



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108305956 B

(45)授权公告日 2020.07.03

(21)申请号 201810077203.9

(22)申请日 2018.01.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108305956 A

(43)申请公布日 2018.07.20

(73)专利权人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 巫君杰

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件

CN 102891265 A, 2013.01.23, 说明书第

【0003】、【0036】-【0072】段,附图1-8.

CN 102820433 A, 2012.12.12, 全文.

CN 103650196 A, 2014.03.19, 全文.

CN 102956837 A, 2013.03.06, 全文.

US 2002043931 A1, 2002.04.18, 全文.

审查员 程健

权利要求书1页 说明书6页 附图4页

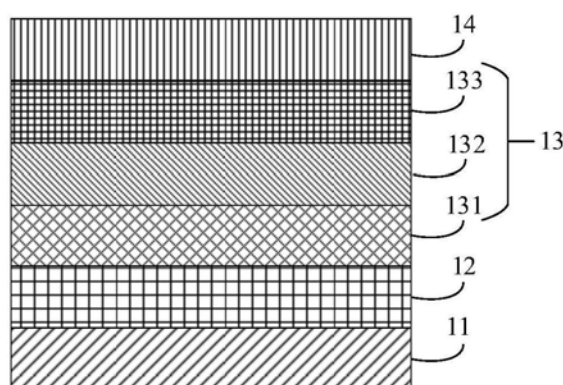
(54)发明名称

OLED显示面板及OLED显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种OLED显示面板及OLED显示装置,该OLED显示面板包括器件层、设置在器件层上的有机发光层,以及覆盖在有机发光层上的封装层,其中,器件层与封装层之间还包括至少一层增反层。本发明中增反层的折射率较低,可以减小有机发光层所发出的光线的全反射角,以将有机发光层所发出的大部分光线向同一个方向出射,在不需要增加额外的透明区域的情况下,提高显示面板透明显示的亮度,而且还提高了显示面板的开口率。

10



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板包括器件层、设置在所述器件层上的有机发光层,以及覆盖在所述有机发光层上的封装层,所述有机发光层包括依次叠置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及阴极层,所述阳极层与所述器件层相邻,所述阴极层与所述封装层相邻,所述器件层与所述封装层之间还包括至少一层增反层,所述OLED显示面板为顶发射显示面板,所述增反层设置于所述阳极层与所述空穴注入层之间;或所述OLED显示面板为底发射显示面板,所述增反层设置于所述电子注入层与所述阴极层之间,其中,所述增反层的折射率低于所述阳极层、所述空穴注入层、所述电子注入层以及所述阴极层对应的折射率;

所述增反层的折射率范围为1.2~1.4;所述增反层的组成成分包括 MgF_2 ;所述阳极层的组成成分包括氧化铟锡和Ag;所述阴极层的组成成分包括Mg和Ag,所述Mg和Ag的比例范围为1:9~9:1。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括第一基板,其中,所述器件层形成在所述第一基板上。

3. 一种OLED显示装置,其特征在于,所述OLED显示装置包括如权利要求1~2任一所述的OLED显示面板。

OLED显示面板及OLED显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种OLED显示面板及OLED显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)具有自发光、低能耗、广视角、快速响应等诸多优异特性,并且由OLED制成的面板具有结构简单、可弯折等特性,引起了科研界和产业界极大的兴趣,被认为是极具潜力的下一代显示技术。透明显示由于其在3D显示、车载显示等领域的应用前景,也是显示技术发展的一大方向。

[0003] 目前,应用到透明显示的OLED器件所在的像素是不透明的,通过在像素与像素之间留透明区域,以实现透明显示。但是,由前述OLED器件形成的显示面板不仅开口率较小,而且透明显示的亮度不够。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种OLED显示面板及OLED显示装置,可提高显示面板透明显示的亮度,而且提高了显示面板的开口率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的第一个技术方案是:提供一种OLED显示面板,所述OLED显示面板包括器件层、设置在所述器件层上的有机发光层,以及覆盖在所述有机发光层上的封装层,其中,所述器件层与所述封装层之间还包括至少一层增反层。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的第二个技术方案是:提供一种OLED显示装置,所述OLED显示装置包括本发明任一所述的显示面板。

[0007] 本发明的有益效果是:区别于现有技术,本发明的OLED显示面板包括器件层、设置在器件层上的有机发光层,以及覆盖在有机发光层上的封装层,其中,器件层与封装层之间还包括至少一层增反层。其中,增反层的折射率较低,可以减小有机发光层所发出的光线的全反射角,以将有机发光层所发出的大部分光线向同一个方向出射,在不需要增加额外的透明区域的情况下,提高显示面板透明显示的亮度,而且还提高了显示面板的开口率。

附图说明

[0008] 图1a是本发明OLED显示面板第一实施方式的结构示意图;

[0009] 图1b是图1a中OLED显示面板的有机层一实施方式的结构示意图;

[0010] 图2a是本发明OLED显示面板第二实施方式的结构示意图;

[0011] 图2b是图2a中OLED显示面板的有机层一实施方式的结构示意图;

[0012] 图3a是本发明OLED显示面板第三实施方式的结构示意图;

[0013] 图3b是图3a中OLED显示面板的有机层一实施方式的结构示意图;

[0014] 图4a是本发明OLED显示面板第四实施方式的结构示意图;

[0015] 图4b是图4a中OLED显示面板的有机层一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明提供一种OLED显示面板及OLED显示装置,为使本发明的目的、技术方案和技术效果更加明确、清楚,以下对本发明进一步详细说明,应当理解此处所描述的具体实施条例仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0017] 本实施方式提供一种OLED显示面板,OLED显示面板包括器件层、设置在器件层上的有机发光层,以及覆盖在有机发光层上的封装层,其中,器件层与封装层之间还包括至少一层增反层。

[0018] 其中,增反层的层数不做具体限定,例如,1层、3层或5层等,可根据实际情况而定。

[0019] 其中,有机发光层包括依次叠置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层以及阴极层。

[0020] 在本实施方式中,增反层的折射率低于阳极层、空穴注入层、电子注入层以及阴极层对应的折射率。

[0021] 为了清楚说明上述实施方式的OLED显示面板,在此,以OLED显示面板包括一层增反层为例解释说明。

[0022] 请参阅图1a和图1b,图1a是本发明OLED显示面板第一实施方式的结构示意图;图1b是图1a中OLED显示面板的有机层一实施方式的结构示意图。

[0023] 参阅图1a,在其中的一个实施方式中,OLED显示面板10包括依次叠置的器件层11、增反层12、有机发光层13以及封装层14。

[0024] 其中,增反层12的折射率范围为1.2~1.4。在其中的一个实施方式中,增反层12的组成成分包括 MgF_2 ,该增反层12的折射率为1.38。在其他实施方式中,也可使用其他低折射率的材料形成增反层12。

[0025] 其中,器件层11是由多个薄膜晶体管形成的,用于驱动OLED显示面板10中的有机发光层13根据驱动电流发光。封装层14用于保护OLED显示面板10。

[0026] 其中,有机发光层13包括依次叠置的阳极层131、有机层132以及阴极层133。在本实施方式中,阳极层131和阴极层133均是半透结构,外界的光可以同时从阳极层131或阴极层133出射,以使OLED显示面板10实现透明显示。

[0027] 同时,由于阳极层131和阴极层133均是半透结构,不需要增加额外的透明区域,即可提高OLED显示面板10的亮度,增加了OLED显示面板10的开口率。具体地,阳极层131的组成成分包括氧化铟锡和Ag。在本实施方式中,阳极层131是由氧化铟锡和Ag两层结构组成的半透电极。其中,氧化铟锡是透明状的;而当Ag的厚度不同时,所呈现的透明状态是不一样的。在一个具体的应用场景中,可通过控制Ag的厚度形成半透电极。

[0028] 在本实施方式中,阴极层133的组成成分包括Mg和Ag,Mg和Ag的比例范围为1:9~9:1,可根据OLED显示面板10的性能灵活调控,在此不做具体限定。

[0029] 为了清楚说明有机层132的结构,请继续参阅图1b,有机层132包括依次叠置的空穴注入层1321、空穴传输层1322、发光层1323、电子传输层1324和电子注入层1325。

[0030] 继续参阅图1a,其中,空穴注入层1321邻近阳极层131设置,电子注入层1325邻近阴极层133设置。

[0031] 在本实施方式中,OLED显示面板10为顶发射显示面板,其中,顶发射显示面板的光是从显示面板的顶部出射的。即,在本实施方式中,阴极层133所在的一面是OLED显示面板

10的正面,发光层1323所发出的光主要从阴极层133出射。

[0032] 在另一个实施方式中,OLED显示面板10还包括第一基板,器件层11形成在第一基板上。其中,第一基板为衬底基板,例如,可以是玻璃基板。

[0033] 结合图1a和图1b以及相关的文字描述,关于本实施方式的OLED显示面板10的结构已经详尽描述,下面具体说明制作本实施方式的OLED显示面板10的工艺流程以及该OLED显示面板10的工作原理。

[0034] 首先,在第一基板上形成器件层11,器件层11可以由非晶硅或低温多晶硅以及氧化物半导体等化合物形成。然后,在器件层11上沉积增反层12。在其中的一个实施方式中,可以使用 MgF_2 形成增反层12,该增反层12的折射率为1.38。在其他实施方式中,也可使用其他低折射率的材料形成,使得增反层12的折射率比阳极层131低即可。

[0035] 进一步地,在增反层12上依次沉积半透ITO/Ag阳极层131、空穴注入层1321、空穴传输层1322、发光层1323、电子传输层1324和电子注入层1325。然后,共蒸Mg和Ag形成半透阴极层133,其中阴极层133的组成成分中,Mg和Ag的比例可依据OLED显示面板10的性能灵活调控,满足Mg和Ag的比例为1:9到9:1即可。

[0036] 最后,在阴极层133上沉积封装层14,其中,封装层14为薄膜。

[0037] 以上是制作本实施方式的OLED显示面板10的工艺流程。下面说明一下OLED显示面板10的工作原理。

[0038] 在本实施方式中,由于阴极层133和阳极层131均是半透结构,发光层1323所发出的光线既可以从阴极层133出射,也可以从阳极层131出射。但是,当OLED发出的光同时向阴极层133和阳极层131两个方向出射时,会降低OLED显示面板10单面的显示对比度。为了提高OLED显示面板10正面的亮度以及对比度,需要将大部分光线从正面出射。

[0039] 在本实施方式中,由于增反层12的折射率小于阳极层131的折射率,利用光的全反射原理,射向增反层12的大部分光线会被全反射回去,使得大部分的光线从阴极层133出射,进而提高了OLED显示面板10正面的亮度。

[0040] 具体地,阳极层131的折射率为1.8,增反层12的折射率范围为1.2~1.4,增反层12的折射率小于阳极层131的折射率。发光层1323所发出的光在阳极层131和增反层12共面界面上的全反射临界角较小,当光线在阳极层131和增反层12共面界面的入射角大于或等于该全反射临界角时,即可发生全反射,使得光线被反射回阴极层133所在的方向,进而避免了光线折射所产生的损耗,提高了OLED显示面板10正面的亮度。

[0041] 在其中的一个实施方式中,增反层12的折射率为1.38,阳极层131的折射率为1.8,此时,阳极层131和增反层12共面界面上的全反射临界角大约为 50° ,当光线在阳极层131和增反层12共面界面的入射角大于或等于 50° 时,即可发生全反射,使得光线被反射回阴极层133。

[0042] 进一步地,参阅图2a和图2b,图2a是本发明OLED显示面板第二实施方式的结构示意图,图2b是图2a中OLED显示面板的有机层一实施方式的结构示意图。

[0043] 参阅图2a,在其中的一个实施方式中,OLED显示面板20包括器件层21、增反层22、有机发光层23以及封装层24。

[0044] 其中,有机发光层23包括阳极层231、有机层232以及阴极层233。在本实施方式中,阳极层231和阴极层233均是半透结构,外界的光可以同时从阳极层231或阴极层233出射,

以使OLED显示面板20实现透明显示。

[0045] 为了清楚说明有机层232的结构,请继续参阅图2b,有机层232包括依次叠置的空穴注入层2321、空穴传输层2322、发光层2323、电子传输层2324和电子注入层2325。其中,空穴注入层2321邻近增反层22设置,电子注入层2325邻近阴极层233设置。

[0046] 在本实施方式中,OLED显示面板20为顶发射显示面板,其中,顶发射显示面板的光是从显示面板的顶部出射的。即,在本实施方式中,阴极层233所在的一面是OLED显示面板20的正面,发光层2323所发出的光主要从阴极层233出射。

[0047] 区别于第一实施方式,本实施方式的增反层22设置的位置不同,在本实施方式中,增反层22设置在阳极层231与空穴注入层2321之间,其中,增反层22的折射率低于空穴注入层2321的折射率。在其中的一个实施方式中,空穴注入层2321的折射率范围为1.5~1.8,增反层22的折射率范围为1.2~1.4。

[0048] 本实施方式的OLED显示面板20的工艺制作流程基本与第一实施方式相同,区别于第一实施方式,本实施方式在制作完器件层21之后,紧接着进行阳极层231的制作,在阳极层231制备完成后,进行增反层22的制作,然后依次进行空穴注入层2321、空穴传输层2322、发光层2323、电子传输层2324、电子注入层2325、阴极层233以及封装层24的制作。

[0049] 在本实施方式中,由于阴极层233和阳极层231均是半透结构,发光层2323所发出的光线既可以从阴极层233出射,也可以从阳极层231出射。为了提高OLED显示面板20正面的亮度以及对比度,需要将大部分光线从正面出射。

[0050] 在本实施方式中,由于增反层22的折射率小于空穴注入层2321的折射率,利用光的全反射原理,射向增反层22的大部分光线会被全反射回去,使得大部分的光线从阴极层233出射,进而提高了OLED显示面板20正面的亮度。

[0051] 发光层2323所发出的光在空穴注入层2321和增反层22共面界面上的全反射临界角较小,当光线在空穴注入层2321和增反层22共面界面的入射角大于或等于该全反射临界角即可发生全反射,使得光线被反射回阴极层233所在的方向,进而避免了光线折射所产生的损耗,提高了OLED显示面板20正面的亮度。

[0052] 参阅图3a和图3b,图3a是本发明OLED显示面板第三实施方式的结构示意图,图3b是图3a中OLED显示面板的有机层一实施方式的结构示意图。参阅图3a,在其中的一个实施方式中,OLED显示面板30包括依次叠置的器件层31、有机发光层32、增反层33以及封装层34。

[0053] 其中,有机发光层32包括阳极层321、有机层322以及阴极层323。在本实施方式中,阳极层321和阴极层323均是半透结构,外界的光可以同时从阳极层321或阴极层323出射,以使OLED显示面板30实现透明显示。

[0054] 为了清楚说明有机层322的结构,请继续参阅图2b,有机层322包括依次叠置的空穴注入层3221、空穴传输层3222、发光层3223、电子传输层3224和电子注入层3225。其中,空穴注入层3221邻近阳极层321设置,电子注入层3225邻近阴极层323设置。

[0055] 区别于第一实施方式,在本实施方式中,OLED显示面板30为底发射显示面板,其中,底发射显示面板的光是从显示面板的底部出射的。即,在本实施方式中,阳极层321所在的一面是OLED显示面板30的正面,发光层3223所发出的光主要从阳极层321出射。

[0056] 区别于第一实施方式,本实施方式的增反层33设置的位置不同,在本实施方式中,

增反层33设置在阴极层323与封装层34之间,其中,增反层33的折射率低于阴极层323的折射率。

[0057] 本实施方式的OLED显示面板30的工艺制作流程基本与第一实施方式相同,区别于第一实施方式,本实施方式在制作完器件层31之后,紧接着进行有机发光层32的制作,在有机发光层32制备完成后,进行增反层33的制作,最后进行封装层34的制作。

[0058] 在本实施方式中,由于阴极层323和阳极层321均是半透结构,发光层3223所发出的光线既可以从阴极层323出射,也可以从阳极层321出射。为了提高OLED显示面板30正面的亮度以及对比度,需要将大部分光线从正面出射。

[0059] 在本实施方式中,由于增反层33的折射率小于阴极层323的折射率,利用光的全反射原理,射向增反层33的大部分光线会被全反射回去,使得大部分的光线从阳极层321出射,进而提高了OLED显示面板30正面的亮度。

[0060] 发光层3223所发出的光在阴极层323和增反层33共面界面上的全反射临界角较小,当光线在阴极层323和增反层33共面界面的入射角大于或等于该全反射临界角即可发生全反射,使得光线被反射回阳极层321所在的方向,进而避免了光线折射所产生的损耗,提高了OLED显示面板30正面的亮度。

[0061] 继续参阅图4a和图4b,图4a是本发明OLED显示面板第四实施方式的结构示意图,图4b是图4a中OLED显示面板的有机层一实施方式的结构示意图。

[0062] 参阅图4a,在其中的一个实施方式中,OLED显示面板40包括器件层41、有机发光层42、增反层43以及封装层44。

[0063] 其中,有机发光层42包括阳极层421、有机层422以及阴极层423。在本实施方式中,阳极层421和阴极层423均是半透结构,外界的光可以同时从阳极层421或阴极层423出射,以使OLED显示面板40实现透明显示。

[0064] 为了清楚说明有机层422的结构,请继续参阅图4b,有机层422包括依次叠置的空穴注入层4221、空穴传输层4222、发光层4223、电子传输层4224和电子注入层4225。其中,电子注入层4225邻近增反层43设置,空穴注入层4221邻近阳极层421设置。

[0065] 区别于第一实施方式,在本实施方式中,OLED显示面板40为底发射显示面板,其中,底发射显示面板的光是从显示面板的底部出射的。即,在本实施方式中,阳极层421所在的一面是OLED显示面板40的正面,发光层4223所发出的光主要从阳极层421出射。

[0066] 区别于第一实施方式,本实施方式的增反层43设置的位置不同,在本实施方式中,增反层43设置在阴极层423与电子注入层4225之间,其中,增反层43的折射率低于电子注入层4225的折射率。在其中的一个实施方式中,电子注入层4225的折射率范围为1.5~1.8,增反层43的折射率范围为1.2~1.4。

[0067] 本实施方式的OLED显示面板40的工艺制作流程基本与第一实施方式相同,区别于第一实施方式,本实施方式在制作完器件层41之后,紧接着进行阳极层421的制作,在阳极层421制备完成后,进行有机层422的制作,然后进行增反层43的制作,再进行阴极层423的制作,最后进行封装层44的制作。

[0068] 在本实施方式中,由于阴极层423和阳极层421均是半透结构,发光层4223所发出的光线既可以从阴极层423出射,也可以从阳极层421出射。为了提高OLED显示面板40的正面的亮度以及对比度,需要将大部分光线从正面出射。在本实施方式中,在阴极层423与电

子注入层4225之间增加了一层增反层43,由于增反层43的折射率小于电子注入层4225的折射率,利用光的全反射原理,射向增反层43的大部分光线会被全反射回去,使得大部分的光线从阳极层421出射,进而提高了OLED显示面板40正面的亮度。

[0069] 发光层4223所发出的光在电子注入层4225和增反层43共面界面上的全反射临界角较小,当光线在电子注入层4225和增反层43共面界面的入射角大于或等于该全反射临界角即可发生全反射,使得光线被反射回阳极层421所在的方向,进而避免了光线折射所产生的损耗,提高了OLED显示面板40正面的亮度。

[0070] 在此,需要说明的是,上述第一~第四任一实施方式的OLED显示面板为透明显示面板,该显示面板的正面以及反面都可以实现透明显示,增加了增反层,使得发光层所发出的光线大部分是从正面出射的,显示面板的正面的透明显示效果比反面的显示效果更佳。

[0071] 区别于现有技术,本实施方式的OLED显示面板包括器件层、设置在器件层上的有机发光层,以及覆盖在有机发光层上的封装层,其中,器件层与封装层之间还包括至少一层增反层。其中,增反层的折射率较低,可以减小有机发光层所发出的光线的全反射角,以将有机发光层所发出的大部分光线向同一个方向出射,在不需要增加额外的透明区域的情况下,提高显示面板透明显示的亮度,而且还提高了显示面板的开口率。

[0072] 本发明还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述任一实施方式的OLED显示面板。

[0073] 关于OLED显示面板的结构、制作流程以及工作原理,结合图1a~图4b以及相关的文字说明,已详尽描述,在此不再赘述。

[0074] 其中,显示装置为可穿戴设备,例如智能手环、智能手表;也可以为VR(Virtual Reality,虚拟现实)等设备。还可以为移动电话机、电子书、电子报纸、电视机或透明广告牌等,在此不做具体限定。

[0075] 区别于现有技术,本实施方式的显示装置包括OLED显示面板,其中,OLED显示面板包括器件层、设置在器件层上的有机发光层,以及覆盖在有机发光层上的封装层,其中,器件层与封装层之间还包括至少一层增反层。其中,增反层的折射率较低,可以减小有机发光层所发出的光线的全反射角,以将有机发光层所发出的大部分光线向同一个方向出射,在不需要增加额外的透明区域的情况下,提高显示面板透明显示的亮度,而且还提高了显示面板的开口率。

[0076] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

10

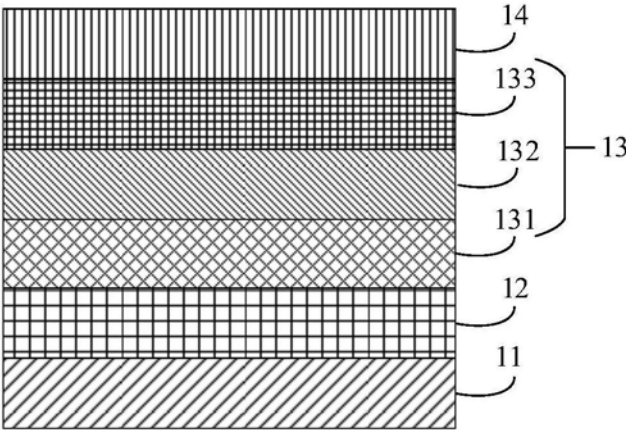


图1a

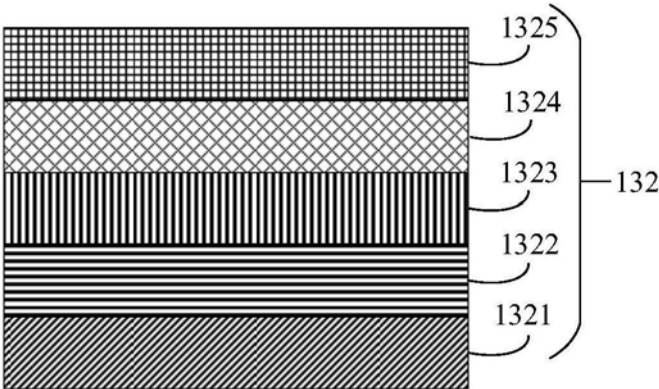


图1b

20

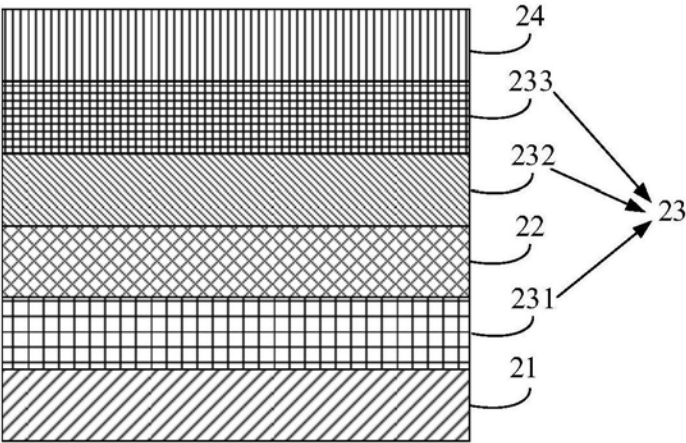


图2a

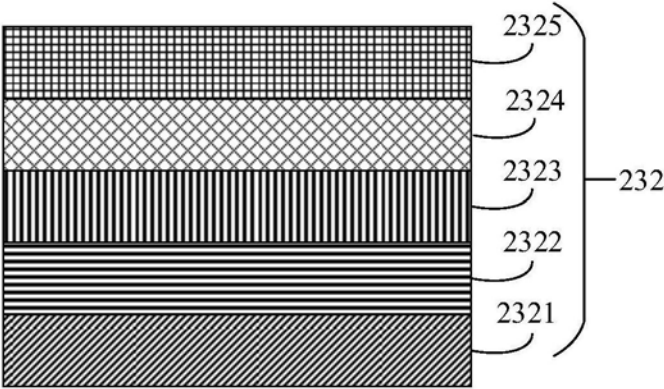


图2b

30

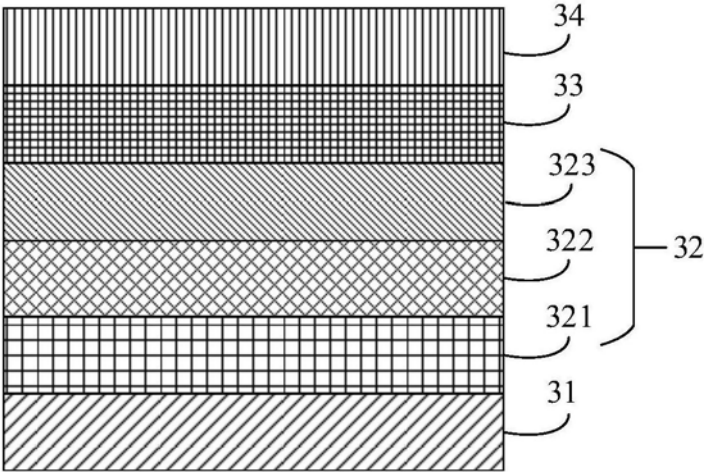


图3a

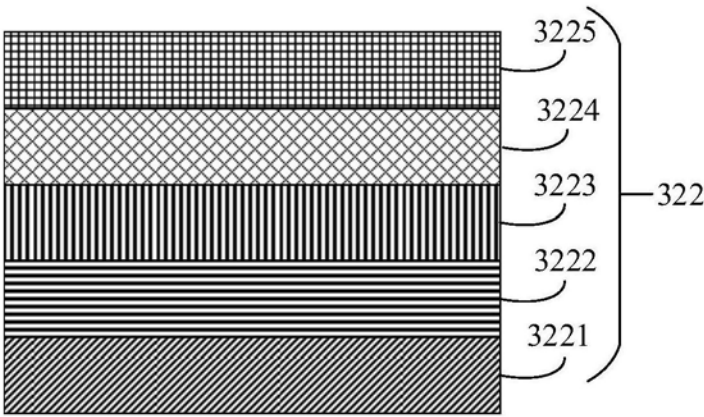


图3b

40

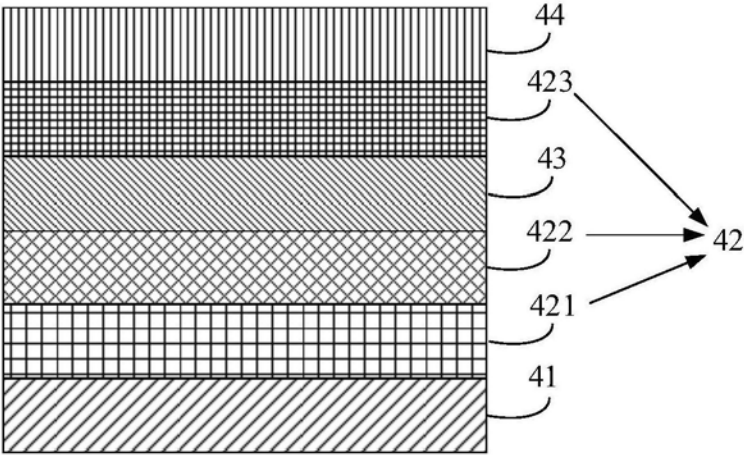


图4a

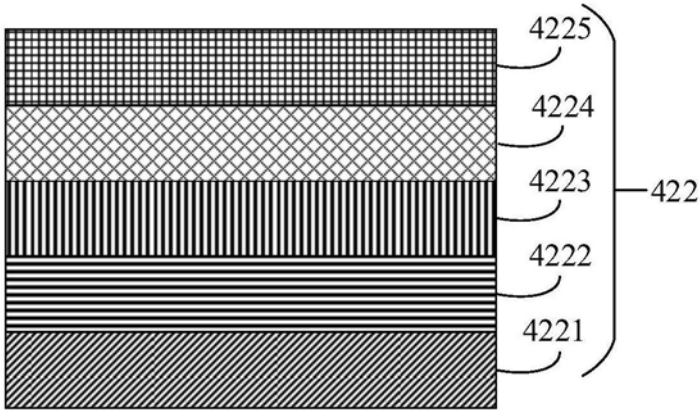


图4b

专利名称(译)	OLED显示面板及OLED显示装置		
公开(公告)号	CN108305956B	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN201810077203.9	申请日	2018-01-25
[标]发明人	巫君杰		
发明人	巫君杰		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5271		
审查员(译)	程健		
其他公开文献	CN108305956A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED显示面板及OLED显示装置，该OLED显示面板包括器件层、设置在器件层上的有机发光层，以及覆盖在有机发光层上的封装层，其中，器件层与封装层之间还包括至少一层增反层。本发明中增反层的折射率较低，可以减小有机发光层所发出的光线的全反射角，以将有机发光层所发出的大部分光线向同一个方向出射，在不需要增加额外的透明区域的情况下，提高显示面板透明显示的亮度，而且还提高了显示面板的开口率。

10

