



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111025758 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911361580.6

(22)申请日 2019.12.26

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 冯铮宇 江博仁 苏日嘎拉图
石志清 曾丽媚

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 吕姝娟

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

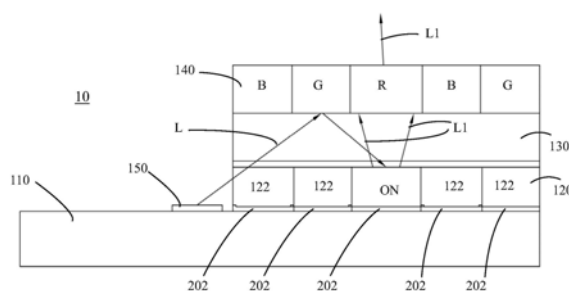
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种透明液晶显示面板

(57)摘要

本发明提供一种透明液晶显示面板,所述透明液晶显示面板包括:设置有复数个像素控制单元的第一玻璃基板;第二玻璃基板;设置在所述第一玻璃基板和所述第二玻璃基板中间的高分子网络液晶层;设置于所述第二玻璃基板上与所述高分子网络液晶层相对的表面上的量子点膜层,所述量子点膜层具有复数个色光区;设置在所述第一玻璃基板上位于所述高分子网络液晶层一侧的发光组件。



1. 一种透明液晶显示面板,其特征在于,所述透明液晶显示面板包括:
第一玻璃基板,所述第一玻璃基板设置有复数个像素控制单元;
第二玻璃基板;
高分子网络液晶层,所述高分子网络液晶层设置在所述第一玻璃基板和所述第二玻璃基板中间,所述高分子网络液晶层具有复数个液晶盒;
量子点膜层,所述量子点膜层设置于所述第二玻璃基板上与所述高分子网络液晶层相对的表面上,所述量子点膜层具有复数个色光区;
发光组件,所述发光组件设置在所述第一玻璃基板上位于所述高分子网络液晶层的一侧;
其中,所述每个像素控制单元对应一个所述液晶盒与所述量子点膜层上的一个所述色光区。
2. 根据权利要求1所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述液晶盒中通过液晶滴下式注入制程注入液晶材料与高分子单体材料。
3. 根据权利要求2所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述高分子单体材料与所述液晶材料具有相同的寻常光折射率和非寻常光折射率。
4. 根据权利要求1所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述发光组件为蓝色发光二极管。
5. 根据权利要求4所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述量子点膜层的所述复数个色光区包括蓝色色光区、绿色色光区与红色色光区。
6. 根据权利要求5所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述量子点膜层上的每个所述色光区所显示的颜色与相邻的所述色光区所显示的颜色不同。
7. 根据权利要求6所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述量子点膜层上的所述复数个色光区所显示的颜色依照固定的顺序依序排列。
8. 根据权利要求1所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述量子点膜层的每个所述色光区的尺寸相同。
9. 根据权利要求1所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述像素控制单元包括薄膜晶体管。
10. 根据权利要求5所述的透明液晶显示面板,其特征在于,所述量子点膜层通过打印制程制备,所述蓝色色光区为不含量子点的透明树脂材料制成,所述绿色色光区为可将蓝光转换为绿光的绿光量子点材料制成,所述红色色光区为可将蓝光转换为红光的红光量子点材料制成。

一种透明液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示面板技术领域,特别是涉及一种具有高分子网络液晶层与量子点色转换膜的透明液晶显示面板结构。

背景技术

[0002] 随着显示器件的不断发展,在各种新型显示技术上持续有新的突破,其中透明显示器由于其广泛的应用前景受到关注。在透明显示器件工作时,用户不仅能够观看到面板上显示的内容,同时视线还能透过面板观看到面板后的物体。透明显示器可融合多点触摸、智能显示等技术,作为公共信息显示的终端,例如:用在百货陈列窗、冰箱门、公交车站点、汽车前挡玻璃、自动售货机等各个领域,具有展示、互动、广告等协同效果,让消费者享受到科技创新带来的便利。

[0003] 在各种透明显示技术中,液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)技术因其成熟的技术及易于量产等特点,而备受瞩目。为了提高液晶显示器的穿透率,高分子网络液晶(Polymer Network Liquid Crystal,PNLC)技术因为其可以取代偏光片充当光开关的功能受到了广泛的关注。高分子网络液晶技术利用了液晶分子与高分子之间的折射率差异来实现光开关的功能。在不加电压时,由于液晶分子与高分子的折射率差异,呈现散射态。加电压时,液晶转向,液晶与高分子的折射率匹配,呈现透明态。

[0004] 目前有一种利用PNLC结合场序实现全彩色的透明显示方法。然而,利用场序方法实现全彩色使得对液晶响应速度及薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)充电速度要求较高,难以实现大尺寸透明显示。

[0005] 因此,需要提出一种新的显示面板结构以满足全彩色透明显示产品的需求。

发明内容

[0006] 本发明提供一种透明液晶显示面板,能够满足全彩色透明显示产品的需求。

[0007] 本发明提供的技术方案如下:

[0008] 本发明的实施例提供一种透明液晶显示面板,所述透明液晶显示面板包括:

[0009] 第一玻璃基板,所述第一玻璃基板设置有复数个像素控制单元;

[0010] 第二玻璃基板;

[0011] 高分子网络液晶层,所述高分子网络液晶层设置在所述第一玻璃基板和所述第二玻璃基板中间,所述高分子网络液晶层具有复数个液晶盒;

[0012] 量子点膜层,所述量子点膜层设置于所述第二玻璃基板上与所述高分子网络液晶层相对表面上,所述量子点膜层具有复数个色光区;

[0013] 发光组件,所述发光组件设置在所述第一玻璃基板上位于所述高分子网络液晶层的一侧;

[0014] 其中,所述每个像素控制单元对应一个所述液晶盒与所述量子点膜层上的一个所述色光区。

[0015] 本发明的实施例中,所述液晶盒中通过液晶滴下式注入制程注入液晶材料与高分子单体材料。

[0016] 本发明的实施例中,所述高分子单体材料与所述液晶材料具有相同的寻常光折射率和非寻常光折射率。

[0017] 本发明的实施例中,所述发光组件为蓝色发光二极管。

[0018] 本发明的实施例中,所述量子点膜层的所述复数个色光区包括蓝色色光区、绿色色光区与红色色光区。

[0019] 本发明的实施例中,所述量子点膜层上的每个所述色光区所显示的颜色与相邻的所述色光区所显示的颜色不同。

[0020] 本发明的实施例中,所述量子点膜层上的所述复数个色光区所显示的颜色依照固定的顺序依序排列。

[0021] 本发明的实施例中,所述量子点膜层的每个所述色光区的尺寸相同。

[0022] 本发明的实施例中,所述像素控制单元包括薄膜晶体管。

[0023] 本发明的实施例中,所述量子点膜层通过打印制程制备,所述蓝色色光区为不含量子点的透明树脂材料制成,所述绿色色光区为可将蓝光转换为绿光的绿光量子点材料制成,所述红色色光区为可将蓝光转换为红光的红光量子点材料制成。

[0024] 本发明实施例带来的有益效果为:本发明实施例的透明液晶显示面板利用高分子网络液晶层结合量子点膜层来控制显示各像素单元的蓝光、绿光和红光,既不需要偏光片,也不需要彩膜基板,可以达到较高透明度,而且具有驱动电路简单的优点,可以较为容易的实现大尺寸的透明液晶显示面板。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明实施例提供的透明显示面板的结构示意图。

[0027] 图2为本发明实施例提供的透明显示面板的显示原理图。

具体实施方式

[0028] 在具体实施方式中提及“实施例”意指结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的不同位置出现的相同用语并非必然被限制为相同的实施方式,而应当理解为与其它实施例互为独立的或备选的实施方式。在本发明提供的实施例所公开的技术方案启示下,本领域的普通技术人员应理解本发明所描述的实施例可具有其他符合本发明构思的技术方案结合或变化。

[0029] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]、[竖直]、[水平]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

[0030] 图1为本发明实施例提供的透明液晶显示面板10的结构示意图。如图1所示,透明液晶显示面板10主要包括玻璃下基板110、高分子网络液晶(Polymer Network Liquid Crystal,PNLC)层120、玻璃上基板130、量子点膜层140、侧入式光源150。高分子网络液晶层120设置在玻璃下基板110和玻璃上基板130中间。侧入式光源150设置于玻璃下基板110上位于高分子网络液晶层120的一侧。量子点膜层140设置于玻璃上基板130与高分子网络液晶层120相对的表面上。高分子网络液晶层120中的高分子网络与液晶分子具有相同的朝向,其高分子网络的寻常光折射率 N_o 和非寻常光折射率 N_e 与液晶分子相同。因此,这种高分子网络可以视为各个方向上各向同性的物质。高分子网络液晶层120与玻璃下基板110、玻璃上基板130共同起到了导光板的作用。如图1所示,控制侧入式光源150所发出光线的入射角使侧入式光源150所发出的光线在玻璃下基板110、玻璃上基板130与高分子网络液晶层120中进行全反射不发生散射,此时显示器呈现透明状态,使用者可以透过显示器看到其后的景物。如图2所示,当施加电场改变液晶分子的朝向,由于折射率不匹配,侧入式光源150所发出的光线在玻璃下基板110、玻璃上基板130与高分子网络液晶层120所构成的导光板中发生散射现象,使用者可以看到散射的光,此时显示器呈现显示状态。利用高分子网络对液晶分子施加有一个额外的回復力矩,可加快液晶分子在每次画面切换过程中的总反应时间(旋转时间与复位时间),以增加面板的画面切换速度。

[0031] 请参阅图1,在本发明提供的实施例中,侧入式光源150选用蓝色发光二极管(Light Emitting Diode,LED),由于侧入式光源150选用单色光源不需要复杂的时序驱动电路,容易实现大尺寸的显示面板。在玻璃下基板110上设置有复数个像素控制单元202,每个像素控制单元202对应一个量子点膜层140上的对应色发光区。高分子网络液晶层120中对应每个像素控制单元202的位置制成各别的液晶盒122,使每个液晶盒122内的高分子网络液晶材料都可以被对应的像素控制单元202控制扭转。为了实现全彩化,在玻璃上基板130上方设置的量子点膜层140可以将侧入式光源150所发出的蓝光转换为绿光与红光。当侧入式光源150所发出的蓝光被反射或折射进入量子点膜层140上的绿光转换区G时,侧入式光源150所发出的蓝光会被量子点膜层140上的绿光转换区G转换为绿光后由量子点膜层140表面射出,当侧入式光源150所发出的蓝光被反射或折射进入量子点膜层140上的红光转换区R时,侧入式光源150所发出的蓝光会被量子点膜层140上的红光转换区R转换为红光后由量子点膜层140表面射出,而量子点膜层140上的蓝光区B则会将侧入式光源150所射入的蓝光由量子点膜层140表面射出。利用这种显示原理,既不需要偏光片,也不需要彩膜基板,可以达到较高透明度,而且具有驱动电路简单的优点,可以较为容易的实现大尺寸的显示面板。

[0032] 高分子网络液晶层120通过液晶滴下式注入(One Drop Filling,ODF)制程,将液晶材料与高分子单体注入在玻璃下基板110与玻璃上基板130之间每个液晶盒122内。液晶盒122的上下表面通过水平或垂直配相,使得液晶分子与高分子单体具有统一的朝向。在照射紫外光(Ultraviolet,UV)光聚合之后,玻璃下基板110与玻璃上基板130之间形成高分子网络液晶层120。由于高分子单体也具有与液晶相同的各向异性,如图1所示,在玻璃下基板110与玻璃上基板130之间的像素控制单元202无施加电压的情况下,高分子网络液晶层120可以看做是透明无散射的光波导。通过调节侧入式光源150所发出光线L的入射角度,可以实现入射光在波导层内的全反射,使显示器呈现透明态。如图2所示,在对玻璃下基板110与

玻璃上基板130之间的像素控制单元202施加电压的情况下,由于液晶分子与高分子的折射率不匹配,高分子网络液晶层120具有散射光线功能,此时显示器呈现显示画面的显示状态。通过调节玻璃下基板110与玻璃上基板130之间的像素控制单元202的驱动电压,可以控制高分子网络液晶层120中的高分子网络液晶的扭转角度,进而调节量子点膜层140射出的出射光亮度。

[0033] 在玻璃上基板130的表面,通过打印制程制备具有多种量子点区域的量子点膜层140。如图1所示,在对应蓝光区B,打印不含量子点的透明树脂材料,在绿光转换区G和红光转换区R,分别对应打印含有绿光量子点和红光量子点的材料,将散射的蓝光转化为绿光与红光后再出射,以实现全彩化的显示效果。本实施例中的各色光区域的排列顺序如图1所示方向由左向右分别为蓝光区B、绿光转换区G、红光转换区R等三种颜色依次排列,相邻的各色光区域所发出的色光颜色不同,实际面板产品可视需要改变各色光区域的排列顺序。另外,实际面板产品也可视需要调整各色光区域的尺寸,使蓝光区B、绿光转换区G、红光转换区R的各色光的尺寸为相同或不同。量子点膜层材料可以选用磷化铟(InP)、硒化铟(InAs)、砷化镓(InGaAs)、砷化铝(InAlAs)、氮化镓(GaN)、氧化锌(ZnO)、硅化锗(GeSi)、硫化镉(CdS)、硒化镉(CdSe)、碲化镉(CdTe)等材料。

[0034] 本实施例的透明液晶显示面板10的像素控制单元202采用薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)组成像素驱动电路阵列,由驱动芯片(图中未示)通过对应的栅极信号线(图中未示)和数据驱动线(图中未示)送出的驱动信号分别控制各像素单元的显示状态。如图2所例示,对应于量子点膜层140的红光转换区R的像素控制单元202被施加电压,使高分子网络液晶层120中对应于红光转换区R的液晶盒122中的高分子网络液晶材料产生扭转,因而使侧入式光源150所发出光线L被反射或散射为光线L1,光线L1通过高分子网络液晶层120中对应的红光转换区R被转换成红光发出。同上所述,高分子网络液晶层120中对应的蓝光区B或绿光转换区R也采用同样的方式以发出蓝光或绿光,此处不再赘述。因此,每个像素单元由对应的像素控制单元202、液晶盒122与的量子点膜层140上的色光区所构成。

[0035] 本发明实施例的透明液晶显示面板利用高分子网络液晶层结合量子点膜层来控制显示各像素单元的蓝光、绿光和红光,既不需要偏光片,也不需要彩膜基板,可以达到较高透明度,而且具有驱动电路简单的优点,可以较为容易的实现大尺寸的透明液晶显示面板。

[0036] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,所衍生的各种更动与变化,皆涵盖于本发明以权利要求界定的保护范围内。

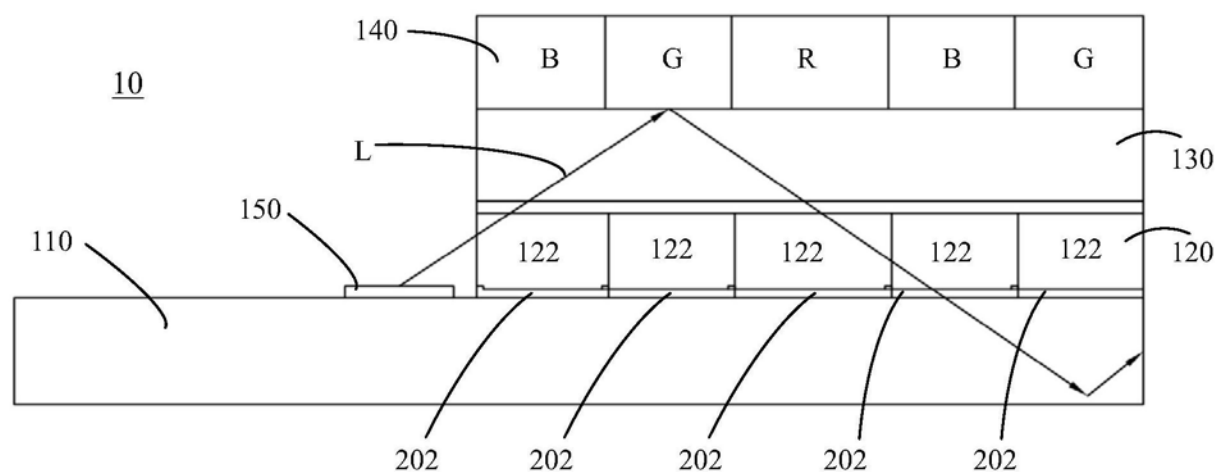


图1

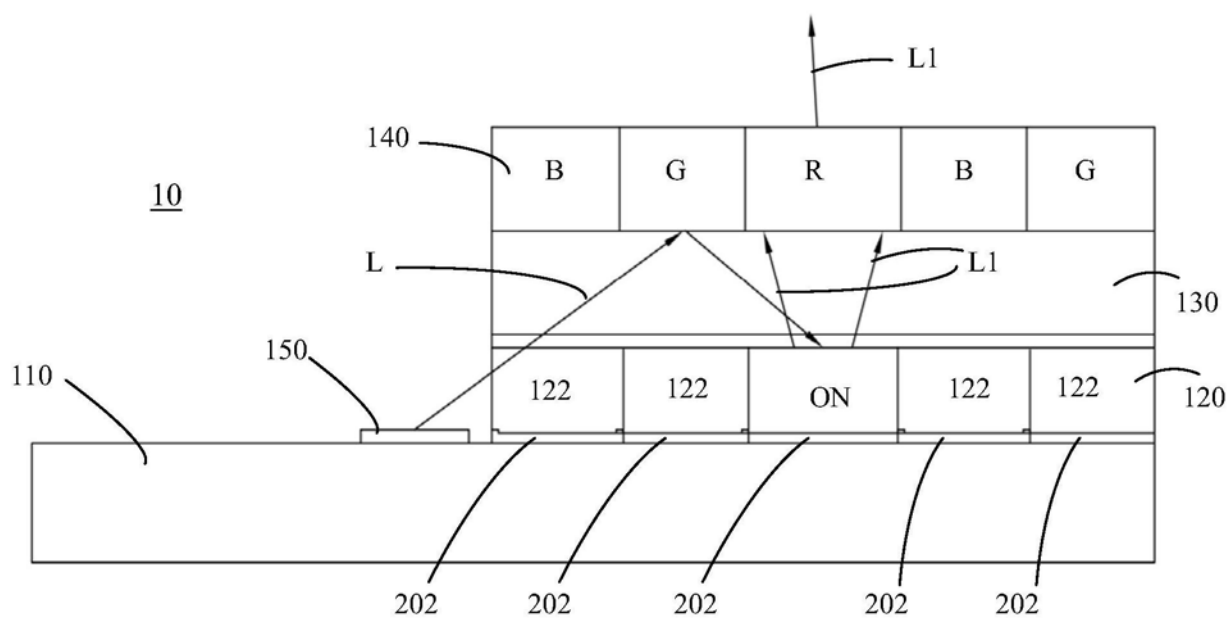


图2

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种透明液晶显示面板 | | |
| 公开(公告)号 | CN111025758A | 公开(公告)日 | 2020-04-17 |
| 申请号 | CN201911361580.6 | 申请日 | 2019-12-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司 | | |
| [标]发明人 | 江博仁 苏日嘎拉图 石志清 曾丽媚 | | |
| 发明人 | 冯铮宇 江博仁 苏日嘎拉图 石志清 曾丽媚 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13357 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133603 G02F2001/13345 G02F2001/133614 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供一种透明液晶显示面板，所述透明液晶显示面板包括：设置有复数个像素控制单元的第一玻璃基板；第二玻璃基板；设置在所述第一玻璃基板和所述第二玻璃基板中间的高分子网络液晶层；设置于所述第二玻璃基板上与所述高分子网络液晶层相对的表面的量子点膜层，所述量子点膜层具有复数个色光区；设置在所述第一玻璃基板上位于所述高分子网络液晶层一侧的发光组件。

