



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201414042 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：102146636

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 22 日

(51)Int. Cl. : *H01L51/56 (2006.01)*

H01L21/77 (2006.01)

(30)優先權：2009/03/26 日本

2009-075989

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

日本

(72)發明人：波多野薰 HATANO, KAORU (JP)；永田貴章 NAGATA, TAKAAKI (JP)；鶴目卓
也 TSURUME, TAKUYA (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：17 共 71 頁

(54)名稱

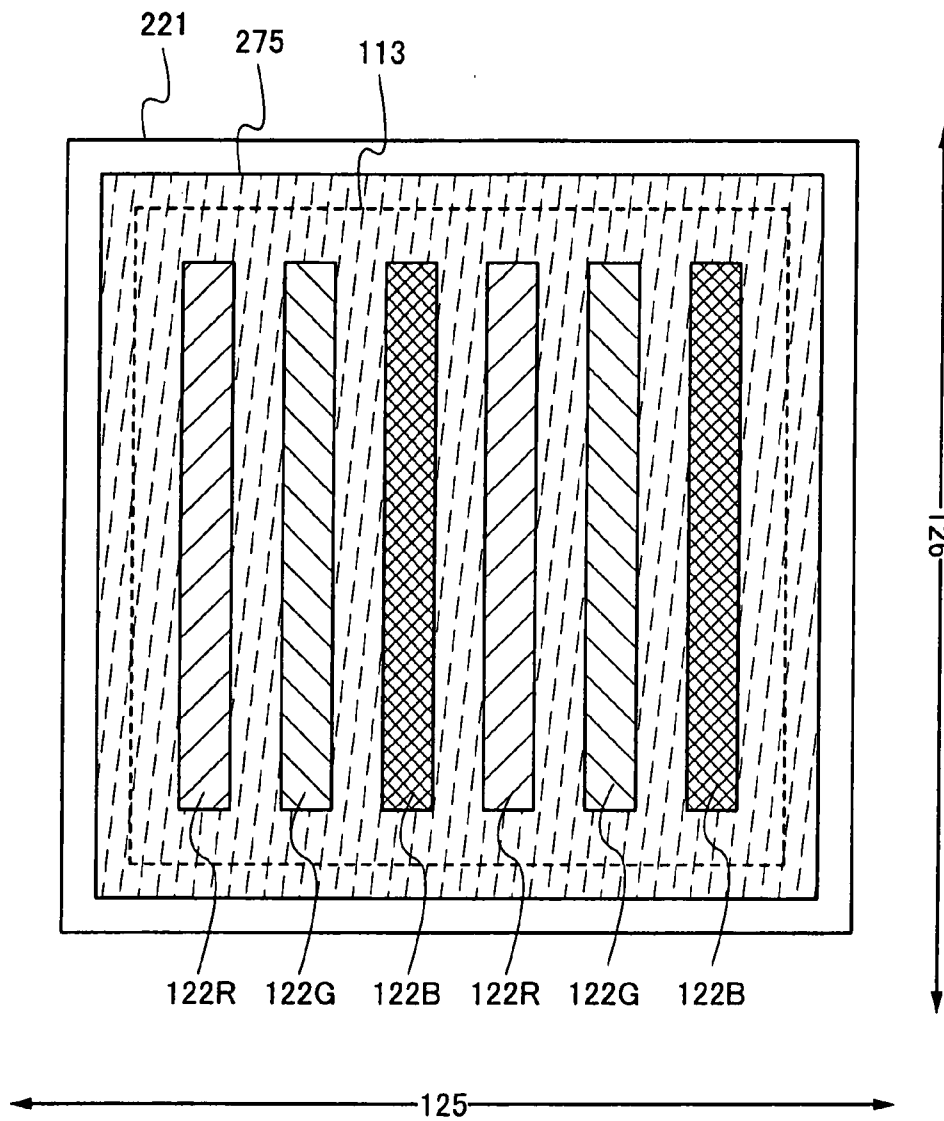
發光裝置及其製造方法

LIGHT-EMITTING DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)摘要

一種發光裝置的製造方法，包括：在基板上形成分離層；在所述分離層上形成半導體電路元件層和第一電極；形成重疊於第一電極的端部的隔斷牆；在第一電極上形成有機物層；發同一種顏色的光的有機物層相鄰地排列為一系列，並且沿第一方向延伸；在有機物層上形成第二電極，該第二電極接觸於隔斷牆並使用與隔斷牆的緊貼性強的材料而形成；以及在垂直於第一方向的第二方向上藉由分離層從基板分離包含半導體電路元件層、第一電極、隔斷牆、有機物層和第二電極的疊層結構。

圖 16



- 113 : 電極
- 122B : 區域
- 122G : 區域
- 122R : 區域
- 126 : 方向
- 221 : 基板
- 275 : 隔斷牆



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201414042 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：102146636

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 22 日

(51) Int. Cl. : *H01L51/56 (2006.01)*

H01L21/77 (2006.01)

(30) 優先權：2009/03/26 日本

2009-075989

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

日本

(72) 發明人：波多野薰 HATANO, KAORU (JP) ; 永田貴章 NAGATA, TAKAAKI (JP) ; 鶴目卓
也 TSURUME, TAKUYA (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：17 共 71 頁

(54) 名稱

發光裝置及其製造方法

LIGHT-EMITTING DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57) 摘要

一種發光裝置的製造方法，包括：在基板上形成分離層；在所述分離層上形成半導體電路元件層和第一電極；形成重疊於第一電極的端部的隔斷牆；在第一電極上形成有機物層；發同一種顏色的光的有機物層相鄰地排列為一系列，並且沿第一方向延伸；在有機物層上形成第二電極，該第二電極接觸於隔斷牆並使用與隔斷牆的緊貼性強的材料而形成；以及在垂直於第一方向的第二方向上藉由分離層從基板分離包含半導體電路元件層、第一電極、隔斷牆、有機物層和第二電極的疊層結構。

發明摘要

※申請案號：102146636 (由99108370分割)

※申請日：99.7.22

※IPC分類：H01L 51/56
H01L 21/77

【發明名稱】(中文/英文)

發光裝置及其製造方法

Light-emitting device and method for manufacturing the same

○ 【中文】

一種發光裝置的製造方法，包括：在基板上形成分離層；在所述分離層上形成半導體電路元件層和第一電極；形成重疊於第一電極的端部的隔斷牆；在第一電極上形成有機物層；發同一種顏色的光的有機物層相鄰地排列為一系列，並且沿第一方向延伸；在有機物層上形成第二電極，該第二電極接觸於隔斷牆並使用與隔斷牆的緊貼性強的材料而形成；以及在垂直於第一方向的第二方向上藉由分離層從基板分離包含半導體電路元件層、第一電極、隔斷牆、有機物層和第二電極的疊層結構。

【 英文 】

In a manufacturing method of a light-emitting device, a separation layer is formed over a substrate; a semiconductor circuit element layer and first electrodes are formed over the separation layer; a partition wall overlapping with end portions of the first electrodes is formed; and organic material layers are formed over the first electrodes. Organic material layers emitting light of the same color are arranged adjacent to each other in a line and extend in a first direction. A second electrode is formed using a material having high adhesiveness to the partition wall over the organic material layers to be in contact with the partition wall. A stack structure including the semiconductor circuit element layer, the first electrodes, the partition wall, the organic material layers, and the second electrode is separated from the substrate using the separation layer in a second direction perpendicular to the first direction.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(16)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

113：電極

122R：區域

122G：區域

122B：區域

126：方向

221：基板

275：隔斷牆

【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)

發光裝置及其製造方法

Light-emitting device and method for manufacturing the same

【技術領域】

本發明關於發光裝置及其製造方法。

【先前技術】

當製造具有發光元件的發光裝置時，在玻璃基板等基板上使用半導體製程形成用來驅動發光元件的半導體電路，在半導體電路上形成絕緣膜（平坦化膜），並且在該絕緣膜上形成發光元件。

另外，已知如下製造撓性發光裝置的方法：在玻璃基板等基板上形成分離層，在分離層上形成用來驅動發光元件的半導體電路元件，在半導體電路元件上形成絕緣膜（平坦化膜），在該絕緣膜上形成發光元件，由分離層分離基板和半導體電路元件，並且將半導體電路元件和發光元件轉移在撓性基板上，以製造撓性發光裝置（參照專利文獻 1）。

在專利文獻 1 中，在包含陽極、有機發光層、陰極的發光元件上形成層間絕緣膜，並且使用黏合層黏合層間絕緣層膜和支撐體。接著，由作為分離層的第一材料層及第

二材料層分離半導體電路元件及發光元件與基板。使用黏合層將被分離的半導體電路元及發光元件黏合在薄膜基板上。

專利文獻 1 日本專利申請公開第 2003-163337 號公報

這裏，有如下問題：在有機層與形成在該有機層上的作為陰極或陽極的電極的緊貼性弱的情況下，當由分離層分離半導體電路元件及發光元件與基板時，在電極與有機層的介面可能會發生剝離。

【發明內容】

鑒於上述問題，本發明的一個實施例的目的在於抑制當由分離層分離半導體電路元件及發光元件與基板時在電極與有機層的介面發生的剝離。

在具有多個像素的發光裝置中，當在每個像素中製造發光元件時，將形成在有機層上的作為陰極或陽極的電極與隔斷牆接觸的區域配置在每個像素周圍。藉由設置與電極的緊貼性強的隔斷牆，當分離半導體電路元件及發光元件與基板時，可以在有機層與電極不剝離的情況下分離半導體電路元件及發光元件與基板。

本發明的一個實施例關於一種發光裝置的製造方法，包括：在基板上形成分離層；在所述分離層上形成半導體電路元件層；在所述半導體電路元件層上形成電連接於所述半導體電路元件層的多個第一電極；在所述半導體電路

元件層上形成重疊於所述多個第一電極的每個電極的端部的隔斷牆；在所述多個第一電極的每一個上形成發紅色光的有機物層、發綠色光的有機物層和發藍色光的有機物層中的任何一種；所述發紅色光的有機物層、所述發綠色光的有機物層和所述發藍色光的有機物層中的發同一種顏色的光的有機物層相鄰地排列為一系列，並且在所述發紅色光的有機物層相鄰地排列為一系列的第一區域、所述發綠色光的有機物層相鄰地排列為一系列的第三區域和所述發藍色光的有機物層相鄰地排列為一系列的第三區域中，以所述第一區域、所述第二區域和所述第三區域的每一個延伸的方向作為第一方向；所述隔斷牆存在於所述第一區域與所述第二區域之間、所述第二區域與所述第三區域之間和所述第三區域與所述第一區域之間，並且所述隔斷牆在所述第一方向上延伸；在所述有機物層上形成第二電極，該第二電極接觸於所述隔斷牆並使用與所述隔斷牆的緊貼性強的材料而形成；以及在藉由所述分離層從所述基板分離包含所述半導體電路元件層、所述第一電極、所述隔斷牆、所述有機物層和所述第二電極的疊層結構的步驟中，從所述基板分離包含所述半導體電路元件層、所述第一電極、所述隔斷牆、所述有機物層和所述第二電極的疊層結構的方向為垂直於第一方向的第二方向。

所述隔斷牆使用無機材料或有機材料而形成，所述無機材料是氧化矽、氮化矽、包含氮的氧化矽、包含氧的氮化矽和金剛石狀碳中的任何一種或兩種以上，而所述有機

材料是聚醯亞胺、丙烯酸樹脂、聚醯胺、聚醯亞胺醯胺、抗蝕劑或苯並環丁烯和矽氧烷中的任何一種或兩種以上。

所述第二電極是透光陽極、透光陰極、遮光陰極和遮光陽極中的任何一種。

所述透光陽極的材料是氧化銦、氧化銦-氧化錫合金、包含矽或氧化矽的氧化銦-氧化錫、包含氧化鎢及氧化鋅的氧化銦、氧化銦氧化鋅合金、氧化鋅和添加有鎵（Ga）的氧化鋅中的任何一種。

所述透光陰極的材料是功函數低的材料的極薄膜或所述功函數低的材料的極薄膜與透光導電膜的疊層。

所述遮光陰極的材料是功函數小的金屬、功函數小的合金、功函數小的導電化合物和它們的混合物中的任何一種，並且所述功函數小的金屬是鋰（Li）、銫（Cs）、鎂（Mg）、鈣（Ca）、銦（Sr）、銻（Eu）和鐿（Yb）中的任何一種。

所述遮光陽極的材料是功函數大的金屬、功函數大的合金、功函數大的導電化合物和它們的混合物中的任何一種，並且所述功函數大的金屬是金（Au）、鉑（Pt）、鎳（Ni）、鎢（W）、鉻（Cr）、鉬（Mo）、鐵（Fe）、鈷（Co）、銅（Cu）和鈀（Pd）中的任何一種。

本發明的一個實施例發揮如下效果：抑制當由分離層分離半導體電路元件及發光元件與基板時在電極與有機發光層的介面發生的剝離。

因此，可以製造可靠性高的具有發光元件和半導體元

件的發光裝置。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

圖 1A 至 1E 是示出發光裝置的製造方法的截面圖；

圖 2 是示出發光裝置的製造方法的截面圖；

圖 3A 至 3D 是示出發光裝置的製造方法的截面圖；

圖 4A 至 4C 是示出發光裝置的製造方法的截面圖；

圖 5A 和 5B 是示出發光裝置的製造方法的截面圖；

圖 6A 和 6B 是示出發光裝置的製造方法的截面圖；

圖 7A 和 7B 是片狀纖維體的俯視圖；圖 7C 是結構體的截面圖；

圖 8 是片狀纖維體的俯視圖；

圖 9 是結構體的截面圖；

圖 10A 是行動電話的截面圖；圖 10B 是行動電話的俯視圖；圖 10C 是行動電話的前視圖；圖 10D 是行動電話的側視圖；

圖 11A 行動電話的後視圖；圖 11B 是行動電話的俯視圖；

圖 12 是行動電話的截面圖；

圖 13 是 EL 面板的展開圖；

圖 14A 是行動電話的截面圖；圖 14B 是行動電話的俯視圖；圖 14C 是行動電話的前視圖；圖 14D 是行動電話的側視圖；

圖 15A 和 15B 是行動電話的透視圖；

圖 16 是示出發光裝置的製造方法的俯視圖；

圖 17 是示出發光裝置的製造方法的俯視圖。

【實施方式】

以下，參照附圖說明本發明說明所公開的發明的實施例。然而，因為本發明說明所公開的發明可以按許多不同模式進行實現，所以所屬技術領域的普通技術人員很容易理解，在不背離本發明說明所公開的發明的範圍和精神的情況下，可以對本發明的模式和細節做各種改變。因此，本發明不應該被解釋為僅限定在實施例所記載的內容中。注意，在如下所述的附圖中，相同部分或具有相同功能的部分用相同的附圖標記表示，並且省略對它們的重複說明。

注意，在本說明所公開的發明中，半導體裝置是指所有藉由利用半導體而工作的元件及裝置，並且包含電子電路、顯示裝置、發光裝置等的電氣裝置及安裝有該電氣裝置的電子設備包括在其範圍內。

實施例 1

在本實施例中，參照圖 1A 至至 1E、圖 2、圖 3A 至 3D、圖 4A 至 4C、圖 5A 及 5B、圖 6A 及 6B、圖 7A 至 7C、圖 8、圖 9、圖 16 和圖 17 說明發光裝置及其製造方法。

首先，參照圖 1A 至 1E 說明本實施例的概要。首先，在基板 101 上製造分離層 102 和半導體電路元件 103（參照圖 1A）。

作為基板 101，可以使用玻璃基板、石英基板、半導體基板、陶瓷基板、金屬基板等。

分離層 102 藉由如下方法形成：藉由電漿 CVD 法、濺射法等，將由從鎢（W）、鉬（Mo）、鈦（Ti）、鉭（Ta）、鈮（Nb）、鎳（Ni）、鈷（Co）、鋯（Zr）、鋅（Zn）、鈦（Ru）、銠（Rh）、鈀（Pd）、銱（Os）、銱（Ir）和矽（Si）中選擇的元素或包含此類元素作為主要成份的合金材料或化合物材料構成的層形成為單層結構或疊層結構。含矽的層的晶體結構可以為非晶態、微晶態或者多晶態中的任意一種。

當分離層 102 具有單層結構時，較佳形成包含如下材料中的任何一種的層：鎢、鉬、鎢和鉬的混合物、鎢的氧化物、鎢的氧氮化物、鎢的氮氧化物、鉬的氧化物、鉬的氧氮化物、鉬的氮氧化物、鎢和鉬的混合物的氧化物、鎢和鉬的混合物的氧氮化物、鎢和鉬的混合物的氮氧化物。例如，鎢和鉬的混合物相當於鎢和鉬的合金。

當分離層 102 具有疊層結構時，較佳形成含有鎢、鉬或鎢和鉬的混合物作為第一層，並且形成含有鎢的氧化物、鉬的氧化物、鎢和鉬的混合物的氧化物、鎢的氧氮化物、鉬的氧氮化物或鎢和鉬的混合物的氧氮化物的層作為第二層。當以這種方式將分離層 102 形成為具有疊層結構

時，較佳使用金屬膜和金屬氧化物膜的疊層結構。作為形成金屬氧化膜的方法的例子，有藉由濺射法直接形成金屬氧化膜的方法，以及藉由熱處理或氧氣氣氛下的電漿處理使形成在基板 101 上的金屬膜表面氧化而形成金屬氧化膜的方法等。

作為金屬膜，除了上述的鎢（W）、鉬（Mo）以外，還可以使用由選自鈦（Ti）、鉭（Ta）、鈮（Nb）、鎳（Ni）、鈷（Co）、鋯（Zr）、鋅（Zn）、鈦（Ru）、銻（Rh）、鈀（Pd）、銱（Os）和銱（Ir）的元素、或者主要包含該元素的合金材料或化合物材料構成的膜。

另外，在形成分離層 102 之前，可在基板 101 上形成絕緣膜如氧化矽膜、氮化矽膜、包含氮的氧化矽膜、包含氧的氮化矽膜等，然後在該絕緣膜上形成分離層 102。藉由在基板 101 和分離層 102 之間提供這種絕緣膜，可防止包含在基板 101 中的雜質進入上層。另外，當在後面進行雷射照射步驟的情況下，能夠在進行該步驟時防止基板 101 被蝕刻。另外，這裏，包含氮的氧化矽膜和包含氧的氮化矽膜在意思上有所不同，前者含有的氧多於氮，而後者含有的氮多於氧。

接著，在半導體電路元件 103 上形成電連接於半導體電路元件 103 的電極 104。形成隔斷牆 105，以重疊於電極 104 的端部（參照圖 1B）。電極 104 成為發光元件的陽極或陰極。

發光裝置的陽極和陰極中的一者或兩者需要由透光導

電膜形成。當作爲陽極及陰極在包含發光層的有機物層下形成透光導電膜並在有機物層上形成遮光導電膜時，發光裝置成爲底部發射的發光裝置。與此相反，當作爲陽極及陰極在包含發光層的有機物層下形成遮光導電膜並在有機物層上形成透光導電膜時，發光裝置成爲頂部發射的發光裝置。當陽極及陰極的兩者由透光導電膜形成時，發光裝置成爲雙面發射的發光裝置。

作爲透光陽極材料，可以使用氧化銦（ In_2O_3 ）、氧化銦-氧化錫合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ，即 Indium Tin Oxide（ITO））、包含矽或氧化矽的氧化銦-氧化錫、包含氧化鎢及氧化鋅的氧化銦、氧化銦氧化鋅合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO:IZO}$ ，即 Indium Zinc Oxide）、氧化鋅（ ZnO ）、爲進一步提高可見光的透過率及導電率而添加有鎵（Ga）的氧化鋅（ ZnO:Ga ）等導電金屬氧化物膜。

這些材料可以藉由濺射法、真空蒸鍍法、溶膠-凝膠法等形成。

例如，氧化銦-氧化鋅（IZO）可以使用對氧化銦添加了 1 至 20wt% 的氧化鋅的靶藉由濺射法形成。另外，包含氧化鎢及氧化鋅的氧化銦可以使用對氧化銦添加了 0.5 至 5wt% 的氧化鎢和 0.1 至 1wt% 的氧化鋅的靶藉由濺射法形成。

在形成透光陰極時，可以使用鋁等功函數小的材料的極薄膜或這樣的物質的薄膜與上述透光導電膜的疊層結構來製造。

另外，藉由在陰極和下文所述的電子傳輸層之間設置電子植入層，可以不考慮功函數的大小地使用各種透光導電材料如 ITO、包含矽或氧化矽的氧化銦-氧化錫等作為陰極。這些導電材料可以藉由濺射法、噴墨法、旋塗法等沉積成膜。

另外，在將遮光導電膜用作陰極時，可以使用功函數小（明確而言，功函數為 3.8eV 以下）的金屬、功函數小的合金、功函數小的導電化合物和這些材料的混合物等。作為這樣的陰極材料的具體例子，可以使用屬於元素週期表中第 1 族或第 2 族的元素，即鋰（Li）、銫（Cs）等鹼金屬、鎂（Mg）、鈣（Ca）、鋇（Sr）等鹼土金屬和包含它們的合金（MgAg、AlLi）、銦（Eu）、鐿（Yb）等稀土金屬和包含它們的合金等。

另外，在將遮光導電膜用作陽極時，較佳使用功函數大（明確而言，功函數為 4.0eV 以上）的金屬、功函數大的合金、功函數大的導電化合物和這些材料的混合物等。

例如，可以舉出金（Au）、鉑（Pt）、鎳（Ni）、鎢（W）、鉻（Cr）、鉬（Mo）、鐵（Fe）、鈷（Co）、銅（Cu）、鈀（Pd）或金屬材料的氮化物（如氮化鈦）等。

隔斷牆 105 用來按每個像素分離有機物層 112，並可以使用無機絕緣材料、有機絕緣材料而形成。

另外，需要使隔斷牆 105 與在後面的步驟中形成的電極 106 的緊貼性高。另外，隔斷牆 105 也可以具有疊層結

構。

作為無機材料，例如可以使用氧化矽、氮化矽、包含氮的氧化矽、包含氧的氮化矽和金剛石狀碳（Diamond Like Carbon（DLC））中的任何一種或兩種以上疊層結構。另外，作為有機材料，可以使用聚醯亞胺、丙烯酸樹脂、聚醯胺、聚醯亞胺醯胺、抗蝕劑或苯並環丁烯和矽氧烷中的任何一種或兩種以上的疊層結構。

矽氧烷是指由矽（Si）氧（O）鍵形成其骨架結構，矽氧烷以聚合物材料為起始材料來形成，該聚合物材料至少包含氫作為取代基、或包含氟、烷基或芳烴之中的至少一種作為取代基。另外，也可採用氟基作為取代基，再者作為取代基也可以採用至少含氫的有機基和氟基。

接著，在電極 104 上的由相鄰的隔斷牆 105 夾持的區域中形成有機物層 112。並且，在有機物層 112 上形成電極 106 以接觸於隔斷牆 105；形成密封層 107，以覆蓋隔斷牆 105 和電極 106；再者，在密封層 107 上形成保護材料 108。在保護材料 108 上形成支撐體 109（參照圖 1C）。在電極 104 為陽極時電極 106 為陰極，而在電極 104 為陰極時電極 106 為陽極。

在本實施例中，使用鋁膜形成電極 106，並使用聚醯亞胺形成隔斷牆 105。因為聚醯亞胺與鋁的緊貼性強，所以在進行分離步驟時不會發生剝離。

有機物層 112 一定包含發光層，並且，可以包含電洞植入層、電洞傳輸層、電子傳輸層、電子植入層中的至少

一種。另外，其形成方法可以使用蒸鍍法、噴墨法、絲網印刷法等。

以下，明確地說明構成電洞植入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層和電子植入層的材料。

電洞植入層設置為接觸於電極 104 和電極 106 中的一者的陽極，並是包含電洞植入性高的物質的層。可以使用鋁氧化物、釩氧化物、鈮氧化物、鎢氧化物、錳氧化物等。另外，也可以使用酞菁（縮寫為 H_2Pc ）、酞菁銅（縮寫為 $CuPc$ ）等酞菁類化合物、4,4'-雙[N-（4-二苯基氨基苯基）-N-苯基氨基]聯苯（縮寫為 DPAB）、N,N'-雙[4-[雙-（3-甲基苯基）-氨基]苯基]-N,N'-二苯基-[1,1'-聯苯基]-4,4'-二胺（縮寫為 DNTPD）等芳香胺化合物、聚（3,4-乙炔二氧噻吩）/聚（苯乙烯磺酸鹽）（PEDOT/PSS）等高分子等來形成電洞植入層。

另外，作為電洞植入層，可以使用在電洞傳輸性高的物質中含有受主物質的複合材料。另外，藉由使用在電洞傳輸性高的物質中含有受主物質的材料，可不顧及電極的功函數地選擇用於形成電極的材料。就是說，除了功函數大的材料，也可使用功函數小的材料作為陽極。作為受主物質，可舉出 7,7,8,8-四氰基-2,3,5,6-四氟醌二甲烷（縮寫為 F_4-TCNQ ）、氮醌等。另外，可舉出過渡金屬氧化物。另外，可舉出屬於元素週期表第 4 至 8 族的金屬的氧化物。明確地說，由於氧化釩、氧化鈮、氧化鉭、氧化鉻、氧化鈾、氧化鎢、氧化錳和氧化銻具有高電子接收性，因

此是較佳的。尤其較佳的是氧化鋁，因為它在大氣中穩定並且吸濕性低，容易處理。

作為用於複合材料的高電洞傳輸性的物質，可以使用各種化合物，例如芳香胺化合物、咪唑衍生物、芳烴和高分子化合物（低聚物、樹枝狀聚合物、聚合體等）。注意，用於複合材料的有機化合物較佳為具有高電洞傳輸性的有機化合物。具體地，較佳使用電洞遷移率為 10^{-6} cm^2/Vs 以上的物質。但是，只要是電洞傳輸性高於電子傳輸性的物質，就可以採用上述以外的物質。以下，具體示出可用作複合材料的有機化合物。

例如，作為芳香胺化合物可以舉出下列物質：N,N'-二（p-甲苯基）-N,N'-二苯基-p-苯二胺（縮寫為 DTDPPA）；4,4'-雙[N-（4-二苯基氨基苯基）-N-苯基氨基]聯苯（縮寫為 DPAB）；N,N'-雙[4-[雙-（3-甲基苯基）-氨基]苯基]-N,N'-二苯基-[1,1'-聯苯基]-4,4'-二胺（縮寫為 DNTPD）；1,3,5-三[N-（4-二苯基氨基苯基）-N-苯基氨基]苯（縮寫為 DPA3B）等。

作為可以用於該複合材料的咪唑衍生物，可以具體舉出下列物質：3-[N-（9-苯基咪唑-3-基）-N-苯基氨基]-9-苯基咪唑（縮寫為 PCzPCA1）；3,6-雙[N-（9-苯基咪唑-3-基）-N-苯基氨基]-9-苯基咪唑（縮寫為 PCzPCA2）；3-[N-（1-萘基）-N-（9-苯基咪唑-3-基）氨基]-9-苯基咪唑（縮寫為 PCzPCN1）等。

此外，作為可以用於複合材料的咪唑衍生物，還可以

使用 4,4'-二 (N-咔唑基) 聯苯 (縮寫為 CBP) ; 1,3,5-三 [4- (N-咔唑基) 苯基]苯 (縮寫為 TCPB) ; 9-[4- (10-苯基 -9-蒽基) 苯基]-9H-咔唑 (縮寫為 CzPA) ; 1,4-雙 [4- (N-咔唑基) 苯基]-2,3,5,6-四苯基苯等。

作為可用於複合材料的芳烴，可舉例如下：2-叔丁基-9,10-二 (2-萘基) 蒽 (縮寫為 t-BuDNA) ; 2-叔丁基-9,10-二 (1-萘基) 蒽 ; 9,10-雙 (3,5-二苯基苯基) 蒽 (縮寫為 DPPA) ; 2-叔丁基-9,10-雙 (4-苯基苯基) 蒽 (縮寫為 t-BuDBA) ; 9,10-二 (2-萘基) 蒽 (縮寫為 DNA) ; 9,10-二苯基蒽 (縮寫為 DPAnth) ; 2-叔丁基蒽 (縮寫為 t-BuAnth) ; 9,10-雙 (4-甲基-1-萘基) 蒽 (縮寫為 DMNA) ; 2-叔丁基-9,10-雙 [2- (1-萘基) 苯基]蒽 ; 9,10-雙 [2- (1-萘基) 苯基]蒽 ; 2,3,6,7-四甲基-9,10-二 (1-萘基) 蒽 ; 2,3,6,7-四甲基-9,10-二 (2-萘基) 蒽 ; 9,9'-聯蒽 ; 10,10'-二苯基-9,9'-聯蒽 ; 10,10'-雙 (2-苯基苯基) -9,9'-聯蒽 ; 10,10'-雙 [(2,3,4,5,6-五苯基) 苯基]-9,9'-聯蒽 ; 蒽 ; 並四苯 ; 紅熒烯 ; 二萘嵌苯 ; 2,5,8,11-四 (叔丁基) 二萘嵌苯等。此外也可以使用並五苯、暈苯等。像這樣，更較佳使用具有 $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 或更大的電洞遷移率並且具有 14 到 42 個碳原子的芳烴。

可以用於該複合材料的芳烴可以具有乙烯基骨架。作為包括乙烯基的芳烴，可以舉出例如 4,4'-雙 (2,2-二苯乙炔基) 聯苯 (縮寫為 DPVBi) 、 9,10-雙 [4- (2,2-二苯乙炔基) 苯基]蒽 (縮寫為 DPVPA) 等。

此外，也可以使用聚（N-乙炔基吡啶）（縮寫為 PVK）、聚（4-乙炔基三苯基胺）（縮寫為 PVTPA）、聚[N-（4-（N'-[4-（4-二苯基氨基）苯基]苯基-N'-苯基氨基）苯基）甲基丙烯醯胺]（縮寫為 PTPDMA）、聚[N,N'-雙（4-丁基苯基）-N,N'-雙（苯基）聯苯胺]（縮寫為 Poly-TPD）等高分子化合物。

電洞傳輸層是包含電洞傳輸性高的物質的層。作為電洞傳輸性高的物質，例如，可使用 4,4'-二[N-（1-萘基）-N-苯基氨基]聯苯（縮寫為 NPB），N,N'-二（3-甲基苯基）-N,N'-二苯基-[1,1'-聯苯]-4,4'-二胺（縮寫為 TPD），4,4',4''-三[N,N-二苯基氨基]三苯基胺（縮寫為 TDATA），4,4',4''-三[N-（3-甲基苯基）-N-苯基氨基]三苯基胺（縮寫為 MTDATA）或 4,4'-二[N-（螺-9,9'-二芴-2-基）-N-苯基氨基]聯苯（縮寫為 BSPB）等的芳香胺化合物等。上述物質是主要具有 $10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上的電洞遷移率的物質。但是，只要是電洞傳輸性高於電子傳輸性的物質，就可以採用上述以外的物質。另外，包含電洞傳輸性高的物質的層不限於單層，可疊置兩個以上的包含上述物質的層。

此外，作為電洞傳輸層，也可以使用聚（N-乙炔基吡啶）（縮寫為 PVK）、聚（4-乙炔基三苯基胺）（縮寫為 PVTPA）等高分子化合物。

發光層是包含發光物質的層。作為發光層的種類，可以採用以發光中心材料為主要成分的所謂的單膜的發光

層、或者在主體材料中分散有發光中心材料的所謂的主體-客體型的發光層。

對使用的發光中心材料沒有限制，而可以使用已知的發射螢光或磷光的材料。作為螢光發光材料，例如，除了可以舉出 N,N'-雙[4-(9H-咔唑-9-基)苯基]-N,N'-二苯基二苯乙烯-4,4'-二胺（縮寫為 YGA2S）、4-(9H-咔唑-9-基)-4'-(10-苯基-9-蒽基)三苯胺（縮寫為 YGAPA）等以外，還可以舉出發光波長為 450nm 以上的 4-(9H-咔唑-9-基)-4'-(9,10-二苯基-2-蒽基)三苯胺（縮寫為 2YGAPPA）、N,9-二苯基-N-[4-(10-苯基-9-蒽基)苯基]-9H-咔唑-3-胺（縮寫為 PCAPA）、二萘嵌苯、2,5,8,11-四-叔-丁基二萘嵌苯（縮寫為 TBP）、4-(10-苯基-9-蒽基)-4'-(9-苯基-9H-咔唑-3-基)三苯胺（縮寫為 PCBAPA）、N,N''-(2-叔-丁基蒽-9,10-二基二-4,1-亞苯基)雙[N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺]（縮寫為 DPABPA）、N,9-二苯基-N-[4-(9,10-二苯基-2-蒽基)苯基]-9H-咔唑-3-胺（縮寫為 2PCAPPA）、N-[4-(9,10-二苯基-2-蒽基)苯基]-N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺（縮寫為 2DPAPPA）、N,N,N',N',N'',N'',N''',N''''-八苯基二苯並[g,p]屈（chrysene）-2,7,10,15-四胺（縮寫為 DBC1）、香豆素 30、N-(9,10-二苯基-2-蒽基)-N,9-二苯基--9H-咔唑-3-胺（縮寫為 2PCAPA）、N-[9,10-雙(1,1'-聯苯-2-基)-2-蒽基]-N,9-二苯基-9H-咔唑-3-胺（縮寫為 2PCABPhA）、N-(9,10-二苯基-2-蒽基)-N,N',N'-三苯基-1,4-苯二胺（縮寫為

2DPAPA) 、 N-[9,10-雙 (1,1'-聯苯 -2-基) -2-蔥基]-N,N',N'-三苯基 -1,4-亞苯基二胺 (縮寫為 2DPABPhA) 、 9,10-雙 (1,1'-聯苯 -2-基) -N-[4- (9H-咪唑 -9-基) 苯基]-N-苯基蔥 -2-胺 (縮寫為 2YGABPhA) 、 N,N,9-三苯基蔥 -9-胺 (縮寫為 DPhAPhA) 、 香豆素 545T 、 N,N'-二苯基喹吡啶酮 (縮寫為 DPQd) 、 紅熒烯 、 5,12-雙 (1,1'-聯苯 -4-基) -6,11-二苯基並四苯 (縮寫為 BPT) 、 2- (2- { 2- [4- (二甲基氨基) 苯基] 乙烯基 } -6-甲基 -4H-吡喃 -4-亞基 (ylidene)) 丙二腈 (縮寫為 DCM1) 、 2- { 2-甲基 -6- [2- (2,3,6,7-四氫 -1H,5H-苯並 [ij] 喹啉 (quinolizin) -9-基) 乙烯基] -4H-吡喃 -4-亞基 } 丙二腈 (縮寫為 DCM2) 、 N,N,N',N'-四 (4-甲基苯基) 並四苯 -5,11-二胺 (縮寫為 p-mPhTD) 、 7,14-二苯基 -N,N,N',N'-四 (4-甲基苯基) 萘並 (acenaphtho) [1,2-a] 熒蔥 -3,10-二胺 (縮寫為 p-mPhAFD) 、 2- { 2-異丙基 -6- [2- (1,1,7,7-四甲基 -2,3,6,7-四氫 -1H,5H-苯並 [ij] 喹啉 -9-基) 乙烯基] -4H-吡喃 -4-亞基 } 丙二腈 (縮寫為 DCJTI) 、 2- { 2-叔-丁基 -6- [2- (1,1,7,7-四甲基 -2,3,6,7-四氫 -1H,5H-苯並 [ij] 喹啉 -9-基) 乙烯基] -4H-吡喃 -4-亞基 } 丙二腈 (縮寫為 DCJTB) 、 2- (2,6-雙 { 2- [4- (二甲基氨基) 苯基] 乙烯基 } -4H-吡喃 -4-亞基) 丙二腈 (縮寫為 BisDCM) 、 2- { 2,6-雙 [2- (8-甲氧基 -1,1,7,7-四甲基 -2,3,6,7-四氫 -1H,5H-苯並 [ij] 喹啉 -9-基) 乙烯基] -4H-吡喃 -4-亞基 } 丙二腈 (縮寫為 BisDCJTM) 等。作為磷光發光材料，除了雙 [2- (4',6'-二氟) 吡啶醇 -

$N, C^{2'}$] 銥 (III) 四 (1-吡啶基) 硼酸鹽 (縮寫為 $FIr6$) 以外, 還可以舉出: 發光波長在 470nm 至 500nm 的範圍內的雙 [2- (4',6'-二氟苯基) 吡啶醇- $N, C^{2'}$] 銥 (III) 吡啶甲酸酯 (縮寫為 $FIrpic$)、雙 [2- (3',5'-雙三氟甲基苯基) 吡啶醇- $N, C^{2'}$] 銥 (III) 吡啶甲酸酯 (縮寫為 $Ir(CF_3ppy)_2(pic)$)、雙 [2- (4',6'-二氟苯基)] 吡啶醇- $N, C^{2'}$] 銥 (III) 乙醯丙酮 (縮寫為 $FIracac$) ; 發光波長為 500nm (綠色發光) 以上的三 (2-苯基吡啶醇) 銥 (III) (縮寫為 $Ir(ppy)_3$)、雙 (2-苯基吡啶) 銥 (III) 乙醯丙酮 (縮寫為 $Ir(ppy)_2(acac)$)、三 (乙醯丙酮) (單菲咯啉) 銥 (III) (縮寫為 $Tb(acac)_3(Phen)$)、雙 (苯並 [h] 喹啉) 銥 (III) 乙醯丙酮 (縮寫為 $Ir(bzq)_2(acac)$)、雙 (2,4-二苯基-1,3-噁唑- $N, C^{2'}$) 銥 (III) 乙醯丙酮 (縮寫為 $Ir(dpo)_2(acac)$)、雙 [2- (4'-全氟烷苯基) 吡啶醇] 銥 (III) 乙醯丙酮 (縮寫為 $Ir(p-PF-ph)_2(acac)$)、雙 (2-苯基苯並噁唑- $N, C^{2'}$) 銥 (III) 乙醯丙酮 (縮寫為 $Ir(bt)_2(acac)$) 雙 [2- (2'-苯並 [4,5- α] 噁吩基) 吡啶醇- $N, C^{3'}$] 銥 (III) 乙醯丙酮 (縮寫為 $Ir(btp)_2(acac)$)、雙 (1-苯基異喹啉 $N, C^{2'}$) 銥 (III) 乙醯丙酮 (縮寫為 $Ir(piq)_2(acac)$)、(乙醯丙酮) 雙 [2,3-雙 (4-氟苯基) 喹噁啉合] 銥 (III) (縮寫為 $Ir(Fdpq)_2(acac)$)、(乙醯丙酮) 雙 (2,3,5-三苯基吡嗪根合) 銥 (III) (縮寫為 $Ir(tppr)_2(acac)$)、2,3,7,8,12,13,17,18-八乙基-21H,23H-卟啉鉑 (II) (縮寫為 $PtOEP$)、三 (1,3-二苯基-1,3-丙二

酮) (單菲咯啉) 鎔 (III) (縮寫為 $\text{Eu}(\text{DBM})_3(\text{Phen})$)
 、三 [1- (2-噻吩甲醯基) -3,3,3-三氟丙酮] (單菲咯啉)
 (III) (縮寫為 $\text{Eu}(\text{TTA})_3(\text{Phen})$) 等。根據各發光元件中的
 的發光顏色而從上述那樣的材料或其他已知材料中選擇，
 即可。

在使用主體材料的情況下，例如可以舉出：三 (8-羥
 基喹啉) 鋁 (III) (縮寫為 Alq) 、三 (4-甲基-8-羥基喹
 啉) 鋁 (III) (縮寫為 Almq_3) 、雙 (10-羥基苯 [h] 喹
 啉) 鈹 (II) (縮寫為 BeBq_2) 、雙 (2-甲基-8-羥基喹
 啉) (4-苯基苯酚鹽) 鋁 (III) (縮寫為 BAlq) 、雙 (8-
 羥基喹啉) 鋅 (II) (縮寫為 Znq) 、雙 [2- (2-苯並噁唑
 基) 苯酚] 鋅 (II) (縮寫為 ZnPBO) 、雙 [2- (2-苯並噁
 唑基) 苯酚] 鋅 (II) (縮寫為 ZnBTZ) 等的金屬配合
 物；2- (4-聯苯基) -5- (4-叔-丁基苯基) -1,3,4-噁二唑
 (縮寫為 PBD) 、1,3-雙 [5- (對-叔-丁基苯基) -1,3,4-噁
 二唑-2-基] 苯 (縮寫為 OXD-7) 、3- (4-聯苯基) -4-苯基-
 5- (4-叔-丁基苯基) -1,2,4-三唑 (縮寫為 TAZ) 、
 2,2',2''- (1,3,5-苯三基) 三 (1-苯基-1H-苯並咪唑) (縮
 寫為 TPBI) 、紅菲繞啉 (縮寫為 BPhen) 、浴銅靈 (縮
 寫為 BCP) 、9-[4- (5-苯基-1,3,4-噁二唑-2-基) 苯基]-
 9H-咪唑 (縮寫為 CO11) 等的雜環化合物；NPB (或 α -
 NPD) 、TPD、BSPB 等的芳香胺化合物。另外，可以舉
 出蔥衍生物、菲衍生物、嵌二萘衍生物、屈衍生物、二苯
 並 [g,p] 屈衍生物等的縮合多環芳香化合物，明確而言，可

以舉出 9,10-二苯基蒽（縮寫為 DPAnth）、N,N-二苯基-9-[4-（10-苯基-9-蒽基）苯基]-9H-咔唑-3-胺（縮寫為 CzA1PA）、4-（10-苯基-9-蒽基）三苯基胺（縮寫為 DPhPA）、4-（9H-咔唑-9-基）-4'-（10-苯基-9-蒽基）三苯基胺（縮寫為 YGAPA）、N,9-二苯基-N-[4-（10-苯基-9-蒽基）苯基]-9H-咔唑-3-胺（縮寫為 PCAPA）、N,9-二苯基-N-{4-[4-（10-苯基-9-蒽基）苯基]苯基}-9H-咔唑-3-胺（縮寫為 PCAPBA）、N,9-二苯基-N-（9,10-二苯基-2-蒽基）-9H-咔唑-3-胺（縮寫為 2PCAPA）、6,12-二甲氧基-5,11-二苯基屈、N,N,N',N',N'',N'',N''',N'''-八苯基二苯並[g,p]屈-2,7,10,15-四胺（縮寫為 DBC1）、9-[4-（10-苯基-9-蒽基）苯基]-9H-咔唑（縮寫為 CzPA）、3,6-二苯基-9-[4-（10-苯基-9-蒽基）苯基]-9H-咔唑（縮寫為 DPCzPA）、9,10-雙（3,5-二苯基苯基）蒽（縮寫為 DPPA）、9,10-二（2-萘基）蒽（縮寫為 DNA）、2-叔-丁基-9,10-二（2-萘基）蒽（縮寫為 t-BuDNA）、9,9'-聯蒽（縮寫為 BANT）、9,9'-（二苯乙烯-3,3'-二基）二菲（縮寫為 DPNS）、9,9'-（二苯乙烯-4,4'-二基）二菲（縮寫為 DPNS2）、3,3',3''-（苯-1,3,5-三基）三嵌二萘（縮寫為 TPB3）等。只要從這些材料及已知的物質中選擇如下物質，即可，該物質包含具有比分散在各主體材料中的發光中心物質的能隙（在磷光發光時是三重態能量）大的能隙（三重態能量）的物質，並呈現符合每個層應該具有的傳輸性的傳輸性。

電子傳輸層是包含電子傳輸性高的物質的層。例如，可以使用三（8-羥基喹啉）鋁（縮寫為 Alq）、三（4-甲基-8-羥基喹啉）鋁（縮寫為 Almq₃）、二（10-羥基苯並[h]-喹啉）鈹（縮寫為 BeBq₂）或二（2-甲基-8-羥基喹啉）（4-苯基苯酚）鋁（縮寫為 BAlq）等的包含具有喹啉骨架或苯並喹啉骨架的金屬配合物等所構成的層。另外，除了上述以外，還可以使用雙[2-（2-苯並噁唑基）苯酚]鋅（II）（縮寫為 Zn(BOX)₂）、雙[2-（2-苯並噁唑基）苯酚]鋅（II）（縮寫為 Zn(BTZ)₂）等具有噁唑類、噁唑類配位元體的金屬配合物等。除了金屬配合物以外，也可使用 2-（4-聯苯基）-5-（4-叔丁基苯基）-1,3,4-噁二唑（縮寫為 PBD）、1,3-二[5-（p-叔丁基苯基）-1,3,4-噁二唑-2-基]苯（縮寫為 OXD-7）、3-（4-聯苯基）-4-苯基-5-（4-叔丁基苯基）-1,2,4-三唑（縮寫為 TAZ）、浴菲咯啉（縮寫為 BPhen）、浴銅靈（縮寫為 BCP）等。此處所述的物質是主要具有 $10^{-6}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上的電子遷移率的物質。另外，只要是電子傳輸性高於電洞傳輸性的物質，就可以採用上述以外的物質作為電子傳輸層。

另外，電子傳輸層不限於單層，可疊置兩個以上的包含上述物質的層。

另外，在電子傳輸層與發光層之間可以設置控制電子載子移動的層。該層是將少量的電子捕捉性高的物質添加到上述電子傳輸性高的材料中的層，並且能夠藉由抑制電子載子移動而調整載子平衡。這種結構對由於電子穿過發

光層而發生的問題（例如，元件的使用壽命的降低）的抑制發揮很大的效果。

作為接觸於電極 104 和電極 106 中的另一者的陰極而設置的電子植入層，可以使用氟化鋰（LiF）、氟化銫（CsF）、氟化鈣（CaF₂）等的鹼金屬、鹼土金屬或它們的化合物。例如，可以使用在由具有電子傳輸性的物質構成的層中含有鹼金屬、鹼土金屬或其化合物的層，如在 Alq 層中含有鎂（Mg）的層等。另外，較佳使用在由具有電子傳輸性的物質構成的層中含有鹼金屬或鹼土金屬的層作為電子植入層，這是因為能夠高效地從陰極植入電子。

另外，在由有機物層 112 得到紅（R）、綠（G）和藍（B）的發光的情況下，也可以根據 RGB 的每一種顏色的光的波長而改變有機物層 112 的厚度。例如，在電極 104 和電極 106 中的一者由反射導電膜形成的情況下，有從發光層穿過電極 104 和電極 106 中的另一者而發射到外側的第一光、以及從發光層發射並被電極 104 和電極 106 中的一者反射然後穿過電極 104 和電極 106 中的另一者而發射到外側的第二光。因為紅（R）、綠（G）和藍（B）的每一種顏色具有互不相同的光的波長，所以藉由根據每一種顏色而改變有機物層 112 的厚度，可以得到第一光和第二光干擾並互相加強的最佳距離。

密封層 107 是鈍化膜，例如，可以藉由濺射等形成氮化矽膜、氧化鋁膜、包含氮的氧化矽膜等具有防潮性的無機膜的單層或該膜的疊層。或者，還可以採用具有防潮性

的無機膜與有機膜的疊層結構。該有機膜必須實現平坦化和應力緩和性，例如，可以藉由蒸鍍聚合形成聚乳酸。

作為保護材料 108，可以使用環氧樹脂、丙烯酸樹脂或在下文所述的在片狀纖維體中浸滲有有機樹脂的結構體（預浸料）。

另外，支撐體 109 可以使用再剝離性薄膜以及樹脂材料，如藉由 UV 照射而剝離的 UV 剝離薄膜等。

接著，藉由分離層 102 從基板 101 分離包含半導體電路元件 103、電極 104、隔斷牆 105、有機物層 112、電極 106 和密封層 107 的疊層結構、保護材料 108 和支撐體 109（參照圖 1D）。

貼合被分離的包含半導體電路元件 103、電極 104、隔斷牆 105、有機物層 112、電極 106 和密封層 107 的疊層結構及保護材料 108 到基體 111（參照圖 1E）。基體 111 與半導體電路元件 103 也可以使用黏合劑而貼合。另外，至於支撐體 109，在貼合到基體 111 之後將其從保護材料 108 分離，即可。

基體 111 可以使用撓性基板等，例如，較佳的是聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）等聚酯樹脂、聚丙烯腈樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯樹脂、聚碳酸酯樹脂（PC）、聚醚砜樹脂（PES）、聚醯胺樹脂、環烯烴樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、聚氯乙烯樹脂等。尤其是，因為能夠抑制高溫下的基板的拉長而抑制基板的變形和裂縫的產生，

所以較佳將熱膨脹係數低的材料應用於基體 111。

另外，作為基體 111，還可以使用在片狀纖維體 302 中浸滲有機樹脂 301 的結構體 305（參照圖 7C）。這種結構體 305 也被稱為預浸料。預浸料明確地說是：在片狀纖維體中浸滲用有機溶劑稀釋基質樹脂而得到的組成物之後，藉由使它乾燥而使有機溶劑揮發來使基質樹脂半固化的材料。

圖 7A 和 7B 示出將線把用作經紗及緯紗而編織的作為片狀纖維體 302 的織布的俯視圖。另外，圖 7C 示出藉由在片狀纖維體 302 中浸滲有機樹脂 301 而得到的結構體 305 的截面圖。

片狀纖維體 302 是使用有機化合物或無機化合物的織布或者不織布。此外，片狀纖維體 302 還可以使用有機化合物或無機化合物的高強度纖維。

此外，片狀纖維體 302 也可以由將纖維（單線）的把（下面稱為線把）用作經紗及緯紗而編織的織布或將多種纖維的線把不規則或沿一個方向沉積而得到的不織布構成。當採用織布時，可以適當地使用平紋織物、斜紋織物、緞紋織物等。

線把的截面可以是圓形或橢圓形。作為線把，可以使用藉由以高壓水流、液體為介質的高頻振盪、連續超聲波的振盪、使用輥的按壓等實施了開纖處理的線把。實施了開纖處理的線把的寬度變寬，而可以縮減厚度方向的單線數，這樣，線把的截面成為橢圓形或平板狀。此外，藉由

使用低撚絲作為線把，線把容易扁平化，線把的截面形狀成為橢圓形狀或平板形狀。如上所述，藉由使用截面為橢圓形或平板狀的線把，可以減薄片狀纖維體 302 的厚度。由此，可以減薄結構體 305 的厚度，從而能夠製造薄型半導體裝置。

如圖 7A 所示，片狀纖維體 302 由具有一定間隔的經紗 302a 及具有一定間隔的緯紗 302b 編織。這種纖維體具有經紗 302a 及緯紗 302b 都不存在的區域（稱為“方平網眼”（basket hole）302c）。在這種片狀纖維體 302 中，有機樹脂 301 浸漬到纖維體中的比例提高，而可以提高片狀纖維體 302 的密合性。另外，雖然在結構體 305 中的方平網眼 302c 中不存在有經紗 302a 及緯紗 302b，但是填充有有機樹脂 301。

此外，如圖 7B 所示，片狀纖維體 302 也可以是經紗 302a 及緯紗 302b 的密度高且方平網眼 302c 的比例低的纖維體。具有代表性的是，方平網眼 302c 的大小較佳比受到局部按壓的面積還小。具有代表性的是，較佳是一邊為 0.01mm 以上且 0.2mm 以下的矩形。當片狀纖維體 302 的方平網眼 302c 的面積這樣小時，即使被具有尖端的構件（具有代表性的是鋼筆或鉛筆等書寫工具）按壓，也可以藉由片狀纖維體 302 整體吸收該壓力。

另外，也可以對線把施行表面處理，以便提高有機樹脂 301 對線把內部的滲透率。例如，有用來使線把表面活化的電暈放電處理、電漿放電處理等。此外，還有使用矽

烷偶聯劑、鈦酸酯偶聯劑的表面處理。

另外作為高強度纖維，具體為拉伸彈性模量高的纖維或者楊氏模量高的纖維。作為高強度纖維的代表性例子，可以使用聚乙烯醇纖維、聚酯纖維、聚醯胺纖維、聚乙烯纖維、芳族聚醯胺纖維、聚對苯撐苯並二唑纖維、玻璃纖維或碳纖維。作為玻璃纖維，可以採用使用 E 玻璃、S 玻璃、D 玻璃、Q 玻璃等的玻璃纖維。另外，片狀纖維體 302 可以由一種上述高強度纖維形成，也可以由多種上述高強度纖維形成。

作為浸滲在片狀纖維體 302 中的有機樹脂 301，可以使用環氧樹脂、不飽和聚酯樹脂、聚醯亞胺樹脂、雙馬來醯亞胺三嗪樹脂或氰酸酯樹脂等熱固性樹脂。此外，可以使用聚苯醚樹脂、聚醚醯亞胺樹脂或含氟樹脂等熱塑性樹脂。另外，還可以使用上述熱塑性樹脂及上述熱固性樹脂中的多種。藉由使用上述有機樹脂，可以藉由熱處理將片狀纖維體固定到半導體元件層上。另外，有機樹脂 301 的玻璃化溫度越高，就越不容易因局部按壓損壞，所以是理想的。

可以將高導熱性填料分散在有機樹脂 301 或纖維體的線把中。作為高導熱性填料，有氮化鋁、氮化硼、氮化矽、氧化鋁等。此外，作為高導熱性填料，有銀、銅等的金屬粒子。藉由在有機樹脂或線把中含有高導熱性填料，容易將元件層中產生的熱量釋放到外部，所以能夠抑制半導體裝置的蓄熱，而可以減少半導體裝置的破壞。

另外，圖 7A 和 7B 示出分別用一條經紗與一條緯紗編織而形成的片狀纖維體，但是經紗及緯紗的條數不侷限於此。只要根據需要而分別決定經紗及緯紗的條數，即可。例如，圖 8 和圖 9 分別示出將十條經紗及十條緯紗分別捆束成一把而編織成的片狀纖維體的俯視圖及截面圖。另外，在圖 9 中，在片狀纖維體 302 中浸滲有有機樹脂 301，而形成結構體 305。

如上所述，因為電極 106 與隔斷牆 105 的接觸面積大，所以可以防止在分離時電極 106 與有機物層 112 分離。

接著，參照圖 2 至圖 9 說明形成有作為半導體電路元件 103 的薄膜電晶體（Thin Film Transistor，即 TFT）的發光裝置及其製造方法。

首先，在基板 221 上形成分離層 222 和基底膜 204（參照圖 3A）。作為基板 221，可以使用與基板 101 相同的材料。

作為基底膜 204，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜、包含氮的氧化矽膜和包含氧的氮化矽膜中的任何一種或兩種以上的疊層膜。

作為分離層 222，可以使用與分離層 102 相同的材料。

另外，在形成分離層 222 之前，可在基板 221 上形成絕緣膜如氧化矽膜、氮化矽膜、包含氮的氧化矽膜、包含氧的氮化矽膜等，然後在該絕緣膜上形成分離層 222。藉

由在基板 221 和分離層 222 之間提供這種絕緣膜，可防止包含在基板 221 中的雜質進入上層。另外，當在後面進行雷射照射步驟的情況下，能夠在進行該步驟時防止基板 221 被蝕刻。另外，這裏，包含氮的氧化矽膜和包含氧的氮化矽膜的意思有所不同，前者含有的氧多於氮，而後者含有的氮多於氧。

接著，在基底膜 204 上形成島狀半導體膜 225；形成閘極絕緣膜 205，以覆蓋基底膜 204 和島狀半導體膜 225；並且在島狀半導體膜 225 上隔著閘極絕緣膜 205 形成閘極電極 263（參照圖 3B）。

作為形成島狀半導體膜 225 的材料，可以使用：使用具有以矽（Si）和鍺（Ge）為代表的半導體材料的氣體藉由氣相成長法或濺射法形成的非晶（非晶態）半導體；藉由利用光能或熱能使該非晶半導體結晶而形成的多晶半導體；微晶（也稱為半非晶或微晶態）半導體；以有機材料為主要成分的半導體等。島狀半導體膜 225 只要在藉由濺射法、LPCVD 法或電漿 CVD 法等形成半導體膜後進行蝕刻來將該半導體膜形成為島狀，即可。在本實施例中，形成島狀矽膜作為島狀半導體膜 225。

此外，作為島狀半導體膜 225 的材料，除了矽（Si）、鍺（Ge）等單質以外，還可以使用諸如 GaAs、InP、SiC、ZnSe、GaN、SiGe 等的化合物半導體。此外，還可以使用氧化物半導體的氧化鋅（ZnO）、氧化錫（SnO₂）、氧化鎂鋅、氧化鎵、銻氧化物和由多個上述氧

化物半導體構成的氧化物半導體等。例如，也可以使用由氧化鋅、銦氧化物和氧化鎵構成的氧化物半導體等。另外，在將氧化鋅用於島狀半導體膜 225 的情況下，閘極絕緣膜 205 較佳使用 Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、它們的疊層等，而閘極電極 236、下文所述的電極 215a 及 215b 較佳使用 ITO、Au、Ti 等。此外，還可以將 In、Ga 等添加到 ZnO。

此外，閘極電極 236 藉由使用 CVD 法、濺射法、液滴噴射法等並使用選自 Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ir、Rh、W、Al、Ta、Mo、Cd、Zn、Fe、Ti、Si、Ge、Zr、Ba 中的元素、以這些元素為主要成分的合金材料或化合物材料來形成，即可。另外，還可以使用以摻雜有磷等雜質元素的多晶矽膜為代表的半導體膜、AgPdCu 合金。另外，既可使用單層結構，又可使用多個層的疊層結構。

在島狀半導體膜 225 中，形成通道形成區域 233、源極區和汲極區中的一者的區域 234a 以及源極區和汲極區中的另一者的區域 234b（參照圖 3C）。區域 234a 及區域 234b 藉由以閘極電極 236 為掩罩將具有一種導電型的雜質元素添加到島狀半導體膜 225 中來形成，即可。作為具有一種導電型的雜質元素，賦予 n 型的雜質元素使用磷（P）或砷（As），而賦予 p 型的雜質元素使用硼（B），即可。

另外，還可以在通道形成區域 233 與區域 234a 之間及通道形成區域 233 與區域 234b 之間分別形成低濃度雜

質區域。

接著，形成絕緣膜 206 及絕緣膜 207，以覆蓋閘極絕緣膜 205 及閘極電極 236。再者，在絕緣膜 207 上形成電連接於區域 234a 的電極 215a 及電連接於區域 234b 的電極 215b。如上所述，製造半導體電路所包含的 TFT211（參照圖 3D）。

絕緣膜 206 及絕緣膜 207 分別可以使用在基底膜 204 的說明中舉出的材料中的任何一種形成。在本實施例中，作為絕緣膜 206 形成包含氧的氮化矽膜，作為絕緣膜 207 形成包含氮的氧化矽膜。這是因為為了藉由進行熱處理由包含氧的氮化矽膜所包含的氫終結島狀半導體膜 225 的懸空鍵的緣故。另外，還可以根據需要形成絕緣膜 206 及絕緣膜 207 中的任何一者。

電極 215a 及電極 215b 分別可以使用在閘極電極 236 的說明中描述的材料中的任何一種。

接著，形成絕緣膜 208，以覆蓋絕緣膜 207、電極 215a 和電極 215b，並且在絕緣膜 208 上形成電連接於電極 215a 和電極 215b 中的一者的電極 217（參照圖 4A）。

絕緣膜 208 可以由有機絕緣材料或無機絕緣材料形成。

作為無機材料，例如可以使用氧化矽、氮化矽、包含氮的氧化矽和金剛石狀碳（Diamond Like Carbon（DLC））中的任何一種或兩種以上的疊層結構。另外，作為有機材料，可以使用聚醯亞胺、丙烯酸樹脂、聚醯

胺、聚醯亞胺醯胺、抗蝕劑或苯並環丁烯和矽氧烷中的任何一種或兩種以上的疊層結構。

電極 217 可以使用在閘極電極 236 的說明中舉出的材料中的任何一種而形成。

接著，在絕緣膜 208 上形成隔斷牆 275（參照圖 4B）。隔斷牆 275 可以使用在絕緣膜 208 的說明中舉出的材料中的任何一種而形成。另外，隔斷牆 275 重疊於相鄰的電極 217 的一部分，並具有按照每一個像素分離電極 217 及之後形成的有機物層 112 的功能。

以下，在電極 217 上的由相鄰的隔斷牆 275 圍繞的區域中形成有機物層 112（參照圖 4C）。

接著，在有機物層 112 及隔斷牆 275 上形成電極 113。電極 113 可以使用在電極 106 的說明中描述的材料中的任何一種。

在電極 113 上形成密封層 114（參照圖 5A）。密封層 114 可以使用與密封層 107 相同的材料而形成。

另外，在密封層 114 上形成保護材料 241。保護材料 241 可以使用與保護材料 108 相同的材料而形成。

再者，在保護材料 241 上形成支撐體 242（參照圖 5B）。支撐體 242 可以使用與支撐體 109 相同的材料。

接著，藉由分離層 222 從基板 221 分離基底膜 204、TFT211、絕緣膜 208、電極 217、隔斷牆 275、有機物層 112、電極 113、密封層 114、保護材料 241 和支撐體 242（參照圖 6A）。

此時，還可以照射雷射光束如 UV 雷射光束，以在分離層 222 和基底膜 204 中形成開口部。

藉由形成開口部，部分地去除分離層 222，而可以簡單地從基板 221 分離基底膜 204、TFT211、絕緣膜 208、電極 217、隔斷牆 275、有機物層 112、電極 113、密封層 114、保護材料 241 和支撐體 242。在分離層 222 的內部或分離層 222 與基底膜 204 之間的邊界處進行該分離。

另外，還可以在形成支撐體 242 之前照射雷射。

另外，雷射光束的種類不侷限於 UV 雷射光束，而只要能夠形成開口部，就沒有特別的限制。

產生雷射光束振盪的雷射振盪器由雷射媒體、激勵源、共振器構成。當根據媒體對於雷射器進行分類時，有氣體雷射器、液體雷射器和固體雷射器。當根據振盪特徵對於雷射器進行分類時，有自由電子雷射器、半導體雷射器、X 射線雷射器。然而，在本實施例中，可以採用任何雷射器。但是較佳使用氣體雷射器或固體雷射器，更較佳使用固體雷射器。

作為氣體雷射器，有氦氖雷射器、二氧化碳氣體雷射器、受激準分子雷射器、氫離子雷射器等。作為受激準分子雷射器，有稀有氣體受激準分子雷射器、稀有氣體鹵受激準分子雷射器。作為稀有氣體受激準分子雷射器，有利用氫、氮、氫的三種受激分子的振盪。作為氫離子雷射器，有稀有氣體離子雷射器、金屬蒸氣離子雷射器。

作為液體雷射器，有無機液體雷射器、有機螯合物雷

射器、色素雷射器。無機液體雷射器以及有機螯合物雷射器利用固體雷射器所利用的釹等稀土離子作為雷射媒體。

固體雷射器所利用的雷射媒體是在固體的母體中摻雜有使雷射能作用的活性種的物質。固體的母體是結晶或玻璃。結晶是 YAG（鈮鋁石榴石結晶）、YLF、YVO₄、YAlO₃、藍寶石、紅寶石、變石。此外，使雷射能作用的活性種例如是三價的離子（Cr³⁺、Nd³⁺、Yb³⁺、Tm³⁺、Ho³⁺、Er³⁺、Ti³⁺）。

而且，當使用陶瓷（多晶）作為媒體時，可以在短時間內以低成本形成具有自由形狀的媒體。當使用單晶作為媒體時，通常使用直徑為幾 mm 且長度為幾十 mm 的柱狀的單晶。在使用陶瓷（多晶）作為媒體的情況下，可以形成大尺寸的媒體。直接有助於光發射的摻雜劑如 Nd 或 Yb 等在媒體中的濃度在單晶中也好在多晶中也好都不能做大的改變，因此，藉由將摻雜劑的濃度增大來提高雷射器輸出的方法受到某種程度的限制。然而，在使用陶瓷作為媒體的情況下，與單晶相比可以顯著地增加媒體的尺寸，因此，可以使雷射器的輸出得到大幅度的提高。而且，在使用陶瓷作為媒體的情況下，可以容易地形成具有平行六面體形狀或長方體形狀的媒體。在使用具有這種形狀的媒體使振盪光在媒體內部以 Z 字形行進時，可以延長振盪光的路徑。因此，增加了振幅，並且可以使雷射光束以高的輸出振盪。此外，從具有這種形狀的媒體發射出的雷射光束在射出時的截面形狀是四邊形形狀，而截面形狀是四邊形

形狀的雷射光束在將雷射光束加工為線狀光束時比具有圓形形狀的雷射光束有利。像這樣，藉由利用光學系統對發射出的雷射光束進行整形，可以容易地獲得短邊長度為 1mm 或更小且長邊長度為幾 mm 至幾 m 的線狀光束。另外，藉由使激發光均勻地照射媒體，線狀光束在長邊的方向上的能量分佈成為均勻的能量分佈。當用該線狀光束照射半導體膜時，可以對整個半導體膜進行均勻的退火。在直到線狀光束的兩端都需要均勻的退火時，可線狀光束的兩端提供狹縫以便對能量的衰減部分進行遮光。

作為用來形成開口部的雷射光束，可以使用連續波（CW）雷射光束或脈衝振盪雷射光束。而且，考慮到基底膜 204 和分離層 222 的厚度、材料等而適當地控制雷射光束照射條件如頻率、功率密度、能量密度和束輪廓等。

以下，參照圖 16 及圖 17 說明在分離步驟中應該沿哪個方向分離基板 221 與基板 221 上的疊層結構體。

圖 16 是圖 5B 所示的疊層結構體的俯視圖。但是，圖 16 只示出基板 221、隔斷牆 275、電極 113、區域 122R、區域 122G、區域 122B。以下說明區域 122R、區域 122G、區域 122B。

發出同一種顏色的光的有機物層 112 彼此相鄰而排列成一個列。以發紅色光的有機物層 112R 排列的區域作為區域 122R，以發綠色光的有機物層 112G 排列的區域作為區域 122G，並且以發藍色光的有機物層 112B 排列的區域作為區域 122B（參照圖 17）。

另外，隔斷牆 275 存在於有機物層 112R 與有機物層 112G 之間、有機物層 112G 與有機物層 112B 之間、有機物層 112B 與有機物層 112R 之間。再者，如圖 16 所示，隔斷牆 275 可以說在與有機物層 112R、有機物層 112G 和有機物層 112B 分別延伸的方向相同的方向上延伸。

在圖 16 中，方向 125 是與基板 221 的一邊平行的方向，並是與有機物層 122R、有機物層 122G 和有機物層 122B（總稱為區域 122）分別延伸的方向垂直的方向。在沿方向 125 分離基板 221 和基板 221 上的疊層結構體時，用來分離的力交替地施加到隔斷牆 275 和區域 122。

因為電極 113 與包含有機物層 112 的區域 122 的緊貼性弱，而電極 113 與隔斷牆 275 的緊貼性強，所以在分離步驟中交替地存在有緊貼性弱的部分與緊貼性強的部分，從而能夠防止電極 113 與區域 122 的分離。

另一方面，在沿有機物層 122R、有機物層 122G 和有機物層 122B 分別延伸的方向的方向 126 上分離基板 221 和基板 221 上的疊層結構體時，用來分離的力一直施加到隔斷牆 275 和區域 122 的每一個。

其結果，因為電極 113 與隔斷牆 275 的緊貼性強，而電極 113 與區域 122 的緊貼性弱，所以連續地存在有緊貼性弱的部分。從而有時會發生電極 113 與區域 122 的分離。

如上所述，分離的方向必須是與區域 122 延伸的方向垂直的方向，並是隔斷牆 275 與區域 122 交替地排列的方

向 125。

藉由分離基板 221，能夠獲得具有基底膜 204、TFT211、絕緣膜 208、電極 217、隔斷牆 275、有機物層 112、電極 113、密封層 114 和保護材料 241 的疊層結構體 237、支撐體 242（參照圖 6B）。

將基體 201 貼合到疊層結構體 237 中的基底膜 204。基體 201 還可以使用黏合層 203 實現貼合（參照圖 2）。基體 201 可以使用與基體 111 相同的材料或圖 7A 至 7C、圖 8 和圖 9 所示的結構體 305。然後，從疊層結構體 237 分離支撐體 242。

黏合層 203 可以使用各種固化型黏合劑如反應固化型黏合劑、熱固化型黏合劑、紫外線固化型黏合劑等的光固化型黏合劑和厭氧型黏合劑等。作為這些黏合劑的材料，可以舉出環氧樹脂、丙烯酸樹脂、矽酮樹脂、酚醛樹脂等。

如上所述，在使用分離層 222 進行分離步驟時，因為電極 113 與隔斷牆 275 的接觸面積大，所以能夠防止電極 113 與有機物層 112 的分離。

根據上述，能夠製造發光裝置 235。

實施例 2

在本實施例中，參照圖 10A 至 10D、圖 11A 及 11B、圖 12、圖 13、圖 14A 至 14D 以及圖 15A 及 15B 說明組裝有實施例 1 所說明的發光裝置的行動電話。在本實施例

中，使用同一附圖標記表示同一部分。

圖 10C 是從正面看到的行動電話的圖，圖 10D 是從橫向看到的行動電話的圖，圖 10B 是從上看到的行動電話的圖，並且圖 10A 是框體 411 的截面圖。從正面看到的框體 411 的形狀為具有長邊和短邊的矩形，該矩形的角還可以具有圓度。在本實施例中，與正面形狀的矩形的長邊平行的方向被稱為長方向，而與正面形狀的矩形的短邊平行的方向被稱為短方向。

另外，從側面看到的框體 411 的形狀為具有長邊和短邊的矩形，該矩形的角還可以具有圓度。在本實施例中，與側面形狀的矩形的長邊平行的方向被稱為長方向，而與側面形狀的矩形的短邊平行的方向被稱為縱深方向。

圖 10A 至 10D 所示的行動電話具有框體 411、框體 402、組裝在框體 411 中的顯示區域 413、操作按鈕 404、EL 面板 421、觸控面板 423 和支撐體 416。

EL 面板 421 和下文所述的驅動電路 412 使用實施例 1 所說明的發光裝置而形成，即可。使用發光元件製造 EL 面板 421，使用半導體電路元件來製造驅動發光元件的像素電路，既可。而且，也可以使用半導體電路元件來製造驅動像素電路的驅動電路 412。半導體電路元件是用半導體而形成的元件，並具有包括薄膜電晶體、二極體等的電路。

另外，圖 15A 是框體 411 的透視圖，框體 411 的面積最大的區域為正面 455、與正面 455 相對的面為背面

452，存在於正面 455 與背面 452 之間的區域為側面 453，並且由正面 455、背面 452 和側面 453 圍繞的區域中的一者為上面 454。

另外，圖 11A 是從背面看到的圖 10A 至 10D 所示的行動電話的圖。

如圖 11A 所示，驅動電路 412 配置在框體 411 的背面 452。

圖 11B 是從圖 10C 所示的狀態在橫方向上旋轉 90°時的俯視圖。本實施例的行動電話不管縱向放置還是橫向放置，都能夠顯示圖像和文字。

如圖 10A 所示，在框體 411 的內部存在有支撐體 416，並且在支撐體 416 上配置有 EL 面板 421。這裏，EL 面板 421 覆蓋支撐體 416 的上面區域。

像這樣，在行動電話的長方向的上部存在有顯示區域 413。就是說，在上面 454 存在有顯示區域 413。由此，例如，即使將行動電話放在上衣口袋中，也能夠在不取出行動電話的情況下看到顯示區域 413。

可以在顯示區域 413 上顯示電子郵件的有無、來電的有無、日期和時間、電話號碼、人名等。另外，根據需要，藉由只在顯示區域 413 中的存在於上面 454 的區域進行顯示，而在其他區域不進行顯示，能夠實現節能化。

圖 12 示出圖 10D 的截面圖。如圖 12 所示，在框體 411 中沿支撐體 416 配置有 EL 面板 421 和觸控面板 423，並且顯示區域 413 存在於框體 411 的正面 455 和上面

454。

另外，圖 13 示出 EL 面板 421 和驅動電路 412 的展開圖。在圖 13 中，EL 面板 421 被製造為配置在上面 454 及背面 452，並且驅動電路 412 配置在背面 452。像這樣，不是以正面 455 和上面 454 為區別分別製造（兩個）EL 面板 421，而是以 EL 面板 421 存在於正面 455 和上面 454 的兩者的方式製造 EL 面板 421，從而能夠抑制製造成本和製造時間。

在 EL 面板 421 上配置有觸控面板 423，並且在顯示區域 413 上顯示觸控面板的按鈕 414。藉由用手指等接觸按鈕 414，能夠操作顯示區域 413 的顯示內容。另外，藉由用手指等接觸按鈕 414，能夠進行電話的撥打或者製作電子郵件。

根據需要顯示觸控面板 423 的按鈕 414，即可，從而不需要按鈕 414 時，能夠如圖 11B 所示那樣在整個顯示區域 413 上顯示圖像和文字。

再者，圖 14A 至 14D 和圖 15B 示出如下例子：顯示區域 433 也存在於行動電話的長方向的上部，並且在行動電話的截面形狀中上部的長邊也具有曲率半徑。

圖 14C 是從正面看到的行動電話的圖，圖 14D 是從橫向看到的行動電話的圖，圖 14B 是從上看到的行動電話的圖，並且圖 14A 是框體 431 的截面圖。從正面看到的框體 431 的形狀為具有長邊和短邊的矩形，該矩形的角還可以具有圓度。在本實施例中，與矩形的長邊平行的方向被

稱為長方向，而與矩形的短邊平行的方向被稱為短方向。

圖 14A 至 14D 所示的行動電話具有框體 431、框體 402、組裝在框體 431 中的顯示區域 433、操作按鈕 404、EL 面板 441、觸控面板 443 和支撐體 436。

EL 面板 441 和驅動電路 412 可以使用實施例 1 所說明的發光元件和半導體電路元件而形成。使用發光元件製造 EL 面板 441，使用半導體電路元件來製造驅動發光元件的像素電路，既可。也可以使用半導體電路元件來製造驅動像素電路的驅動電路 412。

另外，圖 15B 是框體 431 的透視圖，與圖 15A 同樣，框體 431 的面積最大的區域為正面 455、與正面 455 相對的面為背面 452，存在於正面 455 與背面 452 之間的區域為側面 453，並且由正面 455、背面 452 和側面 453 圍繞的區域中的一者為上面 454。

另外，從背面看到的圖 14A 至 14D 所示的行動電話的圖與從背面看到的圖 10A 至 10D 所示的行動電話的圖相同，都是圖 11A。

與圖 11A 同樣，驅動電路 412 配置在框體 431 的背面 452。作為從背面看到的圖 14A 至 14D 所示的行動電話的圖，只要將圖 11A 的框體 411 換稱為框體 431，即可。

在圖 14A 至 14D 所示的行動電話中，將支撐體 436 的截面形狀形成為上部的長邊具有曲率半徑。由此，在 EL 面板 441 和觸控面板 443 的每一個的截面形狀中，上部的長邊具有曲率半徑。另外，框體 431 的上部也彎曲。

就是說，在從正面 455 看顯示區域 433 時，其成爲向前圓圓地突出的形狀。

在以支撐體 436 的上部的長邊的曲率半徑作爲 R1 時，曲率半徑 R1 較佳爲 20cm 至 30cm。

因爲支撐體 436 的上部的長邊彎曲爲具有曲率半徑 R1，所以覆蓋支撐體 436 的 EL 面板 441、覆蓋 EL 面板 441 的觸控面板 443 和框體 431 的上部的長邊也彎曲。

圖 14A 至 14D 所示的行動電話在行動電話的長方向的上部也存在有顯示區域 433。就是說，在上面 454 也存在有顯示區域 433。由此，例如，即使將行動電話放在上衣口袋中，也能夠在不取出行動電話的情況下看到顯示區域 433。

可以在顯示區域 433 上顯示電子郵件的有無、來電的有無、日期和時間、電話號碼、人名等。另外，根據需要，藉由只在顯示區域 433 中的存在於上面 454 的區域進行顯示，而在其他區域不進行顯示，能夠實現節能化。

EL 面板 441 和驅動電路 412 的展開圖與圖 10A 至 10D 的展開圖同樣，都是圖 13，只要將 EL 面板 421 換稱爲 EL 面板 441，即可。在圖 13 中，驅動電路 412 配置在上面 454 和背面 452。

本發明說明根據 2009 年 3 月 26 日在日本專利局申請的日本專利申請編號 2009-075989 而製作，所述申請內容包括在本發明說明中。

【符號說明】

- 101：基板
- 102：分離層
- 103：半導體電路元件
- 104：電極
- 105：隔斷牆
- 106：電極
- 107：密封層
- 108：保護材料
- 109：支撐體
- 111：基體
- 112：有機物層
- 112R：有機物層
- 112G：有機物層
- 112B：有機物層
- 113：電極
- 114：密封層
- 122：區域
- 122R：區域
- 122G：區域
- 122B：區域
- 125：方向
- 126：方向
- 201：基體

- 203 : 黏合層
- 204 : 基底膜
- 205 : 閘極絕緣膜
- 206 : 絕緣膜
- 207 : 絕緣膜
- 208 : 絕緣膜
- 211 : TFT
- 215a : 電極
- 215b : 電極
- 217 : 電極
- 221 : 基板
- 222 : 分離層
- 225 : 島狀半導體膜
- 233 : 通道形成區域
- 234a : 區域
- 234b : 區域
- 235 : 發光裝置
- 236 : 閘極電極
- 237 : 疊層結構體
- 241 : 保護材料
- 242 : 支撐體
- 275 : 隔斷牆
- 301 : 有機樹脂
- 302 : 片狀纖維體

- 302a : 經紗
- 302b : 緯紗
- 302c : 方平網眼
- 305 : 結構體
- 402 : 框體
- 404 : 操作按鈕
- 411 : 框體
- 412 : 驅動電路
- 413 : 顯示區域
- 414 : 按鈕
- 416 : 支撐體
- 421 : EL 面板
- 423 : 觸控面板
- 431 : 框體
- 433 : 顯示區域
- 436 : 支撐體
- 441 : EL 面板
- 443 : 觸控面板
- 452 : 背面
- 453 : 側面
- 454 : 上面
- 455 : 正面

申請專利範圍

1.一種行動電話，包含撓性顯示器及外殼，該外殼包含前表面及側表面，

其中，該撓性顯示器包含對應於該外殼的該前表面的主區域及對應於該外殼的該側表面的次區域。

2.如請求項第 1 項之行動電話，其中該外殼的該側表面對應於該外殼的上部。

3.如請求項第 1 項之行動電話，其中該撓性顯示器包含預浸料結構及發光層形成於該預浸料結構上。

4.如請求項第 1 項之行動電話，其中該撓性顯示器包含像素電極及電晶體電連接至該像素電極，該電晶體包含通道形成區域，該通道形成區域包含氧化物半導體材料。

5.如請求項第 1 項之行動電話，其中該撓性顯示器包含像素電極及電晶體電連接至該像素電極，該電晶體包含通道形成區域，該通道形成區域包含矽。

6.一種行動電話包含：撓性顯示器，觸控面板於該撓性顯示器上，及外殼，該外殼包含前表面及與該前表面相對的後表面，及於該前表面與該後表面之間的第三表面，

其中，該撓性顯示器包含相應於該外殼的該前表面的主區域及相應於該外殼的該第三表面的次區域。

7.如請求項第 6 項之行動電話，其中該外殼的該第三表面相應於該外殼的上部。

8.如請求項第 6 項之行動電話，其中該觸控面板包含相應於該主區域的第一區域及相應於該次區域的第二區

域。

9.一種行動電話，包含撓性顯示器及外殼，該外殼包含前表面、短側表面及長側表面，

其中，該撓性顯示器包含相應於該外殼的該前表面的主區域及相應於該外殼的該短側表面的次區域。

10.如請求項第 1、6 及 9 項中之任一項之行動電話，其中於該主區域不顯示任何影像時，該撓性顯示器的該次區域可顯示影像。

11.如請求項第 1、6 及 9 項中之任一項之行動電話，其中該撓性顯示器的該次區域配置為顯示特徵資訊。

12.如請求項第 1、6 及 9 項中之任一項之行動電話，其中該撓性顯示器包含發光層設置於一對撓性基板之間。

13.如請求項第 1、6 及 9 項中之任一項之行動電話，其中該撓性顯示器包含：薄膜電晶體，絕緣膜於該薄膜電晶體上，第一電極於該絕緣膜上，隔斷牆覆蓋部分該第一電極，發光層形成於該第一電極及該隔斷牆上，及第二電極形成於該發光層及該隔斷牆上。

14.如請求項第 1、6 及 9 項中之任一項之行動電話，其中該撓性顯示器包含：薄膜電晶體，絕緣膜於該薄膜電晶體上，第一電極於該絕緣膜上，發光層形成於該第一電極上，第二電極形成於該發光層上，及具有有機膜及無機膜的層疊結構的鈍化膜，及

其中該發光層包含有機化合物。

15.一種行動電話的運作方法，包含撓性顯示器及外

殼，該外殼包含前表面及側表面，

其中，該撓性顯示器包含相應於該外殼的該前表面的主區域及相應於該外殼的該側表面的次區域，該方法包含於該主區域不顯示任何影像時，顯示影像於該次區域。

16.如請求項第 15 項之方法，其中該外殼的該側表面相應於該外殼的上部。

17.如請求項第 15 項之方法，其中該撓性顯示器包含預浸料結構及發光層於該預浸料結構上。

18.一種行動電話的運作方法，包含撓性顯示器及外殼，該外殼包含前表面、短側表面及長側表面，

其中，該撓性顯示器包含相應於該外殼的該前表面的主區域及相應於該外殼的該短側表面的次區域，該方法包含於該主區域不顯示任何影像時，顯示影像於該次區域。

19.如請求項第 15 或 18 項之方法，其中該撓性顯示器的該次區域係配置為顯示特徵資訊。

20.如請求項第 15 或 18 項之方法，其中該撓性顯示器包含發光層設置於一對撓性基板之間。

21.一種行動電話的運作方法，包含撓性顯示器，觸控面板於該撓性顯示器上，及外殼，該外殼包含前表面及與該前表面相對的後表面，及於該前表面與該後表面之間的第三表面，

其中，該撓性顯示器包含相應於該外殼的該前表面的主區域及相應於該外殼的該第三表面的次區域，該方法包含：

顯示特徵資訊於該次區域。

22.如請求項第 21 項之方法，其中該外殼的該第三表面相應於該外殼的上部。

23.如請求項第 21 項之方法，其中於該主區域不顯示任何影像時，該撓性顯示器的該次區域可顯示影像。

圖式

圖 1A

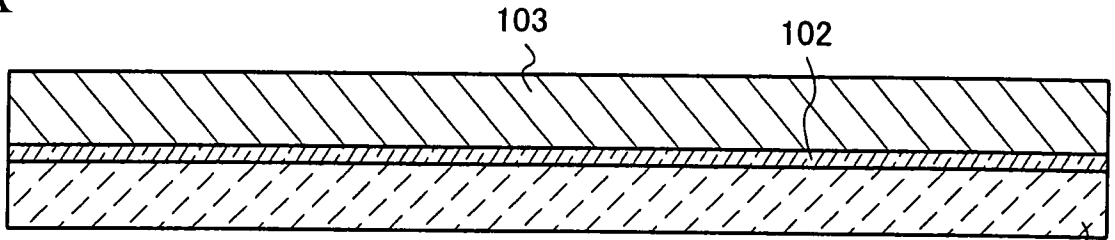


圖 1B

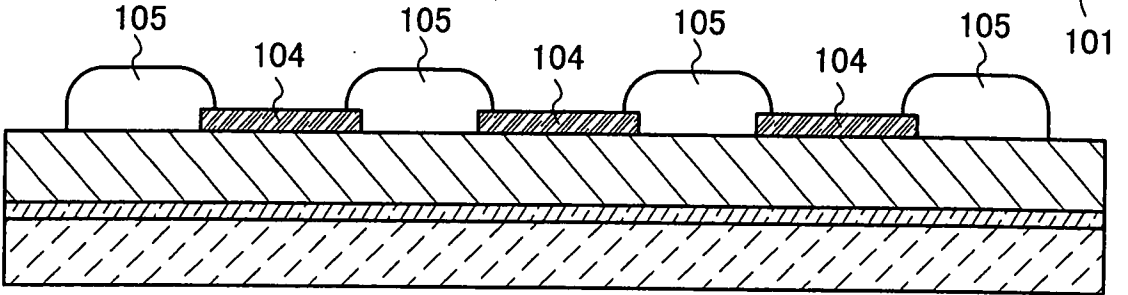


圖 1C

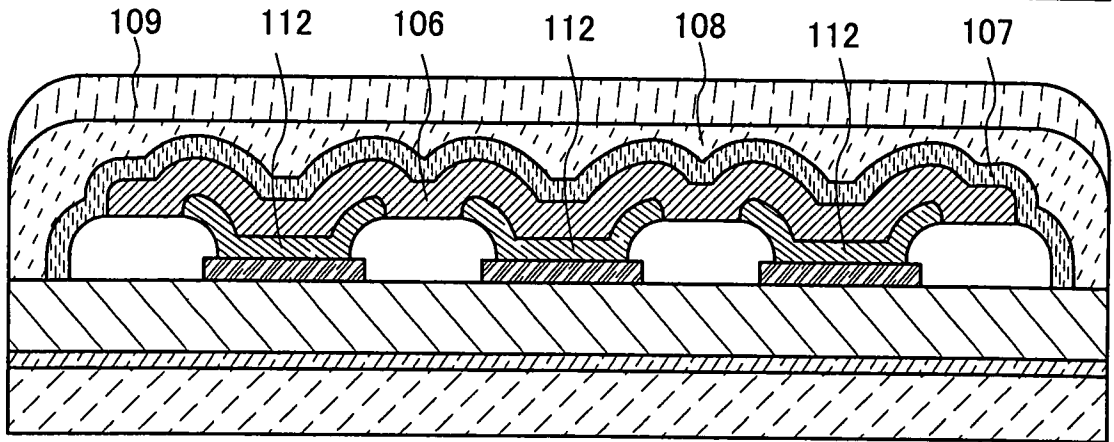


圖 1D

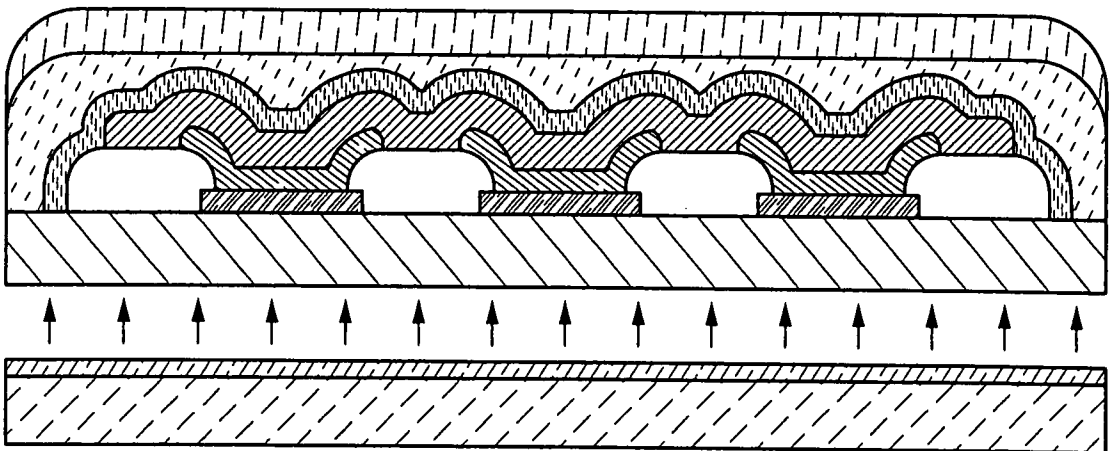


圖 1E

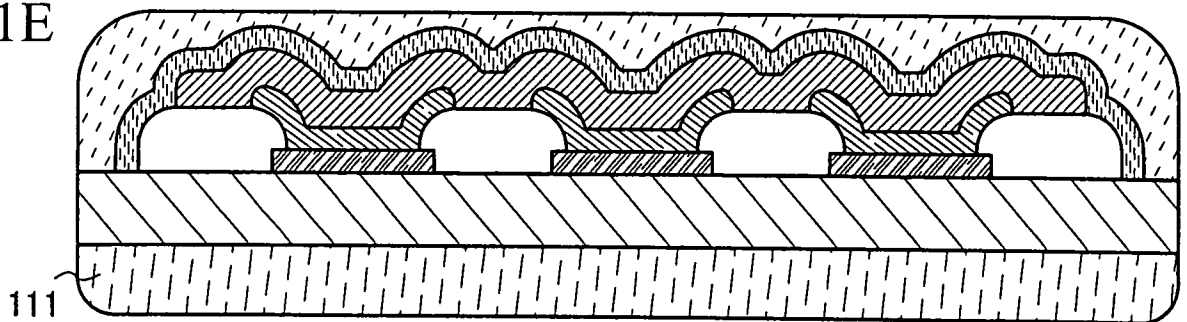


圖 2

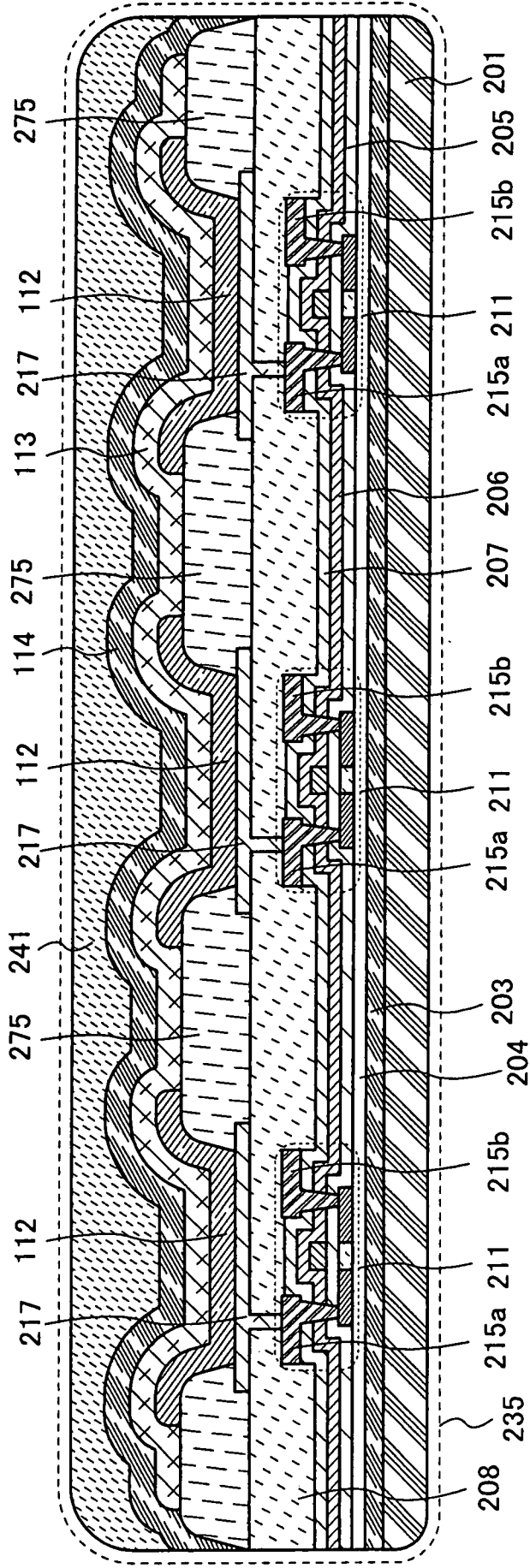


圖 3A

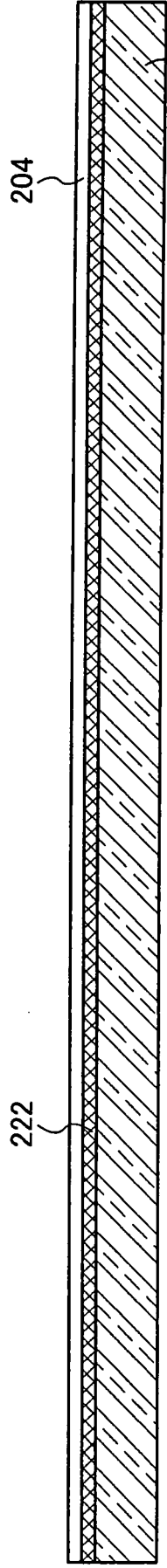


圖 3B

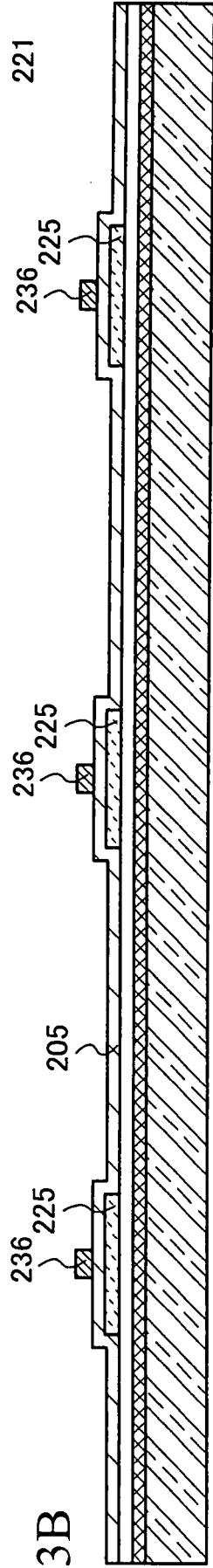


圖 3C

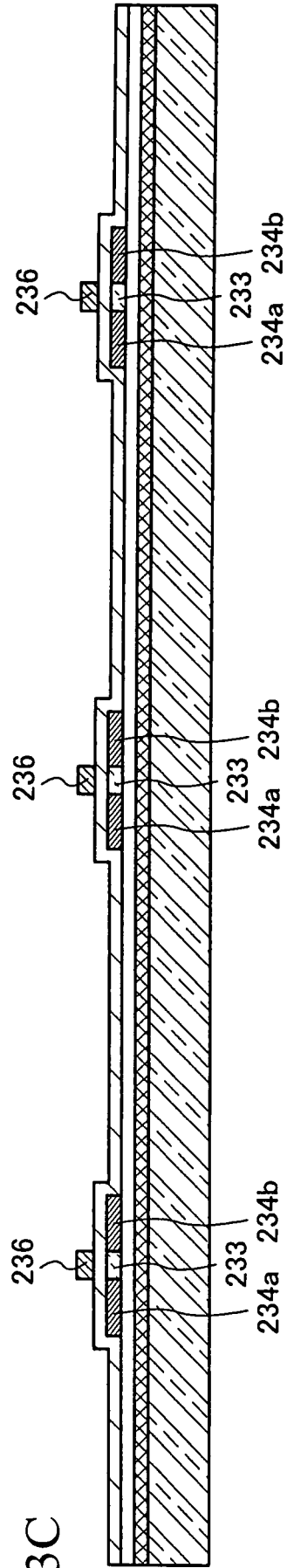


圖 3D

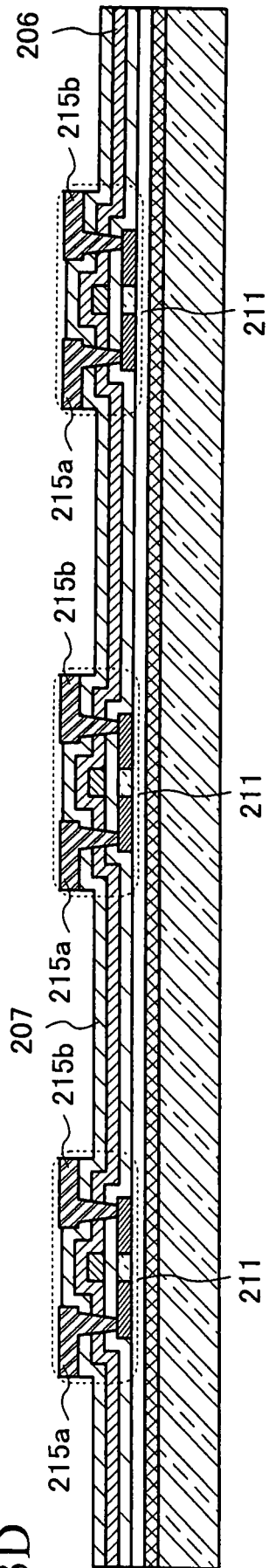


圖 4A

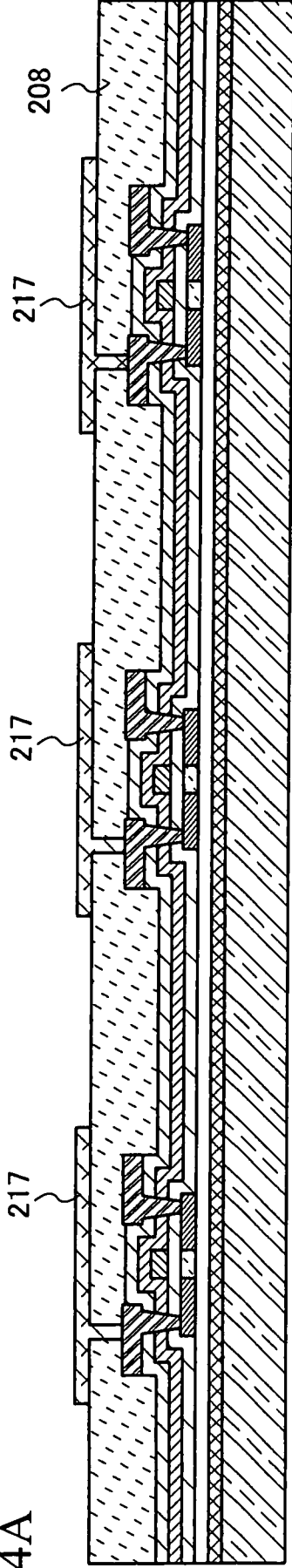


圖 4B

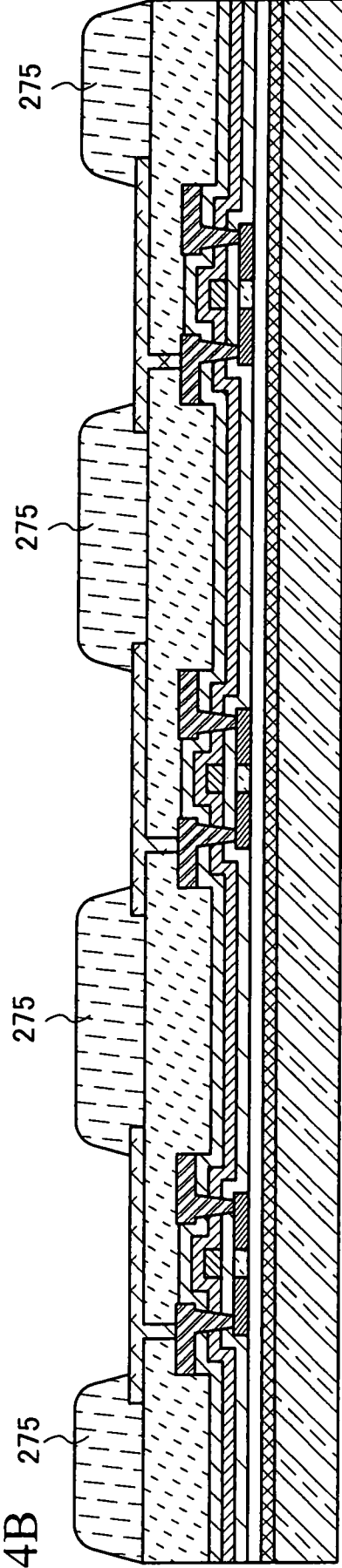


圖 4C

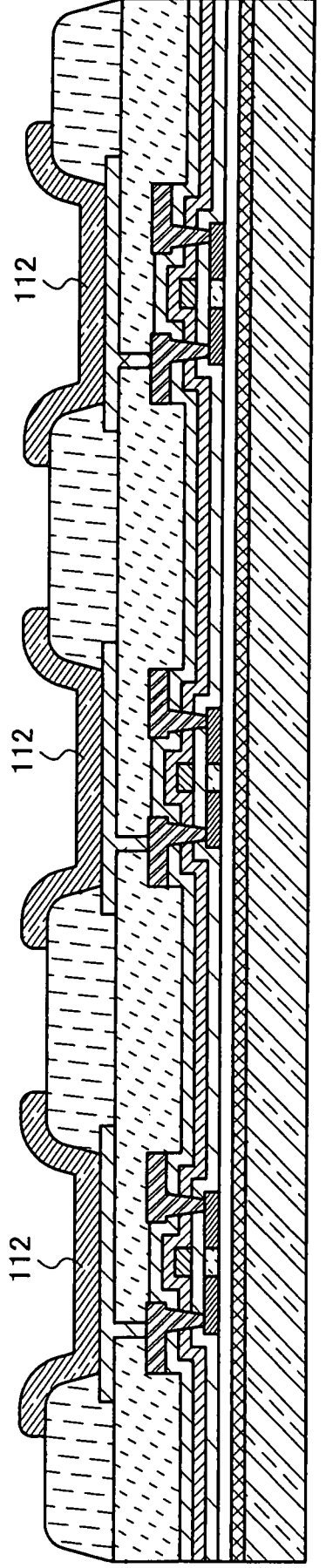


圖 5A

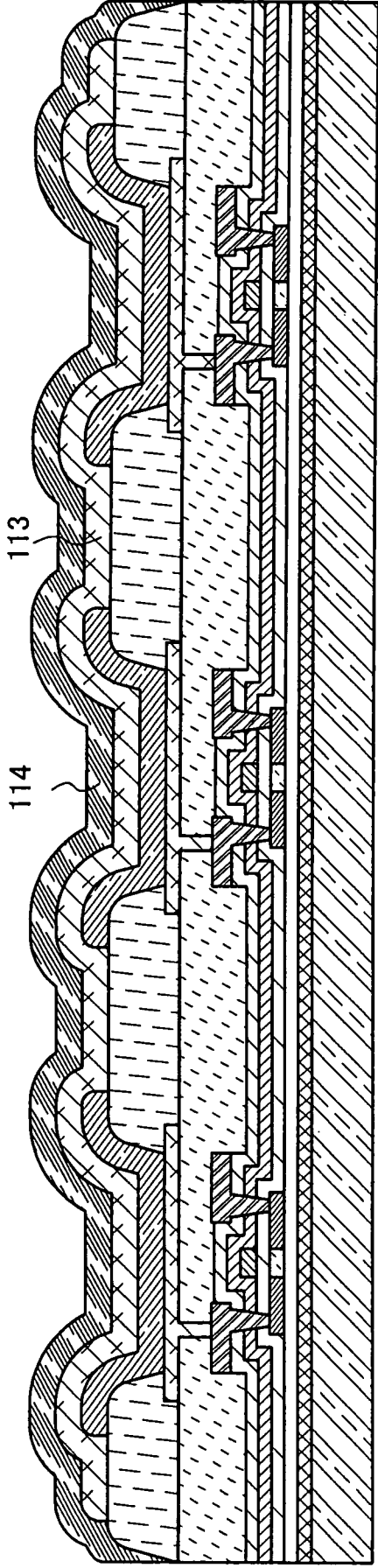


圖 5B

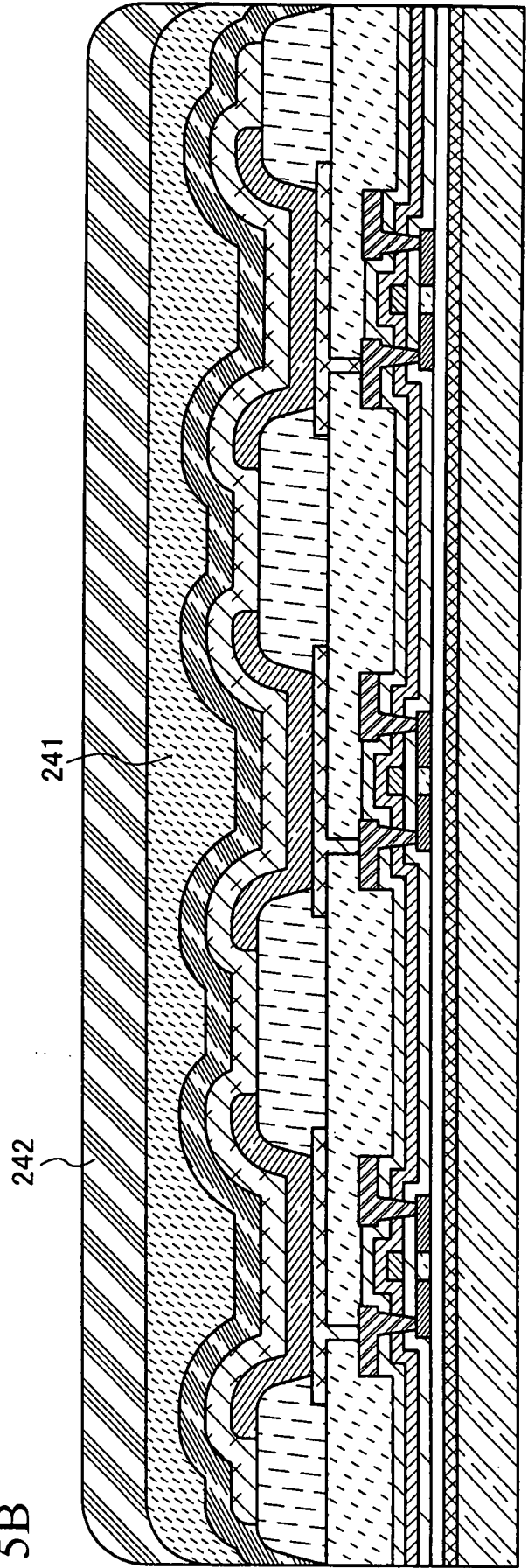


圖 6A

242

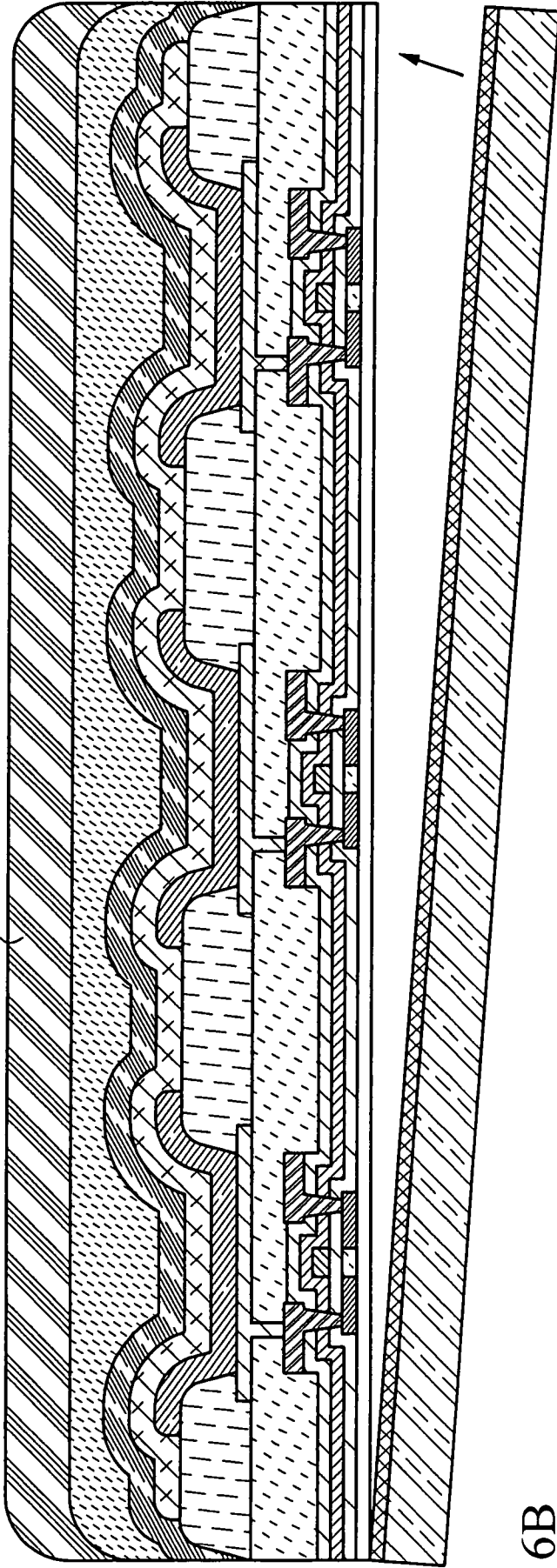


圖 6B

237

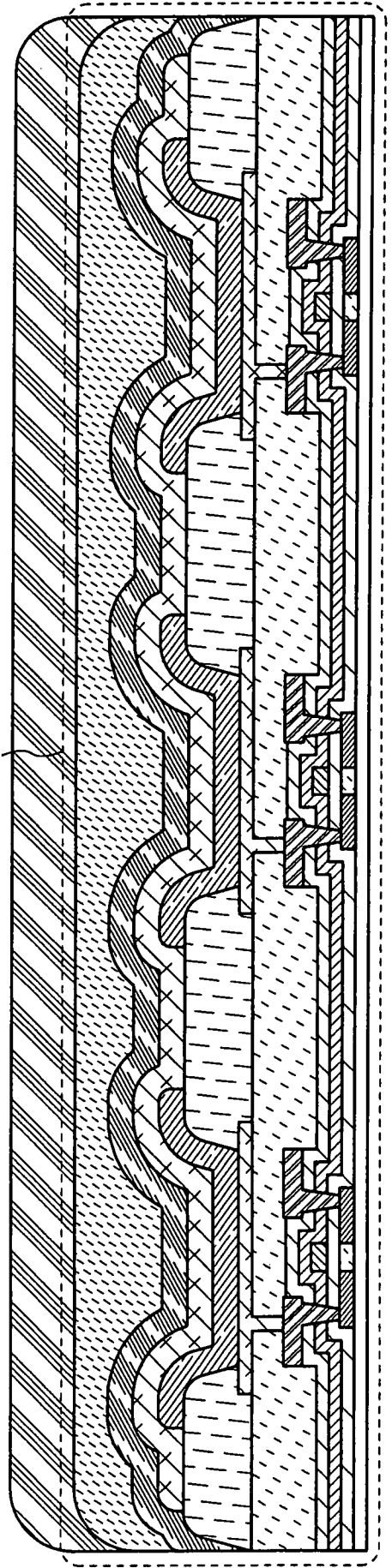


圖 7A

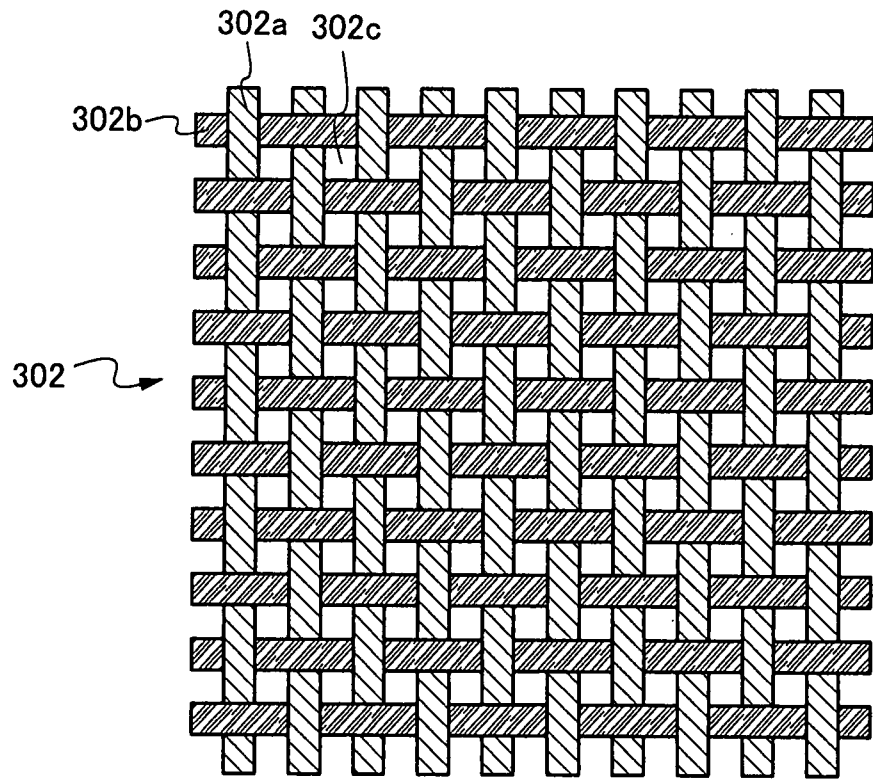


圖 7B

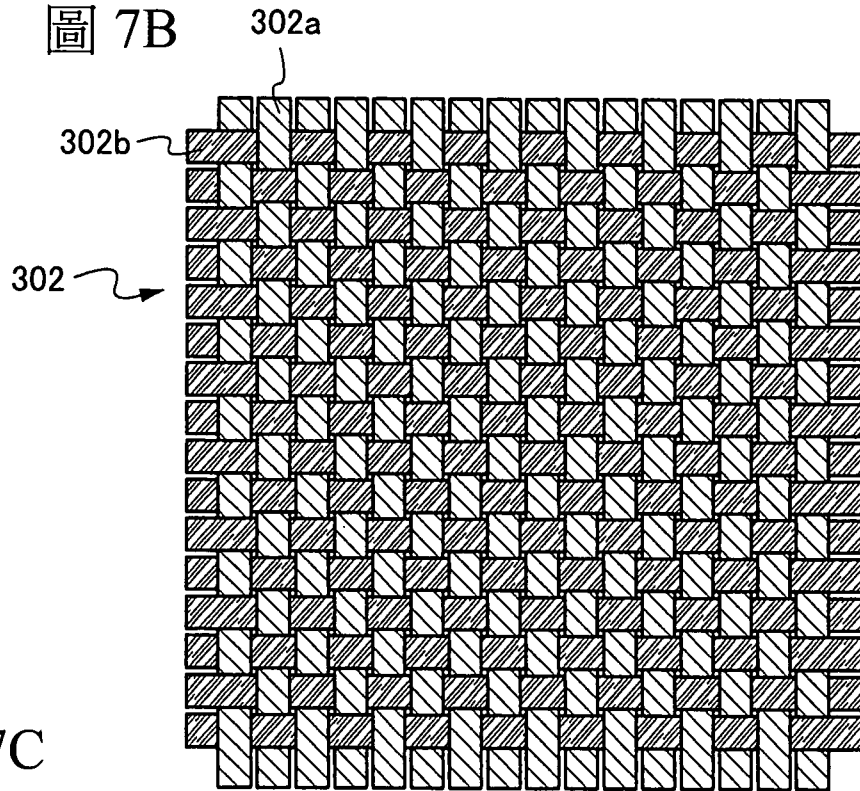


圖 7C

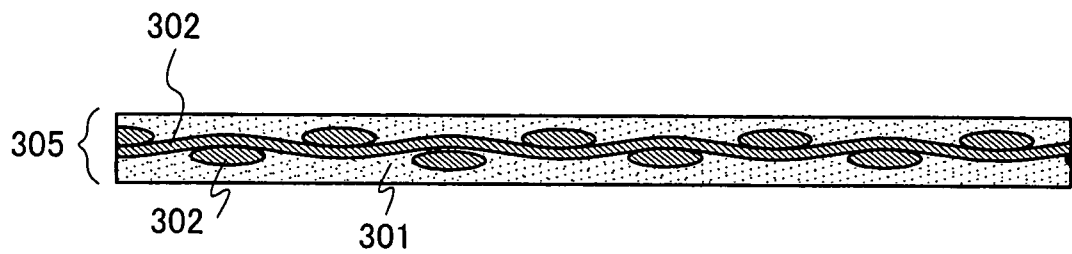
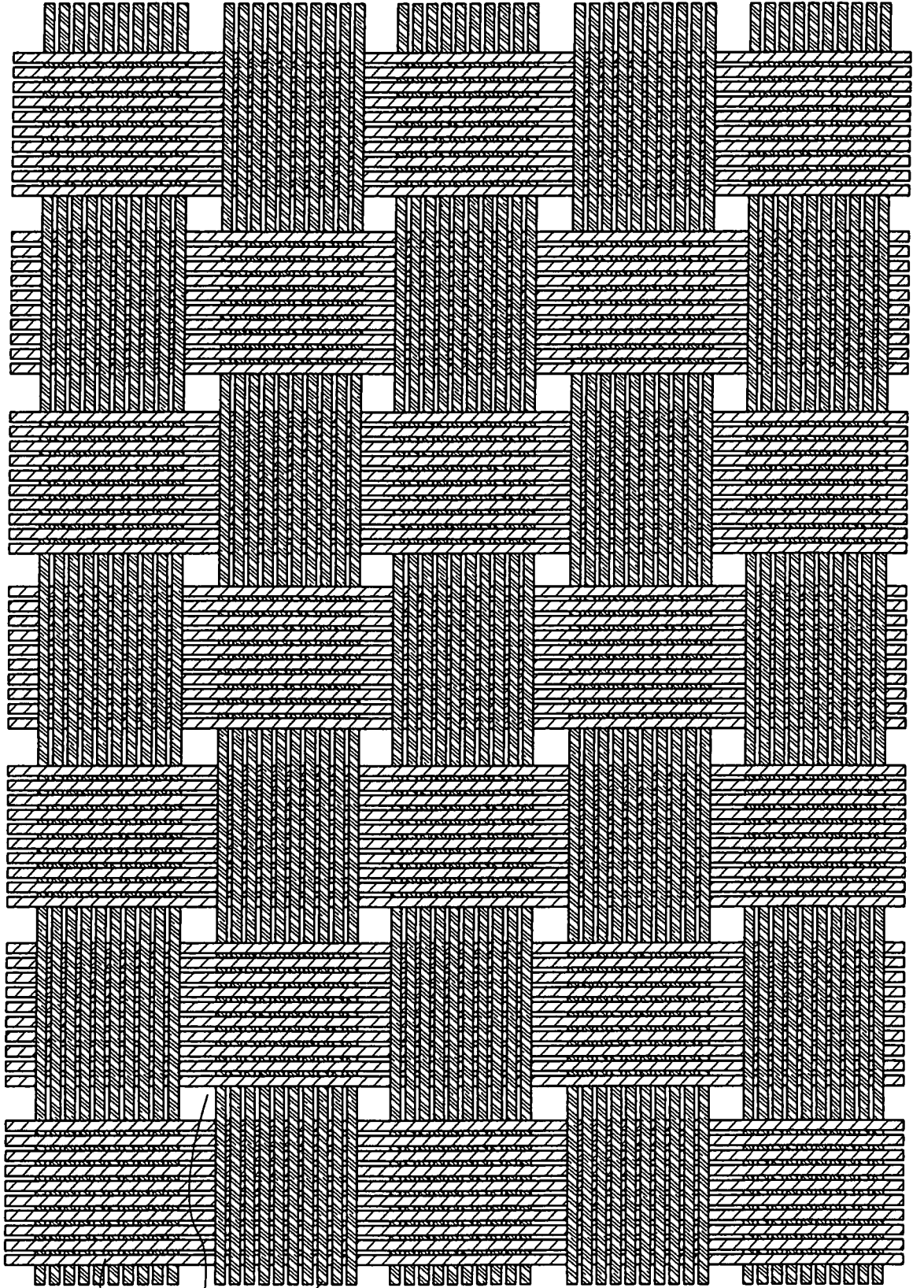


图 8



302a

302c

302b

图 9

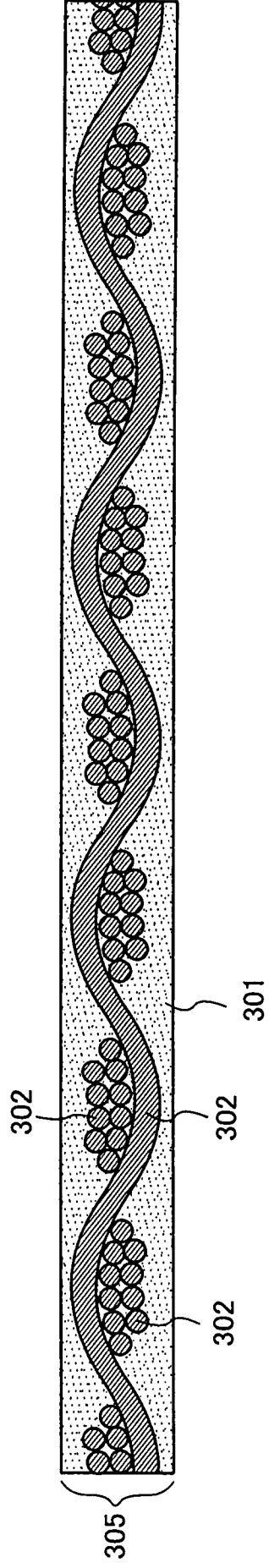


圖 10A

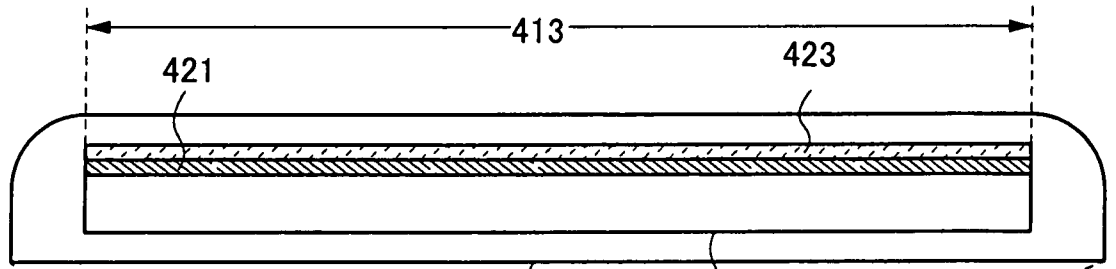


圖 10B

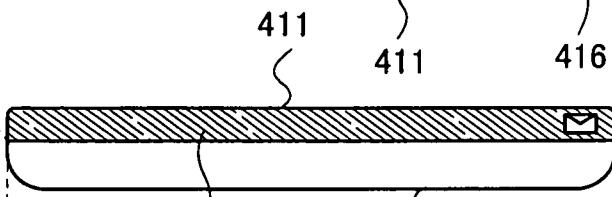


圖 10C

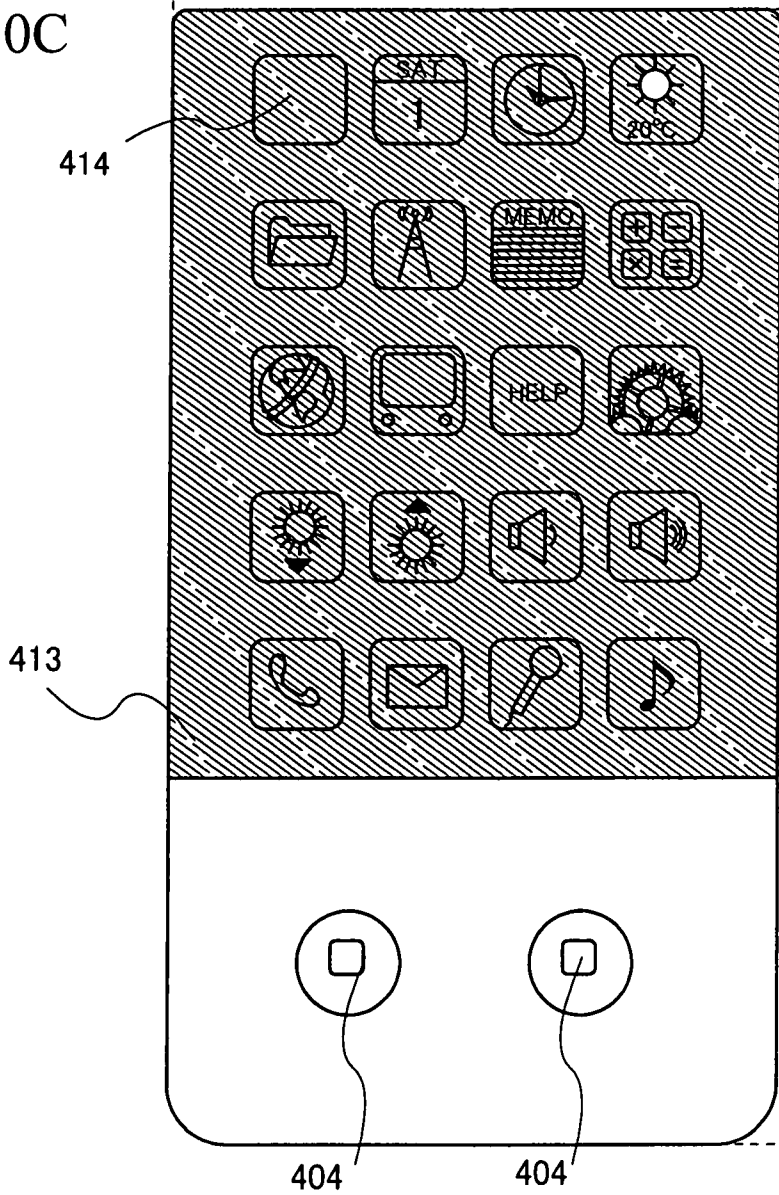


圖 10D

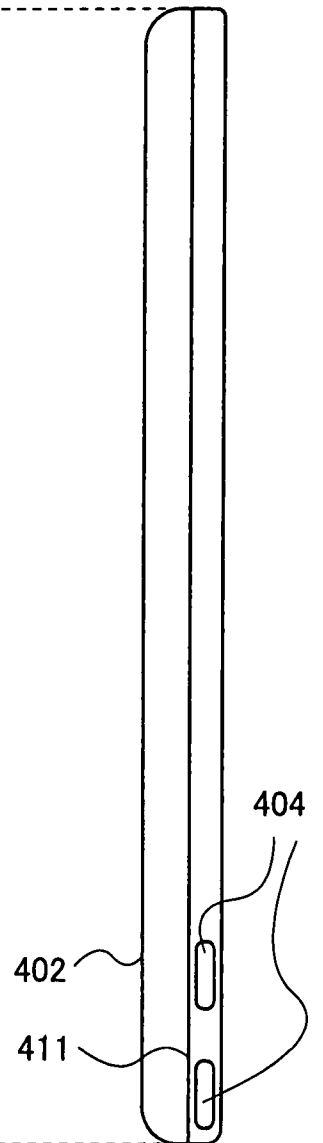


圖 11A

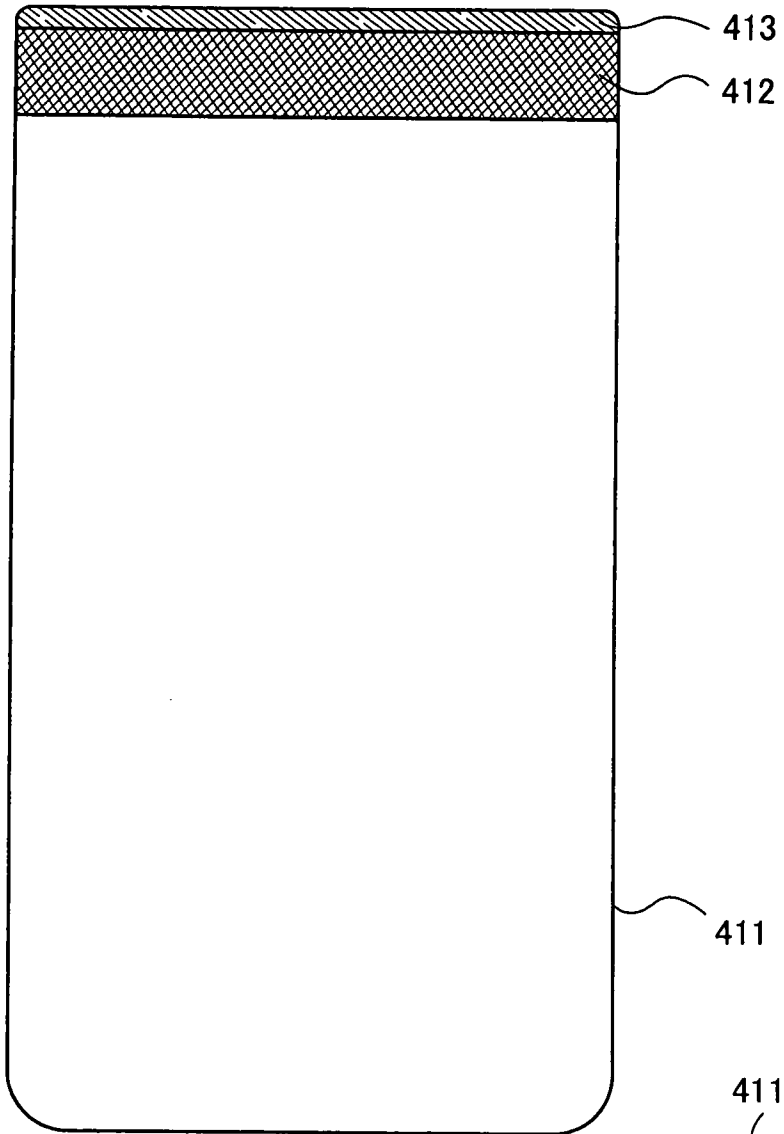


圖 11B

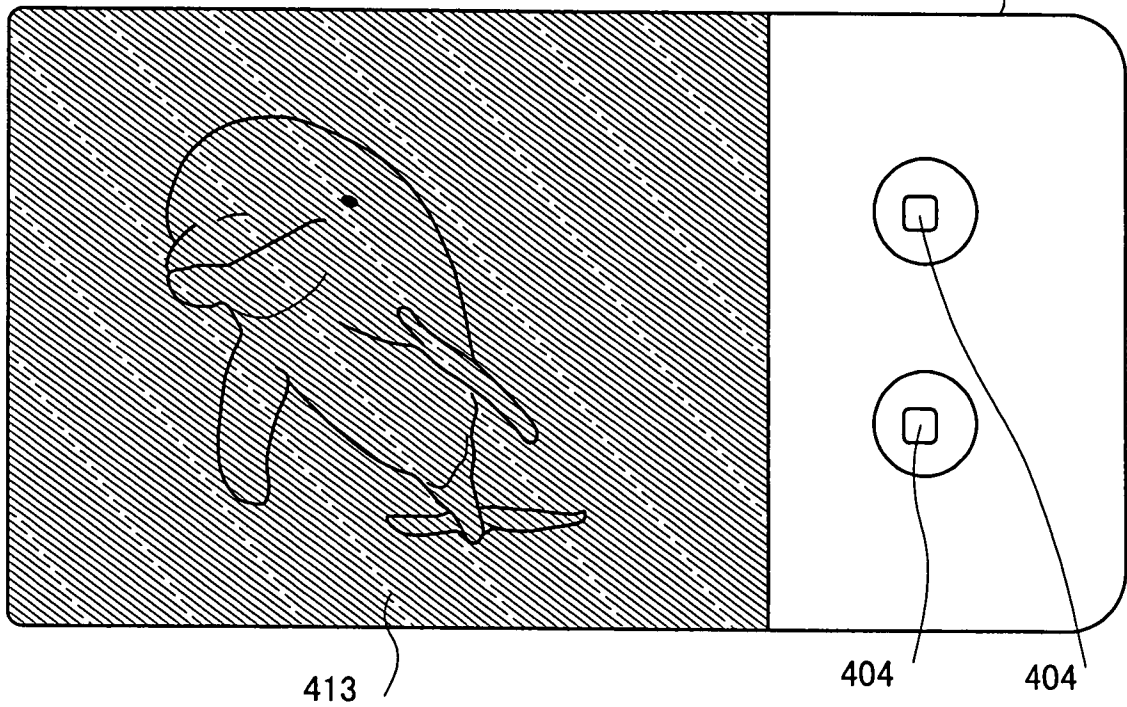


圖 12

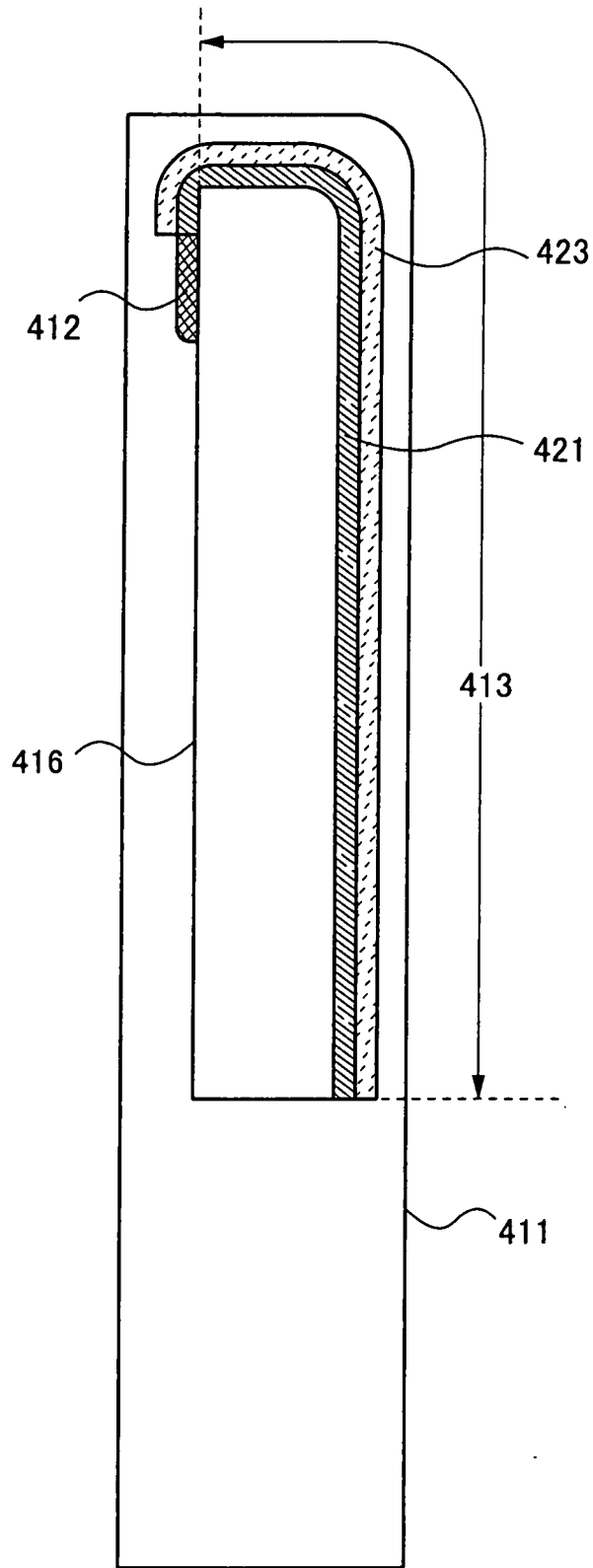


圖 13

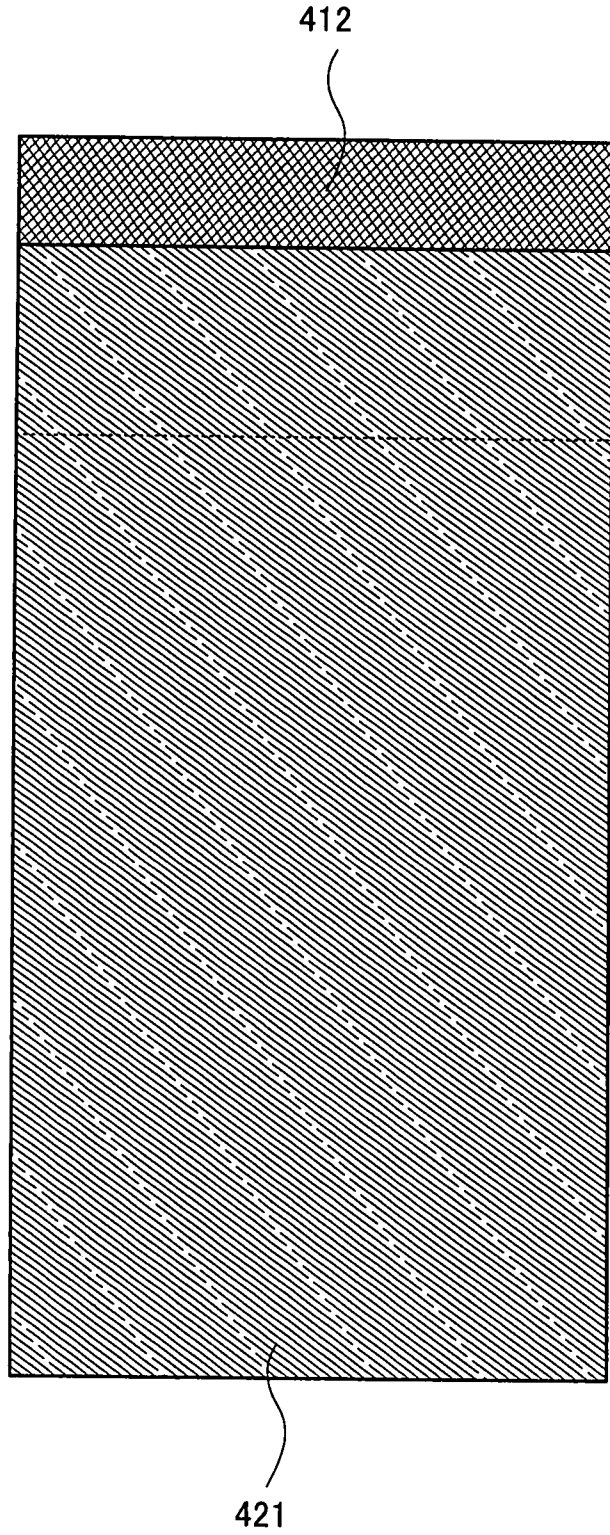


圖 14A

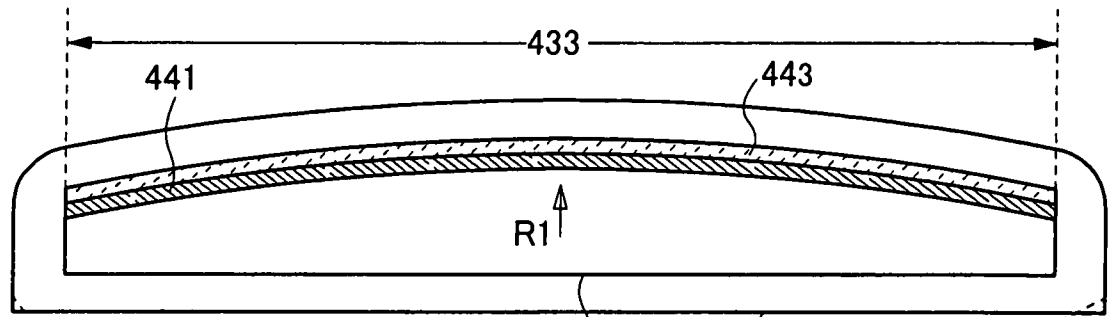


圖 14B

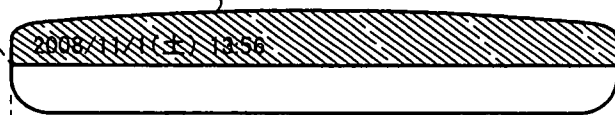


圖 14C

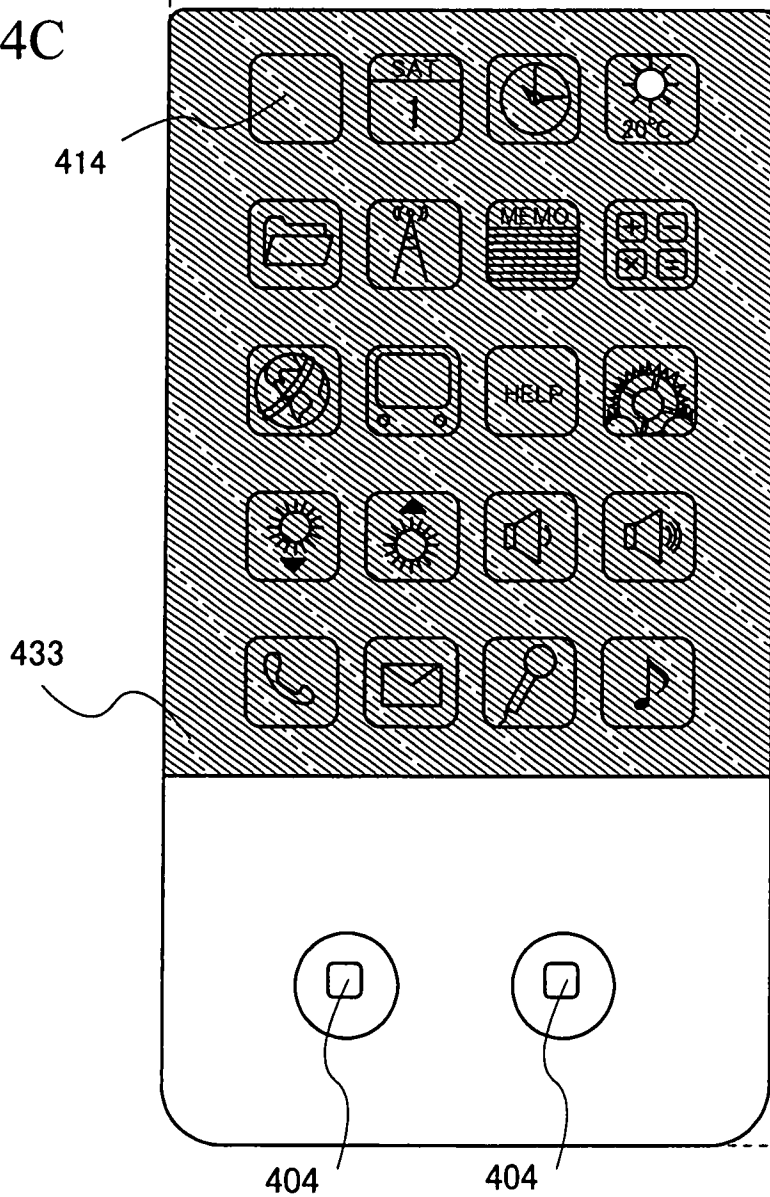


圖 14D

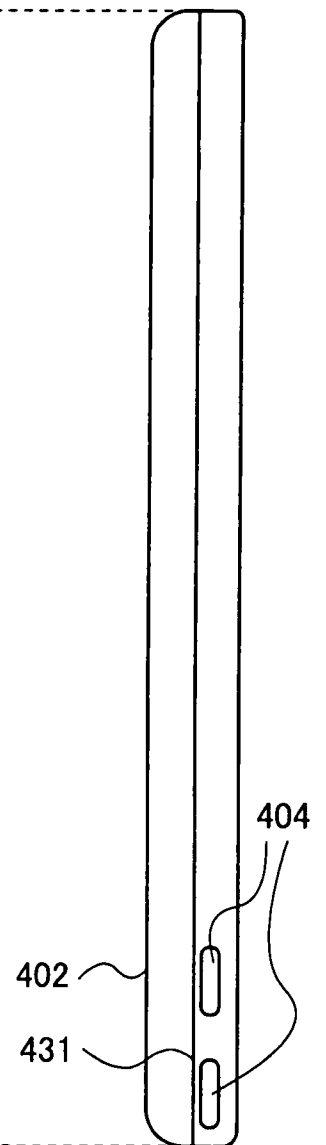


圖 15A

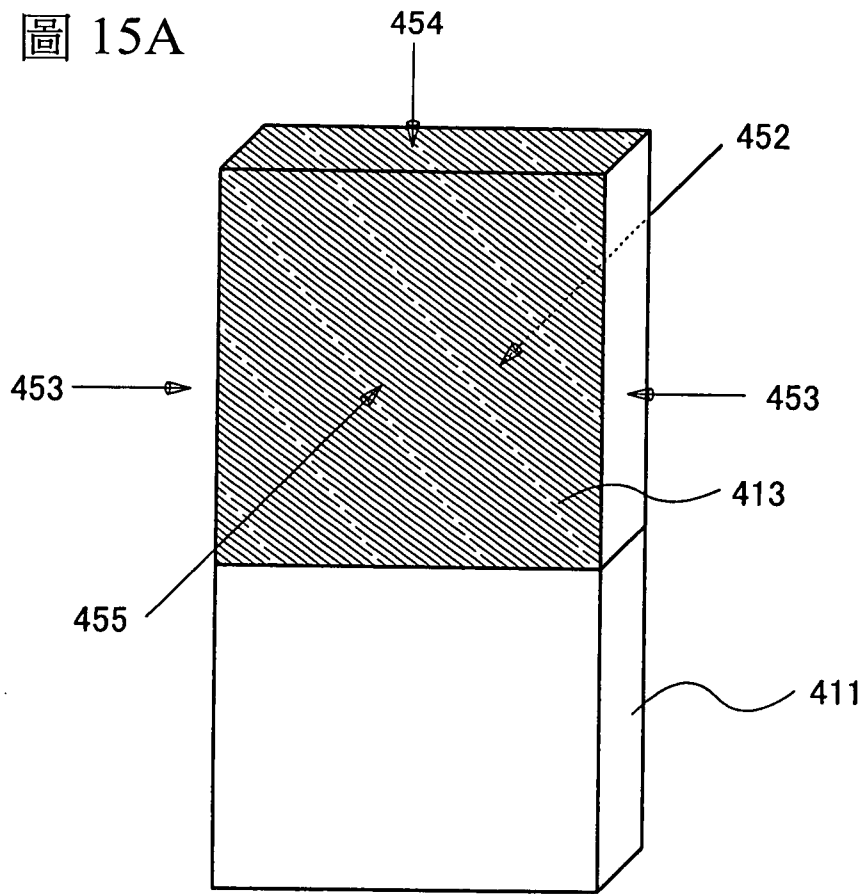


圖 15B

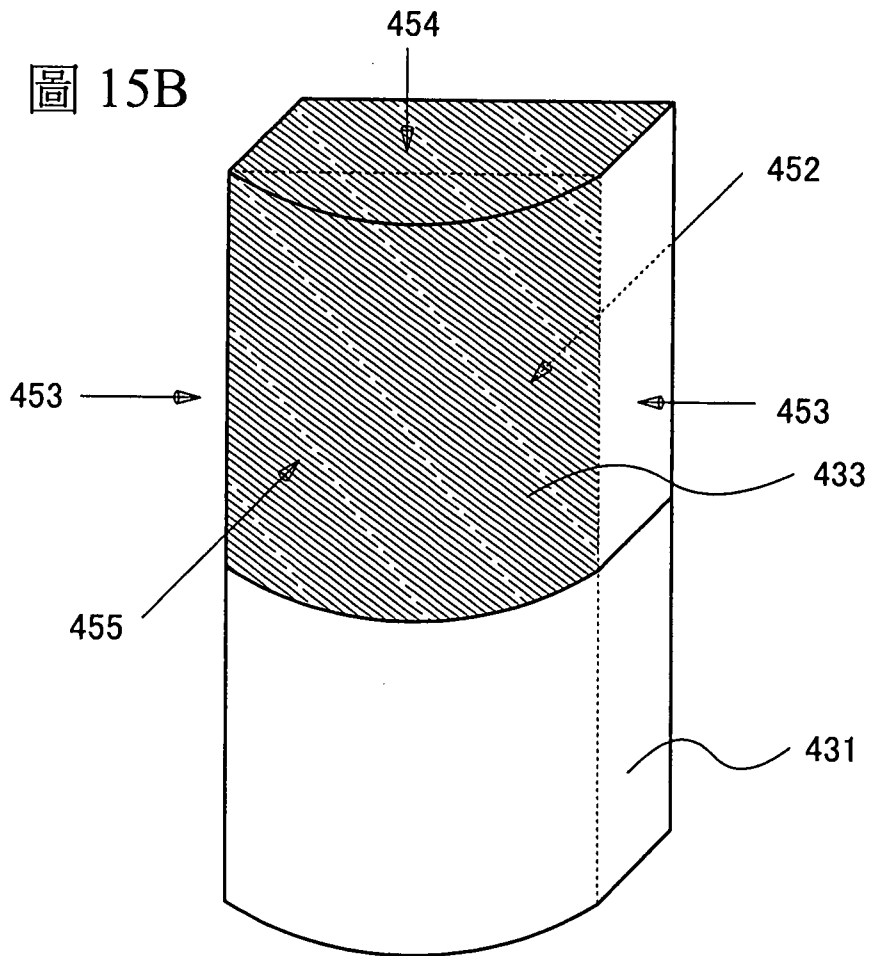


圖 16

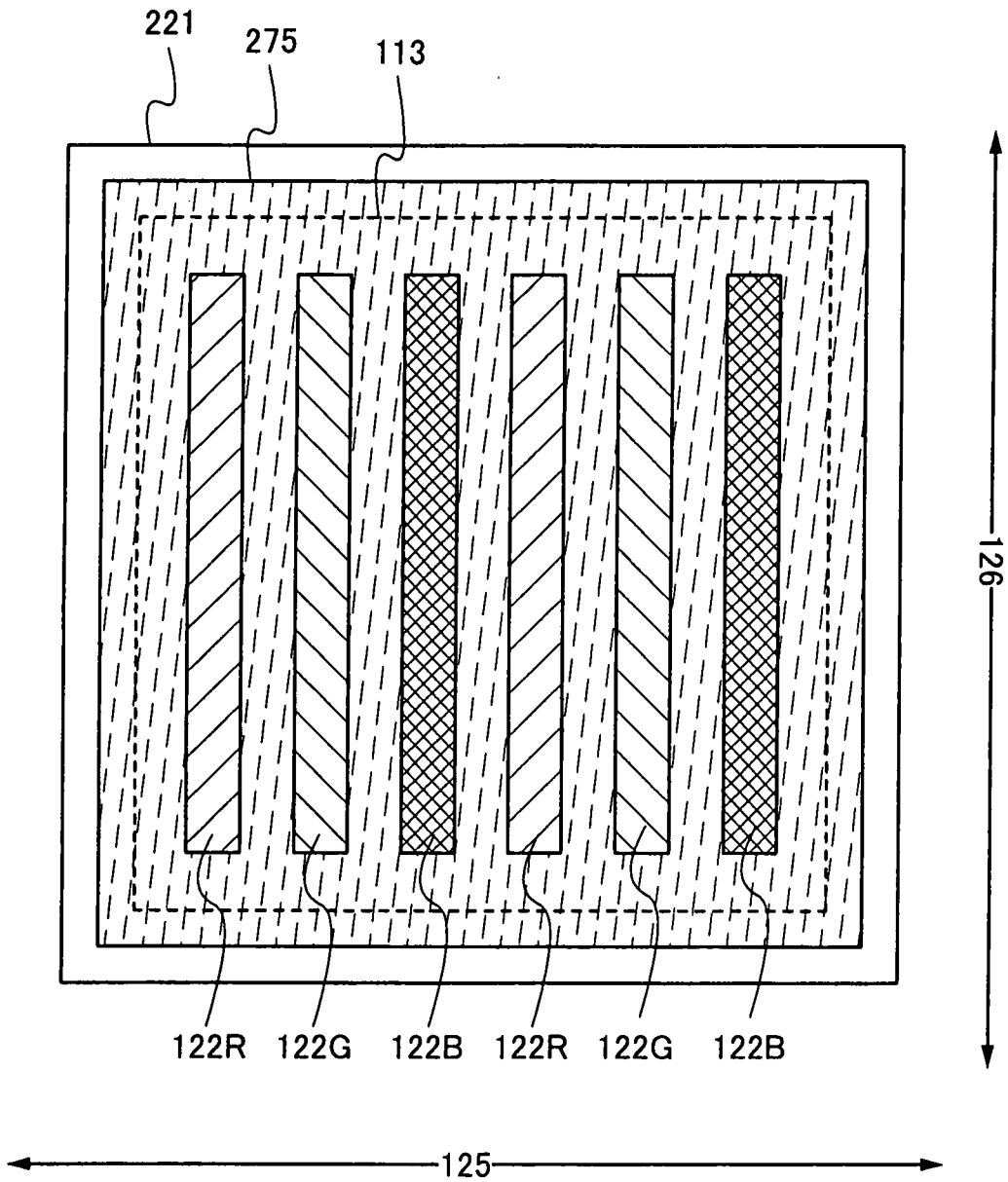


圖 17

