



(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 I582494 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：101105512

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 20 日

(51)Int. Cl. : G02F1/133 (2006.01)

G09G3/36 (2006.01)

G09G3/20 (2006.01)

G02B27/22 (2006.01)

H04N13/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/02/25 日本

2011-039734

(71)申請人：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：廣木正明 HIROKI, MASA AKI (JP) ; 三宅博之 MIYAKE, HIROYUKI (JP) ; 平形吉
晴 HIRAKATA, YOSHIHARU (JP) ; 小山潤 KOYAMA, JUN (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I243480

JP 2005-92103A

JP 2005-258013A

US 2003/0047785A1

US 2004/0240777A1

US 2005/0039670A1

US 2006/0126177A1

審查人員：陳伯宜

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：12 共 95 頁

(54)名稱

顯示裝置及電子裝置

DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE

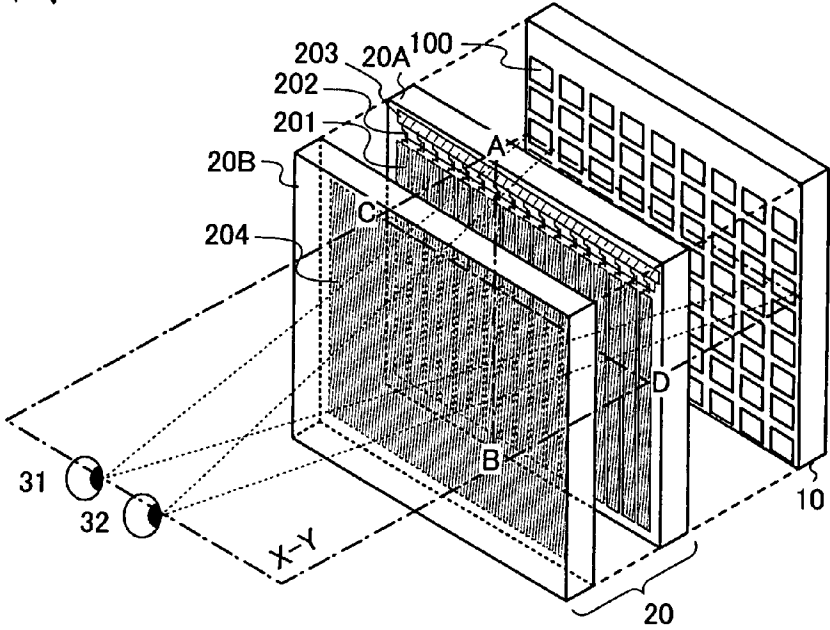
(57)摘要

擴大觀看者的裸眼能夠看到三維顯示的距離(顯示螢幕與觀看者的眼睛的距離)範圍，並且降低耗電量。根據觀看者與顯示面板之間的距離，將快門面板中的視差柵欄控制為最合適的配置。明確地說，將多個光學快門區中的透光狀態或遮光狀態及像素中的顯示元件單位按每個保持狀態選擇性地轉換，以適當地形成最合適的視差柵欄。另外，藉由將夾持液晶層的電極中的至少一方連接到其半導體層具有氧化物半導體的電晶體並使該電晶體成為非導通狀態，實現保持狀態。

To extend the range of distance (between a display screen and the eye of a viewer) with which the viewer can see 3D images with the naked eye and to reduce power consumption. A parallax barrier in a shutter panel is controlled to be arranged optimally in accordance with the distance between the viewer and a display panel. Specifically, an optimal parallax barrier is formed as appropriate by selectively switching a light-transmitting state and a light-shielding state of a plurality of optical shutter regions and a display element unit of pixels depending on a retention state. The retention state is realized in such a manner that at least one of electrodes between which a liquid crystal layer is sandwiched is connected to a transistor including a semiconductor layer containing an oxide semiconductor and the transistor is turned off.

指定代表圖：

圖 1A



- 符號簡單說明：
- 10 . . . 顯示面板
 - 20 . . . 快門面板
 - 20A . . . 基板
 - 20B . . . 基板
 - 31 . . . 左眼
 - 32 . . . 右眼
 - 100 . . . 像素
 - 201 . . . 電極
 - 202 . . . 電晶體
 - 203 . . . 控制電路
 - 204 . . . 電極

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101105512

※申請日：101 年 02 月 20 日

※IPC 分類：

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02B 27/22 (2006.01)

H04N 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

顯示裝置及電子裝置

Display device and electronic device

二、中文發明摘要：

擴大觀看者的裸眼能夠看到三維顯示的距離（顯示螢幕與觀看者的眼睛的距離）範圍，並且降低耗電量。根據觀看者與顯示面板之間的距離，將快門面板中的視差柵欄控制為最合適的配置。明確地說，將多個光學快門區中的透光狀態或遮光狀態及像素中的顯示元件單位按每個保持狀態選擇性地轉換，以適當地形成最合適的視差柵欄。另外，藉由將夾持液晶層的電極中的至少一方連接到其半導體層具有氧化物半導體的電晶體並使該電晶體成為非導通狀態，實現保持狀態。

三、英文發明摘要：

To extend the range of distance (between a display screen and the eye of a viewer) with which the viewer can see 3D images with the naked eye and to reduce power consumption. A parallax barrier in a shutter panel is controlled to be arranged optimally in accordance with the distance between the viewer and a display panel. Specifically, an optimal parallax barrier is formed as appropriate by selectively switching a light-transmitting state and a light-shielding state of a plurality of optical shutter regions and a display element unit of pixels depending on a retention state. The retention state is realized in such a manner that at least one of electrodes between which a liquid crystal layer is sandwiched is connected to a transistor including a semiconductor layer containing an oxide semiconductor and the transistor is turned off.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1A)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：顯示面板

20：快門面板

20A：基板

20B：基板

31：左眼

32：右眼

100：像素

201：電極

202：電晶體

203：控制電路

204：電極

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】

本發明係關於一種顯示裝置。尤其係關於一種能夠進行三維顯示的顯示裝置。

【先前技術】

大至電視接收機等的大型顯示裝置小至行動電話等的小型顯示裝置，顯示裝置已被逐漸普及開來。由於今後對附加價值更高的產品的需求而不斷地對其進行開發。近年來，為了能夠再現更具有真實感的影像，已開發出能夠進行三維顯示的顯示裝置。

作為進行三維顯示的顯示方式，有利用眼鏡分離左眼看見的影像與右眼看見的影像的方式（也稱為影像分離方式）及藉由在顯示部附加用來分離左眼看見的影像與右眼看見的影像的結構來實現裸眼三維顯示的裸眼方式。利用裸眼方式的三維顯示不需要另外準備眼鏡，所以更為方便。利用裸眼方式的三維顯示已逐漸普及到行動電話及可攜式遊戲機等中。

作為利用裸眼方式的三維顯示，已知在顯示部附加視差柵欄的所謂的視差柵欄式（parallax barrier method）。由於視差柵欄式的視差柵欄為條紋狀的遮光部，所以當從三維顯示轉換到二維顯示時會導致解析度下降。因此，當採用視差柵欄式時，提出以下結構：當轉換二維顯示與三維顯示時，使用具有被構圖的透明電極的液晶面板，並藉

由控制對該透明電極施加的電壓來控制利用液晶層的透過或遮光，由此轉換視差柵欄的有無（參照專利文獻 1）。

[專利文獻 1]日本專利申請公開第 2005-258013 號公報

但是，當利用視差柵欄式進行三維顯示時，在顯示螢幕與觀察者的眼睛之間需要特定的距離。

另外，在形成視差柵欄方式中的由液晶層構成的視差柵欄時，為了繼續保持被施加到該液晶層的電壓，需要繼續從外部施加電壓。因此，顯示裝置中的耗電量增加。

【發明內容】

鑒於上述問題，本發明的一個方式的目的之一是：擴大觀看者的裸眼能夠看到三維顯示的距離（顯示螢幕與觀看者的眼睛的距離）範圍，並且降低耗電量。

在本發明的一個方式中，根據觀看者與顯示面板之間的距離，將快門面板中的視差柵欄控制為最合適的配置。明確地說，將多個光學快門區中的透光狀態或遮光狀態及像素中的顯示元件單位按每個保持狀態選擇性地轉換，以適當地形成最合適的視差柵欄。另外，藉由將夾持液晶層的電極中的至少一方連接到其半導體層具有氧化物半導體的電晶體並使該電晶體成為非導通狀態，實現保持狀態。

本發明的一個方式是一種顯示裝置，包括：多個像素被設置為矩陣狀的顯示面板；以及快門面板，該快門面板具有設置有在與顯示面板的短軸方向或長軸方向平行的方

向上的第一電極及與該第一電極連接且半導體層具有氧化物半導體的電晶體的第一基板、設置有第二電極的第二基板以及被第一電極及第二電極夾持的液晶層，其中藉由利用被施加到第一電極的第一電壓及被施加到第二電極的第二電壓改變液晶層的配向狀態，選擇性地轉換透光狀態和遮光狀態來將它用作光學快門區，其中快門面板處於將各光學快門區保持為透光狀態或遮光狀態的第一保持狀態或者與第一保持狀態不同的將各光學快門區保持為透光狀態或遮光狀態的第二保持狀態，並且藉由使電晶體成為非導通狀態，保持第一保持狀態及第二保持狀態中的第一電壓。

本發明的一個方式是一種顯示裝置，包括：多個像素被設置為矩陣狀的顯示面板；以及快門面板，該快門面板具有設置有在與顯示面板的短軸方向或長軸方向平行的方向上的第一電極及與該第一電極連接且半導體層具有氧化物半導體的電晶體的第一基板、在整個表面上設置有第二電極的第二基板以及被第一電極及第二電極夾持的液晶層，其中藉由利用被施加到第一電極的第一電壓及被施加到第二電極的第二電壓改變液晶層的配向狀態，選擇性地轉換透光狀態和遮光狀態來將它用作光學快門區，其中快門面板處於將各光學快門區保持為透光狀態或遮光狀態的第一保持狀態或者與第一保持狀態不同的將各光學快門區保持為透光狀態或遮光狀態的第二保持狀態，並且藉由使電晶體成為非導通狀態，保持第一保持狀態及第二保持狀態

中的第一電壓。

本發明的一個方式是一種顯示裝置，包括：多個像素被設置為矩陣狀的顯示面板；以及快門面板，該快門面板具有設置有在與顯示面板的長軸方向平行的方向上的第一電極及與該第一電極連接且半導體層具有氧化物半導體的第一電晶體的第一基板、設置有在與顯示面板的短軸方向平行的方向上的第二電極及與該第二電極連接且半導體層具有氧化物半導體的第二電晶體的第二基板以及被第一電極及第二電極夾持的液晶層，其中藉由利用被施加到第一電極的第一電壓及被施加到第二電極的第二電壓改變液晶層的配向狀態，選擇性地轉換透光狀態和遮光狀態來將它用作光學快門區，其中快門面板處於將各光學快門區保持為透光狀態或遮光狀態的第一保持狀態或者與第一保持狀態不同的將各光學快門區保持為透光狀態或遮光狀態的第二保持狀態，並且藉由使第一電晶體及第二電晶體成為非導通狀態，保持第一保持狀態及第二保持狀態中的第一電壓及第二電壓。

在本發明的一個方式中，較佳的是一種顯示裝置，其中在第一保持狀態中，顯示面板以多個像素的每一個為顯示元件單位來進行顯示，在第二保持狀態中，顯示面板以多個像素中的至少兩個為顯示元件單位來進行顯示。

在本發明的一個方式中，較佳的是一種顯示裝置，其中在從顯示面板釋放光的方向上設置有快門面板。

在本發明的一個方式中，較佳的是一種顯示裝置，其

中根據顯示面板與觀看者之間的距離改寫第一電壓。

在本發明的一個方式中，較佳的是一種顯示裝置，其中還具有測定觀看者與顯示裝置之間的距離的感測器，並且根據由感測器測定的距離選擇每個光學快門區的透光狀態或遮光狀態，來改寫第一電壓。

根據本發明的一個方式，可以擴大觀看者的裸眼能夠看到三維顯示的距離範圍，並且可以降低耗電量。由此，可以提供方便性高的顯示裝置。

【實施方式】

下面，參照圖式說明本發明的實施方式。但是，本發明可以以多種不同方式來實施，所屬技術領域的普通技術人員可以很容易地理解一個事實就是其方式在不脫離本發明的宗旨及其範圍的情況下可以被變換為各種各樣的形式。因此，本發明不應該被解釋為僅限於本實施方式所記載的內容中。注意，在以下說明的本發明的結構中，在不同的圖式中共同使用相同的元件符號來表示相同的部分。

另外，有時為了方便說明而誇大表示各實施方式的圖式等所示的各結構的尺寸、層的厚度、信號波形或區域。因此，尺寸並不必然限於圖式中的尺寸。

再者，本說明書等中使用如第一、第二、第三至第 N （ N 為自然數）這樣的用語是為了避免構成要素的混淆，而不是在數量上加以限定。注意，在沒有另外說明的情況下，自然數為 1 以上。

實施方式 1

首先，參照圖 1A 至圖 6B 說明本發明的一個方式的顯示裝置。

圖 1A 是示出本發明的一個方式的顯示裝置的示意圖。圖 1A 所示的顯示裝置具有顯示面板 10 及快門面板 20。另外，在圖 1A 中，爲了表示觀看者的視覺確認的情況，示出觀看者的左眼 31 及右眼 32。觀看者的左眼 31 及右眼 32 藉由設置爲與顯示面板 10 重疊的快門面板 20 以視覺確認來自顯示面板 10 的光。在視覺確認顯示面板 10 時，藉由使快門面板 20 形成視差柵欄，可以使觀看者的左眼 31 及右眼 32 產生雙眼視差，以使觀看者以視覺確認三維顯示。

圖 1A 所示的顯示面板 10 具有被設置爲矩陣狀的多個像素 100。作爲一個例子，顯示面板 10 是在像素 100 中有液晶元件的液晶顯示面板或在像素 100 中有 EL 元件的 EL 顯示面板。

注意，像素相當於組合作爲能夠控制明亮度的要素的多個副像素而成的顯示元件單位。另外，多個副像素（也稱爲子像素）形成顯示元件單位，其中能夠控制作爲用來顯示彩色影像的組合的 R（紅）、G（綠）以及 B（藍）的顏色要素的明亮度。但是，用來顯示彩色影像的顏色要素不侷限於 RGB 的三種顏色，而也可以是三種以上的顏色或 RGB 以外的顏色。

圖 1A 所示的快門面板 20 被設置在從顯示面板 10 釋放光的方向，即有觀看者的左眼 31 及右眼 32 的一側。快門面板 20 具有第一基板 20A、第二基板 20B 以及被第一基板 20A 和第二基板 20B 夾持的液晶層（未圖示）。

第一基板 20A 具有被設置為條紋狀的多個第一電極 201、源極和汲極中的一方與第一電極 201 連接的電晶體 202 以及控制電晶體 202 的導通狀態或非導通狀態的控制電路 203。

第二基板 20B 具有被設置在整個表面上的第二電極 204。

第一基板 20A 是可以形成第一電極 201 及電晶體 202 且具有透光性的基板。另外，第二基板 20B 是可以形成第二電極 204 且具有透光性的基板。作為一個例子，第一基板 20A 及第二基板 20B 是玻璃基板或石英基板。

第一電極 201 及第二電極 204 由具有透光性及導電性的材料形成。作為一個例子，第一電極 201 及第二電極 204 的材料是氧化銦氧化錫合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ，簡稱為 ITO）。

在本實施方式中，說明控制電路 203 被設置在第一基板 20A 上的結構，但是不一定必須將控制電路 203 設置在第一基板 20A 上。另外，藉由使用電晶體形成控制電路 203，可以將該控制電路 203 設置在第一基板 20A 上。

只要將條紋狀的第一電極 201 設置在與顯示面板 10 的短軸或長軸方向平行的方向上，即可。明確地說，“顯

示面板 10 的短軸或長軸方向”是指顯示面板 10 中的像素 100 被設置為矩陣狀的縱向或橫向。另外，條紋狀的第一電極 201 既可被設置在沿顯示面板 10 中的像素 100 被設置為矩陣狀的傾斜方向延伸的方向上又可以 Z 字形狀（鋸齒狀）的方式被設置在縱向或橫向上。

電晶體 202 是其半導體層具有氧化物半導體的電晶體。作為氧化物半導體，使用如下材料：該半導體為本質（也稱為 I 型）或者在實質上為本質，載子數量極少，並且載子濃度為低於 $1 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ ，較佳為低於 $1 \times 10^{12}/\text{cm}^3$ ，更佳為低於 $1 \times 10^{11}/\text{cm}^3$ 。

在通道形成區中含有上述氧化物半導體的電晶體的截止電流可以為如下：每通道寬度 $1\mu\text{m}$ 的截止電流為 100yA ($1 \times 10^{-22}\text{A}$) 以下；較佳的是，每通道寬度 $1\mu\text{m}$ 的截止電流為 10yA ($1 \times 10^{-23}\text{A}$) 以下；更佳的是，每通道寬度 $1\mu\text{m}$ 的截止電流為 1yA ($1 \times 10^{-24}\text{A}$) 以下。

另外，在本說明書中說明的截止電流是指當電晶體處於非導通狀態時流過源極與汲極之間的電流。在 n 通道型電晶體（例如，臨界電壓為 0 至 2V 左右）中，截止電流是指當施加到閘極與源極之間的電壓為負電壓時流過源極與汲極之間的電流。

在以下說明中，以使用具有上述優點的氧化物半導體作為電晶體 202 的半導體層所具有的半導體材料的情況為例子。另外，在圖式中，為了明確示出將氧化物半導體用於通道形成區的電晶體，有時對表示電晶體的電路圖符號

添加“OS”的文字。

控制電晶體 202 的導通狀態或非導通狀態的控制電路 203 是與電晶體 202 的閘極及源極和汲極中的另一方連接而控制供應到第一電極 201 的第一電壓的電路。明確地說，控制電路 203 是進行如下控制的電路：藉由使電晶體 202 成為導通狀態，供應由第一電極 201 保持的第一電壓；或者，藉由使電晶體 202 成為非導通狀態，由第一電極 201 保持第一電壓。

被設置在第二基板 20B 的整個表面上的第二電極 204 隔著液晶層與第一基板 20A 的第一電極 201 相對。另外，“第二電極 204 被設置在整個表面上”是指第二電極 204 相對於第一電極 201 被設置的面被設置在整個表面上，並不是指第二電極 204 被設置在第二基板 20B 的一方表面的整體上。將作為控制液晶層的配向時的基準電壓的第二電壓供應到第二電極 204。

上述第一電壓是能夠在與第二電極 204 的第二電壓之間進行控制，以使液晶層的配向成為透光狀態或遮光狀態的電壓。因此，只要根據用於液晶層的液晶材料適當地調整電壓，即可。另外，藉由利用液晶層使快門面板 20 的表面整體成為透光狀態，可以在清晰度不降低的狀態下進行二維顯示，並且藉由利用液晶層使快門面板 20 適當地形成遮光狀態以形成視差柵欄，可以進行三維顯示。

接著，圖 1B 是沿對圖 1A 中的快門面板 20 添加的鏈式線 A-B 的簡單剖面圖。在圖 1B 所示的剖面圖中，在第

一基板 20A 上設置有電晶體 202 及控制電路 203。在電晶體 202 上設置有絕緣層 212。在絕緣層 212 上得到平整化且設置有與電晶體 202 的源極和汲極中的一方連接的第一電極 201。另外，在第二基板 20B 的整個表面上設置有第二電極 204。如上所述，藉由利用第一電極 201 和第二電極 204 夾持液晶層 211 並控制施加到第一電極 201 的第一電壓及施加到第二電極 204 的第二電壓，可以控制液晶層的配向，以控制透光狀態或遮光狀態。

另外，圖 1C 是沿對圖 1A 中的快門面板 20 添加的鏈式線 C-D 的簡單剖面圖。在圖 1C 所示的剖面圖中，在第一基板 20A 上設置有絕緣層 212。在絕緣層 212 上得到平整化且設置有條紋狀的第一電極 201。另外，在第二基板 20B 的整個表面上設置有第二電極 204。如上所述，藉由利用第一電極 201 和第二電極 204 夾持液晶層 211 並控制施加到第一電極 201 的第一電壓及施加到第二電極 204 的第二電壓，可以控制液晶層的配向，以控制透光狀態或遮光狀態。

如上所述，電晶體 202 是其半導體層 213 具有氧化物半導體的電晶體。因此，該電晶體可以為截止電流極低的電晶體。因此，藉由使電晶體 202 成為非導通狀態，可以繼續保持已供應到第一電極 201 的第一電壓。因此，可以利用第一電極 201 和第二電極 204 繼續保持液晶層 211 的配向，而不反復將第一電壓供應到第一電極 201，來可以實現低耗電量化。

被圖 1B 和 1C 所示的第一電極 201 和第二電極 204 夾持的液晶層 211 形成光學快門區 214。雖然在圖 1B 中只有一個光學快門區 214，但是在快門面板 20 內光學快門區 214 相當於圖 1C 所示的由第一電極 201 和第二電極 204 夾持液晶層 211 的區域，而設置有多個光學快門區 214。在快門面板 20 中，根據被設置為條紋狀的第一電極 201 的形狀，形成有條紋狀的多個光學快門區 214。

另外，將光學快門區 214 可以用作進行三維顯示的視差柵欄方式中的視差柵欄。在本實施方式中的光學快門區 214 中，藉由適當地設定外加電壓，可以設定液晶層 211 的透光狀態及遮光狀態，以在所希望的位置形成作為視差柵欄的光學快門區 214 的遮光區域。明確地說，例如，在觀看者與顯示裝置之間的距離為第一距離的第一保持狀態下，利用光學快門區形成能夠進行三維顯示的視差柵欄，並且在觀看者與顯示裝置之間的距離為第二距離的第二保持狀態下，將光學快門區設定為與第一保持狀態不同的狀態來形成能夠進行三維顯示的視差柵欄。就是說，根據觀看者與顯示裝置之間的距離，可以控制多個光學快門區中的透光狀態及遮光狀態，以在所希望的位置形成由光學快門區 214 形成的視差柵欄。換句話說，具有在本實施方式中說明的光學快門區 214 的快門面板 20 可以根據觀看者的視覺確認的狀態而使視差柵欄可變。因此，根據本實施方式的結構，可以擴大觀看者的裸眼能夠看到三維顯示的距離範圍。

較佳的是，將在本實施方式中說明的第一電極 201 的寬度（形成條紋狀時的第一電極 201 的短軸方向的長度）設計為短於像素 100 的重複單位的間距。像這樣被設計的在本實施方式中說明的光學快門區可以容易調整作為視差柵欄的光學快門區的寬度。

另外，雖然在圖 1B 和 1C 中未圖示，但是在第一基板 20A 的未設置有第一電極 201 一側的表面及第二基板 20B 的未設置有第二電極 204 一側的表面設置有偏光板。

接著，參照圖 2A 至 2C 說明與圖 1A 至 1C 不同的結構。圖 2A 至 2C 與圖 1A 至 1C 的不同之處是：第二電極 204 的形狀不相同，並且在第二基板 20B 上有電晶體 205 及控制該電晶體的控制電路 206。

與圖 1A 同樣，圖 2A 是示出本發明的一個方式的顯示裝置的示意圖。第二基板 20B 具有被設置為條紋狀的多個第二電極 204、源極和汲極中的一方與第二電極 204 連接的電晶體 205 以及控制電晶體 205 的導通狀態或非導通狀態的控制電路 206。

與電晶體 202 同樣，電晶體 205 是其半導體層具有氧化物半導體的電晶體。因此，電晶體的截止電流可以為如下：每通道寬度 $1\mu\text{m}$ 的截止電流為 100yA ($1\times 10^{-22}\text{A}$) 以下；較佳的是，每通道寬度 $1\mu\text{m}$ 的截止電流為 10yA ($1\times 10^{-23}\text{A}$) 以下；更佳的是，每通道寬度 $1\mu\text{m}$ 的截止電流為 1yA ($1\times 10^{-24}\text{A}$) 以下。

在本實施方式中，說明控制電路 206 被設置在第二基

板 20B 上的結構，但是不一定必須將控制電路 206 設置在第二基板 20B 上。另外，藉由使用電晶體形成控制電路 206，可以將該控制電路 206 設置在第二基板 20B 上。

控制電晶體 205 的導通狀態或非導通狀態的控制電路 206 是與電晶體 205 的閘極及源極和汲極中的另一方連接而控制供應到第二電極 204 的第二電壓的電路。明確地說，控制電路 206 是進行如下控制的電路：藉由使電晶體 205 成為導通狀態，供應由第二電極 204 保持的第二電壓；或者，藉由使電晶體 205 成為非導通狀態，由第二電極 204 保持第二電壓。

將條紋狀的第二電極 204 設置為在與顯示面板 10 的短軸或長軸方向平行的方向上，並且隔著液晶層與第一基板 20A 的第一電極 201 正交且相對。將作為控制液晶層的配向時的基準電壓的第二電壓供應到第二電極 204。另外，藉由利用液晶層使快門面板 20 的表面整體成為透光狀態，可以在清晰度不降低的狀態下進行二維顯示，並且藉由利用液晶層使快門面板 20 適當地形成遮光狀態以形成視差柵欄，可以進行三維顯示。

接著，圖 2B 是沿對圖 2A 中的快門面板 20 添加的鏈式線 A-B 的簡單剖面圖。在圖 2B 所示的剖面圖中，在第一基板 20A 上設置有電晶體 202 及控制電路 203。在電晶體 202 上設置有絕緣層 212。在絕緣層 212 上得到平整化且設置有與電晶體 202 的源極和汲極中的一方連接的第一電極 201。另外，在圖 2B 所示的剖面圖中，在第二基板

20B 上設置有絕緣層 216。在絕緣層 216 上得到平整化且設置有條紋狀的第二電極 204。如上所述，藉由利用第一電極 201 和第二電極 204 夾持液晶層 211 並控制施加到第一電極 201 的第一電壓及施加到第二電極 204 的第二電壓，可以控制液晶層 211 的配向，以控制透光狀態或遮光狀態。

接著，圖 2C 是沿對圖 2A 中的快門面板 20 添加的鏈式線 C-D 的簡單剖面圖。另外，在圖 2C 所示的剖面圖中，在第一基板 20A 上設置有絕緣層 212。在絕緣層 212 上得到平整化且設置有條紋狀的第一電極 201。在圖 2C 所示的剖面圖中，在第二基板 20B 上設置有電晶體 205 及控制電路 206。在電晶體 205 上設置有絕緣層 216。在絕緣層 216 上得到平整化且設置有與電晶體 205 的源極和汲極中的一方連接的第二電極 204。如上所述，藉由利用第一電極 201 和第二電極 204 夾持液晶層 211 並控制施加到第一電極 201 的第一電壓及施加到第二電極 204 的第二電壓，可以控制液晶層的配向，以控制透光狀態或遮光狀態。

如上所述，電晶體 202 是其半導體層 213 具有氧化物半導體的電晶體。因此，該電晶體可以為截止電流極低的電晶體。因此，藉由使電晶體 202 成為非導通狀態，可以繼續保持已供應到第一電極 201 的第一電壓。另外，如上所述，電晶體 205 是其半導體層 215 具有氧化物半導體的電晶體。因此，該電晶體可以為截止電流極低的電晶體。因此，藉由使電晶體 205 成為非導通狀態，可以繼續保持

已供應到第二電極 204 的第二電壓。因此，可以利用第一電極 201 和第二電極 204 繼續保持液晶層 211 的配向，而既不反復將第一電壓供應到第一電極 201 也不反復將第二電壓供應到第二電極 204，來可以實現低耗電量化。

圖 2B 和 2C 所示的被第一電極 201 和第二電極 204 夾持的液晶層 211 形成光學快門區 214。在快門面板 20 內，光學快門區 214 相當於圖 2B 和 2C 所示的由第一電極 201 和第二電極 204 夾持液晶層 211 的區域，而設置有多個光學快門區 214。在快門面板 20 中，在被設置為條紋狀的第一電極 201 與第二電極 204 重疊的每個區域中形成有多個光學快門區 214。

另外，將光學快門區 214 可以用作進行三維顯示的視差柵欄方式中的視差柵欄。在本實施方式中的光學快門區 214 中，藉由適當地設定外加電壓，設定液晶層 211 的透光狀態及遮光狀態，以在所希望的位置形成作為視差柵欄的光學快門區 214 的遮光區域。明確地說，例如，在觀看者與顯示裝置之間的距離為第一距離的第一保持狀態下，利用光學快門區形成能夠進行三維顯示的視差柵欄，並且在觀看者與顯示裝置之間的距離為第二距離的第二保持狀態下，將光學快門區設定為與第一保持狀態不同的狀態來形成能夠進行三維顯示的視差柵欄。就是說，根據觀看者與顯示裝置之間的距離，可以控制多個光學快門區中的透光狀態及遮光狀態，以在所希望的位置形成由光學快門區 214 形成的視差柵欄。換句話說，具有在本實施方式中說

明的光學快門區 214 的快門面板 20 可以根據觀看者的視覺確認的狀態而使視差柵欄可變。因此，根據本實施方式的結構，可以擴大觀看者的裸眼能夠看到三維顯示的距離範圍。

較佳的是，將在本實施方式中說明的第二電極 204 的寬度（形成條紋狀時的第二電極 204 的短軸方向的長度）設計為短於像素 100 的重複單位的間距。像這樣被設計的在本實施方式中說明的光學快門區可以容易調整作為視差柵欄的光學快門區的寬度。

另外，雖然在圖 2B 和 2C 中未圖示，但是在第一基板 20A 的未設置有第一電極 201 一側的表面及第二基板 20B 的未設置有第二電極 204 一側的表面設置有偏光板。

藉由採用上述圖 1A 至 1C 及圖 2A 至 2C 所示的結構，可以使光學快門區可變，而可以擴大能夠進行三維顯示的範圍。接著，參照圖 3A 和 3B 及圖 4A 至 4C 說明伴隨觀看者與顯示裝置的距離變更的用來擴大能夠進行三維顯示的範圍的顯示面板的工作，即調整條紋狀的多個光學快門區的遮光狀態並調整顯示元件單位，以擴大能夠進行三維顯示的範圍的例子。

圖 3A 是示出沿圖 1A 中的顯示裝置的面 X-Y 的剖面的結構的示意圖。在根據本實施方式的顯示面板 10 中，藉由將多個像素的每一個用作顯示元件單位，可以在與進行三維用左眼顯示（L1 至 L6）的像素相鄰的像素中進行三維用右眼顯示（R1 至 R6）。另外，進行三維用左眼顯

示（L1 至 L6）或三維用右眼顯示（R1 至 R6）的像素的每一個具有進行紅色顯示的副像素（R）、進行綠色顯示的副像素（G）以及進行藍色顯示的副像素（B）。再者，在根據本實施方式的快門面板 20 中，可以進行如下控制：使左眼 31 只看到進行三維用左眼顯示（L1 至 L6）的像素，而使右眼 32 只看到進行三維用右眼顯示（R1 至 R6）的像素。明確地說，使存在於左眼 31 與進行三維用右眼顯示（R1 至 R6）的像素之間的光學快門區及存在於右眼 32 與進行三維用左眼顯示（L1 至 L6）的像素之間的光學快門區成為遮光狀態（相當於圖 3A 中的黑色部 214A），而使除此以外的區域成為透光狀態（相當於圖 3A 中的白色部 214B）。

由此，可以使觀看者產生雙眼視差。因此，根據本發明的一個方式的顯示裝置可以進行三維顯示。

另外，在根據本實施方式的顯示裝置中，即使在觀看者與顯示裝置的距離與圖 3A 所示的條件不同的條件下，也可以使觀看者以視覺確認三維顯示。

圖 3B 是示出觀看者與顯示裝置的距離比圖 3A 所示的距離近時的根據本實施方式的顯示裝置的結構的示意圖。在根據本實施方式的顯示面板 10 中，藉由將兩個像素用作顯示元件單位，可以在與進行三維用左眼顯示（L1 至 L3）的像素相鄰的像素中進行三維用右眼顯示（R1 至 R3）。明確地說，藉由對上述兩個像素所包含的進行同一顏色顯示（紅、綠以及藍中的任何一種）的兩個副像素供應

共同的影像信號，可以將兩個像素用作顯示元件單位。再者，在根據本實施方式的快門面板 20 中，可以進行如下控制：使左眼 31 只看到進行三維用左眼顯示（L1 至 L3）的像素，而使右眼 32 只看到進行三維用右眼顯示（R1 至 R3）的像素。明確地說，使存在於左眼 31 與進行三維用右眼顯示（R1 至 R3）的像素之間的光學快門區及存在於右眼 32 與進行三維用左眼顯示（L1 至 L3）的像素之間的光學快門區成為遮光狀態（相當於圖 3B 中的黑色部 214A），而使除此以外的區域成為透光狀態（相當於圖 3B 中的白色部 214B）。

由此，可以使觀看者產生雙眼視差。因此，在本發明的一個方式的顯示裝置中，可以在觀看者與顯示裝置的距離互不相同的圖 3A 和 3B 的兩個條件下進行三維顯示。就是說，藉由調整快門面板 20 中的條紋狀的多個光學快門區的遮光狀態及顯示面板 10 中的顯示元件單位，可以擴大能夠進行三維顯示的範圍。

另外，在圖 3A 和 3B 所示的條件下，形成在快門面板 20 中的多個遮光狀態（相當於圖 3A 和 3B 中的多個黑色部 214A）的每一個由一個或多個光學快門區構成。就是說，該柵欄不一定必須由一個光學快門區構成。

另外，雖然在圖 3A 和 3B 中示出由 R、G 以及 B 構成的像素，但是該像素的結構不侷限於此。就是說，也可以組合進行互不相同的顏色顯示的三種副像素而構成像素。另外，也可以組合進行互不相同的顏色顯示的四種以上的

副像素（例如，R、G、B 以及 Y（進行黃色顯示的副像素））而構成像素。

另外，雖然在圖 3B 中示出進行三維用左眼顯示（L1 至 L3）或三維用右眼顯示（R1 至 R3）的每個顯示元件單位所具有的六個副像素都進行紅色、綠色以及藍色中的任一顯示的結構，但是也可以採用使該六個副像素中的一個至三個副像素進行黑色顯示（K）的結構。例如，也可以採用如下結構（參照圖 4A）：使該顯示元件單位所具有的兩個像素中的一方所具有的三個副像素進行紅色、綠色以及藍色中的任一顯示，而使兩個像素中的另一方所具有的副像素進行黑色顯示（K）。另外，也可以採用如下結構（參照圖 4B）：該顯示元件單位所具有的兩個像素中的進行顯示的副像素根據每個顯示元件單位而不同。另外，也可以採用如下結構（參照圖 4C）等：使該顯示元件單位所具有的兩個像素所具有的六個副像素中的四個進行紅色、綠色以及藍色中的任一顯示，而使剩下的兩個副像素進行黑色顯示（K）。另外，在圖 4C 所示的結構中，只有進行有關特定的一種顏色的顯示的副像素的個數為兩個，並且進行有關其他兩種顏色的顯示的副像素的個數為一個。在此情況下，較佳為調整輸入到每個副像素的影像信號，使得三種顏色的亮度為均勻。

在上述顯示裝置為採用根據每個副像素而控制發光元件的發光的結構的顯示裝置（如利用有機電致發光的顯示裝置）時，藉由如圖 4A、圖 4B 以及圖 4C 所示那樣部分

地進行黑色顯示（K），可以降低耗電量。

另外，雖然在圖 3B、圖 4A、圖 4B 以及圖 4C 的每一個中設置在快門面板中的視差柵欄的位置與圖 3A 不同，但是在圖 3B、圖 4A、圖 4B 以及圖 4C 中的任一中可以進行三維顯示。就是說，在圖 3B、圖 4A、圖 4B 以及圖 4C 中的任一條件下，藉由調整快門面板 20 中的條紋狀的多個光學快門區的遮光狀態及顯示面板 10 中的顯示元件單位，可以擴大能夠進行三維顯示的範圍。

另外，在圖 3B、圖 4A、圖 4B 以及圖 4C 的每一個中示出顯示元件單位具有兩個像素的結構，但是也可以採用該顯示元件單位具有三個以上的像素的結構。

接著，圖 5A 示出觀看者使用如上所述的本實施方式中的顯示裝置時的有關利用方式的示意圖。

圖 5A 示出顯示裝置 300 及觀看者 301。在顯示裝置 300 中，除了如上所述具備顯示面板及快門面板的顯示部 302 以外，還有距離感測器 303 及角度感測器 304。距離感測器 303 及角度感測器 304 爲了作爲用來測定顯示裝置 300 與觀看者 301 的距離的單元而設置，這裏，作爲用來測定距離的一個結構例子而示出。

作爲測定單元的距離感測器 303 及角度感測器 304 測定顯示裝置 300 與觀看者 301 的距離。作爲測定距離的方法，例如，較佳爲組合利用作爲距離感測器 303 的紅外線感測器等的距離檢測和利用作爲角度感測器 304 的陀螺儀等的角度檢測等，以高準確度地測定顯示裝置 300 與觀看

者 301 的距離。顯示裝置 300 採用如下所述的結構，即根據距離而利用快門面板 20 中的光學快門區 214 使視差柵欄的寬度可變。就是說，即使觀看者 301 在與顯示裝置 300 的距離不固定的狀態下以視覺確認顯示部 302，本實施方式中的顯示裝置也可以使觀看者的左眼及右眼產生雙眼視差，以使觀看者看到三維顯示。

接著，圖 5B 示出具備圖 5A 所示的距離感測器 303 及角度感測器 304 的顯示裝置 300 的方塊圖。除了圖 5A 所示的顯示部 302、距離感測器 303 以及角度感測器 304 以外，圖 5B 所示的顯示裝置 300 還具有顯示面板 311、快門面板 312、應用處理器 313、顯示面板控制電路 314、快門面板控制電路 315、感測器控制電路 316、影像資料轉換電路 317 以及記憶體 318。

顯示部 302 所具有的顯示面板 311 及快門面板 312 是上述圖 1A 至 1C 或圖 2A 至 2C 所示的顯示面板及快門面板。因此，即使上述與觀看者的距離變化，也可以進行三維顯示。另外，在圖 5B 所示的顯示裝置中，作為一個例子，可以根據輸入的影像資料而轉換顯示部 302 中的二維顯示和三維顯示。

另外，感測器控制電路 316 可以利用距離感測器 303 及角度感測器 304 測定與觀看者的距離。將感測器控制電路 316 獲取的有關顯示裝置與觀看者的距離的資料輸出到應用處理器 313。

將用來進行二維顯示或三維顯示的影像資料從外部供

應到應用處理器 313。根據從外部供應的影像資料和從感測器控制電路 316 供應的有關顯示裝置與觀看者的距離的資料，應用處理器 313 控制影像資料轉換電路 317。另外，根據影像資料和從感測器控制電路 316 供應的有關顯示裝置與觀看者的距離的資料，應用處理器 313 從記憶體 318 讀出資料。應用處理器 313 根據從記憶體 318 讀出的資料控制快門面板控制電路 315。

影像資料轉換電路 317 根據像素的顯示元件單位而轉換供應到顯示面板 311 的影像資料。

顯示面板控制電路 314 基於被影像資料轉換電路 317 轉換的影像資料控制顯示面板 311 的影像顯示。

快門面板控制電路 315 相當於圖 1A 至 1C 或圖 2A 至 2C 所示的控制電路 203。在圖 1A 至 1C 所示的顯示裝置中，快門面板控制電路 315 與快門面板中的用來供應第一電壓的電晶體連接，在圖 2A 至 2C 所示的顯示裝置中，快門面板控制電路 315 與快門面板中的用來供應第一電壓的電晶體及用來供應第二電壓的電晶體連接。快門面板控制電路 315 以被應用處理器 313 設定的資料為光學快門區控制信號而輸出它，以控制快門面板 312。在圖 1A 至 1C 所示的顯示裝置中，上述光學快門區控制信號輸入到快門面板中的用來供應第一電壓的電晶體。另外，在圖 2A 至 2C 所示的顯示裝置中，上述光學快門區控制信號輸入到快門面板中的用來供應第一電壓的電晶體及用來供應第二電壓的電晶體。

再者，參照圖 6A 及 6B 說明圖 5B 所示的顯示裝置的工作例子。

圖 6A 及 6B 是用來說明圖 5B 所示的顯示裝置的工作例子的流程圖，其中圖 6A 是用來說明有關顯示面板 311 的工作例子的流程圖，而圖 6B 是用來說明有關快門面板 312 的工作例子的流程圖。

在顯示影像時，作為圖 6A 中的步驟 S1-1，將顯示控制信號從顯示面板控制電路 314 輸出到顯示面板 311。根據顯示控制信號，將影像資料輸入到顯示面板 311。顯示面板 311 根據被輸入的影像資料進行顯示。另外，作為圖 6B 中的步驟 S2-1，將光學快門區控制信號從快門面板控制電路 315 輸出到快門面板 312。此時，在圖 1A 至 1C 所示的顯示裝置中，與快門面板 20 中的第一電極 201 連接的電晶體 202 成為導通狀態，將第一電壓供應到第一電極 201，將第二電壓供應到第二電極 204，並且利用第一電極 201 和第二電極 204 控制液晶層 211 的配向，以設定快門面板 20 中的各光學快門區 214 的狀態。另外，在圖 2A 至 2C 所示的顯示裝置中，與快門面板 20 中的第一電極 201 連接的電晶體 202 成為導通狀態，供應第一電壓，與第二電極 204 連接的電晶體 205 成為導通狀態，供應第二電壓，並且利用第一電壓和第二電壓控制液晶層 211 的配向，以設定快門面板 20 中的各光學快門區 214 的狀態。

另外，在進行二維顯示時，將快門面板 312 中的所有光學快門區設定為透光狀態。

另外，在進行三維顯示時，根據有關顯示裝置與觀看者的距離的資料，將快門面板 312 中的各光學快門區設定為透光狀態或遮光狀態。

接著，如圖 6A 中的步驟 S1-2 所示，選擇是否改寫影像資料。另外，如圖 6B 中的步驟 S2-2 所示，選擇是否再次設定快門面板 312 中的第一電壓及第二電壓（也稱為電極電壓）。

例如，在改寫顯示影像時，為了改寫影像資料，利用顯示控制信號將影像資料輸出到顯示面板 311。

此時，在將顯示面板 311 的資料從二維顯示用影像資料改寫為三維顯示用影像資料時，根據有關顯示裝置與觀看者的距離的資料，利用光學快門區控制信號將第一電壓及第二電壓供應到快門面板 312，以將各光學快門區設定為透光狀態或遮光狀態。另外，在將顯示面板 311 的資料從二維顯示用影像資料改寫為二維顯示用影像資料時，或者在將顯示面板 311 的資料從三維顯示用影像資料改寫為二維顯示用影像資料時，利用光學快門區控制信號將第一電壓及第二電壓供應到快門面板 312，以將所有光學快門區設定為透光狀態。

另外，如圖 5A 所示，如果在進行三維顯示的期間中顯示裝置與觀看者的距離變化時，則根據從感測器控制電路 316 供應的有關顯示裝置與觀看者的距離的資料，利用光學快門區控制信號將第一電壓及第二電壓再次供應到快門面板 312，以調整快門面板 312 中的遮光區域。另外，

爲了改寫影像資料，利用顯示控制信號將影像資料輸出到顯示面板 311，以調整顯示面板 311 中的顯示元件單位。

例如，在顯示裝置與觀看者的距離接近時，與圖 2B 同樣，在快門面板 312 中調整遮光區域，並且在顯示面板 311 中調整顯示元件單位。由此，即使在顯示裝置與觀看者的距離接近時，也可以進行三維顯示，而可以擴大能夠進行三維顯示的範圍。但是，在顯示裝置與觀看者的距離在不能進行三維顯示的範圍時，也可以利用顯示控制信號及光學快門區控制信號將影像顯示從三維顯示轉換成二維顯示。

再者，在不再次設定第一電壓及第二電壓時，如圖 6B 所示的步驟 S2-3 所示那樣停止光學快門區控制信號。

例如，當在一定期間中顯示二維顯示用影像時，停止光學快門區控制信號。此時，在圖 1A 至 1C 所示的顯示裝置中，與快門面板 20 中的第一電極 201 連接的電晶體 202 成爲截止狀態，而在圖 2A 至 2C 所示的顯示裝置中，與快門面板 20 中的第一電極 201 連接的電晶體 202 及與第二電極 204 連接的電晶體 205 成爲截止狀態。因爲上述電晶體 202 及 205 的截止電流低，所以可以保持施加到光學快門區 214 中的電極的電壓。

另外，在當顯示三維顯示用影像時顯示裝置與觀看者的距離不變化時，停止光學快門區控制信號。

藉由停止光學快門區控制信號，可以降低耗電量。

接著，如圖 6B 中的步驟 S2-4 所示，選擇是否再次設

定快門面板 312 中的第一電壓及第二電壓。

例如，在改寫顯示影像時，爲了改寫影像資料，利用顯示控制信號將影像資料輸出到顯示面板 311。另外，例如，“顯示影像的改寫”包括如下情況：例如，改寫爲同一影像（進行刷新）的情況；以及改寫爲基於反轉驅動中的影像資料的影像。

此時，在將顯示面板 311 的資料從二維顯示用影像資料改寫爲三維顯示用影像資料時，根據從感測器控制電路 316 供應的有關顯示裝置與觀看者的距離的資料，利用光學快門區控制信號將第一電壓及第二電壓供應到快門面板 312，以將各光學快門區設定爲透光狀態或遮光狀態。另外，在將顯示面板 311 的資料從二維顯示用影像資料改寫爲二維顯示用影像資料時，或者在將顯示面板 311 的資料從三維顯示用影像資料改寫爲二維顯示用影像資料時，利用光學快門區控制信號將第一電壓及第二電壓供應到快門面板 312，以將所有光學快門區設定爲透光狀態。

另外，如圖 5A 所示，如果在進行三維顯示的期間中顯示裝置與觀看者的距離變化時，則爲了改寫影像資料，利用顯示控制信號將影像資料輸出到顯示面板 311，並且根據從感測器控制電路 316 供應的有關顯示裝置與觀看者的距離的資料，利用光學快門區控制信號將第一電壓及第二電壓供應到快門面板 312，以將每個光學快門區設定爲透光狀態或遮光狀態。

圖 5B 所示的顯示裝置的工作例子是如上所述的。

根據如上所述的本實施方式的結構，可以擴大觀看者的裸眼能夠看到三維顯示的距離範圍，因此可以提供方便性高的顯示裝置。

另外，在本實施方式的顯示裝置中，不需要一直驅動快門面板，因此可以降低顯示裝置的耗電量。

本實施方式可以與其他實施方式所記載的結構適當地組合而實施。

實施方式 2

在本實施方式中，說明本發明的一個方式的顯示裝置中的快門面板的具體結構。本實施方式所示的快門面板為圖 1A 至 1C 或圖 2A 至 2C 中的快門面板 20 的具體例子。

快門面板由轉換透光狀態和遮光狀態的多個光學元件構成。作為光學元件，可以適當地使用在一對電極之間包含液晶的液晶元件。藉由將電壓施加到液晶元件，控制液晶的配向，以選擇性地控制透光狀態或遮光狀態。

圖 7A 是示出圖 1A 至 1C 所示的控制電路 203、電晶體 202 以及光學快門區 214 的連接關係的一個例子的電路圖。

另外，在圖 7A 中示出圖 1A 至 1C 所示的控制電路 203、電晶體 202 以及光學快門區 214 的連接關係，但是圖 2A 至 2C 所示的控制電路 206、電晶體 205 以及光學快門區 214 也具有與圖 7A 同樣的連接關係。

另外，雖然在圖 7A 中示出為了保持光學快門區 214

所具有的第一電極與第二電極之間的電壓而將電容元件 550 連接到光學快門區 214 的情況，但是不一定需要電容元件 550，也可以利用電晶體 202 的寄生電容等保持上述電壓。

明確地說，在圖 7A 中，電晶體 202 的閘極電極層及電晶體 202 的源極電極層和汲極電極層中的任一方與控制電路 203 連接。藉由利用控制電路 203 控制電晶體 202 的閘極電極層的電位及源極電極層和汲極電極層中的任一方的電位，使電晶體 202 進行開關工作。

電晶體 202 的源極電極層和汲極電極層中的另一方與光學快門區 214 所具有的第一電極及電容元件 550 所具有的一對電極中的任一方連接。將接地電位等的預定電位施加到光學快門區 214 所具有的第二電極及電容元件 550 所具有的一對電極中的另一方。

在電晶體 202 成為導通狀態時，藉由電晶體 202 將電位從控制電路 203 施加到光學快門區 214 所具有的第一電極。光學快門區 214 根據該電位而成為遮光狀態或透光狀態。因為在電晶體 202 成為非導通狀態時保持光學快門區 214 所具有的第一電極與第二電極之間的電壓，所以光學快門區 214 維持遮光狀態或透光狀態。

接著，圖 7B 是示出在圖 1A 至 1C 所示的快門面板中將液晶元件用於光學快門區 214 時的快門面板的剖面圖，而圖 7C 示出平面圖的一個例子。圖 7B 相當於沿圖 7C 的虛線 M-N 的剖面圖。但是，在圖 7C 中，為了更明確地示

出電晶體 202、光學快門區 214 所具有的第一電極以及電容元件 550 的結構，示出具備電晶體 202、光學快門區 214 所具有的第一電極以及電容元件 550 的第一基板 501 的平面圖。

在圖 7B 和 7C 中，電晶體 202 具有：第一基板 501 上的閘極電極層 502；閘極電極層 502 上的閘極絕緣層 503；設置在閘極絕緣層 503 上的與閘極電極層 502 重疊的位置的半導體層 213；以及半導體層 213 上的用作源極電極層或汲極電極層的導電層 504 及導電層 505。

另外，圖 7B 及 7C 示出電晶體 202 是其閘極電極層 502 位於半導體層 213 的下層中的底閘極型電晶體的情況。另外，圖 7B 及 7C 示出電晶體 202 是用作源極電極層或汲極電極層的導電層 504 及導電層 505 位於半導體層 213 的上層的頂接觸型電晶體的情況。但是，電晶體 202 也可以是閘極電極層位於半導體層的上層的頂閘極型電晶體。或者，電晶體 202 也可以是用作源極電極層或汲極電極層的導電層位於半導體層的下層的底接觸型電晶體。

另外，電容元件 550 具有第一基板 501 上的電極層 506、電極層 506 上的閘極絕緣層 503、設置在閘極絕緣層 503 上的與電極層 506 重疊的位置的導電層 505。

再者，在圖 7B 及 7C 中，覆蓋電晶體 202 和電容元件 550 依次層疊有絕緣層 507 及絕緣層 508。另外，在圖 7B 及 7C 中示出絕緣層 507 及絕緣層 508 構成第一絕緣層 212 的情況，但是本發明不侷限於該結構。第一絕緣層

212 既可由單層的絕緣層構成又可由三層以上的疊層絕緣層構成。

另外，在絕緣層 508 上形成有藉由形成在絕緣層 507 及絕緣層 508 中的接觸孔 509 與導電層 505 連接的第一電極 201。

另外，根據本發明的一個方式的快門面板如圖 7C 所示那樣具有多個電晶體 202、多個電容元件 550 以及多個與電晶體 202 及電容元件 550 連接的第一電極 201。並且，多個電晶體 202 共同使用一個閘極電極層 502。另外，多個電容元件 550 共同使用一個電極層 506。

在圖 7C 中，將多個第一電極 201 形成為條紋狀。另外，多個第一電極 201 所具有的線寬度既可都一樣又可為其中至少一個不同。

再者，根據本發明的一個方式的快門面板利用多個第一電極 201 及設置在第二基板 510 上的第二電極 204 夾持液晶層 211。多個第一電極 201 的每一個、液晶層 211 以及第二電極 204 彼此重疊的區域相當於光學快門區 214。就是說，根據本發明的一個方式的快門面板具有多個光學快門區 214，該多個光學快門區 214 彼此獨立而能夠選擇遮光狀態或透光狀態。在進行三維顯示時，藉由控制多個光學快門區 214，可以選擇性地決定遮光區域。

另外，雖然在本實施方式中未圖示，但是對快門面板適當地設置偏光板、相位差板、抗反射膜等的光學薄膜等。快門面板可以使用各種結構的透過型液晶元件及各種液

晶模式。

另外，在圖 7B 及 7C 中，示出使用形成在位於第一基板 501 和閘極絕緣層 503 之間的層，即與閘極電極層 502 同一的層中的電極層 506、閘極絕緣層 503 以及導電層 505 形成電容元件 550 的情況，但是本發明不侷限於該結構。也可以使用導電層 505、絕緣層 212 以及第一電極 201 形成電容元件 550。

另外，作為一個例子，圖 8 示出在圖 2A 至 2C 所示的快門面板中將液晶元件用於光學快門區 214 時的快門面板的剖面圖。

在圖 8 所示的快門面板中，不僅在第一基板 501 上，而且還在第二基板 510 上具備電晶體 205、電容元件 551 以及與電晶體 205 及電容元件 551 連接的第二電極 204。另外，在圖 8 中示出快門面板的剖面圖的一部分，其中分別示出一個電晶體 205 和一個電容元件 551，但是在圖 2A 至 2C 所示的快門面板在第二基板 510 上具備多個電晶體 205、多個電容元件 551 以及多個與電晶體 205 及電容元件 551 連接的第二電極 204。

多個電晶體 205 共同使用一個閘極電極層 532。另外，多個電容元件 551 共同使用一個電極層 536。另外，將多個第二電極 204 的每一個形成為條紋狀，並且第二電極 204 的長邊方向與第一電極 201 的長邊方向交叉。另外，多個第二電極 204 所具有的線寬度既可都一樣又可為其中至少一個不同。

再者，圖 8 所示的快門面板利用多個第一電極 201 及多個第二電極 204 夾持液晶層 211。多個第一電極 201 的每一個與多個第二電極 204 的每一個隔著液晶層 211 重疊的區域相當於光學快門區 214。就是說，圖 8 所示的快門面板具有多個光學快門區 214，該多個光學快門區 214 彼此獨立而能夠選擇遮光狀態或透光狀態。在進行三維顯示時，藉由控制多個光學快門區 214，可以選擇性地決定遮光區域。

另外，在圖 8 所示的快門面板中，因為將多個光學快門區 214 配置為點狀，所以能夠更精細地控制遮光區域或透光區域。

接著，說明圖 7B 及 7C 所示的快門面板的製造方法的一個例子。但是，以下說明直到形成第一基板 501 所具備的光學快門區 214 所具有的第一電極 201 的製程。

在本實施方式中，首先，如圖 9A 所示，在具有絕緣表面的第一基板 501 上形成閘極電極層 502 及電極層 506。

對可以用作第一基板 501 的材料沒有大限制，但是需要至少具有透光性及能夠承受後面的加熱處理的程度的耐熱性。例如，作為第一基板 501，可以使用藉由熔融法或浮法來製造的玻璃基板、石英基板、半導體基板、陶瓷基板等。另外，當後面的加熱處理的溫度較高時，可以使用應變點為 730℃ 以上的玻璃基板。一般地，由塑膠等的具有撓性的合成樹脂構成的基板的耐熱溫度比上述基板的耐

熱溫度低，但是只要能夠承受製造製程中的處理溫度，就可以採用上述由合成樹脂構成的基板。

閘極電極層 502 及電極層 506 可以藉由在覆蓋第一基板 501 形成導電層之後將該導電層加工（構圖）為預定形狀而形成。上述導電層可以藉由使用 CVD 法、濺射法、蒸鍍法或旋塗法等而形成。另外，導電層可以使用鉭（Ta）、鎢（W）、鈦（Ti）、鉬（Mo）、鋁（Al）、銅（Cu）、鉻（Cr）、鈮（Nb）等。另外，既可以使用以上述金屬為主要成分的合金，又可以使用包含上述金屬的化合物。閘極電極層 502 及電極層 506 的厚度為 10nm 以上 400nm 以下，較佳為 100nm 以上 200nm 以下。

在本實施方式中，在藉由使用鎢靶材的濺射法形成 150nm 的導電層之後，對該導電層進行蝕刻來形成加工（構圖）為所希望的形狀的閘極電極層 502 及電極層 506。另外，較佳的是，所形成的閘極電極層 502 及電極層 506 的端部具有錐形狀，因為層疊在其上的閘極絕緣層的覆蓋性得到提高。

另外，閘極電極層 502 及電極層 506 既可由單層的導電層形成又可由疊層的多個導電層形成。

作為兩個導電層的組合，可以使用氮化鉭或鉭作為第一層，並且使用鎢作為第二層。除了上述以外，還可以舉出下列各種組合：氮化鎢和鎢，氮化鉬和鉬，鋁和鉭，鋁和鈦，等等。由於鎢、氮化鉭具有高耐熱性，所以在形成兩層導電層之後的製程中可以進行以熱活化為目的的加熱

處理。

在採用三層以上的導電層的疊層結構的情況下，較佳為採用鉬層、鋁層、鉬層的疊層結構。

另外，作為閘極電極層 502 及電極層 506，也可以使用氧化銦、氧化銦氧化錫合金、氧化銦氧化鋅合金、氧化鋅、氧化鋅鋁、氧氮化鋅鋁或氧化鋅鎳等的具有透光性的氧化物導電層。

另外，也可以藉由使用液滴噴射法選擇性地形成閘極電極層 502 及電極層 506，而不使用掩模。液滴噴射法是指從細孔噴出或噴射包含預定組成物的液滴來形成預定圖形的的方法。或者，也可以使用液滴噴射法形成抗蝕劑掩模。因為當藉由液滴噴射法形成抗蝕劑掩模時不使用光掩模，所以可以降低製造成本。

另外，在形成導電層之後，使用 ICP (Inductively Coupled Plasma: 感應耦合電漿) 蝕刻法，並且對蝕刻條件 (施加到線圈型電極層的電力量、施加到基板側電極層的電力量和基板側的電極溫度等) 進行適當調整，從而可以將閘極電極層 502 及電極層 506 蝕刻為具有所希望的錐形形狀。此外，還可以根據掩模的形狀控制錐形形狀的角度等。作為蝕刻用氣體，可以適當地使用氯類氣體如氯、氯化硼、氯化矽或四氯化碳等；氟類氣體如四氟化碳、氟化硫或氟化氮等；或者氧。

接著，如圖 9B 所示，在閘極電極層 502 及電極層 506 上形成閘極絕緣層 503 之後，以隔著閘極絕緣層 503

重疊於閘極電極層 502 的方式形成半導體層 213。

作為閘極絕緣層 503，可以使用電漿 CVD 法或濺射法等形成含有氧化矽、氮氧化矽、氧氮化矽、氮化矽、氧化鉛、氧化鋁、氧化鉬、氧化鈮、矽酸鉛 (HfSi_xO_y ($x>0$ 、 $y>0$))、添加有氮的矽酸鉛 (HfSi_xO_y ($x>0$ 、 $y>0$))、添加有氮的鋁酸鉛 (HfAl_xO_y ($x>0$ 、 $y>0$)) 等的層的單層或疊層。

另外，在本說明書中，氧氮化物是指在其組成中含氧量多於含氮量的物質。此外，氮氧化物是指在其組成中含氮量多於含氧量的物質。

例如，可以將閘極絕緣層 503 的厚度設定為 1nm 以上 100nm 以下，較佳為設定為 10nm 以上 50nm 以下。

閘極絕緣層 503 較佳為儘量不包含水分、氫等雜質，既可以由單層的絕緣層構成又可以由層疊的多個絕緣層構成。當在閘極絕緣層 503 中包含氫時，該氫侵入到之後形成的半導體層 213 中或者該氫抽出半導體層 213 中的氧，從而有可能半導體層 213 被低電阻化 (n 型化) 而形成寄生通道。因此，重要的是，在成膜方法中不使用氫，以使閘極絕緣層 503 成為儘量不包含氫的層。上述閘極絕緣層 503 較佳為使用高阻擋性的材料。例如，作為阻擋性高的絕緣層，可以使用氮化矽層、氮氧化矽層、氮化鋁層或氮氧化鋁層等。當使用多個層疊的絕緣層時，將氮的含有比率低的氧化矽層、氧氮化矽層等的絕緣層形成在與上述阻擋性高的絕緣層相比接近半導體層 213 一側。藉由使用具

有高阻擋性的絕緣層，可以防止水分或氫等雜質侵入到半導體層 213 內、閘極絕緣層 503 內或者半導體層 213 與其他絕緣層的介面及其近旁。此外，藉由接觸半導體層 213 形成氮的比率低絕的絕緣層如氧化矽層或氮化矽層等，可以防止使用阻擋性高的材料的絕緣層直接接觸半導體層 213。

在本實施方式中，使用藉由濺射法而形成的厚度為 30nm 的氮化矽層作為閘極絕緣層 503。將形成膜時的基板溫度設定為室溫以上 400℃ 以下即可，在本實施方式中將該基板溫度設定為 300℃。

藉由將形成在閘極絕緣層 503 上的氧化物半導體層加工為所希望的形狀，可以形成半導體層 213。將上述氧化物半導體層的厚度設定為 2nm 以上 200nm 以下，較佳為設定為 3nm 以上 50nm 以下，更佳為設定為 3nm 以上 20nm 以下。氧化物半導體層藉由使用氧化物半導體作為靶材的濺射法而形成。另外，氧化物半導體層可以在稀有氣體（例如氬）氛圍下、在氧氛圍下或在稀有氣體（例如氬）和氧的混合氛圍下藉由濺射法而形成。

另外，較佳為在使用濺射法形成氧化物半導體層之前，進行引入氬氣體並產生電漿的反濺射，而去除附著在閘極絕緣層 503 的表面的灰塵。反濺射是指不對靶材一側施加電壓而使用 RF 電源在氬氛圍中對基板一側施加電壓來在基板附近形成電漿以進行表面改性的方法。另外，也可以使用氮、氫等代替氬氛圍。另外，也可以在對氬氛圍添

加氧、一氧化二氮等的氛圍下進行反濺射。另外，也可以在對氬氛圍添加氯、四氟化碳等的氛圍下進行反濺射。

作為氧化物半導體層，可以使用：四元金屬氧化物的 In-Sn-Ga-Zn-O 類氧化物半導體；三元金屬氧化物的 In-Ga-Zn-O 類氧化物半導體、In-Sn-Zn-O 類氧化物半導體、In-Al-Zn-O 類氧化物半導體、Sn-Ga-Zn-O 類氧化物半導體、Al-Ga-Zn-O 類氧化物半導體、Sn-Al-Zn-O 類氧化物半導體；二元金屬氧化物的 In-Zn-O 類氧化物半導體、Sn-Zn-O 類氧化物半導體、Al-Zn-O 類氧化物半導體、Zn-Mg-O 類氧化物半導體、Sn-Mg-O 類氧化物半導體、In-Mg-O 類氧化物半導體、In-Ga-O 類氧化物半導體；或者單元金屬氧化物的 In-O 類氧化物半導體、Sn-O 類氧化物半導體、Zn-O 類氧化物半導體等。

在本實施方式中，將藉由使用包含 In（銦）、Ga（鎵）以及 Zn（鋅）的靶材的濺射法而得到的厚度為 30nm 的 In-Ga-Zn-O 類氧化物半導體的薄膜用作氧化物半導體層。作為上述靶材，例如可以使用組成比為 $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{Ga}_2\text{O}_3 : \text{ZnO} = 1 : 1 : 1$ [莫耳數比] 的靶材。另外，可以使用組成比為 $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{Ga}_2\text{O}_3 : \text{ZnO} = 1 : 1 : 2$ [莫耳數比] 的靶材或組成比為 $\text{In}_2\text{O}_3 : \text{Ga}_2\text{O}_3 : \text{ZnO} = 1 : 1 : 4$ [莫耳數比] 的靶材。另外，包含 In、Ga 以及 Zn 的靶材的填充率為 90% 以上 100% 以下，較佳為 95% 以上且低於 100%。藉由採用填充率高的靶材，可以形成緻密的氧化物半導體層。

另外，當作為氧化物半導體使用 In-Zn-O 類材料時，

將所使用的靶材的組成比設定為使原子數比為 $\text{In}:\text{Zn}=50:1$ 至 $1:2$ （換算為莫耳數比則為 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{ZnO}=25:1$ 至 $1:4$ ），較佳為 $\text{In}:\text{Zn}=20:1$ 至 $1:1$ （換算為莫耳數比則為 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{ZnO}=10:1$ 至 $1:2$ ），更佳為 $\text{In}:\text{Zn}=1.5:1$ 至 $15:1$ （換算為莫耳數比則為 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{ZnO}=3:4$ 至 $15:2$ ）。例如，作為用於形成 In-Zn-O 類氧化物半導體的靶材，當原子數比為 $\text{In}:\text{Zn}:\text{O}=\text{X}:\text{Y}:\text{Z}$ 時， $\text{Z}>1.5\text{X}+\text{Y}$ 。藉由將 Zn 的比率設定為上述範圍內的值，可以提高遷移率。

在本實施方式中，將基板放置在保持為減壓狀態的處理室內，去除處理室內的殘留水分並引入去除了氫及水分的濺射氣體，使用上述靶材形成氧化物半導體層。在進行成膜時，也可以將基板溫度設定為 100°C 以上 600°C 以下，較佳為 200°C 以上 400°C 以下。藉由邊加熱基板邊進行成膜，可以降低形成的氧化物半導體層中含有的雜質濃度。另外，可以減輕由於濺射帶來的損傷。為了去除殘留在處理室中的水分，較佳為使用吸附型真空泵。例如，較佳為使用低溫泵、離子泵、鈦昇華泵。另外，作為排氣單元，也可以使用配備有冷阱的渦輪泵。在採用低溫泵來對處理室進行排氣時，排出氫原子、水（ H_2O ）等包含氫原子的化合物（更佳的是，還有包含碳原子的化合物）等，由此可降低在該處理室中形成的氧化物半導體層所包含的雜質濃度。

作為成膜條件的一個例子，可以採用如下條件：基板與靶材之間的距離為 100mm ；壓力為 0.6Pa ；直流（DC）

功率為 0.5kW；氧（氧流量比率為 100%）氛圍。另外，脈衝直流（DC）電源是較佳的，因為可以減少在成膜時發生的灰塵並可以實現均勻的膜厚度分佈。

另外，藉由將濺射裝置的處理室的洩漏率設定為 $1 \times 10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{秒}$ 以下，可以減少使用濺射法形成膜中途的向氧化物半導體層的雜質如鹼金屬、氫化物等的混入。另外，藉由作為排氣系統使用上述吸附真空泵，可以降低鹼金屬、氫原子、氫分子、水、羥基或氫化物等雜質從排氣系統倒流。

另外，藉由使靶材的純度成為 99.99% 以上，可以減少混入到氧化物半導體層中的鹼金屬、氫原子、氫分子、水、羥基或氫化物等。另外，藉由使用該靶材，在氧化物半導體層中可以降低鋰、鈉、鉀等鹼金屬的濃度。

另外，為了使氧化物半導體層儘量不包含氫、羥基以及水分，作為成膜的預處理，較佳為在濺射裝置的預熱室中對形成有閘極絕緣層 503 的第一基板 501 進行預熱，來使吸附到第一基板 501 的水分或氫等雜質脫離並排氣。另外，預熱的溫度是 100℃ 以上 400℃ 以下，較佳是 150℃ 以上 300℃ 以下。另外，設置在預熱室中的排氣單元較佳是低溫泵。另外，還可以省略該預熱處理。

另外，作為用來形成半導體層 213 的蝕刻，可以採用乾蝕刻和濕蝕刻中的一者或兩者。作為用於乾蝕刻的蝕刻氣體，較佳為使用含氯的氣體（諸如氯（ Cl_2 ）、三氯化硼（ BCl_3 ）、四氯化矽（ SiCl_4 ）或四氯化碳（ CCl_4 ）之類

的氟類氣體)。另外，還可以使用含有氟的氣體(諸如四氟化碳(CF_4)、六氟化硫(SF_6)、三氟化氮(NF_3)或三氟甲烷(CHF_3)之類的氟類氣體)、溴化氫(HBr)、氧(O_2)、或對上述氣體添加了氦(He)或氬(Ar)等的稀有氣體的氣體等。

作為乾蝕刻法，可以使用平行平板型 RIE (Reactive Ion Etching: 反應離子蝕刻) 法或 ICP (Inductively Coupled Plasma: 感應耦合電漿) 蝕刻法。適當地調節蝕刻條件(施加到線圈型電極的電力量、施加到基板一側的電極的電力量、基板一側的電極溫度等)，以可以蝕刻為所希望的形狀。

作為用於濕蝕刻的蝕刻液，可以使用將磷酸、醋酸和硝酸混合而成的溶液、檸檬酸或草酸等的有機酸。在本實施方式中，使用 ITO-07N (日本關東化學公司製造)。

用來形成半導體層 213 的抗蝕劑掩模可以藉由液滴噴射法而形成。因為當藉由液滴噴射法形成抗蝕劑掩模時不使用光掩模，所以可以降低製造成本。

較佳的是，藉由在形成下一製程中的導電層之前進行反濺射，去除附著於半導體層 213 及閘極絕緣層 503 的表面的抗蝕劑殘留物等。

另外，有時在藉由濺射等而形成的氧化物半導體層中包含多量的雜質如水分或氫(包括羥基)。由於水分或氫容易形成施體能階，因此對於氧化物半導體來說水分或氫是雜質。於是，在本發明的一個方式中，為了減少氧化物

半導體層中的水分或氫等雜質（脫水化或脫氫化），較佳為在減壓氛圍、氮或稀有氣體等惰性氣體氛圍、氧氣體氛圍或超乾燥空氣（使用 CRDS（cavity ring-down laser spectroscopy：光腔衰蕩光譜法）方式的露點計進行測定時的水分量是 20ppm（露點換算，-55℃）以下，較佳的是 1ppm 以下，更佳的是 10ppb 以下的空氣）氛圍下對半導體層 213 進行加熱處理。

藉由對半導體層 213 進行加熱處理，可以使半導體層 213 中的水分或氫脫離。明確地說，熱處理可以在 250℃ 以上 750℃ 以下的溫度下進行，較佳為在 400℃ 以上且低於基板的應變點的溫度下進行。例如，可以在 500℃ 的溫度下進行 3 分鐘以上 6 分鐘以下左右的加熱處理。藉由使用 RTA 法作為加熱處理，可以在短時間內進行脫水化或脫氫化，由此也可以以超過玻璃基板的應變點的溫度進行處理。

在本實施方式中，使用加熱處理裝置之一的電爐。

注意，加熱處理裝置不侷限於電爐而可以具備利用來自電阻發熱體等的發熱體的熱傳導或熱輻射對被處理物進行加熱的裝置。例如，可以使用 GRTA（Gas Rapid Thermal Anneal：氣體快速熱退火）裝置、LRTA（Lamp Rapid Thermal Anneal：燈快速熱退火）裝置等的 RTA（Rapid Thermal Anneal：快速熱退火）裝置。LRTA 裝置是利用從燈如鹵素燈、金鹵燈、氬弧燈、碳弧燈、高壓鈉燈或高壓汞燈等發出的光（電磁波）的輻射加熱被處理物的

裝置。GRTA 裝置是使用高溫的氣體進行加熱處理的裝置。作為氣體，使用即使進行加熱處理也不與被處理物起反應的惰性氣體如氬等的稀有氣體或氮。

另外，在加熱處理中，較佳為在氮或氬、氦、氬等的稀有氣體中不包含水分或氫等。或者，較佳為將引入到加熱處理裝置中的氮或氬、氦、氬等的稀有氣體的純度設定為 6N (99.9999%) 以上，更佳為設定為 7N (99.99999%) 以上（即，將雜質濃度設定為 1ppm 以下，較佳為設定為 0.1ppm 以下）。

有人指出：由於氧化物半導體對雜質不敏感，因此即使在膜中包含多量金屬雜質也沒有問題，而也可以使用包含多量的鹼金屬諸如鈉等的廉價的鈉鈣玻璃（神穀、野村以及細野，“アモルファス酸化物半導體の物性とデバイス開発の現状”（Carrier Transport Properties and

Electronic Structures of Amorphous Oxide

Semiconductors: The present status: 非晶氧化物半導體的物性及裝置開發的現狀），固體物理，2009 年 9 月號，Vol.44，pp.621-633）。但是，這種指出是不適當的。因為鹼金屬不是構成氧化物半導體的元素，所以是雜質。鹼土金屬在它不是構成氧化物半導體的元素時也是雜質。尤其是，鹼金屬中的 Na 在與氧化物半導體層接觸的絕緣層是氧化物的情況下，擴散到該絕緣層中而成為 Na^+ 。此外，在氧化物半導體層中，Na 將構成氧化物半導體的金屬與氧的鍵斷開或擠進該鍵之中。其結果是，例如，發生因

臨界電壓向負一側漂移而導致的常導通化、遷移率的降低等電晶體特性的劣化，而且，也發生特性的不均勻。在氧化物半導體層中的氫濃度充分低的情況下顯著地出現雜質所引起的電晶體的上述特性劣化及特性不均勻。因此，當氧化物半導體層中的氫濃度為 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ 以下，尤其是 $1 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ 以下時，較佳為降低上述雜質的濃度。明確而言，利用二次離子質譜分析法的 Na 濃度的測量值為 $5 \times 10^{16}/\text{cm}^3$ 以下，較佳為 $1 \times 10^{16}/\text{cm}^3$ 以下，更佳為 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 以下。同樣地，Li 濃度的測量值為 $5 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 以下，較佳為 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 以下。同樣地，K 濃度的測量值為 $5 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 以下，較佳為 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 以下。

藉由上述製程可以降低半導體層 213 中的氫濃度，從而實現高純度化。由此，可以實現氧化物半導體層的穩定化。此外，藉由玻璃轉變溫度以下的加熱處理，可以形成載子密度極少且能隙寬的氧化物半導體層。由此，可以使用大面積基板製造電晶體，而可以提高量產性。此外，藉由使用該氫濃度被降低的被高純度化的氧化物半導體層，可以製造耐壓性高且截止電流顯著低的電晶體。只要是在形成氧化物半導體層之後，就可以在任何時序中進行上述加熱處理。

另外，氧化物半導體層也可以為非晶，但是也可以具有結晶性。作為具有結晶性的氧化物半導體層，具有 c 軸配向的結晶氧化物半導體（C Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor：也稱為 CAAC-OS）也可以提高電

晶體的可靠性，所以是較佳的。

利用 CAAC-OS 構成的氧化物半導體層也可以藉由濺射法形成。爲了藉由濺射法得到 CAAC-OS，重要的是在氧化物半導體層的沉積初期階段中形成六方晶的結晶且以該結晶爲晶種使結晶生長。爲此，較佳爲將靶材與基板之間的距離設定得較長（例如，150mm 以上 200mm 以下左右），並且將加熱基板的溫度設定爲 100℃ 以上 500℃ 以下，較佳爲設定爲 200℃ 以上 400℃ 以下，更佳爲設定爲 250℃ 以上 300℃ 以下。而且，藉由以比成膜時的基板加熱溫度高的溫度對沉積的氧化物半導體層進行熱處理，可以修復包含在膜中的微小缺陷或疊層界面的缺陷。

明確地說，CAAC-OS 是非單晶，並在從垂直於其 ab 面的方向看時具有三角形狀、六角形狀、正三角形狀或正六角形狀的原子排列。並且，CAAC-OS 包括在 c 軸方向上金屬原子排列爲層狀的相或者金屬原子和氧原子排列爲層狀的相。

在 CAAC-OS 中，與非晶氧化物半導體相比，金屬與氧的接合序列化。就是說，在氧化物半導體爲非晶時，氧原子的配位數也有可能根據各金屬原子而不同，但是在氧化物半導體爲 CAAC-OS 時，有關金屬原子的氧原子的配位數大致一定。由此，微觀的氧缺陷減少，而有減少因氫原子（包括氫離子）或鹼金屬原子的脫附而導致的電荷遷移或不穩定性的效果。

因此，藉由使用由 CAAC-OS 構成的氧化物半導體層

製造電晶體，可以降低在對電晶體照射光或施加偏壓-熱壓力（BT）之後產生的電晶體的臨界電壓的變化量。由此，可以形成具有穩定的電特性的電晶體。

接著，如圖 9C 所示，在半導體層 213 及閘極絕緣層 503 上形成導電層 504 及導電層 505。導電層 505 的一部分隔著閘極絕緣層 503 重疊於電極層 506。

作為成為導電層 504 及導電層 505 的導電層，可以舉出選自鋁、鉻、銅、鉭、鈦、鉬、鎢中的元素、以上述元素為成分的合金或組合上述元素而成的合金層等。另外，還可以採用在鋁、銅等的金屬層的下側或上側層疊鉻、鉭、鈦、鉬、鎢等的高熔點金屬層的結構。另外，鋁或銅為了避免耐熱性或腐蝕性的問題，較佳為與高熔點金屬材料組合而使用。作為高熔點金屬材料，可以使用鉬、鈦、鉻、鉭、鎢、釹、釩、鈮等。

另外，成為導電層 504 及導電層 505 的導電層既可為單層結構又可為兩層以上的疊層結構。例如，可以舉出：包含矽的鋁層的單層結構；在鋁層上層疊鈦層的兩層結構；鈦層、層疊在該鈦層上的鋁層、層疊在該鋁層上的鈦層的三層結構等。另外，Cu-Mg-Al 合金、Cu-Mg-O 合金、Cu-Ca-O 合金、Cu-Mg-Al-O 合金、Mo-Ti 合金、Ti 或 Mo 與氧化絕緣層的貼緊性高。因此，藉由層疊由 Cu-Mg-Al 合金、Cu-Mg-O 合金、Cu-Ca-O 合金、Cu-Mg-Al-O 合金、Mo-Ti 合金、Ti 或 Mo 構成的下層導電層和 Cu 層等其電阻值低的上層導電層以將該疊層導電層用作導電層 504

及導電層 505，可以提高氧化絕緣層的閘極絕緣層 503 與導電層 504 及導電層 505 的貼緊性。

另外，成為導電層 504 及導電層 505 的導電層也可以由導電金屬氧化物形成。作為導電金屬氧化物，可以使用氧化銦、氧化錫、氧化鋅、氧化銦氧化錫合金、氧化銦氧化鋅合金或使所述金屬氧化物材料包含矽或氧化矽的材料。

在形成導電層 504 及導電層 505 之後進行加熱處理時，較佳為使導電層 504 及導電層 505 具有承受該加熱處理的耐熱性。

在本實施方式中，作為導電層 504 及導電層 505，使用厚度為 150nm 的鎢層。

另外，適當地調整各個材料及蝕刻條件，以便在對導電層進行蝕刻時，半導體層 213 盡可能不被去除。根據蝕刻條件，有時半導體層 213 中的露出一部分被部分地蝕刻，而形成槽部（凹部）。

在本實施方式中，作為成為導電層 504 及導電層 505 的導電層，使用鎢層。因此，可以使用包含氦和過氧化氫水的溶液（過氧化氫氨水）對上述導電層選擇性地進行濕蝕刻。明確地說，使用以 5：2：2 的體積比混合 31wt% 的過氧化氫水、28wt% 的氨水和水的過氧化氫氨水。或者，也可以使用包含四氟化碳（ CF_4 ）、氯（ Cl_2 ）或氧的氣體對上述導電層進行乾蝕刻。

另外，為了縮減在光刻製程中使用的光掩模數及製程

數，還可以使用由多色調掩模形成的抗蝕劑掩模來進行蝕刻製程，該多色調掩模是使透過光具有多種強度的掩模。由於由多色調掩模形成的抗蝕劑掩模成為具有多種厚度的形狀，且藉由進行蝕刻可以進一步改變其形狀，因此可以將由多色調掩模形成的抗蝕劑掩模用於加工為不同圖案的多個蝕刻製程。由此，可以使用一個多色調掩模形成至少對應於兩種以上的不同圖案的抗蝕劑掩模。從而，可以縮減曝光掩模數，並還可以縮減與其對應的光刻製程，所以可以實現製程的簡化。

另外，也可以在半導體層 213 與導電層 504 及導電層 505 之間設置有用作源極區及汲極區的氧化物導電層。作為氧化物導電層的材料，較佳為使用作為成分而包含氧化鋅的材料，並且較佳為使用不包含氧化銮的材料。作為這種氧化物導電層，可以應用氧化鋅、氧化鋅鋁、氧氮化鋅鋁、氧化鋅鎵等。

例如，在形成氧化物導電層時，也可以一同進行用來形成氧化物導電層的構圖和用來形成導電層 504 及導電層 505 的構圖。

藉由設置用作源極區及汲極區的氧化物導電膜，可以降低半導體層 213 與導電層 504 及導電層 505 之間的電阻，所以可以實現電晶體的高速工作。另外，藉由設置用作源極區或汲極區的氧化物導電層，可以提高電晶體的耐壓。

接著，如圖 9D 所示，覆蓋導電層 504、導電層 505

以及半導體層 213 依次層疊絕緣層 507 及絕緣層 508，然後在絕緣層 507 及絕緣層 508 中形成開口部，並且在絕緣層 508 上形成藉由該開口部接觸導電層 505 的第一電極 201。

明確地說，絕緣層 507 及絕緣層 508 可以使用氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、氧氮化矽、氮化鋁、氮氧化鋁等無機絕緣層。尤其是較佳為將低介電常數（low-k）材料用於絕緣層 507 及絕緣層 508，因為這樣可以充分地降低起因於各種電極或佈線的重疊的電容。另外，也可以將使用上述材料的多孔絕緣層用於絕緣層 507 及絕緣層 508。因為多孔絕緣層的介電常數比密度高的絕緣層的介電常數低，所以可以進一步降低起因於電極或佈線的寄生電容。

在本實施方式中，作為一個例子，舉出使用厚度為 100nm 左右的氮氧化矽層作為絕緣層 507 並使用厚度為 450nm 左右的氧氮化矽層作為絕緣層 508 的情況。另外，雖然在本實施方式中示出形成絕緣層 507 及絕緣層 508 的情況，但是在本發明中也可以覆蓋導電層 504、導電層 505 以及半導體層 213 只形成一個絕緣層或者層疊三層以上的多個絕緣層。

另外，作為絕緣層 507 及絕緣層 508，可以使用藉由使用有機矽烷的化學氣相沉積法而形成的氧化矽層。作為有機矽烷，可以使用四乙氧基矽烷（tetraethoxysilane）（TEOS： $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ）、三甲基矽烷（TMS： $(\text{CH}_3)_3\text{SiH}$ ）、四甲基環四矽氧烷（TMCTS）、八甲基環四矽氧

烷（OMCTS）、六甲基二矽氮烷（HMDS）、三乙氧基矽烷（ $\text{SiH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ ）、三二甲氨基矽烷（ $\text{SiH}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$ ）等。當然，也可以藉由利用甲矽烷、乙矽烷或丙矽烷等無機矽烷來形成氧化矽、氧氮化矽、氮化矽、氮氧化矽等。

另外，也可以在形成絕緣層 507 或絕緣層 508 之後進行加熱處理。該加熱處理在氮、超乾燥空氣或稀有氣體（氬、氦等）的氛圍下較佳為以 200°C 以上 400°C 以下，例如 250°C 以上 350°C 以下進行。上述氣體的含水量為 20ppm 以下，較佳為 1ppm 以下，更佳為 10ppb 以下。在本實施方式中，例如在氮氛圍下以 250°C 進行 1 小時的加熱處理。或者，與在形成導電層 504 及導電層 505 之前為了減少水分或氬而對氧化物半導體層進行的上述加熱處理同樣，也可以在短時間進行高溫的 RTA 處理。藉由在設置包含氧的絕緣層 507 之後進行加熱處理，即使因已對半導體層 213 進行的上述加熱處理而在半導體層 213 中發生氧缺損也可以將氧從絕緣層 507 供應到半導體層 213。並且，藉由向半導體層 213 供應氧，可以在半導體層 213 中減少成為施體的氧缺損而滿足化學計量組成比。半導體層 213 較佳為含有超過化學計量組成比的氧。其結果是，可以使半導體層 213 接近於 i 型，降低因氧缺損而導致的電晶體的電特性的偏差，從而實現電特性的提高。進行該加熱處理的時序只要是形成絕緣層 507 之後就沒有特別的限制，並且藉由將該加熱處理兼作其他製程例如形成樹脂層時的加

熱處理、用來使導電層低電阻化的加熱處理，可以在不增加製程數的條件下使半導體層 213 接近於 i 型。

另外，也可以藉由在氧氛圍下對半導體層 213 進行加熱處理，對氧化物半導體添加氧，而減少在半導體層 213 中成為施體的氧缺損。加熱處理的溫度例如是 100℃ 以上且低於 350℃，較佳是 150℃ 以上且低於 250℃。上述用於氧氛圍下的加熱處理的氧氣體較佳為不包含水、氫等。或者，較佳為將引入到加熱處理裝置中的氧氣體的純度設定為 6N (99.9999%) 以上，更佳為設定為 7N (99.99999%) 以上（也就是說，將氧中的雜質濃度為 1ppm 以下，較佳為 0.1ppm 以下）。

或者，也可以藉由採用離子植入法或離子摻雜法等對半導體層 213 添加氧，來減少成為施體的氧缺陷。例如，將以 2.45GHz 的微波電漿化了的氧添加到半導體層 213 中，即可。

另外，作為第一電極 201，使用具有透光性的導電層。具有透光性的導電層使用氧化銦或氧化銦氧化錫合金等藉由濺射法或真空蒸鍍法等而形成。作為具有透光性的導電層的其他材料，也可以使用包含氮的 Al-Zn-O 類氧化物半導體、包含氮的 Zn-O 類氧化物半導體、包含氮的 Sn-Zn-O 類氧化物半導體。

藉由上述製程，在第一基板 501 上形成電晶體 202、光學快門區 214 所具有的第一電極 201 以及電容元件 550。

在圖 9A 至 9D 中，作為電晶體 202 使用單閘結構的電晶體而進行說明，但是根據需要，藉由具有電連接的多個閘極電極層，可以形成具有多個通道形成區的多閘結構的電晶體。

另外，接觸半導體層 213 的絕緣層（在本實施方式中，相當於閘極絕緣層 503 及絕緣層 507）也可以使用包含第 13 族元素及氧的絕緣材料。較多氧化物半導體材料包含第 13 族元素，包含第 13 族元素的絕緣材料與氧化物半導體搭配良好，並且藉由將它用於與氧化物半導體層接觸的絕緣層，可以保持與氧化物半導體層之間的介面的良好狀態。

包含第 13 族元素的絕緣材料是指包含一種或多種第 13 族元素的絕緣材料。作為包含第 13 族元素的絕緣材料，例如有氧化鎵、氧化鋁、氧化鋁鎵、氧化鎵鋁等。這裏，氧化鋁鎵是指含鋁量（at.%）多於含鎵量（at.%）的物質，氧化鎵鋁是指含鎵量（at.%）等於或多於含鋁量（at.%）的物質。

例如，當以與包含鎵的氧化物半導體層接觸的方式形成絕緣層時，藉由將包含氧化鎵的材料用於絕緣層，可以保持氧化物半導體層和絕緣層之間的良好介面特性。例如，藉由以彼此接觸的方式設置氧化物半導體層和包含氧化鎵的絕緣層，可以減少在氧化物半導體層和絕緣層之間的介面產生的氫的沉積（pileup）。另外，在作為絕緣層使用屬於與氧化物半導體的成分元素相同的族的元素時，

可以得到同樣效果。例如，使用包含氧化鋁的材料形成絕緣層是有效的。另外，由於氧化鋁具有不容易透過水的特性，因此從防止水侵入到氧化物半導體層中的角度來看，使用該材料是較佳的。

此外，作為與半導體層 213 接觸的絕緣層，較佳為藉由進行氧氛圍下的熱處理或氧摻雜等使絕緣材料處於其氧含量超過化學計量組成比的狀態。“氧摻雜”是指對塊體添加氧的處理。為了明確表示不僅對薄膜表面添加氧而且對薄膜內部添加氧，使用該“塊體”。另外，“氧摻雜”包括將電漿化的氧添加到塊中的“氧電漿摻雜”。另外，也可以藉由離子植入法或離子摻雜法進行氧摻雜。

例如，當作與半導體層 213 接觸的絕緣層使用氧化鎵時，藉由進行氧氛圍下的熱處理或氧摻雜，可以將氧化鎵的組成設定為 Ga_2O_x ($X=3+\alpha$, $0<\alpha<1$)。

此外，作為與半導體層 213 接觸的絕緣層使用氧化鋁時，藉由進行氧氛圍下的熱處理或氧摻雜，可以將氧化鋁的組成設定為 Al_2O_x ($X=3+\alpha$, $0<\alpha<1$)。

或者，作為與半導體層 213 接觸的絕緣層使用氧化鎵鋁（氧化鋁鎵）時，藉由進行氧氛圍下的熱處理或氧摻雜，可以將氧化鎵鋁（氧化鋁鎵）的組成設定為

$Ga_xAl_{2-x}O_{3+\alpha}$ ($0<X<2$, $0<\alpha<1$)。

藉由進行氧摻雜處理，可以形成具有其氧含量超過化學計量組成比的區域的絕緣層。由於包括這種區域的絕緣層與氧化物半導體層接觸，所以絕緣層中的過剩的氧被供

應給氧化物半導體層中，並且降低氧化物半導體層中或氧化物半導體層與絕緣層之間的介面的氧缺陷，而可以使氧化物半導體層成為 i 型化或無限趨近於 i 型的氧化物半導體。

也可以將具有其氧含量超過化學計量組成比的區域的絕緣層僅用於與半導體層 213 接觸的絕緣層中的位置於上層的絕緣層和位置於下層的絕緣層中的任何一方，但是較佳為用於兩者絕緣層。藉由將具有其氧含量超過化學計量組成比的區域的絕緣層用於與半導體層 213 接觸的絕緣層中的位置於上層及下層的絕緣層而夾持半導體層 213，來可以進一步提高上述效果。

另外，對於用於半導體層 213 的上層或下層的絕緣層而言，既可以使用具有相同的構成元素的絕緣層，又可以使用具有不同的構成元素的絕緣層。例如，上層和下層都可以是其組成為 Ga_2O_x ($x=3+\alpha$, $0<\alpha<1$) 的氧化鎵，或者上層和下層中的一方可以是其組成為 Ga_2O_x ($x=3+\alpha$, $0<\alpha<1$) 的氧化鎵，另一方可以是其組成為 Al_2O_x ($x=3+\alpha$, $0<\alpha<1$) 的氧化鋁。

另外，作為與半導體層 213 接觸的絕緣層，也可以使用具有其氧含量超過化學計量組成比的區域的絕緣層的疊層。例如，作為半導體層 213 的上層，可以形成其組成為 Ga_2O_x ($x=3+\alpha$, $0<\alpha<1$) 的氧化鎵，且在其上形成其組成為 $\text{Ga}_x\text{Al}_{2-x}\text{O}_{3+\alpha}$ ($0<x<2$, $0<\alpha<1$) 的氧化鎵鋁（氧化鋁鎵）。此外，半導體層 213 的下層可以是具有其氧含量超過

化學計量組成比的區域的絕緣層的疊層。半導體層 213 的上層和下層都可以是具有其氧含量超過化學計量組成比的區域的絕緣層的疊層。

另外，圖 9A 至 9D 所示的製造方法不僅可以應用於圖 1A 至 1C 所示的快門面板，而且還可以應用於圖 2A 至 2C 所示的快門面板。至於圖 2A 至 2C 所示的快門面板，可以使用圖 9A 至 9D 所示的製造方法形成第二基板上的第二電晶體、電容元件以及光學快門區所具有的第二電極。

本實施方式可以與其他實施方式所記載的結構適當地組合而實施。

實施方式 3

在本實施方式中，使用圖 10A 和 10B 以及圖 11A 和 11B 對能夠用於實施方式 1 所示的顯示面板的顯示面板的結構例進行說明。

作為設置於顯示面板中的顯示元件，可以使用發光元件（也稱為發光顯示元件）、液晶元件（也稱為液晶顯示元件）。發光元件在其範疇內包括由電流或電壓控制亮度的元件，明確而言包括無機 EL（Electro Luminescence；電致發光）元件、有機 EL 元件等。

在圖 10A 和 10B 中示出作為顯示元件使用有機 EL 元件的顯示面板的結構例。圖 10A 是顯示面板的平面圖，圖 10B 是沿著圖 10A 中的線 A-B 及線 C-D 截斷的剖面圖。

元件基板 410 藉由密封材料 405 與密封基板 404 固定在一起，並具有驅動電路部（源極側驅動電路 401、閘極側驅動電路 403）以及包括多個像素的像素部 402。

另外，佈線 408 是用來傳送對源極側驅動電路 401 及閘極側驅動電路 403 輸入的信號的佈線，並從成為外部輸入端子的 FPC（軟性印刷電路）409 接收影像信號、時脈信號、起始信號、重複信號等。注意，雖然在此僅圖示出 FPC，該 FPC 也可以安裝有印刷線路板（PWB）。作為本說明書中的顯示面板，不單指顯示面板主體，還包括安裝有 FPC 或 PWB 的狀態的顯示面板。

在元件基板 410 上形成有驅動電路部（源極側驅動電路 401、閘極側驅動電路 403）及像素部 402。在圖 10B 中示出為驅動電路部的源極側驅動電路 401 以及像素部 402 中的三個像素。

在本實施方式中，示出具有藍色（B）的像素 420a、綠色（G）的像素 420b、紅色（R）的像素 420c 三種顏色的像素的例子。注意，本實施方式不侷限於此，可以藉由使像素部 402 至少含有兩種顏色以上的像素來形成能夠進行多種顏色顯示的顯示面板。另外，也可以將其形成為進行單色顯示的顯示面板。

像素 420a、420b、420c 分別包括：濾色片層 434a、434b、434c、發光元件 418a、418b、418c 以及與該發光元件 418a、418b、418c 電連接的用作開關用電晶體的電晶體 412a、412b、412c。另外，電晶體 412a、412b 以及

412c 重疊於遮光層 435。

可以根據各像素的顏色設置濾色片層，例如，可以將藍色（B）的像素 420a 的濾色片層 434a 設置為藍色，將綠色（G）的像素 420b 的濾色片層 434b 設置為綠色，將紅色（R）的像素 420c 的濾色片層 434c 設置為紅色。

另外，發光元件 418a、418b、418c 分別包括：具有反射性的電極 413a、413b、413c、EL 層 431 以及具有透光性的電極 433。具有反射性的電極 413a、413b 及 413c 與具有透光性的電極 433 中的一方用作陽極，而另一方用作陰極。

EL 層 431 至少具有發光層。另外，EL 層 431 還可以採用除了發光層之外還具有電洞注入層、電洞傳輸層、電子傳輸層、電子注入層等的疊層結構。另外，還可以層疊多個 EL 層，並可以在一個 EL 層與其他 EL 層之間設置電荷產生層。另外，還可以藉由在陽極與陰極之間層疊多個發光層形成例如進行白色發光的發光元件。

另外，還可以在具有反射性的電極 413a、413b、413c 與 EL 層 431 之間分別設置具有透光性的導電層 415a、415b、415c。該具有透光性的導電層 415a、415b、415c 用來調節各像素中的具有反射性的電極 413a、413b、413c 與具有透光性的電極 433 之間的光學距離。藉由在各發光元件中利用微腔來增強所希望的光譜，可以實現顏色純度高的顯示面板。

另外，雖然在圖 10B 中對組合了進行白色發光的發光

元件及濾色片的頂部發射結構的顯示面板進行了說明，該顯示面板也可以採用利用分別塗布方式形成的發光元件的頂部發射結構的顯示面板。注意，分別塗布方式是指利用蒸鍍法等對各像素分別塗布 RGB 材料的方式。

但是，藉由不採用利用金屬掩模對每個像素中的發光層進行分別塗布，而採用連續成膜的方式可以避免由於使用金屬掩模而造成的良率降低及製程的複雜化。由此，可以實現高精細且顏色再現性高的顯示面板。

另外，作為源極側驅動電路 401 形成組合了 n 通道型電晶體 423 和 p 通道型電晶體 424 的 CMOS 電路。此外，該驅動電路還可以使用由電晶體形成的各種 CMOS 電路、PMOS 電路或 NMOS 電路形成。另外，雖然在本實施方式中示出在基板上形成源極側驅動電路及閘極側驅動電路的例子，但並不侷限於此，還可以將源極側驅動電路及閘極側驅動電路的一部分或全部形成在外部而不形成在基板上。另外，n 通道型電晶體 423 及 p 通道型電晶體 424 重疊於遮光層 435。

另外，覆蓋具有反射性的電極 413a、413b、413c 及具有透光性的導電層 415a、415b、415c 的端部形成有絕緣物 414。這裏，使用正型感光性丙烯酸樹脂膜形成絕緣物 414。

另外，為了具有良好的覆蓋性，在絕緣物 414 的上端部或下端部形成具有曲率的曲面。例如，當作為絕緣物 414 的材料使用正型感光性丙烯酸樹脂時，較佳為只在絕

緣物 414 的上端部形成具有曲率半徑（ $0.2\mu\text{m}$ 以上 $3\mu\text{m}$ 以下）的曲面。此外，作為絕緣物 414，可以使用藉由光照射變為不溶解於蝕刻劑的負型或藉由光照射變為溶解於蝕刻劑的正型中的任一種。

並且，藉由利用密封材料 405 貼合密封基板 404 與元件基板 410，形成如下結構：在由元件基板 410、密封基板 404 及密封材料 405 圍成的空間 407 中具有發光元件 418a、418b、418c。另外，用填料例如惰性氣體（氮或氬等）、有機樹脂或密封材料 405 填充該空間 407。有機樹脂及密封材料 405 還可以使用含有具有吸濕性的物質的材料。

另外，作為密封材料 405 較佳為使用環氧樹脂。另外，較佳為該材料為盡可能不使水分或氧透過的材料。此外，作為用於密封基板 404 的材料，除了玻璃基板、石英基板之外，還可以使用由 FRP（玻璃纖維強化塑膠）、PVF（聚氟乙烯）、聚酯或丙烯酸樹脂等形成的塑膠基板。

還可以如本實施方式所示地將成為基底膜的絕緣膜 411 設置在元件基板 410 與電晶體的半導體層之間。絕緣膜用於防止雜質元素從元件基板 410 擴散，可以使用選自氮化矽膜、氧化矽膜、氮氧化矽膜或氧氮化矽膜中的一個或多個膜的單層或疊層結構形成。

在本實施方式中，對可以應用於顯示面板的電晶體的結構沒有特別的限定，例如可以採用頂閘結構或底閘結構的交錯型及平面型等。另外，電晶體可以為形成有一個通

道形成區的單閘極結構、形成有兩個通道形成區的雙閘極結構或形成有三個通道形成區的三閘極結構。此外，還可以採用在通道形成區的上下隔著閘極絕緣層設置有兩個閘極電極層的雙閘結構。

可以使用鉬、鈦、鉻、鉭、鎢、鋁、銅、釹、銦等的金屬材料或以這些金屬材料為主要成分的合金材料的單層或疊層來形成閘極電極層。

例如，作為閘極電極層的雙層的疊層結構，較佳為採用：在鋁層上層疊鉬層的雙層疊層結構；在銅層上層疊鉬層的雙層結構；在銅層上層疊氮化鈦層或氮化鉭層的雙層結構；或者層疊氮化鈦層和鉬層的雙層結構。作為三層的層疊結構，較佳為採用層疊鎢層或氮化鎢層、鋁和矽的合金層或者鋁和鈦的合金層以及氮化鈦層或鈦層的疊層結構。

藉由利用電漿 CVD 法或濺射法等並使用氧化矽層、氮化矽層、氧氮化矽層或氮氧化矽層的單層或疊層，可以形成閘極絕緣層。另外，還可以藉由使用有機矽烷氣體的 CVD 法形成氧化矽層作為閘極絕緣層。作為有機矽烷氣體，可以使用如正矽酸乙酯（TEOS：化學式為 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ）、四甲基矽烷（TMS：化學式為 $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ ）、四甲基環四矽氧烷（TMCTS）、八甲基環四矽氧烷（OMCTS）、六甲基二矽氮烷（HMDS）、三乙氧基矽烷（ $\text{SiH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ ）、三(二甲基氨基)矽烷（ $\text{SiH}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$ ）等的含矽化合物。

對用於半導體層的材料沒有特別的限定，可以根據電晶體 412a、412b、412c、423、424 所需的特性進行適當地設定。下面對可用於半導體層的材料例子進行說明。

作為形成半導體層的材料，可以使用：使用以矽烷或鍺烷為代表的半導體材料氣體並利用氣相生長法或濺射法形成的非晶半導體；利用光能或熱能使上述非晶半導體晶化而成的多晶半導體；或微晶半導體等。可以利用濺射法、LPCVD 法或電漿 CVD 法等形成半導體層。

作為半導體層可以使用單晶半導體（例如，矽或碳化矽）。藉由使用單晶半導體作為半導體層，可以使電晶體的尺寸微型化，從而可以在顯示部中使像素進一步高精細化。另外，當使用單晶半導體作為半導體層時，可以使用設置有單晶半導體層的 SOI 基板。此外，也可以使用矽晶片等的半導體基板。

作為非晶半導體例如可舉出氫化非晶矽，而作為結晶半導體例如可舉出多晶矽等。作為多晶矽，包括：以藉由 800℃ 以上的處理溫度形成的多晶矽為主要材料的所謂的高溫多晶矽；以藉由 600℃ 以下的處理溫度形成的多晶矽為主要材料的所謂的低溫多晶矽；以及使用促進晶化的元素等使非晶矽晶化而形成的多晶矽等。當然，也可以如之前述那樣使用微晶半導體或半導體層的一部分中包含結晶相的半導體。

另外，也可以使用氧化物半導體，作為氧化物半導體，可以使用四元金屬氧化物的 In-Sn-Ga-Zn-O 類；三元金

屬氧化物的 In-Ga-Zn-O 類、In-Sn-Zn-O 類、In-Al-Zn-O 類、Sn-Ga-Zn-O 類、Al-Ga-Zn-O 類、Sn-Al-Zn-O 類；二元金屬氧化物的 In-Zn-O 類、Sn-Zn-O 類、Al-Zn-O 類、Zn-Mg-O 類、Sn-Mg-O 類、In-Mg-O 類、In-Ga-O 類；或者 In-O 類、Sn-O 類、Zn-O 類等。此外，還可以使上述氧化物半導體含有 SiO_2 。這裏，例如，In-Ga-Zn-O 類氧化物半導體是指至少含有 In、Ga 及 Zn 的氧化物，而對其組成比沒有特別的限制。另外，也可以含有 In、Ga 及 Zn 以外的元素。

此外，氧化物半導體層可以使用由化學式 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ ($m>0$) 表示的薄膜。在此，M 表示選自 Ga、Al、Mn 及 Co 中的一種或多種金屬元素。例如，作為 M，有 Ga、Ga 及 Al、Ga 及 Mn 或 Ga 及 Co 等。

另外，當作為氧化物半導體使用 In-Zn-O 類的材料時，將原子數比設定為 $\text{In}/\text{Zn}=0.5$ 至 50 ，較佳為 $\text{In}/\text{Zn}=1$ 至 20 ，更佳為 $\text{In}/\text{Zn}=1.5$ 至 15 。藉由將 Zn 的原子數比設定為較佳的上述範圍內，可以提高電晶體的場效應遷移率。在此，當化合物的原子數比為 $\text{In}:\text{Zn}:\text{O}=\text{X}:\text{Y}:\text{Z}$ 時， $\text{Z}>1.5\text{X}+\text{Y}$ 。

作為氧化物半導體層，可以使用既不是單晶結構也不是非晶結構的作為 CAAC-OS 的氧化物半導體層。

作為用作源極電極層或汲極電極層的佈線層的材料，可以舉出選自 Al、Cr、Ta、Ti、Mo、W 中的元素；以上述元素為成分的合金；或組合了上述元素的合金膜等。另

外，當進行熱處理時，較佳為使導電膜具有能夠承受該熱處理的耐熱性。例如，因為 Al 單體存在耐熱性低且易腐蝕等問題，所以將其與耐熱性導電材料組合來形成導電膜。作為與 Al 組合的耐熱性導電材料，使用選自鈦 (Ti)、鉭 (Ta)、鎢 (W)、鉬 (Mo)、鉻 (Cr)、釹 (Nd)、釷 (Sc) 中的元素、以上述元素為成分的合金、組合上述元素的合金膜或以上述元素為成分的氮化物，而形成導電膜。

覆蓋電晶體的絕緣膜 419 可以使用利用乾處理或濕處理形成的無機絕緣膜或有機絕緣膜。例如，可以使用利用 CVD 法或濺射法等形成的氮化矽膜、氧化矽膜、氧氮化矽膜、氧化鋁膜、氧化鉭膜或氧化鎵膜等。另外，可以使用聚醯亞胺、丙烯酸樹脂、苯並環丁烯、聚醯胺或環氧樹脂等有機材料。另外，除了上述有機材料之外，還可以使用低介電常數材料 (low-k 材料)、矽氧烷類樹脂、PSG (磷矽玻璃)、BPSG (硼磷矽玻璃) 等。

另外，矽氧烷類樹脂相當於包含以矽氧烷類材料為起始材料形成的 Si-O-Si 鍵的樹脂。矽氧烷類樹脂還可以使用有機基 (例如烷基或芳基) 或氟基作為取代基。此外，有機基還可以包括氟基。利用塗敷法形成矽氧烷類樹脂的膜，並藉由對其進行焙燒來將其用作絕緣膜 419。

另外，也可以藉由層疊多個由這些材料形成的絕緣膜來形成絕緣膜 419。例如，還可以採用在無機絕緣膜上層疊有機樹脂膜的結構。

圖 11A 和 11B 示出使用液晶元件作為顯示元件的顯示面板的例子。圖 11A 是顯示面板的平面圖，圖 11B 是沿著圖 11A 中的線 E-F 截斷的剖面圖。另外，可以將本實施方式所示的含有液晶元件的面板適當地用於快門面板的結構。

在圖 11A 和 11B 中，以圍繞設置在第一基板 601 上的像素部 602 和掃描線驅動電路 604 的方式設置有密封材料 605。另外，在像素部 602 和掃描線驅動電路 604 上設置有第二基板 606。因此，像素部 602 及掃描線驅動電路 604 與液晶層 608 一起被第一基板 601、密封材料 605 以及第二基板 606 密封。

在圖 11A 中，在與第一基板 601 上的由密封材料 605 圍繞的區域不同的區域中安裝有信號線驅動電路 603，該信號線驅動電路 603 使用單晶半導體膜或多晶半導體膜形成在另行準備的基板上。提供到信號線驅動電路 603、掃描線驅動電路 604 或像素部 602 的各種信號及電位是由 FPC618 供給的。

在圖 11A 和 11B 中，顯示面板具有連接端子電極 615 及端子電極 616，連接端子電極 615 及端子電極 616 與 FPC618 所具有的端子藉由各向異性導電膜 619 電連接。連接端子電極 615 由與液晶元件的第一電極層 630 相同的導電膜形成，端子電極 616 由與電晶體 610、電晶體 611 的源極電極及汲極電極相同的導電膜形成。

此外，設置在第一基板 601 上的像素部 602 和掃描線

驅動電路 604 包括多個電晶體，在圖 11B 中，作為例子示出包括在像素部 602 中的電晶體 610 及包括在掃描線驅動電路 604 中的電晶體 611。

在圖 11B 中，作為顯示元件的液晶元件 613 包括第一電極層 630、第二電極層 631 以及液晶層 608。另外，以夾持液晶層 608 的方式設置有用作配向膜的絕緣膜 632、絕緣膜 633。第二電極層 631 設置在第二基板 606 一側，第一電極層 630 和第二電極層 631 隔著液晶層 608 層疊。

另外，柱狀隔離物 635 是藉由對絕緣膜選擇性地進行蝕刻而形成的。柱狀隔離物 635 是為了控制液晶層 608 的厚度（單元間隙）而設置的。另外，還可以使用球狀的隔離物。

當作為顯示元件使用液晶元件時，可以使用熱致液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶、鐵電液晶、反鐵電液晶等。這些液晶材料根據條件呈現出膽固醇相、近晶相、立方相、手向列相、各向同性相等。

另外，也可以使用不使用配向膜的呈現藍相的液晶。藍相是液晶相的一種，當使膽固醇相液晶的溫度升高時，在即將由膽固醇相液晶轉變成均質相之前呈現。由於藍相只出現在較窄的溫度範圍內，所以為了改善溫度範圍而將混合有幾 wt% 以上的手性試劑的液晶組成物用於液晶層。由於包含呈現藍相的液晶和手性試劑的液晶組成物的回應速度短，為 1msec 以下，並且具有光學各向同性，所以不需要配向處理，因此視角依賴性小。另外，由於不需要設

置配向膜，所以不需要摩擦處理，因此可以防止摩擦處理所引起的靜電破壞，並可以降低製造製程中的顯示面板的不良及破損。因此，可以提高顯示面板的生產率。

此外，液晶材料的固有電阻率為 $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上，較佳為 $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上，更佳為 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上。另外，將本說明書中的固有電阻率的值設定為 20°C 時測量的值。

具有液晶元件的顯示面板（液晶顯示面板）可以採用 TN（Twisted Nematic：扭曲向列）模式、IPS（In-Plane-Switching：平面內轉換）模式、FFS（Fringe Field Switching：邊緣電場轉換）模式、ASM（Axially Symmetric aligned Micro-cell：軸對稱排列微單元）模式、OCB（Optical Compensated Birefringence：光學補償彎曲）模式、FLC（Ferroelectric Liquid Crystal：鐵電性液晶）模式以及 AFLC（Anti Ferroelectric Liquid Crystal：反鐵電性液晶）模式等。

此外，也可以使用常黑型液晶顯示面板，例如採用垂直配向（VA）模式的透過型液晶顯示面板。在此，垂直配向模式是指控制液晶顯示面板的液晶分子的排列的方式的一種，是當不施加電壓時液晶分子朝向垂直於面板表面的方向的方式。作為垂直配向模式，例如可以使用 MVA（Multi-Domain Vertical Alignment：多象限垂直配向）模式、PVA（Patterned Vertical Alignment：垂直配向構型）模式、ASV（Advanced Super View：流動超視覺）模式等。此外，也可以使用將像素（pixel）分成幾個區域（

子像素)，並且使分子分別倒向不同方向的被稱為多疇化或多域設計的方法。

另外，可以在本實施方式所示的顯示面板中適當地設置黑矩陣（遮光層）、偏振構件、相位差構件及防止反射構件等的光學構件（光學基板）等。例如，也可以使用利用偏振基板以及相位差基板的圓偏振。此外，作為液晶顯示面板的光源，也可以使用背光、側光燈等。

此外，作為像素部的顯示方式，可以採用逐行掃描方式或隔行掃描方式等。此外，當進行彩色顯示時像素所控制的顏色要素不限定於 RGB（R 顯示紅色，G 顯示綠色，B 顯示藍色）的三種顏色。例如，也可以採用 RGBW（W 顯示白色）或者對 RGB 追加黃色（yellow）、青色（cyan）、品紅色（magenta）等中的一種以上的顏色。另外，也可以使顏色要素的各個點的顯示區域的大小不同。但是，本實施方式不侷限於彩色顯示的顯示面板，而也可以應用於單色顯示的顯示面板。

藉由將以上所示的本實施方式的顯示面板用於實施方式 1 所示的顯示面板可以獲得本發明的一個方式的顯示裝置。

另外，本實施方式可以與其他實施方式所記載的內容適當地組合而實施。

實施方式 4

可以將本發明的一個方式的顯示裝置用於筆記本式個

人電腦、具備記錄媒體的影像再現裝置（典型的是，能夠再現記錄媒體如數位通用磁片（DVD：Digital Versatile Disc）等並具有可以顯示其影像的顯示器的裝置）。除此之外，作為能夠使用本發明的一個方式的顯示裝置的電子裝置，可以舉出行動電話、可攜式遊戲機、可攜式資訊終端、電子書閱讀器、攝像機、數位相機、護目鏡型顯示器（頭盔顯示器）、導航系統、音頻再現裝置（車載音響、數位音頻播放器等）、影印機、傳真機、印表機、複合式印表機、自動取款機（ATM）、自動售貨機等。在本實施方式中，參照圖 12A 至 12C 對這些電子裝置的具體例子進行說明。

圖 12A 是可攜式遊戲機，其包括外殼 5001、外殼 5002、顯示部 5003、顯示部 5004、麥克風 5005、揚聲器 5006、操作鍵 5007、觸控筆 5008 等。可以將本發明的一個方式的顯示裝置用於顯示部 5003 或顯示部 5004。藉由將本發明的一個方式的顯示裝置用於顯示部 5003 或顯示部 5004，可以提供更方便的能夠進行三維影像顯示的可攜式遊戲機。另外，圖 12A 所示的可攜式遊戲機具有顯示部 5003 及顯示部 5004 兩個顯示部，但是可攜式遊戲機所具有的顯示部的數目不侷限於此。

圖 12B 是筆記本式個人電腦，其包括外殼 5201、顯示部 5202、鍵盤 5203 及指向裝置 5204 等。可以將本發明的一個方式的顯示裝置用於顯示部 5202。藉由將本發明的一個方式的顯示裝置用於顯示部 5202，可以提供更方便的

能夠進行三維影像顯示的筆記本式個人電腦。

圖 12C 是可攜式資訊終端，其包括外殼 5401、顯示部 5402、操作鍵 5403 等。可以將本發明的一個方式的顯示裝置用於顯示部 5402。藉由將本發明的一個方式的顯示裝置用於顯示部 5402，可以提供更方便的能夠進行三維影像顯示的可攜式資訊終端。

本實施方式可以與其他實施方式所記載的結構適當地組合而實施。

【圖式簡單說明】

在圖式中：

圖 1A 至 1C 是顯示裝置的示意圖；

圖 2A 至 2C 是顯示裝置的示意圖；

圖 3A 和 3B 是說明顯示裝置與觀看者的關係的示意圖

；

圖 4A 至 4C 是說明顯示裝置與觀看者的關係的示意圖

；

圖 5A 和 5B 是顯示裝置的使用方式圖及方塊圖；

圖 6A 和 6B 是使用方式的流程圖；

圖 7A 至 7C 是示出快門面板的具體結構的圖；

圖 8 是示出快門面板的具體結構的圖；

圖 9A 至 9D 是示出快門面板的製造方法的圖；

圖 10A 和 10B 是說明顯示面板的一個方式的圖；

圖 11A 和 11B 是說明顯示面板的一個方式的圖；

圖 12A 至 12C 是說明電子裝置的一個方式的圖。

【主要元件符號說明】

10：顯示面板

20：快門面板

20A：基板

20B：基板

31：左眼

32：右眼

100：像素

201：電極

202：電晶體

203：控制電路

204：電極

205：電晶體

206：控制電路

211：液晶層

212：絕緣層

213：半導體層

214：光學快門區

214A：黑色部

214B：白色部

215：半導體層

216：絕緣層

300：顯示裝置

301：觀看者

302：顯示部

303：距離感測器

304：角度感測器

311：顯示面板

312：快門面板

313：應用處理器

314：顯示面板控制電路

315：快門面板控制電路

316：感測器控制電路

317：電路

318：記憶體

401：源極側驅動電路

402：像素部

403：閘極側驅動電路

404：密封基板

405：密封材料

407：空間

408：佈線

409：FPC（軟性印刷電路）

410：元件基板

411：絕緣膜

412a：電晶體

413a：電極

414：絕緣物

415a：導電層

418a：發光元件

419：絕緣膜

420a：像素

420b：像素

420c：像素

423：n通道型電晶體

424：p通道型電晶體

431：EL層

433：電極

434a：濾色片層

434b：濾色片層

434c：濾色片層

435：遮光層

501：基板

502：閘極電極層

503：閘極絕緣層

504：導電層

505：導電層

506：電極層

507：絕緣層

508：絕緣層

509：接觸孔

510：基板

532：閘極電極層

536：電極層

550：電容元件

551：電容元件

601：基板

602：像素部

603：信號線驅動電路

604：掃描線驅動電路

605：密封材料

606：基板

608：液晶層

610：電晶體

611：電晶體

613：液晶元件

615：連接端子電極

616：端子電極

618：FPC

619：各向異性導電膜

630：電極層

631：電極層

632：絕緣膜

633：絕緣膜

635：間隔物

5001：外殼

5002：外殼

5003：顯示部

5004：顯示部

5005：麥克風

5006：揚聲器

5007：操作鍵

5008：觸控筆

5201：外殼

5202：顯示部

5203：操作鍵

5204：指向裝置

5401：外殼

5402：顯示部

5403：操作鍵

七、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，包括：

包括多個像素的顯示面板；以及

與該顯示面板相鄰的快門面板，該快門面板包括：

第一基板，該第一基板具有設置為條紋狀的第一電極，每個該第一電極連接至相應的電晶體，該電晶體包括氧化物半導體層；

設置有設置為條紋狀的第二電極的第二基板；以及

被夾在該等第一電極與該等第二電極之間的液晶層，

其中，在該等相應的電晶體成為非導通狀態時，該相應的電晶體用以保持施加到該等第一電極的電位，

其中在第一保持狀態中，該顯示面板以每個該等像素分別為一個顯示元件單位來進行顯示，以及

其中在第二保持狀態中，該顯示面板以至少兩個像素一起為一個顯示元件單位來進行顯示。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，還包括與該相應的電晶體電連接的快門面板控制電路，

其中在該快門面板控制電路不輸出信號時，保持該電位。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，

其中該等氧化物半導體層包括具有 c 軸配向的結晶氧化物半導體層。

4.一種顯示裝置，包括：

測定該顯示裝置與觀看者之間的距離的感測器；

包括被設置為矩陣狀的多個像素的顯示面板；

與該顯示面板相鄰的快門面板，該快門面板包括：

第一基板，該第一基板具有被設置為條紋狀的第一電極，每個該等第一電極與相應的電晶體連接；

設置有設置為條紋狀的第二電極的第二基板；以及

被夾在該等第一電極與該等第二電極之間的液晶層；以及

與該等相應的電晶體電連接的快門面板控制電路，

其中，該顯示裝置根據該距離而控制該等像素的發光和施加到該等第一電極的電位，

其中在該距離不變或者顯示二維影像時，該快門面板控制電路不輸出信號，以及

其中在該快門面板控制電路不輸出信號時，保持該電位。

5.一種顯示裝置，包括：

測定該顯示裝置與觀看者之間的距離的感測器；

包括被設置為矩陣狀的多個像素的顯示面板；以及

與該顯示面板相鄰的快門面板，該快門面板包括：

第一基板，該第一基板具有被設置為條紋狀的第一電極，每個該等第一電極與相應的電晶體連接；

設置有設置為條紋狀的第二電極的第二基板；以

及

被夾在該等第一電極與該等第二電極之間的液晶層，

其中，該顯示裝置根據該距離而控制該像素的發光和施加到該等第一電極的電位，以及

其中，在該距離增大時，用作一個顯示元件單位的像素的個數減少。

6.根據申請專利範圍第 5 項之顯示裝置，還包括與該等相應的電晶體電連接的快門面板控制電路，

其中在該距離不變或者顯示二維影像時，該快門面板控制電路不輸出信號，以及

其中在該快門面板控制電路不輸出信號時，保持該電位。

7.根據申請專利範圍第 4 或 5 項之顯示裝置，

其中該等相應的電晶體的每一個包括包含氧化物半導體層的半導體層，並且在該等相應的電晶體成為非導通狀態時，該等相應的電晶體保持施加到各電極的每一個的各電位，以及

其中該等氧化物半導體層包括具有 c 軸配向的結晶氧化物半導體層。

8.根據申請專利範圍第 4 或 5 項之顯示裝置，

其中該等相應的電晶體在成為非導通狀態時保持施加到該等第一電極的電位，並且該等相應的電晶體的每一個包括包含氧化物半導體層的半導體層。

9. 根據申請專利範圍第 1、4、和 5 項中任一項之顯示裝置，

其中至少一個該等第一電極具有和其它的第一電極不同的寬度，以及

其中至少一個該等第二電極具有和其它的第二電極不同的寬度。

10. 根據申請專利範圍第 4 或 5 項之顯示裝置，

其中在第一保持狀態中，該顯示面板以每個該像素分別為一個顯示元件單位來進行顯示，以及

其中在第二保持狀態中，該顯示面板以至少兩個像素一起為一個顯示元件單位來進行顯示。

11. 根據申請專利範圍第 1、4、和 5 項中任一項之顯示裝置，

其中每個該第二電極電連接至相應的第二電晶體，該相應的第二電晶體包括氧化物半導體層。

12. 根據申請專利範圍第 1、4、和 5 項中任一項之顯示裝置，其中該等相應的電晶體共同使用一個閘極電極。

13. 根據申請專利範圍第 1、4、和 5 項中任一項之顯示裝置，還包括電容元件，每個該電容元件與該等第一電極之相應的一個電連接，

其中該等電容元件共同使用電極層。

14. 根據申請專利範圍第 1、4、和 5 項中任一項之顯示裝置，

其中該等相應的電晶體的每微米通道寬度的截止電流

為 $1 \times 10^{-22} \text{A}$ 以下。

15.一種包括根據申請專利範圍第 1、4、和 5 項中任一項之顯示裝置的電子裝置。

16.根據申請專利範圍第 1、4、和 5 項中任一項之顯示裝置，

其中該等多個像素包含第一像素和第二像素一起作用當成一個顯示元件單位，以及

其中該第一像素用以表示黑色，而該第二像素的子像素表示紅色、綠色、和藍色中的至少一個。

17.根據申請專利範圍第 1、4、和 5 項中任一項之顯示裝置，

其中該等多個像素包含：

第一像素和第二像素一起作用當成一個顯示元件單位，以及

第三像素和第四像素一起作用當成一個顯示元件單位，

其中該第一像素、該第二像素、該第三像素、和該第四像素每個包括第一子像素、第二子像素、和第三子像素，

其中該第一像素的該第一子像素和該第二子像素用以表示黑色，而該第二像素的該第一子像素、該第二子像素、和該第三子像素和該第一像素的該第三子像素表示紅色、綠色、和藍色中的至少一個，以及

其中該第四像素的該第二子像素和該第三子像素用以表示黑色，而該第三像素的該第一子像素、該第二子像素、

和該第三子像素和該第四像素的該第一子像素表示紅色、
綠色、和藍色中的至少一個。

圖 1A

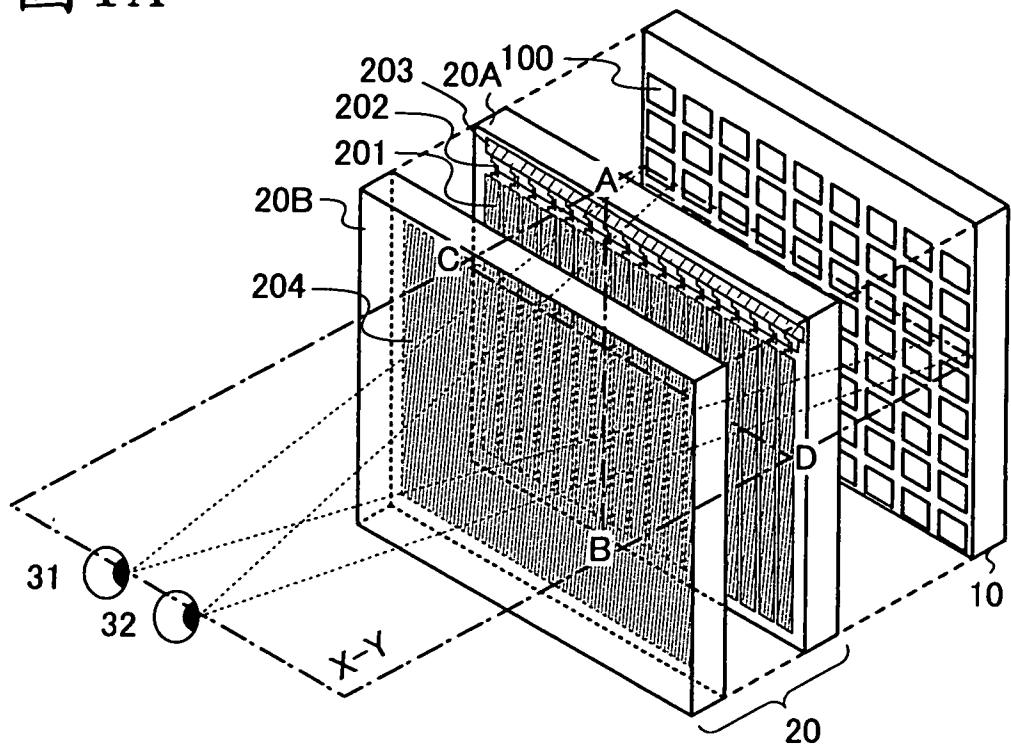


圖 1B

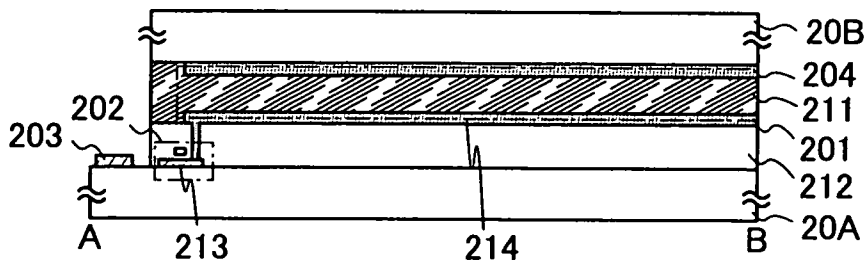
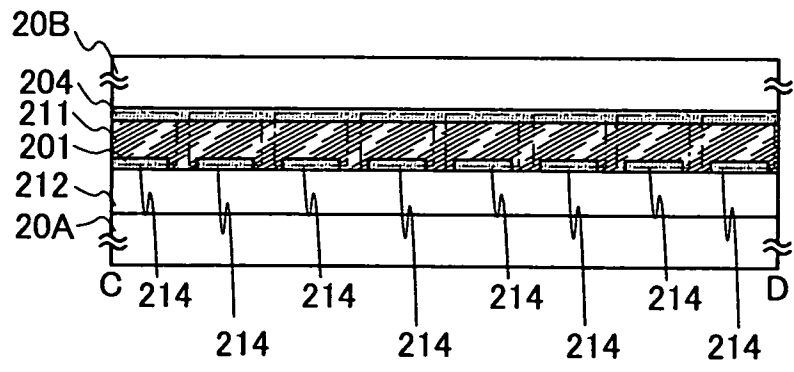


圖 1C



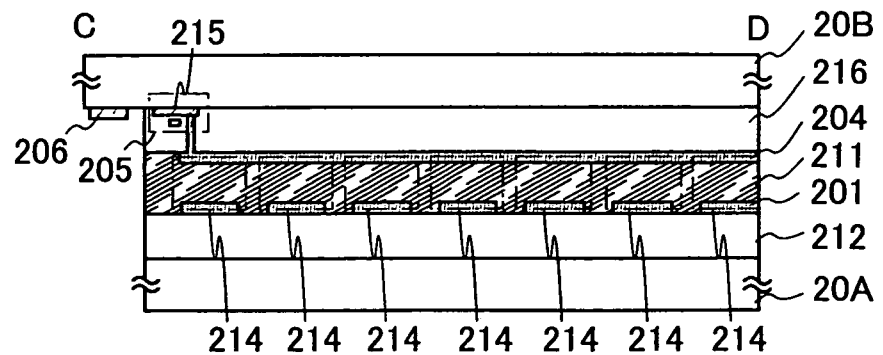
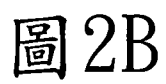


圖 3A

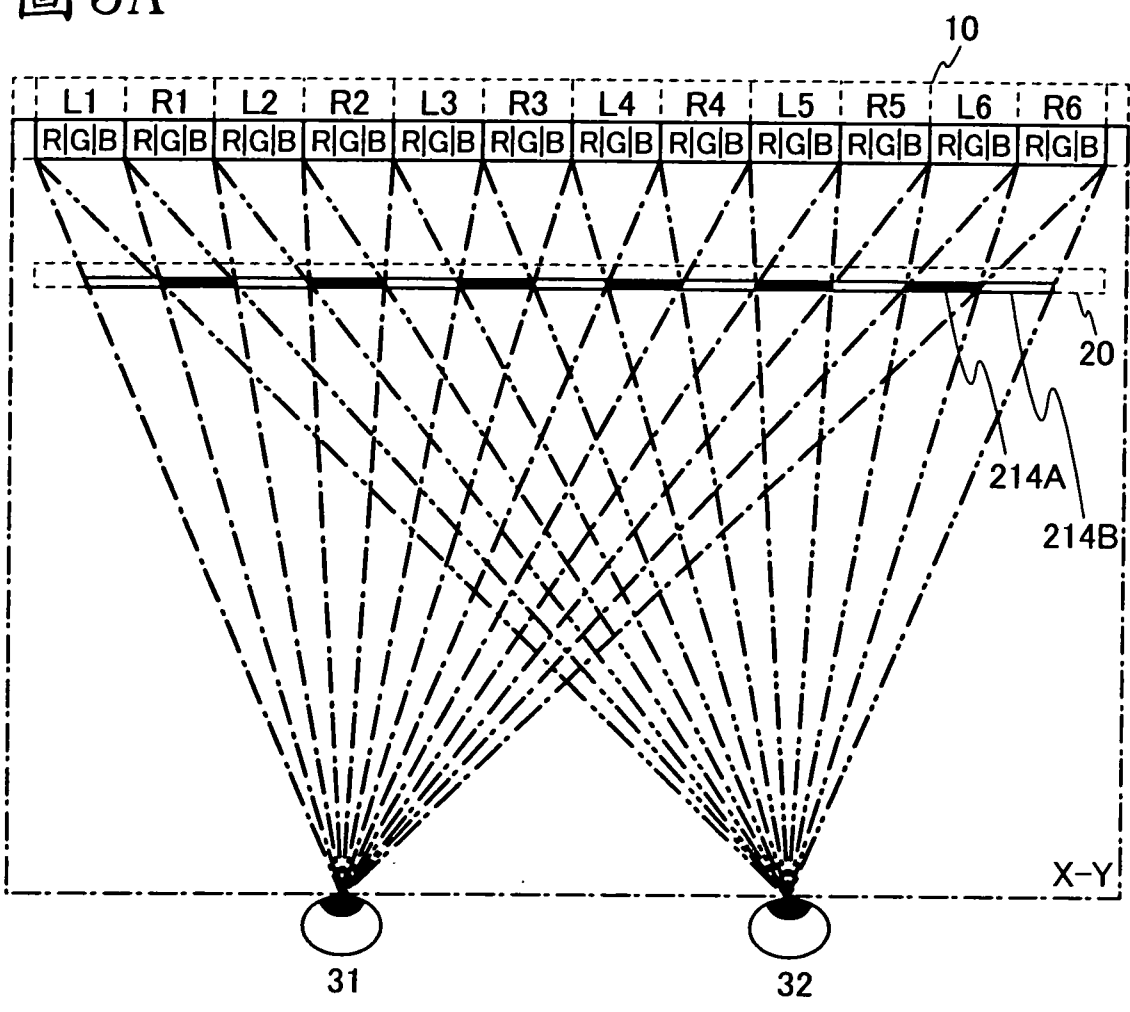


圖 3B

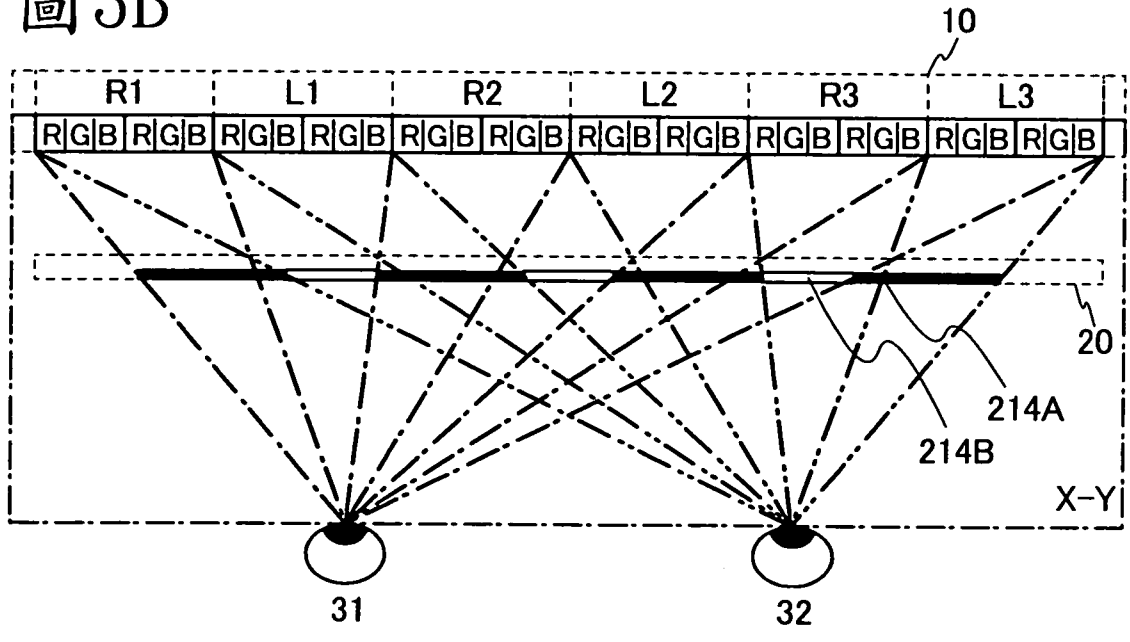


圖 4A

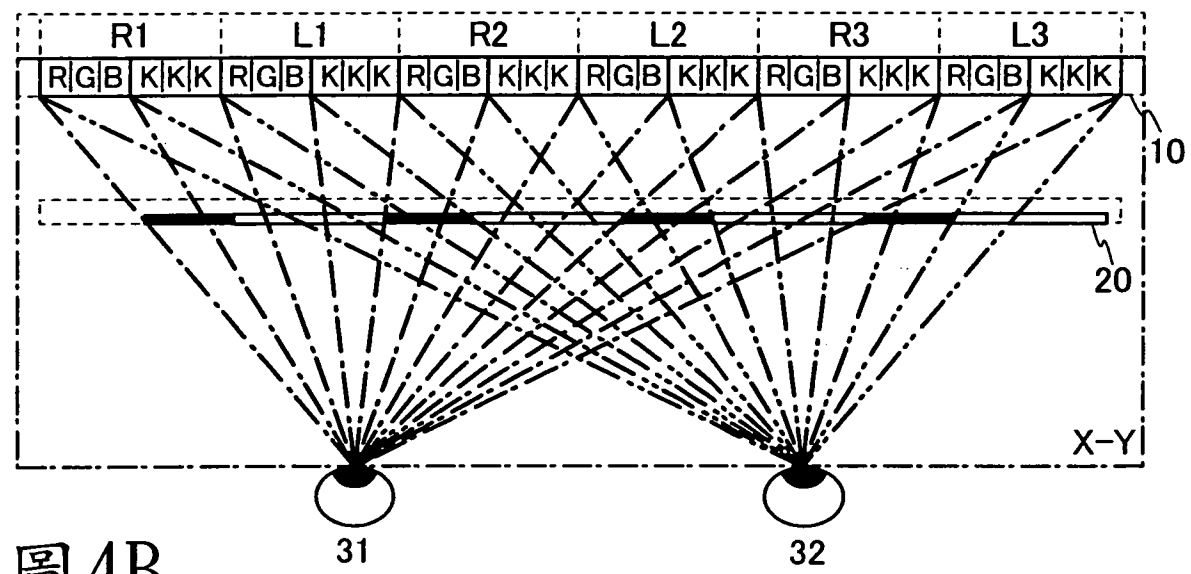


圖 4B

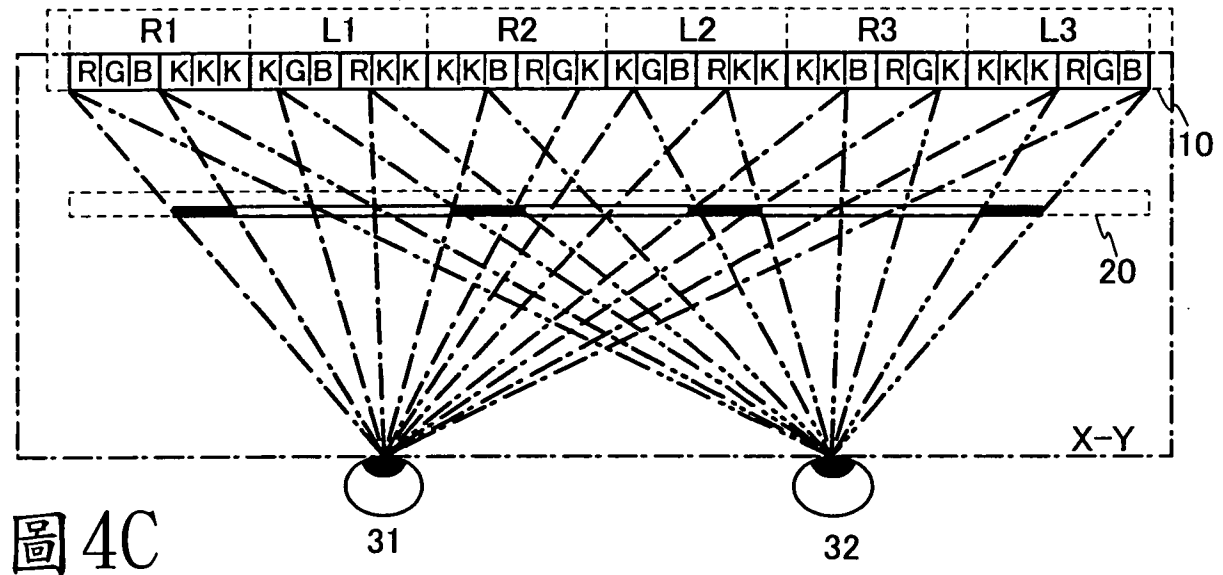


圖 4C

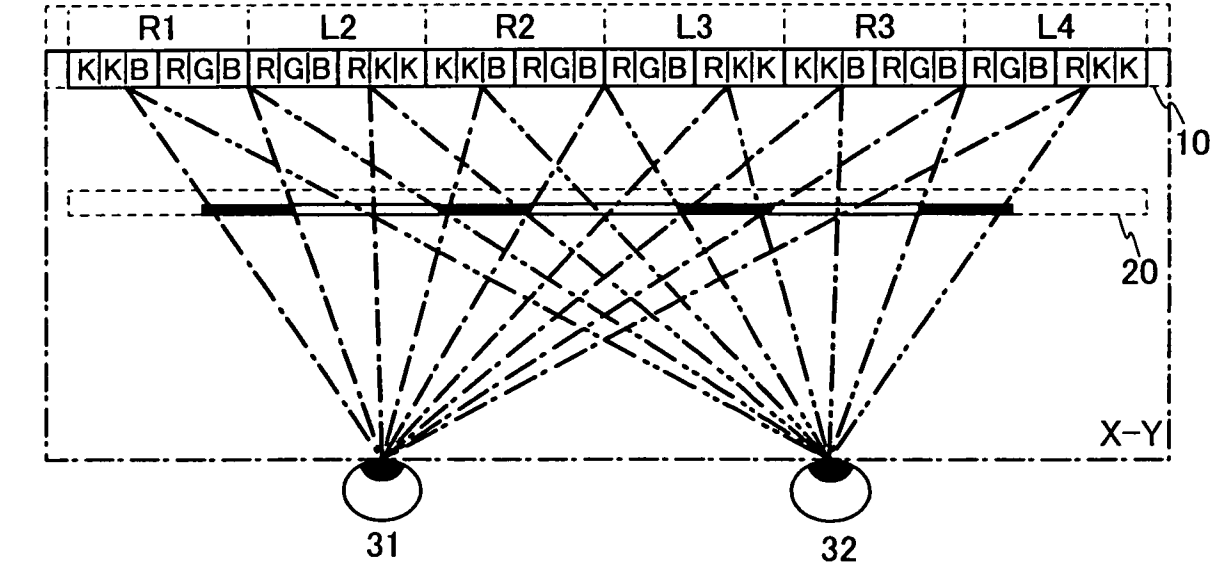


圖5A

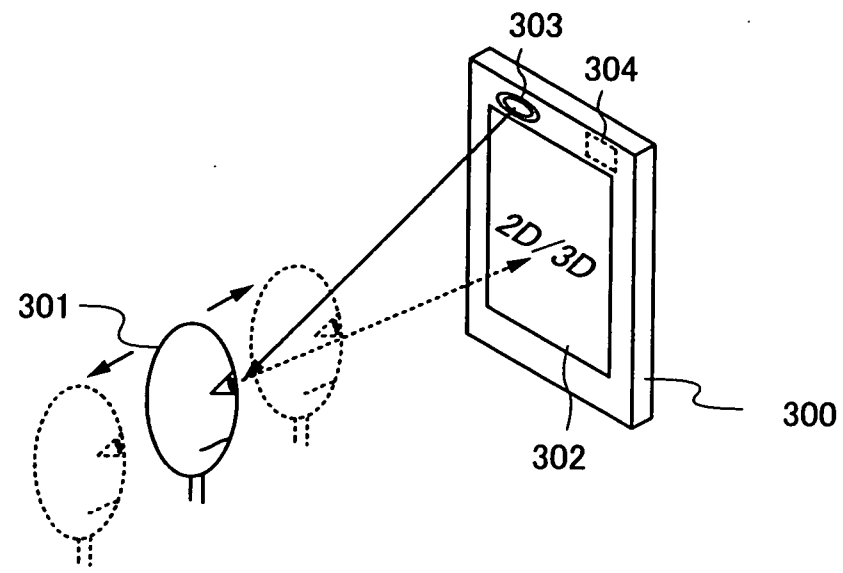


圖5B

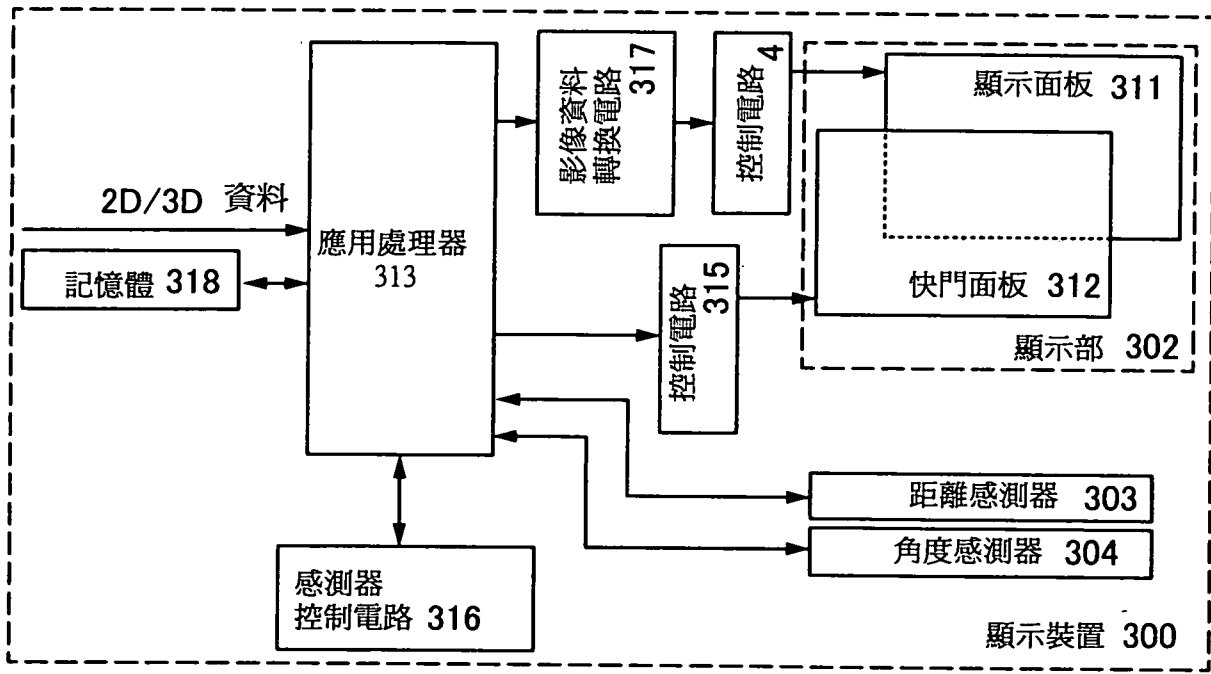


圖 6A

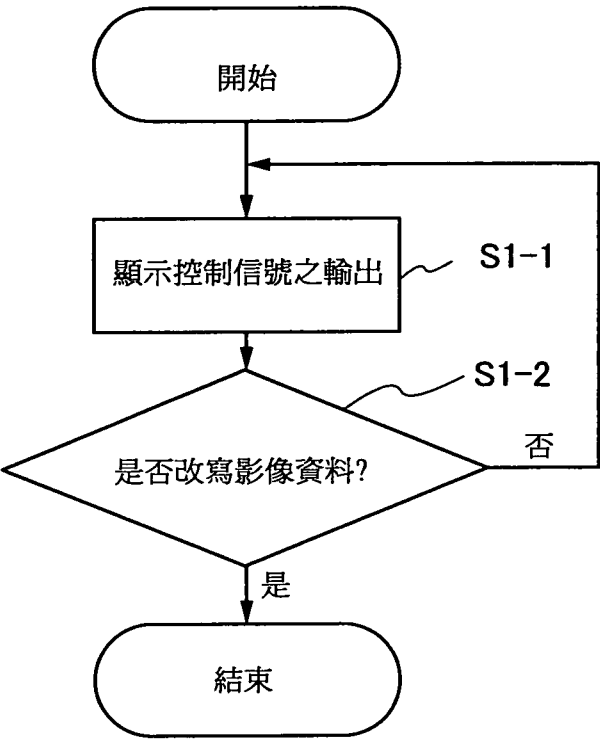


圖 6B

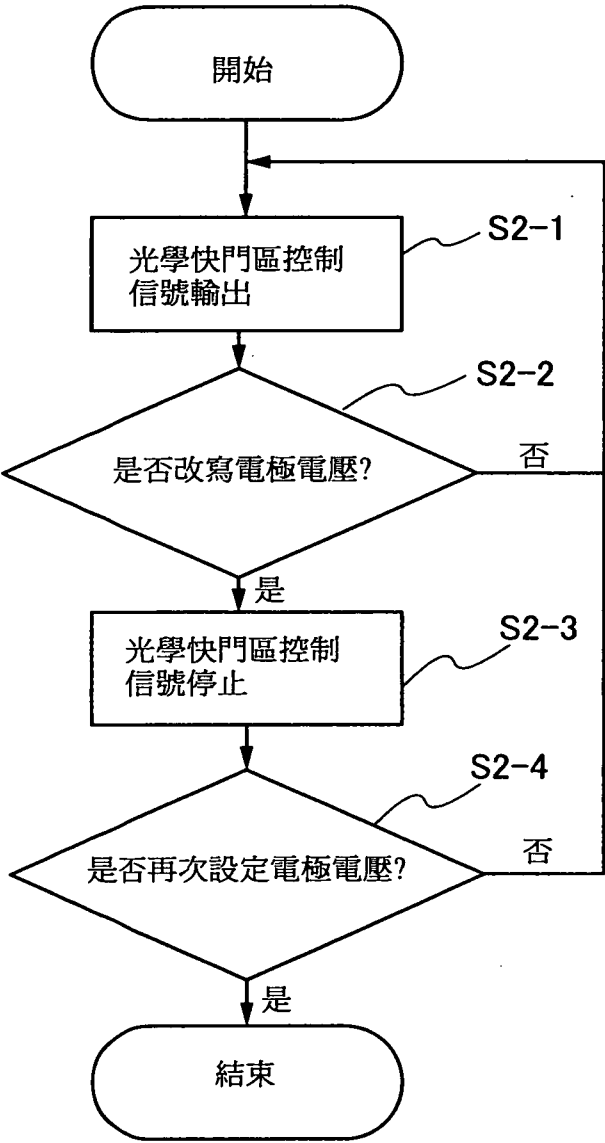


圖 7A

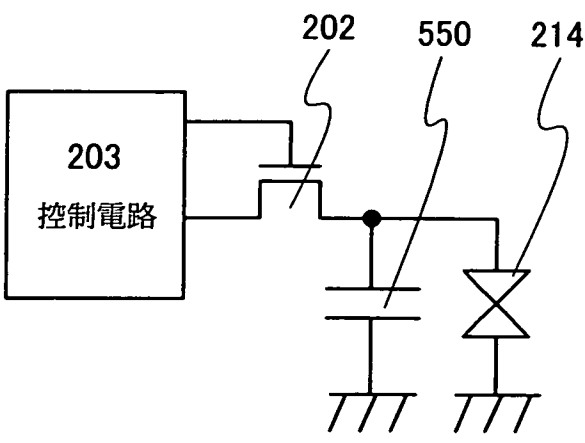


圖 7B

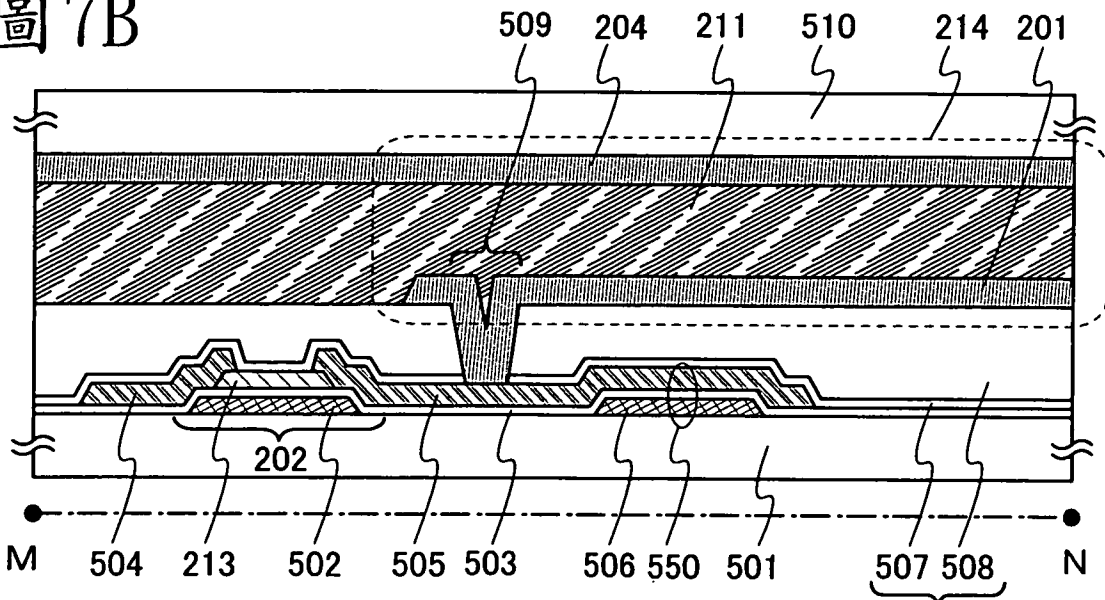


圖 7C

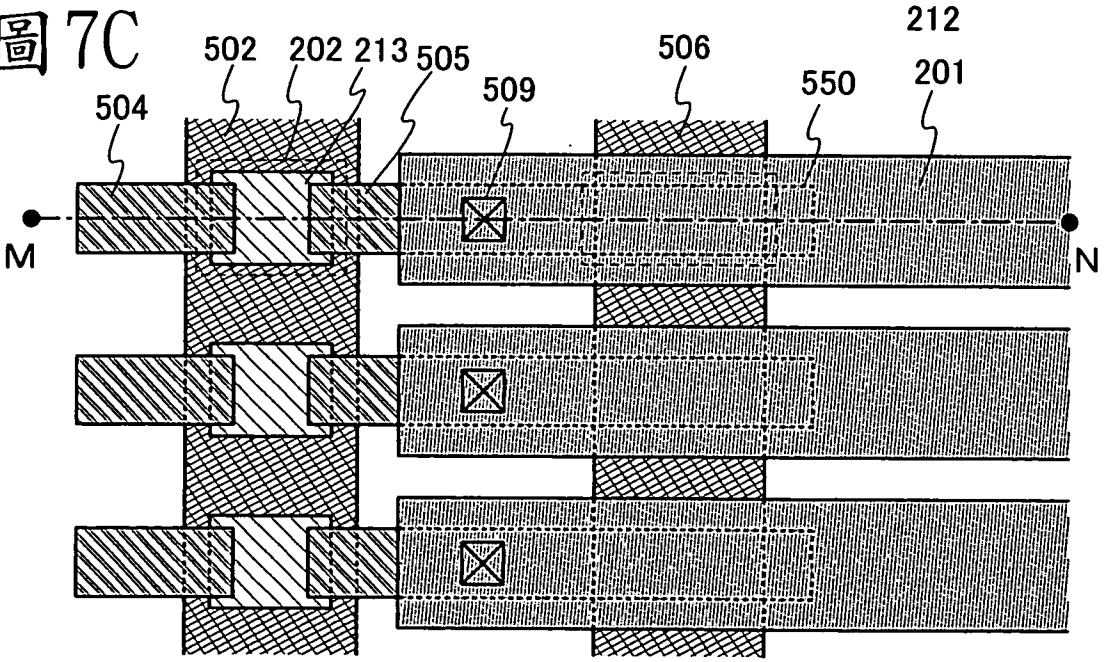


圖 8

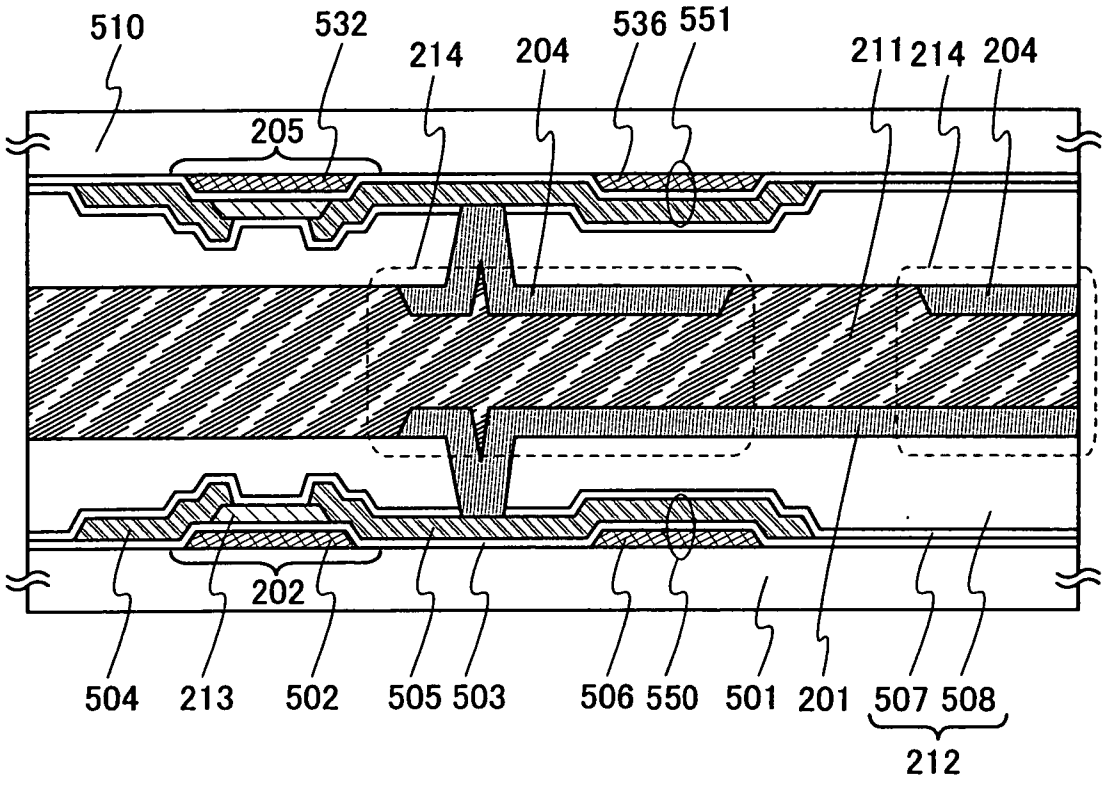


圖 9A

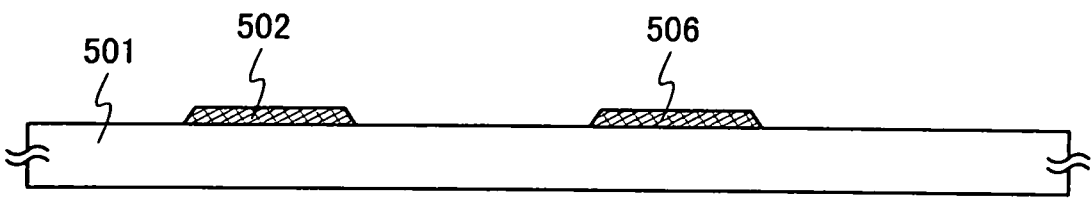


圖 9B

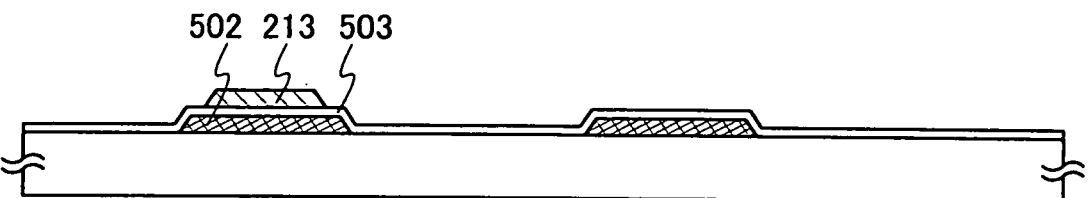


圖 9C

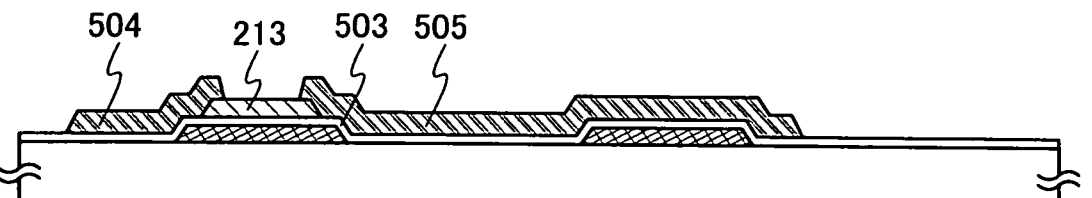


圖 9D

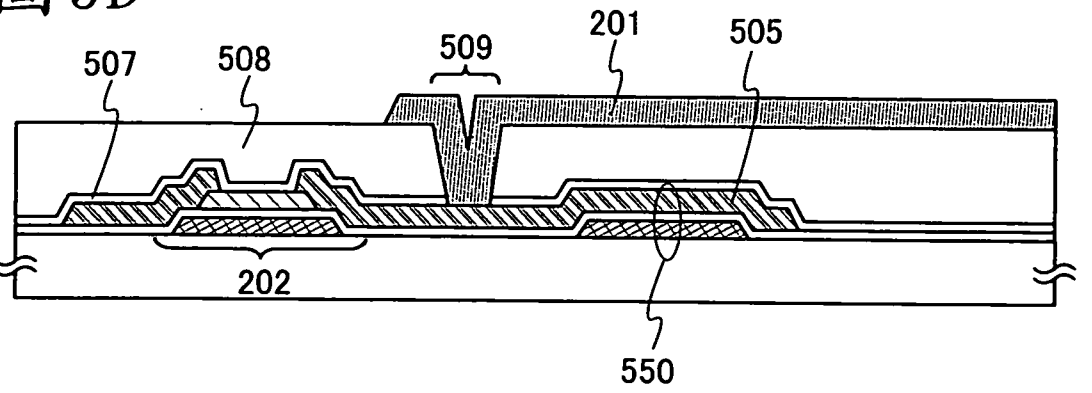


圖10A

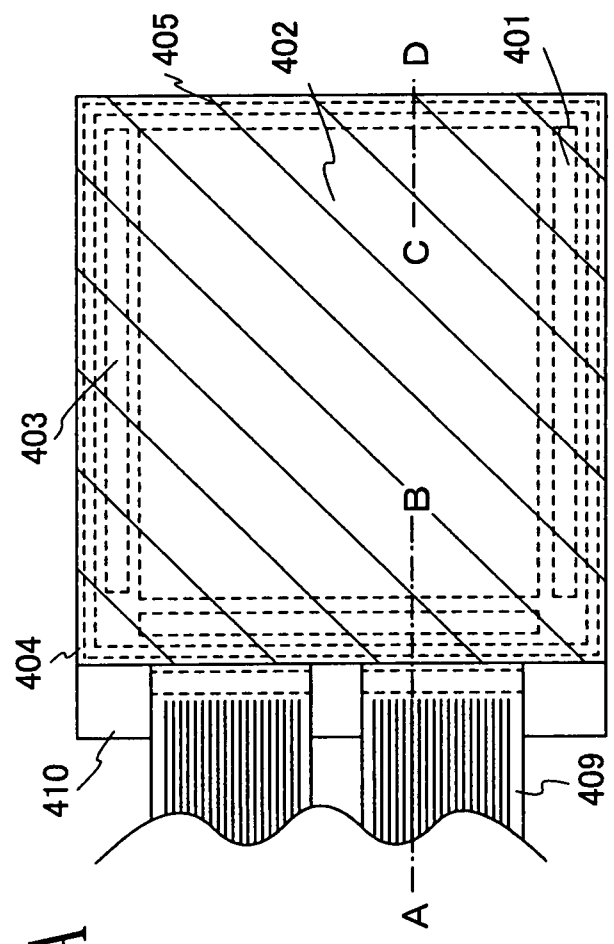


圖10B

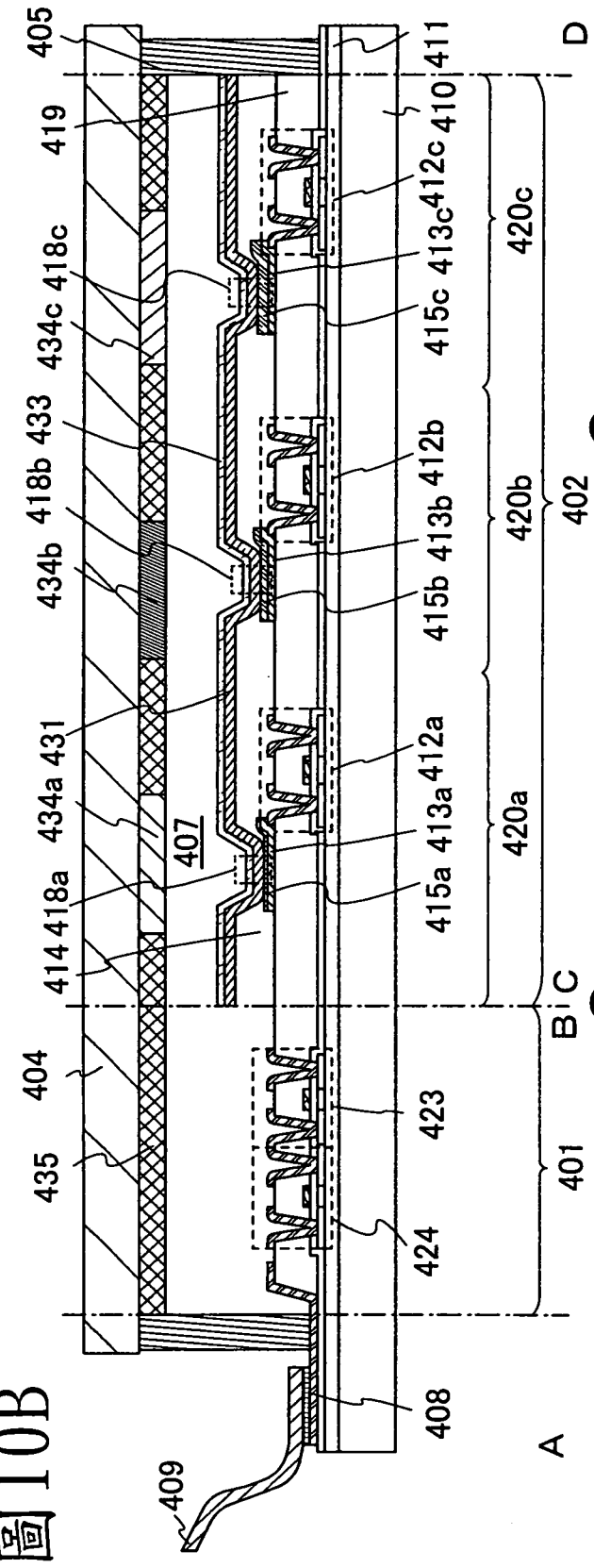


圖11A

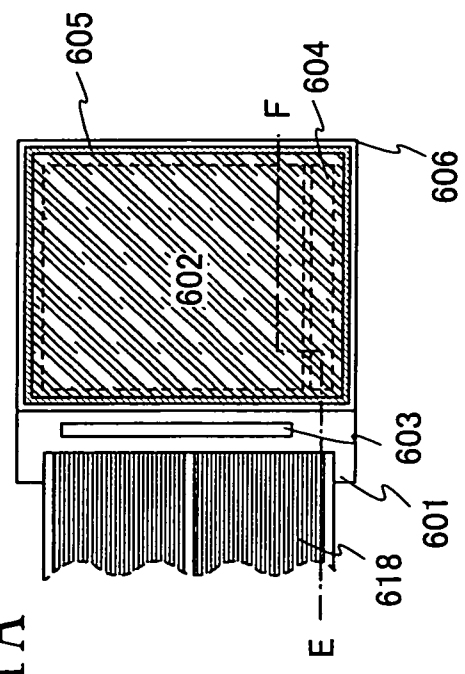


圖11B

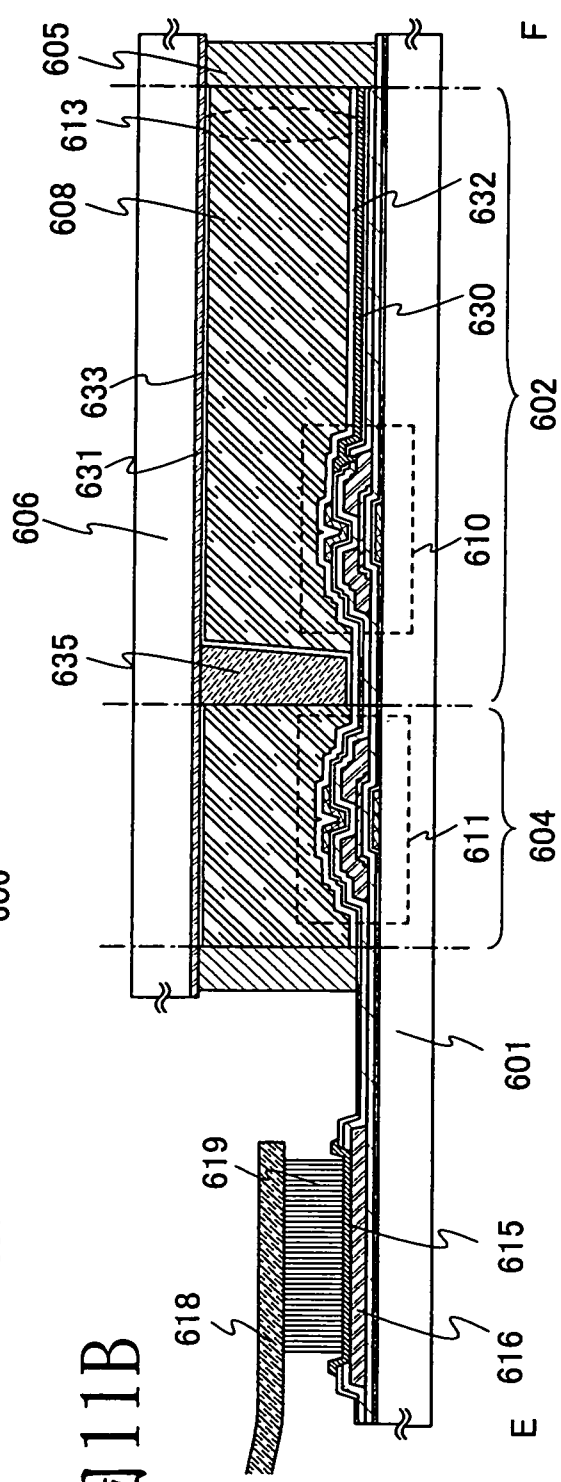


圖 12A

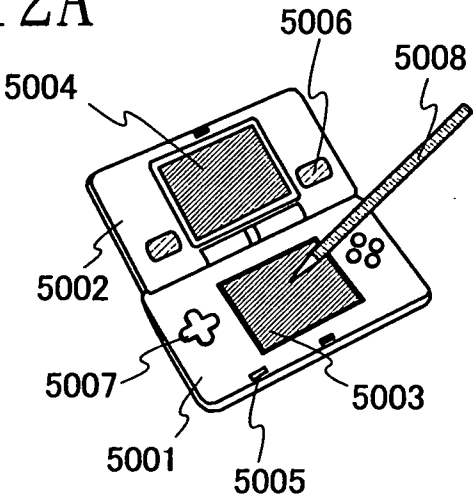


圖 12B

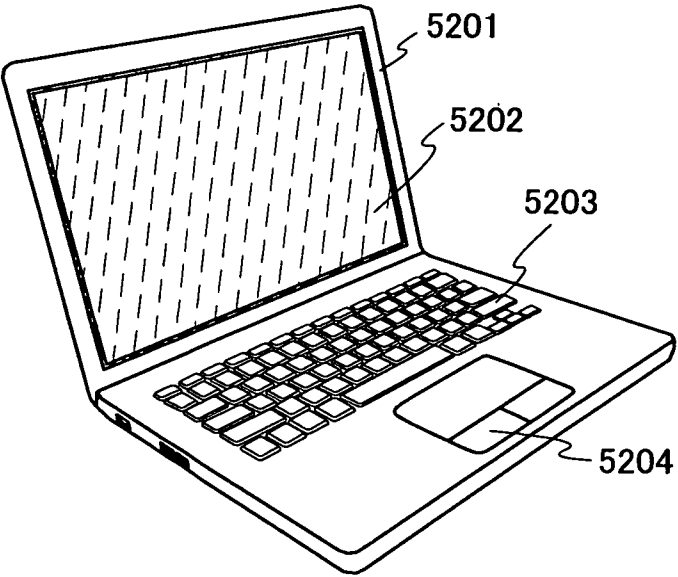


圖 12C

