



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210294747 U

(45)授权公告日 2020.04.10

(21)申请号 201921666255.6

(22)申请日 2019.09.30

(73)专利权人 惠州视维新技术有限公司

地址 516000 广东省惠州市仲恺高新区惠
风四路78号(自主申报)

(72)发明人 历志辉

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 宋朝政

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

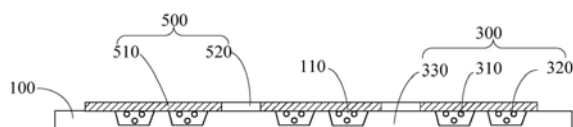
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

量子点彩色滤光片、液晶显示面板及显示装
置

(57)摘要

本实用新型公开一种量子点彩色滤光片、液晶显示面板及显示装置,其中,该量子点彩色滤光片包括:基板,基板上具有多个凹槽及透光区;红光量子点层及绿光量子点层,红光量子点层及绿光量子点层分别间隔地设置在凹槽中,红光量子点层、绿光量子点层及其相邻的透光区形成一个像素单元;光学膜片,光学膜片设置在基板上且覆盖红光量子点层及绿光量子点层,光学膜片包括透射区和部分反射区,部分反射区与红光量子点层及绿光量子点层对应设置,用于部分反射接收到的蓝光。本实用新型技术方案优化量子点彩色滤光片结构设计和材料选择,省略了阻隔膜,降低了成本,提高了色彩饱和度并改善色偏。



1. 一种量子点彩色滤光片,其特征在于,所述量子点彩色滤光片包括:

基板,所述基板上具有多个凹槽及透光区;

红光量子点层及绿光量子点层,所述红光量子点层及所述绿光量子点层分别间隔地设置在所述凹槽中,所述红光量子点层、绿光量子点层及其相邻的所述透光区形成一个像素单元;

光学膜片,所述光学膜片设置在所述基板上且覆盖所述红光量子点层及所述绿光量子点层,所述光学膜片包括透射区和部分反射区,所述部分反射区与所述红光量子点层及所述绿光量子点层对应设置,用于反射接收到的蓝光。

2. 根据权利要求1所述的量子点彩色滤光片,其特征在于,所述部分反射区为分布布拉格反射结构,所述部分反射区包括第一反射层和第二反射层,所述第一反射层的折射率大于所述第二反射层的折射率。

3. 如权利要求1所述的量子点彩色滤光片,其特征在于,所述部分反射区为分布布拉格反射结构,所述部分反射区包括交替设置的多层第一反射层和第二反射层,所述第一反射层的折射率大于所述第二反射层的折射率。

4. 根据权利要求2或3所述的量子点彩色滤光片,其特征在于,所述第一反射层为氮化镓,所述第二反射层为氮化铝。

5. 如权利要求2或3所述的量子点彩色滤光片,其特征在于,定义蓝光的波长为 λ ,所述第一反射层的膜厚为 d_1 ,第一反射层的折射率为 n_1 ,所述第二反射层的膜厚为 d_2 ,第二反射层的折射率为 n_2 ,所述 λ 、 d_1 、 n_1 、 d_2 及 n_2 满足: $n_1d_1=n_2d_2=1/4\lambda$ 。

6. 根据权利要求1所述的量子点彩色滤光片,其特征在于,所述量子点彩色滤光片还包括栅极偏光层,所述栅极偏光层设置在所述基板远离所述红光量子点层及所述绿光量子点层的一侧。

7. 根据权利要求6所述的量子点彩色滤光片,其特征在于,所述量子点彩色滤光片还包括透明电极层,所述透明电极层设置在所述栅极偏光板远离所述基板的一侧。

8. 根据权利要求1所述的量子点彩色滤光片,其特征在于,所述光学膜片还包括衬底,所述衬底为玻璃或蓝宝石。

9. 一种液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板包括阵列基板及如权利要求1-8任一项所述的量子点彩色滤光片,所述阵列基板与所述量子点彩色滤光片之间设置液晶层,并由框胶密封。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括背光模组及如权利要求9所述的液晶显示面板,所述背光模组包括蓝光发光二极管光源和反射层。

量子点彩色滤光片、液晶显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域，特别涉及一种量子点彩色滤光片、液晶显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 随着量子点技术的发展，将量子点材料应用于彩色滤光片的技术越来越受到人们的重视，如附图1所示，其为现有的量子点彩色滤光片的结构示意图，该量子点彩色滤光片包括衬底基板10、设于衬底基板10上的阵列排布的多个量子点滤光单元20及设于衬底基板10上的位于各个量子点滤光单元20之间的挡墙30；挡墙30包括设于衬底基板10上的黑色矩阵层31及设于黑色矩阵层31上的反射层32，挡墙30的厚度大于量子点滤光单元20的厚度；位于各个量子点滤光单元20和挡墙30上的保护层40以及位于各个量子点滤光单元20和保护层40之间的水氧阻隔层50。

[0003] 蓝光照射量子点材料时，激发量子点发光后会有多余的蓝光混入所激发的红光和绿光中，现有技术对多余的蓝光未进行处理，多余的蓝光会从红、绿滤光单元中漏出，降低了色彩饱和度并造成色偏。

[0004] 上述内容仅用于辅助理解本申请的技术方案，并不代表承认上述内容是现有技术。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的主要目的是提出一种量子点彩色滤光片，旨在提高色彩饱和度并改善色偏。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型提出的一种量子点彩色滤光片，包括：基板，所述基板上具有多个凹槽及透光区；红光量子点层及绿光量子点层，所述红光量子点层及所述绿光量子点层分别间隔地设置在所述凹槽中，所述红光量子点层、绿光量子点层及其相邻的所述透光区形成一个像素单元；光学膜片，所述光学膜片设置在所述基板上且覆盖所述红光量子点层及所述绿光量子点层，所述光学膜片包括透射区和部分反射区，所述部分反射区与所述红光量子点层及所述绿光量子点层对应设置，用于部分反射接收到的蓝光。

[0007] 在本实用新型一实施例中，所述部分反射区为分布布拉格反射结构，所述部分反射区包括第一反射层和第二反射层，所述第一反射层的折射率大于所述第二反射层的折射率。

[0008] 在本实用新型一实施例中，所述部分反射区为分布布拉格反射结构，所述部分反射区包括交替设置的多层第一反射层和第二反射层，所述第一反射层的折射率大于所述第二反射层的折射率。

[0009] 在本实用新型一实施例中，所述第一反射层为氮化镓，所述第二反射层为氮化铝。

[0010] 在本实用新型一实施例中，定义蓝光的波长为 λ ，所述第一反射层的膜厚为 d_1 ，第一反射层的折射率为 n_1 ，所述第二反射层的膜厚为 d_2 ，第二反射层的折射率为 n_2 ，所述 λ 、 d_1 、

n_1 、 d_2 及 n_2 满足： $n_1d_1=n_2d_2=1/4\lambda$ 。

[0011] 在本实用新型一实施例中，所述量子点彩色滤光片还包括栅极偏光层，所述栅极偏光层设置在所述基板远离所述红光量子点层及所述绿光量子点层的一侧。

[0012] 在本实用新型一实施例中，所述量子点彩色滤光片还包括透明电极层，所述透明电极层设置在所述栅极偏光板远离所述基板的一侧。

[0013] 在本实用新型一实施例中，所述光学膜片还包括衬底，所述衬底为玻璃或蓝宝石。

[0014] 本实用新型提供一种液晶显示面板，所述液晶显示面板包括阵列基板及上述任一技术方案所述的量子点彩色滤光片，所述阵列基板与所述量子点彩色滤光片之间设置液晶层，并由框胶密封。

[0015] 本实用新型还提供一种显示装置，所述显示装置包括背光模组及上述的液晶显示面板，所述背光模组包括蓝光发光二极管光源和反射层。

[0016] 本实用新型技术方案中基板上设置有多个凹槽及透光区，红光量子点层及绿光量子点层分别间隔地设置在凹槽中，红光量子点层、绿光量子点层及其相邻的透光区形成一个像素单元；光学膜片设置在基板上且覆盖红光量子点层及绿光量子点层，光学膜片包括透射区和部分反射区，部分反射区与红光量子点层及绿光量子点层对应设置，用于部分反射接收到的蓝光。本实用新型通过光学膜片的设置，反射掉多余的蓝光，从而避免蓝光从红光量子点层和绿光量子点层中漏出，提高色彩饱和度并改善色偏。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型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地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，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示出的结构获得其他的附图。

[0018] 图1为现有技术量子点彩色滤光片结构示意图；

[0019] 图2为本实用新型一实施例中量子点彩色滤光片的结构示意图；

[0020] 图3为本实用新型实施例中光学膜片的结构示意图；

[0021] 图4为本实用新型显示装置的结构示意图。

[0022] 附图标号说明：

[0023]	标号	名称	标号	名称
	100	基板	110	凹槽
	200	阵列基板	300	像素单元
	310	红光量子点层	320	绿光量子点层
	330	透光区	400	蓝光发光二极管光源
	500	光学膜片	510	部分反射区
	511	衬底	512	第一反射层
	513	第二反射层	520	透射区
	600	栅极偏光层	700	液晶层
	800	偏光板		

[0024] 本实用新型目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0026] 需要说明,若本实用新型实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0027] 另外,若本实用新型实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其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至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求的保护范围之内。

[0028] 本实用新型提出一种量子点彩色滤光片。

[0029] 在本实用新型实施例中,如图2和图3所示,该量子点彩色滤光片包括基板100,基板100上具有多个凹槽110及透光区330;红光量子点层310及绿光量子点层320,红光量子点层310及绿光量子点层320分别间隔地设置在凹槽中,红光量子点层310、绿光量子点层320及其相邻的所述透光区330形成一个像素单元300。因此,蓝光照射到像素单元300上,以激发红光量子点层310和绿光量子点层320分别发出红光和绿光,蓝光穿透基板100的透光区330,从而实现显示模组的三原色组成。基板100上有多个像素单元300,呈阵列排布,可通过液晶分子的不同排布方式,以实现灰阶和彩色画面显示。本实用新型所说的三原色为光学三原色。

[0030] 进一步地,凹槽110制作方式可以使用激光雕刻的方式,凹槽110的深度根据用作光致发光的量子点材料层的厚度决定。

[0031] 该量子点彩色滤光片还包括光学膜片500,光学膜片500设置在基板100上且覆盖红光量子点层310及绿光量子点层320,光学膜片500包括透射区520和部分反射区510,部分反射区510与红光量子点层310及绿光量子点层320对应设置,部分反射区510用于反射接收到的蓝光。其中,蓝光能穿透透射区520,红光和绿光能穿透部分反射区510,部分反射区510反射所接收到的蓝光,使得蓝光不能穿透红光量子点层310和绿光量子点层320上方的反射区510,从而减少或防止蓝光从红光量子点层310及绿光量子点层320中漏出,提高色彩饱和度并改善色偏。

[0032] 由于量子点材料的不稳定性,需要对量子点材料进行有效的水、氧阻隔,因此,本实用新型技术方案将光学膜片500设置在基板100上并覆盖红光量子点层310及绿光量子点层320,完全覆盖凹槽110的槽口,将量子点材料进行良好的密封。光学膜片500遇水、氧等稳定性高,且具有阻隔水、氧等的功能,能有效的隔绝量子点材料与水、氧等的接触,阻隔水、氧对量子点的侵蚀,保证量子点材料的稳定性,从而提高量子点被蓝光激发的效果、延长量子点材料和彩色滤光片的使用寿命;避免了现有技术中另外设置阻隔层,以保护量子点不受侵蚀,有效的降低成本。

[0033] 可以理解的是,该光学膜片500的具体结构材料可根据实际情况而定,在符合要求的情况下,保证部分反射区510能穿透红光和绿光,能反射所接收的蓝光,且透射区520能够透过蓝光即可。由于红光、蓝光和绿光三种颜色光的波段不同,若保证部分反射区510反射波段与蓝光的波段相同,便能够反射蓝光,实现上述目的。透射区520则实际上只要能够透光即可,如可设置成镂空的,也可采用玻璃或者蓝宝石材料等透光材料层。为了保证光学膜片500与基板100的固定稳定性,光学膜片500可通过粘贴的方式覆盖在基板100的外表面,实现对量子点材料对水、氧的有效阻隔,同时部分的反射蓝光,达到提高色彩饱和度、改善色偏和延长量子点材料寿命的目的;避免了现有技术中另外设置阻隔层,以保护量子点不受侵蚀,有效的降低成本。在实际应用过程中,量子点材料可采用硒化镉,磷化铟等,也可以使用钙钛矿量子点材料。

[0034] 进一步地,在光学膜片500的结构中,参照图2和图3,该部分反射区510为分布布拉格反射结构(DBR),用于反射所接收的蓝光,该部分反射区包括第一反射层512和第二反射层513,其中,第二反射层513设置在第一反射层512远离基板100的表面,且该第一反射层512的折射率大于第二反射层513的折射率。

[0035] 在本实用新型一实施例中,该部分反射区510为分布布拉格反射结构,该部分反射区510包括交替设置的多层第一反射层512和第二反射层513,第二反射层513设置在第一反射层512远离基板100的表面,且该第一反射层512的折射率大于第二反射层513的折射率。

[0036] 在本实用新型一实施例中,定义蓝光的波长为 λ ,第一反射层512的膜厚为 d_1 ,第一反射层512的折射率为 n_1 ,第二反射层513的膜厚为 d_2 ,第二反射层513的折射率为 n_2 ,其中 λ 、 d_1 、 n_1 、 d_2 及 n_2 满足: $n_1d_1=n_2d_2=1/4\lambda$ 。由此,在已知蓝光的波长 λ 、第一反射层512的折射率 n_1 以及第二反射层513的折射率为 n_2 的情况下,可以计算得出第一反射层512的膜厚(物理厚度) d_1 和第二反射层513的膜厚(物理厚度) d_2 。在实际的材料选择中,只要所选材料构成的分布布拉格反射结构,满足上述对 λ 、 d_1 、 n_1 、 d_2 及 n_2 要求设置,能实现反射蓝光,且能透过红、绿光均适用于本实施例方案。

[0037] 在实际应用过程中,可选择由蓝光波段高反射率的氮化镓和氮化铝交替制成的分布布拉格反射镜(DBR)来实现。由于氮化镓的折射率大于氮化铝的折射率,则第一反射层512的材料为氮化镓,第二反射层513的材料为氮化铝,当然,在实际的材料选择并不限于此,只要所选材料构成的分布布拉格反射结构,能实现反射蓝光,且能透过红、绿光均适用于本实施例方案。

[0038] 在上一实施例的基础上,光学膜片500还包括衬底511,需要满足透光要求,衬底511的材料优选透明材料。衬底511的一面与基板100连接,衬底511另一面上设置部分反射区510,部分反射区510包括第一反射层512和第二反射层513或者多层交替设置的第一反射层512和第二反射层513。当然衬底511可仅覆盖红光量子点层310及绿光量子点层320,完全覆盖凹槽110的槽口,不覆盖基板100的透光区330,此时只需要满足,红光、绿光均能穿透衬底511即可。衬底511也可覆盖基板100的透光区330,此时需要满足红光、绿光、蓝光均可穿透衬底511。

[0039] 进一步地,衬底511的材料为对水、氧稳定的材料,因而可有效阻隔水、氧等的侵蚀,衬底511的材料优选蓝宝石或者玻璃,玻璃和蓝宝石材料稳定性很高。衬底511覆盖红光量子点层310及绿光量子点层320,完全覆盖凹槽110的槽口,将量子点材料进行良好的密

封,水、氧等不能渗透至凹槽110内,有效的隔绝了量子点材料与水、氧的接触,避免了隔水、氧对量子点的侵蚀,保证了量子点材料的稳定性,从而提高量子点被激发的效果、延长量子点材料和彩色滤光片的使用寿命;避免了现有技术中另外设置阻隔层,以保护量子点不受侵蚀,同时,衬底511材料选择性较大,如玻璃,其成本较低,可有效的降低成本。

[0040] 在本实用新型一实施例中,量子点彩色滤光片还包括栅极偏光层600,栅极偏光层600设置在基板100远离红光量子点层310及绿光量子点层320的一侧。栅极偏光层600可采用银或铝等金属材料制作,通过曝光蚀刻或者纳米压印的方式制作具有偏光功能的条纹结构,以实现了对光线的过滤作用。

[0041] 在本实用新型一实施例中,量子点彩色滤光片还包括透明电极层(未标示),透明电极层(未标示)设置在栅极偏光层600远离基板100的一侧。

[0042] 本实用新型还提出一种液晶显示面板,液晶显示面板包括阵列基板200及如上述任一技术方案的量子点彩色滤光片,如图4,阵列基板200与量子点彩色滤光片之间设置液晶层700,并由框胶密封。阵列基板200的外侧设置偏光板800,用于将蓝光调整为线性偏振光,并朝向液晶层700射出,偏光板800的光吸收轴向与栅极偏光层600的光吸收轴向垂直。

[0043] 本实用新型还提出一种显示装置,显示装置包括背光模组及上述的液晶显示面板,背光模组包括蓝光发光二极管光源400和反射层(图未示)。其中,发光二极管可以是LED、OLED、Mini LED、Micro LED等发光器件。

[0044] 蓝光发光二极管光源400发出的蓝光经过偏光板后变为线性偏振光,经过阵列基板200和液晶层后照射到量子点彩色滤光片,当光到达量子点层时激发红光量子点层310和绿光量子点层320发出红、绿光,多余的蓝光经过光学膜片500的部分反射区510反射,反射后的蓝光由背光模组的反射层反射后再利用,提高了蓝光的利用率;照射到光学膜片500的透射区520的蓝光直接射出。

[0045] 因该液晶显示面板及显示装置采用如上述任一技术方案的量子点彩色滤光片,因此具备上述方案的彩色滤光片所对应的有益效果,此处不再赘述。

[0046] 以上仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是在本实用新型的发明构思下,利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本实用新型的专利保护范围内。

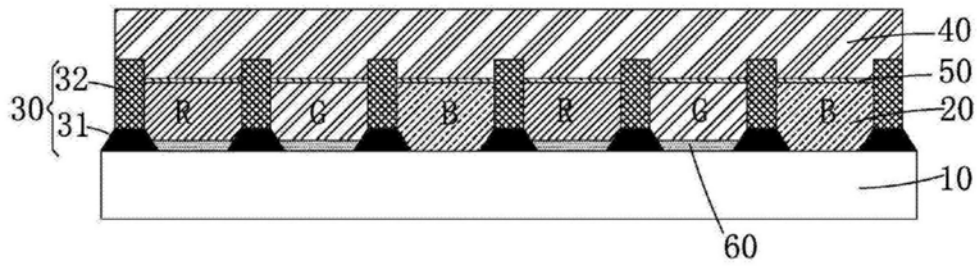


图1

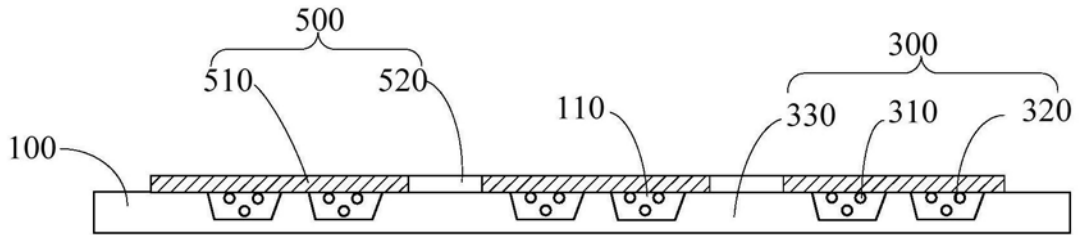


图2

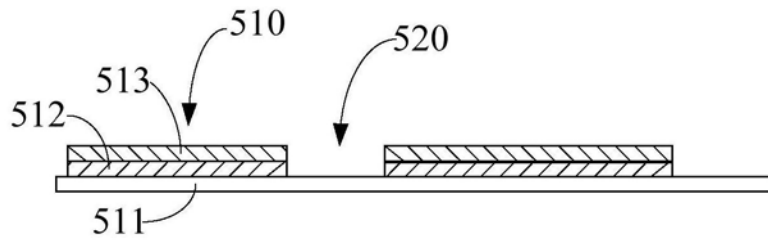


图3

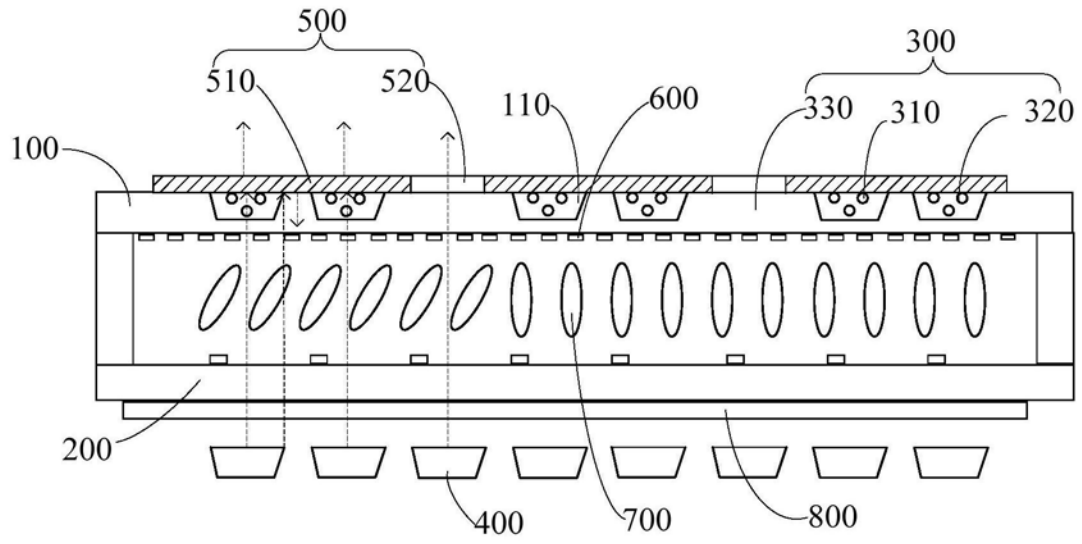


图4

专利名称(译)	量子点彩色滤光片、液晶显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN210294747U	公开(公告)日	2020-04-10
申请号	CN201921666255.6	申请日	2019-09-30
[标]发明人	历志辉		
发明人	历志辉		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/13357		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开一种量子点彩色滤光片、液晶显示面板及显示装置，其中，该量子点彩色滤光片包括：基板，基板上具有多个凹槽及透光区；红光量子点层及绿光量子点层，红光量子点层及绿光量子点层分别间隔地设置在凹槽中，红光量子点层、绿光量子点层及其相邻的透光区形成一个像素单元；光学膜片，光学膜片设置在基板上且覆盖红光量子点层及绿光量子点层，光学膜片包括透射区和部分反射区，部分反射区与红光量子点层及绿光量子点层对应设置，用于部分反射接收到的蓝光。本实用新型技术方案优化量子点彩色滤光片结构设计和材料选择，省略了阻隔膜，降低了成本，提高了色彩饱和度并改善色偏。

