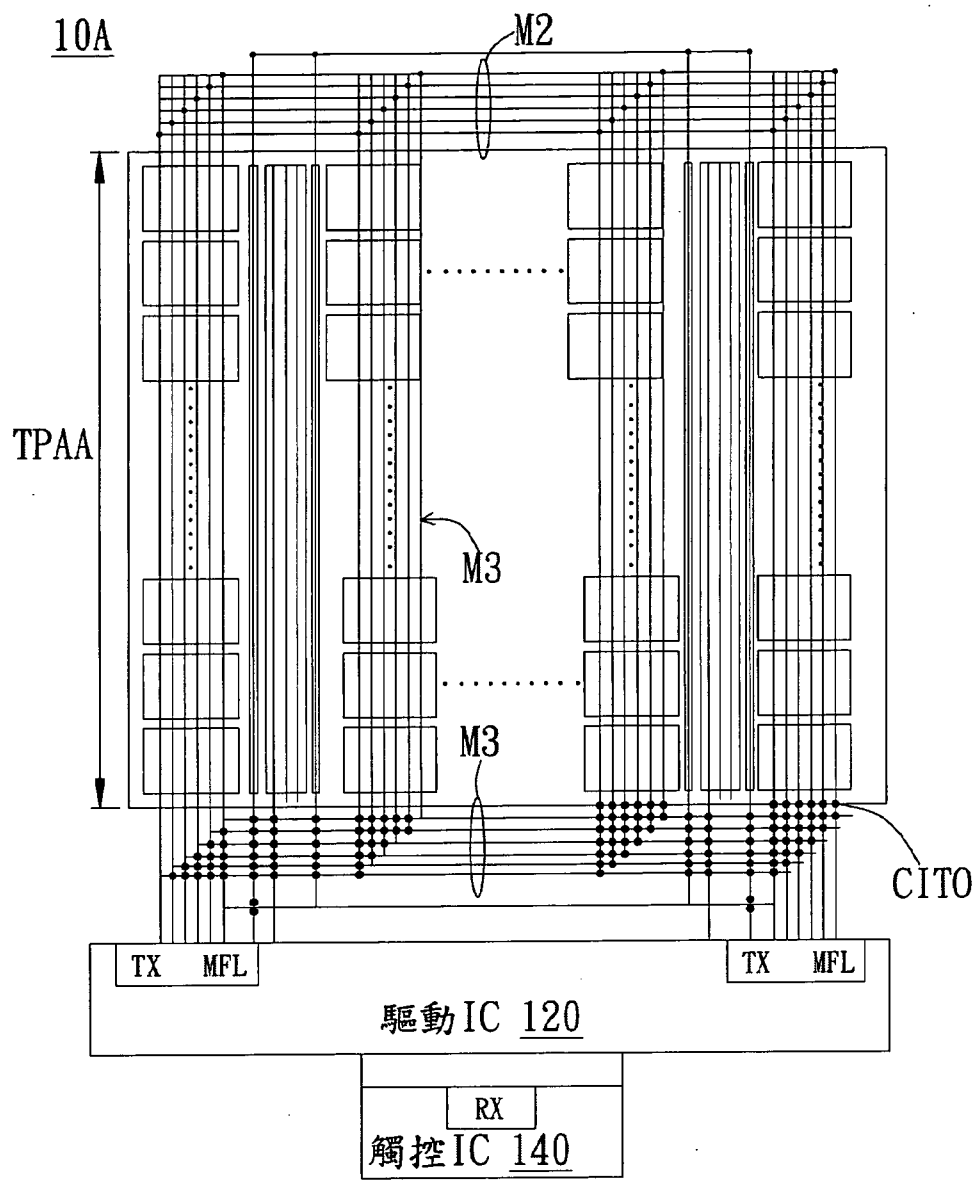


圖 10

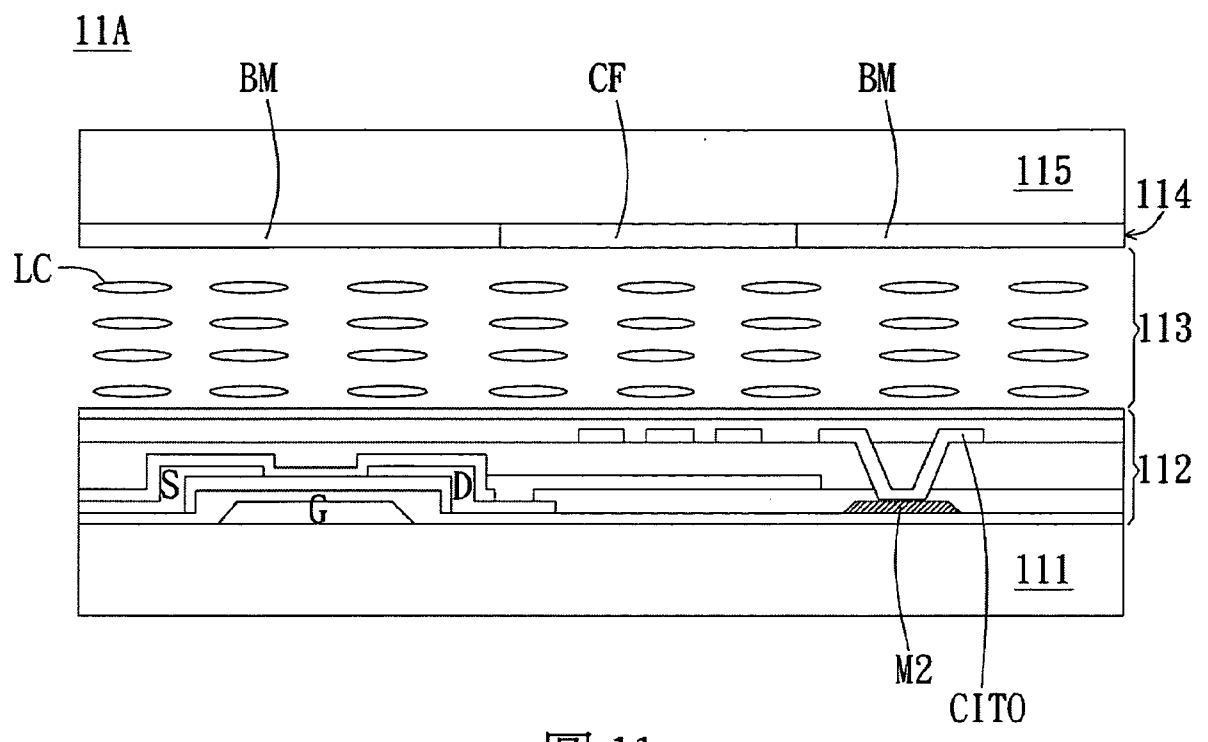


圖 11

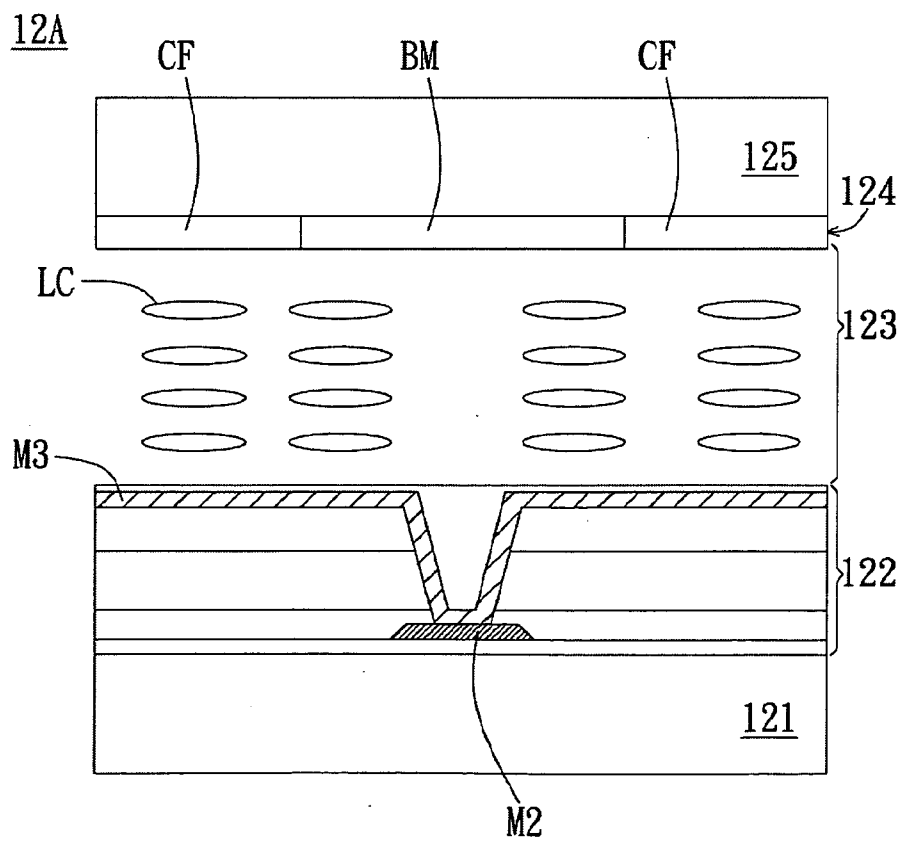


圖 12

13A

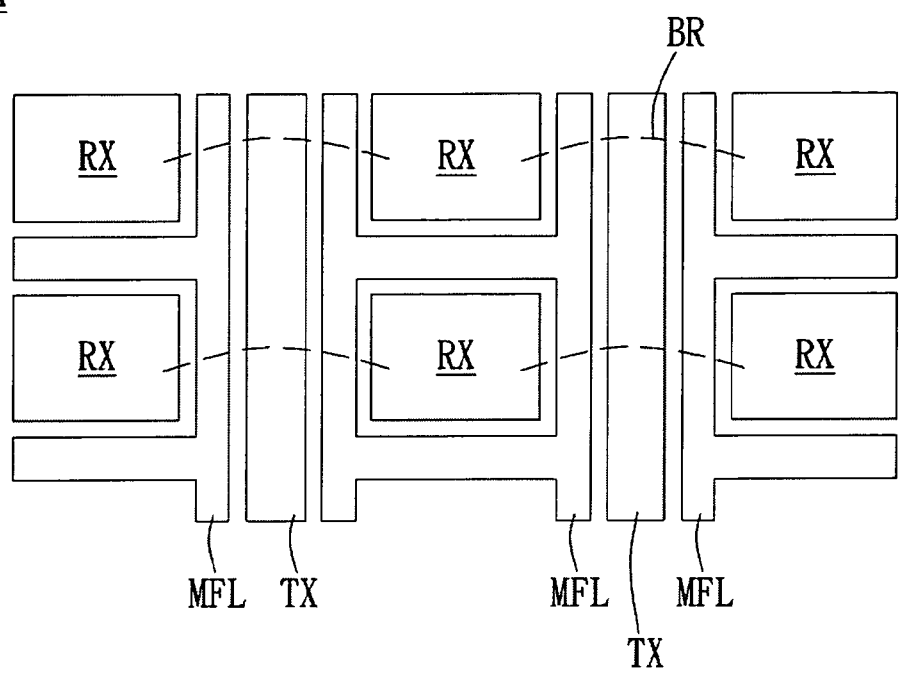


圖 13

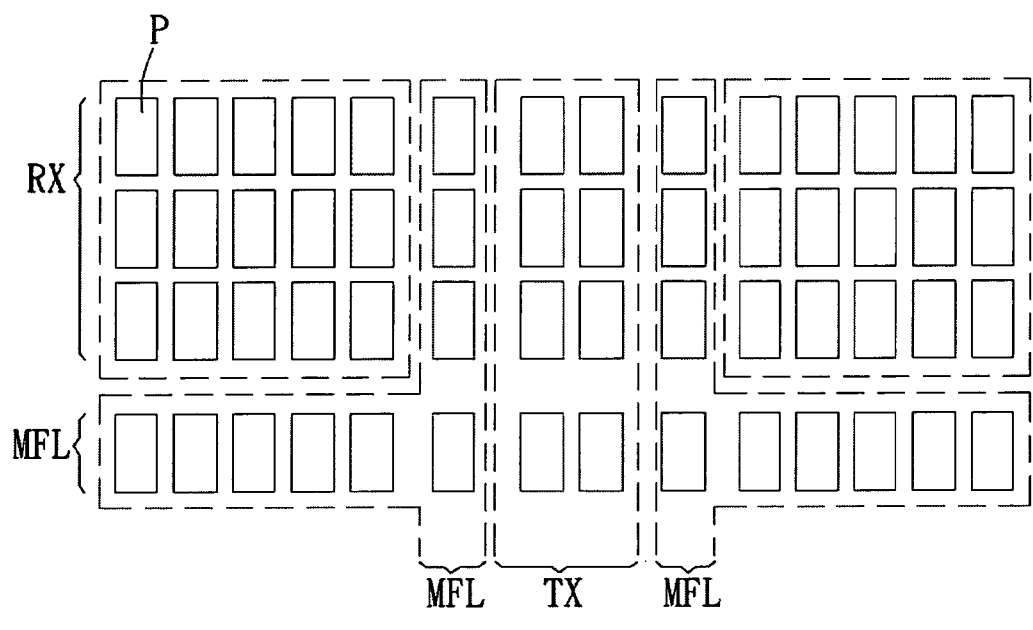


圖 14

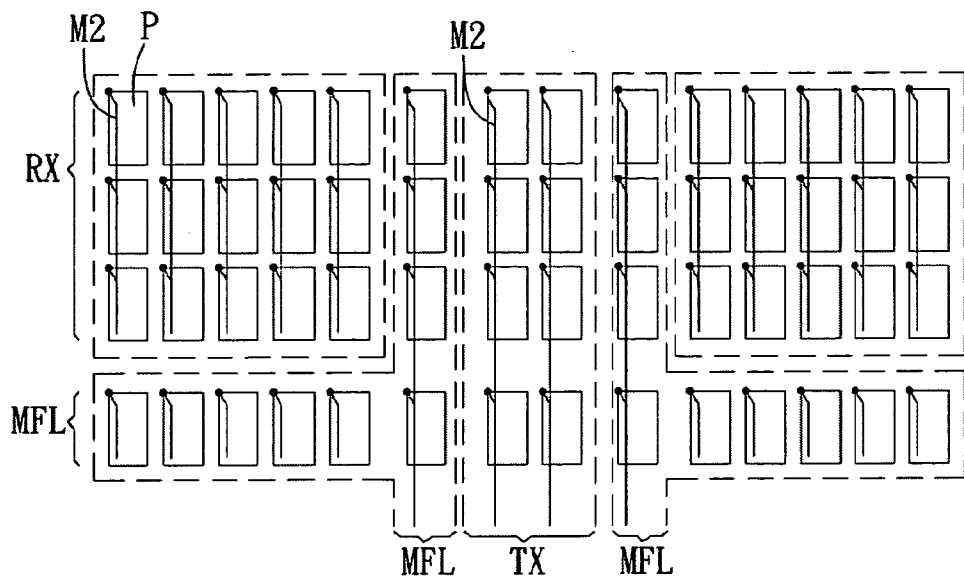


圖 15

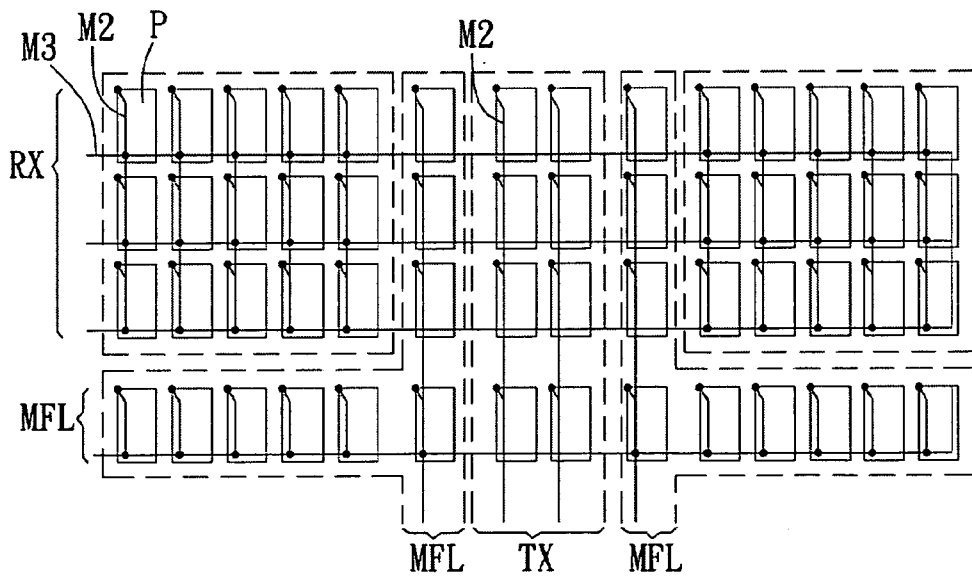


圖 16

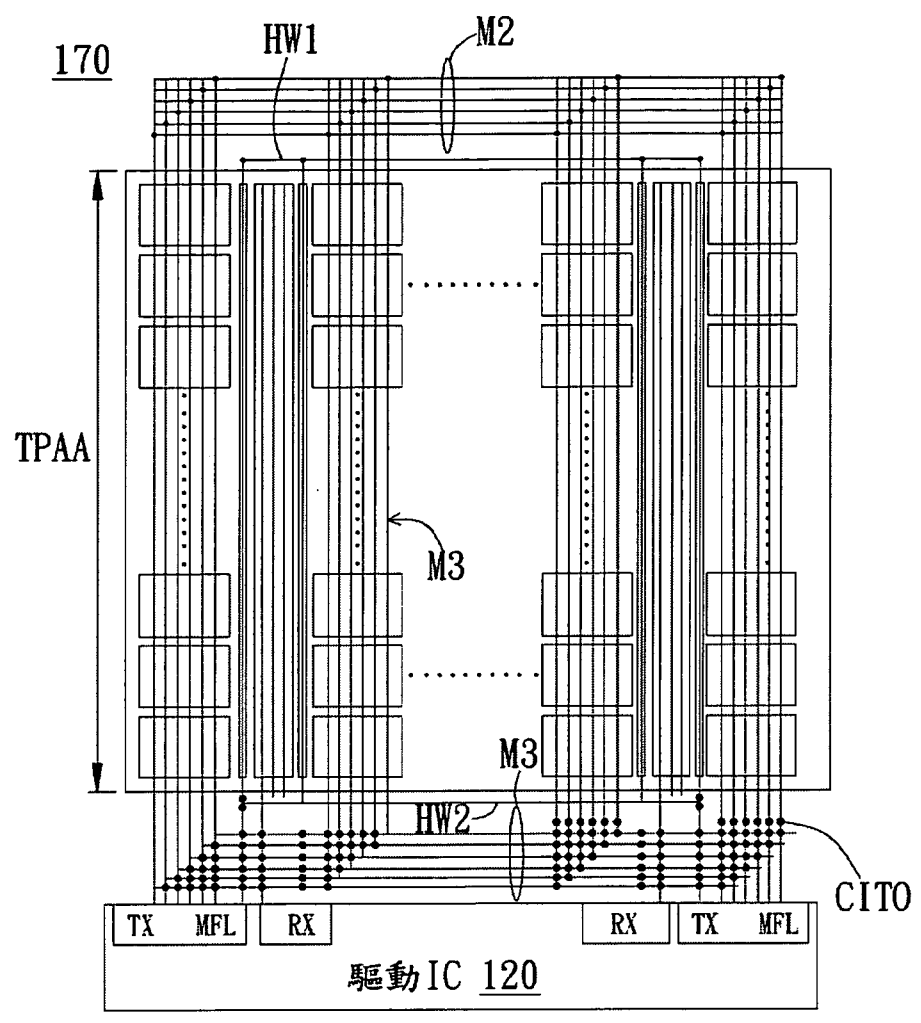


圖 17

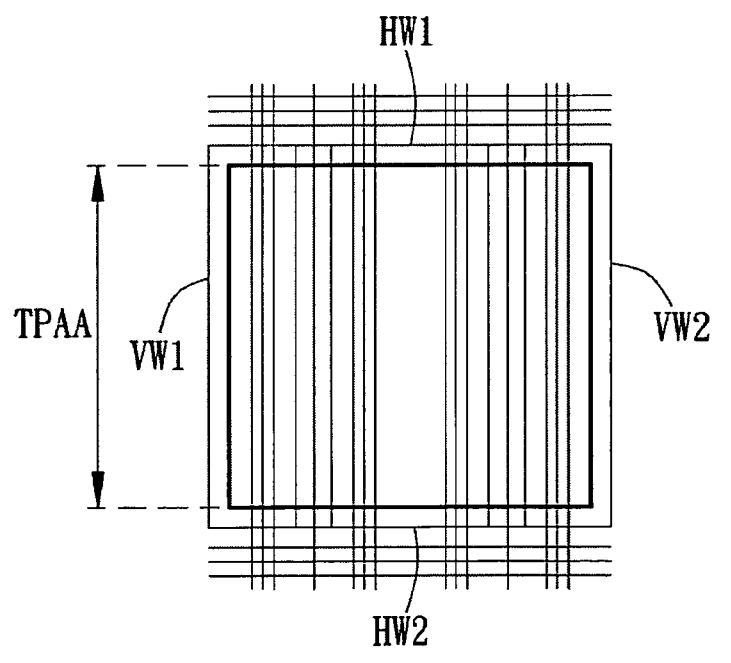


圖 18

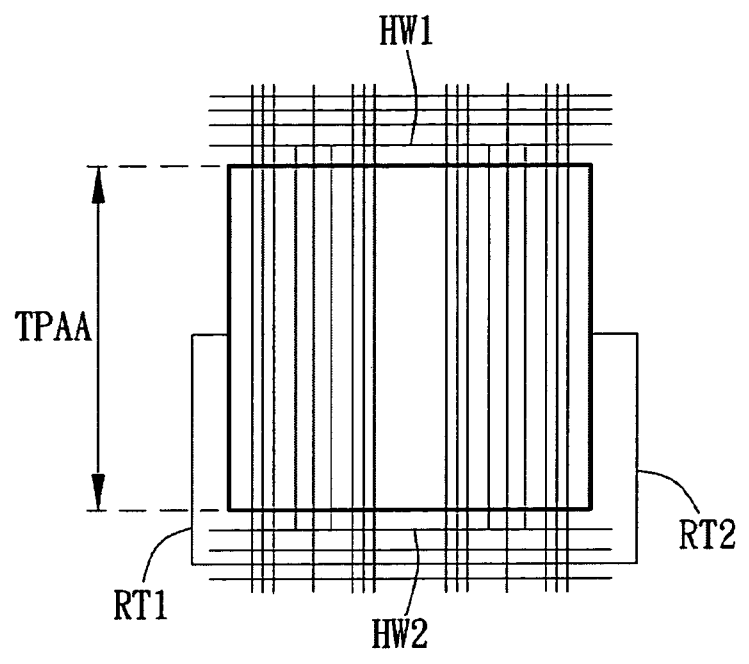


圖 19A

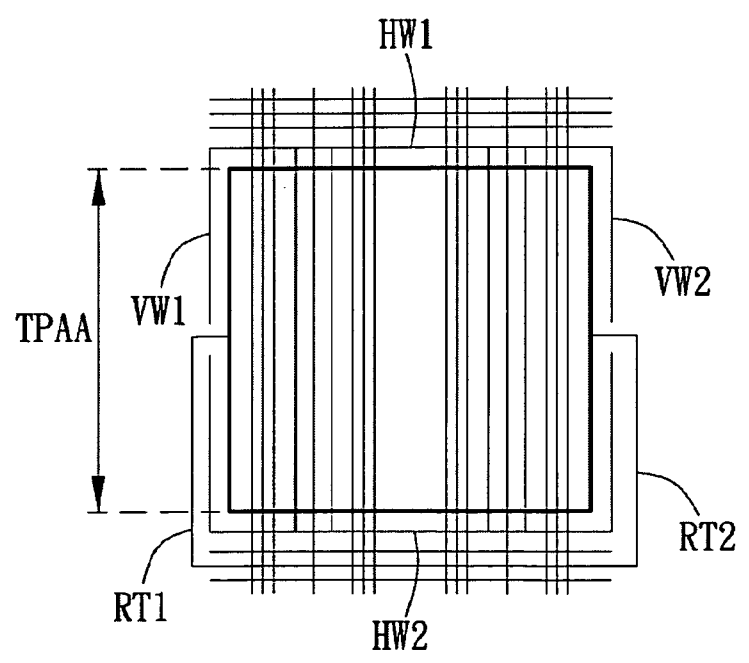


圖 19B

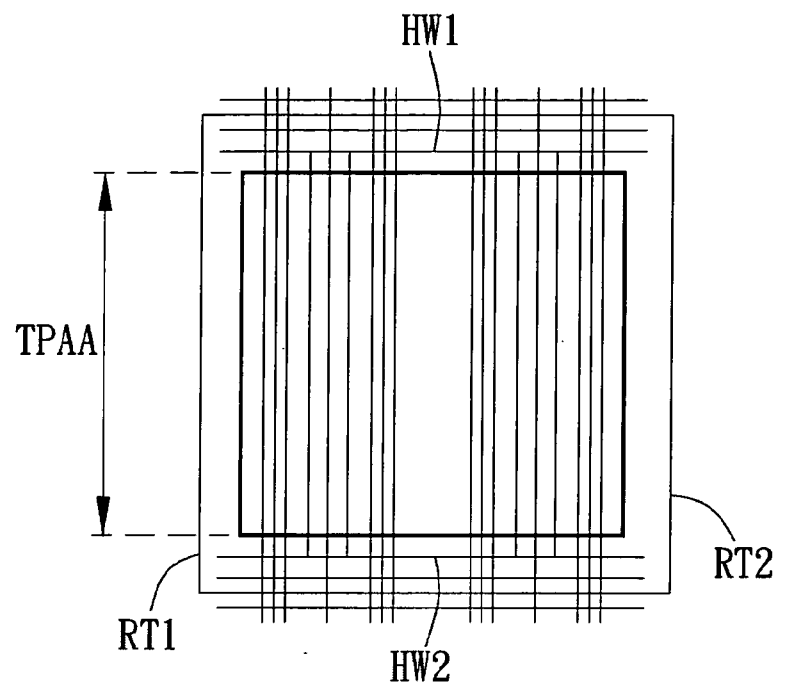


圖 20A

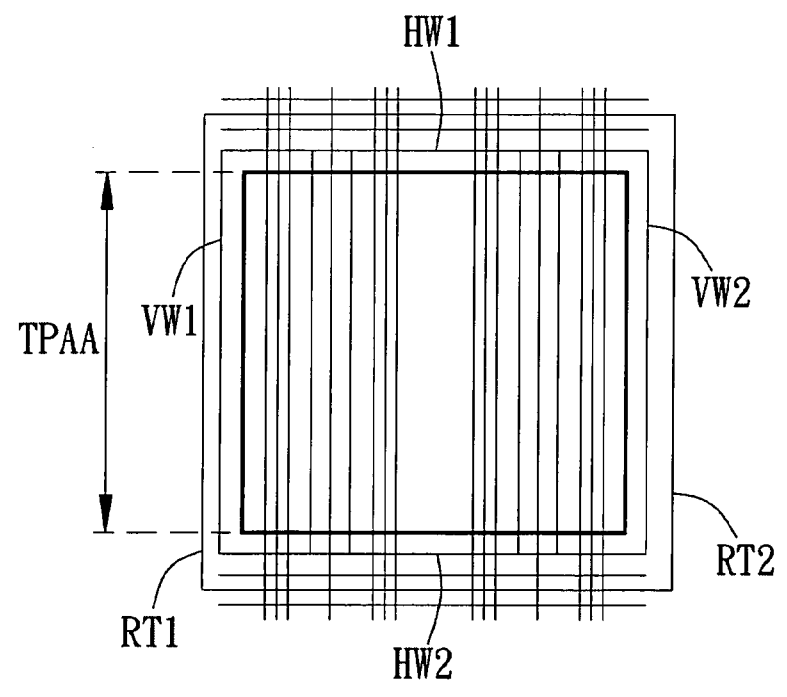


圖 20B

170

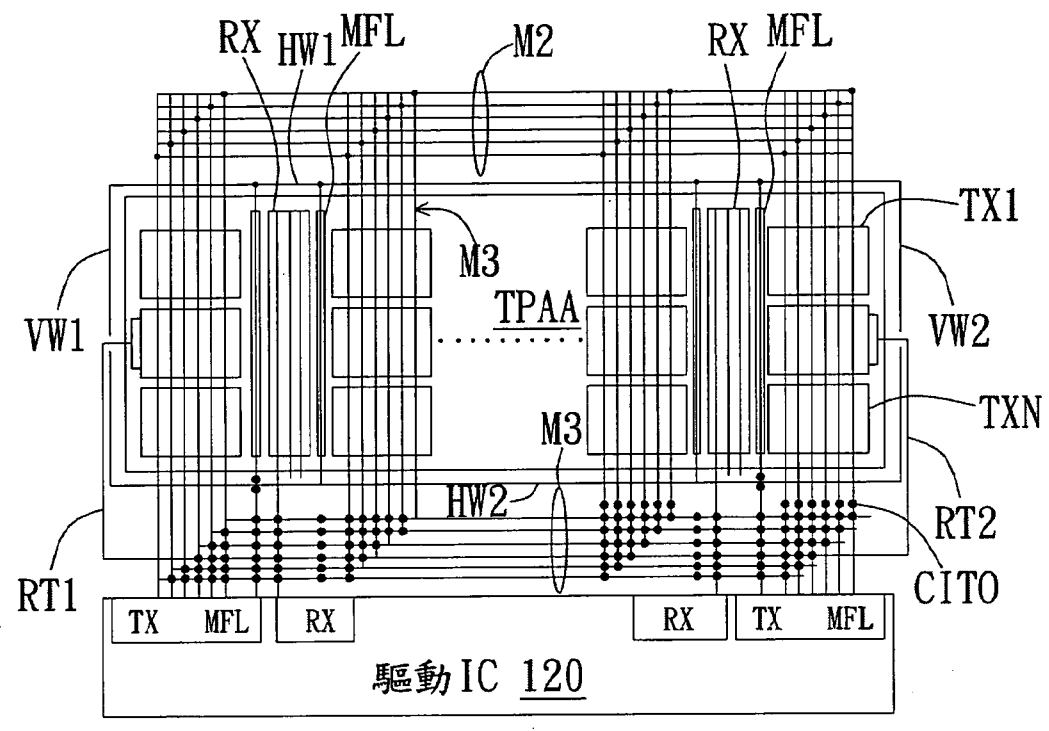


圖 21