



(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 I596760 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：102138764

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 25 日

(51)Int. Cl. : **H01L27/32 (2006.01)**

(30)優先權：2012/10/29 日本

2012-237564

(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：花村雄基 HANAMURA, YUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW I232420

TW I270024

TW 201008365A

JP 2012-209116A

審查人員：黃鼎翰

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：12 共 47 頁

(54)名稱

有機 EL 裝置、有機 EL 裝置之製造方法、及具備有機 EL 裝置之電子機器

ORGANIC EL DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING ORGANIC EL DEVICE, AND
ELECTRONIC APPARATUS HAVING THE ORGANIC EL DEVICE

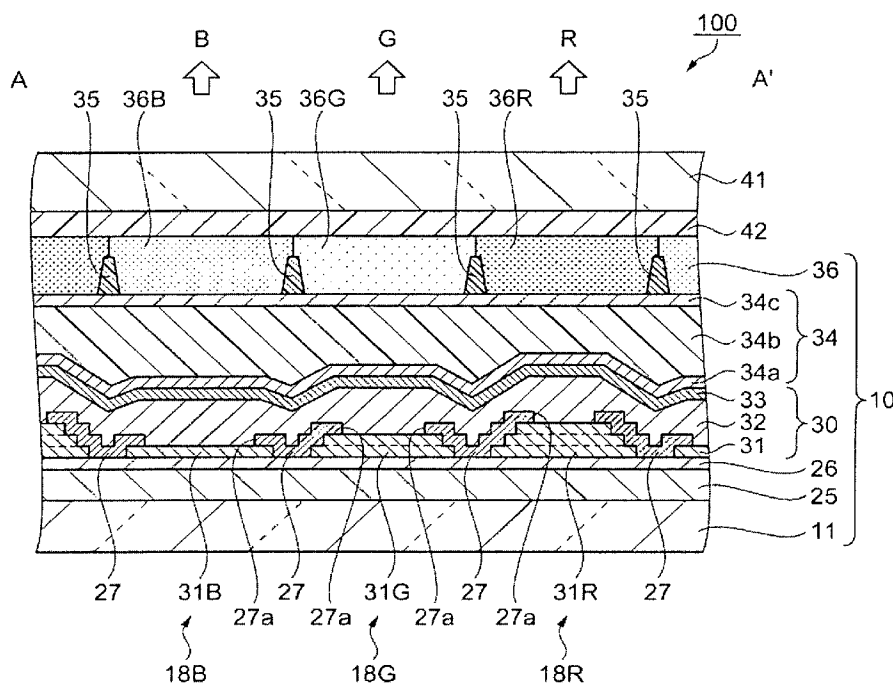
(57)摘要

本發明提供一種於視角特性中具有優異之對稱性之可進行彩色顯示的有機 EL 裝置、有機 EL 裝置之製造方法、電子機器。

本發明之有機 EL 裝置 100 包括：作為基板之基材 11；複數個有機 EL 元件 30，其等配置於基材 11 上；密封層 34，其覆蓋並密封複數個有機 EL 元件 30；至少紅色、綠色、藍色之著色層 36R、36G、36B，其等與複數個有機 EL 元件 30 相對應地形成於密封層 34 上；及凸部 35，其於密封層 34 上分別區分不同顏色之著色層 36R、36G、36B 而形成，且其於密封層 34 上之高度低於著色層 36R、36G、36B。凸部 35 具有透光性，例如使用作為著色層 36R、36G、36B 之主材料即感光性樹脂材料而形成。

The organic EL device includes a base material as a substrate, a plurality of organic EL elements disposed on the based materials, a seal layer covering the plurality of organic EL elements to seal, color layers of at least red, green, and blue corresponding to a plurality of organic EL elements and formed on the seal layer, and a convex portion which is formed by dividing each of colored layers with different colors on the seal layer, and whose height is lower than the height of a colored layer of at least red, green, blue on the seal layer. The convex portion has a property of optical transparency, and is formed using a photosensitive resin material which is a main material of the colored layers, for example.

指定代表圖：



符號簡單說明：

10 · · · 元件基板

11 . . . 作為基板之
基材

18B、18G、

18R · · · 次像素

25 · · · 反射層

26 · · · 透明層

27 · · · 絕緣膜

27a . . . 開口音

30 . . . 有機 EL 元
件

31、31B、31G、

31R · · · 像素電極

32 · · · 功能層

33 · · · 對向電極

34 · · · 密封層

34a . . . 第 1 密封

34b · · · 平坦的

34c . . . 第 2 密封層

35 · · · 凸部

36 · · · 彩色濾光片

36B、36G、

36R · · · 著色層

41 · · · 對向基板

42 · · · 透明樹脂

100 · · · 有機 EL 裝置

B . . . 藍色

G . . . 綠色
R . . . 紅色

R . . . 紅色



發明摘要

※ 申請案號：102138764

※ 申請日：102年10月25日

※IPC 分類：H01L 27/32 (2006.01)

【發明名稱】

有機EL裝置、有機EL裝置之製造方法、及具備有機EL裝置之
電子機器

ORGANIC EL DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING
ORGANIC EL DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS
HAVING THE ORGANIC EL DEVICE

【中文】

本發明提供一種於視角特性中具有優異之對稱性之可進行彩色顯示的有機EL裝置、有機EL裝置之製造方法、電子機器。

本發明之有機EL裝置100包括：作為基板之基材11；複數個有機EL元件30，其等配置於基材11上；密封層34，其覆蓋並密封複數個有機EL元件30；至少紅色、綠色、藍色之著色層36R、36G、36B，其等與複數個有機EL元件30相對應地形成於密封層34上；及凸部35，其於密封層34上分別區分不同顏色之著色層36R、36G、36B而形成，且其於密封層34上之高度低於著色層36R、36G、36B。凸部35具有透光性，例如使用作為著色層36R、36G、36B之主材料即感光性樹脂材料而形成。

【英文】

The organic EL device includes a base material as a substrate, a plurality of organic EL elements disposed on the based materials, a seal layer covering the plurality of organic EL elements to seal, color layers of at least red, green, and blue corresponding to a plurality of organic EL elements and formed on the seal layer, and a convex portion which is formed by dividing each of colored layers with different colors on the seal layer, and whose height is lower than the height of a colored layer of at least red, green, blue on the seal layer. The convex portion has a property of optical transparency, and is formed using a photosensitive resin material which is a main material of the colored layers, for example.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（4）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	元件基板
11	作為基板之基材
18B、18G、18R	次像素
25	反射層
26	透明層
27	絕緣膜
27a	開口部
30	有機EL元件
31、31B、31G、31R	像素電極
32	功能層
33	對向電極
34	密封層
34a	第1密封層
34b	平坦化層
34c	第2密封層
35	凸部
36	彩色濾光片
36B、36G、36R	著色層
41	對向基板
42	透明樹脂層
100	有機EL裝置
B	藍色
G	綠色

R

紅色

【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】

有機EL裝置、有機EL裝置之製造方法、及具備有機EL裝置之電子機器

ORGANIC EL DEVICE, METHOD OF MANUFACTURING
ORGANIC EL DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS
HAVING THE ORGANIC EL DEVICE

【技術領域】

本發明係關於一種包含有機電致發光(EL，Electro Luminescence)元件之有機EL裝置、有機EL裝置之製造方法、電子機器。

【先前技術】

作為發光元件之有機EL元件與LED(Light Emitting Diode，發光二極體)相比可實現小型化、薄型化，因此於頭戴式顯示器(HMD，Head Mount Display)或電子取景器(EVF，Electronic View Finder)等微型顯示器(micro display)中之應用受到關注。

作為於此種微型顯示器中實現彩色顯示之方法，考慮組合可獲得白色發光之有機EL元件與彩色濾光片(color filter)之構成。然而，即便使用光微影法(photolithography)，與微細之像素相對應地形成彩色濾光片之紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)之著色層，亦存在受到其後之加工製程之例如溫度等之影響，而導致著色層之一部分剝落的情況。

為了改善此種著色層之剝落，例如於專利文獻1中，提出有於像素間重疊不同顏色之著色層而成之有機EL裝置及其製造方法。又，揭示有由於不同顏色之著色層所重疊之部分中光之透過率會顯著降低，因此將該重疊之部分設為遮光區域。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2012-38677號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，於上述專利文獻1中，相同顏色之著色層係配置於行方向上，不同顏色之著色層係排列於與行方向正交之列方向上。因此，於在列方向上相鄰之像素間重疊有不同顏色之著色層，自有機EL元件發出且透過著色層重疊之部分之光亦成為可視認。因此，存在如下問題：於列方向上之視角特性中，透過著色層之R光、G光、B光之色相之平衡降低，而使視角特性上之對稱性惡化。又，像素變得越微細則此種問題越顯著。

[解決問題之技術手段]

本發明係為了解決上述問題之至少一部分而完成者，可作為以下形態或應用例而實現。

[應用例1]本應用例之有機EL裝置之特徵在於包括：基板；複數個有機EL元件，其等配置於上述基板上；密封層，其覆蓋並密封上述複數個有機EL元件；至少為紅色、綠色、藍色之著色層，其等與上述複數個有機EL元件相對應地形成於上述密封層上；及凸部，其於上述密封層上形成為分別區分不同顏色之上述著色層，且其於上述密封層上之高度低於上述著色層。

根據本應用例，由於在不同顏色之著色層之間的有機EL元件側形成有凸部，故而與未形成凸部之情形相比，可於著色層之邊界減少來自有機EL元件之發光透過原本應透過之著色層以外之其他顏色之著色層的比例。因此，可抑制視角特性上之對稱性之降低，從而可提供具有優異之顯示特性之有機EL裝置。

又，與在不同顏色之著色層之間未形成凸部之情形相比，由於著色層係於不僅與密封層接觸、而且與凸部接觸之狀態下形成，因此

著色層所接觸之部分之面積增加，從而著色層之密接性提高。

[應用例2]如上述應用例之有機EL裝置，其特徵在於：上述凸部具有透光性，且上述凸部之頭頂部由至少1種顏色之上述著色層覆蓋。

根據該構成，由於來自有機EL元件之發光可透過凸部，故而與凸部由遮光性之構件形成之情形相比，可有效地利用來自有機EL元件之發光，從而可提供具有較高之亮度特性之有機EL裝置。又，由於凸部之頭頂部係由至少1種顏色之著色層覆蓋，故而可防止自頭頂部產生漏光。

[應用例3]如上述應用例之有機EL裝置，其中較佳為上述凸部包含構成上述著色層時之感光性樹脂材料。

根據該構成，由於凸部與著色層中之主要構成材料為相同之感光性樹脂材料，故而可提高凸部與著色層之密接性。又，由於可藉由光微影法形成凸部，故而即便像素變得高精細，亦可與其相應地形成有效之凸部。

[應用例4]如上述應用例之有機EL裝置，其中亦可設為上述凸部包含金屬材料或介電體材料。

根據該構成，可藉由使用金屬材料而構成遮光性之凸部，從而可於視角特性中實現優異之對稱性。又，於密封層包含無機材料之情形時，藉由使用介電體材料，而可構成相對於密封層具有更優異之密接性之凸部。

[應用例5]如上述應用例之有機EL裝置，其中較佳為上述凸部之與上述密封層相接之底面之面積大於上述凸部之頭頂部之面積。

根據該構成，可提高凸部相對於密封層之密接性。

[應用例6]如上述應用例之有機EL裝置，其中較佳為上述有機EL元件與上述著色層係針對每個次像素而設置，且上述凸部係以劃分上述次像素之方式形成。

根據該構成，與例如以區分著色層之方式將凸部形成為條紋狀(條狀)之情形相比，著色層與凸部之接觸面積增加，因此可提高著色層相對於凸部之密接性。

[應用例7]如上述應用例之有機EL裝置，其中較佳為上述密封層包含自上述複數個有機EL元件側起依序積層之包含無機材料之第1密封層、平坦化層、及包含無機材料之第2密封層。

根據該構成，有第1密封層之表面受到形成於下層之複數個有機EL元件之影響而產生凹凸之虞。藉由對第1密封層隔著平坦化層配置第2密封層，而使形成於密封層上之著色層難以受到該凹凸之影響，從而易於構成厚度均勻之著色層。又，由於在第1密封層與第2密封層之間存在平坦化層，故而可減少因熱膨脹或收縮而導致於第2密封層產生由第1密封層之該凹凸所引起之裂痕等。因此，可實現具有更高之密封性能之密封層。即，可提供於發光壽命方面具有較高之可靠性之有機EL裝置。

[應用例8]本應用例之有機EL裝置之製造方法之特徵在於包括：密封層形成步驟，其形成覆蓋並密封配置於基板上之複數個有機EL元件的密封層；凸部形成步驟，其於至少為紅色、綠色、藍色之次像素中之相鄰之不同顏色之次像素間的上述密封層上形成凸部；及彩色濾光片形成步驟，其於形成有上述凸部之上述基板上，使用旋轉塗佈法塗佈包含著色材料之感光性樹脂材料，從而與上述次像素相對應地形成至少為紅色、綠色、藍色之著色層之各者；且上述凸部形成步驟係以上述密封層上之上述凸部之高度低於上述著色層之方式形成上述凸部。

根據本應用例，由於在相鄰之不同顏色之次像素中之著色層之間的有機EL元件側形成凸部，故而與未形成凸部之情形相比，可於相鄰之不同顏色之次像素之邊界中減少來自有機EL元件之發光透過原本應透過之著色層以外之其他顏色之著色層的比例。因此，可抑制

視角特性上之對稱性之降低，從而可製造具有優異之顯示特性之有機EL裝置。

又，與在不同顏色之次像素中之著色層之間未形成凸部之情形相比，由於著色層係於不僅與密封層接觸、而且與凸部接觸之狀態下形成，故而著色層所接觸之部分之面積增加，從而可製造著色層之密接性提高之有機EL裝置。

進而，由於藉由旋轉塗佈法對形成有凸部之基板塗佈包含著色材料之感光性樹脂材料而形成著色層，故而與未形成凸部之情形相比，容易於凸部間填充感光性樹脂材料，從而易於使著色層厚膜化。雖然旋轉塗佈法存在感光性樹脂材料之實際之使用效率較低之問題，但若使用本發明則可有效率地使用感光性樹脂材料而形成所期望之膜厚之著色層。

[應用例9]如上述應用例之有機EL裝置之製造方法，其中較佳為上述凸部形成步驟係使用不包含上述著色材料之上述感光性樹脂材料而形成上述凸部。

根據該方法，由於構成凸部與著色層之主材料相同，故而著色層相對於凸部之密接性提高。又，由於使用不包含著色材料之感光性樹脂材料形成凸部，故而形成透光性之凸部。因此，不會因所形成之凸部阻礙來自有機EL元件之發光，故而可製造具有較高之亮度特性之有機EL裝置。

[應用例10]如上述應用例之有機EL裝置之製造方法，其中亦可設為上述凸部形成步驟係使用金屬材料或介電體材料而形成上述凸部。

根據該方法，可藉由使用金屬材料而構成遮光性之凸部，從而可製造於視角特性中具有優異之對稱性之有機EL裝置。又，於密封層係使用無機材料而形成之情形時，藉由使用介電體材料，可形成相對於密封層具有更優異之密接性之凸部。

[應用例11]如上述應用例之有機EL裝置之製造方法，其中較佳為上述凸部形成步驟係以平面地劃分上述次像素之方式形成上述凸部。

根據該方法，與例如以區分著色層之方式將凸部形成為條紋狀(條狀)之情形相比，著色層與凸部之接觸面積增加，因此可製造著色層相對於凸部之密接性提高之有機EL裝置。

[應用例12]如上述應用例之有機EL裝置之製造方法，其中較佳為上述彩色濾光片形成步驟係以目標膜厚自薄到厚之順序形成紅色、綠色、藍色之上述著色層。

根據該方法，紅色、綠色、藍色之著色層係使用旋轉塗佈法而形成。因此，藉由以膜厚自薄到厚之順序形成著色層，而覆蓋膜厚較薄之著色層塗佈感光性樹脂材料，因此易於按照目標對先形成之著色層形成膜厚較厚之著色層。

[應用例13]本應用例之電子機器之特徵在於包括上述應用例中記載之有機EL裝置。

根據本應用例，可提供具有優異之顯示品質之電子機器。

【圖式簡單說明】

圖1係表示第1實施形態之有機EL裝置之電性構成之等效電路圖。

圖2係表示第1實施形態之有機EL裝置之構成之概略俯視圖。

圖3係表示次像素之配置之概略俯視圖。

圖4係表示沿圖3之A-A'線之次像素之構造的概略剖面圖。

圖5(a)係表示次像素中之凸部與著色層之配置之概略俯視圖，(b)係沿(a)之A-A'線之彩色濾光片之主要部分剖面圖，(c)係(b)之主要部分放大剖面圖。

圖6(a)係表示變化例之凸部與著色層之配置之概略俯視圖，(b)係沿(a)之A-A'線之彩色濾光片之主要部分剖面圖，(c)係沿(a)之C-C'線

之主要部分放大剖面圖。

圖7係表示第1實施形態之有機EL裝置之製造方法之流程圖。

圖8(a)～(f)係表示第1實施形態之有機EL裝置之製造方法的概略剖面圖。

圖9(a)係表示比較例之有機EL裝置之模式剖面圖，(b)係表示第1實施形態之有機EL裝置之模式剖面圖，(c)係表示相對亮度之視角特性之曲線圖，(d)係表示色度變化之視角特性之曲線圖。

圖10係表示第2實施形態之有機EL裝置之次像素之構造的主要部分概略剖面圖。

圖11表示重疊CF、附透明凸部之CF、及附BM之CF之視角特性，(a)係相對亮度之視角特性之曲線圖，(b)係表示色度變化之視角特性之曲線圖。

圖12係表示作為電子機器之頭戴式顯示器之概略圖。

【實施方式】

以下，根據圖式對使本發明具體化之實施形態進行說明。再者，使用之圖式係將說明之部分適當放大或縮小地顯示以便成為可辨識之狀態。

再者，於以下之形態中，例如記載為「於基板上」，若無特別記載，則包含以接觸於基板上之方式配置之情形、或隔著其他構成物而配置於基板上之情形、或以一部分接觸於基板上之方式配置、且一部分隔著其他構成物而配置之情形。

(第1實施形態)

<有機EL裝置>

首先，參照圖1～圖4，對本實施形態之有機EL裝置進行說明。圖1係表示第1實施形態之有機EL裝置之電性構成之等效電路圖，圖2係表示第1實施形態之有機EL裝置之構成之概略俯視圖，圖3係表示

次像素之配置之概略俯視圖，圖4係表示沿圖3之A-A'線之次像素之構造之概略剖面圖。

如圖1所示，本實施形態之有機EL裝置100包含相互交叉之複數根掃描線12及複數根資料線13、以及相對於複數根資料線13之各者並聯之複數根電源線14。且包含連接複數根掃描線12之掃描線驅動電路16、與連接複數根資料線13之資料線驅動電路15。又，與複數根掃描線12及複數根資料線13之各交叉部相對應地具有複數個配置為矩陣狀之發光像素即次像素18。

次像素18包含作為發光元件之有機EL元件30、及控制有機EL元件30之驅動之像素電路20。

有機EL元件30包含作為陽極之像素電極31、作為陰極之對向電極33、及設置於像素電極31與對向電極33之間之功能層32。此種有機EL元件30可電性地表述為二極體。再者，詳細情況將於下文敘述，但對向電極33係作為跨越複數個次像素18之共用陰極而形成。

像素電路20包含切換(switching)用電晶體21、儲存電容22、及驅動用電晶體23。2個電晶體21、23可使用例如n通道型或p通道型之薄膜電晶體(TFT；Thin Film Transistor)或MOS(Metal Oxide Semiconductor，金屬氧化物半導體)電晶體而構成。

切換用電晶體21之閘極連接於掃描線12，源極或汲極中之一者連接於資料線13，源極或汲極中之另一者連接於驅動用電晶體23之閘極。

驅動用電晶體23之源極或汲極中之一者連接於有機EL元件30之像素電極31，源極或汲極中之另一者連接於電源線14。驅動用電晶體23之閘極與電源線14之間連接有儲存電容22。

當驅動掃描線12而使切換用電晶體21變為接通狀態時，此時基於自資料線13供給之圖像信號之電位係經由切換用電晶體21而保持於

儲存電容22中。根據該儲存電容22之電位即驅動用電晶體23之閘極電位，而決定驅動用電晶體23之接通、斷開狀態。而且，當驅動用電晶體23變為接通狀態時，自電源線14經由驅動用電晶體23而在由像素電極31與對向電極33夾持之功能層32中流通與閘極電位對應之量之電流。有機EL元件30根據於功能層32中流通之電流量而發光。

如圖2所示，有機EL裝置100包含元件基板10。於元件基板10中，設置有顯示區域E0(圖中以一點鏈線表示)，且於顯示區域E0之外側設置有非顯示區域E3。顯示區域E0包含實際顯示區域E1(圖中以二點鏈線表示)、及包圍實際顯示區域E1之虛設區域E2。

於實際顯示區域E1中，將作為發光像素之次像素18配置成矩陣狀。次像素18如上所述般包括作為發光元件之有機EL元件30，且成為如下構成：伴隨著切換用電晶體21及驅動用電晶體23之動作，而獲得藍色(B)、綠色(G)、紅色(R)中之任一種顏色之發光。

於本實施形態中，成為所謂條紋方式之次像素18之配置，即，獲得相同顏色之發光之次像素18沿第1方向排列，獲得不同顏色之發光之次像素18沿相對於第1方向交叉(正交)之第2方向排列。以下，將上述第1方向設為Y方向、將上述第2方向設為X方向而進行說明。再者，元件基板10中之次像素18之配置並不限定於條紋方式，亦可為馬賽克方式、德耳塔(Delta)方式。

於虛設區域E2中，主要設置有用以使各次像素18之有機EL元件30發光之周邊電路。例如，如圖2所示，於X方向上在隔著實際顯示區域E1之位置上沿Y方向延伸而設置有一對掃描線驅動電路16。於一對掃描線驅動電路16之間在沿著實際顯示區域E1之位置上設置有檢查電路17。

於元件基板10之平行於X方向之一邊部(圖中之下方之邊部)連接有用以實現與外部驅動電路之電性連接之可撓性電路基板(FPC，

Flexible Printed Circuit(可撓性印刷電路))43。於FPC43中，經由FPC43之配線而安裝有與元件基板10側之周邊電路連接之驅動用IC(Integrated Circuit，積體電路)44。驅動用IC44包含上述資料線驅動電路15，且元件基板10側之資料線13或電源線14係經由可撓性電路基板43而電性連接於驅動用IC44。

於顯示區域E0與元件基板10之外緣之間、亦即非顯示區域E3中，形成有例如用以對各次像素18之有機EL元件30之對向電極33賦予電位之配線29等。配線29係以包圍除連接FPC43之元件基板10之邊部以外的顯示區域E0之方式設置於元件基板10。

其次，參照圖3對次像素18之平面配置、尤其是像素電極31之平面配置進行說明。如圖3所示，獲得藍色(B)之發光之次像素18B、獲得綠色(G)之發光之次像素18G、及獲得紅色(R)之發光之次像素18R係沿X方向依序排列。獲得相同顏色之發光之次像素18係沿Y方向相鄰地排列。成為將沿X方向排列之3個次像素18B、18G、18R作為1個像素19而進行顯示之構成。X方向上之次像素18B、18G、18R之配置間距未達5 μm 。於X方向上留出0.5 μm ~1.0 μm 之間隔配置次像素18B、18G、18R。Y方向上之次像素18B、18G、18R之配置間距大約未達10 μm 。

次像素18中之像素電極31為大致矩形狀，且長度方向係沿Y方向配置。有時亦將像素電極31與發光色相對應地稱為像素電極31B、31G、31R。覆蓋各像素電極31B、31G、31R之外緣而形成有絕緣膜27。藉此，於各像素電極31B、31G、31R上形成有開口部27a，於開口部27a內分別露出有像素電極31B、31G、31R。開口部27a之平面形狀亦為大致矩形狀。

再者，於圖3中，不同顏色之次像素18B、18G、18R之配置成為於X方向上自左側起依序為藍色(B)、綠色(G)、紅色(R)，但並不限定

於此。例如，亦可為於X方向上自左側起依序為紅色(R)、綠色(G)、藍色(B)。

其次，參照圖4對次像素18B、18G、18R之構造進行說明。如圖4所示，有機EL裝置100包含作為本發明中之基板之基材11、依序形成於基材11上之反射層25、透明層26、像素電極31B、31G、31R、功能層32、及作為共用陰極之對向電極33。又，包含覆蓋對向電極33之密封層34、及形成於密封層34上之彩色濾光片36。進而，為了保護彩色濾光片36，而包含隔著透明樹脂層42而配置之對向基板41。元件基板10包含基材11至彩色濾光片36。再者，於圖4中，關於元件基板10中之像素電路20之驅動用電晶體23等之構成，省略了圖示。

有機EL裝置100採用使自功能層32發出之光透過彩色濾光片36而自對向基板41側被提取的頂部發光(top emission)方式。因此，基材11不僅可使用透明之例如玻璃等基板，亦可使用不透明之例如矽或陶瓷等基板。對向基板41為透明之例如玻璃等基板。

形成於基材11上之反射層25可使用Al(鋁)或Ag(銀)、或者該等具有光反射性之金屬之合金。

透明層26係實現之後形成之像素電極31與反射層25之電性絕緣者，可使用例如SiO_x(氧化矽)等無機絕緣膜。

與次像素18B、18G、18R相對應地設置於透明層26上之像素電極31B、31G、31R包含例如ITO(Indium Tin Oxide，氧化銦錫)或IZO(Indium Zinc Oxide，氧化銦鋅)等透明導電膜，且膜厚互不相同。具體而言，膜厚按照藍色(B)、綠色(G)、紅色(R)之順序變厚。

功能層32包含獲得白色光之有機發光層，且跨越次像素18B、18G、18R而共用地形成。再者，白色光可藉由組合獲得藍色(B)、綠色(G)、紅色(R)之發光之有機發光層而實現。又，組合獲得藍色(B)與黃色(Y)之發光之有機發光層亦可獲得類白色光。

覆蓋功能層32之對向電極33包含例如MgAg(鎂銀)合金，且以兼具透光性與光反射性之方式控制膜厚。

密封層34成為自對向電極33側起依序積層有第1密封層34a、平坦化層34b、第2密封層34c之構造。

第1密封層34a與第2密封層34c係使用無機材料而形成。作為無機材料，可列舉水分或氧氣等難以通過之例如SiO_x(氧化矽)、SiN_x(氮化矽)、SiO_xN_y(氧氮化矽)、及Al_xO_y(氧化鋁)等。作為形成第1密封層34a及第2密封層34c之方法，可列舉真空蒸鍍法、離子鍍著(ion plating)法、濺鍍法、及CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沈積)法等。就難以對有機EL元件30造成熱等損傷之方面而言，較理想為採用真空蒸鍍法或離子鍍著法。第1密封層34a及第2密封層34c之膜厚為50 nm～1000 nm，較佳為200 nm～400 nm，以便於成膜時難以產生裂痕等，且可獲得透明性。

平坦化層34b具有透明性，例如，可使用熱或紫外線硬化型之環氧樹脂、丙烯酸系樹脂、胺基甲酸酯樹脂、聚矽氧樹脂中之任一種樹脂材料而形成。又，亦可使用塗佈型之無機材料(氧化矽等)而形成。平坦化層34b係於覆蓋複數個有機EL元件30之第1密封層34a上積層而形成。由於第1密封層34a之表面受到厚度不同之像素電極31B、31G、31R之影響而產生凹凸，故而為了緩和該凹凸，較佳為以1 μm～5 μm之膜厚形成平坦化層34b。藉此，形成於密封層34上之彩色濾光片36難以受到該凹凸之影響。

覆蓋平坦化層34b之第2密封層34c係使用上述無機材料而形成。

彩色濾光片36係於密封層34上包含藉由光微影法而形成之藍色(B)、綠色(G)、紅色(R)之著色層36B、36G、36R而構成。著色層36B、36G、36R係與次像素18B、18G、18R相對應地形成。

又，於密封層34上，在不同顏色之次像素18B、18G、18R之著色

層36B、36G、36R之間設置有透光性之凸部35。密封層34上之凸部35之高度低於(小於)著色層36B、36G、36R之膜厚。關於凸部35之構成，詳細情況將於下文敘述，但成為如下狀態：於密封層34上，在凸部35間形成各著色層36B、36G、36R，並且凸部35由著色層36B、36G、36R中之任一者覆蓋。

本實施形態之有機EL裝置100係於反射層25與對向電極33之間構成有光共振器。藉由使每個次像素18B、18G、18R之像素電極31B、31G、31R之膜厚不同，從而各個光共振器中之光學距離不同。藉此，成為於次像素18B、18G、18R之各者中獲得與各種顏色相對應之共振波長之光的構成。

再者，光共振器中之光學距離之調整方法並不限定於此，例如亦可針對每個次像素18B、18G、18R，使基材11上之透明層26之膜厚或構成透明層26之材料不同。

自各次像素18B、18G、18R之光共振器發出之共振光透過各著色層36B、36G、36R而自透明之對向基板41側射出。由於彩色濾光片36係形成於密封層34上，故而與彩色濾光片36形成於對向基板41側之情形相比，由次像素18B、18G、18R間之漏光所導致之混色減少。此種次像素18B、18G、18R之構造中，次像素18B、18G、18R之平面大小變得越小、亦即越高精細則越能有效地減少混色。

其次，參照圖5及圖6，對密封層34上之凸部35與著色層36B、36G、36R之關係進行說明。圖5(a)係表示次像素中之凸部與著色層之配置之概略俯視圖，圖5(b)係沿圖5(a)之A-A'線之彩色濾光片之主要部分剖面圖，圖5(c)係圖5(b)之主要部分放大剖面圖。圖6(a)係表示變化例之凸部與著色層之配置之概略俯視圖，圖6(b)係沿圖6(a)之A-A'線之彩色濾光片之主要部分剖面圖，圖6(c)係沿圖6(a)之C-C'線之主要部分放大剖面圖。

如圖5(a)及(b)所示，本實施形態之有機EL裝置100之彩色濾光片36係將相同顏色之著色層沿Y方向延伸配置。亦即，藍色(B)之著色層36B係跨越沿Y方向排列之複數個次像素18B(像素電極31B)而配置成條紋狀。同樣地，綠色(G)之著色層36G係遍及沿Y方向排列之複數個次像素18G(像素電極31G)而配置成條紋狀。紅色(R)之著色層36R係遍及沿Y方向排列之複數個次像素18R(像素電極31R)而配置成條紋狀。各著色層36B、36G、36R之邊界位於沿X方向排列之相鄰之次像素18之像素電極31之間之大致中央。

如圖5(b)所示，於密封層34側，在不同顏色之著色層36B、36G、36R之間，以分別區分該等著色層36B、36G、36R之方式於密封層34上配置有凸部35。因此，於密封層34上凸部35亦以沿Y方向延伸之方式配置成條紋狀(條狀)。

沿圖5(a)之A-A'線切開所得之凸部35之剖面形狀為梯形，凸部35之底面係如圖5(a)所示，位於相鄰之次像素18之像素電極31間。

再者，各像素電極31之外緣由絕緣膜27被覆，於設置於絕緣膜27之開口部27a中像素電極31與功能層32接觸。於次像素18中開口部27a為實質上有助於發光之區域，因此亦能夠以使凸部35之底面與開口部27a以外之像素電極31重疊之方式形成凸部35。

於本實施形態中，透光性之凸部35係使用不包含著色材料之感光性樹脂材料藉由光微影法而形成。即，凸部35與著色層36B、36G、36R之主材料相同。密封層34上之凸部35之寬度大約為 $0.5\ \mu\text{m}$ ～ $1.0\ \mu\text{m}$ (較佳為底面之寬度為 $0.7\ \mu\text{m}$ ，且頭頂部35a之寬度為 $0.5\ \mu\text{m}$)，高度大約為 $1.1\ \mu\text{m}$ 。較佳為凸部35之高度低於(小於)著色層36B、36G、36R之平均膜厚 t ，且為平均膜厚 t 之 $1/2$ 以上。

如圖5(c)所示，本實施形態之著色層36B、36G、36R之膜厚係以綠色(G)、藍色(B)、紅色(R)之順序變厚。具體而言，著色層36G之平

均膜厚 t_g 大約為 $1.6\ \mu\text{m}$ ，著色層36B之平均膜厚 t_b 大約為 $1.9\ \mu\text{m}$ ，著色層36R之平均膜厚 t_r 大約為 $2.0\ \mu\text{m}$ 。此係考慮各種顏色之能見度與白平衡而設定者。

關於著色層36B、36G、36R之形成方法，詳細情況將於下文敘述，但於次像素18G中，以填滿於X方向上相向之凸部35間，並且覆蓋凸部35之頭頂部35a之至少一部分之方式形成著色層36G。與著色層36G相鄰之著色層36B與凸部35之側壁35b接觸，並且著色層36B之一緣部與覆蓋凸部35之頭頂部35a之著色層36G之緣部重疊。同樣地，與著色層36G相鄰之著色層36R與凸部35之側壁35b接觸，並且著色層36R之一緣部與覆蓋凸部35之頭頂部35a之著色層36G之緣部重疊。亦即，平均膜厚 t_g 最薄(小)之著色層36G係以與密封層34、凸部35之頭頂部35a及側壁35b、著色層36B之緣部及著色層36R之緣部接觸之方式形成。

(凸部之變化例)

凸部35並不限定於如圖5(a)所示般配置成沿Y方向延伸之條紋狀。例如，亦可如圖6(a)所示般，以包圍各次像素18之像素電極31中之開口部27a之方式，沿X方向與Y方向延伸而配置成格子狀。因此，如圖6(b)所示，於X方向上，以覆蓋頭頂部35a之方式在凸部35間分別填充著色層36B、36G、36R。又，如圖6(c)所示，於Y方向上位於相同顏色之次像素18R間之凸部35係包括頭頂部35a在內由與次像素18R相對應之著色層36R覆蓋。如此一來，相對於形成於上述條紋狀之凸部35間之著色層36R，變化例之著色層36R對於凸部35之接觸面積增加，因此著色層36R之密接性提高。於其他著色層36B、36G中，密接性亦同樣地提高。

<有機EL裝置之製造方法>

其次，參照圖7及圖8，對本實施形態之有機EL裝置之製造方法

進行說明。圖7係表示第1實施形態之有機EL裝置之製造方法之流程圖，圖8(a)～(f)係表示第1實施形態之有機EL裝置之製造方法之概略剖面圖。

如圖7所示，本實施形態之有機EL裝置100之製造方法包括密封層形成步驟(步驟S1)、凸部形成步驟(步驟S2)、彩色濾光片形成步驟(步驟S3)、及基板貼合步驟(步驟S4)。再者，於基材11上形成像素電路20或有機EL元件30等之方法可採用公知之方法。因此，於圖8(a)～(f)中，省略了基材11上之像素電路20之驅動用電晶體23等構成及反射層25、透明層26之顯示。以下，重點說明作為本發明之特徵部分之步驟S1～步驟S3。

於圖7之密封層形成步驟(步驟S1)中，如圖8(a)所示，首先，形成覆蓋對向電極33之第1密封層34a。作為形成第1密封層34a之方法，例如可列舉真空蒸鍍矽之氧化物之方法。第1密封層34a之膜厚大約為200 nm～400 nm。其次，形成覆蓋第1密封層34a之平坦化層34b。作為平坦化層34b之形成方法，例如，使用包含具有透明性之環氧樹脂與環氧樹脂之溶劑的溶液，藉由印刷法或旋轉塗佈法塗佈該溶液並進行乾燥，藉此形成包含環氧樹脂之平坦化層34b。平坦化層34b之膜厚較佳為1 μm ～5 μm ，於該情形時，設為3 μm 。

再者，平坦化層34b並不限定於使用環氧樹脂等有機材料而形成，如上所述，亦可藉由利用印刷法塗佈塗佈型之無機材料，並將其乾燥、煅燒，而形成膜厚大約為3 μm 之氧化矽膜作為平坦化層34b。

繼之，形成覆蓋平坦化層34b之第2密封層34c。第2密封層34c之形成方法與第1密封層34a相同，可列舉例如真空蒸鍍矽之氧化物之方法。第2密封層34c之膜厚亦大約為200 nm～400 nm。繼而，進入步驟S2。

於圖7之凸部形成步驟(步驟S2)中，於密封層34上形成凸部35。

作為凸部35之形成方法，藉由使用旋轉塗佈法塗佈不包含著色材料之感光性樹脂材料並進行預烤，而形成膜厚大約為1 μm 左右之感光性樹脂層。感光性樹脂材料為正型或負型均可。藉由使用光微影法使感光性樹脂層曝光、顯影，而如圖8(b)所示般於密封層34上形成凸部35。調整曝光及顯影條件，以底面之寬度大約為0.7 μm 之方式形成梯形之凸部35。基材11上之凸部35之形成位置為與相鄰之不同顏色之次像素18B、18G、18R相對應之像素電極31B、31G、31R之間。繼而，進入步驟S3。

於圖7之彩色濾光片形成步驟(步驟S3)中，首先，如圖8(c)所示，於形成有凸部35之密封層34之表面上，藉由旋轉塗佈法塗佈包含綠色之著色材料之感光性樹脂材料，從而形成感光性樹脂層50g。藉由使感光性樹脂層50g曝光、顯影，而如圖8(d)所示般，以填滿位於像素電極31G之上方之凸部35間並且覆蓋凸部35之頭頂部之方式，形成目標膜厚最薄(小)之著色層36G。著色層36G之平均膜厚大約為1.6 μm 。

其次，於形成有著色層36G之密封層34之表面上，藉由旋轉塗佈法塗佈包含藍色之著色材料之感光性樹脂材料，從而形成感光性樹脂層50b。藉由使感光性樹脂層50b曝光、顯影，而形成著色層36B。著色層36B之平均膜厚大約為1.9 μm 。

其次，於形成有著色層36B與著色層36G之密封層34之表面上，藉由旋轉塗佈法塗佈包含紅色之著色材料之感光性樹脂材料，從而形成感光性樹脂層50r。藉由使感光性樹脂層50r曝光、顯影，而形成著色層36R。著色層36R之平均膜厚大約為2.0 μm 。

亦即，於彩色濾光片形成步驟中，以目標膜厚自薄到厚(自小到)之順序，形成著色層36G、36B、36R。

藉此，如圖8(e)所示，於位於像素電極31B之上方之凸部35間形成著色層36B，於位於像素電極31G之上方之凸部35間形成著色層

36G，且於位於像素電極31R之上方之凸部35間形成著色層36R。

著色層36G之X方向上之一緣部(於圖8(e)中為左側)覆蓋凸部35之頭頂部，並且由著色層36B之緣部覆蓋。著色層36G之X方向上之另一緣部(於圖8(e)中為右側)覆蓋凸部35之頭頂部，並且由著色層36R之緣部覆蓋。著色層36B之X方向上之一緣部(於圖8(e)中為左側)覆蓋凸部35之頭頂部，並且由著色層36R之緣部覆蓋。著色層36B之X方向上之另一緣部(於圖8(e)中為右側)覆蓋著色層36G之一緣部。著色層36R之X方向上之一緣部(於圖8(e)中為左側)覆蓋著色層36G之緣部。著色層36R之X方向上之另一緣部(於圖8(e)中為右側)覆蓋著色層36B之緣部。繼而，進入步驟S4。

於圖7之基板貼合步驟(步驟S4)中，如圖8(f)所示，以覆蓋彩色濾光片36之方式塗佈具有接著性之透明樹脂材料。繼而，相對於塗佈有透明樹脂材料之基材11，於特定之位置上對向配置對向基板41，例如將對向基板41向基材11側按壓。藉此，隔著包含透明樹脂材料之透明樹脂層42而貼合元件基板10與對向基板41。透明樹脂材料例如為熱固型之環氧樹脂。透明樹脂層42之厚度大約為10 μm ~ 100 μm 。

此後，如圖2所示，於元件基板10之端子部安裝FPC43，從而完成有機EL裝置100。

其次，列舉比較例對本實施形態之有機EL裝置100中之視角特性進行說明。圖9係說明比較例之有機EL裝置與本實施形態之有機EL裝置之視角特性之圖，圖9(a)係表示比較例之有機EL裝置之模式剖面圖，圖9(b)係表示第1實施形態之有機EL裝置之模式剖面圖，圖9(c)係表示相對亮度之視角特性之曲線圖，圖9(d)係表示色度變化之視角特性之曲線圖。

如圖9(a)所示，比較例之有機EL裝置300具有於包含有機EL元件30之次像素之邊界不同顏色之著色層重疊而成之所謂的被稱為重疊

CF(Color Filter，彩色濾光片)之構成。為了與圖9(b)所示之本實施形態之有機EL裝置100之視角特性進行比較，著色層36B、36G、36R之配置與平均膜厚之傾向設為與有機EL裝置100相同。於比較例之有機EL裝置300中，平均膜厚以著色層36G(平均膜厚為1.1 μm)、著色層36B(平均膜厚為1.4 μm)、著色層36R(平均膜厚為1.5 μm)之順序變厚。著色層36G之平均膜厚最薄(小)，著色層36G之一緣部(圖9(a)之左側)由著色層36B之緣部覆蓋，著色層36G之另一緣部(圖9(a)之右側)由著色層36R之緣部覆蓋。著色層36B之一緣部(圖9(a)之左側)由著色層36R之緣部覆蓋。

本實施形態之有機EL裝置100與比較例之有機EL裝置300之視角特性係以藍色之次像素中之圖9(c)所示之相對亮度、及圖9(d)所示之色度變化($\Delta u'v'$)為代表而進行比較。以於基材11上自法線方向(0°)觀察藍色之次像素時為基準，於相對於法線在X方向上 $\pm 20^\circ$ 之範圍內，使用光學模擬器將相對亮度、色度變化($\Delta u'v'$)數值化並圖表化。再者，色度變化($\Delta u'v'$)表示作為均等色度圖之 $u'v'$ 色度圖(CIE 1976 UCS 色度圖)中之色度變化。

將藍色之次像素設為比較對象係根據如下原因而選定：有來自有機EL元件30之發光透過與原本應透過之著色層不同顏色之著色層時的相對亮度變化或色度變化($\Delta u'v'$)之程度較綠色或紅色之次像素顯著之虞。

又，將視角特性之範圍設為相對於基材11之法線在X方向上為 $\pm 20^\circ$ 之原因在於：其係於下述作為電子機器之頭戴式顯示器1000(參照圖12)上搭載有機EL裝置100時所要求之條件。如本實施形態之有機EL裝置100之微型顯示器通常係由使用者經由透鏡等光學系統而視認圖像(顯示光)。因此，規定入射至光學系統之顯示光相對於光學系統之光軸的角度範圍。

於比較例之有機EL裝置300中，於X方向上以 $+20^\circ$ 之角度自有機EL元件30發出之光於次像素之邊界中透過綠色之著色層36G與藍色之著色層36B之緣部。於X方向上以 -20° 之角度自有機EL元件30發出之光透過藍色之著色層36B與紅色之著色層36R之緣部。

於本實施形態之有機EL裝置100中，於X方向上以 $+20^\circ$ 之角度自有機EL元件30發出之光於次像素之邊界中透過凸部35、覆蓋凸部35之頭頂部之綠色之著色層36G、及藍色之著色層36B之緣部。於X方向上以 -20° 之角度自有機EL元件30發出之光於次像素之邊界中透過凸部35、覆蓋凸部35之頭頂部之藍色之著色層36B、及紅色之著色層36R之緣部。

如圖9(c)所示，於有機EL裝置100(附透明凸部之CF)與有機EL裝置300(重疊CF)中，有機EL裝置300(重疊CF)中於次像素之邊界光透過不同顏色之著色層所重合之部分之比例較有機EL裝置100增加，因此有機EL裝置100(附透明凸部之CF)之視野角擺動 $0^\circ \pm 20^\circ$ 時之相對亮度的變化變得更較小。又，於有機EL裝置300中，由於透過光之透過率低於綠色之著色層36G之紅色之著色層36R的比例於 -20° 側增加，故而與 $+20^\circ$ 相比 -20° 側之相對亮度降低，視角特性上之相對亮度變化之對稱性亦較有機EL裝置100劣化。

關於色度變化，亦由於相同原因，如圖9(d)所示，於有機EL裝置100(附透明凸部之CF)與有機EL裝置300(重疊CF)中，視野角於 $0^\circ \pm 10^\circ$ 之範圍內未產生明顯之差，但當使視野角自 10° 向 20° 、或自 -10° 向 -20° 進一步擺動時，有機EL裝置300(重疊CF)之色度變化大於有機EL裝置100(附透明凸部之CF)。

於視角特性中，相對亮度變化與色度變化較理想為即便視野角變化亦難以受到影響，但保持相對於視野角之變化之相對亮度變化及色度變化的對稱性亦為重要之要素。根據本實施形態之有機EL裝置

100(附透明凸部之CF)，與比較例之有機EL裝置300(重疊CF)相比，於 $\pm 20^\circ$ 之視野角範圍內，實現了相對亮度變化與色度變化之視角特性之對稱性。

根據上述第1實施形態之有機EL裝置100及其製造方法，可獲得以下效果。

(1)於相當於X方向上之不同顏色之次像素18間的密封層34上，形成有高度低於著色層36B、36G、36R、且具有透光性之凸部35。因此，於次像素18間，與相互重疊不同顏色之著色層之情形相比，自有機EL元件30發出之光相對於原本應透過之著色層透過不同顏色之著色層的比例減少，因此可提供及製造實現相對亮度變化與色度變化之視角特性之對稱性的有機EL裝置100。

(2)凸部35係使用不包含著色材料之感光性樹脂材料而形成，凸部35與彩色濾光片36之著色層36B、36G、36R之主材料相同。又，以膜厚自薄到厚之順序形成著色層36B、36G、36R，藉由著色層36B、36G中之任一種顏色之著色層覆蓋凸部35之頭頂部35a，且覆蓋頭頂部35a之著色層係由其他顏色之著色層之緣部覆蓋。因此，著色層36B、36G、36R相對於凸部35之密接性較無凸部35之情形提高。即，可提供及製造著色層36B、36G、36R對於密封層34之密接性提高、著色層36B、36G、36R對於熱等環境變化難以剝落、且具有較高之可靠性之有機EL裝置100。

(3)著色層36B、36G、36R係將包含著色材料之感光性樹脂層曝光、顯影而形成，該感光性樹脂層係以覆蓋形成有凸部35之密封層34之表面之方式藉由旋轉塗佈法予以塗佈而形成。因此，與未形成凸部35之情形相比，由於在凸部35間填充且保持感光性樹脂材料，故而容易將著色層36B、36G、36R厚膜化。換言之，可有效率地使用感光性樹脂材料，而形成具有目標膜厚之著色層36B、36G、36R。

(4)密封層34上之凸部35之沿X方向之剖面形狀為梯形，且與密封層34接觸之底面之面積大於頭頂部35a之面積。因此，可確保視角特性中之對稱性，並且確保凸部35對於密封層34之密接性。

(第2實施形態)

<另一有機EL裝置及其製造方法>

其次，參照圖10，對第2實施形態之有機EL裝置進行說明。圖10係表示第2實施形態之有機EL裝置之次像素之構造的主要部分概略剖面圖。第2實施形態之有機EL裝置係相對於第1實施形態之有機EL裝置100使凸部35之構成不同者。因此，對與第1實施形態相同之構成標註相同之符號並省略詳細說明。又，圖10係相當於圖4者，且與圖4同樣地省略了基材11上之構成像素電路20之驅動用電晶體23等及反射層25、透明層26之顯示。

如圖10所示，本實施形態之有機EL裝置200包含元件基板10，該元件基板10包括基材11、於基材11上針對每個次像素18B、18G、18R而形成之複數個有機EL元件30、覆蓋並密封複數個有機EL元件30之密封層34、及形成於密封層34上之彩色濾光片36。於元件基板10之彩色濾光片36側具有隔著透明樹脂層42而對向配置之對向基板41。有機EL裝置200係使來自各有機EL元件30之發光透過彩色濾光片36之著色層36B、36G、36R而自對向基板41被提取的頂部發光型。再者，次像素18B、18G、18R之配置並不限定於此，例如，亦可為於圖10中自左側起依序為次像素18R、次像素18G、次像素18B。

有機EL元件30包含作為陽極之像素電極31、作為陰極之對向電極33、及形成於像素電極31與對向電極33之間之獲得白色發光之功能層32。像素電極31係針對每個次像素18B、18G、18R獨立地設置，有時亦與次像素18之顏色相對應地稱為像素電極31B、31G、31R。對向電極33係作為複數個有機EL元件30共用之共用陰極而形成。功能層

32亦跨越各像素電極31B、31G、31R而共用地形成。

於基材11上覆蓋複數個有機EL元件30之密封層34係自對向電極33側起依序積層第1密封層34a、平坦化層34b、及第2密封層34c而成者。

於相當於次像素18間之密封層34上形成有凸部37。於上述第1實施形態之有機EL裝置100中，凸部35具有透光性，但本實施形態之凸部37具有遮光性。具體而言，凸部37係使用Al(鋁)等金屬材料而形成。密封層34上之平面之凸部37之配置亦可與上述第1實施形態之凸部35相同地為沿Y方向延伸之條紋狀，但較佳為如圖6(a)所示般以劃分次像素18B、18G、18R之方式配置為格子狀。即，凸部37相當於被稱為BM(Black Matrix，黑矩陣)者。然而，與通常之BM不同，凸部37不僅只包圍次像素18而遮光，並且於密封層34上具有低於(小於)著色層36B、36G、36R之平均膜厚、且為該平均膜厚之1/2以上的高度。又，X方向上之凸部37之剖面形狀為梯形。以下，將凸部37稱為BM37。

有機EL裝置200之製造方法係於上述第1實施形態之有機EL裝置100之製造方法中的凸部形成步驟(步驟S2)中，例如於密封層34之表面以膜厚成為大約1 μm 左右之方式成膜Al膜，並藉由光微影法進行圖案化而形成格子狀之BM(凸部)37。以使剖面形狀成為梯形之方式形成BM(凸部)37。BM(凸部)37之底面之X方向上之寬度為0.5 μm ~1.0 μm ，較佳為0.7 μm 。步驟S2以外之步驟與第1實施形態相同。

圖11表示重疊CF、附透明凸部之CF、及附BM之CF之視角特性，(a)係相對亮度之視角特性之曲線圖，(b)係表示色度變化之視角特性之曲線圖。

再者，圖11(a)及(b)係於上文所示之圖9(c)及(d)之曲線圖中加入有機EL裝置200(附BM之CF)之曲線圖所得者。

如圖11(a)所示，就光之利用效率之觀點而言，包含附BM之CF之本實施形態之有機EL裝置200較第1實施形態之有機EL裝置100(附透明凸部之CF)差，因此對於視野角之變化之相對亮度之變化較大。另一方面，於 $\pm 20^\circ$ 之視野角範圍內，相對亮度變化之對稱性較比較例之有機EL裝置300(重疊CF)優異。

又，如圖11(b)所示，本實施形態之有機EL裝置200(附BM之CF)藉由包含BM37，而與有機EL裝置100(附透明凸部之CF)或比較例之有機EL裝置300(重疊CF)相比色度變化($\Delta u'v'$)較小，即色度變化($\Delta u'v'$)之視角依存性得到改善。

根據本實施形態之有機EL裝置200(附BM之CF)，可實現具有優異之對稱性之視角特性。換言之，於欲儘量抑制視角範圍內之色度變化之情形時，有機EL裝置200較為有效。另一方面，於要求視角範圍內之色度變化之對稱性與相對亮度變化之抑制之情形時，第1實施形態之有機EL裝置100更為有效。

又，次像素18變得越高精細，則於密封層34上形成附透明凸部之CF或附BM之CF而實現視角特性上之優異之對稱性的構成越有效。因此，應用本發明之有機EL裝置100及有機EL裝置200係包含X方向上之配置間距大約未達 $5\ \mu\text{m}$ 之高精細之次像素18的微型顯示器。

(第3實施形態)

<電子機器>

其次，參照圖12，對本實施形態之電子機器進行說明。圖12係表示作為電子機器之頭戴式顯示器之概略圖。

如圖12所示，本實施形態之作為電子機器之頭戴式顯示器(HMD)1000包含與左右眼相對應地設置之2個顯示部1001。觀察者M藉由將頭戴式顯示器1000如眼鏡般安裝於頭部，而可看到顯示於顯示部1001之字符或圖像等。例如，若於左右之顯示部1001顯示考慮到視

差之圖像，則亦可享受觀看立體之影像。

於顯示部1001搭載有上述第1實施形態之有機EL裝置100(或上述第2實施形態之有機EL裝置200)。因此，可提供具有優異之顯示品質、並且成本效率(cost performance)優異且小型又輕量的頭戴式顯示器1000。

頭戴式顯示器1000並不限定於具有2個顯示部1001，亦可設為包含與左右中之任一者相對應之1個顯示部1001的構成。

再者，搭載上述有機EL裝置100或上述有機EL裝置200之電子機器並不限定於頭戴式顯示器1000。例如，可列舉個人電腦或個人數位助理、導航儀(navigator)、觀測儀(viewer)、抬頭顯示器(Head-Up Display)等具有顯示部之電子機器。

本發明並不限定於上述實施形態，於不違反根據申請專利範圍及說明書整體讀取之發明主旨或思想的範圍內可進行適當變更，伴隨此種變更之有機EL裝置及該有機EL裝置之製造方法以及應用該有機EL裝置之電子機器亦包含在本發明之技術範圍內。除上述實施形態以外亦考慮有各種變化例。以下，列舉變化例進行說明。

(變化例1)於上述第1實施形態中，覆蓋凸部35之頭頂部35a之著色層之構成並不限定於此。於凸部35具有透光性之情形時，若有機EL元件30之發光透過凸部35而直接自對向基板41側射出，則會於彩色顯示中產生漏光而導致對比度降低。因此，較理想為凸部35之高度低於(小於)著色層36B、36G、36R之平均膜厚，且較佳為頭頂部35a係由著色層36B、36G、36R覆蓋。由此，並不限定於由著色層36B、36G、36R中之任一者覆蓋，例如，亦可為兩種不同顏色之著色層相互與凸部35之頭頂部35a接觸之構成。

(變化例2)於上述第1實施形態中，具有透光性之凸部35並不限定於由感光性樹脂材料形成。例如，若使用CrOx(氧化鉻)、SiOxNy(氮

氧化矽)、AlOx(氧化鋁)、TaOx(氧化鉭)、TiOx(氧化鈦)等介電體材料形成凸部35，則可形成對於作為密封層34之最上層之包含無機材料之第2密封層34c具有較高之密接性之凸部35。

(變化例3)上述第1實施形態之凸部35之沿X方向之剖面形狀並不限定於梯形。例如，剖面形狀亦可為於基材11之法線方向上較長之矩形狀。於相對於法線在X方向上為±20°之視野角中，即便自有機EL元件30發出之光透過矩形狀之凸部35，由於凸部35由著色層覆蓋，故而亦可確保視角特性中之對稱性。作為具有透光性之矩形狀之凸部35之形成方法，可列舉如下方法：例如藉由乾式蝕刻對使用上述變化例2中所列舉之介電體材料而形成之介電體層進行各向異性蝕刻，從而形成矩形狀之凸部35。

(變化例4)於上述第1實施形態之有機EL裝置100及上述第2實施形態之有機EL裝置200中，設置於實際顯示區域E1之發光像素並不限定於與藍色(B)、綠色(G)、紅色(R)之發光相對應之次像素18B、18G、18R。例如，亦可包含獲得上述3種顏色以外之黃色(Y)之發光的次像素18Y。藉此，可進一步提高顏色再現性。

【符號說明】

10	元件基板
11	作為基板之基材
12	掃描線
13	資料線
14	電源線
15	資料線驅動電路
16	掃描線驅動電路
17	檢查電路
18、18B、18G、18R	次像素

19	像素
20	像素電路
21	切換用電晶體
22	儲存電容
23	驅動用電晶體
25	反射層
26	透明層
27	絕緣膜
27a	開口部
29	配線
30	有機EL元件
31、31B、31G、31R	像素電極
32	功能層
33	對向電極
34	密封層
34a	第1密封層
34b	平坦化層
34c	第2密封層
35	凸部
35a	凸部之頭頂部
35b	側壁
36	彩色濾光片
36B、36G、36R	著色層
37	凸部或BM
41	對向基板
42	透明樹脂層

43	FPC
44	驅動用IC
50b、50g、50r	感光性樹脂層
100、200、300	有機EL裝置
1000	作為電子機器之頭戴式顯示器
1001	顯示部
B	藍色
E0	顯示區域
E1	實際顯示區域
E2	虛設區域
E3	非顯示區域
G	綠色
M	觀察者
R	紅色
X	第2方向
Y	第1方向
tb、tg、tr	平均膜厚

申請專利範圍

1. 一種有機EL裝置，其特徵在於包括：
基板；
複數個有機EL元件，其等配置於上述基板上；
密封層，其覆蓋上述複數個有機EL元件而形成；
至少兩色之著色層，其等形成於上述密封層上；及
凸部，其於上述兩色之著色層間，設置於上述密封層上；且
上述凸部不包含著色料，上述凸部及上述兩色之著色層包含
相同之感光性樹脂材料。
2. 如請求項1之有機EL裝置，其中上述凸部係包含透光性材料。
3. 如請求項2之有機EL裝置，其中
將上述凸部之上述密封層側作為底面，將上述凸部之與上述
密封層相反之側作為頭頂部時，
上述頭頂部係由上述兩色之著色層中至少1者覆蓋。
4. 如請求項1至3中任一項之有機EL裝置，其中上述凸部與上述密
封層相接而設置。
5. 如請求項1至3中任一項之有機EL裝置，其中上述凸部之與上述
密封層相接之底面之面積大於上述凸部之頭頂部之面積。
6. 如請求項1至3中任一項之有機EL裝置，其中上述有機EL元件與
上述著色層係針對每個次像素而設置；且
上述凸部係以劃分上述次像素之方式形成。
7. 如請求項1至3中任一項之有機EL裝置，其中上述密封層包含自
上述複數個有機EL元件側起依序積層之包含無機材料之第1密封
層、平坦化層、及包含無機材料之第2密封層。
8. 一種有機EL裝置，其特徵在於包括：

基板；

複數個有機EL元件，其等配置於上述基板上；

密封層，其覆蓋並密封上述複數個有機EL元件；

至少為紅色、綠色、藍色之著色層，其等與上述複數個有機EL元件相對應，而形成於上述密封層上；及

凸部，其於上述密封層上分別區分不同顏色之上述著色層而形成，且於上述密封層上之高度低於上述著色層；且

上述凸部不包含著色料，上述凸部及上述兩色之著色層包含相同之感光性樹脂材料。

9. 如請求項8之有機EL裝置，其中上述凸部係包含透光性材料。

10. 如請求項8或9之有機EL裝置，其中上述凸部係與上述密封層相接而設置。

11. 一種有機EL裝置之製造方法，其特徵在於包括以下步驟：

形成密封層，該密封層覆蓋並密封配置於基板上之第1有機EL元件、第2有機EL元件、及第3有機EL元件；

凸部形成步驟，其於上述第1有機EL元件與上述第2有機EL元件之間、及上述第2有機EL元件與上述第3有機EL元件之間，在上述密封層上，使用不包含著色料之感光性樹脂材料分別形成第1凸部及第2凸部；及

彩色濾光片(color filter)形成步驟，其於形成有上述第1凸部及上述第2凸部之上述基板上，使用旋轉塗佈(spin coat)法塗佈包含與上述第1凸部及上述第2凸部相同之感光性樹脂材料之著色材料之感光性樹脂材料，而於上述第1凸部與上述第2凸部之間形成著色層。

12. 如請求項11之有機EL裝置之製造方法，其中上述凸部形成步驟係以上述密封層上之上述第1凸部及上述第2凸部之高度低於上

述著色層之方式形成上述第1凸部及上述第2凸部。

13. 一種有機EL裝置之製造方法，其特徵在於包括以下步驟：

形成密封層，該密封層覆蓋並密封配置於基板上之複數個有機EL元件；

凸部形成步驟，其於至少為紅色、綠色、藍色之次像素中相鄰之不同顏色之次像素間的上述密封層上，使用不包含著色料之感光性樹脂材料形成凸部；及

彩色濾光片形成步驟，其於形成有上述凸部之上述基板，使用旋轉塗佈法塗佈包含與上述凸部相同之感光性樹脂材料之著色材料之感光性樹脂材料，與上述次像素對應而形成至少為紅色、綠色、藍色之著色層之各者。

14. 如請求項13之有機EL裝置之製造方法，其中上述凸部形成步驟係以上述密封層上之上述凸部之高度低於上述著色層之方式形成上述凸部。
15. 如請求項13或14之有機EL裝置之製造方法，其中上述凸部形成步驟係以平面地劃分上述次像素之方式形成上述凸部。
16. 如請求項13或14之有機EL裝置之製造方法，其中上述彩色濾光片形成步驟係以目標膜厚自薄到厚之順序形成紅色、綠色、藍色之上述著色層。
17. 一種具備有機EL裝置之電子機器，其特徵在於包括如請求項1至10中任一項之有機EL裝置。

圖式

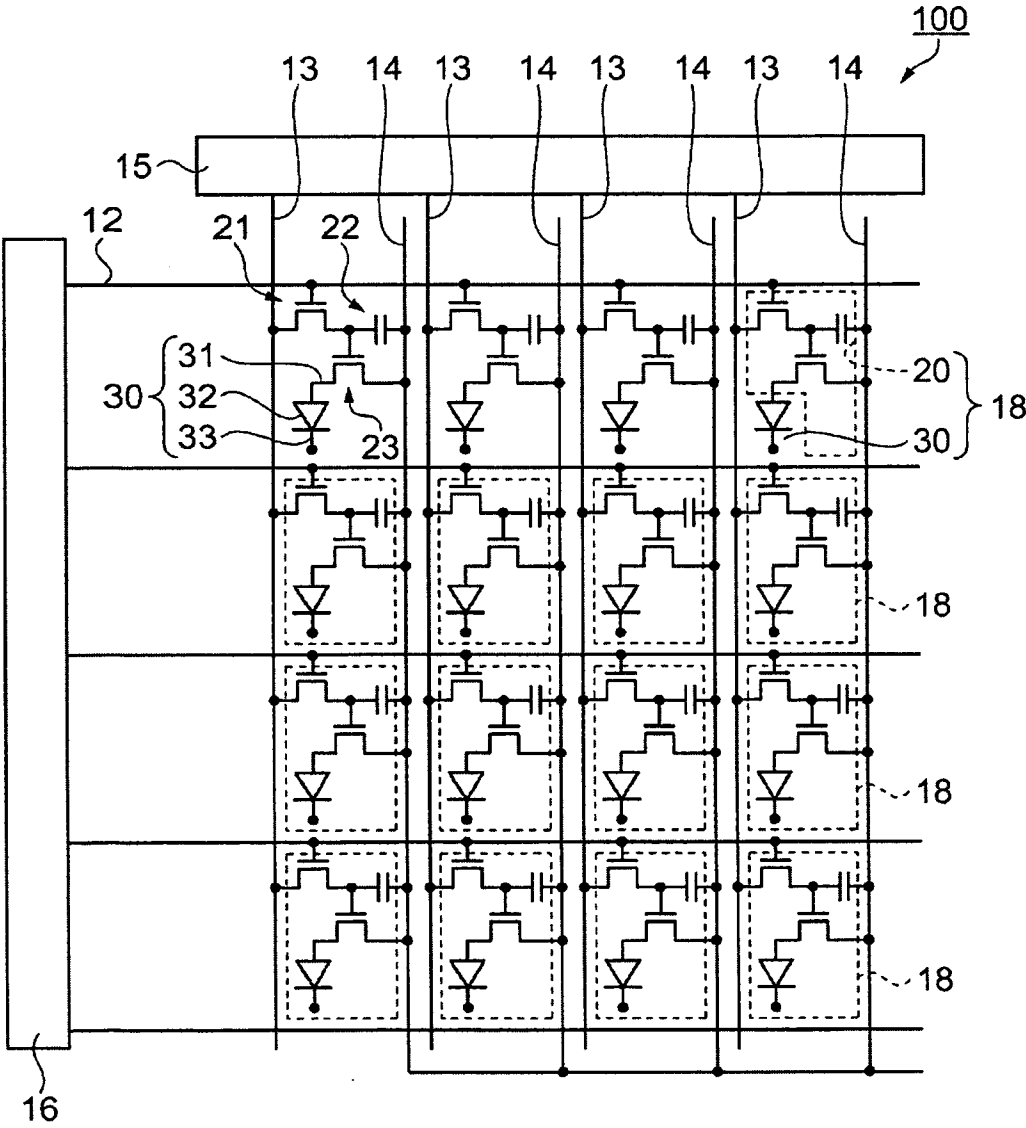


圖1

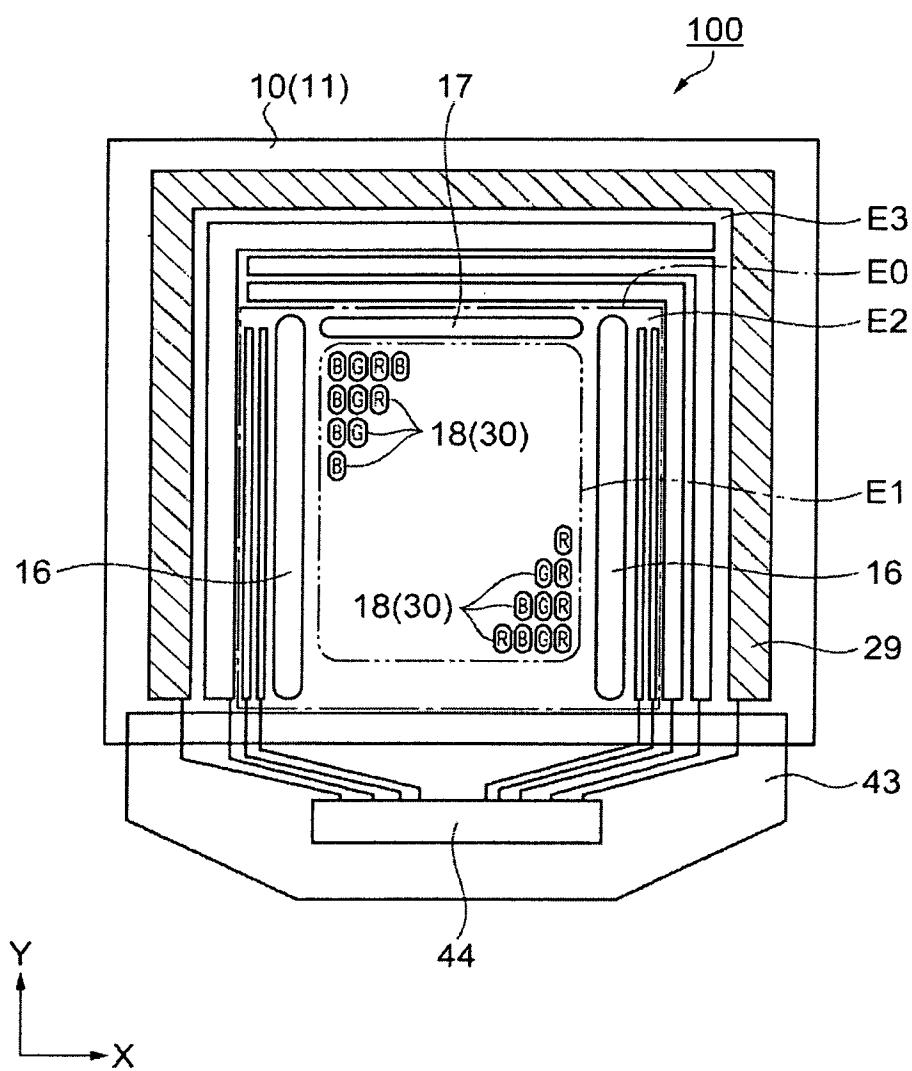


圖2



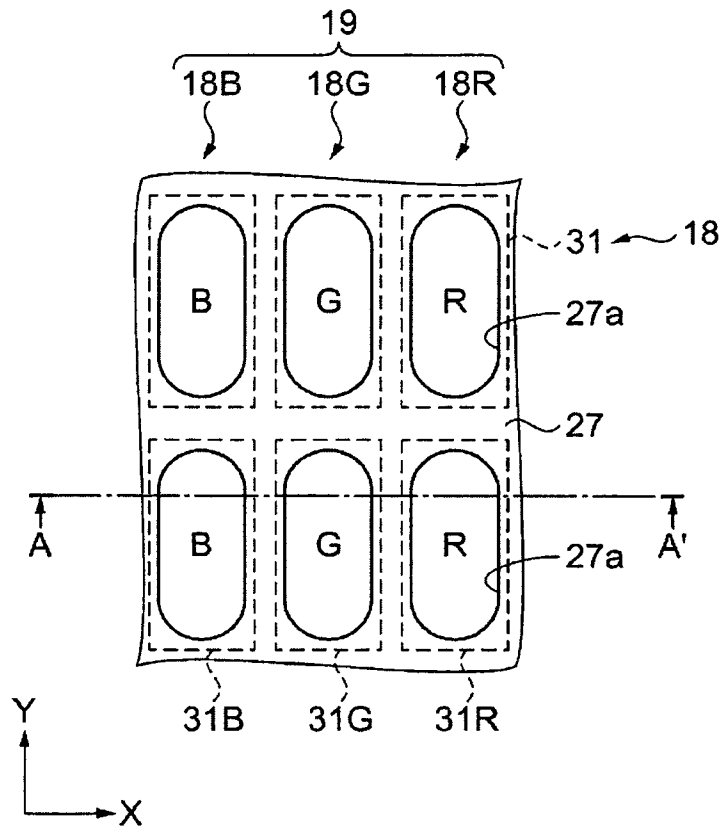


圖3

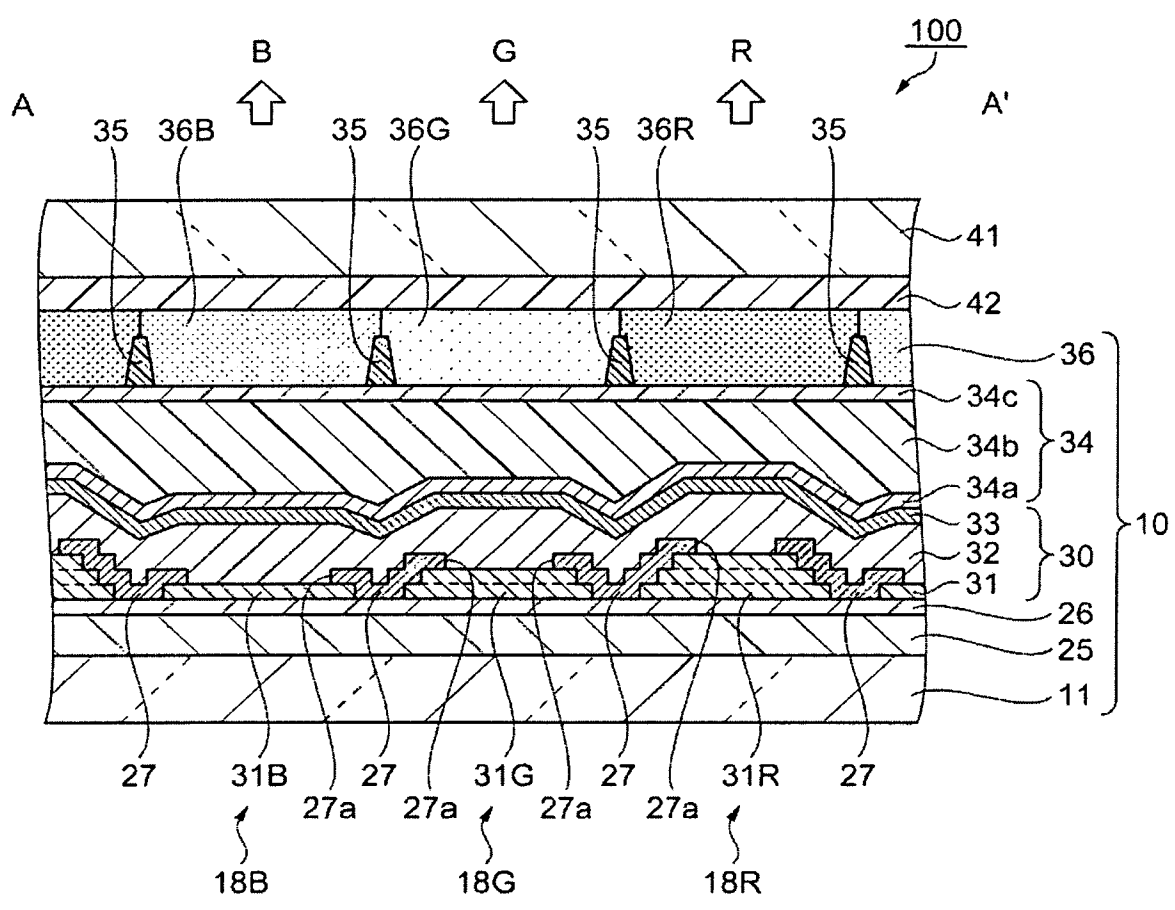


圖4



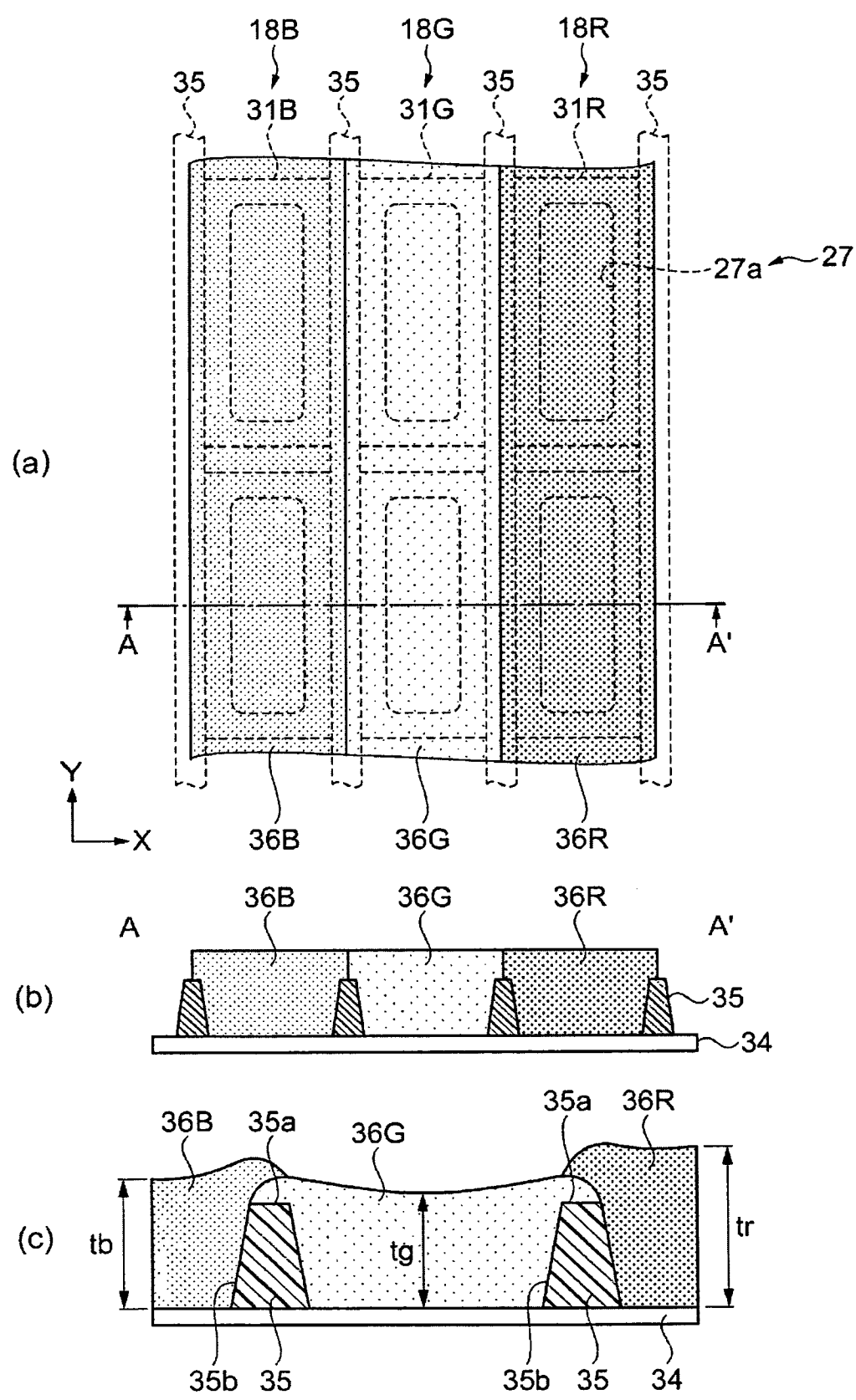


圖5

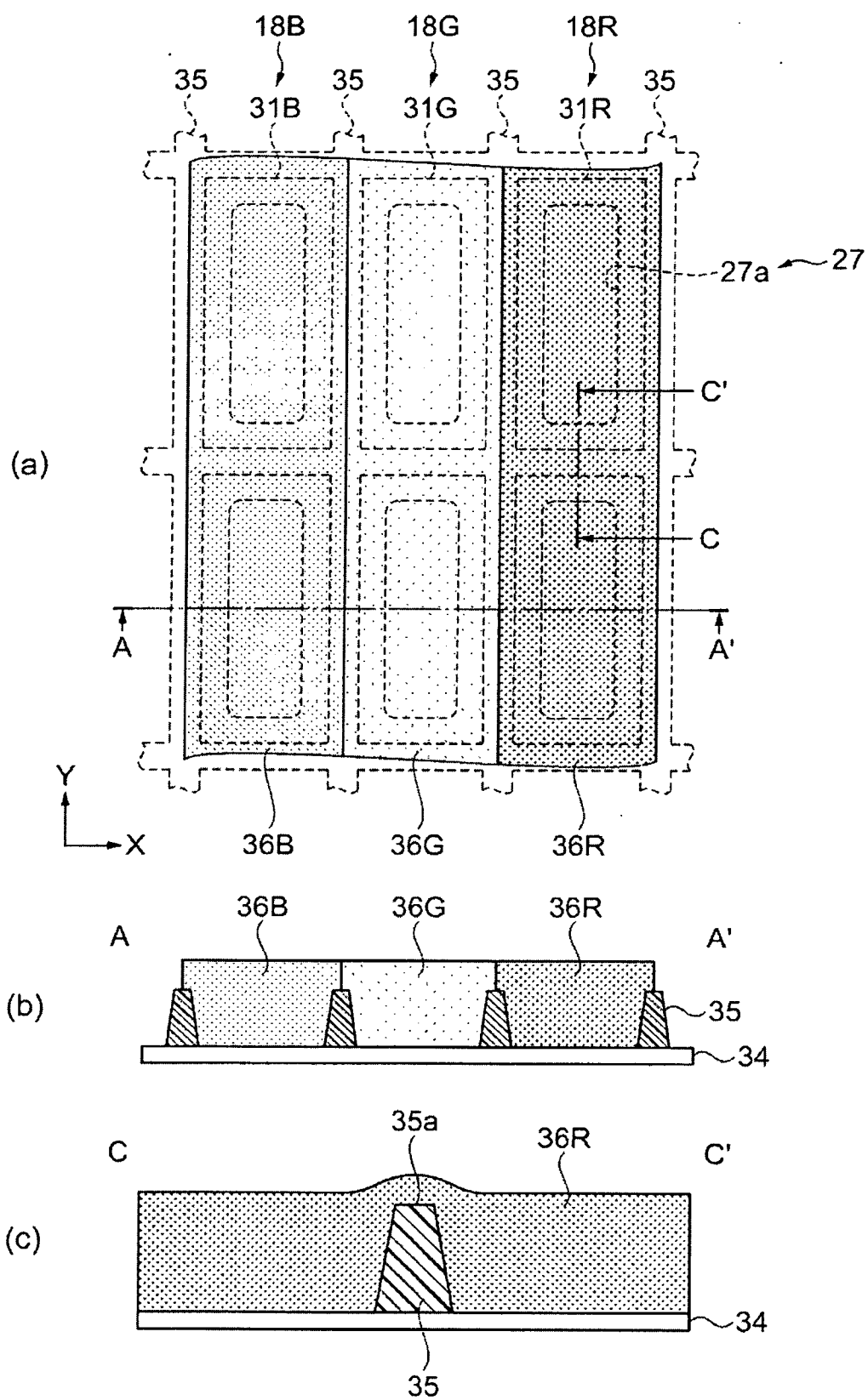


圖6

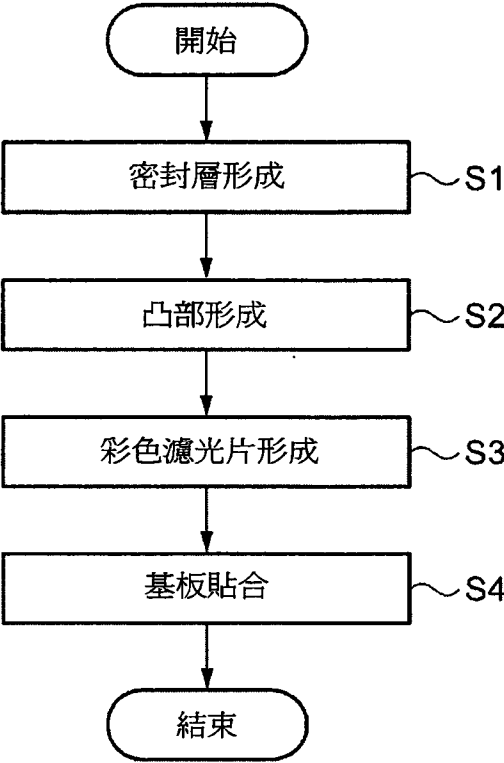


圖7

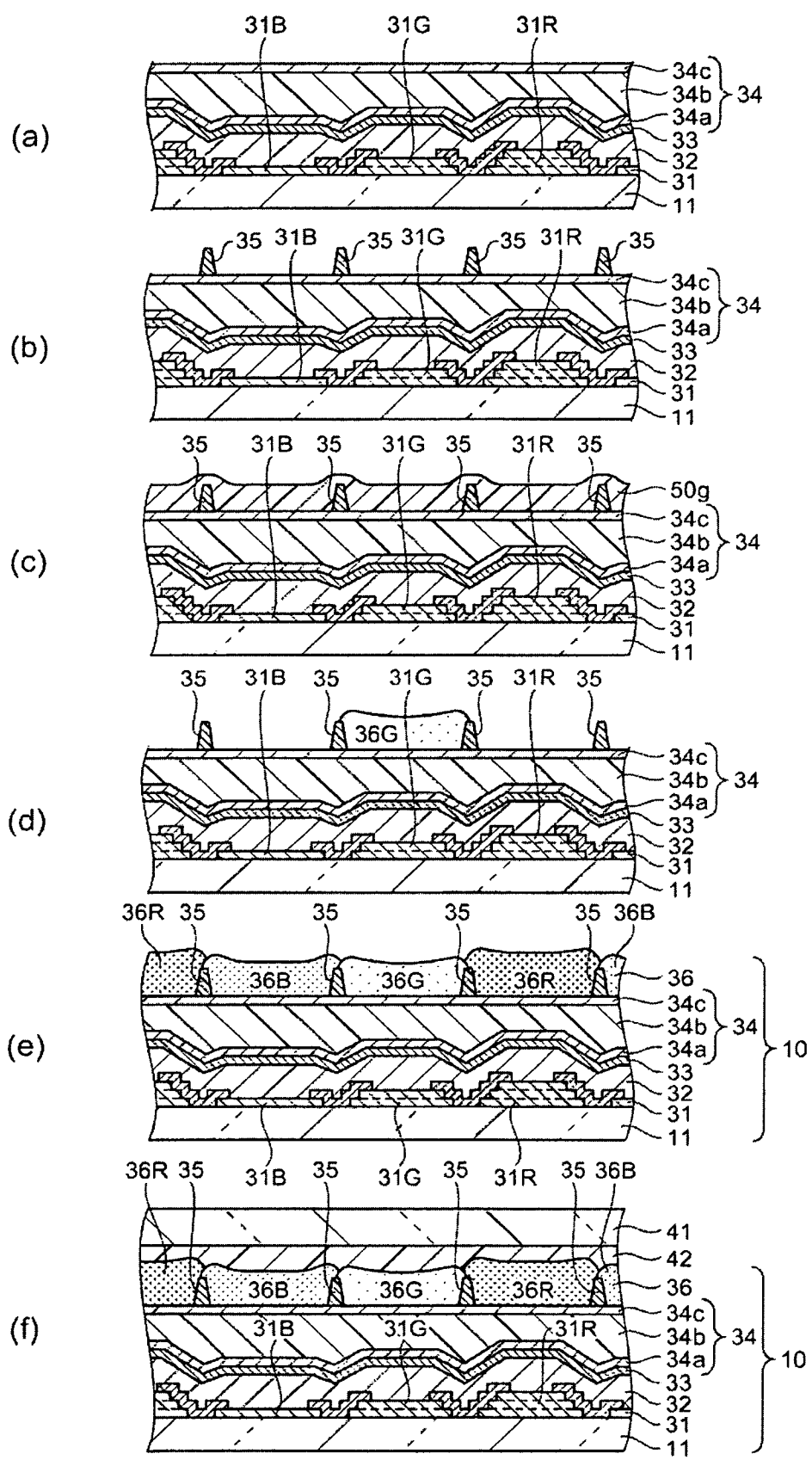


圖8



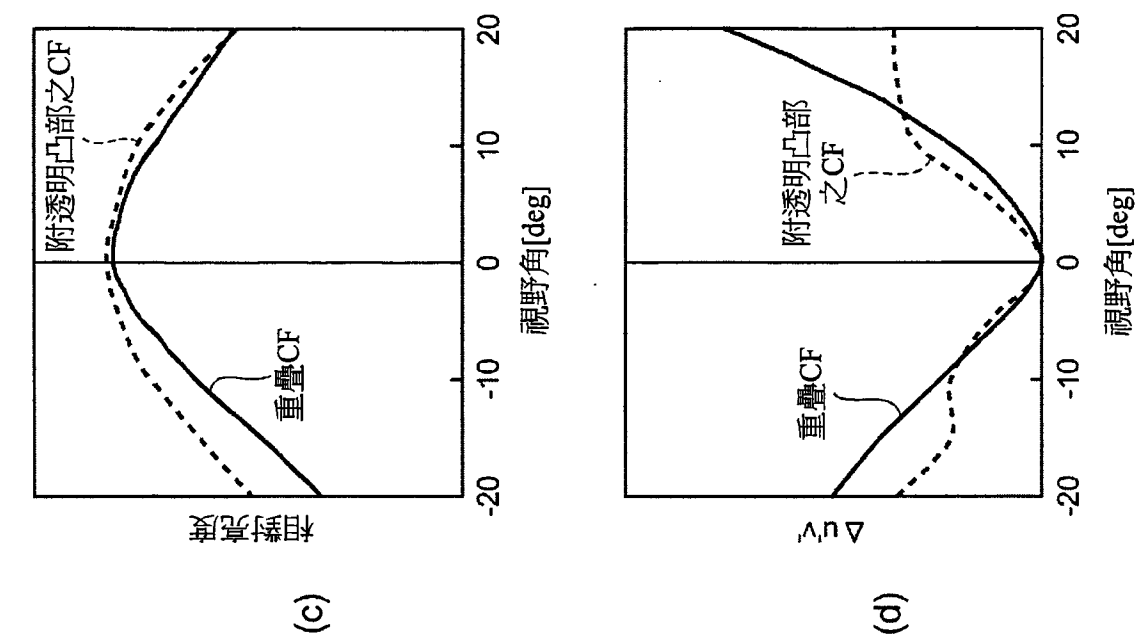


圖9



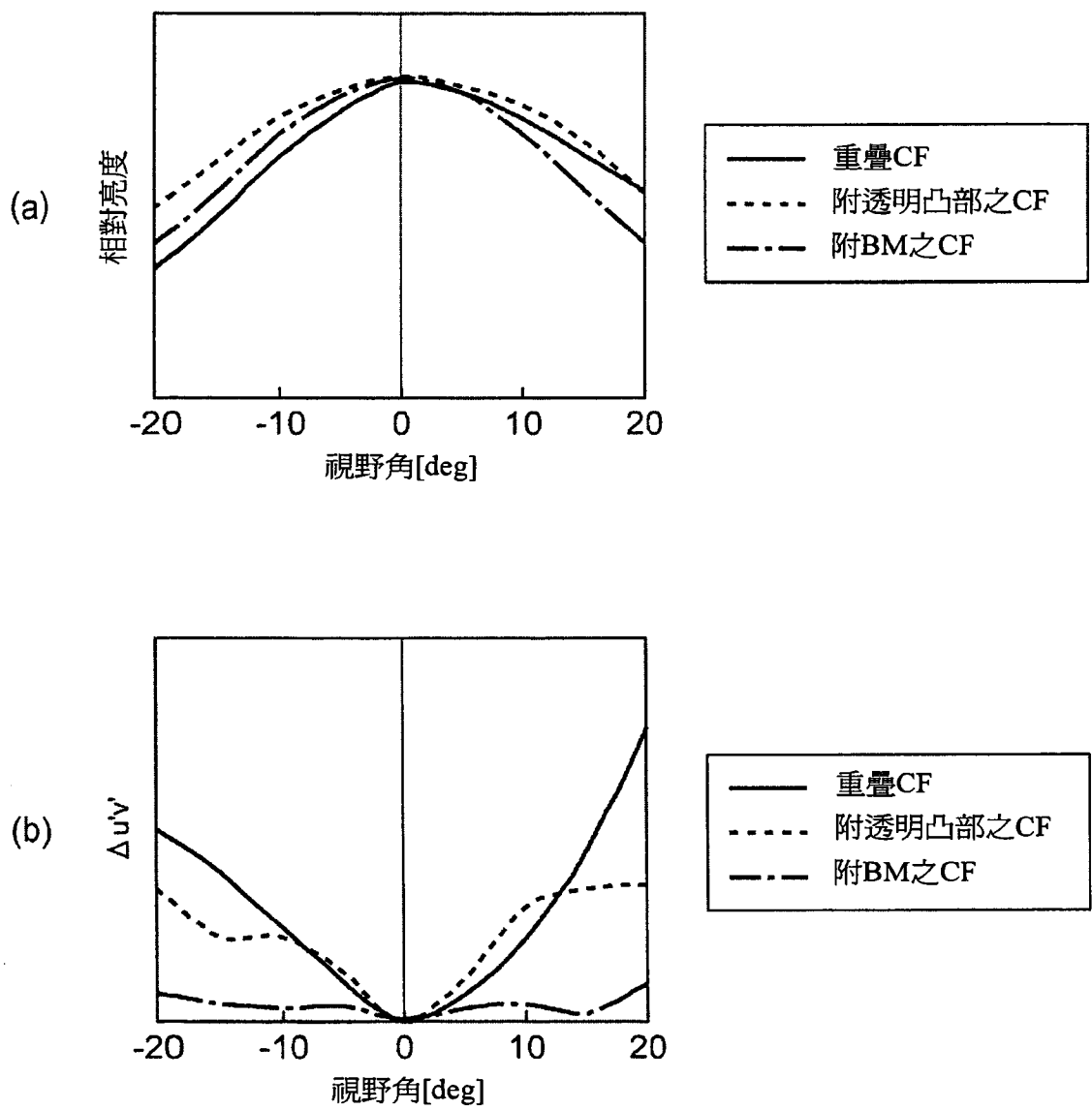


圖11

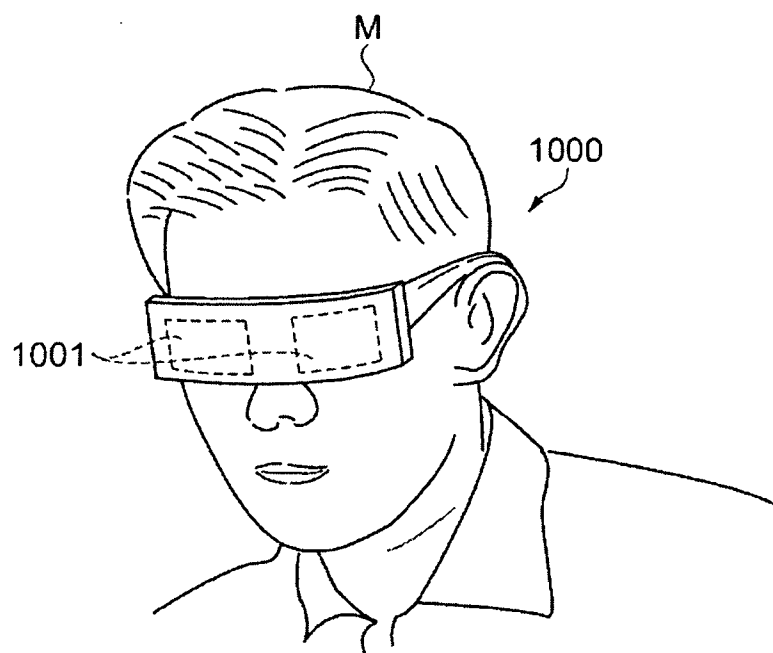


圖12