



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111129102 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911421050.6

(22)申请日 2019.12.31

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开
发区东一产业园流芳园路8号

(72)发明人 梁玉姣 马扬昭

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书3页 说明书11页 附图14页

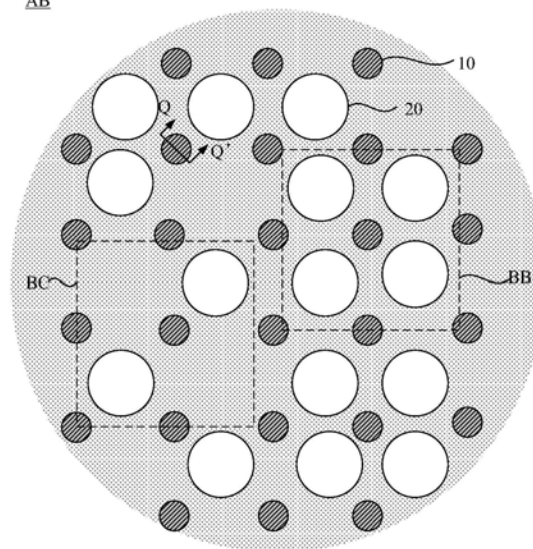
(54)发明名称

一种显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板及显示装置,包括第一显示区和第二显示区,第二显示区包围第一显示区;显示面板还包括第一基板,第一基板包括第一衬底基板;第一显示区中包括位于第一衬底基板上的多个发光单元,发光单元包括驱动电路和有机发光元件,驱动电路用于驱动有机发光元件发光;第一显示区中还包括多个第一透光孔,在垂直于第一衬底基板所在平面的方向上,第一透光孔与发光单元不交叠,且第一透光孔为非矩形;第一显示区包括第一子显示区和第二子显示区,在第一子显示区内,单位面积内第一透光孔的面积之和为 S_1 ;在第二子显示区内,单位面积内第一透光孔的面积之和为 S_2 ,其中, $S_1 > S_2$ 。以提高显示面板的屏占比和提高屏下摄像头的成像质量。

AB



1. 一种显示面板,其特征在于,包括第一显示区和第二显示区,所述第二显示区包围所述第一显示区;

所述显示面板还包括第一基板,所述第一基板包括第一衬底基板;

所述第一显示区中包括位于所述第一衬底基板上的多个发光单元,所述发光单元包括驱动电路和有机发光元件,所述驱动电路用于驱动所述有机发光元件发光;

所述第一显示区中还包括多个第一透光孔,在垂直于所述第一衬底基板所在平面的方向上,所述第一透光孔与所述发光单元不交叠,且所述第一透光孔为非矩形;

所述第一显示区包括第一子显示区和第二子显示区,在所述第一子显示区内,单位面积内所述第一透光孔的面积之和为 S_1 ;在所述第二子显示区内,单位面积内所述第一透光孔的面积之和为 S_2 ,其中, $S_1 > S_2$ 。

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位于所述第一显示区,且位于所述第一衬底基板上的遮光层;所述遮光层中包括多个第一开口和多个第二开口;

在垂直于所述第一衬底基板所在平面的方向上,所述有机发光元件与所述第一开口至少部分交叠;

所述第二开口为所述第一透光孔。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述有机发光元件包括位于所述驱动电路远离所述第一衬底基板一侧的阳极、位于所述阳极远离所述驱动电路一侧的发光层以及位于所述发光层远离所述阳极的阴极;

所述阳极和所述遮光层材料相同且同层设置。

4. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述驱动电路包括薄膜晶体管和存储电容;所述存储电容包括第一极板和第二极板;所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极;所述有机发光元件包括阳极、发光层和阴极;

所述显示面板包括位于第一衬底基板上的阻挡层、位于所述阻挡层远离所述第一衬底基板一侧的第一金属层、位于所述第一金属层远离所述第一衬底基板一侧的第二金属层、位于所述第二金属层远离所述第一衬底基板一侧的第三金属层、位于所述第三金属层远离所述第一衬底基板一侧的阳极层、位于所述阳极层远离所述第一衬底基板一侧的发光层以及位于所述发光层远离所述第一衬底基板一侧的阴极层;

所述阻挡层包括遮光部,所述遮光部位于所述薄膜晶体管的栅极靠近所述第一衬底基板的一侧;

所述第一金属层包括所述薄膜晶体管的栅极和所述存储电容的第一极板;

所述第二金属层包括所述存储电容的第二极板;

所述第三金属层包括所述薄膜晶体管的源极和漏极。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述阻挡层还包括所述遮光层。

6. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,还包括位于所述第三金属层远离所述第一衬底基板一侧的第四金属层;

所述第四金属层包括所述遮光层。

7. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述阳极层包括所述有机发光元件的阳极和所述遮光层。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,在垂直于所述第一衬底基板所在平面的方向上,所述第一透光孔为相邻的所述发光单元以及相邻所述发光单元之间的连接走线围成的区域。

9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述驱动电路包括薄膜晶体管和存储电容;所述存储电容包括第一极板和第二极板;所述薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极;所述有机发光元件包括阳极、发光层和阴极;

所述显示面板包括位于所述第一衬底基板一侧的有源层、位于所述有源层远离所述第一衬底基板一侧的第一金属层、位于第一金属层远离所述第一衬底基板一侧的第二金属层以及位于所述第二金属层远离所述第一衬底基板一侧的第三金属层;位于所述第三金属层远离所述第一衬底基板一侧的阳极层、位于所述阳极层远离所述第一衬底基板一侧的发光层以及位于所述发光层远离所述第一衬底基板一侧的阴极层;其中,所述第一金属层包括所述薄膜晶体管的栅极和所述存储电容的第一极板;所述第二金属层包括所述存储电容的第二极板;所述第三金属层包括所述薄膜晶体管的源极和漏极;

所述显示面板还包括位于所述有源层与所述第一金属层之间的第一绝缘层、位于所述第一金属层与所述第二金属层之间的第二绝缘层、位于所述第二金属层与所述第三金属层之间的第三绝缘层、位于所述第三金属层与阳极层之间的平坦化层以及位于所述阳极层远离所述第一衬底基板一侧的像素定义层;

所述第一透光孔贯穿所述第一绝缘层、所述第二绝缘层、所述第三绝缘层、所述平坦化层以及所述像素定义层;或者,所述第一透光孔贯穿所述平坦化层和所述像素定义层。

10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一显示区中还包括:多个第二透光孔;在垂直于所述第一衬底基板所在平面的方向上,所述第二透光孔与所述发光单元不交叠,且所述第二透光孔为非矩形;所述第一透光孔的面积为第一面积 S_{11} ;所述第二透光孔的面积为第二面积 S_{12} ;其中, $S_{11} > S_{12}$;

在所述第一子显示区内,单位面积内所述第二透光孔的面积之和为 S_3 ;在所述第二子显示区内,单位面积内所述第二透光孔的面积之和为 S_4 , $S_3 < S_4$ 。

11. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,在所述第一子显示区内,单位面积内所述第一透光孔和所述第二透光孔的面积之和为 $S_1 + S_3$;在所述第二子显示区内,单位面积内所述第一透光孔和所述第二透光孔的面积之和为 $S_2 + S_4$,其中, $S_1 + S_3 = S_2 + S_4$ 。

12. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括多个第一透光孔组;每个所述第一透光孔组呈环形排列;多个所述第一透光孔组呈同心环排列;

所述第一透光孔组包括所述第一透光孔和所述第二透光孔中的至少一种。

13. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,所述第一显示区中还包括:多个第三透光孔;在垂直于所述第一衬底基板所在平面的方向上,所述第三透光孔与所述发光单元不交叠,且所述第三透光孔为非矩形;所述第三透光孔的面积为第三面积 S_{13} ;其中, $S_{11} > S_{12} > S_{13}$;

在所述第一子显示区内,单位面积内所述第三透光孔的面积之和为 S_5 ;在所述第二子显示区内,单位面积内所述第三透光孔的面积之和为 S_6 ;

且在所述第一子显示区内,单位面积内所述第一透光孔、所述第二透光孔和所述第三透光孔的面积之和为 $S_1 + S_3 + S_5$;在所述第二子显示区内,单位面积内所述第一透光孔和所

述第二透光孔的面积之和为 $S_2+S_4+S_6$,其中, $S_1+S_3+S_5=S_2+S_4+S_6$ 。

14.根据权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括多个第二透光孔组;每个所述第二透光孔组呈环形排列;多个所述第二透光孔组呈同心环排列;

所述第二透光孔组包括所述第一透光孔、所述第二透光孔和所述第三透光孔中的至少一种。

15.根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一透光孔包括圆形、椭圆形和圆角多边形中的至少一种。

16.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-15任一项所述的显示面板。

17.根据权利要求16所述的显示装置,其特征在于,还包括传感器;

所述显示面板还包括传感器预留区;所述传感器设置于所述传感器预留区,其中,所述第一显示区复用为所述传感器预留区。

一种显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 随着手机等包括显示面板和摄像头的消费电子产品的发展,人们对这些产品的要求已经不仅局限于功能性,同时也更转向于设计性、艺术性以及具有良好的视觉体验性方面,比如具有高屏占比的全面屏越来越受欢迎。

[0003] 以手机为例,由于手机正面需要放置摄像头、光线传感器等部件,现有的解决方案一般是在屏幕顶端设计一个非显示区,例如现在被广泛采用的“刘海屏”、“水滴屏”等解决方案,这些方案很难实现真正的全面屏显示的效果。

发明内容

[0004] 本发明提供一种显示面板及显示装置,以提高显示面板的屏占比,同时可以提高显示面板外摄像头的成像质量。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括第一显示区和第二显示区,所述第二显示区包围第一显示区;

[0006] 所述显示面板还包括第一基板,所述第一基板包括第一衬底基板;

[0007] 所述第一显示区中包括位于所述第一衬底基板上的多个发光单元,所述发光单元包括驱动电路和有机发光元件,所述驱动电路用于驱动所述有机发光元件发光;

[0008] 所述第一显示区中还包括多个第一透光孔,在垂直于所述第一衬底基板所在平面的方向上,所述第一透光孔与所述发光单元不交叠,且所述第一透光孔为非矩形;

[0009] 所述第一显示区包括第一子显示区和第二子显示区,在所述第一子显示区内,单位面积内所述第一透光孔的面积之和为 S_1 ;在所述第二子显示区内,单位面积内所述第一透光孔的面积之和为 S_2 ,其中, $S_1 > S_2$ 。

[0010] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括第一方面所述的显示面板。

[0011] 本发明实施例提供的显示面板及显示装置,包括第一显示区和第二显示区,第二显示区包围第一显示区;显示面板还包括第一基板,第一基板包括第一衬底基板;第一显示区中包括位于第一衬底基板上的多个发光单元,发光单元包括驱动电路和有机发光元件,驱动电路用于驱动有机发光元件发光;第一显示区中还包括多个第一透光孔,在垂直于第一衬底基板所在平面的方向上,第一透光孔与发光单元不交叠,且第一透光孔为非矩形;第一显示区包括第一子显示区和第二子显示区,在第一子显示区内,单位面积内第一透光孔的面积之和为 S_1 ;在第二子显示区内,单位面积内第一透光孔的面积之和为 S_2 ,其中, $S_1 > S_2$ 。通过在第一显示区设置多个第一透光孔,外界光线通过多个第一透光孔进入显示面板背光侧的摄像头,保证摄像头接收充足的光线,以满足摄像头的摄像功能;同时通过在第一显示区设置多个发光单元,当需要显示面板进行显示时,可以通过多个发光单元实现第一

显示区的正常显示,从而提高显示面板的屏占比,实现全面屏显示;此外,由于第一透光孔为非矩形,可以有效降低光线经过第一透光孔时发生衍射,提高位于显示面板的背光侧且与第一显示区AA相对应的摄像头的成像质量;进一步地,由于第一子显示区内单位面积内第一透光孔的面积之和S1大于第二子显示区内单位面积内第一透光孔的面积之和S2,即第一透光孔在第一显示区无规律的排布,进一步避免衍射的发生,提高成像质量。

附图说明

- [0012] 图1是现有技术中的一种显示面板的结构示意图;
- [0013] 图2是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图;
- [0014] 图3是本发明实施例提供的一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0015] 图4是图3沿QQ'方向的剖面结构示意图;
- [0016] 图5是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0017] 图6是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0018] 图7是图6沿WW'方向的剖面结构示意图;
- [0019] 图8是本发明实施例提供的一种第一显示区的局部膜层结构示意图;
- [0020] 图9是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部膜层结构示意图;
- [0021] 图10是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部膜层结构示意图;
- [0022] 图11是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0023] 图12是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部膜层结构示意图;
- [0024] 图13是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部膜层结构示意图;
- [0025] 图14是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部膜层结构示意图;
- [0026] 图15是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0027] 图16是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0028] 图17是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0029] 图18是图17中的两个第一透光孔组的结构示意图;
- [0030] 图19是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0031] 图20是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图;
- [0032] 图21是图20中的两个第二透光孔组的结构示意图;
- [0033] 图22是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图;
- [0034] 图23是本发明实施例提供的一种显示装置的膜层结构示意图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下将结合本发明实施例中的附图,通过具体实施方式,完整地描述本发明的技术方案。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下获得的所有其他实施例,均落入本发明的保护范围之内。

[0036] 图1是现有技术中的一种显示面板的结构示意图,如图1所示,现有技术的显示面板包括非显示区AB'和围绕所述非显示区AB'的显示区AA',其中非显示区AB'为传感器预留区,此处可以设置传感器。从图1可以看出,由于非显示区AB'的存在很难实现真正的全面屏

显示的效果。

[0037] 基于上述问题,本发明实施例提供了一种显示面板,包括第一显示区和第二显示区,第二显示区包围第一显示区;显示面板还包括第一基板,第一基板包括第一衬底基板;第一显示区中包括位于第一衬底基板上的多个发光单元,发光单元包括驱动电路和有机发光元件,驱动电路用于驱动有机发光元件发光;第一显示区中还包括多个第一透光孔,在垂直于第一衬底基板所在平面的方向上,第一透光孔与发光单元不交叠,且第一透光孔为非矩形;第一显示区包括第一子显示区和第二子显示区,在第一子显示区内,单位面积内第一透光孔的面积之和为 S_1 ;在第二子显示区内,单位面积内第一透光孔的面积之和为 S_2 ,其中, $S_1 > S_2$ 。采用上述技术方案,通过在第一显示区设置多个第一透光孔,外界光线通过多个第一透光孔进入显示面板背光侧的摄像头,保证摄像头接收充足的光线,以满足摄像头的摄像功能;同时通过在第一显示区设置多个发光单元,当需要显示面板进行显示时,可以通过多个发光单元实现第一显示区的正常显示,从而提高显示面板的屏占比,实现全面屏显示;此外,由于第一透光孔为非矩形,可以有效降低光线经过第一透光孔时发生衍射,提高位于显示面板的背光侧且与第一显示区AA相对应的摄像头的成像质量;进一步地,由于第一子显示区内单位面积内第一透光孔的面积之和 S_1 大于第二子显示区内单位面积内第一透光孔的面积之和 S_2 ,即第一透光孔在第一显示区无规律的排布,进一步避免衍射的发生,提高成像质量。

[0038] 以上是本发明的核心思想,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下,所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 图2是本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图,图3是本发明实施例提供的一种第一显示区的局部结构示意图,图4是图3中沿QQ'方向的剖面结构示意图,如图2、图3和图4所示,本实施例提供的显示面板包括第一显示区AB和第二显示区AA,第二显示区AA包围第一显示区AB;显示面板还包括第一基板100,第一基板100包括第一衬底基板30;第一显示区AB中包括位于第一衬底基板30上的多个发光单元10,发光单元10包括驱动电路11和有机发光元件12,驱动电路11用于驱动有机发光元件12发光;第一显示区AB中还包括多个第一透光孔20,在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,第一透光孔20与发光单元10不交叠,且第一透光孔20为非矩形;第一显示区AB包括第一子显示区BB和第二子显示区BC,在第一子显示区BB内,单位面积内第一透光孔20的面积之和为 S_1 ;在第二子显示区BC内,单位面积内第一透光孔20的面积之和为 S_2 ,其中, $S_1 > S_2$ 。

[0040] 可以理解的是,本发明实施例提供的显示面板适用于需要在屏下设置传感器的显示装置,其中传感器例如可以为摄像头。由于摄像头对应区域的形状一般设置为圆形,因此图2和图3中示例性的示出第一显示区AB为圆形区域,但是并不构成对本申请的限定,第一显示区AB还可以为多边形区域或者椭圆区域等。此外,本实施例不对第一显示区AB在显示面板中的位置进行具体限定,图2仅以第一显示区AB位于显示面板的左上角为例来说明,在其他可选的实施例中,第一显示区AB还可以位于显示面板的中心区域等。发光单元10包括驱动电路11和有机发光元件12,其中,驱动电路11用于驱动有机发光元件12,使有机发光元件12发光,以显示待显示画面。第一显示区AB中包括多个第一透光孔20,所有第一透光孔20的面积彼此相等。

[0041] 具体的,本发明实施例中,不仅第二显示区AA中包括位于第一衬底基板30上的多个发光单元(图中未示出),以使第二显示区AA进行显示;第一显示区AB中也包括位于第一衬底基板30上的多个发光单元10,即当显示面板进行显示时,不仅可以通过第二显示区AA进行显示,还可以通过第一显示区AB进行显示,进而实现显示面板的全面屏显示。同时第一显示区AB还包括多个第一透光孔20,在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,第一透光孔20与发光单元10不交叠,外界光线可以通过多个第一透光孔20进入显示面板背光侧的摄像头,保证摄像头接收充足的光线,以满足摄像头的摄像功能。即第一显示区AB不仅可以满足摄像头的摄像功能,同时还可以实现正常的显示,也即,本技术方案在保证摄像头的摄像功能的基础上,提高显示面板的屏占比,实现全面屏的显示效果。

[0042] 进一步地,因为当透光区域呈矩形且规律排布时,外界光线通过透光区域易发生衍射,所以本发明实施例通过将多个第一透光孔20的形状设置为非矩形,且在第一子显示区BB内,单位面积内第一透光孔20的面积之和为 S_1 ;在第二子显示区BC内,单位面积内第一透光孔20的面积之和为 S_2 ,其中, $S_1 > S_2$,即第一透光孔20非矩形且无规律的排布,如此,可以避免外界光线通过多个第一透光孔20时发生衍射,提高显示面板背光侧,与第一显示区AA相对的摄像头的成像质量。

[0043] 综上,本发明实施例通过在第一显示区设置多个第一透光孔,外界光线通过多个第一透光孔进入显示面板背光侧的摄像头,保证摄像头接收充足的光线,以满足摄像头的摄像功能;同时通过在第一显示区设置多个发光单元,当需要显示面板进行显示时,可以通过多个发光单元实现第一显示区的正常显示,从而提高显示面板的屏占比,实现全面屏显示;此外,由于第一透光孔为非矩形,可以有效降低光线经过第一透光孔时发生衍射,提高位于显示面板的背光侧且与第一显示区AA相对应的摄像头的成像质量;进一步地,由于第一子显示区内单位面积内第一透光孔的面积之和 S_1 大于第二子显示区内单位面积内第一透光孔的面积之和 S_2 ,即第一透光孔在第一显示区无规律的排布,进一步避免衍射的发生,提高成像质量。

[0044] 可选的,第一透光孔20的形状包括圆形、椭圆形和圆角多边形中的至少一种。图2和图3仅以第一透光孔20的形状为圆形进行示例性说明。在其他可选的实施例中,第一透光孔20的形状还可以仅包括椭圆形或者圆角多边形中的一种,还可以包括多种形状的组合。示例性的,图5是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图,如图5所示,第一透光孔20的形状包括圆角四边形和圆形的组合。

[0045] 需要说明的是,第一透光孔20的形状包括但不限于上述示例,本领域技术人员可以根据产品所需自行设定第一透光孔20的形状,在本发明中不进行具体限定,只要可以避免光线经过第一透光孔20时发生衍射即可。

[0046] 可以理解的是,虽然第一透光孔20的形状可以不同,但是多个第一透光孔20的面积彼此相等。

[0047] 可以理解的是,因为第一透光孔20的形成有多种实现方式,而为了清晰的展示第一透光孔20和发光单元10与其他区域的不同,图3和图5中将除发光单元10和第一透光孔20外所在区域填充不同与发光单元10和第一透光孔20的填充图形,下述实施例同理,下述不在赘述。第一透光孔20如何形成下述实施例将进行详细描述。

[0048] 可选的,第一透光孔20的形成有多种实现方式,接下来以具体示例进行详细说明。

[0049] 可选的,图6是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图,图7是图6沿WW'方向的剖面结构示意图,如图6和图7所示,显示面板还包括位于第一显示区AB,且位于第一衬底基板30上的遮光层40;遮光层40中包括多个第一开口41和多个第二开口42;在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,有机发光元件12与第一开口41至少部分交叠;第二开口42为第一透光孔20。

[0050] 其中,显示面板还包括位于第一衬底基板30上的金属走线(图中未示出),金属走线例如可以包括数据线和扫描线,金属走线间存在缝隙,当外界光线通过该金属走线时易发生衍射,如此,进入显示面板的外界光线被显示面板背光侧的摄像头接收后会影响到成像质量。所以本实施例通过第一衬底基板30上设置遮光层40,通过遮光层40对金属走线进行遮挡,可以有效避免金属走线之间的缝隙对外界光线的衍射。同时遮光层40包括多个第一开口41和多个第二开口42,其中,在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,有机发光元件12与第一开口41至少部分交叠,以使有机发光元件12发出的光线通过第一开口41透过,进而实现第一显示区AB的正常显示;第二开口42为第一透光孔20,以使外界光线通过第二开口42被显示面板背光侧的摄像头或其他光感元件接收,以满足其相应的功能。如此,在不影响第一显示区AB显示的同时,还可以避免衍射的发生。

[0051] 可选的,遮光层40的材料包括黑色光阻或黑色金属中的一种。

[0052] 需要说明的是,遮光层40的材料包括但不限于上述示例,本领域技术人员可以根据实际情况选择遮光层40的材料,本实施例不进行具体限定。

[0053] 需要说明的是,遮光层40的具体膜层位置本实施例不进行具体限定,只要通过遮光层40可以有效避免金属走线之间的缝隙对外界光线的衍射即可,图7仅以遮光层40位于有机发光元件12远离第一衬底基板30的一侧,即遮光层40单独设置为例进行说明,但是遮光层40还可以与显示面板中的膜层同层设置,避免衍射的同时还可以减少工艺步骤,下面就以遮光层40与显示面板中的膜层同层设置为例进行说明。

[0054] 可选的,图8是本发明实施例提供的一种第一显示区的局部膜层结构示意图,如图8所示,有机发光元件12包括位于驱动电路11远离第一衬底基板30一侧的阳极121、位于阳极121远离驱动电路11一侧的发光层122以及位于发光层122远离阳极121的阴极123;阳极121和遮光层40材料相同且同层设置。

[0055] 其中,本实施例中有有机发光元件12的阳极121可以用氧化铟锡、银和氧化铟锡(ITO+Ag+ITO)形成,在形成阳极层时,可以保留Ag作为遮光层40。通过将阳极121和遮光层40采用同种材料在同一工艺中形成,即在形成阳极121的同时形成遮光层40,无需额外增加一道工艺制程,减少了工艺流程,降低显示面板的制作成本。同时相比于阳极121和遮光层40分别设置于不同膜层时,本实施例中的阳极121和遮光层40同层设置可以减小显示面板的整体厚度。

[0056] 可选的,图9是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部膜层结构示意图,如图9所示,驱动电路11包括薄膜晶体管112和存储电容113;存储电容113包括第一极板1131和第二极板1132;薄膜晶体管112包括栅极1121、源极1122和漏极1123;有机发光元件12包括阳极121、发光层122和阴极123;显示面板包括位于第一衬底基板30上的阻挡层M0、位于阻挡层M0远离第一衬底基板30一侧的有源层PL、位于有源层PL远离第一衬底基板30一侧的第一金属层M1、位于第一金属层M1远离第一衬底基板30一侧的第二金属层M2、位于第二金

属层M2远离第一衬底基板30一侧的第三金属层M3、位于第三金属层M3远离第一衬底基板30一侧的阳极层RE、位于阳极层RE远离第一衬底基板30一侧的发光层EML以及位于发光层EML远离第一衬底基板30一侧的阴极层CA；阻挡层M0包括遮光部50，遮光部50位于薄膜晶体管112的栅极1121靠近第一衬底基板30的一侧；进一步地，遮光部50位于有源层PL靠近第一衬底基板30的一侧；第一金属层M1包括薄膜晶体管112的栅极1121和存储电容113的第一极板1131；第二金属层M2包括存储电容113的第二极板1132；第三金属层M3包括薄膜晶体管112的源极1122和漏极1123。

[0057] 其中，考虑到第一衬底基板30析出的一些杂质离子有可能进入薄膜晶体管112的沟道，进而影响薄膜晶体管112的性能，所以本实施例通过在第一衬底基板30和薄膜晶体管112之间设置遮光部50，通过遮光部50对薄膜晶体管112进行遮挡，阻挡了第一衬底基板30析出的一些杂质离子进入薄膜晶体管112的沟道，避免了杂质离子对薄膜晶体管112性能的影响。

[0058] 可选的，显示面板还包括电源信号线（图中未示出），其中，电源信号线包括沿列方向延伸的第一电源信号线和沿行方向延伸的第二电源信号线，通过第二电源信号线将第一电源信号线横向连接，从而减小电源信号的电压降。其中，第二金属层M2除了包括存储电容113的第二极板1132之外，还包括第二电源信号，第三金属层M3除了包括薄膜晶体管112的源极1122和漏极1123之外，还包括第一电源信号线。本技术方案通过将电源信号线的第一电源信号线和第二电源信号线分别设置于第三金属层M3和第二金属层M2，减小电源信号的电压降的同时，减少工艺流程。

[0059] 可选的，继续参见图9，阻挡层M0还包括遮光层40。

[0060] 本实施例中，通过将遮光层40和遮光部50采用同种材料在同一工艺中形成，即在形成遮光部50的同时形成遮光层40，无需额外增加一道工艺制程，减少了工艺流程，降低显示面板的制作成本。同时相比于遮光层40和遮光部50分别设置于不同膜层时，本实施例中的遮光层40和遮光部50同层设置可以减小显示面板的整体厚度。

[0061] 可选的，图10是本发明实施例提供的一种第一显示区的局部膜层结构示意图，如图10所示，还包括位于第三金属层M3远离第一衬底基板30一侧的第四金属层M4；第四金属层M4包括遮光层40。

[0062] 本实施例中，由于显示面板还包括位于第三金属层M3远离第一衬底基板30一侧的第四金属层M4，而第四金属层M4包括遮光层40，通过遮光层40对相邻的发光元件10之间的金属走线进行遮挡，可以有效避免金属走线之间的缝隙对外界光线的衍射。如此，提高了显示面板外的摄像头的成像质量。

[0063] 可选的，显示面板还包括数据线（图中未示出），其中，数据线包括沿列方向延伸的第一数据线和第二数据线，其中，第三金属层M3除了包括薄膜晶体管112的源极1122和漏极1123之外，还包括第一数据线，第四金属层M4除了包括遮光层40之外还包括第二数据线。第一数据线和第二数据线通过打孔连接。本技术方案通过将数据线的第二数据线和第一数据线分别设置于第三金属层M3和第四金属层M4，减小数据线的电压降的同时，减少工艺流程。

[0064] 通过上述实施例的分析可知，遮光层40不仅可以对相邻的发光元件10之间的金属走线进行遮挡，有效避免金属走线之间的缝隙对外界光线的衍射。同时遮光层40包括多个第一开口41和多个第二开口42，其中，在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上，有机发

光元件10与第一开口41至少部分交叠,以使有机发光元件10发出的光线通过第一开口41透过,进而实现第一显示区AB的正常显示;第二开口42为第一透光孔20,以使外界光线通过第二开口42被显示面板背光侧的摄像头或其他光感元件接收,以满足其相应的功能。如此,在不影响第一显示区AB显示的同时,还可以避免衍射的发生。进一步地,通过遮光层40与显示面板内的膜层结构,例如阳极121或遮挡部50,同层设置,无需额外增加一道工艺制程,减少了工艺流程,降低显示面板的制作成本。

[0065] 可选的,图11是本发明实施例提供的一种第一显示区的局部结构示意图,如图11所示,在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,第一透光孔20为相邻的发光单元10以及相邻发光单元10之间的连接走线围成的区域。

[0066] 可以理解的是,在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,第一透光孔20为相邻的发光单元10以及相邻发光单元10之间的连接走线围成的区域,即第一透光孔20所对应的区域是不设置任何走线的,如此,外界光线可以通过多个第一透光孔20进入显示面板背光侧的摄像头,保证摄像头接收充足的光线,以满足摄像头的摄像功能。

[0067] 可以理解的是,发光单元10包括多种不同发光颜色的有机发光元件12,例如可以包括发红光的有机发光元件12R、发绿光的有机发光元件12G和发蓝光的有机发光元件12B。各有机发光元件12可通过驱动电路11来驱动发光,其中驱动电路11还包括沿行方向延伸的扫描线S,沿列方向延伸的数据线D1和电源信号线P1。相邻发光单元10之间的连接走线包括沿行方向延伸的扫描线S以及沿列方向延伸的数据线D1和电源信号线P1,参考图11,在制备扫描线S、数据线D1和电源信号线P1时,将扫描线S、数据线D1和电源信号线P1设置为在第一衬底基板30所在平面的垂直投影的形状为曲线形,如此,相邻的四个发光元件10以及相邻的四个发光元件10之间的扫描线S、数据线D1和电源信号线P1围绕形成一个非矩形的第一透光孔20。本实施例通过在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,相邻的四个发光元件10以及相邻的四个发光元件10之间的扫描线S、数据线D1和电源信号线P1围绕形成一个非矩形的第一透光孔20,以使外界光线通过第一透光孔20被显示面板外的摄像头或其他光感元件接收,以满足其相应的功能。因为第一透光孔20为非矩形布,如此,可以避免外界光线透过透光区域TT时发生衍射,提高显示面板背光陈,与第一显示区AA相对的摄像头的成像质量。

[0068] 可选的,图12是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部膜层结构示意图,如图12所示,驱动电路11包括薄膜晶体管112和存储电容113;存储电容113包括第一极板1131和第二极板1132;薄膜晶体管112包括栅极1121、源极1122和漏极1123;有机发光元件12包括阳极121、发光层122和阴极123;显示面板包括位于第一衬底基板30一侧的有源层PL、位于有源层PL远离第一衬底基板30一侧的第一金属层M1、位于第一金属层M1远离第一衬底基板30一侧的第二金属层M2以及位于第二金属层M2远离第一衬底基板30一侧的第三金属层M3;位于第三金属层M3远离第一衬底基板30一侧的阳极层RE、位于阳极层RE远离第一衬底基板30一侧的发光层EML以及位于发光层EML远离第一衬底基板30一侧的阴极层CA;其中,第一金属层M1包括薄膜晶体管112的栅极1121和存储电容113的第一极板1131;第二金属层M2包括存储电容113的第二极板1132;第三金属层M3包括薄膜晶体管112的源极1122和漏极1123;显示面板还包括位于有源层PL与第一金属层M1之间的第一绝缘层60、位于第一金属层M1与第二金属层M2之间的第二绝缘层61、位于第二金属层M2与第三金属层M3之间

的第三绝缘层62、位于第三金属层M3与阳极层RE之间的平坦化层PLN以及位于阳极层RE远离第一衬底基板30一侧的像素定义层PDL；第一透光孔20贯穿第一绝缘层60、第二绝缘层61、第三绝缘层62、平坦化层PLN以及像素定义层PDL。

[0069] 本实施例中，通过第一透光孔20贯穿第一绝缘层60、第二绝缘层61、第三绝缘层62、平坦化层PLN以及像素定义层PDL，使外界光线通过多个第一透光孔20进入显示面板背光侧的摄像头时，减少穿过的膜层数量及厚度，从而减少光损失，提高透过率，进而提高位于显示面板的背光侧且与第一显示区AA相对应的摄像头的成像质量。

[0070] 需要说明的是，第一透光孔20贯穿的膜层并不限于上述示例，只要可以提高第一透光孔20的透过率即可，在其他可选实施例中，第一透光孔20还可以仅贯穿平坦化层PLN和像素定义层PDL，示例性的，图13是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部膜层结构示意图，如图13所示，第一透光孔20还可以第一透光孔20贯穿平坦化层PLN和像素定义层PDL。

[0071] 可选的，为了进一步提高透过率，第一透光孔20还可以贯穿阴极层CA，即阴极层CA对应第一透光孔20的区域为镂空结构，如图14所示。

[0072] 可选的，图15是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图，如图14所示，第一显示区AB中还包括：多个第二透光孔21；在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上，第二透光孔21与发光单元10不交叠，且第二透光孔21为非矩形；第一透光孔20的面积为第一面积 S_{11} ；第二透光孔21的面积为第二面积 S_{12} ；其中， $S_{11} > S_{12}$ ；在第一子显示区BB内，单位面积内第二透光孔21的面积之和为 S_3 ；在第二子显示区BC内，单位面积内第二透光孔21的面积之和为 S_4 ， $S_3 < S_4$ 。

[0073] 本实施例中，第一显示区AB中还包括多个第二透光孔21，所有第二透光孔21的面积彼此相等。外界光线通过多个第一透光孔20和多个第二透光孔21进入设置于显示面板背光侧的摄像头，保证摄像头接收充足的光线，以满足摄像头的摄像功能；此外，由于第二透光孔21为非矩形，且在第一子显示区BB内，单位面积内第二透光孔21的面积之和 S_3 小于在第二子显示区BC内，单位面积内第二透光孔21的面积之和为 S_4 ，即第二透光孔21非矩形且无规律的排布，如此，可以避免外界光线通过多个第二透光孔21时发生衍射，提高显示面板背光侧，与第一显示区AA相对的摄像头的成像质量。

[0074] 可选的，第二透光孔21的形状包括圆形、椭圆形和圆角多边形中的至少一种，图14仅以第二透光孔21的形状为圆形进行示例性说明。需要说明的是，第二透光孔21的形状包括但不限于上述示例，本领域技术人员可以根据产品所需自行设定第二透光孔21的形状，在本发明中不进行具体限定，只要可以有效降低光线经过第二透光孔21时发生衍射，提高成像质量即可。可以理解的是，虽然第二透光孔21的形状可以不同，但是多个第二透光孔21的面积彼此相等。

[0075] 可选的，图16是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图，如图16所示，在第一子显示区BB内，单位面积内第一透光孔20和第二透光孔21的面积之和为 $S_1 + S_3$ ；在第二子显示区BC内，单位面积内第一透光孔20和第二透光孔21的面积之和为 $S_2 + S_4$ ，其中， $S_1 + S_3 = S_2 + S_4$ 。

[0076] 本发明实施在有效避免光线经过第一透光孔20和第二透光孔21时发生衍射的同时，由于在第一子显示区BB内，单位面积内第一透光孔20和第二透光孔21的面积之和为 $S_1 +$

S3;在第二子显示区BC内,单位面积内第一透光孔20和第二透光孔21的面积之和为 S_2+S_4 ,其中, $S_1+S_3=S_2+S_4$,即第一子显示区BB和第二子显示区BC的透过率相同,也即,本技术方案在第一透光孔20和第二透光孔21为非矩形且无规律排布的基础上,让第一子显示区BB和第二子显示区BC的面积是有规律的,有效避免光线经过第一透光孔20和第二透光孔21时发生衍射,同时提高第一显示区AB透过率的均一性,进一步提高显示面板背光侧的摄像头的成像质量。

[0077] 可选的,图17是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图,图18是图17中的两个第一透光孔组的结构示意图,如图17和图18所示,显示面板包括多个第一透光孔组70;每个第一透光孔组70呈环形排列;多个第一透光孔组70呈同心环排列;第一透光孔组70包括第一透光孔20和第二透光孔21中的至少一种。

[0078] 需要说明的是,图17仅以四个第一透光孔组70为例进行说明,图18中仅示出了图17中的外围的两个第一透光孔组70。

[0079] 其中,第一透光孔20和第二透光孔21中的至少一种构成的第一透光孔组70呈环形排列,且每个第一透光孔组70的半径不同。从第一显示区AB指向第二显示区AA的方向上,第一透光孔组70的直径依次增大。一个第一透光孔组70可以仅包括多个第一透光孔20或者仅包括多个第二透光孔21,如图16所示;或者一个第一透光孔组70可以既包括第一透光孔20,又包括第二透光孔21,如图19所示。当第一透光孔组70呈环形排列时,可以进一步避免外界光线通过多个第一透光孔20和第二透光孔21时发生衍射,提高显示面板背光侧,且与第一显示区AA相对的摄像头的成像质量。

[0080] 可选的,图20是本发明实施例提供的又一种第一显示区的局部结构示意图,如图20所示,第一显示区AB中还包括:多个第三透光孔22;在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,第三透光孔30与发光单元10不交叠,且第三透光孔22为非矩形;第三透光孔22的面积为第三面积 S_{13} ;其中, $S_{11}>S_{12}>S_{13}$;在第一子显示区内,单位面积内第三透光孔22的面积之和为 S_5 ;在第二子显示区内,单位面积内第三透光孔22的面积之和为 S_6 ;且在第一子显示区BB内,单位面积内第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22的面积之和为 $S_1+S_3+S_5$;在第二子显示区BC内,单位面积内第一透光孔20和第二透光孔21孔的面积之和为 $S_2+S_4+S_6$,其中, $S_1+S_3+S_5=S_2+S_4+S_6$ 。

[0081] 本实施例中,第一显示区AB中还包括多个第三透光孔22,所有第三透光孔22的面积彼此相等。外界光线通过多个第一透光孔20、多个第二透光孔21和多个第三透光孔22进入设置于显示面板背光侧的摄像头,保证摄像头接收充足的光线,以满足摄像头的摄像功能;此外,由于第三透光孔22为非矩形,如此,可以避免外界光线通过多个第三透光孔22时发生衍射,提高显示面板背光侧,与第一显示区AA相对的摄像头的成像质量。其中,且在第一子显示区BB内,单位面积内第三透光孔22的面积之和 S_5 和在第二子显示区BC内,单位面积内第三透光孔22的面积之和为 S_6 可以相等,也可以不等,本实施例不进行具体限定。但是在第一子显示区BB内,单位面积内第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22的面积之和为 $S_1+S_3+S_5$;在第二子显示区BC内,单位面积内第一透光孔20和第二透光孔21孔的面积之和为 $S_2+S_4+S_6$,其中, $S_1+S_3+S_5=S_2+S_4+S_6$,即第一子显示区BB和第二子显示区BC的透过率相同,提高第一显示区AB透过率的均一性,有效避免光线经过第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22时发生衍射,同时提高成像质量。

[0082] 可选的,图21是图20中的两个第二透光孔组的结构示意图,参见图20和图21,显示面板包括多个第二透光孔组80;每个第二透光孔组80呈环形排列;多个第二透光孔组80呈同心环排列;第二透光孔组80包括第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22中的至少一种。

[0083] 需要说明的是,图20仅以四个第二透光孔组80为例进行说明,图21中仅示出了图20中的外围的两个第二透光孔组80。

[0084] 其中,第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22中的至少一种构成的第二透光孔组80呈环形排列,且每个第二透光孔组80的半径不同。从第一显示区AB指向第二显示区AA的方向上,第二透光孔组80的直径依次增大。一个第二透光孔组80可以仅第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22中的一种;或者一个第二透光孔组80可以包括第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22中的两种;或者一个第二透光孔组80可以都包括第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22,本实施例不进行具体限定。当第二透光孔组80呈环形排列时,可以进一步避免外界光线通过多个第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22时发生衍射,提高位于显示面板的背光侧且与第一显示区AA相对应的摄像头的成像质量。

[0085] 可以理解的是,因为第二透光孔组80呈环形排列时可以进一步避免外界光线通过多个第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22时发生衍射。而第一显示区AB的发光元件10呈阵列排布,在垂直于第一衬底基板30所在平面的方向上,第一透光孔20、第二透光孔21和第三透光孔22均与发光单元10不交叠。其中,考虑到从第一显示区AB指向第二显示区AA的方向上,第二透光孔组80的直径依次增大。所以要想透光孔构成的透光孔组呈环形排列,同时还不能使透光孔与发光元件10有交叠,只能通过改变透光孔的面积,以使各个透光孔均位于呈环形排列的透光孔组。如此,既保证所有的透光孔构成的透光孔组呈环形排列,且第一子显示区内,单位面积内所有透光孔的面积之和等于第二子显示区内,单位面积内所有透光孔面积之和。所以显示面板还可以包括多个第四透光孔、第五透光孔等,其中,一类透光孔的面积相同,如多个第四透光孔的面积彼此是相同的,多个第五透光孔的面积也是彼此相同的,但是不同类型的透光孔的面积不同,如,第一透光孔的面积大于第二透光孔的面积,第二透光孔的面积大于第三透光孔的面积。但是本实施例不对此进行具体限定,只要保证透光孔构成的透光孔组呈环形排列,且第一子显示区内,单位面积内所有透光孔的面积之和等于第二子显示区内,单位面积内所有透光孔面积之和即可。

[0086] 基于同样的发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明任一实施例的显示面板。具体的,图22是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。如图22所示,该显示装置1000包括上述实施例中的显示面板1001,因此本发明实施例提供的显示装置1000也具备上述实施例所描述的有益效果,此处不再赘述。示例性的,显示装置1000可以是手机、电脑、智能可穿戴设备(例如,智能手表)以及车载显示设备等电子设备,本发明实施例对此不作限定。

[0087] 可选的,图23是本发明实施例提供的一种显示装置的膜层结构示意图,如图23所示,所述显示装置1000还包括传感器1002;显示面板1001还包括传感器预留区EE;传感器1002设置于传感器预留区EE,其中,第一显示区复用为传感器预留区EE。

[0088] 其中,传感器1002例如可以包括摄像头。传感器1002的感光面朝向显示面板1001。

本发明实施例提供的显示装置具有全面屏的显示效果,且当传感器1002为摄像头时,摄像头的成像质量较好。

[0089] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

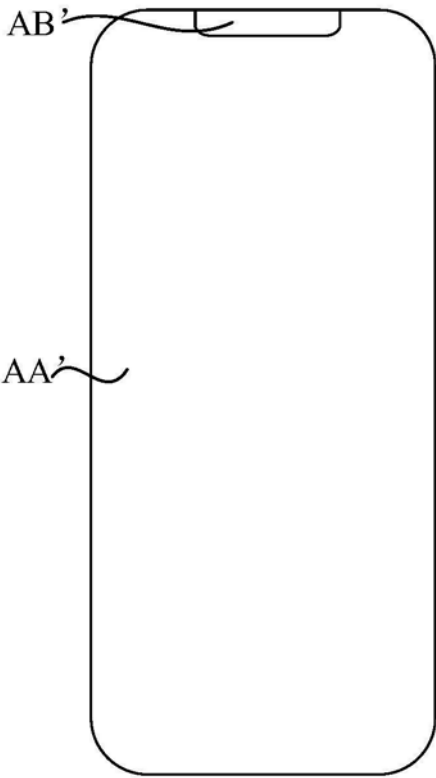


图1

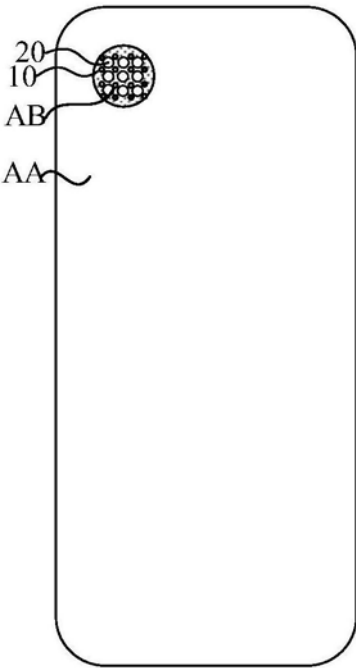


图2

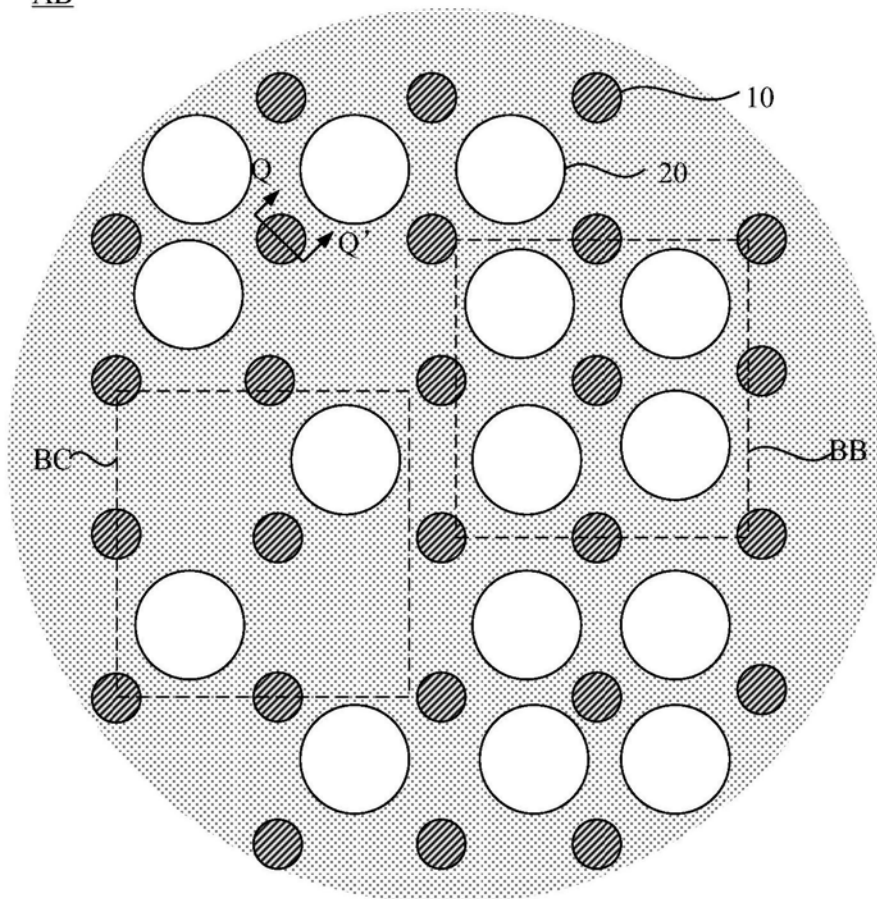
AB

图3

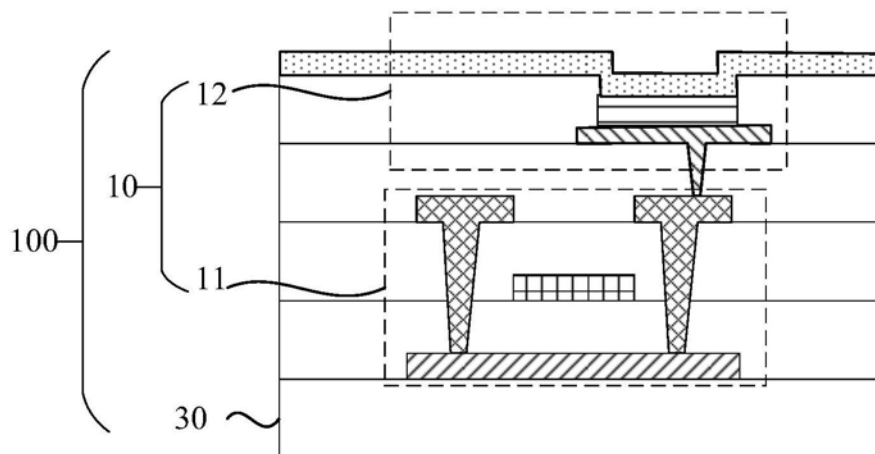


图4

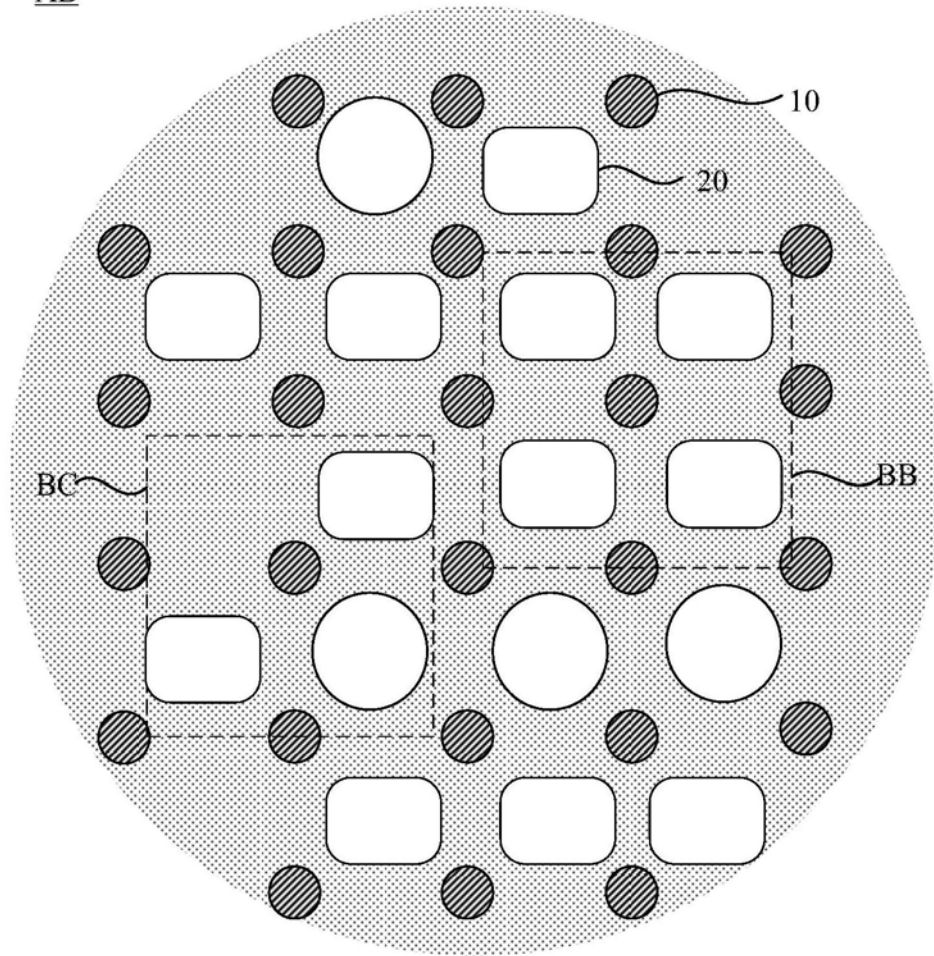
AB

图5

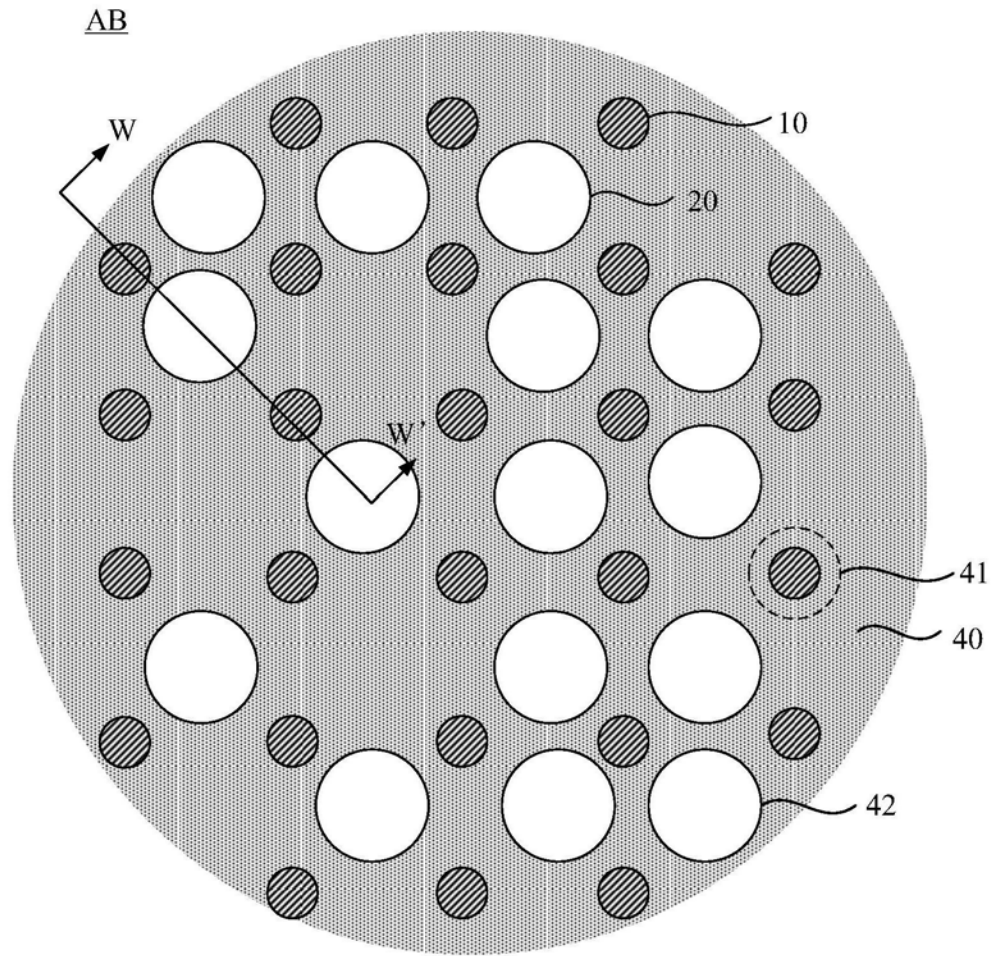


图6

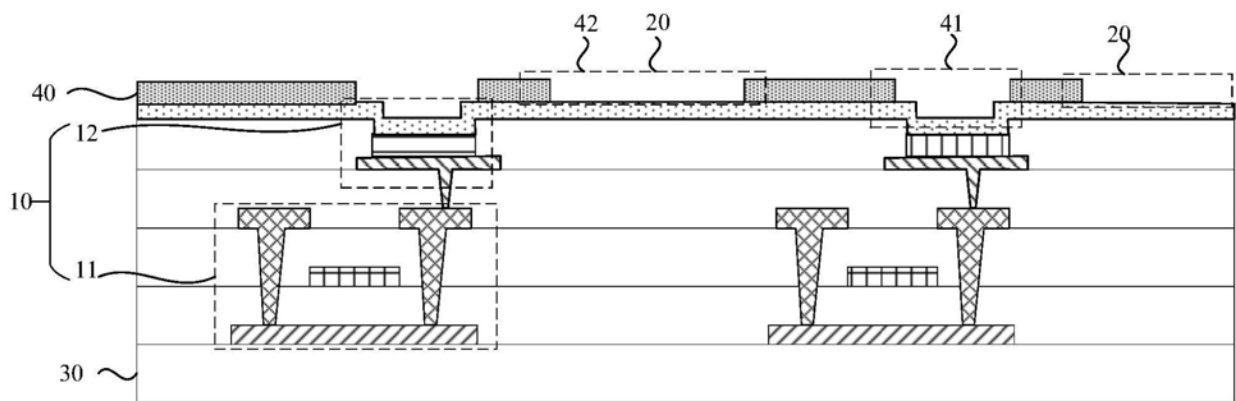


图7

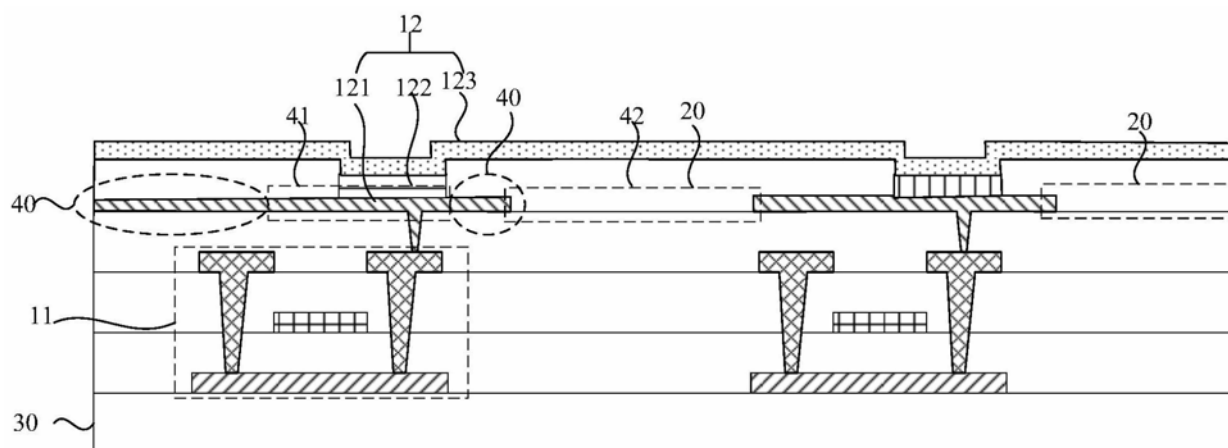


图8

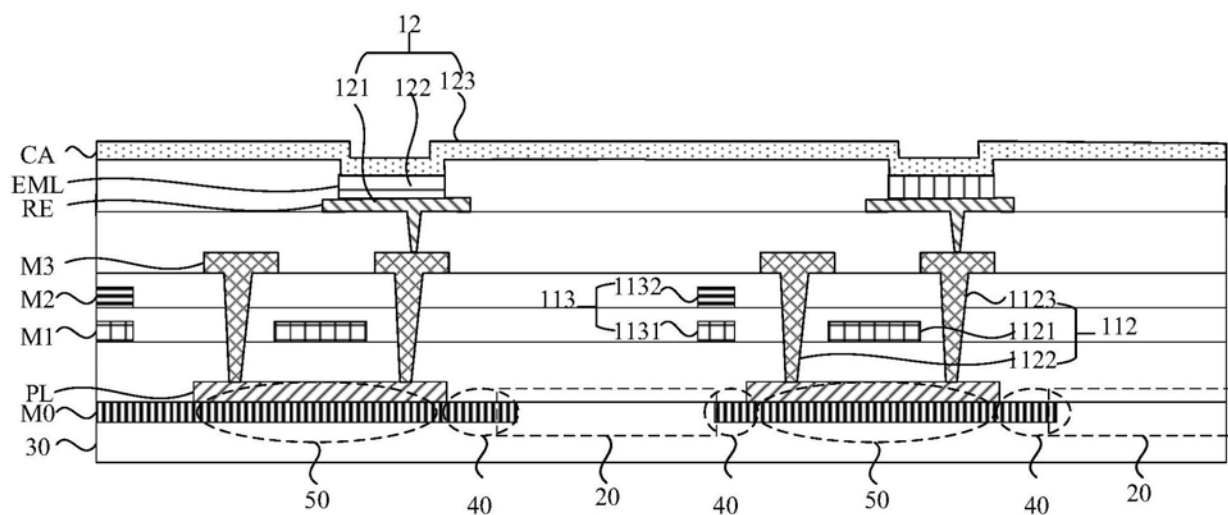


图9

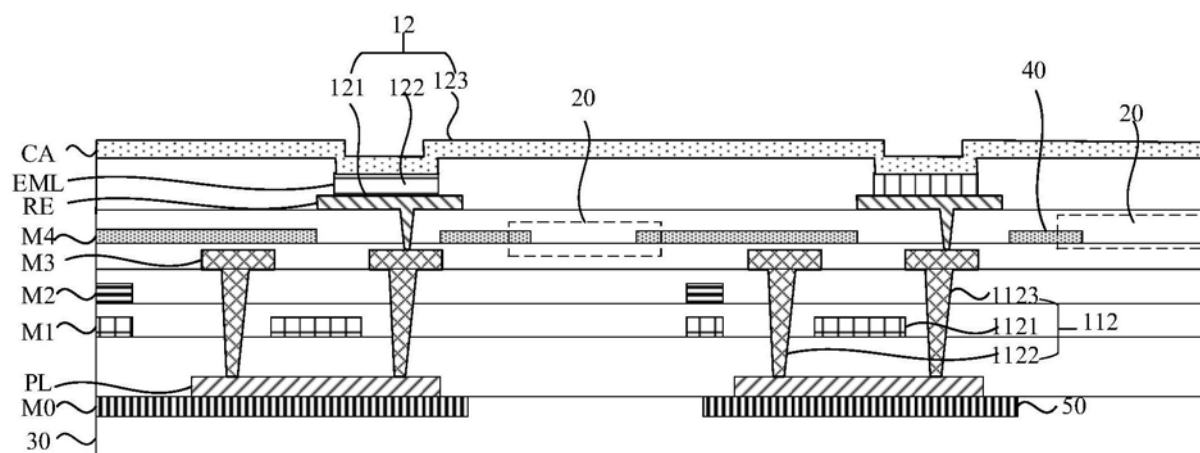


图10

AB

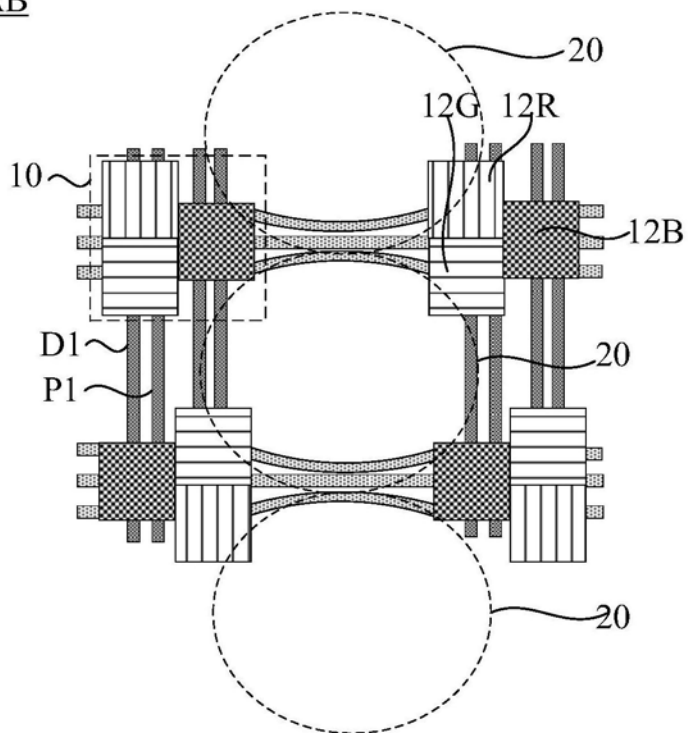


图11

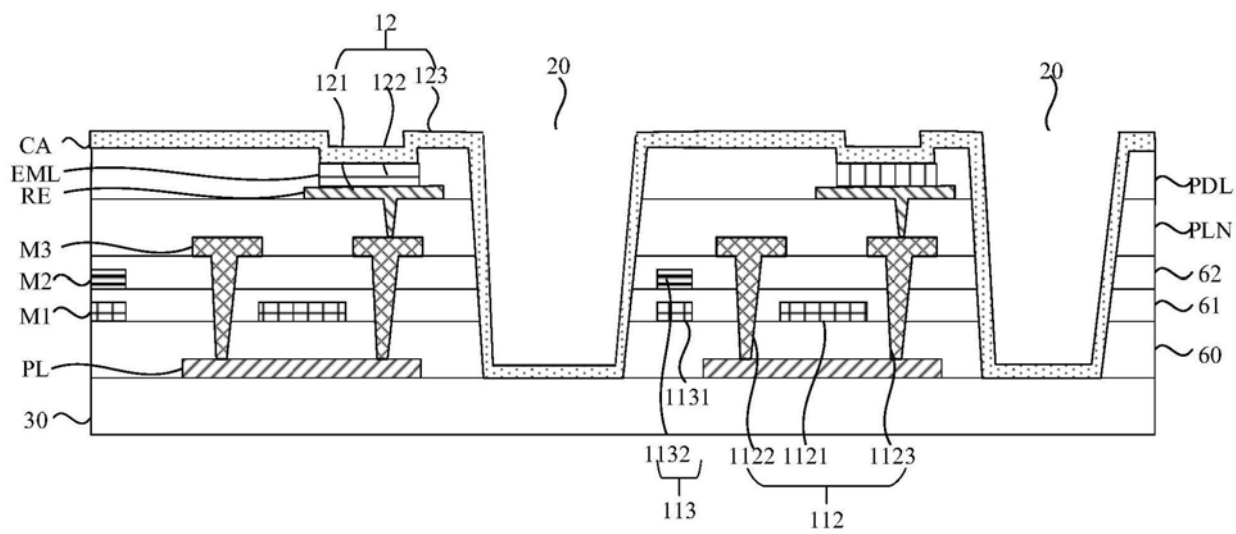


图12

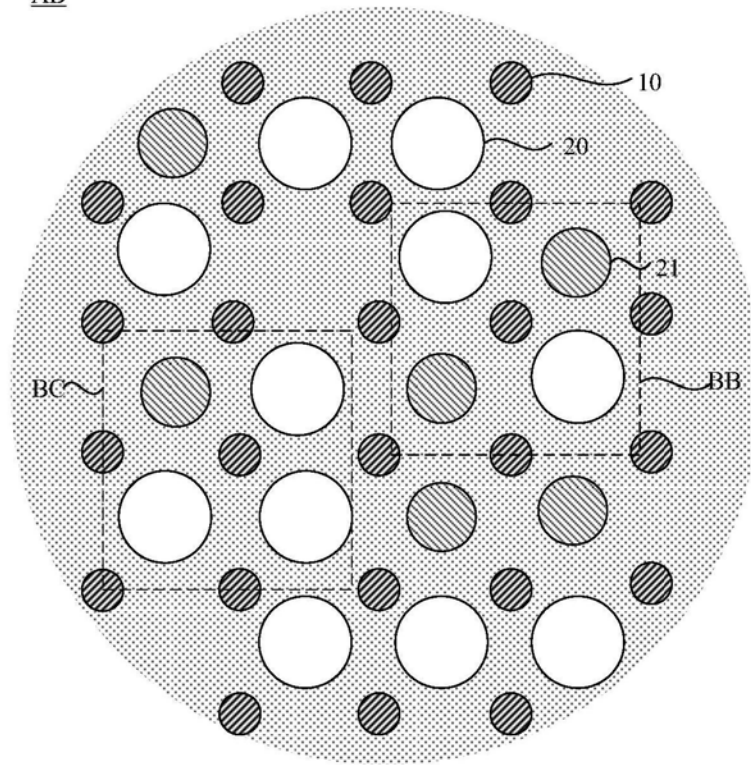
AB

图15

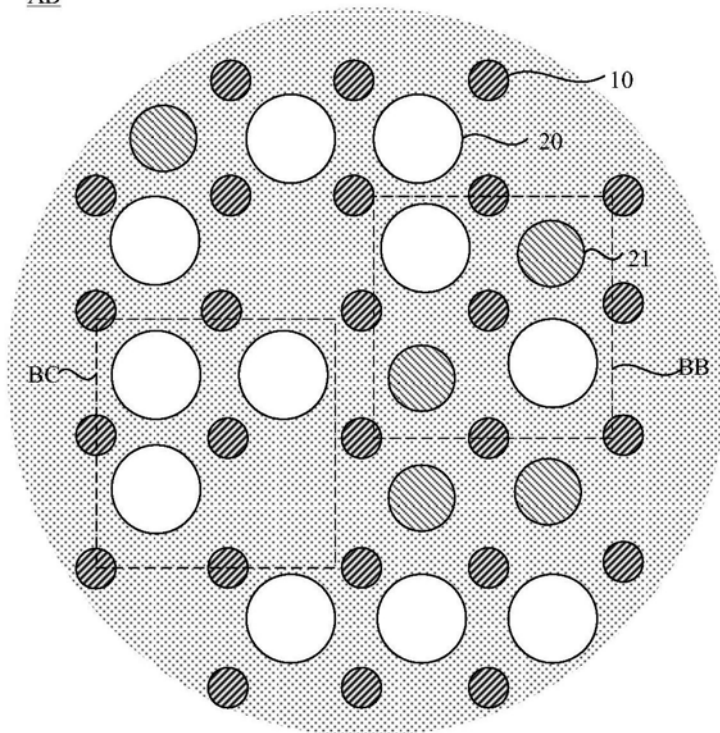
AB

图16

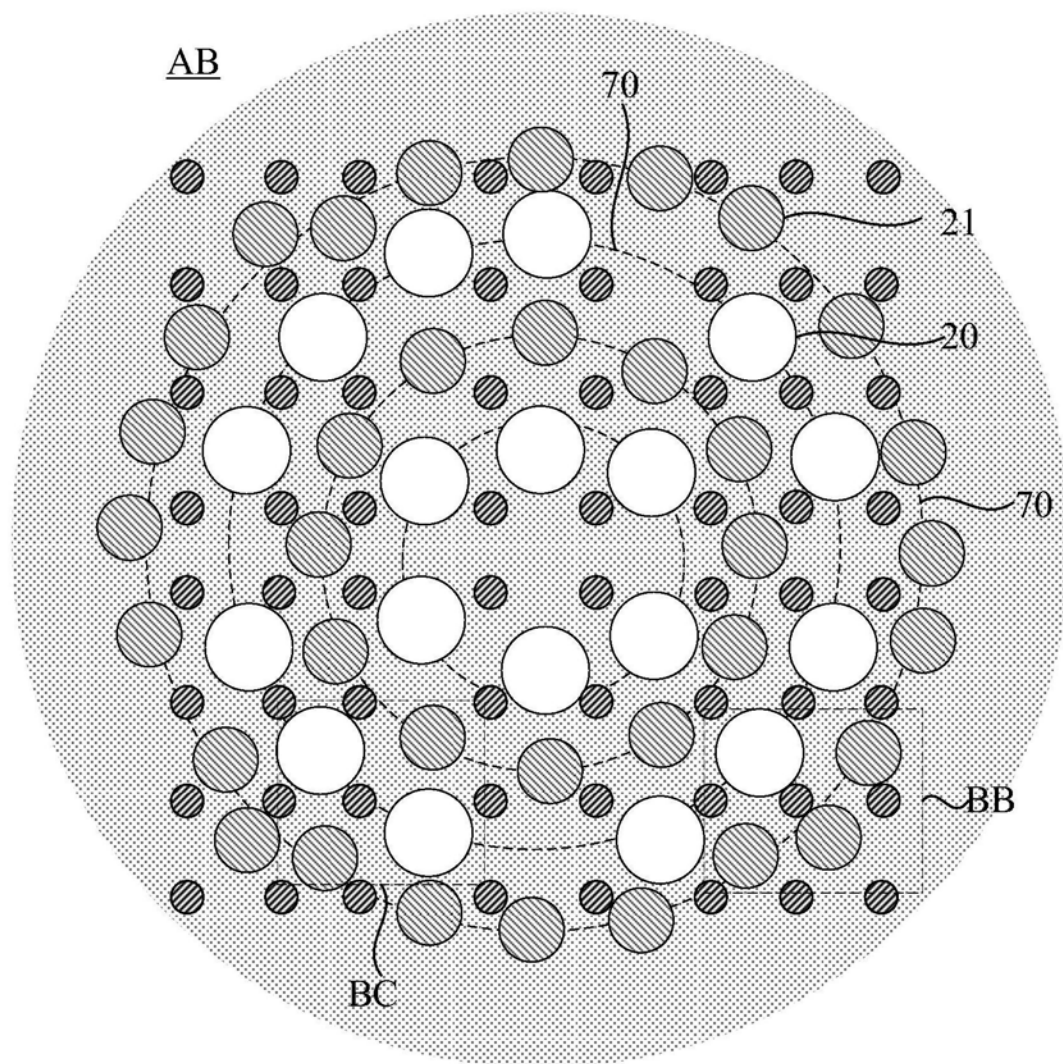


图17

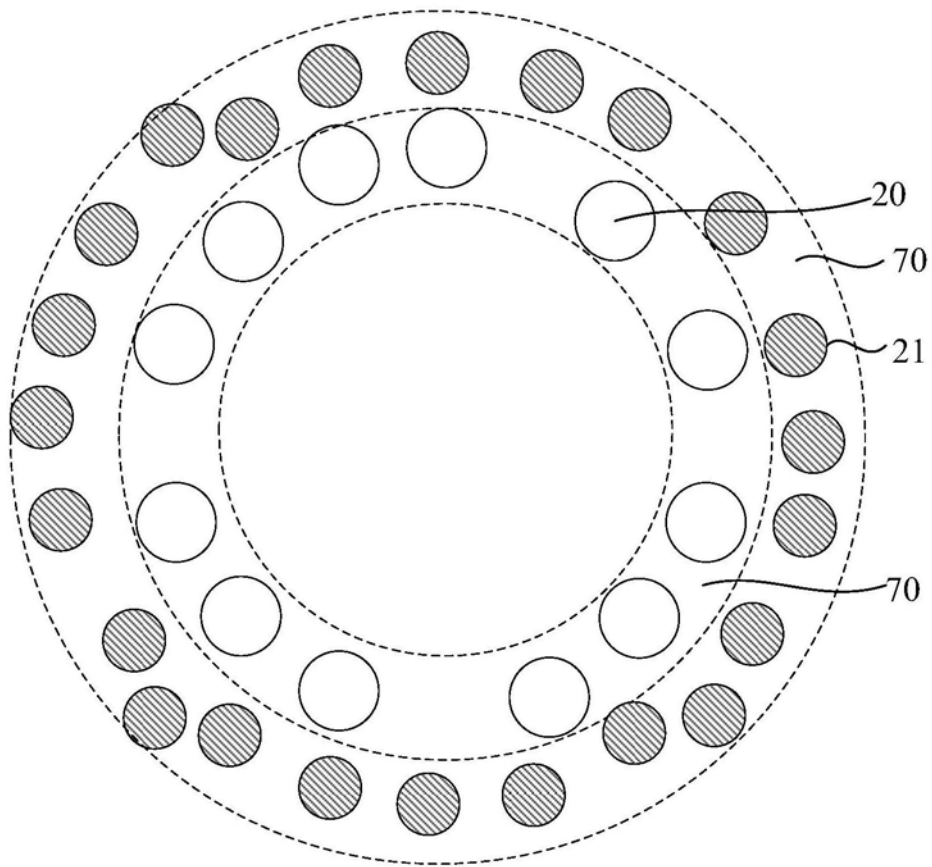


图18

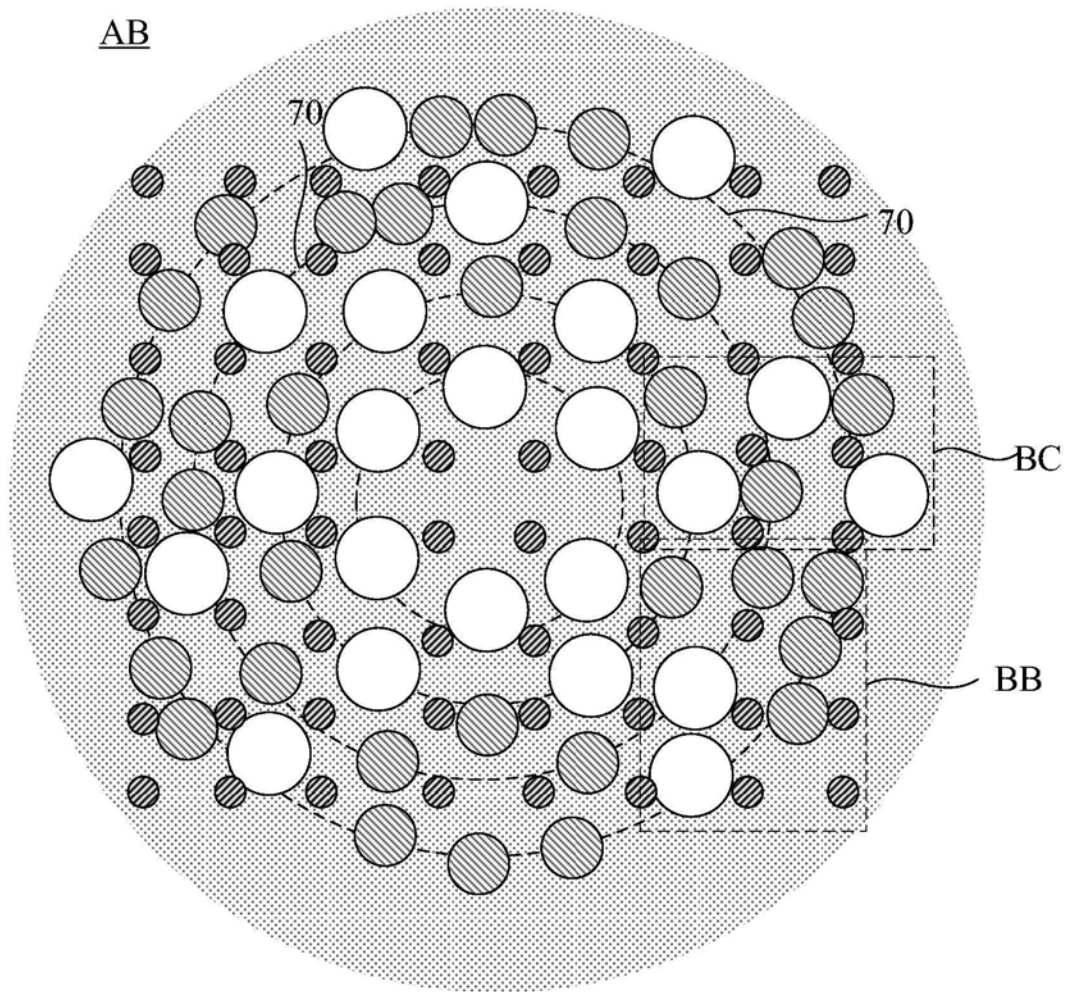


图19

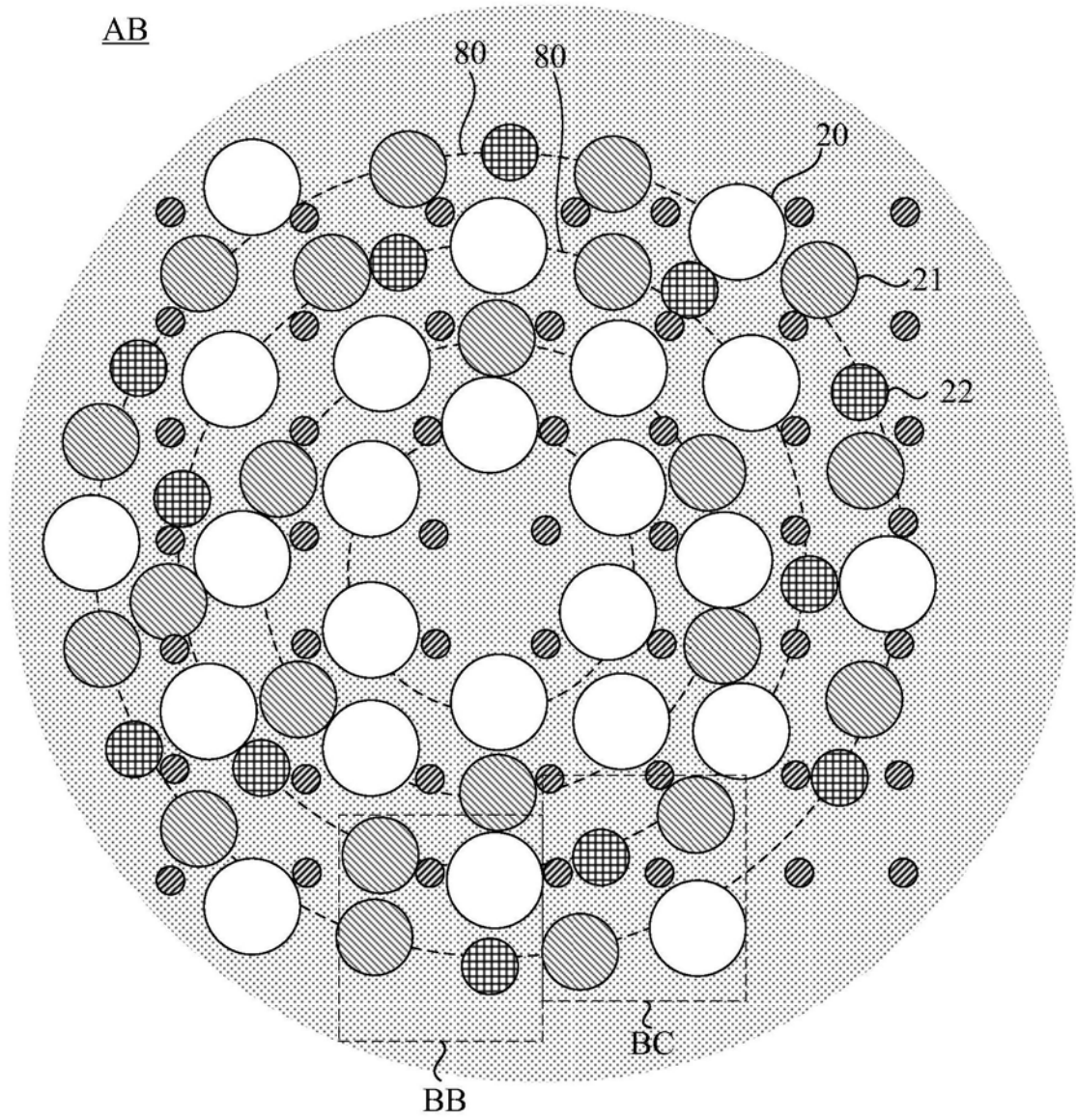


图20

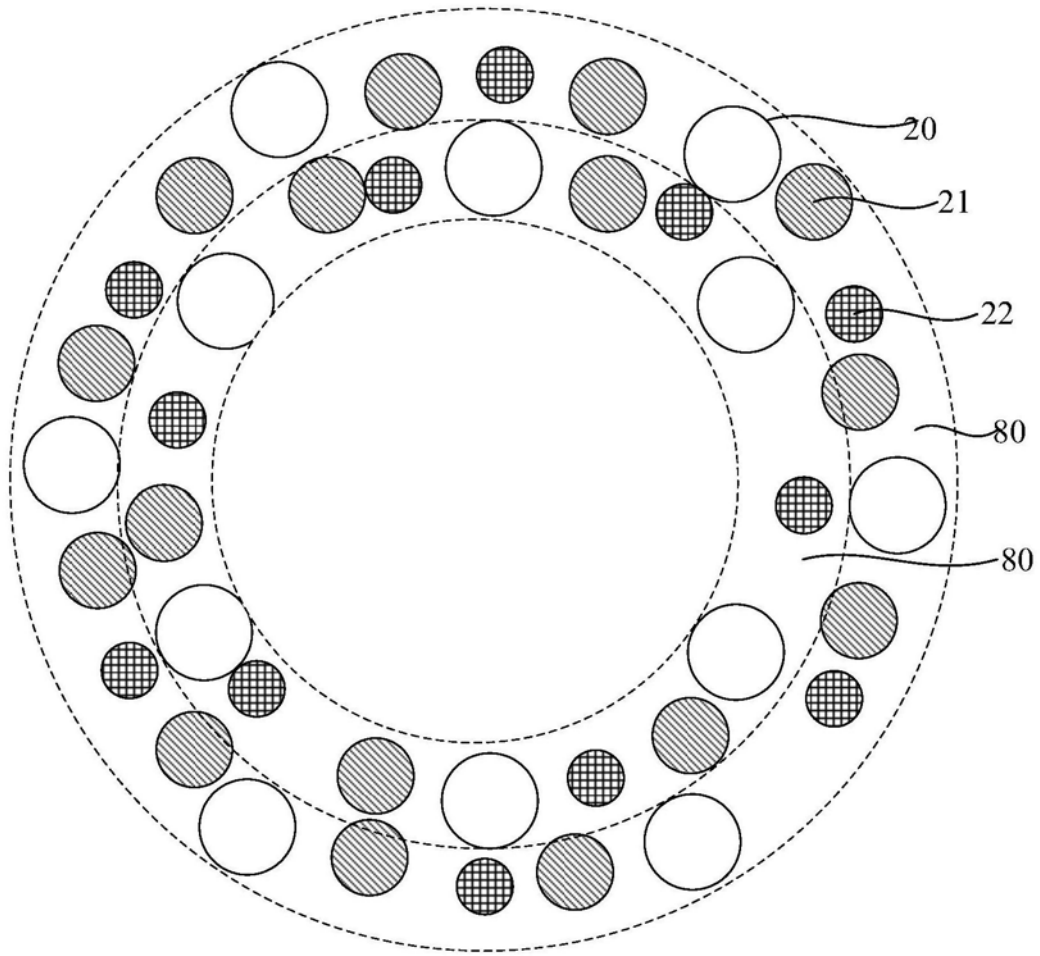


图21

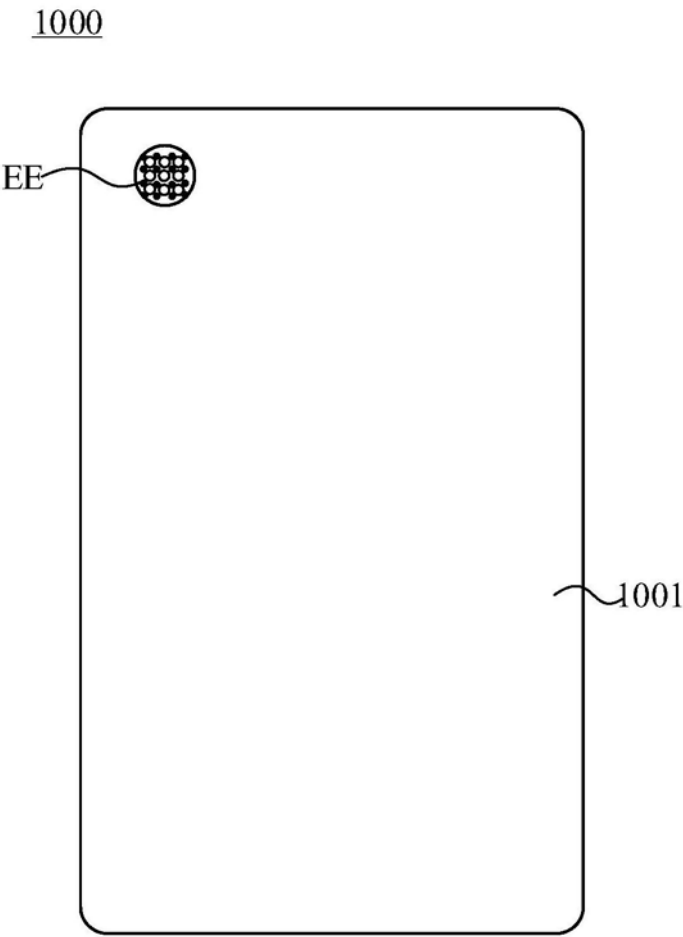


图22

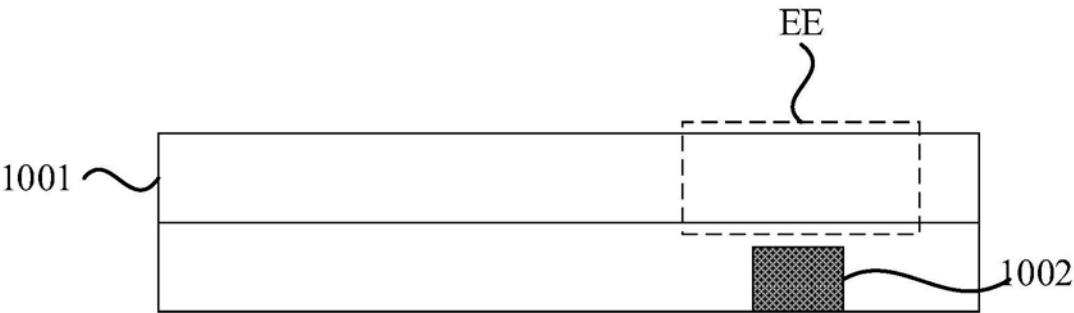


图23

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN111129102A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	CN201911421050.6	申请日	2019-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉天马微电子有限公司		
[标]发明人	梁玉姣 马扬昭		
发明人	梁玉姣 马扬昭		
IPC分类号	H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板及显示装置，包括第一显示区和第二显示区，第二显示区包围第一显示区；显示面板还包括第一基板，第一基板包括第一衬底基板；第一显示区中包括位于第一衬底基板上的多个发光单元，发光单元包括驱动电路和有机发光元件，驱动电路用于驱动有机发光元件发光；第一显示区中还包括多个第一透光孔，在垂直于第一衬底基板所在平面的方向上，第一透光孔与发光单元不交叠，且第一透光孔为非矩形；第一显示区包括第一子显示区和第二子显示区，在第一子显示区内，单位面积内第一透光孔的面积之和为 S_1 ；在第二子显示区内，单位面积内第一透光孔的面积之和为 S_2 ，其中， $S_1 > S_2$ 。以提高显示面板的屏占比和提高屏下摄像头的成像质量。

AB

