



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104659053 B

(45)授权公告日 2019.05.10

(21)申请号 201410321917.1

(22)申请日 2014.07.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104659053 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据

10-2013-0140893 2013.11.19 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金在经 金起范 朴源祥

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余滕 刘铮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件

JP 2010118163 A, 2010.05.27,

JP 2008218081 A, 2008.09.18,

CN 1802048 A, 2006.07.12,

CN 102290531 A, 2011.12.21,

审查员 纪骋

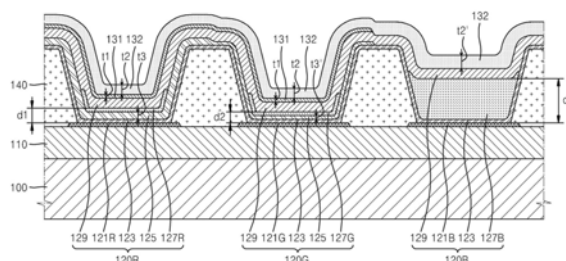
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

有机发光显示设备

(57)摘要

提供了有机发光显示设备,包括:衬底;彼此分离地设置在衬底上的第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极;与第一像素电极对应地设置的红色发射层、与第二像素电极对应地设置的绿色发射层、和与第三像素电极对应地设置的蓝色发射层;设置在红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层上方并与第一至第三像素电极面对的相对电极;与第一像素电极和第二像素电极对应地设置在相对电极上的第一覆盖层;以及与第一像素电极和第二像素电极对应地设置在第一覆盖层上并且还设置在相对电极上以与第三像素电极对应的第二覆盖层。



1. 一种有机发光显示设备,包括:

衬底;

彼此分离地设置在所述衬底上的用于红光的第一像素电极、用于绿光的第二像素电极和用于蓝光的第三像素电极;

与所述第一像素电极对应地设置的红色发射层、与所述第二像素电极对应地设置的绿色发射层和与所述第三像素电极对应地设置的蓝色发射层;

相对电极,设置在所述红色发射层、所述绿色发射层和所述蓝色发射层上方并与所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极面对;

第一覆盖层,与所述第一像素电极和所述第二像素电极对应地设置在所述相对电极上;以及

第二覆盖层,与所述第一像素电极和所述第二像素电极对应地设置在所述第一覆盖层上,并且还与所述第三像素电极对应地设置在所述相对电极上,

其中,所述第二覆盖层的折射率大于所述第一覆盖层的折射率,以及

其中,所述第一覆盖层中与所述第一像素电极对应的部分的厚度与所述第一覆盖层中与所述第二像素电极对应的部分的厚度相同。

2. 如权利要求1所述的设备,其中,

所述相对电极中面对所述第一像素电极的部分的表面与所述第一像素电极中面对所述相对电极的表面之间的第一距离对应于使得由所述红色发射层发出的光发生第 $n$ 谐振的距离,

所述相对电极中面对所述第二像素电极的部分的表面与所述第二像素电极中面对所述相对电极的表面之间的第二距离对应于使得由所述绿色发射层发出的光发生第 $n$ 谐振的距离,

所述相对电极中面对所述第三像素电极的部分的表面与所述第三像素电极中面对所述相对电极的表面之间的第三距离对应于使得由所述蓝色发射层发出的光发生第 $m$ 谐振的距离,以及

$n$ 为自然数, $m$ 为大于 $n$ 的自然数。

3. 如权利要求2所述的设备,其中, $n=1, m=2$ 。

4. 如权利要求3所述的设备,其中,所述第一距离为 $600\text{ Å}$ 至 $800\text{ Å}$ ,所述第二距离为 $500\text{ Å}$ 至 $700\text{ Å}$ ,所述第三距离为 $1850\text{ Å}$ 至 $1950\text{ Å}$ 。

5. 如权利要求2所述的设备,还包括:

公共层,设置在所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极中每个上;

红色辅助层,设置在所述公共层上以与所述第一像素电极对应;以及

绿色辅助层,设置在所述公共层上以与所述第二像素电极对应。

6. 如权利要求5所述的设备,其中,所述红色辅助层比所述绿色辅助层更厚。

7. 如权利要求2所述的设备,其中,所述蓝色发射层比所述红色发射层和所述绿色发射层更厚。

8. 如权利要求1所述的设备,其中,所述第二覆盖层中与所述第一像素电极对应的部分的厚度与所述第二覆盖层中与所述第二像素电极对应的部分的厚度相同。

9. 如权利要求8所述的设备,其中,所述第二覆盖层中与所述第三像素电极对应的部分比所述第二覆盖层中与所述第一像素电极对应的部分更厚。

10. 如权利要求9所述的设备,其中,所述第二覆盖层中与所述第三像素电极对应的部分的厚度与所述第一覆盖层中与所述第一像素电极对应的部分的厚度和所述第二覆盖层中与所述第一像素电极对应的部分的厚度之和相同。

11. 一种有机发光显示设备,包括:

衬底;

设置在所述衬底上并配置成发出第一颜色光的第一子像素、配置成发出第二颜色光的第二子像素和配置成发出第三颜色光的第三子像素;

设置在所述第一子像素中的第一像素电极、设置在所述第二子像素中的第二像素电极和设置在所述第三子像素中的第三像素电极;

设置在所述第一像素电极上的第一发射层、设置在所述第二像素电极上的第二发射层和设置在所述第三像素电极上的第三发射层;

相对电极,设置在所述第一发射层、所述第二发射层和所述第三发射层上;

第一覆盖层,设置在所述相对电极上并且位于所述第一子像素和所述第二子像素上方但不位于所述第三子像素上方;以及

第二覆盖层,设置在所述第一覆盖层上并且位于所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素上方,

其中,所述第二覆盖层的折射率大于所述第一覆盖层的折射率,以及

其中,所述第一覆盖层中与所述第一子像素对应的部分的厚度与所述第一覆盖层中与所述第二子像素对应的部分的厚度相等。

12. 如权利要求11所述的设备,其中,

所述第二覆盖层中与所述第一子像素对应的部分的厚度与所述第二覆盖层中与所述第二子像素对应的部分的厚度相等,以及

所述第二覆盖层中与所述第三子像素对应的部分的厚度比所述第二覆盖层中与所述第一子像素对应的部分的厚度更大。

13. 如权利要求12所述的设备,其中,所述第二覆盖层中与所述第三子像素对应的部分的厚度等于所述第一覆盖层中与所述第一子像素对应的部分的厚度和所述第二覆盖层中与所述第一子像素对应的部分的厚度之和。

14. 如权利要求11所述的设备,还包括:

辅助层,设置在所述第一子像素和所述第二子像素中但不设置在所述第三子像素中。

15. 如权利要求14所述的设备,其中,所述辅助层在所述第一子像素的厚度比所述辅助层在所述第二子像素的厚度更大。

16. 如权利要求15所述的设备,其中,

所述辅助层在所述第一子像素设置在所述第一像素电极与所述第一发射层之间,以及所述辅助层在所述第二子像素被设置在所述第二像素电极与所述第二发射层之间。

17. 如权利要求11所述的设备,其中,

所述相对电极在所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素具有相同的厚度,以及

所述第三发射层的厚度大于所述第一发射层的厚度并且大于所述第二发射层的厚度。

## 有机发光显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年11月19日提交的第10-2013-0140893号韩国专利申请的权益和优先权,该申请在此通过引用并入本文以达到如同其已完全在本文中进行了阐述。

### 技术领域

[0003] 本发明的示例性实施方式涉及显示设备,更具体地涉及有机发光显示设备。

### 背景技术

[0004] 各个有机发光显示设备均包括诸如像素的有机发光器件(OLED),OLED包括彼此面对的像素电极和相对电极,以及设置在其之间并具有发射层的中间层。由发射层生成的光向外发射,用户可观察到该发射出来的光。然而,并不是由发射层生成的所有的光都会向外发射。换言之,沿着包括像素电极、中间层和相对层的多层结构中的边界会引导由发射层生成的一些光,因此有机发光显示设备一般会在正面表现出亮度不足。

[0005] 为了克服这种制约并且增加向外发出的光量,已经提出了增加流经像素电极和相对电极之间的电流量的方法。

[0006] 然而,在一般的有机发光显示设备中,随着流动电流量的增加而使得像素电极与相对电极之间的中间层变得容易恶化。

[0007] 在该背景技术部分中公开的上述信息仅用于增强对本发明背景的理解,并因此其可以包含并不构成现有技术的信息、或者现有技术中向本领域普通技术人员教导的信息。

### 发明内容

[0008] 本发明的示例性实施方式提供了有机发光显示设备,其能够增加其正面的亮度并且减小从侧面查看时的颜色变化。

[0009] 本发明的附加特征将被记载于下面的说明书中,并且部分地通过说明书而明确、或者可以通过本发明的实践来获悉。

[0010] 本发明的示例性实施方式公开了有机发光显示设备,包括:衬底;彼此分离地设置在衬底上的用于红光的第一像素电极、用于绿光的第二像素电极和用于蓝光的第三像素电极;与第一像素电极对应地设置的红色发射层、与第二像素电极对应地设置的绿色发射层和与第三像素电极对应地设置的蓝色发射层;设置在红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层上方并与第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极的面对的相对电极;与第一像素电极和第二像素电极对应地设置在相对电极上的第一覆盖层;以及与第一像素电极和第二像素电极对应地设置在第一覆盖层上并且设置在相对电极上以与第三像素电极对应的第二覆盖层。

[0011] 本发明的示例性实施方式还公开了有机发光显示设备,包括:衬底;设置在衬底上并配置成发出第一颜色光的第一子像素、配置成发出第二颜色光的第二子像素和配置成发出第三颜色光的第三子像素;设置在第一子像素中的第一像素电极、设置在第二子像素中

的第二像素电极和设置在第三子像素中的第三像素电极;设置在第一像素电极上的第一发射层、设置在第二像素电极上的第二发射层和设置在第三像素电极上的第三发射层;设置在第一发射层、第二发射层和第三发射层上的相对电极;设置在相对电极上并且位于第一子像素和第二子像素上方但不位于第三子像素上方的第一覆盖层;以及设置在第一覆盖层上并且位于第一子像素、第二子像素和第三子像素上方的第二覆盖层。

[0012] 应理解的是,前面的一般性描述和下面的详细说明均为示例性和解释性的,并且用于进一步解释本申请所要求保护的发明。

## 附图说明

[0013] 本发明中包括的附图用于提供对本发明的进一步理解并且被包含在本说明书中以构成本说明书的一部分,该附图示出了本发明的实施方式,并且与说明书一同用于解释本发明的概念。

[0014] 图1为示出根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示设备的示意性剖视图。

[0015] 图2为示意性地示出当有机发光显示设备不包括设置在相对电极上方的覆盖层时以及当有机发光显示设备包括具有不同厚度的设置在相对电极上方的覆盖层时在有机发光显示设备的外侧观察到的亮度的图表。

[0016] 图3为示意性地示出当通过控制从像素电极至相对电极的相应距离而在红色、绿色、蓝色子像素中发生第一谐振时,当第二谐振发生在红色、绿色、蓝色子像素中时,以及当第一谐振发生在红色和绿色子像素中、第二谐振发生在蓝色子像素中并且覆盖层被设置在相应的子像素中时的混合结构的情况下在有机发光显示设备的外侧观察到的亮度的图表。

[0017] 图4为示意性地示出当通过控制从像素电极至相对电极的相应距离而使第一谐振发生在红色、绿色、蓝色子像素中时的情况下,当第二谐振发生在红色、绿色、蓝色子像素中时的情况下,以及当第一谐振发生在红色和绿色子像素中、第二谐振发生在蓝色子像素中并且覆盖层被设置在相应的子像素中时的混合结构的情况下根据视角的色坐标偏差的图表。

## 具体实施方式

[0018] 因为本发明可以具有多种修改方案和多个实施方式,所以在附图中仅示出示例性的实施方式并对其进行详细描述。下面将参照附图详细描述的实施方式来具体说明本发明的优点、特征和方法。然而这些实施方式可具有不同的形式,并且不应被解释成用于限制于本文中记载的描述。

[0019] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的实施方式,在附图中相同的附图标记表示相同的元件,并且将省略其重复说明。

[0020] 另外,应理解,当层、区域或部件被称为形成在另一层、区域或部件“上”时,它们可以直接或间接地形成在其它层、区域或部件上。也就是说,例如,可以存在有中间层、区域或部件。相反,当元件或层被称为“直接”在另一元件或层“上”或者“直接连接至”另一元件或层时,则不存在中间层。并且,为了描述的便利,在附图中,元件的尺寸可以被夸大或收缩。例如,为了解释的便利而将附图中部件的尺寸和厚度任意示出,但下面的实施方式并不限于此。如本文中,用词“和/或”包括相关所列项目中一个或多个的任意和所有组合。应理解,

对于公开本申请的目的而言,“X、Y和Z中的至少一个”可以被解释成仅X、仅Y、仅Z、或者X、Y和Z中两个或更多的任何组合(例如XYZ、XYY、YZ和ZZ)。

[0021] 图1为示出根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示设备的示意性剖视图。有机发光显示设备包括设置在衬底100上的红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B。虽然本示例性实施方式描述了红色、绿色和蓝色子像素,但是本发明并不限于此,而是可以包括其它颜色,诸如青色、品红色和黄色。

[0022] 衬底100可以由诸如包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)和聚酰亚胺的塑料、金属和玻璃的多种材料中的至少一种材料形成。在衬底100上设置有红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B。如需要,可以在衬底100与红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B之间设置薄膜晶体管(TFT)层110。TFT层110可包括电连接至红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B的电容器或TFT(未示出)。

[0023] 红色子像素120R包括第一像素电极121R和布置在第一像素电极121R上方以与对应的红色发射层127R,绿色子像素120G包括第二像素电极121G和布置在第二像素电极121G上方以与对应的绿色发射层127G,蓝色子像素120B包括第三像素电极121B和布置在第三像素电极121B上方以与对应的蓝色发射层127B。相对电极129可以包括单层或多层,其被设置在红色发射层127R、绿色发射层127G和蓝色发射层127B上方。

[0024] 第一像素电极121R、第二像素电极121G和第三像素电极121B各自均可包括由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)和其化合物中的至少一种材料形成的反射膜,和由ITO、IZO、ZnO和In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>中的至少一种材料形成的层。相对电极129为透明电极和半透明电极中的至少一种,例如其可以由ITO、IZO、ZnO、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等中的至少一种材料形成。第一像素电极121R、第二像素电极121G和第三像素电极121B以及相对电极129的配置和材料并不限于此,并且进行多种修改方案。

[0025] 此外,本发明的示例性实施方式可以包括第一覆盖层131和第二覆盖层132。第一覆盖层131被设置在相对电极129上方以与第一像素电极121R和第二像素电极121G对应。第二覆盖层132被设置在第一覆盖层131上方以与第一像素电极121R和第二像素电极121G对应,并且被设置在相对电极129上方以与第三像素电极121B对应。换言之,第一覆盖层131和第二覆盖层132可依次设置在红色子像素120R和绿色子像素120G上方,而在蓝色子像素120B上方仅设置有第二覆盖层132。

[0026] 在如上所述的有机发光显示设备的示例性实施方式中,第一覆盖层131和第二覆盖层132可增加正面的亮度。并且,和从正面查看时相比,当从侧面查看有机发光显示设备时第一覆盖层131和第二覆盖层132可减小色坐标变化。

[0027] 详细地,第二覆盖层132的折射率可大于第一覆盖层131的折射率。在该示例性实施方式中,从红色发射层127R发出的红光通过第一覆盖层131进入第二覆盖层132并射向空气中。随着红光从具有高折射率的第二覆盖层132发射至具有比第二覆盖层132更低的折射率的空气,一部分红光在第二覆盖层132与空气之间的边界处被全反射。全反射回的光接着从具有高折射率的第二覆盖层132传输至具有比第二覆盖层132更低的折射率的第一覆盖层131,并且一部分反射光再次在第二覆盖层132与第一覆盖层131之间的边界处被全反射。换言之,可在第二覆盖层132内形成腔室,从而放大并由此显著增加红光在正面的亮度。也可以通过相似的方式增加绿色子像素120G在正面的亮度。第一覆盖层131与第二覆盖层132

之间的折射率之差可以为1或更大。

[0028] 另外,对于蓝色子像素120B而言,如在红色子像素120R或绿色子像素120G中的那样,发生在第二覆盖层132中的谐振会增加侧面观察设备时蓝颜色中的色坐标变化,从而使得侧面的可视性变差。因此,在蓝色子像素120B上方不设置第一覆盖层131,而仅设置第二覆盖层132。

[0029] 图2为示意性地示出了当有机发光显示设备不包括设置在相对电极上方的覆盖层时以及当有机发光显示设备包括具有不同厚度的设置在相对电极上方的覆盖层时在设备的外侧观察到的亮度图。具体地,在图中虚线示出了当设备不包括设置在相对电极129上方的覆盖层时在设备的外侧观察到的亮度,实线则示出了当设备包括具有不同厚度的覆盖层时在设备的外侧观察到的亮度。

[0030] 参照图2,当设备包括具有不同厚度并被设置在分别位于红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B上方的相对电极129上覆盖层时,设备的亮度得到改善。然而,具有不同厚度的设置在相对电极129上方的覆盖层可以增加从侧面对角地查看设备时的色坐标中的变化(和从前面查看该设备时比较而言)。

[0031] 如下表1对当设备在使用第一谐振结构的情况下以及未使用第一谐振结构的情况下在设备的外侧观察到的色坐标的对比,其中,在使用第一谐振结构的情况下,在第一谐振结构中各自控制从像素电极121R、121G和121B至相对电极129的距离,以使得在红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B中分别发生第一谐振,从而在未设置有任何覆盖层的情况下增加从外侧观察到的亮度;而在子像素120R、120G和120B中未使用第一谐振结构的情况下,则在相应的红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B上方放置具有不同厚度的覆盖层。表1还示出了红光、绿光和蓝光在上述两个实施例之间的亮度比、和当在两个实施例中以60度的角度查看设备时的色坐标变化(WAD)。

[0032] 表1:

[0033]

|                | 红光    |       | 绿光    |       | 蓝光    |       | 色坐标变化 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | Rx    | Ry    | Gx    | Gy    | Bx    | By    |       |
| 第一谐振+不具有覆盖层的结构 | 0.675 | 0.323 | 0.261 | 0.672 | 0.140 | 0.080 | 0.003 |
| 设置具有不同厚度的覆盖层   | 0.668 | 0.330 | 0.208 | 0.774 | 0.136 | 0.053 | 0.049 |
| 亮度比            | 1.20  |       | 1.04  |       | 0.95  |       |       |

[0034] 根据表1,和使用第一谐振结构但不具有覆盖层的实施例相比,在红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B中具有不同厚度的覆盖层但不具有第一谐振结构的实施例中,红色子像素120R中具有约20%的亮度增加,绿色子像素120G中的亮度轻微增加,而在蓝色子像素120B中的亮度轻微减少。然而,考虑到色坐标变化,使用第一谐振结构但不具有覆盖层的实施例表现出了约0.003的色坐标变化,而设置在相应的红色子像素

120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B中的具有不同厚度的覆盖层但不具有第一谐振结构的实施例则表现出了约0.049的色坐标变化,这表明侧面可视性被恶化了。表1还示出了在第一谐振结构的情况下,因蓝光的色坐标值( $B_x=0.140$ ,  $B_y=0.080$ )与期望值(约为0.5)疏远而导致蓝光的品质被恶化。

[0035] 根据表1,通过将具有设置在相对电极129上方的、相应于红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B的具有不同厚度的覆盖层但不具有第一谐振结构的实施例与具有第一谐振结构但不具有覆盖层的实施例进行比较可以看出,从侧面查看设备时,红色子像素120R的亮度显著增加,绿色子像素120G的亮度也会增加,但蓝色子像素120B未表现出亮度的增加而是色坐标变化的增加。因此,尽管增加了色坐标变化,但可以考虑将覆盖层用于红色子像素120R和绿色子像素120G,但不用于蓝色子像素120B。

[0036] 因此,根据本发明的示例性实施方式,第一覆盖层131和第二覆盖层132可以被设置在红色子像素120R和绿色子像素120G上,以使用第一覆盖层131与第二覆盖层132之间的折射率的差异来增加红光和绿光的亮度。另外,对于蓝色子像素120B而言,仅在其上设置第二覆盖层132。通过示例性实施方式的这种结构,在防止从侧面查看时色坐标变化的大量增加的同时,还可以增加设备正面的整体亮度。

[0037] 图3为示意性地示出当通过控制从像素电极至相对电极的相应距离而使第一谐振发生在红色、绿色、蓝色子像素中时的情况下;当第二谐振发生在红色、绿色、蓝色子像素中时的情况下;以及当第一谐振发生在红色和绿色子像素中、第二谐振发生在蓝色子像素中并且覆盖层被设置在相应的子像素中时的混合结构的情况下在有机发光显示设备的外侧观察到的亮度图。具体地,图中的细实线示出了当通过控制从像素电极121R、121G和121B至相对电极129的相应距离而使第一谐振分别发生在红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B中时设备外侧的亮度;图中的粗实线示出了当第二谐振发生时设备外侧的亮度;图中的点划线示出了当第一谐振发生在红色子像素120R和绿色子像素120G中、第二谐振发生在蓝色子像素120B中并且覆盖层被设置在相应的子像素上方时设备外侧的亮度。将覆盖层设置在相应的子像素上方是指将第一覆盖层131和第二覆盖层132设置在红色子像素120R和绿色子像素120G上方而只是将第二覆盖层132设置在蓝色子像素120B上方。

[0038] 参照图3,相比于其它实施例,当通过控制从第一像素电极121R和第二像素电极121G至相对电极129的距离而使第一谐振发生在红色子像素120R和绿色子像素120G中,并在红色子像素120R和绿色子像素120G上方布置第一覆盖层131和第二覆盖层132时,设备的亮度会显著增加。

[0039] 如下表2示出了当通过控制像素电极121R、121G和121B与相对电极129之间的距离而使第一谐振发生在红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B中时在设备的外侧观察到的色坐标、以及当第二谐振发生时设备外侧的色坐标。表2还示出了当第一谐振发生在红色子像素120R和绿色子像素120G中、第二谐振发生在蓝色子像素120B中并且覆盖层被设置在相应的子像素上方时从设备外侧观察到的色坐标。将覆盖层设置在相应子像素上方是指将第一覆盖层131和第二覆盖层132设置在红色子像素120R和绿色子像素120G上方而在蓝色子像素120B上方仅设置第二覆盖层132(在表2中被标为“混合结构”)。附加地,表2示出了当在相应的情况下以约60度的角度查看设备时的色坐标变化(WAD)。

[0040] 表2:

[0041]

|                | 红光    |       | 绿光    |       | 蓝光    |       | 色坐标变化 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                | Rx    | Ry    | Gx    | Gy    | Bx    | By    |       |
| 第一谐振+不具有覆盖层的结构 | 0.675 | 0.323 | 0.261 | 0.672 | 0.140 | 0.080 | 0.003 |
| 第二谐振+不具有覆盖层的结构 | 0.670 | 0.328 | 0.213 | 0.726 | 0.139 | 0.049 | 0.022 |
| 混合结构           | 0.659 |       | 0.340 |       | 0.213 |       | 0.724 |

[0042] 根据表2,当第一谐振结构使用在蓝色子像素中时,蓝光的色坐标显著地偏离了期望的情况。然而,当使用第二谐振结构或混合结构时,蓝光的色坐标得到了改善。因此,在蓝色子像素120B中,第三像素电极121B与相对电极129之间的距离可被配置成与蓝光的第二谐振结构对应。为了与蓝光的第二谐振结构对应,相对电极129中面对第三像素电极121B的表面与第三像素电极121B中面对相对电极129的表面之间的距离d3可为约1850 Å至约1950 Å。

[0043] 另一方面,因为使用第二谐振结构可以增加色坐标变化,所以色坐标接近期望值的红光和绿光可以通过配置从第一像素电极121R和第二像素电极121G至相对电极129的距离而具有第一谐振结构,从而减少了从侧面查看时可视性的恶化。更具体地,相对电极129中面对第一像素电极121R的表面与第一像素电极121R中面对相对电极129的表面之间的距离d1可以为约600 Å至约800 Å。此外,相对电极129中面对第二像素电极121G的表面与第二像素电极121G中面对相对电极129的表面可为约500 Å至约700 Å。

[0044] 返回参照图1,为了满足如上所述的蓝光的第二谐振结构的条件和红光和绿光的第一谐振结构的条件,本发明的示例性实施方式可包括比红色发射层127R和绿色发射层127G更厚的蓝色发射层127B。

[0045] 就红光和绿光而言,第一像素电极121R与相对电极129之间的距离d1和第二像素电极121G与相对电极129之间的距离d2可被不同地配置成分别与红光和绿光的第一谐振结构对应。因此,如图1所示,红色子像素120R可包括设置在第一像素电极121R与红色发射层127R之间并且具有厚度t3的红色辅助层,绿色子像素120G可包括设置在第二像素电极121G与绿色发射层127G之间并具有厚度t3'的绿色辅助层。红色辅助层的厚度t3可以比绿色辅助层的厚度t3'更大。

[0046] 红色辅助层和绿色辅助层可被形成成为单层,即,辅助层125。辅助层125可被形成成为位于红色子像素120R中的部分具有厚度t3并且位于绿色子像素120G中的部分具有厚度t3',其中厚度t3与厚度t3'彼此不同。辅助层125可使用半色调掩模形成。红色辅助层和绿色辅助层例如可由对于空穴注入材料和空穴传输材料合适的任何材料形成。

[0047] 作为对红色辅助层和绿色辅助层或者多层的附加特征,在红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B整体上可形成单层结构的公共层123。公共层123例如可以由

对于空穴注入材料和空穴传输材料合适的任何材料形成。由电子传输材料和电子注入材料形成的附加层可以进一步被设置在发射层127R、127G和127B与相对电极129之间。

[0048] 根据表2,混合结构选择性地包括上述两个特征,这意味着在红色子像素120R和绿色子像素120G中包括了第一谐振结构、并且在蓝色子像素120B中包括了第二谐振结构、以及在相应的子像素上方设置了覆盖层。将覆盖层设置在相应的子像素上方是指将第一覆盖层131和第二覆盖层132设置在红色子像素120R和绿色子像素120G上方而在蓝色子像素120B上方仅仅设置第二覆盖层132。参照表2,在混合结构中,红光、绿光和蓝光的色坐标接近于标准值,并且色坐标变化也低。因此,如上所述的混合结构可以提供能够显示高品质图像的有机发光显示设备。

[0049] 图4为示意性地示出当通过控制从像素电极至相对电极的相应距离而使第一谐振发生在红色、绿色、蓝色子像素中时的情况下;第二谐振发生在红色、绿色、蓝色子像素中时的情况下;以及当第一谐振发生在红色和绿色子像素中、第二谐振发生在蓝色子像素中并且覆盖层被设置在相应的子像素中时的混合结构的情况下根据视角的色坐标偏差的图表。具体地,图中的细实线示出了当通过控制像素电极121R、121G和121B与相对电极129之间的距离而使第一谐振分别发生在红色子像素120R、绿色子像素120G和蓝色子像素120B中时根据视角的色坐标偏差,图中的粗实线示出了当第二谐振发生在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中时根据视角的色坐标偏差,以及图中的点划线示出了当使用混合结构时根据视角的色坐标偏差。

[0050] 参照图4,当施加第二谐振结构时,色坐标变化随有机发光显示设备的视角的增加而急剧增加,这恶化了从侧面的可视性。然而,使用混合结构时,当视角变得大于40度时色坐标偏差随着有机发光显示设备的视角的增加而减少。

[0051] 因此,混合结构通过控制从第一像素电极121R和第二像素电极121G至相对电极129的距离而可以使第一谐振分别发生在红色子像素120R和绿色子像素120G中;以及通过控制第三像素电极121B与相对电极129之间的距离而可以使第二谐振发生在蓝色子像素120B中,并且第一覆盖层131和第二覆盖层132被设置在红色子像素120R和绿色子像素120G上方而在蓝色子像素120B上方只设置有第二覆盖层132,从而可以显著增加设备正面的亮度并减小从侧面查看设备时颜色的变化。

[0052] 然而,本发明并不限于上述示例性实施方式,例如,通过控制第一像素电极121R和第二像素电极121G至相对电极129的距离而可以使第 $n$ 谐振分别发生在红色子像素120R和绿色子像素120G中,以及通过控制第三像素电极121B与相对电极129之间的距离而可以使第 $m$ 谐振发生在蓝色子像素120B中。在这种情况下, $n$ 为自然数, $m$ 为大于 $n$ 的自然数。因此,上述的实施方式可以被理解为 $n=1, m=2$ 。

[0053] 因为对于蓝光的色坐标可以随着谐振的序数增加而被改善,因此可以考虑使更高序数的谐振结构位于蓝色子像素120B中。然而,因为更高序数的谐振可能会恶化从侧面的可视性,所以红色子像素120R和绿色子像素120G可以包括序数低于蓝色子像素120B的序数的谐振结构,从而减少可视性的整体恶化。

[0054] 另外,参照表1,当具有第一厚度的覆盖层形成在红色子像素120R上方以发生相对于红光的谐振,以及具有第二厚度的覆盖层形成在绿色子像素120G上以发生相对于绿光的使谐振时,红光的亮度增加了约20%但是绿光的亮度只增加了约4%。因此,第一覆盖层131

和第二覆盖层132可以被一同设置在红色子像素120R和绿色子像素120G上方以具有用于优化红光而不是绿光的一个厚度。也就是说,第一覆盖层131中与第一像素电极121R对应的部分的厚度和第一覆盖层131中与第二像素电极121G对应的部分的厚度可以具有相同厚度 $t_1$ ,第二覆盖层132中与第一像素电极121R对应的部分的厚度和第二覆盖层132中与第二像素电极121G对应的部分的厚度可以具有相同厚度 $t_2$ 。例如,第一覆盖层131可以具有约100 Å的厚度,第二覆盖层132可以具有约500 Å的厚度。根据本示例性实施方式,可以更加简化有机发光显示设备的制造工艺,从而在增加设备的整体亮度的同时增加了产量。

[0055] 另外,第二覆盖层132中与第三像素电极121B对应的部分的厚度 $t_2'$ 可以大于第二覆盖层132中与第一像素电极121R对应的部分的厚度 $t_2$ 。具体地,第二覆盖层132中与第三像素电极121B对应的部分的厚度 $t_2'$ 与第一覆盖层131的部分的厚度 $t_1$ 以及第二覆盖层132的部分的厚度 $t_2$ 之和相同。

[0056] 参照图1,像素限定膜140的顶表面覆盖有公共层123、辅助层125、相对电极129和第一覆盖层131和/或第二覆盖层132。其中,公共层123和辅助层125的厚度可以相对小于相对电极129和第一覆盖层131和/或第二覆盖层132的厚度。因此,像素限定膜140的顶表面上方的层的总厚度可以大致由相对电极129和第一覆盖层131和/或第二覆盖层132的厚度来确定。

[0057] 如上所述,因为第一覆盖层131只位于红色子像素120R和绿色子像素120G上方,为了允许像素限定膜140的顶表面上方的层的总厚度在整个显示区域中大致相同,第二覆盖层132中与第三像素电极121B对应的部分的厚度 $t_2'$ 可以大于第二覆盖层132中与第一像素电极121R和第二像素电极121G的对应的部分的厚度 $t_2$ 。例如,厚度 $t_2'$ 可以与第一覆盖层131中与第一像素电极121R对应的部分的厚度 $t_1$ 以及第二覆盖层132中与第一像素电极121R对应的部分的厚度 $t_2$ 之和相同,从而使得像素限定膜140的顶表面上方的层的总厚度可以在整个显示区域中大致相似。

[0058] 虽然未在图1中示出,但是封装衬底等可以在显示区域外侧被粘接至衬底100。在这种情况下,通过将整个显示区域中的像素限定膜140的顶表面上方的层的总厚度配置成大致相同,而使施加至封装衬底的外部压力可被均匀地分配至显示区域中的像素限定膜140而不被集中在任何部一个部分上。因为第一覆盖层131只位于红色子像素120R和绿色子像素120G上方,因此可以通过将第二覆盖层132中与第三像素电极121B对应的部分的厚度 $t_2'$ 配置成大于第二覆盖层132中与第一像素电极121R和第二像素电极121G对应的部分的厚度 $t_2$ ,而可以使像素限定膜140的顶表面上方的层的总厚度在整个显示区域中大致相似。例如可以使用半色调掩模形成在不同位置具有不同厚度的第二覆盖层132。

[0059] 如上所述,根据本发明的上述实施方式中的一个或多个实施方式,有机发光显示设备能够增加正面的亮度并且减少侧面查看时的颜色变化。然而,本发明的范围并不限于此。

[0060] 应理解的是,本文中描述的示例性实施方式应该仅被解释成描述性含义,而不作为限制的目的。各个实施方式内的特征或方面的描述应通常被解释为可用于其它实施方式中的相似的特征或方面。

[0061] 虽然已经参照附图描述了本发明的一个或多个实施方式,但是本领域的普通技术人员应理解在不背离通过所附权利要求书和其等同物限定的本发明的精神和范围的情况

下可以对本发明的形式和细节进行多种修改。

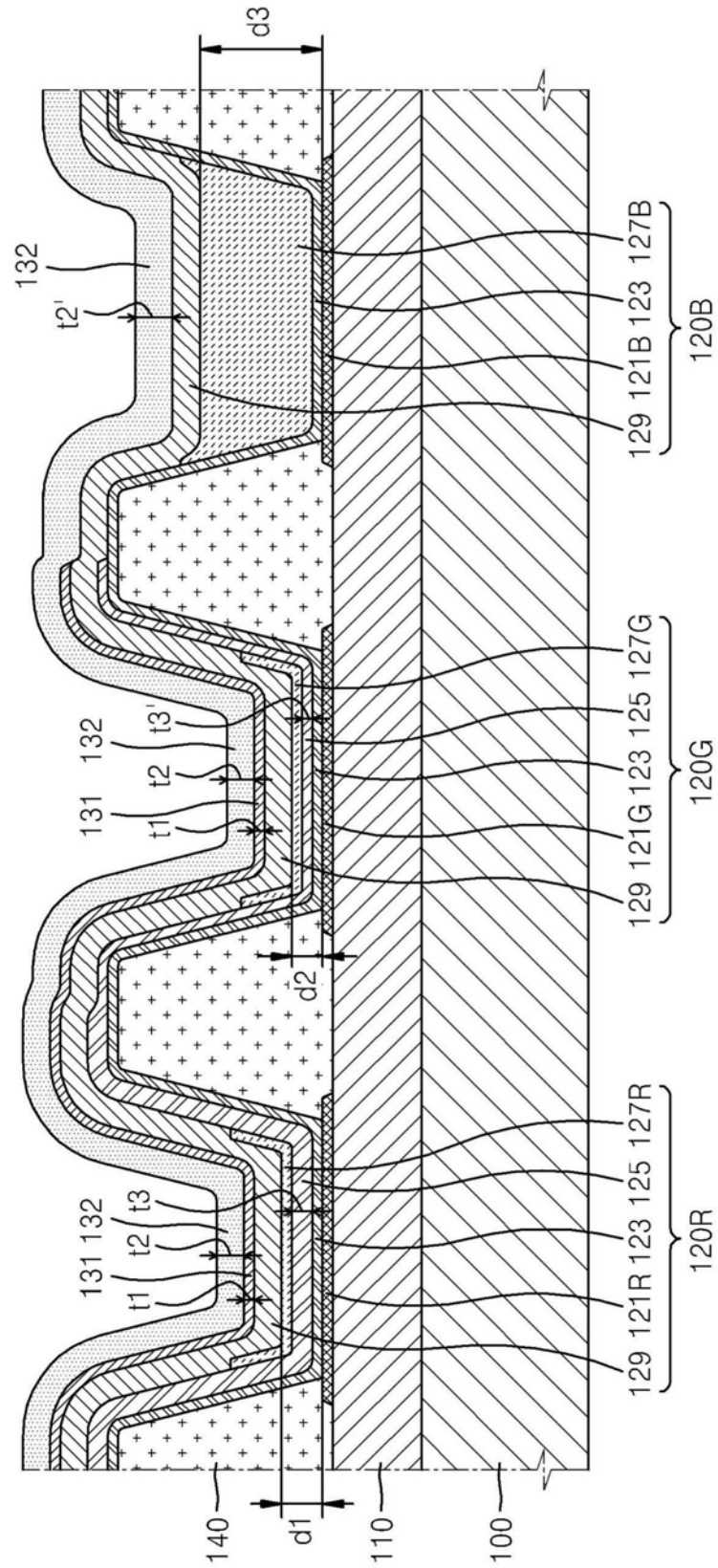


图1

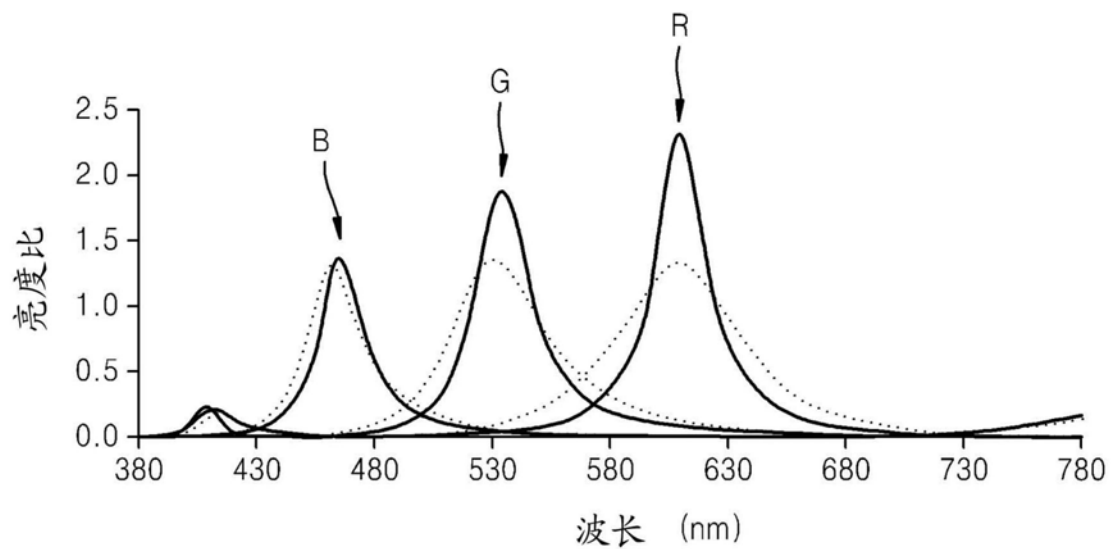


图2

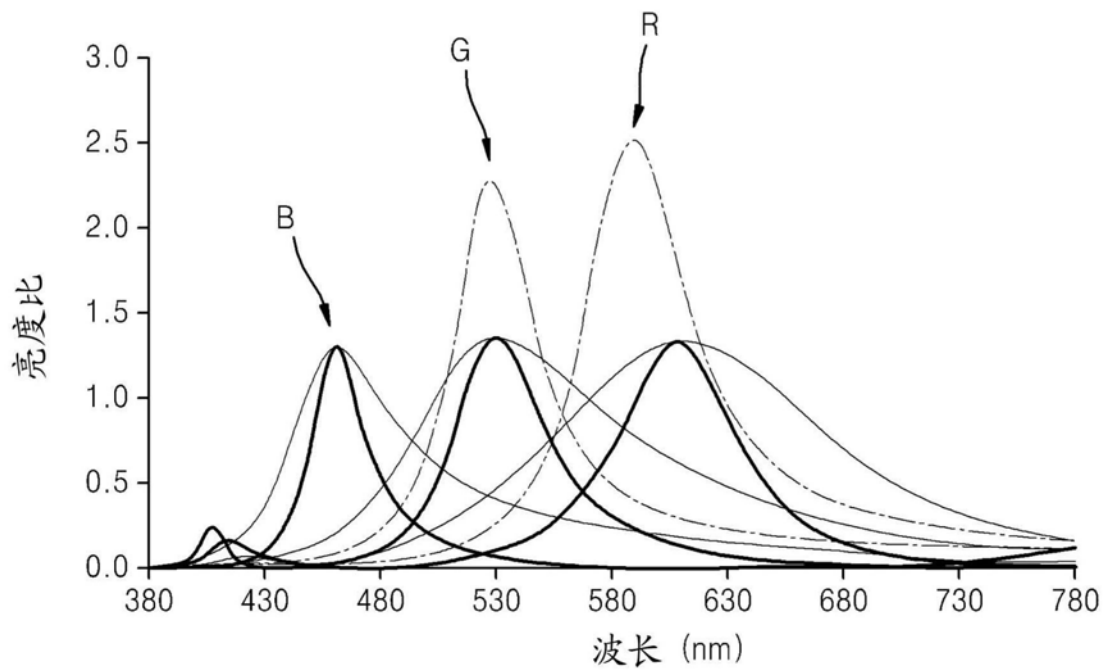


图3

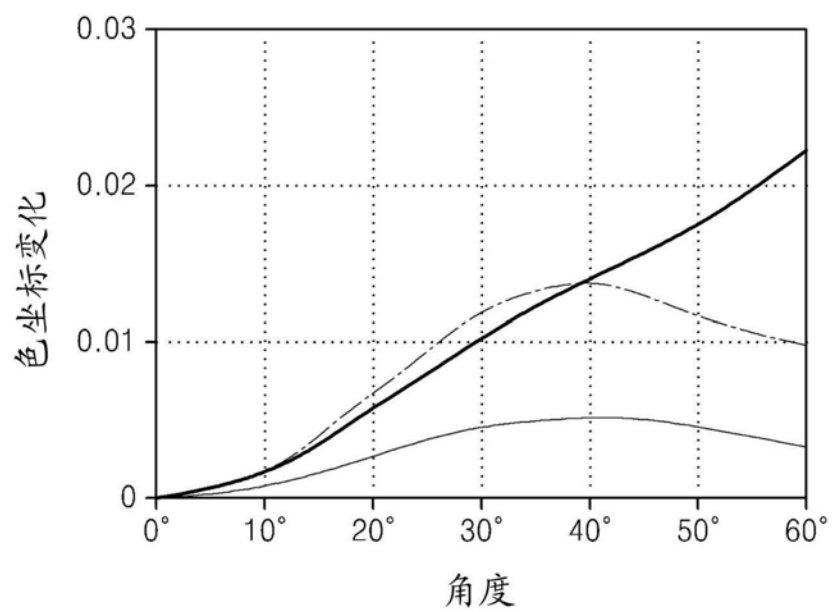


图4

|                |                                                                                                                   |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示设备                                                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104659053B</a>                                                                                      | 公开(公告)日 | 2019-05-10 |
| 申请号            | CN201410321917.1                                                                                                  | 申请日     | 2014-07-08 |
| [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         | 金在经<br>金起范<br>朴源祥                                                                                                 |         |            |
| 发明人            | 金在经<br>金起范<br>朴源祥                                                                                                 |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/52                                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3211 H01L51/5218 H01L51/5253 H01L51/5262 H01L51/5265 H01L2251/5315 H01L2251/558<br>H01L51/5246 H01L51/5203 |         |            |
| 代理人(译)         | 刘铮                                                                                                                |         |            |
| 审查员(译)         | 纪骋                                                                                                                |         |            |
| 优先权            | 1020130140893 2013-11-19 KR                                                                                       |         |            |
| 其他公开文献         | CN104659053A                                                                                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                    |         |            |

#### 摘要(译)

提供了有机发光显示设备，包括：衬底；彼此分离地设置在衬底上的第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极；与第一像素电极对应地设置的红色发射层、与第二像素电极对应地设置的绿色发射层、和与第三像素电极对应地设置的蓝色发射层；设置在红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层上方并与第一至第三像素电极面对的相对电极；与第一像素电极和第二像素电极对应地设置在相对电极上的第一覆盖层；以及与第一像素电极和第二像素电极对应地设置在第一覆盖层上并且还设置在相对电极上以与第三像素电极对应的第二覆盖层。

