



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107918229 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201810003784.1

(22)申请日 2018.01.03

(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 邹祥祥 杨泽洲 李小龙

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

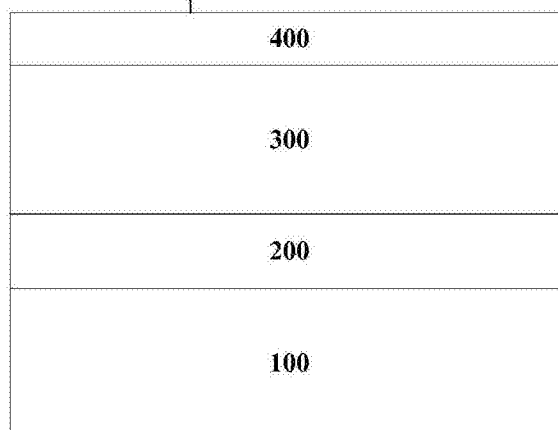
(54)发明名称

液晶显示面板、显示装置和显示方法

(57)摘要

本公开涉及一种液晶显示面板、显示装置和显示方法。液晶显示面板包括：相对设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；和位于第二基板远离所述液晶层的一侧的量子点层，包括多种不同尺寸的量子点。

10



1. 一种液晶显示面板,包括:
相对设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;和
位于第二基板远离所述液晶层的一侧的量子点层,包括多种不同尺寸的量子点。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,还包括:
位于所述量子点层远离所述液晶层一侧的导光层,用于将光导入所述量子点层。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其中,所述光为单波长的蓝光或紫外光,用于使得所述量子点处于激发态。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示面板,还包括:
位于所述量子点层远离所述液晶层一侧的防护层,用于减少从所述液晶显示面板出射的蓝光或紫外光。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶显示面板,还包括位于所述量子点层和所述液晶层之间的滤光层,所述滤光层包括第一滤光图案、第二滤光图案和第三滤光图案。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其中,
所述量子点层包括与所述第一滤光图案、第二滤光图案和第三滤光图案的位置对应的第一区域、第二区域和第三区域,
所述第一区域、第二区域和第三区域中量子点的尺寸分别与能够通过所述第一滤光图案、第二滤光图案和第三滤光图案的光的波长对应。
7. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,还包括:
位于所述液晶层远离所述滤光层一侧的反射层。
8. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,还包括:
位于所述液晶层远离所述滤光层一侧的透反射层。
9. 一种显示装置,包括:
根据权利要求1至8中任一项所述的液晶显示面板。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,还包括:
第一光源,位于第二基板远离液晶层的一侧,用于发射单波长的蓝光或紫外光。
11. 根据权利要求10所述的显示装置,还包括:
第二光源,位于第一基板远离液晶层的一侧,用于发射白光。
12. 一种根据权利要求1至8中任一项所述的液晶显示面板的显示方法,包括:
使量子点层中的量子点处于激发态;和
使所述液晶显示面板显示画面。
13. 根据权利要求12所述的显示方法,其中,通过单波长的蓝光或紫外光照射所述量子点层,使所述量子点处于激发态。

液晶显示面板、显示装置和显示方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及一种液晶显示面板、显示装置和显示方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的快速发展,人们对显示产品的性能要求越来越高。由于具有轻薄化、能耗低、可弯曲等一系列优异特性,液晶显示面板作为显示装置的重要基础受到广泛的关注。

[0003] 目前的液晶显示面板的显示对比度普遍较低(几十比一),并且色域也偏低(30%左右)。

发明内容

[0004] 发明人经过研究发现:色域偏低是为提高出屏亮度而降低彩膜厚度所导致的,采用其他方案来有效地提高出屏亮度则可以采用厚的彩膜,从而改善色域;并且提高出屏亮度还有助于提高显示的对比度。

[0005] 为此,发明人提出一种能够有效提高出屏亮度的技术方案。

[0006] 根据本公开实施例的第一方面,提供了一种液晶显示面板,包括:相对设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;和位于第二基板远离所述液晶层的一侧的量子点层,包括多种不同尺寸的量子点。

[0007] 可选地,所述液晶显示面板还包括:位于所述量子点层远离所述液晶层一侧的导光层,用于将光导入所述量子点层。

[0008] 可选地,所述光为单波长的蓝光或紫外光,用于使得所述量子点进入激发态。

[0009] 可选地,所述液晶显示面板还包括:位于所述量子点层远离所述液晶层一侧的防护层,用于减少从所述液晶显示面板出射的蓝光或紫外光。

[0010] 可选地,所述液晶显示面板还包括位于所述量子点层和所述液晶层之间的滤光层,所述滤光层包括第一滤光图案、第二滤光图案和第三滤光图案。

[0011] 可选地,所述量子点层包括与所述第一滤光图案、第二滤光图案和第三滤光图案的位置对应的第一区域、第二区域和第三区域,所述第一区域、第二区域和第三区域中量子点的尺寸分别与能够通过所述第一滤光图案、第二滤光图案和第三滤光图案的光的波长对应。

[0012] 可选地,所述液晶显示面板还包括:位于所述液晶层远离所述滤光层一侧的反射层。

[0013] 可选地,所述液晶显示面板还包括:位于所述液晶层远离所述滤光层一侧的透反射层。

[0014] 根据本公开实施例的第二方面,提供了一种显示装置,包括前述任一实施例的液晶显示面板。

[0015] 可选地,所述显示装置还包括:第一光源,位于第二基板远离液晶层的一侧,用于

发射单波长的蓝光或紫外光。

[0016] 可选地,所述显示装置还包括:第二光源,位于第一基板远离液晶层的一侧,用于发射白光。

[0017] 根据本公开实施例的第三方面,提供了一种前述任一实施例的液晶显示面板的显示方法,包括:使量子点层中的量子点处于激发态;和使所述液晶显示面板显示画面。

[0018] 可选地,通过单波长的蓝光或紫外光照射所述量子点层,使所述量子点处于激发态。

[0019] 在上述实施例中,通过在第二基板(也可称为上基板)远离第一基板(也可称为下基板)一侧设置量子点层,利用光致激发实现光放大,从而增加出屏亮度,进而提高对比度和色域。

[0020] 通过以下参照附图对本公开的示例性实施例的详细描述,本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0021] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例,并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0022] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本公开,其中:

[0023] 图1是示意性地示出根据本公开一些实施例的液晶显示面板的结构示意图;

[0024] 图2是示意性地示出量子点受激辐射原理的步骤流程图;

[0025] 图3是示意性地示出根据本公开又一些实施例的液晶显示面板的结构示意图;

[0026] 图4是示意性地示出根据本公开一些实施例的液晶显示面板的显示方法的流程图;

[0027] 图5是示意性地示出根据本公开一些实施例的显示装置的结构示意图。

[0028] 应当明白,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

[0029] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现,不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、材料的组分、数字表达式和数值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。

[0030] 本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0031] 在本公开中,当描述到特定器件位于第一器件和第二器件之间时,在该特定器件

与第一器件或第二器件之间可以存在居间器件,也可以不存在居间器件。当描述到特定器件连接其它器件时,该特定器件可以与所述其它器件直接连接而不具有居间器件,也可以不与所述其它器件直接连接而具有居间器件。

[0032] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同,除非另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0033] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0034] 图1是示意性地示出根据本公开一些实施例的液晶显示面板10的结构示意图。

[0035] 如图1所示,液晶显示面板10包括:相对设置的第一基板100和第二基板300;位于第一基板100与第二基板300之间的液晶层200;和位于第二基板300远离液晶层200的一侧的量子点层400,量子点层400包括多种不同尺寸的量子点(QD)。为方便结合附图描述,以下将第一基板100称为下基板,将第二基板300称为上基板。

[0036] 在一些实施例中,上基板和下基板是平行的玻璃基板或例如聚酰亚胺膜等的柔性基板。下基板上设置有薄膜晶体管(TFT)和各种金属走线(图中未示出)。在下基板100上的TFT的信号的控制下,设置在上基板300和下基板100之间的液晶层200(也可称为“液晶盒”)中的液晶分子的方向可发生改变,从而达到控制每个像素的偏振光出射与否,以实现显示目的。在一些实施例中,在液晶层的上下两侧都设置有偏光片,即,在液晶层与上、下基板之间分别设置上偏光片、下偏光片。

[0037] 在上基板300的上方,即上基板300远离液晶层200的一侧,还设置有包括多种不同尺寸量子点的量子点层400,如图1所示。量子点是一种纳米级别的低维半导体材料,可以为球形或类球形。当受到电或光的激励时,量子点会发出特定波长的光。

[0038] 图2示意性地示出量子点受激辐射原理的步骤流程图。

[0039] 如图2所示,QD的受激辐射可以分为3个步骤。在步骤S1中,高能光子照射QD,由于高能光子的能量($h\nu$)大于QD的能极差(ΔE),即 $h\nu > \Delta E$,QD被高能光子激发,进入激发态。在步骤S2中,能量恰好为 ΔE 的光子入射到QD。在步骤S3中,量子点释放与入射光状态(例如相位、偏振等)完全一致的光子,即,量子点发出特定波长的光。量子点能够发出的光的波长随着量子点的尺寸的改变而变化,即, ΔE 取决于量子点的尺寸。另外,量子点的组成材料和形状也可能影响所发出的光的波长。

[0040] 这里,形成量子点的半导体材料可以包括IV、II-VI,IV-VI或III-V元素。例如,量子点可以为硅量子点、锗量子点、硫化镉量子点、硒化镉量子点、碲化镉量子点、硒化锌量子点、硫化铅量子点、硒化铅量子点、磷化铟量子点或砷化铟量子点等。

[0041] 图3是示意性地示出根据本公开又一些实施例的液晶显示面板10'的结构示意图。

[0042] 图3所示的液晶显示面板10'示出了图1所示的液晶显示面板10的进一步示例结构。

[0043] 在一些实施例中,上基板300'包括第一滤光图案、第二滤光图案和第三滤光图案。例如,可以在上基板的相应区域分别设置不同的彩色滤光片来实现相应的滤光,如图3所示的R、G、B区域。R、G、B区域分别包括红色、绿色、蓝色的滤光材料。R、G、B区域分别对应一个子

像素,整体对应一个像素。在另一些实施例中,各滤光图案也可以不是上基板300'的一部分,而是作为滤光层位于量子点层和液晶层之间。各滤光图案之间还可以设置有黑矩阵,如图3所示的位于R、G、B区域之间的BM。黑矩阵可以避免不同颜色的光之间的相互影响。

[0044] 在一些实施例中,量子点层400'包括与第一滤光图案、第二滤光图案和第三滤光图案的位置对应的第一区域、第二区域和第三区域。如图3所示,量子点层400'包括分别与R、G、B区域对应的A1、A2、A3区域。R、G、B区域与A1、A2、A3区域在基板平面(例如100的表面)上的正投影分别重合。A1、A2、A3区域中量子点的尺寸分别与能够通过R、G、B区域的光的波长对应。

[0045] 在一些实施例中,液晶显示面板10'还包括:位于量子点层400'远离液晶层一侧的导光层500,如图3所示。导光层500可以是设置在量子点层上方的导光板,用于将光导入量子点层。导光板可以将点光源或线光源转变为面光源。单波长的蓝光或紫外光经导光板进入量子点层后,可以使得量子点处于激发态。

[0046] 在液晶显示面板为反射式显示面板时,液晶显示面板还可以包括位于液晶层远离滤光层一侧的反射层。这种情况下,图3所示的110表示反射层。反射层可以位于下基板(即第一基板)100与液晶层200之间。在一些实施例中,反射层也可以是下基板的一部分。例如,当下基板采用了反光金属材料时,则不再需要单独的反射层。在一些实施例中,下偏光片设置在反射层上方(图中未示出)。在另一些实施例中,也可以将反射层制作成金属线栅。这种情况下,金属线栅既作反射层又作为下偏光片。

[0047] 在反射式显示的情况下,环境光入射到量子点层之后,由于处于激发态的不同尺寸的量子点发生受激辐射,入射到量子点层的光的亮度得到放大。这些光通过量子点层后经反射层反射,反射光再次经过量子点层时,亮度被再次放大后出射。也就是说,在反射式显示的情况下,环境光经量子点层被两次放大,从而显著提高出射光的亮度。

[0048] 在液晶显示面板采用透射式显示时,液晶显示面板还可以包括位于液晶层远离滤光层一侧的透射层。这种情况下,图3所示的110表示透射层。透射式显示一般不使用环境光,而是使用背光源。来自背光源的光经过透射层之后入射到量子点层,由于处于激发态的不同尺寸的量子点发生受激辐射,入射到量子点层的光的亮度得到放大,从而提高出射光的亮度。

[0049] 当然,液晶显示面板也可以采用透反射式显示,例如,液晶显示面板可以包括位于液晶层远离滤光层一侧的透反射层。这种情况下,图3所示的110表示透反射层。在环境光较强的时候,可以关闭背光源,利用透反射层的反射作用来实现显示。而在环境光较弱的时候,可以打开背光源,利用透反射层的透射作用来实现显示。

[0050] 在上述实施例中,不管液晶显示面板采用反射式显示,还是采用透射式显示,或者采用两者结合的透反射显示,通过在上基板远离液晶层一侧设置包括多种不同尺寸的量子点,都能够提高出射光的亮度。并且,由于光的亮度通过量子点层后得到放大,使得显示亮度得到有效提高,这样就不用牺牲彩膜(即R、G、B区域所在的层)的厚度来提高亮度,即可以使用常规厚度的彩膜层,保证颜色的纯度,从而提高色域。

[0051] 在一些实施例中,液晶显示面板10'还包括:位于量子点层400'远离液晶层200一侧的防护层600,用于阻止蓝光或紫外光从液晶显示面板出射。因为蓝光或紫外光不利于人眼,可以在液晶显示面板的最外侧加上防护层以吸收部分蓝光或者紫外光,从而减少从液

晶显示面板出射的蓝光或紫外光。这样可以避免伤害用户的眼睛或避免眼睛的不舒服,并且不会影响量子点层的光放大效果,也不会显著影响显示的效果。

[0052] 图4是示意性地示出根据本公开一些实施例的液晶显示面板的显示方法的流程图。

[0053] 如图4所示,显示方法包括:步骤410,使量子点层中的量子点处于激发态;和步骤420,使液晶显示面板显示画面。

[0054] 在步骤410中,可以通过单波长的蓝光或紫外光照射量子点层,使量子点处于激发态。在步骤420中,可以采用环境光或者背光源照射到量子点层。由于量子点层的光放大作用,液晶显示面板的出屏亮度得到提高,使得画面显示的对比度提高。并且,由于出屏亮度已经通过量子点的光放大作用得到提高,这样可以使用厚的彩膜层,从而提高色域。即,通过这样的显示方法,液晶显示面板的显示效果得到显著改善。

[0055] 本公开实施例还提供了一种显示装置,其包括上述任意一种液晶显示面板。显示装置可以为: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。

[0056] 图5是示意性地示出根据本公开一些实施例的显示装置5的结构示意图。

[0057] 如图5所示,显示装置5除了包括图3所示的液晶显示面板10'之外,还包括第一光源LS1。在一些实施例中,第一光源LS1位于第二基板300' (即上基板) 远离液晶层200的一侧。如图5所示,第一光源LS1可以在液晶显示面板10'的侧面,因此也称为侧光源。第一光源LS1用于发射单波长的蓝光或紫外光以使量子点层中的量子点处于激发态。在一些实施例中,第一光源LS1发出的蓝光或紫外光经导光板500改变方向后进入量子点层400',以使量子点处于激发态,如图5所示。

[0058] 在一些实施例中,例如反射式显示的情况下,显示装置可以不再需要其他光源,而使用环境光。在这种情况下,环境光照射到量子点层后亮度被放大,经反射层反射后再次经过量子点层后亮度被二次放大,之后从屏幕出射。

[0059] 在一些实施例中,例如,在透射式显示或透反射显示的情况下,显示装置还包括第二光源LS2。在一些实施例中,第二光源LS2位于第一基板100 (即下基板) 远离液晶层200的一侧。如图5所示,第二光源LS2可以在液晶显示面板10'的背面,因此也称为背光源。在另一些实施例中,例如,在透明显示的情况下,第二光源LS2也可以位于第二基板 (即上基板) 远离液晶层200的一侧。

[0060] 在一些实施例中,第二光源用于发射白光,白光经过滤光片之后变成彩色光。这些彩色光经过量子点层亮度被放大后从屏幕出射。这里,第二光源也可以不发射白光,而发射其他颜色的光,只要其发出的光经过滤光片之后变成包括例如红色、绿色和蓝色的光即可。

[0061] 在一些实施例中,第一光源和第二光源都位于液晶显示面板的背面。这种情况下,第一光源和第二光源可以交替发光,从而实现光放大的显示。在另一些实施例中,也可以仅采用背光源,但是背光源可以交替发光,从而实现光放大的显示。

[0062] 至此,已经详细描述了本公开的实施例。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0063] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技

术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

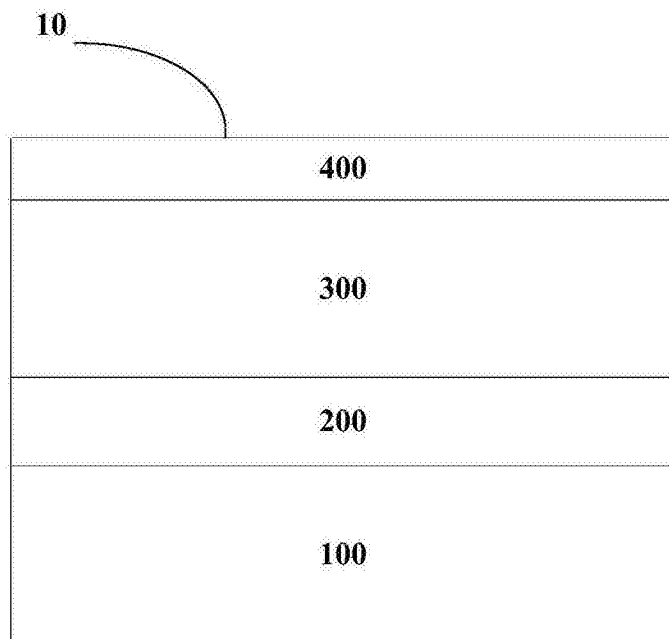


图1

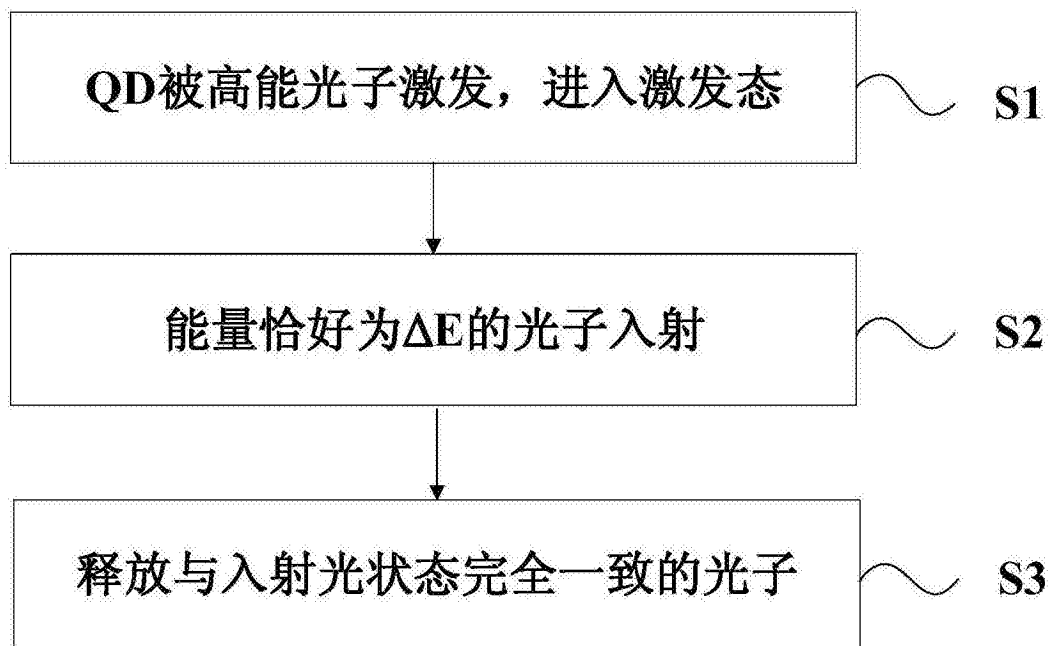


图2

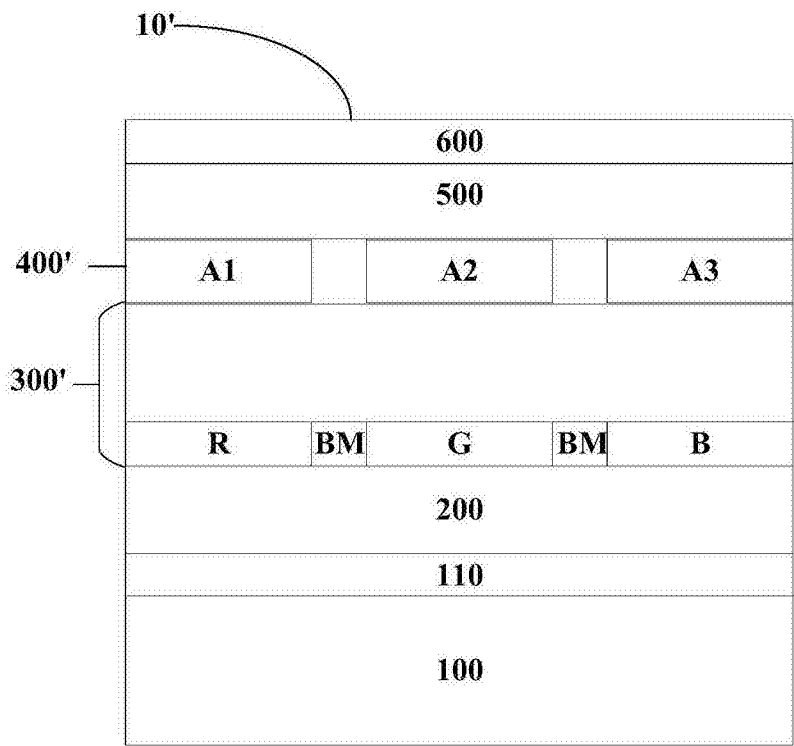


图3

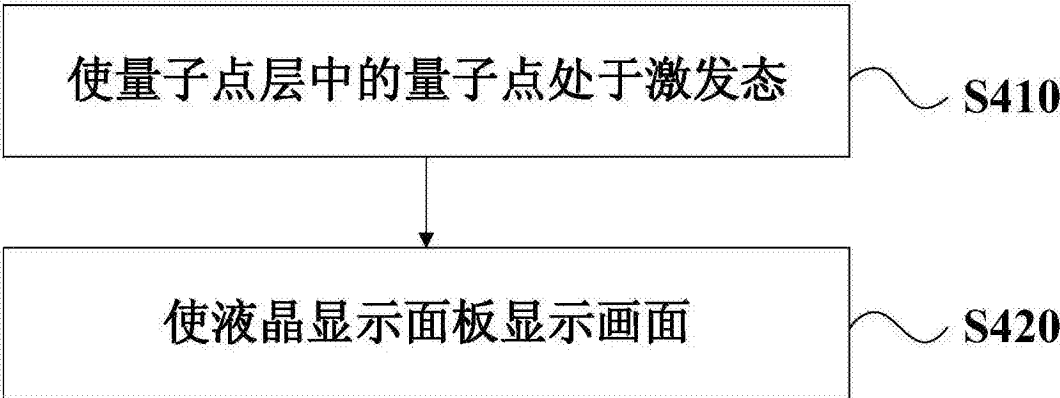


图4

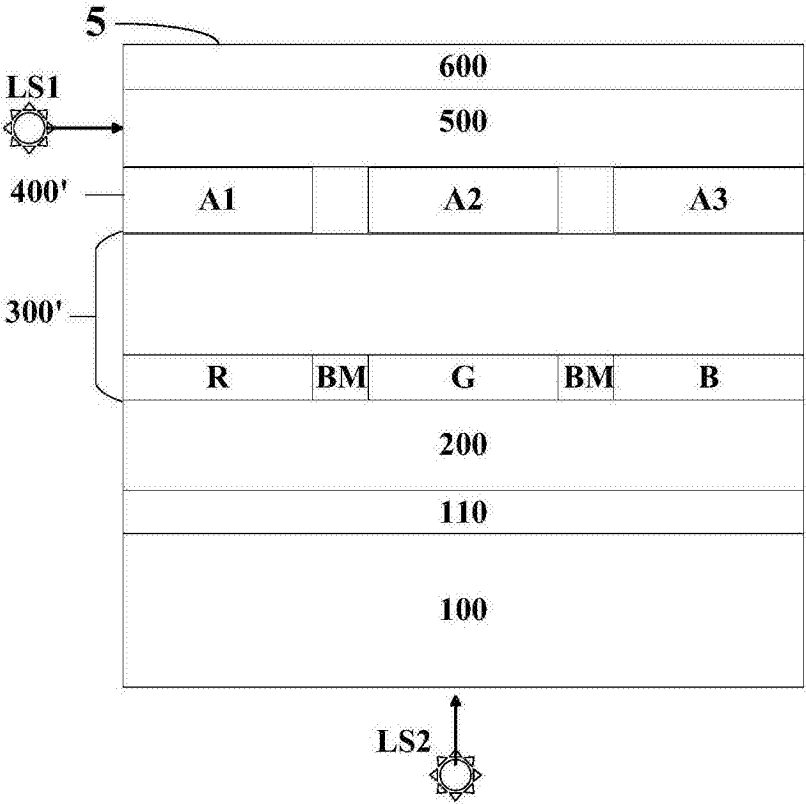


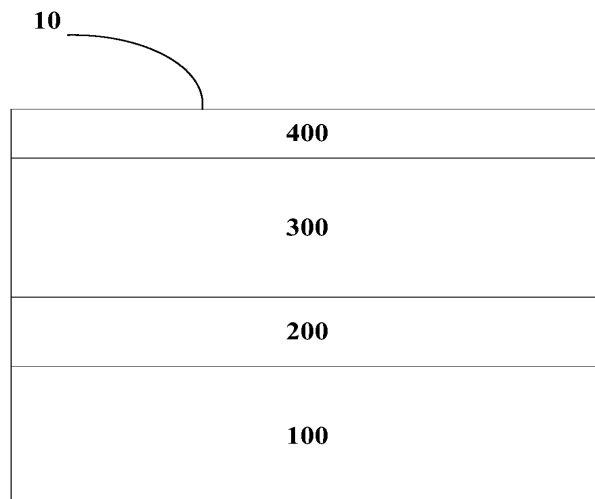
图5

专利名称(译)	液晶显示面板、显示装置和显示方法		
公开(公告)号	CN107918229A	公开(公告)日	2018-04-17
申请号	CN201810003784.1	申请日	2018-01-03
[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	邹祥祥 杨泽洲 李小龙		
发明人	邹祥祥 杨泽洲 李小龙		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133615 G02F2001/133614 G02F1/133602 G02F1/133617 G02F2001/01791 G02F2001/133616 G02F1/133509 G02F1/133528 G02F1/133555		
代理人(译)	王莉莉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种液晶显示面板、显示装置和显示方法。液晶显示面板包括：相对设置的第一基板和第二基板；位于所述第一基板与第二基板之间的液晶层；和位于第二基板远离所述液晶层的一侧的量子点层，包括多种不同尺寸的量子点。

10



400
300
200
100