



(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 I538552 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：099129483

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 01 日

(51)Int. Cl. : H05B33/04 (2006.01)

H05B33/20 (2006.01)

H05B33/08 (2006.01)

(30)優先權：2009/09/29 世界智慧財產權組織 PCT/JP2009/066886

(71)申請人：夏普股份有限公司 (日本) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72)發明人：安達和哉 ADACHI, KAZUYA (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I251933

JP 2004-63304A

US 2007/0164666A1

US 2009/0075098A1

WO 2009/099009A1

審查人員：廖家成

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：3 共 28 頁

(54)名稱

有機 EL 裝置

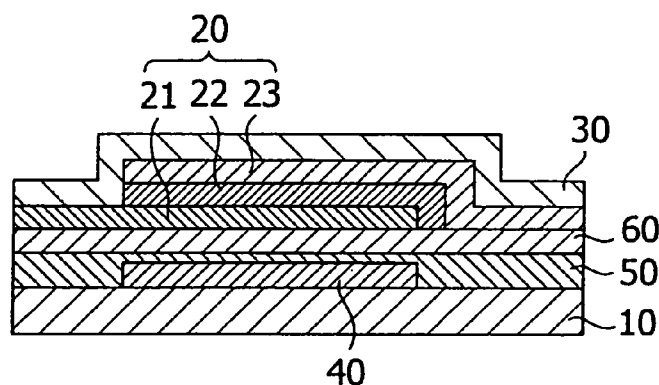
ORGANIC EL DEVICE

(57)摘要

本發明係提供一種有機 EL 裝置，其為具備有基板與形成在上述基板上之有機 EL 元件與形成在上述有機 EL 元件上之密封膜之有機 EL 裝置；其特徵為，上述密封膜為含有 H 之氮化矽膜，上述含有 H 之氮化矽膜中 H 之含量為 0.85 至 0.95at% 之有機 EL 裝置。

指定代表圖：

圖 2



符號簡單說明：

10 . . . 基板

20 . . . 有機 EL 元
件

21 . . . 第一電極

22 . . . 有機 EL 層

23 . . . 第二電極

30 . . . 密封膜

40 . . . 色彩變化濾
光層

50 . . . 平坦化層

60 . . . 鈍化層

公告本

民國 103 年 4 月 3 日修正
103 年 4 月 3 日修(更)正替換頁

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099129483

※申請日：099 年 09 月 01 日

※IPC 分類：H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/20 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

有機 EL 裝置

Organic EL device

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種有機 EL 裝置，其為具備有基板與形成在上述基板上之有機 EL 元件與形成在上述有機 EL 元件上之密封膜之有機 EL 裝置；其特徵為，上述密封膜為含有 H 之氮化矽膜，上述含有 H 之氮化矽膜中 H 之含量為 0.85 至 0.95 at% 之有機 EL 裝置。

I538552

第 099129483 號

民國 103 年 4 月 3 日修正

103年4月3日修(更)正替換頁

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：基板

20：有機 EL 元件

21：第一電極

22：有機 EL 層

23：第二電極

30：密封膜

40：色彩變化濾光層

50：平坦化層

60：鈍化層

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關作為顯示器用途為有用的有機EL裝置及其製造方法。

【先前技術】

近年，在顯示器用途中使用自發光型有機EL元件之有機EL裝置的研究相當盛行。有機EL裝置之實現其高發光輝度及發光效率備受期待。原因為何呢？因為它可實現以低電壓產生高電流密度。特別在多色（multicolor）顯示方面，尤以可全彩顯示的高精細多色發光有機EL裝置之實用化，在顯示器技術領域備受期待。

使有機EL裝置作為彩色顯示器之實用化上的重要課題，除了要實現高精細度之外，仍存在著包含色彩重現性之長期安定性的課題。然而，多色發光有機EL裝置卻存在著經歷一定期間之驅動後，所謂發光特性（電流-輝度特性）會明顯低弱的缺點。

此發光特性低弱原因之代表物有暗點（dark spot）的成長。所謂的「暗點」，意味著發光缺陷點。此暗點之發生可能為元件中之氧或水分，在驅動時及存放中對有機EL元件之構成層材料進行氧化或凝集所導致。暗點之成長在通電狀態中當然不用講，連存放中也在進行。特別是暗點之成長可能是（1）藉由存在元件周圍外部環境之氧或水分而加速、（2）受到以構成層中之吸附物存在的氧或水

分之影響、以及（3）受到裝置製造時使用之構件上吸附的水分或製造時水分浸入之影響。若其成長繼續進行的話，暗點將會擴散至有機EL裝置之發光面全體。

以往，作為防止對有機EL元件之構成層被水分浸入之手法，以使用金屬罐、玻璃板密封有機EL元件之方法、或在密封有機EL元件之空間內配置乾燥劑之方法。但為發揮輕量且薄型的所謂有機EL裝置的特徵，不使用乾燥劑的薄膜密封技術已受到矚目。

作為密封用薄膜可使用如氧化矽、氮化矽、氮氧化矽等。例如專利文獻1係揭示一種使用氧化矽的密封用膜。但因氧化矽對氧及水分的透過性這點較差之關係，無法抑制暗點的發生。專利文獻2係揭示一種使用氮化矽之密封用膜。但專利文獻2並沒有揭示有關粉塵（particle）密封之手法及抑制龜裂（crack）發生之手法。另外，專利文獻3係揭示一種將 SiH_4 、 N_2 、 NH_3 作為反應氣體使用之密封用膜。專利文獻4係揭示一種將 SiH_4 、 N_2 、 H_2 作為反應氣體使用之密封用膜。

有機EL裝置、特別是底部發光（Bottom Emission）型構造，係在玻璃基板上形成彩色濾光層及CCM層（色彩轉換層），為填補其段差係藉由聚亞醯胺矽樹脂等有機樹脂形成平坦化層（保護膜層）。為防止由此平坦化層之殘留水分擴散到有機EL層，進一步更設有 SiO_2 、 SiN 等之鈍化層（passivation layer）。之後，將作為陽極之ITO、IZO等透明電極成型成條狀，並在其上方使倒錐形狀之陰

極分離層成型成與透明電極呈直角之條狀。然後形成發光層之有機EL層，其上部更形成鋁等之反射電極作為陰極。因為發光層之有機EL層對氧及水分極為脆弱，大氣或水分會從只要有些許裸露的部分及陰極的缺陷部分浸入，只要到達有機EL層，就會成長成為所謂的DA（暗部/dark area）或DS（暗點）的發光缺陷點。再者，陰極（反射電極）也會因為氧化而產生導電性及反射率變差之虞。因此一般的方法為在氧及水分抑制到極限的反應室內，將吸濕劑及保護玻璃等密封基板一同以紫外線硬化的環氧樹脂等進行密封，以防止空氣及水分的浸入。但以保護玻璃等密封基板的密封方法，由於需要放置吸濕劑在有機EL裝置對面的位置，無法適用於具有由上部將光反射出去的頂部發光（Top Emission）型構造的有機EL裝置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本國特開2001-176653號公報

[專利文獻2]日本國特開2005-183147號公報

[專利文獻3]日本國特開2005-285659號公報

[專利文獻4]日本國特開2004-63304號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

有鑑於此等問題點，本發明係以提供對水分及氧遮斷

性優異，並能防止有機EL元件劣化之有機EL裝置及其製造方法為目的。

[解決課題之手段]

本發明係為解決上述課題，以提供一有機EL裝置，其係具備有基板與前述基板之上方形形成之有機EL元件與前述有機EL元件之上方形形成之密封膜；其特徵為前述密封膜為含有H之氮化矽膜，且前述含有H之氮化矽膜中H的含量為0.85～0.95at%之有機EL裝置。

另外，本發明係提供一有機EL裝置之製造方法，其為至少包含在基板上形成有機EL元件之步驟與在上述有機EL元件上形成密封膜之步驟的有機EL裝置之製造方法，其特徵為，上述形成密封膜之步驟中，至少包含為形成含有氫原子或氫分子之氮化矽膜而使 SiH_4 與 NH_3 與 N_2 與 H_2 以上述 H_2 之添加流量相對於上述 N_2 之流量為1至5體積%之方式混合之階段。

[發明的效果]

本發明係可提供對水分及氧遮斷性優異，並能防止有機EL元件劣化之有機EL裝置及其製造方法。

[實施發明的最佳型態]

圖1為本發明之有機EL裝置之概略圖。本發明之有機EL裝置至少包含基板10，與在前述基板10上方形成的有機

EL元件20，與在前述有機EL元件20上方形成的密封膜30。

基板10並無特別限定，可使用一般所使用的任意材料成型。基板可使用能承受形成其他構成層時所使用的各種條件（例如，所使用之溶劑、溫度等）之任意材料。又，基板具有優異的尺寸安定性為佳。形成基板時所使用的透明材料為包含玻璃，或聚烯烴、聚甲基丙烯酸甲酯等之丙烯酸樹脂、聚對苯二甲酸乙二酯等之聚酯樹脂、聚碳酸酯樹脂、及聚醯亞胺樹脂等樹脂。使用前述之樹脂時，基板可為具有剛性或可撓性者。或尤其以頂部發光型有機EL裝置之情況時，基板亦可使用矽、陶瓷等不透明材料來形成。可使用能保持絕緣性、及有機EL元件之形態的具有剛性之平坦材料來形成。

有機EL元件20並無任何限制，可使用一般的任意材料形成且具備有挾持在2個電極間之有機EL層即可。

密封膜30，其為防止氧及水分對有機EL元件20之透過，而形成在前述有機EL元件20之上方者。本發明中之密封膜30係氮化矽（ SiN_x ）。密封膜30可使用如CVD法之方法形成。密封膜30之形成為在有機EL元件20上方之成膜。因此，為了不使成膜之際的對有機EL元件20造成損傷，較佳為使成膜到達溫度控制在 100°C 以下。

又，作為密封膜30為抑制氧及水分之透過，將氮化矽膜之膜質緻密化為有效。因此，使用CVD法成膜之際，氮化矽膜之成膜速度以 $2.8\text{nm}/\text{sec}$ 以下為佳。

調整成膜速度，例如提高CVD裝置之Rf輸出、增加反應氣體（ SiH_4 、 NH_3 、 N_2 ）流量等能提升成膜速度。當成膜速度加快時，亦即可縮短成膜處理時間，會影響密封膜的覆蓋性及鈍化性方面。成膜速度為 $2.8\text{nm}/\text{sec}$ 時，氮化矽膜可對於具有凹凸之圖型確實之覆蓋。成膜速度若超過 $3.0\text{nm}/\text{sec}$ 時，在凹凸上之氮化矽膜之局部可看到膜厚較薄的部位。成膜速度為 $3.58\text{nm}/\text{sec}$ 時，在凹凸之角的部分可看到裂痕（表1）。進而為確保鈍化性，氮化矽膜之成膜速度以 $3.0\text{nm}/\text{sec}$ 為佳，更佳為 $2.8\text{nm}/\text{sec}$ 以下。關於成膜速度之下限，若太慢的話會導致生產性降低，所以較佳為 $2.1\text{nm}/\text{sec}$ 。

本發明在氮化矽膜之成膜時，係藉由添加作為反應氣體之氫（ H_2 氣體），使密封膜30與水分不易反應。此為藉由添加一定量之氫，減低氮化矽膜表面之懸鍵（dangling bond），以安定氮化矽分子狀態。CVD裝置中所供給的 SiH_4 氣體及 NH_3 氣體，藉由在成膜室內分解為自由基分子、再結合，在基板上以氮化矽（ SiN_x ）膜堆積。實際上，氮化矽膜中也包含有H（氫原子），所以亦可稱為SiNH膜。SiNH膜中H之含有率，依附於反應氣體之 SiH_4 氣體及 NH_3 氣體之混合比，依此等反應氣體之混合比氫之吸收量會產生變動。因而，可藉由 H_2 氣體之添加流量使SiNH膜中H之含有率產生變化。 H_2 氣體之添加流量係相對於反應氣體之 N_2 氣之流量為1～5體積%。在此範圍的話，氮化矽膜（SiNH膜）中之H含有量為0.85～0.95at%（atomic

percent)。未達1體積%的話，會導致水分透過量增加；超過5體積%的話，則可看到氮化矽膜的顏色變化，因促使覆蓋性降低而水分透過量增加。氮化矽膜中H的含有量可利用RBS分析法測得。

另一方面、DA（暗部）或DS（暗點）發生之主要原因之一可舉例如粉塵的存在。若密封膜30無法完全遮蔽粉塵之狀況，當密封膜30的覆蓋性變差時，水分或氧會透過密封膜30，發展成DA或DS。特別是在有機EL元件20之第二電極上具有密封膜30之樣態中，若在第二電極形成時及電極分離壁形成時產生粉塵的話，其大小最大的約為 $1\mu\text{m}$ 左右。爲了要將此粉塵密封，密封膜30之膜厚最佳爲 $1\sim 5\mu\text{m}$ ，更佳的膜厚下限爲 $3\mu\text{m}$ 。膜厚若超過 $5\mu\text{m}$ 時，會使氮化矽膜本身的粉塵的增加，爲不適合作爲密封膜之情況。

又，因氮化矽膜內部應力大之關係，恐會發生經時變化所產生的氮化矽膜本身的龜裂及剝離之虞。因此，氮化矽膜在經由CVD法成膜之際之氣體壓，較佳爲調整至內部應力之絕對值爲 50MPa 以下。此時，應力爲正向應力時，氮化矽膜會延著拉伸方向起作用力；應力爲逆向應力時，氮化矽膜會延著壓縮方向起作用力。應力超過正 50MPa 時，氮化矽膜會完全剝離；未達負 50MPa 時，氮化矽膜會發生全面性龜裂。內部應力可利用光學式非接觸型翹曲測量法測定。

以下針對本發明之有機EL裝置以圖2所示內容來說明。圖2爲本發明之有機EL裝置之1例。圖2之有機EL裝置爲

底部發光型有機EL裝置。尚且本發明並不限定於此等。

基板10，其表面上更亦可含有複數的開關元件（TFT等）及配線等。此構成在具有複數獨立的發光部之主動型陣列（active matrix）驅動型有機EL裝置之製作為有效的。

位於基板10與有機EL層22之間的第一電極21及位於與有機EL層22之基板10相反側之第二電極23，具有對有機EL層22中載子（carrier）注入及連接外部驅動電路之機能。第一電極21、有機EL層22、及第二電極23為構成有機EL元件20。第一電極21及第二電極23可各自為陽極（電洞注入電極）或陰極（電子注入電極）之任一極。唯，第一電極21及第二電極23任何一方為陽極時，另一方為陰極。又，第一電極21及第二電極23之任一方，其以透明電極作為條件，亦可為反射電極或透明電極。在頂部發光型構造中的第一電極21較佳為反射電極，第二電極23為透明電極。在底部發光型構造中，第二電極23較佳為反射電極，第一電極21為透明電極。

作為第一電極21或第二電極23所使用之反射電極可使用高反射率之金屬（鋁、銀、鉬、鎢、鎳、鉻等）或此等之合金，或非晶質合金（NiP、NiB、CrP。或CrB等）形成。由對於可見光可得到80%以上之反射率觀點而言，特別以含有銀合金之材料為宜。可使用之銀合金係銀與至少選自第10族的鎳或白金、第1族的銣、及第14族的鉛所成群者之1種金屬的合金，或含有銀與至少選自第2族的鎂及

鈣所成群者之1種金屬的合金。

作為第一電極21或第二電極23所使用的透明電極可使用 SnO_2 、 In_2O_3 、In-Sn氧化物、In-Zn氧化物、 ZnO 、或Zn-Al氧化物等導電性金屬氧化物來形成。因為透明電極成為使來自於有機EL層的發光反射出來的路徑，希望在波長 $400\sim 800\text{nm}$ 之範圍內具有50%以上，較佳為85%以上之透過率。

第一電極21及第二電極23，可使用電阻抵抗加熱方式或電子束加熱方式之蒸鍍法或濺鍍法形成。使用蒸鍍法時，在 $1.0\times 10^{-4}\text{Pa}$ 以下之壓力中，可以 $0.1\sim 100\text{nm}/\text{秒}$ 之成膜速度進行成膜。另一方面，DC反應性磁控濺鍍法（DC Magnetron Sputtering Method）等之濺鍍法時，使用Ar等惰性氣體作為濺鍍氣體，在 $0.1\sim 2.0\text{Pa}$ 左右之壓力下可進行成膜。以濺鍍法形成第二電極23時，為防止成為被成膜基板之表面的有機EL層22的劣化，不要使靶材附近形成的電漿直接照射到有機EL層22為宜。

為防止電極短路，可在第一電極21上形成電極分離壁。電極分離壁為具有倒錐狀之截面形狀。電極分離壁可使用CVD法或濺鍍法形成。

有機EL層22係位置於第一電極21與第二電極23之間，各自與電極接觸。為構成發光部之中心核心。有機EL層22係至少包含發光層，及視情況所需的包含電洞輸送層、電洞注入層、電子輸送層及／或電子注入層。有機EL層22，例如可具有如下述之層構造。

(1) 陽極／發光層／陰極

(2) 陽極／電洞注入層／發光層／陰極

(3) 陽極／發光層／電子注入層／陰極

(4) 陽極／電洞注入層／發光層／電子注入層／陰極

(5) 陽極／電洞輸送層／發光層／電子注入層／陰極

(6) 陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／電子注入層／陰極

(7) 陽極／電洞注入層／電洞輸送層／發光層／電子輸送層／電子注入層／陰極

進一步，上述(1)至(7)之各構成中，陽極及陰極分別為第一電極21或第二電極23中之任一者。

發光層可使用習知之材料來形成。為得到藍色~藍綠色之發光材料，例如含有苯并噻唑系化合物、苯并咪唑系化合物或苯并噁唑系化合物等之螢光增白劑；如代表為參(8-羥基喹啉)鋁錯合體(Alq_3)之鋁錯合體的金屬螯合化氧鎢化合物；如4,4'-雙(二苯基乙烯基)聯苯(DPVBi)之苯乙烯系化合物；芳香族二次甲基(aromatic dimethyldyne)系化合物；縮合芳香環化合物；環集合化合物；及紫質(porphyrin)系化合物等。

或者，利用在主體化合物(host compound)中添加摻雜劑(dopant)，形成可在各種波長領域發光之發光層。此時，可使用二苯乙烯亞芳基(distyrylarylene)系化合

物、N,N'-二甲苯基-N,N'-二苯胺 (TPD)、Alq₃等作為主體化合物。另一方面，可使用芘 (青紫色)、香豆素6 (藍色)、喹吖酮系化合物 (藍綠色～藍色)、紅螢烯 (rubrene) (黃色)、4-二氰亞甲基-2-(p-二甲氨基苯乙烯基)-6-甲基-4H-吡喃 (DCM, 紅色)、鉑八乙基卟啉錯合體 (PtOEP, 紅色) 等作為摻雜劑。

電洞輸送層可使用具有三芳胺部分構造、咔唑部分構造、或噁二唑部分構造之材料成形。電洞輸送層之較佳材料為含有 TPD、4,4'-雙 [N-(1-萘基)-N-苯胺] 聯苯 (α -NPD)、MTDAPB (o-, m-, p-)、m-MTDATA 等。電洞注入層可使用含有銅酞菁錯合體 (CuPc) 等之酞菁 (Pc) 類、陰丹士林系化合物等之材料形成。

電子輸送層可使用如 Alq₃之鋁錯合體、PBD或TPOB之噁二唑衍生物、TAZ之三唑衍生物、三嗪 (triazine) 衍生物、苯基喹喔啉 (phenylquinoxaline) 類、BMB-2T之噻吩衍生物等材料形成。電子注入層可使用如 Alq₃之鋁錯合體、或摻雜鹼金屬或鹼土類金屬之鋁的喹啉酚錯合體等材料。

除了如以上之各構成層外，可任意選擇的，在有機EL層22與作為陰極使用的第一電極21或第二電極23中任一極之間，為更提高載子注入效率，可任意選擇性的形成緩衝層。緩衝層可使用鹼金屬、鹼土類金屬或此等之合金、或稀土金屬、或此等金屬之氟化物等電子注入性材料來形成。

進一步，為減緩在有機EL層22之上表面形成第二電極23時所帶來的損傷，形成以MgAg等所構成之損傷緩和層為宜。

構成有機EL層22之各層，為實現所期望的特性，以具有足夠的膜厚為其重要。發光層、電洞輸送層、電子輸送層及電子注入層係以具有2~50nm之膜厚，電洞注入層為2~200nm之膜厚為宜。又，任意選擇的緩衝層，從降低驅動電壓及提升透明性之觀點而言，以具有10nm以下之膜厚為宜。

有機EL層22之各構成層，其中，緩衝層及損害緩和層可利用蒸鍍（電阻加熱蒸鍍或電子束加熱蒸鍍）等該技術中已習知之任意手法予以製作。

色彩變化濾光層40係為調整自有機EL層22之發光色相之層。本發明中之「色彩變化濾光層」係彩色濾光層（color filter）、色彩轉換層及彩色濾光層與色彩轉換層之積層體之總稱。

彩色濾光層係為使特定波長領域之光透過之層。彩色濾光層為具有提升來自有機EL層22或色彩轉換層之光的色純度的機能。彩色濾光層可選自市售平面顯示器用彩色濾光材料（例如，FUJIFILM Electronic Materials公司製的COLOR MOSAIC等）來形成。彩色濾光層之形成可使用旋轉塗佈、輥輪塗佈、澆鑄、浸漬塗佈法等塗佈法。另外，使用塗布法形成之膜，亦可經由微影法等圖型化，形成具所希望的圖型之彩色濾光層。

色彩轉換層係將特定波長領域之光吸收進行波長分布變換，然後放出相異波長領域之光之層。色彩轉換層為至少含有螢光色素，及視情況所需亦可含有基質樹脂。螢光色素吸收來自有機EL層22之光，再放射出所期望之波長領域（例如，紅色領域、綠色領域或藍色領域）之光。

吸收藍色到藍綠色領域之光、放射出紅色領域之螢光的螢光色素，例如含有玫瑰紅B、玫瑰紅6G、玫瑰紅3B、玫瑰紅101、玫瑰紅110、磺醯玫瑰紅、鹼性紫11、鹼性紅2等玫瑰紅系色素；花青系染料；1-乙基-2-[4-(p-二甲基胺苯基)-1,3-丁二烯基]-吡啶鎘-過氯酸鹽（吡啶1）等吡啶系色素；及噁嗪系色素者。或者是使用具有如前述之螢光性之各種染料（直接染料、酸性染料、鹼基性染料、分散染料等）亦可。

吸收藍色到藍綠色領域之光、放射綠色領域之螢光的螢光色素，例如含有3-(2'-苯并噻唑基)-7-二乙胺香豆素（香豆素6）、3-(2'-苯并咪唑基)-7-二乙胺香豆素（香豆素7）、3-(2'-N-甲基苯并咪唑基)-7-二乙胺香豆素（香豆素30）、2,3,5,6-1H,4H-四氫基-8-三氟甲基噁嗪（9,9a,1-gh）香豆素（香豆素153）等香豆素系色素；溶劑染料黃色11、溶劑染料黃色116等的萘二甲醯亞胺系色素；及鹼性黃51等香豆素色素系染料者。或者使用具有如前述之螢光性之各種染料（直接染料、酸性染料、鹼基性染料、分散染料等）亦可。

作為色彩轉換層之基質樹脂方面，可使用丙烯酸樹脂

、各種的矽氧聚合物或可代替此等之任意材料。例如基質樹脂可使用直鏈型矽氧聚合物、改性樹脂型矽氧聚合物。

色彩轉換層可使用旋轉塗佈、輥輪塗佈、澆鑄、浸漬塗佈法等塗佈法，或蒸鍍法來形成。使用複數種的螢光色素形成色彩轉換層時，混合指定比率之複數種螢光色素及基質樹脂形成預備混合物，亦可使用該預備混合物進行蒸鍍動作。或者亦可使用共蒸鍍法形成色彩轉換層。共蒸鍍法係將複數種之螢光色素分別配置於各別的加熱部位，藉由各別加熱此等色素而施行。視情況所需，亦可將螢光色素與基質樹脂之混合物配置於加熱部位作為蒸鍍源使用。尤其，當多數種螢光色素之特性（蒸鍍速度及／或蒸氣體壓等）差異大的狀況時，使用共蒸鍍法為有利的。

當在基板10與第一電極21間形成色彩變化濾光層40時，以形成為將色彩變化濾光層40覆蓋的平坦化層50為佳。平坦化層50，係將作為形成有機EL元件20之面平坦化，對於防止有機EL元件中之斷線及短路等之故障發生方面為有效。平坦化層50可使用光硬化性樹脂、光熱併用硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱塑性樹脂等來形成。平坦化層50可使用旋轉塗佈、輥輪塗佈、澆鑄、浸漬塗佈法等塗佈法形成。

為防止含於此平坦化層50之殘留水分擴散至有機EL層22，亦可形成將平坦化層50覆蓋般的鈍化層60。鈍化層60可使用絕緣性氧化物（ SiO_x 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 AlO_x 等）、絕緣性氮化物（ AlN_x 、 SiN_x 等）、無機氧化氮化物（ SiON 等

）來形成。鈍化層 60 可利用如電漿 CVD 等方法形成。

爲防止氧及水分對有機 EL 元件 20 之透過，本發明中係於第二電極 23 及電極分離壁上形成密封膜 30。詳細如上述所述。

接下來爲對於本發明之有機 EL 裝置的製造方法進行說明。首先，先準備基板 10。在基板 10 的上方以第一電極 21 及第二電極 23 夾持有機 EL 元件 20 來形成有機 EL 層 22，更進一步形成密封膜 30。若要形成色彩變化濾光層 40 的話，將於基板 10 與第一電極 21 間形成。若要形成色彩變化濾光層 40 的話，較佳爲將色彩變化濾光層 40 覆蓋般地形成平坦化層 50。進一步亦可形成將平坦化層 50 覆蓋般的鈍化層 60。

圖 2 爲具備單一之發光部的有機 EL 裝置之一例。然而本發明之有機 EL 裝置亦可具備有獨立控制的複數發光部。例如，使第一電極及第二電極兩方成爲複數的條狀電極所成之電極群，並使構成第一電極之條狀電極的延伸方向與構成第二電極之條狀電極的延伸方向直角交差，亦即可形成如被動式陣列（passive matrix）驅動的有機 EL 裝置。此時，在顯示任意的圖像及／或文字之顯示器用途中，較佳爲使構成第一電極之條狀電極的延伸方向與構成第二電極之條狀電極的延伸方向直角交差者。或者是將第一電極分割成爲複數的部分電極，再將複數的部分電極各自與形成在基板上的開關元件以 1 對 1 地接續，並使第二電極成爲整體型的共通電極，亦即可形成如主動型陣列（active

matrix) 驅動的有機EL裝置。

此外，不論是被動式陣列驅動型裝置及主動型陣列驅動型裝置之任何情況，以在構成第一電極之複數之部分電極間設置有絕緣膜為宜。絕緣膜可使用絕緣性氧化物 (SiO_x 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 AlO_x 等)、絕緣性氮化物 (AlN_x 、 SiN_x 等)、或高分子材料等來形成。

進一步，在具備有獨立控制的複數發光部之構造中，會使用複數種色彩變化濾光層來形成可多色表示之有機EL裝置。例如，使用紅色、綠色及藍色之色彩變化濾光層來構成紅色、綠色及藍色的副畫素，藉由將3色的副畫素構成1組之畫素配置成陣列狀，即可形成可全彩顯示之有機EL裝置。

頂部發光型有機EL裝置之情況則為在具備有薄膜電晶體等之基板上，形成以第一電極及第二電極夾持有機EL層之有機EL元件，並進一步形成由氮化矽所構成的密封膜。之後，將形成有彩色濾光層及CCM層(色彩轉換層)的基板與有機EL元件側之具有密封膜之面之相反之面進行貼合而製得。

【實施方式】

[實施例]

以下所表示的本發明之實施例、比較例將更具體地說明本發明，但本發明不限定於此等內容。

< 成膜速度之最佳化 >

試驗例 1a

在以雷射形成深度為 $1\mu\text{m}$ 之凹凸狀圖型的 Si 晶圓上堆積 $3\mu\text{m}$ 之氮化矽膜，利用 SEM 觀察其斷面。成膜條件係 Rf 輸入為 1.0kw 、 SiH_4 氣體流量為 60 sccm 、 NH_3 氣體流量為 50 sccm 、 N_2 氣體流量為 2500 sccm 、成膜速度為 $2.80\text{nm}/\text{sec}$ 。

評估方法為在凹凸狀圖型之邊緣部分，若觀察到裂痕狀者為 x、雖然沒有裂痕但氮化矽膜表面有凹陷者為 $\triangle$ 、均勻覆蓋者為 $\bigcirc$ 。觀察結果如表 1 所示。

試驗例 1b ~ 1c

依照表 1 所記載的成膜條件進行與試驗例 1a 同樣的試驗。成膜條件及觀察結果如表 1 所示。

[表1]

	Rf輸出 (kw)	SiH_4 (sccm)	NH_3 (sccm)	N_2 (sccm)	成膜速度 (nm/sec)	觀察結果
試驗例1a	1.0	60	50	2500	2.80	$\bigcirc$
試驗例1b	1.2	60	50	2500	3.01	$\triangle$
試驗例1c	1.4	150	80	3000	3.58	x

由表 1 可知，試驗例 1a 對於具有凹凸之圖型確實覆蓋氮化矽膜。試驗例 1b 則為在凹凸上之局部氮化矽膜可看到膜厚較薄之部位。試驗例 1c 則為在凹凸之角部可看到裂痕。因而顯示以成膜速度為 $2.8\text{nm}/\text{sec}$ 以下為最佳。

< 相對氮流量之氫添加量之最佳化 >

試驗例 2a

使用蒸鍍法在 50mm 正方之玻璃基板上成膜膜厚約為 100nm 之鈣 (Ca)。之後，藉由在不進行大氣曝露以及以氮氛圍氣體所管理的手套箱 (glove box) 中，使用 CVD 法在鈣膜上形成膜厚為 3 μ m 之氮化矽膜。成膜條件係 SiH₄ 氣體流量為 60 sccm、NH₃ 氣體流量為 50 sccm、N₂ 氣體流量為 2500 sccm、H₂ 氣體流量為 0 sccm。將所製得的試樣放置於 95℃、50RH% 之恆溫槽 1000 小時，於 1000 小時放置後對於鈣膜之非變質部的面積比進行測定。測定結果如表 2 所示。

試驗例 2b ~ 2g

依照表 2 所記載的成膜條件進行與試驗例 2a 同樣的試驗。成膜條件及測定結果如表 2 所示。

[表 2]

	SiH ₄ (sccm)	NH ₃ (sccm)	N ₂ (sccm)	H ₂ (sccm)	相對於N ₂ 之H ₂ 比例 (%)	非變質部 之面積比 (%)
試驗例2a	60	50	2500	0	0	50
試驗例2b	60	50	2500	30	1	95
試驗例2c	60	50	2500	75	3	95
試驗例2d	60	50	2500	125	5	95
試驗例2e	60	50	2500	130	5.2	50
試驗例2f	60	50	2500	200	8	30
試驗例2g	60	50	2500	400	17	30

由表 2 可知，當氫添加量在 125 sccm 以下時，顯示較高的非變質部之面積比值；當氫添加量超過 130 sccm 時，顯示非變質部之面積比會變小。

< 氮化矽膜成膜時之氣體壓與內部應力之關係 >

以 CVD 法進行氮化矽膜之成膜，成膜條件係 SiH_4 氣體流量為 60 sccm、 NH_3 氣體流量為 50 sccm、 N_2 氣體流量為 2500 sccm、無添加 H_2 氣體。使成膜時之氣體壓變化，藉由各氣體壓來測定所製得的氮化矽膜之內部應力。內部應力係利用光學式非接觸型翹曲測量法測定。圖 3 為表示氮化矽膜之成膜時之氣體壓與內部應力之關係。

當應力為正向時，氮化矽膜會延著拉伸方向起作用力；應力為逆向時，氮化矽膜會延著壓縮方向起作用力。圖 3 顯示當成膜時的氣體壓越高時，內部應力有變成延著拉伸方向之傾向。另外，當氣體壓為 100 Pa 時，內部應力為 $\pm 10 \text{ MPa}$ ，顯示為使內部應力變成最小之條件。

依照圖 3 之條件，藉由 CVD 法在 Si 晶圓上將氣體壓調整使應力超過 $\pm 50 \text{ MPa}$ 的狀態下成膜 $3 \mu\text{m}$ 之氮化矽膜。將所得到的試樣浸漬在液溫 75°C 之 20 質量 % 氫氧化鉀水溶液內 30 分鐘。為作為比較，以同樣之方法成膜應力為 0 MPa 之氮化矽膜，將得到的試樣以同樣方法浸漬。

其結果為當應力超過 $+50 \text{ MPa}$ 時，經由浸漬氮化矽膜全數剝離。另外，應力未達 -50 MPa 時，氮化矽膜全面發生龜裂。

實施例 1

爲使裝置發出紅、綠、藍（以下示爲RGB）之3色光，於是在基板上形成彩色濾光層及CCM層（色彩轉換層）。之後再使用聚醯亞胺改性矽氧樹脂形成平坦化層。接下來藉由濺鍍法成膜膜厚爲300nm之第2氧化物層之SiO₂膜。濺鍍靶材爲使用硼摻雜型之Si靶材，濺鍍氣體係使用Ar及O₂混合氣體。接下來藉由DC濺鍍法（靶材：IZO（In₂O₃-10%ZnO）、濺鍍氣體：Ar、功率：250W）將厚度爲220nm之IZO層合形成陽極，再經由微影後將IZO形成指定的圖型。之後透過照相步驟，在發光部位上開設如窗戶（window）般地形成遮罩（shadow mask）。罩之開口部大小約爲80×240μm。接著，在與IZO數據傳輸線（dataline）上並列的遮罩之窗戶之間隙上，配置與IZO方向直角交差之陰極分離壁，製作出陣列驅動之構造。接下來，在真空中經由蒸鍍將有機EL層成膜後，在不破壞真空環境之條件下形成膜厚200nm之與IZO直交圖型之Al電極。接著，使有機EL層在不受大氣暴露之條件下，如在乾燥氮氛圍氣體下置入平行平板型CVD裝置內成膜氮化矽膜。成膜條件係SiH₄氣體流量爲60 sccm、NH₃氣體流量爲50 sccm、N₂氣體流量爲2500 sccm、H₂氣體流量爲30 sccm、氣體壓爲100Pa、RF外加電力爲1000W。此時氮化矽膜之內部應力爲-20Pa。在基板台溫度爲80℃下，調整成膜時間使氮化矽膜之膜厚成爲3000nm。此時氮化矽膜之折射率爲1.88。之

後，使用玻璃基板及UV硬化接著劑在手套箱內進行密封。

比較例 1

氮化矽膜之成膜條件係 SiH_4 氣體流量為60 sccm、 NH_3 氣體流量為50 sccm、 N_2 氣體流量為2500 sccm、 H_2 氣體流量為300 sccm、氣體壓為145Pa、RF外加電力為1000W。使基板台之溫度為80℃，調整成膜時間使氮化矽膜之膜厚成為3000nm。此時的氮化矽膜之折射率為1.91。其他條件則與實施例1同樣進行。

比較例 2

氮化矽膜之成膜條件係 SiH_4 氣體流量為60 sccm、 NH_3 氣體流量為50 sccm、 N_2 氣體流量為2500 sccm、無添加 H_2 氣、氣體壓為90Pa、RF外加電力為1000W。此時的氮化矽膜之內部應力為-60Pa。使基板台之溫度為80℃，調整成膜時間使氮化矽膜之膜厚成為3000nm。此時的氮化矽膜之折射率為1.88。其他條件則與實施例1同樣進行。

對於實施例1及比較例1～2所製得的有機EL顯示器進行可靠性評估。將得到的有機EL顯示器放置於60℃、95RH%環境下1000小時，於1000小時放置後觀察每100cm²暗點的個數，此個數為收集300畫素(pixel)份所算出其平均值。其算出結果如表3所示。

[表3]

	暗點之個數
實施例1	0.05
比較例1	6
比較例2	2

由表3可知，相較於比較例1～2，實施例1所得到的有機EL顯示器顯示出能抑制暗點之數量。

【圖式簡單說明】

[圖1]本發明之有機EL裝置之概略圖。

[圖2]本發明之有機EL裝置中1例之截面圖。

[圖3]顯示氮化矽膜成膜時之氣體壓與內部應力關係之圖表。

【主要元件符號說明】

10：基板

20：有機EL元件

21：第一電極

22：有機EL層

23：第二電極

30：密封膜

40：色彩變化濾光層

50：平坦化層

60：鈍化層

七、申請專利範圍：

1. 一種有機 EL 裝置之製造方法，其為至少包含在基板上形成有機 EL 元件之步驟與在上述有機 EL 元件上形成密封膜之步驟的有機 EL 裝置之製造方法，其特徵為，

上述形成密封膜之步驟中，至少包含為形成含有氫原子或氫分子之氮化矽膜而使 SiH_4 與 NH_3 與 N_2 與 H_2 以上述 H_2 之添加流量相對於上述 N_2 之流量為 1 至 5 體積 % 之方式混合之階段。

2. 如申請專利範圍第 1 項之有機 EL 裝置之製造方法，其中，在上述形成密封膜之步驟中，上述氮化矽膜之成膜速度係 2.8nm/sec 以下。

民國 103 年 4 月 3 日修正
103 年 4 月 3 日修(更)正本

圖 1

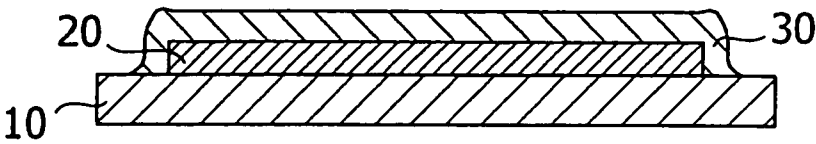


圖 2

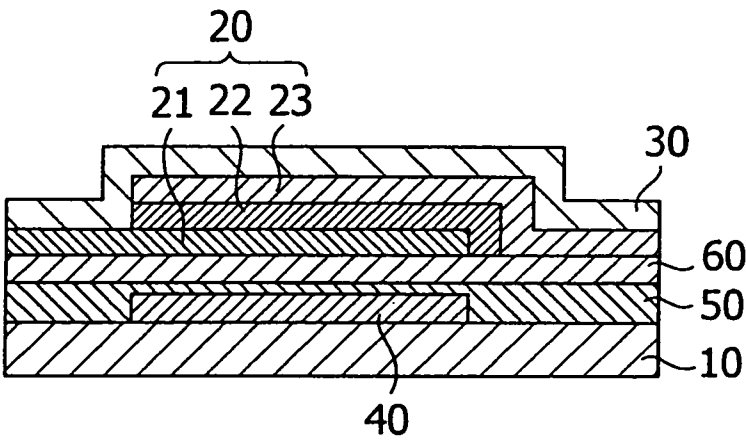


圖 3

