



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107436495 B

(45)授权公告日 2020.01.24

(21)申请号 201710464367.2

(22)申请日 2015.01.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107436495 A

(43)申请公布日 2017.12.05

(66)本国优先权数据
201410123443.X 2014.03.31 CN

(62)分案原申请数据
201510052064.0 2015.01.30

(73)专利权人 擎中科技(上海)有限公司
地址 200235 上海市徐汇区钦州路100号2
号楼1110室

(72)发明人 蒋顺

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.
G02B 30/25(2020.01)

(56)对比文件
CN 101271198 A,2008.09.24,
CN 101432789 A,2009.05.13,
CN 102207632 A,2011.10.05,
CN 1748169 A,2006.03.15,
CN 1900785 A,2007.01.24,
CN 201945707 U,2011.08.24,
CN 101681644 A,2010.03.24,
WO 2006060236 A2,2006.06.08,
US 2010238546 A1,2010.09.23,

审查员 宋钦剑

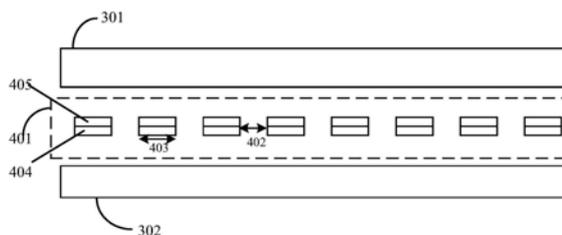
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种应用于三维显示器的图形反射结构

(57)摘要

本发明公开了一种应用于三维显示器的图形反射结构,该图形反射结构,设置于背光源和穿透式显示屏之间,图形反射结构包括透过区域和反射区域,反射区域设置有反射层和吸收层,反射层设置在图形反射结构靠近背光源的一侧,吸收层设置在图形反射结构靠近穿透式显示屏的一面上,用于吸收穿透式显示屏反射回图形反射结构的光,且吸收层与反射层在图形反射结构垂直方向上的投影重叠。上述图形反射结构中的反射层能够将反射区域的光反射回背光源进行重复利用,使三维显示器的亮度得以提升,反射区域的吸收层能够吸收穿透式显示屏反射回图形反射结构的反射区域的光,避免了这些光从图形反射结构的反射区域射出而产生串扰。



1. 一种应用于三维显示器的图形反射结构, 设置于背光源和穿透式显示屏之间, 其特征在于, 所述图形反射结构包括反射层, 第一 $\lambda/4$ 波片, 所述反射层设置在所述图形反射结构靠近所述背光源的一侧, 用于将所述背光源发出的部分光反射回所述背光源, 所述第一 $\lambda/4$ 波片设置在所述图形发射结构靠近所述穿透式显示屏的一面上, 用于将所述穿透式显示屏反射回所述图形反射结构的偏振光改变偏振方向, 从而被偏光片吸收;

所述图形反射结构包括透过区域和反射区域, 所述反射层设置在所述反射区域; 所述透过区域用于将所述背光源发出的部分光投射到所述穿透式显示屏, 且所述透过区域与所述反射区域依次交替排列。

2. 一种三维显示器, 其特征在于, 包括如权利要求1所述的图形反射结构。

3. 如权利要求2所述的三维显示器, 其特征在于, 还包括: 下偏光片, 所述下偏光片设置在所述第一 $\lambda/4$ 波片与所述穿透式显示屏之间。

4. 如权利要求3所述的三维显示器, 其特征在于, 还包括: 第二 $\lambda/4$ 波片和增光片, 所述第二 $\lambda/4$ 波片与所述第一 $\lambda/4$ 波片的快慢轴方向相反;

所述第二 $\lambda/4$ 波片设置在所述反射层朝向所述背光源的表面;

所述增光片设置在所述第二 $\lambda/4$ 波片朝向所述背光源的表面。

一种应用于三维显示器的图形反射结构

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,尤其涉及一种应用于三维显示器的图形反射结构。

背景技术

[0002] 三维(3D)立体显示,尤其是裸眼3D已成为显示领域的发展趋势。3D显示是基于双眼立体视觉原理来实现立体效果,即,人的两只眼睛看到的不同图像在大脑中合成后,可呈现出当前看到的物体的三维形态。目前,实现裸眼3D显示的技术大多通过设置光屏障或光栅等遮蔽物,在显示屏前安装视差屏障来控制或遮挡光线的方向,从而让左右眼接收不同的图像,产生立体效果。

[0003] 如图1所示,在成像像素前设置遮挡式光栅,通过遮挡式光栅使得进入左右眼的图像不同(进入左眼图像用白色标示,进入右眼的图像用黑色标示)。在立体显示模式下,应该由左眼看到的图像显示在液晶屏上时,不透明的条纹会遮挡右眼;同理,应该由右眼看到的图像显示在液晶屏上时,不透明的条纹会遮挡左眼,通过将左眼和右眼的可视画面分开,使观者看到3D影像。但同时由于遮挡式光栅的阻挡,使得3D显示图像的亮度变低。

[0004] 由此可见,现有技术中存在着3D显示图像的显示亮度较低的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种应用于三维显示器的图形反射结构,用以解决现有技术中存在着3D显示图像的显示亮度较低的技术问题。

[0006] 本发明实施例提供一种图形反射结构,设置于背光源和穿透式显示屏之间,所述图形反射结构包括透过区域和反射区域,所述反射区域用于将所述背光源发出的部分光反射回所述背光源,所述透过区域用于将所述背光源发出的部分光投射到所述穿透式显示屏,所述透过区域与所述反射区域依次交替排列;

[0007] 所述反射区域设置有反射层和吸收层,所述反射层设置在所述图形反射结构靠近所述背光源的一侧,所述吸收层设置在所述图形发射结构靠近所述穿透式显示屏的一面上,用于吸收所述穿透式显示屏反射回所述图形反射结构的光,且所述吸收层与所述反射层在所述图形反射结构垂直方向上的投影重叠。

[0008] 上述实施例中,上述图形反射结构中的反射层能够将反射区域的光反射回背光源进行重复利用,使三维显示器的亮度得以提升,而且,反射区域的吸收层能够吸收穿透式显示屏反射至图形反射结构的反射区域的光,避免从显示屏反射回来的光在反射区域射出而产生串扰,进而使得从图形反射结构的透过区域透射出的光经过穿透式显示屏的像素阵列的奇偶子像素后分别进入人的左右眼所形成的三维图像的显示效果更好。

[0009] 基于相同的发明构思,本发明实施例提供一种三维显示器件,包括上述图形反射结构。

[0010] 基于相同的发明构思,本发明实施例提供一种应用于三维显示器的图形反射结构的制作方法,包括:

- [0011] 提供一基板,在所述基板上依次形成第一薄膜层和第二薄膜层;
- [0012] 对所述第二薄膜层进行曝光、显影形成吸收层;
- [0013] 将所述吸收层作为掩膜,刻蚀所述第一薄膜层形成反射层,使得所述吸收层与所述反射层在所述图形反射结构垂直方向上的投影重叠;
- [0014] 所述第一薄膜层和所述第二薄膜层被刻蚀的区域为所述图形反射结构的透过区域,所述吸收层和所述反射层所在区域为所述图形反射结构的反射区域,且所述透过区域与所述反射区域依次交替排列。
- [0015] 基于相同的发明构思,本发明实施例提供一种应用于三维显示器的图形反射结构,设置于背光源和穿透式显示屏之间,所述图形反射结构包括反射层,第一 $\lambda/4$ 波片,所述反射层设置在所述图形反射结构靠近所述背光源的一侧,用于将所述背光源发出的部分光反射回所述背光源,所述第一 $\lambda/4$ 波片设置在所述图形发射结构靠近所述穿透式显示屏的一面上,用于将所述穿透式显示屏反射回所述图形反射结构的偏振光改变偏振方向,从而被偏光片吸收;
- [0016] 所述图形反射结构包括透过区域和反射区域,所述反射层设置在所述反射区域;所述透过区域用于将所述背光源发出的部分光投射到所述穿透式显示屏,且所述透过区域与所述反射区域依次交替排列。
- [0017] 基于相同的发明构思,本发明实施例提供一种三维显示器件,包括上述图形反射结构。
- [0018] 上述图形反射结构中的反射层能够将反射区域的光反射回背光源进行重复利用,使三维显示器件的亮度得以提升,而且,反射区域的第一 $\lambda/4$ 波片能够将穿透式显示屏反射回图形反射结构的偏振光改变偏振方向,避免了这些光在图形反射结构的反射区域发生二次反射而产生串扰,进而使得从图形反射结构的透过区域透射出的光经过穿透式显示屏的像素阵列的奇偶子像素后分别进入人的左右眼所形成的三维图像的显示效果更好。

附图说明

- [0019] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0020] 图1为一种遮挡式光栅方式的裸眼三维显示原理示意图;
- [0021] 图2为一种高亮度裸眼三维显示装置的结构示意图;
- [0022] 图3A为本发明实施例提供的一种图形反射结构的结构示意图;
- [0023] 图3B为本发明实施例提供的一种图形反射结构的透过区域与反射区域的示意图;
- [0024] 图3C为本发明实施例提供的一种图形反射结构的透过区域与反射区域的示意图;
- [0025] 图3D至图3J为本发明实施例提供的图形反射结构的结构示意图;
- [0026] 图4A至图4C为本发明实施例提供的三维显示器的结构示意图;
- [0027] 图5为本发明实施例提供的一种图形反射结构的制作方法流程图;
- [0028] 图6A为本发明实施例提供的图形反射结构的结构示意图;
- [0029] 图6B至图6C为本发明实施例提供的三维显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例,而不是全部的实施例。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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 下面介绍的是本发明的多个实施例中的一部份,旨在提供对本发明的基本了解,并不旨在确认本发明的关键或决定性要素或限定所要保护的范围。根据本发明的技术方案,在不变更本发明的实质精神下,可以相互替换而得到其他的实现方式。

[0032] 在附图中,为了清楚起见,夸大了层与区域的厚度。也没有对图中所示的所有多个部件进行描述。附图中的多个部件为本领域普通技术人员能够实现的公开内容。

[0033] 实施例中的奇偶的定义旨在为了对显示内容的像素进行分类,奇偶的定义可相互调换。另外,方向性术语(如“上”,“下”,“横向”,“纵向”等)用来描述各种实施例表示附图中示出的方向,用于相对性的描述,而不是要将任何实施例的方向限定到具体的方向。

[0034] 为了解决现有技术中存在着3D显示图像的显示亮度较低的技术问题,申请号为201410123443.X、发明名称为“一种高亮度裸眼三维显示装置”的中国专利公开了一种如图2所示的高亮度三维显示装置,包括的三个功能结构从下到上依次为:背光源302、图形反射层307、穿透式显示屏301。其中,图形反射层307包括反射区域308和透过区域309,反射区域308与透过区域309重复排列。上述三维显示装置中,图形反射层307上用于进行光线反射的一面可称为反射面,反射区域的光经反射层后反射回背光源重复利用,使亮度得到提升。

[0035] 背光源302可采用与现有液晶显示器背光源相同的背光源。比如,背光源可包括:反射膜、LED(Light Emitting Diode,发光二极管)灯条、导光板、扩散膜、增亮膜、一层或多层光学薄膜。背光源也可以是OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)背光源。

[0036] 穿透式显示屏301的结构可与普通液晶显示屏相同,比如,液晶显示屏可包括:阵列基板,以及阵列基板上表面纵横交错的栅走线和数据线及其所围成的像素矩阵。图中的一列子像素303和另一列子像素304分别代表奇数列子像素与偶数列子像素。图形反射层307设置于背光源302和阵列基板之间,透过区域309用于将背光源302发出的部分光透射到像素阵列。

[0037] 上述三维显示装置的三维显示原理是:在平行于人的左右视点连线的方向的任意一行像素交错排列着奇偶相间的子像素,奇偶子像素分别显示左右眼图像内容,图形反射层的透过区域出来的光经过奇偶子像素后分别进入人的左右眼,使得人的左右眼分别观看到左右视角的图像,从而能够感受到三维效果。图形反射层的反射区域的光经反射层反射后被返回到背光源以重复利用,使三维显示的亮度得到提升。

[0038] 为了获得更好的亮度提升效果,基于相同的三维显示原理,本发明实施例提出了一种如图3A所示的一种应用于三维显示器的图形反射结构。

[0039] 如图3A所示,图3A是对图2所示结构的进一步描述,其中的图形反射结构401相当于图2中的图形反射层307。图形反射结构401设置于背光源302和穿透式显示屏301之间,图形反射结构401包括透过区域402和反射区域403,反射区域403用于将背光源302发出的部分光反射回背光源302,透过区域402用于将背光源302发出的部分光投射到穿透式显示屏

301,透过区域402与反射区域403依次交替排列。其中,反射区域403设置有反射层404和吸收层405,反射层404设置在图形反射结构401靠近背光源302的一侧,吸收层405设置在图形反射结构401靠近穿透式显示屏301的一面上,用于吸收穿透式显示屏301反射回图形反射结构401的光,且吸收层405与反射层404在图形反射结构401垂直方向上的投影重叠。吸收层405与反射层404在图形反射结构401垂直方向上的投影重叠,可以避免从显示屏反射回来的光在反射区域射出而产生串扰。

[0040] 透过区域402用于将背光源302发出的部分光投射到穿透式显示屏301,具体为,透过区域402将背光源302发出的部分光透射到穿透式显示屏301的像素阵列。穿透式显示屏301的像素阵列中的一个像素由多个子像素构成,透射到穿透式显示屏301的像素阵列的光使得同一行的奇数列子像素(Rpixel)进入右眼视点,同一行的偶数列子像素(L pixel)进入左眼视点,从而形成3D效果。

[0041] 上述图形反射结构中,透过区域402与反射区域403所形成的图形包括:透过区域402与反射区域403纵向以条状排列;或者,透过区域402与反射区域403横向以条状排列;或者,透过区域402与反射区域403的横向和纵向都以条状排列所呈现出的孔状或棋盘状图形。

[0042] 以透过区域402与反射区域403纵向以条状(比如矩形条)排列为例,如图3B所示,白色的纵向矩形条代表透过区域402,条纹填充的纵向矩形条代表反射区域403,透过区域402与反射区域403依次交替排列,是指白色矩形条与黑色矩形条依次间隔排列。此外,透过区域402与反射区域403分别与穿透式显示屏301的像素阵列的列平行,每个条纹填充的矩形条状的反射区域403所在的位置,与像素阵列中的相邻两列像素对应。

[0043] 上述图形反射结构401的透过区域402与反射区域403纵向以条状排列时,人眼在纵向方向可以看到三维显示效果。上述图形反射结构401的透过区域402与反射区域403横向以条状排列时,人眼在横向方向可以看到三维显示效果。上述图形反射结构401的透过区域402与反射区域403的横向和纵向都以条状排列呈现出棋盘状图形时,人眼在横向和纵向两个方向的不同视点都能看到三维显示效果,可使得观看者在转换观看屏幕方向时,不会引起视距差。

[0044] 上述图形反射结构中的反射层404能够将反射区域403的光反射回背光源302进行重复利用,使三维显示器的亮度得以提升,而且,反射区域403的吸收层405能够吸收穿透式显示屏301反射回图形反射结构401的反射区域403的光,可以避免从显示屏反射回来的光在反射区域射出而产生串扰,进而使得从图形反射结构401的透过区域402透射出的光经过穿透式显示屏301的像素阵列的奇偶子像素后分别进入人的左右眼所形成的三维图像的显示效果更好。

[0045] 上述图形反射结构401的反射区域的反射层404的材质为银、钛、铝、银合金、铝合金或钛合金中的一种或多种,反射区域的吸收层405的材质为树脂或氧化铬。

[0046] 基于上述图形反射结构401,本发明实施例还提出了以下几种变形后的图形反射结构。

[0047] 为了提高图形反射结构的可靠性,本发明实施例提供一种具有保护层的图形反射结构。下面结合具体实施例列举几种具有保护层的图形反射结构。

[0048] 第一种:具有第一保护层的图形反射结构。

[0049] 如图3C所示,具有第一保护层的图形反射结构除了包括透过区域402、反射区域403、反射区域403的反射层404和反射区域403吸收层405之外,还包括承载吸收层405和反射层404的基板406,以及设置在反射层404与基板406之间的第一保护层407。其中,基板406可以为玻璃基板,也可以是柔性基板,例如,柔性基板为偏光片,或者为偏光片与增光片的组合体。第一保护层407为透明薄膜层,透明薄膜层的材质包括氧化铟锡ITO、氧化硅SiO₂和氮化硅SiN_x中的一种或多种。因直接在基板上沉积的反射层404容易出现厚度不均匀或者反射层薄膜容易脱落等不良品,而在基板406和反射层404之间设置第一保护层407不仅能够增加反射层404和基板406之间的结合力,而且还能避免反射层404受到外部环境的影响,进而提高反射层404的可靠性。

[0050] 第二种:具有第二保护层的图形反射结构。

[0051] 具有第二保护层的图形反射结构除了包括透过区域402、反射区域403、反射区域403的反射层404和反射区域403吸收层405之外,还包括承载吸收层405和反射层404的基板,以及设置在吸收层405与反射层404之间的第二保护层。第二保护层为透明薄膜层,透明薄膜层的材质包括氧化铟锡ITO、有机绝缘层、氧化硅SiO₂和氮化硅SiN_x中的一种或多种。例如,如图3D所示的图形反射结构中,406为基板,408为第二保护层,第二保护层408覆盖了反射区域403和透过区域402。而如图3E所示的图形反射结构中,406为基板,408'为第二保护层,第二保护层408',仅覆盖了反射区域403。上述图形反射结构中的第二保护层的作用均是为了避免反射层404被氧化。

[0052] 第三种:具有第一保护层和第二保护层的图形反射结构。

[0053] 具有第一保护层和第二保护层的图形反射结构除了包括透过区域402、反射区域403、反射区域403的反射层404和反射区域403吸收层405之外,还包括承载吸收层405和反射层404的基板,设置在反射层404与基板406之间的第一保护层,以及设置在吸收层405与反射层404之间的第二保护层。例如,如图3F所示的图形反射结构中406为基板,407为第一保护层,408为第二保护层,第二保护层408可以覆盖反射区域403和透过区域402。而如图3G所示的图形反射结构中,406为基板,407为第一保护层,408'为第二保护层,第二保护层408'仅覆盖反射区域403。

[0054] 为了对上述几种图形反射结构的吸收层405进行保护,也可以分别在上述几种图形反射结构的基础上增加第三保护层。其中第三保护层设置在吸收层405的表面。例如,如图3H所示的图形反射结构,409为第三保护层,第三保护层409可以覆盖反射区域403和透过区域402。例如,如图3I所示的图形反射结构,409'为第三保护层,第三保护层409'可以仅覆盖反射区域403。第三保护层为透明薄膜层,透明薄膜层的材质包括氧化铟锡ITO、氧化硅SiO₂和氮化硅SiN_x中的一种或多种。上述结构中的第三保护层主要是为了避免吸收层405受到外部环境的影响,以提高吸收层405的可靠性。

[0055] 基于上述图形反射结构,本发明实施例还提供另外一种图形反射结构。

[0056] 该图形反射结构的至少一个透过区域设置有N段遮挡层,该透过区域中,N段遮挡层将该透过区域分割成N+1个透过区域,N为大于1的正整数。而图形反射结构的整个透过区域与像素之间的对应关系可以保持不变。其中,N段遮挡层之间可以设定具体间隔,间隔大小可以相等,也可以不相等。例如,如图3J所示的图形反射结构401的透过区域402设置了5段具有固定间隔的遮挡层410,遮挡层410将透过区域402分割成6个小的透过区域。

[0057] 基于上述实施例中的图形反射结构,本发明实施例还提供一种包括图形反射结构401的三维显示器件,其中图形反射结构401设置在背光源302和穿透式显示屏301之间。该三维显示器件的图形反射结构401可以提升该三维显示器件的亮度,而且还可以避免从显示屏反射回来的光在反射区域发生二次反射而产生串扰。

[0058] 为了得到更好的三维显示效果,还可在图形反射结构401朝向背光源302一侧设置的第一增光片;或者,在图形反射结构401朝向透光式显示屏一侧设置的第二增光片;或者在图形反射结构401朝向背光源302一侧设置的第一增光片,以及在图形反射结构401朝向透光式显示屏一侧设置的第二增光片。

[0059] 例如,如图4A所示的本发明实施例提供的一种三维显示器的结构示意图,其自上而下依次包括:上偏光片(POL-U)、彩色过滤片玻璃(CF Glass)、阵列基板(TFT)、薄膜晶体管玻璃(TFT Glass)、下偏光片(POL-D)、图形反射结构401、第一增光片411、背光源(BL)。在本实施例中下偏光片也可作为图形反射结构401的基板。

[0060] 例如,如图4B所示的本发明实施例提供的一种三维显示器的结构示意图,其自上而下依次包括:上偏光片(POL-U)、彩色过滤片玻璃(CF Glass)、阵列基板、薄膜晶体管玻璃(TFT Glass)、下偏光片、第二增光片412、图形反射结构401、背光源(BL)。

[0061] 例如,如图4C所示的本发明实施例提供的一种三维显示器的结构示意图,其自上而下依次包括:上偏光片(POL-U)、彩色过滤片玻璃(CF Glass)、阵列基板、薄膜晶体管玻璃(TFT Glass)、下偏光片、第二增光片412、图形反射结构、第一增光片、背光源(BL)。上述三维显示器的第一增光片和第二增光片能够将某一方向的偏振光透过而将与该方向垂直的偏振光反射,从而提升光的利用率,增强亮度。

[0062] 基于上述实施例中的图形反射结构,本发明实施例提供了一种如图5所示的图形反射结构的制作方法,具体包括以下步骤:

[0063] 步骤A1,提供一基板,在基板上依次形成第一薄膜层和第二薄膜层;

[0064] 步骤A2,对第二薄膜层进行曝光、显影形成吸收层;

[0065] 步骤A3,将吸收层作为掩膜,刻蚀第一薄膜层形成反射层,使得吸收层与反射层在图形反射结构垂直方向上的投影重叠;

[0066] 其中,第一薄膜层和第二薄膜层被刻蚀的区域为图形反射结构的透过区域,吸收层和反射层所在区域为图形反射结构的反射区域,且透过区域与反射区域依次交替排列。按照上述方法流程制备出的图形反射结构如图3A所示。上述制备流程只需要进行一次曝光显影,节约了制备成本,且对环境的污染减小。

[0067] 基于上述图形反射结构的制作方法,本发明实施例还列举出一种具有第一保护层的图形反射结构的制作方法,具体包括如下步骤:

[0068] 步骤一,提供一基板,在基板上形成第一保护层;

[0069] 步骤二,在第一保护层表面形成第一薄膜层;

[0070] 步骤三,在第一薄膜层表面形成第二薄膜层;

[0071] 步骤四,对第二薄膜层进行曝光、显影形成吸收层;

[0072] 步骤五,将吸收层作为掩膜刻蚀第一薄膜层形成反射层,使得吸收层与反射层在图形反射结构垂直方向上的投影重叠。

[0073] 按照上述方法流程制备出的图形反射结构如图3C所示。

[0074] 基于上述图形反射结构的制作步骤,本发明实施例还列举出一种具有第二保护层的图形反射结构的制作方法,具体包括如下步骤:

[0075] 步骤一,提供一基板,在基板上第一保护层表面形成第一薄膜层;

[0076] 步骤二,在第一薄膜层上形成第二保护层;

[0077] 步骤三,在第二保护层表面形成第二薄膜层;

[0078] 步骤四,对第二薄膜层进行曝光、显影形成吸收层;

[0079] 步骤五,将吸收层作为掩膜,刻蚀第二保护层,使得第二保护层仅覆盖反射区域;

[0080] 步骤六,将吸收层作为掩膜刻蚀第一薄膜层形成反射层,使得吸收层与反射层在图形反射结构垂直方向上的投影重叠。按照上述方法流程制备出的图形反射结构如图3E所示。

[0081] 基于上述图形反射结构的制作步骤,本发明实施例还列举出一种具有第一保护层和第二保护层的图形反射结构的制作方法,具体包括如下步骤:

[0082] 步骤一,提供一基板,在基板上形成第一保护层;

[0083] 步骤二,在基板上第一保护层表面形成第一薄膜层;

[0084] 步骤三,在第一薄膜层上形成第二保护层;

[0085] 步骤四,在基板上第二保护层表面形成第二薄膜层;

[0086] 步骤五,对第二薄膜层进行曝光、显影形成吸收层;

[0087] 步骤六,将吸收层作为掩膜,刻蚀第二保护层,使得第二保护层仅覆盖反射区域;

[0088] 步骤七,将吸收层作为掩膜刻蚀第一薄膜层形成反射层,使得吸收层与反射层在图形反射结构垂直方向上的投影重叠。

[0089] 按照上述方法流程制备出的图形反射结构如图3G所示。

[0090] 基于上述图形反射结构的制作步骤,本发明实施例还列举出一种具有第一保护层、第二保护层和第三保护层的图形反射结构的制作方法,具体包括如下步骤:

[0091] 步骤一,提供一基板,在基板上形成第一保护层;

[0092] 步骤二,在基板上第一保护层表面形成第一薄膜层;

[0093] 步骤三,在第一薄膜层上形成第二保护层;

[0094] 步骤四,在基板上第二保护层表面形成第二薄膜层;

[0095] 步骤五,在第二薄膜层上形成第三保护层;

[0096] 步骤六,对第三保护层进行曝光、显影,使得第三保护层仅覆盖反射区域;

[0097] 步骤七,对第二薄膜层进行曝光、显影形成吸收层;

[0098] 步骤八,将吸收层作为掩膜,刻蚀第二保护层,使得第二保护层仅覆盖反射区域;

[0099] 步骤九,将吸收层作为掩膜刻蚀第一薄膜层形成反射层,使得吸收层与反射层在图形反射结构垂直方向上的投影重叠。按照上述方法流程制备出的图形反射结构如图3I所示。

[0100] 本发明实施例还提供一种具有第二保护层的图形反射结构的制作方法,在该图形反射结构的第二保护层覆盖反射区域和透过区域,具体包括如下步骤:

[0101] 步骤一,提供一基板,在基板上形成第一薄膜层,图案化第一薄膜层形成反射层,基板上被反射层覆盖的区域为图形反射结构的反射区域,基板上未被反射层覆盖的区域为图形反射结构的透光区域,且透光区域与反射区域依次交替排列;步骤二,在基板上形成第

二保护层,使第二保护层覆盖反射区域和透光区域;步骤三,在第二保护层上形成第二薄膜层,图案化第二薄膜层形成吸收层,使得吸收层与反射层在图形反射结构垂直方向上的投影重叠。按照上述方法流程制备出的图形反射结构如图3D所示。

[0102] 上述实施例中,上述图形反射结构中的反射层404能够将反射区域403的光反射回背光源302进行重复利用,使三维显示器的亮度得以提升,而且,反射区域403的吸收层405能够吸收穿透式显示屏301反射至图形反射结构401的反射区域403的光,避免了这些光从图形反射结构401的反射区域403二次反射而产生串扰,进而使得从图形反射结构401的透过区域402透射出的光经过穿透式显示屏301的像素阵列的奇偶子像素后分别进入左右眼所形成的三维图像的显示效果更好。

[0103] 基于相同的发明构思,本发明实施例还提供一种图形反射结构,如图6A所示,图6A是对图2所示结构的进一步描述,其中的图像反射结构601相当于图2中的图形反射层307。该图形反射结构601设置于背光源302和穿透式显示屏301之间,图形反射结构601包括反射层604,第一 $\lambda/4$ 波片605,反射层604设置在图形反射结构601靠近背光源302的一侧,用于将背光源302发出的部分光反射回背光源302,第一 $\lambda/4$ 波片605设置在图形反射结构601靠近穿透式显示屏302的一面上,用于将穿透式显示屏301反射回图形反射结构601的偏振光改变偏振方向,从而被下偏光片吸收;图形反射结构601包括透过区域602和反射区域603,反射层604设置在反射区域603;透过区域602用于将背光源301发出的部分光投射到穿透式显示屏301,且透过区域602与反射区域603依次交替排列。

[0104] 反射层604的材质为银、钛、铝、银合金、铝合金或钛合金中的一种或多种。

[0105] 第一 $\lambda/4$ 波片605为一定厚度的双折射单晶薄片,使得通过第一 $\lambda/4$ 波片的偏振光的偏振方向会发生改变。例如,当线偏振光的振动方向与第一 $\lambda/4$ 波片的光轴方向的夹角不为 45° 时,线偏振光通过第一 $\lambda/4$ 波片后偏振方向发生改变,变成椭圆偏振光;当线偏振光的振动方向与第一 $\lambda/4$ 波片的光轴方向的夹角为 45° 时,线偏振光通过第一 $\lambda/4$ 波片后偏振方向发生改变,变成圆偏振光。同理,当椭圆偏振光的振动方向与第一 $\lambda/4$ 波片的光轴方向的夹角不为 45° 时,椭圆偏振光通过第一 $\lambda/4$ 波片后偏振方向发生改变,变成线偏振光。当圆偏振光的振动方向与第一 $\lambda/4$ 波片的光轴方向的夹角为 45° 时,圆偏振光通过第一 $\lambda/4$ 波片后偏振方向发生改变,变成线偏振光。

[0106] 上述图形反射结构601中的第一 $\lambda/4$ 波片能够将穿透式显示屏301反射回图形反射结构601的偏振光的偏振状态改变,避免这些偏振光在反射区域403发生二次反射而产生串扰。

[0107] 上述图形反射结构601中的反射层604能够将反射区域603的光反射回背光源302进行重复利用,使三维显示器件的亮度得以提升,而且,反射区域603的第一 $\lambda/4$ 波片能够将穿透式显示屏301反射回图形反射结构601的偏振光改变偏振方向,避免了这些光在图形反射结构601的反射区域603发生二次反射而产生串扰,进而使得从图形反射结构601的透过区域602透射出的光经过穿透式显示屏301的像素阵列的奇偶子像素后分别进入人的左右眼所形成的三维图像的显示效果更好。

[0108] 基于上述图形反射结构601,本发明实施例还提供一种三维显示器件,包括上述图形反射结构601,图形反射结构601设置于背光源302和穿透式显示屏301之间。

[0109] 为了得到更好的三维显示效果,上述三维显示器件还可包括:下偏光片,下偏光片

设置在第一 $\lambda/4$ 波片605与穿透式显示屏301之间,透过第一 $\lambda/4$ 波片605的光的偏振方向与下偏光片的透光轴一致,这样能够使图形反射结构601中的第一 $\lambda/4$ 波片将穿透式显示屏301反射回图形反射结构601的偏振光改变偏振方向后刚好通过下偏光片,并被偏光片吸收,避免这些偏振光在反射区域403发生二次反射而产生串扰。

[0110] 例如,如图6B所示的一种三维显示器件的结构示意图,其自上而下依次包括:上偏光片(POL-U)、彩色过滤片玻璃(CF Glass)、阵列基板、薄膜晶体管玻璃(TFT Glass)、下偏光片(POL-D)、图形反射结构601、背光源(BL)。

[0111] 为了得到更好的三维显示效果,上述三维显示器件还可包括:第二 $\lambda/4$ 波片607和增光片608,第二 $\lambda/4$ 波片607与第一 $\lambda/4$ 波片605的快慢轴方向相反;第二 $\lambda/4$ 波片607设置在反射层604朝向背光源302的表面;增光片608设置在第二 $\lambda/4$ 波片607朝向背光源302的表面。增光片608的作用是提高背光源发出光的亮度,第二 $\lambda/4$ 波片607的作用主要是让通过增光片608的偏振光变成圆偏光片,再经过第一 $\lambda/4$ 波片后变成线偏光,此线偏振光偏振方向与下偏光片透过轴一致时,能够以最少损失通过下偏光片。

[0112] 第二 $\lambda/4$ 波片和第一 $\lambda/4$ 波片的工作原理相同,也能够将通过第二 $\lambda/4$ 波片的偏振光的偏振状态改变。第二 $\lambda/4$ 波片与第一 $\lambda/4$ 波片605的快慢轴方向相反,这样能够使背光源发出的经过增光片的光不改变偏振状态地进入下偏光片。

[0113] 例如,如图6C所示的一种三维显示器件的结构示意图,其自上而下依次包括:上偏光片(POL-U)、彩色过滤片玻璃(CF Glass)、阵列基板、薄膜晶体管玻璃(TFT Glass)、下偏光片(POL-D)、图形反射结构601、第二 $\lambda/4$ 波片607、增光片608、背光源(BL)。其中,第二 $\lambda/4$ 波片607与图形反射结构601中的第一 $\lambda/4$ 波片605的快慢轴方向相反。图形反射结构601既能将反射区域的光反射回背光源得以重复利用,增加三维显示的亮度,第一 $\lambda/4$ 波片605还能将穿透式显示屏301反射回图形反射结构601的偏振光改变偏振方向,避免这些光在图形反射结构601的反射区域603发生二次反射而产生串扰。图6C所示的三维显示器件中的第二 $\lambda/4$ 波片607和增光片608能够使背光源发出经过增光片的光不改变偏振状态进入下偏光片。将从反射区域反射回的光的偏振方向发生两次变化后返回背光源。

[0114] 从背光源发出的自然光经增光片608和第二 $\lambda/4$ 波片607到达图形反射结构601的光路以及从反射层反射回的光经第二 $\lambda/4$ 波片607、增光片608到达背光源的光路过程如下:从背光源发出的自然光通过增光片608后,形成线偏振光,线偏振光通过第二 $\lambda/4$ 波片时其偏振方向改变,形成圆偏振光,一部分圆偏振光透过图形反射结构的透过区域和第二 $\lambda/4$ 波片而变回线偏振光到达穿透式显示屏;而另外一部分圆偏振光经图形反射结构601的反射层反射后,再次通过第二 $\lambda/4$ 波片,并形成线偏振光后返回背光源。

[0115] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0116] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

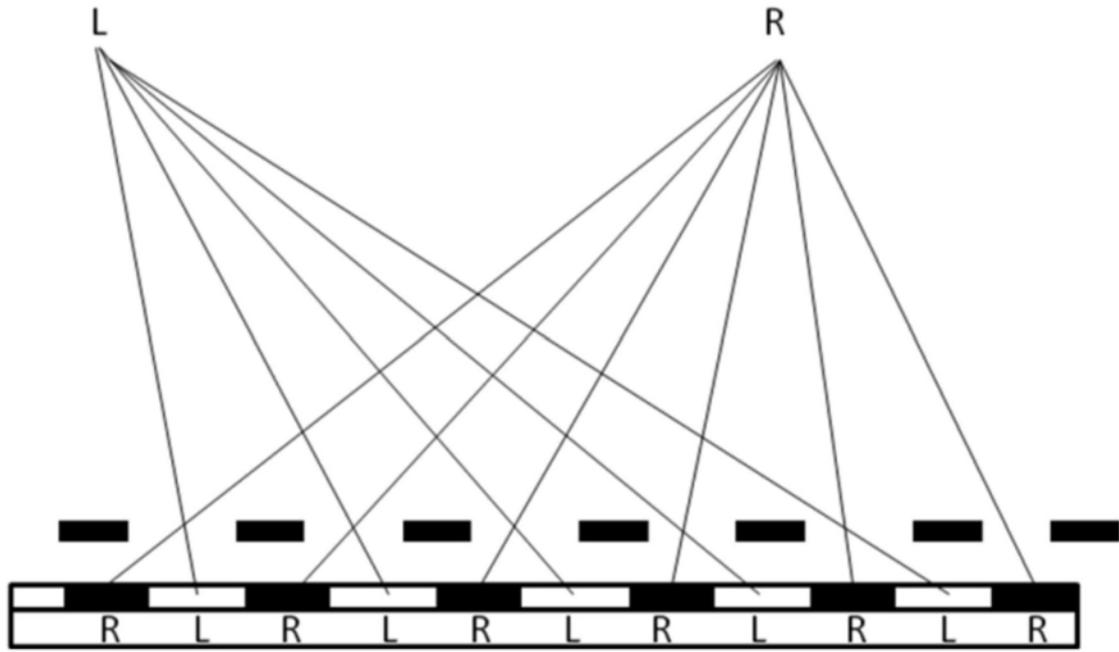


图1

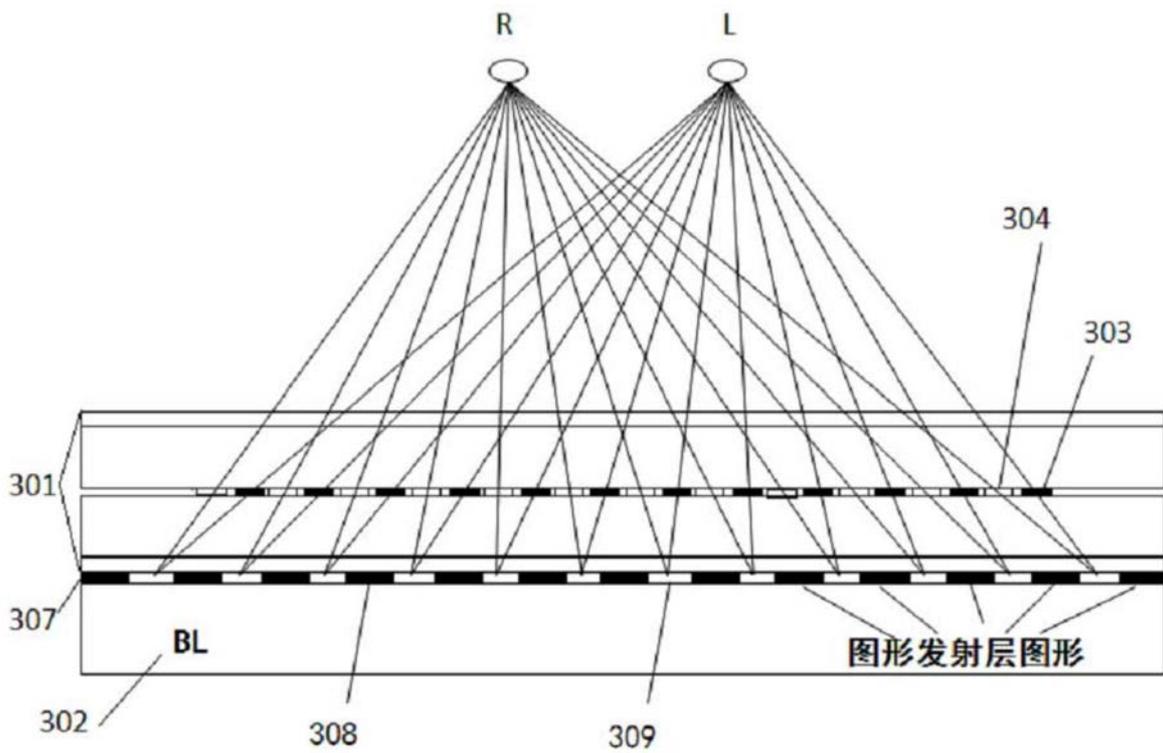


图2

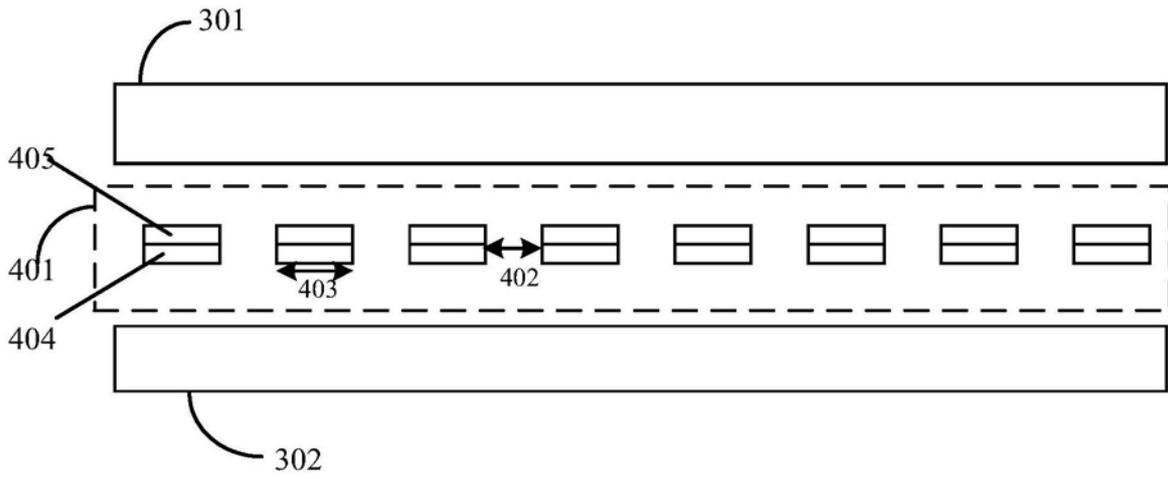


图3A

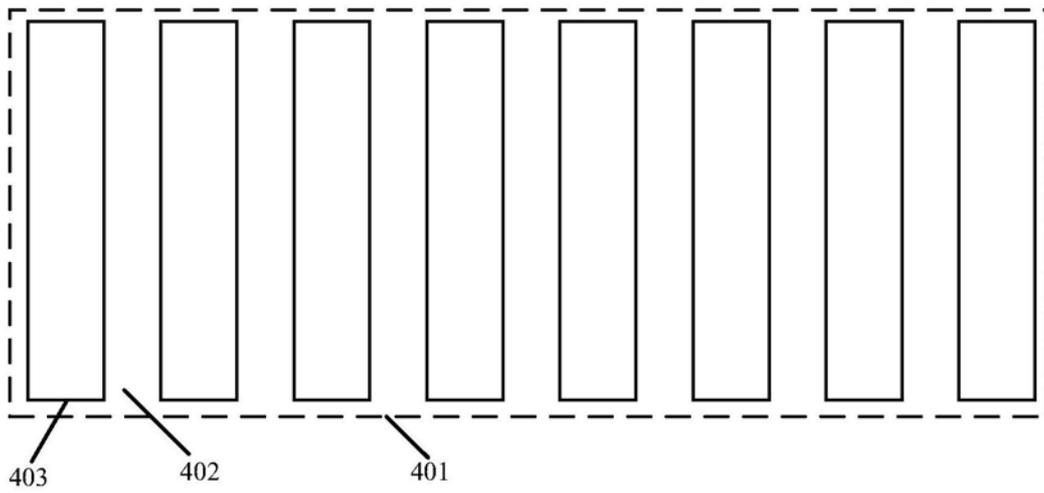


图3B

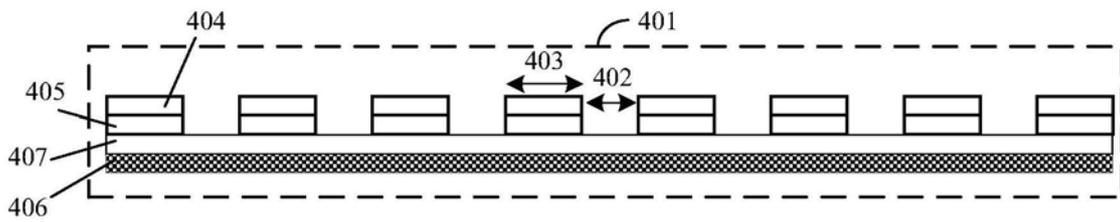


图3C

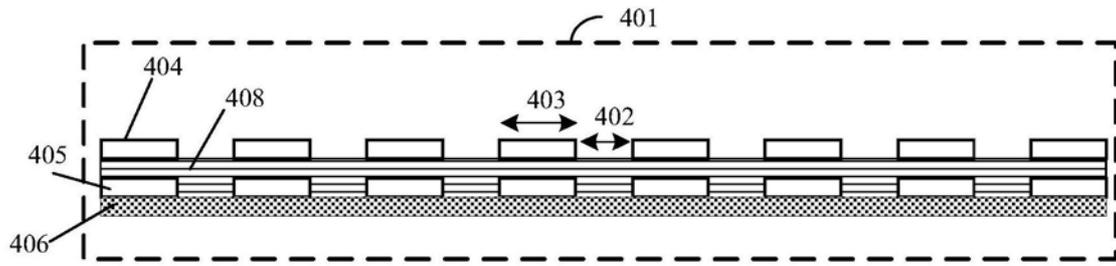


图3D

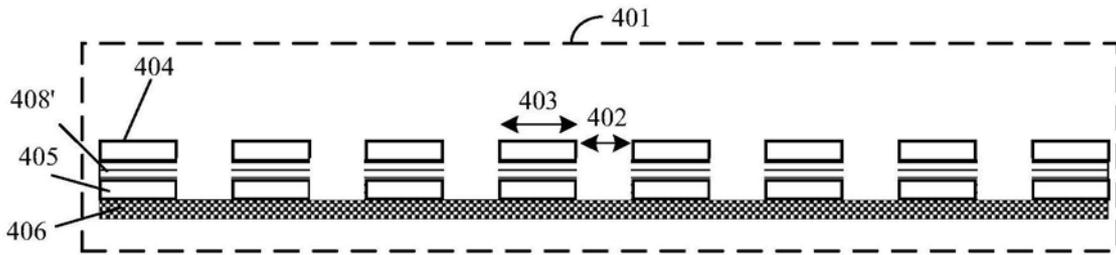


图3E

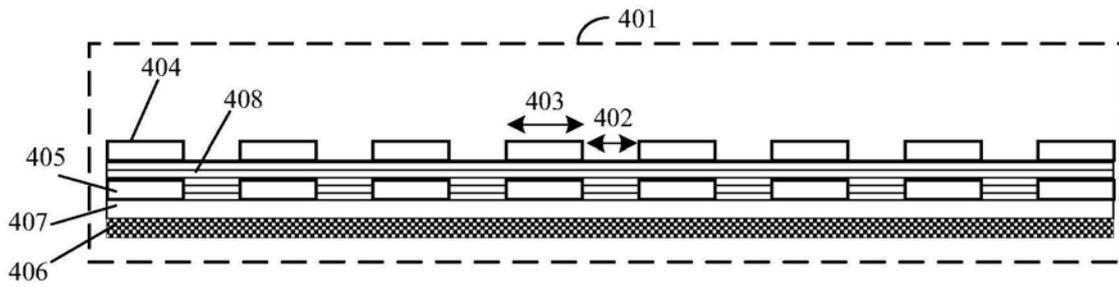


图3F

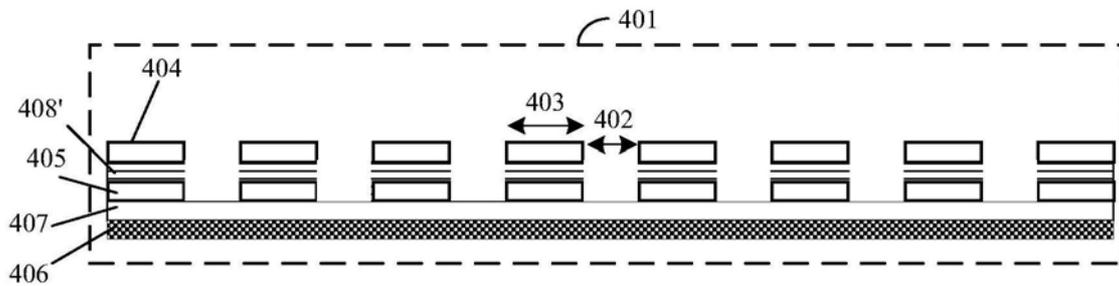


图3G

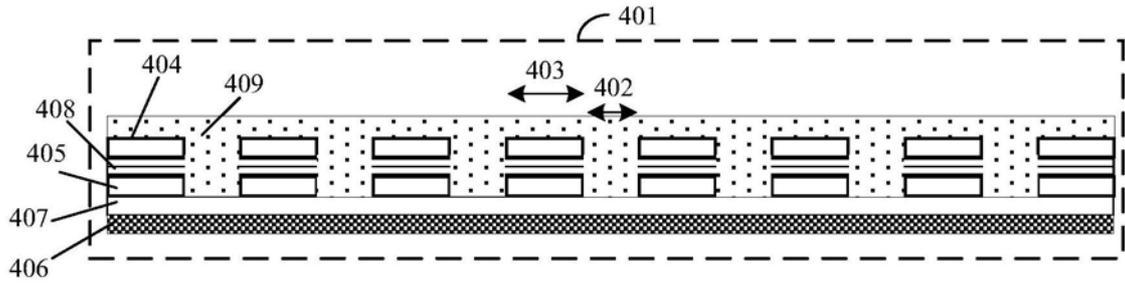


图3H

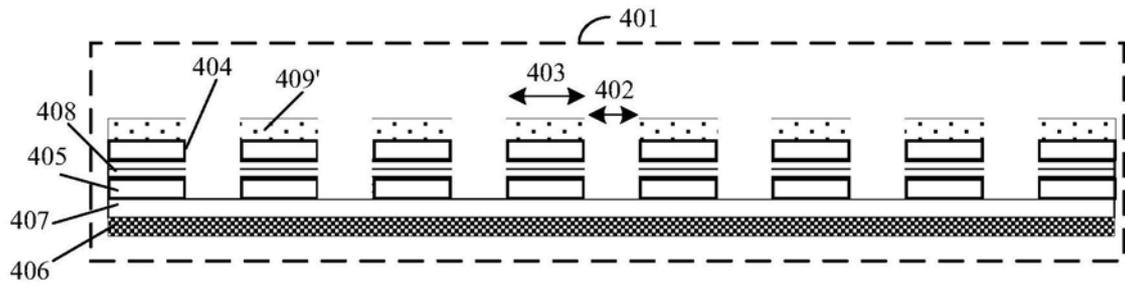


图3I

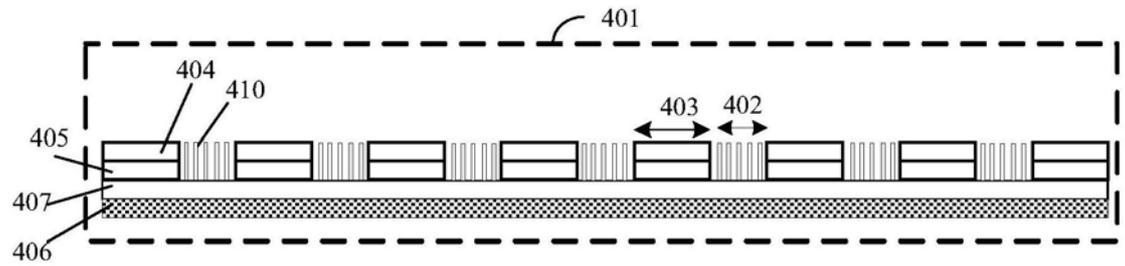


图3J

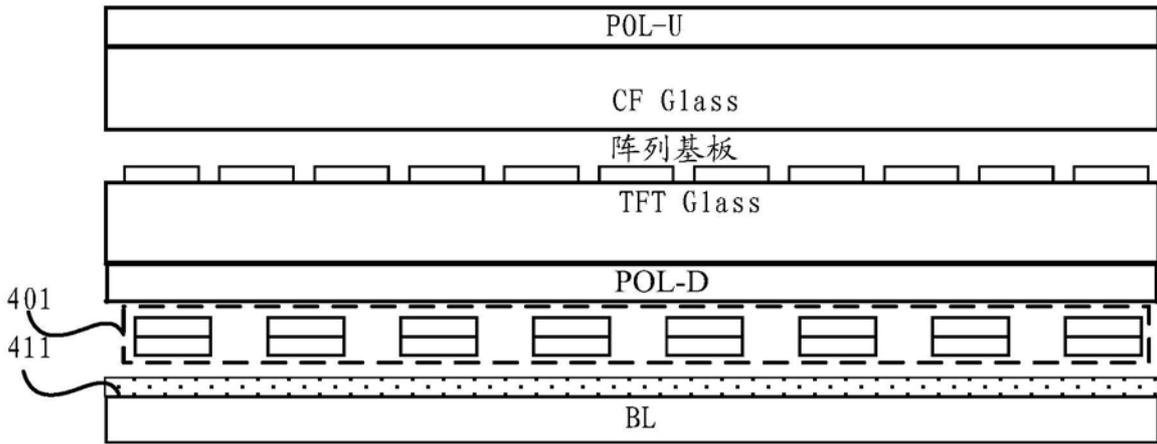


图4A

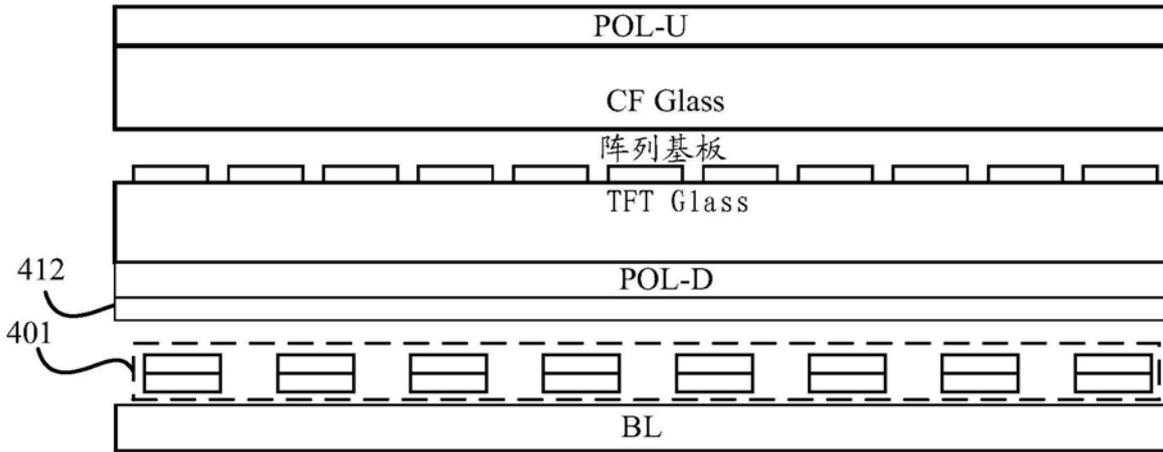


图4B

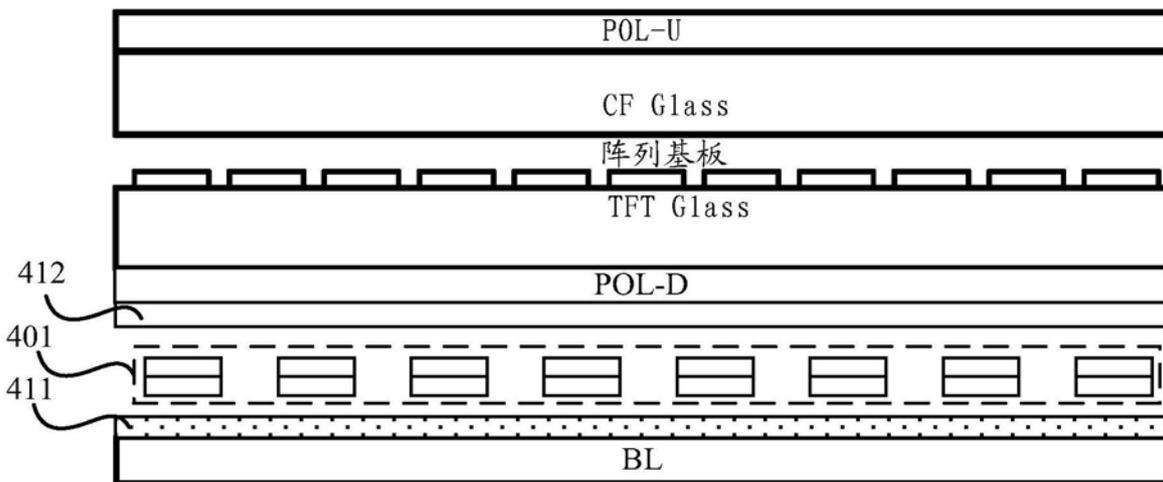


图4C

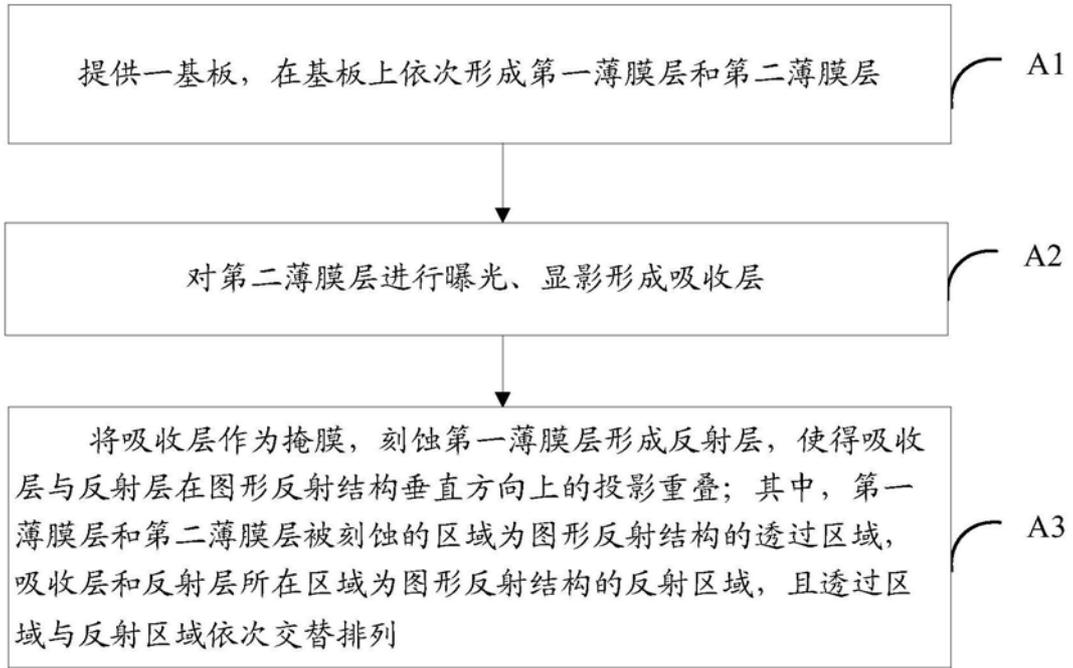


图5

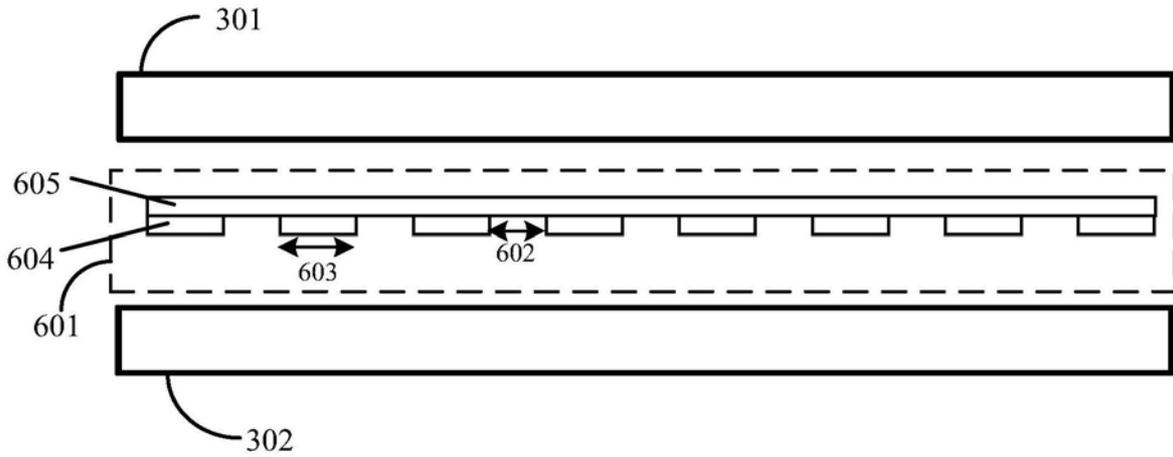


图6A

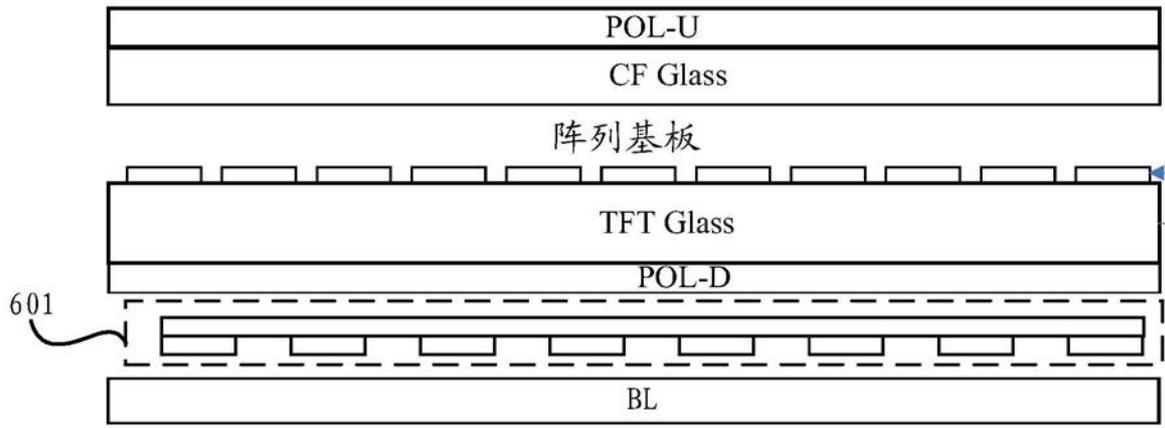


图6B

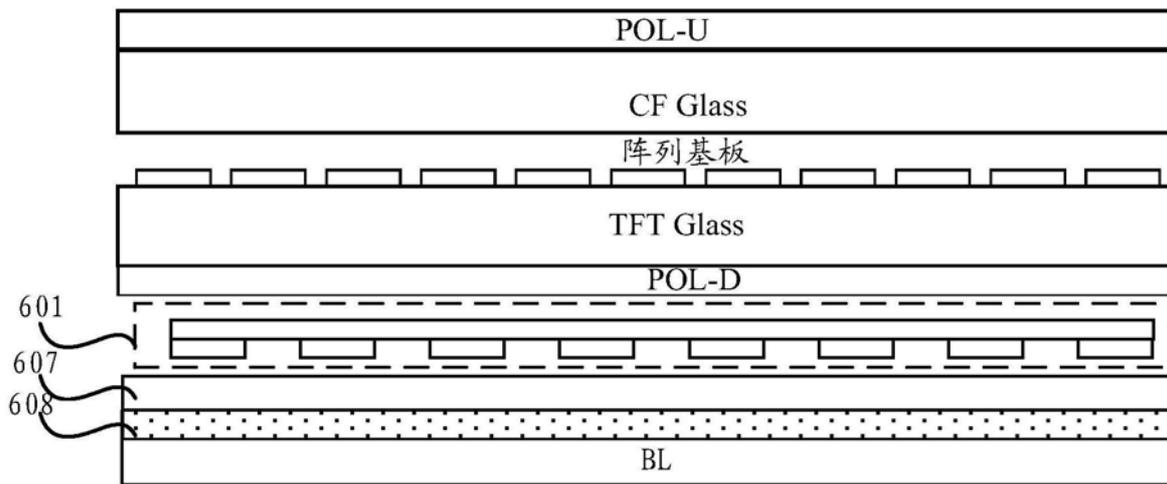


图6C