I722048

(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 I722048 B**

(45)公告日： 中華民國 110 (2021) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：105137657　(22)申請日： 中華民國 105 (2016) 年 11 月 17 日

(51)Int. Cl.：　*G02F1/1335 (2006.01)*　*G09F9/35 (2006.01)*

(30)優先權：2016/06/10　日本　2016-116264

2016/06/23　日本　2016-124684

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

日本

(72)發明人：山崎舜平 YAMAZAKI, SHUNPEI (JP) ；久保田大介 KUBOTA, DAISUKE (JP) ；楠本直人 KUSUMOTO, NAOTO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW　201531902A　TW　201531903A

CN　100592547C

審查人員：李忠憲

申請專利範圍項數：7 項　圖式數：36　共 156 頁

(54)名稱

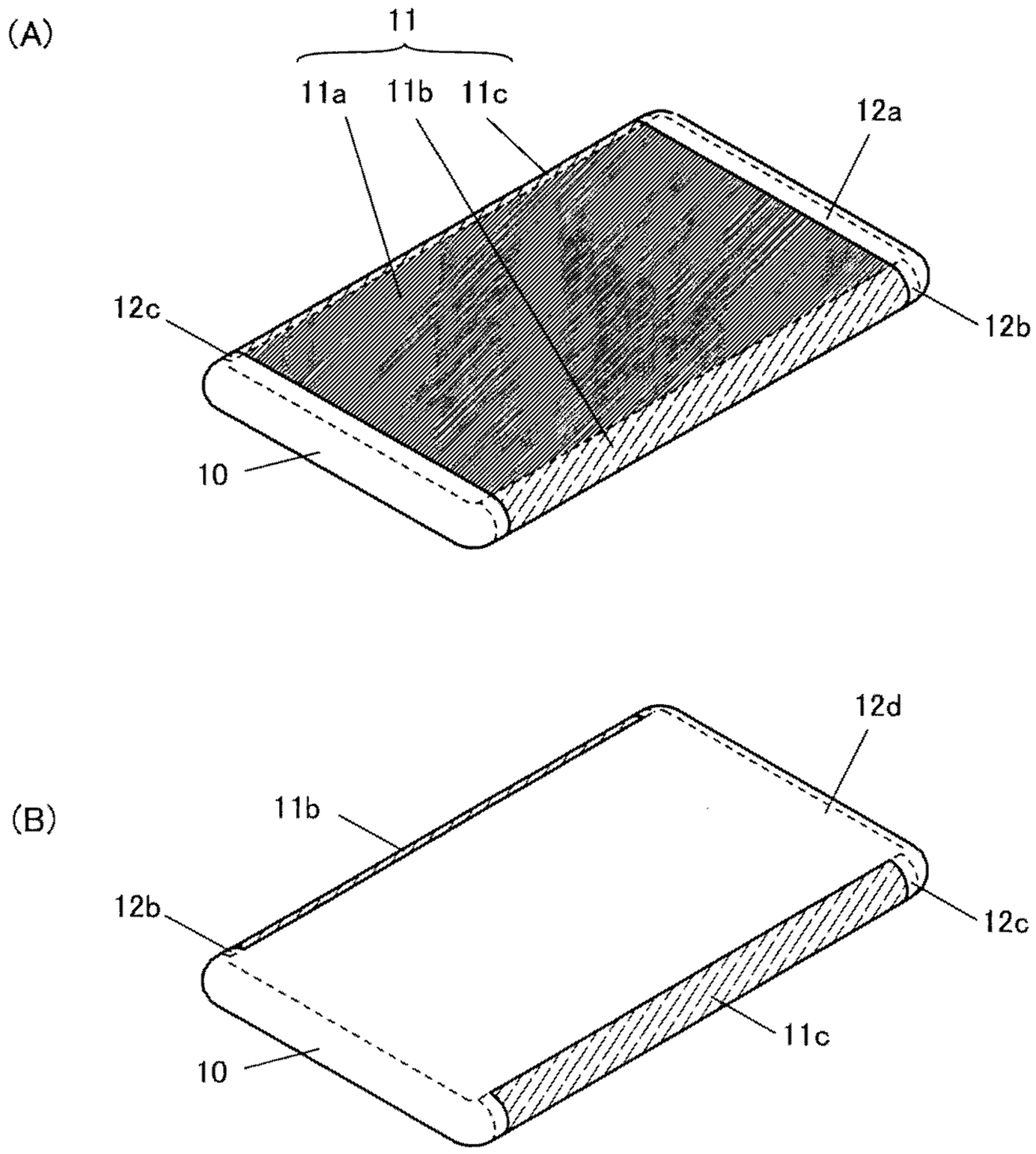
顯示裝置及電子裝置

(57)摘要

本發明提供一種辨識度高的顯示裝置。一種顯示裝置，具有：第一區域；以及與第一區域相鄰的第二區域，第一區域所具有的顯示元件係具有使可見光反射的功能及發出可見光的功能，第二區域所具有的顯示元件係具有發出可見光的功能。在具有該顯示裝置的電子裝置中，第一區域設置在進行主顯示的第一面(頂面等)上，第二區域設置在進行輔助顯示的第二面(側面等)上。

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

10・・・外殼

11・・・顯示裝置

11a・・・顯示區域

11b・・・顯示區域

11c・・・顯示區域

12a・・・面

12b・・・面

12c・・・面

公告本

I722048

發明摘要

※申請案號：105137657

※申請日：105 年 11 月 17 日　　**※IPC 分類：**

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置及電子裝置

【中文】

本發明提供一種辨識度高的顯示裝置。一種顯示裝置，具有：第一區域；以及與第一區域相鄰的第二區域，第一區域所具有的顯示元件係具有使可見光反射的功能及發出可見光的功能，第二區域所具有的顯示元件係具有發出可見光的功能。在具有該顯示裝置的電子裝置中，第一區域設置在進行主顯示的第一面（頂面等）上，第二區域設置在進行輔助顯示的第二面（側面等）上。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1A)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：外殼

11：顯示裝置

11a：顯示區域

11b：顯示區域

11c：顯示區域

12a：面

12b：面

12c：面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

（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

【技術領域】

[0001] 本發明係關於一種物體、方法或製造方法。此外，本發明係關於一種製程（process）、機器（machine）、產品（manufacture）或組合物（composition of matter）。尤其是，本發明的一個態樣係關於一種半導體裝置、發光裝置、顯示裝置、電子裝置、照明設備、它們的驅動方法或它們的製造方法。尤其是，本發明的一個態樣係關於一種能夠在曲面上進行顯示的顯示裝置（顯示面板）。此外，本發明係關於一種具有能夠在曲面上進行顯示的顯示裝置的電子裝置、發光裝置、照明設備或它們的製造方法。

[0002] 尚且，在本說明書等中，半導體裝置是指藉由利用半導體特性而能發揮功能的所有裝置。電晶體、半導體電路、運算裝置及記憶體裝置等都是半導體裝置的一個態樣。另外，發光裝置、顯示裝置、電子裝置、照明設備及電子裝置有時具有半導體裝置。

【先前技術】

[0003] 作為主動矩陣型液晶顯示裝置，已知大致分為透射型液晶顯示裝置和反射型液晶顯示裝置的兩種類

型。

[0004] 透射型液晶顯示裝置使用冷陰極螢光燈或LED（Light Emitting Diode：發光二極體）等的背光源，利用液晶的光學調變作用，藉由對來自背光源的光透過液晶而輸出到液晶顯示裝置外部的狀態和不輸出到外部的狀態進行選擇，來進行明和暗的顯示，並且藉由組合該明和暗的顯示，來進行影像顯示。

[0005] 此外，反射型液晶顯示裝置利用液晶的光學調變作用，藉由對外光亦即入射光被像素電極反射而輸出到裝置外部的狀態和入射光不輸出到裝置外部的狀態進行選擇，來進行明和暗的顯示，並且藉由組合該明和暗的顯示，來進行影像顯示。由於與透射型液晶顯示裝置相比，反射型液晶顯示裝置不使用背光源，所以具有功耗低等優點。

[0006] 另外，專利文獻 1 公開了在薄膜基板上具備電晶體及有機 EL 元件的具有撓性的主動矩陣型發光裝置。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

[0007]

〔專利文獻 1〕日本專利申請公開第 2003-174153 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決的問題〕

[0008] 適用顯示裝置的電子裝置被要求減少功耗。特別是，在將電池用作電源的設備中，因為顯示裝置的功耗所占的比例大，所以被要求顯示裝置的低功耗化。

[0009] 此外，可攜式電子裝置被期待具有不論在室內或室外都能夠進行辨識度高的顯示的顯示裝置。

[0010] 本發明的一個態樣的目的之一是提供一種辨識度高的顯示裝置。此外，本發明的一個態樣的目的之一是提供一種能夠進行多樣顯示的顯示裝置。此外，本發明的一個態樣的目的之一是提供一種功耗低的顯示裝置。此外，本發明的一個態樣的目的之一是提供一種新穎的顯示裝置。此外，本發明的一個態樣的目的之一是提供一種具有上述顯示裝置（顯示面板）的電子裝置。此外，本發明的一個態樣的目的之一是提供一種新穎的電子裝置。

[0011] 尚且，這些課題的記載不妨礙其他課題的存在。本發明的一個態樣並不需要解決所有上述課題。另外，上述以外的課題從說明書等的記載中是顯而易見的，且可以從說明書等的記載中抽取上述以外的課題。

〔解決問題的手段〕

[0012] 本發明的一個態樣係關於一種具有發出可見光的功能的顯示裝置、具有發出可見光的功能及使可見光反射的功能的顯示裝置、以及具有上述顯示裝置中的任一個的電子裝置。

[0013] 本發明的一個態樣是一種顯示裝置，具有：第一顯示區域；以及第二顯示區域，第一顯示區域與第二顯示區域相鄰而設置，第一顯示區域具有第一像素，第二顯示區域具有第二像素，第一像素具有第一顯示元件及第二顯示元件，第二像素具有第三顯示元件，第一顯示元件具有使可見光反射的功能，第二顯示元件及第三顯示元件具有發出可見光的功能。

[0014] 構成為在第一顯示區域中設置有偏光板。

[0015] 較佳的是，第一顯示元件為反射型液晶元件，第二顯示元件及第三顯示元件為發光元件。

[0016] 第一像素及第二像素較佳為具有在形成通道的半導體層中包含氧化物半導體的電晶體。

[0017] 第一顯示區域較佳為具有使用第一顯示元件所反射的第一光和第二顯示元件所發出的第二光中之任一方或雙方來顯示影像的功能。

[0018] 本發明的其他態樣是一種電子裝置，具有：上述顯示裝置；以及外殼，外殼具有第一面和第二面，第一面與第二面連續，第二面具有曲率，第一顯示區域設置在第一面上，第二顯示區域設置在第二面上。

[0019] 在與上述顯示裝置重疊的位置上較佳為設置有觸控感測器。

[0020] 本發明的其他態樣是一種顯示裝置，具有：第一顯示區域；第二顯示區域；第三顯示區域；以及第四顯示區域，第一至第四顯示區域大致為四邊形，第一顯示

區域具有第一邊及與第一邊形成直角的第二邊，第二顯示區域具有第三邊及與第三邊形成直角的第四邊，第三顯示區域具有第五邊及與第五邊形成直角的第六邊，第四顯示區域具有第七邊及與第七邊相對的第八邊，第一邊與第三邊相鄰而設置，第二邊與第五邊相鄰而設置，第四邊與第七邊相鄰而設置，第六邊與第八邊相鄰而設置，並且，第二至第四顯示區域具有曲面。

[0021] 第一邊的長度與第三邊的長度相同，第二邊的長度與第五邊的長度相同，第四邊的長度大於第七邊的長度，第六邊的長度大於第八邊的長度，第七邊的長度與第八邊的長度相同。

[0022] 第一顯示區域具有第一像素，第二顯示區域具有第二像素，第三顯示區域具有第三像素，第四顯示區域具有第四像素，第一至第四像素都具有第一顯示元件，第一顯示元件具有發出可見光的功能。

[0023] 第一像素還具有第二顯示元件，第二顯示元件具有反射可見光的功能。

[0024] 較佳的是，第一顯示元件為發光元件，第二顯示元件為反射型液晶元件。

[0025] 第一至第四像素較佳為具有在形成通道的半導體層中包含氧化物半導體的電晶體。

[0026] 本發明的其他態樣是一種電子裝置，具備：上述顯示裝置；以及外殼，外殼具有第一面、第二面、第三面和第四面，第一面至第四面連續，第二面至第四面具

有曲率，第一顯示區域設置在第一面上，第二顯示區域設置在第二面上，第三顯示區域設置在第三面上，第四顯示區域設置在第四面上。

[0027] 在與上述顯示裝置重疊的位置上較佳為設置有觸控感測器。

[0028] 另外，在本說明書中，有時在顯示裝置具有如下模組：於顯示裝置（顯示面板）安裝有連接器諸如FPC（Flexible Printed Circuit：軟性印刷電路板）或TCP（Tape Carrier Package：捲帶式封裝）的模組；在TCP的端部設置有印刷線路板的模組；以及將IC（積體電路）藉由COG（Chip On Glass：晶粒玻璃接合）方式直接安裝在形成有顯示元件的基板上的模組。

〔發明的效果〕

[0029] 藉由利用本發明的一個態樣，可以提供一種辨識度高的顯示裝置。此外，可以提供一種能夠進行多樣顯示的顯示裝置。此外，可以提供一種功耗低的顯示裝置。此外，可以提供一種新穎的顯示裝置。此外，可以提供一種具有上述顯示裝置（顯示面板）的電子裝置。此外，可以提供一種新穎的電子裝置。

[0030] 尚且，這些效果的記載不妨礙其他效果的存在。此外，本發明的一個態樣並不需要具有所有上述效果。尚且，上述效果以外的效果從說明書、圖式、申請專利範圍等的記載中是顯而易見的，且可以從所述記載中抽

取上述效果以外的效果。

【圖式簡單說明】

[0031] 在圖式中：

圖 1A 和圖 1B 是說明電子裝置的結構的圖；

圖 2A 和圖 2B 是說明電子裝置的結構的圖；

圖 3A 至圖 3D 是說明電子裝置的結構的圖；

圖 4 是說明電子裝置的使用狀態的例子的圖；

圖 5A 和圖 5B 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 6A 和圖 6B 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 7A 至圖 7C 是說明顯示裝置及觸控感測器的結構的圖；

圖 8A 和圖 8B 是說明電子裝置的結構的圖；

圖 9A 和圖 9B 是說明電子裝置的結構的圖；

圖 10A 至圖 10C 是說明電子裝置的結構的圖；

圖 11A 至圖 11D 是說明電子裝置的結構的圖；

圖 12 是說明電子裝置的使用狀態的例子的圖；

圖 13A 和圖 13B 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 14A 至圖 14F 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 15A 至圖 15C 是說明顯示裝置及觸控感測器的結構的圖；

圖 16 是說明顯示裝置的方塊圖；

圖 17 是說明顯示裝置的方塊圖；

圖 18A 至圖 18C 是說明像素單元的圖；

圖 19A 至圖 19C 是說明像素單元的圖；

圖 20A 至圖 20C 是說明像素單元的圖；

圖 21A 至圖 21C 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 22A 和圖 22B 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 23 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 24A 至圖 24C 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 25 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 26A、圖 26B1 和圖 26B2 是說明顯示裝置的電路的圖及像素的俯視圖；

圖 27 是說明顯示裝置的電路的圖；

圖 28A 和圖 28B 是說明顯示裝置的電路的圖及像素的俯視圖；

圖 29 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 30 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 31 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 32 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 33 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 34 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 35 是說明顯示裝置的結構的圖；

圖 36A 至圖 36D 是說明顯示裝置的結構的圖。

【實施方式】

[0032] 參照圖式對實施方式進行詳細說明。但是，本發明不侷限於下面說明，若為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，本發明不應該為限定在以下所示的實施方式所記載的內容中而被解釋者。

[0033] 尚且，在下面說明的發明結構中，在不同的圖式中共同使用相同的元件符號來表示相同的部分或具有相同功能的部分，而省略反復說明。此外，當表示具有相同功能的部分時有時使用相同的陰影線，而不特別附加元件符號。

[0034] 尚且，在本說明書所說明的各個圖式中，有時為了明確起見，誇大表示各組件的大小、層的厚度、區域。因此，本發明並不侷限於圖式中的尺寸。

[0035] 在本說明書等中使用的“第一”、“第二”等序數詞是為了避免組件的混淆而附記者，而不是為了在數目方面進行限定者。

[0036]

實施方式 1

在本實施方式中，參照圖式對本發明的一個態樣的顯示裝置及電子裝置進行說明。

[0037] 本發明的一個態樣的顯示裝置具有第一區域及與第一區域相鄰的第二區域。在第一區域上設置具有使可見光反射的功能的顯示元件及具有發出可見光的功能的顯示元件。此外，在第二區域上，設置具有發出可見光的功能的顯示元件。

[0038] 在電子裝置中，第一區域設置在進行主顯示的第一面（頂面等）上，第二區域設置在進行輔助顯示的第二面（側面等）上。

[0039] 根據需要進行第二區域上的顯示即可，所以平時不進行顯示而可以降低功耗。此外，可以簡化第二區域上的顯示元件的結構，所以可以提高製造良率。

[0040]

〔電子裝置的例子〕

圖 1A 是示出以下所示的具有本發明的一個態樣的顯示裝置的電子裝置的頂面側的透視示意圖，圖 1B 是示出其底面側的透視示意圖。

[0041] 圖 1A 和圖 1B 所示的電子裝置可以被用作智慧手機或平板終端，並具有外殼 10 和沿著外殼 10 的表面設置的顯示裝置 11。此外，外殼 10 還包括透明的保護罩等，顯示裝置 11 也可以沿著該保護罩的內側設置。

[0042] 例如，外殼 10 是頂面形狀大致為矩形的大致六面體，並具有：面 12a（頂面）；與面 12a 相對的面 12d（底面）；與面 12a 及面 12d 相鄰的面 12b（側面）；與面 12b（側面）相對的面 12c（側面）；以及其他兩個側面。

[0043] 顯示裝置 11 具有與面 12a 重疊的顯示區域 11a、與面 12b 重疊的顯示區域 11b、與面 12c 重疊的顯示區域 11c。在此，在顯示區域 11a 上設置有具有使可見光反射的功能的顯示元件以及具有發出可見光的功能的顯示

元件。此外，在顯示區域 11b 及顯示區域 11c 上設置有具有發出可見光的功能的顯示元件。

[0044] 與顯示區域 11b 重疊的面 12b 及與顯示區域 11c 重疊的面 12c 較佳為具有曲率。例如，這些面較佳為連續，而不在頂面與側面之間以及側面與底面之間具有角部。此外，側面較佳為具有切線的傾斜度從外殼 10 的頂面到底面連續的曲面形狀。

[0045] 藉由採用這種形狀，可以提高用手握持電子裝置時的穩定性或操作性。此外，可以從較寬範圍的角度辨識側面，而可以提高在顯示區域 11b 及顯示區域 11c 上進行顯示時的辨識度。

[0046] 如圖 1A 和圖 1B 所示，顯示區域 11b 沿著面 12b 設置。此外，顯示區域 11c 沿著面 12c 設置。另外，顯示區域 11b 及顯示區域 11c 也可以設為分別覆蓋面 12b 及面 12c 的一部分，而不覆蓋它們的整體。此外，顯示區域 11b 及顯示區域 11c 也可以設為延伸到面 12d。

[0047] 此外，圖 1A 和圖 1B 示出在兩個側面上設置顯示區域的結構，但是也可以採用如圖 2A 所示的結構，在面 12b 上設置顯示區域 11b，而在面 12c 上不設置顯示區域 11c。

[0048] 此外，在圖 1A、圖 1B 和圖 2A 示出在外殼 10 的長軸方向上的側面上設置顯示區域的結構，但是也可以採用如圖 2B 所示的結構，在外殼 10 的短軸方向上的側面亦即面 12e 上設置顯示區域 11b。

[0049] 此外，也可以在外殼 10 的底面上設置顯示區域。例如，如圖 3A 所示的頂面側的透視示意圖以及圖 3B 所示的底面側的透視示意圖那樣，也可以在面 12d 上設置顯示區域 11d。此外，與設置在顯示區域 11a 上的顯示元件同樣，設置在顯示區域 11d 上的顯示元件可以具有使可見光反射的功能及發出可見光的功能。

[0050] 具有顯示區域 11a 至 11d 的顯示裝置 11 係具有撓性。因此，如圖 3B 所示，可以採用顯示區域 11d 的端部與顯示區域 11c 的端部鄰接的結構、或者顯示區域 11d 的端部與顯示區域 11c 的端部重疊的結構。藉由採用這種結構，可以使接縫（在圖 3B 中以實線表示）不容易被看到，可以在外殼 10 的四個面上進行實質上連續的顯示。此外，也可以實現能夠使用其表面和背面的電子裝置。

[0051] 另外，雖然顯示裝置 11 具有撓性，但是在安裝於外殼 10 中的狀態下不需要具有撓性。

[0052] 此外，作為在面 12d 上設置顯示區域的結構，可以採用圖 3C 所示的第一面（頂面）側的透視圖以及圖 3D 所示的第二面（底面）側的透視圖所示的結構。可以採用在外殼 10 的短軸方向上的側面亦即面 12e 上設置顯示區域 11b，與顯示區域 11b 相鄰地設置顯示區域 11a 及顯示區域 11d 的結構。

[0053] 另外，外殼 10 的表面不但具有顯示裝置 11，而且還可以具有硬體按鈕或外部連接端子等。

[0054] 藉由採用上述結構，與只在外殼的一個面（例如頂面）上進行顯示的習知的電子裝置不同，可以在與外殼的一個面相鄰的側面也進行顯示。尤其是，當沿著兩個以上的側面設置顯示區域時，顯示的多樣性進一步得到提高，所以是較佳的。

[0055] 例如，可以將沿著外殼 10 的面 12a 配置的顯示區域 11a、沿著面 12b 配置的顯示區域 11b、沿著面 12c 配置的顯示區域 11c 用作分別獨立的顯示區域而使它們顯示不同的影像等。此外，也可以在橫跨任兩個以上的顯示區域上顯示一個影像等。例如，也可以在顯示區域 11a 和顯示區域 11b 等上顯示連續的影像。

[0056] 圖 4 示出圖 1A 和圖 1B 所示的電子裝置的使用狀態的例子。圖 4 示出在顯示區域 11a 上顯示文字資訊及與應用軟體等相關連的多個圖標 13a 的例子。此外，還示出在顯示區域 11b 上顯示通知資訊 13b、與電子裝置的操作等相關聯的圖示 13c 及與應用軟體等相關聯的圖標 13a 等的例子。

[0057] 例如，在來電話或接收電子郵件時，不但在顯示區域 11a 上而且在顯示區域 11b 等上也可以顯示通知資訊 13b 或發信者的資訊（例如，發信者的姓名、電話號碼、郵件地址等）。圖 4 示出在顯示區域 11b 上顯示作為通知資訊 13b 的接收郵件的通知的情況的例子。

[0058] 此外，也可以在電子裝置的待機期間中關閉顯示區域 11a 上的顯示（例如，顯示黑影像），只在顯示

區域 11b 等上顯示資訊。此外，在看到動態影像時等的主要只連續地使用顯示區域 11a 的情況下，也可以關閉顯示區域 11b 等上的顯示（例如，顯示黑影像），只在顯示區域 11a 上顯示資訊。藉由關閉不使用的顯示區域上的顯示，可以降低功耗。

[0059] 另外，在與顯示裝置 11 重疊的位置上，明確而言，在與各顯示區域重疊的區域上較佳為設置有觸控感測器。作為觸控感測器，可以以與顯示裝置 11 重疊的方式設置薄片狀的靜電電容式觸控感測器。或者，可以使用使顯示裝置 11 本身具有觸控感測器功能的所謂 In-Cell 式觸控面板。在 In-Cell 式觸控面板中，既可以使用靜電電容式觸控感測器，又可以使用利用光電轉換元件的光學式觸控感測器。

[0060] 本發明的一個態樣的電子裝置不但沿著外殼的頂面進行顯示，而且可以沿著一個以上的側面進行顯示，與習知的電子裝置相比可以進行更多樣的顯示表現。另外，藉由在各顯示區域上設置觸控感測器，可以實現與習知的電子裝置相比能夠進行更多樣的操作且能夠進行更直覺性的操作的電子裝置。

[0061] 尚且，雖然在此示出使用顯示裝置 11 進行各種顯示的例子，但是本發明的一個態樣不侷限於此。例如，根據情況或狀況，也可以不顯示資訊。作為一個例子，也可以將顯示裝置 11 用作照明設備。藉由將顯示裝置 11 應用於照明設備，可以將其用作設計性高的室內照

明。另外，可以將其用作能夠照射各種方向的照明。此外，也可以將顯示裝置 11 用作背光源或前光源等光源。換言之，也可以將其用作用於顯示裝置的照明設備作為顯示裝置的一部分。

[0062]

〔顯示面板的結構實例〕

下面，參照圖式對能夠應用於上述本發明的一個態樣的電子裝置的顯示裝置的結構實例進行說明。

[0063] 圖 5A 是顯示裝置 11 的俯視示意圖。顯示裝置 11 具備具有撓性的基板 14 以及形成在基板 14 上的多個像素。顯示裝置 11 具有顯示區域 11a、顯示區域 11b 和顯示區域 11c。

[0064] 顯示區域 11a 具有四邊形狀的輪廓。顯示區域 11b 與形成顯示區域 11a 的輪廓的四邊中的一邊（邊 15a）相鄰而設置。顯示區域 11a 和顯示區域 11b 的平行於邊 15a 的方向上的寬度較佳為彼此一致。

[0065] 此外，顯示區域 11c 與形成顯示區域 11a 的輪廓的四邊中的一邊（邊 15b）相鄰而設置。顯示區域 11a 和顯示區域 11c 的平行於邊 15b 的方向上的寬度較佳為彼此一致。

[0066] 此外，基板 14 的一部分設置有供應用來驅動像素的信號或電力的 FPC16a、FPC16b。雖然圖 5A 示出設置有安裝在 FPC16a 中的 IC17 的結構，但是如果不需要則可以不設置 IC17。例如，FPC16b 具有對各驅動電路供

應信號或電力的功能。此外，有時不設置 FPC16b。

[0067] 此外，也可以採用在基板 14 上直接安裝 IC17 的結構。在此，FPC16a 的寬度較佳為小於顯示區域 11a 的寬度。由此，尤其是當在使顯示區域 11b 及顯示區域 11c 彎曲且使顯示區域 11a 平坦的狀態下使用顯示裝置 11 時，FPC16a 與基板 14 之間的接合部不被彎曲，因此可以防止 FPC16a 的剝離。

[0068] 圖 5B 是放大圖 5A 中的區域 A 的頂面示意圖。

[0069] 在圖 5B 中，示出具有對顯示區域 11a、顯示區域 11b 及顯示區域 11c 輸出用來驅動上述顯示區域所包括的像素的信號的驅動電路 18 的結構。例如，驅動電路 18 沿著顯示區域 11b 的與邊 15a 相對的邊設置。例如，驅動電路 18 透過佈線與 FPC16b 電連接。

[0070] 作為驅動電路 18，例如可以使用被用作閘極驅動電路和源極驅動電路中的任一個的電路，較佳為使用閘極驅動電路。此時，IC17 較佳為具有源極驅動電路的功能。

[0071] 另外，雖然在此示出在基板 14 上設置驅動電路的所謂的驅動器一體型顯示裝置的結構，但是也可以採用不設置驅動電路的結構。

[0072] 尚且，雖然圖 5A 和圖 5B 示出設置顯示區域 11a 至 11c 的三個顯示區域的結構，但是也可以採用如圖 6A 所示的設置顯示區域 11a 及 11b 的兩個顯示區域的結

構。另外，也可以採用如圖 6B 所示的設置顯示區域 11a 至 11d 的四個顯示區域的結構。驅動電路例如可以具有與圖 5B 同樣的結構。此外，在圖 6A 和圖 6B 中，省略 FPC16b。

[0073] 顯示區域 11a 具有多個像素，在該像素中設置具有使可見光反射的功能的顯示元件及具有發出可見光的功能的顯示元件。作為具有使可見光反射的功能的顯示元件，例如可以使用具有使從外部入射的光反射的鏡子的反射型液晶元件。作為具有發出可見光的功能的顯示元件，例如可以使用發光元件。

[0074] 透射型液晶元件和發光元件在照度較低的環境（夜間的室外、室內燈下的屋內等）下具有高辨識度，但是在照度較高的環境（日光下的屋外等）下具有低辨識度。為了在高照度下提高顯示的辨識度，在具有透射型液晶元件的顯示裝置中，採用提高背光源的照度的手段。此外，在具有發光元件的電子裝置中，採用提高發光元件的發光強度的手段。

[0075] 因此，在高照度下使用只具有透射型液晶元件的顯示裝置及只具有發光元件的顯示裝置時，其功耗有時變大。此外，如果採用如上所述的用來提高辨識度的手段，則也不一定獲得充分的辨識度。

[0076] 在本發明的一個態樣的顯示裝置中，使用在高照度下也具有優良的辨識度的反射型液晶元件。在反射型液晶元件中，外光強度越大，辨識度越高。再者，因為

不使用背光源，所以功耗小。此外，本發明的一個態樣的顯示裝置還同時具有發光元件，所以低照度下也具有優良的辨識度。換言之，藉由在高照度下驅動反射型液晶元件，且在低照度下驅動發光元件，可以實現與外部的照度無關地功耗小且辨識度高的顯示元件。此外，根據外部的照度，也可以驅動反射型液晶元件和發光元件的雙方而進行顯示。

[0077] 顯示區域 11b、11c 具有多個像素，在該像素中設置有具有發出可見光的功能的顯示元件。作為具有發出可見光的功能的顯示元件，例如可以使用發光元件。

[0078] 根據需要進行顯示區域 11b、11c 上的顯示即可，所以平時不進行顯示而可以降低功耗。此外，可以簡化顯示區域 11b、11c 上的顯示元件的結構，所以可以提高製造良率。

[0079] 在設於顯示裝置 11 的各顯示區域所具備的像素、或各驅動電路所使用的電晶體等半導體裝置中，較佳為將氧化物半導體用於半導體層。作為該氧化物半導體，例如可以使用後面說明的 CAC-OS（Cloud Aligned Composite-Oxide Semiconductor）等。

[0080] 尤其是，較佳為使用能帶間隙比矽大的氧化物半導體。藉由使用能帶間隙比矽大且載子密度比矽小的半導體材料，可以降低電晶體的關閉狀態（off）下的電流。

[0081] 另外，因為上述電晶體具有低關態電流（off-

state current），所以可以長期間地保持透過電晶體儲存在電容器的電荷。藉由將這種電晶體用於像素，可以在維持顯示在各顯示區域上的影像的灰階的同時停止驅動電路。其結果是，可以實現功耗極低的電子裝置。

[0082] 另外，設於顯示裝置 11 的各顯示區域所具備的像素、或各驅動電路所使用的電晶體等半導體裝置也可以使用多晶半導體。例如，較佳為使用多晶矽等。與單晶矽相比，多晶矽可以以低溫形成，並且具有比非晶矽高的場效移動率和可靠性。藉由將這種多晶半導體用於像素，可以提高像素的開口率。另外，即使具有極多的像素，也可以將閘極驅動電路和源極驅動電路與像素形成在同一基板上，可以減少構成電子裝置的構件的數量。

[0083] 在此，參照圖 7A 至圖 7C 對以與顯示裝置 11 重疊的方式設置薄片狀的觸控感測器時的一個例子進行說明。

[0084] 圖 7A 示出使具備 FPC16a 的顯示裝置 11 的一部分彎曲的狀態。另外，圖 7B 示出使薄片狀的觸控感測器 19 沿著顯示裝置 11 的曲面彎曲的狀態。觸控感測器 19 具備 FPC16c。

[0085] 圖 7C 示出使顯示裝置 11 與觸控感測器 19 重疊的狀態的例子。此時，如圖 7C 所示，較佳為配置成為不使設於顯示裝置 11 的 FPC16a 與設於觸控感測器 19 的 FPC16c 重疊。因此，顯示裝置 11 和觸控感測器 19 較佳為具有不同的形狀，以便在顯示裝置 11 的貼合 FPC16a 的

區域不與觸控感測器 19 的貼合 FPC16c 的區域彼此重疊。

[0086] 如此，藉由使顯示裝置 11 與薄片狀的觸控感測器 19 重疊而將它們安裝在外殼 10 的內部，不但對外殼的頂面，而且對其側面及底面的一部分也附加觸控感測器功能。

[0087] 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。

[0088]

實施方式 2

在本實施方式中，參照圖式對與實施方式 1 不同的顯示裝置及電子裝置進行說明。此外，在此省略與實施方式 1 相同的組件的詳細說明。

[0089] 本發明的一個態樣的顯示裝置具有：第一顯示區域；第二顯示區域；第三顯示區域；以及第四顯示區域。第一至第四顯示區域大致為四邊形，第一顯示區域與第二顯示區域接觸，第一顯示區域與第三顯示區域接觸，第二顯示區域與第四顯示區域接觸，第三顯示區域與第四顯示區域接觸。

[0090] 在第一至第四顯示區域中，設置具有發出可見光的功能的顯示元件。此外，在第一顯示區域中，還可以設置具有使可見光反射的功能的顯示元件。

[0091] 在電子裝置中，第一顯示區域設置在進行主顯示的面（頂面等）上，第二至第四顯示區域設置在進行輔助顯示的面（側面或角部的曲面等）上。

[0092] 根據需要進行第二至第四顯示區域上的顯示即可，所以平時不進行顯示而可以降低功耗。另一方面，在待機時等，只在第二至第四顯示區域中的任一個上進行顯示，使第一顯示區域處於非顯示狀態而可以降低功耗。此外，因為在電子裝置中可以增大顯示區域的面積，所以可以提高辨識度及操作性。

[0093]

〔電子裝置的例子〕

圖 8A 是示出以下所示的具有本發明的一個態樣的顯示裝置的電子裝置的頂面側的透視示意圖，圖 8B 是示出其底面側的透視示意圖。

[0094] 圖 8A 和圖 8B 所示的電子裝置可以被用作智慧手機或平板終端，具有外殼 60a 和沿著外殼 60a 的表面設置的顯示裝置 61。此外，也可以使用具有透明區域的保護罩覆蓋顯示裝置 61，顯示裝置 61 也可以沿著該保護罩的內側設置。

[0095] 例如，外殼 60a 是頂面形狀大致為矩形的大致六面體，具有：面 62a（頂面）；與面 62a 相對的面 62g（底面）；與面 62a 及面 62g 相鄰的面 62b（第一側面）；面 62c（第二側面）；面 62d（第三側面）以及除此之外的第四側面。此外，如圖 8A 和圖 8B 所示，在外殼的角部具有曲率的情況下，該角部具有曲面。在此，將面 62b 與面 62d 之間的曲面稱為面 62e。此外，將面 62c 與面 62d 之間的曲面稱為面 62f。另外，位於頂面與第一

至第三側面的每一個之間的曲面屬於第一至第三側面。

[0096] 顯示裝置 61 具有：與面 62a 重疊的顯示區域 61a；與面 62b 重疊的顯示區域 61b；與面 62c 重疊的顯示區域 61c；與面 62d 重疊的顯示區域 61d；與面 62e 重疊的顯示區域 61e；以及與面 62f 重疊的顯示區域 61f。

[0097] 在顯示區域 61a 至 61f 中，設置有具有發出可見光的功能的顯示元件。此外，在顯示區域 61a 中，也可以還設置具有使可見光反射的功能的顯示元件。

[0098] 與顯示區域 61b 重疊的面 62b、與顯示區域 61c 重疊的面 62c 及與顯示區域 61d 重疊的面 62d 較佳為具有曲率。例如，頂面與側面之間以及側面與底面之間較佳為以不具有角部的方式連續。

[0099] 藉由採用這種形狀，可以提高用手握持電子裝置時的穩定性或操作性。此外，可以從較寬範圍的角度辨識側面，而可以提高在顯示區域 61b、顯示區域 61c 及顯示區域 61d 上進行顯示時的辨識度。

[0100] 如圖 8A 和圖 8B 所示，顯示區域 61b 沿著面 62b 設置。此外，顯示區域 61c 沿著面 62c 設置。另外，顯示區域 61d 沿著面 62d 設置。另外，顯示區域 61b、顯示區域 61c 及顯示區域 61d 也可以設為分別覆蓋面 62b、面 62c 及面 62d 的一部分，而不覆蓋它們的整體。此外，顯示區域 61b、顯示區域 61c 和顯示區域 61d 中的任一個或全部可以設為延伸到面 62g。

[0101] 此外，圖 8A 和圖 8B 示出在頂面、三個側面

及兩個曲面（角部）的總共六個面上設置顯示區域的結構，但是也可以採用在任一個以上且五個以下的面上設置顯示區域的結構。

[0102] 例如，如圖 9A 和圖 9B 所示，也可以採用在角部的曲面（面 62e、面 62f）不設置顯示區域的結構。在這種結構中，較佳為儘量減小設置在外殼 60a 的頂面與第一至第三側面的每一個之間的曲面的曲率半徑。藉由減小該曲面的曲率半徑，可以減小面 62e、面 62f 的面積，由此可以進行實質上與圖 8A 和圖 8B 所示的顯示裝置相同的顯示。

[0103] 此外，如圖 10A 和圖 10B 所示的外殼 60b 那樣，也可以採用頂面與第一至第三側面的每一個之間不設置曲面，亦即外殼具有長方體形狀的結構。在該結構中，不形成面 62e、面 62f，所以可以以與顯示區域 61b 及顯示區域 61c 相鄰而設置的方式設置顯示區域 61d，可以在外殼 60b 的頂面及第一至第三側面上沒有間隙地設置顯示區域。此外，在圖 10A 和圖 10B 所示的結構中，為了解決難以握持性和角部被損壞的危險性，較佳為設置如圖 10C 所示的角部具有曲面的透明的保護罩。

[0104] 顯示裝置 61 具有撓性。因此，例如如圖 8B 所示，可以採用顯示區域 61e 的端部與顯示區域 61d 的端部接觸的結構、或者顯示區域 61e 的端部與顯示區域 61d 的端部重疊的結構。藉由採用這種結構，可以使接縫不容易被看到，可以在顯示區域 61e 和顯示區域 61d 上進行實

質上連續的顯示。

[0105] 另外，雖然顯示裝置 61 具有撓性，但是在安裝於外殼 60a 或外殼 60b 中的狀態下不需要具有撓性。另外，外殼 60a 或外殼 60b 的表面不但具有顯示裝置 61，而且還可以具有硬體按鈕或外部連接端子等。

[0106] 藉由採用上述結構，與只在外殼的一個面（例如頂面）上進行顯示的習知的電子裝置不同，可以在與外殼的一個面相鄰的側面或角部的曲面也進行顯示。尤其是，當沿著兩個以上的側面設置顯示區域時，顯示的多樣性進一步得到提高，所以是較佳的。

[0107] 例如，可以將顯示區域 61a 至 61f 用作分別獨立的顯示區域而使它們顯示不同的影像等。此外，也可以在橫跨任兩個以上的顯示區域上顯示一個影像等。例如，也可以在顯示區域 61a 和顯示區域 61b 等上顯示連續的影像。此外，也可以在顯示區域 61d、顯示區域 61e 和顯示區域 61b 上顯示連續的影像。

[0108] 此外，也可以採用在外殼的頂面、底面及所有側面上設置顯示區域的結構。例如，如圖 11A 至圖 11D 所示，可以在除了外殼 60a 的角部之外的幾乎整個面上設置顯示區域。圖 11A 是示出頂面側的透視示意圖，圖 11B 是示出底面側的透視示意圖。此外，圖 11C 是圖 11A 和圖 11B 所示的 Y1-Y2 的剖面，圖 11D 是圖 11A 和圖 11B 所示的 X1-X2 的剖面。

[0109] 在圖 11A 和圖 11B 所示的結構中，對圖 8A

和圖 8B 所示的結構追加設置在面 62g（底面）上的顯示區域 61g、設置在面 62h（第四側面）上的顯示區域 61h、設置在面 62b 與面 62h 之間的曲面的面 62i 上的顯示區域 61i 以及設置在面 62c 與面 62h 之間的曲面的面 62j 上的顯示區域 61j。此外，在圖 8A 和圖 8B 中，採用不覆蓋外殼 60a 的一端側的結構，但是在圖 11A 和圖 11B 所示的結構中，各顯示區域覆蓋外殼 60a 的幾乎整個面的結構。

[0110] 尚且，顯示區域 61g 可以具有與顯示區域 61a 同樣的結構。顯示區域 61h 可以具有與顯示區域 61d 同樣的結構。顯示區域 61i、61j 可以具有與顯示區域 61e、61f 同樣的結構。

[0111] 藉由採用這種結構，可以在外殼 60a 的所有面上進行實質上連續的顯示。此外，也可以實現無須顧及表面和背面、上下、左右的電子裝置。另外，在圖 9A、圖 9B 或者圖 10A、圖 10B 和圖 10C 所示的結構中，也可以實現與圖 11A 和圖 11B 所示的結構同樣的在外殼的幾乎整個面上設置顯示區域的結構。

[0112] 此外，在圖 8A 和圖 8B 所示的結構中，可以在沒有被顯示裝置 61 覆蓋的角部設置各種組件。例如，如圖 36A 所示，可以設置燈 29a。此外，如圖 36B 所示，可以設置照相機 29b。此外，如圖 36C 所示，可以設置揚聲器、麥克風等的音響設備 29c。此外，如圖 36D 所示，也可以形成吊飾孔 29d。此外，也可以在每個角部設置不

同的上述組件。尚且，在圖 36A 至圖 36D 中，為了明確起見，省略顯示區域的陰影。

[0113] 圖 12 示出圖 8A 和圖 8B 所示的電子裝置的使用狀態的例子。圖 12 示出在顯示區域 61a 上顯示文字資訊及與應用軟體等相關連的多個圖標 63a 的例子。此外，還示出在顯示區域 61b 上顯示通知資訊 63b、與電子裝置的操作等相關聯的圖標 63c 等的例子。此外，還示出在顯示區域 61d 上顯示通知資訊 63d 的例子。

[0114] 例如，在來電話或接收電子郵件時，不但在顯示區域 61a 上而且在顯示區域 61b 及顯示區域 61d 等上也可以顯示通知資訊或發信者的資訊（例如，發信者的姓名、電話號碼、郵件地址等）。圖 12 示出在顯示區域 61b 及顯示區域 61d 上顯示作為通知資訊 63b 及通知資訊 63d 的接收郵件的通知的情況的例子。通知資訊 63b 及通知資訊 63d 可以以在顯示區域 61b 與顯示區域 61d 之間移動的方式顯示。

[0115] 此外，也可以在電子裝置的待機期間中關閉顯示區域 61a 上的顯示（例如，暗顯示），只在顯示區域 61b、61c 等上顯示資訊。此外，在以動畫之視聽等為主而只連續地使用顯示區域 61a 的情況下，也可以關閉顯示區域 61b、61c 等的顯示（例如，暗顯示），只在顯示區域 61a 上顯示資訊。藉由關閉不使用的顯示區域的顯示，可以降低功耗。

[0116] 另外，在與顯示裝置 61 重疊的位置上，明確

而言，在與各顯示區域重疊的區域上較佳為設置有觸控感測器。作為觸控感測器，可以以與顯示裝置 61 重疊的方式設置薄片狀的靜電電容式觸控感測器。或者，可以使用使顯示裝置 61 本身具有觸控感測器功能的所謂 In-Cell 式（內嵌式）觸控面板。在 In-Cell 式觸控面板中，既可以使用靜電電容式觸控感測器，又可以使用利用光電轉換元件的光學式觸控感測器。

[0117] 本發明的一個態樣的電子裝置不但沿著外殼的頂面進行顯示，而且可以沿著一個以上的側面進行顯示，與習知的電子裝置相比可以進行更多樣的顯示表現。另外，藉由在各顯示區域上設置觸控感測器，可以實現與習知的電子裝置相比能夠進行更多樣的操作且能夠進行更直覺性的操作的電子裝置。

[0118] 尚且，雖然在此示出使用顯示裝置 61 進行各種顯示的例子，但是本發明的一個態樣不侷限於此。例如，根據情況或狀況，也可以不顯示資訊。作為一個例子，也可以將顯示裝置 61 用作照明設備。藉由將顯示裝置 61 應用於照明設備，可以將其用作設計性高的室內照明。另外，可以將其用作能夠照射各種方向的照明。此外，也可以將顯示裝置 61 用作背光源或前光源等光源。換言之，也可以將其用作用於顯示裝置的照明設備作為顯示裝置的一部分。

[0119]

〔顯示面板的結構實例〕

下面，參照圖式對能夠應用於上述本發明的一個態樣的電子裝置的顯示裝置的結構實例進行說明。

[0120] 圖 13A 是圖 8A 和圖 8B 所示的顯示裝置 61 的俯視示意圖。顯示裝置 61 具備具有撓性的基板 64 以及形成在基板 64 上的多個像素。顯示裝置 61 具有顯示區域 61a、顯示區域 61b、顯示區域 61c、顯示區域 61d、顯示區域 61e 和顯示區域 61f。

[0121] 顯示區域 61a 至 61d 具有大致四邊形狀的輪廓，大致四邊形狀的頂點的角度大致為直角。顯示區域 61b 與形成顯示區域 61a 的輪廓的四邊中的一邊（邊 65a）相鄰而設置。顯示區域 61a 和顯示區域 61b 的平行於邊 65a 的方向上的寬度較佳為相同。

[0122] 顯示區域 61c 與形成顯示區域 61a 的輪廓的四邊中的一邊（邊 65b）相鄰而設置。顯示區域 61a 和顯示區域 61c 的平行於邊 65b 的方向上的寬度較佳為相同。

[0123] 顯示區域 61d 與形成顯示區域 61a 的輪廓的四邊中的一邊（邊 65c）相鄰而設置。顯示區域 61a 和顯示區域 61d 的平行於邊 65c 的方向上的寬度較佳為相同。

[0124] 顯示區域 61e 與形成顯示區域 61b 的輪廓的四邊中的一邊（邊 65d）相鄰而設置。顯示區域 61b 的平行於邊 65d 的方向上的寬度 L1 較佳為大於顯示區域 61e 的平行於邊 65d 的方向上的寬度 L2。

[0125] 顯示區域 61f 與形成顯示區域 61c 的輪廓的四邊中的一邊（邊 65e）相鄰而設置。顯示區域 61c 的平行

於邊 65e 的方向上的寬度 L3 較佳為大於顯示區域 61f 的平行於邊 65e 的方向上的寬度 L4。

[0126] 藉由作為顯示裝置 61 採用上述結構，如圖 8A 和圖 8B 所示，可以沿著外殼 60a 的表面配置各顯示區域。

[0127] 此外，基板 64 的一部分設置有供應用來驅動像素的信號或電力的 FPC66a、FPC66b 及 FPC66c。雖然圖 13A 示出設置有安裝在 FPC66a 中的 IC67 的結構，但是如果不需要則可以不設置 IC67。例如，FPC66b 具有對各驅動電路供應信號或電力的功能。此外，有時不設置 FPC66b、FPC66c。

[0128] 此外，也可以採用在基板 64 上直接安裝 IC67 的結構。在此，FPC66a 的寬度較佳為小於顯示區域 61a 的寬度。由此，尤其是當在使顯示區域 61b 及顯示區域 61c 彎曲且使顯示區域 61a 平坦的狀態下使用顯示裝置 61 時，FPC66a 與基板 64 之間的接合部不被彎曲，因此可以防止 FPC66a 的剝離。

[0129] 圖 14A 是放大圖 13A 中的區域 A1 的頂面示意圖，示出具有輸出用來驅動顯示區域 61a、顯示區域 61b 及顯示區域 61e 所包括的像素的信號的驅動電路 68a 的結構。此外，示出具有輸出用來驅動顯示區域 61d 所包括的像素的信號的驅動電路 68b 的結構。

[0130] 驅動電路 68a 沿著顯示區域 61b 的與邊 65a 相對的邊設置，並延伸到顯示區域 61e。驅動電路 68a 例

如透過佈線與 FPC66b 電連接。驅動電路 68b 沿著與顯示區域 61d 的邊 65c 垂直的邊設置。驅動電路 68b 例如透過佈線與 FPC66c 電連接。

[0131] 圖 14B 示出沿著圖 8A 所示的外殼 60a 設置區域 A1 及其附近的例子的詳細結構。驅動電路 68b 的一部分可以與顯示區域 61e 的一部分重疊。因此，顯示區域 61d 與顯示區域 61e 可以在實質上連續。尚且，在圖 14B 中，為了明確起見，省略一部分的顯示區域的陰影。

[0132] 作為驅動電路 68a、68b，例如可以使用被用作閘極驅動電路和源極驅動電路中的任一個的電路，較佳為使用閘極驅動電路。此時，IC67 較佳為具有源極驅動電路的功能。

[0133] 尚且，雖然在此示出在基板 64 上設置驅動電路的所謂的驅動器一體型顯示裝置的結構，但是也可以採用不設置驅動電路的結構。此外，雖然上面示出使用驅動電路 68a 驅動顯示區域 61a 的例子，但是也可以使用設置於顯示區域 61c 及顯示區域 61f 中的驅動電路驅動顯示區域 61a。此外，雖然示出在各顯示區域的端部配置上述驅動電路的例子，但是也可以採用在各顯示區域的像素內分散配置該驅動電路。此時，可以防止各顯示區域的端部成為非顯示區域。

[0134] 圖 13B 是圖 9A 和圖 9B 或圖 10A 和圖 10B 所示的顯示裝置 61 的頂面示意圖。顯示裝置 61 具備具有撓性的基板 64，並具有形成在基板 64 上的多個像素。顯示

裝置 61 具有顯示區域 61a、顯示區域 61b、顯示區域 61c、顯示區域 61d。除了沒有設置顯示區域 61e、61f 之外，可以採用與圖 13A 所示的顯示裝置 61 同樣的結構。

[0135] 圖 14C 是放大圖 13B 中的區域 A2 的頂面示意圖，示出具有輸出用來驅動顯示區域 61a 及顯示區域 61b 所包括的像素的信號的驅動電路 68a 的結構。此外，示出具有輸出用來驅動顯示區域 61d 所包括的像素的信號的驅動電路 68b 的結構。

[0136] 驅動電路 68a 沿著顯示區域 61b 的與邊 65a 相對的邊設置。驅動電路 68a 例如透過佈線與 FPC66b 電連接。驅動電路 68b 沿著與顯示區域 61d 的邊 65c 垂直的邊設置。驅動電路 68b 例如透過佈線與 FPC66c 電連接。

[0137] 圖 14D 示出沿著圖 10A 所示的外殼 60b 設置區域 A2 及其附近的例子的詳細結構。在圖 14C 所示的區域 25 中，在顯示區域 61b 與驅動電路 68b 之間形成有切口，如圖 14D 所示，設置有驅動電路 68b 的區域可以沿著外殼 60b 被彎曲。因此，驅動電路 68b 可以與顯示區域 61b 的一部分重疊。因此，顯示區域 61d 與顯示區域 61b 可以在實質上連續。尚且，在圖 14D 中，為了明確起見，省略一部分的顯示區域的陰影。

[0138] 圖 14E 是圖 13B 中的區域 A2 的變形例，不設置驅動電路 68b，而設置使驅動電路 68a 透過佈線 27 延伸的區域 68a' 的例子。此時，可以使用區域 68a' 驅動顯示區域 61d，不需要設置驅動電路 68b 及 FPC66c。

[0139] 圖 14F 示出沿著圖 10A 所示的外殼 60b 設置區域 A2 及其附近的例子的詳細結構。藉由沿著圖 14E 所示的虛線 26 進行彎曲，如圖 14F 所示，可以使區域 68a’ 及佈線 27 與顯示區域 61b 的一部分及驅動電路 68a 的一部分重疊。因此，顯示區域 61d 及顯示區域 61b 可以在實質上連續。尚且，在圖 14F 中，為了明確起見，省略一部分的顯示區域的陰影。

[0140] 顯示區域 61a 至 61f 具有多個像素，在該像素中可以設置具有發出可見光的功能的顯示元件。作為具有能夠發出可見光的功能的顯示元件，例如可以使用發光元件。

[0141] 此外，在顯示區域 61a 所具有的像素中，可以另設置具有使可見光反射的功能的顯示元件。作為具有使可見光反射的功能的顯示元件，例如可以使用使從外部入射的光反射的鏡子的反射型液晶元件。

[0142] 在此，參照圖 15A 至圖 15C 對以與顯示裝置 61 重疊的方式設置薄片狀的觸控感測器時的一個例子進行說明。

[0143] 圖 15A 示出使具備 FPC66a 的顯示裝置 61 的一部分彎曲的狀態。另外，圖 15B 示出使薄片狀的觸控感測器 69 沿著顯示裝置 61 的曲面彎曲的狀態。於觸控感測器 69 設有 FPC66c。

[0144] 圖 15C 示出使顯示裝置 61 與觸控感測器 69 重疊的狀態的例子。此時，如圖 15C 所示，較佳為配置成

為不使設於顯示裝置 61 的 FPC66a 與設於觸控感測器 69 的 FPC66c 重疊。因此，顯示裝置 61 和觸控感測器 69 較佳為具有不同的形狀，以便在顯示裝置 61 的貼合 FPC66a 的區域不與觸控感測器 69 的貼合 FPC66c 的區域彼此重疊。

[0145] 如此，藉由使顯示裝置 61 與薄片狀的觸控感測器 69 重疊設置而將它們安裝在外殼 60a 或外殼 60b 的內部，不但對外殼的頂面，而且對其側面及底面的一部分也可以附加觸控感測器功能。

[0146] 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。

[0147]

實施方式 3

在本實施方式中，對如下顯示裝置進行說明，該顯示裝置是實施方式 1 所說明的顯示區域 11a 或實施方式 2 所說明的顯示區域 61a 的結構之一且具有使可見光反射的第一顯示元件和發出可見光的第二顯示元件。

[0148] 顯示裝置具有藉由第一顯示元件所反射的第一光和第二顯示元件所發出的第二光中之任一方或雙方來顯示影像的功能。此外，顯示裝置具有藉由分別控制第一顯示元件所反射的第一光的光量和第二顯示元件所發出的第二光的光量來表現灰階的功能。

[0149] 此外，顯示裝置較佳為具有藉由控制第一顯示元件的反射光的光量來表現灰階的第一像素和藉由控制

來自第二顯示元件的發光的光量來表現灰階的第二像素。例如，多個第一像素及第二像素分別配置為矩陣狀，而構成顯示部。

[0150] 另外，較佳為在顯示區域中以相同間距設置第一像素及第二像素。此時，可以將相鄰的第一像素和第二像素總稱為像素單元。

[0151] 再者，較佳為將第一像素及第二像素混合設置在顯示裝置的顯示區域中。由此，如下面所描述，可以在相同的顯示區域中顯示只由多個第一像素顯示的影像、只由多個第二像素顯示的影像及由多個第一像素和多個第二像素之雙方顯示的影像。

[0152] 作為第一像素所具有的第一顯示元件，可以使用反射外光來進行顯示的元件。因為這種元件不具有光源，所以可以使顯示時的功耗為極小。

[0153] 作為第一顯示元件，典型地可以使用反射型液晶元件。此外，作為第一顯示元件，可以使用快門方式的 MEMS（Micro Electro Mechanical Systems：微機電系統）元件、光干涉方式的 MEMS 元件、應用微膠囊方式、電泳方式、電潤濕方式、電子粉流體（註冊商標）方式等的元件等。

[0154] 另外，第二像素具有的第二顯示元件可以使用具有光源且利用來自該光源的光來進行顯示的元件。尤其是，較佳為使用藉由施加電場可以從發光物質取出光的發光元件。由於這種像素所發出的光的亮度及色度不受到

外光的影響，因此可以進行色彩再現性高（色域寬）且對比度高的顯示，亦即鮮明的顯示。

[0155] 第二顯示元件例如可以使用 OLED（有機發光二極體）、LED（發光二極體）、QLED（Quantum-dot Light Emitting Diode：量子點發光二極體）等自發光性發光元件。或者，作為第二像素所具有的顯示元件，也可以組合作為光源的背光源和控制來自背光源的光的透光量的透射型液晶元件而使用。

[0156] 例如，第一像素之結構可以設為具有呈現白色（W）光的子像素、或者分別呈現紅色（R）光、綠色（G）光及藍色（B）光之 3 色光的子像素。另外，例如第二像素之結構也同樣地可以設為具有呈現白色（W）光的子像素、或者分別呈現紅色（R）光、綠色（G）光及藍色（B）光之 3 色光的子像素。另外，第一像素及第二像素也可以分別具有四種顏色以上的子像素。子像素的種類越多，越可以降低功耗並提高色彩再現性。

[0157] 本發明的一個態樣可以切換由第一像素顯示影像的第一模式、由第二像素顯示影像的第二模式及由第一像素和第二像素顯示影像的第三模式。

[0158] 第一模式是利用第一顯示元件所致之反射光顯示影像的模式。第一模式是因不需要光源而實現極低功耗的驅動模式。例如，第一模式在外光的照度充分高且外光為白色光或接近其的光的情況下是有效的。第一模式例如是適合顯示書本或文件等的文字資訊的顯示模式。另

外，因為使用反射光，所以可以進行保護眼睛的顯示，有不容易發生眼睛疲勞的效果。

[0159] 第二模式是利用第二顯示元件所致之發光顯示影像的模式。由此，可以與外光的照度及色度無關地進行極鮮明（對比度高且色彩再現性高）的顯示。例如，第二模式在夜間及昏暗的室內等的外光的照度極小的情況等下是有效的。另外，在外光昏暗時，明亮的顯示有時讓使用者感到刺眼。為了防止發生這種問題，在第二模式中較佳為進行抑制亮度的顯示。由此，不僅可以抑制刺眼，而且還可以降低功耗。第二模式是適合顯示鮮明的影像或流暢的動態影像的模式。

[0160] 第三模式是利用第一顯示元件所致之反射光和第二顯示元件所致之發光之雙方來進行顯示的模式。明確而言，以混合第一像素所呈現的光的顏色和與第一像素相鄰的第二像素所呈現的光的顏色來表示一個顏色的方式驅動顯示裝置。不但可以進行比第一模式鮮明的顯示，而且可以使功耗比第二模式小。例如，第三模式在室內照明下或者早晨傍晚之時間帶等外光照度較低的情況、或外光的色度不是白色的情況等下是有效的。另外，藉由使用混合了反射光和發光的光，可以顯示仿佛看到繪畫一樣的影像。

[0161] 以下，參照圖式對更具體的結構實例進行說明。

[0162]

〔顯示裝置的結構實例〕

圖 16 示出實施方式 1 所說明的具有顯示區域 11a 至 11c 的顯示裝置 11 的方塊圖。

[0163] 顯示區域 11a 具有設置為矩陣狀的多個像素單元 30a。像素單元 30a 具有第一像素 31p 和第二像素 32p。

[0164] 顯示區域 11b 具有設置為矩陣狀的多個像素單元 30b。像素單元 30b 具有第二像素 32p。

[0165] 顯示區域 11c 具有配置為矩陣狀的多個像素單元 30c。像素單元 30c 具有第二像素 32p。

[0166] 圖 17 示出實施方式 1 所說明的具有顯示區域 61a 至 61f 的顯示裝置 61 的方塊圖。

[0167] 顯示區域 61a 具有設置為矩陣狀的多個像素單元 30a。像素單元 30a 具有第一像素 31p 和第二像素 32p。

[0168] 顯示區域 61b 具有設置為矩陣狀的多個像素單元 30b。像素單元 30b 具有第二像素 32p。

[0169] 顯示區域 61c 具有配置為矩陣狀的多個像素單元 30c。像素單元 30c 具有第二像素 32p。

[0170] 顯示區域 61d 具有設置為矩陣狀的多個像素單元 30d。像素單元 30d 具有第二像素 32p。

[0171] 顯示區域 61e 具有設置為矩陣狀的多個像素單元 30e。像素單元 30e 具有第二像素 32p。

[0172] 顯示區域 61f 具有配置為矩陣狀的多個像素

單元 30f。像素單元 30f 具有第二像素 32p。

[0173] 圖 16 及圖 17 示出第一像素 31p 和第二像素 32p 都具有對應於紅色（R）、綠色（G）、藍色（B）的三種顏色的顯示元件的情況的例子。

[0174] 第一像素 31p 具有對應於紅色（R）的顯示元件 31R、對應於綠色（G）的顯示元件 31G、對應於藍色（B）的顯示元件 31B。顯示元件 31R、31G、31B 都是利用外光的反射的顯示元件。

[0175] 第二像素 32p 具有對應於紅色（R）的顯示元件 32R、對應於綠色（G）的顯示元件 32G、對應於藍色（B）的顯示元件 32B。顯示元件 32R、32G、32B 都是利用光源的光的顯示元件。

[0176]

〔像素單元的結構實例〕

圖 18A 至圖 18C 是示出像素單元 30a 的結構實例的示意圖。像素單元 30a 具有第一像素 31p 和第二像素 32p。

[0177] 第一像素 31p 具有顯示元件 31R、顯示元件 31G、顯示元件 31B。顯示元件 31R、顯示元件 31G 及顯示元件 31B 都是反射外光而進行顯示的元件。顯示元件 31R 反射外光，並將紅色的光 Rr 射出到顯示面側。與此同樣，顯示元件 31G、顯示元件 31B 也分別將綠色光 Gr、藍色光 Br 射出到顯示面側。

[0178] 第二像素 32p 具有顯示元件 32R、顯示元件

32G 及顯示元件 32B。顯示元件 32R、顯示元件 32G 及顯示元件 32B 都是發光元件。顯示元件 32R 將紅色光 Rt 射出到顯示面側。與此同樣，顯示元件 32G、顯示元件 32B 也分別將綠色光 Gt、藍色光 Bt 射出到顯示面側。由此，可以以低功耗進行鮮明的顯示。另外，可以顯示仿佛看到繪畫一樣的影像。

[0179] 圖 18A 對應於藉由驅動第一像素 31p 和第二像素 32p 之雙方來進行顯示的模式（第三模式）。在像素單元 30a 中，藉由混合光 Rr、光 Gr、光 Br、光 Rt、光 Gt 及光 Bt 的六個光的顏色，可以將混合有反射光和透射光的規定的顏色的光 35tr 射出到顯示面側。

[0180] 此時，用來使光 35tr 成為具有規定的亮度及色度的光 Rr、光 Gr、光 Br、光 Rt、光 Gt 及光 Bt 的六個光各別的亮度之組合存在有多種組合。於是，本發明的一個態樣較好是，由用來實現同一亮度及色度的光 35tr 的六個光各別的亮度（灰階）的組合中，選擇使從第一像素 31p 射出的光 Rr、光 Gr 及光 Br 的亮度（灰階）成為最大的組合。由此，可以降低功耗而無需犧牲顏色再現性。

[0181] 圖 18B 對應於藉由驅動第一像素 31p 只使用反射光進行顯示的模式（第一模式）。在像素單元 30a 中，例如在外光的照度充分高的情況等下，只混合來自第一像素 31p 的光（光 Rr、光 Gr 及光 Br）而不驅動第二像素 32p，由此可以將組合反射光的規定的顏色的光 35r 射出到顯示面側。由此，可以進行功耗極低的驅動。另外，

可以進行對眼睛刺激少的顯示。

[0182] 圖 18C 對應於藉由驅動第二像素 32p 只使用發光（透射光）進行顯示的模式（第二模式）。在像素單元 30a 中，例如在外光的照度極小的情況等下，只混合來自第二像素 32p 的光（光 Rt、光 Gt 及光 Bt）而不驅動第一像素 31p，由此可以將規定的顏色的光 35t 射出到顯示面側。由此，可以進行鮮明的顯示。另外，藉由在外光的照度小的情況下降低亮度，可以在抑制使用者所感到的刺眼的同時降低功耗。

[0183]

〔變形例子〕

在上述說明中示出第一像素 31p 和第二像素 32p 都具有對應於紅色（R）、綠色（G）、藍色（B）的三種顏色的顯示元件的例子，但是不侷限於此。以下示出與上述說明不同的結構實例。

[0184] 圖 19A 至圖 19C、圖 20A 至圖 20C 分別示出像素單元 30a 的結構實例。尚且，雖然在此示出與藉由驅動第一像素 31p 和第二像素 32p 之雙方來進行顯示的模式（第三模式）對應的示意圖，但是與上述說明同樣，也可以以藉由驅動第一像素 31p 只使用反射光進行顯示的模式（第一模式）及藉由驅動第二像素 32p 只使用發光（透射光）進行顯示的模式（第二模式）來進行顯示。

[0185] 圖 19A 示出第二像素 32p 除了具有顯示元件 32R、顯示元件 32G、顯示元件 32B 之外還具有呈現白色

（W）的顯示元件 32W 的例子。由此，可以降低使用第二像素 32p 的顯示模式（第二模式及第三模式）所需要的功耗。

[0186] 圖 19B 示出第二像素 32p 除了具有顯示元件 32R、顯示元件 32G、顯示元件 32B 之外還具有呈現黃色（Y）的顯示元件 32Y 的例子。由此，可以降低使用第二像素 32p 的顯示模式（第二模式及第三模式）所需要的功耗。

[0187] 圖 19C 示出第一像素 31p 除了具有顯示元件 31R、顯示元件 31G、顯示元件 31B 之外還具有呈現白色（W）的顯示元件 31W 的例子。再者，圖 19C 示出第二像素 32p 除了具有顯示元件 32R、顯示元件 32G、顯示元件 32B 之外還具有呈現白色（W）的顯示元件 32W 的例子。由此，可以降低使用第一像素 31p 的顯示模式（第一模式及第三模式）及使用第二像素 32p 的顯示模式（第二模式及第三模式）所需要的功耗。

[0188] 圖 20A 示出第一像素 31p 只具有呈現白色的顯示元件 31W 的例子。此時，在只使用第一像素 31p 的顯示模式（第一模式）中，可以進行黑白顯示或灰階顯示，在使用第二像素 32p 的顯示模式（第二模式及第三模式）中，可以進行彩色顯示。

[0189] 另外，藉由採用這種結構，可以提高第一像素 31p 的開口率，所以可以提高第一像素 31p 的反射率，而顯示更明亮的影像。

[0190] 只使用第一像素 31p 進行顯示的模式（第一模式）例如適合用於顯示文件資訊等不需要彩色顯示的資訊。在以第一模式進行顯示時，例如可以將安裝有顯示裝置的電子裝置用作電子書閱讀器或教材等。

[0191] 圖 20B 示出除了圖 20A 之外還具有呈現白色（W）的顯示元件 32W 的例子。由此，可以降低使用第二像素 32p 的顯示模式（第二模式及第三模式）中的功耗。

[0192] 圖 20C 示出除了圖 20A 之外還具有呈現黃色（Y）的顯示元件 32Y 的例子。由此，可以降低使用第二像素 32p 的顯示模式（第二模式及第三模式）中的功耗。

[0193] 以上是顯示單元的結構實例的說明。

[0194]

〔顯示裝置的剖面結構實例〕

圖 21A 示出顯示裝置 11 的顯示區域 11a 的剖面結構的一個例子。此外，顯示裝置 61 的顯示區域 61a 也可以具有與此同樣的結構。

[0195] 顯示區域 11a 在基板 611 與基板 612 之間具有：第一層 41；絕緣層 134；絕緣層 135；顯示元件 32；黏合層 151；第二層 42；絕緣層 234；以及顯示元件 31 等。

[0196] 顯示元件 31 具有導電層 221、導電層 223 及夾持於它們之間的液晶 222。導電層 221 使可見光反射，導電層 223 使可見光透過。因此，顯示元件 31 是將反射光 22 射出到基板 612 側的反射型液晶元件。在此，導電

層 221 配置在各像素中，並被用作像素電極。導電層 223 橫跨多個像素被配置。導電層 223 在未圖示的區域中與被供應恆定電位的佈線連接，並被用作共用電極。

[0197] 顯示元件 32 具有導電層 121、導電層 123 及夾持於它們之間的 EL 層 122。EL 層 122 是至少包含發光物質的層。導電層 121 使可見光反射，導電層 123 使可見光透過。因此，顯示元件 32 是藉由對導電層 121 與導電層 123 之間施加電壓將發光 21 射出到基板 612 側的發光元件。導電層 121 配置在各像素中，並被用作像素電極。EL 層 122 和導電層 123 橫跨多個像素被配置。導電層 123 在未圖示的區域中與被供應恆定電位的佈線連接，並被用作共用電極。

[0198] 第一層 41 是包括驅動顯示元件 31 的電路的層。第二層 42 是包括驅動顯示元件 32 的電路的層。例如，在第一層 41 及第二層 42 中分別藉由電晶體、電容元件、佈線、電極等構成像素電路。此外，也可以在一個層中設置驅動顯示元件 31 的電路及驅動顯示元件 32 的電路。

[0199] 在第一層 41 與導電層 221 之間設置有絕緣層 234。此外，導電層 221 與第一層 41 透過設於絕緣層 234 的開口電連接，由此，第一層 41 與顯示元件 31 電連接。

[0200] 在第二層 42 與導電層 121 之間設置有絕緣層 134。此外，導電層 121 與第二層 42 透過設於絕緣層 134 的開口電連接，由此第二層 42 與顯示元件 32 電連接。

[0201] 使用黏合層 151 將第一層 41 與導電層 123 貼合。黏合層 151 也被用作密封顯示元件 32 的密封層。

[0202] 在此，在將使用氧化物半導體的關態電流極低的電晶體用於第一層 41 的像素電路的情況、或者將記憶元件用於該像素電路的情況等下，即使在使用顯示元件 31 顯示靜態影像時停止對像素的寫入動作，也可以保持灰階。就是說，即使使圖框頻率（frame rate）極小也可以保持所顯示的影像。

[0203] 圖 21B 是顯示區域 11a 與顯示區域 11c 的邊界附近的剖面圖。顯示區域 11c 也可以構成為不包括顯示元件 31 及與顯示元件 31 相關聯的組件。在顯示區域 11c 中，在相當於顯示區域 11a 的第一層 41 的區域 43 中沒有設置電路等，而根據需要部分地設置遮光層等。此外，在和顯示區域 11a 的設置液晶 222 的區域相當的區域 225 中，設置使顯示元件 32 的發光透過的樹脂層等。此外，在區域 225 中也可以設置有液晶 222。

[0204] 此外，顯示裝置 61 所具有的顯示區域 61b、61c、61d、61e、61f 可以設為與顯示區域 11c 同樣的結構。

[0205] 此外，顯示裝置 11 及顯示裝置 61 也可以只具有顯示元件 32 作為顯示元件之結構。此時，顯示區域的剖面的結構都是圖 21C 所示的結構。

[0206] 以上是顯示裝置 11 的剖面結構實例的說明。

[0207]

〔顯示模式的變形例〕

此外，在藉由驅動第一像素 31p 和第二像素 32p 的雙方來進行顯示的第三模式中，可以同時顯示不同的影像。例如，可以在第一像素 31p 和第二像素 32p 中的一方顯示背景影像，並且在第一像素 31p 和第二像素 32p 中的另一方顯示動態的影像等。由此，可以顯示能夠進一步感到真實感的影像。

[0208] 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。

[0209]

實施方式 4

在本實施方式中，對本發明的一個態樣的顯示裝置的基本結構進行說明。

[0210] 實施方式 1 所說明的顯示區域 11a 及實施方式 2 所說明的顯示區域 61a 的一個態樣態樣具有之結構為：設置有具有反射型液晶元件的第一像素的第一顯示面板與設置有具有發光元件的第二像素的第二顯示面板透過黏合層貼合在一起。反射型液晶元件可以藉由控制反射光的光量來表現灰階。發光元件可以藉由控制發出光的光量來表現灰階。

[0211] 顯示裝置例如可以只利用反射光進行顯示，也可以只利用來自發光元件的光進行顯示，還可以利用反射光及來自發光元件的光之雙方進行顯示。

[0212] 第一顯示面板設置在觀看側，第二顯示面板

設置在與觀看側相反之側。第一顯示面板具有位於最靠近黏合層側的第一樹脂層。第二顯示面板具有位於最靠近黏合層側的第二樹脂層。

[0213] 另外，較佳的是，在第一顯示面板的顯示面側設置第三樹脂層，在第二顯示面板的背面側（與顯示面相反之側）設置第四樹脂層。由此，可以實現極輕且不容易破損的顯示裝置。

[0214] 第一樹脂層至第四樹脂層（以下也總稱為樹脂層）具有極薄的特徵。明確而言，其厚度較佳為 0.1μm 以上且 3μm 以下。由此，即使層疊兩個顯示面板之結構，也可以使其厚度很薄。另外，可以抑制位於第二像素的發光元件所發出的光的路徑上的樹脂層所致之光的吸收，因此可以高效地提取光並降低功耗。

[0215] 樹脂層例如可以使用如下方式形成。在支撐基板上塗佈低黏度的熱固性樹脂材料，進行熱處理使其硬化來形成樹脂層。接著，在樹脂層上形成結構體。然後，在樹脂層與支撐基板之間進行剝離，以使樹脂層的一方表面露出。

[0216] 在剝離支撐基板與樹脂層時，作為降低彼此之間的黏合性的方法，可以舉出照射雷射的方法。例如，較佳的是，利用形成為線狀的雷射，掃描該雷射來照射雷射。由此，可以縮短增大支撐基板面積時的製程時間。作為雷射，較佳為使用波長為 308nm 的激光雷射。

[0217] 作為能夠用於樹脂層的材料，典型地可以舉

出熱固性聚醯亞胺。尤其是，較佳為使用感光性聚醯亞胺。感光性聚醯亞胺是適用於顯示面板的平坦化膜等的材料，因此可以利用已有的形成設備及材料。由此，不需要用於實現本發明的一個態樣態樣的結構的新的設備或材料。

[0218] 另外，當作為樹脂層使用感光性樹脂材料時，藉由進行曝光及顯影處理，可以對樹脂層進行加工。例如，可以形成開口，並可以去除不需要的部分。另外，藉由對曝光方法及曝光條件實施最佳化，可以在其表面形成凹凸形狀。例如，可以採用使用半色調遮罩或灰色調遮罩的曝光技術或者多重曝光技術等。

[0219] 另外，也可以使用非感光性樹脂材料。此時，可以採用在樹脂層上形成阻劑遮罩或硬質遮罩以形成開口或凹凸形狀的方法。

[0220] 在此，較佳為部分地去除位於來自發光元件的光的路徑上的樹脂層。也就是說，在第一樹脂層及第二樹脂層中形成與發光元件重疊的開口。由此，可以抑制因來自發光元件的光的一部分被樹脂層吸收而導致的顏色再現性降低及光提取效率下降。

[0221] 或者，可以以樹脂層中的位於來自發光元件的光的路徑上的部分薄於其他部分的方式在樹脂層中形成凹部之結構。也就是說可以構成為，樹脂層可以具有厚度不同的兩個部分，並且厚度薄的部分重疊於發光元件。當採用該結構時，也可以減小樹脂層所致之來自發光元件的

光的吸收。

[0222] 另外，在第一顯示面板具有第三樹脂層的情況下，與上述同樣地，較佳為形成與發光元件重疊的開口。由此，可以進一步提高顏色再現性及光提取效率。

[0223] 另外，在第一顯示面板具有第三樹脂層的情況下，較佳為去除位於反射型液晶元件的光的路徑上的第三樹脂層的一部分。也就是說，在第三樹脂層中形成與反射型液晶元件重疊的開口。由此，可以提高反射型液晶元件的反射率。

[0224] 當在樹脂層中形成開口時，在支撐基板上形成光吸收層，在該光吸收層上形成具有開口的樹脂層，並且形成覆蓋開口的透光層。光吸收層是藉由吸收光被加熱來釋放氫或氧等的氣體的層。因此，藉由從支撐基板側照射光使光吸收層釋放氣體，可以降低光吸收層與支撐基板之接面或光吸收層與透光層之間的黏合性而進行剝離。或者，可以使光吸收層本身產生斷裂而進行剝離。

[0225] 或者，也可以使用如下方法。將樹脂層中的成為開口的部分形成為局部較薄，藉由上述方法剝離支撐基板與樹脂層。然後，對樹脂層的剝離表面進行電漿處理等減薄樹脂層的厚度，由此可以在樹脂層的較薄部分形成開口。

[0226] 另外，第一像素及第二像素較佳為都具有電晶體。作為形成該電晶體的通道的半導體，較佳為使用氧化物半導體。當採用氧化物半導體時，即使降低電晶體的

製程中的最高溫度（例如，降低到 400℃以下，較佳為350℃以下），也可以實現高通態（on）電流，並可以獲得高可靠性。另外，當使用氧化物半導體時，用於位於電晶體的被形成面側的樹脂層的材料不要求高耐熱性，所以可以擴大材料的選擇範圍。例如，也可以使用用於平坦化膜的樹脂材料。

[0227] 在此，在使用低溫多晶矽（LTPS：Low Temperature Poly-Silicon）的情況下，雖然能夠得到高場效移動率，但是需要進行雷射晶化處理、晶化處理之前的預烤製程、使雜質活化的烘烤製程等，在電晶體製程中的最高溫度比使用上述氧化物半導體時較高（例如，500℃以上、550℃以上或 600℃以上）。因此，位於電晶體的被形成面側的樹脂層需要具有高耐熱性。再者，在雷射晶化製程中，該樹脂層被照射雷射，因此需要將該樹脂層的厚度形成得較厚（例如，10μm 以上或 20μm 以上）。

[0228] 另一方面，在使用氧化物半導體的情況下，不需要特殊的耐熱性高的材料，並且不需要形成得較厚，因此可以降低在顯示面板整體中該樹脂層的成本比率。

[0229] 氧化物半導體具有寬能帶間隙（例如，2.5eV 以上或 3.0eV 以上）並具有透光性。因此，在剝離支撐基板與樹脂層的製程中，即使雷射照射到氧化物半導體也不容易被吸收，所以可以抑制對氧化物半導體的電特性帶來的影響。因此，如上所述那樣可以將樹脂層形成為較薄。

[0230] 本發明的一個態樣態樣藉由組合使用以感光

性聚醯亞胺為代表的低黏度感光性樹脂材料而形成的薄樹脂層以及即使在低溫度環境下也能夠實現電特性優異的電晶體的氧化物半導體來可以實現生產率非常高的顯示裝置。

[0231] 接著，對像素結構進行說明。多個第一像素及多個第二像素分別配置為矩陣形狀而構成顯示部。另外，顯示裝置較佳為具有驅動第一像素的第一驅動部及驅動第二像素的第二驅動部。第一驅動部及第二驅動部較佳為分別設置在第一顯示面板及第二顯示面板中。

[0232] 另外，第一像素及第二像素較佳為以相同的週期配置在顯示區域內。並且，第一像素及第二像素較佳為混合配置在顯示裝置的顯示區域中。由此，如後面所述，可以將只有多個第一像素所顯示的影像、只有多個第二像素所顯示的影像以及多個第一像素和多個第二像素兩者所顯示的影像分別都顯示在相同的顯示區域中。

[0233] 在此，第一像素例如較佳為由呈現白色（W）的一個像素構成。第二像素例如較佳為具有分別呈現紅色（R）、綠色（G）、藍色（B）這三種顏色的光的子像素。除此之外，還可以具有呈現白色（W）或黃色（Y）的光的子像素。當這種第一像素及第二像素以相同的週期配置時，可以增大第一像素的面積而提高第一像素的開口率。

[0234] 另外，第一像素例如也可以具有分別呈現紅色（R）、綠色（G）、藍色（B）這三種顏色的光的子像

素，除此之外，還可以具有呈現白色（W）或黃色（Y）的光的子像素。

[0235] 接著，對能夠用於第一顯示面板及第二顯示面板的電晶體進行說明。設置在第一顯示面板的第一像素中的電晶體與設置在第二顯示面板的第二像素中的電晶體既可以具有相同的結構，也可以具有不同的結構。

[0236] 作為電晶體的結構，例如可以舉出底閘極構造的電晶體。底閘極構造的電晶體係在比半導體層更下側（被形成面側）具有閘極電極。另外，例如特徵為其源極電極及汲極電極與半導體層的頂面及側端部相鄰而設置。

[0237] 另外，作為電晶體的其他結構，例如可以舉出頂閘極構造的電晶體。頂閘極構造的電晶體係在比半導體層更上側（與被形成面相反的側）具有閘極電極。另外，例如特徵為其第一源極電極及第一汲極電極設置在覆蓋半導體層的頂面的一部分及側端部的絕緣層上並透過設置在該絕緣層的開口與半導體層電連接。

[0238] 另外，電晶體較佳為具有隔著半導體層彼此對置的第一閘極電極及第二閘極電極。

[0239] 以下，參照圖式說明本發明的一個態樣態樣的顯示裝置的更具體的例子。

[0240]

〔結構實例 1〕

圖 22A 示出顯示裝置 11 中的顯示區域 11a 的剖面示意圖。顯示裝置 11 具有將顯示面板 100 與顯示面板 200

藉由黏合層 50 貼合在一起的構成。另外，顯示裝置 610 在背面側（與觀看側相反的側）具有基板 611，在表面側（觀看側）具有基板 612。此外，顯示裝置 61 中的顯示區域 61a 也可以設為相同的構成。

[0241] 顯示面板 100 在樹脂層 101 與樹脂層 102 之間具有電晶體 110 及發光元件 120。顯示面板 200 在樹脂層 201 與樹脂層 202 之間具有電晶體 210 及液晶元件 220。樹脂層 101 透過黏合層 51 貼合到基板 611。樹脂層 202 透過黏合層 52 貼合到基板 612。

[0242] 樹脂層 102、樹脂層 201 及樹脂層 202 都形成有開口。圖 22A 所示的區域 81 是重疊於發光元件 120 的區域，且是與樹脂層 102 的開口、樹脂層 201 的開口及樹脂層 202 的開口重疊的區域。

[0243]

〔顯示面板 100〕

在樹脂層 101 上設置有電晶體 110、發光元件 120、絕緣層 131、絕緣層 132、絕緣層 133、絕緣層 134 及絕緣層 135 等。在樹脂層 102 上設置有遮光層 153 及彩色層 152 等。樹脂層 101 與樹脂層 102 由黏合層 151 貼合在一起。

[0244] 電晶體 110 具有：被設置在絕緣層 131 上，用作閘極電極的導電層 111；用作閘極絕緣層的絕緣層 132 的一部分；半導體層 112；用作源極電極或汲極電極中之一方的導電層 113a；及用作源極電極或汲極電極中

之另一方的導電層 113b。

[0245] 半導體層 112 較佳為包含氧化物半導體。

[0246] 絕緣層 133 及絕緣層 134 覆蓋電晶體 110 而設置。絕緣層 134 被用作平坦化層。

[0247] 發光元件 120 具有導電層 121、EL 層 122 及導電層 123 的疊層結構。導電層 121 具有反射可見光的功能。導電層 123 具有透射可見光的功能。由此，發光元件 120 是向與被形成面側之相反側發出光的頂部發出（top-emission）型發光元件。

[0248] 導電層 121 透過設置在絕緣層 134 及絕緣層 133 的開口與導電層 113b 電連接。絕緣層 135 覆蓋導電層 121 的端部，並設置有使導電層 121 的頂面露出的開口。依次設置的 EL 層 122 及導電層 123 覆蓋絕緣層 135 及導電層 121 的露出部分。

[0249] 在樹脂層 102 的樹脂層 101 側設置有絕緣層 141。在絕緣層 141 之於樹脂層 101 側設置有遮光層 153 及彩色層 152。彩色層 152 設置在重疊於發光元件 120 的區域。遮光層 153 在與發光元件 120 重疊的部分具有開口。

[0250] 絕緣層 141 覆蓋樹脂層 102 的開口而設置。另外，絕緣層 141 的重疊於樹脂層 102 的開口的部分與黏合層 50 相接。

[0251]

〔顯示面板 200〕

在樹脂層 201 上設置有電晶體 210、導電層 221、配向膜 224a、絕緣層 231、絕緣層 232、絕緣層 233 及絕緣層 234 等。在樹脂層 202 上設置有絕緣層 204、導電層 223 及配向膜 224b 等。在配向膜 224a 與配向膜 224b 之間夾有液晶 222。樹脂層 201 與樹脂層 202 在未圖示的區域中由黏合層貼合在一起。

[0252] 電晶體 210 具有：被設置在絕緣層 231 上，用作閘極電極的導電層 211；用作閘極絕緣層的絕緣層 232 的一部分；半導體層 212；用作源極電極或汲極電極中之一方的導電層 213a；以及用作源極電極或汲極電極中之另一方的導電層 213b。

[0253] 半導體層 212 較佳為包含氧化物半導體。

[0254] 絕緣層 233 及絕緣層 234 覆蓋電晶體 210 而設置。絕緣層 234 被用作平坦化層。

[0255] 液晶元件 220 由導電層 221、導電層 223 及位於這些導電層之間的液晶 222 構成。導電層 221 具有反射可見光的功能。導電層 223 具有透射可見光的功能。由此，液晶元件 220 是反射型液晶元件。

[0256] 導電層 221 透過設置在絕緣層 234 及絕緣層 233 中的開口與導電層 213b 電連接。配向膜 224a 覆蓋導電層 221 及絕緣層 234 的表面而設置。

[0257] 在樹脂層 202 之於樹脂層 201 側設置有導電層 223 與配向膜 224b 的疊層。在樹脂層 202 與導電層 223 之間設置有絕緣層 204。另外，還可以設置用來使液

晶元件 220 的反射光著色的彩色層。

[0258] 絕緣層 231 覆蓋樹脂層 201 的開口而設置。絕緣層 231 的重疊於樹脂層 202 的開口的部分與黏合層 50 相鄰而設置。另外，絕緣層 204 覆蓋樹脂層 202 的開口而設置。絕緣層 204 的重疊於樹脂層 202 的開口的部分與黏合層 52 相鄰而設置。

[0259]

〔顯示裝置 11〕

顯示裝置 11 具有在俯視顯示區域 11a 時發光元件 120 不與反射型液晶元件 220 重疊的部分。由此，如圖 22A 所示，從發光元件 120 使經由彩色層 152 而被著色的光 21 向觀看側射出。另外，在液晶元件 220 中，利用導電層 221 反射外光而成的反射光 22 透過液晶 222 射出。

[0260] 從發光元件 120 發出的光 21 經過樹脂層 102 的開口、樹脂層 201 的開口及樹脂層 202 的開口向觀看側射出。由此，即使樹脂層 102、樹脂層 201 及樹脂層 202 吸收可見光的一部分，由於在光 21 的光路徑上沒有上述樹脂層，所以可以提高光提取效率及顏色再現性。

[0261] 此外，基板 612 被用作偏光板或円偏光板。另外，也可以在較基板 612 更外側設置偏光板或円偏光板。

[0262] 雖然在此示出顯示面板 200 沒有彩色層而不進行彩色顯示的結構，但是也可以在樹脂層 202 側設置彩色層而進行彩色顯示。

[0263] 圖 22B 示出實施方式 1 所說明的顯示區域 11b 的結構。因為不能在顯示區域 11b 中的顯示面板 200 的區域中設置電晶體 210 及反射型液晶元件，所以藉由顯示面板 100 的動作進行顯示。尚且，圖 22B 雖然示出設置有配向膜 224a、224b 及液晶 222 的方式，但是也可以設置使發光元件 120 的發光透過的樹脂層等而不設置它們的全部或一部分。此外，實施方式 2 所說明的顯示區域 61b 也可以具有與此同樣的結構。

[0264] 以上是結構實例的說明。

[0265]

〔結構實例的變形例子〕

以下說明其一部分結構與圖 22A 所示的結構實例不同的結構實例。

[0266] 雖然圖 22A 示出在位於來自發光元件 120 的光的路徑上的樹脂層中設置開口的結構，但是還可以在位於反射型液晶元件 220 的光的路徑上的樹脂層中設置開口。

[0267] 圖 23 示出除了區域 81 之外還具有區域 82 的例子。區域 82 是與樹脂層 202 的開口及液晶元件 220 重疊的區域。

[0268] 雖然圖 23 示出在樹脂層 202 中設置包含發光元件 120 和液晶元件 220 兩者的一個開口的例子，但是也可以分別設置與發光元件 120 重疊的開口及與液晶元件 220 重疊的開口。

[0269]

〔關於電晶體〕

圖 22A 所示的顯示裝置 610 是對電晶體 110 和電晶體 210 之雙方應用底閘極構造電晶體的例子。

[0270] 在電晶體 110 中，用作閘極電極的導電層 111 位於比半導體層 112 更靠近被形成面側（樹脂層 101 側）的位置。另外，絕緣層 132 覆蓋導電層 111 而設置。另外，半導體層 112 覆蓋導電層 111 而設置。半導體層 112 的與導電層 111 重疊的區域相當於通道形成區域。另外，導電層 113a 及導電層 113b 分別與半導體層 112 的頂面及側端部相鄰而設置。

[0271] 另外，電晶體 110 示出半導體層 112 的寬度大於導電層 111 的寬度時的例子。當採用該結構時，半導體層 112 配置在導電層 111 與導電層 113a 或導電層 113b 之間，由此可以降低導電層 111 與導電層 113a 或導電層 113b 之間的寄生電容。

[0272] 電晶體 110 是通道蝕刻型電晶體。縮小通道蝕刻型電晶體的佔有面積比較容易，因此其適用於高解析度的顯示裝置。

[0273] 電晶體 210 具有與電晶體 110 相同的特徵。

[0274] 在此，對能夠用於電晶體 110 及電晶體 210 的電晶體的結構實例進行說明。

[0275] 圖 24A 所示的電晶體 110a 的與電晶體 110 不同之處在於具有導電層 114 及絕緣層 136。導電層 114 設

置在絕緣層 133 上並具有與半導體層 112 重疊的區域。另外，絕緣層 136 覆蓋導電層 114 及絕緣層 133 而設置。

[0276] 導電層 114 位於隔著半導體層 112 與導電層 111 之相反側。當將導電層 111 用作第一閘極電極時，可以將導電層 114 用作第二閘極電極。藉由對導電層 111 及導電層 114 施加相同的電位，可以提高電晶體 110a 的通態電流。另外，藉由對導電層 111 和導電層 114 中的一方施加用來控制臨界電壓的電位且對另一方導電層施加用來驅動的電位，可以控制電晶體 110a 的臨界電壓。

[0277] 在此，作為導電層 114，較佳為使用包含氧化物的導電材料。由此，在構成導電層 114 的導電膜的成膜時，藉由在包含氧的氛圍下進行成膜，可以對絕緣層 133 供應氧。較佳的是，濺鍍法中的成膜氣體中的氧氣體的比例設為 90%以上且 100%以下之範圍。供應到絕緣層 133 中的氧藉由後面的熱處理被供應給半導體層 112，由此可以實現半導體層 112 中的氧缺損的降低。

[0278] 尤其是，作為導電層 114，較佳為使用低電阻化了的氧化物半導體。此時，絕緣層 136 較佳為使用釋放氫的絕緣膜例如氮化矽膜等。藉由在絕緣層 136 的成膜中或後面的熱處理，氫被供應給導電層 114 中，由此可以有效地降低導電層 114 的電阻。

[0279] 圖 24B 所示的電晶體 110b 是頂閘極構造的電晶體。

[0280] 在電晶體 110b 中，用作閘極電極的導電層

111 設置在較半導體層 112 更上方（與被形成面側相反的側）。另外，在絕緣層 131 上形成有半導體層 112。另外，在半導體層 112 上形成有絕緣層 132 及導電層 111 的疊層。另外，絕緣層 133 覆蓋半導體層 112 的頂面及側端部、絕緣層 133 的側面以及導電層 111 而設置。導電層 113a 及導電層 113b 設置在絕緣層 133 上。導電層 113a 及導電層 113b 透過設置在絕緣層 133 中的開口與半導體層 112 的頂面電連接。

[0281] 尚且，雖然在此示出了絕緣層 132 不存在於不與導電層 111 重疊的部分中的例子，但是絕緣層 132 也可以設為覆蓋半導體層 112 的頂面及側端部。

[0282] 在電晶體 110b 中，容易拉開導電層 111 與導電層 113a 或導電層 113b 之間的物理距離，由此可以降低這些導電層之間的寄生電容。

[0283] 圖 24C 所示的電晶體 110c 的與電晶體 110b 不同之處在於具有導電層 115 及絕緣層 137。導電層 115 設置在絕緣層 131 上並具有與半導體層 112 重疊的區域。另外，絕緣層 137 覆蓋導電層 115 及絕緣層 131 而設置。

[0284] 與上述導電層 114 同樣地，導電層 115 被用作第二閘極電極。因此，可以提高通態電流，並且可以控制臨界電壓。

[0285] 在顯示裝置 11 中，也可以使用不同的電晶體構成顯示面板 100 所具有的電晶體及顯示面板 200 所具有的電晶體。其一個例子為如下：為了使較大的電流流過，

作為與發光元件 120 電連接的電晶體採用電晶體 110a 或電晶體 110c；為了減小電晶體所占的面積，作為其他電晶體採用電晶體 110。

[0286] 作為一個例子，圖 25 示出採用電晶體 110a 和電晶體 110c 代替圖 22A 中的電晶體 210 和電晶體 110 時的例子。

[0287] 以上是對電晶體的說明。

[0288] 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。

[0289]

實施方式 5

在本實施方式中，說明本發明的一個態樣態樣的顯示裝置的更具體的例子。以下所述的顯示裝置 400 具有可用於實施方式 1 所說明的顯示區域 11a 及實施方式 2 所說明的顯示區域 61a 的反射型液晶元件及發光元件的雙方，能夠以透射模式和反射模式的兩種模式進行顯示。

[0290]

〔結構實例〕

圖 26A 是示出顯示裝置 400 的構成的一個例子的方塊圖。顯示裝置 400 具有在顯示部 362a 中排列為矩陣狀的多個像素 410。另外，顯示裝置 400 具有電路 GD 及電路 SD。另外，具有與在方向 R 上排列的多個像素 410 及電路 GD 電連接的多個佈線 G1、多個佈線 G2、多個佈線 ANO 及多個佈線 CSCOM。另外，具有與在方向 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。

[0291] 尚且，雖然為了簡化在此示出了具有一個電路 GD 和一個電路 SD 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。

[0292] 像素 410 具有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。

[0293] 圖 26B1 示出像素 410 所具有的電極 311b 的結構實例。電極 311b 被用作像素 410 中的液晶元件的反射電極。另外，在電極 311b 形成有開口 451。

[0294] 在圖 26B1 中，以虛線示出位於與電極 311b 重疊的區域中的發光元件 360。發光元件 360 配置成為與電極 311b 所具有的開口 451 重疊。由此，發光元件 360 所發出的光透過開口 451 射出到顯示面側。

[0295] 在圖 26B1 中，在方向 R 上相鄰的像素 410 是對應於不同顏色的像素。此時，如圖 26B1 所示，較佳為在方向 R 上相鄰的兩個像素中開口 451 以不設置在一列上的方式設置於電極 311b 的不同位置上。由此，可以將兩個發光元件 360 分開地配置，從而可以抑制發光元件 360 所發出的光入射到相鄰的像素 410 所具有的彩色層的現象（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(Shadow Mask)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。

[0296] 另外，也可以採用圖 26B2 所示的排列。

[0297] 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。

[0298] 另外，當設置於被用作反射電極的電極 311b 中的開口 451 的面積過小時，發光元件 360 所發出的光的提取效率變低。

[0299] 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。另外，也可以以靠近相鄰的像素的方式形成開口 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。

[0300]

〔電路結構實例〕

圖 27 是示出像素 410 的結構實例的電路圖。圖 27 示出相鄰的兩個像素 410。

[0301] 像素 410 具有開關 SW1、電容元件 C1、液晶元件 340、開關 SW2、電晶體 M、電容元件 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 27 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。

[0302] 圖 27 示出將電晶體用於開關 SW1 及開關 SW2 時的例子。

[0303] 在開關 SW1 中，閘極與佈線 G1 連接，源極或汲極中的一方與佈線 S1 連接，源極或汲極中的另一方與電容元件 C1 的一方電極及液晶元件 340 的一方電極連接。電容元件 C1 之另一方電極與佈線 CSCOM 連接。液晶元件 340 之另一方電極與佈線 VCOM1 連接。

[0304] 在開關 SW2 中，閘極與佈線 G2 連接，源極或汲極中的一方與佈線 S2 連接，源極或汲極中的另一方與電容元件 C2 的一方電極及電晶體 M 的閘極連接。在電容元件 C2 中，另一方電極與電晶體 M 的源極或汲極中的一方及佈線 ANO 連接。在電晶體 M 中，源極和汲極中的另一方與發光元件 360 的一方電極連接。在發光元件 360 中，另一方電極與佈線 VCOM2 連接。

[0305] 圖 27 示出電晶體 M 具有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。

[0306] 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。

[0307] 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。

[0308] 圖 27 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，在以透射模式進行顯示時，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。

[0309] 尚且，雖然圖 27 示出一個像素 410 具有一個液晶元件 340 及一個發光元件 360 的例子，但是不侷限於此。圖 28A 示出一個像素 410 具有一個液晶元件 340 及四個發光元件 360（發光元件 360r、360g、360b、360w）的例子。與圖 27 不同，圖 28A 所示的像素 410 可以利用一個像素進行全彩色顯示。

[0310] 在圖 28A 中，除了圖 27 的結構實例之外，佈線 G3 及佈線 S3 與像素 410 連接。

[0311] 在圖 28A 所示的例子中，例如作為四個發光元件 360，可以使用分別呈現紅色（R）、綠色（G）、藍色（B）及白色（W）的發光元件。另外，作為液晶元件 340 可以使用呈現白色的反射型液晶元件。由此，在以反

射模式進行顯示時，可以進行高反射率的白色顯示。另外，在以透射模式進行顯示時，可以以低功耗進行高演色性的顯示。

[0312] 另外，圖 28B 示出像素 410 的結構實例。像素 410 具有與電極 311 所具有的開口重疊的發光元件 360w、配置在電極 311 周圍的發光元件 360r、發光元件 360g 及發光元件 360b。發光元件 360r、發光元件 360g 及發光元件 360b 較佳為具有幾乎相同的發光面積。

[0313]

〔顯示裝置的結構實例〕

圖 29 是本發明的一個態樣態樣的顯示裝置 300 的透視示意圖。顯示裝置 300 具有將基板 351 與基板 361 貼合在一起的結構。在圖 29 中，以虛線表示基板 361。

[0314] 顯示裝置 300 具有顯示部 362a、顯示部 362b、顯示部 362c、電路部 364、佈線 365、電路部 366、佈線 367 等。在基板 351 上，例如設置有電路部 364、佈線 365、電路部 366、佈線 367 以及被用作像素電極的電極 311b 等。圖 29 示出在基板 351 上安裝有 IC373、FPC372、IC375 及 FPC374 的例子。因此，也可以將圖 29 所示的結構稱為具有顯示裝置 300、IC373、FPC372、IC375 及 FPC374 的顯示模組。

[0315] 顯示裝置 300 相當於實施方式 1 所說明的顯示裝置 11，顯示部 362a、顯示部 362b、顯示部 362c 分別相當於顯示區域 11a、顯示區域 11b、顯示區域 11c。

[0316] 作為電路部 364 及電路部 366，例如可以使用用作掃描線驅動電路的電路。

[0317] 佈線 365 及佈線 367 具有對顯示部及電路部 364 供應信號或電力的功能。該信號或電力從外部透過 FPC372 或者從 IC373 輸入到佈線 365。

[0318] 另外，圖 29 示出利用 COG（Chip On Glass：晶粒玻璃接合）方式等對基板 351 設置 IC373 及 IC375 的例子。作為 IC373 及 IC375，例如可以應用用作掃描線驅動電路的 IC。另外，當顯示裝置 300 具有用作掃描線驅動電路或信號線驅動電路的電路，或者將用作掃描線驅動電路或信號線驅動電路的電路設置在外部且透過 FPC372 及 FPC374 輸入用來驅動顯示裝置 300 的信號等時，也可以不設置 IC373 及 IC375。另外，也可以利用 COF（Chip On Film：薄膜覆晶封裝）方式等將 IC373 及 IC375 安裝於基板 351。

[0319] 圖 29 示出顯示部 362a 的一部分的放大圖。顯示部 362a 相當於實施方式 1 所說明的顯示區域 11a 及 11d。在顯示部 362a 中以矩陣狀配置有多個顯示元件所具有的電極 311b。電極 311b 具有反射可見光的功能且被用作如下所述的液晶元件 340 的反射電極。

[0320] 另外，如圖 29 所示，電極 311b 具有開口。另外，在比電極 311b 更靠近基板 351 側設置有發光元件 360。來自發光元件 360 的光透過電極 311b 的開口發出到基板 361 側。

[0321] 此外，實施方式 1 所說明的顯示區域 11b 及 11c 相當於顯示部 362b、362c。因為顯示部 362b、362c 不具有液晶元件 340，所以相當於電極 311b 的區域係由遮光層等形成。

[0322]

〔剖面結構實例〕

圖 30 示出將圖 29 所示的顯示裝置 300 中的包括 FPC372 的區域的一部分、包括電路部 364 的區域的一部分、包括顯示部 362a 的區域的一部分、包括電路部 366 的區域的一部分以及包括 FPC374 的區域的一部分分別切斷時的剖面的一個例子。

[0323] 圖 30 所示的顯示裝置具有層疊有顯示面板 100 及顯示面板 200 的結構。顯示面板 100 具有樹脂層 101 及樹脂層 102。顯示面板 200 具有樹脂層 201 及樹脂層 202。樹脂層 102 與樹脂層 201 藉由黏合層 50 黏合。樹脂層 101 藉由黏合層 51 與基板 351 黏合。樹脂層 202 藉由黏合層 52 與基板 361 黏合。

[0324]

〔顯示面板 100〕

[0325] 顯示面板 100 具有樹脂層 101、絕緣層 478、多個電晶體、電容元件 405、佈線 407、絕緣層 411、絕緣層 412、絕緣層 413、絕緣層 414、絕緣層 415、發光元件 360、間隔物 416、黏合層 417、彩色層 425、遮光層 426、絕緣層 476 及樹脂層 102。

[0326] 樹脂層 102 在與發光元件 360 重疊的區域中具有開口。

[0327] 電路部 364 具有電晶體 401。顯示部 362a 具有電晶體 402 及電晶體 403。

[0328] 各電晶體具有閘極、絕緣層 411、半導體層、源極及汲極。閘極與半導體層透過絕緣層 411 彼此重疊。絕緣層 411 的一部分具有閘極絕緣層的功能，其他一部分具有電容元件 405 的電介質的功能。用作電晶體 402 的源極或汲極的導電層兼用作為電容元件 405 的一方電極。

[0329] 圖 30 示出底閘極構造的電晶體。在電路部 364 和顯示部 362a 中，電晶體的結構也可以彼此不同。在電路部 364 和顯示部 362a 中，也可以分別具有多種電晶體。

[0330] 電容元件 405 具有一對電極以及它們之間的電介質。電容元件 405 具有利用與電晶體的閘極相同的材料和相同的製程形成的導電層以及利用與電晶體的源極及汲極相同的材料和相同的製程形成的導電層。

[0331] 絕緣層 412、絕緣層 413 及絕緣層 414 分別覆蓋電晶體等而設置。對覆蓋電晶體等的絕緣層的數量沒有特別的限制。絕緣層 414 具有平坦化層的功能。較佳為在絕緣層 412、絕緣層 413 和絕緣層 414 中的至少一層使用水或氫等雜質不容易擴散的材料。由此，可以有效地抑制來自外部的雜質擴散到電晶體中，從而可以提高顯示裝置的可靠性。

[0332] 在作為絕緣層 414 使用有機材料的情況下，有水分等雜質從顯示裝置的外部經過露出於顯示裝置的端部的絕緣層 414 侵入發光元件 360 等的擔憂。因雜質侵入導致的發光元件 360 的劣化引起顯示裝置的劣化。因此，如圖 30 所示，絕緣層 414 較佳為不位於顯示裝置的端部。在圖 30 的結構中，由於使用有機材料的絕緣層不位於顯示裝置的端部，所以可以抑制雜質侵入到發光元件 360 中。

[0333] 發光元件 360 具有電極 421、EL 層 422 及電極 423。發光元件 360 也可以具有光學調整層 424。發光元件 360 具有向彩色層 425 側發出光的頂部發出結構。

[0334] 藉由以與發光元件 360 的發光區域重疊的方式配置電晶體、電容元件及佈線等，可以提高顯示部 362a 的開口率。

[0335] 電極 421 和電極 423 中的一個被用作陽極，另一個被用作陰極。當對電極 421 與電極 423 之間施加高於發光元件 360 的臨界電壓的電壓時，電洞從陽極側而電子從陰極側注入 EL 層 422 中。被注入的電子和電洞在 EL 層 422 中再結合，由此，包含在 EL 層 422 中的發光物質發光。

[0336] 電極 421 電連接到電晶體 403 的源極或汲極。這些構件既可以直接連接，又可以透過其他導電層彼此連接。電極 421 被用作像素電極，並設置在每個發光元件 360 中。相鄰的兩個電極 421 由絕緣層 415 電絕緣。

[0337] EL 層 422 是包含發光性物質的層。

[0338] 電極 423 被用作共用電極，並橫跨配置在多個發光元件 360 中。電極 423 被供應恆定電位。

[0339] 發光元件 360 透過黏合層 417 與彩色層 425 重疊。間隔物 416 透過黏合層 417 與遮光層 426 重疊。雖然圖 30 示出在電極 423 與遮光層 426 之間有間隙的情況，但是它們也可以彼此接觸。雖然圖 30 示出將間隔物 416 設置在基板 471 側的結構，但是間隔物 416 也可以設置在基板 472 側（例如，比遮光層 426 更靠近基板 471 的側）。

[0340] 藉由利用濾色片（彩色層 425）與微腔結構（光學調整層 424）的組合，可以從顯示裝置取出色純度高的光。根據各像素的顏色改變光學調整層 424 的厚度。

[0341] 彩色層 425 是使特定波長區域的光透過的有色層。例如，可以使用使紅色、綠色、藍色或黃色的波長區域的光透過的濾色片等。

[0342] 另外，本發明的一個態樣態樣不侷限於濾色片方式，也可以採用獨立顯色方式、顏色轉換方法或量子點方式等。

[0343] 遮光層 426 設置在相鄰的彩色層 425 之間。遮光層 426 遮擋相鄰的發光元件 360 所發出的光，從而抑制相鄰的發光元件 404 之間的混色。這裡，藉由以其端部與遮光層 426 重疊的方式設置彩色層 425，可以抑制漏光。作為遮光層 426，可以使用遮擋發光元件 360 所發出

的光的材料。另外，藉由將遮光層 426 設置於電路部 364 等顯示部 362a 之外的區域中，可以抑制起因於導光等所致之非意圖的漏光，所以是較佳的。

[0344] 在樹脂層 101 的一個表面上形成有絕緣層 478。在樹脂層 102 的一個表面上形成有絕緣層 476。作為絕緣層 476 及絕緣層 478，較佳為使用防濕性高的膜。藉由將發光元件 360 及電晶體等配置於一對防濕性高的絕緣層之間，可以抑制水等雜質侵入這些元件，從而可以提高顯示裝置的可靠性，所以是較佳的。

[0345] 作為防濕性高的絕緣膜，可以舉出氮化矽膜、氮氧化矽膜等含有氮與矽的膜以及氮化鋁膜等含有氮與鋁的膜等。另外，也可以使用氧化矽膜、氧氮化矽膜、氧化鋁膜等。

[0346] 例如，防濕性高的絕緣膜的水蒸氣透過量為 1×10^{-5}[g/（m^2·day）]以下，較佳為 1×10^{-6}[g/（m^2·day）]以下，更佳為 1×10^{-7}[g/（m^2·day）]以下，進一步較佳為 1×10^{-8}[g/（m^2·day）]以下。

[0347] 連接部 406 具有佈線 365。佈線 365 可以使用與電晶體的源極及汲極相同的材料和相同的製程形成。連接部 406 與將來自外部的信號或電位傳達給電路部 364 的外部輸入端子電連接。在此示出作為外部輸入端子設置 FPC372 的例子。FPC372 與連接部 406 透過連接層 419 電連接。

[0348] 作為連接層 419，可以使用各種異方性導電膜

（ACF：Anisotropic Conductive Film）及異方性導電膏（ACP：Anisotropic Conductive Paste）等。

[0349] 以上是對顯示面板 100 的說明。

[0350]

〔顯示面板 200〕

顯示面板 200 是採用垂直電場方式的反射型液晶顯示裝置。

[0351] 顯示面板 200 具有樹脂層 201、絕緣層 578、多個電晶體、電容元件 505、佈線 367、絕緣層 511、絕緣層 512、絕緣層 513、絕緣層 514、液晶元件 529、配向膜 564a、配向膜 564b、黏合層 517、絕緣層 576 及樹脂層 202。

[0352] 樹脂層 201 與樹脂層 202 隔著黏合層 517 貼合在一起。在由樹脂層 201、樹脂層 202 及黏合層 517 圍繞的區域中密封有液晶 563。偏光板 599 位於基板 572 外側的面上。

[0353] 樹脂層 201 設置有與發光元件 360 重疊的開口。樹脂層 202 設置有與液晶元件 529 及發光元件 360 重疊的開口。

[0354] 液晶元件 529 具有電極 311b、電極 562 及液晶 563。電極 311b 被用作像素電極。電極 562 被用作共用電極。藉由利用在電極 311b 與電極 562 之間產生的電場，可以控制液晶 563 的配向。在液晶 563 與電極 311b 之間設置有配向膜 564a。在液晶 563 與電極 562 之間設

置有配向膜 564b。

[0355] 在樹脂層 202 上，設置有絕緣層 576、電極 562 及配向膜 564b 等。

[0356] 在樹脂層 201 上，設置有電極 311b、配向膜 564a、電晶體 501、電晶體 503、電容元件 505、連接部 506 及佈線 367 等。

[0357] 在樹脂層 201 上，設置有絕緣層 511、絕緣層 512、絕緣層 513、絕緣層 514 等的絕緣層。

[0358] 在此，在電晶體 503 的源極和汲極中，不與電極 311b 電連接的導電層也可以被用作信號線的一部分。另外，用作電晶體 503 的閘極的導電層也可以被用作掃描線的一部分。

[0359] 在圖 30 中，作為顯示部 362a 的例子，示出沒有設置彩色層的結構。由此，液晶元件 529 是進行黑白灰階顯示的元件。

[0360] 在圖 30 中，作為電路部 366 的例子，示出設置有電晶體 501 的結構實例。

[0361] 覆蓋各電晶體的絕緣層 512 和絕緣層 513 中的至少一方較佳為使用水或氫等雜質不容易擴散的材料。

[0362] 在絕緣層 514 上設置有電極 311b。電極 311b 透過形成在絕緣層 514、絕緣層 513、絕緣層 512 等中的開口與電晶體 503 的源極或汲極中的一方電連接。另外，電極 311b 與電容元件 505 的一方電極電連接。

[0363] 由於顯示面板 200 為反射型液晶顯示裝置，

所以將反射可見光的導電材料用於電極 311b，並且將透射可見光的導電材料用於電極 562。

[0364] 作為透射可見光的導電材料，例如較佳為使用包含選自銦（In）、鋅（Zn）、錫（Sn）中的一種的材料。明確而言，可以舉出氧化銦、銦錫氧化物（ITO：Indium Tin Oxide）、銦鋅氧化物、包含氧化鎢的銦氧化物、包含氧化鎢的銦鋅氧化物、包含氧化鈦的銦氧化物、包含氧化鈦的銦錫氧化物、包含氧化矽的銦錫氧化物（ITSO）、氧化鋅、包含鎵的氧化鋅等。另外，也可以使用包含石墨烯的膜。包含石墨烯的膜例如可以藉由還原形成為膜狀的氧化石墨烯而形成。

[0365] 作為反射可見光的導電材料，例如可以舉出鋁、銀或包含這些金屬材料的合金等。另外，可以使用金、鉑、鎳、鎢、鉻、鉬、鐵、鈷、銅或鈀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鑭、釹或鍺等。另外，也可以使用鋁和鈦的合金、鋁和鎳的合金、鋁和釹的合金、鋁、鎳和鑭的合金（Al-Ni-La）等包含鋁的合金（鋁合金）、銀和銅的合金、銀、鈀和銅的合金（Ag-Pd-Cu，也記為 APC）或者銀和鎂的合金等包含銀的合金。

[0366] 在此，作為偏光板 599 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長相位差板層疊而成的偏光板。由此，可以抑制外光的反射。另外，藉由根據偏光板

599 的種類調整用於液晶元件 529 的液晶元件的單元間隙（cell gap）、配向及驅動電壓等，來實現所希望的對比度。

[0367] 電極 562 在樹脂層 202 的端部附近的部分中，藉由連接器 543 與設置在樹脂層 201 側的導電層電連接。由此，可以從配置在樹脂層 201 側的 FPC374 或 IC 等向電極 562 供應電位或信號。

[0368] 作為連接器 543，例如可以使用導電粒子。作為導電粒子，可以使用其表面被金屬材料覆蓋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，作為連接器 543，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 543 成為圖 30 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 543 與電連接於該連接器的導電層之間的接觸面積，從而可以降低接觸電阻並抑制連接不良等問題發生。

[0369] 連接器 543 較佳為以由黏合層 517 覆蓋的方式配置。例如，可以將連接器 543 預先分散在被固化之前的黏合層 517 中。

[0370] 在樹脂層 201 的端部附近的區域中設置有連接部 506。連接部 506 透過連接層 519 與 FPC374 電連接。在圖 30 所示的結構中，示出藉由層疊佈線 367 的一

部分和對與電極 311b 同一導電膜進行加工而得到的導電層來構成連接部 506 的例子。

[0371] 以上是對顯示面板 200 的說明。

[0372] 圖 31 示出將圖 29 所示的顯示裝置 300 的包括 FPC372 的區域的一部分、包括電路部 364 的區域的一部分、包括顯示部 362b 的區域的一部分分別切斷時的剖面的一個例子。顯示部 362b 可以構成為藉由顯示面板 100 的動作進行顯示。尚且，圖 31 雖然示出設置有配向膜 564a、564b 及液晶 563 的型態，但是也可以設置使發光元件 360 的發光透過的樹脂層等而不設置它們的全部或一部分。此外，因為不需要設置偏光板 599，所以也可以不設置偏光板 599。此外，顯示部 362c 也可以具有與顯示部 362b 同樣的結構。

[0373]

〔各組件〕

下面，說明上述各組件。

[0374]

〔基板〕

顯示面板所具有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。

[0375] 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，藉由使用厚度允許具有撓性的

基板，可以實現具有撓性的顯示面板。

[0376] 不提取發光之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 10μm 以上且 400μm 以下，更佳為 20μm 以上且 50μm 以下。

[0377] 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。

[0378] 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、蒸鍍法或濺鍍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。

[0379] 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：其厚度允許其具有撓性的玻璃、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、聚醚碸（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 30×10^{-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。

[0380] 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，高強度纖維是指拉伸彈性模量或楊氏模量高的纖維。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、聚對苯撐苯并雙噁唑纖維、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。

[0381] 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。

[0382] 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。

[0383] 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。

[0384]

〔電晶體〕

電晶體具有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構造電晶體的情況。

[0385] 尚且，對本發明的一個態樣的顯示裝置所具有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。

[0386] 對用於電晶體的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。

[0387] 另外，作為用於電晶體的半導體材料，可以

使用能隙為 2eV 以上，較佳為 2.5eV 以上，更佳為 3eV 以上的氧化物半導體。典型的是，可以使用包含銦的氧化物半導體等，諸如後面說明的 CAC-OS 等。

[0388] 另外，使用其能帶間隙比矽寬且載子密度小的氧化物半導體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元件中的電荷。

[0389] 作為半導體層例如可以採用包含銦、鋅及 M（鋁、鈦、鎵、鍺、釔、鋯、鑭、鈰、錫、釹或鉿等金屬）的以“In-M-Zn 類氧化物”表示的膜。

[0390] 當構成半導體層的氧化物半導體為 In-M-Zn 類氧化物時，較佳為用來形成 In-M-Zn 氧化物膜的濺鍍靶材的金屬元素的原子數比滿足 In≥M 及 Zn≥M。這種濺鍍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。尚且，所成膜的半導體層的原子數比分別含有上述濺鍍靶材中所含的金屬元素的原子數比的±40%的範圍之變動。

[0391] 本實施方式所示的底閘極構造的電晶體由於能夠減少製程，所以是較佳的。另外，此時藉由使用氧化物半導體，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，可以適當使用極大面積的玻璃基板等。

[0392]

〔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、釔、鋯、鉬、銀、鉭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，可以提高蝕刻所致之形狀的控制性，所以是較佳的。

[0393] 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、添加有鎵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、鈀或鈦等金屬材料、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、顯示元件所具有的導電層（被用作像素電極及共用電極的導電層）。

[0394]

〔絕緣層〕

作為可用於各絕緣層的絕緣材料，例如可以使用聚醯亞胺樹脂、丙烯酸樹脂、環氧樹脂或矽酮樹脂等、無機絕緣材料諸如氧化矽、氧氮化矽、氮氧化矽、氮化矽或氧化鋁等。

[0395] 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。

[0396] 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、氧氮化矽膜以及氧化鋁膜等。

[0397] 例如，透水性低的絕緣膜的水蒸氣透過量為 1×10^{-5}[g/（m^2·day）]以下，較佳為 1×10^{-6}[g/（m^2·day）]以下，更佳為 1×10^{-7}[g/（m^2·day）]以下，進一步較佳為 1×10^{-8}[g/（m^2·day）]以下。

[0398]

〔顯示元件〕

作為位於顯示面側的第一像素所具有的顯示元件，可以使用反射外光來進行顯示的元件。因為這種元件不具有光源，所以可以使顯示時的功耗為極小。作為第一像素所具有的顯示元件，可以典型地使用反射型液晶元件。或者，作為第一像素所具有的顯示元件，不僅可以使用快門方式的 MEMS（Micro Electro Mechanical Systems：微機電系統）元件、光干涉方式的 MEMS 元件，而且還可以使用應用微膠囊方式、電泳方式、電潤濕方式、電子粉流體（註冊商標）方式等的元件。

[0399] 另外，作為位於與顯示面相反側的第二像素所具有的顯示元件，可以使用具有光源且利用來自該光源的光來進行顯示的元件。由於這種像素所發出的光的亮度及色度不受到外光的影響，因此這種像素可以進行色彩再現性高（色域寬）且對比度高的顯示，即可以進行鮮明的顯示。作為第二像素所具有的顯示元件，例如可以使用 OLED（有機發光二極體）、LED（發光二極體）、QLED（量子點發光二極體）等自發光性發光元件。或者，作為第二像素所具有的顯示元件，也可以組合作為光源的背光源和控制來自背光源的光的透光量的透射型液晶元件而使用。

[0400]

〔液晶元件〕

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：圖案化垂直配向）模式、ASV（Advanced Super View：高級超視覺）模式等。

[0401] 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）模式等的液晶元件。

[0402] 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）、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。

[0403] 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。

[0404] 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均質相之前出現的相。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，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損。

[0405] 在本發明的一個態樣中，尤其可以採用反射型液晶元件。

[0406] 當採用反射型液晶元件時，將偏光板設置在顯示面側。此外，當在顯示面側另外設置光擴散板時，可以提高辨識度，所以是較佳的。

[0407]

〔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

範疇內包括由電流或電壓控制亮度的元件。例如，可以使用 LED、QLED、有機 EL 元件以及無機 EL 元件等。

[0408] 在本發明的一個態樣中，尤其是，作為發光元件較佳為使用頂部發出型發光元件。作為提取光之側的電極使用透射可見光的導電膜。另外，作為不提取光之側的電極較佳為使用反射可見光的導電膜。

[0409] EL 層至少具有發光層。作為發光層以外的層，EL 層可以還具有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。

[0410] 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）、轉印法、印刷法、噴墨法、塗佈法等方法形成。

[0411] 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，電洞從陽極側注入到 EL 層中，而電子從陰極側注入到 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。

[0412] 當作為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的發出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。

[0413] EL 層較佳為採用疊層結構，該疊層包括包含發出一種顏色的光的發光材料的發光層與包含發出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，也可以透過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。

[0414] 另外，發光元件既可以是具有一個 EL 層的單元件，又可以是透過電荷產生層層疊有多個 EL 層的串聯元件。

[0415] 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（dendrimer）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。

[0416] 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。

[0417] 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、添加有鎵的氧化鋅等形成。另外，也可以藉由將金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鉬、鐵、鈷、銅、鈀或鈦等金屬材料、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。

[0418] 作為反射可見光的導電膜，例如可以使用鋁、金、鉑、銀、鎳、鎢、鉻、鉬、鐵、鈷、銅或鈀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鑭、釹或鍺等。另外，也可以使用包含鈦、鎳或釹與鋁的合金（鋁合金）。另外，也可以使用包含銅、鈀或鎂與銀的合金。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。

[0419] 各電極可以藉由利用蒸鍍法或濺鍍法形成。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。

[0420]

〔黏合層〕

作為黏合層，可以使用紫外線固化黏合劑等光固化黏合劑、反應固化黏合劑、熱固性黏合劑、厭氧黏合劑等各種固化黏合劑。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。

[0421] 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。

[0422] 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、鋯等。

[0423]

〔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。

[0424]

〔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。

[0425]

〔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的膜的疊層膜。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的膜與包含用於使其他顏色的光透過的彩色層的材料的膜的疊層結構。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。

[0426] 以上是對各組件的說明。

[0427]

〔變形例子〕

下面，對其一部分的結構與上述剖面結構實例中所示的顯示裝置不同的例子進行說明。在此省略與上述重複的部分的說明，只對不同點進行說明。

[0428]

〔剖面結構實例的變形例子 1〕

圖 32 的與圖 30 不同之處在於：電晶體及樹脂層 202 的結構；具有彩色層 565、遮光層 566 及絕緣層 567。

[0429] 圖 32 所示的電晶體 401、電晶體 403 及電晶體 501 具有第二閘極電極。如此，較佳為將具有一對閘極的電晶體用於設置在電路部 364 及電路部 366 中的電晶體以及用來控制流過發光元件 360 的電流的電晶體。

[0430] 樹脂層 202 分別設置有與液晶元件 529 重疊的開口及與發光元件 360 重疊的開口。由此，可以提高液晶元件 529 的反射率。

[0431] 另外，絕緣層 576 的液晶元件 529 側的表面上設置有遮光層 566 及彩色層 565。彩色層 565 與液晶元件 529 重疊。由此，顯示面板 200 能夠進行彩色顯示。另外，遮光層 566 具有與液晶元件 529 重疊的開口及與發光元件 360 重疊的開口。由此，可以抑制相鄰像素間的混色，而可以實現顏色再現性高的顯示裝置。

[0432]

〔剖面結構實例的變形例子 2〕

圖 33 示出對各電晶體採用頂閘極型電晶體時的例

子。如此，藉由採用頂閘極型電晶體，可以降低寄生電容，因此可以提高顯示時的圖框頻率。另外，例如可以將其適用於 8 英寸以上的大型顯示面板。

[0433]

〔剖面結構實例的變形例子 3〕

圖 34 示出對各電晶體採用具有第二閘極電極的頂閘極型電晶體時的例子。

[0434] 各電晶體以與樹脂層 101 或樹脂層 201 上接觸的方式具有導電層 591。另外，以覆蓋導電層 591 的方式設置有絕緣層 578。

[0435] 另外，在顯示面板 200 的連接部 506 中，樹脂層 201 的一部分形成有開口，並且以填充該開口的方式設置有導電層 592。導電層 592 的背面側（顯示面板 100 側）的表面是露出的。導電層 592 與佈線 367 電連接。FPC374 透過連接層 519 與導電層 592 的露出的表面電連接。導電層 592 可以藉由對與導電層 591 相同的導電膜進行加工而形成。導電層 592 係用作亦可被稱為背面電極的電極。

[0436] 上述結構可以藉由將感光性有機樹脂用於樹脂層 201 而得到。例如，當在支撐基板上形成樹脂層 201 時，在樹脂層 201 中形成開口，並以填充該開口的方式形成導電層 592。然後，在將樹脂層 201 與支撐基板剝離時，將導電層 592 與支撐基板一起剝離，由此可以形成圖 34 所示那樣的導電層 592。

[0437] 藉由採用該結構，可以將與位於顯示面側的顯示面板 200 連接的 FPC374 配置於與顯示面相反的側。由此，當對電子裝置組裝顯示裝置時，可以節省使 FPC374 彎曲時需要的空間，從而可以實現更小型的電子裝置。

[0438]

〔剖面結構實例的變形例 4〕

圖 35 示出具有與圖 30 至圖 34 不同的結構的顯示裝置的顯示部 762 及電路部 764 的剖面的一個例子。

[0439] 顯示面板在基板 751 與基板 761 之間具有絕緣層 820。另外，在基板 751 與絕緣層 820 之間具有發光元件 760、電晶體 801、電晶體 805、電晶體 806 及彩色層 734 等。另外，在絕緣層 820 與基板 761 之間具有液晶元件 740、彩色層 731 等。另外，基板 761 透過黏合層 741 與絕緣層 820 黏合，基板 751 透過黏合層 742 與絕緣層 820 黏合。

[0440] 電晶體 806 與液晶元件 740 電連接，而電晶體 805 與發光元件 760 電連接。因為電晶體 805 和電晶體 806 都形成在絕緣層 820 的基板 751 側的面上，所以它們可以藉由同一製程製造。

[0441] 基板 761 設置有彩色層 731、遮光層 732、絕緣層 721 及被用作液晶元件 740 的共用電極的導電層 713、配向膜 733b、絕緣層 717 等。絕緣層 717 被用作用來保持液晶元件 740 的單元間隙的間隔物。

[0442] 在絕緣層 820 的基板 751 側設置有絕緣層 811、絕緣層 812、絕緣層 813、絕緣層 814、絕緣層 815 等絕緣層。絕緣層 811 的一部分被用作各電晶體的閘極絕緣層。絕緣層 812、絕緣層 813 及絕緣層 814 以覆蓋各電晶體等的方式設置。此外，絕緣層 815 以覆蓋絕緣層 814 的方式設置。絕緣層 814 及絕緣層 815 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而具有絕緣層 812、絕緣層 813 及絕緣層 814 的三層的情況，但是絕緣層不侷限於此，也可以為四層以上、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 814。

[0443] 另外，電晶體 801、電晶體 805 及電晶體 806 具有其一部分用作閘極的導電層 821、其一部分用作源極或汲極的導電層 822、半導體層 831。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案。

[0444] 液晶元件 740 是反射型液晶元件。液晶元件 740 具有層疊有導電層 711a、液晶 712 及導電層 713 的疊層結構。另外，設置有與導電層 711a 的基板 751 側接觸的反射可見光的導電層 711b。導電層 711b 具有開口 851。另外，導電層 711a 及導電層 713 包含使可見光透過的材料。此外，在液晶 712 和導電層 711a 之間設置有配向膜 733a，並且在液晶 712 和導電層 713 之間設置有配向膜 733b。此外，在基板 761 的外側的面上設置有偏光板 730。

[0445] 在液晶元件 740 中，導電層 711b 具有反射可

見光的功能，導電層 713 具有透過可見光的功能。從基板 761 側入射的光被偏光板 730 偏振，透過導電層 713、液晶 712，且被導電層 711b 反射。而且，再次透過液晶 712 及導電層 713 而到達偏光板 730。此時，由施加到導電層 711b 和導電層 713 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，可以控制透過偏光板 730 射出的光的強度。此外，由於特定的波長區域之外的光被彩色層 731 吸收，因此被提取的光例如呈現紅色。

[0446] 發光元件 760 是底部發出型發光元件。發光元件 760 具有從絕緣層 820 側依次層疊有導電層 791、EL 層 792 及導電層 793b 的結構。另外，設置有覆蓋導電層 793b 的導電層 793a。導電層 793b 包含反射可見光的材料，導電層 791 及導電層 793a 包含使可見光透過的材料。發光元件 760 所發出的光透過彩色層 734、絕緣層 820、開口 851 及導電層 713 等射出到基板 761 側。

[0447] 在此，如圖 35 所示，開口 851 較佳為設置有透過可見光的導電層 711a。由此，液晶 712 在與開口 851 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生非意圖的漏光。

[0448] 在此，作為設置在基板 761 外側的面的偏光板 730，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長相位差板層疊而成的偏光板。由此，可以抑制外光反

射。此外，例如，藉由根據偏光板的種類調整用於液晶元件 740 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。

[0449] 在覆蓋導電層 791 的端部的絕緣層 816 上設置有絕緣層 817。絕緣層 817 具有抑制絕緣層 820 與基板 751 之間的距離過近的間隙物的功能。另外，當使用遮蔽遮罩（金屬遮罩）形成 EL 層 792 及導電層 793a 時，絕緣層 817 可以具有抑制該遮蔽遮罩接觸於被形成面的遮罩間隙體的功能。另外，如果不需要則可以不設置絕緣層 817。

[0450] 電晶體 805 的源極和汲極中的一方透過導電層 824 與發光元件 760 的導電層 791 電連接。

[0451] 電晶體 806 的源極和汲極中的另一方透過連接部 807 與導電層 711b 電連接。導電層 711a 與導電層 711b 相鄰而設置，它們彼此電連接。在此，連接部 807 是使設置在絕緣層 820 的雙面上的導電層彼此透過設於絕緣層 820 的開口進行連接的部分。

[0452] 在基板 751 的不與基板 761 重疊的區域中設置有連接部 804。連接部 804 透過連接層 842 與 FPC772 電連接。連接部 804 具有與連接部 807 相同的結構。在連接部 804 的頂面上露出對與導電層 711a 同一的導電膜進行加工來獲得的導電層。因此，透過連接層 842 可以使連接部 804 與 FPC772 電連接。

[0453] 在設置有黏合層 741 的一部分的區域中設置

有連接部 852。在連接部 852 中，藉由連接器 843 使對與導電層 711a 同一的導電膜進行加工來獲得的導電層和導電層 713 的一部分電連接。由此，可以將從連接於基板 751 側的 FPC772 輸入的信號或電位透過連接部 852 供應到形成在基板 761 側的導電層 713。

[0454] 以上是對變形例子的說明。

[0455] 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。

[0456]

實施方式 6

以下，對可用於本發明的一個態樣所公開的電晶體的 CAC（Cloud Aligned Composite）-OS（Oxide Semiconductor）及 CAC-metal oxide 進行說明。

[0457] 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 稱為具有金屬氧化物或氧化物半導體的電晶體。

[0458] 此外，在本說明書等中，有時將具有氮的金屬氧化物也稱為金屬氧化物（metal oxide）。此外，也可以將具有氮的金屬氧化物稱為金屬氧氮化物（metal

oxynitride）。

[0459] 此外，在本說明書等中，有時記載 CAAC（c-axis aligned crystal）或 CAC（cloud aligned composite）。尚且，CAAC 是指結晶結構的一個例子，CAC 是指功能或材料構成的一個例子。

[0460] 下面，對氧化物半導體或金屬氧化物的結晶結構的一個例子進行說明。尚且，以使用 In-Ga-Zn 氧化物靶材（In:Ga:Zn=4:2:4.1[原子數比]）且藉由濺鍍法成膜的氧化物半導體為一個例子進行說明。將使用上述靶材在 100℃以上且 130℃以下的基板溫度下藉由濺鍍法形成的氧化物半導體稱為 sIGZO，將使用上述靶材在室溫（R.T.）的基板溫度下藉由濺鍍法形成的氧化物半導體稱為 tIGZO。例如，sIGZO 具有 nc（nano crystal）和 CAAC 之中之一方或雙方的結晶結構。此外，tIGZO 具有 nc 的結晶結構。尚且，在此指的室溫（R.T.）包括對基板不進行意圖性的加熱時的溫度。

[0461] 此外，在本說明書等中，CAC-OS 或 CAC-metal oxide 意味著在材料的一部分中具有導電體的功能，在材料的另一部分中具有介電質（或絕緣體）的功能，材料的整體具有半導體的功能。此外，在將 CAC-OS 或 CAC-metal oxide 用於電晶體的活性層的情況下，導電體具有使成為載子的電子（或電洞）流過的功能，介電質具有不使成為載子的電子流過的功能。藉由作為導電體的功能和作為介電質的功能的互補作用，可以對 CAC-OS 或

CAC-metal oxide 賦予開關功能（控制開啟/關閉的功能）。藉由在 CAC-OS 或 CAC-metal oxide 中使各別之功能分離，可以最大限度地提高雙方之功能。

[0462] 此外，在本說明書等中，CAC-OS 或 CAC-metal oxide 具有導電體區域及介電質區域。導電體區域具有上述導電體的功能，介電質區域具有上述介電質的功能。此外，在材料中，導電體區域和介電質區域有時以奈米粒子級分離。另外，導電體區域和介電質區域有時在材料中不均勻地分佈。此外，有時觀察到其邊緣模糊而以雲狀連結的導電體區域。

[0463] 就是說，也可以將 CAC-OS 或 CAC-metal oxide 稱為基質複合材料（matrix composite）或金屬基質複合材料（metal matrix composite）。

[0464] 此外，在 CAC-OS 或 CAC-metal oxide 中，導電體區域和介電質區域有時分別以 0.5nm 以上且 10nm 以下，較佳為 0.5nm 以上且 3nm 以下的尺寸分散在材料中。

[0465] OS 較佳為至少包含銦。尤其是，較佳為包含銦及鋅。除此之外，也可以還包含選自鋁、鎵、釔、銅、釩、鈹、硼、矽、鈦、鐵、鎳、鍺、鋯、鉬、鑭、鈰、釹、鉿、鉭、鎢和鎂等中的一種或多種。

[0466] 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）是指材料分離成銦氧化物（以下，稱為 InO_{X1}（X1 為

大於 0 的實數））或銦鋅氧化物（以下，稱為 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$（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 $Ga_{X4}Zn_{Y4}O_{Z4}$（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 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 均勻地分佈在膜中的構成（以下，也稱為雲狀）。

[0467] 換言之，CAC-OS 是具有以 GaO_{X3} 為主要成分的區域和以 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 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 與元素 M 的原子個數比大於第二區域的 In 與元素 M 的原子個數比時，第一區域的 In 濃度高於第二區域。

[0468] 尚且，IGZO 是通稱，有時是指基於 In、Ga、Zn 及 O 所成的 1 個化合物。作為典型例子，可以舉出以 $InGaO_3(ZnO)_{m1}$（m1 為自然數）或 $In_{(1+x0)}Ga_{(1-x0)}O_3(ZnO)_{m0}$（$-1 \leq x0 \leq 1$，m0 為任意數）表示的結晶性化合物。

[0469] 上述結晶性化合物具有單晶結構、多晶結構或 CAAC（C-Axis Aligned Crystalline）結構。CAAC 結構是多個 IGZO 的奈米晶具有 c 軸配向且在 a-b 面上以不配向的方式連結的結晶結構。

[0470] 另一方面，CAC-OS 與氧化物半導體的材料構成有關。CAC-OS 是指如下構成：在包含 In、Ga、Zn 及 O 的材料構成中，一部分中觀察到以 Ga 為主要成分的奈

米粒子狀區域以及一部分中觀察到以 In 為主要成分的奈米粒子狀區域分別以馬賽克狀無規律地分散。因此，在 CAC-OS 中，結晶結構是次要因素。

[0471] CAC-OS 不包含組成不同的二種以上的膜的疊層結構。例如，不包含由以 In 為主要成分的膜與以 Ga 為主要成分的膜的兩層構成的結構。

[0472] 尚且，有時觀察不到以 GaO_{X3} 為主要成分的區域與以 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 或 InO_{X1} 為主要成分的區域之間的明確的邊界。

[0473] 在 CAC-OS 中包含選自鋁、釔、銅、釩、鈹、硼、矽、鈦、鐵、鎳、鍺、鋯、鉬、鑭、鈰、釹、鉿、鉭、鎢和鎂等中的一種或多種以代替鎵的情況下，CAC-OS 是指如下構成：一部分中觀察到以該金屬元素為主要成分的奈米粒子狀區域以及一部分中觀察到以 In 為主要成分的奈米粒子狀區域分別以馬賽克狀無規律地分散。

[0474] CAC-OS 例如可以藉由在對基板不進行意圖性的加熱的條件下利用濺鍍法來形成。在利用濺鍍法形成 CAC-OS 的情況下，作為成膜氣體，可以使用選自惰性氣體（典型的是氬）、氧氣體和氮氣體中的一種或多種。另外，成膜時的成膜氣體的總流量中的氧氣體的流量比越低越好，例如，將氧氣體的流量比設定為 0%以上且低於 30%，較佳為 0%以上且 10%以下。

[0475] CAC-OS 具有如下特徵：藉由根據 X 射線繞射

（XRD：X-ray diffraction）測定法之一的 out-of-plane 法之利用θ/2θ掃描進行測定時，觀察不到明確的峰值。也就是說，根據 X 射線繞射，可知在測定區域中沒有 a-b 面方向及 c 軸方向上的配向。

[0476] 另外，在藉由照射束徑為 1nm 的電子束（也稱為奈米束）而取得的 CAC-OS 的電子繞射圖案中，觀察到環狀的亮度高的區域以及在該環狀區域內的多個亮點。由此，根據電子繞射圖案，可知 CAC-OS 的結晶結構具有在平面方向及剖面方向上沒有配向的 nc（nano-crystal）結構。

[0477] 另外，例如在 In-Ga-Zn 氧化物的 CAC-OS 中，根據藉由能量色散型 X 射線分析法（EDX：Energy Dispersive X-ray spectroscopy）取得的 EDX 面分析影像，可確認到：具有以 GaO_{X3} 為主要成分的區域及以 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 或 InO_{X1} 為主要成分的區域不均勻地分佈而混合的構成。

[0478] 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 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 或 InO_{X1} 為主要成分的區域互呈相分離且以各元素為主要成分的區域為馬賽克狀的構成。

[0479] 在此，以 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 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 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 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 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 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）。

[0480] 另一方面，以 GaO_{X3} 等為主要成分的區域的絕緣性高於以 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 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開關動作。

[0481] 因此，當將 CAC-OS 用於半導體元件時，藉由起因於 GaO_{X3} 等的絕緣性及起因於 $In_{X2}Zn_{Y2}O_{Z2}$ 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）。

[0482] 另外，使用 CAC-OS 的半導體元件具有高可靠性。因此，CAC-OS 適用於顯示器等各種半導體裝置。

[0483] 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。

【符號說明】

[0484]

10：外殼

11：顯示裝置

11a：顯示區域

11b：顯示區域

11c：顯示區域

11d：顯示區域

12a：面

12b：面

12c：面

12d：面

12e：面

13a：圖標

13b：通知資訊

13c：圖標

14：基板

15a：邊

15b：邊

16a：FPC

16b：FPC

16c：FPC

17：IC

18：驅動電路

19：觸控感測器

21：發光

22：反射光

25：區域

26：虛線

27：佈線

29a：燈

29b：照相機

29c：音響設備

29d：吊飾孔

30a：像素單元

30b：像素單元

30c：像素單元

30d：像素單元

30e：像素單元

30f：像素單元

31：顯示元件

31B：顯示元件

31G：顯示元件

31p：像素

31R：顯示元件

32：顯示元件

32B：顯示元件

32G：顯示元件

32p：像素

32R：顯示元件

32Y：顯示元件

35r：光

35t：光

35tr：光

41：層

42：層

43：區域

50：黏合層

51：黏合層

52：黏合層

60a：外殼

60b：外殼

61：顯示裝置

61a：顯示區域

61b：顯示區域

61c：顯示區域

61d：顯示區域

61e：顯示區域

61f：顯示區域

61g：顯示區域

61h：顯示區域

61i：顯示區域

61j：顯示區域

62a：面

62b：面

62c：面

62d：面

62e：面

62f：面

62g：面

62h：面

62i：面

62j：面

63a：圖標

63b：通知資訊

63c：圖標

63d：通知資訊

64：基板

65a：邊

65b：邊

65c：邊

65d：邊

65e：邊

66a：FPC

66b：FPC

66c：FPC

67：IC

68a：驅動電路

68a’：區域

68b：驅動電路

69：觸控感測器

81：區域

82：區域

100：顯示面板

101：樹脂層

102：樹脂層

110：電晶體

110a：電晶體

110b：電晶體

110c：電晶體

111：導電層

112：半導體層

113a：導電層

113b：導電層

114：導電層

115：導電層

120：發光元件

121：導電層

122：EL層

123：導電層

131：絕緣層

132：絕緣層

133：絕緣層

134：絕緣層

135：絕緣層

136：絕緣層

137：絕緣層

141：絕緣層

151：黏合層

152：彩色層

153：遮光層

200：顯示面板

201：樹脂層

202：樹脂層

204：絕緣層

210：電晶體

211：導電層

212：半導體層

213a：導電層

213b：導電層

220：液晶元件

221：導電層

222：液晶

223：導電層

224a：配向膜

224b：配向膜

225：區域

231：絕緣層

232：絕緣層

233：絕緣層

234：絕緣層

300：顯示裝置

311：電極

311b：電極

340：液晶元件

351：基板

360：發光元件

360b：發光元件

360g：發光元件

360r：發光元件

360w：發光元件

361：基板

362a：顯示部

362b：顯示部

362c：顯示部

364：電路部

365：佈線

366：電路部

367：佈線

372：FPC

373：IC

374：FPC

375：IC

400：顯示裝置

401：電晶體

402：電晶體

403：電晶體

404：發光元件

405：電容器

406：連接部

407：佈線

410：像素

411：絕緣層

412：絕緣層

413：絕緣層

414：絕緣層

415：絕緣層

416：間隔物

417：黏合層

419：連接層

421：電極

422：EL 層

423：電極

424：光學調整層

425：彩色層

426：遮光層

451：開口

471：基板

472：基板

476：絕緣層

478：絕緣層

501：電晶體

503：電晶體

505：電容器

506：連接部

511：絕緣層

512：絕緣層

513：絕緣層

514：絕緣層

517：黏合層

519：連接層

529：液晶元件

543：連接器

562：電極

563：液晶

564a：配向膜

564b：配向膜

565：彩色層

566：遮光層

567：絕緣層

572：基板

576：絕緣層

578：絕緣層

591：導電層

592：導電層

599：偏光板

610：顯示裝置

611：基板

612：基板

711a：導電層

711b：導電層

712：液晶

713：導電層

717：絕緣層

721：絕緣層

730：偏光板

731：彩色層

732：遮光層

733a：配向膜

733b：配向膜

734：彩色層

740：液晶元件

741：黏合層

742：黏合層

751：基板

760：發光元件

761：基板

762：顯示部

764：電路部

772：FPC

791：導電層

792：EL層

793a：導電層

793b：導電層

801：電晶體

804：連接部

805：電晶體

806：電晶體

807：連接部

811：絕緣層

812：絕緣層

813：絕緣層

814：絕緣層

815：絕緣層

816：絕緣層

817：絕緣層

820：絕緣層

821：導電層

822：導電層

824：導電層

831：半導體層

842：連接層

843：連接器

851：開口

852：連接部

第 105137657 號　　民國 109 年 10 月 28 日修正

申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，具有：

第一顯示區域；

第二顯示區域；

第三顯示區域；以及

第四顯示區域，

其中，該第一至第四顯示區域大致為四邊形，

該第一顯示區域具有第一邊及與該第一邊形成直角的第二邊，

該第二顯示區域具有第三邊及與該第三邊形成直角的第四邊，

該第三顯示區域具有第五邊及與該第五邊形成直角的第六邊，

該第四顯示區域具有第七邊及與該第七邊相對的第八邊，

該第一邊與該第三邊相鄰而設置，

該第二邊與該第五邊相鄰而設置，

該第四邊與該第七邊相鄰而設置，

該第六邊與該第八邊相鄰而設置，

該第二至第四顯示區域具有曲面，

該第一邊的長度與該第三邊的長度相同，

該第二邊的長度與該第五邊的長度相同，

該第四邊的長度大於該第七邊的長度，

該第六邊的長度大於該第八邊的長度，

並且，該第七邊的長度與該第八邊的長度相同。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之顯示裝置，

其中該第一顯示區域具有第一像素，

該第二顯示區域具有第二像素，

該第三顯示區域具有第三像素，

該第四顯示區域具有第四像素，

該第一至第四像素都具有第一顯示元件，

並且該第一顯示元件具有發出可見光的功能。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之顯示裝置，

其中該第一像素還具有第二顯示元件，

並且該第二顯示元件具有反射可見光的功能。

4. 根據申請專利範圍第 2 項之顯示裝置，

其中該第一顯示元件為發光元件。

5. 根據申請專利範圍第 3 或 4 項之顯示裝置，

其中該第二顯示元件為反射型液晶元件。

6. 根據申請專利範圍第 2 項之顯示裝置，

其中該第一至第四像素具有在形成通道的半導體層中包含氧化物半導體的電晶體。

7. 一種電子裝置，具有：

如申請專利範圍第 1 項之顯示裝置；以及

外殼，

其中，該外殼具有第一面、第二面、第三面和第四面，

該第一面至第四面連續，

該第二面至第四面具有曲率，

該第一顯示區域設置在該第一面上，

該第二顯示區域設置在該第二面上，

該第三顯示區域設置在該第三面上，

並且，該第四顯示區域設置在該第四面上。

圖 式

圖 1

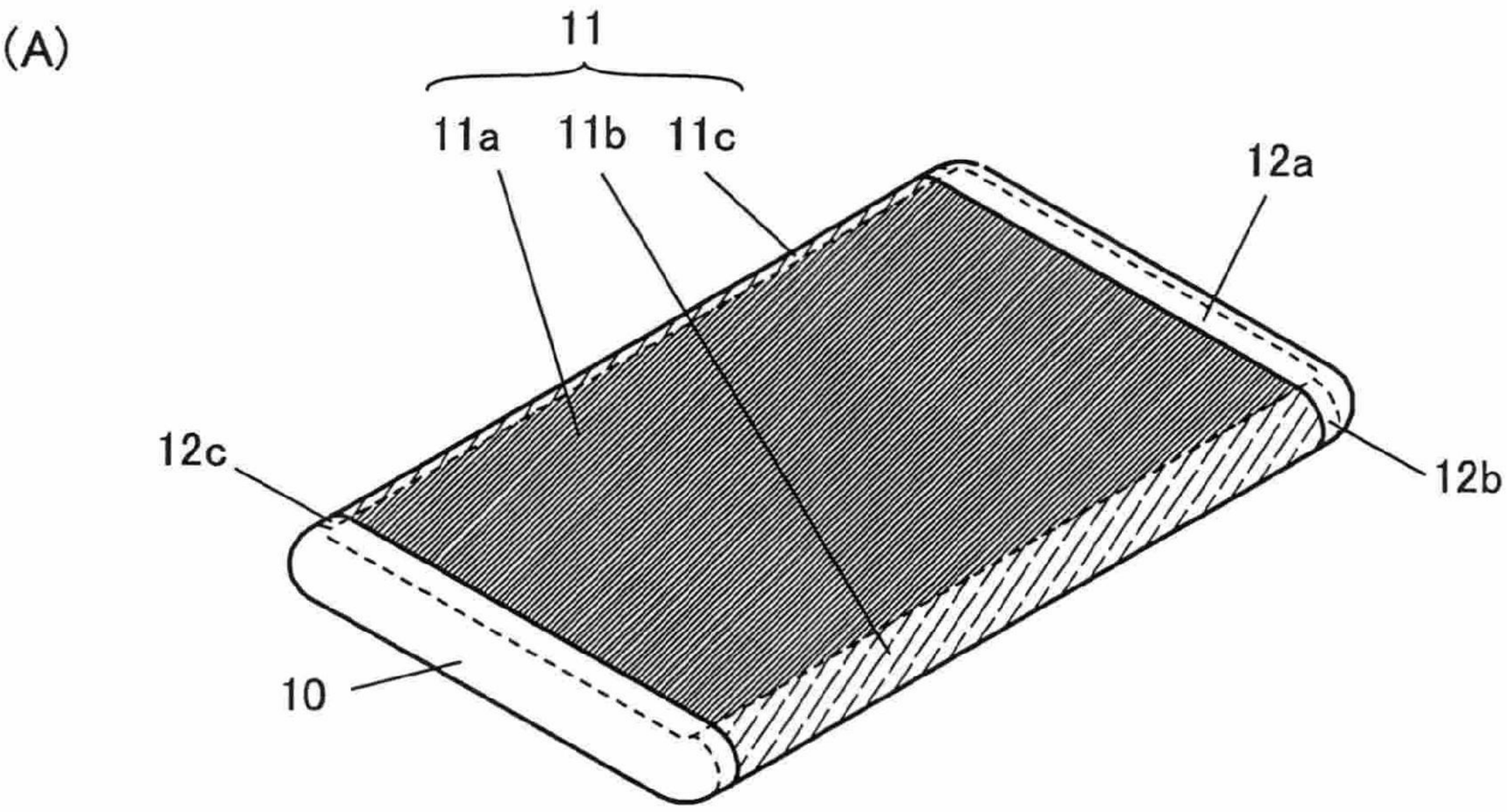
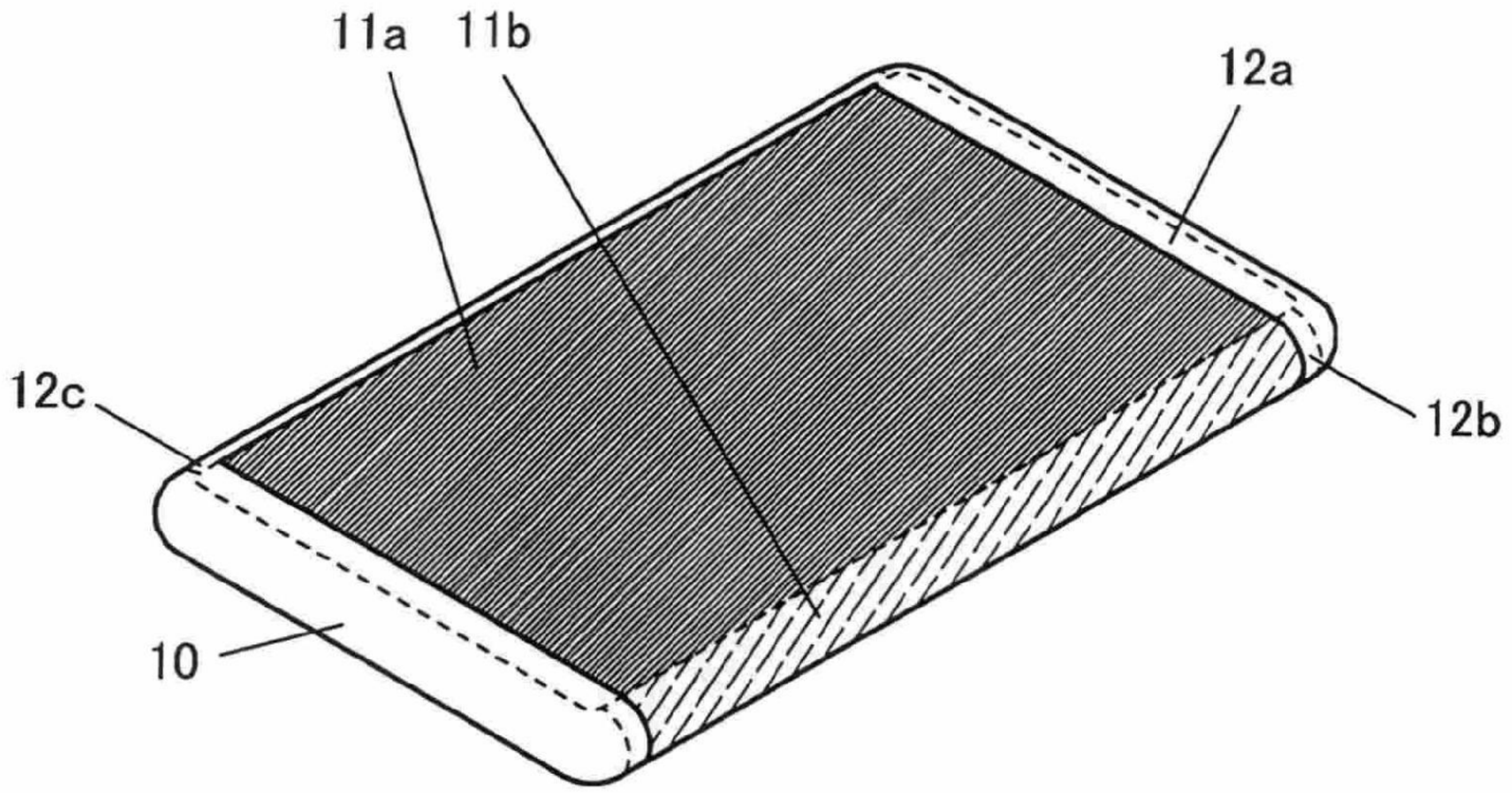


圖 2

(A)



(B)

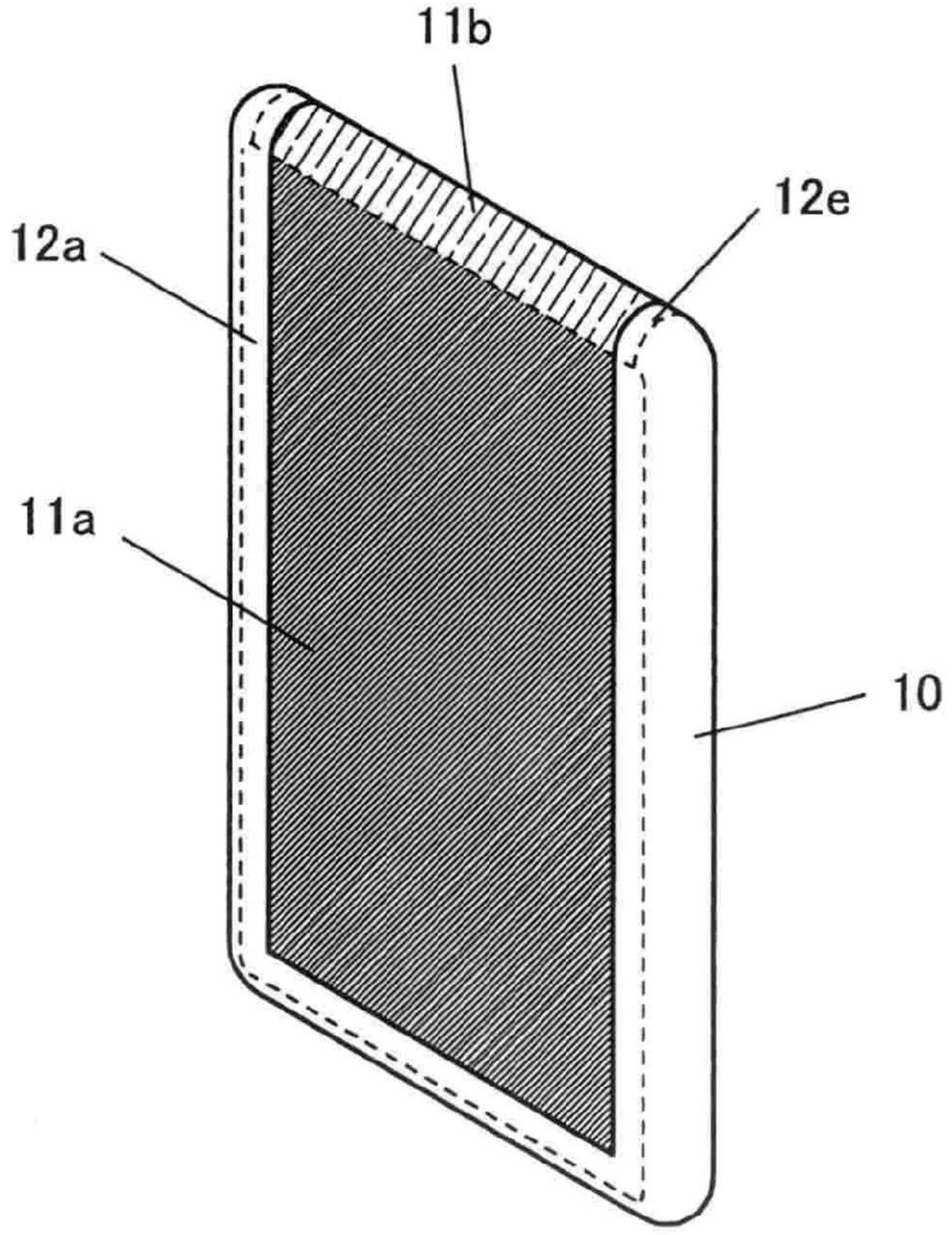
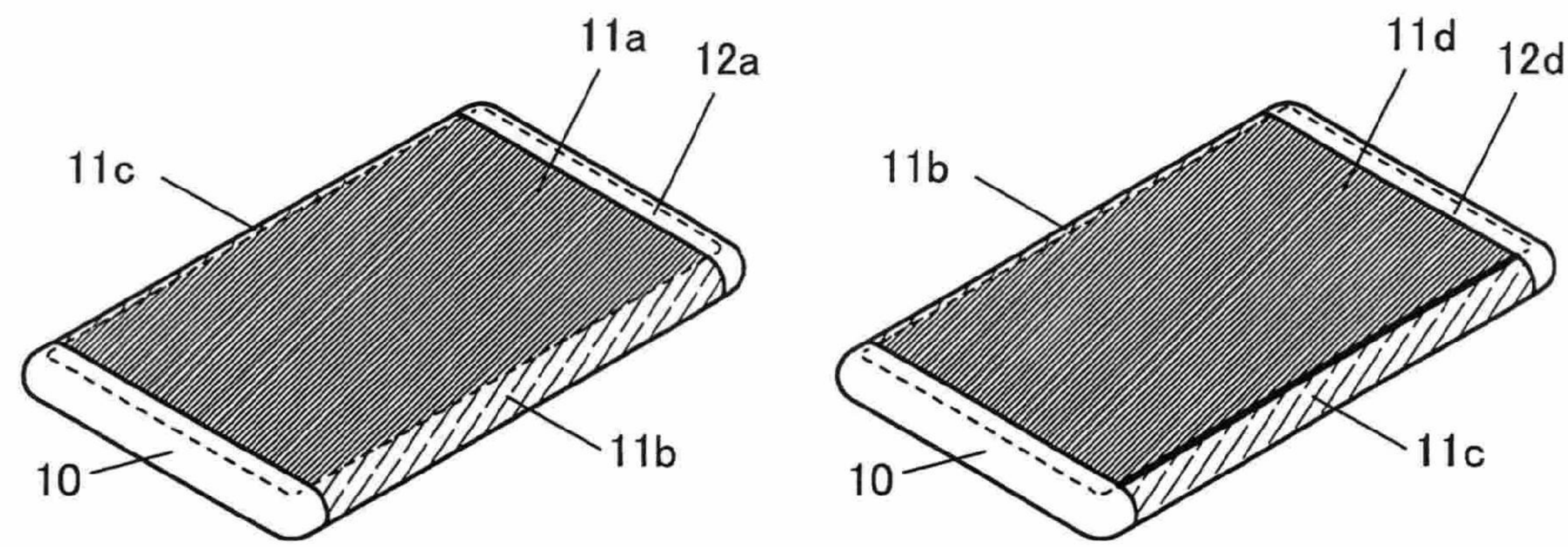


圖 3


(A)
11a
12a
11c
11b
10
(B)
11d
12d
11b
11c
10

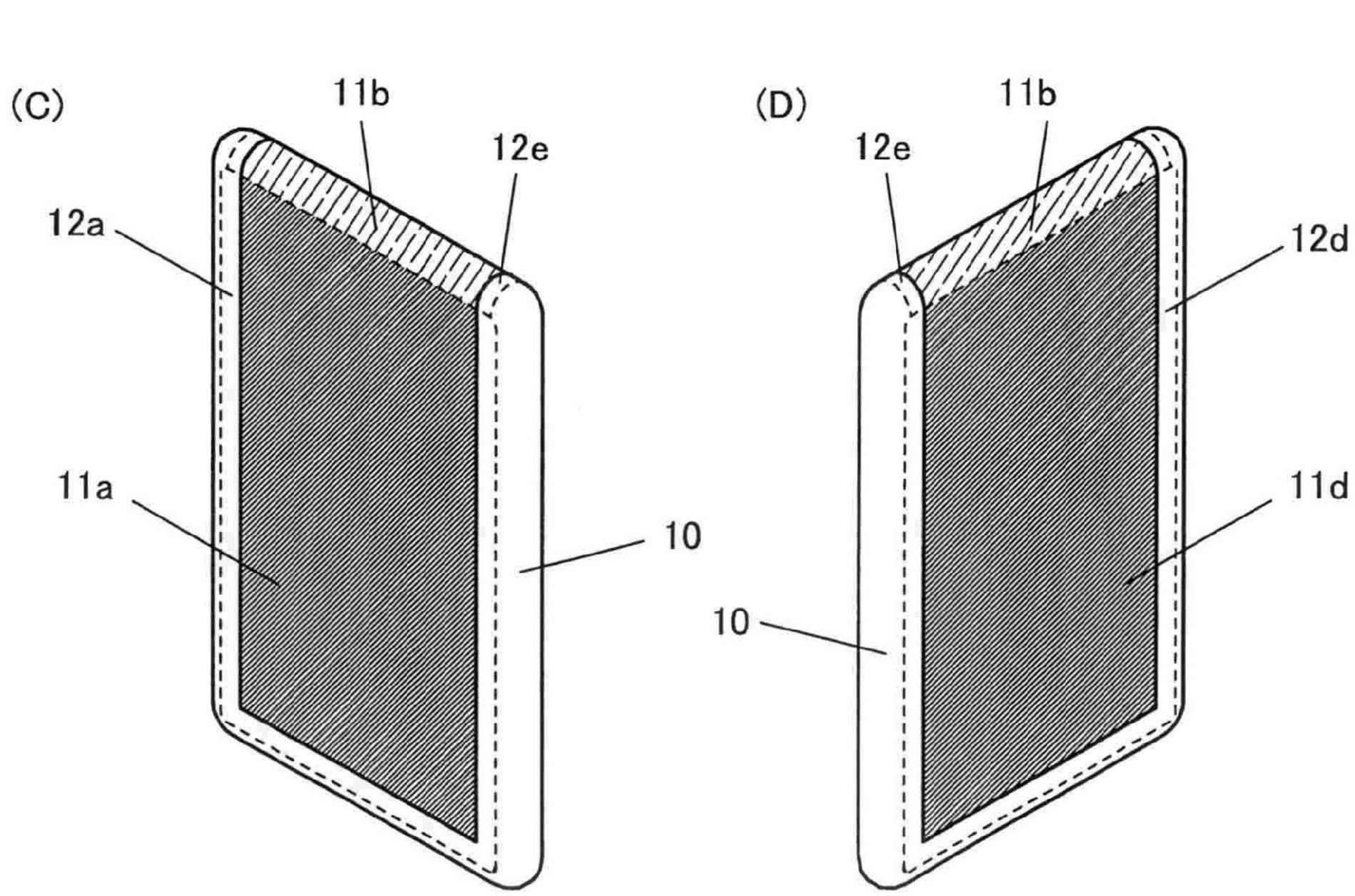

(C)
11b
12e
12a
11a
10
(D)
11b
12e
12d
11d
10

圖 4

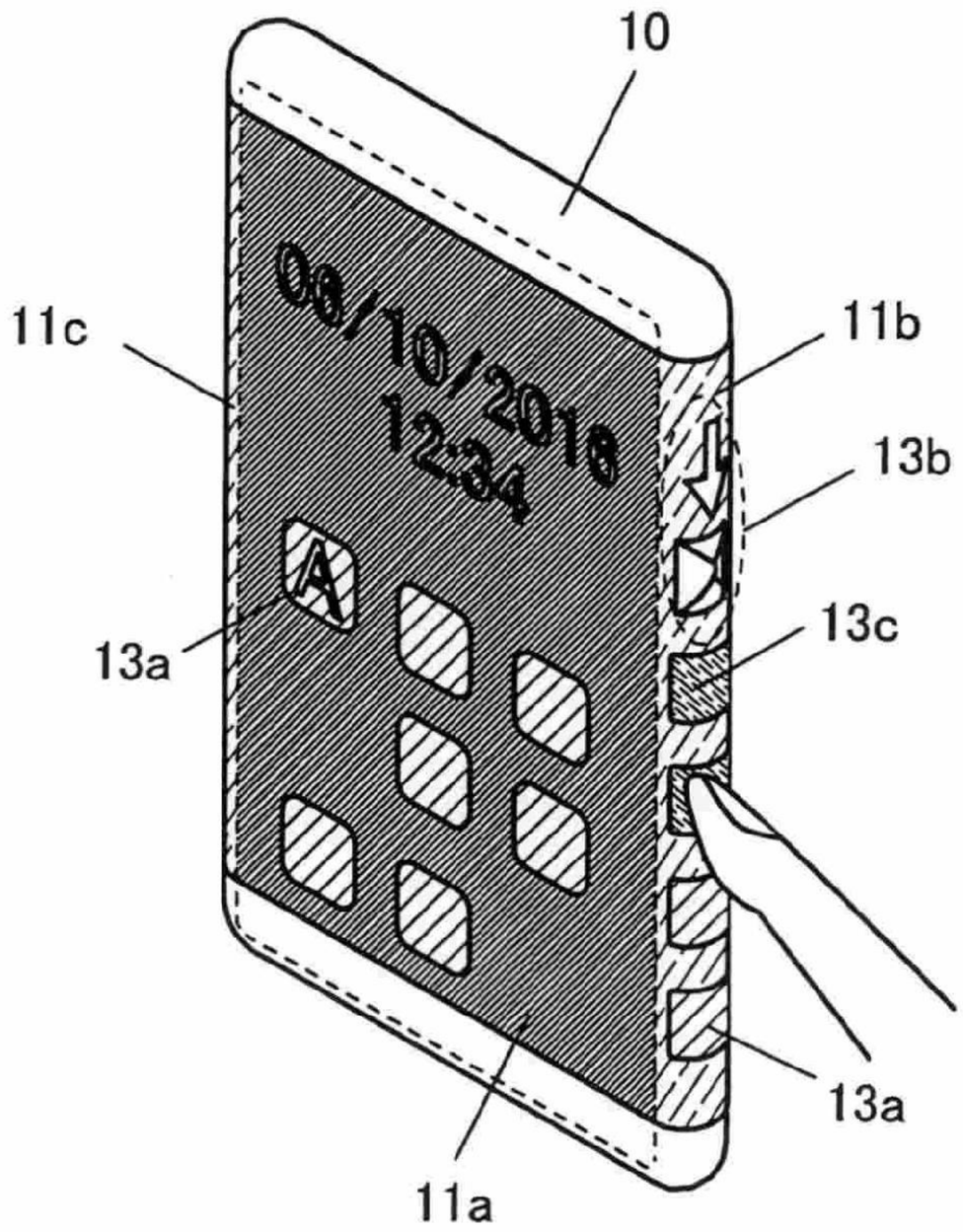


圖 5

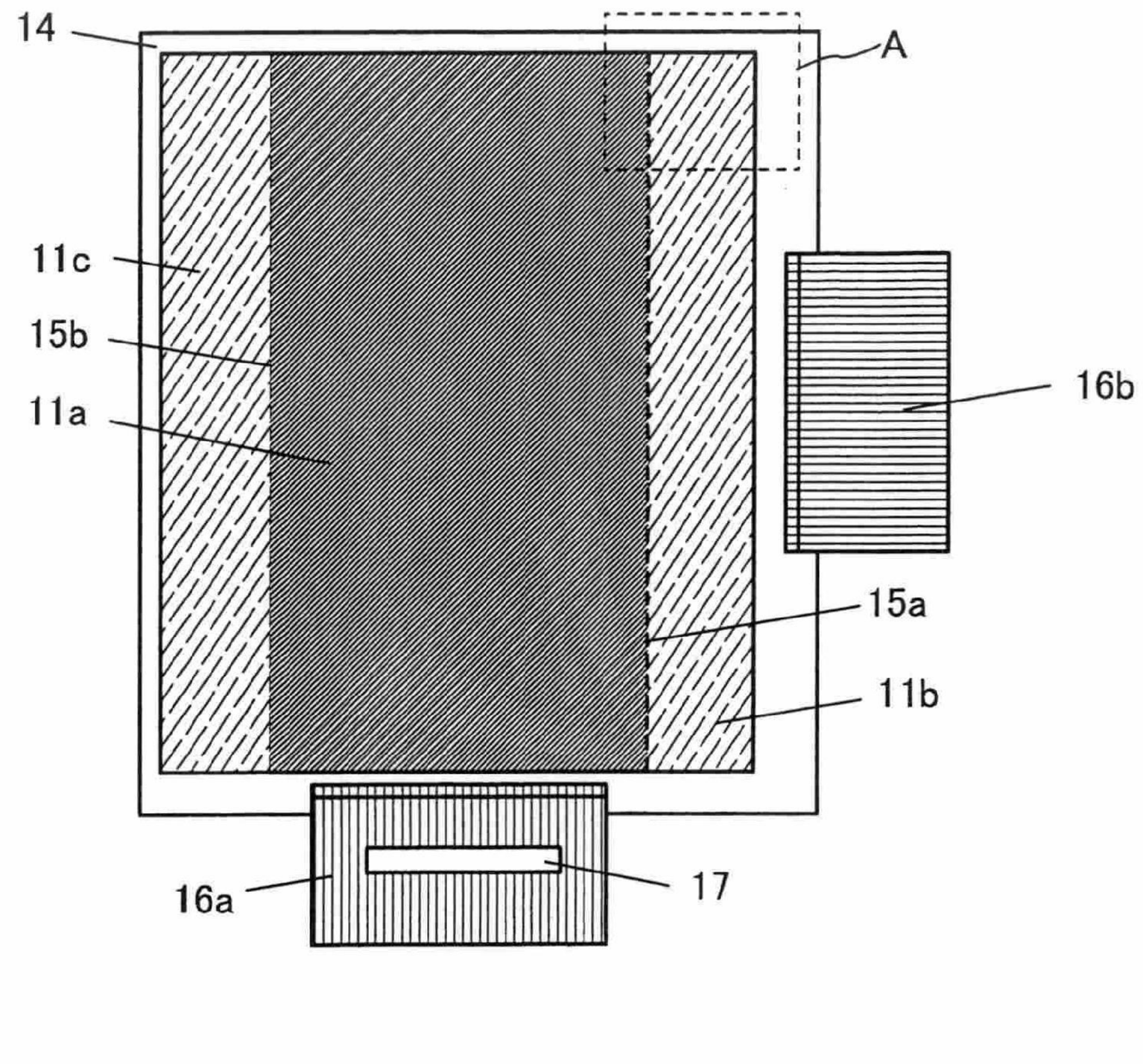
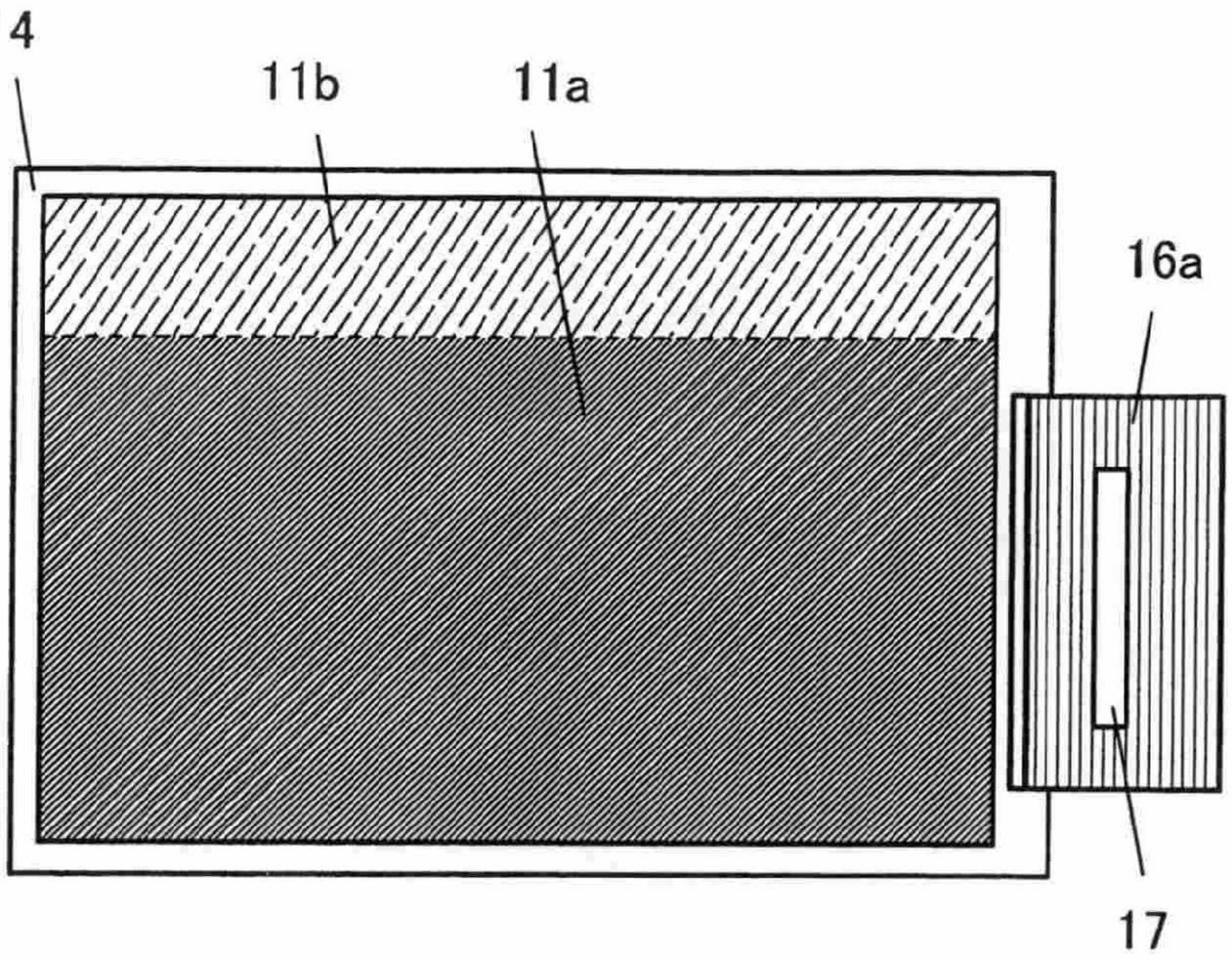


圖 6

(A)



(B)

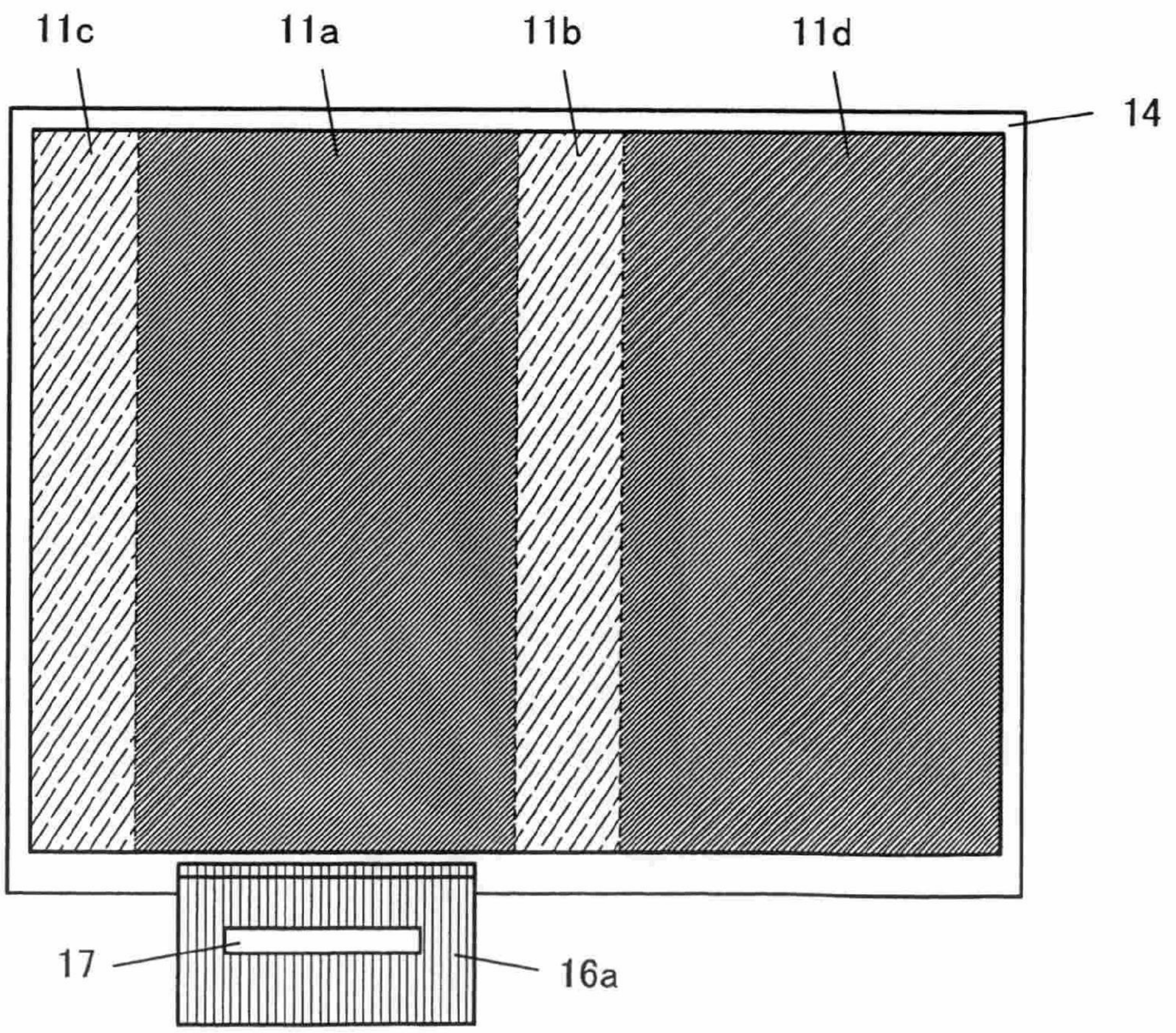
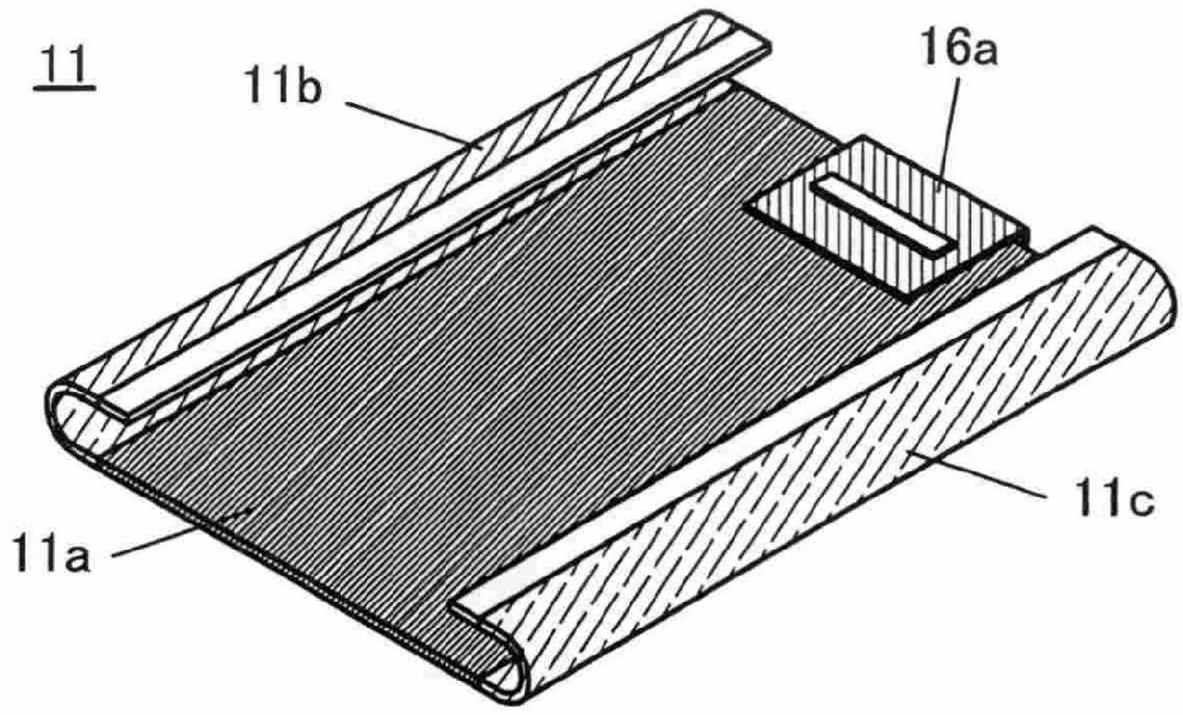
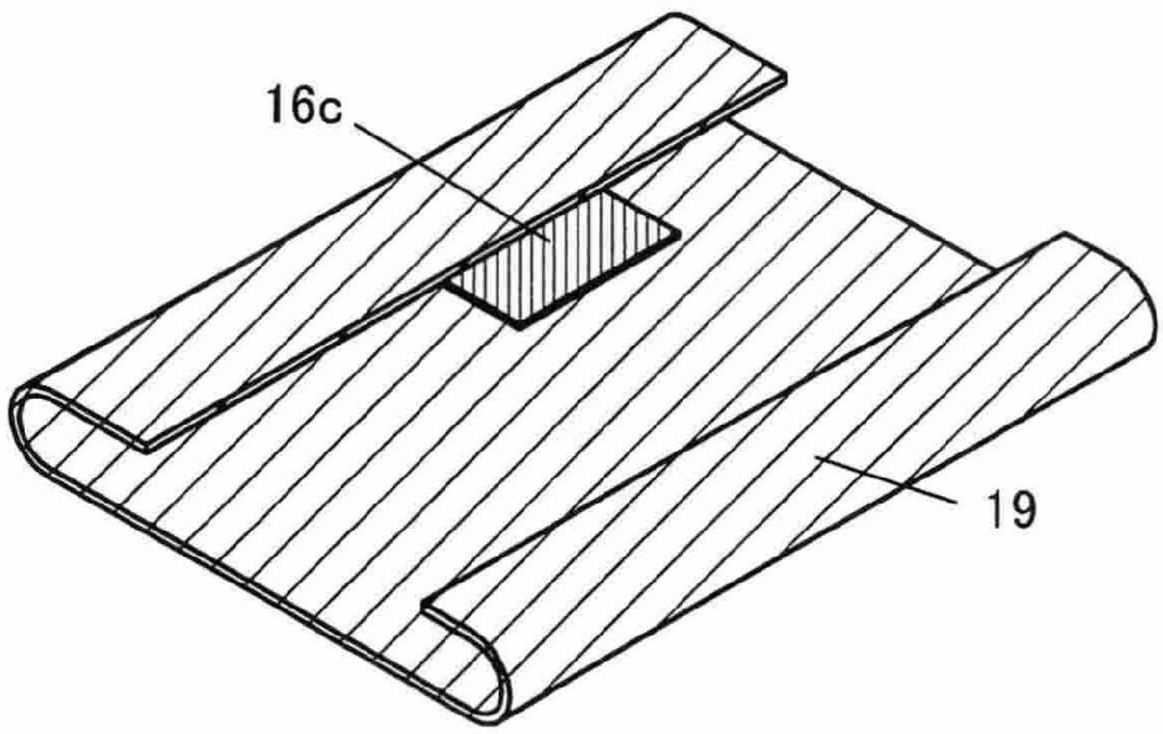


圖 7

(A)



(B)



(C)

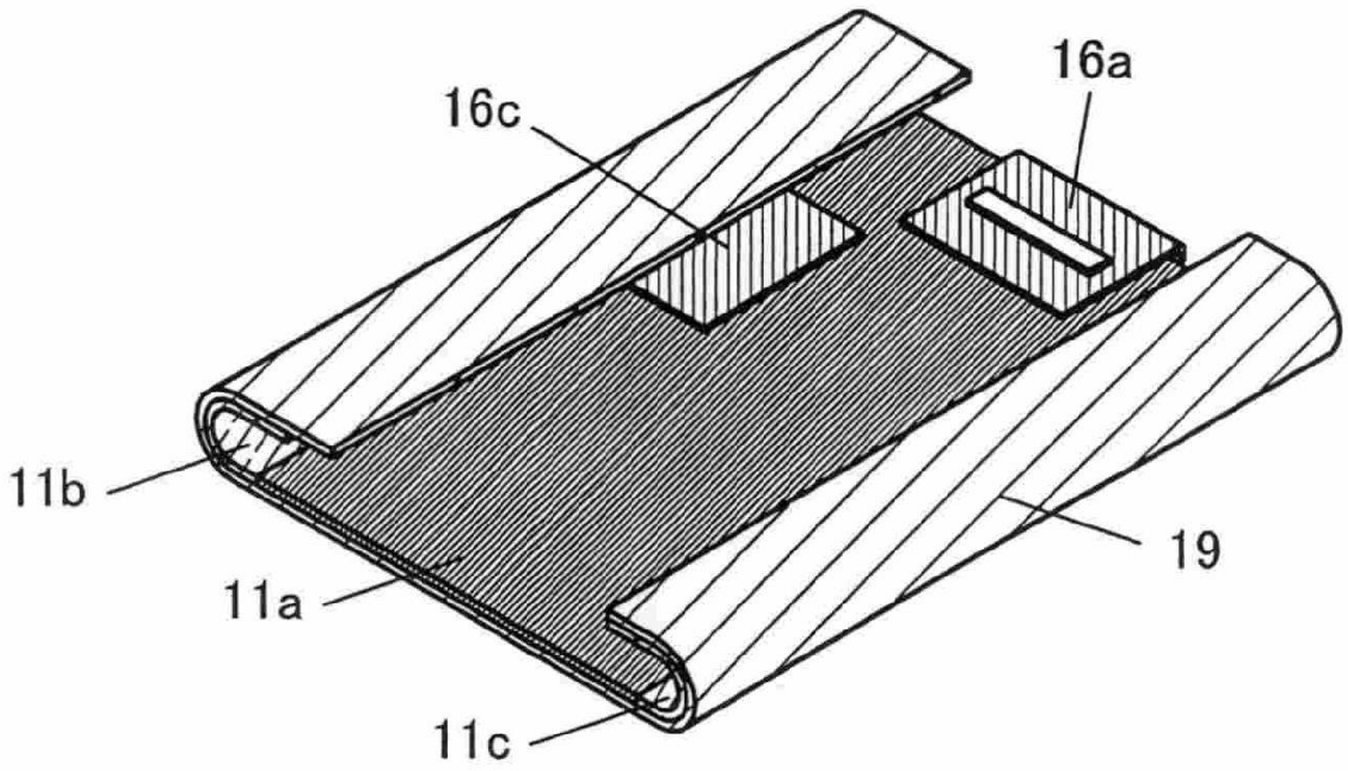


圖 8

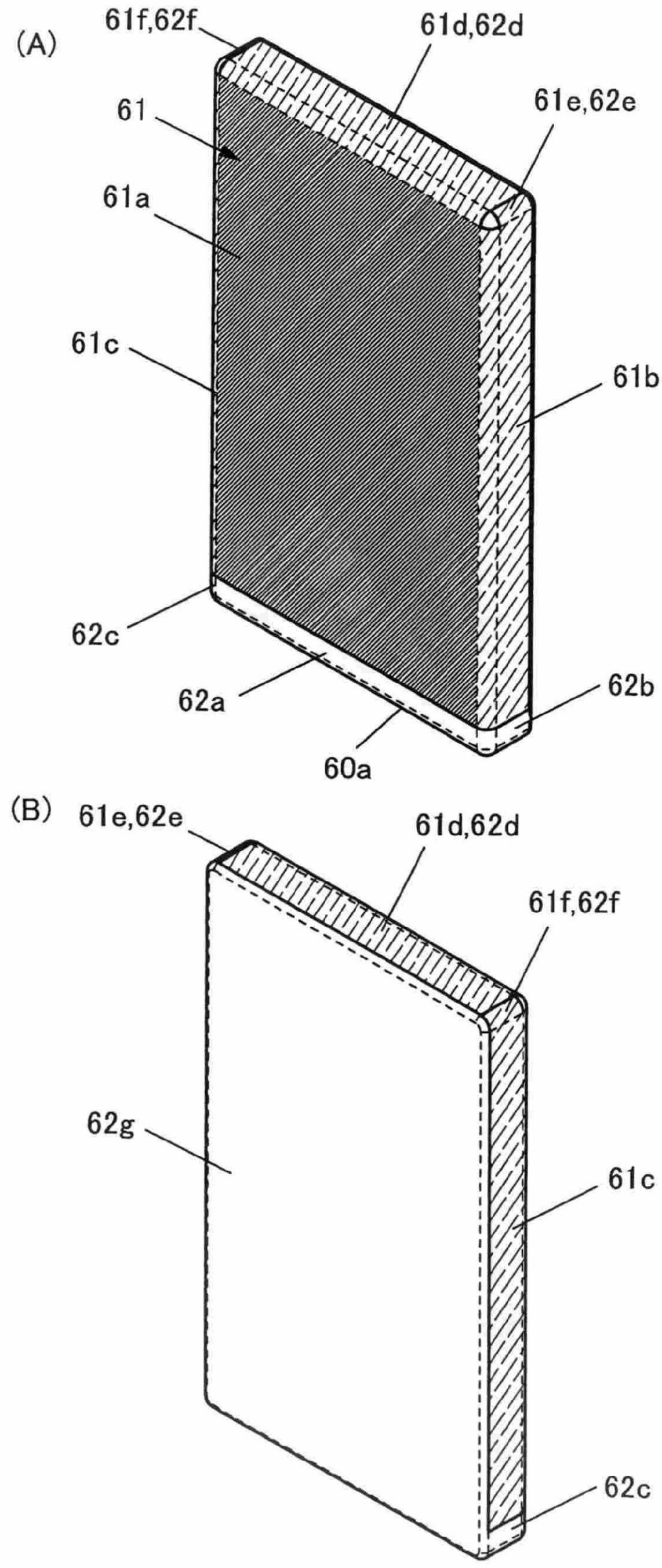

(A)
61f,62f
61d,62d
61e,62e
61
61a
61c
61b
62c
62a
62b
60a
(B)
61e,62e
61d,62d
61f,62f
62g
61c
62c

圖 9

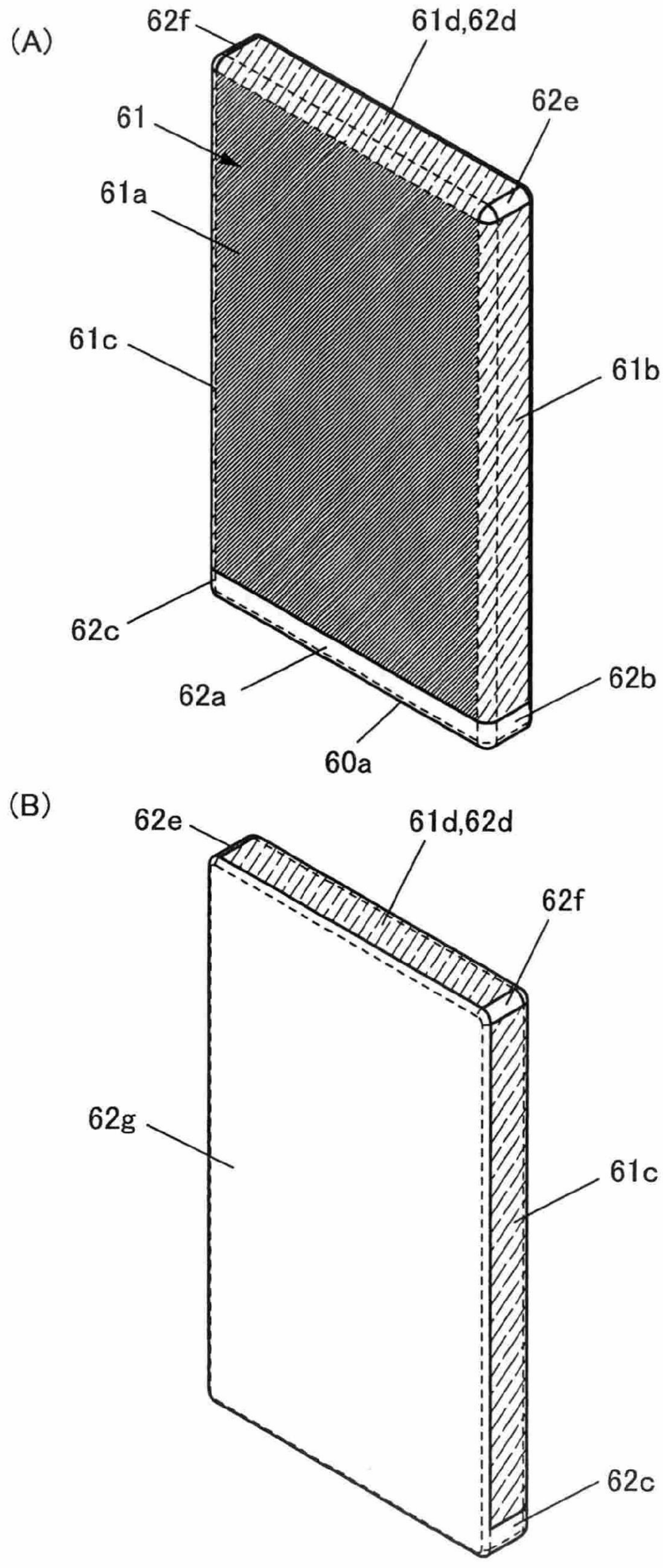
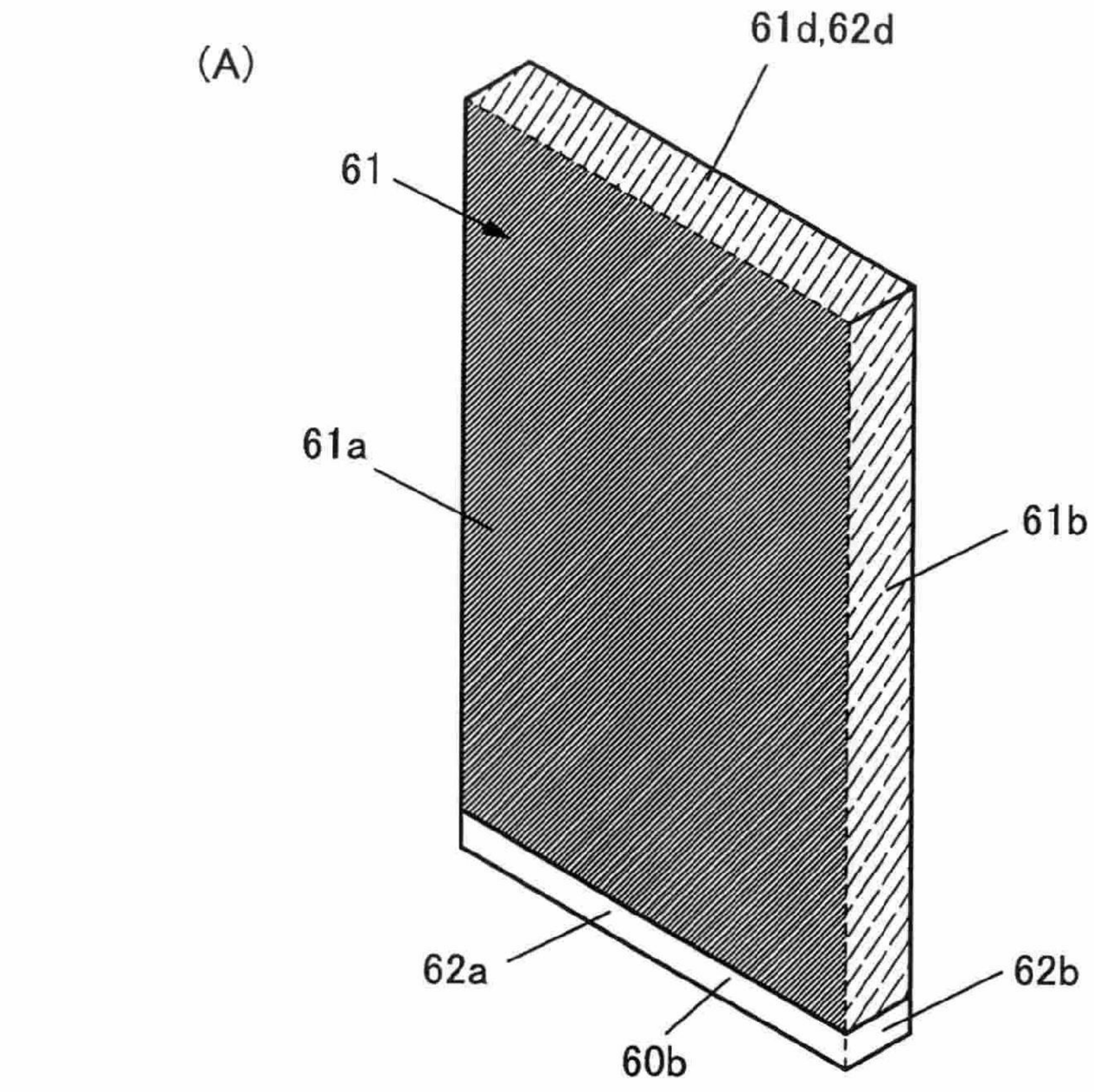
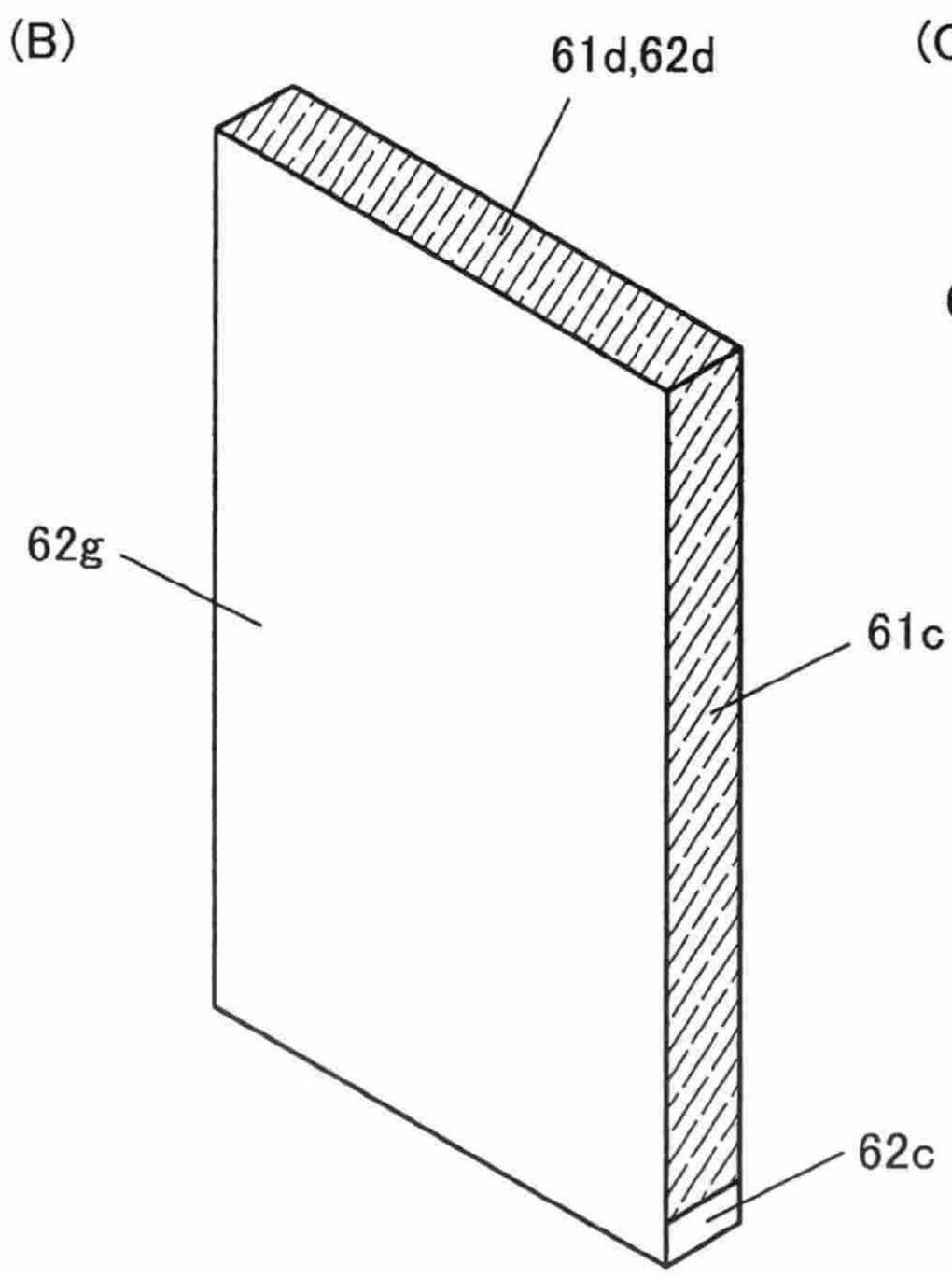
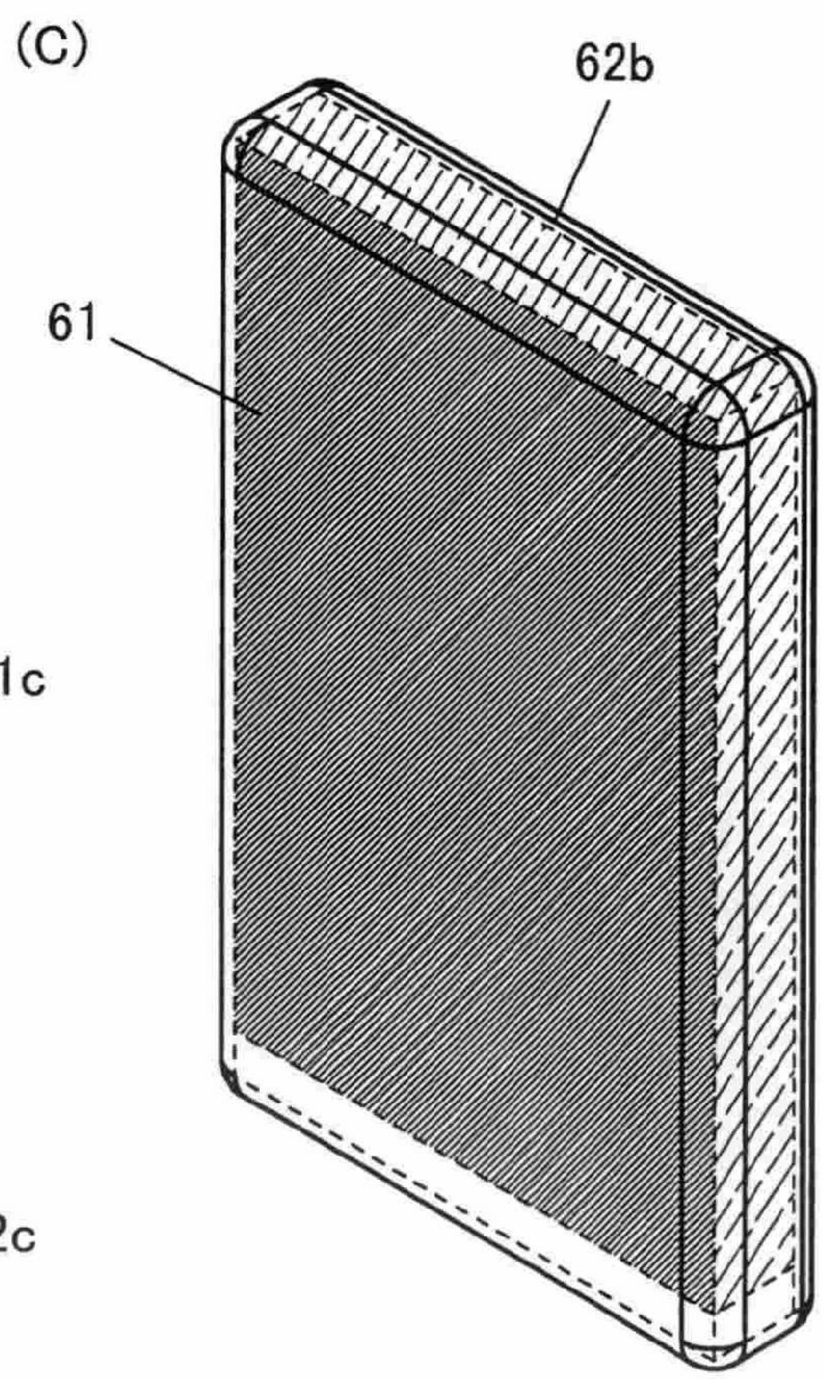

(A)
62f
61d,62d
62e
61
61a
61c
61b
62c
62a
62b
60a
(B)
62e
61d,62d
62f
62g
61c
62c

圖 10







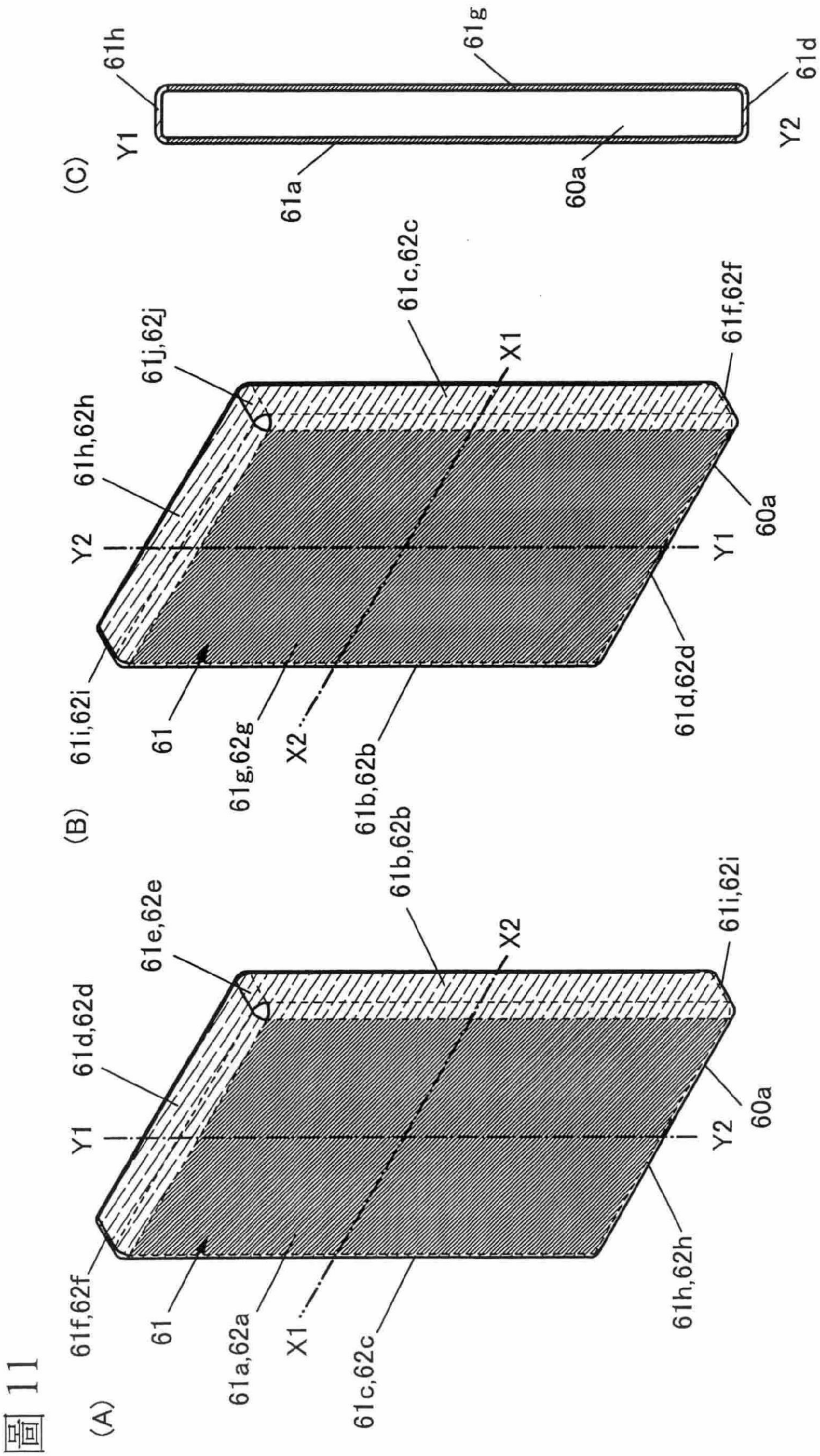

(A)
61f,62f
61
61a,62a
61c,62c
X1
61h,62h
(B)
61i,62i
61g,62g
X2
61b,62b
61e,62e
61d,62d
Y1
Y2
60a
(C)
61h
61g
61d
Y1
Y2
60a
61j,62j
61c,62c
X1
61f,62f
61h,62h
Y2
Y1
60a
61i,62i
61
61g,62g
X2
61b,62b
61d,62d
(D)
61b
X2
61a
61g
60a
61c
X1
61b,62b
61e,62e
X2
61i,62i
61d,62d
Y1
Y2
60a
61f,62f
61
61a,62a
X1
61c,62c
61h,62h

圖 11

圖 12

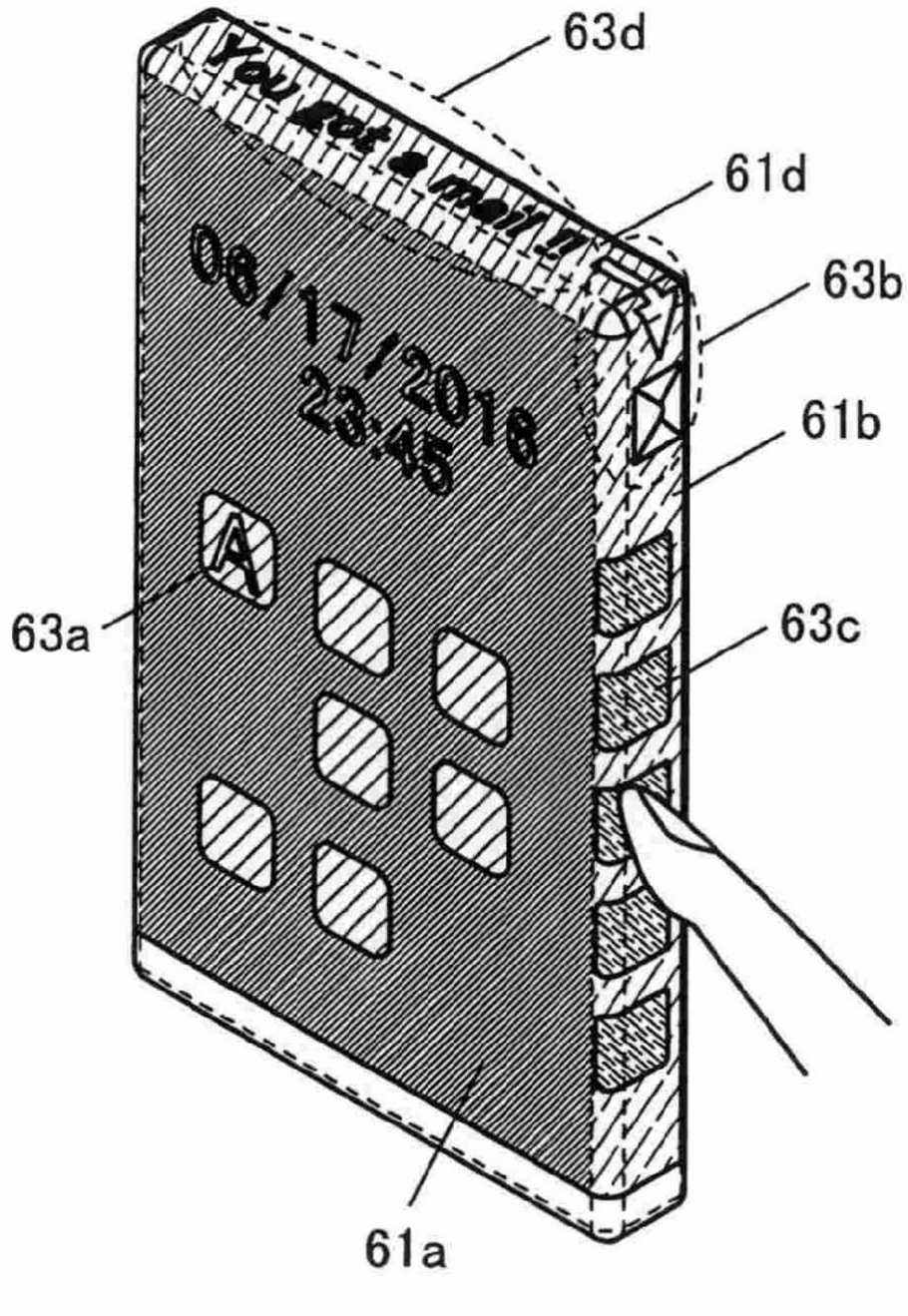


圖 13

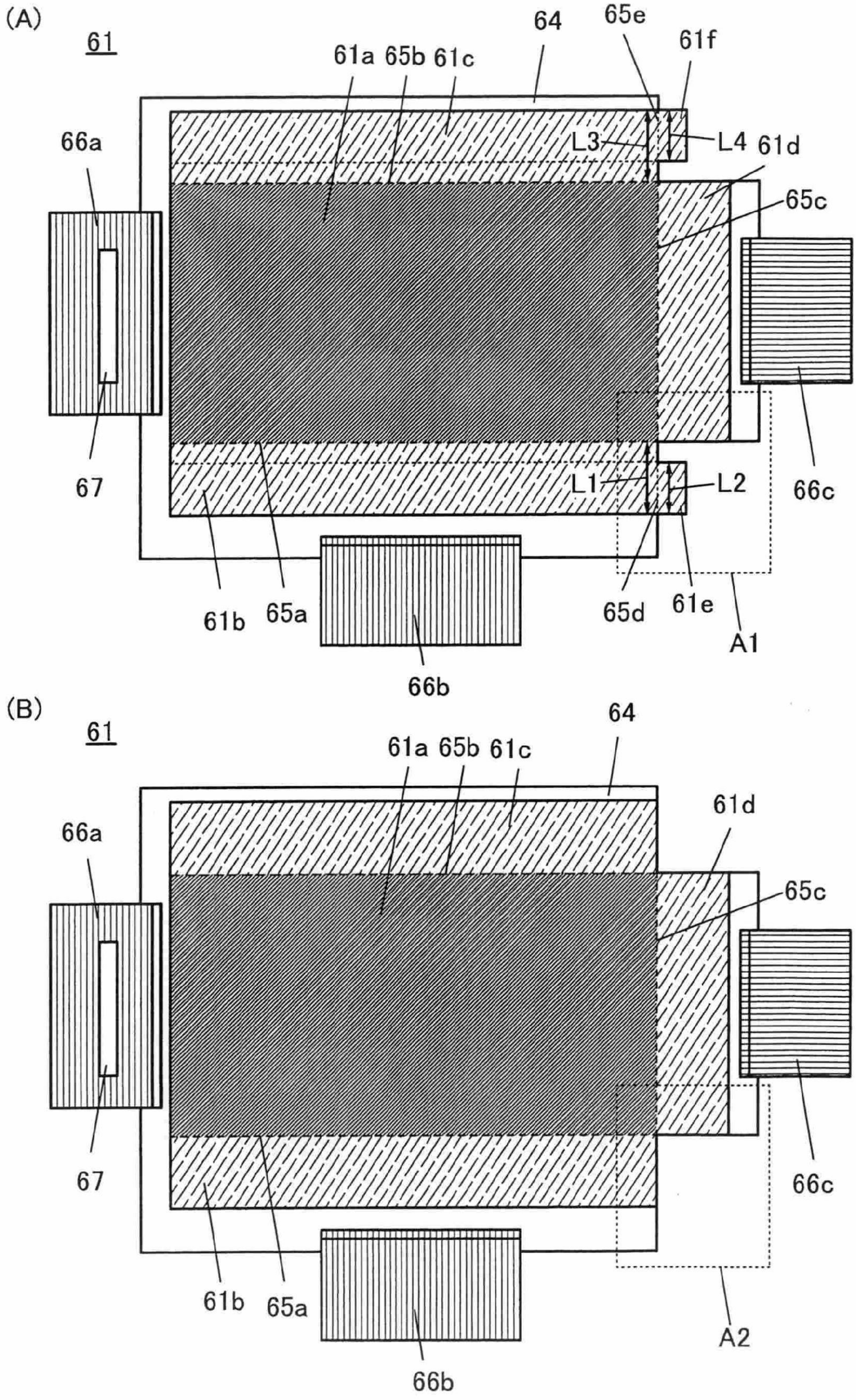
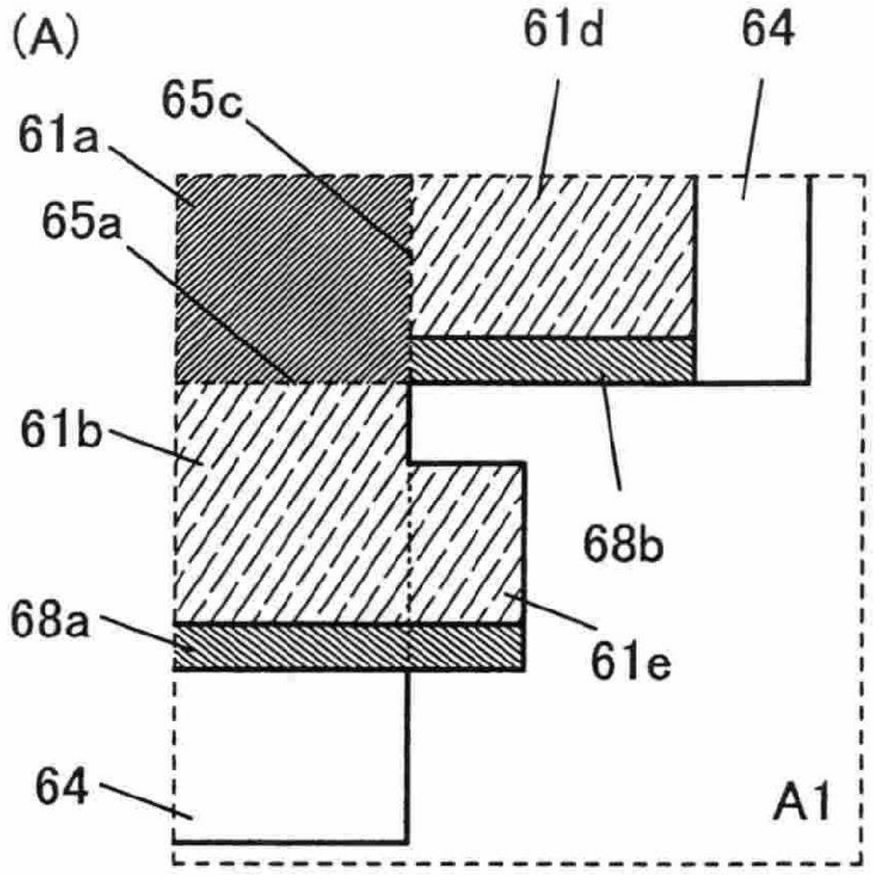
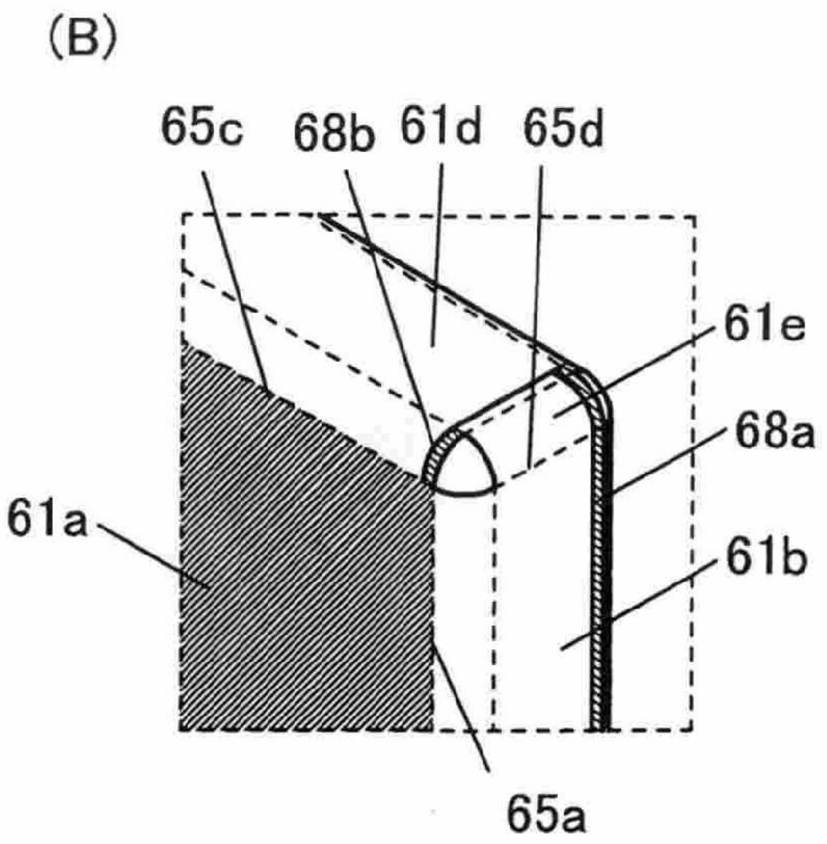
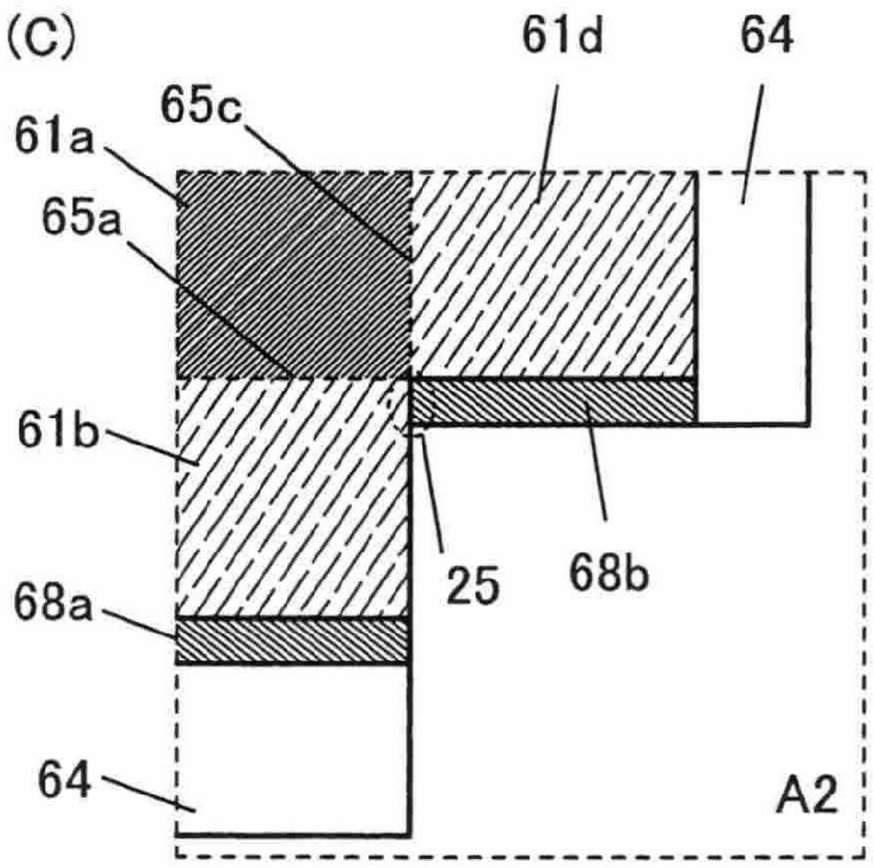
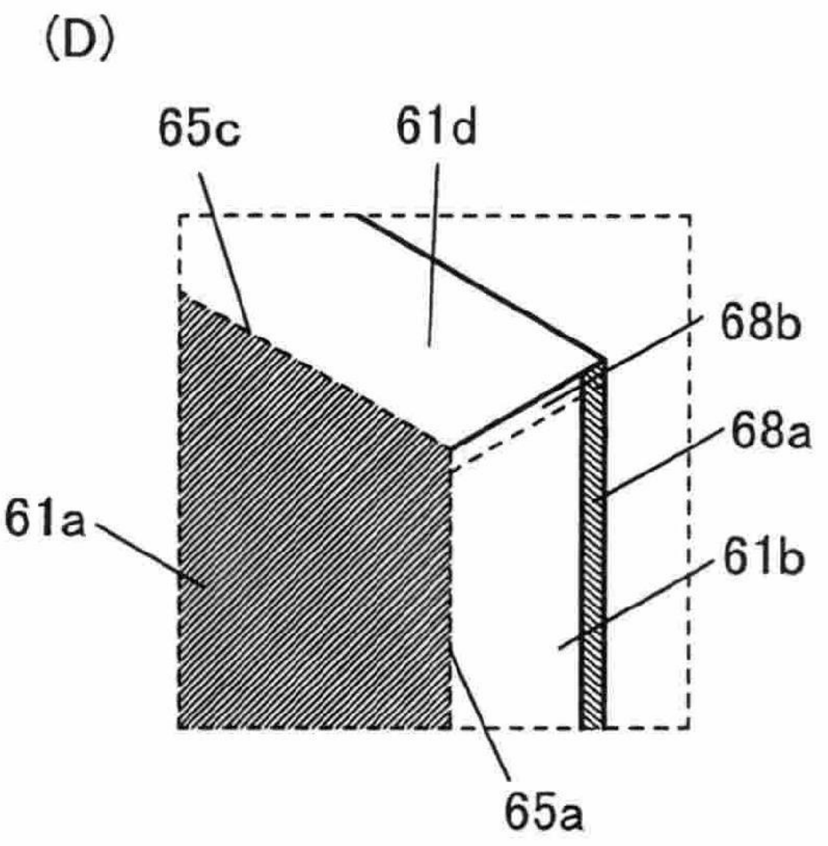

(A)
61
64
65e
61f
61a 65b 61c
66a
L3
L4
61d
65c
67
L1
L2
66c
61b
65a
65d
61e
A1
66b
(B)
61
64
61a 65b 61c
61d
66a
65c
67
66c
61b
65a
A2
66b

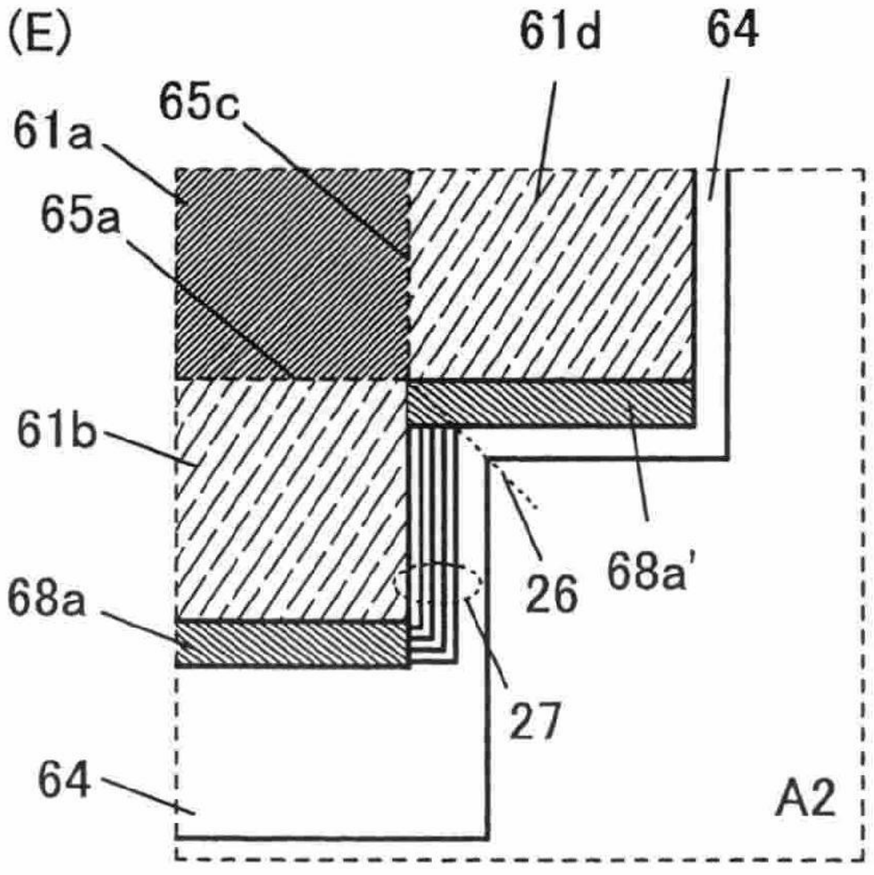
圖 14


(A)
61d
64
65c
61a
65a
61b
68b
68a
61e
64
A1


(B)
65c
68b
61d
65d
61e
68a
61a
61b
65a


(C)
61d
64
65c
61a
65a
61b
25
68b
68a
64
A2


(D)
65c
61d
68b
68a
61a
61b
65a


(E)
61d
64
65c
61a
65a
61b
68a
26
68a'
27
64
A2

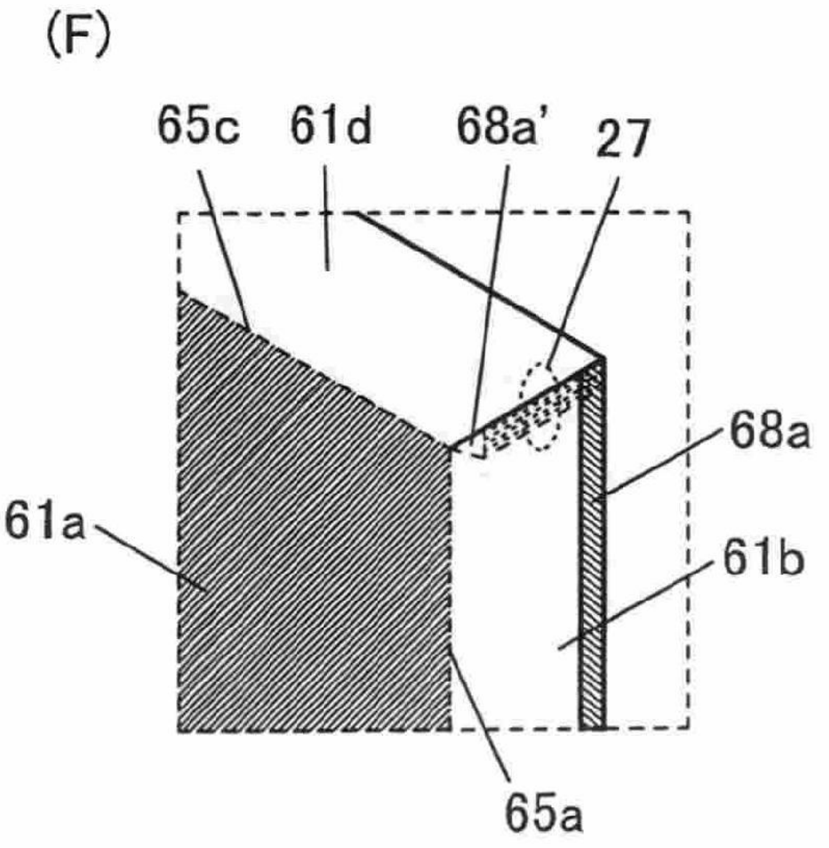

(F)
65c
61d
68a'
27
68a
61a
61b
65a

圖 15

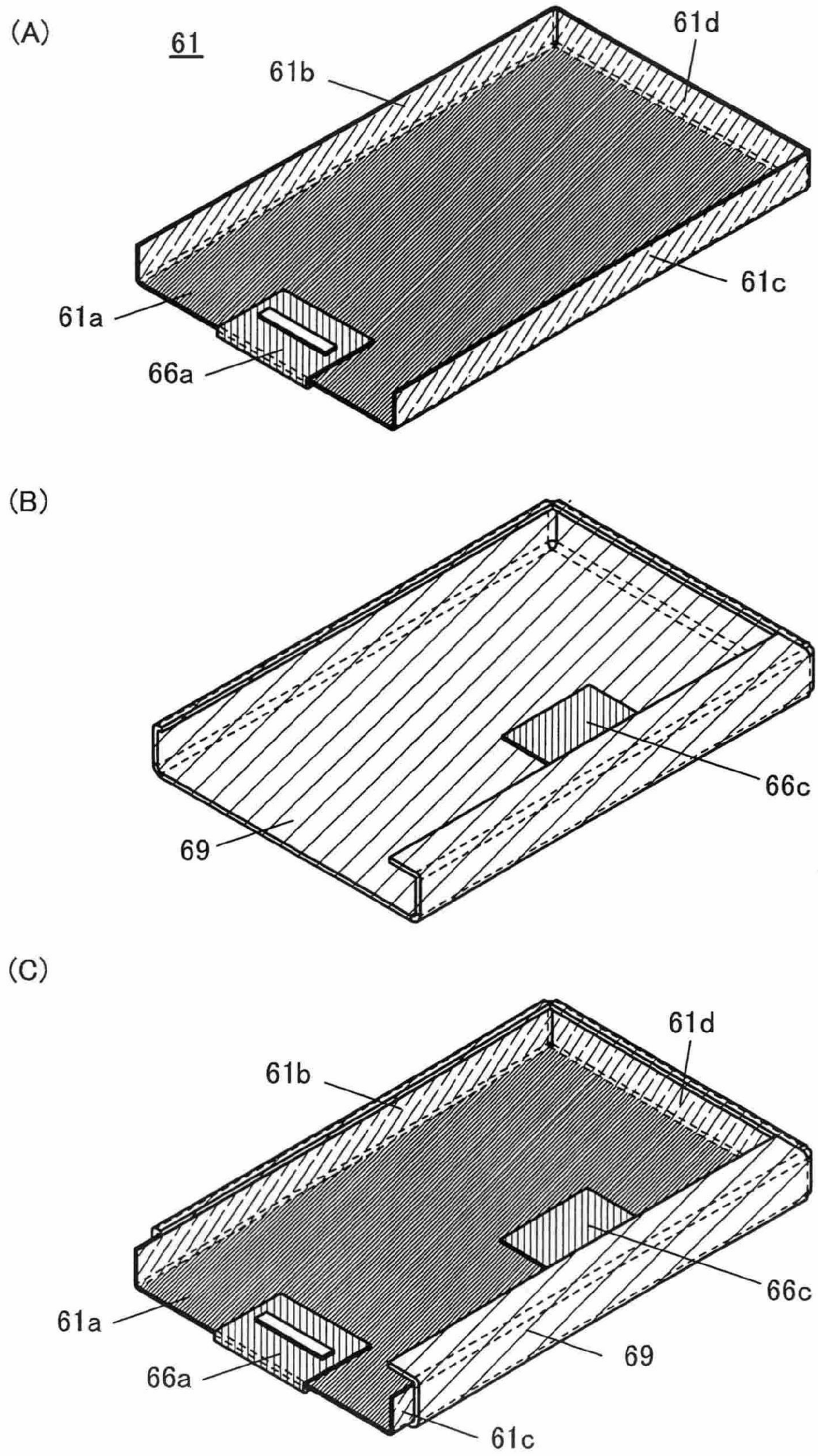


圖 16

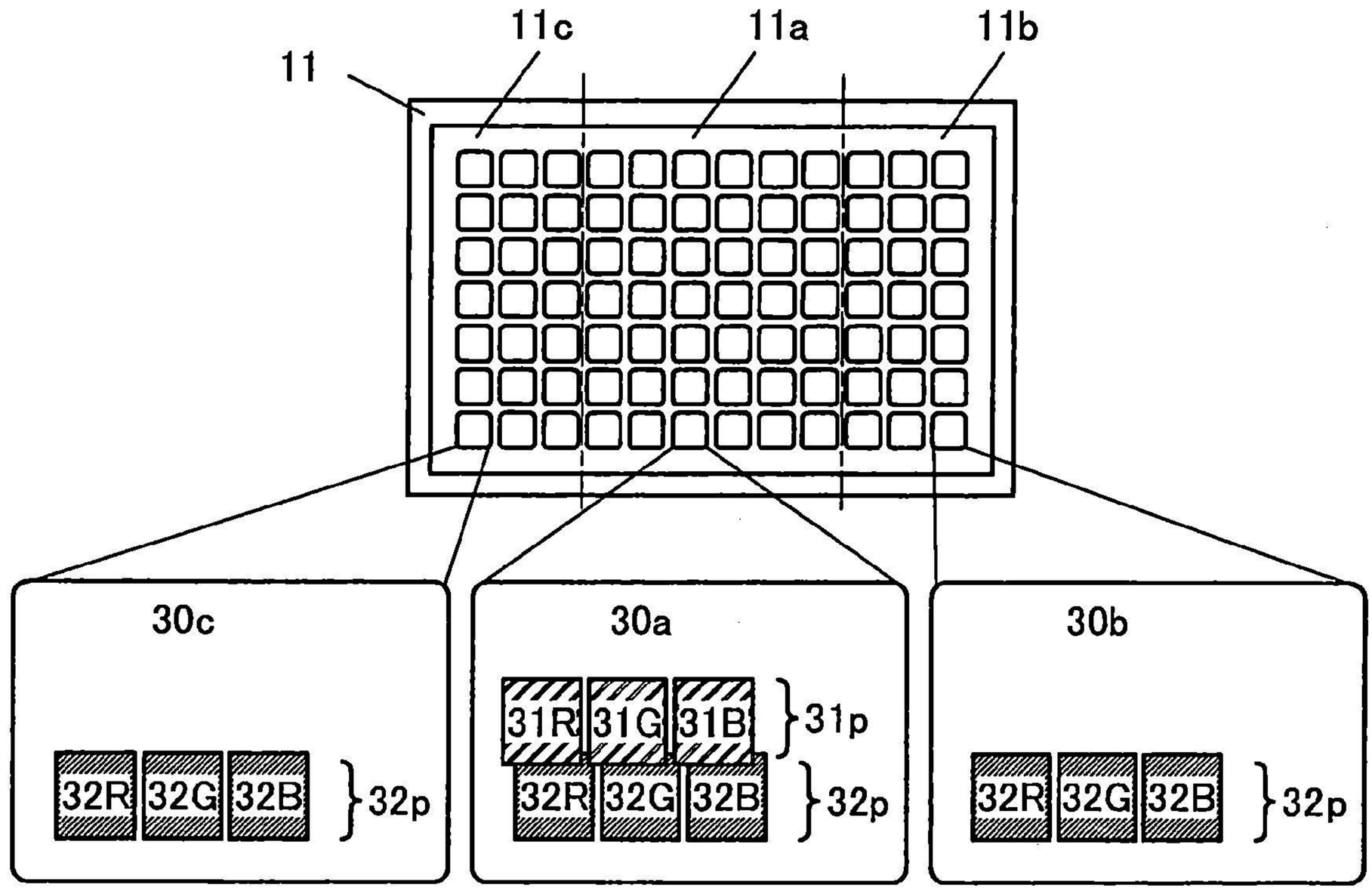

11c
11a
11b
11
30c
32R
32G
32B
32p
30a
31R
31G
31B
31p
32R
32G
32B
32p
30b
32R
32G
32B
32p

圖 17

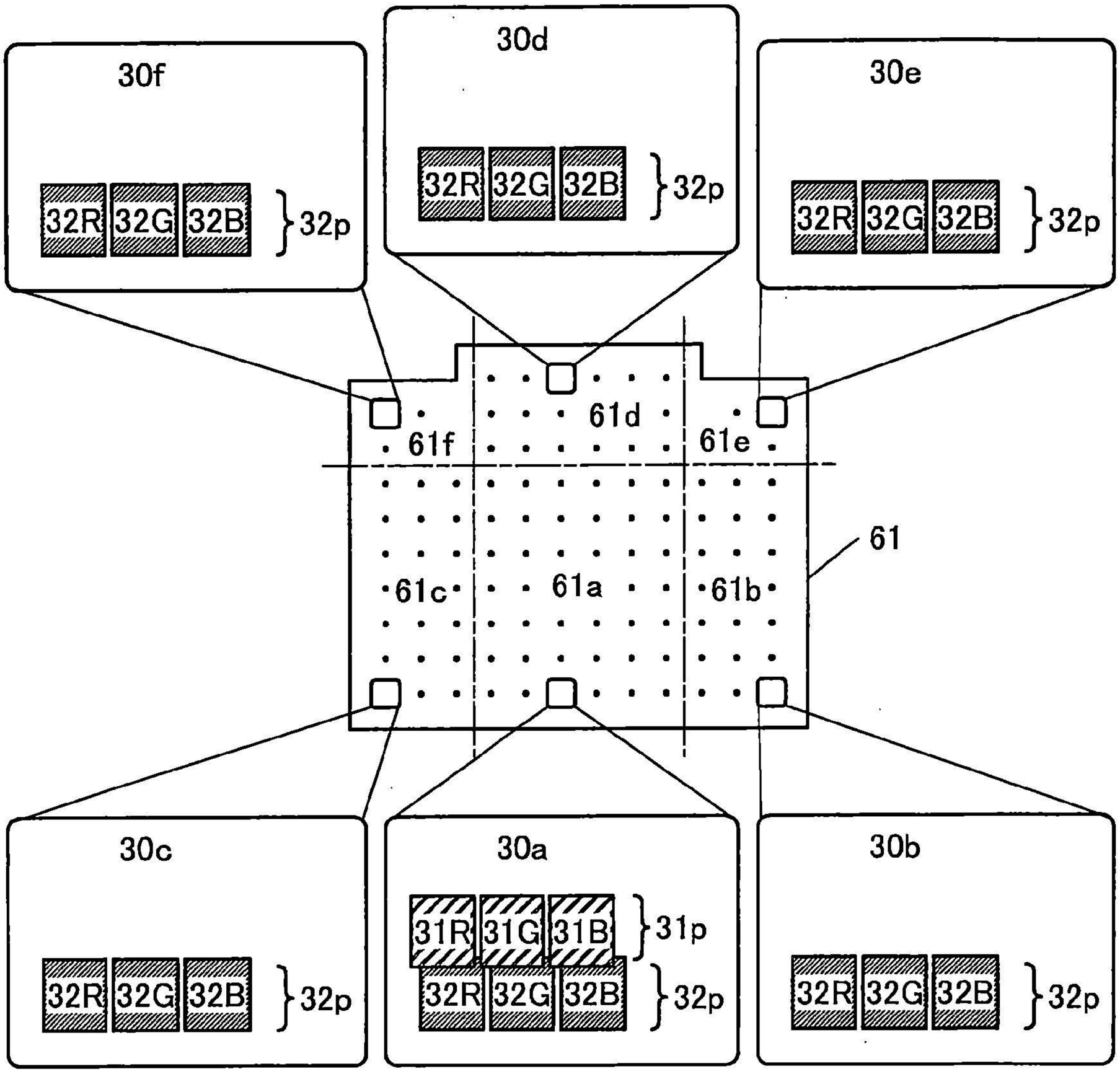

30f
32R
32G
32B
32p
30d
32R
32G
32B
32p
30e
32R
32G
32B
32p
61d
61f
61e
61
61c
61a
61b
30c
32R
32G
32B
32p
30a
31R
31G
31B
31p
32R
32G
32B
32p
30b
32R
32G
32B
32p

圖 18

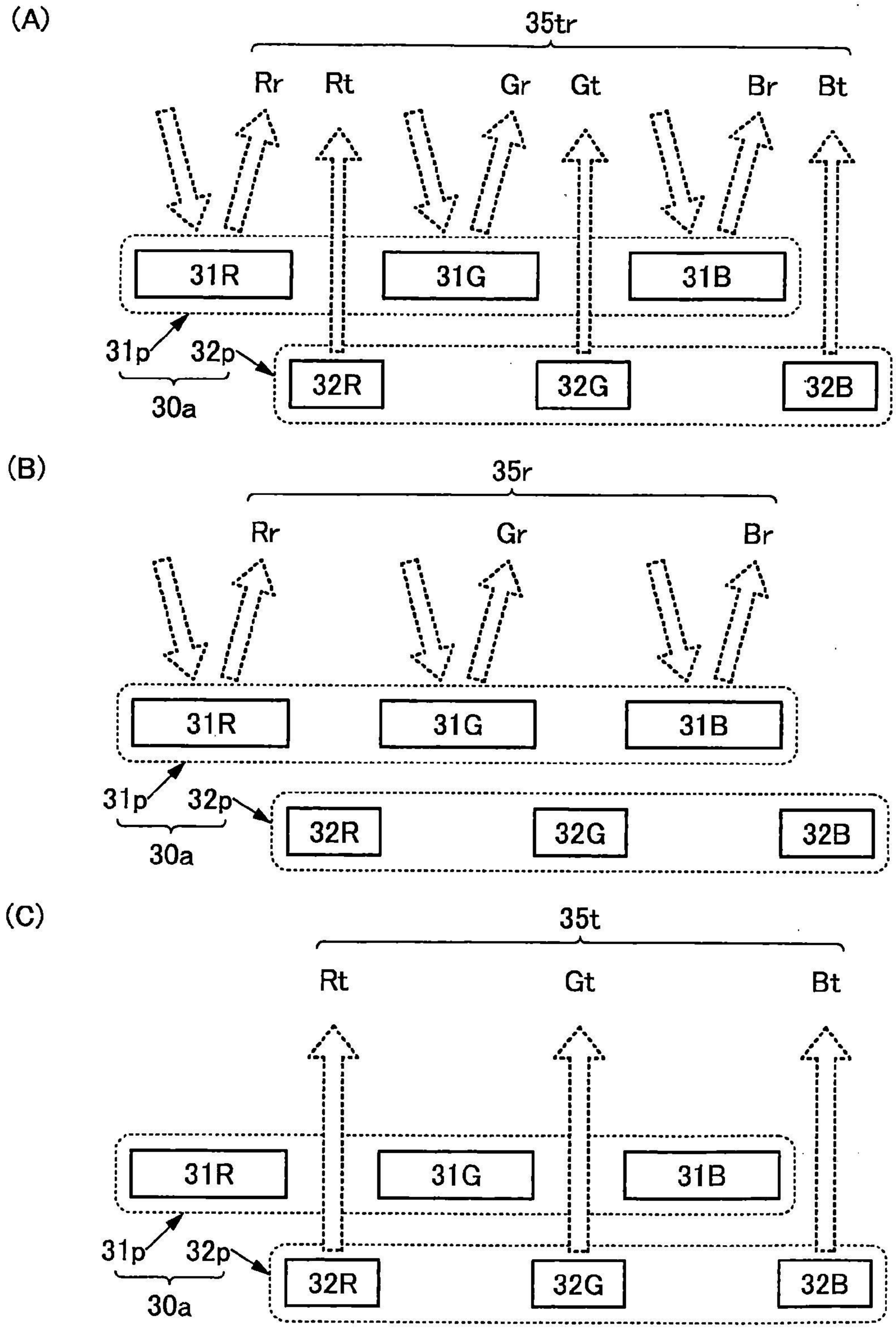
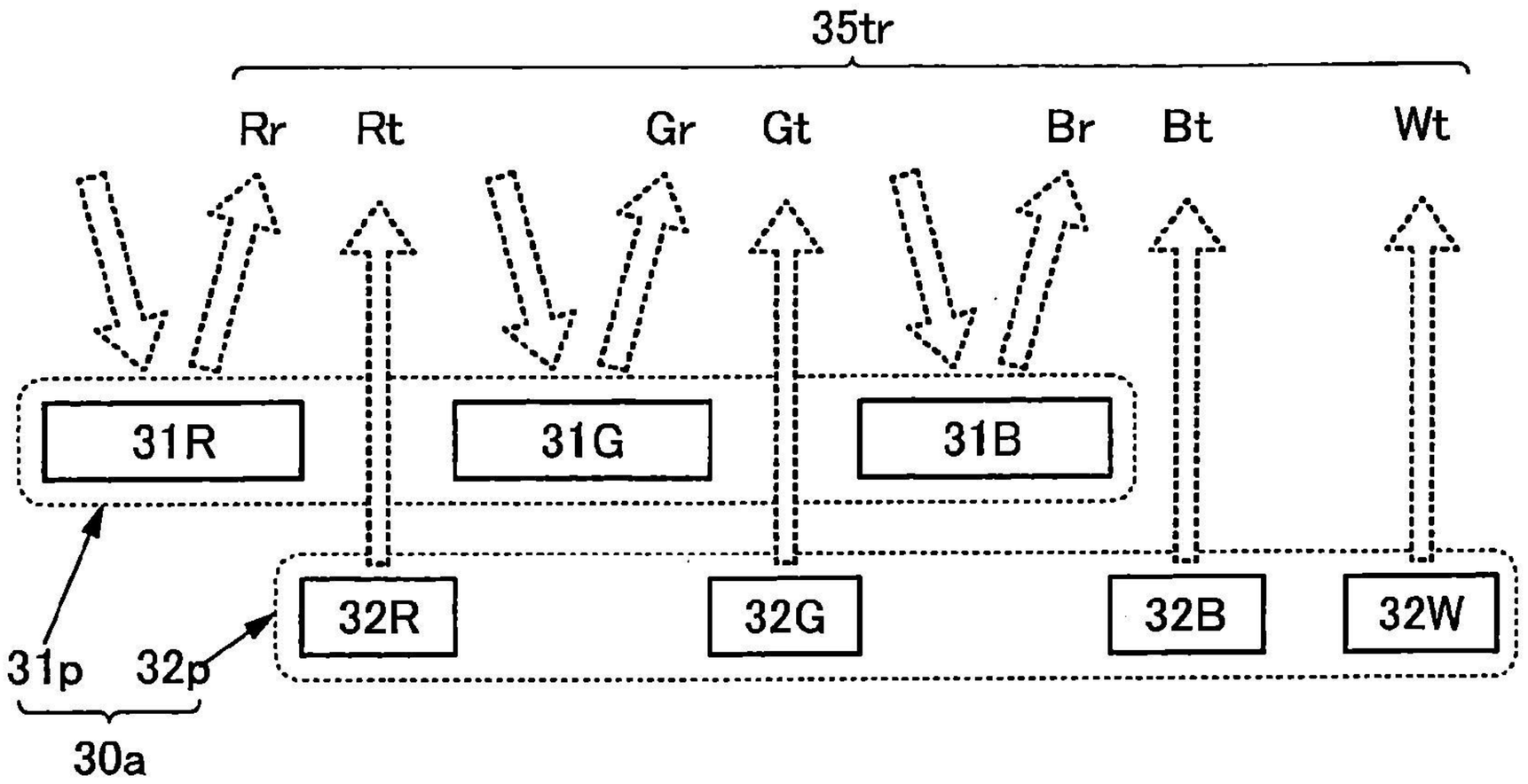
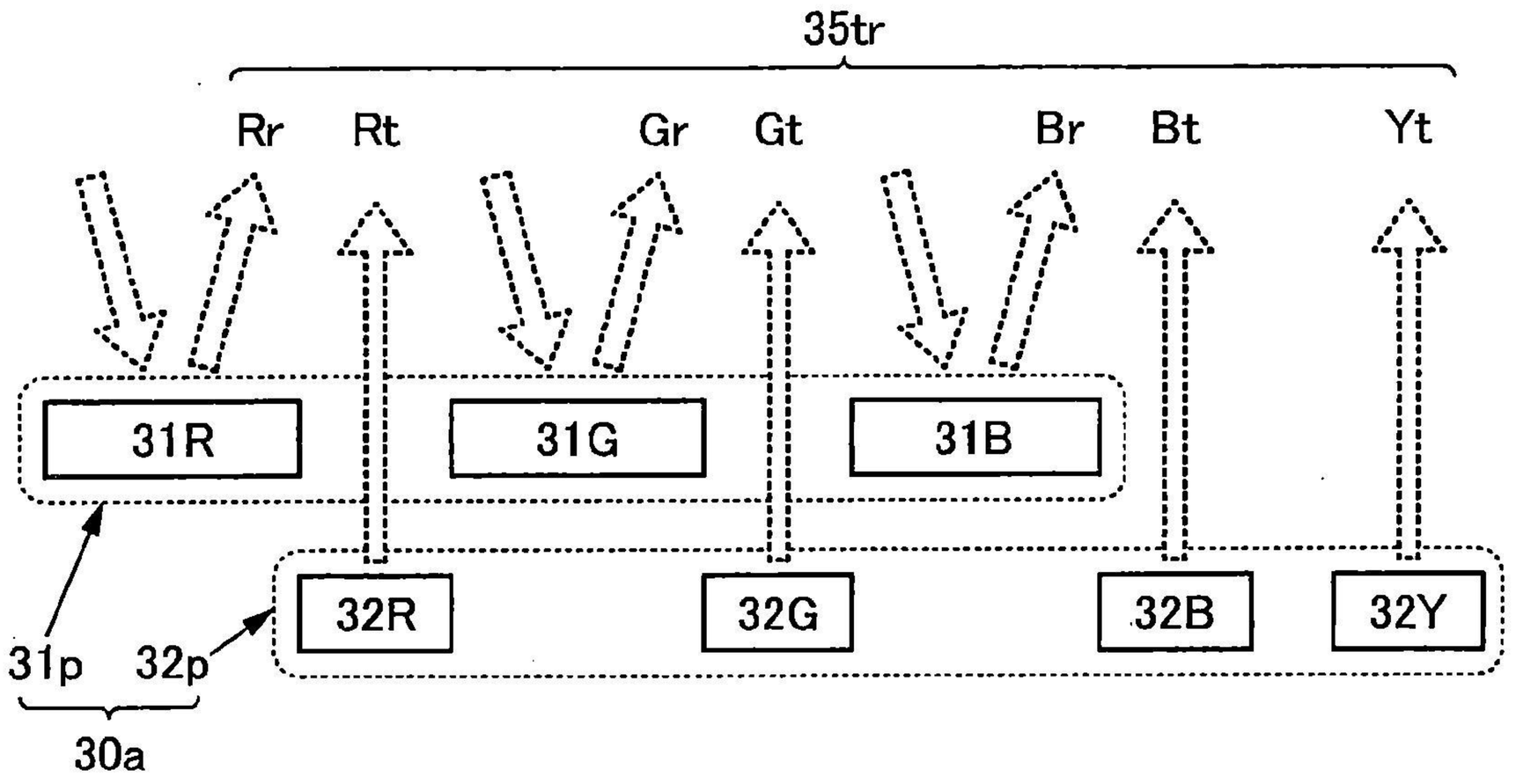

(A)
35tr
Rr
Rt
Gr
Gt
Br
Bt
31R
31G
31B
31p
32p
30a
32R
32G
32B
(B)
35r
Rr
Gr
Br
31R
31G
31B
31p
32p
30a
32R
32G
32B
(C)
35t
Rt
Gt
Bt
31R
31G
31B
31p
32p
30a
32R
32G
32B

圖 19

(A)


35tr
Rr
Rt
Gr
Gt
Br
Bt
Wt
31R
31G
31B
32R
32G
32B
32W
31p
32p
30a

(B)


35tr
Rr
Rt
Gr
Gt
Br
Bt
Yt
31R
31G
31B
32R
32G
32B
32Y
31p
32p
30a

(C)

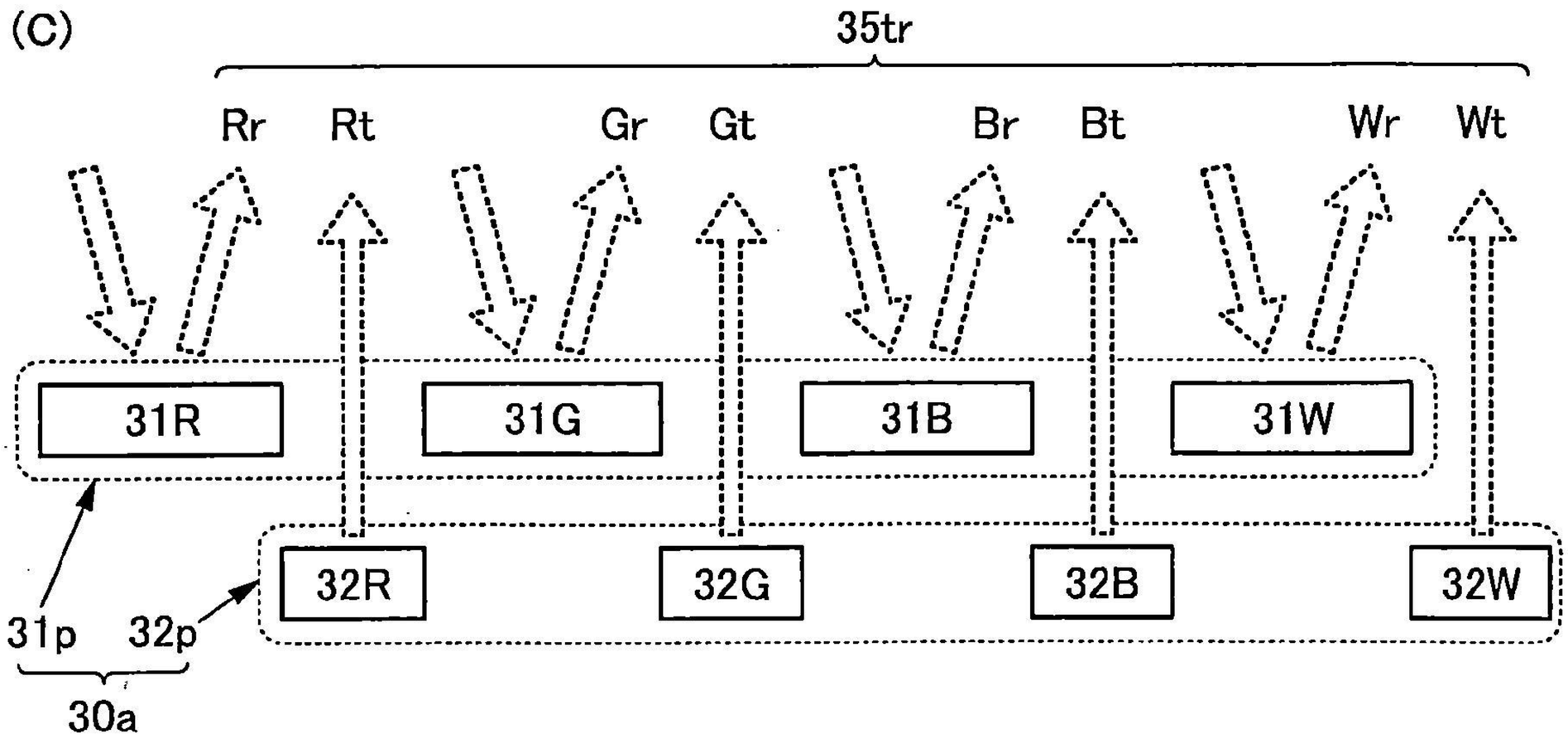
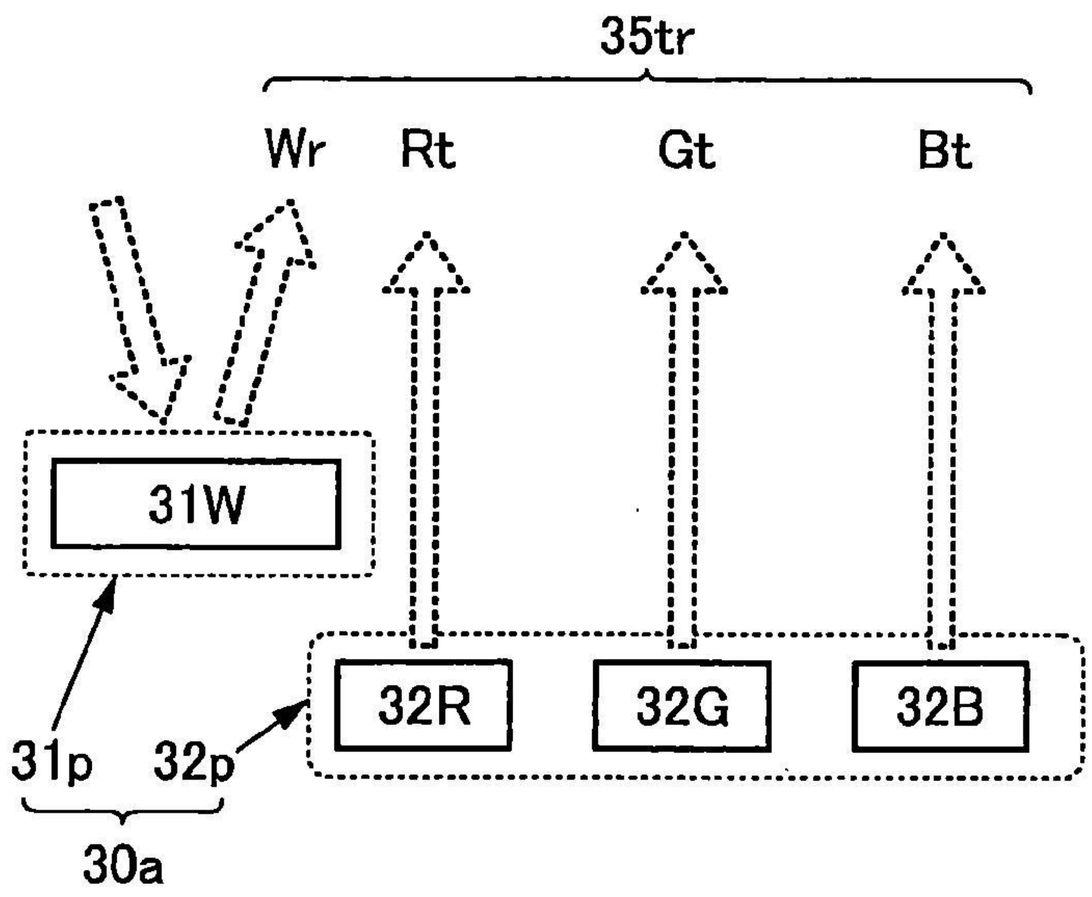
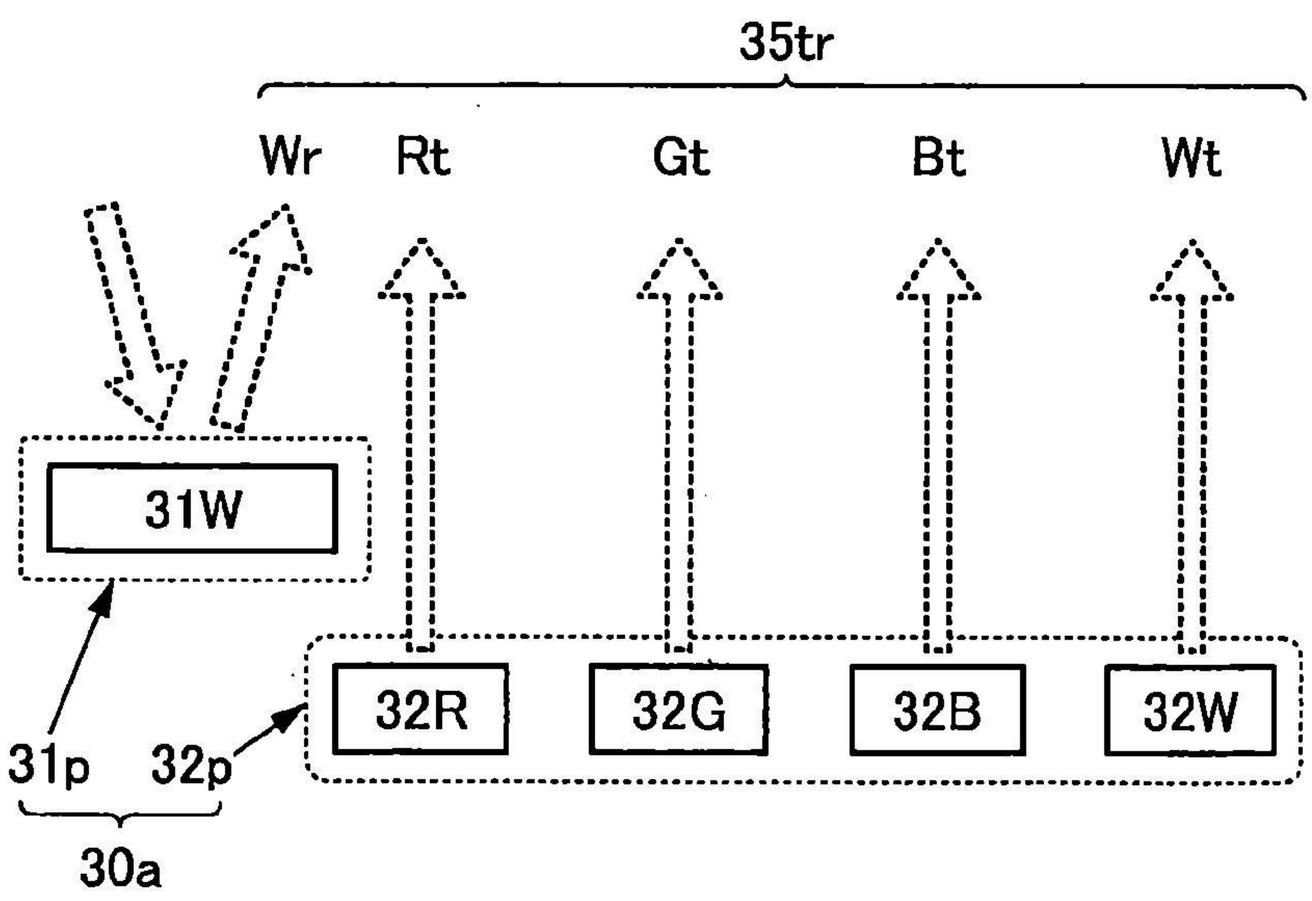

35tr
Rr
Rt
Gr
Gt
Br
Bt
Wr
Wt
31R
31G
31B
31W
32R
32G
32B
32W
31p
32p
30a

圖 20

(A)


35tr
Wr
Rt
Gt
Bt
31W
32R
32G
32B
31p
32p
30a

(B)


35tr
Wr
Rt
Gt
Bt
Wt
31W
32R
32G
32B
32W
31p
32p
30a

(C)

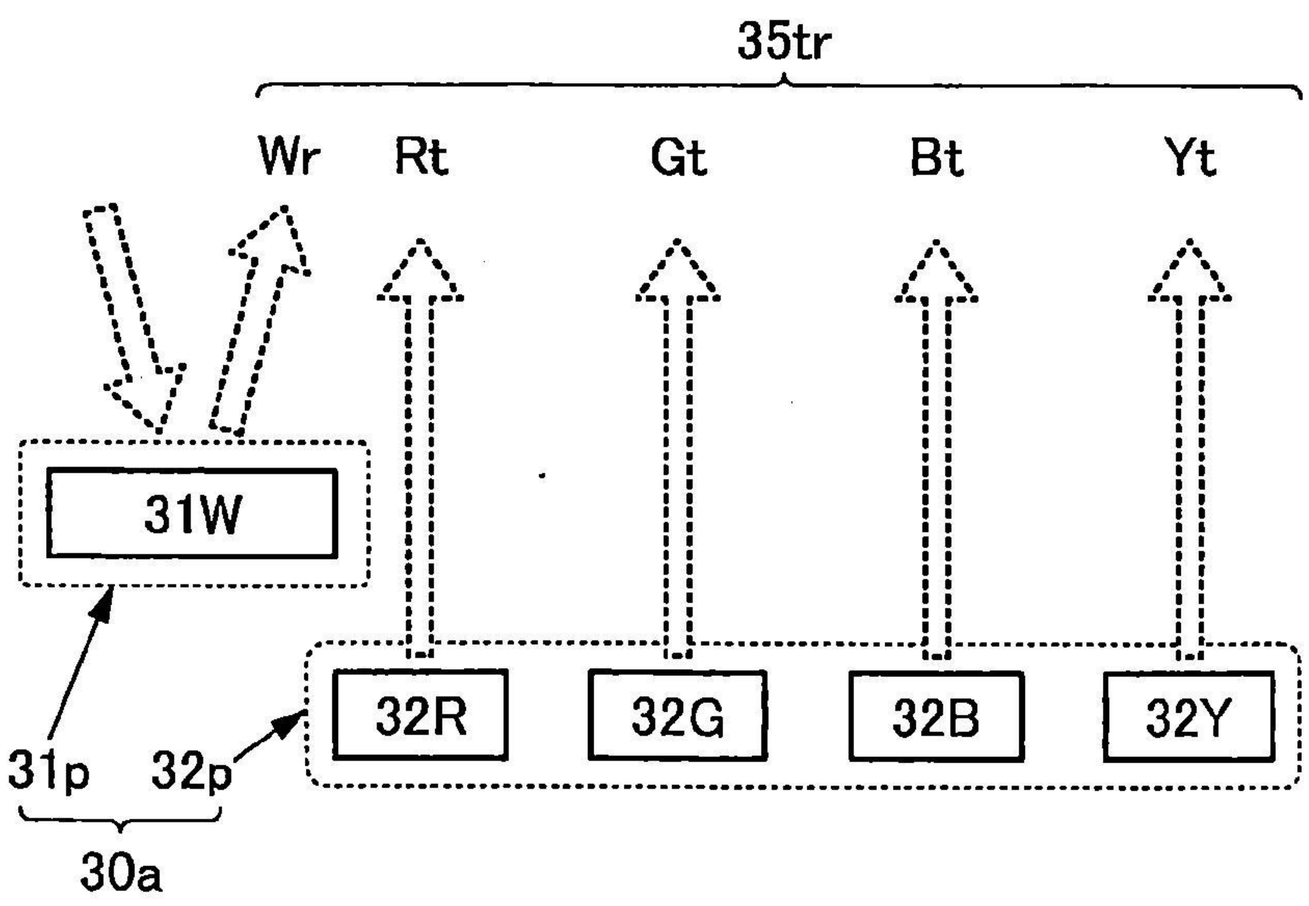
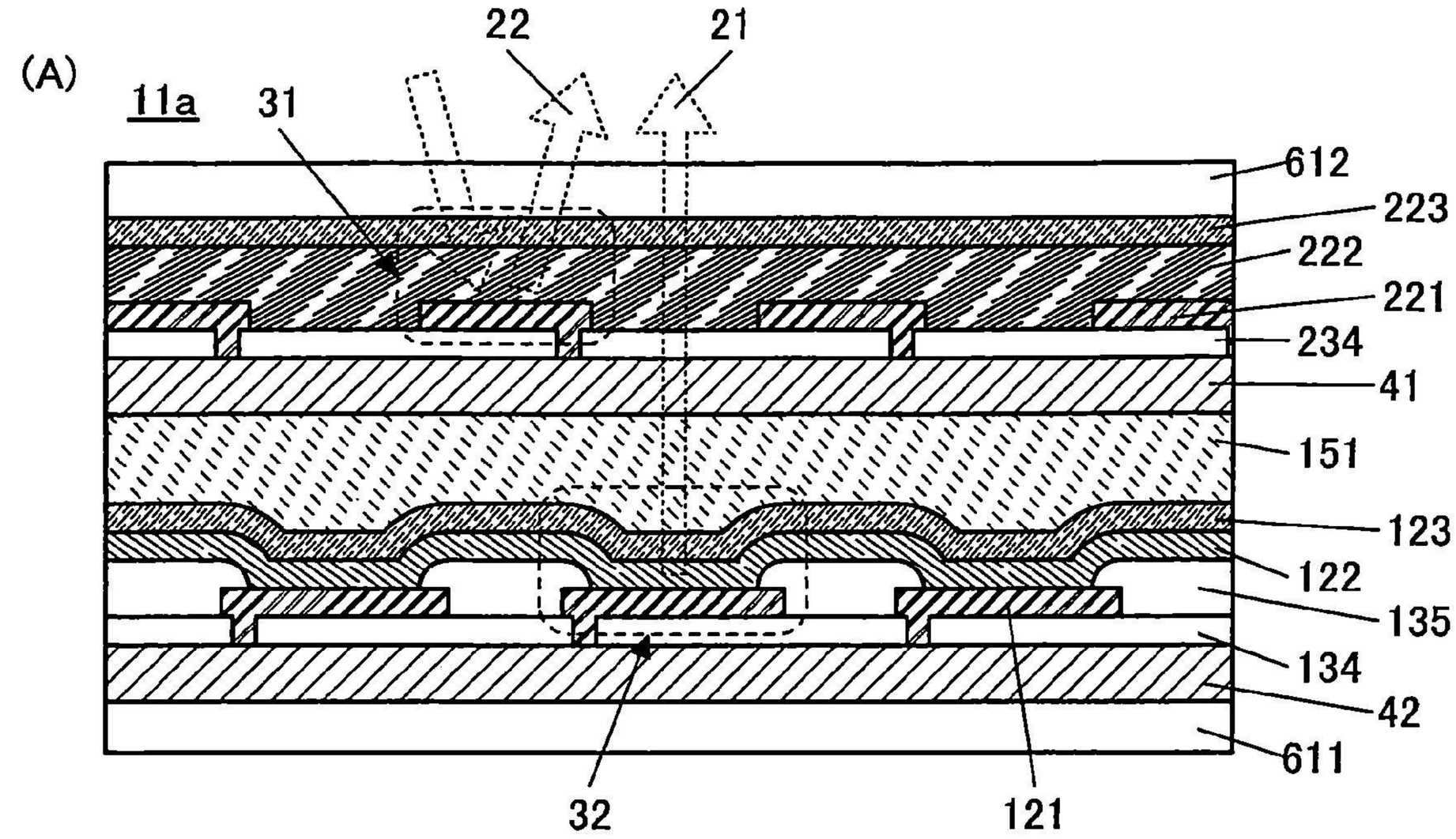
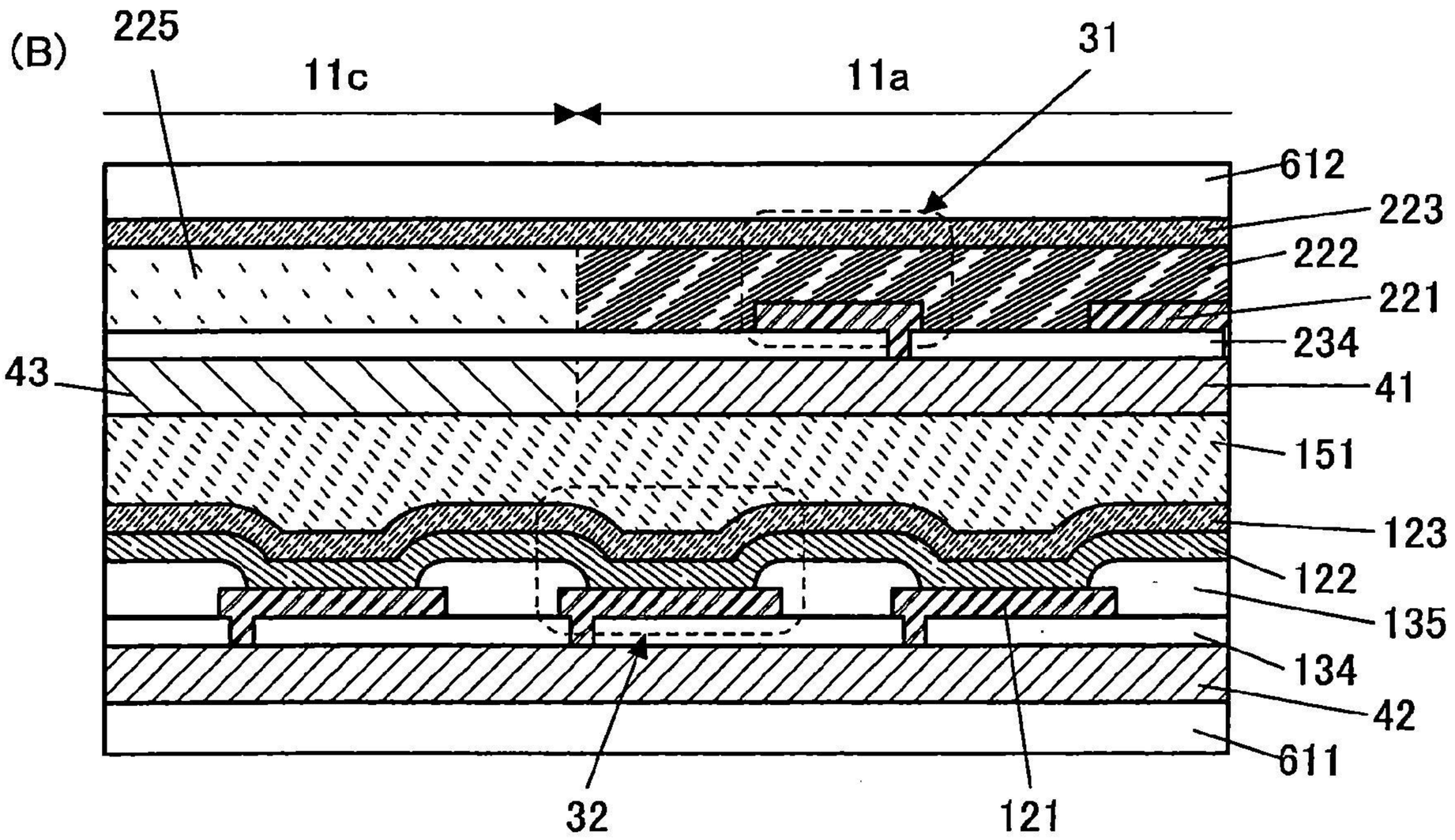

35tr
Wr
Rt
Gt
Bt
Yt
31W
32R
32G
32B
32Y
31p
32p
30a

圖 21


(A)
11a
31
22
21
612
223
222
221
234
41
151
123
122
135
134
42
611
32
121


(B)
225
11c
11a
31
612
223
222
221
234
43
41
151
123
122
135
134
42
611
32
121

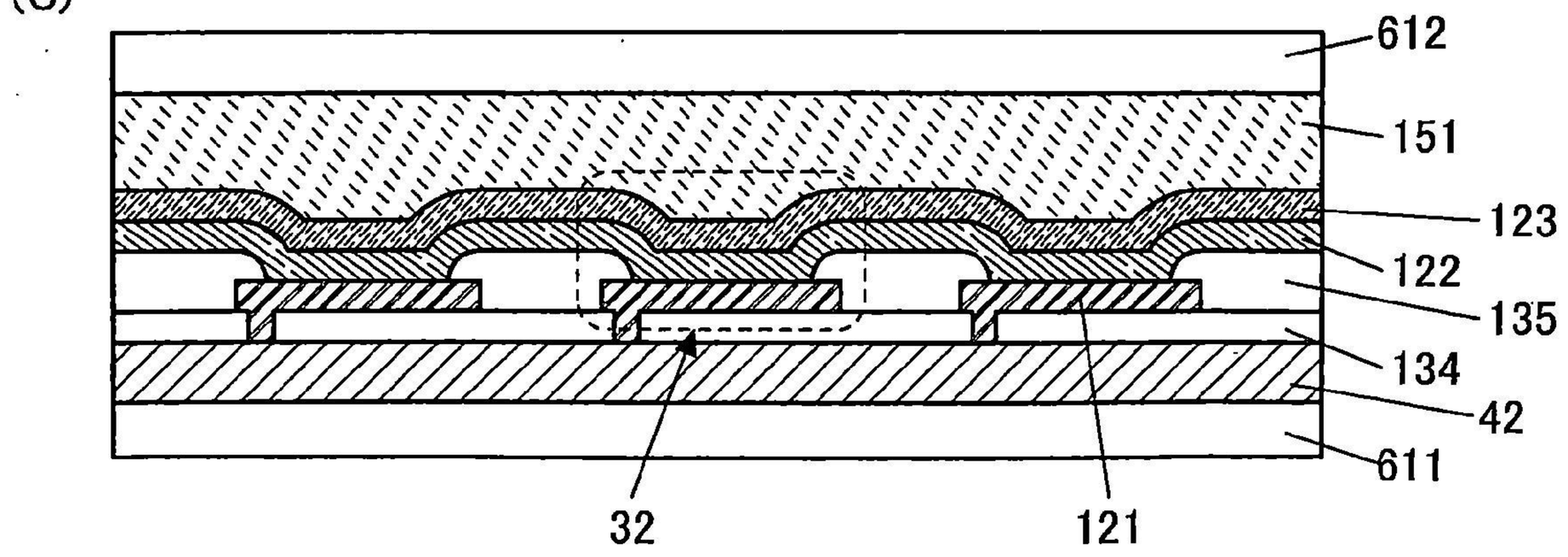

(C)
612
151
123
122
135
134
42
611
32
121

圖 22

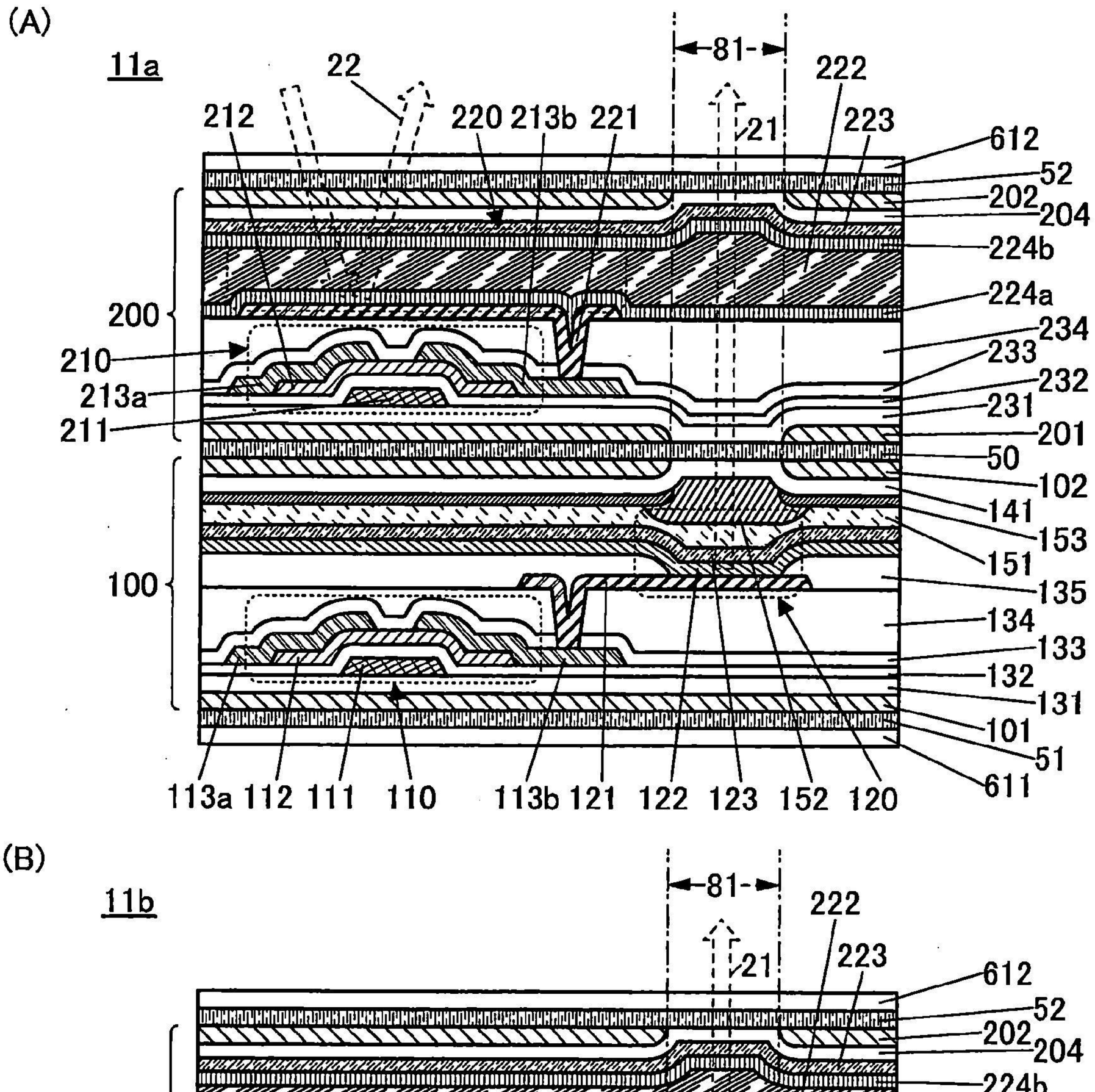

(A)
11a
81
22
212
220
213b
221
21
222
223
612
52
202
204
224b
224a
234
233
232
231
201
50
102
141
153
151
135
134
133
132
131
101
51
611
200
210
213a
211
100
113a
112
111
110
113b
121
122
123
152
120
(B)
11b
81
21
222
223
612
52
202
204
224b
224a
234
233
232
231
201
50
102
141
153
151
135
134
133
132
131
101
51
611
200
100
113a
112
111
110
113b
121
122
123
152
120

圖 23

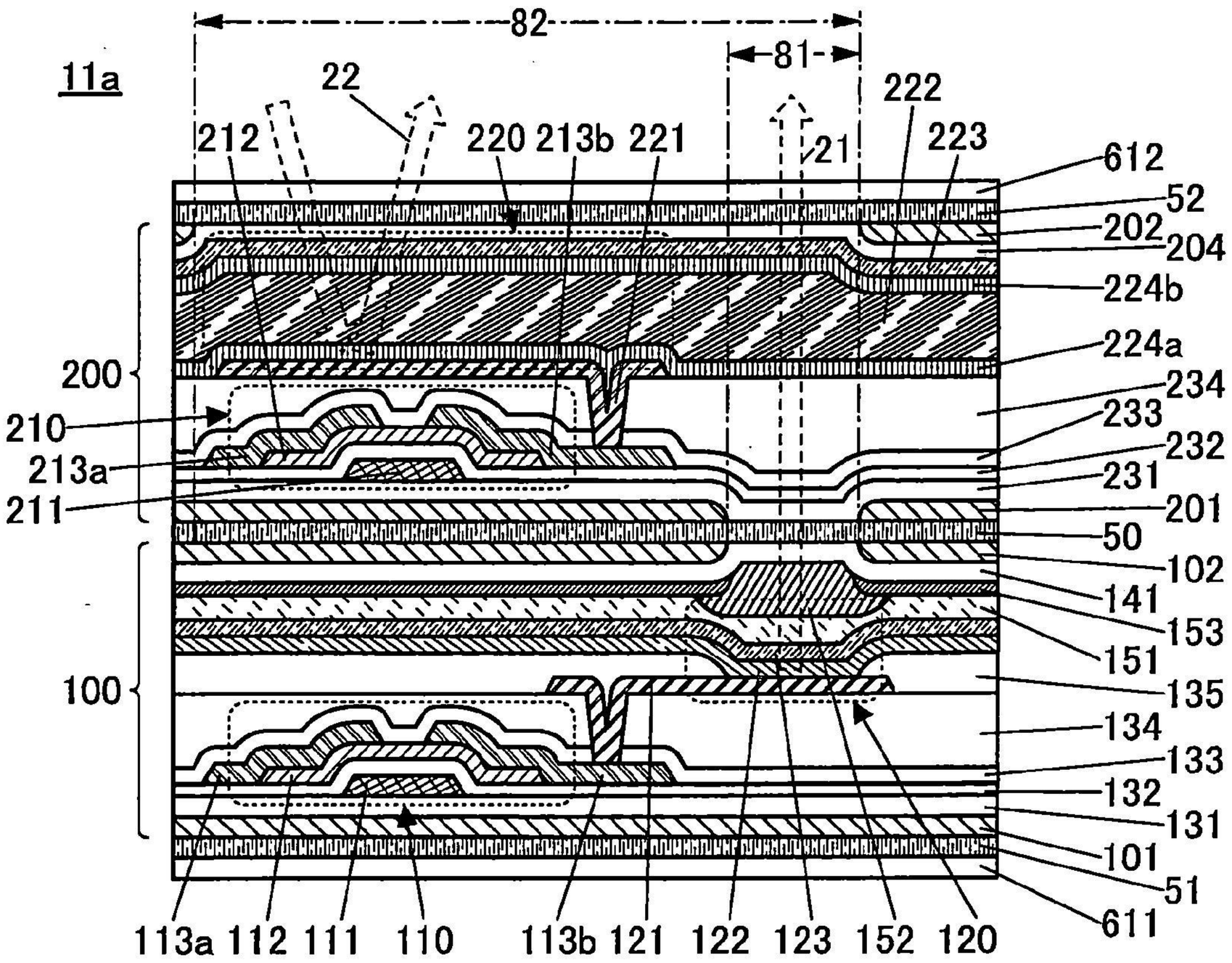

82
81
11a
22
212
220
213b
221
21
222
223
612
52
202
204
224b
224a
234
233
232
231
201
50
102
141
153
151
135
134
133
132
131
101
51
611
200
210
213a
211
100
113a
112
111
110
113b
121
122
123
152
120

圖 24

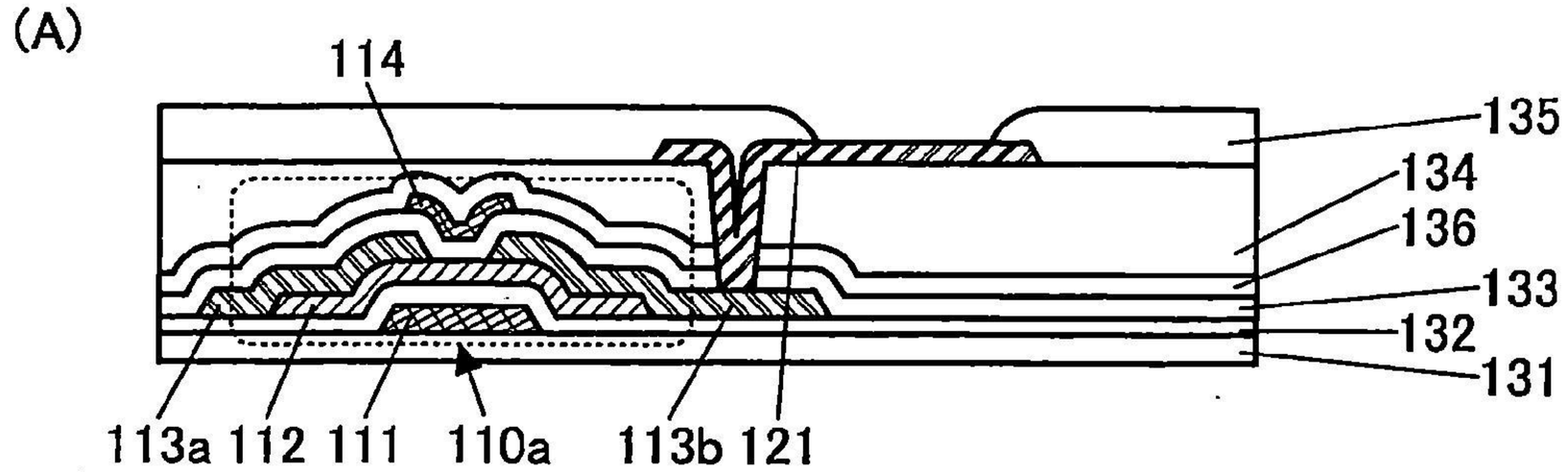

(A)
114
135
134
136
133
132
131
113a 112 111 110a 113b 121
(B)
110b
135
134
133
131
113a 112 111 132 113b 121
(C)
110c
135
134
133
137
131
113a 112 111 115 132 113b 121

圖 25

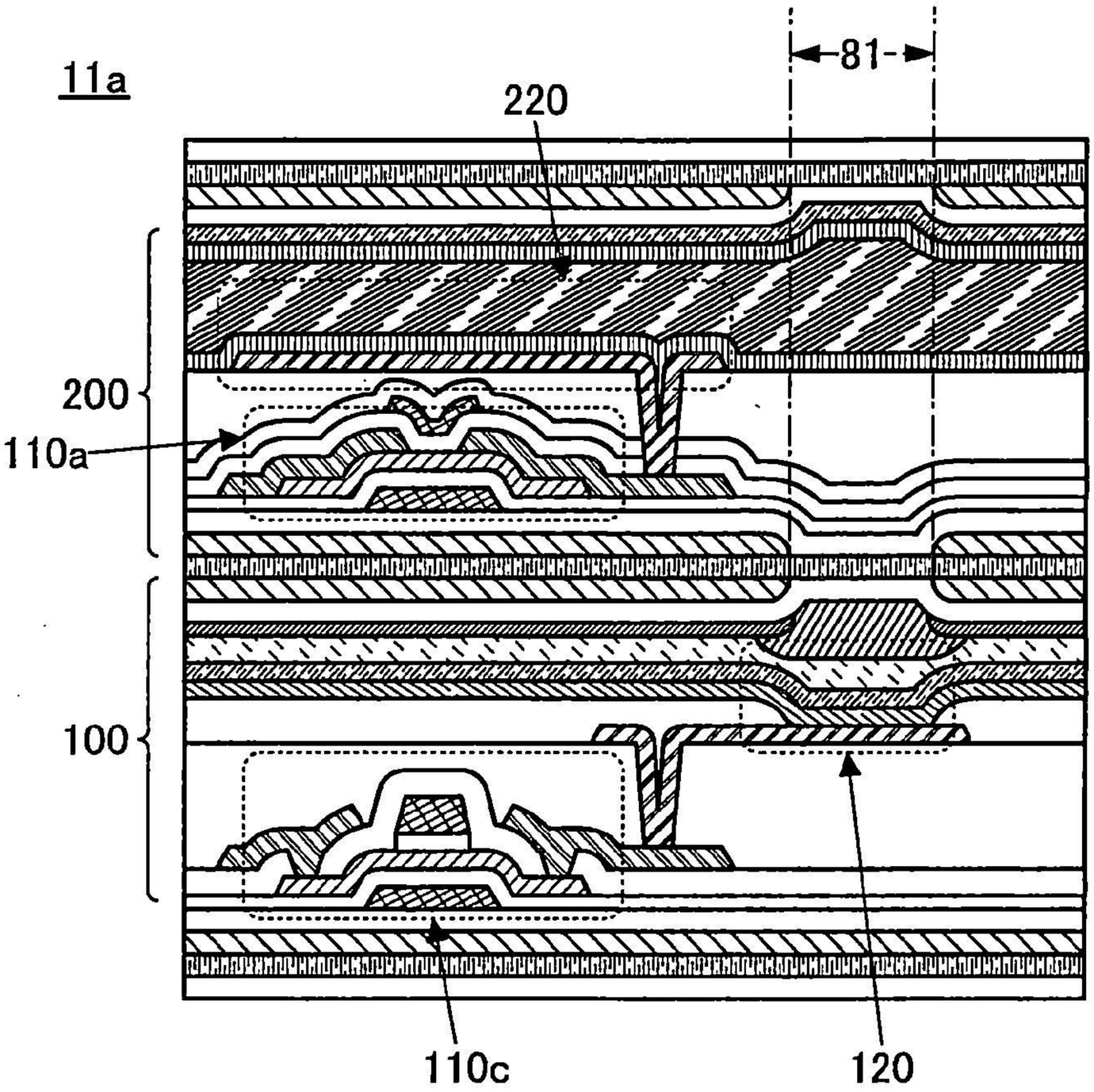
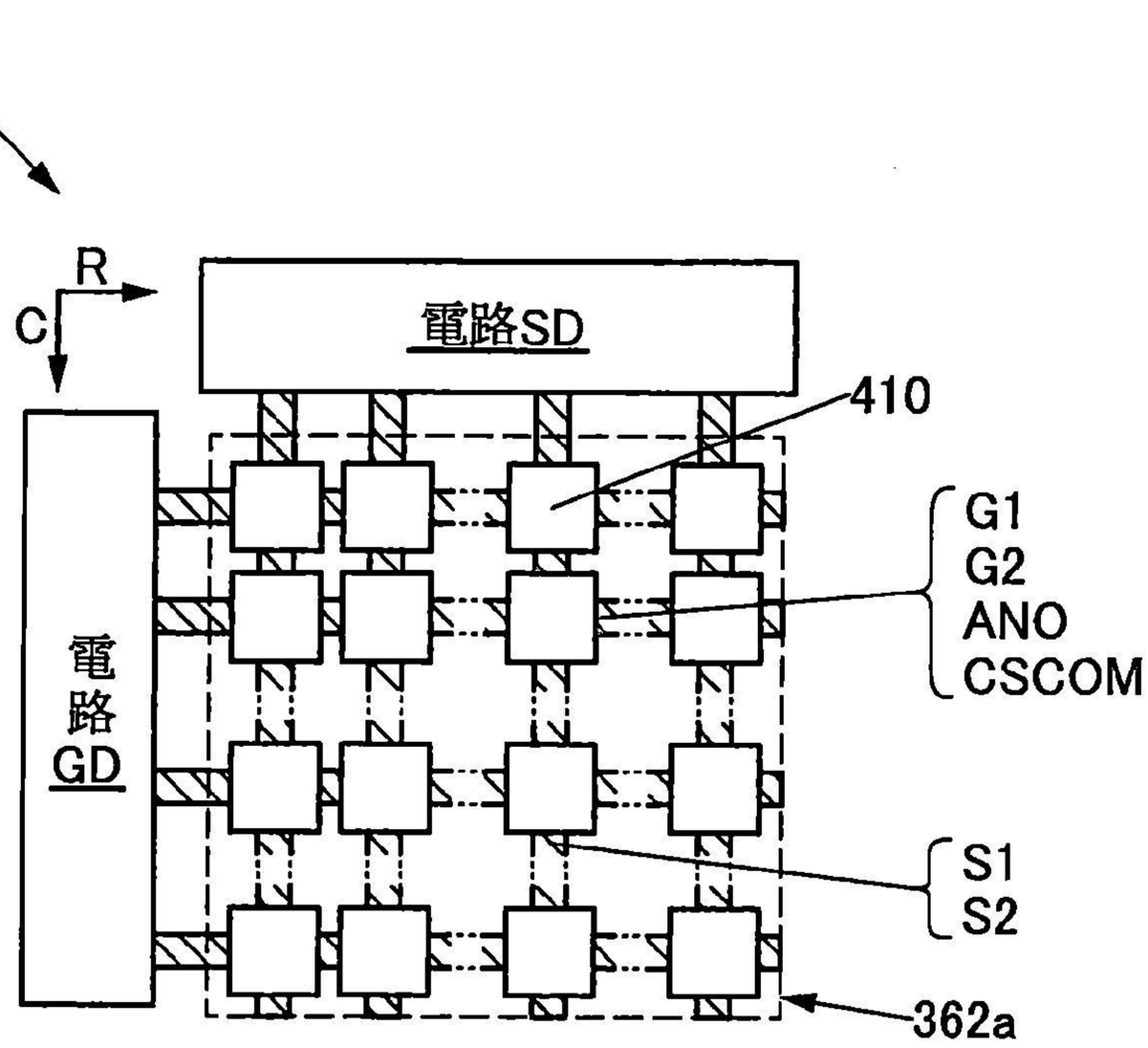
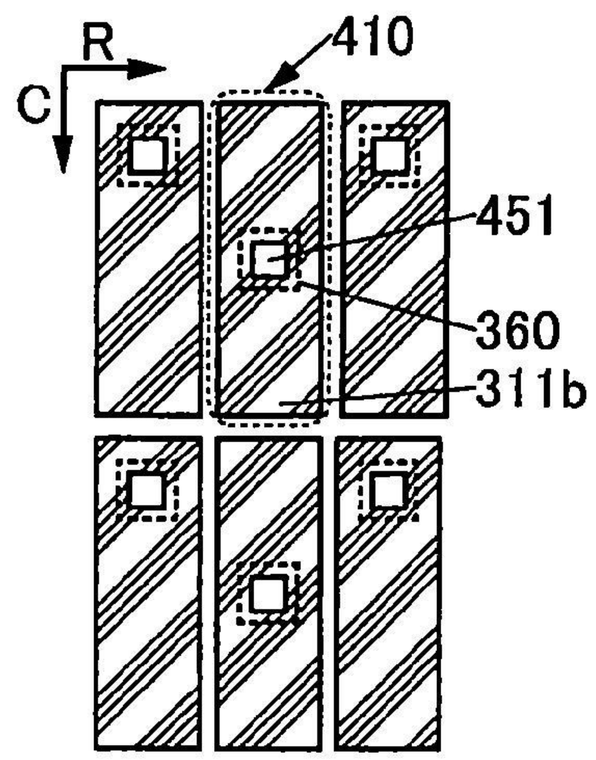


圖 26


(A)
400
R
C
電路SD
410
電路GD
G1
G2
ANO
CSCOM
S1
S2
362a


(B1)
R
C
410
451
360
311b

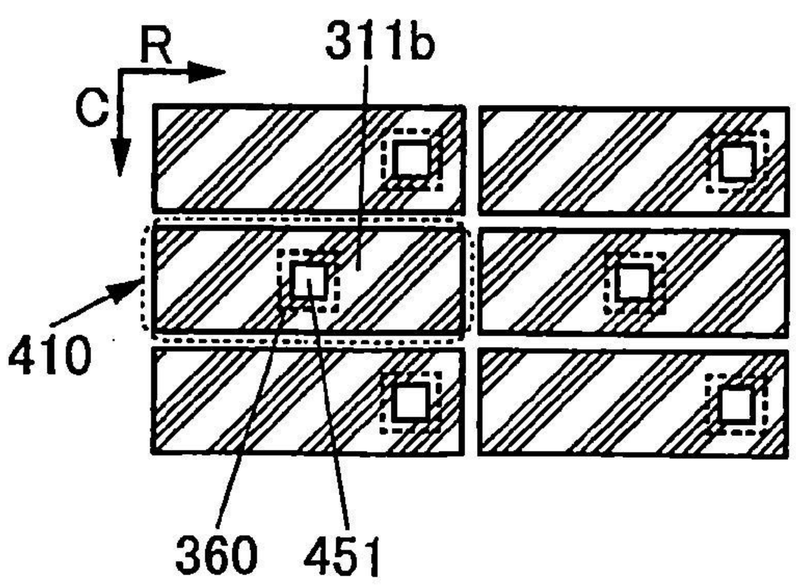

(B2)
R
C
311b
410
360
451

圖 27

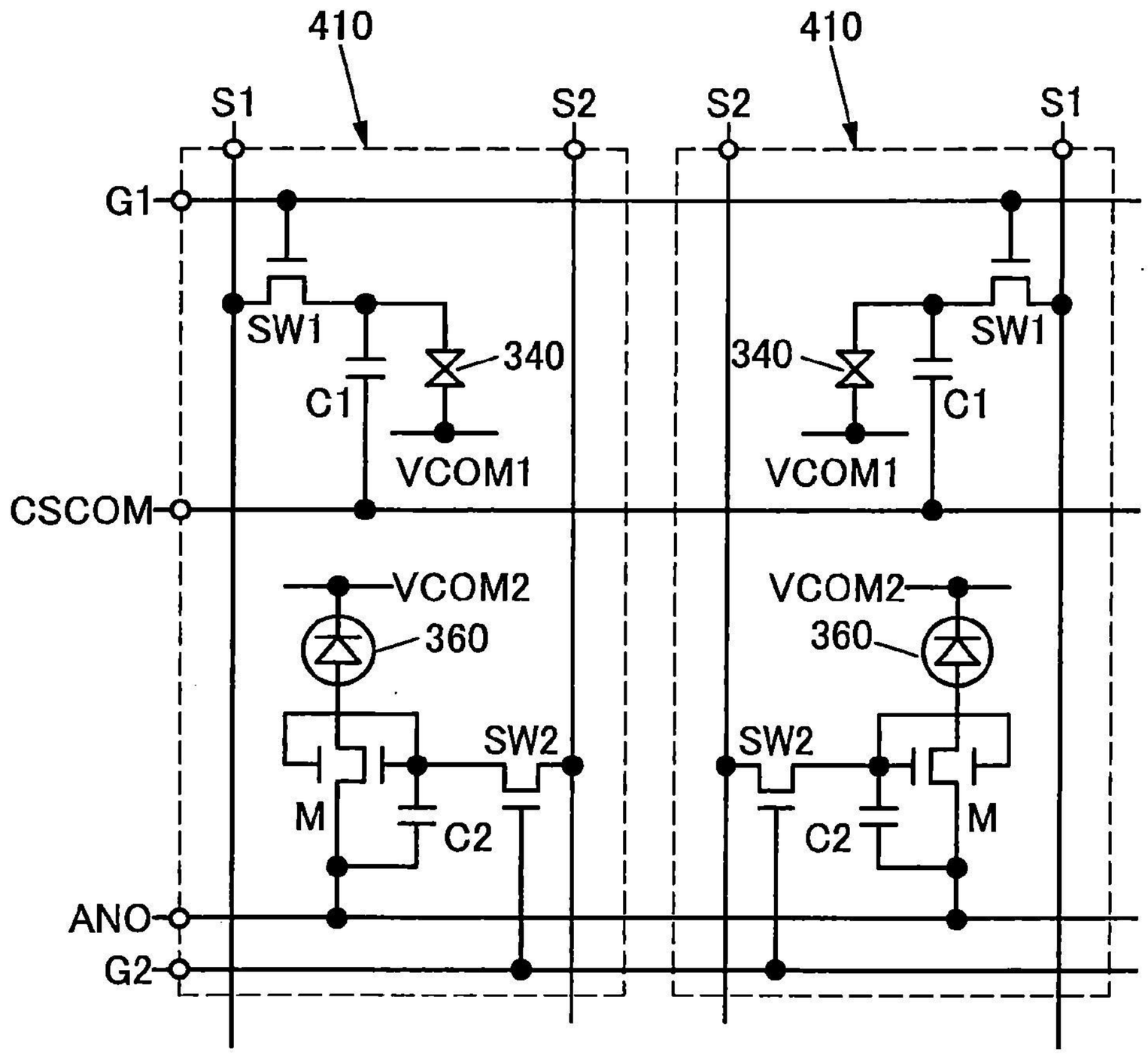
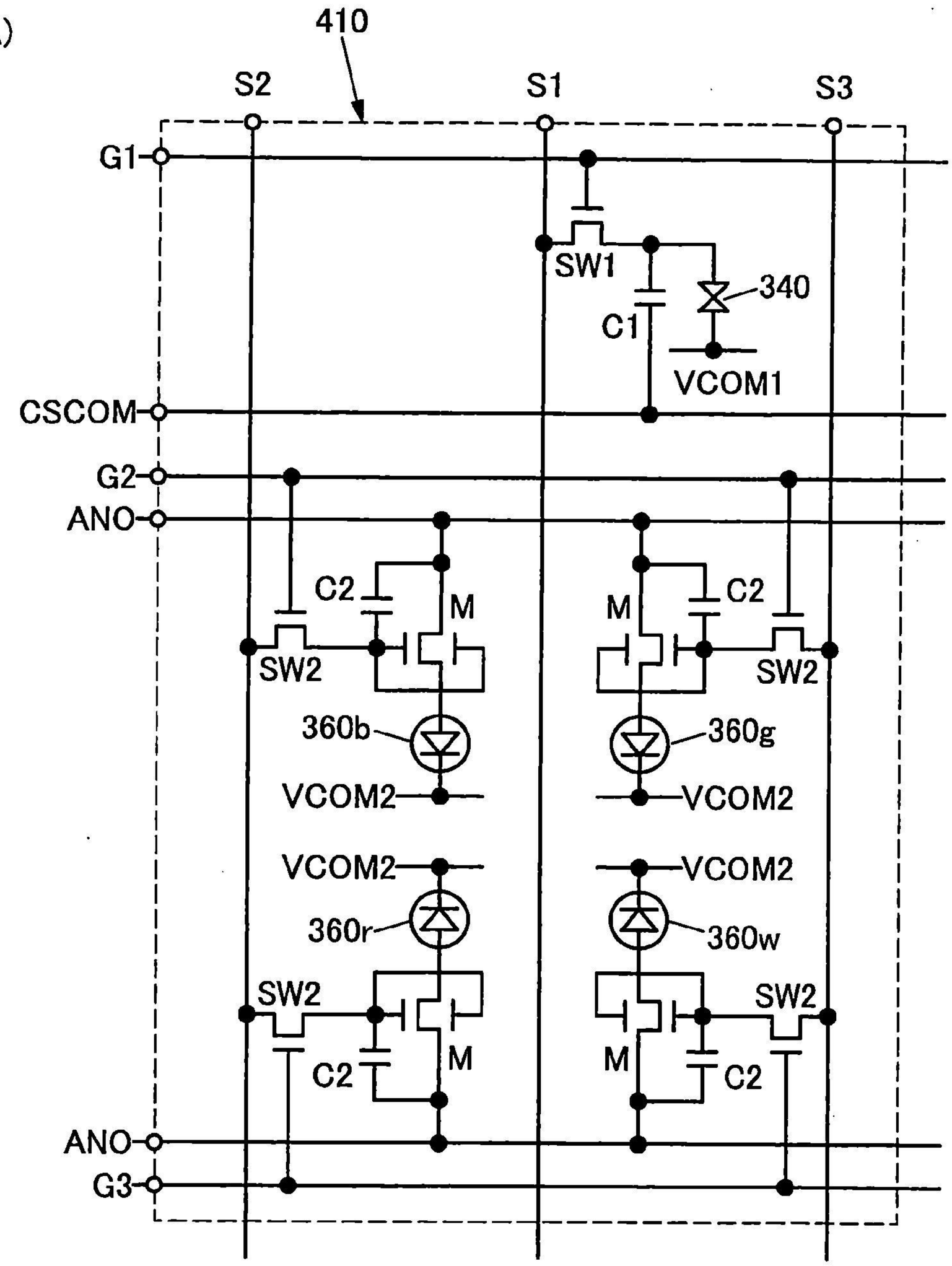

410
410
S1
S2
S2
S1
G1
SW1
340
C1
VCOM1
SW1
340
C1
VCOM1
CSCOM
VCOM2
360
VCOM2
360
SW2
M
C2
SW2
C2
M
ANO
G2

圖 28

(A)


410
S2
S1
S3
G1
SW1
C1
340
VCOM1
CSCOM
G2
ANO
C2
M
SW2
360b
VCOM2
M
C2
SW2
360g
VCOM2
VCOM2
360r
SW2
C2
M
VCOM2
360w
SW2
M
C2
ANO
G3

(B)

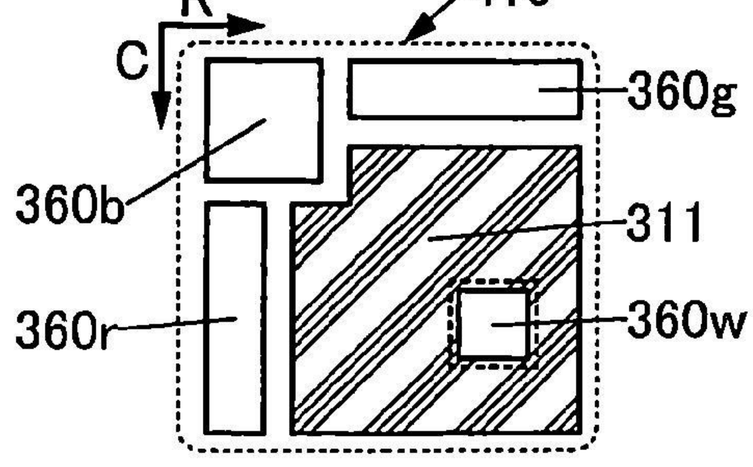
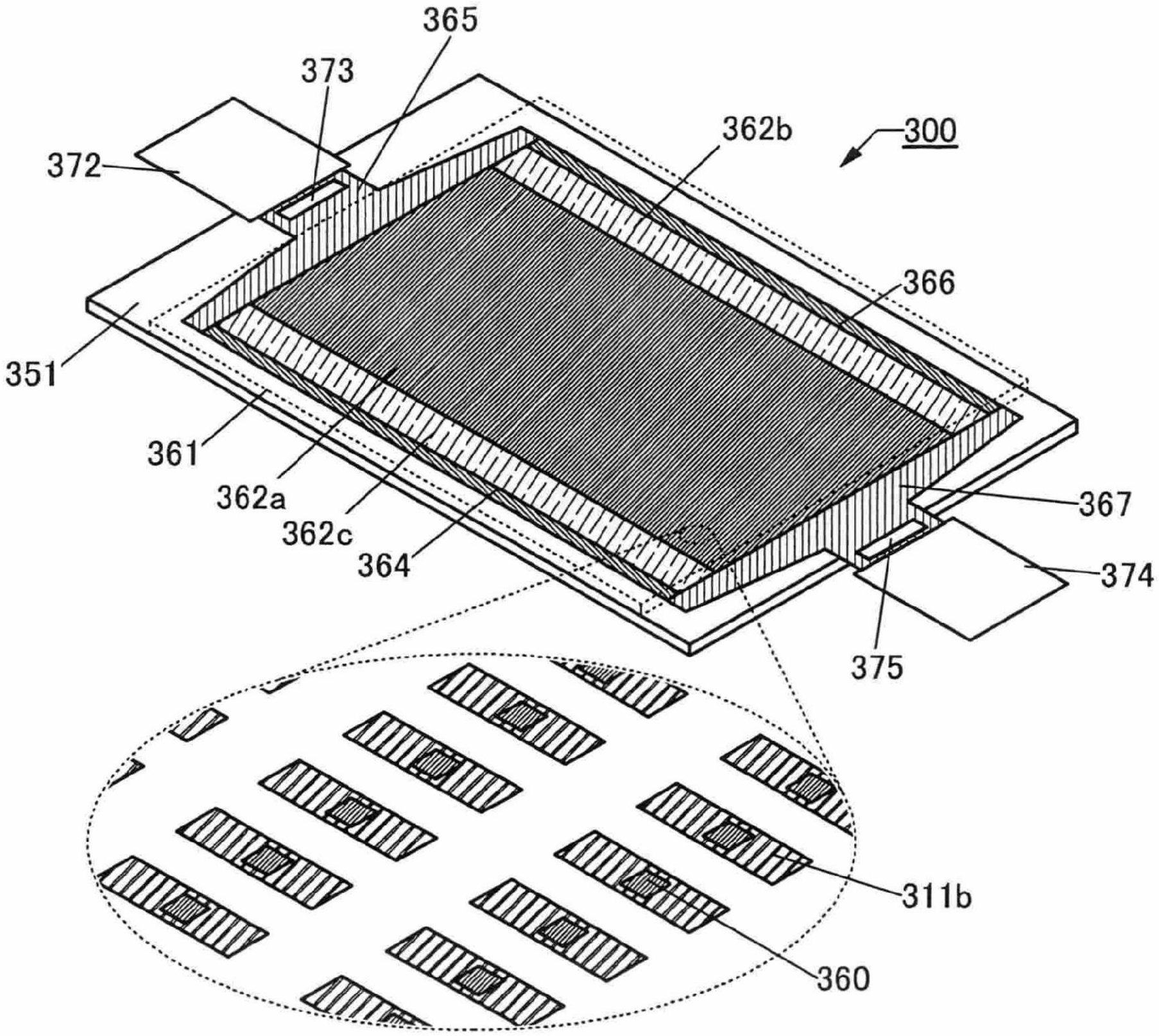

R
C
410
360g
360b
311
360r
360w

圖 29


365
373
372
362b
300
366
351
361
362a
362c
364
367
374
375
311b
360

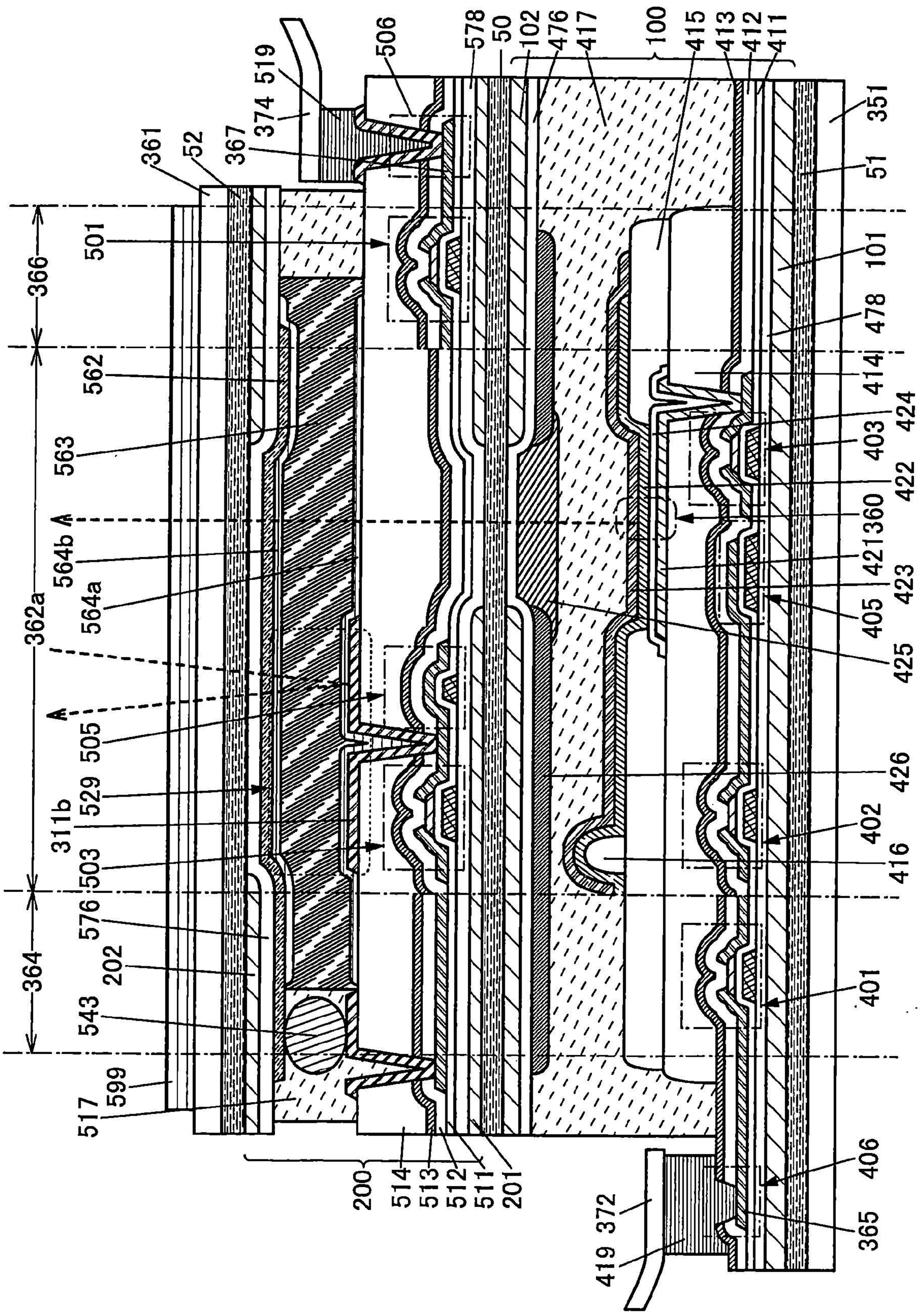

506
578
50
102
476
417
100
415
413
412
411
519
374
367
361
52
351
51
101
478
414
424
403
422
360
421
423
405
425
426
402
416
401
406
365
372
419
501
562
563
564b
564a
505
529
503
576
202
543
599
517
366
362a
311b
364
200
514
513
512
511
201

圖 30

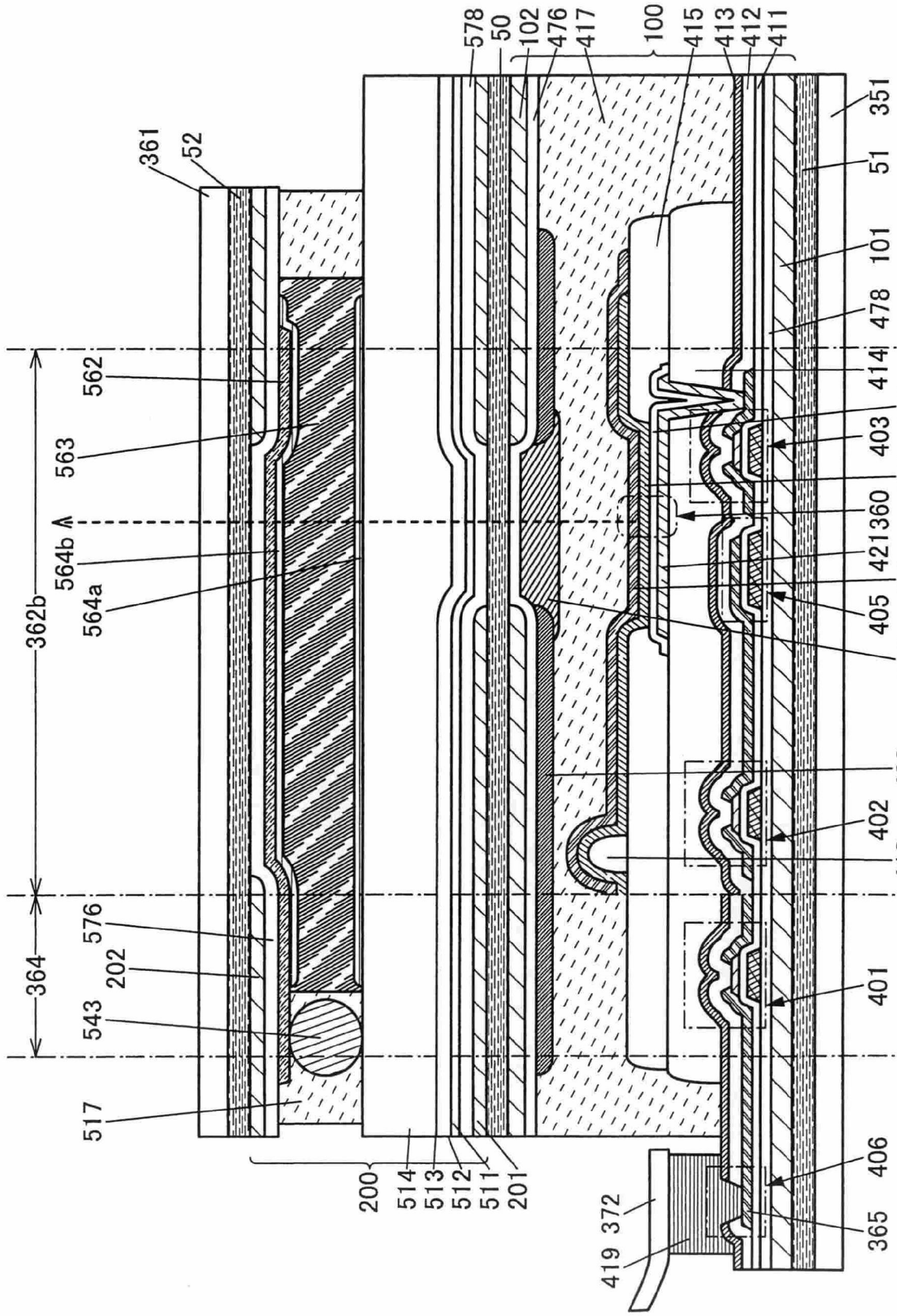

578
50
102
476
417
100
415
413
412
411
351
361
52
51
101
478
414
562
424
563
403
422
564b
360
564a
421
423
405
425
426
402
416
401
362b
364
576
202
543
517
406
365
372
419
200
514
513
512
511
201

圖 31

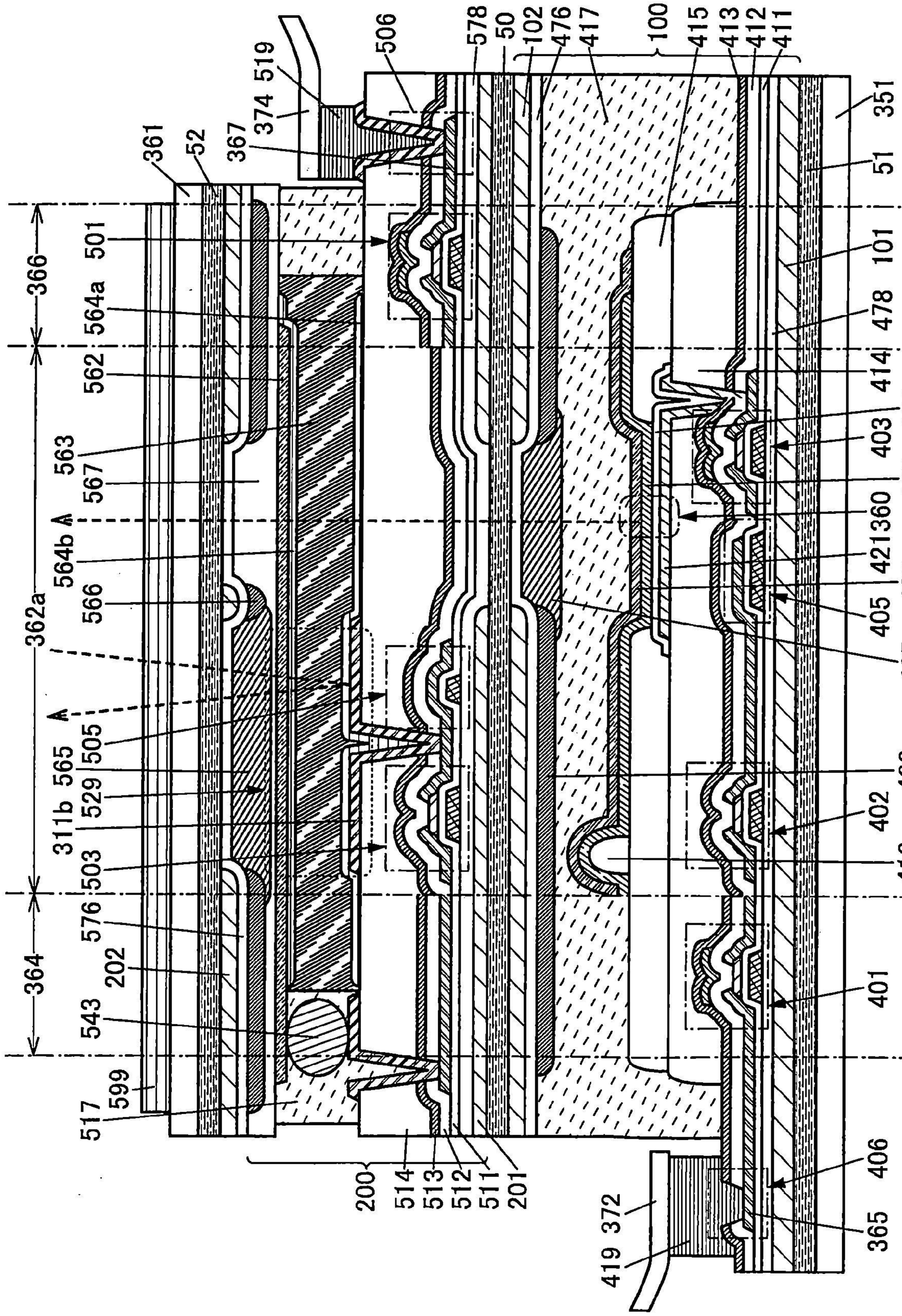

361
52
367
374
519
506
578
50
102
476
417
100
415
413
412
411
351
51
101
478
414
424
403
422
360
421
423
405
425
426
402
416
401
406
365
372
419
501
564a
562
563
567
564b
566
362a
505
565
529
311b
503
576
202
543
599
517
366
364
A
200
514
513
512
511
201

圖 32

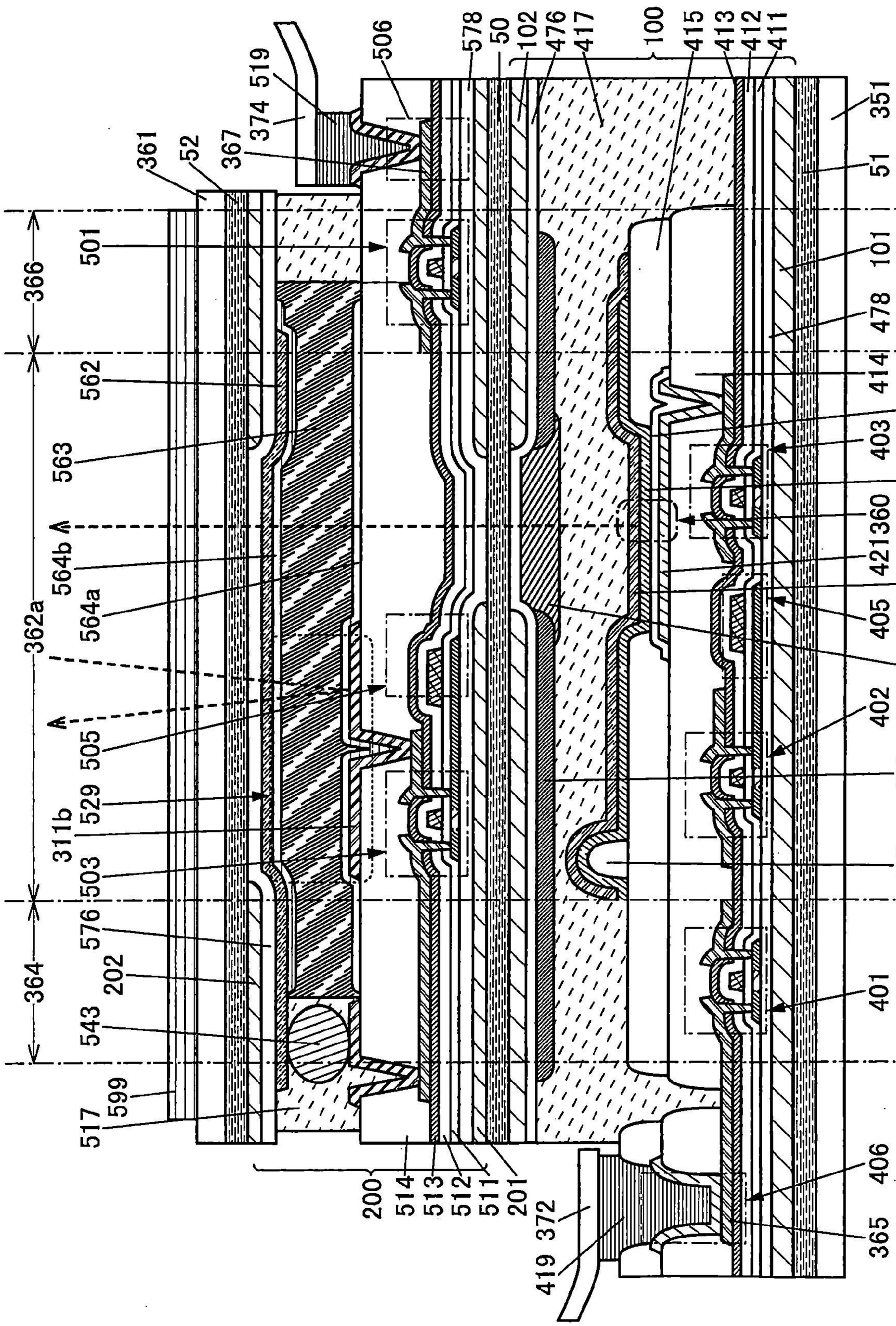

361
52
367
374
519
506
578
50
102
476
417
100
415
413
412
411
351
51
101
478
414
424
403
422
360
423
405
425
402
426
416
401
406
365
372
419
366
501
562
563
564b
564a
362a
505
529
311b
503
576
202
543
599
517
364
200
514
513
512
511
201

圖 33

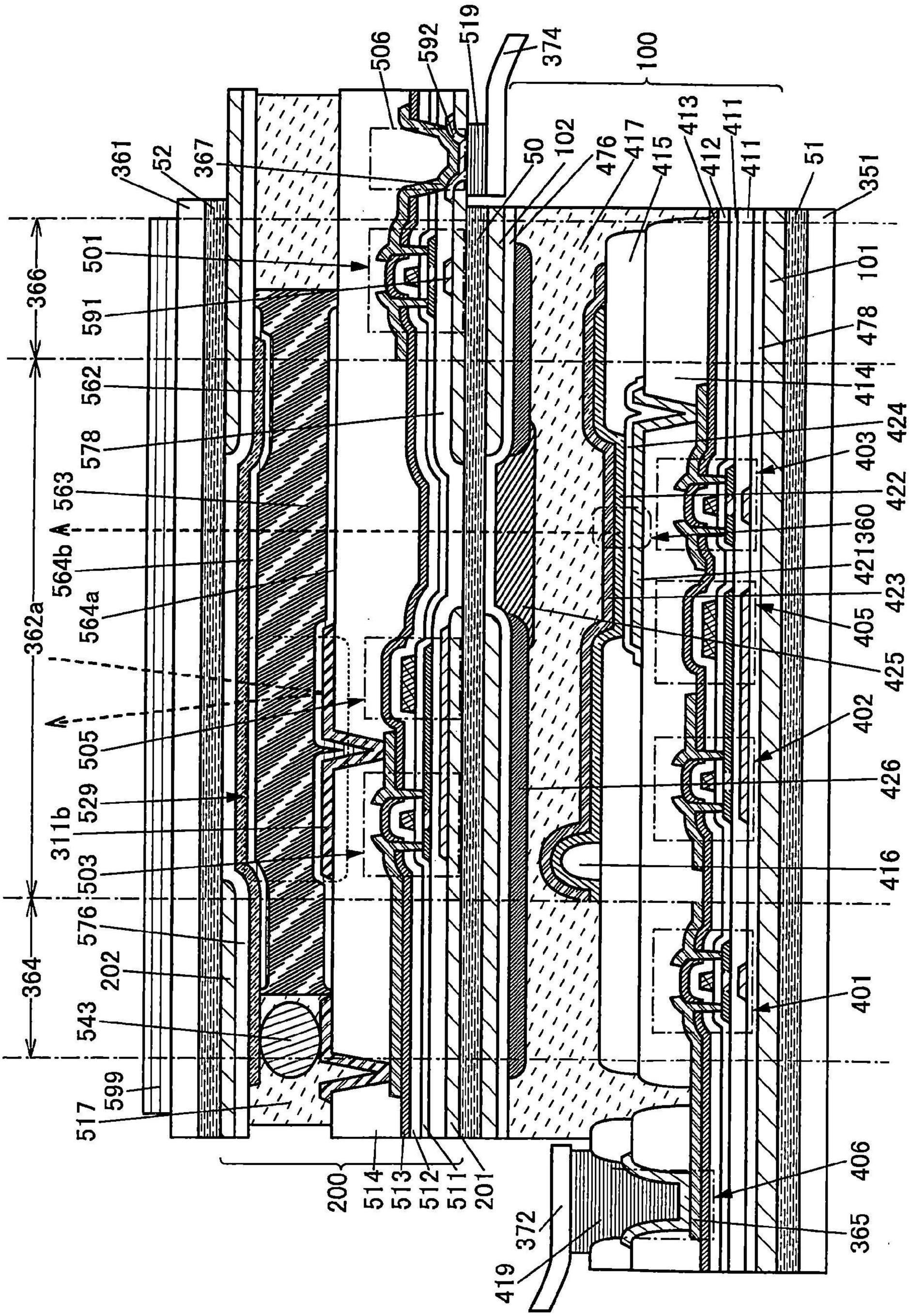

506
592
519
374
100
361
52
367
50
102
476
417
415
413
412
411
51
351
366
501
591
562
578
563
564b
564a
362a
505
529
311b
503
576
202
543
599
517
364
478
101
414
424
403
422
360
421
423
405
425
402
426
416
401
406
365
372
419
200
514
513
512
511
201

圖 34

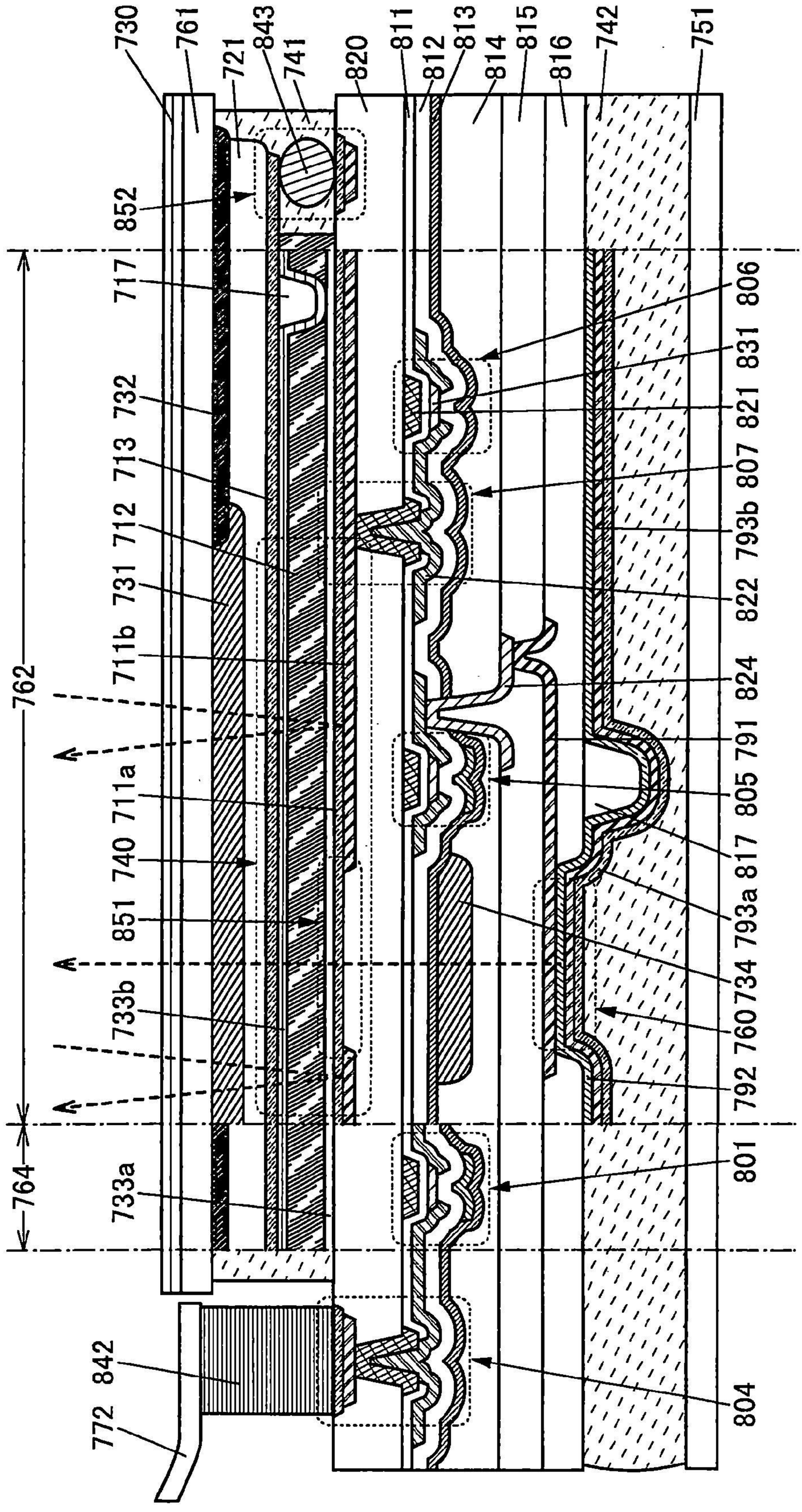
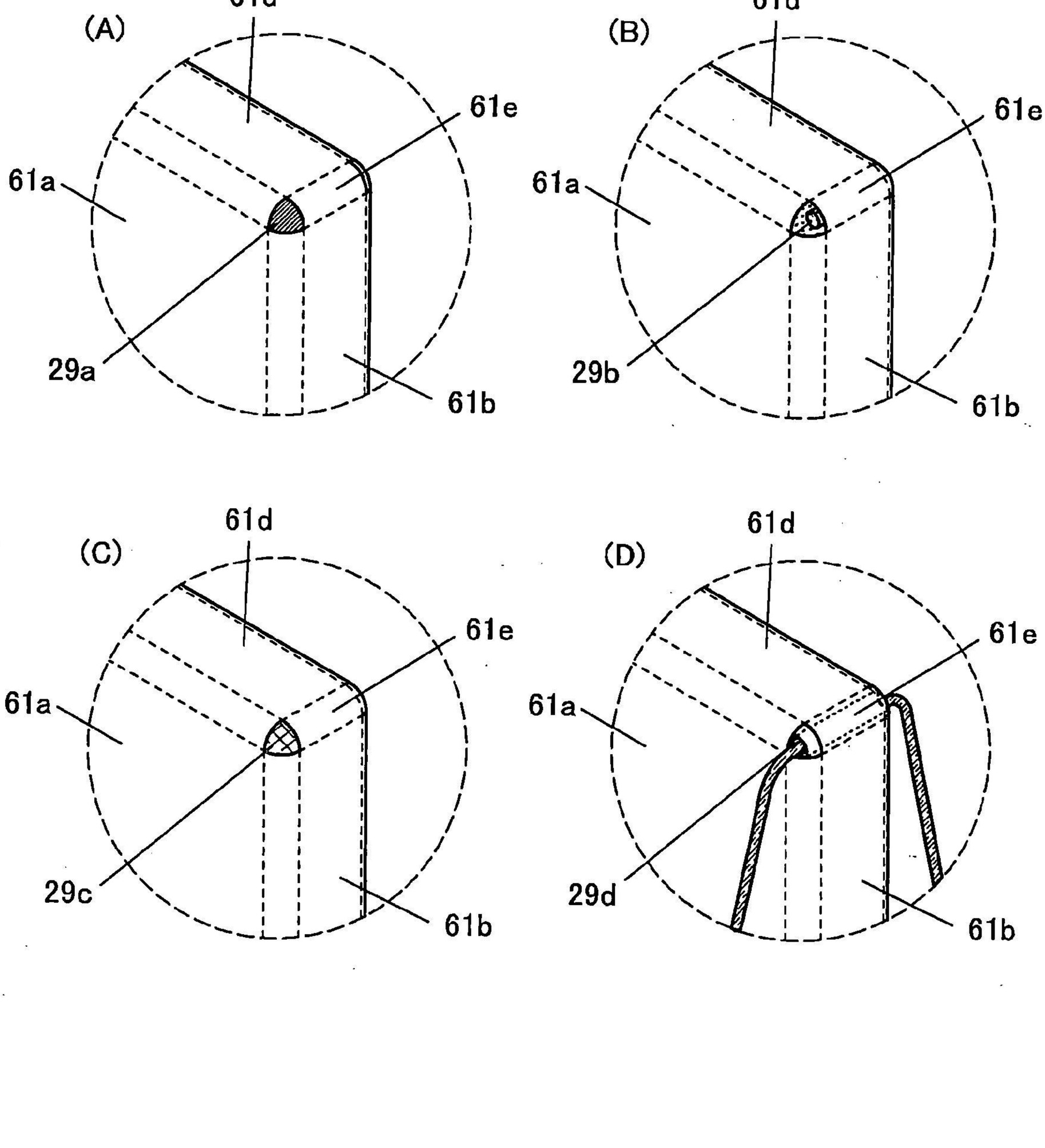

730
761
721
843
741
820
811
812
813
814
815
816
742
751
852
717
732
713
712
731
711b
762
711a
740
851
733b
764
733a
842
772
806
831
821
807
793b
822
824
791
805
817
793a
734
760
792
801
804

圖 35

圖 36


(A)
61d
61e
61a
29a
61b
(B)
61d
61e
61a
29b
61b
(C)
61d
61e
61a
29c
61b
(D)
61d
61e
61a
29d
61b