

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H05B 33/04

H05B 33/10

H05B 33/12



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380101569.7

[43] 公开日 2005 年 12 月 7 日

[11] 公开号 CN 1706226A

[22] 申请日 2003. 10. 16

[21] 申请号 200380101569.7

[30] 优先权

[32] 2002. 10. 16 [33] JP [31] 301852/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/013234 2003. 10. 16

[87] 国际公布 WO2004/036960 日 2004. 4. 29

[85] 进入国家阶段日期 2005. 4. 15

[71] 申请人 出光兴产株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 荣田畅 熊 均 细川地潮

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

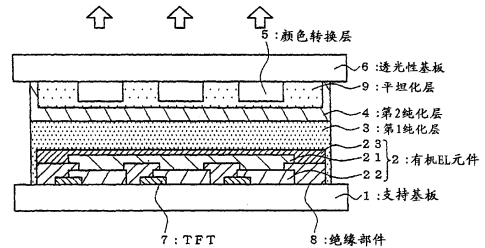
代理人 陈 昕

权利要求书 1 页 说明书 23 页 附图 5 页

[54] 发明名称 有机场致发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

有机场致发光显示装置，其以如下顺序设置：支持基板(1)、有机 EL 元件(2)、第 1 钝化层(3)、第 2 钝化层(4)、对有机 EL 元件(2)发出的光的颜色进行调整和/或转换的颜色转换层(5)以及透光性基板(6)。在该装置中，由于设置 2 层钝化层，因此可以有效地阻隔针孔的通过，密封性提高，不易形成非发光区域。因此，得到黑点等非发光部分的产生少，耐久性优异的有机 EL 显示装置。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 有机场致发光显示装置，其以如下顺序设置：  
支持基板、  
有机场致发光元件、  
第 1 钝化层、  
第 2 钝化层、  
对所述有机场致发光元件发出的光的颜色进行调整和/或转换的颜色转换层、以及  
透光性基板。
2. 权利要求 1 所述的有机场致发光显示装置，其中，当将所述第 1 钝化层的膜厚记为 T1，将所述第 2 钝化层的膜厚记为 T2 时， $T1+T2$  满足：  
 $0.001\mu\text{m}<T1+T2<200\mu\text{m}$ 。
3. 权利要求 1 所述的有机场致发光显示装置，其中，在所述第 1 钝化层和所述第 2 钝化层之间设置中间层。
4. 权利要求 3 所述的有机场致发光显示装置，其中，所述中间层由惰性流体构成。
5. 权利要求 1 所述的有机场致发光显示装置，其中，所述颜色转换层含有荧光介质。
6. 有机场致发光显示装置的制造方法，其包括：  
在支持基板上设置有机场致发光元件和第 1 钝化层，形成第 1 基板；  
在透光性基板上设置对所述有机场致发光元件发出的光的颜色进行调整和/或转换的颜色转换层和第 2 钝化层，形成第 2 基板；  
将所述第 1 基板和所述第 2 基板贴合以使所述第 1 钝化层和所述第 2 钝化层相对。

## 有机场致发光显示装置及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及适宜作为民生用和工业用的显示器，具体地说，便携电话、PDA、汽车导航、监控器、TV等的显示器的有机EL（场致发光）显示装置及其制造方法。

### 背景技术

有机EL显示装置由在彼此相对的电极间夹持着有机发光介质的有机EL元件构成。如果在有机EL元件的两电极间外加电压，从一方电极注入的电子和从另一方电极注入的空穴在有机发光介质中的有机发光层再结合。有机发光层中的有机发光分子由于再结合能而一度成为激发状态，然后由激发状态返回基底状态。通过将此时放出的能量作为光取出，有机EL发光元件发光。

由具有该发光原理的有机EL元件构成的有机EL显示装置为完全固体元件，视认性优异，实现轻量化、薄膜化，而且可以只用几伏的低电压驱动。因此，期待有机EL显示装置作为彩色显示器的利用，目前正在积极地研究。

图5和图6表示现有的有机EL显示装置的一例。

在图5所示的有机EL显示装置（例如，参照美国专利第6268695号说明书和特开2000-223264号公报）中，在支持基板1上形成TFT7和下部电极22，进而在其上顺次形成绝缘部件8、有机发光介质21、上部电极23、钝化层3、平坦化层9和颜色转换层5，在最上面设置透光性基板6。有机EL元件2由下部电极22、有机发光介质21和上部电极23构成。钝化层3具有密封的功能，防止从颜色转换层5产生的不需要的物质、其中含有的杂质等浸透，转移到有机EL元件2中。

在图6所示的有机EL显示装置（例如，参照特开平10-12383号公报、特开平8-279394号公报和特开平11-260562号公报）中，在支

持基板 1 上形成 TFT7 和下部电极 22, 进而在其上顺次形成绝缘部件 8、有机发光介质 21、上部电极 23、钝化层 4、平坦化层 9 和颜色转换层 5, 在最上面设置透光性基板 6。

当以有机 EL 元件的支持基板为基准时, 这些有机 EL 显示装置为所谓的上取出型, 在颜色转换层 5 对有机 EL 元件 2 发出的光进行调整和/或转换, 从透光性基板 6 侧将所需的光取出。此外, 图中的箭头表示光的取出方向。

这些有机 EL 显示装置在耐久性方面均需要改善。即, 在图 5 所示的有机 EL 显示装置中, 由于构成有机 EL 元件 2 的有机发光介质 21 为容易受到损伤的有机物, 因此不能使在有机 EL 元件 2 上进行钝化层 3 成膜时的条件严格。此外, 在进行钝化层 3 成膜时, 有时从有机发光介质中产生挥发成分。因此, 有时不能得到致密且无针孔的钝化层 3, 其结果: 从颜色转换层 5 产生的水分、单体成分等挥发成分透过钝化层 3, 在有机 EL 元件 2 的发光区域容易形成黑点等非发光区域, 有时不能得到耐久性高的有机 EL 显示装置。

同样地, 在图 6 所示的有机 EL 显示装置中, 由于颜色转换层 5 含有容易受到损伤的有机物, 因此不能使在颜色转换层 5 上进行钝化层 4 成膜时的条件严格。此外, 在进行钝化层 4 成膜时, 有时从颜色转换层 5 中产生挥发成分。因此, 有时不能得到致密且无针孔的钝化层 4, 其结果: 从颜色转换层 5 产生的水分、单体成分等挥发成分透过钝化层 4, 在有机 EL 元件 2 的发光区域容易形成黑点等非发光区域, 有时不能得到耐久性高的有机 EL 显示装置。

本发明鉴于上述情况而提出, 目的在于提供黑点等非发光部分的产生少、耐久性优异的有机 EL 显示装置及其制造方法。

#### 发明内容

根据本发明, 提供以下的有机场致发光显示装置及其制造方法。

[1]. 有机场致发光显示装置, 其以如下顺序设置:

支持基板、

有机场致发光元件、

第 1 钝化层、

第 2 钝化层、

对所述有机场致发光元件发出的光的颜色进行调整和/或转换的颜色转换层、以及透光性基板。

[2]. [1]所述的有机场致发光显示装置,其中,当将所述第 1 钝化层的膜厚记为 T1,将所述第 2 钝化层的膜厚记为 T2 时,T1+T2 满足: $0.001\mu\text{m}<T1+T2<200\mu\text{m}$ 。

[3]. [1]或[2]所述的有机场致发光显示装置,其中,在所述第 1 钝化层和所述第 2 钝化层之间设置中间层。

[4]. [3]所述的有机场致发光显示装置,其中,所述中间层由惰性流体构成。

[5]. [1]~[4]的任一项所述的有机场致发光显示装置,其中,所述颜色转换层含有荧光介质。

[6]. 有机场致发光显示装置的制造方法,其包括:

在支持基板上设置有机场致发光元件和第 1 钝化层,形成第 1 基板;

在透光性基板上设置对所述有机场致发光元件发出的光的颜色进行调整和/或转换的颜色转换层和第 2 钝化层,形成第 2 基板;

将所述第 1 基板和所述第 2 基板贴合以使所述第 1 钝化层和所述第 2 钝化层相对。

此外,在本发明中,只要不损害本发明的作用效果,可以在各构成部件间设置其他的中间层。

#### 附图说明

图 1 为用于说明本发明的有机 EL 显示装置的一实施方式的模式图。

图 2 为表示多晶硅 TFT 的形成工序的图。

图 3 为表示含有多晶硅 TFT 的电开关连接结构的电路图。

图 4 为表示含有多晶硅 TFT 的电开关连接结构的平面透视图。

图 5 为表示现有的有机 EL 显示装置的构成的模式图。

图 6 为表示现有的有机 EL 显示装置的构成的模式图。

### 具体实施方式

以下参照附图，对本发明的有机 EL 显示装置进行说明。

图 1 为表示本发明的有机 EL 显示装置的一实施方式的模式图。

在该图所示的有机 EL 显示装置中，在支持基板 1 上形成 TFT7 和下部电极 22，进而在其上顺次形成绝缘部件 8、有机发光介质 21、上部电极 23、第 1 钝化层 3、第 2 钝化层 4、平坦化层 9 和颜色转换层 5，在最上面设置透光性基板 6。有机 EL 元件 2 由下部电极 22、有机发光介质 21 和上部电极 23 构成。如表示光的取出方向的箭头所示，该装置为从与支持基板 1 的相反侧取出光的上取出型。

在该装置中，如果在下部电极 22 和上部电极 23 之间外加电压，被这些电极夹持的有机发光介质 21 发光，该光透过第 1 钝化层 3 和第 2 钝化层 4 到达颜色转换层 5。颜色转换层 5 根据需要对有机 EL 元件 2 发出的光的颜色进行调整和/或转换，分别发出红、绿、蓝色的光。这三色的光通过透光性基板 6 被取出到外部。

在该装置中，设置第 1 钝化层 3 和第 2 钝化层 4 的 2 层作为钝化层，因此即使在一个钝化层中产生针孔，在另一个钝化层中也能有效地阻隔针孔的通过，密封性提高，不易形成非发光区域。其结果产生协同效果，能够制备耐久性高的有机 EL 显示装置。

此外，钝化层 3 和 4 可以相同，也可以不同。对于钝化层的构成材料和厚度将在后面进行说明。

以下对该有机 EL 显示装置的制造方法进行说明。

首先，采用现有公知的方法，在支持基板 1 上形成有机 EL 元件 2 和绝缘部件 8，再用第 1 钝化层 3 进行密封，制造有机 EL 元件基板（第 1 基板）。

另一方面，采用现有公知的方法，在透光性基板 6 上形成颜色转换层 5，用平坦化层 9 进行平坦化后，用第 2 钝化层 4 将它们密封，制造颜色转换基板（第 2 基板）。

然后,将有机 EL 元件基板和颜色转换基板贴合以使第 1 钝化层 3 和第 2 钝化层 4 相对,制造本实施方式的有机 EL 显示装置。此外,在贴合两基板时,可以适当使用粘接剂等。

在该制造方法中,由于有机 EL 元件基板和颜色转换基板分别用钝化层密封,可以抑制制造线中有机成分的溶出、气体等的产生。此外,不必考虑在各个基板上的水分吸湿,因此湿度管理也变得容易。此外,由于能与玻璃基板同样地对这些基板处理,因此处理容易,也可以在各个基板的制造后进行洗涤操作。

因此,在本实施方式的制造方法中,例如,与在基板上层叠各层进行制造的方法相比,制造时的处理变得容易,制造效率也提高。

此外,本发明并不限于本实施方式,可以进行各种变更。例如,可以在第 1 钝化层 3 和第 2 钝化层 4 之间设置中间层(例如粘接层、应力缓和层等)。通过设置适当的中间层,例如,不仅缓和有机 EL 元件基板和颜色转换基板的应力差(机械的、热的),还可以防止第 1 钝化层 3 和第 2 钝化层 4 的接触产生的破坏。中间层的成分并无特别限制,优选由惰性流体构成。所谓惰性流体,是指对于有机 EL 元件 2 的阴极无氧化性,不浸透、溶解有机 EL 元件 2 的有机物的流体,具体地说,可以列举氮、氩、氦等惰性气体,氟化烃、硅油等惰性液体等。其中优选氟化烃。

在应力缓和层的情况下,优选由具有透明性、杨氏模量小、显示高伸长率的高弹性体构成。例如,为硅橡胶等各种橡胶、凝胶等。为了缓和应力,优选杨氏模量为 0.1~10MPa。当应力缓和层位于光取出侧时,优选透过率为 50%以上。如果能充分吸收应力、冲击,应力缓和层的厚度并无特别限制,但优选为大致均匀的厚度,为了使有机 EL 显示装置薄型化,优选其薄。例如,优选 0.001 $\mu\text{m}$ ~200 $\mu\text{m}$  的范围,更优选 0.01 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$  的范围。如果比 0.001 $\mu\text{m}$  薄,有可能无法充分吸收应力、冲击,如果比 200 $\mu\text{m}$  厚,混色产生的色再现性的降低、视野角依存性有可能增大,有机 EL 显示装置的显示品质有可能显著降低。应力缓和层可以通过涂布(旋涂器、辊涂器)等形成。

可以用分散存在的垫板和填充垫板间空隙的填充剂构成应力缓和层。作为垫板的材料，可以列举二氧化硅垫板、塑料垫板、玻璃等，作为填充剂，可以列举液状硅氧烷等。垫板可以用液晶显示制造装置的垫板散布装置等形成。

此外，作为中间层，可以与上述垫板另外地使隔壁、干燥剂等存在中间。此外，氮化碳等有机膜也可以作为用于应力缓和的中间层存在中间。

此外，钝化层也可以设置3层以上。

此外，在本实施方式中，对具有TFT的装置的例子进行了说明，但本发明也适用于不具有TFT的装置。

以下对本实施方式中有机EL显示装置的各构成部件进行说明。此外，只要没有特别说明，可以使用通常的部件和构成。在本发明的装置的构成中，可以适当选择最佳的作为这些部件。

#### 1. 支持基板

有机EL显示装置中的支持基板是用于支持有机EL元件等的部件，优选机械强度、尺寸稳定性优异。

作为该支持基板的材料，可以列举例如玻璃板、金属板、陶瓷板或塑料板（例如，聚碳酸酯树脂、丙烯酸类树脂、氯乙烯树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺树脂、聚酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、硅树脂、氟树脂、聚醚砜树脂）等。

此外，为了防止水分侵入到有机EL显示装置内，由这些材料构成的支持基板优选进一步形成无机膜，或者涂布氟树脂，实施防湿处理、疏水性处理。

在本发明中，为了避免水分侵入有机发光介质，特别优选使支持基板的含水率和气体透过系数小。具体地，优选使支持基板的含水率为0.0001重量%以下，并且使气体透过系数为 $1 \times 10^{-13} \text{cc} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以下。

此外，在本发明中，由于从支持基板的相反侧，即上部电极侧将EL发光取出，因此支持基板不必具有透明性。

## 2. 有机 EL 元件

通常，有机 EL 元件由有机发光介质、夹持其的上部电极和下部电极构成。以下对于有机 EL 元件的各构成要素按 (1) 有机发光介质、(2) 上部电极和 (3) 下部电极的顺序进行说明。

### (1) 有机发光介质

有机发光介质是含有电子和空穴再结合而能够 BL 发光的有机发光层的介质。该有机发光介质，例如，可以通过在阳极上层叠以下①~⑦的任一个所示的各层而构成。

①有机发光层

②空穴注入层/有机发光层

③有机发光层/电子注入层

④空穴注入层/有机发光层/电子注入层

⑤有机半导体层/有机发光层

⑥有机半导体层/电子屏蔽层/有机发光层

⑦空穴注入层/有机发光层/附着改善层

此外，在上述①~⑦的构成中，由于④的构成能获得更高的发光辉度，耐久性也优异，因此特别优选。

### (i) 有机发光层

作为有机发光层的发光材料，可以列举例如以对联四苯衍生物、对联五苯衍生物、苯并二唑类化合物、苯并咪唑类化合物、苯并噁唑类化合物、金属螯合物化オキシノイド化合物、噁二唑类化合物、苯乙烯基苯类化合物、二苯乙烯基吡嗪衍生物、丁二烯类化合物、萘酰亚胺化合物、茈化合物、醛连氮衍生物、ピラジリン衍生物、环戊二烯衍生物、吡咯并吡咯衍生物、苯乙烯胺衍生物、香豆素类化合物、芳香族二次甲基类化合物、8-羟基喹啉衍生物为配体的金属络合物、聚苯类化合物等的一种单独或两种以上的组合。

此外，在这些有机发光材料中，更优选作为芳香族二次甲基类化合物的 4,4'-二(2,2-二叔丁基苯基乙烯基)联苯(简称为 DTBPBi)、4,4'-二(2,2-二苯基乙烯基)联苯(简称为 DPVBi)和它们的衍生

物。

此外，也优选以具有二苯乙烯基亚芳基骨架等的有机发光材料作为基质 (host) 材料，在该基质材料中并用作为掺杂剂的从蓝色到红色的强荧光色素，例如香豆素类材料、或掺杂了与基质同样的荧光色素的材料。更具体地说，作为基质材料，优选使用上述的 DPVBi 等，作为掺杂剂，优选使用 1,4-二[4-(N,N-二苯基氨基苯乙基苯)](简称为 DPAVB) 等。

#### (ii) 空穴注入层

在空穴注入层中，优选使用当外加  $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6 \text{V/cm}$  的电压时测定的空穴移动度为  $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{秒}$  以上，离子化能量为 5.5eV 以下的化合物。通过设置该空穴注入层，向有机发光层的空穴注入变得良好，获得高发光辉度，或者可以低电压驱动。

作为该空穴注入层的构成材料，具体地说，可以列举卟啉化合物、芳香族叔胺化合物、苯乙烯胺化合物、芳香族二次甲基类化合物、缩合芳香族环化合物，例如 4,4'-二[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯(简称为 NPD)、4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]三苯胺(简称为 MTDATA) 等有机化合物。

此外，作为空穴注入层的构成材料，还优选使用 p 型-Si、p 型-SiC 等无机化合物。

此外，还优选在上述空穴注入层和阳极层之间，或者在上述空穴注入层和有机发光层之间设置电导率为  $1 \times 10^{-10} \text{S/cm}$  以上的有机半导体层。通过设置该有机半导体层，向有机发光层的空穴注入变得更加良好。

#### (iii) 电子注入层

在电子注入层中，优选使用当外加  $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6 \text{V/cm}$  的电压时测定的电子移动度为  $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{秒}$  以上，离子化能量超过 5.5eV 的化合物。通过设置该电子注入层，向有机发光层的电子注入变得良好，获得高发光辉度，或者可以低电压驱动。

作为该电子注入层的构成材料，具体地说，可以列举 8-羟基喹啉

的金属络合物 (Al 络合物: Alq) 或其衍生物、或噁二唑衍生物。

#### (iv) 附着改善层

附着改善层可以看作该电子注入层的一种方式。即, 附着改善层在电子注入层中, 特别优选为由与阴极的粘接性良好的材料构成的层, 优选由 8-羟基喹啉的金属络合物或其衍生物等构成。

此外, 还优选设置与上述电子注入层相接, 电导率为  $1 \times 10^{-10} \text{S/cm}$  以上的有机半导体层。通过设置该有机半导体层, 向有机发光层的电子注入性变得更为良好。

#### (v) 有机发光介质的厚度

对于有机发光介质的厚度并无特别限制, 优选例如为  $5 \text{nm} \sim 5 \mu\text{m}$ 。如果有机发光介质的厚度不足  $5 \text{nm}$ , 发光辉度、耐久性有时降低。另一方面, 如果超过  $5 \mu\text{m}$ , 外加电压的值有时升高。有机发光介质的厚度更优选为  $10 \text{nm} \sim 3 \mu\text{m}$ , 进一步优选为  $20 \text{nm} \sim 1 \mu\text{m}$ 。

### (2) 上部电极

在本实施方式中, 上部电极在显示区域整个面上连续设置。

上部电极根据有机 EL 元件的构成, 相当于阳极层或阴极层。当相当于阳极层时, 为了使空穴的注入容易, 优选使用功函数大的材料, 例如  $4.0 \text{eV}$  以上的材料。此外, 当相当于阴极层时, 为了使电子的注入容易, 优选使用功函数小的材料, 例如不足  $4.0 \text{eV}$  的材料。

此外, 在上取出型的有机 EL 显示装置中, 由于通过上部电极将光取出, 因此上部电极必须具有透明性。因此, 当上部电极相当于阳极层时, 可以使用例如铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、铟铜 (CuIn)、氧化锡 ( $\text{SnO}_2$ )、氧化锌 ( $\text{ZnO}$ )、氧化锑 ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_4$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_5$ )、氧化铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 等单独一种, 或两种以上的组合。

此外, 在本实施方式中, 在不损害透明性的范围内, 为了实现上部电极的低电阻化, 还优选单独一种、或两种以上组合添加 Pt、Au、Ni、Mo、W、Cr、Ta、Al 等金属。

此外, 作为上部电极的构成材料, 可以选择从光透过性金属膜、非收缩体的半导体、有机导电体、半导性碳化合物等中选取的至少一

种构成材料。例如，作为有机导电体，优选为导电性共轭聚合物、氧化剂添加聚合物、还原剂添加聚合物、氧化剂添加低分子或还原剂添加低分子。

此外，作为在有机导电体中添加的氧化剂，可以列举路易斯酸，例如氯化铁、氯化铈、氯化铝等。此外，同样地，作为在有机导电体中添加的还原剂，可以列举碱金属、碱土类金属、稀土类金属、碱金属化合物、碱土类金属化合物或稀土类等。此外，作为导电性共轭聚合物，可以列举聚苯胺及其衍生物、聚噻吩及其衍生物、添加路易斯酸的胺化合物等。

此外，作为非收缩体的半导体，优选例如为氧化物、氮化物或硫属化合物。

此外，作为碳化化合物，优选例如为非晶 C、石墨或金刚石型 C。

此外，作为无机半导体，优选例如为 ZnS、ZnSe、ZnSSe、MgS、MgSSe、CdS、CdSe、CdTe 或 CdSSe。

上部电极的厚度优选考虑面电阻等确定。例如，优选使上部电极的厚度为 50-5000nm，更优选为 100nm 以上。如果使上部电极为该厚度，在获得均匀的厚度分布、EL 发光中 60% 以上的光透过率的同时，可以使上部电极的面电阻为  $15\Omega/\square$  以下，更优选为  $10\Omega/\square$  以下。

### (3) 下部电极

在本实施方式中，下部电极以平面图案分别分离配置于每个像素。

下部电极根据有机 EL 显示装置的构成，相当于阴极层或阳极层。例如，当下部电极相当于阴极层时，为了使电子的注入容易，优选使用功函数小的材料，例如不足 4.0eV 的金属、合金、导电性化合物或它们的混合物或含有物。

作为该材料，优选单独一种或两种以上组合使用例如钠、钠-钾合金、铯、镁、锂、镁-银合金、铝、氧化铝、铝-锂合金、铟、稀土类金属、这些金属与有机发光介质材料的混合物、以及这些金属和电子注入层材料的混合物等构成的电极材料。

此外,在本发明中,由于从上部电极侧取出发光,因此对于下部电极的材料,不必具有透明性。相反,作为一优选方式,可以由光吸收性的导电材料形成。如果为这样的构成,可以进一步使有机 EL 显示装置的显示对比度提高。此外,作为在这种情况下优选的光吸收性的导电材料,可以列举半导性的碳材料、有色性的有机化合物、或上述的还原剂和氧化剂的组合,此外还可以列举有色性的导电性氧化物(例如  $\text{VO}_x$ 、 $\text{MoO}_x$ 、 $\text{WO}_x$  等过渡金属氧化物)。

对于下部电极的厚度,与上部电极同样没有特别限制,例如优选为 10-1000nm,更优选为 10-200nm。

### 3. 绝缘部件

本实施方式的有机 EL 显示装置中的绝缘部件(电绝缘膜)设置在有机 EL 元件的附近或周边。此外,绝缘部件用于作为有机 EL 显示装置整体的高精细化、防止有机 EL 元件的下部电极和上部电极的短路。此外,当采用 TFT 驱动有机 EL 元件时,绝缘部件也作为用于保护 TFT,或使有机 EL 元件的下部电极在平坦面上成膜的底层使用。

因此,绝缘部件根据需要有时称为隔壁、垫板、平坦化膜等,在本发明中包括这些。

在本实施方式中,设置绝缘部件以将分离配置于每个像素设置的下部电极之间填埋。即,绝缘部件沿像素之间的边界设置。

作为绝缘部件的材料,可以列举通常的丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰亚胺树脂、氟化聚酰亚胺树脂、苯并鸟粪胺树脂、蜜胺树脂、环状聚烯烃、酚醛清漆树脂、聚肉桂酸乙烯酯、环化橡胶、聚氯乙烯树脂、聚苯乙烯、酚醛树脂、醇酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂、马来酸树脂、聚酰胺树脂等。

此外,当由无机氧化物构成绝缘部件时,作为优选的无机氧化物,可以列举氧化硅( $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiO}_x$ )、氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$  或  $\text{AlO}_x$ )、氧化钛( $\text{TiO}_2$  或  $\text{TiO}_x$ )、氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$  或  $\text{YO}_x$ )、氧化锆( $\text{GeO}_2$  或  $\text{GeO}_x$ )、氧化锌( $\text{ZnO}$ )、氧化镁( $\text{MgO}$ )、氧化钙( $\text{CaO}$ )、硼酸( $\text{B}_2\text{O}_3$ )、氧化锶( $\text{SrO}$ )、氧化钡( $\text{BaO}$ )、氧化铅( $\text{PbO}$ )、氧化锆( $\text{ZrO}_2$ )、氧

化钠 ( $\text{Na}_2\text{O}$ )、氧化锂 ( $\text{Li}_2\text{O}$ )、氧化钾 ( $\text{K}_2\text{O}$ ) 等。

此外, 上述无机化合物中的  $x$  为  $1 \leq x \leq 3$ 。

此外, 当要求绝缘部件具有耐热性时, 优选使用丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂、氟化聚酰亚胺树脂、环状烯烃、环氧树脂、无机氧化物。

此外, 这些绝缘部件在有机物质的情况下, 可以导入感光性基团采用光蚀刻法加工成所需的图案, 或者采用印刷手法形成所需的图案。

绝缘部件的厚度因显示的精细度、与有机 EL 元件组合的其他部件的凹凸而异, 但优选为  $10\text{nm} \sim 1\text{mm}$ 。如果为该厚度, 可以充分地使 TFT 等的凹凸平坦化。

绝缘部件的厚度更优选为  $100\text{nm} \sim 100\mu\text{m}$ , 进一步优选为  $100\text{nm} \sim 10\mu\text{m}$ 。

#### 4. 钝化层

作为钝化层的材料, 可以列举透明树脂、密封液和透明无机物。在本发明中, 第 1 和第 2 钝化层的构成材料可以相同, 也可以不同。此外, 各钝化层可以为单层结构, 也可以为多层结构。

作为可以用作构成钝化层的材料的透明树脂, 可以列举聚甲基丙烯酸苯酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚邻氯苯乙烯、聚邻萘基甲基丙烯酸酯、聚乙烯基萘、聚乙烯基吡啶、含有茛骨架的聚酯等。

此外, 当将透明树脂用于钝化层的材料时, 还优选其由紫外线固化型树脂、可见光固化型树脂、热固性树脂或使用了它们的粘接剂构成。作为这些的具体例, 可以列举ラックストラック LCR0278、0242D (均为东亚合成(株)制)、TB3102 (环氧类: スリーボンド(株)制)、ベネフィックス VL (丙烯酸类: アーデル(株)制) 等市售品。

此外, 作为可以用作构成钝化层的材料的透明无机物, 可以列举  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiO}_x\text{Ny}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{AlO}_x\text{Ny}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{TiO}_x$ 、 $\text{SiAlO}_x\text{Ny}$ 、 $\text{TiAlO}_x$ 、 $\text{TiAlO}_x\text{Ny}$ 、 $\text{SiTiO}_x$ 、 $\text{SiTiO}_x\text{Ny}$  (式中,  $x$  优选  $0.1 \sim 4$ ,  $y$  优选  $0.1 \sim 3$ )。此外, 可以列举碱石灰玻璃、含钡-锶的玻璃、铅玻璃、铝硅酸盐玻璃、硼硅酸玻璃、硼硅酸钡玻璃、派勒斯玻璃、高硼硅酸耐热玻璃、至少含有硅氧化物、硼氧化物和铝氧化物的玻璃、至少含有

硅氧化物、硼氧化物、铝氧化物和碱金属氧化物的玻璃、至少含有硅氧化物、硼氧化物、铝氧化物和碱土类金属氧化物的玻璃、至少含有硅氧化物、硼氧化物、铝氧化物和稀土类元素金属氧化物的玻璃等。这些玻璃以原子半径大的元素为中心，以原子半径小的元素形成三维网状结构，从而形成致密性更高的钝化层，因此优选。

还优选将这些透明无机物和透明树脂 1 个以上反复层叠。由于用透明树脂将形成针孔的透明无机物的膜填充、平坦化，因此可以抑制针孔的产生。

此外，还优选将这些透明无机物和氮化碳 1 个以上反复层叠。可以用氮化碳吸收透明无机物的应力，使耐热冲击性提高，抑制开裂等。

此外，当将透明无机物用于钝化层的材料时，特别优选在低温（100℃以下）下使成膜速度放缓进行成膜，以不使有机 EL 元件劣化，具体地说，优选溅射、对向靶溅射、蒸镀、CVD 等方法。

此外，这些透明无机物为非晶质（无定形），但由于水分、氧、低分子单体等的阻隔效果高，抑制有机 EL 元件的劣化，因此优选。

此外，作为可以用作构成钝化层的材料的密封液，可以列举氟化烃、氟化烯烃的低聚物等。

此外，可以添加含有芳香环的化合物、含有茛骨架的化合物、含溴化合物或含硫化合物，进而可以添加高折射率的化合物，例如烷氧基钛等的金属化合物（二甲氧基钛、二乙氧基钛）、烷氧基钛等调整折射率。

此外，对于钝化层的厚度并无特别限制，当将第 1 钝化层的膜厚记为 T1，将第 2 钝化层的膜厚记为 T2 时，优选使  $T1+T2$  满足  $0.001\mu\text{m} < T1+T2 < 200\mu\text{m}$ 。如果为  $0.001\mu\text{m}$  以下，钝化层接近单原子层，成为岛状结构等，因此不能维持致密性，有时不能获得钝化效果（有机发光介质或颜色转换层的挥发成分的阻塞）。另一方面，如果为  $200\mu\text{m}$  以上，为了成为多色、全色显示而将不同颜色转换层相对于各有机 EL 像素配置时，对应的有机 EL 像素和颜色转换层的距离增大，有机 EL 像素的发光容易入射到不对应的颜色转换层中，因此有时混色产生颜

色再现性降低、视野角依存性增大,有机 EL 显示装置的显示品质显著降低。

更优选地,  $0.01\mu\text{m} < T1+T2 < 10\mu\text{m}$ 。

优选第 1 钝化膜与有机 EL 元件紧密结合,第 2 钝化膜与颜色转换层紧密结合。

#### 5. 平坦化层

将透明基板上设置的颜色转换层平坦化的平坦化层由具有透明性的材料构成。作为平坦化层的材料,优选使用例如与钝化层的材料相同的材料。

此外,平坦化层的厚度如果能将颜色转换层平坦化,则并无特别限制,但为了使有机 EL 显示装置薄型化,优选其厚度薄。例如,包括颜色转换层,优选厚度  $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$  的范围。

#### 6. 颜色转换层

作为对有机 EL 元件发出的光的颜色进行调整和/或转换的颜色转换层,可以列举①滤色器单独的情况、②荧光介质单独的情况、或③滤色器和荧光介质组合的情况三种情况。

颜色转换层优选含有荧光介质。如果含有荧光介质,可以创造出有机 EL 光本来所不具有发光色,或者可以使弱色的光增强,可以降低有机 EL 显示装置的发光效率(消耗电力)。

在上述①~③中,在③将滤色器和荧光介质组合的情况下,在使三原色的各色发光时,可以以低电力实现辉度的提高,而且显示的色纯度好,还可以实现色平衡的提高,因此特别优选。

例如,当用有机 EL 元件发出蓝色的光时,可以在蓝色像素处只设置蓝色滤色器,在绿色的像素处设置将蓝色光转换为绿色光的荧光介质和绿色滤光器,进而在红色的像素处,使将蓝色光转换为红色光的荧光介质和红色滤色器组合设置。

以下对于滤色器和荧光介质的构成等分别进行说明。

##### (1) 滤色器

滤色器具有将光分解或分割,进行颜色调整或使对比度提高的功

能。

作为滤色器的材料，可以列举例如下述色素或使该色素溶解或分散到粘合剂树脂中的固体状态物质。

红色（R）色素：

可以使用茛类颜料、色淀颜料、偶氮类颜料、喹吡啶酮类颜料、蒽醌类颜料、蒽类颜料、异吲哚啉类颜料、异吲哚啉酮类颜料、二酮基吡咯并吡咯类颜料等的单品和至少 2 种以上的混合物。

绿色（G）色素：

可以使用卤素多取代酞菁类颜料、卤素多取代酞菁酮类颜料、三苯基甲烷类碱性染料、偶氮类颜料、异吲哚啉类颜料、异吲哚啉酮类颜料等的单品和至少 2 种以上的混合物。

蓝色（B）色素：

可以使用酞菁酮类颜料、阴丹酮类颜料、靛酚类颜料、花青类颜料、二噁嗪类颜料等的单品和至少 2 种以上的混合物。

作为滤色器材料的粘合剂树脂，优选使用透明的（可见光范围的透过率 50%以上）材料。可以列举例如聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素等透明树脂（高分子）等，可以使用这些的 1 种或 2 种以上混合使用。

此外，当将喷墨法等印刷法用于滤色器的形成时，可以使用使用了透明树脂的印刷油墨（介质，medium）。可以使用 1 种或 2 种以上例如聚氯乙烯树脂、聚偏氯乙烯树脂、蜜胺树脂、酚醛树脂、醇酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂、聚酯树脂、马来酸树脂、由聚酰胺树脂的单体、低聚物、聚合物构成的组合物、以及聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素等透明树脂。

当将光刻蚀法用于滤色器的形成时，优选使用感光性树脂。可以列举例如丙烯酸类、甲基丙烯酸类、聚肉桂酸乙烯酯类、环化橡胶类等具有反应性乙烯基的光固化型抗蚀剂材料等，可以使用这些的一种

或 2 种以上混合使用。

当荧光介质由荧光色素和上述树脂构成时，优选将荧光色素、树脂和适当的溶剂混合、分散或可溶化，成为液状物，用旋涂、辊涂、流延法等方法将该液状物成膜，然后用光刻蚀法形成所需的荧光介质的图案，或者采用喷墨、丝网印刷等方法形成所需的图案，形成荧光介质。

滤色器的厚度并无特别限制，优选为 10nm~1000 $\mu$ m，更优选为 0.5 $\mu$ m~500 $\mu$ m，进一步优选为 1 $\mu$ m~100 $\mu$ m。

## (2) 荧光介质

荧光介质具有吸收有机 EL 元件的发光，发出波长更长的荧光的功能。

各荧光介质优选对应于有机 EL 元件的发光区域，例如上部电极和下部电极的交叉部分的位置配置。如果上部电极和下部电极的交叉部分中的有机发光层发光，则各荧光介质接受该光，可以将不同颜色（波长）的发光取出到外部。

荧光介质的构成材料并无特别限制，例如，由荧光色素和树脂、或只由荧光色素构成，荧光色素和树脂可以列举使荧光色素溶解或分散到颜料树脂和/或粘合剂树脂中的固体状态的物质。

对具体的荧光色素进行说明，作为将有机 EL 元件中由近紫外光到紫色的发光转换为蓝色发光的荧光色素，可以列举 1,4-二(2-甲基苯乙烯基)苯（以下记为 Bis-MBS）、反式-4,4'-二苯基芪（以下记为 DPS）等芪类色素，7-羟基-4-甲基香豆素（以下记为香豆素 4）等香豆素类色素。

对于将有机 EL 元件中蓝色、蓝绿色或白色的发光转换为绿色发光时的荧光色素，可以列举例如 2,3,5,6-1H,4H-四氢-8-三氟甲基喹啉并(9,9a,1-gh)香豆素（以下记为香豆素 153）、3-(2'-苯并噁唑基)-7-二乙基氨基香豆素（以下记为香豆素 6）、3-(2'-苯并咪唑基)-7-N,N-二乙基氨基香豆素（以下记为香豆素 7）等香豆素色素、作为其他香豆素色素类染料的碱性黄-51、以及溶剂黄-11、溶剂黄-116

等萘二甲酰亚胺色素。

对于将有机 EL 元件中从蓝色到绿色的发光、或白色的发光转换为从橙色到红色的发光时的荧光色素，可以列举例如 4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(对二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃(以下记为 DCM)等花青类色素，1-乙基-2-(4-(对二甲基氨基苯基)-1,3-丁二烯基)-吡啶鎓高氯酸盐(以下记为吡啶 1)等吡啶类色素，若丹明 B、若丹明 6G 等若丹明类色素，其他的噁嗪类色素、碱性紫 11、香豆素 6 等。

此外，如果各种染料(直接染料、酸性染料、碱性染料、分散染料等)也具有荧光性，则可以选择作为荧光色素。

可以预先将荧光色素在聚甲基丙烯酸酯、聚氯乙烯、氯乙烯醋酸乙烯酯共聚物、醇酸树脂、芳香族砜酰胺树脂、脲树脂、蜜胺树脂、苯并鸟粪胺树脂等颜料树脂中炼入，使其颜料化。

此外，作为荧光色素，也可以使用由金属化合物等无机化合物构成，吸收可见光而发出比吸收的光长的荧光的无机荧光体。为了提高在粘合剂树脂中的分散性，可以用例如长链烷基、磷酸等有机物在无机荧光体的表面修饰表面。

具体地，可以使用以下的无机荧光体。

(a) 在金属氧化物中掺杂过渡金属离子的无机荧光体

可以列举在  $Y_2O_3$ 、 $Gd_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $Y_3Al_5O_{12}$ 、 $Zn_2SiO_4$  等金属氧化物中掺杂  $Eu^{2+}$ 、 $Eu^{3+}$ 、 $Ce^{3+}$ 、 $Tb^{3+}$  等吸收可见光的过渡金属离子形成的无机荧光体。

(b) 在金属硫属元素化物中掺杂过渡金属离子的无机荧光体

可以列举在  $ZnS$ 、 $CdS$ 、 $CdSe$  等金属硫属元素化物中掺杂  $Eu^{2+}$ 、 $Eu^{3+}$ 、 $Ce^{3+}$ 、 $Tb^{3+}$  等吸收可见光的过渡金属离子形成的无机荧光体。

(c) 利用半导体的带隙，吸收可见光、发光的无机荧光体

可以列举  $CdS$ 、 $CdSe$ 、 $CdTe$ 、 $ZnS$ 、 $ZnSe$ 、 $InP$  等半导体粒子。如在特表 2002-510866 号公报等文献中知道的那样，通过使它们的粒径纳米尺寸化，可以控制带隙，其结果可以改变吸收-荧光波长。

在无机荧光体中，为了防止 S、Se 等从粘合剂树脂的反应成分中

拔出，可以用二氧化硅等金属氧化物、有机物等进行表面修饰。例如，可以用 ZnS 这样带隙能量更高的半导体材料的壳被覆 CdSe 微粒的表面。这样，容易体现中心微粒子内产生的电子的封闭效果。

此外，上述荧光色素可以一种单独使用，也可以两种以上组合使用。

对于粘合剂树脂，可以使用与滤色器相同的粘合剂树脂。

此外，荧光介质的形成方法也可以使用与滤色器相同的形成方法。

荧光介质的厚度并无特别限制，例如，优选为 10nm~1000 $\mu$ m，更优选为 0.1 $\mu$ m~500 $\mu$ m，进一步优选为 5 $\mu$ m~100 $\mu$ m。

## 7. 透明基板

为了防止水分侵入有机发光介质内部，透明基板优选设置得使其至少覆盖有机 EL 显示装置的发光区域。

作为该透明基板，可以使用与支持基板同种的材料。特别地，可以使用水分、氧的阻隔效果高的玻璃板或陶瓷基板。此外，对于透明基板的形态也无特别限制，例如，优选为板状、杯状。此外，例如，当为板状时，优选使其厚度为 0.01~5mm。

此外，还优选在支持基板的一部分设置沟等，将透明基板压入其中将其固定，或者还优选使用光固化型粘接剂等，固定到支持基板的一部分上。

## 实施例

### 实施例 1

#### (1) TFT 基板的制作

图 2(a)~(i) 为表示多晶硅 TFT 的形成工序的图。此外，图 3 表示含有多晶硅 TFT 的电开关连接结构的电路图，图 4 为表示含有多晶硅 TFT 的电开关连接结构的平面透视图。

首先，采用减压 CVD (Low Pressure Chemical Vapor Deposition, LPCVD) 等方法，在 112mm×143mm×1.1mm 的玻璃基板 2 (OA2 玻璃、日本电气硝子 (株) 制) 上层叠  $\alpha$ -Si 层 40 (图 2(a))。然后，将

KrF (248nm) 激光等的激光照射到  $\alpha$ -Si 层 40 上, 进行退火结晶, 成为多晶硅 (图 2 (b))。采用光刻蚀方式使该多晶硅成为岛状图案 (图 2 (c))。采用化学蒸镀 (CVD) 等在得到的岛状多晶硅 41 和基板 2 的表面上层叠绝缘门极材料 42, 成为门极氧化物绝缘层 42 (图 2 (d))。然后, 采用蒸镀或溅射成膜, 形成门电极 43 (图 2 (e)), 在溅射门电极 43 的同时进行阳极氧化 (图 2 (f) ~ (h))。进而采用离子掺杂 (离子注入) 形成掺杂区域, 这样形成活性层, 成为源电极 45 和漏电极 47, 形成多晶硅 TFT (图 2 (i))。此时, 以门电极 43 (和图 4 的扫描电极 50、电容器 57 的底部电极) 为 A1, 使 TFT 的源电极 45 和漏电极 47 为 n+型。

然后, 采用 CRCVD 法在得到的活性层上以 500nm 的膜厚形成层间绝缘膜 ( $\text{SiO}_2$ ), 然后进行信号电极线 51 和共通电极线 52、电容器上部电极 57 (A1) 的形成, 进行第 2 晶体管 (Tr2) 56 的源电极和共通电极的连接, 进行第 1 晶体管 (Tr1) 55 的漏电极和信号电极的连接 (图 3、图 4)。各 TFT 和各电极的连接通过采用氢氟酸的湿式蚀刻将层间绝缘膜  $\text{SiO}_2$  开口而适当进行。

然后, 采用溅射顺次分别以 2000Å、1300Å 形成 Cr 和 ITO 膜。在该基板上旋涂正型抗蚀剂 (HPR204: 富士胶卷ア一チ制), 通过成为  $90\mu\text{m} \times 320\mu\text{m}$  的点状图案的光掩模进行紫外线曝光, 用 TMAH (四甲基氢氧化铵) 显影液进行显影, 在 130°C 下进行烘烤, 得到抗蚀剂图案。

然后, 用 47% 氢溴酸构成的 ITO 蚀刻液对露出部分的 ITO 进行蚀刻, 然后用硝酸铈铵/高氯酸水溶液 (HCE: 长濑产业制) 对 Cr 进行蚀刻。然后, 用以乙醇胺为主成分的剥离液 (N303: 长濑产业制) 对抗蚀剂进行处理, 得到 Cr/ITO 图案 (下部电极: 阳极)。

此时, Tr2 56 和下部电极 10 通过开口部 59 连接 (图 4)。

接着, 作为第二层间绝缘膜, 旋涂反型抗蚀剂 (V259BK: 新日铁化学社制), 进行紫外线曝光, 用 TMAH (四甲基氢氧化铵) 显影液进行显影。然后, 在 180°C 下进行烘烤, 形成将 Cr/ITO 的边缘被覆 (ITO

的开口部  $70\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ ) 的有机膜的层间绝缘膜 (未图示)。

## (2) 有机 EL 元件的制作

用纯水和异丙醇将这样制得的带有层间绝缘膜的基板超声波洗涤, 通过吹气干燥后, 进行 UV 洗涤。

然后, 将 TFT 基板移动到有机蒸镀装置 (日本真空技术制) 中, 将基板固定到基板支架上。此外, 预先在各自的钼制的加热船中分别装入作为空穴注入材料的 4, 4', 4'' -三 [N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基] 三苯胺 (MTDATA)、4, 4' -二 [N-(1-萘基)-N-苯基氨基] 联苯 (NPD), 作为发光材料的基质的 4, 4' -二 (2, 2-二苯基乙烯基) 联苯 (DPVBi), 作为掺杂剂的 1, 4-二 [4-(N, N-二苯基氨基苯乙基苯)] (DPAVB), 作为电子注入材料和阴极的三 (8-羟基喹啉) 铝 (Alq) 和 Li, 进而作为阴极的取出电极, 将 IZO (先出) 靶装到另外的溅射槽中作为电极。

然后, 将真空槽减压到  $6.65 \times 10^{-5}\text{Pa}$  后, 按以下顺序在中途不破坏真空的情况下, 以一次抽真空顺次层叠从空穴注入层到阴极。

首先, 以蒸镀速度  $0.1 \sim 0.3\text{nm/秒}$ 、膜厚  $60\text{nm}$  蒸镀 MTDATA 以及以蒸镀速度  $0.1 \sim 0.3\text{nm/秒}$ 、膜厚  $20\text{nm}$  蒸镀 NPD 作为空穴注入层, 分别以蒸镀速度  $0.1 \sim 0.3\text{nm/秒}$ 、蒸镀速度  $0.03 \sim 0.05\text{nm/秒}$  共蒸镀膜厚  $50\text{nm}$  的 DPVBi 和 DPAVB 作为发光层, 以蒸镀速度  $0.1 \sim 0.3\text{nm/秒}$  蒸镀膜厚  $20\text{nm}$  的 Alq 作为电子注入层, 再分别以蒸镀速度  $0.1 \sim 0.3\text{nm/秒}$ 、 $0.005\text{nm/秒}$  共蒸镀 Alq 和 Li 作为阴极, 使膜厚为  $20\text{nm}$ 。

然后, 将基板移动到溅射槽中, 作为阴极的取出电极, 以成膜速度  $0.1 \sim 0.3\text{nm/秒}$  形成膜厚  $200\text{nm}$  的 IZO, 制作有机 EL 元件。

## (3) 钝化层的制作和有机 EL 元件基板的制作

然后, 作为钝化层, 采用低温 CVD 在有机 EL 元件的上部电极上以  $200\text{nm}$  的厚度形成  $\text{SiO}_x\text{N}_y$  ( $0/0+N=50\%$ : 原子比) 膜作为透明无机膜。这样便得到有机 EL 元件基板。

## (4) 颜色转换基板的制作

在  $102\text{mm} \times 133\text{mm} \times 1.1\text{mm}$  的支持基板 (透明基板) (OA2 玻璃:

日本电气硝子社制)上旋涂 V259BK (新日铁化学社制)作为黑色基质 (matrix) (BM) 的材料,通过成为格子状图案的光掩模进行紫外线曝光,用 2%碳酸钠水溶液进行显影后,在 200℃ 下进行烘烤,形成黑色基质 (膜厚 1.5μm) 的图案。

然后,旋涂含有酞菁铜类颜料的 V259B (新日铁化学社制)作为蓝色滤色器的材料,通过能获得 320 根长方形 (90μm 线、240μm 间隙) 的带状图案的光掩模,与 BM 位置对应进行紫外线曝光,用 2%碳酸钠水溶液进行显影后,在 200℃ 下进行烘烤,形成蓝色滤色器 (膜厚 1.5μm) 的图案。

然后,旋涂含有溴化酞菁类偶氮类颜料的 V259G (新日铁化学社制)作为绿色滤色器的材料,通过能获得 320 根长方形 (90μm 线、240μm 间隙) 的带状图案的光掩模,与 BM 位置对应进行紫外线曝光,用 2%碳酸钠水溶液进行显影后,在 200℃ 下进行烘烤,与蓝色滤色器相邻形成绿色滤色器 (膜厚 1.5μm) 的图案。

然后,旋涂含有二氧代吡咯并吡咯 (ジケトピロロピアート) 类偶氮类颜料的 V259R (新日铁化学社制)作为红色滤色器的材料,通过能获得 320 根长方形 (90μm 线、240μm 间隙) 的带状图案的光掩模,与 BM 位置对应进行紫外线曝光,用 2%碳酸钠水溶液进行显影后,在 200℃ 下进行烘烤,在蓝色滤色器和绿色滤色器之间形成红色滤色器 (膜厚 1.5μm) 的图案。

然后,作为绿色荧光介质的材料,调制将 0.04mol/kg (对固体成分而言) 量的香豆素 6 溶解于丙烯酸类负型光致抗蚀剂 (V259PA、固体成分浓度 50%: 新日铁化学社制) 的油墨。

将该油墨旋涂于前面的基板上,在绿色滤色器上进行紫外线曝光,用 2%碳酸钠水溶液进行显影后,在 200℃ 下进行烘烤,在绿色滤色器上形成绿色转换膜的图案 (膜厚 10μm) 的图案。

然后,作为红色荧光介质的材料,调制将香豆素 6: 0.53g、碱性紫 11: 1.5g、若丹明 6G: 1.5g 溶解于丙烯酸类负型光致抗蚀剂 (V259PA、固体成分浓度 50%: 新日铁化学社制): 100g 中的油墨。

将该油墨旋涂于前面的基板上，在红色滤色器上进行紫外线曝光，用 2%碳酸钠水溶液进行显影后，在 180℃ 下进行烘烤，在红色滤色器上形成红色转换膜的图案（膜厚 10μm）。

然后，在前面的基板上旋涂丙烯酸类热固性树脂（V259PH：新日铁化学社制）上作为平坦化膜，在 180℃ 下进行烘烤，形成了平坦化膜（膜厚 12μm）。

其次，采用低温 CVD 在平坦化膜上，以 200nm 的厚度形成 SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>（O/O+N=50%：原子比）膜作为钝化层。这样便获得了颜色转换基板。

#### （5）上下基板的贴合

将制作的有机 EL 元件基板和颜色转换基板移动到流通有干燥氮气的干箱内，在有机 EL 元件基板的显示部（发光部）周边用分散器（dispenser）涂布阳离子型光固化型粘接剂（スリーボンド制 3102）。

然后，使有机 EL 元件基板和颜色转换基板与位置配合标记相符合，通过光照射进行贴合，在相当于显示部的部分填充预先进行了脱气处理的惰性液体（氟化烃：スリーエム制 FC70）。

#### （6）有机 EL 显示装置的可靠性评价

如上所述制作主动（active）有机 EL 显示装置（图 1），在其下部电极（ITO/Cr）和上部电极（IZO）上外加 DC7V 的电压（下部电极：（+），上部电极：（-）），各电极的交叉部分（像素）发光。

然后，在本装置中，在 85℃ 下实施 500 小时保存试验，通过显微镜观察来测定发光像素区域的缩小率（%），结果其为 3%，确认得到耐久性优异的有机 EL 显示装置。此外，缩小率（%）如下所示求出。

缩小率（%）=（保存试验前的发光像素面积-保存试验后的发光像素面积）×100/保存试验前的发光像素面积

#### 比较例 1

在实施例 1 中，除了不在颜色转换基板上形成钝化层外，在同一条件下制作有机 EL 显示装置（图 5），实施可靠性评价。

其结果：发光像素区域的缩小率为 12%，与实施例相比，有机 EL 显示装置的耐久性差。

## 比较例 2

在实施例 1 中，除了不在有机 EL 元件基板上形成钝化层外，在同一条件下制作有机 EL 显示装置（图 6），实施可靠性评价。

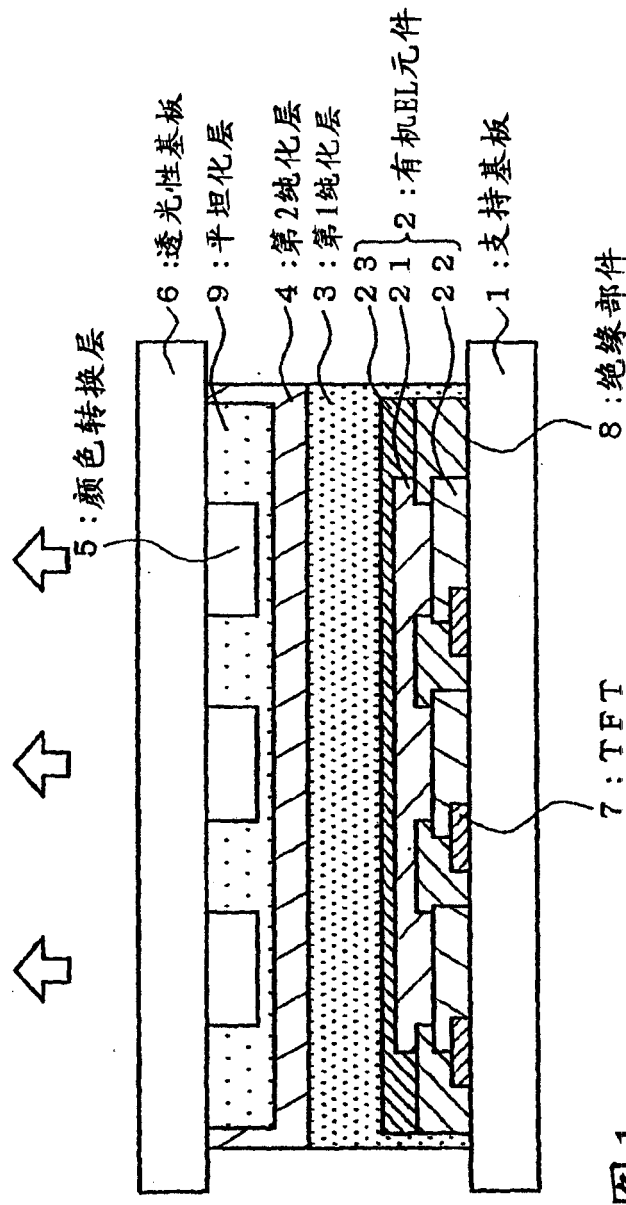
其结果：发光像素区域的缩小率为 10%，与实施例相比，有机 EL 显示装置的耐久性差。

由以上可以确认，通过在有机 EL 元件基板上和颜色转换基板上形成钝化层，有机 EL 显示装置的耐久性提高。评价结果示于表 1。

表 1 有机 EL 显示装置的耐久性比较

	有机 EL 显示装置的构成	发光像素区域的缩小率 (%)
实施例 1	图 1	3
比较例 1	图 5	12
比较例 2	图 6	10

根据本发明，可以提供黑点等非发光部分的产生少，耐久性优异的有机 EL 显示装置及其制造方法。



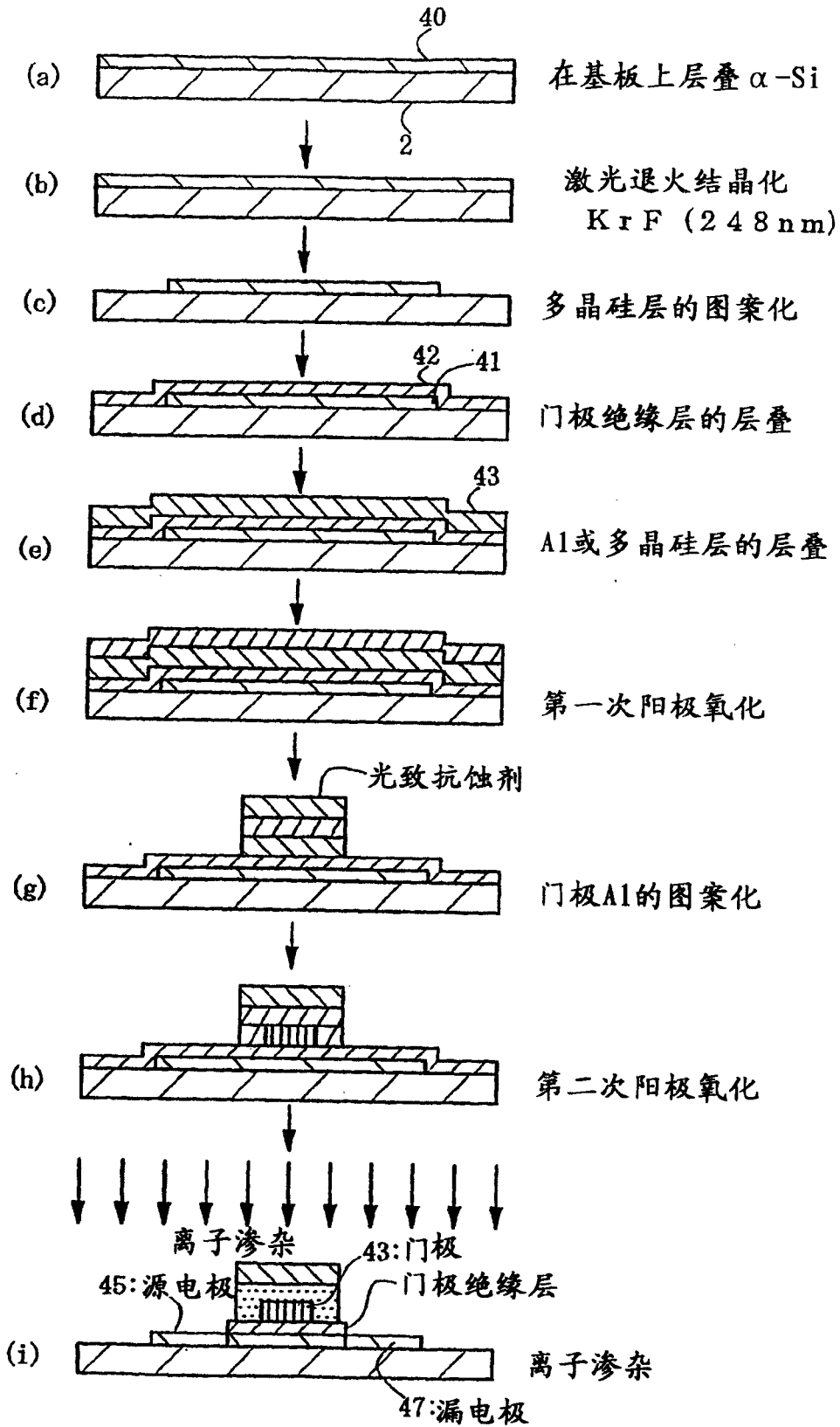


图 2

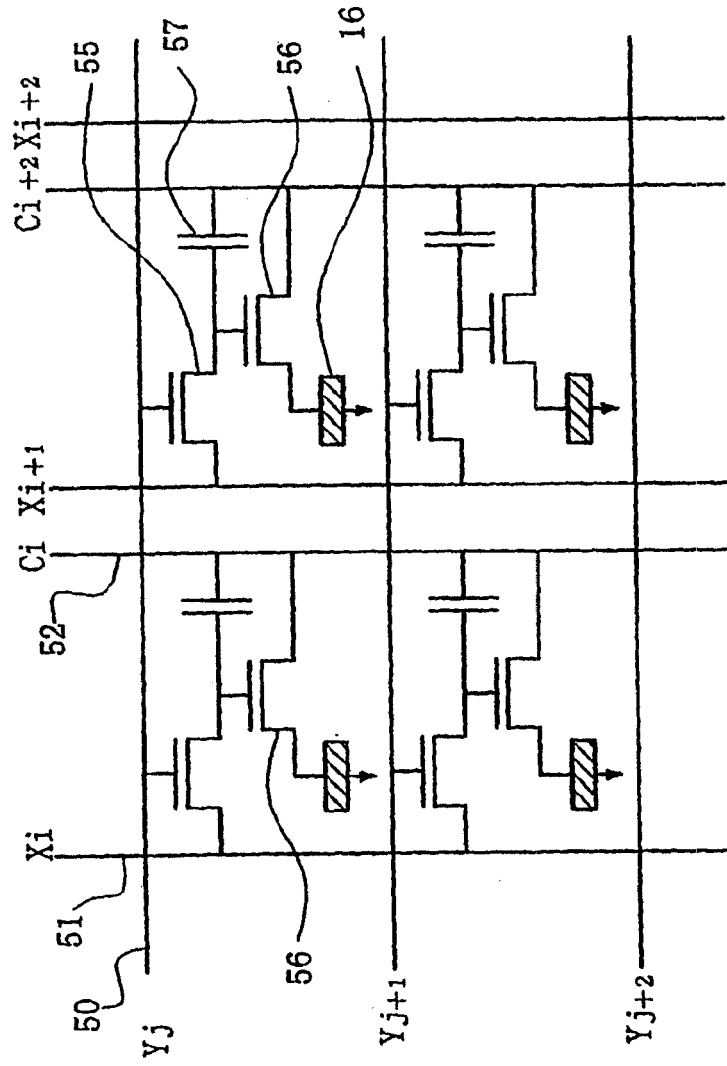


图 3

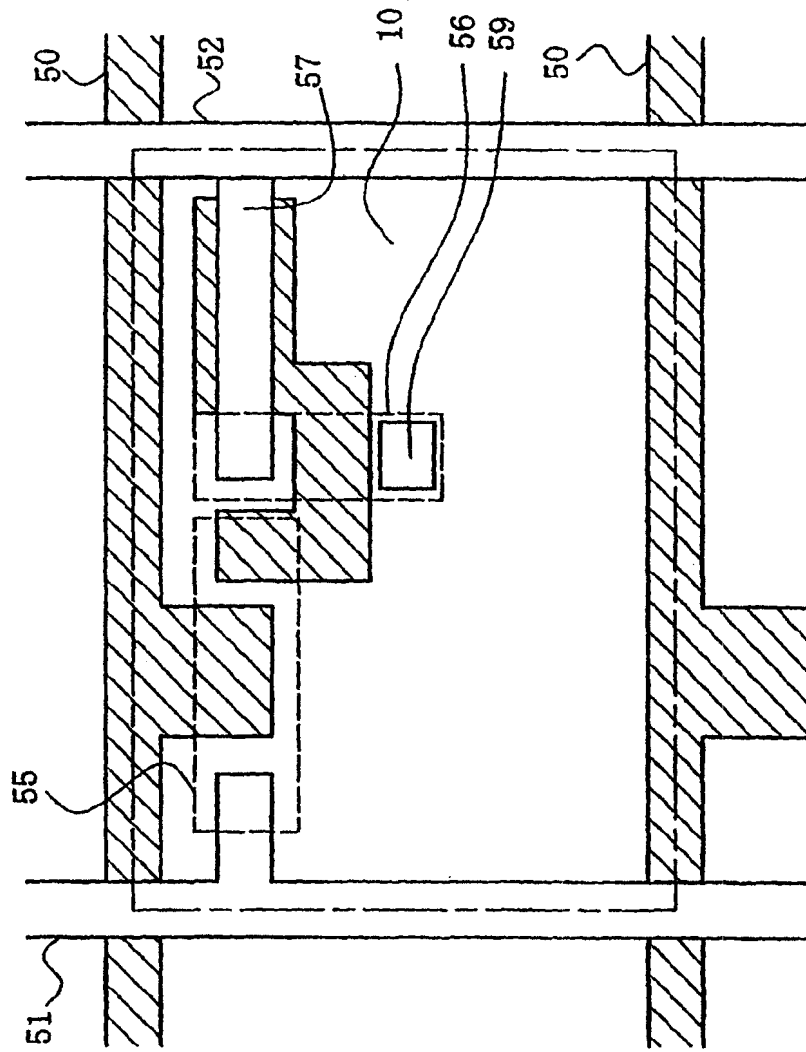


图 4

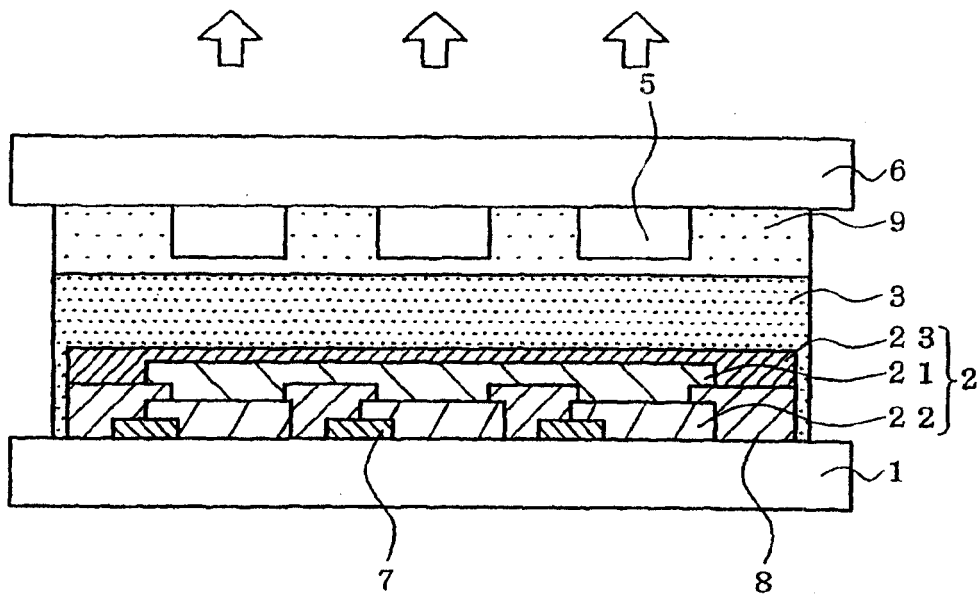


图5

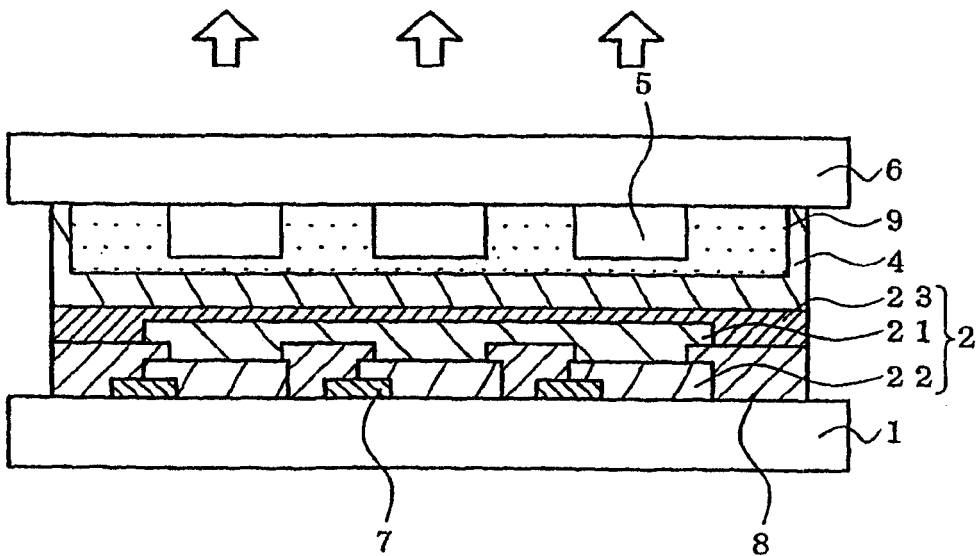


图6

专利名称(译)	有机场致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1706226A</a>	公开(公告)日	2005-12-07
申请号	CN200380101569.7	申请日	2003-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	荣田畅 熊均 细川地潮		
发明人	荣田畅 熊均 细川地潮		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L2251/558 H05B33/04 H01L51/5237 H01L51/524 H01L51/5256		
代理人(译)	陈昕		
优先权	2002301852 2002-10-16 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

有机场致发光显示装置，其以如下顺序设置：支持基板(1)、有机EL元件(2)、第1钝化层(3)、第2钝化层(4)、对有机EL元件(2)发出的光的颜色进行调整和/或转换的颜色转换层(5)以及透光性基板(6)。在该装置中，由于设置2层钝化层，因此可以有效地阻隔针孔的通过，密封性提高，不易形成非发光区域。因此，得到黑点等非发光部分的产生少，耐久性优异的有机EL显示装置。

