



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106094325 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610685352.4

(22)申请日 2016.08.18

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 祝明 杨泽洲 黄应龙

(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 朱琳爱义

(51)Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

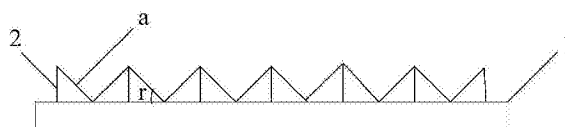
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54)发明名称

一种阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置

### (57)摘要

本发明实施例公开了一种阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置,包括设置于衬底基板上的呈阵列排布的多个反射结构,各反射结构具有与衬底基板的表面具有预设夹角的反射面,预设夹角为锐角。由于反射结构具有与衬底基板的表面呈锐角的反射面,反射面将阵列基板表面反射光线的反射方向调节至可利用的环境光范围内。因此,当阵列基板应用于反射型液晶显示面板时,可有效提高环境光的利用率,进而提升反射型液晶显示面板的反射率,保证了反射型液晶显示面板的显示亮度。



1. 一种阵列基板, 其特征在于, 包括: 衬底基板, 以及设置于所述衬底基板上的呈阵列排布的多个反射结构, 各所述反射结构具有与所述衬底基板的表面具有预设夹角的反射面, 所述预设夹角为锐角。

2. 如权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于, 所述反射面与所述衬底基板的表面之间的预设夹角满足以下条件: 与垂直于所述衬底基板表面的法线的夹角在22.5度至42度范围内的入射光, 经过所述反射面的反射后出射光与所述法线的夹角在0度至22.5度范围内。

3. 如权利要求2所述的阵列基板, 其特征在于, 所述反射面与所述衬底基板的表面之间的预设夹角在7.5度至12.5度之间。

4. 如权利要求3所述的阵列基板, 其特征在于, 所述反射面与所述衬底基板的表面之间的预设夹角在10度至11度之间。

5. 如权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于, 各所述反射结构相对于垂直于所述衬底基板表面的中心轴呈轴对称分布。

6. 如权利要求5所述的阵列基板, 其特征在于, 所述反射结构为凹状金字塔结构或圆锥结构。

7. 如权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于, 各所述反射结构为具有一个反射斜面的非对称结构。

8. 如权利要求1-7任一项所述的阵列基板, 其特征在于, 还包括: 位于所述衬底基板上的呈阵列排布的多个亚像素;

一个所述反射结构与至少一个所述亚像素一一对应设置; 或, 至少一个所述反射结构与一个所述亚像素一一对应设置。

9. 如权利要求8所述的阵列基板, 其特征在于, 各所述反射结构设置于所述亚像素背离所述衬底基板的表面; 或, 各所述反射结构设置于所述衬底基板背离所述亚像素的表面。

10. 一种反射型液晶显示面板, 其特征在于, 包括如权利要求1-9任一项所述的阵列基板, 以及与所述阵列基板相对而置的对向基板。

11. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求10所述的反射型液晶显示面板。

## 一种阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 反射型液晶显示面板(Liquid Crystal Display, LCD)利用周围的光线反射显示图像,与具有背光源的透射型LCD相比,反射型LCD具有对比度高、功耗低、机身薄以及重量轻等优点。因此,反射型LCD被越来越多地应用于诸如手机、笔记本电脑、数码相机、个人数字助理等便携式电子终端。

[0003] 图1是现有反射型LCD利用散射膜实现图像显示的主要光线路径示意图。如图1所示,环境光从折射率 $n_1$ 约为1的空气中入射到A所示的折射率 $n_2$ 约为1.5的反射型LCD,经反射膜反射至 $\pm\delta$ 范围内, $\pm\delta$ 范围内的光线再从反射型LCD出射至空气中的 $\pm\epsilon$ 范围内,由此在屏幕上显示图像,其中角 $\delta$ 为22.5度,角 $\epsilon$ 为35度。由于散射膜对光的散射能力为 $\pm 10$ 度,因此在 $\pm\epsilon$ 范围内的光利用率约为29.3%。但是,在环境光从空气中入射到反射型LCD,经反射膜反射至 $\pm\eta$ 范围内时, $\pm\eta$ 范围内的光由于发生全反射不能从反射型LCD出射至空气中,屏幕上也就不能显示图像,即 $\pm\eta$ 范围内的光不能够被有效利用,其中角 $\eta$ 取值为22.5度至90度。由于 $\pm\eta$ 范围内的光不能够被有效利用,这会导致反射型LCD的显示亮度不足。因此,为了提高显示亮度,亟需提高反射型LCD对环境光的利用率,提升反射型LCD的反射率,力求缩小光损耗,反射几乎所有的光或尽可能多的光以实现反射型LCD的最佳功能。

### 发明内容

[0004] 鉴于此,本发明实施例提供一种阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置,用以解决现有技术中存在的反射型LCD对环境光的利用率低,导致反射型LCD的显示亮度不足的问题。

[0005] 因此,本发明实施例提供一种阵列基板,包括:衬底基板,以及设置于所述衬底基板上的呈阵列排布的多个反射结构,各所述反射结构具有与所述衬底基板的表面具有预设夹角的反射面,所述预设夹角为锐角。

[0006] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,所述反射面与所述衬底基板的表面之间的预设夹角满足以下条件:与垂直于所述衬底基板表面的法线的夹角在22.5度至42度范围内的入射光,经过所述反射面的反射后出射光与所述法线的夹角在0度至22.5度范围内。

[0007] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,所述反射面与所述衬底基板的表面之间的预设夹角在7.5度至12.5度之间。

[0008] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,所述反射面与所述衬底基板的表面之间的预设夹角在10度至11度之间。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,各所述反射结构相对于垂直于所述衬底基板表面的中心轴呈轴对称分布。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,所述反射结构为凹状金字塔结构或圆锥结构。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,各所述反射结构为具有一个反射斜面的非对称结构。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,还包括:位于所述衬底基板上的呈阵列排布的多个亚像素;

[0013] 一个所述反射结构与至少一个所述亚像素一一对应设置;或,至少一个所述反射结构与一个所述亚像素一一对应设置。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,各所述反射结构设置于所述亚像素背离所述衬底基板的表面;或,各所述反射结构设置于所述衬底基板背离所述亚像素的表面。

[0015] 本发明实施例还提供了一种反射型液晶显示面板,包括本发明实施例提供的上述阵列基板,以及与所述阵列基板相对而置的对向基板。

[0016] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述反射型液晶显示面板。

[0017] 本发明有益效果如下:

[0018] 本发明实施例提供一种阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置,包括设置于衬底基板上的呈阵列排布的多个反射结构,各反射结构具有与衬底基板的表面具有预设夹角的反射面,预设夹角为锐角。由于反射结构具有与衬底基板的表面呈锐角的反射面,反射面将阵列基板表面反射光线的反射方向调节至可利用的环境光范围内。因此,当阵列基板应用于反射型液晶显示面板时,可有效提高环境光的利用率,进而提升反射型液晶显示面板的反射率,保证了反射型液晶显示面板的显示亮度。

## 附图说明

[0019] 图1为现有技术中反射型液晶显示面板的主要光线路径示意图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的阵列基板的示意图之一;

[0021] 图3为本发明实施例提供的阵列基板的示意图之二;

[0022] 图4为本发明实施例提供的阵列基板的示意图之三;

[0023] 图5为本发明实施例提供的反射结构的光学几何示意图;

[0024] 图6为本发明实施例提供的反射面的光线角度关系示意图;

[0025] 图7为本发明实施例提供的反射结构反射亚像素的示意图之一;

[0026] 图8为本发明实施例提供的反射结构反射亚像素的示意图之二;

[0027] 图9为本发明实施例提供的反射结构反射亚像素的示意图之三;

[0028] 图10为本发明实施例提供的反射结构反射亚像素的示意图之四。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图,对本发明实施例提供的阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0030] 附图中各部件的形状和大小不反映阵列基板的真实比例,目的只是示意说明本发

明内容。

[0031] 本发明实施例提供一种阵列基板,如图2至图4所示,包括:衬底基板1,以及设置于衬底基板1上的呈阵列排布的多个反射结构2,各反射结构2具有与衬底基板1的表面具有预设夹角 $r$ 的反射面 $a$ ,预设夹角 $r$ 为锐角。

[0032] 本发明实施例提供的上述阵列基板中由于反射结构2具有与衬底基板1的表面呈锐角的反射面 $a$ ,反射面 $a$ 将阵列基板表面反射光线的方向调节至可利用的环境光范围内,因此,当阵列基板应用于反射型液晶显示面板时,可有效提高环境光的利用率,进而提升反射型液晶显示面板的反射率,保证了反射型液晶显示面板的显示亮度。

[0033] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,如图5所示,反射面 $a$ 与衬底基板1的表面之间的预设夹角 $r$ 满足以下条件:与垂直于衬底基板1表面的法线的夹角 $i_1$ 在22.5度至42度范围内的入射光,经过反射面 $a$ 的反射后出射光与法线的夹角 $i_2$ 在0度至22.5度范围内。即利用反射面 $a$ 将图1中所示的角 $\beta$ 范围内不能够利用的光调节到角 $\delta$ 范围内,转化为能够利用的光,从而提高环境光的利用率,进而提升反射型液晶显示面板的反射率,增强反射型液晶显示面板的显示亮度,其中角 $\delta$ 为22.5度,角 $\beta$ 取值为22.5度至42度。

[0034] 具体地,如图6所示,角 $r$ 、角 $i_1$ 与角 $i_2$ 满足关系式: $i_2 = 2r - i_1$ ,其中角 $r$ 在0度至22.5度范围内取值, $p$ 斜线对应角 $r$ 取值为22.5度, $q$ 斜线对应角 $r$ 取值为0度,由 $p$ 斜线至 $q$ 斜线,角 $r$ 依次减小2.5度,对应形成不同的斜线。在角 $r$ 取0度至22.5度范围内的数值时,反射面 $a$ 可以将取值为22.5度至42度的角 $i_1$ 范围内的光调节至取值为0度至22.5度的角 $i_2$ 范围内,即调节至图6中B所示的可利用光范围。

[0035] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,如图6所示,反射面 $a$ 与衬底基板1的表面之间的预设夹角 $r$ 在7.5度至12.5度之间。在预设夹角 $r$ 取7.5度至12.5度之间的数值时,反射面 $a$ 可将22.5度至42度范围内的大部分不可利用的光调节至0度至22.5度可利用光的范围内,有效提高了环境光的利用率。

[0036] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,为使环境光的利用率得到进一步提高,如图6所示,反射面 $a$ 与衬底基板1的表面之间的预设夹角 $r$ 在10度至11度之间。在预设夹角 $r$ 取10度至11度之间的数值时,反射面 $a$ 可将22.5度至42度范围内的几乎全部不可利用的光调节至0度至22.5度可利用光的范围内,使得环境光的利用率得到大幅度提升,从而提升了反射型液晶显示面板的约3倍反射率,极大的增强了反射型液晶显示面板的显示亮度。

[0037] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,为了使垂直于衬底基板1表面的法线两侧的在,各反射结构2可以相对于垂直于衬底基板1表面的中心轴呈轴对称分布。例如反射结构2可以为凹状金字塔结构或圆锥结构。

[0038] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,反射结构2也可以设置为非对称结构,例如如图4和图5所示,反射结构2可以为具有单一反射斜面 $a$ 的反射结构。相比采用对称结构的反射结构2,非对称结构的制作工艺更加简单,有利于生产制作。

[0039] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,还包括位于衬底基板1上的呈阵列排布的多个亚像素3,,具体地,一个反射结构2可以与至少一个亚像素3一一对应设置;或,至少一个反射结构2也可以与一个亚像素3一一对应设置。例如,以三个亚像素3为一组形成一个像素为例,则一个反射结构2可以与一个像素对应设置。又如,一个亚像素3可

以对应设置多个反射结构2,还可以一个亚像素3对应设置一个反射结构2,如图7至图10所示。

[0040] 具体地,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,反射结构2为凹状金字塔结构或圆锥结构时,如图8所示,反射结构2的底边 $m$ 、反射结构2的截面高 $h$ 以及反射结构2的反射面 $a$ 与衬底基板1的表面的预设夹角 $r$ 可以满足如下关系式: $h = \frac{m \tan r}{2}$ 。以反射结构2与亚像素3一一对应设置为例,如图7所示,反射结构2的底边 $m$ 的长度等于亚像素3的线宽 $d$ ,若亚像素3的线宽 $d$ 为 $b\mu\text{m}$ ,则反射结构2的高 $h$ 为 $\frac{b \tan r}{2} \mu\text{m}$ 。

[0041] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述阵列基板中,如图9所示,各反射结构2可以设置于亚像素3背离衬底基板1的表面,即在制作完亚像素3的图形后,直接在亚像素3的图形上制作反射结构2的图形;或者,如图10所示,各反射结构2也可以设置于衬底基板1背离亚像素3的表面,即在衬底基板1的一侧制作完亚像素3的图形后,在衬底基板1的另一侧制作反射结构2的图形,此时,为使反射结构2的物理结构及机械性能得到稳定,一般会在衬底基板1和反射结构2之间的空隙处设置填充物4。

[0042] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种反射型液晶显示面板,包括本发明实施例提供的上述阵列基板,以及与阵列基板相对而置的对向基板。该反射型液晶显示面板可以被用于手机、笔记本电脑、数码相机、个人数字助理等便携式电子终端。该反射型液晶显示面板的实施可以参见上述阵列基板的实施例,重复之处不再赘述。

[0043] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述反射型液晶显示面板,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。该显示装置的实施可以参见上述反射型液晶显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0044] 本发明实施例提供的上述阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置,包括衬底基板,以及设置于衬底基板上的呈阵列排布的多个反射结构,各反射结构具有与衬底基板的表面具有预设夹角的反射面,预设夹角为锐角。由于反射结构具有与衬底基板的表面呈锐角的反射面,反射面将阵列基板表面反射光线的反射方向调节至可利用的环境光范围。因此,当阵列基板应用于反射型液晶显示面板时,可有效提高环境光的利用率,进而提升反射型液晶显示面板的反射率,保证了反射型液晶显示面板的显示亮度。

[0045] 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。

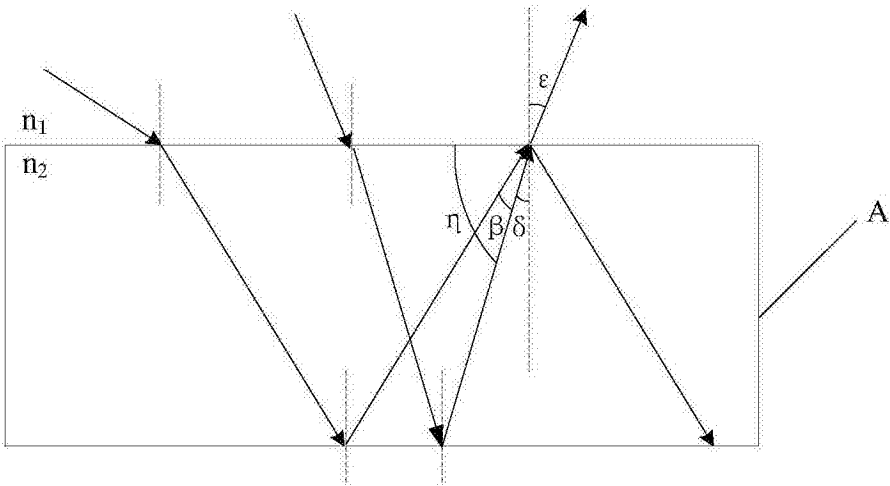


图1

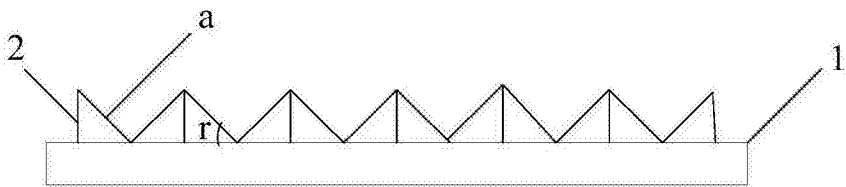


图2

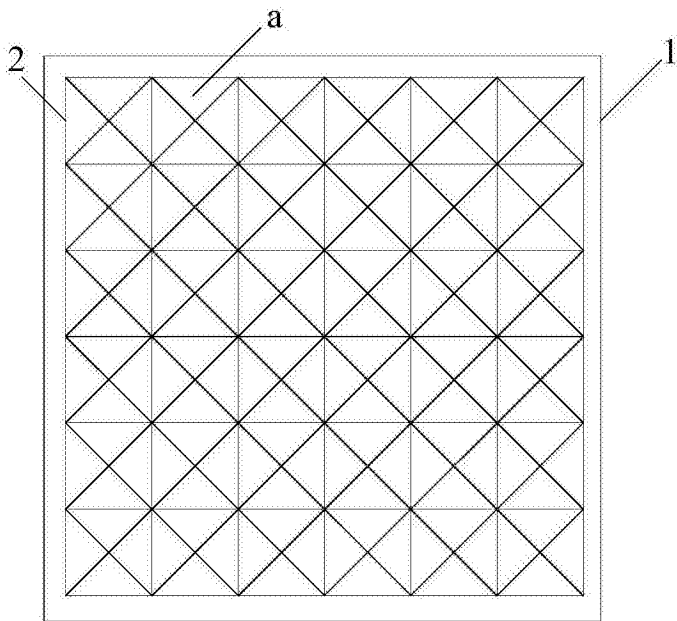


图3

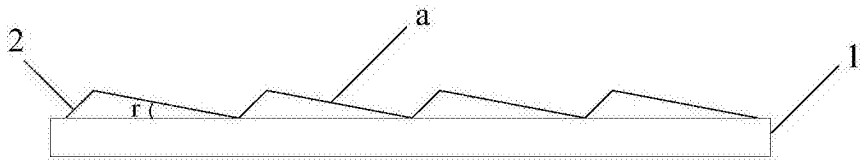


图4

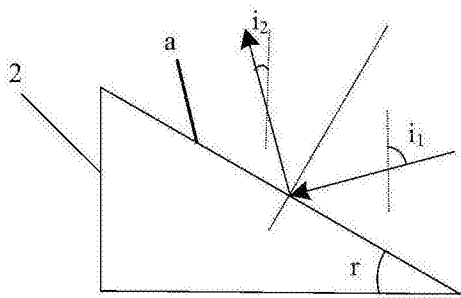


图5

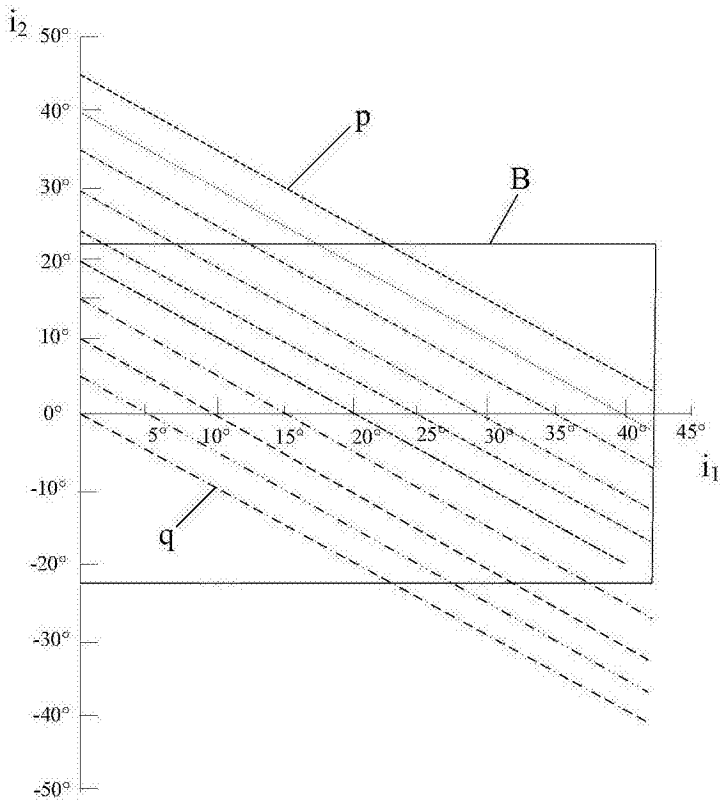


图6



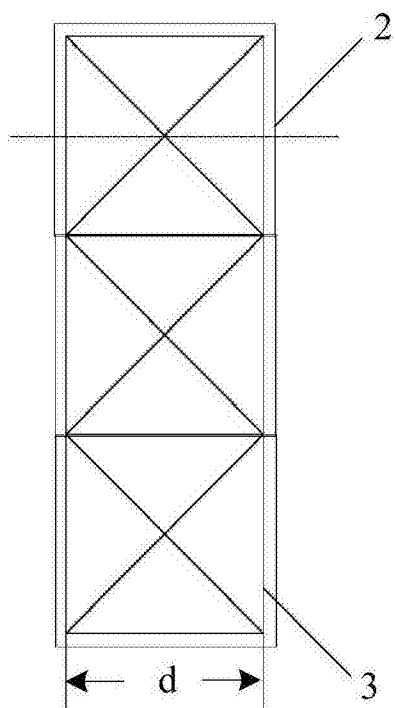


图7

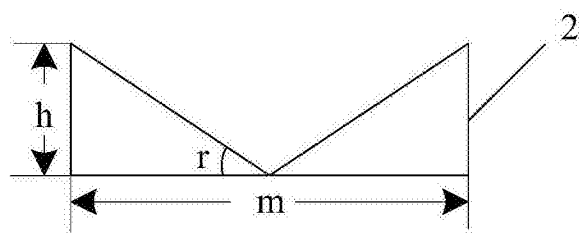


图8

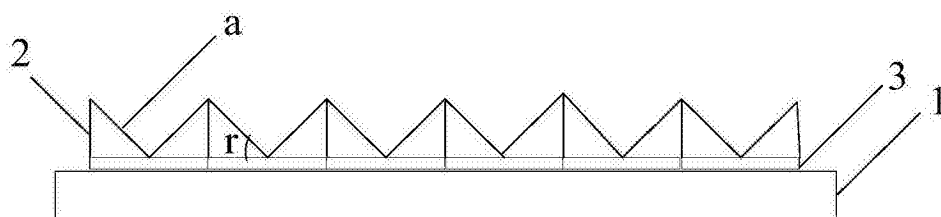


图9

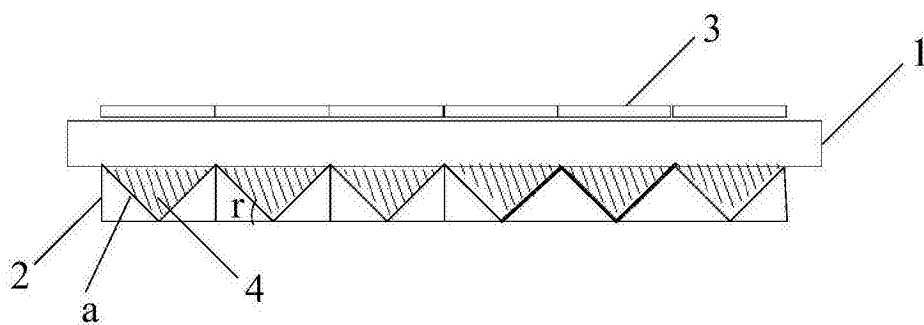


图10

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106094325A</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-11-09 |
| 申请号            | CN201610685352.4                               | 申请日     | 2016-08-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 祝明<br>杨泽洲<br>黄应龙                               |         |            |
| 发明人            | 祝明<br>杨泽洲<br>黄应龙                               |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335                                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133553 G02F2001/133565                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明实施例公开了一种阵列基板、反射型液晶显示面板及显示装置，包括设置于衬底基板上的呈阵列排布的多个反射结构，各反射结构具有与衬底基板的表面具有预设夹角的反射面，预设夹角为锐角。由于反射结构具有与衬底基板的表面呈锐角的反射面，反射面将阵列基板表面反射光线的反射方向调节至可利用的环境光范围内。因此，当阵列基板应用于反射型液晶显示面板时，可有效提高环境光的利用率，进而提升反射型液晶显示面板的反射率，保证了反射型液晶显示面板的显示亮度。

