



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106856229 A

(43)申请公布日 2017.06.16

(21)申请号 201611239420.0

(22)申请日 2016.12.28

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 万想 贾文斌 彭锐

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

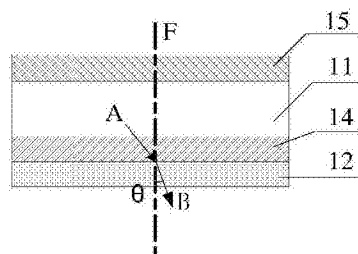
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

有机发光二极管及应用其的显示器件

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管及应用其的显示器件,涉及电致发光技术领域,为解决现有的蓝光OLED的光强随着折射角的增大迅速衰减,导致OLED器件色偏严重的问题。所述有机发光二极管包括有机发光层,还包括第一各向异性层,该有机发光层产生的光线进入所述第一各向异性层形成的第一折射角增大时,所述第一各向异性层的第一折射率增大。所述的显示器件包括上述有机发光二极管。



1. 一种有机发光二极管, 包括有机发光层, 其特征在于, 还包括第一各向异性层, 所述有机发光层产生的光线进入所述第一各向异性层形成的第一折射角增大时, 所述第一各向异性层的第一折射率增大。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管, 其特征在于, 还包括: 第一电极和第二电极, 所述有机发光层位于所述第一电极与所述第二电极之间, 所述第一各向异性层位于所述第一电极的背离所述有机发光层的一侧。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管, 所述第一各向异性层在中间部分形成有第一开口。

4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管, 其特征在于, 还包括像素界定层, 所述像素界定层位于所述有机发光层与所述第一电极之间。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管, 其特征在于, 还包括: 第一电极和第二电极, 所述有机发光层位于所述第一电极与所述第二电极之间, 所述第一各向异性层位于所述第一电极与所述有机发光层之间, 所述第一各向异性层在中间部分形成有第一开口。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管, 其特征在于, 还包括像素界定层, 所述像素界定层位于所述有机发光层与所述第一各向异性层之间。

7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管, 其特征在于, 所述第一各向异性层与所述像素界定层在所述第一电极上的正投影重合。

8. 根据权利要求2~7任一项所述的有机发光二极管, 其特征在于, 所述第一电极为透明阳极时, 所述第二电极为遮光阴极; 所述第一电极为透明阴极时, 所述第二电极为遮光阳极。

9. 根据权利要求2~7任一项所述的有机发光二极管, 其特征在于, 所述第一电极和所述第二电极均由透明材料制成时, 所述有机发光二极管还包括第二各向异性层, 所述有机发光层产生的光线进入所述第二各向异性层形成的第二折射角增大时, 所述第二各向异性层的第二折射率增大;

所述第二各向异性层位于所述第二电极背离所述有机发光层的一侧。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管, 其特征在于, 所述第二各向异性层在中间部分形成有第二开口。

11. 根据权利要求2~7任一项所述的有机发光二极管, 其特征在于, 所述第一电极和所述第二电极均由透明材料制成时, 所述有机发光二极管还包括第二各向异性层, 所述有机发光层产生的光线进入所述第二各向异性层形成的第二折射角增大时, 所述第二各向异性层的第二折射率增大;

所述第二各向异性层位于所述第二电极与所述有机发光层之间, 且所述第二各向异性层在中间部分形成有第二开口。

12. 根据权利要求1~7所述的有机发光二极管, 其特征在于, 所述第一各向异性层的厚度为500~1000埃。

13. 根据权利要求1~7所述的有机发光二极管, 其特征在于, 当所述第一夹角范围为 0° ~ 45° 时, 所述第一各向异性层的折射率的范围为1.5~1.9。

14. 一种显示器件, 其特征在于, 包括权利要求1~13任一项所述的有机发光二极管。

有机发光二极管及应用其的显示器件

技术领域

[0001] 本发明涉及电致发光技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管及应用其的显示器件。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管) 具有全固态,自发光,对比度高,视角宽等特点,是继LCD (Liquid Crystal Display,液晶显示器) 后的下一代平板显示技术。

[0003] OLED包括透明阳极、有机发光层和金属阴极,在阳极和阴极之间施加适当的电压后,阳极的空穴与阴极的电荷就会在有机发光层中结合,产生光线。根据有机发光层配方的不同,可以产生红、绿和蓝三原色的光线,从而构成基本色彩的光线。

[0004] 通常,为了提高光线的色温,会使蓝光OLED产生蓝光的光强在折射角为 0° 时最强,其中,折射角 θ 是介质层中传播的折射光线与介质层所在表面法线的夹角。随着折射角 θ 增加时,蓝光在介质层中传播时的光学腔长减少为折射角 θ 等于 0° 时光学腔长的 $\cos\theta$ 倍,使得蓝光的光强迅速衰减,从而使OLED器件产生严重色偏。折射角 θ 越大, $\cos\theta$ 越小,色偏越严重。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种有机发光二极管及应用其的显示器件,解决了现有的蓝光OLED产生的蓝光在介质层中传播时,光强随着折射角的增大迅速衰减,导致OLED器件色偏严重的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 本发明的第一方面提供一种有机发光二极管,包括有机发光层,还包括第一各向异性层,所述有机发光层产生的光线进入所述第一各向异性层形成的第一折射角增大时,所述第一各向异性层的第一折射率增大。

[0008] 基于上述显示基板的技术方案,本发明的第二方面提供一种显示器件,包括上述的有机发光二极管。

[0009] 本发明提供的有机发光二极管及应用其的显示器件中,在现有的有机发光二极管基础上增加了各向异性层,有机发光层产生的光线进入各向异性层形成折射光,该折射光的折射角为 θ ,根据光学腔长计算公式: $L=H*\cos\theta*n$, n 是各向异性层的折射率, H 是各向异性层的膜厚, L 是光学腔长,由于视角 θ 增加时 $\cos\theta$ 减小,各向异性层的折射率也增加,则根据 $\cos\theta$ 与 n 相乘的关系可知, n 的增大可以削弱因 θ 增大而导致的光学腔长 L 的减小,从而减缓蓝光光强的衰减,进而缓解色偏问题。

附图说明

[0010] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发

明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

- [0011] 图1为本发明实施例1提供了一种有机发光二极管的剖视图;
- [0012] 图2为本发明实施例1提供的另一种有机发光二极管的剖视图;
- [0013] 图3为本发明实施例1提供的又一种有机发光二极管的剖视图;
- [0014] 图4为本发明实施例2提供了一种有机发光二极管的剖视图;
- [0015] 图5为本发明实施例2提供的另一种有机发光二极管的剖视图;
- [0016] 图6为本发明实施例3提供了一种有机发光二极管的剖视图;
- [0017] 图7为本发明实施例3提供的另一种有机发光二极管的剖视图;
- [0018] 图8为本发明实施例4提供了一种有机发光二极管的剖视图;
- [0019] 图9a、图9b为本发明实施例1和实施例2中第一各向异性层中间部分的两种形式;
- [0020] 图9c、图9d为本发明实施例3和实施例4中第二各向异性层中间部分的两种形式。

具体实施方式

[0021] 为便于理解,下面结合说明书附图,对本发明实施例提供的有机发光二极管及应用其的显示器件进行详细描述。

[0022] 实施例1

[0023] 本实施例提供了一种有机发光二极管,如图1所示,包括:有机发光层11,该有机发光二极管还包括第一各向异性层12,其中,有机发光层11产生的光线A进入第一各向异性层12形成的第一折射角 θ 增大时,第一各向异性层12的第一折射率增大。

[0024] 此处,第一各向异性层12中的“第一”仅用于与下述实施例中第二各向异性层在名称上进行区分。第一折射角 θ 中的“第一”仅用于与下述实施例中第二折射角在名称上进行区分。第一折射率中的“第一”仅用于与下述实施例中第二折射率在名称上进行区分。

[0025] 有机发光层11产生的光线A射向第一各向异性层12,该光线A经过第一各向异性层12发生折射,形成折射光B,折射光B与第一各向异性层12所在表面的法线F的夹角为第一折射角 θ 。

[0026] 根据光学腔长计算公式: $L=H*\cos\theta*n_1$, n_1 是第一各向异性层12的第一折射率, H 是第一各向异性层的膜厚, L 是光学腔长,由于第一折射角 θ 增加时 $\cos\theta$ 减小,第一各向异性层的第一折射率 n_1 也增加,则根据 $\cos\theta$ 与 n_1 相乘的关系可知, n_1 的增大可以削弱因 θ 增大而导致的光学腔长 L 的减小,进而能够减缓蓝光光强的衰减,缓解色偏问题。

[0027] 上述实施例中,有机发光二极管还可以包括:第一电极14和第二电极15,其中,有机发光层11位于第一电极14与第二电极15之间,第一各向异性层12位于第一电极14的背离有机发光层11的一侧。

[0028] 该实施方式中,通过使第一各向异性层12形成在第一电极14的背离有机发光层11的一侧,可以使有机发光层11产生的所有光线A都能经过第一各向异性层12的折射,使得所有的光线进入第一各向异性层12后,在第一折射角 θ 增大时,蓝光光强衰减都能得到减缓,进而能最大程度缓解色偏问题。

[0029] 上述的第一电极14可以为透明阳极,同时第二电极15为遮光阴极,这样形成的有机发光二极管为底发射型有机发光二极管。另外,上述的第一电极14还可以为透明阴极,同时第二电极15为遮光阳极,这样形成的有机发光二极管为顶发射型有机发光二极管。

[0030] 上述实施例中,第一各向异性层12在中间部分形成有第一开口。

[0031] 具体如图2所示,第一各向异性层12在中间部分形成有第一开口K1,从而形成为部分覆盖基板13的形式,因为当观察者正对由多个有机发光二极管构成的显示器件时,这个中间部分射出的光线中最终进入人眼的大部分光线为第一折射角 θ 为 0° 的光线。由于第一折射角 θ 为 0° 的光线的蓝光光强最强,且少量第一折射角 θ 为非 0° 的光线的蓝光光强衰减对于中间部分射出光线整体蓝光光强的影响很小,达不到人眼可辨识的程度,因此该中间部分可以不形成各向异性层,从而形成第一开口K1,进而可以减少各向异性层材料的使用量,还可以提高有机发光二极管的光通过率。

[0032] 上述实施例中的中间部分可对应有机发光层11发光区域中蓝光光强衰减不明显的区域,该中间部分可对应发光区域边缘所围绕的大致中间的区域,该中间部分不限于几何学中的中间部分,该中间部分不限于对应发光区域的中心,该中间部分也不限于特定的形状。示例性的,该中间部分可以如图9a和图9b所示。可以理解的是,在本方案基础上,本领域技术人员可根据需要调整中间部分的具体大小、形状、位置等,所形成的新的方案同样属于本发明的保护范围。

[0033] 图9a和图9b示出了第一各向异性层12中间部分G的两种形式。如图9a所示,第一各向异性层12中间部分G可以是对应发光区域的带缺口长方形;如图9b所示,第一各向异性层12中间部分G可以是对应发光区域不规则形状。

[0034] 上述的第一开口K1形成在中间部分G,第一开口K1可以不限于图2所示的一个,也可以有多个。

[0035] 当观察者没有正对显示器件,而是站在偏离显示器件中心一定角度的位置时,进入人眼的大部分光线为第一折射角 θ 为非 0° 的光线,如图2所示,这部分第一折射角 θ 为非 0° 的光线中的一部分光线A经过第一各向异性层12的折射,形成了第一折射光B,第一折射光B与第一各向异性层所在表面法线F的夹角为第一折射角 θ 。

[0036] 根据光学腔长计算公式: $L=H*\cos\theta*n1$, $n1$ 是第一各向异性层的第一折射率, H 是第一各向异性层的膜厚, L 是光学腔长,由于第一折射角 θ 增加时 $\cos\theta$ 减小,第一各向异性层的第一折射率 $n1$ 也增加,则根据 $\cos\theta$ 与 $n1$ 相乘的关系可知, $n1$ 的增大可以削弱因 θ 增大而导致的光学腔长 L 的减小,从而减缓蓝光光强的衰减。因此,第一折射角 θ 为非 0° 的第一折射光B中的蓝光光强的衰减得到了缓解,从而使得第一折射角 θ 为非 0° 的光线整体的蓝光光强衰减得到了缓解,进而缓解了有机发光二极管的色偏问题。

[0037] 需要说明的是:第一各向异性层12的第一开口K1大小可以在实际应用时以尽量少阻挡第一折射角 θ 为 0° 的第一折射光B且能缓解发光二极管蓝光光强衰减为原则进行选择,在此不做限制。

[0038] 上述实施例中,有机发光二极管还可以包括像素界定层,像素界定层位于有机发光层11与第一电极14之间。

[0039] 具体如图3所示,在有机发光层11与第一电极14之间可以设置由不透光材料制成的像素界定层16,以便于用多个不同颜色的有机发光二极管形成像素结构时,将相邻的像素间隔开。图3中仅示出了第一各向异性层12上未形成第一开口的情况,但本发明并不限于此,图3中的第一各向异性层12也可以如图2所示在中间部分形成第一开口K1。

[0040] 上述实施例中,第一各向异性层12的厚度可以为500~1000埃,如此设置可以使第

一各向异性层12的折射率变化性能更好。

[0041] 另外,上述实施例中,第一折射角 θ 的范围为 $0^\circ \sim 45^\circ$ 时,第一各向异性层12的第一折射率 n_1 的范围可以为1.5~1.9,第一折射角 θ 为 0° 时第一折射率 n_1 可以为1.5,第一折射角 θ 为 45° 时,第一折射率 n_1 可以为1.9,第一折射角 θ 在 0° 和 45° 之间时第一折射率 n_1 在1.5和1.9之间连续变化。

[0042] 这里的第一折射角 θ 指折射光B与第一各向异性层12所在表面的法线F的夹角,这个第一折射率 n_1 为第一各向异性层12的绝对折射率。

[0043] 实践证明,在第一折射角 θ 为 45° 时,将第一各向异性层12的第一折射率 n_1 设置为1.9,可以最大程度地缓解蓝光光强的衰减。

[0044] 本实施例提供的有机发光二极管在现有的有机发光二极管基础上增加了第一各向异性层,有机发光层产生的光线进入第一各向异性层形成折射光,该折射光与第一各向异性层所在表面法线的夹角为第一折射角 θ ,根据光学腔长计算公式: $L=H*\cos\theta*n_1$, n_1 是第一各向异性层的第一折射率, H 是第一各向异性层的膜厚, L 是光学腔长,由于第一折射角 θ 增加时 $\cos\theta$ 减小,第一各向异性层的第一折射率也增加,则根据 $\cos\theta$ 与 n_1 相乘的关系可知, n_1 的增大可以削弱因 θ 增大而导致的光学腔长 L 的减小,从而减缓蓝光光强的衰减,进而缓解色偏问题。

[0045] 实施例2

[0046] 本实施例提供了一种有机发光二极管,如图4所示,包括:有机发光层11,该有机发光二极管还包括第一各向异性层12,其中,有机发光层11产生的光线C进入第一各向异性层12形成的第一折射角 θ_1 增大时,第一各向异性层12的第一折射率增大。该有机发光二极管还包括:第一电极14和第二电极15,有机发光层11位于第一电极14与第二电极15之间,第一各向异性层12位于第一电极14与有机发光层11之间,第一各向异性层12在中间部分形成有第一开口K1。

[0047] 光线C经过第一各向异性层12发生折射,形成第一折射光D,第一折射光D与第一各向异性层12所在表面的法线F的夹角为第一折射角 θ_1 。

[0048] 本实施例与图2所示实施例不同的是:第一电极14与第一各向异性层12的位置关系。本实施例中,第一各向异性层12形成在第一电极14与有机发光层11之间,且形成有第一开口K1。

[0049] 上述实施例中的中间部分可对应有机发光层11发光区域中蓝光光强衰减不明显的区域,该中间部分可对应发光区域边缘所围绕的大致中间的区域,该中间部分不限于几何学中的中间部分,该中间部分不限于对应发光区域的中心,该中间部分也不限于特定的形状。示例性的,该中间部分可以如图9a和图9b所示。可以理解的是,在本方案基础上,本领域技术人员可根据需要调整中间部分的具体大小、形状、位置等,所形成的新的方案同样属于本发明的保护范围。

[0050] 图9a和图9b示出了第一各向异性层12中间部分G的两种形式。如图9a所示,第一各向异性层12中间部分G可以是对应发光区域的带缺口长方形;如图9b所示,第一各向异性层12中间部分G可以是对应发光区域的不规则形状。

[0051] 上述的第一开口K1形成在中间部分G,第一开口K1可以不限于图4所示的一个,也可以有多个。

[0052] 类似于图2所示的实施例,图4有机发光层11产生的光线中,一部分第一折射角 θ_1 为非 0° 的光线C进入第一各向异性层12中形成第一折射光D,该第一折射光D与第一各向异性层12所在表面法线F形成第一折射角 θ_1 ,根据光学腔长计算公式: $L=H*\cos\theta_1*n_1$, n_1 是第一各向异性层12的第一折射率,H是第一各向异性层12的膜厚,L是光学腔长,由于第一折射角 θ_1 增加时 $\cos\theta_1$,第一各向异性层12的第一折射率 n_1 也增加,则根据 $\cos\theta_1$ 与 n_1 相乘的关系可知, n_1 的增大可以削弱因 θ_1 增大而导致的光学腔长L的减小,进而能够减缓蓝光光强的衰减,缓解色偏问题。

[0053] 本实施例在有机发光层11和第一电极14之间形成具有第一开口K1的第一各向异性层12,不仅可以减少各向异性层材料的使用量,还可以提高第一折射角 θ_1 为 0° 时有机发光二极管的光通过率,同时也能保证第一电极14与有机发光层有足够的接触面积。

[0054] 各向异性层12第一开口K1的大小可以在实际应用时以尽量少阻挡第一折射角 θ_1 为 0° 的第一折射光B、能保证第一电极14与有机发光层有足够的接触面积,以及能缓解发光二极管蓝光光强衰减为原则进行选择,在此不做限制。

[0055] 上述的第一电极14可以为透明阳极,同时第二电极15为遮光阴极,这样形成的有机发光二极管为底发射型有机发光二极管。另外,上述的第一电极14还可以为透明阴极,同时第二电极15为遮光阳极,这样形成的有机发光二极管为顶发射型有机发光二极管。

[0056] 上述实施例中,有机发光二极管还可以如图5所示,包括像素界定层16,该像素界定层16位于有机发光层11与第一各向异性层12之间。

[0057] 通过在有机发光层11与第一各向异性层12之间设置像素界定层16,可以在用多个不同颜色的有机发光二极管形成像素结构时,将相邻的像素间隔开。

[0058] 上述实施例中,第一各向异性层12与像素界定层16可以如图5所示在第一电极14上的正投影重合。

[0059] 通过设置像素界定层16和第一各向异性层12的大小,可以使第一各向异性层12在第一电极14上的正投影与像素界定层16在第一电极14上的正投影重合,也就是说第一各向异性层12位于像素界定层16的正下方,大小与像素界定层16的大小相同。由于像素界定层16是由遮光材料制成,有机发光层11产生的部分光线不能穿透像素界定层16达到像素界定层16下方的第一各向异性层12,而在第一各向异性层12的边缘部分,部分第一折射角 θ_1 为非 0° 的光线C进入第一各向异性层12产生第一折射光D。通过第一各向异性层12的作用,可以缓解色偏问题,同时可以减少各向异性层材料的使用量,也可以保证第一电极14与有机发光层11有足够的接触面积以及保证尽量大的光透过率。

[0060] 上述实施例中,第一各向异性层12的厚度可以为500~1000埃。如此设置可以使各向异性层12的第一折射率 n_1 变化性能更好。

[0061] 另外,上述实施例中,第一折射角 θ_1 的范围为 $0^\circ\sim 45^\circ$ 时,第一各向异性层的第一折射率 n_1 的范围可以为1.5~1.9,第一折射角 θ_1 为 0° 时第一折射率 n_1 可以为1.5,第一折射角 θ_1 为 45° 时,第一折射率 n_1 可以为1.9,第一折射角 θ_1 在 0° 和 45° 之间时第一折射率在1.5和1.9之间连续变化。

[0062] 这里的第一折射角 θ_1 指第一折射光D与第一各向异性层12所在表面的法线F的夹角 θ_1 ,这个第一折射率 n_1 为第一各向异性层12的绝对折射率。

[0063] 实践证明,在第一折射角 θ_1 为 45° 时,将第一各向异性层12的第一折射率 n_1 设置为

1.9,可以最大程度地缓解蓝光光强的衰减。

[0064] 本实施例提供的有机发光二极管在现有的有机发光二极管基础上增加了第一各向异性层,有机发光层产生的光线进入第一各向异性层形成第一折射光,该第一折射光与第一各向异性层所在表面法线的夹角为第一折射角 θ_1 ,根据光学腔长计算公式: $L=H*\cos\theta_1*n_1$, n_1 是第一各向异性层的第一折射率, H 是第一各向异性层的膜厚, L 是光学腔长,由于第一折射角 θ_1 增加时 $\cos\theta_1$ 减小,第一各向异性层的第一折射率也增加,则根据 $\cos\theta_1$ 与 n_1 相乘的关系可知, n_1 的增大可以削弱因 θ_1 增大而导致的光学腔长的减小,从而减缓蓝光光强的衰减,进而缓解色偏问题。

[0065] 实施例3

[0066] 本实施例是对实施例1和实施例2的改进。本实施例中,第一电极14和第二电极15可以均由透明材料制成,这样形成的有机发光二极管为透明有机发光二极管,如图6所示。此时,有机发光二极管还可以包括第二各向异性层17,有机发光层11产生的光线A'进入第二各向异性层17形成的第二折射角 β 增大时,第二各向异性层17的第二折射率增大。

[0067] 具体地,有机发光层11产生的光线A'进入第二各向异性层17形成第二折射光B',第二折射光B'与第二各向异性层17所在表面法线F'夹角就是第二折射角 β 。第二各向异性层17位于第二电极15背离有机发光层11的一侧。

[0068] 此处的第二各向异性层17所起的作用与第一各向异性层12相同,是当有机发光层11产生的光线A'进入第二各向异性层17产生第二折射光B'时,减缓第二折射角 β 为非0°的第二折射光的蓝光衰减。

[0069] 具体地,根据光学腔长计算公式: $L=H'*\cos\beta*n_2$, n_2 是第二各向异性层17的第二折射率, H' 是第二各向异性层17的膜厚, L 是光学腔长,由于第二折射角 β 增加时 $\cos\beta$ 减小,第二各向异性层17的第二折射率 n_2 也增加,则根据 $\cos\beta$ 与 n_2 相乘的关系可知, n_2 的增大可以削弱因 β 增大而导致的光学腔长 L 的减小,进而能够减缓蓝光光强的衰减,缓解色偏问题。

[0070] 类似于实施例1中的第一各向异性层12,如图7所示,第二各向异性层17在中间部分也可以形成第二开口K2,可以一方面减少各向异性层材料的使用量,还可以提高第二折射角 β 为0°时的光线的通过率。

[0071] 上述实施例中的中间部分可对应有机发光层11发光区域中蓝光光强衰减不明显的区域,该中间部分可对应发光区域边缘所围绕的大致中间的区域,该中间部分不限于几何学中的中间部分,该中间部分不限于对应发光区域的中心,该中间部分也不限于特定的形状。示例性的,该中间部分可以如图9c和图9d所示。可以理解的是,在本方案基础上,本领域技术人员可根据需要调整中间部分的具体大小、形状、位置等,所形成的新的方案同样属于本发明的保护范围。

[0072] 图9c和图9d示出了第二各向异性层17中间部分G'的两种形式。如图9c所示,第二各向异性层17中间部分G'可以是对应发光区域的带缺口长方形;如图9d所示,第二各向异性层17中间部分G'可以是对应发光区域的不规则形状。

[0073] 上述的第二开口K2形成在中间部分G',第二开口K2可以不限于图7所示的一个,也可以有多个。

[0074] 第二折射角 β 为非0°时的第二折射光B'通过第二各向异性层17的作用,能够减缓蓝光光强的衰减。

[0075] 另外,第二各向异性层17的第二开口K2的大小可以在实际应用时以尽量少阻挡第二折射角为 0° 时的第二折射光B'且能缓解发光二极管蓝光光强衰减为原则进行选择,在此不做限制。

[0076] 图6和图7中仅示出了第一各向异性层12位于第一电极14背离有机发光层11的一侧,且第一各向异性层12在中间部分未形成第一开口,如实施例1所述,第一各向异性层12也可以具有第一开口K1。另外,如实施例2所述,第一各向异性层12可以位于第一电极14和有机发光层11之间,且第一各向异性层同时具有第一开口K1。且本实施例提供的有机发光二极管中也可以设置如实施例1、实施例2所述的像素界定层,这些实施方式参照图2~图5所示,在此不再示出。

[0077] 本实施例提供的透明有机发光二极管在实施例1和实施例2的基础上增加了第二各向异性层,第二各向异性层与第一各向异性层具有相同的性质,分别设置在有机发光层的两侧,有机发光层产生的光线进入第二各向异性层形成第二折射光,该第二折射光与第二各向异性层所在表面法线的夹角为折射角 β ,根据光学腔长计算公式: $L=H' \cdot \cos\beta \cdot n_2$, n_2 是第二各向异性层的折射率, H' 是第二各向异性层的膜厚, L 是光学腔长,由于第二折射角 β 增加时 $\cos\beta$ 减小,第二各向异性层的第二折射率 n_2 也增加,则根据 $\cos\beta$ 与 n_2 相乘的关系可知, n_2 的增大可以削弱因 β 增大而导致的光学腔长的减小,从而减缓蓝光光强的衰减,进而缓解色偏问题。

[0078] 实施例4

[0079] 本实施例是对实施例1和实施例2的另一种改进。本实施例中,第一电极14和第二电极15均由透明材料制成,这样形成的有机发光二极管为透明有机发光二极管,如图8所示。此时,有机发光二极管还包括第二各向异性层17,有机发光层产生的光线C'进入第二各向异性层17形成的第二折射角 β_1 增大时,第二各向异性层17的第二折射率增大。

[0080] 具体地,有机发光层产生的光线C'进入第二各向异性层17形成第二折射光D',第二折射光D'与第二各向异性层17所在表面法线F'的夹角为第二折射角 β_1 。

[0081] 第二各向异性层17位于第二电极15与有机发光层11之间,且第二各向异性层17在中间部分形成有第二开口K2。

[0082] 上述实施例中的中间部分可对应有机发光层11发光区域中蓝光光强衰减不明显的区域,该中间部分可对应发光区域边缘所围绕的大致中间的区域,该中间部分不限于几何学中的中间部分,该中间部分不限于对应发光区域的中心,该中间部分也不限于特定的形状。示例性的,该中间部分可以如图9c和图9d所示。可以理解的是,在本方案基础上,本领域技术人员可根据需要调整中间部分的具体大小、形状、位置等,所形成的新的方案同样属于本发明的保护范围。

[0083] 图9c和图9d示出了第二各向异性层17中间部分G'的两种形式。如图9c所示,第二各向异性层17中间部分G'可以是对应发光区域的带缺口长方形;如图9d所示,第二各向异性层17中间部分G'可以是对应发光区域的不规则形状。

[0084] 上述的第二开口K2形成在中间部分G',第二开口K2可以不限于图8所示的一个,也可以有多个。

[0085] 此处的第二各向异性层17所起的作用与第一各向异性层12相同,是当有机发光层11产生的光线C'进入第二各向异性层17产生第二折射光D'时,减缓第二折射角 β_1 为非 0° 时

的第二折射光D'的蓝光衰减。

[0086] 具体地,根据光学腔长计算公式: $L=H'\cos\beta_1n_2$, n_2 是第二各向异性层17的第二折射率, H' 是第二各向异性层17的膜厚, L 是光学腔长,由于第二折射角 β_1 增加时 $\cos\beta_1$ 减小,第二各向异性层17的第二折射率 n_2 也增加,则根据 $\cos\beta_1$ 与 n_2 相乘的关系可知, n_2 的增大可以削弱因 β_1 增大而导致的光学腔长 L 的减小,进而能够减缓蓝光光强的衰减,缓解色偏问题。

[0087] 类似于实施例2,第二各向异性层17在中间部分具有第二开口K2,不仅可以减少各向异性层材料的使用量,还可以提高第二折射角 β_1 为非 0° 时的第二折射光D'的光通过率,同时也能保证第二电极材料与有机发光层有足够的接触面积。

[0088] 另外,第二各向异性层17开口的大小可以在实际应用时以尽量少阻挡第二折射角 β_1 为 0° 时的第二折射光D',且能缓解有机发光二极管蓝光光强衰减为原则进行选择,在此不做限制。

[0089] 图8中仅示出了第一各向异性层12位于第一电极背离有机发光层11的一侧,且第一各向异性层12在中间部分未形成第一开口,如实施例1所述,第一各向异性层12也可以具有第一开口K1。另外,如实施例2所述,第一各向异性层12可以位于第一电极14和有机发光层11之间,同时第一各向异性层具有第一开口K1。且本实施例提供的有机发光二极管中也可以设置如实施例1、实施例2所述的像素界定层,这些实施方式参照图2~图5所示,在此不再示出。

[0090] 本实施例提供的透明有机发光二极管在实施例1和实施例2的基础上增加了第二各向异性层,第二各向异性层与第一各向异性层具有相同的性质,分别设置在有机发光层的两侧,有机发光层产生的光线进入第二各向异性层形成第二折射光,该第二折射光与第二各向异性层所在表面法线的夹角为第二折射角 β_1 ,根据光学腔长计算公式: $L=H'\cos\beta_1n_2$, n_2 是第二各向异性层的第二折射率, H' 是第二各向异性层的膜厚, L 是光学腔长,由于第二折射角 β_1 增加时 $\cos\beta_1$ 减小,第二各向异性层的第二折射率 n_2 也增加,则根据 $\cos\beta_1$ 与 n_2 相乘的关系可知, n_2 的增大可以削弱因 β_1 增大而导致的光学腔长的减小,从而减缓蓝光光强的衰减,进而缓解色偏问题。

[0091] 实施例5

[0092] 本实施例提供了一种显示器件,该显示器件包括实施例1~实施例4中所述的任意一种有机发光二极管。

[0093] 本实施例提供的显示器件中,由于使用了上述各实施例描述的有机发光二极管,可以在折射角增加的情况下,减缓光学腔长的减小,从而能够减缓折射光的蓝光光强的衰减,进而缓解色偏问题。

[0094] 在上述实施方式的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0095] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

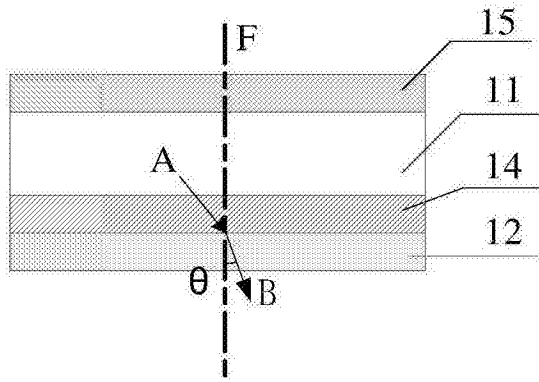


图1

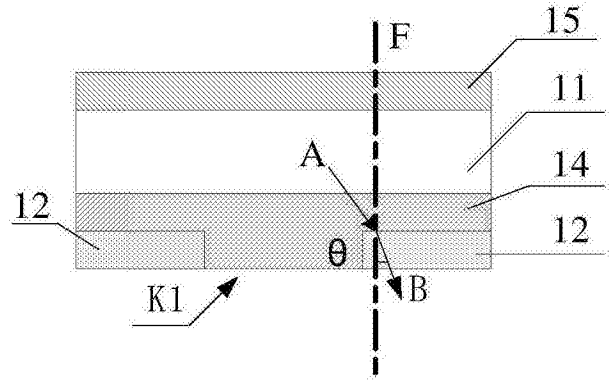


图2

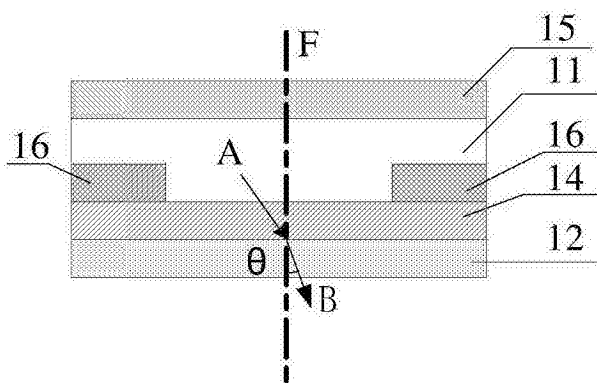


图3

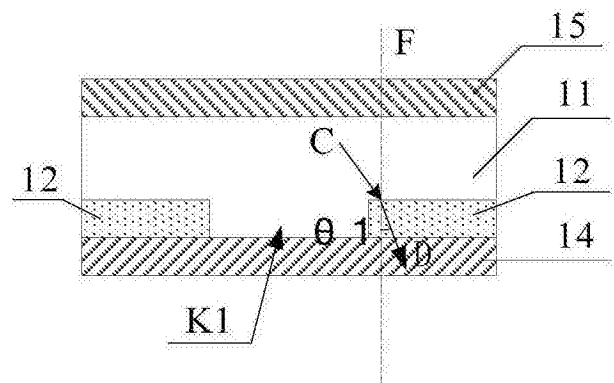


图4

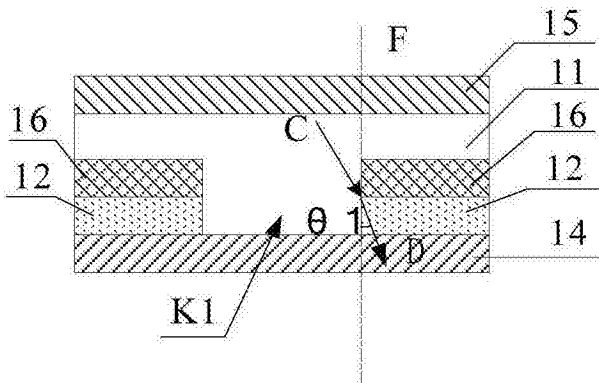


图5

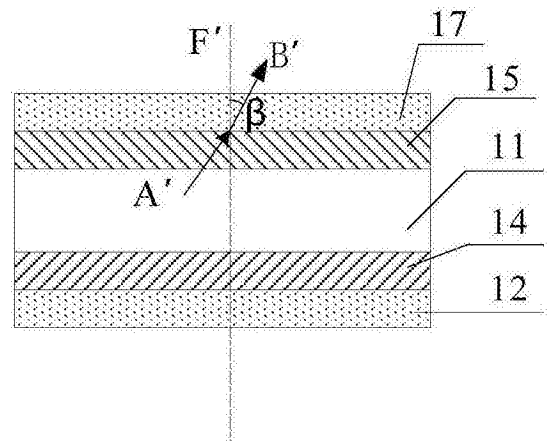


图6

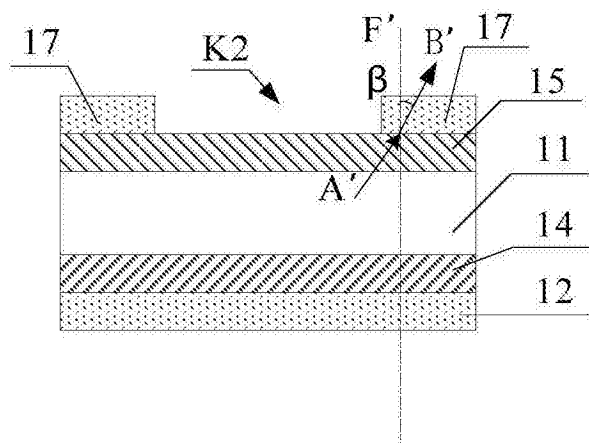


图7

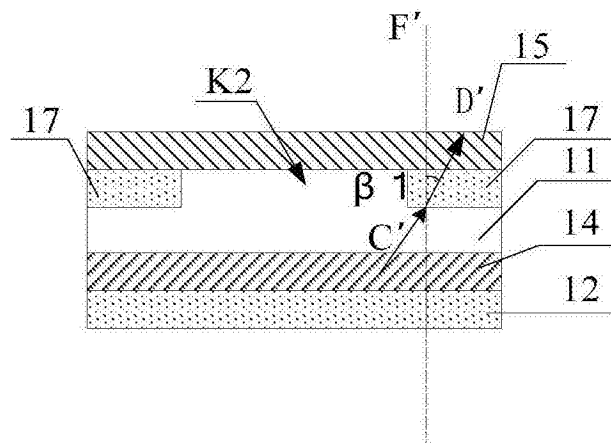


图8

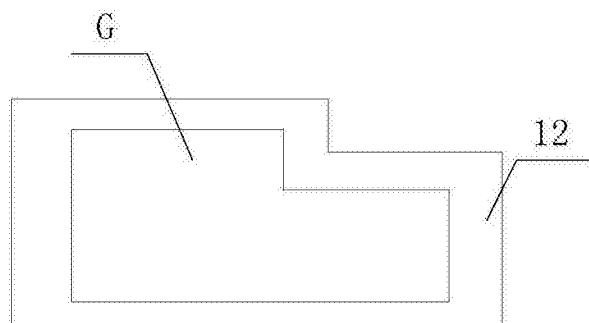


图9a

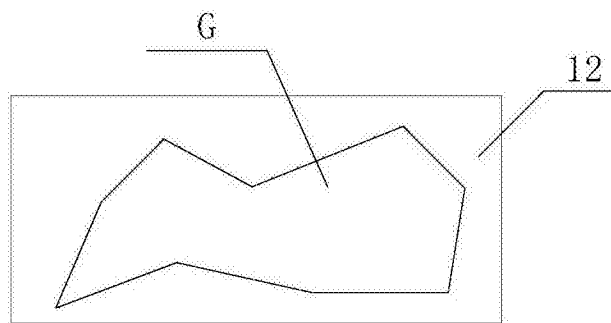


图9b

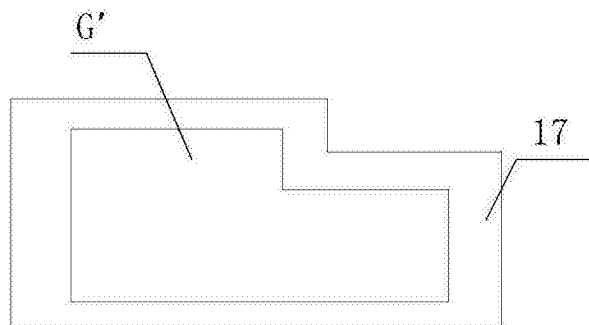


图9c

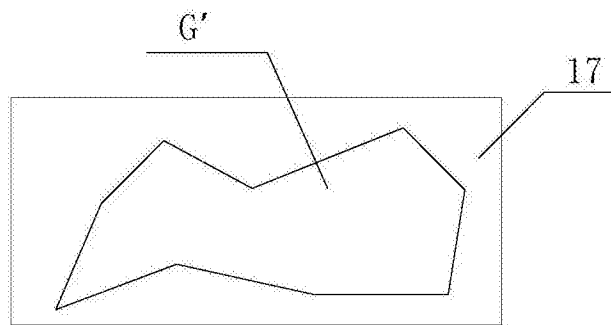


图9d

专利名称(译)	有机发光二极管及应用其的显示器件		
公开(公告)号	CN106856229A	公开(公告)日	2017-06-16
申请号	CN201611239420.0	申请日	2016-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	万想 贾文斌 彭锐		
发明人	万想 贾文斌 彭锐		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/3246 H01L51/5234 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	申健		
其他公开文献	CN106856229B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管及应用其的显示器件，涉及电致发光技术领域，为解决现有的蓝光OLED的光强随着折射角的增大迅速衰减，导致OLED器件色偏严重的问题。所述有机发光二极管包括有机发光层，还包括第一各向异性层，该有机发光层产生的光线进入所述第一各向异性层形成的第一折射角增大时，所述第一各向异性层的第一折射率增大。所述的显示器件包括上述有机发光二极管。

