



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110058449 A

(43)申请公布日 2019.07.26

(21)申请号 201910393239.2

(22)申请日 2019.05.13

(71)申请人 深圳市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 周淼 陈黎暄

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

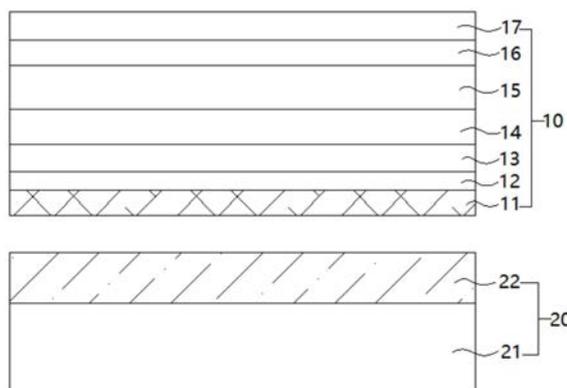
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

量子点液晶显示器

(57)摘要

一种量子点液晶显示器,包括:液晶显示面板以及背光模组;所述液晶显示面板含有第一量子点膜层,所述背光模组含有第二量子点膜层;所述第二量子点膜层的膜厚y与所述第一量子点膜层的膜厚x之间的关系如下: $y=0.264/T2*x^2-0.9312x+T1$;其中,T1为不含量子点膜层的液晶显示面板,搭配所述背光模组得到最佳白画面时所述第二量子点膜层的膜厚;T2为不含量子点膜层的背光模组,搭配所述液晶显示面板得到最佳白画面时所述第一量子点膜层的膜厚。



1. 一种量子点液晶显示器,其特征在於,包括:液晶显示面板以及位於所述液晶显示面板下方的背光模组;所述液晶显示面板含有第一量子点膜层,所述背光模组含有第二量子点膜层;所述第二量子点膜层的膜厚 y 与所述第一量子点膜层的膜厚 x 之间的关系如以下公式所示:

$$y=0.264/T2*x^2-0.9312x+T1;$$

其中, $T1$ 为不含量子点膜层的液晶显示面板,搭配所述背光模组得到最佳白画面时所述第二量子点膜层的膜厚; $T2$ 为不含量子点膜层的背光模组,搭配所述液晶显示面板得到最佳白画面时所述第一量子点膜层的膜厚。

2. 根据权利要求1所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述第一量子点膜层的膜厚 x 的范围为0~50微米,所述第二量子点膜层的膜厚 y 的范围为0~100微米。

3. 根据权利要求1所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述量子点液晶显示器中,所述背光模组包括蓝背光板以及所述第二量子点膜层,所述液晶显示面板包括由下到上设置的所述第一量子点膜层、第一光学膜层、下偏光层、TFT阵列基板、液晶层、彩膜基板以及上偏光层。

4. 根据权利要求1所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述量子点液晶显示器中,所述背光模组包括由下到上层叠设置的蓝背光板、所述第二量子点膜层以及第二光学膜层,所述液晶显示面板包括由下到上设置的所述第一量子点膜层、第一光学膜层、下偏光层、TFT阵列基板、液晶层、彩膜基板以及上偏光层。

5. 根据权利要求1所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述量子点液晶显示器中,所述背光模组包括由下到上层叠设置的蓝背光板、所述第二量子点膜层以及第三光学膜层,所述液晶显示面板包括由下到上设置的所述第一量子点膜层、下偏光层、TFT阵列基板、液晶层、彩膜基板以及上偏光层。

6. 根据权利要求1所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述量子点液晶显示器中,所述背光模组包括由下到上层叠设置的蓝背光板、所述第二量子点膜层以及第三光学膜层,所述液晶显示面板包括由下到上设置的TFT阵列基板、液晶层、所述第一量子点膜层以及彩膜基板。

7. 根据权利要求3或4所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述第一光学膜层为棱镜片。

8. 根据权利要求4所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述第二光学膜层为反射式偏光增亮膜。

9. 根据权利要求5或6所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述第三光学膜层包括由下到上层叠设置的棱镜片以及反射式偏光增亮膜。

10. 根据权利要求1所述的量子点液晶显示器,其特征在於,所述第一量子点膜层以及所述第二量子点膜层的材质包括发光核与包裹於所述发光核外的无机保护壳层,所述发光核的红光材料包括CdSe、Cd₂SeTe及InAs中的一种或多种;所述发光核的绿光材料包括ZnCdSe₂、InP及Cd₂SSe中的一种或多种;所述无机保护壳层包括CdS、ZnSe、ZnCdS₂、ZnS及ZnO中的一种或多种。

量子点液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种量子点液晶显示器。

背景技术

[0002] 目前由于量子点材料(Quantum Dot, QD)本身所具有的高色纯度、光谱连续可调等优异性质,使其成为21世纪最为优秀的发光材料,可以在显示色域上大幅度提高现有LCD的色彩表现,因此近年来其显示应用被广泛研究。现有的QD-OC(量子点液晶显示面板)具有视角极大,色域较高的优势。现有市场销售的量产普通液晶电视的视角约为 60° ,量子点电视视角约为 80° 。现有技术,将量子点膜层引入TFT阵列基板一侧的偏光层上,贴合于偏光层的外侧(QD-POL)提高视角到 140° 以上,但是由于激发效率低的原因,较难达到理想的高色域、广视角、高能效要求。

[0003] 综上所述,现有的量子点液晶显示器,将量子点膜层贴合在偏光层或彩色滤光层时,由于激发效率低的原因,较难达到理想的高色域、广视角、高能效要求,进一步导致显示效果不佳。

发明内容

[0004] 本发明提供一种新的量子点液晶显示器,能够提升量子点液晶显示器的显示效果,以解决现有的现有的量子点液晶显示器,将量子点膜层贴合在偏光层或彩色滤光层时,由于激发效率原因,较难达到理想的高色域、广视角、高能效要求,进一步导致显示效果不佳的技术问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种量子点液晶显示器,包括:液晶显示面板以及位于所述液晶显示面板下方的背光模组;所述液晶显示面板含有第一量子点膜层,所述背光模组含有第二量子点膜层;所述第二量子点膜层的膜厚 y 与所述第一量子点膜层的膜厚 x 之间的关系如以下公式所示:

[0007] $y=0.264/T2*x^2-0.9312x+T1$;

[0008] 其中, $T1$ 为不含量子点膜层的液晶显示面板,搭配所述背光模组得到最佳白画面时所述第二量子点膜层的膜厚; $T2$ 为不含量子点膜层的背光模组,搭配所述液晶显示面板得到最佳白画面时所述第一量子点膜层的膜厚。

[0009] 根据本发明一优选实施例,所述第一量子点膜层的膜厚 x 的范围为 $0\sim 50$ 微米,所述第二量子点膜层的膜厚 y 的范围为 $0\sim 100$ 微米。

[0010] 根据本发明一优选实施例,所述量子点液晶显示器中,所述背光模组包括蓝背光板以及所述第二量子点膜层,所述液晶显示面板包括由下到上设置的所述第一量子点膜层、第一光学膜层、下偏光层、TFT阵列基板、液晶层、彩膜基板以及上偏光层。

[0011] 根据本发明一优选实施例,所述量子点液晶显示器中,所述背光模组包括由下到上层叠设置的蓝背光板、所述第二量子点膜层以及第二光学膜层,所述液晶显示面板包括

由下到上设置的所述第一量子点膜层、第一光学膜层、下偏光层、TFT阵列基板、液晶层、彩膜基板以及上偏光层。

[0012] 根据本发明一优选实施例,所述量子点液晶显示器中,所述背光模组包括由下到上层叠设置的蓝背光板、所述第二量子点膜层以及第三光学膜层,所述液晶显示面板包括由下到上设置的所述第一量子点膜层、下偏光层、TFT阵列基板、液晶层、彩膜基板以及上偏光层。

[0013] 根据本发明一优选实施例,所述量子点液晶显示器中,所述背光模组包括由下到上层叠设置的蓝背光板、所述第二量子点膜层以及第三光学膜层,所述液晶显示面板包括由下到上设置的TFT阵列基板、液晶层、所述第一量子点膜层以及彩膜基板。

[0014] 根据本发明一优选实施例,所述第一光学膜层为棱镜片。

[0015] 根据本发明一优选实施例,所述第二光学膜层为反射式偏光增亮膜。

[0016] 根据本发明一优选实施例,所述第三光学膜层包括由下到上层叠设置的棱镜片以及反射式偏光增亮膜。

[0017] 根据本发明一优选实施例,所述第一量子点膜层以及所述第二量子点膜层的材质包括发光核与包裹于所述发光核外的无机保护壳层,所述发光核的红光材料包括CdSe、Cd₂SeTe及InAs中的一种或多种;所述发光核的绿光材料包括ZnCdSe₂、InP及Cd₂SSe中的一种或多种;所述无机保护壳层包括CdS、ZnSe、ZnCdS₂、ZnS及ZnO中的一种或多种。

[0018] 本发明的有益效果为:本发明提供的量子点液晶显示器,在液晶显示面板及其下方的背光模组上均设置一定厚度的量子点膜层,增加了量子点液晶显示器的视角,进一步降低了量子点液晶显示器的能耗,更进一步提升了量子点液晶显示器的显示效果。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明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介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明量子点液晶显示器第一实施例的结构示意图。

[0021] 图2为本发明量子点液晶显示器第二实施例的结构示意图。

[0022] 图3为本发明量子点液晶显示器第三实施例的结构示意图。

[0023] 图4为本发明量子点液晶显示器第四实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0025] 本发明针对现有的现有的量子点液晶显示器,将量子点膜层贴合在偏光层或彩色滤光层时,由于激发效率低的原因,较难达到理想的高色域、广视角、高能效要求,进一步导致显示效果不佳的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0026] 如图1所示,为本发明量子点液晶显示器第一实施例的结构示意图。其中,本发明提供一种量子点液晶显示器,包括:液晶显示面板10以及位于所述液晶显示面板10下方的背光模组20;所述背光模组20包括蓝背光板21以及所述第二量子点膜层22,所述液晶显示面板10包括由下到上设置的所述第一量子点膜层11、第一光学膜层12、下偏光层13、TFT阵列基板14、液晶层15、彩膜基板16以及上偏光层17。

[0027] 具体地,所述第二量子点膜层22的膜厚 y 与所述第一量子点膜层11的膜厚 x 之间的关系如以下公式所示:

$$[0028] \quad y=0.264/T2*x^2-0.9312x+T1;$$

[0029] 其中, $T1$ 为不含量子点膜层的液晶显示面板,搭配所述背光模组20得到最佳白画面时所述第二量子点膜层22的膜厚; $T2$ 为不含量子点膜层的背光模组,搭配所述液晶显示面板10得到最佳白画面时所述第一量子点膜层11的膜厚。

[0030] 具体地,所述第一量子点膜层11的膜厚 x 的范围为0~50微米,所述第二量子点膜层22的膜厚 y 的范围为0~100微米。

[0031] 具体地,所述第一光学膜层12为棱镜片。

[0032] 具体地,所述第一量子点膜层11以及所述第二量子点膜层22的材质包括发光核与包裹于所述发光核外的无机保护壳层,所述发光核的红光材料包括CdSe、Cd₂SeTe及InAs中的一种或多种;所述发光核的绿光材料包括ZnCdSe₂、InP及Cd₂SSe中的一种或多种;所述无机保护壳层包括CdS、ZnSe、ZnCdS₂、ZnS及ZnO中的一种或多种。

[0033] 具体地,当光从所述蓝背光板21射出时,经所述第二量子点膜层22后激发出较窄半高宽的激发光,再经过所述第一量子点膜层11激发出更窄半高宽的激发光,从而可提升显示装置的色域范围,改善画面品质。这是由于量子点本身具备光转换能力,在受到蓝光激发的情况下,发生电子跃迁,而后以荧光辐射的形式完成电子空穴的复合;作为典型的零维纳米材料,量子点在各个方向均具有量子限域范围内的尺寸,因此其荧光辐射不存在方向选择性,受激发后可以360°无差别地辐射荧光,从而能够有效平衡液晶显示器的各视角亮度。

[0034] 如图2所示,为本发明量子点液晶显示器第二实施例的结构示意图。其中包括:液晶显示面板10以及位于所述液晶显示面板10下方的背光模组20;所述背光模组20包括由下到上层叠设置的蓝背光板21、所述第二量子点膜层22以及第二光学膜层23,所述液晶显示面板10包括由下到上设置的所述第一量子点膜层11、第一光学膜层12、下偏光层13、TFT阵列基板14、液晶层15、彩膜基板16以及上偏光层17。

[0035] 具体地,所述第二量子点膜层22的膜厚 y 与所述第一量子点膜层11的膜厚 x 之间的关系如以下公式所示:

$$[0036] \quad y=0.264/T2*x^2-0.9312x+T1;$$

[0037] 其中, $T1$ 为不含量子点膜层的液晶显示面板,搭配所述背光模组20得到最佳白画面时所述第二量子点膜层22的膜厚; $T2$ 为不含量子点膜层的背光模组,搭配所述液晶显示面板10得到最佳白画面时所述第一量子点膜层11的膜厚。

[0038] 具体地,所述第一量子点膜层11的膜厚 x 的范围为0~50微米,所述第二量子点膜层22的膜厚 y 的范围为0~100微米。

[0039] 具体地,所述第一光学膜层12为棱镜片;所述第二光学膜层23为反射式偏光增亮

膜。

[0040] 具体地,所述第一量子点膜层11以及所述第二量子点膜层22的材质包括发光核与包裹于所述发光核外的无机保护壳层,所述发光核的红光材料包括CdSe、Cd₂SeTe及InAs中的一种或多种;所述发光核的绿光材料包括ZnCdSe₂、InP及Cd₂SSe中的一种或多种;所述无机保护壳层包括CdS、ZnSe、ZnCdS₂、ZnS及ZnO中的一种或多种。

[0041] 具体地,当光从所述蓝背光板21射出时,经所述第二量子点膜层22后激发出较窄半高宽的激发光,再经过所述第二光学膜层23增加激发光的亮度,之后经过所述第一量子点膜层11激发出更窄半高宽的激发光,从而可提升显示装置的色域范围,改善画面品质。这是由于量子点本身具备光转换能力,在受到蓝光激发的情况下,发生电子跃迁,而后以荧光辐射的形式完成电子空穴的复合;作为典型的零维纳米材料,量子点在各个方向均具有量子限域范围内的尺寸,因此其荧光辐射不存在方向选择性,受激发后可以360°无差别地辐射荧光,从而能够有效平衡液晶显示器的各视角亮度。

[0042] 如图3所示,为本发明量子点液晶显示器第三实施例的结构示意图。其中包括:液晶显示面板10以及位于所述液晶显示面板10下方的背光模组20;所述背光模组20包括由下到上层叠设置的蓝背光板21、所述第二量子点膜层22以及第三光学膜层24,所述液晶显示面板10包括由下到上设置的所述第一量子点膜层11、下偏光层13、TFT阵列基板14、液晶层15、彩膜基板16以及上偏光层17。

[0043] 具体地,所述第二量子点膜层22的膜厚y与所述第一量子点膜层11的膜厚x之间的关系如以下公式所示:

$$[0044] \quad y=0.264/T2*x^2-0.9312x+T1;$$

[0045] 其中,T1为不含量子点膜层的液晶显示面板,搭配所述背光模组20得到最佳白画面时所述第二量子点膜层22的膜厚;T2为不含量子点膜层的背光模组,搭配所述液晶显示面板10得到最佳白画面时所述第一量子点膜层11的膜厚。

[0046] 具体地,所述第一量子点膜层11的膜厚x的范围为0~50微米,所述第二量子点膜层22的膜厚y的范围为0~100微米。

[0047] 具体地,所述第三光学膜层24包括由下到上层叠设置的棱镜片12以及反射式偏光增亮膜23。

[0048] 具体地,所述第一量子点膜层11以及所述第二量子点膜层22的材质包括发光核与包裹于所述发光核外的无机保护壳层,所述发光核的红光材料包括CdSe、Cd₂SeTe及InAs中的一种或多种;所述发光核的绿光材料包括ZnCdSe₂、InP及Cd₂SSe中的一种或多种;所述无机保护壳层包括CdS、ZnSe、ZnCdS₂、ZnS及ZnO中的一种或多种。

[0049] 具体地,当光从所述蓝背光板21射出时,经所述第二量子点膜层22后激发出较窄半高宽的激发光,再经过所述第三光学膜层24增加激发光的亮度,之后经过所述第一量子点膜层11激发出更窄半高宽的激发光,从而可提升显示装置的色域范围,改善画面品质。这是由于量子点本身具备光转换能力,在受到蓝光激发的情况下,发生电子跃迁,而后以荧光辐射的形式完成电子空穴的复合;作为典型的零维纳米材料,量子点在各个方向均具有量子限域范围内的尺寸,因此其荧光辐射不存在方向选择性,受激发后可以360°无差别地辐射荧光,从而能够有效平衡液晶显示器的各视角亮度。

[0050] 如图4所示,为本发明量子点液晶显示器第四实施例的结构示意图。其中包括:液

晶显示面板10以及位于所述液晶显示面板10下方的背光模组20;所述背光模组20包括由下到上层叠设置的蓝背光板21、所述第二量子点膜层22以及第三光学膜层24,所述液晶显示面板10包括由下到上设置的TFT阵列基板14、液晶层15、所述第一量子点膜层11以及彩膜基板16;所述第一量子点膜层11以及所述彩膜基板16构成量子点彩膜基板结构(QD-CF)。

[0051] 具体地,所述第二量子点膜层22的膜厚 y 与所述第一量子点膜层11的膜厚 x 之间的关系如以下公式所示:

$$[0052] \quad y=0.264/T2*x^2-0.9312x+T1;$$

[0053] 其中, $T1$ 为不含量子点膜层的液晶显示面板,搭配所述背光模组20得到最佳白画面时所述第二量子点膜层22的膜厚; $T2$ 为不含量子点膜层的背光模组,搭配所述液晶显示面板10得到最佳白画面时所述第一量子点膜层11的膜厚。

[0054] 具体地,所述第一量子点膜层11的膜厚 x 的范围为0~50微米,所述第二量子点膜层22的膜厚 y 的范围为0~100微米。

[0055] 具体地,所述第三光学膜层24包括由下到上层叠设置的棱镜片12以及反射式偏光增亮膜23。

[0056] 具体地,所述第一量子点膜层11以及所述第二量子点膜层22的材质包括发光核与包裹于所述发光核外的无机保护壳层,所述发光核的红光材料包括CdSe、Cd₂SeTe及InAs中的一种或多种;所述发光核的绿光材料包括ZnCdSe₂、InP及Cd₂SSe中的一种或多种;所述无机保护壳层包括CdS、ZnSe、ZnCdS₂、ZnS及ZnO中的一种或多种。

[0057] 具体地,当光从所述蓝背光板21射出时,经所述第二量子点膜层22后激发出较窄半高宽的激发光,再经过所述第三光学膜层24增加激发光的亮度,之后经过量子点彩膜基板结构(QD-CF)上的所述第一量子点膜层11激发出更窄半高宽的激发光,从而可提升显示装置的色域范围,改善画面品质。这是由于量子点本身具备光转换能力,在受到蓝光激发的情况下,发生电子跃迁,而后以荧光辐射的形式完成电子空穴的复合;作为典型的零维纳米材料,量子点在各个方向均具有量子限域范围内的尺寸,因此其荧光辐射不存在方向选择性,受激发后可以360°无差别地辐射荧光,从而能够有效平衡液晶显示器的各视角亮度。

[0058] 本发明量子点液晶显示器通过基础频谱数据收集及模拟,建立了一种普遍适用的背光量子点层的膜厚与液晶显示面板上的量子点层的膜厚关系模拟模型:所述第二量子点膜层22的膜厚 y 与所述第一量子点膜层11的膜厚 x 之间的关系如以下公式所示:

$$[0059] \quad y=0.264/T2*x^2-0.9312x+T1;$$

[0060] 这种计算模型及模拟方法适用于一般能够成膜的量子点树脂混合体系。

[0061] 这种量子点液晶显示器具有与现有结构的量子点液晶显示器相比更广的视角,更高的能效。在背光模组中引用量子点膜层可以大幅度降低液晶显示面板中量子点膜层的用量,明显提高模组亮度,降低能耗;另一方面则可以明显增加视角。因此,这是一种新型高色域、广视角、高效且适合量产的显示器结构。

[0062] 本发明的有益效果为:本发明提供的量子点液晶显示器,在液晶显示面板及其下方的背光模组上均设置一定厚度的量子点膜层,增加了量子点液晶显示器的视角,进一步降低了量子点液晶显示器的能耗,更进一步提升了量子点液晶显示器的显示效果。

[0063] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润

饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

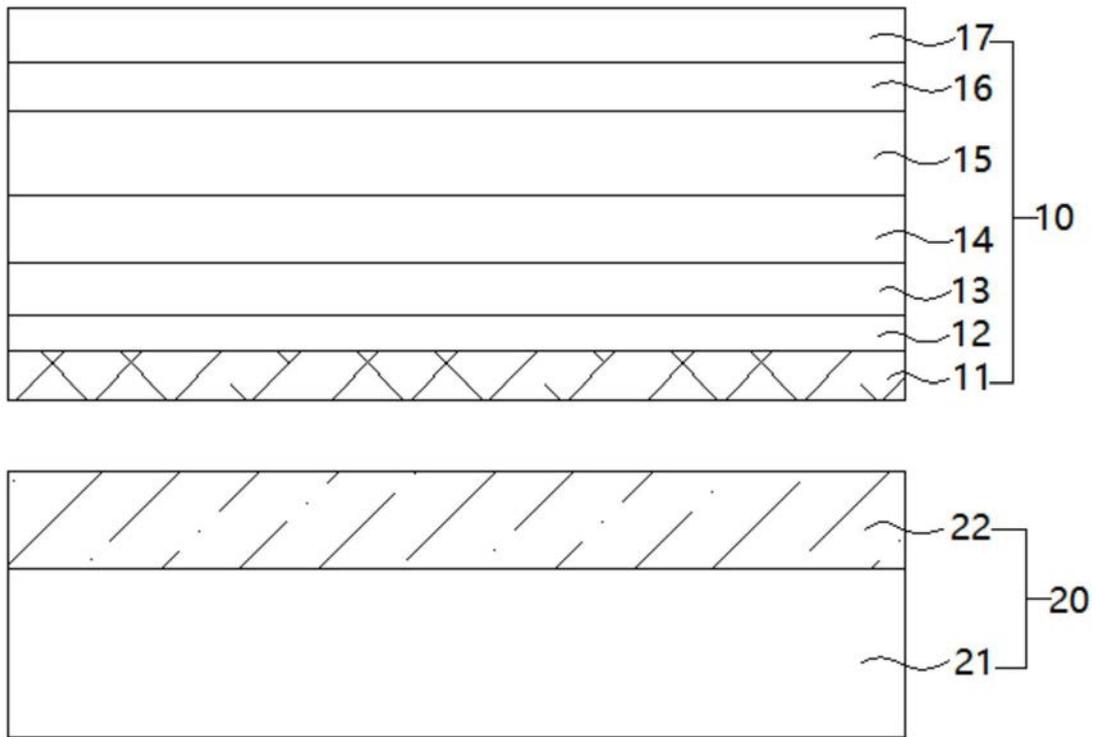


图1

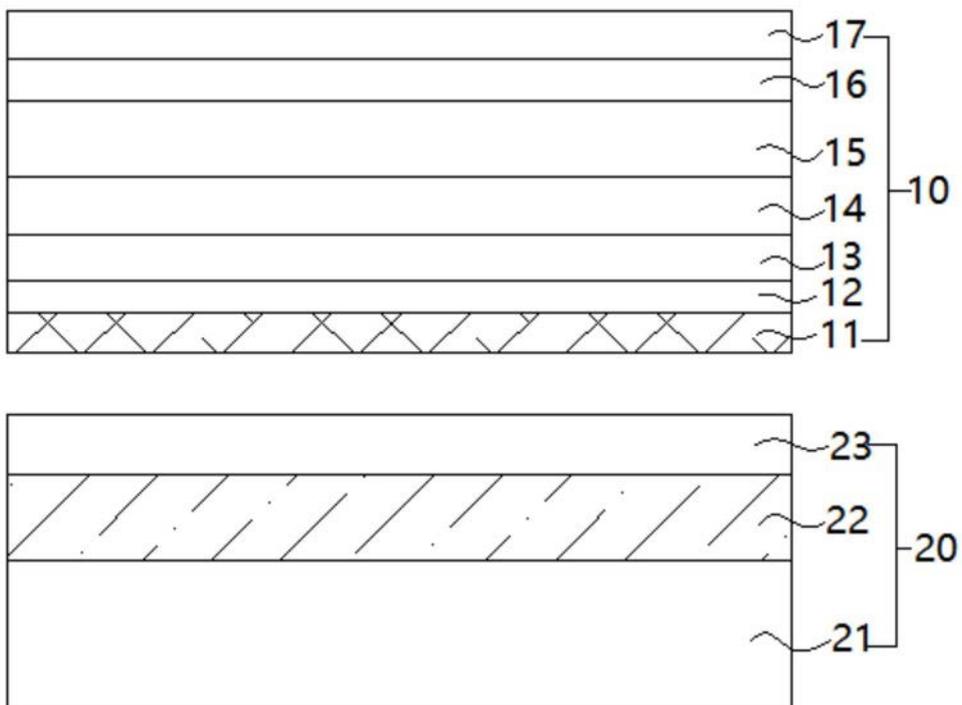


图2

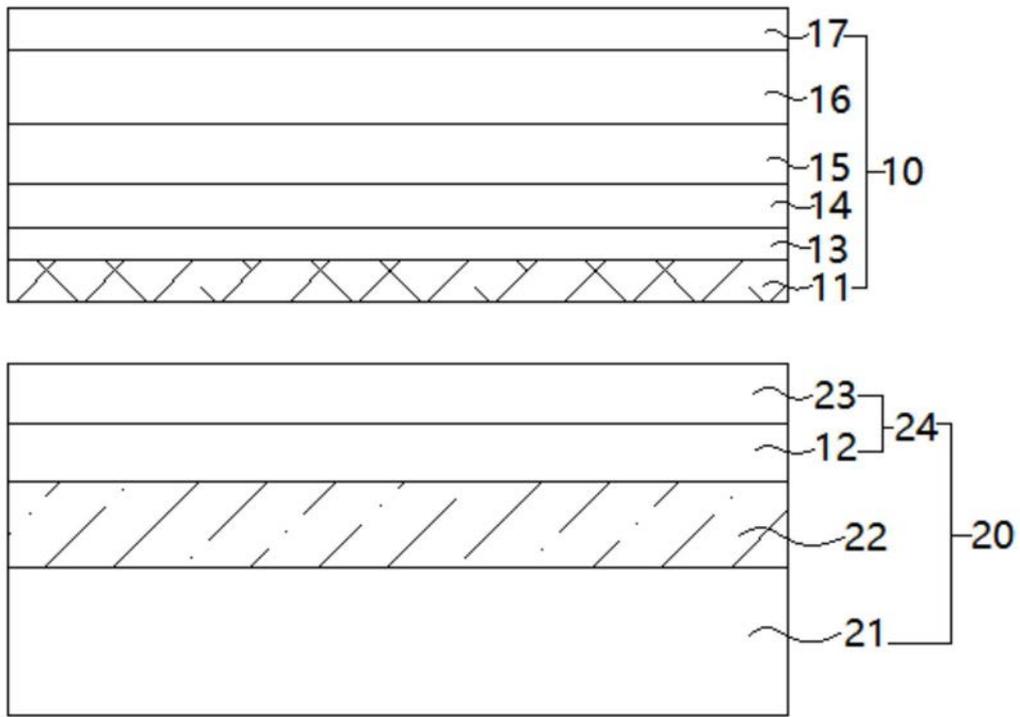


图3

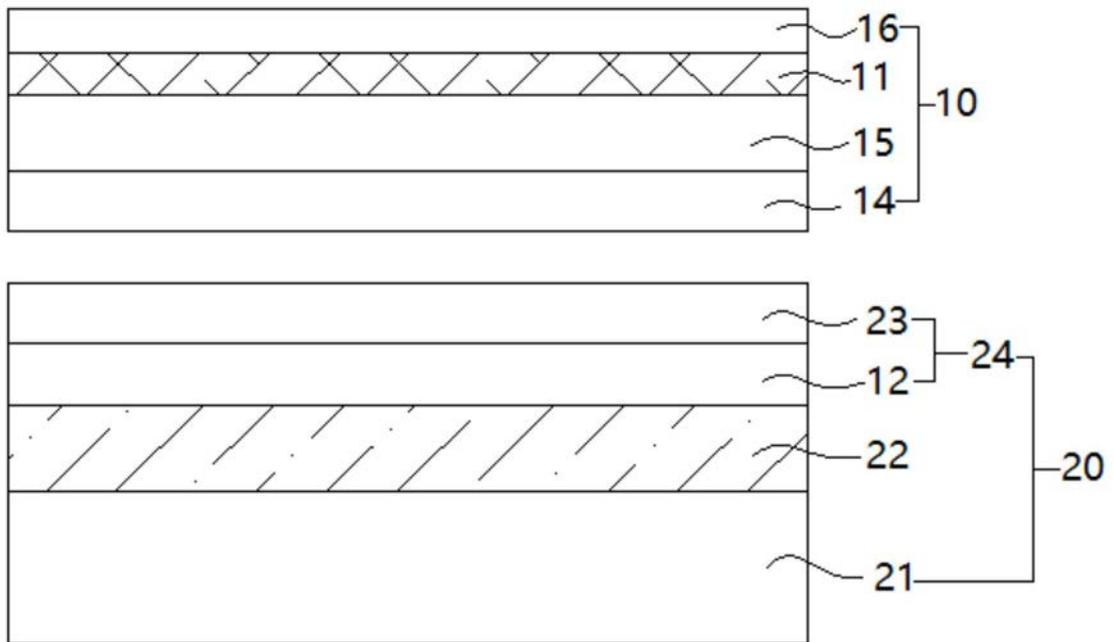


图4

专利名称(译)	量子点液晶显示器		
公开(公告)号	CN110058449A	公开(公告)日	2019-07-26
申请号	CN201910393239.2	申请日	2019-05-13
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	周淼 陈黎暄		
发明人	周淼 陈黎暄		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/133606 G02F1/133609 G02F2001/133507 G02F2001/133607 G02F2001/133614		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种量子点液晶显示器，包括：液晶显示面板以及背光模组；所述液晶显示面板含有第一量子点膜层，所述背光模组含有第二量子点膜层；所述第二量子点膜层的膜厚 y 与所述第一量子点膜层的膜厚 x 之间的关系如下： $y = 0.264/T2 \cdot x^2 - 0.9312x + T1$ ；其中， $T1$ 为不含量子点膜层的液晶显示面板，搭配所述背光模组得到最佳白画面时所述第二量子点膜层的膜厚； $T2$ 为不含量子点膜层的背光模组，搭配所述液晶显示面板得到最佳白画面时所述第一量子点膜层的膜厚。

