



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105374847 A

(43) 申请公布日 2016.03.02

(21) 申请号 201510357612.0

(22) 申请日 2015.06.25

(30) 优先权数据

10-2014-0105995 2014. 08. 14 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 康南洙 沈芝慧 尹智焕 李昌浩
崔贤珠

(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 王达佐 王艳春

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 33/58(2010.01)

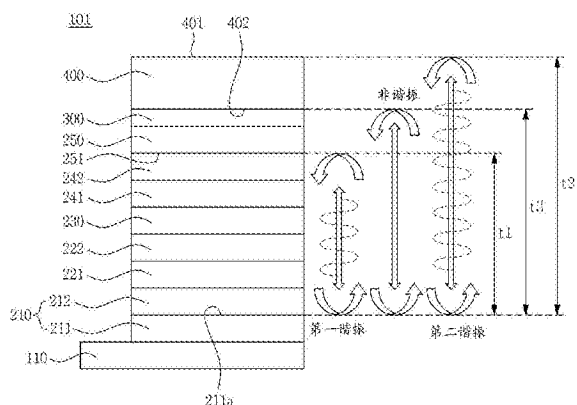
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光显示器

(57) 摘要

公开了一种有机发光显示器。该有机发光显示器包括:衬底;位于衬底上的第一电极;位于第一电极上的有机发光层;形成于有机发光层上的第二电极;位于第二电极上的非谐振反射诱导层;以及位于非谐振反射诱导层上的封盖层。



1. 一种有机发光显示器,包括:

衬底;

第一电极,位于所述衬底上;

有机发光层,位于所述第一电极上;

第二电极,位于所述有机发光层上;

非谐振反射诱导层,位于所述第二电极上;以及

封盖层,位于所述非谐振反射诱导层上。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述非谐振反射诱导层具有 1.1 至 1.5 的折射率。

3. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述非谐振反射诱导层具有 5nm 至 10nm 的厚度。

4. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述非谐振反射诱导层包括选自 CaF_2 、 NaF 、 Na_3AlF_6 、 SiO_x 、 AlF_3 、 LiF 、 MgF_2 、三(8-羟基喹啉)铝、丙烯酸树脂、聚酰亚胺基树脂和聚酰胺基树脂的组中的至少一种。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述非谐振反射诱导层与所述封盖层之间的折射率的差异为 0.3 或更大。

6. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述封盖层具有 1.6 至 3.0 的折射率。

7. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述封盖层具有 20nm 至 200nm 的厚度。

8. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述封盖层包括选自三(8-羟基喹啉)铝、 ZnSe 、2,5-双(6'-(2',2''-二吡啶基))-1,1-二甲基-3,4-二苯基噻咯、4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]二苯基、N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-二苯基-4,4'-二胺、以及 1,1'-双(二-4-甲基苯基氨基苯基)环己烷的组中的至少一种。

9. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述第一电极包括反射层以及位于所述反射层上的至少一个透明传导层。

10. 如权利要求 9 所述的有机发光显示器,其中,所述反射层包括镁、银、金、钙、锂、铬、铜和铝中的至少一种。

11. 如权利要求 9 所述的有机发光显示器,其中,所述透明传导层包括铟锡氧化物、铟锌氧化物、锌氧化物、铝锌氧化物和铟氧化物中的至少一种。

12. 如权利要求 9 所述的有机发光显示器,满足式 1 和式 2:

$$[\text{式 1}] \quad t_1 = (n_1 \times \lambda_1) / 2,$$

$$[\text{式 2}] \quad t_2 = (n_2 \times \lambda_1) / 2,$$

其中,

λ_1 为从所述有机发光层发出的光的波长,

t_1 为所述反射层的上表面与所述第二电极的下表面之间的距离,

t_2 为所述反射层的所述上表面与所述封盖层的上表面之间的距离,以及

n_1 和 n_2 为自然数。

13. 如权利要求 9 所述的有机发光显示器,满足式 3:

$$[\text{式 3}] \quad (m_1 \times \lambda_1) / 2 < t_3 < [(m_1 + 1) \times \lambda_1] / 2,$$

其中,

$\lambda 1$ 为从所述有机发光层发出的光的波长,

$t3$ 为所述反射层的所述上表面与所述封盖层的下表面之间的距离,以及

$m1$ 为自然数。

14. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,还包括:

位于所述第一电极与所述有机发光层之间的空穴注入层和空穴传输层中的至少一个。

15. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,还包括:

位于所述有机发光层与所述第二电极之间的电子传输层和电子注入层中的至少一个。

16. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,还包括位于所述封盖层上的光提取诱导层。

17. 如权利要求 1 所述的有机发光显示器,还包括位于所述封盖层上的薄膜封装层。

18. 如权利要求 17 所述的有机发光显示器,其中,所述薄膜封装层具有多个无机层和多个有机层交替地层叠的结构。

有机发光显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2014 年 8 月 14 日提交到韩国知识产权局的第 10-2014-0105995 号韩国专利申请的优先权及权益,该韩国专利申请的全部公开通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明实施方式的各方面涉及改善发光效率的有机发光显示器。

背景技术

[0004] 有机发光显示器是能够使用有机发光二极管 (OLED) 显示图像的自发射型显示器。有机发光显示器的特征在于低功耗和短响应时间,由此在近年来受到关注。

[0005] 有机发光显示器具有包括 OLED 的多层结构。由于这种结构,在 OLED 内生成的的大多数光可能没有被引导至外部而熄灭在有机发光显示器的内部。因此,有机发光显示器展现出低发光效率。因此,提取至外部的光与从 OLED 生成的光的比率需要增加,以增强有机发光显示器的发光效率。

[0006] 应理解,背景技术部分旨在提供对于理解技术以及如本文中所公开的那些有用的背景,背景技术部分可包括并非在本文中公开的主题的相应有效递交日期之前由相关领域的技术人员已知的或领会的一部分的想法、概念或认知。

发明内容

[0007] 本发明公开涉及一种改善光提取效率的有机发光显示器。

[0008] 根据本发明的实施方式,有机发光显示器包括:衬底、位于衬底上的第一电极、位于第一电极上的有机发光层、位于有机发光层上的第二电极、位于第二电极上的非谐振反射诱导层、以及位于非谐振反射诱导层上的封盖层。

[0009] 非谐振反射诱导层可具有 1.1 至 1.5 的折射率。

[0010] 非谐振反射诱导层可具有 5nm 至 10nm 的厚度。

[0011] 非谐振反射诱导层可包括选自 CaF_2 、 NaF 、 Na_3AlF_6 、 SiO_x 、 AlF_3 、 LiF 、 MgF_2 、 Alq_3 [三(8-羟基喹啉)铝]、丙烯酸树脂、聚酰亚胺基树脂和聚酰胺基树脂的组中的至少一种。

[0012] 非谐振反射诱导层与封盖层之间的折射率的差异可为 0.3 或更大。

[0013] 封盖层可具有 1.6 至 3.0 的折射率。

[0014] 封盖层可具有 20nm 至 200nm 的厚度。

[0015] 封盖层可包括选自三(8-羟基喹啉)铝 (Alq_3)、 ZnSe 、2,5-双(6'-(2',2''-二吡啶基))-1,1-二甲基-3,4-二苯基噻咯、4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]二苯基(α -NPD)、N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-二苯基-4,4'-二胺(TPD)、以及 1,1'-双(二-4-甲基苯基氨基苯基)环己烷(TAPC)的组中的至少一种。

[0016] 第一电极可包括反射层以及位于反射层上的至少一个透明传导层。

[0017] 反射层可包括镁(Mg)、银(Ag)、金(Au)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、铜(Cu)和铝

(A1) 中的至少一种。

[0018] 透明传导层可包括铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、锌氧化物 (ZnO)、铝锌氧化物 (AZO) 和铟氧化物 (In_2O_3) 中的至少一种。

[0019] 有机发光显示器可满足式 1 和式 2：

[0020] [式 1] $t_1 = (n_1 \times \lambda_1) / 2$,

[0021] [式 2] $t_2 = (n_2 \times \lambda_1) / 2$,

[0022] 其中, λ_1 为从有机发光层发出的光的波长, t_1 为反射层的上表面与第二电极的下表面之间的距离, t_2 为反射层的上表面与封盖层的上表面之间的距离, 以及 n_1 和 n_2 为自然数。

[0023] 有机发光显示器可满足式 3：

[0024] [式 3] $(m_1 \times \lambda_1) / 2 < t_3 < [(m_1 + 1) \times \lambda_1] / 2$,

[0025] 其中, λ_1 为从有机发光层发出的光的波长, t_3 为反射层的上表面与封盖层的下表面之间的距离, 以及 m_1 为自然数。

[0026] 有机发光显示器还可包括位于第一电极与有机发光层之间的空穴注入层和空穴传输层中的至少一个。

[0027] 有机发光显示器还可包括位于有机发光层与第二电极之间的电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0028] 有机发光显示器还可包括位于封盖层上的光提取诱导层。

[0029] 有机发光显示器还可包括位于封盖层上的薄膜封装层。

[0030] 薄膜封装层可具有多个无机层和多个有机层交替地层叠的结构。

[0031] 根据本发明的实施方式, 有机发光显示器包括布置在 OLED 与封盖层之间的非谐振反射诱导层。因此, 从 OLED 向外部发射的光的比率增加, 从而改善有机发光显示器的发光率。

[0032] 前文仅仅是示意性的, 并且不旨在以任何方式进行限制。除了以上描述的示例性方面、实施方式和特征以外, 通过参照附图和下面的详细描述, 其他方面、实施方式和特征将变得明显。

附图说明

[0033] 本发明公开的以上及其他特征和方面将通过结合附图的以下详细描述而更清楚地理解, 在附图中：

[0034] 图 1 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示器的平面图；

[0035] 图 2 是沿图 1 的线 I-I' 取得的剖视图；

[0036] 图 3 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示器的模拟图；

[0037] 图 4 是示出根据本发明的第二实施方式的有机发光显示器的模拟图；

[0038] 图 5 是示出根据波长的光提取强度的比较的图表；

[0039] 图 6 是示出根据比较性实验 1 以及实验 1 至 5 的有机发光显示器的光提取强度的比较的图表；以及

[0040] 图 7 是示出根据比较性实验 1 以及实验 6 至 10 的有机发光显示器的光提取强度的比较的图表。

具体实施方式

[0041] 在下文中,将参照附图对本发明公开的实施方式进行更详细的描述。然而,本发明实施方式的范围不限于具体实施方式或附图,而应被解释为包含本发明的精神和范围中所包括的所有变型、等同物及替代物。

[0042] 本文中所使用的所有术语仅用于描述本发明的实施方式,并且可根据本发明的目的或相关领域技术人员已知的实践而修改。应理解,术语,例如限定在常用词典中的术语,应被解释为具有与本申请的上下文及相关领域中的含义一致的含义。

[0043] 在附图中,某些元件或形状可被简化或夸大以更好地示出本发明,并且存在于实际产品中的其他元件也可省略。在整个说明书中,相同的参考编号指示相同的元件。因此,附图旨在便于理解本发明。

[0044] 此外,当层或元件被称为位于另一层或元件“上”时,该层或元件可直接位于另一层或元件上,或者一个或多个中间层或元件可介于二者之间。

[0045] 在下文中,将参照图 1 和图 2 对本发明的第一实施方式进行描述。

[0046] 图 1 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示器的平面图,以及图 2 是沿图 1 的线 I-I' 取得的剖视图。

[0047] 如图 1 和图 2 中所示,根据第一实施方式的有机发光显示器 101 可包括衬底 110、OLED 200、非谐振反射诱导层 300 和封盖层 400。

[0048] 衬底 110 可由选自玻璃、石英、陶瓷、塑料等的组的绝缘材料制成。然而,本发明的第一实施方式并不限于此,并因此,衬底 110 也可由不锈钢等的金属材料制成。

[0049] 缓冲层 120 可布置在衬底 110 上。缓冲层 120 可包括选自各种无机层和有机层的一个或多个层。缓冲层 120 配置成减少或防止诸如杂质或湿气的不希望元素渗透到布线 130 或 OLED 200 中,并且配置成使表面平坦化。然而,缓冲层 120 可能不总是必要的,并且可被省略。

[0050] 布线 130 可布置在缓冲层 120 上。包括开关薄膜晶体管 (TFT) 10、驱动 TFT 20 以及电容器 80 的结构被称为布线 130。布线 130 配置成驱动 OLED200。OLED 200 配置成根据从布线 130 传送的驱动信号通过发光来显示图像。

[0051] 虽然图 1 和图 2 示出了具有在一个像素中包括两个薄膜晶体管 TFT 10 和 20 以及一个电容器 80 的 2Tr-1Cap 结构的有源矩阵 (AM) 型 OLED 显示器,但是本发明实施方式并不限于此。例如,有机发光显示器 101 可具有在一个像素中包括三个或更多 TFT 以及两个或更多电容器的许多不同的结构,并且还可包括附加的线。在本文中,术语“像素”是指用于显示图像的最小单元,并且有机发光显示器 101 可使用多个像素显示图像。

[0052] 多个像素中的每个可包括开关 TFT 10、驱动 TFT 20、电容器 80 以及 OLED 200。此外,布线 130 可包括沿着一个方向布置的栅极线 151、以及与栅极线 151 绝缘并相交的数据线 171 和公共电力线 172。在本文中,一个像素一般可由栅极线 151、数据线 171 和公共电力线 172 限定,但并不限于此。因此,像素也可由像素限定层 (PDL) 限定。

[0053] OLED 200 可包括第一电极 210、形成于第一电极 210 上的有机发光层 230、以及形成于有机发光层 230 上的第二电极 250。在 OLED 中,空穴和电子分别从第一电极 210 和第二电极 250 注入到有机发光层 230 中。注入的空穴和电子彼此结合以形成激子,OLED 通过

在激子从激发态跌落至基态时所生成的能量来发光。

[0054] 电容器 80 可包括一对电容器板 158 和 178, 层间绝缘层 160 插置于一对电容器板 158 和 178 之间。在本文中, 层间绝缘层 160 可为介电材料。电容器 80 的电容可通过存储在电容器 80 中的电荷以及横跨一对电容器板 158 和 178 的电压来确定。

[0055] 开关 TFT 10 可包括开关半导体层 131、开关栅电极 152、开关源电极 173 和开关漏电极 174。驱动 TFT 20 可包括驱动半导体层 132、驱动栅电极 155、驱动源电极 176 和驱动漏电极 177。开关半导体层 131 和驱动半导体层 132 通过栅极绝缘层 140 与开关栅电极 152 和驱动栅电极 155 绝缘。

[0056] 开关 TFT 10 可充当选择像素来执行光发射的开关元件。开关栅电极 152 可连接至栅极线 151, 开关源电极 173 可连接至数据线 171。开关漏电极 174 可与开关源电极 173 相隔离, 并且可连接至一个电容器板 158。

[0057] 驱动 TFT 20 可将驱动电力施加至充当像素电极的第一电极 210, 这允许在选定像素中的 OLED 200 的有机发光层 230 发光。驱动栅电极 155 可连接至与开关漏电极 174 连接的电容器板 158。驱动源电极 176 和另一电容器板 178 可分别连接至公共电力线 172。驱动漏电极 177 可通过接触孔连接至充当 OLED 200 的像素电极的第一电极 210。

[0058] 通过上述结构, 开关 TFT 10 可通过施加至栅极线 151 的栅极电压操作, 并且可用于将施加至数据线 171 的数据电压传送至驱动 TFT 20。与从公共电力线 172 施加至驱动 TFT 20 的公共电压和从开关 TFT 10 传送的数据电压之间的差异相等的电压可被存储在电容器 80 中, 并且与存储在电容器 80 中的电压相对应的电流可经由驱动 TFT 20 流至 OLED 200, 以使 OLED 200 可发光。

[0059] 根据第一实施方式, 第一电极 210 为充当空穴注入电极的阳极, 第二电极 250 为充当电子注入电极的阴极。然而, 本发明实施方式并不限于此, 并因此, 第一电极 210 可充当阴极, 第二电极 250 可充当阳极。

[0060] 根据第一实施方式, 第一电极 210 可包括反射层, 第二电极 250 可包括半透反射层。因此, 从有机发光层 230 发出的光可通过第二电极 250 提取。也就是说, 根据第一实施方式的有机发光显示器 101 可为顶发射型。

[0061] 镁 (Mg)、银 (Ag)、金 (Au)、钙 (Ca)、锂 (Li)、铬 (Cr) 和铝 (Al) 中的一种或多种金属或者其合金可用于形成反射层或半透反射层。在这种情况下, 通过厚度来确定层为反射层或是半透反射层。通常, 半透反射层具有 200nm 或更小的厚度。随着半透反射层的厚度减小, 透光率增加, 并且随着半透反射层的厚度增加, 透光率减小。

[0062] 更详细地, 第一电极 210 可包括反射层 211、以及布置在反射层 211 上的透明传导层 212, 其中反射层 211 包括镁 (Mg)、银 (Ag)、金 (Au)、钙 (Ca)、锂 (Li)、铬 (Cr)、铜 (Cu) 和铝 (Al) 中的一种或多种金属。也就是说, 第一电极 210 具有包括反射层 211 和透明传导层 212 的多层结构。透明传导层 212 布置在反射层 211 与有机发光层 230 之间。

[0063] 透明导电性氧化物 (TCO) 可用于形成透明传导层 212。透明导电性氧化物 (TCO) 可包括铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、锌氧化物 (ZnO)、铝锌氧化物 (AZO) 和铟氧化物 (In_2O_3) 中的至少一种。透明传导层 212 可具有相对高的功函数。因此, 在第一电极 210 具有透明传导层 212 的情况下, 通过第一电极 210 的空穴注入可更加活跃地进行。

[0064] 另外, 第一电极 210 可具有透明传导层、反射层和透明传导层依次层叠的三层结

构,并且也可仅由透明传导层形成。

[0065] 第二电极 250 可由包括镁 (Mg)、银 (Ag)、金 (Au)、钙 (Ca)、锂 (Li)、铬 (Cr)、铜 (Cu) 和铝 (Al) 中的一种或多种金属的半透反射层形成。

[0066] 空穴注入层 (HIL) 221 和空穴传输层 (HTL) 222 可布置在第一电极 210 与有机发光层 230 之间,但是本发明第一实施方式并不限于此。因此,HIL 221 和 HTL 222 中的仅一个可布置在第一电极 210 与有机发光层 230 之间。另外,可布置两层 HIL 221,并且可布置两层 HTL 222。可省略 HIL 221 和 HTL 222。

[0067] 电子传输层 (ETL) 241 和电子注入层 (EIL) 242 可布置在有机发光层 230 与第二电极 250 之间,但是第一实施方式并不限于此。因此,ETL 241 和 EIL 242 中的仅一个可布置在有机发光层 230 与第二电极 250 之间。另外,可布置两层 ETL 241,并且可布置两层 EIL 242。可省略 ETL 241 和 EIL 242。

[0068] 包括有机发光层 230、HIL 221、HTL 222、ETL 241 和 EIL 242 的结构可被称为有机层。有机层可由低分子量有机材料或高分子量有机材料制成。

[0069] 低分子量有机材料可用于 HIL 221、HTL 222、有机发光层 230、ETL 241 和 EIL 242 中。低分子量有机材料可具有单层结构或多层层叠结构。在这种情况下,可应用的有机材料的示例包括酞菁铜 (CuPc)、N, N'-二(萘-1-基)-N, N'-二苯基-联苯胺 (NPB)、三(8-羟基喹啉)铝 (Alq3) 等。高分子量有机材料可应用于 HTL 222 和有机发光层 230。

[0070] 像素限定层 190 可具有开口。第一电极 210 的一部分通过像素限定层 190 的开口暴露。第一电极 210、有机发光层 230 和第二电极 250 可依次层叠在像素限定层 190 的开口中。第二电极 250 可以不仅形成在有机发光层 230 上,而且还可以形成在像素限定层 190 上。另外,HIL 221、HTL 222、ETL 241 和 EIL 242 可布置在像素限定层 190 与第二电极 250 之间。OLED200 可从布置在像素限定层 190 的开口中的有机发光层 230 发光。相应地,像素限定层 190 可限定发光区域。

[0071] 非谐振反射诱导层 300 可布置在第二电极 250 上。封盖层 400 布置在非谐振反射诱导层 300 上。封盖层 400 配置成保护 OLED 200,并且可用于有效地将从有机发光层 230 生成的光发射到外部。

[0072] 非谐振反射诱导层 300 可比封盖层 400 具有更低的折射率。

[0073] 因为非谐振反射诱导层 300 的折射率比封盖层 400 的折射率低,所以非谐振反射诱导层 300 与封盖层 400 之间的界面可在从有机发光层 230 发出的光被发射到外部时充当反射表面。根据非谐振反射诱导层 300 与封盖层 400 之间的折射率差异的增加,非谐振反射诱导层 300 与封盖层 400 之间的界面的反射率可增加。为了获得高效的界面反射,非谐振反射诱导层 300 与封盖层 400 之间的折射率差异可为 0.3 或更大。

[0074] 封盖层 400 可由通过阻挡例如湿气和氧气的外部空气来保护 OLED200 的材料制成。这种封盖层 400 具有 1.6 至 3.0 的折射率。考虑到封盖层 400 的折射率,非谐振反射诱导层 300 可具有 1.1 至 1.5 的折射率。

[0075] 非谐振反射诱导层 300 可由具有低折射率的材料制成。例如,非谐振反射诱导层 300 可包括选自 CaF_2 、 NaF 、 Na_3AlF_6 、 SiO_x 、 AlF_3 、 LiF 、 MgF_2 、 Alq_3 [三(8-羟基喹啉)铝]、丙烯酸树脂、聚酰亚胺基树脂和聚酰胺基树脂的组中的至少一种。

[0076] 另外,非谐振反射诱导层 300 可由薄膜形成,并且可具有例如 3nm 至 30nm 的厚度,

也就是说,更详细地,可具有 5nm 至 10nm 的厚度。由于非谐振反射诱导层 300 的厚度小,所以非谐振反射诱导层 300 可以不影响有机发光显示器的其他部分的内部谐振结构,并且可充当低折射率层。

[0077] 封盖层 400 可具有 20nm 至 200nm 的厚度。在封盖层 400 具有比 20nm 小的厚度的情况下,封盖层 400 不能适当地阻挡例如湿气和氧气的外部空气。相反地,在封盖层 400 具有比 200nm 大的厚度时,不利于实现用于有机发光显示器的薄膜结构并且可能导致高成本。

[0078] 封盖层 400 可包括选自三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)、ZnSe、2,5-双(6'-(2',2''-二吡啶基))-1,1-二甲基-3,4-二苯基噻咯、4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]二苯基(α -NPD)、N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-二苯基-4,4'-二胺(TPD)、1,1'-双(二-4-甲基苯基氨基苯基)环己烷(TAPC)的组中的至少一种。

[0079] 薄膜封装层(未示出)还可布置在封盖层 400 上以保护 OLED 200。薄膜封装层可具有交替地布置有至少一个有机层和至少一个无机层的结构,从而防止例如湿气和氧气的外部空气渗透到 OLED 200 中。

[0080] 在下文中,将参照图 3 对根据本发明的第一实施方式的有机发光显示器 101 的内部的反射和谐振进行描述。

[0081] 图 3 是示出根据本发明的第一实施方式的有机发光显示器的模拟图。图 3 示意性示出了图 2 的部分“A”。在图 3 中,第一电极 210 的下部可被简单地描述为衬底 110。

[0082] 有机发光显示器 101 可具有多层层叠结构。另外,谐振结构被应用到该有机发光显示器 101,使得通过多层层叠结构提取至外部的光与从有机发光层 230 产生的光的比率能够增加。也就是说,当光在两个反射层之间反复反射并且发生光学谐振时,可增加光能量。具有增加的能量的光可容易地经过多层结构并且被提取至外部。另外,构成有机发光显示器的多个层中的每个可具有预定高度,以获得有效的光学谐振。

[0083] 根据第一实施方式的有机发光显示器 101 包括第一电极 210 和第二电极 250,其中,第一电极 210 包括反射层 211,第二电极 250 由包含金属的半透反射层制成。因此,光可容易地反射出第一电极 210 的反射层 211 的表面以及第二电极 250 的表面。结果,根据第一实施方式的有机发光显示器 101 可具有通过调节第一电极 210 的反射层 211 的上表面 211a 与第二电极 250 的下表面 251 之间的距离使光学谐振发生的结构。

[0084] 出于这种目的,根据第一实施方式的有机发光显示器 101 可被设计成使得反射层 211 的上表面 211a 与第二电极 250 的下表面 251 之间的距离 t_1 为从有机发光层 230 发射的光的一半波长的倍数。

[0085] 更详细地,如果从有机发光层 230 发射的光的波长为 λ_1 ,并且反射层 211 的上表面 211a 与第二电极 250 的下表面 251 之间的距离为 t_1 ,则根据第一实施方式的有机发光显示器 101 可满足下式 1。

[0086] [式 1]

[0087] $t_1 = (n_1 \times \lambda_1) / 2$, 其中, n_1 为自然数。

[0088] 在满足这种条件的情况下,反射层 211 的上表面 211a 与第二电极 250 的下表面 251 之间可发生光学谐振。在下文中,发生在反射层 211 的上表面 211a 与第二电极 250 的下表面 251 之间的光学谐振被称为“第一谐振”。从有机发光层 230 提取至外部的光的光提

取效率通过第一谐振而增加,从而改善有机发光显示器的发光效率。

[0089] 另外,封盖层 400 可具有相对高的折射率,并因此,光可反射出封盖层 400。因此,根据第一实施方式的有机发光显示器 101 可具有通过调节第一电极 210 的反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的上表面 401 之间的距离而使光学谐振发生的结构。

[0090] 出于这种目的,如果从有机发光层 230 发出的光的波长为 λ_1 ,并且反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的上表面 401 之间的距离为 t_2 ,则根据第一实施方式的有机发光显示器 101 满足下式 2。

[0091] [式 2]

[0092] $t_2 = (n_2 \times \lambda_1) / 2$, 其中, n_2 为自然数。

[0093] 在满足这种条件的情况下,反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的上表面 401 之间可发生光学谐振。在下文中,发生在反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的上表面 401 之间的光学谐振被称为“第二谐振”。从有机发光层 230 发射至外部的光的光提取效率通过该第二谐振而增加,从而改善有机发光显示器的发光效率。

[0094] 与此同时,光可反射出封盖层 400 的下表面 402。根据第一实施方式的有机发光显示器 101 可具有在第一电极 210 的反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的下表面 402 之间可不发生光学谐振的结构。

[0095] 出于这种目的,根据第一实施方式的有机发光显示器 101 可包括布置在 OLED 200 的第二电极 250 与封盖层 400 之间的非谐振反射诱导层 300。另外,第一电极 210 的反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的下表面 402 之间的距离可通过调节非谐振反射诱导层 300 的厚度来调节。因此,在第一电极 210 的反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的下表面 402 之间可以不发生光学谐振。

[0096] 更具体地,如果从有机发光层 230 发射的光的波长为 λ_1 ,并且反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的下表面 402 之间的距离为 t_3 ,则根据第一实施方式的有机发光显示器 101 满足下式 3。

[0097] [式 3]

[0098] $(m_1 \times \lambda_1) / 2 < t_3 < [(m_1 + 1) \times \lambda_1] / 2$, 其中, m_1 为自然数。

[0099] 在这种情况下,在反射层 211 的上表面 211a 与封盖层 400 的下表面 402 之间可以不发生光学谐振。光学谐振不通过反射而发生的情况被称为非谐振反射。经受非谐振反射的光可在增加第一谐振或第二谐振的光能量中起到作用。

[0100] 在根据第一实施方式的有机发光显示器 101 中,封盖层 400 的下表面 402 变为非谐振反射诱导层 300 与封盖层 400 之间的界面。

[0101] 此外,构成 OLED 200 的多个层和封盖层 400 中的每个需要具有预定厚度,以诱导第一谐振和第二谐振。因此,非谐振反射诱导层 300 可具有 3nm 至 30nm 的厚度,也就是说,更具体地,具有 5nm 至 10nm 的厚度以用于稳定的层结构,使得非谐振反射可发生在封盖层 400 的下部处,而不对其他层的厚度和谐振结构产生较大影响。

[0102] 在下文中,将参照图 4 对本发明的第二实施方式进行描述。图 4 是示出根据本发明的第二实施方式的有机发光显示器 102 的模拟图。在本文中,为了简洁起见,将不提供对第一实施方式的相同配置的重复描述。

[0103] 根据本发明的第二实施方式的有机发光显示器 102 可包括布置在封盖层 400 上的

光提取诱导层 410。光提取诱导层 410 具有布置在其上的一个层的折射率与封盖层 400 的折射率之间的折射率,从而防止封盖层 400 与上部的层之间的折射率的突然改变。因此,经过封盖层 400 的光可容易被引导至封盖层 400 的外部。例如,在光提取诱导层 410 的上部为空气层(折射率=1)的情况下,也就是说,经过封盖层 400 的光被引导至空气层,光提取诱导层 410 可具有 1.1 至 1.5 的折射率。

[0104] 在下文中,将参照图 5 至图 7 对光提取效率进行描述。

[0105] 图 5 是示出根据波长的光提取强度的比较的图表。更详细地,图 5 是示出根据比较性实验 1 以及实验 1、2 和 11 的有机发光显示器的光提取强度的模拟结果的图表。该图表示出了在波长为 460nm 时实验 1 的光提取强度值被标准化为“1”的情况下的光提取强度的比较。

[0106] 比较性实验 1 示出了包括封盖层但不包括非谐振反射诱导层和光提取诱导层的有机发光显示器。实验 1 和 2 示出了包括封盖层和非谐振反射诱导层但不包括光提取诱导层的有机发光显示器。实验 11 示出了包括封盖层、非谐振反射诱导层和光提取诱导层的有机发光显示器。

[0107] 在本文中,封盖层、非谐振反射诱导层和光提取诱导层的折射率分别为 1.7、1.4 和 1.4。另外,在下表 1 中描述了根据实验 1、2 和 11 以及比较性实验 1 的封盖层、非谐振反射诱导层和光提取诱导层的厚度。

[0108] 【表 1】

[0109]

实验 厚度	比较性实验1	实验1	实验2	实验11
封盖层 (nm)	75	60	65	70
非谐振反射诱导层 (nm)	-	5	5	5
光提取诱导层 (nm)	-	-	-	5

[0110] 图 6 是示出根据比较性实验 1 以及实验 1 至 5 的有机发光显示器的光提取强度的比较的图表。更详细地,图 6 是示出当波长为 460nm 时测量的光提取强度的图表。该图表示出了在比较性实验 1 的光提取强度值被标准化为“1”的情况下的光提取强度的比较。

[0111] 在本文中,封盖层和非谐振反射诱导层的折射率分别为 1.7 和 1.4。另外,在下表 2 中描述了根据比较性实验 1 以及实验 1 至 5 的封盖层和非谐振反射诱导层的厚度。

[0112] 【表 2】

[0113]

实验 厚度	比较性实验1	实验1	实验2	实验3	实验4	实验5
封盖层 (nm)	75	60	65	70	75	80
非谐振反射诱导层 (nm)	-	5	5	5	5	5

[0114] 图 7 是示出根据比较性实验 1 以及实验 6 至 10 的有机发光显示器的光提取强度的比较的图表。相似地,图 7 是示出当波长为 460nm 时测量的光提取强度的图表。该图表示出了当波长为 460nm 时在比较性实验 1 的光提取强度值被标准化为“1”的情况下的光提取强度的比较。

[0115] 在本文中,封盖层和非谐振反射诱导层的折射率分别为 1.7 和 1.4。另外,在下表 3 中描述了根据比较性实验 1 以及实验 6 至 10 的封盖层和非谐振反射诱导层的厚度。

[0116] 【表 3】

[0117]

实验 厚度	比较性实验1	实验6	实验7	实验8	实验9	实验10
封盖层 (nm)	75	60	65	70	75	80
非谐振反射诱导层 (nm)	-	10	10	10	10	10

[0118] 参照图 5 至图 7,相比于非谐振反射诱导层未布置在封盖层上的比较性实验 1,根据非谐振反射诱导层布置在封盖层上的实验 1 至 11 的有机发光显示器示出了得到改善的光提取强度。也就是说,根据非谐振反射诱导层布置在封盖层上的实验 1 至 11 的有机发光显示器的光提取效率高于根据非谐振反射诱导层未布置在封盖层上的比较性实验 1 的有机发光显示器的光提取效率。

[0119] 通过上述内容,应领会,出于说明的目的已在本文中描述了根据本公开的多种实施方式,并且可在不背离本发明教导的范围和精神的情况下进行各种变型。因此,本文中所公开的各种实施方式并不旨在限制本发明教导的真实范围和精神。

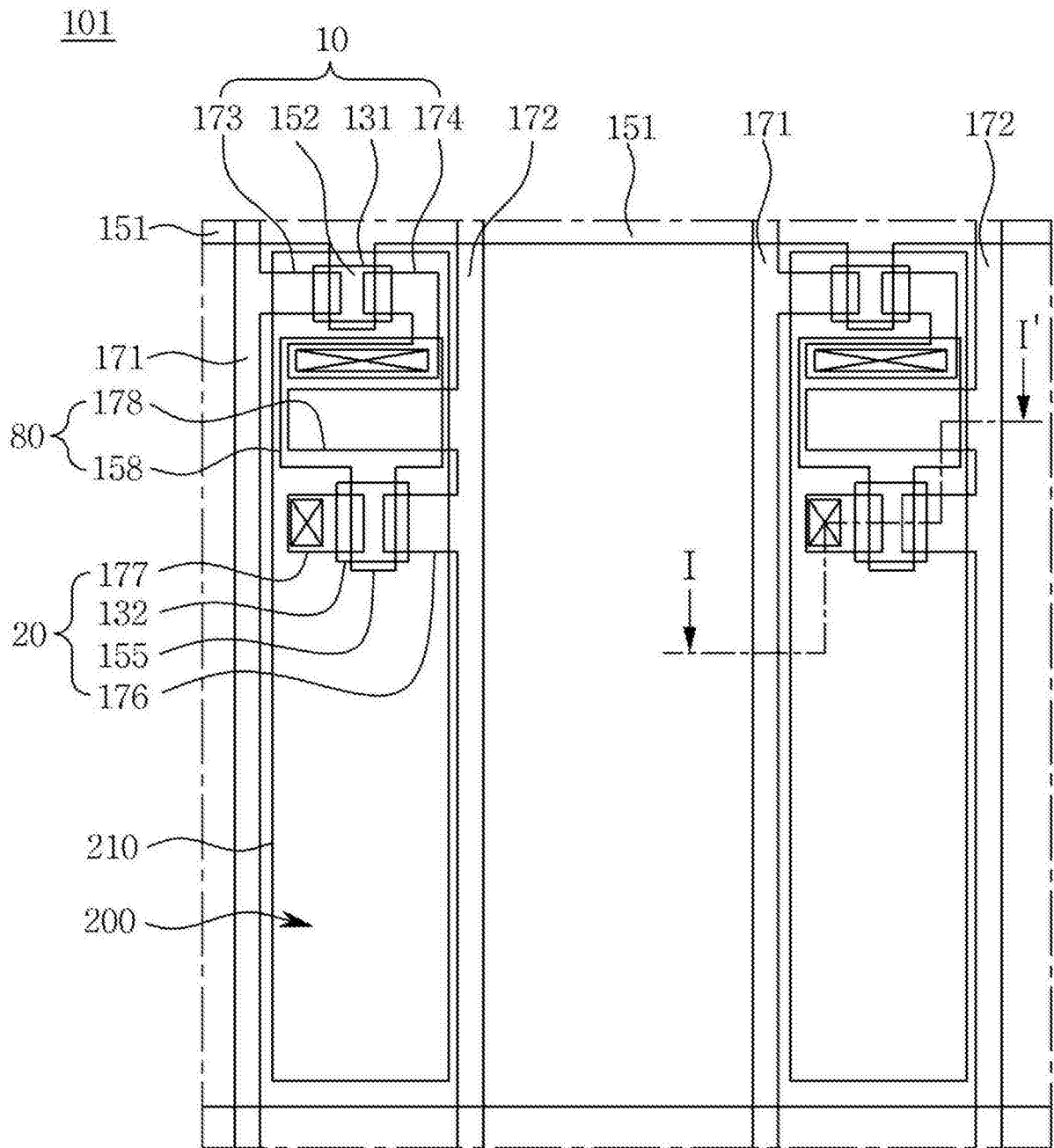


图 1

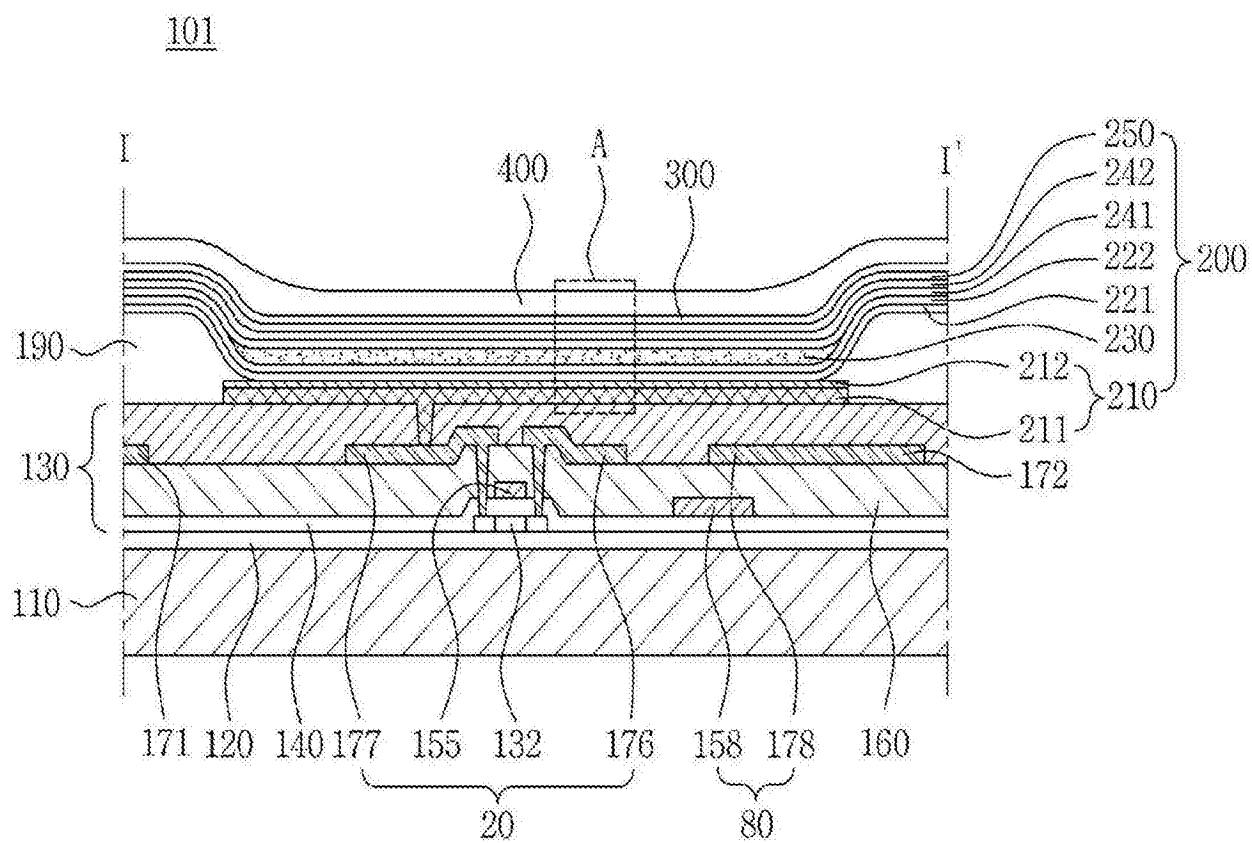


图 2

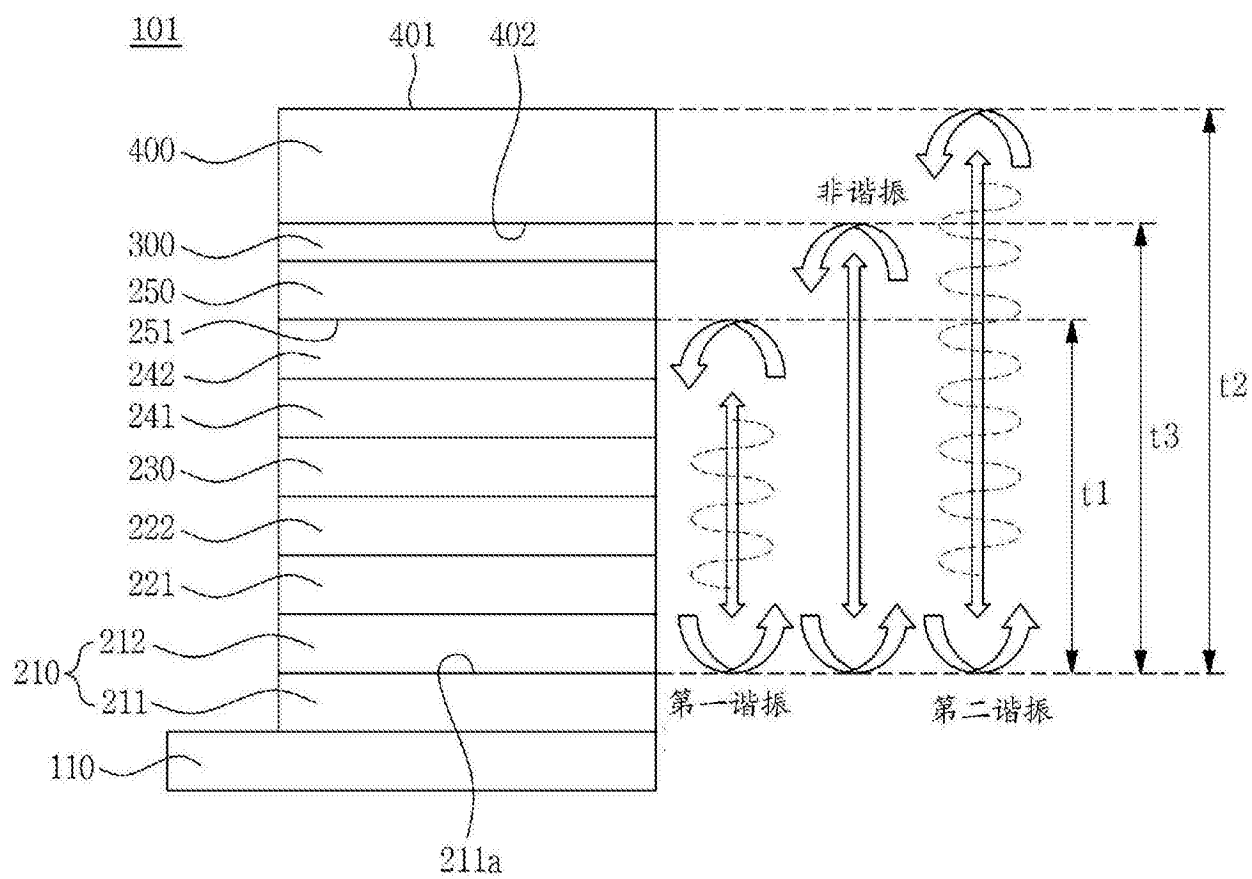


图 3

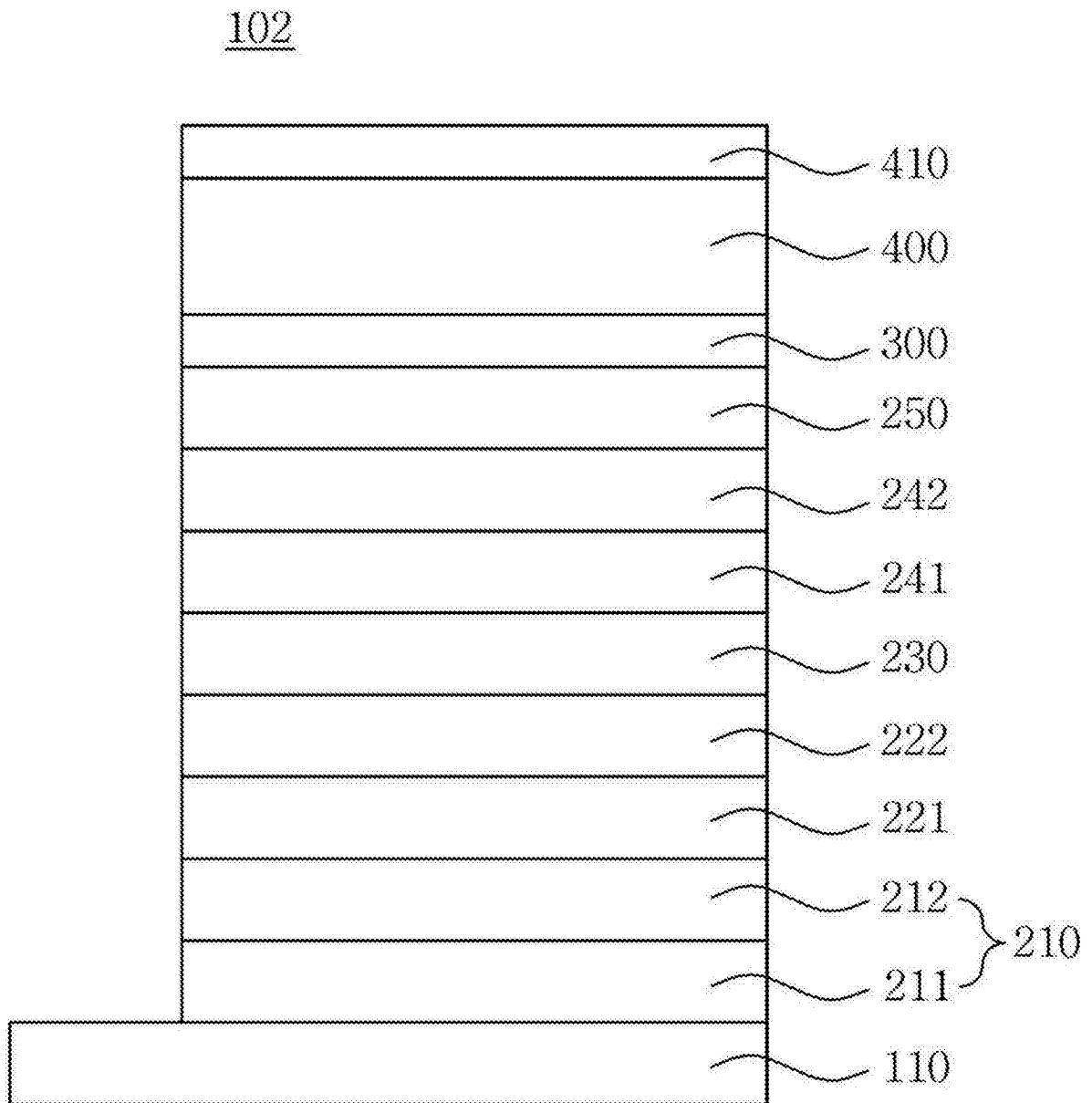


图 4

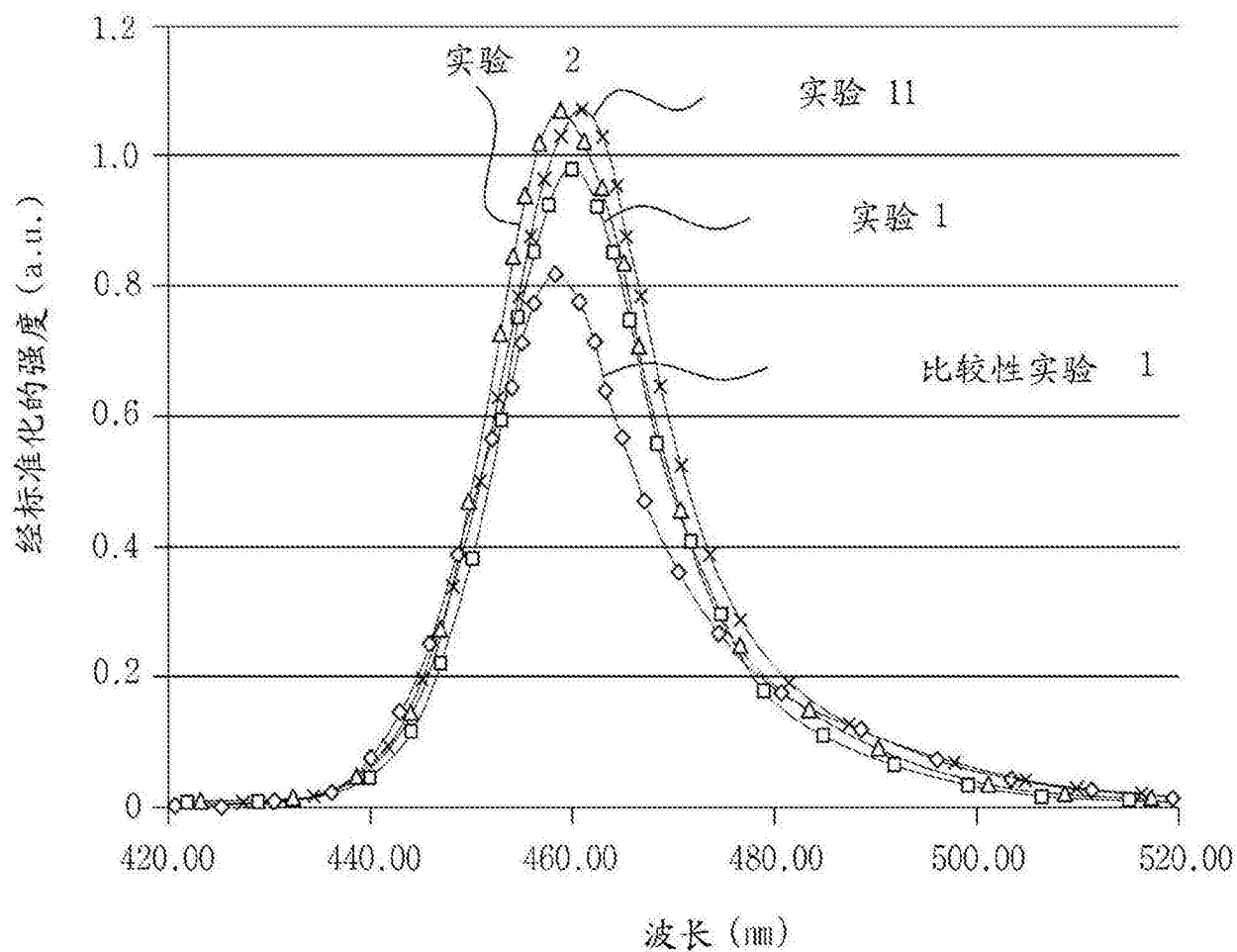


图 5

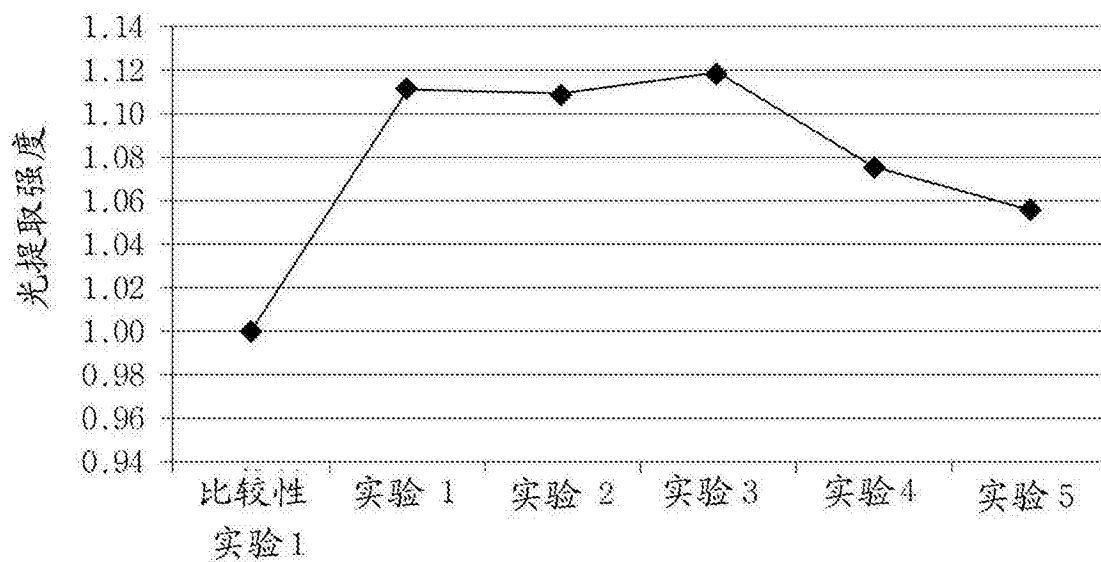


图 6

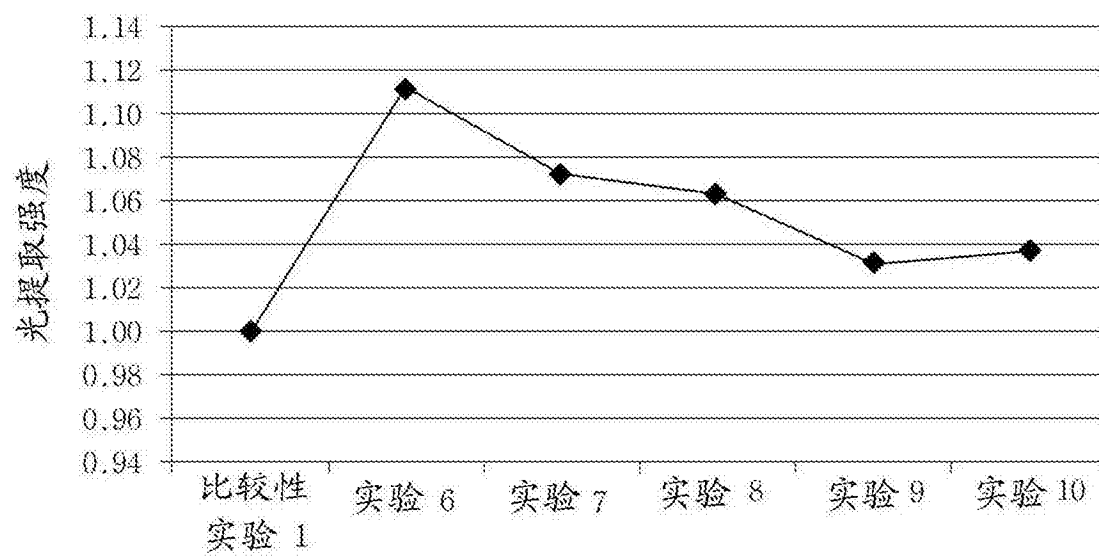


图 7

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN105374847A	公开(公告)日	2016-03-02
申请号	CN201510357612.0	申请日	2015-06-25
[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	康南洙 沈芝慧 尹智焕 李昌浩 崔贤珠		
发明人	康南洙 沈芝慧 尹智焕 李昌浩 崔贤珠		
IPC分类号	H01L27/32 H01L33/58		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L33/58 H01L51/5218 H01L51/5271 H01L51/5275 H01L51/5203 H01L27/3244 H01L51/5256 H01L2251/558		
代理人(译)	王艳春		
优先权	1020140105995 2014-08-14 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示器。该有机发光显示器包括：衬底；位于衬底上的第一电极；位于第一电极上的有机发光层；形成于有机发光层上的第二电极；位于第二电极上的非谐振反射诱导层；以及位于非谐振反射诱导层上的封盖层。

