



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111240073 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010090807.4

(22)申请日 2020.02.13

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 刘杨 许正印 高荣荣

(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 刘源

(51)Int.Cl.

G02F 1/1334(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

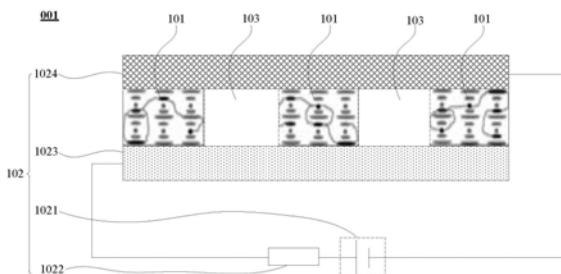
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种显示面板、其制作方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开的一种显示面板、其制作方法及显示装置，包括：具有多个子像素单元的显示基板，位于各子像素单元之上的光线调控结构；其中，光线调控结构，包括：第一聚合物分散液晶层和驱动单元；第一聚合物分散液晶层，包括：具有第一网孔的聚合物网络，以及分散在聚合物网络中的液晶分子；在垂直显示基板的方向上，与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系；驱动单元被配置为根据温度调节加载至第一聚合物分散液晶层上的电压。通过设置光线调控结构，补偿了各子像素单元随温度变化而产生的发光效率差异，保证了各子像素单元随温度变化的亮度变化趋势一致，从而改善了低温发青、高温发粉现象。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括：具有多个子像素单元的显示基板，位于各所述子像素单元之上的光线调控结构；

其中，所述光线调控结构，包括：第一聚合物分散液晶层和驱动单元；

所述第一聚合物分散液晶层，包括：具有第一网孔的聚合物网络，以及分散在所述聚合物网络中的液晶分子；

在垂直所述显示基板的方向上，与各所述子像素单元相互重叠的所述第一网孔的直径与所述子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系；

所述驱动单元被配置为根据温度调节加载至所述第一聚合物分散液晶层上的电压。

2. 如权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述子像素单元，包括：红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元；

与所述绿色子像素单元相互重叠的所述第一网孔，与所述红色子像素单元相互重叠的所述第一网孔，以及与所述蓝色子像素单元相互重叠的所述第一网孔依次减小。

3. 如权利要求1或2所述的显示面板，其特征在于，还包括：位于各所述子像素单元之间间隙所在区域之上的第二聚合物分散液晶层；

所述第二聚合物分散液晶层，包括：具有第二网孔的所述聚合物网络，以及分散在所述聚合物网络中的所述液晶分子。

4. 如权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述第一聚合物分散液晶层与所述第二聚合物分散液晶层为一体结构。

5. 如权利要求4所述的显示面板，其特征在于，所述驱动单元，包括：驱动芯片、负温度系数温控电阻，以及位于所述第一聚合物分散液晶层两侧的第一透明电极和第二透明电极；

其中，所述第二透明电极、所述驱动芯片、所述负温度系数温控电阻和所述第一透明电极依次电连接。

6. 一种显示装置，其特征在于，包括：如权利要求1-5任一项所述的显示面板。

7. 一种显示面板的制作方法，其特征在于，包括：

提供一具有多个子像素单元的显示基板；

在所述显示基板上形成与各所述子像素单元相互重叠的光线调控结构；所述光线调控结构，包括：第一聚合物分散液晶层和驱动单元；

所述第一聚合物分散液晶层，包括：具有第一网孔的聚合物网络，以及分散在所述聚合物网络中的液晶分子；

在垂直所述显示基板的方向上，与各所述子像素单元相互重叠的所述第一网孔的直径与所述子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系；

所述驱动单元被配置为根据温度调节加载至所述第一聚合物分散液晶层上的电压。

8. 如权利要求7所述的制作方法，其特征在于，所述子像素单元包括：红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元，形成第一聚合物分散液晶层，具体包括：

采用 $1\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源，以及所述绿色子像素的蒸镀掩膜板，对所述绿色子像素上方的液晶混合物进行处理5min；

采用 $0.8\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源，以及所述红色子像素的蒸镀掩膜板，对所述红色子像素上方的液晶混合物进行处理4min；

采用0.6mW/cm<sup>2</sup>的紫外面光源,以及所述蓝色子像素的蒸镀掩膜板,对所述蓝色子像素上方的液晶混合物进行处理3min;

所述液晶混合物,包括:质量分数大于70%且小于100%的负介电各向异性液晶分子,质量分数大于0且小于10%的聚乙二醇甲醚甲基丙烯酸酯,质量分数大于0且小于10%的1,3-丁二醇二丙烯酸酯,质量分数大于0且小于10%的新戊二醇二丙烯酸酯,质量分数大于0且小于10%的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯,质量分数大于0且小于1%的2,4,6-三甲基甲酰基苯基磷酸乙酯,以及质量分数大于0且小于1%的2-羟基-2-甲基苯丙酮。

9. 如权利要求8所述的制作方法,其特征在于,所述液晶混合物,包括:质量分数为79.6%的负介电各向异性液晶分子,质量分数为5.3%的聚乙二醇甲醚甲基丙烯酸酯,质量分数为6.7%的1,3-丁二醇二丙烯酸酯,质量分数为4.7%的新戊二醇二丙烯酸酯,质量分数为3.9%的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯,质量分数为0.2%的2,4,6-三甲基甲酰基苯基磷酸乙酯,以及质量分数为0.2%的2-羟基-2-甲基苯丙酮;

与所述绿色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为1μm-3μm,与所述红色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为3μm-5μm,与所述蓝色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为5μm-8μm。

10. 如权利要求8或9所述的制作方法,其特征在于,形成第一聚合物分散液晶层之后,还包括:

采用0.6mW/cm<sup>2</sup>的紫外面光源,对所述液晶混合物进行处理5min,获得在各所述子像素单元之间间隙所在区域之上具有第二网孔的第二聚合物分散液晶层。

## 一种显示面板、其制作方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示面板、其制作方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着互联网的普及，以及显示技术的不断发展，高品质的显示面板已成为众多电子消费产品的重要特征。与液晶分子显示面板相比，有机电致发光显示面板具有自发光、能耗低、生产成本低、视角宽、对比度高、响应速度快、色彩展示更为逼真、更易于实现轻薄化和柔性化等优点。目前，在手机、数码相机、电脑、个人数字助理等显示领域，有机电致发光显示面板已经开始取代传统的液晶分子显示面板，有望成为下一代显示面板的主流选择。

[0003] 随着温度的变化，有机电致发光显示面板中红绿蓝子像素单元发出的单色光的变化幅度不同，使得室温下的白光，在低于室温的条件下发青、在高于室温的条件下发粉。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明实施例提供一种显示面板、其制作方法及显示装置，用以改善有机电致发光显示面板低温发青、高温发粉的现象。

[0005] 因此，本发明实施例提供的一种显示面板，包括：具有多个子像素单元的显示基板，位于各所述子像素单元之上的光线调控结构；

[0006] 其中，所述光线调控结构，包括：第一聚合物分散液晶层和驱动单元；

[0007] 所述第一聚合物分散液晶层，包括：具有第一网孔的聚合物网络，以及分散在所述聚合物网络中的液晶分子；

[0008] 在垂直所述显示基板的方向上，与各所述子像素单元相互重叠的所述第一网孔的直径与所述子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系；

[0009] 所述驱动单元被配置为根据温度调节加载至所述第一聚合物分散液晶层上的电压。

[0010] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述显示面板中，所述子像素单元，包括：红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元；

[0011] 与所述绿色子像素单元相互重叠的所述第一网孔，与所述红色子像素单元相互重叠的所述第一网孔，以及与所述蓝色子像素单元相互重叠的所述第一网孔依次减小。

[0012] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述显示面板中，还包括：位于各所述子像素单元之间间隙所在区域之上的第二聚合物分散液晶层；

[0013] 所述第二聚合物分散液晶层，包括：具有第二网孔的所述聚合物网络，以及分散在所述聚合物网络中的所述液晶分子。

[0014] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述显示面板中，所述第一聚合物分散液晶层与所述第二聚合物分散液晶层为一体结构。

[0015] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述显示面板中，所述驱动单元，包括：驱动芯片、负温度系数温控电阻，以及位于所述第一聚合物分散液晶层两侧的第

一透明电极和第二透明电极；

[0016] 其中，所述第二透明电极、所述驱动芯片、所述负温度系数温控电阻和所述第一透明电极依次电连接。

[0017] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示装置，包括上述显示面板。

[0018] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示面板的制作方法，包括：

[0019] 提供一具有多个子像素单元的显示基板；

[0020] 在所述显示基板上形成与各所述子像素单元相互重叠的光线调控结构；所述光线调控结构，包括：第一聚合物分散液晶层和驱动单元；

[0021] 所述第一聚合物分散液晶层，包括：具有第一网孔的聚合物网络，以及分散在所述聚合物网络中的液晶分子；

[0022] 在垂直所述显示基板的方向上，与各所述子像素单元相互重叠的所述第一网孔的直径与所述子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系；

[0023] 所述驱动单元被配置为根据温度调节加载至所述第一聚合物分散液晶层上的电压。

[0024] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述制作方法中，所述子像素单元包括：红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元，形成第一聚合物分散液晶层，具体包括：

[0025] 采用 $1\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源，以及所述绿色子像素的蒸镀掩膜板，对所述绿色子像素上方的液晶混合物进行处理5min；

[0026] 采用 $0.8\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源，以及所述红色子像素的蒸镀掩膜板，对所述红色子像素上方的液晶混合物进行处理4min；

[0027] 采用 $0.6\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源，以及所述蓝色子像素的蒸镀掩膜板，对所述蓝色子像素上方的液晶混合物进行处理3min；

[0028] 所述液晶混合物，包括：质量分数大于70%且小于100%的负介电各向异性液晶分子，质量分数大于0且小于10%的聚乙二醇甲醚甲基丙烯酸酯，质量分数大于0且小于10%的1,3-丁二醇二丙烯酸酯，质量分数大于0且小于10%的新戊二醇二丙烯酸酯，质量分数大于0且小于10%的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，质量分数大于0且小于1%的2,4,6-三甲基甲酰基苯基磷酸乙酯，以及质量分数大于0且小于1%的2-羟基-2-甲基苯丙酮；

[0029] 与所述绿色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为 $1\mu\text{m}-3\mu\text{m}$ ，与所述红色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为 $3\mu\text{m}-5\mu\text{m}$ ，与所述蓝色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为 $5\mu\text{m}-8\mu\text{m}$ 。

[0030] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述制作方法中，所述液晶混合物，包括：质量分数为79.6%的负介电各向异性液晶分子，质量分数为5.3%的聚乙二醇甲醚甲基丙烯酸酯，质量分数为6.7%的1,3-丁二醇二丙烯酸酯，质量分数为4.7%的新戊二醇二丙烯酸酯，质量分数为3.9%的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，质量分数为0.2%的2,4,6-三甲基甲酰基苯基磷酸乙酯，以及质量分数为0.2%的2-羟基-2-甲基苯丙酮。

[0031] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述制作方法中，形成第一聚合物分散液晶层之后，还包括：

[0032] 采用 $0.6\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源，对所述液晶混合物进行处理5min，获得在各所述子

像素单元之间间隙所在区域之上具有第二网孔的第二聚合物分散液晶层。

[0033] 本发明有益效果如下：

[0034] 本发明实施例提供的显示面板、其制作方法及显示装置，包括：具有多个子像素单元的显示基板，位于各子像素单元之上的光线调控结构；其中，光线调控结构，包括：第一聚合物分散液晶层和驱动单元；第一聚合物分散液晶层，包括：具有第一网孔的聚合物网络，以及分散在聚合物网络中的液晶分子；在垂直显示基板的方向上，与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系；驱动单元被配置为根据温度调节加载至第一聚合物分散液晶层上的电压。聚合物网络的第一网孔越小，对液晶分子的束缚作用就越强，相同电场条件下，液晶分子就越不容易偏转；反之，聚合物网络的第一网孔越大，对液晶分子的束缚作用就越弱，相同电场条件下，液晶分子就越容易偏转；因此，在满足与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系的条件下，驱动单元通过响应温度变化来调节加载至第一聚合物分散液晶层上的电压，使得各子像素单元上方的液晶分子透光率的发生变化，具体地，第一网孔的直径越小，液晶分子所透过与其重叠的子像素单元的发射光线越多，由此补偿了各子像素单元随温度变化而产生的发光效率差异，保证了各子像素单元随温度变化的亮度变化趋势一致，从而改善了低温发青、高温发粉现象。

## 附图说明

[0035] 图1为本发明实施例提供的光线调控结构的结构示意图；

[0036] 图2为相关技术中各子像素单元在不同温度下的发光效率图；

[0037] 图3为本发明实施例中与绿色子像素单元重叠的聚合物网络的电镜图；

[0038] 图4为本发明实施例中与红色子像素单元重叠的聚合物网络的电镜图；

[0039] 图5为本发明实施例中与蓝色子像素单元重叠的聚合物网络的电镜图；

[0040] 图6为本发明实施例中各子像素单元重叠的第一聚合物分散液晶层在不同电压下的透光率图。

## 具体实施方式

[0041] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0042] 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“内”、“外”、“上”、“下”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0043] 本发明实施例提供的一种显示面板，如图1所示，包括：具有多个子像素单元的显

示基板(图中未示出),位于各子像素单元之上的光线调控结构001;

[0044] 其中,光线调控结构001,包括:第一聚合物分散液晶层101和驱动单元102;

[0045] 第一聚合物分散液晶层101,包括:具有第一网孔的聚合物网络,以及分散在聚合物网络中的液晶分子;

[0046] 在垂直显示基板的方向上,与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系;

[0047] 驱动单元102被配置为根据温度调节加载至第一聚合物分散液晶层101上的电压。

[0048] 在本发明实施例提供的上述显示面板中,聚合物网络的第一网孔越小,对液晶分子的束缚作用就越强,相同电场条件下,液晶分子就越不容易偏转;反之,聚合物网络的第一网孔越大,对液晶分子的束缚作用就越弱,相同电场条件下,液晶分子就越容易偏转;因此,在满足与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系的条件下,驱动单元102通过响应温度变化来调节加载至第一聚合物分散液晶层101上的电压,使得各子像素单元上方的液晶分子透光率的发生变化,具体地,第一网孔的直径越小,液晶分子所透过与其重叠的子像素单元的发射光线越多,由此补偿了各子像素单元随温度变化而产生的发光效率差异,保证了各子像素单元随温度变化的亮度变化趋势一致,从而改善了低温发青、高温发粉现象,提供了显示效果。

[0049] 相关技术中,有机电致发光器件(OLED)在不同温度下的发光效率差异较大,尤其是绿光OLED随温度升高发光效率下降非常明显,从-20℃到80℃发光效率变化达到20%以上,蓝光OLED和红光OLED的发光效率也有一定的变化,但变化幅度相对绿光OLED而言,红光OLED较小,蓝光OLED更小,如图2所示。而且绿光OLED对亮度贡献最大(60%-75%),因此绿光OLED发光效率的变化会严重影响不同温度下的颜色。

[0050] 基于此,在本发明实施例提供的上述显示面板中,在子像素单元,包括:红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B的情况下,为有效补偿各子像素单元随温度变化发生的发光效率差异,可以使得与绿色子像素单元G相互重叠的第一网孔(如图3所示)、与红色子像素单元R相互重叠的第一网孔(如图4所示)、以及与蓝色子像素单元B相互重叠的第一网孔(如图5所示)依次减小。

[0051] 聚合物网络中的第一网孔可以锚定液晶分子。聚合物网孔越大,对液晶分子的锚定作用越弱,液晶分子越容易偏转,越不容易透光;聚合物网孔越小,对液晶分子的锚定作用越强,液晶分子越不容易偏转,越容易透光。所以,在与绿色子像素单元G相互重叠的第一网孔,与红色子像素单元R相互重叠的第一网孔,以及与蓝色子像素单元B相互重叠的第一网孔依次减小时,第一聚合物分散液晶层101对绿色子像素单元G、红色子像素单元R、蓝色子像素单元B所发射光线的透光率的降低幅度依次减小(如图6所示),从而抵消了随着温度升高导致的绿色子像素单元G、红色子像素单元R、蓝色子像素单元B发光效率衰减差异。实现随温度升高,绿色子像素单元G、红色子像素单元R、蓝色子像素单元B的发光效率衰减平衡,改善低温下发青、高温下发粉情况。

[0052] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,还可以包括:位于各子像素单元之间间隙所在区域之上的第二聚合物分散液晶层103;

[0053] 第二聚合物分散液晶层103,包括:具有第二网孔的聚合物网络,以及分散在聚合物网络中的液晶分子。

[0054] 相关技术中,显示基板包括具有多个开口的像素界定层(PDL),每一开口内设置有一个子像素单元。因此,各子像素单元之间间隙所在区域即为像素界定层(PDL)上方的区域。通过在各子像素单元之间间隙所在区域设置具有第二网孔的第二聚合物分散液晶层103,可以有效限定与各子像素单元重叠的聚合物网络大幅度移动。

[0055] 另外,可以理解的是,第二聚合物分散液晶层103中第二网孔越小对与各子像素单元重叠的聚合物网络的限定效果越好,具体地,第二聚合物分散液晶层103中第二网孔的大小可根据实际产品中对与各子像素单元重叠的聚合物网络的限定效果进行灵活设置,在此不做限定。

[0056] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示面板中,第一聚合物分散液晶层101与第二聚合物分散液晶层103为一体结构。也就是说,聚合物分散液晶层是一整层,无需额外图案(Pattern)化,减少工艺制程,降低成本。

[0057] 可选地,在本发明实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,驱动单元102,包括:驱动芯片1021、负温度系数温控电阻1022,以及位于第一聚合物分散液晶层101两侧的第一透明电极1023和第二透明电极1024;

[0058] 其中,第二透明电极1024、驱动芯片1021、负温度系数温控电阻1022和第一透明电极1023依次电连接。

[0059] 由于聚合物分散液晶层上所加载电压由增设的驱动芯片(IC)直接控制,因此无需重新设计显示基板的背板电路。

[0060] 此外,随着温度的升高,负温度系数温控电阻1022的电阻越小,使得第一透明电极1023与第二透明电极1024之间的温度与电压差越大,致使蓝色子像素单元B、红色子像素单元R、绿色子像素单元G上方液晶分子的透光率降低,而且降低幅度依次减弱,补偿了随着温度升高导致的蓝色子像素单元B、红色子像素单元R、绿色子像素单元G的发光效率衰减差异,保证了随温度升高,蓝色子像素单元B、红色子像素单元R、绿色子像素单元G发光效率衰减平衡,改善了低温下发青、高温下发粉情况。

[0061] 基于同一发明构思,本发明实施例提供了一种显示面板的制作方法,由于该制作方法解决问题的原理与上述显示面板解决问题的原理相似,因此,本发明实施例提供的该制作方法的实施可以参见本发明实施例提供的上述显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0062] 具体地,本发明实施例还提供了一种显示面板的制作方法,包括:

[0063] 提供一具有多个子像素单元的显示基板;

[0064] 在显示基板上形成与各子像素单元相互重叠的光线调控结构;光线调控结构,包括:第一聚合物分散液晶层和驱动单元;

[0065] 第一聚合物分散液晶层,包括:具有第一网孔的聚合物网络,以及分散在聚合物网络中的液晶分子;

[0066] 在垂直显示基板的方向上,与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系;

[0067] 驱动单元被配置为根据温度调节加载至第一聚合物分散液晶层上的电压。

[0068] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,子像素单元包括:红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,形成第一聚合物分散液晶层,具体包括:

[0069] 采用 $1\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源,以及绿色子像素的蒸镀掩膜板,对绿色子像素上方的

液晶混合物进行处理5min;

[0070] 采用 $0.8\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源,以及红色子像素的蒸镀掩膜板,对红色子像素上方的液晶混合物进行处理4min;

[0071] 采用 $0.6\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源,以及蓝色子像素的蒸镀掩膜板,对蓝色子像素上方的液晶混合物进行处理3min;

[0072] 液晶混合物,包括:质量分数大于70%且小于100%的负介电各向异性液晶分子,质量分数大于0且小于10%的聚乙二醇甲醚甲基丙烯酸酯,质量分数大于0且小于10%的1,3-丁二醇二丙烯酸酯,质量分数大于0且小于10%的新戊二醇二丙烯酸酯,质量分数大于0且小于10%的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯,质量分数大于0且小于1%的2,4,6-三甲基甲酰基苯基磷酸乙酯,以及质量分数大于0且小于1%的2-羟基-2-甲基苯丙酮。

[0073] 在上述形成第一聚合物分散液晶层的过程中,将蒸镀掩膜板(例如FMM掩膜板)复用为紫外(UV)聚合掩膜板,无需重新定制紫外聚合掩膜板,降低了成本。此外,对红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B上方的液晶混合物进行紫外聚合的先后顺序不限于上述描述方式,只要分步实现对红色子像素单元R、绿色子像素单元G和蓝色子像素单元B上方的液晶混合物的紫外聚合即可。

[0074] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,液晶混合物,包括:质量分数为79.6%的负介电各向异性液晶分子,质量分数为5.3%的聚乙二醇甲醚甲基丙烯酸酯,质量分数为6.7%的1,3-丁二醇二丙烯酸酯,质量分数为4.7%的新戊二醇二丙烯酸酯,质量分数为3.9%的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯,质量分数为0.2%的2,4,6-三甲基甲酰基苯基磷酸乙酯,以及质量分数为0.2%的2-羟基-2-甲基苯丙酮;

[0075] 与所述绿色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为 $1\mu\text{m}$ - $3\mu\text{m}$ ,与所述红色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为 $3\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$ ,与所述蓝色子像素重叠的聚合物网络的第一网孔直径为 $5\mu\text{m}$ - $8\mu\text{m}$ 。

[0076] 可选地,在本发明实施例提供的上述制作方法中,在形成第一聚合物分散液晶层之后,还可以执行以下步骤:

[0077] 采用 $0.6\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源,对液晶混合物进行处理5min,获得在各子像素单元之间间隙所在区域之上具有第二网孔的第二聚合物分散液晶层。

[0078] 为更好地理解本发明实施例提供的上述制作方法,以下结合对图1所示光线调控结构的制作进行详细说明。

[0079] 在显示基板上(具体地,在显示基板的最上层——薄膜封装TFE层上),用物理气相沉积(PVD)法沉积透明的氧化铟锡(ITO)或者铝掺杂的氧化锌(AZO)作为第一透明电极1023;然后在第一透明电极1023上涂覆混配好的液晶混合物,该液晶混合物,包括:质量分数为79.6%的负介电各向异性液晶分子,质量分数为5.3%的聚乙二醇甲醚甲基丙烯酸酯,质量分数为6.7%的1,3-丁二醇二丙烯酸酯,质量分数为4.7%的新戊二醇二丙烯酸酯,质量分数为3.9%的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯,质量分数为0.2%的2,4,6-三甲基甲酰基苯基磷酸乙酯,以及质量分数为0.2%的2-羟基-2-甲基苯丙酮;然后用PVD法沉积透明的ITO或者AZO作为第二透明电极1024。第一透明电极1023通过串联的负温度系数温控电阻1022与驱动芯片1024相连,第二透明电极1024直接与驱动芯片1024相连。然后通过以下四步对液晶混合物进行聚合:(1)采用 $1\text{mW/cm}^2$ 的紫外面光源,以及绿色子像素的蒸镀掩膜板,对绿色

子像素上方的液晶混合物进行处理5min,获得第一网孔直径为 $1\mu\text{m}$ - $3\mu\text{m}$ 的聚合物网络; (2)采用 $0.8\text{mW}/\text{cm}^2$ 的紫外面光源,以及红色子像素的蒸镀掩膜板,对红色子像素上方的液晶混合物进行处理4min,获得第一网孔直径为 $3\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$ 的聚合物网络; (3)采用 $0.6\text{mW}/\text{cm}^2$ 的紫外面光源,以及蓝色子像素的蒸镀掩膜板,对蓝色子像素上方的液晶混合物进行处理3min,获得第一网孔直径为 $5\mu\text{m}$ - $8\mu\text{m}$ 的聚合物网络; (4)采用 $0.6\text{mW}/\text{cm}^2$ 的紫外面光源,对在各子像素单元之间间隙所在区域之上的液晶混合物进行处理5min。

[0080] 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、智能手表、健身腕带、个人数字助理等任何具有显示功能的产品或部件。对于显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。另外,由于该显示装置解决问题的原理与上述显示面板解决问题的原理相似,因此,该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0081] 本发明实施例提供的上述显示面板、其制作方法及显示装置,包括:具有多个子像素单元的显示基板,位于各子像素单元之上的光线调控结构;其中,光线调控结构,包括:第一聚合物分散液晶层和驱动单元;第一聚合物分散液晶层,包括:具有第一网孔的聚合物网络,以及分散在聚合物网络中的液晶分子;在垂直显示基板的方向上,与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系;驱动单元被配置为根据温度调节加载至第一聚合物分散液晶层上的电压。聚合物网络的第一网孔越小,对液晶分子的束缚作用就越强,相同电场条件下,液晶分子就越不容易偏转;反之,聚合物网络的第一网孔越大,对液晶分子的束缚作用就越弱,相同电场条件下,液晶分子就越容易偏转;因此,在满足与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系的条件下,驱动单元通过响应温度变化来调节加载至第一聚合物分散液晶层上的电压,使得各子像素单元上方的液晶分子透光率的发生变化,具体地,第一网孔的直径越小,液晶分子所透过与其重叠的子像素单元的发射光线越多,由此补偿了各子像素单元随温度变化而产生的发光效率差异,保证了各子像素单元随温度变化的亮度变化趋势一致,从而改善了低温发青、高温发粉现象。

[0082] 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。

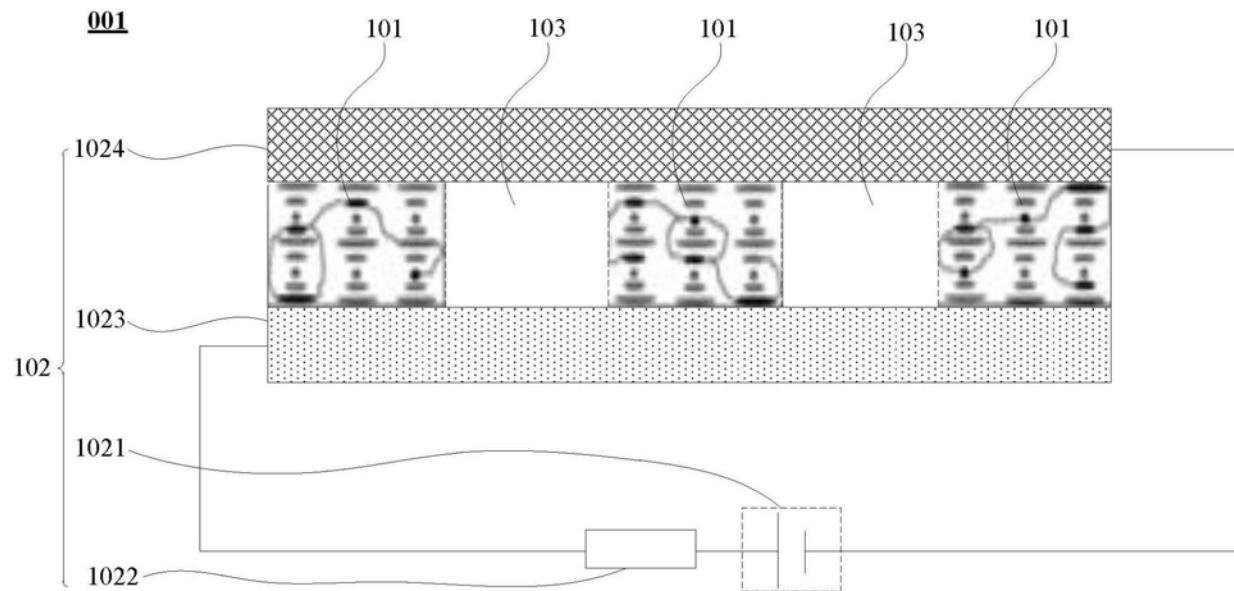


图1

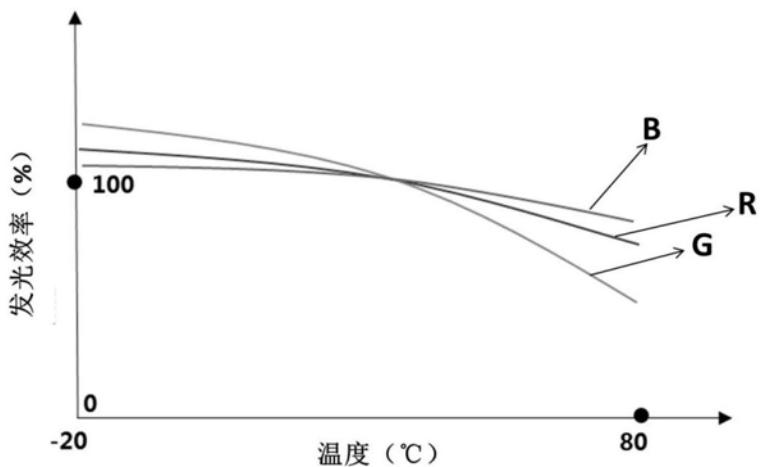


图2

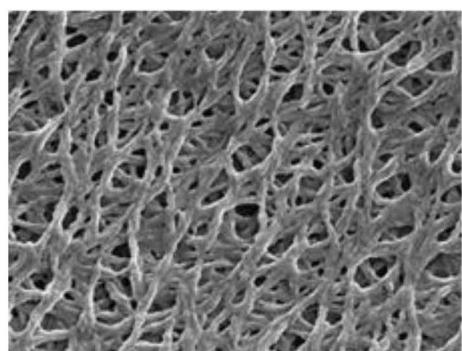


图3

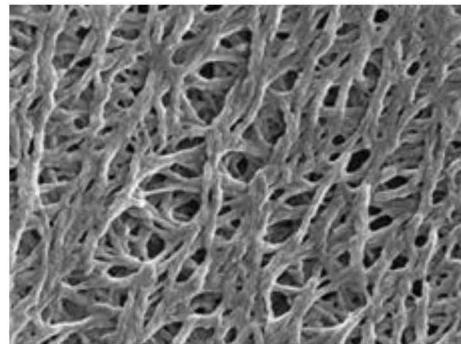


图4

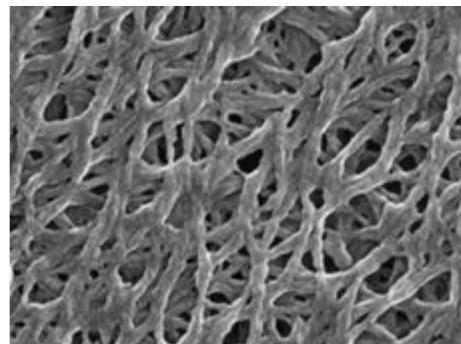


图5

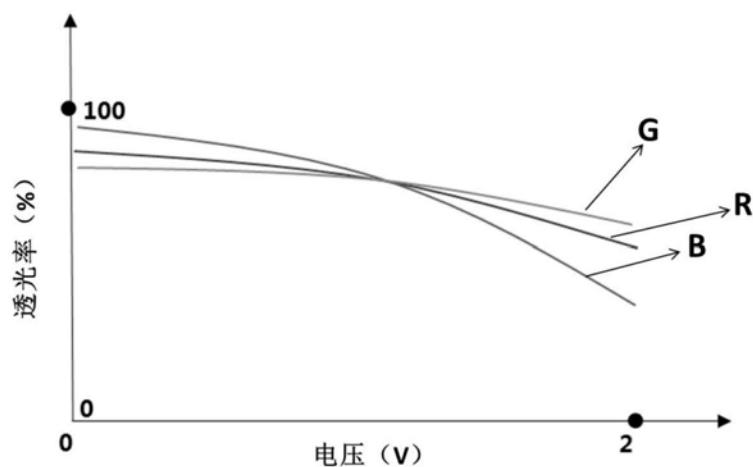


图6

专利名称(译)	一种显示面板、其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111240073A</a>	公开(公告)日	2020-06-05
申请号	CN202010090807.4	申请日	2020-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	刘杨 许正印 高荣荣		
发明人	刘杨 许正印 高荣荣		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1333 G02F1/133		
代理人(译)	刘源		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明公开的一种显示面板、其制作方法及显示装置，包括：具有多个子像素单元的显示基板，位于各子像素单元之上的光线调控结构；其中，光线调控结构，包括：第一聚合物分散液晶层和驱动单元；第一聚合物分散液晶层，包括：具有第一网孔的聚合物网络，以及分散在聚合物网络中的液晶分子；在垂直显示基板的方向上，与各子像素单元相互重叠的第一网孔的直径与子像素单元的发光效率衰减幅度呈负相关关系；驱动单元被配置为根据温度调节加载至第一聚合物分散液晶层上的电压。通过设置光线调控结构，补偿了各子像素单元随温度变化而产生的发光效率差异，保证了各子像素单元随温度变化的亮度变化趋势一致，从而改善了低温发青、高温发粉现象。

