

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：

日本 2003.12.10 特願 2003-412076

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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：

本專利申請案係以 2003 年 12 月 10 日提出之日本專利申請案第 2003-412076 號文件之為基礎提出的並申請對該申請案之利益的優先權，此中結合該申請案之整體內容當作本發明的參考文獻。

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種底部放射型電致發光裝置。

### 【先前技術】

習知設計中已提出了諸如有機及非有機電致發光 (EL) 裝置之類各種型式的電致發光裝置。

一電致發光裝置的一種實例係一底部放射型裝置。底部放射型電致發光裝置中，係藉由一安排在透明基板上之電致發光元件產生光。此光會穿透該透明基板且自電致發光裝置發射出來。不過，由電致發光元件產生的光只能部分地用在習知的底部放射型電致發光裝置上，此原因將解決於下。

用於該電致發光裝置的透明基板具有下列性質：

(i)該透明基板必須能在其上形成並支撐一電致發光元件；

(ii)該透明基板必須能防止空氣和水份進到該電致發光元件內；且

(iii)該透明基板必須是很容易取得的。

實際上可使用滿足這類要求之材料的折射率全都具有大於該電致發光元件之環境大氣(正常情況下是空氣)的折射率。

當透明基板具有這種高折射率時，抵達該透明基板與環境大氣之間界面或是該透明基板之光放射表面的光線當中，以大於臨界角之角度抵達該光放射表面的光線會朝向該電致發光元件被完全地反射。完全反射的光線會自透明基板的側面發射到外面或是被導引到該電致發光裝置內並衰減掉。因此，這種光線不會自光放射表面發射出來且無法被使用。這會減低該電致發光裝置的光出射效率。

日本公開專利申請案第 2000-323272 號文件提議使光放射表面粗糙化並於該光放射表面上配置一漫射膜以提高其光出射效率。

不過，自一粗糙的光放射表面發射出的光線都是於該電致發光裝置內沿著大於光放射表面上臨界角之方向行進的光線。因此，大多數這類光線都會沿著大於光放射表面之垂線角度的方向發射出來。

正常情況下必要的是增加該電致發光元件內沿著與光入射表面之垂線行進的光線。這是因為使用者觀測的是由電致發光裝置發射出的光線或是落在該電致發光裝置前方因這類光線受到照明之物體的緣故。

據此，必要的是為該電致發光裝置增加沿著某些方向特別是沿著與該光放射表面垂直之角度發射出的光線。

## 【發明內容】

本發明的目的是提供一種底部放射型電致發光裝置以增加沿著相對於透明基板之光放射表面落在預定角度範圍內的方向發射出的光線。

本發明的某一形態是提供一種設置有一透明基板的電致發光裝置，其中該透明基板具有第一折射率且包含第一表面和第二表面。一電致發光元件係安排在該透明基板之第一表面上。一透明層係層壓於該透明基板之第二表面上。該透明層具有的第二折射率係高於該透明基板的第一折射率，且包含會與該透明基板之第二表面相接觸的第三表面和會與第三表面相對的第四表面。該透明層之第四表面至少具有由多個凹陷構成的結構或是由多個突起構成的結構之一。該電致發光元件會產生可穿透該透明基板自第四表面發射出來的光線。

本發明的另一形態是提供一種用於製造該電致發光裝置的方法。該方法包含下列步驟：製備一透明基板使之具有第一折射率且包含第一表面和第二表面；將一電致發光元件安排在該透明基板之第一表面上；且將一透明層層壓於該透明基板之第二表面上。該透明層具有的第二折射率係高於該透明基板的第一折射率，且包含會與該透明基板之第二表面相接觸的第三表面和與第三表面相對的第四表面。該透明層之第四表面至少具有由多個凹陷構成的結構或是由多個突起構成的結構之一。

本發明的其他形態及優點將會因為以下參照用以顯示本發明原理之附圖所作的說明而變得更清楚。

## 【實施方式】

本發明的說明中「透明」一詞意指那些對由電致發光裝置出射的光具有光學透明度且包含半透明性的東西。本發明

之透明層對上述光的光學透明度係等於或大於大約 10%，較佳的是其光學透明度等於大於 50%，且更佳的是其光學透明度等於或大於大約 70%。透明度會取決於光的波長而不同。

現在將參照第 1 圖說明根據本發明各較佳實施例的電致發光裝置。附圖中所顯示各構件的尺度及放大率係不同於真實裝置中的尺度及放大率。

第 1 圖係用以顯示一種有機 EL 裝置的截面圖示。如第 1 圖所示，該有機 EL 裝置中透明基板 2(具有第一折射率)包含一光入射表面 2a 及一光放射表面 2b。有機電致發光(EL)元件 3 係安排在該光入射表面 2a(第一表面)上，而高折射率透明層 1(具有第二折射率)則係安排在該透明基板 2 之光放射表面 2b(第二表面)上。

由該有機 EL 裝置發射出的光線會穿透該透明層 1。該透明層 1 的第二折射率會大於該透明基板 2 之第一折射率。

該透明基板 2 會支撐有機 EL 元件 3。由該有機 EL 裝置發射出的光線會穿透該透明基板 2。該透明層 1 及透明基板 2 都是相對於由該有機 EL 裝置發射出的光線呈透明的。

該有機 EL 元件 3 包含一含有諸如螢光材料及磷光材料之類有機螢光材料的有機層 31。該有機層 31 係夾於落在面朝透明基板 2 一側上的透明電極 30 與落在面朝遠離透明基板 2 一側上的反射電極 32 之間。該有機層 31 會於有電壓加在各電極 30,32 之間時產生光。該透明電極 30 係安排在該有機層 31 與透明基板 2 之間。

現在將要討論透明層 1。該透明層 1 具有說明如下的性

質。

該透明層 1 具有一會與該透明基板 2 之光放射表面 2b 相接觸的光進入表面(第三表面)1a。較佳的是係依與透明基板 2 緊密接觸的方式黏著該光進入表面 1a。該透明層 1 具有一光出射表面(第四表面)1b，此光射出表面 1b 上含有朝向光進入表面 1a 下凹的多個凹陷(谷壑)及/或遠離該光進入表面 1a 而突出的多個突起(肋脈)。較佳的是該光射出表面 1b 係呈起伏的或是具有多個連續的微型波動。該透明層 1 的折射率係高於該透明基板 2 的折射率。光線會穿透該透明層 1 自 EL 裝置發射出來。

只要能將上述性質分派給透明層 1，可依下列方式建造該透明層 1。

必要的是在依層壓方式處理時令用於形成該透明層 1 的材料可傳送由有機 EL 裝置所發射出的光線並使該材料的折射率係高於該透明基板 2 的折射率。據此，該透明層 1 可根據該 EL 裝置的型式及透明基板 2 的型式使用不同的材料。

用於形成該透明層 1 的材料可選自例如聚甲基甲基丙烯酸酯(折射率  $n=1.49$ )、ARTON(商標名，折射率  $n=1.51$ )、ZEONOR(商標名，折射率  $n=1.52$ )、玻璃(折射率  $n=1.53$ )、聚氯乙烯(折射率  $n=1.54$ )、聚乙烯對苯二甲酸酯(折射率  $n=1.57$ )、聚碳酸酯(折射率  $n=1.58$ )、聚苯乙烯(折射率  $n=1.59$ )之類。也可使用用於形成有機 EL 裝置之透明基板 2 的材料。

現在將要討論用於形成各突起及凹陷的方法。

該光射出表面 1b 可以只含有朝向光進入表面 1a 下凹的多個凹陷。反之，該光射出表面 1b 可以只含有遠離該光進入表面 1a 而突出的多個突起。另外，該光射出表面 1b 亦可同時含有多個凹陷及多個突起。

可使用用於形成各微型突起及凹陷的已知技術。用於形成各突起及凹陷的方法實例有：

- 對透明層 1 的光射出表面 1b 進行噴砂；

- 於形成對應於各突起及凹陷的模具內充填材料(液態)以便成型出其光射出表面 1b 上含有各凹陷及突起的透明層 1；

- 在覆蓋有遮罩下為透明層 1 施行乾蝕刻或溼蝕刻以便局部地移除該光射出表面 1b；以及

- 為光射出表面 1b 施行研磨。

訂定各突起及凹陷的尺寸以漫射所發射的光線。此外，正常情況下使各突起及凹陷具有數微米(亦即一到十微米)的尺寸。

可根據該 EL 裝置所需要的性質定出各凹陷的節距及各突起的節距。正常情況下，各凹陷及突起之間都是等於或小於十微米且較佳的是等於或小於五微米。

現在將要討論用於在透明基板 2 上形成該透明層 1 的方法。

該透明層 1 係根據一種用於層壓諸如有機 EL 裝置之類 EL 裝置內各層的技術形成於透明基板 2 上。用於形成該透明層 1 的方法實例將說明如下：

可將用於形成該透明層 1 的材料(液態)塗覆於透明基板 2 之光射出表面 2b 上並進行乾燥。另外，可氣相沉積該材料以形成透明層 1。在將透明層 1 形成於透明基板 2 上之後於其光射出表面 1b 內形成各突起及凹陷。

可獨立地形成該透明層 1。此例中，係將透明層 1 熱壓到光放射表面 2b 上或是以黏著劑將之黏著到光放射表面 2b 上。且係在將透明層 1 黏貼到透明基板 2 上之前於光射出表面 1b 內形成各突起及凹陷。在將透明層 1 黏貼到透明基板 2 上時，已硬化之黏著劑的折射率大於或等於透明基板 2 的折射率且小於或等於透明層 1 的折射率。假如已硬化之黏著劑具有落在上述範圍內的折射率，則大多數已抵達該透明基板 2 在光放射表面 2b 上的光都會進到該透明層 1 內。

現在將要討論根據本發明較佳實施例之有機 EL 裝置之操作及優點。

由於透明層 1 具有上述性質，故可依下列方式操作該有機 EL 裝置。

(a)大多數從有機 EL 元件 3 進到透明基板 2 內的光線都會進到透明層 1 內。這是因為該透明層 1 的折射率係大於該透明基板 2 的折射率且大多數已抵達該透明基板 2 之光放射表面 2b 上的光都會進到該透明層 1 內的緣故。

由於該透明層 1 的折射率係大於該透明基板 2 的折射率，故對從透明基板 2 進到透明層 1 內的所有光線而言在光放射表面 2b 上的入射角度都會小於在光進入表面 1a 上的放射角度。換句話說，該透明層 1 上的光線會比透明基板 2 上的

光線更「聚集」於光進入表面 1a 的垂線上。亦即，光線會以和光進入表面 1a 之垂線夾角落在預定範圍內的角度行經該透明層 1。

(b)由有機 EL 元件 3 發射出的光線都會穿透透明層 1。因此，從透明層 1 之光進入表面 1a 進入的光線都會抵達光射出表面 1b。這是因為該透明層 1 係相對於由有機 EL 裝置所發射的光呈透明的緣故。

(c)光射出表面 1b 含有各突起及凹陷。因此，相對於光進入表面 1a 之垂線的夾角落在上述預定範圍內的已「聚集」光線都會自 EL 裝置發射到外面。

從上述操作可清楚地看出，較之沿著其他方向發射出的光線根據本發明較佳實施例之有機 EL 裝置可顯著地增加沿著一般而言與光進入表面 1a(亦即光入射表面 2a)呈垂直的方向發射出的光線。

現在將要說明其他的零件或層。

該透明基板 2 一般而言是一種平板狀構件且扮演著用以支撐有機 EL 元件 3 的角色。必要的是該透明基板 2 是透明的且其折射率會低於透明層 1 的折射率。

該有機 EL 元件 3 係層壓於透明基板 2 之光入射表面 2a 上。因此，較佳的是該光入射表面 2a 是既平又滑。

只要具有上述性質，能以已知基板用作透明基板 2。正常情況下，可使用玻璃基板、矽基板、諸如石英基板之類陶瓷基板及塑膠基板。此外，也可使用由用於形成透明層 1 之上述材料製成的基板。也可使用包含由相同或是不同型式基

板之組合構成的複合基板。

該透明基板 2 之厚度並未特別受限而是在正常情況下大概等於或小於 1 毫米。

該有機 EL 元件 3 包含一安排在透明電極 30 與反射電極 32 之間的有機層 31。該有機層 31 含有會於有電壓加在兩個電極 30, 32 之間時產生光的有機螢光材料。該有機層 31 指的是一種具有用於已知有機 EL 元件之已知層結構的層且係透過已知方法由已知材料製成的。

只要該有機層 31 具有下列功能，可藉由單層或多層型式實現該有機層 31：

-電子注入功能

這種功能會自一電極(陰極)注入電子(電子注入特徵)。

-電洞注入功能

這種功能係用以自一電極(陽極)注入電洞(電洞注入特徵)。

-載體傳輸功能

這種功能係用以傳輸電子及/或電洞(載體傳輸特徵)。用以傳輸電子的功能係稱作電子可傳輸功能(電子傳輸特徵)，而用以傳輸電洞的功能則稱作電洞可傳輸功能(電洞傳輸特徵)。

-光放射功能

這種功能係用以使所注入／傳輸之電子與電洞復合以產生激態(受激狀態)並在回到基態時發射出光。

在將透明電極 30 用作陽極的情形中，該有機層 31 可包

含自透明電極 30 一側依序層壓之一電洞注入傳輸層、一螢光層及一電子注入傳輸層構成的。

該電洞注入傳輸層會將電洞自陽極傳輸到螢光層上。用於形成該電洞注入傳輸層的材料實例包含：

諸如像銅酞花青染料及四丁基銅酞花青染料之類金屬酞花青染料和非金屬酞花青染料化合物；諸如噻吡酮化合物、1,1-雙(4-二對甲苯基氨基苯基)環己烷、N,N'-二苯基-N,N'-雙(3-甲基苯基)-1,1'-雙苯基-4,4'-二胺及 N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-雙苯基-4,4'-二胺之類小分子量材料或是單體材料；諸如聚噻吩及聚苯胺之類聚合性材料；聚噻吩高聚物材料及其他電洞傳輸材料。

該螢光層指的是一種可藉由使自陽極傳輸出的正性電洞與自陰極傳輸出的電子復合而達成受激狀態的層。當螢光層從受激狀態回到基態時該螢光層會產生光。可採用螢光材料及磷光材料之類當作螢光層的材料。此外，可使其主材料含有摻雜物(螢光材料或磷光材料)。

用於形成螢光層的材料實例如下：

小分子量材料或是單體材料包含諸如 9,10-二芳基蒽衍生物；芘衍生物；暈苯衍生物；芴衍生物；紅螢烯衍生物；1,1,4,4-四苯基丁二烯衍生物；三(8-醯酯)鋁錯合物；三(4-甲基-8-醯酯)鋁錯合物；雙(8-醯酯)鋅錯合物；三(4-甲基-5-氟基-8-醯酯)鋁錯合物；雙(2-甲基-5-三氟甲基-8-醯酯)[4-(4-氟苯基)酚鹽]鋁錯合物；雙(2-甲基-5-氟基-8-醯酯)[4-(4-氟苯基)酚鹽]鋁錯合物；三(8-醯酯)鈦錯合物；雙(8-

對甲苯磺醯氨基喹啉)鋅錯合物及鎳錯合物；1,2,3,4-四苯基環戊二烯；五苯基環戊二烯；聚-2,5-二庚氧基對次苯基次亞乙烯；香豆素螢光物質；芴螢光物質；吡喃螢光物質；蔥酮螢光物質；紫菜鹼螢光物質；喹吡酮螢光物質；N,N'-二烷基取代的喹吡酮螢光物質；蔡二甲醯亞胺螢光物質及N,N'-二烷基取代的吡咯並吡咯螢光物質之類。聚合物材料包含諸如聚芴、聚對位次苯基次亞乙烯及聚噻吩之類。當採用主/客型結構時，可選擇上述材料用作主材料及客材料(摻雜物)。

該電子注入及傳輸層會將電子自陰極(較佳實施例中指的是反射電極 32)傳輸到螢光層上。用於形成該電子注入傳輸層的材料實例如下：

2-(4-雙苯基)-5-(4-特-丁基)-1,3,4-噁二唑；2,5-雙(1-蔡基)-1,3,4-噁二唑及噁二唑衍生物；雙(10-羥苯基喹啉並酯)鈹錯合物；以及三唑化合物之類。

該有機層 31 可設置有已知有機電致發光層中所用之諸如緩衝層、電洞阻斷層、電子注入層及電洞注入層之類的一種層。可透過已知的方法藉由已知的材料形成這些層。可依其功能將該電子注入傳輸層分離成用於注入電子的電子注入層以及用於傳輸電子的電子傳輸層。構成這些層的材料可根據每一層的功能自已知材料中適當地選出，也可自前述用於形成該電子注入傳輸層的材料中選出。

現在將要討論透明電極 30 和反射電極 32。

透明電極 30 和反射電極 32 之一會扮演著陽極的角色而另一個則扮演著陰極的角色。能以透明電極 30 和反射電極

32 中任意一個當作陽極(或陰極)。首先，將要說明陽極。

陽極指的是可將電洞注入到有機層 31 內的電極。用於形成陽極的材料並不受限只要是那種能將前述性質分派給陽極的材料。正常情況下用於形成陽極的材料包含諸如金屬、合金、導電化合物及這類物質的混合物之類已知材料。較佳的是使和有機層 31 相接觸的表面具有等於或大於 4 eV 的工作函數。

用於形成陽極的材料包含例如：諸如錫銮氧化物(ITO)、鋅銮氧化物(IZO)、氧化錫、氧化鋅、鋁鋅氧化物及氮化鈦之類的金屬氧化物及金屬氮化物；諸如金、鉑、銀、銅、鋁、鎳、鈷、鉛、鉻、鉬、鎢、鉭及鈮之類的金屬；這類金屬的合金及碘化銅的合金；諸如聚苯胺、聚噻吩、聚吡咯、聚次苯基次亞乙烯基、聚(3-甲基噻吩)及聚次苯基硫化物之類的導電聚合物。

在將透明電極 30 用作陽極的情形中，一般而言係將透明電極 30 對所發射之光線的透射率設定為高於 10%。在發射落在可見光區之光線的情形中，較佳的是使用在可見光區具有高透射率的 ITO。

反射電極 32 在用作陽極時係呈反射性的。此例中，可自前述材料中適當地選出具有可反射發射到外面之光特徵的材料。正常情況下可選擇金屬、合金及金屬化合物。

該陽極可以是只由一種前述材料或是由其中多種材料的混合物製成的。此外，該層結構可以是一種由具有相同的組成或是不同組成之多個層構的多重層結構。

較佳的是該陽極的厚度為從 5 奈米到 1 微米，更佳的是從 10 奈米到 1 微米，又較佳的是從 10 奈米到 500 奈米，再較佳的是從 10 奈米到 300 奈米，且最佳的是從 10 奈米到 200 奈米。

該陽極可藉著諸如濺射法、離子電鍍法、真空沉積法、旋轉塗覆法及電子束蒸鍍法之類的已知薄膜形成法利用前述材料形成的。較佳的是將該陽極的薄層電阻設定為小於數百(歐姆/□)，且更佳的是每單位面積大約從大約 5 到大約 50(歐姆/□)。

為了清潔該陽極的表面，可施行紫外線臭氧清潔法或是電漿清潔法。

為了禁制有機 EL 元件中所出現的短路現象及缺陷，可藉由諸如減小粒子直徑及在薄膜形成之後進行拋光之類的方法將陽極的表面變粗糙。較佳的是使陽極的表面粗糙度的均方根估控制在等於或小於 20 奈米。

現在將要說明陰極。陰極指的是上述透明電極 30 和反射電極 32 之一且其功能是可將電子注入到有機層 31(上述層結構中之電子注入傳輸層)內的電極。陰極係由選自金屬、合金、導電化合物及這類材料的混合物，使其工作函數小於 4.5 eV、一般而言等於或小於 4.0 eV、通常等於或小於 3.7 eV 之材料形成的。

用於上述電極的材料包含例如：鋰、鈉、鎂、金、銀、銅、鋁、銮、鈣、錫、鈺、鈦、錳、鉻、鉕、鋁-鈣合金、鋁-鋰合金、鋁-鎂合金、鎂-銀合金、鎂-銮合金、鋰-

銦合金、鈉 - 鉀合金、鎂 / 銅混合物及鋁 / 氧化鋁混合物之類。除此之外，也可使用用於陽極的材料形成陰極。

假如以反射電極 32 當作陰極，較佳的是使該反射電極 32 具有可反射發射到外面之光的特徵且較佳的是選自前述材料。一般而言可選擇金屬、合金及金屬化合物以形成反射電極 32。

假如以透明電極 30 當作陰極，正常情況下係將透明電極 30 對所發射之光的透射率設定為高於 10%。例如可使用藉由由超薄膜式鎂 - 銀合金上層壓一透明的導電性氧化物所形成的電極。

同時於陰極中，為了防止有機層 31 之類在濺射導電性氧化物時因電漿受到破壞，可在陰極與有機層 31 之間設置一添加有銅酞花青染料的緩衝層。

該陰極可以是只由一種前述材料或是由其中多種材料的混合物製成的。例如，假如於鎂中添加從 5% 到 10% 的銀或銅，則可防止陰極受到氧化並強化陰極與有機層 31 之間的黏著度。

此外該陰極可以是一種由具有相同的組成或是不同組成之多個層構的多重層結構。

例如，該陰極可具有下列結構：

- 為了防止陰極受到氧化，可在陰極上不會與有機層 31 相接觸的部位上設置一由抗蝕性金屬形成的保護層。

較佳的是使用銀和鋁之類形成該保護層。

- 為了減小陰極的工作函數，可在陰極與有機層 31 之

間的界面內塞入工作函數較小的氧化物、氟化物及金屬化合物之類。

例如，將包含鋁、氟化鋰及氧化鋰之類用於形成陰極的材料塞入陰極與有機層 31 之間的界面內。

該陰極可藉由諸如真空沉積法、濺射法、游離沉積法、離子電鍍法及電子束沉積法之類已知的薄膜形成法形成的。

較佳的是將該陰極的薄層電阻設定為數百(歐姆/□)。

除了上述材料之外，能以用於已知有機 EL 元件的已知的層結構及材料形成該有機 EL 元件 3。現在將要說明用於有機 EL 元件 3 的較佳層結構及材料。

爲了防止透明電極 30 與反射電極 32 之間出現的短路現象，可圍繞該有機層 31 安排一絕緣層。

可使用用於形成已知有機 EL 元件之絕緣層的材料當作該絕緣層的形成材料。可藉由已知方法形成該絕緣層。例如，可使用濺射法、電子束沉積法及化學氣相沉積法(CVD)之類方法形成該絕緣層。

當然可安排一輔助電極。該輔助電極的安排方式是使之與陽極及／或陰極形成電氣接觸，且係由體電阻率小於所連接電極之體電阻率的材料製成的。以這種材料形成的輔助電極可減小包含輔助電極之總電極的體電阻率，藉此較之未設置有輔助電極的情形可使在構成有機層 31 之各位置上流動之電流密度的最大差異變得比較小。

用於形成輔助電極的材料例如包含：鎢(W)、鋁(Al)、銅(Cu)、銀(Ag)、鉬(Mo)、鉭(Ta)、金(Au)、鉻(Cr)、鈦(Ti)

、鈹 (Nd) 及這類材料的合金。

這類材料的合金實例包含：鉬 - 鎢、鉬 - 鎢、鉬 - 鉬、鋁 - 鉬、鋁 - 鈦、鋁 - 鈹及鋁 - 鈳。此外，較佳的是也能以矽化鈦 ( $\text{TiSi}_2$ )、矽化鈳 ( $\text{ZrSi}_2$ )、矽化鈦 ( $\text{HfSi}_2$ )、矽化鈳 ( $\text{VSi}_2$ )、矽化鈮 ( $\text{NbSi}_2$ )、矽化鉬 ( $\text{TaSi}_2$ )、矽化鉻 ( $\text{CrSi}_2$ )、矽化鎢 ( $\text{WSi}_2$ )、矽化鈷 ( $\text{CoSi}_2$ )、矽化鎳 ( $\text{NiSi}_2$ )、矽化鉑 ( $\text{PtSi}$ ) 及矽化鈀 ( $\text{Pd}_2\text{Si}$ ) 等由金屬和矽構成的化合物當作建造該輔助電極的材料。也可使用分別層壓有這類金屬及矽化合物的結構。

該輔助電極可以是一由前述材料形成的單層薄膜，但是較佳的是一以兩種或更多種材料形成的多重層薄膜以便改良層膜的安定性。該多重層薄膜可以是藉由使用前述金屬或其合金形成的。例如在三層式薄膜的實例中可使用由鉬層、銅層和鉬層構成的組合以及由鉬層、鋁層和鉬層構成的組合。在雙層式薄膜的實例中可使用由鋁層和鉬層構成的組合、由鉻層和金層構成的組合、由鉻層和鋁層構成的組合以及鋁層和鉬層構成的組合。

此中所稱的層膜安定性意指諸如使薄膜維持低體電阻率以及對進行蝕刻時所用溶液具抗蝕性之類的性質。假如係以銅或金形成輔助電極，則輔助電極雖然具有低體電阻率卻易受到腐蝕。

本發明係將諸如鉬、鉻和鉬之類具有絕佳抗蝕性的金屬膜層壓在以銅或金形成之金屬膜的上邊部位及下邊部位之一或是兩者以上，以便改良輔助電極之安定性。

較佳的是該輔助電極的厚度為從 100 奈米到數十微米，且特別較佳的是其厚度為從 200 奈米到 5 微米。

這是因為輔助電極會在厚度小於 100 奈米時增加其電阻值而不屬輔助電極的較佳情形。另一方面，輔助電極會在厚度大於數十微米時很難整平，而產生於有機 EL 發光元件 3 內造成缺陷的可能性。

較佳的是該輔助電極的寬度為從 2 微米到 1,000 微米，且更佳的是其寬度為從 5 微米到 300 微米。

這是因為假如輔助電極的寬度小於 2 微米，則其電阻會變得比較大，而假如輔助電極的寬度大於 1000 微米則會禁制光發射到外面。

為了防止有機層 31 接觸到環境空氣可藉由設置一鈍化膜或封裝構件以保護有機 EL 元件 3。該鈍化膜指的是一種設置在與透明基板 2 相對一側上以防止有機層 31 接觸到氧氣和水份的保護層。用於鈍化膜的材料實例包含有機聚合物材料、無機材料及光定型樹脂之類。用於該保護層的材料則可以是其中單獨一種材料或多種材料的組合。該保護層可具有單層結構或是多重層結構。該鈍化膜具有足以阻斷來自外界之水份及氣體的厚度。

有機聚合性材料例如包含：諸如氮三氟乙烯聚合物、二氮二氟乙烯聚合物、及氮三氟乙烯聚合物及二氮二氟乙烯聚合物的共聚物之類氟素樹脂；諸如聚甲基甲基丙烯酸酯及聚丙烯酸酯之類丙烯酸樹脂；環氧樹脂；矽酮樹脂；環氧矽酮樹脂；聚苯乙烯樹脂；聚酯樹脂；聚碳酸(鹽)酯樹脂；聚醯

胺樹脂；聚醯亞胺樹脂；聚醯胺醯亞胺樹脂；聚對二甲苯樹脂；聚乙烯樹脂；及聚苯氧樹脂。

無機材料包含：聚矽氮烷；鑽石薄膜；非晶型矽石；電氣絕緣玻璃；金屬氧化物；金屬氮化物；金屬碳化物及金屬硫化物之類。

至於形成該陰極界面層的厚度，可將該陰極界面層形成為具有均勻的厚度、不均勻的厚度或是呈島狀，或者藉由諸如真空沉積法之類已知薄膜沉積法形成該陰極界面層。

至少可於上述各內夾層之一設置一種可禁制電洞、電子或激子之運動的層(阻斷層)。例如，可在緊鄰螢光層之陰極一側設置一電洞阻斷層以便管制禁制電洞穿過該螢光層並於該螢光層內使電洞與電子有效地重合。用於形成該電洞阻斷層的材料實例包含但是不受限於三唑衍生物、噁二唑衍生物、8-羥基喹啉酯化鋁硼類及二氮雜菲之類的已知材料。

至少可於上述各內夾層之一安排一種層(緩衝層)以排除電洞或電子的注入勢壘。例如，可在陽極與電洞注入傳輸層之間或是與層壓於緊鄰陽極處的有機層之間插入該緩衝層以排除相對於電洞注入的注入勢壘。至於用於形成該緩衝層的材料可使用諸如銅酞花青染料之類的已知材料。不過，該緩衝層的材料並不受限於這類材料。

可將諸如螢光材料及磷光材料之類的有機螢光材料(摻雜物)摻雜到電洞注入傳輸層或電子注入傳輸層內以便使這些層也能發光。

當陰極使用的是諸如鋁之類的金屬時，可將鹼金屬或鹼

金屬化合物摻雜到緊鄰陰極的層內以排除陰極與螢光層之間的能量勢壘。由於藉由添加金屬或金屬化合物使有機層還原以產生陰離子，故強化了電子注入性質因此減小了需要施加的電壓。這類鹼金屬化合物的實例包含氧化物、氟化物及鋰金屬螯化物之類。

熟悉習用技術的人應該很清楚可在不偏離本發明所附申請專利範圍之精神及架構下以很多其他特定形式具體施行本發明。因此，本發明各實例及實施例僅供展示而非限制性的且本發明並不受限於此中給定的細節，而是可在不偏離本發明所附申請專利範圍之架構及其等效項目下作各種修正。

## 【圖式簡單說明】

本發明連同其目的及優點將會因為以下對本發明個較佳實施例的說明及其附圖而獲致最佳的理解。

第 1 圖係用以解釋一種根據本發明較佳實施例之有機 EL 裝置的截面圖示。

## 【元件符號說明】

- 1 高折射率透明層
- 1 a 透明層之光進入表面
- 1 b 透明層之光射出表面
- 2 透明基板
- 2 a 光入射表面
- 2 b 光放射表面
- 3 有機電致發光元件

30 透明電極

31 有機層

32 反射電極

## 五、中文發明摘要：

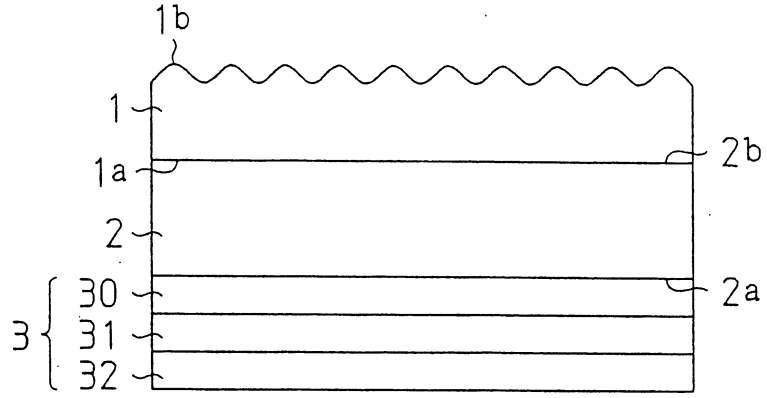
本發明提供了一種底部放射型電致發光裝置以增加沿著相關於透明基板之光入射表面落在預定角度範圍內的方向發射出的光線量。該透明基板係夾於一電致發光元件與一透明層之間。該透明層的折射率會高於該透明基板的折射率。於該透明層的上邊表面上形成多個突起及凹陷。

## 六、英文發明摘要：

A bottom emission type electroluminescence device for emitting an increased amount of light rays in a direction that is within a predetermined angle relative to a light incidence surface of a transparent substrate. The transparent substrate is sandwiched between an electroluminescence element and a transparent layer. The refractive index of the transparent layer is greater than that of the transparent substrate. A plurality of projections and recesses are formed on the upper surface of the transparent layer.

十一、圖式：

第 1 圖



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：

- |     |                   |
|-----|-------------------|
| 1   | 高 折 射 率 透 明 層     |
| 1 a | 透 明 層 之 光 進 入 表 面 |
| 1 b | 透 明 層 之 光 射 出 表 面 |
| 2   | 透 明 基 板           |
| 2 a | 光 入 射 表 面         |
| 2 b | 光 放 射 表 面         |
| 3   | 有 機 電 致 發 光 元 件   |
| 3 0 | 透 明 電 極           |
| 3 1 | 有 機 層             |
| 3 2 | 反 射 電 極           |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



94.10-7

I251448

# 發明專利說明書

(2005年10月7日修正)

※申請案號：93138060

※申請日期：93.12.9

※IPC分類：H05B<sup>33</sup>/<sub>12</sub>

## 一、發明名稱：(中文/英文)

電致發光裝置

ELECTROLUMINESCENCE DEVICE

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

豐田自動織機股份有限公司(株式会社豐田自動織機)

KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI

代表人：(中文/英文)

石川忠司

ISHIKAWA, TADASHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國愛知縣刈谷市豐田町2丁目1番地

2-1, Toyoda-cho, Kariya-shi, Aichi-ken, Japan

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

## 三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 竹內範仁 / TAKEUCHI, NORIHITO

2. 石川明幸 / ISHIKAWA, HARUYUKI

3. 吉田幹雄 / YOSHIDA, MIKIO

4. 小池秀兒(小池秀兎) / KOIKE, SHUJI

國籍：(中文/英文)

1. ~ 4. 日本/Japan

## 十、申請專利範圍：

1. 一種電致發光裝置，包括：

一透明基板，具有一第一折射率且包含一第一表面和一第二表面；

一電致發光元件，係安排在該透明基板之該第一表面上；

一透明層，係層壓於該透明基板之該第二表面上，該透明層具有的一第二折射率係高於該透明基板的該第一折射率，且包含會與該透明基板之第二表面相接觸的一第三表面和相對於該第三表面的一第四表面，其中該透明層之該第四表面至少具有多個凹陷以及多個突起之任一，且該電致發光元件會產生自該第四表面發射出來而可穿透該透明基板的光線。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電致發光裝置，其中各凹陷係以等於或小於 10 微米的節距互為相鄰排列。

3. 如申請專利範圍第 1 項之電致發光裝置，其中各凹陷具有等於或小於 10 微米的深度。

4. 如申請專利範圍第 1 項之電致發光裝置，其中各突起係以等於或小於 10 微米的節距互為相鄰排列。

5. 如申請專利範圍第 1 項之電致發光裝置，其中各突起具有等於或小於 10 微米的高度。

6. 如申請專利範圍第 1 項之電致發光裝置，其中該第四表面

係呈起伏的形狀。

7. 如申請專利範圍第 1 項之電致發光裝置，其中多個凹陷以及多個突起之任一形成平滑而連續的微小波浪形。

8. 如申請專利範圍第 1 項之電致發光裝置，其中該電致發光元件是一種有機電致發光元件。

9. 一種用於製造該電致發光裝置的方法，包含下列步驟：

製備一透明基板，其具有一第一折射率且包含一第一表面和一第二表面；

將一電致發光元件安排在該透明基板之該第一表面上；且

將一透明層層壓於該透明基板之該第二表面上，該透明層具有的一第二折射率係高於該透明基板的該第一折射率，且包含會與該透明基板之該第二表面相接觸的一第三表面和相對於該第三表面的該第四表面，其中該透明層之該第四表面至少具有由多個凹陷以及多個突起之任一。

10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該透明層層壓步驟包含下列步驟：

提供該透明層；且

將該透明層黏著到該透明基板之該第二表面上。

11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中提供該透明層包含下列步驟：

提供一模具，使形狀對應於至少多個凹陷以及多個突起之任一；

於該模具內充填用於形成該透明層的一液態材料以便

鑄造出其光射出表面上含有至少多個凹陷以及多個突起之任一的該透明層。

12. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中該透明層層壓包含下列步驟：

製備用於形成該透明層的一材料；

將該材料塗覆於該透明基板的整個第二表面上；

為該材料進行乾燥；且

於該乾燥的材料上形成至少多個凹陷以及多個突起之任一。