



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112490266 A

(43)申请公布日 2021.03.12

(21)申请号 201910857124.4

(22)申请日 2019.09.11

(71)申请人 北京小米移动软件有限公司  
地址 100085 北京市海淀区清河中街68号  
华润五彩城购物中心二期9层01房间

(72)发明人 陈朝喜

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 郑光

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

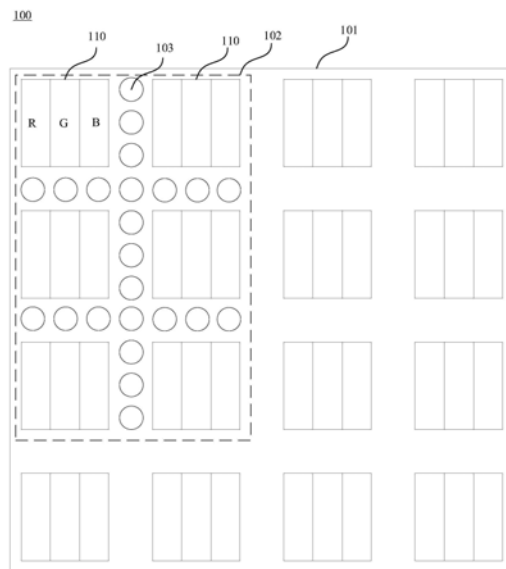
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

显示面板和终端设备

(57)摘要

本公开是关于一种显示面板和终端设备,属于电子设备领域。显示面板具有显示区域,显示区域包括感光区域,感光区域内阵列分布有多个像素单元,显示面板在感光区域内相邻的像素单元之间设置有透光孔。在本公开实施例中,通过在显示区域内设置一感光区域,将感光区域内相邻像素单元之间设置有透光孔,这样,可以将终端设备的感光元件,例如摄像模组、指纹模组等设置到显示面板下方,感光元件通过显示面板上的多个透光孔实现光信号传输,由于透光孔的尺寸很小,所以基于小孔成像原理,每个孔能够通过外部较大范围内的光线,实现其功能;同时感光元件设置到显示面板下方,移除了终端设备正面的感光元件,实现了全面屏设计,优化了设备外观。



CN 112490266 A

1. 一种显示面板,所述显示面板(100)具有显示区域(101),其特征在于,所述显示区域(101)包括感光区域(102),所述感光区域(102)内阵列分布有多个像素单元(110),所述感光区域(102)内相邻的所述像素单元(110)之间设置有透光孔(103)。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述透光孔(103)穿过所述显示面板(100)中的非透明膜层。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板(100)为OLED显示面板。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板包括层叠设置的像素界定层(141)、阴极层(142)、电子传输层(143)、有机发光层(144)、空穴传输层(145)、阳极层(146)和保护层(147),所述透光孔(103)穿过所述像素界定层(141)和所述空穴传输层(145)。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板(100)的内侧面设置有遮光层(120),所述遮光层(120)上设置有与所述透光孔(103)一一对应的通孔(121),所述内侧面与所述显示面板(100)的出光面为所述显示面板(100)相反的两面。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的显示面板,其特征在于,所述透光孔(103)的侧壁设置有遮光膜层(130)。

7. 根据权利要求1至4任一项所述的显示面板,其特征在于,相邻的所述像素单元(110)之间具有一条状区域(111),沿所述条状区域(111)的长度方向间隔布置有的多个透光孔(103)。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述透光孔(103)为圆孔,所述透光孔(103)的直径为所述条状区域(111)的最小宽度的 $1/3\sim 2/3$ 。

9. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,相邻的所述透光孔(103)的间距为所述透光孔(103)的直径的 $50\%\sim 100\%$ 。

10. 一种终端设备,其特征在于,所述终端设备包括:

如权利要求1至9任一项所述的显示面板(100);

感光元件(200),所述感光元件(200)位于所述显示面板(100)的第一侧,所述第一侧为背向所述显示面板(100)的出光面的一侧,所述感光元件(200)在所述出光面上的正投影位于所述感光区域(102)内。

11. 根据权利要求10所述的终端设备,其特征在于,所述终端设备还包括:处理单元(300),被配置为对所述感光元件(200)产生的电信号进行滤波处理。

12. 根据权利要求11所述的终端设备,其特征在于,所述处理单元(300),被配置为将所述感光元件(200)产生的电信号与预设信号进行差分处理,所述预设信号为所述感光元件(200)仅接收所述显示面板(100)产生的光线时的电信号。

13. 根据权利要求10至12任一项所述的终端设备,其特征在于,所述感光元件(200)包括摄像模组、光学传感器和光学指纹模组中的至少一个。

## 显示面板和终端设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及电子设备领域,尤其涉及一种显示面板和终端设备。

### 背景技术

[0002] 随着终端设备技术的发展,全面屏成为终端设备发展的大趋势。

[0003] 目前热门的机型多采用伪全面屏设计,例如刘海屏、水滴屏等,导致终端设备屏占比仍然有一定的提升空间。

### 发明内容

[0004] 本公开提供一种显示面板和终端设备,能够实现全面屏设计。

[0005] 一方面,提供一种显示面板,所述显示面板具有显示区域,所述显示区域包括感光区域,所述感光区域内阵列分布有多个像素单元,所述感光区域内相邻的所述像素单元之间设置有透光孔。

[0006] 在本公开实施例中,通过在显示区域内设置一感光区域,将感光区域内相邻像素单元之间设置有透光孔,这样,可以将终端设备的感光元件,例如摄像模组、指纹模组等设置到显示面板下方,感光元件通过显示面板上的多个透光孔实现光信号传输,由于透光孔的尺寸很小,所以基于小孔成像原理,每个孔能够通过外部较大范围内的光线,实现其功能;同时感光元件设置到显示面板下方,移除了终端设备正面的感光元件,实现了全面屏设计,优化了设备外观。

[0007] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述透光孔穿过所述显示面板中的非透明膜层。

[0008] 在该实现方式中,只在不透明的膜层上开设透光孔,一方面减少开孔的工作量,另一方面,保证面板的整体强度。

[0009] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述显示面板为OLED显示面板。

[0010] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述OLED显示面板包括层叠设置的像素界定层、阴极层、电子传输层、有机发光层、空穴传输层、阳极层和保护层,所述透光孔穿过所述像素界定层和所述空穴传输层。

[0011] 在该实现方式中,由于通常阴极层、电子传输层、有机发光层并非整面设置,而是仅设置在子像素区域内,而阳极层和保护层虽然整面设置但却是透明膜层,因此,透光孔只需穿过像素界定层和空穴传输层即可。

[0012] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述显示面板的内侧面设置有遮光层,所述遮光层上设置有与所述透光孔一一对应的通孔,所述内侧面与所述显示面板的出光面为所述显示面板相反的两面。

[0013] 在该实现方式中,通过在显示面板的内侧面设置有遮光层,从而对显示面板产生的光线进行遮挡,避免显示面板产生的光线作用在感光元件,影响感光元件的正常工作。同时,遮光层没有遮挡透光孔,使得外界的光信号依然可以穿过透光孔,保证感光元件的正常

工作。

[0014] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述透光孔的侧壁设置有遮光膜层。

[0015] 在该实现方式中,通过在透光孔侧壁上涂布遮光膜层,可以进一步避免显示面板产生的光线对感光元件产生干扰。

[0016] 在本公开实施例的一种实现方式中,相邻的所述像素单元之间具有一条状区域,沿所述条状区域的长度方向间隔布置有的多个透光孔。

[0017] 在该实现方式中,通过在相邻的像素单元之间的条状区域内布置多个透光孔,从而能够保证感光区域内的透光面积,从而保证感光元件可以通过这些透光孔实现正常工作。同时,设置多个小孔,两个孔之间的距离很小,因此,感光元件可以无死角获取外部环境各个部位的光线。这样在使用摄像模组时,同样能够获取到外部的完整图像。

[0018] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述透光孔为圆孔,所述透光孔的直径为所述条状区域的最小宽度的 $1/3\sim 2/3$ 。

[0019] 在该实现方式中,通过限制透光孔的直径为条状区域的最小宽度的 $1/3\sim 2/3$ ,一方面可以避免孔的尺寸过大,影响到像素单元的正常布置,另一方面,可以保证孔的面积能够实现感光元件的正常工作。

[0020] 在本公开实施例的一种实现方式中,相邻的所述透光孔的间距为所述透光孔的直径的 $50\%\sim 100\%$ 。

[0021] 在该实现方式中,通过将透光孔间隔设置,且限定透光孔间的距离为透光孔的直径的 $50\%\sim 100\%$ ,这样一方面可以避免孔连成一片,造成孔过大,被人眼察觉;另一方面,可以避免间距过大,影响透光孔的数量,保证透光面积;又另一方面,可以通过小孔成像作用无死角获取外部环境各个部位的光线。

[0022] 另一方面,提供一种终端设备,所述终端设备包括:

[0023] 如前任一项所述的显示面板,所述显示面板具有显示区域;

[0024] 感光元件,所述感光元件位于所述显示面板的第一侧,所述第一侧为背向所述显示面板的出光面的一侧,所述感光元件在所述出光面上的正投影位于所述感光区域内。

[0025] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述终端设备还包括:处理单元,被配置为对所述感光元件产生的电信号进行滤波处理。

[0026] 在该实现方式中,采用处理单元对感光元件的电信号进行滤波处理,使得感光元件的电信号噪声少,精度高。

[0027] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述处理单元,被配置为将所述感光元件产生的电信号与预设信号进行差分处理,所述预设信号为所述感光元件仅接收所述显示面板产生的光线时的电信号。

[0028] 在该实现方式中,处理单元可以采用差分处理的方式进行信号滤波。处理单元可以先获取并存储仅接收显示面板产生的光线时的电信号作为预设信号,在处理时,将电信号减去预设信号,从而实现信号滤波。

[0029] 在本公开实施例的一种实现方式中,所述感光元件包括摄像模组、光学传感器和光学指纹模组中的至少一个。

[0030] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

## 附图说明

[0031] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0032] 图1示出了本公开实施例提供的一种显示面板的结构示意图;

[0033] 图2是本公开实施例提供的显示面板的局部放大图;

[0034] 图3是本公开实施例提供的显示面板的结构示意图;

[0035] 图4是本公开实施例提供的显示面板的层级示意图;

[0036] 图5是本公开实施例提供的一种终端设备的结构示意图;

[0037] 图6是本公开实施例提供的终端设备的工作示意图;

[0038] 图7是本公开实施例提供的终端设备的框图。

## 具体实施方式

[0039] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0040] 图1示出了本公开实施例提供的一种显示面板的结构示意图。参见图1,显示面板100具有显示区域101,显示区域101包括感光区域102,感光区域102内阵列分布有多个像素单元110,感光区域102内相邻的像素单元110之间设置有透光孔103。

[0041] 这里,透光孔103为光学微孔,其尺寸在微米量级,一方面保证光的透光,另一方面人眼无法看到该透光孔,不影响显示面板的外观。

[0042] 在本公开实施例中,通过在显示区域内设置一感光区域,将感光区域内相邻像素单元之间设置有透光孔,这样,可以将终端设备的感光元件,例如摄像模组、指纹模组等设置到显示面板下方,感光元件通过显示面板上的多个透光孔实现光信号传输,由于透光孔的尺寸很小,所以基于小孔成像原理,每个孔能够通过外部较大范围内的光线,实现其功能;同时感光元件设置到显示面板下方,移除了终端设备正面的感光元件,实现了全面屏设计,优化了设备外观。

[0043] 在本公开实施例中,该显示面板100可以为有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示面板。OLED显示面板分辨率高,使得透光孔的分布更均匀,从而可以保证感光元件的正常工作。当然,在其他实现方式中,显示面板100也可以为其他显示面板,例如微型发光二极管(Micro LED)显示面板、量子点发光二极管(Quantum Dot Light Emitting Diodes,QLED)显示面板等。

[0044] 如图1所示,整个显示区域100内均布置有像素单元100。每个像素单元110可以包括多个子像素单元,例如图1所示,像素单元110包括红(R)、绿(G)、蓝(B)三个子像素单元。

[0045] 图2是本公开实施例提供的显示面板的局部放大图。参见图2,相邻的像素单元110之间具有一条状区域111,沿条状区域111的长度方向间隔布置有的多个透光孔103。

[0046] 在该实现方式中,通过在相邻的像素单元之间的条状区域内布置多个透光孔,从而能够保证感光区域内的透光面积,从而保证感光元件可以通过这些透光孔实现正常工作。同时,设置多个小孔,两个孔之间的距离很小,因此,感光元件可以无死角获取外部环境

各个部位的光线。这样在使用摄像模组时,同样能够获取到外部的完整图像。

[0047] 如图2所示,R、G、B三个子像素单元的形状可以为矩形(子像素单元之间也存在距离,图1、2未示出),此时,像素单元也为矩形,像素单元之间的条状区域111为一矩形区域,此时条状区域111的长度方向为列方向A。

[0048] 在其他实现方式中,子像素单元、像素单元的形状可以为其他形状,此时像素单元之间的条状区域111可以为其他规则或不规则形状区域。

[0049] 在本公开实施例中,同一像素单元中的各个子像素单元是按照行方向排列的,在其他实现方式中,同一像素单元中的各个子像素单元也可以按照列方向或者不规则方式排列。

[0050] 参见图2,透光孔103可以为圆孔,圆孔便于设计和制作。透光孔103的直径可以为条状区域111的最小宽度d的 $1/3 \sim 2/3$ 。

[0051] 在该实现方式中,通过限制透光孔的直径为条状区域的最小宽度的 $1/3 \sim 2/3$ ,一方面可以避免孔的尺寸过大,影响到像素单元的正常布置,另一方面,可以保证孔的面积能够实现感光元件的正常工作。

[0052] 示例性地,该透光孔103的直径可以为条状区域111的最小宽度d的 $1/2$ 。

[0053] 在其他实现方式中,透光孔103可以为其他形状,例如矩形,本公开对此不做限制。

[0054] 再次参见图2,相邻的透光孔103的间距s可以为透光孔103的直径的 $50\% \sim 100\%$ 。

[0055] 在该实现方式中,通过将透光孔间隔设置,且限定透光孔间的距离为透光孔的直径的 $50\% \sim 100\%$ ,这样一方面可以避免孔连成一片,造成孔过大,被人眼察觉;另一方面,可以避免间距过大,影响透光孔的数量,保证透光面积;又另一方面,可以通过小孔成像作用无死角获取外部环境各个部位的光线。

[0056] 示例性地,相邻的透光孔103的间距s可以为透光孔103的直径的 $50\%$ 。

[0057] 图3是本公开实施例提供的显示面板的结构示意图。参见图3,显示面板100的内侧面设置有遮光层120,遮光层120上设置有与透光孔103一一对应的通孔121,内侧面与显示面板100的出光面为显示面板100相反的两面。

[0058] 在该实现方式中,通过在显示面板的内侧面设置有遮光层,从而对显示面板产生的光线进行遮挡,避免显示面板产生的光线作用在感光元件,影响感光元件的正常工作。同时,遮光层没有遮挡透光孔,使得外界的光信号依然可以穿过透光孔,保证感光元件的正常工作。

[0059] 这里的对应可以是指,透光孔103在出光面上的投影与通孔121在出光面上的投影重叠,从而保证经过透光孔的光不会被遮挡。

[0060] 示例性地,遮光层120可以采用金属层、或者其他遮光油墨(例如黑色油墨)制成。例如采用金属层时,直接在该金属层上制作显示面板的膜层即可。例如采用遮光油墨时,可以在显示面板制作完成后再涂抹遮光油墨到显示面板上。

[0061] 再次参见图3,透光孔103的侧壁设置有遮光膜层130。

[0062] 在该实现方式中,通过在透光孔侧壁上设置遮光膜层,可以进一步避免显示面板产生的光线对感光元件产生干扰。

[0063] 示例性地,遮光膜层130可以为遮光油墨膜层,具体可以采用喷涂、打印、蒸镀或者其他方式制作到透光孔103的侧壁上。

[0064] 图4是本公开实施例提供的显示面板的层级示意图。如图4所示,显示面板100包括层叠设置的像素界定层141、阴极层142、电子传输层143、有机发光层144、空穴传输层145、阳极层146和保护层147。

[0065] 其中,像素界定层141用于限定出多个凹槽,各个凹槽对应于像素子单元。阴极层142、电子传输层143、有机发光层144均生长在凹槽中,也即这些层均包括多个部分,每个部分对应一个像素子单元。例如,在凹槽中形成各个子像素的阴极、电子传输层和有机发光层。而空穴传输层145、阳极层146和保护层147则是整面设计的,无需按照子像素单元划分。

[0066] 其中,电子传输层143、有机发光层144、空穴传输层145均可以采用有机材料打印或蒸镀而成。阴极层142可以为金属阴极,阳极层146可以为氧化铟锡(ITO)阳极。保护层147可以为玻璃板。

[0067] 这里,虽然阴极层142为金属阴极,金属阴极虽然具有遮光性,但是由于子像素之间的区域没有阴极,显示面板的光仍然会透过,所以需要设置前述遮光层120进行遮挡。

[0068] 在上述结构的显示面板中,由于透光孔103开设在像素单元之间,所以实际上,透光孔103只需要穿过像素界定层141、空穴传输层145、阳极层146和保护层147即可。而其中保护层147为玻璃基板,阳极层146为ITO层,二者均透光,那么透光孔103只需要穿过像素界定层141和空穴传输层145即可。

[0069] 也即,在本公开实施例中,透光孔103穿过显示面板中的非透明膜层。

[0070] 在该实现方式中,只在不透明的膜层上开设透光孔,一方面减少开孔的工作量,另一方面,保证面板的整体强度。

[0071] 示例性地,该遮光层120设置在显示面板100的像素界定层141的底面(背向出光面的一面)上。

[0072] 图4提供的是无源驱动(PM) OLED显示面板的结构示意图,当OLED显示面板为有源驱动(AM) OLED显示面板时,该显示面板还包括薄膜晶体管阵列,前述像素界定层141设置在薄膜晶体管阵列上,前述透光孔同时穿过该薄膜晶体管阵列中的非透明膜层。遮光层120设置在显示面板100的薄膜晶体管阵列的底面(背向出光面的一面)上。

[0073] 在其他实施例中,透光孔103也可以穿过显示面板中的所有膜层。

[0074] 在本公开实施例中,透光孔103可以采用激光打孔方式制作,也可采用图形化工艺(例如刻蚀工艺)制作。

[0075] 值得说明的是,由于在阴极层或者薄膜晶体管阵列中的电极层中,除了电极外还包括走线,这些走线通常从像素单元之间经过,为了避免开设透光孔对正常显示功能的影响,前述透光孔和走线需要错开设置。

[0076] 在本公开实施例中,显示面板可以设置一个或多个感光区域,一个感光区域可以对应一个或多个感光元件。每个感光元件200对应多个像素单元,例如几百个。

[0077] 图5是本公开实施例提供的一种终端设备的结构示意图。参见图5,终端设备包括如图1至4任一所示的显示面板100,

[0078] 终端设备还包括感光元件200,感光元件200位于显示面板100的第一侧,第一侧为背向显示面板100的出光面的一侧,感光元件200在出光面上的正投影位于感光区域102内。

[0079] 图6是本公开实施例提供的终端设备的工作示意图。参见图6,由于透光孔103的尺寸很小,所以基于小孔成像原理,每个孔能够通过外部较大范围内的光线,而由于两个孔之

间的距离很小,因此,感光元件可以无死角获取外部环境各个部位的光线。这样在使用摄像模组时,同样能够获取到外部的完整图像。

[0080] 图7是本公开实施例提供的终端设备的框图。参见图7,终端设备还包括:处理单元300,被配置为对感光元件200产生的电信号进行滤波处理。

[0081] 在该实现方式中,采用处理单元300对感光元件的电信号进行滤波处理,使得感光元件200的电信号噪声少,精度高。

[0082] 示例性地,处理单元300,被配置为将感光元件200产生的电信号与预设信号进行差分处理,预设信号为感光元件200仅接收显示面板产生的光线时的电信号。

[0083] 在该实现方式中,处理单元可以采用差分处理的方式进行信号滤波。处理单元可以先获取并存储仅接收显示面板产生的光线时的电信号作为预设信号,在处理时,将电信号减去预设信号,从而实现信号滤波。滤波后的信号再进行后续处理。

[0084] 这里,预设信号可以在无外界光环境下获取到,例如在夜晚或者黑暗的封闭空间中获取到,然后存储在终端设备中,供处理单元使用。

[0085] 在本公开实施例中,感光元件200可以包括摄像模组、光学传感器和光学指纹模组中的至少一个。

[0086] 这里,摄像模组可以包括一个或多个摄像头。光学传感器可以为红外传感器、激光传感器等种类的传感器,按功能分可以为环境光检测传感器、距离传感器等,以红外传感器为例,红外传感器的发射部分发出的光通过透光孔射出,经过外部物体反射后,被接收部分接收产生电信号。

[0087] 在本公开实施例中,感光元件200通过光电转换产生的电信号可以通过采集电路采集,然后再发送给处理单元处理。

[0088] 采集电路可以包括电容、模数转换器和积分电路。感光元件200产生的光电流信号给电容充电,从而形成电压信号;模数转换器对电压信号进行信号采集,得到数字信号,输出给积分电路处理。如果采集到的信号比较小,或者环境光光线条件比较暗,或者是环境光光线条件比较亮等不同情况下,处理单元通过总线控制进行配置,增加积分电路的积分时间,运放的增益等参数实现对信号大小的调整。

[0089] 前述处理单元还具有逻辑控制电路,逻辑控制电路用于控制采集电路的输出。逻辑控制电路可以通过地址线控制采集电路和处理单元之间的开关管导通,开关管导通时,处理单元可以通过总线获取模数转换器输出的数字信号,对数字信号进行处理及存储。

[0090] 再次参见图5,该终端设备还包括壳体400,前述感光元件200可以设置在壳体400上,且感光元件200在壳体400上的位置可以正对前述感光区域设置。

[0091] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0092] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。



100

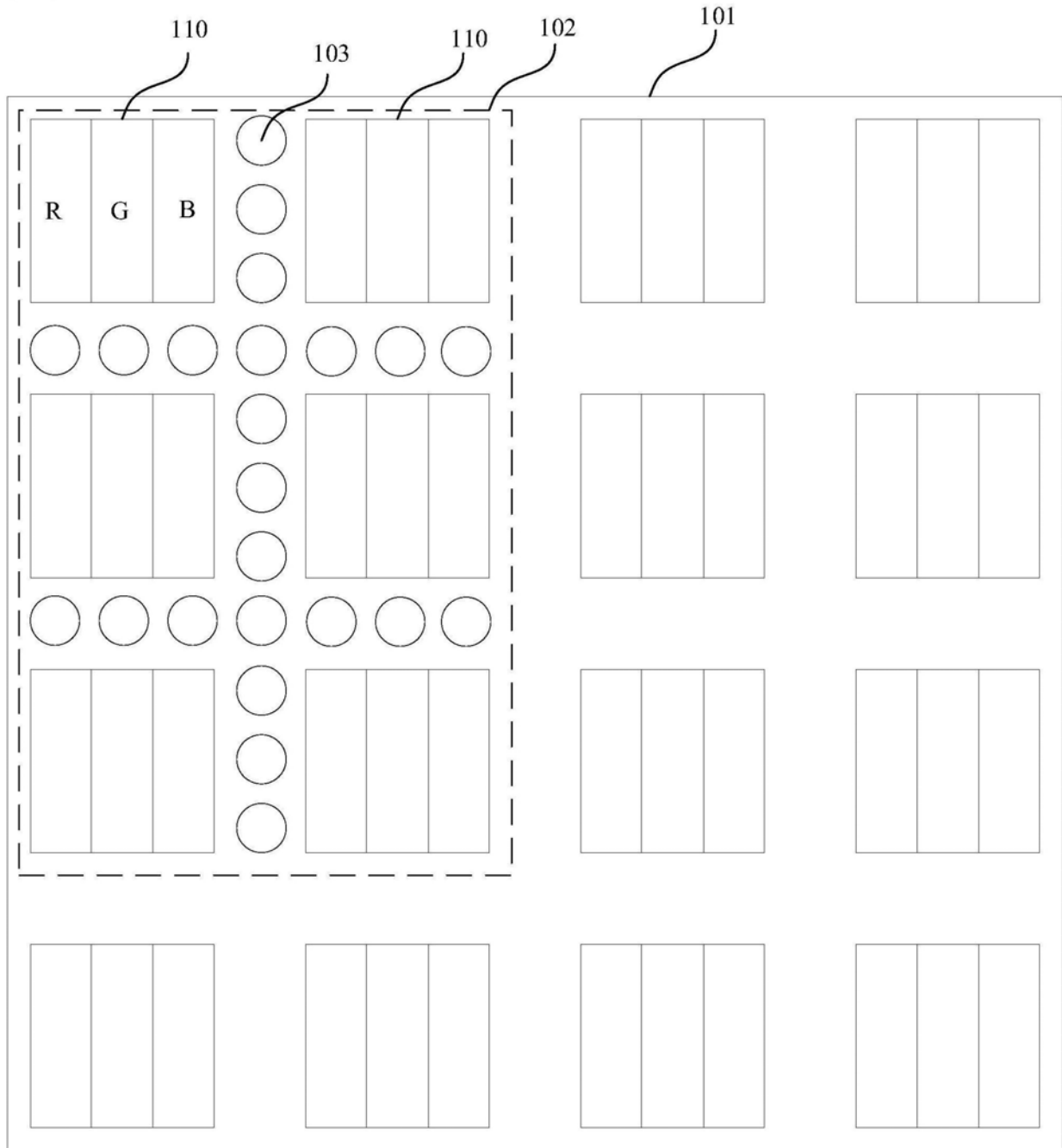


图1

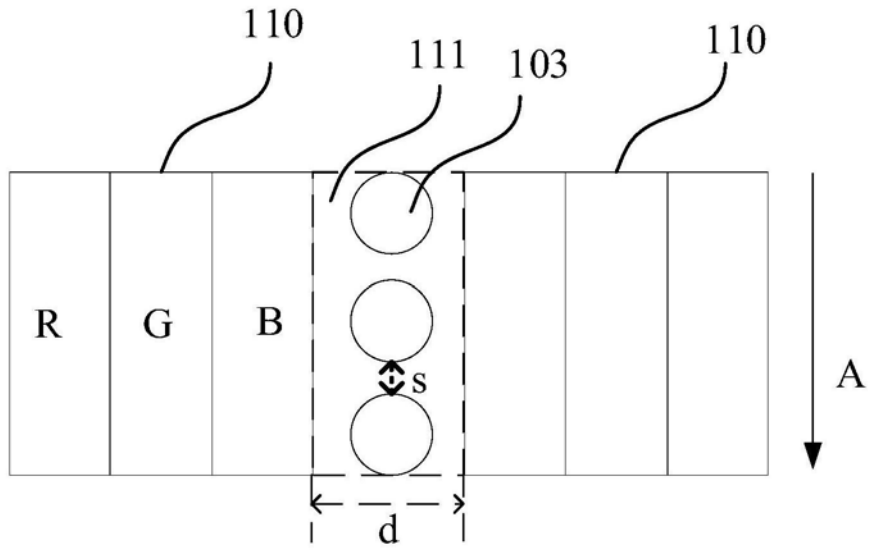


图2

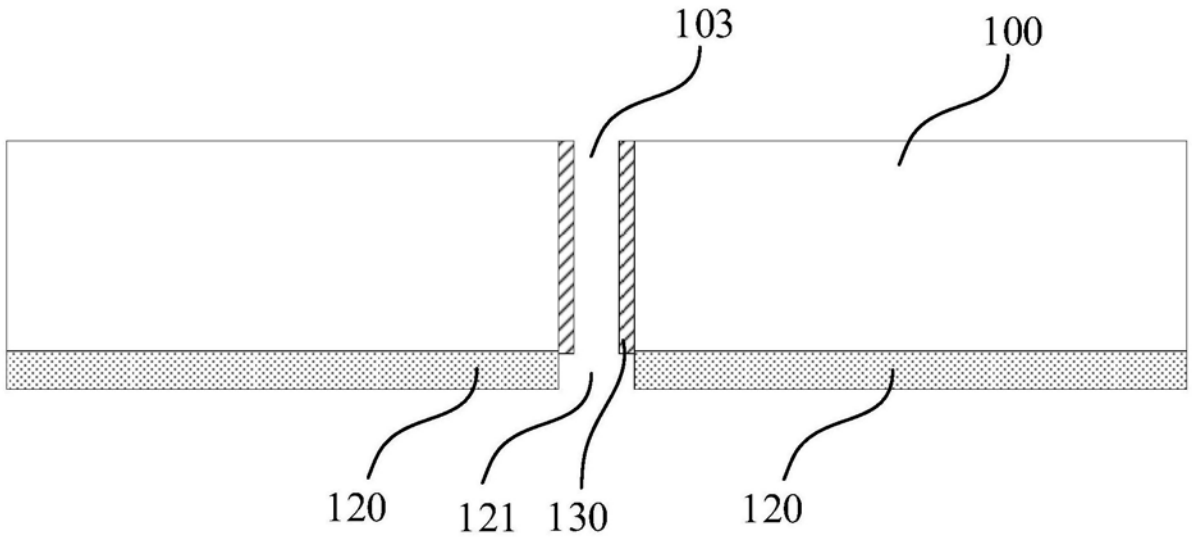


图3

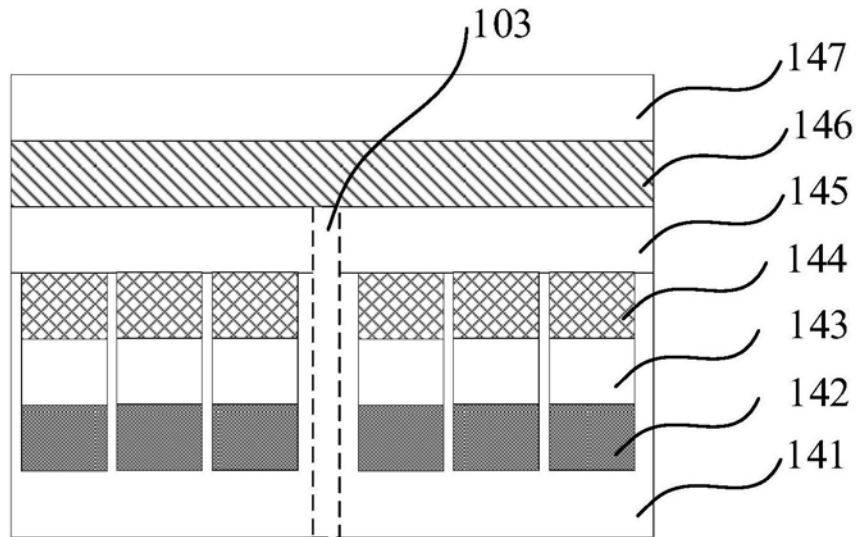


图4

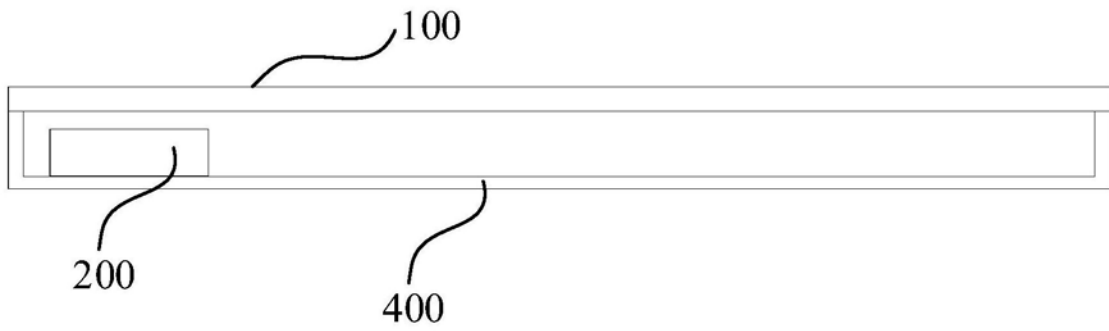


图5

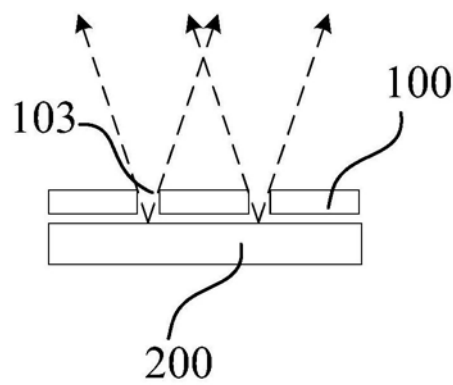


图6

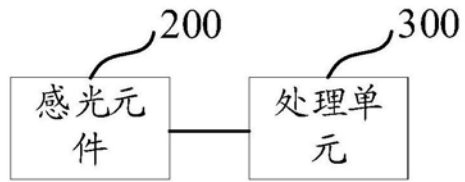


图7