

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93137197

※申請日期：93.12.2

※IPC 分類：H05B 33/14

一、發明名稱：(中文/英文)

有機發光顯示裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商日立顯示器股份有限公司

HITACHI DISPLAYS, LTD.

代表人：(中文/英文)

米內 史明

YONAI, FUMIAKI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國千葉縣茂原市早野 3300 番地

3300, HAYANO MOBARA-SHI, CHIBA-KEN 297-8622, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 村上 元
2. 清水 政男
3. 荒谷 介和
4. 西村 悅子
5. 田中 政博

國 籍：(中文/英文)

- 1.-5.均日本 JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2004 年 03 月 24 日；特願 2004-085897

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於有機發光顯示裝置。

【先前技術】

近年來，有機發光顯示裝置已成為備受注目之新一代平面型顯示裝置。此有機發光顯示裝置具有可自行發光、寬視野角、高速響應特性等優異之特性。

以往之有機發光元件之構造係在玻璃基板上形成ITO等之第1電極、電洞輸送層、發光層、電子輸送層等所構成之有機層、及低功函數之上部電極所構成，其發光之光可透過具有透明性之第1電極而由基板側背面取出。

但，與單純矩陣相比，使用在高精細、大畫面化上有利之主動矩陣時，在由基板側背面取出發光之光之有機發光顯示裝置中，數值孔徑會受到限制。尤其在大型之顯示器中，為降低電源線之電壓降低引起之像素件間之亮度誤差，有必要擴大電源線之寬度，結果數值孔徑會變得極端地小。

由此此種情況，故有使上部電極透明化以執行由上部電極側取出發光之光之嘗試。

使上部電極透明化時，上部電極需利用濺射成膜法形成以ITO或IZO等氧化銦為主成分之氧化物。

在此種上部光取出型有機發光元件中，作為應付高能量沉積陰極之際之傷害之保護層，有在有機發光構造體上設置有機陰極緩衝層，此曾揭示於下列專利文獻1。

[專利文獻1]日本特開2000-58265號公報

【發明內容】

在上部光取出型有機發光元件中，插入上部電極與有機膜之間之層基於低透光率或低導電率等之問題，有必要薄化其膜厚，因此，在形成上部電極之際無法防止有機膜之氧化，而有發光電壓上升之問題。

依據上述專利文獻1，有機陰極緩衝層雖具有保護作用以防止高能量沉積之際之傷害，但緩衝層本身在上部電極形成時會氧化，以致於難以避免發光電壓之上升。

本發明之目的在於提供在形成上部透明電極時可防止有機膜氧化，且可以低電壓發光之上部光取出型有機發光顯示裝置。

為達成上述之目的，本發明例如採用以下之手段。

本案之一實施型態之有機發光顯示裝置係包含有機發光層、夾持該有機發光層之上部電極及下部電極所構成，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；在前述有機發光層與前述上部電極之間包含緩衝層，其係以成膜時分解產生之氧量少於前述上部電極材料之氧化物為主成分者。

有機發光元件係包含電子注入層、電子輸送層、有機發光層、有機電洞輸送層、電洞注入層、上部電極及下部電極所構成。

在此所稱之電洞注入層，為降低陽極與電洞輸送層之注入障壁，以具有適當之離子化電位之材料為宜。具體上，

可列舉銅酞菁、繁星胺化合物、聚苯胺、聚噻吩等，但不限定於此等。

在此所稱之電洞輸送層，具有輸送電洞，將其注入發光層之作用。因此，以電洞移動度較高為理想，且以具有化學的穩定性為理想，並以玻璃轉移溫度較高為理想。具體上，最好為N,N'-雙(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1-1'-聯苯]-4,4'-二胺(TPD)、4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯胺基]聯苯(α -NPD)、4,4',4''-三(N-咔唑基)三苯胺(TCTA)、1,3,5-三個[N-(4-二苯胺氨基苯)苯胺基]苯(p-DPA-TDAB)。此等材料2種以上併用一無妨。

在此所稱之發光層，係指將注入之電洞、電子再耦合，以材料固有之波長發光之層。有形成發光層之主材料本身發光之情形、與利用微量添加於主材料之摻雜劑材料發光之情形。作為異體的主材料，最好為二苯乙稀芳撐衍生物(DPVBi)、骨架有苯環之矽氧基衍生物(2PSP)、兩端具有三苯胺構造之氧代二唑衍生物(EM2)、具有菲基之綠玉基衍生物(P1)、兩端具有三苯胺構造之低聚噻吩(BMA-3T)、二萘嵌苯衍生物(tBu-PTC)、三個(8-羥基喹啉)鋁、聚對苯乙烯撐衍生物、聚噻吩衍生物、聚對苯衍生物、聚矽烷衍生物、聚乙炔衍生物。當然，並不限定於此等材料，且併用此等材料2種以上亦無妨。

其次，作為具體的摻雜劑材料，最好為喹吡啶酮、香豆素6、尼爾紅、紅螢烯、4-(二氰亞甲基)-2-甲基-6-(對二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃(DCM)、二咔唑衍生物。當然，並

不限定於此等材料，且併用此等材料2種以上亦無妨。

在此所稱之電子輸送層具有輸送電子，將其注入發光層之作用。因此，以電子移動度較高為理想。具體上最好為三個(8-羥基喹啉)鋁、噁二唑衍生物、矽氧基衍生物、鋅苯並噻唑配位體。當然，並不限定於此等材料，且併用此等材料2種以上亦無妨。

在此所稱之電子注入層，係用於提高由陰極對電子輸送層之電子注入效率之層。具體上，最好為氟化鋰、氟化鎂、氟化鈣、氟化鋁、氟化鋇、氧化鎂、氧化鋁。當然，並不限定於此等材料，且併用此等材料2種以上亦無妨。

在上述構成中，也可考慮不具有電子注入層或電洞注入層之構造。另外，也可考慮不具有電子輸送層或電洞輸送層之構造。

在此所稱之上部電極、下部電極，係在夾持有機發光層之一對電極中，位於有機發光層與基板間之電極為下部電極，由有機發光層觀之，位於與基板相反之側之電極為上部電極。

作為有機發光元件，大致可採取以下2種構造。

首先是下部電極為陽極，上部電極為陰極之構成。此情形，依照下部電極、電洞注入層、電洞輸送層、發光層、電子輸送層、電子注入層、上部電極之順序被疊層。在上述構成中，也可考慮不具有電子注入層或電洞注入層之構造。另外，也可考慮不具有電子輸送層或電洞輸送層之構造。

即，緩衝層有接觸於有機發光層之情形、接觸於電子輸送層之情形、接觸於電子注入層之情形3種。

使用於下部電極之陽極材料最好使用可提高電洞注入效率之功函數較大之導電膜。具體上，可列舉鉬、鎳、鉻等之金屬或使用此等金屬之合金、或多晶矽、非晶質矽、錫氧化物、氧化銦、銦・錫氧化物(ITO)等無機材料。但並不限定於此等材料。

在 In_2O_3 - SnO_2 系導電膜中，在濺射法中，以將基板溫度提高至 200°C 程度之條件製造時，會成為多晶狀態。在多晶狀態下，在晶粒內與晶粒界面，其蝕刻速度相異，故使用於下部電極時，最好為非晶質狀態。

其次是下部電極為陰極，上部電極為陽極之構成。此情形，依照下部電極、電子注入層、電子輸送層、發光層、電洞輸送層、電洞注入層、上部電極之順序被疊層。在上述構成中，也可考慮不具有電子注入層或電洞注入層之構造。另外，也可考慮不具有電子輸送層或電洞輸送層之構造。

即，緩衝層有接觸於有機發光層之情形、接觸於電洞輸送層之情形、接觸於電洞注入層之情形3種。

使用於下部電極之陰極材料最好使用可提高電子注入效率之功函數較小之導電膜。具體上，可列舉鋁、鋁・銨合金、鎂・銀合金、鋁・鋰合金、鋁・鈣合金、鋁・鎂合金、金屬鈣、銦化合物等。但並不限定於此等材料。

使用於上部電極之陰極材料，可列舉以氧化銦為主原料

之氧化物，尤以 In_2O_3 - SnO_2 系透明導電膜、 In_2O_3 - ZnO 系透明導電膜為宜。透明導電膜之製造法可列舉濺射法、對向靶式濺射法、EB蒸鍍法、離子注入法等。

上部電極成膜時，將上部電極材料之氧化物局部分解，所產生之氧原子團氧化有機膜，會使發光電壓上升。詳細探討之結果，發現在有機膜與上部電極間設置以氧結合力強於上部電極之導電性氧化物為主成分之緩衝層時，可降低上部電極形成時之有機膜氧化引起之發光電壓之上升。

以氧結合力強於上部電極之導電性氧化物為主成分之緩衝層在例如使用以氧化銦為主成分之上部電極之情形，可列舉氧化釩、氧化鉬、氧化鎢、氧化鉭、氧化鈦、氧化鋯、氧化鉻等為主成分之材料。另一方面，以氧化鋅、氧化銅、氧化鈣等為主成分之材料由於與氧之結合力弱於氧化銦，緩衝膜成膜時，會產生比上部電極成膜時更多之氧原子團，故不能抑制發光電壓之上升。

本案之另一實施型態之有機發光顯示裝置係包含有機發光層、夾持該有機發光層之上部電極及下部電極所構成，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；在前述有機發光層與前述上部電極之間包含緩衝層，其係以在熔點所產生之吉布斯能量低於前述上部電極材料之氧化物為主成分者。

在緩衝層使用在熔點附近所產生之吉布斯能量低於上部電極材料之主原料之材料時，也可減少在成膜前及成膜初期所分解產生之氧原子團量，並可進一步降低有機膜之氧

化。

本案之另一實施型態之有機發光顯示裝置係包含有機發光層、夾持該有機發光層之上部電極及下部電極所構成，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；在前述有機發光層與前述上部電極之間包含緩衝層，其係以在熔點所產生之吉布斯能量低於-300 kJ/mol之氧化物為主成分者。

使用吉布斯能量低於-300 kJ/mol以下之材料作為緩衝層時，可將電壓上升抑制在1V以下。

本案之另一實施型態之有機發光顯示裝置係在包含多數像素與驅動此像素之薄膜電晶體之主動型有機發光顯示裝置中，前述多數像素分別包含有機發光元件，該有機發光元件係包含有機發光層、夾持該有機發光層之上部電極及下部電極所構成，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；前述上部電極係被連接於輔助電極，在前述有機發光層與前述上部電極之間及前述上部電極與前述輔助電極之間包含緩衝層，其係以在熔點所產生之吉布斯能量低於-300 kJ/mol之氧化物為主成分者。

在此，主動驅動用之電路一般係由2~4個薄膜電晶體與電容所構成，但薄膜電晶體之數並無限定，使用4個以上亦無妨。

在此所述之像素，係指多數配置於顯示裝置之畫面之縱橫，可顯示文字及圖形之最小單位之元件。

施行彩色顯示之顯示裝置之情形，像素一般採用以綠、

紅、藍3色之副像素構成像素之構造。

在此，作為輔助電極材料，可列舉鋁或銅、或含此等之低電阻材料，但並非限定於此等材料。

在上部電極與輔助電極之間同時設置和有機發光層與上部電極之間相同之緩衝層時，不需要設置降低輔助電極與上部電極之接觸電阻用之新層，故可減少製程。

依據本案之另一實施型態，上部電極係以氧化銦為主成分之透明電極。

組合以高導電性之氧化銦為主成分之透明電極與前述緩衝層時，可以低電壓發光。

依據本案之另一實施型態，前述緩衝層係由比電阻 $1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下之氧化物為主成分之材料所構成，膜厚為5 nm~50 nm。

緩衝層使用比電阻 $1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上之材料時，在高亮度發光時之緩衝層之電壓下降值大到0.1 V以上，會抵消防止氧化之效果，又，將膜厚設於5 nm以上時，可抑制有機膜氧化，但厚到50 nm以上時，透光率降低所引起之效率之降低已不能加以忽視，故採用此種構成。

依據本案之另一實施型態，上部電極係陽極，前述緩衝層係以鈳氧化物為主成分。使用上部電極作為陽極，鈳氧化物作為緩衝層時，可將電壓上升抑制於大致為0 V。鈳氧化物之組成最好為對鈳之氧之比率為2~5。

本案之另一實施型態之有機發光顯示裝置係在包含多數像素與驅動此像素之薄膜電晶體之主動型有機發光顯示裝

置中，前述多數像素分別包含有機發光元件，該有機發光元件係包含電子注入層、電子輸送層、有機發光層、有機電洞輸送層、上部電極及下部電極所構成，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；在所述有機電洞輸送層與所述上部電極之間包含緩衝層，其係以鈣氧化物為主成分者。

以上部電極作為陽極，在緩衝層使用氧化鈣時，由於氧化鈣亦具有電洞輸送層之機能，故即使無有機電洞輸送層、有機電洞注入層，亦可將電洞直接供應至發光層。

又，在本發明中，可在上部電極上設置保護層。在此所稱之保護層，係形成於上部電極上，並以防止大氣內之 H_2O 、 O_2 進入其下之有機層為目的。

具體上，可列舉 SiO_2 、 SiN_x 、 SiO_xN_y 、 Al_2O_3 等無機材料或聚氯丁二烯、聚對苯二甲酸乙二醇酯、聚甲醛、聚氯乙烯、聚偏二氟乙烯、氟乙基水溶性多醣、聚甲基丙烯酸甲酯、聚砒、聚碳酸酯、聚醯亞胺等有機材料，但並非限定於此等材料。

〔發明之效果〕

在此種顯示裝置中，在可上部電極形成時，可降低有機膜氧化，並可抑制在以往之構造所顯現之發光電壓之上升。

【實施方式】

本發明之實施例如以下所示。

〔實施例1〕

以下，說明有關本發明之有機發光顯示裝置之實施例。

圖1係本實施例之有機發光顯示裝置之剖面圖。下部電極115係利用EB蒸鍍所成膜之Al。圖案形成係利用遮光罩，其膜厚為100 nm。

其次，在下部電極115上，作為電子注入層124，利用真空蒸鍍法形成0.5 nm之LiF膜。圖案形成係利用遮光罩。

在其上，利用真空蒸鍍法形成20 nm之三個(8-羥基喹啉)鋁(以下簡稱Alq)膜。Alq膜可發揮作為電子輸送層123之機能。圖案形成係利用遮光罩。在其上，利用二元同時真空蒸鍍法形成20 nm之Alq與喹吡啶酮(以下簡稱Qc)之共蒸鍍膜。將蒸鍍速度控制於40:1以施行蒸鍍。Alq膜+Qc之共蒸鍍膜具有作為發光層122之機能。圖案形成係利用遮光罩。

其次，利用真空蒸鍍法形成50 nm之4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯胺基]聯苯膜(以下簡稱 α -NPD膜)。圖案形成係利用遮光罩。蒸鍍區域為下部電極之各邊之1.2倍。此 α -NPD膜具有作為電洞輸送層121之機能。

其次，利用真空蒸鍍法形成50 nm之銅酞菁膜。圖案形成係利用遮光罩。蒸鍍區域為下部電極之各邊之1.2倍。此銅酞菁膜具有作為電洞注入層129之機能。

緩衝層127係利用EB蒸鍍將圖3所示材料成膜所構成。圖案形成係利用遮光罩，膜厚全部為15 nm。

上部電極係利用濺射法形成膜厚100 nm之In-Zn-O膜(以下簡稱IZO膜)。該膜具有作為上部電極125之機能，為非晶氧化物膜。靶使用In/(In+Zn)=0.83之靶。成膜條件使用Ar:O₂混合氣體作為環境氣體，真空度為1Pa，濺射輸出為0.2

[實施例2]

以下，說明有關本發明之有機發光顯示裝置之實施例。構成與實施例1相同，但所製作之有機發光顯示裝置之緩衝層之厚度則相異。

緩衝層127係利用EB蒸鍍將氧化釩成膜所構成。圖案形成係利用遮光罩，其膜厚為1、5、25、50、75 nm。又，為比較起見，製作無緩衝層之裝置。成膜後之氧化釩之組成為V：O=1：2.45。

圖4係表示緩衝層膜厚引起之 100 cd/m^2 發光時之電壓變化及電流效率比。電壓變化係表示對無緩衝層之裝置之電壓變化。電流效率比係表示無緩衝層之裝置之效率為1之情形之比。

緩衝層薄於5 nm時，無法防止有機膜氧化，故無法降低發光電壓之上升。且厚度厚於50 nm時，透光率會降低，電流效率會轉差。本發明之緩衝層厚5~50 nm之構成可在不降低電流效率之情況下，降低發光電壓之上升。

[實施例3]

以下，說明有關本發明之有機發光顯示裝置之實施例。圖5係本實施例之有機發光顯示裝置之剖面圖。

本實施例之有機發光顯示裝置之特徵係在包含多數像素與驅動此像素之薄膜電晶體之主動型有機發光顯示裝置中，前述多數像素分別包含有機發光元件，該有機發光元件係包含有機發光層、夾持該有機發光層之上部電極及下部電極所構成，且由前述上部電極側取出前述有機發光層

所發光之光者；前述上部電極係被連接於低電阻材料構成之輔助電極，該有機發光元件係依照前述下部電極、前述有機發光層、前述上部電極之順序形成，在前述有機發光層與前述上部電極之間及前述上部電極與前述輔助電極之間包含緩衝層，其係以在熔點所產生之吉布斯能量低於-300 kJ/mol之氧化物為主成分者。

以下，說明本實施例之有機發光顯示裝置之製造方法。

在玻璃基板116上，利用減壓化學氣相沉積法(LPCVD法)形成膜厚50 nm之非晶質矽(a-Si)膜。其次，將膜全面施以雷射退火，藉此，使a-Si結晶化成為多晶矽(p-Si)。其次，將p-Si膜以乾式蝕刻圖案化，形成第1電晶體之活性層、第2電晶體之活性層、及電容下部電極105。

其次，利用電漿增強化學氣相沉積法(PECVD法)形成膜厚100 nm之SiO₂膜作為閘極絕緣膜117。

其次，利用濺射法製作膜厚50 nm之TiW膜作為閘極電極，並將其圖案化。且一併將掃描線及電容上部電極108圖案化。

其次，利用離子注入法由閘極絕緣膜117上部將N離子注入圖案化後之p-Si層。在上部具有閘極電極之區域，則不N注入離子而成為活性區域。

其次，在惰性N₂環境氣體下，將基板116施以加熱活性化處理，有效地施行摻雜。在其上形成氮化矽(SiN_x)膜作為第1層間絕緣膜118。膜厚為200 nm。

其次，在活性層之兩端上部之閘極絕緣膜117及第1層間

絕緣膜118形成接觸孔。更在第2電晶體之閘極電極上部之第1層間絕緣膜118形成接觸孔。

在其上，利用濺射法形成膜厚500 nm之Al膜，利用微影照相工序形成信號線109、電源線110，且形成第1電晶體之源極電極及汲極電極、第2電晶體之源極電極及汲極電極。

連接電容下部電極105與第1電晶體之汲極電極，且連接第1電晶體之源極電極與信號線109。

又，將第1電晶體之汲極電極連接於第2電晶體之閘極電極。將第2電晶體之汲極電極連接於電源線110。又，將電容上部電極108連接於電源線110。

其次，形成SiN_x膜作為第2層間絕緣膜119。膜厚為500 nm。在第2電晶體之汲極電極上部設置接觸孔。在其上，利用濺射法形成膜厚150 nm之Al膜，利用微影照相工序形成下部電極115。

其次，利用自旋式塗敷法形成JSR公司製正型感光性保護膜(PC452)作為第3層間絕緣膜120，並施行烘焙處理。

PC452形成之第3層間絕緣膜120之膜厚為1 μm，覆蓋下部電極115之端緣3 μm。

其次，利用圖1說明作為像素之有機發光元件之構造。將形成至下部電極115之玻璃基板116，依照丙酮、純水之順序分別施行超音波洗淨3分鐘。洗淨後，使其自旋烘乾。

其次，利用真空蒸鍍法形成0.5 nm之LiF膜作為電子注入層124。圖案形成係利用遮光罩。在其上，利用真空蒸鍍法形成膜厚20 nm之Alq膜。Alq膜具有作為電子輸送層123之

機能。圖案形成係利用遮光罩。在其上，利用二元同時真空蒸鍍法形成20 nm之三個(8-羥基喹啉)鋁與喹吡啶酮之共蒸鍍膜(以下分別簡稱Alq、Qc)。將蒸鍍速度控制於40：1以施行蒸鍍。Alq膜+Qc之共蒸鍍膜具有作為發光層122之機能。圖案形成係利用遮光罩。

其次，利用真空蒸鍍法形成50 nm之4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯胺基]聯苯膜(以下簡稱 α -NPD膜)。圖案形成係利用遮光罩。蒸鍍區域為下部電極之各邊之1.2倍。此 α -NPD膜具有作為電洞輸送層121之機能。

其次，利用真空蒸鍍法形成50 nm之銅酞菁膜。圖案形成係利用遮光罩。蒸鍍區域為下部電極之各邊之1.2倍。此銅酞菁膜具有作為電洞注入層129之機能。

其次，利用EB蒸鍍法蒸鍍膜厚15 nm之氧化釩。該膜具有作為緩衝層127之機能。圖案形成係利用遮光罩，成膜於發光層上及輔助電極與上部電極之接觸部上部。蒸鍍後之氧化釩之組成係對釩之氧之比率為2.2，透光率為95%。

其次，利用濺射法形成膜厚100 nm之In-Zn-O膜(以下簡稱IZO膜)。該膜具有作為上部電極125之機能，為非晶氧化物膜。靶使用 $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})=0.83$ 之靶。成膜條件使用Ar： O_2 混合氣體作為環境氣體，真空度為1Pa，濺射輸出為 0.2 W/cm^2 。In-Zn-O膜構成之上部電極125具有作為陽極之機能，其透光率為80%。

其次，利用濺射法形成膜厚50 nm之 SiO_xN_y 膜。該膜具有作為保護層126之機能。

在本實施例之有機發光顯示裝置中，不僅可降低發光電壓之上升，且如圖3所示，即使在輔助電極上不新設接觸層，也可以低電阻與上部電極接合。

[實施例4]

以下，說明有關本發明之有機發光顯示裝置之實施例。圖6係本實施例之有機發光顯示裝置之剖面圖。

本實施例之有機發光顯示裝置之特徵係在包含多數像素與驅動此像素之薄膜電晶體之主動型有機發光顯示裝置中，前述多數像素分別包含有機發光元件，該有機發光元件係包含電子注入層、電子輸送層、有機發光層、有機電洞輸送層、上部電極及下部電極所構成，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；該有機發光元件係依照前述下部電極、前述電子注入層、前述電子輸送層、前述有機發光層、前述有機電洞輸送層、前述上部電極之順序被形成，在前述有機電洞輸送層與前述上部電極之間包含緩衝層，其係以鈳氧化物為主成分者。

以下，說明本實施例之有機發光顯示裝置之製造方法。

在玻璃基板116上，利用減壓化學氣相沉積法(LPCVD法)形成膜厚50 nm之非晶質矽(a-Si)膜。其次，將膜全面施以雷射退火，藉此，使a-Si結晶化成為多晶矽(p-Si)。其次，將p-Si膜以乾式蝕刻圖案化，形成第1電晶體之活性層、第2電晶體之活性層、及電容下部電極105。

其次，利用電漿增強化學氣相沉積法(PECVD法)形成膜厚100 nm之SiO₂膜作為閘極絕緣膜117。

其次，利用濺射法製作膜厚50 nm之TiW膜作為閘極電極，並將其圖案化。且一併將掃描線及電容上部電極108圖案化。

其次，利用離子注入法由閘極絕緣膜117上部將N離子注入圖案化後之p-Si層。在上部具有閘極電極之區域，則不N注入離子而成為活性區域。

其次，在惰性N₂環境氣體下，將基板116施以加熱活性化處理，有效地施行摻雜。在其上形成氮化矽(SiN_x)膜作為第1層間絕緣膜118。膜厚為200 nm。

其次，在活性層之兩端上部之閘極絕緣膜117及第1層間絕緣膜118形成接觸孔。更在第2電晶體之閘極電極上部之第1層間絕緣膜118形成接觸孔。

在其上，利用濺射法形成膜厚500 nm之Al膜，利用微影照相工序形成信號線109、電源線110，且形成第1電晶體之源極電極及汲極電極、第2電晶體之源極電極及汲極電極。

連接電容下部電極105與第1電晶體之汲極電極，且連接第1電晶體之源極電極與信號線109。

又，將第1電晶體之汲極電極連接於第2電晶體之閘極電極。將第2電晶體之汲極電極連接於電源線110。又，將電容上部電極108連接於電源線110。

其次，形成SiN_x膜作為第2層間絕緣膜119。膜厚為500 nm。在第2電晶體之汲極電極上部設置接觸孔。在其上，利用濺射法形成膜厚150 nm之Al膜，利用微影照相工序形成下部電極115。

其次，利用自旋式塗敷法形成JSR公司製正型感光性保護膜(PC452)作為第3層間絕緣膜120，並施行烘焙處理。

PC452形成之第3層間絕緣膜120之膜厚為 $1\text{ }\mu\text{m}$ ，覆蓋下部電極115之端緣 $3\text{ }\mu\text{m}$ 。

其次，利用圖1說明作為像素之有機發光元件之構造。將形成至下部電極115之玻璃基板116，依照丙酮、純水之順序分別施行超音波洗淨3分鐘。洗淨後，使其自旋烘乾。

其次，在下部電極115上利用真空蒸鍍法形成 0.5 nm 之LiF膜作為電子注入層124。圖案形成係利用遮光罩。在其上，利用真空蒸鍍法形成膜厚 20 nm 之Alq膜。Alq膜具有作為電子輸送層123之機能。圖案形成係利用遮光罩。在其上，利用二元同時真空蒸鍍法形成 20 nm 之三個(8-羥基喹啉)鋁與喹吡啶酮之共蒸鍍膜(以下分別簡稱Alq、Qc)。將蒸鍍速度控制於40:1以施行蒸鍍。Alq膜+Qc之共蒸鍍膜具有作為發光層122之機能。圖案形成係利用遮光罩。

其次，利用真空蒸鍍法形成 50 nm 之4,4'-雙[N-(1-萘基)-N-苯胺基]聯苯膜(以下簡稱 α -NPD膜)。圖案形成係利用遮光罩。蒸鍍區域為下部電極之各邊之1.2倍。此 α -NPD膜具有作為電洞輸送層121之機能。

其次，利用EB蒸鍍法蒸鍍膜厚 15 nm 之氧化釩。該膜具有作為緩衝層127之機能。圖案形成係利用遮光罩，成膜於發光層上及輔助電極與上部電極之接觸部上部。蒸鍍後之氧化釩之組成係對釩之氧之比率為2.2，透光率為90%。

其次，利用濺射法形成膜厚 100 nm 之In-Zn-O膜(以下簡

稱IZO膜)。該膜具有作為上部電極125之機能，為非晶氧化物膜。靶使用 $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})=0.83$ 之靶。成膜條件使用 $\text{Ar}:\text{O}_2$ 混合氣體作為環境氣體，真空度為1Pa，濺射輸出為 0.2 W/cm^2 。In-Zn-O膜構成之上部電極125具有作為陽極之機能，其透光率為80%。

其次，利用濺射法形成膜厚50 nm之 SiO_xN_y 膜。該膜具有作為保護層126之機能。

在本實施例之有機發光顯示裝置中，即使無電洞注入層也可有效發光，在 100 cd/m^2 發光時之電壓比實施例2降低0.2 V。

[實施例5]

以下，說明有關本發明之有機發光顯示裝置之實施例。圖7係本實施例之有機發光顯示裝置之剖面圖。

本實施例之有機發光顯示裝置之特徵係在包含多數像素與驅動此像素之薄膜電晶體之主動型有機發光顯示裝置中，前述多數像素分別包含有機發光元件，該有機發光元件係包含電子注入層、電子輸送層、有機發光層、有機電洞輸送層、上部電極及下部電極所構成，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；該有機發光元件係依照前述下部電極、前述電子注入層、前述電子輸送層、前述有機發光層、前述有機電洞輸送層、前述上部電極之順序形成，在前述有機電洞輸送層與前述上部電極之間包含緩衝層，其係以鈳氧化物為主成分者。

以下，說明本實施例之有機發光顯示裝置之製造方法。

在玻璃基板116上，利用減壓化學氣相沉積法(LPCVD法)形成膜厚50 nm之非晶質矽(a-Si)膜。其次，將膜全面施以雷射退火，藉此，使a-Si結晶化成為多晶矽(p-Si)。其次，將p-Si膜以乾式蝕刻圖案化，形成第1電晶體之活性層、第2電晶體之活性層、及電容下部電極105。

其次，利用電漿增強化學氣相沉積法(PECVD法)形成膜厚100 nm之SiO₂膜作為閘極絕緣膜117。

其次，利用濺射法製作膜厚50 nm之TiW膜作為閘極電極，並將其圖案化。且一併將掃描線及電容上部電極108圖案化。

其次，利用離子注入法由閘極絕緣膜117上部將N離子注入圖案化後之p-Si層。在上部具有閘極電極之區域，則不N注入離子而成為活性區域。

其次，在惰性N₂環境氣體下，將基板116施以加熱活性化處理，有效地施行摻雜。在其上形成氮化矽(SiN_x)膜作為第1層間絕緣膜118。膜厚為200 nm。

其次，在活性層之兩端上部之閘極絕緣膜117及第1層間絕緣膜118形成接觸孔。更在第2電晶體之閘極電極上部之第1層間絕緣膜118形成接觸孔。

在其上，利用濺射法形成膜厚500 nm之Al膜，利用微影照相工序形成信號線109、電源線110，且形成第1電晶體之源極電極及汲極電極、第2電晶體之源極電極及汲極電極。

連接電容下部電極105與第1電晶體之汲極電極，且連接第1電晶體之源極電極與信號線109。

又，將第1電晶體之汲極電極連接於第2電晶體之閘極電極。將第2電晶體之汲極電極連接於電源線110。又，將電容上部電極108連接於電源線110。

其次，形成 SiN_x 膜作為第2層間絕緣膜119。膜厚為500 nm。在第2電晶體之汲極電極上部設置接觸孔。在其上，利用濺射法形成膜厚150 nm之Al膜，利用微影照相工序形成下部電極115。

其次，利用自旋式塗敷法形成JSR公司製正型感光性保護膜(PC452)作為第3層間絕緣膜120，並施行烘焙處理。

PC452形成之第3層間絕緣膜120之膜厚為1 μm ，覆蓋下部電極115之端緣3 μm 。

其次，利用圖1說明作為像素之有機發光元件之構造。將形成至下部電極115之玻璃基板116，依照丙酮、純水之順序分別施行超音波洗淨3分鐘。洗淨後，使其自旋烘乾。

其次，在下部電極115上，利用真空蒸鍍法形成0.5 nm之LiF膜作為電子注入層124。圖案形成係利用遮光罩。在其上，利用真空蒸鍍法形成膜厚20 nm之Alq膜。Alq膜具有作為電子輸送層123之機能。圖案形成係利用遮光罩。在其上，利用二元同時真空蒸鍍法形成20 nm之三個(8-羥基喹啉)鋁與喹吡啶酮之共蒸鍍膜(以下分別簡稱Alq、Qc)。將蒸鍍速度控制於40:1以施行蒸鍍。Alq膜+Qc之共蒸鍍膜具有作為發光層122之機能。圖案形成係利用遮光罩。

其次，利用EB蒸鍍法蒸鍍膜厚15 nm之氧化釩。該膜具有作為緩衝層127之機能。圖案形成係利用遮光罩，成膜於

發光層上及輔助電極與上部電極之接觸部上部。蒸鍍後之氧化銦之組成係對銦之氧之比率為2.2，透光率為95%。

其次，利用濺射法形成膜厚100 nm之In-Zn-O膜(以下簡稱IZO膜)。該膜具有作為上部電極125之機能，為非晶氧化物膜。靶使用 $\text{In}/(\text{In}+\text{Zn})=0.83$ 之靶。成膜條件使用Ar： O_2 混合氣體作為環境氣體，真空度為1Pa，濺射輸出為 0.2 W/cm^2 。In-Zn-O膜構成之上部電極125具有作為陽極之機能，其透光率為80%。

其次，利用濺射法形成膜厚50 nm之 SiO_xN_y 膜。該膜具有作為保護層126之機能。

在本實施例之有機發光顯示裝置中，即使無電洞注入層也可有效發光，在 100 cd/m^2 發光時之電壓比實施例2降低0.4V。

〔產業上之可利用性〕

依據本發明，可實現高效率之薄型自發光顯示裝置，可利用於電視及各種資訊終端等顯示裝置。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之實施例1之有機發光裝置之像素區域之剖面圖。

圖2係為與本發明之實施例1作比較所製作之下部光取出型有機發光裝置之剖面圖。

圖3係表示對本發明之實施例1所製作之有機發光裝置之 100 cd/m^2 之下部光取出型有機發光裝置之電壓上升之表。

圖4係表示本發明之實施例2之有機發光裝置之像素區域

之剖面圖。

圖5係表示本發明之實施例3之有機發光裝置之像素區域之剖面圖。

圖6係表示本發明之實施例4之有機發光裝置之像素區域之剖面圖。

圖7係表示本發明之實施例5之有機發光裝置之像素區域之剖面圖。

【主要元件符號說明】

105	電容下部電極
108	電容上部電極
109	信號線
110	電源線
115	下部電極
116	基板
117	閘極絕緣膜
118	第1層間絕緣膜
119	第2層間絕緣膜
120	第3層間絕緣膜
121	電洞輸送層
122	發光層
123	電子輸送層
124	電子注入層
125	上部電極
126	保護層
127	緩衝層
128	輔助電極
129	電洞注入層

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供在形成上部透明電極時可防止有機膜氧化，且可以低電壓發光之上部光取出型有機發光顯示裝置。本發明係在包含有機發光層及夾持此有機發光層之上部電極、下部電極，且由上部電極側取出發光之光之構造之有機發光顯示裝置中，在有機發光層與上部電極之間包含緩衝層，其係以成膜時分解產生之氧量少於上部電極材料之氧化物為主成分者。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

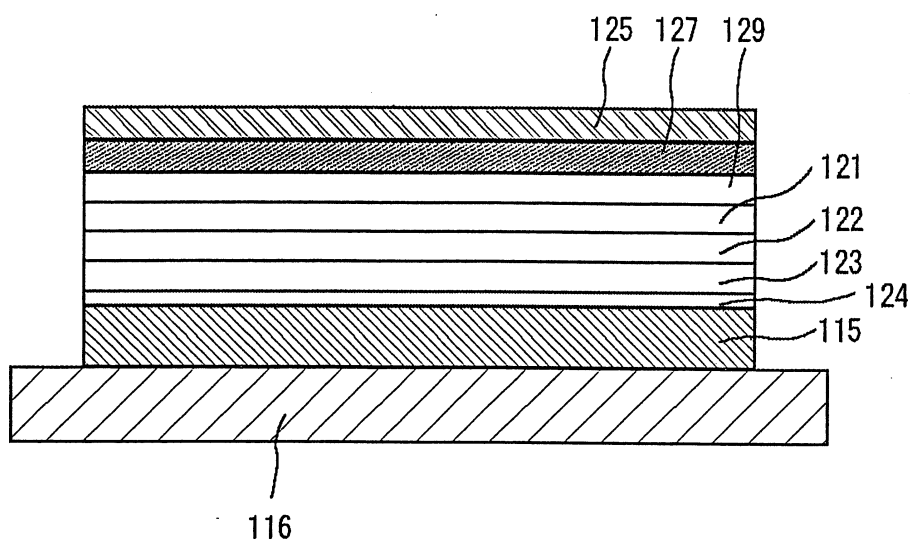


圖 1

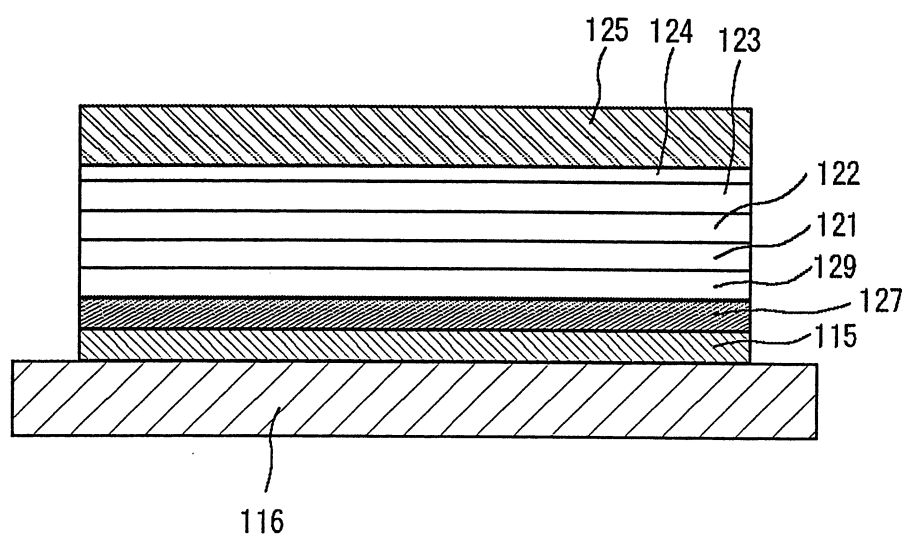


圖 2

材料	無緩衝層	ZnO	SnO ₂	WO ₃	MoO ₃	V ₂ O ₅
熔點 (K)		2243	1903	1745	1074	943
在熔點附近所產生之吉布斯能量 (kJ/mol)		-123	-192	-382	-468	-1136
對 100cd/m ² 點亮時之下部光取出構造之電壓上升 (V)	7.1	12	10	0.9	0.8	0.0

圖 3

膜厚 (nm)	無緩衝層	1	5	25	50	75
電流效率比	1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.4
電壓變化 (V)	0	-0.5	-7.1	-7.1	-7.1	-7.1

圖 4

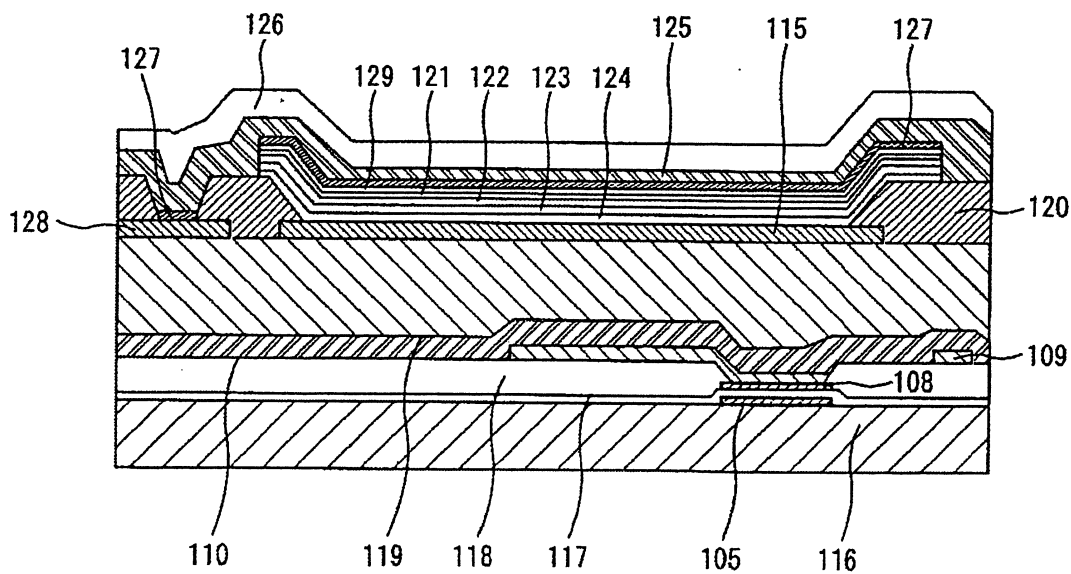


圖 5

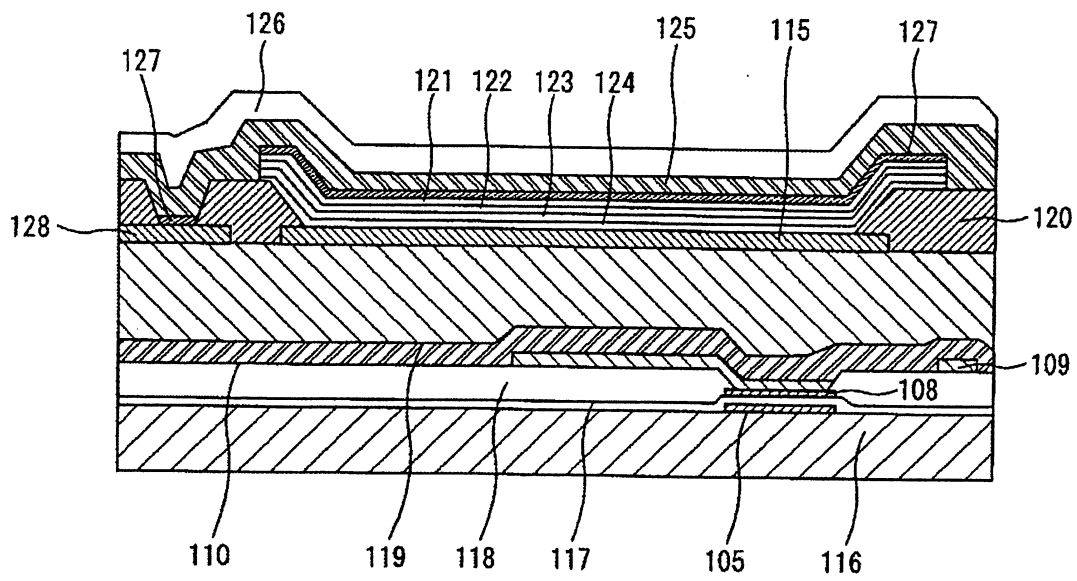


圖 6

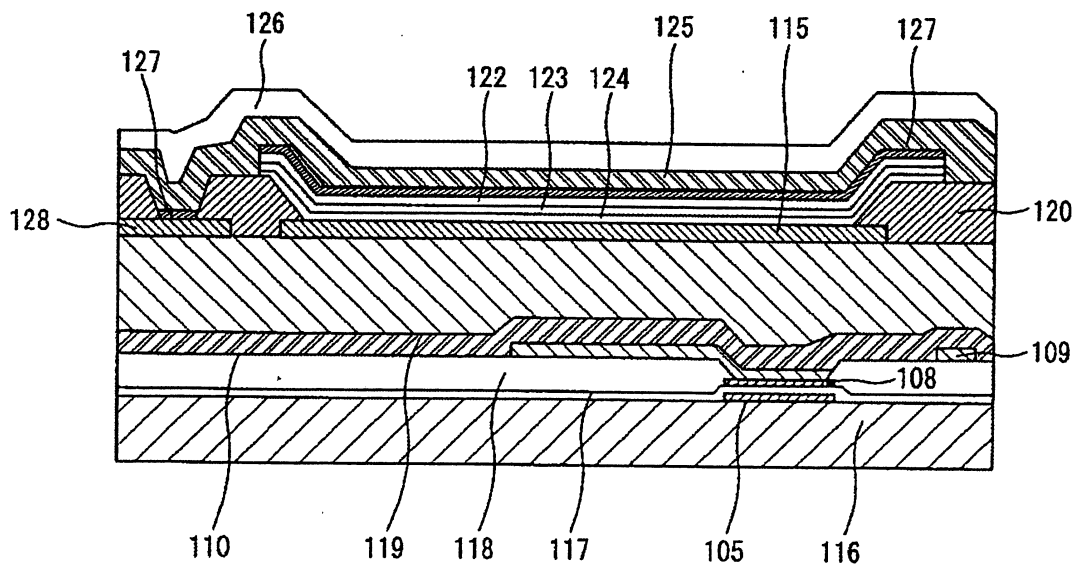


圖 7

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

115	下部電極
116	基板
121	電洞輸送層
122	發光層
123	電子輸送層
124	電子注入層
125	上部電極
127	緩衝層
129	電洞注入層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

W/cm^2 。In-Zn-O膜構成之上部電極125具有作為陽極之機能，其透光率為80%。

圖2係為確定緩衝層之效果所製作之下部光取出型之顯示裝置。下部電極係利用濺射法形成膜厚100 nm之In-Zn-O膜(以下簡稱IZO膜)。該膜具有作為下部電極115之機能，為非晶氧化物膜。成膜條件與圖1所示之實施例相同。在下部電極上依照緩衝層127、電洞注入層129、電洞輸送層121、發光層122、電子輸送層123、電子注入層124之順序疊層各層，各層之材料、成膜條件、膜厚與圖1所示之實施例相同。上部電極係利用EB蒸鍍所成膜之Al。圖案形成係利用遮光罩，其膜厚為100 nm。下部光取出型顯示裝置由於上部電極125為金屬電極，故無上部電極形成時之有機膜氧化引起之發光電壓之上升現象。

圖3係表示緩衝層材料之 $100 \text{ cd}/\text{m}^2$ 之發光時之電壓變化。電壓變化係與使用相同緩衝層材料所製作之下部光取出型之差。使用與氧之結合力比銦氧化物強，且在熔點所產生之吉布斯能量小於-300 kJ/mol之材料作為緩衝層時，與下部光取出型相比，僅有微量之電壓之上升現象。另一方面，使用與氧之結合力比銦氧化物弱，且在熔點所產生之吉布斯能量在-300 kJ/mol以上之材料作為緩衝層時，由於有機膜之氧化，與下部光取出型相比，發光電壓大幅上升。在此，成問題之所產生之吉布斯能量正確而言，係決定於熔點附近之值，但近似地取在熔點所產生之吉布斯能量值，亦無問題。

十、申請專利範圍：

1. 一種有機發光顯示裝置，其係包含有機發光層與夾持該有機發光層之上部電極及下部電極，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；且

在前述有機發光層與前述上部電極之間包含緩衝層，其係以在熔點所產生之吉布斯能量低於前述上部電極材料之氧化物為主成分者。

2. 一種有機發光顯示裝置，其係包含有機發光層與夾持該有機發光層之上部電極及下部電極，且由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光者；且

在前述有機發光層與前述上部電極之間包含緩衝層，其係以在熔點所產生之吉布斯能量低於-300 kJ/mol之氧化物為主成分者。

3. 一種有機發光顯示裝置，其係包含多數像素與驅動此像素之薄膜電晶體之主動型有機發光顯示裝置者，其中：

前述多數像素分別含有有機發光元件，該有機發光元件係包含有機發光層與夾持該有機發光層之上部電極及下部電極；

由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光，前述上部電極連接於輔助電極，在前述有機發光層與前述上部電極之間及前述上部電極與前述輔助電極之間具有緩衝層，其係以在熔點所產生之吉布斯能量低於-300 kJ/mol之氧化物為主成分者。

4. 如請求項1、2或3之有機發光顯示裝置，其中前述上部電

極係以氧化銦為主成分之透明電極者。

5. 如請求項1、2或3之有機發光顯示裝置，其中前述緩衝層係含比電阻為 $1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下之氧化物，膜厚為5 nm~50 nm者。
6. 如請求項1、2或3之有機發光顯示裝置，其中前述緩衝層係以釩氧化物為主成分者。
7. 一種有機發光顯示裝置，其係包含多數像素與驅動此像素之薄膜電晶體之主動型有機發光顯示裝置者，其中：

前述多數像素分別含有有機發光元件，該有機發光元件係包含電子注入層、電子輸送層、有機發光層、有機電洞輸送層、上部電極及下部電極；

由前述上部電極側取出前述有機發光層所發光之光，在前述有機電洞輸送層與前述上部電極之間包含緩衝層，其係以釩氧化物為主成分者。