(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111338108 A
(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 202010267682.8

(22)申请日 2020.04.08

(71)申请人 上海天马微电子有限公司
地址 200120 上海市浦东新区汇庆路888、889号

(72)发明人 顾跃凤 王建栋

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 11258
代理人 娜拉

(51)Int.Cl.
G02F 1/13(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)
H01L 51/52(2006.01)

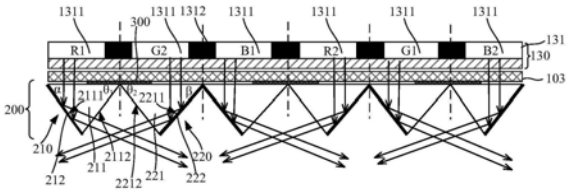
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示装置。包括：显示层，包括衬底基板以及位于衬底基板上阵列排布的多个第一子像素和第二子像素，显示层具有出光侧；分光元件，设置于显示层的出光侧，分光元件包括与第一子像素对应设置的第一单元和与第二子像素对应设置的第二单元，第一单元包括第一凸起和第一反射层，第一凸起具有第一反射面和第一出射面，第一反射层设置于第一反射面，第二单元包括第二凸起和第二反射层，第二凸起具有第二反射面和第二出射面，第二反射层设置于第二反射面；挡光层，设置于分光元件靠近衬底基板的一侧，挡光层在衬底基板上的正投影与第一出射面、第二出射面在衬底基板上的正投影至少部分交叠。本发明公开的显示装置能够提升双视角显示效果。



CN 111338108 A

1.一种显示装置,其特征在于,包括:

显示层,包括衬底基板,以及位于所述衬底基板上阵列排布的多个第一子像素和第二子像素,所述显示层具有出光侧;

分光元件,设置于所述显示层的所述出光侧,所述分光元件包括与所述第一子像素对应设置的第一单元和与所述第二子像素对应设置的第二单元,所第一单元包括第一凸起和第一反射层,所述第二单元包括第二凸起和第二反射层,所述第一凸起和所述第二凸起均向背离所述衬底基板一侧凸出,所述第一凸起具有第一反射面和第一出射面,所述第一反射面与所述衬底基板呈角度α设置,所述第一反射层设置于所述第一反射面,所述第一反射面在所述衬底基板上的正投影与对应的所述第一子像素在所述衬底基板上的正投影交叠,所述第一子像素发出的光线能够经由所述第一反射面反射后从所述第一出射面出射,所述第二凸起具有第二反射面和第二出射面,所述第二反射面与所述衬底基板呈角度β设置,所述第二反射层设置于所述第二反射面,所述第一反射面在所述衬底基板上的正投影与对应的所述第一子像素在所述衬底基板上的正投影交叠,所述第二子像素发出的光线能够经由所述第二反射面反射后从所述第二出射面出射,其中,所述第一反射面与所述第二反射面倾斜方向相反;

挡光层,设置于所述分光元件靠近所述衬底基板的一侧,所述挡光层在所述衬底基板上的正投影与所述第一出射面、所述第二出射面在所述衬底基板上的正投影至少部分交叠。

2.根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一子像素与所述第二子像素交替排布。

3.根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一反射层在所述衬底基板上的正投影与所述挡光层在所述衬底基板上的正投影邻接;和/或

所述第二反射层在所述衬底基板上的正投影与所述挡光层在所述衬底基板上的正投影邻接。

4.根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一凸起还包括连接所述第一反射面与所述第一出射面的第一连接面,所述第一连接面在所述衬底基板上的正投影与所述第一凸起在所述衬底基板上的正投影的面积比小于5%;和/或

所述第二凸起还包括连接所述第二反射面与所述第二出射面的第二连接面,所述第二连接面在所述衬底基板上的正投影与所述第二凸起在所述衬底基板上的正投影的面积比小于5%。

5.根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第一凸起为第一棱镜,所述第二凸起为第二棱镜,所述第一棱镜的截面为第一等腰三角形,所述第二棱镜的截面为第二等腰三角形,所述第一反射层设置于所述第一棱镜的所述第一等腰三角形的底边所在的侧面,所述第二反射层设置于所述第二棱镜的所述第二等腰三角形的底边所在侧面。

6.根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述第一等腰三角形的顶角θ_1满足:$0° < \theta_1 \leqslant 60°$;

所述第二等腰三角形的顶角θ_2满足:$0° < \theta_2 \leqslant 60°$。

7.根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述第一棱镜与所述第二棱镜相同。

8.根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,还包括色阻层,所述色阻层包括与所

述第一子像素和所述第二子像素对应设置的多个色阻单元，所述色阻单元之间设置有黑矩阵，所述第一单元和所述第二单元在色阻层上的正投影覆盖各所述色阻单元。

9.根据权利要求8所述的显示装置，其特征在于，所述第一单元与所述第二单元在所述色阻层上的正投影与各所述色阻单元位置重合；或

所述第一单元与所述第二单元在所述色阻层上的正投影的边缘位于相邻两个所述色阻单元中间。

10.根据权利要求8所述的显示装置，其特征在于，部分所述黑矩阵复用为所述挡光层。

11.根据权利要求5所述的显示装置，其特征在于，所述分光元件还包括透明保护层，所述透明保护层设置于所述第一单元和所述第二单元背离所述衬底基板的一侧，从所述第一单元和所述第二单元出射的光线经由所述透明保护层出射至折射率为n_0的第一透光介质。

12.根据权利要求11所述的显示装置，其特征在于，所述透明保护层填充于所述第一单元与所述第二单元背离所述衬底基板的区域所述透明保护层的折射率n_2与所述第一透光介质的折射率n_0满足：$n_0 \leqslant n_2$。

13.根据权利要求12所述的显示装置，其特征在于，所述第一等腰三角形和所述第二等腰三角形的顶角均为θ，所述透明保护层的折射率n_2满足：$n_2 < n_0/\sin\theta$。

14.根据权利要求11所述的显示装置，其特征在于，所述第一棱镜与所述第二棱镜交替排布，相邻的所述第一反射面和所述第二反射面背离所述衬底基板的一侧区域填充有反射材料，所述透明保护层通过所述反射材料粘接于所述第一棱镜与所述第二棱镜背离所述衬底基板的一侧。

15.根据权利要求14所述的显示装置，其特征在于，相邻的所述第一出射面与所述第二出射面之间区域具有折射率为n_3的第二透光介质，所述第二透光介质的折射率n_3、所述透明保护层的折射率n_2与所述第一透光介质的折射率n_0满足：$n_0 \leqslant n_3 \leqslant n_2$。

16.根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，还包括分别位于所述显示层两侧的第一偏光片和第二偏光片，其中，所第二偏光位于所述显示层的背离所述衬底基板的一侧；

所述分光元件位于所述第二偏光片背离所述显示层的一侧。

17.根据权利要求2所述的显示装置，其特征在于，所述第一子像素与所述第二子像素数量相同，所述第一子像素包括第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素，所述第二子像素包括第二红色子像素、第二绿色子像素和第二蓝色子像素，所述第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素的光线经对应的所述第一单元后，出射方向相同，所述第二红色子像素、第二绿色子像素和第二蓝色子像素的光线经对应的所述第二单元后，出射方向相同。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域，尤其涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 目前双视角显示装置中，多采用平面光栅来实现双视角显示。通过光栅实现不同角度的可视区域，但是相邻可视区域之间的存在较大的串扰区域，影响显示效果。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种显示装置，旨在提升显示装置的双视角显示效果。

[0004] 本发明提供一种显示装置，包括：显示层，包括衬底基板，以及位于衬底基板上阵列排布的多个第一子像素和第二子像素，显示层具有出光侧面；分光元件，设置于显示层的出光面侧，分光元件包括与第一子像素对应设置的第一单元和与第二子像素对应设置的第二单元，所第一单元包括第一凸起和第一反射层，第二单元包括第二凸起和第二反射层，第一凸起和第二凸起均向背离衬底基板朝向背离出光面的一侧凸出，第一凸起具有第一反射面和第一出射面，第一反射面与出光面衬底基板呈角度α设置，第一反射层设置于第一反射面，第一反射面在出光面上衬底基板上的正投影与对应的第一子像素在出光面衬底基板上的正投影交叠，第一子像素发出的光线能够经由第一反射面反射后从第一出射面出射，第二凸起具有第二反射面和第二出射面，第二反射面与出光面衬底基板呈角度β设置，第二反射层设置于第二反射面，第一反射面在出光面衬底基板上的正投影与对应的第一子像素在出光面衬底基板上的正投影交叠，所第二子像素发出的光线能够经由第二反射面反射后从第二出射面出射，其中，第一反射面与第二反射面倾斜方向相反；挡光层，设置于分光元件靠近出光面衬底基板的一侧，挡光层在出光面衬底基板上的正投影与第一出射面、第二出射面在出光面衬底基板上的正投影至少部分交叠。

[0005] 本发明实施例中，通过在显示层的出光侧设置分光元件，分光元件的第一单元和第二单元分别对应显示层的第一子像素和第二子像素设置，第一子像素发出的光线可以部分经由挡光层阻挡，另一部分光线可以通过设置有第一反射层的第一反射面反射后从第一出射面出射，第二子像素发出的光线可以部分经由挡光层阻挡，另一部分光线可以通过设置有第二反射层的第二反射面反射后从第二出射面出射。在第一反射面和第二反射面分别设置第一反射层和第二反射层，能够避免光线在第一反射面和第二反射面发生折射而影响显示装置的出光效率，挡光层能够对显示层的第一子像素和第二子像素直接向第一出射面和第二出射面发射的光线进行阻挡，防止这些光线对显示效果造成影响，以此提升显示装置的双视角显示效果。

附图说明

[0006] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例，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。

[0007] 图1是本发明一种实施例提供的显示装置的俯视图；

[0008] 图2是图1的B-B剖视图；

[0009] 图3是本发明第一种实施例提供的分光元件的结构示意图；

[0010] 图4是相关技术中的一种双视角显示装置的结构示意图；

[0011] 图5是本发明第二种实施例提供的分光元件的结构示意图；

[0012] 图6是本发明一种实施例提供的色阻层的俯视结构示意图；

[0013] 图7是本发明另一种实施例提供的色阻层的俯视结构示意图；

[0014] 图8是本发明第三种实施例提供的分光元件的结构示意图；

[0015] 图9是本发明又一种实施例提供的色阻层的俯视结构示意图；

[0016] 图10是本发明再一种实施例提供的色阻层的俯视结构示意图；

[0017] 图11是本发明第四实施例提供的分光元件的结构示意图；

[0018] 图12是图3所示的分光元件的局部示意图；

[0019] 图13是本发明第五种实施例提供的分光元件的结构示意图；

[0020] 图14是图13所示的分光元件的局部示意图；

[0021] 图15是本发明第六种实施例提供的分光元件的结构示意图；

[0022] 图16是图15所示的分光结构的局部示意图。

具体实施方式

[0023] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例，为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及具体实施例，对本发明进行进一步详细描述。应理解，此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本发明，并不被配置为限定本发明。对于本领域技术人员来说，本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明更好的理解。

[0024] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0025] 应当理解，在描述部件的结构时，当将一层、一个区域称为位于另一层、另一个区域“上面”或“上方”时，可以指直接位于另一层、另一个区域上面，或者在其与另一层、另一个区域之间还包含其它的层或区域。并且，如果将部件翻转，该一层、一个区域将位于另一层、另一个区域“下面”或“下方”。

[0026] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0027] 下面结合图1至图16对本发明实施例的显示装置1000进行详细描述。

[0028] 请参阅图1和图2所示，图1是本发明一种实施例提供的显示装置的俯视图；图2是图1的B-B剖视图。显示装置1000具有显示区AA和围绕显示区AA设置的非显示区NA。显示装置1000包括显示层100，显示层100包括衬底基板101和位于衬底基板101上的多个子像素120，子像素102至少包括红、绿、蓝三种颜色的子像素，以实现显示装置1000的彩色化显示。显示层100的各子像素120间隔设置。

[0029] 该显示装置1000可以是液晶显示器(Liquid Crystal Display，LCD)，也可以是有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode，OLED)、微发光二极管(Micro-LED)等其它类型的显示装置。

[0030] 示例性的，请参阅图2所示，显示装置为LCD，则显示层100可以为液晶显示面板，包括相对设置的阵列基板110、彩膜基板130，以及位于阵列基板110和彩膜基板130之间的液晶层140，还包括位于阵列基板110背离彩膜基板130一侧的背光源(图中未示出)。彩膜基板130可以包括色阻层131，色阻层131包括与各子像素120对应设置的色阻单元1311以及位于相邻的色阻单元1311之间的黑矩阵1312。色阻单元1311在阵列基板110上的正投影与子像素120在阵列基板110上的正投影交叠。进一步的，在显示层100的两侧分别设置有第一偏光片102和第二偏光片103，以产生线偏振光。

[0031] 示例性的，显示装置可以为OLED显示装置，则显示层100可以为OLED显示面板。OLED显示面板可以包括阵列基板，阵列基板包括像素驱动电路以及阳极，OLED显示面板还包括与阳极相对设置的阴极，以及设置在阳极与阴极之间的有机发光单元，在阳极和阴极的驱动下，有机发光单元实现发光显示。在一些实施例中，显示层100的出光侧可以设置有圆偏光片，以减少外界光的反射，提升显示效果。

[0032] 对于用于实现双视角的显示装置1000，显示层100的一部分子像素120的光线朝向第一方向出射，用于形成第一画面，另一部分子像素120的光线朝向第二方向出射，用于形成第二画面。可以定义显示层100的用于形成第一画面的子像素120为第一子像素121，用于形成第二画面的子像素120为第二子像素122。第一子像素121包括第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素，第二子像素122包括的第二红色子像素、第二绿色子像素和第二蓝色子像素。对于LCD，各子像素通过彩膜基板130的色阻单元1311实现彩色化显示，则，色阻单元1311可以包括分别对应的第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素设置的第一红色色阻单元R1、第一绿色色阻单元G1和第一蓝色色阻单元B1，以及分别对应第二红色子像素、第二绿色子像素和第二蓝色子像素设置的第二红色色阻单元R2、第二绿色色阻单元G2和第二蓝色色阻单元B2。对于OLED显示装置，不需要通过色阻单元，有机发光单元直接可以发出不同颜色的光。

[0033] 请参阅图3所示，图3是本发明第一种实施例提供的分光元件的结构示意图。以LCD为例进行说明，显示装置1000还包括分光元件200，分光元件200设置于显示层100的出光侧。分光元件200包括与第一子像素121对应设置的第一单元210和与第二子像素122对应设置的第二单元220。

[0034] 第一单元210包括第一凸起211和第一反射层212，结合图2，第一凸起211向背离衬底基板101的一侧凸出，第一凸起211具有第一反射面2111和第一出射面2112。具体地，第一凸起211向背离彩膜基板130的一侧凸出。第一反射面2111与衬底基板101呈角度α设置，也

即如图3中所示，第一反射面2111与第二偏光片103所在的平面，也即衬底基板101所在的平面(也即图3中的水平面)呈角度α设置。第一反射层212设置于第一反射面2111。具体地，在一些实施例中，第一反射层212可以设置于第一反射面2111的至少部分外表面。第一反射面2111在衬底基板101上的正投影与对应的第一子像素121在衬底基板101上的正投影交叠。第一子像素121发出的光线能够经由第一反射面2111反射后从第一出射面2112出射。

[0035] 第二单元220包括第二凸起221和第二反射层222，第二凸起221向背离衬底基板101的一侧凸出，第二凸起221具有第二反射面2211和第二出射面2212。具体地，第二凸起221向背离彩膜基板130的一侧凸出。第二反射面2211与衬底基板101呈角度β设置，也即如图3中所示，第二反射面2211与第二偏光片103所在平面，也即衬底基板101所在平面(也即图3中的水平面)呈角度β设置。第二反射层222设置于第二反射面2212。具体地，在一些实施例中，第二反射层222可以设置于第二反射面2111的至少部分外表面。第二反射面2211在衬底基板101上的正投影与对应的第二子像素122在衬底基板101上的正投影交叠。第二子像素122发出的光线能够经由第二反射面2211反射后从第二出射面2212出射。

[0036] 第一单元210的第一反射面2111与第二单元220的第二反射面2211的倾斜方向相反，以保证第一子像素121经由第一反射面2111反射光线与第二子像素122经由第二反射面2211反射的光线朝向不同的方向出射，实现双视角显示。

[0037] 显示装置1000还包括挡光层300，挡光层300设置于分光元件200靠近衬底基板101的一侧，挡光层300在衬底基板101上的正投影与第一出射面2112、第二出射面2212在衬底基板101上的正投影至少部分交叠。

[0038] 本实施例中，通过在显示层100的出光侧设置分光元件200，分光元件200的第一单元210和第二单元220分别对应显示层100的第一子像素121和第二子像素122设置，第一子像素121发出的光线可以部分经由挡光层300阻挡，另一部分光线可以通过设置有第一反射层212的第一反射面2111反射后从第一出射面2112出射，第二子像素122发出的光线可以部分经由挡光层300阻挡，另一部分光线可以通过设置有第二反射层222的第二反射面2211反射后从第二出射面2212出射。在第一反射面2111和第二反射面2211分别设置第一反射层212和第二反射层222，能够避免光线在第一反射面2111和第二反射面2211发生折射而影响显示装置1000的出光效率，挡光层300能够对显示层100的第一子像素121和第二子像素122直接向第一出射面2112和第二出射面2212发射的光线进行阻挡，防止这些光线对显示效果造成影响，以此提升显示装置1000的双视角显示效果。

[0039] 在一些实施例中，第一子像素121的由第一反射面2111反射的光线垂直第一出射面2112出射，第二子像素122的由第二反射面2211反射的光线垂直第二出射面2212出射，能够保证在光线在第一出射面2112与第二出射面2212直接出射，不再发生反射和折射，提高出光效率。

[0040] 请参阅图4所示，图4是相关技术中的一种双视角显示装置的结构示意图。图4中的双视角显示装置中，显示层100的不同子像素的光线通过光栅层400进行衍射实现光线向不同方向偏转，在图4中双视角显示装置出光侧的可视区域中可以分别看到不同的画面。但是，由于光栅衍射在图中中间串扰区域仍有较强的光线射出，该部分衍射光强不可忽略，造成中间串扰区域较大，若使用者在该部分观看，则能够看到两种重叠的画面。而本发明实施例的显示装置1000，通过第一反射面2111、第二反射面2211分别对光线进行反射，使得光线

经过第一出射面2112和第二出射面2212朝向两个不同的方向出射，并且通过挡光层300的遮挡，可以避免光线朝向显示装置1000中间区域出射，在显示装置1000出光侧的中间区域基本是看不到显示画面的，因此，相较于相关技术的采用光栅衍射实现双视角的方案，本发明实施例的显示装置1000可以有效减小串扰区域。

[0041] 在一些实施例中，第一子像素121和第二子像素122交替排布，相应的，第一单元210与第二单元220也交替排布。相邻的第一子像素121和第二子像素122出射的光线分别经由第一单元210和第二单元220向两个方向出射，以使朝向两个方向的光线数量均衡，以保证两个画面显示效果的一致性。

[0042] 进一步的，第一子像素121包括的第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素的数量与第二子像素122包括的第二红色子像素、第二绿色子像素和第二蓝色子像素的同种颜色的子像素的数量一致，以保证两个视角的画面的显示效果一致。且，各第一红色子像素、第一绿色子像素和第一蓝色子像素的光线经对应的第一单元210出射后，光线的方向一致，各第二红色子像素、第二绿色子像素和第二蓝色子像素的光线经对应的第二单元220出射后，光线的方向一致，以防止发生色偏。

[0043] 在一些实施例中，第一反射层212在衬底基板101上的正投影与挡光层300在衬底基板101上的正投影邻接。在另一些实施例中，第二反射层222在衬底基板101上的正投影与挡光层300在衬底基板101上的正投影邻接。本文中“邻接”是指，两个边缘恰好相邻且不交叠。第一反射层212和第二反射层222在衬底基板101上正投影的边缘恰好与挡光层300在衬底基板101上的正投影的边缘邻接。以保证第一子像素121的仅向第一反射层212所覆盖的第一反射面2111出射的光线经第一反射面2111反射后可以通过第一出射面2112出射，第二子像素122的仅向第二反射层222所覆盖的第二反射面2211出射的光线经第二反射面2211反射后可以通过第二出射面2212出射，能够减少光线串扰，提高双视角成像效果。

[0044] 在一些实施例中，显示装置为LCD，第一单元210与第二单元220在色阻层131上的正投影可以覆盖各色阻单元1311。以保证从第一子像素121和第二子像素122出射的光线可以分别进入第一单元210和第二单元220中进行反射。

[0045] 进一步的，在一具体实施例中，请参阅图5所示，图5是本发明第二种实施例提供的分光元件的结构示意图。第一单元210与第二单元220在色阻层131上的正投影与各色阻单元3111位置重合。只要保证各色阻单元1311正对位置处设置有第一单元210和第二单元220，则第一子像素121和第二子像素122出射的光线就可以分别从第一出射面2112和第二出射面2212朝向不同的方向出射，实现双视角显示，也即本实施例中可以在黑矩阵1312对应的位置不设置第一单元210和第二单元220，能够节约材料。

[0046] 在另一具体实施例中，请继续参阅图3所示，第一单元210和第二单元220在色阻层131上的正投影的边缘位于相邻的两个色阻单元1311之间。本实施例中，可以将分光元件200的各第一单元210和第二单元220连续设置，也即，第一单元210和第二单元220的边缘位于相邻的色阻单元1311之间的黑矩阵1312中心线正对位置，便于简化第一单元210和第二单元220的制备工艺。

[0047] 在一些实施例中，请参阅图6和图7所示，图6是本发明一种实施例提供的色阻层的俯视结构示意图；图7是本发明另一种实施例提供的色阻层的俯视结构示意图。本实施例中，色阻层131采用常规结构，相邻的色阻单元1311之间的黑矩阵1312的宽度基本一致。本

实施例的色阻层131的结构可以用于图3和图4对应实施例的显示装置中。在另一些实施例中，挡光层300正对黑矩阵1312位置处还可以设置为镂空结构，以节省挡光层300的材料。

[0048] 在一些实施例中，请参阅图8至图10所示，图8是本发明第三种实施例提供的分光元件的结构示意图。图9是本发明又一种实施例提供的色阻层的俯视结构示意图；图10是本发明再一种实施例提供的色阻层的俯视结构示意图。本实施例中，可以通过增大相邻的第一单元210和第二单元220之间区域对应的黑矩阵1312的面积，以使色阻层131的黑矩阵1312复用为挡光层300，分别对第一子像素121和第二子像素122的部分区域出射的光线进行阻挡，以防止第一子像素121和第二子像素122的光线分别不经过第一反射面2111和第二反射面2211的反射而从第一出射面2112和第二出射面2212出射，造成光线串扰。本实施例中，采用彩膜基板130的色阻层131的黑矩阵1312复用为挡光层300，能够简化制备工艺，提高材料利用率。

[0049] 在一些实施例中，请参阅图2和图3所示，显示装置为LCD，包括分别位于显示层100两侧的第一偏光片102和第二偏光片103，其中，第二偏光片103位于显示层100背离衬底基板101的一侧。分光元件200位于第二偏光片103背离显示层100的一侧。本实施例中，从背光源出射的光线经过第一偏光片102、液晶层140和第二偏光103片后，产生偏振光线后，再通过分光元件200的第一单元210和第二单元220进行出射，不会影响光线的偏振效果。

[0050] 在一些实施例中，请参阅图11所示，图11是本发明第四实施例提供的分光元件的结构示意图。第一凸起211可以包括第一连接面2113，第一连接面2113连接第一反射面2111与第一出射面2112，第一连接面2113在衬底基板101上的正投影与第一凸起211在衬底基板101上的正投影的面积比小于5%。以防止第一连接面2113的面积过大，第一子像素121发出的部分光线经由第一连接面2113出射后发生较多的光线串扰，影响显示效果。第一连接面2113的设置使得第一反射面2111和第一出射面2112之间的连接方式为过度连接，能够降低分光元件200的制作难度。

[0051] 进一步的，在一些实施例中，挡光层300在衬底基板101上的正投影可以覆盖第一连接面2113在衬底基板101上的正投影，可以完全避免第一子像素121发出的部分光线朝向第一连接面2113出射，从而提升双视角的显示效果。

[0052] 在一些实施例中，第二凸起221可以包括第二连接面2213，第二连接面2213连接第二反射面2211与第二出射面2212，第二连接面2213在衬底基板101上的正投影与第二凸起221在衬底基板101上的正投影的面积比小于5%。以防止第二连接面2213的面积过大，第二子像素122发出的部分光线经由第二连接面2213出射后发生较多的光线串扰，影响显示效果。第二连接面2213的设置使得第二反射面2211和第二出射面2212之间的连接方式为过度连接，能够降低分光元件200的制作难度。

[0053] 进一步的，在一些实施例中，挡光层300在衬底基板101上的正投影可以覆盖第二连接面2213在衬底基板101上的正投影，可以完全避免第二子像素122发出的部分光线朝向第二连接面2213出射，从而提升双视角的显示效果。

[0054] 需要说明的是，对于第一连接面2113和第二连接面2213的形状本发明不做限制。图11中仅以第一连接面2113和第二连接面2213为平面为例示出，在其他实施例中，第一连接面2113和第二连接面2213还可以为曲面。

[0055] 在一些实施例中，请继续参阅图3所示，第一凸起211可以为第一棱镜，第二凸起

221可以为第二棱镜，则相当于第一反射面2111与第一出射面2112直接连接，第二反射面2211与第二出射面2212直接连接。第一棱镜的截面为第一等腰三角形，第二棱镜的截面为第二等腰三角形，第一反射层212设置于第一棱镜的第一等腰三角的底边所在的侧面，第二反射层222设置于第二棱镜的第二等腰三角形的底边所在的侧面。如此设置，能够保证第一子像素121的在第一反射面2111反射的光线垂直入射至第一出射面2112，并垂直于第一出射面2112出射至第一凸起211外，第二子像素122的在第二反射面2211反射的光线能够垂直入射至第二出射面2212，并垂直于第二出射面2212出射至第二凸起221外。本实施例中，将第一凸起211和第二凸起221设置为等腰三角形，能够简化制备难度，且能够相对增大第一反射面2111和第二反射面2211的面积，提高出光效率。

[0056] 本实施例中第一凸起211和第二凸起221可以采用压印工艺进行制备。压印工艺的精度可以达到纳米级别，能够满足第一凸起211、第二凸起221与第一子像121、第二子像素122对位的需求。具体的，可以选用透明基材，使用模具对透明基材进行压印，之后固化定型形成第一凸起211和第二凸起221的形状。当然，也可以采用其他工艺，例如刻蚀工艺形成第一凸起211和第二凸起221的结构，对此本发明不做限制。

[0057] 进一步的，在一些实施例中，第一等腰三角形的顶角θ_1满足：$0°<\theta_1\leqslant 60°$，第二等腰三角形的顶角θ_2满足：$0°<\theta_2\leqslant 60°$，以防止相邻的第一棱镜和第二棱镜的光线相互串扰，防止从第一棱镜出射的光线射入第二棱镜内或第二棱镜出射的光线射入第一棱镜内。在一些实施例中，显示层100的第一子像素121和第二子像素122的形状和大小一致。则第一棱镜与第二棱镜的大小也可以一致，也即第一等腰三角形与第二等腰三角形可以相同，第一等腰三角形的顶角θ_1与第二等腰三角形的顶角θ_2均等于θ。请参阅图12所示，图12是图3所示的分光元件的局部示意图。以相邻的第一棱镜和第二棱镜为例，为了保证从第一棱镜出射的光线不射入相邻的第二棱镜上，则从第一棱镜对应的第一子像素121的最左侧的光线入射至第一反射面2111后，经第一反射面2111反射后从第一出射面2112出射后，应恰好位于第二棱镜的背离衬底基板101的边缘。假设第一等腰三角形的第一反射面2111朝向衬底基板101一侧的正投影的长度为a，第一出射面2112朝向衬底基板101一侧的正投影的长度为b，第一等腰三角形朝向衬底基板101一侧的正投影的长度为L，则由几何公式可知，$\cos(\pi-2\theta)=b/(a+b)=1-a/L=1-2\cos^2((\pi-\theta)/2)$，由此公式可得，$\theta=60°$。因此，只要第一等腰三角形和第二等腰三角形的顶角$\theta$满足：$0°<\theta\leqslant 60°$，即可保证相邻的第一棱镜和第二棱镜出射的光线不串扰。

[0058] 在一些实施例中，分光元件200还包括透明保护层230，透明保护层230设置于第一单元210和第二单元220背离衬底基板101的一侧，从第一单元210和第二单元220出射的光线经由透明保护层230出射至折射率为n_0的第一透光介质。第一透光介质例如可以为空气，从第一单元210和第二单元220出射的光线再经过透明保护层230后出射至空气。本实施例中，透明保护层230可以对第一单元210和第二单元220进行保护，防止第一单元210和第二单元220受损而影响双视角的成像效果，并且，透明保护层230还起到平坦的作用，保证分光元件200背离衬底基板101一侧表面的平坦化，便于其他器件的设置。

[0059] 在一具体实施例中，请参阅图13所示，图13是本发明第五种实施例提供的分光元件的结构示意图。透明保护层230填充于第一单元210与第二单元220背离衬底基板101的区域，第一凸起211与第二凸起221的折射率相同，均为n_1，透明保护层230的折射率n_2，则，透明

保护层230的折射率n_2与第一透光介质的折射率n_0满足：$n_0 \leqslant n_2$。在一些实施例中，$n_0 = n_2$，则光线从第一单元210和第二单元220出射至透明保护层230后，再从透明保护层出射至第一透光介质，光线的出射方向不会发生改变，出射至第一透光介质的两个视角分别与第一出射面2112与衬底基板101的夹角、第二出射面2212与衬底基板101的夹角一致。在另一些实施例中，$n_0 < n_2$，则请继续参阅图13所示，光线从第一单元210和第二单元220出射至透明保护层230后，再在透明保护层230和第一透光介质的交接面折射，由于第一透光介质的折射率小于透明保护层230的折射率，光线在第一透光介质内会进一步向靠近衬底基板101一侧折射，因此，可以进一步增大第一子像素121和第二子像素122对应的出射至第一透光介质的光线的角度，便于双视角显示出射角度的调整。具体地，可以根据实际双视角的需求选择合适的透明保护层230的材质，以实现对双视角的调整。

[0060] 进一步的，对于第一凸起211和第二凸起221均为截面为等腰三角形的棱镜结构，等腰三角形的顶角θ，请进一步参阅图14所示，图14是图13所示的分光元件的局部示意图。从第一单元211和第二单元221出射的光线在透明保护层230和第一透光介质的交界面会发生折射和反射，为了避免在该交界面处发生全反射，则透明保护层230的折射率n_2满足：$n_2 < n_0/\sin\theta$。本实施例中，若第一透光介质为空气，第一子像素121和第二子像素122的光线通过分光元件200后，出射至空气中的视角$\theta_3 = \arcsin(n_2\sin\theta/n_0)$。在实际生产过程中，可以根据实际视角的需求，调整第一棱镜和第二棱镜的顶角θ以及选取合适的第一棱镜、第二棱镜、透明保护层230的材料，以满足折射率需求。

[0061] 在另一具体实施例中，请参阅图15所示，图15是本发明第六种实施例提供的分光元件的结构示意图。第一棱镜与第二棱镜交替排布，相邻的第一反射面2111和第二反射面2211背离衬底基板101的一侧区域填充有反射材料240，透明保护层230通过反射材料240粘接于第一棱镜与第二棱镜背离衬底基板101的一侧。反射材料240例如可以为乙烯-醋酸乙烯共聚物(ethylene-vinyl acetate copolymer，EVA)、反光填料、过氧化物交联剂和抗老化剂的混合物。本实施例中，在第一反射面2111和第二反射面2211之间的区域填充反射材料240能够直接形成第一反射层212和第二反射层222，并且可以用于粘接透明保护层230，可以简化制备工艺。

[0062] 进一步的，相邻的第一出射面2112与第二出射面2212之间区域具有折射率为n_3的第二透光介质，第二透光介质的折射率n_3、透明保护层230的折射率n_2与所述第一透光介质的折射率n_0满足：$n_0 \leqslant n_3 \leqslant n_2$。进一步，可选的，第二透光介质的折射率与第一透光介质的折射率满足：$n_0 = n_3$，也即，第二透光介质和第一透光介质可以相同，均为空气。请参阅图16所示，图16是图15所示的分光结构的局部示意图。第二透光介质与第一透光介质均采用空气，对于透明保护层230材料的折射率要求相对较低，且能够使从第一单元210和第二单元220出射的光线进一步向自身光线出射的一侧偏移，避免第一子像素121和第二子像素122出射光线的串扰。可选的，第一凸起211、第二凸起221与透明保护层230的折射率可以相同，也即第一凸起211、第二凸起221与透明保护层230可以选择相同的材质制备而成，能够提高材料的利用率。

[0063] 本实施例中，第一棱镜和第二棱镜的截面均为顶角为θ的等腰三角形，则为了避免在透明保护层230与第一透光介质的交界面发生全反射，则透明保护层230的折射率n_2满足：$n_2 < n_0/\sin\theta$。本实施例中，若第一透光介质为空气，第一子像素121和第二子像素122的

光线通过分光元件100后，出射至空气中的视角$\theta_3=\theta$。

[0064] 需要说明的是，上述实施例中，以显示层100为液晶显示面板为例进行说明，显示层100为OLED显示面板同样适用，仅需将上述实施例的分光元件200设置于OLED显示面板的出光侧，且第一单元210与第一子像素121对应设置，第二单元220与第二子像素122对应设置即可，在此不再赘述。

[0065] 依照本发明如上文所述的实施例，这些实施例并没有详尽叙述所有的细节，也不限制该发明仅为所述的具体实施例。显然，根据以上描述，可作很多的修改和变化。在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合，各实施例及实施中的特征相互组合后仍然是本申请的保护范围。本说明书选取并具体描述这些实施例，是为了更好地解释本发明的原理和实际应用，从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本发明以及在本发明基础上的修改使用。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

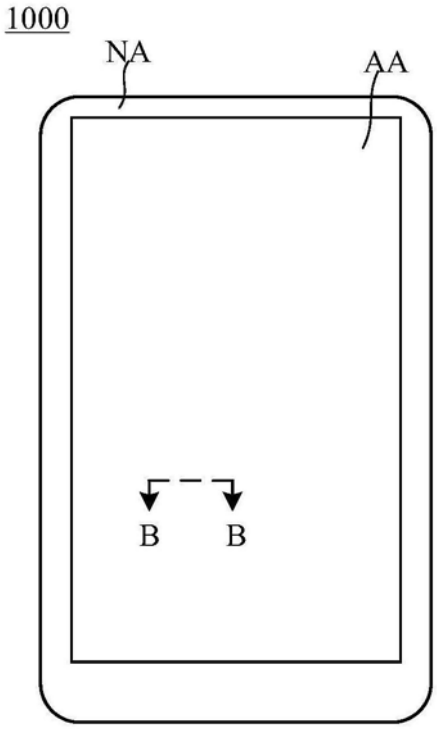

1000
NA
AA
B
B

图1

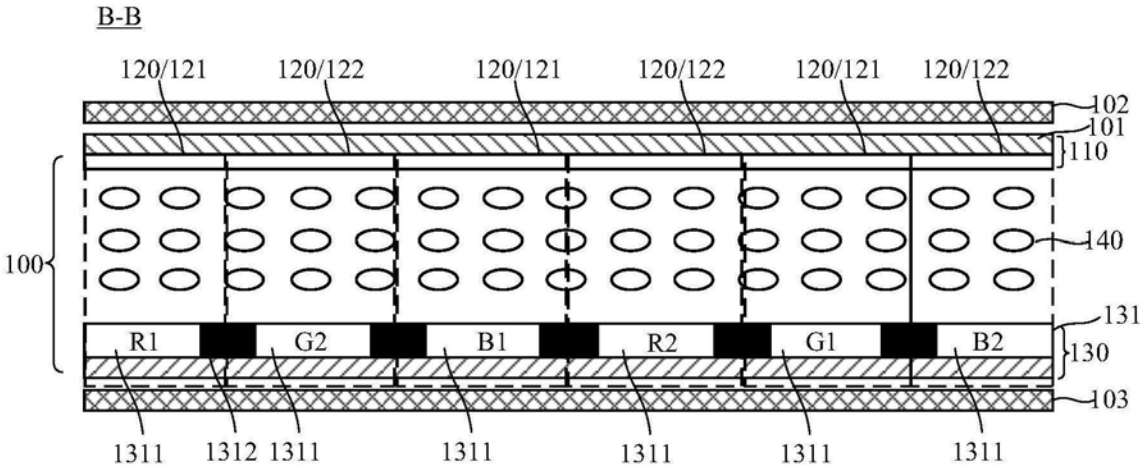

B-B
120/121
120/122
120/121
120/122
120/121
120/122
102
101
110
100
140
131
130
103
R1
G2
B1
R2
G1
B2
1311
1312
1311
1311
1311
1311
1311

图2

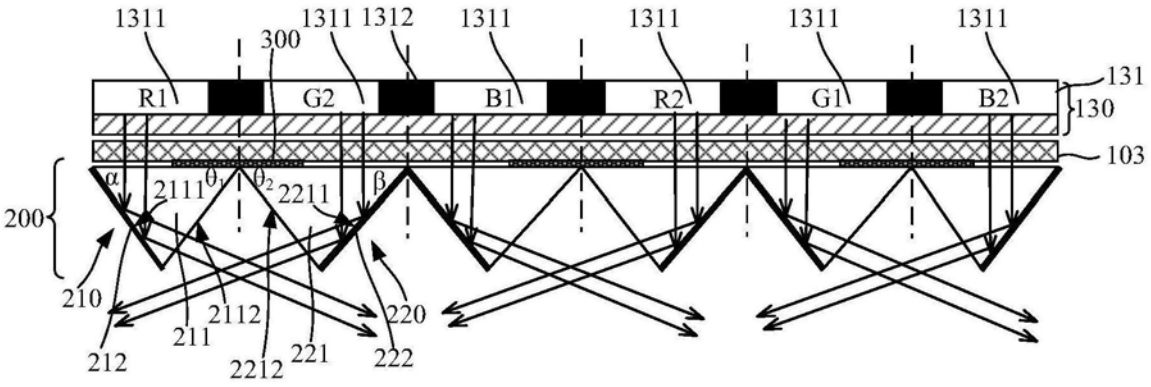

1311
300
1311 1312
1311
1311
1311
1311
R1
G2
B1
R2
G1
B2
131
130
103
200
α
2111
θ1
θ2
2211
β
210
212
211
2112
2212
221
220
222

图3

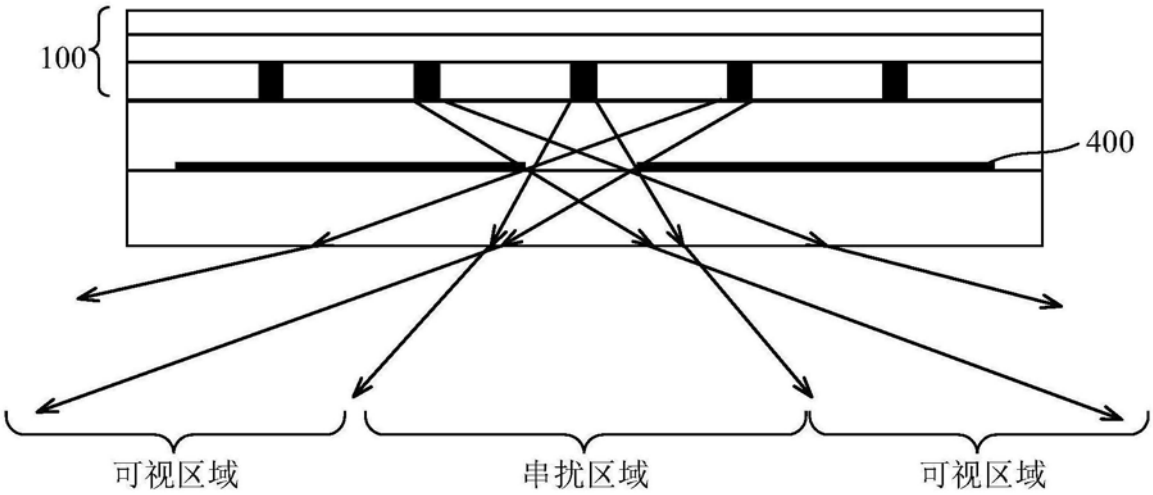

100
400
可视区域
串扰区域
可视区域

图4

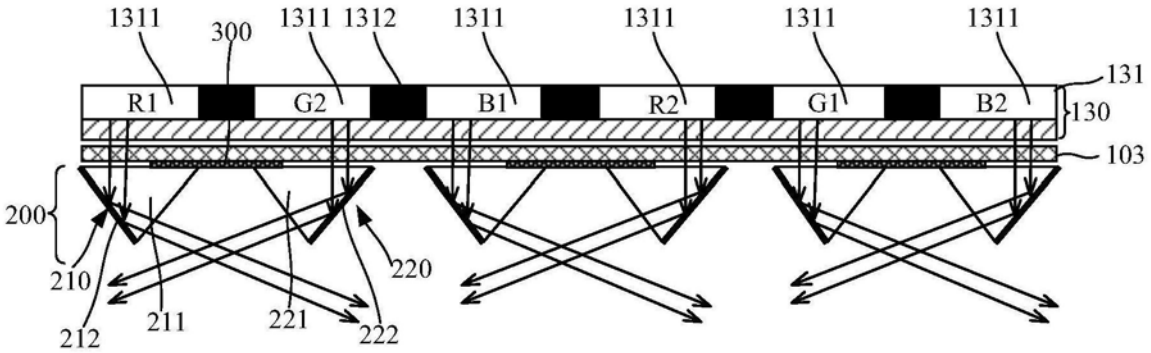

1311
300
1311 1312
1311
1311
1311
1311
R1
G2
B1
R2
G1
B2
131
130
103
200
210
212
211
221
222
220

图5

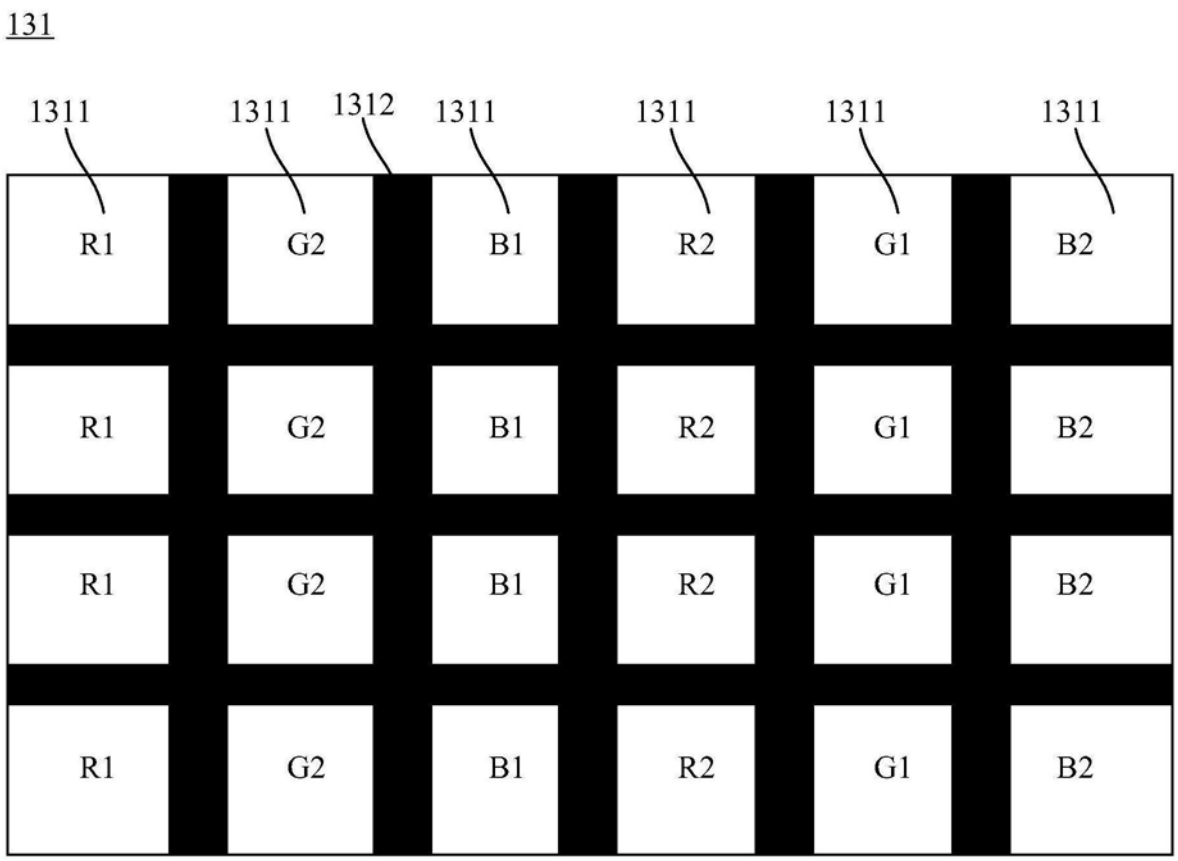

131
1311
1311
1312
1311
1311
1311
1311
R1
G2
B1
R2
G1
B2
R1
G2
B1
R2
G1
B2
R1
G2
B1
R2
G1
B2
R1
G2
B1
R2
G1
B2

图6

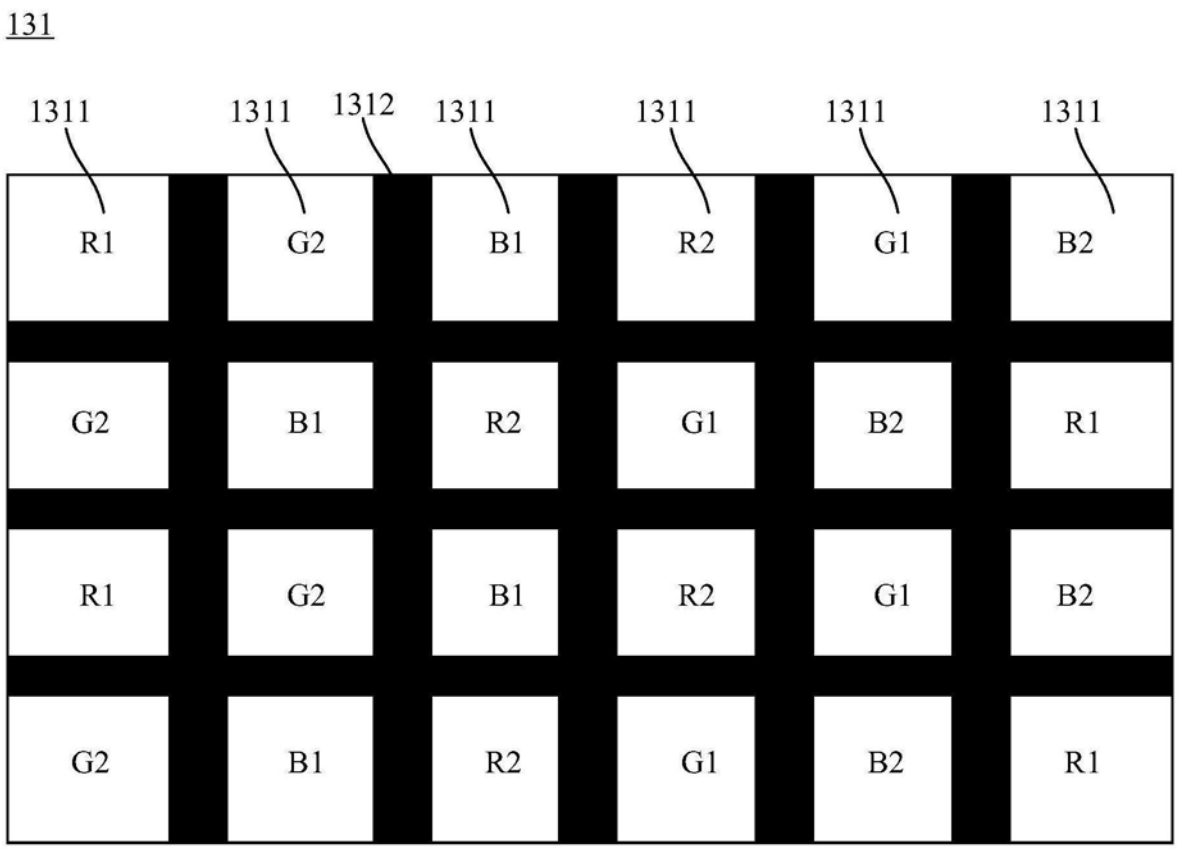

131
1311
1311
1312
1311
1311
1311
1311
R1
G2
B1
R2
G1
B2
G2
B1
R2
G1
B2
R1
R1
G2
B1
R2
G1
B2
G2
B1
R2
G1
B2
R1

图7

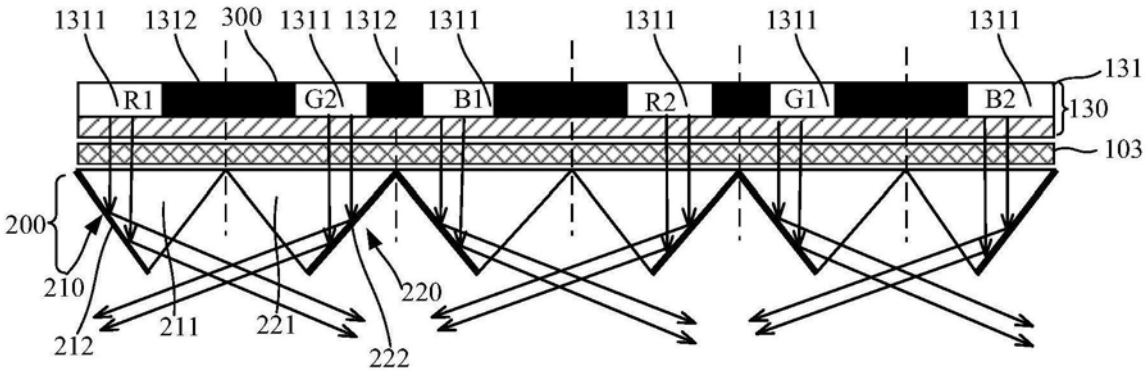

1311
1312
300
1311
1312
1311
1311
1311
1311
131
R1
G2
B1
R2
G1
B2
130
103
200
210
212
211
221
222
220

图8

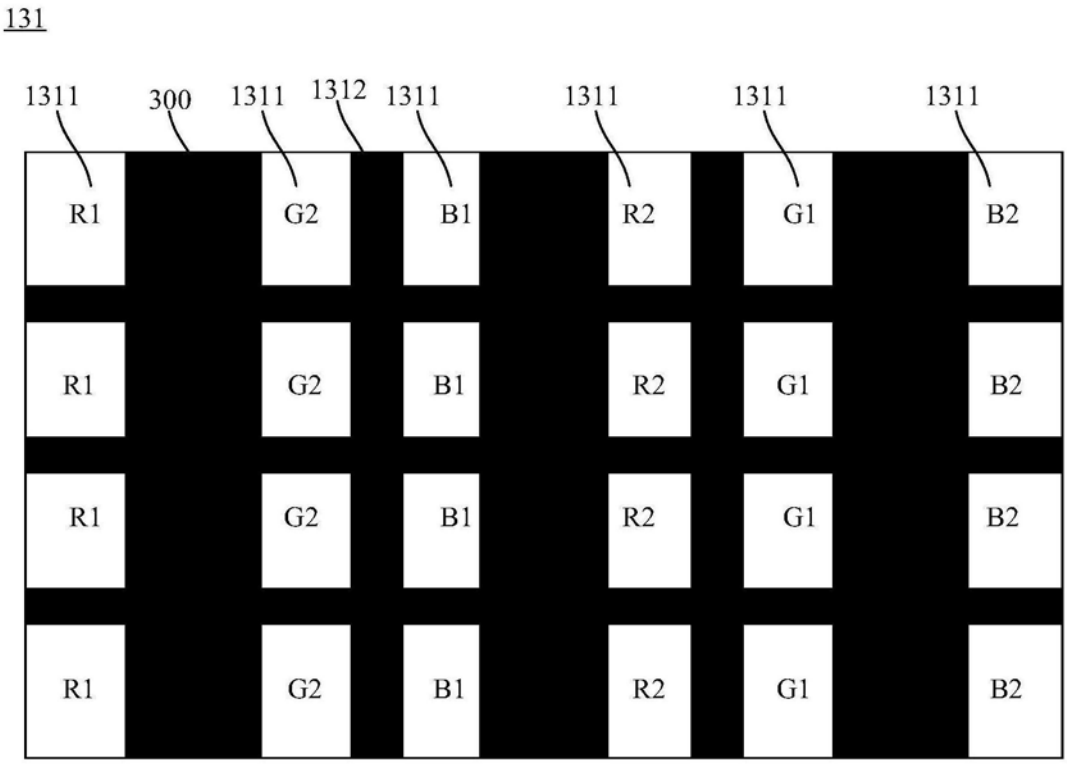

131
1311
300
1311
1312
1311
1311
1311
1311
R1
G2
B1
R2
G1
B2
R1
G2
B1
R2
G1
B2
R1
G2
B1
R2
G1
B2
R1
G2
B1
R2
G1
B2

图9

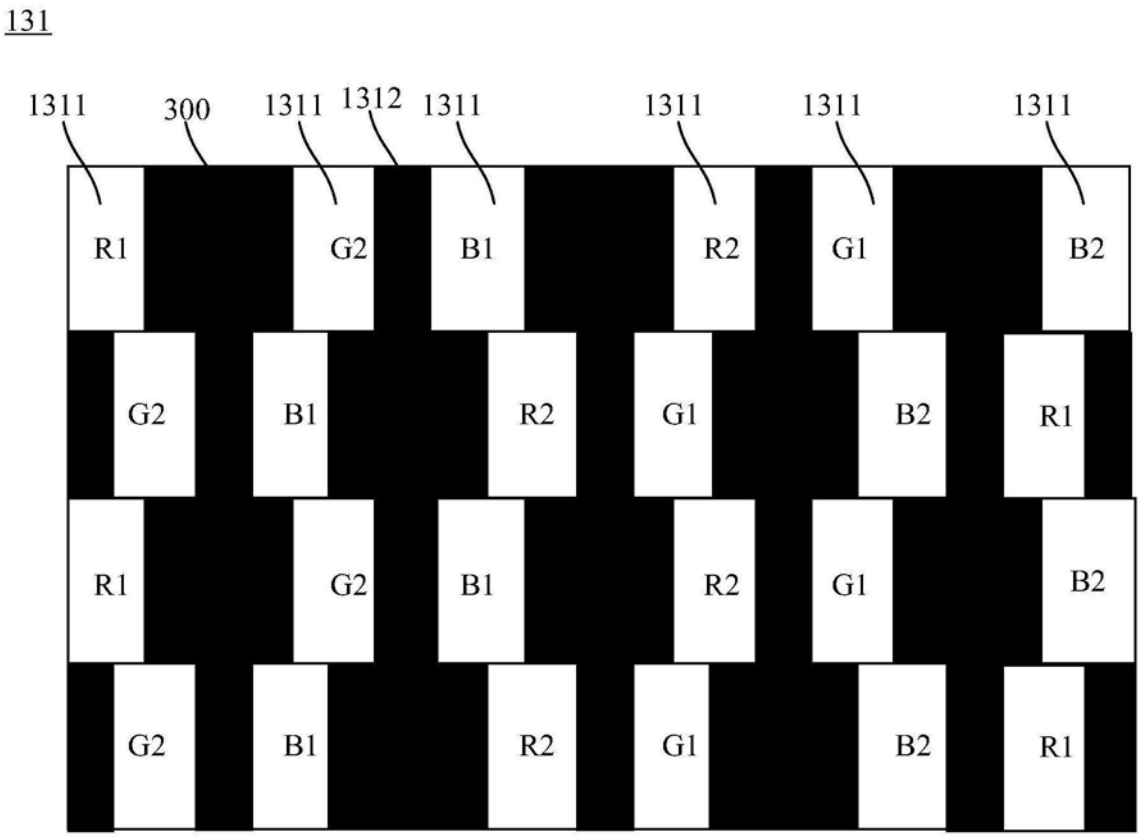

131
1311
300
1311
1312
1311
1311
1311
1311
R1
G2
B1
R2
G1
B2
G2
B1
R2
G1
B2
R1
R1
G2
B1
R2
G1
B2
G2
B1
R2
G1
B2
R1

图10

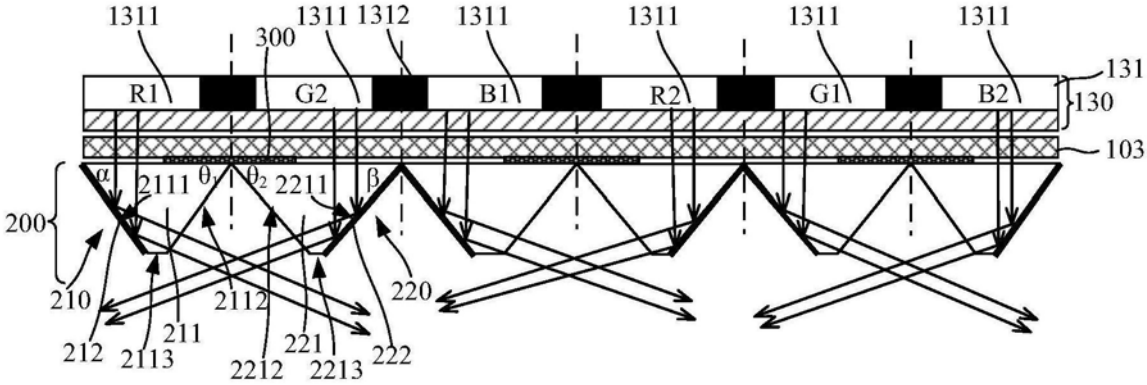

1311
1311
1312
1311
1311
1311
1311
300
R1
G2
B1
R2
G1
B2
131
130
103
α
2111
θ1
θ2
2211
β
200
210
212
2113
211
2112
2212
221
2213
222
220

图11

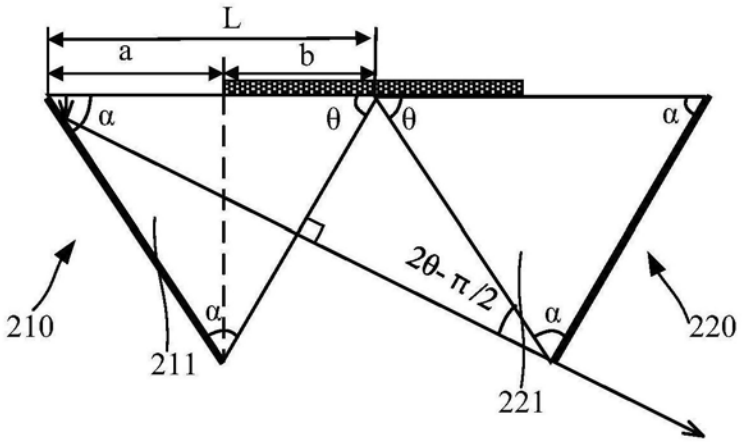

L
a
b
α
θ
θ
α
2θ-π/2
α
α
210
211
221
220

图12

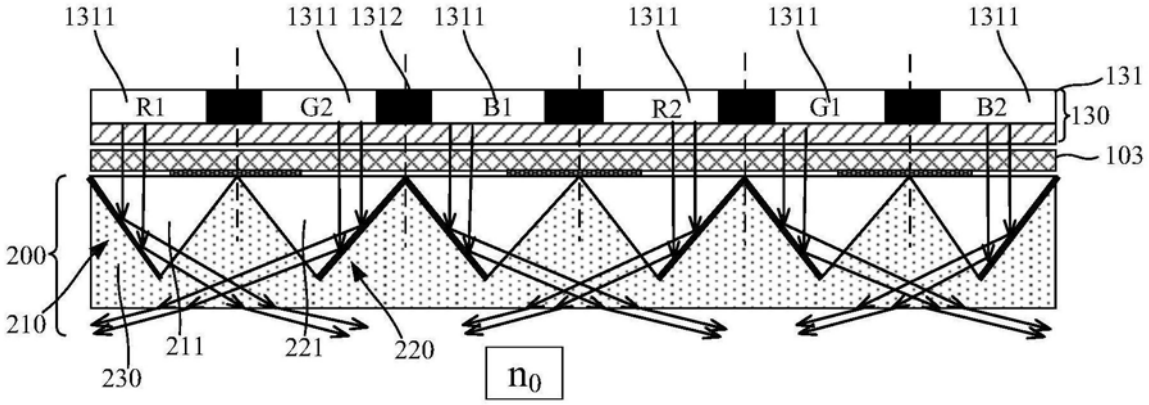

1311
1311
1312
1311
1311
1311
1311
131
R1
G2
B1
R2
G1
B2
130
103
200
210
230
211
221
220
n0

图13

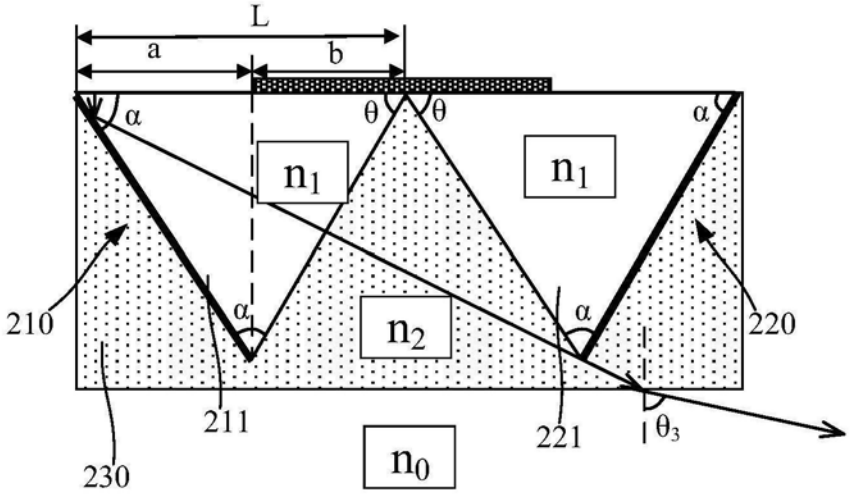

L
a
b
α
θ
θ
α
n1
n1
n2
210
α
α
220
211
221
θ3
230
n0

图14

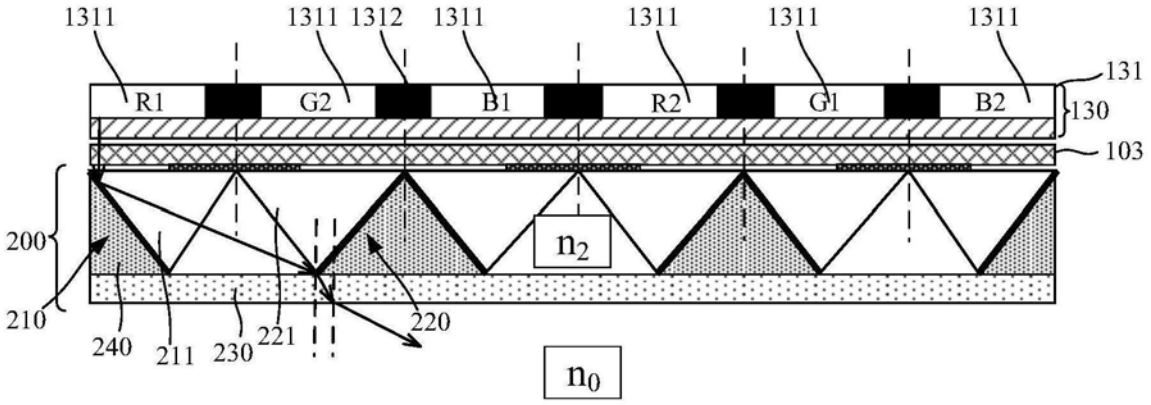

1311
1311
1312
1311
1311
1311
1311
131
R1
G2
B1
R2
G1
B2
130
103
200
210
240
211
230
221
220
n2
n0

图15

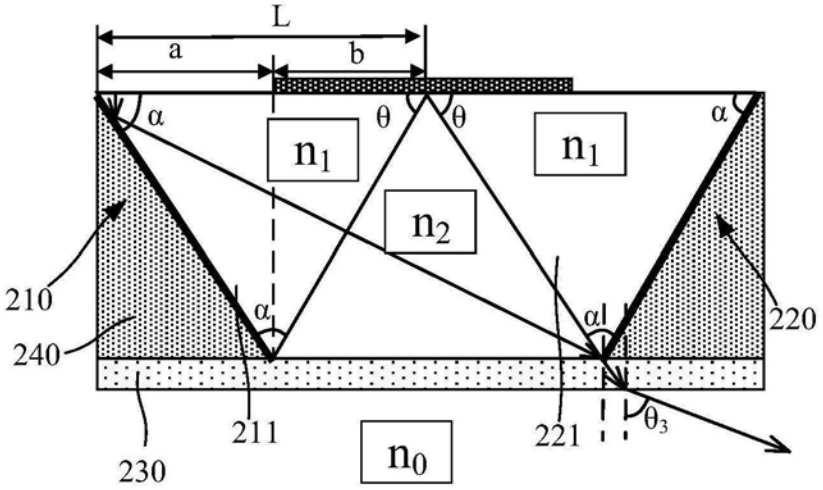

L
a
b
α
θ
θ
α
n1
n1
n2
210
240
α
α
220
230
211
221
θ3
n0

图16