



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110265439 A

(43)申请公布日 2019. 09. 20

(21)申请号 201910489369.6

(22)申请日 2019.06.06

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 彭斯敏

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

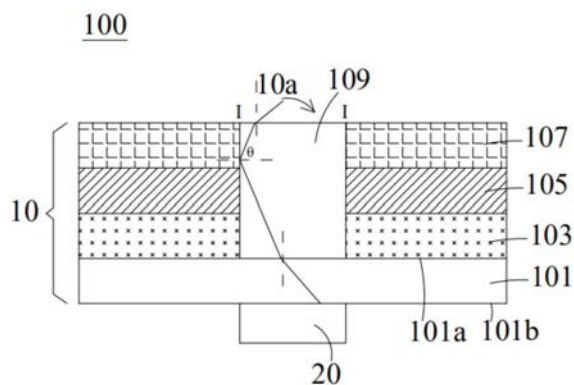
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

有机发光二极管显示面板及电子设备

### (57)摘要

本申请提供一种有机发光二极管显示面板及电子设备,通过使特定角度入射至填充部与至少一膜层之间交界面处的光发生全反射以减少入射至围合成通孔内壁的膜层中的光,以使得经全反射到达衬底且穿过衬底而为光学感应器接收的光量增加。



1. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板包括:  
衬底,所述衬底具有相对的第一表面和第二表面;  
薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层形成于所述衬底的所述第一表面上;  
有机发光二极管阵列层,所述有机发光二极管阵列层形成于所述薄膜晶体管阵列层远离所述衬底的一侧;  
封装层,所述封装层形成于所述有机发光二极管阵列层远离所述衬底的一侧;  
通孔,所述通孔沿所述衬底指向所述封装层的方向贯穿所述薄膜晶体管阵列层、所述有机发光二极管阵列层以及所述封装层;  
填充部,所述填充部填充于整个所述通孔中;  
其中,所述填充部的折射率大于所述薄膜晶体管阵列层中至少一膜层的折射率,和/或,所述填充部的折射率大于所述有机发光二极管阵列层中至少一膜层的折射率,和/或,所述填充部的折射率大于所述封装层中至少一膜层的折射率。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述填充部的折射率大于所述有机发光二极管阵列层、所述薄膜晶体管阵列层以及所述封装层中各膜层的最大折射率。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述填充部包括填充于所述通孔中的第一填充部和填充于所述第一填充部的外壁和所述通孔的内壁之间的第二填充部,  
所述第一填充部的折射率大于所述第二填充部的折射率;  
所述第二填充部的折射率大于所述薄膜晶体管阵列层中至少一膜层的折射率,和/或,所述第二填充部的折射率大于所述有机发光二极管阵列层中至少一膜层的折射率,和/或,所述第二填充部的折射率大于所述封装层中至少一膜层的折射率。
4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述第二填充部的折射率大于所述有机发光二极管阵列层、所述薄膜晶体管阵列层以及所述封装层中各膜层的最大折射率。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述填充部的折射率的取值范围为大于1.9且小于或等于5.0。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述填充部的制备材料包括有机硅和纳米粒子。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述纳米粒子的制备材料选自 $Y_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZnS$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ 以及 $ThF_4$ 中的至少一种。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述填充部的制备材料选自 $Y_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZnS$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ 以及 $ThF_4$ 中的至少一种。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述通孔的纵截面为倒梯形。
10. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括权利要求1-9任一项所述的有机发光二极管显示面板以及光学感应器,所述光学感应器设置于所述衬底的所述第二表面所在侧且对应所述通孔设置。

## 有机发光二极管显示面板及电子设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示面板及电子设备。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)利用有机材料在电流通过时可发光这一特性制备而成,具有自发性、广视角、高对比、低能耗、高反应速率、可制成大尺寸和挠性面板等优点而成为热门研究。

[0003] 近些年,OLED已广泛应用于手机(小尺寸显示器)的显示面板上,屏下摄像头显示器件(Camera Under Panel,CUP)是一种新型的OLED显示器件。OLED显示器件将摄像头放置在有机发光二极管显示面板的下方,同时有机发光二极管显示面板的显示区域正常显示。为了实现保证屏下摄像头对应的有机发光二极管显示面板的区域具有透光性以提高透光率,通过在摄像头对应的有机发光二极管显示面板的区域挖孔以形成透光区以实现,然而射入孔中的部分光被孔内壁上的膜层吸收而导致到达摄像头的光量减小。

### 发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种有机发光二极管显示面板及电子设备,以减少入射至有机发光二极管显示面板中围合成通孔的膜层中的光,增加电子设备中光学感应器接收的光量。

[0005] 为实现上述目的,技术方案如下:

[0006] 一种有机发光二极管显示面板,所述有机发光二极管显示面板包括:

[0007] 衬底,所述衬底具有相对的第一表面和第二表面;

[0008] 薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层形成于所述衬底的所述第一表面上;

[0009] 有机发光二极管阵列层,所述有机发光二极管阵列层形成于所述薄膜晶体管阵列层远离所述衬底的一侧;

[0010] 封装层,所述封装层形成于所述有机发光二极管阵列层远离所述衬底的一侧;

[0011] 通孔,所述通孔沿所述衬底指向所述封装层的方向贯穿所述薄膜晶体管阵列层、所述有机发光二极管阵列层以及所述封装层;

[0012] 填充部,所述填充部填充于整个所述通孔中;

[0013] 其中,所述填充部的折射率大于所述薄膜晶体管阵列层中至少一膜层的折射率,和/或,所述填充部的折射率大于所述有机发光二极管阵列层中至少一膜层的折射率,和/或,所述填充部的折射率大于所述封装层中至少一膜层的折射率。

[0014] 在上述有机发光二极管显示面板中,所述填充部的折射率大于所述有机发光二极管阵列层、所述薄膜晶体管阵列层以及所述封装层中各膜层的最大折射率。

[0015] 在上述有机发光二极管显示面板中,所述填充部包括填充于所述通孔中的第一填充部和填充于所述第一填充部的外壁和所述通孔的内壁之间的第二填充部,

[0016] 所述第一填充部的折射率大于所述第二填充部的折射率;

[0017] 所述第二填充部的折射率大于所述薄膜晶体管阵列层中至少一膜层的折射率，和/或，所述第二填充部的折射率大于所述有机发光二极管阵列层中至少一膜层的折射率，和/或，所述第二填充部的折射率大于所述封装层中至少一膜层的折射率。

[0018] 在上述有机发光二极管显示面板中，所述第二填充部的折射率大于所述有机发光二极管阵列层、所述薄膜晶体管阵列层以及所述封装层中各膜层的最大折射率。

[0019] 在上述有机发光二极管显示面板中，所述填充部的折射率的取值范围为大于1.9且小于或等于5.0。

[0020] 在上述有机发光二极管显示面板中，所述填充部的制备材料包括有机硅和纳米粒子。

[0021] 在上述有机发光二极管显示面板中，所述纳米粒子的制备材料选自 $Y_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZnS$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ 以及 $ThF_4$ 中的至少一种。

[0022] 在上述有机发光二极管显示面板中，所述填充部的制备材料选自 $Y_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $MgO$ 、 $ZnS$ 、 $TiO_2$ 、 $ThF_4$ 以及 $ZrO_2$ 中的至少一种。

[0023] 在上述有机发光二极管显示面板中，所述通孔的纵截面为倒梯形。

[0024] 一种电子设备，所述电子设备包括上述有机发光二极管显示面板以及光学感应器，所述光学感应器设置于所述衬底的所述第二表面所在侧且对应所述通孔设置。

[0025] 有益效果：本申请提供一种有机发光二极管显示面板及电子设备，通过使特定角度入射至填充部与至少一膜层之间交界面处的光发生全反射以减少入射至围合成通孔内壁的膜层中的光，以使得经全反射到达衬底且穿过衬底而为光学感应器接收的光量增加。

## 附图说明

[0026] 图1为本申请第一实施例电子设备的结构示意图；

[0027] 图2为本申请第二实施例电子设备的结构示意图；

[0028] 图3为本申请第三实施例电子设备的结构示意图。

[0029] 附图标示：

[0030] 100电子设备；10有机发光二极管显示面板；20光学感应器；101衬底；103薄膜晶体管阵列层；105有机发光二极管阵列层；107封装层；10a通孔；109填充部；101a第一表面；101b第二表面；1091第一填充部；1092第二填充部。

## 具体实施方式

[0031] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0032] 请参阅图1，其为本申请第一实施例电子设备的结构示意图。电子设备100包括有机发光二极管显示面板10以及光学感应器20。

[0033] 有机发光二极管显示面板10包括衬底101、薄膜晶体管阵列层103、有机发光二极管阵列层105、封装层107、通孔10a以及填充部109。

[0034] 衬底101具有相对第一表面101a和第二表面101b。衬底101可以为玻璃基板或柔性

聚合物基板。柔性聚合物基板包括但不限于聚酰亚胺基板。

[0035] 薄膜晶体管阵列层103形成于衬底101的第一表面101a。薄膜晶体管阵列层103包括阵列设置于衬底101的第一表面101a上的多个薄膜晶体管,多个薄膜晶体管用于控制有机发光二极管的工作状态。薄膜晶体管可以为多晶硅薄膜晶体管或金属氧化物薄膜晶体管。每个薄膜晶体管包括栅极、有源层、源漏电极、形成于栅极和有源层之间的栅极绝缘层以及形成于源漏电极和有源层之间的层间绝缘层等。薄膜晶体管阵列层103还可以包括钝化层以防止杂质离子进入薄膜晶体管中。薄膜晶体管阵列层103还可以包括平坦化层以使得薄膜晶体管阵列层的表面更加平整。由此可知,薄膜晶体管阵列层包括多个膜层,不同的膜层对应的折射率不同。一般而言,薄膜晶体管阵列层103中的金属层对光起到反射作用,而组成薄膜晶体管阵列层103的有机层和无机层的折射率小于或接近1.9,故薄膜晶体管阵列层103中各膜层的最大折射率小于或接近1.9。

[0036] 有机发光二极管阵列层105形成于薄膜晶体管阵列层103远离衬底101的一侧。有机发光二极管阵列层105包括多个阵列排布的有机发光二极管,有机发光二极管发出可见光以显示图像。每个有机发光二极管包括一阳极、一阴极以及形成于阳极和阴极之间的有机发光层。有机发光二极管还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、电子注入层、电子传输层以及空穴阻挡层等。由此可知,有机发光二极管阵列层105包括多个不同的膜层,不同的膜层的折射率不同。组成有机发光二极管阵列层105的各膜层的折射率一般小于1.9。

[0037] 封装层107形成于有机发光二极管阵列层105远离衬底101的一侧。封装层107用于对有机发光二极管阵列层105进行封装以避免有机发光二极管阵列层105中的活泼金属以及有机发光材料受侵蚀而导致有机发光二极管的使用寿命变短。封装层107包括第一无机层、第二无机层以及位于第一无机层和第二无机层之间的有机层。利用无机层具有良好的阻隔性以及有机层的柔性等以使得封装层107起到阻隔水和氧的作用。由此可知,封装层107包括多个膜层,不同膜层对光的折射率不同。一般而言,封装层107中各膜层的折射率小于或接近1.9。

[0038] 通孔10a沿衬底101指向封装层107的方向贯穿薄膜晶体管阵列层103、有机发光二极管阵列层105以及封装层107。通孔10a的纵截面为矩形。通孔10a为圆柱孔。

[0039] 填充部109填充于整个通孔10a中。填充部109的折射率大于薄膜晶体管阵列层103中至少一膜层的折射率,和/或,填充部109的折射率大于有机发光二极管阵列层105中至少一膜层的折射率,和/或,填充部109的折射率大于封装层107中至少一膜层的折射率。

[0040] 通过使薄膜晶体管阵列层103中的至少一膜层和/或有机发光二极管阵列层105中的至少一膜层和/或封装层107中的至少一膜层的折射率小于填充部109的折射率,以使得在交界面I处以入射角度大于等于 $\theta$ 的入射光在交界面I处的至少一膜层上发生全反射,减少入射至围合成通孔10a内壁的膜层中的光量,更多的光到达衬底101并穿过衬底101后为光学感应器20接收, $\theta$ 的取值为 $\arcsin(n_2/n_1)$ ,其中, $n_1$ 为填充部的折射率, $n_2$ 为薄膜晶体管阵列层103、有机发光二极管阵列层105以及封装层107中各膜层中折射率小于 $n_1$ 的膜层的折射率。

[0041] 进一步地,填充部109的折射率大于薄膜晶体管阵列层103中各膜层的最大折射率,和/或,填充部109的折射率大于有机发光二极管阵列层105中各膜层的最大折射率,和/

或,填充部109的折射率大于封装层107中各膜层的最大折射率。例如,填充部109的折射率大于有机发光二极管阵列层105、薄膜晶体管阵列层103以及封装层107中各膜层的最大折射率,以使得入射至通孔10a中且入射至填充部109与围合成通孔10a内壁的各膜层之间界面I处的入射角度大于等于 $\theta$ 的入射光在交界面I处均能被全反射,经过一次或多次全反射到达衬底101并穿过衬底101以入射至光学感应器20。

[0042] 填充部109的折射率的取值范围为大于1.9且小于或等于5.0。进一步地,填充部109的折射率的取值范围为大于或等于2.0且小于或等于3.0。填充部109的折射率大于1.9以使得更多的光在交界面I处发生全反射,填充部109的折射率小于或等于5以避免填充部109与衬底101之间的折射率差值过大而导致入射至光学感应器20的光量减少。

[0043] 填充部109的制备材料包括有机硅以及纳米粒子。纳米粒子的制备材料选自 $Y_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZnS$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ 以及 $ThF_4$ 中的至少一种。进一步地,纳米粒子的制备材料选自 $TiO_2$  (折射率约为2.35)、 $ZnS$  (折射率约为2.4)、 $ZrO_2$  (折射率约为2.05)以及 $CeO_2$  (折射率约为2.20)中的至少一种,即纳米粒子制备材料的折射率的取值范围为2-2.5,以进一步地提高填充部109的折射率。

[0044] 填充部109的制备材料选自 $Y_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZnS$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ 以及 $ThF_4$ 中的至少一种。进一步地,填充部的制备材料选自 $TiO_2$  (折射率约为2.35)、 $ZnS$  (折射率约为2.4)、 $ZrO_2$  (折射率约为2.05)以及 $CeO_2$  (折射率约为2.20)中的至少一种,即填充部109制备材料的折射率的取值范围为2-2.5,以进一步地提高填充部109的折射率。

[0045] 光学感应器20为摄像头,也可以为其他将光信号转化为电信号的元件。光学感应器20设置于衬底101的第二表面101b所在侧且对应通孔10a设置。在界面I处经过一次或多次全反射的光穿过衬底101到达光学感应器20,使得光学感应器20接收的光信号变多。

[0046] 请参阅图2,其为本申请第二实施例电子设备的结构示意图。第二实施例电子设备100与第一实施例电子设备100基本相似,不同之处在于,通孔10a的纵截面为倒梯形,使得射入至填充部109中的光量更多,更多的光可以经过全反射后入射至光学感应器20。

[0047] 请参阅图3,其为本申请第三实施例电子设备的结构示意图。第三实施例电子设备100与第二实施例电子设备100基本相似,不同之处在于,填充部109包括填充于通孔10a中的第一填充部1091和填充于第一填充部1091的外壁和通孔10a的内壁之间的第二填充部1092,第一填充部1091的折射率大于第二填充部1092的折射率。第二填充部1092的折射率大于薄膜晶体管阵列层103中至少一膜层的折射率,和/或,第二填充部1092的折射率大于有机发光二极管阵列层105中至少一膜层的折射率,和/或,第二填充部1092的折射率大于封装层107中至少一膜层的折射率。具体地,第二填充部1092的折射率大于有机发光二极管阵列层105、薄膜晶体管阵列层103以及封装层107中各膜层的最大折射率。

[0048] 入射角度大于或等于 $\theta$ 的入射光在交界面I处均能被全反射,交界面I处为第二填充部1092与围合成通孔10a内壁的各膜层之间的交界面,入射角度 $\theta$ 的取值为 $\arcsin(n_2/n_1)$ ,其中, $n_1$ 为第二填充部1092的折射率, $n_2$ 为薄膜晶体管阵列层103、有机发光二极管阵列层105以及封装层107中各膜层中折射率小于 $n_1$ 的膜层的折射率。经过交界面I处全反射的部分光入射至第二填充部1091中,在交界面II处发生全反射,入射至衬底101并经过衬底101到达光学感应器20。入射角度大于或等于 $\theta_1$ 的入射光在交界面II处均能被全反射,入射角度 $\theta_1$ 的取值为 $\arcsin(n_1/n_3)$ ,其中, $n_3$ 为第一填充部1091的折射率。通过部分特定入射角

度的光在交界面I处和交界面Ⅱ处发生全反射,经过一次或多次全反射至衬底101且穿过衬底101到达光学感应器20的光信号增多,提高摄像头的成像效果。

[0049] 通孔10a的纵截面为矩形,第一填充部1091的纵截面为倒梯形,使得入射至第一填充部1091中的光量更多,更多的光在交界面Ⅱ上发生全反射,进一步地提高入射至光学感应器20的光量,光学感应器20为摄像头时,提高摄像头的成像效果。

[0050] 本申请实施例电子设备通过使特定角度入射至填充部与至少一膜层之间交界面处的光发生全反射以减少入射至围合成通孔内壁的膜层中的光,以使得经全反射到达衬底且穿过衬底而为光学感应器接收的光量增加。

[0051] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

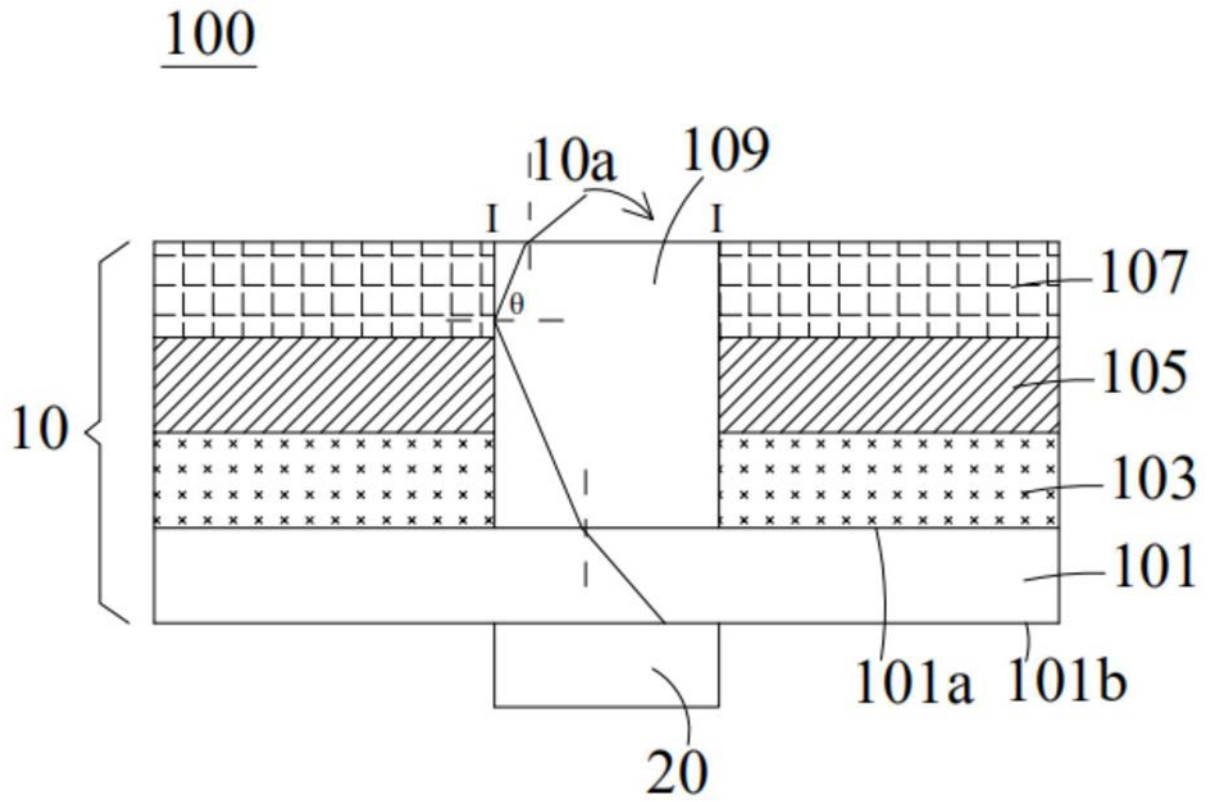


图1

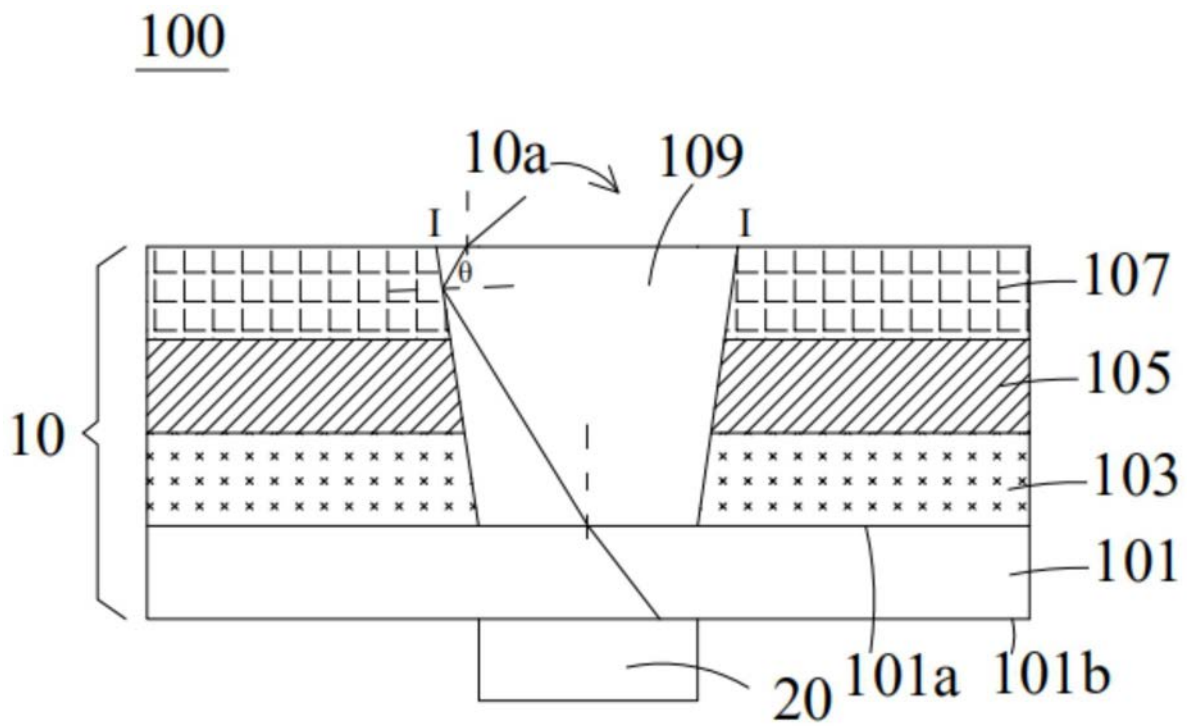


图2



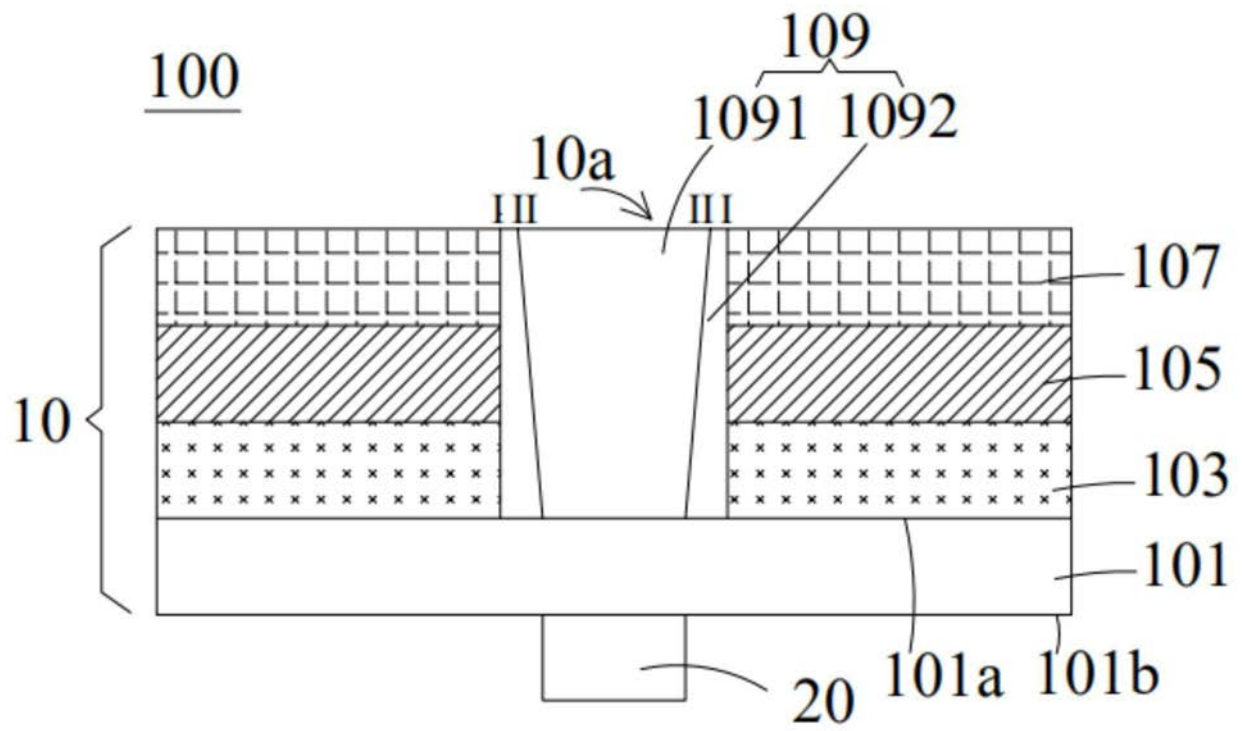


图3

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN110265439A</a>	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201910489369.6	申请日	2019-06-06
[标]发明人	彭斯敏		
发明人	彭斯敏		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3227 H01L27/3244 H01L51/5271		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

## 摘要(译)

本申请提供一种有机发光二极管显示面板及电子设备，通过使特定角度入射至填充部与至少一膜层之间交界面处的光发生全反射以减少入射至围合成通孔内壁的膜层中的光，以使得经全反射到达衬底且穿过衬底而为光学感应器接收的光量增加。

