



(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 I477863 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：098143676

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 18 日

(51)Int. Cl. : G02F1/1343 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/25 日本

2008-329656

(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：石谷哲二 ISHITANI, TETSUJI (JP) ; 久保田大介 KUBOTA, DAISUKE (JP) ; 西
穀 NISHI, TAKESHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 477908

JP 11-258624A

JP 2007-171938A

JP 2008-112022A

審查人員：蕭乃仁

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：19 共 90 頁

(54)名稱

液晶顯示裝置

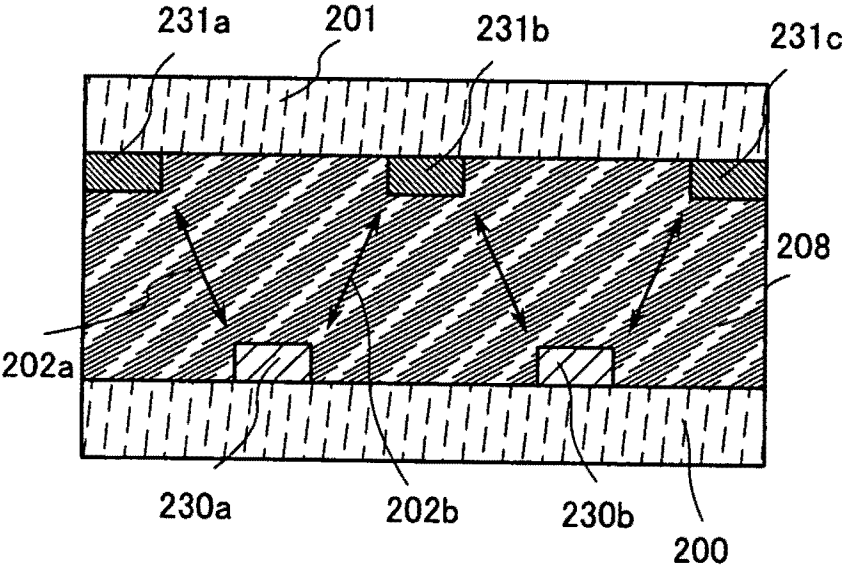
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)摘要

本發明的目的是提供使用呈現藍相的液晶材料的能實現更高對比度的液晶顯示裝置。在包括呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，呈現藍相的液晶層被插入在具有開口圖案的像素電極層與具有開口圖案(狹縫)的公共電極層之間。在具有開口圖案且被設置成之間插入有液晶的像素電極層與公共電極層之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜(相對於基板而言傾斜)的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。

It is an object to provide a liquid crystal display device using a liquid crystal material exhibiting a blue phase which enables higher contrast. In the liquid crystal display device including a liquid crystal layer exhibiting a blue phase, the liquid crystal layer exhibiting a blue phase is interposed between a pixel electrode layer having an opening pattern and a common electrode layer having an opening pattern (a slit). An electric field is applied between the pixel electrode layer and the common electrode layer which have opening patterns and are provided so that a liquid crystal is interposed therebetween, whereby an oblique (oblique to a substrate) electric field is applied to the liquid crystal. Thus, liquid crystal molecules can be controlled by the electric field.

圖 1A



- 200 . . . 第一基板
- 201 . . . 第二基板
- 202a . . . 傾斜電場
- 202b . . . 傾斜電場
- 208 . . . 液晶層
- 230a . . . 像素電極層
- 231a . . . 公共電極層
- 231b . . . 公共電極層
- 231c . . . 公共電極層

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：98143676

※申請日：98 年 12 月 18 日

※IPC 分類：G02F 1/1343 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

液晶顯示裝置

Liquid crystal display device

二、中文發明摘要：

本發明的目的是提供使用呈現藍相的液晶材料的能實現更高對比度的液晶顯示裝置。在包括呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，呈現藍相的液晶層被插入在具有開口圖案的像素電極層與具有開口圖案（狹縫）的公共電極層之間。在具有開口圖案且被設置成之間插入有液晶的像素電極層與公共電極層之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對於基板而言傾斜）的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。

三、英文發明摘要：

It is an object to provide a liquid crystal display device using a liquid crystal material exhibiting a blue phase which enables higher contrast. In the liquid crystal display device including a liquid crystal layer exhibiting a blue phase, the liquid crystal layer exhibiting a blue phase is interposed between a pixel electrode layer having an opening pattern and a common electrode layer having an opening pattern (a slit). An electric field is applied between the pixel electrode layer and the common electrode layer which have opening patterns and are provided so that a liquid crystal is interposed therebetween, whereby an oblique (oblique to a substrate) electric field is applied to the liquid crystal. Thus, liquid crystal molecules can be controlled by the electric field.

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：

200：第一基板

201：第二基板

202a：傾斜電場

202b：傾斜電場

208：液晶層

230a：像素電極層

231a：公共電極層

231b：公共電極層

231c：公共電極層

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】

本發明係關於液晶顯示裝置和用於製造該液晶顯示裝置的方法。

【先前技術】

作為薄和輕的顯示裝置（所謂的平板顯示器），已經有競爭力地開發了包括液晶元件的液晶顯示裝置、包括自發光元件的發光裝置、場發射顯示器（FED）等。

在液晶顯示裝置中，需要提高液晶分子的回應速度。在多種類型的液晶顯示模式中，可給出鐵電液晶（FLC）模式、光學補償雙折射（OCB）模式以及使用呈現藍相的液晶的模式作為可能有高速回應的液晶模式。

具體而言，使用呈現藍相的液晶的模式不需要對準膜，而且能展寬視角；因此，已經對該模式進行了進一步研究以便實際使用（例如參照專利文獻1）。專利文獻1是對液晶執行聚合物穩定處理以展寬藍相出現的溫度範圍的報告。

【參考文獻】

[參考文獻1] PCT國際公開 No. 05/090520

為實現液晶顯示裝置的高對比度，白色透射率（白色顯示的透光率）需要為高。

因此，本發明的目的是提供一種適於使用呈現藍相的液晶的液晶顯示模式以獲得較高對比度的液晶顯示裝置。

【發明內容】

在包括呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，在具有開口圖案的像素電極層與具有開口圖案（狹縫）的公共電極層之間插入了呈現藍相的液晶層。

在第一基板（也稱為元件基板）上形成的像素電極層和在第二基板（也稱為對基板）上形成的公共電極層通過密封劑牢固地彼此附連，在這兩個電極層之間插入了該液晶層。像素電極層和公共電極層沒有平坦形狀但具有多種開口圖案，而且分別具有包括彎曲部的形狀或分支梳狀（branching-comb shape）。

在具有開口圖案且設置成之間插入有液晶的像素電極層與公共電極層之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對於基板而言傾斜）的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。當對液晶層施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層中的液晶分子在厚度方向上作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率（黑色顯示的透光率）之比。

在本說明書中，像素電極層和公共電極層的開口圖案（狹縫）包括部分開口的圖案，諸如梳狀以及在封閉空間中開口的圖案。

在本說明書中，其上形成了薄膜電晶體、像素電極層以及層間膜的基板稱為元件基板（第一基板），而設置有公共電極層（也稱為對電極層）並正對元件基板、且與元

件基板之間插入有液晶層的基板稱為對基板（第二基板）

。呈現藍相的液晶材料用於該液晶層。呈現藍相的液晶材料具有 1 毫秒或更短的回應時間，從而能實現高速回應，藉此液晶顯示裝置能具有更高性能。

呈現藍相的液晶材料包括液晶和手性劑。採用手性劑使液晶以螺旋結構對準，從而使液晶呈現藍相。例如，其中混合了 5%重量百分比或更多手性劑的液晶材料可用於該液晶層。

作為液晶，使用了熱致液晶、低分子液晶、高分子液晶、鐵電液晶、反鐵電液晶等。

作為手性劑，使用了具有與液晶的高相容性和強扭轉力的材料。使用了兩種對映體 R 和 S 中的任一種，而且未使用其中 R 和 S 以 50:50 混合的外消旋混合物。

上述液晶材料根據條件呈現膽固醇相、膽固醇藍相、近晶相、近晶藍相、立方相、手向列相、各向同性相等。

作為藍相的膽固醇藍相和近晶藍相在具有膽固醇相或近晶相且具有小於或等於 500 nm 的相對短螺旋間距的液晶材料中出現。液晶材料的對準具有雙扭轉結構。由於具有小於或等於光波長的量級，所以液晶材料是透明的，而且通過施加電壓改變對準次序可產生光調變動作。藍相是光學各向同性的，因此沒有視角依賴性。因此，沒有必要形成對準膜；從而能提高顯示圖像質量並降低成本。

因為藍相僅呈現於窄溫度範圍中，所以最好對液晶材

料添加光可固化樹脂和光聚合引發劑，並執行聚合物穩定化處理以展寬溫度範圍。以這樣的方式進行聚合物穩定化處理：用具有能與光可固化樹脂和光聚合引發劑反應的波長的光照射包含液晶、手性劑、光可固化樹脂以及光聚合引發劑的液晶材料。可通過用光照射呈現各向同性相的液晶材料、或在溫度控制下用光照射呈現藍相的液晶材料來執行該聚合物穩定化處理。例如，按照以下方式執行聚合物穩定化處理：控制液晶層的溫度並使其處於呈現藍相的狀態，用光照射液晶層。然而，聚合物穩定化處理不限於這種方式，而且可按照這樣的方式進行：用光照射在藍相與各向同性相之間的相變溫度的 $+10^{\circ}\text{C}$ 內、最好在 $+5^{\circ}\text{C}$ 內處於呈現各向同性相的液晶層。藍相與各向同性相之間的相變溫度是當溫度升高時相從藍相變成各向同性相的溫度，或當溫度降低時相從各向同性相變成藍相的溫度。作為聚合物穩定化處理的示例，可採用以下方法：在加熱液晶層以使其呈現各向同性相之後，逐漸降低該液晶層的溫度以使相變成藍相，然後用光進行照射，同時保持呈現藍相的溫度。或者，在通過逐漸加熱液晶層使相變成各向同性相之後，在藍相與各向同性相之間的相變溫度的 $+10^{\circ}\text{C}$ 內、最好 $+5^{\circ}\text{C}$ 內的溫度下用光照射液晶層（在呈現各向同性相的狀態下）。在使用紫外可固化樹脂（UV 可固化樹脂）作為液晶材料中包括的光可固化樹脂的情況下，可用紫外射線照射該液晶層。即使在未呈現藍相的情況下，如果通過在藍相與各向同性相之間的相變溫度的 $+10^{\circ}\text{C}$ 內、最

好 +5℃ 內的溫度下用光照射液晶層來執行聚合物穩定化處理（在呈現各向同性相的狀態下），也能使回應時間短至 1 毫秒或更短，而且高速回應是可能的。

本說明書中所公開的本發明的結構的一個實施例包括：第一基板和第二基板，在第一基板和第二基板之間插入有包括呈現藍相的液晶材料的液晶層；設置在第一基板與液晶層之間的具有開口圖案的像素電極層；以及設置在第二基板與液晶層之間的具有開口圖案的公共電極層。

本說明書中所公開的本發明的結構的另一實施例包括：第一基板和第二基板，在第一基板和第二基板之間插入有包括呈現藍相的液晶材料的液晶層；設置在第一基板與液晶層之間的具有開口圖案的像素電極層；以及與像素電極層部分交疊且設置在第二基板與液晶層之間的具有開口圖案的公共電極層。

因為使用了呈現藍相的液晶層，所以不需要形成對準膜；因此，像素電極層與液晶層接觸，而且公共電極層也與液晶層接觸。

在上述結構中，在第一基板與像素電極層之間設置了薄膜電晶體，而且像素電極層電連接至該薄膜電晶體。

氧化物半導體層可用作薄膜電晶體的半導體層；例如，可給出包含銦、鋅以及鎵中的至少一種的氧化物半導體層。

當使用了藍相液晶材料時，不需要對對準膜進行摩擦處理；因此，能防止摩擦處理引起的靜電放電損傷，而且

能減少製造過程中液晶顯示裝置的缺陷和損傷。因此，能提高液晶顯示裝置的生產率。使用氧化物半導體層的薄膜電晶體尤其可能出現薄膜電晶體的電特性受靜電影響而顯著波動從而偏離設計範圍的情況。因此，將藍相液晶材料用於包括使用氧化物半導體層的薄膜電晶體的液晶顯示裝置是更有效的。

注意，本說明書中所使用的諸如“第一”和“第二”之類的序數是爲了方便，而不表示步驟順序或層堆疊順序。此外，本說明書中的序數不表示詳細說明本發明的特定名稱。

在本說明書中，半導體裝置指的是通過利用半導體特性起作用的所有類型的裝置。電光裝置、半導體電路以及電子裝置都是半導體裝置。

在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比率。

【實施方式】

將參照附圖詳細描述多個實施例。注意，本發明不限於以下描述，而且本領域技術人員容易理解，可不同地改變模式和細節，而不背離本發明的精神和範圍。因此，本發明不應被解釋爲受限於以下實施例中的描述。注意在以下描述的結構中，將對不同附圖中的相同部分和具有相似功能的部分共同使用相同的附圖標記，而且將省略重複的說明。

(實施例 1)

將參照圖 1A 和 1B、圖 18A 和 18B 以及圖 19 描述液晶顯示裝置。

圖 1A 和 1B 是示出液晶顯示裝置的截面圖。

圖 1A 示出液晶顯示裝置，其中第一基板 200 和第二基板 201 被排列成彼此正對，而且在它們之間插入了包括呈現藍相的液晶材料的液晶層 208。在第一基板 200 與液晶層 208 之間設置了像素電極層 230a 和 230b。在第二基板 201 與液晶層 208 之間形成了公共電極層 231a、231b 以及 231c。

像素電極層 230a 和 230b 以及公共電極層 231a、231b 以及 231c 不具有平坦形狀，但具有帶有開口圖案的形狀；因此，在截面圖中將像素電極層 230a 和 230b 以及公共電極層 231a、231b 以及 231c 示出多個分開的電極層。

圖 1A 以截面圖示出其中將像素電極層 230a 和 230b 以及公共電極層 231a、231b 以及 231c 交替地設置以使它們彼此不交疊、而且它們之間插入有液晶層 208 的示例。

可將像素電極層與公共電極層設置成彼此交疊且它們之間插入有液晶層，而且可在像素區中具有彼此相似的形狀。圖 1B 示出其中將像素電極層 230a 和 230b 以及像素電極層 230c 設置成分別與公共電極層 231a、231b 以及 231c 交疊的示例。

在圖 1A 和 1B 的液晶顯示裝置的每一個中，像素電極

層和公共電極層具有開口圖案，而且在像素電極層與公共電極層之間插入有液晶層 208；因此，當施加電場時，對液晶層 208 施加了傾斜（對基板而言傾斜）的電場。這樣的傾斜電場可用於控制液晶分子。

例如，在圖 1A 中，在像素電極層 230a 與公共電極層 231a 之間施加了如箭頭 202a 所示的傾斜電場，而在像素電極層 230a 與公共電極層 231b 之間施加了如箭頭 202b 所示的傾斜電場。在圖 1B 中，在像素電極層 230b 與公共電極層 231a 之間施加了如箭頭 212a 所示的傾斜電場，而在像素電極層 230b 與公共電極層 231c 之間施加了如箭頭 212b 所示的傾斜電場。

圖 18A 和 18B 以及圖 19 示出了液晶顯示裝置中的電場施加狀態的計算結果。使用了 SHINTECH 公司製造的 LCD 專家 2s 平臺（LCD Master, 2s Bench）進行計算。像素電極層和公共電極層的截面寬度分別為 $2\ \mu\text{m}$ 、厚度分別為 $0.1\ \mu\text{m}$ ，像素電極層之間的距離為 $12\ \mu\text{m}$ ，公共電極層之間的距離為 $12\ \mu\text{m}$ ，以及液晶層的厚度為 $10\ \mu\text{m}$ 。在圖 18A 中，像素電極層與公共電極層之間在平行於基板方向的偏移距離是 $5\ \mu\text{m}$ 。注意，在附圖中，設置在上基板上的公共電極層被設置為 $0\ \text{V}$ ，而設置在下基板上的像素電極層被設置為 $10\ \text{V}$ 。

圖 18A 和 18B 分別示出圖 1A 和 1B 的計算結果。此外，圖 19 示出比較示例的計算結果，在比較示例中，下側上的像素電極層具有帶有開口圖案的形狀，而上側上的

公共電極層至少在像素區中具有平坦形狀。在圖 18A、18B 以及圖 19 中，實線示出等勢線，而像素電極層或公共電極層設置在等勢線的圓形圖案的中心處。

因為電場看起來垂直於該等勢線，所以在像素電極層與公共電極層之間能觀測到施加了傾斜電場，如圖 18A 和 18B 所示。

另一方面，根據圖 19，即使用具有平坦形狀的公共電極層的情況，能觀測到以下狀態：因為等勢線更接近上公共電極層，所以等勢線可能平行於基板的表面；即，未出現傾斜電場。因此，利用之間插入有液晶層且具有開口圖案的像素電極層和公共電極層，可對整個液晶層施加傾斜的電場；因此，可使所有液晶分子作出回應。

在液晶顯示裝置中，白色透射率由液晶層的厚度與施加電壓時產生的液晶的雙折射率的乘積確定；所以，即使液晶層的厚度大，也能使整個液晶層中的液晶分子作出回應。

因此，當對液晶層施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層中的液晶分子在厚度方向上作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率（黑色顯示的透光率）之比。

作為形成液晶層 208 的方法，可在使第一基板 200 與第二基板 201 彼此結合之後使用分配器法（滴落法）或利用毛細現象注入液晶的注入法。

呈現藍相的液晶材料用於該液晶層 208。呈現藍相的

液晶材料具有 1 毫秒或更短的回應時間，且能實現高速回應。因此，該液晶顯示裝置可具有更高性能。

呈現藍相的液晶材料包括液晶和手性劑。採用手性劑以使液晶以螺旋結構對準，從而使液晶呈現藍相。例如，其中混合了 5%重量百分比或更多手性劑的液晶材料可用於該液晶層。

作為液晶，使用了熱致液晶、低分子液晶、高分子液晶、鐵電液晶、反鐵電液晶等。

作為手性劑，使用了具有與液晶的高相容性和強扭轉力的材料。使用了兩種對映體 R 和 S 中的任一種，而且未使用其中 R 和 S 以 50:50 混合的外消旋混合物。

上述液晶材料根據條件呈現出膽固醇相、膽固醇藍相、近晶相、近晶藍相、立方相、手向列相、各向同性相等。

作為藍相的膽固醇藍相和近晶藍相在具有膽固醇相或近晶相且具有小於或等於 500 nm 的相對短螺旋間距的液晶材料中出現。液晶材料的對準具有雙扭轉結構。由於具有小於或等於光波長的量級，所以液晶材料是透明的，而且通過施加電壓改變對準次序可產生光調變動作。

因為藍相僅呈現於窄溫度範圍中，所以最好對液晶材料添加光可固化樹脂和光聚合引發劑，並執行聚合物穩定化處理以展寬溫度範圍。以這樣的方式進行聚合物穩定化處理：用具有能與光可固化樹脂和光聚合引發劑反應的波長的光照射包含液晶、手性劑、光可固化樹脂以及光聚合

引發劑的液晶材料。可通過用光照射呈現出各向同性相的液晶材料、或在溫度控制下用光照射呈現藍相的液晶材料來執行該聚合物穩定化處理。例如，按照以下方式執行聚合物穩定化處理：控制液晶層的溫度並使其處於呈現於藍相的狀態，用光照射液晶層。然而，聚合物穩定化處理不限於這種方式，而且可按照這樣的方式進行：用光照射在藍相與各向同性相之間的相變溫度的 $+10^{\circ}\text{C}$ 內、最好在 $+5^{\circ}\text{C}$ 內處於呈現出各向同性相的液晶層。藍相與各向同性相之間的相變溫度是當溫度升高時相從藍相變成各向同性相的溫度，或當溫度降低時相從各向同性相變成藍相的溫度。作為聚合物穩定化處理的示例，可採用以下方法：在加熱液晶層以使其呈現各向同性相之後，逐漸降低該液晶層的溫度以使相變成藍相，然後用光進行照射，同時保持呈現藍相的溫度。或者，在通過逐漸加熱液晶層使相變成各向同性相之後，在藍相與各向同性相之間的相變溫度的 $+10^{\circ}\text{C}$ 內、最好 $+5^{\circ}\text{C}$ 內的溫度下用光照射液晶層（在呈現各向同性相的狀態下）。在使用紫外可固化樹脂（UV 可固化樹脂）作為液晶材料中包括的光可固化樹脂的情況下，可用紫外射線照射該液晶層。即使在未呈現藍相的情況下，如果通過在藍相與各向同性相之間的相變溫度的 10°C 內、最好 $+5^{\circ}\text{C}$ 內的溫度下用光照射液晶層來執行聚合物穩定化處理（在呈現各向同性相的狀態下），也能使回應時間短至 1 毫秒或更短，而且高速回應是可能的。

光可固化樹脂可以是：諸如丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯

之類的單官能單體；諸如二丙烯酸酯、三丙烯酸酯、二甲基丙烯酸酯或三甲基丙烯酸酯之類的多官能單體；以及它們的混合物。此外，該光可固化樹脂可具有液態結晶性、非液態結晶性，或這兩種結晶性兼而有之。用具有與光聚合引發劑起反應的波長的光可固化的樹脂可被選擇作為該光可固化樹脂，而且通常可使用紫外可固化樹脂。

作為光聚合引發劑，可使用通過光照產生自由基的自由基聚合引發劑、通過光照產生酸的酸生成劑、或通過光照產生鹼的鹼生成劑。

具體而言，可將 JC-1041XX（Chisso 公司生產）和 4-氰基-4'-戊基聯苯的混合物用作該液晶材料。可將 ZLI-4572（日本 Merck 有限公司生產）用作手性劑。作為光可固化樹脂，可使用丙烯酸 2-乙基己酯、RM257（日本 Merck 有限公司生產）或三羥甲基丙烷三丙烯酸酯。作為光聚合引發劑，可使用 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮。

雖然未在圖 1A 和 1B 中示出，但可適當地設置諸如偏光板、阻滯板或抗反射膜等等之類的光學膜。例如，可採用使用偏光板和阻滯板的圓偏振化。此外，可將背光、側光等用作光源。

在本說明書中，當液晶顯示裝置是通過從光源透射光而實現顯示的透射型液晶顯示裝置（或半透射型液晶顯示裝置）時，至少需要在像素區中透射光。因此，光通過的第一基板、第二基板以及諸如絕緣膜或導電膜之類的像素區中存在的薄膜相對於可見波長範圍中的光均具有透光性

質。

像素電極層和公共電極層最好具有透光性質；然而，因為像素電極層和公共電極層具有開口圖案，所以還能使用諸如金屬膜之類的不透光材料。

可使用以下物質中的一種或多種來形成像素電極層和公共電極層：氧化銦錫（ITO）、氧化鋅（ZnO）混入氧化銦的氧化銦鋅（IZO）、氧化矽（SiO₂）混入氧化銦的導電材料、有機銦、有機錫、含氧化鎢的氧化銦、含氧化鎢的氧化銦鋅、含氧化鈦的氧化銦、或含氧化鈦的氧化銦錫；諸如鎢（W）、鉬（Mo）、鋯（Zr）、鈪（Hf）、釩（V）、鈮（Nb）、鉭（Ta）、鉻（Cr）、鈷（Co）、鎳（Ni）、鈦（Ti）、鉑（Pt）、鋁（Al）、銅（Cu）或銀（Ag）、以上金屬的合金、或以上金屬的氮化物。

作為第一基板 200 和第二基板 201，可使用鋁硼矽玻璃、鋁硼矽玻璃等、石英基板、塑膠基板等。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比度。

（實施例 2）

本說明書中公開的本發明可應用於無源矩陣液晶顯示裝置和有源矩陣液晶顯示裝置。將參照圖 2A 和 2B 描述有源矩陣液晶顯示裝置的示例。

圖 2A 是液晶顯示裝置的平面圖，並示出了一個像素。圖 2B 是沿圖 2A 的線 X1-X2 所取的截面圖。

在圖 2A 中，設置了相互平行（在附圖中沿垂直方向延伸）而且分開的多個源極引線層。設置了沿大致垂直於源極引線層（在附圖中沿水平方向）的方向延伸而且相互分開的多個閘極引線層（包括閘電極層 401）。毗鄰多個閘極引線層設置了電容器引線層 408，電容器引線層 408 沿大致平行於閘極引線層的方向延伸，即沿大致垂直於源極引線層的方向（沿附圖中的水平方向）延伸。源極引線層、電容器引線層 408 以及閘極引線層包圍了大致矩形的空間。在該空間中，排列有液晶顯示裝置的像素電極層和公共電極層，它們之間插入有液晶層 444。在附圖的左上角設置了用於驅動像素電極層的薄膜電晶體 420。多個像素電極層和薄膜電晶體排列成矩陣。

在圖 2A 和 2B 的液晶顯示裝置中，電連接至薄膜電晶體 420 的第一電極層 447 起像素電極層的作用，而第二電極層 446 起公共電極層的作用。注意，電容器由第一電極層 447 和電容器引線層 408 形成。雖然公共電極層能工作於浮置狀態（電絕緣狀態），但可將公共電極層的電位設置成固定電位，最好設置成處於不產生閃爍的電平的公共電位附近的電位（作為資料傳輸的圖像信號的中間電位）。

作為在第一基板 441（也稱為元件基板）上形成的像素電極層的第一電極層 447 和作為在第二基板 442（也稱為對基板）上形成的公共電極層的第二電極層 442 通過密封劑牢固地附連到一起，而且在這兩個電極層之間插入有

液晶層 444。第一電極層 447 和第二電極層 446 沒有平坦形狀但具有多種開口圖案，而且分別具有包括彎曲部的形狀或分支梳狀。

在具有開口圖案且之間插入有液晶層 444 的第一電極層 447 與第二電極層 446 之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對於基板而言傾斜）的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。當對液晶層 444 施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層 444 中的液晶分子在厚度方向上作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率（黑色顯示的透光率）之比。

圖 8A 到 8D 示出了第一電極層 447 和第二電極層 446 的其他示例。雖然在附圖中忽略了液晶層 444，但液晶層 444 被插入在第一電極層 447 與第二電極層 446 之間。如圖 8A 到 8D 的俯視圖所示，交替地設置第一電極層 447a 到 447d 和第二電極層 446a 到 446d。

在圖 8A 中，第一電極層 447a 和第二電極層 446a 具有帶有彎曲的波浪形狀。在圖 8B 中，第一電極層 447b 和第二電極層 446b 具有帶有同心圓形開口的形狀。在圖 8C 中，第一電極層 447c 和第二電極層 446c 具有梳狀而且相互部分交疊。在圖 8D 中，第一電極層 447d 和第二電極層 446d 具有電極層相互咬合的梳狀。

薄膜電晶體 420 是倒交錯薄膜電晶體，且包括在具有絕緣表面的基板 441 上的閘電極層 401、閘絕緣層 402、

半導體層 403、分別作為源區或汲區的 n^+ 層 404a 和 404b 以及作為源電極層或汲電極層的引線層 405a 和 405b。 n^+ 層 404a 和 404b 是具有比半導體層 403 電阻更低的半導體層。

絕緣膜 407 被設置成與半導體層 403 直接接觸，以覆蓋薄膜電晶體 420。在絕緣膜 407 上設置了層間膜 413，在層間膜 413 上形成了第一電極層 447，以及形成了第二電極層 446 同時將液晶層 444 插入這些電極層之間。

液晶顯示裝置可設置有作為濾色層的著色層。可將該濾色層設置在第一基板 441 和第二基板 442 的外側（與液晶層 444 相反的一側），或設置在第一基板 441 和第二基板 442 的內側。

當在液晶顯示裝置中執行全彩顯示時，濾色器可由呈現紅（R）、綠（G）以及藍（B）的材料組成。當執行單色顯示時，該著色層可被省略或由呈現至少一種顏色的材料組成。注意，在背光單元中設置了 RGB 等發光二極體（LED）而且採用了通過分時實現彩色顯示的連續加色混合方法（場序法）的情況下，不一定設置濾色器。

圖 2A 和 2B 中的液晶顯示裝置是將起濾色層作用的透光彩色樹脂層 417 用作層間膜 413 的示例。

在對基板側上設置濾色層的情況下，像素區與其上形成了薄膜電晶體的元件基板的精確對準是困難的，因此圖像質量有可能降低。這裏，因為在元件基板側上直接形成了層間膜作為濾色層，所以能更精確地控制形成區，而且

能將此結構調節成具有精細圖案的像素。此外，一層絕緣層既可作為層間膜又可作為濾色層，藉此能簡化工藝，而且能以低成本製造液晶顯示裝置。

作為透光彩色樹脂，可使用光敏或非光敏有機樹脂。因為能減少抗蝕劑掩模的數量從而簡化工藝，所以最好使用光敏有機樹脂層。此外，在層間膜中形成的接觸孔具有彎曲形狀，藉此能提高在接觸孔中形成的諸如電極層之類的膜的覆蓋率。

彩色是除諸如黑、灰以及白之類的非彩色之外的顏色。著色層由僅透射該材料被著色的彩色的光的材料組成，以起濾色器的作用。作為彩色，可使用紅色、綠色、藍色等。或者，還可使用青色、品紅色、黃色等。“僅透射該材料被著色的彩色的光”意味著透過該著色層的光在該彩色光的波長處具有峰。

為了使透光彩色樹脂層 417 起著色層（濾色器）的作用，在考慮所包含的著色材料的濃度和透光率的情況下，最好將該樹脂層 417 的厚度適當調節為最適合的厚度。在通過堆疊多層薄膜形成層間膜 413 的情況下，層間膜 413 的至少一層需要是透光彩色樹脂層，以便層間膜 413 能起濾色器的作用。

在透光彩色樹脂層的厚度根據彩色而變化的情況下，或由於擋光層或薄膜電晶體而存在表面粗糙度的情況下，可堆疊能透射可見波長範圍的光的絕緣層（所謂的無色透明絕緣層）以使層間膜的表面平坦化。當提高了層間膜的

平坦度時，將在層間膜上形成的像素電極層或公共電極層的覆蓋是良好的，而且液晶層的間隙（厚度）可以是均勻的；因此，能進一步提高液晶顯示裝置的可視性，並獲得更高的圖像質量。

對用於形成層間膜 413（透光彩色樹脂層 417）的方法不存在特殊限制，而且根據材料可採用下列方法：旋塗法、浸塗法、噴塗法、液滴排出法（例如噴墨法、絲網印刷法或膠版印刷法）、刮片法、輥塗法、幕塗法、刀塗法等。

在第一電極層 447 上設置了液晶層 444，並將液晶層 444 與其上形成了第二電極層 446 的對基板即第二基板 442 密封到一起。

第一基板 441 和第二基板 442 是透光基板，而且在這些基板的外側（與液晶層 444 相反的側）上分別設置了偏光板 443a 和偏光板 443b。

參照圖 7A 到 7D 描述了圖 2A 和 2B 中所示的液晶顯示裝置的製造步驟。圖 7A 到 7D 是示出液晶顯示裝置的製造步驟的截面圖。

在圖 7A 中，在作為元件基板的第一基板 441 上形成了元件層 451，而在元件層 451 上形成了層間膜 413。

層間膜 413 包括透光彩色樹脂層 454a、454b 以及 454c 和擋光層 455a、455b、455c 以及 455d。交替設置擋光層 455a、455b、455c 以及 455d 和透光彩色樹脂層 454a、454b 以及 454c，以將透光彩色樹脂層插入擋光層之間

。注意在圖 7A 到 7D 中省略了像素電極層和公共電極層。

如圖 7B 所示，第一基板 441 和作為對基板的第二基板 442 通過密封劑 456a 和 456b 牢固地相互附連，且在這兩個基板之間插入了液晶層 458。在使第一基板 441 與第二基板 442 相互接合之後，可通過分配器法（滴落法）、或利用毛細現象注入液晶的注入法形成液晶層 458。

呈現藍相的液晶材料可用於該液晶層 458。使用包括液晶、手性劑、光可固化樹脂以及光聚合引發劑的液晶材料形成液晶層 458。

作為密封劑 456a 和 456b，通常最好使用可見光可固化樹脂、紫外可固化樹脂或熱固樹脂。通常，可使用丙烯酸樹脂、環氧樹脂、胺類樹脂等。此外，密封劑 456a 和 456b 中還可包括光聚合引發劑（通常是紫外聚合引發劑）、熱固劑、填充物、或偶聯劑。

如圖 7C 所示，通過用光 457 照射液晶層 458 進行聚合物穩定化處理以形成液晶層 444。光 457 是具有能與液晶層中包括的光可固化樹脂和光聚合引發劑反應的波長的光。通過這種利用光照的聚合物穩定化處理，能展寬液晶層 444 呈現藍相的溫度範圍。

例如，在將諸如紫外可固化樹脂之類的光可固化樹脂用於密封劑並通過滴落法形成液晶層的情況下，可通過聚合物穩定化處理的光照步驟固化該密封劑。

如圖 7A 到 7D 所示，當液晶顯示裝置具有濾色層和

擋光層在元件基板上形成的結構時，從對基板側發出的光未被濾色層和擋光層吸收或阻擋。因此，能用光均勻地照射整個液晶層。因此，能防止由於光聚合不均勻引起的液晶對準無序、由於液晶對準無序引起的顯示不均勻等。此外，擋光層還能為薄膜電晶體遮罩光，藉此能防止由於光照引起的電特性中的缺陷。

如圖 7D 所示，在第一基板 441 的外側（與液晶層 444 相反的一側）上設置了偏光板 443a，而在第二基板 442 的外側（與液晶層 444 相反的一側）上設置了偏光板 443b。除偏光板之外，還可設置諸如阻滯板或抗反射膜之類的光學膜等。例如，可採用使用偏光板和阻滯板的圓偏振化。通過上述步驟，能完成該液晶顯示裝置。

在使用大尺寸基板製造多個液晶顯示裝置的情況下（所謂的多面板法），可在聚合物穩定化處理之前或提供偏光板之前執行分割步驟。考慮到分割步驟對液晶層的影響（諸如由分割步驟中施加的力的引起的對準無序），最好在第一基板與第二基板結合之後和聚合物穩定化處理之前執行分割步驟。

雖然未示出，但可將背光、側光等用作光源。來自光源的光從作為元件基板的第一基板 441 的一側出射，以通過觀看側上的第二基板 442。

可使用諸如包含氧化鎢的氧化銦、包含氧化鎢的氧化鋅銦、包含氧化鈦的氧化銦、包含氧化鈦的氧化錫銦、氧化錫銦（ITO）、氧化鋅銦或添加了氧化矽的氧化錫銦之

類的透光導電材料形成第一電極層 447 和第二電極層 446

。

可使用從諸如諸如鎢 (W)、鉬 (Mo)、鋯 (Zr)、鈦 (Hf)、釩 (V)、鈮 (Nb)、鉭 (Ta)、鉻 (Cr)、鈷 (Co)、鎳 (Ni)、鈦 (Ti)、鉑 (Pt)、鋁 (Al)、銅 (Cu) 或銀 (Ag) 之類的金屬、以上金屬的合金以及氮化物中選擇的一種或多種類型的物質形成第一電極層 447 和第二電極層 446。

可使用包含導電高分子的導電組合物 (也稱為導電聚合物) 來形成第一電極層 447 和第二電極層 446。使用該導電組合物形成的像素電極最好具有 10000 歐姆 / 或更低的薄膜電阻和在 550 nm 波長下的 70% 或更高的透射率。此外，該導電組合物中包含的導電高分子的電阻率最好為 $0.1 \Omega \cdot \text{cm}$ 或更低。

作為該導電高分子，可使用所謂的 π 電子共軛導電高分子。例如，可給出聚苯胺或其衍生物、聚吡咯或其衍生物、聚噻吩或其衍生物、以及這些材料中的兩種或多種的共聚物。

可在第一基板 441 與閘電極層 401 之間設置用作基膜的絕緣膜。基膜用於防止雜質元素從第一基板 441 擴散，而且可使用從氮化矽膜、氧化矽膜、氮氧化矽膜以及氧氮化矽膜中選擇的一層膜或層疊膜形成該基膜。可使用諸如鉬、鈦、鉻、鉭、鎢、鋁、銅、鈹、或鈦之類的金屬材料或包括這些材料中的任一種作為其主要組分的任何合金材

料來形成具有單層或層疊結構的閘電極層 401。通過使用擋光導電膜作為閘電極層 401，能防止來自背光（通過第一基板 441 發射的光）的光進入半導體層 403。

例如，作為閘電極層 401 的兩層結構，以下結構是最好的：鋁層和堆疊在鋁層之上的鉬層的兩層結構、銅層和堆疊在銅層之上的鉬層的兩層結構、銅層和堆疊在銅層之上的氮化鈦層或氮化鉬層的兩層結構、以及氮化鈦層和鉬層的兩層結構。作為三層結構，最好鎢層或氮化鎢層的堆疊結構、鋁和矽的合金層或鋁和鈦的合金層、以及氮化鈦層或鈦層。

可通過電漿 CVD 法、濺射法等使用氧化矽層、氮化矽層、氧氮化矽層、或氮氧化矽層來形成具有單層結構或疊層結構的閘絕緣層 402。或者，可通過 CVD 法使用有機矽烷氣體用氧化矽形成閘絕緣層 402。作為該有機矽烷氣體，可使用諸如四乙氧基矽烷（TEOS：分子式 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ）、四甲基矽烷（TMS：化學分子式 $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ ）、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（ $\text{SiH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ ）或三二甲基氨基矽烷（ $\text{SiH}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$ ）之類的含矽化合物。

在半導體層、 n^+ 層以及引線層的製造步驟中，使用了蝕刻步驟以將薄膜加工成期望形狀。可將乾法蝕刻或濕法蝕刻用於該蝕刻步驟。

作為用於乾法蝕刻的蝕刻裝置，可使用利用反應離子

蝕刻（RIE）的蝕刻裝置、利用諸如電子迴旋共振（ECR）源或感應耦合電漿（ICP）源之類的高密度電漿源的乾法蝕刻裝置。作為相比於 ICP 蝕刻裝置容易在更大面積上獲得均勻放電的乾法蝕刻裝置，存在增強電容性耦合電漿（ECCP）模式蝕刻裝置，在該裝置中，上電極接地、13.56 MHz 的高頻功率源連接至下電極、而且 3.2 MHz 的低頻功率源連接至下電極。例如，如果使用了該 ECCP 模式蝕刻裝置，則即使使用具有超過第十代的 3 米的尺寸的基板作為基板，也能應用該 ECCP 蝕刻裝置。

為實現蝕刻成期望的加工形狀，適當地調節蝕刻條件（諸如施加給環形電極的功率量、施加給基板側上的電極的功率量、或基板側上的電極溫度）。

為實現蝕刻成期望的加工形狀，根據材料適當地調節蝕刻條件（諸如蝕刻溶液、蝕刻時間或溫度）。

作為引線層 405a 和 405b 的材料，可以給出從 Al、Cr、Ta、Ti、Mo 以及 W 中選擇的元素、包含以上元素中的任一種的合金、包含以上元素中的任一種的組合的合金膜等。此外，在執行熱處理的情況下，最好導電膜具有對熱處理的耐熱性。因為單獨使用 Al 帶來了諸如耐熱性低和容易被腐蝕之類的缺點，所以與具有耐熱性的導電材料組合使用鋁。作為與 Al 組合使用的具有耐熱性的導電材料，可使用以下材料中的任一種：從鈦（Ti）、鉭（Ta）、鎢（W）、鉬（Mo）、鉻（Cr）、釹（Nd）以及釷（Sc）中選擇的元素、包含以上元素中的任一種的合金、包含以

上元素中的任一種的組合的合金、以及包括這些元素中的任一種的氮化物。

可在不暴露給空氣的情況下連續形成閘絕緣層 402、半導體層 403、 n^+ 層 404a 和 404b 以及引線層 405a 和 405b。通過在不暴露給空氣的情況下連續形成這些層，可以在不受空氣中包含的大氣組分或污染雜質污染的情況下形成疊層之間的各個介面；因此，能減少薄膜電晶體的特性變化。

注意，半導體層 403 被部分蝕刻且具有溝槽（凹陷部分）。

可使用通過濕法或乾法形成的無機絕緣膜或有機絕緣膜形成覆蓋薄膜電晶體 420 的絕緣膜 407。例如，可通過 CVD 法、濺射法等使用氮化矽膜、氧化矽膜、氧氮化矽膜、氧化鋁膜、氧化鉬膜等形成絕緣膜 407。替代地，可使用諸如聚醯亞胺、丙烯酸、苯並環丁烯、聚醯胺、或環氧樹脂之類的有機材料。除這些有機材料之外，還有可能使用低介電常數材料（低 k 材料）、矽氧烷基樹脂、PSG（磷矽玻璃）、BPSG（硼磷矽玻璃）等。

注意，矽氧烷基樹脂是使用矽氧烷基材料作為起始材料形成且具有 Si-O-Si 鍵的樹脂。矽氧烷基樹脂可包括有機基（例如烷基或芳香基）或氟基作為取代基。該有機基可包括氟基。通過塗敷法塗敷矽氧烷基樹脂並烘焙；因此，能形成絕緣膜 407。

或者，通過堆疊使用這些材料中的任一種形成的多層

絕緣膜形成絕緣膜 407。例如，絕緣膜 407 可具有有機樹脂膜堆疊在無機絕緣膜上的結構。

此外，通過使用利用多色調掩模形成從而具有多種厚度（通常兩種不同厚度）的區域的抗蝕劑掩模，能減少抗蝕劑掩模的數量，從而導致工藝簡化和成本更低。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比度。

（實施例 3）

圖 4A 和 4B 示出在實施例 2 中的其間插入了液晶層的基板外部設置濾色器的示例。注意，可使用相似的材料和製造方法形成與實施例 1 和實施例 2 中共同的部件，而且將省略相同部分和具有相似功能的部分的詳細描述。

圖 4A 是液晶顯示裝置的平面圖，並示出了一個像素。圖 4B 是沿圖 4A 的線 X1-X2 所取的截面圖。

在圖 4A 的平面圖中，按照與實施例 2 相似的方式設置了相互平行（在附圖中沿垂直方向延伸）而且分開的多個源極引線層（包括引線層 405a）。設置了沿大致垂直於源極引線層（在附圖中沿水平方向）的方向延伸而且相互分開的多個閘極引線層（包括閘電極層 401）。毗鄰多個閘極引線層設置了電容器引線層 408，電容器引線層 408 沿大致平行於閘極引線層的方向延伸，即沿大致垂直於源極引線層的方向（沿附圖中的水平方向）延伸。源極引線層、電容器引線層 408 以及閘極引線層包圍了大致矩形的

空間。在該空間中，排列有液晶顯示裝置的像素電極層和公共電極層，它們之間插入有液晶層 444。在附圖的左上角設置了用於驅動像素電極層的薄膜電晶體 420。多個像素電極層和薄膜電晶體排列成矩陣。

在圖 4A 和 4B 的液晶顯示裝置中，在第二基板 442 與偏光板 443b 之間設置了濾色器 450。因此濾色器 450 被設置在第一基板 441 和第二基板 442 的外側上，在這兩個基板之間插入有液晶層 444。

圖 17A 到 17D 示出了圖 4A 和 4B 中的液晶顯示裝置的製造步驟。

注意在圖 17A 到 17D 中省略了像素電極層和公共電極層。例如，可將實施例 1 和實施例 2 的結構用於像素電極層和公共電極層，而且可應用傾斜電場模式。

如圖 17A 所示，第一基板 441 和作為對基板的第二基板 442 通過密封劑 456a 和 456b 牢固地相互附連，且在這兩個基板之間插入了液晶層 458。在使第一基板 441 與第二基板 442 相互接合之後，可通過分配器法（滴落法）、或利用毛細現象注入液晶的注入法形成液晶層 458。

呈現藍相的液晶材料用於該液晶層 458。使用包括液晶、手性劑、光可固化樹脂以及光聚合引發劑的液晶材料形成液晶層 458。

如圖 17B 所示，通過用光 457 照射液晶層 458 進行聚合物穩定化處理以形成液晶層 444。光 457 是具有能與液晶層 458 中包括的光可固化樹脂和光聚合引發劑反應的波

長的光。通過這種利用光照的聚合物穩定化處理，能展寬液晶層 458 呈現藍相的溫度範圍。

例如，在將諸如紫外可固化樹脂之類的光可固化樹脂用於密封劑並通過滴落法形成液晶層的情況下，可通過聚合物穩定化處理的光照步驟固化該密封劑。

接著，如圖 17C 所示，在第二基板 442 側即觀看側上設置濾色器 450。濾色器 450 包括在一對基板 459a 和 459b 之間的起濾色層作用的透光彩色樹脂層 454a、454b 以及 454c 和起黑色基質層作用的擋光層 455a、455b、455c 以及 455d。交替設置擋光層 455a、455b、455c 以及 455d 和透光彩色樹脂層 454a、454b 以及 454c，以將透光彩色樹脂層插入擋光層之間。

如圖 17D 所示，在第一基板 441 的外側（與液晶層 444 相反的一側）上設置了偏光板 443a，而在濾色器 450 的外側（與液晶層 444 相反的一側）上設置了偏光板 443b。除偏光板之外，還可設置諸如阻滯板或抗反射膜之類的光學膜等。例如，可採用使用偏光板和阻滯板的圓偏振化。通過上述步驟，能完成該液晶顯示裝置。

在使用大尺寸基板製造多個液晶顯示裝置的情況下（所謂的多面板法），可在聚合物穩定化處理之前或提供偏光板之前執行分割步驟。考慮到分割步驟對液晶層的影響（諸如由分割步驟中施加的力的引起的對準無序），最好在第一基板與第二基板結合之後和聚合物穩定化處理之前執行分割步驟。

雖然未示出，但可將背光、側光等用作光源。來自光源的光從作為元件基板的第一基板 441 的一側出射，以通過觀看側上的第二基板 442。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比度。

（實施例 4）

將參照圖 5A 和 5B 描述包括擋光層（黑色基質）的液晶顯示裝置。

圖 5A 和 5B 中示出的液晶顯示裝置是在實施例 2 的圖 2A 和 2B 中示出的液晶顯示裝置中的對基板——即第二基板 442 的一側上進一步形成擋光層 414 的示例。因此，可使用相似的材料和製造方法形成與實施例 2 中共同的部件，而且將省略對相同部分和具有相似功能的部分的詳細描述。

圖 5A 是該液晶顯示裝置的平面圖，而圖 5B 是沿圖 5A 中的線 X1-X2 所取的截面圖。注意圖 5A 的平面圖僅示出元件基板側，而未示出對基板側。

在第二基板 442 的液晶層 444 側上形成了擋光層 414，而且形成了絕緣層 415 作為平坦化膜。最好在對應於薄膜電晶體 420 的區域（與薄膜電晶體的半導體層交疊的區域）中形成擋光層 414，而且在擋光層 414 與該區域之間插入液晶層 444。將第一基板 441 和第二基板 442 牢固地相互附連，且在它們之間插入液晶層 444，從而將擋光層

414 設置成至少覆蓋薄膜電晶體 420 的半導體層 403。

將反射或吸收光的擋光材料用於該擋光層 414。例如，可使用通過將色素材料、炭黑、鈦黑等黑色樹脂混入諸如光敏或非光敏聚醯亞胺之類的樹脂材料中形成的黑色有機樹脂。或者，可使用擋光金屬膜；例如，可使用鉻、鉬、鎳、鈦、鈷、銅、鎢、鋁等。

對用於形成擋光層 414 的方法並無特殊限制，而且根據材料可採用以下方法：諸如蒸鍍法、濺射法或 CVD 法之類的乾法；或諸如旋塗、浸塗、噴塗或液體排出（諸如噴墨、絲網印刷或膠版印刷）之類的濕法。如果需要，可執行蝕刻（乾法蝕刻或濕法蝕刻）以形成期望圖案。

還可通過諸如旋塗法之類的塗敷法或多種印刷法使用諸如丙烯酸或聚醯亞胺之類的有機樹脂等形成絕緣層 415。

當按照這種方式在對基板側上進一步設置擋光層 414 時，能進一步提高對比度，並能使薄膜電晶體進一步穩定化。擋光層 414 能阻擋入射到薄膜電晶體 420 的半導體層 403 上的光；因此，能防止薄膜電晶體 420 的電特性因為半導體的光敏性而變化，從而使其進一步穩定。此外，擋光層 414 能防止光向毗鄰像素的泄漏，這樣能實現更高對比度和更高的解析度顯示。因此，能實現液晶顯示裝置的更高解析度和更高可靠性。

在具有開口圖案且之間插入有液晶的像素電極層與公共電極層之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對

於基板而言傾斜)的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。當對液晶層施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層中的厚度方向的液晶分子作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率(黑色顯示的透光率)之比。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比度。

可與其他實施例中描述的任一結構適當地組合而實現本實施例。

(實施例 5)

將參照圖 6A 和 6B 描述包括擋光層(黑色基質)的液晶顯示裝置。

圖 6A 和 6B 中示出的液晶顯示裝置是在實施例 2 的圖 2A 和 2B 中示出的液晶顯示裝置中的對基板——即第一基板 441 的一側上形成作為層間膜 413 的一部分的擋光層 414 的示例。因此，可使用相似的材料和製造方法形成與實施例 2 中共同的部件，而且將省略對相同部分和具有相似功能的部分的詳細描述。

圖 6A 是該液晶顯示裝置的平面圖，而圖 6B 是沿圖 6A 中的線 X1-X2 所取的截面圖。注意圖 6A 的平面圖僅示出元件基板側，而未示出對基板側。

層間膜 413 包括擋光層 414 和透光彩色樹脂層 417。在作為元件基板的第一基板 441 的一側上設置了擋光層

414。在薄膜電晶體 420 上（至少在覆蓋薄膜電晶體的半導體層的區域中）形成了擋光層 414，而且在薄膜電晶體 420 與擋光層 414 之間插入了絕緣膜 407，該擋光層 414 作為該半導體層的擋光層。反之，形成透光彩色樹脂層 417 以與第一電極層 447 和第二電極層 446 交疊，該透光彩色樹脂層 417 起濾色層的作用。在圖 6A 的液晶顯示裝置中，在擋光層 414 上形成了第二電極層 446 的一部分，而在第二電極層 446 的該部分上形成了液晶層 444。

因為擋光層 414 被用作層間膜，所以最好使用黑色有機樹脂形成該擋光層 414。例如，可將色素材料、炭黑、鈦黑等的黑色樹脂混入諸如光敏或非光敏的聚醯亞胺之類的樹脂材料中。作為擋光層 414 的形成方法，根據材料可使用以下濕法中的任一種：旋塗法、浸塗法、噴塗法、液滴排出法（例如噴墨法、絲網印刷法或膠版印刷法）。如果需要，可執行蝕刻（乾法蝕刻或濕法蝕刻）以形成期望圖案。

因此設置了擋光層 414，藉此擋光層 414 能在不減小像素的孔徑比的情況下阻擋入射到薄膜電晶體 420 的半導體層 403 上的光，因此能防止薄膜電晶體 420 的電特性變化並使其穩定。此外，擋光層 414 能防止光向毗鄰像素的泄漏，這樣能實現更高對比度和更高的解析度顯示。因此，能實現液晶顯示裝置的更高解析度和更高可靠性。

此外，透光彩色樹脂層 417 能起濾色層的作用。在對基板側上設置濾色層的情況下，難以將像素區與其上形成

了薄膜電晶體的元件基板精確對準，從而圖像質量有可能降低。這裏，因為在元件基板側上直接形成了層間膜中包括的透光彩色樹脂層 417 作為濾色層，所以能更精確地控制形成區，而且能將此結構調節成具有精細圖案的像素。此外，一層絕緣層既可作為層間膜又可作為濾色層，藉此能簡化工藝，而且能以低成本製造液晶顯示裝置。

在具有開口圖案且之間插入有液晶的像素電極層與公共電極層之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對於基板而言傾斜）的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。當對液晶層施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層中的厚度方向的液晶分子作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率（黑色顯示的透光率）之比。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比度。

可與其他實施例中描述的任一結構適當地組合而實現本實施例。

（實施例 6）

將描述能應用於實施例 1 到 5 的液晶顯示裝置的薄膜電晶體的另一示例。注意，可使用相似的材料和製造方法形成與實施例 2 到實施例 5 中共同的部件，而且將省略對相同部分和具有相似功能的部分的詳細描述。

圖 10A 和 10B 示出包括薄膜電晶體的液晶顯示裝置的

示例，其中該薄膜電晶體具有源電極層和汲電極層與半導體層接觸、且它們之間未插入 n^+ 層的結構。

圖 10A 是液晶顯示裝置的平面圖，並示出了一個像素。圖 10B 是沿圖 10A 的線 V1-V2 所取的截面圖。

在圖 10A 的平面圖中，按照與實施例 2 相似的方式設置了相互平行（在附圖中沿垂直方向延伸）而且分開的多個源極引線層（包括引線層 405a）。設置了沿大致垂直於源極引線層（在附圖中沿水平方向）的方向延伸而且相互分開的多個閘極引線層（包括閘電極層 401）。毗鄰多個閘極引線層設置了電容器引線層 408，電容器引線層 408 沿大致平行於閘極引線層的方向延伸，即沿大致垂直於源極引線層的方向（沿附圖中的水平方向）延伸。源極引線層、電容器引線層 408 以及閘極引線層包圍了大致矩形的空間。在該空間中，排列有液晶顯示裝置的像素電極層和公共電極層。在附圖的左上角設置了用於驅動像素電極層的薄膜電晶體 422。多個像素電極層和薄膜電晶體排列成矩陣。

設置有薄膜電晶體 422 的第一基板 441、作為透光彩色樹脂層的層間膜 413、以及設置有第二電極層 446 的第一電極層 447 和第二基板 442 牢固地彼此附連，而且在這些基板之間插入了液晶層 444。

薄膜電晶體 422 具有其中作為源電極層和汲電極層的引線層 405a 和 405b 與半導體層 403 接觸、且未在它們之間插入 n^+ 層的結構。

在第一基板上形成的像素電極層和在第二基板上形成的公共電極層通過密封劑牢固地彼此附連，而且在這些電極層之間插入有液晶層。像素電極層和公共電極層沒有平坦形狀但具有多種開口圖案，而且分別具有包括彎曲部的形狀或分支梳狀。

在具有開口圖案且之間插入有液晶的像素電極層與公共電極層之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對於基板而言傾斜）的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。當對液晶層施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層中的厚度方向的液晶分子作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率（黑色顯示的透光率）之比。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比度。

可與其他實施例中描述的任一結構適當地組合而實現本實施例。

（實施例 7）

將參照圖 9A 和 9B 描述能應用於實施例 1 到 5 的液晶顯示裝置的薄膜電晶體的另一示例。

圖 9A 是液晶顯示裝置的平面圖，並示出了一個像素。圖 9B 是沿圖 9A 的線 Z1-Z2 所取的截面圖。

在圖 9A 的平面圖中，按照與實施例 2 相似的方式設置了相互平行（在附圖中沿垂直方向延伸）而且分開的多

個源極引線層（包括引線層 405a）。設置了沿大致垂直於源極引線層（在附圖中沿水平方向）的方向延伸而且相互分開的多個閘極引線層（包括閘電極層 401）。毗鄰多個閘極引線層設置了電容器引線層 408，電容器引線層 408 沿大致平行於閘極引線層的方向延伸，即沿大致垂直於源極引線層的方向（沿附圖中的水平方向）延伸。源極引線層、電容器引線層 408 以及閘極引線層包圍了大致矩形的空間。在該空間中，排列有液晶顯示裝置的像素電極層和公共電極層。在附圖的左上角設置了用於驅動像素電極層的薄膜電晶體 421。多個像素電極層和薄膜電晶體排列成矩陣。

設置有薄膜電晶體 421 的第一基板 441、作為透光彩色樹脂層的層間膜 413、以及設置有第二電極層 446 的第一電極層 447 和第二基板 442 牢固地彼此附連，而且在這些基板之間插入了液晶層 444。

薄膜電晶體 421 是底閘型薄膜電晶體，且包括在具有絕緣表面的第一基板 441 上的閘電極層 401、閘絕緣層 402、作為源電極層或汲電極層的引線層 405a 和 405b、作為源區或汲區的 n^+ 層 404a 和 404b 以及半導體層 403。此外，絕緣膜 407 被設置成與半導體層 403 接觸，以覆蓋薄膜電晶體 421。

注意，可在閘絕緣層 402 與引線層 405a 和 405b 之間設置 n^+ 層 404a 和 404b。或者，可在閘絕緣層與引線層之間以及引線層與半導體層之間設置 n^+ 層。

在薄膜電晶體 421 中，閘絕緣層 402 存在於包括薄膜電晶體 421 的整個區域中，而閘電極層 401 被設置在閘絕緣層 402 與作為具有絕緣表面的基板的第一基板 441 之間。在閘絕緣層 402 上設置了引線層 405a 和 405b 以及 n^+ 層 404a 和 404b。在閘絕緣層 402、引線層 405a 和 405b 以及 n^+ 層 404a 和 404b 上設置了半導體層 403。雖然未示出，但在閘絕緣層 402 上設置了除引線層 405a 和 405b 之外的一引線層，而且該引線層延伸越過半導體層 403 的周界至外部。

在具有開口圖案且之間插入有液晶的像素電極層與公共電極層之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對於基板而言傾斜）的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。當對液晶層施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層中的厚度方向的液晶分子作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率（黑色顯示的透光率）之比。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比度。

可與其他實施例中描述的任一結構適當地組合而實現本實施例。

（實施例 8）

將描述能應用於實施例 2 到 5 的液晶顯示裝置的薄膜電晶體的另一示例。注意，可使用相似的材料和製造方法

形成與實施例 2 到實施例 5 中共同的部件，而且將省略對相同部分和具有相似功能的部分的詳細描述。

圖 11A 和 11B 示出包括薄膜電晶體的液晶顯示裝置的示例，其中該薄膜電晶體具有源電極層和汲電極層與半導體層接觸、且它們之間未插入 n^+ 層的結構。

圖 11A 是液晶顯示裝置的平面圖，並示出了一個像素。圖 11B 是沿圖 11A 中的線 Y1-Y2 所取的截面圖。

在圖 11A 的平面圖中，按照與實施例 2 相似的方式設置了相互平行（在附圖中沿垂直方向延伸）而且分開的多個源極引線層（包括引線層 405a）。設置了沿大致垂直於源極引線層（在附圖中沿水平方向）的方向延伸而且相互分開的多個閘極引線層（包括閘電極層 401）。毗鄰多個閘極引線層設置了電容器引線層 408，電容器引線層 408 沿大致平行於閘極引線層的方向延伸，即沿大致垂直於源極引線層的方向（沿附圖中的水平方向）延伸。源極引線層、電容器引線層 408 以及閘極引線層包圍了大致矩形的空間。在該空間中，排列有液晶顯示裝置的像素電極層和公共電極層。在附圖的左上角設置了用於驅動像素電極層的薄膜電晶體 423。多個像素電極層和薄膜電晶體排列成矩陣。

設置有薄膜電晶體 423 的第一基板 441、作為透光彩色樹脂層的層間膜 413、以及設置有第二電極層 446 的第一電極層 447 和第二基板 442 牢固地彼此附連，而且在這些基板之間插入有液晶層 444。

在薄膜電晶體 423 中，閘絕緣層 402 存在於包括薄膜電晶體 423 的整個區域中，而閘電極層 401 被設置在閘絕緣層 402 與作為具有絕緣表面的基板的第一基板 441 之間。在閘絕緣層 402 上設置了引線層 405a 和 405b。在閘絕緣層 402 和引線層 405a 和 405b 上設置了半導體層 403。雖然未示出，但在閘絕緣層 402 上設置了除引線層 405a 和 405b 之外的一引線層，而且該引線層延伸越過半導體層 403 的周界至外部。

在具有開口圖案且之間插入有液晶的像素電極層與公共電極層之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對於基板而言傾斜）的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。當對液晶層施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層中的厚度方向的液晶分子作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率（黑色顯示的透光率）之比。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的液晶顯示裝置中，能提高對比度。

可與其他實施例中描述的任一結構適當地組合而實現本實施例。

（實施例 9）

將描述可用於實施例 1 到 8 的薄膜電晶體的任一半導體層的材料示例。對於用於本說明書中公開的液晶顯示裝置中包括的薄膜電晶體半導體層的半導體材料無特殊限

制。

可使用以下材料中的任一種形成半導體元件中包括的半導體層：通過使用以矽烷或鍺烷為代表的半導體材料氣體的汽相沈積法或通過濺射法形成的非晶半導體（以下也稱為“AS”）；通過利用光能或熱能使非晶半導體結晶而形成的多晶半導體；微晶（也稱為半晶或微晶）半導體（以下也稱為“SAS”）等等。可通過濺射法、LPCVD 法、電漿 CVD 法等形成該半導體層。

當考慮吉布斯自由能時，微晶半導體膜屬於非晶與單晶之間的亞穩定狀態。換言之，微晶半導體膜是具有第三態的半導體，它在自由能方面是穩定的，而且具有短程有序和晶格畸變。柱狀或針狀晶體沿與基板表面正交的方向生長。作為微晶半導體的典型示例的微晶矽的拉曼光譜移至比代表單晶矽的 520 cm^{-1} 更低的波數側。即，微晶矽的拉曼光譜的峰存在於代表單晶矽的 520 cm^{-1} 與代表非晶矽的 480 cm^{-1} 之間。該半導體包括至少 1% 原子百分比或更多的氫或鹵素以端接懸垂鍵。而且，可包括諸如氮氣、氬氣、氦氣或氖氣之類的稀有氣體元素以進一步促進晶格畸變，從而增強穩定性並可獲得良好的微晶半導體膜。

可通過利用數十 MHz 到數百 MHz 頻率的高頻等離子 CVD 法或具有 1 GHz 或更高頻率的微波等離子 CVD 裝置形成該微晶半導體膜。通常可使用諸如 SiH_4 、 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 或 SiF_4 之類的矽氫化合物與氫氣的稀釋物形成該微晶半導體膜。利用具有從氮氣、氬氣、

氮氣以及氬氣中選擇的一種或多種稀有氣體以及矽氫化合物和氫氣的稀釋物，能形成該微晶半導體膜。在該情況下，氮氣與矽氫化合物的流速比被設置為 5:1 到 200:1、最好為 50:1 to 150:1、更最好為 100:1。

作為典型的非晶半導體，可給出氫化非晶矽。作為典型的晶體半導體，可給出多晶矽等。多晶矽（多晶矽）包括使用多晶矽作為主材料並在高於或等於 800°C 的處理溫度下形成的所謂的高溫多晶矽、使用多晶矽作為主材料並在低於或等於 600°C 的處理溫度下形成的所謂的低溫多晶矽、通過使用促進結晶等的元素使非晶矽結晶而獲得的多晶矽等等。不言而喻，如上所述，還能使用微晶半導體或包括部分為半導體層的晶相的半導體。

作為該半導體的材料，可使用諸如矽（Si）或鍺（Ge）之類的元素、諸如 GaAs、InP、SiC、ZnSe、GaN 或 SiGe 之類的化合物半導體。

在將晶體半導體膜用於半導體層的情況下，可通過多種方法（諸如雷射結晶法、熱結晶法或使用諸如鎳之類的促進結晶的元素的熱結晶法）形成該晶體半導體膜。或者，通過雷射照射能使作為 SAS 的微晶半導體結晶，以提高結晶度。當未引入促進結晶的元素時，在用雷射照射該非晶矽膜之前，將該非晶矽膜在氮氣氛圍中在 500°C 下加熱一小時，以釋放其中包含的氫，以使氫的濃度為 1×10^{20} 原子/cm³ 或更低。這是因為含大量氫的非晶矽膜在受雷射照射時被破壞。

對用於將金屬元素引入非晶半導體層的方法無特殊限制，只要該方法能使該金屬元素存在於非晶半導體膜的表面或內部。例如，可採用濺射法、CVD法、等離子處理法（包括電漿CVD法）、吸附法、或塗敷金屬鹽溶液的方法。在這些方法中，使用溶液的方法是方便的，而且具有容易控制金屬元素的濃度的優點。此時，需要通過氧氣氛圍中的UV光照射、熱氧化法、用含羥基或過氧化氫的雙氧水的處理等來形成氧化物膜，以提高非晶半導體膜的表面的潤濕性，從而使水性溶液散佈在非晶半導體膜的整個表面上。

在使非晶半導體膜結晶以形成晶體半導體膜的結晶步驟中，可向該非晶半導體膜添加促進結晶的元素（也稱為催化劑元素或金屬元素），並可通過熱處理（在550℃到750℃下3分鐘到24小時）實現結晶。作為促進（加速）結晶的元素，可使用從鐵（Fe）、鎳（Ni）、鈷（Co）、鈳（Ru）、銻（Rh）、鈀（Pd）、銱（Os）、銱（Ir）、鉑（Pt）、銅（Cu）以及金（Au）中選擇的一種或多種元素。

為了從晶體半導體膜中去除或減少促進結晶的元素，形成與該晶體半導體膜接觸的含雜質元素的半導體膜，以起吸雜宿（gettering sink）的作用。該雜質元素可以是賦予n型導電性的雜質元素、賦予p型導電性的雜質元素、稀有氣體元素等。例如，可使用從磷（P）、氮（N）、砷（As）、銻（Sb）、鉍（Bi）、硼（B）、氦（He）、氖

(Ne)、氩(Ar)、氪(Kr)以及氙(Xe)中選擇的一種或多種元素。在含有促進結晶的元素的晶體半導體膜上形成含稀有氣體元素的半導體膜，並執行熱處理（在 550℃ 到 750℃ 下 3 分鐘到 24 小時）。該晶體半導體膜中包含的促進結晶的元素移動到含稀有氣體元素的半導體膜中，從而去除或減少該晶體半導體膜中包含的促進結晶的元素。在該步驟之後，去除作為吸雜宿的含有稀有氣體元素的半導體膜。

可通過熱處理和雷射照射的組合使非晶半導體膜結晶，或可將熱處理和雷射照射中的一種執行數次。

此外，可通過等離子法在基板上直接形成晶體半導體膜。或者，可通過等離子法在基板上選擇性地形成晶體半導體膜。

可將氧化物半導體用於該半導體層。例如，可使用氧化鋅(ZnO)、氧化錫(SnO₂)等。在將 ZnO 用於該半導體層的情況下，可將 Y₂O₃、Al₂O₃、TiO₂ 或它們的疊層等用於閘絕緣層，而將 ITO、Au、Ti 等用於閘電極層、源電極層以及汲電極層。此外，可將 In、Ga 等添加至 ZnO。

作為氧化半導體，可使用通過 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ ($m > 0$) 表示的薄膜。注意，M 表示從鎵(Ga)、鐵(Fe)、鎳(Ni)、錳(Mn)以及鈷(Co)中選擇的一種或多種金屬元素。除其中僅包含 Ga 作為 M 的情況之外，還存在包含 Ga 和除 Ga 之外的上述金屬元素（例如 Ga 和 Ni 或 Ga 和 Fe）作為 M 的情況。而且，在上述氧化物半導體中，

在某些情況下，除包含金屬元素作為 M 之外，還包含諸如 Fe 或 Ni 之類的過渡金屬元素或過渡金屬的氧化物作為雜質元素。例如，作為該氧化物半導體層，可使用 In-Ga-Zn-O 基非單晶膜。

作為該氧化物半導體層 ($\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ ($m>0$) 膜)，可使用其中 M 為另一種金屬元素的 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ ($m>0$) 膜代替 In-Ga-Zn-O 基非單晶膜。

當使用了藍相液晶材料時，不需要對對準膜進行摩擦處理；因此，能防止摩擦處理引起的靜電放電損傷，而且能減少製造過程中液晶顯示裝置的缺陷和損傷。因此，能提高液晶顯示裝置的生產率。使用氧化物半導體層的薄膜電晶體尤其可能出現薄膜電晶體的電特性受靜電影響而顯著波動從而偏離設計範圍的情況。因此，將藍相液晶材料用於包括使用氧化物半導體層的薄膜電晶體的液晶顯示裝置是更有效的。

可與其他實施例中描述的任一結構適當地組合而實現本實施例。

(實施例 10)

本說明書中公開的本發明可應用於無源矩陣液晶顯示裝置和有源矩陣液晶顯示裝置。將參照圖 3A 和 3B 描述有源矩陣液晶顯示裝置的示例。圖 3A 是該液晶顯示裝置的俯視圖，而圖 3B 是沿圖 3A 中的線 A-B 所取的截面圖。雖然被省略且未在圖 3A 中示出，但如圖 3B 所示，設置了

液晶層 1703、作為對基板的基板 1710、偏光板 1714a、偏光板 1714b 等。

在圖 3A 和 3B 中，設置有沿第一方向延伸的像素電極層 1701a、1701b 以及 1701c 的基板 1700 正對設置有沿垂直於第一方向的第二方向延伸的公共電極層 1705a、1705b 以及 1705c 的基板 1710，而且在這些基板之間插入有偏光板 1714b 和呈現藍相的液晶層 1703（參見圖 3A 和 3B）。

像素電極層 1701a、1701b 以及 1701c 和公共電極層 1705a、1705b 以及 1705c 具有帶有開口圖案的形狀，而且具有在液晶元件 1713 的像素區中的矩形開口（狹縫）。

在具有開口圖案且之間插入有液晶的像素電極層 1701a、1701b 以及 1701c 與公共電極層 1705a、1705b 以及 1705c 之間施加了電場，藉此對液晶施加了傾斜（相對於基板而言傾斜）的電場。因此，可通過該電場控制液晶分子。當對液晶層 1703 施加傾斜電場時，能使包括液晶分子的整個液晶層中的液晶分子在厚度方向上作出回應，從而提高白色透射率。因此，還能提高對比度，即白色透射率與黑色透射率（黑色顯示的透光率）之比。

可設置作為濾色器的著色層。可將該濾色器設置在基板 1700 和基板 1710 的液晶層 1703 側；或者，可將該濾色器設置在基板 1710 與偏光板 1714b 之間或基板 1700 與偏光板 1714a 之間。

當在液晶顯示裝置中執行全彩顯示時，濾色器可由呈現紅（R）、綠（G）以及藍（B）的材料組成。當執行單

色顯示時，該著色層可被省略或由呈現至少一種顏色的材料組成。注意，在背光單元中設置了 RGB 等發光二極體（LED）而且採用了通過分時實現彩色顯示的連續加色混合方法（場序法）的情況下，不一定設置濾色器。

可使用從氧化銦錫（ITO）、通過將氧化鋅（ZnO）混入氧化銦而獲得的氧化銦鋅（IZO）、氧化矽（SiO₂）混入氧化銦的導電材料、有機銦、有機錫、含氧化鎢的氧化銦、含氧化鎢的氧化銦鋅、含氧化鈦的氧化銦、或含氧化鈦的氧化銦錫、諸如鎢（W）、鉬（Mo）、鋯（Zr）、鈦（Hf）、釩（V）、鈮（Nb）、鉭（Ta）、鉻（Cr）、鈷（Co）、鎳（Ni）、鈦（Ti）、鉑（Pt）、鋁（Al）、銅（Cu）或銀（Ag）之類的金屬、以上金屬的合金、或以上金屬的氮化物中選擇的一種或多種材料形成像素電極層 1701a、1701b 以及 1701c 和公共電極層 1705a、1705b 以及 1705c。

以上述方式，在使用呈現藍相的液晶層的無源矩陣液晶顯示裝置中，能提高對比度。

可與其他實施例中描述的任一結構適當地組合而實現本實施例。

（實施例 11）

當製造了薄膜電晶體並將其用於像素部分並進一步用於驅動器電路時，可製造具有顯示功能的液晶顯示裝置。此外，當使用薄膜電晶體在與像素部分相同的基板上形成

驅動器電路的一部分或全部時，可獲得板上系統。

液晶顯示裝置包括作為顯示元件的液晶元件（也稱為液晶顯示元件）。

此外，該液晶顯示裝置包括封裝有顯示元件的面板和安裝在面板上的包括控制器的 IC 等模組。作為對應於在液晶顯示裝置的製造工藝中完成顯示元件之前的模式的元件基板，該元件基板設置有用於向多個像素中的每一個中的顯示元件提供電流的裝置。具體而言，該元件基板可以處於僅形成顯示元件的一個像素電極之後的狀態、在形成作為像素電極的導電膜之後的狀態、在該導電膜被蝕刻以形成像素電極之前的狀態或任何其他狀態。

注意，本說明書中的顯示裝置表示圖像顯示裝置、顯示裝置或光源（包括發光裝置）。此外，該顯示裝置在其種類中還可包括以下模組：附連有諸如 FPC（撓性印刷電路）、TAB（帶式自動接合）帶或 TCP（帶式載體封裝）之類的連接器的模組；具有在其末梢設置有印刷線路板的 TAB 帶或 TCP 的模組；以及 IC（積體電路）通過 COG（玻璃上的晶片）方法直接安裝在顯示元件上的模組。

將參照圖 12A1、12A2 以及 12B 描述對應於液晶顯示裝置的一個模式的液晶顯示面板的外觀和截面。圖 12A1 和 12A2 分別是面板的俯視圖，其中在第一基板 4001 上形成了薄膜電晶體 4010 和 4011，而且液晶元件 4013 被密封劑 4005 密封在第一基板 4001 與第二基板 4006 之間。圖 12B 是沿圖 12A1 和圖 12A2 的線 M-N 所取的截面圖。

設置了密封劑 4005 以包圍像素部分 4002 和設置在第一基板 4001 上的掃描線驅動器電路 4004。在像素部分 4002 和掃描線驅動器電路 4004 之上設置第二基板 4006。因此，通過第一基板 4001、密封劑 4005 以及第二基板 4006 將像素部分 4002 和掃描線驅動器電路 4004 以及液晶層 4008 密封到一起。

在圖 12A1 中，將使用單晶半導體膜或多晶半導體膜在單獨製備的基板上形成的信號線驅動器電路 4003 安裝在第一基板 4001 上與被密封劑 4005 包圍的區域不同的區域中。注意，圖 12A2 示出了其中使用設置在第一基板 4001 上的薄膜電晶體形成信號線驅動器電路的一部分的示例。在第一基板 4001 上形成了信號線驅動器電路 4003b，而將使用單晶半導體膜或多晶半導體膜形成的信號線驅動器電路 4003a 安裝在單獨製備的基板上。

注意，對於單獨形成的驅動器電路的連接方法無特殊限制，而且可使用 COG 方法、引線接合方法、TAB 方法等。圖 12A1 示出通過 COG 方法安裝信號線驅動器電路 4003 的示例，而圖 12A2 示出通過 TAB 方法安裝信號線驅動器電路 4003a 的示例。

在第一基板 4001 上設置的像素部分 4002 和掃描線驅動器電路 4004 各包括多個薄膜電晶體。圖 12B 示出像素部分 4002 中包括的薄膜電晶體 4010 和掃描線驅動器電路 4004 中包括的薄膜電晶體 4011。在薄膜電晶體 4010 和 4011 上設置了絕緣層 4020 和層間膜 4021。

實施例 2 到 9 中描述的任一種薄膜電晶體可應用於薄膜電晶體 4010 和 4011。薄膜電晶體 4010 和 4011 是 n 溝道薄膜電晶體。

在第一基板 4001 上設置了像素電極層 4030，而像素電極層 4030 電連接至薄膜電晶體 4010。液晶元件 4013 包括像素電極層 4030、公共電極層 4031 以及液晶層 4008。注意，分別在第一基板 4001 和第二基板 4006 的外側上設置了偏光板 4032 和偏光板 4033。在第二基板 4006 側上設置了公共電極層 4031，而將像素電極層 4030 和公共電極層 4031 堆疊到一起，且在它們之間插入了液晶層 4008。

注意，可使用具有透光性質的玻璃、塑膠等形成第一基板 4001 和第二基板 4006。作為塑膠，可使用 FRP（玻璃纖維增強塑膠）板、PVF（聚氟乙烯）膜、聚酯膜、或丙烯酸類樹脂膜。或者，可使用有鋁箔夾在 PVF 膜或聚酯膜之間的結構的薄板。

通過對絕緣膜選擇性蝕刻獲得附圖標記 4035 表示的柱狀隔離件，而且設置該柱狀隔離件用於控制液晶層 4008 的厚度（單元間隙）。或者，可使用球形隔離件。注意，在使用液晶層 4008 的液晶顯示裝置中，最好液晶層 4008 的厚度（單元間隙）約為 5 μm 到 20 μm 。

圖 12A1、12A2 以及 12B 示出透射型液晶顯示裝置的示例；然而，還可將本實施例應用於半透射型液晶顯示裝置。

圖 12A1、12A2 以及 12B 示出了在基板的外側（觀看

側)上設置偏光板的液晶顯示裝置的示例;然而,也可在基板的內側上設置該偏光板。可根據極化板的材料和製造步驟的條件適當確定偏光板的位置。此外,可設置起黑色基質作用的擋光層。

層間膜 4021 是透光彩色樹脂層,而且起濾色層的作用。此外,層間膜 4021 的一部分可作為擋光層。在圖 12A1、12A2 以及 12B 中,在第二基板 4006 側上設置了擋光層 4034 以覆蓋薄膜電晶體 4010 和 4011。通過提供擋光層 4034,能進一步提高對比度,並使薄膜電晶體進一步穩定。

薄膜電晶體可被起保護膜作用的絕緣層 4020 覆蓋;然而,本發明不特定限於此。

注意,設置該保護膜用於防止漂浮在空氣中的諸如有機物質、金屬物質或水汽之類的雜質進入,而且最好地該保護膜是緻密膜。可通過濺射法將該保護膜形成為氧化矽膜、氮化矽膜、氧氮化矽膜、氮氧化矽膜、氧化鋁膜、氮化鋁膜、氧氮化鋁膜或氮氧化鋁膜的單層膜或層疊膜。

在形成保護膜之後,可使該半導體層經受退火(在 300°C 到 400°C 下)。

在進一步形成透光絕緣層作為平坦化絕緣膜的情況下,可使用諸如聚醯亞胺、丙烯酸、苯並環丁烯、聚醯胺或環氧樹脂之類的具有耐熱性的有機材料。除這些有機材料之外,還有可能使用低介電常數材料(低 k 材料)、矽氧烷基樹脂、PSG(磷矽玻璃)、BPSG(硼磷矽玻璃)等。

注意，可通過堆疊使用這些材料形成的多層絕緣膜來形成該絕緣層。

對於用於形成該絕緣層的方法沒有特殊限制，而且根據材料，可通過濺射法、SOG法、旋塗法、浸塗法、噴塗法、液滴排出法（諸如噴墨法、絲網印刷或膠版印刷）、刮片法、輥塗法、幕塗法、刀塗法等形成該絕緣層。在使用材料溶液形成該絕緣層的情況下，可在烘焙步驟同時對該半導體層退火（在 200℃ 到 400℃ 下）。該絕緣層的烘焙步驟也用作半導體層的退火步驟，藉此可高效地製造液晶顯示裝置。

像素電極層 4030 和公共電極層 4031 可由諸如包含氧化鎢的氧化銦、包含氧化鎢的氧化鋅銦、包含氧化鈦的氧化銦、包含氧化鈦的氧化錫銦、氧化錫銦（ITO）、氧化鋅銦或添加了氧化矽的氧化錫銦之類的透光導電材料組成。

可使用從諸如諸如鎢（W）、鉬（Mo）、鋯（Zr）、鈪（Hf）、釩（V）、鈮（Nb）、鉭（Ta）、鉻（Cr）、鈷（Co）、鎳（Ni）、鈦（Ti）、鉑（Pt）、鋁（Al）、銅（Cu）或銀（Ag）之類的金屬、以上金屬的合金以及氮化物中選擇的一種或多種類型的物質形成像素電極層 4030 和公共電極層 4031。

可將包含導電高分子（也稱為導電聚合物）的導電組合物用於像素電極層 4030 和公共電極層 4031。

此外，從 FPC 4018 對單獨形成的信號線驅動器電路

4003 以及掃描線驅動器電路 4004 或像素部分 4002 提供多個信號和電壓。

此外，因為薄膜電晶體容易被靜電等損壞，所以最好在與閘線或源線相同的基板上設置用於保護驅動器電路的保護電路。最好使用非線性元件形成該保護電路。

在圖 12A1、12A2 以及 12B 中，連接端子電極 4015 由與像素電極層 4030 相同的導電膜形成，而端子電極 4016 由與薄膜電晶體 4010 和 4011 的源電極層和汲電極層相同的導電膜形成。

連接端子電極 4015 通過各向異性導電膜 4019 電連接至 FPC 4018 中包括的端子。

注意，在圖 12A1、12A2 以及 12B 中示出了單獨形成信號線驅動器電路 4003 並將它安裝在第一基板 4001 上的示例；然而，本實施例不限於這種結構。可單獨形成然後安裝掃描線驅動器電路，或僅單獨形成信號線驅動器電路的一部分或掃描線驅動器電路的一部分然後安裝它們。

圖 16 示出形成作為本說明書中公開的液晶顯示裝置的液晶顯示模組的示例。

圖 16 示出該液晶顯示模組的示例，其中元件基板 2600 和對基板 2601 通過密封劑 2602 彼此牢固地附連，而在這些基板之間設置了包括 TFT 等的元件層 2603、包括液晶層的顯示元件 2604、以及包括起濾色器作用的透光彩色樹脂層的層間膜 2605 以形成顯示區。包括透光彩色樹脂層的層間膜 2605 是實現彩色顯示所必需的。在 RGB 系

統的情況下，為相應的像素設置了對應於紅色、綠色以及藍色的相應的透光彩色樹脂層。在元件基板 2600 和對基板 2601 外設置了偏光板 2606、偏光板 2607 以及漫射板 2613。光源包括冷陰極管 2610 和反射板 2611。電路板 2612 通過撓性引線板 2609 連接至元件基板 2600 的引線電路部分 2608，且包括諸如控制電路或電源電路之類的外部電路。或者，可將發白光的二極體用作光源。可堆疊極化板和液晶層，而且在它們之間插入阻滯板。

通過上述步驟，能製造作為液晶顯示裝置的高可靠的液晶顯示面板。

可與其他實施例中描述的任一結構適當地組合而實現本實施例。

（實施例 12）

本說明書中公開的液晶顯示裝置可應用於多種電子設備（包括娛樂機）。電子設備的示例有：電視機（也稱為電視或電視接收機）、電腦的監視器等、數位相機、數位攝像機、數位相框、行動電話（也稱為行動電話或行動電話機）、攜帶型遊戲控制臺、攜帶型資訊終端、音頻重播設備、諸如彈球盤機之類的大尺寸遊戲機等。

圖 13A 示出電視機 9600 的示例。在電視機 9600 中，顯示部分 9603 被包括在外殼 9601 中。可在顯示部分 9603 上顯示圖像。這裏，外殼 9601 由支架 9605 支承。

可利用外殼 9601 的操作開關或獨立的遙控器 9610 操

作電視機 9600。可利用遙控器 9610 的操作鍵 9609 控制頻道和音量，從而控制顯示部分 9603 上顯示的圖像。此外，遠端控制器 9610 可設置有用於顯示從遙控器 9610 輸入的資料的顯示部分 9607。

注意，電視機 9600 設置有接收器、數據機等。利用該接收器，可接收一般的電視廣播。此外，當電視機 9600 經由數據機通過有線或無線連接連接至通信網路時，可實現單向（從發射器到接收器）或雙向（發射器與接收器之間、接收器之間等）資料通信。

圖 13B 示出數位相框 9700 的示例。例如，在數位相框 9700 中，顯示部分 9703 被包括在外殼 9701 中。可在顯示部分 9703 上顯示多幅圖像。例如，顯示部分 9703 可顯示數位相機等拍攝的圖像資料而起普通相框的作用。

注意，數位相框 9700 設置有操作部分、外部連接端子（諸如 USB 端子、可連接至諸如 USB 電纜之類的多種電纜的端子等）、記錄媒體插入部分等。雖然可將它們設置在與顯示部分相同的表面上，但最好，爲了數位相框 9700 的設計而將它們設置在側面或後面。例如，將儲存由數位相機拍攝的圖像資料的記憶體插入數位相框的記錄媒體插入部分中，藉此可下載圖像資料並將它們顯示在顯示部分 9703 上。

數位相框 9700 可具有能無線發送和接收資料的結構。通過無線通信，可下載期望的圖像資料以供顯示。

圖 14A 示出包括兩個外殼的攜帶型娛樂機：外殼

9881 和外殼 9891。外殼 9881 和 9891 與連接部分 9893 連接以便打開和關閉。顯示部分 9882 和顯示部分 9883 分別被包括在外殼 9881 和外殼 9891 中。此外，圖 14A 中所示的攜帶型娛樂機包括揚聲器部分 9884、記錄媒體插入部分 9886、LED 燈 9890、輸入裝置（操作鍵 9885、連接端子 9887、感測器 9888（具有測量力、位移、位置、速度、加速度、角速度、旋轉頻率、距離、光、液體、磁性、溫度、化學物質、聲音、時間、硬度、電場、電流、電壓、電功率、輻射、流速、濕度、梯度、振動、氣味或紅外線功能的感測器）或話筒 9889）等。不言而喻，該攜帶型娛樂機的結構不限於上述結構，而且可採用設置有此說明書中公開的至少一個半導體裝置的其他結構。該攜帶型娛樂機可適當地包括其他附加設備。圖 14A 中所示的攜帶型娛樂機具有讀取儲存在記錄媒體中的程式或資料以顯示在顯示部分上的功能，以及通過無線通信與另一攜帶型娛樂機共用資訊的功能。圖 14A 中所示的攜帶型娛樂機可具有不限於上述功能的多種功能。

圖 14B 示出作為大尺寸娛樂機的自動販賣機 9900 的示例。在自動販賣機 9900 中，顯示部分 9903 包括在外殼 9901 中。此外，自動販賣機 9900 包括諸如起始杆或停止開關之類的操作裝置、硬幣槽、揚聲器等。不言而喻，該自動販賣機 9900 的結構不限於上述結構，而且可採用設置有本說明書中公開的至少一個液晶顯示裝置的其他結構。該自動販賣機 9900 可適當包括其他附加設備。

圖 15A 示出行動電話 1000 的示例。行動電話 1000 設置有包括在外殼 1001 中的顯示部分 1002、操作按鈕 1003、外部連接埠 1004、揚聲器 1005、話筒 1006 等。

當用手指等觸摸圖 15A 中所示的行動電話 1000 的顯示部分 1002 時，可將資料登錄行動電話 1000。此外，可通過手指等觸摸顯示部分 1002 來執行諸如打電話和編輯郵件之類的操作。

顯示部分 1002 主要有三種螢幕模式。第一種模式是主要用於顯示圖像的顯示模式。第二種模式是主要用於輸入諸如文字之類的資料的輸入模式。第三種模式是組合顯示模式和輸入模式這兩種模式的顯示－輸入模式。

例如，在打電話或編輯郵件的情況下，為顯示部分 1002 選擇主要用於輸入文字的文字輸入模式，從而可輸入顯示在螢幕上的文字。在該情況下，最好在顯示部分 1002 的螢幕的幾乎全部區域上顯示鍵盤或數字按鈕。

當諸如陀螺儀或加速度感測器之類的包括用於檢測傾斜的感測器的檢測設備設置在行動電話 1000 內部時，可通過確定行動電話 1000 的方向（無論行動電話 1000 被放置成水平還是垂直以用於景色模式或肖像模式）自動切換顯示部分 1002 的螢幕上的顯示內容。

通過觸摸顯示部分 1002 或操作外殼 1001 的操作按鈕 1003 可切換螢幕模式。或者，可根據顯示部分 1002 上顯示的圖像類型切換螢幕模式。例如，當顯示在顯示部分上的圖像信號是移動圖像資料時，螢幕模式被切換成顯示模

式。當該信號是文字資料時，螢幕模式被切換成輸入模式。

此外，在輸入模式中，當未進行通過觸摸顯示部分 1002 的輸入達一定時間，同時顯示部分 1002 中的光感測器檢測到信號時，可控制螢幕模式從輸入模式切換至顯示模式。

顯示部分 1002 可起圖像感測器的作用。例如，通過用手掌或手指觸摸顯示部分 1002 採集掌紋、指紋等圖像，藉此執行個人認證。此外，通過為顯示部分提供背光或發射近紅外光的感測光源，也能採集指紋、掌紋等圖像。

圖 15B 示出行動電話的另一示例。圖 15B 中的行動電話具有：外殼 9411 中的顯示裝置 9410，其包括顯示部分 9412 和操作按鈕 9413；以及外殼 9401 中的通信裝置 9400，其包括操作按鈕 9402、外部輸入端子 9403、話筒 9404、揚聲器 9405 以及在接收到電話時發光的發光部分 9406。具有顯示功能的顯示裝置 9410 可通過按照箭頭表示的兩個方向移動而從具有電話功能的通信裝置 9400 脫離或附連至該通信裝置 9400。因此，顯示裝置 9410 和通信裝置 9400 可沿它們的短邊或長邊彼此附連。此外，當僅需要顯示功能時，顯示裝置 9410 可從通信裝置 9400 脫離並單獨使用。可通過無線或有線通信在分別具有充電電池的通信裝置 9400 和顯示裝置 9410 之間發送或接收圖像或輸入資訊。

本申請案係基於 2008 年 12 月 25 日向日本專利局申

請的日本專利申請 S/N. 2008-329656，該申請案的全部內容在此併入作為參考。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

圖 1A 和 1B 是示出液晶顯示裝置的電場模式的視圖；

圖 2A 和 2B 是示出液晶顯示裝置的視圖；

圖 3A 和 3B 是示出液晶顯示裝置的視圖；

圖 4A 和 4B 是示出液晶顯示裝置的視圖；

圖 5A 和 5B 是示出液晶顯示裝置的視圖；

圖 6A 和 6B 是示出液晶顯示裝置的視圖；

圖 7A 到 7D 是示出用於製造液晶顯示裝置的方法的視圖；

圖 8A 到 8D 分別是示出液晶顯示裝置的電極層的示圖；

圖 9A 和 9B 是示出液晶顯示裝置的視圖；

圖 10A 和 10B 是示出液晶顯示裝置的視圖；

圖 11A 和 11B 是示出液晶顯示裝置的視圖；

圖 12A1、12A2 以及 12B 是示出液晶顯示裝置的視圖

；

圖 13A 和 13B 是分別示出電視機和數位相框的示例的外部視圖；

圖 14A 和 14B 是示出娛樂機的示例的外部視圖；

圖 15A 和 15B 是示出行動電話的示例的外部視圖；

圖 16 是示出液晶顯示模組的示圖；

圖 17A 到 17D 是示出用於製造液晶顯示裝置的方法的視圖；

圖 18A 和 18B 是示出液晶顯示裝置的電場模式的計算結果的曲線圖；以及

圖 19 是示出液晶顯示裝置的電場模式的計算結果的曲線圖。

【主要元件符號說明】

200：第一基板

201：第二基板

202a：傾斜電場

202b：傾斜電場

208：液晶層

212a：傾斜電場

212b：傾斜電場

230a：像素電極層

230b：像素電極層

230c：像素電極層

231a：公共電極層

231b：公共電極層

231c：公共電極層

401：閘電極層

402：閘絕緣層

403：半 導 體 層
 404a：n⁺層
 404b：n⁺層
 405a：引 線 層
 405b：引 線 層
 407：絕 緣 膜
 408：電 容 器 引 線 層
 413：層 間 膜
 414：擋 光 層
 415：絕 緣 層
 417：透 光 彩 色 樹 脂 層
 420：薄 膜 電 晶 體
 421：薄 膜 電 晶 體
 422：薄 膜 電 晶 體
 423：薄 膜 電 晶 體
 441：第 一 基 板
 442：第 二 基 板
 443a：偏 光 板
 443b：偏 光 板
 444：液 晶 層
 446：第 二 電 極 層
 446a：第 二 電 極 層
 446b：第 二 電 極 層
 446c：第 二 電 極 層

446d：第二電極層

447：第一電極層

447a：第一電極層

447b：第一電極層

447c：第一電極層

447d：第一電極層

450：濾色器

451：元件層

454a：透光彩色樹脂層

454b：透光彩色樹脂層

454c：透光彩色樹脂層

455a：擋光層

455b：擋光層

455c：擋光層

455d：擋光層

456a：密封劑

456b：密封劑

457：光

458：液晶層

459a：基板

459b：基板

1000：行動電話

1001：外殼

1002：顯示部分

1003：操作按鈕
 1004：外部連接埠
 1005：揚聲器
 1006：話筒
 1700：基板
 1701a：像素電極層
 1701b：像素電極層
 1701c：像素電極層
 1703：液晶層
 1705a：公共電極層
 1705b：公共電極層
 1705c：公共電極層
 1710：基板
 1713：液晶元件
 1714a：偏光板
 1714b：偏光板
 2600：元件基板
 2601：對基板
 2602：密封劑
 2603：元件層
 2604：顯示元件
 2605：層間膜
 2606：偏光板
 2607：偏光板

- 2608：引線電路部分
- 2609：撓性引線板
- 2610：冷陰極管
- 2611：反射板
- 2612：電路板
- 2613：漫射板
- 4001：第一基板
- 4002：像素部分
- 4003：信號線驅動器電路
- 4003a：信號線驅動器電路
- 4003b：信號線驅動器電路
- 4004：掃描線驅動器電路
- 4005：密封劑
- 4006：第二基板
- 4008：液晶層
- 4010：薄膜電晶體
- 4011：薄膜電晶體
- 4013：液晶元件
- 4015：連接端子電極
- 4016：端子電極
- 4018：FPC
- 4019：各向異性導電膜
- 4020：絕緣層
- 4021：層間膜

4030：像素電極層

4031：公共電極層

4032：偏光板

4033：偏光板

4034：擋光層

4035：柱狀隔離件

9400：通信裝置

9401：外殼

9402：操作按鈕

9403：外部輸入端子

9404：話筒

9405：揚聲器

9406：發光部分

9410：顯示裝置

9411：外殼

9412：顯示部分

9413：操作按鈕

9600：電視機

9601：外殼

9603：顯示部分

9605：支架

9607：顯示部分

9609：操作鍵

9610：遙控器

9700：數位相框
9701：外殼
9703：顯示部分
9881：外殼
9882：顯示部分
9883：顯示部分
9884：揚聲器部分
9885：操作鍵
9886：記錄媒體插入部分
9887：連接端子
9888：感測器
9889：話筒
9890：LED燈
9891：外殼
9893：連接部分
9900：自動販賣機
9901：外殼
9903：顯示部分

七、申請專利範圍：

年 月 日修(東)正替換頁
103.11.24

1. 一種液晶顯示裝置，包括：

第一基板和第二基板，在該第一基板與該第二基板之間插入有包括呈現藍相的液晶材料的液晶層；

設置在該第一基板與該液晶層之間的具有開口圖案的像素電極層；以及

設置在該第二基板與該液晶層之間的具有開口圖案的公共電極層，

其中，在該第一基板與該像素電極層之間設置有電晶體，

其中，該像素電極層電連接至該電晶體，以及

其中，在該電晶體與該像素電極層之間設置有透光彩色樹脂層。

2. 一種液晶顯示裝置，包括：

第一基板和第二基板，在該第一基板與該第二基板之間插入有包括呈現藍相的液晶材料的液晶層；

設置在該第一基板與該液晶層之間的具有開口圖案的像素電極層；以及

與該像素電極層部分交疊且設置在該第二基板與該液晶層之間的具有開口圖案的公共電極層，

其中，在該第一基板與該像素電極層之間設置有電晶體，

其中，該像素電極層電連接至該電晶體，以及

其中，在該電晶體與該像素電極層之間設置有透光彩

色樹脂層。

3. 一種液晶顯示裝置，包括：

第一基板和第二基板，在該第一基板與該第二基板之間插入有包含呈現藍相的液晶材料的液晶層；

第一電極，包含第一部份及第二部分，該第一部份在第一方向上延伸，該第二部分在實質上平行於該第一方向的第二方向上延伸，其中，該第一電極設置於該第一基板與該液晶層間；

第二電極，包含第三部分及第四部分，該第三部分在第三方向上延伸，該第四部分在實質上平行於該第三方向的第四方向上延伸，其中，該第二電極設置於該第二基板與該液晶層間；

電性連接至該第一電極的電晶體，

其中，該第三部分設置於該第一部份與第二部分間，

其中，該第一部份、該第二部分、該第三部分及該第四部分彼此不重疊，

其中，在該第一基板與該第一電極之間設置有該電晶體，

其中，在該電晶體與該第一電極之間設置有透光彩色樹脂層。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之液晶顯示裝置，其中，該像素電極層與該液晶層接觸，而且該公共電極層與該液晶層接觸。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之液晶顯示裝置，其

第 098143676 號

民國 103 年 11 月 24 日修正

年 月 日修(更)正替換頁

中，該像素電極層和該公共電極層分別具有梳狀。

6. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，該液晶層包括手性劑。

7. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，該液晶層包括光可固化樹脂和光聚合引發劑。

8. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，該電晶體包括氧化物半導體層。

9. 如申請專利範圍第 8 項之液晶顯示裝置，其中，該氧化物半導體層包括銦、鋅以及鎵。

10. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之液晶顯示裝置，其中，該液晶顯示裝置被結合到一設備，其選自由電視機、數位相框、攜帶型娛樂機、自動販賣機以及行動電話組成的群組。

圖 1A

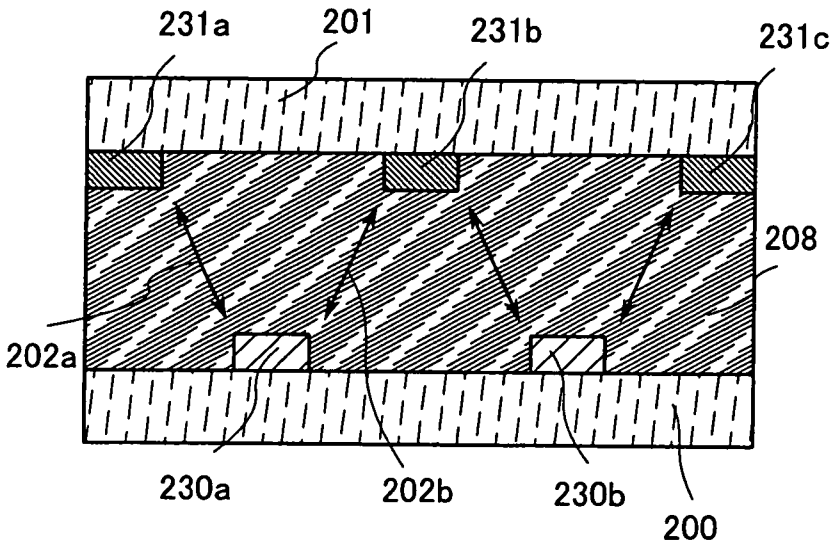


圖 1B

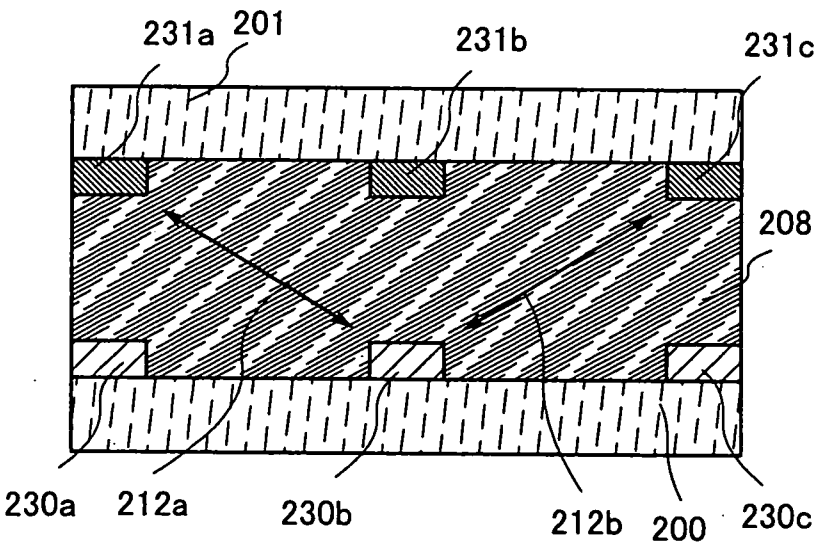


圖 2A

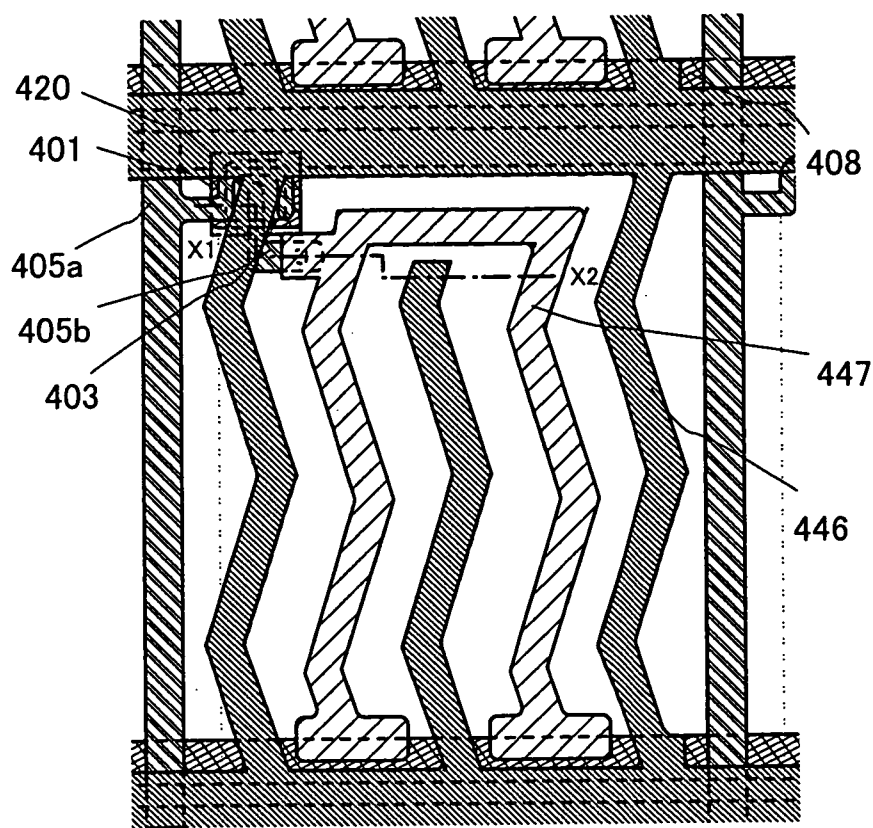


圖 2B

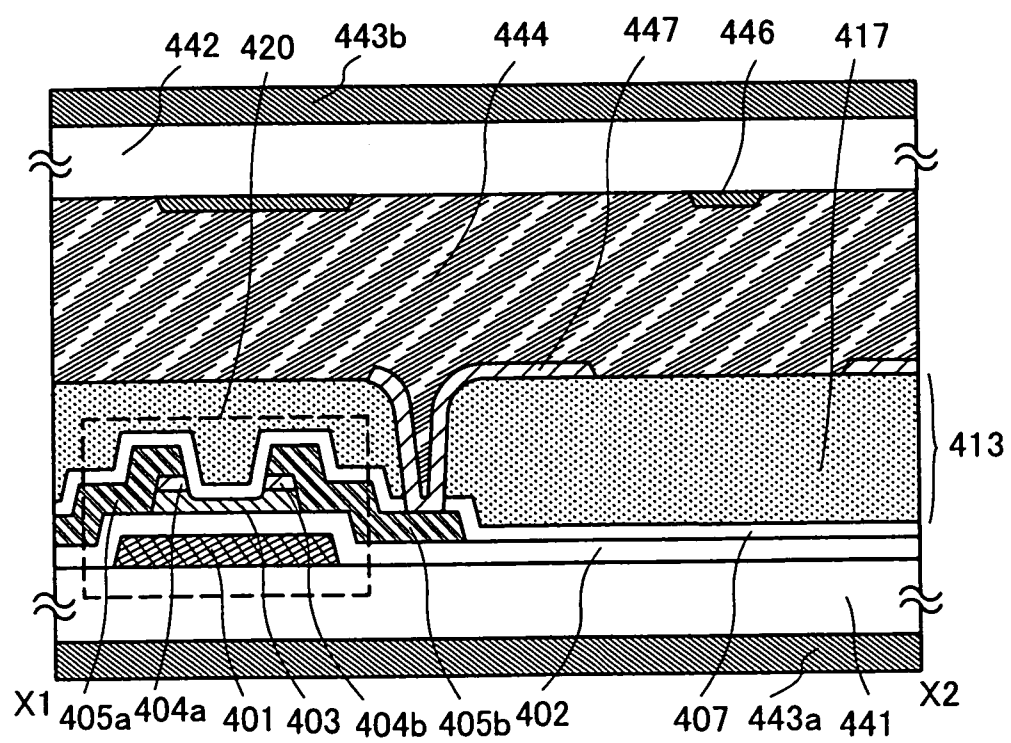


圖 3A

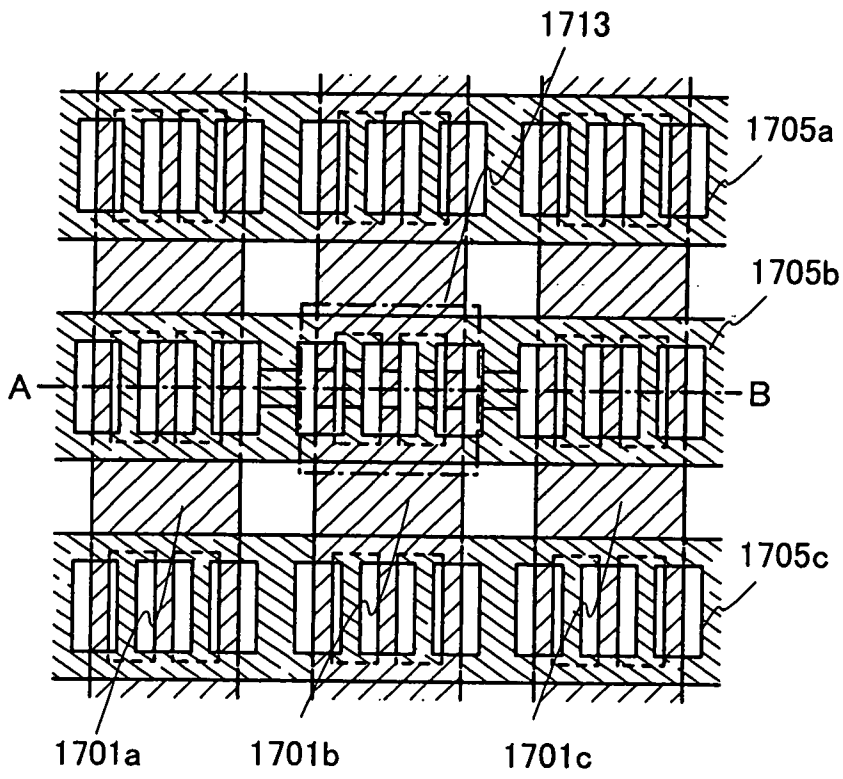


圖 3B

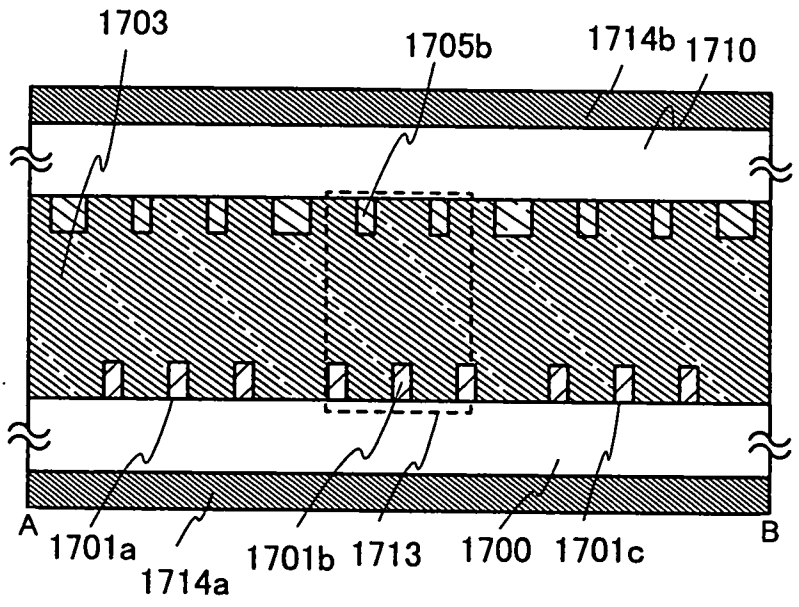


圖 4A

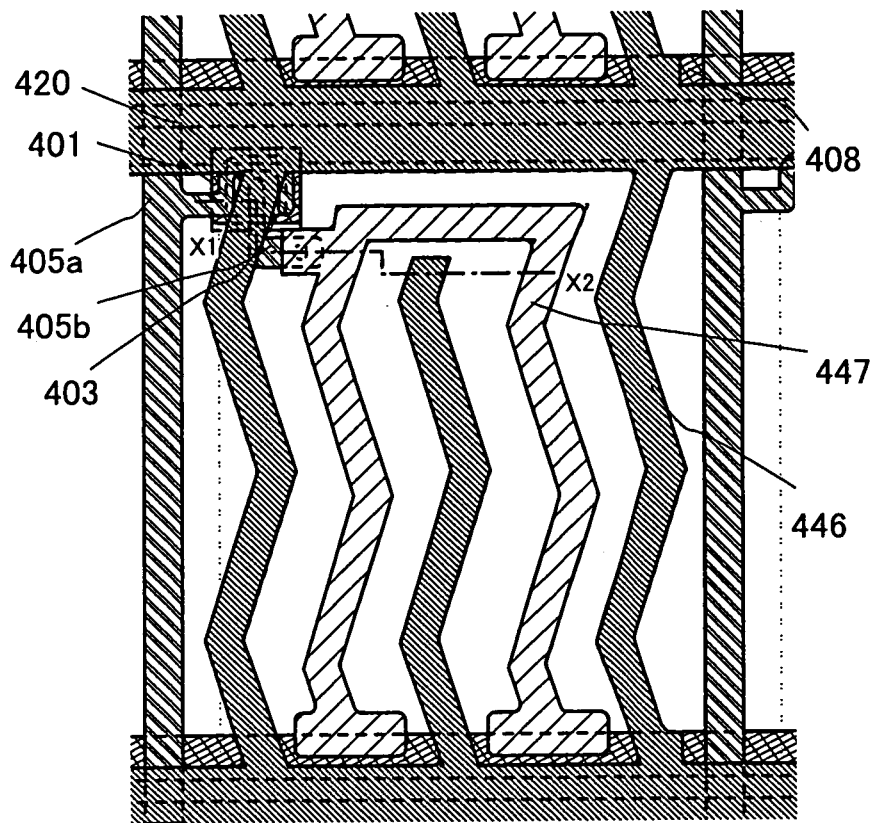


圖 4B

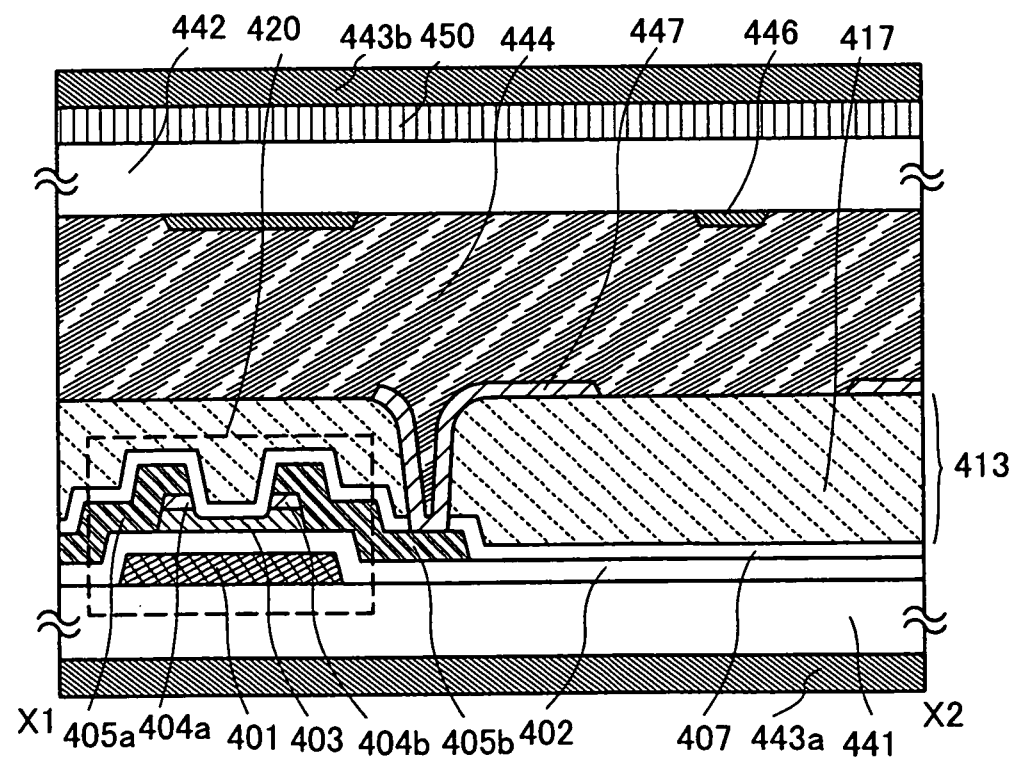


圖 5A

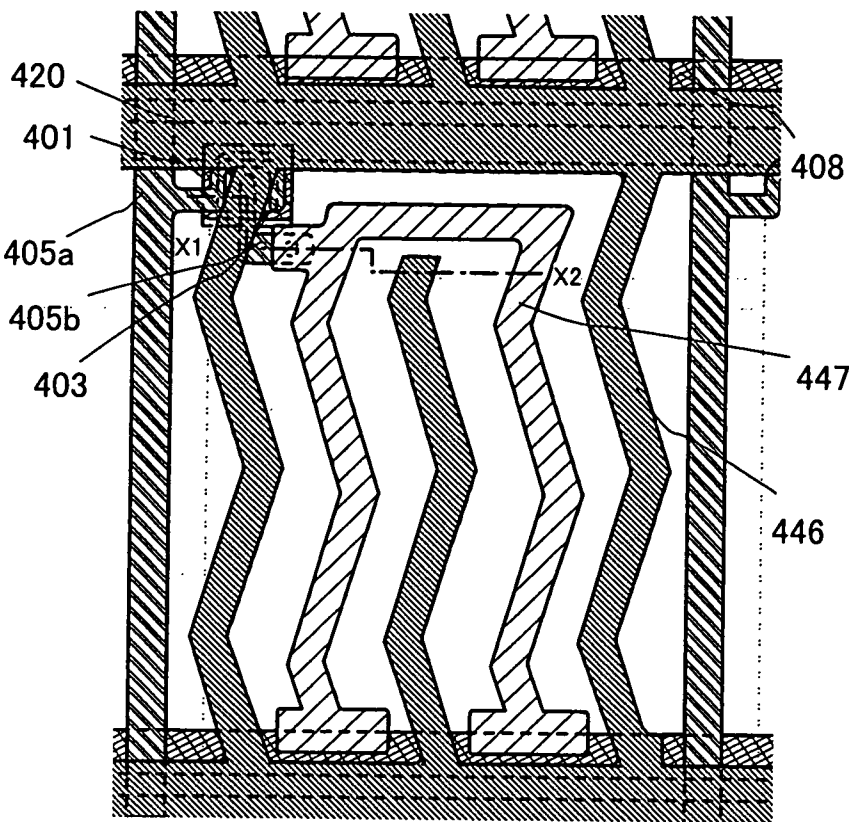


圖 5B

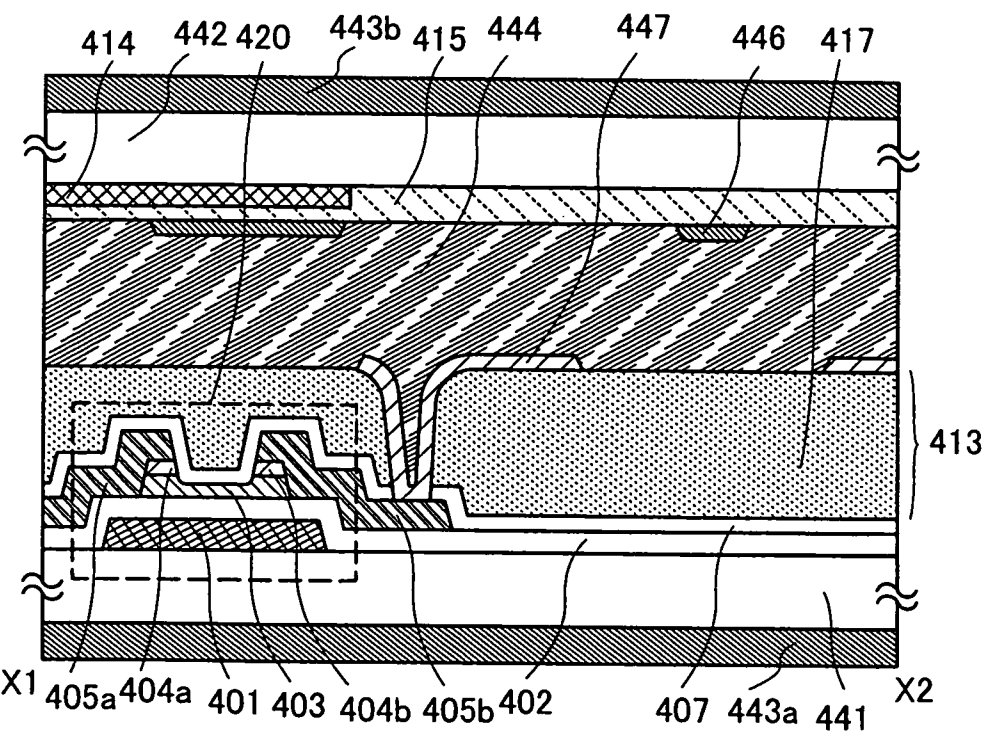


圖 6A

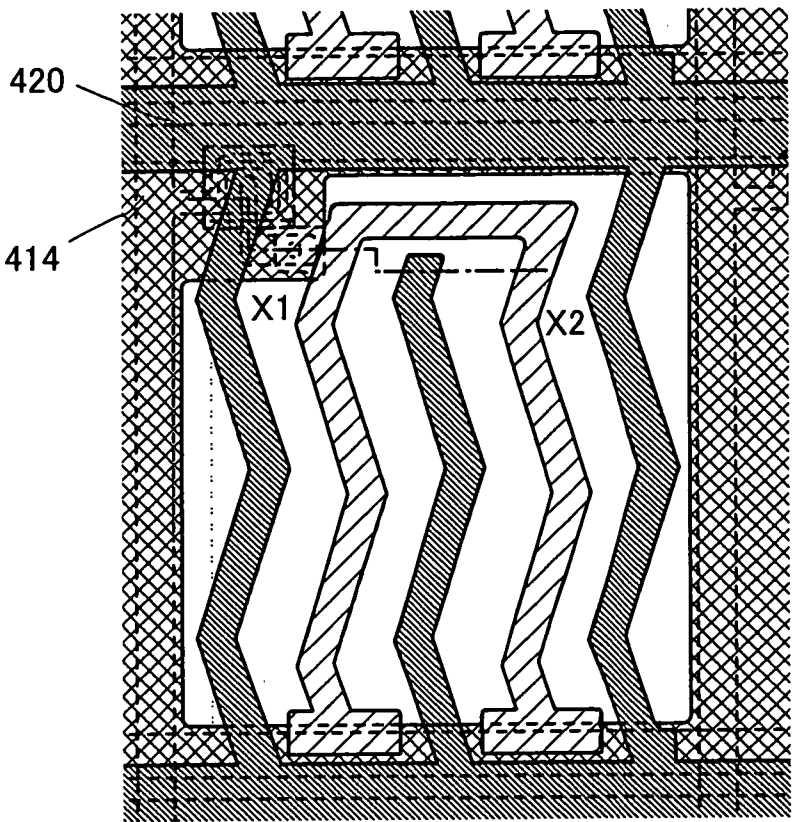


圖 6B

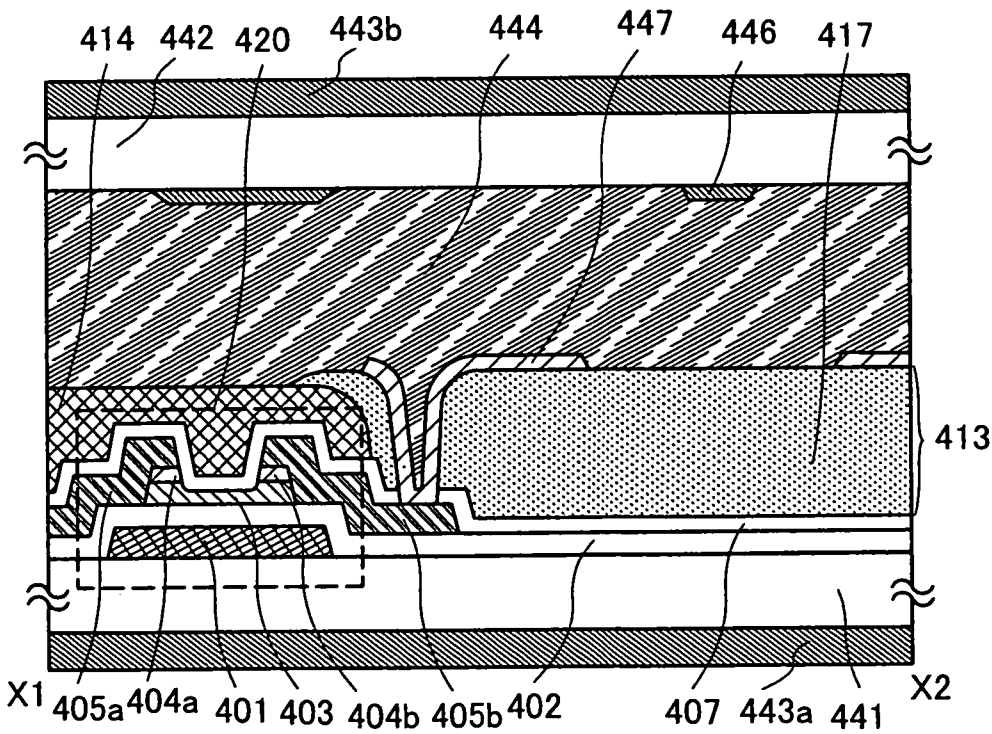


圖 7A

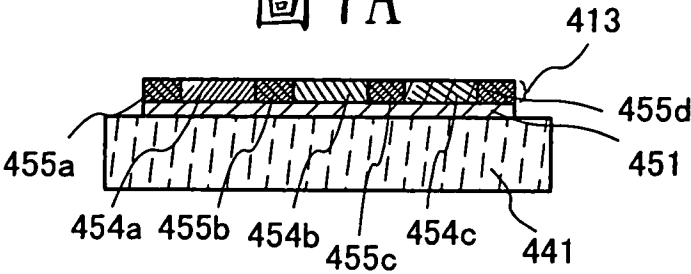


圖 7B

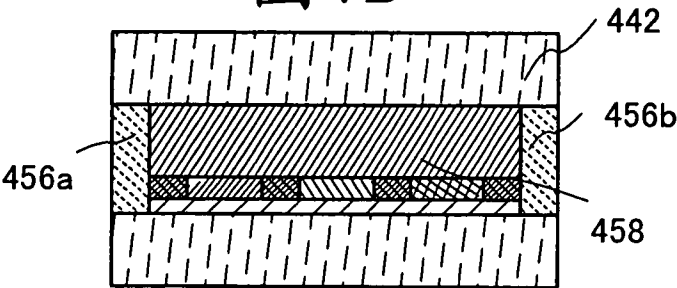


圖 7C

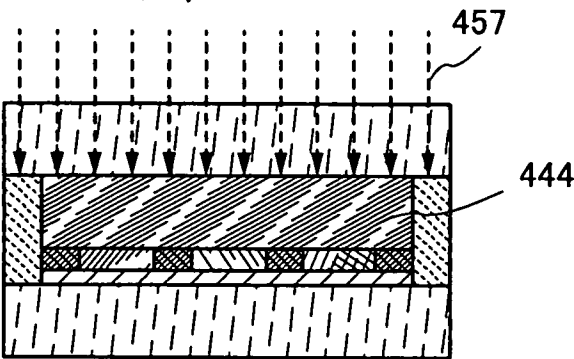


圖 7D

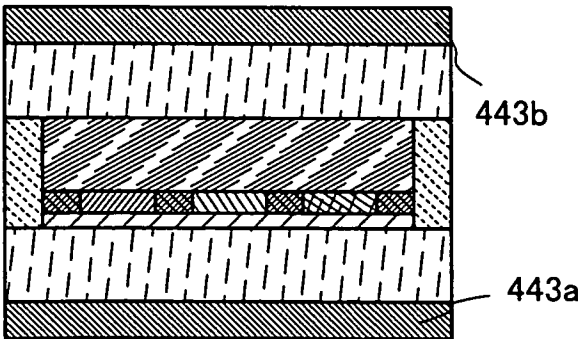


圖 8A

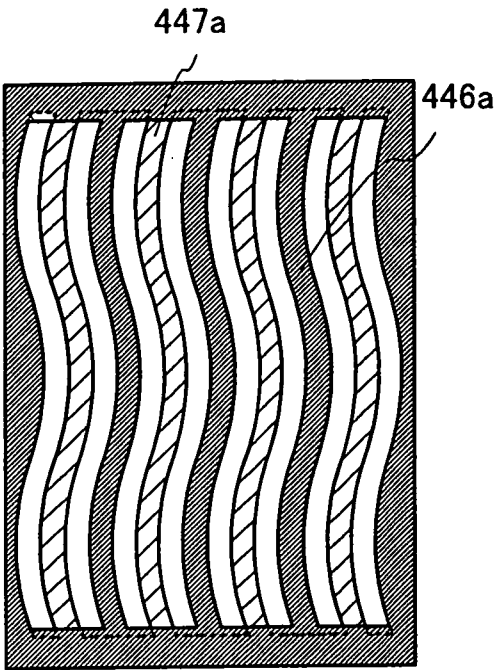


圖 8B

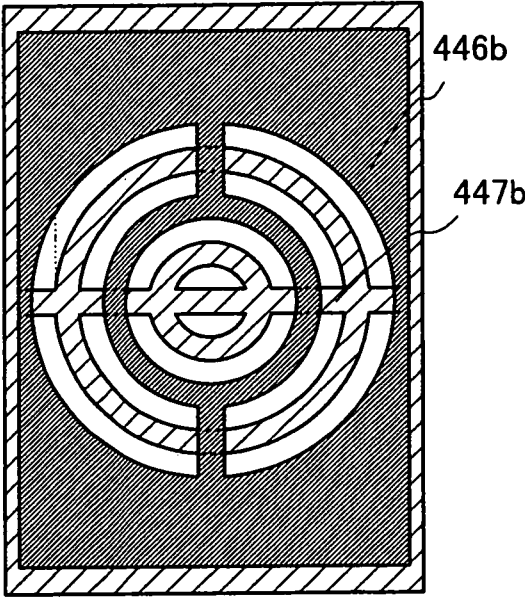


圖 8C

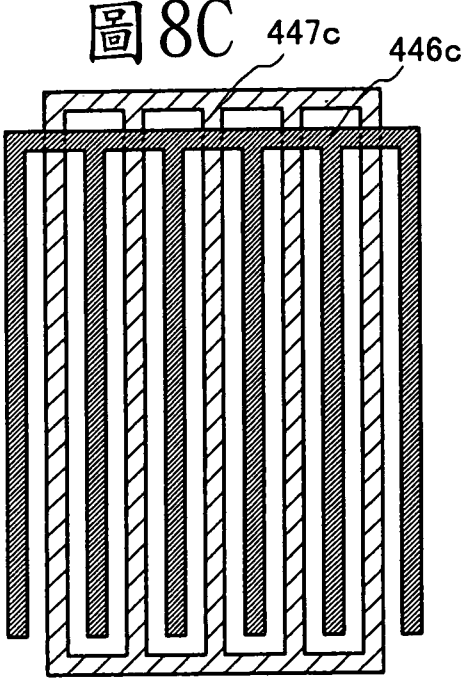


圖 8D

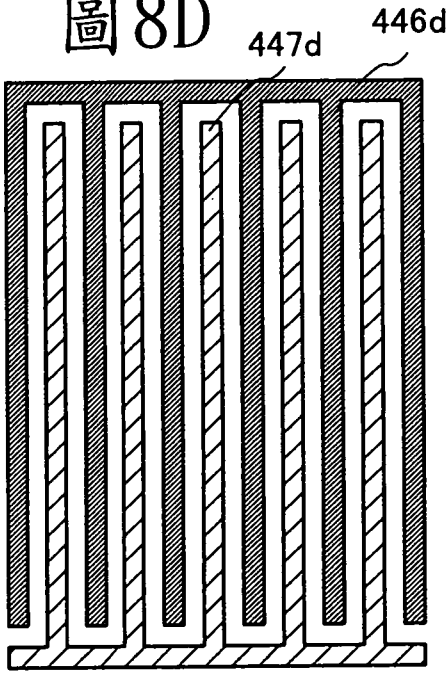


圖 9A

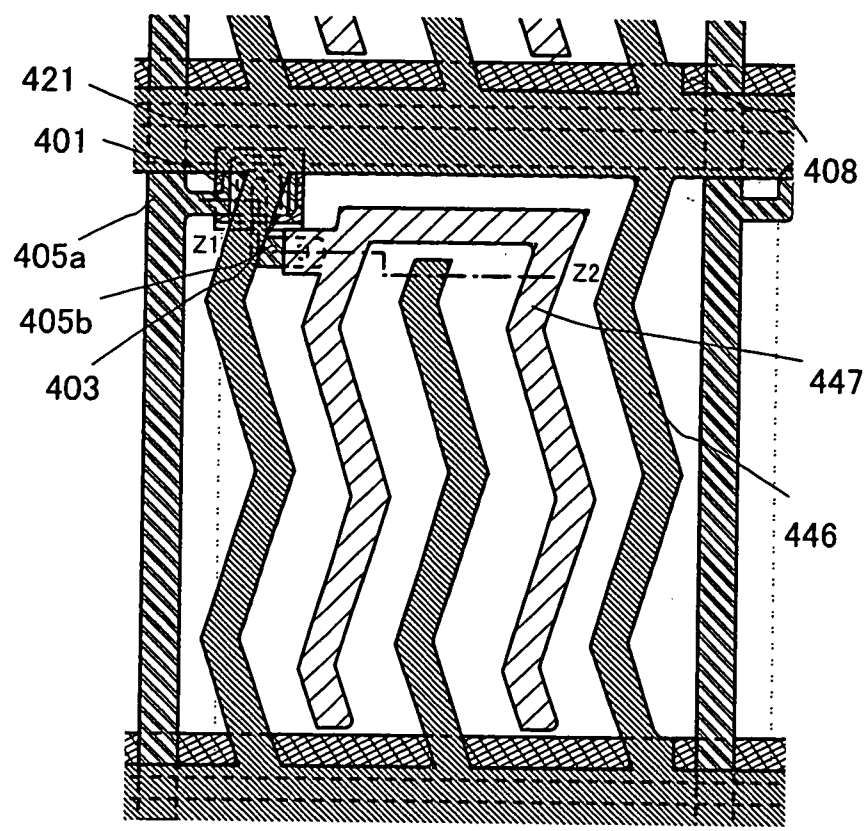


圖 9B

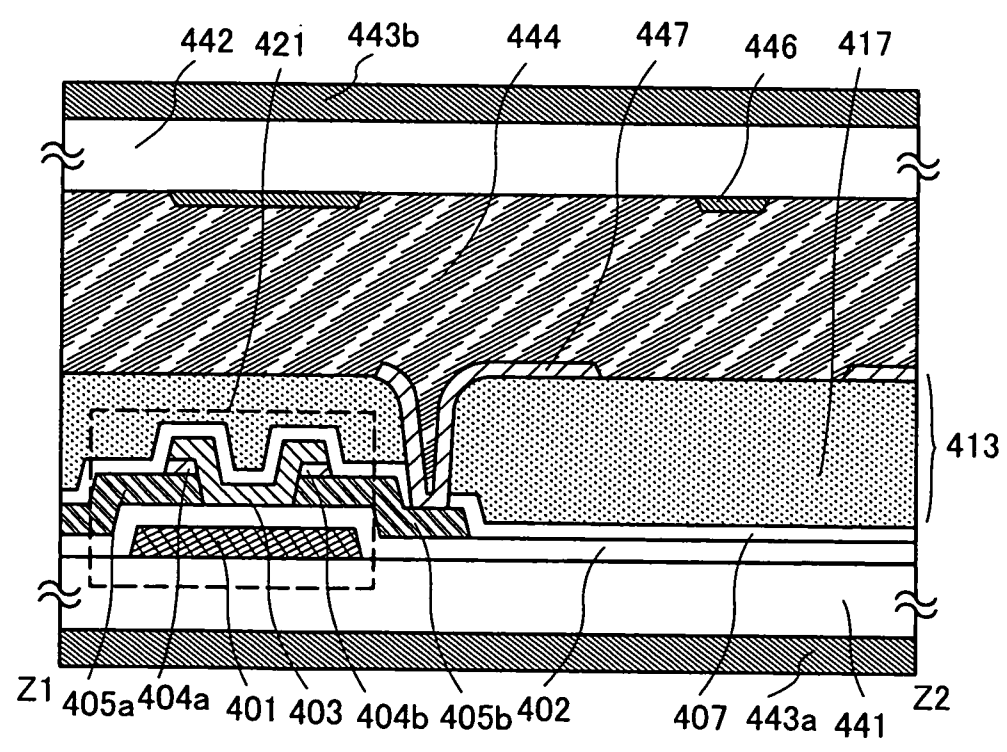


圖 10A

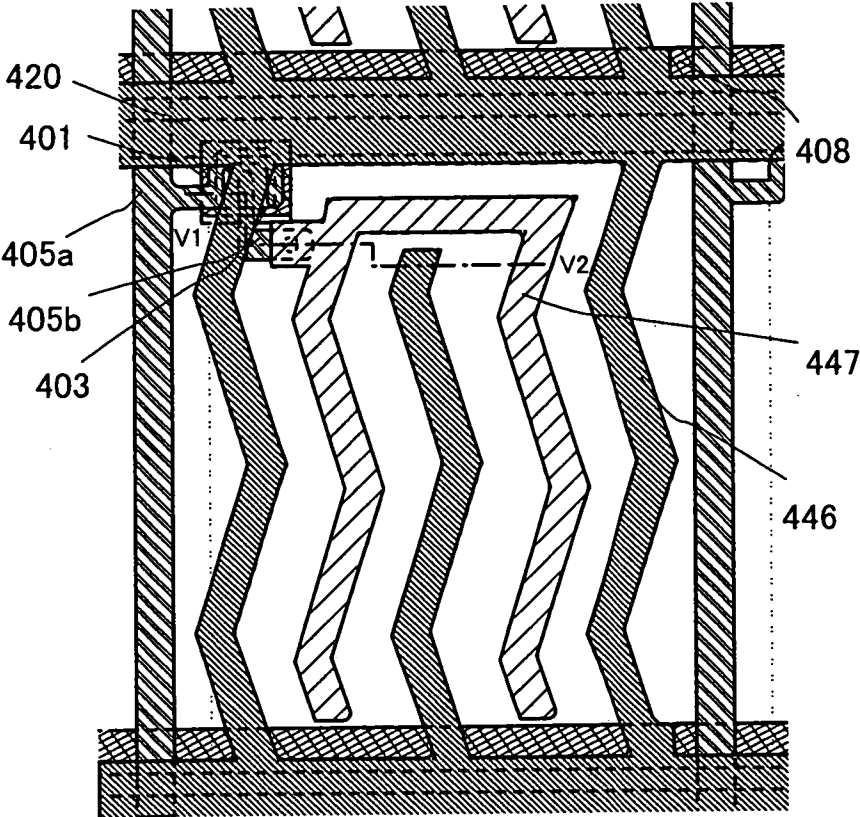


圖 10B

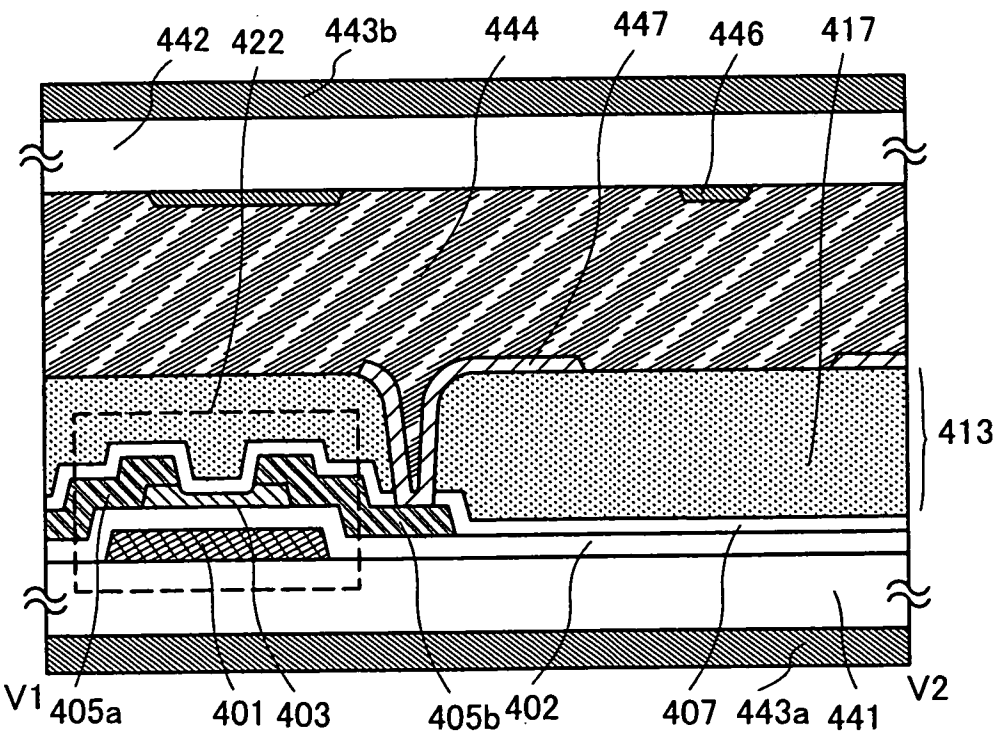


圖12A1

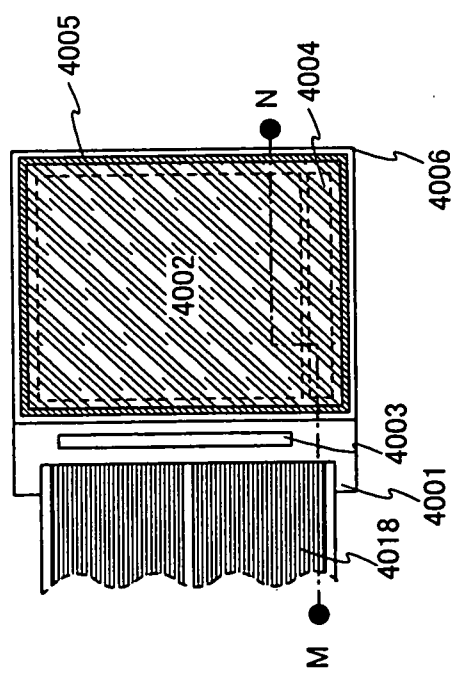


圖12A2

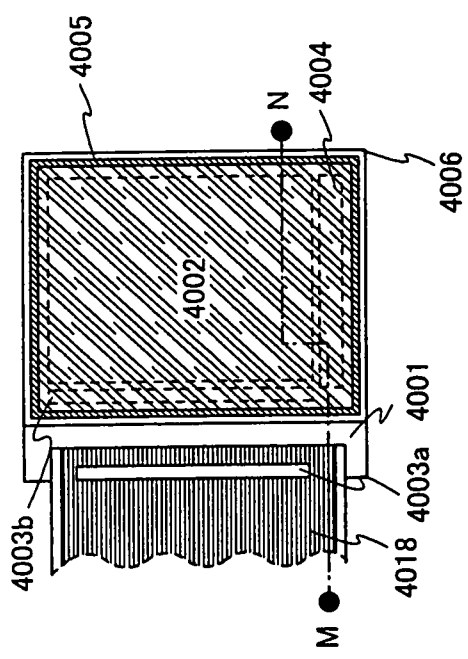


圖12B

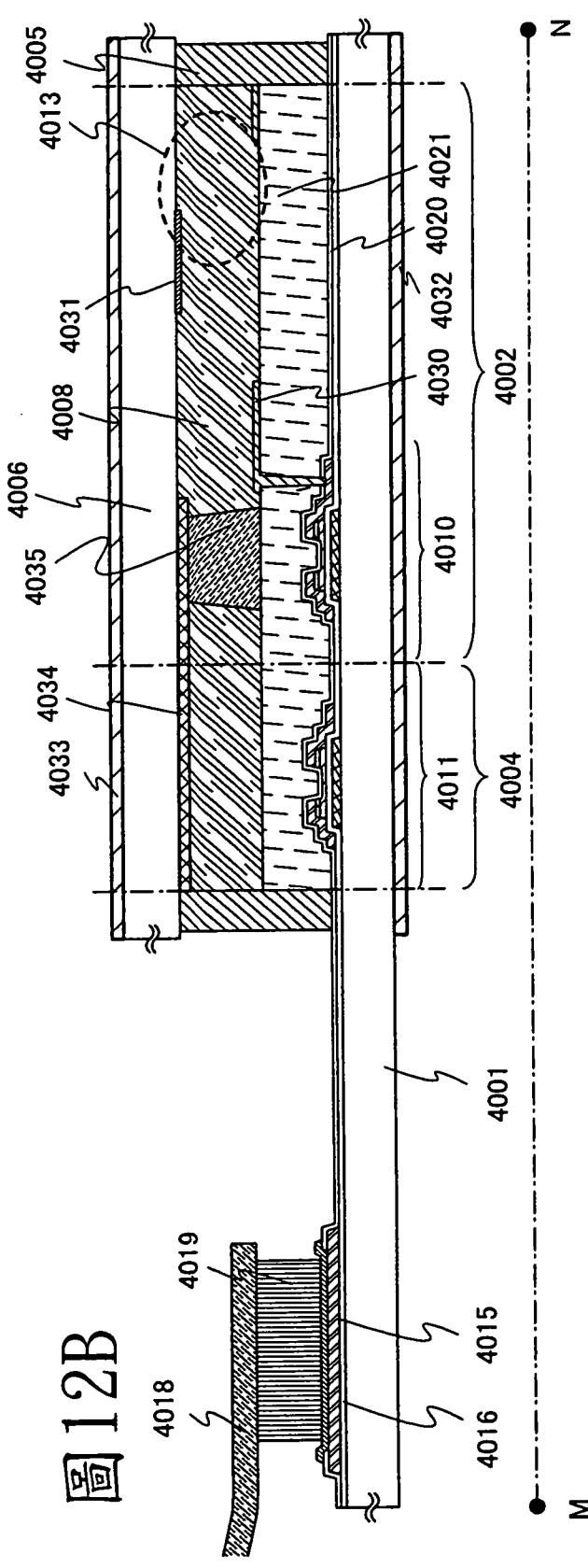


圖 13A

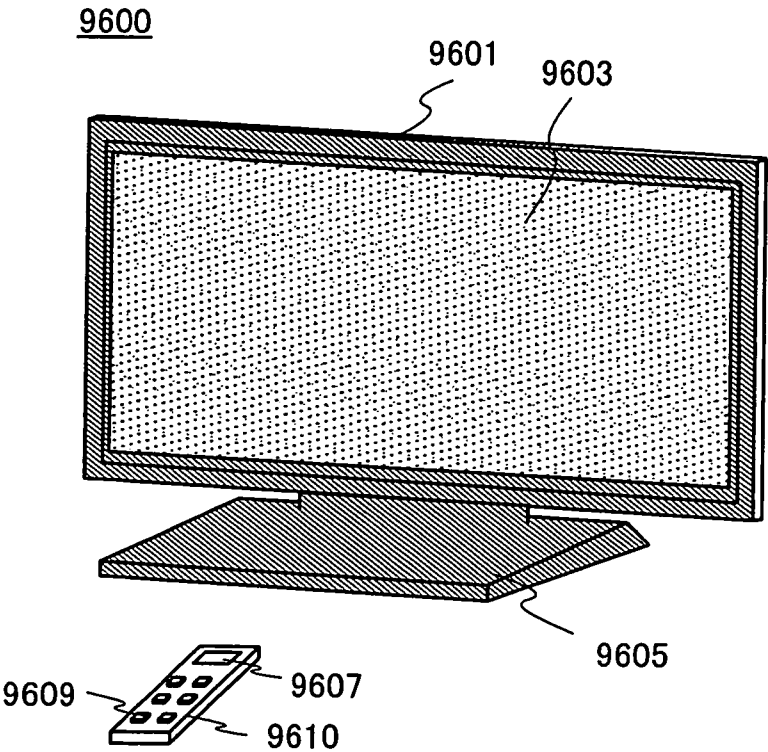


圖 13B

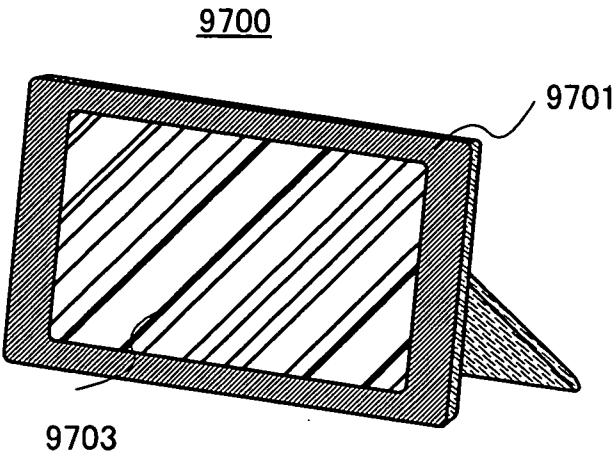


圖 14A

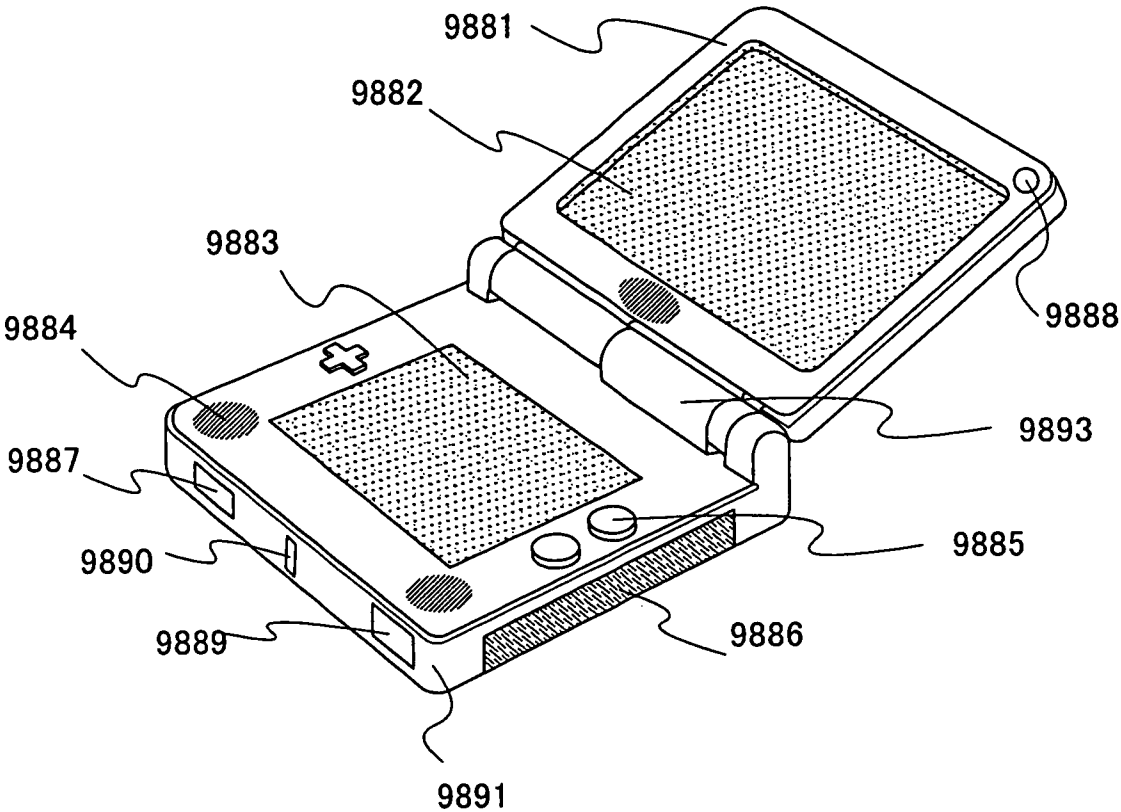


圖 14B

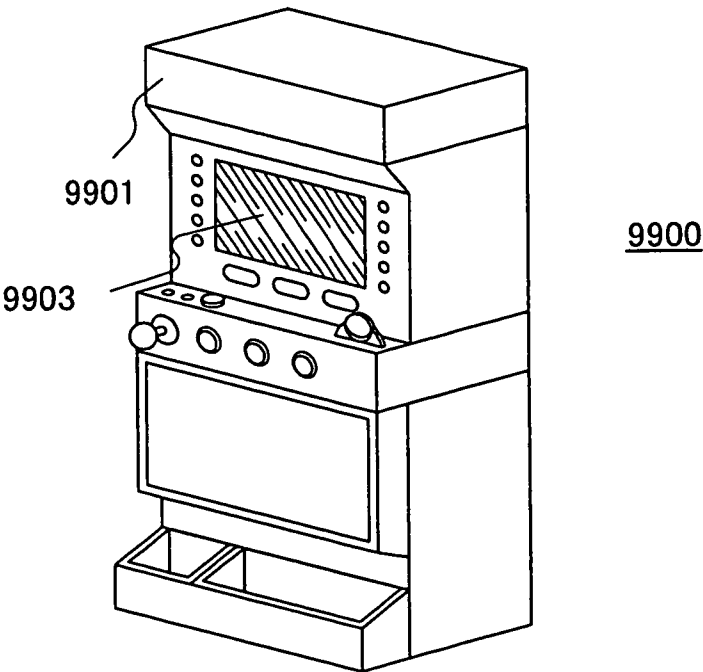


圖 15A

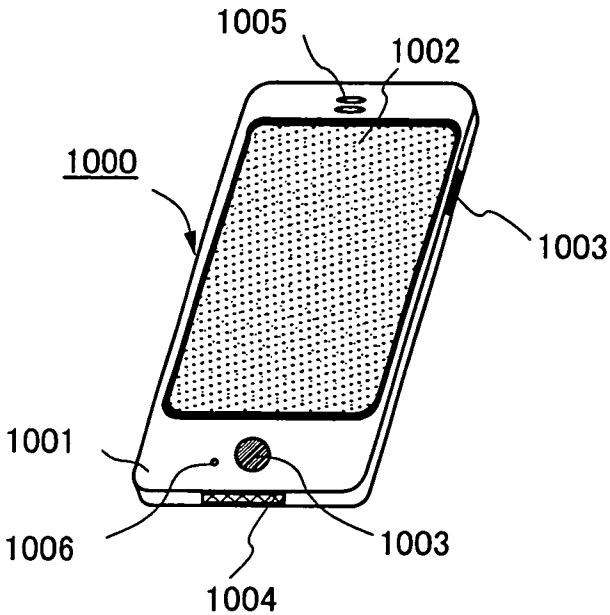


圖 15B

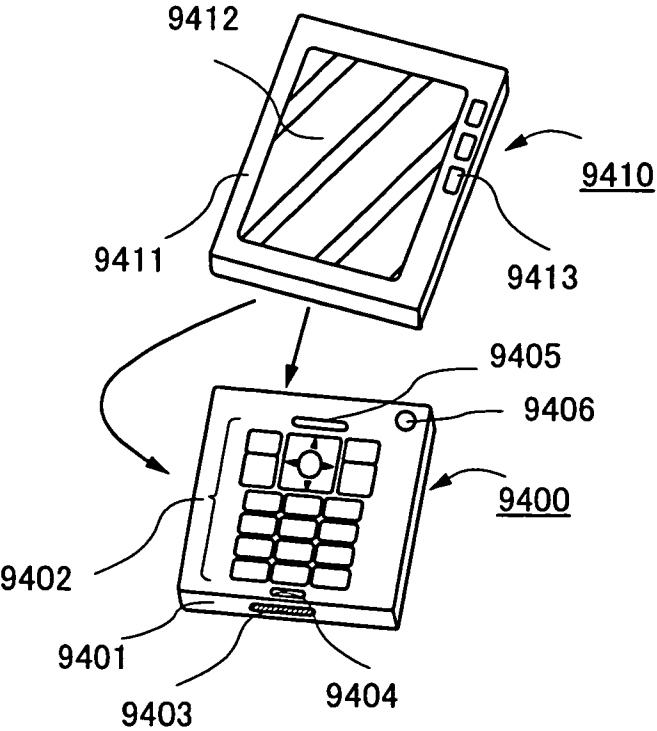


圖16

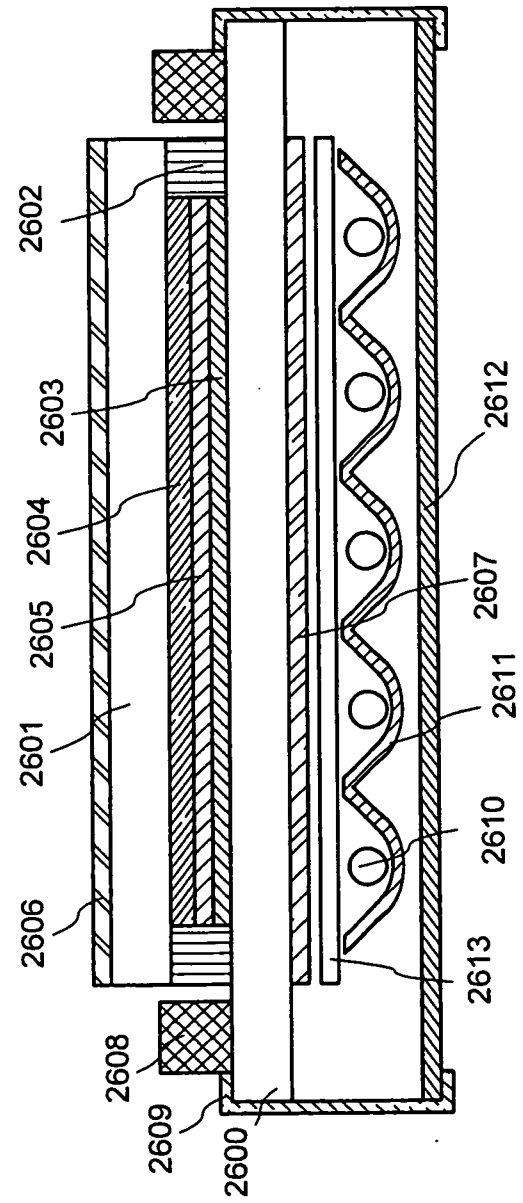


圖 17A

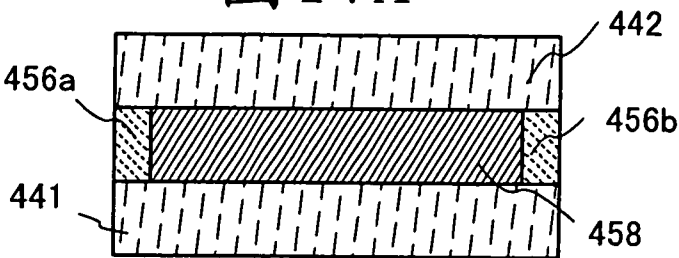


圖 17B

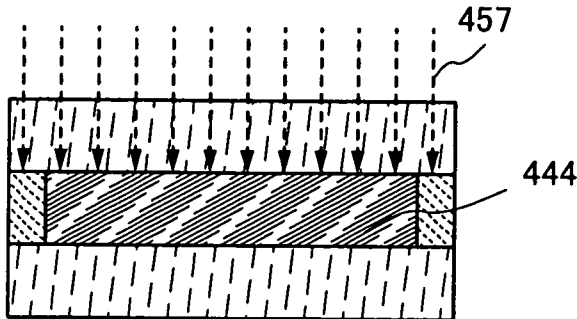


圖 17C

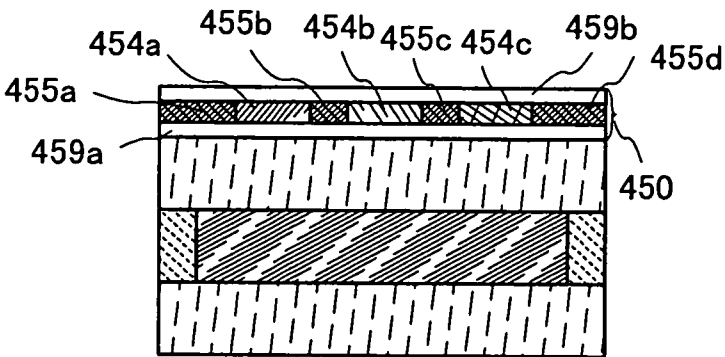


圖 17D

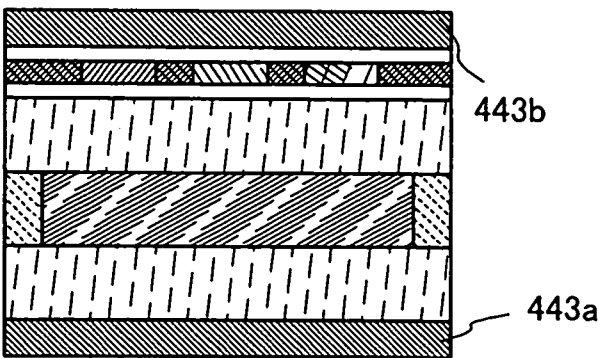


圖 18A

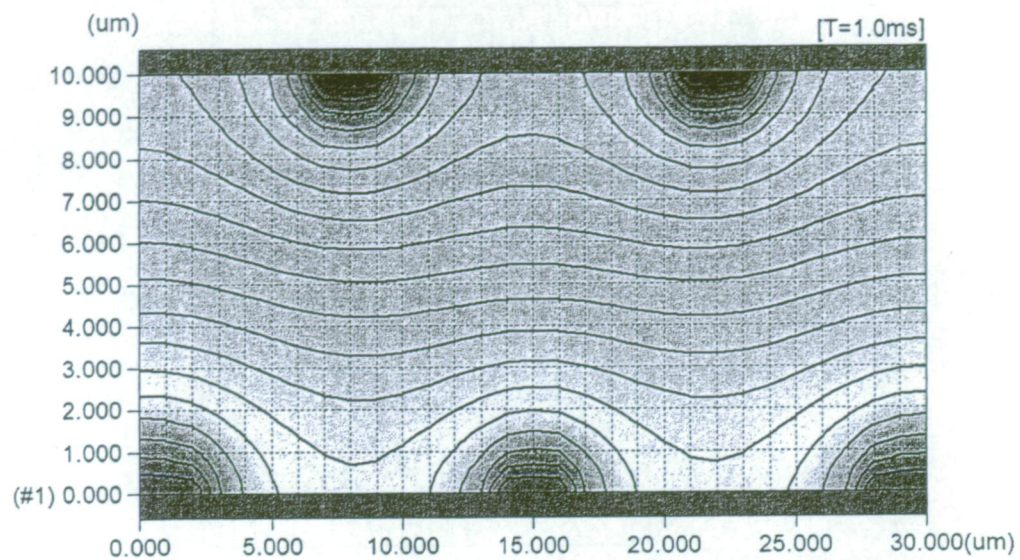


圖 18B

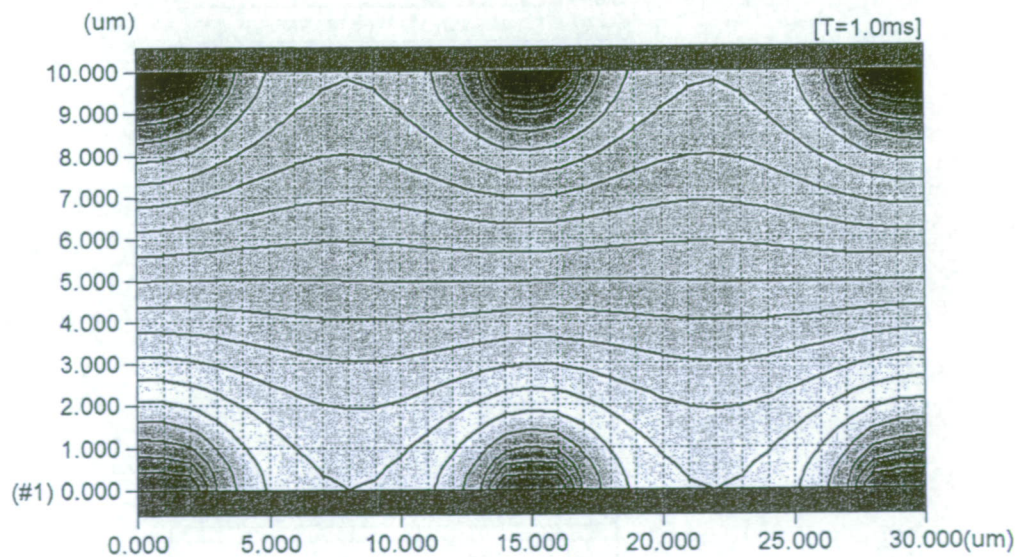


圖 19

