



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110501835 A

(43)申请公布日 2019. 11. 26

(21)申请号 201910886750.6

(22)申请日 2019.09.19

(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

(72)发明人 王方舟 梁蓬霞

(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 李欣

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

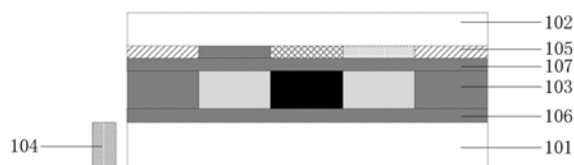
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种显示面板、其驱动方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板、其驱动方法及显示装置,该显示面板,包括:第一基板,第二基板,液晶层,光源,以及电极结构;其中,第一基板的折射率大于第二基板的折射率;液晶层的折射率的最小值大于或等于第二基板的折射率,液晶层的折射率的最大值小于或等于第一基板的折射率;光源,用于提供以一定角度射向第一基板的侧面的光线;显示面板为暗态时,电极结构用于在电信号的控制下,使从第一基板射向液晶层的光线满足全反射条件;显示面板为亮态时,电极结构用于在电信号的控制下,使光线从第二基板背离第一基板的一侧出射,以使显示面板以不同的灰阶进行显示。该显示面板仅包括两层基板,并且不需要单独设置背光模组,降低了显示面板的厚度。



1. 一种显示面板,其特征在於,包括:相对而置的第一基板和第二基板,位于所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层,位于所述第一基板的侧面的光源,以及位于所述第一基板与第二基板之间的电极结构;其中,

所述第一基板的折射率大于所述第二基板的折射率;

所述液晶层的折射率的最小值大于或等于所述第二基板的折射率,所述液晶层的折射率的最大值小于或等于所述第一基板的折射率;

所述光源,用于提供以一定角度射向所述第一基板的侧面的光线;

所述显示面板为暗态时,所述电极结构用于在电信号的控制下,驱动所述液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率为最小值,以使从所述第一基板射向所述液晶层的光线满足全反射条件;

所述显示面板为亮态时,所述电极结构用于在电信号的控制下,驱动所述液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率在最小值和最大值之间变化,以使光线从所述第二基板背离所述第一基板的一侧出射,以使所述显示面板以不同的灰阶进行显示。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在於,还包括:位于所述第二基板与所述液晶层之间的光栅层;

所述光栅层用于将从所述液晶层射向所述光栅层的光线以设定角度出射。

3. 如权利要求2所述的显示面板,其特征在於,所述显示面板包括多个像素单元;

每一个所述像素单元包括至少两个分别对应不同视点的子像素;

所述光栅层,包括:分别与各所述子像素一一对应的多个光栅单元;

每一个所述像素单元中,各所述子像素对应的所述光栅单元的出射光的方向不同。

4. 如权利要求3所述的显示面板,其特征在於,对应于同一视点的各所述子像素对应的所述光栅单元的出射光会聚于同一视点。

5. 如权利要求3所述的显示面板,其特征在於,所述电极结构,包括:位于所述第一基板与所述液晶层之间的第一电极层,以及位于所述第二基板与所述液晶层之间的第二电极层;

所述第一电极层为整层设置,所述第二电极层包括分别与各所述子像素一一对应的多个子电极;或,

所述第一电极层包括分别与各所述子像素一一对应的多个子电极,所述第二电极层为整层设置。

6. 如权利要求5所述的显示面板,其特征在於,还包括:位于所述第一电极层与所述液晶层之间的第一配向层,以及位于所述第二电极层与所述液晶层之间的第二配向层;

所述第一电极层与所述第一配向层的厚度之和,小于所述光源出射的光线的波长的一半。

7. 如权利要求6所述的显示面板,其特征在於,还包括:位于所述第二基板与所述第二配向层之间的驱动电路;

所述驱动电路,用于向所述第一电极层和所述第二电极层提供电信号,以控制所述液晶层中的液晶偏转。

8. 如权利要求1~7任一项所述的显示面板,其特征在於,所述光源,包括:至少三种颜色的子光源;

所述光源,用于分时的出射不同颜色的光线。

9.如权利要求1~8任一项所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,包括:

向电极结构施加电信号,以驱动液晶层中的液晶分子偏转,使所述液晶层的折射率为最小值,以使从第一基板射向所述液晶层的光线满足全反射条件,使所述显示面板显示暗态;

向所述电极结构施加电信号,以驱动所述液晶层中的液晶分子偏转,使所述液晶层的折射率在最小是和最大值之间变化,以使光线从第二基板背离所述第一基板的一侧出射,以使所述显示面板以不同的灰阶进行显示。

10.一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求1~8任一项所述的显示面板。

一种显示面板、其驱动方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种显示面板、其驱动方法及显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)是目前常用的平板显示器,TFT-LCD显示器以其低电压、低功耗、适宜于电路集成以及轻巧便捷等优点而受到广泛的研究与应用。

[0003] 随着显示技术的不断发展,人们越来越青睐轻薄化的显示设备,而液晶显示器的结构复杂且模组较厚,不容易实现显示面板的轻薄化。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板、其驱动方法及显示装置,用以解决现有技术中存在的液晶显示面板结构复杂且模组较厚的问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括:相对而置的第一基板和第二基板,位于所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层,位于所述第一基板的侧面的光源,以及位于所述第一基板与第二基板之间的电极结构;其中,

[0006] 所述第一基板的折射率大于所述第二基板的折射率;

[0007] 所述液晶层的折射率的最小值大于或等于所述第二基板的折射率,所述液晶层的折射率的最大值小于或等于所述第一基板的折射率;

[0008] 所述光源,用于提供以一定角度射向所述第一基板的侧面的光线;

[0009] 所述显示面板为暗态时,所述电极结构用于在电信号的控制下,驱动所述液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率为最小值,以使从所述第一基板射向所述液晶层的光线满足全反射条件;

[0010] 所述显示面板为亮态时,所述电极结构用于在电信号的控制下,驱动所述液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率在最小值和最大值之间变化,以使光线从所述第二基板背离所述第一基板的一侧出射,以使所述显示面板以不同的灰阶进行显示。

[0011] 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:位于所述第二基板与所述液晶层之间的光栅层;

[0012] 所述光栅层用于将从所述液晶层射向所述光栅层的光线以设定角度出射。

[0013] 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,所述显示面板包括多个像素单元;

[0014] 每一个所述像素单元包括至少两个分别对应不同视点的子像素;

[0015] 所述光栅层,包括:分别与各所述子像素一一对应的多个光栅单元;

[0016] 每一个所述像素单元中,各所述子像素对应的所述光栅单元的出射光的方向不同。

[0017] 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,对应于同一

视点的各所述子像素对应的所述光栅单元的出射光会聚于同一视点。

[0018] 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,所述电极结构,包括:位于所述第一基板与所述液晶层之间的第一电极层,以及位于所述第二基板与所述液晶层之间的第二电极层;

[0019] 所述第一电极层为整层设置,所述第二电极层包括分别与各所述子像素一一对应的多个子电极;或,

[0020] 所述第一电极层包括分别与各所述子像素一一对应的多个子电极,所述第二电极层为整层设置。

[0021] 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:位于所述第一电极层与所述液晶层之间的第一配向层,以及位于所述第二电极层与液晶层之间的第二配向层;

[0022] 所述第一电极层与所述第一配向层的厚度之和,小于所述光源出射的光线的波长的一半。

[0023] 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:位于所述第二基板与所述第二配向层之间的驱动电路;

[0024] 所述驱动电路,用于向所述第一电极层和所述第二电极层提供电信号,以控制所述液晶层中的液晶偏转。

[0025] 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,所述光源,包括:至少三种颜色的子光源;

[0026] 所述光源,用于分时的出射不同颜色的光线。

[0027] 第三方面,本发明实施例提供了一种上述显示面板的驱动方法,包括:

[0028] 向电极结构施加电信号,以驱动液晶层中的液晶分子偏转,使所述液晶层的折射率为最小值,以使从第一基板射向所述液晶层的光线满足全反射条件,使所述显示面板显示暗态;

[0029] 向所述电极结构施加电信号,以驱动所述液晶层中的液晶分子偏转,使所述液晶层的折射率在最小是和最大值之间变化,以使光线从第二基板背离所述第一基板的一侧出射,以使所述显示面板以不同的灰阶进行显示。

[0030] 第三方面,本发明实施例提供了一种显示装置,包括:上述显示面板。

[0031] 本发明有益效果如下:

[0032] 本发明实施例提供的显示面板、其驱动方法及显示装置,该显示面板,包括:相对而置的第一基板和第二基板,位于第一基板与第二基板之间的液晶层,位于第一基板的侧面的光源,以及位于第一基板与第二基板之间的电极结构;其中,第一基板的折射率大于第二基板的折射率;液晶层的折射率的最小值大于或等于第二基板的折射率,液晶层的折射率的最大值小于或等于第一基板的折射率;光源,用于提供以一定角度射向第一基板的侧面的光线;显示面板为暗态时,电极结构用于在电信号的控制下,驱动液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率为最小值,以使从第一基板射向液晶层的光线满足全反射条件;显示面板为亮态时,电极结构用于在电信号的控制下,驱动液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率在最小值和最大值之间变化,以使光线从第二基板背离第一基板的一侧出射,以使显示面板以不同的灰阶进行显示。本发明实施例提供的显示面板中,由于第一基板的

折射率大于第二基板的折射率,且液晶层的折射率的最小值大于或等于第二基板的折射率,液晶层的折射率的最大值小于或等于第一基板的折射率,并且将光源设置在第一基板的侧面,从而,利用光线的全反射原理,并且通过电极结构控制液晶层折射率变化,来控制显示面板实现灰阶显示,该显示面板仅包括两层基板,并且不需要单独设置背光模组,结构比较简单,能够大幅度降低了显示面板的厚度,有利于显示面板的轻薄化。

附图说明

- [0033] 图1为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图;
- [0034] 图2为本发明实施例中光线从第一基板射向液晶层的示意图;
- [0035] 图3为本发明实施例中光线射入到液晶层中的结构示意图;
- [0036] 图4为本发明实施例中液晶的透过率与液晶分子旋转角度之间的关系示意图;
- [0037] 图5为本发明实施例中显示面板的出射光的示意图;
- [0038] 图6为本发明实施例中光栅单元的结构示意图;
- [0039] 图7为光栅单元的光出射角度与光栅周期和旋转角度的关系示意图;
- [0040] 图8为本发明实施例提供的显示面板的驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0041] 针对现有技术中存在的液晶显示面板结构复杂且模组较厚的问题,本发明实施例提供了一种显示面板、其驱动方法及显示装置。

[0042] 下面结合附图,对本发明实施例提供的显示面板、其驱动方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。附图中各膜层的厚度和形状不反映真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0043] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,如图1所示,包括:相对而置的第一基板101和第二基板102,位于第一基板101与第二基板102之间的液晶层103,位于第一基板101的侧面的光源104,以及位于第一基板101与第二基板102之间的电极结构(如图中的第一电极层106和第二电极层107);其中,

[0044] 第一基板101的折射率 n_1 大于第二基板102的折射率 n_2 ;

[0045] 液晶层103的折射率 n_c 的最小值 \min 大于或等于第二基板102的折射率 n_2 ,液晶层103的折射率 n_c 的最大值 \max 小于或等于第一基板101的折射率 n_1 ;即 $\min \geq n_2, \max \leq n_1$,且 $n_1 > n_2$ 。

[0046] 光源104,用于提供以一定角度射向第一基板101的侧面的光线;

[0047] 显示面板为暗态时,电极结构用于在电信号的控制下,驱动液晶层103中的液晶分子偏转,使液晶层103的折射率为最小值,以使从第一基板101射向液晶层103的光线满足全反射条件;

[0048] 显示面板为亮态时,电极结构用于在电信号的控制下,驱动液晶层103中的液晶分子偏转,使液晶层103的折射率在最小值和最大值之间变化,以使光线从第二基板102背离第一基板101的一侧出射,以使显示面板以不同的灰阶进行显示。

[0049] 本发明实施例提供的显示面板中,由于第一基板的折射率大于第二基板的折射率,且液晶层的折射率的最小值大于或等于第二基板的折射率,液晶层的折射率的最大值

小于或等于第一基板的折射率,并且将光源设置在第一基板的侧面,从而,利用光线的全反射原理,并且通过电极结构控制液晶层折射率变化,来控制显示面板实现灰阶显示,该显示面板仅包括两层基板,并且不需要单独设置背光模组,结构比较简单,能够大幅度降低了显示面板的厚度,有利于显示面板的轻薄化。并且,本发明实施例中的显示面板还可以省去上、下偏光片,可进一步降低显示面板的厚度。

[0050] 在本发明实施例中,上述第一基板101的折射率 n_1 大于第二基板102的折射率 n_2 ,第一基板101可采用折射率较高的玻璃材料,第二基板102可采用折射率较低的材料,例如第一基板101可以采用折射率约为1.7的玻璃材料,第二基板102可以采用折射率约为1.5的玻璃材料。

[0051] 由于液晶层103中的液晶分子为双折射材料,液晶层103的折射率会随着液晶分子的偏转而变化,可选地,液晶层103的寻常光折射率 n_o 可与第二基板102的折射率相同,液晶层103的非寻常光折射率 n_e 可与第一基板101的折射率相同,同样以上述折射率为例,则液晶层103的寻常光折射率 $n_o=1.5$, $n_e=1.7$,通过电极结构可控制液晶层103的折射率在最小值与最大值之间变化。

[0052] 由于第一基板101的折射率 n_1 大于第二基板102的折射率 n_2 ,从而可以使大于全反射临界角的光线能够在第一基板101内全反射传输,以实现显示面板的暗态显示。具体地,液晶层103的折射率为最小值时,光线从第一基板101射向液晶层103为光密射向光疏,再结合控制光源104射向第一基板101侧面的入射角度,可使从第一基板101射向液晶层103的光线满足全反射条件,从而使光源104射向第一基板101的光线被锁在第一基板101内部,以实现显示面板的暗态显示。

[0053] 在具体实施时,同时参照图2,在显示面板为暗态时,为了保证光源104射向第一基板101的光线全部发生全反射,可将从第一基板101射向液晶层103的光线的入射角(如图中的入射角 c)控制为稍大于全反射临界角,例如全反射临界角为 70° ,可控制入射角 c 约为 71° 或 72° 等数值,此处只是举例说明,并不对入射角 c 进行限定。

[0054] 通过向电极结构施加电信号,可驱动液晶层103中的液晶分子发生偏转,以改变液晶层103的折射率,液晶层103的折射率 n_c 大于最小值时,第一基板101与液晶层103的界面处的全反射临界角变大,这样,在第一基板101中传播的至少部分光线会不满足全反射条件,从而使部分光线能够从第一基板101射向液晶层103,从而使部分光线可以从显示面一侧出射,通过控制液晶层103的折射率 n_c 变化,可以改变从显示面出射的光线的强度,从而使显示面板以不同灰阶进行显示,图1中液晶层103中不同的填充表示折射率不同,从而实现不同的灰阶亮度。

[0055] 在具体实施时,如图2所示,光线 b 以入射角 c 从第一基板101射向液晶层103,光线 b 的偏振方向为 a ,同时结合图3,光线 b 射入到液晶层103内部时,以垂直于液晶分子的长轴的方向传播,液晶分子的旋转方向如箭头 d 所示,也就是液晶分子以长轴为轴进行旋转,具体地,液晶层103的透过率与液晶分子旋转角度之间的关系可如图4所示,从图4中可明显看出,液晶层103的透过率随着液晶分子旋转角度的增大而增大。

[0056] 进一步地,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:位于第二基板102与液晶层103之间的光栅层105;

[0057] 光栅层105用于将从液晶层103射向光栅层105的光线以设定角度出射。

[0058] 由于液晶层103的折射率的最小值大于或等于第二基板102的折射率,因此,从液晶层103射向第二基板102的部分光线可能会发生全反射,在第二基板102与液晶层103之间设置光栅层105,可以破坏液晶层103与第二基板102之间的全反射条件,使光线射向光栅层后发生衍射而射出,增加显示面板的出光量,从而提高显示面板的显示效果。

[0059] 更进一步地,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图5所示,显示面板包括多个像素单元P;

[0060] 每一个像素单元P包括至少两个分别对应不同视点的子像素(如图中的P_1、P_2、P_3、P_4);

[0061] 光栅层,包括:分别与各子像素一一对应的多个光栅单元;图5中以不同的填充表示子像素对应不同的光栅单元;

[0062] 每一个像素单元P中,各子像素对应的光栅单元的出射光的方向不同。

[0063] 具体地,每一个像素单元P包括至少两个分别对应不同视点的子像素,以图5为例,像素单元P包括子像素P_1、P_2、P_3、P_4,子像素P_1对应视点A,子像素P_2对应视点B,子像素P_3对应视点C,子像素P_4对应视点D,并且,由于各子像素对应的光栅单元的出射光的方向不同,从而可以使各子像素出射的光线分别射向对应的视点处,即子像素P_1处出射的光线射向视点A,子像素P_2处出射的光线射向视点B,子像素P_3处出射的光线射向视点C,子像素P_4处出射的光线射向视点D,因此,对于具有多个像素单元的显示面板来说,各子像素对应至少两个视点,人在观看显示面板时,从不同的视点处可观察到不同的图像,并且,人的左眼和右眼分别接收一个视点的图像,经大脑的融合作用可形成3D效果。

[0064] 此外,像素单元中包括的子像素数量越多,能够观看显示面板的视点就越多,从而可以在多个观看方向实现3D显示,3D显示效果更好。

[0065] 本发明实施例中,将能够使显示面板实现3D显示的部件集成在显示面板内部,可以大幅降低显示面板的厚度,缩短显示面板的工艺流程,降低对位难度。另外,在实际显示过程中,也可以控制显示面板仅在一个视点处显示画面,即显示面板还可以实现2D显示,也可以实现2D显示和3D显示之间的切换。

[0066] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图5所示,对应于同一视点的各子像素对应的光栅单元的出射光会聚于同一视点。

[0067] 例如图5中,各子像素P中的子像素P_1对应的光栅单元的出射光会聚于视点A处,从而可以使人眼在视点A处能够看到显示面板显示的完整图像,同理,人眼也可在其他视点处观看到完整的图像,人的左眼和右眼分别观看两个视点的图像时,由于大脑的叠加作用,会形成3D显示效果。

[0068] 在具体实施时,光栅单元的出射光方向与光栅周期和线条的方向有关,因而,可以通过调整光栅单元的光栅周期和/或k矢量,来改变像素单元的出射光方向,具体地,如图6所示,光源104出射的光线沿着x轴方向射向显示面板,图中1051表示其中一个光栅单元,与光栅单元的线条垂直的方向即为k矢量,光栅单元1051在xy面内并具有一定旋转角度,即光栅单元的k矢量与y轴的夹角 α 。光栅单元的光栅周期 Λ 可正交分解为x轴方向的 Λ_x ,以及y轴方向上的 Λ_y ,其中,与光线传播方向(即图中x方向)平行的 Λ_x 分量对光线具有衍射作用,衍射光的偏转角度与 Λ_x 相关。

[0069] 利用光栅的特性,已知光源104的位置和需要设置的视点的位置时,可以通过调节

光栅单元的旋转角度 α 和光栅周期 Λ ,实现光栅单元1051以设定角度出射光线,从而实现3D显示。

[0070] 具体地,可以采用如图7所示的光栅单元的光出射角度与光栅周期和旋转角度的关系示意图,图7以光源出射波长约为700nm的红色光线为例,光栅单元的光出射角度随着光栅周期 Λ 以及旋转角度 α 的变化,半球代表显示面板的显示面上方的角空间,其中每一条曲线代表一个光栅周期($\Lambda = [300, 1100]$ nm),曲线上的每一点代表一个旋转角度($\alpha = [0^\circ, 50^\circ]$),已经视点与显示面板上的各子像素的位置时,可通过视点与各子像素之间的夹角在图7所示的半球中找到对应的光栅周期 Λ 和旋转角度 α ,从而可以确定每一个光栅单元的形貌。

[0071] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述显示面板中,如图1所示,电极结构,包括:位于第一基板101与液晶层103之间的第一电极层106,以及位于第二基板102与液晶层103之间的第二电极层107;

[0072] 第一电极层106为整层设置,第二电极层107包括分别与各子像素一一对应的多个子电极;在实际应用中,通过向第一电极层106和第二电极层107施加电信号,来控制液晶层103中的液晶分子偏转,为了控制每一个子像素对应位置处的液晶分子偏转,可以将第二电极层107分为与各子像素一一对应的多个子电极,从而可以使不同子像素位置处的电信号可以不同,使不同子像素位置处的液晶分子偏转程度不同,从而实现画面显示。

[0073] 或,

[0074] 第一电极层106包括分别与各子像素一一对应的多个子电极,第二电极层107为整层设置。也就是说,为了控制每一个子像素对应位置处的液晶分子偏转,也可以将第一电极层106分为多个子电极。此外,在具体实施时,电极结构还可以采用其他结构,此处不对电极结构的具体结构进行限定。

[0075] 具体地,本发明实施例提供的上述显示面板中,参照图1,还可以包括:位于第一电极层106与液晶层103之间的第一配向层(图中未示出),以及位于第二电极层107与液晶层103之间的第二配向层(图中未示出);

[0076] 第一电极层106与第一配向层的厚度之和,小于光源出射的光线的波长的一半。

[0077] 本发明实施例中,显示面板为暗态时,需要使从第一基板101射向液晶层103的光线满足全反射条件,首先需要保证光线是由光密介质射向光疏介质,第一基板101的折射率大于液晶层103的折射率,而第一基板101与液晶层103之间具有第一电极层和第一配向层,为了避免第一电极层和第一配向层对第一基板101与液晶层103之间的界面产生影响,将第一电极层106与第一配向层的厚度之和设置为小于光源出射的光线的波长的一半,也就是说第一电极层和第一配向层的厚度很小,不会影响第一基板101到液晶层103全反射条件。可选地,在具体实施时,可将第一电极层106与第一配向层的总厚度设置为大约10nm,而可见光一般在380nm~780nm的范围内,可见,第一电极层106与第一配向层远小于光源出射的光线的波长的一般,因此,第一电极层106与第一配向层不会影响全反射条件。

[0078] 具体地,本发明实施例提供的上述显示面板中,还可以包括:位于第二基板与第二配向层之间的驱动电路;

[0079] 驱动电路,用于向第一电极层和第二电极层提供电信号,以控制液晶层中的液晶偏转。

[0080] 本发明实施例中,将驱动电路设置在第二基板与第二配向层之间,可以避免影响第一基板与液晶层之间的界面,保证从第一基板101射向液晶层103的光线能够满足全反射条件。

[0081] 在实际应用中,本发明实施例提供的上述显示面板中,光源,包括:至少三种颜色的子光源;

[0082] 光源,用于分时的出射不同颜色的光线。

[0083] 例如,光源可以包括红、绿、蓝三种颜色的子光源,可以通过分时驱动的方式控制光源分时的出射不同颜色的光线,例如,在第一时刻,可以控制光源中红色子光源打开,蓝色子光源和绿色子光源关闭,以控制光源出射红色的光线,在第二时刻,以控制光源中蓝色子光源打开,红色子光源和绿色子光源关闭,以控制光源出射蓝色的光线,在第三时刻,以控制光源中绿色子光源打开,红色子光源和蓝色子光源关闭,以控制光源出射绿色的光线。在具体实施时,可以根据需要显示的画面,来控制光源分时出射不同颜色的光线,此处只是举例说明,不对光源分时出射光线的顺序进行限定。此外,光源也可以包括其他颜色和数量的子光源,此处不做限定。

[0084] 为了使光源出射的光线较均匀,可将不同颜色的各子像素设置为均匀分布。

[0085] 本发明实施例中,通过设置多个不同颜色的子像素,就可以实现彩色显示,无需单独制作彩色滤光层,可进一步降低显示面板的厚度。

[0086] 第二方面,基于同一发明构思,本发明实施例提供了一种上述显示面板的驱动方法。由于该驱动方法解决问题的原理与上述显示面板相似,因此该驱动方法的实施可以参见上述显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0087] 具体地,本发明实施例提供的上述显示面板的驱动方法,如图8所示,包括:

[0088] S201、向电极结构施加电信号,以驱动液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率为最小值,以使从第一基板射向液晶层的光线满足全反射条件,使显示面板显示暗态;

[0089] S202、向电极结构施加电信号,以驱动液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率在最小是和最大值之间变化,以使光线从第二基板背离第一基板的一侧出射,以使显示面板以不同的灰阶进行显示。

[0090] 在上述步骤S201中,通过向电极结构施加电信号,来驱动液晶层中的液晶分子偏转,使液晶层的折射率为最小值,该最小值可以为第二基板的折射率,也可以大于第二基板的折射率,从而,使第一基板射向液晶层的光线满足全反射条件,使在第一基板内传输的光线完全不能射出,从而实现显示面板的亮态显示。

[0091] 在上述步骤S202中,通过向电极结构施加电信号,来驱动液晶层中的液晶分子偏转,以控制液晶层的折射率在最小值与最大值之间变化,从而使至少部分光线能够从第一基板射向液晶层,最终从第二基板背离第一基板的一侧出射,从而使显示面板实现灰阶显示,在具体实施时,可向不同的子像素分别施加不同的电信号,从而使不同位置处的亮度不同,以实现画面显示。

[0092] 第三方面,基于同一发明构思,本发明实施例提供一种显示装置,包括上述显示面板,该显示装置可以应用于手机、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。由于该显示装置解决问题的原理与上述显示面板相似,因此该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施,重复之处不再赘述。

[0093] 本发明实施例提供的显示面板、其驱动方法及显示装置中,由于第一基板的折射率大于第二基板的折射率,且液晶层的折射率的最小值大于或等于第二基板的折射率,液晶层的折射率的最大值小于或等于第一基板的折射率,并且将光源设置在第一基板的侧面,从而,利用光线的全反射原理,并且通过电极结构控制液晶层折射率变化,来控制显示面板实现灰阶显示,该显示面板仅包括两层基板,并且不需要单独设置背光模组,结构简单,相比于传统的液晶显示面板,不需要单独设置背光模组,可省去彩色滤光层,并且,可省去上、下偏光片,能够大幅度降低了显示面板的厚度,有利于显示面板的轻薄化,另外,该显示面板还具有良好的透光性,可以实现透明显示。

[0094] 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。

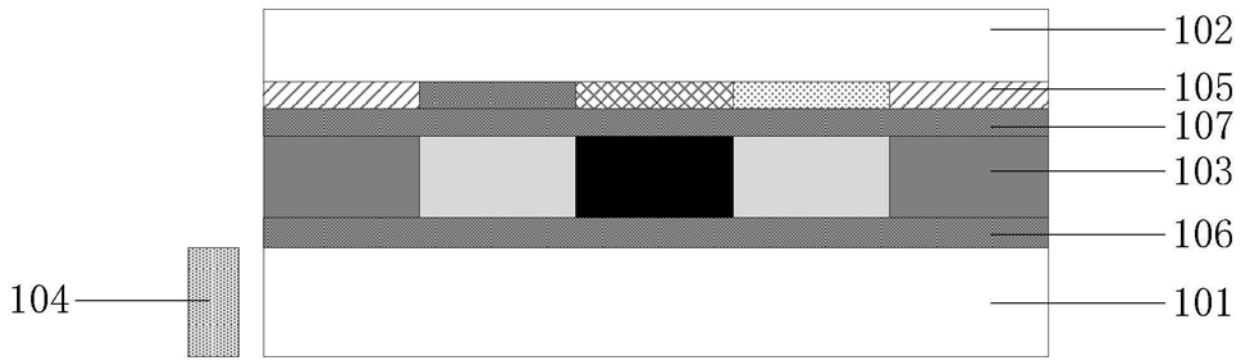


图1

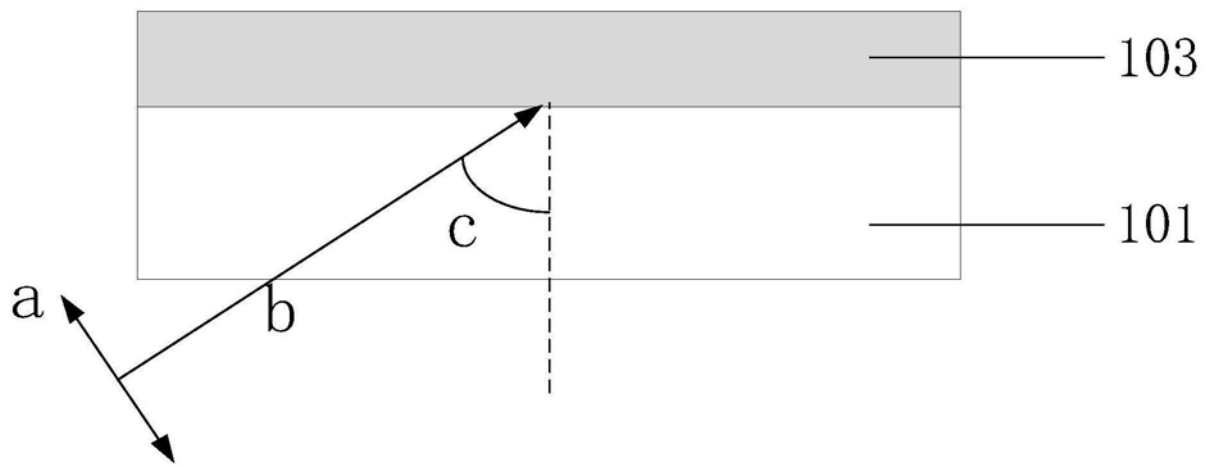


图2

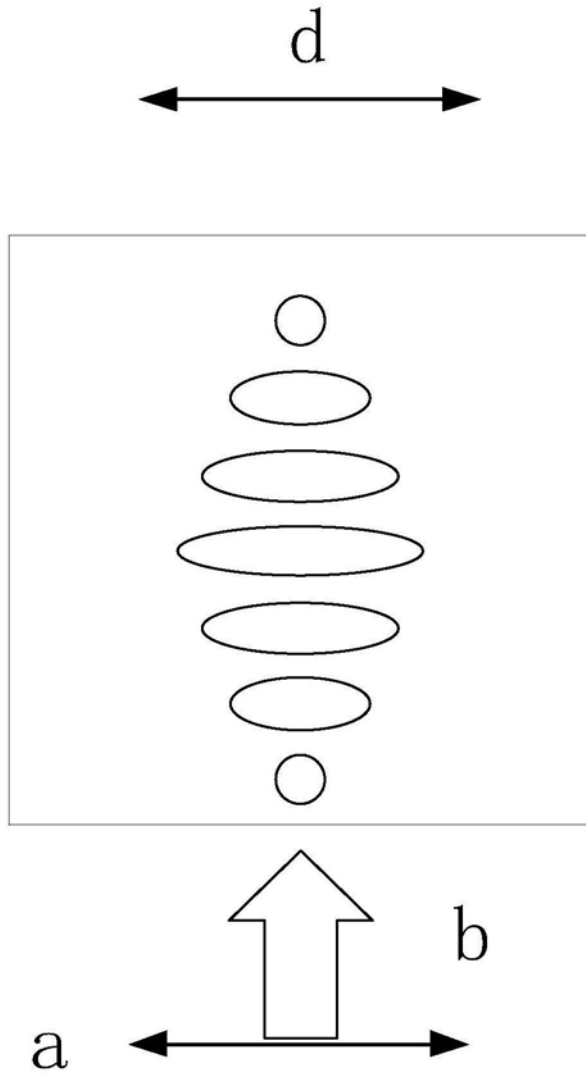


图3

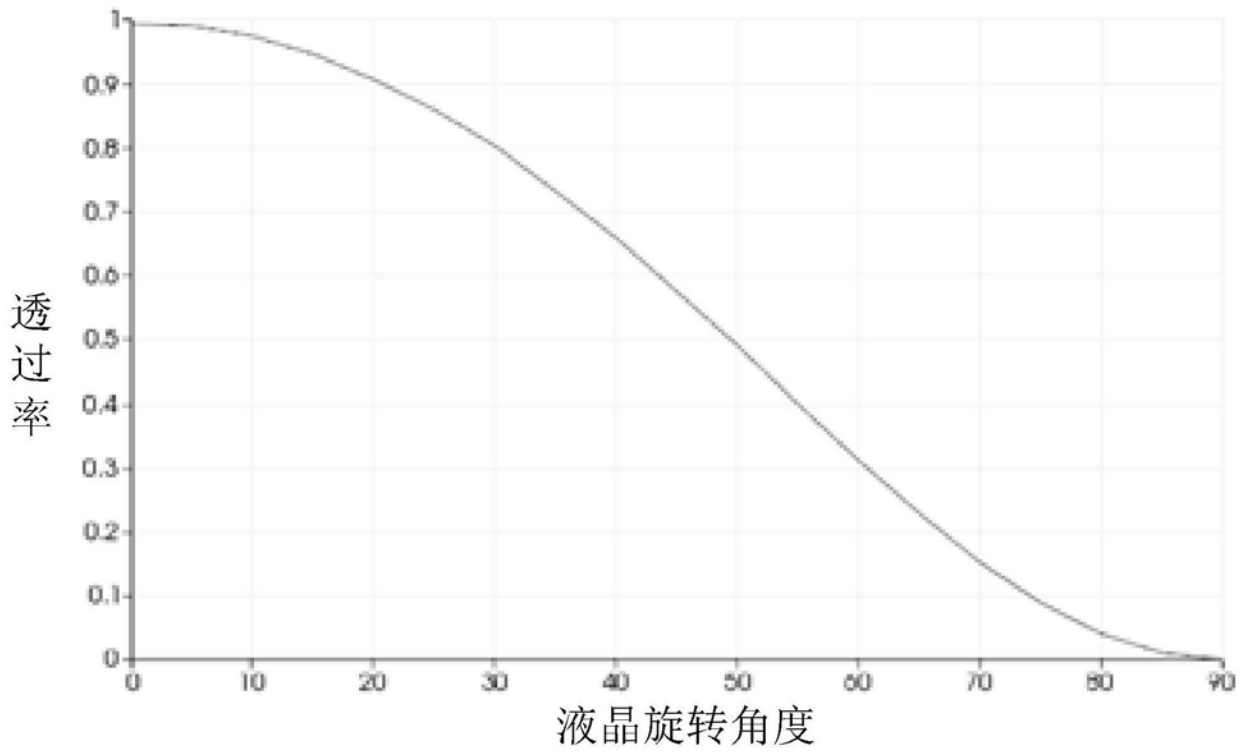


图4

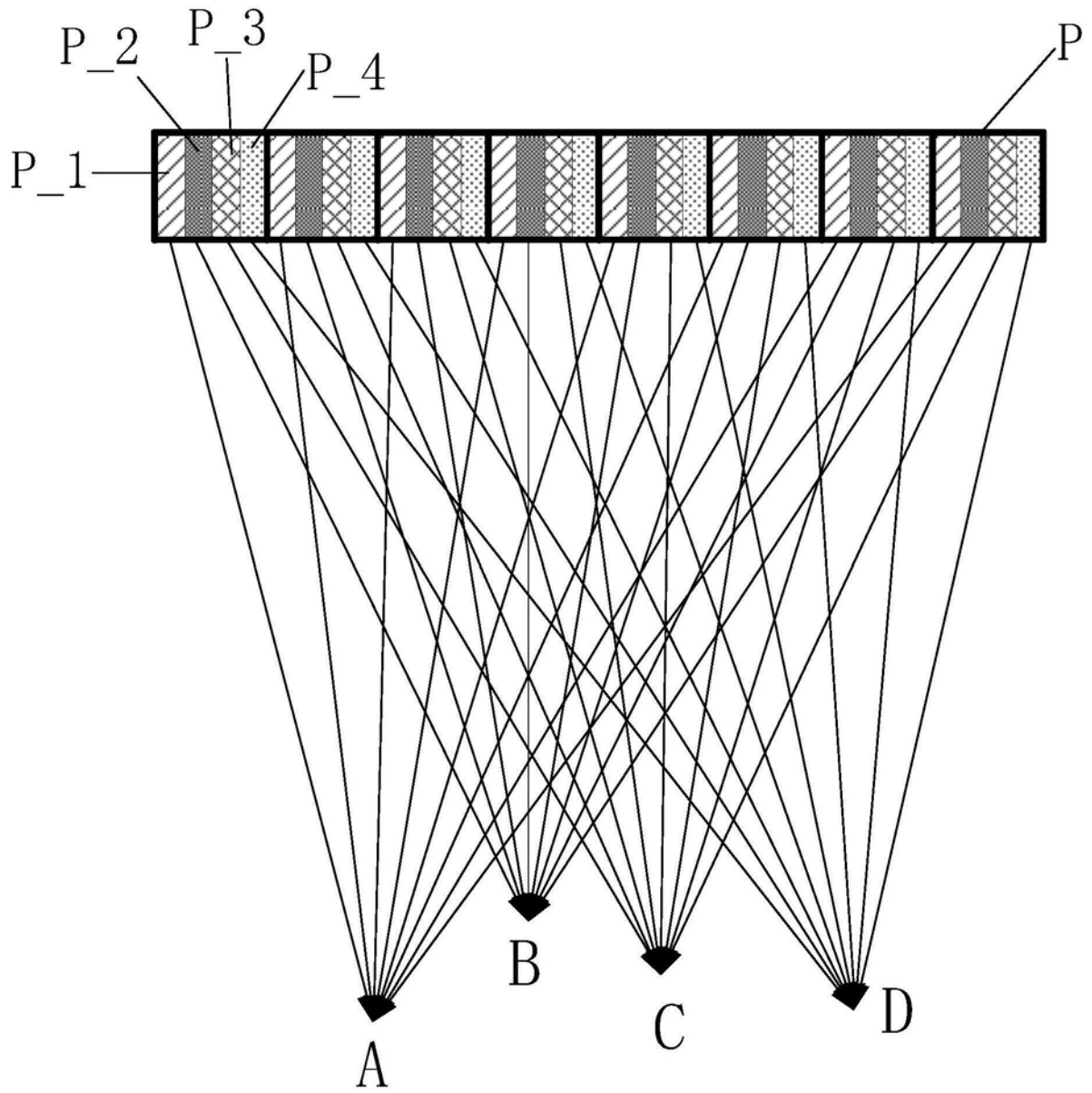


图5

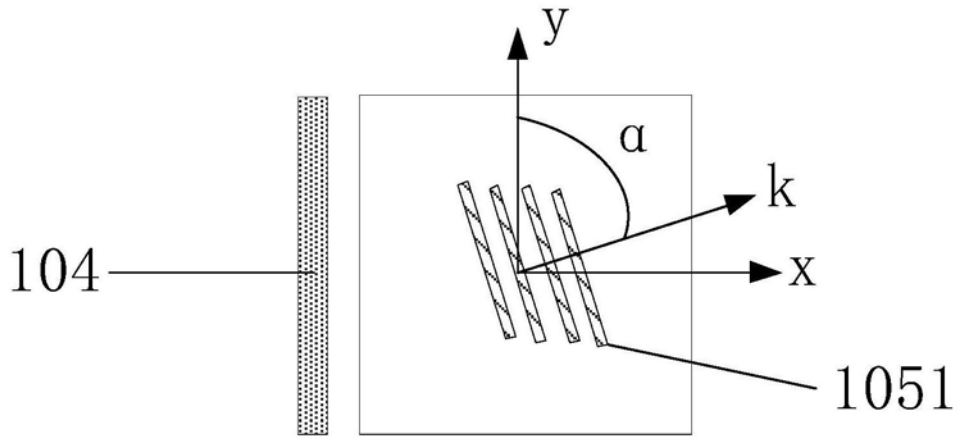


图6

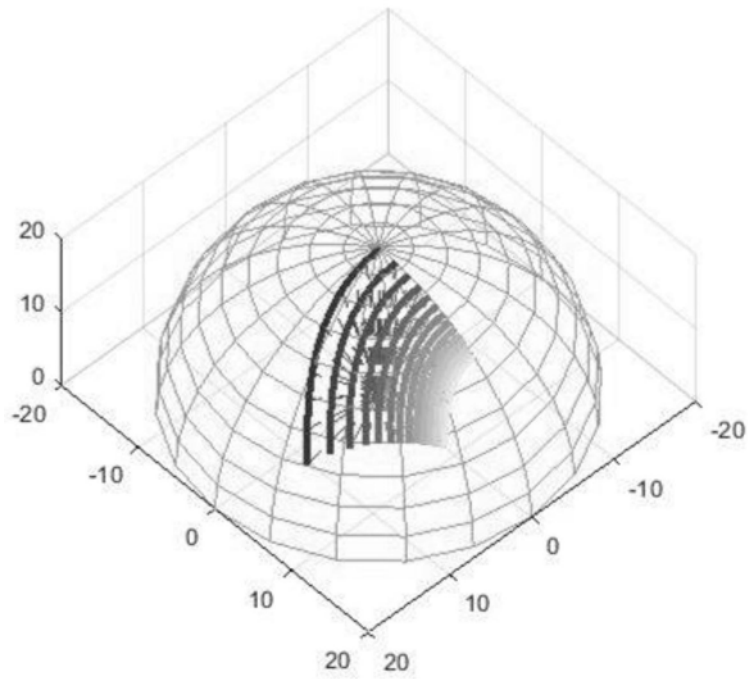


图7

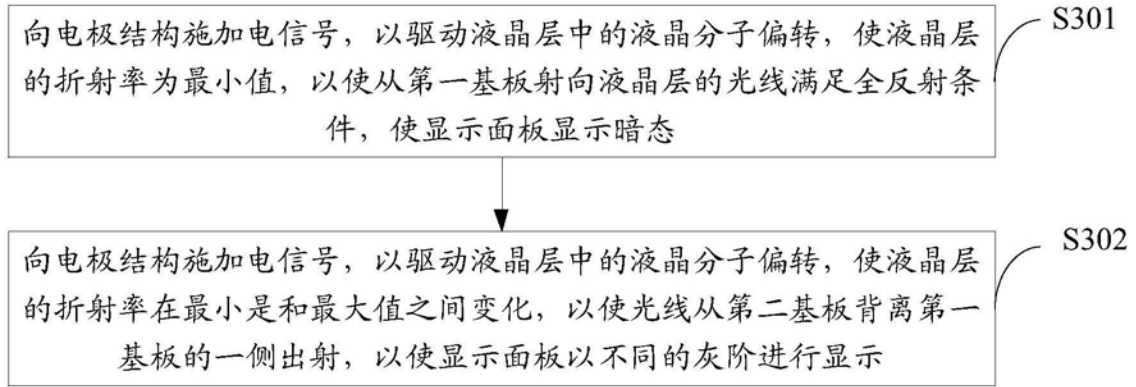


图8

专利名称(译)	一种显示面板、其驱动方法及显示装置		
公开(公告)号	CN110501835A	公开(公告)日	2019-11-26
申请号	CN201910886750.6	申请日	2019-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王方舟 梁蓬霞		
发明人	王方舟 梁蓬霞		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/13357 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133504 G02F1/133553 G02F1/133621 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/134309 G02F2001/133302 G02F2001/133622 G09G3/36		
代理人(译)	李欣		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板、其驱动方法及显示装置，该显示面板，包括：第一基板，第二基板，液晶层，光源，以及电极结构；其中，第一基板的折射率大于第二基板的折射率；液晶层的折射率的最小值大于或等于第二基板的折射率，液晶层的折射率的最大值小于或等于第一基板的折射率；光源，用于提供以一定角度射向第一基板的侧面的光线；显示面板为暗态时，电极结构用于在电信号的控制下，使从第一基板射向液晶层的光线满足全反射条件；显示面板为亮态时，电极结构用于在电信号的控制下，使光线从第二基板背离第一基板的一侧出射，以使显示面板以不同的灰阶进行显示。该显示面板仅包括两层基板，并且不需要单独设置背光模组，降低了显示面板的厚度。

