



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111243539 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010098792.6

G09F 9/35(2006.01)

(22)申请日 2020.02.18

G02F 1/1343(2006.01)

(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  
申请人 福州京东方光电科技有限公司

(72)发明人 刘祖文 林剑涛 王进 吴振钿  
陶文昌 邱鑫茂 庄子华 周敏  
石常洪 洪贵春 程浩 黄雅雯  
刘耀

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243  
代理人 许静 张博

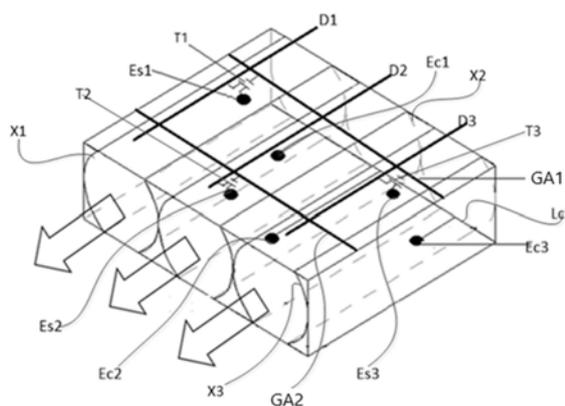
(51)Int.Cl.  
G09G 3/36(2006.01)  
G09F 9/305(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称  
像素单元、显示模组和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种像素单元、显示模组和显示装置。像素单元包括液晶光子晶体光纤和电场生成电路,其中,所述液晶光子晶体光纤的入光口接入输入可见光;所述电场生成电路用于在所述液晶光子晶体光纤中形成电场,以控制所述液晶光子晶体光纤通过其出光口射出的可见光的强度。本发明具有寿命长、色域广、高亮度、环保和能耗低等优点,同时又易于集成,实现大规模的自动化生产。



1. 一种像素单元,其特征在于,包括液晶光子晶体光纤和电场生成电路,其中,  
所述液晶光子晶体光纤的入光口接入输入可见光;  
所述电场生成电路用于在所述液晶光子晶体光纤中形成电场,以控制所述液晶光子晶体光纤通过其出光口射出的可见光的强度。
2. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,所述电场生成电路包括公共电极、存储电极和开关元件,其中,  
所述公共电极、所述存储电极和所述开关元件设置于所述液晶光子晶体光纤包括的内表面上;所述公共电极和所述存储电极相对设置;  
所述公共电极接入公共电极电压;  
所述开关元件的控制端与栅线电连接,所述开关元件的第一端与数据线电连接,所述开关元件的第二端与所述存储电极电连接,所述开关元件用于在所述栅线提供的栅极驱动信号的控制下,控制将所述数据线上的数据电压提供至所述存储电极;  
当所述存储电极接入所述数据电压时,所述公共电极和所述存储电极之间形成电场。
3. 如权利要求2所述的像素单元,其特征在于,所述开关元件包括开关晶体管;  
所述开关晶体管的控制极与所述栅线电连接,所述开关晶体管的第一极与所述数据线电连接,所述开关晶体管的第二极与所述存储电极电连接。
4. 一种显示模组,其特征在于,包括输入可见光提供单元和多行多列如权利要求1至3中任一权利要求所述的像素单元;  
所述输入可见光提供单元用于为所述像素单元提供具有相应颜色的输入可见光。
5. 如权利要求4所述的显示模组,其特征在于,所述输入可见光提供单元包括光源模块、光纤耦合器和多条传输光纤,其中,  
所述光源模块提供输入可见光至所述光纤耦合器的输入端;  
所述光纤耦合器将其输入端接入的输入可见光分发至所述传输光纤,通过所述传输光纤将所述输入可见光传送至所述像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口。
6. 如权利要求5所述的显示模组,其特征在于,所述光源模块包括红光源、绿光源和蓝光源,所述光纤耦合器包括第一树状光纤耦合器、第二树状光纤耦合器和第三树状光纤耦合器,所述多条传输光纤包括多条第一传输光纤、多条第二传输光纤和第三条传输光纤,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元,其中,  
所述红光源用于提供红色输入可见光至所述第一树状光纤耦合器的输入端,所述第一树状光纤耦合器用于将所述红色输入可见光分发至所述第一传输光纤,通过所述第一传输光纤将所述红色输入可见光传送至所述红色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口;  
所述绿光源用于提供绿色输入可见光至所述第二树状光纤耦合器的输入端,所述第二树状光纤耦合器用于将所述绿色输入可见光分发至所述第二传输光纤,通过所述第二传输光纤将所述绿色输入可见光传送至所述绿色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口;  
所述蓝光源用于提供蓝色输入可见光至所述第三树状光纤耦合器的输入端,所述第三树状光纤耦合器用于将所述蓝色输入可见光分发至所述第三传输光纤,通过所述第三传输光纤将所述蓝色输入可见光传送至所述蓝色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口。
7. 如权利要求4至6中任一权利要求所述的显示模组,其特征在于,还包括绝缘填充物;  
所述绝缘填充物用于固定所述像素单元中的液晶光子晶体光纤,并隔绝相邻的液晶光

子晶体光纤的表面上设置的电场生成电路。

8. 如权利要求4至6中任一权利要求所述的显示模组,其特征在于,所述多个像素单元包括的液晶光子晶体光纤的入光口位于同一平面,所述多个像素单元包括的液晶光子晶体光纤的出光口位于同一平面。

9. 如权利要求4至6中任一权利要求所述的显示模组,其特征在于,还包括多行栅线、多列数据线、数据驱动电路和栅极驱动电路;

所述像素单元中的电场生成电路包括公共电极、存储电极和开关元件;所述开关元件的控制端与相应行栅线电连接,所述开关元件的第一端与相应列数据线电连接,所述开关元件的第二端与所述存储电极电连接;

所述栅极驱动电路分别与所述多行栅线电连接,用于为所述栅线提供栅极驱动信号;

所述数据驱动电路分别与所述多列数据线电连接,用于为所述数据线提供数据电压。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求4至9中任一权利要求所述的显示模组。

11. 如权利要求10所述的显示装置,其特征在于,还包括光源控制电路,所述光源控制电路与所述显示模组中的输入可见光提供单元电连接,用于控制所述输入可见光提供单元为所述像素单元提供的输入可见光的强度。

## 像素单元、显示模组和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素单元、显示模组和显示装置。

### 背景技术

[0002] 许多电子产品在实际应用时都会通过显示屏幕来显示相关的信息影像,如日常生活中常使用的电视机屏幕或计算机屏幕等,早期均采用映像管式屏幕。因体积大、不易安装搬运,显现影像质量不佳等问题,映像管式屏幕早已经被现代的轻薄型液晶屏幕取代,目前应用显示屏幕的电子产品,例如电视机屏幕、计算机屏幕、平板计算机屏幕或笔记本电脑屏幕等,或者应用于户外显示影像的大型屏幕、电视墙或电子广告牌等,则大都采用液晶屏幕、有机电激发光显示屏幕或发光二极管屏幕等,各式显示屏幕的面板一般采用玻璃或亚克力等材质,且都是一整片既定尺寸的应用,对于不同尺寸的显示屏幕面板,必须将玻璃或亚克力等裁切成所需的尺寸,导致在制造加工过程中,会因裁切尺寸失误即造成整片显示屏幕面板无法使用,产品不合格率提高,材料损失形成的浪费相当可观,制造成本提高。另外,玻璃或亚克力面板应用在显示屏幕上时,容易因光线折射、反射或扩散等因素,出现显示影像不清晰或模糊等情况。而现有的光纤显示器寿命短、色域窄,亮度低并能耗高,同时不易于集成,不利于实现大规模的自动化生产。

### 发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种像素单元、显示模组和显示装置,解决现有的光纤显示器寿命短、色域窄,亮度低并能耗高,同时不易于集成,不利于实现大规模的自动化生产的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供了一种像素单元,包括液晶光子晶体光纤和电场生成电路,其中,

[0005] 所述液晶光子晶体光纤的入光口接入输入可见光;

[0006] 所述电场生成电路用于在所述液晶光子晶体光纤中形成电场,以控制所述液晶光子晶体光纤通过其出光口射出的可见光的强度。

[0007] 实施时,所述电场生成电路包括公共电极、存储电极和开关元件,其中,

[0008] 所述公共电极、所述存储电极和所述开关元件设置于所述液晶光子晶体光纤包括的内表面上;所述公共电极和所述存储电极相对设置;

[0009] 所述公共电极接入公共电极电压;

[0010] 所述开关元件的控制端与栅线电连接,所述开关元件的第一端与数据线电连接,所述开关元件的第二端与所述存储电极电连接,所述开关元件用于在所述栅线提供的栅极驱动信号的控制下,控制将所述数据线上的数据电压提供至所述存储电极;

[0011] 当所述存储电极接入所述数据电压时,所述公共电极和所述存储电极之间形成电场。

[0012] 实施时,所述开关元件包括开关晶体管;

[0013] 所述开关晶体管的控制极与所述栅线电连接,所述开关晶体管的第一极与所述数据线电连接,所述开关晶体管的第二极与所述存储电极电连接。

[0014] 本发明还提供了一种显示模组,包括输入可见光提供单元和多行多列上述的像素单元;

[0015] 所述输入可见光提供单元用于为所述像素单元提供具有相应颜色的输入可见光。

[0016] 实施时,所述输入可见光提供单元包括光源模块、光纤耦合器和多条传输光纤,其中,

[0017] 所述光源模块提供输入可见光至所述光纤耦合器的输入端;

[0018] 所述光纤耦合器将其输入端接入的输入可见光分发至所述传输光纤,通过所述传输光纤将所述输入可见光传送至所述像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口。

[0019] 实施时,所述光源模块包括红光源、绿光源和蓝光源,所述光纤耦合器包括第一树状光纤耦合器、第二树状光纤耦合器和第三树状光纤耦合器,所述多条传输光纤包括多条第一传输光纤、多条第二传输光纤和第三条传输光纤,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元,其中,

[0020] 所述红光源用于提供红色输入可见光至所述第一树状光纤耦合器的输入端,所述第一树状光纤耦合器用于将所述红色输入可见光分发至所述第一传输光纤,通过所述第一传输光纤将所述红色输入可见光传送至所述红色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口;

[0021] 所述绿光源用于提供绿色输入可见光至所述第二树状光纤耦合器的输入端,所述第二树状光纤耦合器用于将所述绿色输入可见光分发至所述第二传输光纤,通过所述第二传输光纤将所述绿色输入可见光传送至所述绿色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口;

[0022] 所述蓝光源用于提供蓝色输入可见光至所述第三树状光纤耦合器的输入端,所述第三树状光纤耦合器用于将所述蓝色输入可见光分发至所述第三传输光纤,通过所述第三传输光纤将所述蓝色输入可见光传送至所述蓝色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口。

[0023] 实施时,本发明所述的显示模组还包括绝缘填充物;

[0024] 所述绝缘填充物用于固定所述像素单元中的液晶光子晶体光纤,并隔绝相邻的液晶光子晶体光纤的表面上设置的电场生成电路。

[0025] 实施时,所述多个像素单元包括的液晶光子晶体光纤的入光口位于同一平面,所述多个像素单元包括的液晶光子晶体光纤的出光口位于同一平面。

[0026] 实施时,本发明所述的显示模组还包括多行栅线、多列数据线、数据驱动电路和栅极驱动电路;

[0027] 所述像素单元中的电场生成电路包括公共电极、存储电极和开关元件;所述开关元件的控制端与相应行栅线电连接,所述开关元件的第一端与相应列数据线电连接,所述开关元件的第二端与所述存储电极电连接;

[0028] 所述栅极驱动电路分别与所述多行栅线电连接,用于为所述栅线提供栅极驱动信号;

[0029] 所述数据驱动电路分别与所述多列数据线电连接,用于为所述数据线提供数据电

压。

[0030] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述的显示模组。

[0031] 实施时,本发明所述的显示装置还包括光源控制电路,所述光源控制电路与所述显示模组中的输入可见光提供单元电连接,用于控制所述输入可见光提供单元为所述像素单元提供的输入可见光的强度。

[0032] 与现有技术相比,本发明所述的像素单元、显示模组和显示装置将液晶光子晶体光纤电光控制原理与TFT(薄膜晶体管)阵列工艺结合起来,利用液晶的电光调制特性,具有寿命长,色域广、高亮度、环保和能耗低等优点,同时又易于集成,实现大规模的自动化生产。

## 附图说明

[0033] 图1是本发明实施例所述的像素单元的结构图;

[0034] 图2是在本发明实施例中,光源模块、树状光纤耦合器和像素单元之间的连接关系示意图;

[0035] 图3是本发明实施例所述的显示模组的结构示意图。

## 具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 本发明所有实施例中采用的晶体管均可以为三极管、薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件。在本发明实施例中,为区分晶体管除控制极之外的两极,将其中一极称为第一极,另一极称为第二极。

[0038] 在实际操作时,当所述晶体管为三极管时,所述控制极可以为基极,所述第一极可以为集电极,所述第二极可以发射极;或者,所述控制极可以为基极,所述第一极可以为发射极,所述第二极可以集电极。

[0039] 在实际操作时,当所述晶体管为薄膜晶体管或场效应管时,所述控制极可以为栅极,所述第一极可以为漏极,所述第二极可以为源极;或者,所述控制极可以为栅极,所述第一极可以为源极,所述第二极可以为漏极。

[0040] 本发明实施例所述的像素单元包括液晶光子晶体光纤和电场生成电路,其中,

[0041] 所述液晶光子晶体光纤的入光口接入输入可见光;

[0042] 所述电场生成电路用于在所述液晶光子晶体光纤中形成电场,以控制所述液晶光子晶体光纤通过其出光口射出的可见光的强度。

[0043] 本发明实施例所述的像素单元包括液晶光子晶体光纤和电场生成电路,电场生成电路在液晶光子晶体光纤中形成电场,通过改变电场强度即可控制所述液晶光子晶体光纤通过其出光口射出的可见光的强度。

[0044] 在具体实施时,所述电场生成电路可以包括公共电极、存储电极和开关元件,其中,

[0045] 所述公共电极、所述存储电极和所述开关元件设置于所述液晶光子晶体光纤包括的内表面上；所述公共电极和所述存储电极相对设置；

[0046] 所述公共电极接入公共电极电压；

[0047] 所述开关元件的控制端与栅线电连接，所述开关元件的第一端与数据线电连接，所述开关元件的第二端与所述存储电极电连接，所述开关元件用于在所述栅线提供的栅极驱动信号的控制下，控制将所述数据线上的数据电压提供至所述存储电极；

[0048] 当所述存储电极接入所述数据电压时，所述公共电极和所述存储电极之间形成电场。

[0049] 在本发明实施例中，所述电场生成电路可以包括公共电极、存储电极和开关元件，所述公共电极与所述存储电极相对设置，以在所述公共电极和所述存储电极通电时形成电场，根据控制存储电极的电压，以控制形成的电场强度，进而控制所述液晶光子晶体光纤通过其出光口射出的可见光的强度。

[0050] 在本发明实施例中，所述液晶光子晶体光纤起到光开关的作用，所述开关元件起到电开关作用，存储电极和公共电极位置对称，在存储电极通电情况下形成电场；在存储电极不通电时，光波在液晶光子晶体光纤内部通过全反射进行传播；在存储电极通电情况下，液晶光子晶体光纤内的液晶受电场影响偏转破坏光波在液晶光子晶体光纤内部的全反射，使得液晶光子晶体光纤的出光口的光强减弱，通过开关元件控制存储电极接入数据线上的数据电压，通过控制数据电压的电压值可以输出不同的亮度，进而可以显示不同的画面。

[0051] 可选的，所述开关元件可以包括开关晶体管；

[0052] 所述开关晶体管的控制极与所述栅线电连接，所述开关晶体管的第一极与所述数据线电连接，所述开关晶体管的第二极与所述存储电极电连接。

[0053] 在本发明实施例中，所述开关元件可以包括开关晶体管，在栅线提供的栅极驱动信号的控制下，控制将数据线上的数据电压写入所述存储电极，以控制显示亮度，但不以此为限。

[0054] 在具体实施时，所述开关晶体管可以为薄膜晶体管，但不以此为限。

[0055] 在图1中，输出了第一像素单元、第二像素单元和第三像素单元，所述第一像素单元、所述第二像素单元和所述第三像素单元都为本发明实施例所述的像素单元，其中，

[0056] 第一像素单元包括第一液晶光子晶体光纤X1和第一电场生成电路；

[0057] 所述第一电场生成电路包括第一公共电极Ec1、第一存储电极Es1和第一开关晶体管T1；

[0058] 所述第一液晶光子晶体光纤X1包括相对设置的第一上端面和第一下端面，所述第一上端面和所述第一下端面都为平面；

[0059] 在所述第一下端面上镀有所述第一公共电极Ec1和第一公共电极线Lc1；

[0060] 所述第一公共电极Ec1与所述第一公共电极线Lc1电连接，所述第一公共电极线Lc1提供公共电极电压Vcom；

[0061] 在所述第一上端面上镀有所述第一存储电极Es1、所述第一开关晶体管T1、第一栅线GA1和第一数据线D1，

[0062] 所述第一开关晶体管T1的栅极与所述第一栅线GA1电连接，所述第一开关晶体管T1的源极与所述第一数据线D1电连接，所述第一开关晶体管T1的漏极与所述第一存储电极

Es1电连接；

[0063] 第二像素单元包括第二液晶光子晶体光纤X2和第二电场生成电路；

[0064] 所述第二电场生成电路包括第二公共电极Ec2、第二存储电极Es2和第二开关晶体管T2；

[0065] 所述第二液晶光子晶体光纤X2包括相对设置的第二上端面和第二下端面，所述第二上端面 and 所述第二下端面都为平面；

[0066] 在所述第二下端面上镀有所所述第二公共电极Ec2和第一公共电极线Lc1；

[0067] 所述第二公共电极Ec2与所述第一公共电极线Lc1电连接；

[0068] 在所述第二上端面上镀有所所述第二存储电极Es2、所述第二开关晶体管T2、第二栅线GA2和第二数据线D2；

[0069] 所述第二开关晶体管T2的栅极与所述第二栅线GA2电连接，所述第二开关晶体管T2的源极与所述第二数据线D2电连接，所述第二开关晶体管T2的漏极与所述第二存储电极Es2电连接；

[0070] 第三像素单元包括第三液晶光子晶体光纤X3和第三电场生成电路；

[0071] 所述第三电场生成电路包括第三公共电极Ec3、第三存储电极Es3和第三开关晶体管T3；

[0072] 所述第三液晶光子晶体光纤X3包括相对设置的第三上端面和第三下端面，所述第三上端面 and 所述第三下端面都为平面；

[0073] 在所述第三下端面上镀有所第三公共电极Ec3和第一公共电极线Lc1；

[0074] 所述第三公共电极Ec3与所述第一公共电极线Lc1电连接；

[0075] 在所述第三上端面上镀有所第三存储电极Es3、所述第三开关晶体管T3、第一栅线GA1和第三数据线D3，

[0076] 所述第三开关晶体管T3的栅极与所述第一栅线GA1电连接，所述第三开关晶体管T3的源极与所述第三数据线D3电连接，所述第三开关晶体管T3的漏极与所述第三存储电极Es3电连接。

[0077] 在图1所示的实施例中，所述第一像素单元可以为红色像素单元，所述第二像素单元可以为绿色像素单元，所述第三像素单元可以为蓝色像素单元，第一液晶光子晶体光纤X1的入光口接入红色可见光，第二液晶光子晶体光纤X2的入光口接入绿色可见光，第三液晶光子晶体光纤X3的入光口接入蓝色可见光，但不以此为限。

[0078] 在图1所示的实施例中，公共电极电压为5V直流电压，但不以此为限。

[0079] 在图1所示的实施例中，第一存储电极Es1和第一公共电极Ec1相对设置，以在第一存储电极Es1由T1控制与第一数据线D1之间连通时，第一存储电极Es1和第一公共电极Ec1之间形成电场，电场强度由公共电极电压和第一数据线D1上的数据电压决定；

[0080] 第二存储电极Es2和第二公共电极Ec2相对设置，以在第二存储电极Es2由T2控制与第二数据线D2之间连通时，第二存储电极Es2和第二公共电极Ec2之间形成电场，电场强度由公共电极电压和第二数据线D2上的数据电压决定；

[0081] 第三存储电极Es3和第三公共电极Ec3相对设置，以在第三存储电极Es3由T3控制与第三数据线D3之间连通时，第三存储电极Es3和第三公共电极Ec3之间形成电场，电场强度由公共电极电压和第三数据线D3上的数据电压决定。

- [0082] 在本发明如图1所示的实施例中,T1、T2和T3都为n型薄膜晶体管,但不以此为限。
- [0083] 在本发明实施例中,各存储电极和各公共电极可以由金属制成,但不以此为限。
- [0084] 在本发明实施例中,公共电极电压可以大于或等于5V而小于或等于20V,各数据线  
上的数据电压可以大于或等于5V而小于或等于20V,但不以此为限;
- [0085] 在具体实施时,所述公共电极电压和所述数据电压并不是固定值,可以根据实际  
产品设计要求调整。
- [0086] 本发明如图1所示的实施例在工作时,当GA1提供高电压信号时,T1、T2和T3都打  
开,D1提供第一数据电压Vdata1,D2提供第二数据电压Vdata2,D3提供第三数据电压  
Vdata3,Es1接入Vdata1,Es2接入Vdata2,Es3接入Vdata3,X1的出光口、X2的出光口和X3的  
出光口分别射出亮度与各数据电压对应的可见光。
- [0087] 本发明实施例所述的显示模组包括输入可见光提供单元和多行多列上述的像素  
单元;
- [0088] 所述输入可见光提供单元用于为所述像素单元提供具有相应颜色的输入可见光。
- [0089] 在具体实施时,本发明实施例所述的显示模组包括提供输入可见光的输入可见光  
提供单元,以及,多行多列像素单元,所述输入可见光提供单元为各液晶光子晶体光纤的入  
光口提供具有相应颜色的输入可见光。
- [0090] 可选的,所述输入可见光提供单元包括光源模块、光纤耦合器和多条传输光纤,其  
中,
- [0091] 所述光源模块提供输入可见光至所述光纤耦合器的输入端;
- [0092] 所述光纤耦合器将其输入端接入的输入可见光分发至所述传输光纤,通过所述传  
输光纤将所述输入可见光传送至所述像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口。
- [0093] 在具体实施时,所述输入可见光提供单元可以包括光源模块、光纤耦合器和多条  
传输光纤,所述光纤耦合器将可见光波通过传输光纤传导至像素控制区(像素控制区指的  
即是液晶光子晶体光纤和电场生成电路所在区域),显示模组主要分为两部分:像素控制区  
和光纤分束区(在光纤分束区,设置有光纤耦合器和传输光纤)。
- [0094] 在本发明实施例中,所述光源模块可以包括多个光源,所述多个光源可以分别发  
出不同颜色的可见光。
- [0095] 在本发明实施例中,所述光源可以为LED光源,但不以此为限。
- [0096] 在本发明实施例中,所述光纤耦合器可以为树状光纤耦合器,但不以此为限;在具  
体实施时,所述光纤耦合器也可以为星状光纤耦合器。
- [0097] 根据一种具体实施方式,所述光源模块可以包括红光源、绿光源和蓝光源,所述光  
纤耦合器包括第一树状光纤耦合器、第二树状光纤耦合器和第三树状光纤耦合器,所述多  
条传输光纤包括多条第一传输光纤、多条第二传输光纤和第三条传输光纤,所述像素单  
元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元,其中,
- [0098] 所述红光源用于提供红色输入可见光至所述第一树状光纤耦合器的输入端,所述  
第一树状光纤耦合器用于将所述红色输入可见光分发至所述第一传输光纤,通过所述第  
一传输光纤将所述红色输入可见光传送至所述红色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光  
口;
- [0099] 所述绿光源用于提供绿色输入可见光至所述第二树状光纤耦合器的输入端,所述

第二树状光纤耦合器用于将所述绿色输入可见光分发至所述第二传输光纤,通过所述第二传输光纤将所述绿色输入可见光传送至所述绿色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口;

[0100] 所述蓝光源用于提供蓝色输入可见光至所述第三树状光纤耦合器的输入端,所述第三树状光纤耦合器用于将所述蓝色输入可见光分发至所述第三传输光纤,通过所述第三传输光纤将所述蓝色输入可见光传送至所述蓝色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口。

[0101] 在具体实施时,所述光源模块可以包括红光源、绿光源和蓝光源,所述光纤耦合器包括第一树状光纤耦合器、第二树状光纤耦合器和第三树状光纤耦合器,所述多条传输光纤包括多条第一传输光纤、多条第二传输光纤和第三条第三传输光纤,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元,多个像素单元阵列设置,红光源提供的红色输入可见光经过第一树状光纤耦合器和第一传输光纤传送至红色像素单元,绿光源提供的绿色输入可见光经过第二树状光纤耦合器和第二传输光纤传送至绿色像素单元,蓝光源提供的蓝色输入可见光经过第三树状光纤耦合器和第三传输光纤传送至蓝色像素单元。

[0102] 如图2所示,光源模块20可以包括红光源201、绿光源202和蓝光源203,所述光纤耦合器包括第一树状光纤耦合器S1、第二树状光纤耦合器S2和第三树状光纤耦合器S3;

[0103] 在图2中,标号为R1的为第一红色像素单元,标号为R2的为第二红色像素单元,标号为R3的为第三红色像素单元,标号为RN-2的为第N-2红色像素单元,标号为RN-1的为第N-1红色像素单元,标号为RN的为第N红色像素单元;N为大于5的整数;

[0104] 标号为G1的为第一绿色像素单元,标号为G2的为第二绿色像素单元,标号为G3的为第三绿色像素单元,标号为GN-2的为第N-2绿色像素单元,标号为GN-1的为第N-1绿色像素单元,标号为GN的为第N绿色像素单元;

[0105] 标号为B1的为第一蓝色像素单元,标号为B2的为第二蓝色像素单元,标号为B3的为第三蓝色像素单元,标号为BN-2的为第N-2蓝色像素单元,标号为BN-1的为第N-1蓝色像素单元,标号为BN的为第N蓝色像素单元;

[0106] 第一树状光纤耦合器S1将红光源201提供的红色可见光通过第一传输光纤传送至各红色像素单元;

[0107] 第二树状光纤耦合器S2将绿光源202提供的绿色可见光通过第二传输光纤传送至各绿色像素单元;

[0108] 第三树状光纤耦合器S3将蓝光源203提供的蓝色可见光通过第三传输光纤传送至各蓝色像素单元。

[0109] 在图2中,标号为31的为数据驱动电路,标号为32的为栅极驱动电路。数据驱动电路31为各像素单元提供数据电压,栅极驱动电路32为各像素单元提供栅极驱动信号。

[0110] 在本发明实施例中,红光源发出的红色输入可见光经过第一树状光纤耦合器到达多个红色像素单元,绿光源发出的绿色输入可见光经过第二树状光纤耦合器到达多个绿色像素单元,蓝光源发出的蓝色输入可见光经过第三树状光纤耦合器到达多个蓝色像素单元,像素区的每个液晶光子晶体光纤只能发射一种可见光,相邻液晶光子晶体光纤发出红光/绿光/蓝光,依次交替排列;栅极驱动电路和数据驱动电路控制每个像素单元的亮暗变换,通过阵列化设计可以实现不同画面的显示效果。基于TFT阵列设计的光纤像素单元的亮

暗变换,通过阵列化设计可以实现不同画面的显示效果。基于TFT(薄膜晶体管)阵列设计的光纤显示器相对于传统的光纤显示器而言具有非常明显的优势,具有寿命长,色域广、高亮度、环保和能耗低等优点,同时又易于集成,实现大规模的自动化生产。

[0111] 在实际操作时,本发明实施例所述的显示模组还包括绝缘填充物;

[0112] 所述绝缘填充物用于固定所述像素单元中的液晶光子晶体光纤,并隔绝相邻的液晶光子晶体光纤的表面上设置的电场生成电路。

[0113] 所述绝缘填充物用于固定液晶光子晶体光纤,并用于隔绝相邻液晶光子晶体光纤的表面上设置的电场生成电路。

[0114] 在具体实施时,所述绝缘填充物由绝缘材质制成。

[0115] 在优选情况下,所述多个像素单元包括的液晶光子晶体光纤的入光口位于同一平面,所述多个像素单元包括的液晶光子晶体光纤的出光口位于同一平面,但不以此为限。

[0116] 具体的,本发明实施例所述的显示模组还可以包括多行栅线、多列数据线、数据驱动电路和栅极驱动电路;

[0117] 所述像素单元中的电场生成电路包括公共电极、存储电极和开关元件;所述开关元件的控制端与相应行栅线电连接,所述开关元件的第一端与相应列数据线电连接,所述开关元件的第二端与所述存储电极电连接;

[0118] 所述栅极驱动电路分别与所述多行栅线电连接,用于为所述栅线提供栅极驱动信号;

[0119] 所述数据驱动电路分别与所述多列数据线电连接,用于为所述数据线提供数据电压。

[0120] 在具体实施时,本发明实施例所述的显示模组可以包括多行栅线、多列数据线、多行多列本发明实施例所述的像素单元、数据驱动电路和栅极驱动电路;多个像素单元阵列设置,栅极驱动电路提供栅极驱动信号,数据驱动电路提供数据电压。

[0121] 在本发明实施例中,所述显示模组可以包括输入可见光提供单元、多行多列像素单元、多行栅线、多列数据线、数据驱动电路和栅极驱动电路;

[0122] 所述输入可见光提供单元包括光源模块、光纤耦合器和多条传输光纤;

[0123] 所述像素单元包括液晶光子晶体光纤、公共电极、存储电极和开关晶体管(所述开关晶体管可以为TFT(薄膜晶体管),但不以此为限);

[0124] 通过开关晶体管对每一根光纤像素点(光纤像素点包括液晶光子晶体光纤、公共电极、存储电极和开关晶体管)进行控制;栅极驱动电路控制开关晶体管的开启或关闭,数据驱动电路通过数据电压大小来决定光纤像素点输出的光的强弱,从而形成不同亮暗画面。

[0125] 在本发明实施例中,传输光纤和液晶光子晶体光纤可以熔接在一起,其中液晶光子晶体光纤的制作方法主要是利用PCF(光子晶体光纤)空气孔的内外气压差以及液晶的表面张力等共同作用,将外部液晶压入空气孔中,具体实现的方法大致分为毛细作用法和气压差泵浦法。液晶光子晶体光纤上下两端为对称的平面,使得液晶光子晶体光纤上端面镀上开关晶体管、存储电极、栅线和数据线,在液晶光子晶体光纤下端面镀上公共电极与公共电极和公共电极线;同一像素单元包括的存储电极和公共电极在通电的情况下形成电场,通过TFT阵列(TFT阵列指多行多列开关晶体管)对多个像素单元控制就可以显示不同画面。

并且,相邻的像素单元包括的各电极之间错开,以减弱相邻像素单元之间电场的影响,并且相邻像素单元包括的液晶光子晶体光纤之间镀有绝缘膜以防止电路串扰。

[0126] 本发明实施例将液晶光子晶体光纤电光控制原理与TFT阵列工艺结合起来,利用液晶的电光调制特性,设计一种新的光学显示器。在本发明实施例所述的显示模组中,每一根光纤像素点都是由集成在其后的TFT器件来驱动的,可以做到高速度、高亮度、高对比度显示。相对于传统的光纤显示器,本发明实施例所述的显示模组兼具TFT式显示器和光纤显示器的优点,在降低成本和易于集成的同时又具有光纤显示器寿命长、色域广、高亮度、环保和能耗低等优点。

[0127] 根据一种具体实施方式,所述光源模块可以包括红光源、绿光源和蓝光源,所述光纤耦合器包括第一树状光纤耦合器、第二树状光纤耦合器和第三树状光纤耦合器,所述多条传输光纤包括多条第一传输光纤、多条第二传输光纤和第三条第三传输光纤,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元,其中,

[0128] 所述红光源用于提供红色输入可见光至所述第一树状光纤耦合器的输入端,所述第一树状光纤耦合器用于将所述红色输入可见光分发至所述第一传输光纤,通过所述第一传输光纤将所述红色输入可见光传送至所述红色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口;

[0129] 所述绿光源用于提供绿色输入可见光至所述第二树状光纤耦合器的输入端,所述第二树状光纤耦合器用于将所述绿色输入可见光分发至所述第二传输光纤,通过所述第二传输光纤将所述绿色输入可见光传送至所述绿色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口;

[0130] 所述蓝光源用于提供蓝色输入可见光至所述第三树状光纤耦合器的输入端,所述第三树状光纤耦合器用于将所述蓝色输入可见光分发至所述第三传输光纤,通过所述第三传输光纤将所述蓝色输入可见光传送至所述蓝色像素单元中的液晶光子晶体光纤的入光口。

[0131] 在具体实施时,所述光源模块可以包括红光源、绿光源和蓝光源,所述光纤耦合器包括第一树状光纤耦合器、第二树状光纤耦合器和第三树状光纤耦合器,所述多条传输光纤包括多条第一传输光纤、多条第二传输光纤和第三条第三传输光纤,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元,多个像素单元阵列设置,红光源提供的红色输入可见光经过第一树状光纤耦合器和第一传输光纤传送至红色像素单元,绿光源提供的绿色输入可见光经过第二树状光纤耦合器和第二传输光纤传送至绿色像素单元,蓝光源提供的蓝色输入可见光经过第三树状光纤耦合器和第三传输光纤传送至蓝色像素单元。

[0132] 如图2所示,光源模块20可以包括红光源201、绿光源202和蓝光源203,所述光纤耦合器包括第一树状光纤耦合器S1、第二树状光纤耦合器S2和第三树状光纤耦合器S3;

[0133] 在图2中,标号为R1的为第一红色像素单元,标号为R2的为第二红色像素单元,标号为R3的为第三红色像素单元,标号为RN-2的为第N-2红色像素单元,标号为RN-1的为第N-1红色像素单元,标号为RN的为第N红色像素单元;N为大于5的整数;

[0134] 标号为GA11的为第一绿色像素单元,标号为GA12的为第二绿色像素单元,标号为GA13的为第三绿色像素单元,标号为GA1N-2的为第N-2绿色像素单元,标号为GA1N-1的为第N-1绿色像素单元,标号为GA1N的为第N绿色像素单元;

[0135] 标号为B11的为第一蓝色像素单元,标号为B12的为第二蓝色像素单元,标号为B13的为第三蓝色像素单元,标号为B1N-2的为第N-2蓝色像素单元,标号为B1N-1的为第N-1蓝色像素单元,标号为B1N的为第N蓝色像素单元;

[0136] 第一树状光纤耦合器S1将红光源201提供的红色可见光通过第一传输光纤传送至各红色像素单元;

[0137] 第二树状光纤耦合器S2将绿光源202提供的绿色可见光通过第二传输光纤传送至各绿色像素单元;

[0138] 第三树状光纤耦合器S3将蓝光源203提供的蓝色可见光通过第三传输光纤传送至各蓝色像素单元。

[0139] 在实际操作时,本发明实施例所述的显示模组还包括绝缘填充物;

[0140] 所述绝缘填充物用于固定所述像素单元中的液晶光子晶体光纤,并隔绝相邻的液晶光子晶体光纤的表面上设置的电场生成电路。

[0141] 所述绝缘填充物用于固定液晶光子晶体光纤,并用于隔绝相邻液晶光子晶体光纤的表面上设置的电场生成电路。

[0142] 在优选情况下,所述多个像素单元包括的液晶光子晶体光纤的入光口位于同一平面,所述多个像素单元包括的液晶光子晶体光纤的出光口位于同一平面,但不以此为限。

[0143] 具体的,本发明实施例所述的显示模组还可以包括多行栅线、多列数据线、数据驱动电路和栅极驱动电路;

[0144] 所述像素单元中的电场生成电路包括公共电极、存储电极和开关元件;所述开关元件的控制端与相应行栅线电连接,所述开关元件的第一端与相应列数据线电连接,所述开关元件的第二端与所述存储电极电连接;

[0145] 所述栅极驱动电路分别与所述多行栅线电连接,用于为所述栅线提供栅极驱动信号;

[0146] 所述数据驱动电路分别与所述多列数据线电连接,用于为所述数据线提供数据电压。

[0147] 在具体实施时,本发明实施例所述的显示模组可以包括多行栅线、多列数据线、多行多列本发明实施例所述的像素单元、数据驱动电路和栅极驱动电路;多个像素单元阵列设置,栅极驱动电路提供栅极驱动信号,数据驱动电路提供数据电压。

[0148] 如图3所示,本发明实施例所述的显示模组的显示屏主要有两层结构:液晶光子晶体光纤像素控制区A1和光纤分束区A2,显示屏的右端是驱动模块30(所述驱动模块包括数据驱动电路和栅极驱动电路),下方基座设有电源和光源控制区A3。液晶光子晶体光纤像素控制区是整个显示模组的核心部件,每根液晶光子晶体光纤通过绝缘填充物固定在一起,未来可以用于多媒体公共显示屏、大屏幕指挥系统、数字电影、家庭影院等领域。显示模组的光源与显示区分离,可以通过冷却设备快速散热避免温度对显示区光学器件的影响,栅极驱动电路和数据驱动电路根据输入信号对每个像素单元进行控制,可以实现不同的画面切换。

[0149] 本发明实施例所述的显示装置包括上述的显示模组。

[0150] 在本发明实施例中,所述显示装置还可以包括光源控制电路,所述光源控制电路与所述显示模组中的输入可见光提供单元电连接,用于控制所述输入可见光提供单元为所

述像素单元提供的输入可见光的强度。

[0151] 本发明实施例所提供的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。

[0152] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

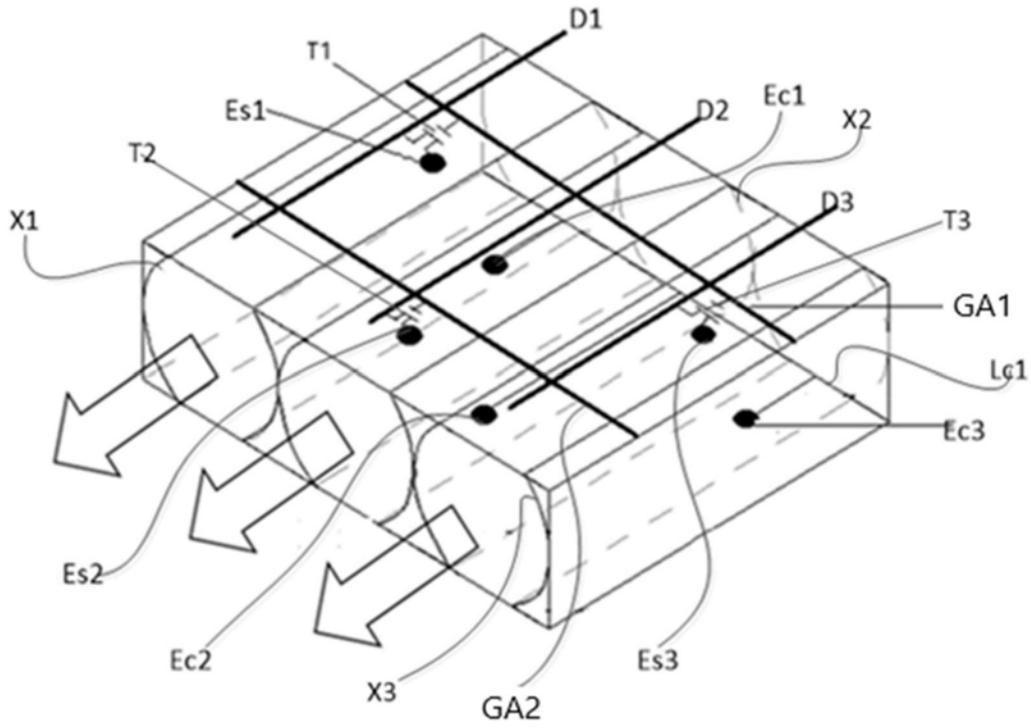


图1

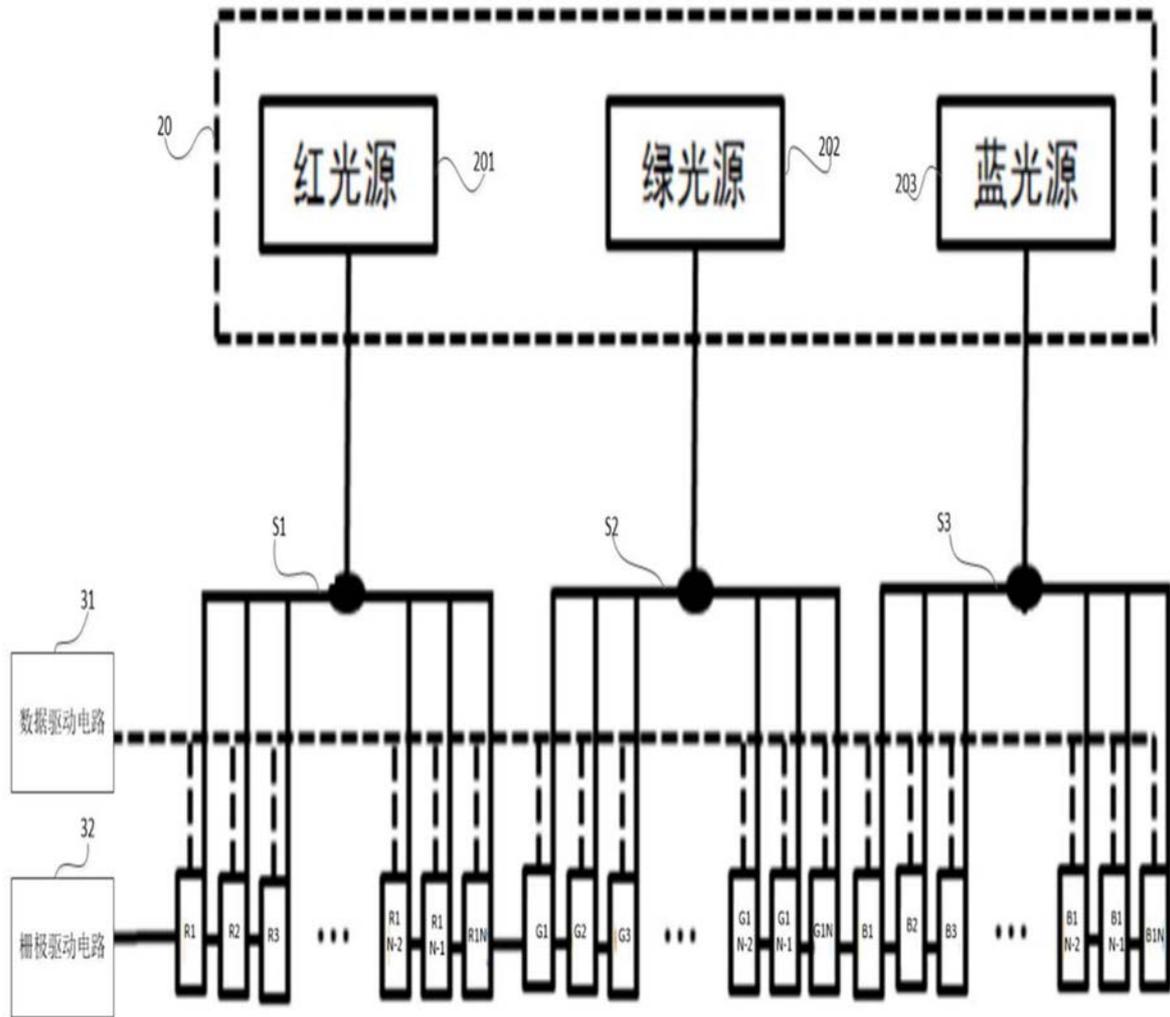


图2

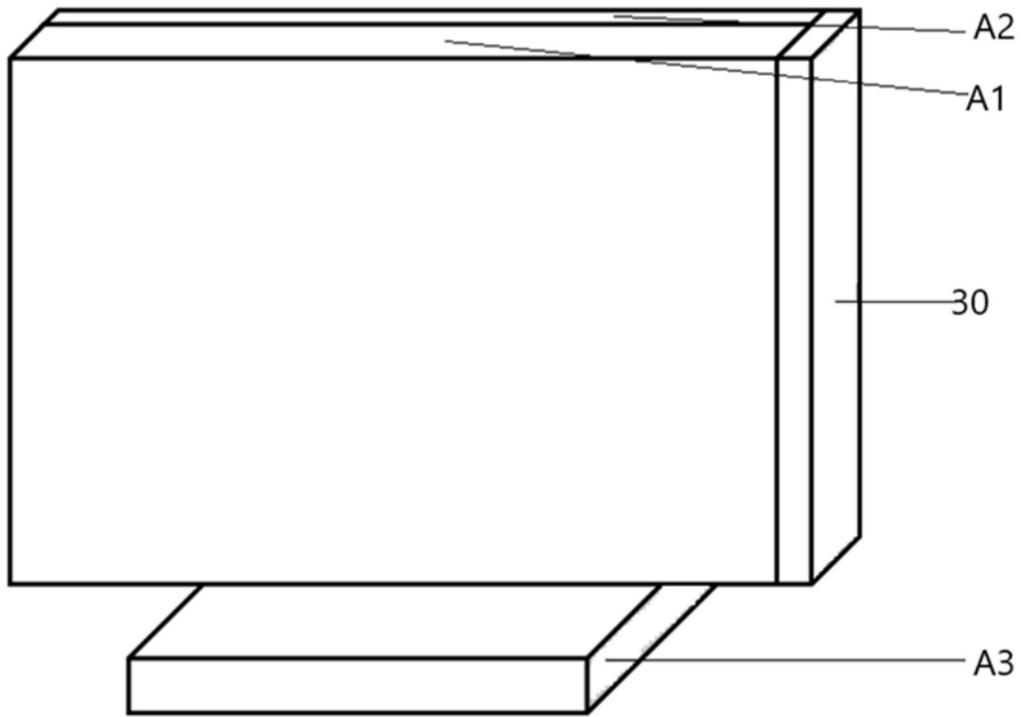


图3

专利名称(译)	像素单元、显示模组和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111243539A</a>	公开(公告)日	2020-06-05
申请号	CN202010098792.6	申请日	2020-02-18
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	刘祖文 林剑涛 王进 吴振钿 陶文昌 邱鑫茂 庄子华 周敏 石常洪 洪贵春 程浩 黄雅雯 刘耀		
发明人	刘祖文 林剑涛 王进 吴振钿 陶文昌 邱鑫茂 庄子华 周敏 石常洪 洪贵春 程浩 黄雅雯 刘耀		
IPC分类号	G09G3/36 G09F9/305 G09F9/35 G02F1/1343		
代理人(译)	许静 张博		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种像素单元、显示模组和显示装置。像素单元包括液晶光子晶体光纤和电场生成电路，其中，所述液晶光子晶体光纤的入光口接入输入可见光；所述电场生成电路用于在所述液晶光子晶体光纤中形成电场，以控制所述液晶光子晶体光纤通过其出光口射出的可见光的强度。本发明具有寿命长、色域广、高亮度、环保和能耗低等优点，同时又易于集成，实现大规模的自动化生产。

