



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104393016 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201410601607. 5

(22) 申请日 2014. 10. 30

(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

(72) 发明人 宋莹莹

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

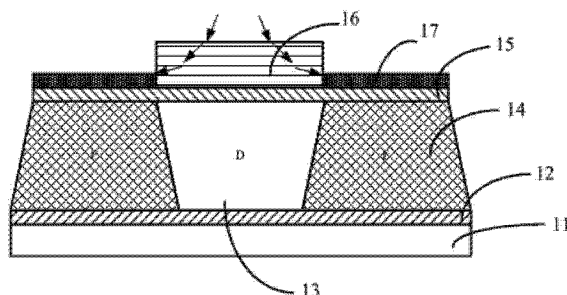
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种 OLED 像素单元、显示基板及制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 OLED 像素单元、显示基板及其制备方法、显示装置, 主要包括: 通过在非发光区域设置光吸收层, 将进入非发光区域的能够造成反射的光吸收掉, 从而, 避免了反射现象的发生; 同时, 在发光区域设置折射率渐变层, 利用折射原理将进入显示区域的能够造成反射的大部分光折射至光吸收层并被吸收掉, 从而, 避免了显示区域产生反射现象而影响显示器件的对比度。



1. 一种 OLED 像素单元,包括基板、位于所述基板之上的阳极、位于所述阳极之上的像素界定层和有机功能层、以及位于所述有机功能层和像素界定层之上的阴极;其中,所述有机功能层对应发光区域,所述像素界定层对应非发光区域,其特征在于,还包括:

位于所述阴极之上与所述发光区域相对应的折射率渐变层;

位于所述阴极之上与所述非发光区域相对应的光吸收层;

其中,所述折射率渐变层的折射率由远离基板的一侧至靠近基板的一侧依次减小。

2. 如权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,所述光吸收层的厚度不大于所述折射率渐变层的厚度。

3. 如权利要求 2 所述的像素单元,其特征在于,所述折射率渐变层的材料为有机聚合物材料或无机硅材料。

4. 如权利要求 3 所述的像素单元,其特征在于,所述折射率渐变层为单膜层结构或多膜层结构。

5. 如权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,所述折射率渐变层的折射率范围为 1.4-2.0。

6. 如权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,所述折射率渐变层的厚度范围为 100nm-15 μ m。

7. 如权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,所述光吸收层的材料为以下一种或多种的组合:黑色树脂、氧化钼、炭黑、氧化钛。

8. 一种 OLED 显示基板,其特征在于,包括权利要求 1-7 任一项所述的 OLED 像素单元。

9. 一种 OLED 显示基板的制备方法,包括:提供一基板,在所述基板之上形成阳极,在所述阳极之上形成有机功能层和像素界定层,在所述有机功能层和像素界定层之上形成阴极;其中,所述有机功能层对应发光区域,所述像素界定层对应非发光区域,其特征在于,还包括:

在与所述发光区域相对应的阴极之上形成折射率渐变层;

在与所述非发光区域相对应的阴极之上形成光吸收层;

其中,所述折射率渐变层的折射率由远离基板的一侧至靠近基板的一侧依次减小。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,在所述发光区域上方形成折射率渐变层,具体包括:

在所述阴极之上覆盖具备折射率渐变层图案的掩模板,利用化学气相沉积工艺,在所述发光区域上方依次沉积有机聚合物材料和/或无机硅材料形成折射率渐变层。

11. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,在所述非发光区域上方形成光吸收层,具体包括:

利用掩模板以及等离子体增强化学气相沉积工艺,在所述非发光区域上方沉积形成光吸收层。

12. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 7 所述的 OLED 显示基板。

一种 OLED 像素单元、显示基板及制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种 OLED 像素单元、显示基板及制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 当下,有机发光显示器 (Organic Light Emitting Display, OLED) 作为一种较为普遍的显示装置,在显示技术领域起到了举足轻重的作用。而且,由于其是自主发光,不需要设置背光源,依靠其面板内部的有机发光层发光。

[0003] 但是,针对这种自主发光的 OLED 显示装置,在用户使用时,不仅能够看到内部发出的光,外部环境的光也会在显示装置的表面以及内部的膜层产生一定的反射,并最终反射进入用户的视线,从而,影响显示装置的对比度。尤其是在外部环境光较强的条件下,对比度会明显降低,严重影响显示器的显示效果。

[0004] 为了避免外部环境光的反射影响,现有技术中两种较为常用的方法如下:

[0005] 方式一:在显示装置的表面上设置 $1/4$ 波长偏光片,从而可以提高对比度。但是, $1/4$ 波长偏光片会吸收或损耗掉约 60% 的光,且偏光片的成本较高。

[0006] 方式二:在 OLED 显示装置中增加消光干涉层,从而提高对比度。但是,这种方式也存在一定的弊端:首先,要考虑消光干涉层与其他膜层的 HOMO 或 LUMO 能级的匹配关系,其次,虽然消光干涉层可以减少外部环境光产生的反射,但同时也会消除 OLED 显示装置的部分自发光。

[0007] 因此,现有的这两种方式并不能很好的减少外部环境光的反射,进而,也不能有效改善 OLED 显示装置的对比度。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供一种 OLED 像素单元、显示基板及其制备方法、显示装置,用以解决现有技术中存在的 OLED 显示基板对外界环境光反射较为严重而导致显示装置对比度降低的问题。

[0009] 本发明实施例采用以下技术方案:

[0010] 一种 OLED 像素单元,包括基板、位于所述基板之上的阳极、位于所述阳极之上的像素界定层和有机功能层、以及位于所述有机功能层和像素界定层之上的阴极;其中,所述有机功能层对应发光区域,所述像素界定层对应非发光区域,还包括:

[0011] 位于所述阴极之上与所述发光区域相对应的折射率渐变层;

[0012] 位于所述阴极之上与所述非发光区域相对应的光吸收层;

[0013] 其中,所述折射率渐变层的折射率由远离基板的一侧至靠近基板的一侧依次减小。

[0014] 优选地,所述光吸收层的厚度不大于所述折射率渐变层的厚度。

[0015] 优选地,所述折射率渐变层的材料为有机聚合物材料或无机硅材料。

- [0016] 优选地,所述折射率渐变层为单膜层结构或多膜层结构。
- [0017] 优选地,所述折射率渐变层的折射率范围为 1.4-2.0。
- [0018] 优选地,所述折射率渐变层的厚度范围为 100nm-15 μm 。
- [0019] 优选地,所述光吸收层的材料为以下一种或多种的组合:黑色树脂、氧化钼、炭黑、氧化钛。
- [0020] 一种 OLED 显示基板,包括所述的 OLED 像素单元。
- [0021] 一种 OLED 显示基板的制备方法,包括:提供一基板,在所述基板之上形成阳极,在所述阳极之上形成有机功能层和像素界定层,在所述有机功能层和像素界定层之上形成阴极;其中,所述有机功能层对应发光区域,所述像素界定层对应非发光区域,还包括:
- [0022] 在与所述发光区域相对应的阴极之上形成折射率渐变层;
- [0023] 在与所述非发光区域相对应的阴极之上形成光吸收层;
- [0024] 其中,所述折射率渐变层的折射率由远离基板的一侧至靠近基板的一侧依次减小。
- [0025] 优选地,在所述发光区域上方形成折射率渐变层,具体包括:在所述阴极之上覆盖具备折射率渐变层图案的掩膜板,利用化学气相沉积工艺,在所述发光区域上方依次沉积有机聚合物材料和/或无机硅材料形成折射率渐变层。
- [0026] 优选地,在所述非发光区域上方形成光吸收层,具体包括:利用具备光吸收层图案的掩膜板以及化学气相沉积工艺,在所述非发光区域上方沉积形成光吸收层。
- [0027] 一种显示装置,包括所述的 OLED 显示基板。
- [0028] 在本发明实施例中,通过在非发光区域设置光吸收层,将进入非发光区域的能够造成反射的光吸收掉,从而,避免了反射现象的发生;同时,在发光区域设置折射率渐变层,利用折射原理将进入显示区域的能够造成反射的大部分光折射至光吸收层并被吸收掉,从而,避免了显示区域产生反射现象而影响显示器件的对比度。

附图说明

- [0029] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0030] 图 1 为本发明实施例提供的一种 OLED 像素单元的结构示意图;
- [0031] 图 2(a)、图 2(b) 分别为本发明实施例提供的折射率渐变层的两种结构的简单示意图;
- [0032] 图 3 为本发明实施例中实验模拟所利用的折射率渐变层的结构示意图;
- [0033] 图 4 为本发明实施例提供的一种 OLED 显示基板的制备方法的流程示意图。

具体实施方式

- [0034] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的

所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 本发明实施例为了避免外界环境光在 OLED 基板中的反射影响,通过非发光区域设置光吸收层,将进入非发光区域的能够造成反射的光吸收掉,从而,避免了反射现象的发生;同时,在发光区域设置折射率渐变层,利用折射原理将进入显示区域的能够造成反射的大部分光折射至光吸收层并被吸收掉,从而,避免了显示区域产生反射现象而影响显示器件的对比度。

[0036] 下面通过具体的实施例对本发明的技术方案进行详细说明,本发明包括但不限于以下实施例。

[0037] 如图 1 所示,为本发明实施例提供的一种 OLED 像素单元的结构示意图,该像素单元主要包括:

[0038] 基板 11、位于基板 11 之上的阳极 12、位于阳极 12 之上的有机功能层 13 和像素界定层 14、以及位于有机功能层 13 和像素界定层 14 之上的阴极 15;其中,有机功能层 13 对应发光区域 D,像素界定层 14 对应非发光区域 F,然而,在本发明实施例中,该像素单元还包括:

[0039] 位于阴极之上与发光区域 D 相对应的折射率渐变层 16;

[0040] 位于阴极之上与非发光区域 F 相对应的光吸收层 17;

[0041] 其中,所述折射率渐变层的折射率由远离基板的一侧至靠近基板的一侧依次减小。

[0042] 在本发明实施例中,为了避免外界环境光在 OLED 面板中的反射影响,通过非发光区域设置光吸收层,将进入非发光区域的能够造成反射的光吸收掉,从而,避免了反射现象的发生;同时,在发光区域设置折射率渐变层,利用折射原理将进入发光区域的能够造成反射的大部分光折射至光吸收层并被吸收掉,从而,避免了发光区域产生反射现象而影响显示器件的对比度。

[0043] 优选地,光吸收层 17 的厚度不大于折射率渐变层 16 的厚度。

[0044] 优选地,折射率渐变层 16 可以为单膜层结构或多膜层结构。

[0045] 另外,当折射率渐变层 16 为多膜层结构时,每一膜层的厚度可以设置为相等,也可以设置为不等,本发明并不对此进行限定。

[0046] 优选地,该折射率渐变层 16 的材料为有机聚合物材料或无机硅材料,如六甲基二硅氧烷 (HMDSO),聚碳酸酯 (PC),聚乙烯 (PE),氧化硅 (SiO_2),氮化硅 (SiN_x),氮氧化硅 (SiNO) 等。

[0047] 需要说明的是,在该折射率渐变层 16 中,为了使得能够造成反射的大部分光折射至两侧的光吸收层中,根据折射定律,该折射率渐变层 16 的由上之下的折射率依次减小。

[0048] 具体地,如图 2(a) 所示的单膜层结构的折射率渐变层示意图,在该折射率渐变层中,可以由具有一个取代基团和多个取代基团的一种聚合物材料构成,具有多个取代基团的聚合物材料的折射率大于具有一个取代基团的聚合物材料的折射率。为了使得由上至下的折射率依次变小,可通过制程温度来控制。同一种的聚合物材料,取代基团的数量少则折射率较小,对应的制程温度也较低,反之亦然。只要满足远离面板的膜层结构的折射率大于靠近面板的膜层结构的折射率即可,其中,图 2(a) 的单膜层结构的折射率渐变层中,最上层的聚合物材料的取代基团最多,其折射率也最大,而最底层的聚合物材料的取代基团最

小,其折射率也最小。

[0049] 如图 2(b) 所示的一种多膜层结构的折射率渐变层示意图,该折射率渐变层 16 可以由具有一个取代基团和 / 或多个取代基团的多种聚合物材料构成,具有多个取代基团的聚合物材料的折射率大于具有一个取代基团的聚合物材料的折射率。同时,该多膜层结构的折射率渐变层还可以有不同材料的无机硅材料构成,每一膜层的材料不同。例如:该折射率渐变层 16 由膜层 A(有机聚合物材料或无机硅材料 a)、膜层 B(有机聚合物材料或无机硅材料 b) 和膜层 C(有机聚合物材料或无机硅材料 c) 构成,且膜层 A、膜层 B 和膜层 C 距离面板的距离依次减小,则相应设置膜层 A 的折射率大于膜层 B 的折射率,膜层 B 的折射率大于膜层 C 的折射率。

[0050] 优选地,该折射率渐变层 16 的折射率范围为 1.4-2.0。

[0051] 优选地,该折射率渐变层 16 的厚度范围为 100nm-15 μm 。

[0052] 根据模拟计算,以 80ppi 的基板为例,采用如图 3 所示的多膜层结构的折射率渐变层结构,即由上表面至下表面折射率依次为 1.9(SiNx)、1.8(SiNx)、1.7(SiNx)、1.6(SiCN)、1.5(SiNO)、1.4(HMDSO)。且该折射率渐变层中最底层厚度最大,接近 10 μm ,而其他膜层的厚度很薄。通过数值计算,可以确定:该折射率渐变层结构可以将入射角大于 45° 的环境光几乎都折射至光吸收层中,并被光吸收层吸收,从而,大大减少了外界环境光进入发光区域的比例,在一定程度上提高了显示装置的对比度。

[0053] 优选地,该光吸收层 17 的材料为以下一种或多种的组合:黑色树脂、氧化钼、炭黑、氧化钛。其中,所述光吸收层可以为单层结构,也可以为多层结构。

[0054] 如上,本发明实施例还提供了一种 OLED 显示基板,包括上述多个 OLED 像素单元,显示基板可以是 OLED 阵列基板,也可以为 OLED 显示面板。

[0055] 基于与上述 OLED 显示基板属于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种 OLED 显示基板的制备方法。

[0056] 如图 4 所示,为本发明实施例提供的一种 OLED 显示基板的制备方法的流程示意图,该方法主要包括:

[0057] 步骤 21:提供一基板。

[0058] 步骤 22:在基板之上形成阳极。

[0059] 步骤 23:在阳极之上形成像素界定层。

[0060] 步骤 24:在形成有像素界定层的阳极之上形成有机功能层。

[0061] 步骤 25:在有机功能层之上形成阴极。其中,所述有机功能层对应发光区域,所述像素界定层对应非发光区域。

[0062] 步骤 26:在与所述发光区域对应的阴极之上形成折射率渐变层,在与所述非发光区域对应的阴极之上形成光吸收层。

[0063] 其中,所述折射率渐变层的折射率由远离基板的一侧至靠近基板的一侧依次减小。

[0064] 需要说明的是,在步骤 26 中,折射率渐变层与光吸收层的工艺顺序并不作限定。

[0065] 优选地,在发光区域上方形成折射率渐变层,具体包括:

[0066] 在所述阴极之上覆盖具备折射率渐变层图案的掩模板,利用化学气相沉积工艺,在发光区域上方依次沉积有机聚合物材料和 / 或无机硅材料形成折射率渐变层。具体地,

由于有机聚合物材料分子量不同则折射率也不同,需要的制程温度也不同,因此,可以通过控制沉积腔室的温度来形成包含不同数量取代基团的多个聚合物膜层,而这些膜层的材料可以是相同的。在实际的沉积工艺中,折射率渐变层可通过下述步骤形成:

[0067] 第一步:在所述 OLED 基板上覆盖具有折射率渐变层图案的掩模板。

[0068] 第二步:对所述 OLED 基板进行化学气相沉积,并通过控制温度,及沉积时间,形成多个不同膜层。其中,当化学气相沉积所用材料相同时,每一膜层的取代基团的数量不同。当化学气相沉积所用材料不同时,每一膜层的材料不同。

[0069] 此外,还可以利用喷墨打印工艺,直接在发光区域上方形成折射率渐变层。或者,在发光区域上方涂布折射率渐变层材料,经过固化工艺之后,利用曝光显影等方式形成所需的折射率渐变层。本发明并不对该折射率渐变层的制备方式进行限定,由于材料的不同,会导致不同的制备工艺,然而,该折射率渐变层所涵盖的制备工艺均为本发明保护之列。

[0070] 优选地,在非发光区域上方形成光吸收层,具体包括:

[0071] 利用具备光吸收层图案的掩模板以及化学气相沉积工艺,在所述非发光区域上方沉积形成光吸收层。同理,也可以利用上述制备折射率渐变层的其他制备方式。

[0072] 此外,本发明还提供了一种显示装置,包括本发明实施例所涉及的 OLED 显示基板,同时,还包括其他现有的结构,例如:驱动模组等。

[0073] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0074] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

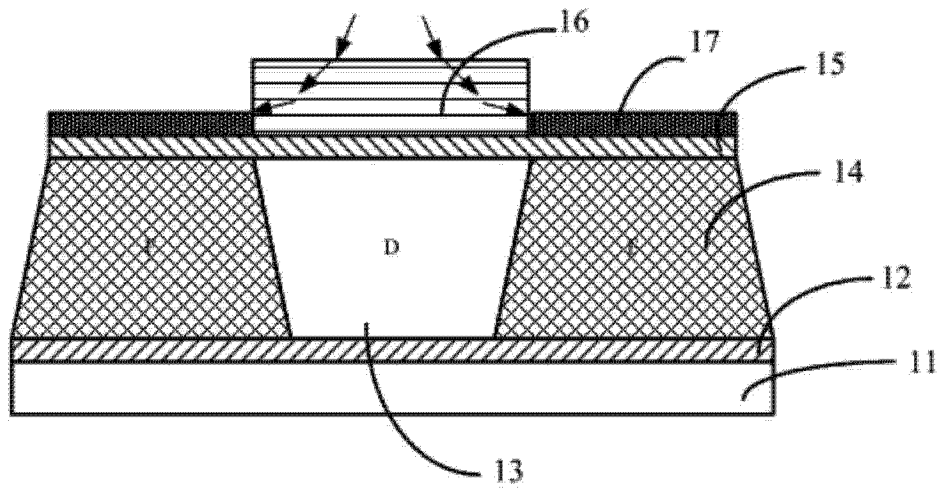


图 1

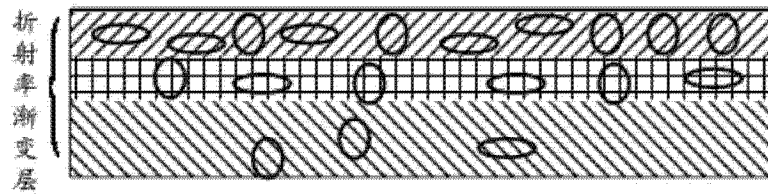


图 2(a)

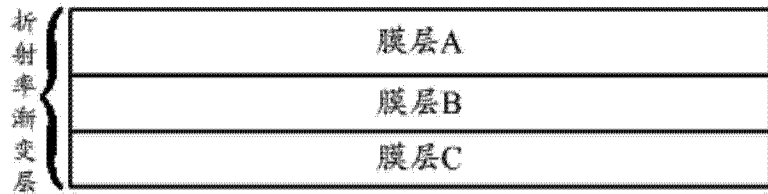


图 2(b)

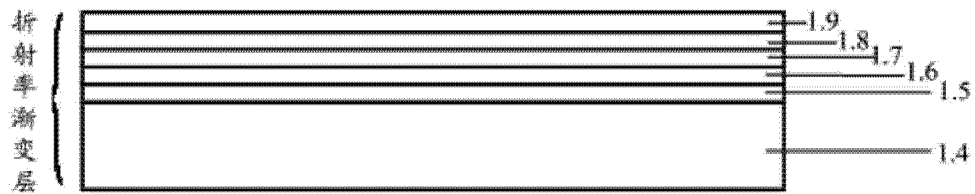


图 3

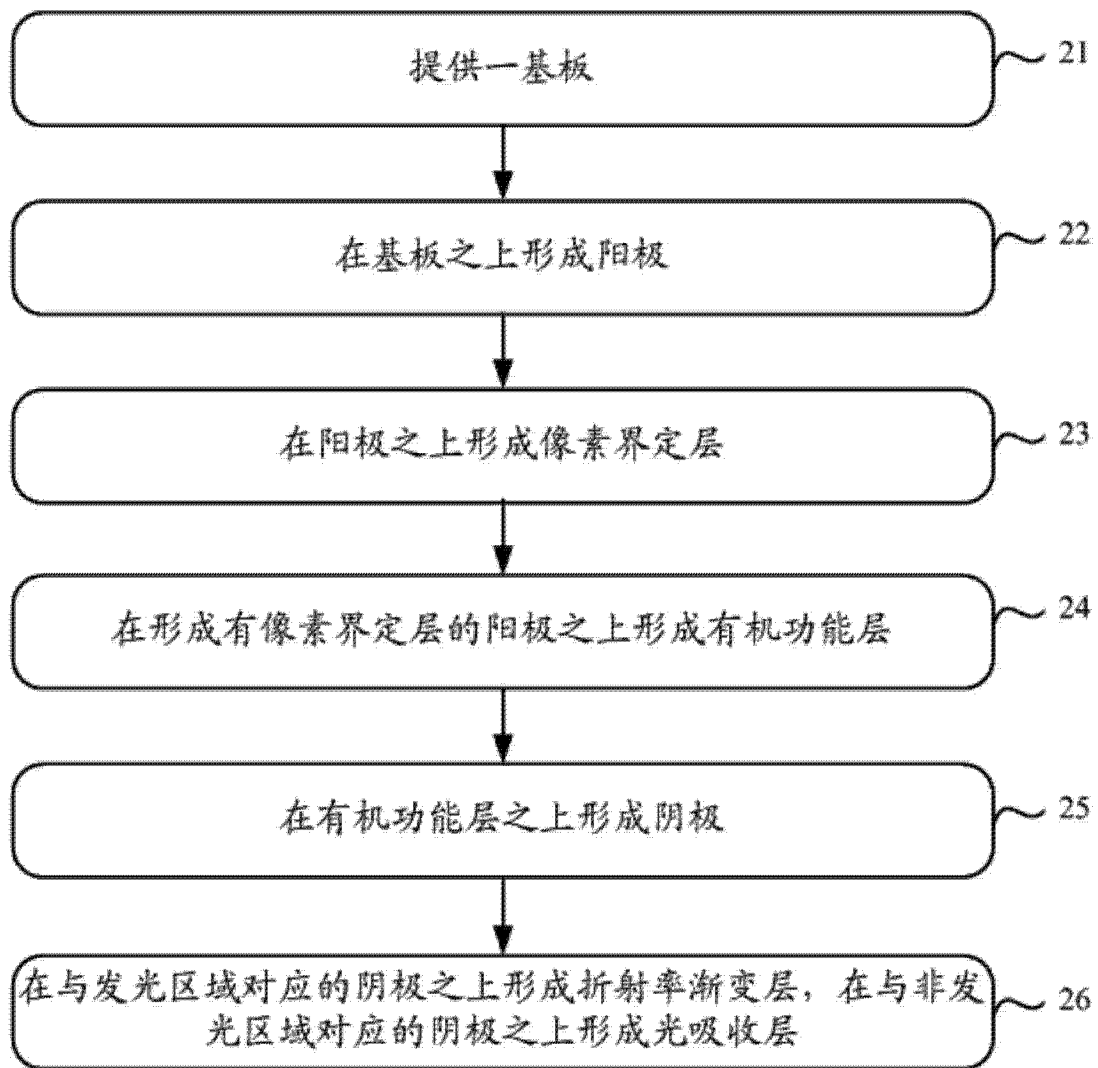


图 4

专利名称(译)	一种OLED像素单元、显示基板及制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104393016A	公开(公告)日	2015-03-04
申请号	CN201410601607.5	申请日	2014-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	宋莹莹		
发明人	宋莹莹		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L21/77 H01L51/56		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN104393016B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED像素单元、显示基板及其制备方法、显示装置，主要包括：通过在非发光区域设置光吸收层，将进入非发光区域的能够造成反射的光吸收掉，从而，避免了反射现象的发生；同时，在发光区域设置折射率渐变层，利用折射原理将进入显示区域的能够造成反射的大部分光折射至光吸收层并被吸收掉，从而，避免了显示区域产生反射现象而影响显示器件的对比度。

