



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111446379 A
(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 201910874697.8

(22)申请日 2019.09.17

(30)优先权数据

10-2019-0005852 2019.01.16 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 金起范 孙正河 俞炳汉 崔千基

金相羽 安泰琼 李基准 林载翊

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 姜长星 全振永

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

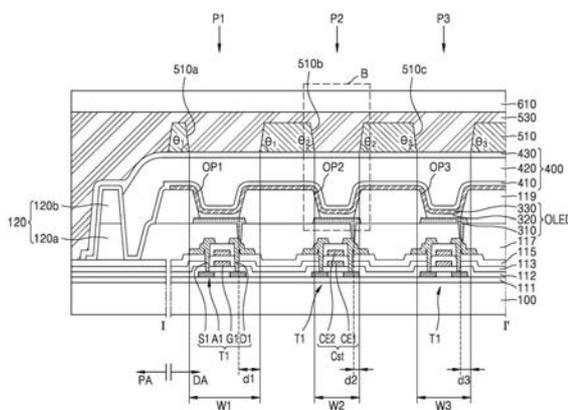
权利要求书3页 说明书16页 附图9页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示装置。根据本发明的一实施例的一种有机发光显示装置由布置在基板上的多个有机发光二极管实现并且包括发出彼此不同颜色的光的第一像素和第二像素,所述有机发光显示装置包括:像素限定膜,包括限定所述第一像素的发光区域的第一开口部和限定所述第二像素的发光区域的第二开口部;全反射层,具有在所述像素限定膜的上部配备为与所述第一像素对应的第一全反射开口和配备为与所述第二像素对应的第二全反射开口;以及平坦化层,覆盖所述全反射层,具有大于所述全反射层的折射率的折射率,所述第一全反射开口的面积与所述第二全反射开口的面积不同。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置由布置在基板上的多个有机发光二极管实现并且包括发出彼此不同颜色的光的第一像素和第二像素,所述有机发光显示装置包括:

像素限定膜,包括限定所述第一像素的发光区域的第一开口部和限定所述第二像素的发光区域的第二开口部;

全反射层,具有在所述像素限定膜的上部配备为与所述第一像素对应的第一全反射开口和配备为与所述第二像素对应的第二全反射开口;以及

平坦化层,覆盖所述全反射层,具有大于所述全反射层的折射率的折射率,

所述第一全反射开口的面积与所述第二全反射开口的面积不同。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,

沿所述基板的上面而相隔的所述像素限定膜的第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离与所述第二像素的边缘和所述第二全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离不同。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,

所述第一全反射开口和所述第二全反射开口配备为边角是弧形的四边形形状。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,

所述第一全反射开口的剖面形状具有锥形的主倾斜,主倾斜的角度满足下述数学式:

$$\theta > \sin^{-1}\left(\frac{n1}{n2}\right),$$

其中, $n1$ 为所述全反射层的折射率, $n2$ 为所述平坦化层的折射率, θ 为所述主倾斜的角度。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:

薄膜包封层,在所述基板上覆盖所述多个有机发光二极管,并且包括第一无机包封层、有机包封层以及第二无机包封层,

所述全反射层布置在所述薄膜包封层上部。

6. 如权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,

沿所述基板的上面而相隔的所述第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离满足下述数学式(1)、(2):

$$(1) 0 < d \leq d_{max},$$

$$(2) d_{max} = t2 \tan\left(\sin^{-1}\left(\frac{n2}{n3} \sin(\pi - 2\theta)\right)\right),$$

其中, $t2$ 为所述有机包封层的厚度, $n3$ 为所述有机包封层的折射率, $n2$ 为所述平坦化层的折射率, d 为所述水平相隔距离, θ 为所述第一全反射开口的剖面形状所述具有的锥形的主倾斜的角度。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,

所述第一全反射开口和所述第二全反射开口的剖面形状具有锥形的主倾斜和与所述主倾斜不同的角度的倾斜结构,所述主倾斜的角度满足下述数学式:

$$\theta > \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right),$$

其中, n_1 为所述全反射层的折射率, n_2 为所述平坦化层的折射率, θ 为所述主倾斜的角度。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置, 还包括:

薄膜包封层, 在所述基板上覆盖所述多个有机发光二极管, 并且包括第一无机包封层、有机包封层以及第二无机包封层; 以及
触摸屏层, 布置在所述薄膜包封层上,
所述全反射层布置在所述触摸屏层的上部。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置, 还包括:

第三像素, 发出与所述第一像素和所述第二像素不同颜色的光,
所述全反射层包括对应于所述第三像素的第三全反射开口,
所述第三全反射开口的面积与所述第一全反射开口和所述第二全反射开口的面积不同。

10. 如权利要求9所述的有机发光显示装置, 其中,

所述第三像素的边缘和所述第三全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离与所述第一像素的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离不同。

11. 一种有机发光显示装置, 所述有机发光显示装置包括布置在基板上的显示区域并且发出彼此不同颜色的光的第一有机发光二极管、第二有机发光二极管以及第三有机发光二极管, 所述有机发光显示装置包括:

像素限定膜, 通过第一开口部、第二开口部以及第三开口部来限定各发光区域, 所述第一开口部、第二开口部以及第三开口部来覆盖所述第一有机发光二极管、第二有机发光二极管以及第三有机发光二极管的各像素电极的边缘并且暴露中央部,

薄膜包封层, 覆盖所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管以及所述第三有机发光二极管并且包括至少一个有机包封层和至少一个无机包封层;

全反射层, 布置在所述薄膜包封层上, 具有布置为分别对应于所述第一开口部、所述第二开口部以及所述第三开口部的第一全反射开口、第二全反射开口以及第三全反射开口; 以及

平坦化层, 覆盖所述全反射层,

沿所述基板的上面而相隔的所述第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离与所述第二开口部的边缘和所述第二全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离不同。

12. 如权利要求11所述的有机发光显示装置, 其中,

沿所述基板的上面而相隔的所述第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离与所述第三开口部的边缘和所述第三全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离不同。

13. 如权利要求11所述的有机发光显示装置, 其中,

所述平坦化层的折射率大于所述全反射层的折射率。

14. 如权利要求11所述的有机发光显示装置, 其中,

所述第一全反射开口的面积、所述第二全反射开口的面积以及所述第三全反射开口的面积中的至少一个不相同。

15. 如权利要求11所述的有机发光显示装置,其中,

所述第一全反射开口至所述第三全反射开口的剖面形状具有锥形的主倾斜,所述主倾斜的角度实质上相同。

16. 如权利要求15所述的有机发光显示装置,其中,

所述主倾斜的角度满足下述数学式:

$$\theta > \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right),$$

其中, n_1 为所述全反射层的折射率, n_2 为所述平坦化层的折射率, θ 为所述主倾斜的角度。

17. 如权利要求11所述的有机发光显示装置,其中,

所述水平相隔距离满足下述数学式(1)、(2):

$$(1) 0 < d_1, d_2 \leq d_{max},$$

$$(2) d_{max} = t_2 \tan\left(\sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_3} \sin(\pi - 2\theta)\right)\right),$$

其中, t_2 为所述有机包封层的厚度, n_3 为所述有机包封层的折射率, n_2 为所述平坦化层的折射率, d_1 为沿所述基板的上面而相隔的所述第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离, d_2 为沿所述基板的上面而相隔的第二开口部的边缘和所述第二全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离, θ 为所述第一全反射开口和所述第二全反射开口的剖面形状所具有的锥形的主倾斜的角度。

18. 如权利要求11所述的有机发光显示装置,其中,

所述第一开口部的尺寸、所述第二开口部的尺寸以及所述第三开口部的尺寸中的至少一个不同。

19. 如权利要求11所述的有机发光显示装置,还包括:

触摸屏层,在所述基板上布置在所述薄膜包封层上,

所述全反射层布置在所述触摸屏层的上部。

20. 如权利要求11所述的有机发光显示装置,还包括:

坝部,在所述基板上,布置在布置有所述显示区域外围的外围区域,并且从所述基板突出。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及有机发光显示装置,更详细地,涉及为了提高光效率而配备有全反射结构体的有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置配备有包括空穴注入电极和电子注入电极以及在两者之间形成的有机发光层的有机发光二极管,且有机发光显示装置是通过从空穴注入电极注入的空穴和从电子注入电极注入的电子在有机发光层结合而生成的激子从激发态下降到基态而发光的自发光型显示装置。

[0003] 由于作为自发光型显示装置的有机发光显示装置不需要额外的光源,因此可以以低电压驱动,并且可以构成为轻量的薄型,具有宽视角,高对比度以及快的响应速度等高品质特性。

[0004] 通常,有机发光显示装置包括分别发出彼此不同的颜色的光的多个像素,这些多个像素发光而显示图像。

[0005] 在此,像素表示显示图像的最小单位,相邻的像素之间可以布置有用于驱动各像素的栅极线、数据线、驱动电源线等电源线和用于限定各像素的发光面积或者形态等的像素限定层等的绝缘层等。

发明内容

[0006] 本发明的实施例涉及有机发光显示装置,更详细地,期望提供在提高光效率的同时具有优秀的侧面可视性的有机发光显示装置。然而,这些课题仅是示例性的,本发明的范围并不限于此。

[0007] 本发明的实施例提供一种有机发光显示装置,所述有机发光装置由布置在基板上的多个有机发光二极管实现并且包括发出彼此不同颜色的光的第一像素和第二像素,所述有机发光显示装置包括:像素限定膜,包括限定所述第一像素的发光区域的第一开口部和限定所述第二像素的发光区域的第二开口部;全反射层,具有在所述像素限定膜的上部配备为与所述第一像素对应的第一全反射开口和配备为与所述第二像素对应的第二全反射开口;以及平坦化层,覆盖所述全反射层,具有大于所述全反射层的折射率的折射率,所述第一全反射开口的面积与所述第二全反射开口的面积不同。

[0008] 在一实施例中,沿所述基板的上面而相隔的所述像素限定膜的第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离与所述第二像素的边缘和所述第二全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离可以不同。

[0009] 在一实施例中,所述第一全反射开口和所述第二全反射开口可以配备为边角是弧形的四边形形状。

[0010] 在一实施例中,所述第一全反射开口的剖面形状具有锥形的主倾斜,主倾斜的角度(θ)满足下述数学式:

$$[0011] \quad \theta > \sin^{-1}\left(\frac{n1}{n2}\right),$$

[0012] (n1:全反射层的折射率,n2:平坦化层的折射率)。

[0013] 在一实施例中,还包括:薄膜包封层,在所述基板上覆盖所述多个有机发光二极管,并且包括第一无机包封层、有机包封层以及第二无机包封层,所述全反射层可以布置在所述薄膜包封层上部。

[0014] 在一实施例中,沿所述基板的上面而相隔的所述第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离(d)可以满足下述数学式(1)、(2):

$$[0015] \quad (1) 0 < d \leq d_{max},$$

$$[0016] \quad (2) d_{max} = t2 \tan\left(\sin^{-1}\left(\frac{n2}{n3} \sin(\pi - 2\theta)\right)\right),$$

[0017] (t2:有机包封层的厚度,n3:有机包封层的折射率,n2:平坦化层的折射率)。

[0018] 在一实施例中,所述第一全反射开口和所述第二全反射开口的剖面形状具有与锥形的主倾斜和与所述主倾斜不同的角度的倾斜结构,所述主倾斜的角度(θ)可以满足下述数学式:

$$[0019] \quad \theta > \sin^{-1}\left(\frac{n1}{n2}\right),$$

[0020] (n1:全反射层的折射率,n2:平坦化层的折射率)。

[0021] 在一实施例中,还包括:薄膜包封层,在所述基板上覆盖所述多个有机发光二极管,并且包括第一无机包封层、有机包封层以及第二无机包封层;以及触摸屏层,布置在所述薄膜包封层上,其中,所述全反射层可布置在所述触摸屏层的上部。

[0022] 在一实施例中,还包括:第三像素,发出与所述第一像素和所述第二像素不同颜色的光,其中,所述全反射层包括对应于所述第三像素的第三全反射开口,所述第三全反射开口的面积可与所述第一全反射开口和所述第二全反射开口的面积不同。

[0023] 在一实施例中,所述第三像素的边缘和所述第三全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离与所述第一像素的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离可以不同。

[0024] 本发明的另一实施例中,一种有机发光显示装置包括布置在基板上的显示区域并且发出彼此不同颜色的光的第一有机发光二极管、第二有机发光二极管以及第三有机发光二极管,其中,所述有机发光显示装置包括:像素限定膜,通过第一开口部、第二开口部以及第三开口部来限定各发光区域,所述第一开口部、第二开口部以及第三开口部覆盖所述第一有机发光二极管、第二有机发光二极管以及第三有机发光二极管的各像素电极的边缘并且暴露中央部;薄膜包封层,覆盖所述第一有机发光二极管、所述第二有机发光二极管以及所述第三有机发光二极管并且包括至少一个有机包封层和至少一个无机包封层;全反射层,布置在所述薄膜包封层上且具有布置为分别对应于所述第一开口部、所述第二开口部以及所述第三开口部的第一全反射开口、第二全反射开口以及第三全反射开口;以及平坦化层,覆盖所述全反射层,沿所述基板的上面而相隔的所述第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离(d1)与所述第二开口部的边缘和所述第二全

反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离 (d2) 不同。

[0025] 在一实施例中,沿所述基板的上面而相隔的所述第一开口部的边缘和所述第一全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离 (d1) 与所述第三开口部的边缘和所述第三全反射开口的内侧边缘之间的水平相隔距离 (d3) 可不同。

[0026] 在一实施例中,所述平坦化层的折射率可以大于所述全反射层的折射率。

[0027] 在一实施例中,所述第一全反射开口的面积、所述第二全反射开口的面积以及所述第三全反射开口的面积中的至少一个可以不相同。

[0028] 在一实施例中,所述第一全反射开口至所述第三全反射开口的剖面形状具有锥形的主倾斜,所述主倾斜的角度可以实质上相同。

[0029] 在一实施例中,所述主倾斜的角度 (θ) 可以满足下述数学式:

$$[0030] \quad \theta > \sin^{-1}\left(\frac{n1}{n2}\right),$$

[0031] ($n1$:全反射层的折射率, $n2$:平坦化层的折射率)。

[0032] 所述水平相隔距离 (d1、d2) 满足下述数学式 (1)、(2):

$$[0033] \quad (1) \quad 0 < d1, d2 \leq d_{max},$$

$$[0034] \quad (2) \quad d_{max} = t2 \tan\left(\sin^{-1}\left(\frac{n2}{n3} \sin(\pi - 2\theta)\right)\right),$$

[0035] ($t2$:有机包封层的厚度, $n3$:有机包封层的折射率, $n2$:平坦化层的折射率)。

[0036] 在一实施例中,所述第一开口部的尺寸、所述第二开口部的尺寸以及所述第三开口部的尺寸中的至少一个可以不同。

[0037] 在一实施例中,还包括:触摸屏层,在所述基板上布置在所述薄膜包封层上,其中,所述全反射层可以布置在所述触摸屏层的上部。

[0038] 在一实施例中,还可以包括:坝部,在所述基板上,布置在布置有所述显示区域外围的外围区域,并且从所述基板突出。

[0039] 如上所述,根据本发明的实施例的有机发光显示装置配备有具有全反射开口的全反射层,全反射开口的尺寸和/或与像素的相隔距离根据各像素的颜色而不同地配备,从而可以在提高光效率的同时还提高侧面可视性。

[0040] 本发明的范围必然不限于这些效果。

附图说明

[0041] 图1是示意性地示出根据本发明的一实施例的有机发光显示装置的平面图。

[0042] 图2a是放大可包括于图1的A区域的一实施例的平面图。

[0043] 图2b是放大可包括于图1的A区域的另一实施例的平面图。

[0044] 图3是示意性地示出沿图2a的I-I'的剖面图和有机发光显示装置的外围区域的一部分的剖面图。

[0045] 图4是放大图3的B区域的剖面图。

[0046] 图5是示出没有采用全反射层的情形(情形1)、采用具有相同尺寸的全反射开口的全反射层的情形(情形2)以及采用按像素具有彼此不同的全反射开口的全反射层的情形(情形3)的正面光效率增加比的曲线图。

[0047] 图6是示出没有采用全反射层的情形(情形1)、采用具有相同尺寸的全反射开口的全反射层的情形(情形2),以及采用按像素具有彼此不同的全反射开口的全反射层的情形(情形3)的侧面可视性的曲线图。

[0048] 图7是示出根据全反射开口和像素之间的水平相隔距离的正面光效率增加比的曲线图。

[0049] 图8是示出在全反射开口的锥形倾斜角为 70° 的情形下,根据水平相隔距离的侧面辉度比的曲线图。

[0050] 图9a至图9c是示出可以应用于本发明的实施例的全反射开口的内侧倾斜结构的剖面图。

[0051] 图10是示意性地示出根据本发明的另一实施例的有机发光显示装置的一部分的剖面图。

[0052] 符号说明

[0053] 100:基板	111:缓冲层
[0054] 112:第一栅极绝缘层	113:第二栅极绝缘层
[0055] 115:层间绝缘层	117:过孔层
[0056] 119:像素限定膜	120:坝部
[0057] 310:像素电极	320:中间层
[0058] 330:对向电极	400:薄膜包封层
[0059] 410:第一无机包封层	420:有机包封层
[0060] 430:第二薄膜包封层	510:全反射结构体
[0061] 530:平坦化层	610:窗口
[0062] 700:触摸屏层	

具体实施方式

[0063] 可以对本发明进行多种变换,并且本发明可以具有多种实施例,因此将特定实施例在附图中示出并在详细说明中详细说明。参照与附图一起详细后述的实施例,本发明的效果和特征以及实现它们的方法将变得明确。然而,本发明并不限于以下公开的实施例,而是可以以多种形态实现。

[0064] 以下,参照附图详细说明本发明的实施例,并且在参照附图说明时对相同或者相对应的构成要素赋予了相同的附图标记,并将省略对此的重复说明。

[0065] 在以下的实施例中,“第一”、“第二”等术语并不是以限定性含义使用的,而是以将一个构成要素与另一构成要素区分的目的而使用的。

[0066] 在以下的实施例中,只要在语境中没有明确示出其他含义,则单数的表述包括复数的表述。

[0067] 在以下的实施例中,“包含”或者“具有”等术语表示说明书中记载的特征或者构成要素是存在的,并没有事先排除一个以上的其他特征或者构成要素可能被附加的可能性。

[0068] 在以下的实施例中,提及膜、区域、构成要素等部分位于其他部分“上”或者“之上”时,不仅包括位于其他部分紧邻的上方的情形,还包括在两者之间存在其他膜、区域、构成要素等的情形。

[0069] 附图中为了便于说明而有可能夸大或者缩小构成要素的尺寸。例如,图中示出的各结构的尺寸和厚度是为了便于说明而任意示出的,因此本发明并不一定限于图中所示。

[0070] 在以下的实施例中,提及膜、区域、构成要素等连接时,不仅包括膜、区域、构成要素直接连接的情形,还包括膜、区域、构成要素中间存在另一膜、区域、构成要素而间接地连接的情形。例如,在本说明书中,提及膜、区域、构成要素等电连接时,不仅包括膜、区域、构成要素等直接电连接的情形,还包括在其中间存在另一膜、区域、构成要素等而间接电连接的情形。

[0071] 图1是示意性地示出根据本发明的一实施例的有机发光显示装置的平面图。

[0072] 参照图1,有机发光显示装置的基板100可以被区分为显示区域DA和显示区域DA外围的外围区域PA。有机发光显示装置可以利用从布置在显示区域DA的多个像素P发出的光而提供预定的图像。

[0073] 各像素P可以包括有机发光二极管(organic light emitting diode),并且可以发出例如,红色、绿色、蓝色或者白色的光。即,各像素P可以与包括薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor)、存储电容(Capacitor)等的像素电路连接。这种像素电路可以与扫描线SL、与所述扫描线SL交叉的数据线DL以及驱动电压线PL连接。

[0074] 各像素P可以通过像素电路的驱动而发光,显示区域DA通过从像素P发出的光而提供预定的图像。本说明书中的像素P可以被限定为,如前所述地发出红色、绿色、蓝色或者白色中的任意一个颜色的光的发光区域。所述发光区域可以通过后述的像素限定膜的开口部而限定。

[0075] 外围区域PA是没有布置像素P的区域,不提供图像。在外围区域PA可以布置有用于驱动像素P的包括内置驱动电路部、电源供应布线以及驱动电路部的印刷电路基板或者连接有驱动器IC的端子部等。

[0076] 图2a是示出放大可包括于图1的A区域的一实施例的部分结构的平面图,示意性地示出了多个像素和布置为与各像素对应的全反射开口的布置关系。

[0077] 参照图2a,有机发光显示装置包括多个像素,多个像素可以包括发出彼此不同的颜色的第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3。例如,第一像素P1可以发出蓝色的光,第二像素P2可以发出绿色的光,第三像素P3可以发出红色的光。然而,并不限于此。例如,可以进行第一像素P1可以发出红色的光、第二像素P2可以发出绿色的光、第三像素P3可以发出蓝色的光等多种变形。

[0078] 第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3可以具有多边形的形态,但是本说明书中以具有四边形的形态进行了说明。在本说明书中,多边形甚至四边形还包括顶点是弧形的形态。即,第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3可以具有顶点是弧形的四边形的形态。

[0079] 第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3可以配备为尺寸彼此不同。例如,第二像素P2的面积可以配备为比第一像素P1和第三像素P3的面积小,第一像素P1的面积可以配备为比第三像素P3的面积大。然而,并不限于此。可以进行多种变形来使第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3的尺寸实质相同等。

[0080] 并且,根据本实施例的有机发光显示装置可以包括对应于多个像素P1、P2、P3中的每一个而布置的全反射开口510a、510b、510c。全反射开口510a、510b、510c是全反射层510

的一部分被去除的区域,全反射开口510a、510b、510c的内侧壁可以具有倾斜结构。在平面图上观察时,全反射开口510a、510b、510c可以布置为围绕各像素P1、P2、P3的发光区域。在部分实施例中,全反射开口510a、510b、510c可以配备为边角是弧形的四边形形状。

[0081] 全反射开口510a、510b、510c可以包括第一全反射开口510a、第二全反射开口510b以及第三全反射开口510c。第一全反射开口510a可以布置为围绕第一像素P1。第二全反射开口510b可以布置为围绕第二像素P2。第三全反射开口510c可以布置为围绕第三像素P3。

[0082] 全反射开口510a、510b、510c的内侧壁是反射从各像素P1、P2、P3发出的光的结构体,可以用于提高正面光效率。将在后面叙述关于全反射开口510a、510b、510c的具体原理。

[0083] 在本实施例中,全反射开口510a、510b、510c与各像素P1、P2、P3的边缘相隔的水平相隔距离d1、d2、d3可以根据各像素P1、P2、P3的颜色而不同地配备。在此,水平相隔距离d1、d2、d3可以表示沿基板100的上面而相隔的距离。

[0084] 例如,作为第一像素P1的边缘和第一全反射开口510a的内侧边缘之间的水平相隔距离的第一距离d1可以配备为与作为第二像素P2的边缘和第二全反射开口510b的内侧边缘之间的水平相隔距离的第二距离d2不同。并且,第一距离d1可以配备为与作为第三像素P3的边缘和第三全反射开口510c的内侧边缘之间的水平相隔距离的第三距离d3不同。此外,第二距离d2也可以配备为与第三距离d3不同。在本说明书中,各像素P1、P2、P3的边缘和各全反射开口510a、510b、510c的内侧边缘之间的距离如图3所示,可以表示以靠近基板100的边缘为基准而测定的距离。

[0085] 即,第一距离d1、第二距离d2以及第三距离d3中的至少一个可以不同地配备。在部分实施例中,第一距离d1、第二距离d2以及第三距离d3可按 $d1 > d3 > d2$ 的关系配备。

[0086] 在本实施例中,第一全反射开口510a、第二全反射开口510b以及第三全反射开口510c可以配备为具有彼此不同的面积。例如,在全反射开口510a、510b、510c配备为四边形的情形下,各全反射开口510a、510b、510c内侧的一边的宽度W1、W2、W3中的至少一个可以不同地配备。在部分实施例中,第一全反射开口510a的宽度W1、第二全反射开口510b的宽度W2以及第三全反射开口510c的宽度W3可按 $W1 > W3 > W2$ 的关系配备。

[0087] 如图所示,第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3可以布置为PenTile结构的像素排列。

[0088] 即,第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3中,在以第二像素P2的中心点为四边形的中心点的虚设的四边形VS的第一顶点Q1可以布置有第一像素P1,在虚设的四边形VS的第二顶点Q2可以布置有第三像素P3。所述四边形VS可以是正方形。

[0089] 第一像素P1与第二像素P2相隔,且其中心点可以位于虚设的四边形VS的第一顶点Q1。第一像素P1是多个,多个第一像素P1可通过将第二像素P2置在中间而彼此相隔。

[0090] 第三像素P3与第一像素P1和第二像素P2相隔,且其中心点位于虚设的四边形VS的与第一顶点Q1相邻的第二顶点Q2。第三像素P3是多个,多个第三像素P3通过将第一像素P1置在中间而彼此相隔。

[0091] 多个第一像素P1和多个第三像素P3中的每一个可以布置为沿第一方向以及与第一方向交叉的第二方向而彼此交替地排列。第二像素P2可以被多个第一像素P1和多个第三像素P3围绕。

[0092] 图2a中,虽然示出了第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3布置为PenTile结

构,但本发明不限于此。

[0093] 例如,可以如图2b所示地布置为条形结构是显然的。即,第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3可以沿第一方向按顺序排列。根据本实施例的有机发光显示装置可以包括发出彼此不同的颜色的第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3,并且可以包括围绕各像素P1、P2、P3的全反射开口510a、510b、510c。

[0094] 在部分实施例中,第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3的面积可以配备为相同。然而,并不限于此。第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3的面积可以配备为彼此不同。

[0095] 在本实施例中,作为各像素P1、P2、P3的边缘和各全反射开口510a、510b、510c的内侧边缘的水平相隔距离的第一距离d1、第二距离d2以及第三距离d3中的至少一个可以配备为不同。

[0096] 在本实施例中,第一全反射开口510a、第二全反射开口510b以及第三全反射开口510c可以具有彼此不同的尺寸。例如,在全反射开口510a、510b、510c配备为四边形的情形下,各全反射开口510a、510b、510c内侧的短边的宽度W1、W2、W3中的至少一个可以不同地配备。

[0097] 以下,按照图3所示的层叠顺序而具体说明根据本发明的一实施例的有机反光显示装置。

[0098] 图3是示意性地示出沿图2a的I-I'的剖面图有机发光显示装置的外围区域的一部分的剖面图。图4是放大图3的B区域的剖面图。

[0099] 参照图3,根据本实施例的有机发光显示装置包括由多个有机发光二极管OLED实现的多个像素P1、P2、P3,并且包括覆盖多个有机发光二极管OLED的薄膜包封层400、配备有布置在薄膜包封层400上的全反射开口510a、510b、510c的全反射层510以及覆盖全反射层510且具有高于所述全反射层510的形成全反射开口510a、510b、510c的结构体的折射率的平坦化层530。

[0100] 此外,虽然示出了驱动有机发光二极管OLED的像素电路中的一个薄膜晶体管T1和存储电容器Cst,但并不限于此。可以对薄膜晶体管的数量进行多种改变,例如2~7个等。为了便于说明,以层叠顺序说明布置在图3的显示区域DA的结构。

[0101] 基板100可以包括玻璃材料、陶瓷材料、金属材料或者具有柔性或者可弯曲特性的物质。在基板100具有柔性或者可弯曲特性的情形下,基板100可以包括聚醚砜(PES: polyethersulphone)、聚丙烯酸酯(PAR: polyacrylate)、聚醚酰亚胺(PEI: polyetherimide)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN: polyethylene naphthalate)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET: polyethylene terephthalate)、聚苯硫醚(PPS: polyphenylene sulfide)、聚芳酯(polyarylate)、聚酰亚胺(PI: polyimide)、聚碳酸酯(PC: polycarbonate)或醋酸丙酸纤维素(CAP: cellulose acetate propionate)等高分子树脂。基板100可以具有所述物质的单层或者多层结构,在多层结构的情形下,还可以包括无机层。在部分实施例中,基板100可以具有有机物/无机物/有机物的结构。

[0102] 缓冲层111位于基板100上,可以减少或者阻断异物、湿气或者外气从基板100的下部渗透,可以在基板100上提供平坦面。缓冲层111可以包括氧化物或者氮化物等无机物,或者有机物,或者有机物和无机物的复合物,并且可以构成为无机物和有机物的单层或者多

层结构。

[0103] 在基板100和缓冲层111之间还可以包括阻挡层(未示出)。阻挡层可以起到防止或者最小化来自基板100等的杂质渗透到半导体层A1的作用。阻挡层可以包括氧化物或者氮化物等无机物、有机物或者有机物和无机物的复合物,并且可以构成为无机物和有机物的单层或者多层结构。

[0104] 缓冲层111上可以布置有半导体层A1。半导体层A1可以包括非晶硅或者多晶硅。作为另一实施例,半导体层A1可以选自包括铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)、锆(Zr)、钒(V)、铪(Hf)、镉(Cd)、锗(Ge)、铬(Cr)、钛(Ti)、铝(Al)、铯(Cs)、铈(Ce)以及锌(Zn)的组中的一个以上的物质的氧化物。在部分实施例中,半导体层A1可以由作为Zn氧化物类物质的Zn氧化物、In-Zn氧化物、Ga-In-Zn氧化物等形成。在另一实施例中,半导体层A1可以是在ZnO中含有铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)等金属的IGZO(In-Ga-Zn-O)、ITZO(In-Sn-Zn-O)或者IGTZO(In-Ga-Sn-Zn-O)半导体。半导体层A1可以包括沟道区域和布置在所述沟道区域的两边的源极区域和漏极区域。半导体层A1可以构成为单层或者多层。

[0105] 在半导体层A1上将第一栅极绝缘层112置于中间而以与所述半导体层A1至少重叠一部分的方式布置有栅极电极G1。栅极电极G1可以包括钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)、钛(Ti)等并构成为单层或者多层。作为一例,栅极电极G1可以是Mo的单层。

[0106] 第一栅极绝缘层112可以包括硅氧化物(SiO₂)、硅氮化物(SiN_x)、硅氮氧化物(SiON)、铝氧化物(Al₂O₃)、钛氧化物(TiO₂)、钽氧化物(Ta₂O₅)、铪氧化物(HfO₂)或者锌氧化物(ZnO₂)等。

[0107] 第二栅极绝缘层113可以配备为覆盖栅极电极G1。第二栅极绝缘层113可以包括硅氧化物(SiO₂)、硅氮化物(SiN_x)、硅氮氧化物(SiON)、铝氧化物(Al₂O₃)、钛氧化物(TiO₂)、钽氧化物(Ta₂O₅)、铪氧化物(HfO₂)或者锌氧化物(ZnO₂)等。

[0108] 存储电容器Cst的第一电极CE1可以和薄膜晶体管T1重叠。例如,薄膜晶体管T1的栅极电极G1可以执行作为存储电容器Cst的第一电极CE1的功能。

[0109] 存储电容器Cst的第二电极CE2隔着第二栅极绝缘层113而与第一电极CE1重叠。在此情形下,第二栅极绝缘层113可以起到存储电容器Cst的介电体的功能。第二电极CE2可以是包括包含钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)、钛(Ti)等的导电物质,并且可以形成为包括所述材料的多层或者单层。作为一例,第二电极CE2可以是Mo的单层或者Mo/Al/Mo的多层。

[0110] 在附图中,虽然示出了存储电容器Cst与薄膜晶体管T1重叠的情形,但本发明并不限于此。存储电容器Cst可以进行如布置为与薄膜晶体管T1不重叠等多种变形。

[0111] 层间绝缘层115可以配备为覆盖存储电容器Cst的第二电极CE2。层间绝缘层115可以包括硅氧化物(SiO₂)、硅氮化物(SiN_x)、硅氮氧化物(SiON)、铝氧化物(Al₂O₃)、钛氧化物(TiO₂)、钽氧化物(Ta₂O₅)、铪氧化物(HfO₂)或者锌氧化物(ZnO₂)等。

[0112] 源极电极S1和漏极电极D1布置在层间绝缘层115上。源极电极S1和漏极电极D1可以包括包含钼(Mo)、铝(Al)、铜(Cu)、钛(Ti)等的导电物质,并且可以形成为包括所述材料的多层或者单层。作为一例,源极电极S1和漏极电极D1可以构成为Ti/Al/Ti的多层结构。

[0113] 源极电极S1和漏极电极D1上布置有过孔层117(via layer),在过孔层117上可以布置有有机发光二极管OLED。

[0114] 过孔层117可以具有平坦的上面以使像素电极310可以平坦地形成。过孔层117可

以是由有机物质构成的膜形成单层或多层的。这种过孔层117可以包括苯并环丁烯(BCB: Benzocyclobutene)、聚酰亚胺(polyimide)、六甲基二硅醚(HMDSO: Hexamethyldisiloxane)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA: Polymethylmethacrylate)或者聚苯乙烯(PS: Polystyrene)等一般的通用高分子、具有酚基类的高分子衍生物、丙烯酸类高分子、酰亚胺类高分子、芳基醚类高分子、酰胺类高分子、氟类高分子、对二甲苯类高分子、乙烯醇类高分子及其共混物等。过孔层117可以包括无机物质。这种过孔层117可以包括硅氧化物(SiO_2)、硅氮化物(SiN_x)、硅氮氧化物(SiON)、铝氧化物(Al_2O_3)、钛氧化物(TiO_2)、钽氧化物(Ta_2O_5)、铪氧化物(HfO_2)或者锌氧化物(ZnO_2)等。在过孔层117包括无机物质的情形下,可以根据情形而进行化学平坦化抛光。此外,过孔层117还可以将有机物质和无机物质两者全部包括。

[0115] 在基板100的显示区域DA,过孔层117上布置有有机发光二极管OLED。有机发光二极管OLED包括像素电极310、包括有机发光层的中间层320以及对向电极330。

[0116] 在过孔层117存在暴露薄膜晶体管T1的源极电极S1和漏极电极D1中的某一个的通孔,像素电极310通过所述通孔与源极电极S1或者漏极电极D1接触而与薄膜晶体管T1电连接。

[0117] 像素电极310可以是(半)透光性电极或者反射电极。在部分实施例中,像素电极310可以配备有由Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr及其合金等形成的反射膜和在反射膜上形成的透明或者半透明电极层。透明或者半透明电极层可以选自包括氧化铟锡(ITO: indium tin oxide)、氧化铟锌(IZO: indium zinc oxide)、氧化锌(ZnO: zinc oxide)、氧化铟(In_2O_3 : indium oxide)、氧化铟镓(IGO: indium gallium oxide)以及氧化铝锌(AZO: aluminum zinc oxide)的组中的一个以上。在部分实施例中,像素电极310可以配备为以ITO/Ag/ITO层叠的结构。

[0118] 在过孔层117上可以布置有像素限定膜119,像素限定膜119可以在显示区域DA具有对应于各像素电极310的开口部(即,具有至少使像素电极310的中央部暴露的开口部OP1、OP2、OP3),从而限定像素P1、P2、P3的发光区域。并且,像素限定膜119可以起到如下作用:通过增加像素电极310的边缘和像素电极310上部的对向电极330之间的距离而防止在像素电极310的边缘发生电弧等。像素限定膜119可以通过将聚酰亚胺、聚酰胺(Polyamide)、丙烯酸树脂、苯并环丁烯、六甲基二硅醚(HMDSO: hexamethyldisiloxane)以及酚醛树脂等有机绝缘物质使用旋涂等方法形成。

[0119] 第一像素P1可以通过所述像素限定膜119的第一开口部OP1而被限定,

[0120] 第二像素P2可以通过第二开口部OP2而被限定,第三像素P3可以通过第三开口部OP3而被限定。即,像素P1、P2、P3的边缘可以表示像素限定膜119的开口部OP1、OP2、OP3的边缘。并且,像素限定膜119的开口部OP1、OP2、OP3的边缘可以表示像素电极310通过所述开口部OP1、OP2、OP3而暴露的边界。

[0121] 有机发光二极管OLED的中间层320可以包括有机发光层。有机发光层可以包括发出红色、绿色、蓝色或者白色的光的荧光或者磷光物质的有机物。有机发光层可以是低分子有机物或者高分子有机物,在有机发光层的下部和上部还可以选择性地布置有空穴传输层(HLT: hole transport layer)、空穴注入层(HIL: hole injection layer)、电子传输层(ETL: electron transport layer)以及电子注入层(EIL: electron injection layer)等

功能层。中间层320可以布置为分别对应于多个像素电极310中的每一个。然而,并不限于此。中间层320可以进行如可以包括遍布多个像素电极310而成为一体的层等多种变形。

[0122] 对向电极330可以是透光性电极或者反射电极。在部分实施例中,对向电极330可以是透明电极或者半透明电极,并且可以由包括Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg及其合金的功函数小的金属薄膜形成。并且,在金属薄膜上还可以布置有ITO、IZO、ZnO或者In₂O₃等的透明导电膜(TCO:transparent conductive oxide)膜。对向电极330可以遍布显示区域DA和外围区域PA而布置,并且可以布置在中间层320和像素限定膜119的上部。对向电极330在多个有机发光二极管OLED中可以形成为一体而与多个像素电极310对应。

[0123] 在像素电极310配备为反射电极而对向电极330配备为透光性电极的情形下,从中间层320发出的光可以向对向电极330侧发出而使显示装置成为前面发光型。在像素电极310构成为透明或者半透明电极,并且对向电极330构成为反射电极的情形下,从中间层320发出的光可以向基板100侧发出,从而使显示装置成为背面发光型。然而,本实施例并不限于此。本实施例的显示装置也可以是向前面和背面两方向发光的两面发光型。

[0124] 薄膜包封层400可以覆盖显示区域DA和外围区域PA,从而防止外部的湿气和氧气的渗透。薄膜包封层400可以配备有至少一个有机包封层和至少一个无机包封层。在图3,虽然示出了薄膜包封层400包括两个无机包封层410、430和一个有机包封层420的示例,但其层叠顺序和层叠次数并不限于图3所示的实施例。

[0125] 第一无机包封层410可以覆盖对向电极330,并且可以包括氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅等。当然,也可以根据需要在第一无机包封层410和对向电极330之间存在覆盖层等其他层。由于这种第一无机包封层410沿其下部的结构物而形成,因此如图3所示,其上面不平坦。有机包封层420覆盖这种第一无机包封层410,但与第一无机包封层410不同地,其上面可以大体平坦。具体地,有机包封层420在与显示区域DA对应的部分可以使上面大体平坦。这种有机包封层420可以包括选自自由聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚酰亚胺、聚乙烯磺酸酯、聚甲醛、聚芳酯、六甲基二硅氧烷构成的组的一个以上的材料。第二无机包封层430覆盖有机包封层420,并且可以包括氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅等。

[0126] 像这样,薄膜包封层400包括第一无机包封层410、有机包封层420以及第二无机包封层430,通过这种多层结构,即使在薄膜包封层400发生裂缝,也可以使这种裂缝不在第一无机包封层410和有机包封层420之间或者有机包封层420和第二无机包封层430之间连接。据此,可以防止或者最小化水分或者氧气等向显示区域DA和外围区域PA渗透的途径的形成。这种第二无机包封层430可以通过在位于显示区域DA外侧的其边缘与第一无机包封层410接触,从而使有机包封层420不向外部暴露。

[0127] 在外围区域PA可以布置有坝部120。坝部120与过孔层117和像素限定膜119相隔而布置,可以起到防止在形成薄膜包封层400的有机包封层420时有机物向基板100的边缘流动的作用。在坝部120配备为多个的情形下,多个坝可以彼此相隔而布置。

[0128] 坝部120可以形成为单层或者多层结构。如图所示,坝部120可以配备为第一层120a和第二层120b叠层的结构。在此情形下,第一层120a可以由与过孔层117相同的物质同时配备,第二层120b可以由与像素限定膜119相同的物质同时配备。

[0129] 在坝部120的外侧,薄膜包封层400的第一无机包封层410和第二无机包封层430将

直接接触,从而可以使有机包封层420不向外部暴露。即,可以防止通过有机物的外部气体或者水分的渗透。

[0130] 在显示区域DA的薄膜包封层400上部布置有配备全反射开口510a、510b、510c的全反射层510。在如图2a和图2b所示地从上部观察时,全反射开口510a、510b、510c可以布置为围绕各像素P1、P2、P3。

[0131] 此外,如图3所示,在全反射开口510a、510b、510c的剖面形状中,全反射开口510a、510b、510c的内侧壁具有锥形(taper)倾斜。即,沿远离基板100的方向,全反射开口510a、510b、510c的宽度可以逐渐增加。

[0132] 此外,在薄膜包封层400上部可以以覆盖所述全反射层510的方式布置有平坦化层530。平坦化层530可以布置在全反射开口510a、510b、510c的内部。平坦化层530由具有比全反射层510的折射率 n_1 高的折射率 n_2 的物质形成,从而可以使从有机发光二极管OLED发出的光通过全反射层510而发生全反射。即,由于针对平坦化层530的全反射层510的相对折射率小于1,从而可以使全反射层510的全反射开口510a、510b、510c的内侧倾斜发生全反射。

[0133] 全反射层510可以配备为折射率 n_1 在1.4至1.55之间的物质。例如,全反射层510可以配备为折射率 n_1 在1.4至1.55之间的丙烯酸类的有机物质。

[0134] 平坦化层530可以配备为折射率 n_2 在1.6至1.85之间的物质。例如,平坦化层530可以配备为折射率 n_2 在1.6至1.85之间的有机物质。

[0135] 全反射开口510a、510b、510c的内侧锥形倾斜和薄膜包封层400的上面形成的角度 θ 可以以从有机发光二极管OLED发出的光发生全反射的条件配备。即,全反射开口510a、510b、510c的内侧锥形倾斜的角度 θ 满足如下公式。所述锥形倾斜的角度 θ 表示全反射层510的底面和全反射开口510a、510b、510c的侧壁形成的角度。

[0136] **【数学式1】**

$$[0137] \quad \theta > \sin^{-1} \left(\frac{n_1}{n_2} \right)$$

[0138] (n_1 :全反射层的折射率, n_2 :平坦化层的折射率)

[0139] 此外,第一全反射开口510a的内侧锥形倾斜和薄膜包封层400的上面所构成的第一角度 θ_1 、第二全反射开口510b的内侧锥形倾斜和薄膜包封层400的上面构成的第二角度 θ_2 以及第三全反射开口510c的内侧锥形倾斜和薄膜包封层400的上面所构成的第三角度 θ_3 可以实质上相同。然而,并不限于此。第一角度 θ_1 、第二角度 θ_2 、第三角度 θ_3 中的至少一个可以不同。即,在本实施例中,所述第一角度 θ_1 、第二角度 θ_2 、第三角度 θ_3 在满足所述数学式1的条件的范围内,可以彼此相同或者不同。

[0140] 在平坦化层530的上部布置有窗口610。窗口610可作为有机透明器材而配备为具有透明性的玻璃或者塑料。

[0141] 在本实施例中,根据全反射开口510a、510b、510c的内侧边缘与各像素P1、P2、P3的边缘相隔的水平相隔距离 d_1 、 d_2 、 d_3 可以根据各像素P1、P2、P3的颜色而不同地配备。在此,水平相隔距离 d_1 、 d_2 、 d_3 可以表示沿基板100的上面相隔的距离。

[0142] 例如,作为第一开口部OP1的边缘和第一全反射开口510a的内侧边缘之间的水平相隔距离的第一距离 d_1 可以配备为与作为第二开口部OP2的边缘和第二全反射开口510b的内侧边缘之间的水平距离的第二距离 d_2 不同。并且,第一距离 d_1 可以配备为与作为第三开

口部OP3的边缘和第三全反射开口510c的内侧边缘之间的水平相隔距离的第三距离d3不同。此外,第二距离d2也可以配备为与第三距离d3不同。

[0143] 即,第一距离d1、第二距离d2以及第三距离d3中的至少一个可以不同地配备。在部分实施例中,第一距离d1、第二距离d2以及第三距离d3可以按 $d1 > d3 > d2$ 的关系配备。在部分实施例中,第一距离d1、第二距离d2、以及第三距离d3可以在大于0的值(例如 $0.5\mu\text{m}$ 至 $12\mu\text{m}$)的范围内调节。

[0144] 在本实施例中,第一全反射开口510a、第二全反射开口510b以及第三全反射开口510c可以具有彼此不同的尺寸。例如,在全反射开口510a、510b、510c配备为四边形的情形下,各全反射开口510a、510b、510c的一边的宽度W1、W2、W3中的至少一个可以配备为不同。在部分实施例中,第一全反射开口510a的内侧宽度W1、第二全反射开口510b的内侧宽度W2以及第三全反射开口510c的内侧宽度W3可按 $W1 > W3 > W2$ 的关系配备。这表示第一全反射开口510a、第二全反射开口510b以及第三全反射开口510c可以具有彼此不同的面积。

[0145] 虽然通过全反射开口510a、510b、510c的内侧壁而可以增加向正面出射的光效率,但在将全反射开口510a、510b、510c和像素P1、P2、P3之间的相隔距离和/或全反射开口510a、510b、510c的尺寸配备为相同的情形下,有可能在侧面可视性(WAD:white angle difference)方面发生问题。例如,在侧面观察有机发光显示装置时,由于各颜色的辉度变化量不同而可能会使特定颜色更加凸显。

[0146] 在本实施例中,通过按每个像素P1、P2、P3不同地配备全反射开口510a、510b、510c和像素P1、P2、P3之间的相隔距离和/或全反射开口510a、510b、510c的尺寸,从而将正面光效率和侧面可视性两者全部改善。

[0147] 图4是放大图3的B区域的放大图。

[0148] 参照图4,从有机发光二极管OLED发出的光可沿着光路LP依次通过第一无机包封层410、有机包封层420、第二无机包封层430、平坦化层530而传播并从全反射层510的第二全反射开口510b的内侧锥形倾斜反射而向外部发出。

[0149] 第一无机包封层410的厚度t1具有 $0.3\sim 0.6\mu\text{m}$ 的范围,折射率可以是大约1.7~1.9。有机包封层420在像素的发光区域上部的厚度t2具有 $5\sim 10\mu\text{m}$ 的范围,折射率n3可以是大约1.4~1.6。第二无机包封层430的厚度t3具有 $0.3\sim 0.6\mu\text{m}$ 的范围,折射率可以是大约1.7~1.9。

[0150] 全反射层510的厚度t4具有 $1\sim 8\mu\text{m}$ 的范围,折射率n1可以是大约1.4~1.55。平坦化层530在像素的发光区域上部的厚度t5是可以覆盖全反射层510的厚度,具有比全反射层510的厚度大大约 $1\sim 2\mu\text{m}$ 的范围,折射率n2可以是1.6至1.85。

[0151] 窗口610的厚度t6具有大约 $0.5\sim 1\text{mm}$ 的范围,折射率可以是1.4~1.6。

[0152] 在部分实施例中,第二薄膜包封层430的折射率可以配备为大于所述平坦化层530的折射率。例如,第二薄膜包封层430的折射率大约为1.9,所述平坦化层530的折射率可以配备为大约1.8。

[0153] 开口部OP的边缘和第二全反射开口510b的边缘之间的水平相隔距离d的最大值 d_{max} 可以满足下述关系式。

[0154] 【数学式2】

$$[0155] \quad d_{max} = t_2 \tan(\sin^{-1}(\frac{n_2}{n_3} \sin(\pi - 2\theta)))$$

[0156] (t₂:有机包封层的厚度、n₃:有机包封层的折射率、n₂:平坦化层的折射率)

[0157] 即,开口部OP的边缘和第二全反射开口510b的边缘之间的水平相隔距离(d)可以具有0<d≤d_{max}的范围。

[0158] 图5是示出没有采用全反射层的情形(情形1)、采用按像素具有相同尺寸的全反射开口的情形(情形2)以及采用按像素而彼此不同的全反射开口的情形(情形3)的正面光效率增加比的曲线图。

[0159] 情形1表示没有采用全反射层的情形,并且成为正面光效率比的基准值。

[0160] 情形2表示按像素配备相同的全反射开口的尺寸的情形。在本曲线图中,将围绕第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3的全反射开口的宽度W1、W2、W3均设定为W1=W2=W3=22μm。在此情形下,正面光效率比为相对于没有采用全反射层的情形的1.23,可知正面光效率增加。

[0161] 情形3表示按像素不同地配备全反射开口的尺寸的情形。在本曲线图,将围绕第一像素P1、第二像素P2以及第三像素P3的全反射开口的宽度W1、W2、W3分别被设定为W1=22μm、W2=16μm、W3=24μm。在此情形下,正面光效率比为相对于没有采用全反射层的情形的1.24,可知正面光效率增加。

[0162] 即,可知相比于没有采用全反射结构体的情形,正面光效率在采用全反色结构体的情形中均相似地增加。

[0163] 图6是示出没有采用全反射层的情形(情形1)、采用具有相同尺寸的全反射开口的情形(情形2),以及采用按像素而彼此不同的全反射开口的情形(情形3)的侧面可视性的曲线图。

[0164] 参照图6,相比采用相同尺寸的全反射开口的情形(情形2),按像素采用彼此不同的全反射开口的情形(情形3)与没有采用全反射层的情形(情形1)具有相似的侧面可视性。

[0165] 即,可知在采用相同尺寸的全反射开口的情形(情形2)下,随着视野角的辉度变化或者颜色变化比其他情形严重。

[0166] 以图5和图6为基础观察可知,采用具有全反射开口的全反射层虽然可以提高正面光效率,但如果按像素相同地应用全反射开口,则可能会在侧面可视性方面发生问题。

[0167] 此外,可知按像素不同地应用全反射开口的尺寸的情形下,可以在增加正面光效率的同时也改善侧面可视性特性。

[0168] 图7是示出在全反射结构体的锥形倾斜角为55°、65°、70°的情形下根据全反射开口和像素之间的水平相隔距离的正面光效率增加比的曲线图,图8是示出针对全反射开口的锥形倾斜角为70°的情形下,根据水平相隔距离的侧面辉度比的曲线图。此时,检测的像素是发出绿色光的像素。

[0169] 首先,参照图7可知,在全反射开口的锥形倾斜角为70°的情形下,在水平相隔距离d为1.5μm~8.5μm的范围内正面光效率为大约1.2左右。即,即使将水平相隔距离从1.5μm调节为8.5μm,正面光效率增加量在一定程度上恒定。

[0170] 参照图8可知,随着将水平相隔距离从1.5μm调节到8.5μm,侧面辉度比根据视野角而不同地分布。以此为基础,在视野角30°观察有机发光显示装置时,如果期望减少绿色光,

则可以将水平相隔距离选择为 $d=1.5\mu\text{m}$ ，以能够表现出较低的侧面辉度比。此外，如果期望在视野角 30° 增加绿色光，可以选择水平距离为 $d=6.5\mu\text{m}$ ，以能够表现出较高的侧面辉度比。

[0171] 通过图5至图8的曲线图可知，可以通过按每个像素P1、P2、P3而不同地配备全反射开口510a、510b、510c和像素P1、P2、P3之间的相隔距离和/或全反射开口510a、510b、510c的尺寸而将正面光效率和侧面可视性两者全部改善。

[0172] 图9a至图9c是示出可应用于本发明的实施例的全反射开口的内侧倾斜结构的剖面图。

[0173] 参照图9a至图9c，全反射开口5100P的内侧倾斜包括具有角度 θ 的主倾斜。所述全反射开口5100P的内侧倾斜可以表示全反射层510的底面和全反射开口5100P的侧壁所构成的角度。如图3所示，全反射开口5100P可以仅包括具有角度 θ 的主倾斜。然而，并不限于此。

[0174] 如图9a所示，全反射开口5100P还可以在具有角度 θ 的主倾斜的上部包括具有小于角度 θ 的角度 θ_{top} 的上部倾斜。

[0175] 或者，如图9b所示，全反射开口5100P还可以在具有角度 θ 的主倾斜的上部包括具有大于角度 θ 的角度 θ_{top} 的上部倾斜。

[0176] 此外，如图9c所示，全反射开口5100P还可以在具有角度 θ 的主倾斜的上部具有小于角度 θ 的角度 θ_{top} 的上部倾斜以及在主倾斜的下部具有小于角度 θ 的角度 θ_{bottom} 的下部倾斜。

[0177] 如此，全反射开口5100P的内侧壁除了具有角度 θ 的主倾斜之外还可以包括具有与所述主倾斜不同的角度的其他倾斜结构。主倾斜的角度 θ 满足数学式1，从而可以在其倾斜面发生全反射。全反射开口5100P可以表示第一全反射开口510a、第二全反射开口510b、第三全反射开口510c中的任意一个。

[0178] 图10是示意性地示出根据本发明的另一实施例的有机发光显示装置的一部分的剖面图。在图10中，与图3相同的附图标记指代同一部件，因此省略重复说明。

[0179] 参照图10，根据本发明的实施例的有机发光显示装置包括：多个像素P1、P2、P3，由多个有机发光二极管OLED实现；薄膜包封层400，覆盖多个有机发光二极管OLED；全反射层510，布置在薄膜包封层400上且配备有全反射开口510a、510b、510c；以及平坦化层530，覆盖全反射层510，具有比所述全反射层510更高的折射率。

[0180] 在本实施例中，有机发光显示装置在薄膜包封层400和全反射层510之间还可以配备有触摸屏层700。

[0181] 作为一例，触摸屏层700可采用电容方式，使得在窗口610被触摸时，在形成于触摸屏层700的触摸电极711、713之间的互电容 (mutual capacitance) 发生变化，并通过感测其而判断相应部分的接触与否。或者，触摸屏层700可通过在触摸电极711、713和对向电极330之间发生电容的变化并感测该变化而判断相应部分是否接触等多种方法，判断接触与否。

[0182] 根据本发明的一实施例的触摸屏层700可以具有依次层叠有第一触摸导电层711、第一绝缘层712、第二触摸导电层713、第二绝缘层714的结构。触摸电极711、713可以包括第一触摸导电层711和第二触摸导电层713。

[0183] 在部分实施例中，第二触摸导电层713可以作为感测接触与否的传感器部而作用，第一触摸导电层711可以起到将图案化的第二触摸导电层713向一方向连接的连接部的作

用。

[0184] 在部分实施例中,第一触摸导电层711和第二触摸导电层713均可以作为传感器部而作用。例如,第一绝缘层712包括将所述第一触摸导电层711的上面暴露的通孔,可以通过所述通孔连接第一触摸导电层711和所述第二触摸导电层713。像这样,通过使用第一触摸导电层711和第二触摸导电层713,可以减少触摸电极711、713的电阻,从而改善触摸屏层700的响应速度。

[0185] 在部分实施例中,触摸电极711、713可以形成为网状结构,使得从有机发光二极管OLED发出的光能够通过。据此,触摸电极711、713的第一触摸导电层711和第二触摸导电层713可布置为不与有机发光二极管OLED的发光区域重叠。

[0186] 第一触摸导电层711和第二触摸导电层713分别可以是利用导电性好的导电物质构成的单一膜或者多层膜。例如,第一触摸导电层711和第二触摸导电层713分别可以是利用包括透明导电层、铝(Al)、铜(Cu)和/或钛(Ti)等的导电物质构成的单一膜或者多层膜。透明导电层可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锡锌(ITZO)等透明的导电型氧化物。此外,透明导电层可以包括如PEDOT等的导电性高分子、金属纳米引线、石墨烯等。在部分实施例中,第一触摸导电层711和第二触摸导电层713分别可以具有Ti/Al/Ti的叠层结构。

[0187] 第一绝缘层712和第二绝缘层714分别可以通过无机物或者有机物形成。所述无机物可以是氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锡、氧化铈或者氮氧化硅中的至少某一个。所述有机物可以是丙烯酸类树脂、甲基丙烯酸类树脂、聚异戊二烯、乙烯基类树脂、环氧类树脂、聚氨酯类树脂、纤维素类树脂以及二萘嵌苯类树脂中的至少某一个。

[0188] 虽然未示出,薄膜包封层400和触摸屏层700之间还可以配备有触摸缓冲层。触摸缓冲层可以起到防止薄膜包封层400的损伤并且阻断驱动触摸屏层700时可能发生的干扰信号的作用。触摸缓冲层可以包括氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛等无机物或者聚酰亚胺、聚酯、丙烯酸等有机物,可以形成为举例的材料中的多个的层叠体。

[0189] 由于触摸缓冲层和/或触摸屏层700通过蒸镀等方式而直接形成在薄膜包封层400上,因此在薄膜包封层400上不需要额外的粘结层。因此,可以减少显示装置的厚度。

[0190] 全反射层510可以布置在触摸屏层700上部。在如图2a和图2b一样在从上部观察时,配备于全反射层510的全反射开口510a、510b、510c可以布置为分别对应于各像素P1、P2、P3。

[0191] 此外,在全反射开口510a、510b、510c的剖面形状中,内侧壁具有锥形倾斜。即,全反射开口的宽度可以沿远离基板100的方向逐渐增加。

[0192] 全反射开口510a、510b、510c内侧壁的锥形倾斜角度可以配备为满足数学式1。

[0193] 此外,第一全反射开口510a的内侧锥形倾斜和薄膜包封层400的上面构成的第一角度 θ_1 、第二全反射开口510b的内侧锥形倾斜和薄膜包封层400的上面构成的第二角度 θ_2 以及第三全反射开口510c的内侧锥形倾斜和薄膜包封层400的上面构成的第三角度 θ_3 可以实质上相同。然而,并不限于此。第一角度 θ_1 、第二角度 θ_2 、第三角度 θ_3 中的至少一个可以不同。即,在本实施例中,所述第一角度 θ_1 、第二角度 θ_2 、第三角度 θ_3 在满足所述数学式1的条

件的范围内,可以彼此相同或者不同。

[0194] 在本实施例中,全反射开口510a、510b、510c与各像素P1、P2、P3的边缘相隔的水平相隔距离d1、d2、d3可以根据各像素P1、P2、P3的颜色而不同地配备。在此,水平相隔距离d1、d2、d3可以表示沿基板100的上面相隔的距离。

[0195] 例如,作为第一开口部OP1的边缘和第一全反射开口510a的内侧边缘之间的水平相隔距离的第一距离d1可以配备为与作为第二开口部OP2的边缘和第二全反射开口510b的内侧边缘之间的水平距离的第二距离d2不同。并且,第一距离d1可以配备为与作为第三开口部OP3的边缘和第三全反射开口510c的内侧边缘之间的水平相隔距离的第三距离d3不同。此外,第二距离d2也可以配备为与第三距离d3不同。

[0196] 即,第一距离d1、第二距离d2以及第三距离d3中的至少一个可配备为不同。在部分实施例中,第一距离d1、第二距离d2以及第三距离d3可按 $d1 > d3 > d2$ 的关系配备。在部分实施例中,第一距离d1、第二距离d2以及第三距离d3可以在大于0的值(例如,0.5 μm 至12 μm)的范围内调节。

[0197] 在本实施例中,第一全反射开口510a、第二全反射开口510b以及第三全反射开口510c可以具有彼此不同的尺寸。例如,在全反射开口510a、510b、510c配备为四边形的情形下,各全反射开口510a、510b、510c的一边的宽度W1、W2、W3中的至少一个可以配备为不同。在部分实施例中,第一全反射开口510a的宽度W1、第二全反射开口510b的宽度W2以及第三全反射开口510c的宽度W3可按 $W1 > W3 > W2$ 的关系配备。其表示第一全反射开口510a的面积、第二全反射开口510b的面积以及第三全反射开口510c的面积中的至少一个可以配备为不同。

[0198] 通过全反射开口510a、510b、510c,向正面出射的光效率会增加,但与此相反,在全反射开口510a、510b、510c和像素P1、P2、P3之间的相隔距离和/或全反射开口510a、510b、510c的尺寸配备为相同的情形下,有可能在侧面可视性(WAD:white angle difference)方面发生问题。例如,在侧面观察有机发光显示装置时,由于各颜色的辉度变化量不同而可能使特定颜色更加凸显。

[0199] 在本实施例中,通过按每个像素P1、P2、P3不同地配备全反射开口510a、510b、510c和像素P1、P2、P3之间的相隔距离和/或全反射开口510a、510b、510c的尺寸,从而将正面光效率和侧面可视性两者全部改善。

[0200] 如此,虽然本发明以附图中所示的示例为参考进行了说明,但其仅为示例性的,只要是在相应技术领域具有普通知识的人便可以理解,据此可以进行多种变形和等同的其他实施例。因此,本发明的真正技术保护范围应当根据记载的权利要求书的技术思想而被确定。

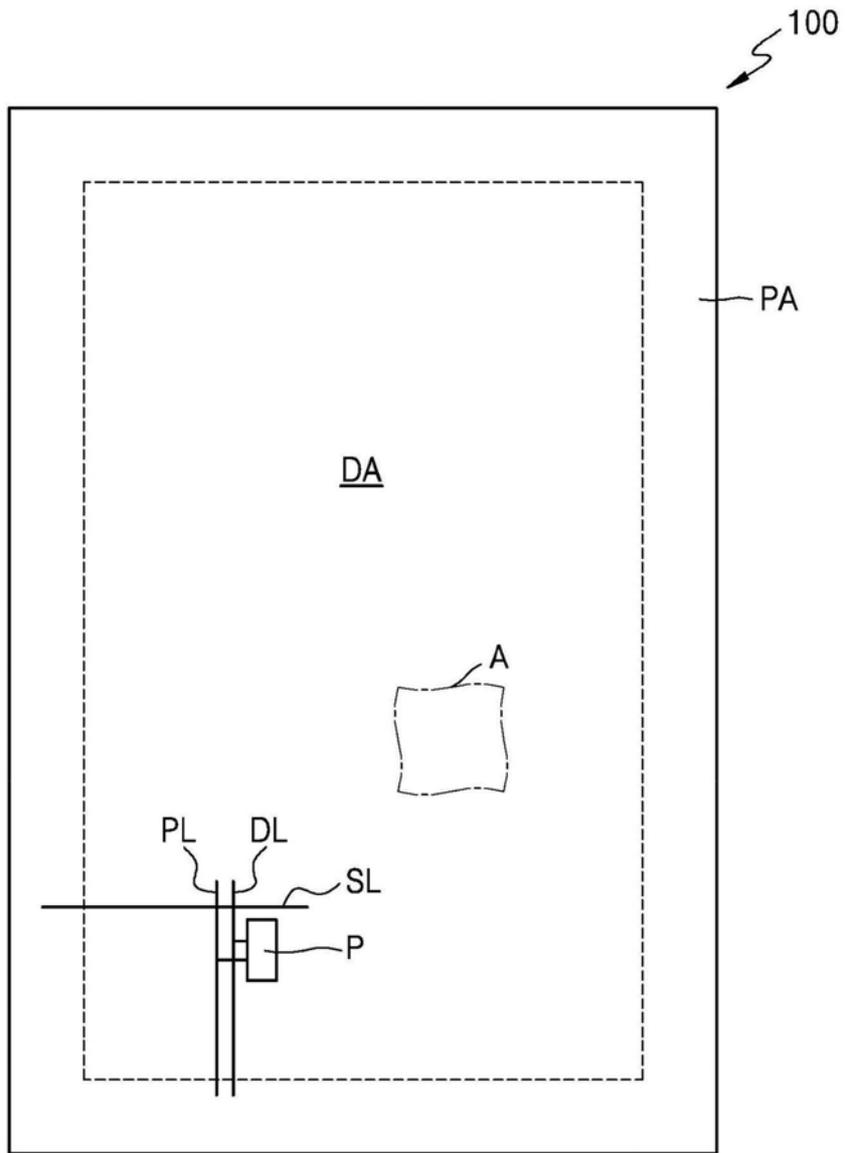


图1

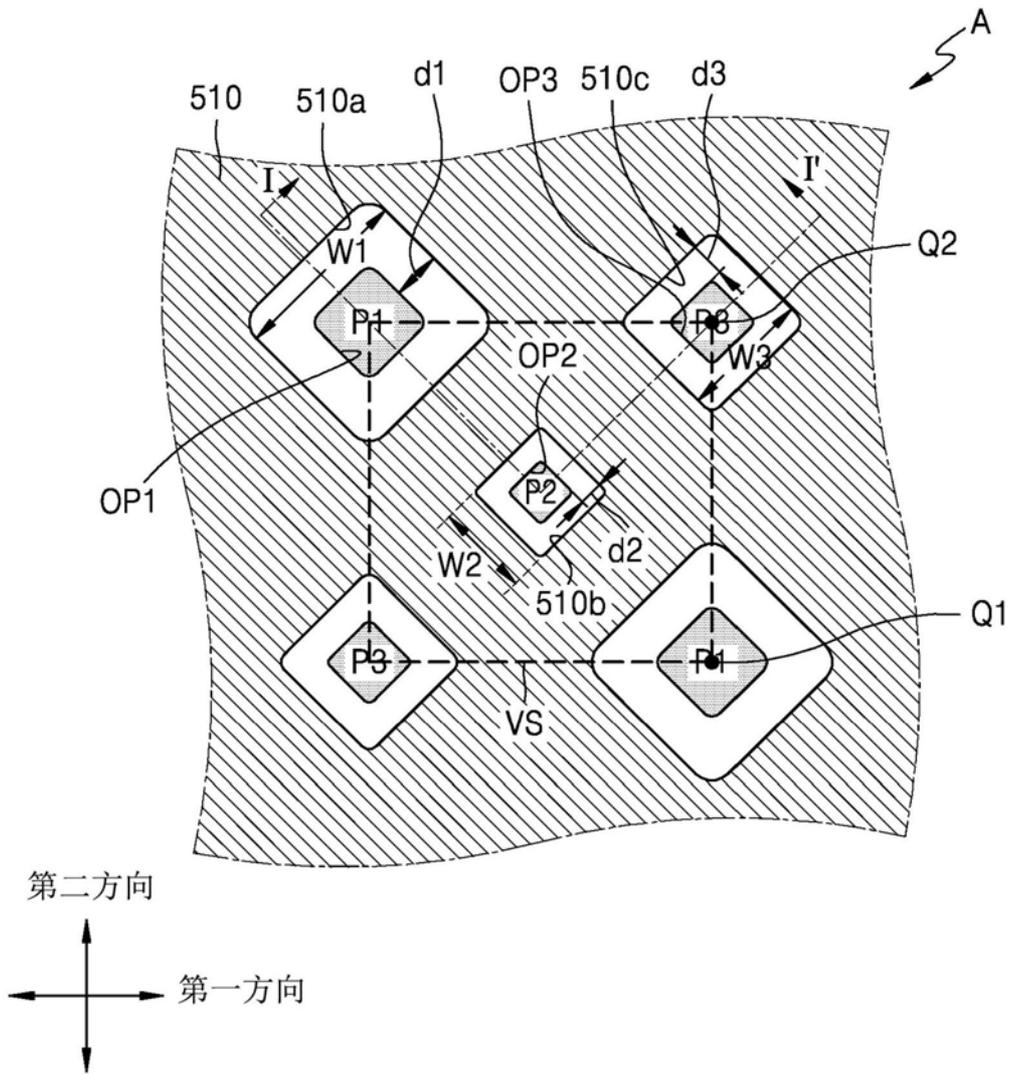


图2a

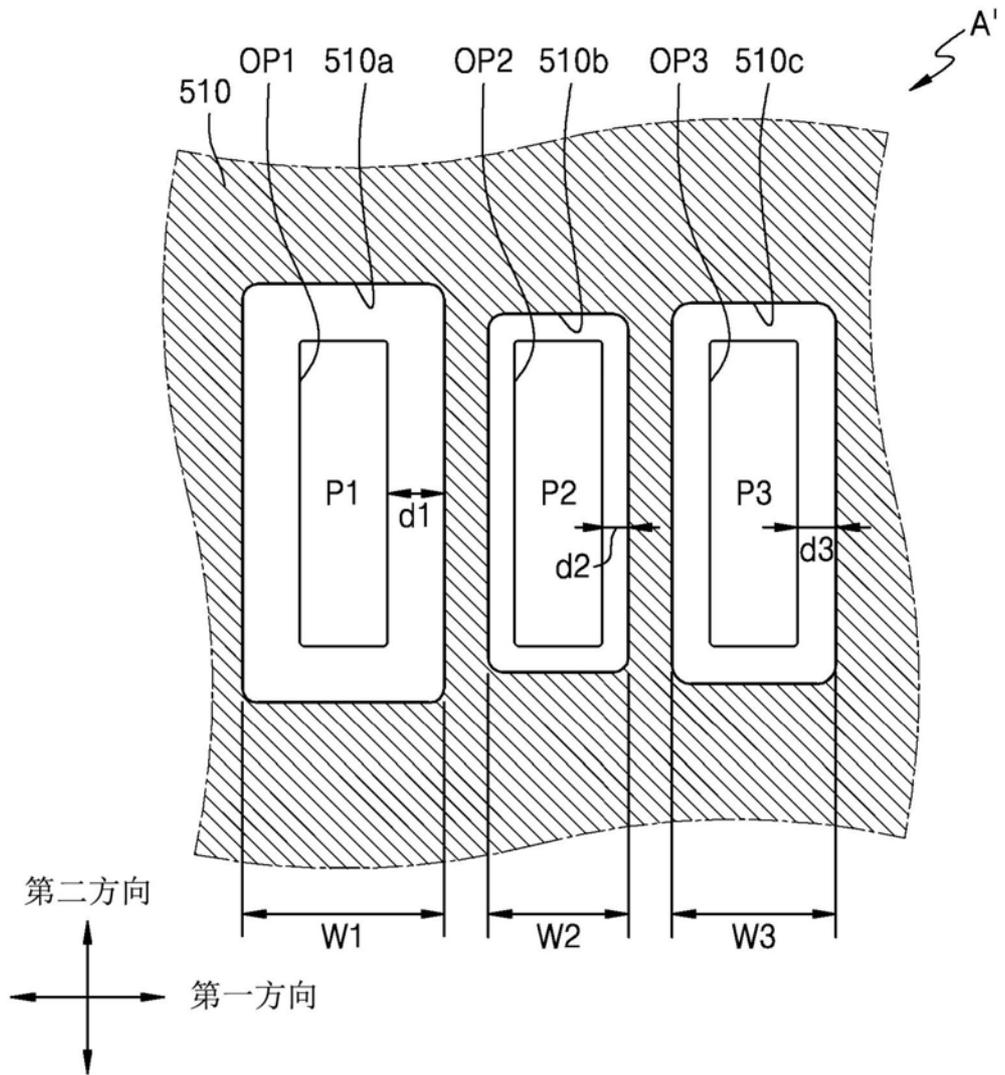


图2b

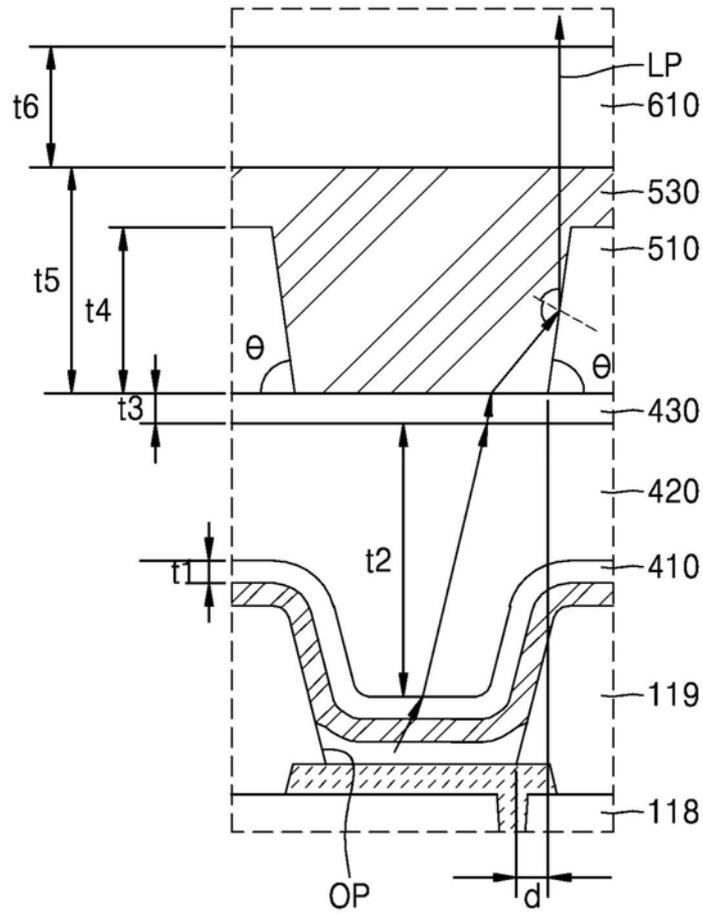


图4

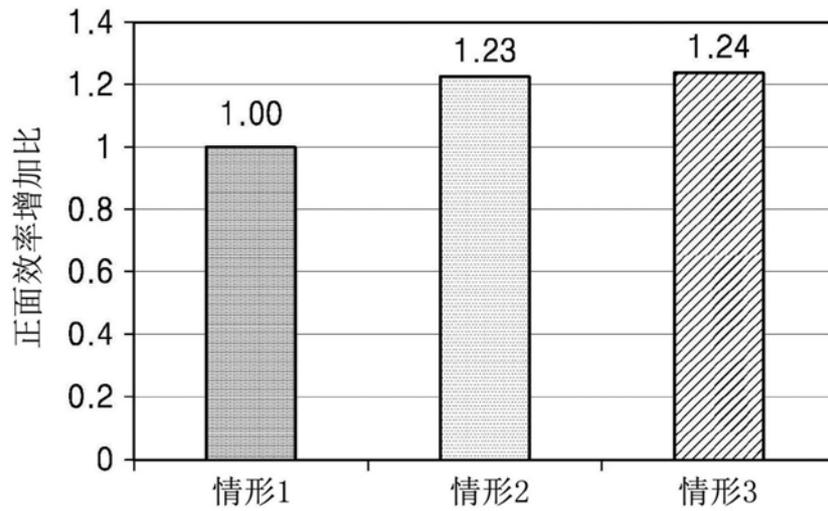


图5

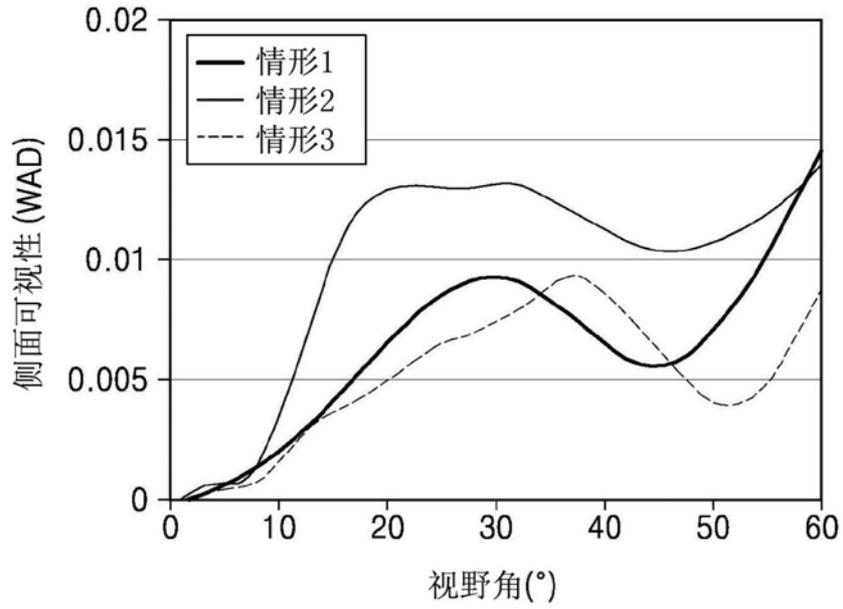


图6

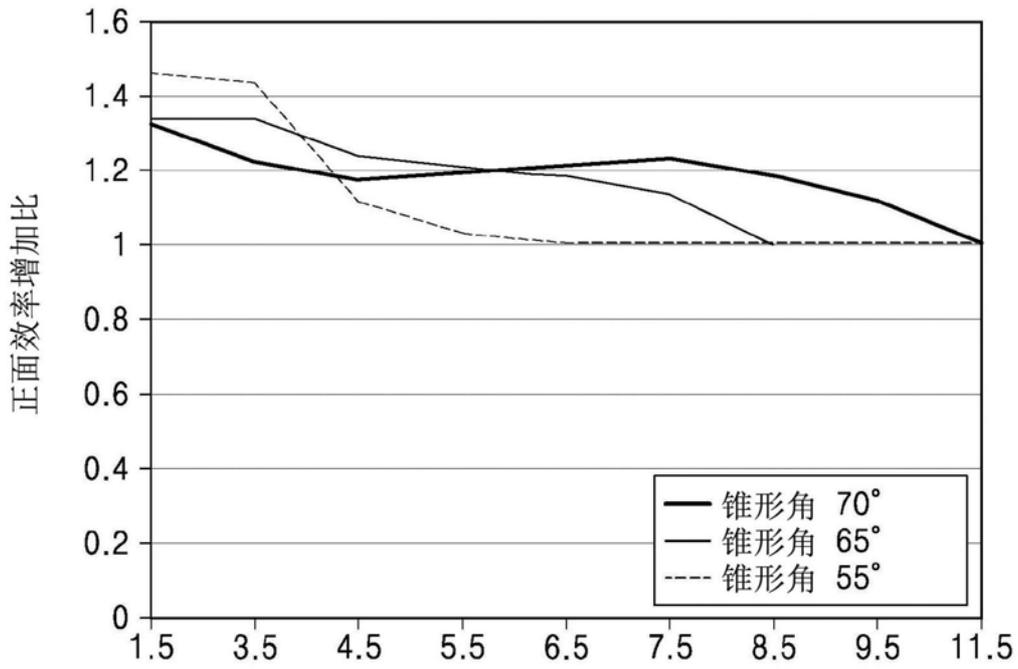


图7

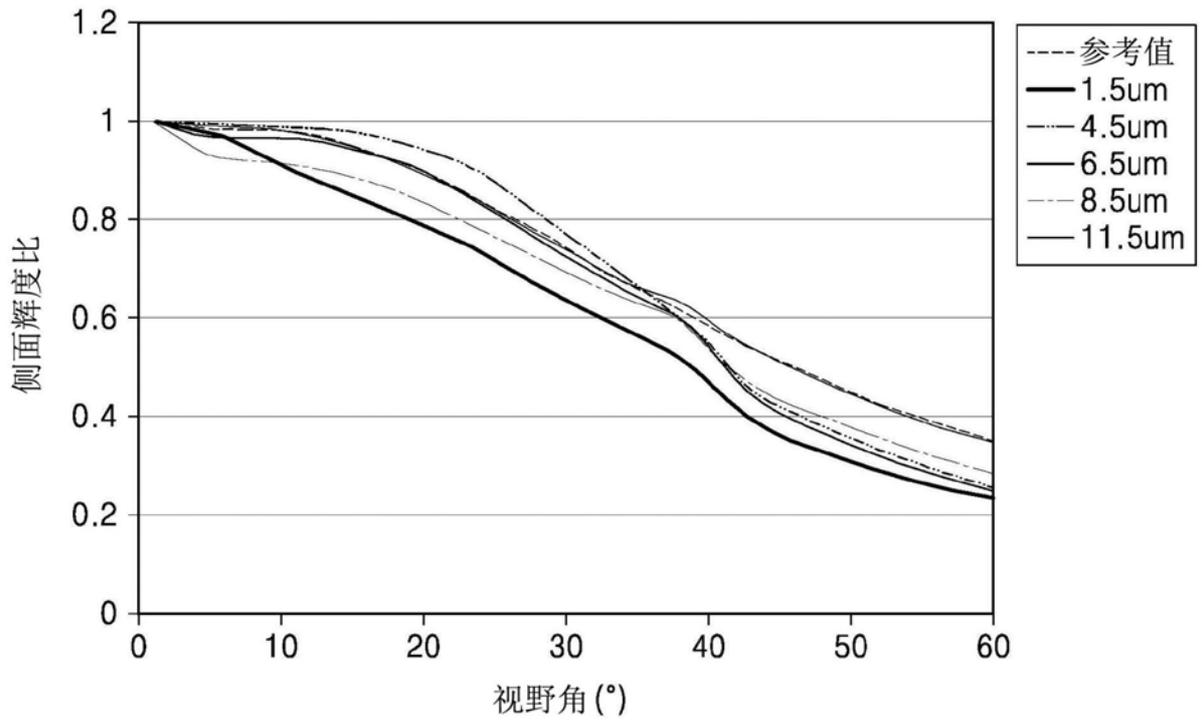


图8

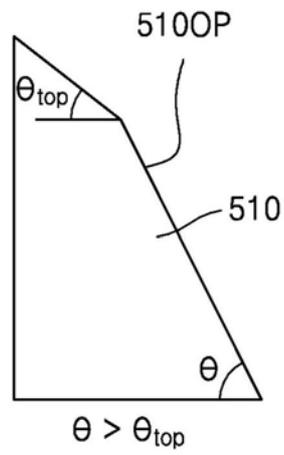


图9a

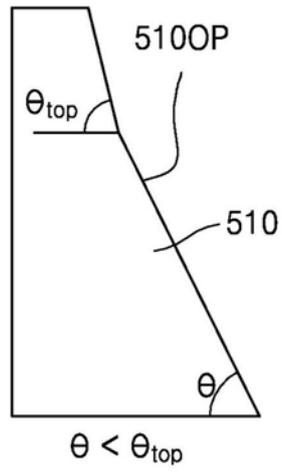


图9b

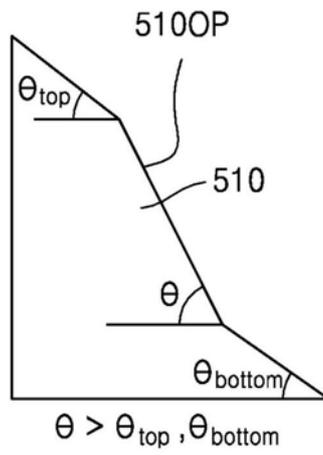


图9c

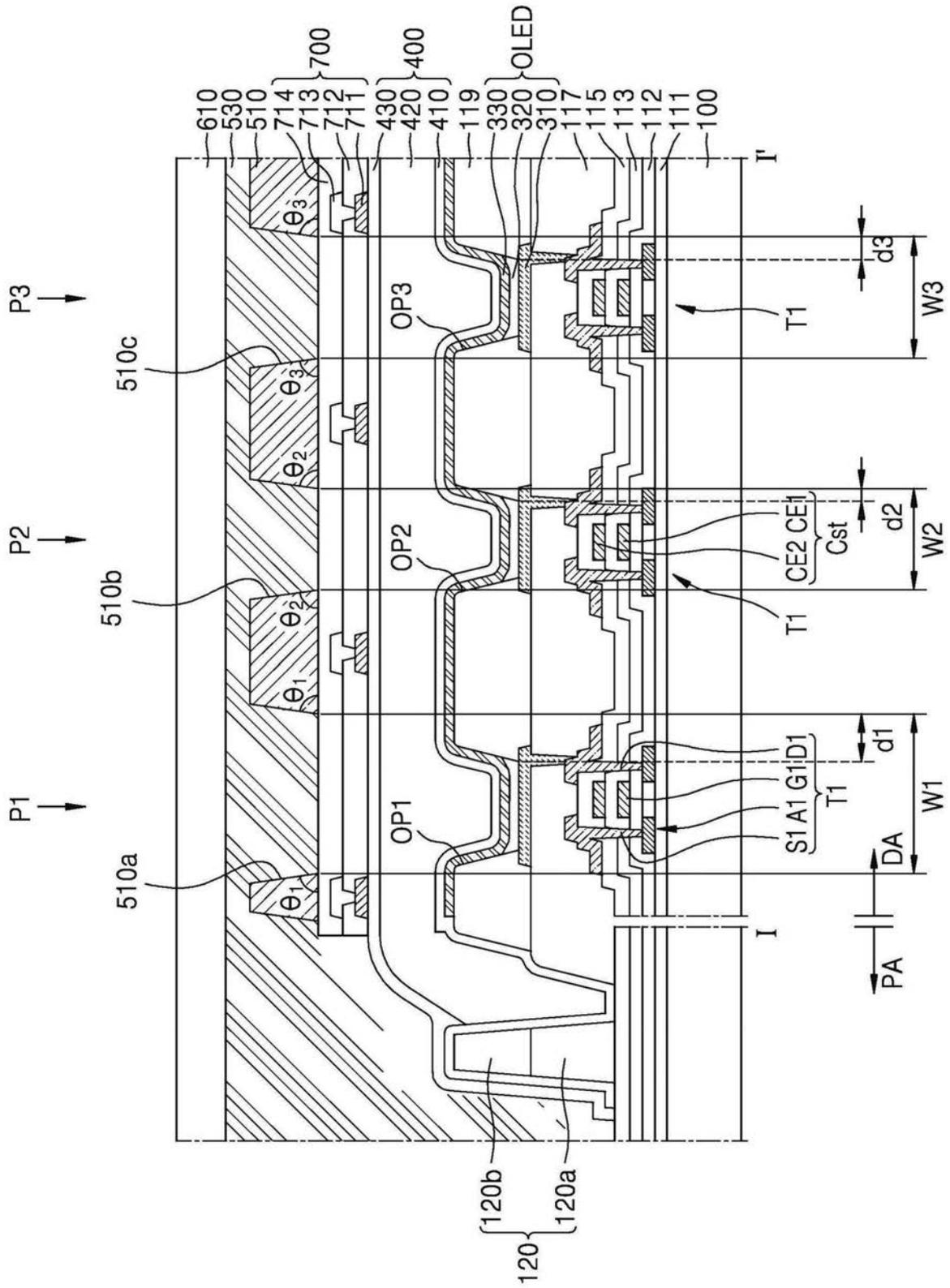


图10

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN111446379A	公开(公告)日	2020-07-24
申请号	CN201910874697.8	申请日	2019-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金起范 孙正河 俞炳汉 崔千基 安泰琼 李基准 林载翊		
发明人	金起范 孙正河 俞炳汉 崔千基 金相羽 安泰琼 李基准 林载翊		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	姜长星		
优先权	1020190005852 2019-01-16 KR		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置。根据本发明的一实施例的一种有机发光显示装置由布置在基板上的多个有机发光二极管实现并且包括发出彼此不同颜色的光的第一像素和第二像素，所述有机发光显示装置包括：像素限定膜，包括限定所述第一像素的发光区域的第一开口部和限定所述第二像素的发光区域的第二开口部；全反射层，具有在所述像素限定膜的上部配备为与所述第一像素对应的第一全反射开口和配备为与所述第二像素对应的第二全反射开口；以及平坦化层，覆盖所述全反射层，具有大于所述全反射层的折射率的折射率，所述第一全反射开口的面积与所述第二全反射开口的面积不同。

