



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102668706 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 12

(21) 申请号 200980162491. 7

H01L 51/50 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 11. 17

H05B 33/22 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日
2012. 05. 17

H05B 33/26 (2006. 01)

H05B 33/28 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/006171 2009. 11. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/061789 JA 2011. 05. 26

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 仲村秀世

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司
11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H05B 33/12 (2006. 01)

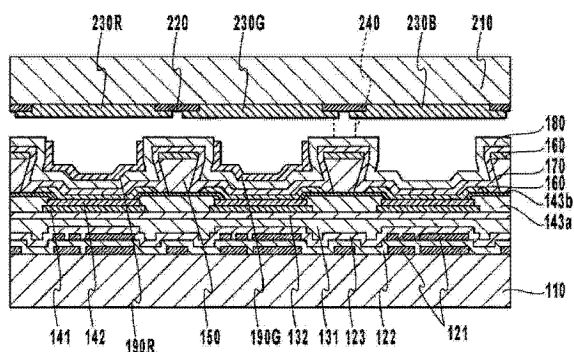
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 4 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示器

(57) 摘要

本发明的目的在于提供具有光学损耗降低及高效率,并且能用廉价的方法制造的有机 EL 显示器。本发明的有机 EL 显示器是粘合有机 EL 元件基板与密封基板而形成的,其中,该有机 EL 元件基板包含基板,反射电极,有机 EL 层,分隔壁,阻挡层,透明电极以及色转换层,反射电极包括多个部分电极,有机 EL 层形成在反射电极上,包括通过分隔壁分离的多个部分,透明电极形成在有机 EL 层上,阻挡层覆盖分隔壁和透明电极,并且在与反射电极对应的位置具有凹部,色转换层形成于该凹部内。



1. 一种有机 EL 显示器,其特征在于:

其是将有机 EL 元件基板与密封基板粘合而形成的有机 EL 显示器,其中,该有机 EL 元件基板包含基板、反射电极、有机 EL 层、分隔壁、阻挡层、透明电极和色转换层,

所述反射电极包括多个部分电极,

所述有机 EL 层形成在所述反射电极上,包括通过所述分隔壁分离的多个部分,

所述透明电极形成在所述有机 EL 层上,

所述阻挡层覆盖所述分隔壁和所述透明电极,并且在与所述反射电极对应的位置具有凹部,

所述色转换层形成于所述凹部内。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

所述色转换层的折射率为所述阻挡层的折射率以上。

3. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

所述密封基板还包含彩色滤光片。

4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

所述分隔壁具有分别与构成所述反射电极的部分电极的各个对应的多个开口部,有机 EL 层形成在所述多个开口部内。

5. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

还包含透明电极用的辅助配线,所述辅助配线通过所述分隔壁在未形成所述有机 EL 层的区域与所述透明电极连接。

6. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

所述分隔壁包括金属材料,所述透明电极与所述分隔壁电连接。

7. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

所述分隔壁配置在构成所述反射电极的多个部分电极的间隙,包括在一个方向延伸的多个条纹状部分,所述有机 EL 层形成在所述分隔壁的间隙。

8. 根据权利要求 7 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

所述透明电极包括由所述分隔壁分离的多个条纹状部分。

9. 根据权利要求 8 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

对于所述透明电极的多个条纹状部分的各个,分别控制施加电压。

10. 根据权利要求 8 所述的有机 EL 显示器,其特征在于:

对于所述透明电极的多个条纹状部分的各个,能够进行电特性的测量。

有机 EL 显示器

技术领域

[0001] 本发明主要涉及有机 EL 显示器。

背景技术

[0002] 通常,顶部发射结构的有机 EL 显示器的面板单元,典型的方式是,具有将有机 EL 元件基板(TFT 基板)和彩色滤光片基板粘合而成的结构。

[0003] 现有技术结构的有机 EL 元件基板按顺序包含下述结构,例如,玻璃基板, TFT 结构,研磨树脂(平坦化树脂),可任意选择设置的无机钝化膜,用于提高密接性的基底层,反射电极,在作为发光部的部分具有开口部的绝缘膜,有机 EL 层,透明电极(包括半透明的情况),以及覆盖显示区域内的透明电极以下的结构的阻挡层。在这里,透明电极在有机 EL 元件基板边缘部与配线连接。

[0004] 另一方面,现有技术结构的彩色滤光片基板,按顺序包含下述结构,例如,玻璃基板,黑矩阵,彩色滤光片,可任意选择设置的色转换层。作为彩色滤光片和 / 或者色转换层的形成方法,除了惯用的光刻法,喷墨法等等的涂敷法也不断普及。在使用涂敷法形成多种彩色滤光片和 / 或色转换层的情况下,使用分隔壁在所需的位置上分别有选择的形成彩色滤光片和 / 或色转换层是一般的方法。

[0005] 最后,按照有机 EL 元件基板的发光部和彩色滤光片基板的彩色滤光片相对的方式将其定位的同时,将有机 EL 元件基板和彩色滤光片基板粘合,从而得到有机 EL 显示器。粘合,例如,可以使用液晶显示器制造中一般采用的真空滴下粘合的方法进行实施。为了高效率传播从有机 EL 元件基板侧到彩色滤光片基板侧的光,以及保持机械强度,可在粘合间隙中填补粘接剂等填充剂。若需要精密控制有机 EL 元件基板和彩色滤光片基板间的粘合间隙,可以在彩色滤光片等上设置隔离体。如果粘合间隙过宽,可能产生光干扰相邻像素的串扰问题。相反,如果粘合间隙过窄,则可能造成干扰(干涉)影响,或导致显示区域内的有机 EL 元件基板和彩色滤光片基板间的机械接触。特别是在粘合间隙封入填充剂时,若粘合间隙过窄,则可能发生填充剂分布不均。

[0006] 例如,按照利用堤(bank)的涂敷法形成色转换层时,形成所需形状的分隔壁,在形成有分隔壁的处理面上,用喷墨装置等涂敷色转换层形成用的墨水,形成色转换层。色转换层形成用的墨水一般是在溶剂中溶解或分散色转换材料而成。涂敷后的墨滴立即具有从分隔壁上部溢出的形状。随后,由于墨滴的加热干燥,在分隔壁底部形成平坦化层。一般情况下,通过多次反复的涂敷及加热干燥,能够得到所需的膜厚的色转换层。

[0007] 这种情况下,分隔壁为防止涂敷时墨滴渗漏,优选具有 $3 \sim 7 \mu\text{m}$ 左右的高度。这样的高度,与精细度 $200 \sim 150\text{ppi}$ 显示器中的 $40 \sim 60 \mu\text{m}$ 左右的子像素尺寸比较,不能忽略,因此,有可能不入射到规定子像素的色转换层而在横方向分散发光的比例增加,降低效率。此外,分散到横方向的光入射到相邻异色的子像素时,相邻子像素的色转换层的转换光出射,出射光可能呈现不希望的色相。

[0008] 此外,由于薄膜的有机 EL 层机械强度极低,在采用上述粘合构造的有机 EL 显示器

中,根本不能期待在显示区域的机械接合强度。所以,在大画面的粘合型有机 EL 显示器中,即使在粘合间隙内填充粘接剂粘合显示区域整个面,也存在使用时被施加的热冲击(热震)或撞击、或者封入的填充剂凝固时的固化收缩等导致的膜脱落的可能性。并且,使粘合间隙中空的构造虽然在有机 EL 显示器上市初期由各方提出,但是其对大画面显示器的制造当然是不利的。

[0009] 此外,在利用蒸镀法形成有机 EL 层的顶部发射型的有机 EL 显示器中,用于保护有机 EL 层的阻挡层实际上是必须的。但是,如果使用在粘合间隙封入填充剂的构造,并且填充剂具有比阻挡层更低的折射率时,会发生在阻挡层 / 填充剂界面的全反射,不能充分射出光,引起光学损耗。例如,作为阻挡层一般使用的 SiN 等,具有 1.7~1.9 左右的折射率。另外,由于具有高于此折射率的树脂种类极少,填充剂的选择范围小,制造方法受到制约。此外,此种填充剂是特殊材料并且价格高,成为增大制造成本的主要原因。相反,为与一般树脂匹配折射率,利用具有 1.5 左右的折射率的 SiO 等形成阻挡层时,在阻挡层与填充剂的界面的反射虽然减少,但此时,从有机 EL 层和透明电极进入到阻挡层的光会发生很大损耗。原因是有机 EL 层和透明电极通常具有 2 左右的折射率。

[0010] 作为在如上所述的封入粘合间隙的填充剂引起的光学损耗的解决方法,日本特开 2006 — 32010 号公报提出把用于分离阴极的正向锥形的绝缘膜用作分隔壁,其上形成有机 EL 层,透明阳极,及保护层,保护层上形成彩色滤光片和 / 或色转换层的构造(参照专利文献 1)。在这种构造中,作为堤使用的绝缘膜和发光部的有机 EL 层在画面整体连接。在此,由有机材料形成,并且和其他层相比极厚的绝缘膜包含很多水分等的脱气(out gas,外气)。而且由于膜厚度较大通过绝缘膜传播的脱气的量增大。在整个画面连接绝缘膜和有机 EL 层的状态下,脱气容易从绝缘膜传播到有机 EL 层,被称作暗斑或暗区的区域有短时间内扩大的可能性。并且,日本特开 2006 — 32010 号公报虽然未公开基于基板粘合的密封,但由于实际应用中密封是必要的,所以存在如上所述的薄膜的有机 EL 层导致的机械强度不足的可能性。

[0011] 此外,有必要考虑经由保护层的脱气或溶剂的传播。即使采用针对作为堤使用的绝缘膜的对策(绝缘膜形成时的加热处理条件的强化,或者使用无机材料形成绝缘膜),有机 EL 层在跨整个显示区域连续这种情况本身,可能造成经由保护层侵入的脱气的大面积传播。尤其是,在保护层上使用喷墨法等湿法工艺涂敷色转换材料,形成色转换层时,经由保护层侵入的成分导致的有机 EL 层的损害变得显著。由于由色转换层的湿法工艺形成时,使用对有机 EL 层的损害很大的有机溶剂将色转换材料稀释到百分之一到百分之几的过程是不可缺少的。这种情况与有机 EL 层及保护层上涂敷溶剂的方案相同地,由于在保护层上存在的少许针孔等的缺陷,对有机 EL 层造成损害的成分会侵入,在显示区域大面积产生暗区的可能性极高。

[0012] 另外,在日本特开 2008-78038 号公报等中,使用分隔壁将有机 EL 层等分离成多个部分的有机 EL 元件基板被提出(参照专利文献 2 等)。日本特开 2008-78038 号公报的构造中,使用定向性强的蒸镀法,由分隔壁进行有机 EL 层分离的同时,使形成在基板上的辅助电极露出,由相比较而言覆盖性好的(即定向性弱)溅射法形成透明电极,目的是使透明电极连接到辅助电极。此外,使用喷墨等形成有机 EL 层本身时,在有机 EL 元件基板侧形成正交网络状的分隔壁,是众所周知的。或者此外,例如,与有机 EL 层相同,使用定向性强的蒸

镀法形成足以透光的薄金属制成的透明电极,如果使用分隔壁将透明电极分离成多个线,不统一控制显示区域整体,则按线控制成为可能。所以,从控制的多样性方面,在有机 EL 元件基板侧形成分隔壁的方案本身,容易考虑到。但是,在这样的将有机 EL 元件基板与具有色转换层的彩色滤光片基板粘合而成的有机 EL 显示器中,将彩色滤光片侧的分隔壁的高度和有机 EL 元件基板侧的分隔壁的高度简单地相加,容易推测出光学损耗进一步增加。

[0013] 现有技术文献

[0014] 专利文献

[0015] 专利文献 1: 日本国专利公开公报“特开 2006 — 32010 号公报”

[0016] 专利文献 2: 日本国专利公开公报“特开 2008 — 78038 号公报”

[0017] 专利文献 3: 日本国专利公开公报“特开 2005 — 93398 号公报”

发明内容

[0018] 发明要解决的课题

[0019] 因此,本发明的课题是在色转换方式的顶部发射型的有机 EL 显示器中,提供具有光学损耗降低及高效率,并且价格便宜的有机 EL 显示器。并且,提供使显示区域的接合强度增大,对热冲击及撞击显示出高低抗性,并具有高可靠性的大画面有机 EL 显示器。并且,本发明的课题是提供能够扩大封入粘合间隙的填充部件的选择性,并能以简单的方法制造的有机 EL 显示器。

[0020] 用于解决课题的技术手段

[0021] 本发明的有机 EL 显示器,是将有机 EL 元件基板与密封基板粘合而形成的有机 EL 显示器,其中,该有机 EL 元件基板包含基板、反射电极、有机 EL 层、分隔壁、阻挡层、透明电极和色转换层,上述反射电极包括多个部分电极,上述有机 EL 层形成在上述反射电极上,包括通过上述分隔壁分离的多个部分,上述透明电极形成在上述有机 EL 层上,上述阻挡层覆盖上述分隔壁和上述透明电极,并且在与上述反射电极对应的位置具有凹部,上述色转换层形成于上述凹部内。在此,优选色转换层的折射率在上述阻挡层的折射率以上。再者,密封基板还包含彩色滤光片。

[0022] 在本发明的有机 EL 显示器中,分隔壁具有分别与构成上述反射电极的部分电极的各个对应的多个开口部,有机 EL 层形成在上述多个开口部内。这里,还包含透明电极用的辅助配线,上述辅助配线通过上述分隔壁在未形成上述有机 EL 层的区域与上述透明电极连接。再者,分隔壁包括金属材料,上述透明电极与上述分隔壁电连接。

[0023] 再者,在本发明的有机 EL 显示器中,分隔壁配置在构成上述反射电极的多个部分电极的间隙,包括在一个方向延伸的多个条纹状部分,上述有机 EL 层形成在上述分隔壁的间隙。这里,上述透明电极包括由上述分隔壁分离的多个条纹状部分。透明电极包括多个条纹状部分构成的情况下,对于多个条纹状部分的各个,分别控制施加电压或者电特性的测量。

[0024] 发明的效果

[0025] 本发明的有机 EL 显示器,能够实现色转换效率的显著提高。此作用效果,(a)在本发明中,在有机 EL 元件基板的阻挡层上形成色转换层,消除阻挡层/色转换层间的距离,相当于在现有技术构造中,使从阻挡层发出的所有光到达所需(作为目的地的)子像素的色

转换层表面,以及(b)阻挡层和色转换层之间,并且从发光层到色转换层之间不存在低折射率层,这是由于降低了在各层的界面的反射损耗。

[0026] 此外,在本发明的有机 EL 显示器中,几乎不存在被称作暗区或暗斑的缺陷的增多。此效果的一个原因被认为是不像传统的有机 EL 元件基板那样在有机 EL 层形成后形成分隔壁,在本发明中是在有机 EL 层形成前形成分隔壁。由于在有机 EL 层形成前形成分隔壁,能够充分进行由加热处理带来的来自分隔壁的脱气的应对。此外,此效果的其他原因是,在本发明的有机 EL 显示器中,有机 EL 层被分割成多个部分。由此,即使从来自分隔壁传播引起脱气(水分等)侵入到有机 EL 层,整个显示区域中被称作暗区或暗斑的缺陷也不会传播。

[0027] 此外,在本发明的有机 EL 显示器中,由于从有机 EL 层到色转换层的光路中不存在粘合间隙,作为粘合时填充的材料,可以使用通常的粘接剂等常用的材料。填充材料的选择范围的扩大,由于制造方法的简便化和 / 或材料费的降低,能够使制造成本降低。并且,在本发明的有机 EL 显示器中,制造上在有机 EL 元件基板侧形成分隔壁使必要的构造(例如,辅助配线,透明电极分离配线等),无需另外形成分隔壁便可以形成,并且,即使形成此构造的情况下,也能够使用涂敷法形成色转换层。并且此法也对有机 EL 显示器的制造成本的降低有利。

[0028] 此外,在本发明的有机 EL 显示器中,由于在将有机 EL 元件基板和密封基板粘合时,未经由有机 EL 层粘接的部分将存在于整个显示区域,所以粘合的机械强度增加,机械可靠性提高。并且,显示区域的机械强度的确保,能够使得将来可以取消外周密封部,能够制造极窄边框的显示器。

附图说明

[0029] 图 1 是表示本发明有机 EL 显示器的俯视图。

[0030] 图 2A 是表示本发明的第一实施方式的有机 EL 显示器的沿截面线 IIA-IIA 的截面的图。

[0031] 图 2B 是表示本发明的第一实施方式的有机 EL 显示器的沿截面线 IIB-IIB 的截面的图。

[0032] 图 3A 是表示本发明的第二实施方式的有机 EL 显示器的截面图。

[0033] 图 3B 是表示本发明的第二实施方式的有机 EL 显示器的截面图。

[0034] 图 4A 是表示本发明的第三实施方式的有机 EL 显示器的截面图。

[0035] 图 4B 是表示本发明的第三实施方式的有机 EL 显示器的截面图。

具体实施方式

[0036] 图 1 是表示本发明的有机 EL 显示器的密封基板 210 侧的俯视图。在图 1 中,表示在密封基板 210 上形成有黑矩阵 220 和 3 种彩色滤光片 230 的例子。图 1 中表示的有机 EL 显示器具有用红色彩色滤光片 230R、绿色彩色滤光片 230G 和蓝色彩色滤光片 230B 表示的 3 种子像素,按照与两个绿色子像素和两个蓝色子像素相邻的方式配置隔离体 240。

[0037] 本发明的第一实施方式的有机 EL 显示器的截面图表示在图 2A 和图 2B。图 2A 是沿图 1 所示的截面线 IIA-IIA 的截面图,图 2B 是沿图 1 所示的截面线 IIB-IIB 的截面图。

[0038] TFT 基板 110 上,形成图案形的导电层 121 及绝缘层 122,形成驱动电路配线。驱动电路配线,如图 2B 所示,除去用于使导电层 121 连接到反射电极 142 的接触孔,由保护层 123 覆盖。然后,为覆盖保护层 123,形成平坦化层 131,将平坦化层 131 的上表面平坦化。此时,如图 2B 所示,平坦化层 131 上也形成用于使导电层 121 和反射电极 142 连接的接触孔。平坦化层 131 使用在该技术中熟知的任意树脂材料形成、此接触孔能够由基于光刻法的图案化形成。然后,形成用于阻挡来自平坦化层 131 的脱气的无机钝化层 132。如图 2B 所示,在无机钝化层 132,也形成有用于使导电层 121 和反射电极 142 连接的接触孔。在各个接触孔,为完全覆盖平坦化层 131 的侧面,优选形成无机钝化层 132。如上所述,在保护层 123、平坦化层 131 和无机钝化层 132 对齐位置形成的接触孔上,导电层 121 与反射电极 142 电连接。

[0039] 接下来,使用 IZO、ITO 等的导电性氧化物,形成反射电极用的基底层 141。基底层 141 是根据需要设置的层。但是,为确保反射电极 142 与无机钝化层 132 的密接性,优选设置基底层 141。存在基底层 141 的情况下,在设置于保护层 123、平坦化层 131 及无机钝化层 132 的接触孔的底面,基底层 141 连接导电层 121 (TFT 元件的一部分)。然后,在基底层 141 上形成反射电极 142。反射电极 142 可以是 MoCr、CrB、Ag、Ag 合金、Al 合金等的高反射率金属材料的单层膜,也可以是高反射率金属材料和 IZO、ITO 等的透明导电性氧化物材料的层叠膜。透明导电性氧化物材料,对高反射率金属材料的保护,及得到的有机 EL 显示器上的光学距离的调整是有效的。在基底层 141 不存在的情况下,在接触孔的底面,反射电极 142 直接连接到导电层 121 (TFT 元件的一部分)。

[0040] 在本发明中,基底层 141 被分割成多个部分,各个部分形成在与发光部(图 1 ~ 图 2 B 的构成中的子像素)对应的位置。因此,反射电极 142 也由形成在与发光部对应的位置的多个部分电极构成。

[0041] 接下来,为覆盖构成反射电极 142 的部分电极的肩部,形成绝缘膜 143a。绝缘膜 143a 由无机材料,或能实施充分的脱气及排水处理的有机材料(聚酰亚胺等)形成。在图 2A 及图 2 B 中,表示使用任意可选设置的层即绝缘膜用阻挡层 143b 覆盖绝缘膜 143a 的构成。绝缘膜阻挡层 143b 优选使用无机材料形成。绝缘膜用阻挡层 143b,特别是使用有机材料形成绝缘膜 143a 的情况下,在防止水分等的脱气从绝缘膜 143a 侵入到有机 EL 层 160 等方面是有效的。

[0042] 接下来,绝缘膜 143a 及绝缘膜用阻挡层 143b 上,形成分隔壁 150。在本实施方式中,分隔壁 150 由向纵方向(截面线 IIB - IIB 的方向)延伸的多个条纹状部分和与第一的方向垂直的横方向(截面线 IIA - IIA 的方向)延伸的多个条纹状部分构成,具有多个开口部。在分隔壁 150 的各个开口部中,构成反射电极 142 的部分电极露出。由于分隔壁 150 也作为之后形成色转换层 190 时的堤被利用,优选高出反射电极 142 表面 $3 \sim 7 \mu\text{m}$ 的高度。

[0043] 分隔壁 150,可以使用有机材料或无机材料的任意一种形成。这里,从增大膜厚简单及能够控制制造成本观点出发,优选使用有机材料。使用有机材料的情况下,有必要通过使用烘烤操作等,充分除去其内部含有的水分,尽可能控制脱气的发生。另外,使用有机材料的情况下,为使由蒸镀法形成的有机 EL 层 160 分割成多个部分,分隔壁 150 优选具有倒锥形的截面。

[0044] 能够用于形成分隔壁 150 的无机材料包括金属。使用金属形成分隔壁 150 的情况

下,为确保反射电极 142 表面起的高度,可以使用电镀法等形成分隔壁 150。根据日本特开 2005-93398 号公报所述,使用金属形成分隔壁 150 的情况下,分隔壁 150 可以具有倒锥形形状、矩形形状等的截面形状(参照专利文献 3)。能够用于形成分隔壁 150 的金属材料包括 Cu、Al、Ag、Au、Ni、Mo 及 Ti。金属制的分隔壁 150,特别是具有比较小的尺寸的发光部的情况下,作为之后形成的透明电极 170 的辅助配线起作用,对抑制由透明电极 170 的配线电阻的减小引起的亮度不均匀的发生和损耗电力的增大是有效的。

[0045] 接下来,在形成分隔壁 150 的叠层体上,层叠有机 EL 层 160。有机 EL 层 160 至少包含有机发光层,可以进一步包含使电子和 / 或空穴的注入和 / 或输送更加容易的一个或多个层。有机 EL 层 160 的各个构成层能够使用在现有技术中熟知的任意材料。

[0046] 分隔壁 150 在具有倒锥形的截面形状的情况下,有机 EL 层 160 是在反射电极 142 的上表面(包含反射电极 142 周围的绝缘膜用阻挡层 143b 的上表面),及分隔壁 150 的上表面形成。这里,在反射电极 142 的上表面形成的有机 EL 层 160 被分隔壁 150 分离成多个部分。在本实施方式中,有机 EL 层 160 的多个部分与构成反射电极 142 的多个部分电极 1 对 1 对应形成。换句话说,有机 EL 层 160 按照多个发光部(子像素)的每一个分离形成。另外,在反射电极 142 的上表面形成的有机 EL 层 160 的多个部分的各个,不与分隔壁 150 的侧面接触。由于在与发光相关的反射电极 142 的上表面形成的有机 EL 层 160 与分隔壁 150 不接触,及经由与分隔壁 150 之间存在的透明电极 170(后述),能够阻挡来自分隔壁 150 的水分的侵入。另外,即使水分自分隔壁 150 侵入的情况下,以及后述阻挡层 180 上存在缺陷而使水分自外部侵入的情况下,由于有机 EL 层 160 被分离成多个部分,发生有机 EL 层 160 劣化的只有水分侵入的部分,劣化(也就是,被称作暗斑或暗区的区域)不传播到整个有机 EL 层 160。另外,即使绝缘膜用阻挡层 143b 存在缺陷,脱气经过绝缘膜 143a 侵入的情况下,同样劣化不会传播到整个有机 EL 层 160。

[0047] 接下来,在有机 EL 层 160 上形成透明电极 170。本发明中的透明电极 170 可以是透明的或半透明。透明电极 170 可以利用溅射法使 ITO、IZO 等透明导电性氧化物堆叠形成。透明电极 170 为覆盖有机 EL 层 160 的上表面,及分隔壁 150 的上表面及侧面而形成。此时,为了缓和由溅射法引起的有机 EL 层 160 的损伤,在透明导电性氧化物的堆叠前,形成 MgAg、Au 等的透明性高的金属薄膜(不图示)也可以。在存在的情况下,金属薄膜优选具有数 nm 左右的膜厚。

[0048] 在显示区域周缘部,在与图 2B 表示的发光部用的接触孔不同的接触孔中,透明电极 170 被连接到电源供给线或 GND 配线等。

[0049] 接下来,为覆盖透明电极 170 以下的构造,形成阻挡层 180。阻挡层 180 是为防止来自外部的水分和气体侵入有机 EL 层 160 的层。另外,由于阻挡层 180 存在于取出有机 EL 层 160 的发光的路径上,因此优选具有高透过率。并且,从防止阻挡层 180 与透明电极 170 或者色转换层 190 的界面上的反射,提高有机 EL 层 160 的发光的取出效率的观点出发,阻挡层 180 优选具有与透明电极 170 相同的高折射率。作为阻挡层 180,可以使用 SiN、SiON 的单层膜或层叠膜。阻挡层 180 的形成中,可以利用溅射法、CVD 法等。为追求更好的覆盖性,优选使用 CVD 法形成阻挡层 180。由此,分隔壁 150 的间隙(即与反射电极 142 对应的位置)形成成为凹部的阻挡层 180。

[0050] 接下来,由于分隔壁 150 的高度引起的形成的阻挡层 180 的凹部内,形成由多个部

分构成的色转换层 190。换言之,被阻挡层 180 覆盖的分隔壁 150 用作堤,形成由多个部分构成的色转换层 190。图 2A 表示形成由红色色转换层 190R 和绿色色转换层 190G 构成的 2 种色转换层 190 的例子。色转换层 190 可以使用像喷墨法、分配法(dispenser)或者印刷法的广义的涂敷法形成。色转换层 190 优选具有与阻挡层 180 同等以上的折射率。由于具有这样的折射率,可以防止阻挡层 180 和色转换层 190 的界面上的反射,提高向有机 EL 层 160 的发光的色转换层 190 的入射效率。

[0051] 向色转换层 190 的劣化和粘合间隙封入填充剂时,为防止色转换材料向填充剂中的溶出,色转换层 190 上可以不进一步设置保护层(不图示)。保护层可以由无机材料或树脂形成。

[0052] 对按照以上这样形成的有机 EL 元件基板,粘合密封基板 210,能够得到本实施方式的有机 EL 显示器。密封基板 210 可以由透明材料构成的板状材料,或者也可以是在此板状材料上形成彩色滤光片 230 和 / 或黑矩阵 220 的材料。图 2A 及图 2B 中,表示在密封基板 210 上,设置包括黑矩阵 220 和红色彩色滤光片 230R,绿色彩色滤光片 230G 和蓝色彩色滤光片 230B 的彩色滤光片 230 的例子。密封基板 210 可以使用玻璃等的透明材料形成。黑矩阵 220 和彩色滤光片 230 可以使用市面上的平板显示器用材料形成。

[0053] 在形成黑矩阵 220 的情况下,形成为在与有机 EL 元件基板的发光部(与子像素、反射电极 142 等的位置对应)对应的位置具有开口部。形成彩色滤光片 230 的情况下,在对应有机 EL 元件基板的所期望的发光部(子像素)的位置形成彩色滤光片 230。形成黑矩阵 220 和彩色滤光片 230 这两个的情况下,优选最先形成黑矩阵 220,然后形成彩色滤光片 230。此种情况下,彩色滤光片 230 的周缘部可以重叠在黑矩阵 220。

[0054] 在有机 EL 元件基板和密封基板 210 粘合时,可以在任一个基板上形成隔离体 240。在有机 EL 元件基板上形成隔离体 240 的情况下,在分隔壁 150 上形成的阻挡层 180 上容易形成隔离体 240。此种情况下,不需要在整个分隔壁 150 上设置隔离体 240。例如,如图 1 ~ 图 2B 所示,两个绿色用发光部(子像素)和两个蓝色用发光部(子像素)相邻,只有在分隔壁 150 的条纹状部分相交的位置能够设置隔离体 240。另外,在密封基板 210 上设置隔离体 240 的情况下,优选在有机 EL 层 160 的发光的通过路径以外的部分设置隔离体 240。并且,在使用设置有黑矩阵 220 和 / 或彩色滤光片 230 的密封基板 210 的情况下,隔离体 240 可以设置在黑矩阵 220 上,或者黑矩阵 220 和彩色滤光片 230 的重叠部的上。

[0055] 在隔离体 240 的形成后,使有机 EL 元件基板和密封基板 210 粘合。如图 2A 及图 2B 所示,在密封基板 210 上设置彩色滤光片 230 和黑矩阵 220 的情况下,粘合为正确对应有机 EL 元件基板的发光部的位置和密封基板 210 上的黑矩阵 220 开口部的位置。粘合例如能够在有机 EL 元件基板或者密封基板 210 的周缘部能够使用以包围有机 EL 元件基板的显示区域的方式设置的 UV 固化型粘接剂实施。

[0056] 粘合时,在有机 EL 元件基板和密封基板 210 之间形成的粘合间隙中,可以填充气体(粘合时的气氛气体)。但是,为防止由于干涉条纹的产生和与粘合间隙相邻的界面上的反射引起的光取出效率降低,优选填充具有 1.3 以上的折射率的液体或固体。进而,为使得到的有机 EL 显示器的机械强度增大,优选粘合时向粘合间隙填充液态的粘接剂等,粘合后使之固化成固体。粘合时填充液态材料的方法例如包含真空滴下粘合法。

[0057] 在本实施方式的有机 EL 元件基板上,在形成分隔壁 150 的区域中,不形成机械强

度低的有机 EL 层 160。因此,向粘合间隙填充液态粘接剂进行粘合的情况下,形成分隔壁 150 的区域有助于与密封基板 210 的粘合强度的提高。所以,在本发明的有机 EL 显示器上,能够保证显示区域内的粘合的机械强度,能够使被称作所谓的“边框”的显示区域的周缘变窄。由此,将来能够排除设置在基板周缘部的 UV 固化型粘接剂(所谓的“外周密封部”)的必要性。

[0058] 本发明的有机 EL 显示器的第二实施方式的截面图表示在图 3A 及图 3B。3A 及图 3B 的截面分别对应图 2A 及图 2B 表示的截面。本实施方式具有对有机 EL 显示器的尺寸扩大有利的辅助配线 145。辅助配线 145 对抑制因透明电极 170 的配线电阻产生的亮度不均匀和损耗电力的增大是有效的。本实施方式的有机 EL 显示器无机钝化层 132 以下的构成,与第一实施方式相同,能够使用与上述相同的方法形成。

[0059] 接下来,反射电极用的基底层 141(存在的情况下)和反射电极 142 的形成的同时,形成各个辅助配线用的基底层 144 和辅助配线 145。也就是,由于辅助配线 145 由低电阻的金属材料形成,具有比由透明导电性氧化物形成的透明电极 170 更低的电阻。基底层 144 和辅助配线 145 分别由多个部分构成。并且,那些多个部分的各个,在形成发光部的基底层 141 和反射电极 142 的间隙中形成。辅助配线 145 在显示区域周缘部,在与如图 3B 所示的发光部用的接触孔不同的接触孔上,被连接到电源供给线或者 GND 配线等。

[0060] 接下来,为覆盖构成反射电极 142 的部分电极的肩部,形成绝缘膜 143。在本实施方式中,在绝缘膜 143 上形成用于使辅助配线 144 和透明电极 170 连接的开口部。为形成这个开口部除了进行图案化,绝缘膜 143 可以使用与第一实施方式的绝缘膜 143a 相同的材料和工艺形成。在本实施方式中,以不堵塞绝缘膜 143 的开口部作为条件,也可以形成绝缘膜用阻挡层。

[0061] 接下来,在绝缘膜 143 上形成分隔壁 150。本实施方式的分隔壁 150 具有倒锥形的截面形状,配置为使辅助配线 145 上的绝缘膜 143 的开口部配置在分隔壁 150 的上表面的下方的位置。按照这种截面形状和配置,能够以不堵塞绝缘膜 143 的开口部的方式形成下述有机 EL 层 160。

[0062] 接下来,使用与第一实施方式相同的方法及材料,形成有机 EL 层 160 和透明电极 170。与第一实施方式相同,有机 EL 层 160 是多个发光部按每个分隔壁 150 分离形成。透明电极 170 使用具有良好覆盖率的溅射法形成,因此在分隔壁的上表面及侧面以及有机 EL 层 160 的上表面形成,在未形成有机 EL 层 160 的分隔壁的上表面的下方,与辅助配线 145 电连接。由于与低电阻的辅助配线 145 连接,能够使透明电极 170 的配线电阻减小,抑制亮度不均匀的产生和损耗电力的增大。

[0063] 从有机 EL 层 160 的分离及辅助配线 145 和透明电极 170 连接的观点来看,分隔壁 150 优选具有 $1.5 \sim 3 \mu\text{m}$ 左右的高度。但是,与第一实施方式相同,由于分隔壁 150 也用作色转换层 190 的分离的堤,分隔壁 150 优选具有 $3 \sim 7 \mu\text{m}$ 的高度。

[0064] 阻挡层 180 和色转换层 190 能够使用与第一实施方式相同的方法及材料形成。并且,密封基板 210 也可以具有与第一实施方式相同的材料及构成(彩色滤光片 230、黑矩阵 220 等)。与密封基板 210 的粘合也可以使用与第一实施方式相同的方法实施。

[0065] 本实施方式的有机 EL 显示器,由于辅助配线 144 的存在,发光部的面积缩小,因此在具有比较大的发光部尺寸的情况下是适合的。在发光部的尺寸比较小的情况下,在第一

实施方式中形成金属制的分隔壁 150, 分隔壁 150 作为辅助配线使用是有效的。

[0066] 本发明的有机 EL 显示器的第三实施方式的截面图在图 4A 及图 4B 表示。图 4A 及图 4B 的截面对应图 2A 及图 2B 所示的截面。本实施方式具有按照每个发光部列(子像素列)分离的多个部分构成的有机 EL 层 160、及按每个发光部列(子像素列)分离的多个部分电极构成的透明电极 170。多个部分电极构成的透明电极 170 使按每个发光部列的电流测定, 及每个发光部列的电压控制这样的多样化控制成为可能。本实施方式的有机 EL 显示器的绝缘膜 143 以下的构成与第二实施方式相同, 可以使用与上述相同的方法形成。因此, 在图 4A 及图 4B 中, 表示未设置绝缘膜用的阻挡层的构成, 但在本实施方式也可以形成绝缘膜用的阻挡层。

[0067] 在本实施方式中的分隔壁 150, 由在一个方向延伸的多个条纹状部分形成。分隔壁 150 的条纹状部分分别配置在构成反射电极 142 的多个部分电极的间隙中。在图 4A 及图 4B 中, 表示在纵方向(图 1 的截面线 IIB-IIB 的方向)延伸的分隔壁 150 的例子。除了上述的方面, 分隔壁 150 可以使用与第一实施方式相同的材料及方法形成。

[0068] 接下来, 有机 EL 层 160 使用与第一实施方式相同的材料及方法形成。有机 EL 层 160 与第一实施方式相同, 在反射电极 142 的上表面及分隔壁 150 的上表面形成。但是, 与图 2B 所示的第一实施方式的情况不同, 在本实施方式中如图 4B 所示能够得到由在发光部列内连续的多个条纹状部分构成的有机 EL 层 160。

[0069] 接下来, 利用 MgAg、Au 等的半透明性的金属材料形成透明电极 170。本实施方式的透明电极 170 具有 10 ~ 50nm 左右的膜厚。在透明电极 170 的形成中, 利用蒸镀法。金属材料膜在反射电极 142 及分隔壁 150 上, 形成在有机 EL 层 160 的上表面。在本实施方式中, 在有机 EL 层 160 的上表面形成的部分作为透明电极 170 作用, 分隔壁 150 上形成的金属膜 171 与透明电极 170 分离, 不作为电极起作用。因此, 如图 4B 所示, 透明电极 170 是由与分隔壁 150 相同的方向延伸的多个条纹状的部分电极构成。构成透明电极 170 的多个部分电极的各个在显示区域周缘部, 在与图 4B 所示的发光部用的接触孔不同的接触孔, 连接到电源供给线, GND 配线等。

[0070] 从对有机 EL 层 160 和透明电极 170 的条纹状部分的分离的观点出发, 分隔壁 150 优选具有 1.5 ~ 3 μm 左右的高度。但是, 与第一实施方式相同, 由于分隔壁 150 用作为色转换层 190 的分离的堤, 分隔壁 150 优选具有 3 ~ 7 μm 的高度。

[0071] 阻挡层 180 及色转换层 190 可以使用与第一实施方式相同的方法及材料形成。并且, 密封基板 210 也可以使用与第一实施方式相同的材料及构成(彩色滤光片 230、黑矩阵 220 等)。与密封基板 210 的粘合也可以使用与第一实施方式相同的方法实施。

[0072] 在本实施方式中, 由于透明电极 170 被每个发光部列的多个部分电极分离, 因此对每个发光部列测量电流成为可能。并且, 对每个发光部列控制电压等, 进行有机 EL 显示器的更多样化的控制成为可能。

[0073] 实施例

[0074] <实施例 1>

[0075] 本实施例是本发明的第一实施方式的有机 EL 显示器的例子。本实施例的有机 EL 显示器, 具有 3 英寸的公称尺寸, 各像素具有 60 μm × 180 μm × RGB 的尺寸。并且, 密封基板 210 上使用形成黑矩阵 220 及 3 种彩色滤光片 230 所得的彩色滤光片基板。

[0076] 在 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 0.7\text{mm}$ 的无碱玻璃(旭硝子制、AN-100)上,形成多个显示器部分的导电层 121 (含开关元件及配线),绝缘层 122 及保护层 123。接下来,在保护层 123 上形成平坦化层 131。使用光刻法对平坦化层 131 图案化,在各子像素(发光部)分别形成用于连接导电层 121 与反射电极 142 的具有 $20\mu\text{m}$ 见方的尺寸的接触孔。

[0077] 接下来,使用溅射法在整个表面上形成膜厚 300nm 的 SiO_2 膜。接下来,使用干法蚀刻在各接触孔底面形成比该底面小的开口部,得到无机钝化层 132。由此,成为平坦化层 131 完全被无机钝化层 132 覆盖,同时导电层 121 在接触孔底面露出的状态。

[0078] 接下来,在 Ar 气氛中使用射频平面磁控溅射法形成膜厚 50nm 的 IZO 膜。接下来,涂敷抗蚀剂“OFRP-800”(东京应化制),进行曝光及显影进行图案化,以该图案作为掩模进行 IZO 膜的湿法蚀刻,形成由每个子像素分离的多个部分构成的基层层 141。构成基层层 141 的各个部分,通过平坦化层 131 及无机钝化层 132 上形成的接触孔,被连接到导电层 121。接下来,以覆盖基层层 141 的方式使用溅射法形成膜厚 200nm 的 Ag 合金膜,使用相同的工艺进行图案化,形成由多个部分构成的反射电极 142。构成反射电极 142 的多个部分分别配置为不从基层层 141 突出。

[0079] 接下来,使用旋涂法涂敷膜厚 $1\mu\text{m}$ 的酚醛清漆系感光性树脂膜。接下来,使用光刻法以在反射电极 142 上设置比发光部尺寸(约 $36\mu\text{m} \times$ 约 $150\mu\text{m}$)纵横都宽 $2 \sim 4\mu\text{m}$ 左右的开口部的方式,进行图案化,形成绝缘膜 143a。对得到的绝缘膜 143a 以 230°C 左右烘烤,充分排出水分等的脱气。接下来,使用 CVD 法形成膜厚 300nm 的 SiN 膜。使用干法蚀刻法进行得到的 SiN 膜的图案化,形成具有上述的发光部尺寸的开口部,形成绝缘膜用阻挡层 143b。通过此操作,绝缘膜 143a 被绝缘膜用阻挡层 143b 完全覆盖。因此,绝缘膜用阻挡层 143b,加上上述的发光部,在配列在基板上的多个显示器部分的显示区域的周缘部,具有用于供给必要的电连接部的开口部。

[0080] 接下来,涂敷感光性树脂(日立化成工业制、CR-600)、使用光刻法进行图案化,由在纵方向及横方向分别延伸的多个条纹状部分构成,形成在对应各发光部的位置上具有开口部的分隔壁 150。分隔壁 150 的条纹状部分分别具有上底约 $10\mu\text{m}$ 、下底约 $6\mu\text{m}$ 、从电极面起的高度约 $5\mu\text{m}$ 的倒锥形状(倒梯形)截面。将得到的分隔壁 150 以 220°C 左右烘烤,排出水分等的脱气。通过此操作,在横方向子像素倾斜 $60\mu\text{m}$,得到横方向开口部宽 $50\mu\text{m}$ 左右的分隔壁 150。此外,在本实施例中的“横方向”是在图 2A 的左右方向。

[0081] 接下来,在电阻加热蒸镀装置上安装形成分隔壁 150 的叠层体。通过使用具有对在基板上配列的多个显示器部分的显示区域的开口部的掩模的蒸镀法,在反射电极 142 上及分隔壁 150 的上表面,由 Li 构成的膜厚 1.5nm 的缓冲层,由三(8-羟基喹啉)铝(Alq_3)构成的膜厚 20nm 的电子输送层、4,4'-双(2,2'-二苯乙炔基)联苯(DPVBi)构成的膜厚 30nm 的发光层、4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯氨基]联苯(α -NPD)构成的膜厚 10nm 的空穴输送层,及铜酞菁(CuPc)构成的膜厚 100nm 的空穴注入层,按照这个顺序形成,得到有机 EL 层 160。进一步,在有机 EL 层 160 上,形成由 MgAg 构成的膜厚 5nm 的损伤缓和层(不图示)。有机 EL 层 160 及损伤缓和层被分隔壁 150 分别分离成各发光部,与分隔壁 150 的侧面不接触。

[0082] 接下来,不破坏真空,使形成损伤缓和层的叠层体移动至相对溅射装置。通过具有对在基板上配列的多个显示器部分的开口部的掩模,使膜厚 200nm 的 IZO 堆叠,得到透明

电极 170。IZO 膜在包含分隔壁 150 上表面的有机 EL 层 160 上和分隔壁 150 的侧面形成,在显示器部分的各个,供给作为集成电极起作用的透明电极 170。并且,透明电极 170 在各显示器部分的显示区域周缘部,通过不图示的接触孔连接到导电层 121。根据以上操作,各发光部内的有机 EL 层 160,都是使用无机材料形成的层,被反射电极 142 及其下面的无机钝化层 132、绝缘膜用阻挡层 143b 以及透明电极 170 包围。

[0083] 接下来,不破坏真空,使形成透明电极 170 的叠层体移动至 CVD 装置。使用 CVD 法使膜厚 $2\mu\text{m}$ 的 SiN 膜堆叠,形成阻挡层 180。得到的阻挡层 180 具有约 1.8 的折射率。

[0084] 接下来,将形成阻挡层 180 的叠层体配置在设置于氧浓度 50ppm 以下,水分浓度 50ppm 以下的环境的多喷嘴式喷墨装置(发射精度 $\pm 5\mu\text{m}$)内。按标记对准后,使色转换材料墨水粘合在由分隔壁 150 引起的堤内的阻挡层上。墨水的附着,在飞行中的墨滴形成直径约 $30\mu\text{m}$ 的球的条件下实施。并且,在各堤中,使 3 滴墨滴附着。使墨滴附着到整个基板后,加热到 100°C 使墨滴干燥。反复进行上述的墨滴附着及干燥,形成膜厚 $0.5\mu\text{m}$ 的红色色转换层 190R 及绿色色转换层 190G,得到有机 EL 元件基板。在这个工艺中,墨水流淌到与规定堤相邻的堤,未确认所谓的“混色”现象。

[0085] 在本实施例中,用于形成红色色转换层 190R 的墨水为甲苯(toluene)1000 重量部和香豆素 6 及 DCM 的色素混合物(香豆素 6 和 DCM 的摩尔比为 48:2)50 重量部的混合物。并且,用于形成绿色色转换层 190G 的墨水为甲苯 1000 重量部和香豆素 6 及 DEQ 的色素混合物(香豆素 6 和 DEQ 的摩尔比为 48:2)50 重量部的混合物。

[0086] 另外,在 $200\text{mm}\times 200\text{mm}\times 0.7\text{mm}$ 的无碱玻璃(康宁制、イーグル 2000)密封基板 210 上,涂敷 CK-7001 (可以从富士胶卷株式会社取得),使用光刻法进行图案化,在多个显示器部分的显示区域内形成膜厚 $1\mu\text{m}$ 的黑矩阵 220。黑矩阵 220 具有 $46\mu\text{m}\times 160\mu\text{m}$ 的多个开口部配列在纵方向及横方向的构造。此处,横方向线宽(位于横方向开口部间的间隔)设为 $14\mu\text{m}$,纵方向线宽(位于纵方向开口部间的间隔)设为 $20\mu\text{m}$ 。

[0087] 接下来,涂敷 CR-7001、CG-7001 及 CB-7001 (都可以从富士胶卷株式会社取得),进行图案化,分别形成膜厚 $1.5\mu\text{m}$ 的红色彩色滤光片 230R、绿色彩色滤光片 230G 及蓝色彩色滤光片 230B。各个颜色的彩色滤光片 230 由在纵方向延伸的多个条纹状部分构成。

[0088] 接下来,涂敷感光性树脂(日立化成工业制、CR-600,在与设置绿色彩色滤光片 230G 的两个黑矩阵 220 的开口部及设置蓝色彩色滤光片 230B 的两个黑矩阵 220 的开口部相邻的黑矩阵 220 的格子点上,形成直径 $20\mu\text{m}$ 、高 $2\mu\text{m}$ 的圆柱形隔离体 240,得到彩色滤光片基板。

[0089] 将按上述这样得到的有机 EL 元件基板及彩色滤光片基板移动至设置在氧浓度 5ppm 以下、水分浓度 5ppm 以下的环境的粘合装置内。将形成隔离体 240 的面朝上,配置彩色滤光片基板,使用分配器,在对应多个显示器部分的区域的外周部,无缝涂敷环氧树脂系 UV 固化型粘接剂(ナガセケムテックス公司制、XNR-5516)。接下来,使用机械轻量阀(喷出精度 $\pm 5\%$ 以内),在对应多个显示器部分的区域的中央部,滴下更低黏度的热固化型环氧树脂粘接剂(折射率约 1.5)。

[0090] 接下来,将形成有机 EL 元件基板的色转换层 190 的面朝下配置,使得与涂敷粘接剂的彩色滤光片基板相对。将装置内减压到 10Pa 以下、维持两基板平行的同时使得基板间距离接近到约 $30\mu\text{m}$ 左右。在 UV 固化型粘接剂接触到有机 EL 元件基板的状态下,通过校

准机构进行两基板的位置对准。此后,将装置内的压力恢复到大气压,在两基板间稍微添加负重。此时热固化型环氧树脂粘接剂,从对应多个显示器部分的区域的中央部向周缘部扩大。两基板的接近,在隔离体 240 的前端接触有机 EL 元件基板的分隔壁 150 的点上停止。

[0091] 接下来,从彩色滤光片基板侧通过掩模进行 UV 照射,只对 UV 固化型粘接剂照射 UV 光临时固化,将临时粘合体从粘合装置中取出。观察临时粘合体时,热固化型环氧树脂粘接剂移动到对应各自显示器部分的整个区域。未确认到该区域内的气泡产生,及从该区域外周的 UV 固化型粘接剂的溢出。

[0092] 接下来,使用自动玻璃划线及打破装置,将临时粘合体分割到对应于各自显示器部分的区域。将分割的显示器在加热炉内加热 1 个小时至 80℃ 使得热固化型环氧树脂粘接剂固化,此后,自然冷却 30 分钟。最后,通过干法蚀刻,除去用于与外部驱动电路连接的端子部及 IC 连接用垫上的阻挡层 180,得到多个有机 EL 显示器。

[0093] 按照以上这样得到的本实施例的有机 EL 显示器不在有机 EL 元件基板而在彩色滤光片基板的彩色滤光片上设置色转换层,与将具有 1.7 的折射率的特殊树脂填充到粘合间隙中的现有技术构造的有机 EL 显示器比较、显示出提高了约 30% 的效率。在本实施例中,粘合间隙的填充所使用的热固化型环氧树脂粘接剂是通用的粘接剂,也能够降低制造成本。进一步,将本实施例的有机 EL 显示器进行高温放置试验时,未确认到被称作暗区或者暗斑的缺陷的显著扩大。并且,虽然对本实施例的有机 EL 显示器进行热冲击试验,但是未发生破损等。

[0094] < 实施例 2 >

[0095] 本实施例是本发明的第一实施方式的有机 EL 显示器的另外的例子。本实施例的有机 EL 显示器,具有 3 英寸的公称尺寸,各像素具有 $60\mu\text{m} \times 180\mu\text{m} \times \text{RGB}$ 的尺寸。并且,在密封基板 210 上,使用形成黑矩阵 220 和 3 种彩色滤光片 230 所得的彩色滤光片基板。

[0096] 首先,按照与实施例 1 相同的步骤、形成无机钝化层 132 以下的层。

[0097] 接下来,使用 Cu 电镀法、形成由 Cu 构成的分隔壁 150。分隔壁 150 包括在纵方向及横方向分别延伸的多个条纹状部分,在对应各发光部的位置上分别具有开口部。并且,构成分隔壁 150 的条纹状部分具有约 $10\mu\text{m}$ 宽及约 $4\mu\text{m}$ 厚的长方形截面形状。从反射电极 142 上表面到分隔壁 150 的高度为约 $5\mu\text{m}$ 。

[0098] 接下来,按照与实施例 1 相同的步骤,形成有机 EL 层 160。有机 EL 层 160 在反射电极 142 的上表面及分隔壁 150 的上表面形成,未在分隔壁 150 的侧面形成。

[0099] 接下来,按照与实施例 1 相同的步骤,形成透明电极 170。透明电极 170 在有机 EL 层的上表面、以及分隔壁 150 的侧面和上表面连续形成,与由 Cu 构成的分隔壁 150 电连接。

[0100] 以下,按照与实施例 1 相同的流程,进行阻挡层 180 的形成、彩色滤光片基板的形成、有机 EL 元件基板和彩色滤光片基板的粘合,以及多个显示器部分的分离,得到多个有机 EL 显示器。

[0101] 本实施例的有机 EL 显示器也显示出与实施例 1 的显示器相同的效果。在本实施例中,有机 EL 层 160 和分隔壁 150 的底部虽然接触,由于分隔壁 150 是金属制的,没有从分隔壁 150 到有机 EL 层 160 的水分传播,由此,可以考虑能得到与实施例 1 相同的效果。并且,由于透明电极 170 的配线电阻被由 Cu 构成的导电性分隔壁 150 降低,不存在亮度不均匀明显的情况。

[0102] <实施例 3>

[0103] 本实施例是本发明的第二实施方式的有机 EL 显示器的例子。本实施例的有机 EL 显示器具有 6 英寸的公称尺寸,各像素具有 $100\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}\times\text{RGB}$ 的尺寸。并且,在密封基板 210 上,使用形成黑矩阵 220 及 3 种彩色滤光片 230 所得的彩色滤光片基板。

[0104] 首先,除了改变各像素的尺寸,按照与实施例 1 相同的流程、形成无机钝化层 132 以下的层。

[0105] 接下来,按照与实施例 1 相同的流程,使用溅射法进行 IZO 膜的形成,及 IZO 膜的图案化,在按每个子像素分离的多个部分构成的基底层 141 和与横方向相邻的子像素的间隙中,形成由具有 $16\mu\text{m}$ 宽的多个条纹状部分构成的辅助配线用的基底层 144。辅助配线用的基底层 144 的条纹状部分,沿纵方向排列的子像素列延伸到显示器部分的外周边部,被连接到在显示器部分的外周部设置的电源供给线。

[0106] 接下来,为覆盖基底层 141 使用溅射法形成膜厚 200nm 的 Ag 合金膜,使用相同的工艺进行图案化,形成由多个部分构成的反射电极 142,和由多个条纹状部分构成的辅助配线 145。构成反射电极 142 的多个部分分别配置为不从基底层 141 突出。相同地,辅助配线 145 的条纹状部分分别配置为不从辅助配线用的基底层 144 突出。

[0107] 接下来,使用旋涂法涂敷膜厚 $1\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺系感光性树脂膜,使用光刻法进行图案化,形成绝缘膜 143。绝缘膜 143 在反射电极 142 上具有横 $60\mu\text{m}\times$ 纵 $270\mu\text{m}$ 的开口部,在辅助配线 145 上具有向纵方向延伸的条纹状的开口部。将形成绝缘膜 143 的叠层体以 250°C 左右烘烤,充分排出水分等的脱气。

[0108] 接下来,涂敷感光性树脂(日立化成工业制、CR-600)、使用光刻法进行图案化,形成包括在纵方向延伸的多个条纹状部分的分隔壁 150。分隔壁 150 在对应各发光部的位置上分别具有开口部。分隔壁 150 的条纹状部分分别具有上底约 $14\mu\text{m}$ 、下底约 $6\mu\text{m}$ 、从电极面起的高度约 $7\mu\text{m}$ 的倒锥形状(倒梯形)截面。在此,在辅助配线 145 上的绝缘膜 143 设置的开口部,位于分隔壁 150 的上表面的下方。将得到的分隔壁 150 以 220°C 左右烘烤,排出水分等的脱气。通过此操作,相对于在横方向子像素间距 $100\mu\text{m}$,得到横方向开口部宽 $86\mu\text{m}$ 左右的分隔壁 150。

[0109] 接下来,按照与实施例 1 相同的流程,形成有机 EL 层 160。有机 EL 层 160 与实施例 1 相同地被分隔壁 150 按各发光部分别分离。并且,有机 EL 层 160 不接触分隔壁 150 的侧面,及完全不堵塞辅助配线 145 上的绝缘膜 143 的开口部。

[0110] 接下来,按照与实施例 1 相同的流程,形成透明电极 170。此时,透明电极 170,除了有机 EL 层 160 上表面及分隔壁 150 的上表面,还沿分隔壁 150 的侧面形成,通过绝缘膜 143 的开口部连接到辅助配线 145。

[0111] 以下、按照与实施例 1 相同的流程,进行阻挡层 180 的形成、彩色滤光片基板的形成、有机 EL 元件基板和彩色滤光片基板的粘合,以及多个显示器部分的分离,得到多个有机 EL 显示器。

[0112] 本实施例的有机 EL 显示器也显示出与实施例 1 的显示器相同的效果。并且,无论显示器的尺寸是否扩大,由于透明电极 170 的配线电阻被辅助配线 145 降低,不存在亮度不均匀明显的情况。

[0113] <实施例 4>

[0114] 本实施例是本发明的第三的实施方式的有机 EL 显示器的例子。本实施例的有机 EL 显示器具有 3 英寸的公称尺寸,各像素具有 $60\mu\text{m}\times 180\mu\text{m}\times \text{RGB}$ 的尺寸。并且,在密封基板 210 上使用形成黑矩阵 220 及 3 种彩色滤光片 230 所得的彩色滤光片基板。

[0115] 首先,按照与实施例 1 相同的步骤、形成无机钝化层 132 以下的层。

[0116] 接下来,涂敷感光性树脂(日立化成工业制、CR-600)、使用光刻法进行图案化,形成包括在纵方向延伸的多个条纹状部分的分隔壁 150。分隔壁 150 的条纹状部分定位在向纵方向延伸的发光部列的间隙。分隔壁 150 的条纹状部分分别具有上底约 $10\mu\text{m}$ 、下底约 $6\mu\text{m}$ 、从电极面起的高度约 $5\mu\text{m}$ 的倒锥形状(倒梯形)截面。对得到的分隔壁 150 以 220°C 左右烘烤,排出水分等的脱气。通过此操作,相对于在横方向子像素间距 $60\mu\text{m}$,得到横方向开口部宽 $50\mu\text{m}$ 左右的分隔壁 150。

[0117] 接下来,按照与实施例 1 相同的流程,形成有机 EL 层 160。有机 EL 层 160 在反射电极 142 的上表面和分隔壁 150 的上表面形成,不在分隔壁 150 的侧面形成。本实施例的有机 EL 层 160 由向纵方向延伸的多个条纹状部分构成。

[0118] 接下来,使形成有机 EL 层 160 的叠层体移动至电阻加热蒸镀装置的另外的容器,形成膜厚约 30nm 的 MgAg 膜。MgAg 膜定位于有机 EL 层 160 上,分离为包括在纵方向延伸的多个条纹状部分构成的透明电极 170,和在分隔壁 150 上形成的 MgAg 膜 171。

[0119] 以下,按照与实施 1 相同的流程,进行阻挡层 180 的形成,彩色滤光片基板的形成,有机 EL 元件基板和彩色滤光片基板的粘合,以及多个显示器部分的分离,得到多个有机 EL 显示器。

[0120] 本实施例的有机 EL 显示器显示出与实施例 1 的显示器相同的效果。

[0121] 符号说明

[0122] 110:TFT 基板

[0123] 121:导电层

[0124] 122:绝缘层

[0125] 123:保护层

[0126] 131:平坦化层

[0127] 132:无机钝化层

[0128] 141:反射电极用的基底层

[0129] 142:反射电极

[0130] 143、143a:绝缘膜

[0131] 143b:绝缘膜用的阻挡层

[0132] 144:辅助配线用的基底层

[0133] 145:辅助配线

[0134] 150:分隔壁

[0135] 160:有机 EL 层

[0136] 170:透明电极

[0137] 171:金属膜

[0138] 180:阻挡层

[0139] 190(R,G):色转换层

- [0140] 210 :密封基板
- [0141] 220 :黑矩阵
- [0142] 230 (R, G, B) :彩色滤光片
- [0143] 240 :隔离体

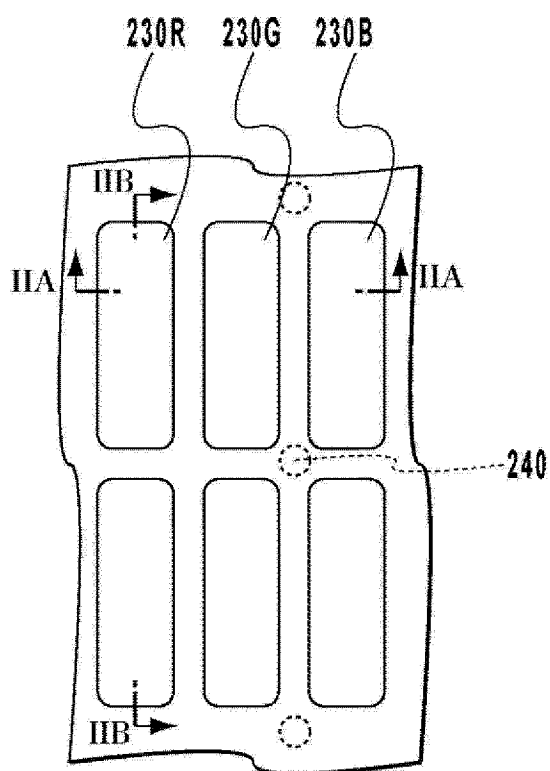


图 1

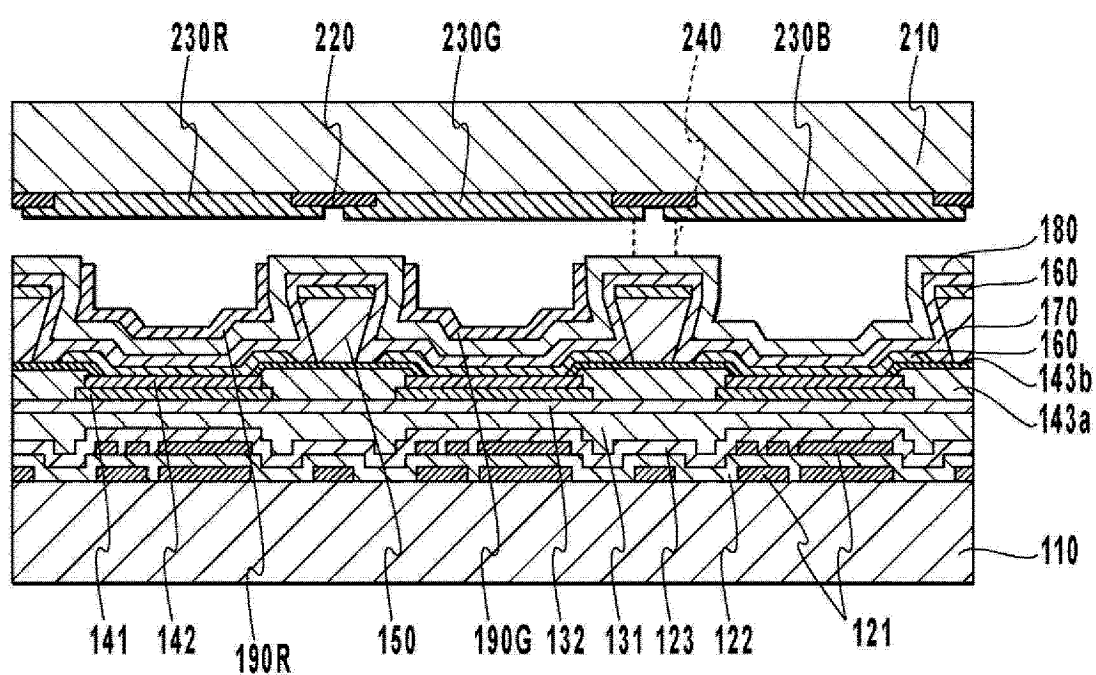


图 2A

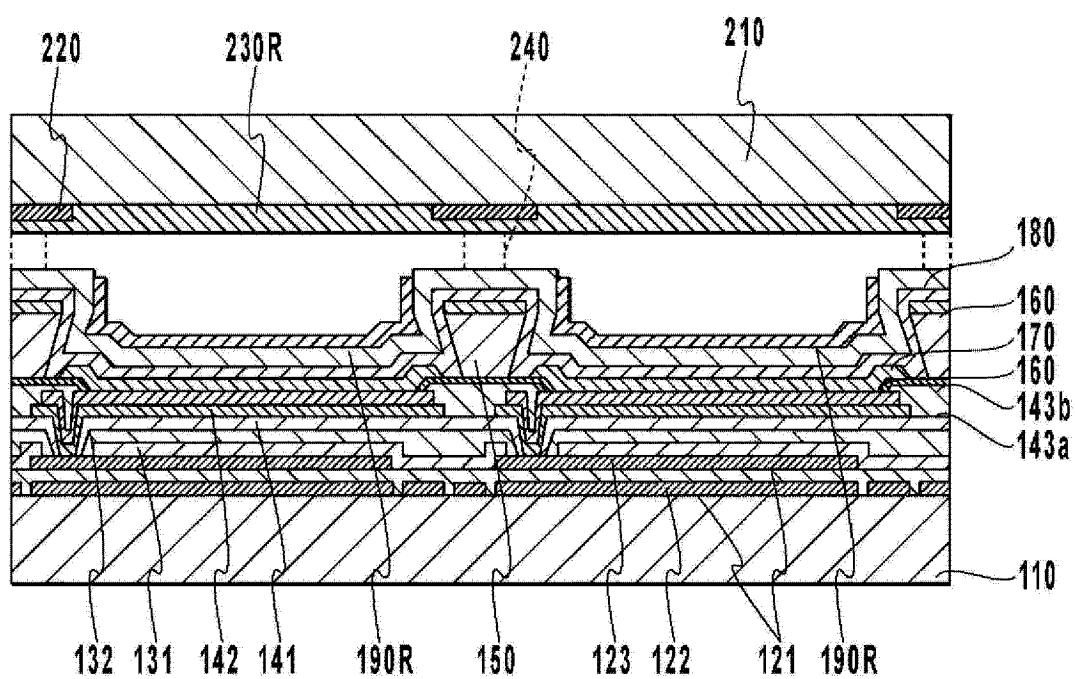


图 2B

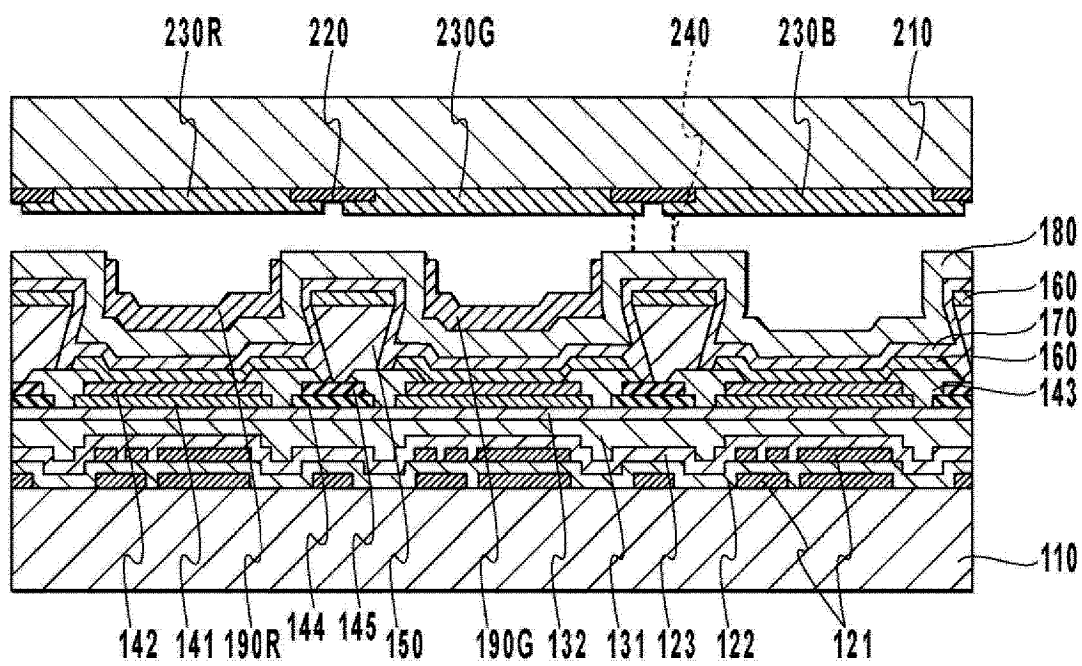


图 3A

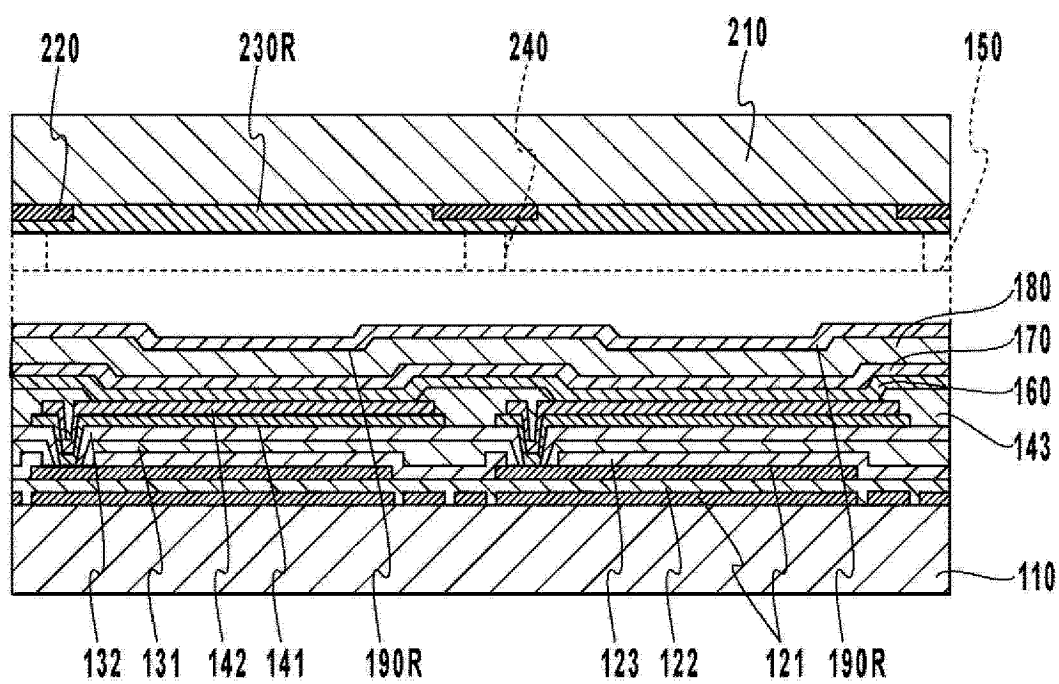


图 4B

专利名称(译)	有机EL显示器		
公开(公告)号	CN102668706A	公开(公告)日	2012-09-12
申请号	CN200980162491.7	申请日	2009-11-17
[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	仲村秀世		
发明人	仲村秀世		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/28		
其他公开文献	CN102668706B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供具有光学损耗降低及高效率，并且能用廉价的方法制造的有机EL显示器。本发明的有机EL显示器是粘合有机EL元件基板与密封基板而形成的，其中，该有机EL元件基板包含基板，反射电极，有机EL层，分隔壁，阻挡层，透明电极以及色转换层，反射电极包括多个部分电极，有机EL层形成在反射电极上，包括通过分隔壁分离的多个部分，透明电极形成在有机EL层上，阻挡层覆盖分隔壁和透明电极，并且在与反射电极对应的位置具有凹部，色转换层形成于该凹部内。

