



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106847861 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201611217655.X

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2016.12.26

H01L 21/77(2017.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106847861 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(56)对比文件

CN 103151369 A,2013.06.12,

CN 103500754 A,2014.01.08,

US 2007090350 A1,2007.04.26,

审查员 金政

(72)发明人 余威

(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 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

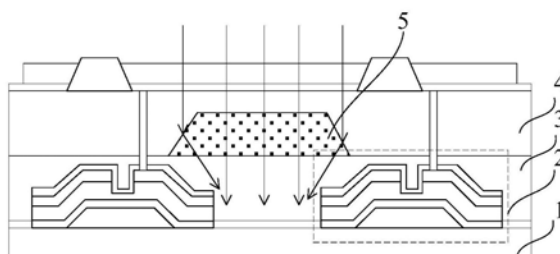
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

底发光型OLED显示单元及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种底发光型OLED显示单元及其制作方法,该底发光型OLED显示单元,包括透明基底,在所述透明基底上设置有多用于构成驱动电路的薄膜晶体管结构,在所述薄膜晶体管结构的上方设置有层间绝缘层与平坦层,在所述层间绝缘层与所述平坦层之间设置有光导出层,所述光导出层被配置为使投射到其表面上的光发生偏转,以避免所述薄膜晶体管结构对光的遮挡。该OLED显示单元能够提高OLED显示器的出光效率,增加显示画面的亮度,改善显示效果。



1. 一种底发光型OLED显示单元,包括透明基底,在所述透明基底上设置有多个用于构成驱动电路的薄膜晶体管结构,在所述薄膜晶体管结构的上方设置有层间绝缘层与平坦层,在所述层间绝缘层与所述平坦层之间设置有光导出层,所述光导出层被配置为使投射到其表面上的光发生偏转,以避免所述薄膜晶体管结构对光的遮挡,所述光导出层包括光直射区域与光折射区域,且所述光折射区域位于所述光直射区域的周边位置,所述光直射区域设置在多个薄膜晶体管结构之间的空隙相对应的区域内,所述光折射区域设置在所述薄膜晶体管结构的上方区域内,所述光直射区域具有平行于所述平坦层的表面,所述光折射区域具有相对于所述平坦层倾斜的表面,用于制作所述光导出层的材料的光透过率大于或者等于用于制作所述平坦层的材料的光透过率,其中,照射所述光直射区域的光,其光路不发生变化或不发生显著变化;照射所述光折射区域的光,其光路发生显著变化。

2. 根据权利要求1所述的显示单元,其特征在于,所述光直射区域与所述光折射区域均具有弧形的表面。

3. 根据权利要求1所述的显示单元,其特征在于,所述光导出层采用有机材料或无机材料制作。

4. 一种用于制作底发光型OLED显示单元的方法,包括:在透明基底上形成多个用于构成驱动电路的薄膜晶体管结构;

在所述薄膜晶体管结构的上方形成层间绝缘层;

在所述层间绝缘层的上方形成材料层;

图案化所述材料层,以形成光导出层,所述光导出层包括光直射区域与光折射区域,且所述光折射区域位于所述光直射区域的周边位置,所述光直射区域设置在多个薄膜晶体管结构之间的空隙相对应的区域内,所述光折射区域设置在所述薄膜晶体管结构的上方区域内,所述光直射区域具有平行于平坦层的表面,所述光折射区域具有相对于所述平坦层倾斜的表面,用于制作所述光导出层的材料的光透过率大于或者等于用于制作所述平坦层的材料的光透过率,其中,照射所述光直射区域的光,其光路不发生变化或不发生显著变化;照射所述光折射区域的光,其光路发生显著变化;

在所述光导出层的上方形成平坦层。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,采用灰阶光罩来图案化所述材料层,以形成所述光导出层。

底发光型OLED显示单元及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,尤其涉及一种底发光型OLED显示单元及其制作方法。

背景技术

[0002] OLED显示器是新一代的显示器,相对于液晶显示器具有自发光,响应快,视角广,色彩饱和等许多优点。OLED显示器主要是通过OLED基板上制作有机薄膜,并在有机薄膜的两侧设置阴极和阳极金属构成。给包夹有机薄膜的阴极和阳极施加电压,有机薄膜就会发光以形成图像显示。

[0003] 目前,OLED显示器分为底发光型(相对基板向下发光)和顶发光型(相对基板向上发光)两种。其中,顶发光型OLED显示器为阳极反射,阴极透光,需要用到微腔效应,对各膜层的厚度要求严格,制作工艺难度较高。底发光型OLED显示器为阳极透光,阴极反射,阳极一般采用传统ITO薄膜,阴极一般采用如Al,Mg,Ag等金属,制作工艺相对简单,故得到广泛使用。

[0004] 但在OLED显示器中,每个像素单元都会相应设置多个薄膜晶体管结构TFT进行控制,有的用来作为开关元件,有的用来控制电流的大小,有的则起到补偿电路的作用。多个TFT的存在会导致OLED底发光型显示器的开口率变小,一部分OLED器件的发光材料(有机薄膜)发出的光线会被TFT遮挡,无法有效输出,进而降低了OLED显示器的出光效率,如图1所示。

[0005] 本发明针对上述问题提出解决方案。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题之一是减少OLED底发光型显示器中薄膜晶体管结构对光线的遮挡,提高OLED显示器的出光效率。

[0007] 为了解决上述技术问题,本申请的实施例首先提供了一种底发光型OLED显示单元,包括透明基底,在所述透明基底上设置有多个用于构成驱动电路的薄膜晶体管结构,在所述薄膜晶体管结构的上方设置有层间绝缘层与平坦层,在所述层间绝缘层与所述平坦层之间设置有光导出层,所述光导出层被配置为使投射到其表面上的光发生偏转,以避免所述薄膜晶体管结构对光的遮挡。

[0008] 优选地,用于制作所述光导出层的材料的折射率大于用于制作所述平坦层的材料的折射率。

[0009] 优选地,用于制作所述光导出层的材料的光透过率大于或者等于用于制作所述平坦层的材料的光透过率。

[0010] 优选地,所述光导出层设置在与多个薄膜晶体管结构之间的空隙相对应的区域内。

[0011] 优选地,所述光导出层包括光直射区域与光折射区域,且所述光折射区域位于所述光直射区域的周边位置;照射所述光直射区域的光,其光路不发生变化或不发生显著变

化;照射所述光折射区域的光,其光路发生显著变化。

[0012] 优选地,所述光直射区域具有平行于所述平坦层的表面,所述光折射区域具有相对于所述平坦层倾斜的表面。

[0013] 优选地,所述光直射区域与所述光折射区域均具有弧形的表面。

[0014] 优选地,所述光导出层采用有机材料或无机材料制作。

[0015] 本申请的实施例还提供了一种用于制作底发光型OLED显示单元的方法,包括:在透明基底上形成多个用于构成驱动电路的薄膜晶体管结构;在所述薄膜晶体管结构的上方形成层间绝缘层;在所述层间绝缘层的上方形成材料层;图案化所述材料层,以形成光导出层;在所述光导出层的上方形成平坦层。

[0016] 优选地,采用灰阶光罩来图案化所述材料层,以形成所述光导出层。

[0017] 与现有技术相比,上述方案中的一个或多个实施例可以具有如下优点或有益效果:

[0018] 通过在OLED显示单元的层间绝缘层和平坦层之间设置光导出层来改变光路的传播方向来避开薄膜晶体管结构对光的遮挡,提高了OLED显示器的出光效率,增加了显示画面的亮度,改善显示的效果。

[0019] 本发明的其他优点、目标,和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书,权利要求书,以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0020] 附图用来提供对本申请的技术方案或现有技术的进一步理解,并且构成说明书的一部分。其中,表达本申请实施例的附图与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案,但并不构成对本申请技术方案的限制。

[0021] 图1为现有技术中的底发光型OLED显示单元的结构示意图;

[0022] 图2和图3为根据本发明一实施例的底发光型OLED显示单元的剖面结构示意图;

[0023] 图4为图2所示底发光型OLED显示单元中光导出层的立体示意图;

[0024] 图5为图3所示底发光型OLED显示单元中光导出层的立体示意图;

[0025] 图6为另一示例的底发光型OLED显示单元中光导出层的立体示意图;

[0026] 图7为根据本发明另一实施例的底发光型OLED显示单元的制作方法的流程示意图。

具体实施方式

[0027] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成相应技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。本申请实施例以及实施例中的各个特征,在不相冲突前提下可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0028] 图2为根据本发明一实施例的底发光型OLED显示单元的剖面结构示意图,如图所示,该底发光型OLED显示单元设置在基底1上,两个薄膜晶体管结构2示意性给出用于构成

驱动电路的多个薄膜晶体管,并不构成对本发明的限定。

[0029] 当光线从OLED显示单元顶部的发光材料层发出后,直接向下射出,或者由设置在发光材料层上方的反射电极反射向下射出时,多个薄膜晶体管结构2将形成对光的传播路径的阻挡,进而对光产生遮挡作用。

[0030] 为了避开薄膜晶体管结构2对光的遮挡,本实施例中设置了一个能够改变光的传播路径的结构,具体为,如图2所示,在薄膜晶体管结构2的上方依次为层间绝缘层3和平坦层4,在层间绝缘层3与平坦层4之间设置光导出层5,使投射到光导出层5的表面上的光发生偏转。

[0031] 从图2中可以看出,光导出层5设置在与多个薄膜晶体管结构2之间的空隙相对应的区域内,这样更有利于光线的出射,提高光导出层的效率。而设置在薄膜晶体管结构2上方区域内的光导出层虽然也有可能通过改变光线的传播路径而使得原本被薄膜晶体管结构2遮挡的光重新射出,但这种情况下射出的光线是有限的,因此导致光导出层5的出光效率低,出于生产成本等方面的考虑而较少采用。

[0032] 进一步地,在本发明的实施例中,光导出层5对应于各显示单元,即不同OLED显示单元之间的光导出层是分离的,这样的光导出层能够充分适应OLED显示面板的布线设置。

[0033] 当然对于特别结构的OLED显示面板,当布线允许时,也可以将部分显示单元的光导出层5相互连接,比如以行为单位,将对应于同一行像素的各OLED显示单元内的光导出层连接在一起,或者将对应于同一列像素的各OLED显示单元内的光导出层连接在一起,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明实施例作出各种相应的改变和变形。

[0034] 用于制作光导出层5的材料,应保证其折射率大于用于制作平坦层4的材料的折射率。

[0035] 如图2所示,由于光导出层5的材料的折射率更大,当光线从平坦层4与光导出层5之间的界面进入光导出层5时,光线的传播路径会发生偏转。由相关光学知识可知,光线会向靠近界面法线的方向偏转,因而光导出层具有使光汇聚的作用。

[0036] 在本实施例中,通过在层间绝缘层3与平坦层4之间设置光导出层5,利用光导出层5对光线的汇聚作用,使由于被薄膜晶体管结构2遮挡的光线能够从薄膜晶体管结构2之间的空隙射出,提高了OLED显示单元的出光率以及提高了光的利用效率。

[0037] 进一步地,如果用于制作光导出层5的材料的光透过率小于用于制作平坦层4的材料的光透过率,那么光导出层5将有可能是照射到其表面上的光发生发射,或对光进行吸收,必然降低OLED显示单元的出光率以及光的利用效率。

[0038] 因此,在本发明的其他实施例中,使用于制作光导出层5的材料的光透过率大于或者等于用于制作平坦层4的材料的光透过率以保证照射到光导出层5的表面上的光能够有效射出。

[0039] 在保证用于制作光导出层5的折射率与光透过率满足要求的情况下,可以选择有机材料或者无机材料来制作光导出层5,例如采用氮化硅(SiNx)、氧化硅(SiOx)或者聚酰亚胺(polyimide),本发明实施例对其不做限定。

[0040] 进一步地,本发明实施例的光导出层5包括光直射区域与光折射区域,当光照射光直射区域的光导出层5的表面上时,其光路不发生变化或不发生显著变化。当光照射光折射

区域的光导出层5的表面上时,其光路发生显著变化。

[0041] 一般的,光折射区域位于光直射区域的周边位置。如图2所示,射向两个薄膜晶体管中间区域的光线是不会被薄膜晶体管结构2遮挡的,因此光导出层5的光直射区域一般位于整个光导出层5的中间的位置,则从两个薄膜晶体管中间射入的光线可以通过直接经由光导出层射出,光线路径一般不发生变化或仅发生微小的变化。而越靠近薄膜晶体管处,光线越易被遮挡,而光导出层5的光折射区域一般位于光直射区域的周围,则射向光导出层5的光折射区域的光线被折射而改变传输路径,即光路发生显著变化。

[0042] 需要说明的是,这里所说的显著变化由本领域技术人员结合其所具备的常识与实际情况来确定。例如,可以根据光的传播路径的偏转的情况,或者光线的折射角度来界定光直射区域与光折射区域等。

[0043] 下面结合具体实施例中的光导出层5的结构详细说明。

[0044] 图4为图2所示底发光型OLED显示单元中光导出层的立体示意图,可以看出,该实施例中的光导出层5的横截面为梯形,其沿垂直于纸面的方向(如图2中)方向具有一长度值,该长度值由显示单元的尺寸以及显示单元内的其他结构,根据实际情况确定。

[0045] 如图4所示,光直射区域具有平行于平坦层4的表面,光折射区域具有相对于平坦层4倾斜的表面,且光折射区域位于光直射区域的两侧。

[0046] 图5为图3所示底发光型OLED显示单元中光导出层的立体示意图,可以看出,该实施例中的光导出层5的横截面为弧形。同样的,该光导出层5的长度方向沿垂直于纸面的方向,因此实际上,光直射区域与光折射区域均具有弧形的表面。

[0047] 上述两个具体的实施例仅用于对光导出层5的结构以及光直射区域和光折射区域进行说明,容易理解的是,光导出层5可以为其他优选的结构。例如,如图6所示,光导出层5的光折射区域设置于光直射区域的四个方向上。或者,以球面或者椭球面的一部分作为光导出层也是可以的。在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明实施例作出各种相应的改变和变形。

[0048] 图7进一步示出底发光型OLED显示单元的制作方法,如图所示,包括以下步骤:

[0049] 步骤S710、在透明基底上形成多个用于构成驱动电路的薄膜晶体管结构。

[0050] 步骤S720、在薄膜晶体管结构的上方形成层间绝缘层。

[0051] 步骤S730、在层间绝缘层的上方形成材料层。

[0052] 步骤S740、图案化材料层,以形成光导出层。

[0053] 步骤S750、在光导出层的上方形成平坦层。

[0054] 需要注意的是,光导出层5先于平坦层4制作,即在制作好的层间绝缘层上方形成用于制作光导出层5的材料层。材料层的成膜方式可以采用常用的CVD成膜工艺,然后图案化材料层,图案化过程一般包括涂布光阻,对光阻进行曝光和显影,然后对材料层进行蚀刻,最后剥离残留的光阻。这个图案化过程可以参考现有技术手段获得,此处不再赘述。

[0055] 另外,在图案化材料层的过程中,可以采用灰阶光罩(gray tone)工艺,针对光导出层的具体形状指定工艺步骤。

[0056] 本发明实施例中,只需在制作平坦层4之前增加一步工艺制程,再借助常规的工艺处理手段,就可以形成光导出层5来提高OLED显示单元的出光率以及光的利用效率,易于实施操作,为显著增加成本。

[0057] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

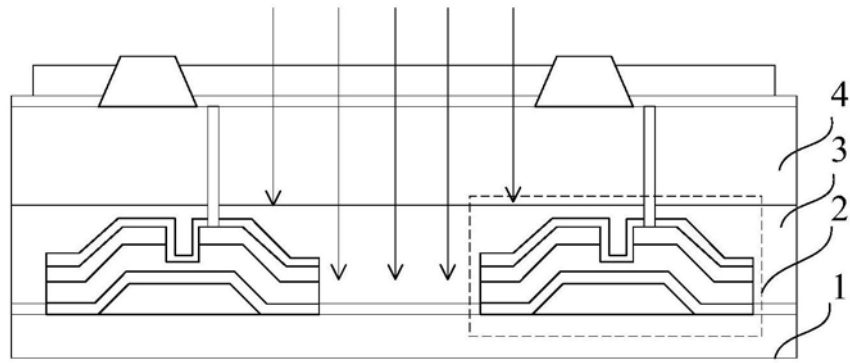


图1

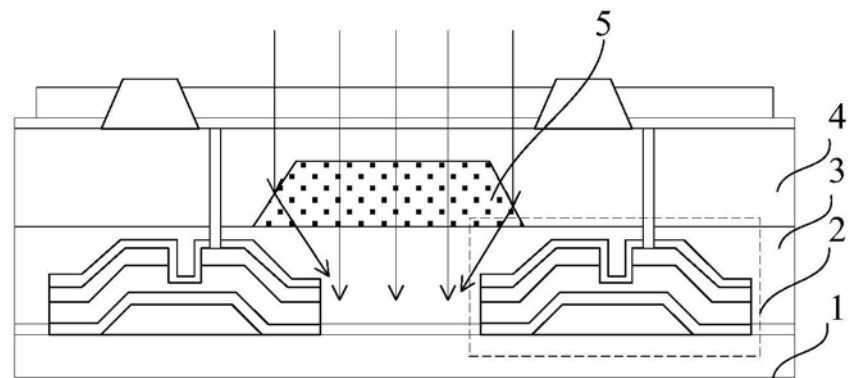


图2

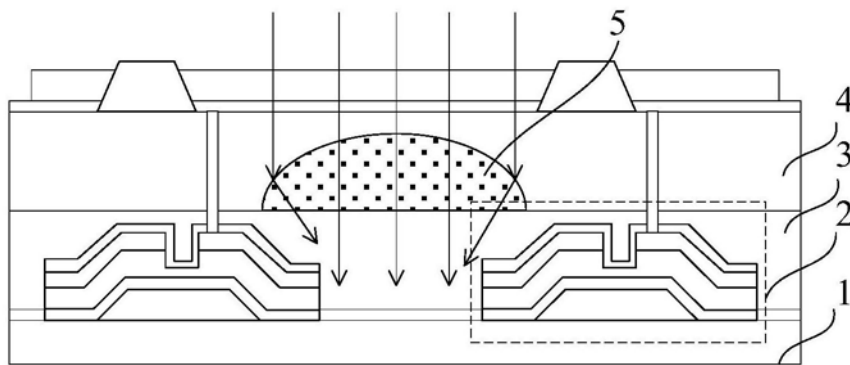


图3

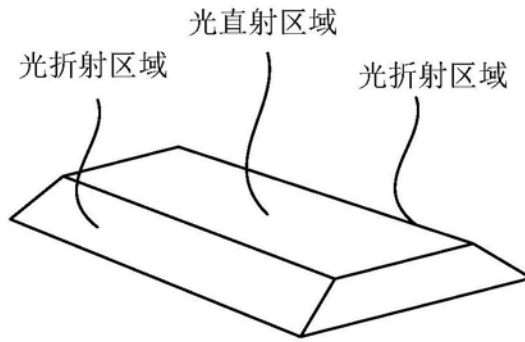


图4

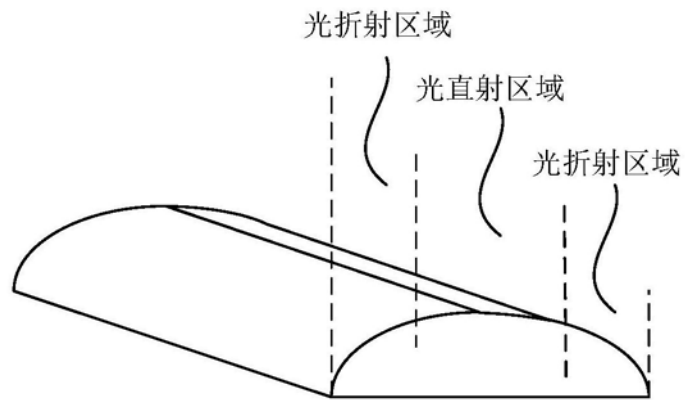


图5

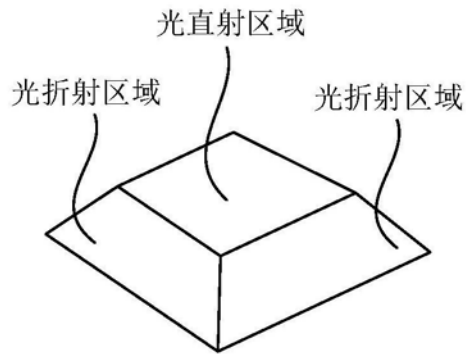


图6

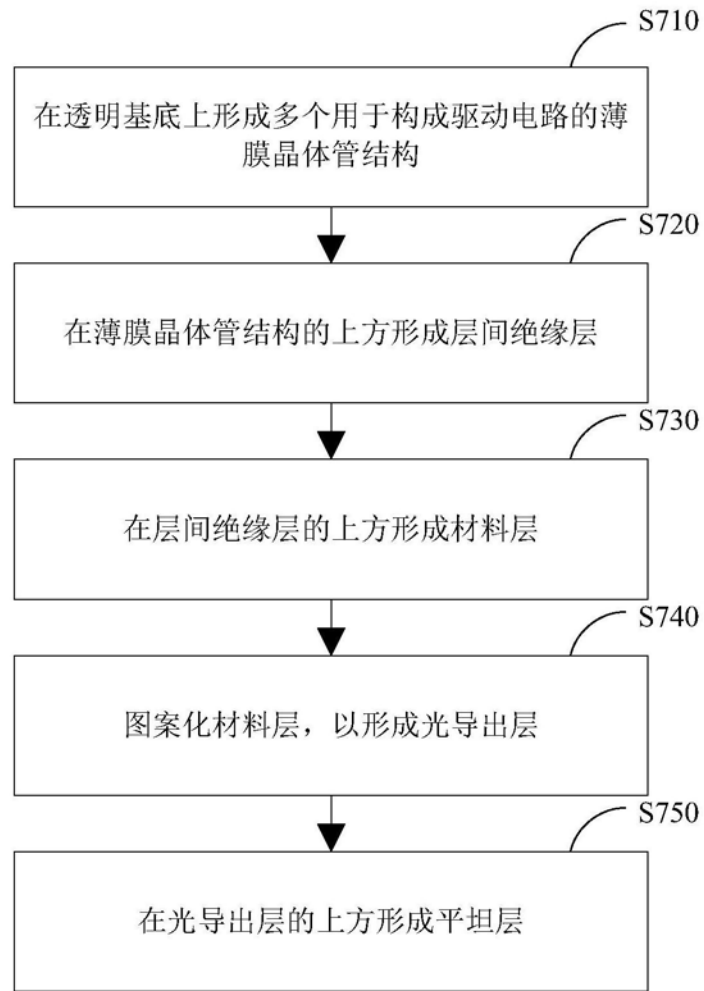


图7

专利名称(译)	底发光型OLED显示单元及其制作方法		
公开(公告)号	CN106847861B	公开(公告)日	2020-05-05
申请号	CN201611217655.X	申请日	2016-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	余威		
发明人	余威		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5275 H01L51/56 H01L2227/323 H01L27/1248 H01L27/3258 H01L2251/5307 H01L27/3262 H01L27/3272 H01L51/0096		
审查员(译)	金政		
其他公开文献	CN106847861A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种底发光型OLED显示单元及其制作方法，该底发光型OLED显示单元，包括透明基底，在所述透明基底上设置有多用于构成驱动电路的薄膜晶体管结构，在所述薄膜晶体管结构的上方设置有层间绝缘层与平坦层，在所述层间绝缘层与所述平坦层之间设置有光导出层，所述光导出层被配置为使投射到其表面上的光发生偏转，以避免所述薄膜晶体管结构对光的遮挡。该OLED显示单元能够提高OLED显示器的出光效率，增加显示画面的亮度，改善显示效果。

