



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102450102 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201080023925. 8

H05B 33/10 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 01. 28

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2009-146440 2009. 06. 19 JP

JP 特开 2008-166167 A, 2008. 07. 17, 参见说明书第 0021 段、第 0033 段、第 0046-0050 段、以及附图 3.

(85) PCT 国际申请进入国家阶段日

2011. 11. 30

JP 特开 2007-305318 A, 2007. 11. 22, 说明书第 0017 段、第 0039 段、以及附图 2.

(86) PCT 国际申请的申请数据

PCT/JP2010/000507 2010. 01. 28

US 6368730 B1, 2002. 04. 09, 全文.

(87) PCT 国际申请的公布数据

W02010/146730 JA 2010. 12. 23

审查员 王新建

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 杉本宏 园田通

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

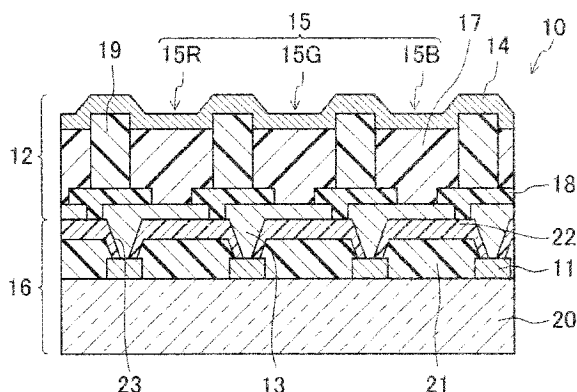
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机 EL 显示装置 (10), 其具备: 绝缘性基板 (20); 形成于绝缘性基板 (20) 上、包含树脂的第一平坦化膜 (21); 形成于第一平坦化膜 (21) 上的第一电极 (13); 形成于第一电极 (13) 上的有机 EL 层 (17); 形成于有机 EL 层 (17) 上的第二电极 (14); 和形成于第一电极 (13) 和第一平坦化膜 (21) 之间、覆盖第一平坦化膜 (21) 的第二平坦化膜 (22)。而且, 第二平坦化膜 (22) 由比形成第一平坦化膜 (21) 的树脂吸湿性低的树脂形成。



1. 一种有机 EL 显示装置,其特征在于,具备:  
绝缘性基板;  
形成于所述绝缘性基板上的开关元件;  
形成于所述绝缘性基板上的包含树脂的第一平坦化膜;  
形成于所述第一平坦化膜上的第一电极;  
形成于所述第一电极上的有机 EL 层;  
形成于所述有机 EL 层上的第二电极;和  
形成于所述第一电极和所述第一平坦化膜之间,覆盖所述第一平坦化膜的第二平坦化膜,其中

所述开关元件经由形成于所述第一平坦化膜和所述第二平坦化膜的接触孔与所述第一电极电连接,

在所述接触孔中,所述第二平坦化膜覆盖所述第一平坦化膜,以防止所述第一平坦化膜和所述第一电极接触,

所述第二平坦化膜包含与形成所述第一平坦化膜的树脂相比吸湿性低的树脂,通过所述第二平坦化膜阻挡并封闭所述第一平坦化膜中所含有的水分。

2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述第二平坦化膜由选自聚酰亚胺树脂、酚醛清漆树脂和酚醛树脂中的一种形成。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

所述第二平坦化膜的厚度为  $0.3\mu\text{m}$  以上  $1.0\mu\text{m}$  以下。

4. 如权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:

设有开关元件基板,该开关元件基板具备:

所述绝缘性基板;和

形成于该绝缘性基板上,与所述第一电极电连接的开关元件。

5. 一种有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于,至少具备:

在绝缘性基板上形成开关元件的工序;

在形成有所述开关元件的所述绝缘性基板上形成包含树脂的第一平坦化膜的工序;

在所述第一平坦化膜上,以覆盖所述第一平坦化膜的方式,形成包含与形成该第一平坦化膜的树脂相比吸湿性低的树脂的第二平坦化膜的工序;

在所述第二平坦化膜上形成第一电极,将所述第二平坦化膜配置在该第一电极和所述第一平坦化膜之间的工序;

在所述第一电极上形成有机 EL 层的工序;和

在所述有机 EL 层上形成第二电极的工序,其中,

所述开关元件经由形成于所述第一平坦化膜和所述第二平坦化膜的接触孔与所述第一电极电连接,

在所述接触孔中,所述第二平坦化膜覆盖所述第一平坦化膜,以防止所述第一平坦化膜和所述第一电极接触。

6. 如权利要求 5 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:

在形成所述第二平坦化膜的工序中,由选自聚酰亚胺树脂、酚醛清漆树脂和酚醛树脂中的一种形成所述第二平坦化膜。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:  
在形成所述第二平坦化膜的工序中,形成为所述第二平坦化膜的厚度为  $0.3\ \mu\text{m}$  以上  $1.0\ \mu\text{m}$  以下。

## 有机 EL 显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具备具有有机电致发光元件（有机电致发光元件：以下记为“有机 EL 元件”）的有机 EL 面板等的有机 EL 显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来，虽然液晶显示装置在多种多样的领域作为平板显示器被广泛应用，但由于对比度或颜色因视野角不同而大幅变化，或者需要背光源等光源因而不容易实现低耗电化的情况，以及薄型化或轻量化有限度的情况等，依然是大的研究课题。另外，液晶显示装置在有关挠性化方面也依然是大的研究课题。

[0003] 因此，近年来，作为代替液晶显示装置的显示装置，使用有机电致发光（以下，称为有机 EL）元件的自发光型有机 EL 显示装置受到期待。有机 EL 元件是通过使电流在被阳极和阴极夹持的有机 EL 层中流通，构成有机 EL 层的有机分子进行发光的元件。而且，使用该有机 EL 元件的有机 EL 显示装置因为是自发光型，故在薄型化或轻量化、低耗电化方面比较优异，另外，因为是广视野角，所以，作为下一代的平板显示器的候选而广受关注。而且，在有关挠性化方面也具有比液晶显示装置优越的可能性。在实际应用中，有效利用其薄型及广视野角，作为便携式音乐设备或便携式电话的主显示器，越来越实用化。

[0004] 该有机 EL 显示装置具有按规定的排列而排列的多个有机 EL 元件，多个有机 EL 元件分别具备在绝缘性基板上形成的第一电极、在第一电极上形成的具有发光层的有机 EL 层、在有机 EL 层上形成的第二电极。另外，为了防止第一电极和第二电极的短路，有机 EL 元件在发光区域以外的区域形成有边缘盖（edge cover）。另外，在基板上设有 TFT（薄膜晶体管），为了将其表面平坦化、且绝缘化而设有平坦化膜（层间膜）。

[0005] 在此，对于平坦化膜而言，鉴于介电常数或膜厚、易于平坦化方面、图案形成或易于控制形成的图案端部的锥形角的方面等，包含丙烯酸树脂等有机树脂材料。

[0006] 但是，丙烯酸树脂等有机树脂材料与包含无机化合物的材料相比，在内部容易积蓄水分。另外，该丙烯酸树脂的耐热温度为 250℃ 左右，所以，在制造工艺中，即使是在以 250℃ 以下的温度下进行烧制的情况，也难以从包含丙烯酸树脂的平坦化膜中将水分充分地除去。因此，在包含有机树脂材料的平坦化膜的情况下，存在水分从平坦化膜漏出而到达构成电极或有机 EL 元件的有机 EL 层，使得电极或有机 EL 层的周边部受到损伤，在劣化的部分的亮度降低，产生发光不均匀的问题。

[0007] 于是，提出了用于防止这样的水分引起的损伤的有机 EL 显示装置。更具体而言，例如公开了一种有机 EL 显示装置，其具有配置于第一电极和有机 EL 层之间且吸湿性低的有机树脂膜、配置于第一电极的边界且比吸湿性低的有机树脂膜相对地吸湿性高的有机树脂膜。而且，记载有根据这种结构，由于能够阻断从平坦化膜流向有机 EL 层的水分，因而能够抑制有机 EL 元件的劣化，实现劣化少的有机 EL 显示装置（例如，参照专利文献 1）。

[0008] 另外，公开有一种有机 EL 显示装置，其例如在平坦化膜的下层形成有第一无机绝缘膜，并且在平坦化膜的上层侧形成第二无机绝缘膜，利用第一无机绝缘膜和第二无机绝

缘膜覆盖平坦化膜的下表面、上表面和侧面。而且,记载有根据这种结构,由于在制造中途能够防止平坦化膜吸湿,因而能够防止由平坦化膜的吸湿引起的缺陷的发生(例如,参照专利文献 2)。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1:(日本)特开 2005-310431 号公报

[0012] 专利文献 2:(日本)特开 2007-121537 号公报

## 发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 但是,在上述专利文献 1 记载的有机 EL 显示装置中,因为吸湿性高的有机树脂膜配置于第一电极的边界,因此存在不能够可靠地阻断经由第一电极从平坦化膜漏出的水分的问题。

[0015] 另外,在上述专利文献 2 记载的有机 EL 显示装置中,由于是由无机材料形成的第一和第二无机绝缘膜覆盖由有机树脂材料形成的平坦化膜的结构,因此平坦化膜与第一和第二无机绝缘膜的密接性变差。因此,不能够完全防止平坦化膜的吸湿,从平坦化膜漏出的水分进入平坦化膜与第一和第二无机绝缘膜之间,在第一和第二无机绝缘膜发生膜剥离或开裂,其结果是,存在不能通过第一和第二无机绝缘膜可靠地阻断从平坦化膜漏出的水分的问题。

[0016] 因此,本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种能够阻断来自平坦化膜的水分,防止有机 EL 层的亮度的降低或发光不均匀的有机 EL 显示装置及其制造方法。

[0017] 用于解决问题的技术手段

[0018] 为了实现上述目的,本发明的有机 EL 显示装置的特征为,具备:绝缘性基板、形成于绝缘性基板上的包含树脂的第一平坦化膜、形成于第一平坦化膜上的第一电极、形成于第一电极上的有机 EL 层、形成于有机 EL 层上的第二电极、形成于第一电极和第一平坦化膜之间,覆盖第一平坦化膜的第二平坦化膜,其中第二平坦化膜包含与形成第一平坦化膜的树脂相比吸湿性低的树脂。

[0019] 根据上述结构,因为以覆盖由吸湿性高的树脂形成的第一平坦化膜的方式形成第二平坦化膜,因此即使是在第一平坦化膜中积蓄有水分的情况下,也可以通过第二平坦化膜阻挡并封闭第一平坦化膜中含有的水分。因此,能够可靠地防止从第一平坦膜向第一电极的水分的漏出,所以,能够防止水分到达第一电极或有机 EL 层,从而防止水分引起的第一电极或有机 EL 层的周边部的损伤。其结果为,能够可靠地防止有机 EL 层的亮度降低或发光不均匀的发生。

[0020] 另外,设定为在第一电极和第一平坦化膜之间形成有第二平坦化膜,利用由树脂形成的第二平坦化膜覆盖由树脂形成的第一平坦化膜的结构,因此,能够提高第一平坦化膜和第二平坦化膜的密接性。从而,能够防止在第一平坦化膜和第二平坦化膜的界面积蓄水分或产生间隙。其结果为,能够可靠地防止从第一平坦化膜向第一电极的水分的漏出,所以能够防止:水分从第一平坦化膜漏出,水分进入第一平坦化膜和第一电极之间,在第一平坦化膜或第一电极发生膜剥落或开裂。

[0021] 另外,在本发明的有机 EL 显示装置中,第二平坦化膜也可以由选自聚酰亚胺树脂、酚醛清漆树脂和酚醛树脂中的一种形成。

[0022] 根据上述结构,能够利用具有通用性的树脂材料,形成包含与形成第一平坦化膜的树脂(例如,丙烯酸树脂)相比吸湿性低的树脂的第二平坦化膜。

[0023] 另外,在本发明的有机 EL 显示装置中,第二平坦化膜的厚度为  $0.3\mu\text{m}$  以上  $1.0\mu\text{m}$  以下也可以。

[0024] 根据上述结构,能够确保第二平坦化膜的透明性,并且能够不产生成本增高之类的缺陷地通过第二平坦化膜阻挡并封闭第一平坦化膜中含有的水分。

[0025] 另外,在本发明的有机 EL 显示装置中,也可以设有开关元件基板,该开关元件基板具备绝缘性基板,和形成于绝缘性基板上且与第一电极电连接的开关元件。

[0026] 根据上述结构,能够转用以液晶显示装置用途生产的开关元件基板,所以,能够抑制有机 EL 显示装置批量生产时的制造成本。

[0027] 本发明的有机 EL 显示装置的制造方法的特征为,至少具备:在绝缘性基板上形成包含树脂的第一平坦化膜的工序;在第一平坦化膜上,以覆盖第一平坦化膜的方式,形成包含与形成第一平坦化膜的树脂相比吸湿性低的树脂的第二平坦化膜的工序;在第二平坦化膜上形成第一电极,将第二平坦化膜配置在第一电极和第一平坦化膜之间的工序;在第一电极上形成有机 EL 层的工序;和在有机 EL 层上形成第二电极的工序。

[0028] 根据上述结构,因为以覆盖由吸湿性高的树脂形成的第一平坦化膜的方式形成第二平坦化膜,因此即使是在第一平坦化膜中积蓄有水分的情况下,也能够通过第二平坦化膜阻挡并封闭第一平坦化膜中含有的水分。从而,因为能够可靠地防止从第一平坦膜向第一电极的水分的漏出,所以,能够防止水分到达第一电极或有机 EL 层,防止水分引起的第一电极或有机 EL 层的周边部的损伤。其结果为,防止有机 EL 层的亮度降低或发光不均匀的发生。

[0029] 另外,由于构成为在第一电极和第一平坦化膜之间形成第二平坦化膜,利用由树脂形成的第二平坦化膜覆盖由树脂形成的第一平坦化膜,因此第一平坦化膜和第二平坦化膜的密接性提高。从而能够防止在第一平坦化膜和第二平坦化膜的界面积蓄水分或产生间隙。其结果为,能够可靠地防止从第一平坦化膜向第一电极的水分的漏出,因此能够防止:水分从第一平坦化膜漏出,水分进入第一平坦化膜和第一电极之间,在第一平坦化膜或第一电极发生膜剥落或开裂。

[0030] 另外,在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中,在形成第二平坦化膜的工序中,也可以由选自聚酰亚胺树脂、酚醛清漆树脂和酚醛树脂中的一种形成第二平坦化膜。

[0031] 根据上述结构,可以利用具有通用性的树脂材料,形成包含与形成第一平坦化膜的树脂(例如,丙烯酸树脂)相比吸湿性低的树脂的第二平坦化膜。

[0032] 另外,在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中,在形成第二平坦化膜的工序中,也可以形成为第二平坦化膜的厚度为  $0.3\mu\text{m}$  以上  $1.0\mu\text{m}$  以下。

[0033] 根据上述结构,能够确保第二平坦化膜的透明性,并且能够不产生成本增高之类的缺陷地通过第二平坦化膜阻挡并封闭第一平坦化膜中所含有的水分。

[0034] 发明的效果

[0035] 根据本发明,能够可靠地阻断来自平坦化膜的水分,防止有机 EL 层的亮度降低或

发光不均匀。

[0036] 附图说明

[0037] 图 1 是本发明的实施方式的有机 EL 显示装置的平面图。

[0038] 图 2 是图 1 中的 A-A 线截面图,是表示在作为开关元件的薄膜晶体管 (TFT) 上形成的有机 EL 元件的附图。

[0039] 图 3 是用于说明构成本发明的实施方式的有机 EL 显示装置具备的有机 EL 元件的有机 EL 层的截面图。

[0040] 图 4 是由有机 EL 显示装置的源极配线和栅极配线划分的像素图案 的平面图。

[0041] 图 5 是图 4 中的 B-B 截面图。

[0042] 图 6 是用于说明本发明的实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法的截面图。

[0043] 图 7 是用于说明本发明的实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法的截面图。

[0044] 图 8 是用于说明本发明的实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法的截面图。

[0045] 图 9 是用于说明本发明的实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法的截面图。

[0046] 具体实施方式

[0047] 下面,基于附图详细地说明本发明的实施方式。另外,本发明不限于以下的实施方式。

[0048] 图 1 是表示本发明实施方式的有机 EL 显示装置的平面图,图 2 是图 1 中 A-A 线截面图,是表示在作为开关元件的薄膜晶体管 (TFT) 上形成的有机 EL 元件的附图。另外,图 1 中,省略了栅极驱动器等周边电路部和导电膜的取出端子部。另外,图 3 是用于说明构成本发明的实施方式的有机 EL 显示装置具备的有机 EL 元件的有机 EL 层的截面图。

[0049] 如图 1 所示,在有机 EL 显示装置 10 中,由有机 EL 元件 12 的第一电极 13 和第二电极 14 规定的像素区域 15 以矩阵状配置有多个。该像素区域 15 中按照规定图案排列有发红色光的像素区域 15R、发绿色光的像素区域 15G、发蓝色光的像素区域 15B。

[0050] 另外,如图 2 所示,有机 EL 显示装置 10 具备有机 EL 元件 12、TFT 基板 16 (开关元件基板)。

[0051] 如图 2 所示,该有机 EL 元件 12 具备在 TFT 基板 16 上以规定排列 (例如,矩阵状) 配设的多个第一电极 13 (阳极)、在多个第一电极 13 的各个上形成的有机 EL 层 17、在有机 EL 层 17 上形成的第二电极 14。

[0052] 另外,有机 EL 元件 12 具备以覆盖第一电极 13 的周缘部或未设置第一电极 13 的区域的方式设置的边缘盖 (edge cover) 18 ;和设于各像素区域 15R、15G、15B 之间,并且作为用于划分各像素区域 15R、15G、15B 的分隔壁而发挥功能的肋 19。

[0053] 另外,在有机 EL 元件 12 中,也可以设定为以覆盖第二电极 14 的方式形成密封膜 (未图示) 的结构,另外,也可以设定为在该密封膜上形成导电膜 (未图示) 的结构。

[0054] 如图 2 所示,TFT 基板 16 具备:绝缘性基板 20 ;与以规定排列配设的多个第一电极 13 的各个分别电连接的 TFT11 ;和形成于绝缘性基板 20 上,覆盖 TFT11 的第一平坦化膜 (第一层间膜) 21。

[0055] 第一电极 13 具有向有机 EL 层 17 注入空穴 (hole) 的功能。进一步优选第一电极 13 由功函数大的材料形成。因为通过由功函数大的材料形成第一电极 13,能够提高向有机 EL 层 17 的空穴注入效率。另外,如图 2 所示,第一电极 13 形成于第一平坦化膜 21 上。

[0056] 作为第一电极 13 的构成材料,能够举出:银 (Ag)、铝 (Al)、钒 (V)、钴 (Co)、镍 (Ni)、钨 (W)、金 (Au)、钙 (Ca)、钛 (Ti)、钇 (Y)、钠 (Na)、钌 (Ru)、锰 (Mn)、铟 (In)、镁 (Mg)、锂 (Li)、镱 (Yb)、氟化锂 (LiF) 等金属材料。另外,也可以为镁 (Mg)/铜 (Cu)、镁 (Mg)/银 (Ag)、钠 (Na)/钾 (K)、碲 (At)/氧化碲 ( $AtO_2$ )、锂 (Li)/铝 (Al)、锂 (Li)/钙 (Ca)/铝 (Al) 或氟化锂 (LiF)/钙 (Ca)/铝 (Al) 等合金。而且,也可以为氧化锡 (SnO)、氧化锌 (ZnO) 或铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 等导电性氧化物等。

[0057] 另外,第一电极 13 也可以是层叠多个由上述材料形成的层形成。作为功函数大的材料可以举出铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 等。

[0058] 另外,当其为底部发射方式时,优选由铟锡氧化物 (ITO) 等透光性材料形成。根据该结构,能够降低第一电极 13 对来自有机 EL 层 17 的光的吸收率,能够实现高亮度。另一方面,在将从有机 EL 层 17 发出的光从膜形成面侧取出的顶部发射方式的情况下,优选第一电极 13 由铝 (Al) 等光反射材料形成。根据该结构,通过第一电极 13,从有机 EL 层 17 向第一电极 13 侧射出的光被向具有透光性的第二电极 14 (阴极) 侧以高反射率反射。因此,能够提高来自有机 EL 层 17 的光的出射光率(透光率),能够实现高亮度。

[0059] 第一平坦化膜 21 形成于绝缘性基板 20 上,具有将 TFT11 的形成膜面平坦化的功能。而且,利用该第一平坦化膜 21,能够使在第一平坦化膜 21 的上部形成的第一电极 13 或有机 EL 层 17 等平坦地形成。即,有机 EL 显示装置 10 的下层侧台阶(高度差)或凹凸对第一电极 13 的表面形状产生影响,用于抑制有机 EL 层 17 引起的发光不均匀的情况。该第一平坦化膜 21 包含透明性高且低价的丙烯酸树脂等有机树脂材料。

[0060] 另外,从确保第一电极 13 或有机 EL 层 17 等的平坦性和电绝缘性的观点出发,第一平坦化膜 21 的厚度优选为  $0.3\mu\text{m}$  以上  $1.0\mu\text{m}$  以下。另外,如图 2 所示,第一电极 13 经由在后述第二平坦化膜(第二层间膜)22 上形成的接触孔 23 电连接于 TFT11。

[0061] 有机 EL 层 17 形成于被划分为矩阵状的各第一电极 13 的表面上。如图 3 所示,该有机 EL 层 17 具备空穴注入层 40、形成于空穴注入层 40 的表面上空穴传输层 41、形成于空穴传输层 41 的表面上并发射红色光、绿色光和蓝色光的任一种的发光层 42、形成于发光层 42 的表面上电子传输层 43、形成于电子传输层 43 的表面上电子注入层 44。而且,通过将这些空穴注入层 40、空穴传输层 41、发光层 42、电子传输层 43 和电子注入层 44 依次层叠,构成有机 EL 层 17。另外,有机 EL 层 17 也可以按照比下方的第一电极 13 小的面积形成,也可以按照以大的面积将第一电极 13 覆盖的方式形成。

[0062] 空穴注入层 40 也称为阳极缓冲层,其接近第一电极 13 和有机 EL 层 17 的能级,用于改善从第一电极 13 向有机 EL 层 17 的空穴注入效率。

[0063] 作为形成空穴注入层 40 的材料,可以使用三唑衍生物、恶二唑衍生物、咪唑衍生物、聚芳基烷烃衍生物、吡唑啉(pyrazoline)衍生物、苯二胺衍生物、恶唑衍生物、苯乙烯基萘衍生物、茚酮衍生物、脞衍生物、芪衍生物等。

[0064] 空穴传输层 41 具有提高从第一电极 13 向有机 EL 层 17 的空穴的传输效率的功能。作为形成空穴传输层 41 的材料,能够使用卟啉衍生物、芳香族叔胺化合物、苯乙烯基胺衍生物、聚乙烯基咪唑、聚对亚苯基亚乙烯基(poly-p-phenylene vinylene)、聚硅烷(polysilane)、三唑衍生物、恶二唑衍生物、咪唑衍生物、聚芳基烷烃衍生物、吡唑啉(pyrazoline)衍生物、吡唑啉酮(pyrazolone)衍生物、苯二胺衍生物、芳基胺衍生物、胺取

代查耳酮衍生物、恶唑衍生物、苯乙烯基蒽衍生物、芴酮衍生物、脞衍生物、茈衍生物、氢化非晶硅、无定形氢化碳化硅、硫化锌或者硒化锌等。

[0065] 发光层 42 是在第一电极 13 和第二电极 14 进行的电压施加时,从两电极的各个分别注入空穴和电子,并且空穴和电子进行再结合的区域。该发光层 42 由发光效率高的材料形成,例如,能够使用金属羟基喹啉酮(オキシノイド,oxinoid)化合物[8-羟基喹啉金属络合物]、萘衍生物、蒽衍生物、二苯基亚乙基衍生物、乙烯基丙酮衍生物、三苯胺衍生物、丁二烯衍生物、香豆素衍生物、苯并恶唑衍生物、恶二唑衍生物、恶唑衍生物、苯并咪唑衍生物、噻二唑衍生物、苯并噻唑(benzthiazole)衍生物、苯乙烯基衍生物、苯乙烯基胺衍生物、双苯乙烯基苯(Bis(Styryl)Benzene)衍生物、三苯乙烯基苯衍生物、茈衍生物、茈酮衍生物、氨基茈衍生物、吡啶衍生物、若丹明衍生物、吡啶衍生物、吩恶嗪酮(phenoxazone)、喹吡啶酮衍生物、红荧烯、聚对亚苯基亚乙烯基、或聚硅烷(polysilanes)等。

[0066] 电子传输层 43 具有使电子高效移动至发光层的作用。作为形成电子传输层 43 的材料,例如,作为有机化合物能够使用恶二唑衍生物、三唑衍生物、苯醌衍生物、萘醌衍生物、蒽醌衍生物、四氰基蒽醌二甲烷衍生物、联苯醌衍生物、芴酮衍生物、噻咯衍生物、金属羟基喹啉酮(オキシノイド,8-羟基喹啉金属络合物)化合物(metal oxinoidcompound)等。

[0067] 电子注入层 44 接近第二电极 14 和有机 EL 层 17 的能级,用于提高从第二电极 14 向有机 EL 层 17 注入电子的效率,由此,可降低有机 EL 元件 12 的驱动电压。另外,电子注入层也称为阴极缓冲层。作为形成电子注入层 44 的材料,可以使用氟化锂(LiF)、氟化镁(MgF<sub>2</sub>)、氟化钙(CaF<sub>2</sub>)、氟化锶(SrF<sub>2</sub>)、氟化钡(BaF<sub>2</sub>)等无机碱化合物、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SrO。

[0068] 第二电极 14 具有向有机 EL 层 17 注入电子的功能。第二电极 14 更优选包含功函数小的材料。因为通过由功函数小的材料形成第二电极 14,能够提高向有机 EL 层 17 的电子注入效率。另外,如图 2 所示,第二电极 14 形成于有机 EL 层 17 上。

[0069] 作为第二电极 14 的构成材料,可以使用银(Ag)、铝(Al)、钒(V)、钴(Co)、镍(Ni)、钨(W)、金(Au)、钙(Ca)、钛(Ti)、钇(Y)、钠(Na)、钌(Ru)、锰(Mn)、铟(In)、镁(Mg)、锂(Li)、镱(Yb)、氟化锂(LiF)等。另外,第二电极 14 也可以由镁(Mg)/铜(Cu)、镁(Mg)/银(Ag)、钠(Na)/钾(K)、砷(At)/氧化砷(AtO<sub>2</sub>)、锂(Li)/铝(Al)、锂(Li)/钙(Ca)/铝(Al)或氟化锂(LiF)/钙(Ca)/铝(Al)等合金形成。而且,第二电极 14 也可以由氧化锡(SnO)、氧化锌(ZnO)、或者铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)等导电性氧化物形成。第二电极 14 也可以层叠多个由这些材料形成的层而形成。

[0070] 作为功函数小的材料,可以举出镁(Mg)、锂(Li)、氟化锂(LiF)、镁(Mg)/铜(Cu)、镁(Mg)/银(Ag)、钠(Na)/钾(K)、锂(Li)/铝(Al)、锂(Li)/钙(Ca)/铝(Al)或氟化锂(LiF)/钙(Ca)/铝(Al)等。

[0071] 另外,在有机 EL 元件 12 为从第二电极 14 侧取出发光层的光的顶部发射方式的情况下,优选第二电极 14 由铟锡氧化物(ITO)等透光性材料形成。根据该构成,能够降低第二电极 14 对来自发光层的光的吸收率,能够实现高亮度。另一方面,有机 EL 元件 12 为从基板侧取出发光层的光的底部发射方式的情况,优选第二电极 14 由铝(Al)等光反射材料形成。根据该构成,从发光层向第二电极 14 侧射出的光通过第二电极 14 以高反射率向第一电极 13 侧反射。因此,能够提高来自发光层的光的出射光率(透光率),可以实现高亮

度。

[0072] 边缘盖 18 具有防止第一电极 13 和第二电极 14 短路的功能。因此,优选边缘盖 18 以完全包围第一电极 13 的周缘部的方式设置。

[0073] 作为构成边缘盖 18 的材料,可以举出氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 或四氮化三硅 ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) 等氮化硅 ( $\text{SiN}_x$  ( $x$  为正数))、氮氧化硅 ( $\text{SiNO}$ ) 等。

[0074] 作为形成肋 19 的材料,可以举出例如感光性聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、甲基丙烯酸树脂 (methacrylic resin) 或酚醛清漆树脂等绝缘性树脂材料。

[0075] 绝缘性基板 20 具有确保有机 EL 元件 12 的机械耐久性的功能和抑制水分或氧从外部进入有机 EL 层 17 的功能。作为基板材料,可以使用玻璃或石英等无机材料、聚对苯二甲酸乙酯等塑料及氧化铝等陶瓷等。

[0076] 另外,绝缘性基板 20 也可以是用  $\text{SiO}_2$  (硅胶) 或有机绝缘性材料等绝缘材料将铝或铁等金属基板的一面进行涂层的基板、或在铝或铁等金属基板的表面,通过阳极氧化等方法实施了绝缘化处理的基板等。

[0077] 另外,在有机 EL 元件 12 为通过绝缘性基板 20 侧、即元件形成面的相反侧的面取出有机 EL 元件 12 的发光的底部发射方式的情况下,优选绝缘性基板 20 包含玻璃或塑料等透光率高的材料。

[0078] 接着,对有机 EL 显示装置 10 的、由源极配线和栅极配线划分的像素图案的构成详细地进行说明。图 4 是有机 EL 显示装置 10 的由源极配线 30 (数据线) 和栅极配线 31 (扫描线) 划分的像素图案的平面图,图 5 是图 4 的 B-B 截面图。

[0079] 在图 4、图 5 中,形成为条纹状的多个源极配线 30 分别由上下图案连接区域 33 电连接于 TFT11,并向 TFT11 输入数据信号。

[0080] 多个栅极配线 31 沿与源极配线 30 的延伸方向交差的方向相互平行地延伸。多个栅极配线 31 分别成为 TFT11 的栅极,向各 TFT11 输入扫描信号。

[0081] TFT11 的漏极与栅极配线 32 连接。栅极配线 32 成为 TFT11 的栅极。另外,源极配线 30 和栅极配线 32 的重合部分形成保持电容  $C_s$ 。

[0082] 另外,源极配线 30 与 TFT11 的源极连接。TFT11 的漏极与第一电极 13 电连接。TFT11 基于从源极配线 30 和栅极配线 31 输入的信号向保持电容  $C_s$  施加电荷而使 TFT11 工作,并基于输入信号向第一电极 13 供给电流。源极配线 30 和栅极配线 31 分别由钛 (Ti)、铝 (Al)、钽 (Ta) 或钨 (W) 等导电性材料形成。

[0083] 图 5 中,在 TFT 基板 16 的绝缘性基板 20 上形成有栅极绝缘膜 34。作为构成栅极绝缘膜 34 的材料没有特别限定,例如可以举出氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 或  $\text{SiOF}$ 、 $\text{SiOC}$  等比氧化硅介电常数低的材料、四氮化三硅 ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) 等氮化硅 ( $\text{SiN}_x$  ( $x$  为正数))、氮氧化硅 ( $\text{SiNO}$ )、二氧化钛 ( $\text{TiO}_2$ )、三氧化二铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、五氧化二钽 ( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) 等氧化钽、二氧化铪 ( $\text{HfO}_2$ )、二氧化锆 ( $\text{ZrO}_2$ ) 等比氧化硅介电常数高的材料。

[0084] 另外,在栅极绝缘膜 34 上形成有第一和第二层间绝缘膜 35、36。作为构成第一和第二层间绝缘膜 35、36 的材料,没有特别限定,例如,可以举出氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅 ( $\text{SiN}_x$  ( $x$  为正数)) 等。

[0085] TFT11 的半导体层 37 可以由多晶硅 (Si) 等形成,TFT11 的源极电极或漏极电极由铝等形成。

[0086] 另外,本实施方式中,使用 TFT11 作为开关元件,但也可以代替 TFT11 而使用 MIM(Metal-Insulator-Metal,金属-绝缘体-金属结构)二级管等。

[0087] 另外,本实施方式中,表示了顶部栅极结构的 TFT 基板 16,但也可以为底部栅极结构。另外,TFT11 的半导体形成区域也可以具备非晶硅、微晶硅、多晶硅、氧化锌等氧化物半导体。

[0088] 而且,有机 EL 显示装置 10 为如下构成,即:基于数据线驱动电路或扫描线驱动电路的信号,各像素的 TFT11 工作,由此驱动各像素的 TFT11,电流在有机 EL 元件 12 中流通,由此,有机 EL 元件 12 发光,显示图像。

[0089] 在此,在本实施方式中,如图 2 所示,其特征在于,在第一电极 13 和第一平坦化膜 21 之间,形成有覆盖第一平坦化膜 21 的第二平坦化膜 22。

[0090] 而且,该第二平坦化膜 22 由比形成第一平坦化膜 21 的树脂(即,丙烯酸树脂)吸湿性低的树脂形成。

[0091] 另外,在此所谓的“吸湿性”通常是指以 JIS K7209 为基准所测定的吸水率,“吸湿性低”是指其吸水率的值小。但是,在本实施方式这样的膜厚不足  $5\mu\text{m}$  的薄膜的情况下,因为树脂体积非常小,吸水的水分也是微量的,所以,用以 JIS K7209 为基准的方法测定吸水率时,有时精度不足。

[0092] 从而,在测定吸水率时,另外使用下述方法。即,将丙烯酸树脂和聚酰亚胺树脂各自的材料以  $2\mu\text{m}$  的膜厚涂布在  $10\text{cm}$  见方的玻璃基板上,分别在  $200^\circ\text{C}$  及  $250^\circ\text{C}$  下在氮气气氛中烧制 1 小时。然后,在空气中放置 24 小时后,在氮气气氛下,在  $200^\circ\text{C}$  烧制 10 分钟,除去附着于树脂表面的水分。之后,在  $10^{-2}\text{Pa}$  的真空中以  $10^\circ\text{C}/\text{分}$  的速度使温度从  $25^\circ\text{C}$  上升到  $300^\circ\text{C}$ ,同时用质量分析器测定所放出的水分量。

[0093] 根据上述的方法,虽然难以得到绝对的吸水率的值,但可进行各树脂的吸水率的相对的比较。此时,检测出的水分量越多,吸水率就越高。另外,在将丙烯酸树脂的吸水率设为 1 的情况下,聚酰亚胺树脂的吸水率为 0.53。根据以上结果,可以说聚酰亚胺树脂的吸水率比丙烯酸树脂低得多,聚酰亚胺树脂为比丙烯酸树脂吸湿性低的树脂。

[0094] 根据该结构,因为以覆盖由吸湿性高的丙烯酸树脂形成的第一平坦化膜 21 的方式形成第二平坦化膜 22,所以,即使是在第一平坦化膜 21 中积蓄有水分的情况,也可以通过第二平坦化膜 22 阻挡并封闭第一平坦化膜 21 中所含有的水分。

[0095] 从而,因为能够可靠地防止从第一平坦化膜 21 向第一电极 13 的水分的漏出,所以,能够防止该水分到达第一电极 13 或构成有机 EL 元件 12 的有机 EL 层 17,防止由该水分引起的第一电极 13 或有机 EL 层 17 的周边部的损伤。

[0096] 另外,在第一电极 13 和第一平坦化膜 21 之间形成有第二平坦化膜 22,且利用包含树脂的第二平坦化膜 22 覆盖包含树脂的第一平坦化膜 21,所以,能够提高第一平坦化膜 21 和第二平坦化膜 22 的密接性。从而,可以防止在第一平坦化膜 21 和第二平坦化膜 22 的界面积蓄水分,或产生间隙。其结果为,能够可靠地防止从第一平坦化膜 21 向第一电极 13 的水分的漏出,所以,能够防止:水分从第一平坦化膜 21 漏出,该水分进入第一平坦化膜 21 和第一电极 13 之间,在第一平坦化膜 21 或第一电极 13 中发生膜剥落或开裂。

[0097] 另外,如图 2 所示,在形成于第二平坦化膜 22 的接触孔 23 中,也设定为由第二平坦化膜 22 覆盖第一平坦化膜 21 的构成,所以,在该接触孔 23 中可以防止第一平坦化膜 21

和第一电极 13 接触的情况。从而,经由接触孔 23,能够可靠地防止从第一平坦化膜 21 向第一电极 13 的水分的漏出。

[0098] 作为形成第二平坦化膜 22 的树脂材料,只要是比形成第一平坦化膜 21 的树脂(即、丙烯酸树脂)吸湿性低的材料就可以,没有特别限定,例如,可以适用聚酰亚胺树脂、酚醛清漆树脂、酚醛树脂等。

[0099] 另外,这些树脂中,特别优选使用聚酰亚胺树脂。这是因为聚酰亚胺树脂具有以下特征:具有强耐热性,电绝缘性也优异,与金属配线或硅膜的密接性优异。

[0100] 另外,形成第一平坦化膜 21 的丙烯酸树脂和形成第二平坦化膜 22 的聚酰亚胺树脂的吸水率的比较如上所述,可以说是聚酰亚胺树脂的吸水率比丙烯酸树脂低得多,聚酰亚胺树脂与丙烯酸树脂相比为吸湿性低的树脂。

[0101] 另外,第二平坦化膜 22 的厚度优选  $0.3\mu\text{m}$  以上  $1.0\mu\text{m}$  以下。这是因为在第二平坦化膜 22 的厚度不足  $0.3\mu\text{m}$  的情况下,有时产生难以通过第二平坦化膜 22 充分阻挡并封闭第一平坦化膜 21 中所含有的水分的问题。另外,在大于  $1.0\mu\text{m}$  的情况下,例如,在由聚酰亚胺树脂形成第二平坦化膜 22 时,由于聚酰亚胺树脂是有色的,所以,在为底部发射方式的情况下,存在产生不能确保第二平坦化膜的透明性的问题。另外,在由聚酰亚胺树脂形成第二平坦化膜 22 时,由于聚酰亚胺树脂价格贵,存在产生成本增加的问题。

[0102] 另外,作为形成第一平坦化膜 21 的树脂,可以考虑使用形成第二平坦化膜 22 的上述聚酰亚胺树脂等。但是,如上所述,因为聚酰亚胺树脂是有色的,且价格贵,所以,若由聚酰亚胺树脂等形成具有比第二平坦化膜 22 厚度大的第一平坦化膜 21,则因有机 EL 显示装置 10 放出的光的色变化或成本方面而没有利益。

[0103] 接着,对本实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法的一例进行说明。图 6 ~ 图 9 是用于说明本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法的截面图。

[0104] 首先,如图 6 所示,在基板尺寸为  $320\times 400\text{mm}$ ,厚度为  $0.7\text{mm}$  的玻璃基板等绝缘性基板 20 上,以规定间隔形成多个用于驱动有机 EL 元件 12 的 TFT11。

[0105] 然后,如图 7 所示,在形成有 TFT11 的绝缘性基板 20 上,利用旋涂法涂布感光性丙烯酸树脂,使用具有规定的曝光图案的曝光掩模,按照规定的曝光量(例如,  $360\text{mJ}/\text{cm}^2$ )进行曝光,使用碱性显影液进行显影,由此,形成例如厚度为  $2\mu\text{m}$  的第一平坦化膜 21。另外,显影后,作为后烘烤,在规定的条件下(例如,  $220^\circ\text{C}$  的温度、60 分钟)进行烧制。

[0106] 然后,如图 7 所示,在形成于绝缘性基板 20 上的第一平坦化膜 21 以旋涂法涂布感光性聚酰亚胺树脂,使用具有规定的曝光图案的曝光掩模按照规定的曝光量(例如,  $60\text{mJ}/\text{cm}^2$ )进行曝光,使用碱性显影液进行显影,由此,以覆盖第一平坦化膜 21 的方式形成例如厚度为  $0.3\mu\text{m}$  的第二平坦化膜 22。另外,显影后,作为后烘烤,在规定的条件下(例如,  $220^\circ\text{C}$  的温度、120 分钟)进行烧制。另外,此时在第二平坦化膜 22 上形成用于电连接第一电极 13 和 TFT11 的接触孔 23(例如,径长为  $5\mu\text{m}$ )。

[0107] 然后,如图 8 所示,通过溅射法形成 ITO 膜,通过光刻法进行曝光、显影,使用蚀刻法进行图案化,由此,在第二平坦化膜 22 上形成多个第一电极 13。此时,第一电极 13 的膜厚形成为例如  $100\text{nm}$  左右。此外,显影后,作为后烘烤,在规定的条件下(例如,  $220^\circ\text{C}$  的温度、120 分钟)进行烧制。

[0108] 另外,第一电极 13 经由在第二平坦化膜 22 上形成的接触孔 23 与 TFT11 电连接。

另外,此时通过在第二平坦化膜 22 上形成第一电极 13,在第一电极 13 和第一平坦化膜 21 之间配置第二平坦化膜 22。

[0109] 然后,如图 8 所示,在第一电极 13 的周缘部通过溅射法形成氧化硅膜,通过光刻法进行曝光、显影,使用蚀刻法进行图案化,由此,以完全包围第一电极 13 的周缘部的方式形成边缘盖 18。此时,边缘盖 18 的厚度形成为例如 150nm 左右。

[0110] 然后,如图 8 所示,与第一平坦化膜 21 同样地操作,例如,对感光性聚酰亚胺树脂进行图案化,在边缘盖 18 上形成肋 19。此时,肋 19 的厚度形成为例如 1.7  $\mu\text{m}$  左右。

[0111] 然后,在第一电极 13 上形成含有发光层 42 的有机 EL 层 17,之后在有机 EL 层 17 上形成第二电极 14。这些有机 EL 层 17 和第二电极 14 的形成可使用金属制掩模通过蒸镀法来进行。

[0112] 更具体而言,首先,如图 8 所示,将具备第一电极 13 的元件基板设置于蒸镀装置的腔室内。另外,蒸镀装置的腔室内通过真空泵保持在  $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$  (Pa) 的真空度。此外,具备第一电极 13 的元件基板设置为用安装于腔室内的一对基板承受部将两边固定的状态。

[0113] 然后,从蒸镀源使空穴注入层 40、空穴传输层 41、发光层 42、电子传输层 43、及电子注入层 44 的各蒸镀材料依次蒸发,通过将空穴注入层 40、空穴传输层 41、发光层 42、电子传输层 43 和电子注入层 44 进行层叠,如图 9 所示,在像素区域形成有机 EL 层 17。

[0114] 而且,如图 9 所示,在有机 EL 层 17 上形成第二电极 14,由此,在元件基板上形成具备有第一电极 13、有机 EL 层 17 和第二电极 14 的有机 EL 元件 12。

[0115] 另外,作为蒸发源,可以使用例如内装有各蒸发材料的坩埚。将坩埚设置于腔室内的下部,并且在坩埚安装加热器,利用该加热器对坩埚进行加热。

[0116] 然后,通过加热器的加热,坩埚的内部温度达到各种蒸镀材料的蒸发温度,由此装入坩埚内的各种蒸镀材料变为蒸发分子朝向腔室内的上方向飞出。

[0117] 另外,作为有机 EL 层 17 和第二电极 14 的形成方法的具体例,首先,在元件基板上图案化的第一电极 13 上,与 RGB 所有像素共用地、经由掩模以例如 25nm 的膜厚形成包含 m-MTDATA(4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine,4,4,4-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺)的空穴注入层 40。

[0118] 然后,在空穴注入层 40 上,与 RGB 所有像素共用地、经由掩模以例如 30nm 的厚度形成包含  $\alpha$ -NPD(4,4-bis(N-1-naphthyl-N-phenylamino)biphenyl,4,4-双(N-1-萘基-N-苯基氨基)联二苯)的空穴传输层 41。

[0119] 然后,作为红色的发光层 42,经由掩模在形成于像素区域的空穴传输层 41 上以例如 30nm 的膜厚形成在二(2-萘基)蒽(ADN,9,10-二萘蒽)中混合了 30 重量%的 2,6-双((4'-甲氧基二苯基氨基)苯乙烯基)-1,5-二氰基萘(BSN)的层。

[0120] 然后,作为绿色的发光层 42,经由掩模在形成于像素区域的空穴传输层 41 上,以例如 30nm 的膜厚形成在 ADN 中混合了 5 重量%的氧杂萘邻酮 6(香豆素 6)的层。

[0121] 然后,作为蓝色的发光层 42,经由掩模在形成于像素区域的空穴传输层 41 上,以例如 30nm 的膜厚形成在 ADN 中混合了 2.5 重量%的 4,4'-双(2-[4-(N,N-二苯基氨基)苯基]乙烯基)联苯(DPAVBi)的层。

[0122] 然后,在各发光层 42 上,与 RGB 所有像素共用,作为电子传输层 43,经由掩模以例

如 20nm 的膜厚形成 8-羟基喹啉铝 (Alq3)。

[0123] 然后,在电子传输层 43 上,作为电子注入层 44,经由掩模以例如 0.3nm 的膜厚形成氟化锂 (LiF)。

[0124] 然后,作为第二电极 14,以例如 10nm 的膜厚形成包含镁银 (MgAg) 的第二电极 14。

[0125] 如上操作,制造图 2 所示的有机 EL 显示装置 10。

[0126] 另外,从隔开空气中的水分或气体而保护有机 EL 层 17 的观点出发,也可以设定为在形成第二电极 14 后,通过密封膜(未图示)将有机 EL 显示装置 10 密封的结构。该密封膜可以由例如包含氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 或氮化硅 ( $\text{Si}_x\text{N}_y$ ; X、Y 为比 0 大的实数) 或氮氧化硅 ( $\text{SiON}$ ) 等绝缘性膜的任一种材料的单膜或包含这些材料中的两种以上材料的层叠膜形成。

[0127] 根据以上说明的本实施方式,能够获得以下的效果。

[0128] (1) 在本实施方式中,设定为在第一电极 13 和第一平坦化膜 21 之间形成覆盖第一平坦化膜 21 的第二平坦化膜 22 的结构。另外,设定为利用由比形成第一平坦化膜 21 的树脂(即,丙烯酸树脂)吸湿性低的树脂形成第二平坦化膜 22 的结构。从而,由于是以覆盖由吸湿性高的丙烯酸树脂形成的第一平坦化膜 21 的方式形成第二平坦化膜 22,所以,即使是在第一平坦化膜 21 中积蓄有水分的情况下,也可以通过第二平坦化膜 22 阻挡并封闭第一平坦化膜 21 中所含的水分。从而,能够可靠地防止从第一平坦化膜 21 向第一电极 13 的水分的漏出,因此能够防止该水分到达第一电极 13 或构成有机 EL 元件 12 的有机 EL 层 17,防止由该水分引起的第一电极 13 或有机 EL 层 17 的周边部的损伤。其结果为,能够可靠地防止有机 EL 元件 12 的亮度的降低或发光不均匀的发生。

[0129] (2) 另外,设定为在第一电极 13 和第一平坦化膜 21 之间形成有第二平坦化膜 22,利用由树脂形成的第二平坦化膜 22 覆盖由树脂形成的第一平坦化膜 21 的结构,所以,能够提高第一平坦化膜 21 和第二平坦化膜 22 的密接性。从而,能够防止在第一平坦化膜 21 和第二平坦化膜 22 的界面积蓄水分,或产生间隙。其结果为,能够可靠地防止从第一平坦化膜 21 向第一电极 13 的水分的漏出,因此可以防止:水分从第一平坦化膜 21 漏出,该水分进入第一平坦化膜 21 和第一电极 13 之间,在第一平坦化膜 21 或第一电极 13 发生膜剥落或开裂。

[0130] (3) 在本实施方式中,设定为由选自聚酰亚胺树脂、酚醛清漆树脂和酚醛树脂中的一种形成第二平坦化膜 22 的结构。从而,利用具有通用性的树脂材料就能够形成包含比形成第一平坦化膜 21 的树脂(例如,丙烯酸树脂)吸湿性低的树脂的第二平坦化膜 22。

[0131] (4) 在本实施方式中,设定为将第二平坦化膜 22 的厚度设定为  $0.3\mu\text{m}$  以上  $1.0\mu\text{m}$  以下的结构。从而,能够确保第二平坦化膜 22 的透明性,并且能够不产生成本增加的缺陷地通过第二平坦化膜 22 阻挡并封闭第一平坦化膜 21 中所含的水分。

[0132] 另外,上述实施方式也可以如下进行变更。

[0133] 在上述实施方式中,将有机 EL 层 17 设定为空穴注入层 40、空穴传输层 41、发光层 42、电子传输层 43 和电子注入层 44 这五层层叠的结构,但不限于该五层层叠结构,也可以为例如空穴注入层兼空穴传输层、发光层以及电子传输层兼电子注入层的三层结构。

[0134] 另外,也可以使层叠结构倒过来,设第一电极 13 为阴极,设第二电极 14 为阳极。该情况下,作为层叠结构,从下侧起,形成作为阴极的第一电极 13、电子注入层 44、电子传输层 43、发光层 42、空穴传输层 41、空穴注入层 40 和作为阳极的第二电极 14。另外,该情况

下,第一电极 13 和第二电极 14 所使用的材料也替换。

[0135] 另外,本发明的有机 EL 显示装置 10 能够采用从 TFT 基板 16 侧向外部放出光的底部发射结构、从 TFT 基板 16 侧的相反侧(即、有机 EL 元件 12 侧)向外部放出光的顶部发射结构中的任一种结构。但是,在顶部发射结构的情况下,需要在第一电极 13 反射光,从第二电极 14 取出光,因此,例如作为第一电极 13,也可以使用在 Al 上层叠 ITO 的结构,作为第二电极 14 也可以使用在 20nm 左右的半透明 Ag 上层叠 ITO 的结构。此时,第一电极 13 的 Al 具有反射功能,并且 ITO 具有向发光层 42 注入空穴的功能。另外,第二电极 14 的 Ag 具有向发光层 42 注入电子的功能,并且 ITO 具有作为降低第二电极 14 的电阻的辅助电极的功能。

[0136] 产业上的可利用性

[0137] 如以上说明,本发明适用于具备具有有机 EL 元件的有机 EL 面板等的有机 EL 显示装置及其制造方法。

[0138] 符号说明

[0139] 10 有机 EL 显示装置

[0140] 11 TFT(开关元件)

[0141] 12 有机 EL 元件

[0142] 13 第一电极

[0143] 14 第二电极

[0144] 15 像素区域

[0145] 16 TFT 基板(开关元件基板)

[0146] 17 有机 EL 层

[0147] 18 边缘盖

[0148] 19 肋

[0149] 20 绝缘性基板

[0150] 21 第一平坦化膜

[0151] 22 第二平坦化膜

[0152] 23 接触孔

[0153] 40 空穴注入层

[0154] 41 空穴传输层

[0155] 42 发光层

[0156] 43 电子传输层

[0157] 44 电子注入层

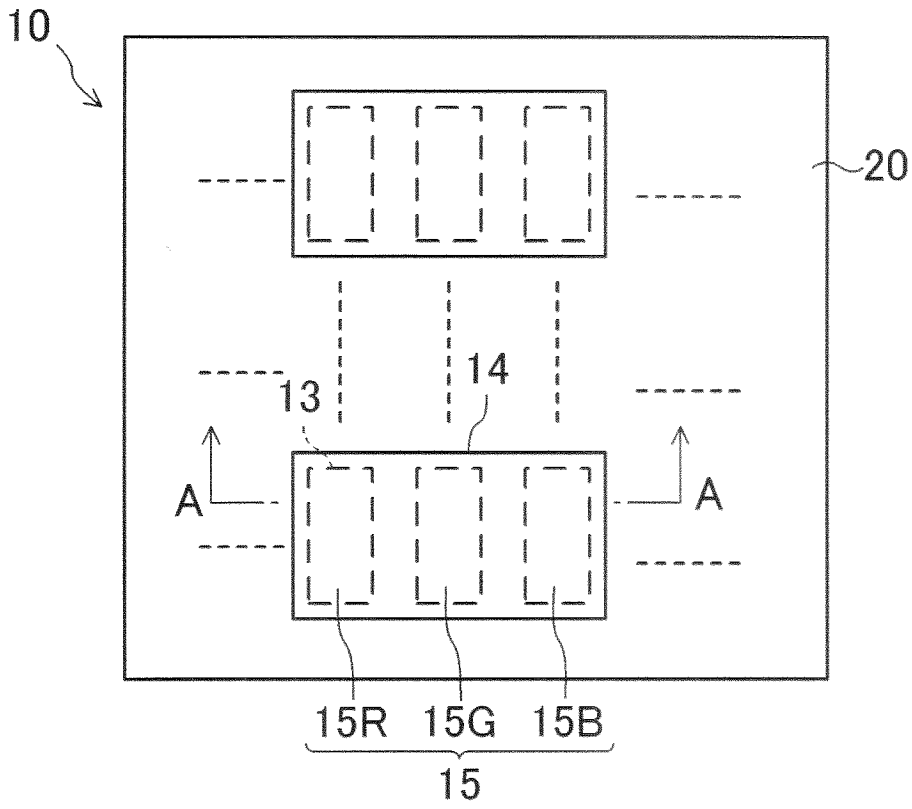


图 1

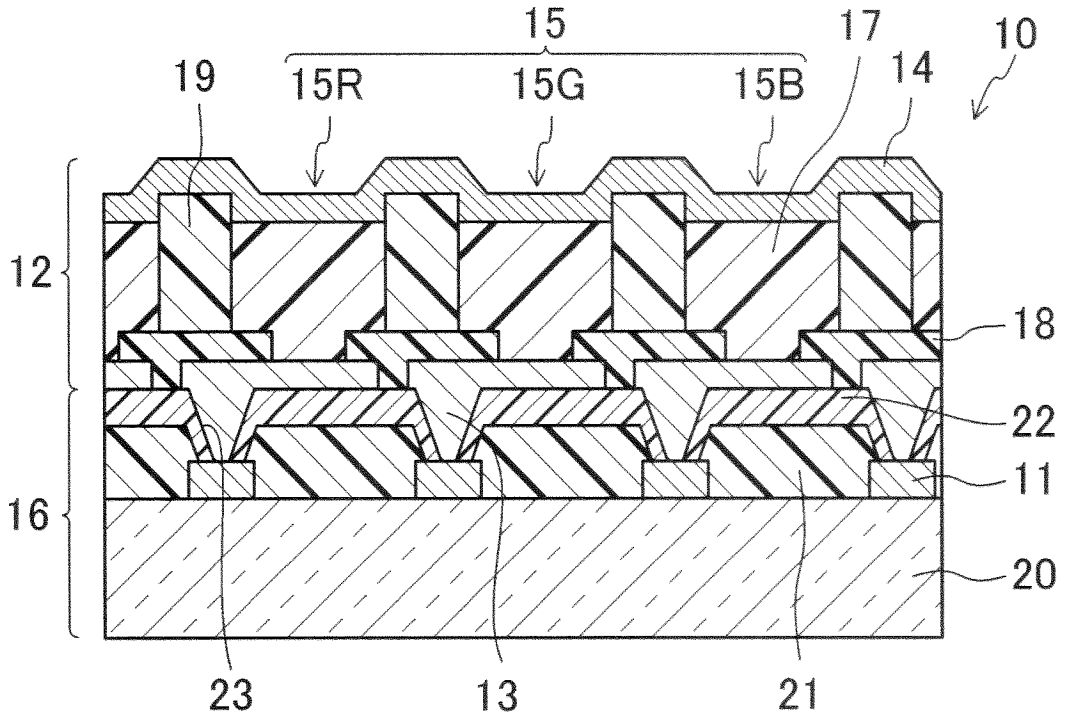


图 2

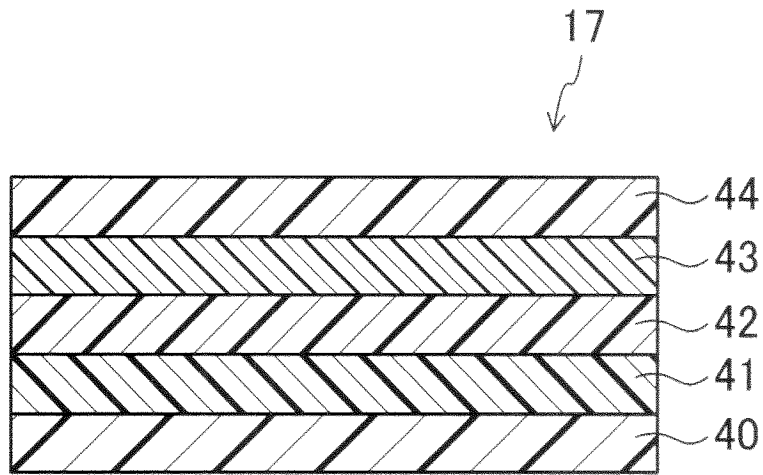


图 3

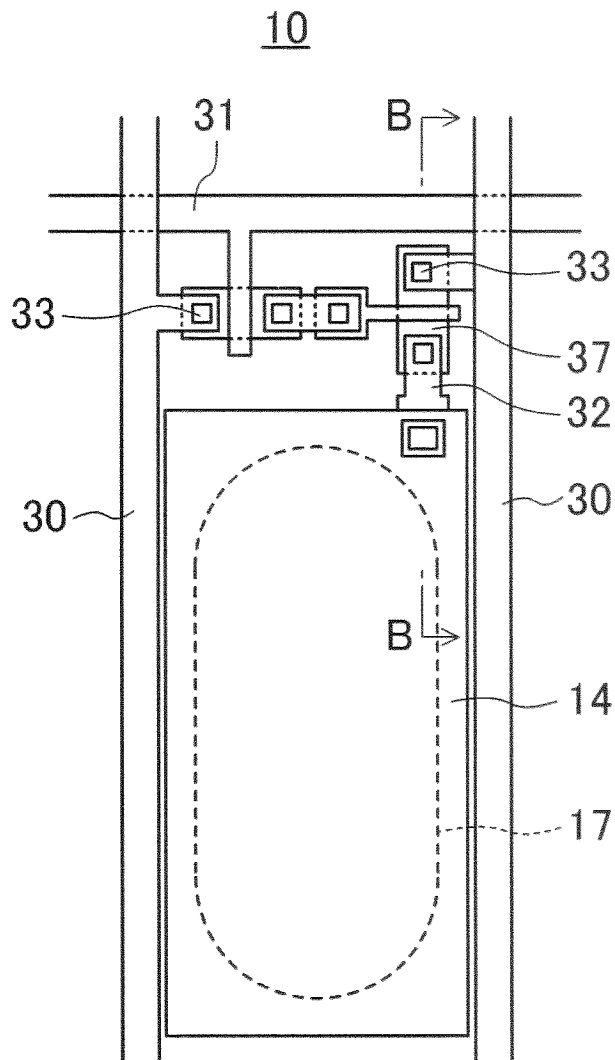


图 4

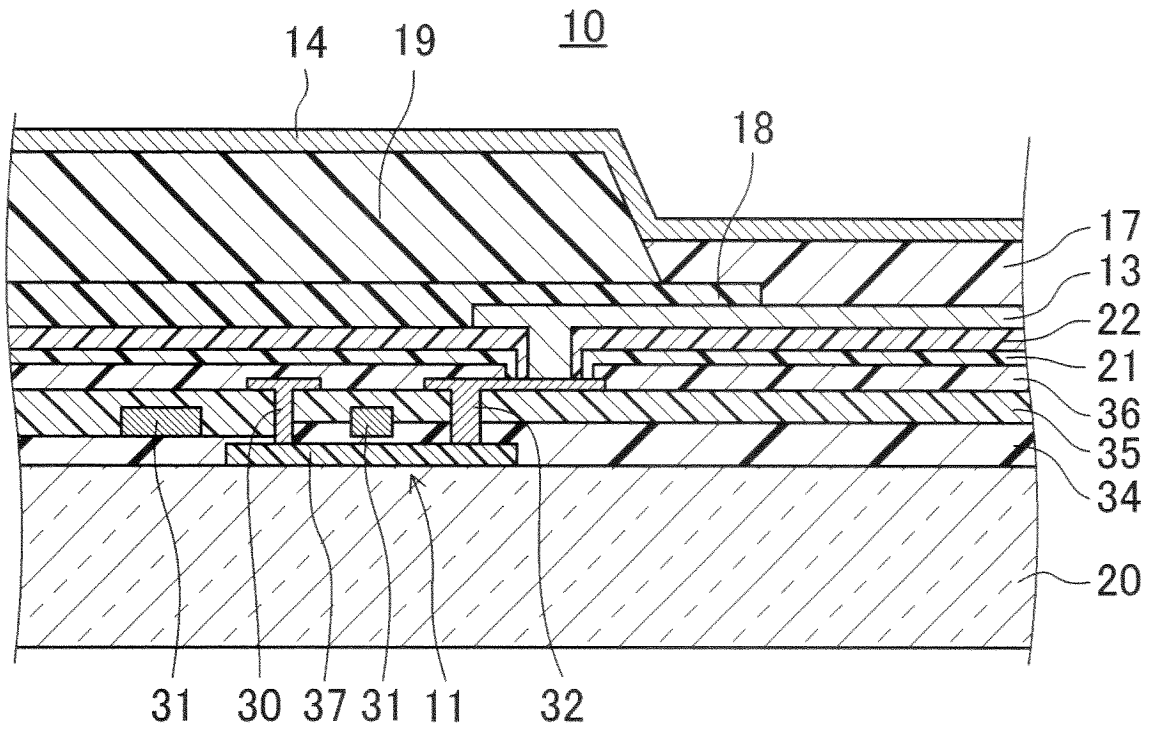


图 5

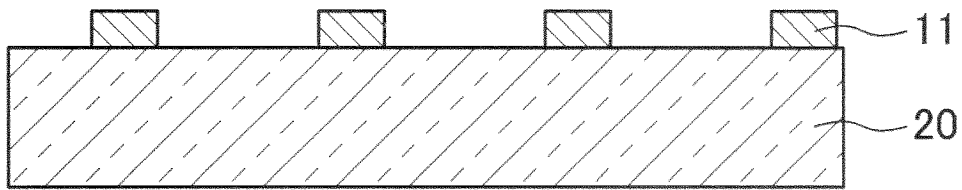


图 6

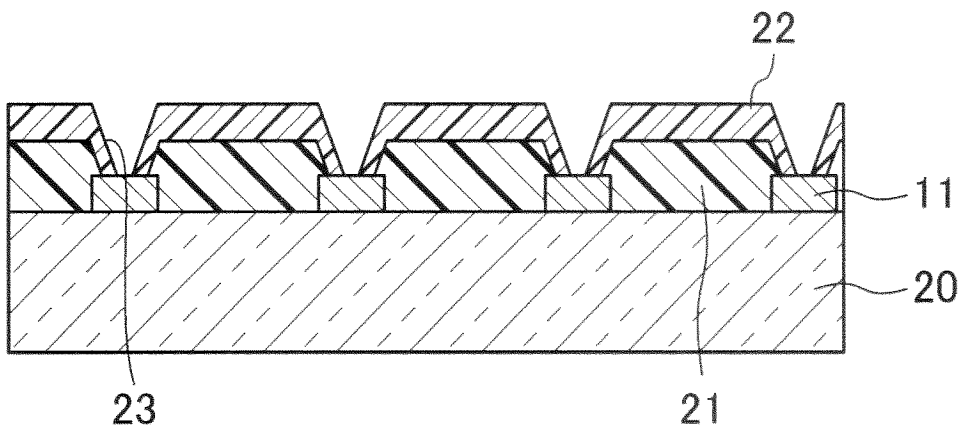


图 7

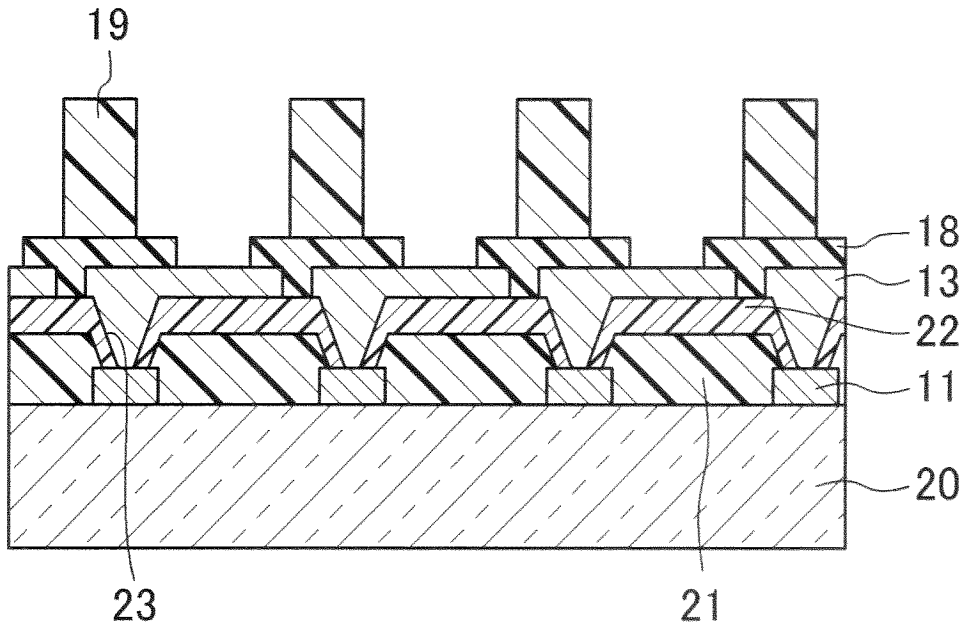


图 8

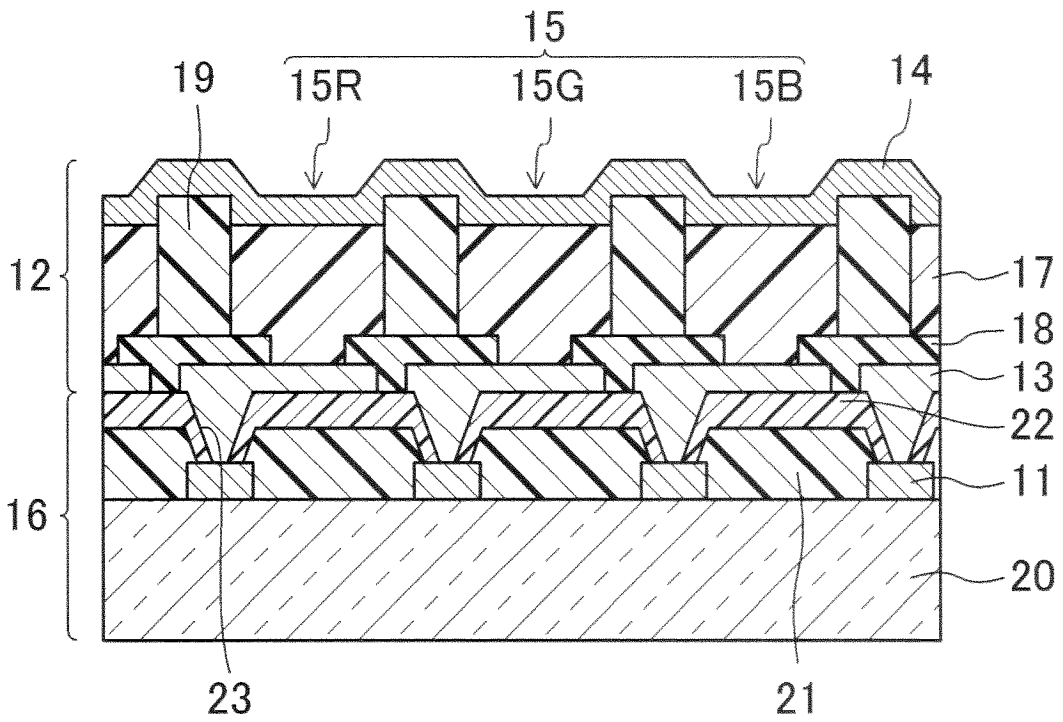


图 9

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102450102B</a>	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	CN201080023925.8	申请日	2010-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	杉本宏 园田通		
发明人	杉本宏 园田通		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3258 H01L51/5253		
审查员(译)	王新建		
优先权	2009146440 2009-06-19 JP		
其他公开文献	CN102450102A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示装置(10)，其具备：绝缘性基板(20)；形成于绝缘性基板(20)上、包含树脂的第一平坦化膜(21)；形成于第一平坦化膜(21)上的第一电极(13)；形成于第一电极(13)上的有机EL层(17)；形成于有机EL层(17)上的第二电极(14)；和形成于第一电极(13)和第一平坦化膜(21)之间、覆盖第一平坦化膜(21)的第二平坦化膜(22)。而且，第二平坦化膜(22)由比形成第一平坦化膜(21)的树脂吸湿性低的树脂形成。

