



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106444136 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610878180.2

(22)申请日 2016.10.08

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 宋文庆

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 武岑飞

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

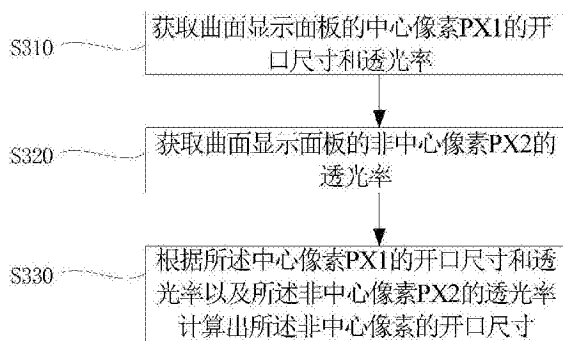
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

曲面显示面板及其非中心像素的开口尺寸的获取方法

### (57)摘要

本发明公开一种获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法,其包括:获取曲面显示面板的中心像素的开口尺寸和透光率;获取曲面显示面板的非中心像素的透光率;根据所述中心像素的开口尺寸和透光率以及所述非中心像素的透光率并利用式子1计算出所述非中心像素的开口尺寸;[式子1] $b=a \times T1/T2$ ,其中,a表示所述中心像素的开口尺寸,T1表示所述中心像素的透光率,b表示所述非中心像素的开口尺寸,T2表示所述非中心像素的透光率。利用本发明的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法获取的非中心像素的开口尺寸,可以使非中心像素的正视光透光量与中心像素的正视光透光量相同,从而不会影响曲面液晶显示器的观赏体验。



1. 一种获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法,其特征在于,包括:

获取曲面显示面板的中心像素的开口尺寸和透光率;

获取曲面显示面板的非中心像素的透光率;

根据所述中心像素的开口尺寸和透光率以及所述非中心像素的透光率并利用式子1计算出所述非中心像素的开口尺寸;

[式子1]

$$b=a \times T1/T2,$$

其中,a表示所述中心像素的开口尺寸,T1表示所述中心像素的透光率,b表示所述非中心像素的开口尺寸,T2表示所述非中心像素的透光率。

2. 根据权利要求1所述的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法,其特征在于,获取曲面显示面板的中心像素的透光率的方法包括:

测量得到所述曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度;

根据测量得到的所述曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度并利用式子2计算出所述中心像素的透光率;

[式子2]

$$T1=\frac{1}{2}K\sin^2\frac{\pi\Delta n_1d}{\lambda},$$

$$\Delta n_1=n_{||}-n_{\perp},$$

其中,K表示一常数,d表示测量得到的所述曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度, $\lambda$ 表示入射光的波长, $n_{||}$ 表示液晶分子的异常光折射率, $n_{\perp}$ 表示液晶分子的正常光折射率。

3. 根据权利要求2所述的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法,其特征在于,获取曲面显示面板的非中心像素的透光率的方法包括:

获取所述曲面显示面板的曲率中心与所述非中心像素的连线和所述曲率中心与所述中心像素的连线之间的夹角;

根据获取的所述曲率中心与所述非中心像素的连线和所述曲率中心与所述中心像素的连线之间的夹角并利用式子3计算出所述非中心像素的透光率;

[式子3]

$$T2=\frac{1}{2}K\sin^2\frac{\pi\Delta n_2d}{\lambda\cos\theta},$$

$$\Delta n_2=\frac{n_{||}n_{\perp}}{\sqrt{n_{||}^2\cos^2\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)+n_{\perp}^2\sin^2\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)}}-n_{\perp},$$

其中, $\theta$ 表示所述曲率中心与所述非中心像素的连线和所述曲率中心与所述中心像素的连线之间的夹角。

4. 根据权利要求3所述的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法,其特征在于,获取所述曲率中心与所述非中心像素的连线和所述曲率中心与所述中心像素的连线之间的夹角的方法包括:

获取所述非中心像素到所述曲率中心与所述中心像素的连线的垂直距离;

获取所述曲率中心到所述中心像素的距离;

根据获取的所述垂直距离及所述曲率中心到所述中心像素的距离并利用下面的式子4计算出所述夹角；

[式子4]

$$\theta = \arcsin \frac{m}{R},$$

其中,m表示所述非中心像素到所述曲率中心与所述中心像素的连线的垂直距离,R表示所述曲率中心到所述中心像素的距离。

5.根据权利要求1至4任一项所述的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法,其特征在于,所述非中心像素和所述中心像素位于同一行。

6.一种曲面显示面板,包括中心像素列及分别位于所述中心像素列两侧的多个非中心像素列,所述中心像素列包括沿列方向排布的多个中心像素,所述非中心像素列包括沿列方向排布的多个非中心像素,其特征在于,利用权利要求1至5任一项所述的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法获取所述非中心像素的开口尺寸。

7.一种曲面显示器,其特征在于,包括权利要求6所述的曲面显示面板。

## 曲面显示面板及其非中心像素的开口尺寸的获取方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及曲面显示技术领域,具体地讲,涉及一种获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法、曲面显示面板以及曲面显示器。

### 背景技术

[0002] 随着光电与半导体技术的演进,也带动了平板显示器(Flat Panel Display)的蓬勃发展,而在诸多平板显示器中,液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)因具有高空间利用效率、低消耗功率、无辐射以及低电磁干扰等诸多优越特性,已成为市场的主流。

[0003] 液晶显示器通常包括液晶显示面板(Liquid Crystal Panel)与背光模块(Black Light Module,简称BL)。由于液晶显示面板本身并不具备自发光特性,因此必须将背光模块配置在液晶显示面板下方,以提供液晶显示面板所需的光线,如此液晶显示面板可借由背光模块提供的光线而显示影像。

[0004] 近年来,随着消费者对显示器多样性的要求越来越多,各大厂商陆续推出了曲面液晶显示器。整体而言,曲面液晶显示器从边缘到边缘都能提供最佳的观看效果,而普通的平面液晶显示器在屏幕边缘显示效果一直不太理想。曲面液晶显示器整片屏幕朝向用户方向包围的弧形设计,可提供宽阔的全景影像效果,不论是在屏幕中央还是边缘四周,都能够带来同样的视觉享受,并且在近距离观看时还减少了离轴观看的失真度。此外,曲面液晶显示器会让用户的观赏距离拉长,达到更好的观赏体验。

[0005] 现有技术中,一般是使制作好的平面液晶显示面板自然弯曲,以形成曲面液晶显示面板,而后利用固定组件将曲面背光模块与曲面液晶显示面板相对固定,从而形成曲面液晶显示器。然而,现有技术形成的曲面液晶面板的非中心像素的正视光(其光线方向垂直于中心像素所在平面)透光量(即光通量)与中心像素的正视光透光量不一致,这将会影响曲面液晶显示器的观赏体验。

### 发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种能够使曲面液晶面板的非中心像素的正视光透光量与中心像素的正视光透光量保持一致的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法、曲面显示面板以及曲面显示器。

[0007] 根据本发明的一方面,提供了一种获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法,其包括:获取曲面显示面板的中心像素的开口尺寸和透光率;获取曲面显示面板的非中心像素的透光率;根据所述中心像素的开口尺寸和透光率以及所述非中心像素的透光率并利用式子1计算出所述非中心像素的开口尺寸;

[0008] [式子1]

[0009]  $b=a \times T1/T2$ ,

[0010] 其中,a表示所述中心像素的开口尺寸,T1表示所述中心像素的透光率,b表示所述

非中心像素的开口尺寸,  $T_2$ 表示所述非中心像素的透光率。

[0011] 进一步地, 获取曲面显示面板的中心像素的透光率的方法包括: 测量得到所述曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度; 根据测量得到的所述曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度并利用式子2计算出所述中心像素的透光率;

[0012] [式子2]

$$[0013] \quad T_1 = \frac{1}{2} K \sin^2 \frac{\pi \Delta n_1 d}{\lambda},$$

$$[0014] \quad \Delta n_1 = n_{||} - n_{\perp},$$

[0015] 其中,  $K$ 表示一常数,  $d$ 表示测量得到的所述曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度,  $\lambda$ 表示入射光的波长,  $n_{||}$ 表示液晶分子的异常光折射率,  $n_{\perp}$ 表示液晶分子的正常光折射率。

[0016] 进一步地, 获取曲面显示面板的非中心像素的透光率的方法包括: 获取所述曲面显示面板的曲率中心与所述非中心像素的连线和所述曲率中心与所述中心像素的连线之间的夹角; 根据获取的所述曲率中心与所述非中心像素的连线和所述曲率中心与所述中心像素的连线之间的夹角并利用式子3计算出所述非中心像素的透光率;

[0017] [式子3]

$$[0018] \quad T_2 = \frac{1}{2} K \sin^2 \frac{\pi \Delta n_2 d}{\lambda \cos \theta},$$

$$[0019] \quad \Delta n_2 = \frac{n_{||} n_{\perp}}{\sqrt{n_{||}^2 \cos^2 \left( \frac{\pi}{2} - \theta \right) + n_{\perp}^2 \sin^2 \left( \frac{\pi}{2} - \theta \right)}} - n_{\perp},$$

[0020] 其中,  $\theta$ 表示所述曲率中心与所述非中心像素的连线和所述曲率中心与所述中心像素的连线之间的夹角。

[0021] 进一步地, 获取所述曲率中心与所述非中心像素的连线和所述曲率中心与所述中心像素的连线之间的夹角的方法包括: 获取所述非中心像素到所述曲率中心与所述中心像素的连线的垂直距离; 获取所述曲率中心到所述中心像素的距离; 根据获取的所述垂直距离及所述曲率中心到所述中心像素的距离并利用下面的式子4计算出所述夹角;

[0022] [式子4]

$$[0023] \quad \theta = \arcsin \frac{m}{R},$$

[0024] 其中,  $m$ 表示所述非中心像素到所述曲率中心与所述中心像素的连线的垂直距离,  $R$ 表示所述曲率中心到所述中心像素的距离。

[0025] 进一步地, 所述非中心像素和所述中心像素位于同一行。

[0026] 根据本发明的另一方面, 还提供了一种曲面显示面板, 包括中心像素列及分别位于所述中心像素列两侧的多个非中心像素列, 所述中心像素列包括沿列方向排布的多个中心像素, 所述非中心像素列包括沿列方向排布的多个非中心像素, 其中, 利用上述的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法获取所述非中心像素的开口尺寸。

[0027] 根据本发明的又一方面, 又提供了一种曲面显示器, 包括上述的曲面显示面板。

[0028] 本发明的有益效果: 利用本发明的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的

方法获取的非中心像素的开口尺寸,可以使非中心像素的正视光透光量与中心像素的正视光透光量相同,从而不会影响曲面液晶显示器的观赏体验。

## 附图说明

[0029] 通过结合附图进行的以下描述,本发明的实施例的上述和其它方面、特点和优点将变得更加清楚,附图中:

[0030] 图1是根据本发明的实施例的曲面显示面板的俯视图;

[0031] 图2是图1的是正视图;

[0032] 图3是根据本发明的实施例的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0033] 以下,将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而,可以以许多不同的形式来实施本发明,并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反,提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。在附图中,为了清楚元件,可以夸大元件的形状和尺寸,并且相同的标号将始终被用于表示相同或相似的元件。

[0034] 在平面液晶显示面板中,各像素的开口尺寸完全一致,这样各像素的正视光(其光线方向垂直于平面液晶显示面板)透光量(即光通量)完全一致。然而,当平面液晶显示面板自然弯曲形成曲面液晶显示面板时,由于非中心像素所在平面的法线与正视光的光线方向具有夹角,因此会导致非中心像素的正视光透光量减小。本发明正是为了解决该问题而提出了一种获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法。

[0035] 图1是根据本发明的实施例的曲面显示面板的俯视图。图2是图1的是正视图。为了配合图3的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法的描述,在图1中,仅示出了一列非中心像素列20的俯视图。

[0036] 参照图1和图2,根据本发明的实施例的曲面显示面板包括:中心像素列10及分别位于所述中心像素列10两侧的多个非中心像素列20,所述中心像素列10包括沿列方向排布的多个中心像素PX1,所述非中心像素列20包括沿列方向排布的多个非中心像素PX2。这里,中心像素列10指的是位于曲面显示面板的圆周最底端的一列像素,其中,正视光的光线方向垂直于中心像素列10的中心像素PX1的所在平面。

[0037] 图3是根据本发明的实施例的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法的流程图。需要说明的是,在该方法中,非中心像素PX2和中心像素PX1位于同一行,但本发明并不限制于此。

[0038] 参照图3,根据本发明的实施例的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法包括步骤S310至步骤S330。

[0039] 具体而言,一并参照图1和图3,在步骤S310中,获取曲面显示面板的中心像素PX1的开口尺寸和透光率。

[0040] 由于中心像素PX1的开口尺寸与形成该曲面显示面板的平面显示面板的像素的开口尺寸一致,因此直接利用平面显示面板的像素的开口尺寸作为中心像素PX1的开口尺寸

即可。

[0041] 进一步地,获取曲面显示面板的中心像素PX1的透光率的方法包括:

[0042] 首先,测量得到曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度;

[0043] 其次,根据测量得到的曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度并利用下面的式子1计算出中心像素PX1的透光率。

[0044] [式子1]

$$[0045] \quad T1 = \frac{1}{2} K \sin^2 \frac{\pi \Delta n_1 d}{\lambda},$$

$$[0046] \quad \Delta n_1 = n_{||} - n_{\perp},$$

[0047] 其中,K表示一常数,d表示测量得到的所述曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度, $\lambda$ 表示入射光的波长, $n_{||}$ 表示液晶分子的异常光折射率, $n_{\perp}$ 表示液晶分子的正常光折射率。

[0048] 在步骤S320中,获取曲面显示面板的非中心像素PX2的透光率。

[0049] 进一步地,获取曲面显示面板的非中心像素的透光率的方法包括:

[0050] 首先,获取所述曲面显示面板的曲率中心O与所述非中心像素PX2的连线和所述曲率中心O与所述中心像素PX1的连线之间的夹角;

[0051] 其次,根据获取的所述曲率中心O与所述非中心像素PX2的连线和所述曲率中心O与所述中心像素PX1的连线之间的夹角并利用下面的式子2计算出所述非中心像素PX2的透光率;

[0052] [式子2]

$$[0053] \quad T2 = \frac{1}{2} K \sin^2 \frac{\pi \Delta n_2 d}{\lambda \cos \theta},$$

$$[0054] \quad \Delta n_2 = \frac{n_{||} n_{\perp}}{\sqrt{n_{||}^2 \cos^2 \left( \frac{\pi}{2} - \theta \right) + n_{\perp}^2 \sin^2 \left( \frac{\pi}{2} - \theta \right)}} - n_{\perp},$$

[0055] 其中,K表示一常数,d表示测量得到的所述曲面显示面板在其圆周法线方向上的厚度, $\lambda$ 表示入射光的波长, $n_{||}$ 表示液晶分子的异常光折射率, $n_{\perp}$ 表示液晶分子的正常光折射率, $\theta$ 表示所述曲率中心O与所述非中心像素PX2的连线和所述曲率中心O与所述中心像素PX1的连线之间的夹角。

[0056] 再进一步地,获取所述曲率中心O与所述非中心像素PX2的连线和所述曲率中心O与所述中心像素PX1的连线之间的夹角 $\theta$ 的方法包括:

[0057] 首先,获取所述非中心像素PX2到所述曲率中心O与所述中心像素PX1的连线的垂直距离;

[0058] 其次,获取所述曲率中心O到所述中心像素PX1的距离,即曲率半径;

[0059] 最后,根据获取的所述垂直距离及所述曲率中心O到所述中心像素PX1的距离并利用下面的式子3计算出所述夹角 $\theta$ 。

[0060] [式子3]

$$[0061] \quad \theta = \arcsin \frac{m}{R},$$

[0062] 其中,m表示所述非中心像素PX2到所述曲率中心O与所述中心像素PX1的连线的垂直距离,R表示所述曲率中心O到所述中心像素PX1的距离(即曲率半径)。这里,由于中心像素PX1的开口尺寸为已知的,所以计算出非中心像素PX2与中心像素PX1之间具有的像素数量,利用计算出的像素数量乘以中心像素PX1的开口尺寸,就可以得到所述非中心像素PX2到所述曲率中心O与所述中心像素PX1的连线的垂直距离m。

[0063] 在步骤S330中,根据所述中心像素PX1的开口尺寸和透光率以及所述非中心像素PX2的透光率并利用式子4计算出所述非中心像素的开口尺寸;

[0064] [式子4]

[0065]  $b = a \times T1 / T2$ ,

[0066] 其中,a表示所述中心像素PX1的开口尺寸;T1表示所述中心像素PX1的透光率,其由上述式子1求出;b表示所述非中心像素的开口尺寸;T2表示所述非中心像素的透光率,其由上述式子2和式子3求出。

[0067] 由式子4可知, $b \times T2 = a \times T1$ ,表示非中心像素Px2的正视光透光量与中心像素PX1的正视光透光量相同。因此,利用根据本发明的实施例的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法获取的非中心像素的开口尺寸,可以保证非中心像素的正视光透光量与中心像素的正视光透光量相同,从而不会影响曲面液晶显示器的观赏体验。

[0068] 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明,但是本领域的技术人员将理解:在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下,可在此进行形式和细节上的各种变化。

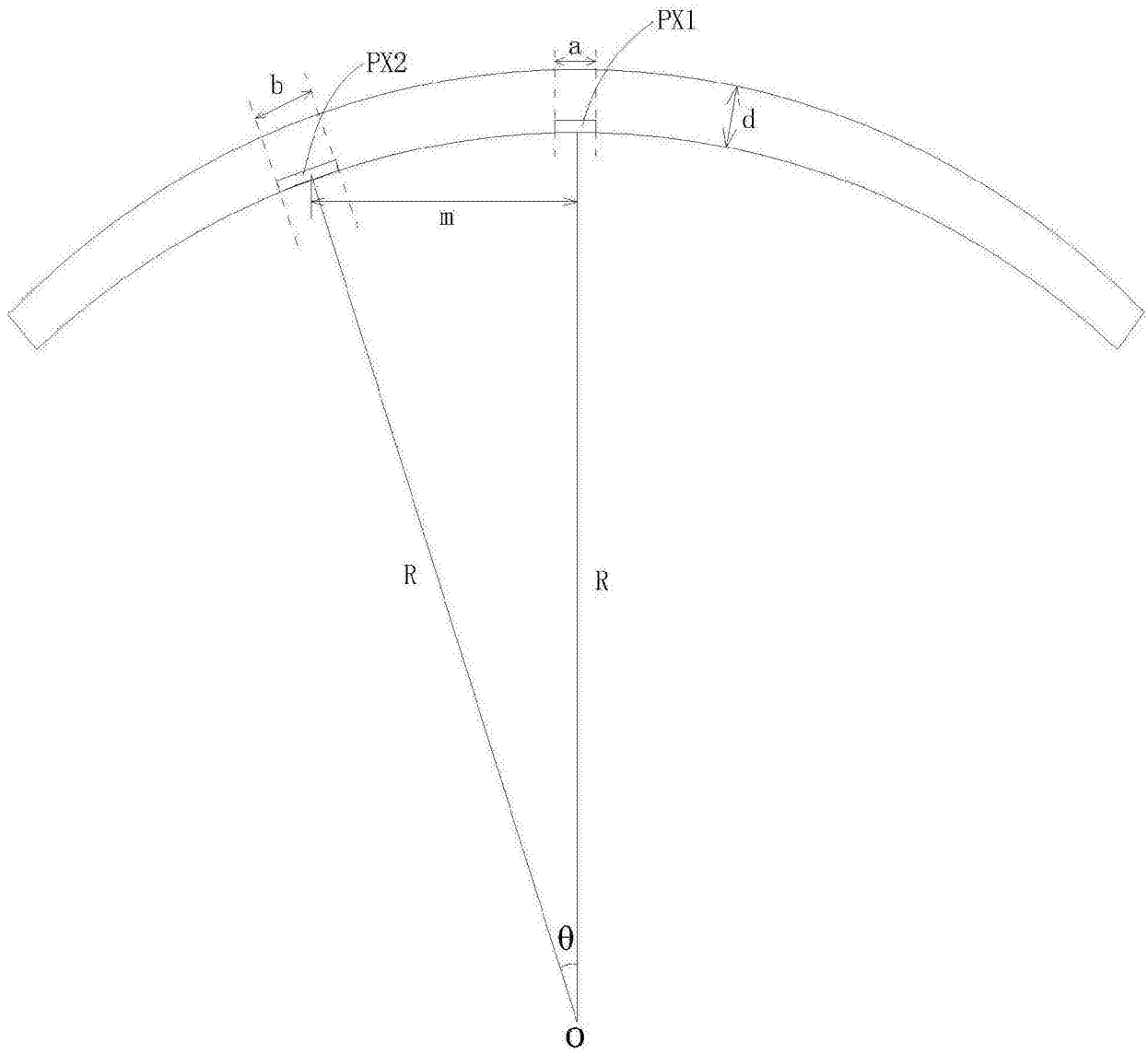


图1

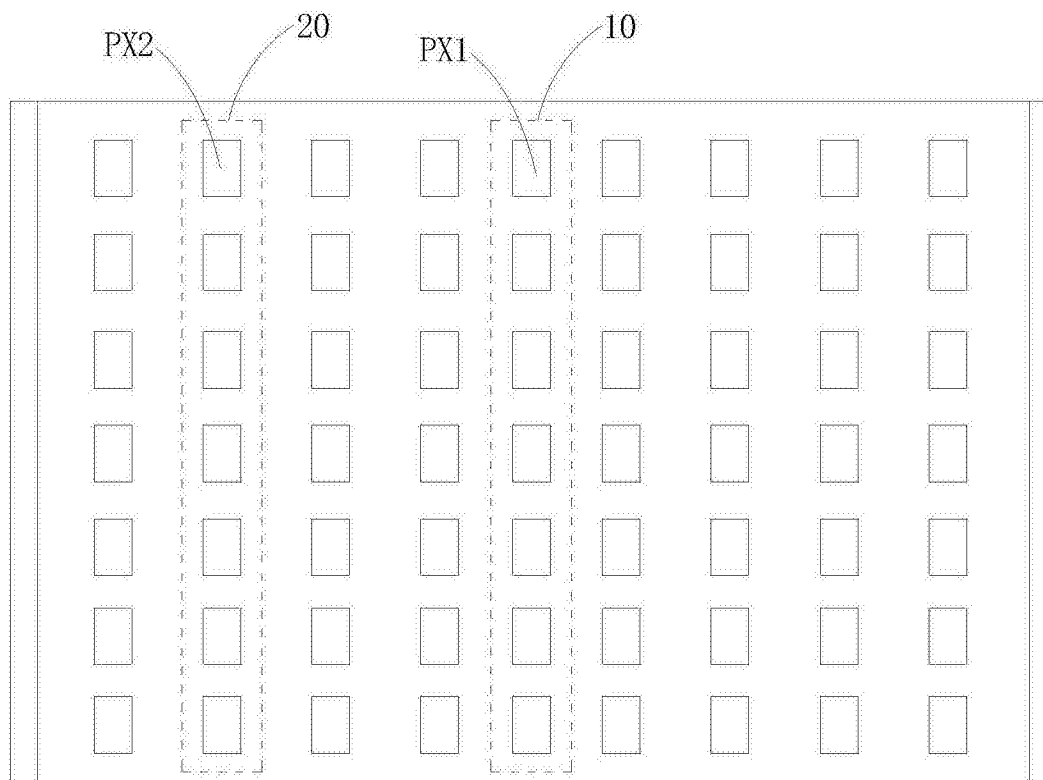


图2

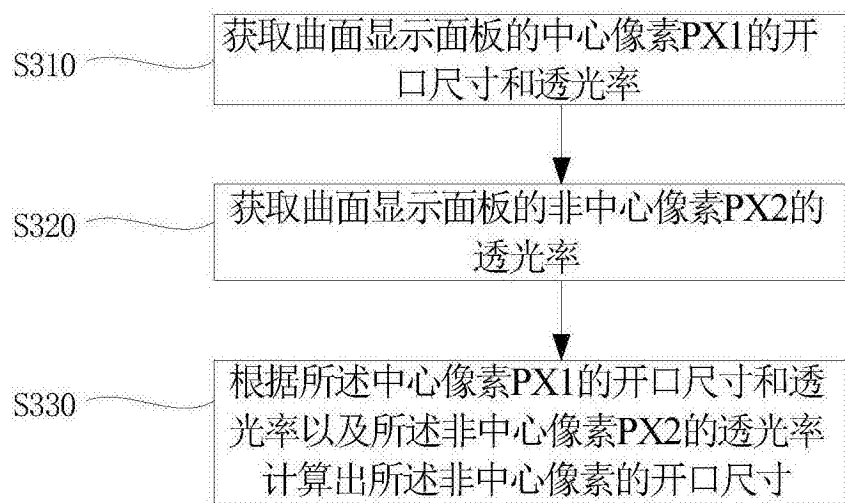


图3

|                |                                                       |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 曲面显示面板及其非中心像素的开口尺寸的获取方法                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106444136A</a>                          | 公开(公告)日 | 2017-02-22 |
| 申请号            | CN201610878180.2                                      | 申请日     | 2016-10-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 武汉华星光电技术有限公司                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 武汉华星光电技术有限公司                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 武汉华星光电技术有限公司                                          |         |            |
| [标]发明人         | 宋文庆                                                   |         |            |
| 发明人            | 宋文庆                                                   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335                                            |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133555 G02F1/133371 G02F2001/133757 G02F2201/40 |         |            |
| 代理人(译)         | 孙伟峰                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>        |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开一种获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法，其包括：获取曲面显示面板的中心像素的开口尺寸和透光率；获取曲面显示面板的非中心像素的透光率；根据所述中心像素的开口尺寸和透光率以及所述非中心像素的透光率并利用式子1计算出所述非中心像素的开口尺寸；[式子1] $b = a \times T1/T2$ ，其中，a表示所述中心像素的开口尺寸，T1表示所述中心像素的透光率，b表示所述非中心像素的开口尺寸，T2表示所述非中心像素的透光率。利用本发明的获取曲面显示面板的非中心像素的开口尺寸的方法获取的非中心像素的开口尺寸，可以使非中心像素的正视光透光量与中心像素的正视光透光量相同，从而不会影响曲面液晶显示器的观赏体验。

