



(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 201801565 A

(43)公開日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：106109883

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 24 日

(51)Int. Cl.：

H05B33/04 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

H05B33/28 (2006.01)

H05B33/26 (2006.01)

H05B33/22 (2006.01)

(30)優先權：2016/03/28 日本

特願 2016-063257

(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：白鳥幸也 SHIRATORI, KOYA (JP)；花村雄基 HANAMURA, YUKI (JP)；淺川勉 ASAKAWA, TSUTOMU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：10 共 46 頁

(54)名稱

發光元件、發光裝置及電子機器

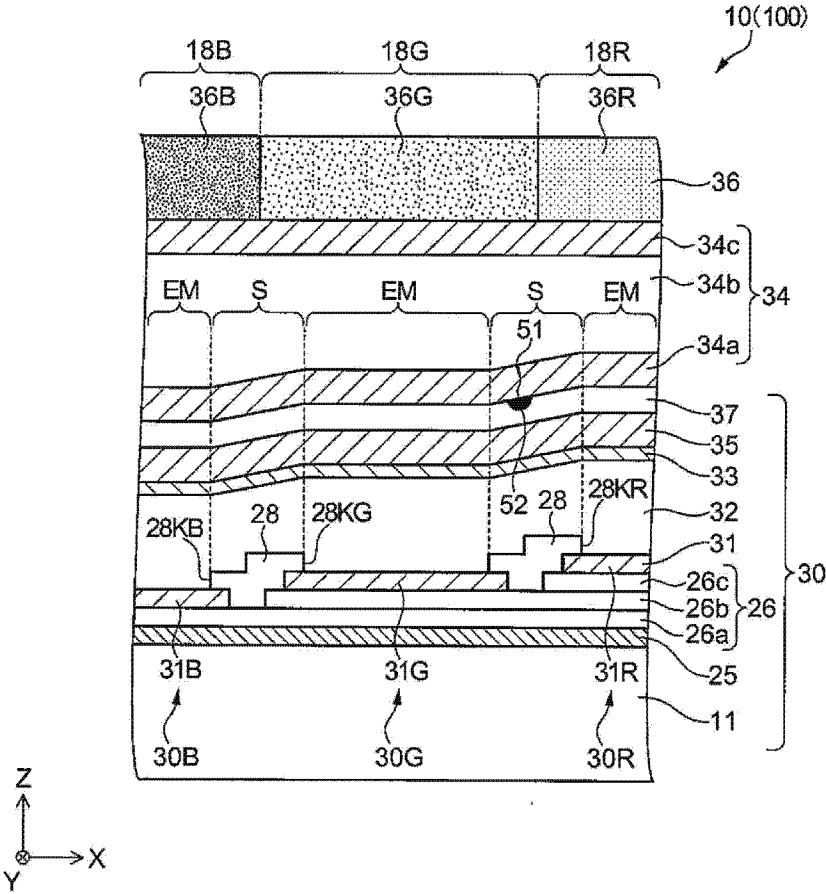
LIGHT EMITTING ELEMENT, LIGHT EMITTING DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS

(57)摘要

本發明之課題係提供一種明亮且可靠性品質優異之發光元件、發光裝置及電子機器。本發明之有機 EL 元件 30 之特徵在於包含：像素電極 31；發光功能層 32，其形成於像素電極 31 上；電子注入層 33，其形成於發光功能層 32 上；及對向電極 35，其形成於電子注入層 33 上，且具有半透過反射性；且對向電極 35 包含還原電子注入層 33 之材料之還原性材料、及原子比為 75%以上之 Ag，於對向電極 35 上形成有吸附層 37。

An organic EL element includes a pixel electrode, a light emitting function layer that is formed on the pixel electrode, an electron injection layer formed on the light emitting function layer, and a counter electrode that is formed on the electron injection layer and that has semi-transmissive reflectivity, in which the counter electrode contains a reductive material that reduces material of the electron injection layer and Ag with atomic ratio of 75% or more, and an adsorption layer is formed on the counter electrode.

指定代表圖：



【圖5】

符號簡單說明：

- 10 . . . 元件基板
- 11 . . . 基材(基板)
- 18B . . . 子像素(像素)
- 18G . . . 子像素(像素)
- 18R . . . 子像素(像素)
- 25 . . . 光反射層
- 26 . . . 透光層
- 26a . . . 第 1 絕緣膜
- 26b . . . 第 2 絕緣膜
- 26c . . . 第 3 絕緣膜
- 28 . . . 絕緣膜
- 28KB . . . 開口部
- 28KG . . . 開口部
- 28KR . . . 開口部
- 30 . . . 有機 EL 元件(發光元件)
- 30B . . . 有機 EL 元件(發光元件)
- 30G . . . 有機 EL 元件(發光元件)
- 30R . . . 有機 EL 元件(發光元件)
- 31 . . . 像素電極(第 1 電極)
- 31B . . . 像素電極(第 1 電極)
- 31G . . . 像素電極(第 1 電極)
- 31R . . . 像素電極(第 1 電極)
- 32 . . . 發光功能層
- 33 . . . 電子注入層
- 34 . . . 密封層
- 34a . . . 第 1 密封層

- 34b . . . 平坦化層
- 34c . . . 第 2 密封層
- 35 . . . 對向電極(第 2 電極)
- 36 . . . 彩色濾光片
- 36B . . . 著色層
- 36G . . . 著色層
- 36R . . . 著色層
- 37 . . . 吸附層
- 51 . . . 裂縫
- 52 . . . 反應部
- 100 . . . 有機 EL 裝置(發光裝置)
- EM . . . 發光區域
- S . . . 發光抑制區域
- X . . . 方向
- Y . . . 方向
- Z . . . 方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】

發光元件、發光裝置及電子機器

【英文發明名稱】

LIGHT EMITTING ELEMENT, LIGHT EMITTING DEVICE, AND
ELECTRONIC APPARATUS

【技術領域】

本發明係關於一種發光元件、發光裝置及電子機器。

【先前技術】

作為發光元件之有機EL元件因相較於LED(Light Emitting Diode：發光二極管)可小型化及薄型化，故對於頭戴顯示器(HMD)或電子取景器(EVF)等微型顯示器之應用受到矚目。於如此之微型顯示器中，為了提升亮度，而提出一種將提取光之側之電極(第2電極)之主成分採用Ag之構成(例如，參照專利文獻1)。

另一方面，若使用將Ag作為主成分之第2電極，則會因Ag原子彼此凝集而於第2電極產生凹凸部，且因來自形成於上層之無機化合物膜之載荷而對凹凸部施加應力，而有導致第2電極破損之虞。因此，提出一種於將Ag作為主成分之第2電極與無機化合物膜之間，配置用以緩和對第2電極之應力之應力緩和層之構成(例如，參照專利文獻2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利第5411469號公報

[專利文獻2]日本專利第5613998號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，因Ag極其富有反應性，故若存在於發光裝置內之水分或氧侵入至第2電極，則第2電極所含之Ag會與該水分或氧反應。例如，若水分或氧自像素之外周部侵入至第2電極而擴散至發光區域，則由於Ag反應而使得有機EL元件之發光面積變小，其結果導致亮度之下降。因發光裝置越小型高精細化則水分或氧越容易擴散至發光區域，故容易引起如此之歷時性之亮度降低。即，若為了提升有機EL元件之亮度而提高第2電極所含之Ag之含有率，則容易受到因Ag與水分或氧反應所致之影響，而存在招致發光特性劣化或發光壽命之可靠性品質恐將下降之虞之問題。

[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，可作為以下之形態或應用例而實現。

〔應用例1〕本應用例之發光元件之特徵在於包含：第1電極；發光功能層，其形成於上述第1電極上；電子注入層，其形成於上述發光功能層上；及第2電極，其形成於上述電子注入層上，且具有半透過反射性；且上述第2電極包含還原上述電子注入層之材料之還原性材料、及原子比為75%以上之Ag，於上述第2電極上形成有吸附層。

根據本應用例之發光元件之構成，因第2電極包含原子比75%以上之Ag，故光之提取效率提升，且改善電子注入性。且，因第2電極不僅包含Ag，亦包含還原性材料，故可抑制由於Ag原子彼此凝集而膜質下降所致之供電性能劣化。因此，可兼顧第2電極之作為提升亮度之半透過反射膜之光學特性之提升、與作為電極之電性特性之提升。又，以形成於第2電極上之

吸附層吸附自發光元件之外部侵入之水分或氧，藉此，可抑制水分或氧侵入至含有Ag之第2電極。由該等之結果，可提升發光元件之亮度與可靠性品質。

〔應用例2〕如上述應用例之發光元件，其中上述吸附層之材料較佳為與上述還原性材料為相同材料。

根據本應用例之構成，可以更少之材料構成發光元件。

〔應用例3〕如上述應用例之發光元件，其中上述吸附層之材料較佳為Mg或Al。

根據本應用例之構成，因吸附層之材料為易與水分或氧反應之Mg或Al，故可由吸附層有效地抑制來自外部之水分或氧侵入至第2電極。又，藉由將Mg或Al作為還原性材料而含於第2電極中，可抑制Ag原子彼此凝集。

〔應用例4〕如上述應用例之發光元件，其中上述吸附層之光吸收率較佳為30%以下。

根據本應用例之構成，藉由將吸附層之光吸收率設為30%以下，可將因設置吸附層所致之光之提取效率下降抑制得較小。

〔應用例5〕如上述應用例之發光元件，其中上述吸附層之膜厚較佳為1 nm以上。

根據本應用例之構成，藉由將吸附層之膜厚設為1 nm以上，可更確實地抑制來自發光元件的外部之水分或氧侵入至第2電極。

〔應用例6〕如上述應用例之發光元件，其中上述吸附層之膜厚較佳為較上述第2電極之膜厚更薄。

根據本應用例之構成，藉由將吸附層之膜厚設為較第2電極之膜厚更薄，可一方面抑制自發光元件之外部侵入之水分或氧到達至第2電極，一方

面將光之提取效率下降抑制得較小。

〔應用例7〕如上述應用例之發光元件，其中上述第2電極所含之Ag較佳為原子比為98%以下。

雖第2電極所含之Ag越多、越可提升發光元件之亮度，但若Ag之含有量過多則膜質下降，因而供電性能劣化。根據本應用例之構成，因第2電極所含之Ag為原子比98%以下，故可於不使第2電極之電性特性劣化之範圍內提升光學特性。

〔應用例8〕本應用例之發光裝置之特徵在於：於每個像素設置上述記載之發光元件，且該發光裝置具備以覆蓋上述發光元件之方式形成之密封層。

根據本應用例之發光裝置之構成，因可以密封層抑制水分或氧自外部侵入至發光元件，故可提供一種明亮且可靠性品質優異之發光裝置。

〔應用例9〕如上述應用例之發光裝置，其中上述密封層較佳為包含：第1密封層；平坦化層，其積層於上述第1密封層上且包含有機材料；及第2密封層，其積層於上述平坦化層上。

根據本應用例之構成，因密封層由包含平坦化層之3種層構成，故可更確實地抑制來自外部之水分或氧侵入。另，即使萬一第1密封層產生龜裂因而平坦化層所含之水分或氧侵入至發光元件之情形時，亦可利用吸附層抑制水分或氧到達至第2電極。

〔應用例10〕如上述應用例之發光裝置，其中上述像素之配置間距亦可為10 μm 以下。

像素之配置間距為10 μm 以下之高精細之發光裝置，與像素之配置間距更大之發光裝置相比，各像素之發光區域較小。因此，若水分或氧侵入

而與第2電極之Ag反應，則容易發生發光區域內實質發光之部分之面積變小而變暗之現象。根據本應用例之構成，因可由密封層與吸附層抑制來自外部之水分或氧侵入至第2電極，故即使為像素之配置間距為10 μm 以下之高精細之發光裝置，亦可提供明亮且可靠性品質優異之發光裝置。

〔應用例11〕本應用例之電子機器之特徵在於具備上述應用例記載之發光裝置。

根據本應用例之構成，可提供一種具有優異之顯示品質與可靠性品質之電子機器。

【圖式簡單說明】

圖1係顯示第1實施形態之有機EL裝置之構成之概略俯視圖。

圖2係顯示第1實施形態之有機EL裝置之電性構成之等效電路圖。

圖3係顯示子像素之有機EL元件之配置之概略俯視圖。

圖4係顯示沿著圖3之A-A'線之有機EL元件之構造之概略剖視圖。

圖5係顯示第1實施形態之有機EL元件之構造之放大剖視圖。

圖6係顯示實施例及比較例之構成與試驗結果之表。

圖7係說明吸附層之光吸收率之測定方法之圖。

圖8係顯示吸附層之膜厚與光吸收率之關係之圖表。

圖9係顯示作為第2實施形態之電子機器之頭戴顯示器之構成之概略圖。

圖10係顯示比較例之有機EL元件之構造之放大剖視圖。

【實施方式】

以下根據圖式，對將本發明具體化之實施形態進行說明。另，使用之圖式，為了說明之部分成為可辨識之狀態，而適當地擴大或縮小顯示。

另，於以下之形態中，若例如記載為「於基板上」，且無特別之記載，則為包含以與基板之上相接之方式配置之情形，或介隔其他構成物而配置於基板之上之情形，或一部分與基板之上相接之方式配置、一部分介隔其他之構成物而配置之情形者。

(第1實施形態)

<發光裝置>

首先，針對作為第1實施形態之發光裝置之有機EL裝置，參照圖1至圖3進行說明。圖1係顯示第1實施形態之有機EL裝置之構成之概略俯視圖。圖2係顯示第1實施形態之有機EL裝置之電性構成之等效電路圖。圖3係顯示子像素之有機EL元件之配置之概略俯視圖。本實施形態之有機EL裝置100係適合於後述之頭戴顯示器(HMD)之顯示部之自發光型之微型顯示器。

〔發光裝置之構造〕

如圖1所示，作為本實施形態之發光裝置之有機EL裝置100具有元件基板10與保護基板40。兩基板介隔填充劑42(參照圖4)對向配置而接著。

元件基板10包含顯示區域E、及包圍顯示區域之非顯示區域F。於顯示區域E中，例如以矩陣狀排列有發出藍色(B)光之子像素18B、發出綠色(G)光之子像素18G與發出紅色(R)光之子像素18R。於有機EL裝置100中，包含子像素18B、子像素18G及子像素18R之像素19為顯示單位，提供全彩之顯示。

另，於以下之說明中，有時將子像素18B、子像素18G及子像素18R通稱為子像素18。顯示區域E係供自子像素18發出之光透過而有助於顯示之區域。非顯示區域F係不使自子像素18發出之光透過而無助於顯示之區

域。

元件基板10大於保護基板40，且沿著自保護基板40伸出之元件基板10之第1邊，排列有複數個外部連接用端子103。於複數個外部連接用端子103與顯示區域E之間，設置有資料線驅動電路15。於與該第1邊正交且相互對向之其他第2邊、第3邊與顯示區域E之間，設置有掃描線驅動電路16。

保護基板40小於元件基板10，且以露出外部連接用端子103之方式配置。保護基板40係光透過性之基板，例如可使用石英基板或玻璃基板等。保護基板40於顯示區域E中，具有保護配置於子像素18之後述之有機EL元件30(參照圖2)避免損傷之作用，且以至少對向於顯示區域E之方式配置。本實施形態之有機EL裝置100採用自保護基板40側取出自子像素18發出之光之頂部發光方式。

於以下之說明中，將沿著排列有外部連接用端子103之上述第1邊之方向作為X方向，將沿著與該第1邊正交且相互對向之其他2邊(第2邊、第3邊)之方向作為Y方向。將自元件基板10朝向保護基板40之方向作為Z方向。又，將沿著Z方向自保護基板40側觀察稱為「俯視」。

於本實施形態中，於顯示區域E中，採用將獲得同色發光之子像素18排列於行方向(Y方向)，將獲得異色發光之子像素18排列於列方向(X方向)之所謂條狀方式之子像素18之配置。子像素18具有有機EL元件30與彩色濾光片36(參照圖3或圖4)。關於有機EL元件30及彩色濾光片36之詳細構成於後敘述。

另，於圖1中，雖顯示顯示區域E之子像素18B、18G、18G之配置，但列方向(X方向)之子像素18之配置並未限定為B、G、R之順序。例如，亦可為G、B、R之順序。又，子像素18之配置並未限定為條狀方式，亦可

為三角形方式或拜耳排列方式、S條狀方式，除此之外，子像素18B、18G、18R之形狀或大小並未限定為相同。

〔發光裝置之電性構成〕

如圖2所示，有機EL裝置100具有相互交叉之掃描線12與資料線13、及電源線14。掃描線12電性連接於掃描線驅動電路16，資料線13電性連接於資料線驅動電路15。又，於以掃描線12與資料線13劃分之區域設置有子像素18。

子像素18具有作為發光元件之有機EL元件30、及控制有機EL元件30之像素電路20。以下，將配置於子像素18B之有機EL元件30稱為有機EL元件30B，將配置於子像素18G之有機EL元件30稱為有機EL元件30G，將配置於子像素18R之有機EL元件30稱為有機EL元件30R。

有機EL元件30包含作為第1電極之像素電極31、發光功能層32、電子注入層33、及作為第2電極之對向電極35。像素電極31係作為對發光功能層32注入電洞之陽極而發揮功能。對向電極35係作為對發光功能層32注入電子之陰極而發揮功能。電子注入層33中係具有提高自對向電極35向發光功能層32之電子注入效率之功能之層。

於發光功能層32中，藉由被注入之電洞與電子，形成激子(Exciton；電洞與電子以庫侖力相互束縛之狀態)，且激子(Exciton)消滅時(電洞與電子再結合時)能量之一部分成為螢光或磷光而釋放。於本實施形態中，以可自發光功能層32獲得白色發光之方式構成有發光功能層32。

像素電路20包含開關用電晶體21、累積電容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通道型電晶體而構成。

開關用電晶體21之閘極電性連接於掃描線12。開關用電晶體21之源極

電性連接於資料線13。開關用電晶體21之汲極電性連接於驅動用電晶體23之閘極。

驅動用電晶體23之汲極電性連接於有機EL元件30之像素電極31。驅動用電晶體23之源極電性連接於電源線14。於驅動用電晶體23之閘極與電源線14之間，電性連接有累積電容22。

當藉由自掃描線驅動電路16供給之控制信號驅動掃描線12而使開關用電晶體21成為導通(ON)狀態時，將基於自資料線13供給之像素信號之電位經由開關用電晶體21保持於累積電容22。根據累積電容22之電位即驅動用電晶體23之閘極電位，決定驅動用電晶體23之導通/斷開(ON/OFF)狀態。且，當驅動用電晶體23成為導通(ON)狀態時，將經由驅動用電晶體23，自電源線14對有機EL元件30流入與閘極電位對應之量之電流。有機EL元件30以與流入至發光功能層32之電流量對應之亮度發光。

另，像素電路20之構成並未限定於具有2個電晶體21、23，例如，亦可進而包含用以控制於有機EL元件30中流動之電流之電晶體。

〔子像素之發光元件之配置〕

接著，參照圖3，針對子像素18之有機EL元件30及彩色濾光片36之配置進行說明。

如圖3所示，於X方向與Y方向配置為矩陣狀之複數個子像素18中，分別配置有有機EL元件30之像素電極31。具體而言，於子像素18B配置有有機EL元件30B之像素電極31B，於子像素18G配置有有機EL元件30G之像素電極31G，於子像素18R配置有有機EL元件30R之像素電極31R。像素電極31(31B、31G、31R)之各者係俯視為大致矩形狀，且長邊方向沿著Y方向配置。

於有機EL裝置100中，採用將排列於X方向之3個子像素18B、18G及18R作為1個像素19而顯示之構成。X方向之子像素18B、18G及18R之配置間距例如為10 μm 以下。因此，有機EL裝置100係高精細之發光裝置。

覆蓋各像素電極31B、31G、31R之外緣而形成有絕緣膜28。於絕緣膜28中，於像素電極31B、31G、31R上，形成有俯視為大致矩形狀之開口部28KB、28KG及28KR。於開口部28KB、28KG及28KR內，分別露出像素電極31B、31G及31R。另，開口部28KB、28KG及28KR之形狀並未限定為大致矩形狀，亦可為例如短邊側為圓弧狀之軌道狀。

於子像素18B、18G及18R中，設置有開口部28KB、28KG及28KR之區域，成為有機EL元件30B、30G及30R發光之發光區域EM。於子像素18B、18G及18R中，設置有絕緣膜28之區域，成為抑制有機EL元件30B、30G及30R之發光之發光抑制區域S。因此，於子像素18B、18G及18R中，發光區域EM之周圍成為發光抑制區域S。

於子像素18B、18G及18R中配置有彩色濾光片36。彩色濾光片36係以藍色(B)之著色層36B、綠色(G)之著色層36G及紅色(R)之著色層36R構成。具體而言，對於排列於Y方向之複數個子像素18B配置有著色層36B，對於複數個子像素18G配置有著色層36G，對於複數個子像素18R配置有著色層36R。

即，著色層36B係以與排列於Y方向之像素電極31B(開口部28KB)重合之方式於Y方向延伸而配置為條狀。著色層36G係以與排列於Y方向之像素電極31G(開口部28KG)重合之方式於Y方向延伸而配置為條狀。同樣地，著色層36R係以與排列於Y方向之像素電極31R(開口部28KR)重合之方式於Y方向延伸而配置為條狀。

〔發光元件之構造〕

接著，參照圖4，針對作為發光元件之有機EL元件30之構造進行說明。圖4係顯示沿著圖3之A-A'線之有機EL元件之構造之概略剖視圖。

如圖4所示，有機EL裝置100具有介隔填充劑42而對向配置之元件基板10與保護基板40。填充劑42具有將元件基板10與保護基板40接著之作用，且以具有光透過性之例如環氧樹脂或丙烯酸樹脂等構成。

元件基板10具備有機EL元件30、積層於有機EL元件30上之密封層34及彩色濾光片36。有機EL元件30具備作為本發明之基板之基材11、於基材11上依序積層於Z方向之光反射層25、透光層26、作為第1電極之像素電極31、發光功能層32、電子注入層33、作為第2電極之對向電極35、及吸附層37。

基材11例如為矽等之半導體基板。於基材11，使用周知技術而形成有上述之掃描線12、資料線13、電源線14、資料線驅動電路15、掃描線驅動電路16、像素電路20(開關用電晶體21、累積電容22、驅動用電晶體23)等(參照圖2)。於圖4中，省略該等配線或電路構成之圖示。

另，基材11並未限定於矽等之半導體基板，亦可為例如石英或玻璃等之基板。換言之，構成像素電路20之電晶體可為於半導體基板具有作用層之MOS型電晶體，亦可為形成於石英或玻璃等基板上之薄膜電晶體或場效電晶體。

光反射層25係跨及子像素18B、18G及18R而配置，且反射自各子像素18B、18G及18R之有機EL元件30B、30G及30R發出之光者。作為光反射層25之形成材料，較佳為使用於可視光區域中能夠實現高反射率之例如Al(鋁)或Ag(銀)等。

於光反射層25上設置有透光層26。透光層26係由第1絕緣膜26a、第2絕緣膜26b及第3絕緣膜26c構成。第1絕緣膜26a係於光反射層25上跨及子像素18B、18G及18R而配置。第2絕緣膜26b係積層於第1絕緣膜26a上，且跨及子像素18G與子像素18R而配置。第3絕緣膜26c係積層於第2絕緣膜26b上，且配置於子像素18R。

即，子像素18B之透光層26係由第1絕緣膜26a構成，子像素18G之透光層26以第1絕緣膜26a與第2絕緣膜26b構成，子像素18R之透光層26以第1絕緣膜26a、第2絕緣膜26b及第3絕緣膜26c構成。因此，透光膜26之膜厚依子像素18B、子像素18G、子像素18R之順序依次變大。於第1絕緣膜26a、第2絕緣膜26b及第3絕緣膜26c，使用例如氧化矽、氮化矽及氧化鈦等於可視光區域中為透明之材料。

於透光層26上設置有像素電極31。像素電極31例如以ITO(Indium Tin Oxide：氧化銦錫)膜等透明導電膜構成，且於各個子像素18形成為島狀。以覆蓋各像素電極31B、31G、31R之周緣部之方式配置有絕緣膜28。如上述，於絕緣膜28，於像素電極31B上形成開口部28KB，於像素電極31G上形成開口部28KG，於像素電極31R上形成開口部28KR。絕緣膜28包含例如氧化矽等。

於設置有開口部28KB、28KG及28KR之部分，像素電極31(31B、31G及31R)與發光功能層32相接，且自像素電極31對發光功能層32供給電洞，使發光功能層32發光。於設置有絕緣膜28之區域中，抑制自像素電極31向發光功能層32之電洞之供給，而抑制發光功能層32之發光。即，如上述般，於子像素18B、18G及18R中，設置有開口部28KB、28KG及28KR之區域成為發光區域EM，設置有絕緣膜28之區域成為發光抑制區域S。

發光功能層32係以跨及子像素18B、18G、18R且覆蓋顯示區域E(參照圖1)之全域之方式配置。發光功能層32具有於Z方向依序積層之例如電洞注入層、電洞輸送層、有機發光層及電子輸送層等。有機發光層係發出藍色至紅色之波長範圍之光。有機發光層可由單層構成，亦可由例如包含藍色發光層、綠色發光層、紅色發光層之複數層構成，或由包含藍色發光層、及可獲得包含紅色(R)及綠色(G)之波長範圍的發光之黃色發光層之複數層構成。

電子注入層33以覆蓋發光功能層32之方式配置。電子注入層33具有提高自對向電極35向發光功能層32之電子注入效率、且以低電壓使發光功能層32發光之功能。為了提升對發光功能層32之電子注入效率，期望陰極之對向電極35與發光功能層32之間之電位障較小。作為電子注入層33，一般使用LiF、Li₂O、Liq、MgO及CaF₂等之功函數較低之元素(鹼金屬、鹼土類金屬等)之鹵化物(尤其為氟化物)或氧化物等。有關本實施形態之電子注入層33之詳細構成於後敘述。

對向電極35以覆蓋電子注入層33之方式配置。對向電極35不僅具備作為電極之功能，且為了於與光反射層25之間構成後述之光共振構造，而以兼具光透過性與光反射性(具有半透過反射性)之方式構成為半透過反射膜，且控制其膜厚。作為對向電極35之主成分，較佳為於可視光區域中光吸收率較小之Ag。藉由將Ag作為主成分，可將由對向電極35所致之光之損失(吸收)抑制得較小，而提升有機EL元件30之亮度。

然而，Ag之功函數大，且非還原性材料。又，若僅以Ag構成對向電極35，則會因Ag原子彼此凝集而膜質下降，而導致發生供電性能劣化。因此，為了取得作為電極之良好的電性特性，而期望將Ag與還原性材料混合

使用作為對向電極35之材料。有關本實施形態之對向電極35之詳細構成於後敘述。

吸附層37以覆蓋對向電極35之方式配置。吸附層37具有吸附自有機EL元件30之外部侵入之水分或氧而避免到達對向電極35之功能。作為吸附層37之材料，使用容易與水分或氧反應之材料(例如Mg或Al)。有關本實施形態之吸附層37之詳細構成於後敘述。

另，於有機EL元件30(吸附層37)之表面，受到設置於下層之膜厚不同之透光層26之影響而產生凹凸。更具體而言，於與開口部28KB、28KG及28KR內之發光區域EM俯視重合部分中，因透光膜26之膜厚大致均一，故有機EL元件30(吸附層37)之表面大致平坦。另一方面，於與發光區域EM之周圍之配置有絕緣膜28之發光抑制區域S俯視重合之部分中，會產生因透光膜26之膜厚不同所致之階差。

密封層34係以覆蓋有機EL元件30(吸附層37)之方式配置。密封層34係由依序於Z方向積層之第1密封層34a、平坦化層34b及第2密封層34c構成。第1密封層34a與第2密封層34c係對於水分或氧具有阻隔性之鈍化膜，且使用無機材料形成。作為無機材料，使用水分或氧等難以通過之、例如氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、氧化鋁等。

作為形成第1密封層34a及第2密封層34c之方法可例舉真空蒸鍍法、離子鍍覆法、濺鍍法、CVD法等。就難以對有機EL元件30賦予熱等之損傷之方面，較佳為採用真空蒸鍍法或離子鍍覆法。第1密封層34a及第2密封層34c之膜厚係以成膜時難以產生裂縫等、且獲得透光性之方式，設為例如50 nm～1000 nm左右，較佳為200 nm～400 nm左右。

平坦化層34b係積層於覆蓋有機EL元件30(吸附層37)之第1密封層34a

而形成。於第1密封層34a之表面，反映受到膜厚不同之透光層26之影響而產生之有機EL元件30之表面之凹凸。又，於有機EL元件30之表面產生階差之發光抑制區域S中，亦有於第1密封層34a之成膜時產生缺陷(針孔、裂縫)之情形。

平坦化層34b係緩和第1密封層34a之表面之凹凸，且被覆第1密封層34a之成膜時之缺陷(針孔、裂縫)或異物等，而形成大致平坦之面。為了緩和第1密封層34a之表面之凹凸，較佳例如以 $1\ \mu\text{m}\sim 5\ \mu\text{m}$ 左右之膜厚形成平坦化層34b。藉此，於密封層34(第2密封層34c)上形成之彩色濾光片36不易受該凹凸之影響。

平坦化層34b具有透光性，例如可藉由將熱或紫外線硬化型之環氧樹脂、丙烯酸樹脂、胺基甲酸酯樹脂、聚矽氧樹脂之任一種樹脂材料溶解於有機溶劑或液體且進行塗佈後使其硬化而形成。另，亦可使用塗佈型之無機材料(氧化矽等)等形成平坦化層34b。

彩色濾光片36配置於密封層34上。彩色濾光片36係由對應於子像素18B、18G及18R而使用包含藍(B)、綠(G)、紅(R)之著色材料之感光性樹脂材料、以光微影法等形成之著色層36B、36G及36R構成。彩色濾光片36之著色層36B、36G及36R具有使利用後述之光共振構造自各子像素18提取之峰值波長範圍之光透過，藉此提高向保護基板40側射出之藍色(B)、綠色(G)及紅色(R)之各色光之色純度之功能。

〔光共振構造〕

接著，參照圖4，說明本實施形態之有機EL裝置100所具有之光共振構造。本實施形態之有機EL裝置100於光反射層25與對向電極35之間具有光共振構造。於有機EL裝置100中，發光功能層32發出之光係於光反射層

25與對向電極35之間重複反射，且對應於光反射層25與對向電極35之間之光學距離之特定波長(共振波長)之光之強度而被放大，自保護基板40朝Z方向射出藍色(B)、綠色(G)及紅色(R)之各色光作為顯示光。

於本實施形態中，透光層26具有調整光反射層25與對向電極35之間之光學距離之作用。如上述般，透光層26之膜厚依子像素18B、子像素18G及子像素18R之順序逐漸變大。其結果，光反射層25與對向電極35之間之光學距離依子像素18B、子像素18G、子像素18R之順序逐漸變大。光學距離可由存在於光反射層25與對向電極35之間之各層之折射率與膜厚之乘積之合計表示。

例如，於子像素18B中，以使共振波長(亮度為最大之峰值波長)成為470 nm之方式設定透光層26之膜厚。於子像素18G中，以使共振波長成為540 nm之方式設定透光層26之膜厚。於子像素18R中，以共振波長成為610 nm之方式，設定透光層26之膜厚。

其結果，自子像素18B發出以470 nm為峰值波長之藍色光(B)，自子像素18G發出以540 nm為峰值波長之綠色光(G)，自子像素18R發出以610 nm作為峰值波長之紅色光(R)。換言之，有機EL裝置100具有放大特定波長之光之強度之光共振構造，且於子像素18B中自發光功能層32發出之白色光取出藍色之光成分，於子像素18G中自發光功能層32發出之白色光取出綠色之光成分，於子像素18R中自發光功能層32發出之白色光取出紅色之光成分。

另，亦可為取代透光膜26，而藉由使像素電極31(31B、31G及31R)之膜厚相互不同，藉此調整光反射層25與對向電極35之間之光學距離之構成。

於如此之子像素18B、18G及18R中，藉由使自有機EL元件30B、30G及30R發出之藍色(B)、綠色(G)及紅色(R)之各色光透過彩色濾光片36之著色層36B、36G及36R，而提高各色光之色純度。

〔電子注入層、對向電極及吸附層之詳細構成〕

接著，參照圖5，說明本實施形態之有機EL元件30所具備之電子注入層33、對向電極35及吸附層37之詳細構成。圖5係顯示第1實施形態之有機EL元件之構造之放大剖視圖。圖5係將圖4之剖視圖部分放大之圖。

圖5所示之本實施形態之電子注入層33係以於大氣中穩定之材料即LiF(氟化鋰)形成。於本實施形態中，對向電極35及吸附層37包含還原電子注入層33之材料(Li化合物)之還原性材料即Mg，且藉由兩者所含之Mg之量，以更低之電壓使發光功能層32發光，且提高有機EL元件30之亮度。電子注入層33之膜厚例如為1 nm左右。

本實施形態之對向電極35包含Ag與還原性材料即Mg。因對向電極35所含之Ag越多，光之損失(吸收)越小而變亮，故可提升作為半透過反射膜之光學特性。又，對向電極35所含之Ag越多，越可改善對向電極35之電流注入性。於本實施形態之對向電極35中，設為包含原子比75%以上之Ag，較佳為包含90%以上之Ag，尤佳為包含95%以上之Ag。

於本實施形態中，使用氣相成膜法之真空蒸鍍法形成對向電極35。對向電極35所含之Ag與Mg之比率，可藉由形成對向電極35時之Ag與Mg之蒸鍍速度比予以調整。例如，藉由將Ag與Mg之蒸鍍速度比設為3：1、9：1、20：1，對向電極35所含之Ag之比率可分別採用75%、90%、95%。於專利文獻1之圖2、圖5及圖6中顯示，若將Ag與Mg之蒸鍍速度比設定為3：1(Ag原子比為75%)～20：1(Ag原子比為95%)，則可將光學特性與電流注入性

保持在良好之狀態。

另一方面，因若對向電極35所含之Ag過多，則Ag原子彼此會凝集成為島狀而膜質下降，因而對向電極35之電阻率上升且供電性能劣化。於本實施形態中，因對向電極35中除Ag以外亦包含Mg，故可抑制Ag原子彼此凝集而膜質下降。於本實施形態中，將對向電極35所含之Ag設為原子比98%以下。於專利文獻1之圖4、圖5及圖8中顯示，若將Ag與Mg之蒸鍍速度比設定為50：1(Ag原子比為98%)，則光學特性(亮度)與供電性能下降。

如此，於本實施形態中，藉由將對向電極35所含之Ag設為原子比75%～98%之範圍，可兼顧對向電極35之作為半透過反射膜之光學特性之提升與作為電極之電性特性之提升。對向電極之膜厚例如設為15 nm左右。另，對向電極35亦可包含Ag及Mg以外之元素。

然而，因Ag極其富有反應性，故若水分或氧侵入以Ag為主成分之對向電極35，則對向電極35所含之Ag會與該水分或氧反應。如此，招致對向電極35之電子注入性下降，且有機EL元件30之發光特性劣化或發光壽命之可靠性品質下降。對向電極35所含之Ag越多，對發光特性之劣化或可靠性品質下降之影響越大。因此，為了吸附自有機EL元件30之外部侵入之水分或氧而避免到達對向電極35，故設置有吸附層37。

本實施形態之吸附層37以Mg形成。Mg係容易與水分或氧反應之材料，故較佳為作為吸附層37之材料。吸附層37與對向電極35同樣地，使用真空蒸鍍法形成。因Mg係作為還原性材料而包含於對向電極35之材料，故將Ag與Mg作為材料而成膜對向電極35後，可僅將Mg作為材料於對向電極35上成膜吸附層37。因此，可簡化有機EL元件30之製造程序，可提升有機EL元件30之生產性。

此處，將設置吸附層37之效果與比較例進行比較說明。圖10係顯示比較例之有機EL元件之構造之放大剖視圖。圖10中顯示具備比較例之有機EL元件38之有機EL裝置900之元件基板90。比較例之有機EL元件38相對於本實施形態之有機EL元件30，除了未設置吸附層37之點以外，具有相同之構成。

假設如圖10所示般，於子像素18G之發光區域EM與子像素18R之發光區域EM之間之發光抑制區域S中，於覆蓋有機EL元件38(對向電極35)之第1密封層34a，假設產生起因於有機EL元件38之表面之階差或異物等之裂縫51之情形。以環氧樹脂等之樹脂材料形成於第1密封層34a上之平坦化層34b，雖藉由脫水處理或於氮氣氣體環境下成膜等而減低水分或氧之含有量，但難以使水分或氧皆無。

若平坦化層34b所含之水分或氧通過第1密封層34a之裂縫51侵入至對向電極35，則於發光抑制區域S中對向電極35所含之Ag會與侵入之水分或氧反應。於圖10中示意性地顯示Ag與水分或氧反應而形成於對向電極35內之反應部53。因反應部53失去作為對向電極35之電子注入性，故若於發光區域EM內形成反應部53，則該部分將成為發光功能層32不發光之暗點。

若於發光抑制區域S中，侵入之水分或氧擴散至對向電極35內，則如圖10所示般，反應部53自發光抑制區域S擴大至子像素18G之發光區域EM。如此一來，因於發光區域EM內形成發光功能層32不發光之暗點，故產生於子像素18G中實質發光之區域變得小於發光區域EM之現象(以下稱為像素收縮)，使得子像素18G之亮度下降。

如此，若水分或氧侵入至對向電極35而於對向電極35內擴散，則因反應部53擴大而發生像素收縮，導致有機EL裝置900之亮度下降。且，若於

對向電極35內水分或氧與Ag歷時進展，會招致有機EL裝置900之可靠性品質下降。

若有機EL裝置900為子像素18之配置間距為10 μm 以下之高精細之發光裝置，則與子像素18之配置間距更大之發光裝置相比，各子像素18之發光區域EM及其周圍之發光抑制區域S較小。因此，因若水分或氧侵入至對向電極35則容易擴散至發光區域EM，故容易產生像素收縮，且亮度之下降更加顯著。

與此相對，本實施形態之有機EL裝置100中，於對向電極35上具備吸附層37。於圖5中示意性地顯示於有機EL裝置100之元件基板10中，水分或氧通過第1密封層34a之裂縫51而侵入至有機EL元件30之情形。於有機EL元件30中，因對向電極35由吸附層37覆蓋，故吸附層37所含之Mg與水分或氧反應，引起之後述式(2)或式(3)所示之反應，而於吸附層37內形成吸附有氧原子之部分即反應部52。

即，即使自有機EL元件30之外部侵入水分或氧，侵入之水分或氧會在吸附層37與Mg反應而被吸附。因此，即使對向電極35所含之Ag之含有率較高，亦可藉由吸附層37抑制水分或氧侵入至對向電極35，而抑制像素收縮之發生，故可抑制有機EL元件30之亮度降低或可靠性品質降低。其結果，可提供明亮且可靠性品質優異之有機EL裝置100。

此處，第1密封層34a之裂縫51易於有機EL元件30之表面具有階差之發光抑制區域S中產生。因此，若通過裂縫51而侵入至吸附層37內之水分或氧與Mg反應，則於發光抑制區域S形成反應部52。因此，於如圖5所示般於吸附層37形成有反應部52之有機EL裝置100中，於發光抑制區域S中吸附層37所含之氧原子之濃度變得高於發光區域EM中吸附層37所含之氧原子

之濃度。

另，此處，雖針對藉由吸附層37吸附平坦化層34b中所含之水分或氧之情形進行說明，但即使萬一水分或氧自密封層34(第2密封層34c)之外部侵入，亦可藉由吸附層37所含之Mg與侵入之水分或氧反應而予以吸附，故可抑制朝對向電極35侵入。

自抑制水分或氧侵入至對向電極35之觀點而言，認為吸附層37之膜厚宜為較厚。然而，若吸附層37之膜厚變厚，則對於自發光功能層32發出之光而由吸附層37所致之光損失(光吸收)較大，故有損將Ag作為對向電極35之主成分而實現之亮度。因此，針對吸附層37之膜厚之適當之範圍(上限值及下限值)，比較實施例與比較例進行說明。

〔吸附層之膜厚之適當之範圍〕

圖6係顯示實施例及比較例之構成與試驗結果之表。圖7係說明吸附層之光吸收率之測定方法之圖。圖8係顯示吸附層之膜厚與光吸收率之關係之圖表。

為了找出吸附層37之膜厚之適當之範圍，如圖6所示般，準備2種比較例與7種實施例。比較例1相對於本實施形態之有機EL元件30，於不具備電子注入層33及吸附層37之點不同，且對向電極35之膜厚同樣設為15 nm，但將對向電極35所含之Ag設為大約為9.1%(成膜時之Ag與Mg之蒸鍍速度比為1:10)。

比較例2相對於本實施形態之有機EL元件30，於不具備吸附層37之點不同，於具備由LiF與Mg之2層構成之膜厚1 nm之電子注入層33、及包含90.9%之Ag(Ag與Mg之蒸鍍速度比採用10:1而成膜)之膜厚15 nm之對向電極35之點相同。因此，比較例2相對比較例1，於具備電子注入層33之點、

及對向電極35所含之Ag之比率較高之點不同。

於圖6之「相對亮度」之欄中，顯示將比較例1之亮度之測定結果作為基準(設為1)之數值。又，於圖6之「高溫試驗」欄中，將有機EL裝置於60℃之氣體環境下放置1000小時，於發生上述像素收縮之情形顯示該發生時間，於未發生像素收縮之情形顯示「-」。另，「高溫試驗」係將由通過第1密封層34a之裂縫51而侵入之水分所致之可靠性之下降加速化之試驗，例如，假設於炎熱天候下於汽車之車廂內放置具備有機EL裝置之電子機器之情形而設定試驗條件。

針對相對亮度，相對於比較例1，於比較例2中為1.76，故可知於比較例2中對向電極35所含之Ag之比率較高、及具備電子注入層33，有助於亮度提升。另一方面，針對高溫試驗，於比較例1中，於1000小時內未發生像素收縮，與此相對，於比較例2中經230個小時發生像素收縮，故可知若對向電極35所含之Ag之比率較高，則容易引起因與水分或氧之反應所致之像素收縮。

實施例1～實施例7相對於比較例2，電子注入層33及對向電極35之構成相同，但於具備吸附層37之點不同。又，於實施例1、2、3、4、5、6及7中，吸附層37之膜厚設定為不同之值，各自為0.5 nm、1 nm、2 nm、3 nm、5 nm、8 nm及10 nm。

針對相對亮度，實施例7相對於比較例為0.87，較比較例1更低，但於實施例1～實施例6中為高於比較例1之值。自該結果可知，吸附層37之膜厚越薄、亮度越高(換言之，吸附層37之膜厚越厚、亮度越低)，且若吸附層37之膜厚為8 nm以下，可實現較比較例1更高之亮度。

另一方面，於高溫試驗中，實施例1中經450個小時發生像素收縮，但

實施例2～實施例7中於1000小時內未發生像素收縮。自該結果可知，即使對向電極35所含之Ag之比率較高，因具備吸附層37而不易發生像素收縮，且吸附層37之膜厚只要為1 nm以上則達成吸附水分或氧而抑制其朝對向電極35侵入之功能。

接著，針對吸附層37之膜厚之上限值進行探討。於本實施形態之有機EL元件30中，於光反射層25與對向電極35之間形成光共振構造。因吸附層37形成於半透過反射膜即對向電極35上，故對於吸附層37，要求對於自有機EL元件30之光共振構造發出之光、即自對向電極35發出之光之光損失(光吸收率)需小。

因此，如圖7所示般，於基材11上成膜對向電極35、吸附層37及第1密封層34a，而評估對於入射光L之光損失。對向電極35設為成膜時之Ag與Mg之蒸鍍速度比為10:1(Ag之含有比率為90.9%)、且膜厚為15 nm。吸附層37係以Mg成膜，且在實施例2～實施例7之各者中將其膜厚設為相同。第1密封層34a藉由CVD法將氮化矽膜以500 nm之膜厚成膜。

於圖8顯示以上述之構成測定由吸附層37所致之光損失(光吸收率)之結果。於圖8中，橫軸為吸附層37之膜厚(nm)，縱軸為光吸收率(%)。針對吸附層37之各膜厚，將圖7所示之入射光L之波長於400 nm～700 nm之範圍內每次變化1 nm，且將入射光L設為1，減去相對於入射光L之反射光Lr之比率(反射率)及透過光Lt之比率(透過率)之平均值，而藉由以下之式(1)算出光吸收率。於以下之式(1)中，A為光吸收率， $R(\lambda)$ 為波長 λ 之反射率， $T(\lambda)$ 為波長 λ 之透過率。

[數1]

$$A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \{1 - R(\lambda_i) - T(\lambda_i)\} \cdots (1)$$

如圖8所示般，吸附層37之膜厚越厚、光吸收率(光損失)越大。這是因為構成吸附層37之Mg係光之吸收量(即，衰減係數及吸收係數)較大之元素。根據圖6之「相對亮度」之結果，若吸附層37之膜厚為8 nm以下則可獲得高於比較例1之亮度，若吸附層37之膜厚為10 nm則低於比較例1之亮度。因此，於吸附層37之材料為Mg之情形，膜厚之上限值較佳為採用8 nm。

根據圖8，吸附層37之膜厚為8 nm時之光吸收率為32%左右。藉此，為了獲得比較例1以上之亮度，吸附層37之光吸收率較佳為30%以下。因此，若亦包含吸附層37之材料為其他材料之情形，則吸附層37之膜厚之上限值較佳為光吸收率為30%之膜厚。

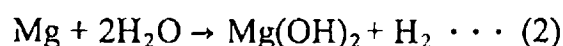
接著，針對吸附層37之膜厚之下限值進行探討。如圖6所示般，於未具備吸附層37之比較例2中，經230個小時發生像素收縮，於吸附層37之膜厚為0.5 nm之實施例1中，經450個小時發生像素收縮。且，於吸附層37之膜厚為1 nm以上之實施例2、3、4、5、6、7中，於1000小時內未發生像素收縮。此處，如上述般，考量平坦化層34b所含之水分或氧通過第1密封層34a之裂縫51而侵入之情形。

於比較例1中，如圖10所示般，因平坦化層34b所含之水分或氧通過第1密封層34a之裂縫51而侵入至對向電極35，故認為有發生像素收縮。又，於實施例1中，自平坦化層34b通過第1密封層34a之裂縫51而侵入之水分或氧雖於吸附層37中被某種程度地吸附，但仍有一部分侵入至對向電極35，故認為有發生像素收縮。於實施例2、3、4、5、6、7中，通過裂縫51而侵入之水分或氧於吸附層37被吸附，故認為向對向電極35之侵入受到抑制。

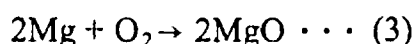
構成吸附層37之Mg係容易與水分或氧反應之元素。此處，於Mg與水分(水)反應之情形下引起以式(2)所示之反應，於Mg與氧反應之情形下引起

以式(3)所示之反應，藉此，水分或氧於吸附層37被吸附之假設成立，試算吸附層37之膜厚之下限值。

[數2]



[數3]



於式(2)所示之與水反應之情形，1個Mg原子會吸附2個水分子(2個氧原子)。於式(3)所示之與氧反應之情形，以1個Mg原子會吸附1個氧原子。此處，將Mg原子作為吸附原子，將Mg原子數定義為吸附原子之數。於平坦化層34b，假設含有50ppm之水分(水)。另，於上述之比較例及實施例中平坦化層34b所含之水分為10ppm左右，50ppm係包含較實際更多之裕度之值。

舉平坦化層34b以丙烯酸樹脂或環氧樹脂形成之情形為例，將平坦化層34b之比重設為 1.2g/cm^3 。若將平坦化層34b之膜厚設為 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ ，將分子量設為18，將亞佛加厥常數設為 $6.02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$ ，則平坦化層34b所含之氧之原子數可藉由以下之式(4)算出。

[數4]

$$50\text{ppm} \times 1.2[\text{g/cm}^3] \times 18 / (6.02 \times 10^{23}[\text{l/mol}]) \times 2.5[\mu\text{m}] = 5.0 \times 10^{14}[\text{l/cm}^2] \cdots (4)$$

接著，與藉由式(4)算出之氧之原子數與相同數量之Mg原子均一地成膜之情形之吸附層37(Mg)之膜厚，若將Mg之原子量設為24，將Mg之比重設為 1.74g/cm^3 ，可藉由以下之式(5)算出。

[數5]

$$5.0 \times 10^{14}[\text{l/cm}^2] \times 24 / 1.74[\text{g/cm}^3] / (6.02 \times 10^{23}[\text{l/mol}]) = 0.11[\text{nm}] \cdots (5)$$

根據式(5)之結果，基於上述之試算之吸附層37之膜厚之下限值為0.11 nm。根據圖6所示之實施例之評估結果，吸附層37之膜厚為1 nm以上雖未發生像素收縮，但吸附層37之膜厚為0.5 nm則發生像素收縮，故於吸附層37之材料為Mg之情形時，吸附層37之膜厚之下限值較佳設為1 nm。該值係上述試算值0.11 nm之大約9.1倍。

針對基於上述試算之膜厚與基於實施例之評估結果之膜厚之差，認為是起因於吸附層37內水分或氧不於平面方向擴散而局部性地(於厚度方向)形成通過之路徑，或吸附層37之膜厚不均一等。

根據該結果，吸附層37所含之吸附原子(Mg原子)之數，期望為相對於以基於上述試算之膜厚0.11 nm為前提之吸附原子之數為至少10倍以上，較佳為20倍以上。因此，若亦包含吸附層37之材料為其他材料之情形，則吸附層37之膜厚之下限值係設為含有平坦化層34b所含之水分子或氧原子之數之10倍之吸附原子之膜厚，較佳設為含有平坦化層34b所含之水分子或氧原子之數之20倍以上之吸附原子之膜厚。

另，因於上述實施例中將光之吸收係數較大之Mg作為吸附層37之材料，故吸附層37之膜厚於達成吸附水分或氧之功能之範圍內較佳為較薄。更具體而言，因吸附層37之膜厚較對向電極35之膜厚更薄，可抑制自有機EL元件30之光共振構造發出之光(自對向電極35射出之光)之提取效率低下故較佳。

(第2實施形態)

<電子機器>

接著，參照圖9，針對第2實施形態之電子機器進行說明。圖9係顯示作為第2實施形態之電子機器之頭戴顯示器之構成之概略圖。

如圖9所示般，第2實施形態之頭戴顯示器(HMD)1000具備對應於左右眼而設置之2個顯示部1001。觀察者M藉由如眼鏡般於頭部佩戴頭戴顯示器1000，可觀察顯示於顯示部1001之文字或圖像等。例如，若於左右之顯示部1001顯示考慮到視差之圖像，則可觀賞立體影像。

於顯示部1001中搭載有第1實施形態之有機EL裝置100。因此，可提供一種具有色純度高且視角特性優異之顯示品質，且小型、輕量之頭戴顯示器1000，尤其適合於透視型之頭戴顯示器1000。

頭戴顯示器1000並未限定於具有2個顯示部1001，亦可採用具備對應於左右任一者之1個顯示部1001之構成。

另，搭載第1實施形態之有機EL裝置100之電子機器並未限定於頭戴顯示器1000。作為搭載有有機EL裝置100之電子機器，例如，可例舉具有個人電腦或便攜式資訊終端、導航器、觀察器、平視顯示器等顯示部之電子機器。

上述實施形態係僅揭示本發明之一態樣者，於本發明之範圍內可進行任意變化及應用。作為變化例，例如可考慮如以下者。

(變化例1)

於第1實施形態中，有機EL元件30所具備之吸附層37之材料為Mg，但本發明並未限定於如此之形態。吸附層37之材料(還原電子注入層33之材料之還原性材料)亦可為Al等其他金屬。Al對Li化合物之還原性優異，且製造時之處理比較容易，可容易地使用蒸鍍等之氣相成膜法。又，吸附層37之材料亦可為有機材料。於對吸附層37之材料使用有機材料之情形，較佳為光之吸收係數較小且具有吸水性之有機材料。另，於對吸附層37之材料使用有機材料之情形，於設定吸附層37之膜厚之下限值時，只要將吸附層

37所含之吸附原子之數替換為吸附分子之數而考量即可。

(變化例2)

於第1實施形態中，於有機EL裝置100中，設置於顯示區域E之發光像素並未限定於與藍(B)、綠(G)、紅(R)之發光對應之子像素18B、18G、18R。例如，亦可具備可獲得上述3色以外之黃(Y)之發光之子像素18Y。藉此，可進而提高色再現性。又，亦可具備上述3色中之2色之子像素18。

【符號說明】

10	元件基板
11	基材(基板)
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
18	子像素(像素)
18B	子像素(像素)
18G	子像素(像素)
18R	子像素(像素)
19	像素
20	像素電路
21	開關用電晶體
22	累積電容
23	驅動用電晶體

25	光反射層
26	透光層
26a	第1絕緣膜
26b	第2絕緣膜
26c	第3絕緣膜
28	絕緣膜
28KB	開口部
28KG	開口部
28KR	開口部
30	有機EL元件(發光元件)
30B	有機EL元件(發光元件)
30G	有機EL元件(發光元件)
30R	有機EL元件(發光元件)
31	像素電極(第1電極)
31B	像素電極(第1電極)
31G	像素電極(第1電極)
31R	像素電極(第1電極)
32	發光功能層
33	電子注入層
34	密封層
34a	第1密封層
34b	平坦化層
34c	第2密封層

35	對向電極(第2電極)
36	彩色濾光片
36B	著色層
36G	著色層
36R	著色層
37	吸附層
38	有機EL元件
40	保護基板
42	填充劑
51	裂縫
52	反應部
53	反應部
90	元件基板
100	有機EL裝置(發光裝置)
103	外部連接用端子
900	有機EL裝置
1000	頭戴顯示器(電子機器)
1001	顯示部
E	顯示區域
EM	發光區域
F	非顯示區域
L	入射光
Lr	反射光

Lt	透過光
M	觀察者
S	發光抑制區域
X	方向
Y	方向
Z	方向



201801565

申請日: 106/03/24

【發明摘要】

IPC分類: *H05B 33/04* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/28 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)

【中文發明名稱】

發光元件、發光裝置及電子機器

【英文發明名稱】

LIGHT EMITTING ELEMENT, LIGHT EMITTING DEVICE, AND
ELECTRONIC APPARATUS

【中文】

本發明之課題係提供一種明亮且可靠性品質優異之發光元件、發光裝置及電子機器。

本發明之有機EL元件30之特徵在於包含：像素電極31；發光功能層32，其形成於像素電極31上；電子注入層33，其形成於發光功能層32上；及對向電極35，其形成於電子注入層33上，且具有半透過反射性；且對向電極35包含還原電子注入層33之材料之還原性材料、及原子比為75%以上之Ag，於對向電極35上形成有吸附層37。

【英文】

An organic EL element includes a pixel electrode, a light emitting function layer that is formed on the pixel electrode, an electron injection layer formed on the light emitting function layer, and a counter electrode that is formed on the electron injection layer and that has semi-transmissive reflectivity, in which the counter electrode contains a reductive material that reduces material of the electron injection layer and Ag with atomic ratio of 75% or more, and an adsorption layer is formed on the counter electrode.

【指定代表圖】

圖5

【代表圖之符號簡單說明】

10	元件基板
11	基材(基板)
18B	子像素(像素)
18G	子像素(像素)
18R	子像素(像素)
25	光反射層
26	透光層
26a	第1絕緣膜
26b	第2絕緣膜
26c	第3絕緣膜
28	絕緣膜
28KB	開口部
28KG	開口部
28KR	開口部
30	有機EL元件(發光元件)
30B	有機EL元件(發光元件)
30G	有機EL元件(發光元件)
30R	有機EL元件(發光元件)
31	像素電極(第1電極)
31B	像素電極(第1電極)

31G	像素電極(第1電極)
31R	像素電極(第1電極)
32	發光功能層
33	電子注入層
34	密封層
34a	第1密封層
34b	平坦化層
34c	第2密封層
35	對向電極(第2電極)
36	彩色濾光片
36B	著色層
36G	著色層
36R	著色層
37	吸附層
51	裂縫
52	反應部
100	有機EL裝置(發光裝置)
EM	發光區域
S	發光抑制區域
X	方向
Y	方向
Z	方向

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種發光元件，其特徵在於包含：

第1電極；

發光功能層，其形成於上述第1電極上；

電子注入層，其形成於上述發光功能層上；及

第2電極，其形成於上述電子注入層上，且具有半透過反射性；且

上述第2電極包含還原上述電子注入層之材料之還原性材料、及原子比75%以上之Ag，

於上述第2電極上形成有吸附層。

【第2項】

如請求項1之發光元件，其中：

上述吸附層之材料與上述還原性材料為相同材料。

【第3項】

如請求項1或2之發光元件，其中：

上述吸附層之材料為Mg或Al。

【第4項】

如請求項1至3中任一項之發光元件，其中：

上述吸附層之光吸收率為30%以下。

【第5項】

如請求項1至4中任一項之發光元件，其中：

上述吸附層之膜厚為1 nm以上。

【第6項】

如請求項5之發光元件，其中：

上述吸附層之膜厚較上述第2電極之膜厚更薄。

【第7項】

如請求項1至6中任一項之發光元件，其中上述第2電極所含之Ag為原子比98%以下。

【第8項】

一種發光裝置，其特徵在於：

於每個像素設置請求項1至7中任一項之發光元件；且

該發光裝置具備以覆蓋上述發光元件之方式形成之密封層。

【第9項】

如請求項8之發光裝置，其中：

上述密封層包含：

第1密封層；

平坦化層，其積層於上述第1密封層上，且包含有機材料；及

第2密封層，其積層於上述平坦化層上。

【第10項】

如請求項8或9之發光裝置，其中上述像素之配置間距為10 μm以下。

【第11項】

一種電子機器，其特徵在於包含請求項8至10中任一項之發光裝置。

