



(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 I587256 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：099113333

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl. : G09F9/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/05/02 日本

2009-112378

(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：岡本知廣 OKAMOTO, SATOHIRO (JP)；荒井康行 ARAI, YASUYUKI (JP)；川俣
郁子 KAWAMATA, IKUKO (JP)；宮口厚 MIYAGUCHI, ATSUSHI (JP)；守屋芳
隆 MORIYA, YOSHITAKA (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200613869A

TW 200839359A

TW 200919013A

JP 11-272205A

JP 2005-197673A

WO 02/082555A2

WO 2006/090434A1

審查人員：譚漢民

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：16 共 76 頁

(54)名稱

顯示裝置

DISPLAY DEVICE

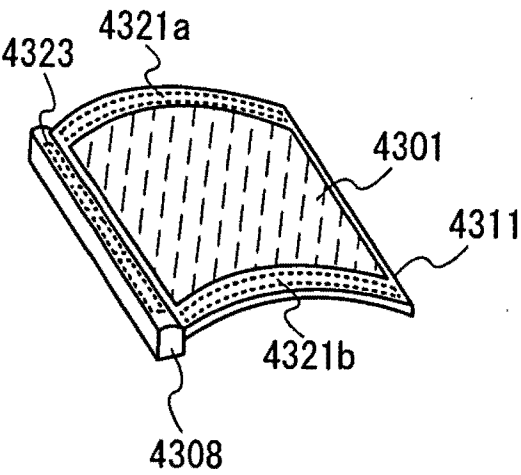
(57)摘要

一種顯示裝置，包括：可撓顯示面板，包括掃描線及訊號線相互交叉於其中的顯示部；支撐部，用於支撐該可撓顯示面板之終端部；訊號線驅動器電路，用於輸出訊號至該訊號線，其設置於該支撐部；以及掃描線驅動器電路，用於輸出訊號至該掃描線，其在正交或實質正交於該支撐部的方向上設置於該顯示面板之可撓表面。

The display device includes: a flexible display panel including a display portion in which scanning lines and signal lines cross each other; a supporting portion for supporting an end portion of the flexible display panel; a signal line driver circuit for outputting a signal to the signal line, which is provided for the supporting portion; and a scanning line driver circuit for outputting a signal to the scanning line, which is provided for a flexible surface of the display panel in a direction which is perpendicular or substantially perpendicular to the supporting portion.

指定代表圖：

圖 1A



符號簡單說明：

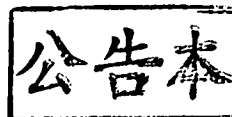
4301 . . . 顯示部

4308 . . . 支撐部

4311 . . . 顯示面板

4321a、4321b . . . 掃描線驅動器電路

4323 . . . 訊號線驅動器電路



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：099113333

※申請日：099 年 04 月 27 日

※IPC 分類：G09F 9100 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

顯示裝置

Display device

二、中文發明摘要：

一種顯示裝置，包括：可撓顯示面板，包括掃描線及訊號線相互交叉於其中的顯示部；支撐部，用於支撐該可撓顯示面板之終端部；訊號線驅動器電路，用於輸出訊號至該訊號線，其設置於該支撐部；以及掃描線驅動器電路，用於輸出訊號至該掃描線，其在正交或實質正交於該支撐部的方向上設置於該顯示面板之可撓表面。

三、英文發明摘要：

The display device includes: a flexible display panel including a display portion in which scanning lines and signal lines cross each other; a supporting portion for supporting an end portion of the flexible display panel; a signal line driver circuit for outputting a signal to the signal line, which is provided for the supporting portion; and a scanning line driver circuit for outputting a signal to the scanning line, which is provided for a flexible surface of the display panel in a direction which is perpendicular or substantially perpendicular to the supporting portion.

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：

4301：顯示部

4308：支撐部

4311：顯示面板

4321a、4321b：掃描線驅動器電路

4323：訊號線驅動器電路

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】

本發明相關於顯示裝置。

【先前技術】

近年，隨著數位化技術的發展，已逐漸採用將報紙、及雜誌等的文字資料或影像資料提供為電子資料的模式。此種電子資料的特性係其內容係使用配備個人電腦(PC)等的顯示裝置觀看。

然而，配備個人電腦(PC)等的顯示裝置與紙質媒體，諸如報紙及雜誌，之顯著不同處在於便利性的貧乏，諸如可攜性。

另一方面，已揭示旨在解決與紙質媒體之上述不同的可撓電子紙(例如，參閱專利文件 1)。在該可撓電子紙之顯示部係使用元件，諸如電晶體，形成的情形中，必須提供用於驅動該電晶體的電路。在該情形中，該電子紙的彎曲可能導致該電路破裂。另外，該電子紙的彎曲度可能受限於該驅動器電路。

(專利文件)

專利文件 1：日本已公告專利申請案案號第 2003-337353 號。

【發明內容】

本發明之一實施例的目的係提供當操作可撓面板時抑

制驅動器電路之破裂發生的顯示裝置。本發明之一實施例的目的係提供將結構簡化之顯示裝置。

本發明之一實施例係一種顯示裝置，包括：可撓顯示面板，包括掃描線及訊號線相互交叉於其中的顯示部；支撐部，用於支撐該可撓顯示面板之終端部；訊號線驅動器電路，用於輸出訊號至該訊號線，其設置於該支撐部；以及掃描線驅動器電路，用於輸出訊號至該掃描線，其在正交或實質正交於該支撐部的方向上設置於該顯示面板之可撓表面。

根據本發明之一實施例，可能提供在其中掃描線驅動器電路包括複數個電路部且該等複數個電路部彼此分隔的顯示裝置。

根據本發明之一實施例，可能提供在其中將應力集中區域設置在複數個電路部之間的顯示裝置。

根據本發明之一實施例，可能提供在其中掃描線驅動器電路及訊號線驅動器電路各者包括電晶體，且包括在掃描線驅動器電路中之該電晶體及包括在訊號線驅動器電路中的該電晶體具有彼此不同之結構的顯示裝置。

根據本發明之一實施例，可能提供在其中包括在掃描線驅動器電路中的電晶體之通道層係非單晶半導體且包括在訊號線驅動器電路中的電晶體之通道層係單晶半導體的顯示裝置。

根據本發明之一實施例，可能提供在其中非單晶半導體係非晶矽、微晶矽、多晶矽、或氧化物半導體的顯示裝置。

置。

根據本發明之一實施例，可能提供在其中顯示部包括電晶體且包括在該顯示部之電晶體中的通道層及包括在該掃描線驅動器電路之電晶體中的通道層係使用相同材料形成的顯示裝置。

根據本發明之一實施例，可能提供在其中除了訊號線驅動器電路外，支撐部設有電池、天線、CPU、及記憶體之至少一者的顯示裝置。

在本說明書等中，「半導體裝置」係指能藉由使用半導體特徵運作之任何裝置，且光電裝置、半導體電路、以及電子器具均包括在該半導體裝置類別中。

另外，在本說明書等中，「顯示裝置」在其類別中包括發光裝置以及液晶顯示裝置。該發光裝置包括發光元件且該液晶顯示裝置包括液晶元件。該發光元件在其類別中包括其亮度係由電流或電壓控制的任何元件；具體地說，可將無機電致發光(EL)元件、及有機 EL 元件等提供為其之範例。

根據本發明之一實施例，可提供具有驅動器電路之破壞較少的堅固顯示裝置。

根據本發明之一實施例，顯示裝置的成本可藉由簡化其結構而降低。

【實施方式】

在下文中，使用圖式詳細地描述實施例。須注意本發

明並未受限於該等實施例的描述，且模式及細節可不脫離揭示於本說明書中的本發明之精神等而用各種方式修改對熟悉本發明之人士係明顯的。不同實施例的結構可藉由組合適當地實作。在以下之本發明的描述中，在該等圖示各處將相同的參考數字用於指示相同或相似之功能部，不重複其之描述。

須注意在實施例中描繪於圖式等中的尺寸、層的厚度、及各結構之區域在部分情形中係爲了簡化而誇大。因此，本發明之實施例未受此等比例限制。

須注意在本說明書中使用數字術詞，諸如「第一」、「第二」、「第三」，以避免組件之間的混淆且未在數量上設限。

[實施例 1]

在實施例 1 中，將參考圖式以描述顯示裝置的範例。

描述於實施例 1 中的該顯示裝置，包括下列各者：可撓顯示面板，包括掃描線及訊號線相互交叉於其中的顯示部；支撐部，用於支撐該可撓顯示面板之終端部；訊號線驅動器電路，用於輸出訊號至該訊號線，其設置於該支撐部；以及掃描線驅動器電路，用於輸出訊號至該掃描線，其在正交或實質正交於該支撐部的方向上設置於該顯示面板之可撓表面。

圖 1 描繪將支撐部 4308 設置在顯示面板 4311 之終端部的情形。將使用圖 1A 及 1B 於下文描述該顯示裝置的

具體結構。圖 1A 描繪水平地設置之顯示裝置，且圖 1B 描繪垂直地設置之顯示裝置。

描繪於圖 1A 及 1B 中的該顯示裝置包括顯示面板 4311，其包括顯示部 4301、設置在顯示面板 4311 之終端部的支撐部 4308、用於控制顯示部 4301 上的顯示之掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b、以及用於控制顯示部 4301 上之顯示的訊號線驅動器電路 4323。

將掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 設置於顯示面板 4311 並將訊號線驅動器電路 4323 設置在支撐部 4308 內側。

顯示面板 4311 可能係可撓的。在該情形中，包括在顯示部 4301 中的像素電路及掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 可能設置在可撓基材上方，諸如塑膠基材。

支撐部 4308 至少比顯示面板 4311 較不可撓(更剛硬)為佳。例如，形成支撐部 4308 的外殼可使用比顯示面板 4311 更厚之塑膠、或金屬等形成。在該情形中，該顯示裝置可在支撐部 4308 以外的部位彎曲(變形)。

配置該支撐部 4308 的位置並無特別限制。例如，支撐部 4308 可沿著顯示面板 4311 的終端部設置。例如，如圖 1A 及 1B 所示，在顯示面板 4311 具有矩形形狀的情形中，支撐部 4308 可沿著顯示面板 4311 的預定側設置(使得該側固定)。須注意此處的「矩形形狀」包括該矩形之角係滾圓之形狀。

訊號線驅動器電路 4323 係設置在支撐部 4308 的內

側。例如，支撐部 4308 係使用具有孔之圓柱外殼或具有孔的圓筒外殼形成，且訊號線驅動器電路 4323 可設置在該孔中。當訊號線驅動器電路 4323 設置在支撐部 4308 的內側時，可防止由於顯示面板 4311 彎曲導致訊號線驅動器電路 4323 受損。

另外，如圖 1A 及 1B 所示，掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 在平行於或實質平行於支撐部 4308 的方向上設置在顯示面板 4311 之二終端部為佳。結果，相較於該掃描線驅動器電路及該訊號線驅動器電路設置在一部位的情形(例如，支撐部 4308)，可減少佈線的牽引且可簡化結構。

另外，可能經由相同製程將掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 及包括在顯示部 4301 中的該像素電路形成在可撓基材上方，使得掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 可彎曲並可實現成本降低。

包括在顯示部 4301 中的像素電路以及掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 各者可使用薄膜電晶體等形成。另一方面，高速操作電路，諸如訊號線驅動器電路 4323，可使用以半導體基材，諸如矽基材或 SOI 基材，形成之積體電路(IC)形成，且該 IC 可設置在支撐部 4308 內側。

當包括高速操作電路，諸如訊號線驅動器電路，的 IC 設置在該支撐部內側，且該掃描線驅動器電路及包括在該顯示部中的像素電路係如上述地使用在可撓基材上方之元件，諸如薄膜電晶體，形成時，相較於該訊號線驅動

器電路及該掃描線驅動器電路係使用 IC 設置的情形，該顯示面板可輕易地彎曲、可抑制由於該顯示面板之彎曲所導致的 IC 破裂發生、並可實現成本降低。此外，當該掃描線驅動器電路在正交於或實質正交於該支撐部之方向上設置在該顯示面板之終端部時，佈線的牽引可受抑制並可簡化結構。

雖然在圖 1A 及 1B 中描繪將該掃描線驅動器電路設置在顯示面板 4311 之二終端部的情形，該掃描線驅動器電路(掃描線驅動器電路 4321a 及掃描線驅動器電路 4321b 之其中一者)可能設置在一終端部。

實施例 1 可與描述於其他實施例中的任何結構適當地組合而實作。

[實施例模式 2]

在實施例 2 中，將使用圖示描述於圖 1A 及 1B 中描繪之上述顯示裝置的具體結構。描述於實施例 2 中的該等結構與描述於實施例 1 中的結構有許多共同點，在以下描述中，將省略該等共同點並將詳細地描述不同點。

首先，使用圖 2A 至 2C 描述該顯示裝置之具體結構的範例。圖 2A 係該顯示裝置的平面圖，圖 2B 係沿著圖 2A 之線 A1-B1 取得的橫剖面圖，且圖 2C 係該橫剖面的詳細示意圖。

至於顯示於圖 2A 至 2C 中的該顯示裝置，支撐部 4308 係使用具有孔之外殼形成，且訊號線驅動器電路

4323 係設置在該外殼的內側。在此實施例中，訊號線驅動器電路 4323 係使用 IC 形成，且該 IC 設置在支撐部 4308 的內側。該 IC 可使用 SOI 基材、或半導體基材，諸如矽基材，等形成。也可將該訊號線驅動器電路以外的任何電路(例如，CPU 或記憶體)設置於該 IC。

另外，圖 2A 至 2C 描繪藉由捲帶自動接合(TAB)法將設置在支撐部 4308 內側的該 IC 載置在可撓印刷電路(FPC)上的情形。更具體地說，將用於控制顯示部 4301 之訊號線驅動器電路 4323 設置在 FPC 4324 上，並將 FPC 4324 電性連接至印刷板 4325。

如圖 2A 至 2C 所示，可將印刷板 4325 設置成與支撐部 4308 接觸。

在訊號線驅動器電路 4323 設置在 FPC 4324 上的情形中，應力集中區域 4326 針對顯示面板 4311 設置為佳。設置於該顯示面板的應力集中區域 4326 使當顯示面板 4311 彎曲時降低施加至 FPC 4324 的應力並抑制設置在 FPC 4324 上之訊號線驅動器電路 4323 的破裂發生變得可能。

該應力集中區域意謂著將藉由切割等導致的材料應變、或由於材料附接等導致的對抗彎曲及/或延伸之強度改變等形成的應力集中的區域。具體地說，應力集中區域 4326 可藉由將切割部(凹陷或凹槽)設置在顯示面板 4311 的彎曲部分而形成。

例如，顯示面板 4311 可使用元件基材 4331 及密封基材 4332 形成，且元件基材 4331 及密封基材 4332 之一者

或二者可設有切割部。圖 2A 至 2C 描繪將該切割部設置在密封基材 4332 中以形成應力集中區域 4326 的情形。此外，在此處描述的該結構中，掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 以及驅動顯示部 4301 的像素電路可形成在元件基材 4331 上，且此等電路可電性連接至 FPC 4324。

在顯示部 4301 中，將像素配置(設置)為矩陣，並將掃描線 4361 及訊號線 4362 配置成以直角剖析。至於該等像素的配置，該等像素可能在縱向方向及橫向方向上以線形或以之字形之其中一者配置。因此，在條紋型配置的情形中或以三角形配置用於三種色彩之點的情形中，掃描線 4361 及訊號線 4362 係取決於像素配置而配置。

應力集中區域 4326 可能沿著顯示面板 4311 的彎曲方向設置。例如，在圖 2A 中，該切割部可能沿著平行於或實質平行於支撐部 4308 的方向從顯示面板 4311 的頂端設置至底端，使得顯示面板 4311 的彎曲方向可受控制(作為選擇，該顯示面板 4311 可在正交於或實質正交於支撐部 4308 的方向上彎曲)，並可抑制設置在 FPC 4324 上的訊號線驅動器電路 4323 之破裂的發生。

應力集中區域 4326 可設置在支撐部 4308 的內側或外側。例如，在將支撐部 4308 設置成接近顯示面板 4311 的情形中，應力集中區域 4326 設置在支撐部 4308 的外側較佳(例如，在支撐部 4308 及顯示部 4301 之間)。

其次，使用圖 3A 至 3C 以描述與圖 2A 至 2C 中的顯示裝置不同之顯示裝置的結構。圖 3A 係該顯示裝置的平

面圖，圖 3B 係沿著圖 3A 之線 A2-B2 取得的橫剖面圖，且圖 3C 係橫剖面的詳細示意圖。

圖 3A 至 3C 描繪藉由玻璃覆晶接合 (COG) 法將訊號線驅動器電路 4323 形成於其中之 IC 載置在顯示面板 4311 上的情形。更具體地說，將用於控制顯示部 4301 的訊號線驅動器電路 4323 設置在包括在顯示面板 4311 中的元件基材 4331 上，並經由 FPC 4324 將訊號線驅動器電路 4323 電性連接至印刷板 4325。

如圖 3A 至 3C 所示，與圖 2A 至 2C 之情形相似，在該訊號線驅動器電路設置在該顯示面板上的情形中，將應力集中區域 4326 設置於顯示面板 4311 為佳。在此情形中，將應力集中區域 4326 設置在與設置訊號線驅動器電路 4323 之區域不同的區域 (設置成避免) 為佳。例如，當應力集中區域 4326 設置在密封基材 4332 側上時，可減少當顯示面板 4311 彎曲時施加至訊號線驅動器電路 4323 的應力並可抑制訊號線驅動器電路 4323 之破裂的發生。

其次，使用圖 4A 至 4C 以描述與圖 2A 至 2C 及圖 3A 至 3C 中的顯示裝置不同之顯示裝置的結構。圖 4A 係該顯示裝置的平面圖，圖 4B 係沿著圖 4A 之線 A3-B3 取得的橫剖面圖，且圖 4C 係橫剖面的詳細示意圖。

圖 4A 至 4C 描繪在將電路，諸如訊號線驅動器電路，形成於其中的 IC 設置在印刷板上之情形，且該印刷板及顯示面板與 FPC 連接。更具體地說，用於控制顯示部 4301 的訊號線驅動器電路 4323 係設置在印刷板 4327

上，且顯示面板 4311 及訊號線驅動器電路 4323 係經由 FPC 4324 彼此電性連接。

在圖 4A 至 4C 中，顯示面板 4311 可使用 FPC 4324 彎曲，且因此無須將應力集中區域設置於顯示面板 4311。

其次，使用圖 5 描述支撐部 4308 及設置於支撐部 4308 的電路之組態的範例。

圖 5 描繪將包括訊號線驅動器電路的顯示控制部 200 併入支撐部 4308 中的情形。此種電路可使用以 SOI 基材、或半導體基材，諸如矽基材，等形成的 IC 形成。

顯示控制部 200 可包括 CPU 201、記憶體部 203、電源饋送部 205、電源供應電路 207、影像訊號產生電路 215、訊號線驅動器電路 4323、及操作部 219 等。此等組件可經由介面等彼此連接。顯示控制部 200 電性連接至顯示面板 4311。雖然在此情形中將操作部 219 設置在支撐部 4308 中，操作部 219 可設置在顯示面板 4311 上。

CPU 201 控制整體顯示裝置的操作。

待顯示於顯示部 4301 的資料係從外部裝置輸入至資料輸入部 211。須注意資料輸入部 211 可能包括用於傳輸資料至外部裝置或自其接收資料的天線 216。在該情形中，資料輸入部 211 具有將藉由天線 216 接收之資料或儲存在記憶體媒體(外部記憶體 213)中的資料傳輸至內部記憶體 209 的功能。

記憶體部 203 可包括內部記憶體 209、資料輸入部

211、以及外部記憶體 213。可將待顯示在顯示部 4301 上的資料、或用於操作該顯示裝置的程式等記錄在內部記憶體 209、資料輸入部 211、及外部記憶體 213 中。

內部記憶體 209 包括在來自電源饋送部 205、或操作部 219 等之訊號的基礎上，用於儲存處理輸出至影像訊號產生電路 215 及/或電源供應電路 207 之訊號的程式、或從該資料輸入部 211 轉移之資料等的記憶體部。將 DRAM(動態隨機存取記憶體)、SRAM(靜態隨機存取記憶體)、遮罩 ROM(唯讀記憶體)、及 PROM(可程式化唯讀記憶體)等提供為內部記憶體 209 的範例。

將記憶體媒體，諸如 IC 卡或記憶卡，提供為外部記憶體 213 的範例。

電源饋送部 205 包括二次電池、及電容器等。例如，當將鋰電池(較佳)、使用凝膠電解質之鋰聚合物電池、或鋰離子電池等使用為二次電池時，減少電源饋送部 205 的尺寸係可能的。不消說，只要其可充電，可使用任何電池，並可能使用可充放電之電池，諸如鎳金屬氫化物電池、鎘-鎳電池、有機基電池、鉛蓄電池、空氣二次電池、鎳-鋅電池、或銀-鋅電池。可將雙電層電容器、鋰離子電容器、或具有高電容之其他電容器等使用為該電容器。使用該電容器為佳，因為既使充放電的次數增加，較不可能衰減，且在快速充電時係優秀的。電源饋送部 205 的形狀可能係薄片狀、圓筒狀、稜狀、板狀、或硬幣狀等，其可視情況選擇。

另外，電源饋送部 205 可具有在其中電力係無線地供應的結構。在該情形中，可能將天線設置於電源饋送部 205。

電源供應電路 207 係依據 CPU 201 之控制用於控制至顯示元件之電源供應的電路，以在顯示面板 4311 上實施顯示/非顯示。

操作部 219 可能設有鍵盤、或操作鍵等。在操作部 219 設置於顯示面板 4311 的情形中，顯示部 4301 的功能可如同觸控顯示器，使得該顯示部的功能可如同操作部。

圖 5 中描繪將顯示控制部 200 併入支撐部 4308 中的該結構，並可能另外設置所謂的電源裝置，諸如切換電源或 DC-DC 轉換器。

另外，在圖 5 所描繪的該顯示裝置中，藉由操作部 219 的操作，可實施顯示之電源輸入及切換。該顯示裝置可能具有在其中顯示部 4301 的功能如同觸控顯示器之結構，以藉由用手指或輸入筆的碰觸操作。

如上文所述，藉由將顯示控制部 200 併入支撐部 4308，顯示控制部 200 可藉由外殼保護。另外，可減少該顯示裝置的厚度。

在實施例 1 及 2 中，將掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 沿著顯示部 4301 設置在顯示面板 4311 上；且本發明並未受限於此。

例如，如圖 6A 所描繪的，在顯示面板 4311 中，可設置掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b，使得掃描線驅動

器電路 4321a 及 4321b 及支撐部 4308 之間的距離大於顯示部 4301 及支撐部 4308 之間的距離。通常，包括在掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 各者中的元件密度高於在該像素電路中的元件密度；因此，將掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 設置成遠離顯示面板 4311 的彎曲部位使抑制掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 之破裂的發生變得可能。

如圖 6B 及 6C 所描繪的，可能將掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 各者分割為掃描線驅動器電路之複數個電路部，並可能將掃描線驅動器電路的該等複數個電路部設置成彼此分隔；因此，即使在顯示面板 4311 彎曲的情形中，可減少施加至掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 的應力且可抑制掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 之破裂的發生。在圖 6B 中，將掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 各者分割為掃描線驅動器電路的二電路部。在圖 6C 中，將掃描線驅動器電路 4321a 及 4321b 各者分割為掃描線驅動器電路的四電路部。各掃描線驅動器電路的分割數量並未受限於此。

如圖 6D 所描繪的，可能將掃描線驅動器電路(掃描線驅動器電路 4321a 及掃描線驅動器電路 4321b 之其中一者)設置在顯示面板 4311 的一終端部。此使減少該顯示裝置的框尺寸變得可能。

實施例 2 可與描述於其他實施例中的任何結構適當地組合而實作。

[實施例 3]

在此實施例中，將使用圖 7A 及 7B、8A 至 8C、9A 至 9C、以及 10A 至 10C 描述上述實施例在將包括可撓顯示面板之顯示裝置彎曲以待使用的情形中之功能效果的範例。

首先，將提供分別描繪於圖 7A 及 7B 中的使用者使用該顯示裝置之情形的前平面圖及頂平面圖之描述。

描繪於圖 7A 中的該顯示裝置包括顯示面板 4311 及支撐部 4308。顯示面板 4311 包括顯示部 4301，且顯示部 4301 上的顯示係由用於供應掃描訊號至顯示部 4301 的掃描線驅動器電路 4321 及用於供應影像訊號至顯示部 4301 之訊號線驅動器電路 4323 所控制。在圖 7A 中，也描繪掌握支撐部 4308 之使用者的手 4350。此外，在圖 7A 之前平面圖中，也描繪當觀看圖 7B 之頂平面圖時的視線。

在圖 7B 所示之頂平面圖中，描繪顯示面板 4311 及支撐部 4308。如圖 7B 所描繪的，當使用者使用他/她的手 4350 使用該顯示裝置時，在該可撓顯示面板中，彎曲部(在下文中指稱為彎曲部 C)在藉由箭號 C 指示的範圍中形成，且非彎曲部(在下文中指稱為非彎曲部 D)在藉由箭號 D 指示的範圍中形成。

須注意在圖 7B 中，將顯示面板 4311 的彎曲部 C 放置在接近支撐部 4308 之該側上並將非彎曲部 D 放置在遠離支撐部 4308 的該側上之情形的描述提供為範例。該彎

曲狀態取決於支撐部 4308 之結構及該顯示面板的基座材料而在彎曲部 C 及非彎曲部 D 之間不同。因此，可能將彎曲部 C 放置在遠離支撐部 4308 的該側上而可能將非彎曲部 D 放置在接近支撐部 4308 的該側上。

該顯示裝置具有顯示面板 4311 係藉由支撐部 4308 支撐的結構；因此，彎曲部 C 及非彎曲部 D 在正交於或實質正交於支撐部 4308 之延伸方向的方向上(在圖 7B 中以箭號 7002 指示)形成在顯示面板 4311 中。因此，如此設置的訊號線驅動器電路 4323 不能防止在正交於或實質正交於支撐部 4308 之方向上的彎曲，並可防止訊號線驅動器電路 4323 之破裂的發生。此外，相較於掃描線驅動器電路 4321 設置於支撐部 4308 的情形，在平行於或實質平行於支撐部 4308 的方向上設置在該顯示面板之邊緣部的掃描線驅動器電路 4321 可經由與製造該顯示部之製程相同的製程製造，其導致成本降低及牽引至該顯示部之佈線縮減。須注意可能設置複數個彎曲部 C 及/或複數個非彎曲部 D，且彎曲部 C 及非彎曲部 D 可能交錯地設置。應力集中區域可能設置於該顯示面板，使得彎曲部 C 及非彎曲部 D 可能人工地形成。

其次，將提供掃描線驅動器電路 4321 相關於彎曲部 C 及非彎曲部 D 之配置的描述。圖 8A 至 8C 係與圖 7A 相似之當使用該顯示裝置時的前平面圖。

在圖 8A 中，提供將彎曲部 C 放置在接近支撐部 4308 之該側上並將非彎曲部 D 放置在遠離支撐部 4308 的該側

上之情形的描述。因此，將掃描線驅動器電路 4321 設置成使得非彎曲部 D 放置在遠離支撐部 4308 的該側上。掃描訊號可能藉由自掃描線驅動器電路 4321 延伸之佈線牽引至該顯示部的各掃描線而供應至該顯示部中的像素 TFT 4352。用於驅動掃描線驅動器電路 4321 的控制訊號，諸如時鐘訊號，可能經由從支撐部 4308 中的影像訊號產生電路延伸的佈線供應。用於在電路之間電性連接的佈線係藉由金屬膜之微製造等形成，且包括在該掃描線驅動器電路中的電晶體之半導體膜係使用半導體材料形成，諸如矽膜。金屬膜的展延性高於半導體材料的展延性，且該金屬膜比該半導體材料更少由於彎曲而受損。因此，將連接至掃描線驅動器電路的佈線設置在對應於彎曲部 C 的部位中，並將包括在掃描線驅動器電路中的電晶體設置在對應於非彎曲部 D 的部位中，從而可抑制由彎曲所導致的該電晶體之半導體膜的損壞。因此，藉由將掃描線驅動器電路 4321 配置成如圖 8A 所示，可抑制電路之破裂在使用者使用他/她的手 4350 使用該顯示裝置時發生。

圖 8B 顯示彎曲部 C 及非彎曲部 D 從接近支撐部 4308 的該側交錯地設置至遠離該處之該側的結構。因此，掃描線驅動器電路 4321 係藉由將驅動器電路設置至驅動器電路之複數個電路部中並將彼等佈置成在非彎曲部 D 中彼此分隔而設置。掃描訊號可能藉由自掃描線驅動器電路 4321 延伸之佈線的牽引而供應至該顯示部中的像素 TFT 4352。用於驅動掃描線驅動器電路 4321 的控制訊

號，諸如時鐘訊號，可能經由從支撐部 4308 中的影像訊號產生電路延伸的佈線供應。於包括在該掃描線驅動器電路中的脈衝訊號產生電路，諸如正反器，之間傳輸的訊號可能經由佈線供應。用於在電路之間電性連接的佈線係藉由金屬膜之微製造等形成，且包括在該掃描線驅動器電路中的電晶體之半導體膜係使用半導體材料形成，諸如矽膜。金屬膜的展延性高於半導體材料的展延性，且該金屬膜比該半導體材料更少由於彎曲而受損。因此，將連接至掃描線驅動器電路的佈線設置在對應於彎曲部 C 的部位中，並將包括在掃描線驅動器電路中的電晶體設置在對應於非彎曲部 D 的部位中，從而可減少由彎曲所導致的該電晶體之半導體膜的損壞。另外，在圖 8B 中，將該驅動器電路分割為驅動器電路的複數個電路部並將彼等設置成彼此分隔；因此可將彎曲時施加至該掃描線驅動器電路的應力分散。因此，藉由將掃描線驅動器電路 4321 配置成如圖 8B 所示，可更有效地抑制電路之破裂在使用者使用他/她的手 4350 使用該顯示裝置時發生。

在圖 8B 中，掃描線驅動器電路 4321 可能設置於顯示面板 4311 之顯示部的上部及底部，作為掃描線驅動器電路 4321a 及掃描線驅動器電路 4321b，以產生冗餘或將輸出掃描訊號的功能分散。圖 8C 係在其中該等掃描線驅動器電路設置於該顯示面板的上部及底部之該顯示面板的圖。供應至像素 TFT 4352 的掃描訊號係藉由設置於該顯示面板之上部及底部的掃描線驅動器電路 4321a 及掃描線

驅動器電路 4321b 供應，因此可減少包括在該掃描線驅動器電路中的脈衝訊號產生電路，諸如正反器；因此，可抑制電路之破裂在使用者使用他/她的手 4350 使用該顯示裝置時發生。

通過以上對圖 8B 及 8C 中的具體範例的說明，描述掃描線驅動器電路未設置在對應於彎曲部 C 的區域中而設置在對應於非彎曲部 D 之區域中之情形的優點。使用此等結構，可抑制在彎曲時施加至該掃描線驅動器電路的應力，使得可抑制電路破裂在使用者使用他/她的手 4350 使用該顯示裝置時發生。

其次，在如圖 8B 及 8C 所描繪之在將該等驅動器電路分割為掃描線驅動器電路之複數個電路部並將彼等彼此分隔的情形中，在圖 9A 至 9C 以及圖 10A 至 10C 中描繪用於在該顯示面板中人工地形成彎曲部 C 及非彎曲部 D 之應力集中區域的範例。圖 9A 係該顯示裝置的平面圖，圖 9B 及 9C 係沿著圖 9A 之線 E1-F1 的橫剖面圖範例。圖 10A 係該顯示裝置的平面圖，圖 10B 及 10C 係沿著圖 10A 之線 E2-F2 的橫剖面圖範例。

在圖 9A 中，顯示顯示面板 4311、支撐部 4308、顯示部 4301、掃描線驅動器電路 4321、以及訊號線驅動器電路 4323。將掃描線驅動器電路 4321 分割為掃描線驅動器電路的二電路部，且彼等以插於其間的佈線 920 彼此分隔。將應力集中區域 921 形成為覆蓋佈線 920 為佳。圖 9B 係在正交於該支撐部之方向上的橫剖面圖；作為範

例，將切割部 922a 及切割部 922b 分別設置於在覆蓋佈線 920 之應力集中區域 921 中的密封基材 923 及元件基材 924。如圖 9C 所示，可能將強化板 925 附接至元件基材 924 及密封基材 923 的掃描線驅動器電路 4321 上，使得切割部 922a 及切割部 922b 形成。可能將切割部 922a 及切割部 922b 設置成平行於支撐部 4308 的長軸方向，或可能部分地設置。

該應力集中區域意謂著將藉由切割等導致的材料應變、或由於材料附接等導致的對抗彎曲及/或延伸之強度改變等形成的應力集中的區域。

該掃描線驅動器電路的分割意謂著藉由用於佈線牽引之區域分割包括電路元件，諸如 TFT，及佈線之重複佈置的區域。

在圖 10A 中，與圖 9A 相似，顯示顯示面板 4311、支撐部 4308、顯示部 4301、掃描線驅動器電路 4321、以及訊號線驅動器電路 4323。訊號線驅動器電路 4323 係藉由分割為訊號線驅動器電路之四個電路部並藉由將彼等佈置成以插於其間之佈線 920 彼此分隔而設置。將應力集中區域 921 形成為覆蓋該等複數條佈線 920 為佳。圖 10B 係在正交於該支撐部之方向上的橫剖面圖；作為範例，將複數個切割部 922a 及複數個切割部 922b 分別設置於在覆蓋佈線 920 之應力集中區域 921 中的密封基材 923 及元件基材 924。如圖 10C 所示，可能將強化板 925 附接至元件基材 924 及密封基材 923 的掃描線驅動器電路 4321 上，使得

複數個切割部 922a 及複數個切割部 922b 形成。可能將複數個切割部 922a 及複數個切割部 922b 設置成平行於支撐部 4308 的長軸方向，或可能部分地設置。

圖 9A 至 9C 及圖 10A 至 10C 所示之該等掃描線驅動器電路的分割數量係用於描述的範例；視設置情況分割該掃描線驅動器電路。

如上文所述，根據此實施例的一結構，可更有效地抑制掃描線驅動器電路的破裂在顯示裝置使用時發生。另外，根據此實施例之一結構，應力集中區域係藉由切割部等預先設置於顯示面板，使得可更有效地抑制掃描線驅動器電路的破裂發生。

實施例 3 可與描述於其他實施例中的任何結構適當地組合而實作。

[實施例 4]

在實施例 4 中，描述設置於顯示裝置之顯示面板的範例。可施用包括任何顯示元件的各種顯示面板，且該顯示面板可能係被動矩陣型或主動矩陣型之其中之一者。

可將電子紙、發光顯示面板(電致發光面板)、或液晶顯示面板等使用為該顯示面板。該顯示面板係將顯示元件密封於其中，且連接器，諸如可撓印刷板(FPC)、捲帶自動接合(TAB)捲帶、或捲帶載體包裝(TCP)，附接至其，且包括訊號線驅動器電路之外部電路電性連接至其的面板。包括訊號線驅動器電路的 IC 可能藉由玻璃覆晶接合(COG)

載置在該顯示面板上。

可能將在二側上實施顯示之雙顯示面板或在一側上實施顯示的單側顯示面板之其中一者使用為顯示面板 4311。可能將雙發光型顯示面板使用為或可能附接二個一側發光型顯示面板以使用為該雙顯示型面板。可能使用具有設置於其間之背光的二液晶顯示面板(較佳地，薄 EL 面板)。

於圖 11A 至 11C 中描繪可應用於顯示面板 4311 之該雙顯示型面板的範例。須注意在圖 11A 至 11C 中，各箭號指示擷取發射光的方向。

圖 11A 描繪顯示元件 102 設置在基材 100 及基材 101 之間，且第一顯示部 4302 及第二顯示部 4310 分別設置在基材 100 側上及基材 101 側上的顯示面板 4313。顯示係藉由顯示元件 102 在第一顯示部 4302 及第二顯示部 4310 上實施；因此，基材 100 及 101 具有光透射性質。將係自發光發光元件的 EL 元件使用為顯示元件 102 為佳。在使用進入顯示面板 4313 之光的情形中，可將液晶顯示元件或電泳顯示元件使用為顯示元件 102。

圖 11B 描繪將顯示元件 114 設置在基材 110 及基材 112 之間的單側顯示面板及顯示元件 115 設置在基材 111 及基材 113 之間的單側顯示面板堆疊於其中，並將第一顯示部 4302 及第二顯示部 4310 分別設置在基材 100 側及基材 101 側上的顯示面板 4313。顯示係藉由顯示元件 114 及顯示元件 115 分別在第一顯示部 4302 及第二顯示部

4310 上實施；因此，基材 110 及 111 具有光透射性質。相反地，基材 112 及基材 113 不必具有光透射性質，但可能具有光反射性質。該等單側顯示面板可能藉由使用黏合層黏合基材 112 及 113 而彼此附接。可能設置基材 112 及基材 113 之其中之一者。

將 EL 元件使用為顯示元件 114 和顯示元件 115 為佳。在使用進入顯示面板 4313 之光的情形中，可將液晶顯示元件或電泳顯示元件使用為顯示元件 114 及顯示元件 115 各者。為增強該光擷取效率，將反射顯示面板使用為該單側顯示面板為佳。

可能將背光設置在光透射液晶顯示面板之間，使得顯示面板 4313 形成。圖 11C 描繪在將顯示元件 124 設置在基材 120 及 122 之間的光透射液晶顯示面板及顯示元件 125 設置在基材 121 及基材 123 之間的光透射液晶顯示面板與設置於其間之功能如同光源的背光 126 堆疊，並將第一顯示部 4302 及第二顯示部 4310 分別設置在基材 120 側上及基材 121 側上的顯示面板 4313。顯示係藉由來自背光 126 之光及顯示元件 124 在第一顯示部 4302 上實施，且顯示係藉由來自背光 126 之光及顯示元件 125 在第二顯示部 4310 上實施；因此基材 120、121、122、以及 123 具有光透射性質。

背光之附接可能藉由使用黏合層的黏合而實施。可能設置基材 122 及基材 123 之其中之一者。將薄 EL 面板使用為背光 126 為佳，因為可減少顯示面板 4313 的厚度。

在單側顯示面板的情形中，將非光透射或反射外殼設置在未設置顯示部的該側為佳，因為可強化該顯示面板。

在下文中使用圖 12A 及 12B、13、14、以及 16 描述該顯示面板的模式。圖 12A 及 12B、13、14、以及 16 對應於沿著圖 4A 中的線 M-N 取得之橫剖面圖。圖 12A 及 12B、13、14、以及 16 係將 FPC 4324 附接至包括顯示部 4301 之顯示面板 4311，該顯示部包括像素電路及掃描線驅動器電路 4321a；將設置在元件基材 4331 上方的顯示部 4301 及掃描線驅動器電路 4321a 使用密封基材 4332 藉由密封劑 4005 密封之情形的範例。

如圖 12A 及 12B、以及圖 13、14、以及 16 所示，顯示面板 4311 包括連接終端電極 4015 及終端電極 4016，且連接終端電極 4015 及終端電極 4016 經由各向異性導電膜 4019 電性連接至包括在 FPC 4324 中的終端。

連接終端電極 4015 係使用與第一電極層 4030 相同的導電膜形成，且終端電極 4016 係使用與包括在薄膜電晶體 4010 及 4011 中之源極及汲極電極層各者相同的導電膜形成。

另外，如圖 4A 至 4C 所示，使用單晶半導體膜或多晶半導體膜形成在基材上方的訊號線驅動器電路 4323 係藉由 FPC 載置，以設置於支撐部 4308。各種訊號及電位係從 FPC 4324 供應至訊號線驅動器電路 4323、掃描線驅動器電路 4321a、以及顯示部 4301。

須注意訊號線驅動器電路 4323 的連接方法並無特別

限制：可使用 COG 法、佈線結合法、或 TAB 法等。

設置在元件基材 4331 上方的顯示部 4301 及掃描線驅動器電路 4321a 各者包括複數個薄膜電晶體；在圖 12A 及 12B、以及圖 13、14、及 16 中，描繪包括在顯示部 4301 中的薄膜電晶體 4010 及包括在掃描線驅動器電路 4321a 中的薄膜電晶體 4011。將絕緣層 4020 及 4021 設置在薄膜電晶體 4010 及 4011 的上方。絕緣膜 4023 係作為基膜使用之絕緣膜。

可將各種薄膜電晶體施用為薄膜電晶體 4010 及 4011 而無特別限制。圖 12A 及 12B、以及圖 13、14、及 16 各者描繪將具有底閘極結構之反交錯薄膜電晶體使用為薄膜電晶體 4010 及 4011 的範例。雖然薄膜電晶體 4010 及 4011 在該等圖式中係通道蝕刻薄膜電晶體，可能使用將通道保護膜設置在半導體層上方之通道保護反交錯薄膜電晶體。

在該顯示面板中，包括在顯示部 4301 中的薄膜電晶體 4010 係電性連接至顯示元件。只要可實施顯示，可將各種顯示元件使用為該顯示元件。

可將電子紙使用為顯示面板。至於該電子紙，有許多類型：將電場、磁場、光、或熱等使用在影像寫入方法中；以及將形狀或位置的改變、或實體改變等用於顯示媒體的改變。例如，可將扭轉向列球型、電泳型、粉末系統型(也稱為調色劑顯示)、及液晶型等提供為其之範例。

圖 12A 及 12B 以及圖 16 描繪將主動矩陣電子紙使用

為顯示面板 4311 之情形的範例。電子紙具有，諸如與紙質媒體一樣高的可讀性、比其他顯示面板低的電源消耗、以及輕薄形式之優點。

圖 12A 及 12B 以及圖 16 將主動矩陣電子紙描繪為該顯示面板的範例。

圖 12A 中的電子紙係使用扭轉向列球顯示法之顯示裝置的範例。該扭轉向列球顯示法係指將黑白著色之球形粒子各者配置在包括在顯示元件中的電極層之間，且在該等電極層之間產生電位差，以控制該等球形粒子之定位，使得顯示實施之方法。

在連接至薄膜電晶體 4010 之第一電極層 4030 及設置於密封基材 4332 的第二電極層 4031 之間，設置包括黑色區域 4615a、白色區域 4615b 之球形粒子 4613，以及以圍繞黑色區域 4615a 及白色區域 4615b 之液體填充的洞 4612。球形粒子 4613 周圍的空間係以填充劑 4614 填充，諸如樹脂。第二電極層 4031 對應於共同電極（對向電極）。第二電極層 4031 電性連接至共同電位線。

可使用電泳元件取代扭轉向列球。於圖 12B 中描繪將電泳元件使用為顯示元件之情形的範例。使用具有直徑約 $10\mu\text{m}$ 至 $200\mu\text{m}$ 之各微膠囊 4713，其中封裝透明液體 4712、作為第一粒子之負充電黑色微粒 4715a、及作為第二粒子的正充電白色微粒 4715b。

在設置於第一電極層 4030 及第二電極層 4031 之間的微膠囊 4713 中，當藉由第一電極層 4030 及第二電極層

4031 施加電場時，白色微粒 4715b 及黑色微粒 4715a 移至彼此相反的方向，使得可顯示白色或黑色。使用此原理的顯示元件係電泳顯示元件。電泳顯示元件具有高反射性，且因此，不需要輔助光、電源消耗低、且顯示部可在昏暗處辨視。此外，即使當未供應電源至該顯示部時，可維持已顯示影像。因此，可儲存已顯示影像，即使當該顯示面板與電波源遠離時。

須注意第一粒子及第二粒子各者包含色素且在無電場時不移動。此外，第一粒子及第二粒子的顏色彼此不同(彼等之其中一者的顏色可能係無色)。

將上述微膠囊散佈於溶劑中的溶液指稱為電子墨水。此電子墨水可列印在玻璃、塑膠、布、或紙等的表面上。此外，彩色顯示可藉由使用彩色濾波器或具有色素之粒子實施。

須注意該等微膠囊中的該等第一粒子及該等第二粒子可能使用選自導電材料、絕緣材料、半導體材料、磁性材料、液晶材料、鐵電材料、電致發光材料、電色材料、以及電泳材料之單一材料、或彼等任一者之複合材料形成。

可將電子液態粉末(註冊商標)用於使用液態粉末的電子紙。於圖 16 中描繪將電子液態粉末使用為顯示元件之情形的範例。正充電黑色液態粉末 4815a 及負充電白色液態粉末 4815b 包含在藉由第一電極層 4030、第二電極層 4031、以及肋條 4814 分段之空間 4812 中。以空氣填充空間 4812。

當藉由第一電極層 4030 及第二電極層 4031 施加電場時，黑色液態粉末 4815a 及白色液態粉末 4815b 在彼此相反的方向上移動，使得可顯示白色或黑色。可能使用紅色、黃色、及 / 或藍色之彩色粉末作為該液態粉末。

可能將使用電致發光的發光元件 (EL 元件) 使用為該顯示元件。使用電致發光的發光元件係根據發光材料是否係有機化合物或無機化合物而分類；通常，前者稱為有機 EL 元件，而後者稱為無機 EL 元件。

在有機 EL 元件中，藉由將電壓施加至發光元件，使得電子及電洞從一對電極注入至含發光有機化合物的層中，因此電流流動。此等載子 (電子及電洞) 再結合，且因此該發光有機化合物受激發。該發光有機化合物從激發態回到基態，因此發射光。因為此種機制，將此發光元件稱為電流激發發光元件。

無機 EL 元件係根據彼等之元件結構而分類為分散型無機 EL 元件及薄膜無機 EL 元件。分散型無機 EL 元件包括發光層，其中發光材料的粒子分散在黏結劑中，且其發光機制係使用施體能階及受體能階的施體 - 受體重結合型發光。薄膜無機 EL 元件具有發光層包夾在介電層之間的結構，其另外包夾在電極之間，且其發光機制係使用金屬離子之內層電子變遷的局部型發光。產生於此處的描述將有機 EL 元件使用為發光元件。

為了擷取從該發光元件發射之光，該對電極之至少一者係透明的。將薄膜電晶體及發光元件形成在基材上方。

可施用具有下列結構之任何發光元件：頂發射結構，其中發射光係經由與該基材相對的該表面得到；底發射結構，其中發射光係經由該基材側上的表面得到；及雙重發射結構，其中發射光係經由與該基材相對之該表面以及該基材側上的表面得到等。

於圖 13 中描繪將發光顯示面板 (EL 面板) 使用為顯示面板 4311 之情形的範例。將係顯示元件之發光元件 4513 電性連接至設置在顯示部 4301 中的薄膜電晶體 4010。發光元件 4513 的結構並未受限於圖 13 所示之包括第一電極層 4030、電致發光層 4511、以及第二電極層 4031 的堆疊層結構。發光元件 4513 的結構可依據自發光元件 4513 得到光的方向等而視情況改變。

分隔壁 4510 係使用有機樹脂膜、無機絕緣膜、或有機聚矽氧烷形成。分隔壁 4510 使用光敏材料形成以在第一電極層 4030 上方具有開口部，使得該開口部的側壁形成為具有連續曲率之傾斜表面特佳。

電致發光層 4511 可能使用單層或堆疊之複數層而形成。

可能將保護膜形成在第二電極層 4031 及分隔壁 4510 上方，以防止氧、氫、濕氣、或二氧化碳等進入發光元件 4513。可將氮化矽膜、氮化氧化矽膜、或 DLC 膜等形成為該保護膜。將填充劑 4514 設置在以元件基材 4331、密封基材 4332、以及密封劑 4005 密封的空間中，以嚴密地密封。面板使用保護膜 (諸如層壓膜或紫外光固化樹脂膜)

或具有高氣密性及些許脫氣性的覆蓋材料封裝(密封)，使得該面板以此方式不曝露在外側空氣中為佳。

紫外光固化樹脂或熱固樹脂可連同惰性氣體(諸如，氮或氬)使用為填充劑 4514。例如，可使用 PVC(聚氯乙烯)、丙烯酸、聚醯亞胺、環氧樹脂、聚矽氧樹脂、PVB(聚乙烯縮丁醛)、或 EVA(乙烯醋酸乙烯酯)。例如，將氮用作該填充劑。

此外，若有必要，可視情況將光學膜設置在該發光元件的發光表面上，諸如偏振板、圓形偏振板(包括橢圓形偏振板)、延遲板(四分之一波板或二分之一波板)、或彩色濾波器。另外，該偏振板或該圓形偏振板可能設有抗反射膜。例如，可實施反射光係藉由表面上的粗糙性而散射以減少該閃爍之抗閃爍處理。

於圖 14 中描繪將液晶面板使用為顯示面板 4311 之情形的範例。在圖 14 中，液晶元件 4013 係包括第一電極層 4030、第二電極層 4031、以及液晶層 4008 的顯示元件。設置作為定向膜使用的絕緣膜 4032 及 4033，以將液晶層 4008 保持於其間。將第二電極層 4031 設置在密封基材 4332 側上，並將第一電極層 4030 及第二電極層 4031 與設置於其間的液晶層 4008 堆疊。

參考數字 4035 指示藉由選擇性地蝕刻該絕緣膜而形成的圓柱形分隔器，並設置圓柱形分隔器 4035，以控制液晶層 4008 的厚度(胞元間隙)。也可能使用球形間隔器。

雖然末圖示於圖 14 的液晶顯示裝置中，視情況設置彩色濾波器(著色層)、黑色矩陣(光屏蔽層)、光學構件(光學基材)，諸如偏振構件、延遲構件、或抗反射構件等。例如，可能使用藉由使用偏振基材及延遲基材的圓形偏振。可能將背光、或側光等使用為光源；在小厚度之點中將 EL 面板使用為背光為佳。

可能使用無需對準膜之呈現藍相的液晶。藍相係液晶相之一，當膽固醇狀液晶之溫度增加時，其在膽固醇相改變為各向同性相之前產生。因為該藍相在窄溫度範圍內產生，將包含 5 重量百分比或以上以改善該溫度範圍之掌性劑的液晶組成物用於液晶層 4008。包括呈現藍相之液晶及掌性劑的液晶組成物具有短至 $10\mu s$ 至 $100\mu s$ 的反應時間。另外，該液晶組成物具有光學各向同性。因此，對準處理係不必要的且視角上的依存性較少。

雖然圖 14 描繪光透射液晶顯示面板的範例，本發明也可施用於反射液晶顯示面板或半光透明液晶顯示面板。

在圖 12A 及 12B、以及圖 13、14、及 16 中，可將具有光透射性質的塑膠使用為元件基材 4331 及密封基材 4332 各者。可將玻璃纖維強化塑膠(FRP)板、聚氟乙烯(PVF)膜、聚酯膜、或丙烯酸樹脂膜使用為該塑膠。可使用具有將鋁箔夾於 PVF 膜或聚酯膜間之結構的薄片。

絕緣層 4020 作為薄膜電晶體的保護膜使用。

設置該保護膜以防止污染雜質進入，諸如有機物質、金屬、或存在於空氣中的濕氣，且其係緻密膜為佳。該保

護膜可能藉由濺鍍法使用氧化矽膜、氮化矽膜、氮氧化矽膜、氮化氧化矽膜、氧化鋁膜、氮化鋁膜、氮氧化鋁膜、或氮化氧化鋁膜之單層或彼等的堆疊層形成。

作為平坦化絕緣膜使用的絕緣層 4021 可使用具有耐熱性之有機材料形成，諸如丙烯酸、聚醯亞胺、苯環丁烯、聚醯胺、或環氧樹脂。除了此等有機材料以外，也可能使用低介電常數材料(低 k 材料)、矽氧烷基樹脂、磷矽酸鹽玻璃(PSG)、或硼磷矽酸鹽玻璃(BPSG)等。該絕緣層可能藉由用此等材料之任一者堆疊複數層絕緣膜而形成。

形成絕緣層 4020 及 4021 的方法並無特別限制：取決於其之材料，可使用濺鍍法、SOG 法、旋轉塗佈、浸漬、噴濺塗佈、液滴排放法(例如，噴墨法、絲網列印、或平版印刷)、刮刀、滾筒塗佈機、簾幕塗佈機、或刮刀塗佈機等。在該絕緣層係使用材料溶液形成的情形中，該半導體層可能與烘焙步驟同時退火(以 200℃ 至 400℃)；當烘焙絕緣層的步驟及退火該半導體層之步驟係同時實施時，該顯示面板可有效率地製造。

該顯示面板藉由透射來自光源或顯示元件的光而顯示影像。因此，設置於透射光之該顯示部的該等基材及該等薄膜，諸如絕緣膜及導電膜，具有相關於可見光波長範圍中之光的光透射性質。

用於施加電壓至該顯示元件的第一電極層 4030 及第二電極層 4031(彼等各者可能稱為像素電極層、共同電極層、或對向電極層等)可能具有光透射性質或光反射性

質，其取決於擷取光之方向、該電極層設置的位置、及該電極層的型樣結構等。

第一電極層 4030 及第二電極層 4031 各者可使用光透射導電材料形成，諸如含氧化鎢的氧化銦、含氧化鎢的氧化銦鋅、含氧化鈦的氧化銦、含氧化鈦的氧化銦錫、氧化銦錫(在下文中指稱為 ITO)、氧化銦鋅、或將二氧化矽加至其的氧化銦錫。

第一電極層 4030 及第二電極層 4031 各者可使用選自，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)，之一種或複數種的金屬；或彼等之合金；及彼等之氮化物形成。

可將包含導電高分子(也稱為導電聚合物)的導電組成物包括在第一電極層 4030 及第二電極層 4031 中。可將所謂的 π -電子複合導電聚合物使用為該導電高分子。例如，可使用聚苯胺或其衍生物、聚吡咯或其衍生物、聚噻吩或其衍生物、二或多種此等材料的共聚物等。

因為薄膜電晶體易由於靜電等而破裂，設置用於保護驅動器電路之保護電路為佳。該保護電路包括非線性元件為佳。

實施例 4 可與描述於其他實施例中的任何結構適當地組合而實作。

[實施例 5]

在實施例 5 中，將詳細地描述用於形成顯示裝置之材料及元件結構的範例。

將訊號線驅動器電路設置在支撐部中，且因此不必係可撓的。因此，將能以高速操作並將半導體基材(半導體晶圓)使用於其中的半導體積體電路晶片(IC)使用為該訊號線驅動器電路為佳。可將單晶半導體基材或多晶體半導體基材使用為該半導體基材；例如，使用半導體晶圓，諸如矽晶圓、或鍺晶圓，或砷化鎵、或磷化銦等的化合物半導體晶圓。

或者，可能將具有單晶半導體層設置在絕緣表面上之 SOI 結構的基材(SOI 基材)用於該訊號線驅動器電路。該 SOI 基材可藉由氧佈植隔離(SIMOX)法或 Smart-Cut(註冊商標)法形成。在該 SIMOX 法中，將氧離子佈植入單晶矽基材以在給定深度形成含氧層並實施熱處理，使得嵌入絕緣層在給定深度從該單晶矽基材的表面形成，因此將單晶矽層形成在該嵌入絕緣層中。在該 Smart-Cut(註冊商標)法中，將氫離子佈植入氧化單晶矽基材中以在預定深度形成含氫層，將該氧化單晶矽基材附接至其他半導體基材(諸如，具有用於附接在其表面上之氧化矽膜的單晶體矽基材)，並實施熱處理以在該含氫層分離該單晶矽基材，使得該氧化矽膜及該單晶體矽層之堆疊層形成在該半導體基材上。

不僅可將場效應電晶體使用為設置在該顯示裝置之電路部中的半導體元件，也可採用使用半導體層之記憶體元

件；因此，可設置具有用於各種應用所需之功能的半導體積體電路。

只要將該掃描線驅動器電路及該顯示部設置在該顯示面板的可撓基材上方，設置掃描線驅動器電路及顯示部的方法並無特殊限制。該掃描線驅動器電路及該顯示部可能直接形成在該可撓基材上。或者，該掃描線驅動器電路及該顯示部可能形成在其他形成基材上，然後藉由分離法僅將元件層從該形成基材轉移至該可撓基材。例如，該掃描線驅動器電路及該顯示部可經由相同製程形成在該形成基材上並轉移至該顯示面板的可撓基材。在該情形中，因為該掃描線驅動器電路及該顯示部係經由相同製程形成，從降低成本的觀點，使用具有相同結構及材料的電晶體形成彼等為佳。因此，包括在該掃描線驅動器電路及該顯示部中的電晶體之通道層係使用相同材料形成。

或者，可能實施從形成基材至可撓支撐基材的轉移，然後可能將該整體可撓支撐基材附接至該顯示面板的基材。例如，可能將複數個掃描線驅動器電路形成在該形成基材上方並轉移至該可撓支撐基材，然後隨著該可撓支撐基材的分割，將該等複數個掃描線驅動器電路個別地分離，且設置在該可撓支撐基材上方的該掃描線驅動器電路可能如所需一樣多地附接至一顯示面板。在該情形中，因為該掃描線驅動器電路及該顯示部係經由不同製程形成，可使用具有不同結構及材料之電晶體。

可能結合上述轉移法及直接形成法。例如，用於電性

連接顯示部、掃描線驅動器電路、及 FPC 等的佈線可能藉由印刷法等直接形成在顯示面板的可撓基材上。

該形成基材可能取決於該元件層的形成處理而視情況選擇。例如，可將玻璃基材、石英基材、藍寶石基材、陶瓷基材、或具有絕緣層在其表面上的金屬基材使用為該形成基材。也可能使用對該處理溫度具有耐熱性的塑膠基材。

可將醯胺樹脂、聚萘二甲酸乙二酯 (PEN) 樹脂、聚醚砜樹脂 (PES) 樹脂、聚苯硫醚 (PPS) 樹脂、或聚醯亞胺 (PI) 樹脂等使用為該可撓基材。也可能使用其係在其中纖維以有機樹脂浸漬之結構體的預浸體。

將該元件層從該形成基材轉移至其他基材的方法並無特別限制；可使用各種方法。例如，分離層可能形成在該形成基材及該元件層之間。

在此說明書中，元件層在其分類中不僅包括設置在該元件基材側上的半導體元件層，也包括設置在該對向基材側上的對向電極層等。因此，該分離步驟可用於該元件基材側及該密封基材側二者。另外，從簡化製程的觀點，將該元件層從該形成基材轉移至該可撓基材，然後該製程可使用暫時附接至玻璃基材等的該可撓基材而繼續。

藉由濺鍍法、電漿 CVD 法、塗佈法、或印刷法等將該分離層形成為具有單層結構或堆疊層結構，彼等包括使用元素形成之層，諸如鎢 (W)、鉬 (Mo)、鈦 (Ti)、鉭 (Ta)、鈮 (Nb)、鎳 (Ni)、鈷 (Co)、鋯 (Zr)、鋅 (Zn)、鈦 (Ru)、銻

(Rh)、鈀(Pd)、鐵(Os)、銥(Ir)、或矽(Si)；或將該等元素之任一者包含為其主成份的合金材料或化合物材料。含矽層的晶體結構可能係非晶結構、微晶體結構、及多晶體結構之任何一者。此處的塗佈法在其分類中包括旋轉塗佈法、液滴排放法、及散佈法。

在該分離層具有單層結構的情形中，形成鎢層、鉬層、或含鎢及鉬的混合物之層為佳。或者，可能形成含鎢之氧化物或氮氧化物之層、含鉬之氧化物或氮氧化物之層、或含鎢及鉬之混合物的氧化物或氮氧化物之層。須注意鎢及鉬的該混合物，例如，對應於鎢及鉬的合金。

在該分離層具有堆疊層結構的情形中，將鎢層、鉬層、或含鎢及鉬的混合物之層形成為第一層，並將鎢、鉬、或鎢及鉬的混合物之氧化物、氮化物、氮氧化物、或氮化氧化物形成為第二層為佳。

在將該分離層形成為具有包括含鎢之層及含鎢的氧化物之層的堆疊層結構之情形中，可能首先形成含鎢之層，並将由氧化物形成之絕緣層形成於其上方，以在該鎢層及該絕緣層之間的介面形成含鎢之氧化物的層。此外，含鎢之層的表面可能受熱氧化處理、氧電漿處理、或使用強氧化溶液，諸如臭氧水，之處理，以形成含鎢之氧化物的層。電漿處理或熱處理可能在氧、氮、或一氧化二氮的單一氣體中，或上述氣體及其他氣體之混合氣體中實施。將相同方式施用至形成含鎢的氮化物、氮氧化物、或氮化氧化物之層的情形中：在含鎢之層形成後，可能將氮化矽

層、氮氧化矽層、或氮化氧化矽層形成於其上方。

須注意針對轉移該元件層至其他基材的該步驟，可視情況使用下列方法之任一者：將分離層形成在基材及元件層之間，將金屬氧化物膜設置在該分離層及該元件層之間、且該金屬氧化物膜係藉由晶體化而脆化，因此分離該元件層的方法；將含氫之非晶矽膜設置在具有高耐熱性的基材及元件層之間，並藉由雷射光照射或蝕刻移除該非晶矽膜，因此分離該元件層的方法；將分離層形成在基材及元件層之間，將金屬氧化物膜設置在該分離層及該元件層之間，該金屬氧化物膜藉由晶體化而脆化，藉由使用溶液或氟化鹵素氣體，諸如 NF_3 、 BrF_3 、或 ClF_3 ，的蝕刻移除部分分離層，然後該元件層在該已脆化金屬氧化物膜分離之方法；及將元件層形成於其上方之基材機械地移除或藉由使用溶液或氟化鹵素氣體，諸如 NF_3 、 BrF_3 、或 ClF_3 ，蝕刻而移除的方法等。或者，可能使用將含氮、氧、或氫等之膜(例如，含氫之非晶矽膜、含氫之合金膜、或含氧之合金膜)使用為分離層，且以雷射光照射該分離層以將包含在該分離層中的氮、氧、或氫釋放為氣體，從而促進該元件層及該基材之間的分離之方法。

上述分離法的組合使實施該轉移步驟更容易。換言之，藉由雷射照射、使用氣體、或溶液蝕刻該分離層、或使用利刀、或解剖刀機械移除該分離層等，而使分離層及元件層更容易分離之後，分離也可使用物理力實施(例如，藉由機械等)。

該分離層及該元件層之間的介面可能使用液體滲透，使得該元件層從該基材分離。可將水等使用為該液體。

包括在本發明之顯示裝置中的薄膜電晶體之種類並無特別限制。因此，可將各種結構及半導體材料用於該等電晶體。

使用圖 15A 至 15D 描述薄膜電晶體之結構的範例。圖 15A 至 15D 描繪可施用為實施例 5 中之薄膜電晶體 4010 的薄膜電晶體之範例。

在圖 15A 至圖 15D 中，將絕緣膜 4023 形成在元件基材 4331 上方，並將薄膜電晶體 4010a、4010b、4010c、以及 4010d 設置在絕緣膜 4023 上方。將絕緣層 4020 及 4021 形成在薄膜電晶體 4010a、4010b、4010c、以及 4010d 各者上方，並將第一電極層 4030 設置成電性連接至薄膜電晶體 4010a、4010b、4010c、以及 4010d。

薄膜電晶體 4010a 具有在其中作為源極及汲極電極層使用的佈線層 405a 及 405b 與半導體層 403 接觸，無須插於描繪於圖 12A 及 12B 之薄膜電晶體 4010 其間的 n^+ 層的結構。

薄膜電晶體 4010a 係反交錯薄膜電晶體，其中將閘極電極層 401、閘極絕緣層 402、半導體層 403、以及作為源極及汲極電極層使用的佈線層 405a 及 405b 設置在具有絕緣表面之元件基材 4331 及絕緣膜 4023 上方。

薄膜電晶體 4010b 係底閘極薄膜電晶體，其中將閘極電極層 401、閘極絕緣層 402、作為源極及汲極電極層使

用的佈線層 405a 及 405b、作為源極及汲極區域使用之 n^+ 層 404a 及 404b、以及半導體層 403 設置在具有絕緣表面之元件基材 4331 及絕緣膜 4023 上方。 n^+ 層 404a 及 404b 係具有比該半導體層 403 更低之電阻的半導體層。此外，將絕緣層 4020 設置成與半導體層 403 接觸，以覆蓋薄膜電晶體 4010b。

可能將 n^+ 層 404a 及 404b 設置在閘極絕緣層 402 及佈線層 405a 及 405b 之間。可能將該等 n^+ 層設置在該閘極絕緣層及該等佈線層之間以及該等佈線層及該半導體層之間。

在薄膜電晶體 4010b 中，閘極絕緣層 402 存在於包括薄膜電晶體 4010b 的整體區域中，且閘極電極層 401 係設置在閘極絕緣層 402 及具有絕緣表面的元件基材 4331 之間。將佈線層 405a 及 405b 以及 n^+ 層 404a 及 404b 設置在閘極絕緣層 402 上方。此外，將半導體層 403 設置在閘極絕緣層 402、佈線層 405a 及 405b、以及 n^+ 層 404a 及 404b 上方。雖然未圖示，除了佈線層 405a 及 405b 以外，將佈線層設置在閘極絕緣層 402 上方，且該佈線層在半導體層 403 之周界下方延伸。

薄膜電晶體 4010c 具有在其中該源極及汲極電極層與該半導體接觸，無須在薄膜電晶體 4010b 中插於其間的 n^+ 層的結構。

在薄膜電晶體 4010c 中，閘極絕緣層 402 存在於包括薄膜電晶體 4010c 的整體區域中，且閘電極層 401 係設置

在閘極絕緣層 402 及具有絕緣表面的元件基材 4331 之間。將佈線層 405a 及 405b 設置在閘極絕緣層 402 上方。此外，將半導體層 403 設置在閘極絕緣層 402 及佈線層 405a 及 405b 上方。雖然未圖示，除了佈線層 405a 及 405b 以外，將佈線層設置在閘極絕緣層 402 上方，且該佈線層在半導體層 403 之周界下方延伸。

薄膜電晶體 4010d 係頂閘極薄膜電晶體且係平面薄膜電晶體的範例。將包括作為源極及汲極區域使用之 n^+ 層 404a 及 404b 的半導體層 403 形成在具有絕緣表面之元件基材 4331 及絕緣膜 4023 上方。將閘極絕緣層 402 形成在半導體層 403 上方，並將閘極電極層 401 形成在閘極絕緣層 402 上方。此外，將作為源極及汲極電極層使用之佈線層 405a 及 405b 形成為與 n^+ 層 404a 及 404b 接觸。 n^+ 層 404a 及 404b 係具有比該半導體層 403 更低之電阻的半導體層。

可能將頂閘極前向交錯薄膜電晶體使用為該薄膜電晶體。

雖然在此實施例中描述單閘極結構，可能使用多閘極結構，諸如雙閘極結構。在該情形中，閘極層可能設置在該半導體層之上及之下，或複數個閘極電極層可能設置在該半導體層(之上或之下)的一側上。

用於該半導體層的半導體材料並無特別限制。於下文描述用於該薄膜電晶體的半導體層之材料的範例。

可將下列各者之任何一者使用為用於形成包括在該半

導體元件中之半導體層的材料：藉由使用典型為矽烷或鍺烷之半導體材料氣體的濺鍍法或氣相成長法形成之非晶半導體(在下文中，也指稱為「AS」)；藉由使用光能或熱能將該非晶半導體晶化而得到的多晶體半導體；及微晶體半導體(也指稱為半非晶或微晶半導體，在下文中，也指稱為「SAS」)等。該半導體層可藉由濺鍍法、LPCVD法、或電漿CVD法等沉積。

考慮吉布斯自由能，該微晶體半導體膜係在非晶狀態及單晶狀態之間的介穩狀態。換言之，該微晶體半導體係在第三態中，其在自由能量中係穩定的並具有短程規律性及晶格畸變。圓柱狀或針狀晶體在該基材之表面的法線方向上成長。微晶體矽，其係微晶體半導體的典型範例，的拉曼光譜位於比代表單晶矽之拉曼光譜的尖峰之 520cm^{-1} 更低之波數。換言之，該微晶體矽之拉曼光譜的尖峰存在於代表單晶矽之 520cm^{-1} 及代表非晶矽之 480cm^{-1} 之間。此外，該微晶體矽包含至少 1 原子百分比或以上的氫或鹵素，以終結懸鍵。此外，該微晶體矽包含稀有氣體元素，諸如氦、氬、氪、或氙，以更行促進晶格畸變，從而可得到具有改善穩定性之良好微晶體半導體膜。

此微晶體半導體膜可藉由具有數十百萬赫茲至數百萬赫茲之頻率的高頻電漿CVD法或具有1GHz或以上之頻率的微波電漿CVD設備形成。典型地，該微晶體半導體膜可用氫化矽，諸如 SiH_4 、 Si_2H_6 、 SiH_2Cl_2 、或 SiHCl_3 、或 SiCl_4 或 SiF_4 ，及用於稀釋而加入之氫形成。

或者，除了氫化矽及氫以外，該微晶體半導體膜可用用於稀釋而加入之選自氫、氫、氮、及氖的一或多種稀有氣體元素形成。在此種情形中，將氫對氫化矽的流動率比率設定為 5 : 1 至 200 : 1，50 : 1 至 150 : 1 較佳，且 100 : 1 更佳。

將氫化非晶矽提供為非晶半導體的典型範例，並將多晶矽等提供為晶體半導體的典型範例。多晶矽(多晶體矽)包括將在 800°C 或以上之製程溫度形成的多晶矽包含為其主成份之所謂的高溫多晶矽、將在 600°C 或以下之製程溫度形成的多晶矽包含為其主成份之所謂的低溫多晶矽、或藉由使用促進晶化之元素將非晶矽晶化而形成的多晶矽等。如上文所述，也可使用微晶體矽半導體或部分地包括晶體相之半導體。

可將化合物半導體，諸如 GaAs、InP、SiC、ZnSe、GaN、或 SiGe，以及單一之矽(Si)或鍺(Ge)使用為該半導體材料。

在將晶體半導體膜使用為該半導體層的情形中，該晶體半導體膜可能藉由各種方法之任一者形成(例如雷射晶體化、熱晶體化、或使用促進晶體化之元素，諸如鎳，的熱晶體化)。係 SAS 之微晶體半導體可能藉由雷射光照射而晶體化，使得其結晶度可增強。在未加入促進晶體化之元素的情形中，在以雷射光照射之前，在氮氣體中將非晶矽膜以 500°C 加熱一小時，因此將包含在該非晶矽膜中的氫釋放至 $1 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 或以下之濃度。此係因為，若

非晶矽膜包含大量氫，該非晶矽膜會為雷射光照射所摧毀。

只要金屬元素可存在於該非晶半導體膜的表面中或內側，將金屬元素加入非晶半導體膜中的方法並無特別限制。例如，可使用濺鍍法、CVD 法、電漿處理法（例如，電漿 CVD 法）、吸附法、或施用金屬鹽溶液的方法。在該等方法之間，從易於調整該金屬元素濃度之角度，使用溶液的方法係有用的。在此時，氧化物膜藉由在氧氣體中以 UV 光照射、熱氧化、使用臭氧水或包括羥基之過氧化氫之處理等沉積為佳，以改善該非晶半導體膜之表面的可濕性並將液態溶液散佈在該非晶半導體膜的整體表面上。

在將該非晶半導體膜晶化以形成晶體半導體膜的晶體化步驟中，可能將促進晶體化之元素（也指稱為觸媒元素或金屬元素）加至該非晶半導體膜，並可能藉由熱處理（以 550℃ 至 750℃ 處理 3 分鐘至 24 小時）實施晶體化。可將選自鐵（Fe）、鎳（Ni）、鈷（Co）、鈳（Ru）、銠（Rh）、鈀（Pd）、銱（Os）、銥（Ir）、鉑（Pt）、銅（Cu）、以及金（Au）之一或多種元素使用為促進（加速）該晶體化的該元素。

為從該晶體半導體膜移除或減少促進晶體化的該元素，將包含雜質元素的半導體膜形成為與該晶體半導體膜接觸以作用為吸收槽。可將給予 n-型導電性的雜質元素、給予 p-型導電性的雜質元素、或稀有氣體元素等使用為該雜質元素。例如，可能使用選自磷（P）、氮（N）、砷（As）、銻（Sb）、鉍（Bi）、硼（B）、氦（He）、氖（Ne）、氬

(Ar)、氬(Kr)、以及氙(Xe)之一或多種元素。將包含稀有氣體元素之半導體膜形成為與包含促進晶體化之該元素的該晶體半導體膜接觸，然後實施熱處理(以 550℃ 至 750℃ 處理 3 分鐘至 24 小時)。包含在該晶體半導體膜中之促進晶體化的該元素移入包含稀有氣體元素的該半導體膜中，且因此將包含在該晶體半導體膜中之促進晶體化的該元素移除或減少。之後，將功能如吸收槽之包含稀有氣體元素的該半導體膜移除。

該非晶半導體膜可能藉由熱處理及雷射光照射之組合而晶化。可能將熱處理及雷射光照射之其中一者實施複數次。

可能藉由電漿法將晶體半導體膜直接形成在該基材上方。晶體半導體膜可能藉由電漿法選擇性地形成在該基材上方。

可能將氧化物半導體使用為該半導體層。例如，可使用氧化鋅(ZnO)、或氧化錫(SnO₂)等。在將 ZnO 使用為該半導體層的情形中，可將 Y₂O₃、Al₂O₃、或 TiO₂、或彼等之堆疊層等使用為閘絕緣層，並可將 ITO、Au、或 Ti 等使用為閘電極層、源電極層、及/或汲電極層。此外，可能將 In、Ga 等加至 ZnO。

可將以 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ ($m > 0$) 表示的薄膜使用為該氧化物半導體。此處，M 代表選自鎵(Ga)、鐵(Fe)、鎳(Ni)、錳(Mn)、以及鈷(Co)之一或多種金屬元素。例如，在部分情形中，M 係鎵(Ga)，而在其他情形中，M 包括除了 Ga

以外的其他金屬元素，諸如 Ga 及 Ni 或 Ga 及 Fe。另外，除了包含為 M 之金屬元素以外，上述氧化物半導體可能將過渡金屬元素，諸如 Fe 或 Ni，或該過渡金屬之氧化物包含為雜質元素。例如，可將 In-Ga-Zn-O-基之非單晶膜使用為該氧化物半導體層。

可能將 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m$ 膜 ($m>0$)，其中 M 係其他金屬元素，使用為該氧化物半導體層 (該 $\text{InMO}_3(\text{ZnO})_m(m>0)$ 膜)，取代該 In-Ga-Zn-O-基之非單晶膜。可將下列氧化物半導體之任一者及上述氧化物半導體施用為施用至該氧化物半導體層的該氧化物半導體：In-Sn-Zn-O 基之氧化物半導體；In-Al-Zn-O 基之氧化物半導體；Sn-Ga-Zn-O 基之氧化物半導體；Al-Ga-Zn-O 基之氧化物半導體；Sn-Al-Zn-O 基之氧化物半導體；In-Zn-O 基之氧化物半導體；Sn-Zn-O 基之氧化物半導體；Al-Zn-O 基之氧化物半導體；In-O 基之氧化物半導體；Sn-O 基之氧化物半導體；以及 Zn-O 基之氧化物半導體。

實施例 5 可與描述於其他實施例中的任何結構適當地組合而實作。

本申請案基於 2009 年 5 月 2 日向日本特許廳申請的日本專利申請案編號第 2009-112378 號，該專利之教示全文以提及之方式併入本文中。

【圖式簡單說明】

圖 1A 及 1B 描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 2A 至 2C 描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 3A 至 3C 描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 4A 至 4C 描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 5 描繪本發明之顯示裝置的支撐部之一模式。

圖 6A 至 6D 各者描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 7A 及 7B 描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 8A 至 8C 各者描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 9A 至 9C 描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 10A 至 10C 描繪本發明之顯示裝置的一模式。

圖 11A 至 11C 各者描繪本發明之顯示面板的一模式。

圖 12A 及 12B 各者描繪本發明之顯示面板的一模式。

圖 13 描繪本發明之顯示面板的一模式。

圖 14 描繪本發明之顯示面板的一模式。

圖 15A 至 15D 各者描繪可應用於本發明之顯示裝置的電晶體之一模式。

圖 16 描繪本發明之顯示面板的一模式。

【主要元件符號說明】

100、101、110、111、112、113、120、121、

122、123：基材

102、114、115、124、125：顯示元件

126：背光

200：顯示控制部
 201：CPU
 203：記憶體部
 205：電源饋送部
 207：電源供應電路
 209：內部記憶體
 211：資料輸入部
 213：外部記憶體
 215：影像訊號產生電路
 216：天線
 219：操作部
 401：閘電極層
 402：閘絕緣層
 403：半導體層
 404a、404b： n^+ 層
 405a、405b：佈線層
 920：佈線
 921、4326：應力集中區域
 922a、922b：切割部
 923、4332：密封基材
 924、4331：元件基材
 925：強化板
 4005：密封劑
 4008：液晶層

4010、4010a、4010b、4010c、4010d、

4011：薄膜電晶體

4013：液晶元件

4015：連接終端電極

4016：終端電極

4019：各向異性導電膜

4020、4021：絕緣層

4023、4032、4033：絕緣膜

4030：第一電極層

4031：第二電極層

4035：圓柱形分隔器

4301：顯示部

4302：第一顯示部

4308：支撐部

4310：第二顯示部

4311、4313：顯示面板

4321、4321a、4321b：掃描線驅動器電路

4323：訊號線驅動器電路

4324：FPC

4325、4327：印刷板

4350：手

4352：像素 TFT

4361：掃描線

4362：訊號線

- 4510：分隔壁
- 4511：電致發光層
- 4513：發光元件
- 4514、4614：填充劑
- 4612：洞
- 4613：球形粒子
- 4615a：黑色區域
- 4615b：白色區域
- 4712：透明液體
- 4713：微膠囊
- 4715a：負充電黑色微粒
- 4715b：正充電白色微粒
- 4812：空間
- 4814：肋條
- 4815a：正充電黑色液態粉末
- 4815b：負充電白色液態粉末
- 7002：箭號
- C：彎曲部
- D：非彎曲部

七、申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，包含：

可撓顯示面板，包含包括掃描線及訊號線的顯示部；

支撐部，用於支撐該可撓顯示面板之終端部；

訊號線驅動器電路，用於輸出訊號至該訊號線，該訊號線驅動器電路設置在該支撐部中；

掃描線驅動器電路，用於輸出訊號至該掃描線，該掃描線驅動器電路沿著該可撓顯示面板之邊緣部在正交或實質正交於該支撐部的方向上設置；

凹槽，用於在該顯示部及該支撐部之間設置應力集中區域；以及

第一強化板及第二強化板，其中該掃描線驅動器電路係插於該第一強化板及該第二強化板之間。

2. 一種顯示裝置，包含：

可撓顯示面板，包含包括掃描線及訊號線的顯示部；

支撐部，用於支撐該可撓顯示面板之終端部；

訊號線驅動器電路，用於輸出訊號至該訊號線，該訊號線驅動器電路設置在該支撐部中；

掃描線驅動器電路，包括用於輸出訊號至該掃描線的第一電路部及第二電路部各者，該第一電路部及該第二電路部沿著該可撓顯示面板之一邊緣部在正交或實質正交於該支撐部的方向上設置；

凹槽，用於在該顯示部及該支撐部之間設置應力集中區域；以及

第一強化板及第二強化板，其中該掃描線驅動器電路係插於該第一強化板及該第二強化板之間，

其中該第一電路部及該第二電路部彼此分隔。

3. 如申請專利範圍第 2 項之顯示裝置，其中將第二應力集中區域設置在該第一電路部及該第二電路部之間。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項之任一項的顯示裝置，

其中該掃描線驅動器電路包含電晶體，且

其中該電晶體包含非單晶半導體。

5. 如申請專利範圍第 1 至 3 項之任一項的顯示裝置，

其中該掃描線驅動器電路包含電晶體，且

其中該電晶體包含氧化物半導體。

6. 一種顯示裝置，包含：

可撓顯示面板，包含包括掃描線及訊號線的顯示部；

支撐部，用於支撐該可撓顯示面板之終端部；

訊號線驅動器電路，用於輸出訊號至該訊號線，該訊號線驅動器電路設置在該支撐部中；

掃描線驅動器電路，包括用於輸出訊號至該掃描線的第一電路部及第二電路部各者，該第一電路部及該第二電路部沿著該可撓顯示面板之邊緣部二者在正交或實質正交於該支撐部的方向上設置；

凹槽，用於在該顯示部及該支撐部之間設置應力集中區域；以及

第一強化板及第二強化板，其中該掃描線驅動器電路係插於該第一強化板及該第二強化板之間。

7. 如申請專利範圍第 6 項的顯示裝置，
其中該第一電路部及該第二電路部各者包含電晶體，
且

其中該電晶體包含非單晶半導體。

8. 如申請專利範圍第 6 項的顯示裝置，
其中該第一電路部及該第二電路部各者包含電晶體，
且

其中該電晶體包含氧化物半導體。

9. 如申請專利範圍第 1 至 3 及 6 至 8 項之任一項的顯示裝置，

其中該訊號線驅動器電路包含複數個電路部，且

其中該等複數個電路部彼此分隔。

10. 如申請專利範圍第 1 至 3 及 6 至 8 項之任一項的顯示裝置，

其中該訊號線驅動器電路包含電晶體，且

其中該電晶體包含單晶半導體。

11. 如申請專利範圍第 1 至 3 及 6 至 8 項之任一項的顯示裝置，

其中該訊號線驅動器電路包含第一電晶體，

其中該掃描線驅動器電路包含第二電晶體，且

其中該第一電晶體的結構與該第二電晶體之結構不同。

12. 如申請專利範圍第 1 至 3 及 6 至 8 項之任一項的顯示裝置，

其中該顯示部包含第一電晶體；

其中該掃描線驅動器電路包含第二電晶體，且

其中該第一電晶體的通道層及該第二電晶體之通道層包含相同材料。

13. 如申請專利範圍第 1 至 3 及 6 至 8 項之任一項的顯示裝置，其中該支撐部包含電池、天線、CPU、及記憶體之至少一者。

14. 一種顯示裝置，包含：

可撓顯示面板，包含顯示部、第一掃描線驅動器電路及第二掃描線驅動器電路；

支撐部，沿著該可撓顯示面板之終端部；

在該支撐部中的訊號線驅動器電路；

凹槽，用於在該顯示部及該支撐部之間設置應力集中區域；

第一強化板及第二強化板，其中該第一掃描線驅動器電路係插於該第一強化板及該第二強化板之間；以及

第三強化板及第四強化板，其中該第二掃描線驅動器電路係插於該第三強化板及該第四強化板之間，

其中該訊號線驅動器電路電性連接至該可撓顯示面板，且

其中使用積體電路形成該訊號線驅動器電路。

15. 一種顯示裝置，包含：

可撓顯示面板，包含顯示部、第一掃描線驅動器電路及第二掃描線驅動器電路；

支撐部，沿著該可撓顯示面板之終端部；

在該支撐部中的訊號線驅動器電路；

在該支撐部中的可撓印刷電路；

在該支撐部中的印刷板；

凹槽，用於在該顯示部及該支撐部之間設置應力集中區域；

第一強化板及第二強化板，其中該第一掃描線驅動器電路係插於該第一強化板及該第二強化板之間；以及

第三強化板及第四強化板，其中該第二掃描線驅動器電路係插於該第三強化板及該第四強化板之間，

其中該訊號線驅動器電路電性連接至該可撓顯示面板，

其中使用積體電路形成該訊號線驅動器電路，且

其中該可撓顯示面板透過該可撓印刷電路電性連接至該印刷板。

16. 如申請專利範圍第 14 或 15 項的顯示裝置，其中該支撐部比該可撓顯示面板更剛硬。

17. 如申請專利範圍第 14 或 15 項的顯示裝置，

其中該支撐部具有孔，且

其中該訊號線驅動器電路設置在該孔中。

18. 如申請專利範圍第 14 或 15 項的顯示裝置，

其中該可撓顯示面板包含：

包含半導體層之電晶體，該半導體層包含含有銦及鋅

的氧化物半導體。

19. 如申請專利範圍第 14 或 15 項的顯示裝置，

其中該可撓顯示面板包含：

第一電極；

在該第一電極之上的液晶層；及

在該液晶層之上的第二電極。

20. 如申請專利範圍第 14 或 15 項的顯示裝置，

其中該可撓顯示面板包含：

第一電極；

在該第一電極之上的電致發光層；及

在該電致發光層之上的第二電極。

21. 如申請專利範圍第 14 或 15 項的顯示裝置，

其中該可撓顯示面板包含：

第一電極；

第二電極；及

夾在該第一電極和該第二電極之間的球形粒子。

22. 如申請專利範圍第 14 或 15 項的顯示裝置，

其中該可撓顯示面板包含：

第一電極；

第二電極；

夾在該第一電極和該第二電極之間的微膠囊，該微膠囊包含：

第一粒子，具有第一電荷；及

第二粒子，具有與該第一電荷相反的第二電荷。

圖 1A

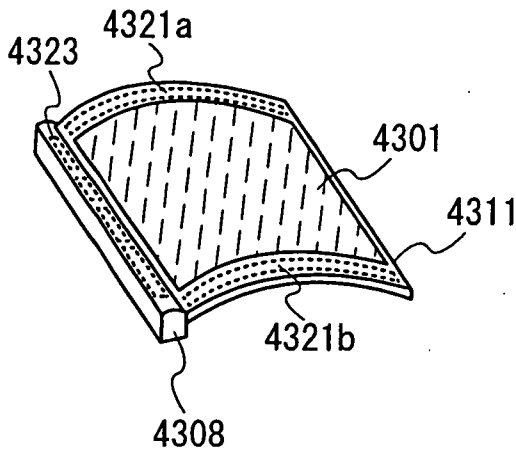


圖 1B

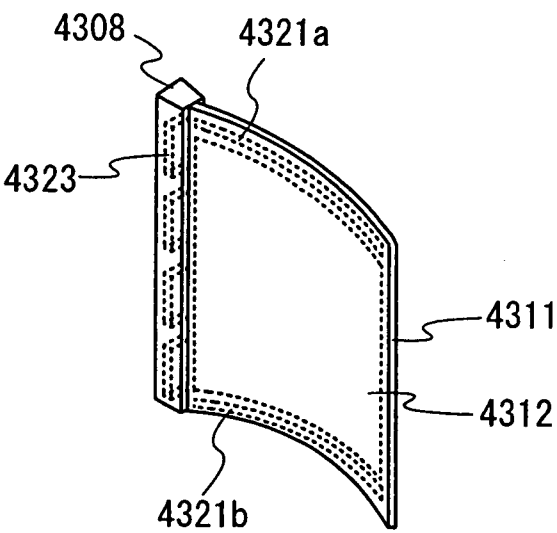


圖 2A

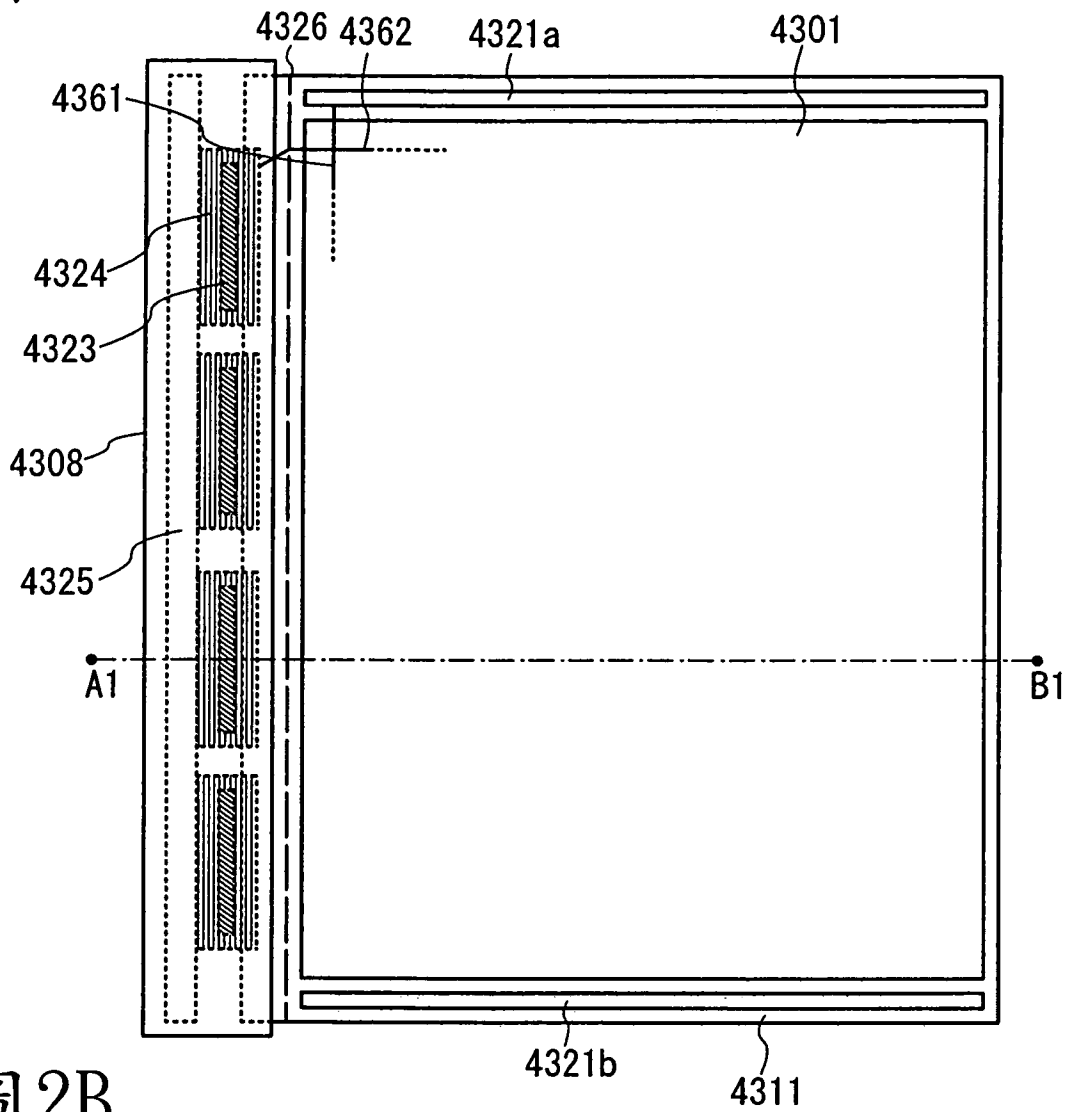


圖 2B

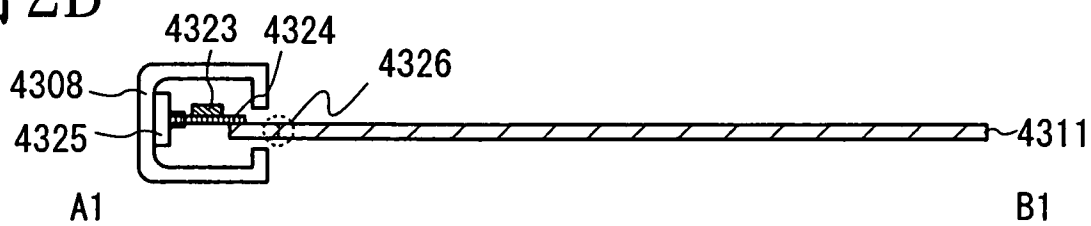


圖 2C

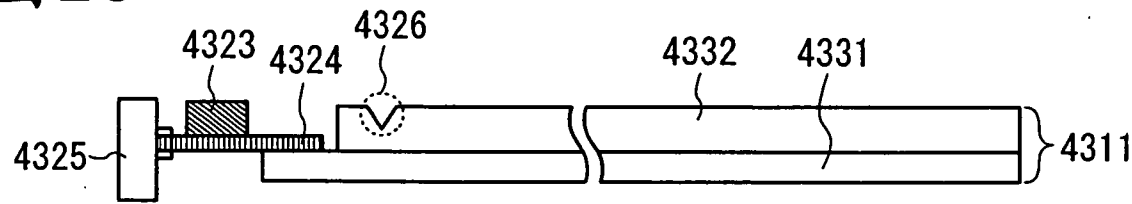


圖 3A

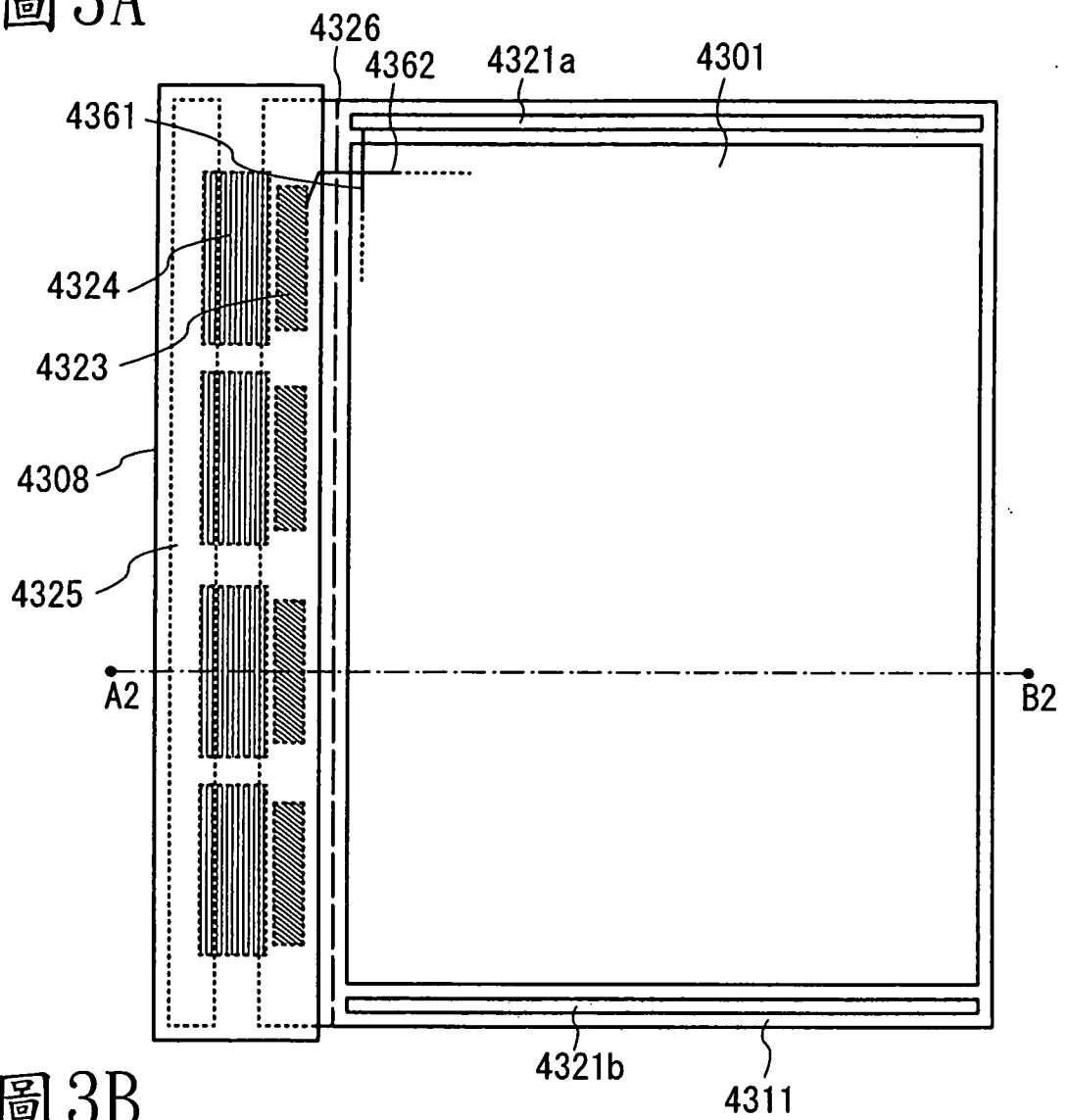


圖 3B

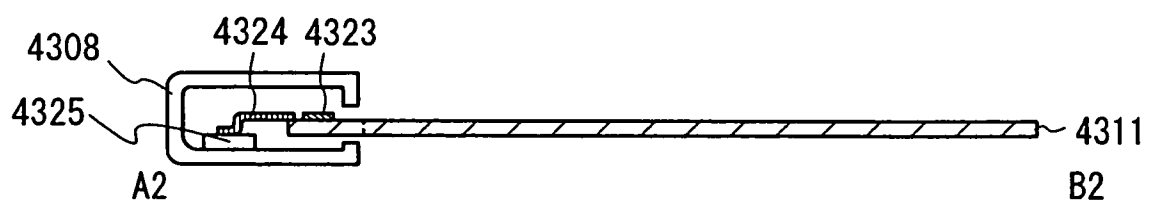


圖 3C

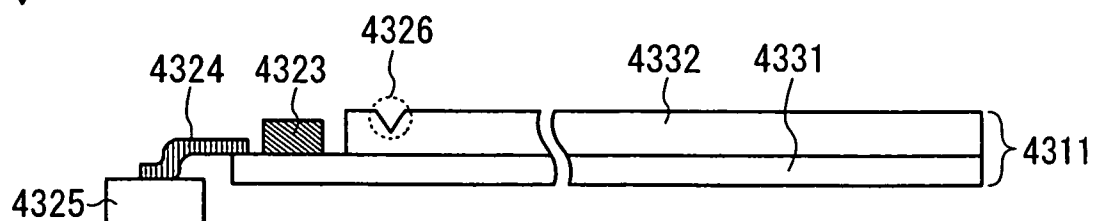


圖 4A

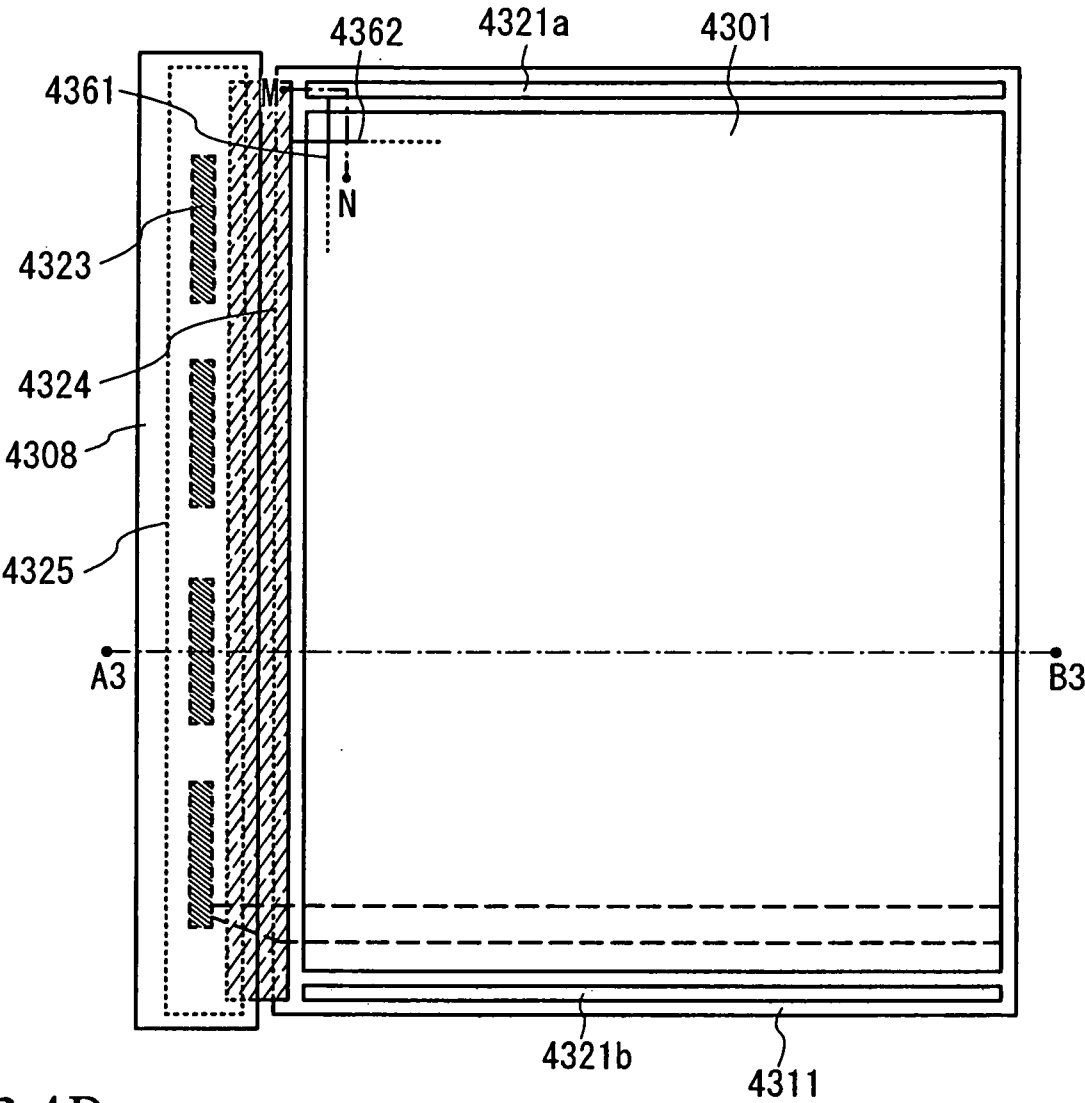


圖 4B

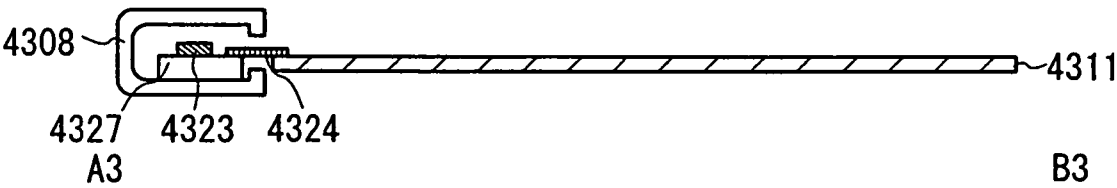


圖 4C

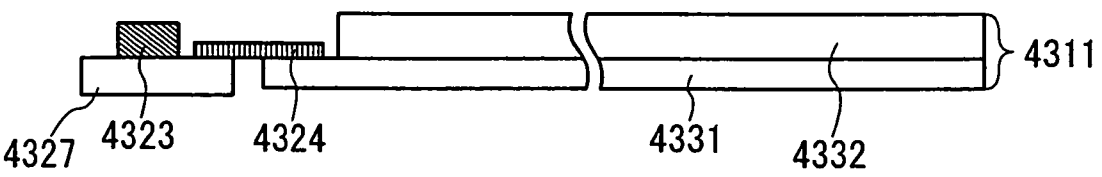


圖5

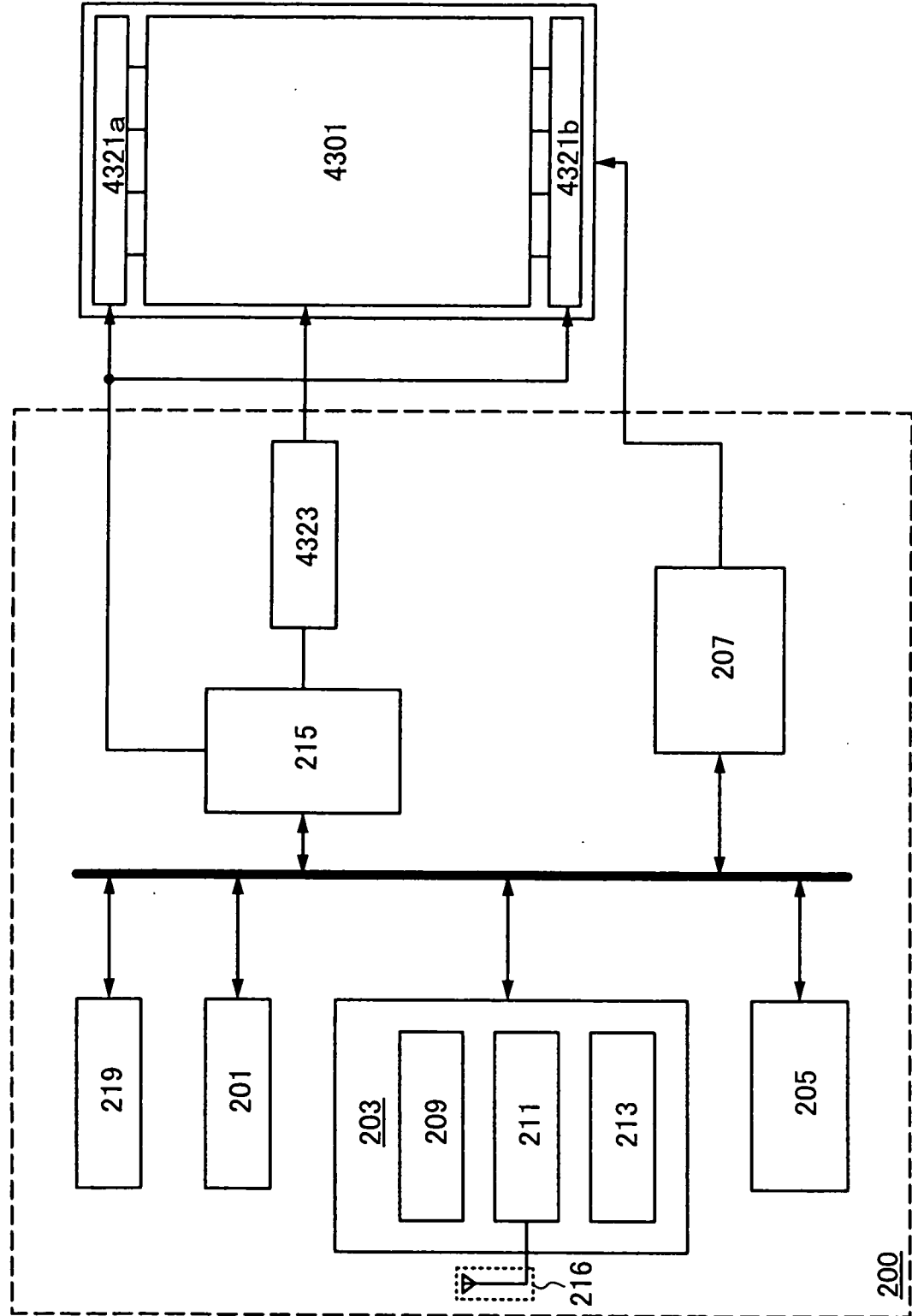


圖 6A

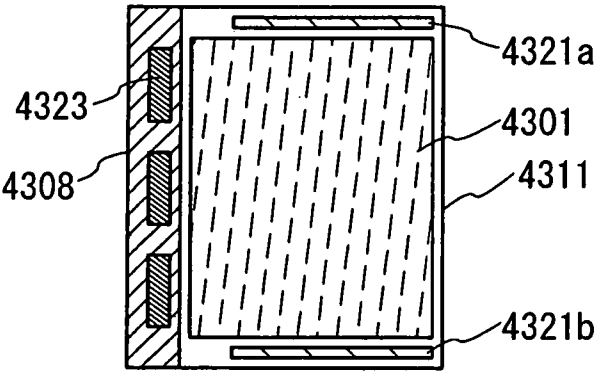


圖 6B

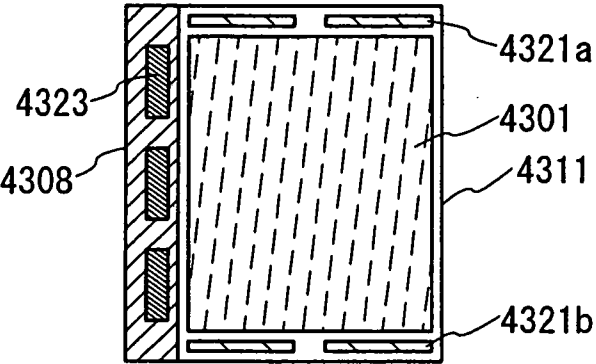


圖 6C

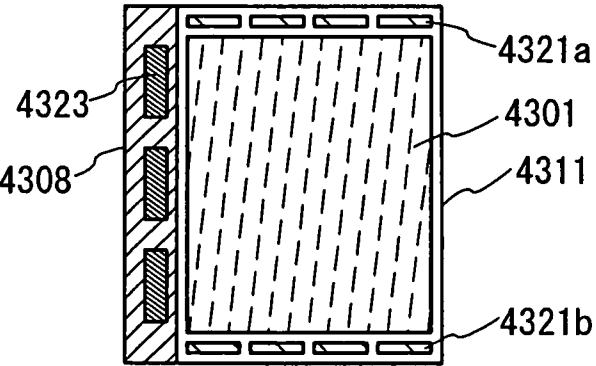


圖 6D

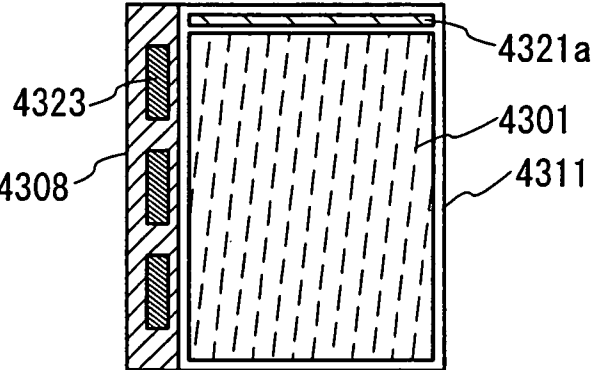


圖 7A

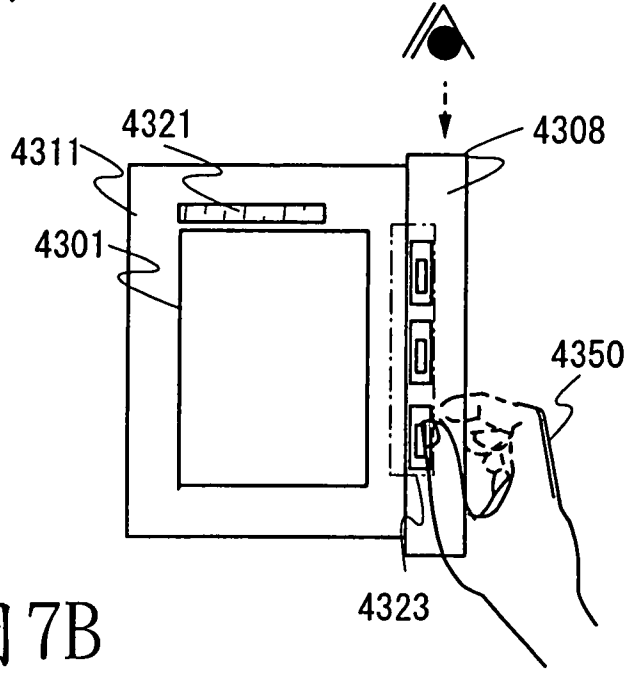


圖 7B

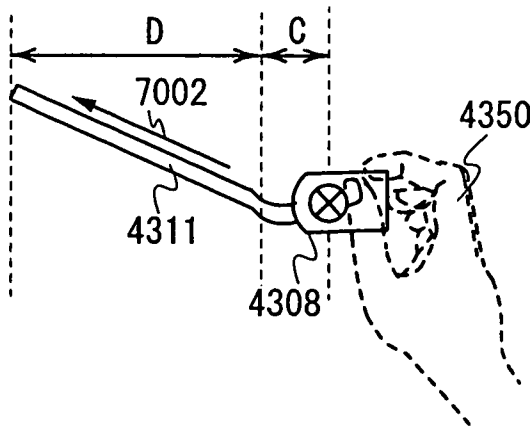


圖 8A

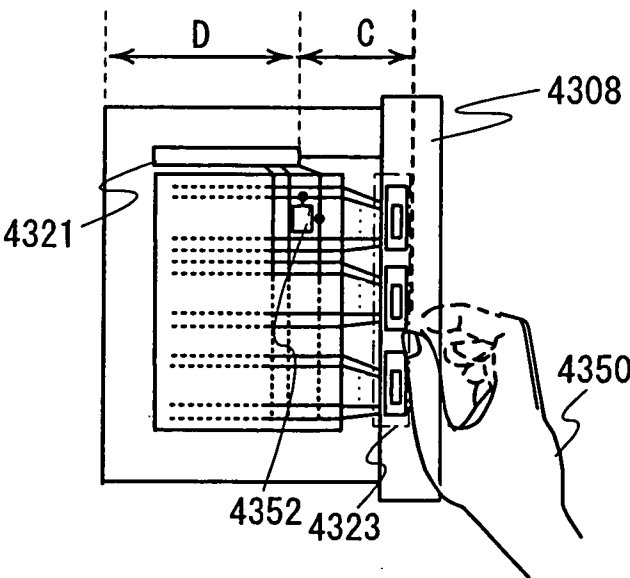


圖 8B

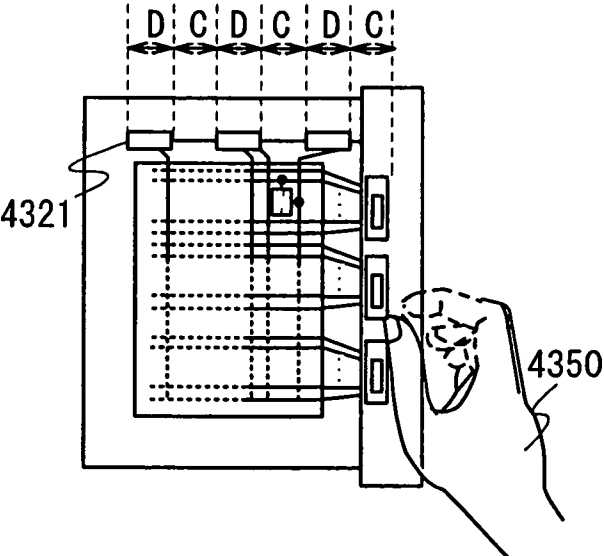


圖 8C

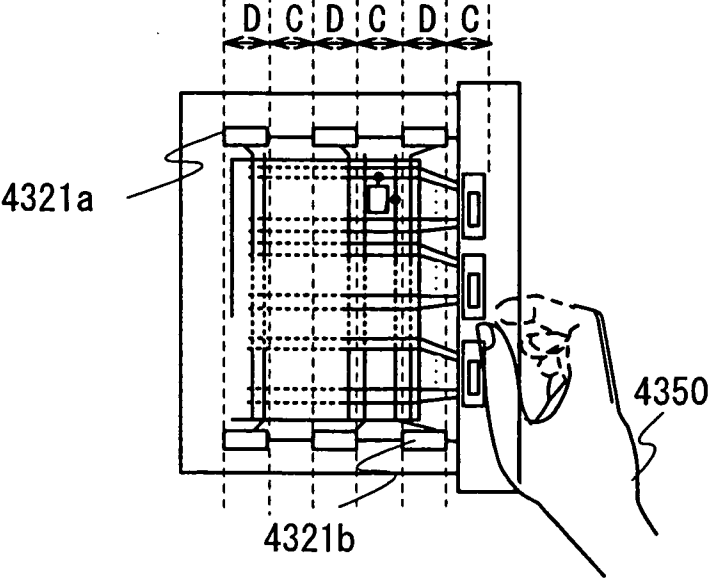


圖 9A

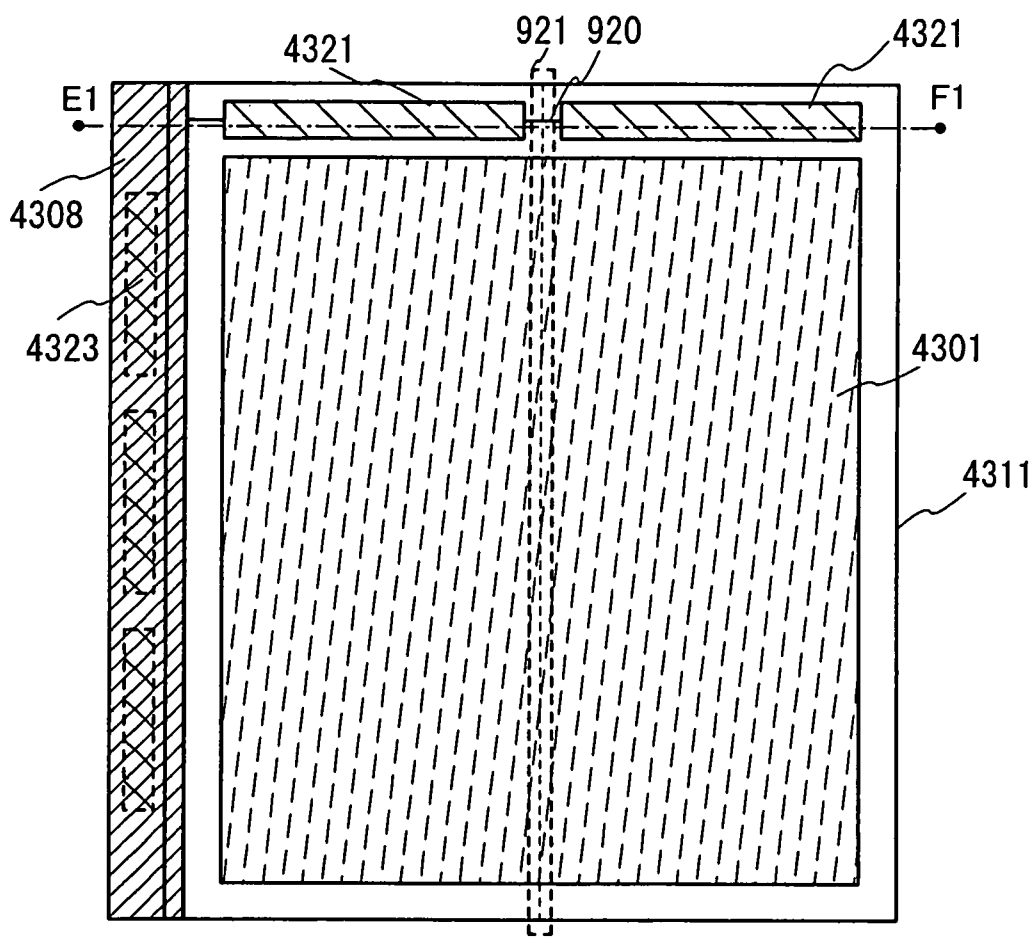


圖 9B

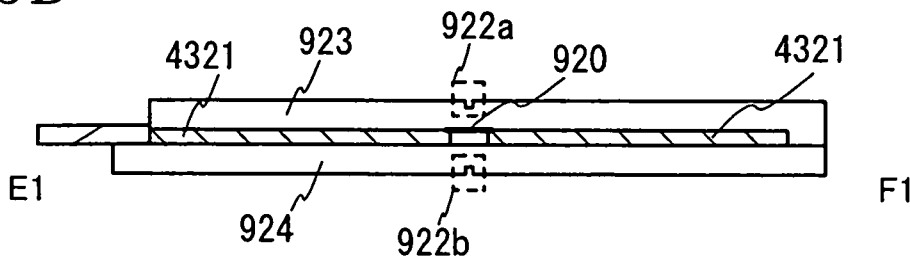


圖 9C

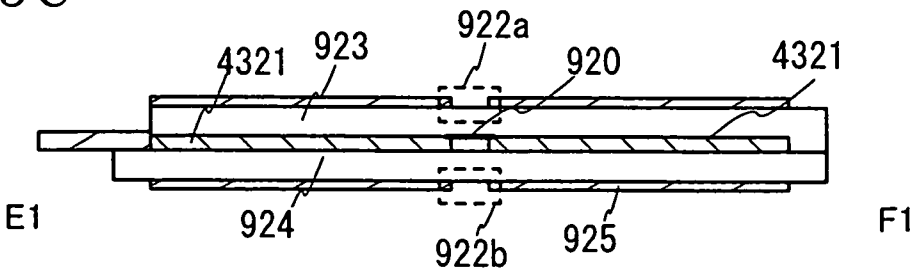


圖 10A

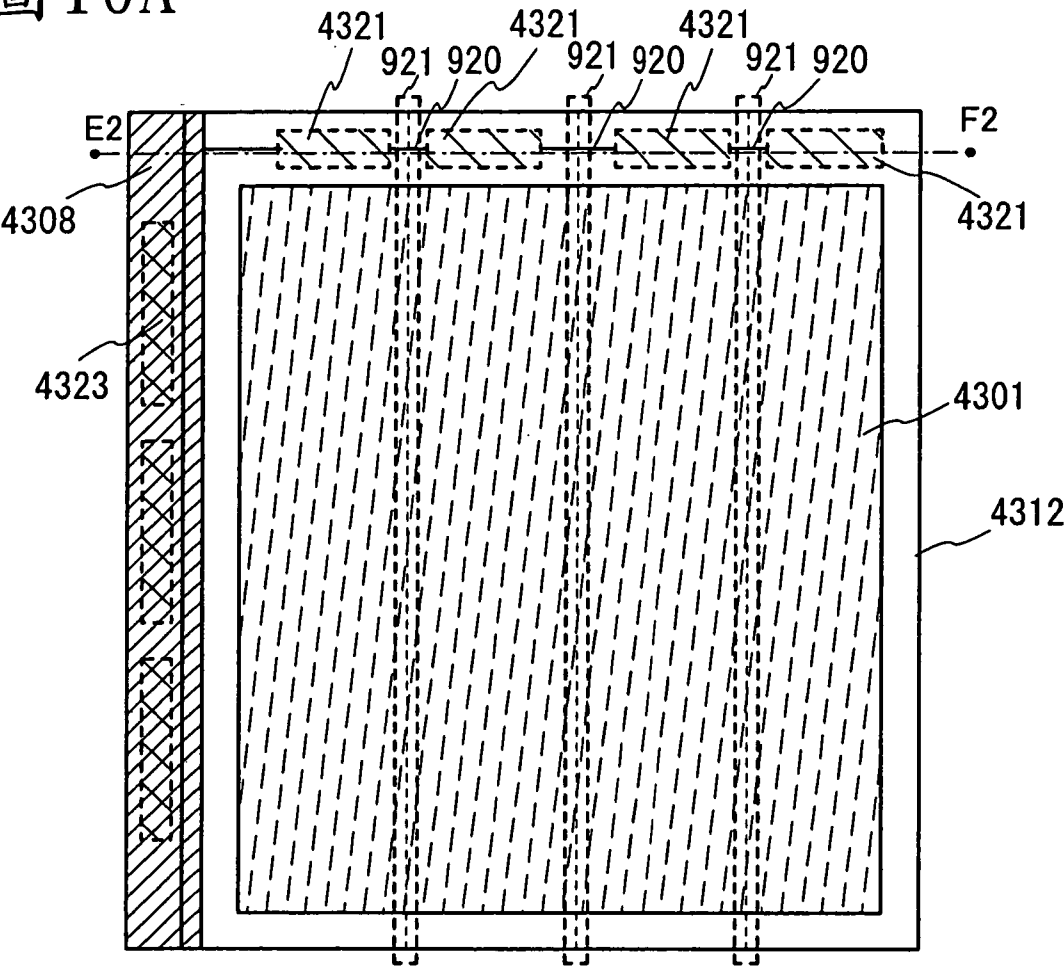


圖 10B

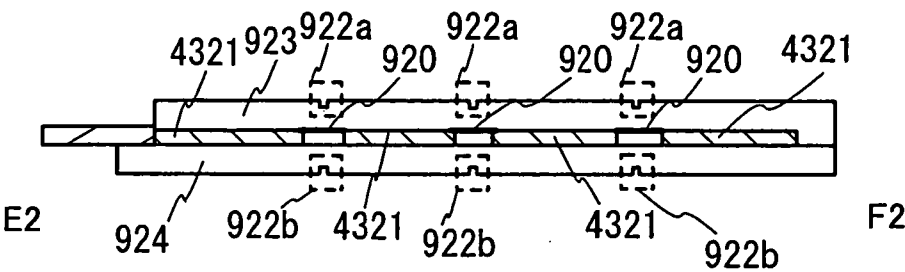


圖 10C

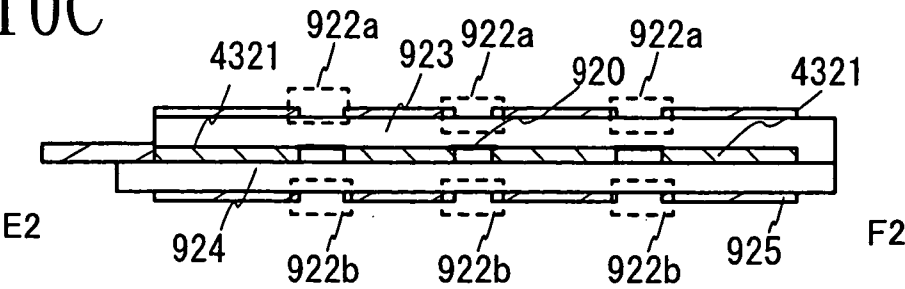


圖 11A

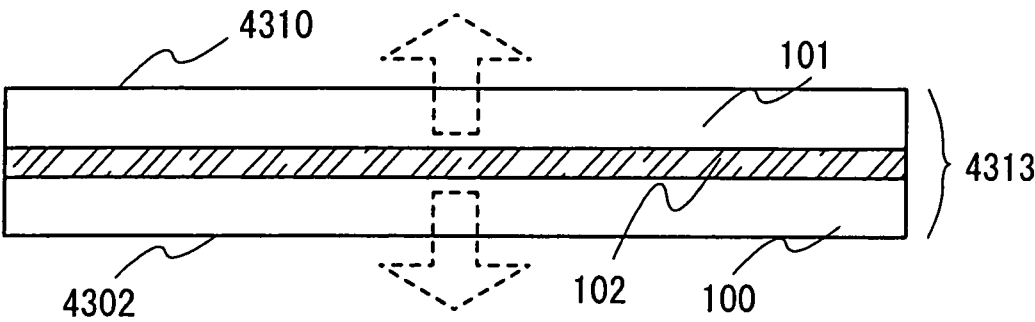


圖 11B

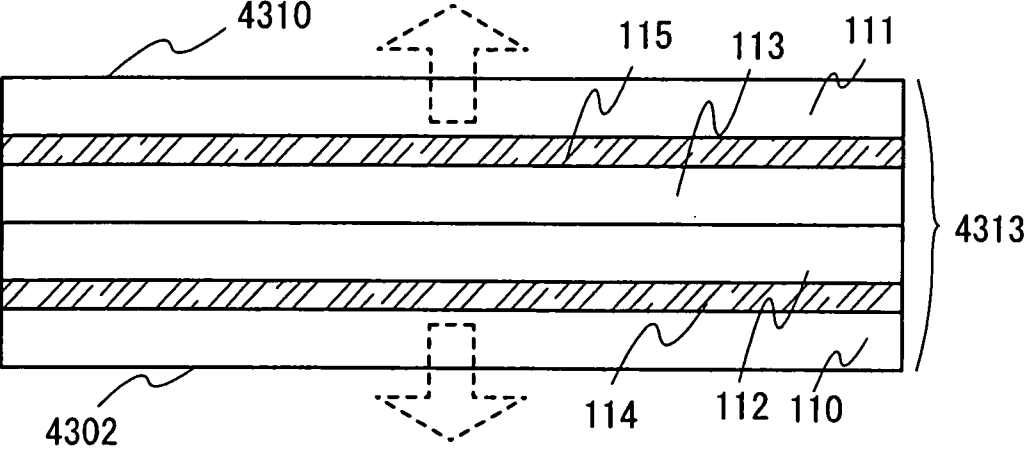


圖 11C

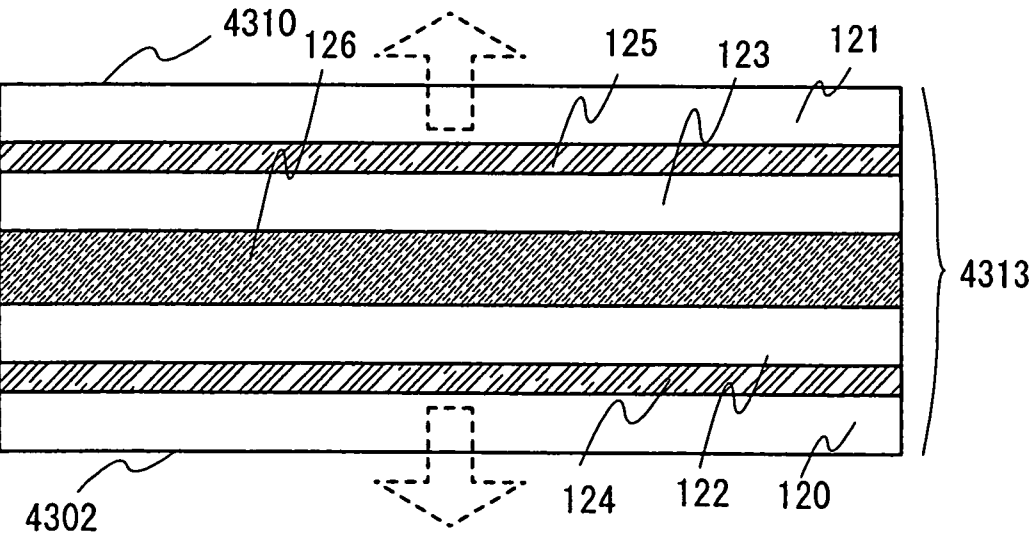


圖 12B

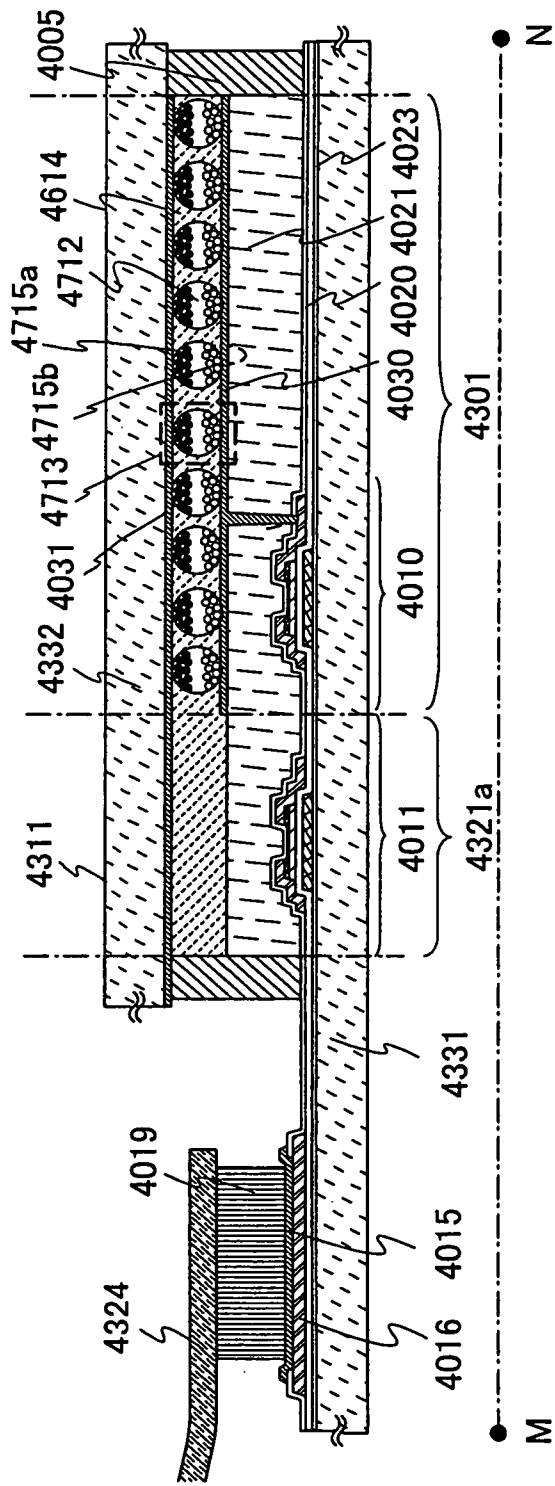


圖13

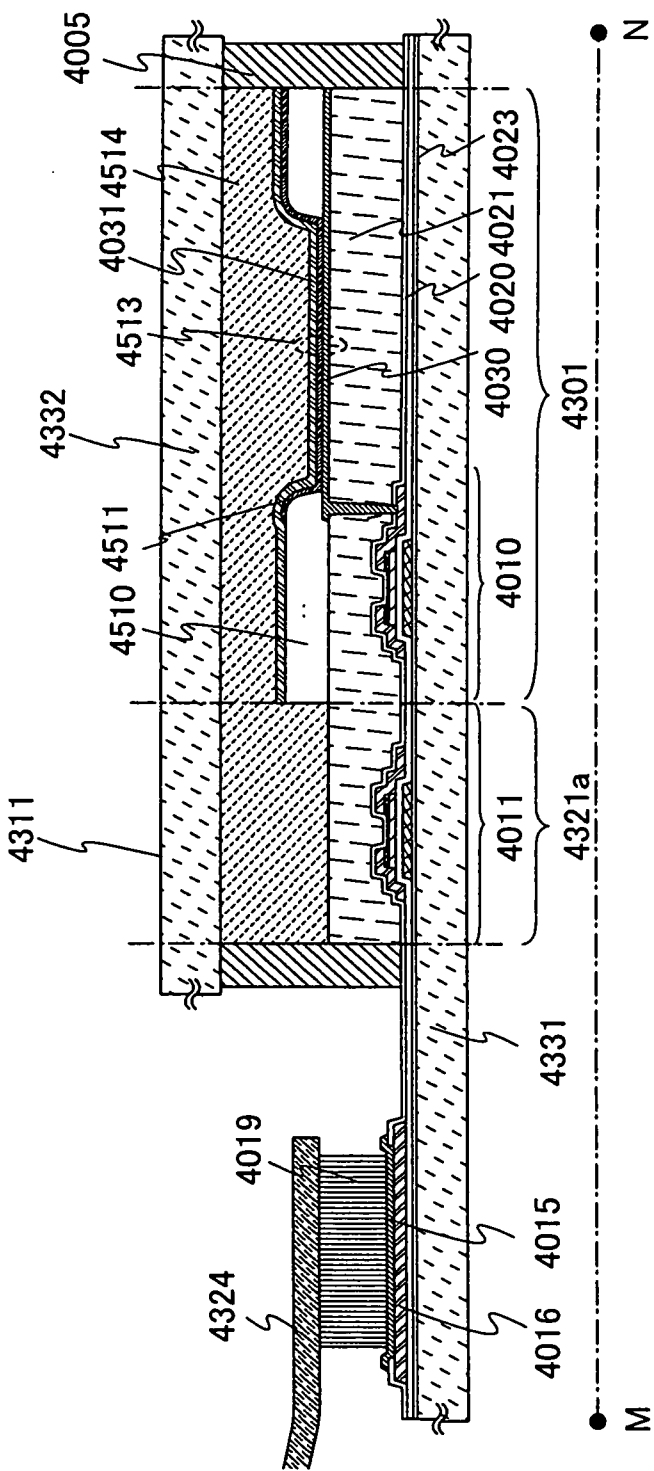


圖14

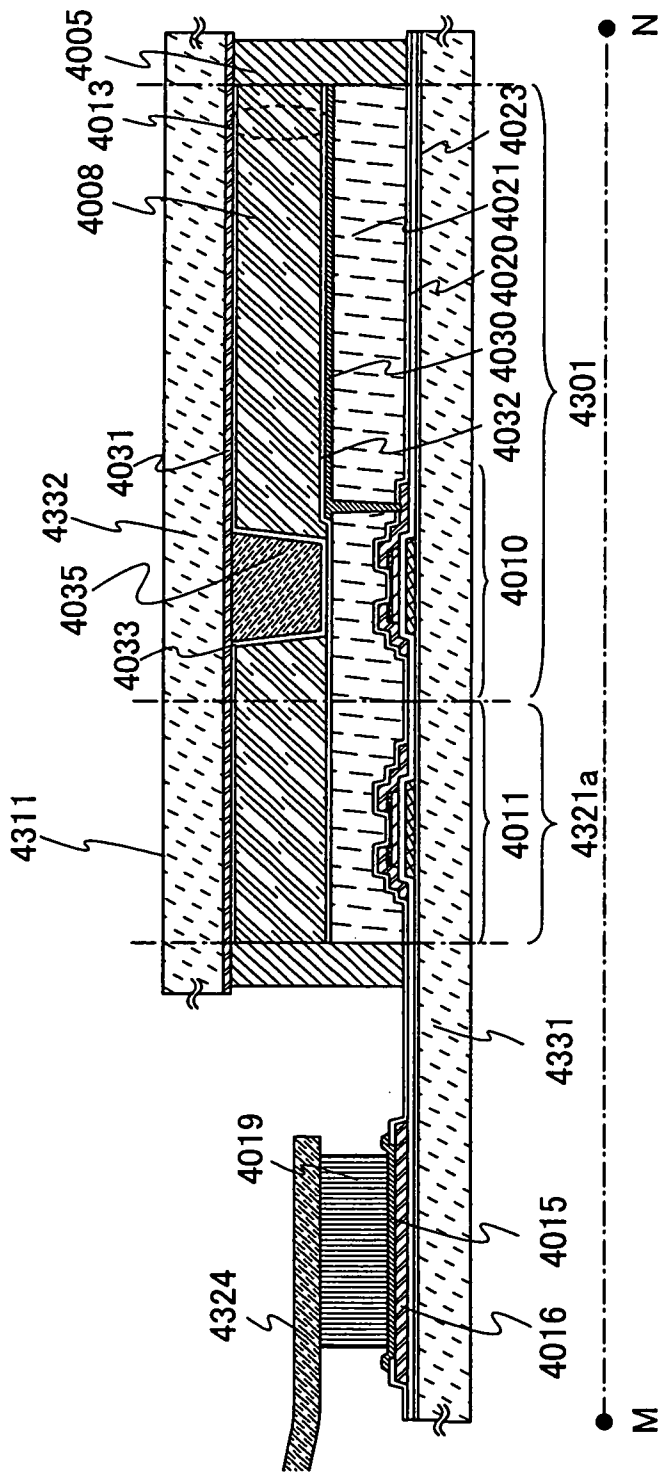


圖 15A

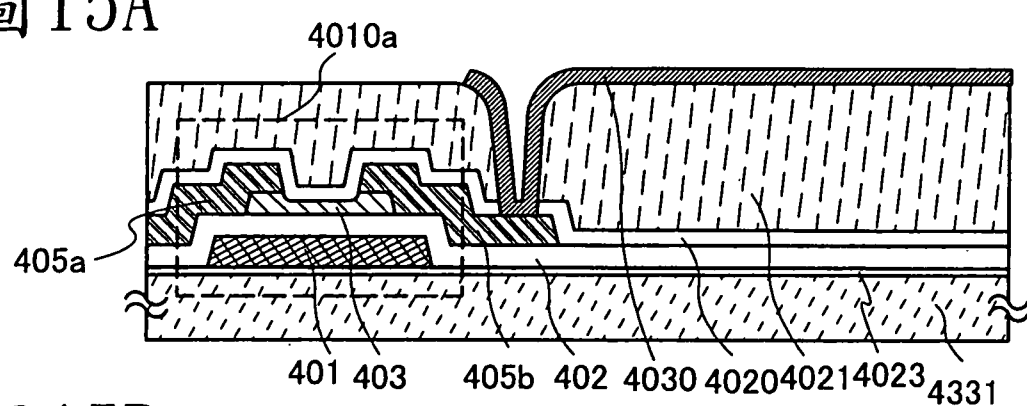


圖 15B

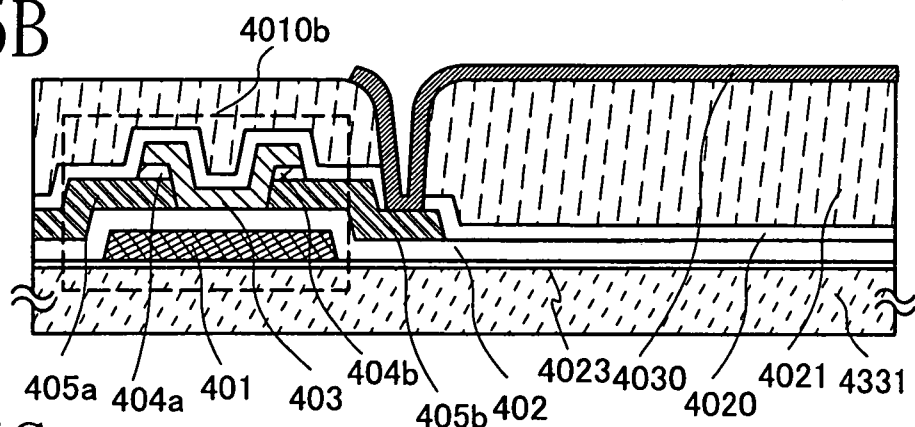


圖 15C

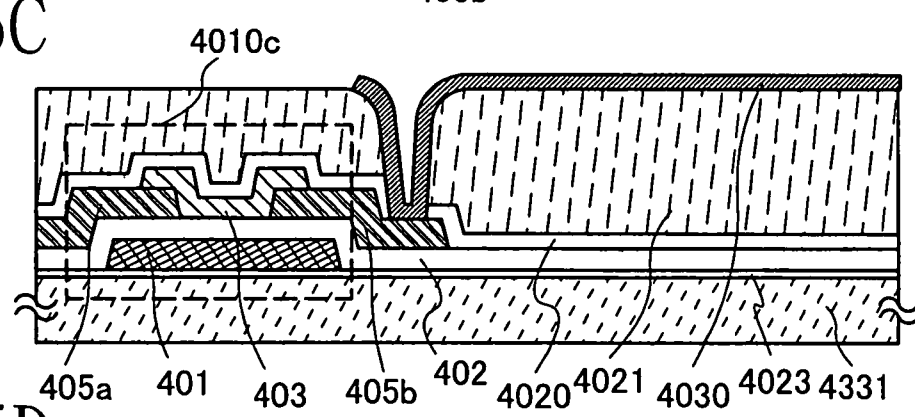


圖 15D

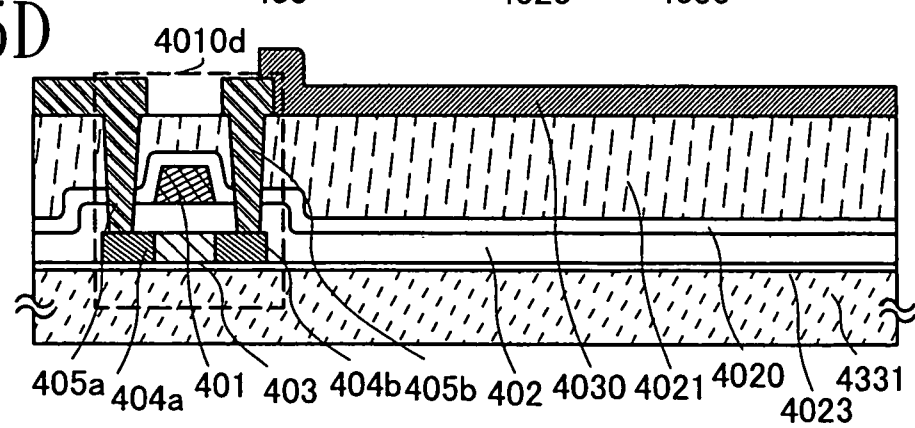


圖16

