



(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 I403795B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：099138885

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 11 日

(51) Int. Cl. : G02F1/1333 (2006.01)

G06F3/041 (2006.01)

(71) 申請人：勝華科技股份有限公司 (中華民國) WINTEK CORPORATION (TW)

臺中市潭子區臺中加工出口區建國路 10 號

(72) 發明人：鄧志容 TENG, CHIH JUNG (TW) ; 劉錦璋 LIU, CHIN CHANG (TW)

(74) 代理人：詹銘文；葉璟宗

(56) 參考文獻：

TW M359752

TW M388686

TW 200949655A

JP 2010-170163A

JP 2010-250424A

US 2008/0309633A1

審查人員：王耿斌

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：11 共 0 頁

(54) 名稱

觸控顯示裝置

TOUCH DISPLAY APPARATUS

(57) 摘要

一種觸控顯示裝置，包括一顯示面板、一觸控面板、一絕緣元件以及一遮蔽電極層。觸控面板包括一基板、多條配置於基板上之第一感測串列與第二感測串列。絕緣元件配置於觸控面板與顯示面板之間。遮蔽電極層配置於絕緣元件與顯示面板之間，並包括多個遮蔽電極條。各第一感測串列包括多個第一感測電極。各第二感測串列包括多個第二感測電極。各第一感測電極正投影於顯示面板為一第一面積。各第二感測電極正投影於顯示面板為一第二面積。第一面積與鄰近的第二面積之間形成有一間距。各遮蔽電極條正投影於顯示面板為一第三面積，其至少等於間距。

A touch display apparatus including a display panel, a touch panel, an insulating element, and a shielding electrode layer is provided. The touch panel includes a substrate, multiple first sensing series and second sensing series disposed on the substrate. The insulating element is disposed between the touch panel and the display panel. The shielding electrode layer is disposed between the insulating element and the display panel and includes multiple shielding electrode stripes. Each first sensing series includes multiple first sensing electrodes. Each second sensing series includes multiple second sensing electrodes. Each first sensing electrode is orthogonally projected on the display panel in a first area. Each second sensing electrode is orthogonally projected on the display panel in a second area. A space is formed between the first area and the adjacent second area. Each shielding electrode stripe is orthogonally projected on the display panel in a third area at least identical to the space.

A1、A2、A3 . . .
面積
G . . . 間距
P、Q、R . . . 位置

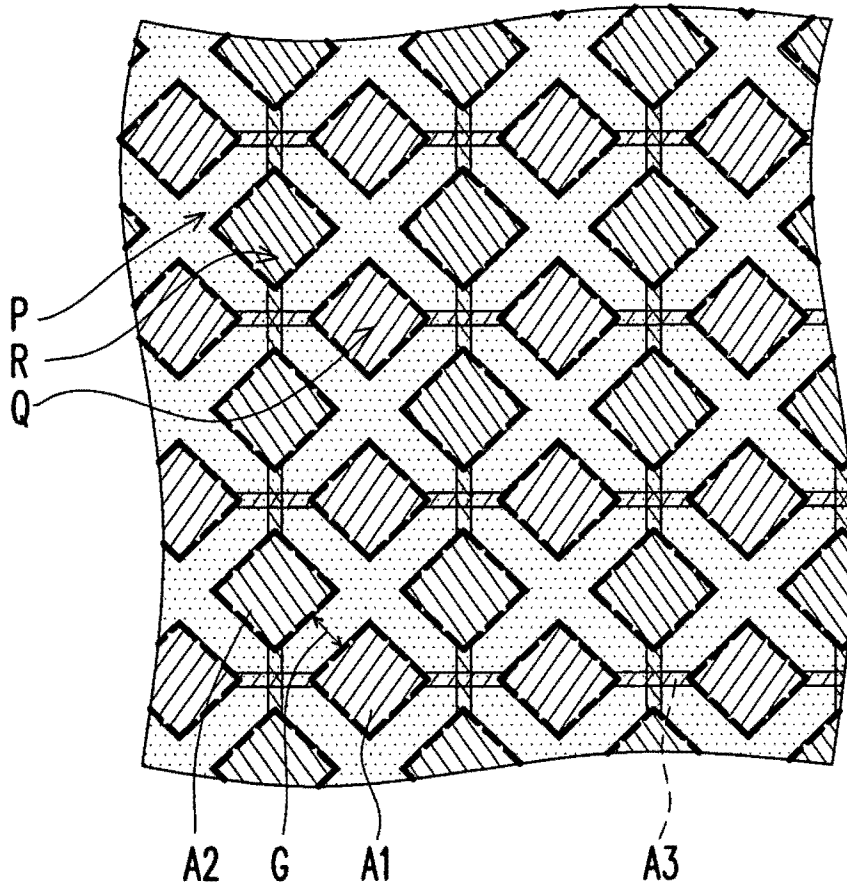
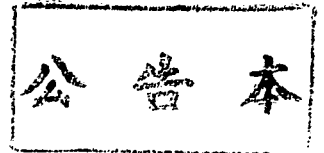


圖 3



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99138885

※申請日： 99.11.11

※IPC 分類：

G02F 1/333 (2006.01)

G02F 3/041 (2006.01)

一、發明名稱：

觸控顯示裝置 / TOUCH DISPLAY APPARATUS

二、中文發明摘要：

一種觸控顯示裝置，包括一顯示面板、一觸控面板、一絕緣元件以及一遮蔽電極層。觸控面板包括一基板、多條配置於基板上之第一感測串列與第二感測串列。絕緣元件配置於觸控面板與顯示面板之間。遮蔽電極層配置於絕緣元件與顯示面板之間，並包括多個遮蔽電極條。各第一感測串列包括多個第一感測電極。各第二感測串列包括多個第二感測電極。各第一感測電極正投影於顯示面板為一第一面積。各第二感測電極正投影於顯示面板為一第二面積。第一面積與鄰近的第二面積之間形成有一間距。各遮蔽電極條正投影於顯示面板為一第三面積，其至少等於間距。

三、英文發明摘要：

A touch display apparatus including a display panel, a touch panel, an insulating element, and a shielding electrode layer is provided. The touch panel includes a substrate, multiple first

sensing series and second sensing series disposed on the substrate. The insulating element is disposed between the touch panel and the display panel. The shielding electrode layer is disposed between the insulating element and the display panel and includes multiple shielding electrode stripes. Each first sensing series includes multiple first sensing electrodes. Each second sensing series includes multiple second sensing electrodes. Each first sensing electrode is orthogonally projected on the display panel in a first area. Each second sensing electrode is orthogonally projected on the display panel in a second area. A space is formed between the first area and the adjacent second area. Each shielding electrode stripe is orthogonally projected on the display panel in a third area at least identical to the space.

四、指定代表圖：

- (一) 本案之指定代表圖：圖 3
- (二) 本代表圖之元件符號簡單說明：
 - A1、A2、A3：面積
 - G：間距
 - P、Q、R：位置

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種顯示裝置，且特別是有關於一種觸控顯示裝置。

【先前技術】

圖 1 示習知一種電容式觸控面板的局部上視示意圖。請參照圖 1，電容式觸控面板 100 包括一第一感測串列 120、以及一第二感測串列 130，其中第一感測串列 120 與第二感測串列 130 分別由多個第一感測電極 122 與多個第二感測電極 132 所構成。第一感測電極 122 與第二感測電極 132 間維持一定的間距 G 以產生對應的感測電容而實現觸控感測的功能。此外，第一感測串列 120 與第二感測串列 130 往往需配置至少一間隔絕緣層(未標示)維持第一感測串列 120 與第二感測串列 130 的電性獨立。也就是說，間隔絕緣層在間距 G 所在位置會被暴露出來。

然而，這樣的設計會使電容式觸控面板 100 所提供的視覺效果(visual effect)不甚理想。詳言之，光線通過不同材質的界面 (interface) 時，會發生折射、反射、穿透等物理現象，其中這些物理現象隨著材質的特性而有所不同。以電容式觸控面板 100 而言，在位置 X 處，光線會通過第一感測電極 122 以及介電層；而在位置 Y 處，光線會通過第二感測電極 132 以及介電層；另外，在位置 Z 處(也就是間距 G 所在之處)，光線則僅通過介電層。感測電極

與介電層的折射率等物理性質不同。所以，人眼觀看電容式觸控面板 100 時會感受到亮度不均的情形，特別是第一感測電極 122 與第二感測電極 132 的輪廓可能被人眼所察覺。

當電容式觸控面板 100 與顯示面板整合時，將對顯示面板的顯示效果造成負面的影響。此外，電容式觸控面板 100 與顯示面板整合時的訊號干擾情形更是對顯示效果產生不佳的影響。

【發明內容】

本發明提供一種觸控顯示裝置，不易有視效(visual effect)不均勻的情形且觸控面板與顯示面板之間的訊號干擾問題可被顯著地削減。

本發明提出一種觸控顯示裝置，包括一顯示面板、一觸控面板、一絕緣元件以及一遮蔽電極層。觸控面板包括一基板、多條第一感測串列與多條第二感測串列。基板配置於顯示面板上，且第一感測串列配置於基板上，各第一感測串列沿一第一方向延伸，並包括多個第一感測電極。第二感測串列配置於第一感測串列與顯示面板之間。各第二感測串列沿一第二方向延伸以與第一感測串列交錯，並包括多個第二感測電極。各第一感測電極正投影於顯示面板為一第一面積，各第二感測電極正投影於顯示面板為一第二面積，且第一面積與鄰近的第二面積之間形成有一間距。絕緣元件配置於第二感測串列與顯示面板之間。遮蔽

電極層配置於絕緣元件與顯示面板之間，遮蔽電極層包括多個遮蔽電極條，各遮蔽電極條正投影於顯示面板為一第三面積且第三面積的寬度至少等於間距。

基於上述，本發明的觸控顯示裝置採用圖案化遮蔽電極層配置於顯示面板與觸控面板之間。因此，圖案化遮蔽電極層與觸控面板的感測電極具有相同材質時，圖案化遮蔽電極非但可以削減訊號干擾及靜電放電的問題更可以使觸控顯示裝置提供均勻的視覺效果。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 2 繪示為本發明之一實施例的觸控顯示裝置之局部爆炸示意圖，其中各個構件皆以平面態樣呈現。請參照圖 2，觸控顯示裝置 200 依序包括一顯示面板 210、一遮蔽電極層 240、一絕緣元件 230 以及一觸控面板 220。

在本實施例中，觸控面板 220 例如是投射電容式觸控面板。亦即，觸控面板 220 至少包括一基板 224、多條沿一第一方向 D1 延伸的第一感測串列 222A 以及多條沿一第二方向 D2 延伸的第二感測串列 222B。基板 224 位於顯示面板 210 上，其例如是一覆蓋板、一玻璃基板或一塑膠基板。第一感測串列 222A 以及第二感測串列 222B 例如配置於基板 224 上。此外，基板 224 上可選擇性地更配置有裝飾層(未繪示)或是裝飾圖案，其位於基板 224 接近顯示面

板 210 的一側或是遠離顯示面板 210 的一側。

各第一感測串列 222A 包括多個第一感測電極 E1 以及多條第一連接線 C1，而第一連接線 C1 將第一感測電極 E1 沿第一方向 D1 串接在一起。各第二感測串列 222B 包括多個第二感測電極 E2 以及多條第二連接線 C2，而第二連接線 C2 將第二感測電極 E2 沿第二方向 D2 串接在一起。為了實現電容式觸控感測功能，各個第一感測電極 E1 與相鄰的第二感測電極 E2 必須彼此分離。此外，第一感測串列 222A 與第二感測串列 222B 彼此電性獨立。

遮蔽電極層 240 包括多個遮蔽電極條 242。遮蔽電極層 240 的設置可以避免觸控面板 220 與顯示面板 210 之間發生訊號干擾的現象。在一實施例中，遮蔽電極層 240 可以連接至一固定電位、一接地電位或是連接至一高阻抗以提供屏蔽電子訊號的功能。當然，遮蔽電極層 240 還具有預防靜電放電(electrostatic discharge (ESD) protection)的功能。亦即，顯示面板 210 或是觸控面板 220 中有不當的靜電累積現象時，遮蔽電極層 240 的設置有助於排放這些靜電荷。

此外，在本實施例中，遮蔽電極條 242 的材質相同於第一感測電極 E1 的材質以及第二感測電極 E2 的材質，例如透明導電材質。所以，遮蔽電極層 240 的圖案設計還可以提供特定的光學補償作用以避免觸控面板 220 的配置造成顯示不均的視覺效果。

詳言之，圖 3 繪示為本發明之一實施例的觸控顯示裝

置中，觸控感測串列與遮蔽電極層正向投影至顯示面板上的局部上視示意圖。請同時參照圖 2 與圖 3，將觸控面板 220 中第一電極 E1 正向投影至顯示面板 210 時可獲得一第一面積 A1，而第二電極 E2 正向投影至顯示面板 210 時可獲得一第二面積 A2。此外，各遮蔽電極條 242 正投影於顯示面板 210 可獲得一第三面積 A3。

由圖 3 可清楚知道，第一面積 A1 與第二面積 A2 之間相隔一間距 G，而本實施例中，第三面積 A3(圖 3 中以粗體虛線定義第三面積 A3 的邊界而以小點定義第三面積 A3 的分布)至少填滿間距 G。亦即，第三面積 A3 的寬度至少等於間距 G。具體來說，除了使第三面積 A3 的寬度剛好等於間距 G 的設計外，第三面積 A3 也可部分地重疊於第一面積 A1 或第二面積 A2。當然，第三面積 A3 更同時地重疊於第一面積 A1 與第二面積 A2。也就是說，第三面積 A3 的寬度可以略大於間距 G。

如此一來，在位置 P 處，顯示面板 210 的顯示光線射出顯示面板後將通過其中一條遮蔽電極條 242 才被人眼接收。在位置 Q 處，顯示面板 210 的顯示光線射出顯示面板 210 後將通過其中一個第一感測電極 E1 才被人眼接收，而在位置 R 處，顯示面板 210 的顯示光線射出顯示面板 210 後將通過其中一個第二感測電極 E2 才被人眼接收。由於第一感測電極 E1、第二感測電極 E2 以及遮蔽電極條 242 都由相同材質製作而成，光線在通過這些元件之後所產生的折射、反射等光學作用大致相同。所以，觸控顯示裝置

200 可以具有較均勻的視覺效果。特別是，相較於圖 1 所繪示的習知設計而言，第一感測電極 E1 與第二感測電極 E2 的輪廓不易被使用者察覺。

整體而言，遮蔽電極層 240 的設計不但可以改善觸控顯示裝置 200 的訊號干擾現象以及避免靜電放電的現象，更可以提高觸控顯示裝置 200 的顯示品質。值得一提的是，本實施例的多個遮蔽電極條 242 構成一遮蔽電極網。不過，遮蔽電極層 240 的圖案仍有許多的實施方式，並不限定於此。

圖 4 繪示為本發明之一實施例的遮蔽電極層的上視示意圖。請參照圖 4，遮蔽電極層 340 可以包括多條遮蔽電極條 342、一遮蔽電極環 344 以及多個凸起 346。遮蔽電極環 344 實質上環繞遮蔽電極條 342 所構成的網狀圖案，而各凸起 346 位於遮蔽電極環 344 上。各凸起 346 具有一尖端(未標示)，尖端指向鄰近之遮蔽電極條 342 的一端部。一但有靜電荷累積的情形，遮蔽電極條 342 可以傳輸這些靜電荷，並且利用尖端放電的形式將靜電荷透過凸起 346 以及遮蔽電極環 344 傳導出去。

此外，圖 5 及圖 6 繪示為本發明之另一實施例的遮蔽電極層的上視示意圖。請參照圖 5，遮蔽電極層 440 在本實施例中包括多個遮蔽電極條 442，且遮蔽電極條 442 連接成多個交叉遮蔽圖案 444。各交叉遮蔽圖案 444 的一末端 444T 與另一交叉圖案 444 的另一末端 444T 彼此相對。遮蔽電極層 440 應用於圖 2 所繪示的觸控顯示裝置 200

時，各交叉遮蔽圖案 444 正投影於顯示面板 210 上的面積可選擇性地不重疊於第一感測串列 222A 的第一連接線 C1 以及第二感測串列 222B 的第二連接線 C2。當然，如圖 6 所示，遮蔽電極層 440 也可以選擇地進一步包括一遮蔽電極環 446 及多個凸起 448。遮蔽電極環 446 實質上環繞交叉遮蔽圖案 444，而各凸起 448 位於遮蔽電極環 446 上。值得一提的是，各凸起 448 具有一尖端(未標示)，其中尖端指向鄰近之交叉遮蔽圖案 444 的一末端。

由以上所描述的實施方式可知，本發明並不特別地限定遮蔽電極層的圖案設計。凡是遮蔽電極層的圖案在顯示面板上的正投影面積至少填滿感測電極之間距就可以提供良好的光學補償作用。此外，遮蔽電極層的圖案在顯示面板上的正投影面積略微地重疊感測電極在顯示面板上的正投影面積更可以在斜向視角上提供光學補償的作用。

以下將以數個實施例說明圖 2 之觸控顯示裝置 200 中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的設計。當然，以下的實施例僅是舉例說明之用，並非用來限定本發明。

圖 7 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第一種設計。請同時參照圖 2 與圖 7，除了圖 2 所繪示的一基板 224、第一感測串列 222A 與第二感測串列 222B 外，觸控面板 220 實質上還包括一絕緣層 226。第一感測串列 222A 的第一連接線 C1 位於基板 224 與絕緣層 226 之間，而絕緣層 226 位於基板 224 與第二感測串列 222B 之間。

以本實施例而言，絕緣層 226 例如是由多個島狀絕緣圖案所組成，而絕緣元件 230 例如是一絕緣層。遮蔽電極層 240 的配置位置則至少位於兩個感測電極之間。此外，第一連接線 C1 以及第二連接線 C2 的材質可以是金屬或透明導電材料。

圖 8 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第二種設計。請參照圖 8，在本實施例中，觸控面板與遮蔽電極層的設計與圖 7 所述的實施例大致相似，其差異之處在於圖 8 的絕緣層 326 除了覆蓋第一連接線 C1 外，絕緣層 326 實質上更覆蓋住第二感測電極 E2。此外，絕緣層 326 具有開口 326a 以使第二連接線 C2 透過開口 326a 電性連接於第二感測電極 E2。

圖 9 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第三種設計。請同時參照圖 2 與圖 9，除了第一感測串列 222A 與第二感測串列 222B 外，觸控面板 220 更包括有基板 424 以及絕緣層 426，其中第一感測串列 222A 位於基板 424 與絕緣層 426 之間，而絕緣層 426 位於基板 424 與第二感測串列 222B 之間。此外，本實施例的絕緣元件 230 例如是一絕緣基板。所以，第二感測串列 222B 與遮蔽電極層 240 可以分別地製作於絕緣元件 230 的相對兩側。換言之，觸控面板 220 例如是由基板 424 與絕緣元件 230 組立而成。在此，絕緣層 426 例如是由一光學膠或空氣層等透光的絕緣材料所組成。

圖 10 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮

蔽電極層在剖面結構上的一第四種設計。請同時參照圖 2 與圖 10，本實施例中，絕緣元件 230 例如是一絕緣層，其配置於觸控面板 220 與遮蔽電極層 240 之間。另外，除了第一感測串列 222A 與第二感測串列 222B 外，觸控面板 220 更包括基板 524、基板 526 以及一絕緣層 528。第一感測串列 222A 係製作於基板 524 上，而第二感測串列 222B 係製作於基板 526 上。絕緣層 528 配置於第一感測串列 222A 與基板 526 之間並且絕緣層 528 與第二感測串列 222B 分別配置於基板 526 的相對兩側。在此，絕緣層 528 例如是一光學膠或一空氣層等透明絕緣層。

圖 11 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第五種設計。請同時參照圖 2 與圖 11，觸控面板 220 包括多個第一感測串列 222A、多個第二感測串列 222B 以及一基板 624，其中第一感測串列 222A 與第二感測串列 222B 分別地配置於基板 624 的相對兩側。在本實施例中，絕緣元件 230 例如是一絕緣層，而配置於遮蔽電極層 240 與第二感測串列 222B 之間。另外，為了保護第一感測串列 222A，可將保護層 600 配置於第一感測串列 222A 上。

綜上所述，本發明將圖案化的遮蔽電極層配置於顯示面板與觸控面板之間。圖案化的遮蔽電極層除了可具有訊號屏蔽的作用以及防止靜電放電的作用外，遮蔽電極層的圖案設計更有助於改善觸控顯示裝置之顯示不均勻的現象。具體來說，遮蔽電極層與觸控面板之感測電極具有相

同材質。所以，本發明將遮蔽電極層的圖案設置於感測電極的間距中以使顯示面板的顯示光線在不同位置上都會經過一層透明導電層。如此一來，觸控顯示裝置將具有更為均勻的顯示效果。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 示習知一種電容式觸控面板的局部上視示意圖

圖 2 繪示為本發明之一實施例的觸控顯示裝置之局部爆炸示意圖，其中各個構件皆以平面態樣呈現。

圖 3 繪示為本發明之一實施例的觸控顯示裝置中，觸控感測串列與遮蔽電極層正向投影至顯示面板上的局部上視示意圖。

圖 4 繪示為本發明之一實施例的遮蔽電極層的上視示意圖。

圖 5 及圖 6 繪示為本發明之另一實施例的遮蔽電極層的上視示意圖。

圖 7 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第一種設計。

圖 8 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第二種設計。

圖 9 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第三種設計。

圖 10 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第四種設計。

圖 11 繪示為圖 2 的觸控顯示裝置中，觸控面板與遮蔽電極層在剖面結構上的一第五種設計。

【主要元件符號說明】

100：電容式觸控面板	120、222A：第一感測串列
122、E1：第一感測電極	130、222B：第二感測串列
132、E2：第二感測電極	200：觸控顯示裝置
210：顯示面板	220：觸控面板
224、424、524、526、624：基板	
226、326、426、528：絕緣層	
230：絕緣元件	240、340、440：遮蔽電極層
242、342、442：遮蔽電極條	
326a：開口	344、446：遮蔽電極環
346、448：凸起	444：交叉遮蔽圖案
444T：末端	600：保護層
A1、A2、A3：面積	C1、C2：連接線
D1、D2：方向	G：間距
P、Q、R、X、Y、Z：位置	

七、申請專利範圍：

1. 一種觸控顯示裝置，包括：

一顯示面板；

一觸控面板，包括：

一第一基板，位於該顯示面板上

多條第一感測串列，配置於該第一基板上，各該第一感測串列沿一第一方向延伸，並包括多個第一感測電極；

多條第二感測串列，配置於該些第一感測串列與該顯示面板之間，各該第二感測串列沿一第二方向延伸以與該些第一感測串列交錯，並包括多個第二感測電極，其中各該第一感測電極正投影於該顯示面板為一第一面積，各該第二感測電極正投影於該顯示面板為一第二面積，且該第一面積與鄰近的該第二面積之間形成有一間距；

一絕緣元件，配置於該些第二感測串列與該顯示面板之間；以及

一遮蔽電極層，配置於該絕緣元件與該顯示面板之間，該遮蔽電極層包括多個遮蔽電極條，各該遮蔽電極條正投影於該顯示面板為一第三面積，其中該第三面積的寬度至少等於該間距。

2. 如申請專利範圍第1項所述之觸控顯示裝置，其中該第三面積部分地重疊於該第一面積或該第二面積。

3. 如申請專利範圍第1項所述之觸控顯示裝置，其

中該遮蔽電極層更包括一遮蔽電極環以及多個凸起，該遮蔽電極環環繞該些遮蔽電極條，而各該凸起位於該遮蔽電極環上並具有一尖端，該尖端指向鄰近之遮蔽電極條的一端部。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸控顯示裝置，其中該些遮蔽電極條彼此連接以構成一遮蔽電極網。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸控顯示裝置，其中該些遮蔽電極條係為多個交叉遮蔽圖案，各該交叉遮蔽圖案的一末端與另一交叉遮蔽圖案的另一末端彼此相對。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸控顯示裝置，其中該絕緣元件為一絕緣層或一絕緣基板。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸控顯示裝置，其中該觸控面板更包括一絕緣層，該些第一感測串列位於該第一基板與該絕緣層之間，而該絕緣層位於該第一基板與該些第二感測串列之間。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之觸控顯示裝置，其中該觸控面板更包括一第二基板，配置於該絕緣層與該些第二感測串列之間，且該絕緣層為一光學膠。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸控顯示裝置，其中該些第一感測串列與該些第二感測串列分別配置於該第一基板的相對兩側。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之觸控顯示裝置，其中該遮蔽電極層的材質、該些第一感測電極的材質與該些第二感測電極的材質相同。

33841TW_W

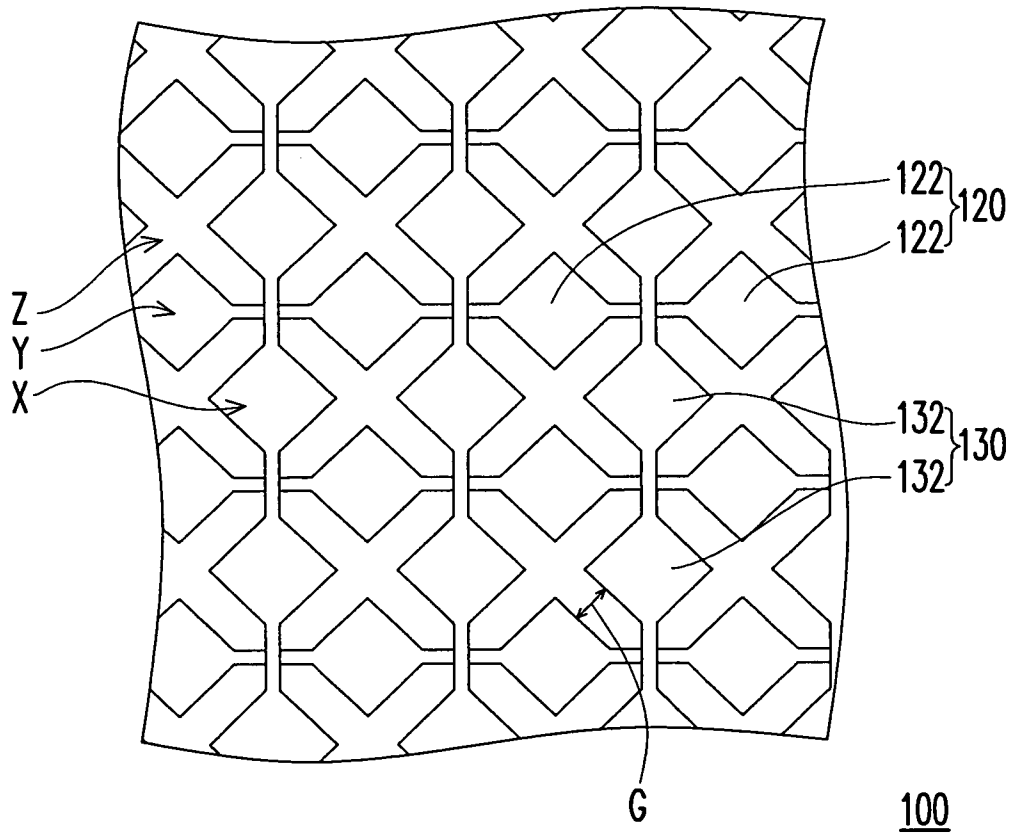
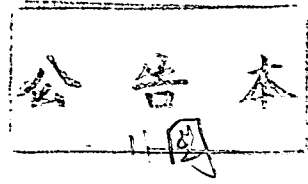


圖 1

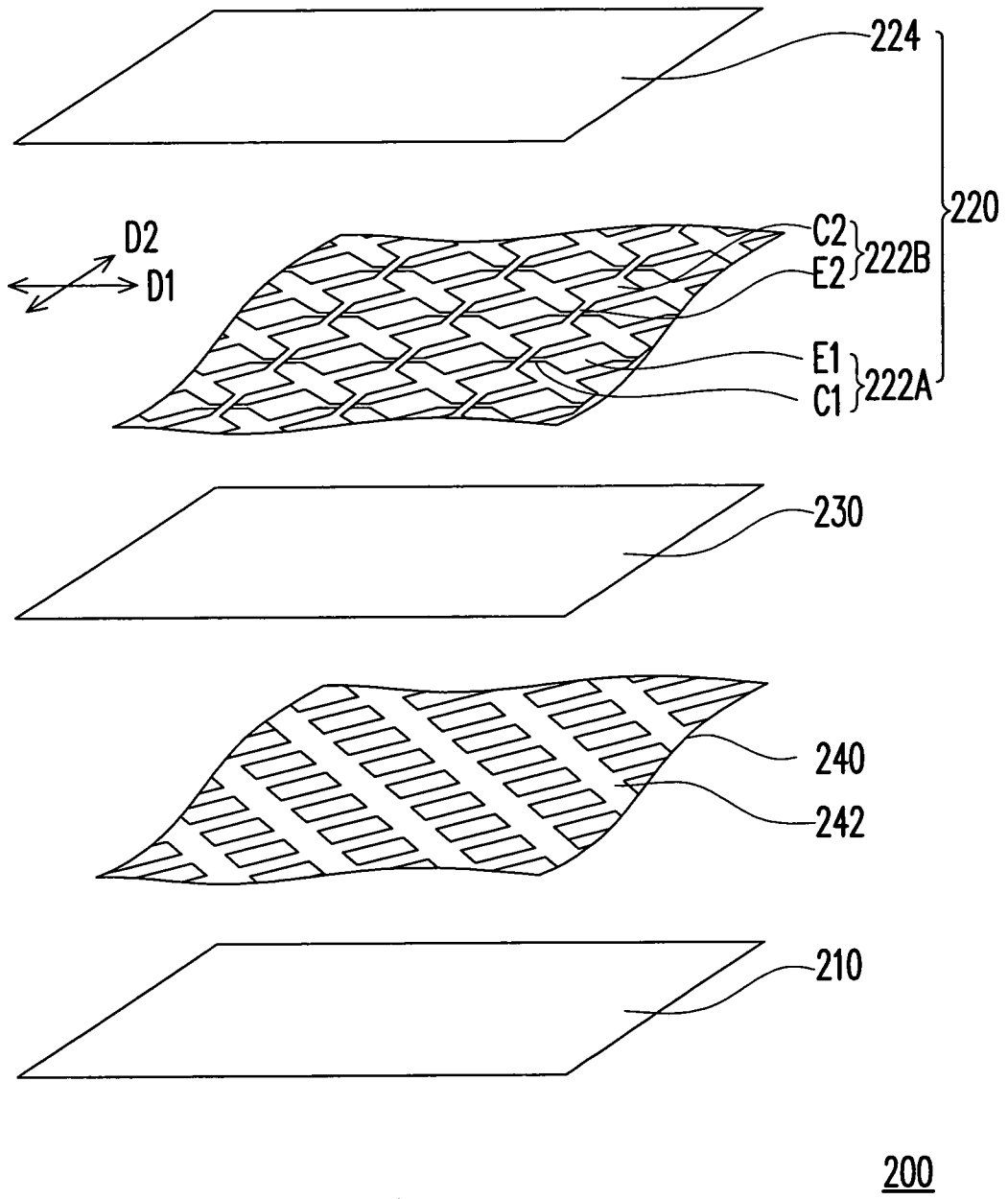


圖 2

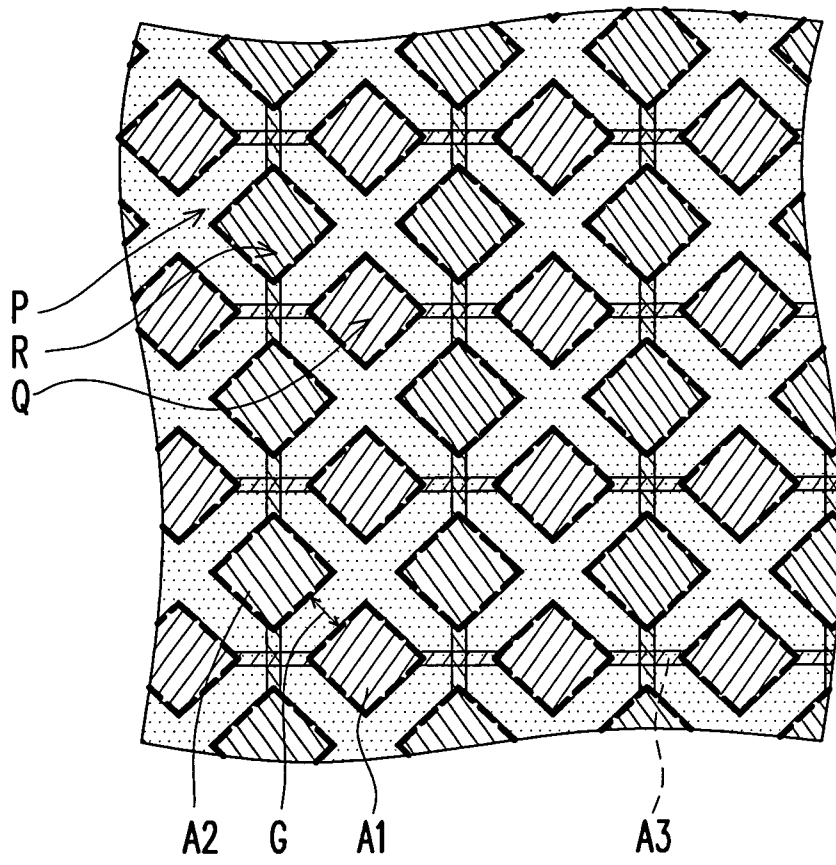


圖 3

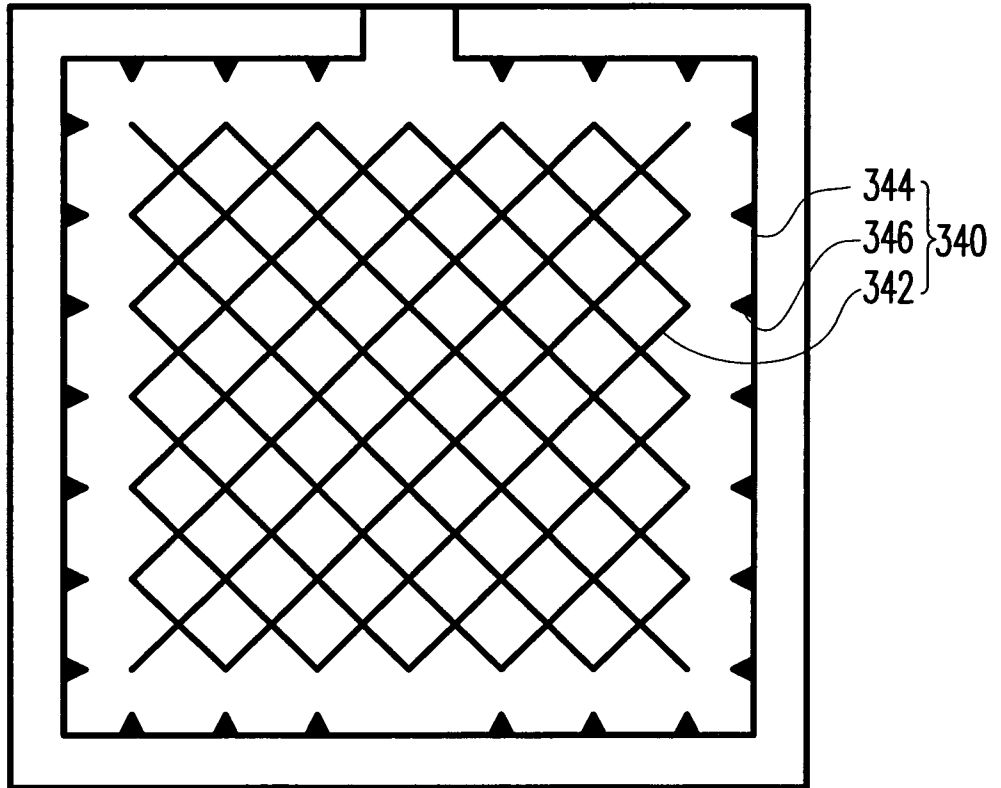


圖 4

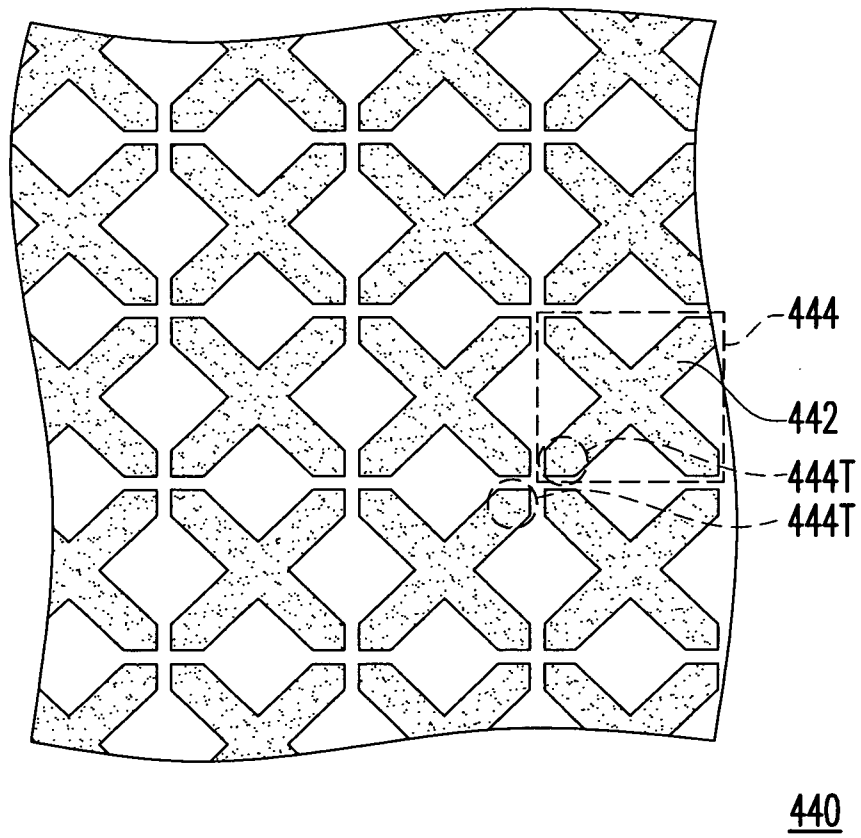


圖 5

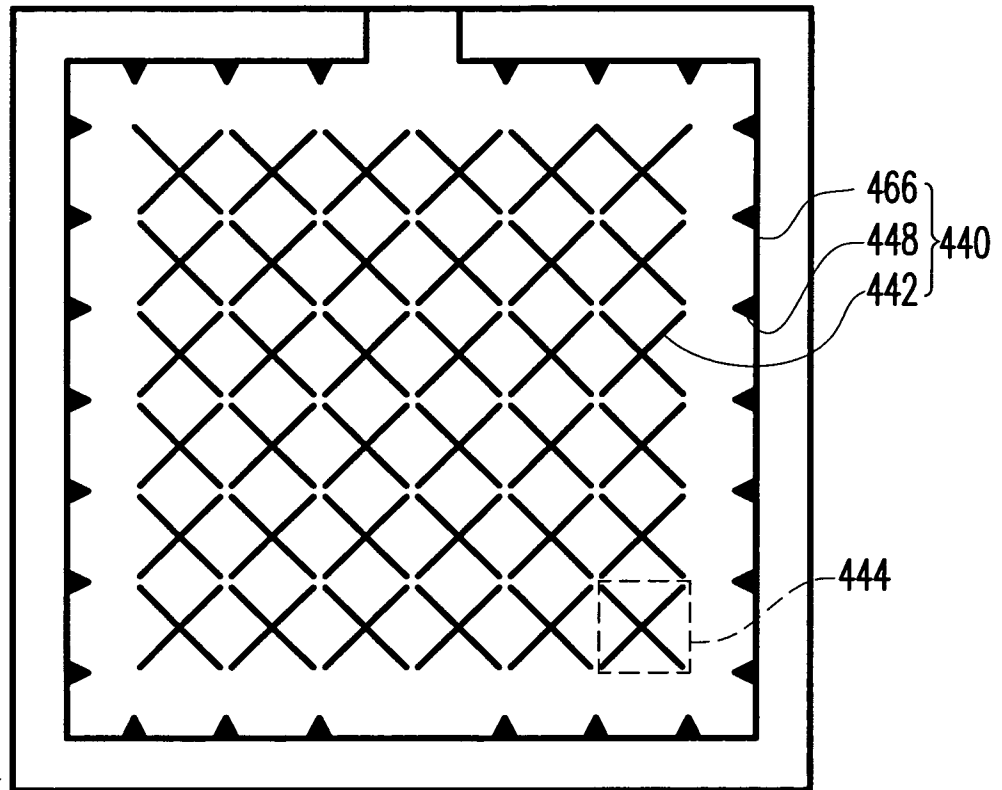


圖 6

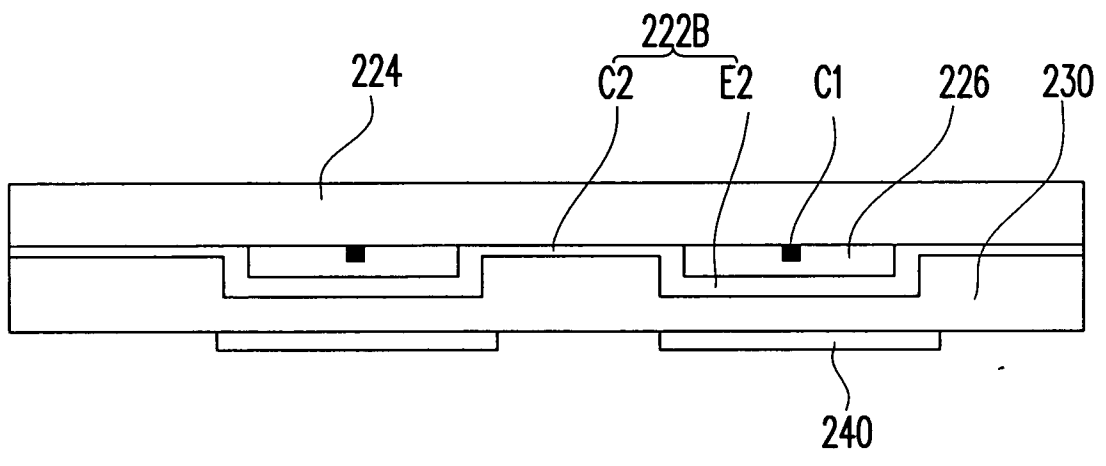


圖 7

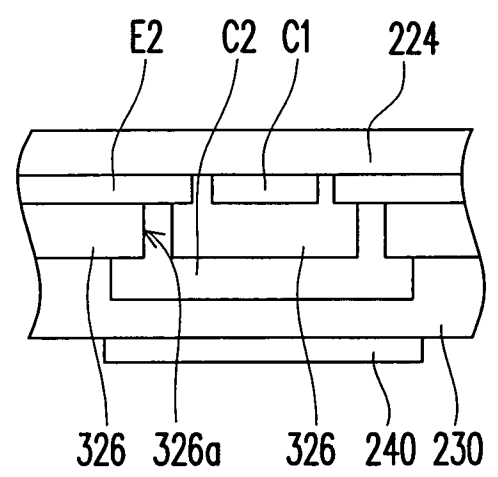


圖 8

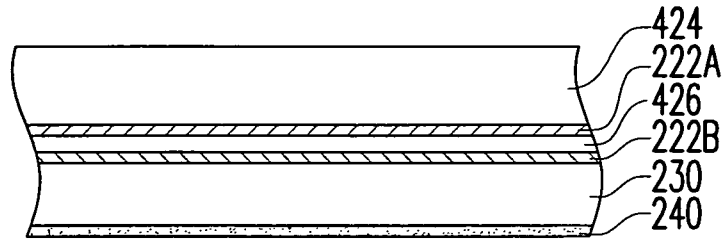


圖 9

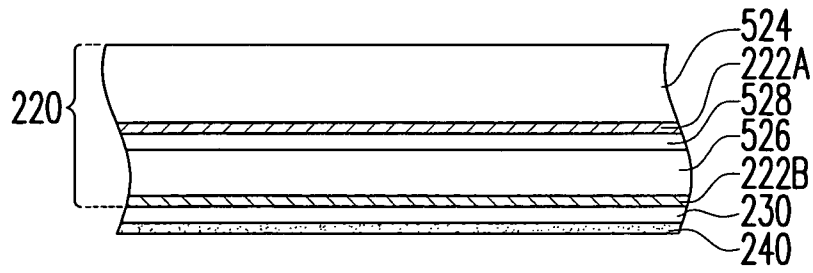


圖 10

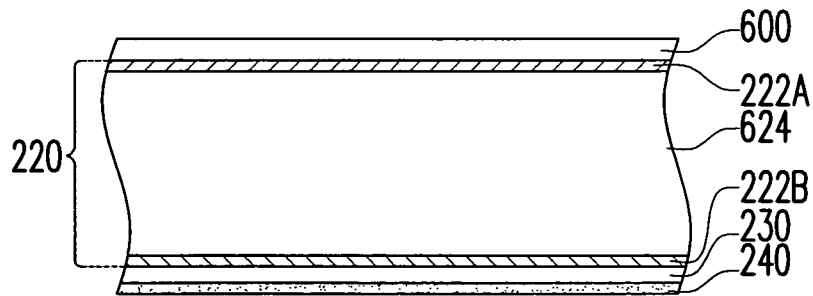


圖 11