



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110412793 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910603010.7

(22)申请日 2019.07.05

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 柯中乔 段周雄 杨珊珊 刘味

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

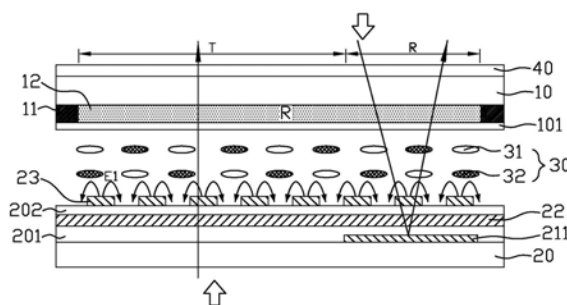
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板,包括相对设置的彩膜基板与阵列基板,阵列基板上设有多个像素单元以及相互绝缘交叉的多条扫描线和多条数据线,每个像素单元内设有像素电极和薄膜晶体管,像素电极通过薄膜晶体管与对应的扫描线和数据线连接,彩膜基板与阵列基板之间设有混合物液晶层,混合物液晶层包括液晶分子和量子棒,液晶分子和量子棒的长轴初始排列方向相同,量子棒能够将入射的非偏振光转换为与其长轴方向相同的线性偏振光,彩膜基板上还设有偏振片,阵列基板上还设有反射电极,显示面板在与反射电极相对应的区域形成反射区,显示面板在与像素电极对应且错开反射电极的区域形成透射区。本发明还提供了一种显示装置,包括如上所述的显示面板。



1. 一种显示面板,包括彩膜基板(10)及与该彩膜基板(10)相对设置的阵列基板(20),该阵列基板(20)在朝向该彩膜基板(10)的一侧上设有多个像素单元(SP)以及相互绝缘交叉的多条扫描线(1)和多条数据线(2),每个像素单元(SP)内设有像素电极(23)和薄膜晶体管(3),该像素电极(23)通过该薄膜晶体管(3)与对应的扫描线(1)和数据线(2)连接,其特征在于,该阵列基板(20)上还设有第一公共电极(22),该彩膜基板(10)与该阵列基板(20)之间设有混合物液晶层(30),该混合物液晶层(30)包括液晶分子(31)和量子棒(32),该液晶分子(31)和该量子棒(32)的长轴初始排列方向相同,该量子棒(32)能够将入射的非偏振光转换为与其长轴方向相同的线性偏振光,该彩膜基板(10)上还设有偏振片(40),该阵列基板(20)上还设有反射电极(21),该显示面板在与该反射电极(21)相对应的区域形成反射区(R),该显示面板在与该像素电极(23)对应且错开该反射电极(21)的区域形成透射区(T)。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,该液晶分子(31)和该量子棒(32)的长轴平行于该阵列基板(20)和该彩膜基板(10)并垂直于该偏振片(40)的透光轴(P1)进行配向。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,该反射电极(21)具有多个反射电极条(211),每个反射电极条(211)沿该扫描线(1)方向延伸并覆盖一整行像素单元(SP)的一部分,或沿该数据线(2)方向延伸并覆盖一整列像素单元(SP)的一部分。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,该像素电极(23)为具有狭缝的梳状电极,该第一公共电极(22)为整面电极,该反射电极(21)和该第一公共电极(22)均与该像素电极(23)位于不同层。

5. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,该像素电极(23)为块状电极,该第一公共电极(22)为整面电极,该反射电极(21)和该第一公共电极(22)均与该像素电极(23)位于不同层,该彩膜基板(10)上还设有整面的第二公共电极(13)。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,该显示面板具有多条空白区域,该多条空白区域内未设置像素电极(23),该多条空白区域沿该扫描线(1)或该数据线(2)方向延伸,该反射电极(21)具有多个反射电极条(211),每个反射电极条(211)与该空白区域相对应。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,该多条空白区域沿该数据线(2)方向延伸,该多条空白区域与多列像素单元(SP)呈相互交替排列,每一条空白区域与每三列像素单元(SP)呈相互交替排列,每列空白区域与每列像素单元(SP)具有相同的宽度。

8. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,该像素电极(23)为具有狭缝的梳状电极,该第一公共电极(22)为整面电极,该反射电极(21)与该像素电极(23)位于同一层,该反射电极(21)、该像素电极(23)与该第一公共电极(22)位于不同层,该彩膜基板(10)上还设有与该反射电极(21)对应的辅助电极(14)。

9. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,该像素电极(23)为块状电极,该第一公共电极(22)为整面电极,该反射电极(21)与该像素电极(23)位于同一层,该反射电极(21)、该像素电极(23)与该第一公共电极(22)位于不同层,该彩膜基板(10)上还设有整面的第二公共电极(13)。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的显示面板。

显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示装置(Liquid Crystal Display:简称LCD)以其优异的性能与成熟的技术成为市场上的主流产品。液晶显示装置根据光源类型加以分类,可以分为透射式(transmissive)、反射式(reflective)和透反式(transflective,也称为半透射半反射式)。

[0003] 液晶显示装置主要包括相对设置的彩膜基板和阵列基板,二者之间填充液晶。现有的反射式液晶显示装置和透反式液晶显示装置均可以应用于户外,以便充分利用环境光,即将外界光进行反射,以获得显示图像所需的全部(反射式)或部分光源(透反式)。其中,反射式液晶显示装置和透反式液晶显示装置均具有多个像素区,每个像素区域包括多个子像素区。在反射式显示装置中,每个子像素区域就是一个反射区;在透反式显示装置中,每个子像素区域包括透射区和反射区。

[0004] 但是,现有的半透射半反射式的显示装置在透射区和反射区需要设置不同盒厚来使得光程差一致,此外上下偏光板均需要加上额外1/4波片来改变入射光与出射光之偏振状态,造成制程之困难及成本上升。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术中存在的缺点和不足,本发明的目的在于提供一种显示面板及显示装置,以解决现有的半透射半反射式显示装置结构复杂,制作难度大,导致制作成本高的问题。

[0006] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0007] 本发明提供一种显示面板,包括彩膜基板及与该彩膜基板相对设置的阵列基板,该阵列基板在朝向该彩膜基板的一侧上设有多个像素单元以及相互绝缘交叉的多条扫描线和多条数据线,每个像素单元内设有像素电极和薄膜晶体管,该像素电极通过该薄膜晶体管与对应的扫描线和数据线连接,该阵列基板上还设有第一公共电极,该彩膜基板与该阵列基板之间设有混合物液晶层,该混合物液晶层包括液晶分子和量子棒,该液晶分子和该量子棒的长轴初始排列方向相同,该量子棒能够将入射的非偏振光转换为与其长轴方向相同的线性偏振光,该彩膜基板上还设有偏振片,该阵列基板上还设有反射电极,该显示面板在与该反射电极相对应的区域形成反射区,该显示面板在与该像素电极对应且错开该反射电极的区域形成透射区。

[0008] 进一步地,该液晶分子和该量子棒的长轴平行于该阵列基板和该彩膜基板并垂直于该偏振片的透光轴进行配向。

[0009] 进一步地,该反射电极具有多个反射电极条,每个反射电极条沿该扫描线方向延伸并覆盖一整行像素单元的一部分,或沿该数据线方向延伸并覆盖一整列像素单元的一部

分。

[0010] 进一步地,该像素电极为具有狭缝的梳状电极,该第一公共电极为整面电极,该反射电极和该第一公共电极均与该像素电极位于不同层。

[0011] 进一步地,该像素电极为块状电极,该第一公共电极为整面电极,该反射电极和该第一公共电极均与该像素电极位于不同层,该彩膜基板上还设有整面的第二公共电极。

[0012] 进一步地,该显示面板具有多条空白区域,该多条空白区域内未设置像素电极,该多条空白区域沿该扫描线或该数据线方向延伸,该反射电极具有多个反射电极条,每个反射电极条与该空白区域相对应。

[0013] 进一步地,该多条空白区域沿该数据线方向延伸,该多条空白区域与多列像素单元呈相互交替排列,每一条空白区域与每三列像素单元呈相互交替排列,每列空白区域与每列像素单元具有相同的宽度。

[0014] 进一步地,该像素电极为具有狭缝的梳状电极,该第一公共电极为整面电极,该反射电极与该像素电极位于同一层,该反射电极、该像素电极与该第一公共电极位于不同层,该彩膜基板上还设有与该反射电极对应的辅助电极。

[0015] 进一步地,该像素电极为块状电极,该第一公共电极为整面电极,该反射电极与该像素电极位于同一层,该反射电极、该像素电极与该第一公共电极位于不同层,该彩膜基板上还设有整面的第二公共电极。

[0016] 本发明还提供了一种显示装置,包括如上所述的显示面板。

[0017] 本发明有益效果在于:在彩膜基板与阵列基板之间设有混合物液晶层,混合物液晶层包括液晶分子和量子棒,液晶分子和量子棒的长轴初始排列方向相同,彩膜基板上还设有偏振片,阵列基板上还设有反射电极,显示面板在与反射电极相对应的区域形成反射区,显示面板在与像素电极对应且错开反射电极的区域形成透射区。通过将液晶分子和量子棒进行混合,当背光单元向显示面板提供背光时,量子棒能够吸收背光并激发出与量子棒的长轴方向一致的线性偏振光,阵列基板上还设有反射电极,从而无需在显示面板与背光单元之间设置下偏光板来将背光先转换为线性偏振光,以及无需设置1/4波片来改变入射光与出射光之偏振状态,就可以实现显示面板的反透射功能,还可以省掉传统的下偏光板,提高穿透率及背光利用率,降低制作难度以及成本,还可利用量子棒发出窄波长高色纯度的光来提升显示色域。

附图说明

[0018] 图1是本发明实施例一或二中显示面板的平面结构示意图;

[0019] 图2是本发明实施例一中显示面板在初始状态沿图1中E-E处的截面结构示意图;

[0020] 图3是本发明实施例一中显示面板在暗态的光线示意图;

[0021] 图4是图3中显示面板在暗态的原理示意图;

[0022] 图5是本发明实施例一中显示面板在反射和透射状态的光线示意图;

[0023] 图6是图5中显示面板在反射和透射状态的原理示意图;

[0024] 图7是本发明实施例二中显示面板在初始状态沿图1中E-E处的截面结构示意图;

[0025] 图8是本发明实施例二中显示面板在初始状态的光线示意图;

[0026] 图9是图8中显示面板在初始状态的原理示意图;

- [0027] 图10是本发明实施例二中显示面板在反射和透射状态的光线示意图；
- [0028] 图11是图10中显示面板在反射和透射状态的原理示意图；
- [0029] 图12是本发明实施例三或四中显示面板的平面结构示意图；
- [0030] 图13是本发明实施例三中显示面板在初始状态沿图12中F-F处的截面结构示意图；
- [0031] 图14是本发明实施例三中显示面板在反射状态的光线示意图；
- [0032] 图15是本发明实施例三中显示面板在透射状态的光线示意图；
- [0033] 图16是本发明实施例四中显示面板在初始状态沿图12中F-F处的截面结构示意图；
- [0034] 图17是本发明实施例四中显示面板在反射状态的光线示意图；
- [0035] 图18是本发明实施例四中显示面板在透射状态的光线示意图。

具体实施方式

[0036] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的显示面板及显示装置的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下:

[0037] [实施例一]

[0038] 图1是本发明实施例一或二中显示面板的平面结构示意图,图2是本发明实施例一中显示面板在初始状态沿图1中E-E处的截面结构示意图,图3是本发明实施例一中显示面板在暗态的光线示意图,图4是图3中显示面板在暗态的原理示意图,图5是本发明实施例一中显示面板在反射和透射状态的光线示意图,图6是图5中显示面板在反射和透射状态的原理示意图。

[0039] 如图1至图6所示,本发明实施例一提供一种显示面板,包括彩膜基板10及与彩膜基板10相对设置的阵列基板20;

[0040] 如图1和图2所示,阵列基板20在朝向彩膜基板10的一侧上设有多个像素单元SP以及相互绝缘交叉的多条扫描线1和多条数据线2,每个像素单元SP对应为一个子像素,每个像素单元SP内设有像素电极23和薄膜晶体管3,像素电极23通过薄膜晶体管3与对应的扫描线1和数据线2连接,阵列基板20上还设有第一公共电极22,阵列基板20上还设有反射电极21,显示面板在与反射电极21相对应的区域形成反射区R,显示面板在与像素电极23对应且错开反射电极21的区域形成透射区T。

[0041] 本实施例中,反射电极21具有多个反射电极条211,每个反射电极条211沿扫描线1方向延伸并覆盖一整行像素单元SP的一部分,反射电极21与像素电极23位于不同层,像素电极23在反射区R与反射电极条211具有重叠部分。当然,在其他实施例中,每个反射电极条211可沿数据线2方向延伸并覆盖一整列像素单元SP的一部分,并不以此为限。本实施例中,反射电极条211为整条结构覆盖一整行像素单元SP的一部分,当然,在其他实施例中,反射电极条211也可为段状,每一段覆盖一个像素单元SP的一部分,然后再将一整行排列的所有反射电极条211电性连接。其中,每个薄膜晶体管3包括栅极、有源层、源极及漏极(图未示),栅极与扫描线1连接,源极与数据线2连接,漏极与像素电极连接。

[0042] 本实施例中,反射电极21、第一公共电极22均与像素电极23位于不同层并绝缘隔

离开,第一公共电极22为整面结构,像素电极23为具有狭缝的梳状电极。第一公共电极22可位于像素电极23的上方或下方(图5中所示为第一公共电极22位于像素电极23的下方),以形成边缘场开关模式(Fringe Field Switching,FFS)。具体地,反射电极21位于第一公共电极22下层并通过第一绝缘层201绝缘隔离开,第一公共电极22位于像素电极23下层并通过第二绝缘层202绝缘隔离开。当然,反射电极21也可直接覆盖在第一公共电极22上并与第一公共电极22施加相同的信号,并不以此为限。或者,在其他实施例中,像素电极23与第一公共电极22可位于同一层,反射电极21位于像素电极23和第一公共电极22的下层,但是三者相互绝缘隔离开,像素电极23和第一公共电极22各自均可包括多个电极条,像素电极23的电极条和第一公共电极22的电极条相互交替排列,以形成面内切换模式(In-Plane Switching,IPS)。

[0043] 彩膜基板10上设有与像素单元SP相对应的色阻材料12以及将色阻材料12间隔开的黑矩阵11,黑矩阵11位于相邻的像素单元SP之间,使相邻的像素单元SP之间通过黑矩阵11相互间隔开,色阻材料层12包括红(R)、绿(G)、蓝(B)三色的色阻材料,并对应形成红(R)、绿(G)、蓝(B)三色的子像素,色阻材料12和黑矩阵11上覆盖有平坦层101,本实施例中,彩膜基板10上对应反射区R和透射区T的区域均设有色阻材料12。彩膜基板10在背向液晶层23的一侧(即外侧)设有偏振片40,偏振片40具有透光轴P1。

[0044] 彩膜基板10与阵列基板20之间设有混合物液晶层30,混合物液晶层30包括液晶分子31和量子棒32,液晶分子31和量子棒32的长轴排列方向相同,液晶分子31和量子棒32的长轴平行于阵列基板20和彩膜基板10并垂直于偏振片40的透光轴P1进行配向。请参照图2,本实施例中,在初始状态时,液晶分子31和量子棒32处于平躺姿态,即液晶分子31和量子棒32的长轴平行于阵列基板20和彩膜基板10,彩膜基板10上靠近混合物液晶层30的一侧设有第一配向层(图未示),第一配向层具有第一配向方向X1。阵列基板20上靠近混合物液晶层30的一侧设有第二配向层(图未示),第二配向层具有第二配向方向X2(图4),第一配向方向X1与第二配向方向X2为反向平行,且均与偏振片40的透光轴P1相垂直,液晶分子31和量子棒32沿着第一配向方向X1和第二配向方向X2进行排列,使液晶分子31和量子棒32的长轴垂直于偏振片40的透光轴P1,以实现常黑模式(normal black)。当然,在其他实施例中,第一配向方向X1和第二配向方向X2均与偏振片40的透光轴P1相平行,液晶分子31和量子棒32沿着第一配向方向X1和第二配向方向X2进行排列,使液晶分子31和量子棒32的长轴平行于偏振片40的透光轴P1,以实现常白模式(normal light)。

[0045] 其中,彩膜基板10和阵列基板20可以用玻璃、丙烯酸和聚碳酸酯等材料制成。第一公共电极22和像素电极23的材料可以为氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)等,反射电极21为Al、Ag等具备较好反射率的金属材料,液晶分子31为正性液晶分子(介电各向异性为正的液晶分子)或负性液晶分子(介电各向异性为负的液晶分子)。

[0046] 量子棒32可以由元素周期表中的II-VI、III-V、III-VI或IV-VI族半导体材料形成;

[0047] 当量子棒32由II-VI族元素形成时,量子棒32可以由硒化镉(CdSe)、硫化镉(CdS)、碲化镉(CdTe)、氧化锌(ZnO)、硒化锌(ZnSe)、硫化锌(ZnS)、碲化锌(ZnTe)、硒化汞(HgSe)、碲化汞(HgTe)以及镉硒化锌(CdZnSe)中的一种或它们中的至少两种的混合物形成。

[0048] 当量子棒32由III-V族元素形成时,量子棒32可以由磷化铟(InP)、氮化铟(InN)、

氮化镓 (GaN)、锑化铟 (InSb)、磷砷化铟 (InAsP)、铟镓砷化物 (InGaAs)、砷化镓 (GaAs)、磷化镓 (GaP)、锑化镓 (GaSb)、磷化铝 (AlP)、氮化铝 (AlN)、砷化铝 (AlAs)、锑化铝 (AlSb)、硒碲化镉 (CdSeTe) 以及硒化锌镉 (ZnCdSe) 中的一种或它们中的至少两种的混合物形成。

[0049] 当量子棒32由VI-IV族元素形成时,量子棒32可以由硒化铅 (PbSe)、碲化铅 (PbTe)、硫化铅 (PbS) 以及碲锡铅 (PbSnTe) 中的一种或者它们中的至少两种的混合物所形成。

[0050] 其中,量子棒32是一种当受激电子从导带转移至价带时发射光的荧光材料。量子棒32具有发光性能,量子棒32能够发射与照射光源无关的线偏振光。当将来自光源的光提供给量子棒32时,量子棒32吸收光并且发出一定波长范围内的荧光。

[0051] 量子棒32具有长轴和短轴。量子棒32的长轴的长度可以在约5nm至约100nm范围内。量子棒32的长轴与短轴的长径比可以在约8至约12范围内。量子棒32的短轴方向的截面可以具有圆形、椭圆形以及多边形中的任何一种。可以理解的是,量子棒32的长度及长径比可以根据实际需要进行变化。

[0052] 量子棒32所激发出光的偏振方向会与其长轴平行,利用此一特性可以得到固定方向的线性偏振光。

[0053] 由量子棒32发出的荧光的光波长根据量子棒32的尺寸而变化。具体地,随着量子棒32的尺寸(或直径)的减小,发出具有较短波长的荧光,随着量子棒32的尺寸(或直径)的增大,发出具有较长波长的荧光。因此,量子棒32发射的可见光的波长可以通过调节量子棒32的尺寸(或直径)来控制,可以在可见光范围内提供几乎所有期望颜色的光。

[0054] 如图3所示,当反射区R和透射区T在暗态时,反射电极21上不施加电压,第一公共电极22上施加对应的公共电压,像素电极23上施加对应的灰阶电压,灰阶电压包括0-255灰阶电压,图3中对应的是像素电极23上施加0灰阶电压,反射区R和透射区T对应的液晶分子31和量子棒32不发生偏转并处于平躺姿态,液晶分子31和量子棒32的长轴与偏振片40的透光轴P1垂直。由于第一配向方向X1和第二配向方向X2为反向平行,且均与偏振片40的透光轴P1相垂直,对于透射区T,背光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光(如图4中L1所示)在到达偏振片40时将 与偏振片40的透光轴P1垂直,无法穿过偏振片40,对于反射区R,环境光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光,再经过反射电极21反射后再次穿过量子棒32并激发出的线性偏振光(如图4中L1所示),到达偏振片40时将 与偏振片40的透光轴P1垂直,显示面板为暗态,即显示面板为常黑模式(normal black)。

[0055] 如图5所示,当反射区R和透射区T在亮态时,反射电极21上不施加电压,第一公共电极22施加对应的公共电压,像素电极23上施加对应的灰阶电压,灰阶电压包括0-255灰阶电压,图5中对应的是像素电极23上施加255灰阶电压,像素电极23与第一公共电极22之间具有较大压差(例如为3V)并形成水平电场,反射区R和透射区T对应的液晶分子31和量子棒32在水平方向上发生较大偏转,液晶分子31和量子棒32的长轴与偏振片40的透光轴P1平行。此时对于透射区T,背光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光(如图6中L2所示)在到达偏振片40时将 与偏振片40的透光轴P1平行,可穿过偏振片40,对于反射区R,环境光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光,再经过反射电极21反射后再次穿过量子棒32并激发出的线性偏振光(如图6中L2所示),到达偏振片40时将 与偏振片40的透光轴P1平行,显示面板为亮态。当像素电极23上施加0-255灰阶电压之间的电压时,液晶分子31和量子棒32在水平方向

上偏转的角度也会随着发生变化,进而显示面板可以实现不同的亮度显示,以呈现不同的画面。

[0056] 本发明通过将液晶分子和量子棒进行混合,阵列基板上再设有反射电极,量子棒32能够将入射的非偏振光转换为与其长轴方向相同的线性偏振光,从而无需在显示面板与背光单元之间设置下偏光板来将背光先转换为线性偏振光,以及无需设置1/4波片来改变入射光与出射光之偏振状态,就可以实现显示面板的反透射功能,提高穿透率及背光利用率,降低制作难度以及成本,当环境光线较强时,还可以关闭背光源,节省功耗,在强光环境下显示效果更好,还可利用量子棒32发出窄波长高色纯度的光来提升显示色域。

[0057] [实施例二]

[0058] 图1是本发明实施例一或二中显示面板的平面结构示意图,图7是本发明实施例二中显示面板在初始状态沿图1中E-E处的截面结构示意图,图8是本发明实施例二中显示面板在初始状态的光线示意图,图9是图8中显示面板在初始状态的原理示意图,图10是本发明实施例二中显示面板在反射和透射状态的光线示意图,图11是图10中显示面板在反射和透射状态的原理示意图。如图1、图7至图11所示,本发明实施例二提供的显示面板与实施例一(图1至图6)中的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,像素电极23为块状电极,第一公共电极22为整面电极,反射电极21和第一公共电极22均与像素电极23位于不同层,彩膜基板10上还设有整面的第二公共电极13,第二公共电极13覆盖在色阻材料12和黑矩阵11上,平坦层101覆盖在第二公共电极13上。本实施例中,第一公共电极22仅与像素电极23形成存储电容,而第二公共电极13与像素电极23形成偏转电场。

[0059] 如图8所示,当反射区R和透射区T在暗态时,反射电极21上不施加电压,第一公共电极22与第二公共电极13上施加对应的公共电压,像素电极23上施加对应的灰阶电压,灰阶电压包括0-255灰阶电压,图8中对应的是像素电极23上施加0灰阶电压,反射区R和透射区T对应的液晶分子31和量子棒32不发生偏转并处于平躺姿态,液晶分子31和量子棒32的长轴与偏振片40的透光轴P1垂直。由于第一配向方向X1和第二配向方向X2为反向平行,且均与偏振片40的透光轴P1相垂直,此时对于透射区T,背光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光(如图9中L1所示)在到达偏振片40时将 与偏振片40的透光轴P1垂直,无法穿过偏振片40,对于反射区R,环境光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光,再经过反射电极21反射后再次穿过量子棒32并激发出的线性偏振光(如图9中L1所示),到达偏振片40时将 与偏振片40的透光轴P1垂直,显示面板为暗态,即显示面板为常黑模式(normal black)。

[0060] 如图10所示,当反射区R和透射区T在亮态时,反射电极21上不施加电压,第一公共电极22与第二公共电极13上施加对应的公共电压,像素电极23上施加对应的灰阶电压,灰阶电压包括0-255灰阶电压,图10中对应的是像素电极23上施加255灰阶电压,像素电极23与第二公共电极13之间具有较大压差(例如为3V)并形成垂直电场,反射区R和透射区T对应的液晶分子31和量子棒32在竖直方向上发生较大偏转,液晶分子31和量子棒32呈站立姿态。此时光线穿过量子棒32不会形成线性偏振光,对于透射区T,背光穿过量子棒32后可直接穿过偏振片40,对于反射区R,环境光穿过量子棒32再经过反射电极21反射后可直接穿过偏振片40,显示面板为亮态。当像素电极23上施加0-255灰阶电压之间的电压时,液晶分子31和量子棒32在竖直方向上偏转的角度也会随着发生变化,进而显示面板可以实现不同的亮度显示,以呈现不同的画面。

[0061] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同,这里不再赘述。

[0062] [实施例三]

[0063] 图12是本发明实施例三或四中显示面板的平面结构示意图,图13是本发明实施例三中显示面板在初始状态沿图12中F-F处的截面结构示意图,图14是本发明实施例三中显示面板在反射状态的光线示意图,图15是本发明实施例三中显示面板在透射状态的光线示意图。如图12至图15所示,本发明实施例三提供的显示面板与实施例一(图1至图6)中的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,显示面板具有多列空白区域,多列空白区域内未设置像素电极23,即阵列基板20上在对应空白区域的区域未设置像素电极23,多列空白区域与多列像素单元SP呈相互交替排列,反射电极21具有多个反射电极条211,每个反射电极条211沿数据线2方向延伸并覆盖一整列空白区域。具体的,每一列空白区域与每三列像素单元SP呈相互交替排列,每列空白区域与每列像素单元SP具有相同的宽度。当然,在其他实施例中,空白区域和反射电极条211也可沿扫描线1方向延伸,但并不以此为限。

[0064] 本实施例中,像素电极23为具有狭缝的梳状电极,第一公共电极22为整面电极,反射电极21与像素电极23位于同一层,反射电极21、像素电极23与第一公共电极22位于不同层并通过第二绝缘层202绝缘隔离开,彩膜基板10上还设有与反射电极21对应的辅助电极14,彩膜基板10上对应反射区R与透射区T之间通过黑矩阵11隔离开。本实施例中,彩膜基板10上对应透射区T设有色阻材料12,对应反射区R无色阻材料12并通过透明材料填充,辅助电极14覆盖在透明材料上,彩膜基板10对应反射区R也可设有色阻材料12,并不以此为限。平坦层101覆盖在色阻材料12、黑矩阵11以及辅助电极14上。本实施例中,所有的反射电极21在非显示区电性连接在一起并施加相同的电压,所有的辅助电极14在非显示区电性连接在一起并施加相同的电压。当然,在其他实施例中,反射电极21还可包括多个反射电极块,每个像素单元SP中设有一个反射电极块和两个薄膜晶体管3,反射电极块通过其中一个薄膜晶体管3与邻近薄膜晶体管3的扫描线1和数据线2连接,像素电极23通过另一个薄膜晶体管3与邻近薄膜晶体管3的扫描线1和数据线2连接,可以单独控制每个反射电极块上施加的电压,从而可以控制显示面板上反射区R开启或关闭的数量以及反射面积的大小。

[0065] 如图14所示,当显示面板在反射状态时,第一公共电极22、反射电极21与辅助电极14上施加对应的电压,像素电极23上不施加对应的灰阶电压,此时背光源关闭,节省功耗。透射区T对应的液晶分子31和量子棒32不发生偏转并处于平躺姿态,液晶分子31和量子棒32的长轴与偏振片40的透光轴P1垂直,而反射电极21与辅助电极14之间具有较大压差(3V)并形成垂直电场,反射区R对应的液晶分子31和量子棒32在竖直方向上发生较大偏转并呈站立姿态。对于透射区T,由于第一配向方向X1和第二配向方向X2为反向平行,且均与偏振片40的透光轴P1相垂直,而且无背光源,此时透射区T为暗态。对于反射区R,环境光穿过量子棒32再经过反射电极21反射后可直接穿过偏振片40,反射区R为亮态。

[0066] 如图15所示,当显示面板在透射状态时,第一公共电极22上施加对应的公共电压,反射电极21与辅助电极14均不施加电压,像素电极23上施加对应的灰阶电压,灰阶电压包括0-255灰阶电压,图15中对应的是像素电极23上施加255灰阶电压,此时背光源打开。反射区R对应的液晶分子31和量子棒32不发生偏转并处于平躺姿态,液晶分子31和量子棒32的长轴与偏振片40的透光轴P1垂直,而像素电极23与第一公共电极22之间具有较大压差(3V)

并形成水平电场,透射区T对应的液晶分子31和量子棒32在水平方向上发生较大偏转并与偏振片40的透光轴P1相平行。对于反射区R,由于第一配向方向X1和第二配向方向X2为反向平行,且均与偏振片40的透光轴P1相垂直,环境光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光,再经过反射电极21反射后再次穿过量子棒32并激发出的线性偏振光,到达偏振片40时将偏振片40的透光轴P1垂直,此时反射区R为暗态。对于透射区T,背光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光在到达偏振片40时将偏振片40的透光轴P1平行,可穿过偏振片40,透射区T为亮态。当像素电极23上施加0-255灰阶电压之间的电压时,液晶分子31和量子棒32在水平方向上偏转的角度也会随着发生变化,进而显示面板可以实现不同的亮度显示,以呈现不同的画面。

[0067] 相对于实施例一,本实施例中显示面板可以在透射和反射之间进行切换,当不需要显示时,可切换为反射状态充当镜子使用。

[0068] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同,这里不再赘述。

[0069] [实施例四]

[0070] 图12是本发明实施例三或四中显示面板的平面结构示意图,图16是本发明实施例四中显示面板在初始状态沿图12中F-F处的截面结构示意图,图17是本发明实施例四中显示面板在反射状态的光线示意图,图18是本发明实施例四中显示面板在透射状态的光线示意图。如图12、图16至图18所示,本发明实施例四提供的显示面板与实施例三(图12至图15)中的显示面板基本相同,不同之处在于,在本实施例中,像素电极23为块状电极,第一公共电极22为整面电极,像素电极23为块状电极,反射电极21与像素电极23位于同一层,反射电极21、像素电极23与第一公共电极22位于不同层,彩膜基板10上还设有整面的第二公共电极13,第二公共电极13覆盖在色阻材料12和黑矩阵11上,平坦层101覆盖在第二公共电极13上。本实施例中,第一公共电极22仅与像素电极23形成存储电容,而第二公共电极13与像素电极23形成偏转电场。

[0071] 如图17所示,当显示面板在反射状态时,第一公共电极22、第二公共电极13以及反射电极21上施加对应的电压,像素电极23上不施加对应的灰阶电压,此时背光源关闭,节省功耗。透射区T对应的液晶分子31和量子棒32不发生偏转并处于平躺姿态,液晶分子31和量子棒32的长轴与偏振片40的透光轴P1垂直,而反射电极21与第二公共电极13之间具有较大压差(3V)并形成垂直电场,反射区R对应的液晶分子31和量子棒32在竖直方向上发生较大偏转并呈站立姿态。对于透射区T,由于第一配向方向X1和第二配向方向X2为反向平行,且均与偏振片40的透光轴P1相垂直,而且无背光源,此时透射区T为暗态。对于反射区R,环境光穿过量子棒32再经过反射电极21反射后可直接穿过偏振片40,反射区R为亮态。

[0072] 如图18所示,当显示面板在透射状态时,第一公共电极22和第二公共电极13上施加对应的公共电压,反射电极21上不施加电压,像素电极23上施加对应的灰阶电压,灰阶电压包括0-255灰阶电压,图18中对应的是像素电极23上施加255灰阶电压,此时背光源打开。反射区R对应的液晶分子31和量子棒32不发生偏转并处于平躺姿态,液晶分子31和量子棒32的长轴与偏振片40的透光轴P1垂直,而像素电极23与第二公共电极13之间具有较大压差(3V)并形成垂直电场,透射区T对应的液晶分子31和量子棒32在竖直方向上发生较大偏转。对于反射区R,由于第一配向方向X1和第二配向方向X2为反向平行,且均与偏振片40的透光

轴P1相垂直,环境光穿过量子棒32并激发出的线性偏振光,再经过反射电极21反射后再次穿过量子棒32并激发出的线性偏振光,到达偏振片40时将与偏振片40的透光轴P1垂直,此时反射区R为暗态。对于透射区T,背光穿过量子棒32后可直接穿过偏振片40,透射区T为亮态。当像素电极23上施加0-255灰阶电压之间的电压时,液晶分子31和量子棒32在竖直方向上偏转的角度也会随着发生变化,进而显示面板可以实现不同的亮度显示,以呈现不同的画面。

[0073] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例三相同,这里不再赘述。

[0074] 本发明还提供了一种显示装置,包括如上所述的显示面板。

[0075] 在本文中,所涉及的上、下、左、右、前、后等方位词是以附图中的结构位于图中以及结构相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。还应当理解,本文中使用的术语“第一”和“第二”等,仅用于名称上的区分,并不用于限制数量和顺序。

[0076] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限定,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰,为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

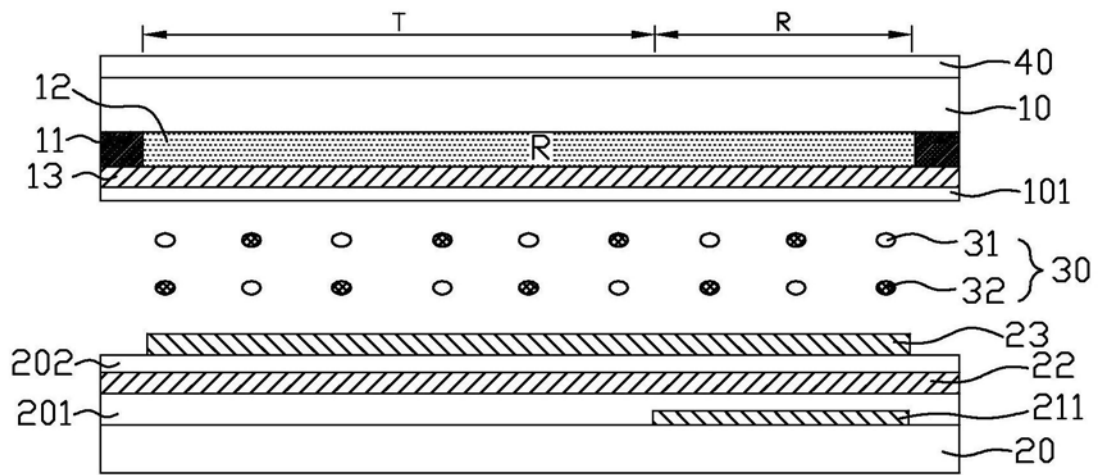


图7

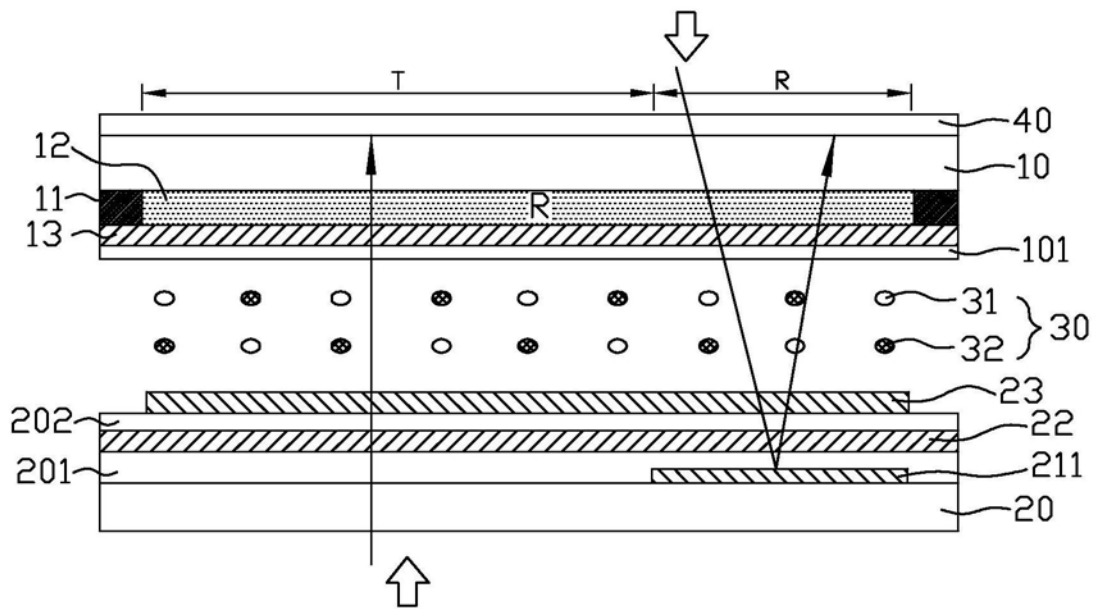


图8

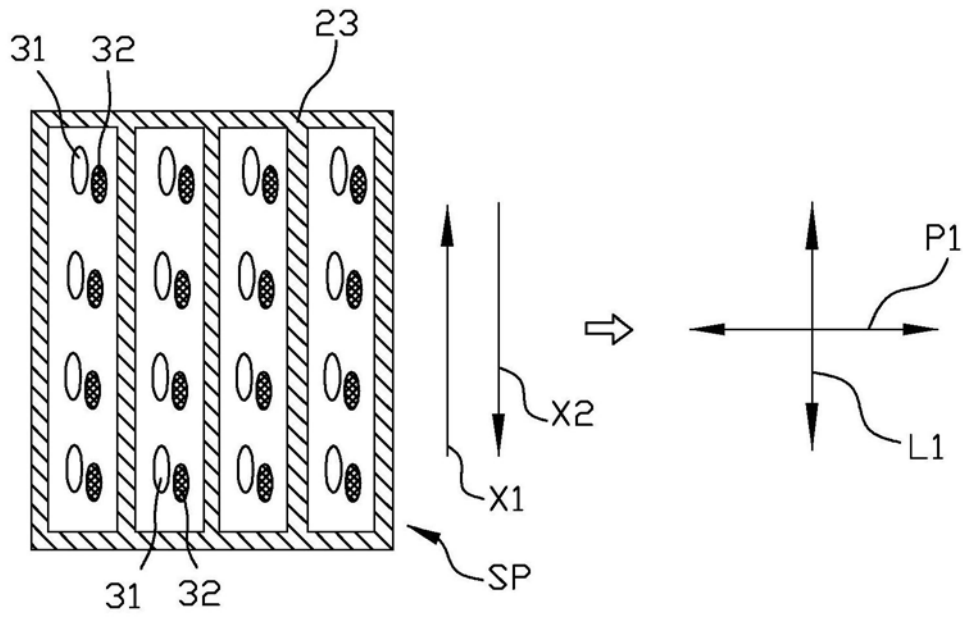


图9

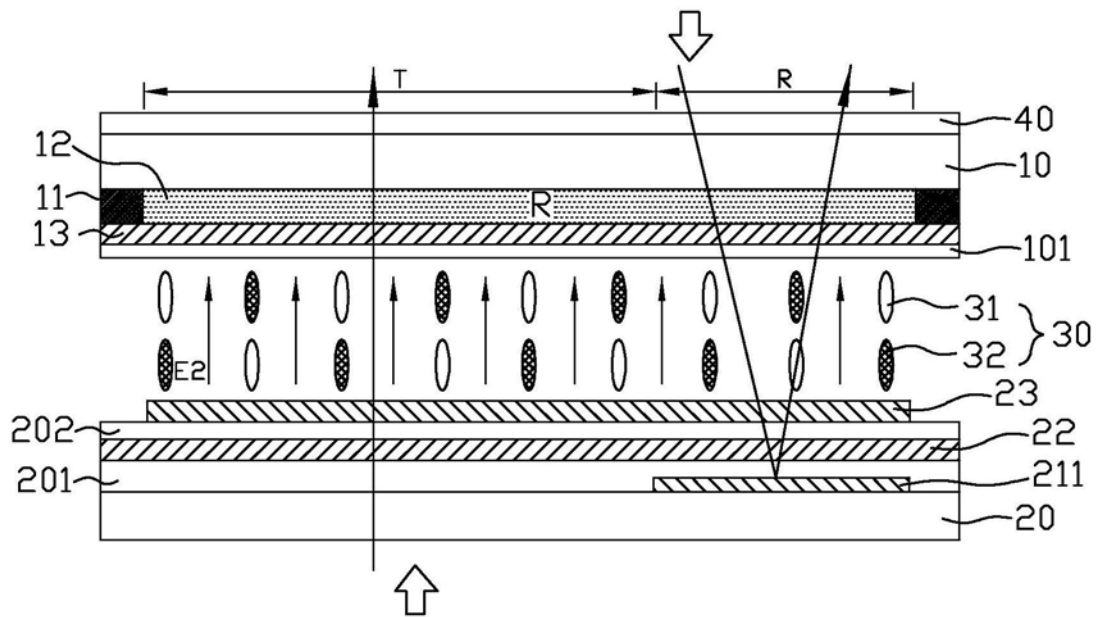


图10

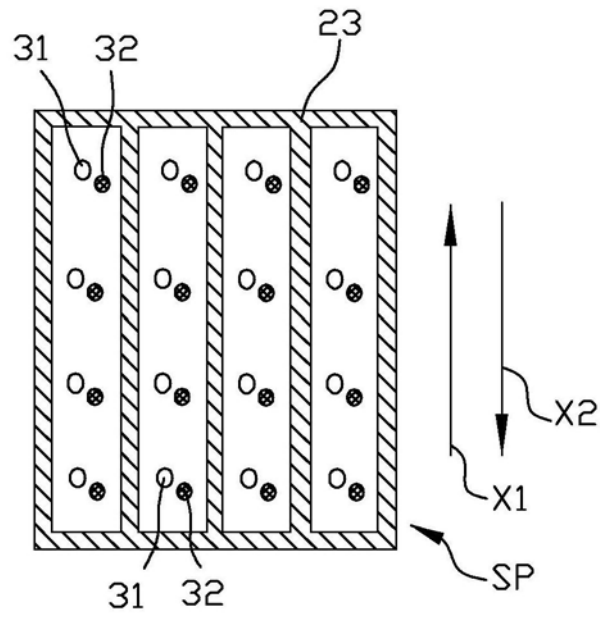


图11

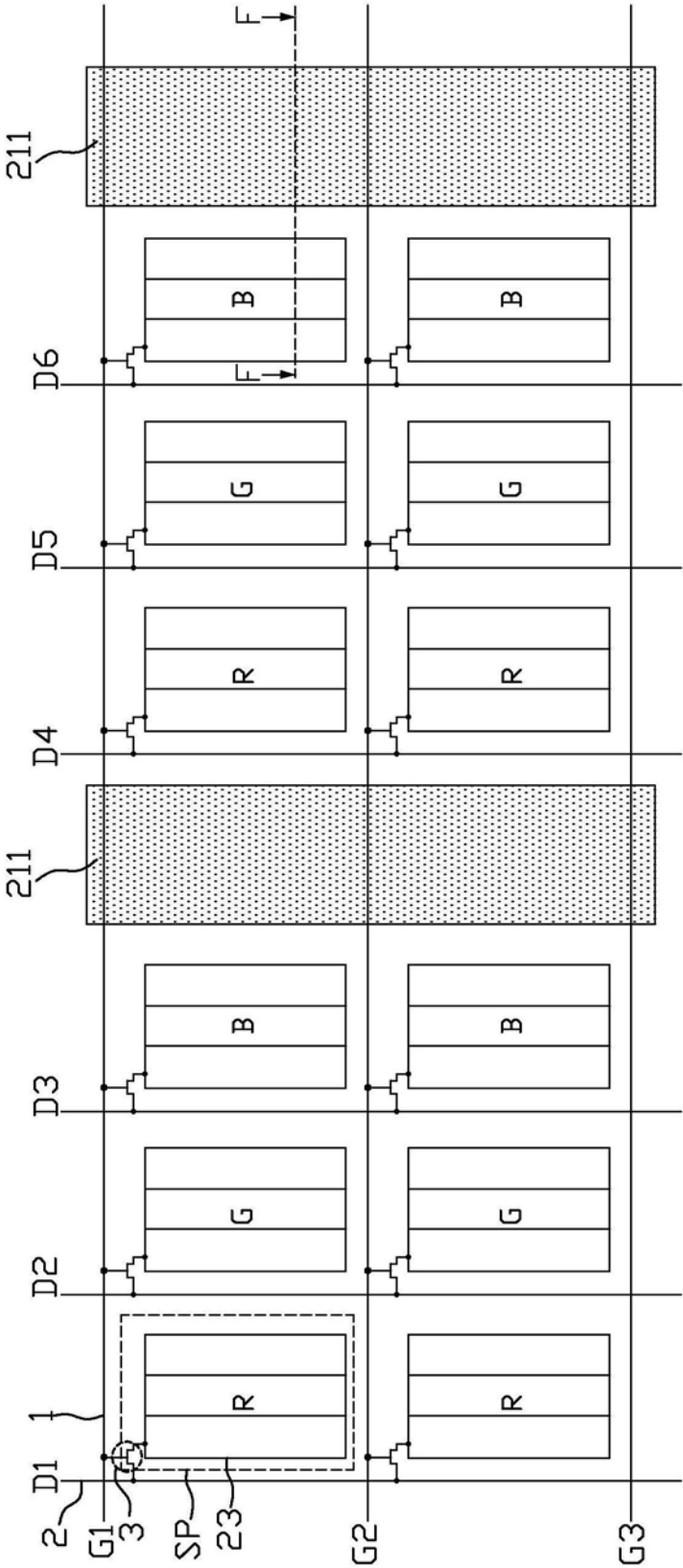


图12

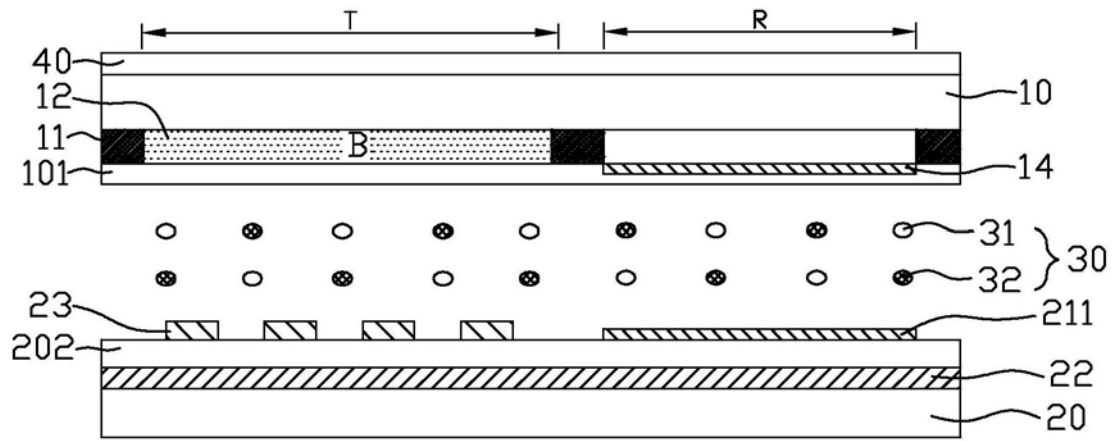


图13

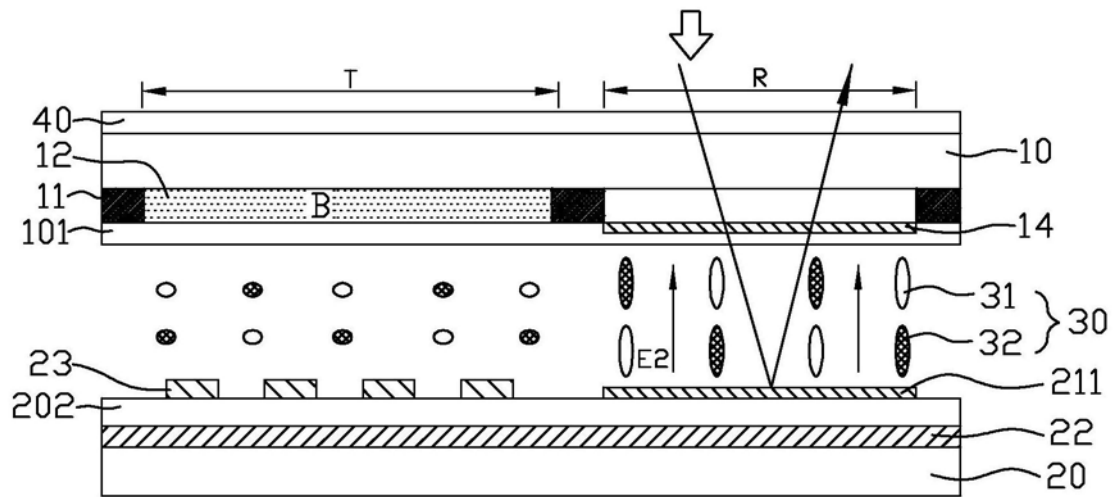


图14

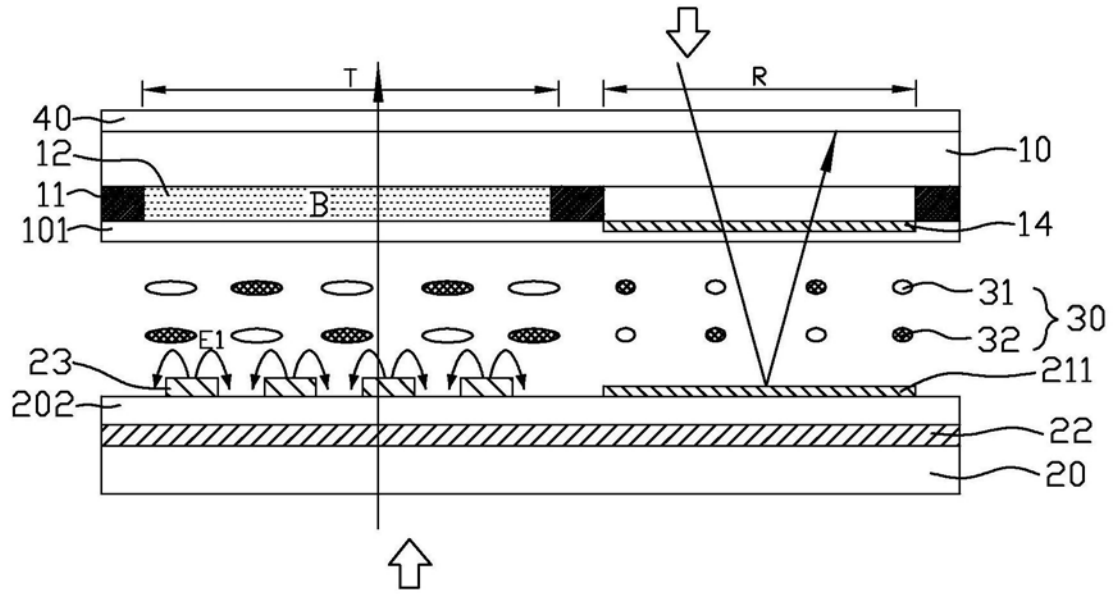


图15

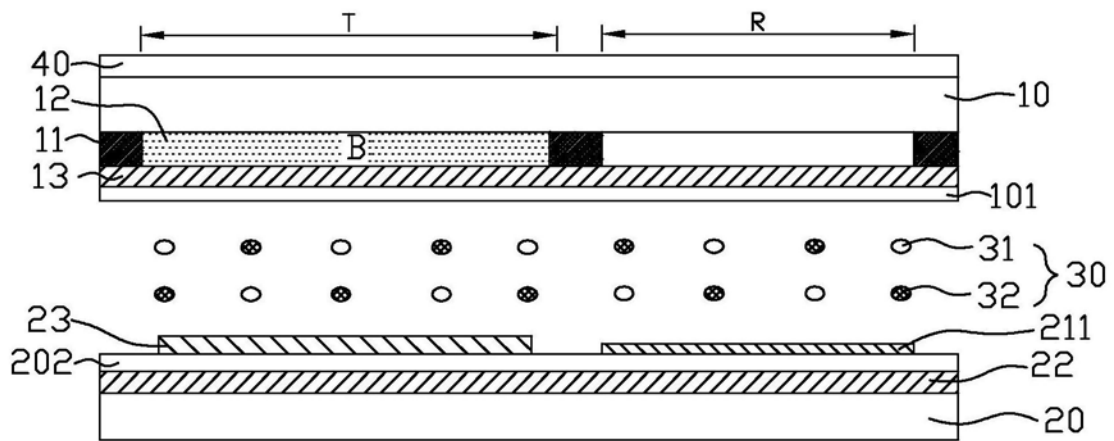


图16

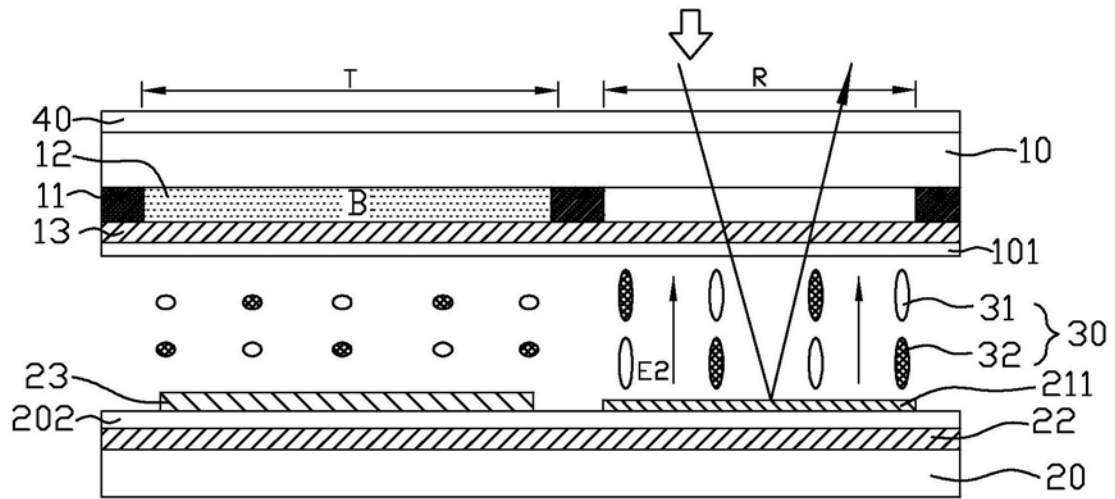


图17

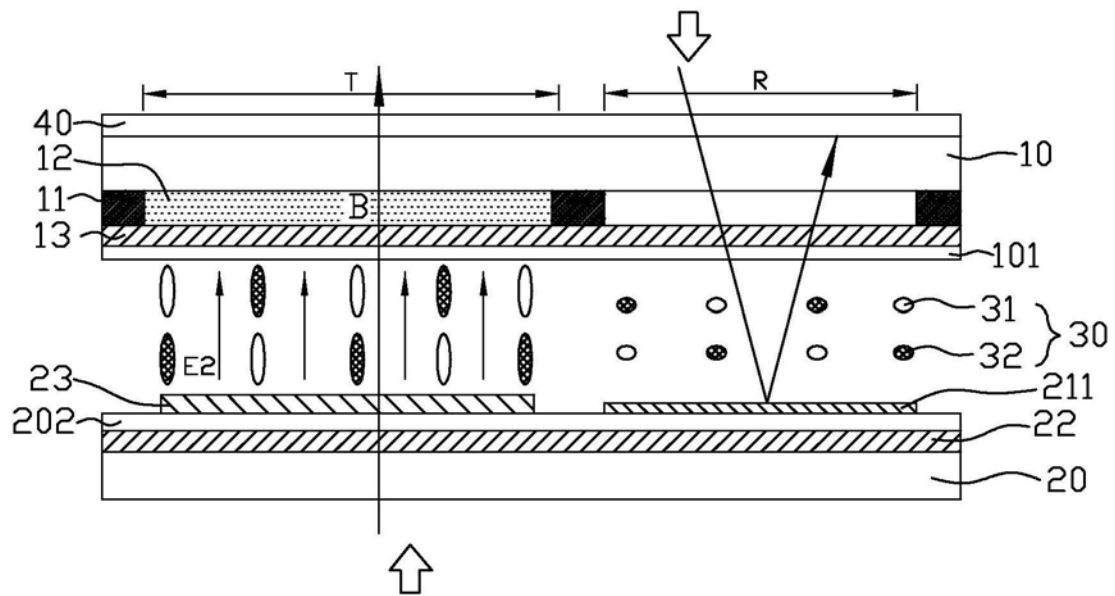


图18

专利名称(译)	显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN110412793A	公开(公告)日	2019-11-05
申请号	CN201910603010.7	申请日	2019-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	柯中乔 段周雄 杨珊珊 刘味		
发明人	柯中乔 段周雄 杨珊珊 刘味		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133528 G02F1/13362 G02F1/134309 G02F2001/136222		
代理人(译)	杨波		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板，包括相对设置的彩膜基板与阵列基板，阵列基板上设有多个像素单元以及相互绝缘交叉的多条扫描线和多条数据线，每个像素单元内设有像素电极和薄膜晶体管，像素电极通过薄膜晶体管与对应的扫描线和数据线连接，彩膜基板与阵列基板之间设有混合物液晶层，混合物液晶层包括液晶分子和量子棒，液晶分子和量子棒的长轴初始排列方向相同，量子棒能够将入射的非偏振光转换为与其长轴方向相同的线性偏振光，彩膜基板上还设有偏振片，阵列基板上还设有反射电极，显示面板在与反射电极相对应的区域形成反射区，显示面板在与像素电极对应且错开反射电极的区域形成透射区。本发明还提供了一种显示装置，包括如上所述的显示面板。

