I707326

(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 I707326 B**

(45)公告日： 中華民國 109 (2020) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：104132406　(22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 10 月 01 日

(51)Int. Cl.：　*G09G3/32* *(2016.01)*　*G06F3/14* *(2006.01)*

G09G3/20 *(2006.01)*　*G06F3/147* *(2006.01)*

(30)優先權：2014/10/08　日本　2014-206873

2014/10/28　日本　2014-219086

2014/11/27　日本　2014-240213

2015/03/05　日本　2015-043931

(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：吉谷友輔 YOSHITANI, YUSUKE (JP) ；藤田一彥 FUJITA, KAZUHIKO (JP) ；海田曉弘 KAITA, AKIHIRO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW　200609859A　CN　101893914A

CN　102474939A　JP　2005-202077A

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：11 項　圖式數：34　共 137 頁

(54)名稱

顯示裝置

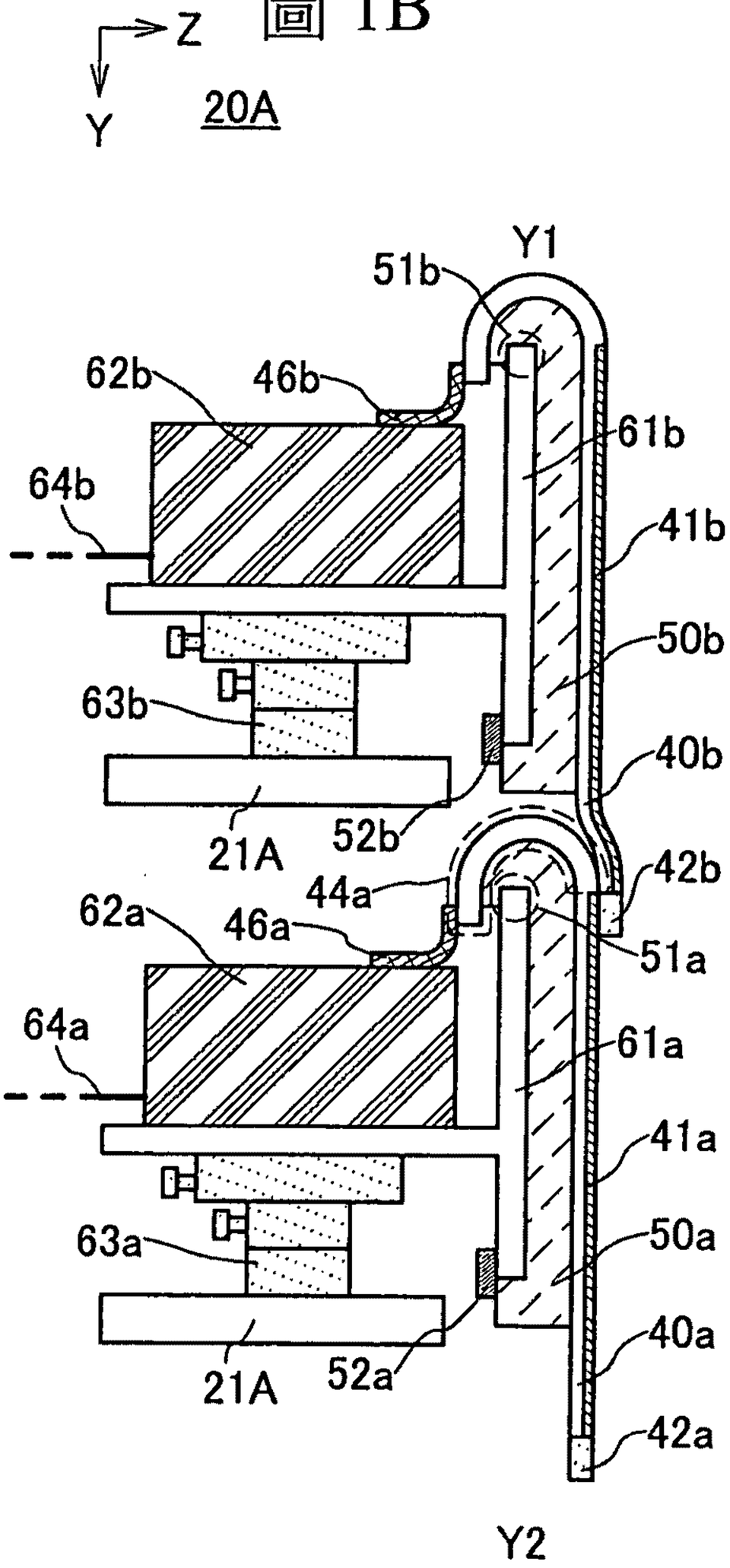
(57)摘要

本發明的一個實施例提供一種適應於大型化的顯示裝置。另外，本發明的一個實施例還提供一種顯示不均勻得到抑制的顯示裝置。另外，本發明的一個實施例還提供一種能夠沿著曲面進行顯示的顯示裝置。該顯示裝置包括兩個顯示面板、兩個板、兩個台、兩個驅動電路、兩個調整單元以及邊框，其中，各顯示面板包括顯示部、操作電路部、端子、外部電極、透明部及第一部分並具有撓性，其中，各透明部包括使可見光透射過的區域，該顯示面板以將透明部及顯示部的一部分以超出板的方式而被固定，並且兩個顯示面板中的一個的顯示部和另一個的透明部重疊。

To provide a display device that is suitable for increasing in size. To provide a display device in which display unevenness is suppressed. To provide a display device that can display an image along a curved surface. The display device includes two display panels, two plates, two stages, two driver circuits, two adjusting units, and a frame. Each display panel includes a display portion, an operating circuit portion, a terminal, an external electrode, a transparent portion, and a first portion and has flexibility. Each transparent portion includes a region transmitting visible light. The display panels are fixed so that transparent portions and parts of the display portions extend beyond the plates. The display portion of one of the two display panels overlaps with the transparent portion of the other display panel.

指定代表圖：

圖 1B



符號簡單說明：

20A・・・顯示裝置

21A・・・邊框

40a・・・顯示面板

40b・・・顯示面板

41a・・・顯示部

41b・・・顯示部

42b・・・透明部

44a・・・第一部分

46a、46b・・・外部電極

50a、50b・・・板

51a・・・凹槽

52a・・・扣件

61a、61b・・・台

62a、62b・・・驅動電路

63a、63b・・・調整單元

64a・・・電纜

64b・・・電纜

公告本
發明摘要

※申請案號：104132406

※申請日：104 年 10 月 01 日

※IPC 分類：*G09G 3/32* (2016.01)
G06F 3/14 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G06F 3/147 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置

Display device

【中文】

本發明的一個實施例提供一種適應於大型化的顯示裝置。另外，本發明的一個實施例還提供一種顯示不均勻得到抑制的顯示裝置。另外，本發明的一個實施例還提供一種能夠沿著曲面進行顯示的顯示裝置。該顯示裝置包括兩個顯示面板、兩個板、兩個台、兩個驅動電路、兩個調整單元以及邊框，其中，各顯示面板包括顯示部、操作電路部、端子、外部電極、透明部及第一部分並具有撓性，其中，各透明部包括使可見光透射過的區域，該顯示面板以將透明部及顯示部的一部分以超出板的方式而被固定，並且兩個顯示面板中的一個的顯示部和另一個的透明部重疊。

【英文】

To provide a display device that is suitable for increasing in size. To provide a display device in which display unevenness is suppressed. To provide a display device that can display an image along a curved surface. The display device includes two display panels, two plates, two stages, two driver circuits, two adjusting units, and a frame. Each display panel includes a display portion, an operating circuit portion, a terminal, an external electrode, a transparent portion, and a first portion and has flexibility. Each transparent portion includes a region transmitting visible light. The display panels are fixed so that transparent portions and parts of the display portions extend beyond the plates. The display portion of one of the two display panels overlaps with the transparent portion of the other display panel.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1B)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

20A：顯示裝置

21A：邊框

40a：顯示面板

40b：顯示面板

41a：顯示部

41b：顯示部

42b：透明部

44a：第一部分

46a、46b：外部電極

50a、50b：板

51a：凹槽

52a：扣件

61a、61b：台

62a、62b：驅動電路

63a、63b：調整單元

64a：電纜

64b：電纜

【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

Display device

【技術領域】

[0001] 本發明的一個實施例係有關一種顯示裝置。

[0002] 本發明的一個實施例並不侷限於上述技術領域。本說明書等所揭示的發明的一個實施例的技術領域係有關一種物件、方法或製造方法。或者，本發明的一個實施例係有關一種程序（process）、機器（machine）、產品（manufacture）或者組成物（composition of matter）。由此，明確而言，作為本說明書所揭示的本發明的一個實施例的技術領域的例子包括有半導體裝置、顯示裝置、發光裝置、照明裝置、蓄電裝置、記憶體裝置、輸入裝置、這些裝置的驅動方法或者這些裝置的製造方法。

【先前技術】

[0003] 近年來，對顯示裝置的大型化的需求增高。例如，家用電視機（也稱為電視(TV)或電視接收器）、數位招牌（Digital Signage）或公共資訊顯示器（PID）等。另外，數位招牌或 PID 等越大型化，其能夠提供的資訊量

越多，並且，當將它們用於廣告等時越大型化越容易吸引人的注意，從而可以期待廣告宣傳效果的提高。

[0004] 作為顯示裝置的例子包括，典型地，具備有機電致發光（EL）元件或發光二極體（LED）等發光元件的發光裝置、液晶顯示裝置、以電泳方式等進行顯示的電子紙等。

[0005] 例如，有機 EL 元件的基本結構是在一對電極之間夾有包含發光有機化合物之層的結構。藉由對該元件施加電壓，可以得到來自發光有機化合物的發光。因為應用上述有機 EL 元件的顯示裝置不需要液晶顯示裝置等所需要的背光，所以可以實現薄型、輕量、高對比且低功耗的顯示裝置。例如，專利文獻 1 揭示了使用有機 EL 元件的顯示裝置的一個例子。

[0006] 另外，專利文獻 2 揭示了在薄膜基板之上具備用作為切換元件的電晶體以及有機 EL 元件的具有撓性的主動矩陣型發光裝置。

[0007]

[專利文獻1] 日本專利申請公開第2002-324673號公報

[專利文獻2] 日本專利申請公開第2003-174153號公報

【發明內容】

[0008] 本發明的一個實施例的目的之一是提供一種適合大型化的顯示裝置。另外，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種使顯示的不均勻得到抑制的顯示裝置。

另外，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種能夠在顯示面內進行均勻的顯示的顯示裝置。另外，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種能夠進行幾乎沒有看到接縫之顯示的顯示裝置。

[0009] 另外，本發明的一個實施例的目的之一是提供一種新穎的顯示裝置。

[0010] 注意，這些目的的記載不妨礙其他目的的存在。本發明的一個實施例並不需要達到所有上述目的。另外，說明書等的記載中顯然存在上述目的以外的目的，並且可以從說明書等的記載中衍生上述目的以外的目的。

[0011] 本發明的一個實施例是一種顯示裝置，包括兩個顯示面板、兩個板、兩個台、兩個驅動電路、兩個調整單元、以及邊框，其中，邊框包括多個柱子、多個樑以及多個底板，調整單元具有調整台的位置和角度的功能且被固定到邊框，驅動電路具有輸出驅動顯示面板的信號的功能，台被固定到調整單元且包括配置有驅動電路和板的區域，板包括具有連接到台的機構的第一面且在板的一個側面包括凸狀曲面，顯示面板包括顯示部、操作電路部、端子、外部電極、透明部以及第一部分且具有撓性，顯示部具有顯示影像的功能，操作電路部包括具有將信號輸出至顯示部的功能的電路以及使電路和端子電連接的佈線且位於與顯示部相鄰的區域，端子與外部電極電連接，外部電極具有將從驅動電路輸出的信號傳達至操作電路部的功能，透明部包括使可見光透射過的區域且位於不與操作電

路部重疊並與顯示部的一個邊相鄰的區域，在各顯示面板中第一部分包括端子和顯示部之間的區域，在與顯示面板的影像顯示面相對的面和與板的第一面相對的第二面以透明部和顯示部的一部分超出板的方式被固定且第一部分沿著凸狀曲面被配置，並且，兩個顯示面板的其中一個的顯示部和另一個的透明部重疊。

[0012] 此外，本發明的一個實施例是一種上述顯示裝置，包括視頻信號分割器(divider)以及視頻輸出單元，其中，視頻輸出單元具有將視頻信號或影像信號輸出到視頻信號分割器的功能，並且，視頻信號分割器具有將被輸入的視頻信號或影像信號分割為多個信號而輸出到驅動電路的功能。

[0013] 此外，本發明的一個實施例是一種上述顯示裝置，其中，在各顯示面板中，透明部位於不與操作電路部且與顯示部的兩個邊相鄰的區域，並且，兩個顯示面板的其中一個的第一部分和另一個的第一部分重疊。

[0014] 此外，在上述顯示裝置中，驅動電路較佳為具有調整顯示面板所顯示的影像或視頻的色調或亮度等的功能。

[0015] 此外，本發明的一個實施例是一種上述顯示裝置，其中，各顯示部包括多個像素，多個像素包括發光元件以及電晶體，並且，各發光元件包括下部電極、上部電極以及夾在下部電極與上部電極之間的 EL 層。

[0016] 此外，本發明的一個實施例是一種上述顯示

裝置，其中，各顯示部包括輔助電極，並且，輔助電極在相鄰的多個下部電極之間與上部電極相接觸。

[0017] 根據本發明的一個實施例可以提供一種適合大型化的顯示裝置。另外，根據本發明的一個實施例可以提供一種使顯示的不均勻得到抑制的顯示裝置。另外，根據本發明的一個實施例可以提供一種能夠在顯示面內進行均勻的顯示的顯示裝置。另外，根據本發明的一個實施例可以提供一種能夠進行幾乎沒有看到接縫的顯示的顯示裝置。

[0018] 另外，本發明的一個實施例可以提供一種新穎的顯示裝置。注意，這些效果的記載不妨礙其他效果的存在。另外，本發明的一個實施例並不需要具有所有上述效果。另外，說明書、圖式以及申請專利範圍等的記載中顯然存在上述效果以外的效果，並且可以從說明書、圖式以及申請專利範圍等的記載中衍生上述效果以外的效果。

【圖式簡單說明】

[0019] 在圖式中：

圖 1A 至圖 1C 是說明根據一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 2A 和圖 2B 是說明根據一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 3A 和圖 3B 是說明根據一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 4A 至圖 4D 是說明根據一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 5A 和圖 5B 是說明根據一個實施例的顯示裝置的圖；

圖 6A 至圖 6D 是說明根據一個實施例的顯示面板的圖；

圖 7A 至圖 7C 是說明根據一個實施例的顯示面板的圖；

圖 8A 至圖 8C 是說明根據一個實施例的顯示面板的位置關係的圖；

圖 9A 至圖 9C 是說明根據一個實施例的顯示面板的圖；

圖 10 是說明根據一個實施例的顯示面板的圖；

圖 11A、圖 11B、圖 11C、圖 11D1 和圖 11D2 是說明根據一個實施例的顯示面板的圖；

圖 12 是說明根據一個實施例的顯示面板的像素的電路圖；

圖 13A 和圖 13B 是說明根據一個實施例的顯示面板的像素的電路圖；

圖 14A 和圖 14B 是說明根據一個實施例的顯示面板的像素的電路圖；

圖 15A 和圖 15B 是說明根據一個實施例的顯示面板的像素的電路圖；

圖 16A 和圖 16B 是說明根據一個實施例的顯示面板

的像素的電路圖；

圖 17A 和圖 17B 是說明根據一個實施例的顯示面板的圖；

圖 18A 至圖 18C 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 19A 和圖 19B 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 20A 至圖 20C 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 21A 至圖 21C 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 22A 至圖 22D 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 23A 至圖 23D 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 24A 至圖 24C 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 25A 至圖 25F 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 26 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 27 是說明根據一個實施例的觸控面板的圖；

圖 28A 和圖 28B 是根據一個實例的顯示面板的照片；

圖 29 是根據一個實例的顯示裝置的照片；

圖 30A 和圖 30B 是根據一個實例的顯示面板的照片；

圖 31A 和圖 31B 是根據一個實例的顯示裝置的照片；

圖 32 是根據一個實例的顯示裝置的照片；

圖 33A 和圖 33B 是根據一個實例的顯示裝置的照片；

圖 34 是根據一個實例的顯示裝置的照片。

【實施方式】

[0020] 參照圖式對實施例進行詳細說明。注意，本發明不侷限於以下說明，而所屬技術領域的普通技術人員可以很容易地理解一個事實就是其模式及詳細內容在不脫離本發明的精神及其範圍的情況下可以被變換為各種各樣的形式。因此，本發明不應該被解釋為僅侷限在以下所示的實施例所記載的內容中。

[0021] 注意，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，而在一些情況下不特別附加元件符號。

[0022] 注意，在本說明書所說明的每一個圖式中，有時為了明確起見，誇大表示各結構的大小、層的厚度或區域。因此，本發明並不一定限定於該比例。

[0023] 另外，在本說明書等中使用的“第一”、“第二”等序數詞是為了方便識別構件而附加的，而不是為了在數目方面上進行限定的。

[0024] 另外，在本說明書中，“A 具有其端部超出 B 的端部的形狀”有時意味著在俯視圖或剖面圖中 A 的至少一個端部位於 B 的至少一個端部的外側。

[0025] 另外，根據情況或狀況，可以互相調換“膜”和“層”。例如，有時可以將“導電層”調換為“導電膜”。此外，有時可以將“絕緣膜”調換為“絕緣層”。

[0026]

[實施例 1]

在本實施例中，參照圖式說明本發明的一個實施例的顯示裝置的結構例子。

[0027] 本發明的一個實施例的顯示裝置所包括的兩個顯示面板具備與顯示部的一個邊相鄰的透明部。顯示部具有顯示影像的功能，透明部使顯示部所發射的光透射過。藉由以互相重疊且一個顯示面板的透明部和另一個顯示面板的顯示部重疊的方式設置兩個顯示面板，可以使顯示裝置進行幾乎沒有看到接縫的大螢幕顯示。

[0028] 下面，詳細地說明顯示裝置的各結構。

[0029] 圖 1A 示出顯示裝置 20A 的正視圖，圖 1B 示出沿著圖 1A 的點劃線 Y1-Y2 的顯示裝置 20A 的剖面圖。

[0030] 顯示裝置 20A 包括兩個顯示面板 40、兩個板 50、兩個台 61、兩個驅動電路 62、兩個調整單元 63、以

及邊框 21A。

[0031] 注意，關於顯示裝置 20A 所包括的每兩個構件，在其中一個的元件符號的後面附記“a”，而在其中另一個的元件符號的後面附記“b”。此外，在下面的說明中，兩個構件中共同的點有時不追加元件符號後面的“a”或“b”。關於下述顯示裝置 10 及顯示裝置 20B 所包括的每兩個構件，以同樣方法進行顯示。

[0032] 此外，圖 2A 及圖 2B 示出從顯示裝置 20A 中去除了板 50 及顯示面板 40 的狀態下的顯示裝置 20A。圖 2A 示出顯示裝置 20A 的正視圖，圖 2B 示出沿著圖 2A 的點劃線 Y3-Y4 的顯示裝置 20A 的剖面圖。圖 2A 包括在圖 1A 中未圖示的顯示裝置 20A 的構件及元件符號。

[0033] 在顯示裝置 20A 中，顯示面板 40 以使其一部分彎曲的方式被固定到板 50（參照圖 1B）。圖 1C 示出在平面上單獨放置顯示面板 40 的俯視圖。

[0034] 在顯示裝置 20A 中，藉由無縫拼接地排列顯示面板 40a 的顯示部 41a 和顯示面板 40b 的顯示部 41b，可以將顯示部 11A 用作為一個顯示區域而顯示影像及視頻。顯示部 11A 是在圖 1A 中由粗虛線所圍繞的區域。

[0035] 邊框 21A 包括多個柱子及多個樑。此外，邊框 21A 可以設置有兩個調整單元 63。在本實施例中，調整單元 63 被固定到邊框 21A 的樑（參照圖 2A）。

[0036] 作為邊框 21A，可以使用加工性優良且不容易變形的金屬材料。作為金屬材料，例如包括鋁、銅、

錳、鎂、這些金屬的合金（鋁合金）或者鐵、鉻、鎳、這些金屬的合金（不鏽鋼）等。

[0037] 調整單元 63 具有調整固定到調整單元 63 的上部的台 61 的位置和角度的功能。明確而言，調整單元 63 將與台 61 連接的顯示面板 40 的位置在 X 軸方向或/及 Y 軸方向上移動或以 Z 軸為旋轉軸旋轉。

[0038] 可以由調整單元 63 調整顯示面板 40 的位置以無間隙且平行地配置兩個顯示面板 40 中的一個顯示部 41a 和另一個顯示部 41b。

[0039] 作為調整單元 63，例如可以組合使用圖 1B 所示的進行 X 軸方向上的位置調整的單軸台（也稱為 X 軸台）、進行 Y 軸方向上的位置調整的單軸台（也稱為 Y 軸台）和進行以 Z 軸為旋轉軸旋轉的方向上的位置調整的傾斜台（也稱為測角台（goniometer stage））。此外，也可以組合使用進行 X 軸方向和 Y 軸方向上的位置調整的雙軸台和傾斜台。在本實施例中，從固定到邊框 21A 的一側組合 X 軸台、Y 軸台和測角台而構成調整單元 63（參照圖 2A 及圖 2B）。

[0040] 驅動電路 62 具有將輸入到驅動電路 62 的影像信號或視頻信號轉換為使顯示面板 40 驅動的信號並將其輸出到顯示面板 40 的功能。此外，驅動電路 62 具有供應顯示面板 40 的發光所需的電源電壓的功能。

[0041] 此外，當驅動電路 62 具有調整顯示面板 40 的顯示的色調或亮度等的功能時，在顯示面板 40a 與顯示

面板 40b 的顯示性能之間有不均勻時可以進行校正，所以是較佳的。

[0042] 驅動電路 62 也可以具有產生影像信號或視頻信號的功能。此外，驅動電路 62 也可以連接有電纜 64。例如，可以藉由電纜 64 而將信號從外部的視頻輸出器輸入到驅動電路 62（參照圖 2B）。

[0043] 圖 3A 示出本發明的一個實施例的顯示裝置 10 的側面圖。顯示裝置 10 包括顯示裝置 20A、視頻信號分割器 22 以及視頻輸出單元 23。在顯示裝置 10 中，例如邊框 21 包括邊框 21A，且還包括設置有視頻信號分割器 22 及視頻輸出單元 23 的多個底板。作為邊框 21，可以使用與邊框 21A 同樣的金屬材料。

[0044] 在顯示裝置 10 中，驅動電路 62a 及驅動電路 62b 分別藉由電纜 64a、電纜 64b 與視頻信號分割器 22 電連接。此外，視頻信號分割器 22 藉由電纜 65 與視頻輸出單元 23 電連接。另外，在圖 3A 中，將顯示面板 40、板 50 及台 61 組合為一個構件群 60（60a、60b）。

[0045] 視頻輸出單元 23 具有將顯示面板 40a、40b 所顯示的影像或視頻的信號輸出到視頻信號分割器 22 的功能。作為視頻輸出單元 23，例如可以使用錄影再現裝置諸如藍光光碟錄影機、數位影音光碟（DVD）錄影機等。

[0046] 此外，當瓷磚狀地排列多個顯示面板構成顯示裝置時，作為影像輸出單元 23 較佳為使用不壓縮地輸

出 4K（像素數為 3840×2160）或 8K（像素數為 7680×4320）等解析度高的影像的非壓縮光碟錄影機（UDR：Uncompressed Disk Recorder）。作為排列為瓷磚狀的顯示面板的個數，例如包括 9 個（3×3）或 36 個（6×6）等。

[0047] 視頻信號分割器 22 具有分割被輸入的影像或視頻的信號而將其輸出到多個驅動電路或顯示裝置的功能。

[0048] 例如，當由視頻信號分割器 22 將具有某個解析度的影像信號分割為 9 個並將其輸出到 9 個顯示裝置時，根據輸出目的的各個顯示裝置所接收到的影像信號顯示的影像與原來的影像具有相同的像素縱橫比(pixel aspect)，且解析度為 1/9。而且，藉由以對應於分割原來的影像信號的順序的方式排列 9 個顯示裝置的顯示區域，可以進行維持原來的影像的解析度的顯示。注意，在此像素縱橫比是指影像的解析度的縱向和橫向的比例。此外，解析度是指構成顯示裝置的顯示部的總像素數或構成影像的總像素數。

[0049] 在本實施例中，將輸入到視頻信號分割器 22 的影像或視頻的信號分割為兩個並將其輸出到兩個驅動電路 62。

[0050] 再次進行顯示裝置 20A 的說明。台 61 包括能夠設置驅動電路 62 及板 50 的區域（參照圖 1B）。藉由使台 61 包括能夠設置驅動電路 62 的區域，可以容易在改

變驅動電路 62 的規格或進行維修時更換部件等。

[0051] 另外，也可以縮小驅動電路 62 的容積而將其安裝到與台 61 的能夠設置板 50 的區域相反側的面。由此，可以縮小台 61 中的能夠設置驅動電路 62 的區域及顯示裝置 20A 的縱深（圖 1B 中的 Z 軸方向上的長度）。

[0052] 作為台 61 可以使用與邊框 21A 相同的金屬材料。

[0053] 板 50 包括具有用來連接到台 61 的機構的第一面且在一個側面包括凸狀曲面（參照圖 1B）。此外，板 50 在與第一面相反的面（下面稱為第二面）包括設置有顯示面板 40 的區域。雖然在本實施例中，該機構包括能夠與台 61 的一部分嵌合的凹槽 51 及在 Y 軸方向上滑動的扣件(fastening)52，但是不侷限於此。另外，台 61 也可以具有用來將板 50 設置於台 61 的機構，而板 50 不具有用來連接到台 61 的機構。

[0054] 為了利用調整單元 63 精密地進行顯示部 41a 和顯示部 41b 的相對位置的調整，需要將板 50 高精度地連接到台 61。可以利用凹槽 51 和扣件 52 進行板 50 和台 61 的 Y 軸方向上的對準。例如，可以利用下述導軌 53 進行板 50 和台 61 的 X 軸方向上的對準。

[0055] 作為板 50 可以使用與邊框 21A 相同的金屬材料。

[0056] 顯示面板 40 包括顯示部 41、透明部 42、操作電路部 43、端子 45 以及外部電極 46（參照圖 1C）。

此外，顯示面板 40 具有撓性。

[0057] 端子 45 與操作電路部 43 所包括的佈線及外部電極 46 電連接。此外，外部電極 46 與驅動電路 62 電連接，藉由外部電極 46 從驅動電路 62 到顯示面板 40 輸出信號（參照圖 1B）。在本實施例中，作為外部電極 46 的一個例子使用撓性印刷電路（FPC）。

[0058] 顯示部 41 具有顯示影像的功能。此外，顯示部 41 也可以包括有機 EL 元件等發光元件。

[0059] 操作電路部 43 具有將信號輸出至顯示部 41 的功能。例如，操作電路部 43 包括掃描線驅動電路及信號線驅動電路。此外，操作電路部 43 還包括連接掃描線驅動電路及信號線驅動電路與外部電極 46 的佈線。

[0060] 顯示面板 40 在與顯示部 41 相鄰的位置上包括操作電路部 43。雖然圖 1C 示出操作電路部 43 與顯示部 41 的兩個邊相鄰的結構，但是也可以採用操作電路部 43 與顯示部 41 的一個邊相鄰的結構。此外，根據掃描線驅動電路等的結構，操作電路部 43 既可以為不使可見光透射過的區域，又可以為使可見光透射過的區域。

[0061] 透明部 42 包括使可見光透射過的區域。此外，透明部 42 位於與顯示部 41 相鄰且不與操作電路部 43 重疊的區域。

[0062] 雖然圖 1C 示出透明部 42 在與顯示部 41 的下邊（與靠近端子 45 之邊反的邊）相鄰的位置上的例子，但是不侷限於此。例如，透明部 42 也可以在與顯示部 41

的右邊（相對於與操作電路部 43 相鄰的顯示部 41 的邊中的長邊的邊）相鄰的位置上。

[0063] 此外，透明部 42 也可以在與顯示部 41 的兩個邊（例如，上述下邊及右邊）相鄰的位置上。當透明部 42 在與顯示部 41 的兩個邊相鄰的位置上時，可以瓷磚狀且無縫拼接地排列顯示面板 40，所以是較佳的。另外，藉由無間隙地設置顯示部 41 和透明部 42，可以瓷磚狀地排列多個顯示面板 40 來進行幾乎沒有看到接縫的大螢幕顯示。

[0064] 如果透明部 42 的透射率高，則當在顯示部 41 上進行顯示時不容易看到前面有透明部 42 的區域和其他區域的境界，所以是較佳的。此外，當構成透明部 42 的材料的折射率近於 1 時可以抑制外光反射，所以是較佳的。

[0065] 透明部 42 的寬度（圖 1B 中的 Y 軸方向上的長度）等於顯示面板 40 的端部至顯示部 41 的與透明部 42 相鄰的邊的距離（圖 1C 參照）。此外，透明部 42 也可以包括密封層，該密封層具有抑制水等雜質侵入顯示部 41 所包括的發光元件中的功能。也就是說，可以根據該密封層的密封性能或/及該發光元件所需的可靠性設定透明部 42 的寬度。

[0066] 另外，在實施例 2 中詳細地描述顯示面板的具體結構。

[0067] 接著，參照圖 1B 說明在 Y 軸方向上在顯示部

41a 和顯示部 41b 之間無縫拼接地排列兩個顯示面板 40 的結構。

[0068] 另外，在圖 1A 及圖 1B 中，兩個顯示面板中的位於後面的面板（其前面與另一個顯示面板的透明部 42 重疊的顯示面板）為顯示面板 40a，位於前面的面板為顯示面板 40b。此外，顯示面板 40a 與板 50a 之間的位置關係及連接關係等於顯示面板 40b 與板 50b 之間的位置關係及連接關係。

[0069] 在圖 1B 中，顯示面板 40 的與可以看到顯示部 41 的顯示的面相對的面（下面記為顯示背面）和板 50 的第二面及凸狀曲面相接觸。

[0070] 該顯示背面和該第二面可以互相黏合，還可以以可裝卸的方式來予以固定。當可以安裝拆卸該顯示背面和該第二面時，可以容易進行顯示面板 40 的交換。

[0071] 作為以可裝卸的方式固定該顯示背面和該第二面的方法，例如可以使用具有吸附性的薄膜（下面記為吸附薄膜）。吸附薄膜具有藉由去除物件與該薄膜之間的空氣而產生低壓或真空狀態而吸附到物件的功能。此外，作為以可裝卸的方式固定該顯示背面和該第二面的方法，也可以使用具有黏合性的薄膜。

[0072] 當使用吸附薄膜或具有黏合性的薄膜來固定該顯示背面和該第二面時，首先將這些薄膜附接到該第二面。既可以將這些薄膜附接到該第二面的整個面，又可以將它附接到該第二面的一部分。此時，較佳為將這些薄膜

至少附接到該第二面的凸狀曲面附近的區域。藉由採用這種結構，可以當使顯示面板 40 的第一部分 44 沿著該凸狀曲面彎曲時，防止顯示部 41 的上側附近的顯示面板 40 從該第二面離開。

[0073] 在顯示面板 40 中，端子 45 和顯示部 41 之間的區域為第一部分 44（參照圖 1C）。較佳為如圖 1B 所示那樣地沿著板 50 的凸狀曲面配置第一部分 44。

[0074] 此外，較佳為不固定第一部分 44 和該凸狀曲面。藉由採用這種結構，可以使外部電極 46 的可動範圍擴大，從而可以提高外部電極 46 和驅動電路 62 之間的連接的彈性。此外，如下所述，可以容易在 X 軸方向上排列兩個顯示面板 80。

[0075] 另外，也可以將顯示面板 40 的第一部分 44 如圖 3B 所示那樣地沿著板 50 的凸狀曲面的一部分配置，而不沿著板 50 的凸狀曲面的整個部分配置。藉由採用這種結構，可以減小使第一部分 44 彎曲的角度，從而可以減小給顯示面板 40 施加的物理負擔。

[0076] 如圖 1B 所示，以透明部 42b 和顯示部 41b 的一部分超出板 50b 的方式將顯示面板 40b 固定到板 50b。藉由使顯示部 41b 的一部分超出板 50b，可以以不使板 50b 和第一部分 44a 相接觸的方式在顯示面板 40a 上設置顯示部 41b。

[0077] 例如，可以以顯示部 41a 的上邊和顯示部 41b 的下邊在 Z 軸方向上重疊的方式決定在 Y 軸方向上顯示

部 41b 超出板 50b 的長度。

[0078] 在透明部 42b 和顯示部 41a 相接觸的部分中，較佳為在透明部 42b 和顯示部 41a 之間不包含空氣等。此外，較佳為可裝卸地固定透明部 42b 和顯示部 41a。

[0079] 作為可裝卸地固定透明部 42b 和顯示部 41a 的方法，例如可以使用上述吸附薄膜。當使用吸附薄膜時，構成透明部 42b 的材料的折射率和構成吸附薄膜的材料的折射率之間的差異較佳為小。藉由採用這種結構，可以抑制透明部 42b 與吸附薄膜之間的介面的外光反射，從而可以提高與透明部 42b 重疊的位置上的顯示部 41a 的顯示的可見度。

[0080] 此外，由於顯示面板 40 具有撓性，因此可以以其第二面形成一個面的方式排列板 50a 和板 50b 且以使比板 50b 超出的顯示面板 40b 的一部分彎曲的方式將該一部分設置在顯示面板 40a 的表面上。

[0081] 藉由以其第二面形成一個面的方式排列板 50a 和板 50b，可以將顯示部 11A 的顯示面構成為大致平面狀，而不構成為步階狀(steps)。

[0082] 下面，參照圖 1A、圖 1B 以及圖 2A、圖 2B 說明將顯示面板 40a、40b 設置在顯示裝置 20A 的步驟。

[0083] 假定調整單元 63a、63b、台 61a、61b 預先設置在邊框 21A。首先，將驅動電路 62a、62b 分別設置在台 61a、61b 上（參照圖 2A、圖 2B）。

[0084] 接著，將顯示面板 40a 黏合到板 50a 或將顯示面板 40a 可裝卸地固定到板 50a。明確而言，接合顯示面板 40a 的顯示背面和板 50a 的第二面隔著吸附薄膜或具有黏合性的薄膜。此時，較佳為第一部分 44a 和板 50a 的凸狀曲面不固定。

[0085] 將板 50a 設置在台 61a。明確而言，將凹槽 51a 嵌入台 61a 的一部分中，彼此接觸地重疊板 50a 的第一面和台 61a 的一個側面，然後將扣件 52a 拉上來，從而將板 50a 固定到台 61a。而且，連接外部電極 46a 和驅動電路 62a。

[0086] 接著，將顯示面板 40b 固定到板 50b。將顯示面板 40b 固定到板 50b 的方法與上述將顯示面板 40a 固定到板 50a 的方法相同。

[0087] 將板 50b 設置在台 61b。雖然將板 50b 設置在台 61b 的方法也與將板 50a 設置在台 61a 的方法相同，但是以超出板 50b 的顯示面板 40b 的一部分位於顯示面板 40a 的前面的方式設置。然後，連接外部電極 46b 和驅動電路 62b。

[0088] 另外，當將板 50b 設置在台 61b 時，也可以使用調整單元 63a 而將台 61a 向 Y 軸方向移動，以不使板 50b 和與板 50a 的凸狀曲面相接觸的第一部分 44a 接觸。或者，也可以使用調整單元 63b 將台 61b 向 Y 軸方向移動。

[0089] 而且，使用調整單元 63a 調整顯示部 41a 的

位置或角度，以防止在從 Z 軸方向看到顯示部 11A 時顯示部 41a 和顯示部 41b 之間的接縫容易被看見。或者/並且，使用調整單元 63b 調整顯示部 41b 的位置或角度。

[0090] 作為顯示部 41a 和顯示部 41b 的相對對準，例如有一種方法，其中以顯示部 11A 為一個顯示區域而使它顯示影像，並由調整單元 63a 及/或調整單元 63b 防止顯示部 41a 與顯示部 41b 之間的邊界附近的影像的接縫容易被覺察。藉由作為此時顯示於顯示部 11A 的影像例如使用跨越接縫地具有條紋狀的刻度的影像，可以容易進行顯示部 41a 和顯示部 41b 的相對對準。

[0091] 最後，以不使空氣進入其間的方式而可裝卸地固定透明部 42b 和顯示部 41a（參照圖 1A 和圖 1B）。作為可裝卸地固定的方法，例如可以使用吸附薄膜。

[0092] 藉由上述步驟，可以將顯示面板 40a、40b 設置在顯示裝置 10。

[0093]

[變型例子 1]

在本實施例中，已示出了兩個顯示面板在 Y 軸方向上相鄰的顯示裝置 20A 的結構。變形例子 1 示出兩個顯示面板在 X 軸方向上相鄰的顯示裝置 20B 的結構。

[0094] 下面只說明顯示裝置 20B 與圖 1A 及圖 1B 所示的顯示裝置 20A 不同的點。

[0095] 圖 4A 示出在 X 軸方向上排列有兩個顯示面板 80a、80b 的顯示裝置 20B 的正視圖，圖 4B 示出沿著圖

4A 的點劃線 Y5-Y6 的顯示裝置 20B 的剖面圖。另外，在圖 4A 及圖 4B 中，兩個顯示面板中的位於後面的面板為顯示面板 80a，位於前面的面板為顯示面板 80b。

[0096] 在顯示裝置 20B 中，顯示面板 80 以使其一部分彎曲的方式而被固定到板 90（參照圖 4B）。圖 4C 示出在平面上單獨放置顯示面板 80 的俯視圖。

[0097] 此外，圖 5A 及圖 5B 示出去除了板 90 及顯示面板 80 的顯示裝置 20B。圖 5A 示出顯示裝置 20B 的正視圖，圖 5B 示出沿著圖 5A 的點劃線 Y7-Y8 的顯示裝置 20B 的剖面圖。圖 5A 包括在圖 4A 中未圖示的顯示裝置 20B 的構件及元件符號。

[0098] 在顯示裝置 20B 中，可以藉由無縫拼接地排列顯示面板 80a 的顯示部 41a 和顯示面板 80b 的顯示部 41b，將顯示部 11B 用作為一個顯示區域顯示影像或視頻。顯示部 11B 是在圖 4A 中由粗虛線圍繞的區域。

[0099] 邊框 21B 與圖 2A 所示的邊框 21A 的不同之處在於包括多個柱子及樑，以能夠在 X 軸方向上排列兩個顯示面板 80（參照圖 5A）。

[0100] 圖 4D 示出台 91 設置有板 90 的狀態下的台 91 及板 90 的後視圖。與台 61 相比，台 91 的設置有板 90 的區域的下部寬度（X 軸方向上的長度）小於設置有板 90 的區域的上部寬度。此外，板 90 的第一面包括導軌 53，並且兩個導軌 53 之間的間隔等於上述台 91 的下部寬度，為 W1。藉由採用這種結構，可以當將板 90 安裝在台 91

時高精度地進行 X 軸方向上的對準。

[0101] 作為邊框 21B 及台 91，可以使用與邊框 21A 同樣的金屬材料。此外，邊框 21B 和台 91 可以使用不同的材料。

[0102] 顯示面板 80 在與顯示部 41 的右邊及下邊相鄰的位置上包括透明部 82（參照圖 4C）。如圖 4A 所示，在顯示裝置 20B 中，顯示部 41a 和透明部 82b 重疊。此外，顯示面板 80a 的第一部分 44a 和顯示面板 80b 的第一部分 44b 重疊。藉由採用這種結構，可以在 X 軸方向及 Y 軸方向上沒有顯示部 41 的接縫地排列多個顯示面板 80，從而可以進行大螢幕顯示。注意，關於在 Y 軸方向上排列顯示面板 80 的方法，可以參照圖 1A、圖 1B 以及對應於圖 1A 和圖 1B 的本說明書中的描述。

[0103] 以透明部 82b 及顯示部 41b 的一部分在 X 軸方向及 Y 軸方向上超出板 90b 的方式而將顯示面板 80b 固定到板 90b（參照圖 4A）。

[0104] 例如可以以使顯示部 41b 的右邊和顯示部 41a 的左邊在 Z 軸方向上重疊的方式決定在 X 軸方向上顯示部 41b 超出板 90b 的長度。

[0105] 下面，參照圖 4A 至圖 4D 以及圖 5A 和圖 5B 來說明將顯示面板 80a、80b 設置在顯示裝置 20B 的步驟。

[0106] 假定調整單元 63a、63b、台 91a、91b 預先設置在邊框 21B。首先，分別將驅動電路 62a、62b 設置在

台 91a、91b 上（參照圖 5A、圖 5B）。

[0107] 接著，將顯示面板 80a 黏合到板 90a 或將顯示面板 80a 可裝卸地固定到板 90a。明確而言，接合顯示面板 80a 的顯示背面和板 90a 的第二面隔著吸附薄膜或具有黏合性的薄膜。此時，較佳為第一部分 44a 和板 90a 的凸狀曲面不固定。

[0108] 將板 90a 設置在台 91a。明確而言，將凹槽 51a 嵌入台 91a 的一部分中，將台 91a 在 X 軸方向上移動，以使台 91a 的下部位於兩個導軌 53a 之間的。然後，彼此接觸地重疊板 90a 的第一面和台 91a 的側面，並且將扣件 52a 拉上來，從而將板 90a 固定到台 91a。而且，連接外部電極 46a 和驅動電路 62a。

[0109] 接著，將顯示面板 80b 固定到板 90b。將顯示面板 80b 固定到板 90b 的方法與將顯示面板 80a 固定到板 90a 的方法相同。另外，不固定板 90b 的凸狀曲面和第一部分 44b。

[0110] 將板 90b 設置在台 91b。雖然將板 90b 設置在台 91b 的方法也與將板 90a 設置在台 91a 的方法相同，但是以超出板 90b 的顯示面板 80b 的一部分位於顯示面板 80a 的前面的方式設置。

[0111] 另外，當將板 90b 安裝在台 91b 時，也可以使用調整單元 63a 將台 91a 向 X 軸方向移動以不使板 90b 與顯示面板 80a 相接觸。或者，也可以使用調整單元 63b 將台 91b 向 X 軸方向移動。

[0112] 而且，使用調整單元 63a 調整顯示部 41a 的位置或角度，以當從 Z 軸方向看到顯示部 11B 時防止顯示部 41a 和顯示部 41b 之間的接縫容易覺察。或者，使用調整單元 63b 調整顯示部 41b 的位置或角度。

[0113] 最後，以不使空氣進入其間的方式可裝卸地固定透明部 82b 和顯示部 41a（參照圖 4A 和圖 4B）。作為可裝卸地固定的方法，例如可以使用吸附薄膜。

[0114] 最後，以使第一部分 44b 沿著板 90a 的凸狀曲面及第一部分 44a 的方式連接外部電極 46b 和驅動電路 62b。

[0115] 另外，因為第一部分 44a 和第一部分 44b 重疊，所以第一部分 44b 的彎曲部分的曲率半徑大於第一部分 44a 的彎曲部分的曲率半徑。因此，當連接顯示面板 80 和驅動電路 62 時外部電極 46b 所需的長度比外部電極 46a 長（參照圖 4A）。由此，當連接顯示面板 80b 和驅動電路 62b 時，有時外部電極 46b 及端子 45b 被施加過大的張力。於是，較佳為調節外部電極 46b 或第一部分 44b 的顯示面板 80b 的長邊方向上的長度。此外，也可以調節驅動電路 62b 和外部電極 46b 的連接位置。

[0116]

[顯示部的結構例子]

接著，說明本發明的一個實施例的顯示裝置所包括的顯示面板的顯示部的結構例子。圖 6A 示出透明部 32 位於與顯示部 41 的兩個邊相鄰的位置上的顯示面板 30 的俯視

圖。圖 6B 是放大圖 6A 中的區域 P 的俯視圖，而圖 6C 是放大區域 Q 的俯視圖。

[0117] 如圖 6C 所示，在顯示部 41 中矩陣狀地設置有多個像素 31。在是能夠使用紅色、藍色、綠色這三種顏色進行全彩色顯示的顯示面板 30 的情況下，像素 31 能夠顯示上述三種顏色中的任一種。或者，也可以設置除了上述三種顏色以外還能夠顯示白色或黃色的像素。包括像素 31 的區域相當於顯示部 41。

[0118] 一個像素 31 與佈線 34c 及佈線 34d 電連接。多個佈線 34c 的每一個都與佈線 34b 交叉且與操作電路 33c 電連接。另外，多個佈線 34d 與操作電路 33d 電連接。操作電路 33c 和操作電路 33d 中的一個能夠被用作為掃描線驅動電路，另一個能夠被用作為信號線驅動電路。另外，也可以不設置操作電路 33c 和操作電路 33d 的中的任一個或兩個。

[0119] 在圖 6B 中，設置有與操作電路 33c 或操作電路 33d 電連接的多個佈線 35。佈線 35 在沒有圖示的區域中與外部電極 46 電連接，並具有將來自外部的信號供應到操作電路 33c 及操作電路 33d 的功能。

[0120] 在圖 6B 中，包括操作電路 33c、操作電路 33d 以及多個佈線 35 的區域相當於圖 6A 中的操作電路部 43。

[0121] 在圖 6C 中，設置在最外端的像素 31 的外側的區域相當於透明部 32。透明部 32 不包括像素 31、佈線

34c 及佈線 34d 等遮斷可見光的構件。另外，當像素 31 的一部分、佈線 34c 或佈線 34d 對可見光具有透光性時，可以以延伸到透明部 32 的方式來設置像素 31 的一部分、佈線 34c 或佈線 34d。

[0122] 在此，透明部 32 的寬度 W2 有時是指設置在顯示面板 30 的透明部 32 的寬度中最窄的寬度。當顯示面板 30 的寬度 W2 根據位置而不同時，可以將最短部分的寬度設定為寬度 W2。另外，圖 6C 示出從像素 31 到基板端面的距離（亦即，透明部 32 的寬度 W2）在圖式中的縱向和橫向上相等的狀況。

[0123] 圖 6D 是沿著圖 6C 中的點劃線 X1-X2 的剖面圖。圖 6D 所示的顯示面板 30 包括各對可見光具有透光性的一對基板（基板 36、基板 37）。此外，基板 36 和基板 37 由黏合層 38 黏合。像素 31 及佈線 34d 等被設置於基板 36。

[0124] 如圖 6C、圖 6D 所示，在像素 31 位於顯示部 41 的最外端時，透明部 42 的寬度 W2 為從基板 36 或基板 37 的端部到像素 31 的端部的距離。

[0125] 另外，像素 31 的端部是指像素 31 所包括的遮斷可見光的構件中位於最外端的構件的端部。或者，當作為像素 31 而使用在一對電極之間具備包含發光有機化合物的層的發光元件（也稱為有機 EL 元件）時，像素 31 的端部也可以是下部電極的端部、包含發光有機化合物的層的端部和上部電極的端部中的任一個。

[0126] 圖 7A 示出佈線 34c 的位置與圖 6C 不同的狀況。此外，圖 7B 是沿著圖 7A 中的點劃線 Y9-Y10 的剖面圖，而圖 7C 是沿著圖 7A 中的點劃線 X3-X4 的剖面圖。

[0127] 如圖 7A、圖 7B、圖 7C 所示，在佈線 34c 位於顯示部 41 的最外端的情況下，透明部 32 的寬度 W2 為從基板 36 或基板 37 的端部到佈線 34c 的端部的距離。另外，在佈線 34c 對可見光具有透光性的情況下，透明部 32 也可以包括設置有佈線 34c 的區域。

[0128] 在此，在設置在顯示面板 30 的顯示部 41 的像素的密度高的情況下，有時在黏合兩個顯示面板 30 時產生錯位。

[0129] 圖 8A 示出從顯示面側看到設置在後面的顯示面板 30a 的顯示部 41a 和設置在前面的顯示面板 30b 的顯示部 41b 時的它們的位置關係。圖 8A 示出顯示部 41a 及顯示部 41b 的每一個的角部附近。顯示部 41a 的一部分被透明部 32b 覆蓋。

[0130] 圖 8A 示出相鄰的像素 31a 與像素 31b 相對性地在同一方向（X 軸方向）上錯開的情況的例子。圖式中所示的箭頭表示顯示面板 30a 相對於顯示面板 30b 所錯開的方向。另外，圖 8B 示出相鄰的像素 31a 與像素 31b 相對性地在縱向及橫向（X 軸方向及 Y 軸方向）的兩個方向上錯開的情況的例子。

[0131] 在圖 8A 及圖 8B 所示的例子中，橫向錯開的距離和縱向錯開的距離都小於一個像素的長度。此時，藉

由根據該錯開的距離對顯示部 41a 和顯示部 41b 中的任一個所顯示的影像的影像資料進行校正，可以保持顯示品質。明確而言，在因錯開而像素之間的距離變小時進行降低像素的灰階（亮度）的校正，在以像素之間的距離變大的方式錯開時進行提高像素的灰階（亮度）的校正即可。另外，當產生以一個像素以上的距離錯開時，以不使位於後面的像素驅動的方式來進行使影像資料移動一列的校正即可。

[0132] 圖 8C 示出本應相鄰的像素 31a 與像素 31b 相對性地在同一方向（X 軸方向）上錯開一個像素以上的距離的例子。因此，當錯開一個像素以上的距離時，以使超出來的像素（附有陰影的像素）不進行顯示的方式驅動即可。注意，在 Y 軸方向上錯開的情況也是同樣的。

[0133] 另外，當重疊多個顯示面板 30 時，為了防止錯位，較佳為在每個顯示面板 30 上設置用來位置對準的標記等。或者，也可以在顯示面板 30 的表面形成凸部及凹部，並在兩個顯示面板 30 重疊的區域使該凸部與該凹部嵌合。

[0134] 另外，考慮到位置對準的準確度，較佳為在顯示面板 30 的顯示部 41 預先配置比使用的像素多的像素。例如，較佳為除了用來進行顯示的像素列以外，額外設置一列以上、較佳為三列以上、更佳為五列以上的沿著掃描線的像素列和沿著信號線的像素列中的至少一個。

[0135] 本實施例可以與其他實施例適當地組合。

[0136]

實施例 2

在本實施例中，參照圖式說明可用於本發明的一個實施例的顯示裝置的顯示面板的結構例子。

[0137] 雖然在本實施例中例示主要使用有機 EL 元件的顯示面板，但是可以用於本發明的一個實施例的顯示裝置的顯示面板不侷限於此。也可以將使用本實施例後面所例示的其他發光元件或顯示元件的發光面板或顯示面板用於本發明的一個實施例的顯示裝置。

[0138]

[結構例子 1]

圖 9A 示出顯示面板的平面圖，圖 9C 示出沿著圖 9A 中的點劃線 A1-A2 的剖面圖的一個例子。圖 9C 還示出透明部 810 的剖面圖的一個例子。

[0139] 結構例子 1 所示的顯示面板是利用濾色片方式的頂部發射型顯示面板。在本實施例中，作為顯示面板，例如可以採用由 R（紅）、G（綠）以及 B（藍）的三種顏色的子像素表現一個顏色的結構、由 R、G、B 以及 W（白）的四種顏色的子像素表現一個顏色的結構或由 R、G、B 以及 Y（黃）的四種顏色的子像素表現一個顏色的結構等。對顏色要素沒有特別的限制，也可以使用 RGBWY 以外的顏色，例如可以使用青色（cyan）或洋紅色（magenta）等。

[0140] 圖 9A 所示的顯示面板包括透明部 810、顯示

部 804、操作電路部 806、FPC 808。透明部 810 以與顯示部 804 相鄰且沿著顯示部 804 的兩個邊的方式來設置。操作電路部 806 例如包括掃描線驅動電路及信號線驅動電路等。

[0141] 圖 9C 所示的顯示面板包括基板 701、黏合層 703、絕緣層 705、多個電晶體、導電層 857、絕緣層 815、絕緣層 816、絕緣層 817、多個發光元件、絕緣層 821、黏合層 822、彩色層 845、遮光層 847、絕緣層 715、黏合層 713 及基板 711。黏合層 822、絕緣層 715、黏合層 713 及基板 711 使可見光透射過。包括在顯示部 804 及操作電路部 806 中的發光元件或電晶體被絕緣層 705、絕緣層 715 以及黏合層 822 密封。

[0142] 在顯示部 804 中，在基板 701 之上隔著黏合層 703 及絕緣層 705 包括電晶體 820 及發光元件 830。發光元件 830 包括絕緣層 817 之上的下部電極 831、下部電極 831 之上的 EL 層 833 以及 EL 層 833 之上的上部電極 835。也就是說，發光元件 830 包括下部電極 831、上部電極 835 以及夾在下部電極 831 與上部電極 835 之間的 EL 層 833。

[0143] 下部電極 831 與電晶體 820 的源極電極或汲極電極電連接。下部電極 831 的端部被絕緣層 821 所覆蓋。下部電極 831 較佳為反射可見光。上部電極 835 使可見光透射過。

[0144] 另外，顯示部 804 包括與發光元件 830 重疊

的彩色層 845 及與絕緣層 821 重疊的遮光層 847。在發光元件 830 與彩色層 845 之間填充有黏合層 822。

[0145] 絕緣層 815 及絕緣層 816 具有抑制雜質擴散到構成電晶體的半導體中的效果。另外，為了減小起因於電晶體的表面凹凸不平，作為絕緣層 817 較佳為選擇具有平坦化功能的絕緣層。

[0146] 另外，也可以在顯示面板中的沒有電晶體的區域不形成絕緣層 815 或/及絕緣層 816。尤其是，在透明部 810 中，藉由不形成絕緣層 815 或/及絕緣層 816 提高透射率，所以是較佳的。圖 9A 至圖 9C 示出在透明部 810 不形成絕緣層 815 的結構。例如，可以使用氮化矽作為絕緣層 815，而可以使用氧氮化矽作為絕緣層 816。

[0147] 在操作電路部 806 中，在基板 701 之上隔著黏合層 703 及絕緣層 705 包括多個電晶體。圖 9C 示出操作電路部 806 所具有的電晶體中的一個電晶體。

[0148] 藉由將防潮性高的膜用於絕緣層 705 及絕緣層 715，可以抑制侵入發光元件 830 及電晶體 820 的水等雜質，從而可以提高顯示面板的可靠性。此外，當顯示面板包括基板時，可以保護顯示面板的表面免受物理衝擊，所以是較佳的。基板 701 由黏合層 703 與絕緣層 705 接合。另外，基板 711 由黏合層 713 與絕緣層 715 接合。

[0149] 導電層 857 與向操作電路部 806 傳達來自外部的信號（視頻信號、時脈信號、啟動信號或重設信號等）或電位的外部電極電連接。在此，示出設置 FPC 808

作為外部電極的例子。為了防止製程數量的增加，導電層857較佳為使用與用於顯示部或驅動電路部的電極或佈線相同的材料、相同的製程製造。在此，示出使用與構成電晶體820的電極相同的材料、相同的製程製造導電層857的例子。

[0150] 在圖9C所示的顯示面板中，FPC 808位於絕緣層715之上。連接器825藉由設置於絕緣層715、黏合層822、絕緣層817、絕緣層816及絕緣層815中的開口與導電層857連接。另外，連接器825還連接於FPC 808。導電層857與FPC 808藉由連接器825電連接。

[0151] 圖10示出隔著黏合層723接合兩個圖9C所示的顯示面板的狀態下的剖面圖的一個例子。另外，也可以使用吸附層代替黏合層723而可裝卸地固定兩個顯示面板。

[0152] 圖10示出下側（後面）的顯示面板的顯示部41a（對應於圖9A所示的顯示部804）和操作電路部43a（對應於圖9A所示的操作電路部806等）以及上側（前面）的顯示面板的顯示部41b（對應於圖9A所示的顯示部804）和透明部42b（對應於圖9A所示的透明部810）。另外，圖10所示的剖面圖也是實施例1所說明的兩個顯示面板40a和40b的重疊部分（參照圖1B）的一個例子。

[0153] 在圖10中，位於作為顯示面側的上側的顯示面板包括與顯示部804相鄰的透明部810。此外，下側的

顯示面板的顯示部 804 和上側的顯示面板的透明部 810 重疊。因此，可以縮小重疊的兩個顯示面板的顯示區域之間的非顯示區域，甚至可以除去該非顯示區域。由此，可以實現使用者幾乎沒有看到顯示部的接縫的大型顯示裝置。

[0154] 此外，在圖 10 中，使可見光透射過的黏合層 723 位於下側的顯示面板的顯示部 804 與上側的顯示面板的透明部 810 之間。較佳為黏合層 723 的折射率和上側的顯示面板的基板 701 及/或下側的顯示面板的基板 711 的折射率之間的差異小。藉由採用這種結構，可以減少位於下側的顯示面板的顯示部 804 的上側的疊層體的折射率的差異所導致的介面上的反射。而且，可以抑制大型顯示裝置中的顯示或亮度的不均勻。

[0155]

[結構例子 2]

圖 9A 示出顯示面板的平面圖，圖 11A 示出沿著圖 9A 中的點劃線 A1-A2 的剖面圖的一個例子。結構例子 2 所示的顯示面板為與結構例子 1 不同的採用濾色片方式的頂部發射型顯示面板。在此，僅說明與結構例子 1 不同的部分，省略與結構例子 1 相同的部分的說明。

[0156] 在可以應用於本發明的一個實施例的顯示裝置的顯示面板中，顯示部包括多個像素及多個輔助電極，像素包括發光元件及電晶體，發光元件包括下部電極、上部電極及夾在下部電極與上部電極之間的 EL 層，並且輔助電極在相鄰的多個下部電極之間與上部電極相接觸。

[0157] 圖 11A 所示的顯示面板由 R、G、B、Y 的四種子像素表示一個顏色。圖 11C 示出 R、G、B、Y 的子像素的排列的一個例子。圖 11A 所示的顯示部 804 的剖面圖對應於圖 11C 的點劃線 Z1-Z2。

[0158] 如圖 11A 的顯示面板所示，發光元件 830 在下部電極 831 與 EL 層 833 之間包括光學調整層 832。較佳為將具有透光性的導電材料用於光學調整層 832。由於彩色層和利用光學調整層的微腔結構的組合，因此可以從本發明的一個實施例的顯示裝置取出色純度高的光。使光學調整層的厚度根據各子像素的顏色變化，即可。圖 11A 示出子像素 R 的光學調整層 832R 及子像素 B 的光學調整層 832B。

[0159] 在圖 11A 所示的顯示面板中，在絕緣層 821 之上包括間隔物 823。藉由設置間隔物 823，可以調整基板 701 與基板 711 之間的距離。

[0160] 此外，圖 11A 所示的顯示面板包括覆蓋彩色層 845 及遮光層 847 的保護層 849。在發光元件 830 與保護層 849 之間填充有黏合層 822。

[0161] 在可以應用於本發明的一個實施例的顯示裝置的顯示面板中，透明部以與顯示部相鄰並沿著顯示部的邊的方式來設置。因此，特別關於大型顯示面板，需要將接觸區域設置在不與該透明部重疊的區域，該接觸區域連接顯示部所包括的像素共同使用的上部電極（本實施例中的上部電極 835）與被供應電源電壓的顯示部附近的佈線

的。在構成該上部電極的導電層的電阻高時有如下憂慮：顯示部中的遠離該接觸區域的像素的發光亮度因該上部電極的電壓降低而減少。

[0162] 圖 11A 所示的顯示面板在像素之間包括用來抑制上部電極 835 的電壓下降的輔助電極 860。作為輔助電極 860，較佳為使用其電阻比上部電極 835 低的導電材料。

[0163] 此外，當同時形成構成輔助電極 860 的導電層與下部電極 831 等時可以縮短製程，所以是較佳的。在圖 11A 中，使用與下部電極 831 相同的導電材料及與光學調整層 832 相同的導電材料構成輔助電極 860。

[0164] 在此，說明形成輔助電極 860 的方法。圖 11B 及圖 11C 示出構成顯示部 804 的 R、G、B、Y 的各子像素的俯視圖的一個例子。圖 11B 是形成下部電極 831 時的俯視圖，圖 11C 是圖 11B 的情況之後的形成光學調整層 832、絕緣層 821 及間隔物 823 時的俯視圖。另外，在圖 11B 及圖 11C 中省略電晶體 820 等在形成下部電極 831 之前形成的構件的說明。

[0165] 可以以填埋各子像素之間的空隙的方式來設置輔助電極 860。例如，既可以圍繞各子像素所包括的下部電極 831 的方式而網目狀地設置輔助電極 860，又可以在下部電極 831 相鄰的一個方向上的空隙而多個線狀（也稱為條紋狀）地設置輔助電極 860。

[0166] 當構成一個線的輔助電極 860 連接而不被分

開時可以進一步降低上部電極 835 的電阻，所以是較佳的。圖 11B 示出將導電層 860a 設置為線狀的例子。另外，在此使用與下部電極 831 相同的導電層形成導電層 860a。

[0167] 輔助電極 860 藉由與上部電極 835 相接觸而與其電連接。因此，當利用分別塗布方式來形成 EL 層 833 時，藉由在輔助電極 860 之上形成上部電極 835 而不在輔助電極 860 之上形成 EL 層 833，可以使輔助電極 860 和上部電極 835 相接觸。

[0168] 在本實施例中，因為不使用分別塗布方式地形成 EL 層 833，所以在輔助電極 860 上也形成 EL 層 833。因此，需要在輔助電極 860 的表面的一部分形成 EL 層 833 不被覆蓋的區域且以該區域被上部電極 835 覆蓋的方式形成上部電極 835 的方法。

[0169] 圖 11D1 示出輔助電極 860 的放大圖。輔助電極 860 具有導電層 860a 和導電層 860b 的疊層結構。此外，導電層 860b 的底面的面積大於導電層 860a 的頂面的面積，導電層 860b 的一部分超出導電層 860a 的結構。

[0170] 藉由採用這種結構，當形成 EL 層 833 時導電層 860b 成為簷，導電層 860a 的側面的一部分沒有形成 EL 層 833，從而可以使其表面露出。此外，藉由使用其各向異性比形成 EL 層 833 的方法低的成膜方法形成上部電極 835，可以在導電層 860a 的側面形成上部電極 835 且使導電層 860a 和上部電極 835 相接觸。

[0171] 另外，在顯示面板的製程中，當對導電層 860a 或導電層 860b 進行蝕刻時，有時導電層 860a 之下部的膜也被蝕刻。該膜的與導電層 860a 的底面的端部相接觸的區域被蝕刻，從而當形成 EL 層 833 時不容易在導電層 860a 的側面形成 EL 層 833。

[0172] 圖 11D2 示出與導電層 860a 的底面的端部相接觸的絕緣層 817b 的一部被蝕刻時的輔助電極 860 的剖面圖。藉由上述步驟，可以與圖 11D1 的情況相比抑制上部電極 835 的電壓降低。

[0173] 在圖 11C 中，由虛線圍繞的沒有陰影線的部分被絕緣層 821 所覆蓋。換言之說，除間隔物 823 之外的由實線圍繞的區域（光學調整層 832 的一部分及導電層 860b 的一部分）與形成在絕緣層 821 的開口部一致。在此，作為導電層 860b 使用與光學調整層 832 相同的導電層。

[0174] 在圖 11C 中，以使設置在多個下部電極 831 之間的輔助電極 860 的一部分露出的方式而在絕緣層 821 設置開口部。可以根據上部電極 835 的電阻及顯示部 804 的面積適當地調整該開口部的尺寸。此外，也可以根據上部電極 835 的電阻及顯示部 804 的面積而適當地調整輔助電極 860 的寬度，亦即像素隔著輔助電極 860 相鄰的方向上的長度。

[0175] 在此，下面說明確認設置在顯示面板的輔助電極 860 是否發揮作用的方法，亦即確認如圖 11D1 或圖

11D2 所示，輔助電極 860 在其側面與上部電極 835 相接觸的方法。

[0176] 在顯示部 804 中，將與在一個方向上條紋狀地延伸的輔助電極 860 電連接的佈線（下面記為測定用佈線）連接到 FPC 808 所包括的端子中的一個（下面記為端子 A）。此外，將與上部電極 835 電連接的 FPC 808 所包括的端子中的一個記為端子 B。

[0177] 在端子 A 與端子 B 之間的電阻值為 100 Ω以上且 10 kΩ以下時，可以看作在顯示部 804 中輔助電極 860 與上部電極 835 相接觸。注意，這電阻值的下限有時根據輔助電極 860 的材料、上部電極 835 的材料以及測定用佈線的材料及長度改變。

[0178] 也可以在每個像素設置校正電路，以抑制流在發光元件 830 的電流在不同的像素之間產生不均勻。明確而言，也可以在每個子像素設置多個電晶體或/及多個電容器，以抑制流在包括藉由導電層 856 與下部電極 831 連接的源極電極或汲極電極的電晶體 820 中的電流在呈相同顏色的每個子像素之間產生不均勻。這種電流不均勻有時起因於電晶體 820 所包括的半導體層的厚度不均勻。例如，圖 11A 所示的電晶體 870 及電容器 871 也可以具有校正流在電晶體 820 的電流不均勻的功能。

[0179] 圖 12 至圖 16B 示出採用上述校正電路的像素電路的一個例子。

[0180] 圖 12 所示的像素電路包括六個電晶體（電晶

體 M1 至 M6）、三個電容器（電容器 C1 至 C3）以及發光元件 830。此外，圖 12 所示的像素電路電連接有佈線 S1 和佈線 S2 以及佈線 G1 至 G6。另外，作為電晶體 M1 至 M6 例如可以使用 n 通道電晶體。

[0181] 例如，圖 12 所示的佈線 G1 至 G4 與操作電路部 806 中的掃描線驅動電路電連接。此外，例如，圖 12 所示的佈線 S1 與操作電路部 806 中的信號線驅動電路電連接。另外，例如，圖 12 所示的佈線 G5、佈線 G6 及佈線 S2 與恆電壓源電連接。

[0182] 例如，圖 11A 所示的電晶體 820 可以用作為電晶體 M6。此外，例如，圖 11A 所示的電晶體 870 可以用作為電晶體 M1 至 M5 中的任一個。另外，例如，圖 11A 所示的電容器 871 可以用作為電容器 C1 至 C3 中的任一個。

[0183] 圖 13A 所示的像素電路包括六個電晶體（M7 至 M12）、電容器 C4 以及發光元件 830。此外，圖 13A 所示的像素電路電連接有佈線 S3 和佈線 S4 以及佈線 G7 至 G11。作為電晶體 M7 至 M12，例如可以使用 n 通道電晶體。此外，如圖 13B 所示，也可以使用 p 通道電晶體（電晶體 M13 至 M18）來代替電晶體 M7 至 M12。

[0184] 圖 14A 所示的像素電路具有對圖 13A 所示的像素電路追加電晶體 M19 的結構。此外，圖 14A 所示的像素電路電連接有佈線 G12 及 G13。在此，佈線 G11 也可以與佈線 G12 電連接。另外，例如可以使用 n 通道電晶

體作為電晶體 M19。

[0185] 圖 14B 所示的像素電路具有對圖 13B 所示的像素電路追加電晶體 M20 的結構。此外，圖 14B 所示的像素電路電連接有佈線 G12 及 G13。在此，佈線 G11 也可以與佈線 G12 電連接。另外，例如可以使用 p 通道電晶體作為電晶體 M20。

[0186] 圖 15A 所示的像素電路包括六個電晶體（M21 至 M26）、電容器 C4 以及發光元件 830。此外，圖 15A 所示的像素電路電連接有佈線 S5 至 S7 以及佈線 G14 至 G16。在此，佈線 G14 也可以與佈線 G16 電連接。作為電晶體 M21 至 M26，例如可以使用 n 通道電晶體。此外，如圖 15B 所示，也可以使用 p 通道電晶體（電晶體 M27 至 M32）來代替電晶體 M21 至 M26。

[0187] 圖 16A 所示的像素電路包括兩個電晶體（電晶體 M33 及電晶體 M34）、兩個電容器（電容器 C5 及電容器 C6）以及發光元件 830。此外，圖 16A 所示的像素電路電連接有佈線 S8 和佈線 S9 以及佈線 G17 至 G19。另外，藉由採用圖 16A 所示的像素電路的結構，例如可以實現電壓輸入-電流驅動方式（也稱為 CVCC 方式）。作為電晶體 M33 及 M34，例如也可以使用 n 通道電晶體。此外，如圖 16B 所示，p 通道電晶體（電晶體 M35 及電晶體 M36）來代替電晶體 M33 及電晶體 M34。

[0188]

[結構例子 3]

圖 9B 示出顯示面板的平面圖，圖 17A 示出沿著圖 9B 中的點劃線 A3-A4 的剖面圖的一個例子。結構例子 3 所示的顯示面板為採用獨立顯示方式的頂部發射型的顯示面板。

[0189] 圖 17A 所示的顯示面板包括基板 701、黏合層 703、絕緣層 705、多個電晶體、導電層 857、絕緣層 815、絕緣層 817、多個發光元件、絕緣層 821、間隔物 823、黏合層 822、絕緣層 715 及基板 711。黏合層 822、絕緣層 715 及基板 711 使可見光透射過。

[0190] 在圖 17A 所示的顯示面板中，連接器 825 係位於絕緣層 815 之上。連接器 825 藉由設置在絕緣層 815 中的開口與導電層 857 連接。此外，連接器 825 連接於 FPC 808。FPC 808 與導電層 857 藉由連接器 825 電連接。

[0191]

[結構例子 4]

圖 9B 示出顯示面板的平面圖，圖 17B 示出沿著圖 9B 中的點劃線 A3-A4 的剖面圖的一個例子。結構例子 4 所示的顯示面板為使用濾色片方式的底部發射型顯示面板。

[0192] 圖 17B 所示的顯示面板包括基板 701、黏合層 703、絕緣層 705、多個電晶體、導電層 857、絕緣層 815、彩色層 845、絕緣層 817a、絕緣層 817b、導電層 856、多個發光元件、絕緣層 821、黏合層 822 以及基板 711。基板 701、黏合層 703、絕緣層 705、絕緣層 815、

絕緣層 817a 及絕緣層 817b 使可見光透射過。

[0193] 顯示部 804 在絕緣層 705 之上包括電晶體 820、電晶體 824 及發光元件 830。發光元件 830 包括絕緣層 817b 之上的下部電極 831、下部電極 831 之上的 EL 層 833 以及 EL 層 833 之上的上部電極 835。下部電極 831 與電晶體 820 的源極電極或汲極電極電連接。下部電極 831 的端部由絕緣層 821 所覆蓋。上部電極 835 較佳為反射可見光。下部電極 831 使可見光透射過。對設置與發光元件 830 重疊的彩色層 845 的位置沒有特別的限制，例如可以設置在絕緣層 817a 與絕緣層 817b 之間或設置在絕緣層 815 與絕緣層 817a 之間等。

[0194] 操作電路部 806 隔著黏合層 703 及絕緣層 705 在基板 701 之上包括多個電晶體。圖 17B 示出操作電路部 806 所包括的電晶體中的兩個電晶體。

[0195] 藉由使用防潮性高的膜作為絕緣層 705，由於能夠抑制侵入發光元件 830、電晶體 820、電晶體 824 中的水分等雜質，可以提高顯示面板的可靠性。

[0196] 導電層 857 與將來自外部的信號或電位傳達給操作電路部 806 的外部電極電連接。此處，描述了其中設置了 FPC 808 作為外部電極的示例。在此，示出使用與導電層 856 相同的材料、相同的製程製造導電層 857 的例子。

[0197]

[材料及形成方法的一個例子]

接下來，說明可用於顯示面板或發光面板的材料等。注意，有時省略說明本說明書中的前面已說明的構件。

[0198] 作為基板，可以使用玻璃、石英、有機樹脂、金屬、合金等材料。提取來自發光元件的光之一側的基板使用使該光透射過的材料來予以形成。

[0199] 尤其是，較佳為使用撓性基板。例如，可以使用有機樹脂或其厚度薄到具有撓性的程度的玻璃、金屬、合金。

[0200] 由於有機樹脂的比重小於玻璃，因此藉由使用有機樹脂作為撓性基板，與使用玻璃作為撓性基板的情況相比，能夠使顯示面板的重量更輕，所以是較佳的。

[0201] 基板較佳為使用韌性高的材料。由此，能夠實現耐衝擊性高的不易損壞的顯示面板。例如，藉由使用有機樹脂基板、厚度薄的金屬基板或合金基板，與使用玻璃基板的情況相比，能夠實現輕量且不易損壞的顯示面板。

[0202] 由於金屬材料以及合金材料的導熱性高，並且容易將熱傳導到基板整體，因此能夠抑制顯示面板的局部的溫度的上升，所以是較佳的。使用金屬材料或合金材料的基板的厚度較佳為 10 μm 以上且 200 μm 以下，更佳為 20 μm 以上且 50 μm 以下。

[0203] 對於構成金屬基板或合金基板的材料沒有特別的限制，例如，較佳為使用鋁、銅、鎳、金屬的合金諸如鋁合金或不鏽鋼等。

[0204] 另外，當作為基板使用熱發射率高的材料時，能夠抑制顯示面板的表面溫度的上升，從而能夠抑制顯示面板的損壞及可靠性的下降。例如，基板也可以採用金屬基板與熱發射率高的層(例如，可以使用金屬氧化物或陶瓷材料)的疊層結構。

[0205] 作為具有撓性及透光性的基板而可以使用薄膜狀的塑膠基板，例如聚醯亞胺（PI）、芳族聚醯胺、聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚醚碸（PES）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚碳酸酯（PC）、尼龍、聚醚醚酮（PEEK）、聚碸（PSF）、聚醚醯亞胺（PEI）、聚芳酯（PAR）、聚對苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、矽酮樹脂等的塑膠基板或玻璃基板。此外，該基板也可以包含纖維，例如可以包含預浸料。另外，該基板不侷限於樹脂薄膜，也可以使用將紙漿加工為連續的薄片狀的透明不織布、具有包含被稱為蠶絲蛋白（Fibroin）的蛋白質的人造蜘蛛絲纖維的薄片、混合該透明不織布或該薄片與樹脂的複合體、由纖維寬度為 4 nm 以上且 100 nm 以下的纖維素纖維構成的不織布與樹脂膜的疊層體、包含人造蜘蛛絲纖維的薄片與樹脂膜的疊層體。

[0206] 撓性基板可以是疊層結構，其中，層疊使用上述材料的層與保護裝置的表面免受損傷等的硬塗層（例如，氮化矽層等）或能夠分散壓力的材料的層（例如，芳族聚醯胺樹脂層等）等。

[0207] 作為撓性基板也可以使用層疊多個層的撓性

基板。特別是，藉由採用具有玻璃層的結構，可以提高對水或氧的阻擋性而提供可靠性高的顯示面板。

[0208] 例如，可以使用從離發光元件近的一側層疊有玻璃層、黏合層及有機樹脂層的撓性基板。將該玻璃層的厚度設定為 20 μm 以上且 200 μm 以下，較佳為 25 μm 以上且 100 μm 以下。這種厚度的玻璃層可以同時實現對水或氧的高阻擋性和撓性。此外，有機樹脂層的厚度為 10 μm 以上且 200 μm 以下，較佳為 20 μm 以上且 50 μm 以下。藉由在玻璃層的外側設置這種有機樹脂層，可以抑制玻璃層的破裂或裂縫來提高機械強度。藉由將這種玻璃材料和有機樹脂的複合材料應用於基板，可以實現可靠性極高的撓性顯示面板。

[0209] 在此，對具有撓性的顯示面板的形成方法進行說明。

[0210] 在此為了方便起見，將包括像素或驅動電路的結構、包括濾色片等光學構件的結構、包括觸控感測器電路的結構或包括其他功能構件的結構稱為元件層。元件層例如包括顯示元件，除此之外還可以包括與顯示元件電連接的佈線、用於像素或電路的電晶體等元件。

[0211] 另外，在這裡將包括其之上形成有元件層的絕緣表面的支撐體稱為基板。

[0212] 作為在具有撓性的基板之上形成元件層的方法，包括在基板之上直接形成元件層的方法；以及在與基板不同的具有剛性的支撐基板之上形成元件層之後將元件

層與支撐基板剝離而將元件層轉置到基板之上的方法。

[0213] 在構成基板的材料對元件層的形成製程中的加熱具有耐熱性的情況下，在基板之上直接形成元件層時，製程被簡化，所以是較佳的。此時，在將基板固定到支撐基板的狀態下形成元件層時，容易在裝置內及裝置間轉移元件層，所以是較佳的。

[0214] 另外，當使用在支撐基板之上形成元件層之後將元件層轉置到基板的方法時，首先在支撐基板之上層疊剝離層和絕緣層，在該絕緣層之上形成元件層。接著，從支撐基板剝離元件層而將元件層轉移到基板上。此時，選擇在支撐基板與剝離層的介面處、剝離層與絕緣層的介面處或剝離層中產生剝離的材料，即可。藉由這樣的方法，能夠在元件層的形成製程中以比基板的耐熱溫度高的溫度進行處理，由此可以提高顯示面板的可靠性。

[0215] 例如，較佳的是，作為剝離層使用層疊有包含鎢等高熔點金屬材料的層與包含該金屬材料的氧化物的層的疊層，並且在剝離層之上作為絕緣層使用層疊有多個氮化矽或氧氮化矽的層。當使用高熔點金屬材料時，在形成元件層時可以進行高溫處理，所以可以提高可靠性。例如，可以進一步減少元件層所包含的雜質或進一步提高元件層所包含的半導體等的結晶性。

[0216] 剝離可以藉由施加機械性的力量進行剝離、藉由進行蝕刻去除剝離層或者將液體滴到剝離介面的一部分而滲入到剝離介面的整個部分等來進行。

[0217] 另外，在支撐基板與絕緣層的介面能夠進行剝離的情況下，也可以不設置剝離層。例如，也可以使用玻璃作為支撐基板，使用聚醯亞胺等有機樹脂作為絕緣層，並藉由使用雷射等局部性地加熱有機樹脂的一部分來形成剝離起點，由此在玻璃與絕緣層的介面進行剝離。或者，也可以在支撐基板與包含有機樹脂的絕緣層之間設置金屬或半導體等熱傳導性高的材料的層，使電流流過該層來加熱該層，使其處於容易進行剝離的狀態，由此進行剝離。此時，也可以將包含有機樹脂的絕緣層用作為基板。

[0218] 作為黏合層，可以使用紫外線硬化性樹脂等光硬化性樹脂、反應固化樹脂、熱固性樹脂、厭氧樹脂等各種固化樹脂。作為這些樹脂，包括環氧樹脂、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。此外，也可以使用黏合薄片等。

[0219] 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，能夠抑制侵入發光元件中的水分等雜質，從而提高顯示面板的可靠性，所以是較佳的。

[0220] 此外，藉由在上述樹脂中混合折射率高的填

料或光散射構件，可以提高發光元件的光提取效率。例如，可以使用氧化鈦、氧化鋇、沸石、鋯等。

[0221] 作為絕緣層 705 及絕緣層 715 較佳為使用防潮性高的絕緣膜。或者，絕緣層 705 及絕緣層 715 較佳為具有防止雜質擴散到發光元件的功能。

[0222] 作為防潮性高的絕緣膜，包括氮化矽膜、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，還可以使用氧化矽膜、氧氮化矽膜、氧化鋁膜等。

[0223] 例如，將防潮性高的絕緣膜的水蒸氣透過量設定為 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，進一步佳為 1×10^{-8} [g/(m^2·day)]以下。

[0224] 在顯示面板中，絕緣層 705 與絕緣層 715 中之一的至少發光面側的絕緣層需要使發光元件的發光透射過。當顯示面板具有絕緣層 705 及絕緣層 715 時，較佳為絕緣層 705 與絕緣層 715 其中之一的使發光元件的發光透射過之側的絕緣層的波長 400 nm 以上且 800 nm 以下中的光的平均透射率比另一個絕緣層高。

[0225] 絕緣層 705 及絕緣層 715 較佳為包含氧、氮及矽。例如，絕緣層 705 及絕緣層 715 較佳為具有氧氮化矽。此外，絕緣層 705 及絕緣層 715 較佳為具有氮化矽或氮氧化矽。此外，絕緣層 705 及絕緣層 715 較佳為具有氧氮化矽膜及氮化矽膜，該氧氮化矽膜及該氮化矽膜較佳為

彼此相接觸。藉由將氧氮化矽膜與氮化矽膜交替地層疊，而使相反位相的干涉常常發生在可見區域中，能夠提高疊層體的可見區域中的透射率。

[0226] 對顯示面板所具有的電晶體的結構沒有特別的限制。例如，可以採用交錯型電晶體或反交錯型電晶體。此外，還可以採用頂閘極型或底閘極型的電晶體結構。對於用於電晶體的半導體材料沒有特別的限制，例如包括矽、鍺及有機半導體等。或者，也可以使用包含銦、鎵和鋅的至少其中一個的氧化物半導體諸如 In-Ga-Zn 類金屬氧化物等。

[0227] 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結晶半導體（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）。當使用結晶半導體時可以抑制電晶體的特性劣化，所以是較佳的。

[0228] 為了實現電晶體的特性穩定化等，較佳為設置基底膜。作為基底膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜、氧氮化矽膜、氮氧化矽膜等無機絕緣膜並以單層或疊層來予以形成。基底膜可以藉由濺射法、化學氣相沉積（CVD）法（例如，電漿 CVD 法、熱 CVD 法、或有機金屬化學氣相沉積（MOCVD）法等）、原子層沉積（ALD）法、塗佈法、印刷法等來形成。注意，基底膜若不需要則也可以不設置。在上述各結構例子中，絕緣層 705 可以兼用作為電晶體的基底膜。

[0229] 作為發光元件，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，可以使用發光二極體（LED）、有機 EL 元件以及無機 EL 元件等。

[0230] 發光元件可以採用頂部發射結構、底部發射結構或雙面發射結構。作為取出光之側的電極使用使可見光透射過的導電膜。另外，作為不取出光之側的電極較佳為使用反射可見光的導電膜。

[0231] 作為使可見光透射過的導電膜，例如可以使用氧化銦、銦錫氧化物（ITO）、銦鋅氧化物、氧化鋅（ZnO）、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。此外，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 ITO 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。

[0232] 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。此外，反射可見光的導電膜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）以及銀和銅的合金、銀和鈀和銅的合金

（Ag-Pd-Cu，也被稱為 APC）、銀和鎂的合金等包含銀的合金來形成。包含銀和銅的合金具有高耐熱性，所以是較佳的。並且，藉由以與鋁合金膜相接觸的方式來層疊金屬膜或金屬氧化物膜，可以抑制鋁合金膜的氧化。作為該金屬膜、該金屬氧化膜的材料，包括鈦、氧化鈦等。另外，也可以層疊上述使可見光透射過的導電膜與由金屬材料構成的膜。例如，可以使用銀與 ITO 的疊層膜、銀和鎂的合金與 ITO 的疊層膜等。

[0233] 作為用於構成下部電極 831、上部電極 835 及輔助電極 860 的導電層（導電層 860a、導電層 860b）的材料，可以使用使上述可見光透射過的導電膜或反射可見光的導電膜。

[0234] 各電極可以藉由利用蒸鍍法或濺射法來形成。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來形成。

[0235] 當在下部電極 831 與上部電極 835 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 833 中，而電子從陰極側注入到 EL 層 833 中。被注入的電子和電洞在 EL 層 833 中再結合，由此，包含在 EL 層 833 中的發光物質發光。

[0236] EL 層 833 至少包括發光層。作為發光層以外的層，EL 層 833 也可以還包括包含電洞注入性高的物質、電洞傳輸性高的物質、電洞阻擋材料、電子傳輸性高的物質、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。

[0237] 作為 EL 層 833 既可以使用低分子化合物，也可以使用高分子化合物，並且 EL 層 833 也可以包含無機化合物。構成 EL 層 833 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、塗佈法等的方法來形成。

[0238] 發光元件 830 也可以包含兩種以上的發光物質。由此，例如能夠實現白色發光的發光元件。例如，藉由以使兩種以上的發光物質的各發光成為補色關係的方式選擇發光物質，來能夠得到白色發光。例如，可以使用呈現 R（紅）、G（綠）、B（藍）、Y（黃）或 O（橙）等的發光的發光物質或呈現包含 R、G 及 B 中之兩種以上的顏色的光譜成分的發光的發光物質。例如，也可以使用呈現藍色發光的發光物質及呈現黃色發光的發光物質。此時，呈現黃色發光的發光物質的發光光譜較佳為包含綠色及紅色的光譜成分。另外，發光元件 830 的發光光譜較佳為在可見區域的波長（例如為 350 nm 以上且 750 nm 以下，或 400 nm 以上且 800 nm 以下等）的範圍內具有兩個以上的峰值。

[0239] EL 層 833 也可以具有多個發光層。在 EL 層 833 中，既可以彼此接觸地層疊多個發光層，又可以隔著分離層層疊。例如，也可以在螢光發光層與磷光發光層之間設置分離層。

[0240] 設置分離層以用來例如防止從在磷光發光層

中產生的磷光材料等的激發狀態到螢光發光層中的螢光材料等的由於 Dexter 機構所引起的能量轉移（尤其是三重態能量轉移）。分離層具有約幾 nm 的厚度即可。明確而言，分離層的厚度為 0.1 nm 以上且 20 nm 以下，或 1 nm 以上且 10 nm 以下，或 1 nm 以上且 5 nm 以下。分離層包含單個材料（較佳為雙極性物質），或者多個材料（較佳為電洞傳輸性材料及電子傳輸性材料）。

[0241] 分離層也可以使用與該分離層相接觸的發光層所包含的材料來形成。這使發光元件的製造變得容易，並且降低驅動電壓。例如，在磷光發光層由主體材料、輔助材料及磷光材料（客體材料）構成的情況下，也可以使用該主體材料及輔助材料形成分離層。換言之，分離層具有不包含磷光材料的區域，磷光發光層具有包含磷光材料的區域。由此，能夠藉由選擇磷光材料的有無分別蒸鍍形成分離層及磷光發光層。另外，藉由採用這種結構，能夠在同一個小室中形成分離層及磷光發光層。由此，能夠減少製造成本。

[0242] 此外，發光元件 830 也可以是包括一個 EL 層的單元件，又可以是包括隔著電荷產生層層疊的多個 EL 層的串聯元件。

[0243] 發光元件較佳為設置於一對防潮性高的絕緣膜之間。由此，能夠抑制侵入發光元件中的水分等雜質，從而能夠抑制顯示面板的可靠性下降。

[0244] 作為絕緣層 815 及絕緣層 816，例如可以使用

氧化矽膜、氧氮化矽膜、氧化鋁膜等無機絕緣膜。也可以使用不同的材料形成絕緣層 815 及絕緣層 816。另外，作為絕緣層 817、絕緣層 817a 以及絕緣層 817b，例如分別可以使用聚醯亞胺、丙烯酸樹脂、聚醯胺、聚醯亞胺醯胺、苯并環丁烯類樹脂等有機材料。還可以使用低介電常數材料（低-k 材料）等。此外，也可以層疊多個絕緣膜來形成各絕緣層。

[0245] 絕緣層 821 使用有機絕緣材料或無機絕緣材料來形成。作為樹脂，例如，可以使用聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂、丙烯酸樹脂、矽氧烷樹脂、環氧樹脂或酚醛樹脂等。尤其是，較佳為使用感光性的樹脂材料在下部電極 831 之上形成開口部，並且其開口部的側壁形成為具有連續曲率的傾斜面。

[0246] 雖然對絕緣層 821 的形成方法沒有特別的限制，但可以利用光微影法、濺射法、蒸鍍法、液滴噴射法（噴墨法等）、印刷法（網版印刷、平板印刷等）等。

[0247] 間隔物 823 可以使用無機絕緣材料、有機絕緣材料或金屬材料等來形成。例如，作為無機絕緣材料及有機絕緣材料，包括可用於上述絕緣層的各種材料。此外,作為金屬材料可以使用鈦、鋁等。藉由使包含導電材料的間隔物 823 與上部電極 835 電連接，能夠抑制起因於上部電極 835 的電阻的電位下降。另外，間隔物 823 的形狀可以為正錐形或反錐形。

[0248] 作為用作為電晶體的電極或佈線或者發光元

件的輔助電極等的用於顯示面板的導電層，例如可以藉由使用鉬、鈦、鉻、鉭、鎢、鋁、銅、釹、釩等金屬材料或含有上述元素的合金材料並以單層或疊層形成。另外，導電層可以使用導電金屬氧化物形成。作為導電金屬氧化物，可以使用氧化銦（In_2O_3 等）、氧化錫（SnO_2 等）、ZnO、ITO、銦鋅氧化物（In_2O_3-ZnO 等）或者在這些金屬氧化物材料中含有氧化矽的材料。

[0249] 彩色層是使特定波長範圍的光透射過的有色層。例如，可以使用使紅色、綠色、藍色、黃色波長範圍的光透射過的濾色片等。各彩色層藉由使用各種材料並利用印刷法、噴墨法、使用光微影法技術的蝕刻方法等在所需的位置形成。此外，也可以在白色子像素中，與發光元件重疊地設置透明或白色等的樹脂。

[0250] 遮光層設置在相鄰的彩色層之間。遮光層遮擋從相鄰的發光元件射出的光，從而抑制相鄰的發光元件之間的混色。這裡，藉由以其端部與遮光層重疊的方式設置彩色層，可以抑制漏光。遮光層可以使用遮擋從發光元件發射的光的材料，例如可以使用包含金屬材料以及顏料或染料的樹脂材料等形成黑色矩陣(black matrix)。另外，藉由將遮光層設置於驅動電路部等顯示部之外的區域中，可以抑制起因於導光等的非意圖的漏光，所以是較佳的。

[0251] 此外，也可以設置覆蓋彩色層及遮光層的保護層。藉由設置保護層，可以防止包含在彩色層中的雜質等擴散到發光元件。保護層由使發光元件所發射的光透射

過的材料所構成，例如可以使用氮化矽膜、氧化矽膜等無機絕緣膜或丙烯酸樹脂膜、聚醯亞胺膜等有機絕緣膜，也可以採用有機絕緣膜與無機絕緣膜的疊層結構。

[0252] 此外，當將黏合層的材料塗佈於彩色層及遮光層上時，作為保護層的材料較佳為使用對黏合層的材料具有高潤濕性的材料。例如，作為保護層，較佳為使用ITO 膜等氧化物導電膜或其厚度薄得足以具有透光性的Ag 膜等金屬膜。

[0253] 作為連接器，可以使用各種異方性導電膜（ACF：Anisotropic Conductive Film）、異方性導電膏（ACP：Anisotropic Conductive Paste）等。

[0254] 在本說明書等中，顯示元件、作為具有顯示元件的面板的顯示面板、發光元件以及作為具有發光元件的面板的發光面板可以採用各種方式或具有各種元件。顯示元件、顯示面板、發光元件或發光面板例如可以包括EL 元件（包含有機和無機材料的 EL 元件、有機 EL 元件或無機 EL 元件）、LED（白色 LED、紅色 LED、綠色 LED、藍色 LED 等）、電晶體（根據電流而發光的電晶體）、電子發射元件、液晶元件、電子墨水、電泳元件、柵光閥（GLV）、電漿顯示器（PDP）、使用微機電系統（MEMS）的顯示元件、數位微鏡裝置（DMD）、數位微快門（DMS）、IMOD（干涉測量調節）元件、快門方式的 MEMS 顯示元件、光干涉方式的 MEMS 顯示元件、電潤濕（electrowetting）元件、壓電陶瓷顯示器或使用碳奈

米管的顯示元件等對比度、亮度、反射率、透射率等因電作用或磁作用而產生變化的顯示媒體。作為使用 EL 元件的顯示面板的一個例子，有 EL 顯示器等。作為使用電子發射元件的顯示面板的一個例子，包括場發射顯示器（FED）或 SED 方式平面型顯示器（SED：Surface-conduction Electron-emitter Display：表面傳導電子發射顯示器）等。作為使用液晶元件的顯示面板的一個例子，有液晶顯示器（透射型液晶顯示器、半透射型液晶顯示器、反射型液晶顯示器、直觀型液晶顯示器、投影型液晶顯示器）等。作為使用電子墨水、電子粉流體（在日本註冊的商標）或電泳元件的顯示面板的一個例子，有電子紙等。注意，當實現半透射型液晶顯示器或反射型液晶顯示器時，使像素電極的一部分或全部具有反射電極的功能，即可。例如，使像素電極的一部分或全部包含鋁、銀等，即可。此時，也可以將 SRAM 等記憶體電路設置在反射電極之下。由此，可以進一步降低功耗。此外，在使用 LED 的情況下，也可以在 LED 電極或氮化物半導體之下設置石墨烯或石墨。作為石墨烯或石墨也可以層疊多個層，而成為多層膜。如此藉由設置石墨烯或石墨，可以容易在其之上形成氮化物半導體，例如具有晶體的 n 型 GaN 半導體層等。還有，也可以在其之上設置具有晶體的 p 型 GaN 半導體層等來構成 LED。此外，也可以在石墨烯或石墨與具有晶體的 n 型 GaN 半導體層之間設置 AlN 層。注意，也可以利用 MOCVD 形成 LED 所包括的 GaN 半導體層。

但是，由於設置石墨烯，也可以利用濺射法形成 LED 所包括的 GaN 半導體層。

[0255] 例如，在本說明書等中可以採用在像素中包括主動元件（非線性元件）的主動矩陣方式或在像素中沒有包括主動元件的被動矩陣方式。

[0256] 在主動矩陣方式中，不僅可以使用電晶體，並且還可以使用各種主動元件。例如，也可以使用 MIM（Metal Insulator Metal：金屬-絕緣體-金屬）或 TFD（Thin Film Diode：薄膜二極體）等。由於這些元件的製程數少，因此能夠降低製造成本或者提高良率。另外，由於這些元件的尺寸小，所以可以提高開口率，從而可以實現低功耗或高亮度化。

[0257] 在被動矩陣方式中，因為不使用主動元件，所以可以減少製程，從而可以降低製造成本或提高良率。另外，在被動矩陣方式中，由於不使用主動元件，因此可以提高開口率，從而可以實現低功耗或高亮度化等。

[0258] 另外，將本發明的一個實施例的發光面板既可以用作為顯示面板，又可以用作為照明面板。例如，也可以用作為背光源或前光源等光源，亦即，用於顯示面板的照明面板。

[0259] 如上所述，藉由使用在本實施例所示的具有透明部的顯示面板，可以實現不容易被確認顯示部的接縫且顯示不均勻得到抑制的大型顯示裝置。

[0260] 本實施例可以與其他實施例適當地組合。

[0261]

實施例 3

在本實施例中，使用圖式來說明可以用於本發明的一個實施例的顯示裝置的觸控面板。另外，關於與實施例 2 所說明的顯示面板同樣的結構，可以參照上面的記載。此外，雖然在本實施例中例示出使用發光元件的觸控面板，但是不侷限於此。例如，也可以將使用實施例 2 所示出的其他元件（顯示元件等）的觸控面板用於本發明的一個實施例的顯示裝置。

[0262]

[結構例子 1]

圖 18A 是觸控面板的俯視圖。圖 18B 是沿著圖 18A 中的點劃線 A-B 及點劃線 C-D 的剖面圖。圖 18C 是沿著圖 18A 中的點劃線 E-F 的剖面圖。

[0263] 圖 18A 所示的觸控面板 390 包括顯示部 301（兼用作為輸入部）、掃描線驅動電路 303g（1）、成像像素驅動電路 303g（2）、影像信號線驅動電路 303s（1）及成像信號線驅動電路 303s（2）。

[0264] 顯示部 301 包括多個像素 302 及多個成像像素 308。

[0265] 像素 302 包括多個子像素。每個子像素包括發光元件及像素電路。

[0266] 像素電路可以供應使發光元件驅動的電力。像素電路與能夠供應選擇信號的佈線電連接。此外，像素

電路與能夠供應影像信號的佈線電連接。

[0267] 掃描線驅動電路 303g（1）能夠對像素 302 供應選擇信號。

[0268] 影像信號線驅動電路 303s（1）能夠對像素 302 供應影像信號。

[0269] 使用成像像素 308 能夠構成觸控感測器。明確而言，成像像素 308 能夠感測出接觸於顯示部 301 的手指等。

[0270] 成像像素 308 包括光電轉換元件及成像像素電路。

[0271] 成像像素電路能夠驅動光電轉換元件。成像像素電路與能夠供應控制信號的佈線電連接。此外，成像像素電路與能夠供應電源電位的佈線電連接。

[0272] 作為控制信號，例如包括能夠選擇用於讀出所記錄的成像信號的成像像素電路的信號、能夠使成像像素電路初始化的信號以及能夠決定成像像素電路感測光的時間的信號等。

[0273] 成像像素驅動電路 303g（2）能夠對成像像素 308 供應控制信號。

[0274] 成像信號線驅動電路 303s（2）能夠讀出成像信號。

[0275] 如圖 18B 及圖 18C 所示，觸控面板 390 包括基板 701、黏合層 703、絕緣層 705、基板 711、黏合層 713 及絕緣層 715。此外，基板 701 與基板 711 由黏合層

360 接合。

[0276] 基板 701 與絕緣層 705 由黏合層 703 來予以接合。此外，基板 711 與絕緣層 715 由黏合層 713 來予以接合。

[0277] 基板 701 和基板 711 較佳為具有撓性。

[0278] 關於用於基板、黏合層及絕緣層的材料，可以參照實施例 2。

[0279] 像素 302 包括子像素 302R、子像素 302G 及子像素 302B（圖 18C）。另外，子像素 302R 包括發光模組 380R，子像素 302G 包括發光模組 380G，並且子像素 302B 包括發光模組 380B。

[0280] 例如，子像素 302R 包括發光元件 350R 及像素電路。像素電路包括能夠對發光元件 350R 供應電力的電晶體 302t。此外，發光模組 380R 包括發光元件 350R 及光學元件（例如，使紅色光透射過的彩色層 367R）。

[0281] 發光元件 350R 包括依次層疊的下部電極 351R、EL 層 353 及上部電極 352（圖 18C）。

[0282] EL 層 353 包括依次層疊的第一 EL 層 353a、中間層 354 及第二 EL 層 353b。

[0283] 另外，為了高效地取出特定波長的光，可以在發光模組 380R 中設置微腔結構。明確而言，也可以在為了高效地取出特定光設置的反射可見光的膜與半反射半透射膜之間設置 EL 層。

[0284] 例如，發光模組 380R 包括與發光元件 350R

及彩色層 367R 相接觸的黏合層 360。

[0285] 彩色層 367R 位於與發光元件 350R 重疊的位置。由此，發光元件 350R 所發射的光的一部分透射過黏合層 360 及彩色層 367R，而如圖 18B 或圖 18C 中的箭頭方向發射到發光模組 380R 的外部。

[0286] 觸控面板 390 包括遮光層 367BM。以包圍著彩色層（例如彩色層 367R）的方式設置有遮光層 367BM。

[0287] 觸控面板 390 將防反射層 367p 設置在與顯示部 301 重疊的位置。作為防反射層 367p，例如可以使用圓偏光板。

[0288] 觸控面板 390 包括絕緣層 321。絕緣層 321 覆蓋電晶體 302t 等。另外，可以將絕緣層 321 用作為使起因於像素電路或成像像素電路的凹凸平坦化的層。此外，可以將層疊有能夠抑制向電晶體 302t 等擴散的雜質的層的絕緣層用於絕緣層 321。

[0289] 觸控面板 390 包括與下部電極 351R 的端部重疊的分隔壁 328。此外，在分隔壁 328 上包括用來控制基板 701 與基板 711 之間的間隔的間隔物 329。

[0290] 影像信號線驅動電路 303s（1）包括電晶體 303t 及電容器 303c。另外，驅動電路可以藉由與像素電路相同的製程形成在與像素電路相同的基板之上。如圖 18B 所示，電晶體 303t 可以在絕緣層 321 之上設置有第二閘極 304。既可使第二閘極 304 與電晶體 303t 的閘極電連接，又可對這些閘極施加不同的電位。另外，若需要，

則可以在電晶體 308t 及電晶體 302t 等中分別設置第二閘極 304。

[0291] 成像像素 308 包括光電轉換元件 308p 及成像像素電路。成像像素電路可以感測出照射到光電轉換元件 308p 的光。成像像素電路包括電晶體 308t。

[0292] 例如，可以將 PIN 型光電二極體用於光電轉換元件 308p。

[0293] 觸控面板 390 包括能夠供應信號的佈線 311，並且佈線 311 設置有端子 319。能夠供應影像信號及同步信號等信號的 FPC 309 與端子 319 電連接。該 FPC 309 也可以安裝有印刷線路板（PWB）。

[0294] 另外，可以藉由相同的製程來形成電晶體 302t、電晶體 303t 及電晶體 308t 等電晶體。或者，這些電晶體也可以藉由彼此不同的製程來形成。

[0295]

[結構例子 2]

圖 19A 及圖 19B 是觸控面板 505A 的透視圖。注意，為了容易理解，示出典型的構件。圖 20A 是沿著圖 19A 中的點劃線 G-H 的剖面圖。

[0296] 如圖 19A 及圖 19B 所示，觸控面板 505A 包括顯示部 501、掃描線驅動電路 303g（1）及觸控感測器 595 等。另外，觸控面板 505A 包括基板 701、基板 711 及基板 590。

[0297] 觸控面板 505A 包括多個像素及多個佈線

311。多個佈線 311 能夠對像素供應信號。多個佈線 311 被引導到基板 701 的外周部，其一部分構成端子 319。端子 319 與 FPC 509（1）電連接。

[0298] 觸控面板 505A 包括觸控感測器 595 及多個佈線 598。多個佈線 598 與觸控感測器 595 電連接。多個佈線 598 被引導到基板 590 的外周部，其一部分構成端子。並且，該端子與 FPC 509（2）電連接。注意，為了容易理解，在圖 19B 中由實線示出設置在基板 590 的背面側（與基板 701 相對的面的一側）的觸控感測器 595 的電極或佈線等。

[0299] 作為觸控感測器 595，例如可以適用靜電電容式的觸控感測器。作為靜電電容式，有表面型靜電電容式、投影型靜電電容式等。在此，以下示出應用投影型靜電電容式觸控感測器的情況。

[0300] 作為投影型靜電電容式，主要根據驅動方法的不同，有自電容式、互電容式等。較佳為使用互電容式，因為可以同時進行多點感測。

[0301] 另外，對觸控感測器 595 可以適用可感測出手指等感測物件的靠近或接觸的各種感測器。

[0302] 投影型靜電電容式觸控感測器 595 包括電極 591 及電極 592。電極 591 與多個佈線 598 中的任一個電連接，電極 592 與多個佈線 598 中的其他的一個電連接。

[0303] 如圖 19A 和圖 19B 所示，電極 592 具有在一個方向上反復地配置的多個四邊形在角部相互連接的形

狀。

[0304] 電極 591 是四邊形且在與電極 592 延伸的方向交叉的方向上反復地配置。多個電極 591 不一定配置得與一個電極 592 正交，也可以以它們之間的角度小於 90° 的方式來設置。

[0305] 佈線 594 以與電極 592 交叉的方式來設置。佈線 594 使夾著電極 592 的兩個電極 591 電連接。此時，較佳為儘量使電極 592 與佈線 594 交叉部的面積小。由此，可以減少不設置電極的區域的面積，所以可以降低透射率的不均勻。其結果是，可以減少透射過觸控感測器 595 的光的亮度不均勻。

[0306] 電極 591 及電極 592 的形狀不侷限於此，而可以具有各種形狀。例如，也可以採用如下結構：將多個電極 591 配置為儘量沒有間隙，並隔著絕緣層間隔開地設置多個電極 592，以形成不重疊於電極 591 的區域。此時，藉由在相鄰的兩個電極 592 之間設置與這些電絕緣的虛擬電極，可以減少透射率不同的區域的面積，所以是較佳的。

[0307] 注意，後面說明觸控感測器 595 的更具體的結構例子。

[0308] 如圖 20A 所示，觸控面板 505A 包括基板 701、黏合層 703、絕緣層 705、基板 711、黏合層 713 及絕緣層 715。此外，基板 701 及基板 711 由黏合層 360 來予以接合。

[0309] 黏合層 597 以使觸控感測器 595 與顯示部 501 重疊的方式將基板 590 與基板 711 接合在一起。黏合層 597 具有透光性。

[0310] 電極 591 及電極 592 使用具有透光性的導電材料來形成。作為透光導電材料，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。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將形成為膜狀的氧化石墨烯還原而形成。作為還原方法，可以採用進行加熱的方法等。

[0311] 另外，用於電極 591、電極 592 及佈線 594 等的導電膜，亦即，構成觸控面板的佈線或電極的材料的電阻值較佳為低。作為例子，可以使用 ITO、銦鋅氧化物、ZnO、銀、銅、鋁、碳奈米管及石墨烯等。並且，也可以使用由極細的（例如，其直徑為幾奈米）多個導電體構成的金屬奈米線。另外，由於透射率高，所以金屬奈米線、碳奈米管及石墨烯等可以用於顯示元件的電極，例如，像素電極或共用電極。

[0312] 在藉由濺射法將透光導電材料形成在基板 590 上之後，可以藉由光微影法等各種圖案化技術去除不需要的部分來形成電極 591 及電極 592。

[0313] 電極 591 及電極 592 由絕緣層 593 所覆蓋。此外，到達電極 591 的開口設置在絕緣層 593 中，並且佈線 594 使相鄰的電極 591 電連接。此外，因為可以提高觸控面板的開口率，所以透光導電材料適合應用於佈線

594。另外，由於可以減少電阻，所以其導電性比電極591及電極592高的材料適合應用於佈線594。

[0314] 另外，藉由設置覆蓋絕緣層593及佈線594的絕緣層，可以保護觸控感測器595。

[0315] 此外，連接層599使佈線598與FPC 509(2)電連接。

[0316] 顯示部501包括多個配置為矩陣狀的像素。因為像素與結構例子1相同，所以省略說明。

[0317] 另外，可以將各種電晶體適用於觸控面板。在圖20A和圖20B中示出適用底閘極型電晶體時的結構。

[0318] 例如，可以將包含氧化物半導體、非晶矽等的半導體層適用於圖20A所示的電晶體302t及電晶體303t。

[0319] 例如，可以將包含利用雷射退火法等處理被結晶化的多晶矽的半導體層適用於圖20B所示的電晶體302t及電晶體303t。

[0320] 另外，在圖20C中示出應用頂閘極型電晶體時的結構。

[0321] 例如，可以將包含多晶矽或從單晶矽基板等轉置的單晶矽膜等的半導體層適用於圖20C所示的電晶體302t及電晶體303t。

[0322]

[結構例子3]

圖 21A 至圖 21C 是觸控面板 505B 的剖面圖。在本實施例中說明的觸控面板 505B 與結構例子 2 的觸控面板 505A 的不同之處在於：將被供應的影像資料顯示在設置有電晶體的一側；觸控感測器係設置在顯示部的基板 701 側；以及 FPC 509（2）係設置在與 FPC 509（1）相同側。在此，僅對不同的結構進行詳細的說明，而關於可使用相同結構的部分，援用上述說明。

[0323] 彩色層 367R 係位於與發光元件 350R 重疊的位置。另外，圖 21A 所示的發光元件 350R 向設置有電晶體 302t 的一側射出光。由此，發光元件 350R 所發射的光的一部分透射過彩色層 367R，而發射到圖中的箭頭方向的發光模組 380R 的外部。

[0324] 觸控面板 505B 在射出光的方向上包括遮光層 367BM。以包圍彩色層(例如為彩色層 367R)的方式設置有遮光層 367BM。

[0325] 觸控感測器 595 設置在基板 701 側，而非基板 711 側（圖 21A）。

[0326] 黏合層 597 以使觸控感測器 595 與顯示部重疊的方式而將基板 590 與基板 701 接合。黏合層 597 具有透光性。

[0327] 另外，在圖 21A 和圖 21B 中示出將底閘極型電晶體適用於顯示部 501 時的結構。

[0328] 例如，可以將包含氧化物半導體、非晶矽等的半導體層適用於圖 21A 所示的電晶體 302t 及電晶體

303t。

[0329] 例如，可以將包含多晶矽等的半導體層適用於圖 21B 所示的電晶體 302t 及電晶體 303t。

[0330] 另外，在圖 21C 中示出適用頂閘極型電晶體時的結構。

[0331] 例如，可以將包含多晶矽或要被轉移的單晶矽膜等的半導體層適用於圖 21C 所示的電晶體 302t 及電晶體 303t。

[0332]

[觸控感測器的結構例子]

下面，參照圖式說明觸控感測器 595 的更具體的結構例子。

[0333] 圖 22A 示出觸控感測器 595 的俯視示意圖。觸控感測器 595 在基板 590 上包括多個電極 531、多個電極 532、多個佈線 541 以及多個佈線 542。此外，在基板 590 之上設置有電連接於各多個佈線 541 及多個佈線 542 的 FPC 550。

[0334] 圖 22B 示出圖 22A 中的由點劃線圍繞的區域的放大圖。電極 531 具有多個菱形的電極圖案在圖式中的橫向方向上排列的形狀。排成一列的菱形的電極圖案彼此電連接。電極 532 也同樣具有多個菱形的電極圖案在圖式中的縱向方向上排列的形狀，且排成一列的菱形的電極圖案彼此電連接。電極 531 與電極 532 部分地重疊，相互交叉。該交叉部分夾有絕緣體以免電極 531 與電極 532 電短

路。

[0335] 如圖 22C 所示，電極 532 也可以由具有菱形的多個電極 533 及橋接式電極 534 所構成。島狀電極 533 在圖式中的縱向方向上排列地配置，藉由橋接式電極 534 相鄰的兩個電極 533 電連接。藉由採用上述結構，可以對同一導電膜進行加工而同時形成電極 533 及電極 531。由此，可以抑制這些的膜厚度的偏差，而可以抑制各個電極的電阻值及光穿透率因所在位置的不同有偏差。這裡，電極 532 具有橋接式電極 534，電極 531 也可以具有橋接式電極 534。

[0336] 如圖 22D 所示，也可以具有將圖 22B 所示的電極 531 及電極 532 的菱形的電極圖案的內側挖出，只殘留輪廓部的形狀。此時，在電極 531 及電極 532 的寬度窄到使用者看不到時，如後面所述電極 531 及電極 532 也可以使用金屬或合金等遮光材料來形成。此外，圖 22D 所示的電極 531 或電極 532 也可以具有上述橋接式電極 534。

[0337] 一個電極 531 與一個佈線 541 電連接。此外，一個電極 532 與一個佈線 542 電連接。

[0338] 這裡，當以觸控感測器 595 與顯示面板的顯示面重疊的方式來構成觸控面板時，較佳為作為電極 531 及電極 532 而使用透光性導電材料。此外，當作為電極 531 及電極 532 而使用透光性導電材料且穿過電極 531 或電極 532 提取來自顯示面板的光時，較佳為在電極 531 與電極 532 之間配置包含同一導電材料的導電膜作為假圖

案。像這樣，藉由使用假圖案填滿電極 531 與電極 532 之間的間隙的一部分，可以減少光穿透率的偏差。其結果是，可以減少透射過觸控感測器 595 的光的亮度偏差。

[0339] 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。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使形成為膜狀的包含氧化石墨烯的膜還原而形成。作為還原方法，可以採用加熱等方法。

[0340] 另外，可以使用減薄到可透光的厚度的金屬或合金。例如，可以使用金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鉬、鐵、鈷、銅、鈀或鈦等金屬、包含該金屬的合金。或者，還可以使用該金屬或合金的氮化物（例如，氮化鈦）等。此外，也可以使用層疊包含上述材料的導電膜中的兩個以上的疊層膜。

[0341] 此外，作為電極 531 及電極 532 也可以使用加工成細到使用者看不到程度的導電膜。例如，藉由將這種導電膜加工成格子狀（網孔狀），可以得到高導電性及顯示裝置的高可見度。此時，較佳為導電膜具有寬度為 30 nm 以上且 100 μm 以下，較佳為 50 nm 以上且 50 μm 以下，更佳為 50 nm 以上且 20 μm 以下的部分。尤其是，具有 10 μm 以下的圖案寬度的導電膜很難被使用者看見，所以是較佳的。

[0342] 在圖 23A 至圖 23D 中作為一個例子示出放大電極 531 或電極 532 的一部分（圖 22B 中的由點劃線的圓

圈起來的部分）的示意圖。圖 23A 示出使用格子狀的導電膜 561 時的例子。此時，藉由以不與顯示裝置所包括的顯示元件重疊的方式配置導電膜 561，不會遮斷來自顯示裝置的光，所以是較佳的。在此情況下，較佳的是，格子的方向與顯示元件的排列的方向一致，且格子的週期為顯示元件的排列的週期的整數倍。

[0343] 圖 23B 示出以形成三角形的開口的方式加工的格子狀的導電膜 562 的例子。藉由採用上述結構，與圖 23A 相比，可以進一步降低電阻。

[0344] 如圖 23C 所示，也可以採用具有沒有週期性的圖案形狀的導電膜 563。藉由採用上述結構，可以抑制在與顯示裝置的顯示部重疊時產生的疊紋（moiré）。注意，在此，“疊紋”是指當外部光等透射過以微細的寬度相等間隔地設置的導電膜等時或導電膜等反射外部光時因繞射或干涉而產生的干涉圖案。

[0345] 作為電極 531 及電極 532 也可以使用導電奈米線。圖 23D 示出使用奈米線 564 時的例子。藉由以適當的密度分散奈米線 564 以使相鄰的奈米線 64 彼此相接觸，形成二維網狀，可以用作為透光性極高的導電膜。例如，可以使用直徑平均值為 1 nm 以上且 100 nm 以下，較佳為 5 nm 以上且 50 nm 以下，更佳為 5 nm 以上且 25 nm 以下的奈米線。作為奈米線 564 可以使用 Ag 奈米線、Cu 奈米線、Al 奈米線等金屬奈米線或碳奈米管等。例如，當使用 Ag 奈米線時，可以實現 89%以上的光穿透率、40

Ω/□以上且 100 Ω/□以下的片電阻值。

[0346] 在圖 22A 等中，作為電極 531 及電極 532 的俯視形狀而示出多個菱形在一個方向上排列的例子，但是電極 531 及電極 532 的形狀不侷限於此，也可以採用帶狀（長方形狀）、具有曲線的帶狀、鋸齒形狀等各種俯視形狀。此外，在上述說明中示出以使電極 531 與電極 532 直交的方式配置的情況，但是並不是必須要直交地配置，兩個電極所成的角度也可以小於 90 度。

[0347] 圖 24A 至圖 24C 示出使用具有細線狀的頂面形狀的電極 536 及電極 537 代替電極 531 及電極 532 時的例子。圖 24A 示出直線狀的電極 536 及電極 537 排列為格子狀的例子。

[0348] 在圖 24B 中示出電極 536 及電極 537 具有鋸齒形狀的頂面形狀時的例子。此時，如圖 24B 所示，不是重疊每個直線部分的中心位置，而是相對錯開地配置，這樣可以使電極 536 與電極 537 平行且彼此靠近的對置的部分的長度變長，因此可以提高電極之間的電容，且提高感測靈敏度，所以是較佳的。或者，如圖 24C 所示，當作為電極 536 及電極 537 的俯視形狀採用鋸齒形狀的直線部分的一部分突出的形狀時，即使重疊該直線部分的中心位置而配置也可以使對置的部分的長度變長，所以可以提高電極之間的電容。

[0349] 圖 25A 至圖 25C 示出圖 24B 中的由點劃線圍繞的區域的放大圖，圖 25D 至圖 25F 示出圖 24C 中的由

點劃線圍繞的區域的放大圖。在每個圖式中示出電極536、電極 537 以及它們交叉的交叉部 538。如圖 25B 及圖 25E 所示，圖 25A 及圖 25D 中的電極 536 及電極 537 的直線部分也可以是具有角部的蜿蜒形狀，圖 25C 及圖 25F 所示，也可以是具有曲線連續的蜿蜒形狀。

[0350]

[結構例子 4]

如圖 26 所示，觸控面板 500TP 包括重疊的顯示部 500 及輸入部 600。圖 27 是沿著圖 26 中所示的點劃線 Z1-Z2 的剖面圖。

[0351] 下面，對觸控面板 500TP 的各構件進行說明。注意，有時無法明確區分上述構件，一個構件可能兼作其他構件或包含其他構件的一部分。另外，將顯示部 500 與輸入部 600 重疊的觸控面板 500TP 也稱為觸控面板。

[0352] 輸入部 600 包括設置為矩陣狀的多個感測單元 602。此外，輸入部 600 包括選擇信號線 GL、控制線 RES 及信號線 DL 等。

[0353] 選擇信號線 GL 及控制線 RES 與在列方向(在圖中以箭頭 R 表示)上配置的多個感測單元 602 電連接。信號線 DL 與在行方向(在圖中以箭頭 C 表示)上配置的多個感測單元 602 電連接。

[0354] 感測單元 602 感測靠近或接觸的物體並供應感測信號。例如感測靜電電容、照度、磁力、電波或壓力

等，供應根據所感測的物理量的資訊。明確而言，可以將電容器、光電轉換元件、磁感測元件、壓電元件或諧振器等用於感測元件。

[0355] 例如，感測單元 602 感測與靠近或接觸的物體之間的靜電電容的變化。

[0356] 另外，在大氣中，當指頭等具有比大氣大的介電常數的物體靠近導電膜時，指頭與導電膜之間的靜電電容發生變化。藉由感測該靜電電容變化可以供應感測資料。

[0357] 例如，靜電電容的變化引起導電膜與電容器之間的電荷分佈，而使電容器的兩端的電極的電壓發生變化。可以將該電壓變化用於感測信號。

[0358] 感測單元 602 具備感測電路。感測電路與選擇信號線 GL、控制線 RES 或信號線 DL 等電連接。

[0359] 感測電路包括電晶體或/及感測元件等。例如作為感測電路可以使用導電膜以及電連接到該導電膜的電容器。另外，作為感測電路也可以使用電容器以及電連接到該電容器的電晶體。

[0360] 在感測電路中，例如，也可以使用包括絕緣層 653、夾有絕緣層 653 的第一電極 651 及第二電極 652 的電容器 650（參照圖 27）。當物體靠近與電容器 650 的一個電極電連接的導電膜時，電容器 650 的電極之間的電壓變化。

[0361] 感測單元 602 包括可以根據控制信號而處於

導通狀態或非導通狀態的開關。例如，可以將電晶體 M12 用作為開關。

[0362] 另外，可以將放大感測信號的電晶體用於感測單元 602。

[0363] 可以將以同一個製程製造的電晶體用於放大感測信號的電晶體及開關。由此，可以以簡化的製程提供輸入部 600。

[0364] 另外，感測單元 602 包括設置為矩陣狀的多個窗戶部 667。窗戶部 667 也可以使可見光透射過且在多個窗戶部 667 之間配置遮光性的層 BM。

[0365] 觸控面板 500TP 在與窗戶部 667 重疊的位置包括彩色層。彩色層使指定顏色的光透射過。注意，也可以將彩色層稱為濾色片。例如，可以使用使藍色光透射過的彩色層 367B、使綠色光透射過的彩色層 367G 或使紅色光透射過的彩色層 367R。此外，也可以使用使黃色光透射過的彩色層或使白色光透射過的彩色層。

[0366] 顯示部 500 包括設置為矩陣狀的多個像素 302。像素 302 以與輸入部 600 的窗戶部 667 重疊的方式來設置。也可以以比感測單元 602 高的解析度設置像素 302。因為像素與結構例子 1 相同，所以省略說明。

[0367] 觸控面板 500TP 包括使可見光透射過的窗戶部 667、具有設置為矩陣狀的多個感測單元 602 的輸入部 600 以及具有重疊於窗戶部 667 的多個像素 302 的顯示部 500，並且在窗戶部 667 和像素 302 之間包括彩色層。另

外，在各感測單元中設置有用來降低感測單元之間的干涉的開關。

[0368] 由此，可以將各感測單元感測出的感測資料與感測單元的位置資料一起供應。此外，也可以與顯示影像的像素的位置資料相關聯地供應感測資料。此外，藉由使不供應感測資料的感測單元與信號線非導通，可以減少對供應感測信號的感測單元的干涉。其結果是，能夠提供一種方便性或可靠性高的新穎的觸控面板 500TP。

[0369] 例如，觸控面板 500TP 的輸入部 600 可以感測感測資料且可以將該感測資料與位置資料一起供應。明確而言，觸控面板 500TP 的使用者可以將觸摸輸入部 600 的指頭等用作為指示器來進行各種各樣的動作(輕按、拖動、滑動或者擠壓等)。

[0370] 輸入部 600 藉由感測靠近或接觸輸入部 600 的指頭等，可以供應包括所感測的位置或軌域等的感測資料。

[0371] 算術裝置根據程式等判斷被供應的資料是否滿足指定的條件，而執行與指定動作有關的指令。

[0372] 由此，輸入部 600 的使用者藉由由指頭等進行指定動作，可以使算術裝置執行與指定動作有關的指令。

[0373] 例如，在觸控面板 500TP 的輸入部 600 中，首先在能夠對一個信號線供應感測資料的多個感測單元中選擇一個感測單元 X。然後，使除了感測單元 X 以外的其

他感測單元與該一個信號線處於非導通狀態。由此，能夠減少其他感測單元所引起的對感測單元 X 的干涉。

[0374] 明確而言，可以抑制其他感測單元的感測元件所導致的對感測單元 X 的感測元件的干涉。

[0375] 例如，在將電容器及電連接於該電容器的一個電極的導電膜用於感測元件的情況下，可以減少其他感測單元的導電膜的電位所導致的對感測單元 X 的導電膜的電位的干涉。

[0376] 由此，觸控面板 500TP 能夠與其尺寸無關地驅動感測單元而使它供應感測資料。例如，可以提供可以用於手持設備到可以用於電子黑板的各種尺寸的觸控面板 500TP。

[0377] 另外，觸控面板 500TP 可以處於折疊狀態及展開狀態。還有，即使在折疊狀態與展開狀態中，在其他感測單元所導致的對感測單元 X 的干涉不同的情況下，也能夠與觸控面板 500TP 的狀態無關地驅動感測單元而使它供應感測資料。

[0378] 此外，觸控面板 500TP 的顯示部 500 可以被供應顯示資料。例如，算術裝置能夠供應顯示資料。

[0379] 除了上述結構之外，觸控面板 500TP 也可以具有下面的結構。

[0380] 觸控面板 500TP 也可以包括驅動電路 603g 或驅動電路 603d。另外，觸控面板 500TP 也可以與 FPC1 電連接。

[0381] 驅動電路 603g 例如可以以指定的時序供應選擇信號。明確而言，按指定的順序對每個選擇信號線 GL 供應選擇信號。此外，可以將各種電路用於驅動電路 603g。例如，也可以採用移位暫存器、正反器電路以及組合電路等。

[0382] 驅動電路 603d 根據感測單元所供應的感測信號供應感測資料。此外，可以將各種電路用於驅動電路 603d。例如，可以將如下電路用於驅動電路 603d，亦即藉由與設置在感測單元中的感測電路電連接，可以構成源極隨耦器電路或電流鏡電路的電路。此外，驅動電路 603d 也可以包括將感測信號轉換成數位信號的類比資料轉換電路。

[0383] FPC1 供應時序信號及電源電位等，並且被供應感測信號。

[0384] 觸控面板 500TP 也可以包括驅動電路 503g、驅動電路 503s、佈線 311 或端子 319。此外，觸控面板 500TP 也可以與 FPC2 電連接。

[0385] 此外，也可以包括防止受損傷的保護觸控面板 500TP 的保護層 670。例如，可以將陶瓷塗層或硬塗層用作為保護層 670。明確而言，可以使用包含氧化鋁的層或者 UV 固化樹脂。

[0386] 注意，當實現半透射液晶顯示器或反射型液晶顯示器時，使像素電極的一部分或全部具有反射電極的功能，即可。例如，使像素電極的一部分或全部包含鋁、

銀等，即可。

[0387] 另外，也可以將 SRAM 等記憶體電路設置在反射電極下。因而，可以進一步降低功耗。另外，可以從各種像素電路選擇適於所使用的顯示元件的結構。

[0388] 可以使用在本實施例中說明的觸控面板代替構成實施例 1 的顯示裝置 10 的顯示面板 100。此時，可以適當地使用如觸控面板 390 或觸控面板 505B 那樣的具有從一個方向可以取出與觸控面板連接的多個 FPC 的結構的觸控面板。注意，當使用觸控面板代替顯示面板 100 時，可以將顯示裝置 10 稱為輸入輸出裝置。

[0389] 較佳為以使各觸控面板的觸控感測器 595（或輸入部 600）的頂面的高度一致且使該頂面與基板 106 平行的方式設置黏結多個觸控面板和基板 106 的黏合層 107。藉由沒有差異地設定輸入輸出裝置的表面（亦即,基板 106 的表面）與各觸控面板的觸控感測器 595（或輸入部 600）的距離，可以減低輸入輸出裝置的感測靈敏度的位置依賴性（也稱為面內偏差）。

[0390] 本實施例可以與其他實施例適當地組合。

實施例

[0391] 在本實施例中示出製造本發明的一個實施例的顯示裝置的例子。

[0392] 顯示裝置 20 以 2×2 的矩陣狀（在橫向方向和縱向方向上分別包括兩個）包括四個顯示面板 80。表 1

示出本實施例中的顯示面板 80 的規格。此外，圖 28A 示出顯示面板 80 顯示影像的狀態的照片。

[0393]

[表 1]

	規格
面板尺寸	13.5 英寸
驅動方法	主動矩陣方式
解析度	1280 (H)× 720 (V)　HD
像素密度	108 ppi
開口率	61.0%
彩色化方式	白色串聯 OLED+頂部發射+濾色片 (WTC)
像素排列	RGBY　方格型
源極驅動器	COF + DeMUX
掃描驅動器	內置
透明框(bezel)處的厚度	低於 100μm

[0394] 圖 29 是顯示裝置 20 顯示影像的狀態的照片。圖 29 中的橫向方向和縱向方向分別與圖 1A 及圖 4A 所示的 X 軸方向及 Y 軸方向對應。此外，顯示裝置 20 包括四個板 90、四個台 91、四個驅動電路 62、四個調整單元 63 以及邊框 21。

[0395] 圖 30A 及圖 30B 示出構成顯示裝置 20 的四個構件群 60 中的一個的照片。構件群 60 是將固定有顯示面板 80 的板 90 連接到台 91 而成的。圖 30A 是以看到顯示面板 80 的顯示部 41 的方式從斜前面方向看到構件群 60 時的照片。此外，圖 30B 是從斜後面方向看到構件群 60

時的照片。

[0396] 如圖 30A 所示，顯示面板 80 在與顯示部 41 的兩個邊相鄰的位置上包括透明部 82。此外，如圖 30B 所示，以透明部 82 及顯示部 41 的一部分超出板 90 的兩個邊的方式將顯示面板 80 固定到板 90。藉由採用這種結構，可以在顯示裝置 20 中無縫拼接地排列四個顯示面板 80 的顯示部 41，由此可以將顯示部 11C 用作為一個顯示區域而顯示沒有不自然的接縫的影像及視頻（參照圖 29）。在本實施例中，透明部 82 的寬度大約為 2 mm（參照圖 28B）。另外，圖 28B 是放大圖 28A 中的由虛線圍繞的區域的照片。

[0397] 此外，如圖 30B 所示，可以使用板 90 所包括的凹槽 51、扣件 52 及導軌 53 精密地進行對連接板 90 和台 91 時的橫向方向及縱向方向上的對準。另外，在顯示裝置 20 中，台 91 藉由調整單元 63 被固定到邊框 21。與實施例 1 相同，作為調整單元 63 使用 X 軸台、Y 軸台和測角台的組合。藉由採用這種結構，在顯示裝置 20 中，可以以無縫拼接地平行設置四個顯示面板 80 的顯示部 41 且防止在相鄰的顯示面板 80 的顯示部 41 之間產生顯示的錯位的方式高精度地調整顯示面板 80 的位置。圖 31A 示出放大顯示裝置 20 顯示影像的狀態的接縫附近的照片。圖 31A 中的由虛線圍繞的區域包括顯示部 41 之間的接縫。由圖 31A 可以確認到在顯示裝置 20 中以在接縫處沒有產生顯示的錯位的方式設置四個顯示面板 80 的顯示部

41。

[0398] 另外，板 90 也可以在第一面包括固定工具。在顯示面板 80 包括薄膜覆晶（COF）時，可以使用該固定工具將 COF 固定到板 90 的第一面。圖 34 是在第一面的凸狀曲面附近包括固定工具 54 的板 90 及固定到板 90 的顯示面板 80 的照片。固定工具 54 係由組件 54a 及組件 54b 所構成。對於組件 54a 的材料沒有特別的限制，並且組件 54b 較佳為是絕緣體。組件 54a 使用與板 90 相同的材料。此外，組件 54b 使用塑膠。藉由使用螺釘等將顯示裝置 20 所包括的 COF 固定到組件 54b，可以防止在搬運固定有顯示面板 80 的板 90 時顯示面板 80 被損壞。

[0399] 此外，因為驅動電路 62 具有調整顯示面板 80 的表示的色調及亮度等的功能，所以可以校正顯示面板 80 的顯示能力的不均勻。因此，顯示裝置 20 的顯示部 11C 可以進行抑制色調或亮度的不均勻的顯示品質高的顯示。

[0400] 圖 31B 示出從顯示部 11C 的傾斜前面方向看到的顯示裝置 20 的照片。如圖 31B 所示，使顯示面板 80 的第一部分 44 沿著板 50 的凸狀曲面向顯示面板 80 的顯示面的背面側彎曲。藉由採用這種結構，可以容易將設置在顯示面板 80 的背面側的驅動電路 62 連接到外部電極 46。此外，因為外部電極 46 等不妨礙顯示面板 80 的重疊，所以可以將顯示部 11C 的顯示面形成為大致平面狀而不將其形成為步階狀。注意，在圖 31B 中，下側（後面）

的顯示面板為 80a，上側（前面）的顯示面板為 80b。

[0401] 在顯示裝置 20 中，顯示部 11C 的尺寸為對角線 27 英寸（一個顯示面板 80 的顯示部 41 的尺寸為對角線 13.5 英寸），有效像素數為 2560×1440，像素尺寸為 234 μm×234 μm，解析度為 108 ppi，開口率為 61.0%。內置有掃描驅動器，並藉由使用 COF 外置源極驅動器。

[0402] 圖 32 示出顯示裝置 10 顯示影像的狀態的照片，該顯示裝置 10 以 6×6 的矩陣狀（在橫向方向和縱向方向上分別包括六個）包括 36 個本實施例的顯示面板 80。此外，圖 33A 示出顯示裝置 10 的顯示面的背面側的照片，而圖 33B 示出放大圖 33A 中的由虛線圍繞的部分的照片。另外，圖 33B 是將在圖 33A 中與驅動電路 62 連接的電纜 64 取下的狀態的照片。

[0403] 顯示裝置 10 包括 36 個板 90、36 個台 91、36 個驅動電路 62、36 個調整單元 63 以及邊框 21。此外，顯示裝置 10 包括四個視頻信號分割器 22 以及兩個視頻輸出單元 23（未圖示）。在本實施例中，作為視頻輸出單元 23 使用非壓縮光碟錄影機。另外，在顯示裝置 10 中，顯示部 11D 的尺寸為對角線 81 英寸，有效像素數為 7680×4320（8K）。

[0404] 在本實施例中，作為顯示部 41 所包括的發光元件使用呈現白色光的串聯（疊層）型有機 EL 元件。發光元件具有頂部發射結構，並將發光元件的光藉由濾色片取出到發光面板的外部。

[0405] 作為電晶體，採用使用 c 軸配向結晶氧化物半導體（CAAC-OS）的電晶體。與非晶不同，CAAC-OS 的缺陷密度低，所以能夠提高電晶體的可靠性。此外，因為 CAAC-OS 不需要雷射晶化，所以在大面積的玻璃基板等上也能夠形成均勻的膜。另外，CAAC-OS 不具有晶界，所以因具有撓性的顯示面板的彎曲所導致的應力而在 CAAC-OS 膜中不容易產生裂縫。

[0406] CAAC-OS 是在大致垂直於膜面的方向上 c 軸配向的氧化物半導體。已確認到氧化物半導體除了單晶結構之外還具有多種結晶結構諸如奈米尺寸的微晶集合體的奈米晶結構等。CAAC-OS 的結晶性低於單晶結構且高於 nc 結構。

[0407] 在本實施例中，應用使用 In-Ga-Zn 類氧化物的通道蝕刻型電晶體。該電晶體在玻璃基板之上以低於 500℃ 的製程製造。

[0408] 如圖 29 及圖 32 所示，可以根據本發明的一個實施例實現使用者幾乎沒有看到顯示部的接縫的大型顯示裝置。

[0409] 本實施例的至少一部分可以與本說明書所記載的實施例適當地組合而實施。

【符號說明】

[0410]

10：顯示裝置

11A：顯示部

11B：顯示部

11C：顯示部

11D：顯示部

20：顯示裝置

20A：顯示裝置

20B：顯示裝置

21：邊框

21A：邊框

21B：邊框

22：視頻信號分割器

23：視頻輸出單元

30：顯示面板

30a：顯示面板

30b：顯示面板

31：像素

31a：像素

31b：像素

32：透明部

32b：透明部

33c：操作電路

33d：操作電路

34c：佈線

34d：佈線

35：佈線

36：基板

37：基板

38：黏合層

40：顯示面板

40a：顯示面板

40b：顯示面板

41：顯示部

41a：顯示部

41b：顯示部

42：透明部

42b：透明部

43：操作電路部

43a：操作電路部

44：第一部分

44a：第一部分

44b：第一部分

45：端子

45b：端子

46：外部電極

46a：外部電極

46b：外部電極

50：板

50a：板

50b：板

52：扣件

52a：扣件

53：導軌

53a：導軌

54：固定工具

54a：組件

54b：組件

60：構件群

61：台

61a：台

61b：台

62：驅動電路

62a：驅動電路

62b：驅動電路

63：調整單元

63a：調整單元

63b：調整單元

64：電纜

64a：電纜

64b：電纜

65：電纜

80：顯示面板

80a：顯示面板

80b：顯示面板

82：透明部

82b：透明部

90：板

90a：板

90b：板

91：台

91a：台

91b：台

100：顯示面板

106：基板

107：黏合層

301：顯示部

302：像素

302B：子像素

302G：子像素

302R：子像素

302t：電晶體

303c：電容器

303g(1)：掃描線驅動電路

303g(2)：成像像素驅動電路

303s(1)：影像信號線驅動電路

303s(2)：成像信號線驅動電路

303t：電晶體

304：閘極

308：成像像素

308p：光電轉換元件

308t：電晶體

309：FPC

311：佈線

319：端子

321：絕緣層

328：分隔壁

329：間隔物

350R：發光元件

351R：下部電極

352：上部電極

353：EL 層

353a：EL 層

353b：EL 層

354：中間層

360：黏合層

367B：彩色層

367BM：遮光層

367G：彩色層

367p：防反射層

367R：彩色層

380B：發光模組

380G：發光模組

380R：發光模組

390：觸控面板

500：顯示部

500TP：觸控面板

501：顯示部

503g：驅動電路

503s：驅動電路

505A：觸控面板

505B：觸控面板

509(1)：FPC

509(2)：FPC

531：電極

532：電極

533：電極

534：橋接式電極

536：電極

537：電極

538：交叉部

541：佈線

542：佈線

550：FPC

561：導電膜

562：導電膜

563：導電膜

564：奈米線

590：基板

591：電極

592：電極

593：絕緣層

594：佈線

595：觸控感測器

597：黏合層

598：佈線

599：連接層

600：輸入部

602：感測單元

603d：驅動電路

603g：驅動電路

650：電容器

651：電極

652：電極

653：絕緣層

667：窗戶部

670：保護層

701：基板

703：黏合層

705：絕緣層

711：基板

713：黏合層

715：絕緣層

723：黏合層

804：顯示部

806：操作電路部

808：FPC

810：透明部

815：絕緣層

816：絕緣層

817：絕緣層

817a：絕緣層

817b：絕緣層

820：電晶體

821：絕緣層

822：黏合層

823：間隔物

824：電晶體

825：連接器

830：發光元件

831：下部電極

832：光學調整層

832B：光學調整層

832R：光學調整層

833：EL 層

835：上部電極

845：彩色層

847：遮光層

849：保護層

856：導電層

857：導電層

860：輔助電極

860a：導電層

860b：導電層

870：電晶體

871：電容器

第 104132406 號　　民國 109 年 5 月 28 日修正

申請專利範圍

【請求項 1】

一種顯示裝置，包括：

包括第一顯示面板、第一板、第一台、第一驅動電路以及第一調整單元的第一單元，該第一顯示面板包括第一透明部和第一顯示部；

包括第二顯示面板、第二板、第二台、第二驅動電路以及第二調整單元的第二單元，該第二顯示面板包括第二透明部和第二顯示部；以及

邊框，

其中，該第一及第二驅動電路係組構成輸出用來驅動其各自分別之第一及第二顯示面板的信號，

其中，該第一及第二調整單元係組構成調整其各自分別之第一及第二台的位置及角度並被固定於該邊框，

其中，該第一及第二板各自都包括凸狀曲面，

其中，該第一及第二顯示面板分別覆蓋該第一及第二板的頂面和該凸狀曲面，

其中，該第二顯示面板的一部分延伸超出該第二板，使得該第二顯示面板與該第一顯示面板部分重疊而在該第二板與該第一顯示面板之間沒有接觸，並且

其中，該第二透明部被固定於該第一顯示部。

【請求項 2】

如請求項 1 之顯示裝置，還包括視頻信號分割器以及視頻輸出單元，

其中，該視頻輸出單元係組構成將視頻信號或影像信號輸出至該視頻信號分割器，並且

其中，該視頻信號分割器係組構成將該視頻信號或該影像信號分割為多個信號並將該等信號輸出至該第一及第二驅動電路。

【請求項 3】

如請求項 1 之顯示裝置，

其中，該第一驅動電路係組構成調整要被顯示於該第一顯示面板上的影像或視頻的色調及亮度，並且

其中，該第二驅動電路係組構成調整要被顯示於該第二顯示面板上的影像或視頻的色調及亮度。

【請求項 4】

如請求項 1 之顯示裝置，

其中，該第一及第二顯示部的每一個皆包括多個像素，並且

其中，該多個像素的每一個皆包括電晶體以及發光元件，該發光元件包括下部電極、上部電極以及該下部電極與該上部電極之間的 EL 層。

【請求項 5】

如請求項 4 之顯示裝置，

其中，該第一及第二顯示部的每一個皆包括輔助電極，並且

其中，在該多個下部電極中之相鄰的下部電極之間的區域中，該等輔助電極的每一個皆與該上部電極相接觸。

【請求項 6】

一種顯示裝置，包括:

兩個顯示面板；

兩個板；

兩個台；

兩個驅動電路；

兩個調整單元；以及

邊框，

其中，該等調整單元係組構成調整其各自之台的位置及角度並被固定於該邊框，

其中，該等驅動電路係組構成輸出用來驅動其各自之顯示面板的信號，

其中，該等台被固定於該等調整單元並包括設置有其各自之驅動電路和板的區域，

其中，該等板包括設有用來連接到其各自之台的機構的第一面並且包括凸狀曲面，

其中，該等機構分別包括與該等台的部分嵌合的凹槽及在 Y 軸方向上滑動的扣件，

其中，該等顯示面板的每一個皆包括顯示部、操作電路部、端子、外部電極、透明部以及第一部分並具有撓性，

其中，該顯示部係組構成顯示影像，

其中，該操作電路部包括具有將信號輸出至該顯示部之功能的電路以及電連接到該具有將該信號輸出至該顯示

部之功能的電路及該端子的佈線，

其中，該操作電路部係位於與該顯示部相鄰的區域中，

其中，該端子係電連接到該外部電極，

其中，該外部電極係組構成將從該驅動電路輸出的該信號傳送該操作電路部，

其中，該透明部包括使可見光透射過、且位於不與該操作電路部重疊並與該顯示部的一個側面相鄰的區域中，

其中，在該等顯示面板的每一個中，該第一部分包括介於該端子與該顯示部之間的區域，

其中，與該顯示面板的影像顯示面相反的面被固定於與該板的該第一面相反的第二面以使該透明部及該顯示部的一部分超出該板，

其中，沿著該等凸狀曲面而設置該等第一部分，並且

其中，該顯示面板的其中一個的該顯示部與該顯示面板的另一個的該透明部重疊。

【請求項 7】

如請求項 6 之顯示裝置，還包括視頻信號分割器以及視頻輸出單元，

其中，該視頻輸出單元係組構成將視頻信號或影像信號輸出至該視頻信號分割器，並且

其中，該視頻信號分割器係組構成將該視頻信號或該影像信號分割為多個信號並將該等信號輸出至該驅動電路。

【請求項 8】

如請求項 6 之顯示裝置，

其中，在該等顯示面板的每一個中，該透明部係位於不與該操作電路部重疊並與該顯示部的兩個側面相鄰的區域中，並且

其中，該顯示面板的其中一個的該第一部分與該顯示面板的另一個的該第一部分重疊。

【請求項 9】

如請求項 6 之顯示裝置，

其中，該驅動電路係組構成調整要被顯示於該顯示面板上的影像或視頻的色調及亮度。

【請求項 10】

如請求項 6 之顯示裝置，

其中，該等顯示部的每一個皆包括多個像素，並且

其中，該多個像素的每一個皆包括電晶體以及發光元件，該發光元件包括下部電極、上部電極以及該下部電極與該上部電極之間的 EL 層。

【請求項 11】

如請求項 10 之顯示裝置，

其中，該等顯示部的每一個皆包括輔助電極，並且

其中，在該多個下部電極中之相鄰的下部電極之間的區域中，該等輔助電極的每一個皆與該上部電極相接觸。

圖式

圖 1A

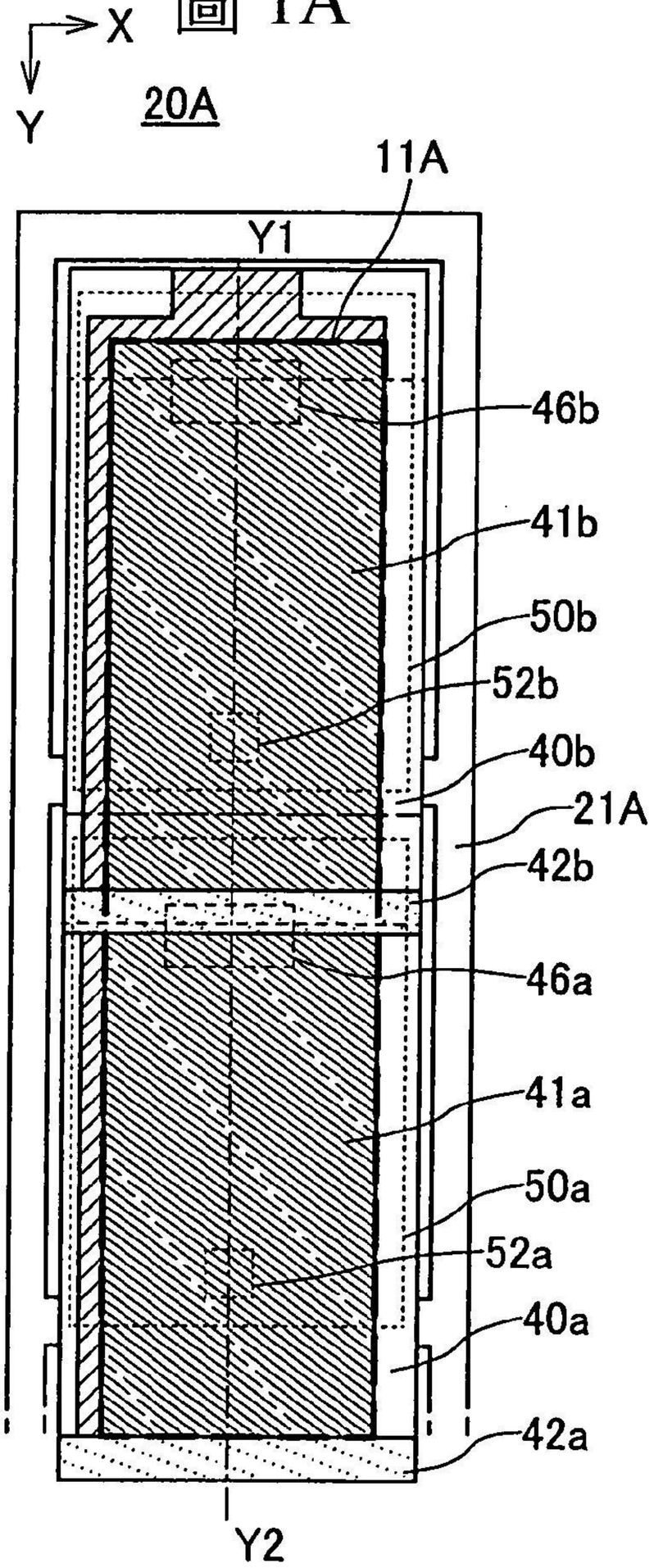


圖 1B

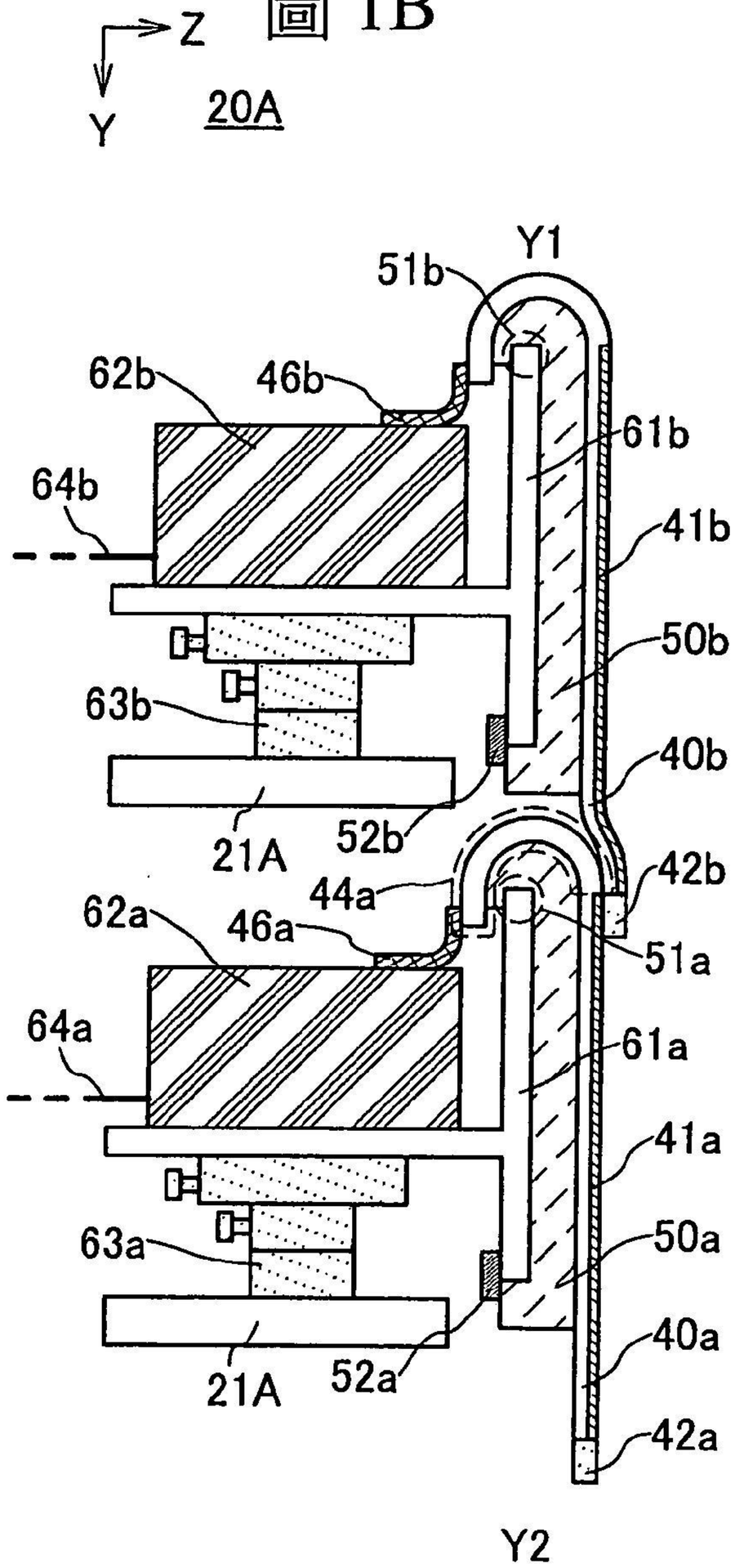
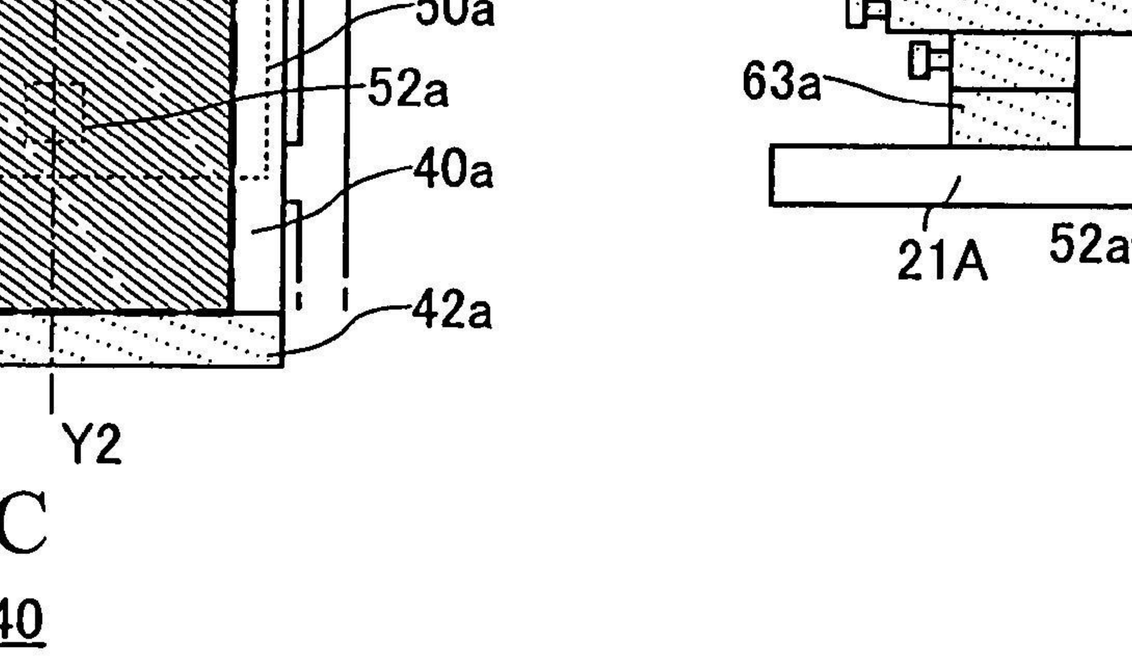


圖 1C



40

圖 2A

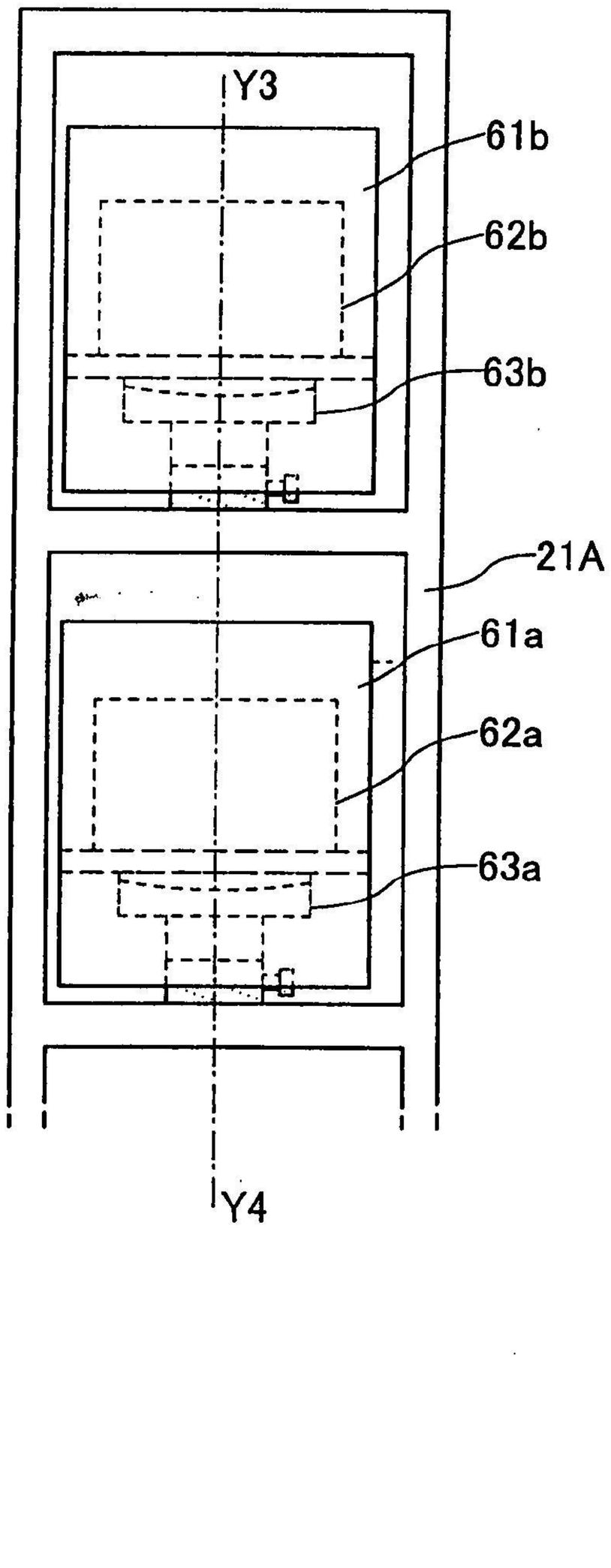

X
Y
Y3
61b
62b
63b
21A
61a
62a
63a
Y4

圖 2B

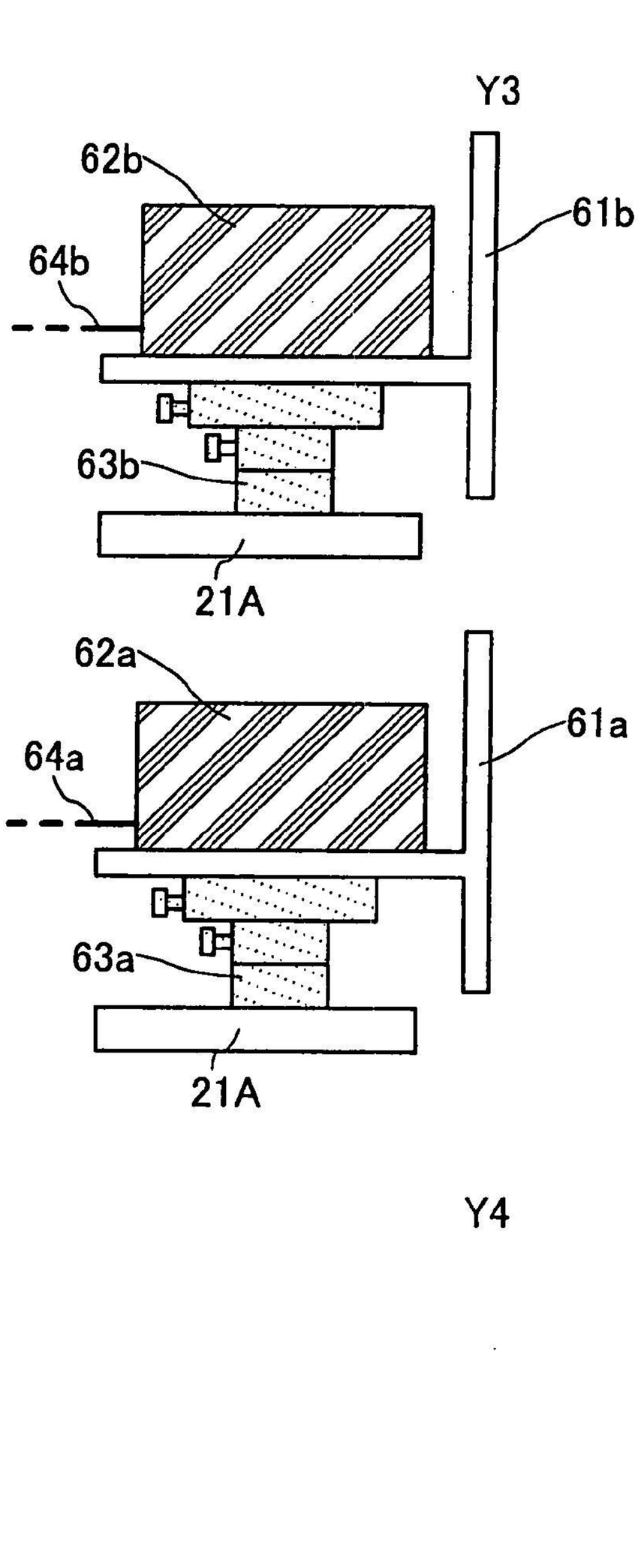

Z
Y
Y3
62b
61b
64b
63b
21A
62a
61a
64a
63a
21A
Y4

圖 3A

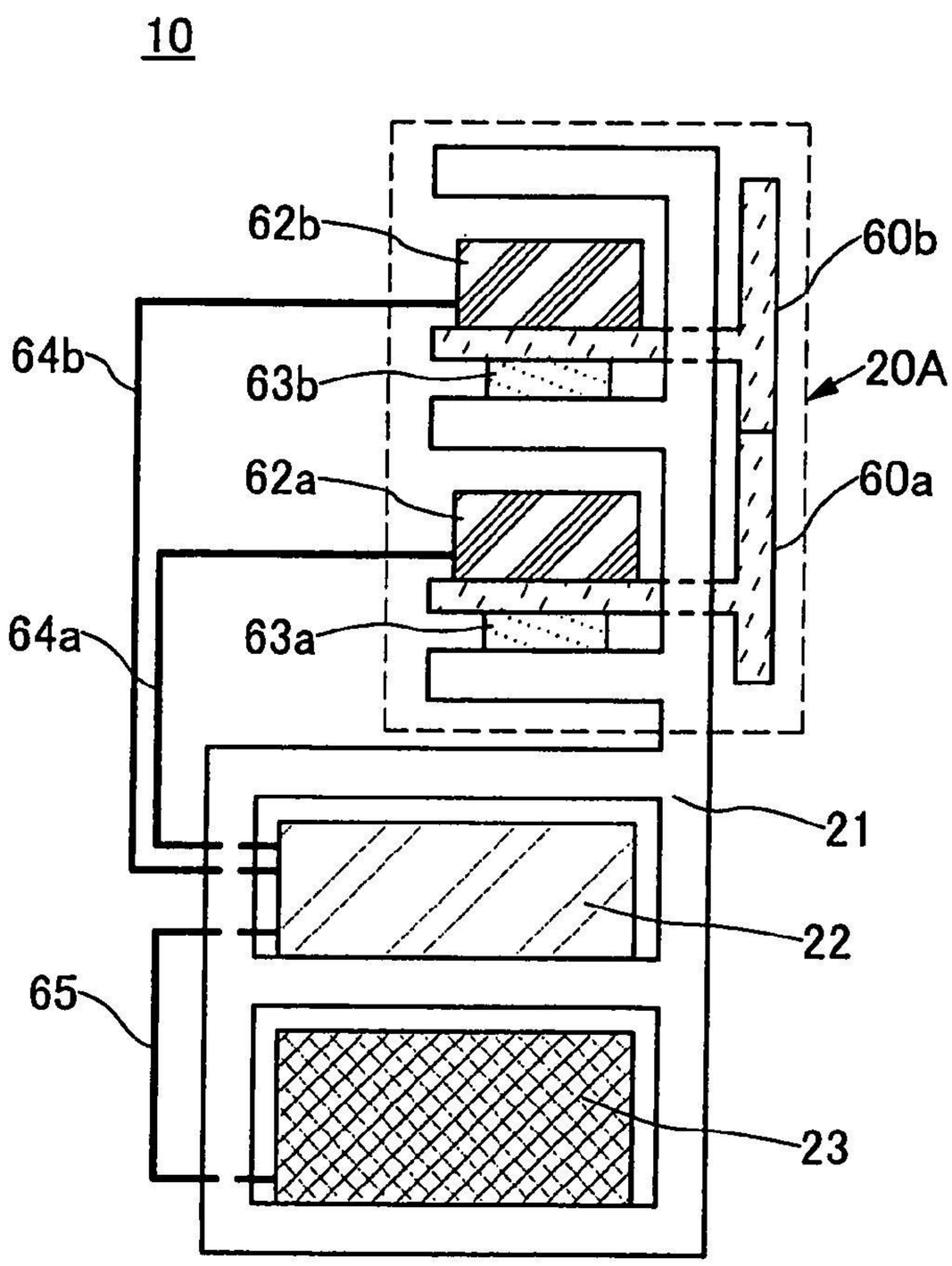

10
62b
60b
64b
63b
20A
62a
60a
64a
63a
21
22
65
23

圖 3B

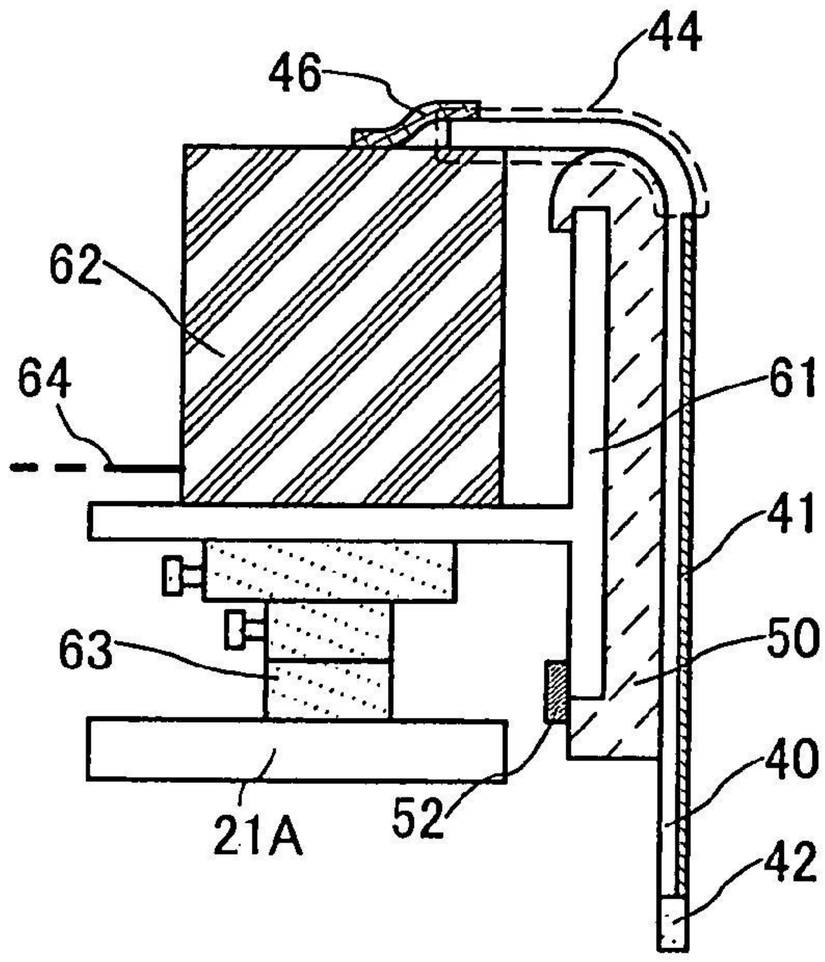
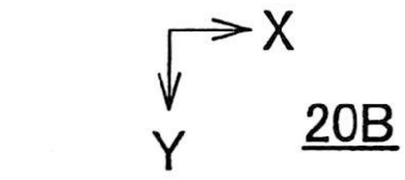

46
44
62
64
61
41
63
50
40
21A
52
42

圖 4A



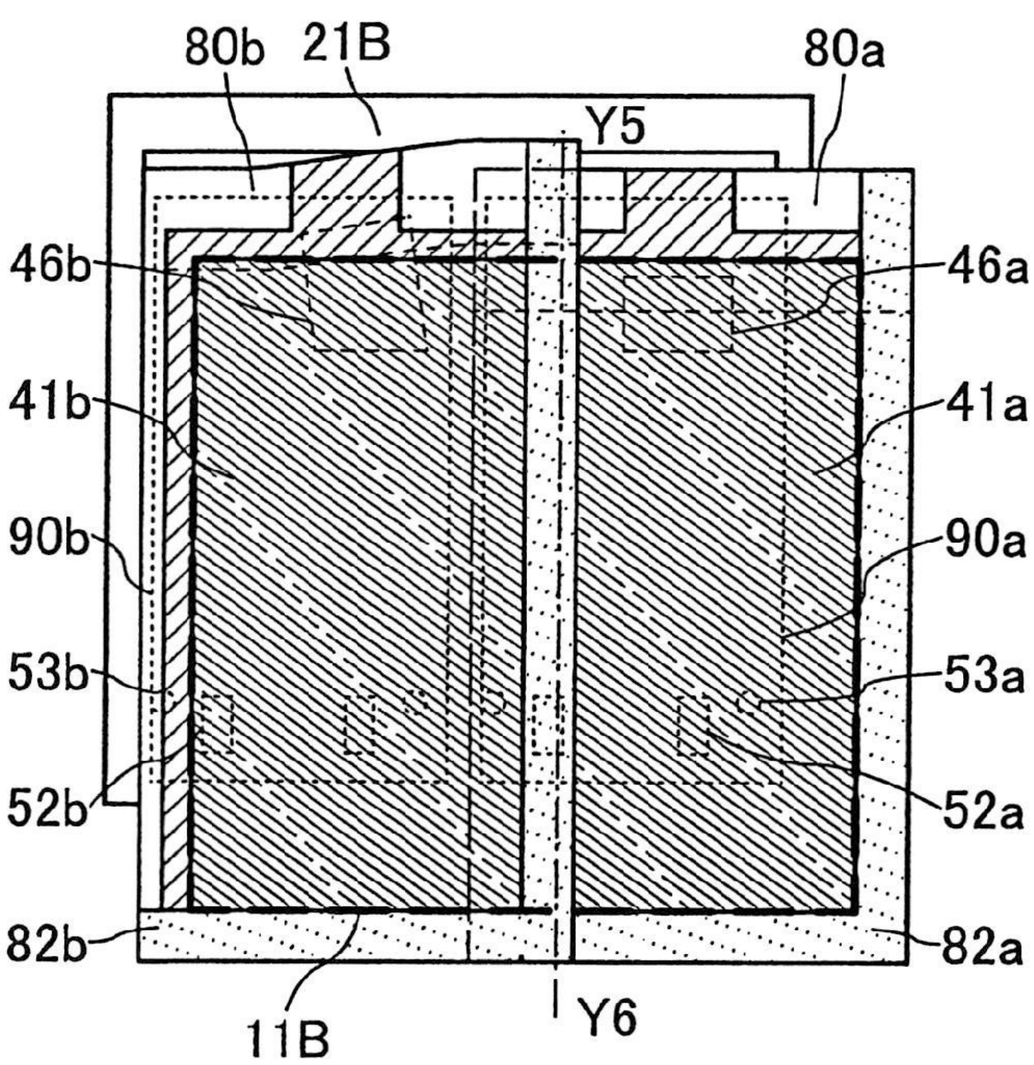
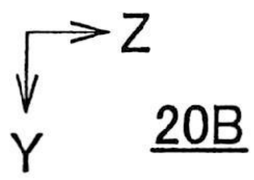


圖 4B



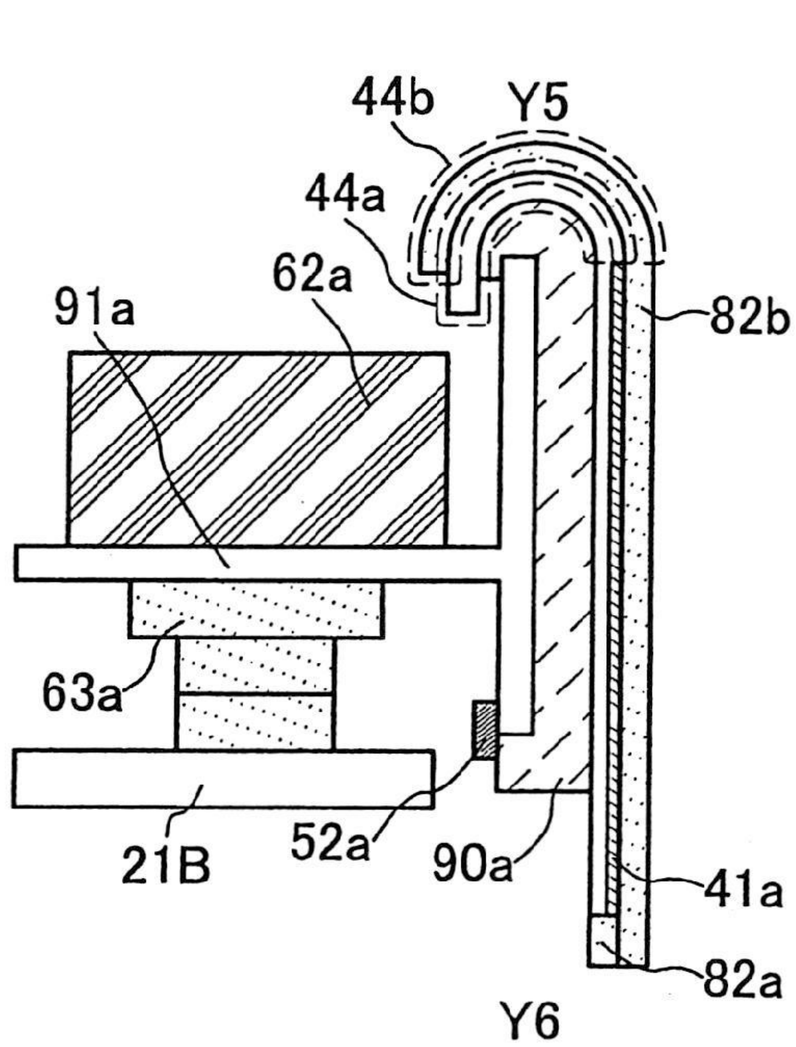


圖 4C

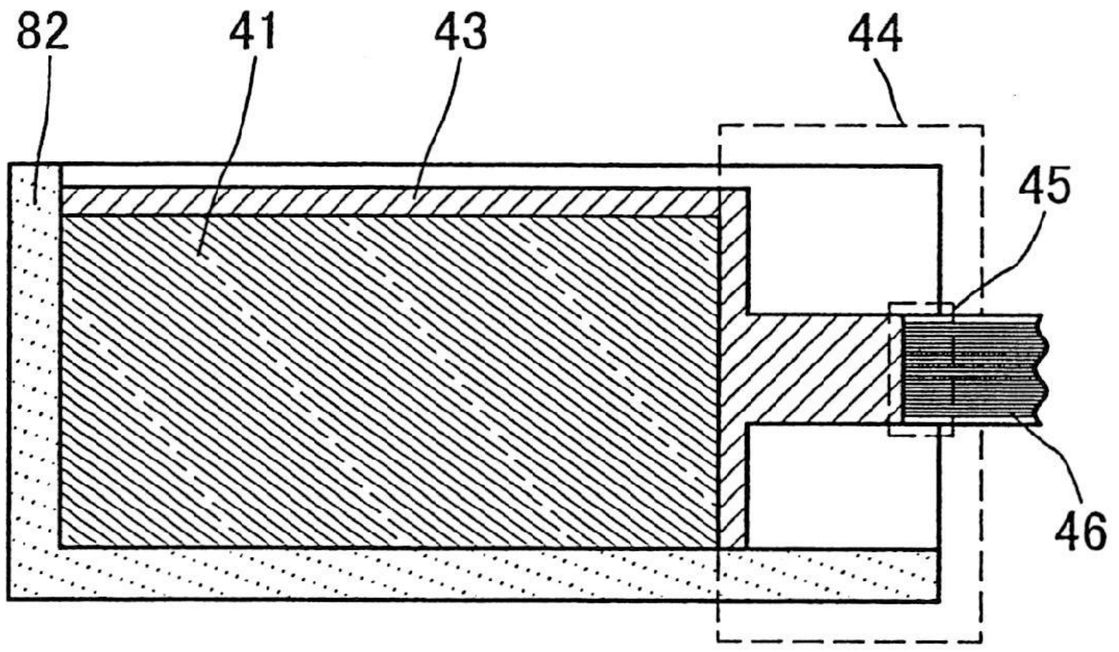


圖 4D

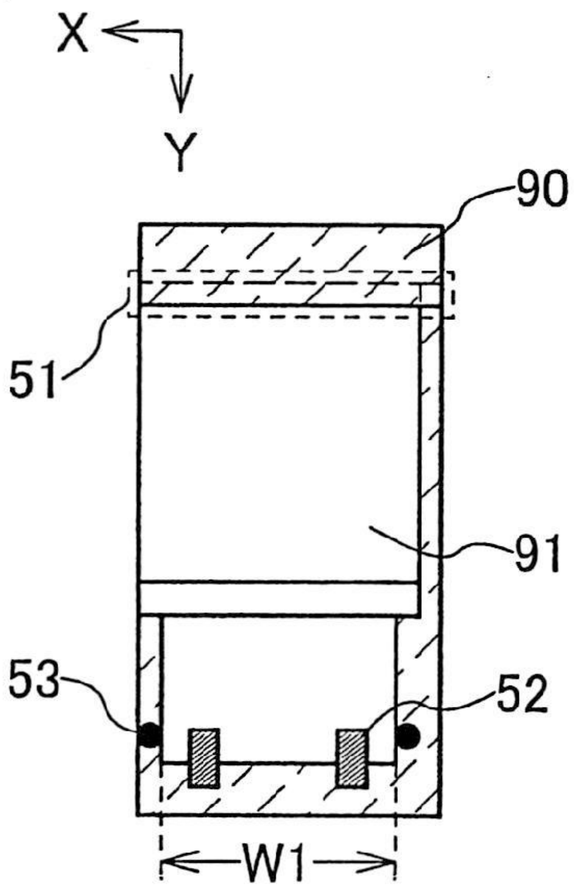


圖 5A

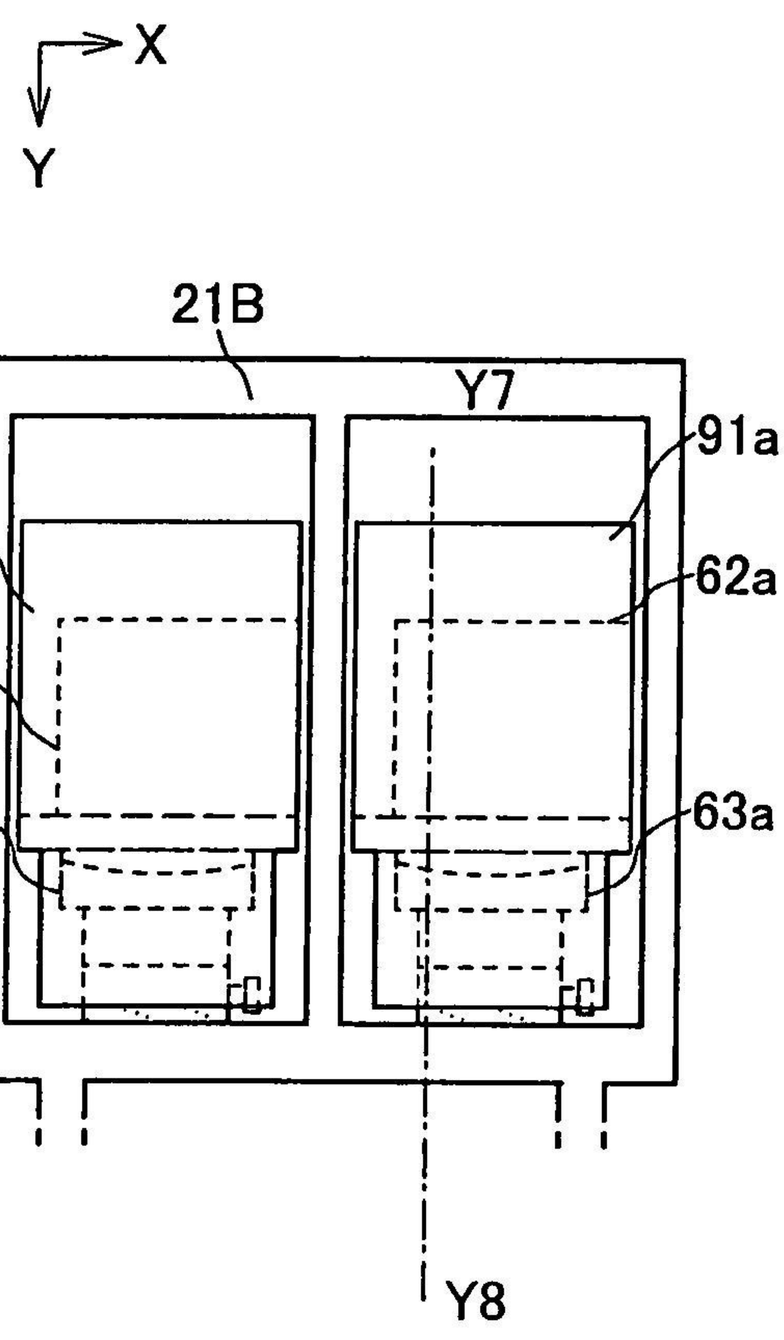


圖 5B

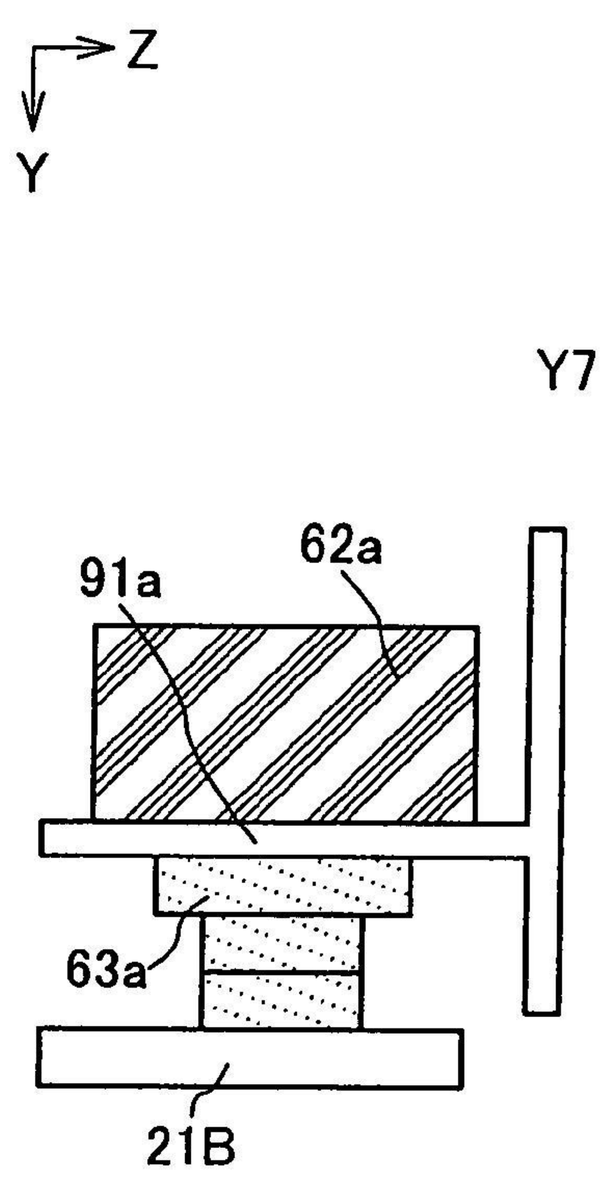


圖 6A

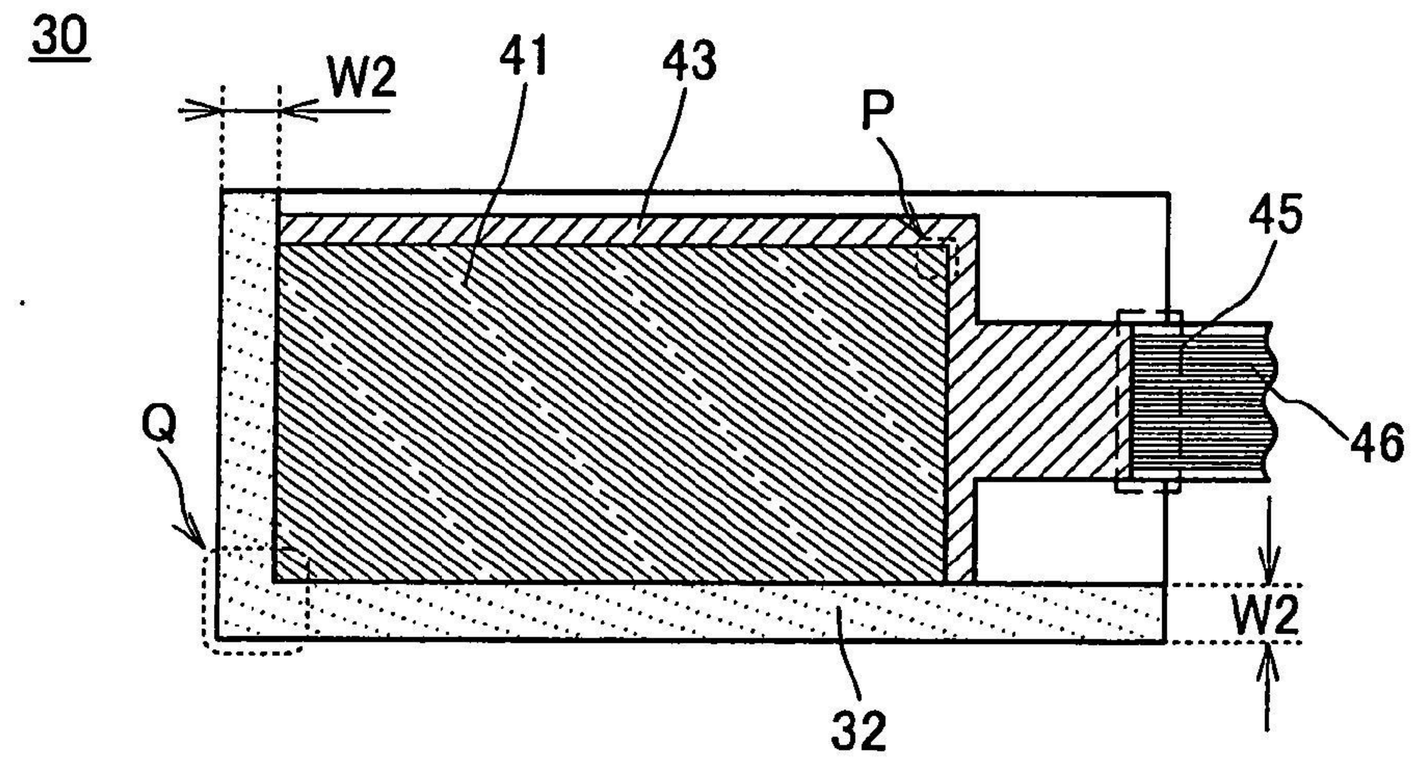


圖 6B

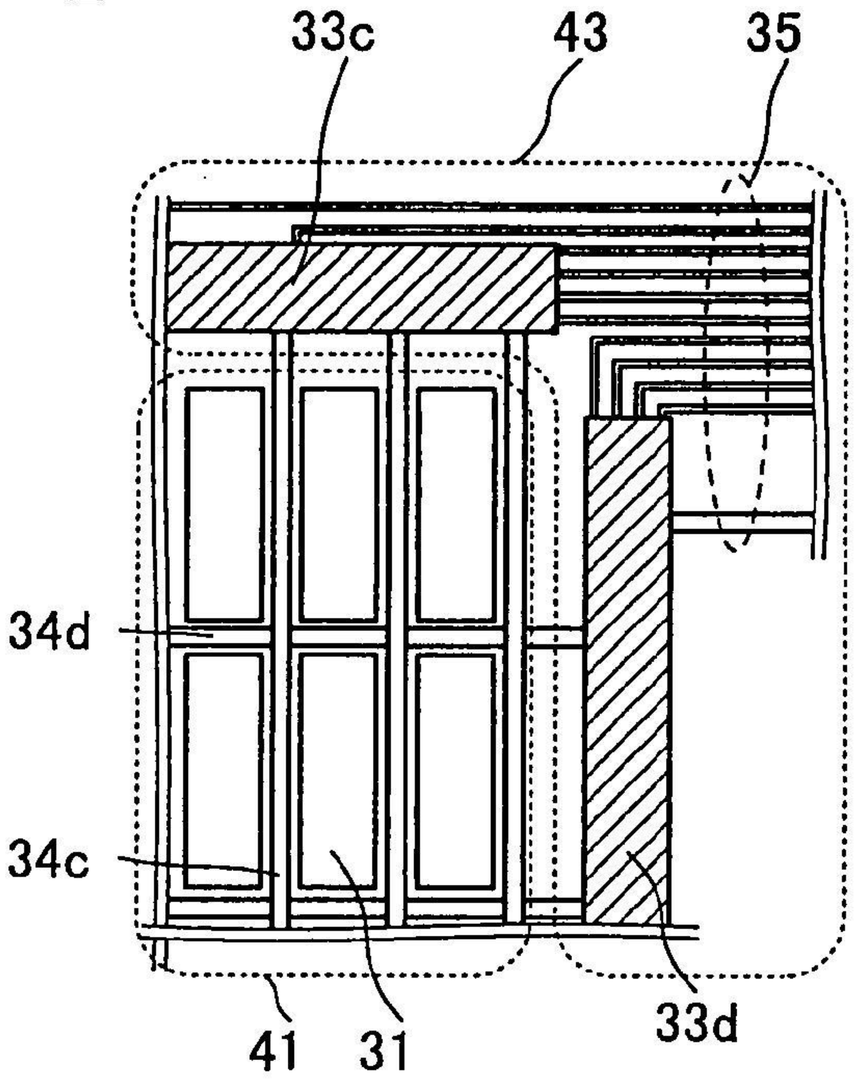


圖 6C

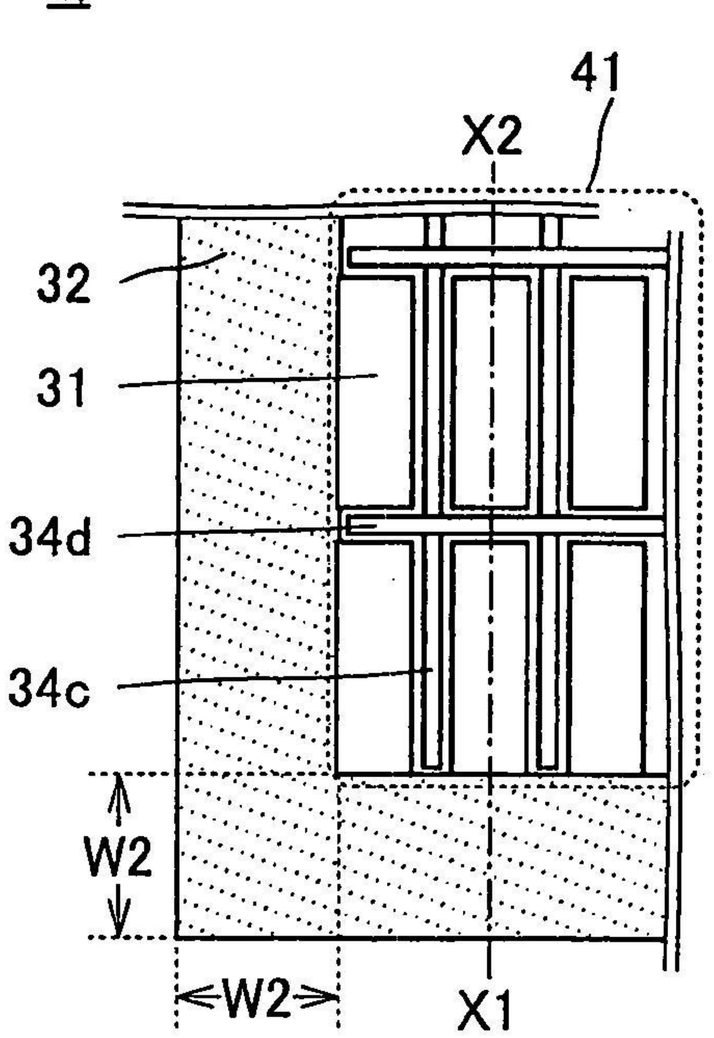


圖 6D

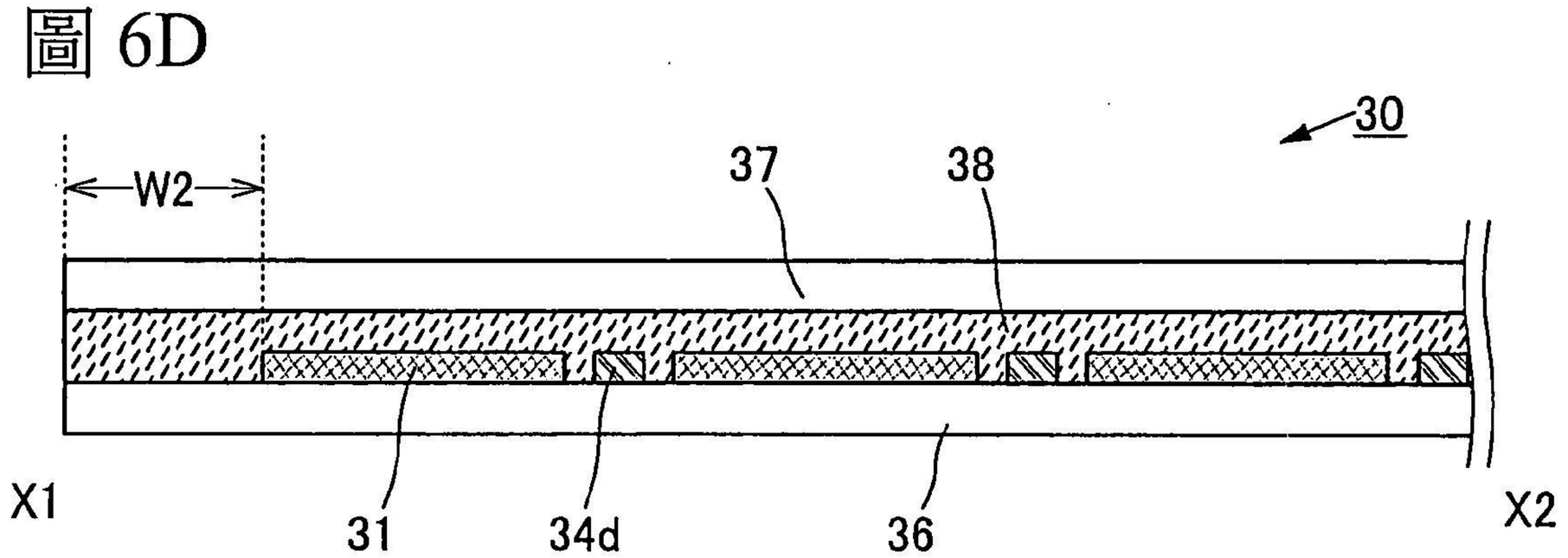


圖 7A

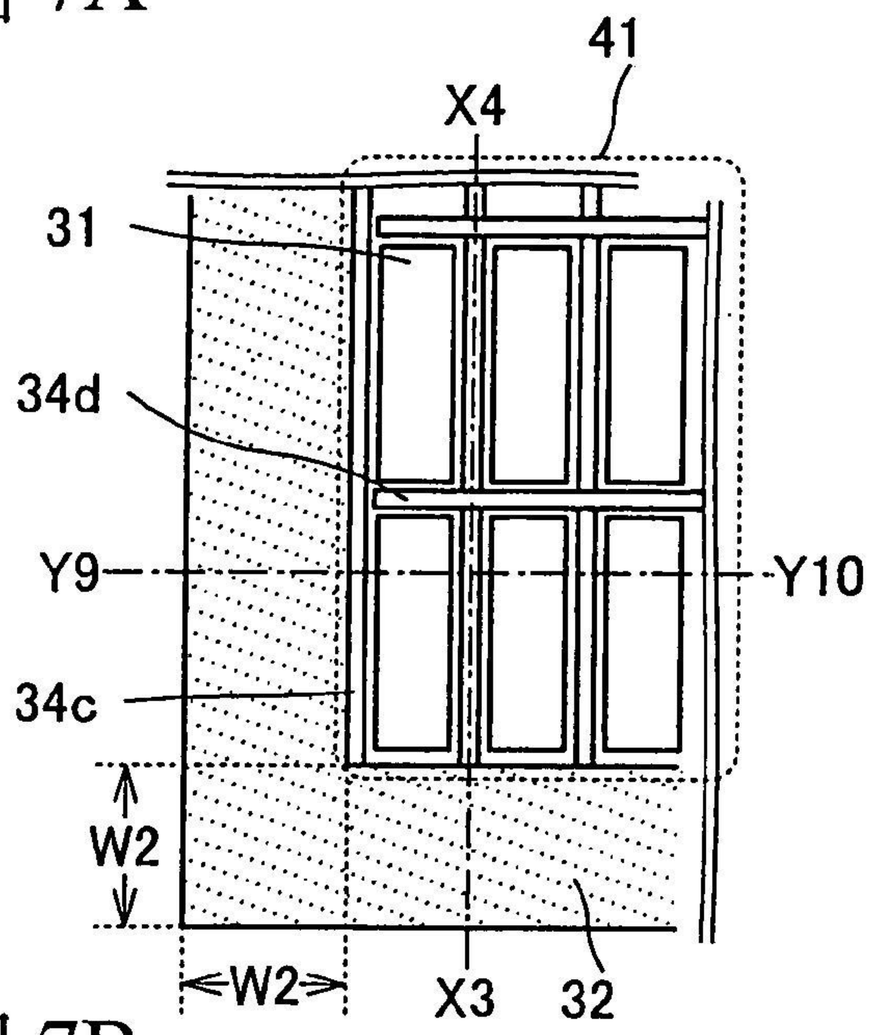

41
X4
31
34d
Y9
Y10
34c
W2
W2
X3
32

圖 7B

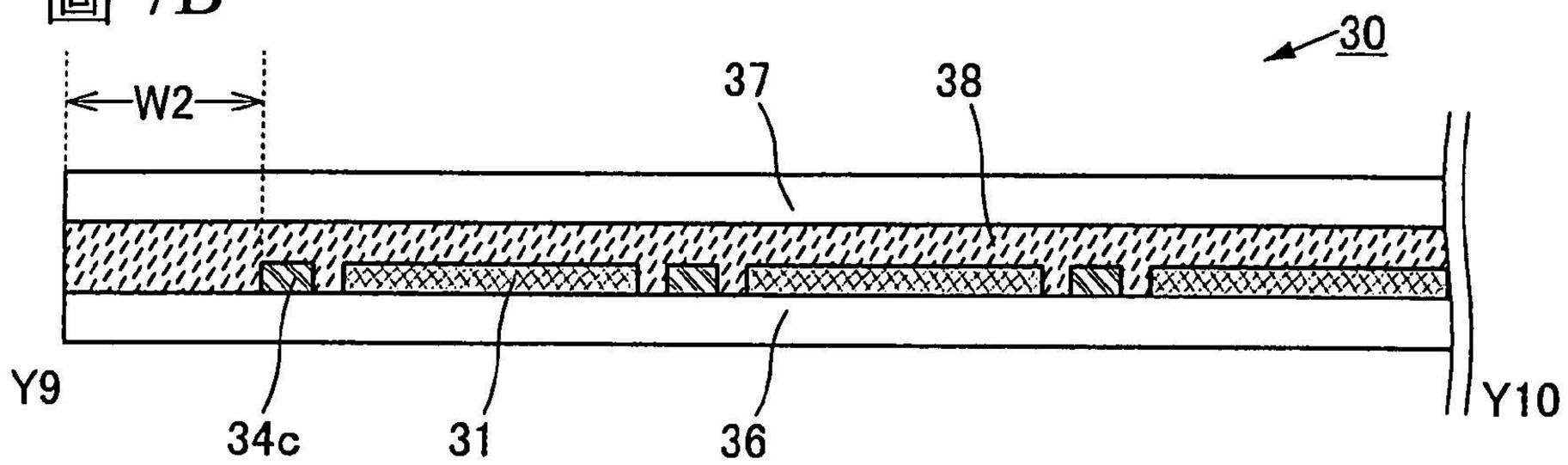

30
W2
37
38
Y9
Y10
34c
31
36

圖 7C

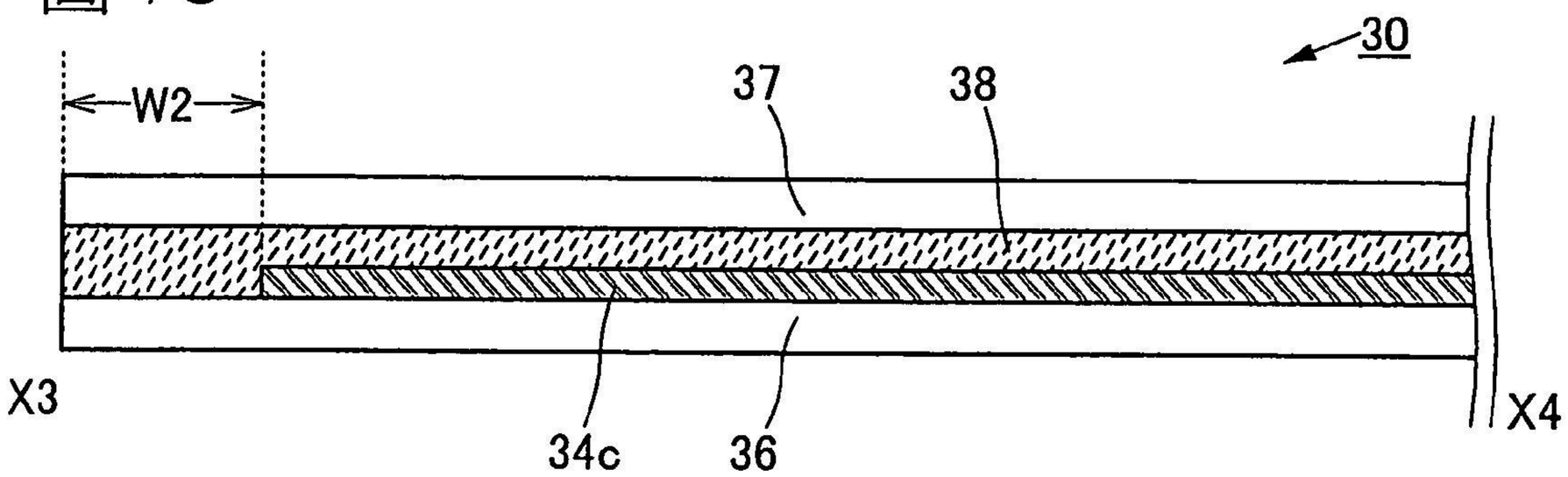

30
W2
37
38
X3
X4
34c
36

圖 8A

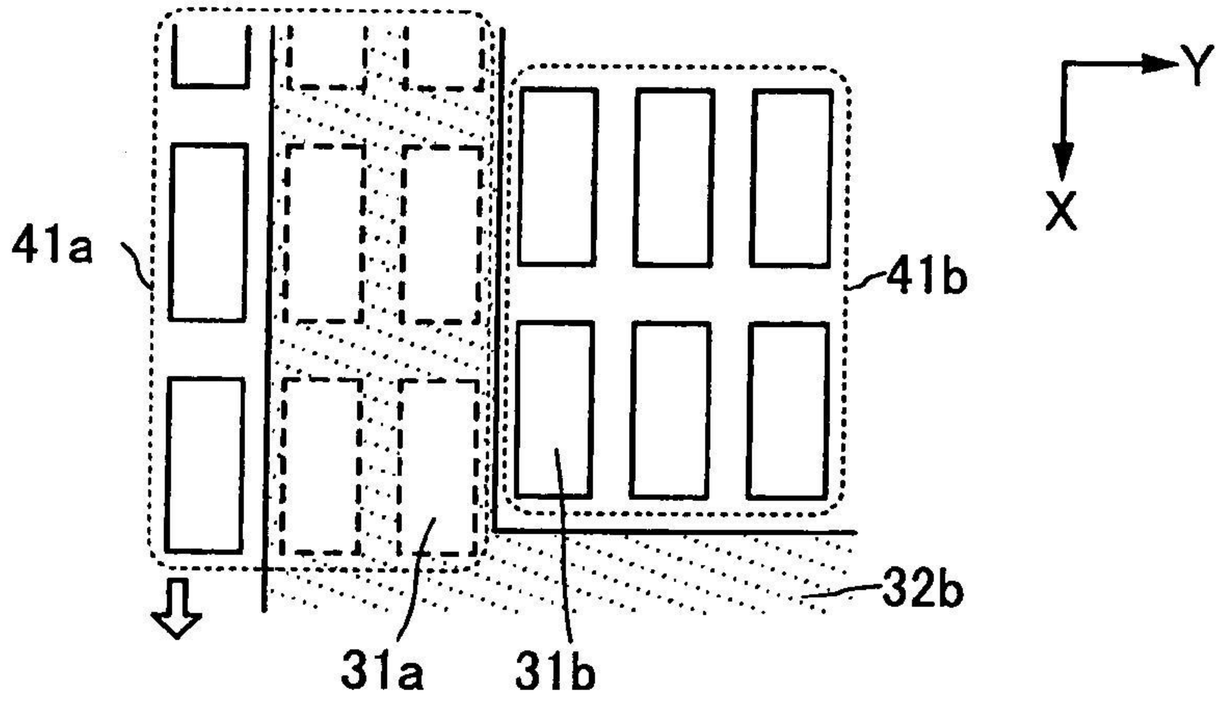

41a
41b
Y
X
32b
31a
31b

圖 8B

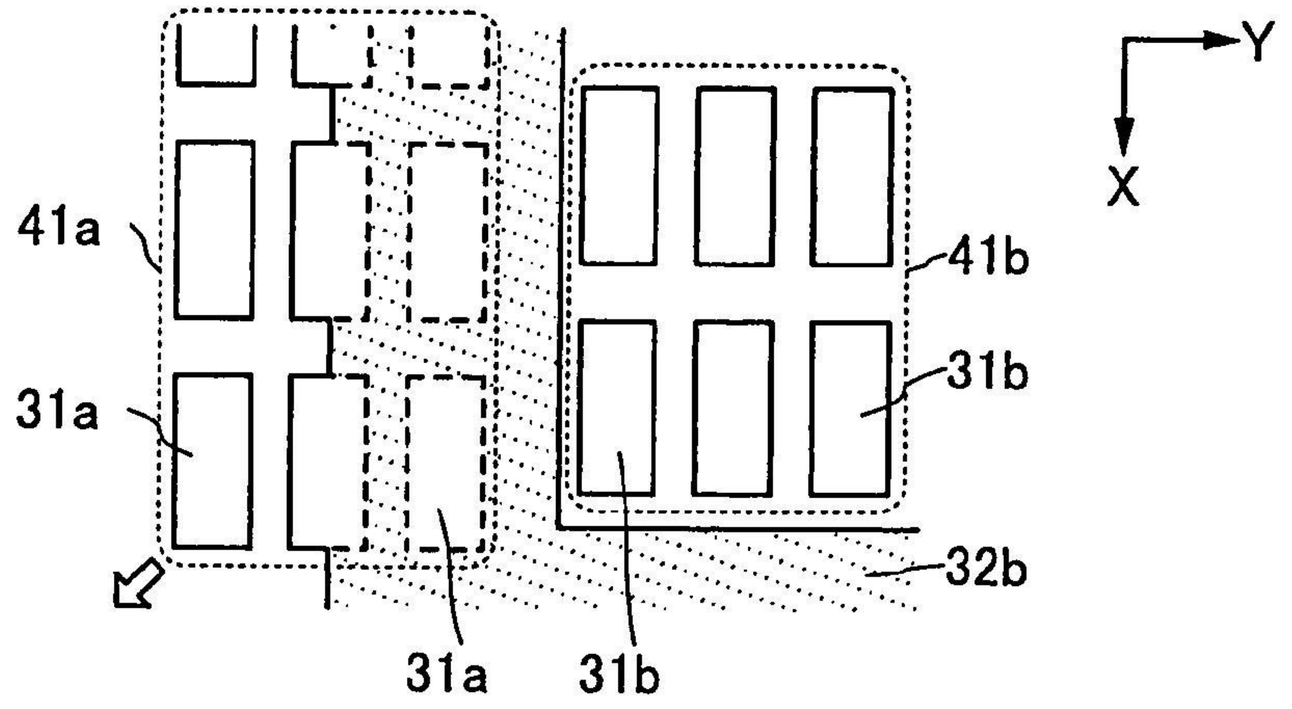
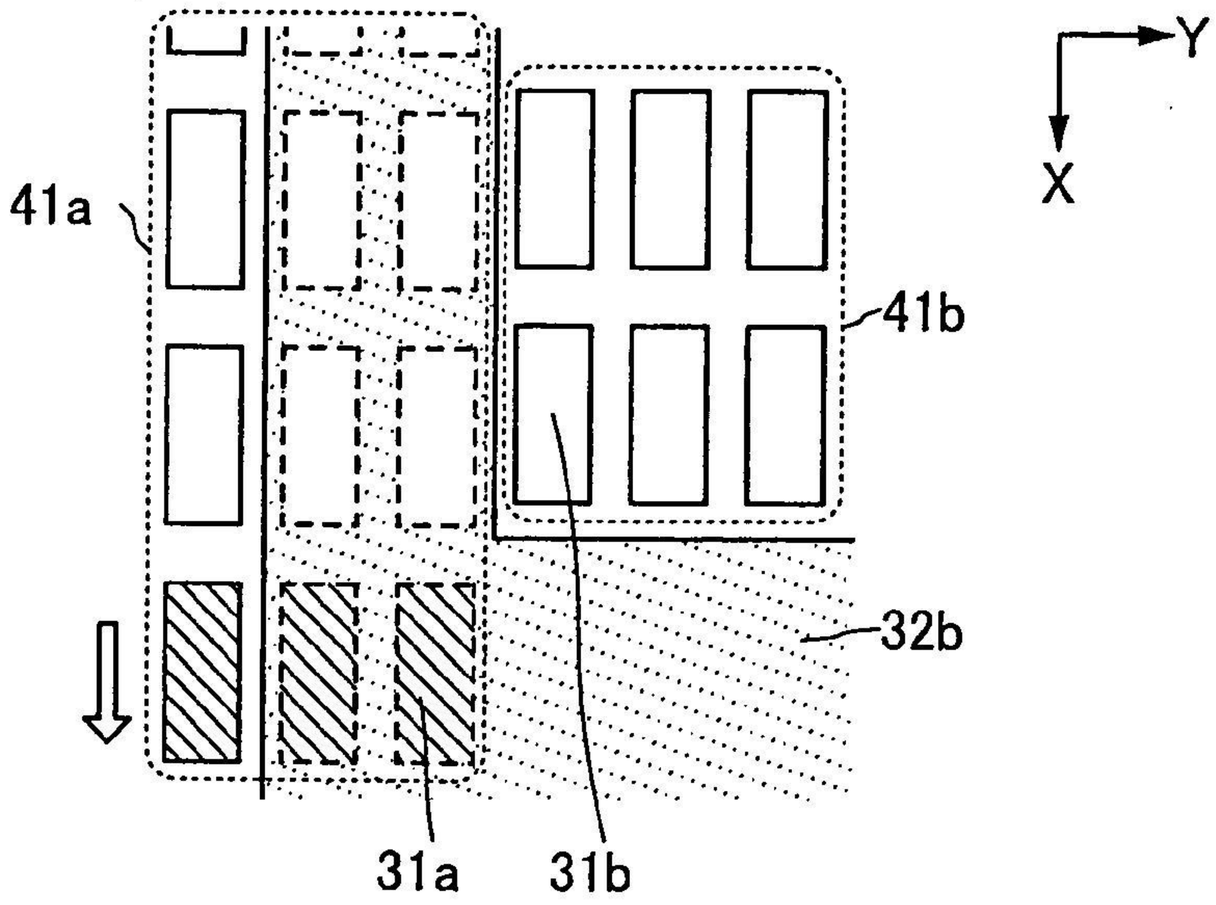

41a
41b
Y
X
31a
31b
32b
31a
31b

圖 8C


41a
41b
Y
X
32b
31a
31b

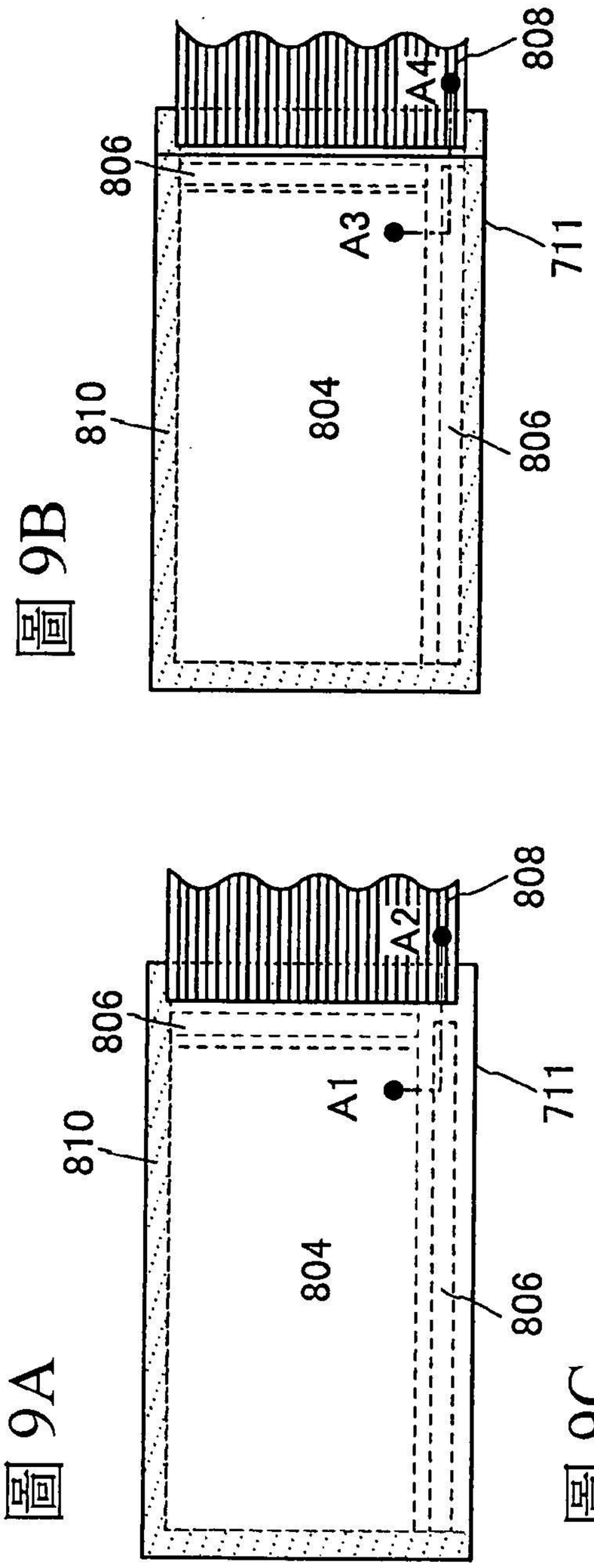

808
A4
806
A3
711
810
804
806

圖 9B

808
A2
806
A1
711
810
804
806

圖 9A

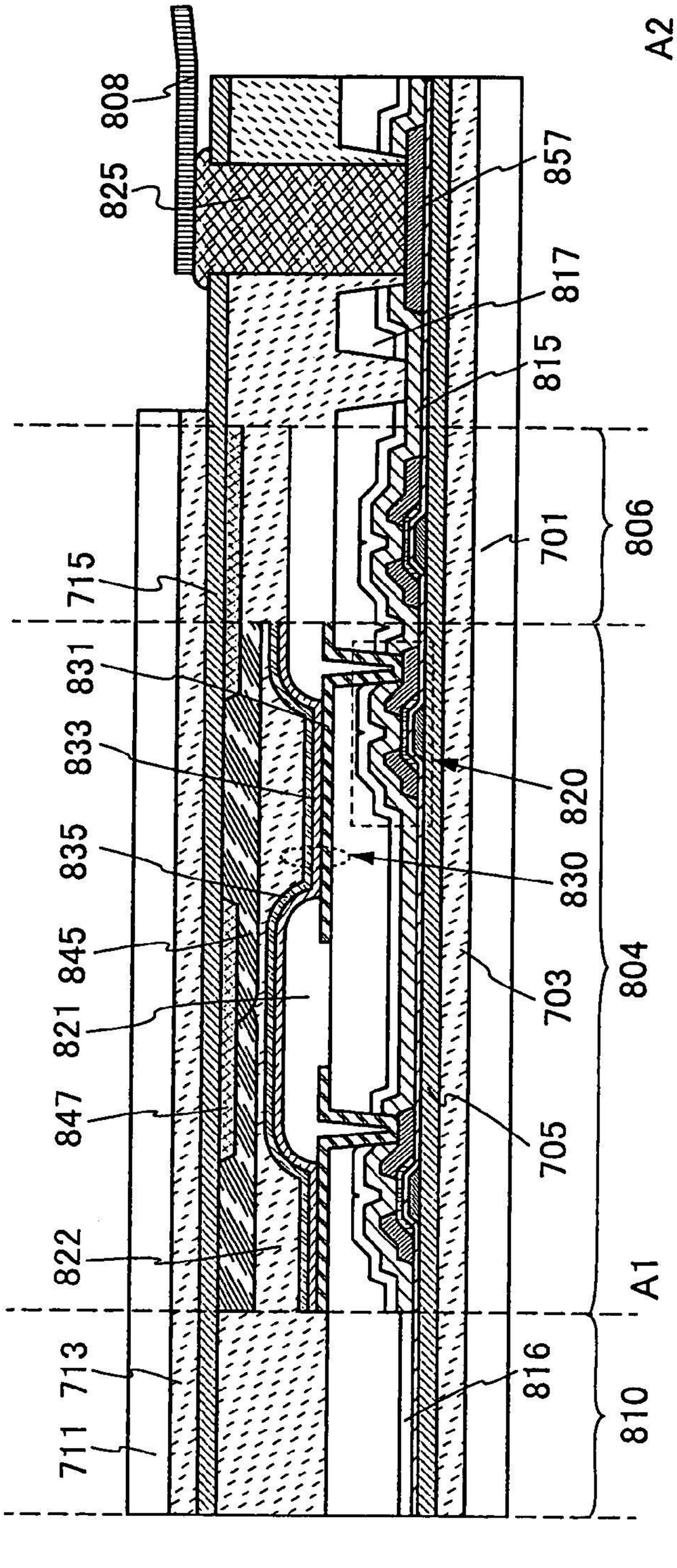

A2
808
825
857
817
815
715
701
806
831
833
820
835
830
845
703
821
804
847
705
822
A1
711
713
816
810

圖 9C

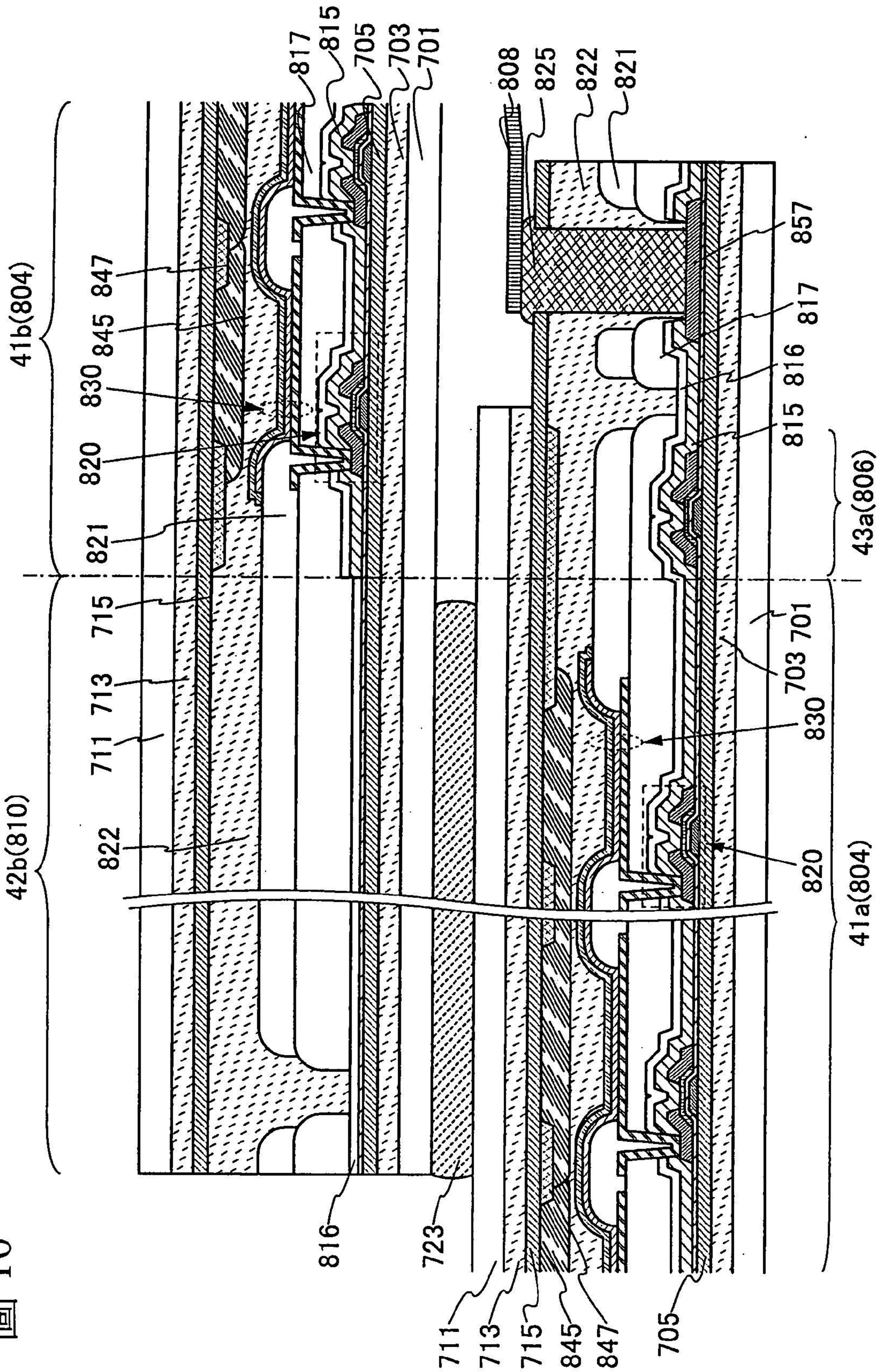

817
815
705
703
701
808
825
822
821
41b(804)
847
845
830
820
821
715
713
711
822
42b(810)
857
817
816
815
43a(806)
701
703
830
820
41a(804)
816
723
711
713
715
845
847
705

圖 10

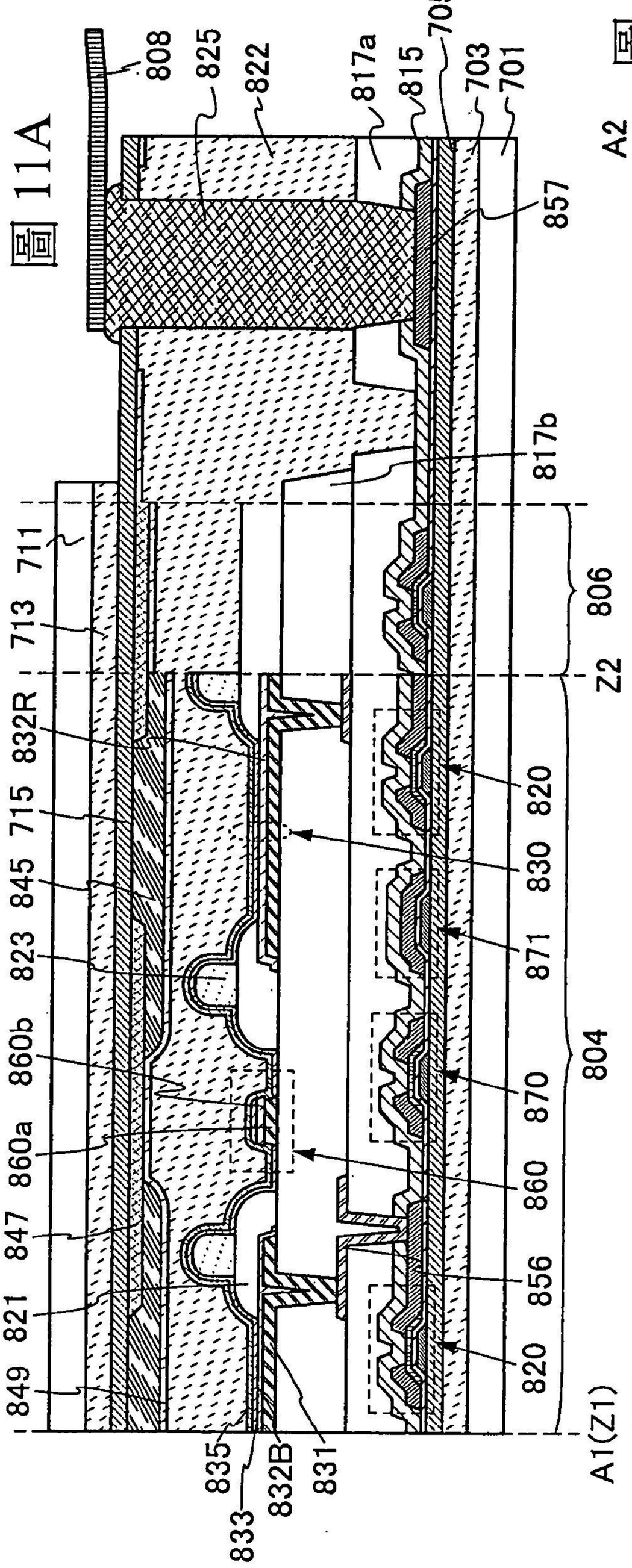


圖 11A

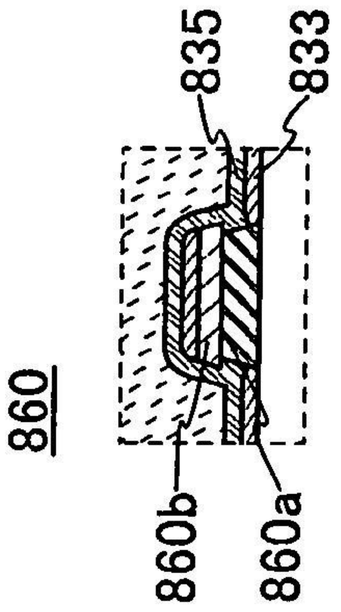


圖 11D1

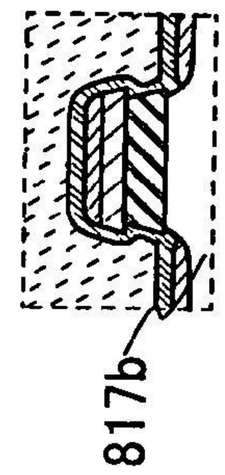


圖 11D2

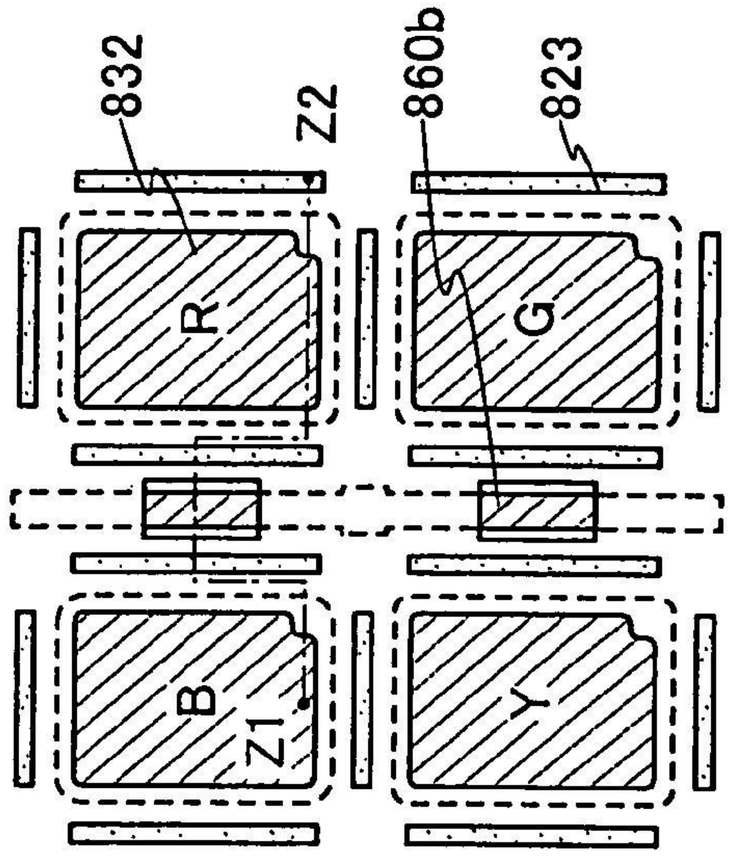


圖 11C

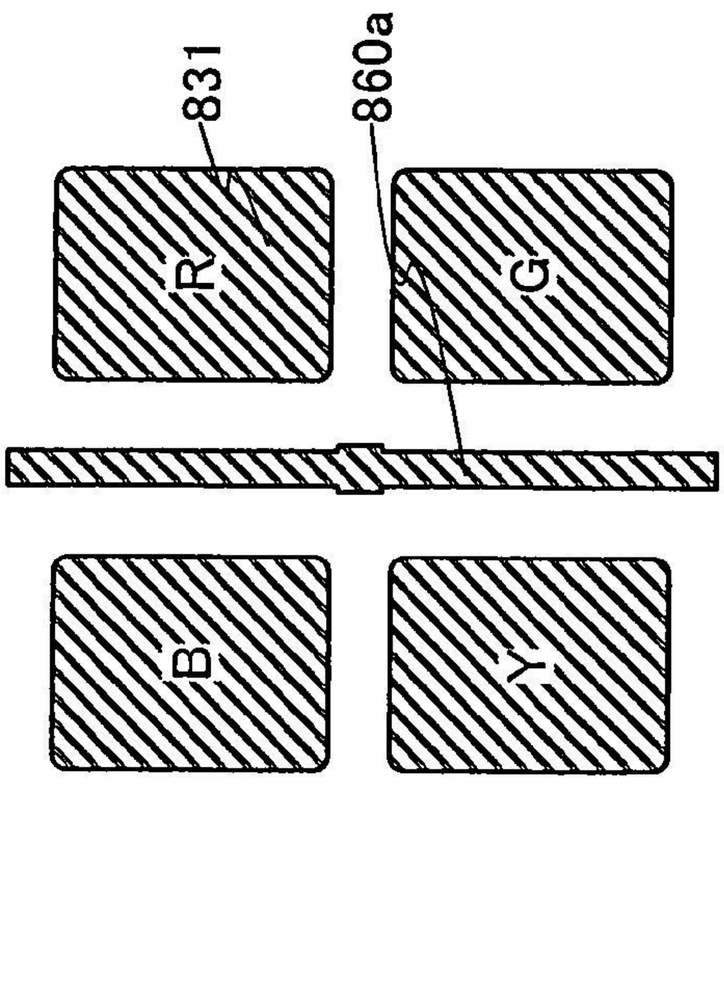


圖 11B

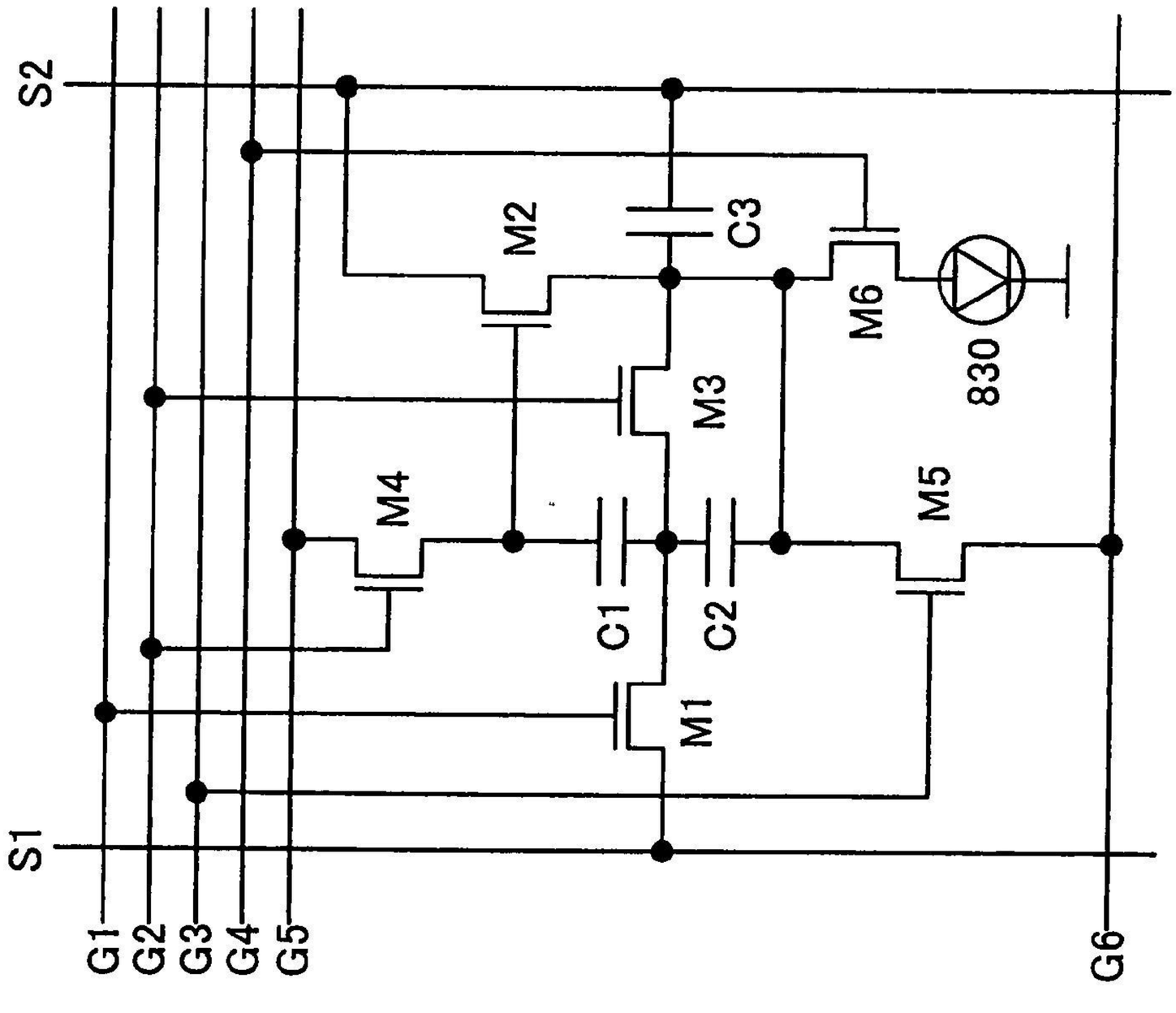


圖 12

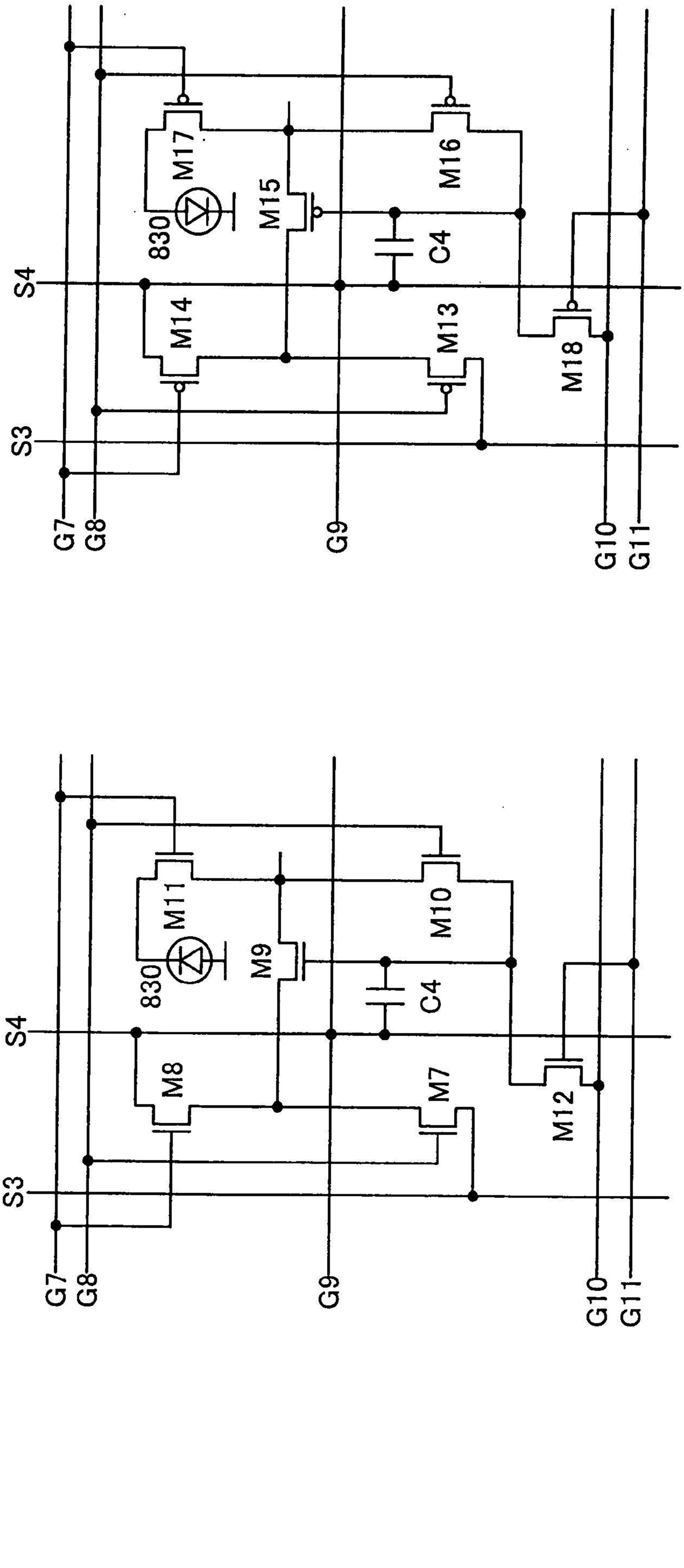

S4
S3
G7
G8
G9
G10
G11
830
M17
M15
M16
M14
M13
M18
C4
M11
M9
M10
M8
M7
M12

圖 13B

圖 13A

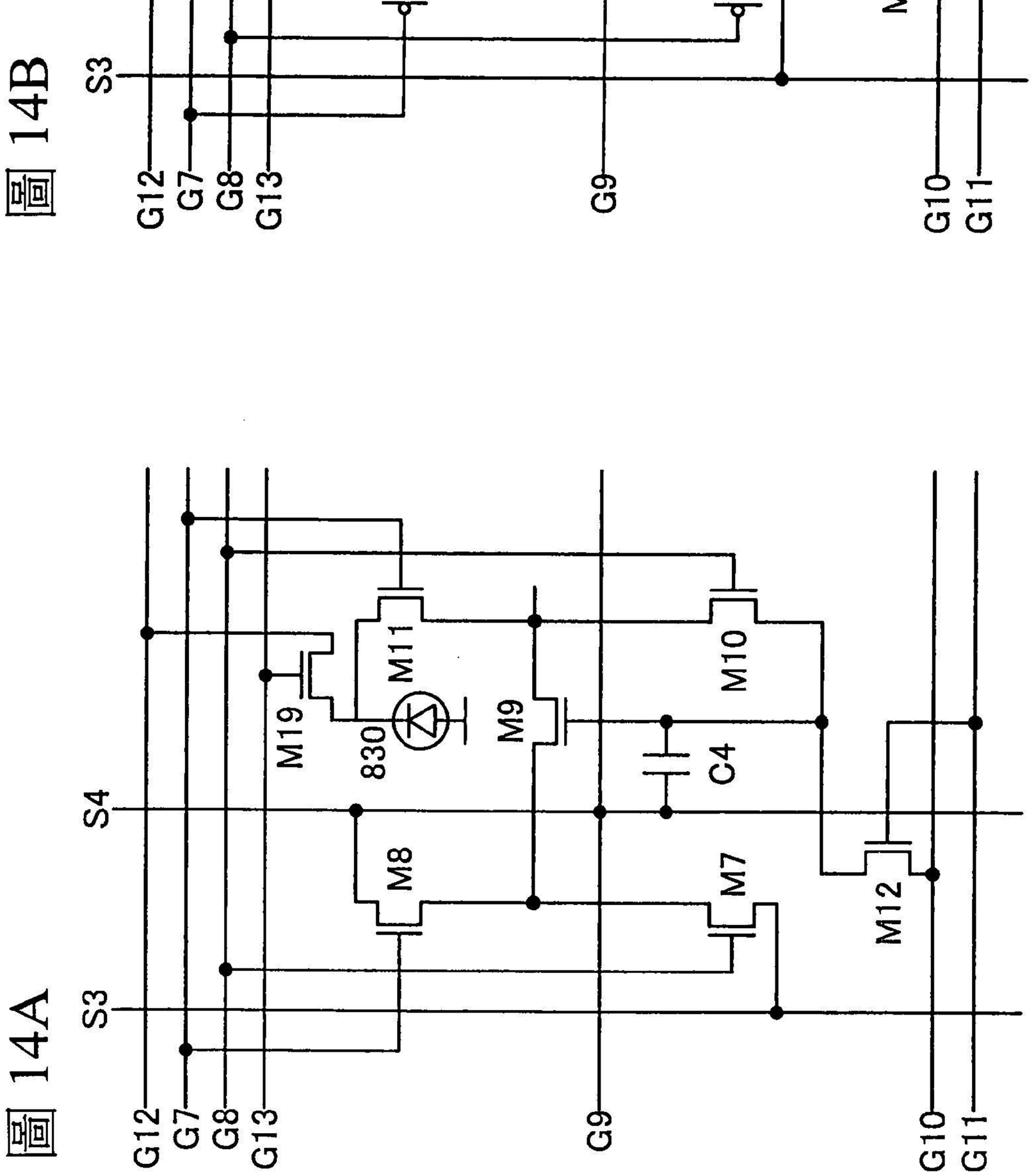

S4
S3
G12
G7
G8
G13
G9
G10
G11
M20
M17
830
M15
M16
C4
M14
M13
M18

圖 14B

S4
S3
G12
G7
G8
G13
G9
G10
G11
M19
M11
830
M9
M10
C4
M8
M7
M12

圖 14A

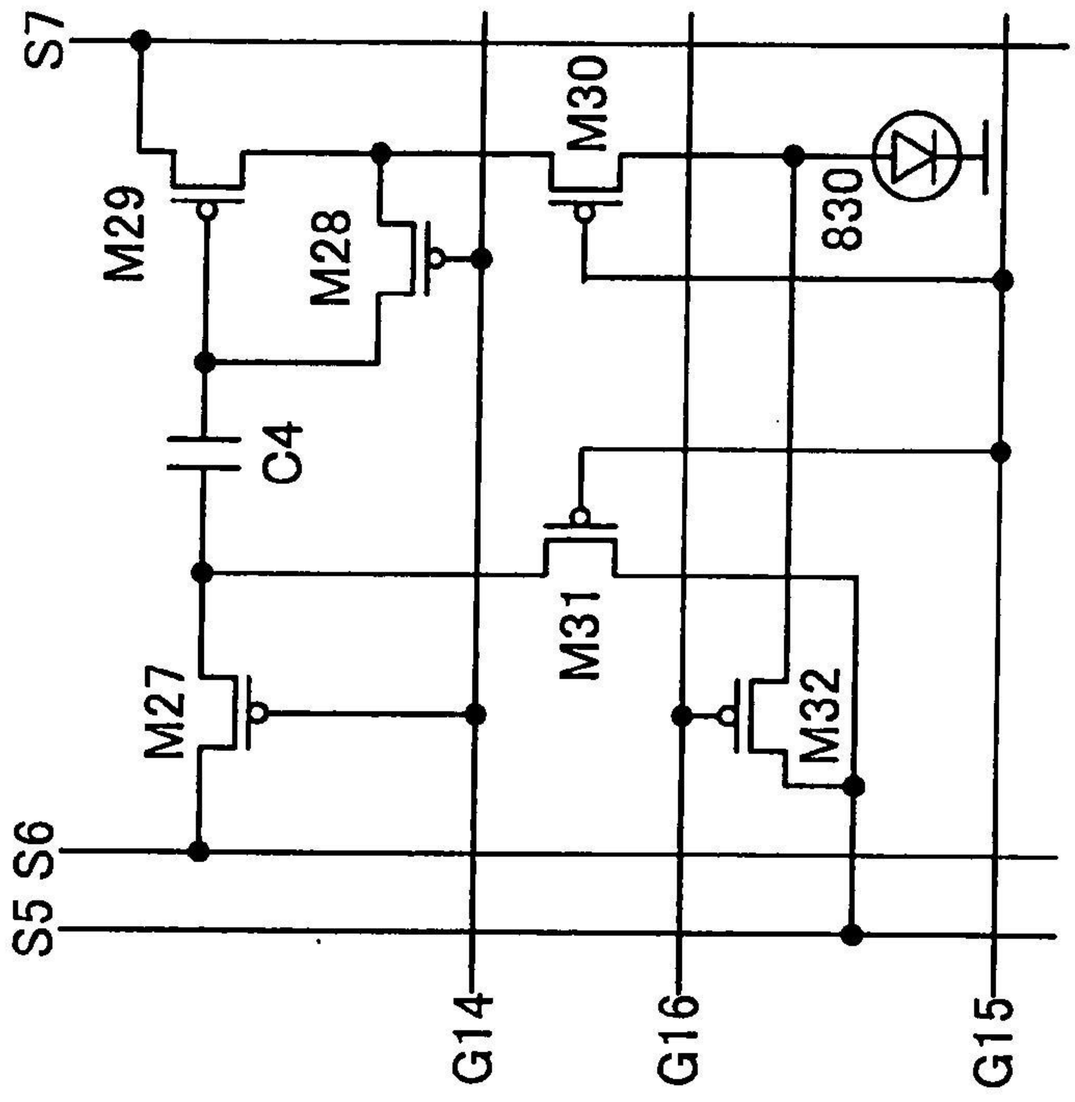

S7
M29
M28
M30
830
C4
M31
M27
M32
S5 S6
G14
G16
G15

圖 15B

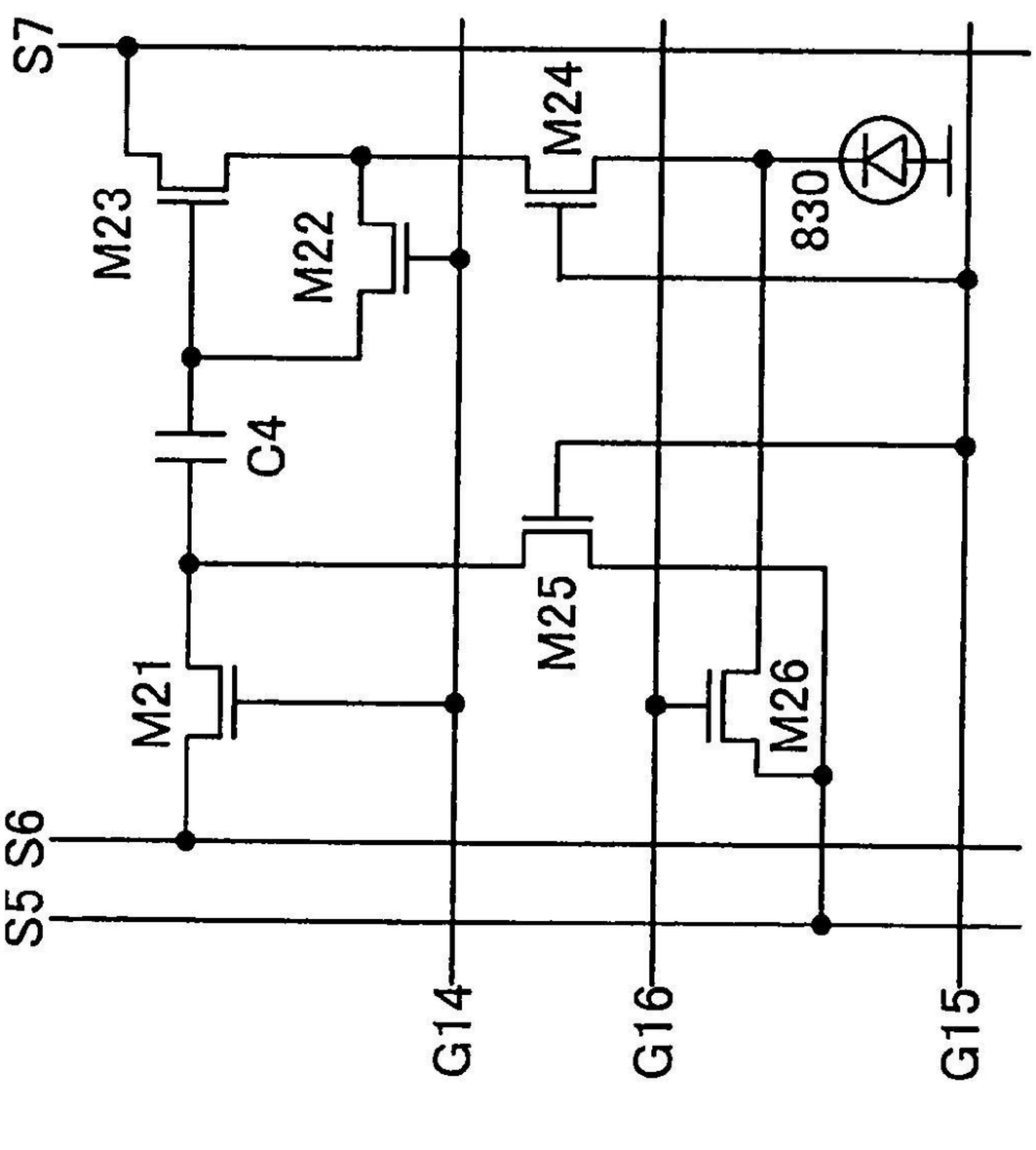

S7
M23
M22
M24
830
C4
M25
M21
M26
S5 S6
G14
G16
G15

圖 15A

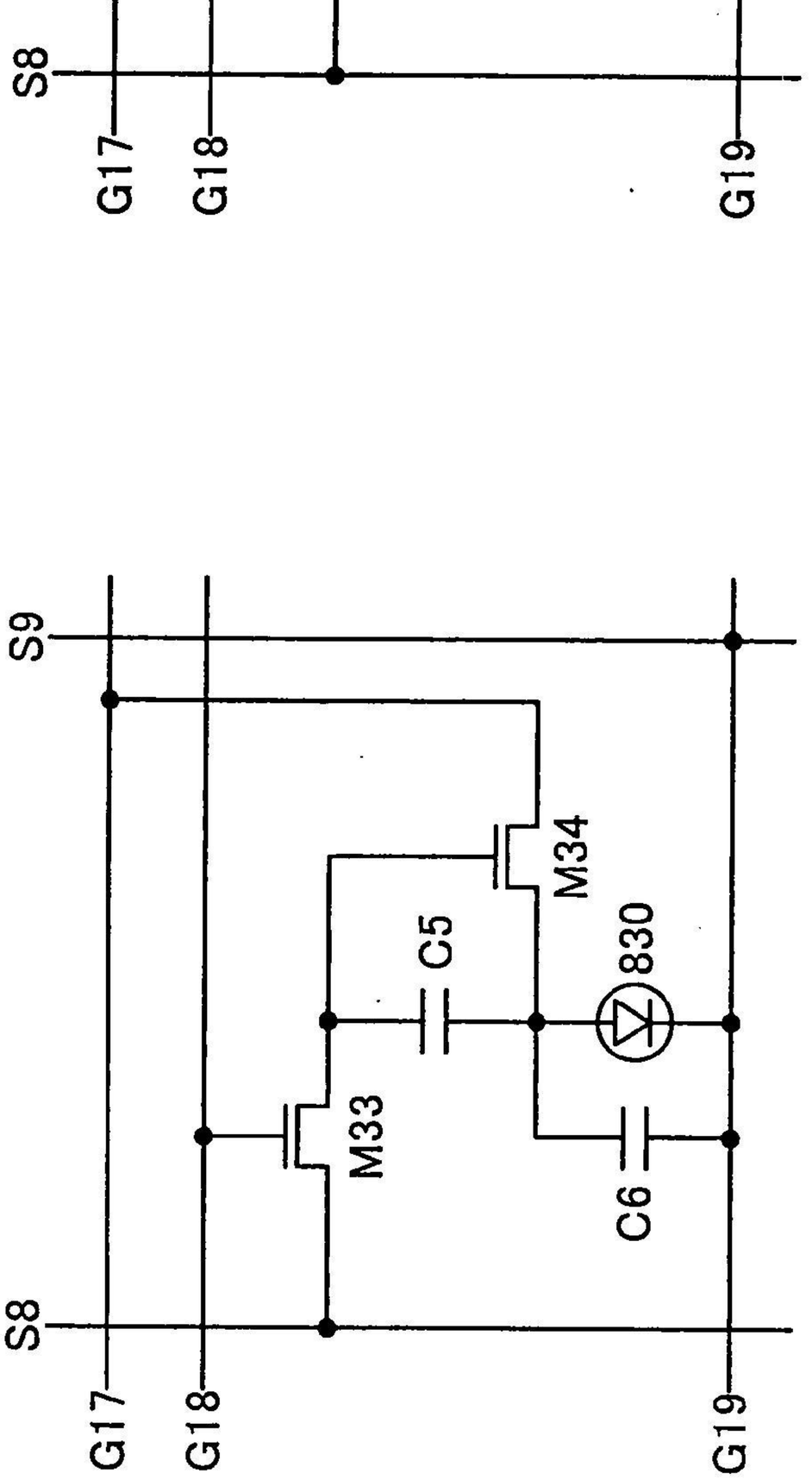

S9
M36
C5
830
M35
C6
S8
G17
G18
G19

圖 16B

S9
M34
C5
830
M33
C6
S8
G17
G18
G19

圖 16A

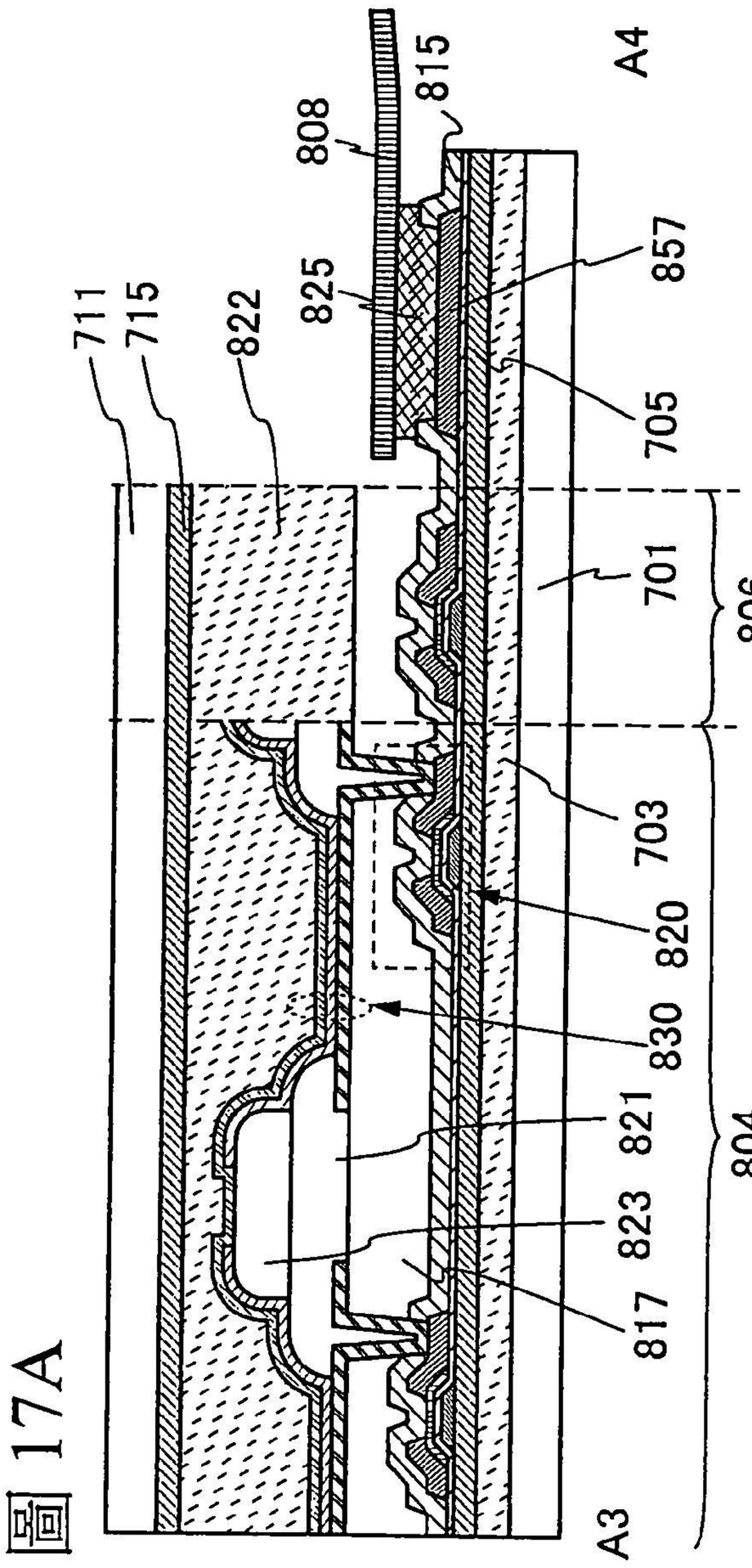

711
715
822
825
808
815
857
705
701
806
703
820
830
821
804
823
817
A4
A3

圖 17A

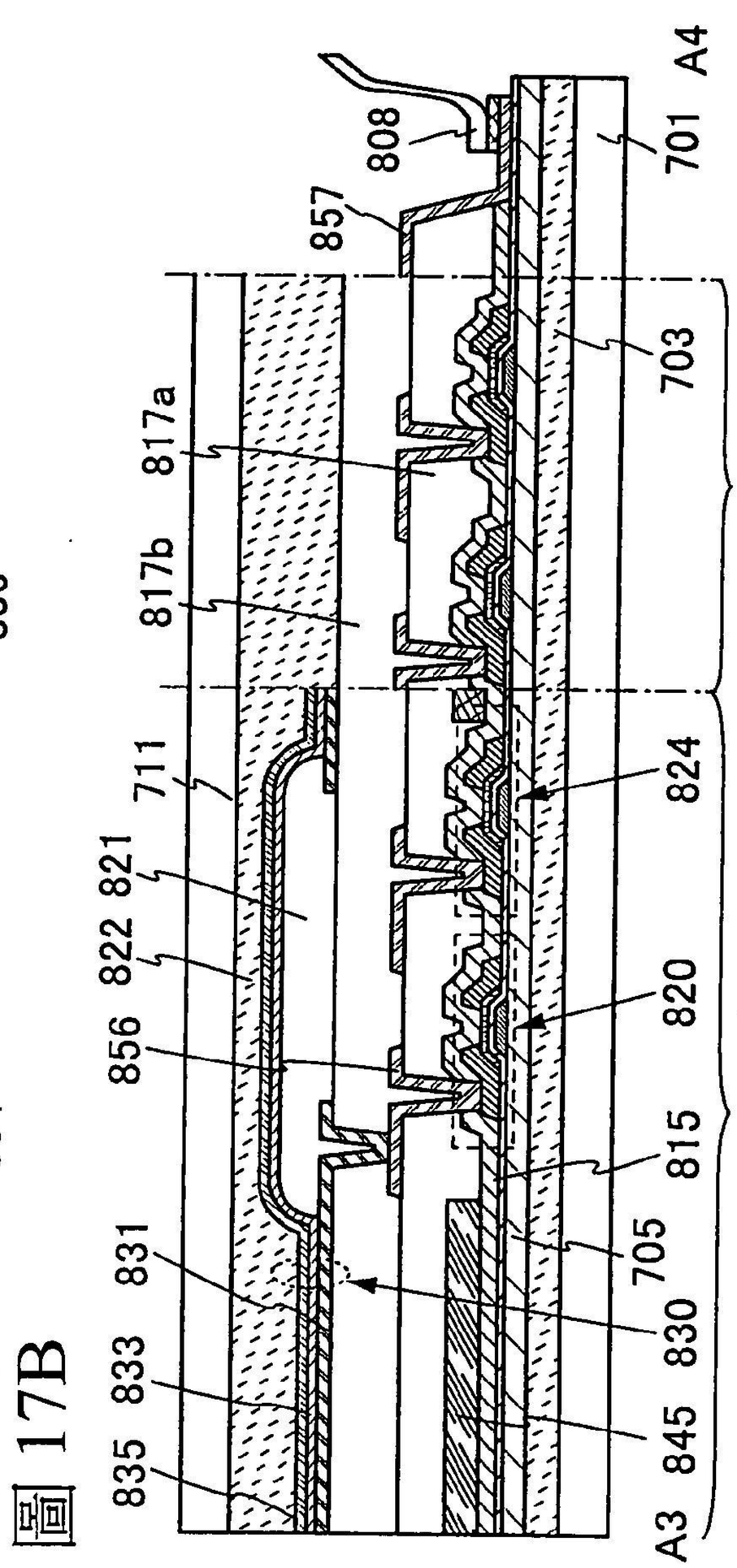

808
857
701
A4
817a
817b
703
806
711
824
821
822
856
820
804
815
831
833
835
845
830
705
A3

圖 17B

圖 18A

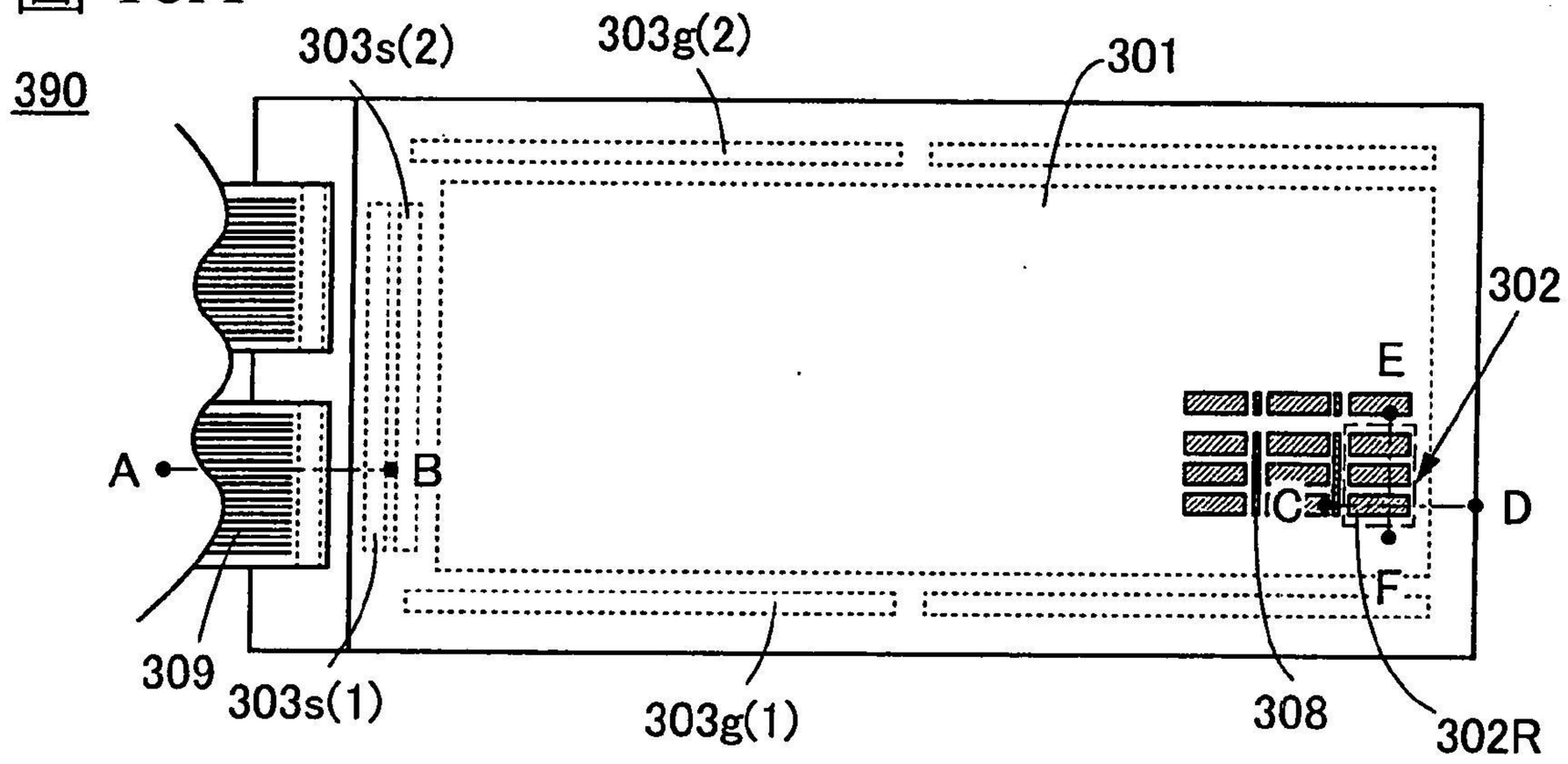


圖 18B

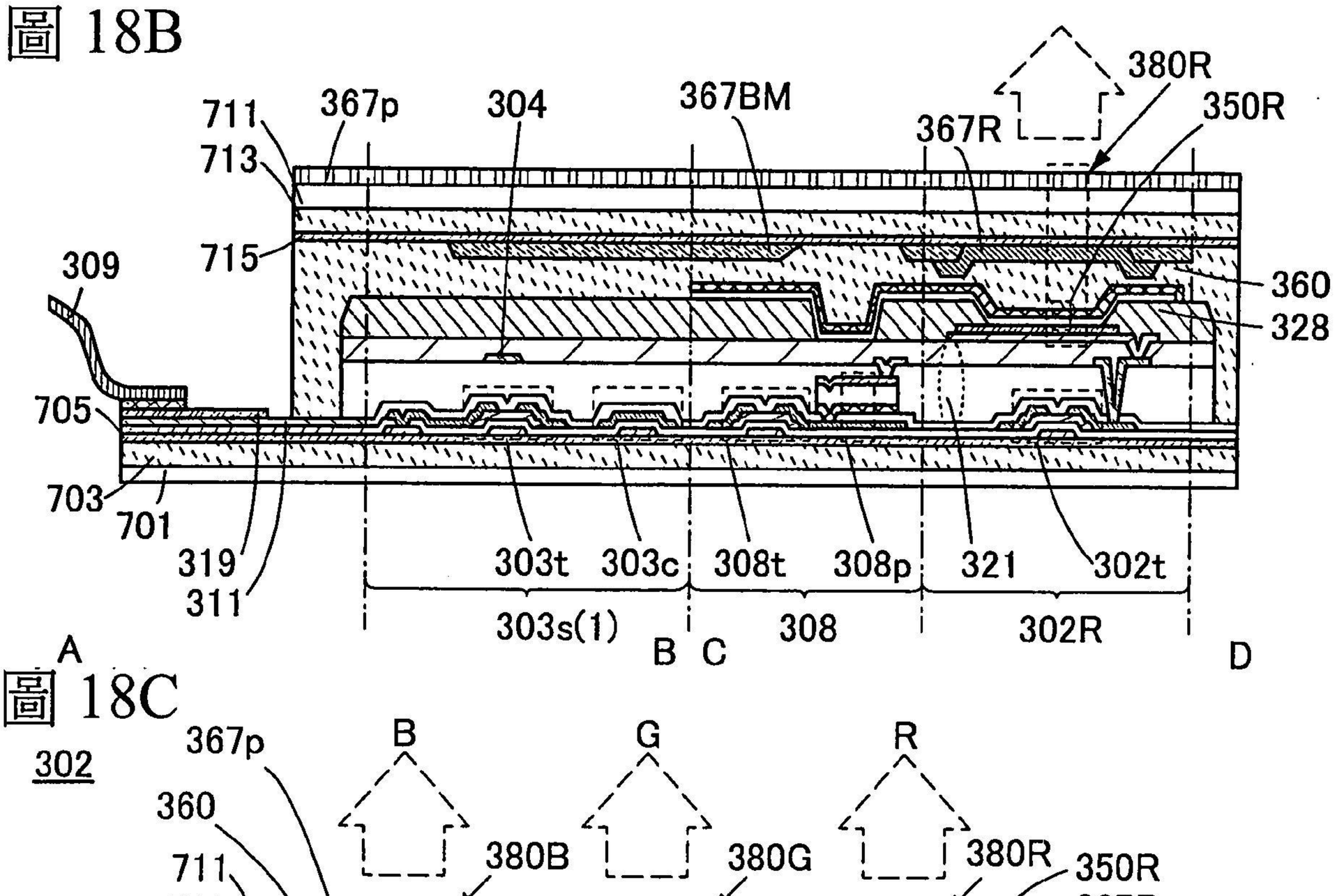


圖 18C

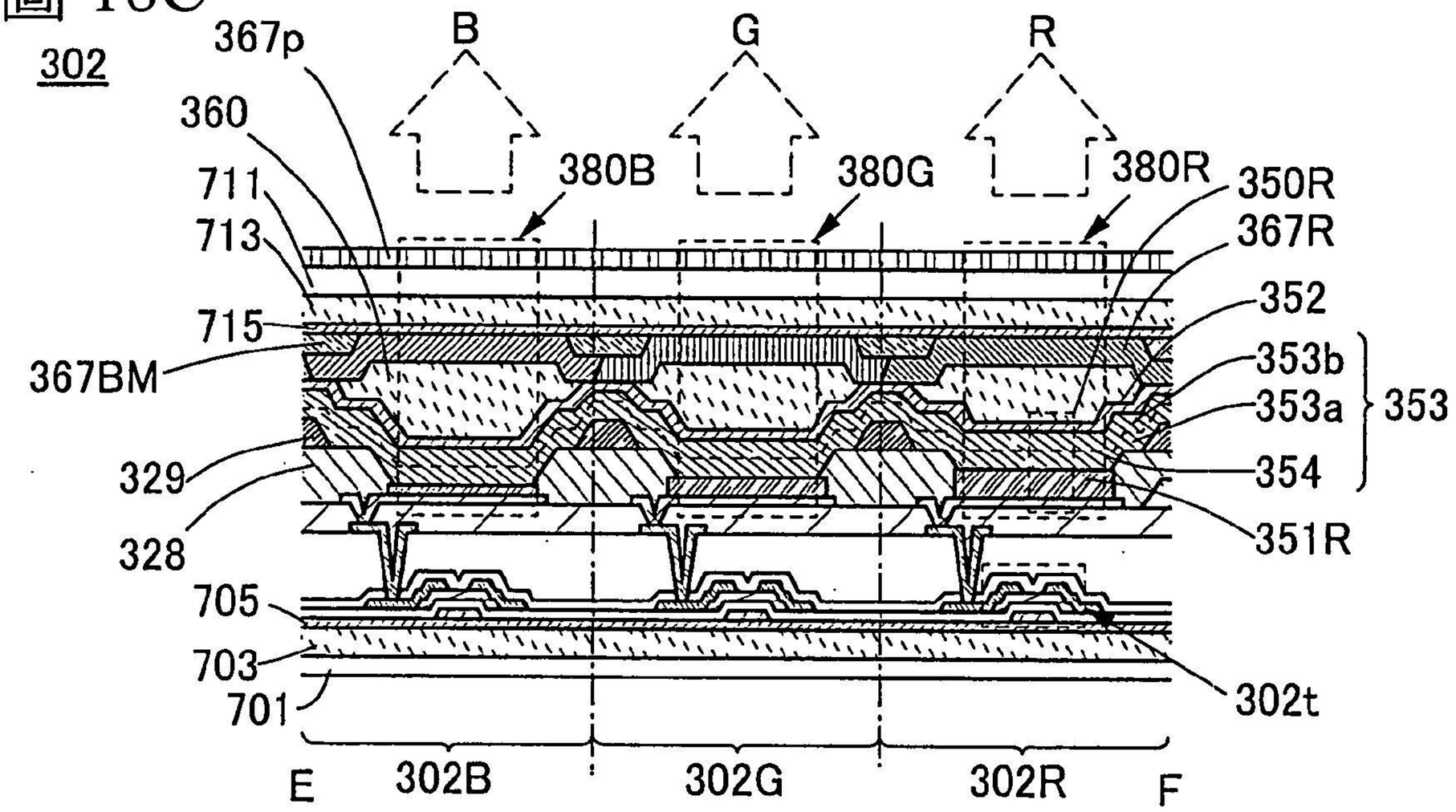


圖 19A

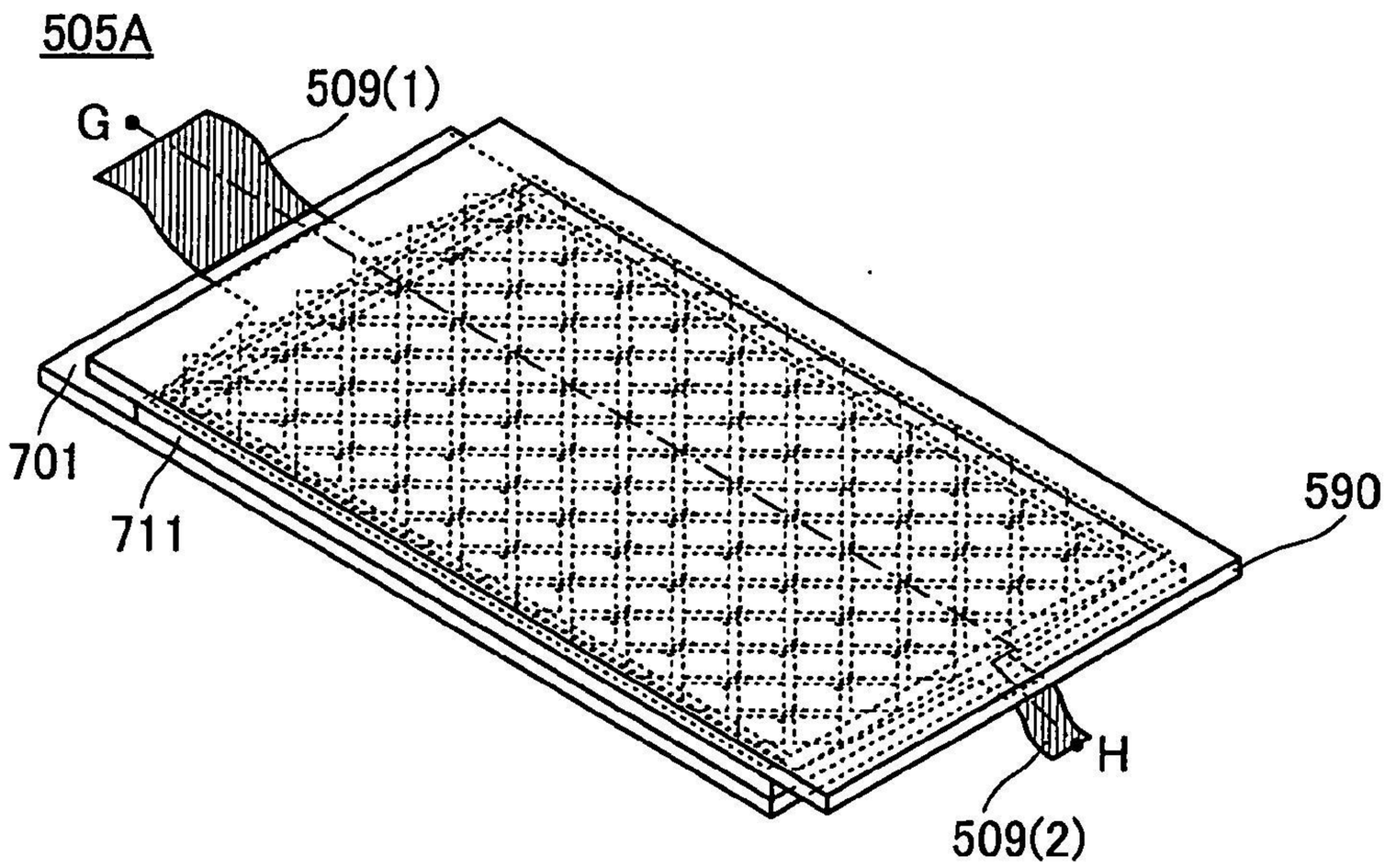

505A
509(1)
G
701
711
590
H
509(2)

圖 19B

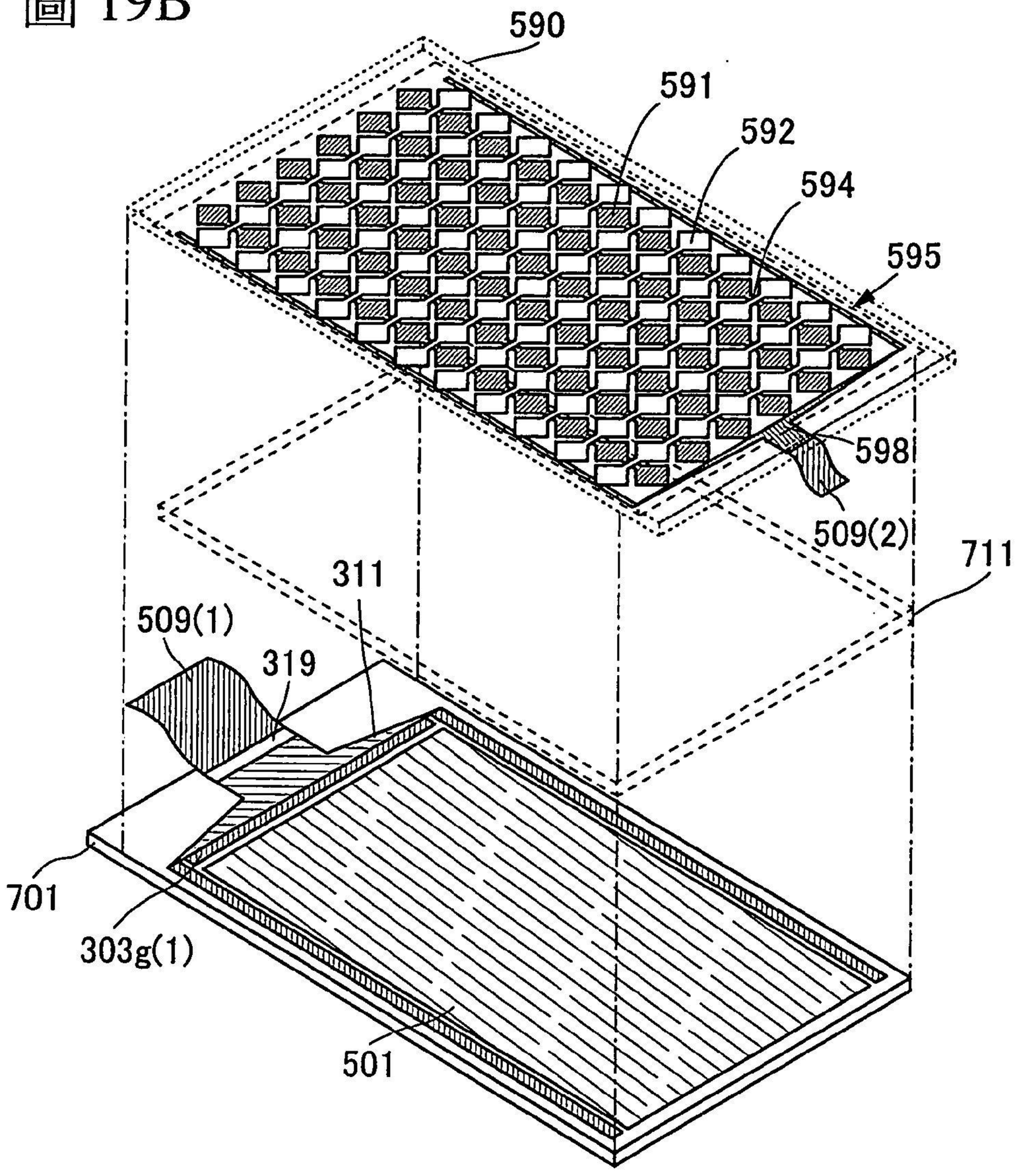

590
591
592
594
595
598
509(2)
711
311
509(1)
319
701
303g(1)
501

圖 20A

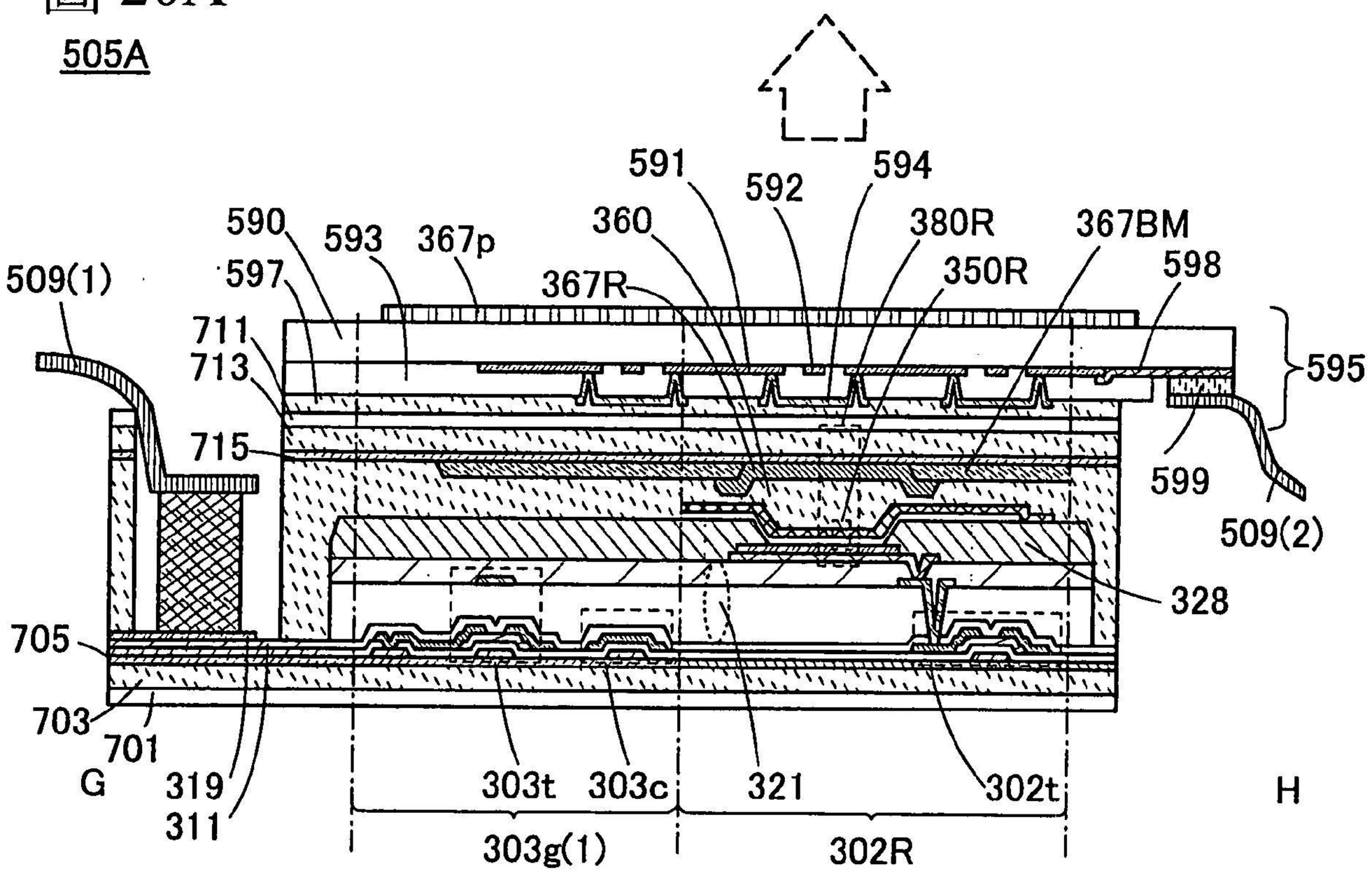


圖 20B

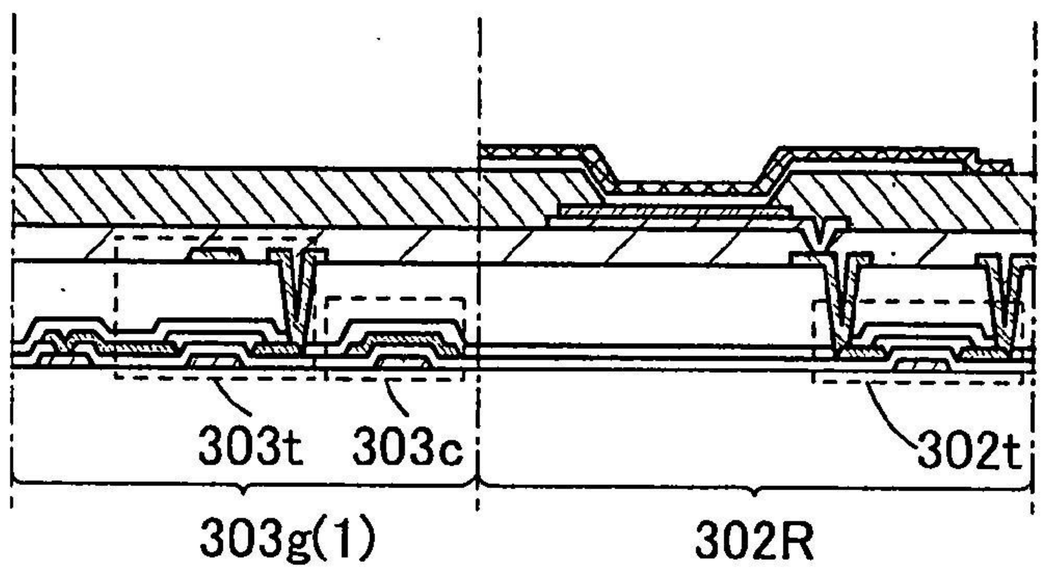


圖 20C

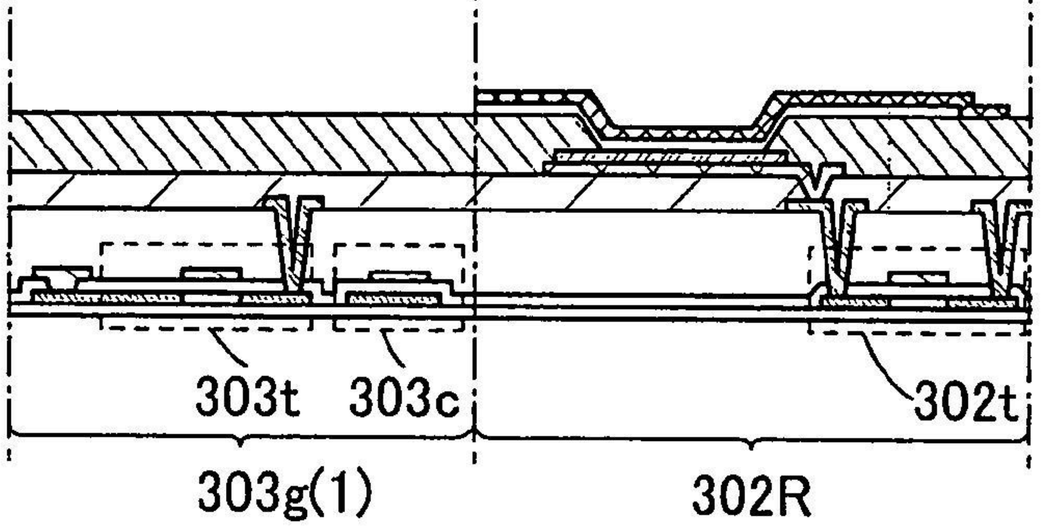


圖 21A

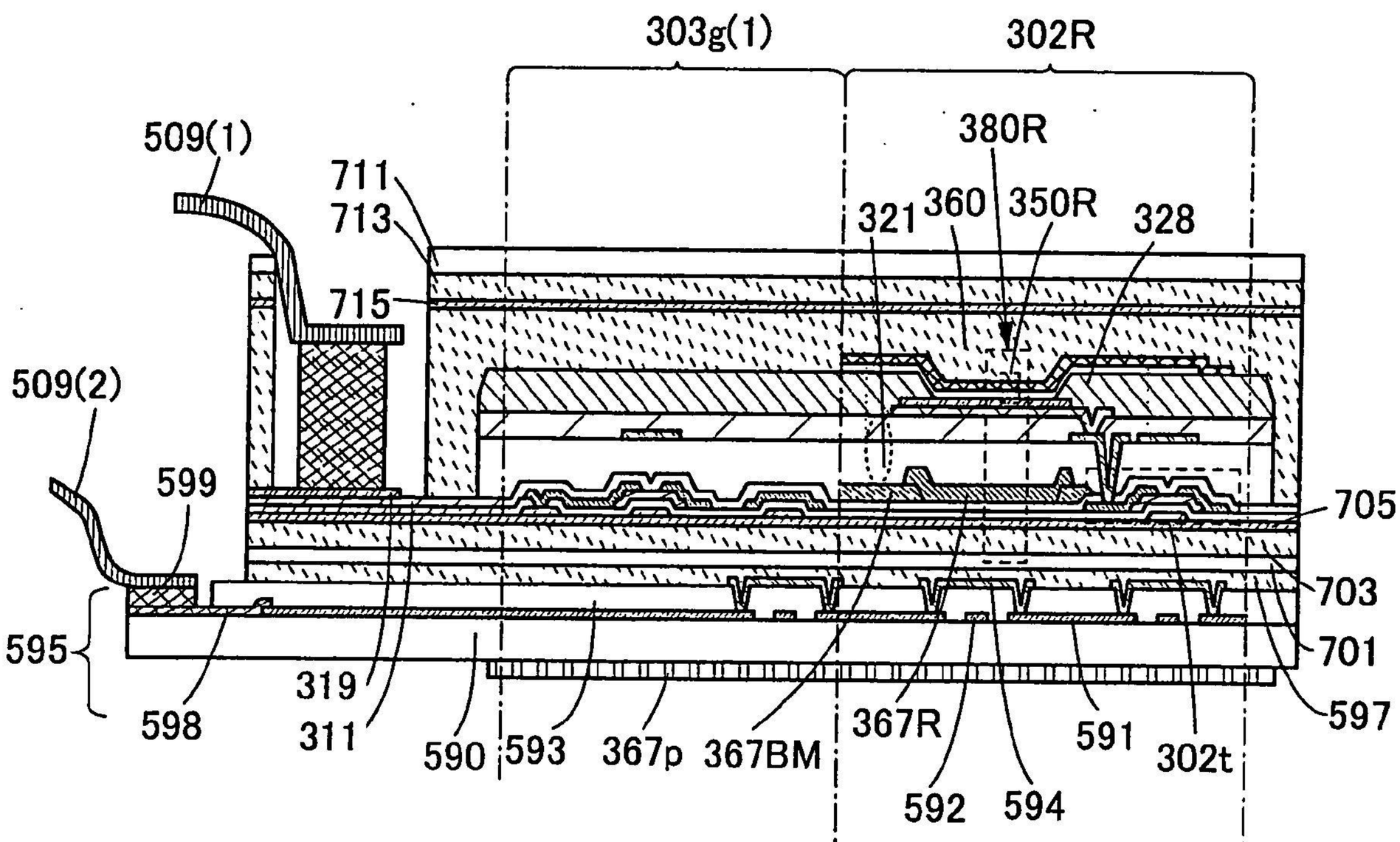


圖 21B

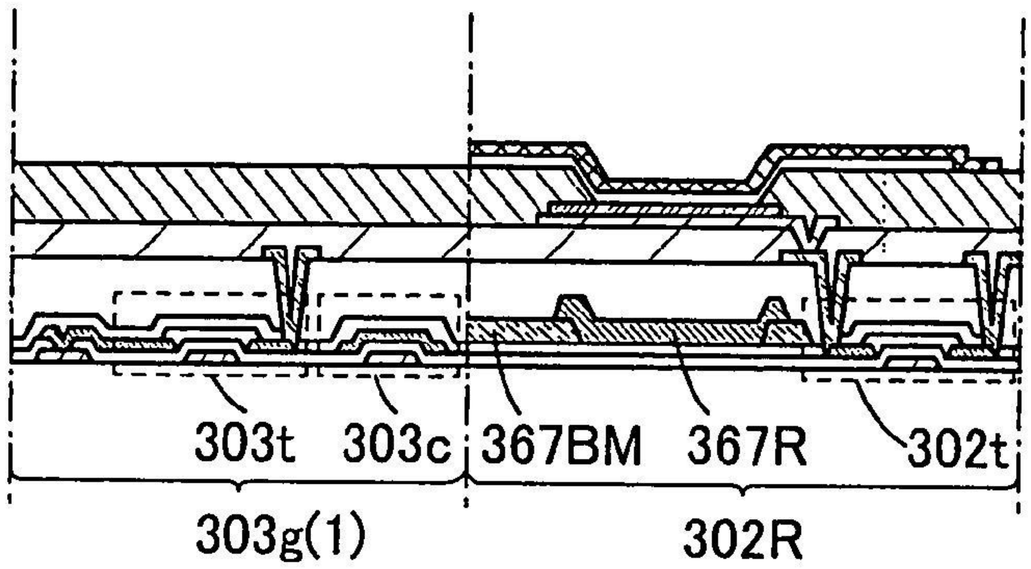


圖 21C

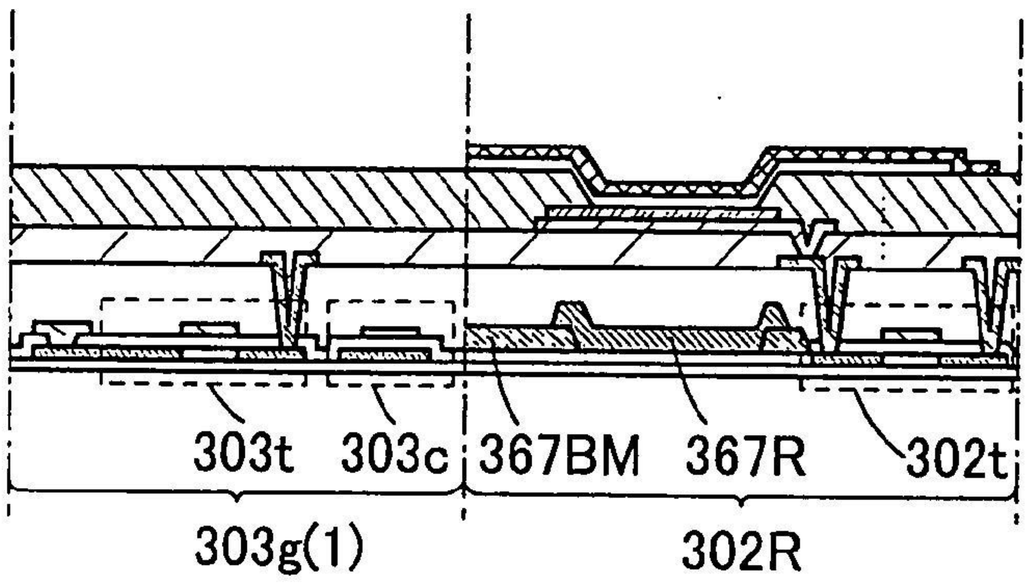


圖 22A

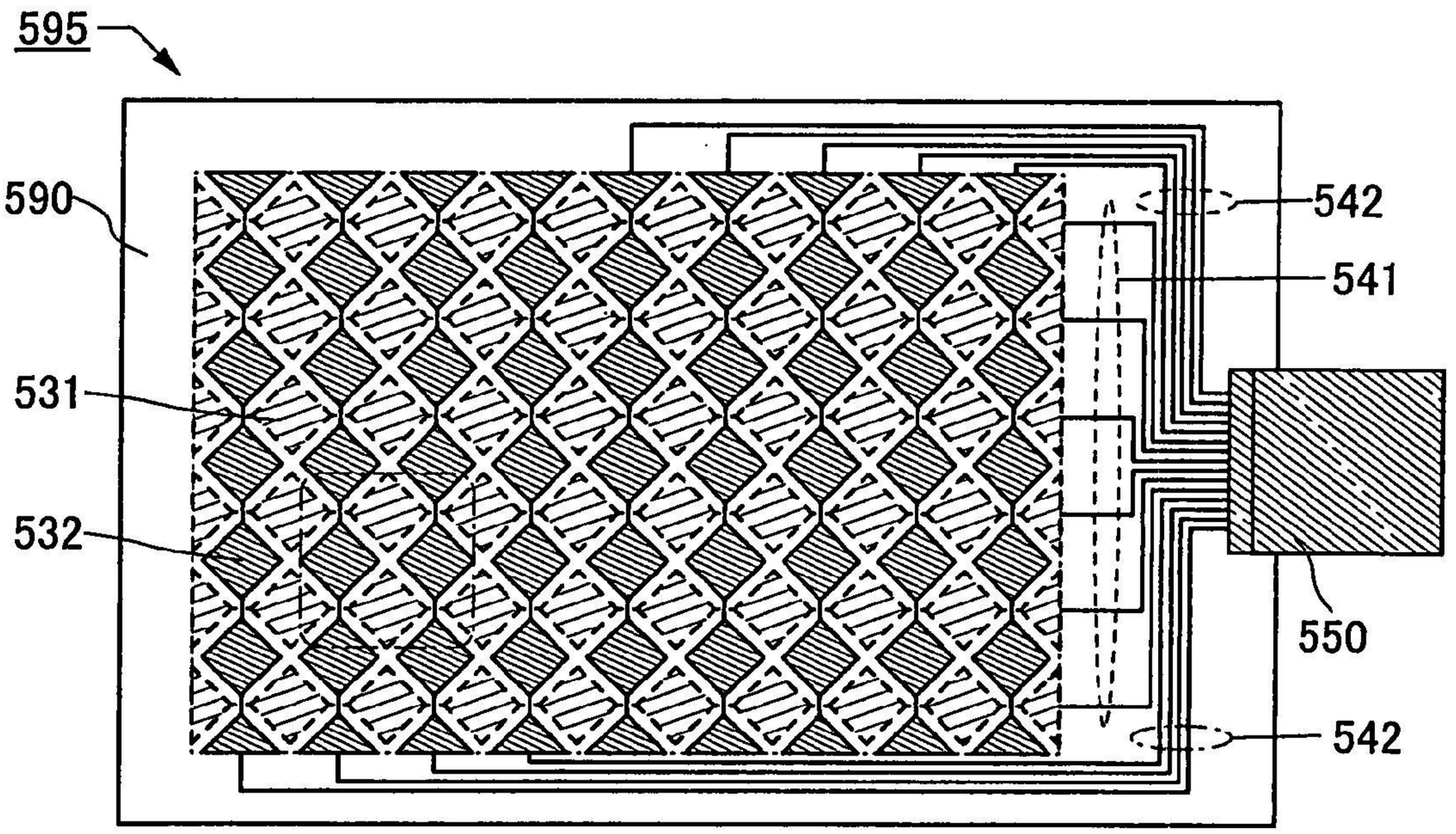


圖 22B

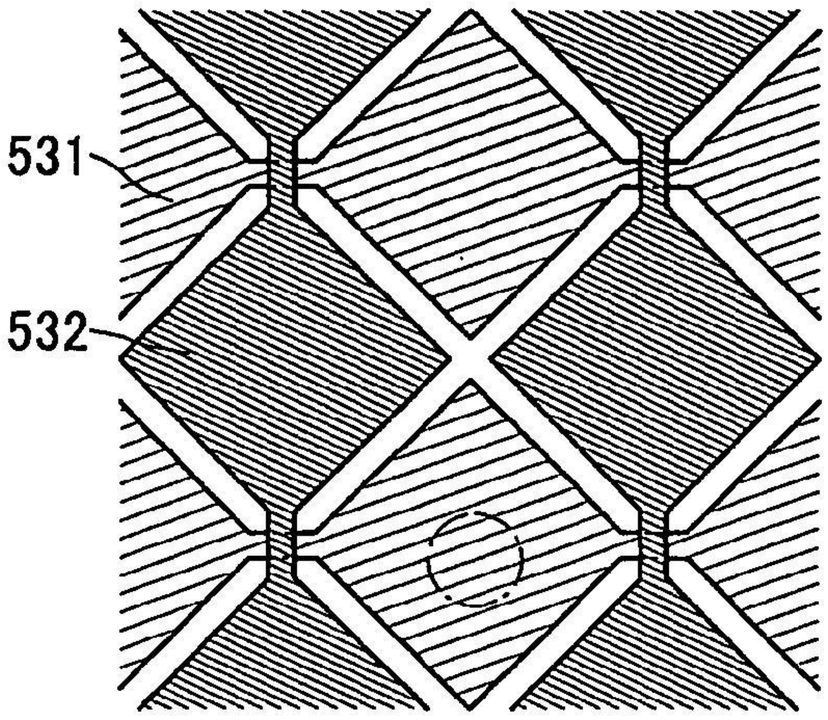


圖 22C

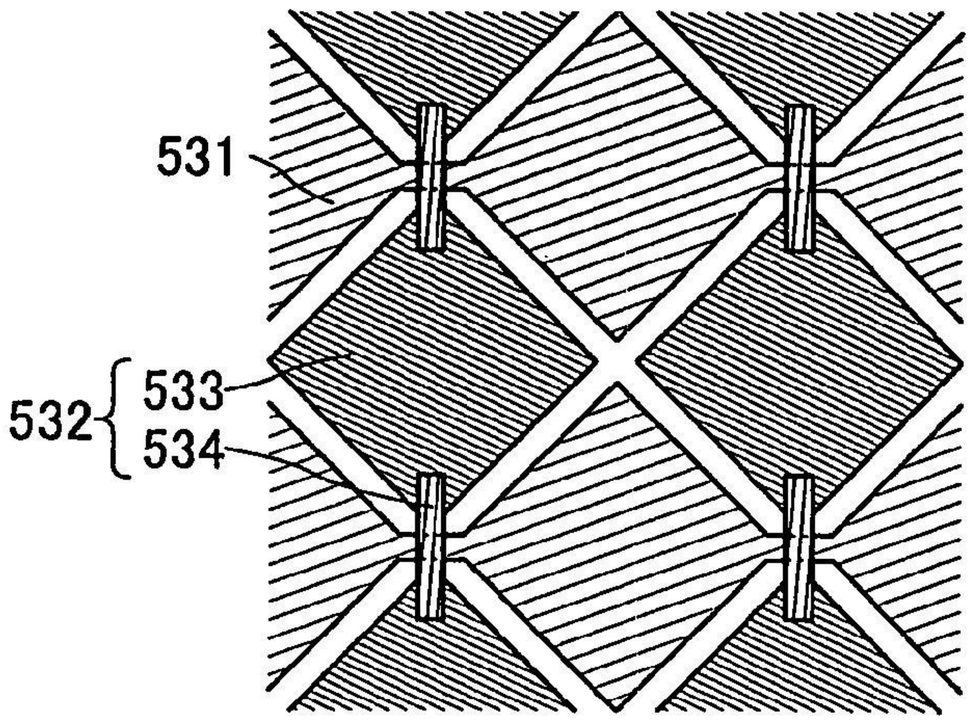


圖 22D

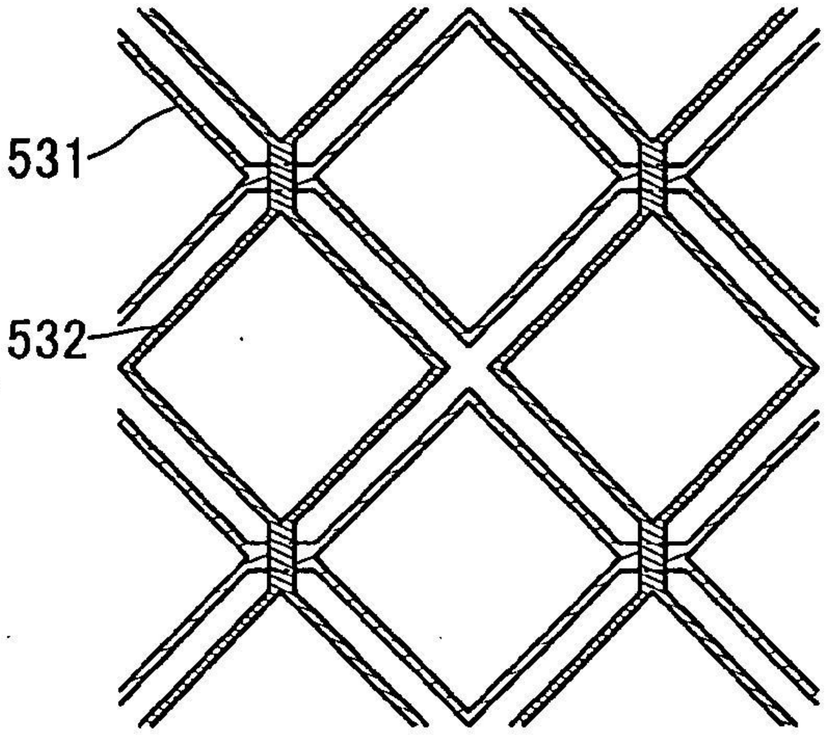


圖 23A

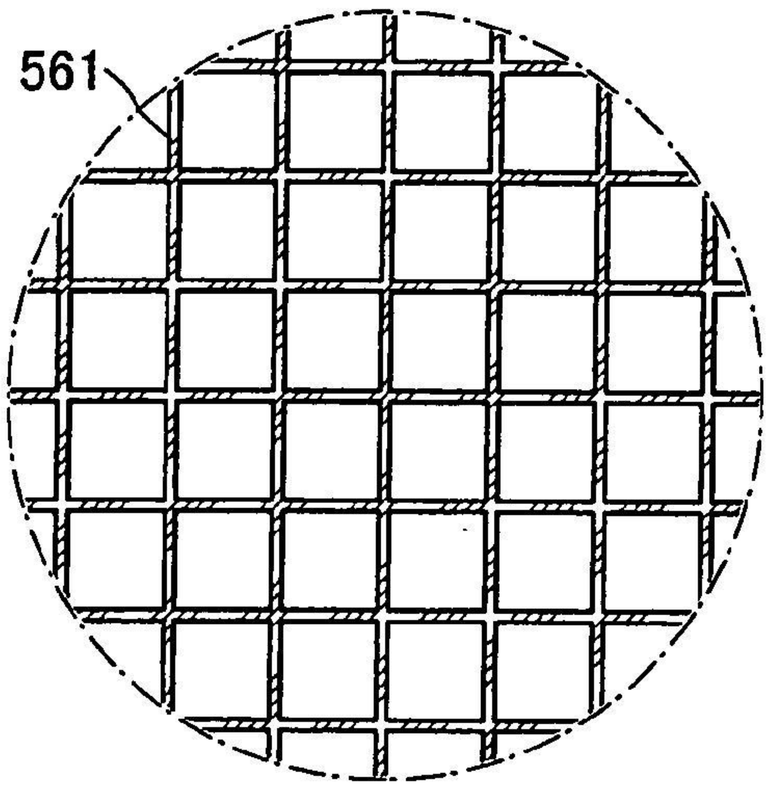


圖 23B

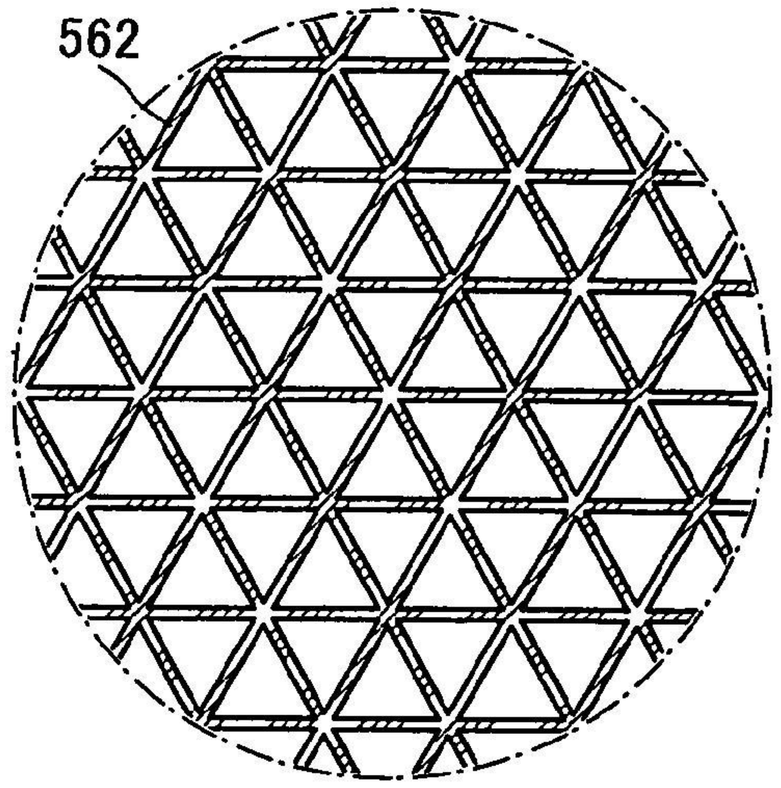


圖 23C

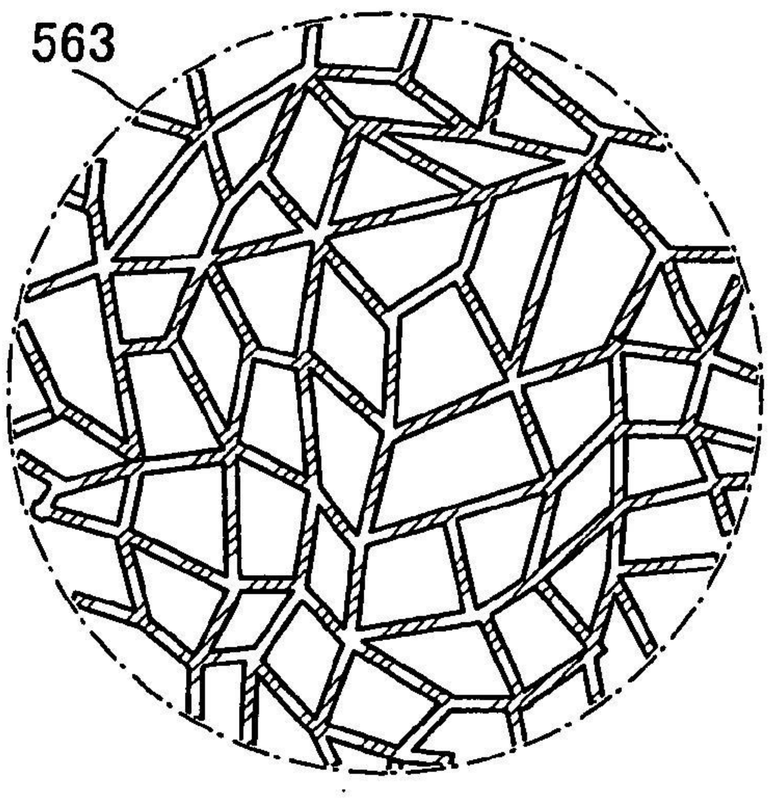


圖 23D

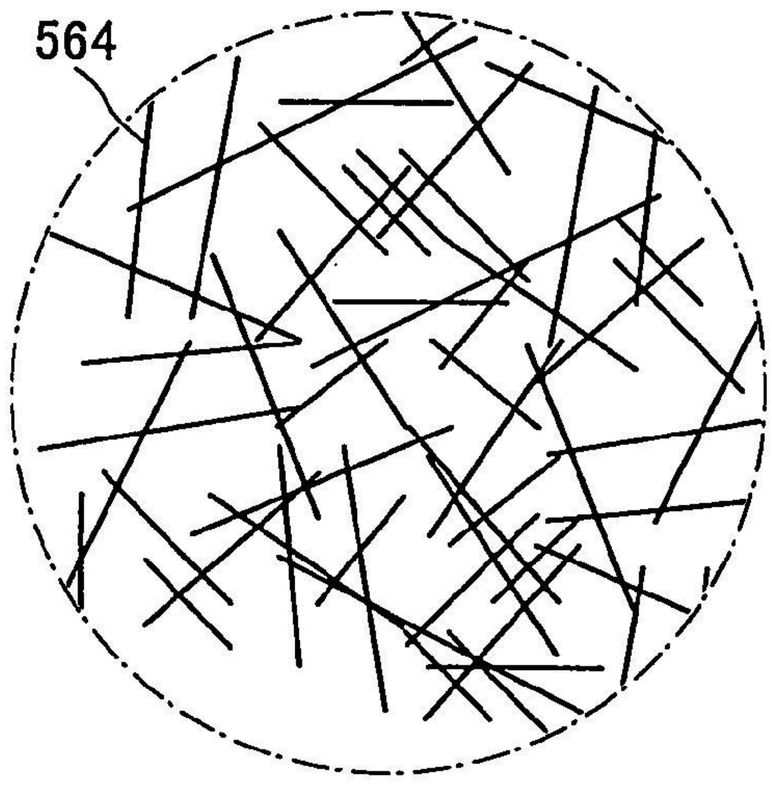


圖 24A

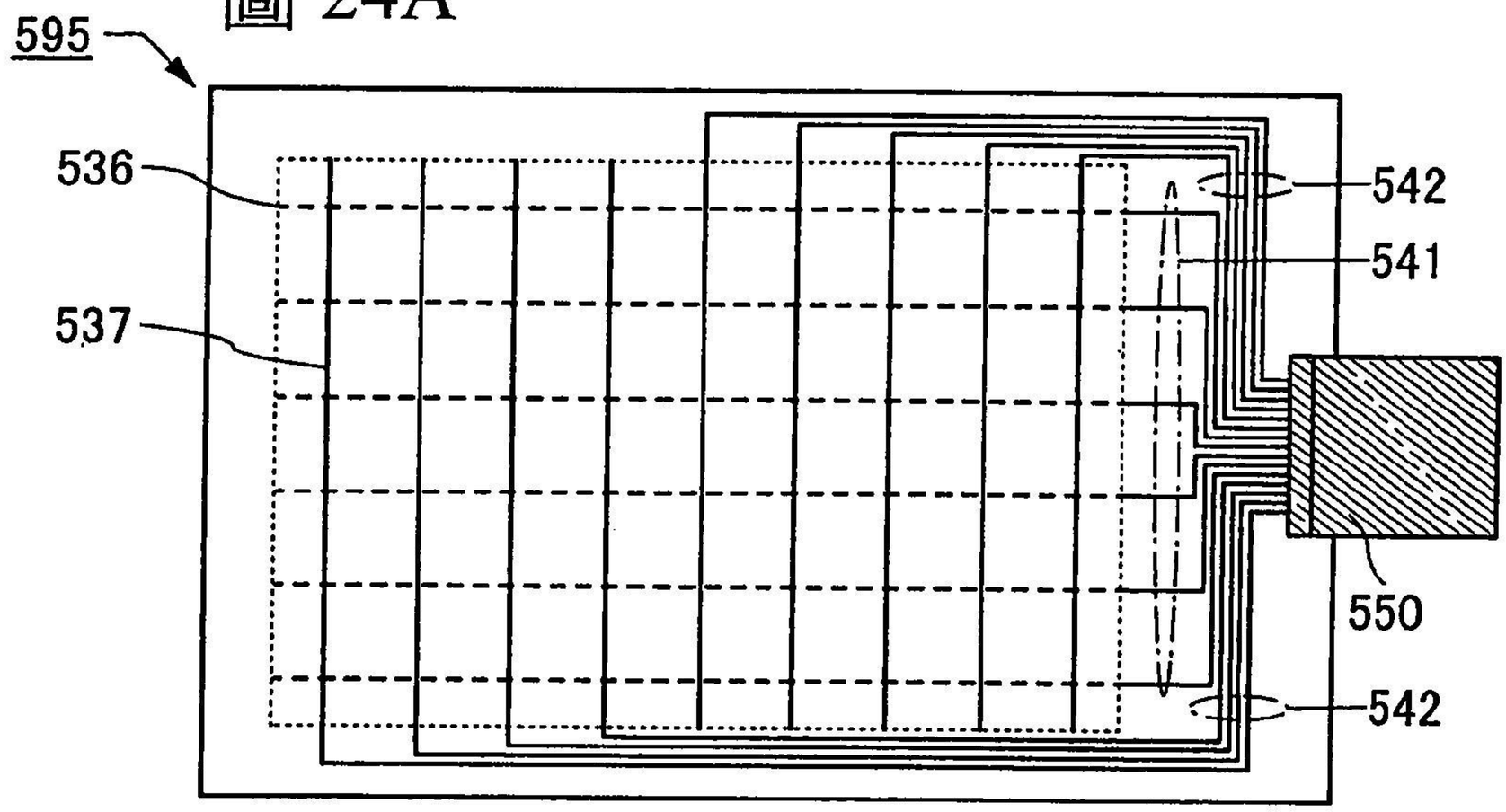


圖 24B

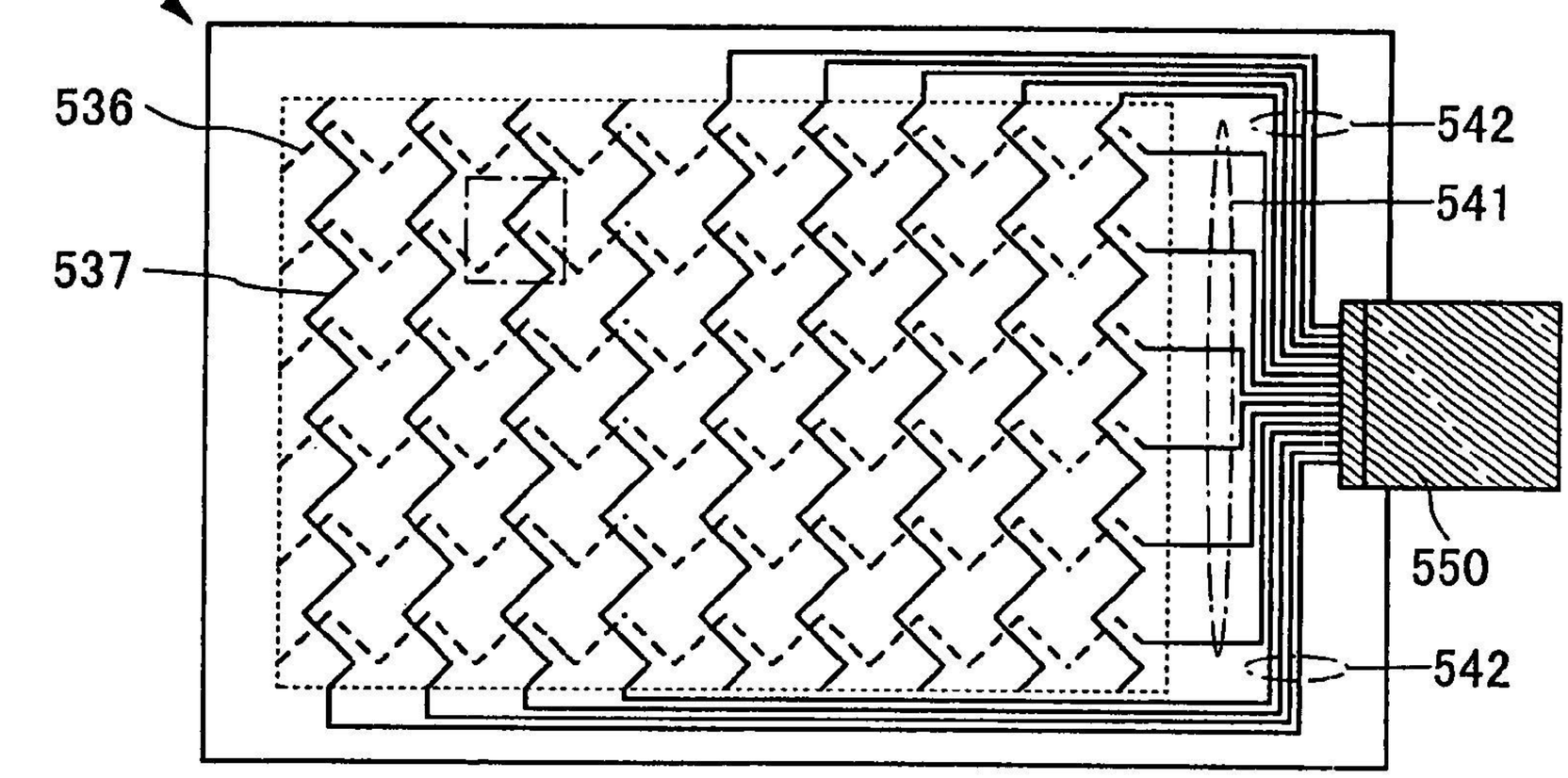
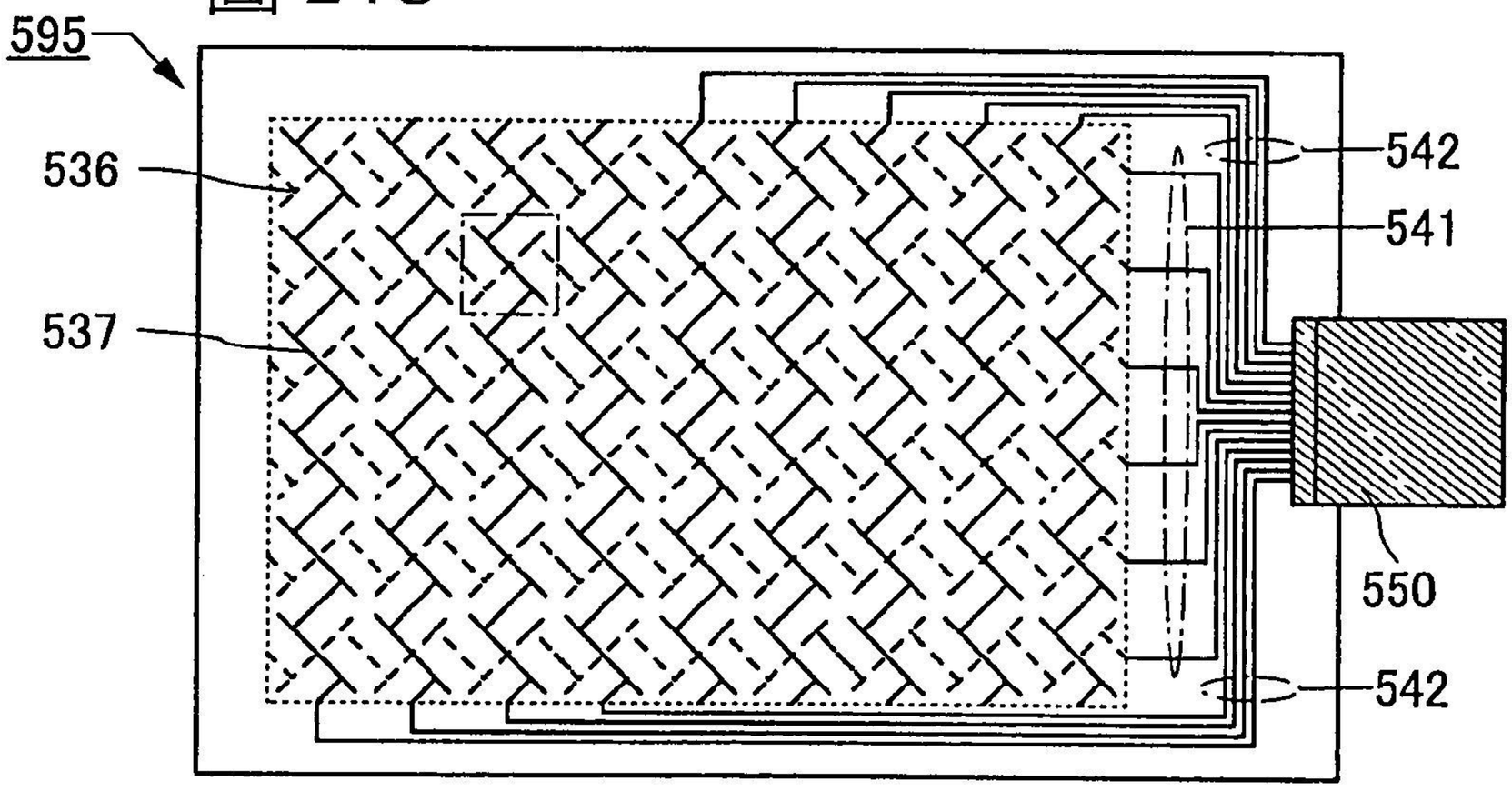


圖 24C



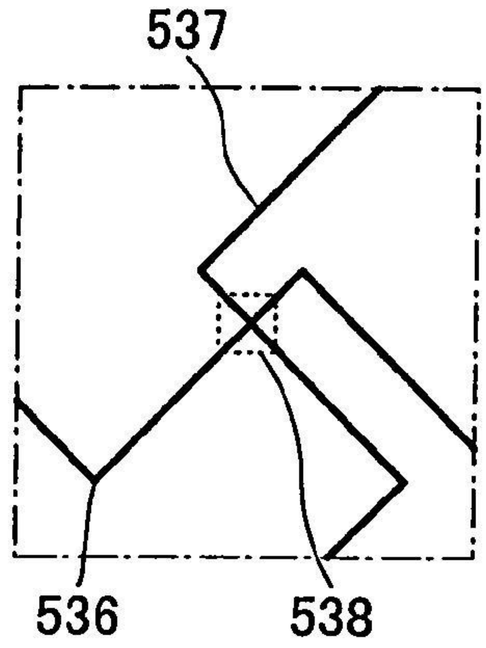


圖 25A

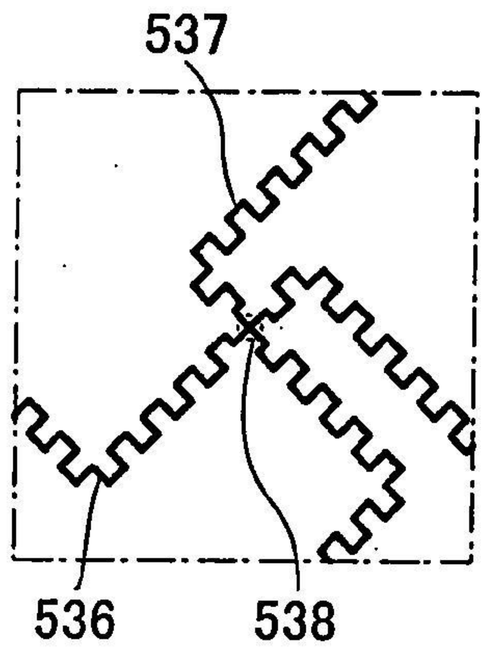


圖 25B

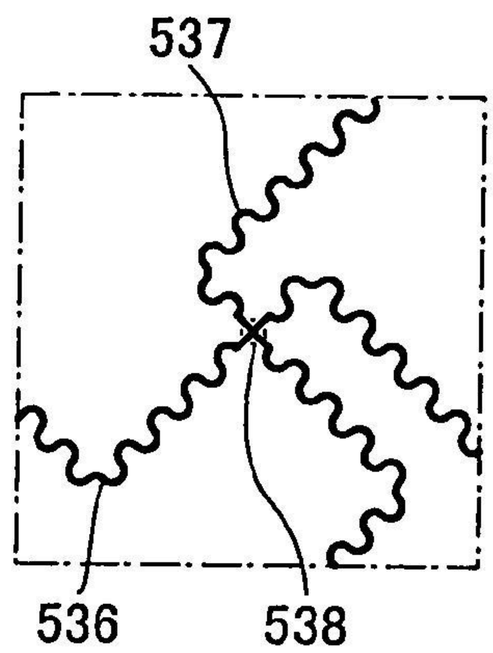


圖 25C

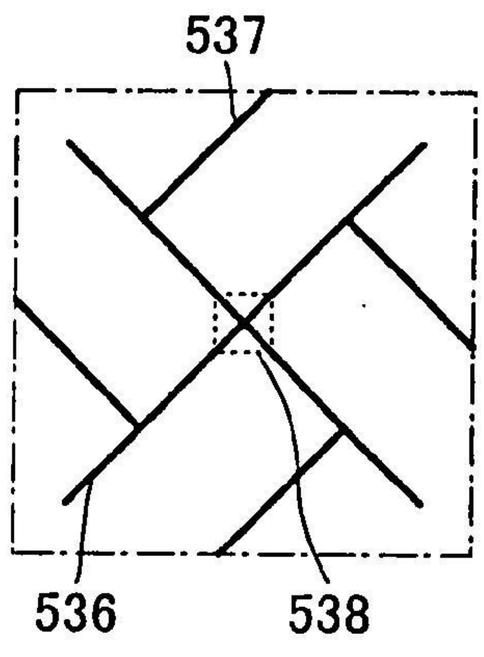


圖 25D

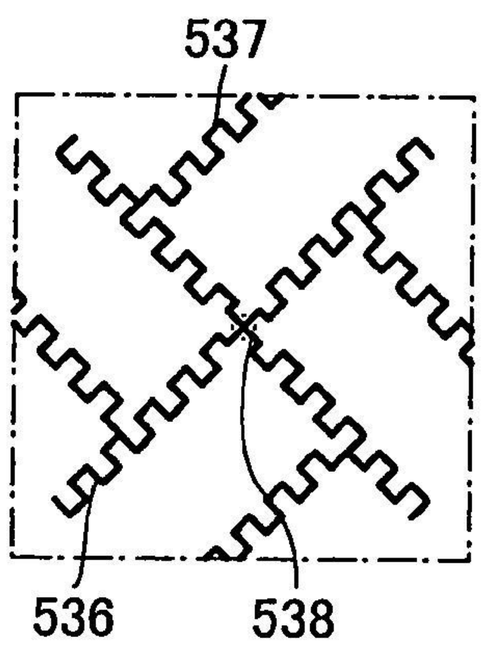


圖 25E

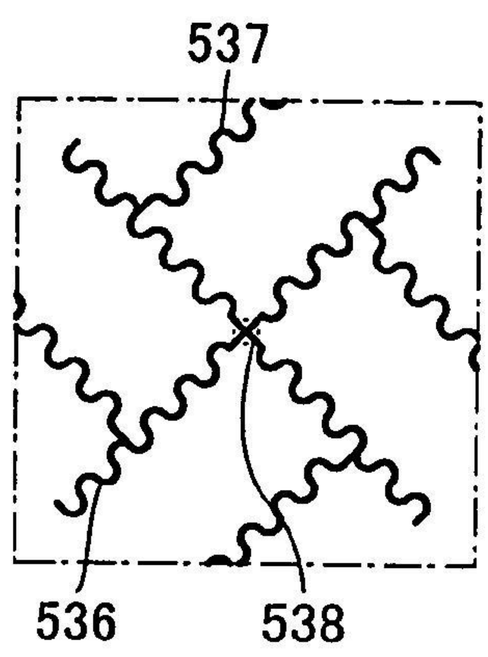


圖 25F

圖 26

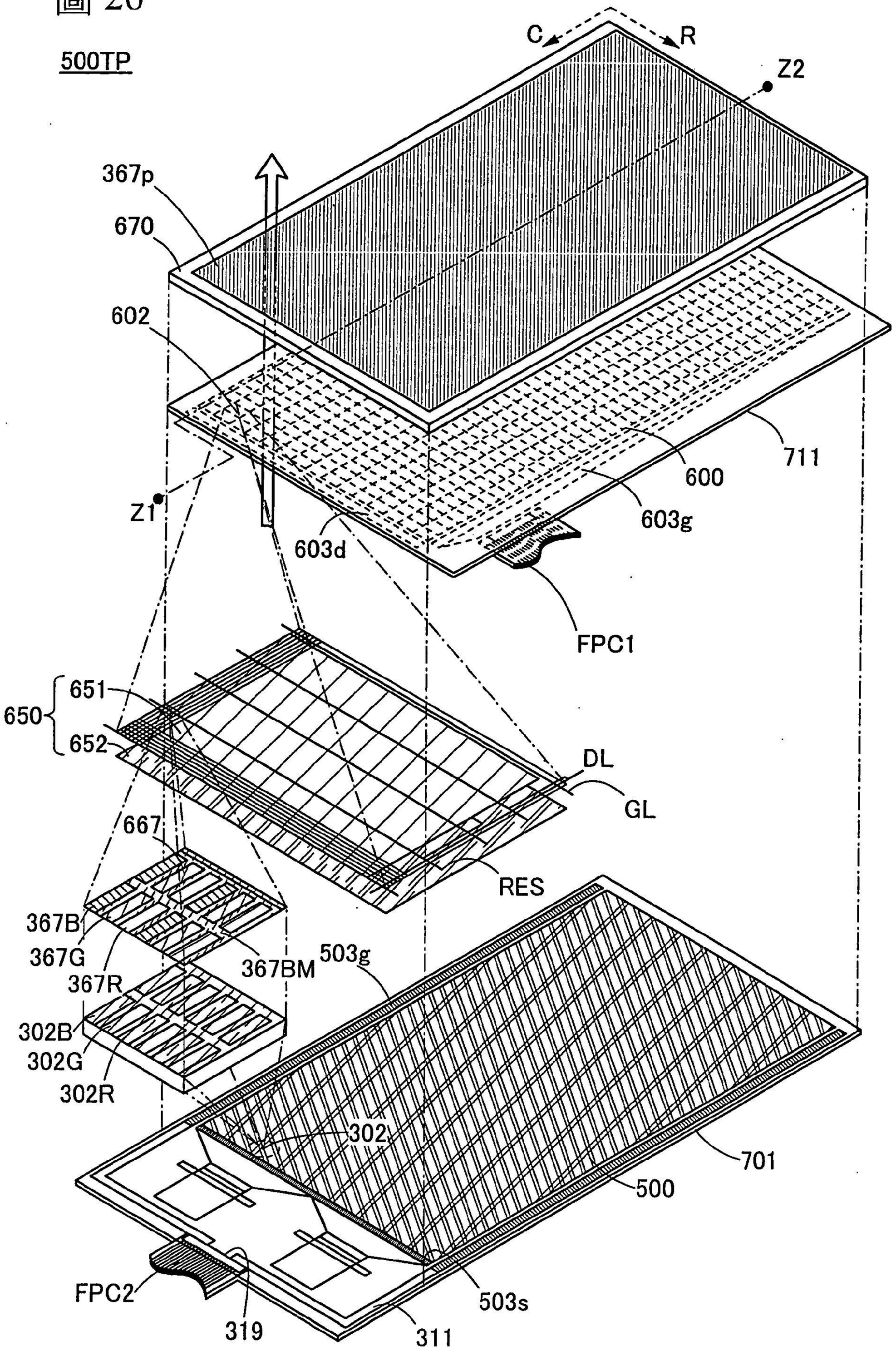

500TP
C
R
Z2
367p
670
602
600
711
603g
603d
Z1
FPC1
651
650
652
DL
GL
667
RES
367B
367G
367R
367BM
503g
302B
302G
302R
302
701
500
FPC2
319
311
503s

圖 27

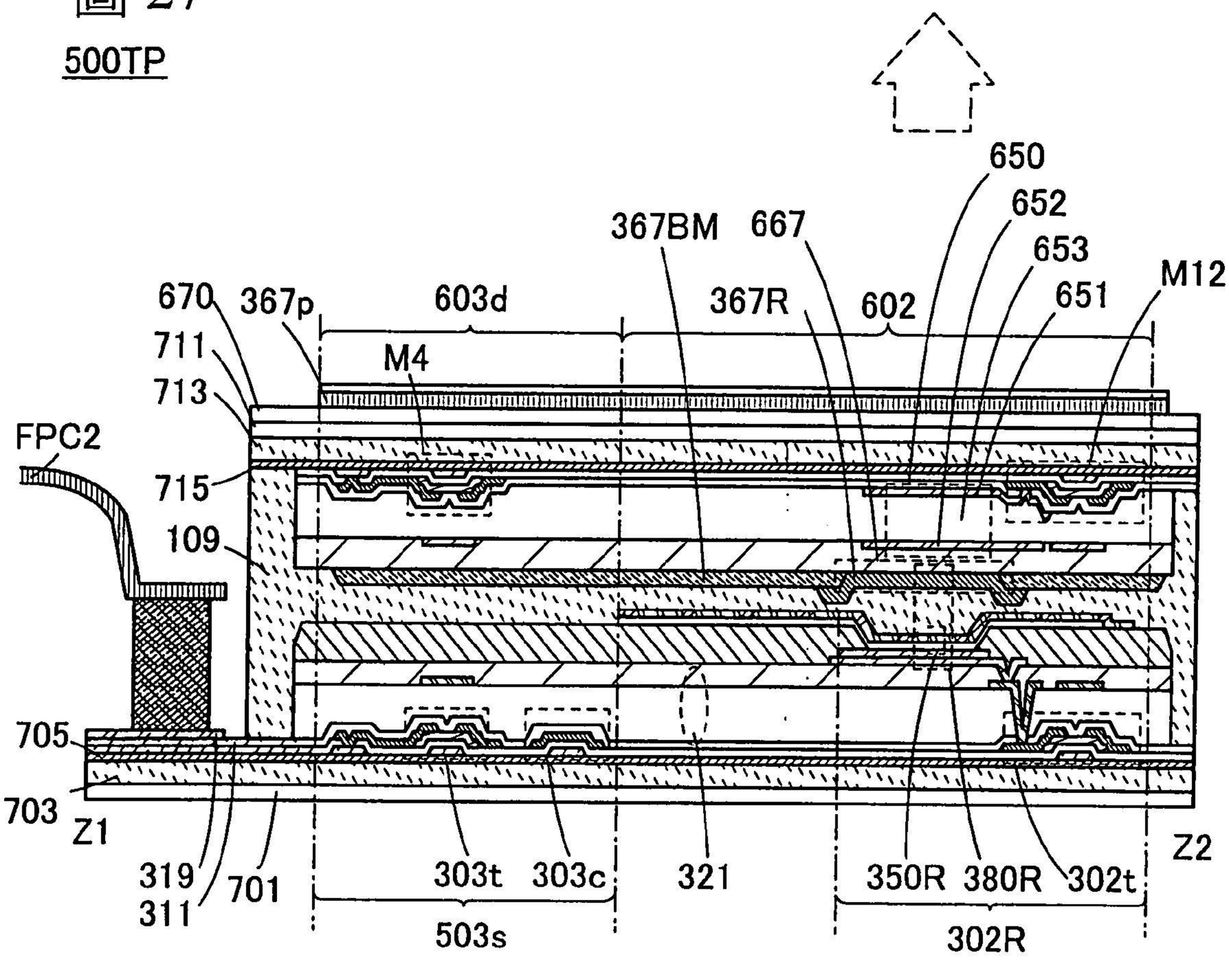

500TP
650
652
653
651
M12
367BM
667
670
367p
603d
367R
602
711
M4
713
FPC2
715
109
705
703
Z1
319
311
701
303t
303c
321
350R
380R
302t
Z2
503s
302R

圖 28A

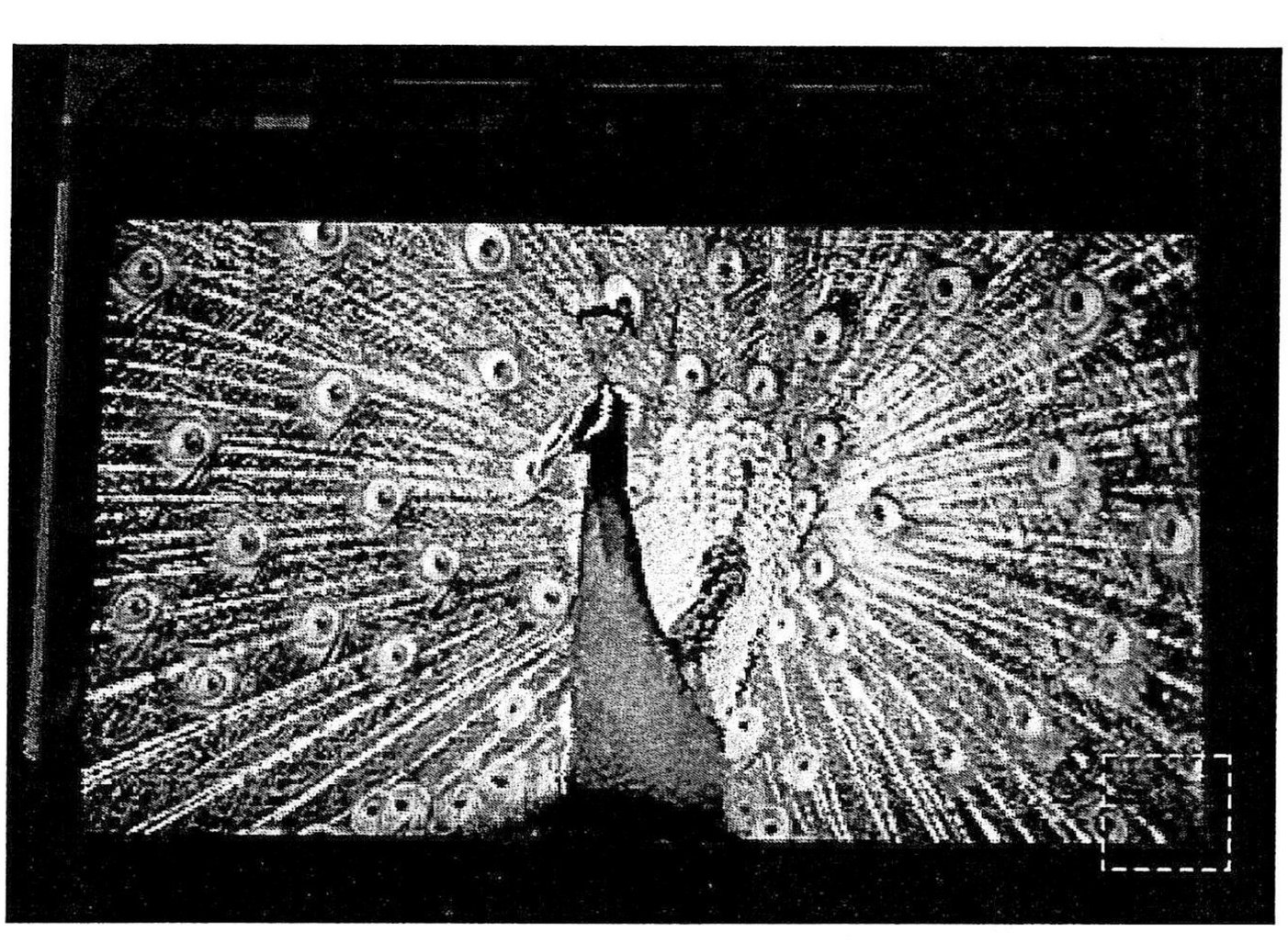


圖 28B

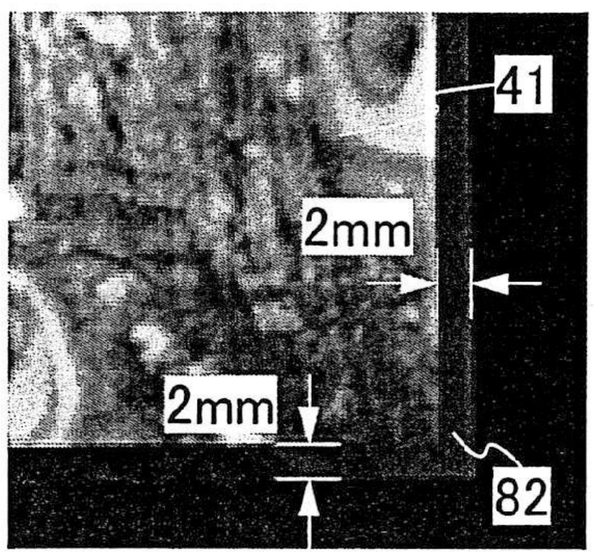


圖 29

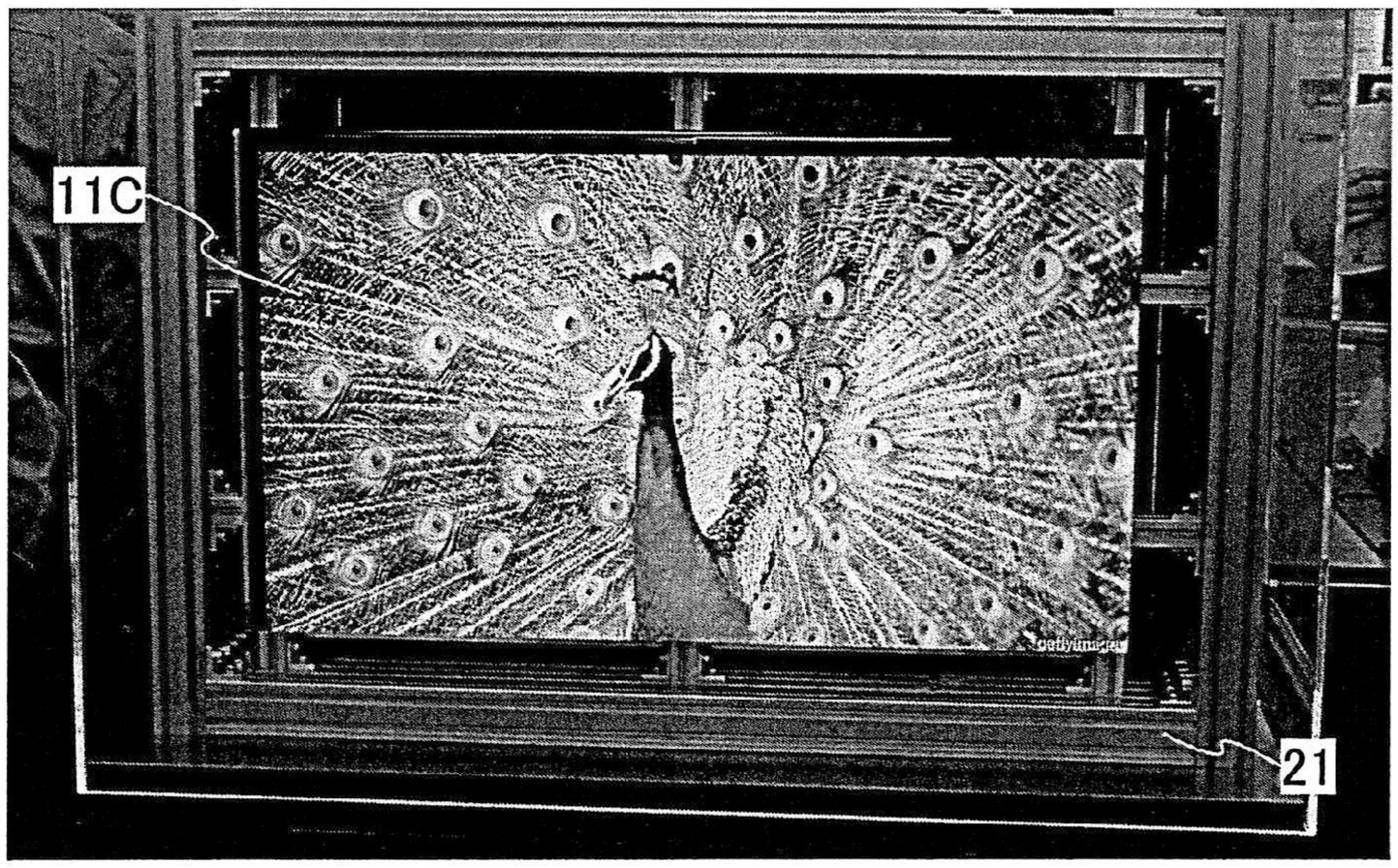


圖 30A

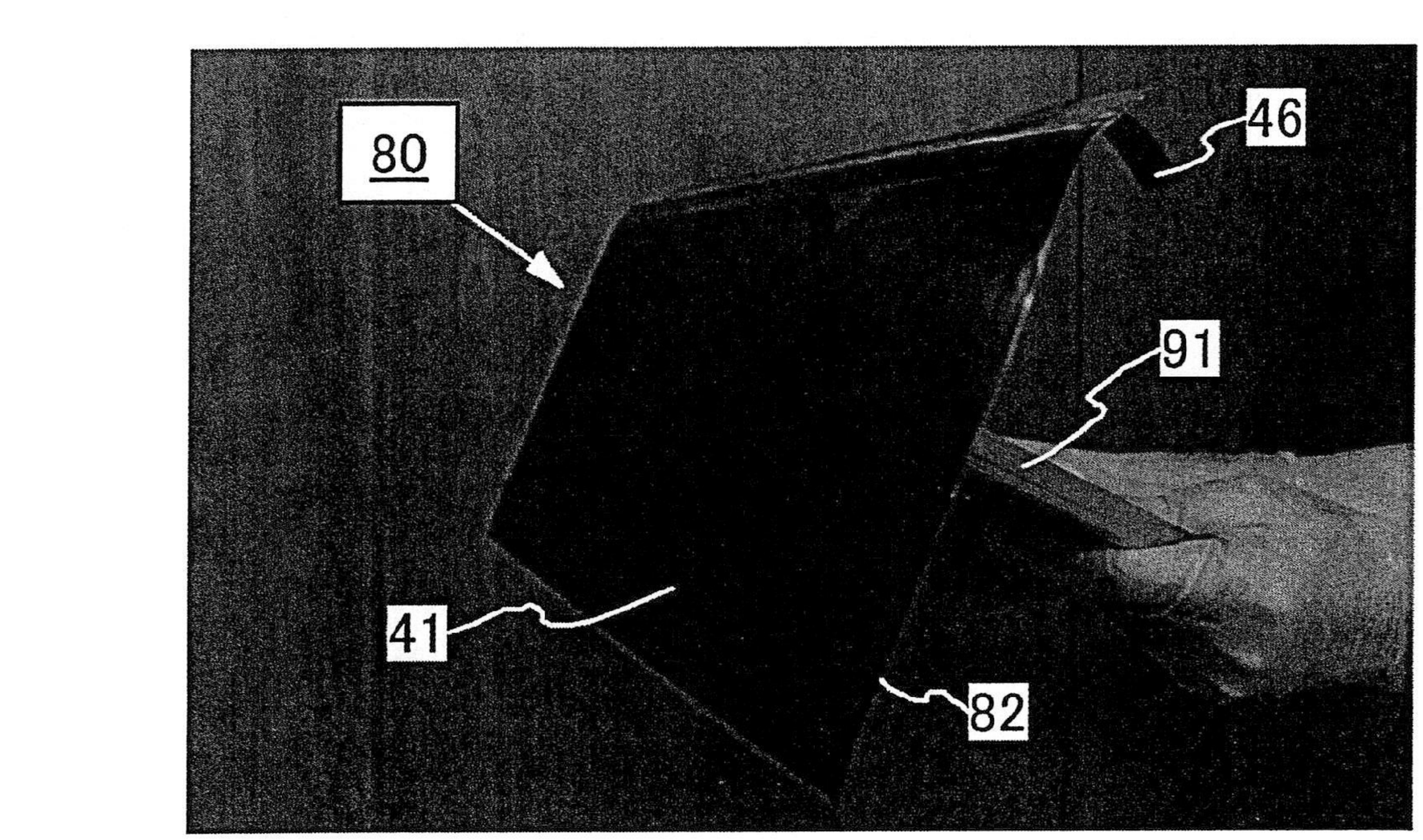


圖 30B

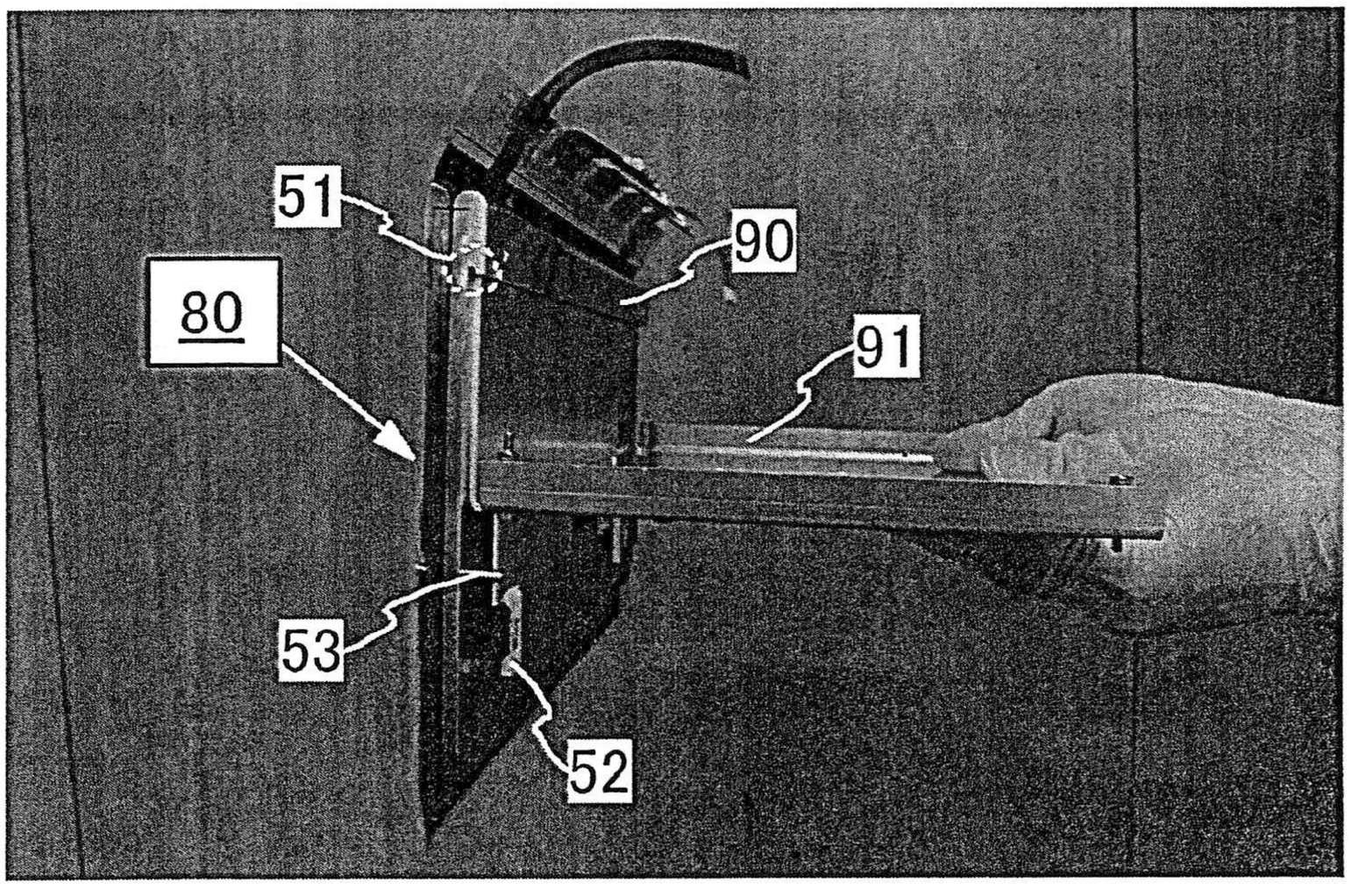


圖 31A

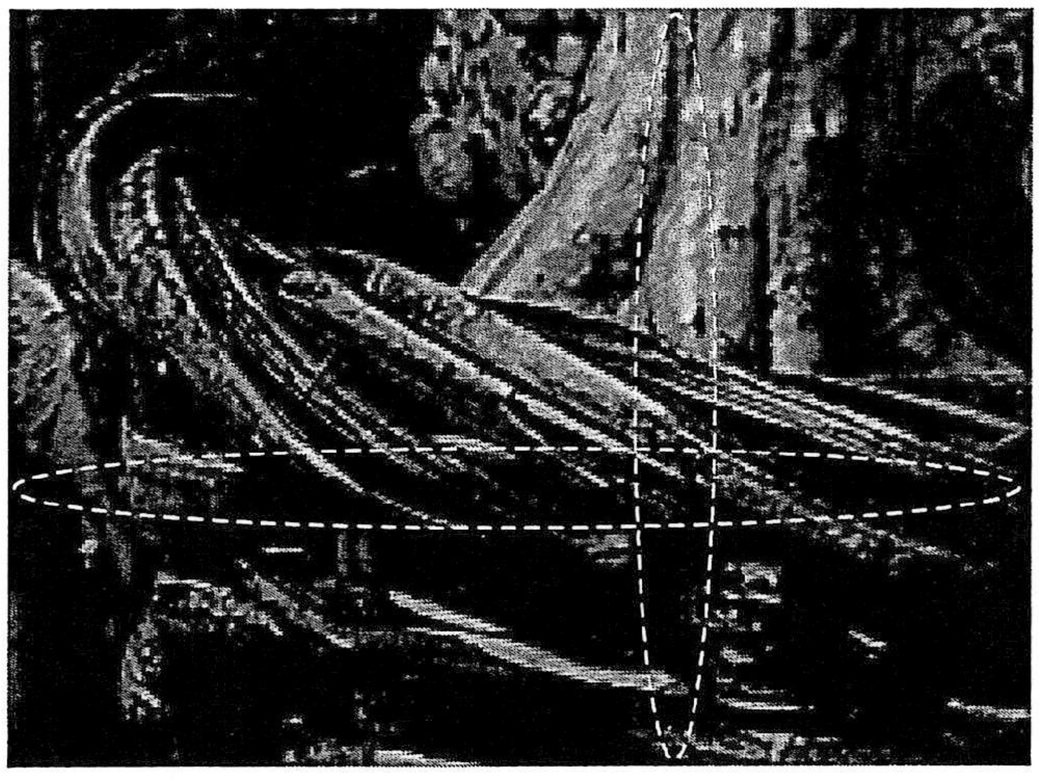


圖 31B

圖 32

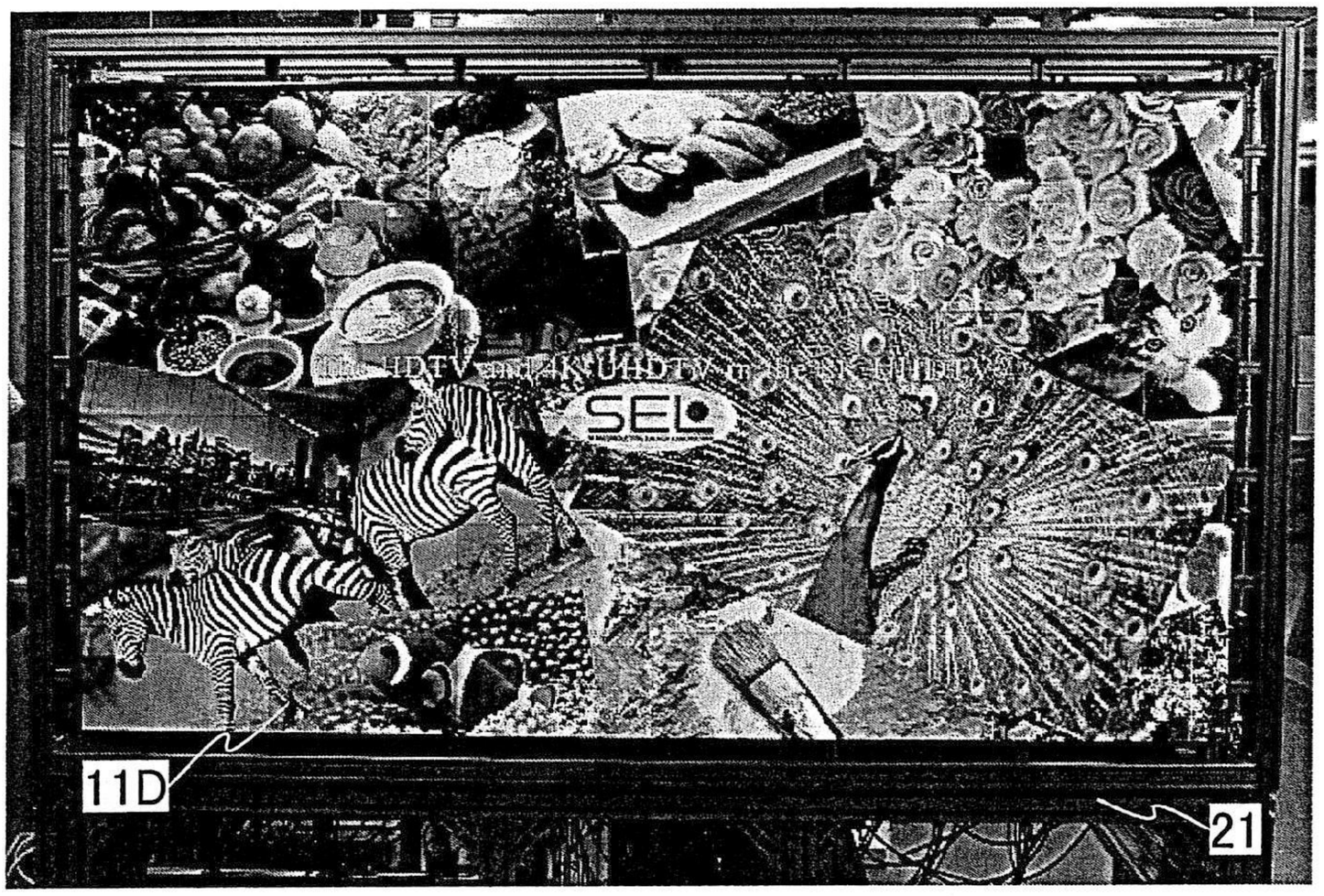


圖 33A

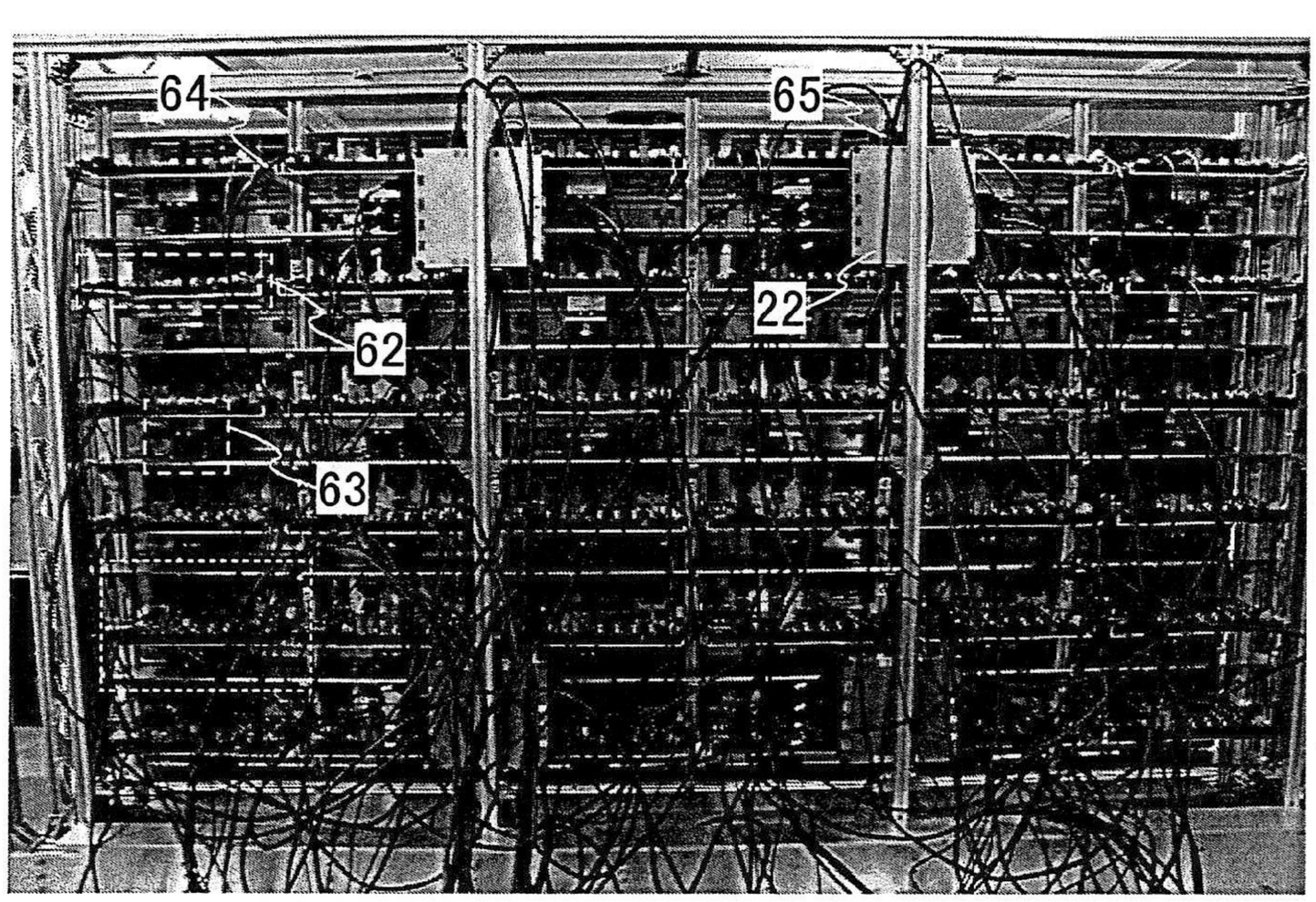


圖 33B

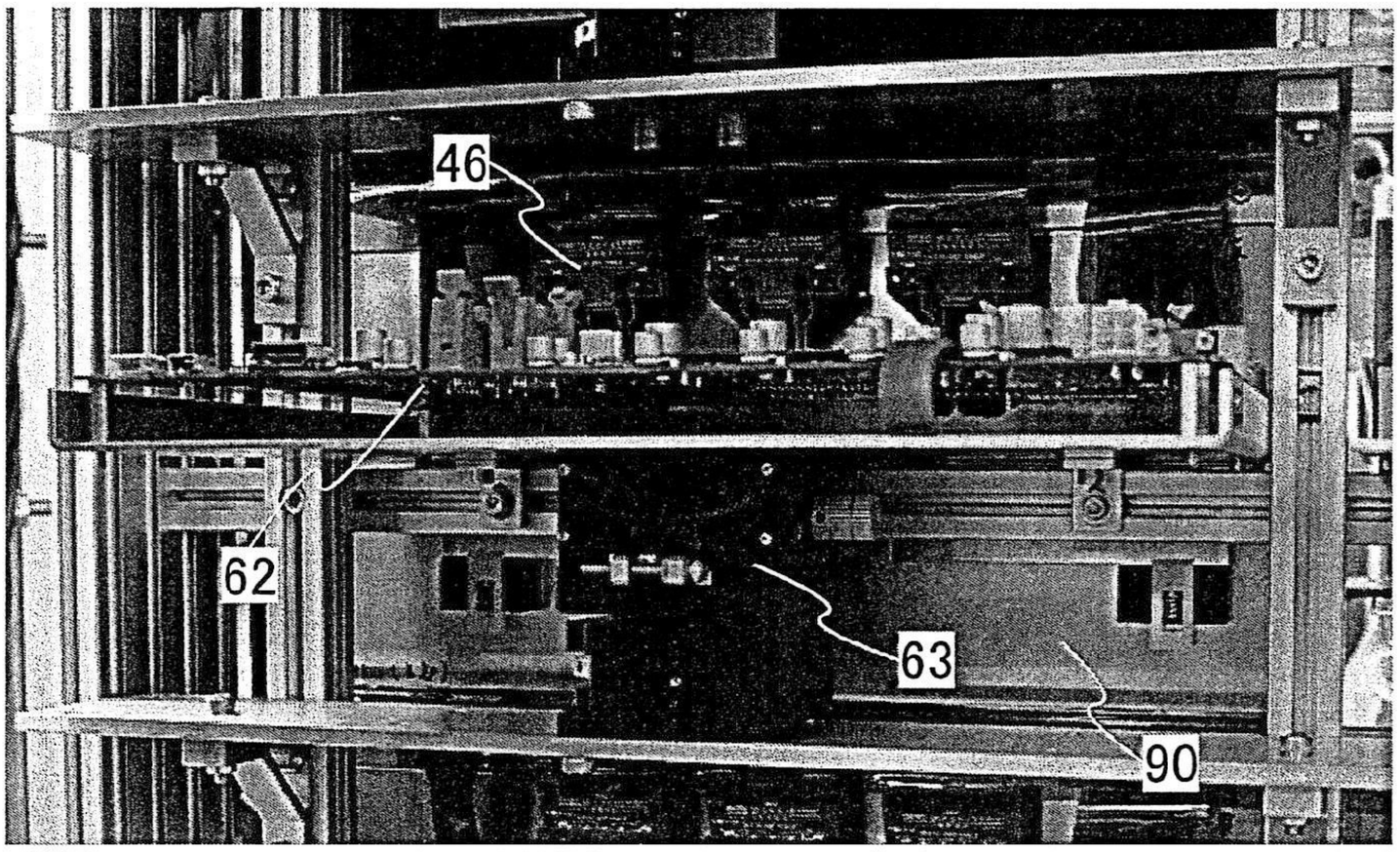


圖 34