



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109856835 B

(45) 授权公告日 2021.10.01

(21) 申请号 201811490777.5

审查员 施素婷

(22) 申请日 2018.12.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109856835 A

(43) 申请公布日 2019.06.07

(73) 专利权人 万维科研有限公司

地址 中国香港湾仔洛克道188号兆安中心7楼

(72) 发明人 李应樵

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华 迟承柏

(51) Int.Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

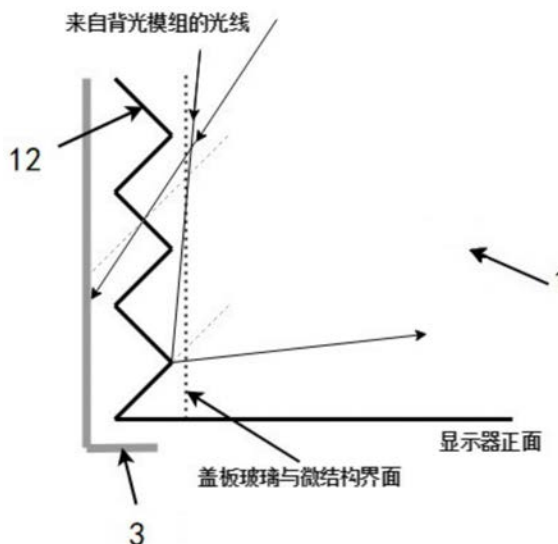
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种防止液晶显示器漏光的玻璃盖板及其
制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种防止液晶显示器漏光的玻璃盖板,包括:盖板玻璃,设置在液晶面板的与接收来自背光模组的光线的一侧相反的另一侧上;以及微结构,形成在盖板玻璃四边的盖板玻璃端面上,具有沿盖板玻璃的厚度方向上排列着的非平面的、规则几何特征的结构形状。盖板玻璃四边端面的微结构有效地解决了液晶显示器漏光的问题,并且通过减少遮蔽胶带、无需使用额外配件和物料,使组装效率获得提升。本发明还公开了上述玻璃盖板的制作方法。



1. 一种防止液晶显示器漏光的玻璃盖板,包括:

盖板玻璃(1),设置在液晶面板(2)的与接收来自背光模组的光线的一侧相反的另一侧上;以及

微结构(12),形成在盖板玻璃(1)四边的盖板玻璃端面(11)上,具有沿盖板玻璃(1)的厚度方向上排列着的非平面的、规则几何特征的结构形状,光疏介质的折射率为 n_1 ,光密介质的折射率为 n_2 ,入射角度为 i ,出射角度为 r ,那么入射角度与出射角度的关系如下述公式(1)所示:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \cdots \cdots (1)$$

所述微结构(12)的这种非平面结构,使入射角度小于临界角 c 时的大部分光线都以折射形式穿透端面(11),入射角度大于临界角时的光线在端面内全反射、反射回盖板玻璃(1)内,而不会从显示器正面出来,通过公式(2)得出临界角 c :

$$c = i = \arcsin(n_2/n_1/\sin r) \cdots \cdots (2)。$$

2. 根据权利要求1所述的玻璃盖板,其特征在于,所述盖板玻璃(1)由玻璃材质构成。

3. 根据权利要求2所述的玻璃盖板,其特征在于,所述微结构(12)与盖板玻璃(1)一体形成。

4. 根据权利要求2所述的玻璃盖板,其特征在于,所述微结构(12)由具有与盖板玻璃(1)材质相同的折射率的光学级UV固化树脂形成。

5. 根据权利要求1所述的玻璃盖板,其特征在于,所述微结构(12)的形状是连续的锯齿形、楔形、球面弧形。

6. 一种制作根据权利要求1所述的防止液晶显示器漏光的玻璃盖板的方法,包括如下步骤:

在用于液晶显示器的盖板玻璃(1)四边的端面(11)上形成微结构(12)。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,

通过研磨砥石对盖板玻璃(1)的端面(11)进行研磨,形成所述微结构(12)。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,通过可控的化学腐蚀法形成所述微结构(12)。

9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,

应用UV精密涂布成型技术直接在盖板玻璃(1)的端面(11)加上光学级UV固化树脂,

首先,利用滚轮沿着盖板玻璃(1)四边的端面(11)涂布光学级UV固化树脂;

然后,使用紫外线(UV)令树脂固化成型、并牢固地附着于盖板玻璃(1)的端面(11)上。

一种防止液晶显示器漏光的玻璃盖板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其是涉及一种防止液晶显示器漏光的装置,更具体地,涉及一种防止液晶显示器漏光的玻璃盖板及其制作方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器(LCD)利用液晶分子受到外加静电场影响会改变排列方向的特性,把通过液晶面板背面的第一偏振过滤片的光线偏振方向旋转,以控制光线通过液晶面板正面的第二偏振过滤片。液晶本身不会发光,需要在液晶面板后装设背光模组。背光模组基本由光源、导光板及光学膜组成,一般采用发光二极管(LED)作为光源。

[0003] 图1示出了现有技术中的液晶显示器漏光的示意图。参见图1,在液晶显示器中,光线通过导光板和光学膜(未示出)后穿过第一偏振过滤片(未示出)、液晶面板2、第二偏振过滤片(未示出)及盖板玻璃1,进入观众的眼睛。部分来自背光模组的光会在盖板玻璃1四边的盖板玻璃端面11处反射,当显示器的边框3无法挡住反射光时就会从边框3内漏出,从显示器正面会看到较光的一点或者一个范围,造成背光漏光的现象。特别在显示区域边缘显示黑色和灰暗的影像时,漏光问题会更明显。

[0004] 传统解决漏光问题的办法是在液晶面板背面,沿着显示区域四边贴黑色或白色遮蔽胶带。图2示出了现有技术中使用黑色遮蔽胶带4解决漏光问题的示意图,可以看到,来自背光模组的光线被液晶面板2四边的黑色遮蔽胶带4吸收。或者,也可以使用白色遮蔽胶带把来自背光模组的光线反射回液晶面板和背光模组(图2中未示出)。

[0005] 有时遮蔽胶带不够宽阔或者粘贴位置歪斜而无法有效地将所有光吸收和反射,仍然会有漏光的情况。相反,遮蔽胶带太宽又可能挡去过多光线,引致屏幕显示区域的四边较中央区域暗淡。特别是窄边框的显示器为免遮蔽胶带外露,只能贴幼细的遮蔽胶带,影响挡光效能。另一个解决方法是在盖板玻璃背面沿着显示区域四边丝印不透光的颜色线框,例如黑色线框,以遮挡来自背光模组的光线。虽然可以免除粘贴遮蔽胶带的工序,但是线框宽度依然受边框宽度限制,很难确保完全不漏光。

[0006] 漏光问题在可视角度较大的裸眼3D液晶显示器中较难避免。图3示出了现有技术中的裸眼3D显示器漏光的示意图。从图3中可以看出,可视角度较大的裸眼3D液晶显示器一般使用很厚的盖板玻璃1,有时甚至达到8mm、10mm厚,遮蔽胶带4宽度相对盖板玻璃的厚度窄得多。任何没有被遮蔽胶带吸收或反射的光线都会在厚盖板玻璃的四边端面11作镜面反射,而且反射光一定是指向观众,因此从显示器正面会明显看得到漏光。同样问题在窄边框的裸眼3D液晶显示器会更严重,具体详见图4所示。从质量管理的角度来看,这种现象属于严重缺陷。

发明内容

[0007] 为改善漏光问题,本发明利用光学微结构改变光线在盖板玻璃端面的反射方向。带有微结构的光学薄膜广泛使用在各类显示器产品,例如利用来提升液晶显示器背光量度

和效能、控制显示器可视角度和显示亮度、防窥、防反射、防眩等等。

[0008] 本发明的一个目的是提供一种防止液晶显示器漏光的玻璃盖板,包括:盖板玻璃,设置在液晶面板的与接收来自背光模组的光线的一侧相反的另一侧上;以及微结构,形成在盖板玻璃四边的盖板玻璃端面上,具有沿盖板玻璃的厚度方向上排列着的非平面的、规则几何特征的结构形状。

[0009] 其中,所述盖板玻璃由玻璃材质构成,微结构与盖板玻璃一体形成。

[0010] 而根据本发明的另一方案,微结构由具有与盖板玻璃材质相同的折射率的光学级UV固化树脂形成。

[0011] 微结构的形状是连续的锯齿形、楔形、球面弧形。所述微结构的这种非平面结构,可以使入射角度小于临界角时的大部分光线都以折射形式穿透端面,入射角度大于临界角时的光线在端面内全反射、反射回盖板玻璃内,而不会从显示器正面出来。

[0012] 根据本发明的又一个目的,是提供一种制作防止液晶显示器漏光的玻璃盖板的方法,包括在用于液晶显示器的盖板玻璃四边的端面上形成微结构。

[0013] 其中,微结构可以与盖板玻璃一体形成。通过研磨砥石对盖板玻璃的端面进行研磨,形成所述微结构。或者通过可控的化学腐蚀法形成所述微结构。

[0014] 而根据本发明的又一方案,应用UV精密涂布成型技术直接在盖板玻璃的端面加上光学级UV固化树脂,首先,利用滚轮沿着盖板玻璃四边的端面涂布光学级UV固化树脂;然后,使用紫外线(UV)令树脂固化成型、并牢固地附着于盖板玻璃的端面上。

[0015] 据我们所知,目前并未有先例利用光学微结构防止背光漏光。同时,后面将提及的微结构的几何特征是专为解决漏光问题而设计,此为创新而不明显的应用。

[0016] 通过本发明提供的防止液晶显示器漏光的玻璃盖板及其制作方法,实现了以下技术效果:

[0017] (1) 盖板玻璃四边端面的微结构消除了该处镜面,来自背光模组的光线就不会反射,较现有粘贴遮蔽胶带或丝印线框防止漏光的方式更加有效解决问题。

[0018] (2) 应用该发明之后可以省略粘贴遮蔽胶带或丝印线框,因此能避免胶带或线框位置歪斜而无法有效挡光和从边框外露等问题。

[0019] (3) 组装过程不必再花时间对位粘贴胶带或丝印线框,组装效率因而获得提升。

[0020] (4) 四边端面的微结构是直接加在盖板玻璃上,所以后续装配时无需使用额外配件和物料。

附图说明

[0021] 根据以下描述和附图,本发明已陈述的和未陈述的特征、目的和优点将变得显而易见,其中相同的附图标记表示各个视图中的相同元件,并且其中:

[0022] 图1示出了现有技术中的液晶显示器漏光的示意图;

[0023] 图2示出了现有技术中使用黑色遮蔽胶带解决漏光问题的示意图;

[0024] 图3示出了现有技术中的裸眼3D显示器漏光的示意图;

[0025] 图4示出了现有技术中的窄边框裸眼3D显示器漏光的示意图;

[0026] 图5示出了光线在盖板玻璃端面折射及反射的示意图;

[0027] 图6示出了根据本发明一个实施例的液晶显示器的盖板玻璃端面的微结构的其中

一种几何特征设计的示意图；

[0028] 图7示出了根据本发明另一个实施例的液晶显示器的盖板玻璃端面的微结构的另外一种几何特征设计的示意图；

[0029] 图8示出了根据图6所示的微结构的局部放大性示意图，并示出了光线在该微结构处的折射及反射线路；

[0030] 图9示出了根据图7所示的微结构的局部放大性示意图，并示出了光线在该微结构处的折射及反射线路；

[0031] 图10示出了根据本发明其他多选实施例的具有不同形状的微结构的示意图；

[0032] 图11示出了根据本发明一个实施例使用UV精密涂布成型法制作微结构的示例图。

[0033] 其中，1、盖板玻璃；2、液晶面板；3、显示器边框；4、遮蔽胶带；11、盖板玻璃端面；12、微结构。

具体实施方式

[0034] 以下阐述的是当前被认为是所要求保护的发明的优选实施例或最佳表示性示例的内容。仔细考虑了对实施例和优选实施例的将来和现在的表示或修改，在功能、目的、结构或结果方面作出实质性改变的任何变更或修改，都旨在被本专利的权利要求所涵盖。现在将参考附图仅以举例的方式描述本发明的优选实施例。

[0035] 图5示出了光线在盖板玻璃端面折射及反射的示意图。在图5中所示的盖板玻璃1的端面11为平面，当光线落在端面上时，视乎其入射角度会折射或反射。假设光疏介质的折射率为 n_1 ，光密介质的折射率为 n_2 ，入射角度为 i ，出射角度为 r ，那么入射角度与出射角度的关系如下述公式(1)所示：

[0036] $n_1 \sin i = n_2 \sin r \cdots \cdots (1)$

[0037] 光线在盖板玻璃端面的入射角度 i_1 小于临界角 c 时，大部分光线会以折射角 r_1 穿透端面，余下很少部分会以相同角度 r_1 反射；入射角度 i_2 大于临界角 c 时则会以相同角度，即 $r_2 = i_2$ 内全反射；当入射角度 i 刚好等于临界角 c 时，出射角度 r 为 90° ，光会沿着玻璃端面这个临界面进行，也就是说由下述公式(2)可得出临界角度：

[0038] $c = i = \arcsin(n_2/n_1/\sin r) \cdots \cdots (2)$

[0039] 举例来说，由于光疏介质为空气，即 $n_1 = 1$ ，光密介质为盖板玻璃，一般 $n_2 \approx 1.6$ （该值不是明确定义的值，此处仅为便于计算取该数值），

[0040] $1 \sin 90^\circ = 1.6 \sin c \cdots \cdots (3)$

[0041] $c \approx 38.68^\circ \cdots \cdots (4)$

[0042] 所以盖板玻璃端面与光线之间入射角度小于 38.68° 时大部分光线都以折射形式穿透端面，而盖板玻璃端面与光线之间入射角度大于 38.68° 时光线就会在端面内全反射。

[0043] 本发明根据上述技术原理，在盖板玻璃1的四周端面11设计出微结构12。当光线从背光模组穿过液晶面板，进入盖板玻璃之后抵达玻璃的端面，端面上的微结构让大部分光线折射并穿透，或者将光线反射回液晶面板和背光模组的方向，而不容许反射至显示器的正面。并且，穿透微结构的光线落在显示器外框粗糙的内面会散射，亮度不集中就不会产生漏光现象，而反射回液晶面板和背光模组的方向的光线也不会从屏幕正面溢出。

[0044] 图6示出了根据本发明一个实施例的液晶显示器的盖板玻璃端面的微结构的其中

一种几何特征设计的示意图,图8示出了根据图6所示的微结构的局部放大性示意图,并示出了光线在该微结构处的折射及反射线路。可以看出,盖板玻璃1设置在显示器液晶面板2的与接收来自背光模组的光线的一侧相反的另一侧上,微结构12形成在盖板玻璃1四边的端面11上,是沿着盖板玻璃1的厚度方向上排列、呈示例性的等边三角形的规则锯齿形结构。这种非平面结构,可以使入射角度小于临界角 c 、例如上文所述的 38.68° 时大部分光线都以折射形式穿透端面、进入显示器边框3内,入射角度大于临界角 c 、例如上文所述的 38.68° 时光线就会在端面内全反射,反射回盖板玻璃1内,而不会从显示器正面出来。

[0045] 图7示出了根据本发明另一个实施例的液晶显示器的盖板玻璃端面的微结构的另外一种几何特征设计的示意图,图9示出了根据图7所示的微结构的局部放大性示意图,并示出了光线在该微结构处的折射及反射线路。这种微结构12也是沿着盖板玻璃1的厚度方向上排列的一种规则锯齿形结构,但形状是非等边三角形,其中进一步显示出,当入射角度小于临界角 c 、例如上文所述的 38.68° 时的光线都以折射形式穿透端面,并且经过外部边缘再次反射到显示器边框3内。

[0046] 微结构的设计与光线在盖板玻璃端面的入射角度有关,在玻璃端面加上非平面的、具有规则几何特征的非平面微结构就可以改变原来垂直于显示屏表面的玻璃端面角度,并能达到控制光线最终方向的目的,因此,本发明设计的微结构包括但不限于上述附图6至9所示例的几何特征的结构,还可以包括任何可以达到上述功能的微结构,例如图10所示例的多种几何特征的非平面微结构12,例如可以是规则且连续的锯齿形、楔形、球面弧形,等等。并且,靠近显示器边框3的微结构采用非尖角形,而是小弧面或小平面时,还可以在抵御碰撞等时能更好的保护面板和盖板玻璃。

[0047] 盖板玻璃1由玻璃材质构成,上述提及的微结构12可以与盖板玻璃一体形成,通过研磨砥石对盖板玻璃1的端面进行研磨,形成上述微结构。在另一个实施例中,还可以通过可控的化学腐蚀法形成上述微结构。

[0048] 在其他可选实施例中,可以选取折射率与盖板玻璃材质相同的光学级UV固化树脂来形成上述微结构12。由于树脂材料的折射率跟盖板玻璃相同,不会引起光线在盖板玻璃和树脂材料的界面折射或反射,而是穿透界面之后按以上描述的情况在微结构表面折射或反射,从而达到控制光线最终方向的目的。图11示出了根据本发明一个实施例使用UV精密涂布成型法制作微结构的示例图。如图11所示,应用UV精密涂布成型技术直接在盖板玻璃1的端面11加上光学级UV固化树脂,首先,利用滚轮沿着盖板玻璃1四边的端面11涂布光学级UV固化树脂;然后,使用紫外线(UV)令树脂固化成型、并牢固地附着于盖板玻璃1的端面11上。

[0049] 该发明不牵涉复杂的结构和组装步骤,也无需增加额外零部件,因此不必修改产品的设计就可以直接应用于实际生产。由于设计上能有效防止光于盖板玻璃四边端面向屏幕正面反射,即使省略遮蔽胶带也不会产生漏光问题,所以非常适合窄边框及超窄边框的2D及3D液晶电视机、显示器、拼接电视墙产品。

[0050] 以上描述并非旨在限制在限定本发明的以下权利要求书中使用的词语的含义或范围。而是提供了描述和说明以帮助理解各种实施例。预期未来在结构、功能或结果方面的修改将存在而并非实质性改变,并且权利要求书中的所有这些非实质性改变都旨在被权利要求所涵盖。因此,尽管已经说明和描述了本发明的优选实施例,但本领域技术人员将会理

解,可以在不脱离要求保护的本发明的情况下做出许多改变和修改。另外,虽然术语“要求保护的发明”或“本发明”在本文中有时以单数形式使用,但将理解,存在如所描述和要求保护的多个发明。

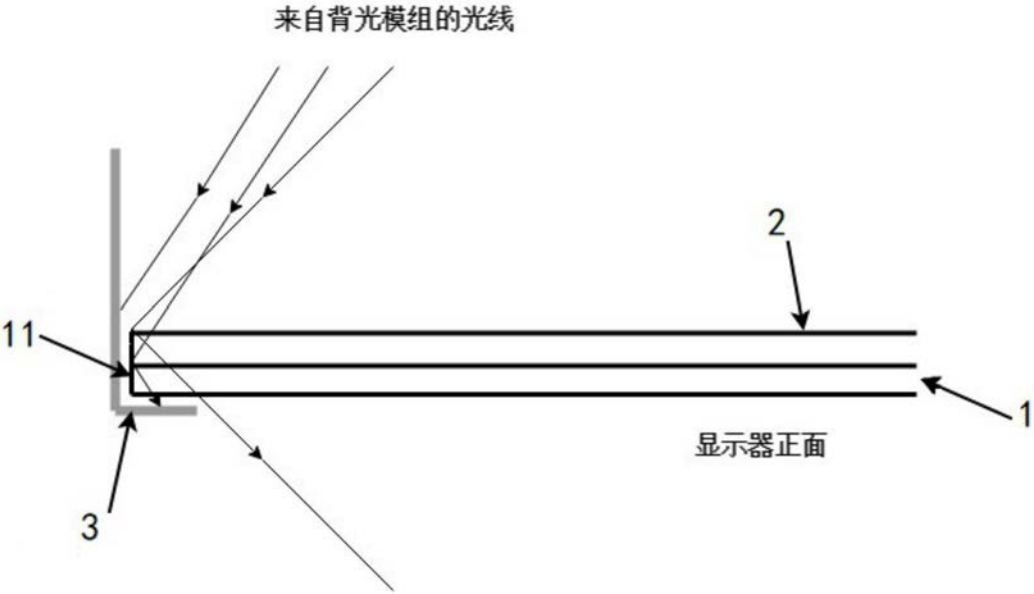


图1

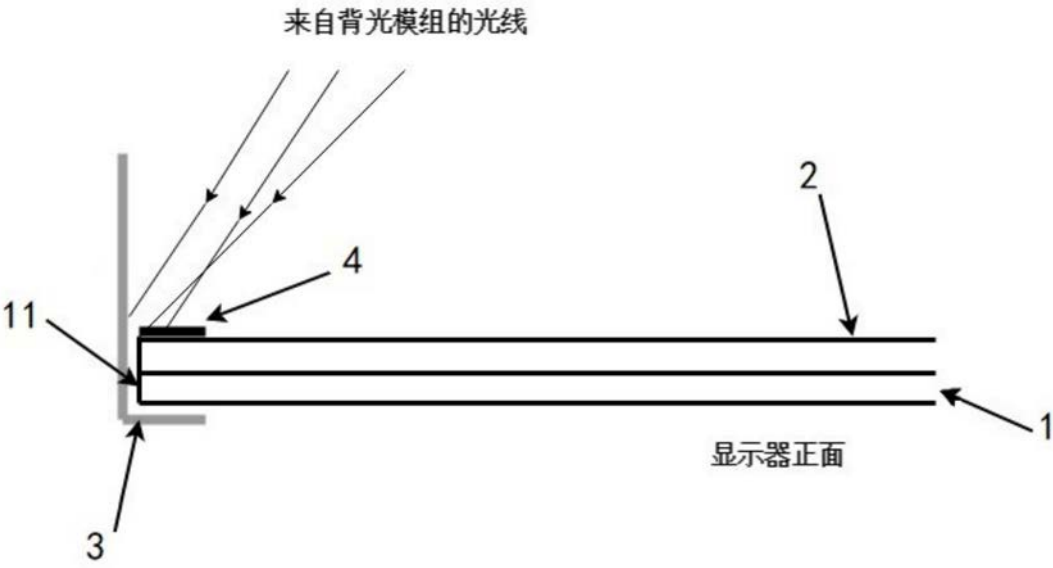


图2

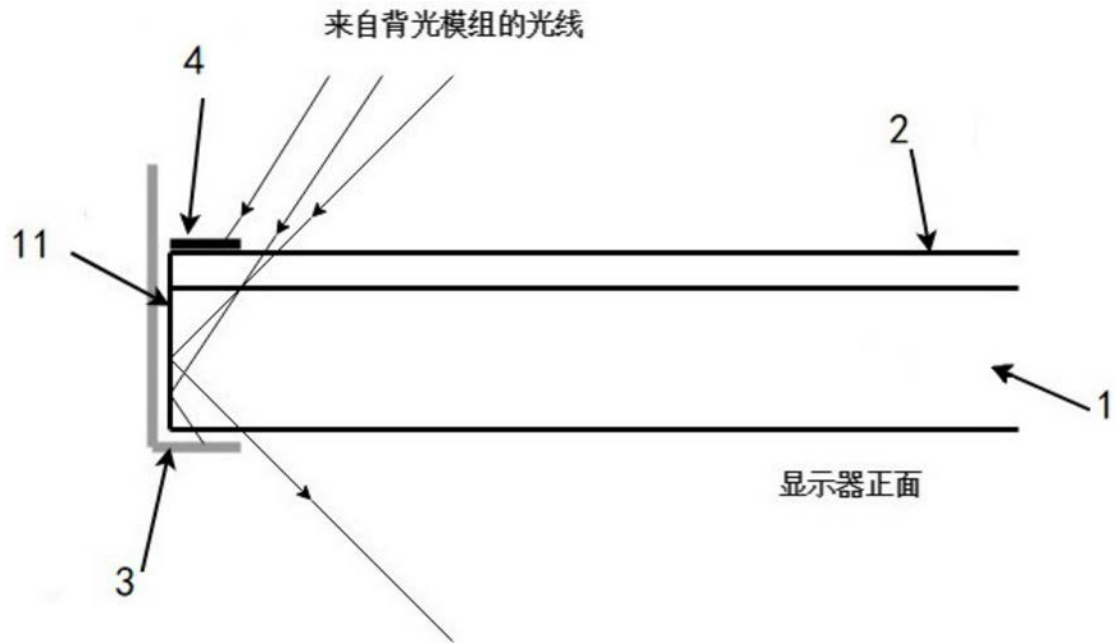


图3

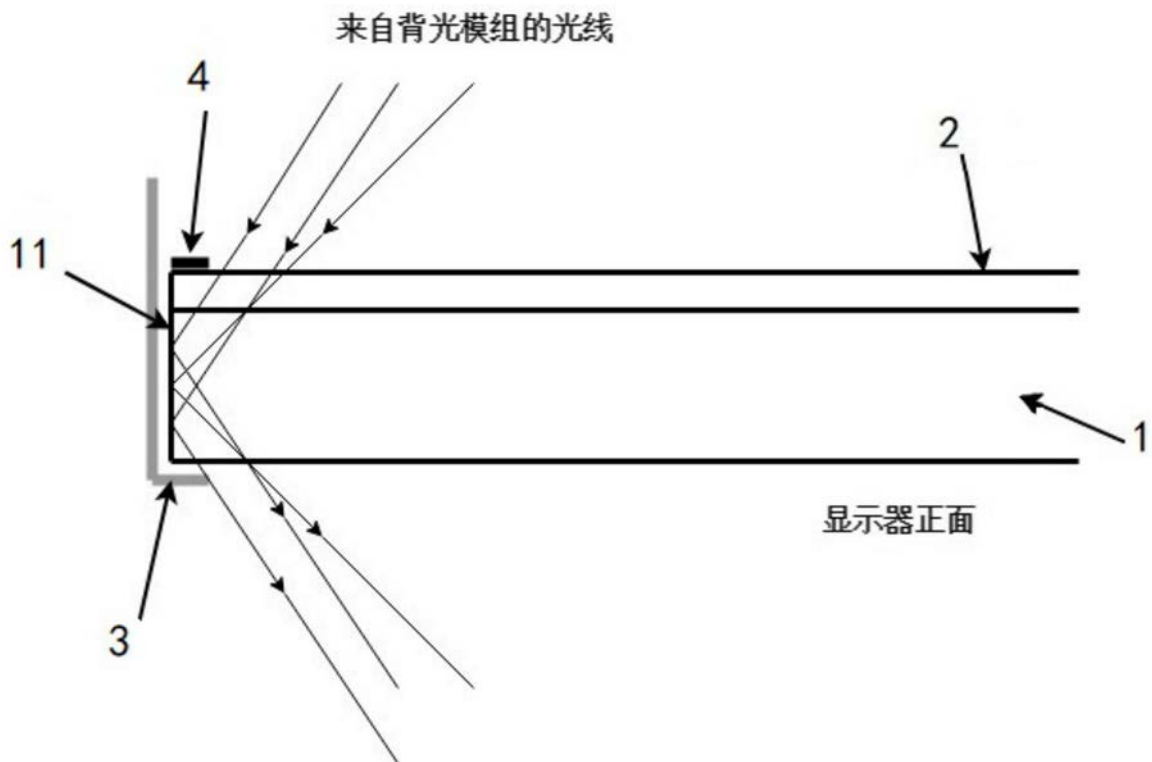


图4

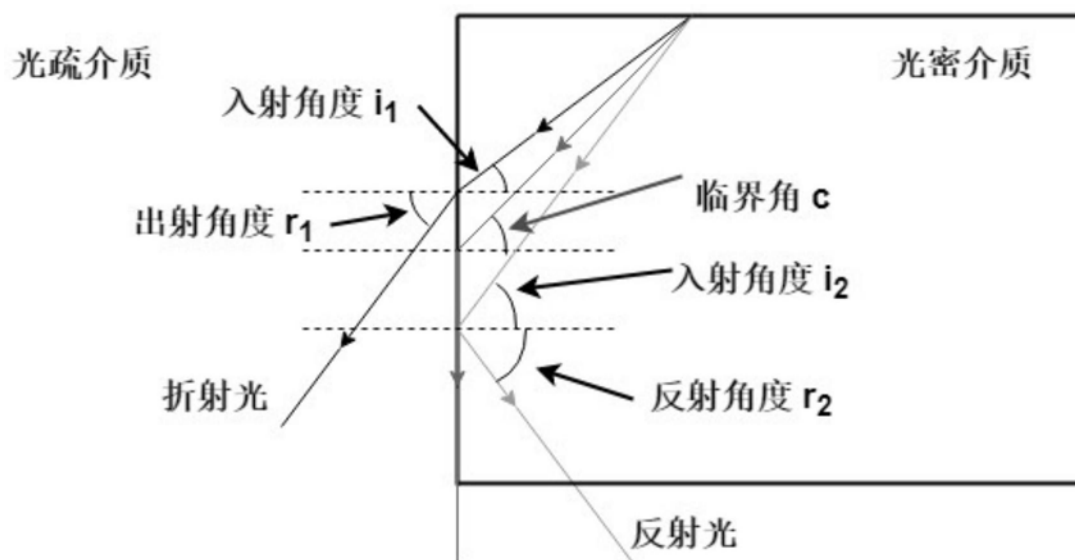


图5

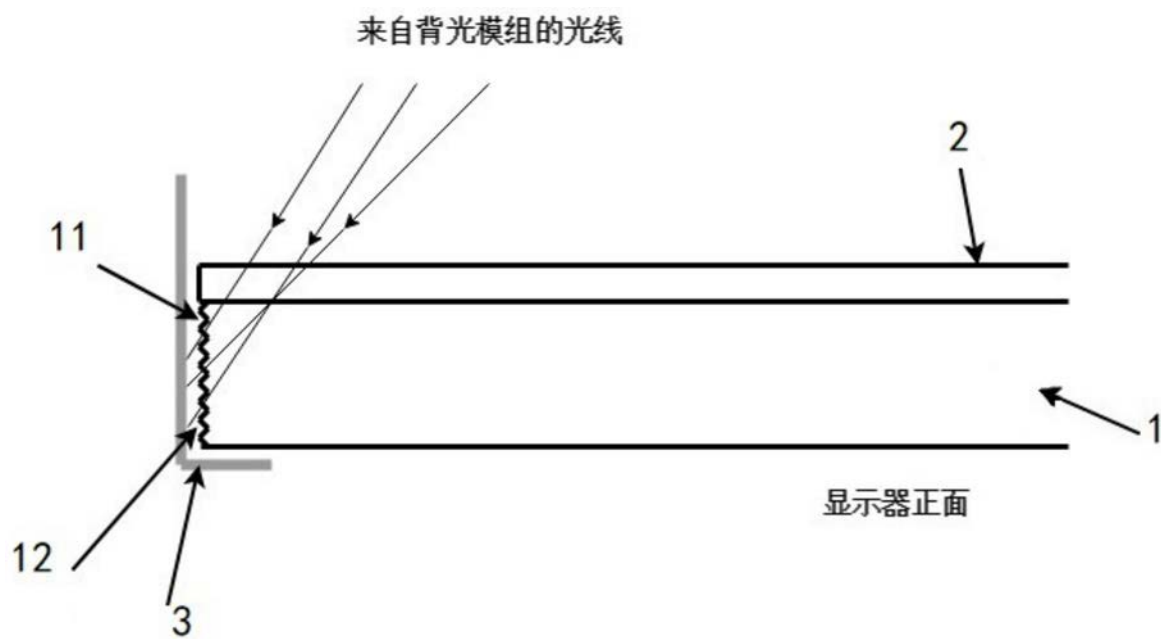


图6

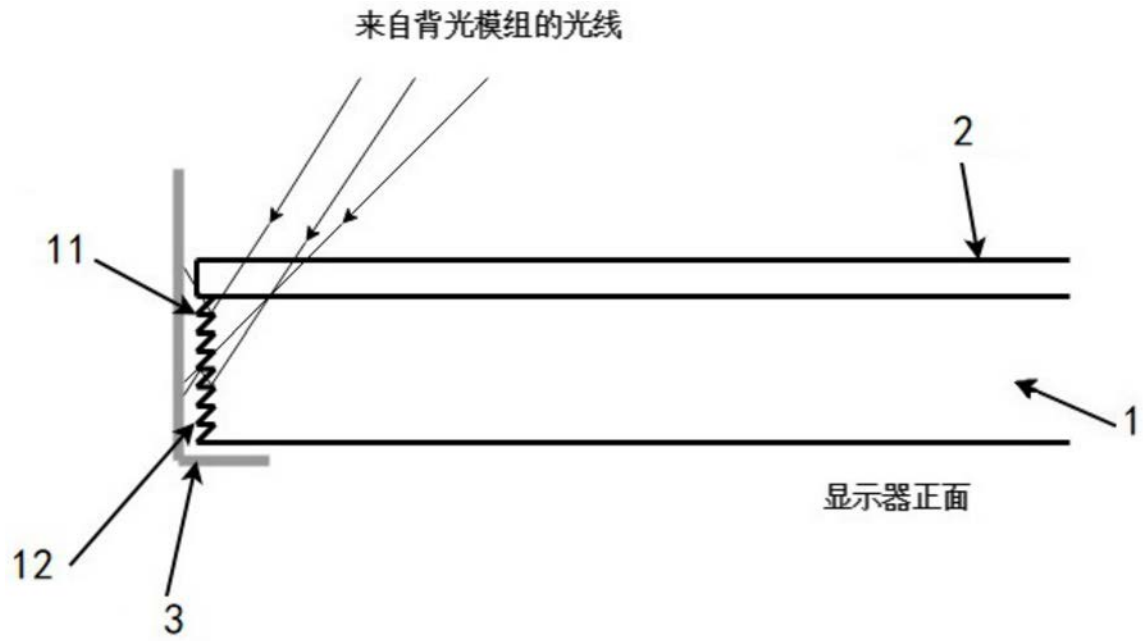


图7

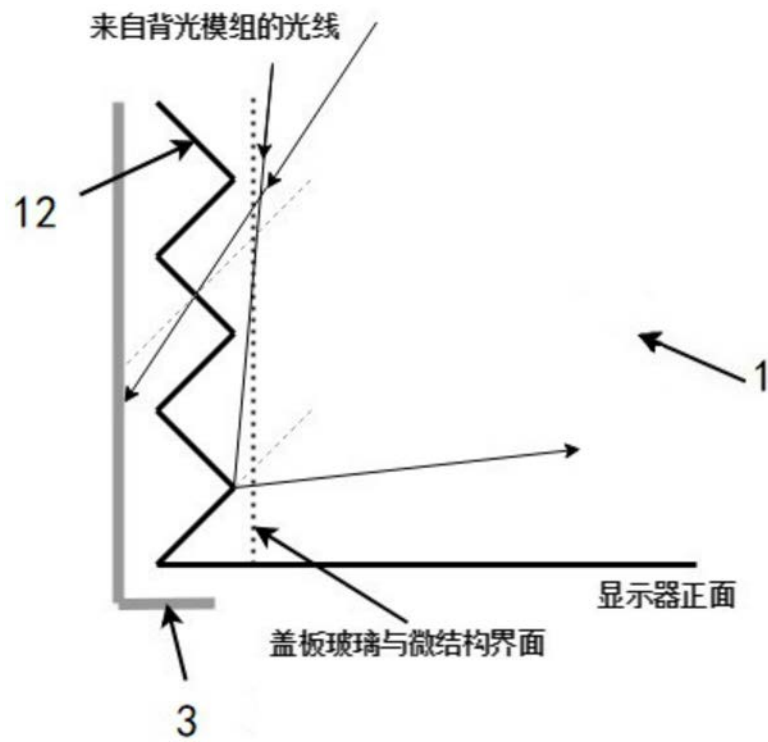


图8

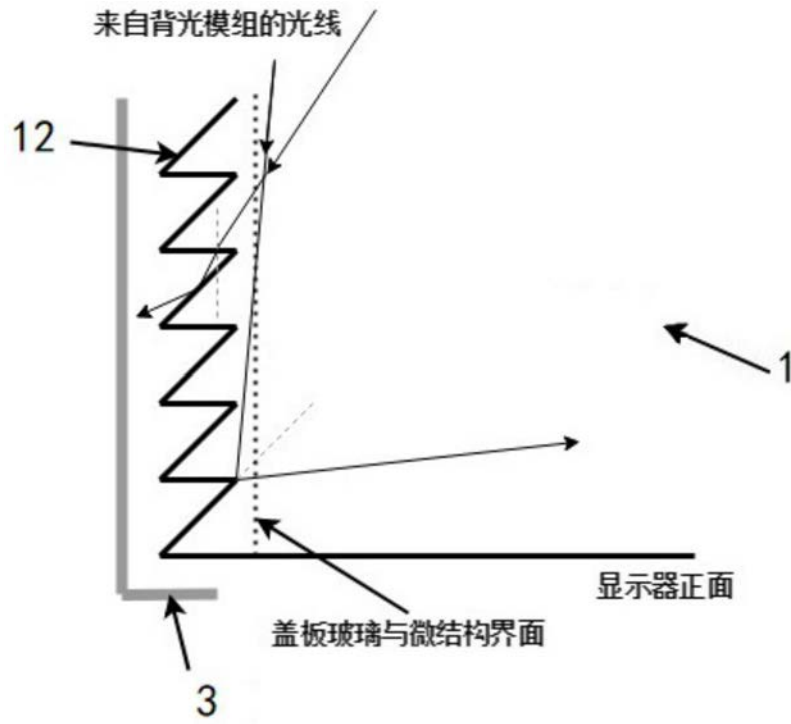


图9

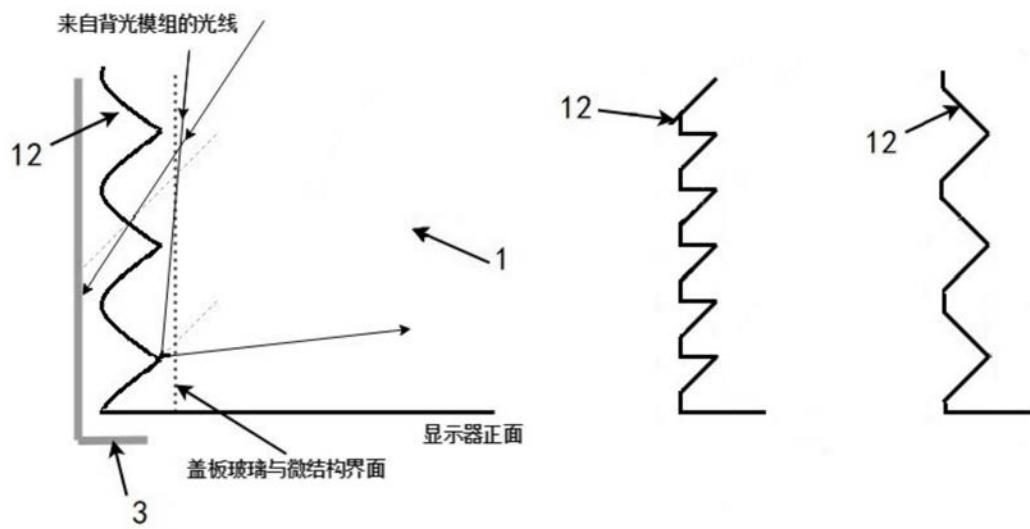


图10

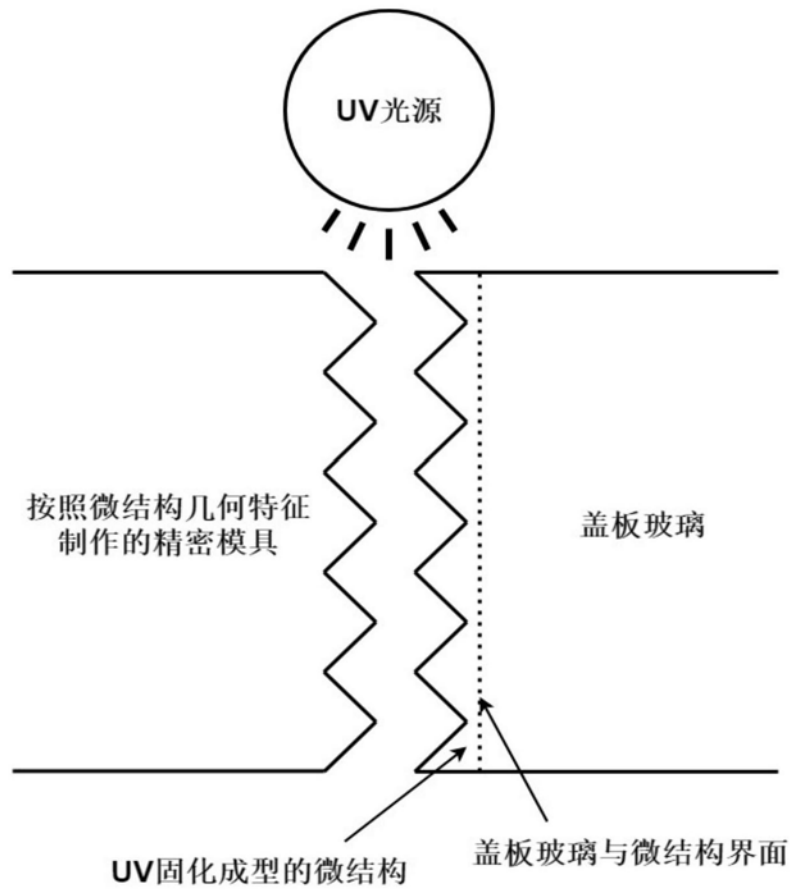


图11