



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201824219 A

(43)公開日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：105137949

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 18 日

(51)Int. Cl. : G09F9/30 (2006.01)

G09G5/00 (2006.01)

(30)優先權：2016/09/30 日本

2016-193264

(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：山崎舜平 YAMAZAKI, SHUNPEI (JP)；高橋圭 TAKAHASHI, KEI (JP)

(74)代理人：林怡芳；童啓哲

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：25 共 111 頁

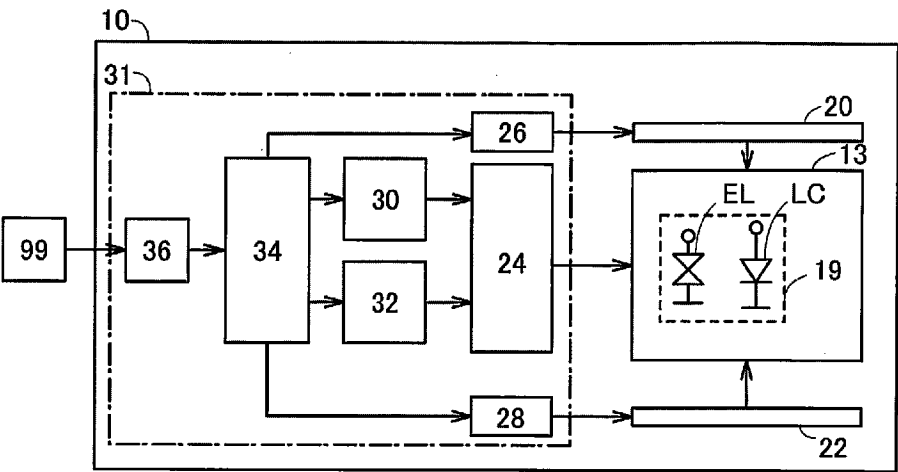
(54)名稱

顯示裝置及電子裝置

(57)摘要

本發明提供一種新穎的顯示裝置及電子裝置。顯示裝置包括信號生成電路、第一閘極驅動器、第二閘極驅動器以及具有像素的顯示部。像素包括液晶元件、發光元件、控制液晶元件的顯示的第一像素電路以及控制發光元件的顯示的第二像素電路。顯示部包括第一顯示部及第二顯示部。第一閘極驅動器具有對第一像素電路輸出第一掃描信號的功能。第二閘極驅動器具有對第二像素電路輸出第二掃描信號的功能。第一顯示部具有分別從第一閘極驅動器及第二閘極驅動器輸出第一掃描信號及第二掃描信號而進行顯示的功能。第二顯示部具有停止第一閘極驅動器所輸出的第一掃描信號及第二閘極驅動器所輸出的第二掃描信號而進行顯示的功能。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 10 . . . 顯示裝置
- 13 . . . 顯示部
- 19 . . . 像素
- 20 . . . 閘極驅動器
- 22 . . . 閘極驅動器
- 24 . . . 源極驅動器
- 26 . . . 信號生成電路
- 28 . . . 信號生成電路
- 30 . . . 圖框記憶體
- 31 . . . 源極驅動器 IC
- 32 . . . 圖框記憶體
- 34 . . . 控制電路
- 36 . . . 介面
- 99 . . . 應用處理器

圖 1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

顯示裝置及電子裝置

5 【技術領域】

[0001]

本發明的一個實施方式係關於一種顯示裝置及電子裝置。

【先前技術】

10 [0002]

具備顯示裝置的電子裝置已經普及。該電子裝置在攜帶地使用時，作為電源使用二次電池。為了延長二次電池可以供應電源的時間，顯示裝置的低功耗化是有效的。

[0003]

15 為了實現示裝置的低功耗化，在專利文獻 1 中提出了組合反射型元件與發光型元件的顯示裝置（專利文獻 1）。藉由在明亮環境下使用反射型元件並在昏暗環境下使用發光型元件，可以提供一種實現不依賴於外光環境的良好的顯示品質及低功耗化的顯示裝置。

[0004]

20 已提出將氧化物半導體電晶體（Oxide Semiconductor 電晶體，下面稱為“OS 電晶體”）用於液晶顯示裝置及有機 EL（電致發光）顯示裝置等顯示裝置的技術。OS 電晶體的關態電流（off-state current）非常小，因此公開了利用該特徵的如下技術：藉由減少顯示靜態影像時的更新頻率，降低液晶顯示裝置及有機 EL 顯示裝置的功耗（專利文獻 2、專利文獻 3）。注意，在本說明書中，將上述降低顯示裝置的功

25 耗的技術稱為“Idling stop”或“IDS 驅動”。

[0005]

[專利文獻 1] 日本專利申請公開第 2003-157026 號公報

[專利文獻 2] 日本專利申請公開第 2011-141522 號公報

[專利文獻 3] 日本專利申請公開第 2011-141524 號公報

【發明內容】

5 [0006]

IDS 驅動由於間歇性地更新資料，所以在實現低功耗化上是有效的。然而，減少資料更新的頻率，因此方便性有可能會不高。爲了提高方便性，對需要更新資料的部分的顯示進行更新的結構是重要的。

[0007]

10 本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種功耗低且方便性優異的顯示裝置及電子裝置。本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種即使使用在屋外或屋內也可見性優異的顯示裝置及電子裝置。

[0008]

15 上述目的的記載不妨礙其他目的的存在。本發明的一個實施方式並不需要實現所有上述目的。另外，可以從說明書、圖式、申請專利範圍等的記載得知並衍生上述以外的目的。

[0009]

20 本發明的一個實施方式是一種顯示裝置，包括信號生成電路、第一閘極驅動器、第二閘極驅動器以及具有像素的顯示部，其中，像素包括液晶元件、發光元件、控制液晶元件的顯示的第一像素電路以及控制發光元件的顯示的第二像素電路，顯示部包括第一顯示部及第二顯示部，第一閘極驅動器具有對第一像素電路輸出第一掃描信號的功能，第二閘極驅動器具有對第二像素電路輸出第二掃描信號的功能，第一顯示部具有分別從第一閘極驅動器及第二閘極驅動器輸出第一掃描信號及第二掃描信號而進行顯示的功能，第二顯示部具有停止第一閘極驅動器所輸出的第一掃描信號及第二閘極驅動器所輸出的第二掃描信號而進行顯示的功能。

[0010]

在本發明的一個實施方式的顯示裝置中，較佳的是，信號生成電

路具有輸出對從第一閘極驅動器向顯示部的第一掃描信號的輸出或停止進行控制的信號的功能以及輸出對從第二閘極驅動器向任意行的像素的第二掃描信號的輸出或停止進行控制的信號的功能。

[0011]

- 5 本發明的一個實施方式是一種顯示裝置，其中較佳的是：第一像素電路及第二像素電路包括電晶體，該電晶體在半導體層中具有金屬氧化物。

[0012]

- 10 本發明的一個實施方式是一種顯示裝置，其中較佳的是：第一像素電路所包括的電晶體與第二像素電路所包括的電晶體設置在同一層中。

[0013]

- 15 本發明的一個實施方式是一種顯示裝置，其中較佳的是：液晶元件包括設置有開口的反射電極，並具有由反射電極反射外光進行顯示的功能，發光元件具有經過開口發射光而進行顯示的功能。

[0014]

- 20 本發明的一個實施方式是一種電子裝置，包括顯示裝置以及外殼，該顯示裝置包括信號生成電路、第一閘極驅動器、第二閘極驅動器以及具有像素的顯示部，該像素包括液晶元件、發光元件、控制液晶元件的顯示的第一像素電路以及控制發光元件的顯示的第二像素電路，顯示部包括第一顯示部、第二顯示部以及第三顯示部，第一閘極驅動器具有對第一顯示部至第三顯示部所包括的像素的第一像素電路輸出第一掃描信號的功能，第二閘極驅動器具有對第一顯示部至第三顯示部所包括的像素的第二像素電路輸出第二掃描信號的功能，第一顯示部是在平面上顯示影像的區域，第二顯示部是與第一顯示部相鄰且在曲面上顯示影像的區域，第三顯示部是與第二顯示部相鄰且在平面上顯示影像的區域，第一顯示部及第二顯示部具有分別從第一閘極驅動器及第二閘極驅動器輸出第一掃描信號及第二掃描信號而進行顯示的功能，第三顯示部具有停止第一閘極驅動器所輸出的第一掃描信號及
- 25

第二閘極驅動器所輸出的第二掃描信號而進行顯示的功能。

[0015]

在本發明的一個實施方式中，較佳為如下顯示裝置：其中，信號生成電路具有輸出對從第一閘極驅動器向顯示部的第一掃描信號的輸出或停止進行控制的信號的功能以及輸出對從第二閘極驅動器向任意行的像素的第二掃描信號的輸出或停止進行控制的信號的功能。

[0016]

在本發明的一個實施方式中，較佳的是，外殼包括第一外殼、第二外殼以及第三外殼，第一顯示部設置於第一外殼中，第二顯示部設置於第二外殼中，第三顯示部設置於第三外殼中，第二外殼具有比第一外殼及第三外殼薄的結構。

[0017]

注意，本發明的其他實施方式記載於下面所述的實施方式中的說明及圖式中。

15 [0018]

根據本發明的一個實施方式，可以提供一種功耗低且方便性優異的顯示裝置及電子裝置。根據本發明的一個實施方式，可以提供一種即使使用在屋外或屋內也可見性優異的顯示裝置及電子裝置。

20 【圖式簡單說明】

[0019]

在圖式中：

圖 1 是示出顯示裝置的結構實例的圖；

圖 2 是示出顯示裝置的結構實例的圖；

25 圖 3A 和圖 3B 是示出顯示裝置的像素的結構實例的圖；

圖 4A 和圖 4B 是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖 5A 和圖 5B 是說明顯示裝置的工作例子的圖；

圖 6A 和圖 6B 是說明顯示裝置的工作例子的圖；

圖 7A 和圖 7B 是說明顯示裝置的工作例子的圖；

圖 8A 至圖 8F 是說明顯示裝置的結構實例的示意圖及狀態遷移圖；

圖 9A 至圖 9D 是示出顯示裝置的工作例子的圖；

圖 10A 至圖 10E 是示出顯示裝置的工作例子的圖；

5 圖 11A 至圖 11C 是說明顯示裝置的結構實例的電路圖；

圖 12A 和圖 12B 是說明顯示裝置的結構實例的電路圖；

圖 13 是示出顯示裝置的驅動電路的工作例子的圖；

圖 14A、圖 14B1 及圖 14B2 是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖 15 是顯示裝置的電路圖；

10 圖 16 是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖 17 是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖 18 是說明顯示裝置的結構實例的圖；

圖 19 是說明輸入輸出面板的結構實例的圖；

圖 20A 至圖 20D 是說明輸入輸出面板的結構實例的圖；

15 圖 21 是說明樣本的 XRD 譜的測量結果的圖；

圖 22A 至圖 22L 是說明樣本的 TEM 影像及電子繞射圖案的圖；

圖 23A 至圖 23C 是說明樣本的 EDX 面分析影像的圖；

圖 24A 和圖 24B 是說明顯示模組的結構實例的圖；

圖 25A 至圖 25F 是說明電子裝置的結構實例的圖。

20

【實施方式】

[0020]

下面參照圖式對本發明的實施方式進行詳細說明。注意，本發明不侷限於以下說明，所屬技術領域的通常知識者可以很容易地理解一個事實就是其方式及詳細內容在不脫離本發明的精神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定在以下所示的實施方式所記載的內容中。

25

[0021]

實施方式 1

〈顯示裝置的結構〉

圖 1 是說明顯示裝置的結構的方塊圖。顯示裝置 10 包括源極驅動器 IC31、閘極驅動器 20、閘極驅動器 22 以及顯示部 13。

5 [0022]

顯示部 13 包括像素 19 (或子像素)。像素 19 包括反射型顯示元件的液晶元件 LC 以及發光型顯示元件的發光元件 EL。液晶元件 LC 具有重疊於發光元件 EL 的區域。在上述重疊的區域中，具有發光元件 EL 所發射的光穿過液晶元件 LC 的結構。發光元件 EL 及液晶元件 LC 設置

10 在每一個像素 19 中。

[0023]

在本說明書等中，像素指的是例如能夠控制明亮度的一個單元。因此，作為一個例子，一個像素指的是一個色彩單元，並用該一個色彩單元來顯示明亮度。因此，在採用由 R (紅色)、G (綠色) 和 B (藍色) 這些色彩單元構成的彩色顯示裝置的情況下，像素的最小單位由 R

15 的像素、G 的像素以及 B 的像素這三個像素構成。在此情況下，將 RGB 的每一個像素稱為子像素，將 RGB 的子像素總稱為像素。

[0024]

源極驅動器 IC31 包括源極驅動器 24、信號生成電路 26、信號生成電路 28、圖框記憶體 30、圖框記憶體 32、控制電路 34 以及介面 36。

20

[0025]

源極驅動器 IC31 從應用處理器 99 接收用來顯示影像的信號 (影像資料) 等。應用處理器 99 具有將影像資料轉換為規定形式的信號而輸出到介面 36 的功能。作為介面 36，可以舉出轉換為適合於 LVDS (Low

25 voltage differential signaling：低壓差分信號)、MIPI (Mobile Industry Processor Interface：移動產業處理器介面) 等的信號的電路。

[0026]

圖框記憶體 30 及圖框記憶體 32 是用來暫時儲存經過介面 36 從控

制電路 34 輸入的一個幀的影像資料的電路。圖 1 示出多個圖框記憶體，但是也可以為一個圖框記憶體。另外，也可以使用線記憶體。圖框記憶體的記憶單元可以使用 SRAM (Static RAM：靜態隨機存取記憶體) 或 DRAM (Dynamic RAM：動態隨機存取記憶體)。藉由使用關態電流小的電晶體作為 DRAM 的電晶體，可以減少更新頻率，從而在實現低功耗化上是較佳的。

[0027]

信號生成電路 26 是生成用來控制閘極驅動器 20 所輸出的掃描信號的信號的電路。信號生成電路 28 是生成用來控制閘極驅動器 22 所輸出的掃描信號的信號的電路。信號生成電路 26 及信號生成電路 28 對閘極驅動器 20 及閘極驅動器 22 輸出時脈信號 CLK、脈衝寬度控制信號 PWC、重設信號 RES 以及起動脈衝等信號，控制掃描信號的輸出。

[0028]

例如，在信號生成電路 26 或信號生成電路 28 中，藉由將脈衝寬度控制信號 PWC 及時脈信號 CLK 固定為 L 位準，可以設置將從閘極驅動器 20 或閘極驅動器 22 輸出的掃描信號設定為 L 位準的期間，可以減少寫入到像素的影像資料的更新速率。另外，在閘極驅動器 20 或閘極驅動器 22 中，將作為掃描信號輸出的脈衝信號設定為 L 位準的信號也是指“停止掃描信號的輸出”。

[0029]

另外，在信號生成電路 26 或信號生成電路 28 中，藉由將對應於任意行的脈衝寬度控制信號 PWC 固定為 L 位準，可以設置將從閘極驅動器 20 或閘極驅動器 22 的任意行輸出的掃描信號設定為 L 位準的期間，可以將掃描信號輸出到一部分的行，並且將輸出到其他行的掃描信號設定為 L 位準的信號。另外，在閘極驅動器 20 或閘極驅動器 22 中，將作為掃描信號輸出到任意行的脈衝信號設定為 L 位準的信號也是指“停止輸出到任意行的像素的掃描信號的輸出”。

[0030]

源極驅動器 24 是用來對各列的源極線供應基於影像資料的電壓

(視頻電壓)的電路。閘極驅動器 20 是在選擇的行的像素中輸出掃描信號的電路，該掃描信號是對用來驅動液晶元件 LC 的像素電路寫入施
 加到源極線的視頻電壓的信號。閘極驅動器 22 是在選擇的行的像素中
 輸出掃描信號的電路，該掃描信號是對用來驅動發光元件 EL 的像素電
 路寫入施加到源極線的視頻電壓的信號。藉由對用來驅動液晶元件 LC
 5 的像素電路寫入視頻電壓，顯示部 13 可以顯示影像。另外，藉由對用
 來驅動發光元件 EL 的像素電路寫入視頻電壓，顯示部 13 可以顯示影
 像。注意，像素電路是指在像素中藉由寫入視頻電壓來控制液晶元件
 或發光元件等顯示元件的灰階的電路。

10 [0031]

在圖 1 所示的顯示裝置 10 中，可以根據顯示部 13 的每個顯示部
 選擇性地切換向閘極線的掃描信號的輸出和停止，來顯示影像。例如，
 當顯示部 13 具有與 m 行 (m 為 2 以上的自然數) 的閘極線連接的像素
 時，以對與第 1 行至第 k 行 (k 為小於 m 的自然數) 的閘極線連接的顯
 15 示部 (也稱為第一顯示部) 中的像素輸出掃描信號，而對與第 $(k+1)$
 行至第 m 行的閘極線連接的顯示部 (也稱為第二顯示部) 中的像素停
 止掃描信號的輸出的方式控制從信號生成電路 26 或信號生成電路 28
 輸出的信號。如此，可以根據閘極驅動器 20 或閘極驅動器 22 的任意
 行的每個閘極線控制掃描信號的輸出或停止。就是說，可以根據控制
 20 顯示元件的灰階的每個像素電路控制掃描信號的輸出或停止，來進行
 顯示。

[0032]

明確而言，可以在圖 1 所示的顯示裝置 10 的第一顯示部中，以使
 用發光元件 EL 及液晶元件 LC 的兩者進行顯示的方式從閘極驅動器 20
 及閘極驅動器 22 的兩者輸出掃描信號，而在第二顯示部中，以只使用
 25 液晶元件 LC 進行顯示的方式從閘極驅動器 20 輸出掃描信號，並以不
 使用發光元件 EL 進行顯示的方式停止來自閘極驅動器 22 的掃描信號
 而進行顯示。就是說，藉由切換從信號生成電路 26 及信號生成電路 28
 輸出的脈衝寬度控制信號 PWC 及時脈信號 CLK 等控制信號，來使閘極

驅動器 20 對所有行的閘極線輸出掃描信號，並使閘極驅動器 22 對第一顯示部的閘極線輸出掃描信號，並且對第二顯示部的閘極線停止掃描信號的供應。

[0033]

- 5 在上述使用反射型顯示元件的液晶元件 LC 進行顯示的第二顯示部中，較佳為進行更新資料的頻率低的顯示。當使用液晶元件 LC 進行顯示時，藉由利用 IDS 驅動可以間歇性地更新資料，因此可以減少資料的更新所需要的功耗。另外，反射型顯示元件的液晶元件 LC 可以在顯示影像時利用外光作為光源，因此不需要另外設置的光源，因此這是在進一步減少功耗時有效的。

[0034]

- 注意，上述資料是指在像素所具有的各顯示部上顯示的資料。就是說，相當於輸入到各顯示部的影像資料。另外，資料更新是指對像素所具有的各顯示部上顯示的資料進行更新。就是說，相當於輸入到各顯示部的影像資料的改寫（更新）頻率。

[0035]

- 另外，上述使用發光元件 EL 及/或液晶元件 LC 進行顯示的第一顯示部較佳為進行更新資料的頻率高的顯示。當使用發光元件 EL 及/或液晶元件 LC 進行顯示時，即使在外光的強度低或者昏暗的情況下，也可以切換為可見性高的顯示狀態更新資料，因此可以實現低功耗化及方便性優異的顯示裝置。

[0036]

〈顯示部的結構〉

- 圖 2 是說明顯示裝置 10 的顯示部 13 的結構的方塊圖。顯示部 13 包括多個像素 19。像素 19 包括像素電路 15 及像素電路 17。另外，圖 2 示出圖 1 所示的源極驅動器 24、閘極驅動器 20 及閘極驅動器 22。

[0037]

像素電路 15 是藉由被寫入視頻電壓控制液晶元件 LC（未圖示）的灰階的電路。像素電路 15 包括電晶體及電容器。藉由源極線 SL_{ic} 被供

應寫入到像素電路 15 的視頻電壓。從閘極驅動器 20 藉由閘極線 GL_{LC} 被供應用來對像素電路 15 寫入視頻電壓的掃描信號。

[0038]

像素電路 17 是藉由被寫入視頻電壓控制發光元件 EL (未圖示) 的灰階的電路。像素電路 17 包括電晶體及電容器。藉由源極線 SL_{EL} 被供應寫入到像素電路 17 的視頻電壓。從閘極驅動器 22 藉由閘極線 GL_{EL} 被供應用來對像素電路 17 寫入視頻電壓的掃描信號。

[0039]

另外，在圖式等中，作為源極線 SL_{EL} 、源極線 SL_{LC} 、閘極線 GL_{LC} 及閘極線 GL_{EL} 示出源極線 $SL_{EL}[1]$ 、源極線 $SL_{LC}[1]$ 、閘極線 $GL_{LC}[1]$ 及閘極線 $GL_{EL}[1]$ ，這些佈線表示第一行或第一列。另外，在以 m 行 n 列 (m 、 n 都是自然數) 表示像素 19 時，顯示部 13 所包括的像素連接到源極線 $SL_{EL}[1]$ 至 $[n]$ 中的任一行、源極線 $SL_{LC}[1]$ 至 $[n]$ 中的任一行、閘極線 $GL_{LC}[1]$ 至 $[m]$ 中的任一列及閘極線 $GL_{EL}[1]$ 至 $[m]$ 中的任一列。

15 [0040]

接著，說明像素 19 的電路。圖 3A 是像素 19 的電路圖的一個例子。像素 19 包括像素電路 15、像素電路 17、液晶元件 LC 及發光元件 EL。

[0041]

在圖 3A 中，像素電路 15 包括電晶體 M1 及電容器 C_{SLC} 。像素電路 20 17 包括電晶體 M2、M3 及電容器 C_{SEL} 。如圖 3A 所示，像素 19 所包括的各元件連接到閘極線 $GL_{LC}[1]$ 、閘極線 $GL_{EL}[1]$ 、信號線 $SL_{LC}[1]$ 、信號線 $SL_{EL}[1]$ 、電容線 L_{CS} 、電流供應線 L_{ano} 以及共用電位線 L_{cas} 。

[0042]

另外，電容器 C_{SEL} 是為了將用來驅動發光元件 EL 的灰階電壓儲存在電晶體 M3 的閘極中而設置的。藉由採用該結構，可以更確實地保持用來驅動發光元件 EL 的灰階電壓。

[0043]

另外，電晶體 M3 是具有背閘極的電晶體。藉由採用該結構，可以提高流過電晶體的電流量。另外，施加到背閘極的電壓也可以從其他

佈線供應。藉由採用該結構，可以控制電晶體的臨界電壓。

[0044]

藉由控制電晶體 M1 的導通狀態，將用來驅動液晶元件 LC 的灰階電壓供應給電容器 C_{SLC} 。藉由控制電晶體 M2 的導通狀態，將用來驅動發光元件 EL 的灰階電壓供應給電晶體 M3 的閘極。電晶體 M3 根據閘極電壓使電流流過電流供應線 L_{ano} 與共用電位線 L_{cas} 之間以驅動發光元件 EL。

[0045]

電晶體 M1 至 M3 可以使用 n 通道型電晶體。藉由改變各佈線的電壓的大小關係，也可以使用 p 通道型電晶體代替 n 通道型電晶體。電晶體 M1 至 M3 的半導體材料可以使用矽。作為矽，可以適當地選擇單晶矽、多晶矽、微晶矽或非晶矽等。

[0046]

或者，電晶體 M1 至 M3 的半導體材料可以使用氧化物半導體。作為氧化物半導體，可以使用包含銦的氧化物半導體或包含銦、鎵以及鋅的氧化物半導體等。

[0047]

另外，像素 19 所具有的電晶體 M1 至 M3 可以使用底閘極型電晶體或頂閘極型電晶體等各種形態的電晶體來製造。

[0048]

另外，像素 19 所具有的電晶體 M1 至 M3 也可以為具有背閘極的電晶體。供應給背閘極的電壓也可以從與閘極線 $GL_{LC}[j]$ 或閘極線 $GL_{EL}[j]$ 不同的其他佈線供應。另外，也可以只有電晶體 M3 具有背閘極。藉由採用該結構，可以控制電晶體的臨界電壓或者提高流過電晶體的電流量。

[0049]

另外，在液晶元件 LC 中，可以利用 IPS (In-Plane-Switching：平面內切換) 模式、TN (Twisted Nematic：扭曲向列) 模式、FFS (Fringe Field Switching：邊緣電場切換) 模式、ASM (Axially Symmetric

aligned Micro-cell：軸對稱排列微單元）模式、OCB（Optically 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。或者，可以利用垂直配向
5 （VA）模式、ECB（Electrically Controlled Birefringence：電控雙折射）模式、賓主模式等。

[0050]

作為液晶元件所具有的液晶材料，例如，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
10 等。或者，可以使用呈現膽固醇相、層列相、立方相、手性向列相、各向同性相等的液晶材料。或者，可以使用呈現藍相的液晶材料。

[0051]

作為發光元件 EL，可以使用有機電致發光元件、無機電致發光元件等 EL 元件或發光二極體等。

15 [0052]

EL 元件可以使用以發射白色光的方式層疊的疊層體。明確而言，可以使用層疊有使用包含發射藍色光的螢光材料的發光有機化合物的層及使用包含發射綠色光及紅色光的螢光材料以外的材料的層或使用包含發射黃色光的螢光材料以外的材料的層的疊層體。

20 [0053]

接著，說明像素 19 的層結構的示意圖。在圖 3B 所示的像素 19 中，示出像素電路 15、像素電路 17、液晶元件 LC 及發光元件 EL 的配置。圖 3B 所示的液晶元件 LC 具有開口 21。該開口 21 表示設置於反射電極中的開口。圖 3B 所示的發光元件 EL 與液晶元件 LC 所具有的開口 21
25 重疊地設置。圖 3B 所示的像素電路 15 及像素電路 17 設置於設置有液晶元件 LC 的層與設置有發光元件 EL 的層之間。另外，圖 3B 所示的像素電路 15 及像素電路 17 也可以設置在不同的層中。

[0054]

藉由採用圖 3B 所示的結構，可以控制由液晶元件 LC 的反射光 12

的強度以及經過開口 21 的發光元件 EL 所發射的光 16 的強度來控制像素 19 的灰階。另外，發射反射光 12 的方向及發射發光元件 EL 所發射的光 16 的方向成為顯示裝置 10 的顯示面。另外，為了射出發光元件 EL 所發射的光 16，開口 21 形成在液晶元件 LC 的反射電極中，該開口
5 21 採用射出光 16 的結構即可，其形狀不侷限於開口而也可以具有形成在反射電極中的槽口或狹縫狀的形狀。

[0055]

在圖 3B 所示的結構中，可以將用來驅動像素的電路諸如像素電路 15 及像素電路 17 等配置於液晶元件 LC 所包括的反射電極下。由此，
10 可以抑制由於用來驅動發光元件 EL 的像素電路 17 的增加所導致的開口率的降低。

[0056]

另外，圖 3B 所示的結構包括能夠按像素 19 控制液晶元件 LC 的像素電路 15 及能夠按像素 19 控制發光元件 EL 的像素電路 17。就是說，
15 可以按像素 19 分別控制液晶元件 LC 及發光元件 EL 的灰階顯示。在上述結構中，與使多個像素的全部都發射光的背光源的控制不同，可以以像素的最小單位控制對應於顯示的影像的發光元件 EL 的發光，因此可以抑制剩餘的發光。由此，包括圖 3B 所示的像素的顯示裝置可以實現低功耗化。

[0057]

另外，像素電路 15 及像素電路 17 都包括用來控制灰階顯示的電晶體。作為該電晶體，較佳為採用在通道形成區域中具有金屬氧化物的電晶體。金屬氧化物被用作氧化物半導體，在通道形成區域中具有該氧化物半導體的 OS 電晶體的關態電流極小。由此，當使用顯示裝置
25 顯示靜態影像時，可以在像素電路中長時間保持對應於視頻電壓的電荷。藉由採用在像素電路中長時間保持對應於視頻電壓的電荷的結構，可以減少像素的改寫頻率(更新速率)(例如，圖框頻率為 30Hz 以下)，因此可以實現低功耗化。

[0058]

〈顯示裝置的工作例子〉

接著，關於圖 1 所示的顯示裝置的工作，舉出具備該顯示裝置的電子裝置進行說明。圖 4A 及圖 4B 示出具備圖 1 所示的顯示裝置的電子裝置 40。圖 4A 及圖 4B 所示的電子裝置如圖 4A 所示的蛤殼式設計（clamshell）筆記型電腦那樣具有可以使顯示部折疊（foldable）的結構。

[0059]

另外，在圖 4A 所示的折疊狀態下，彎折部的曲率半徑不是 0 ($R=0$)，較佳為以折疊狀態下的彎折部具有平緩的曲面的方式將曲率半徑設定較佳為 5mm 以上且 30mm 以下。藉由採用該結構，可以抑制由顯示裝置的彎折所導致的破壞。另外，較佳為具有防止鎖定功能，以可以抑制由外力所導致的彎折部的想不到的變形。

[0060]

圖 4B 所示的電子裝置 40 在外殼內具備圖 1 的顯示裝置 10，可以看到顯示部。另外，在圖 5B 中，將顯示部分為顯示部 13A、顯示部 13B 以及顯示部 13C。在圖 5B 中，將電子裝置 40 的外殼分為外殼 42A、外殼 42B 以及外殼 42C。作為其它結構，在電子裝置 40 中示出光感測器 44。

[0061]

外殼 42A 與外殼 42C 藉由外殼 42B 連接。在組合外殼 42A 至 42C 時的長軸方向上的兩邊上配置有圖 1 的閘極驅動器 20、22。外殼 42B 被用作電子裝置 40 中的鉸鏈，可以具有藉由重疊顯示部 13A 和顯示部 13C 可折疊的結構。由此，可以實現攜帶時可移動性好且使用時利用大顯示部而可見性優異的電子裝置。

25 [0062]

被用作鉸鏈的外殼 42B 較佳為具有在打開外殼 42A 及外殼 42C 時防止上述外殼 42A 與外殼 42C 之間的角度比規定的角度大的鎖定機構。例如，發揮鎖定功能（不能進一步打開外殼）的角度較佳為 90 度以上且小於 180 度，可以典型地是 90 度、120 度、135 度或 150 度等。由

此，可以提高方便性、安全性以及可靠性。另外，對外殼 42A 至 42C 的結構實例將後面進行說明。

[0063]

5 被用作顯示部的顯示部 13A、顯示部 13B 及顯示部 13C 具有觸控面板的功能，可以利用手指或觸控筆等進行操作。

[0064]

10 作為一個撓性顯示器，組裝有被用作顯示部的顯示部 13A、顯示部 13B 及顯示部 13C。由此，可以在顯示部 13A、顯示部 13B 及顯示部 13C 中進行流暢的連續顯示。另外，在顯示部 13B 中，可以使其至少一部分彎曲而具有曲面。

[0065]

具有曲面的顯示部 13B 以沒有間隙的方式設置於具有平面的顯示部 13A 與顯示部 13C 之間。藉由採用該結構，可以顯示更立體的顯示影像。

15 [0066]

圖 5A 是用來說明圖 4A 和圖 4B 所示的電子裝置 40 的使用例子的圖。在圖 5A 中，示出分別使顯示部 13A、顯示部 13B 及顯示部 13C 顯示不同的影像的例子。在具有平面的顯示部 13A 上顯示文字 43A。在具有曲面的顯示部 13B 上顯示圖示 43B 等。在具有平面的顯示部 13C 上
20 顯示輸入鍵 43C。

[0067]

25 在圖 5A 中例示出在顯示部 13A 上顯示文字 43A 的情況，但是較佳為進行動態影像等需要資料的更新的顯示的區域。另外，在圖 5A 中例示出在顯示部 13B 上顯示圖示 43B 的情況，但是與顯示部 13A 同樣，也可以為進行動態影像等需要資料的更新的顯示的區域。另外，圖 5A 例示出在顯示部 13C 上顯示輸入鍵 43C 的情況，但是較佳為進行更新速率低的靜態影像等的顯示的區域。另外，可以將顯示部 13C 成為進行動態影像等需要資料的更新的顯示的區域。根據顯示的影像及周圍環境下的外光的有無，在顯示部 13A、顯示部 13B 及顯示部 13C 中進行

更新速率及顯示模式的切換，這在方便性及低功耗上是較佳的。

[0068]

圖 5B 示出圖 5A 所示的電子裝置 40。可以將圖 5A 所示的電子裝置 40 中的顯示部 13A、顯示部 13B 以及顯示部 13C 分爲需要資料的更新的區域及需要繼續的資料的更新的區域。例如，在圖 5A 所示的分別顯示文字 43A 及圖示 43B 的顯示部 13A 及顯示部 13B 中，如圖 5B 所示，採用利用液晶元件 LC 的反射光 12 及發光元件 EL 的光 16 進行顯示的結構。另外，如圖 5B 所示，將圖 5A 所示的顯示輸入鍵 43C 的顯示部 13C 成爲不需要繼續的資料的更新的區域，間歇性地進行利用液晶元件 LC 的顯示的更新，亦即，在更新速率低的情況下進行顯示。就是說，如圖 5B 所示，採用進行利用由液晶元件 LC 的反射光 12 的顯示的結構。

[0069]

圖 6A 所示的電子裝置 40 是以具有顯示部 13A、顯示部 13B 以及顯示部 13C 的顯示部成爲平面的方式變形的電子裝置。另外，在圖 6A 所示的電子裝置 40 中，顯示裝置 10 所包括的閘極驅動器 20 及 22 配置在平行於箭頭 X 的方向上的顯示部的兩個邊，依次向顯示部 13A 中的像素、顯示部 13B 中的像素及顯示部 13C 中的像素輸出掃描信號。如圖 6A 所示那樣，可以將圖 4A、圖 4B 以及圖 5A、圖 5B 所示的電子裝置 40 變形爲平板型電子裝置的形狀。

[0070]

圖 6B 示出顯示部 13 及周邊的驅動電路的方塊圖。圖 6B 所示的顯示部 13 包括多個像素 19。像素 19 包括像素電路 15 及像素電路 17。另外，圖 6B 示出源極驅動器 24、閘極驅動器 20 及閘極驅動器 22。

[0071]

在圖 6B 中，與圖 2 同樣，示出第一列的源極線 $SL_{EL}[1]$ 及源極線 $SL_{LC}[1]$ 以及第一行的閘極線 $GL_{LC}[1]$ 及閘極線 $GL_{EL}[1]$ 。另外，在圖 6B 中示出第二行的閘極線 $GL_{LC}[2]$ 及閘極線 $GL_{EL}[2]$ 、第 j 行 (j 爲 3 以上且 (m-1) 以下 (m 爲 5 以上的自然數) 的自然數) 的閘極線 $GL_{LC}[j]$ 及閘極線 $GL_{EL}[j]$ 、第 j+1 行的閘極線 $GL_{LC}[j+1]$ 以及閘極線 $GL_{EL}[j+1]$ 、第

$m-1$ 行的閘極線 $GL_{LC}[m-1]$ 以及閘極線 $GL_{EL}[m-1]$ 、第 m 行的閘極線 $GL_{LC}[m]$ 及閘極線 $GL_{EL}[m]$ 。

[0072]

另外，在下面說明中，圖 6B 所示的第一行的閘極線 $GL_{LC}[1]$ 及閘極線 $GL_{EL}[1]$ 以及第二行的閘極線 $GL_{LC}[2]$ 及閘極線 $GL_{EL}[2]$ 為對圖 6A 的顯示部 13A 的像素供應掃描信號的閘極線。另外，圖 6B 所示的第 j 行的閘極線 $GL_{LC}[j]$ 及閘極線 $GL_{EL}[j]$ 以及第 $j+1$ 行的閘極線 $GL_{LC}[j+1]$ 及閘極線 $GL_{EL}[j+1]$ 為對圖 6A 的顯示部 13B 的像素供應掃描信號的閘極線。另外，圖 6B 所示的第 $m-1$ 行的閘極線 $GL_{LC}[m-1]$ 及閘極線 $GL_{EL}[m-1]$ 以及第 m 行的閘極線 $GL_{LC}[m]$ 及閘極線 $GL_{EL}[m]$ 為對圖 6A 的顯示部 13C 的像素供應掃描信號的閘極線。

[0073]

在圖 7A 和圖 7B 中，使用圖 6B 所示的方塊圖說明進行圖 6A 和圖 6B 所示的工作時的圖 1 的顯示裝置的工作。

[0074]

在圖 7A 中，虛線箭頭 23 是使閘極驅動器 20 依次輸出掃描信號的掃描方向視覺化的箭頭。另外，在圖 7A 中，虛線箭頭 25 是使閘極驅動器 22 依次輸出掃描信號的掃描方向視覺化的箭頭。

[0075]

本發明的一個實施方式的顯示裝置的工作為如下工作：如圖 7A 所示那樣，在進行圖 6A 和圖 6B 所示的工作時，在需要更新資料的區域中，以進行寫入到發光元件 EL 的視頻電壓的更新的方式輸出掃描信號。就是說，在閘極驅動器 20 如虛線箭頭 23 所示那樣對所有行輸出掃描信號時，在閘極驅動器 22 中從第一行的閘極線 $GL_{EL}[1]$ 、第二行的閘極線 $GL_{EL}[2]$ 輸出掃描信號，第 j 行的閘極線 $GL_{EL}[j]$ 、第 $j+1$ 行的閘極線 $GL_{EL}[j+1]$ 輸出掃描信號，不從第 $m-1$ 行的閘極線 $GL_{EL}[m-1]$ 、第 m 行的閘極線 $GL_{EL}[m]$ 輸出掃描信號的方式進行工作。以從閘極驅動器 22 選擇性地輸出掃描信號的方式切換由圖 1 所示的信號生成電路 26 生成的各控制信號，而實現該掃描信號的輸出及停止的切換。

[0076]

另外，在圖 7B 中說明與圖 7A 不同的本發明的一個實施方式的顯示裝置的工作。在圖 7B 中的工作中，與閘極驅動器 22 同樣，藉由由閘極驅動器 20 選擇性地進行掃描信號的輸出，在規定的期間停止對顯示部 13C 中的像素的掃描信號的供應，間歇性地進行顯示部 13C 的顯示的更新。在圖 7B 中，藉由未圖示圖 7A 所示的虛線箭頭 23 的一部分（虛線箭頭 23A），表示週期性地停止對顯示部 13C 中的像素的掃描信號的輸出。就是說，在閘極驅動器 20 中以從第一行的閘極線 $GL_{LC}[1]$ 、第二行的閘極線 $GL_{LC}[2]$ 、第 j 行的閘極線 $GL_{LC}[j]$ 、第 $j+1$ 行的閘極線 $GL_{LC}[j+1]$ 輸出掃描信號而不從第 $m-1$ 行的閘極線 $GL_{LC}[m-1]$ 及第 m 行的閘極線 $GL_{LC}[m]$ 輸出掃描信號的方式進行工作，同時在閘極驅動器 22 中以從第一行的閘極線 $GL_{EL}[1]$ 、第二行的閘極線 $GL_{EL}[2]$ 、第 j 行的閘極線 $GL_{EL}[j]$ 、第 $j+1$ 行的閘極線 $GL_{EL}[j+1]$ 輸出掃描信號而不從第 $m-1$ 行的閘極線 $GL_{EL}[m-1]$ 、第 m 行的閘極線 $GL_{EL}[m]$ 輸出掃描信號的方式進行工作。

[0077]

藉由切換由圖 1 的信號生成電路 26 的各控制信號，實現控制上述來自閘極驅動器 20 的掃描信號的輸出或停止。與此同樣，藉由切換由圖 1 的信號生成電路 28 的各控制信號，實現控制上述來自閘極驅動器 22 的掃描信號的輸出及停止。

[0078]

在根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 10 中，在需要資料的更新的顯示部中，即使在外光的強度低或者昏暗的環境下，可以切換為可見性高的顯示狀態而進行顯示，由此，可以實現功耗低且方便性優異的顯示裝置。並且，在不需要資料的更新的顯示部中，在抑制發光元件 EL 的發光的同時減少視頻電壓的改寫頻率。由此，可以實現功耗低且方便性優異的顯示裝置。

[0079]

〈外殼的結構實例〉

圖 8A 至圖 8F 示出外殼 42A 至 42C 的连接部的側面圖，並對圖 4B 等所示的被用作鉸鏈的外殼 42B 的結構進行說明。

[0080]

作為外殼 42B，例如可以單體使用彈簧或橡膠等彈性體或者組合上述彈性體。將如圖 4B 或圖 8A 所示那樣將電子裝置 40 折疊時的外殼 42B 的尺寸設定為自然長度，而在如圖 4A 或圖 8B 所示那樣將電子裝置 40 折疊時，外殼 42B 自身延伸而能夠維持其他部分的形狀。另外，將如圖 4B 或圖 8A 所示那樣將電子裝置 40 折疊時的外殼 42B 的尺寸設定為自然長度，而在如圖 6A 或圖 8C 所示那樣使顯示部成為平坦時，外殼 42B 自身收縮而能夠維持其他部分的形狀。

[0081]

或者，作為外殼 42B，例如可以使用使多個間隔物連接的結構體。另外，使多個間隔物連接的結構體也可以與上述彈性體組合而使用。將如圖 4B 或圖 8D 所示那樣使電子裝置 40 的顯示部的一部分彎曲時的外殼 42B 所具有的間隔物 43 的間隔設定為規定的間隔，而在如圖 4A 或圖 8E 所示那樣將電子裝置 40 折疊時，具有以比上述間隔寬的間隔配置間隔物 43 的形狀。另外，將如圖 4B 或圖 8D 所示那樣使電子裝置 40 的顯示部的一部分彎曲時的外殼 42B 所具有的間隔物 43 的間隔設定為規定的間隔，而在如圖 6A 或圖 8F 所示那樣成為平坦時，具有以比上述間隔窄的間隔配置間隔物 43 的形狀。

[0082]

另外，外殼 42B 較佳為具有比其他地方，例如外殼 42A 及 42C 薄的結構。藉由採用該結構，可以在使用時容易使顯示部 13B 彎曲的同時，提高顯示部 13A 及 13C 的表面的平坦性及耐衝擊性。外殼 42A 及 42C 較佳為具有施加人力等外力時也不變形的程度的強度。藉由採用該結構，可以實現充分確保顯示部 13A 及 13C 的平坦性的電子裝置。

[0083]

〈顯示裝置的顯示模式〉

使用圖 9A 至圖 9D 說明上述顯示裝置的工作例子所說明的降低更

新速率的顯示模式。另外，使用圖 10A 至圖 10E 說明利用圖 4B 所說明的光感測器 44 的顯示模式的切換。

[0084]

下面，將上述顯示裝置的工作例子所說明的降低更新速率的顯示
5 模式稱為空轉停止（IDS）驅動模式，而進行說明。另外，作為顯示裝置 10 可能會進行的顯示模式，舉出以通常的圖框頻率進行工作的通常驅動模式（Normal mode）及空轉停止（IDS）驅動模式進行說明。

[0085]

另外，IDS 驅動是指在執行影像資料的寫入處理之後停止影像資料
10 的改寫的驅動方法。藉由延長從影像資料的寫入起下一次的影像資料的寫入為止的間隔時間，可以減少該間隔時間中的影像資料的寫入所需要的功耗。

[0086]

在圖 9A 至圖 9D 中舉出一個例子說明上述通常驅動模式及 IDS 驅
15 動。另外，在圖 9A 至圖 9D 中說明對液晶元件 LC 及像素電路 15 適用通常驅動模式及 IDS 驅動的情況，但是也可以對發光元件 EL 及像素電路 17 適用通常驅動模式及 IDS 驅動。

[0087]

圖 9A 示出由液晶元件 LC 及像素電路 15 構成的像素的電路圖。圖
20 9A 示出連接於源極線 SL 及閘極線 GL 的電晶體 M1、電容器 $C_{s,LC}$ 及液晶元件 LC。源極線 SL 及閘極線 GL 相當於圖 3A 和圖 3B 等所示的源極線 SL_{LC} 及閘極線 GL_{LC} 。

[0088]

圖 9B 是示出分別對通常驅動模式下的源極線 SL 及閘極線 GL 供應
25 的信號的波形的時序圖。在通常驅動模式下以通常的圖框頻率（例如 60Hz）工作。一個圖框期間以期間 T_1 至 T_3 表示，在各圖框期間中進行對閘極線供應掃描信號並且將源極線的視頻電壓 D_1 寫入到像素中的工作。該工作在期間 T_1 至 T_3 中寫入相同的視頻電壓 D_1 時或寫入不同的視頻電壓時都一樣。

[0089]

另一方面，圖 9C 是示出分別對 IDS 驅動下的源極線 SL 及閘極線 GL 供應的信號的波形的時序圖。在 IDS 驅動中以低速的圖框頻率（例如 1Hz）工作。一個圖框期間用期間 T_i 表示，其中將寫入視頻電壓的期間表示為期間 T_w ，將視頻電壓的保持期間表示為期間 T_{RET} 。在 IDS 驅動中，在期間 T_w 中對閘極線供應掃描信號，將源極線的視頻電壓 D_i 寫入到像素，在期間 T_{RET} 中將閘極線固定為 L 位準的電壓，使電晶體 M1 成為非導通狀態而將暫時寫入到的視頻電壓 D_i 保持在像素中。另外，低圖框頻率例如可以為 0.1Hz 以上且低於 60Hz。

[0090]

圖 9D 示出切換上述通常驅動模式與 IDS 驅動時的狀態遷移圖。狀態 C1 表示 IDS 驅動模式，狀態 C2 表示通常驅動模式。

[0091]

狀態 C1 及 C2 對應於顯示內容而不同。例如，在進行圖 5A 和圖 5B 所示的鐘錶的顯示時，在液晶元件 LC 及發光元件 EL 的兩者中進行 IDS 驅動是有效的。另外，例如，驅動液晶元件 LC 及發光元件 EL 在畫面的整體上顯示動態影像時，進行通常驅動模式是有效的。

[0092]

另外，使用圖 10A 至圖 10E 說明利用圖 4B 所說明的光感測器 44 的電子裝置 40 中的顯示裝置的顯示模式的切換。

[0093]

電子裝置 40 可以根據包含藉由光感測器 44 取得的照度資訊的信號切換工作模式。在圖 10A 的方塊圖中示出光感測器 44 及應用處理器 99。

[0094]

在圖 10A 中，光感測器 44 例如具有生成對應於照度的信號 S_{ILL} 的功能。應用處理器 99 具有根據信號 S_{ILL} 切換顯示模式的功能。

[0095]

另外，圖 10B 至圖 10D 是用來說明顯示裝置根據照度可能會採用

的顯示模式的像素的示意圖。在圖 10B 至圖 10D 中，與圖 3B 同樣地，示出像素電路 15、像素電路 17、液晶元件 LC、發光元件 EL、開口 21、液晶元件 LC 所具有的反射電極所反射的反射光 12 以及從開口 21 射出的發光元件 EL 所發射的光 16。

5 [0096]

作為顯示裝置 10 可取的顯示模式舉出圖 10B 至圖 10D 所示的反射顯示模式（R mode）、反射+發光顯示模式（ER mode）以及發光顯示模式（E mode）來進行說明。

[0097]

10 反射顯示模式是指藉由驅動像素所具有的液晶元件調節反射光的強度來控制灰階的顯示模式。明確而言，如圖 10B 所示的像素的示意圖那樣，利用液晶元件 LC 所具有的反射電極調節反射光 12 的強度來控制灰階。

[0098]

15 反射+發光顯示模式（ER mode）是指藉由利用液晶元件的驅動及發光元件的驅動調節反射光及發光元件的光的強度的兩者來控制灰階的顯示模式。明確而言，如圖 10C 所示的像素的示意圖那樣，利用液晶元件 LC 所具有的反射電極調節反射光 12 的強度，並且調節發光元件 EL 從開口 21 射出的光 16 的強度，來控制灰階。藉由將上述圖 7A
20 和圖 7B 所示的顯示裝置的工作適用於圖 10C 中的反射+發光顯示模式下的工作，可以實現顯示品質的提高及功耗的減少。

[0099]

注意，在本說明書中，將像上述反射+發光顯示模式（ER mode）那樣的組合發光元件 EL（第一顯示元件）和液晶元件 LC（第二顯示元
25 件）的顯示稱為混合型顯示。

[0100]

混合型顯示是指：在一個面板中，同時使用反射光 and 自發光，彼此補充色調或光強度，來顯示文字和/或影像的方法。此外，混合型顯示是指：在一個像素或一個子像素中，使用來自多個顯示元件的光，

來顯示文字和/或影像的方法。但是，當局部性地觀察進行混合型顯示的混合型顯示器時，有時包括：使用多個顯示元件中的任一個進行顯示的像素或子像素；以及使用多個顯示元件中的兩個以上進行顯示的像素或子像素。

5 [0101]

注意，在本說明書等中，混合型顯示滿足上述表現中的任一個或多個。

[0102]

此外，混合型顯示器在一個像素或一個子像素中包括多個顯示元
10 件。另外，作為多個顯示元件，例如可以舉出使光反射的反射型元件和發射光的自發光元件。注意，反射型元件和自發光元件可以分別獨立地被控制。混合型顯示器具有在顯示部中使用反射光 and 自發光中的任一個或兩個來顯示文字和/或影像的功能。

[0103]

15 發光顯示模式（E mode）是驅動發光元件調節光的強度來控制灰階的顯示模式。明確而言，如圖 10D 所示的像素的示意圖那樣，發光元件 EL 調節從開口 21 發射的光 16 的強度控制灰階。藉由將上述圖 7A 和圖 7B 所示的顯示裝置的工作適用於圖 10D 中的發光顯示模式下的工作，可以實現功耗的減少。

20 [0104]

圖 10E 示出上述三種模式（反射顯示模式、反射+發光顯示模式、發光顯示模式）的狀態遷移圖。狀態 C3 示出反射顯示模式，狀態 C4 示出反射+發光顯示模式，狀態 C5 示出發光顯示模式。

[0105]

25 如圖 10E 所示，根據照度可取處於狀態 C3 至狀態 C5 中的任一個狀態的顯示模式。例如，在如室外等照度高的情況下，可取狀態 C3。另外，在如從室外移動到室內時等照度變低的情況下，從狀態 C3 轉移到狀態 C5。另外，在即使在室內照度也高且能夠進行利用反射光的灰階顯示的情況下，從狀態 C5 轉移到狀態 C4。

[0106]

如上所述，藉由採用根據照度切換顯示模式的結構，可以減少利用發光元件的光的強度的灰階顯示的頻率，該發光元件的功耗較大。由此，可以降低顯示裝置的功耗。

5 [0107]

〈閘極驅動器的結構實例〉

接著，對可用於上述圖 1 等所說明的閘極驅動器 20、22 的移位暫存器的具體例子進行說明。

[0108]

10 圖 11A 示出可以輸出 $m+2$ 級脈衝的移位暫存器的電路結構的一個例子。圖 11A 的移位暫存器可以藉由來自外部的起動脈衝 SP、時脈信號 CLK1 至 CLK4、脈衝寬度控制信號 PWC1 至 PWC4、重設信號 RES 對輸出端子 OUT_1 至 OUT_ $m+2$ 輸出脈衝。雖然未圖示，但是重設信號 RES、控制信號 ϕ 及控制信號 ϕB 是分別供應到不同佈線的信號。另外，輸出端
15 子 OUT_1 至 OUT_ m 相當於上述閘極線 $GL_{EL}[1]$ 至 $[m]$ 、 $GL_{LC}[1]$ 至 $[m]$ ，脈衝相當於掃描信號。

[0109]

電路 SR 被供應圖 11B 所示的各信號。電路 SR_{DUM} 被供應圖 11C 所示的各信號。供應到電路 SR 及電路 SR_{DUM} 的時脈信號 CLK1 至 CLK4、脈衝寬度控制信號 PWC1 至 PWC4 根據級而不同。LIN 是從移位暫存器的移位
20 方向的上級一側供應的信號。RIN 是從移位暫存器的移位方向的下級一側供應的信號。SROUT 是供應到下一級移位暫存器的信號。OUT 是供應到成為負載的閘極線的信號。

[0110]

25 圖 12A 示出電路 SR 的電路結構的一個例子。圖 12A 所示的電路 700 包括電晶體 701 至電晶體 709。圖 12A 所示的電路 710 包括電晶體 711 至電晶體 713。圖 12A 所示的電路 730 包括電晶體 721 至電晶體 723。在圖式中，電晶體 701 至電晶體 709、電晶體 711 至電晶體 713 以及電晶體 721 至電晶體 723 是單閘極電晶體，但是也可以是具有背閘極的

雙閘極電晶體。同樣地，圖 12B 示出電路 SR_{DUM} 的電路結構的一個例子。

[0111]

圖 13 為示出脈衝寬度控制信號 PWC1 至 PWC4、時脈信號 CLK1 至 CLK4、起動脈衝 SP 及輸出端子 OUT_1 至 OUT_m 的波形的時序圖。在圖 13 所示的時序圖中，上半期間相當於圖 7A 所示的以虛線箭頭 23 表示的依次對各行輸出掃描信號的期間 P1。另外，下半期間相當於圖 7A 所示的以虛線箭頭 25 表示的只對規定的行輸出掃描信號的期間 P2。

[0112]

在期間 P1 中，根據起動脈衝 SP、脈衝寬度控制信號 PWC1 至 PWC4、時脈信號 CLK1 至 CLK4，依次輸出脈衝。

[0113]

另一方面，在第二期間 P2 中，為了只對規定的行輸出脈衝，在一定期間將脈衝寬度控制信號 PWC1 至 PWC4 固定為 L 位準。例如，在圖 13 中，對輸出端子 OUT_1、輸出端子 OUT_2、輸出端子 OUT_m-1 及 OUT_m 輸出脈衝，而不對輸出端子 OUT_j 及 OUT_j+1 輸出脈衝。在此情況下，在期間 Pa、期間 Pc 與期間 P1 同樣地進行利用脈衝寬度控制信號 PWC1 至 PWC4 的觸發式操作 (toggle operation)，在期間 Pb 將脈衝寬度控制信號 PWC1 至 PWC4 固定為 L 位準。藉由將脈衝寬度控制信號 PWC1 至 PWC4 固定為 L 位準，輸出端子 OUT_j 及 OUT_j+1 成為 L 位準，因此不輸出脈衝。

[0114]

如上所述，可以在不按區域分割閘極驅動器的情況下停止對規定的行的掃描信號的輸出。

[0115]

實施方式 2

在本實施方式中，關於本發明的一個實施方式的顯示裝置，對補充上述實施方式 1 中說明的結構實例及電路結構實例進行說明。

[0116]

[結構例子]

圖 14A 是示出顯示裝置 400 的結構的一個例子的方塊圖。顯示裝置 400 包括在顯示部 362 中排列為矩陣狀的多個像素 410。另外，顯示裝置 400 包括電路 GD 及電路 SD。另外，包括與在方向 R 上排列的多個
5 像素 410 及電路 GD 電連接的多個佈線 G1、多個佈線 G2、多個佈線 AN0 及多個佈線 CSCOM。另外，包括與在方向 C 上排列的多個像素 410 及電路 SD 電連接的多個佈線 S1 及多個佈線 S2。

[0117]

注意，雖然為了簡化在此示出了包括一個電路 GD 和一個電路 SD
10 的結構，但是也可以分別設置用來驅動液晶元件的電路 GD 和電路 SD 以及用來驅動發光元件的電路 GD 和電路 SD。

[0118]

像素 410 包括反射型液晶元件及發光元件。在像素 410 中，液晶
元件及發光元件具有彼此重疊的部分。

15 [0119]

圖 14B1 示出像素 410 所包括的導電層 311b 的結構例子。導電層 311b 被用作像素 410 中的液晶元件的反射電極。另外，在導電層 311b 中設置有開口 451。

[0120]

20 在圖 14B1 中，以虛線示出位於與導電層 311b 重疊的區域中的發光元件 360。發光元件 360 與導電層 311b 所包括的開口 451 重疊。由此，發光元件 360 所發射出的光藉由開口 451 射出到顯示面一側。

[0121]

25 在圖 14B1 中，在方向 R 上相鄰的像素 410 是對應於不同的顏色的像素。此時，如圖 14B1 所示，較佳為在方向 R 上排列的多個像素中開口 451 以不設置在一直線上的方式分別設置於導電層 311b 的不同位置上。由此，可以將相鄰的兩個發光元件 360 分開地配置，從而可以抑制發光元件 360 所發射出的光入射到相鄰的像素 410 所包括的彩色層的現象（也稱為串擾）。另外，由於可以將相鄰的兩個發光元件 360 分

開地配置，因此即使利用陰影遮罩等分別製造發光元件 360 的 EL 層，也可以實現高解析度的顯示裝置。

[0122]

另外，也可以採用圖 14B2 所示的排列。

5 [0123]

當開口 451 的總面積相對於非開口部的總面積的比例過大時，使用液晶元件的顯示會變暗。另外，當開口 451 的總面積相對於非開口部的總面積的比例過小時，使用發光元件 360 的顯示會變暗。

[0124]

10 另外，當設置於被用作反射電極的導電層 311b 中的開口 451 的面積過小時，發光元件 360 所發射的光的提取效率變低。

[0125]

開口 451 的形狀例如可以為多角形、四角形、橢圓形、圓形或十字狀等的形狀。另外，也可以為細長的條狀、狹縫狀、方格狀的形狀。

15 另外，也可以以靠近相鄰的像素的方式配置開口 451。較佳的是，將開口 451 配置為靠近顯示相同的顏色的其他像素。由此，可以抑制產生串擾。

[0126]

[電路結構例子]

20 圖 15 是示出像素 410 的結構例子的電路圖。圖 15 示出相鄰的兩個像素 410。

[0127]

25 像素 410 包括開關 SW1、電容器 C1、液晶元件 340、開關 SW2、電晶體 M、電容器 C2 以及發光元件 360 等。另外，佈線 G1、佈線 G2、佈線 ANO、佈線 CSCOM、佈線 S1 及佈線 S2 與像素 410 電連接。另外，圖 15 示出與液晶元件 340 電連接的佈線 VCOM1 以及與發光元件 360 電連接的佈線 VCOM2。

[0128]

圖 15 示出將電晶體用於開關 SW1 及開關 SW2 時的例子。

[0129]

在開關 SW1 中，閘極與佈線 G1 連接，源極和汲極中的一個與佈線 S1 連接，源極和汲極中的另一個與電容器 C1 的一個電極及液晶元件 340 的一個電極連接。在電容器 C1 中，另一個電極與佈線 CSCOM 連接。

5 在液晶元件 340 中，另一個電極與佈線 VCOM1 連接。

[0130]

在開關 SW2 中，閘極與佈線 G2 連接，源極和汲極中的一個與佈線 S2 連接，源極和汲極中的另一個與電容器 C2 的一個電極及電晶體 M 的閘極連接。在電容器 C2 中，另一個電極與電晶體 M 的源極和汲極中的一個及佈線 ANO 連接。在電晶體 M 中，源極和汲極中的另一個與發光元件 360 的一個電極連接。在發光元件 360 中，另一個電極與佈線 VCOM2 連接。

[0131]

圖 15 示出電晶體 M 包括夾著半導體的兩個互相連接著的閘極的例子。由此，可以提高電晶體 M 能夠流過的電流量。

[0132]

可以對佈線 G1 供應將開關 SW1 控制為導通狀態或非導通狀態的信號。可以對佈線 VCOM1 供應規定的電位。可以對佈線 S1 供應控制液晶元件 340 所具有的液晶的配向狀態的信號。可以對佈線 CSCOM 供應規定的電位。

[0133]

可以對佈線 G2 供應將開關 SW2 控制為導通狀態或非導通狀態的信號。可以對佈線 VCOM2 及佈線 ANO 分別供應產生用來使發光元件 360 發光的電位差的電位。可以對佈線 S2 供應控制電晶體 M 的導通狀態的信號。

[0134]

圖 15 所示的像素 410 例如在以反射模式進行顯示時，可以利用供應給佈線 G1 及佈線 S1 的信號驅動，並利用液晶元件 340 的光學調變而進行顯示。另外，在以發光模式進行顯示時，可以利用供應給佈線

G2 及佈線 S2 的信號驅動，並使發光元件 360 發光而進行顯示。另外，在以兩個模式驅動時，可以利用分別供應給佈線 G1、佈線 G2、佈線 S1 及佈線 S2 的信號而驅動。

5 [0135]

實施方式 3

在本實施方式中，說明本發明的一個實施方式的顯示裝置的剖面結構的例子。

[0136]

10 [剖面結構實例 1]

圖 16 示出截斷包括 FPC372 的區域的一部分、包括電路 364 的區域的一部分及包括顯示部 362 的區域的一部分時的剖面的一個例子。

[0137]

顯示面板在基板 351 與基板 361 之間包括絕緣層 220。另外，在基
15 板 351 與絕緣層 220 之間包括發光元件 360、電晶體 201、電晶體 205、
電晶體 206 及彩色層 134 等。另外，在絕緣層 220 與基板 361 之間包
括液晶元件 340、彩色層 135 等。另外，基板 361 隔著黏合層 161 與絕
緣層 220 黏合，基板 351 隔著黏合層 162 與絕緣層 220 黏合。

[0138]

20 作為彩色層 134，可以使用透過紅色 (R)、綠色 (G) 或藍色 (B)
等的原色濾色片。另一方面，作為彩色層 135，可以使用透過青色(cyan)、
洋紅色 (magenta)、黃色 (yellow) 等的補充色濾色片。

[0139]

電晶體 206 與液晶元件 340 電連接，而電晶體 205 與發光元件 360
25 電連接。因為電晶體 205 和電晶體 206 都形成在絕緣層 220 的基板 351
一側的面上，所以它們可以藉由同一製程製造。

[0140]

在基板 361 上設置有彩色層 135、遮光層 136、絕緣層 218 及被用
作液晶元件 340 的共用電極的導電層 313、配向膜 133b、絕緣層 117

等。絕緣層 117 被用作用來保持液晶元件 340 的單元間隙的間隔物。

[0141]

在絕緣層 220 的基板 351 一側設置有絕緣層 211、絕緣層 212、絕緣層 213、絕緣層 214、絕緣層 215 等絕緣層。絕緣層 211 的一部分被
5 用作各電晶體的閘極絕緣層。絕緣層 212、絕緣層 213 及絕緣層 214 以覆蓋各電晶體等的方式設置。此外，絕緣層 215 以覆蓋絕緣層 214 的方式設置。絕緣層 214 及絕緣層 215 具有平坦化層的功能。此外，這裡示出作為覆蓋電晶體等的絕緣層包括絕緣層 212、絕緣層 213 及絕緣層 214 的三層的情況，但是絕緣層不侷限於此，也可以為四層以上、
10 單層或兩層。如果不需要，則可以不設置用作平坦化層的絕緣層 214。

[0142]

另外，電晶體 201、電晶體 205 及電晶體 206 包括其一部分用作閘極的導電層 221、其一部分用作源極或汲極的導電層 222、半導體層 231。在此，對經過同一導電膜的加工而得到的多個層附有相同的陰影圖
15 案。

[0143]

液晶元件 340 是反射型液晶元件。液晶元件 340 包括層疊有導電層 311a、液晶 312 及導電層 313 的疊層結構。另外，設置有與導電層 311a 的基板 351 一側接觸的反射可見光的導電層 311b。導電層 311b
20 包括開口 251。另外，導電層 311a 及導電層 313 包含使可見光透過的材料。此外，在液晶 312 和導電層 311a 之間設置有配向膜 133a，並且在液晶 312 和導電層 313 之間設置有配向膜 133b。此外，在基板 361 的外側的面上設置有偏光板 130。

[0144]

在液晶元件 340 中，導電層 311b 具有反射可見光的功能，導電層 313 具有透過可見光的功能。從基板 361 一側入射的光被偏光板 130 偏振，透過導電層 313、液晶 312，且被導電層 311b 反射。而且，再次透過液晶 312 及導電層 313 而到達偏光板 130。此時，由施加到導電層 311b 和導電層 313 之間的電壓控制液晶的配向，從而可以控制光的

光學調變。也就是說，可以控制經過偏光板 130 發射的光的強度。此外，由於特定的波長區域之外的光被彩色層 135 吸收，因此被提取的光例如呈現紅色。

[0145]

5 發光元件 360 是底部發射型發光元件。發光元件 360 具有從絕緣層 220 一側依次層疊有導電層 191、EL 層 192 及導電層 193b 的結構。另外，設置有覆蓋導電層 193b 的導電層 193a。導電層 193b 包含反射可見光的材料，導電層 191 及導電層 193a 包含使可見光透過的材料。發光元件 360 所發射的光經過彩色層 134、絕緣層 220、開口 251 及導
10 電層 313 等射出到基板 361 一側。

[0146]

在此，如圖 16 所示，開口 251 較佳為設置有透過可見光的導電層 311a。由此，液晶 312 在與開口 251 重疊的區域中也與其他區域同樣地配向，從而可以抑制因在該區域的境界部產生液晶的配向不良而產
15 生非意圖的漏光。

[0147]

在此，作為設置在基板 361 外側的面的偏光板 130，既可以使用直線偏光板，也可以使用圓偏光板。作為圓偏光板，例如可以使用將直線偏光板和四分之一波相位差板層疊而成的偏光板。由此，可以抑制
20 外光反射。另外，為了抑制外光反射，可以設置光擴散板。此外，藉由根據偏光板的種類調整用於液晶元件 340 的液晶元件的單元間隙、配向、驅動電壓等來實現所希望的對比度，即可。

[0148]

在覆蓋導電層 191 的端部的絕緣層 216 上設置有絕緣層 217。絕緣層 217 具有抑制絕緣層 220 與基板 351 之間的距離過近的間隙物的功能。另外，當使用陰影遮罩（金屬遮罩）形成 EL 層 192 及導電層 193a
25 時，絕緣層 217 可以具有抑制該陰影遮罩接觸於被形成面的功能。另外，如果不需要則可以不設置絕緣層 217。

[0149]

電晶體 205 的源極和汲極中的一個藉由導電層 224 與發光元件 360 的導電層 191 電連接。

[0150]

電晶體 206 的源極和汲極中的另一個藉由連接部 207 與導電層 311b 電連接。導電層 311a 與導電層 311b 接觸，它們彼此電連接。在此，連接部 207 是使設置在絕緣層 220 的雙面上的導電層藉由形成在絕緣層 220 中的開口彼此連接的部分。

[0151]

在基板 351 的不與基板 361 重疊的區域中設置有連接部 204。連接部 204 藉由連接層 242 與 FPC372 電連接。連接部 204 具有與連接部 207 相同的結構。在連接部 204 的頂面上露出對與導電層 311a 同一的導電膜進行加工來獲得的導電層。因此，藉由連接層 242 可以使連接部 204 與 FPC372 電連接。

[0152]

在設置有黏合層 161 的一部分的區域中設置有連接部 252。在連接部 252 中，藉由連接器 243 使對與導電層 311a 同一的導電膜進行加工來獲得的導電層和導電層 313 的一部分電連接。由此，可以將從連接於基板 351 一側的 FPC372 輸入的信號或電位藉由連接部 252 供應到形成在基板 361 一側的導電層 313。

[0153]

例如，連接器 243 可以使用導電粒子。作為導電粒子，可以採用表面覆蓋有金屬材料的有機樹脂或二氧化矽等的粒子。作為金屬材料，較佳為使用鎳或金，因為其可以降低接觸電阻。另外，較佳為使用如在鎳上還覆蓋有金等以層狀覆蓋有兩種以上的金屬材料的粒子。另外，連接器 243 較佳為採用能夠彈性變形或塑性變形的材料。此時，有時導電粒子的連接器 243 成為圖 16 所示那樣的在縱向上被壓扁的形狀。藉由具有該形狀，可以增大連接器 243 與電連接於該連接器的導電層的接觸面積，從而可以降低接觸電阻並抑制接觸不良等問題發生。

[0154]

連接器 243 較佳為以由黏合層 161 覆蓋的方式配置。例如，可以將連接器 243 預先分散在被固化之前的黏合層 161 中。

[0155]

在圖 16 中，作為電路 364 的例子，示出設置有電晶體 201 的例子。

5 [0156]

在圖 16 中，作為電晶體 201 及電晶體 205 的例子，應用由兩個閘極夾著形成有通道的半導體層 231 的結構。一個閘極由導電層 221 構成，而另一個閘極由隔著絕緣層 212 與半導體層 231 重疊的導電層 223 構成。藉由採用這種結構，可以控制電晶體的臨界電壓。此時，也可以連接兩個閘極，並藉由對該兩個閘極供應同一信號來驅動電晶體。與其他電晶體相比，這種電晶體能夠提高場效移動率，而可以增大通態電流（on-state current）。其結果是，可以製造能夠高速驅動的電路。再者能夠縮小電路部的佔有面積。藉由使用通態電流大的電晶體，即使在使顯示面板大型化或高清晰化時佈線數增多，也可以降低各佈線的信號延遲，並且可以抑制顯示的不均勻。

10

15

[0157]

電路 364 所包括的電晶體與顯示部 362 所包括的電晶體也可以具有相同的結構。此外，電路 364 所包括的多個電晶體可以都具有相同的結構或不同的結構。另外，顯示部 362 所包括的多個電晶體可以都具有相同的結構或不同的結構。

20

[0158]

覆蓋各電晶體的絕緣層 212 和絕緣層 213 中的至少一個較佳為使用水或氫等雜質不容易擴散的材料。亦即，可以將絕緣層 212 或絕緣層 213 用作障壁膜。藉由採用這種結構，可以有效地抑制雜質從外部擴散到電晶體中，從而能夠實現可靠性高的顯示面板。

25

[0159]

在基板 361 一側設置有覆蓋彩色層 135、遮光層 136 的絕緣層 218。絕緣層 218 可以具有平坦化層的功能。藉由使用絕緣層 218 可以使導電層 313 的表面大致平坦，可以使液晶 312 的配向狀態成為均勻。

[0160]

[剖面結構實例 2]

本發明的一個實施方式的顯示面板如圖 17 所示那樣，可以採用具有設置在像素中的第一電晶體與第二電晶體重疊的區域的結構。藉由
5 採用該結構，可以減小每一個像素的面積，從而可以製造能夠顯示高解析度的影像且像素密度高的顯示面板。

[0161]

例如，可以採用具有用來驅動發光元件 360 的電晶體的電晶體 205 與電晶體 208 重疊的區域的結構。另外，也可以採用具有用來驅動液
10 晶元件 340 的電晶體 206 與電晶體 205 和電晶體 208 中的一個重疊的區域的結構。

[0162]

[剖面結構實例 3]

另外，本發明的一個實施方式的顯示面板如圖 18 所示那樣，可以
15 採用將顯示面板 300a 與顯示面板 300b 隔著黏合層 50 貼在一起的結構。顯示面板 300a 在顯示部 362a 中包括液晶元件 340 及電晶體 206，在驅動顯示部 362a 的電路 364a 中包括電晶體 201a。顯示面板 300b 在顯示部 362b 中包括發光元件 360 及電晶體 205、208，在驅動顯示部 362b 的電路 364b 中包括電晶體 201b。

20 [0163]

藉由採用該結構，可以使用分別對顯示面板 300a 及顯示面板 300b 適合的製程，可以提高良率。

[0164]

[各組件]

25 下面，說明上述各組件。

[0165]

[基板]

顯示面板所包括的基板可以使用具有平坦面的材料。作為提取來自顯示元件的光的一側的基板，使用使該光透過的材料。例如，可以

使用玻璃、石英、陶瓷、藍寶石或有機樹脂等的材料。

[0166]

藉由使用厚度薄的基板，可以實現顯示面板的輕量化及薄型化。再者，藉由使用其厚度允許其具有撓性的基板，可以實現具有撓性的顯示面板。

[0167]

不提取發光的一側的基板也可以不具有透光性，所以除了上述基板之外也可以使用金屬基板等。由於金屬基板的導熱性高，容易將熱傳導到基板整體，因此能夠抑制顯示面板的局部溫度上升，所以是較佳的。為了獲得撓性或彎曲性，較佳為將金屬基板的厚度設定為 10 μ m 以上且 200 μ m 以下，更佳為 20 μ m 以上且 50 μ m 以下。

[0168]

對構成金屬基板的材料沒有特別的限制，例如，較佳為使用鋁、銅、鎳等的金屬、鋁合金或不鏽鋼等的合金等。

[0169]

另外，也可以使用進行過使金屬基板的表面氧化或在其表面上形成絕緣膜等絕緣處理的基板。例如，既可以採用旋塗法或浸漬法等塗佈法、電沉積法、蒸鍍法或濺射法等的方法形成絕緣膜，又可以藉由在氧氛圍下放置或加熱基板或者採用陽極氧化法等的方法，在基板的表面形成氧化膜。

[0170]

作為具有撓性及對可見光的透過性的材料，例如可以舉出如下材料：聚酯樹脂諸如聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）或聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）等、聚丙烯腈樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯樹脂、聚碳酸酯（PC）樹脂、聚醚砜（PES）樹脂、聚醯胺樹脂、環烯烴樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、聚氯乙烯樹脂或聚四氟乙烯（PTFE）樹脂等。尤其是，較佳為使用熱膨脹係數低的材料，例如較佳為使用熱膨脹係數為 $30 \times 10^{-6}/K$ 以下的聚醯胺醯亞胺樹脂、聚醯亞胺樹脂以及 PET 等。另外，也可以使用將有機樹脂浸滲於玻璃纖維中而成的基板或

將無機填料混合到有機樹脂中來降低熱膨脹係數而成的基板。由於使用這種材料的基板的重量輕，所以使用該基板的顯示面板也可以實現輕量化。

[0171]

- 5 當上述材料中含有纖維體時，作為纖維體使用有機化合物或無機化合物的高強度纖維。明確而言，高強度纖維是指拉力模數或楊氏模數高的纖維。其典型例子為聚乙烯醇類纖維、聚酯類纖維、聚醯胺類纖維、聚乙烯類纖維、芳族聚醯胺類纖維、聚對苯撐苯并雙 唑纖維、玻璃纖維或碳纖維。作為玻璃纖維可以舉出使用 E 玻璃、S 玻璃、D 玻璃、Q 玻璃等的玻璃纖維。可以將上述纖維體以織布或不織布的狀態使用，並且也可以使用在該纖維體中浸滲樹脂並使該樹脂固化而成的結構體作為具有撓性的基板。藉由作為具有撓性的基板使用由纖維體和樹脂構成的結構體，可以提高耐彎曲或局部擠壓所引起的破損的可靠性，所以是較佳的。
- 10

15 [0172]

或者，可以將薄得足以具有撓性的玻璃、金屬等用於基板。或者，可以使用玻璃與樹脂材料由黏合層貼合在一起的複合材料。

[0173]

- 另外，也可以在具有撓性的基板上層疊有保護顯示面板的表面免受損傷等的硬塗層（例如，氮化矽、氧化鋁等）、能夠分散按壓力的材質的層（例如，芳族聚醯胺樹脂層等）等。另外，為了抑制水分等導致顯示元件的使用壽命減少等，也可以在具有撓性的基板上層疊有低透水性的絕緣膜。例如，可以使用氮化矽、氧氮化矽、氮氧化矽、氧化鋁、氮化鋁等無機絕緣材料。
- 20

25 [0174]

作為基板也可以使用層疊有多個層的基板。尤其是，藉由採用具有玻璃層的結構，可以提高對水或氧的阻擋性，從而可以提供可靠性高的顯示面板。

[0175]

[電晶體]

電晶體包括用作閘極電極的導電層、半導體層、用作源極電極的導電層、用作汲極電極的導電層以及用作閘極絕緣層的絕緣層。上面示出採用底閘極結構電晶體的情況。

5 [0176]

注意，對本發明的一個實施方式的顯示裝置所包括的電晶體的結構沒有特別的限制。例如，可以採用平面型電晶體、交錯型電晶體或反交錯型電晶體。另外，還可以採用頂閘極型或底閘極型的電晶體結構。或者，也可以在通道的上下設置有閘極電極。

10 [0177]

對用於電晶體半導體材料的結晶性也沒有特別的限制，可以使用非晶半導體或具有結晶性的半導體（微晶半導體、多晶半導體、單晶半導體或其一部分具有結晶區域的半導體）。當使用具有結晶性的半導體時可以抑制電晶體的特性劣化，所以是較佳的。

15 [0178]

此外，作為用於電晶體半導體材料，可以使用能隙為 2eV 以上，較佳為 2.5eV 以上，更佳為 3eV 以上的金屬氧化物。典型地，可以使用包含銦的金屬氧化物等，例如可以使用後面說明的 CAC-OS 等。

[0179]

20 另外，使用其能帶間隙比矽寬且載子密度小的金屬氧化物的電晶體由於其關態電流低，因此能夠長期間保持儲存於與電晶體串聯連接的電容器中的電荷。

[0180]

25 作為半導體層例如可以採用包含銦、鋅及 M（鋁、鈦、鎵、銻、鉍、鉛、銻、銻、銻、銻或鉛等金屬）的以 “In-M-Zn 類氧化物” 表示的膜。

[0181]

當構成半導體層的金屬氧化物為 In-M-Zn 類氧化物時，較佳為用來形成 In-M-Zn 氧化物膜的濺射靶材的金屬元素的原子數比滿足 $\text{In} \geq \text{M}$ 及 $\text{Zn} \geq \text{M}$ 。這種濺射靶材的金屬元素的原子數比較佳為

In:M:Zn=1:1:1、In:M:Zn=1:1:1.2、In:M:Zn=3:1:2、In:M:Zn=4:2:3、In:M:Zn=4:2:4.1、In:M:Zn=5:1:6、In:M:Zn=5:1:7、In:M:Zn=5:1:8等。注意，所形成的半導體層的原子數比分別可以在上述濺射靶材中的金屬元素的原子數比的 $\pm 40\%$ 的範圍內變動。

5 [0182]

本實施方式所示的底閘極結構的電晶體由於能夠減少製程，所以是較佳的。另外，此時藉由使用金屬氧化物，可以在比多晶矽低的溫度下形成金屬氧化物，並且作為半導體層下方的佈線或電極的材料及基板材料可以使用耐熱性低的材料，由此可以擴大材料的選擇範圍。

10 例如，可以適當地使用極大面積的玻璃基板等。

[0183]

作為半導體層，可以使用載子密度低的金屬氧化物膜。例如，作為半導體層可以使用載子密度為 $1 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ 以下，較佳為 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 以下，更佳為 $1 \times 10^{13}/\text{cm}^3$ 以下，進一步較佳為 $1 \times 10^{11}/\text{cm}^3$ 以下，更進一步較佳為小於 $1 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ ， $1 \times 10^{-9}/\text{cm}^3$ 以上的金屬氧化物。將這樣的金屬氧化物稱為高純度本質或實質上高純度本質的金屬氧化物。由此，因為雜質濃度及缺陷能階密度低，可以說是具有穩定的特性的金屬氧化物。

[0184]

20 注意，本發明不侷限於上述記載，可以根據所需的電晶體的半導體特性及電特性（場效移動率、臨界電壓等）來使用具有適當的組成的材料。另外，較佳為適當地設定半導體層的載子密度、雜質濃度、缺陷密度、金屬元素與氧的原子數比、原子間距離、密度等，以得到所需的電晶體的半導體特性。

25 [0185]

當構成半導體層的金屬氧化物包含第 14 族元素之一的矽或碳時，半導體層中的氧缺陷增加，會使該半導體層變為 n 型。因此，將半導體層中的矽或碳的濃度（藉由二次離子質譜分析法測得的濃度）設定為 $2 \times 10^{18} \text{ atoms}/\text{cm}^3$ 以下，較佳為 $2 \times 10^{17} \text{ atoms}/\text{cm}^3$ 以下。

[0186]

另外，有時當鹼金屬及鹼土金屬與金屬氧化物鍵合時生成載子，而使電晶體的關態電流增大。因此，將藉由二次離子質譜分析法測得的半導體層的鹼金屬或鹼土金屬的濃度設定為 $1 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 以下，
5 較佳為 $2 \times 10^{16} \text{atoms/cm}^3$ 以下。

[0187]

另外，當構成半導體層的金屬氧化物含有氮時生成作為載子的電子，載子密度增加而容易 n 型化。其結果，使用具有含有氮的金屬氧化物的電晶體容易變為常開特性。因此，利用二次離子質譜分析法測
10 得的半導體層的氮濃度較佳為 $5 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 以下。

[0188]

另外，半導體層例如也可以具有非單晶結構。非單晶結構例如包括具有配向為 c 軸的結晶的 CAAC-OS (C-Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor 或者 C-Axis Aligned and A-B-plane Anchored
15 Crystalline Oxide Semiconductor)、多晶結構、微晶結構或非晶結構。在非單晶結構中，非晶結構的缺陷態密度最高，而 CAAC-OS 的缺陷態密度最低。

[0189]

非晶結構的金屬氧化物膜例如具有無秩序的原子排列且不具有結
20 晶成分。或者，非晶結構的氧化物膜例如是完全的非晶結構且不具有結晶部。

[0190]

此外，半導體層也可以為具有非晶結構的區域、微晶結構的區域、多晶結構的區域、CAAC-OS 的區域和單晶結構的區域中的兩種以上的混
25 合膜。混合膜有時例如具有包括上述區域中的兩種以上的區域的單層結構或疊層結構。

[0191]

〈CAC-OS 的構成〉

以下，對可用於在本發明的一個實施方式中公開的電晶體的 CAC

(Cloud Aligned Composite) -OS 的構成進行說明。

[0192]

在本說明書等中，金屬氧化物 (metal oxide) 是指廣義上的金屬的氧化物。金屬氧化物被分類為氧化物絕緣體、氧化物導電體（包括
5 透明氧化物導電體）和氧化物半導體 (Oxide Semiconductor，也可以簡稱為 OS) 等。例如，在將金屬氧化物用於電晶體的活性層的情況下，有時將該金屬氧化物稱為氧化物半導體。換言之，可以將 OS FET 稱為包含金屬氧化物或氧化物半導體的電晶體。

[0193]

10 在本說明書中，將如下金屬氧化物定義為 CAC (Cloud Aligned Composite) -OS (Oxide Semiconductor) 或 CAC-metal oxide：金屬氧化物中具有導電體的功能的區域和具有電介質的功能的區域混合而使金屬氧化物在整體上具有半導體的功能。

[0194]

15 換言之，CAC-OS 例如是指包含在氧化物半導體中的元素不均勻地分佈的構成，其中包含不均勻地分佈的元素的材料的尺寸為 0.5nm 以上且 10nm 以下，較佳為 0.5nm 以上且 3nm 以下或近似的尺寸。注意，在下面也將在氧化物半導體中一個或多個元素不均勻地分佈且包含該元素的區域混合的狀態稱為馬賽克 (mosaic) 狀或補丁 (patch) 狀，
20 該區域的尺寸為 0.5nm 以上且 10nm 以下，較佳為 0.5nm 以上且 3nm 以下或近似的尺寸。

[0195]

包含不均勻地分佈的特定的元素的區域其物理特性由該元素所具有的性質決定。例如，包含不均勻地分佈的包含在金屬氧化物中的元素中更趨於成為絕緣體的元素區域成為電介質區域。另一方面，包含不均勻地分佈的包含在金屬氧化物中的元素中更趨於成為導體的元素的區域成為導電體區域。藉由使導電體區域及電介質區域以馬賽克狀混合，該材料具有半導體的功能。

[0196]

換言之，本發明的一個實施方式的金屬氧化物是物理特性不同的材料混合的基質複合材料（matrix composite）或金屬基質複合材料（metal matrix composite）的一種。

[0197]

5 氧化物半導體較佳為至少包含銦。尤其較佳為包含銦及鋅。除此之外，也可以還包含元素 M (M 選自鎵、鋁、矽、硼、鈮、銅、鈇、鉍、鈦、鐵、鎳、鎳、鋳、鈾、釷、鈾、鈾、鎢和鎂等中的一種或多種)。

[0198]

例如，In-Ga-Zn 氧化物中的 CAC-OS（在 CAC-OS 中，尤其可以將 In-Ga-Zn 氧化物稱為 CAC-IGZO）是指材料分成銦氧化物（以下，稱為 InO_{x1} （ $x1$ 為大於 0 的實數））或銦鋅氧化物（以下，稱為 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ （ $x2$ 、 $y2$ 及 $z2$ 為大於 0 的實數））以及鎵氧化物（以下，稱為 GaO_{x3} （ $x3$ 為大於 0 的實數））或鎵鋅氧化物（以下，稱為 $\text{Ga}_{x4}\text{Zn}_{y4}\text{O}_{z4}$ （ $x4$ 、 $y4$ 及 $z4$ 為大於 0 的實數））等而成為馬賽克狀，且馬賽克狀的 InO_{x1} 或 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 均勻地分佈在膜中的構成（以下，也稱為雲狀）。

[0199]

換言之，CAC-OS 是具有以 GaO_{x3} 為主要成分的區域和以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域混在一起的構成的複合氧化物半導體。在本說明書中，例如，當第一區域的 In 對元素 M 的原子數比大於第二區域的 In 對元素 M 的原子數比時，第一區域的 In 濃度高於第二區域。

[0200]

注意，IGZO 是通稱，有時是指包含 In、Ga、Zn 及 O 的化合物。作為典型例子，可以舉出以 $\text{InGaO}_3(\text{ZnO})_{m1}$ ($m1$ 為自然數) 或 $\text{In}_{(1-x0)}\text{Ga}_{(1-x0)}\text{O}_3(\text{ZnO})_{m0}$ ($-1 \leq x0 \leq 1$, $m0$ 為任意數) 表示的結晶性化合物。

[0201]

上述結晶性化合物具有單晶結構、多晶結構或 CAAC 結構。CAAC 結構是多個 IGZO 的奈米晶具有 c 軸配向性且在 a-b 面上以不配向的方式連接的結晶結構。

對各樣本的製造方法進行說明。

[0209]

作為基板使用玻璃基板。使用濺射裝置在玻璃基板上作為氧化物半導體形成厚度為 100nm 的 In-Ga-Zn 氧化物。成膜條件為如下：將腔
5 室內的壓力設定為 0.6Pa，作為靶材使用氧化物靶材（In:Ga:Zn=4:2:4.1[原子數比]）。另外，對設置在濺射裝置內的氧化物靶材供應 2500W 的 AC 功率。

[0210]

在形成氧化物時採用如下條件來製造九個樣本：將基板溫度設定
10 為不進行意圖性的加熱時的溫度（以下，也稱為室溫或 R. T.）、130℃或 170℃。另外，將氧氣體對 Ar 和氧的混合氣體的流量比（以下，也稱為氧氣體流量比）設定為 10%、30%或 100%。

[0211]

《X 射線繞射分析》

15 在本節中，說明對九個樣本進行 X 射線繞射（XRD：X-ray diffraction）測定的結果。作為 XRD 裝置，使用 Bruker 公司製造的 D8 ADVANCE。條件為如下：利用 Out-of-plane 法進行 $\theta/2\theta$ 掃描，掃描範圍為 15deg. 至 50deg.，步進寬度為 0.02deg.，掃描速度為 3.0deg./分。

20 [0212]

圖 21 示出利用 Out-of-plane 法測定 XRD 譜的結果。在圖 21 中，最上行示出成膜時的基板溫度為 170℃的樣本的測定結果，中間行示出成膜時的基板溫度為 130℃的樣本的測定結果，最下行示出成膜時的基板溫度為 R. T. 的樣本的測定結果。另外，最左列示出氧氣體流量比為
25 10%的樣本的測定結果，中間列示出氧氣體流量比為 30%的樣本的測定結果，最右列示出氧氣體流量比為 100%的樣本的測定結果。

[0213]

圖 21 所示的 XRD 譜示出成膜時的基板溫度越高或成膜時的氧氣體流量比越高， $2\theta=31^\circ$ 附近的峰值強度則越高。另外，已知 $2\theta=31^\circ$ 附近

的峰值來源於在大致垂直於被形成面或頂面的方向上具有 c 軸配向性的結晶性 IGZO 化合物（也稱為 CAAC (c-axis aligned crystalline)-IGZO）。

[0214]

5 另外，如圖 21 的 XRD 譜所示，成膜時的基板溫度越低或氧氣體流量比越低，峰值則越不明顯。因此，可知在成膜時的基板溫度低或氧氣體流量比低的樣本中，觀察不到測定區域的 a-b 面方向及 c 軸方向的配向。

[0215]

10 《電子顯微鏡分析》

在本節中，說明對在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10%的條件下製造的樣本利用 HAADF-STEM (High-Angle Annular Dark Field Scanning Transmission Electron Microscope：高角度環形暗場-掃描穿透式電子顯微鏡) 進行觀察及分析的結果（以下，也將利用
15 HAADF-STEM 取得的影像稱為 TEM 影像）。

[0216]

說明對利用 HAADF-STEM 取得的平面影像（以下，也稱為平面 TEM 影像）及剖面影像（以下，也稱為剖面 TEM 影像）進行影像分析的結果。利用球面像差校正功能觀察 TEM 影像。在取得 HAADF-STEM 影像時，
20 使用日本電子株式會社製造的原子解析度分析電子顯微鏡 JEM-ARM200F，將加速電壓設定為 200kV，照射束徑大致為 0.1nmφ 的電子束。

[0217]

圖 22A 為在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10%的條件下製造的樣本的平面 TEM 影像。圖 22B 為在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10%的條件下製造的樣本的剖面 TEM 影像。
25

[0218]

《電子繞射圖案的分析》

在本節中，說明藉由對在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量

比為 10%的條件下製造的樣本照射束徑為 1nm 的電子束（也稱為奈米束），來取得電子繞射圖案的結果。

[0219]

觀察圖 22A 所示的在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10%的條件下製造的樣本的平面 TEM 影像中的黑點 a1、黑點 a2、黑點 a3、黑點 a4 及黑點 a5 的電子繞射圖案。電子繞射圖案的觀察以固定速度照射電子束 35 秒鐘的方式進行。圖 22C 示出黑點 a1 的結果，圖 22D 示出黑點 a2 的結果，圖 22E 示出黑點 a3 的結果，圖 22F 示出黑點 a4 的結果，圖 22G 示出黑點 a5 的結果。

10 [0220]

在圖 22C、圖 22D、圖 22E、圖 22F 及圖 22G 中，觀察到如圓圈那樣的（環狀的）亮度高的區域。另外，在環狀區域內觀察到多個斑點。

[0221]

觀察圖 22B 所示的在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10%的條件下製造的樣本的剖面 TEM 影像中的黑點 b1、黑點 b2、黑點 b3、黑點 b4 及黑點 b5 的電子繞射圖案。圖 22H 示出黑點 b1 的結果，圖 22I 示出黑點 b2 的結果，圖 22J 示出黑點 b3 的結果，圖 22K 示出黑點 b4 的結果，圖 22L 示出黑點 b5 的結果。

[0222]

20 在圖 22H、圖 22I、圖 22J、圖 22K 及圖 22L 中，觀察到環狀的亮度高的區域。另外，在環狀區域內觀察到多個斑點。

[0223]

例如，當對包含 InGaZnO_4 結晶的 CAAC-OS 在平行於樣本面的方向上入射束徑為 300nm 的電子束時，獲得了包含起因於 InGaZnO_4 結晶的（009）面的斑點的繞射圖案。換言之，CAAC-OS 具有 c 軸配向性，並且 c 軸朝向大致垂直於被形成面或頂面的方向。另一方面，當對相同的樣本在垂直於樣本面的方向上入射束徑為 300nm 的電子束時，確認到環狀繞射圖案。換言之，CAAC-OS 不具有 a 軸配向性及 b 軸配向性。

[0224]

當使用大束徑（例如，50nm 以上）的電子束對具有微晶的氧化物半導體（nano crystalline oxide semiconductor。以下稱為 nc-OS）進行電子繞射時，觀察到類似光暈圖案的繞射圖案。另外，當使用小束徑（例如，小於 50nm）的電子束對 nc-OS 進行奈米束電子繞射時，
5 觀察到亮點（斑點）。另外，在 nc-OS 的奈米束電子繞射圖案中，有時觀察到如圓圈那樣的（環狀的）亮度高的區域。而且，有時在環狀區域內觀察到多個亮點。

[0225]

10 在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10%的條件下製造的樣本的電子繞射圖案具有環狀的亮度高的區域且在該環狀區域內出現多個亮點。因此，在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10%的條件下製造的樣本呈現與 nc-OS 類似的電子繞射圖案，在平面方向及剖面方向上不具有配向性。

[0226]

15 如上所述，成膜時的基板溫度低或氧氣體流量比低的氧化物半導體的性質與非晶結構的氧化物半導體膜及單晶結構的氧化物半導體膜都明顯不同。

[0227]

《元素分析》

20 在本節中，說明使用能量色散型 X 射線分析法（EDX：Energy Dispersive X-ray spectroscopy）取得 EDX 面分析影像且進行評價，由此進行在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10%的條件下製造的樣本的元素分析的結果。在 EDX 測定中，作為元素分析裝置使用日本電子株式會社製造的能量色散型 X 射線分析裝置 JED-2300T。在
25 檢測從樣本發射的 X 射線時，使用矽漂移探測器。

[0228]

在 EDX 測定中，對樣本的分析目標區域的各點照射電子束，並測定此時發生的樣本的特性 X 射線的能量及發生次數，獲得對應於各點的 EDX 譜。在本實施方式中，各點的 EDX 譜的峰值歸屬於 In 原子中的

向 L 殼層的電子躍遷、Ga 原子中的向 K 殼層的電子躍遷、Zn 原子中的向 K 殼層的電子躍遷及 O 原子中的向 K 殼層的電子躍遷，並算出各點的各原子的比率。藉由在樣本的分析目標區域中進行上述步驟，可以獲得示出各原子的比率分佈的 EDX 面分析影像。

5 [0229]

圖 23A 至圖 23C 示出在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10% 的條件下製造的樣本的剖面的 EDX 面分析影像。圖 23A 示出 Ga 原子的 EDX 面分析影像（在所有的原子中 Ga 原子所佔的比率為 1.18 至 18.64[atomic%]）。圖 23B 示出 In 原子的 EDX 面分析影像（在所有的原子中 In 原子所佔的比率為 9.28 至 33.74[atomic%]）。圖 23C 示出 Zn 原子的 EDX 面分析影像（在所有的原子中 Zn 原子所佔的比率為 6.69 至 24.99[atomic%]）。另外，圖 23A、圖 23B 及圖 23C 示出在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10% 的條件下製造的樣本的剖面中的相同區域。在 EDX 面分析影像中，由明暗表示元素的比率：該區域內的測定元素越多該區域越亮，測定元素越少該區域就越暗。圖 23A 至圖 23C 所示的 EDX 面分析影像的倍率為 720 萬倍。

[0230]

在圖 23A、圖 23B 及圖 23C 所示的 EDX 面分析影像中，確認到明暗的相對分佈，在成膜時的基板溫度為 R. T. 且氧氣體流量比為 10% 的條件下製造的樣本中確認到各原子具有分佈。在此，著眼於圖 23A、圖 23B 及圖 23C 所示的由實線圍繞的區域及由虛線圍繞的區域。

[0231]

在圖 23A 中，在由實線圍繞的區域內相對較暗的區域較多，在由虛線圍繞的區域內相對較亮的區域較多。另外，在圖 23B 中，在由實線圍繞的區域內相對較亮的區域較多，在由虛線圍繞的區域內相對較暗的區域較多。

[0232]

換言之，由實線圍繞的區域為 In 原子相對較多的區域，由虛線圍繞的區域為 In 原子相對較少的區域。在圖 23C 中，在由實線圍繞的區

域內，右側是相對較亮的區域，左側是相對較暗的區域。因此，由實線圍繞的區域為以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 等為主要成分的區域。

[0233]

另外，由實線圍繞的區域為 Ga 原子相對較少的區域，由虛線圍繞的區域為 Ga 原子相對較多的區域。在圖 23C 中，在由虛線圍繞的區域內，左上方的區域為相對較亮的區域，右下方的區域為相對較暗的區域。因此，由虛線圍繞的區域為以 GaO_{x3} 或 $\text{Ga}_{x4}\text{Zn}_{y4}\text{O}_{z4}$ 等為主要成分的區域。

[0234]

如圖 23A、圖 23B 及圖 23C 所示，In 原子的分佈與 Ga 原子的分佈相比更均勻，以 InO_{x1} 為主要成分的區域看起來像是藉由以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 為主要成分的區域互相連接的。如此，以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域以雲狀展開形成。

[0235]

如此，可以將具有以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域及以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域不均勻地分佈而混合的構成的 In-Ga-Zn 氧化物稱為 CAC-OS。

[0236]

CAC-OS 的結晶結構具有 nc 結構。在具有 nc 結構的 CAC-OS 的電子繞射圖案中，除了起因於包含單晶、多晶或 CAAC 結構的 IGZO 的亮點（斑點）以外，還出現多個亮點（斑點）。或者，該結晶結構定義為除了出現多個亮點（斑點）之外，還出現環狀的亮度高的區域。

[0237]

另外，如圖 23A、圖 23B 及圖 23C 所示，以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域及以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域的尺寸為 0.5nm 以上且 10nm 以下或者 1nm 以上且 3nm 以下。在 EDX 面分析影像中，以各元素為主要成分的區域的直徑較佳為 1nm 以上且 2nm 以下。

[0238]

如上所述，CAC-OS 的結構與金屬元素均勻地分佈的 IGZO 化合物不

同，具有與 IGZO 化合物不同的性質。換言之，CAC-OS 具有以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域及以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域互相分離且以各元素為主要成分的區域為馬賽克狀的構成。

[0239]

5 在此，以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域的導電性高於以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域。換言之，當載子流過以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域時，呈現氧化物半導體的導電性。因此，當以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域在氧化物半導體中以雲狀分佈時，可以實現高場效移動率 (μ)。

10 [0240]

另一方面，以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域的絕緣性高於以 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 為主要成分的區域。換言之，當以 GaO_{x3} 等為主要成分的區域在氧化物半導體中分佈時，可以抑制洩漏電流而實現良好的切換工作。

[0241]

15 因此，當將 CAC-OS 用於半導體元件時，起因於 GaO_{x3} 等的絕緣性及起因於 $\text{In}_{x2}\text{Zn}_{y2}\text{O}_{z2}$ 或 InO_{x1} 的導電性的互補作用可以實現高通態電流 (I_{on}) 及高場效移動率 (μ)。

[0242]

另外，使用 CAC-OS 的半導體元件具有高可靠性。因此，CAC-OS
20 適於顯示器等各種半導體裝置。

[0243]

由於在半導體層中具有 CAC-OS 的電晶體中其場效移動率高並驅動
能量高，所以藉由將該電晶體用於驅動電路，典型地是生成閘極信號
的閘極線驅動電路，可以提供邊框寬度窄（也稱為窄邊框）的顯示裝
置。另外，藉由將該電晶體用於供應來自顯示裝置所包括的信號線的
25 信號的信號線驅動電路（尤其是，與信號線驅動電路所包括的移位暫
存器的輸出端子連接的解多工器），可以提供連接於顯示裝置的佈線數
少的顯示裝置。

[0244]

另外，半導體層具有 CAC-OS 的電晶體像使用低溫多矽的電晶體那樣不需要進行雷射晶化製程。由此，即使為使用大面積基板的顯示裝置，也可以減少製造成本。並且，在如超高清（也稱為“4K 解析度”、“4K2K”或“4K”）、超高清（也稱為“8K 解析度”、“8K4K”或“8K”）等具有高解析度的大型顯示裝置中，藉由將在半導體層具有 CAC-OS 的電晶體用於驅動電路及顯示部，可以在短時間內進行寫入並降低顯示不良，所以是較佳的。

[0245]

另外，可以將矽用於電晶體的形成有通道的半導體。作為矽可以使用非晶矽，尤其較佳為使用具有結晶性的矽。例如，較佳為使用微晶矽、多晶矽、單晶矽等。尤其是，多晶矽與單晶矽相比能夠在低溫下形成，並且其場效移動率比非晶矽高，所以多晶矽的可靠性高。

[0246]

本實施方式所示的底閘極結構的電晶體由於能夠減少製程，所以是較佳的。另外，此時藉由使用非晶矽，可以在比多晶矽低的溫度下形成氧化物半導體，並且作為半導體層下方的佈線或電極的材料及基板材料可以使用耐熱性低的材料，由此可以擴大材料的選擇範圍。例如，可以適當地使用極大面積的玻璃基板等。另一方面，頂閘極型電晶體容易自對準地形成雜質區域，從而可以減少特性的不均勻等，所以是較佳的。此時，尤其較佳為使用多晶矽或單晶矽等。

[0247]

[導電層]

作為可用於電晶體的閘極、源極及汲極和構成顯示裝置的各種佈線及電極等導電層的材料，可以舉出鋁、鈦、鉻、鎳、銅、鈮、銨、鉬、銀、鉕或鎢等金屬或者以上述金屬為主要成分的合金等。另外，可以以單層或疊層結構使用包含這些材料的膜。例如，可以舉出包含矽的鋁膜的單層結構、在鈦膜上層疊鋁膜的兩層結構、在鎢膜上層疊鋁膜的兩層結構、在銅-鎂-鋁合金膜上層疊銅膜的兩層結構、在鈦膜上層疊銅膜的兩層結構、在鎢膜上層疊銅膜的兩層結構、依次層疊鈦

膜或氮化鈦膜、鋁膜或銅膜以及鈦膜或氮化鈦膜的三層結構、以及依次層疊鉬膜或氮化鉬膜、鋁膜或銅膜以及鉬膜或氮化鉬膜的三層結構等。另外，可以使用氧化銦、氧化錫或氧化鋅等氧化物。另外，藉由使用包含錳的銅，可以提高蝕刻時的形狀的控制性，所以是較佳的。

5 [0248]

另外，作為透光性導電材料，可以使用氧化銦、銦錫氧化物、銦鋅氧化物、氧化鋅、添加有鎳的氧化鋅等導電氧化物或石墨烯。或者，可以使用金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鉬、鐵、鈷、銅、鈮或鈦等金屬材料、包含該金屬材料的合金材料。或者，還可以使用該金屬材料的氮化物（例如，氮化鈦）等。另外，當使用金屬材料、合金材料（或者它們的氮化物）時，可以將其形成得薄到具有透光性。另外，可以將上述材料的疊層膜用作導電層。例如，藉由使用銀和鎂的合金與銦錫氧化物的疊層膜等，可以提高導電性，所以是較佳的。上述材料也可以用於構成顯示裝置的各種佈線及電極等的導電層、顯示元件所包括的導電層（被用作像素電極及共用電極的導電層）。

10

15

[0249]

[絕緣層]

作為可用於各絕緣層的絕緣材料，例如可以使用丙烯酸樹脂、環氧樹脂等樹脂、具有矽氧烷鍵的樹脂、無機絕緣材料諸如氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、氮化矽或氧化鋁等。

20

[0250]

另外，發光元件較佳為設置於一對透水性低的絕緣膜之間。由此，能夠抑制水等雜質進入發光元件，從而能夠抑制裝置的可靠性下降。

[0251]

作為透水性低的絕緣膜，可以舉出氮化矽膜、氮氧化矽膜等含有氮及矽的膜以及氮化鋁膜等含有氮及鋁的膜等。另外，也可以使用氧化矽膜、氮化矽膜以及氧化鋁膜等。

25

[0252]

例如，透水性低的絕緣膜的水蒸氣透過量為 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$

以下，較佳為 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下，更佳為 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下，進一步較佳為 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下。

[0253]

[液晶元件]

5 作為液晶元件，可以採用使用 VA (Vertical Alignment：垂直配向) 模式的元件。作為垂直配向模式，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：高級超視覺) 模式等。

10 [0254]

另外，作為液晶元件，可以採用使用各種模式的液晶元件。例如，除了 VA (Vertical Alignment：垂直配向) 模式以外，可以使用 TN (Twisted Nematic：扭曲向列) 模式、IPS (In-Plane-Switching：平面切換) 模式、FFS (Fringe Field Switching：邊緣電場切換) 模
15 式；ASM (Axially Symmetric Aligned Micro-cell：軸對稱排列微單元) 模式、OCB (Optically Compensated Birefringence：光學補償彎曲) 模式、FLC (Ferroelectric Liquid Crystal：鐵電性液晶) 模式、AFLC (AntiFerroelectric Liquid Crystal：反鐵電液晶) 模式、ECB (Electrically Controlled Birefringence：電控雙折射) 模式、
20 賓主模式等的液晶元件。

[0255]

另外，液晶元件是利用液晶的光學調變作用而控制光的透過或非透過的元件。液晶的光學調變作用由施加到液晶的電場（包括橫向電場、縱向電場或傾斜方向電場）控制。作為用於液晶元件的液晶可以
25 使用熱致液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶 (PDLC: Polymer Dispersed Liquid Crystal：聚合物分散液晶)、高分子網路型液晶 (PNLC: Polymer Network Liquid Crystal)、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、層列相、立方相、手向列相、各向同性相等。

[0256]

另外，作為液晶材料，可以使用正型液晶和負型液晶中的任一種，根據所適用的模式或設計可以採用適當的液晶材料。

[0257]

- 5 另外，為了控制液晶的配向，可以設置配向膜。在採用橫向電場方式的情況下，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，是指當使膽固醇液晶的溫度上升時即將從膽固醇相轉變到各向同性相之前出現的相。因為藍相只在窄的溫度範圍內出現，所以將其中混合了幾 wt% 以上的手性試劑的液晶組合物用於液晶層，
- 10 以擴大溫度範圍。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快，並且其具有光學各向同性。另外，包含呈現藍相的液晶和手性試劑的液晶組成物不需要配向處理，並且視角依賴性小。另外，由於不需要設置配向膜而不需要摩擦處理，因此可以防止由於摩擦處理而引起的靜電破壞，並可以降低製程中的液晶顯示裝置的不良及破
- 15 損。

[0258]

另外，作為液晶元件，可以採用透射型液晶元件、反射型液晶元件或半透射型液晶元件。

[0259]

- 20 在本發明的一個實施方式中，尤其可以採用反射型液晶元件。

[0260]

- 當採用透射式液晶元件或半透射式液晶元件時，以夾著一對基板的方式設置兩個偏光板。另外，在一個偏光板的外側設置背光源。背光源可以是直下型背光源，也可以是邊緣照明型背光源。當使用具備
- 25 LED 的直下型背光源時，容易進行局部調光 (local dimming) 處理，由此可以提高對比，所以是較佳的。另外，當使用邊緣照明型背光源時，可以將包括背光源的模組形成得較薄，所以是較佳的。

[0261]

當採用反射型液晶元件時，將偏光板設置在顯示面一側。此外，

當在顯示面一側另外設置光擴散板時，可以提高可見度，所以是較佳的。

[0262]

另外，當採用反射型液晶元件或半透射型液晶元件時，也可以將
5 前光源設置在偏光板的外側。作為前光源，可以使用邊緣照明型前光源。當使用具備 LED 的前光源時，可以降低功耗，所以是較佳的。

[0263]

[發光元件]

發光元件可以使用能夠進行自發光的元件，並且在其範疇內包括
10 由電流或電壓控制亮度的元件。例如，可以使用 LED、有機 EL 元件以及無機 EL 元件等。

[0264]

在本發明的一個實施方式中，尤其是，作為發光元件較佳為使用
頂部發射型發光元件、底部發射型發光元件、雙面發射型發光元件等。
15 作為提取光一側的電極使用透射可見光的導電膜。另外，作為不提取光一側的電極較佳為使用反射可見光的導電膜。

[0265]

EL 層至少包括發光層。作為發光層以外的層，EL 層可以還包括包
含電洞注入性高的物質、電洞傳輸性高的物質、電洞阻擋材料、電子
20 傳輸性高的物質、電子注入性高的物質或雙極性的物質（電子傳輸性及電洞傳輸性高的物質）等的層。

[0266]

EL 層可以使用低分子化合物或高分子化合物，還可以包含無機化
合物。構成 EL 層的層分別可以藉由蒸鍍法（包括真空蒸鍍法）、轉印
25 法、印刷法、噴墨法、塗佈法等方法形成。

[0267]

當在陰極與陽極之間施加高於發光元件的臨界電壓的電壓時，電
洞從陽極一側注入到 EL 層中，而電子從陰極一側注入到 EL 層中。被
注入的電子和電洞在 EL 層中再結合，由此，包含在 EL 層中的發光物

質發光。

[0268]

當作發光元件使用白色發光的發光元件時，較佳為使 EL 層包含兩種以上的發光物質。例如藉由以使兩個以上的發光物質的各發光處於互補色關係的方式選擇發光物質，可以獲得白色發光。例如，較佳為包含如下發光物質中的兩個以上：各呈現 R（紅色）、G（綠色）、B（藍色）、Y（黃色）、O（橙色）等發光的發光物質及呈現包含 R、G、B 中的兩種以上的顏色的光譜成分的發光的發光物質。另外，較佳為使用來自發光元件的發光的光譜在可見光區域的波長（例如 350nm 至 750nm）的範圍內具有兩個以上的峰值的發光元件。另外，在黃色的波長範圍中具有峰值的材料發射光譜較佳為在綠色及紅色的波長範圍具有光譜成分的材料。

[0269]

EL 層較佳為採用疊層結構，該疊層包括包含發射一種顏色的光的發光材料的發光層與包含發射其他顏色的光的發光材料的發光層。例如，EL 層中的多個發光層既可以互相接觸而層疊，也可以隔著不包含任何發光材料的區域層疊。例如，可以在螢光發光層與磷光發光層之間設置如下區域：包含與該螢光發光層或磷光發光層相同的材料（例如主體材料、輔助材料），並且不包含任何發光材料的區域。由此，發光元件的製造變得容易，另外，驅動電壓得到降低。

[0270]

另外，發光元件既可以是包括一個 EL 層的單元件，又可以是隔著電荷產生層層疊有多個 EL 層的串聯元件。

[0271]

作為透射可見光的導電膜，例如可以使用氧化銦、銦錫氧化物、銦鋅氧化物、氧化鋅、添加有鎘的氧化鋅等形成。另外，也可以藉由將金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鈾、鐵、鈷、銅、鈮或鈦等金屬材料、包含這些金屬材料的合金或這些金屬材料的氮化物（例如，氮化鈦）等形成得薄到具有透光性來使用。另外，可以使用上述材料的疊

層膜作為導電層。例如，當使用銀和鎂的合金與銦錫氧化物的疊層膜等時，可以提高導電性，所以是較佳的。另外，也可以使用石墨烯等。

[0272]

- 作為反射可見光的導電膜，例如可以使用鋁、金、鉑、銀、鎳、鎢、鉻、鈾、鐵、鈷、銅或鈮等金屬材料或包含這些金屬材料的合金。另外，也可以在上述金屬材料或合金中添加有鐳、釷或鈾等。另外，也可以使用包含鈦、鎳或釷與鋁的合金（鋁合金）。另外，也可以使用包含銅、鈮或鎂與銀的合金。包含銀和銅的合金具有高耐熱性，所以是較佳的。並且，藉由以與鋁膜或鋁合金膜接觸的方式層疊金屬膜或金屬氧化物膜，可以抑制氧化。作為這種金屬膜、金屬氧化物膜的材料，可以舉出鈦、氧化鈦等。另外，也可以層疊上述透射可見光的導電膜與由金屬材料構成的膜。例如，可以使用銀與銦錫氧化物的疊層膜、銀和鎂的合金與銦錫氧化物的疊層膜等。

[0273]

- 各電極可以藉由利用蒸鍍法或濺射法形成。除此之外，也可以藉由利用噴墨法等噴出法、網版印刷法等印刷法、或者鍍法形成。

[0274]

- 另外，上述發光層以及包含電洞注入性高的物質、電洞傳輸性高的物質、電子傳輸性高的物質及電子注入性高的物質、雙極性物質等的層可以分別包含量子點等的無機化合物或高分子化合物（低聚物、枝狀聚合物或聚合物等）。例如，藉由將量子點用於發光層，也可以將其用作發光材料。

[0275]

- 作為量子點材料，可以使用膠狀量子點材料、合金型量子點材料、核殼（Core Shell）型量子點材料、核型量子點材料等。另外，也可以使用包含第 12 族和第 16 族、第 13 族和第 15 族、第 14 族和第 16 族的元素組的材料。或者，可以使用包含鎘、硒、鋅、硫、磷、銦、碲、鉛、鎵、砷、鋁等元素的量子點材料。

[0276]

[黏合層]

作為黏合層，可以使用紫外線硬化型黏合劑等光硬化型黏合劑、反應硬化型黏合劑、熱固性黏合劑、厭氧黏合劑等各種硬化型黏合劑。作為這些黏合劑，可以舉出環氧樹脂、丙烯酸樹脂、矽酮樹脂、酚醛樹脂、聚醯亞胺樹脂、醯亞胺樹脂、PVC（聚氯乙烯）樹脂、PVB（聚乙烯醇縮丁醛）樹脂、EVA（乙烯-醋酸乙烯酯）樹脂等。尤其是，較佳為使用環氧樹脂等透濕性低的材料。另外，也可以使用兩液混合型樹脂。另外，也可以使用黏合薄片等。

[0277]

另外，在上述樹脂中也可以包含乾燥劑。例如，可以使用鹼土金屬的氧化物（氧化鈣或氧化鋇等）那樣的藉由化學吸附吸附水分的物質。或者，也可以使用沸石或矽膠等藉由物理吸附來吸附水分的物質。當在樹脂中包含乾燥劑時，能夠抑制水分等雜質進入元件，從而提高顯示面板的可靠性，所以是較佳的。

[0278]

另外，藉由在上述樹脂中混合折射率高的填料或光散射構件，可以提高光提取效率。例如，可以使用氧化鈦、氧化鋇、沸石、鋅等。

[0279]

[連接層]

作為連接層，可以使用異方性導電膜（ACF：Anisotropic Conductive Film）、異方性導電膏（ACP：Anisotropic Conductive Paste）等。

[0280]

[彩色層]

作為能夠用於彩色層的材料，可以舉出金屬材料、樹脂材料、包含顏料或染料的樹脂材料等。

[0281]

[遮光層]

作為能夠用於遮光層的材料，可以舉出碳黑、鈦黑、金屬、金屬

氧化物或包含多個金屬氧化物的固溶體的複合氧化物等。遮光層也可以為包含樹脂材料的膜或包含金屬等無機材料的薄膜。另外，也可以對遮光層使用包含彩色層的材料膜的疊層膜。例如，可以採用包含用於使某個顏色的光透過的彩色層的材料膜與包含用於使其他顏色的光透過的彩色層的材料膜的疊層結構。藉由使彩色層與遮光層的材料相同，除了可以使用相同的設備以外，還可以實現製程簡化，因此是較佳的。

[0282]

本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

[0283]

實施方式 4

參照圖 19 至圖 20D 對本發明的一個實施方式的輸入輸出面板的結構進行說明。

[0284]

圖 19 是說明本發明的一個實施方式的輸入輸出面板的結構的圖。圖 19 是輸入輸出面板所包括的像素的剖面圖。

[0285]

圖 20A 至圖 20D 是說明本發明的一個實施方式的輸入輸出面板的結構的圖。圖 20A 是說明圖 19 所示的輸入輸出面板的功能膜的結構的剖面圖，圖 20B 是說明輸入單元的結構的剖面圖，圖 20C 是說明第二單元的結構的剖面圖，圖 20D 是說明第一單元的結構的剖面圖。

[0286]

注意，在本說明書中，有時將取 1 以上的整數的值的變數用於符號。例如，有時將包含取 1 以上的整數的值的變數 p 的 (p) 用於指定最大為 p 個組件中的任一個的符號的一部分。另外，例如，有時將包含取 1 以上的整數的值的變數 m 及變數 n 的 (m, n) 用於指定最大為 $m \times n$ 個組件中的任一個的符號的一部分。

[0287]

本結構實例所說明的輸入輸出面板 700TP3 包括像素 702 (i, j) (參照圖 19)。此外，輸入輸出面板 700TP3 包括第一單元 101、第二單元 102、輸入單元 103 和功能膜 770P (參照圖 20A 至圖 20D)。第一
5 單元 101 包括功能層 520，第二單元 102 包括功能層 720。

[0288]

《像素 702 (i, j)》

像素 702(i, j)包括功能層 520 的一部分、第一顯示元件 750(i, j) 和第二顯示元件 550 (i, j) (參照圖 19)。

10 [0289]

功能層 520 包括第一導電膜、第二導電膜、絕緣膜 501C 及像素電路 530 (i, j)。此外，未圖示的像素電路 530 (i, j) 例如包括電晶體 M。功能層 520 也可以包括光學元件 560、覆蓋膜 565 及透鏡 580。功能層 520 也可以包括絕緣膜 528 及絕緣膜 521。此外，可以將層疊有
15 絕緣膜 521A 及絕緣膜 521B 的材料用於絕緣膜 521。

[0290]

例如，可以將折射率為 1.55 附近的材料用於絕緣膜 521A 或絕緣膜 521B。或者，可以將折射率為 1.6 附近的材料用於絕緣膜 521A 或絕緣膜 521B。或者，可以將丙烯酸樹脂或聚醯亞胺用於絕緣膜 521A 或絕
20 緣膜 521B。

[0291]

絕緣膜 501C 包括夾在第一導電膜與第二導電膜之間的區域，絕緣膜 501C 包括開口 591A。

[0292]

25 第一導電膜與第一顯示元件 750 (i, j) 電連接。明確而言，第一導電膜與第一顯示元件 750 (i, j) 的電極 751 (i, j) 電連接。此外，可以將電極 751 (i, j) 用作第一導電膜。

[0293]

第二導電膜包括與第一導電膜重疊的區域。第二導電膜在開口

591A 中與第一導電膜電連接。例如，可以將導電膜 512B 用作第二導電膜。第二導電膜與像素電路 530 (i, j) 電連接。例如，可以將作用於像素電路 530 (i, j) 的開關 SW1 的電晶體的源極電極或汲極電極的導電膜用作第二導電膜。這裡，可以將在設置於絕緣膜 501C 中的開口

5 591A 中與第二導電膜電連接的第一導電膜稱為貫穿電極。

[0294]

第二顯示元件 550 (i, j) 與像素電路 530 (i, j) 電連接。第二顯示元件 550 (i, j) 具有向功能層 520 發射光的功能。此外，第二顯示元件 550(i, j) 例如具有向透鏡 580 或光學元件 560 發射光的功能。

10 [0295]

第二顯示元件 (i, j) 以在能夠看到使用第一顯示元件 750 (i, j) 的顯示的區域的一部分中能夠看到使用上述第二顯示元件的顯示的方式設置。例如，作為第一顯示元件 750 (i, j) 的電極 751 (i, j) 的形狀，採用包括不遮斷第二顯示元件 550 (i, j) 所發射的光的區域
15 751H 的形狀。此外，在圖式中以虛線的箭頭示出外光入射到第一顯示元件 750 (i, j) 而被反射的方向，該第一顯示元件 750 (i, j) 控制反射外光的強度來顯示影像資料。此外，在圖式中以實線的箭頭示出第二顯示元件 550 (i, j) 向能夠看到使用第一顯示元件 750 (i, j) 的顯示的區域的一部分發射光的方向。

20 [0296]

由此，在能夠看到使用第一顯示元件的顯示的區域的一部分中，能夠看到使用第二顯示元件的顯示。或者，使用者能夠在不需要改變輸入輸出面板的姿勢等的情況下看到顯示。或者，可以將第一顯示元件所反射的光呈現的物體色乘以第二顯示元件所發射的光呈現的光源色。
25 其結果，可以提供一種方便性或可靠性優異的新穎的輸入輸出面板。

[0297]

例如，第一顯示元件 750 (i, j) 包括電極 751 (i, j)、電極 752 和包含液晶材料的層 753。此外，包括配向膜 AF1 和配向膜 AF2。明確

而言，可以將反射型液晶元件用作第一顯示元件 750 (i, j)。

[0298]

例如，可以將折射率為 2.0 附近的透明導電膜用作電極 752 或電極 751 (i, j)。明確而言，可以將包含銦和錫和矽的氧化物用於電極
5 752 或電極 751 (i, j)。或者，可以將折射率為 1.6 附近的材料用於配向膜。

[0299]

例如，第二顯示元件 550 (i, j) 包括電極 551 (i, j)、電極 552 和包含發光材料的層 553 (j)。電極 552 包括與電極 551 (i, j) 重疊
10 的區域。包含發光材料的層 553 (j) 包括夾在電極 551 (i, j) 與電極 552 之間的區域。電極 551 (i, j) 在連接部 522 中與像素電路 530 (i, j) 電連接。明確而言，可以將有機 EL 元件用作第二顯示元件 550 (i, j)。

[0300]

15 例如，可以將折射率為 2.0 附近的透明導電膜用於電極 551 (i, j)。明確而言，可以將包含銦和錫和矽的氧化物用於電極 551 (i, j)。或者，可以將折射率為 1.8 附近的材料用於包含發光材料的層 553 (j)。

[0301]

光學元件 560 具有透光性，光學元件 560 包括第一區域、第二區
20 域及第三區域。

[0302]

第一區域包括從第二顯示元件 550 (i, j) 被供應可見光的區域，第二區域包括與覆蓋膜 565 接觸的區域，第三區域具有發射可見光的一部分的功能。此外，第三區域具有第一區域的被供應可見光的區域
25 的面積以下的面積。

[0303]

覆蓋膜 565 具有對可見光的反射性，並具有反射可見光的一部分而將其供應到第三區域的功能。

[0304]

例如，可以將金屬用於覆蓋膜 565。明確而言，可以將包含銀的材料用於覆蓋膜 565。例如，可以將包含銀及鈮等的材料或包含銀及銅等的材料用於覆蓋膜 565。

[0305]

5 《透鏡 580》

可以將透過可見光的材料用於透鏡 580。或者，可以將折射率為 1.3 以上且 2.5 以下的材料用於透鏡 580。例如，可以將無機材料或有機材料用於透鏡 580。

[0306]

10 例如，可以將包含氧化物或硫化物的材料用於透鏡 580。

[0307]

明確而言，可以將氧化鈣、氧化鉛、氧化鋁、氧化鎂、氧化鋯、氧化鋇、氧化鈦、氧化釷、氧化鋅、包含銦和錫的氧化物、或者包含銦和鎵和鋅的氧化物等用於透鏡 580。或者，可以將硫化鋅等用於透鏡 15 580。

[0308]

例如，可以將包含樹脂的材料用於透鏡 580。明確而言，可以將引入氯、溴或碘的樹脂、引入重金屬原子的樹脂、引入芳雜環的樹脂、引入硫的樹脂等用於透鏡 580。或者，可以將樹脂、具有其折射率高於 20 樹脂的材料的奈米粒子的樹脂用於透鏡 580。可以將氧化鈦或氧化鋅等用於奈米粒子。

[0309]

《功能層 720》

功能層 720 包括夾在基板 770 與絕緣膜 501C 之間的區域。功能層 25 720 包括絕緣膜 771 及彩色膜 CF1。

[0310]

彩色膜 CF1 包括夾在基板 770 與第一顯示元件 750 (i, j) 之間的區域。

[0311]

絕緣膜 771 包括夾在彩色膜 CF1 與包含液晶材料的層 753 之間的區域。由此，可以使基於彩色膜 CF1 的厚度的凹凸成為平坦。另外，可以抑制從彩色膜 CF1 等向包含液晶材料的層 753 的雜質的擴散。

[0312]

5 例如，可以將折射率為 1.55 附近的丙烯酸樹脂用於絕緣膜 771。

[0313]

《基板 570、基板 770》

此外，本實施方式所說明的輸入輸出面板包括基板 570 和基板 770。

10 [0314]

基板 770 包括與基板 570 重疊的區域。基板 770 包括在與基板 570 之間夾著功能層 520 的區域。

[0315]

15 基板 770 包括與第一顯示元件 750 (i, j) 重疊的區域。例如，可以將雙折射得到抑制的材料用於該區域。另外，較佳為在基板 770 上設置反射防止層。藉由使用具有多層結構的介質層作為反射防止層，可以利用光的干涉效果抑制光反射。

[0316]

例如，可以將折射率為 1.5 附近的樹脂材料用於基板 770。

20 [0317]

《接合層 505》

此外，本實施方式所說明的輸入輸出面板包括接合層 505。

[0318]

25 接合層 505 包括夾在功能層 520 與基板 570 之間的區域，並具有將功能層 520 和基板 570 貼在一起的功能。

[0319]

《結構體 KB1、結構體 KB2》

此外，本實施方式所說明的輸入輸出面板包括結構體 KB1 和結構體 KB2。

[0320]

結構體 KB1 具有在功能層 520 與基板 770 之間提供指定的空隙的功能。結構體 KB1 包括與區域 751H 重疊的區域，結構體 KB1 具有透光性。由此，可以將第二顯示元件 550(i, j) 所發射的光供應到一個面，
5 並將其從另一個面發射。

[0321]

此外，結構體 KB1 包括與光學元件 560 重疊的區域，例如，將以與用於光學元件 560 的材料的折射率的差異為 0.2 以下的方式選擇的材料用於結構體 KB1。由此，可以高效地利用第二顯示元件 550(i, j) 所發射的光。或者，可以擴大第二顯示元件 550(i, j) 的面積。或者，
10 可以降低流過有機 EL 元件的電流的密度。

[0322]

結構體 KB2 具有將偏振層 770PB 的厚度控制為規定的厚度的功能。結構體 KB2 包括與第二顯示元件 550(i, j) 重疊的區域，並具有透光性。
15

[0323]

或者，可以將使規定的顏色的光透過的材料用於結構體 KB1 或結構體 KB2。由此，例如可以將結構體 KB1 或結構體 KB2 用作濾色片。例如，可以將使藍色、綠色或紅色的光透過的材料用於結構體 KB1 或結構體 KB2。此外，可以將使黃色的光或白色的光等透過的材料用於結構體 KB1 或結構體 KB2。
20

[0324]

明確而言，可以將聚酯、聚烯烴、聚醯胺、聚醯亞胺、聚碳酸酯、聚矽氧烷或丙烯酸樹脂等或者從上述樹脂選擇的多個樹脂的複合材料等用於結構體 KB1 或結構體 KB2。此外，可以使用感光材料形成結構體 KB1 或結構體 KB2。
25

[0325]

例如，可以將折射率為 1.5 附近的丙烯酸樹脂用於結構體 KB1。此外，可以將折射率為 1.55 附近的丙烯酸樹脂用於結構體 KB2。

[0326]

《輸入單元 103》

輸入單元 103 包括檢測元件。檢測元件具有檢測接近與像素 702 (i, j) 重疊的區域的物體的功能。由此，可以將接近顯示部的手指
5 等用作指示器而輸入位置資訊。

[0327]

例如，可以將靜電電容型接近感測器、電磁感應型接近感測器、
光學式接近感測器、電阻膜式接近感測器或表面聲波式接近感測器等
用於輸入單元 103。明確而言，可以使用表面型靜電電容式、投影型靜
10 電電容式或紅外線檢測型接近感測器。

[0328]

例如，可以將包括靜電電容式接近感測器的折射率為 1.6 附近的
觸控感測器用於輸入單元 103。

[0329]

15 《功能膜 770D、功能膜 770P 等》

此外，本實施方式所說明的輸入輸出面板 700TP3 包括功能膜 770D
和功能膜 770P。

[0330]

功能膜 770D 包括與第一顯示元件 750 (i, j) 重疊的區域。功能
20 膜 770D 包括在與功能層 520 之間夾著第一顯示元件 750 (i, j) 的區
域。

[0331]

例如，可以將光擴散薄膜用作功能膜 770D。明確而言，可以將具
有包括沿著與基板表面交叉的方向的軸的柱狀結構的材料用於功能膜
25 770D。由此，可以容易朝沿著軸的方向使光透過，並且可以容易朝其
他方向使光散射。或者，例如可以擴散第一顯示元件 750 (i, j) 所反
射的光。

[0332]

功能膜 770P 包括偏振層 770PB、相位差薄膜 770PA 或結構體 KB2。

偏振層 770PB 包括開口，相位差薄膜 770PA 包括與偏振層 770PB 重疊的區域。此外，結構體 KB2 設置在開口中。

[0333]

例如，可以將二色性色素、液晶材料及樹脂用於偏振層 770PB。偏振層 770PB 具有偏振性。由此，可以將功能膜 770P 用作偏光板。

[0334]

偏振層 770PB 包括與第一顯示元件 750 (i, j) 重疊的區域，結構體 KB2 包括與第二顯示元件 550 (i, j) 重疊的區域。由此，可以將液晶元件用作第一顯示元件。例如，可以將反射型液晶元件用作第一顯示元件。或者，可以高效地提取出第二顯示元件所發射的光。或者，可以降低流過有機 EL 元件的電流的密度。或者，可以提高有機 EL 元件的可靠性。

[0335]

例如，可以將防反射膜 (AG (Anti-Glare film))、偏振膜、相位差薄膜用作功能膜 770P。明確而言，可以將包含二色性色素的膜及相位差薄膜用作功能膜 770P。

[0336]

另外，可以將抑制塵埃的附著的抗靜電膜、不容易被弄髒的具有拒水性的膜、抑制使用時的損傷的硬塗膜等用作功能膜 770P。

[0337]

例如，可以將折射率為 1.6 附近的材料用於光擴散薄膜。此外，可以將折射率為 1.6 附近的材料用於相位差薄膜 770PA。

[0338]

本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式適當地組合而實施。

[0339]

實施方式 5

在本實施方式中，對可使用本發明的一個實施方式製造的顯示模

組進行說明。

[0340]

圖 24A 所示的顯示模組 6000 在上蓋 6001 與下蓋 6002 之間包括連接到 FPC6005 的顯示面板 6006、框架 6009、印刷電路板 6010 及電池 5 6011。

[0341]

例如，可以將上述使用本發明的一個實施方式製造的顯示裝置用於顯示面板 6006。由此，可以以高良率製造顯示模組。

[0342]

10 上蓋 6001 及下蓋 6002 可以根據顯示面板 6006 的尺寸適當地改變其形狀或尺寸。

[0343]

可以與顯示面板 6006 重疊地設置觸控面板。觸控面板可以是電阻膜式觸控面板或靜電容量式觸控面板，並且可以與顯示面板 6006 重疊 15 地設置。此外，也可以使顯示面板 6006 具有觸控面板功能，而不設置觸控面板。

[0344]

框架 6009 具有保護顯示面板 6006 的功能，還具有阻擋因印刷電路板 6010 的工作產生的電磁波的電磁屏蔽的功能。此外，框架 6009 20 也可以具有散熱板的功能。

[0345]

印刷電路板 6010 包括電源電路以及用來輸出視訊信號及時脈信號的信號生成電路等電路。作為對電源電路供應電力的電源，可以使用外部的商用電源，也可以使用利用另行設置的電池 6011 的電源。當使 25 用商用電源時可以省略電池 6011。另外，電池 6011 採用以不與使顯示面板彎曲的區域重疊的方式配置的結構。該結構從防止電池 6011 的虛線的觀點來看是較佳的。

[0346]

此外，在顯示模組 6000 中還可以設置偏光板、相位差板、稜鏡片

等構件。

[0347]

圖 24B 是具備光學觸控感測器的顯示模組 6000 的剖面示意圖。

[0348]

- 5 顯示模組 6000 包括設置在印刷電路板 6010 上的發光部 6015 及受光部 6016。另外，由上蓋 6001 與下蓋 6002 圍繞的區域設置有一對導光部（導光部 6017a、導光部 6017b）。

[0349]

顯示面板 6006 隔著框架 6009 與印刷電路板 6010、電池 6011 重疊。

- 10 顯示面板 6006 及框架 6009 固定在導光部 6017a、導光部 6017b。

[0350]

從發光部 6015 發射的光 6018 經過導光部 6017a、顯示面板 6006 的頂部及導光部 6017b 到達受光部 6016。例如，當光 6018 被指頭或觸控筆等被檢測體阻擋時，可以檢測觸摸操作。

- 15 [0351]

例如，多個發光部 6015 沿著顯示面板 6006 的相鄰的兩個邊設置。多個受光部 6016 配置在隔著顯示面板 6006 與發光部 6015 對置的位置。由此，可以取得觸摸操作的位置的資訊。

[0352]

- 20 作為發光部 6015 例如可以使用 LED 元件等光源。尤其是，作為發光部 6015，較佳為使用發射不被使用者看到且對使用者無害的紅外線的光源。

[0353]

- 25 作為受光部 6016 可以使用接收發光部 6015 所發射的光且將其轉換為電信號的光電元件。較佳為使用能夠接收紅外線的光電二極體。

[0354]

作為導光部 6017a、導光部 6017b 可以使用至少透過光 6018 的構件。藉由使用導光部 6017a 及導光部 6017b，可以將發光部 6015 及受光部 6016 配置在顯示面板 6006 中的下側，可以抑制外光到達受光部

6016 而導致觸控感測器的錯誤工作。尤其較佳為使用吸收可見光且透過紅外線的樹脂。由此，更有效地抑制觸控感測器的錯誤工作。

[0355]

本實施方式的至少一部分可以與本說明書所記載的其他實施方式
5 適當地組合而實施。

[0356]

實施方式 6

圖 25A 至圖 25F 示出可用於具有根據本發明的一個實施方式的顯
10 示裝置的可攜式終端的電子裝置的具體例子。

[0357]

圖 25A 示出一種可攜式遊戲機，其包括外殼 5001、外殼 5002、根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5003、麥克風 5005、揚聲器 5006、
15 操作鍵 5007 以及觸控筆 5008 等藉由將根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5003 用於可攜式遊戲機，無論使用環境下的外光的強度如何，也可以將顯示品質高的影像顯示在顯示裝置 5003 上，並可以抑制功耗。

[0358]

圖 25B 是一種手錶型可攜式終端，其包括外殼 5201、根據本發明
20 的一個實施方式的顯示裝置 5202、手錶帶 5203、光感測器 5204 以及開關 5205 等。藉由將根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5202 用於手錶型可攜式終端，無論使用環境下的外光的強度如何，也可以將顯示品質高的影像顯示在顯示裝置 5202 上，並可以抑制功耗。

[0359]

25 圖 25C 是一種平板電腦式個人電腦，其包括外殼 5301、外殼 5302、根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5303、光感測器 5304、光感測器 5305、開關 5306 等。顯示裝置 5303 由外殼 5301 及外殼 5302 支撐。由於顯示裝置 5303 使用具有撓性的基板形成，因此可以被彎曲。藉由利用鉸鏈 5307 及 5308 改變外殼 5301 與外殼 5302 之間的角度，可以

以外殼 5301 與外殼 5302 重疊的方式折疊顯示裝置 5303。雖然未圖示，但是也可以內置開閉感測器來將上述角度的變化用於顯示裝置 5303 的使用條件的資訊。藉由將根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5303 用於平板電腦式個人電腦，無論使用環境下的外光的強度如何，也可以將顯示品質高的影像顯示在顯示裝置 5303 上，並可以抑制功耗。

[0360]

圖 25D 是示出汽車等移動體中的駕駛座位周邊的圖，其包括方向盤 5801、支柱 5802、門 5803、前擋風玻璃 5804 以及本發明的一個實施方式的顯示裝置 5805 等。由於顯示裝置 5805 使用具有撓性的基板形成，因此可以被彎曲。由此，可以將該顯示裝置適用於具有平面或不同的曲面的汽車的顯示計量器等的儀表板。藉由將本發明的一個實施方式的顯示裝置 5805 用於汽車的儀表板，無論使用環境下的外光的強度如何，也可以將顯示品質高的影像顯示在顯示裝置 5805 上，並可以抑制功耗。

15 [0361]

圖 25E 是一種手錶型可攜式終端，其包括具有曲面的外殼 5701 以及根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5702。藉由將具有撓性的基板用於根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5702，可以使具有曲面的外殼 5701 支撐顯示裝置 5702，從而可以提供撓性、輕量且使用方便的手錶型可攜式終端。並且，藉由將根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5702 用於手錶型可攜式終端，無論使用環境下的外光的強度如何，也可以將顯示品質高的影像顯示在顯示裝置 5702 上，並可以抑制功耗。

[0362]

25 圖 25F 是一種行動電話，在具有曲面的外殼 5901 中設置有根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5902、麥克風 5907、揚聲器 5904、相機 5903、外部連接部 5906 以及操作按鈕 5905。藉由將根據本發明的一個實施方式的顯示裝置 5902 用於行動電話，無論使用環境下的外光的強度如何，也可以將顯示品質高的影像顯示在顯示裝置 5902 上，並

可以抑制功耗。

[0363]

本實施方式可以與其他實施方式適當地組合而實施。

[0364]

5 〈關於本說明書等的記載的附記〉

在本說明書等中，“第一”、“第二”、“第三”等序數詞是爲了避免組件的混淆而附加的。因此，該序數詞不限制組件的個數。此外，該序數詞不限制組件的順序。

[0365]

10 在本說明書等中，在方塊圖中根據功能對組件進行分類並以彼此獨立的方塊表示。然而，在實際的電路等中難以根據功能對組件進行分類，有時一個電路係關於到多個功能或者多個電路係關於到一個功能。因此，方塊圖中的方塊的分割不侷限於說明書中說明的組件，而可以根據情況適當地不同。

15 [0366]

在圖式中，有時使用同一元件符號表示同一組件、具有相同功能的組件、由同一材料形成的組件或者同時形成的組件等，並且有時省略重複說明。

[0367]

20 在本說明書等中，當說明電晶體的連接關係時，記載爲“源極和汲極中的一個”（或者第一電極或第一端子）和“源極和汲極中的另一個”（或者第二電極或第二端子）。這是因爲電晶體的源極和汲極根據電晶體的結構或工作條件等改變的緣故。注意，根據情況可以將電晶體的源極和汲極適當地換稱爲源極（汲極）端子或源極（汲極）電極等。

25 [0368]

另外，在本說明書等中，可以適當地對電壓和電位進行換稱。電壓是指與參考電位之間的電位差，例如在參考電位爲地電位（接地電位）時，可以將電壓換稱爲電位。接地電位不一定意味著 0V。注意，

電位是相對的，對佈線等供應的電位有時根據參考電位而變化。

[0369]

在本說明書等中，開關是指具有藉由變為導通狀態（開啓狀態）或非導通狀態（關閉狀態）來控制是否使電流流過的功能的元件。或者，開關是指具有選擇並切換電流路徑的功能的元件。

[0370]

例如，可以使用電開關或機械開關等。換而言之，開關只要可以控制電流，就不侷限於特定的元件。

[0371]

10 當作開關使用電晶體時，電晶體的“導通狀態”是指視電晶體的源極與汲極為電短路的狀態。另外，電晶體的“非導通狀態”是指視電晶體的源極與汲極為電斷開的狀態。當將電晶體僅用作開關時，對電晶體的極性（導電型）沒有特別的限制。

[0372]

15 在本說明書等中，像素指的是例如能夠控制明亮度的一個單元。因此，作為一個例子，一個像素指的是一個色彩單元，並用該一個色彩單元來顯示明亮度。因此，在採用由 R（紅色）、G（綠色）和 B（藍色）這些色彩單元構成的彩色顯示裝置的情況下，將像素的最小單位設置為由 R 的像素、G 的像素以及 B 的像素這三個像素構成的像素。有
20 時，將 RGB 的每一個像素稱為子像素，將 RGB 的子像素總稱為像素。

[0373]

再者，色彩單元並不侷限於三種顏色，也可以使用三種以上的顏色，例如有 RGBW（W 是白色）或對 RGB 追加黃色（yellow）、青色（cyan）、洋紅色（magenta）的顏色等。

25 [0374]

在本說明書等中，“A 與 B 連接”除了包括 A 與 B 直接連接的情況以外，還包括 A 與 B 電連接的情況。在此，“A 與 B 電連接”是指當在 A 與 B 之間存在具有某種電作用的物件時，能夠在 A 和 B 之間進行電信號的交換的情況。

【符號說明】

[0375]

	a1	黑點
5	a2	黑點
	a3	黑點
	a4	黑點
	a5	黑點
	AF1	配向膜
10	AF2	配向膜
	b1	黑點
	b2	黑點
	b3	黑點
	b4	黑點
15	b5	黑點
	C1	狀態
	C2	狀態
	C3	狀態
	C4	狀態
20	C5	狀態
	CF1	彩色膜
	CLK1	時脈信號
	CLK2	時脈信號
	CLK3	時脈信號
25	CLK4	時脈信號
	G1	佈線
	G2	佈線
	KB1	結構體
	KB2	結構體

	M1	電晶體
	M2	電晶體
	M3	電晶體
	OUT_m	輸出端子
5	OUT_1	輸出端子
	P1	期間
	P2	期間
	PWC1	脈衝寬度控制信號
	PWC2	脈衝寬度控制信號
10	PWC3	脈衝寬度控制信號
	PWC4	脈衝寬度控制信號
	S1	佈線
	S2	佈線
	SW1	開關
15	SW2	開關
	VCOM1	佈線
	VCOM2	佈線
	10	顯示裝置
	11	像素電路
20	12	反射光
	13	顯示部
	13A	顯示部
	13B	顯示部
	13C	顯示部
25	14	顯示部
	15	像素電路
	16	光
	17	像素電路
	18	顯示部

	19	像素
	20	閘極驅動器
	21	開口
	22	閘極驅動器
5	23	虛線箭頭
	23A	虛線箭頭
	24	源極驅動器
	25	虛線箭頭
	26	信號生成電路
10	28	信號生成電路
	30	圖框記憶體
	31	源極驅動器 IC
	32	圖框記憶體
	34	控制電路
15	36	介面
	40	電子裝置
	42A	外殼
	42B	外殼
	42C	外殼
20	43	間隔物
	43A	文字
	43B	圖示
	43C	輸入鍵
	44	光感測器
25	50	黏合層
	99	應用處理器
	101	單元
	102	單元
	103	輸入單元

	117	絕緣層
	130	偏光板
	133a	配向膜
	133b	配向膜
5	134	彩色層
	135	彩色層
	136	遮光層
	161	黏合層
	162	黏合層
10	191	導電層
	192	EL 層
	193a	導電層
	193b	導電層
	201	電晶體
15	201a	電晶體
	201b	電晶體
	204	連接部
	205	電晶體
	206	電晶體
20	207	連接部
	208	電晶體
	211	絕緣層
	212	絕緣層
	213	絕緣層
25	214	絕緣層
	215	絕緣層
	216	絕緣層
	217	絕緣層
	218	絕緣層

	220	絕緣層
	221	導電層
	222	導電層
	223	導電層
5	224	導電層
	231	半導體層
	242	連接層
	243	連接器
	251	開口
10	252	連接部
	300a	顯示面板
	300b	顯示面板
	311a	導電層
	311b	導電層
15	312	液晶
	313	導電層
	340	液晶元件
	351	基板
	360	發光元件
20	361	基板
	362	顯示部
	362a	顯示部
	362b	顯示部
	364	電路
25	364a	電路
	364b	電路
	372	FPC
	400	顯示裝置
	410	像素

	451	開口
	501C	絕緣膜
	505	接合層
	512B	導電膜
5	520	功能層
	521	絕緣膜
	521A	絕緣膜
	521B	絕緣膜
	522	連接部
10	528	絕緣膜
	530	像素電路
	550	顯示元件
	551	電極
	552	電極
15	553	層
	560	光學元件
	565	覆蓋膜
	570	基板
	580	透鏡
20	591A	開口
	700	電路
	700TP3	輸入輸出面板
	701	電晶體
	702	像素
25	709	電晶體
	710	電路
	711	電晶體
	713	電晶體
	720	功能層

	721	電晶體
	723	電晶體
	730	電路
	750	顯示元件
5	751	電極
	751H	區域
	752	電極
	753	層
	770	基板
10	770D	功能膜
	770P	功能膜
	770PA	相位差薄膜
	770PB	偏振層
	771	絕緣膜
15	5001	外殼
	5002	外殼
	5003	顯示裝置
	5005	麥克風
	5006	揚聲器
20	5007	操作鍵
	5008	觸控筆
	5201	外殼
	5202	顯示裝置
	5203	手錶帶
25	5204	光感測器
	5205	開關
	5301	外殼
	5302	外殼
	5303	顯示裝置

	5304	光感測器
	5305	光感測器
	5306	開關
	5307	鉸鏈
5	5701	外殼
	5702	顯示裝置
	5801	方向盤
	5802	支柱
	5803	門
10	5804	前擋風玻璃
	5805	顯示裝置
	5901	外殼
	5902	顯示裝置
	5903	相機
15	5904	揚聲器
	5905	按鈕
	5906	外部連接部
	5907	麥克風
	6000	顯示模組
20	6001	上蓋
	6002	下蓋
	6005	FPC
	6006	顯示面板
	6009	框架
25	6010	印刷電路板
	6011	電池
	6015	發光部
	6016	受光部
	6017a	導光部

6017b 導光部

6018 光

發明摘要

※ 申請案號： 105137949

※ 申請日： 105/11/18

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

顯示裝置及電子裝置

【中文】

本發明提供一種新穎的顯示裝置及電子裝置。顯示裝置包括信號生成電路、第一閘極驅動器、第二閘極驅動器以及具有像素的顯示部。像素包括液晶元件、發光元件、控制液晶元件的顯示的第一像素電路以及控制發光元件的顯示的第二像素電路。顯示部包括第一顯示部及第二顯示部。第一閘極驅動器具有對第一像素電路輸出第一掃描信號的功能。第二閘極驅動器具有對第二像素電路輸出第二掃描信號的功能。第一顯示部具有分別從第一閘極驅動器及第二閘極驅動器輸出第一掃描信號及第二掃描信號而進行顯示的功能。第二顯示部具有停止第一閘極驅動器所輸出的第一掃描信號及第二閘極驅動器所輸出的第二掃描信號而進行顯示的功能。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10 顯示裝置

13 顯示部

19	像素
20	閘極驅動器
22	閘極驅動器
24	源極驅動器
26	信號生成電路
28	信號生成電路
30	圖框記憶體
31	源極驅動器 IC
32	圖框記憶體
34	控制電路
36	介面
99	應用處理器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

申 請 專 利 範 圍

1．一種顯示裝置，包括：

信號生成電路；

5 第一閘極驅動器；

第二閘極驅動器；以及

具有像素的顯示部，

其中，該像素包括液晶元件、發光元件、控制該液晶元件的顯示的第一像素電路以及控制該發光元件的顯示的第二像素電路，

10 該顯示部包括第一顯示部及第二顯示部，

該第一閘極驅動器具有對該第一像素電路輸出第一掃描信號的功能，

該第二閘極驅動器具有對該第二像素電路輸出第二掃描信號的功能，

15 該第一顯示部具有分別從該第一閘極驅動器及該第二閘極驅動器輸出該第一掃描信號及該第二掃描信號而進行顯示的功能，

並且，該第二顯示部具有停止該第一閘極驅動器所輸出的該第一掃描信號及該第二閘極驅動器所輸出的該第二掃描信號而進行顯示的功能。

20 2．根據申請專利範圍第1項之顯示裝置，

其中該信號生成電路具有輸出對從該第一閘極驅動器向該顯示部的該第一掃描信號的輸出或停止進行控制的信號的功能以及輸出對從該第二閘極驅動器向任意行的該像素的該第二掃描信號的輸出或停止進行控制的信號的功能。

25 3．根據申請專利範圍第1或2項之顯示裝置，

其中該第一像素電路及該第二像素電路包括電晶體，

並且該電晶體在半導體層中具有金屬氧化物。

4．根據申請專利範圍第3項之顯示裝置，

其中該第一像素電路所包括的該電晶體與該第二像素電路所包括

的該電晶體設置在同一層中。

5 · 根據申請專利範圍第1至4中任一項之顯示裝置，

其中該液晶元件包括設置有開口的反射電極，具有由該反射電極反射外光進行顯示的功能，

5 並且該發光元件具有經過該開口發射光而進行顯示的功能。

6 · 一種電子裝置，包括：

顯示裝置；以及

外殼，

其中，該顯示裝置包括：

10 信號生成電路；

第一閘極驅動器；

第二閘極驅動器；以及

具有像素的顯示部，

該像素包括液晶元件、發光元件、控制該液晶元件的顯示的

15 第一像素電路以及控制該發光元件的顯示的第二像素電路，

該顯示部包括第一顯示部、第二顯示部以及第三顯示部，

該第一閘極驅動器具有對該第一顯示部至該第三顯示部所包括的該像素的該第一像素電路輸出第一掃描信號的功能，

該第二閘極驅動器具有對該第一顯示部至該第三顯示部所包括的該像素的該第二像素電路輸出第二掃描信號的功能，

20 該第一顯示部是在平面上顯示影像的區域，

該第二顯示部是與該第一顯示部相鄰且在曲面上顯示影像的區域，

該第三顯示部是與該第二顯示部相鄰且在平面上顯示影像的區域，

該第一顯示部及該第二顯示部具有分別從該第一閘極驅動器及該第

25 二閘極驅動器輸出該第一掃描信號及該第二掃描信號而進行顯示的功能，

並且，該第三顯示部具有停止該第一閘極驅動器所輸出的該第一掃描信號及該第二閘極驅動器所輸出的該第二掃描信號而進行顯示的功能。

7 · 根據申請專利範圍第6項之電子裝置，

其中該信號生成電路具有輸出對從該第一閘極驅動器向該顯示部的該第一掃描信號的輸出或停止進行控制的信號的功能以及輸出對從該第二閘極驅動器向任意行的該像素的該第二掃描信號的輸出或停止進行控制的信號的功能。

5

8 · 根據申請專利範圍第6或7項之顯示裝置，

其中該外殼包括第一外殼、第二外殼以及第三外殼，

該第一顯示部設置於該第一外殼中，

該第二顯示部設置於該第二外殼中，

該第三顯示部設置於該第三外殼中，

10

並且該第二外殼具有比該第一外殼及該第三外殼薄的結構。

圖式

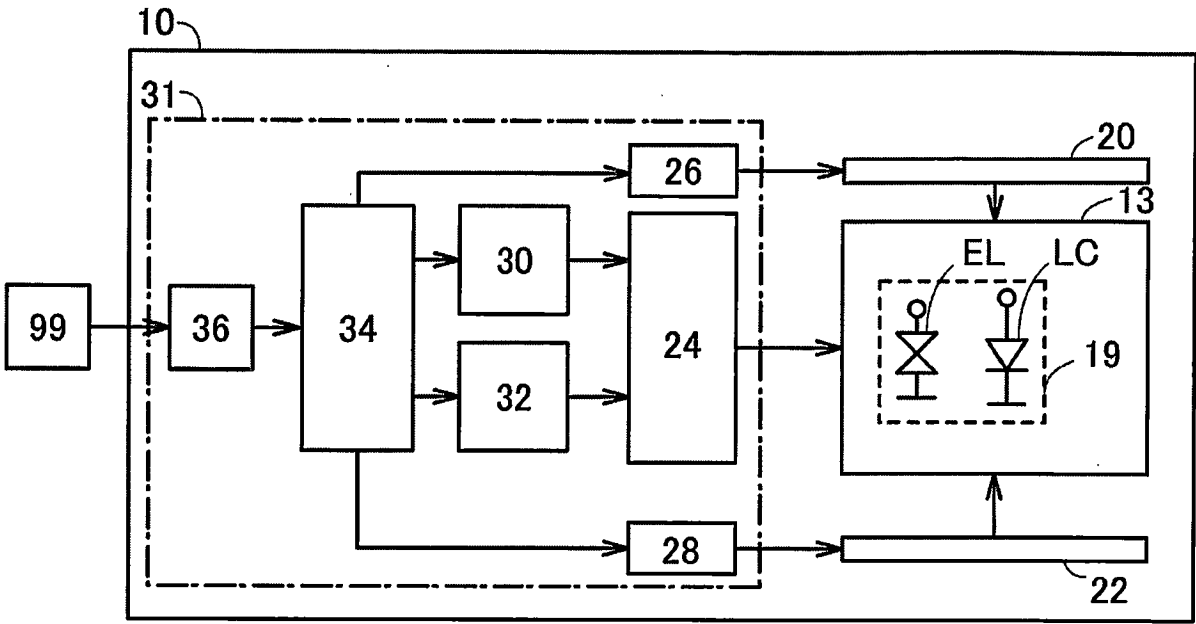


圖 1

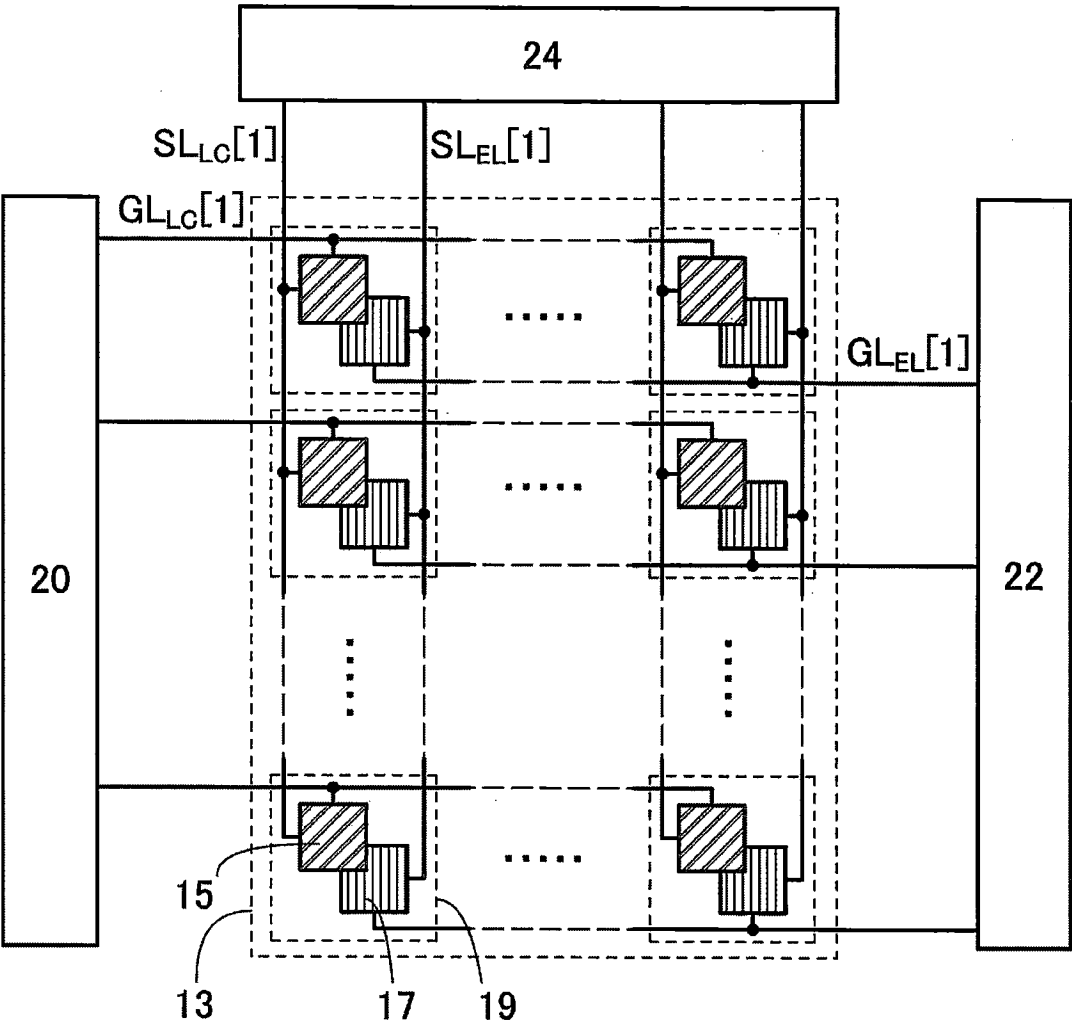


圖 2

3

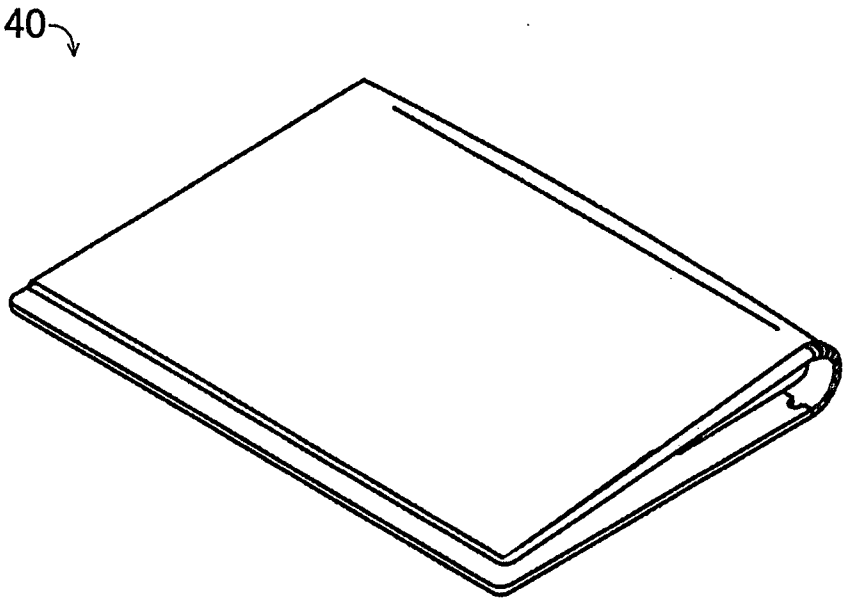


圖 4A

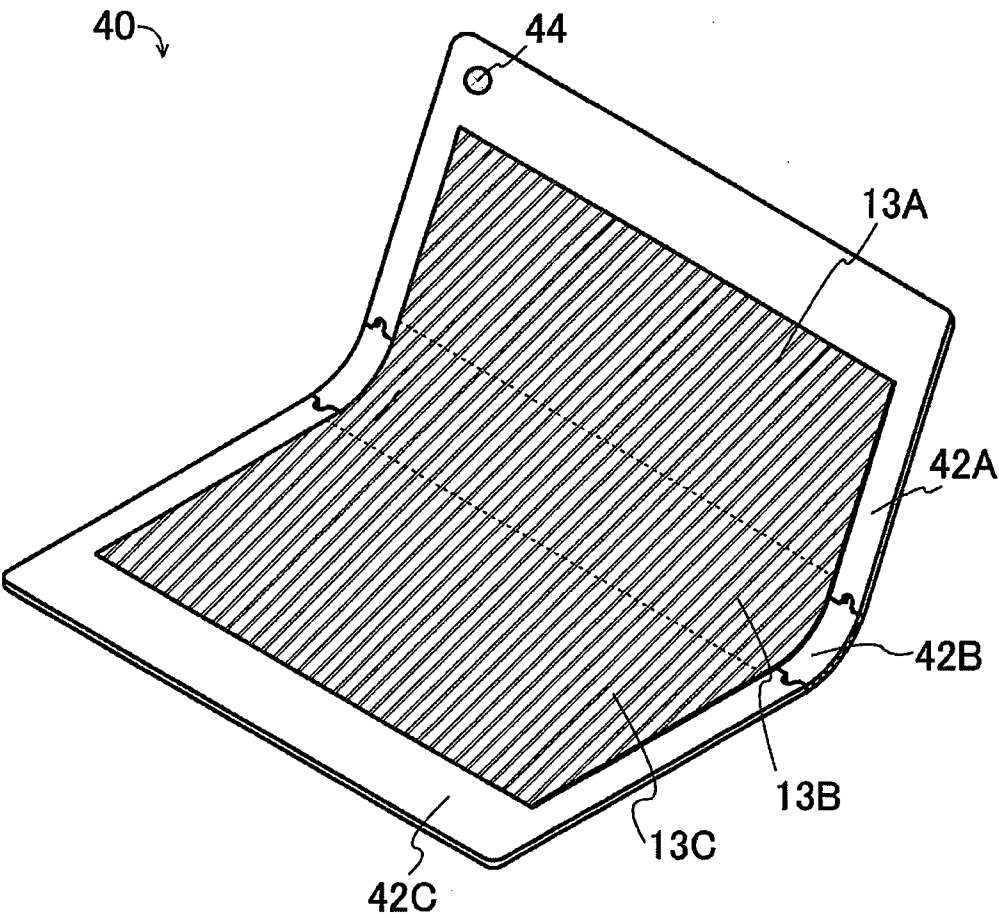


圖 4B

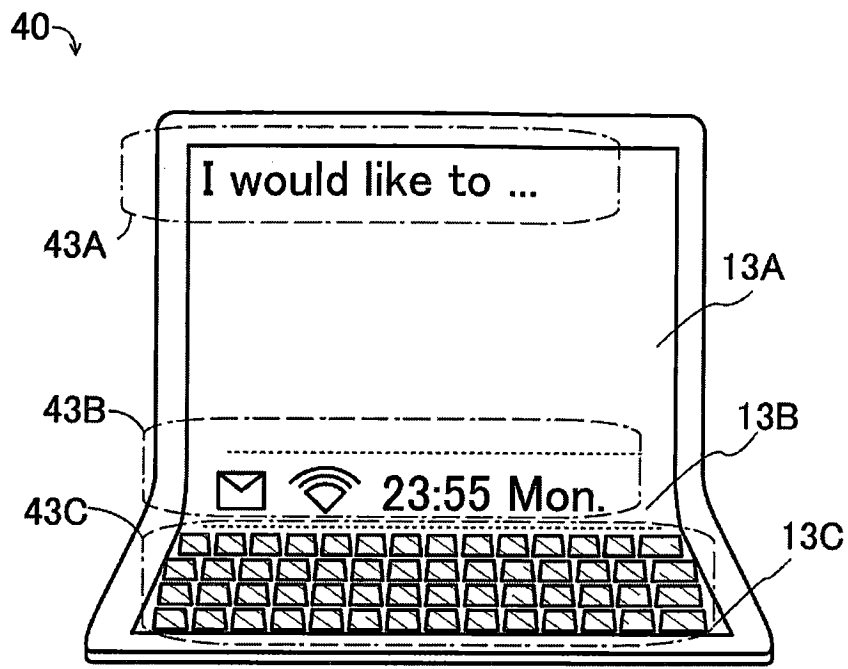


圖 5A

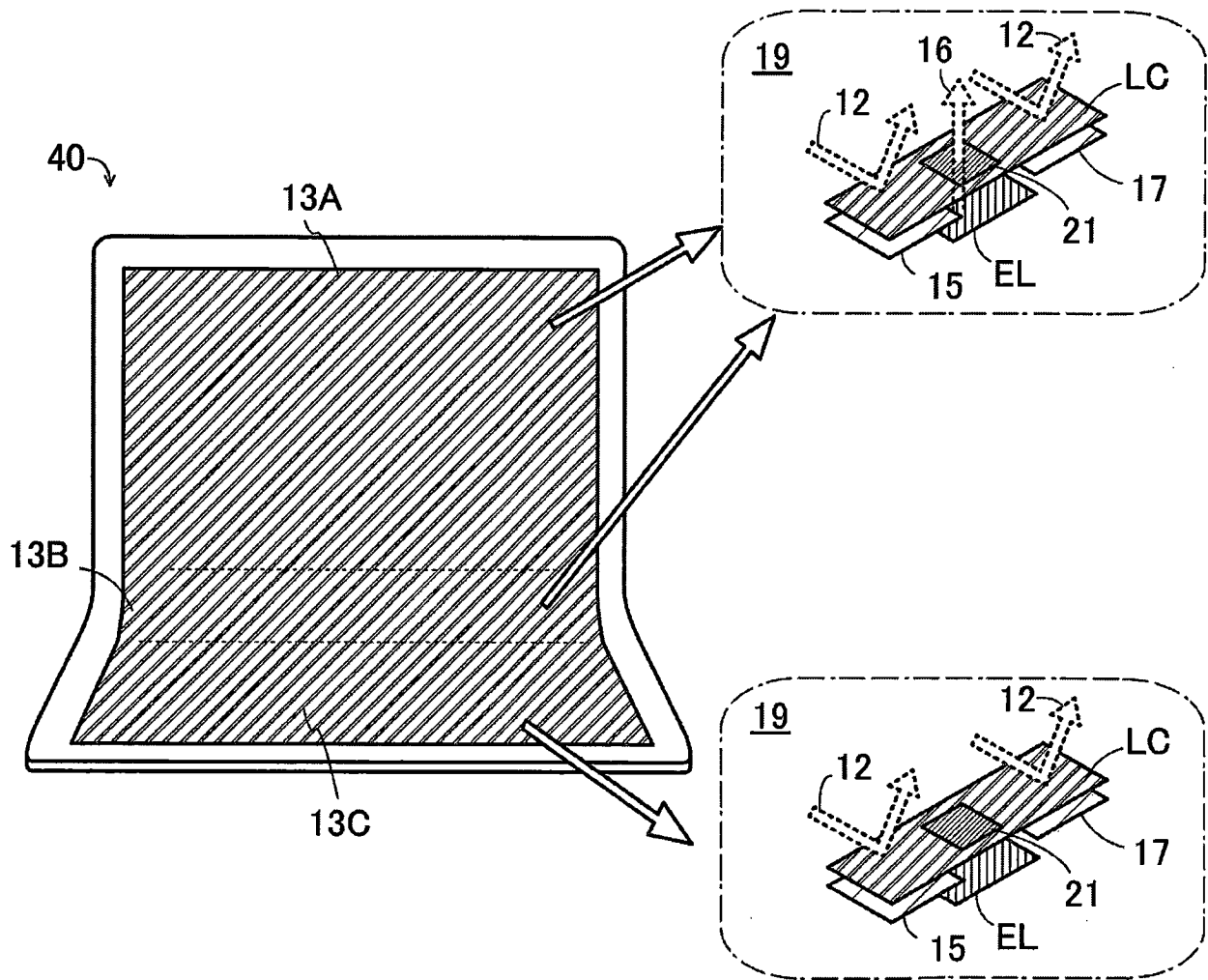


圖 5B

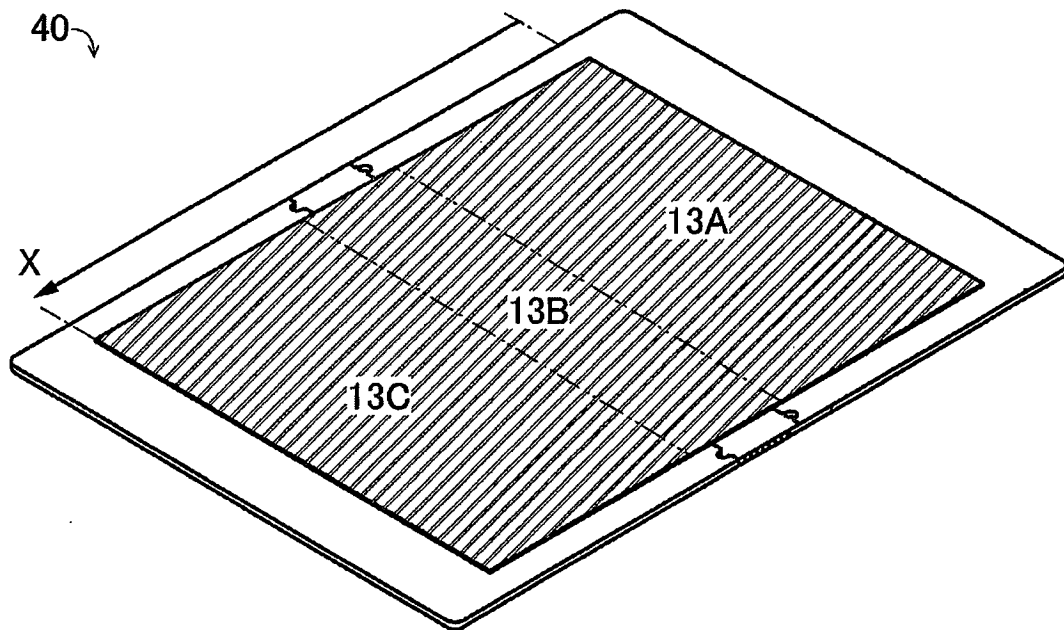


圖 6A

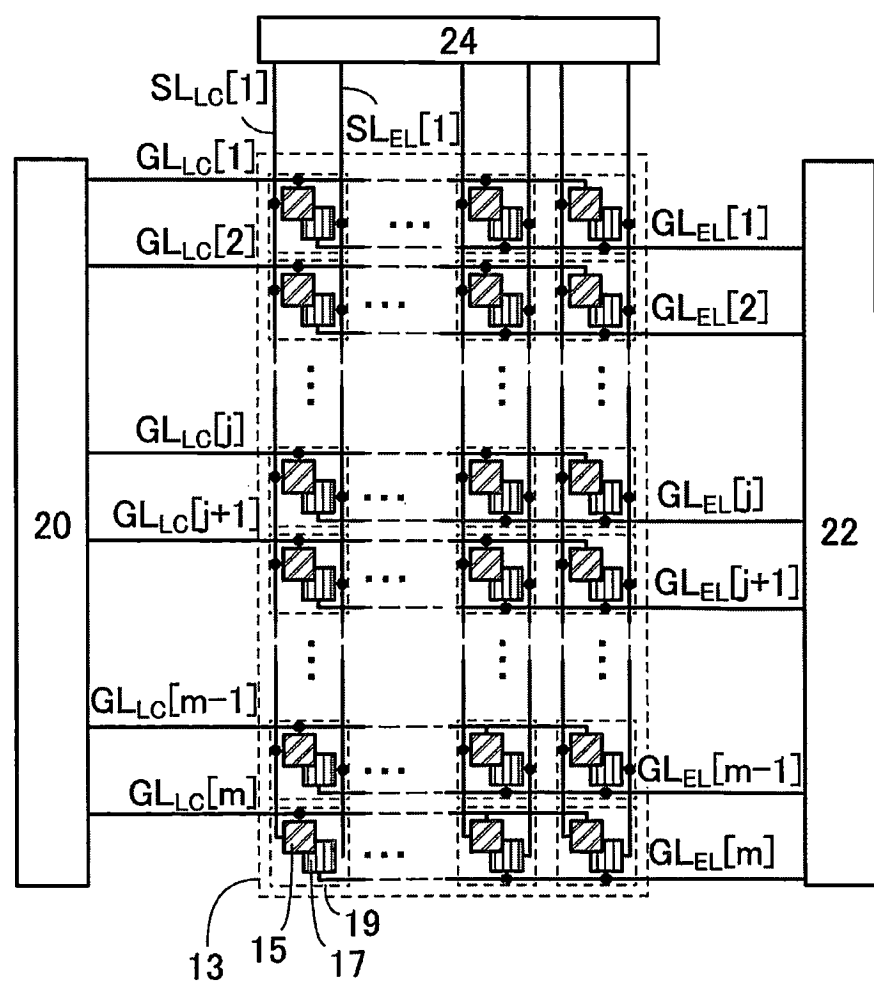


圖 6B

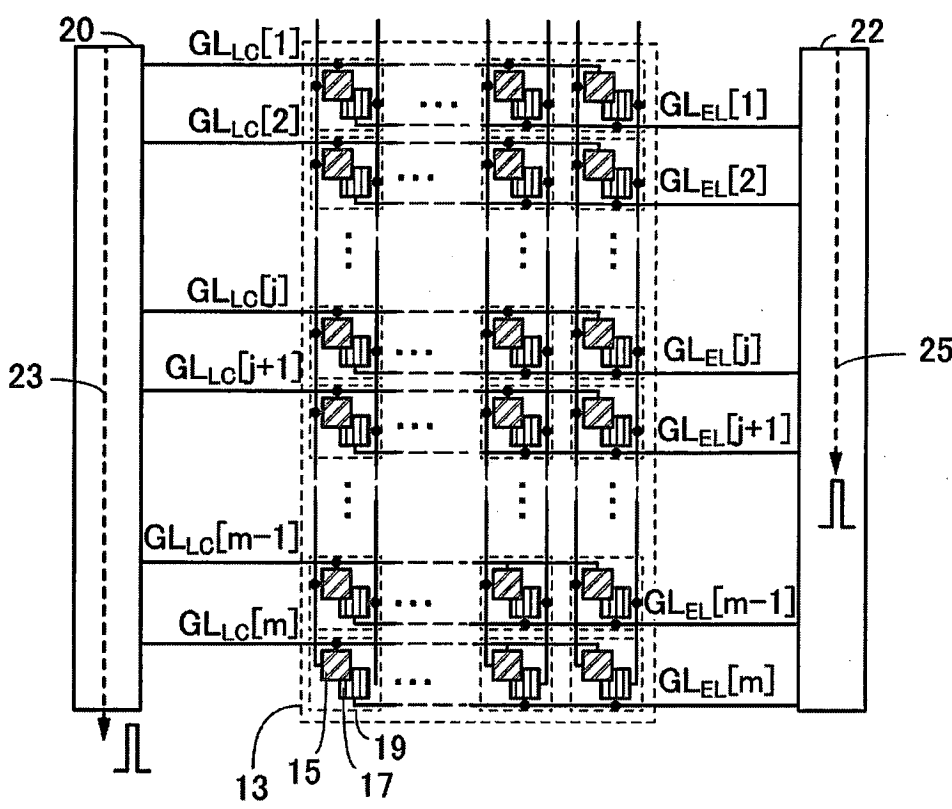


圖 7A

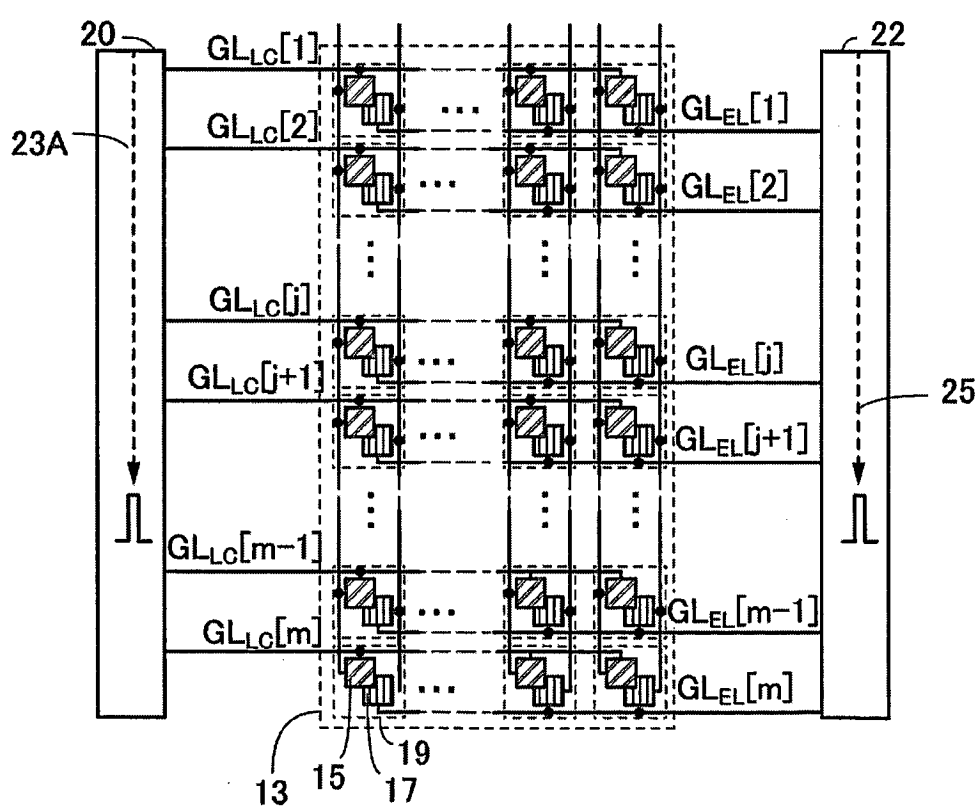


圖 7B

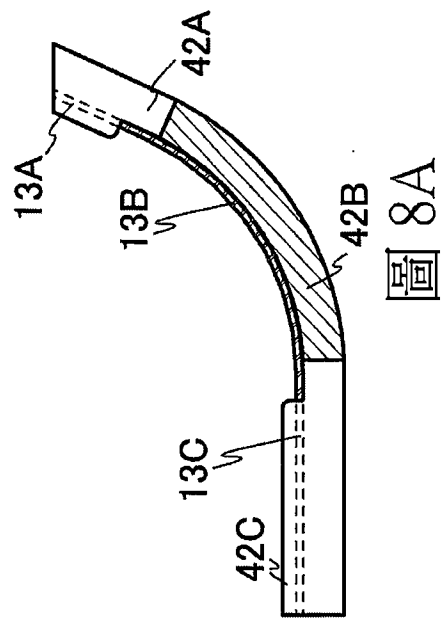


圖 8A

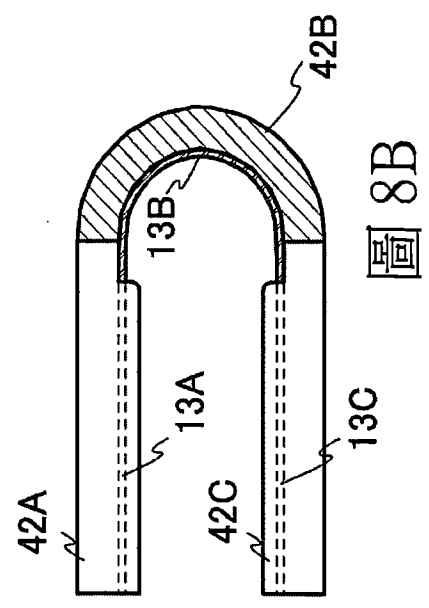


圖 8B

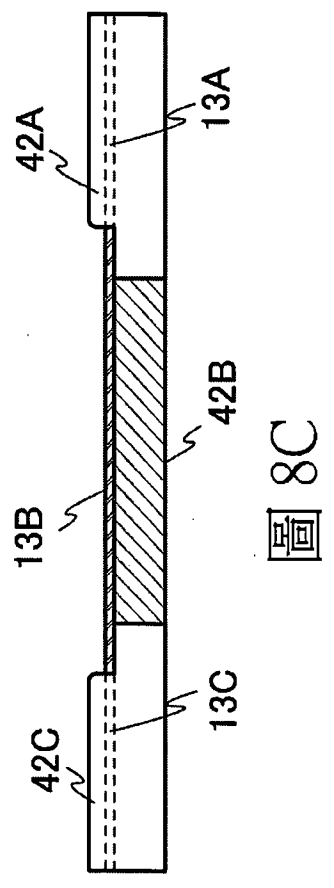


圖 8C

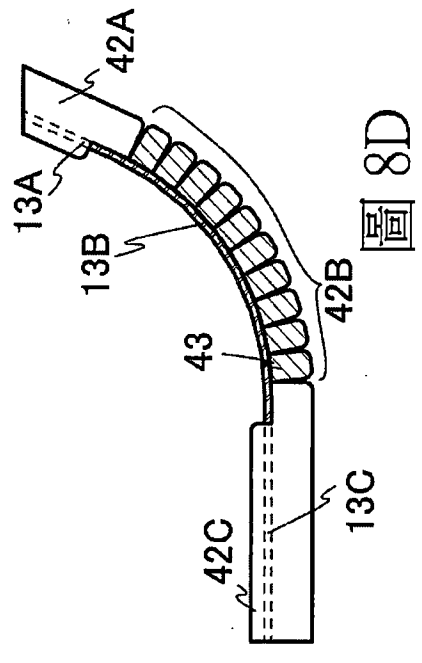


圖 8D

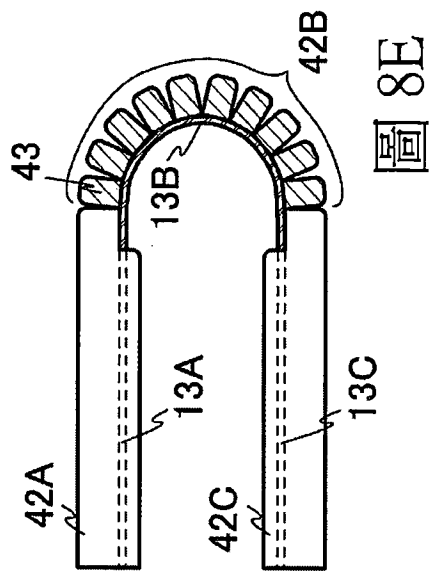


圖 8E

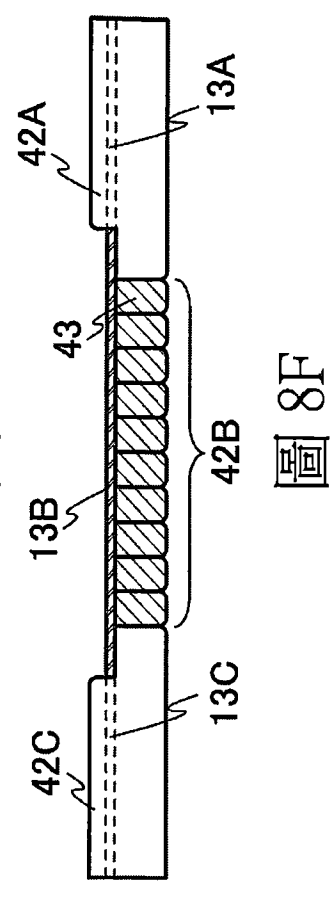


圖 8F

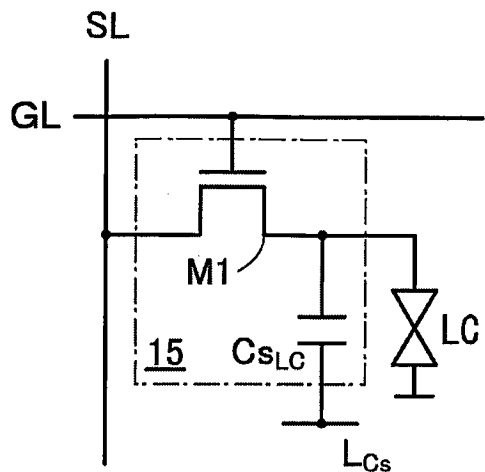


圖 9A

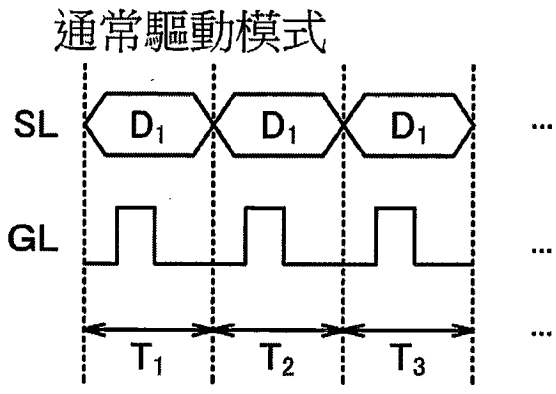


圖 9B

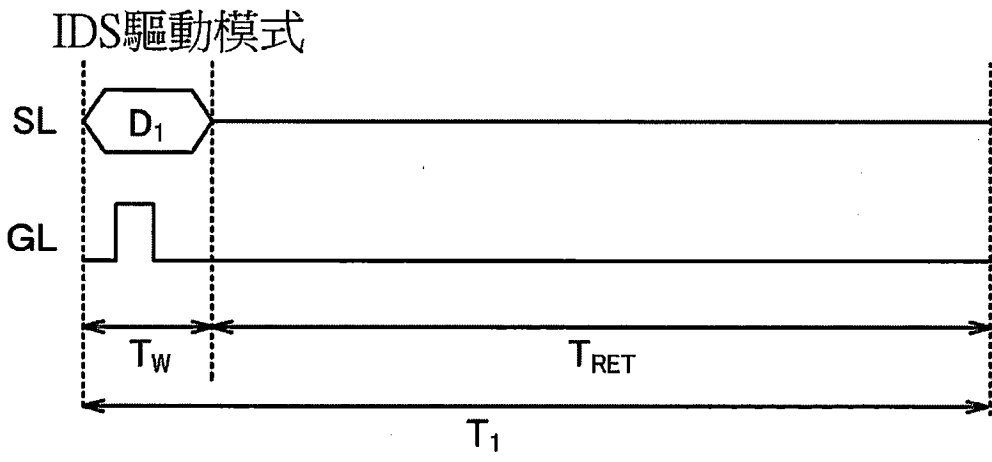


圖 9C

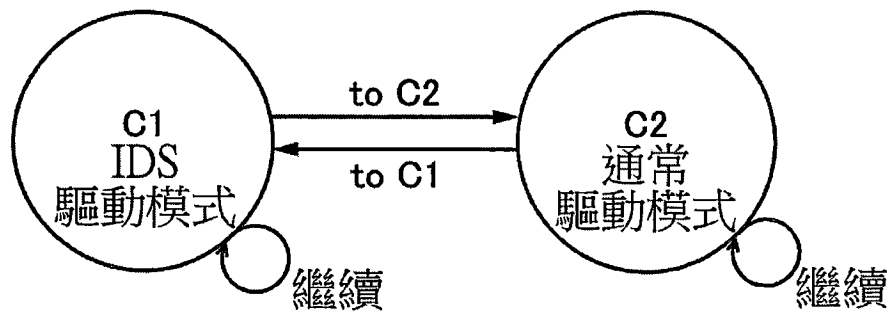


圖 9D

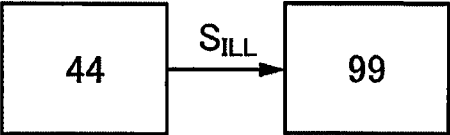


圖 10A

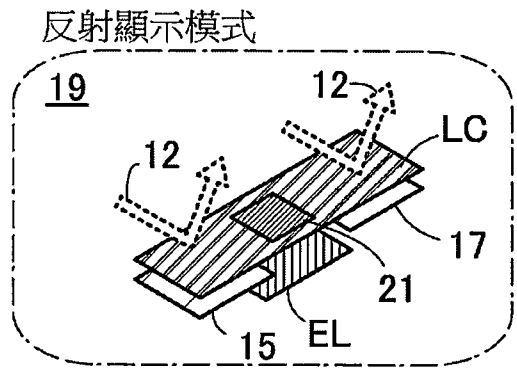


圖 10B

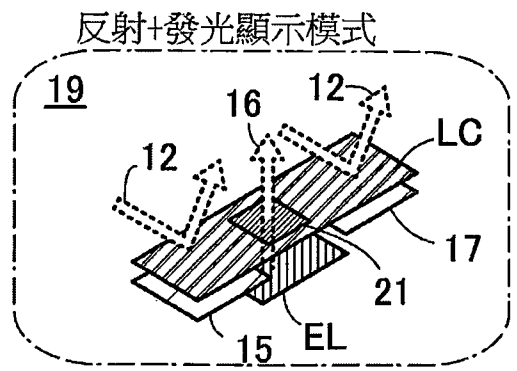


圖 10C

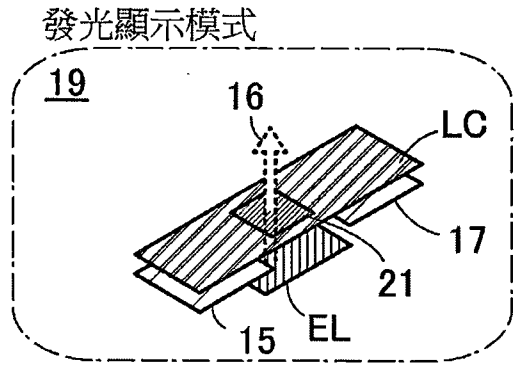


圖 10D

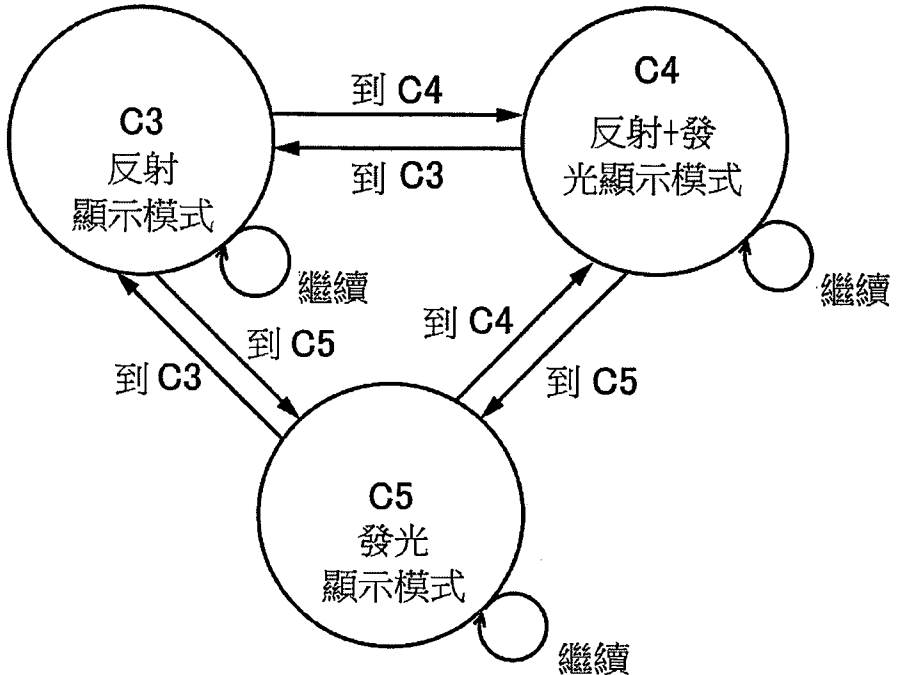


圖 10E

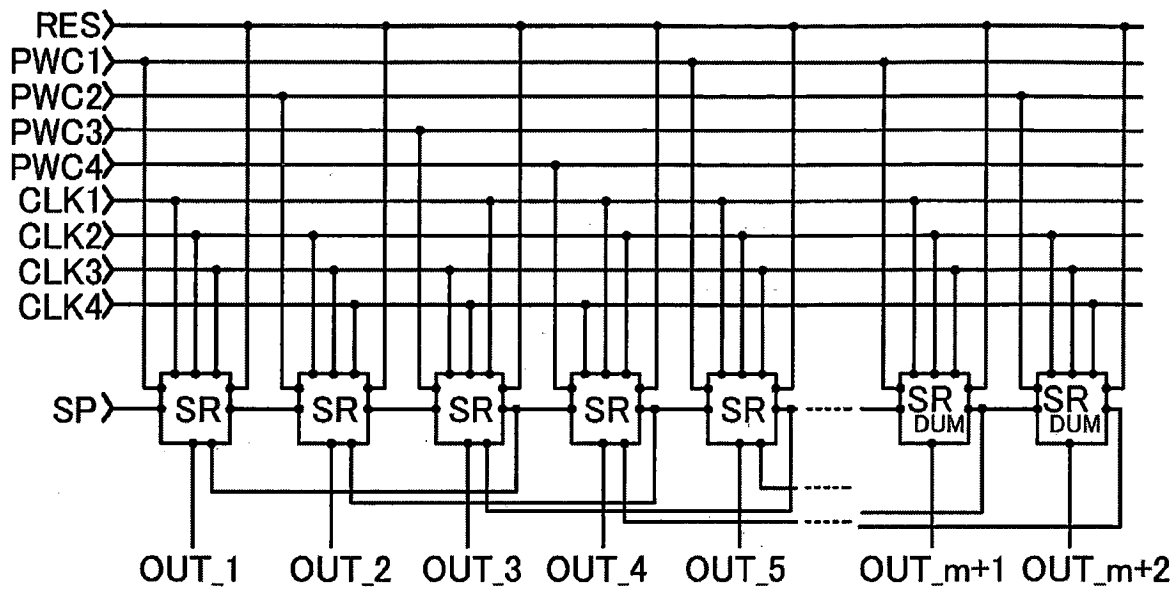


圖 11A

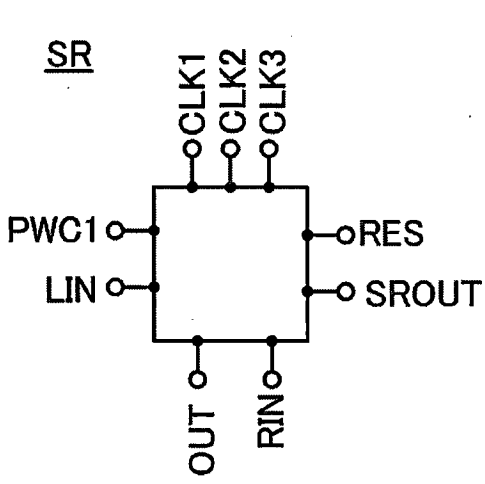


圖 11B

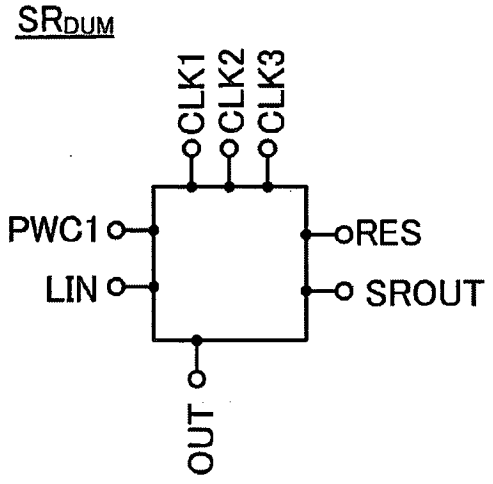


圖 11C

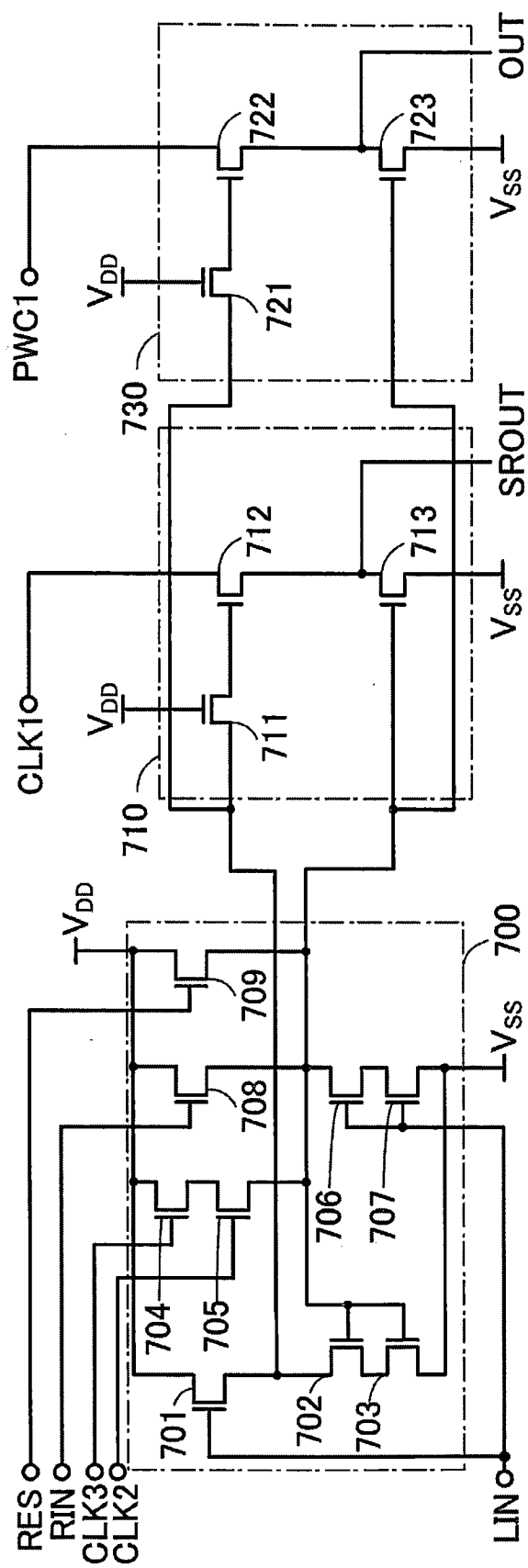


圖 12A

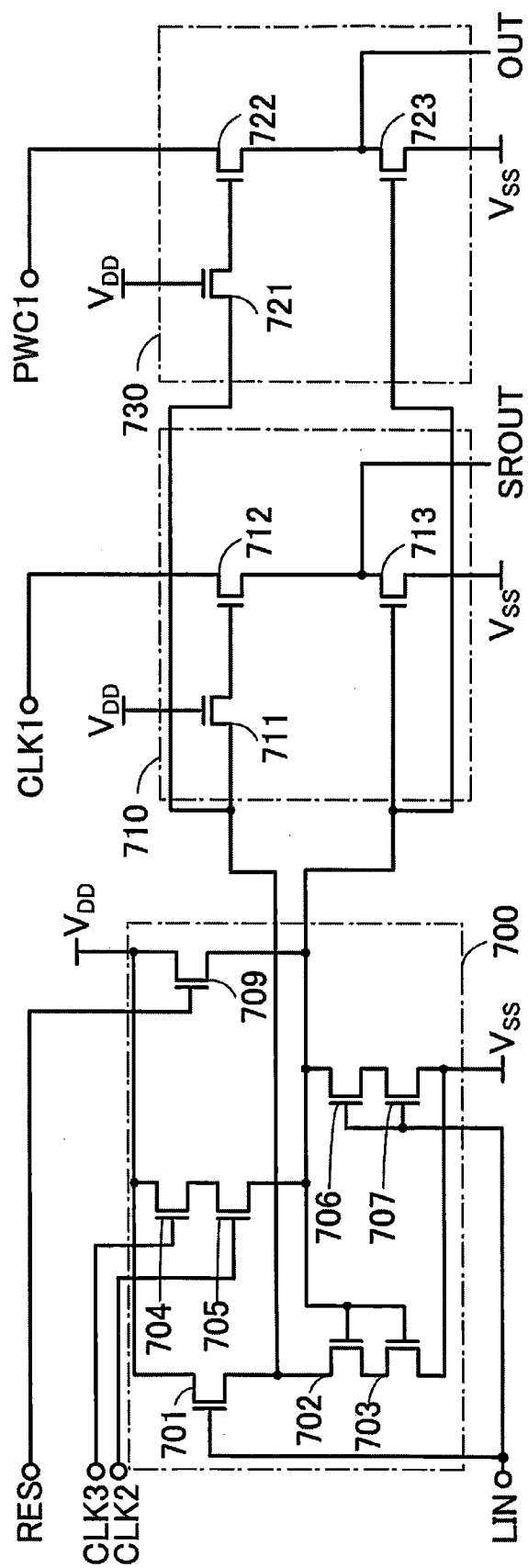


圖 12B

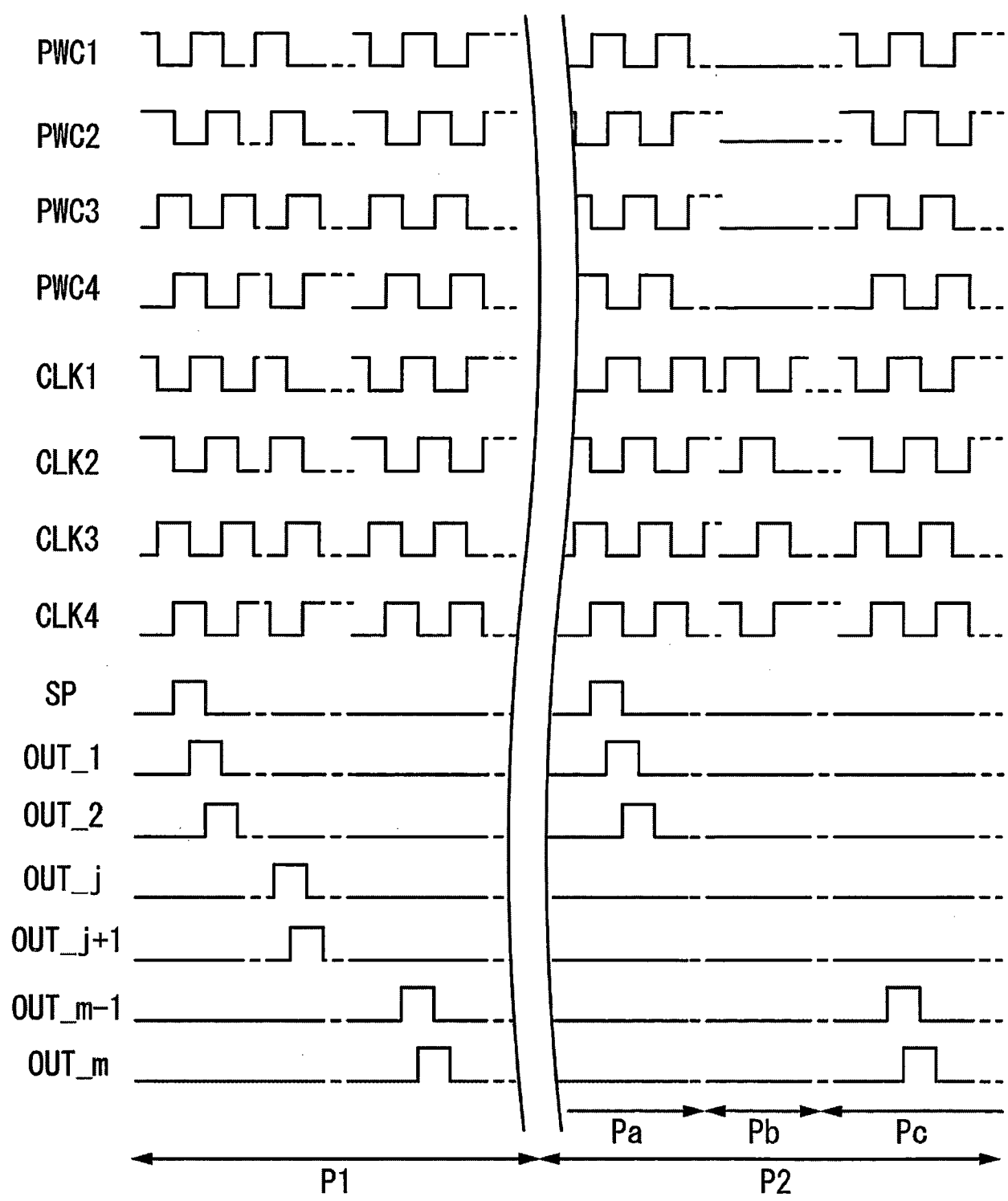


圖 13

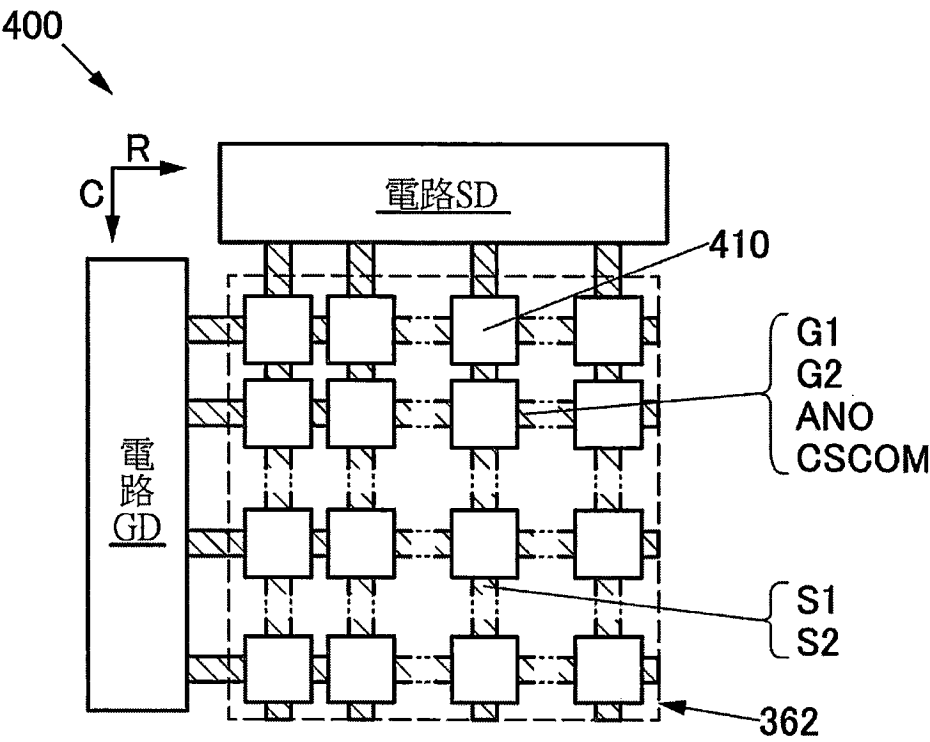


圖 14A

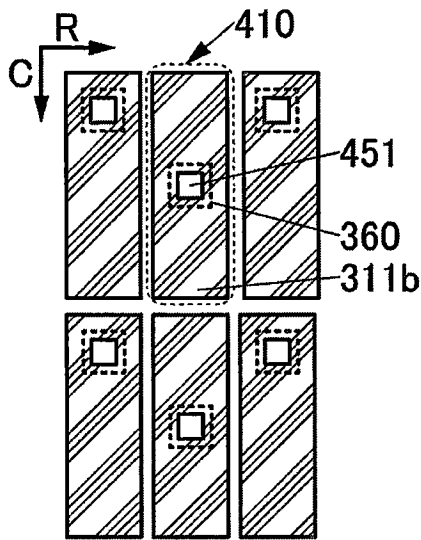


圖 14B

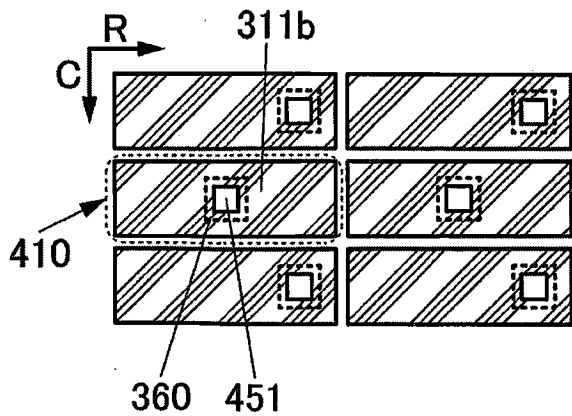


圖 14C

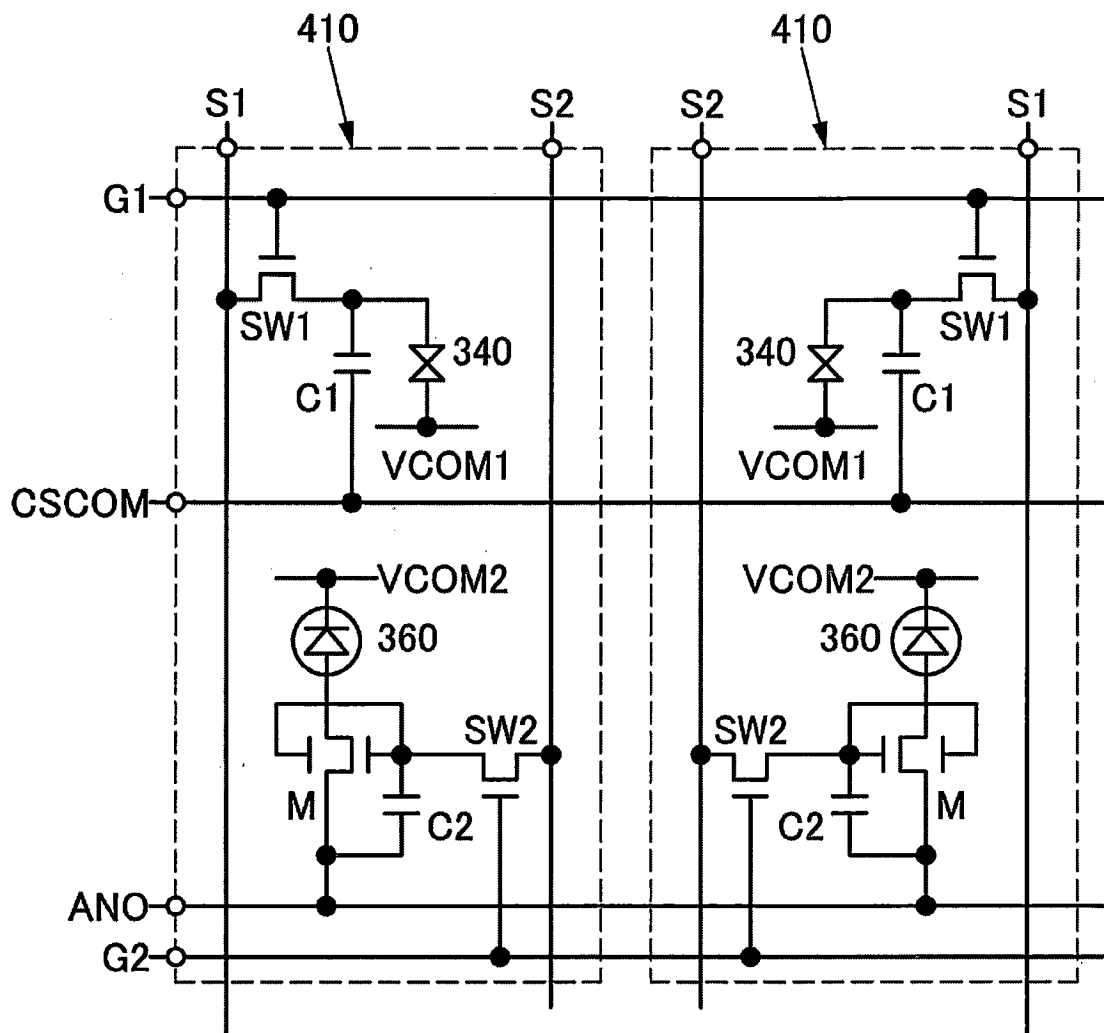


圖 15

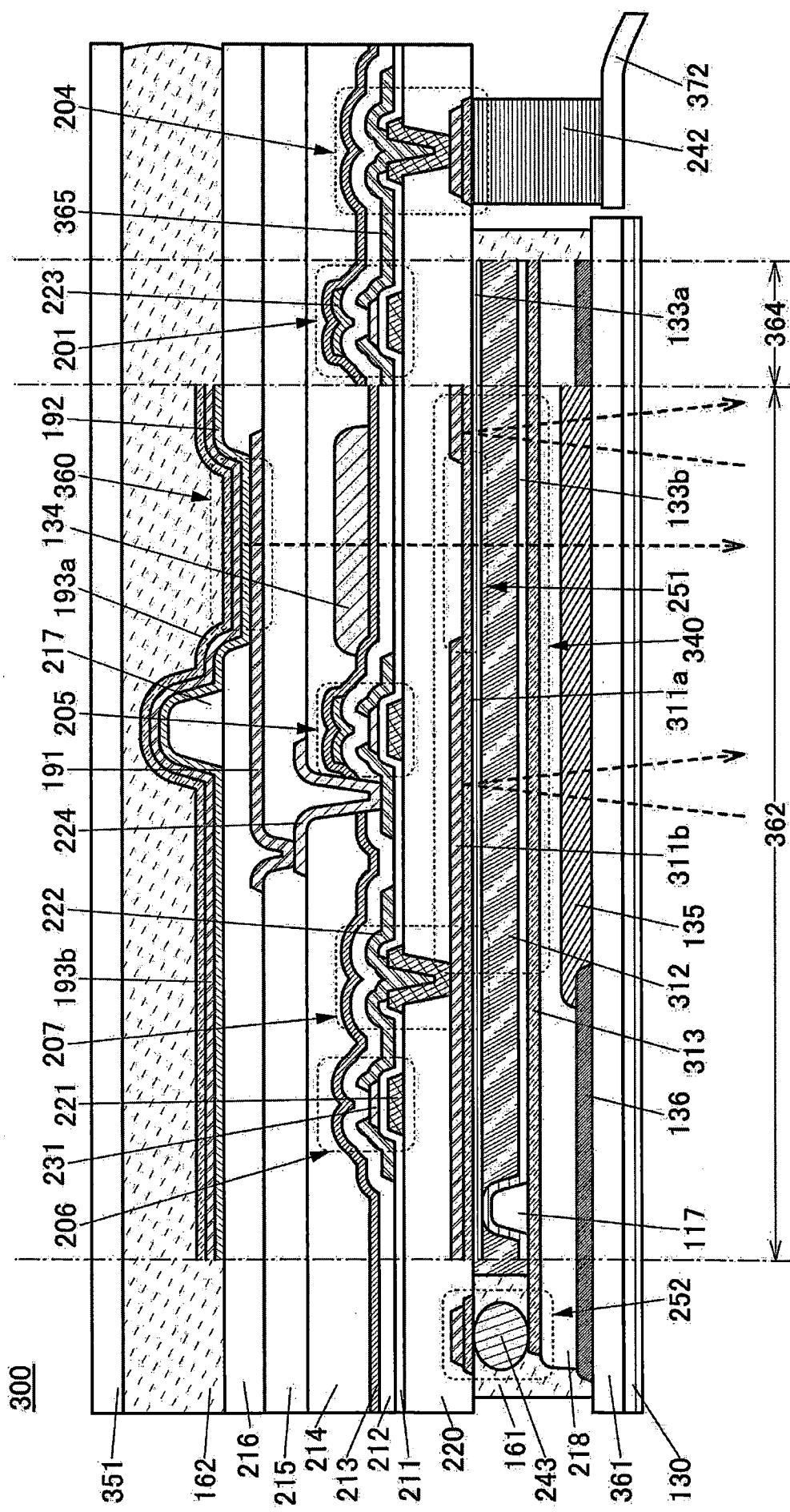


圖 16

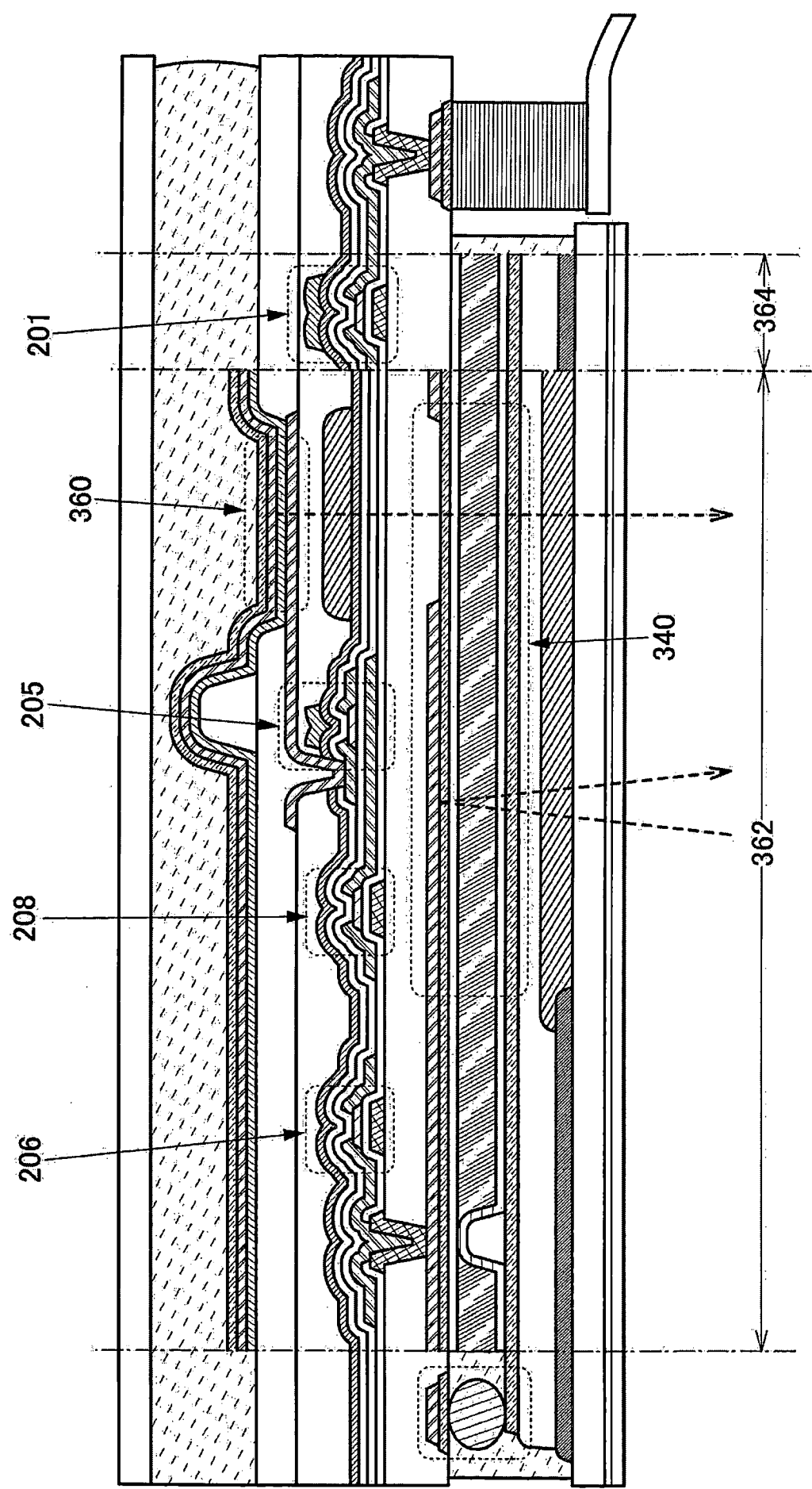


圖 17

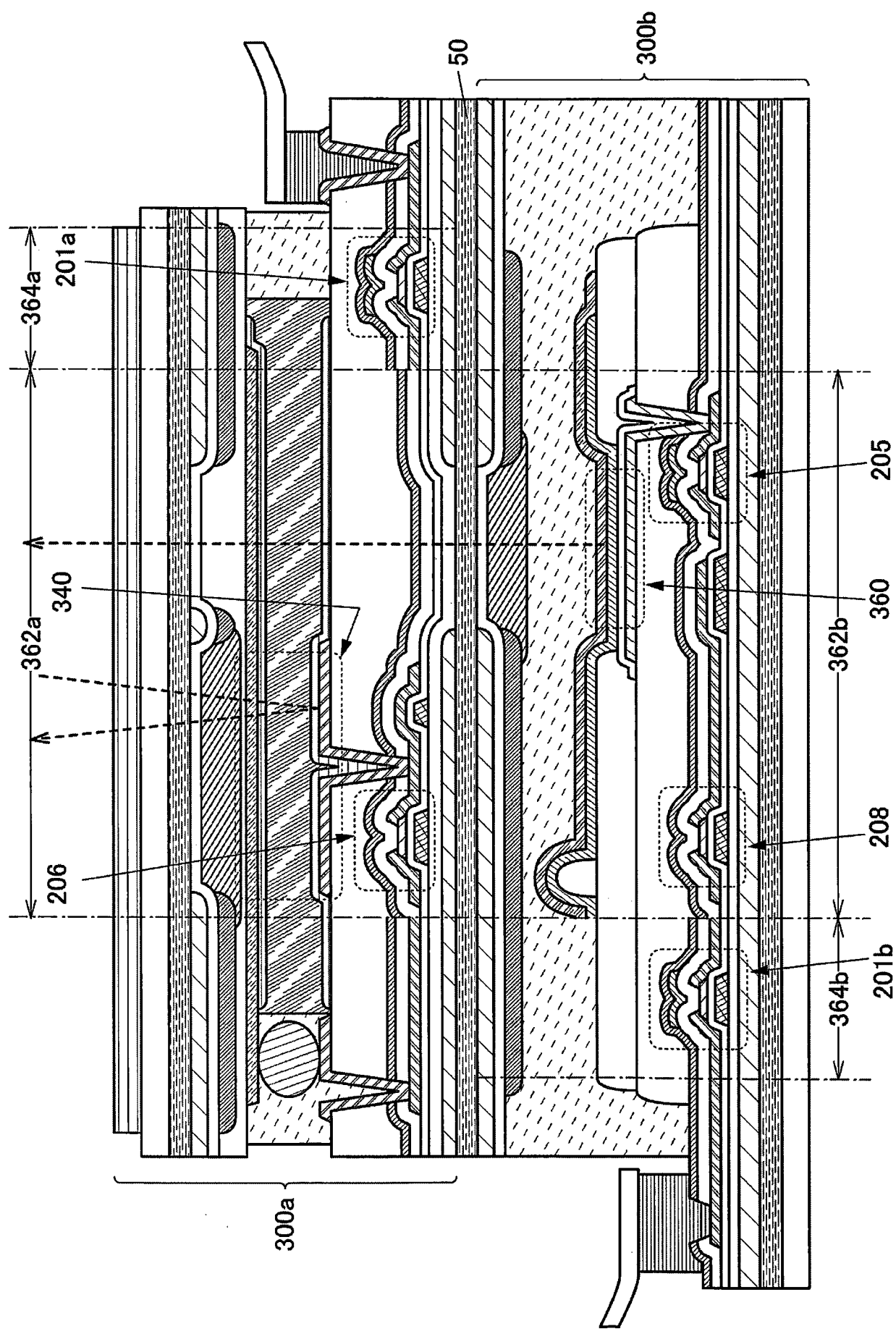


圖 18

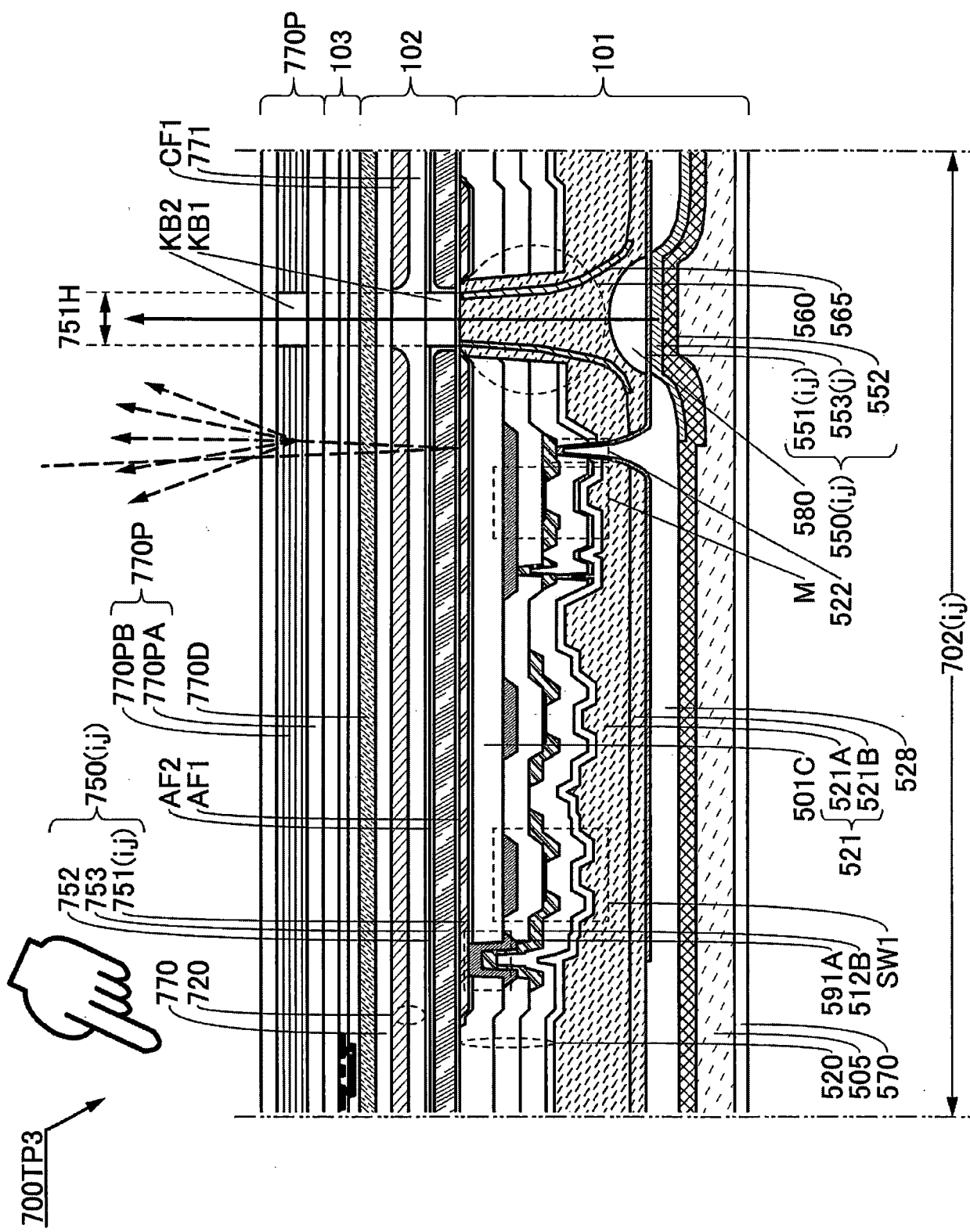


圖 19



圖 20A



圖 20B

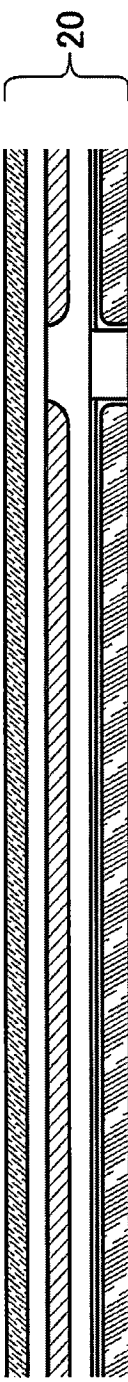


圖 20C

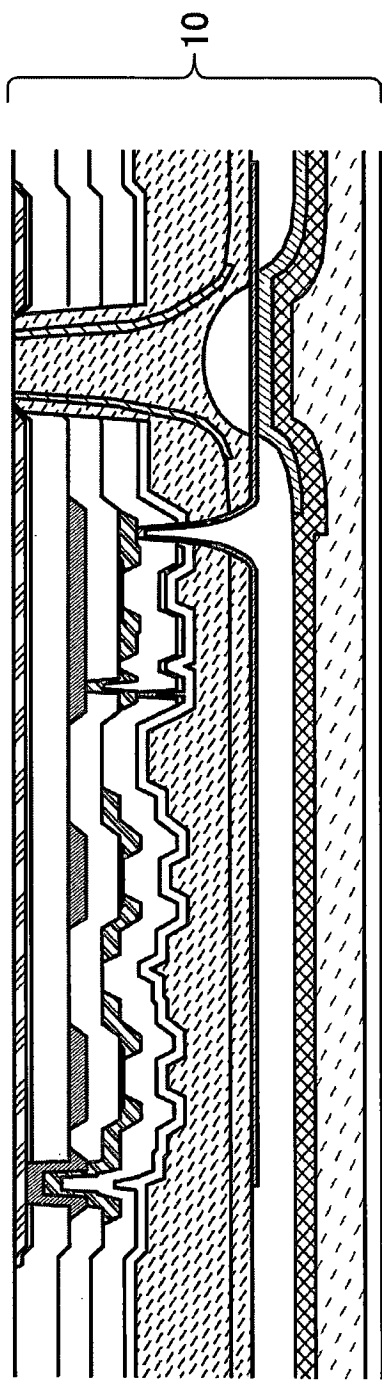


圖 20D

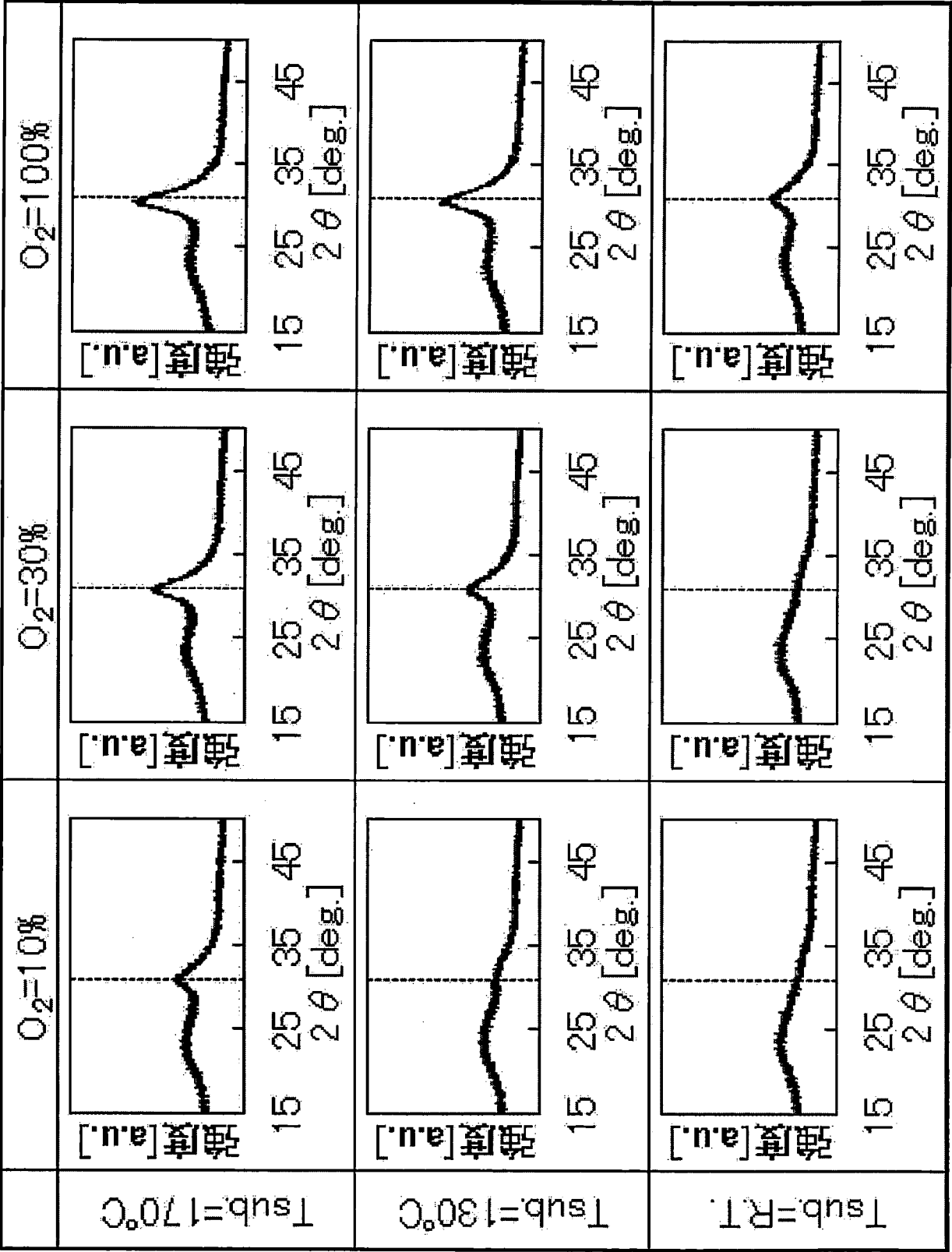


圖 21

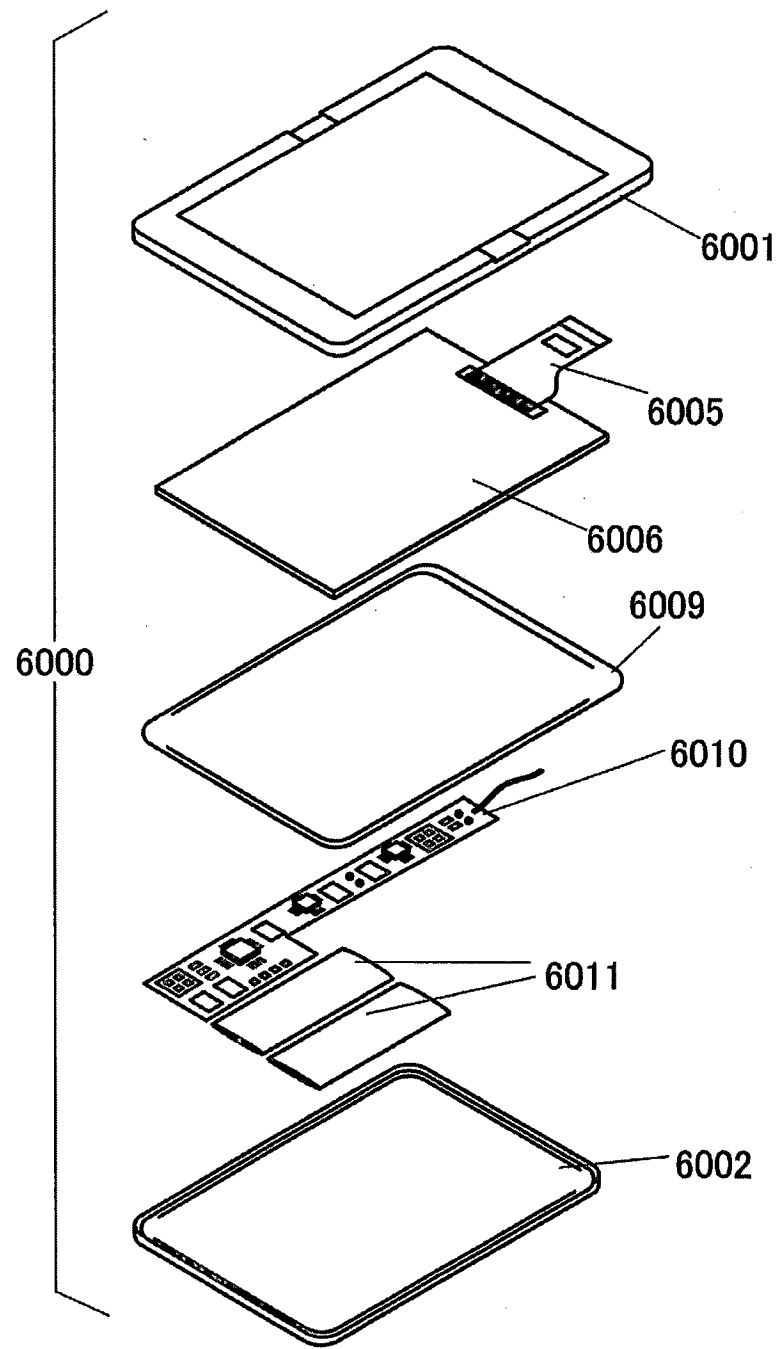


圖 24A

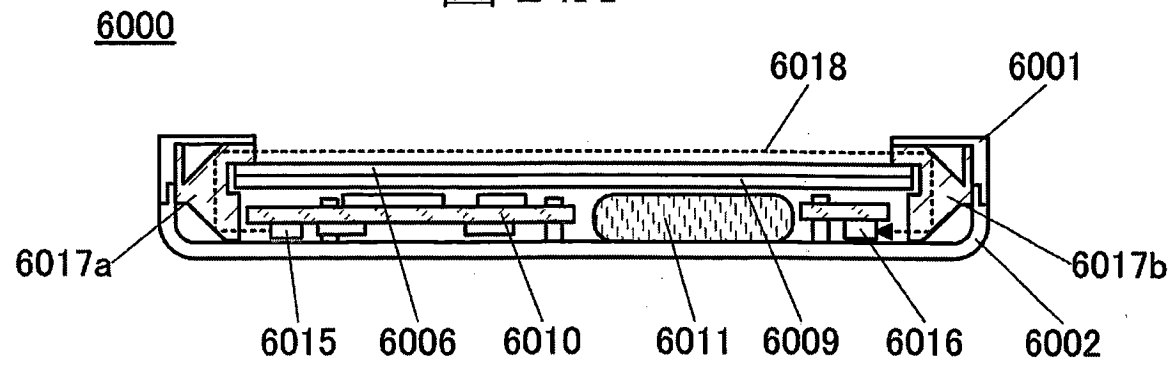


圖 24B

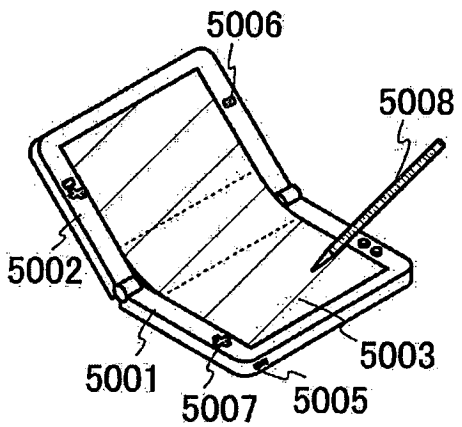


圖 25A

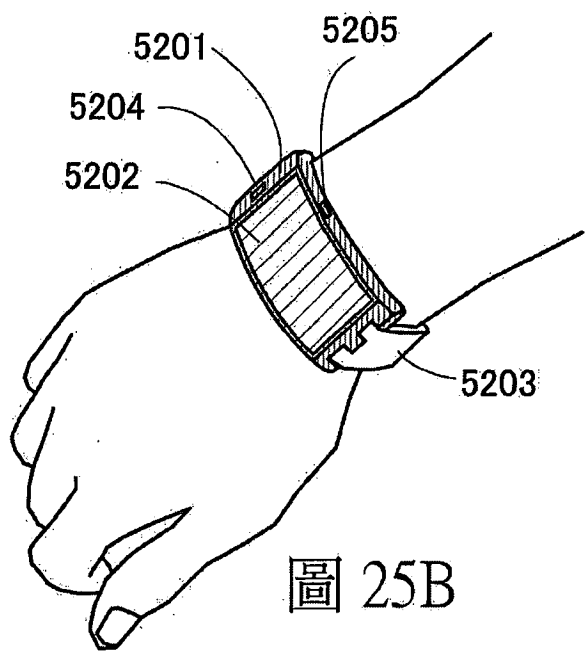


圖 25B

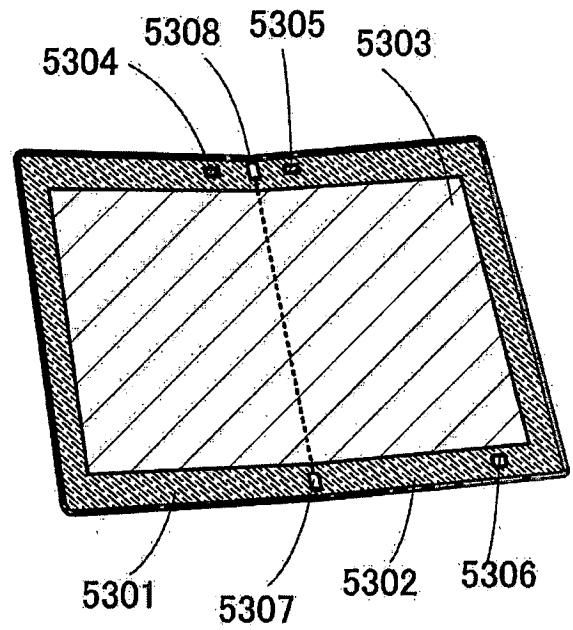


圖 25C

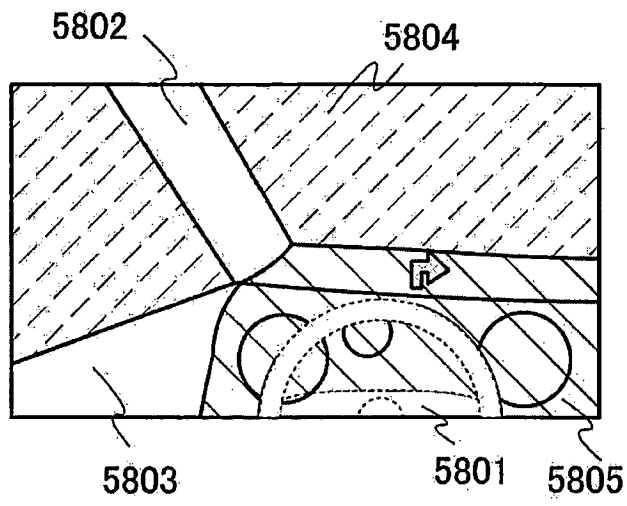


圖 25D

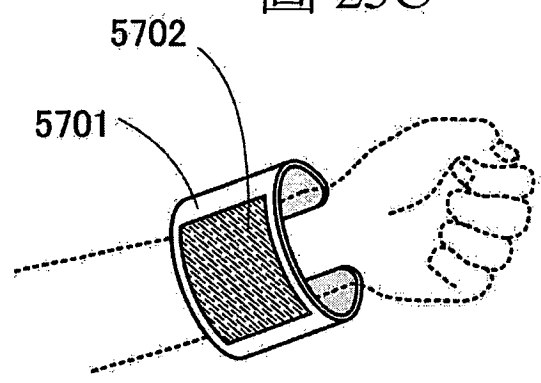


圖 25E

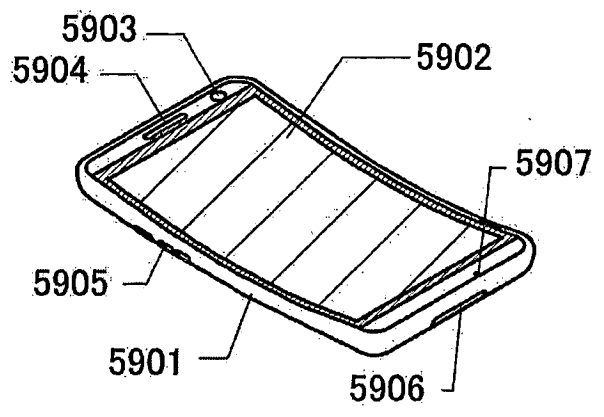


圖 25F