

1. 一种显示装置,其特征在于,包括:

显示面板和摄像头;所述摄像头的镜头朝向所述显示面板的方向设置;

所述显示面板包括显示区、围绕所述显示区的非显示区、第一透光区;

所述显示区围绕所述第一透光区设置;

所述摄像头向所述显示面板的正投影位于所述第一透光区内;

所述显示面板包括依次堆叠设置的衬底层、薄膜晶体管器件层、有机发光二极管器件层;

所述薄膜晶体管器件层包括多个薄膜晶体管,所述有机发光二极管器件层包括多个有机发光二极管;

所述第一透光区中的所述衬底层的厚度为 d_1 ,所述第一透光区以外的所述衬底层的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述衬底层的材料包括聚酰亚胺。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

$d_1 = 20\% * d_2$ 。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述衬底层包括凹槽部,所述凹槽部位于所述第一透光区中;

所述凹槽部的开口背离所述薄膜晶体管器件层。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其特征在于,

所述显示面板还包括背板、第一光学胶层;所述背板和所述衬底层通过所述第一光学胶层粘合;

所述第一光学胶层至少填充部分所述凹槽部。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述衬底层包括凹槽部,所述凹槽部位于所述第一透光区中;

所述凹槽部的开口朝向所述薄膜晶体管器件层,所述薄膜晶体管器件层与所述衬底层之间夹持设置有缓冲层,所述缓冲层至少填充部分所述凹槽部。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

沿着所述衬底层指向所述有机发光二极管器件层的方向,所述显示面板还包括堆叠设置的封装层和偏光层;

所述偏光层包括第一镂空部,所述第一镂空部沿着所述偏光层的厚度方向贯穿所述偏光层,所述第一镂空部位于所述第一透光区中。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,

所述显示面板还包括第二光学胶层和盖板,所述盖板和所述偏光层通过所述第二光学胶层粘合;

所述第二光学胶层至少填充部分所述第一镂空部。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述薄膜晶体管器件层包括栅极金属层、源漏极金属层;

所述栅极金属层和所述源漏极金属层与所述第一透光区不交叠。

10. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述有机发光二极管器件层包括阳极层、有机发光层和阴极层；

所述阳极层和所述有机发光层与所述第一透光区不交叠。

11. 一种显示装置的制造方法，其特征在于，包括：

形成显示面板；所述显示面板包括显示区、围绕所述显示区的非显示区、第一透光区，所述显示区围绕所述第一透光区设置；

装配摄像头；所述摄像头的镜头朝向所述显示面板的方向设置；所述摄像头向所述显示面板的正投影位于所述第一透光区内；

所述形成显示面板包括：

提供第一基板；所述第一基板的第一表面包括凸起部；

形成衬底层，所述衬底层覆盖在所述第一基板的第一表面；

形成薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层包括多个薄膜晶体管；

形成有机发光二极管器件层，所述有机发光二极管器件层包括多个有机发光二极管；

分离所述衬底层和所述第一基板；所述衬底层在所述凸起部对应的位置形成凹槽部，所述凹槽部位于所述第一透光区中，所述第一透光区中的所述衬底层的厚度为 d_1 ，所述第一透光区以外的所述衬底层的厚度为 d_2 ， $d_1 < d_2$ 。

12. 根据权利要求11所述的制造方法，其特征在于，

所述衬底层的材料包括聚酰亚胺。

13. 一种显示装置的制造方法，其特征在于，包括：

形成显示面板；所述显示面板包括显示区、围绕所述显示区的非显示区、第一透光区，所述显示区围绕所述第一透光区设置；

装配摄像头；所述摄像头的镜头朝向所述显示面板的方向设置；所述摄像头向所述显示面板的正投影位于所述第一透光区内；

所述形成显示面板包括：

提供第一基板；

形成衬底层；图案化所述衬底层，形成凹槽部，所述凹槽部位于所述第一透光区中，所述第一透光区中的所述衬底层的厚度为 d_1 ，所述第一透光区以外的所述衬底层的厚度为 d_2 ， $d_1 < d_2$ ；

形成缓冲层，所述缓冲层至少填充部分所述凹槽部；

形成薄膜晶体管器件层，所述薄膜晶体管器件层包括多个薄膜晶体管；

形成有机发光二极管器件层，所述有机发光二极管器件层包括多个有机发光二极管；

分离所述第一基板和所述衬底层。

14. 根据权利要求13所述的制造方法，其特征在于，

所述衬底层的材料包括聚酰亚胺。

显示装置和显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种显示装置和显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,手机等终端显示装置追求越来越高的屏占比。

[0003] 请参考图1,图1是现有技术提供的一种显示装置的结构示意图。图1所示的显示装置包括壳体01和显示面板02,壳体中设置有前置摄像头03。

[0004] 为了提升用户体验,研发人员希望显示面板02在壳体01中具有更高的占比。然而受限于前置摄像头03的设置,显示面板02需要设置成特殊的形状以避免前置摄像头03所在的区域,显示面板02的形状受到限制,不利于实现更高的屏占比。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种显示装置和显示装置的制造方法。

[0006] 本发明提供了一种显示装置,包括:显示面板和摄像头;摄像头的镜头朝向显示面板的方向设置;显示面板包括显示区、围绕显示区的非显示区、第一透光区;显示区围绕第一透光区设置;摄像头向显示面板的正投影位于第一透光区内;显示面板包括依次堆叠设置的衬底层、薄膜晶体管器件层、有机发光二极管器件层;薄膜晶体管器件层包括多个薄膜晶体管,有机发光二极管器件层包括多个有机发光二极管;第一透光区中的衬底层的厚度为 d_1 ,第一透光区以外的衬底层的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。

[0007] 本发明还提供了一种显示装置的制造方法,包括:形成显示面板;显示面板包括显示区、围绕显示区的非显示区、第一透光区,显示区围绕第一透光区设置;装配摄像头;摄像头的镜头朝向显示面板的方向设置;摄像头向显示面板的正投影位于第一透光区内;

[0008] 形成显示面板包括:提供第一基板;第一基板的第一表面包括凸起部;形成衬底层,衬底层覆盖在第一基板的第一表面;形成薄膜晶体管器件层,薄膜晶体管器件层包括多个薄膜晶体管;形成有机发光二极管器件层,有机发光二极管器件层包括多个有机发光二极管;分离衬底层和第一基板;衬底层在凸起部对应的位置形成凹槽部,凹槽部位于第一透光区中,第一透光区中的衬底层的厚度为 d_1 ,第一透光区以外的衬底层的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。

[0009] 本发明提供了另一种显示装置的制造方法,包括:形成显示面板;显示面板包括显示区、围绕显示区的非显示区、第一透光区,显示区围绕第一透光区设置;装配摄像头;摄像头的镜头朝向显示面板的方向设置;摄像头向显示面板的正投影位于第一透光区内;

[0010] 形成显示面板包括:提供第一基板;形成衬底层;图案化衬底层,形成凹槽部,凹槽部位于第一透光区中,第一透光区中的衬底层的厚度为 d_1 ,第一透光区以外的衬底层的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$;形成缓冲层,缓冲层至少填充部分凹槽部;形成薄膜晶体管器件层,薄膜晶体管器件层包括多个薄膜晶体管;形成有机发光二极管器件层,有机发光二极管器件层包括多个有机发光二极管;分离第一基板和衬底层。

[0011] 与现有技术相比,本发明提供的显示装置和显示装置的制造方法,至少实现了如下的有益效果:

[0012] 本发明提供的显示装置和显示装置的制造方法中,在显示面板的显示区中设置了第一透光区,摄像头向显示面板的正投影位于第一透光区中。第一透光区中可以透过光线以满足摄像头的摄像功能,并且,将第一透光区中的衬底层的厚度减薄,可以提高第一透光区中衬底层的光线透过率。相对于现有技术,无需将显示面板设置为特殊的形状以避免摄像头所在的区域,有利于提高屏占比,提升用户体验。

[0013] 当然,实施本发明的任一产品必不特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

[0014] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0015] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0016] 图1是现有技术提供一种显示装置的结构示意图;

[0017] 图2是本发明实施例提供一种显示装置的结构示意图;

[0018] 图3是沿图2中AA'线的一种剖面结构示意图;

[0019] 图4是本发明实施例提供的另一种显示装置的局部剖面结构示意图;

[0020] 图5是本发明实施例提供的又一种显示装置的局部剖面结构示意图;

[0021] 图6是本发明实施例提供的又一种显示装置的局部剖面结构示意图;

[0022] 图7是本发明实施例提供的又一种显示装置的局部剖面结构示意图;

[0023] 图8是本发明实施例提供一种显示装置的制造方法的流程图;

[0024] 图9是本发明实施例提供一种显示面板的制造方法的流程图;

[0025] 图10至图15是图9提供的制造方法制造的显示面板的结构示意图;

[0026] 图16是本发明实施例提供的另一种显示面板的制造方法的流程图;

[0027] 图17至图22是图16提供的制造方法制造的显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0029] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0030] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0031] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0032] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0033] 请参考图2和图3,图2是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图,图3是沿图2中AA'线的一种剖面结构示意图。本发明提供了一种显示装置,包括:显示面板10和摄像头20;摄像头20的镜头朝向显示面板10的方向设置;显示面板10包括显示区11、围绕显示区的非显示区12、第一透光区13;显示区11围绕第一透光区13设置;摄像头20向显示面板10的正投影位于第一透光区13内;显示面板10包括依次堆叠设置的衬底层30、薄膜晶体管器件层40、有机发光二极管器件层50;薄膜晶体管器件层40包括多个薄膜晶体管41,有机发光二极管器件层50包括多个有机发光二极管51;第一透光区13中的衬底层30的厚度为 d_1 ,第一透光区13以外的衬底层30的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。

[0034] 本实施例提供的显示装置中,包括显示面板10和摄像头20。其中,显示面板10用于实现显示功能,摄像头20用于实现拍照、摄像等功能。本实施例中,摄像头20为前置摄像头,摄像头20的镜头朝向显示面板10的方向设置,用于拍摄显示面板10背离摄像头20一侧的物体。

[0035] 本实施例提供的显示面板10包括衬底层30,衬底层30具有基板的作用,为薄膜晶体管器件层40、有机发光二极管器件层50等膜层结构提供基底。

[0036] 薄膜晶体管器件层40包括多个薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)41。需要说明的是,为了清楚的说明本实施例的技术方案,图3中仅示意了两个薄膜晶体管41,可以理解的是,本实施例提供的显示面板中,薄膜晶体管41的数量为多个,具体可以根据显示面板的实际设计需求进行设置,本实施例对此不作具体限制。可选的,薄膜晶体管41包括栅极411、半导体部412、源极413和漏极414。

[0037] 有机发光二极管器件层50包括多个有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)51。需要说明的是,为了清楚的说明本实施例的技术方案,图3中仅示意了两个有机发光二极管51,可以理解的是,本实施例提供的显示面板中,有机发光二极管51的数量为多个,具体可以根据显示面板的实际设计需求进行设置,本实施例对此不作具体限制。多个有机发光二极管51设置在显示区11中,用于实现显示功能。可选的,有机发光二极管51包括阳极511、阴极512、以及夹持设置在阳极511和阴极512之间的有机发光部513。其中,薄膜晶体管41的漏极414和有机发光二极管51的阳极511电连接。

[0038] 为了满足摄像头20的摄像功能,显示面板10的显示区11中设置了第一透光区13,显示面板外部的光线可以从第一透光区13中透过。摄像头20向显示面板10的正投影位于第一透光区13内,摄像头20通过第一透光区13可以拍摄显示面板10背离摄像头20一侧的物体。本实施例对于摄像头20的具体结构不作限制。

[0039] 由于显示区11围绕第一透光区13设置,即为,摄像头20向显示面板10的正投影被显示区11围绕。因此,本实施例提供的显示装置中,无需将显示面板10设置为特殊的形状以避免摄像头20所在的区域,只需在显示区11内部设置第一透光区13,即可满足摄像头20的摄像功能。

[0040] 为了进一步提高第一透光区13中光线的透过率,本实施例提供的显示装置中,将第一透光区13中的衬底层30厚度减薄。具体的,第一透光区13中的衬底层30的厚度为 d_1 ,第一透光区13以外的衬底层30的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。本实施例中,第一透光区13中的衬底层30厚度减薄,有利于提高光线的透过率,提升摄像头20的拍摄性能。

[0041] 本实施例提供的显示装置中,在显示面板的显示区中设置了第一透光区,摄像头

向显示面板的正投影位于第一透光区中。第一透光区中可以透过光线以满足摄像头的摄像功能,并且,将第一透光区中的衬底层的厚度减薄,可以提高第一透光区中衬底层的光线透过率。相对于现有技术,无需将显示面板设置为特殊的形状以避免摄像头所在的区域,有利于提高屏占比,提升用户体验。

[0042] 在一些可选的实施例中,请继续参考图2和图3,衬底层30的材料包括聚酰亚胺(Polyimide,简称PI)。聚酰亚胺是综合性能最佳的有机高分子材料之一,具有耐高温、高绝缘性能等优点。使用聚酰亚胺制作的衬底层30是柔性的,有利于显示面板10实现可弯折的性能。已知的,聚酰亚胺制作的衬底层30的厚度与光线透过率相关,当衬底层30的厚度为25 μm 时,光线透过率可以达到约67%;当衬底层30的厚度为15 μm 时,光线透过率可以达到约77%;当衬底层30的厚度为12 μm 时,光线透过率可以达到约80%。可选的,第一透光区13以外的衬底层30的厚度d2可以设置为15 μm ,第一透光区13中的衬底层30的厚度d1可以设置为小于15 μm ,此时第一透光区13中的衬底层30的光线通过率超过77%,有利于满足摄像头20的摄像功能,进一步提升摄像头20的拍摄性能。另外,聚酰亚胺可以通过接枝不同的官能团调节聚酰亚胺的性能使其适合显示面板的制程工艺。比如,可以采用黄色聚酰亚胺来提高聚酰亚胺的耐高温性能以及制程完毕后采用激光取下时防止激光对薄膜晶体管器件的损伤。本发明实施例采用聚酰亚胺作为衬底层的材料一方面可以符合显示面板高温制程的需求,另一方面还可以防止激光对薄膜晶体管器件的损伤。通过在第一透光区的衬底层的厚度减薄,可以提高第一透光区中衬底层的光线透过率,使得第一透光区可以放置摄像头,从而提高屏占比,提升用户体验。

[0043] 在一些可选的实施例中,请继续参考图2和图3, $d1=20\%*d2$ 。本实施例中,第一透光区13中的衬底层30的厚度d1越小,光线的透过率越大,从而越有利于提升摄像头20的拍摄性能。但是,第一透光区13中的衬底层30的厚度d1不宜过小,小于 $20\%*d2$ 时,衬底层30的机械性能受到影响,可能发生破损等情况,降低了显示面板的良率,降低了显示面板的可靠性。

[0044] 本发明实施例提供的显示装置中,减小第一透光区中的衬底层的厚度的具体实施方式有多种。在一些可选的实施例中,本发明实施例提供的阵列基板在第一透光区中的衬底层中设置了凹槽部,以减小第一透光区中的衬底层的厚度。下面,本发明在此示例性的说明凹槽部的具体设置方式。

[0045] 在一些可选的实施例中,请参考图4,图4是本发明实施例提供的另一种显示装置的局部剖面结构示意图。图4沿用了图3的附图标记,相同之处不再赘述。本实施例中,衬底层30包括凹槽部31,凹槽部31位于第一透光区13中;凹槽部31的开口背离薄膜晶体管器件层40。本实施例提供的显示装置中,在第一透光区13中的衬底层30中设置了凹槽部31,以减小第一透光区13中的衬底层30的厚度。本实施例中,通过在衬底层30中设置凹槽部31,使第一透光区13中的衬底层30的厚度减薄,有利于提高光线的透过率,提升摄像头20的拍摄性能。

[0046] 在一些可选的实施例中,请继续参考图4。显示面板10还包括背板60、第一光学胶层70;背板60和衬底层30通过第一光学胶层70粘合,第一光学胶层70至少填充部分凹槽部31。本实施例提供的显示装置中,设置了背板70,背板70具有支撑作用,可以进一步的保护显示面板10内部的膜层结构,可选的,背板70使用透明的玻璃材料制作。第一光学胶层70具

有粘合作用,背板60和衬底层30通过第一光学胶层70贴附在一起。可选的,第一光学胶层70的材料选用OCA光学胶(Optically Clear Adhesive,简称OCA),具有无色透明、光线透过率在90%以上、胶结强度良好,可在室温或中温下固化,且有固化收缩小等特点。使用OCA光学胶可以制作成一种无基体材料的双面贴合胶带,具有双面贴合的特性,可以粘合背板60和衬底层30。并且,OCA光学胶具有光线透过率较高的特点,有利于满足摄像头20的摄像功能。

[0047] 在贴合背板60和衬底层30的过程中,第一光学胶层70具有流动性,可以至少填充部分凹槽部31。可选的,凹槽部31中完全填充了第一光学胶层70,可以减少凹槽部31中的空气热胀冷缩对于显示面板的结构的影响,并且可以提高第一透光区13的光学性能。图4仅示意了凹槽部31中完全填充了第一光学胶层70的实施例。可选的,可以选用特制的第一光学胶层70,例如,第一光学胶层70在凹槽部31对应的位置处厚度较厚,有利于填充凹槽部31。

[0048] 在一些可选的实施例中,请参考图5,图5是本发明实施例提供的又一种显示装置的局部剖面结构示意图。图5沿用了图3的附图标记,相同之处不再赘述。本实施例中,衬底层30包括凹槽部31,凹槽部31位于第一透光区13中;凹槽部31的开口朝向薄膜晶体管器件层40,薄膜晶体管器件层40与衬底层30之间夹持设置有缓冲层80,缓冲层80至少填充部分凹槽部31。缓冲层80通常选用无机材料制作,无机材料的结构比较致密,缓冲层80具有阻挡空气中的水汽、氧气和杂质的功能,防止水汽、氧气和杂质通过衬底层30扩散、进入显示面板10内部,并且在衬底层30的上表面上提供平坦的表面、以制作薄膜晶体管器件层40等膜层结构。本实施例提供的显示装置中,凹槽部31的开口朝向薄膜晶体管器件层40,在制作显示面板的过程中,使用缓冲层80至少填充部分凹槽部31。可以理解的是,当缓冲层80较薄、而凹槽部31的深度较深时,缓冲层80不足以将凹槽部31完全填充,薄膜晶体管器件层40中的部分膜层根据制作的先后顺序依次填充在凹槽部31中。本实施例中,通过在衬底层30中设置凹槽部31,使第一透光区13中的衬底层30的厚度减薄,有利于提高光线的透过率,提升摄像头20的拍摄性能。

[0049] 在一些可选的实施例中,请参考图6,图6是本发明实施例提供的又一种显示装置的局部剖面结构示意图。图6沿用了图4的附图标记,本实施例中,沿着衬底层30指向有机发光二极管器件层50的方向,显示面板还包括堆叠设置的封装层81和偏光层82;偏光层82包括第一镂空部821,第一镂空部821沿着偏光层82的厚度方向贯穿偏光层82,第一镂空部821位于第一透光区13中。本实施例提供的显示装置中,封装层81用于密封显示面板,封装层81具有阻挡水汽和氧气的功能,可以保护有机发光二极管器件层50中的结构不受空气中的水汽和氧气的侵蚀。封装层81可以由一个膜层构成,也可以由多个膜层堆叠形成,本实施例对于封装层81的结构和材料不作具体限制。偏光层82对光线具有偏振作用,显示面板外部的光线经过偏光层82进入显示面板内部,其中一部分光线发生反射作用产生了反射光,反射光再次经过偏光层82射出至显示面板外部时,可以被偏光层82过滤,偏光层82可以消除显示面板的反射光,提升显示品质。由于偏光层82对光线具有偏振作用,在偏光层82中设置了第一镂空部821,第一镂空部821位于第一透光区13中,可以进一步提高显示面板的光线的透过率,提升摄像头20的拍摄性能。

[0050] 在一些可选的实施例中,请参考图7,图7是本发明实施例提供的又一种显示装置的局部剖面结构示意图。图7沿用了图6的附图标记,本实施例中,显示面板10还包括第二光学胶层83和盖板84,盖板84和偏光层82通过第二光学胶层83粘合;第二光学胶层83至少填

充部分第一镂空部821。可选的,第二光学胶层83的材料选用OCA光学胶。本实施例提供的显示装置中,盖板84可以进一步的阻挡空气中的水汽、氧气和杂质,并且盖板84可以包括显示面板10的内部膜层结构免受外力的损坏。可选的,盖板84使用透明的玻璃材料制作,但本发明对此不做限定。

[0051] 在一些可选的实施例中,请继续参考图7,薄膜晶体管器件层40包括栅极金属层、源漏极金属层;栅极金属层和源漏极金属层与第一透光区13不交叠。本实施例中,薄膜晶体管41的栅极411所在的金属层为栅极金属层,栅极金属层的材料包括金属;源极413和漏极414所在的金属层为源漏极金属层,源漏极金属层的材料包括金属。由于金属材料的透光性较差,本实施例中,设置栅极金属层和源漏极金属层与第一透光区13不交叠,以避免降低第一透光区13的光线透过率。

[0052] 在一些可选的实施例中,请继续参考图7,有机发光二极管器件层50包括阳极层、有机发光层和阴极层;阳极层和有机发光层与第一透光区13不交叠。本实施例中,有机发光二极管51的阳极511所在的膜层为阳极层;有机发光部513所在的膜层为有机发光层;阴极512所在的膜层为阴极层。在一些可选的实现方式中,阳极层使用不透明的材料制作、阴极层使用透明的材料制作,阳极层与第一透光区13不交叠,以避免降低第一透光区13的光线透过率;显示面板在进行显示时,有机发光部513中有光线发出,有机发光层与第一透光区13不交叠,以避免有机发光部513的光线影响摄像头20的正常工作。

[0053] 本发明提供了一种显示装置的制造方法,请参考图8,制作方法包括:

[0054] 步骤S1:形成显示面板;显示面板包括显示区、围绕显示区的非显示区12、第一透光区13,显示区围绕第一透光区13设置;

[0055] 步骤S2:装配摄像头;摄像头的镜头朝向显示面板的方向设置;摄像头向显示面板的正投影位于第一透光区13内;

[0056] 具体的,请参考图2和图4,显示面板10包括显示区11、围绕显示区11的非显示区12、第一透光区13,显示区11围绕第一透光区13设置。摄像头20的镜头朝向显示面板10的方向设置;摄像头20向显示面板10的正投影位于第一透光区13内。

[0057] 请参考图9,本实施例提供的制造方法中,形成显示面板包括:

[0058] 步骤S11:提供第一基板;第一基板的第一表面包括凸起部;

[0059] 具体的,请结合参考图10,提供第一基板G1,第一基板G1的第一表面G10包括凸起部G11。可选的,第一基板G1的材料为玻璃。

[0060] 步骤S12:形成衬底层,衬底层覆盖在第一基板的第一表面;

[0061] 具体的,请结合参考图11,形成衬底层30,衬底层30覆盖在第一基板G1的第一表面G10。衬底层30具有基板的作用,为显示面板中后续制造的膜层结构提供基底。

[0062] 步骤S13:形成薄膜晶体管器件层,薄膜晶体管器件层包括多个薄膜晶体管;

[0063] 具体的,请结合参考图12,形成薄膜晶体管器件层40,薄膜晶体管器件层40包括多个薄膜晶体管41。

[0064] 可选的,薄膜晶体管41包括栅极411、半导体部412、源极413和漏极414。

[0065] 步骤S14:形成有机发光二极管器件层,有机发光二极管器件层包括多个有机发光二极管;

[0066] 具体的,请结合参考图13,形成有机发光二极管器件层50,有机发光二极管器件层

50包括多个有机发光二极管51。

[0067] 可选的,有机发光二极管51包括阳极511、阴极512、以及夹持设置在阳极511和阴极512之间的有机发光部513。其中,薄膜晶体管41的漏极414和有机发光二极管51的阳极511电连接。

[0068] 步骤S15:分离衬底层和第一基板;衬底层在凸起部对应的位置形成凹槽部,凹槽部位于第一透光区中,第一透光区中的衬底层的厚度为 d_1 ,第一透光区以外的衬底层的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。

[0069] 具体的,请结合参考图14,将衬底层30与第一基板G1分离;衬底层30在凸起部G11对应的位置形成凹槽部31,凹槽部31位于第一透光区13中。由于在衬底层30中设置了凹槽部31,第一透光区13中的衬底层30的厚度减薄,第一透光区中的衬底层的厚度为 d_1 ,第一透光区以外的衬底层的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。

[0070] 本实施例提供的制造方法制造的显示装置中,显示面板10的衬底层30设置有凹槽部31,从而使第一透光区13中的衬底层30的厚度为 d_1 ,第一透光区13以外的衬底层30的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。第一透光区13中可以透过光线以满足摄像头20的摄像功能,并且,将第一透光区13中的衬底层30的厚度减薄,可以提高第一透光区13中衬底层30的光线透过率。相对于现有技术,无需将显示面板10设置为特殊的形状以避免摄像头20所在的区域,有利于提高屏占比,提升用户体验。

[0071] 可选的,请参考图15,可以在衬底层30背离薄膜晶体管器件层40的一侧贴合背板60,背板60和衬底层30通过第一光学胶层70粘合,第一光学胶层70至少填充部分凹槽部31。可选的,第一光学胶层70的材料选用OCA光学胶(Optically Clear Adhesive,简称OCA),使用OCA光学胶可以制作成一种无基体材料的双面贴合胶带,具有双面贴合的特性,可以粘合背板60和衬底层30。并且,OCA光学胶具有光线透过率较高的特点,有利于满足摄像头20的摄像功能。在贴合背板60和衬底层30的过程中,第一光学胶层70具有流动性,可以至少填充部分凹槽部31。可选的,凹槽部31中完全填充了第一光学胶层70,可以减少凹槽部31中的空气热胀冷缩对于显示面板的结构的影响,并且可以提高第一透光区13的光学性能。

[0072] 可选的,衬底层30的材料包括聚酰亚胺。聚酰亚胺可以通过接枝不同的官能团调节聚酰亚胺的性能使其适合显示面板的制程工艺。比如,可以采用黄色聚酰亚胺来提高聚酰亚胺的耐高温性能以及制程完毕后采用激光取下时防止激光对薄膜晶体管器件的损伤。本发明实施例采用聚酰亚胺作为衬底层的材料一方面可以符合显示面板高温制程的需求,另一方面还可以防止激光对薄膜晶体管器件的损伤。通过在第一透光区的衬底层的厚度减薄,可以提高第一透光区中衬底层的光线透过率,使得第一透光区可以放置摄像头,从而提高屏占比,提升用户体验。

[0073] 本发明提供了另一种显示装置的制造方法,请参考图8,制作方法包括:

[0074] 步骤S1:形成显示面板;显示面板包括显示区、围绕显示区的非显示区、第一透光区,显示区围绕第一透光区设置;

[0075] 步骤S2:装配摄像头;摄像头的镜头朝向显示面板的方向设置;摄像头向显示面板的正投影位于第一透光区内;

[0076] 具体的,请参考图2和图5,显示面板10包括显示区11、围绕显示区11的非显示区12、第一透光区13,显示区11围绕第一透光区13设置。摄像头20的镜头朝向显示面板10的方

向设置;摄像头20向显示面板10的正投影位于第一透光区13内。

[0077] 请结合参考图16,本实施例提供的制造方法中,形成显示面板包括:

[0078] 步骤T11:提供第一基板;

[0079] 具体的,请结合参考图17,提供第一基板G2。可选的,第一基板G2的材料为玻璃。

[0080] 步骤T12:形成衬底层;图案化衬底层,形成凹槽部,凹槽部位于第一透光区中,第一透光区中的衬底层的厚度为 d_1 ,第一透光区以外的衬底层的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$;

[0081] 具体的,请结合参考图18,形成衬底层30,图案化衬底层30,形成凹槽31,凹槽部31位于第一透光区13中。由于在衬底层30中设置了凹槽部31,第一透光区13中的衬底层30的厚度减薄,第一透光区中的衬底层的厚度为 d_1 ,第一透光区以外的衬底层的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。

[0082] 步骤T13:形成缓冲层,缓冲层至少填充部分凹槽部;

[0083] 具体的,请结合参考图19,形成缓冲层80,缓冲层80至少填充部分凹槽部31。缓冲层80通常选用无机材料制作,无机材料的结构比较致密,缓冲层80具有阻挡空气中的水汽、氧气和杂质的功能,防止水汽、氧气和杂质通过衬底层30扩散、进入显示面板10内部,并且在衬底层30的上表面上提供平坦的表面、以制作后续的膜层结构。

[0084] 步骤T14:形成薄膜晶体管器件层,薄膜晶体管器件层包括多个薄膜晶体管;

[0085] 具体的,请结合参考图20,形成薄膜晶体管器件层40,薄膜晶体管器件层40包括多个薄膜晶体管41。

[0086] 可选的,薄膜晶体管41包括栅极411、半导体部412、源极413和漏极414。

[0087] 步骤T15:形成有机发光二极管器件层,有机发光二极管器件层包括多个有机发光二极管;

[0088] 具体的,请结合参考图21,形成有机发光二极管器件层50,有机发光二极管器件层50包括多个有机发光二极管51。

[0089] 可选的,有机发光二极管51包括阳极511、阴极512、以及夹持设置在阳极511和阴极512之间的有机发光部513。其中,薄膜晶体管41的漏极414和有机发光二极管51的阳极511电连接。

[0090] 步骤T16:分离第一基板和衬底层。

[0091] 具体的,请结合参考图22,分离第一基板G2和衬底层30。

[0092] 本实施例提供的制造方法制造的显示装置中,显示面板10的衬底层30设置有凹槽部31,从而使第一透光区13中的衬底层30的厚度为 d_1 ,第一透光区13以外的衬底层30的厚度为 d_2 , $d_1 < d_2$ 。第一透光区13中可以透过光线以满足摄像头20的摄像功能,并且,将第一透光区13中的衬底层30的厚度减薄,可以提高第一透光区13中衬底层30的光线透过率。相对于现有技术,无需将显示面板10设置为特殊的形状以避免摄像头20所在的区域,有利于提高屏占比,提升用户体验。

[0093] 可选的,衬底层30的材料包括聚酰亚胺。

[0094] 通过上述实施例可知,本发明提供的显示装置和显示装置的制造方法,至少实现了如下的有益效果:

[0095] 本发明提供的显示装置和显示装置的制造方法中,在显示面板的显示区中设置了第一透光区,摄像头向显示面板的正投影位于第一透光区中。第一透光区中可以透过光线

以满足摄像头的摄像功能,并且,将第一透光区中的衬底层的厚度减薄,可以提高第一透光区中衬底层的光线透过率。相对于现有技术,无需将显示面板设置为特殊的形状以避免摄像头所在的区域,有利于提高屏占比,提升用户体验。

[0096] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

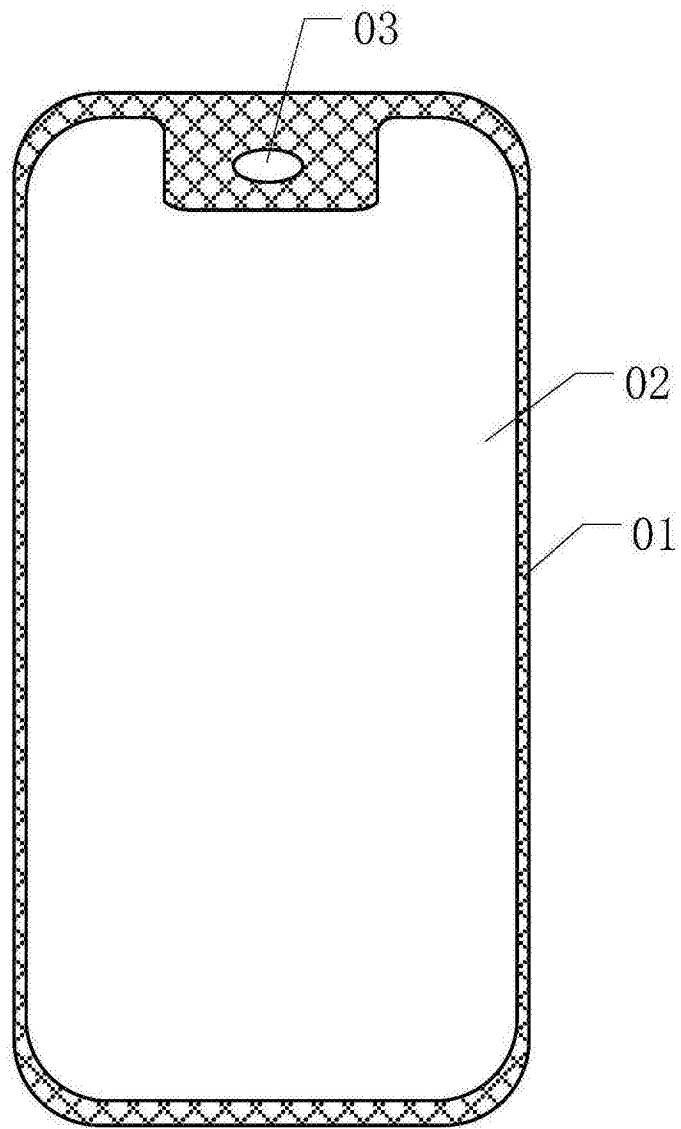


图1

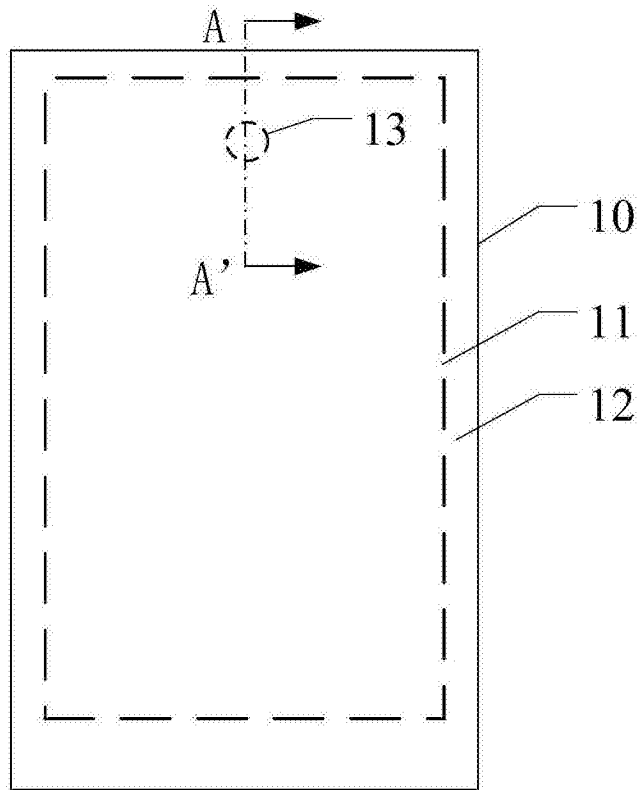


图2

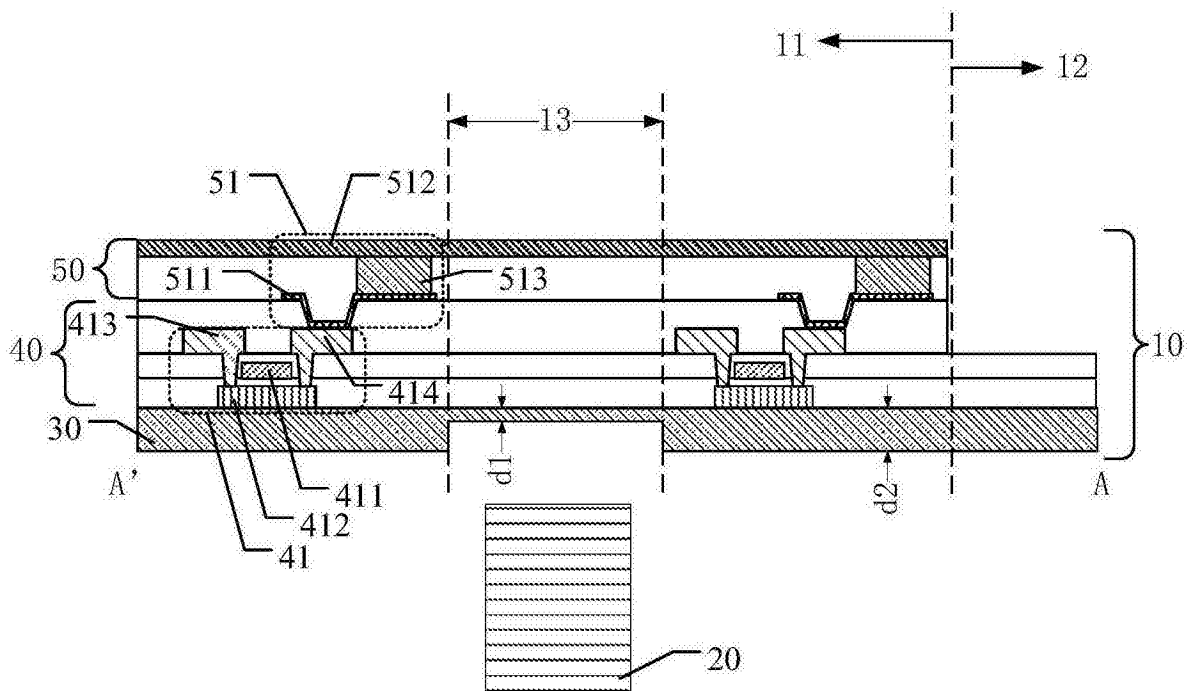


图3

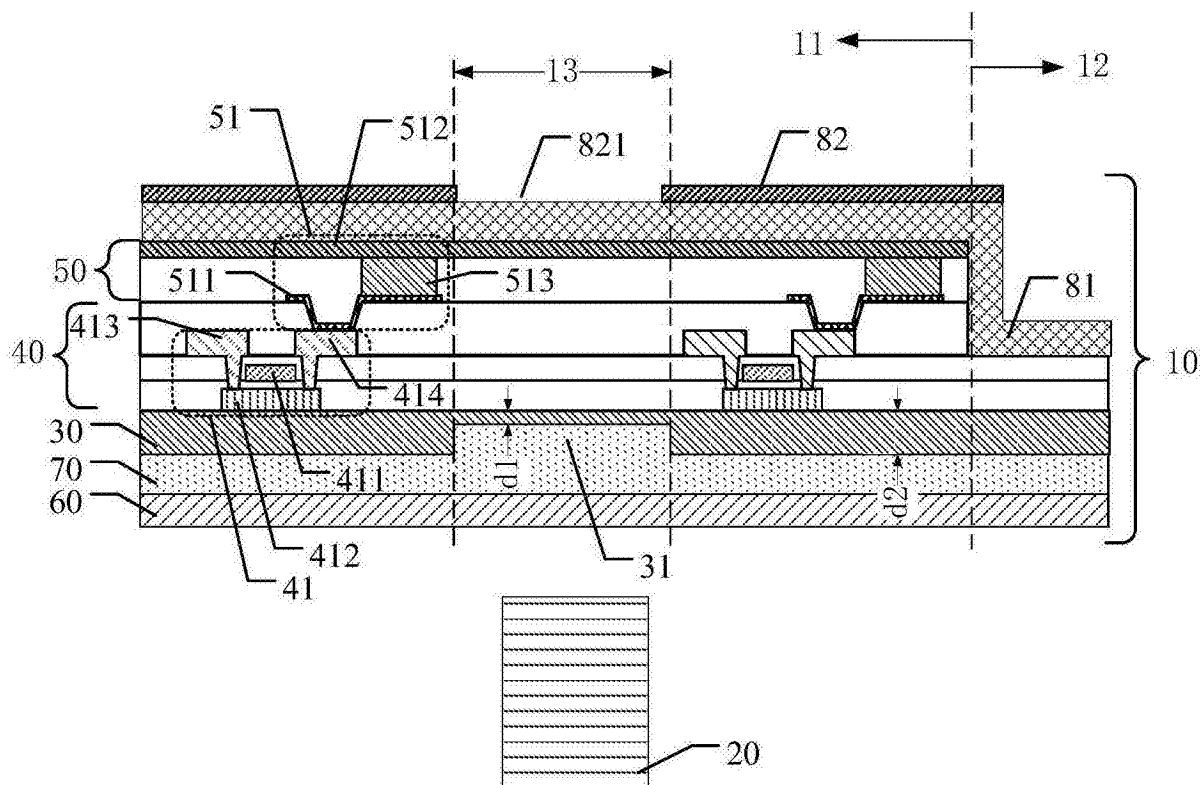


图6

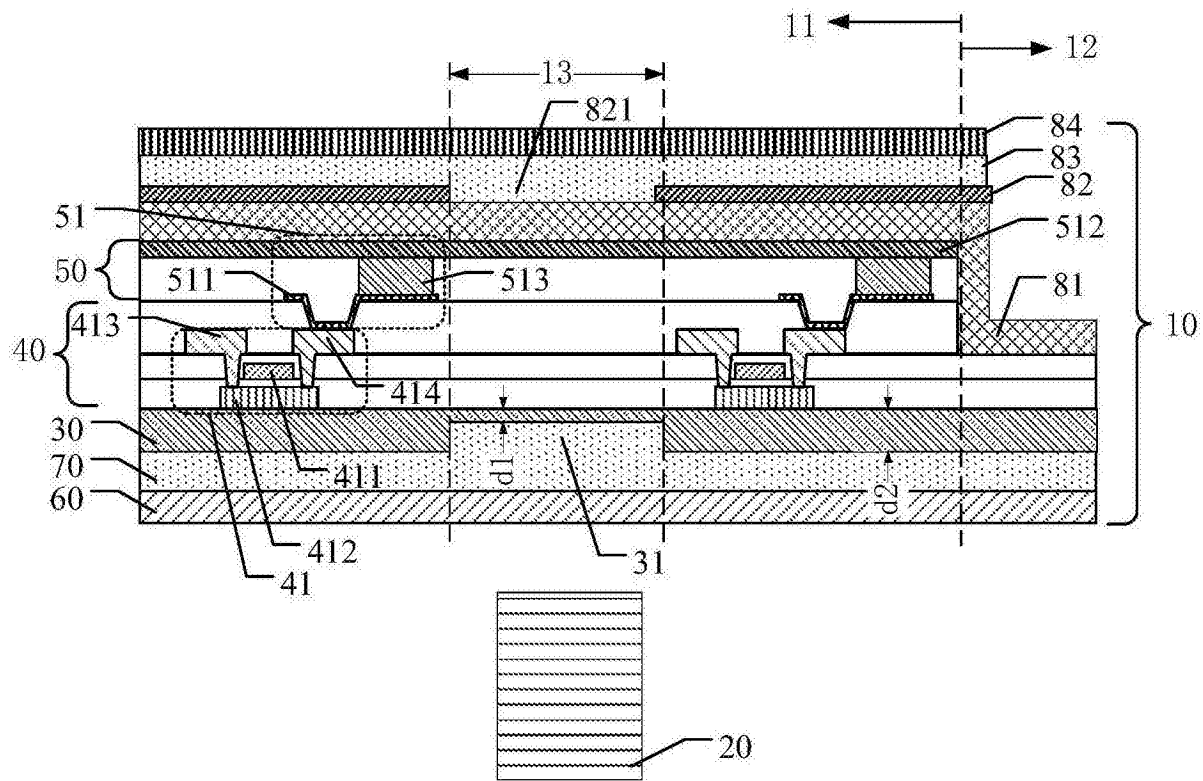


图7

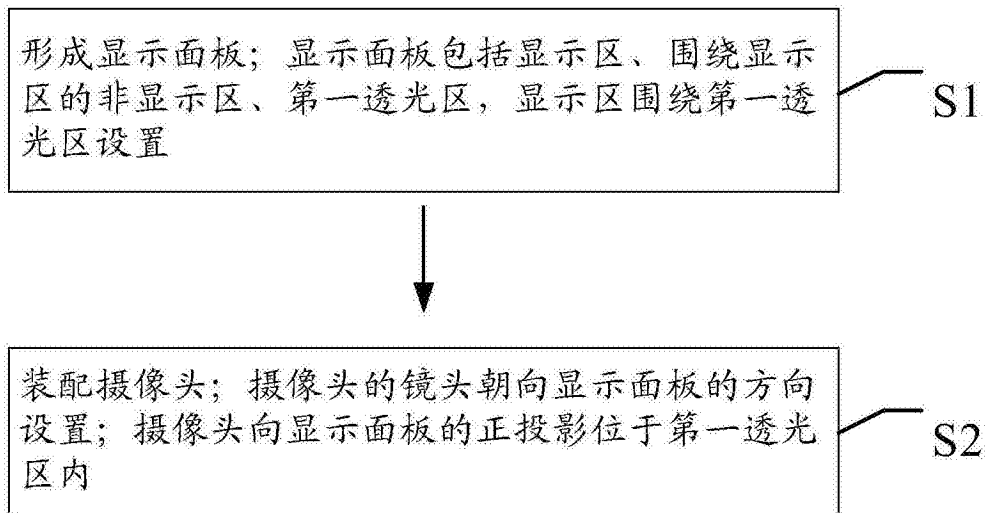


图8

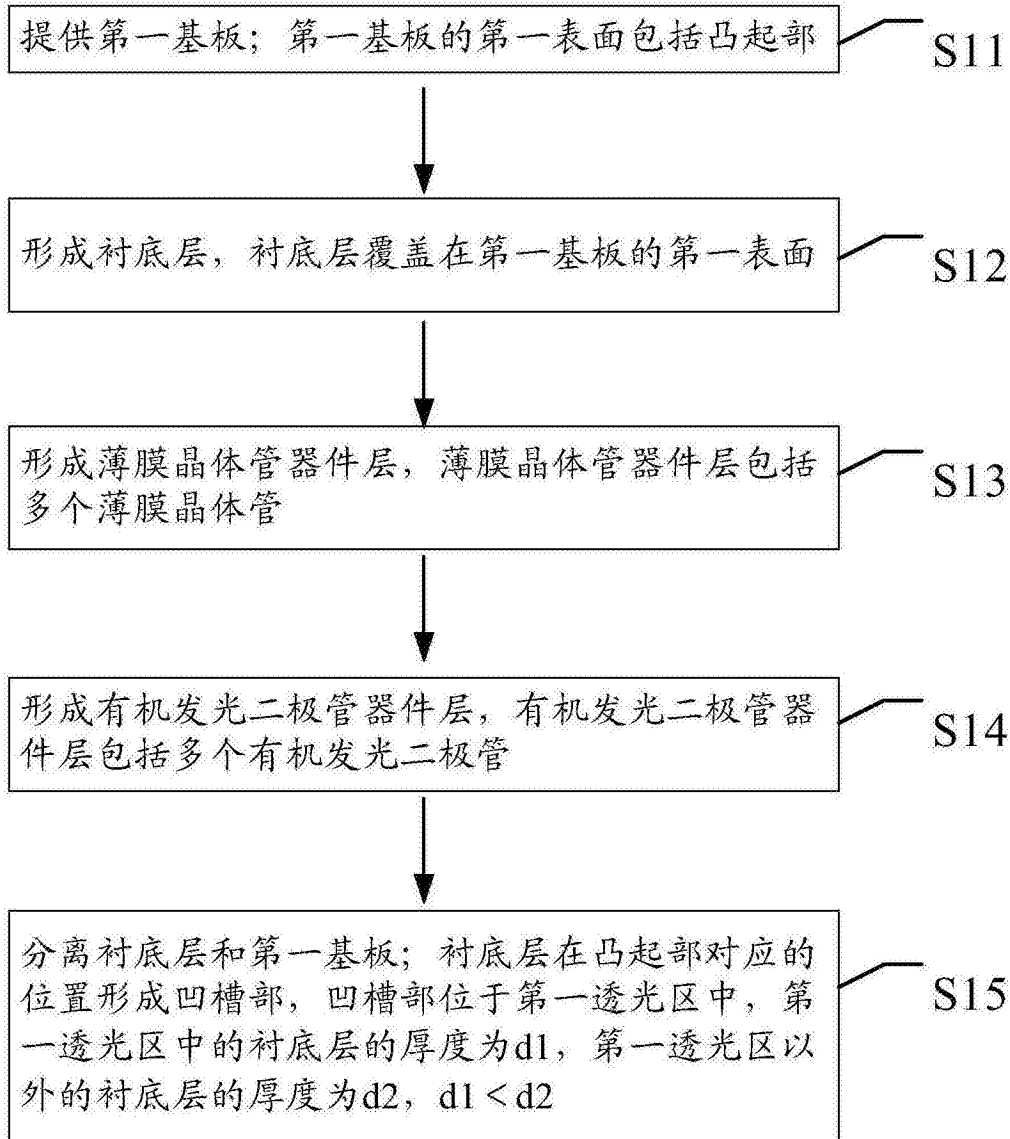


图9

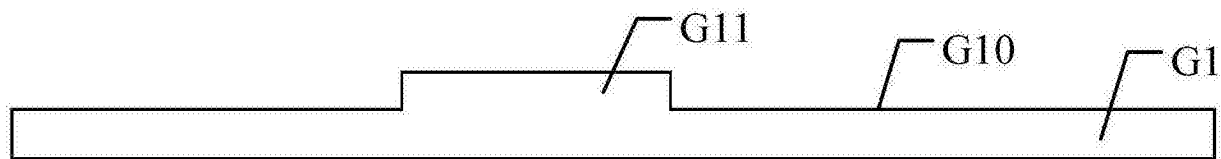


图10

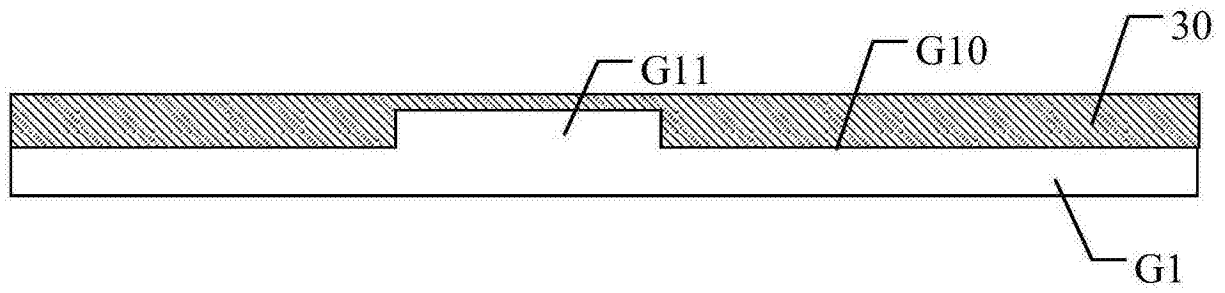


图11

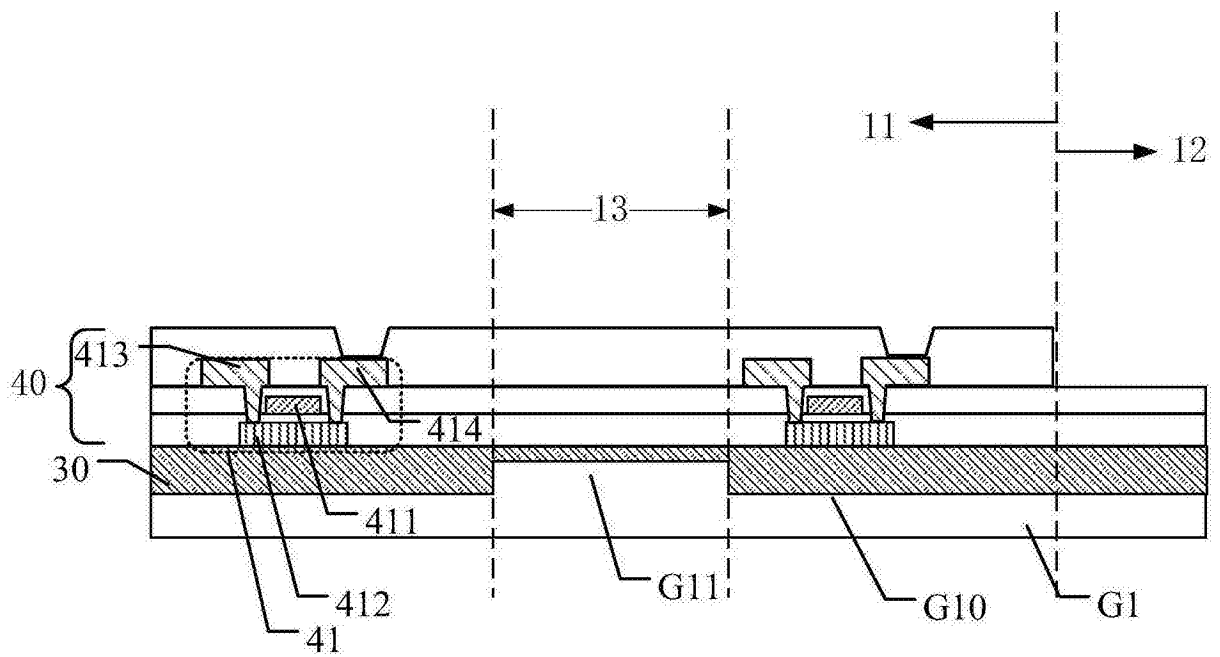


图12

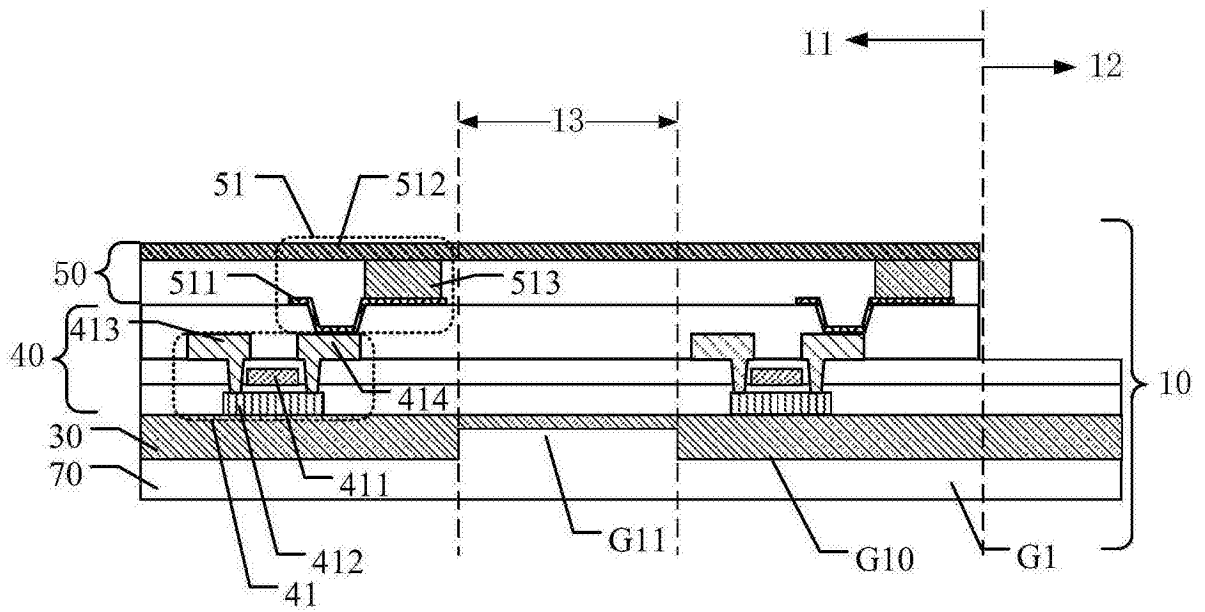


图13

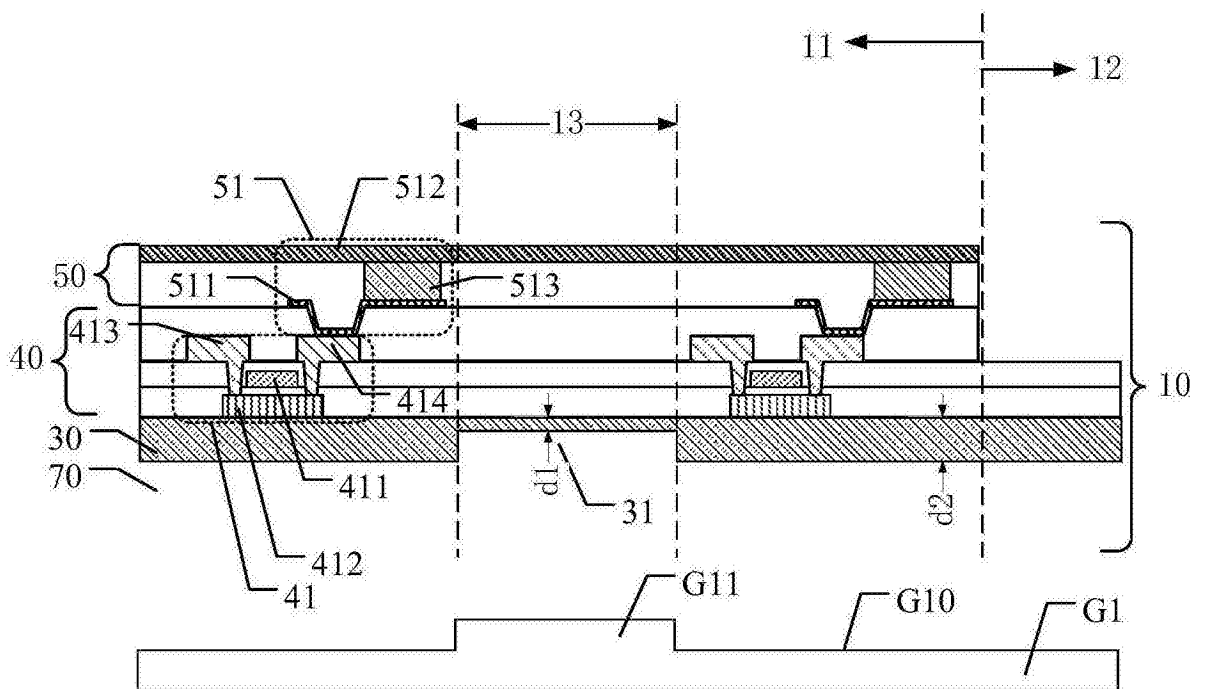


图14

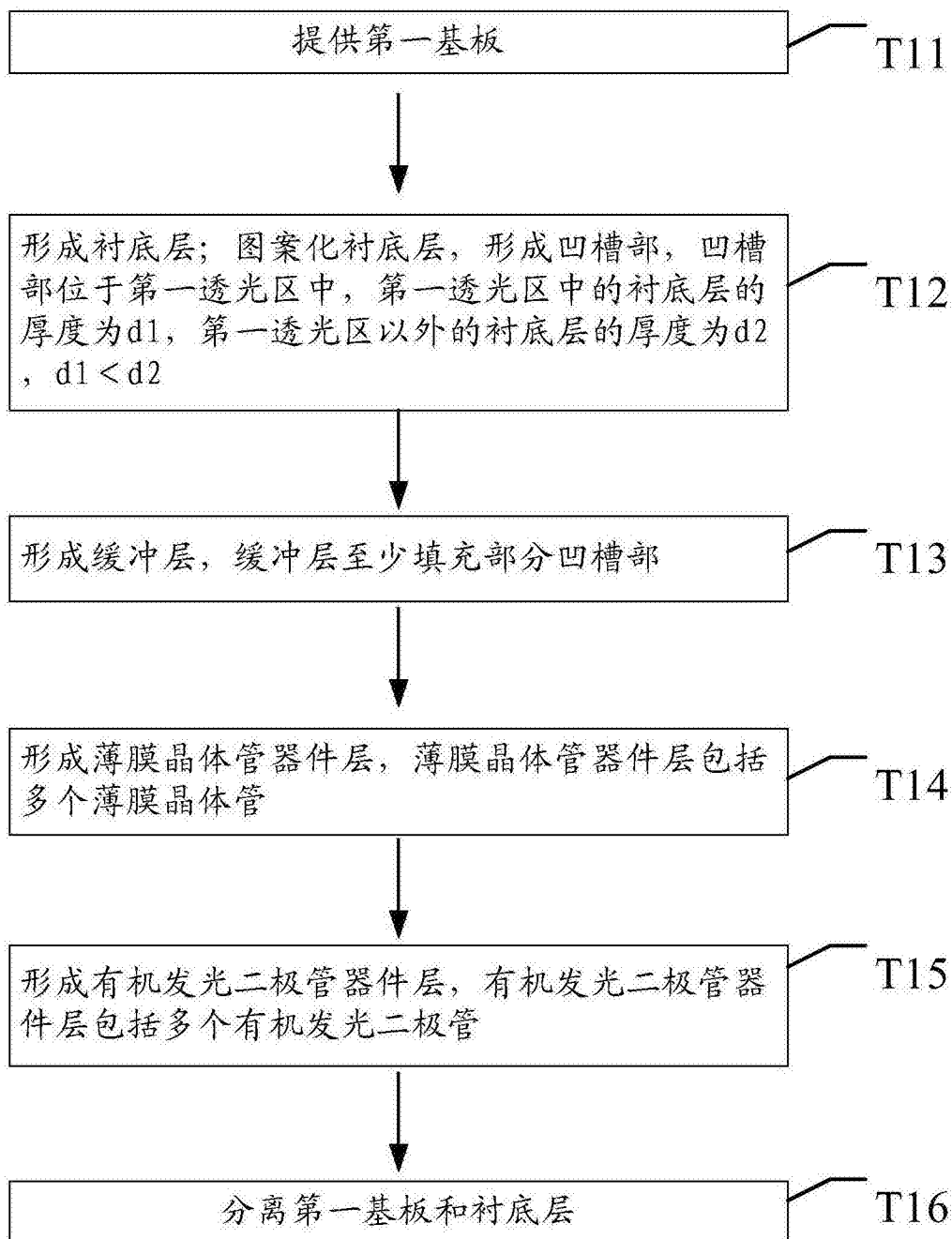


图16

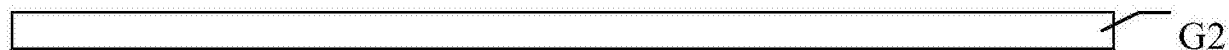


图17

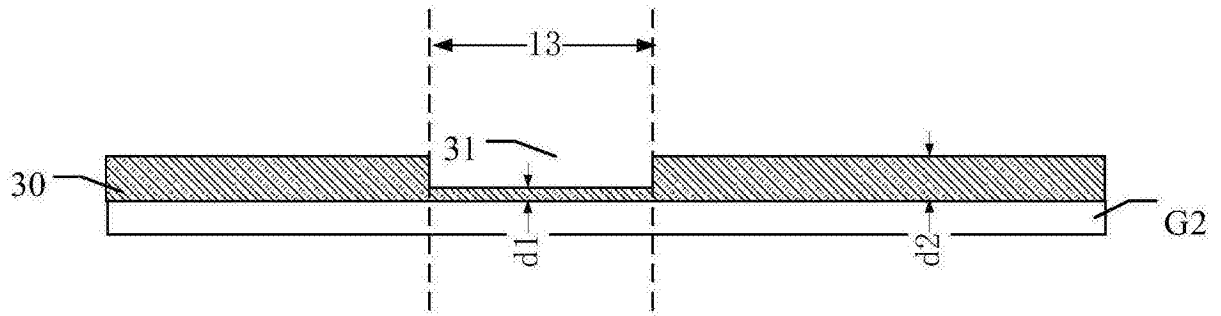


图18

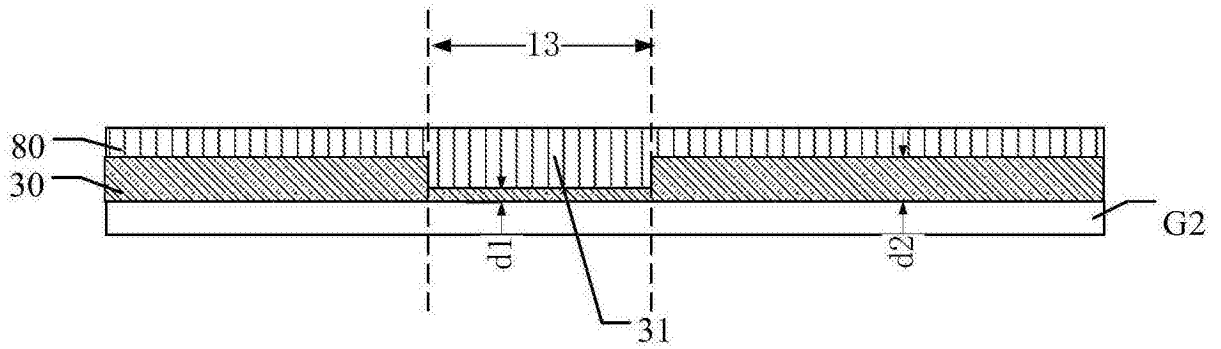


图19

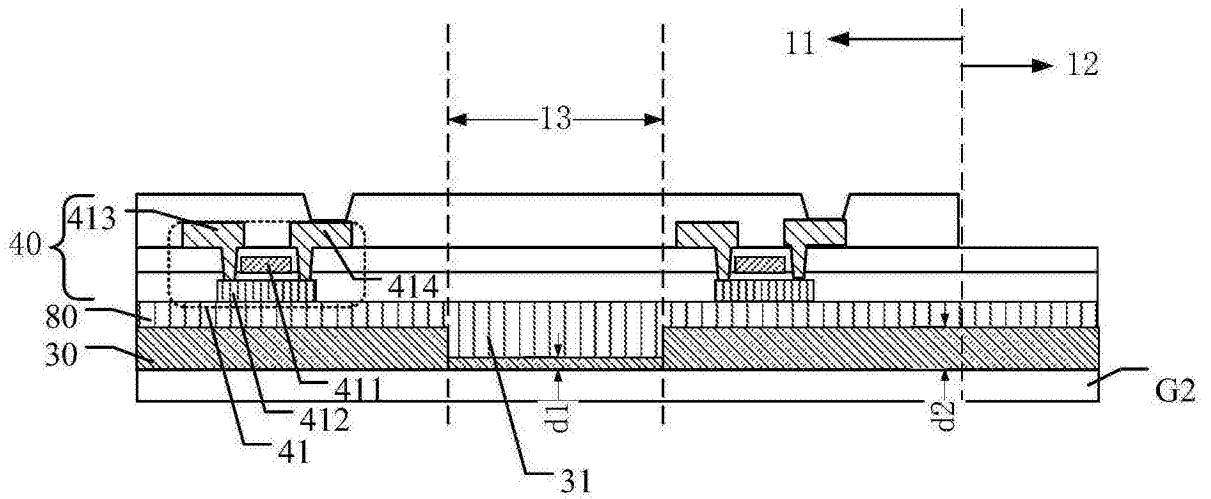


图20

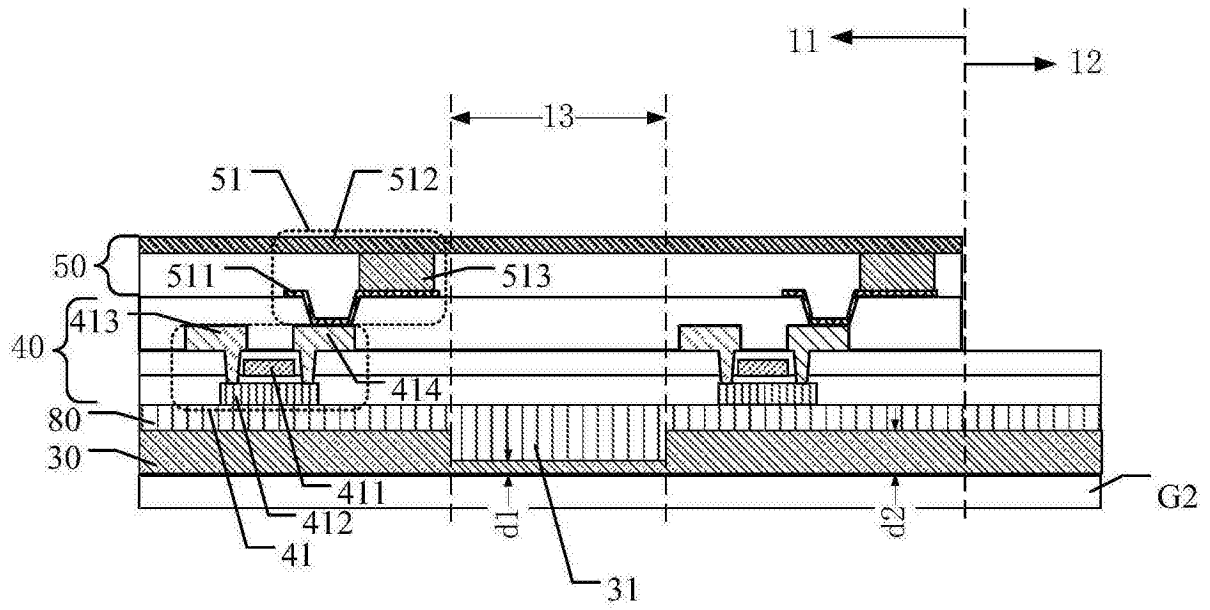


图21

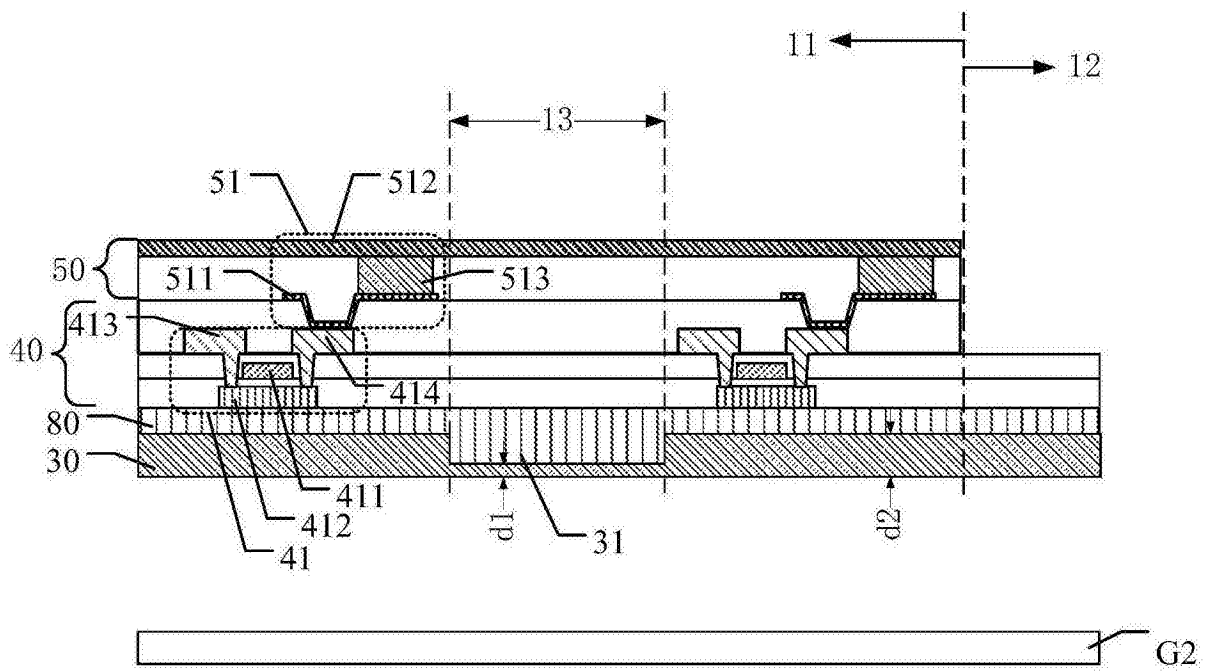


图22

专利名称(译)	显示装置和显示装置的制造方法		
公开(公告)号	CN107946341A	公开(公告)日	2018-04-20
申请号	CN2017111106322.4	申请日	2017-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	于泉鹏 冷传利 刘聪慧 李哲 李喜烈		
发明人	于泉鹏 冷传利 刘聪慧 李哲 李喜烈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H04N5/225		
CPC分类号	H01L27/3227 H01L27/3244 H01L51/56 H04N5/2257		
代理人(译)	于淼		
其他公开文献	CN107946341B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示装置和显示装置的制造方法，属于显示技术领域，包括：显示面板和摄像头；显示面板包括显示区、围绕显示区的非显示区、第一透光区；显示区围绕第一透光区设置；摄像头向显示面板的正投影位于第一透光区内；显示面板包括依次堆叠设置的衬底层、薄膜晶体管器件层、有机发光二极管器件层；第一透光区中的衬底层的厚度为d1，第一透光区以外的衬底层的厚度为d2， $d1 < d2$ 。将第一透光区中的衬底层的厚度减薄，可以提高第一透光区中衬底层的光线透过率。相对于现有技术，无需将显示面板设置为特殊的形状以避免摄像头所在的区域，有利于提高屏占比，提升用户体验。

