



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101425531 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200810170695.2

(22) 申请日 2008.10.30

(30) 优先权数据

2007-283708 2007.10.31 JP

(73) 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

(72) 发明人 丰田裕训 村上元 加藤真一

田中政博

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 杨宏军

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 23/26(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2002-33187 A, 2002.01.31, 全文.

JP 2006-4721 A, 全文.

CN 1801480 A, 2006.07.12, 全文.

审查员 窦明生

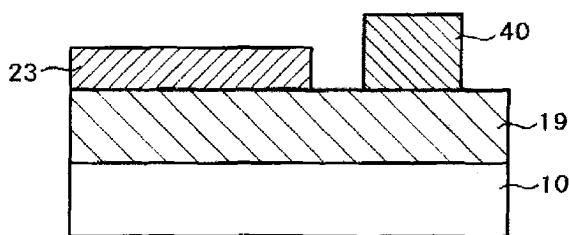
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种有机 EL 显示装置,所述有机 EL 显示装置通过在夹持有机 EL 层的上部电极 23 和下部电极之间施加图像信号电压而发光。有机 EL 层包含电子输送层、发光层、空穴输送层。电子输送层含有有机材料和铯,具有吸湿性。通过在不与有机 EL 层重叠的部分设置使用与电子输送层相同的材料、并改变成分组成、增加铯的量得到的材料作为干燥剂 40,有效地除去有机 EL 显示装置内部的水分。



1. 一种顶部发光型有机 EL 显示装置,是具有显示区域的元件基板被密封基板密封、图像被形成于所述密封基板侧的顶部发光型有机 EL 显示装置,所述显示区域是具有被上部电极和下部电极夹持的有机 EL 层的像素被形成为矩阵状的显示区域,其特征在于,

所述有机 EL 层包含电子输送层、发光层和空穴输送层,所述电子输送层通过有机材料和碱金属或碱土类金属的共蒸镀而形成,

由与形成所述电子输送层的材料相同的材料、且所述碱金属或所述碱土类金属的组成比大于所述电子输送层的共蒸镀层构成的干燥剂不与所述发光层重叠地被设置。

2. 如权利要求 1 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂的所述碱金属或所述碱土类金属的组成比比所述电子输送层的所述碱金属或所述碱土类金属的组成比大 50% 以上。

3. 一种顶部发光型有机 EL 显示装置,是具有显示区域的元件基板被密封基板密封、图像被形成于所述密封基板侧的顶部发光型有机 EL 显示装置,所述显示区域是具有被上部电极和下部电极夹持的有机 EL 层的像素被形成为矩阵状的显示区域,其特征在于,

所述有机 EL 层包含电子输送层、发光层和空穴输送层,所述电子输送层通过有机材料和铯的共蒸镀而形成,

由与形成所述电子输送层的材料相同的材料、且所述铯的组成比大于所述电子输送层的共蒸镀层构成的干燥剂不与所述发光层重叠地被设置。

4. 如权利要求 3 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂的所述铯的组成比比所述电子输送层的所述铯的组成比大 50% 以上。

5. 如权利要求 3 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂的所述铯的组成比比所述电子输送层的所述铯的组成比大 100% 以上。

6. 如权利要求 3 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂的所述铯的组成量为 $0.225\text{g}/\text{cm}^3$ 以上。

7. 一种顶部发光型有机 EL 显示装置,是具有显示区域的元件基板被密封基板密封、图像被形成于所述密封基板侧的顶部发光型有机 EL 显示装置,所述显示区域是具有被上部电极和下部电极夹持的有机 EL 层的像素被形成为矩阵状的显示区域,其特征在于,

所述下部电极形成于有机钝化膜上,所述有机 EL 层形成于由堤分隔的内部,所述上部电极在所述堤上也延伸存在,

所述有机 EL 层包含电子输送层、发光层和空穴输送层,所述电子输送层通过有机材料和铯的共蒸镀而形成,

由与形成所述电子输送层的材料相同的材料、且所述铯的组成比大于所述电子输送层的共蒸镀层构成的干燥剂与所述发光层不重叠地被设置。

8. 如权利要求 7 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂形成于所述有机钝化膜上。

9. 如权利要求 7 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂形成于所述上部电极上。

10. 如权利要求 7 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,所述堤由有机膜形成,由所述共蒸镀层构成的干燥剂形成于所述堤上和所述上部电极上。

11. 如权利要求 7 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,所述堤由无机膜形

成,由所述共蒸镀层构成的干燥剂形成于所述堤上和所述上部电极上。

12. 如权利要求7所述的顶部发光型有机EL显示装置,其特征在于,由金属形成的辅助电极在所述堤上延伸存在,由所述共蒸镀层构成的干燥剂在所述辅助电极上延伸存在。

13. 如权利要求7所述的顶部发光型有机EL显示装置,其特征在于,由金属形成的辅助电极在第1个所述堤上延伸存在,由所述共蒸镀层构成的干燥剂在第2个所述堤上延伸存在,所述辅助电极和由所述共蒸镀层构成的干燥剂不接触。

有机 EL 显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示装置,特别涉及抑制水分引起的黑点 (darkspot) 发生且可靠性高的顶部发光型有机 EL 显示装置。

背景技术

[0002] 有机 EL 显示装置中包括使由有机 EL 层发出的光从形成了有机 EL 层等的玻璃基板方向透出的底部发光型 (bottom emission) 和从与形成了有机 EL 层等的玻璃基板相反的方向透出的顶部发光型 (topemission)。顶部发光型由于可以获得大面积的有机 EL 层,所以具有能够提高显示器亮度的优点。

[0003] 在有机 EL 显示装置中,在像素电极 (下部电极) 和上部电极之间夹持有有机 EL 层,对上部电极施加一定电压,对下部电极施加数据信号电压,控制有机 EL 层的发光,由此形成图像。通过薄膜晶体管 (TFT) 对下部电极供给数据信号电压。在顶部发光型有机 EL 显示装置中,由于在该 TFT 等上也能形成有机 EL 层,所以能增大发光面积。

[0004] 如果存在水分,则用于有机 EL 显示装置的有机 EL 材料的发光特性劣化,长时间工作时,因水分而劣化的地方不再发光。这表现为显示区域的黑点。该黑点随时间而生长,成为图像缺陷。

[0005] 为了防止黑点的发生或生长,必须除去有机 EL 显示装置内的水分。因此,利用密封基板密封形成了有机 EL 层的元件基板,防止水分从外部侵入有机 EL 显示装置内。另一方面,为了除去进入有机 EL 显示装置内的水分,在有机 EL 显示装置内设置干燥剂。

[0006] 特开 2000-195661 号公报中公开了在密封基板的内侧涂布干燥剂和有机化合物的混合物的结构。特开 2002-33187 号公报中公开了在密封基板的内侧涂布有机金属化合物作为干燥剂的结构。另外,特开 2006-4721 号公报中公开了使用与有机 EL 层相同的材料作为干燥剂或水分的捕获剂的结构。

发明内容

[0007] 特开 2000-195661 号公报中记载的技术必须制备干燥剂和有机化合物的混合材料。另外,由于将该混合材料涂布在密封基板的内侧,在顶部发光的情况下,该干燥剂导致有机 EL 层发出的光的透出效率降低。

[0008] 特开 2002-33187 号公报中公开的技术中,为了作为干燥剂使用,必须准备有机金属化合物。并且必须将该有机金属化合物涂布在密封基板上。上述工序增大了有机 EL 显示装置的制造成本。

[0009] 特开 2006-4721 号公报中公开了使用构成有机 EL 显示装置的有机 EL 层的有机 EL 材料作为水分捕获剂的结构。在特开 2006-4721 号公报所记载的技术中,将水分捕获剂与发光的有机 EL 层重叠形成。所以,从有机 EL 层发出的光的透出效率降低。另外,与有机 EL 层相同的成分有时不具有充分的水分捕获效果。

[0010] 本发明的课题是利用简易的工序防止顶部发光型有机 EL 显示装置的发光效率降

低,捕获有机 EL 显示装置内的水分,抑制黑点的发生或生长。

[0011] 本发明解决了上述课题,作为有机 EL 显示装置的干燥剂,使用由与形成电子输送层的材料相同的材料、且碱金属或碱土类金属的组成比大于电子输送层的共蒸镀层构成的干燥剂。并且,特征在于,由共蒸镀层构成的干燥剂与发光层不重复地被设置。具体方案如下所述。

[0012] (1) 一种顶部发光型有机 EL 显示装置,是具有显示区域的元件基板被密封基板密封、图像形成于所述密封基板侧的顶部发光型有机 EL 显示装置,所述显示区域是具有被上部电极和下部电极夹持的有机 EL 层的像素被形成为矩阵状的显示区域,其特征在在于,所述有机 EL 层包含电子输送层、发光层和空穴输送层,所述电子输送层通过有机材料和碱金属或碱土类金属的共蒸镀而形成,由与形成所述电子输送层的材料相同的材料、且所述碱金属或所述碱土类金属的组成比大于所述电子输送层的共蒸镀层构成的干燥剂不与所述发光层重叠地被设置。

[0013] (2) 如 (1) 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂的所述碱金属或所述碱土类金属的组成比比所述电子输送层的所述碱金属或所述碱土类金属的组成比大 50% 以上。

[0014] (3) 一种顶部发光型有机 EL 显示装置,是具有显示区域的元件基板被密封基板密封、图像形成于所述密封基板侧的顶部发光型有机 EL 显示装置,所述显示区域是具有被上部电极和下部电极夹持的有机 EL 层的像素被形成为矩阵状的显示区域,其特征在在于,所述有机 EL 层包含电子输送层、发光层和空穴输送层,所述电子输送层通过有机材料和铯的共蒸镀而形成,由与形成所述电子输送层的材料相同的材料、且所述铯的组成比大于所述电子输送层的共蒸镀层构成的干燥剂不与所述发光层重叠地被设置。

[0015] (4) 如 (3) 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂的所述铯的组成比比所述电子输送层的所述铯的组成比大 50% 以上。

[0016] (5) 如 (3) 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂的所述铯的组成比比所述电子输送层的所述铯的组成比大 100% 以上。

[0017] (6) 如 (3) ~ (5) 中任一项所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂的所述铯的组成量为 $0.225\text{g}/\text{cm}^3$ 以上。

[0018] (7) 一种顶部发光型有机 EL 显示装置,是具有显示区域的元件基板被密封基板密封、图像形成于所述密封基板侧的顶部发光型有机 EL 显示装置,所述显示区域是具有被上部电极和下部电极夹持的有机 EL 层的像素被形成为矩阵状的显示区域,其特征在在于,所述下部电极形成于有机钝化膜上,所述有机 EL 层形成于由堤 (bank) 分隔的内部,所述上部电极在所述堤上也延伸存在,所述有机 EL 层包含电子输送层、发光层和空穴输送层,所述电子输送层通过有机材料和铯的共蒸镀而形成,由与形成所述电子输送层的材料相同的材料、且所述铯的组成比大于所述电子输送层的共蒸镀层构成的干燥剂与所述发光层不重叠地被设置。

[0019] (8) 如 (7) 所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂形成于所述有机钝化膜上。

[0020] (9) 如 (7) ~ (8) 中任一项所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在在于,由所述共蒸镀层构成的干燥剂形成于所述上部电极上。

[0021] (10) 如 (7) ~ (9) 中任一项所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,所述堤由有机膜形成,由所述共蒸镀层构成的干燥剂形成于所述堤上和所述上部电极上。

[0022] (11) 如 (7) ~ (9) 中任一项所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,所述堤由无机膜形成,由所述共蒸镀层构成的干燥剂形成于所述堤上和所述上部电极上。

[0023] (12) 如 (7) ~ (11) 中任一项所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,由金属形成的辅助电极在所述堤上延伸存在,由所述共蒸镀层构成的干燥剂在所述辅助电极上延伸存在。

[0024] (13) 如 (7) ~ (12) 中任一项所述的顶部发光型有机 EL 显示装置,其特征在于,由金属形成的辅助电极在第 1 个所述堤上延伸存在,由所述共蒸镀层构成的干燥剂在第 2 个所述堤上延伸存在,所述辅助电极与由所述共蒸镀层构成的干燥剂不接触。

[0025] 根据本发明,由于可以使用组成与有机 EL 层的电子输送层不同但材料相同的干燥剂,所以能够抑制设置干燥剂所引起的成本增加。即,通过改变各材料的蒸镀速度,形成组成与电子输送层不同的干燥剂,所以能够抑制伴随干燥剂形成的成本增加。

[0026] 另外,通过将由共蒸镀层构成的干燥剂设置在不与有机 EL 层重叠的区域,能够确保干燥剂的成分比、膜厚等的自由度,从而能提高有机 EL 显示装置内的除湿效果。

附图说明

[0027] [图 1] 有机 EL 显示装置的显示区域的平面图。

[0028] [图 2] 图 1 的 A-A 剖面图。

[0029] [图 3] 有机 EL 显示装置的剖面模式图。

[0030] [图 4] 实施例 1 的剖面模式图。

[0031] [图 5] 实施例 2 的剖面模式图。

[0032] [图 6] 实施例 3 的剖面模式图。

[0033] [图 7] 实施例 4 的剖面模式图。

[0034] [图 8] 实施例 5 的有机 EL 显示装置的显示区域的平面图。

[0035] [图 9] 图 8 的 A-A 剖面图。

[0036] [图 10] 实施例 6 的有机 EL 显示装置的显示区域的平面图。

具体实施方式

[0037] 具体说明本发明的实施例前,对适用本发明的顶部发光型有机 EL 显示装置的构成进行说明。图 1 是本发明的顶部发光型有机 EL 显示装置的显示区域的平面图。图 2 是图 1 的 A-A 剖面图。图 1 中,红色像素 101、绿色像素 102、蓝色像素 103 横向排列。纵向排列相同颜色的像素。各像素分别具有发出红、绿、蓝等颜色的光的有机 EL 层 22。各有机 EL 层 22 的上方被作为上部电极 23 的透明电极 IZO 覆盖。作为透明电极,还可以是 ITO、ZnO 等。

[0038] 在纵向的像素与像素之间,横向延伸存在辅助电极 30。该辅助电极 30 通过蒸镀形成于以全图案(共同覆盖全部像素的图案)方式形成的上部电极 23 上。辅助电极 30 通过使用掩模进行的蒸镀、或溅射而形成。或者也可以在显示区域整体被覆辅助电极 30 后,利用光刻工序形成。纵向的像素和像素之间为 $25\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 左右。所以,辅助电极 30 的宽

度小于该距离,形成为 $10\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ 。可以通过掩模蒸镀或溅射,蒸镀该程度的宽度。

[0039] 因为辅助电极 30 必须降低电阻,所以使用金属。作为辅助电极 30 的材料,可以举出 Al、Al 合金、Zn、Mg 等。Al 或 Al 合金由于电阻低,所以适合用作辅助电极 30,并且能够容易地通过蒸镀或溅射等被覆。可以通过电阻加热、感应加热、Eb 蒸镀或溅射被覆 Zn。另外,使用 Zn 时,辅助布线变成黑色,所以辅助布线具有黑色矩阵的作用,有助于提高画质的对比度。可以通过电阻加热、感应加热、Eb 蒸镀或溅射被覆 Mg。

[0040] 形成辅助布线后的显示区域中的薄层电阻为 $10\ \Omega/\square$ 以下时,能够减小上部电极 23 的电位下降。需要说明的是,此时的薄层电阻是指合并辅助电极 30 和上部电极 23 时的薄层电阻。即,与仅为上部电极 23 时相比,薄层电阻大幅减小。

[0041] 图 2 是图 1 的 A-A 剖面图。顶部发光型有机 EL 显示装置有以下两种类型:在有机 EL 层 22 上存在阳极的顶部阳极(top anode)型和在有机 EL 层 22 上存在阴极的顶部阴极型。图 2 是顶部阳极型,但顶部阴极型也可以同样适用本发明。

[0042] 图 2 中,在元件基板 10 上形成由 SiN 组成的第 1 底膜 11 和由 SiO_2 组成的第 2 底膜 12。这是为了防止来自玻璃基板的杂质污染半导体层 13。在第 2 底膜 12 上形成半导体层 13。半导体层 13 是利用 CVD 形成 a-Si 膜后,利用激光照射变为 poly-Si 膜而形成的。

[0043] 以覆盖半导体层 13 的方式形成由 SiO_2 构成的栅极绝缘膜 14。在与半导体层 13 相对的部分,以夹持栅极绝缘膜 14 的方式形成栅电极 15。以栅电极 15 为掩模,通过离子注入向半导体层 13 注入磷或硼等杂质,赋予导电性,从而在半导体层 13 上形成源部或漏部。

[0044] 利用 SiO_2 以覆盖栅电极 15 的方式形成层间绝缘膜 16。这是为了绝缘栅极布线和漏极布线 171。在层间绝缘膜 16 上形成漏极布线 171。漏极布线 171 通过设置在层间绝缘膜 16 及栅极绝缘膜 14 上的贯通孔与半导体层 13 的漏极连接。

[0045] 然后,为了保护 TFT,被覆由 SiN 组成的无机钝化膜 18。在无机钝化膜 18 上形成有机钝化膜 19。有机钝化膜 19 与无机钝化膜 18 一同发挥更完全地保护 TFT 的作用,同时发挥将形成有有机 EL 层 22 的面平坦化的作用。所以,较厚地形成有机钝化膜 19,使其为 $1 \sim 4\ \mu\text{m}$ 。

[0046] 在有机钝化膜 19 上利用 Al 或 Al 合金形成反射电极 24。Al 或 Al 合金由于反射率高,所以适合用作反射电极 24。反射电极 24 通过形成于有机钝化膜 19 及无机钝化膜 18 上的贯通孔,与漏极布线 171 连接。

[0047] 本实施例中,由于有机 EL 显示装置为顶部阳极型,所以有机 EL 层 22 的下部电极 21 成为阴极。此处,用作反射电极 24 的 Al 或 Al 合金能够兼用作有机 EL 层 22 的下部电极 21。原因在于,Al 或 Al 合金的功函数较小,能够作为阴极发挥功能。

[0048] 在下部电极 21 上形成有机 EL 层 22。有机 EL 层 22 是从下层开始包含电子输送层、发光层、空穴输送层而构成的。需要说明的是,在电子输送层与下部电极 21 层之间可以设置电子注入层。另外,在空穴输送层和上部电极 23 之间可以设置空穴注入层。在有机 EL 层 22 上形成作为阳极的上部电极 23。在本实施例中,使用 IZO 作为上部电极 23。不使用掩模,在整个显示区域上蒸镀 IZO。为了维持透光率,形成 30nm 左右厚度的 IZO。还可以使用 ITO 代替 IZO。

[0049] 作为电子输送层,只要是具有电子输送性、通过与碱金属共蒸镀而容易进行电荷移动配位化的物质即可,没有特别限定,例如可以使用三(8-羟基喹啉)铝、三(4-甲

基-8-羟基喹啉)铝、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-苯基苯酚铝、双[2-[2-羟基苯基]苯并噁唑]锌等金属配位化合物或2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑、1,3-双[5-(对叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑-2-基]苯等。

[0050] 进而,在本发明中,共蒸镀铯作为对上述有机材料显示电子给予性的材料。铯具有吸湿性,所以在本发明中,使用材料为用于电子输送层的材料、且增加了铯成分的共蒸镀物质作为干燥剂40。该共蒸镀物质的设置部位如后述的实施例所示。

[0051] 需要说明的是,作为具有电子给予性的材料,并不限于铯,例如可以是锂等碱金属、镁、钙等碱土类金属等。或上述物质的氧化物、卤化物、碳酸盐等。

[0052] 作为发光层材料,只要是在具有电子、空穴输送能力的主体材料中添加通过它们的复合而发出荧光或磷光的掺杂物得到的物质、并能够通过共蒸镀形成发光层的物质即可,没有特别限定,例如,作为主体材料,可以是三(8-羟基喹啉)铝、双(8-羟基喹啉)镁、双(苯并{f}-8-羟基喹啉)锌、双(2-甲基-8-羟基喹啉)铝氧化物、三(8-羟基喹啉)铟、三(5-甲基-8-羟基喹啉)铝、8-羟基喹啉锂、三(5-氯-8-羟基喹啉)镓、双(5-氯-8-羟基喹啉)钙、5,7-二氯-8-羟基喹啉铝、三(5,7-二溴-8-羟基喹啉)铝、聚(锌(II)-双(8-羟基-5-喹啉基)甲烷]之类配位化合物、蒽衍生物、咔唑衍生物等。

[0053] 另外,作为掺杂物,是在主体材料中捕获电子和空穴使其复合而发光的物质,例如,可以是发出红色荧光的吡喃衍生物、发出绿色荧光的香豆素衍生物、发出蓝色荧光的蒽衍生物等发出荧光的物质,或者铟配位化合物、吡啶盐(pyridinate)衍生物等发出磷光的物质。

[0054] 空穴输送层例如可以使用四芳基联苯胺化合物(三苯基二胺:TPD)、芳香族叔胺、脞衍生物、咪唑衍生物、三唑衍生物、咪唑衍生物、具有氨基的噁二唑衍生物、聚噻吩衍生物、铜酞菁衍生物等。

[0055] 需要说明的是,为了防止有机EL层22因端部的阶梯切削而被破坏,在像素和像素之间形成堤(bank)20。堤20有时利用有机材料形成,也有时利用SiN之类无机材料形成。使用有机材料时,通常利用丙烯酸树脂形成。由于丙烯酸树脂中容易含有水分,所以,在长期工作中,丙烯酸树脂中含有的水分被释放到有机EL显示装置内,有时使有机EL层22的发光特性劣化。

[0056] 在堤20上形成辅助电极30。辅助电极30如前面所述,辅助上部电极23的导通。在本实施例中,如图1所示,辅助电极30在堤20上条纹状延伸存在。

[0057] 图3是表示利用密封基板50密封形成了有机EL层22的元件基板10的状态的剖面模式图。在图3中,在由玻璃形成的元件基板10上形成有机钝化膜19。需要说明的是,实际上,如图2所说明的,在有机钝化膜19和元件基板10之间存在TFT、栅极绝缘膜、层间绝缘膜等,但在图3中省略。

[0058] 图3中,在有机钝化膜19上形成兼用作反射电极24的下部电极21。在下部电极21上形成分隔像素间的堤20。覆盖堤20内及堤20的一部分,从下部电极21侧依次形成电子输送层221、发光层间绝缘膜222、空穴输送层223。在空穴输送层223上形成由IZO构成的阳极。

[0059] 元件基板10通过密封剂51被由玻璃形成的密封基板50气密性地密封。需要说明的是,在内部封入氮等惰性气体。另外,也可以在有机EL显示装置的内侧填充树脂,而不

是气体。

[0060] 以上对顶部阳极型进行了说明,在顶部阴极型的情况下,只是更换了各电极的顺序,与顶部阳极型的结构没有本质上的区别。例如,在顶部阴极型的情况下,在反射电极 24 上使用透明且功函数大的 IZO 等作为成为阳极的下部电极 21。

[0061] 对于有机 EL 层 22,与顶部阳极相比,更换了顺序,从下部电极 21 侧开始为空穴输送层、发光层、电子输送层。有机 EL 层 22 的材料可以使用与顶部阳极型时相同的材料。在电子输送层上使用透明电极,可以使用 IZO 作为该透明电极。而且,在顶部阴极型的情况下也可以使用材料为用于电子输送层的材料、且增多了铯成分的共蒸镀物质作为干燥剂 40。

[0062] [实施例 1]

[0063] 图 4 是表示本发明的第 1 实施例的剖面模式图。图 4 中,在由玻璃形成的元件基板 10 上形成有机钝化膜 19。省略了形成于有机钝化膜 19 下的 TFT、栅极绝缘膜、层间绝缘膜等。在有机钝化膜 19 上利用 IZO 形成作为阳极的上部电极 23。需要说明的是,省略了上部电极 23 下的有机 EL 层、下部电极等。

[0064] 本实施例中,在不存在上部电极 23 的有机钝化膜 19 的膜上,使用与电子输送层相同、且改变了成分组成的物质进行共蒸镀,形成干燥剂 40。具体而言,是上述共蒸镀有机材料和铯得到的干燥剂。作为干燥剂 40,其铯成分多于电子输送层中使用的材料。铯的量在电子输送层中为 $0.15\text{g}/\text{cm}^3$,而作为干燥剂 40,铯的量比该值多 50% 以上,进一步优选多 100% 以上。即,利用共蒸镀得到的干燥剂 40 中铯的量为 $0.225\text{g}/\text{cm}^3$ 以上,进一步优选为 $0.3\text{g}/\text{cm}^3$ 以上。另外,根据实验,即使为 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 左右,也能够毫无问题地提高效果。

[0065] 需要说明的是,还可以使用碱金属或碱土类金属代替铯。此种情况下,优选利用共蒸镀得到的干燥剂 40 中碱金属或碱土类金属的组成比比电子输送层中碱金属或碱土类金属的组成比大 50% 以上。进一步优选利用共蒸镀得到的干燥剂 40 中碱金属或碱土类金属的组成比比电子输送层中碱金属或碱土类金属的组成比大 100% 以上。

[0066] 本发明中,设置由共蒸镀得到的干燥剂 40 的位置不与发光的有机 EL 层 22 重叠。由此不会因干燥剂 40 而降低发光效率。另外,由于干燥剂 40 不与有机 EL 层 22 重叠,所以可以将干燥剂 40 的膜厚形成任意厚度,以充分发挥干燥效果。例如,电子输送层的厚度为 60nm 左右,但干燥剂 40 的厚度可以形成为几百纳米。

[0067] 另外,本发明中,由于干燥剂 40 不与有机 EL 层 22 重叠,所以不必考虑由干燥剂 40 引起的反射,从而可以使干燥剂 40 的折射率为任意大小。即,从有机 EL 层 22 发出的光通过上部电极 23,但在上部电极 23 上有干燥剂 40 时,如果上部电极 23 和干燥剂 40 的折射率不同,则发生光反射,用于图像形成的光只减少与被反射的光相应的量。干燥剂 40 的材料发生变化时,折射率也发生变化,从而在光的利用效率方面产生问题。而在本发明中,由于避开有机 EL 层 22 设置干燥剂 40,所以可以不必考虑折射率的问题,而只考虑干燥能力来决定干燥剂 40 的组成。

[0068] 本发明中,不必另外准备材料作为干燥剂 40,可以使用用于电子输送层的共蒸镀的材料。即,干燥剂 40 与电子输送层相同,也通过蒸镀形成,为了改变干燥剂 40 的成分,只需改变共蒸镀材料的蒸镀速度即可。所以,可以不大幅提升成本地在有机 EL 显示装置内形成干燥剂 40。

[0069] 另外,用作干燥剂的共蒸镀层的膜厚通常大于电子输送层的共蒸镀层,当然,该膜

厚可以通过延长用作干燥剂的共蒸镀层的蒸镀时间来形成。另外,由于用作干燥剂的共蒸镀层中使用与电子输送层不同的掩模,所以,用作干燥剂的共蒸镀层的形状当然不必与电子输送层相同。

[0070] [实施例 2]

[0071] 图 5 是表示本发明的第 2 实施例的剖面模式图。图 5 中,在由玻璃形成的元件基板 10 上形成有机钝化膜 19。省略了形成于有机钝化膜 19 下的 TFT、栅极绝缘膜、层间绝缘膜等。在有机钝化膜 19 上利用 IZO 形成作为阳极的上部电极 23。需要说明的是,省略了上部电极 23 下的有机 EL 层、下部电极等。

[0072] 在本实施例中,在不存在有机 EL 层 22 的部分的上部电极 23 上通过共蒸镀形成干燥剂 40。上部电极 23 与有机 EL 层 22 不同,除了端子部等,以覆盖元件基板 10 的整个面的全图案方式进行蒸镀。所以,形成上部电极 23 的区域广,在本实施例中,设置共蒸镀的干燥剂 40 的面积广。

[0073] 本实施例中通过共蒸镀得到的干燥剂 40 的成分、膜厚、形成方法等与实施例 1 中所述相同。

[0074] [实施例 3]

[0075] 图 6 是表示本发明的第 3 实施例的剖面模式图。图 6 中,在由玻璃形成的元件基板 10 上形成有机钝化膜 19。省略了形成于有机钝化膜 19 下的 TFT、栅极绝缘膜、层间绝缘膜等。在有机钝化膜 19 上利用丙烯酸树脂形成分隔像素的堤 20。由 IZO 形成的上部电极 23 在堤 20 上延伸存在。

[0076] 本实施例中,覆盖上部电极 23 及堤 20 二者,利用共蒸镀形成干燥剂 40。形成堤 20 的丙烯酸树脂具有容易内含水分的性质。丙烯酸树脂内存在的水分在有机 EL 显示装置的长期工作中释放,该水分是使有机 EL 层 22 的发光效率降低、导致黑点等的原因。

[0077] 本实施例中,覆盖由丙烯酸树脂形成的堤 20,通过共蒸镀形成干燥剂 40,所以,存在于丙烯酸树脂内、释放到有机 EL 显示装置内的水分被该干燥剂 40 吸收,能够防止有机 EL 层 22 的发光效率劣化。

[0078] 本实施例中利用共蒸镀得到的干燥剂 40 的成分、膜厚、形成方法等与实施例 1 中的说明相同。

[0079] [实施例 4]

[0080] 图 7 是表示本发明的第 4 实施例的剖面模式图。图 7 中,在由玻璃形成的元件基板 10 上形成有机钝化膜 19。省略形成于有机钝化膜 19 下的 TFT、栅极绝缘膜、层间绝缘膜等。在有机钝化膜 19 上形成由 SiN 等无机材料得到的堤 20。在由无机膜形成的堤 20 上,延伸存在作为阳极的由 IZO 形成的上部电极 23。

[0081] 本实施例中,覆盖上部电极 23 及由无机材料形成的堤 20 二者,利用共蒸镀形成干燥剂 40。在本实施例中,由利用共蒸镀得到的干燥剂 40 被覆的面积大于实施例 1 或实施例 2 等,所以除湿效果也相应较大。

[0082] 本实施例中利用共蒸镀得到的干燥剂 40 的成分、膜厚、形成方法等与实施例 1 中的说明相同。

[0083] [实施例 5]

[0084] 图 8 是表示本发明的第 5 实施例的平面图。图 8 与图 1 所示的有机 EL 显示装置

的显示区域的平面图相似,但在图 8 中,在纵向的像素和像素之间,延伸存在由共蒸镀膜构成的干燥剂 40,这一点不同于图 1。图 8 中,利用共蒸镀得到的干燥剂 40 的宽度与辅助电极 30 的宽度同等。

[0085] 图 9 是图 8 的 A-A 剖面图。图 9 中,在由玻璃形成的元件基板 10 上形成有机钝化膜 19。省略了形成于有机钝化膜 19 下的 TFT、栅极绝缘膜、层间绝缘膜等。在有机钝化膜 19 上利用丙烯酸树脂形成分隔像素的堤 20。在堤 20 上延伸存在由 IZO 形成的上部电极 23。

[0086] 在上部电极 23 上形成辅助电极 30。辅助电极 30 由 Al 等金属形成。在本实施例中,辅助电极 30 和利用共蒸镀得到的干燥剂 40 都通过蒸镀形成。如果辅助电极 30 的宽度和共蒸镀的宽度相同,则可以共用蒸镀掩模,在制造成本方面有利。蒸镀辅助电极 30 或由共蒸镀得到的干燥剂 40 的掩模与蒸镀有机 EL 层 22 的掩模等相比,图案的形状大,所以容易共用掩模。

[0087] 当然可以使辅助电极 30 和由共蒸镀得到的干燥剂 40 的蒸镀掩模不同,从而使辅助电极 30 和由共蒸镀得到的干燥剂 40 的宽度不同。本实施例中由共蒸镀得到的干燥剂 40 的成分、膜厚、形成方法等与实施例 1 中的说明相同。

[0088] [实施例 6]

[0089] 图 10 是表示本发明的第 6 实施例的平面图。图 10 中,在纵向的像素和像素之间,延伸存在由共蒸镀膜得到的干燥剂 40,这一点与图 8 相同,但在本实施例中,每隔一行形成该通过共蒸镀得到的干燥剂 40,这一点不同于图 8。而且,存在由共蒸镀得到的干燥剂 40 的行中不存在辅助电极 30。另一方面,不存在由共蒸镀得到的干燥剂 40 的行中存在辅助电极 30。

[0090] 由共蒸镀得到的干燥剂 40 吸收水分。所以,如果 Al 等金属与利用共蒸镀得到的干燥剂 40 接触存在,则该金属有可能因利用共蒸镀得到的干燥剂 40 中吸附的水分而发生腐蚀。在本实施例中,为了防止该现象,将由共蒸镀得到的干燥剂 40 和辅助电极 30 设置在不同行中,使其不相互接触。

[0091] 本实施例中由共蒸镀得到的干燥剂 40 的成分、膜厚、形成方法等与实施例 1 中的说明相同。

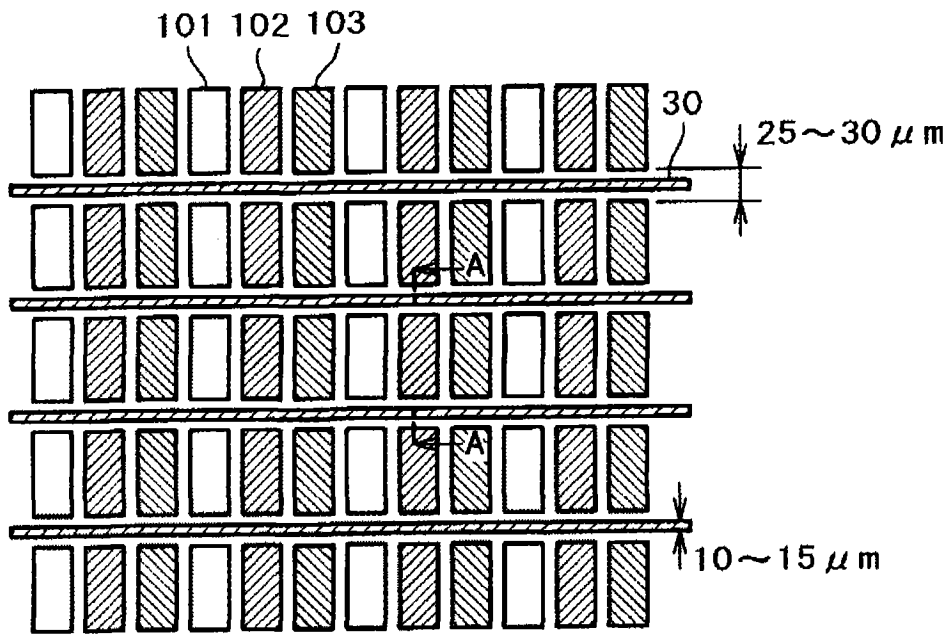


图 1

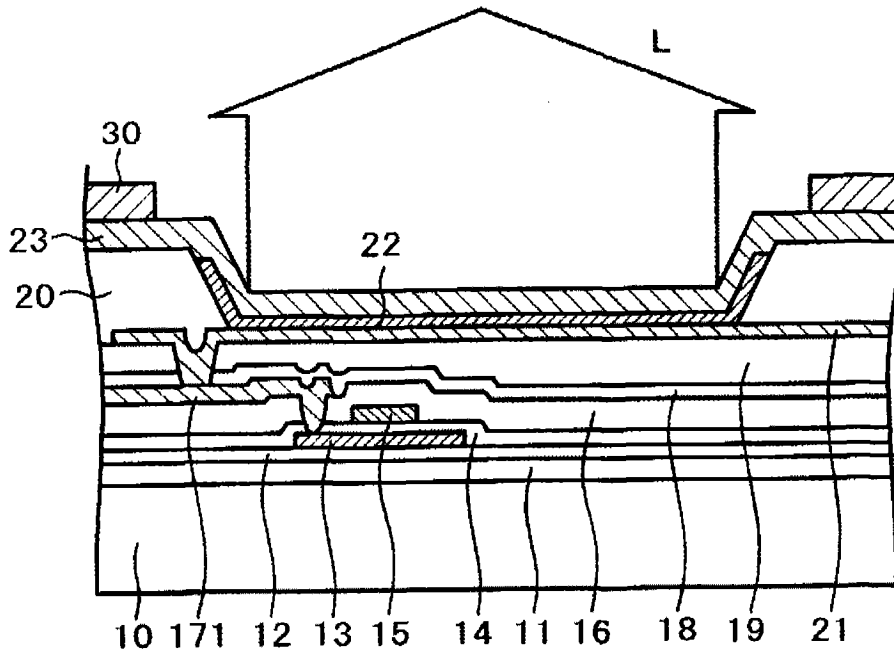


图 2

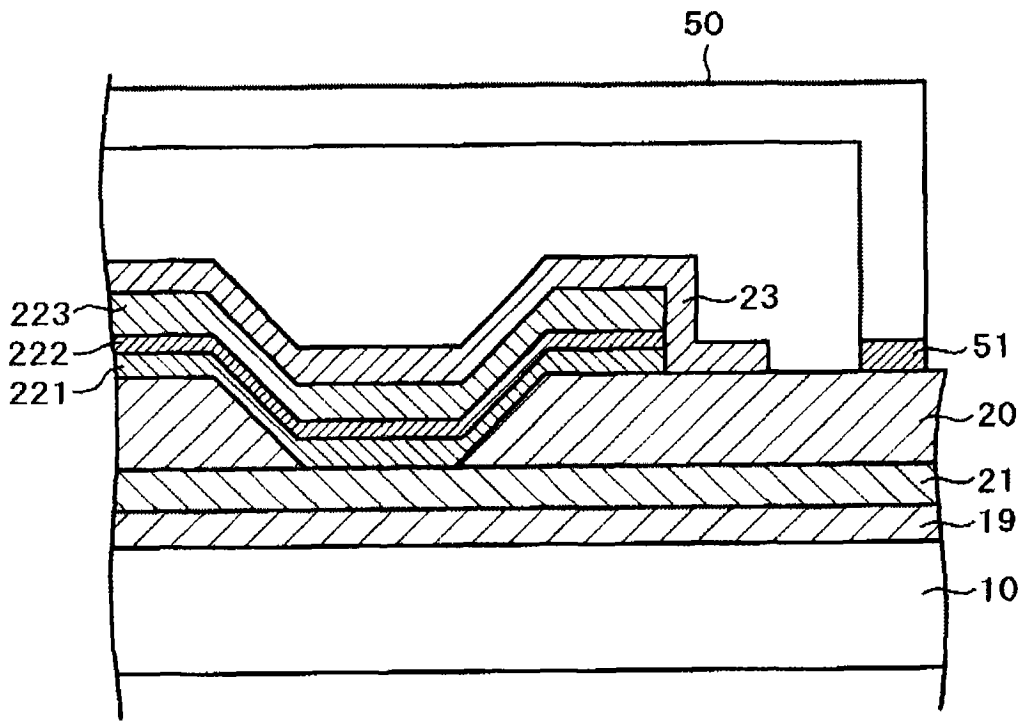


图 3

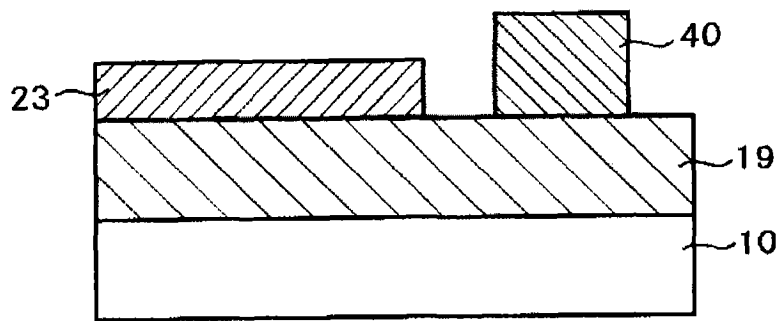


图 4

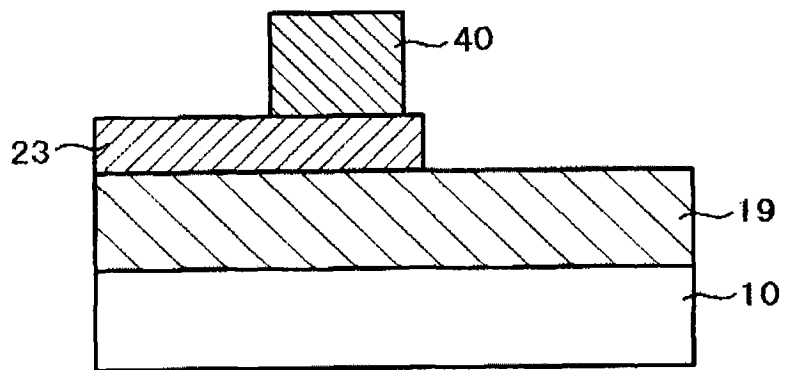


图 5

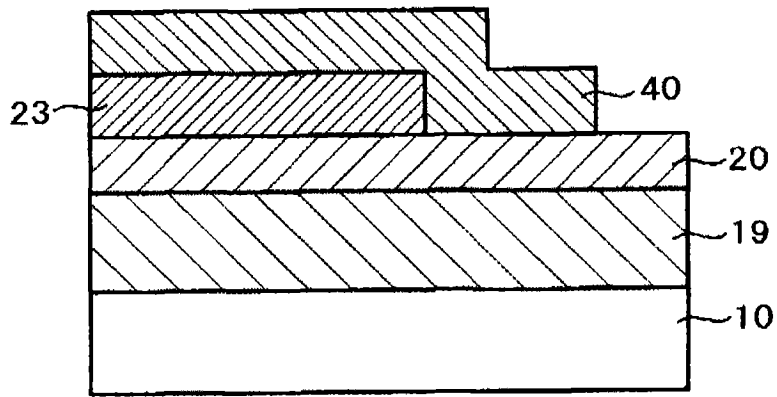


图 6

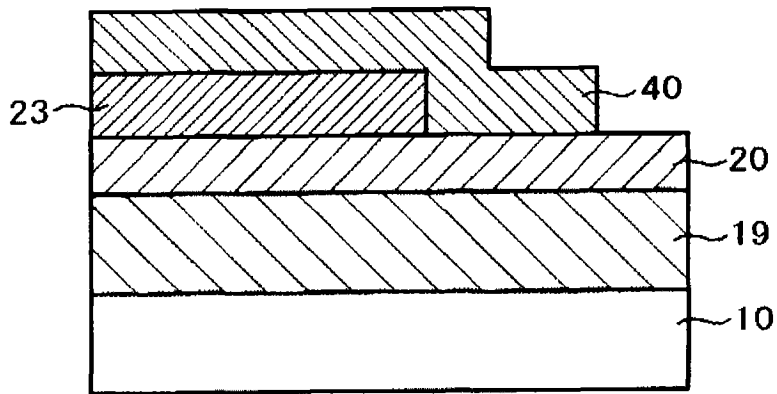


图 7

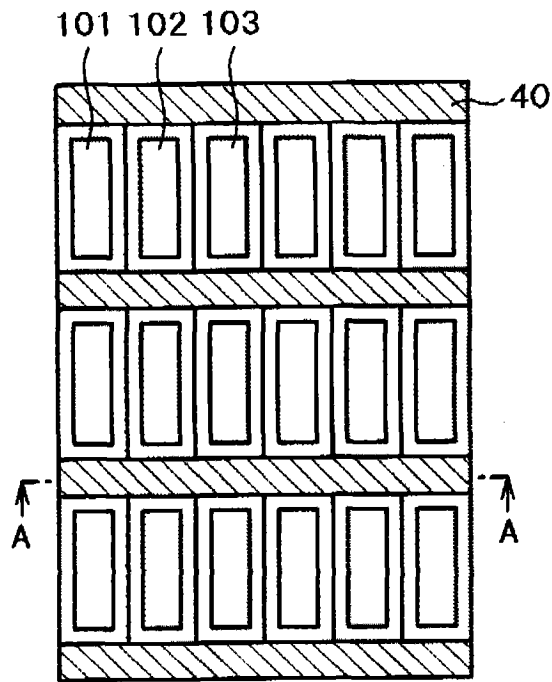


图 8

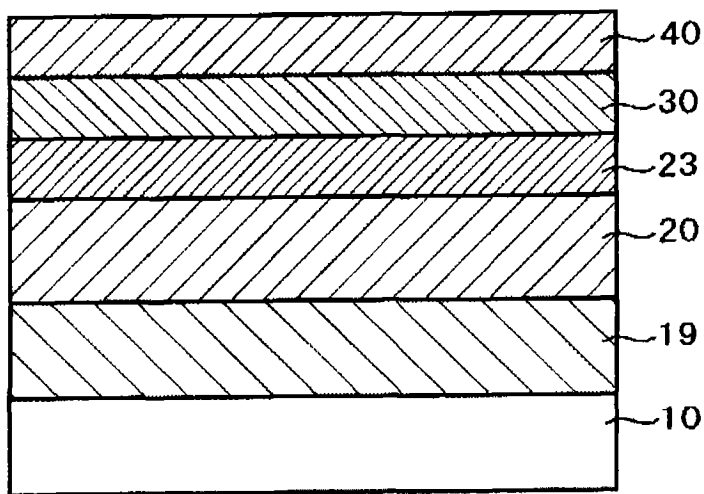


图 9

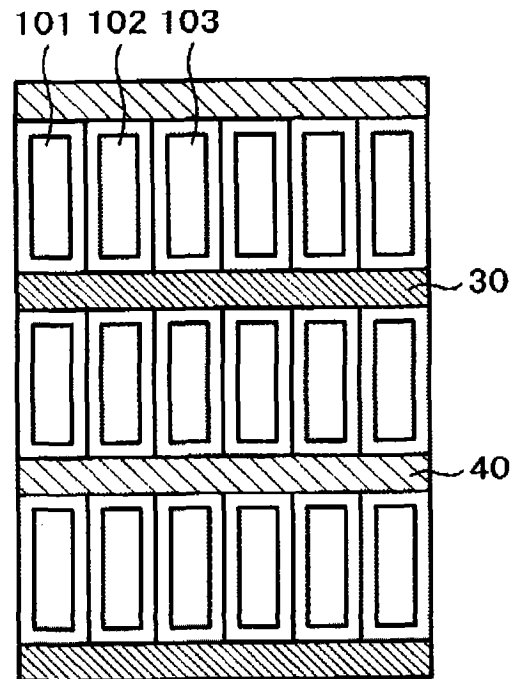


图 10

专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN101425531B	公开(公告)日	2010-08-18
申请号	CN200810170695.2	申请日	2008-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	丰田裕训 村上元 加藤真一 田中政博		
发明人	丰田裕训 村上元 加藤真一 田中政博		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/54 H01L23/26 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L51/5259 H01L27/3246 H01L51/5072 H01L51/5212 H01L51/5228		
代理人(译)	杨宏军		
优先权	2007283708 2007-10-31 JP		
其他公开文献	CN101425531A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机EL显示装置，所述有机EL显示装置通过在夹持有机EL层的上部电极23和下部电极之间施加图像信号电压而发光。有机EL层包含电子输送层、发光层、空穴输送层。电子输送层含有有机材料和铯，具有吸湿性。通过在不与有机EL层重叠的部分设置使用与电子输送层相同的材料、并改变成分组成、增加铯的量得到的材料作为干燥剂40，有效地除去有机EL显示装置内部的水分。

