



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110610966 A

(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201910792060.4

(22)申请日 2019.08.26

(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 吴梦莹

(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)

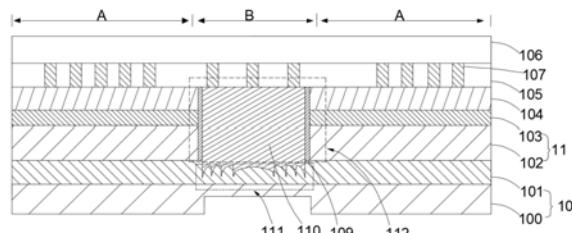
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本揭示提供一种显示装置，显示装置包括第一衬底层、第二衬底层、薄膜晶体管层、有机电致发光层，以及显示区域与透光子区。第二衬底层和薄膜晶体管层在透光子区对应处设置有通孔，通孔内填充有导光介质，同时在第一衬底层面向第二衬底层的一侧，在透光子区对应位置设置有导光透镜结构。光线通过导光介质和导光透镜结构后，光线透过率高，并且仍保持各区域的亮度一致，提高了显示装置的成像质量及摄像功能。



1. 一种显示装置，其特征在于，包括：显示区域，所述显示区域包括供屏下摄像头采光的透光子区；

所述显示装置包括：

第一衬底层；

第二衬底层，所述第二衬底层设置在所述第一衬底层上；

薄膜晶体管层，所述薄膜晶体管层设置在所述第二衬底层上；

有机电致发光层，所述有机电致发光层设置在所述薄膜晶体管层上；

其中，所述第二衬底层和所述薄膜晶体管层在所述透光子区对应处设置有通孔，所述通孔中填充有导光介质；

所述第一衬底层面向所述第二衬底层的一侧，在所述透光子区对应位置设置有导光透镜结构。

2. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述导光透镜结构包括菲涅尔透镜。

3. 根据权利要求2所述的显示装置，其特征在于，所述导光透镜结构的一侧设置有多个等距的齿纹，所述齿纹在所述导光透镜结构的表面形成多个同心圆。

4. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述第一衬底层包括：

第一柔性层，所述第一柔性层处于所述透光子区的厚度小于处于所述显示区其他位置的厚度；

第一阻隔层，设置在所述第一柔性层上，且所述第一阻隔层远离所述第一柔性层的一侧，在所述透光子区对应位置设置有导光透镜结构。

5. 根据权利要求4所述的显示装置，其特征在于，所述第一柔性层远离所述第一阻隔层的一侧，在所述透光子区对应位置设置有凹槽。

6. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述第二衬底层包括：

第二柔性层，设置在所述第一阻隔层上；

第二阻隔层，设置在所述第二柔性层上；

其中，所述第二柔性层和所述第二阻隔层在所述透光子区对应处设置有所述通孔。

7. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述通孔包括阶梯孔，所述阶梯孔在所述薄膜晶体管层对应区域的孔径小于所述阶梯孔在所述第二衬底层对应区域的孔径。

8. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述导光介质的外围包括反射层，所述反射层包裹所述导光介质并与所述通孔的内壁贴合。

9. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述有机电致发光层包括像素单元，所述像素单元在所述显示区域内的密度大于所述像素单元在所述透光子区内的密度。

10. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述导光介质的材料包括聚酰亚胺。

显示装置

技术领域

[0001] 本揭示涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 随着现代显示技术的飞速发展,显示技术领域正朝着更加轻薄、柔软、透明、更大屏占比的方向发展,同时显示装置的功能也在不断的增加。

[0003] 为了进一步的增加显示面板中显示屏的屏占比,研究人员提出了一种屏下摄像的技术方案。从外观上来看,屏下摄像技术制备的显示屏的表面省去了原先的摄像孔,整个显示面板的屏占比及一体化更高,为了保证显示屏的显示效果,屏下摄像技术对摄像区的透过率要求很高。但是,现有的屏下摄像技术的显示面板一般采用聚酰亚胺柔性基板制作,并且,设计的显示面板的结构简单,同时这种材料制成的基板的可见光波段的平均光学透过率较低,仅为70%左右,且随着各个膜层的叠加,显示面板的整体透过率将进一步的降低,这样,当显示面板的摄像区进行摄像时,由于透过率低,光线不能全部进入到摄像区域,造成画面的成像质量差,进而影响显示效果。

[0004] 综上所述,现有的屏下摄像技术中,存在着显示装置内面板的结构设计简单,光学透过率低,同时,在摄像时,光线不能全部进入到面板内,造成光线的透过率低,画面的成像质量差,摄像效果差,显示效果不理想等问题。

发明内容

[0005] 本揭示提供一种显示装置,以解决现有的显示装置中面板的结构设计单一,并且显示面板的光学透过率低,摄像功能不理想,显示效果差等问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本揭示实施例提供的技术方案如下:

[0007] 根据本揭示实施例的第一方面,提供了一种显示装置,包括:

[0008] 显示区域,所述显示区域包括供屏下摄像头采光的透光子区;

[0009] 所述显示装置包括:

[0010] 第一衬底层;

[0011] 第二衬底层,所述第二衬底层设置在所述第一衬底层上;

[0012] 薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层设置在所述第二衬底层上;

[0013] 有机电致发光层,所述有机电致发光层设置在所述薄膜晶体管层上;

[0014] 其中,所述第二衬底层和所述薄膜晶体管层在所述透光子区对应处设置有通孔,所述通孔中填充有导光介质;

[0015] 所述第一衬底面向所述第二衬底层的一侧,在所述透光子区对应位置设置有导光透镜结构。

[0016] 根据本揭示一实施例,所述导光透镜结构包括菲涅尔透镜。

[0017] 根据本揭示一实施例,所述导光透镜结构的一侧设置有多个等距的齿纹,所述齿纹在所述导光透镜结构的表面形成多个同心圆。

- [0018] 根据本揭示一实施例,所述第一衬底层包括:
- [0019] 第一柔性层,所述第一柔性层处于所述透光子区的厚度小于处于所述显示区其他位置的厚度;
- [0020] 第一阻隔层,设置在所述第一柔性层上,且所述第一阻隔层远离所述第一柔性层的一侧,在所述透光子区对应位置设置有导光透镜结构。
- [0021] 根据本揭示一实施例,所述第一柔性层远离所述第一阻隔层的一侧,在所述透光子区对应位置设置有凹槽。
- [0022] 根据本揭示一实施例,所述第二衬底层包括:
- [0023] 第二柔性层,设置在所述第一阻隔层上;
- [0024] 第二阻隔层,设置在所述第二柔性层上;
- [0025] 其中,所述第二柔性层和所述第二阻隔层在所述透光子区对应处设置有所述通孔。
- [0026] 根据本揭示一实施例,所述通孔包括阶梯孔,所述阶梯孔在所述薄膜晶体管层对应区域的孔径小于所述阶梯孔在所述第二衬底层对应区域的孔径。
- [0027] 根据本揭示一实施例,所述导光介质的外围包括反射层,所述反射层包裹所述导光介质并与所述通孔的内壁贴合。
- [0028] 根据本揭示一实施例,所述有机电致发光层包括像素单元,所述像素单元在所述显示区域内的密度大于所述像素单元在所述透光子区内的密度。
- [0029] 根据本揭示一实施例,所述导光介质的材料包括聚酰亚胺。
- [0030] 综上所述,本揭示实施例的有益效果为:
- [0031] 本揭示提供一种新的显示装置,通过在衬底基板上设置第一阻隔层,透光子区中相对应的第一阻隔层上还设置有透镜结构,所述透镜结构包括菲涅尔透镜,当光线经过菲涅尔透镜后,光线会聚焦于摄像装置上并且不会有光线阴影,不会对透光情况形成影响。同时,为了提高透光率还开设有通孔,通孔内填充有导光介质,进一步提高光线的透光率。提高成像及显示效果。

附图说明

- [0032] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是揭示的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0033] 图1为本揭示实施例的显示装置各层结构示意图;
- [0034] 图2为本揭示实施例的导光透镜结构示意图;
- [0035] 图3为本揭示实施例中光线透过示意图;
- [0036] 图4为本揭示另一实施例中显示装置各层结构示意图;
- [0037] 图5为本揭示又一实施例中显示装置各层结构示意图;
- [0038] 图6为本揭示实施例中显示装置制备工艺流程图。

具体实施方式

[0039] 下面将结合本揭示实施例中的附图,对本揭示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揭示一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本揭示中的实施例,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,都属于本揭示保护的范围。

[0040] 在本揭示的实施例中,如图1所示,图1为本揭示实施例的显示装置各层结构示意图。所述显示装置包括第一衬底层10、第二衬底层11、薄膜晶体管层104以及有机电致发光层105。其中,第二衬底层11设置在第一衬底层10上,薄膜晶体管层104设置在第二衬底层11上,有机电致发光层105设置在薄膜晶体管层104上。

[0041] 具体的,第一衬底层10包括第一柔性层100、第一阻隔层101,第二衬底层11包括第二柔性层102、第二阻隔层103。

[0042] 其中,上述各膜层依次设置:第一阻隔层101设置在第一柔性层100上,第二柔性层102设置在第一阻隔层101上,第二阻隔层103设置在第二柔性层102上,薄膜晶体管层104设置在第二阻隔层103上。

[0043] 显示装置还包括保护层106,保护层106设置在有机电致发光层105上。保护层106将整个显示装置的各膜层封装,防止外部的水汽进入到显示装置内部,影响器件的使用寿命。

[0044] 如图1中所示,整个显示装置中,显示区域A还包括透光子区B,所述显示区域A围绕所述透光子区B设置,透光子区B对应的显示装置的下方会安装摄像装置,如摄像头,外界光线透过所述透光子区B,并传入到摄像装置上,进而实现摄影的功能。

[0045] 在本揭示实施例中,为了提高显示装置的透光率,所述显示装置还设置有通孔112,在透光子区B对应的第二柔性层102、第二阻隔层103以及薄膜晶体管层104上开设一通孔112。

[0046] 具体的,通孔112内填充导光介质110,导光介质110主要为透光的介质,包括聚酰亚胺材料,同时,为了提高透光率,使从通孔112的上端进入到通孔112的光能全部通过通孔112的下端,所述通孔112还可设置为锥形孔,锥形孔的顶部孔径可大于底部的孔径,或者锥形孔的顶部孔径小于底部的孔径,根据具体的产品进行选择。这样能节省更多的材料,降低成本。

[0047] 为了减小光线在导光介质110内的损耗以及反射到其他膜层中,在导光介质110的外周部设置反射层109,反射层109包裹导光介质110,同时反射层109与通孔112的内壁贴合。反射层109的内表面光滑,能有效地防止光线从通孔112反射到显示装置的各膜层内,反射层109还能阻挡其余杂质进入到通孔112内,对整个装置起到一定的保护作用。

[0048] 为了提高通孔112内入射的外部光线,本揭示实施例中,在第一阻隔层101上,还设置有导光透镜结构110,所述导光透镜结构110设置在透光子区B对应的第一阻隔层101的位置上。本揭示实施例中的导光透镜结构110不是普通的光学透镜,导光透镜结构110中设置有多个等距的齿纹。

[0049] 具体的,如图2所示,图2为本揭示实施例的透镜结构示意图。透镜200包括有多个等距设置的齿纹201。透镜200可为菲涅尔透镜。多个等距设置的齿纹201在透镜200的表面形成多个同心的圆环,普通的透镜厚度差异大,光线通过后,会出现边角变暗、局部区域模

糊不清的现象。而本揭示实施例的透镜200为菲涅尔透镜，当光线通过通孔112内的导光介质110后，会在透镜200的边缘区域和导光介质110的交界面处发生折射，透镜200由于有多个等距的齿纹201，使得透镜200中直线传播的光线被滤掉，只保留发生折射的曲面处的光线，光线透过透镜200后，使得摄像装置上图像的各处亮度一致，从而实现了优质的成像效果。成像功能与菲涅尔透镜的成像功能相同或者相似的透镜均可为本揭示实施例的透镜200。

[0050] 优选的，为了进一步的提高光线的透过率，在透光子区B对应的第一柔性层100上，且远离第一阻隔层101的一侧位置处，进行减薄处理，即在该区域上，设置一凹槽，使显示区域A内的第一柔性层100的厚度大于透光子区B内的第一柔性层100的厚度，进一步的减少光线在第一柔性层100内的损耗。

[0051] 进一步的，有机电致发光层105上还设置有像素单元107。像素单元107包括红色像素单元、蓝色像素单元或绿色像素单元。其中，在透光子区B对应的区域中，像素单元107的像素密度小于显示区域A对应的区域中的像素单元107的像素密度，这样，光线通过透光子区B中像素单元107后，光线的损耗减少，从而提高透光率。

[0052] 如图3所示，图3为本揭示实施例中光线透过示意图。显示装置包括依次设置的第一柔性层300、第一阻隔层301、第二柔性层302、第二阻隔层303以及薄膜晶体管层304。其中，还包括摄像装置305和通孔307，导光透镜结构306为菲涅尔透镜，在导光透镜结构306的边缘处光线308发生折射，折射完成后，根据菲涅尔原理，各处光线会聚集在摄像装置305上，并且，折射后的光线308的各处亮度一致。这样，聚光效果好，成像质量优良。

[0053] 如图4所示，图4为本揭示另一实施例的显示装置各层结构示意图。与图1中膜层结构相比，区别主要在通孔部位的结构。显示装置包括从下向上依次设置的第一柔性层400、第一阻隔层401、第二层柔性层402、第二阻隔层403、薄膜晶体管层404。其中，第一阻隔层上还设置有导光透镜结构405，显示装置还包括通孔406，在通孔406内填充有导光介质407，导光介质407主要为透光导光介质，包括聚酰亚胺材料，以提高光的透过率。

[0054] 本揭示实施例中，通孔406的结构为一阶梯孔结构，为了减少显示屏上的开孔面积，阶梯孔在薄膜晶体管层404上的孔径小于其他膜层上的孔径，同时在第二柔性层402上，通孔406设置为一锥形孔，这样不仅扩大了光的传播路径，还方便生产制造，并且节省了材料，有效的降低了生产成本。

[0055] 如图5所示，图5为本揭示又一实施例的显示装置的各膜层结构示意图。显示装置包括从下至上依次设置的第一柔性层500、第一阻隔层501、第二层柔性层502、第二阻隔层503、薄膜晶体管层504。与图1中膜层结构相比，本揭示实施例中，通孔507为一锥形孔，通孔507内填充有导光介质508。此时，通孔507的上端的孔径大于通孔507的下端的孔径，这样，更多的光线可从通孔507的上端进入到显示面板内，进一步到达内部的摄像模组上。在通孔507的边缘还可设置发射层，以防止通孔507边缘区域的光线漏出而影响透光率。

[0056] 本揭示实施例还提供一种显示装置的制备方法，如图6所示，图6为本揭示实施例提供的显示装置的制备工艺流程示意图。具体的，包括如下步骤：

[0057] S100：设置第一衬底层，并在所述第一衬底层上设置第一阻隔层

[0058] 首先，设置第一衬底层，处理后，再在第一衬底层上沉积第一阻隔层。

[0059] S101：在所述透光区域内的所述第一阻隔层上设置透镜结构

[0060] 为了提高光线的透光率,本揭示实施例中,对第一阻隔层的透光区域中进行图案化处理,通过刻蚀在第一阻隔层的表面形成同心圆的菲涅尔透镜结构。

[0061] S102:在所述第一阻隔层上依次设置第二柔性层、第二阻隔层以及薄膜晶体管层,并在透光区域对应的所述第二柔性层、所述第二阻隔层以及所述薄膜晶体管层上开设通孔,同时在所述通孔内填充透光介质

[0062] 当光学部件的第一阻隔层设置完成后,依次设置显示装置的其余各膜层,同时,在透光区域对应的膜层上开设一通孔,以进一步的提高光线的透过率,通孔的开设可通过刻蚀、曝光等光刻工艺实现。通孔开设好后,在通孔内填充介质,填充的介质能有效的减少对光线的吸收。

[0063] S103:在所述薄膜晶体管层上设置有机电致发光层,并对透光区域内的所述第一衬底层进行减薄,设置完成后,最后进行封装

[0064] 在步骤S102设置完成后,继续在显示装置上设置有机电致发光层以及封装层,可通过沉积的工艺沉积封装层,以保护整个显示装置,同时,为了提高透光区域内光的透光率,对透光区域中的第一衬底层进行减薄处理,提高显示装置的使用寿命。

[0065] 最后,获得本揭示实施例中的显示装置。

[0066] 以上对本揭示实施例所提供的一种显示装置及显示装置的制备方法进行了详细介绍,以上实施例的说明只是用于帮助理解本揭示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,而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本揭示各实施例的技术方案的范围。

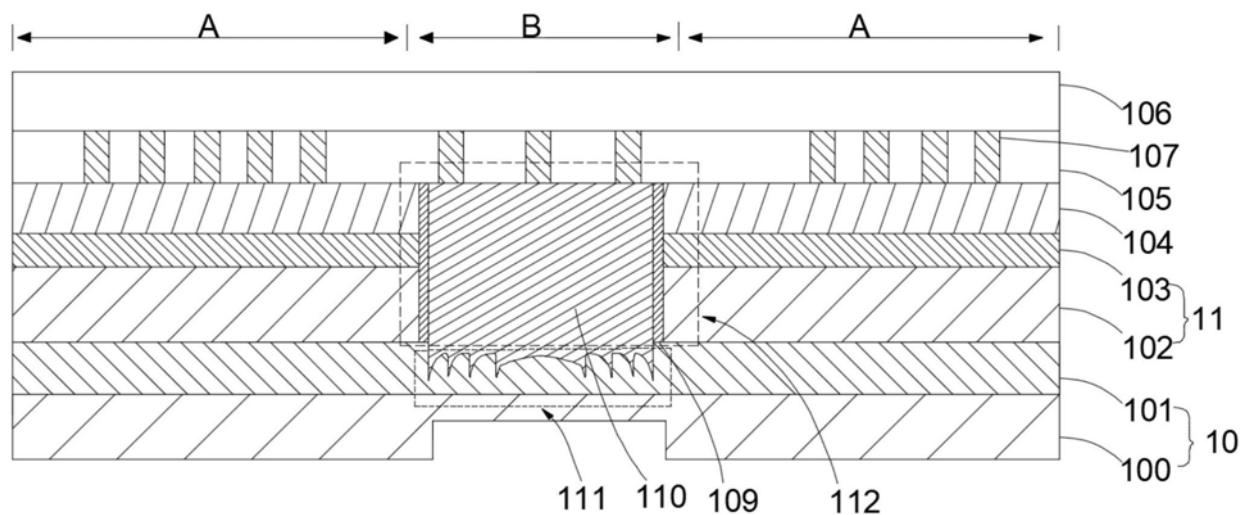


图1

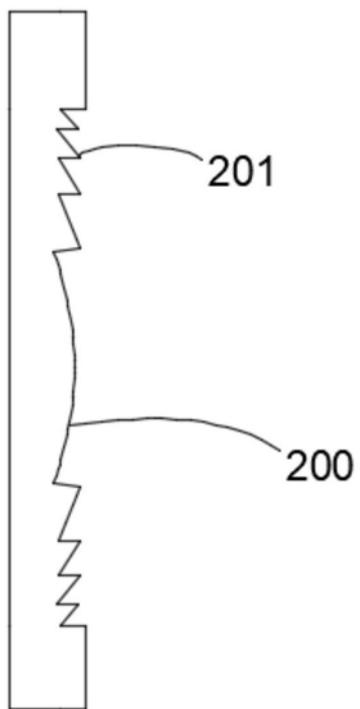


图2

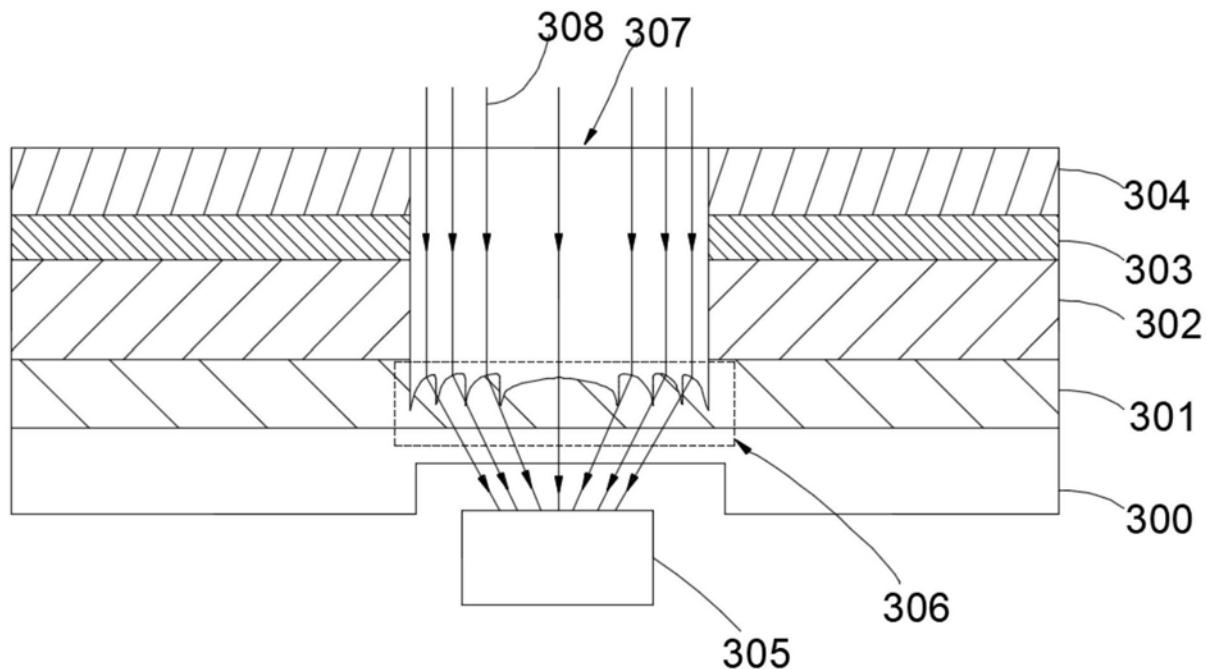


图3

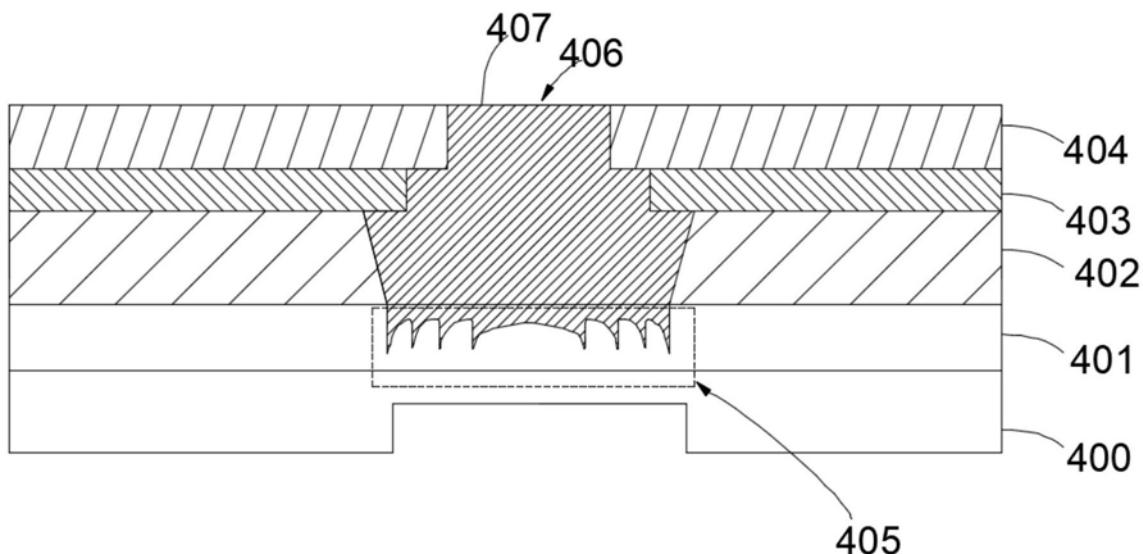


图4

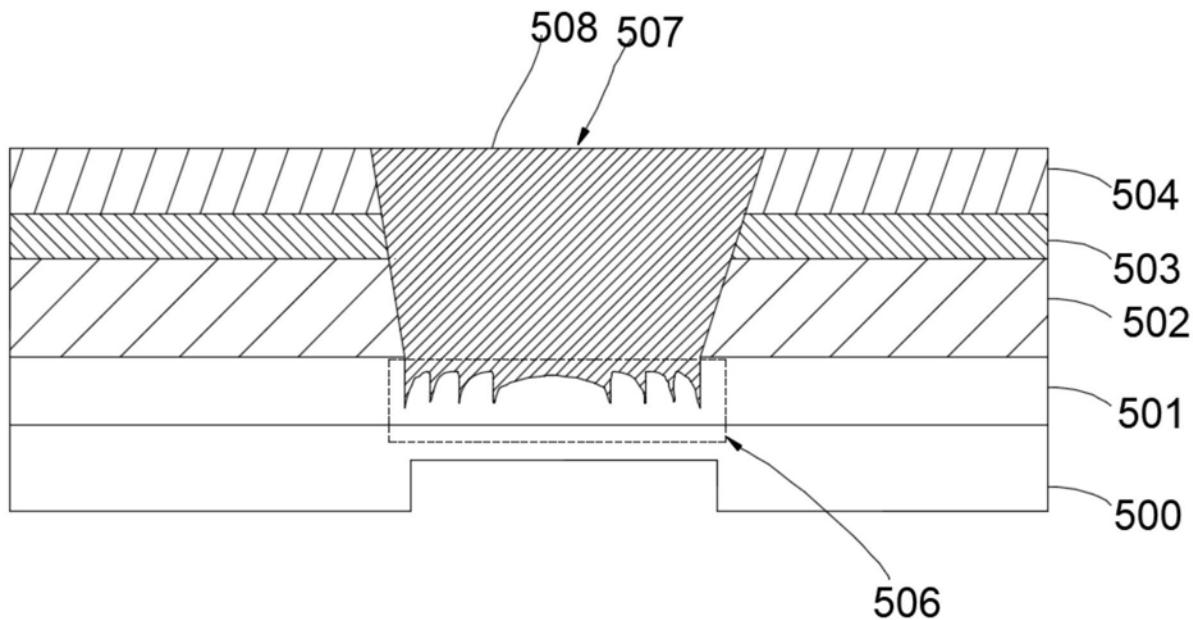


图5

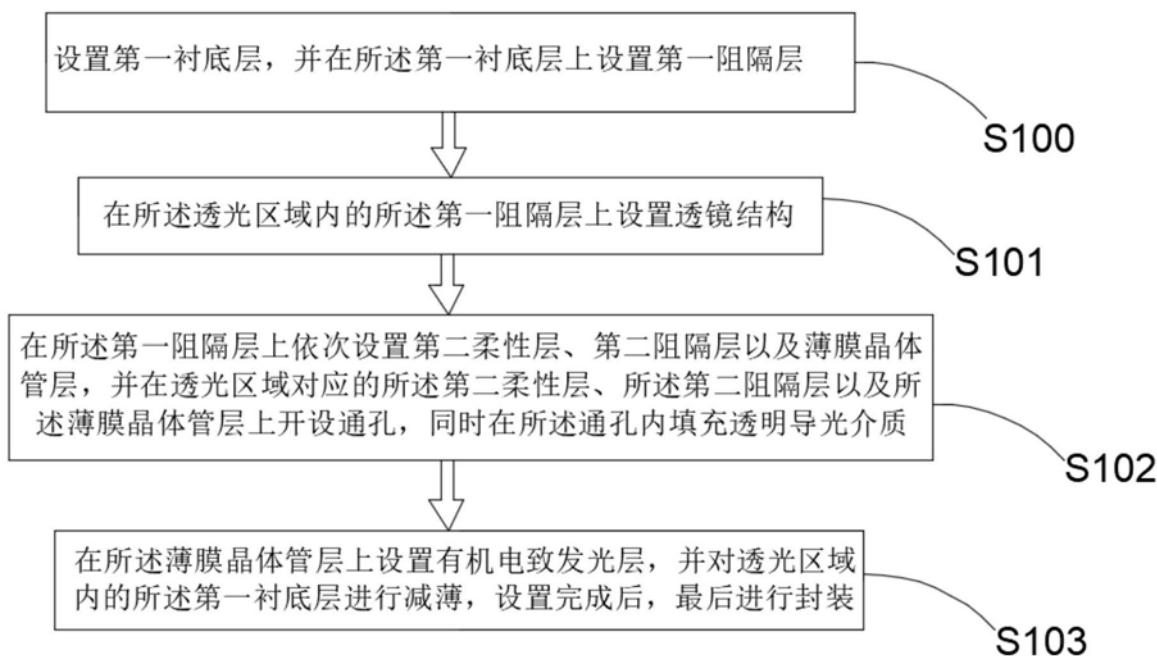


图6

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN110610966A	公开(公告)日	2019-12-24
申请号	CN201910792060.4	申请日	2019-08-26
[标]发明人	吴梦莹		
发明人	吴梦莹		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3232 H01L27/3244		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本揭示提供一种显示装置，显示装置包括第一衬底层、第二衬底层、薄膜晶体管层、有机电致发光层，以及显示区域与透光子区。第二衬底层和薄膜晶体管层在透光子区对应处设置有通孔，通孔内填充有导光介质，同时在第一衬底层面向第二衬底层的一侧，在透光子区对应位置设置有导光透镜结构。光线通过导光介质和导光透镜结构后，光线透过率高，并且仍保持各区域的亮度一致，提高了显示装置的成像质量及摄像功能。

