



(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 I802020 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：110135318

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 21 日

(51)Int. Cl. : G02F1/167 (2019.01)

H01L23/52 (2006.01)

(30)優先權：2010/06/25 日本

2010-144911

(71)申請人：日商半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：木村肇 KIMURA, HAJIME (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200848890A

JP 2006-259383A

US 2009/0207475A1

審查人員：林聖傑

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：13 共 41 頁

(54)名稱

顯示裝置

(57)摘要

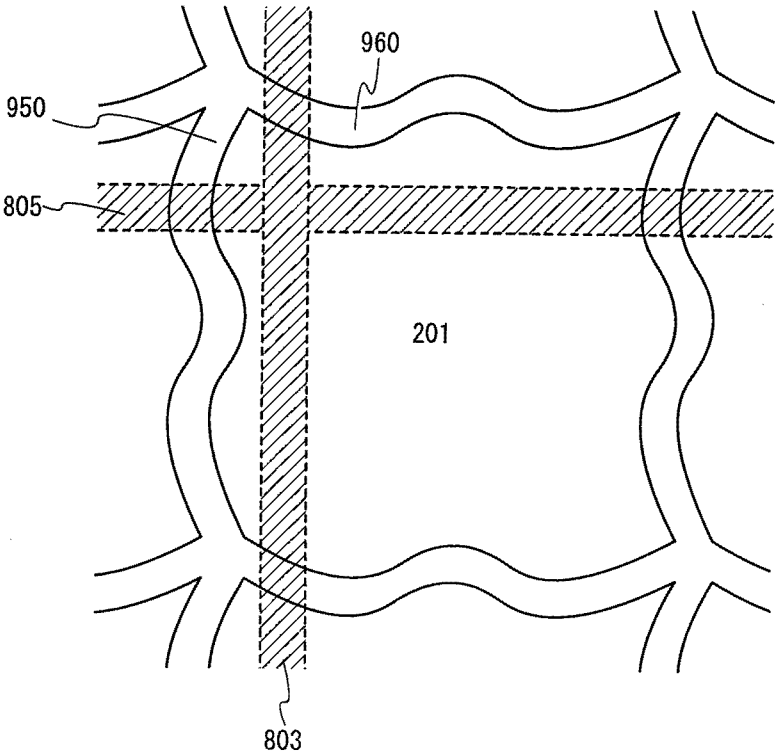
在藉由施加電場於充電物質而顯示影像之裝置中，提供減少後像之結構及該結構之製造方法。該裝置為顯示裝置，其包括複數像素電極及配置於該像素電極上之充電層(包括充電物質之層)。該複數像素電極之中彼此相鄰的二像素電極之一的一端具有沿端面方向之凹部，及該像素電極之另一者的一端具有沿端面方向之凸部。在該凹部及該凸部成一組的狀態下，間隙形成於該二像素電極之間。

In a device for displaying images by application of an electric field to a charged substance, a structure for reducing afterimages and a method for manufacturing the structure are provided. The device is a display device which includes a plurality of pixel electrodes and a charged layer (a layer including a charged substance) provided over the pixel electrodes. An end of one of two pixel electrodes that are adjacent to each other among the plurality of pixel electrodes has a depression in an end-face direction, and an end of the other of the pixel electrodes has a projection in the end-face direction. In a state in which the depression and the projection are in a set, a gap is formed between the two pixel electrodes.

指定代表圖：

圖11

符號簡單說明：
201:像素電極
803、805:交叉佈線
950、960:間隙



【發明摘要】

【中文發明名稱】

顯示裝置

【英文發明名稱】

DISPLAY DEVICE

【中文】

在藉由施加電場於充電物質而顯示影像之裝置中，提供減少後像之結構及該結構之製造方法。該裝置為顯示裝置，其包括複數像素電極及配置於該像素電極上之充電層（包括充電物質之層）。該複數像素電極之中彼此相鄰的二像素電極之一的一端具有沿端面方向之凹部，及該像素電極之另一者的一端具有沿端面方向之凸部。在該凹部及該凸部成一組的狀態下，間隙形成於該二像素電極之間。

【英文】

In a device for displaying images by application of an electric field to a charged substance, a structure for reducing afterimages and a method for manufacturing the structure are provided. The device is a display device which includes a plurality of pixel electrodes and a charged layer (a layer including a charged substance) provided over the pixel electrodes. An end of one of two pixel electrodes that are adjacent to each other among the plurality of pixel electrodes has a depression in an end-face direction, and an end of the other of the pixel electrodes has a projection in the end-face direction. In a state in which the depression and the projection are in a set, a gap is formed between the two pixel electrodes.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 11

【本代表圖之符號簡單說明】：

201：像素電極

803、805：交叉佈線

950、960：間隙

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

顯示裝置

【英文發明名稱】

DISPLAY DEVICE

【技術領域】

本發明之技術領域關於顯示裝置及顯示裝置之驅動方法。此外，本發明之技術領域關於製造顯示裝置之方法。

【先前技術】

這些日子以來，隨著數位化技術之發展，報紙、雜誌等之正文資料及影像資料可配置為電子資料。此類電子資料一般顯示於電視、個人電腦、可攜式電子終端機等中所包括之顯示裝置上，使得可讀取資料之內容。

有關具等同於紙之可視性的高可視性之顯示裝置，已發展使用諸如電泳元件之電子墨水的顯示裝置。有關使用電子墨水之顯示裝置，例如，存在包括像素電極與相對電極之間之微膠囊的顯示裝置。在該等顯示裝置中，影像係藉由施加電壓於二電極之間及微膠囊中彩色粒子沿電場方向之運動而予顯示（詳參考文獻 1）。

[參考文獻]

參考文獻 1：日本公開專利申請案 No.2008-276153

【發明內容】

在參考文獻 1 中，存在一問題，其中當顯示影像切換時，產生後像。

此問題之因素之一為如圖 13A 中所描繪，像素電極 5001 之終端 5003 為線性。當終端 5003 為線性時，如圖 13B 中所描繪，電場可能於影像顯示時不當地施加於像素電極之間之間隙 5005；因而，產生後像。請注意，若執行初始化處理以減少後像，影像顯示放慢。

鑒於此問題，本發明之目標為改進顯示裝置之性能，例如減少後像。

本說明書中所揭露之顯示裝置為一種裝置，用於藉由施加電場至充電物質而顯示影像。當顯示裝置包括複數像素電極及彼此相鄰且為非線性之二像素電極的一些或所有終端時，電場適當地施加於像素電極之間之間隙中之充電物質。

本發明之一實施例為顯示裝置，其包括配置於像素電極上之複數像素電極及充電層（亦稱為包括充電物質之層）。複數像素電極之中彼此相鄰之二像素電極的終端包括沿端面方向之彎曲部分。在本說明書中，端面方向為平行於像素電極之上表面的方向。此外，曲部可具有具頂點之形狀（亦稱為角形）或不具頂點之形狀（亦稱為彎曲形）。此外，二像素電極之曲部較佳地彼此嚙合。

本發明之另一實施例為顯示裝置，其包括配置於像素電極上之複數像素電極及充電層。在複數像素電極之中彼此相鄰的二像素電極之間，像素電極之一之終端沿端面方向具有凹部（或凹部及凸部），且像素電極之另一者之終端沿端面方向具有凸部（或凹部及凸部）。在像素電極之一之凹部（或凹部及凸部）及像素電極之另一者之凸部（或凹部及凸部）成一組之狀態下，二像素電極之間形成間隙。在本說明書中，「凹部及凸部（或凹部及凸部）成一組」之說明意即凸部置於凹部中之狀態。此外，此狀態可藉由「凹部及凸部彼此嚙合」之說明表示。

本發明之另一實施例為顯示裝置，其包括配置於像素電極上之複數像素電極及充電層。在複數像素電極之中彼此相鄰的二像素電極之間形成間隙。間隙具有三或更多部分其距離彼此相等。在此三或更多部分中，當距離之中點以區段連接時，可獲得一或更多頂點。

本發明之另一實施例為顯示裝置，其包括配置於像素電極上之複數像素電極及充電層。在複數像素電極之中彼此相鄰的二像素電極之間，二像素電極之終端為彎曲並形成間隙。間隙具有三或更多部分其距離彼此相等。

本發明之另一實施例為顯示裝置，其包括配置於像素電極上之複數像素電極及充電層。複數像素電極之一之右端，及與一像素電極之右側相鄰之像素電極之左端為彎曲並形成間隙。一像素電極之上端及與一像素電極之上側相鄰之像素電極之下端為彎曲並形成間隙。一像素電極之右

側中間隙及一像素電極之上側中間隙具有二或更多部分其距離彼此相等。

因而，可改進顯示裝置之性能，例如減少後像。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

圖 1 描繪顯示裝置之範例；

圖 2 描繪顯示裝置之範例；

圖 3 描繪顯示裝置之範例；

圖 4 描繪顯示裝置之範例；

圖 5 描繪顯示裝置之範例；

圖 6 描繪顯示裝置之範例；

圖 7A 至 7D 各描繪顯示裝置之範例；

圖 8A 及 8B 各描繪顯示裝置之範例；

圖 9A 及 9B 各描繪顯示裝置之範例；

圖 10A 至 10E 描繪顯示裝置之範例；

圖 11 描繪顯示裝置之範例；

圖 12A 至 12F 各描繪電子設備之範例；以及

圖 13A 及 13B 描繪習知顯示裝置之範例。

【實施方式】

以下將參照圖式詳細說明實施例。請注意，實施例可以各種不同方式予以實施。熟悉本技藝之人士將輕易理解在不偏離本發明之精神及範圍下，可以各種方式修改實施

例之模式及細節。因此本發明不應解譯為侷限於下列實施例之說明。在說明實施例之所有圖式中，相同部分或具有類似功能之部分標示相同代號，且其說明不重複。

（實施例 1）

在本實施例中，說明顯示裝置之結構範例。

圖 1 為顯示裝置中像素部之俯視圖。請注意，圖 1 描繪部分像素部。

像素部包括複數像素。複數像素各包括像素電極 101。在本發明之一實施例中，像素電極 101 之部分終端或像素電極 101 之整個終端為非線性。即，像素電極 101 之終端包括沿端面方向彎曲之部分 103。請注意，像素電極 101 之終端可包括線性部分 105。此外，相鄰二像素電極 101 之曲部 103 及 104 較佳地彼此嚙合。

此處，參照圖 1 之放大圖之圖 2、圖 3、圖 4、及圖 5 說明像素電極 101 之結構的詳細狀況。

首先，說明第一狀況。彼此相鄰之二像素電極之間，像素電極之一之終端具有沿端面方向之凹部，且像素電極之另一者之終端具有沿端面方向之凸部。像素電極之一之凹部及像素電極之另一者之凸部成一組，且二像素電極之間形成間隙。二像素電極之終端具有凹部及凸部，且像素電極之一之凹部及凸部及像素電極之另一者之凹部及凸部可成一組。

圖 2 描繪第一狀況之特定範例。像素電極 201 包括凹

部 211 及凸部 213。像素電極 203 包括凹部 215 及凸部 217。像素電極 201 之凹部 211 及像素電極 203 之凸部 217 成一組，及像素電極 201 之凸部 213 及像素電極 203 之凹部 215 成一組。即，像素電極 201 之凹部及凸部及像素電極 203 之凹部及凸部成一組，且二像素電極 201 與 203 之間形成間隙 219。基於第一狀況，圖 1 中所描繪之像素電極之凸部 103 形成。

此外，說明第二狀況。彼此相鄰之二像素電極之間形成間隙。間隙具有三或更多部分其距離彼此相等。在三或更多部分中，當距離之中點以區段連接時，獲得一或更多頂點。即，三或更多部分中距離之中點未以直線排列。

圖 3 描繪第二狀況之特定範例。彼此相鄰之二像素電極 201 及 203 之間形成間隙 219。間隙 219 具有三部分 301、303、及 305，其距離彼此相等。在此三部分中，當距離之中點以區段連接時，獲得一頂點 307。基於第二狀況，圖 1 中所描繪之像素電極之凸部 103 形成。

此外，說明第三狀況。彼此相鄰之二像素電極之間，二像素電極之終端為彎曲，並形成間隙。間隙具有三或更多部分其距離彼此相等。尤其，二像素電極之一之一側的一半或更多中各部分之距離彼此相等。

圖 4 描繪第三狀況之特定範例。二像素電極 201 及 203 之終端 401 及 403 為彎曲且間隙 219 形成。間隙 219 之距離於像素電極之一側為均勻的。基於第三狀況，圖 1 中所描繪之像素電極之凸部 103 形成。

此外，說明第四狀況。一像素電極之右端及與一像素電極之右側相鄰之像素電極之左端為彎曲，且終端之間形成間隙。一像素電極之上端及與一像素電極之上側相鄰之像素電極之下端為彎曲，且終端之間形成間隙。一像素電極之右側中間隙及一像素電極之上側中間隙具有二或更多部分其距離彼此相等。

圖 5 描繪第四狀況之特定範例。像素電極 201 之右端 501 及像素電極 203 之左端 502 為彎曲，且其間形成間隙 219。像素電極 201 之上端 503 及像素電極 205 之下端 504 為彎曲，且其間形成間隙 221。間隙 219 及間隙 221 具有二部分 505 及 507，其距離彼此相等。基於第四狀況，圖 1 中所描繪之像素電極之凸部 103 形成。

請注意，在以上狀況中，「距離彼此相等」之說明包括考量誤差而距離實質上彼此相等之狀況。

以下說明像素電極之結構的有利效果。

圖 6 為圖 1 中像素部之截面圖，其描繪三像素。此外，圖 6 描繪微膠囊電泳元件用作顯示元件之範例。

一像素包括顯示元件 601，其包括像素電極 603、相對電極 605、及配置於像素電極 603 與相對電極 605 之間之充電層 606（亦稱為包括充電物質之層）。相鄰一像素之像素包括顯示元件 601，其包括相鄰像素電極 603 之像素電極 609、相對電極 605、及充電層 606。

充電層 606 包括複數微膠囊 607。微膠囊 607 包括彩色粒子 623 及 625。彩色粒子 623 及 625 充當充電物質。

此外，像素電極 603 與像素電極 609 之間形成間隙 611。

圖 1、圖 2、圖 3、圖 4、及圖 5 中所描繪之像素電極之任何結構用作像素電極 603 及 609 之結構。因而，在圖 6 之間隙 611 中，像素電極 603 包括沿紙之深度方向的凸部 613。凸部 613 相應於圖 1 中部分 103、圖 2 中凸部 213 等。

當電壓於此狀態下施加於像素電極 603 及 609 與相對電極 605 之間時，如箭頭 615 所示產生電場。

由於電場亦產生於像素電極 603 之凸部 613 中，電場可適當地施加於粒子 623 及 625，亦於部分間隙 611 或整個間隙 611 中。因此，可減少圖 13A 及 13B 之習知顯示裝置中間隙 5005 中所產生之後像。

請注意，間隙 611 之距離較佳地小於像素電極 603 與相對電極 605 之間之間隙（亦稱為格間隙）。

以下詳細說明充電層 606 之範例。

充電層 606 包括複數微膠囊 607 及樹脂 617。微膠囊 607 分散並固定至樹脂 617。樹脂 617 充當黏合劑。

樹脂 617 較佳地具有發光屬性。除了樹脂 617 以外，充電層 606 可填充氣體，諸如空氣或惰性氣體。在此狀況下，包含黏合劑等之層可形成於像素電極 603 及相對電極 605 之一或二者之上，使得微膠囊 607 固定。

微膠囊 607 包括膜 619、液體 621、粒子 623、及粒子 625。液體 621、粒子 623、及粒子 625 封入膜 619

中。膜 619 具有發光屬性。微膠囊 607 之截面形狀不侷限於圓形，可為橢圓形或參差不齊形狀。

液體 621 充當分散液體。液體 621 可將粒子 623 及粒子 625 分散於膜 619 中。請注意，較佳的是液體 621 具有發光屬性且未染色。

粒子 623 及粒子 625 具有不同顏色。例如，粒子 623 及粒子 625 之一可為黑色，及粒子 623 及粒子 625 之另一者可為白色。請注意，粒子 623 及粒子 625 經充電以便具有不同電荷密度，並充當充電物質。例如，粒子 623 及粒子 625 之一可正充電，及粒子 623 及粒子 625 之另一者可負充電。因而，像素電極 603 與相對電極 605 之間產生電位差，且粒子 623 及粒子 625 根據電場方向而移動。因此，顯示元件 601 之反射比改變，使得可控制層次。

請注意，微膠囊 607 之結構不侷限於以上結構。例如，液體 621 可染色。此外，除了白及黑以外，粒子之顏色可選自紅、綠、藍、青綠、紅紫、黃、翠綠、朱紅等。此外，粒子之顏色可為一種顏色或三或更多種顏色。

此外，顯示元件 601 之模式不侷限於微膠囊類型。微杯型、水平運動型、垂直運動型、扭球型（例如，球形扭球或圓柱形扭球）、粉末運動型、電子液態粉末（註冊商標）型、充電調色劑、電潤濕、電致變色、電極位置等可施加於顯示元件 601。顯示元件 601 相應於可用於藉由諸如充電層 606 中所包括之粒子之充電物質的運動之影像顯示的所有元件。

請注意，若從相對電極 605 側觀看顯示影像，相對電極 605 係使用發光材料形成。有關發光材料，可使用例如氧化銦錫（ITO）、包含氧化矽之氧化銦錫（ITSO）、有機銦、有機錫、氧化鋅（ZnO）、氧化銦鋅（IZO）、包含銻之氧化鋅、氧化錫（SnO₂）、包含氧化鎢之氧化銦、包含氧化鎢之氧化銦鋅、包含氧化鈦之氧化銦、或包含氧化鈦之氧化銦錫。

在此狀況下，可使用發光材料或金屬材料形成像素電極 603。尤其，較佳地使用其可見光之反射比低之金屬材料或其可見光之吸收比高之金屬材料形成像素電極 603。當使用該等材料形成像素電極 603 時，像素電極 603 上不輕易發生反射；因而，顯示影像之可視性改進。有關其反射比低之金屬，例如可使用鉻等。

另一方面，可從像素電極 603 側觀看顯示影像。在此狀況下，係使用發光材料形成像素電極 603。

在此狀況下，較佳地使用其反射比低於用於像素電極 603 之金屬的反射比之金屬形成相對電極 605。可使用其反射比低之金屬形成相對電極 605。

另一方面，可從相對電極 605 側及像素電極 603 側觀看顯示影像。在此狀況下，使用發光材料形成相對電極 605 及像素電極 603。為避免光發亮通過相反側，偏光板較佳地以正交偏光配置於相對電極 605 側及像素電極 603 側。

本實施例可與任一其他實施例適當組合。

(實施例 2)

在本實施例中，說明與圖 1 中範例不同之像素電極的結構範例。

圖 7A 至 7D 為顯示裝置中像素部之俯視圖。請注意，圖 7A 至 7D 描繪一些像素部。

在圖 7A 中，像素部包括像素電極 701。像素電極 701 之終端包括沿端面方向之矩形凸部。

在圖 7B 中，像素部包括像素電極 703。像素電極 703 之終端包括沿端面方向之梯形凸部。

在圖 7C 中，像素部包括像素電極 705。像素電極 705 之終端包括沿端面方向之三角形凸部。

在圖 7D 中，像素部包括像素電極 707。像素電極 707 之右端包括沿端面方向之三角形凸部。像素電極 707 之上端包括沿端面方向之凸部。

甚至若採用圖 7A 至 7D 中任一結構，當滿足實施例 1 中所說明之第一至第四狀況之任一項時，如圖 1、圖 2、圖 3、圖 4、圖 5、及圖 6 中，電場可施加於彼此相鄰之二像素電極之間之間隙。因而，可減少間隙中之後像。

此外，圖 1、圖 7A、圖 7B、圖 7C、及圖 7D 中任一結構可組合使用。

本實施例可與任一其他實施例適當組合。

(實施例 3)

在本實施例中，說明顯示裝置之結構範例。

圖 8A 及 8B 各描繪像素電路及驅動器電路之範例。圖 8A 描繪被動矩陣顯示裝置，及圖 8B 描繪主動矩陣顯示裝置。每一顯示裝置包括以矩陣配置之複數像素 801 中顯示元件 601。

以上實施例中所說明之顯示元件之結構可用作顯示元件之結構及驅動方法。

在圖 8A 中所描繪之被動矩陣顯示裝置中，像素 801 包括複數交叉佈線 803 及 805，以及電連接至交叉佈線 803 及 805 之顯示元件 601。此外，佈線 803 電連接至驅動器電路 811，且佈線 805 電連接至驅動器電路 813。此外，顯示元件 601 根據從驅動器電路 811 及驅動器電路 813 輸入之電位而表示層次。

在圖 8B 中所描繪之主動矩陣顯示裝置中，像素 801 包括複數交叉佈線 803 及 805、電晶體 807、顯示元件 601、及電容器 809。電晶體 807 之閘極電連接至佈線 805。電晶體 807 之源極及汲極之一電連接至佈線 803。電晶體 807 之源極及汲極之另一者電連接至顯示元件 601 及電容器 809。此外，佈線 803 電連接至驅動器電路 811，及佈線 805 電連接至驅動器電路 813。電晶體 807 之開啟及關閉係根據從驅動器電路 813 輸入之電位而予控制。此外，顯示元件 601 根據電晶體 807 開啟時從驅動器電路 811 輸入之電位而表示層次。請注意，電容器 809 具有保持施加於顯示元件 601 之電壓的功能。

其次，說明像素部之截面結構。

圖 9A 描繪被動矩陣顯示裝置之截面結構。顯示元件 601 係配置於基板 901 與相對基板 903 之間。圖 8A 中所描繪之複數佈線 803 為基板 901 側沿垂直於紙之方向延伸之像素電極 603 及 609。因而，較佳的是於充當像素電極 603 及 609 之複數佈線 803 終端滿足第一至第三狀況之任一項。圖 8A 中所描繪之複數佈線 805 為相對基板 903 側沿平行於紙之方向延伸之相對電極 605。請注意，儘管圖 9A 僅描繪一相對電極 605，複數相對電極 605 係以平行於紙之方向配置。即，顯示元件 601 係形成於複數佈線 803 及複數佈線 805 彼此交叉之部分。

圖 9B 描繪主動矩陣顯示裝置之截面結構。包含電晶體 807 及電容器 809 之層及形成於該層上之顯示元件 601 係配置於基板 901 與相對基板 903 之間。此外，電晶體 807 及電容器 809 電連接至像素電極 603。請注意，儘管圖 9B 中未描繪，電晶體及電容器電連接至像素電極 609。

有關基板 901 及相對基板 903，可是當使用玻璃基板、樹脂基板、半導體基板、金屬基板、或配置諸如氮化物膜或氧化物膜之絕緣膜之任一基板。

電晶體 807 為底閘薄膜電晶體，其包括電極 911、絕緣膜 913、電極 915、電極 917、及半導體層 919。此處，電極 911 為閘極電極。此外，絕緣膜 913 為閘極絕緣膜。此外，電極 915 及電極 917 之一充當源極電極，且電極

915 及電極 917 之另一者充當汲極電極。

電容器 809 包括電極 921、電極 917、及絕緣膜 913。此處，電極 921 為電容器 809 之下電極及形成於與電極 911（閘極電極）相同層之導電層。此外，絕緣膜 913 充當閘極絕緣膜及電容器 809 之電介質。此外，電極 917 為於絕緣膜 913 之上延伸之導電層，並充當源極電極及汲極電極之一及電容器 809 之上電極。

電極 911、電極 921、電極 915、及電極 917 各經形成而具有金屬材料之單層結構或層級結構，諸如鉬、鈦、鉭、鎢、鋁、銅、鈐、或鈳，或包含金屬材料作為主要成分之合金材料。

絕緣膜 913 晶形成為氧化矽膜、氮化矽膜等之單層或堆疊層。

半導體層 919 可使用非結晶半導體、多晶半導體、單晶半導體、或微晶半導體予以形成。此外，有關半導體之材料，可使用矽、鍺、有機半導體、氧化物半導體等。此外，可使用 p 通道電晶體或 n 通道電晶體。請注意，可使用通道蝕刻電晶體或通道停止電晶體，及可採用頂閘結構。此外，可使用使用半導體基板之電晶體（亦稱為散裝電晶體）取代薄膜電晶體。

電晶體 807 可具有各種結構，諸如單汲極結構、略微摻雜汲極（LDD）結構、及閘極-汲極重疊結構。

此外，絕緣膜 923 係形成於電晶體 807 及電容器 809 與像素電極 603 之間。

絕緣膜 923 具有諸如氧化矽或氮化矽之無機材料、諸如聚醯亞胺、聚醯胺、苯並環丁烯、丙烯酸、或環氧樹脂之有機材料、矽氧烷材料等之單層結構或層級結構。

此外，可適當採用例如濾色器（CF）或黑矩陣（BM）配置於基板 901 側或相對基板 903 側之結構。請注意，CF 或 BM 可配置於基板 901 側及相對基板 903 側二者上。

本實施例可與任一其他實施例適當組合。

（實施例 4）

在本實施例中，說明顯示裝置之製造方法範例。請注意，可適當使用以上實施例中所說明之結構作為材料、結構等。

首先，參照圖 9A 說明被動矩陣顯示裝置之製造方法。

充當像素電極 603 及 609 之佈線係形成於基板 901 之上，以便沿垂直於紙之方向延伸。此處，沈積充當像素電極之導電膜，接著歷經蝕刻等，並處理為像素電極 603 及 609，使得滿足第一至第三狀況之任一者。

其次，充電層 606（亦稱為包括充電物質之層）係形成於像素電極 603 及 609 之上。例如，其中微膠囊 607 為分散並固定之樹脂 617 係配置於像素電極 603 及 609 之上。

接著，充當相對電極 605 之佈線係形成於樹脂 617

（充電層 606）之上，以便沿平行於紙之方向延伸。請注意，其上預先形成相對電極 605 之樹脂 617 係配置於像素電極 603 及 609 之上。

其次，相對基板 903 係配置於相對電極 605 之上。相對基板 903 以密封劑而附著至基板 901。

請注意，其上形成相對電極 605 之相對基板 903 可以密封劑而附著至基板 901。

若使用電子液態粉末取代微膠囊，正充電並染色某顏色之聚合物微粒子及負充電並染色不同顏色之聚合物微粒子可配置於像素電極 603 與相對電極 605 之間。以此方式，可藉由不同方法形成顯示元件。

因而，可製造被動矩陣顯示裝置。

其次，參照圖 9B 說明主動矩陣顯示裝置之製造方法。類似於被動矩陣顯示裝置中步驟之步驟的說明省略。

電晶體 807 及電容器 809 係形成於基板 901 之上。

絕緣膜 923 係形成於電晶體 807 及電容器 809 之上。

像素電極 603 及 609 係形成於絕緣膜 923 之上。此處，沈積充當像素電極之導電膜，接著歷經蝕刻等，並處理為像素電極 603 及 609，以便滿足第一至第四狀況之任一項。

其次，充電層 606（亦稱為包括充電物質之層）係形成於像素電極 603 及 609 之上。例如，其中微膠囊 607 為分散並固定之樹脂 617 係配置於像素電極 603 及 609 之上。

接著，相對電極 605 係形成於樹脂 617（充電層 606）之上。請注意，其上預先形成相對電極 605 之樹脂 617 可配置於像素電極 603 及 609 之上。

其次，相對基板 903 係配置於相對電極 605 之上。相對基板 903 以密封劑而附著至基板 901。

請注意，其上形成相對電極 605 之相對基板 903 可以密封劑而附著至基板 901。

因而，可製造主動矩陣顯示裝置。

本實施例可與任一其他實施例適當組合。

（實施例 5）

在本實施例中，說明與實施例 4 中範例不同之顯示裝置的製造方法範例。請注意，以上實施例中所說明之結構可適當用作材料、結構等。

首先，分離層 931 係形成於基板 901 之上（詳圖 10A）。

分離層 931 可經形成而具有諸如鎢、鉬、鈦、鉭、鋮、鎳、鈷、鋅、鋅、鋅、鋅、鋅、鋅、或矽之材料的單層結構或層級結構。另一方面，分離層 931 可使用包含該等元素作為主要成分之合金材料，或包含該等元素作為主要成分之化合物材料，而予形成。可藉由濺鍍、電漿增強 CVD、塗佈、印刷等並使用該等材料而形成 30 至 200 nm 厚度之分離層 931。

此外，充當緩衝器層之絕緣膜（例如，氮化矽膜或氧

化矽膜)可形成於分離層 931 之上。配置絕緣膜有助於之後分離步驟中沿分離層 931 之表面分離。

其次，像素電極 603 及 609 係形成於分離層 931 之上。此處，沈積充當像素電極之導電膜，接著歷經蝕刻等，並處理為像素電極 603 及 609，以便滿足第一至第四狀況之任一項。

絕緣膜 933 係形成於像素電極 603 及 609 之上。絕緣膜 933 具有諸如氧化矽或氮化矽之無機材料、諸如聚醯亞胺、聚醯胺、苯並環丁烯、丙烯酸、或環氧樹脂之有機材料、矽氧烷材料等之單層結構或層級結構。可藉由 CVD、濺鍍、SOG 法、液滴釋放法、網印等並使用該等材料而形成絕緣膜 933。

接著，電晶體 807 及電容器 809 係形成於絕緣膜 933 之上。此外，電晶體 807 及電容器 809 電連接至像素電極 603。請注意，圖 10A 中未描繪電連接至像素電極 609 之電晶體及電容器。

之後，藉由蝕刻等移除配置於基板 901 之終端的部分絕緣膜 933。接著，形成絕緣膜 935 以便覆蓋電晶體 807 及電容器 809。絕緣膜 935 充當障壁層並可使用含氮層(包含氮化矽、氮氧化矽物、氧氮化矽等之層)予以形成。

其次，藉由以雷射光束輻照絕緣膜 935 而形成槽 937 (詳圖 10B)。接著，配置分離膜 939 以便覆蓋至少槽 937 (詳圖 10C)。

之後，第一有機樹脂 941 係形成於絕緣膜 935 之上。配置分離膜 939 可避免第一有機樹脂 941 進入槽 937 並結合分離層 931。請注意，有機樹脂 941 充當基板（亦稱為支撐基板）。

接著，元件層 943 從槽 937 沿分離層 931 之表面而從基板 901 分離（詳圖 10D）。分離膜 939 於分離之後被排除。

其次，如另一實施例中所說明，充電層 606（包括充電物質之層）係形成於像素電極 603 及 609 之上（詳圖 10E）。請注意，當顛倒時使用分離之元件層 943。

接著，其上形成相對電極 605 之第二有機樹脂 945 係配置於充電層 606 之上。之後，第一有機樹脂 941 及第二有機樹脂 945 藉由熱處理而彼此結合。第二有機樹脂 945 充當相對基板。

請注意，充電層 606、相對電極 605、及相對基板之形成順序類似於以上實施例中之形成順序。

諸如環氧樹脂、不飽和聚酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、雙馬來醯亞胺三嗪樹脂、或氰酸鹽樹脂之熱固性樹脂可用作第一有機樹脂 941 及第二有機樹脂 945。另一方面，可使用諸如聚硫化亞苯樹脂、聚醚醯亞胺樹脂、或氟樹脂之熱塑性樹脂。使用有機樹脂可製造軟性顯示裝置。

請注意，藉由應用製造方法可製造被動矩陣顯示裝置。

本實施例可與任一其他實施例適當組合。

(實施例 6)

在本實施例中，說明像素電極與不同佈線之間之位置關係。

圖 11 描繪圖 1、圖 2、圖 3、圖 4、圖 5、或圖 6 中所描繪之像素電極與圖 8B 中所描繪之佈線 803 及 805 之間之位置關係範例。

在圖 11 中，像素電極 201 及佈線 803 及 805 彼此重疊。即，佈線 803 未與間隙 950 重疊，且佈線 805 未與間隙 960 重疊。

基於此位置關係，在間隙 950 中，藉由佈線 803 之電位產生之電場可避免施加於充電物質。因而，可減少間隙 950 中之後像。

類似地，在間隙 960 中，藉由佈線 805 之電位產生之電場可避免施加於充電物質。因而，可減少間隙 960 中之後像。

本實施例可與任一其他實施例適當組合。

(實施例 7)

在本實施例中，說明電子設備之範例。

圖 12A 及 12B 各描繪電子紙（亦稱為電子書閱讀器、電子書等）。在圖 12A 及 12B 中，本說明書中所揭露之顯示裝置可用於主體 4001 中顯示部 4101，及主體 4002 中顯示部 4102。

此外，不侷限於電子紙，本說明書中所揭露之顯示裝置可用於電子設備之主體 4003 至 4006 中顯示部 4103 至 4106，諸如圖 12C 中電視、圖 12D 中行動電話、圖 12E 中個人電腦、及圖 12F 中遊戲機。

本實施例可與任一其他實施例適當組合。

本申請案係依據 2010 年 6 月 25 日向日本專利處提出申請之序號 2010-144911 日本專利申請案，其整個內容係以提及方式併入本文。

【符號說明】

101、201、203、205、603、609、701、703、705、707、

5001：像素電極

103、104：曲部

105：線性部分

211、215：凹部

213、217、613：凸部

219、221、611、950、960、5005：間隙

301、303、305、505、507：部分

307：頂點

401、403、5003：終端

501：右端

502：左端

503：上端

504：下端

601：顯示元件
605：相對電極
606：充電層
607：微膠囊
615：箭頭
617：樹脂
619：膜
621：液體
623、625：彩色粒子
801：像素
803、805：交叉佈線
807：電晶體
809：電容器
811、813：驅動器電路
901：基板
903：相對基板
911、915、917、921：電極
913、923、933、935：絕緣膜
919：半導體層
931：分離層
937：槽
939：分離膜
941：第一有機樹脂
943：元件層

945：第二有機樹脂

4001-4006：主體

4101-4106：顯示部

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種顯示裝置，至少具有：第一至第三像素；

該第一至第三像素上的帶電層；

該第一至第三像素的各者，具有：

像素電極；

源極電極及汲極電極的一者與該像素電極電連接的電晶體；

平面視中，該像素電極，具有在第一方向對向的第一側及第三側、及在第二方向對向的第二側及第四側；

平面視中，該像素電極的至少該第二側及該第四側分別具有凹凸形狀；

該第一像素的該電晶體的閘極電極，與在該第一方向延伸配置的第一佈線電連接；

該第一像素的該電晶體的該源極電極及該汲極電極的另一者，與在該第二方向延伸配置的第二佈線電連接；

平面視中，該第一像素的該像素電極的該第一側，以與在該第一方向相鄰的該第二像素的該像素電極的該第三側，空出第一間隙對向的方式配置；

平面視中，該第一像素的該像素電極的該第二側的該凹凸形狀，以與在該第二方向相鄰的該第三像素的該像素電極的該第四側的該凹凸形狀，空出第二間隙嚙合的方式配置；

平面視中，該第一間隙，不具有與在該第二佈線的該

第二方向延伸的區域的重疊。

【請求項 2】一種顯示裝置，至少具有：第一至第四像素；

該第一至第四像素上的帶電層；

該第一至第四像素的各者，具有：

像素電極；

源極電極及汲極電極的一者與該像素電極電連接的電晶體；

平面視中，該像素電極，具有在第一方向對向的第一側及第三側、及在第二方向對向的第二側及第四側；

平面視中，該像素電極的至少該第二側及該第四側分別具有凹凸形狀；

該第一像素的該電晶體的閘極電極，與在該第一方向延伸配置的第一佈線電連接；

該第一像素的該電晶體的該源極電極及該汲極電極的另一者，與在該第二方向延伸配置的第二佈線電連接；

平面視中，該第一像素的該像素電極的該第一側，以與在該第一方向相鄰的該第二像素的該像素電極的該第三側，空出第一間隙對向的方式配置；

平面視中，該第一像素的該像素電極的該第二側的該凹凸形狀，以與在該第二方向相鄰的該第三像素的該像素電極的該第四側的該凹凸形狀，空出第二間隙嚙合的方式配置；

平面視中，該第一像素的該像素電極的該第三側，以

與在該第一方向相鄰的該第四像素的該像素電極的該第一側，空出第三間隙對向的方式配置；

平面視中，該第一間隙及該第三間隙，不具有與在該第二佈線的該第二方向延伸的區域的重疊。

【請求項 3】如請求項 1 或 2 之顯示裝置，其中，
該帶電層具有複數微膠囊；
該微膠囊具有帶電物質。

【請求項 4】如請求項 1 或 2 之顯示裝置，其中，
具有與該像素電極電連接的電容元件。

【請求項 5】如請求項 1 或 2 之顯示裝置，其中，
該電晶體為底閘極型電晶體；

該電晶體的該源極電極及該汲極電極，配置於比該電晶體的該閘極電極還接近該帶電層之側。

【發明圖式】

圖 1

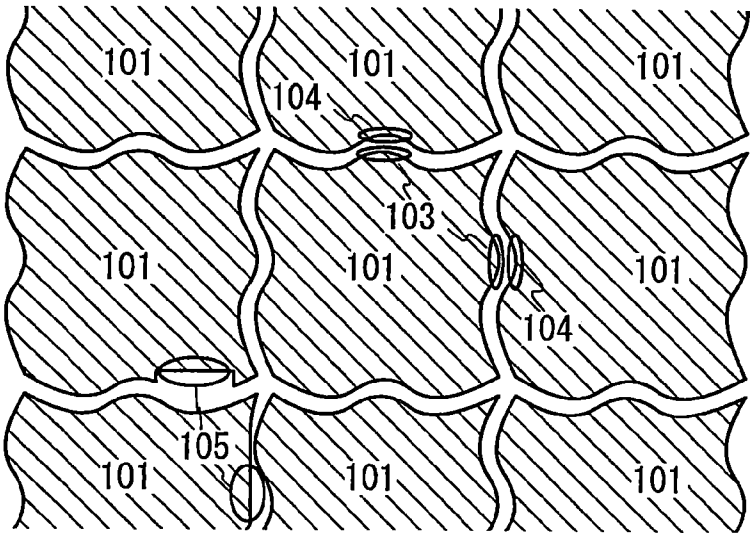


圖2

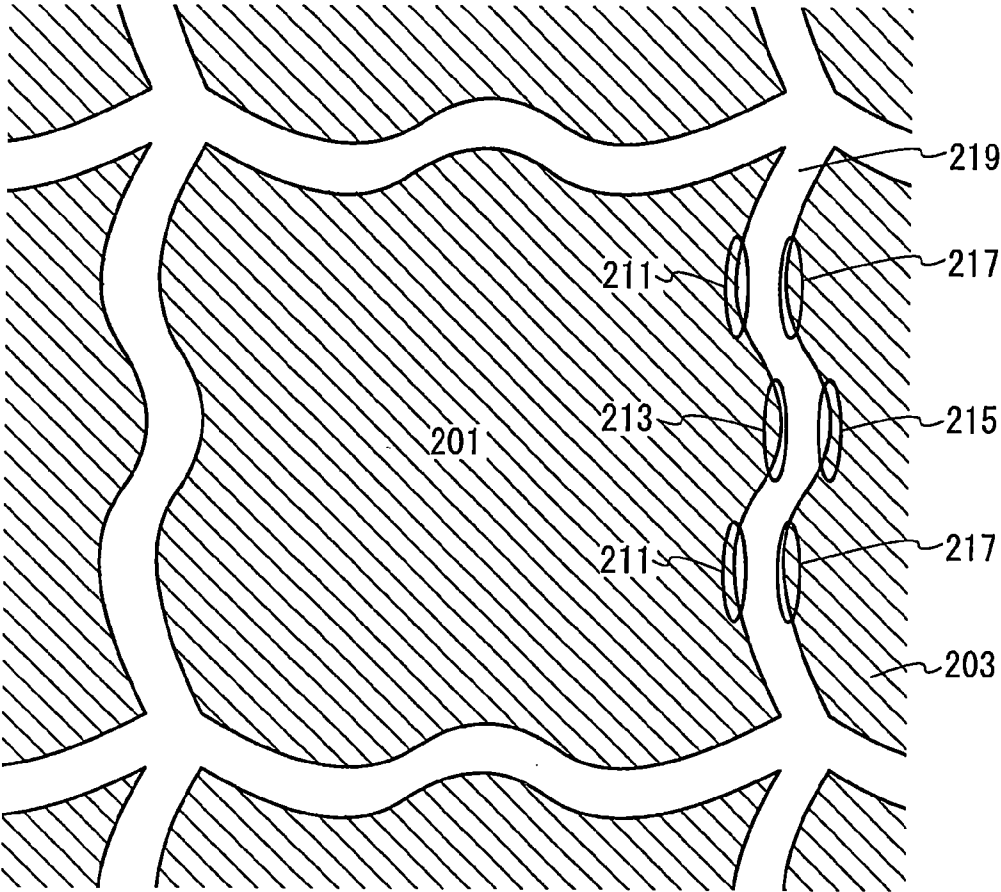


圖 3

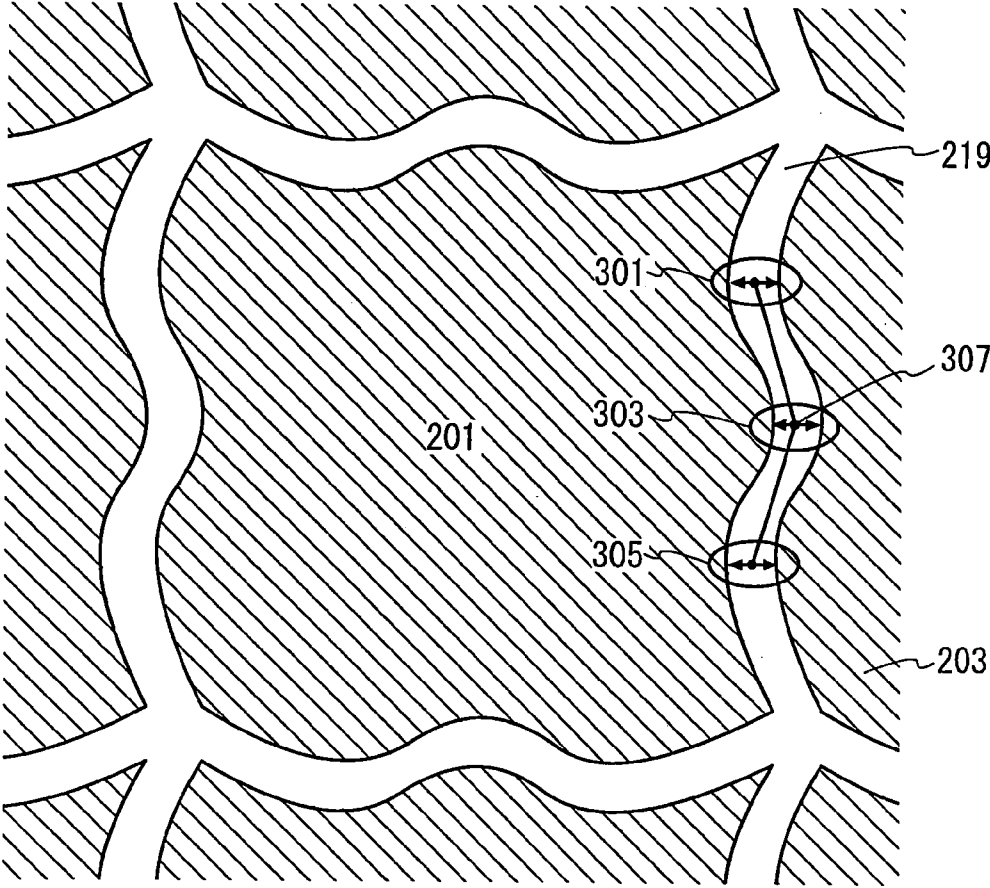


圖4

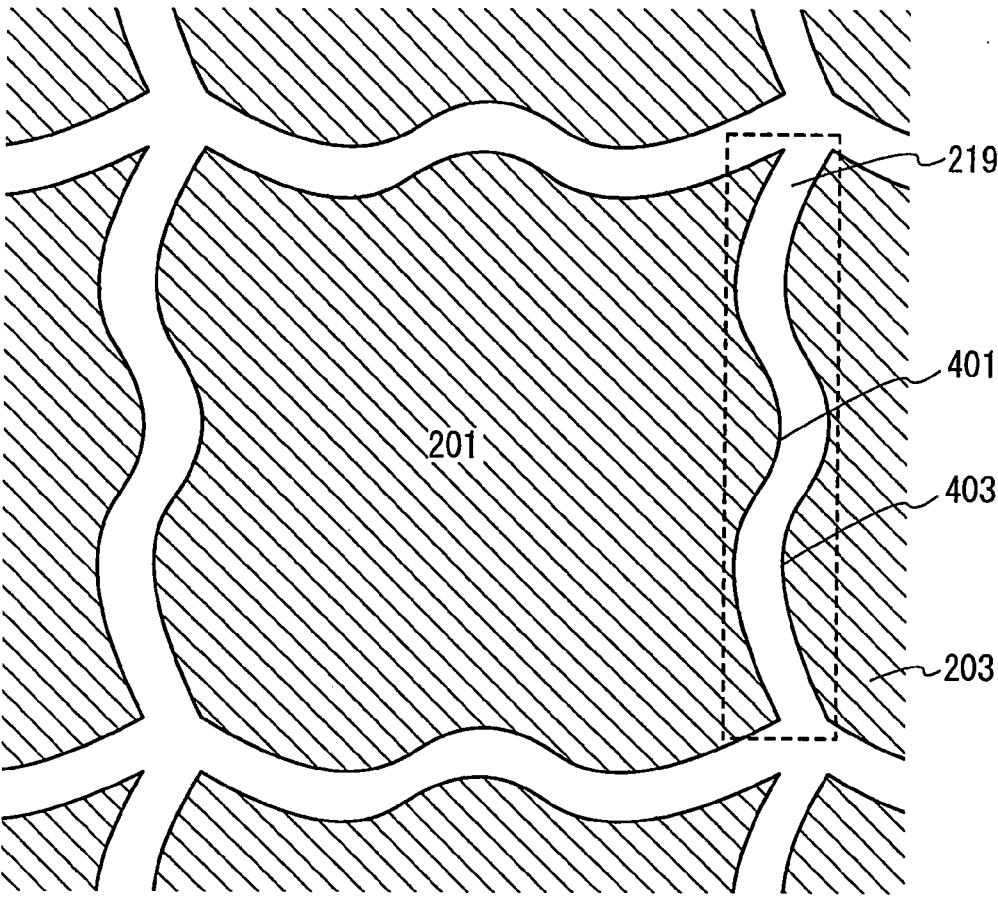


圖5

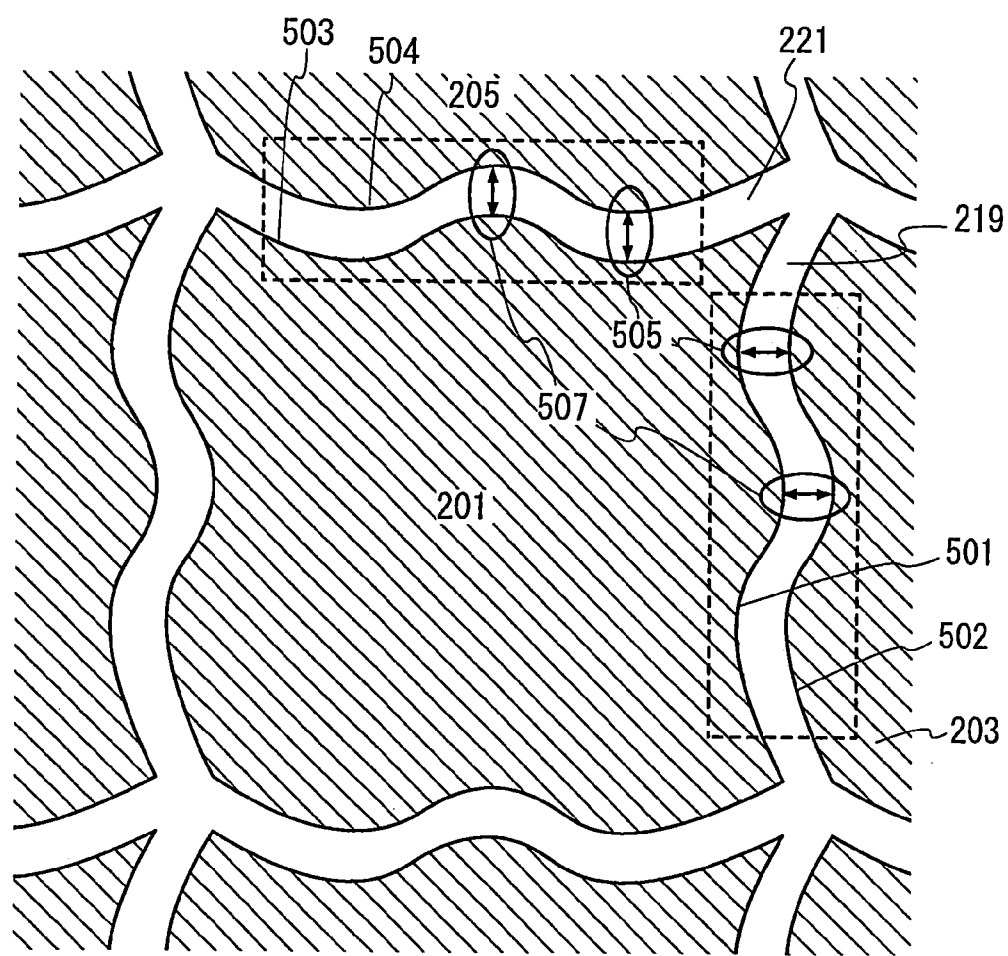


圖6

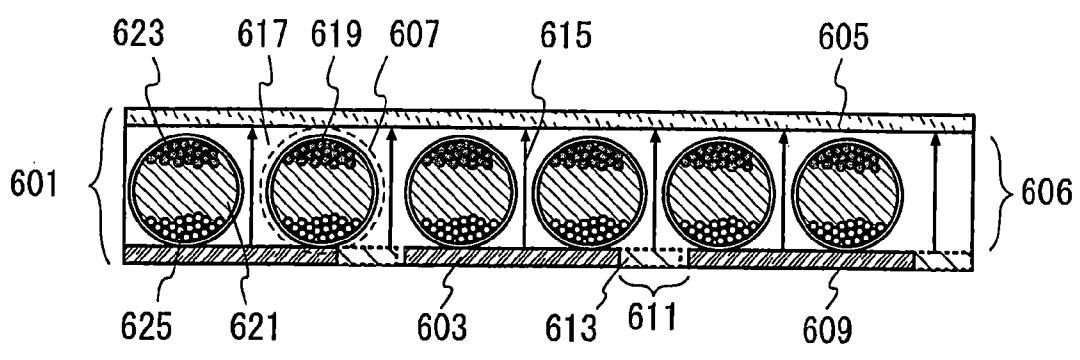


圖 7A

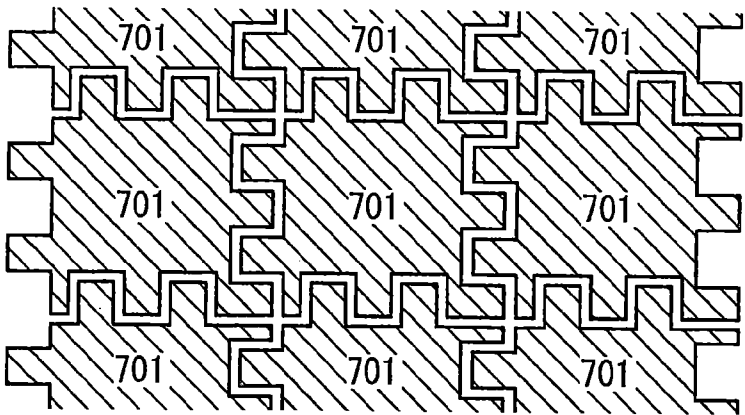


圖 7B

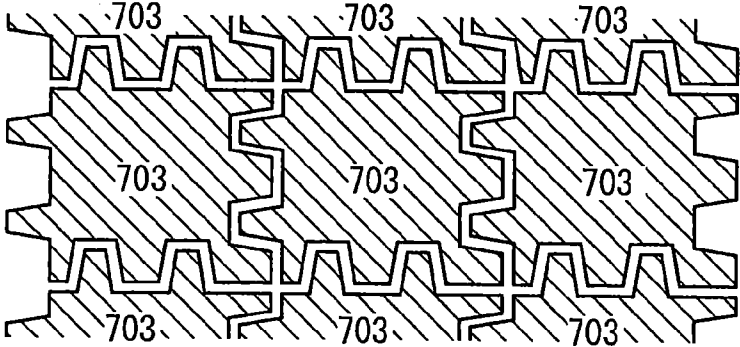


圖 7C

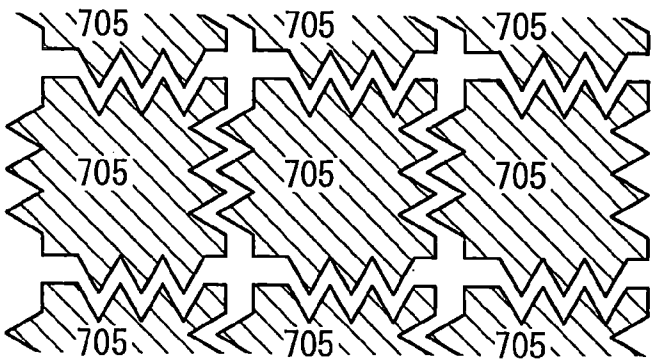


圖 7D

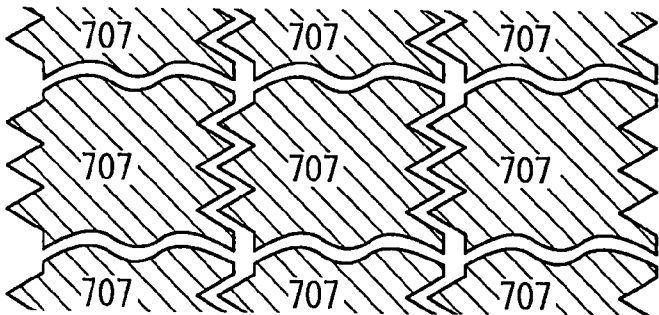


圖 8A

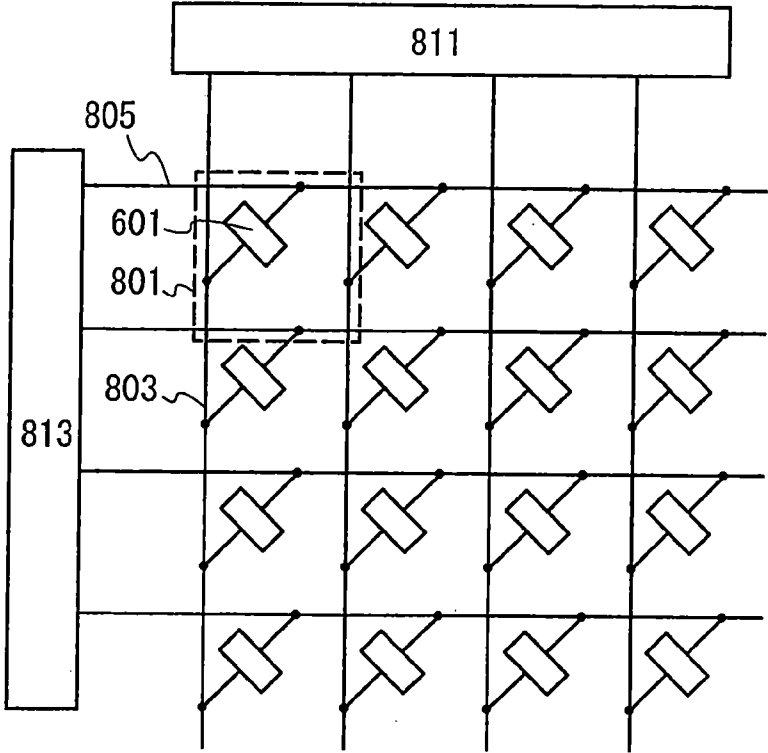


圖 8B

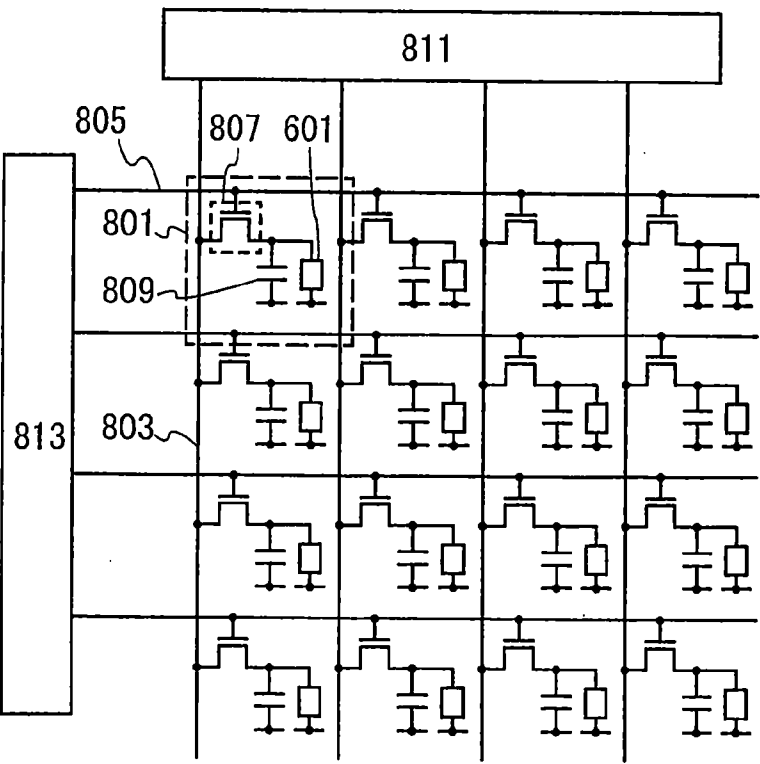


圖 9A

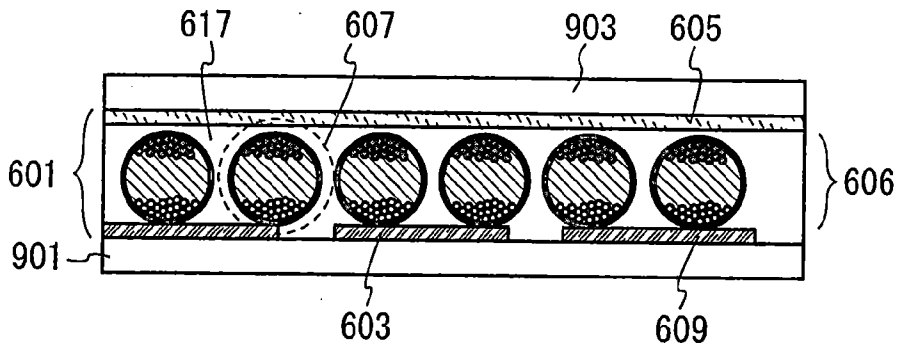


圖 9B

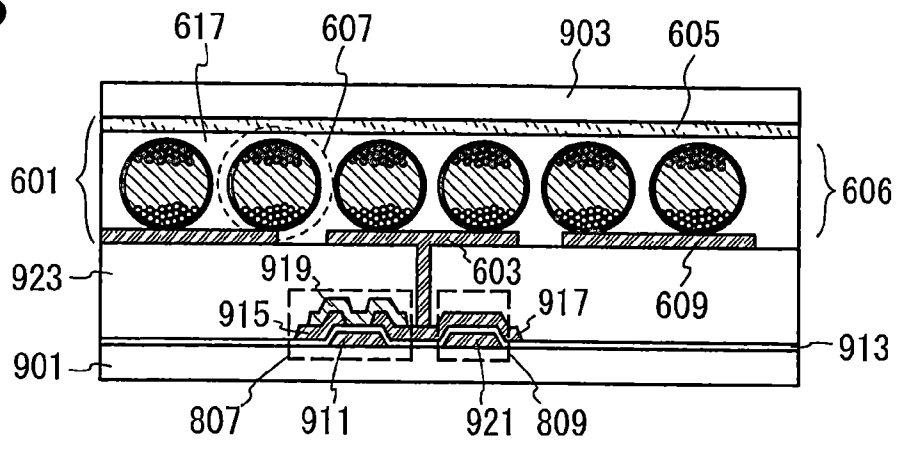


圖 10A

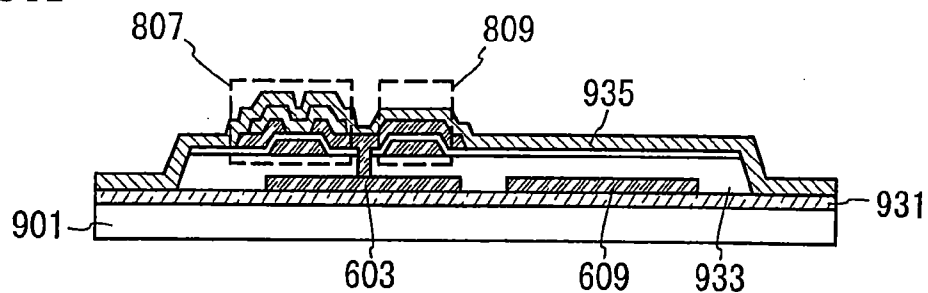


圖 10B

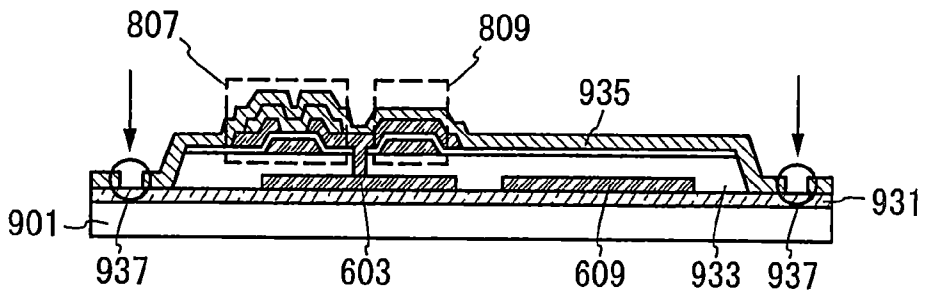


圖 10C

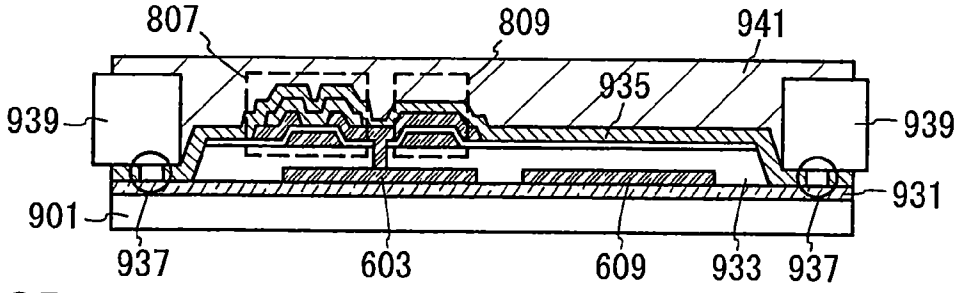


圖 10D

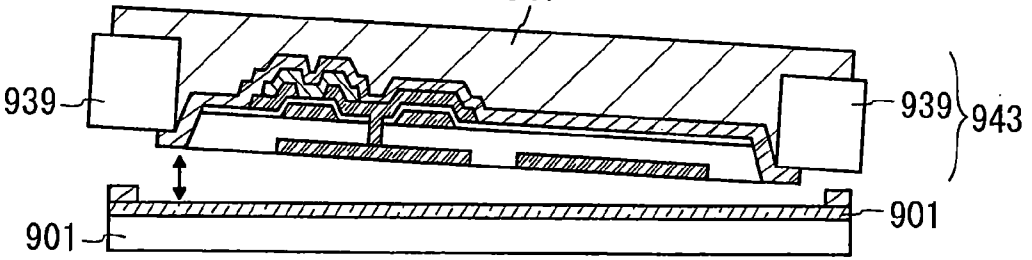


圖 10E

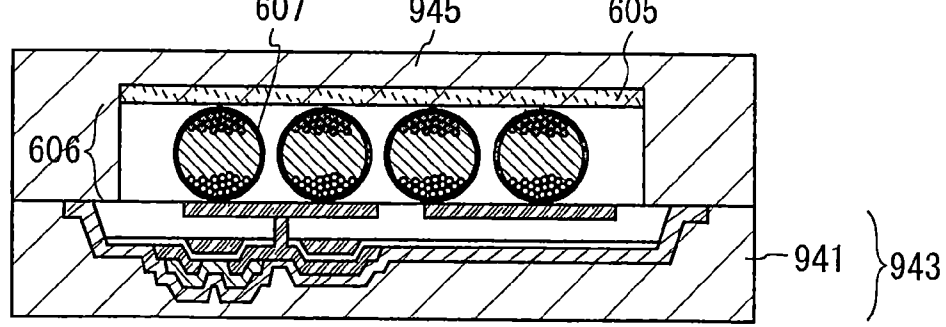


圖 11

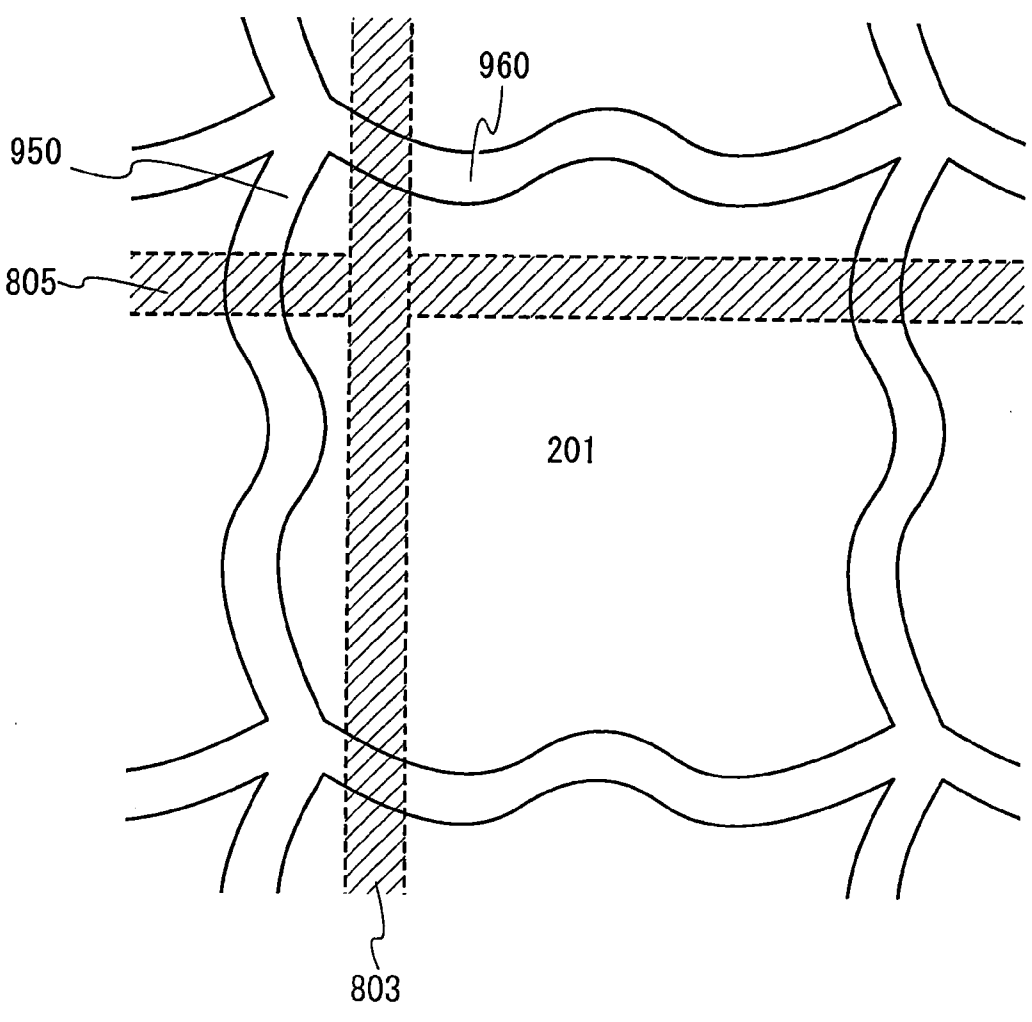


圖 12A

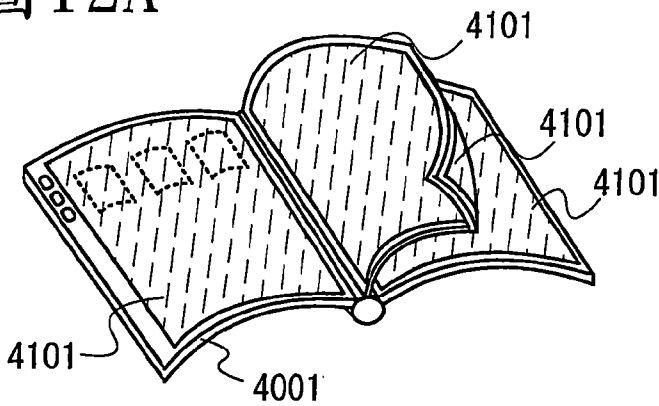


圖 12D

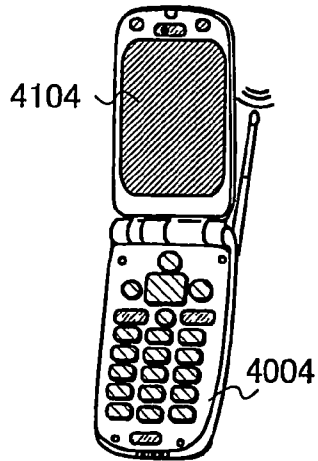


圖 12B

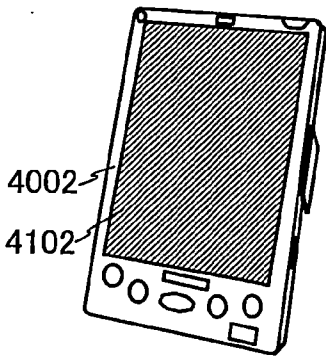


圖 12E

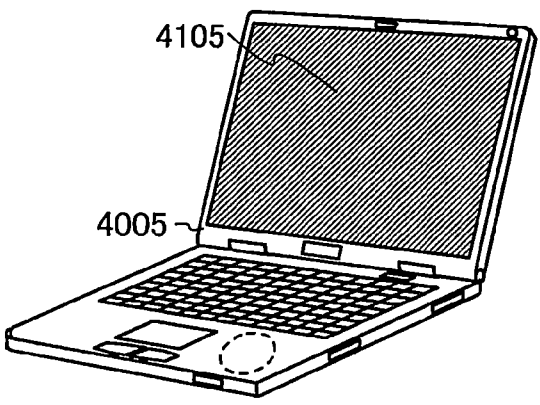


圖 12C

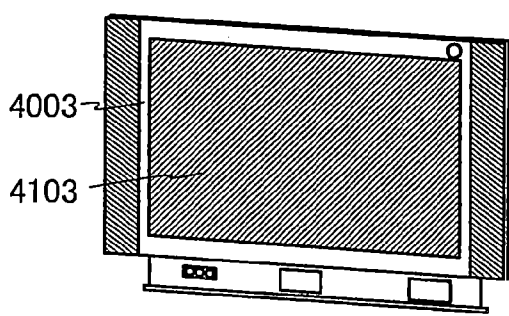


圖 12F

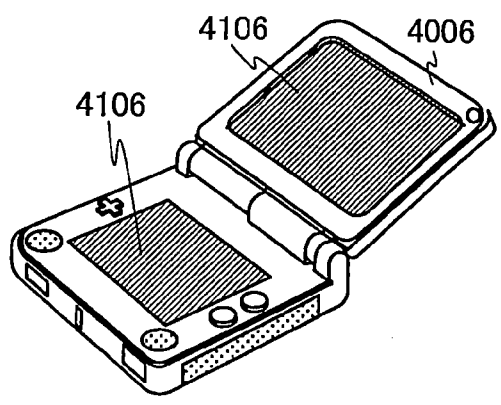


圖 13A

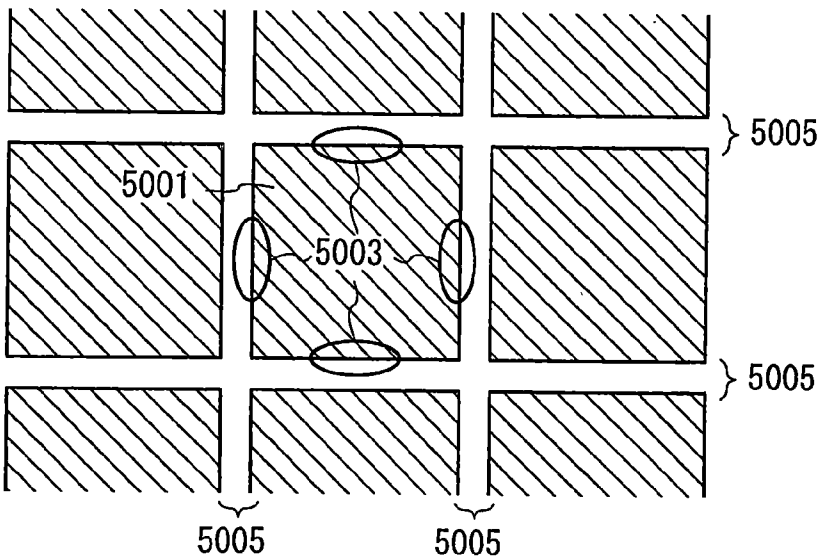


圖 13B

