



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107430304 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(21)申请号 201680018197.9

(22)申请日 2016.03.24

(30)优先权数据

62/177,759 2015.03.24 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.09.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2016/077187 2016.03.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/150393 EN 2016.09.29

(71)申请人 香港科技大学

地址 中国香港九龙清水湾

(72)发明人 A·K·斯里瓦斯塔瓦 张万隆

V·G·奇格里诺夫 郭海成

(74)专利代理机构 北京瑞恒信达知识产权代理
事务所(普通合伙) 11382

代理人 尹卓

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

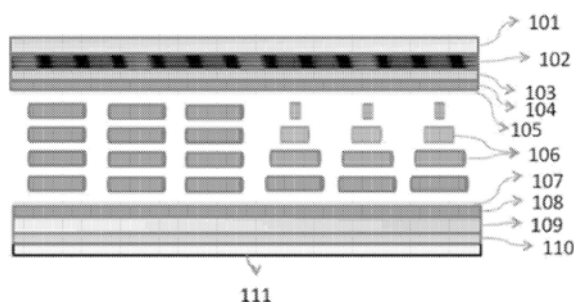
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

光寻址多稳态全彩液晶显示器

(57)摘要

一种光寻址多稳态液晶显示器(LCD)面板包括LCD单元、LCD打印机面板和背光源(111)。LCD单元包含光学有源配向层(107)和液晶层(106)。LCD打印机面板包括第二液晶层。LCD打印机面板被构造为通过图像信息调制穿过LCD打印机面板的光以用于对LCD单元进行寻址。背光源(111)被构造为提供穿过LCD打印机面板的光以用于对LCD单元进行寻址。通过LCD打印机提供的调制光被构造为对LCD单元的光学有源配向层(107)进行曝光以生成灰度级。



1. 一种光寻址多稳态液晶显示器 (LCD) 面板, 包括:
LCD单元, 所述LCD单元包括光学有源配向层和液晶层;
LCD打印机面板, 所述LCD打印机面板包括第二液晶层, 其中所述LCD打印机面板被构造为通过图像信息调制穿过所述LCD打印机面板的光以对所述LCD单元进行寻址; 和
背光源, 所述背光源被构造为提供穿过所述LCD打印机面板的所述光以用于对所述LCD单元进行寻址,
其中, 通过所述LCD打印机提供的所述调制光被配置为对所述LCD单元的所述光学有源配向层进行曝光以生成灰度级。
2. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 还包括:
两个偏光器, 其中所述LCD单元和所述LCD打印机面板被设置在所述两个偏光器之间。
3. 根据权利要求2所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述两个偏光器具有交叉或者平行的偏光轴。
4. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 还包括:
紫外线过滤片, 所述紫外线过滤片被构造为保护所述光寻址多稳态LCD面板避开环境紫外线。
5. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 还包括:
滤色器阵列, 所述滤色器阵列被构造为向所述光寻址多稳态LCD面板显示的图像提供颜色。
6. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 通过所述光寻址多稳态LCD面板显示的图像是多稳态的, 以使显示的所述图像被保持而没有用于保持所述图像的持续功耗。
7. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述背光源包括第一光源, 所述第一光源被构造为提供使通过以用于对所述LCD单元进行寻址的所述光。
8. 根据权利要求7所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述背光源包括被构造为提供白平衡的一个或多个附加光源。
9. 根据权利要求8所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述第一光源和所述一个或多个附加光源被构造为按照时间顺序地操作以进行寻址和显示。
10. 根据权利要求8所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述第一光源和所述一个或多个附加光源为不同颜色的发光二极管 (LED)。
11. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述LCD单元还包括在所述液晶层的背向所述光学有源配向层的一侧的光学无源配向层。
12. 根据权利要求11所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述光学无源配向层从由以下层构成的群组中选择: 光配向层、摩擦的聚酰亚胺层、通过斜向蒸发形成的配向层以及通过离子束沉积形成的配向层。
13. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述光学有源配向层包括偶氮染料。
14. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述LCD打印机面板还包括电极和被构造为向所述电极提供电驱动电压脉冲的电压源。
15. 根据权利要求1所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述LCD打印机面板被构造为

以具有不同偏振方位的至少两种状态操作。

16. 根据权利要求15所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述至少两种状态包括第一状态和第二状态, 其中所述第一状态对应于使入射光束的偏振方位旋转一定角度, 所述第二状态对应于入射光束的偏振方位不受影响。

17. 根据权利要求15所述的光寻址多稳态LCD面板, 其中, 所述至少两种状态包括第一状态和第二状态, 其中所述第一状态对应于半波片, 所述第二状态对应于用于对所述LCD单元进行寻址的所述光的零延迟。

18. 一种用于制造光寻址多稳态液晶显示器 (LCD) 面板的方法, 包括以下步骤:

提供LCD单元, 所述LCD单元包括光学有源配向层和液晶层;

提供LCD打印机面板, 所述LCD打印机面板包括第二液晶层, 其中所述LCD打印机面板被构造为通过图像信息调制穿过所述LCD打印机面板的光以用于对所述LCD单元进行寻址; 和

提供背光源, 所述背光源被构造为提供穿过所述LCD打印机面板的所述光以用于对所述LCD单元进行寻址;

其中, 通过所述LCD打印机提供的所述调制光被配置为对所述LCD单元的所述光学有源配向层进行曝光以生成灰度级。

19. 根据权利要求18所述的方法, 还包括以下步骤:

提供紫外线过滤片, 所述紫外线过滤片被构造为保护所述光寻址多稳态LCD面板避开环境紫外线。

20. 根据权利要求18所述的方法, 还包括以下步骤:

提供滤色器阵列, 所述滤色器阵列被构造为通过所述光寻址多稳态LCD面板显示的图像提供颜色。

光寻址多稳态全彩液晶显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2015年3月24日提交的美国临时专利申请62/177,759号的权益,以引用的方式将该申请整体并入本文。

技术领域

[0003] 公开的技术整体涉及一种光寻址多稳态液晶显示器 (LCD) 面板和一种用于制造光寻址多稳态液晶显示器 (LCD) 面板的方法。

背景技术

[0004] 能够在没有功耗的情况下保持图像以保持该图像的显示器被称为“双稳态”显示器 (通常对应于二进制图像) 或者“多稳态”显示器 (通常对应于一个灰度范围)。大多数常规装置是双稳态的,仅有少数能够获得多稳态或者双稳态的彩色图像。双稳态显示装置的一个示例是基于电泳显示器的电子阅读器 (E-ink reader)。最近,反射式滤光器已被应用于这种电子阅读器以增加颜色,但是反射式滤光器的反射率和质量有限。因此,这种显示器的色三角形只限于美国国家电视系统委员会 (NTSC) 标准的7-9%。

[0005] 一些多稳态显示器基于胆甾相液晶。胆甾相液晶具有螺旋结构,并且在零场表现出两种稳态:平面结构和焦锥结构。在平面结构中,所述液晶反射圆偏振光,而在焦锥结构中,所述液晶在正向方向上散射光线。可以通过低电压脉冲将所述液晶从平面结构转换至焦锥结构,并且可以通过高电压脉冲将所述液晶从焦锥结构转换至平面结构。所述液晶可以用于制造反射式显示器,该反射式显示器不需要背光且在正常环境光下具有很好的清晰度。然而,基于胆甾相液晶的多稳态显示器在材料加工和对准方面存在困难。

[0006] 另一种多稳态显示器是双稳态向列型 (“BiNem”) 显示器,所述显示器仅具有两个状态并因此没有灰度。然而,灰度可以通过驱动信号调制获得,从而控制一个像素中的黑色区域和白色区域 (所述区域通过边界线分开) 的量。不同的驱动信号调制提供不同定位的边界线,从而改变像素内的黑色区域和白色区域的各自尺寸以获得不同灰度。由于边界线表现得像在窗户上向下移动的窗帘,这也被称为“窗帘效应”。然而,这种类型的显示器不是高分辨率显示器的最佳选择,这是因为BiNem中的灰度取决于黑色区域和白色区域之间的比例,从而获得灰度与像素尺寸之间的折衷。

发明内容

[0007] 在一个示例性实施例中,一种光寻址多稳态液晶显示器 (LCD) 面板包括:LCD单元,所述LCD单元包括光学有源配向层和液晶层;LCD打印机面板,所述LCD打印机面板包括第二液晶层,其中该LCD打印机面板被构造为通过图像信息调制穿过LCD打印机面板的光以用于对LCD单元进行寻址;和背光源,所述背光源被构造为提供穿过LCD打印机面板的光以用于对LCD单元进行寻址。由LCD打印机提供的调制光被配置为对LCD单元的光学有源配向层进行曝光以产生灰度级。

[0008] 在另一个示例性实施例中,一种用于制造光寻址多稳态液晶显示器(LCD)面板的方法,包括以下步骤:提供包括光学有源配向层和液晶层的LCD单元;提供包括第二液晶层的LCD打印机面板,其中LCD打印机面板被配置为通过图像信息调制穿过LCD打印机面板的光以用于对LCD单元进行寻址;和提供背光源,所述背光源被构造为提供穿过LCD打印机面板的光以用于对LCD单元进行寻址。LCD打印机提供的调制光被配置为对LCD单元的光学有源配向层进行曝光以产生灰度级。

附图说明

[0009] 本发明的多个示例性实施例将在下面根据示例性附图进行更详细的说明。本发明不限于示例性实施例。在此说明和/或显示的所有特征可以单独使用或者以本发明实施例中不同的组合进行组合。本发明的多个实施例的特征和优点将通过阅读以下参照下述附图的详细说明更加清楚。在附图中:

[0010] 图1为示例性的光寻址多稳态全彩液晶显示器(LCD)面板的示意图;

[0011] 图2为具有光学打印机的示例性光寻址多稳态全彩液晶显示单元的示意图;

[0012] 图3示出通过示例性的光寻址多稳态全彩液晶显示器面板显示的示例性图像;

[0013] 图4为显示在示例性光寻址多稳态全彩液晶显示器面板中使用的示例性背光源单元的示意图;

[0014] 图5为显示在示例性光寻址多稳态全彩液晶显示器面板中使用的示例性液晶显示器(LCD)打印机的示意图;以及

[0015] 图6示出在示例性光寻址多稳态全彩液晶显示器面板上显示的示例性4位灰度图像。

具体实施方式

[0016] 本发明的多个示例性实施例提供了一种光寻址多稳态全彩液晶显示器面板,所述显示器面板能够为光寻址显示器显示彩色图像而没有持续功耗(但可以理解的是该显示器的背光源仍然消耗功率)。

[0017] 在多稳态光寻址液晶显示器(LCD)面板的示例性实施例中,显示单元包括一个光学无源配向层和一个光学有源配向层,所述光学无源配向层和所述光学有源配向层的易磁化轴的配向均可以通过闪光来改变。不同图像通过使用由光打印机生成的单色图像编码的闪光在LCD面板上更新,其中所述光打印机也是LCD面板。LCD面板的发光二极管(LED)背光源包括至少两个LED:一个LED用于对具有期望波长的LCD寻址,另一个LED具有不同的颜色,其中所述LED按照时间顺序地切换以用于寻址并显示彩色图像。这允许对不同像素获得不同灰度,并且通过光寻址LCD面板上的滤色器阵列提供全彩图像。因此,该多稳态光寻址LCD面板获得了不需要持续功率来保持图像的全彩LCD多稳态图像。

[0018] 图1为示例性光寻址多稳态全彩液晶显示器(LCD)面板的示意图。该光寻址多稳态全彩液晶显示器包括紫外线(UV)保护层101、滤色器阵列102、偏光器103、基板104和108、光学无源配向层105、光学有源配向层107、液晶层106以及具有LCD打印机面板的光学打印机,所述LCD打印机面板具有半波片109、四分之一波片(未示出)、偏光器110和背光源单元111。如图1所示,液晶层106可以包括一些为平面配向模式的液晶,而另一些液晶则为扭曲向列

对准模式,这提供了光学对比。

[0019] 在一个示例性实施例中,光学有源配向层107由偶氮染料组成,并且基于特定波长的偏振光的照射改变“易磁化”轴的配向。光学无源配向层105是固定的且不受照射光的影响。光学无源配向层105可以是光配向层、摩擦的聚酰亚胺层或者通过斜向蒸发或者离子束沉积形成的配向层。该液晶设置在涂敷有配向层105和107的两个基板104和108之间的液晶层106中。基板104和108可以由市场上可买到的任何材料制成,例如透明玻璃或塑料。

[0020] 为了避免不期望的环境光的影响,设置UV保护层101以避免环境光影响光学有源配向层107。因此,光寻址多稳态全彩液晶显示单元仅通过来自背光源111的寻址光束寻址。

[0021] 一个示例性光寻址多稳态全彩LCD面板(例如,如图1所示)包括三个主要部分:可光寻址的多稳态液晶显示单元(下文将结合图2-3做进一步详细讨论);背光源单元(下文将结合图4做进一步详细讨论);和光打印机的LCD打印机面板(下文将结合图2和图5做进一步详细讨论)。

[0022] 图2和图3示出光寻址多稳态全彩液晶显示单元的工作原理。

[0023] 图2为示例性光寻址多稳态全彩液晶显示单元的示意图。该显示单元包括光学有源层202和光学无源层203以及基板204和液晶介质205。偏振光穿过LCD光学打印机201,其中LCD光学打印机201的不透明区域206不改变系统的偏振方位,而LCD光学打印机201的透明区域207改变入射光的偏振方位,并且因此对多稳态显示单元寻址(即,为产生期望的灰度使多稳态显示单元的液晶呈现期望的结构)。LCD光学打印机201的不透明区域206和透明区域207的相对尺寸/形状与上传到LCD光学打印机201的单色图像相对应,并且因此不透明区域206和透明区域207的相对尺寸/形状将根据上传的单色图像变化。

[0024] 控制照射光因此允许精确控制光学有源配向层203的易磁化轴,这允许显示单元中的液晶方向被改变。因此,通过LCD面板生成LCD面板的相邻像素之间的光学对比以及因此生成与该光学对比相对应的图像。

[0025] 图3示出通过示例性光寻址多稳态全彩液晶显示器面板显示的示例性图像。该示例性图像包括扭曲向列区域301(对应于较亮区域)和平面配向区域302(对应于较暗区域)。在图3中还显示了灰度的空间生成,通过控制像素内的两个区域(即,不透明区域和透明区域)的比例为每个像素获得该灰度的空间生成(类似于抖动处理)。

[0026] 图4为显示在示例性光寻址多稳态全彩液晶显示器面板中使用的示例性背光源单元的示意图。该背光源单元用于提供彩色图像并对每个像素寻址。背光源单元包括导光件401、不同颜色(例如,红色和绿色)的LED 402以及用于对显示器面板的像素寻址的LED 403。

[0027] LED 403的波长取决于光学有源配向层。在一个示例性实施例中,对于具有约365nm和约450nm的两个吸收谱带的SD1配向层,波长为45nm(或者在300-450nm范围内的任意波长)。两个附加的LED 402(例如,为红色和绿色)与(来自LED 403的寻址光束的)蓝色光结合以提供相对于背光的白平衡。

[0028] 该背光源单元还包括至少一个偏光器,该偏光器被构造为保持光的偏振程度并保持LCD面板的电光学。因为LCD光学打印机的不透明区域和透明区域根据穿过LCD光学打印机的光的偏振方位来控制,因此使用偏光器控制偏振程度很重要。

[0029] 三个LED按照时间顺序地工作。首先,寻址LED 403为开(ON),而颜色LED 402为关

(OFF)。寻址LED 403为开且具有高亮度以对光寻址多稳态全彩液晶显示器面板的像素寻址(即,将该像素设置到期望的稳定配置)。在寻址该像素之后,寻址LED 403的亮度降低,并且颜色LED 402被转换为开以保持背光的白平衡并提供彩色图像(即,在背光源保持打开时通过滤色层执行)。

[0030] 图5为显示在示例性光寻址多稳态全彩液晶显示器面板中使用的示例性液晶显示器(LCD)打印机的示意图。该LCD打印机(或者“光打印机”或者“光学打印机”)提供偏振平面旋转平台。LCD打印机包括背光源单元501(例如,图4中示出的背光源单元)和偏光器502、以及具有用于寻址光束的半波片503和用于相同波长的四分之一波片(QWP) 504的LCD打印机面板。

[0031] 在一个示例性实施例中,LCD打印机面板为平面配向的LCD打印机面板,其光轴与来自背光源501的入射光的偏振方位成角度。在来自背光源的光穿过LCD打印机面板之后,所述光穿过QWP 504,并且因此出射光的偏振方位可以通过由施加的电压控制平面配向的液晶显示单元的延迟来控制。在一个示例性实施例中,平面配向的LCD打印机面板的易磁化轴与QWP 504之间的角度为 45° 。这提供了对出射光束的偏振方位的持续控制,并且因此提供对光寻址多稳态全彩液晶显示单元的灰度的持续控制。

[0032] 在另一个实施例中,LCD打印机基于以二进制模式工作的半波平面配向的LCD打印机面板。对于开像素,入射光的偏振方位旋转特定角度,而在关状态下,LCD不影响光的偏振方位。在这种模式中,显示器的灰度可以在空间上或者通过照射时间来控制。

[0033] 如下文所示,光寻址多稳态全彩液晶显示单元可以被光学寻址。首先,单色图像被上传到光打印机。然后,背光源单元的寻址LED被切换到开。寻址LED的光束穿过光打印机,对光寻址多稳态全彩液晶显示单元(对应于LCD面板的一组像素或者LCD面板的全部像素)寻址,并且生成不同的灰度级。接下来,寻址LED和光打印机被切换到关,并且彩色LED被转换到开以生成白光。光穿过光寻址多稳态全彩液晶显示单元和位于顶部的滤色器阵列,并且为不同的像素显示不同的灰度和颜色,因此获得全彩图像。光寻址多稳态全彩液晶显示器面板所提供的分辨率和颜色取决于LCD打印机和滤色器阵列。

[0034] 图6示出在示例性光寻址多稳态全彩液晶显示器面板上显示的示例性4位灰度图像。图6中看到的像素的灰度通过控制光学有源配向层和光学无源配向层的易磁化轴之间的扭曲角度(例如,经由通过LCD打印机提供的调制光,所述调制光对光学有源配向层进行曝光,从而生成转化为灰度的扭曲角度)而生成。将会理解的是在一个可选实施方式中,控制像素提供的灰度的另一种方式是改变入射光的扭曲角度。

[0035] 在一个实施例中,本发明提供了一种光寻址多稳态全彩液晶显示器面板。该面板包括:用于照亮并寻址该面板的背光源单元、用于提供适当的光学调制的偏光器、具有至少一个光学有源配向层的光寻址液晶显示单元、用于对光寻址液晶显示单元寻址的液晶显示器打印机面板、用于以清晰的颜色显示像素的滤色器阵列以及用于保护光寻址液晶显示器面板避开环境UV光的UV过滤片(或者“保护层”)。显示面板提供全彩多稳态图像。

[0036] 在一个实施例中,背光源单元包括用于至少两种颜色的发光二极管,其中至少一个LED具有期望的波长以对光寻址双稳态全彩液晶显示单元上的像素进行寻址,而其它LED被提供用于白平衡。在一个示例性实施例中,蓝光用于对光寻址双稳态全彩液晶显示单元上的不同像素进行寻址,而其它LED(例如,两个白色LED;或者一个红色LED和一个绿色LED)

为(多种)其他颜色以提供白平衡。

[0037] 在一个实施例中,液晶层的厚度被构造为用于为入射光的传播提供波导状态。

[0038] 在一个实施例中,光学有源配向层由偶氮染料制成。光学无源配向层是包含以下层的群组中的一个:光配向层、摩擦的聚酰亚胺层和通过斜向蒸发或者离子束沉积形成的配向层。

[0039] 在一个实施例中,液晶显示器打印机面板以至少两个状态操作,所述两个状态被设计成为寻址光束提供半波片或者零延迟。

[0040] 在一个实施例中,光寻址液晶显示单元包括被夹在一对基板之间的液晶层,其中一个基板使用光学有源配向层覆盖,并且另一个基板使用光学无源配向层覆盖。基板可以由覆盖有或者没有覆盖导电层或者导电聚合物的透明玻璃/塑料制成。

[0041] 在一个实施例中,LCD打印机面板包括夹在一对导电透明基板之间的至少一个液晶层和应用到LCD打印机面板的电极的电驱动电压脉冲源。

[0042] 在一个实施例中,LCD打印机面板的导电透明基板由覆盖有导电层或者导电聚合物的透明玻璃或者塑料制成。

[0043] 在一个实施例中,LCD打印机面板在具有精确偏振方位的至少两种状态下操作,或者在具有不同偏振方位的多个状态下操作(即,具有四分之一波片和半波片的LCD打印机面板被构造为根据不同电场应用提供多个不同的偏振方位)。

[0044] 在一个实施例中,LCD打印机面板的第一操作状态使入射光束的偏振方位旋转特定角度,而LCD打印机面板的第二状态不影响入射光的偏振方位。

[0045] 在一个实施例中,光寻址多稳态全彩液晶显示器面板包括滤色器阵列,所述滤色器阵列被放置在光寻址液晶显示单元的顶部上以显示清晰的彩色像素并获得全彩图像。

[0046] 在一个实施例中,光寻址液晶显示单元和LCD打印机面板被夹在两个偏光器(例如,图1中的偏光器103和110)之间。在一个示例性实施例中,两个偏光器具有交叉或者平行的偏振轴线。

[0047] 在一个实施例中,光寻址多稳态全彩液晶显示器面板包括位于光寻址多稳态全彩液晶显示单元的顶部上的UV过滤片以保护该面板避开环境UV光。

[0048] 在一个实施例中,使用通过背光源单元产生的蓝光将单色图像上传到LCD打印机面板。蓝光在穿过LCD打印机面板之前是均匀的,并且在穿过LCD打印机之后被调制。这允许在调制的蓝光对光学有源层曝光时获得灰度(为液晶显示单元的液晶产生不同的扭曲角度,从而转换成不同灰度)。

[0049] 在一个实施例中,背光源单元的LED按照时间顺序操作以用于寻址和显示。

[0050] 应当理解的是,本发明的示例性实施例为使用例如能够通过光学打印机提供的调制光进行光学改变的光学配向层的多稳态显示器提供有益且低成本的结构,这允许在显示器上保持具有不同灰度级的显示图像而不需要用于光寻址面板的电子驱动器。此外,因为显示器的分辨率对应于光学打印机的分辨率,因此可以通过使用具有高分辨率的光学打印机提供高分辨率水平。

[0051] 这里涉及的所有参考(包括公开文献、专利申请和专利)通过引用的方式以相同程度并入本文,其程度如同每个参考文献被单独并具体地显示,通过引用全部并入本文。

[0052] 除非在文中另外指示或者上下文有明显矛盾,在说明本发明实施例的上下文中

(尤其是在所附的权利要求的上下文中), 术语“一个”、“该”和“至少一个”以及类似引用的使用被视为涵盖单数和复数。除非本文另有指示或者上下文明显矛盾, 跟随有一系列一个或多个术语(例如, “A和B中的至少一个”)的术语“至少一个”的使用应被视为表示从列出的项目(A或者B)中选择一个项目或者列出的项目中的两个或者更多个的任意组合(A和B)。除非另有说明, 否则术语“包含”、“具有”、“包括”以及“含有”被视为开放式术语(即, 表示“包括, 但不限于”)。除非本文另有指示, 否则本文中数值范围的列举仅意在用作为落在该范围内的每个单个数值单独提及的简写方法, 并且每个单个数值并入本说明书中, 如同在本文中单独列举。除非本文另有指示或者上下文中明显矛盾, 否则本文说明的全部方法可以以任何适当的顺序执行。除非另有说明, 否则本文提供的任一个和全部的实施例或者示例性语言(例如, “诸如”)的使用仅意在更好地说明本发明的实施例, 并非造成对本发明的保护范围的限制。说明书中的表达都不应解释为表示任何未要求保护的元件作为实施本发明所必需的。

[0053] 本文说明了本发明的优选实施例, 包括发明人已知的实施本发明的最佳模式。通过阅读上述说明, 这些优选实施例的变化对本领域技术人员来说是显而易见的。发明人期望本领域技术人员适当地使用这种变形, 并且发明人希望本发明以本文说明的特定形式之外的形式实施。因此, 本发明包括根据法律允许的所附权利要求中列举的主题的所有修改和等效形式。此外, 除非在此另有说明或者上下文明显矛盾, 本发明涵盖了上述元件以所有可能变化形式的任何组合。

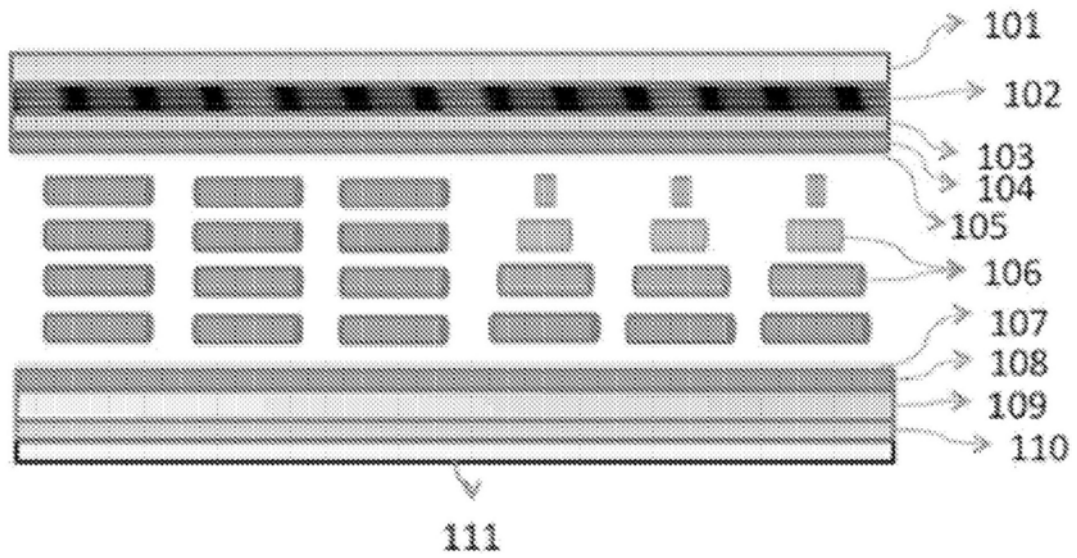


图1

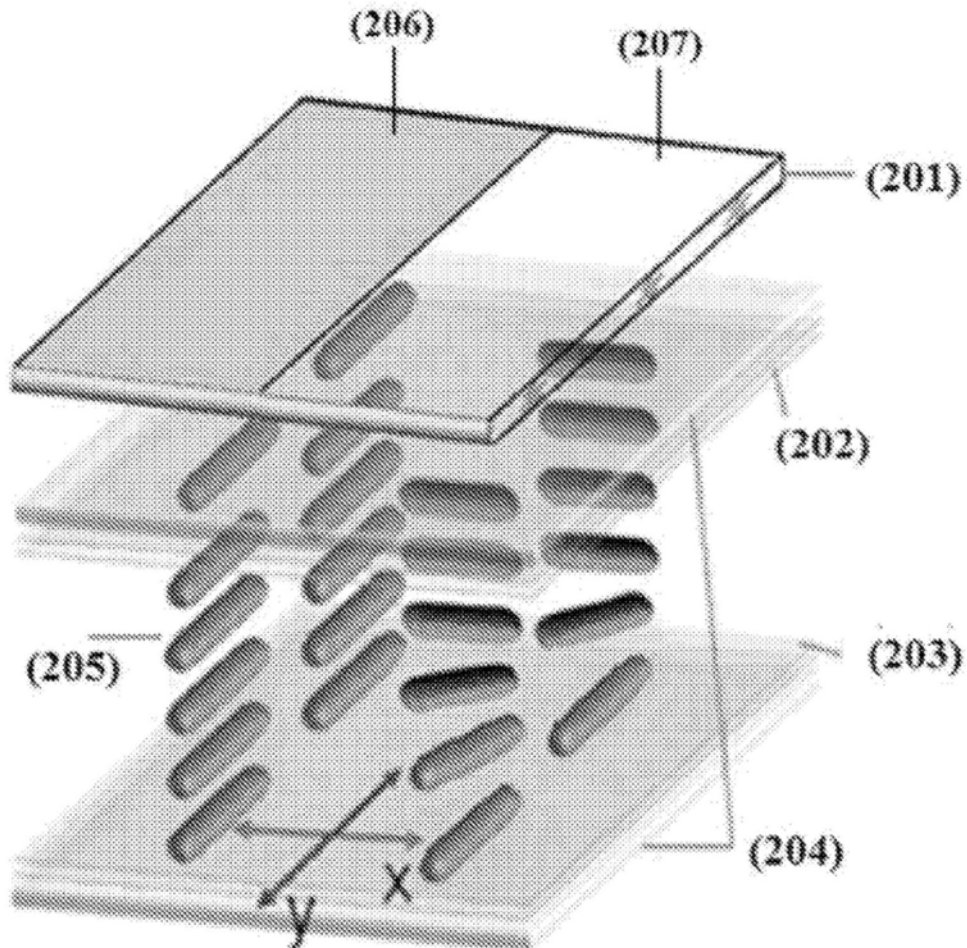


图2



图3

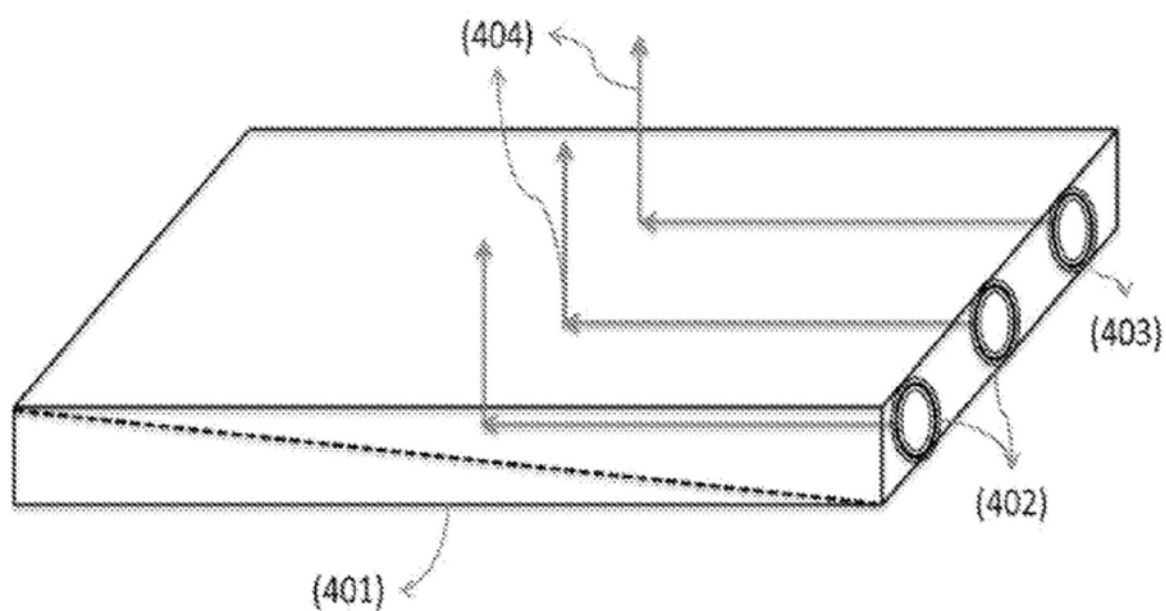


图4

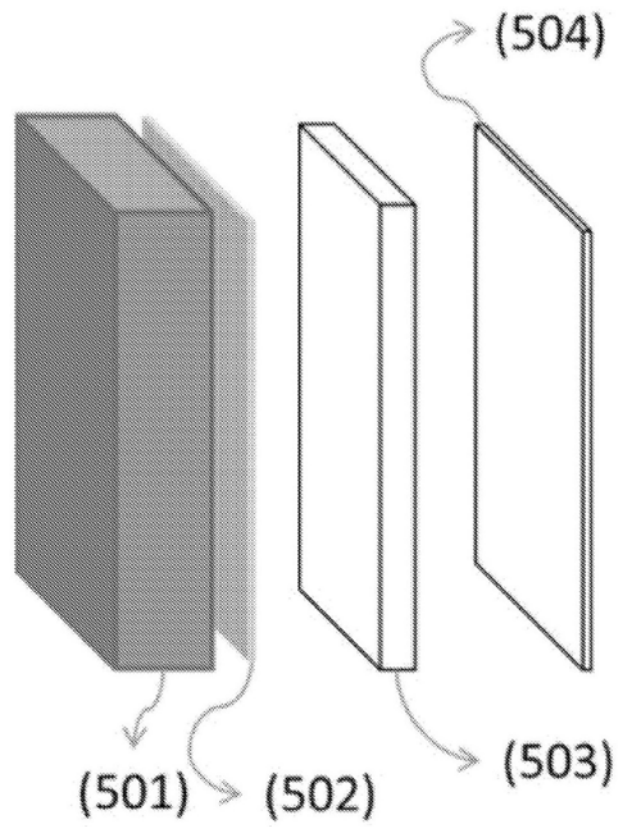


图5

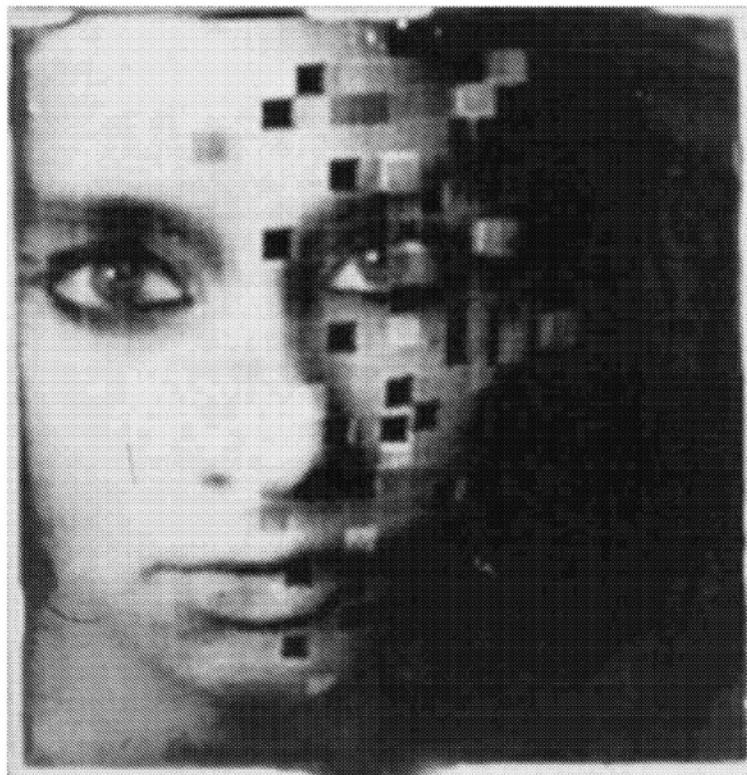


图6

专利名称(译)	光寻址多稳态全彩液晶显示器		
公开(公告)号	CN107430304A	公开(公告)日	2017-12-01
申请号	CN201680018197.9	申请日	2016-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	香港科技大学		
申请(专利权)人(译)	香港科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	香港科技大学		
[标]发明人	AK斯里瓦斯塔瓦 张万隆 V G 奇格里诺夫 郭海成		
发明人	A·K·斯里瓦斯塔瓦 张万隆 V·G·奇格里诺夫 郭海成		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02B6/0068 G02F1/133362 G02F1/133615 G02F2001/133638 G02F2201/086 G02F2202/04 G02F2203/30 G02F1/1337		
优先权	62/177759 2015-03-24 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种光寻址多稳态液晶显示器(LCD)面板包括LCD单元、LCD打印机面板和背光源(111)。LCD单元包含光学有源配向层(107)和液晶层(106)。LCD打印机面板包括第二液晶层。LCD打印机面板被构造为通过图像信息调制穿过LCD打印机面板的光以用于对LCD单元进行寻址。背光源(111)被构造为提供穿过LCD打印机面板的光以用于对LCD单元进行寻址。通过LCD打印机提供的调制光被构造为对LCD单元的光学有源配向层(107)进行曝光以生成灰度级。

