



(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 I776560 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：110122983

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 23 日

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

G06F3/041 (2006.01)

H01L27/15 (2006.01)

(71) 申請人：矽響先創科技股份有限公司 (中華民國) DECENTRALIZED BIOTECHNOLOGY INTELLIGENCE CO., LTD. (TW)

臺北市大安區羅斯福路 3 段 309 號 3 樓之 5

(72) 發明人：周耀聖 CHOU, YAO SHENG (TW)

(74) 代理人：江國慶

(56) 參考文獻：

TW M578417U

TW 201833745A

TW 201841100A

TW 202042038A

審查人員：葉耀中

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 21 頁

(54) 名稱

整合觸控元件的顯示裝置

(57) 摘要

本發明提出一種新穎的觸控顯示模組，其結構包含：多個畫素單元，在水平面相隔一間隙，排成陣列，兩層觸控電極層，與上揭的畫素單元在空間中為交錯排列，並被設置於間隙之中以形成感測電極，使觸控電極層和畫素單元能被水平整合，以提高空間整合度。

The present invention provides a novel pixel array with touch component integration, the structure includes pluralities of the pixels, arranged in an array with a gap between the horizontal space. Two touch electrode layers are arranged in the gap which are alternately with the pixels, thereby the space integration efficiency could be improved by integrating touch sensing electrode layers within the display pixels.

指定代表圖：

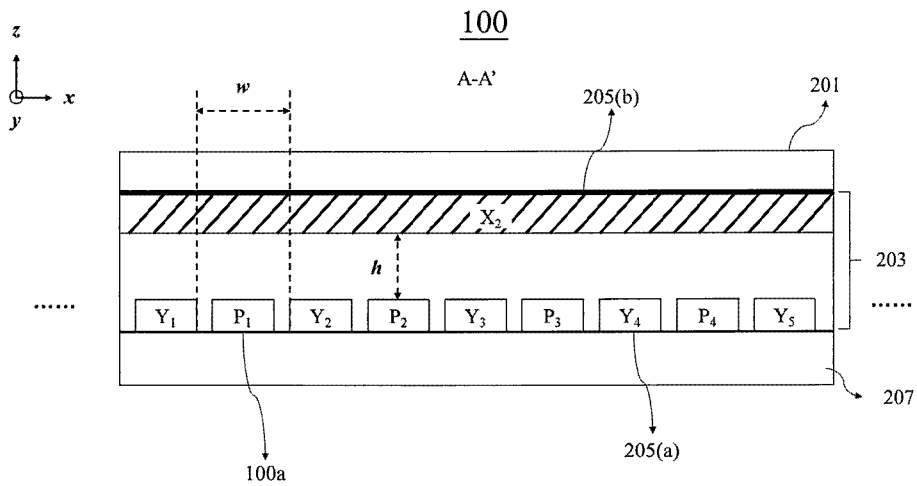


圖3A

符號簡單說明：

100: 整合觸控元件的顯示裝置

100a: 畫素單元

201: 透光層

203: 介電層

205a: 垂直(下)觸控電極層

205b: 水平(上)觸控電極層

207: 基板

w: 橫向間隙

h: 垂直間隙

A-A': 剖面圖

I776560

發明摘要

※ 申請案號：110122983

※ 申請日：110年6月23日

※IPC 分類：

G06F 3/044 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

整合觸控元件的顯示裝置/Display with Touch Sensing Integration

【中文】

本發明提出一種新穎的觸控顯示模組，其結構包含：多個畫素單元，在水平面相隔一間隙，排成陣列，兩層觸控電極層，與上揭的畫素單元在空間中為交錯排列，並被設置於間隙之中以形成感測電極，使觸控電極層和畫素單元能被水平整合，以提高空間整合度。

【英文】

The present invention provides a novel pixel array with touch component integration, the structure includes pluralities of the pixels, arranged in an array with a gap between the horizontal space. Two touch electrode layers are arranged in the gap which are alternately with the pixels, thereby the space integration efficiency could be improved by integrating touch sensing electrode layers within the display pixels.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（3A）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

整合觸控元件的顯示裝置 100

畫素單元 100a

透光層 201

介電層 203

垂直（下）觸控電極層 205a

水平（上）觸控電極層 205b

基板 207

橫向間隙 w

垂直間隙 h

剖面圖 A-A'

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)

整合觸控元件的顯示裝置/Display with Touch Sensing Integration

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種顯示裝置，更詳而言之，為整合觸控感測於畫素陣列中之顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 顯示器為電子裝置中提供使用者資訊，或是進行觸控操作互動的重要元件之一，而顯示器面板技術也在持續演進，由較早期的 TFT-LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) 薄膜電晶體液晶顯示器，之後的 OLED (Organic Light-Emitting Diode) 有機發光二極體顯示器到近年來的 Micro-LED 或 Mini-LED 顯示器，由於 Micro-LED 或 Mini-LED 相較於 LCD 具有自發光的特性，可無須傳統 LCD 需要設置 LED 或冷陰極螢光燈管的背光模組，且耗電降低、厚度較薄，顏色鮮豔並具有較高的動態對比度，因此在目前成為未來技術發展的主要趨勢。

【0003】 一般而言，現有的顯示器觸控方式主要分為電容式與電阻式兩種。以電容式觸控來說，當人體的手指接觸顯示器時，由於人的皮膚會導電，所以在顯示器的透明電極間（通常為氧化銻錫，Indium Tin Oxide, ITO）會因手指接觸而產生一接觸電容，該接觸電容的大小會相異於手指尚未觸碰顯示器時電容值，透過偵測該電容大小的變化並經過換算後，即可得到手指的觸控軌跡，而在現有的電容式觸控，無論在顯示器是採用單面導電結構，或是雙面導電結構，其在每一個基本的畫素單元 (Pixel) 之間級聯或非級聯的連接時，傳統技術之一的佈線方式採用架橋佈線結構，以達到在緊緻空間中提升空間利用效率的目的。以中國專利公告號 CN202351834U 來舉例，其揭露在顯示器的感測墊-感測墊之間，藉由一塗佈有絕緣層的導電橋來連接感測墊的佈線結構。

【0004】 請參閱圖 1，現有架構包含觸控驅動電路（11）與顯示驅動電路（13），然此兩者皆為獨立電路設計各自運作，因此在目前的市場上遂有廠商提出了一種將觸控顯示器中的觸控驅動電路（11）與顯示驅動電路（13）整合將顯示螢幕（20）內部用以控制顯示模組（21）與觸控模組（23）的電路整合為單一晶片，上述技術方案稱之為 TDDI（Touch with Display Driver）晶片（10），例如由聯詠科技於中華民國專利公開號 202004462A 中，藉由一整合的驅動裝置（110）中，可在一連續的時序中交替操作顯示模式與觸控模式，達成簡化內部結構的目的。TDDI 的結構簡單，可節省薄膜與黏著劑等成本，相較於傳統的分離式方案（Discrete Touch），其成本較具優勢；另一方面，對廠商而言，TDDI 的架構也有助於電路設計的簡化並縮短開發時程，對客戶來說，供應鏈結構簡化，採購時也較為便利。

【0005】 然而，目前的市場除了對於較大的觸控顯示器尺寸有所要求以外，申請人認為，雖然就現有顯示器的技術中 TDDI 整合晶片的架構可以改善顯示器內部元件的空間配置，但現有的技術中，則尚未針對顯示器及觸控面板的整合方案的探討，本發明於是生焉。

【發明內容】

【0006】 有鑒於此，為解決上述問題，本發明提出了一種整合觸控元件的顯示裝置，其架構包含：觸控顯示模組，包含畫素單元（Pixel），其中，該畫素單元在同一平面上縱向與橫向排列形成發光陣列，而相鄰的畫素單元之間具有一間隙；兩層觸控電極層，以上下兩層的方式形成水平（上）觸控電極層和垂直（下）觸控電極層，設置於間隙中，以使觸控電極層能被配置在畫素單元的中間，而該水平（上）觸控電極層和垂直（下）觸控電極層分別具有兩個不同方向排列透明的觸控電極。在本發明一實施例中，其中至少一層觸控電極層與畫素單元位於同樣的平面上，此外，若以立體視角觀察，畫素單元和透明的觸控電極間的位置互相交錯，以增加整合觸控元件的顯示裝置的空間利用效率。

【0007】 根據本發明內容，整合觸控元件的顯示裝置包含導線，耦接觸控顯示模組，用以傳輸驅動訊號以及電源。驅動模組，耦接所述的導線，將驅動訊

號傳輸入觸控顯示模組中，而為了避免傳輸驅動訊號時，導線之間的驅動訊號相互干擾，因此驅動觸控功能的導線，與驅動顯示功能的導線能以一時間頻率 f 來做區隔。其中，每個觸控顯示模組的發光層包含可發出 RGB 三原色的畫素單元以顯示所需的畫面，而多個觸控顯示模組經由縱向與橫向的排列可以形成本發明整合觸控元件的顯示裝置。在本發明中，由於畫素單元、觸控電極層在空間上可被加以整合，因此可進一步的與傳統中的架橋佈線結構，以及 TDDI 整合晶片架構相互配合進行互補，進一步薄型化顯示器的厚度，並使整合觸控元件的顯示裝置在蝕刻製作或巨量轉移的製程中具有調整的彈性，提高良率而減少製作時的經濟成本。

【0008】 根據本發明內容，上列中所述的間隙，包含了橫向的橫向間隙 w 、縱向的縱向間隙 l ，以及垂直向的垂直間隙 h 。其中，橫向的定義，為整合觸控元件的顯示裝置中較長的一側，其方向的為 x 方向；縱向的定義，為整合觸控元件的顯示裝置中較短的一側，其方向為 y 方向；垂直向的定義，為整合觸控元件的顯示裝置中的高度方向，其方向為 z 方向。

【0009】 根據本發明內容，觸控顯示模組以次毫米發光二極體（Mini LED）、毫米發光二極體（Micro LED），或是有機發光二極體（OLED）作為光源。由於上述的 Mini LED 與 Micro LED 本身具有自行發光的能力，可以獨立當作顯示光源，而可省略掉 LCD 的結構。同樣地，當觸控顯示模組以 OLED 作為顯示光源時，基於 OLED 的特性是自發光，因此無須背光光源進行照射，具有反應快、重量輕、厚度薄、構造簡單、成本低、高動態對比的特點。

【0010】 根據本發明內容，由觸控顯示模組的剖面結構視之，其具有一多層的堆疊結構，其最上層包含透光層，而中層則包含觸控電極層，底層則具有一基板。其中間隙中的觸控電極層分為水平（上）觸控電極層和垂直（下）觸控電極層，其分別設有經緯交錯透明的觸控電極（其中一端為 x 方向，另一端則為 y 方向），所述的上下兩端的觸控電極可形成一平行板的電容器架構，當觸控筆或使用者的手部接近時，將導致上下電極間的電場與電容大小分佈發生變化，透過偵測該變化，可使觸控顯示模組作為使用者的輸入與操作介面。

【0011】 根據本發明一實施例，畫素單元可相鄰於其中一層觸控電極層，亦即，該兩個元件的結構可位於相同的水平面上。

【0012】 根據本發明另一實施例，畫素單元亦可位於觸控電極層的上端或下端，亦即，該兩個元件的結構可位於不同的水平面上。

【0013】 根據本發明之內容，兩層觸控電極層之間的空間具有介電層，並耦接一外部的電源模組，當觸控筆或使用者的手部接近時，可透過所述的上端與下端的透明的觸控電極，偵測電容的大小變化，使觸控顯示模組能判別使用者的輸入手勢。

【0014】 根據本發明之一實施例，整合觸控元件的顯示裝置，除了一組觸控電極層和畫素單元以三明治結構的方式被設置於透光層與基板之間外，其亦可設置另外一組觸控電極層於透光層的上方或是基板的下方，亦即，整合觸控元件的顯示裝置兩組的觸控電極層，藉此實現雙層觸控感應的應用，其中，該兩組的觸控電極層，其掃瞄頻率（Scan Rate）不相同，以避免訊號間互相干擾。

【0015】 根據本發明一實施例，觸控電極層與畫素單元之間的掃瞄頻率不相同，以避免訊號間互相干擾。

【0016】 根據本發明一實施例，透明的觸控電極，除了可為氧化銦錫（Indium Tin Oxide, ITO），亦可選自奈米銀（Nanosilver）、奈米碳管（Carbon Nanotube, CNT）、氧化鋅（Zinc Oxide, ZnO）等同時擁有良好導電特性與光穿透率的材料。

【0017】 以上所述係用以說明本發明之目的、技術手段以及其可達成之功效，相關領域內熟悉此技術之人可以經由以下實施例之示範與伴隨之圖式說明及申請專利範圍更清楚明瞭本發明。

【圖式簡單說明】

【0018】 如下所述之對本發明的詳細描述與實施例之示意圖，應使本發明更被充分地理解；然而，應可理解此僅限於作為理解本發明應用之參考，而非限制本發明於特定實施例之中。

【0019】 圖 1 說明習知技術中，藉由一整合了觸控電路與顯示電路的 TDDI 晶片，加以控制顯示器中顯示模組與觸控模組的方式。

【0020】 圖 2 由立體視角說明畫素單元與觸控電極間隙之間的結構。

【0021】 圖 3A 說明本發明第一實施例中，整合觸控元件的顯示裝置之平面排列結構。

【0022】 圖 3B 說明本發明第二實施例中，整合觸控元件的顯示裝置之平面排列結構。

【0023】 圖 4 說明本發明第三實施例中，整合觸控元件的顯示裝置之平面排列結構。

【0024】 圖 5 說明本發明第四實施例中，整合觸控元件的顯示裝置之平面排列結構。

【實施方式】

【0025】 本發明將以較佳之實施例及觀點加以詳細敘述。下列描述提供本發明特定的施行細節，俾使閱者徹底瞭解這些實施例之實行方式。然該領域之熟習技藝者須瞭解本發明亦可在不具備這些細節之條件下實行。此外，本發明亦可藉由其他具體實施例加以運用及實施，本說明書所闡述之各項細節亦可基於不同需求而應用，且在不悖離本發明之精神下進行各種不同的修飾或變更。本發明將以較佳實施例及觀點加以敘述，此類敘述係解釋本發明之結構，僅用以說明而非用以限制本發明之申請專利範圍。以下描述中使用之術語將以最廣義的合理

方式解釋，即使其與本發明某特定實施例之細節描述一起使用。

【0026】 本發明之目的，在於因應市場上對於薄型化顯示器需求。本發明藉由提出將觸控電極配置在畫素單元的間隙，使得傳統的透明的觸控電極（通常為氧化銦錫，Indium Tin Oxide，ITO）可以和畫素單元在配置空間上整合，以優化傳統觸控顯示器中的結構，使其在應用於 Micro-LED、Mini-LED 或 OLED 作為顯示器時，能夠整合觸控電極，並同時降低厚度，整合畫素與導線之製程，其達成上述目的詳細技術手段，則將詳如下述。

【0027】 為了達成本發明的目標，請參閱圖 2-5，本發明提出了一種整合觸控元件的顯示裝置（100），該顯示器具有一平面表面積的基板（107）上。應注意者為，在本發明中，為了清楚的說明其縱向、橫向、高度所對應的方向，其方向當可參閱圖 2 中所描繪的 x - y - z 座標，此外，在圖 2 中具有一 A-A'剖面，而圖 3A、圖 3B、圖 4-5 的中，則相對應的顯示了該 A-A'剖面中各個實施例的詳細堆疊架構。

【0028】 其中，本發明整合觸控元件的顯示裝置（100）的架構，包含複數個畫素單元（Pixel，100a）。畫素單元（100a）以橫向與縱向方式排列形成陣列，其中每個畫素單元之間具有一間隙；其中導線（未圖示），耦接畫素單元（100a），用以傳輸訊號。根據本發明的實施例，所述間隙，包含了橫向間隙 w 、縱向間隙 l ，以及垂直間隙 h ，分別對應了圖 1 中的 x 方向、 y 方向，以及 z 方向。

【0029】 承上述，在本發明的實施例中，可採用 Mini LED、Micro LED，或是 OLED 做為顯示裝置，分別由不同種類的半導體材料構成，當其構成材料不同時，由於半導體能隙的不同，可以激發出 RGB 三種波長的光子，使其能被組合成一個能自發光的畫素單元（100a）以顯示所需的畫面。其中，所述的觸控電極層（205）包含了水平（上）觸控電極層（205b）和垂直（下）觸控電極層（205a），而在多個畫素單元（100a）所形成畫素陣列中，水平（上）觸控電極層（205b）和垂直（下）觸控電極層（205a）中的觸控電極（ X_1 - X_M ； Y_1 - Y_N ；假

設 M 條水平電極與 N 垂直電極)，沿著橫向或縱向，配置於相鄰之畫素之間，以有效的利用空間，藉此達到本發明中，將觸控電極 ($X_1-X_M; Y_1-Y_N$)、畫素整合在同一層中的目的，該觸控電極 ($X_1-X_M; Y_1-Y_N$; 假設 M 條水平電極與 N 垂直電極) 為透明的觸控電極。其中，根據本發明的一觀點，當觸控電極 ($X_1-X_M; Y_1-Y_N$; 假設 M 條水平電極與 N 垂直電極)、畫素單元 (100a) 能較好的被整合在同一層中，自然會可使橫向間隙 w 、縱向間隙 l 的空間利用效率提高，其中橫向間隙 w 、縱向間隙 l 可稱為為像素間距 (Pixel Pitch)。本發明有別於傳統兩層電極依序疊加在顯示面板上之架構，相較於先前技術，本案具有輕薄及高度整合結構與製程優勢。

【0030】 根據本發明一實施例，所述的透明的觸控電極，除了可為氧化銦錫 (Indium Tin Oxide, ITO)，亦可選自奈米銀 (Nanosilver)、奈米碳管 (Carbon Nanotube, CNT)、氧化鋅 (Zinc Oxide, ZnO) 等同時擁有良好導電特性與光穿透率的材料。

【0031】 請參閱圖 3A-3B，在本發明一實施例中，其顯示了觸控顯示模組 (101) 在圖 2 中的 A-A' 剖面圖，並描述了整合觸控元件的顯示裝置 (100) 在 z 方向中，其由上而下的堆疊結構。其中，在本發明的實施例中，觸控顯示模組 (101) 包含了透光層 (201)、畫素單元 (Pixel, 100a) 所排列形成的畫素陣列、水平方向的觸控電極 X_1-X_M 、垂直方向的觸控電極 Y_1-Y_N 、基板 (107) 等結構，水平方向和垂直方向的觸控電極可如圖 3A 般被設置在介電層 (203) 的內部，介電層可以為透光材質，例如玻璃、二氧化矽。其中一個觸控電極和畫素單元 (100a) 可以如圖 3A 被設置在介電層 (203) 的上端以作為 (水平) 上電極 (205b)，另一層被設置在基板 (207) 上形成下 (垂直) 電極 (205a)，使觸控下電極層 (205) 和畫素單元 (100a) 可以位於同樣的水平面上，或是如圖 3B 中所顯示，將垂直 (下) 觸控電極層 (205a) 埋設於基板 (207) 的內部，使垂直 (下) 觸控電極層 (205a)、水平 (上) 觸控電極層 (205b) 和畫素單元 (100a) 不位於同樣的水平面上。而在圖 3A-3B 的實施例中，上述之水平方向的觸控電極 X_1-X_M 、垂直方向觸控電極 Y_1-Y_N 分別配置於垂直間隙與水平間隙，水平觸控電極與垂直觸控電極間具的間隙則具有介電層 (203)，以形成一電容，當觸控筆或使用者的

手部接近時，在接觸了觸控電極時，將在表面形成的電容感應，再由 IC 運算，轉為可供判讀的座標資料。通常而言，當沒有任何導電物體接觸時，各個透明的觸控電極之間都會有固定大小的耦合電容 $C_{Initial}$ ，此時透明的觸控電極之間的電場分佈固定。當使用者的手指接觸時，由於手指的皮膚是導電的，所以觸控電極與手指間之接觸，等同由原來的耦合電容 $C_{Initial}$ ，形成了一新的手指電容 C_{Finger} 。此時原來固定分佈在每個觸控電極之間的電場，便會發生變化，改變觸控電極上的電容值。

【0032】 在本發明的實施例中，由上而下的堆疊結構，可由透光層(201)、畫素單元(100a)基板(207)所組成。如上實施例，畫素單元(100a)沿縱向、橫向配置形成陣列，而畫素單元(100a)與觸控電極實際上在空間中是交錯排列的。此外，根據本發明實施例，在圖 3A-3B 中，上下兩層透明的觸控電極分別位於水平(上)觸控電極層(205b)和垂直(下)觸控電極層(205a)的排列方式，上層的觸控電極可為 x 方向排列，而下層的觸控電極則可以 y 方向排列，而在本發明的觀點中，其亦可為上層的觸控電極為 y 方向排列，而下層的觸控電極則以 x 方向排列，其有利於製造過程中，藉此控制觸控電極層(205)厚度的單純化。同樣地，在本實施例中，上層的觸控電極可為 x 方向排列，而下層的觸控電極則以 y 方向排列，反之亦可。此外，圖 3A-3B 由於為圖 2 的 A-A'剖面圖，僅能顯現橫向間隙 w 和垂直間隙 h ，但本領域熟知技術者理當理解，在將該 A-A'剖面圖以 z 軸為轉軸旋轉到側邊視角後，當可顯示出縱向間隙 l 亦可容納觸控電極層(205)的配置，使觸控電極層(205)能有效利用間隙之間的空間進行配置，以達到本發明的目的。

【0033】 請參閱圖 4，在本發明另一實施例中，觸控顯示模組(101)中由上而下的堆疊結構，同樣可由透光層(201)、畫素單元(100a)、水平方向的觸控電極 X_1-X_M 、垂直方向的觸控電極 Y_1-Y_N 、基板(207)所組成。在此實施例中，垂直(下)觸控電極層(205a)和水平(上)觸控電極層(205b)中的觸控電極同樣可 (X_1-X_M ; Y_1-Y_N ; 假設 M 條水平電極與 N 垂直電極)，沿著橫向或縱向，配置於相鄰之畫素之間。然而，與圖 3A-3B 的實施例不同之處在於，其中一層觸控電極層(205)中的觸控電極並不位於介電層(203)中。舉例來說，

在圖 4 中， x 方向的觸控電極可以被設置在介電層（203）之上，從該 A-A'剖面圖中，可見到 x 方向的觸控電極（205A）被排列於介電層（203）的上端，而僅有另外的 y 方向的觸控電極被設置在介電層（203）中。同樣地，在本實施例中，上層的透明的觸控電極可為 x 方向排列，而下層的透明的觸控電極則以 y 方向排列，反之亦可。

【0034】 請參閱圖 5，在本發明再一實施例中，觸控顯示模組（101）中由上而下的堆疊結構，同樣可由透光層（201）、畫素單元（100a）、水平方向的觸控電極 X_1 - X_M 、垂直方向的觸控電極 Y_1 - Y_N 、基板（207）所組成。在此實施例中，兩層觸控電極（205）均位於介電層（203）外部。同樣地，在本實施例中，上層的觸控電極可為 x 方向排列，而下層的觸控電極則以 y 方向排列，反之亦可。

【0035】 請參閱圖 3A-3B，以及圖 4-5，在本發明的上述實施例中，整合觸控元件的顯示裝置（100）的配置方式，除了一組水平（上）觸控電極層（205b）和垂直（下）觸控電極層（205a）和畫素單元（100a）以三明治結構的方式被設置於透光層（201）與基板（207）之間以外，在本發明的另外一個實施例中，其亦可設置另外一組的水平（上）觸控電極層（205b）和垂直（下）觸控電極層（205a）於透光層（201）的上方，或是設置在基板（207）的下方，換句話說，整合觸控元件的顯示裝置（100）將會有兩組的水平（上）觸控電極層（205b）和垂直（下）觸控電極層（205a），其中一組以三明治結構的方式上下包覆畫素單元（100a），而另一組則設於透光層（201）的上方或是基板（207）下方，而為了使觸控電極與畫素單元（100a）的訊號不會產生互相干擾的現象，其掃描頻率可以被設置為不相同。

【0036】 承接上述的實施例，當整合觸控元件的顯示裝置（100）具有兩組水平（上）觸控電極層（205b）和垂直（下）觸控電極層（205a）時，同樣為了避免該兩組之間的元件互相干擾觸控訊號，因此同樣可採用不同的掃描頻率作雙層觸控感應的應用，例如在 t_1 時感應其中一組平（上）觸控電極層（205b）和垂直（下）觸控電極層（205a）的觸控訊號，而在 t_2 時則感應另外一組平（上）

觸控電極層（205b）和垂直（下）觸控電極層（205a）的觸控訊號，以使其可以實現例如雙指紋感應的應用。

【0037】 據本發明內容，畫素單元（100a）可依據應用的需要，選擇以次毫米發光二極體（Mini LED）、毫米發光二極體（Micro LED），或是有機發光二極體（OLED）等具有主動發光效能的材料作為光源，其中 Mini LED 與 Micro LED 在傳統的尺寸定義中約以 100 μm 作為分界，晶粒尺寸在 100 μm 以上為 Mini LED，小於 100 μm 則是 Micro LED，然而，本領域熟知技術者理當明白，上述定義亦可依據市場上技術的演進，而在合理的範圍內有所更新，上述尺寸僅用於說明而非限制本發明的權利範圍。

【0038】 根據本發明內容由於 Mini LED、Micro LED、OLED 材料能利用傳導帶以及價電帶之間電子電洞的復合，將能量以光的形式激發出來，使其先天就有自發光的能力，而能藉由不同的二極體材料製作出能釋放出不同波長光子，即 RGB 三種色彩的光，當將上述能發出不同波長光子的二極體材料依照一定比例形成畫素單元（100a），以形成顯示畫面所需的像素而直接作為顯示光源，可省略掉傳統濾色層與 LCD 的結構，除了能使發光陣列的厚度更輕薄以外，當顯示器用於筆記型電腦、智慧手機、平板、智慧型穿戴裝置等小尺寸顯示器時，在可視角、對比、色域及亮度上會較有優勢，符合未來以二極體作為顯示光源的技術發展趨勢。

【0039】 以上敘述係為本發明之較佳實施例。此領域之技藝者應得以領會其係用以說明本發明而非用以限定本發明所主張之專利權利範圍。其專利保護範圍當視後附之申請專利範圍及其等同領域而定。凡熟悉此領域之技藝者，在不脫離本專利精神或範圍內，所作之更動或潤飾，均屬於本發明所揭示精神下所完成之等效改變或設計，且應包含在下述之申請專利範圍內。

【符號說明】

【0040】

TDDI 晶片 10

觸控驅動電路 11
顯示驅動電路 13
顯示螢幕 20
顯示模組 21
觸控模組 23
整合觸控元件的顯示裝置 100
畫素單元 100a
觸控顯示模組 101
透光層 201
介電層 203
觸控電極層 205
垂直（下）觸控電極層 205a
水平（上）觸控電極層 205b
橫向間隙 w
縱向間隙 l
垂直間隙 h
剖面圖 A-A'

申請專利範圍

1. 一種整合觸控元件的顯示裝置，包含：
複數個畫素單元，構成一橫向間隙與一縱向間隙；
一垂直觸控電極配置於該橫向間隙間，一水平觸控電極配置於該縱向間隙之間，形成觸控電容；
其中該水平觸控電極、該縱向觸控電極與該複數個畫素單元在空間中為交錯排列；以及
其中，該複數個畫素單元相鄰於該垂直觸控電極或該水平觸控電極的其中之一，並且與該垂直觸控電極或該水平觸控電極的其中之一位於相同平面上。
2. 如請求項 1 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中該複數個畫素單元的材料選自次毫米發光二極體（Mini LED）、毫米發光二極體（Micro LED）、有機發光二極體（OLED），或是以上的組合。
3. 如請求項 1 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中該水平觸控電極、該縱向觸控電極其中之一被配置於該橫向間隙與該縱向間隙的上端以形成上電極，另一則被配置於該橫向間隙與該縱向間隙的下端以形成下電極。
4. 如請求項 1 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中該垂直觸控電極與該水平觸控電極之間具有一介電層。
5. 如請求項 4 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中該水平觸控電極或該縱向觸控電極位於該介電層中。
6. 如請求項 4 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中該水平觸控電極與該縱向觸控電極位於該介電層外。
7. 如請求項 4 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中該水平觸控電極與該縱向觸控電極均位於該介電層內。
8. 如請求項 1 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中該水平觸控電極、該縱向

觸控電極的材料可選自氧化銦錫 (Indium Tin Oxide, ITO)、奈米銀 (Nanosilver)、奈米碳管 (Carbon Nanotube, CNT)、氧化鋅 (Zinc Oxide, ZnO)。

9. 如請求項 1 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中該垂直觸控電極與該水平觸控電極具有兩組，其中一組和該複數個畫素單元以三明治結構的方式被設置於透光層與基板之間，另一組則設置於透光層的上方或是基板的下方，且兩組之間的掃瞄頻率不同。
10. 如請求項 9 所述之整合觸控元件的顯示裝置，其中每一組該垂直觸控電極與該水平觸控電極和該複數個畫素單元之間的掃瞄頻率不相同。

圖式

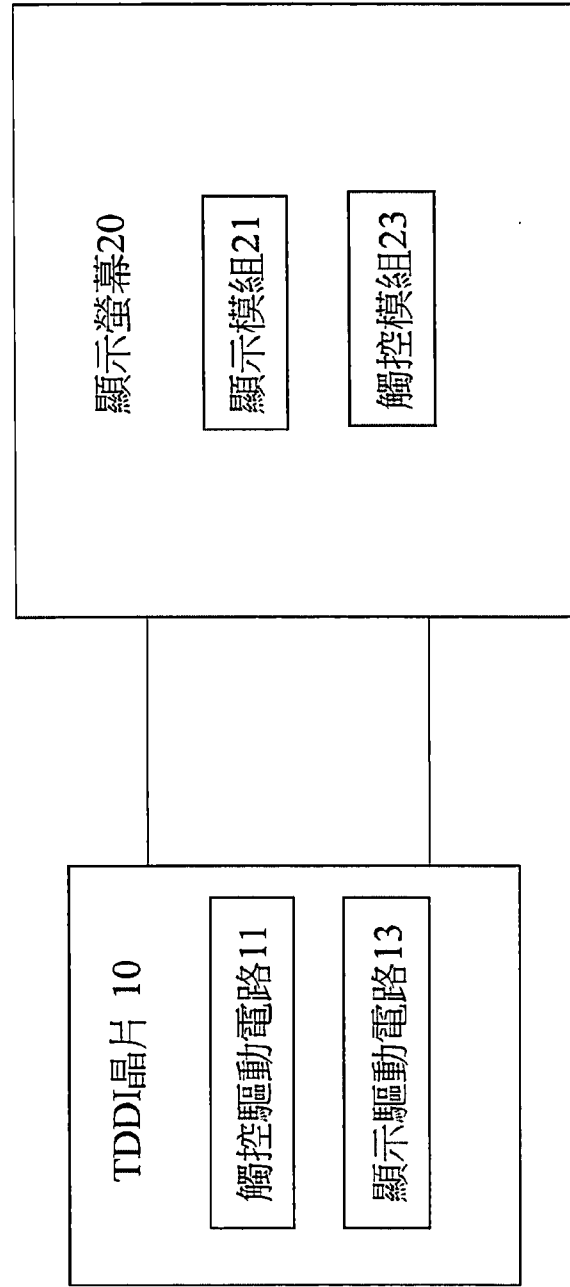


圖1

100

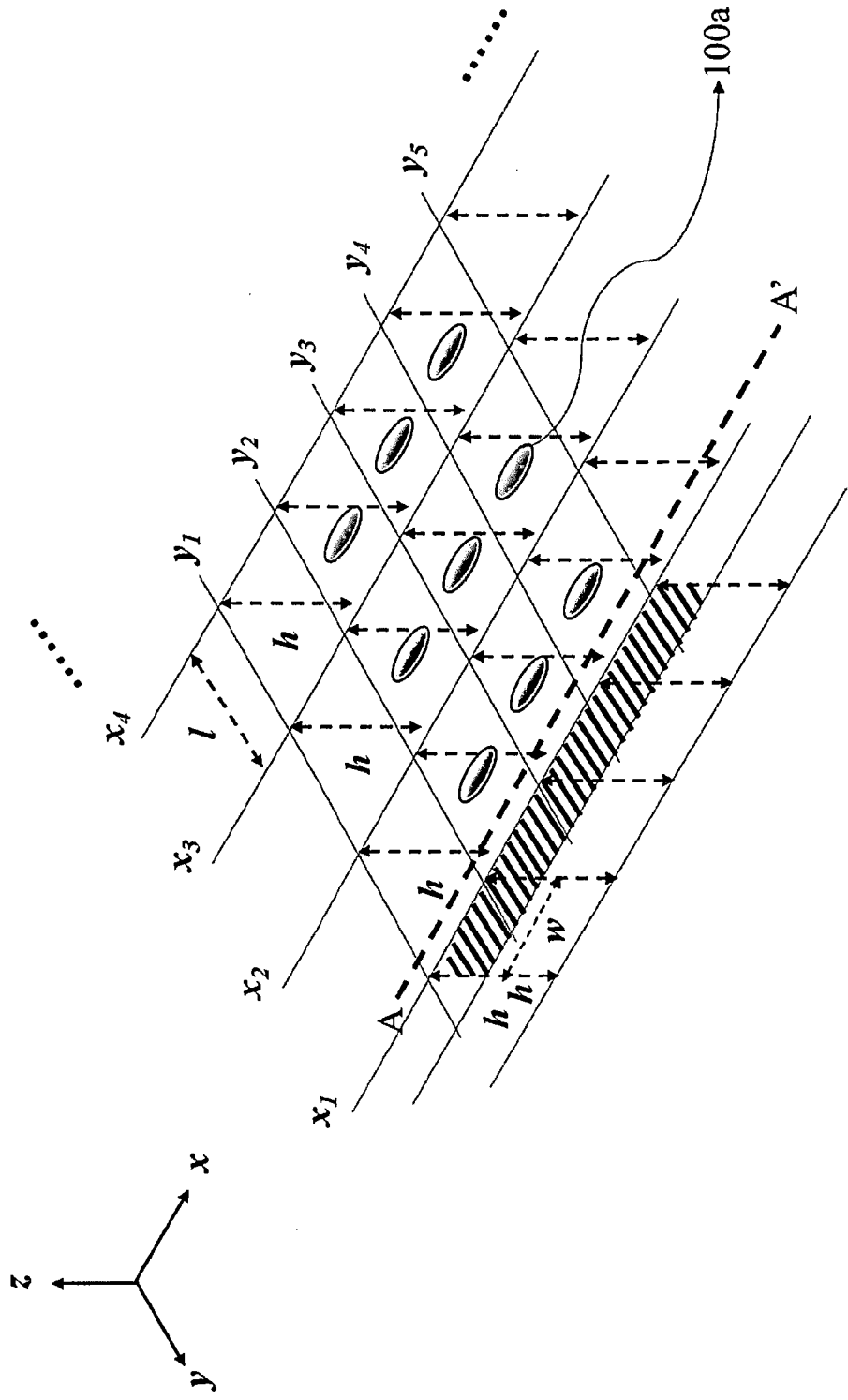


圖2

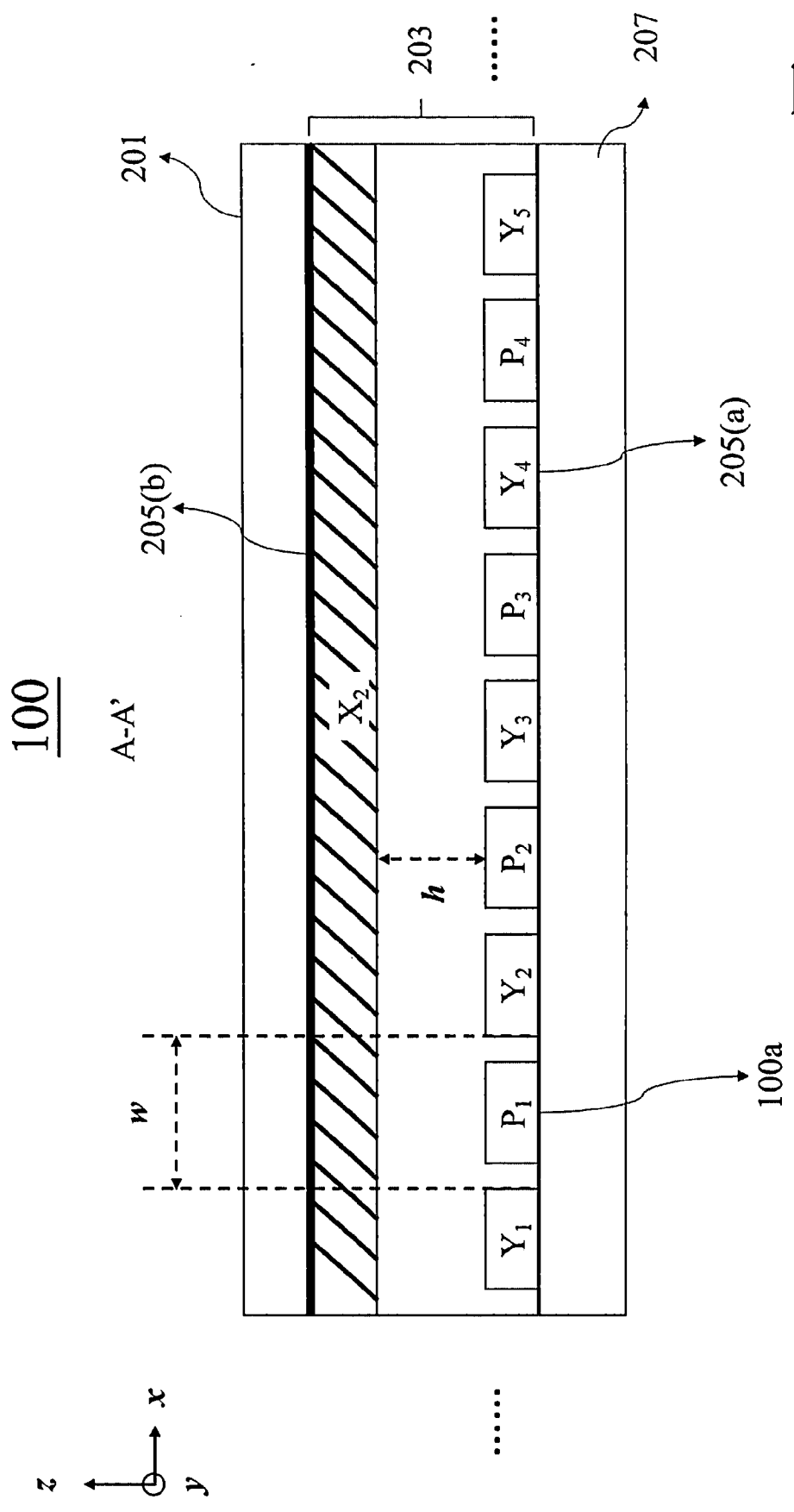


圖3A

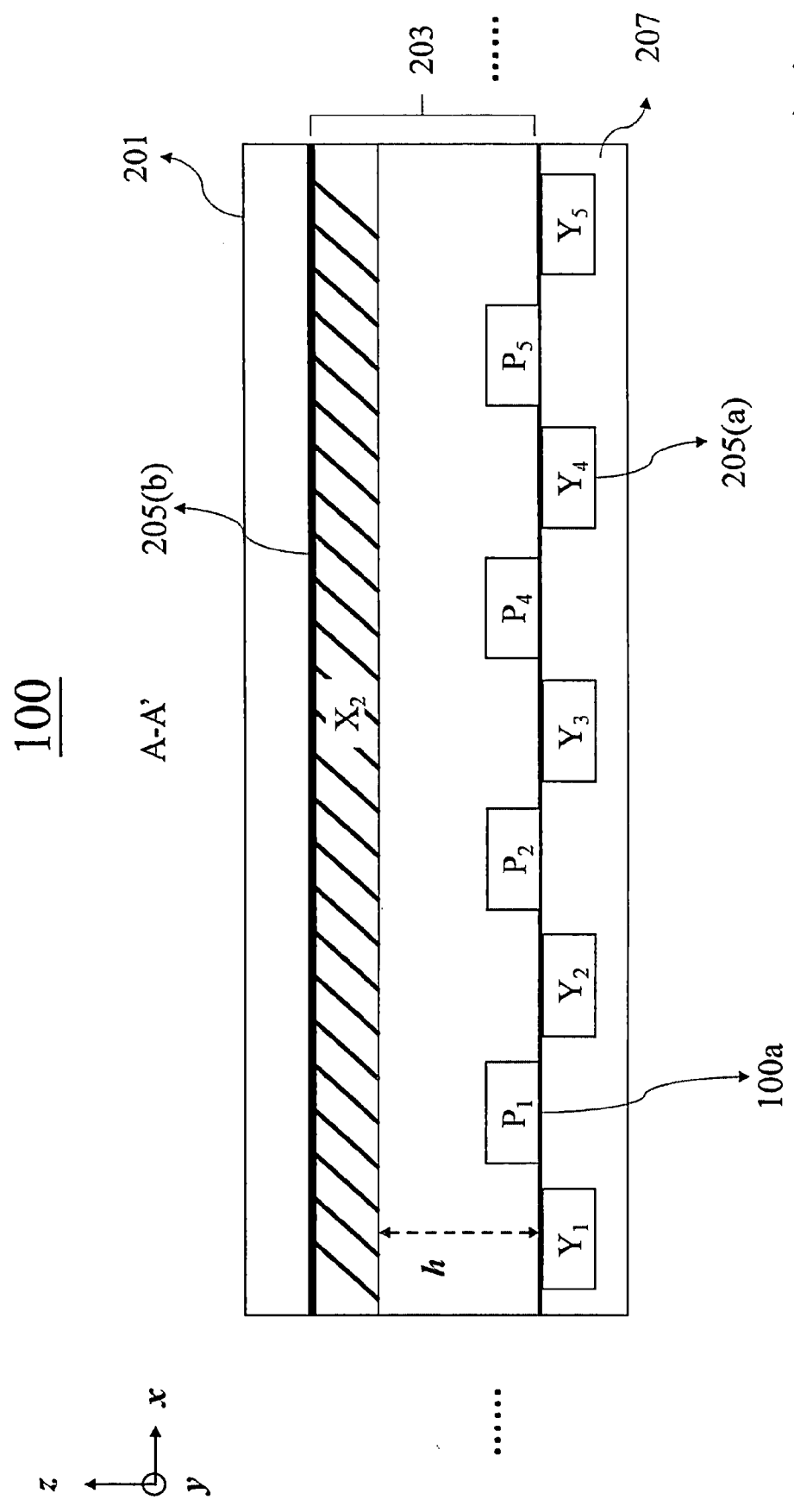


圖3B

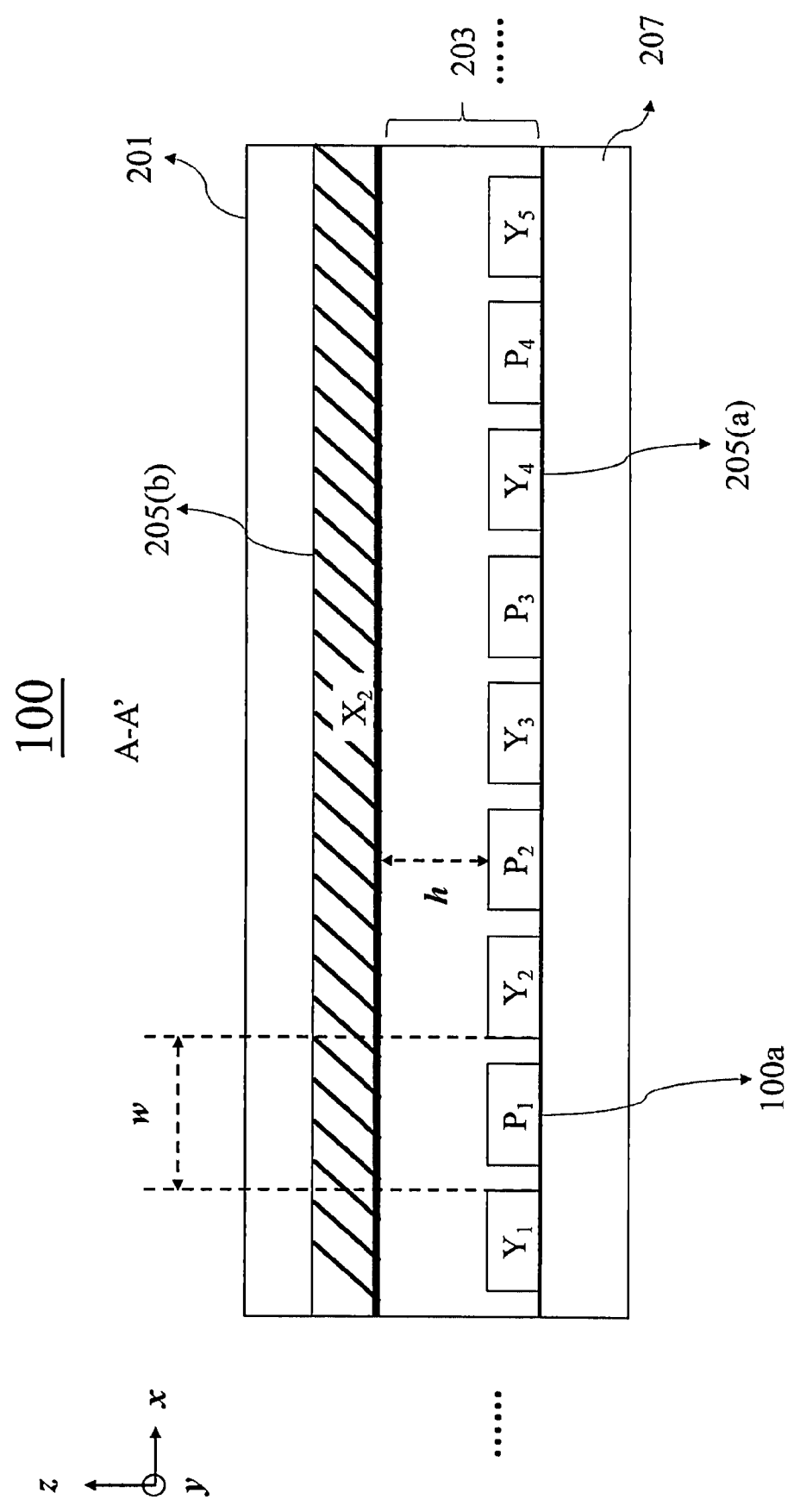


圖4

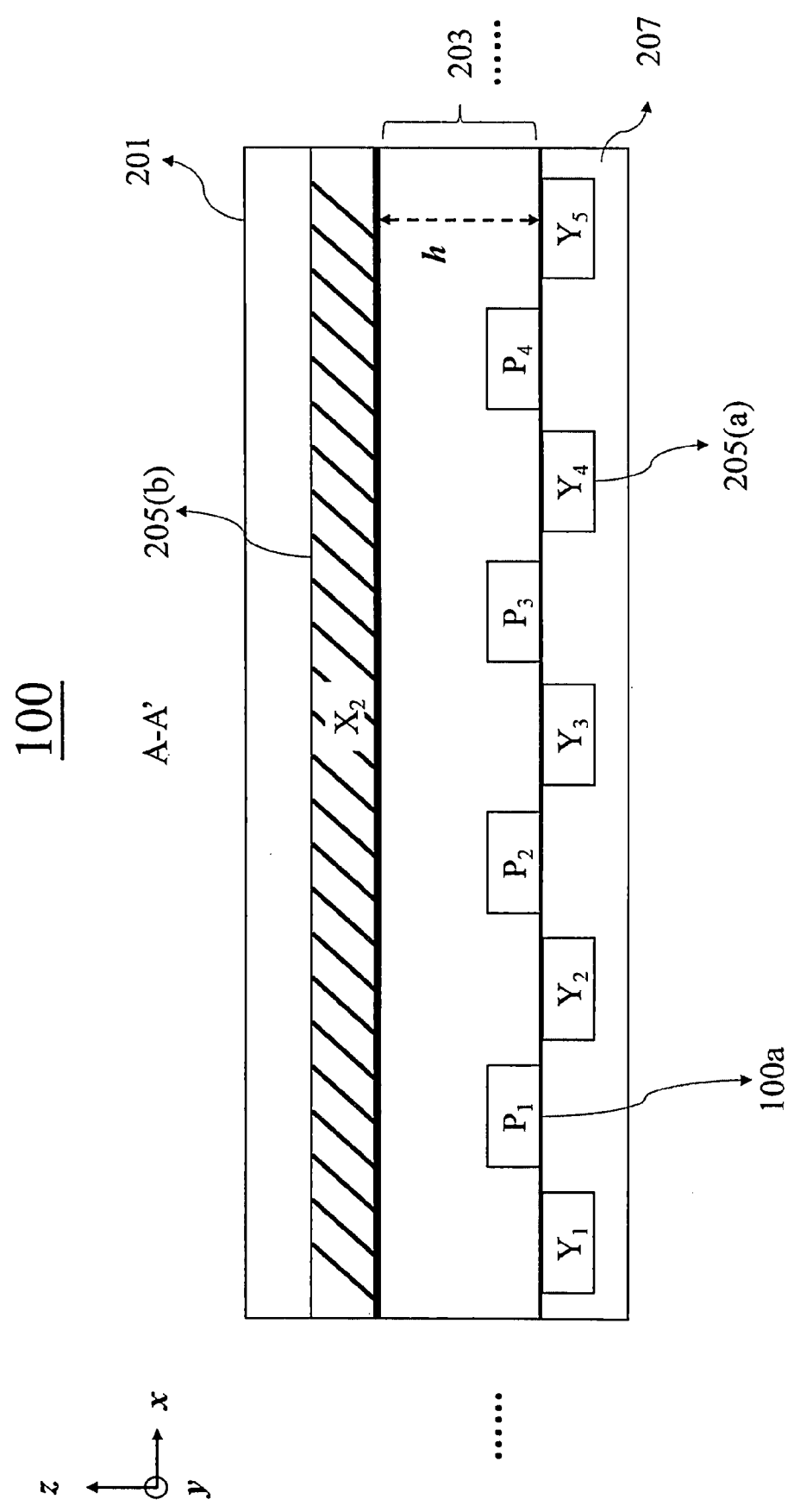


圖5