



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111290160 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010244230.8

(22)申请日 2020.03.31

(71)申请人 TCL华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 赵金阳

(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 杨艇要

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

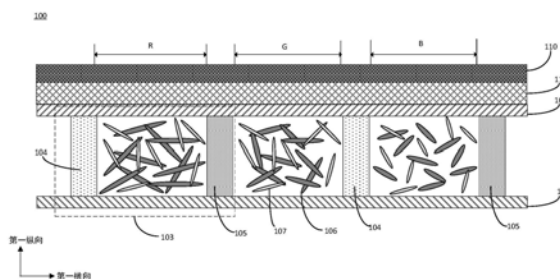
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种显示结构和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示结构和显示装置,包括:第一基板、第二基板和位于该第一基板和第二基板之间的多个电极器件,每个电极器件被配置成产生特定方向的电场,以及密封在每个电极器件中的量子棒与液晶分子的混合溶液,该混合溶液中的量子棒响应于该电极器件产生的电场而发生偏转。因此施加不同频率和强度的电场可以实现量子棒不同程度的对齐排列,进而得到不同偏振度的光源,结构简单、能量利用率高、发光效率高。



1. 一种显示结构,其特征在于,包括:
第一基板;
位于所述第一基板上方且平行于所述第一基板的第二基板;
位于所述第一基板和第二基板之间、沿平行于所述第一基板的第一横向相邻排列的多个电极器件,每个所述电极器件被配置成产生特定方向的电场;
密封在每个所述电极器件中的量子棒与液晶分子的混合溶液,所述混合溶液中的量子棒响应于所述电极器件产生的电场而发生偏转。
2. 根据权利要求1所述的显示结构,其特征在于,每个所述电极器件包括沿所述第一横向间隔排列的第一电极和第二电极,所述第一电极和第二电极沿着垂直于所述第一基板的第一纵向布置在所述第一基板和第二基板之间,所述电极器件被配置成产生平行于所述第一横向的电场。
3. 根据权利要求1所述的显示结构,其特征在于,还包括位于所述第二基板上的偏光片,所述偏光片的透过轴方向与平行于所述第一基板且垂直于所述第一横向的第二横向一致。
4. 根据权利要求3所述的显示结构,其特征在于,同一个所述电极器件中的量子棒的发光波长相同,每个所述电极器件对应一个像素区域,不同颜色像素区域对应的所述电极器件中的量子棒的发光波长不同,其中,红色像素区域对应的所述量子棒的发光波长为红光波长、绿色像素区域对应的所述量子棒的发光波长为绿光波长、蓝色像素区域对应的所述量子棒的发光波长为蓝光波长。
5. 根据权利要求3所述的显示结构,其特征在于,还包括位于所述第二基板和所述偏光片之间的光源截至膜。
6. 根据权利要求1所述的显示结构,其特征在于,所述量子棒的材料包括发光核和无机保护壳、高稳定性复合量子棒、以及钙钛矿量子棒。
7. 根据权利要求1所述的显示结构,其特征在于,还包括位于所述第一基板上的配向膜,所述配向膜的配向方向为所述第二横向。
8. 根据权利要求2所述的显示结构,其特征在于,所述第一电极和第二电极的间距在3至100 μm 之间,所述量子棒的长径比在3:1至15:1之间,所述量子棒的径向直径在2至10nm之间。
9. 根据权利要求8所述的显示结构,其特征在于,还包括控制器,所述控制器被控制是否向所述电极器件施加电压,当所述控制器向所述电极器件施加电压,所述量子棒的偏振度最大时,所需的电场频率为1至30KHz,电场强度20至30V/ μm ,所述量子棒和液晶分子沿所述第一横向定向排列;当所述控制器不向所述电极器件施加电压,所述量子棒的偏振度为0时,所述量子棒和所述液晶分子随机取向。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1至9任一项所述的显示结构以及位于所述显示结构下方的背光单元,所述背光单元用于向所述显示结构提供背光。

一种显示结构和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其设计一种显示结构和显示装置。

背景技术

[0002] 在显示技术领域中,液晶显示面板以其体积小、功耗低、无辐射、分辨率高等优点,被广泛地应用于现代数字信息化设备中。

[0003] 现有的液晶显示面板包括阵列基板、彩膜基板、和位于阵列基板和彩膜基板之间的液晶层,该彩膜基板上方设有上偏光片,该阵列基板下方设有下偏光片,以此来制备偏振光,能量利用率较低。显示装置包括显示面板和背光单元,背光单元包括光源、导光板、反射板和多个光学膜,液晶不发光所以发光效率较低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种显示结构和显示装置,通过电极器件对量子棒和液晶混合溶液施加电压,驱动量子棒与液晶分子的定向排列,可以制备不同偏振度的偏振光源,结构简单、能量利用率和发光效率高。

[0005] 一方面,本发明提供一种显示结构,包括:

[0006] 第一基板;

[0007] 位于所述第一基板上方且平行于所述第一基板的第二基板;

[0008] 位于所述第一基板和第二基板之间、沿平行于所述第一基板的第一横向相邻排列的多个电极器件,每个所述电极器件被配置成产生特定方向的电场;

[0009] 密封在每个所述电极器件中的量子棒与液晶分子的混合溶液,所述混合溶液中的量子棒响应于所述电极器件产生的电场而发生偏转。

[0010] 进一步优选的,每个所述电极器件包括沿所述第一横向间隔排列的第一电极和第二电极,所述第一电极和第二电极沿着垂直于所述第一基板的第一纵向布置在所述第一基板和第二基板之间,所述电极器件被配置成产生平行于所述第一横向的电场。

[0011] 进一步优选的,还包括位于所述第二基板上的偏光片,所述偏光片的透过轴方向与平行于所述第一基板且垂直于所述第一横向的第二横向一致。

[0012] 进一步优选的,同一个所述电极器件中的量子棒的发光波长相同,每个所述电极器件对应一个像素区域,不同颜色像素区域对应的所述电极器件中的量子棒的发光波长不同,其中,红色像素区域对应的所述量子棒的发光波长为红光波长、绿色像素区域对应的所述量子棒的发光波长为绿光波长、蓝色像素区域对应的所述量子棒的发光波长为蓝光波长。

[0013] 进一步优选的,还包括位于所述第二基板和所述偏光片之间的光源截至膜。

[0014] 进一步优选的,所述量子棒的材料包括发光核和无机保护壳、高稳定性复合量子棒、以及钙钛矿量子棒。

[0015] 进一步优选的,还包括位于所述第一基板上的配向膜,所述配向膜的配向方向为

所述第二横向。

[0016] 进一步优选的,所述第一电极和第二电极的间距在3至100 μm 之间,所述量子棒的长径比在3:1至15:1之间,所述量子棒的径向直径在2至10nm之间。

[0017] 进一步优选的,还包括控制器,所述控制器被控制是否向所述电极器件施加电压,当所述控制器向所述电极器件施加电压,所述量子棒的偏振度最大时,所需的电场频率为1至30KHz,电场强度20至30V/ μm ,所述量子棒和液晶分子沿所述第一横向定向排列;当所述控制器不向所述电极器件施加电压,所述量子棒的偏振度为0时,所述量子棒和所述液晶分子随机取向。

[0018] 另一方面,本发明提供一种显示装置,包括上述任一项所述的显示结构以及位于所述显示结构下方的背光单元,所述背光单元用于向所述显示结构提供背光。

[0019] 本发明的有益效果是:提供一种显示结构和显示装置,包括:第一基板、第二基板和位于所述第一基板和第二基板之间、沿平行于所述第一基板的第一横方向相邻排列的多个电极器件,每个所述电极器件被配置成产生特定方向的电场,以及密封在每个所述电极器件中的量子棒与液晶分子的混合溶液,所述混合溶液中的量子棒响应于所述电极器件产生的电场而发生偏转。因此施加不同频率和强度的电场可以实现量子棒不同程度的对齐排列,进而得到不同偏振度的光源,不需要通过下偏光片来制备偏振光,结构简单、能量利用率高、发光效率高。

附图说明

[0020] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0021] 图1为本发明实施例提供的显示结构的剖面结构示意图;

[0022] 图2是本发明实施例提供的在不同电场施加情况下量子棒的对齐程度示意图;

[0023] 图3是本发明实施例提供的显示结构处于最暗态时的俯视结构示意图;

[0024] 图4是本发明另一实施例提供的显示结构处于最亮态时的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0025] 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。

[0026] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0027] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在

第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0028] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0029] 本发明所涉及的量子点(Quantum Dots,简称QD)由于具备小尺寸、高亮度、发光效率高、发光光谱纯、发光颜色可调等特点,很符合显示技术领域超薄、高亮、高色域的发展趋势,并且QD显示技术显现出更大的色域区间,更好的色彩饱和度;QD还具有可溶液法加工、稳定性好等优点,因此在近年来成为了最具潜力的显示技术新材料。

[0030] 本发明实施例提供一种显示结构,请参阅图1,图1为本发明实施例提供的显示结构的剖面结构示意图,该显示结构100包括第一基板101,位于第一基板101上方且平行于第一基板101的第二基板102,位于第一基板101和第二基板102之间、沿平行于第一基板101的第一横向相邻排列的多个电极器件103,每个电极器件103被配置成产生特定方向的电场,密封在每个电极器件103中的量子棒106与液晶分子107的混合溶液,该混合溶液中的量子棒106响应于电极器件103产生的电场而发生偏转。

[0031] 其中,第一基板101可以是薄膜晶体管阵列基板,第二基板102可以是玻璃基板。

[0032] 在本实施例中,列举了三个电极器件103,电极器件103的数量可以根据实际显示结构的需要而定,每个电极器件103包括沿第一横向间隔排列的第一电极104和第二电极105,该第一电极104和第二电极105沿着垂直于第一基板101的第一纵向布置在第一基板101和第二基板102之间,也就是说相邻两个电极器件103共用一个第一电极104或第二电极105,第一电极104和第二电极105可以产生平行于第一横向的电场。

[0033] 在其他实施例中,第一电极104和第二电极105可以分别位于第一基板101上和第二基板102下,且都平行于第一横向,此时第一电极104和第二电极105可以产生平行于第一横向的电场分量和垂直于第一基板101的电场分量,驱动量子棒106和液晶分子107发生偏转,这时需要的功耗较大,而且电极器件103的两侧则需要用其他材料进行封装。

[0034] 在本实施例中,第一电极104和第二电极105的间距在3-100 μm 之间,量子棒106的长径比在3:1-15:1之间,该量子棒的径向直径在2-10nm之间。而液晶分子107只需要有灵敏的电场响应性和与量子棒106间强的锚定力,从而辅助量子棒106运动。

[0035] 量子棒106可以是核壳结构,主要有棒包点(dot-in-rod)和棒包棒(rod-in-rod)两种。其中, dot-in-rod的最大偏振度为0.75,由于rod-in-rod的各向异性更大,所以其能够达到的偏振度更高(0.83),因此基于量子棒106的偏振光可以达到较高的偏振度,从而作为显示用光源。其中,量子棒106的材料包括发光核和无机保护壳,发光核包括ZnCdSe₂, InP, Cd₂Sse, CdSe, Cd₂SeTe、以及InAs,无机保护壳层包括CdS, ZnSe, ZnCdS₂, ZnS, ZnO等材料的一种或多种组合。

[0036] 该量子棒106还可以包括高稳定性复合量子棒(水凝胶装载QD结构, CdSe-SiO₂等)、以及钙钛矿量子棒。

[0037] 该量子棒106和液晶分子107的混合溶液中,所涉及的量子棒分散介质包括无色透明的高沸点、不易挥发有机或无机试剂,所涉及的量子棒表面配体包括常见的QD有机配体(胺、酸、巯醇、有机磷等)。

[0038] 量子棒106作为制备偏振光的优选材料取决于其结构和特性,一方面,量子棒106由于其结构和介电的各向异性,使其具有光学各向异性,即沿着量子棒106长轴方向的偏振光发射特性,所以量子棒106是制备偏振光源很好的材料选择。量子棒106的偏振性与其长径比息息相关,当其长径比由1:1变成2:1时,其偏振度迅速由0变为0.75,随后继续增加其长径比,但偏振度并没有明显变化,但其介电各向异性会增大,所以本发明实施例选择长径比在3:1-15:1之间。

[0039] 另一方面,由于量子棒106具有非中心对称的晶格结构,量子棒106获得了沿纤锌矿c轴较大的永久偶极矩。并且,量子棒106的介电常数较大,会产生与外加电场大小成正比的偶极矩。同时在外加电场的作用,它会产生电场感应的扭转力,导致量子棒的长轴沿电场线定向排列。

[0040] 在本实施例中,该显示结构还包括控制器(图中未示出),该控制器被控制是否向电极器件103施加电压。本发明实施例利用交流电场驱动量子棒106和液晶分子107的混合溶液中量子棒106的定向排列,同时利用液晶分子107灵敏的电场响应性和液晶分子107与量子棒106间强的锚定力,来进一步提高量子棒在交流电场下的对齐程度。

[0041] 其中,不同交流电场驱动量子棒106对齐的程度不同,本发明实施例指的对齐程度是指量子棒106与电场线方向(第一横向)的对齐程度,也即量子棒106长轴与第一横向的夹角,夹角越小,所谓的对齐程度越大。

[0042] 请参阅图2,图2是本发明实施例提供的在不同电场施加情况下量子棒的对齐程度示意图,量子棒106和液晶分子107的混合溶液在第一电极104和第二电极105之间。当未给电极通电时,量子棒106随机取向,因此此时溶液的偏振度为零;当给电极加上特定频率(1-30KHz)的较弱电场时,电场开始驱动液晶分子和量子棒沿着电场方向(第一横向)排列,且随着电场强度的增加,量子棒对齐程度不断增加,因此该溶液的偏振度也在不断提高,直到电场强度达到最大值(20-30V/ μm),此后偏振度不再随着电场强度进一步变大,此时量子棒的发出光的偏振方向为第一横向。

[0043] 其中,量子棒106和液晶分子107的数量和分布位置不受本实施例的限制,本实施例主要注重其分布方向,本实施例示意出量子棒106和液晶分子107在第一纵向上是交替分布。

[0044] 在本实施例中,该显示结构100还可以包括位于第二基板102上的偏光片110,请参阅图3,图3是本发明实施例提供的显示结构处于最暗态时的俯视结构示意图,该偏光片110的吸收轴方向P1与第一横向一致,偏光片110的透过轴方向P2与平行于第一基板101且垂直于第一横向的第二横向一致。如图3所示,当施加的电场频率为1-30KHz,电场强度为20-30V/ μm ,量子棒106的对齐程度最大,量子棒106和液晶分子107的长轴沿电场线方向(第一横向)排列,所以量子棒106发出的偏振光的偏振方向与偏光片110的吸收轴方向P1平行(或者说与偏光片110的透过轴方向P2垂直),光线则无法透过偏光片110,此时显示结构100呈最暗状态。在本实施例中,要使显示结构100整体的亮度看起来均匀,则需要控制多个电极器件103中的电场强度大小相同。

[0045] 其中,量子棒106和液晶分子107的数量和分布位置不受本实施例的限制,本实施例意在显示其分布方向,所以在三个电极器件103中分别示意出量子棒106和液晶分子107不同的分布位置。

[0046] 如图1所示,当电场强度为0时,量子棒106和液晶分子107在电极器件103中随机分布,此时会有较多光线透过偏光片110,显示结构100为最亮的状态。因此可以通过改变电场的强度,实现亮度的连续调节,因为量子棒106受电场驱动的偏振度不同,也就是对齐程度不同,偏振度越大,显示结构100越暗。

[0047] 另外,该显示结构100不仅可以单独作为一个亮度可调的发光光源,还可以用于显示中,作为一个显示像素点。具体的,每个电极器件103都可以对应一个像素区域,而且在一个电极器件103内量子棒106的尺寸是相同的,使其发光波长相同。通过在电极器件103中注入不同发光波长的量子棒106以获得红绿蓝三色,从而实现全彩显示。比如,在红色(R)像素区域,其下方对应的量子棒106可以发出红色波长的光;在绿色(G)像素区域,其下方对应的量子棒106可以发出绿色波长的光;在蓝色像素区域,其下方对应的量子棒106可以发出蓝色波长的光。

[0048] 需要注意的是,量子棒106发出的荧光的光波长是根据量子棒106的尺寸而变化的。具体的,随着量子棒106的尺寸的增大,发出具有较长波长的荧光,所以发出红光的量子棒106的尺寸最大,发出绿光的量子棒106的尺寸中等,发出蓝光的量子棒106的尺寸最小。

[0049] 在本实施例中,如图1所示,该显示结构100还可以包括位于第二基板102与偏光片110之间的光源截至膜111,可以过滤掉激发光,避免激发光的影响。比如,底部光源提供蓝光,那么光源截至膜111可以是能够过滤掉蓝光的滤光片,以使R和G像素区域的颜色不受蓝光的影响,有更好的色彩饱和度。同时,光源截至膜111也不会影响B像素区域的颜色,因为B像素区域的量子棒106还是可以发出蓝色光。

[0050] 请参阅图4,图4是本发明另一实施例提供的显示结构处于最亮态时的剖面结构示意图,该显示结构100还可以包括位于第一基板101上的配向膜112,该配向膜112的配向方向为第二横向,即与偏光片110的透过轴方向P2平行,当没有施加电压时,量子棒106会沿配向方向(第二横向),即垂直于平面的方向排列,此时量子棒106发出的偏振光的偏振方向与偏光片110的透过轴方向P2平行,光线透过偏光片110,可以提高显示结构100在无电压时的亮度。

[0051] 本发明实施例提供的显示结构包括:第一基板101,位于第一基板101上方且平行于第一基板101的第二基板102,位于第一基板101和第二基板102之间、沿平行于第一基板101的第一横向相邻排列的多个电极器件103,每个电极器件103被配置成产生特定方向的电场,密封在每个电极器件103中的量子棒106与液晶分子107的混合溶液,该混合溶液中的量子棒106响应于电极器件103产生的电场而发生偏转,不同电场强度下量子棒106的偏振度不同。通过控制电极器件103中的电场强度大小,不需要传统技术中的下偏振片就可以通过量子棒106制备具有不同偏振度的偏振光,结构简单、能量利用率高、发光效率高。

[0052] 本发明实施例还提供一种包括上述显示结构100的显示装置,该显示装置还包括背光单元,用于向显示结构100提供背光。能够理解的是,该显示装置可以具有与前述显示结构相同的技术效果,在此不再赘述。

[0053] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的技术方案及其核心思想;本领域的

普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例的技术方案的范围。

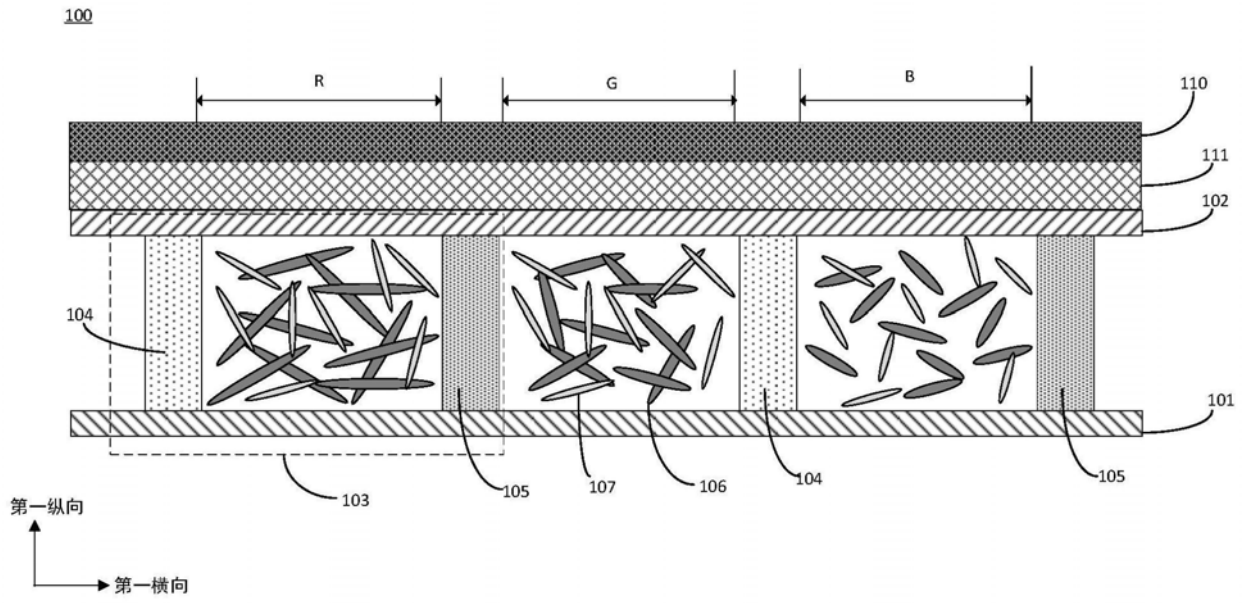


图1

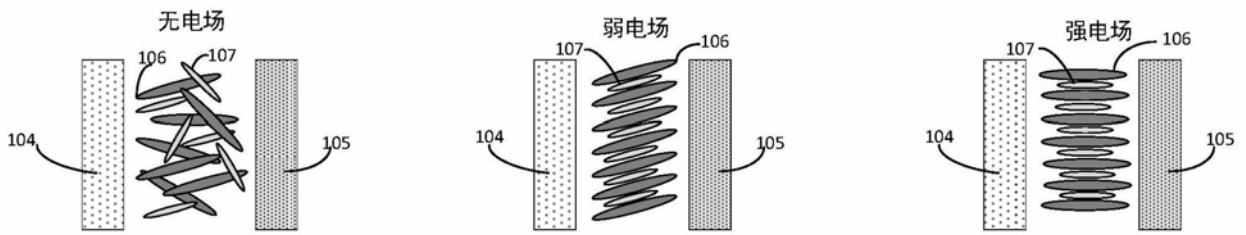


图2

100

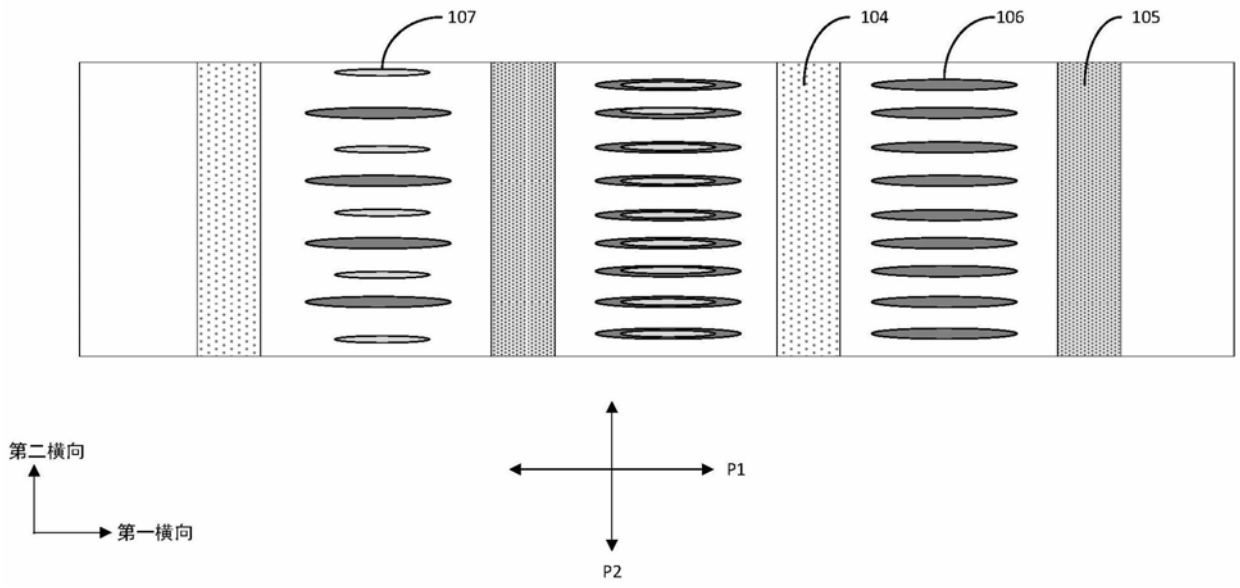


图3

100

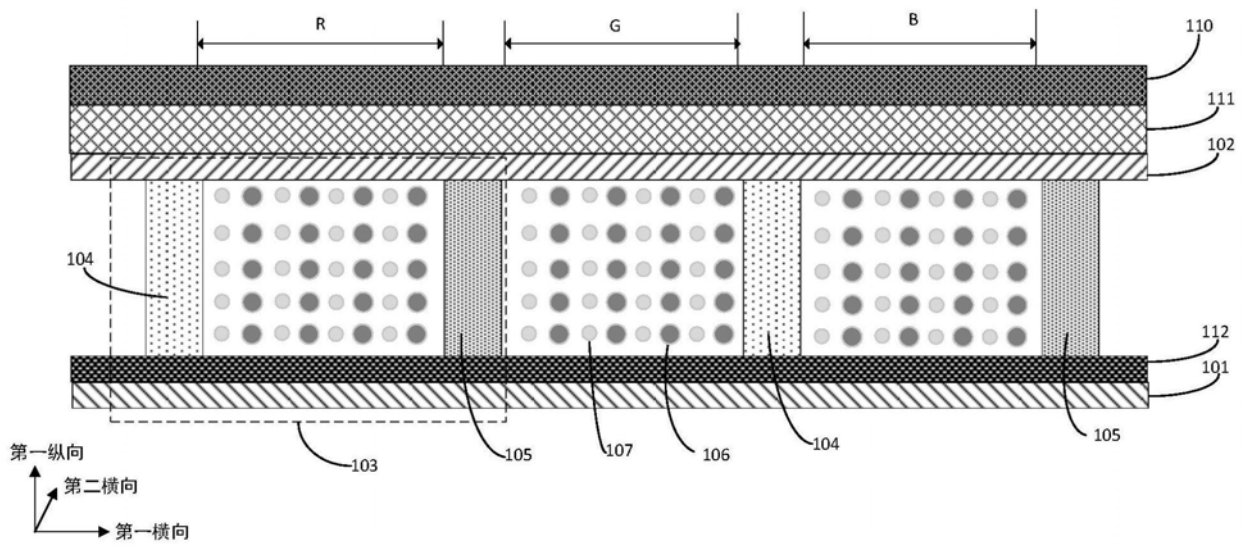


图4

专利名称(译)	一种显示结构和显示装置		
公开(公告)号	CN111290160A	公开(公告)日	2020-06-16
申请号	CN202010244230.8	申请日	2020-03-31
[标]发明人	赵金阳		
发明人	赵金阳		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1337 G09G3/36		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示结构和显示装置，包括：第一基板、第二基板和位于该第一基板和第二基板之间的多个电极器件，每个电极器件被配置成产生特定方向的电场，以及密封在每个电极器件中的量子棒与液晶分子的混合溶液，该混合溶液中的量子棒响应于该电极器件产生的电场而发生偏转。因此施加不同频率和强度的电场可以实现量子棒不同程度的对齐排列，进而得到不同偏振度的光源，结构简单、能量利用率高、发光效率高。

