



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108983509 A
(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810828909.4

(22)申请日 2018.07.25

(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 陈黎暄

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304
代理人 孙伟峰 黄进

(51) Int. Cl.
G02F 1/1343(2006.01)
G02F 1/13357(2006.01)

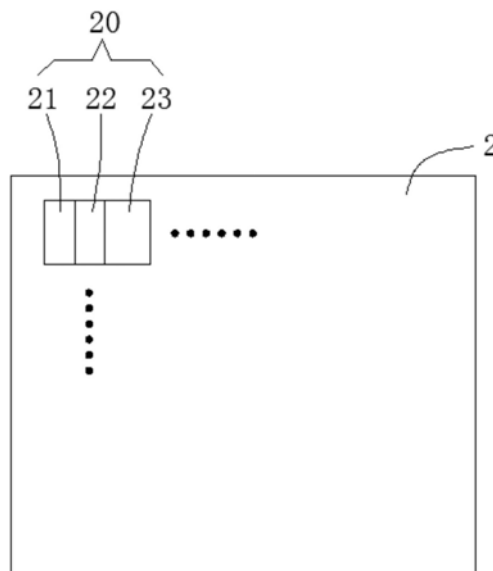
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

液晶显示模组以及液晶显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示模组,包括依次设置的下偏光片、液晶面板以及上偏光片,还包括量子点膜片,所述量子点膜片位于液晶面板的朝向下偏光片的一侧,所述量子点膜片被配置为在接收蓝光后能够激发红光和绿光;所述液晶面板中包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,蓝色子像素与红色子像素的面积之比为S,所述蓝色子像素的最大驱动电压限定为 V_{Bmax}/S , $1 < S1 \leq S$;所述S1为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的归一化亮度曲线图中,正视角度的亮度曲线与斜视角度的亮度曲线的交点对应的亮度值的倒数;所述 V_{Bmax} 为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的最大驱动电压。本发明还公开了包含如上所述液晶显示模组的液晶显示装置。



1. 一种液晶显示模组,包括依次设置的下偏光片、液晶面板以及上偏光片,其特征在于,所述液晶显示模组还包括量子点膜片,所述量子点膜片位于所述液晶面板的朝向所述下偏光片的一侧,所述量子点膜片被配置为在接收蓝光后能够激发红光和绿光;所述液晶面板设置有像素单元,所述像素单元包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,所述蓝色子像素的面积与所述红色子像素的面积之比为 S ,所述蓝色子像素的最大驱动电压限定为 V_{Bmax}/S ,并且, $1 < S_1 \leq S$;

其中,所述 S_1 为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的归一化亮度曲线图中,正视角度的亮度曲线与斜视角度的亮度曲线的交点对应的亮度值的倒数;所述 V_{Bmax} 为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的最大驱动电压。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示模组,其特征在于, $S_1 \leq S \leq 3S_1$ 。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示模组,其特征在于,所述红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的面积之比为 $1:1:S$ 。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示模组,其特征在于,所述量子点膜片整合于所述下偏光片中。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示模组,其特征在于,所述下偏光片包括叠层设置的多个功能膜层,所述量子点膜片设置在任意的两个所述功能膜层之间。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示模组,其特征在于,所述量子点膜片位于所述下偏光片和所述液晶面板之间,或者是,所述量子点膜片位于所述下偏光片的背离所述液晶面板的一侧。

7. 根据权利要求1-6任一所述的液晶显示模组,其特征在于,所述液晶面板位垂直配向型的液晶面板。

8. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括相对设置的背光模组和如权利要求1-7任一所述液晶显示模组;其中,所述背光模组被配置为向所述液晶显示模组提供背光,并且所述背光为蓝光。

液晶显示模组以及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种包含有量子点膜片的液晶显示模组,还涉及包含所述液晶显示模组的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 在平板显示装置中,液晶显示装置(Liquid Crystal Display,LCD)具有体积小、功耗低、制造成本相对较低和无辐射等特点,在当前的平板显示器市场占据了主导地位。

[0003] 量子点(Quantum Dots,QD)是半径小于或接近于波尔半径的半导体纳米晶体,大部分由II-VI族或III-V族元素组成的三个维度尺寸纳米材料。由于量子限域效应,其内部的电子和空穴的运输受到限制,使得连续的能带结构变成分离的能级结构。当量子点的尺寸不同时,电子与空穴的量子限域程度不一样,分立的能级结构不同。在受到外来能量激发后,不同尺寸的量子点即发出不同波长的光,也就是各种颜色的光。

[0004] 量子点可吸收短波的蓝光,激发出呈现出长波段红光和绿光,这一特性使得量子点能够改变光源发出的光线颜色从而在显示技术领域中得到应用。量子点显示技术在色域覆盖率、色彩控制精确性、红绿蓝色彩纯净度等各个维度已全面升级,被视为全球显示技术的制高点,也被视为影响全球的显示技术革命,革命性的实现全色域显示,最真实还原图像色彩。

[0005] 量子点显示技术的优势在于:通过调控量子点的尺寸,可以实现发光波长范围覆盖到红外及整个可见光波段,且发射光波段窄,色彩饱和度高;量子点材料量子转换效率高;材料性能稳定;其制备方法简单多样,可以从溶液中制备,资源丰富。但是光线经过量子点后,出射方向是随机的,当经过量子点后的发散光线穿过液晶时,不再能很好的控制相应像素点位的所有光线,液晶显示装置就可能会发生漏光现象。而液晶显示装置工作原理是利用液晶的旋光性和双折射,通过电压控制液晶的转动,使经过下偏光片后的线偏振光随之发生旋转,从上偏振片(与下偏片垂直)出来,上/下偏光片加上液晶盒起到光开关的作用。显然,这种光学开关对量子点发出的光线无法完全起到作用。

[0006] 为了避免将量子点置于液晶盒中而发生光偏振消除的现象,现有技术中的一种解决方案是将量子点膜片设置在液晶盒之外,例如是整合在偏光片中形成量子点偏光片。众所周知,偏光片是由多层膜组合而成的,其中一类具有提高背光亮度利用率的偏光片其基本结构包括:最中间的PVA(聚乙烯醇),两层TAC(三醋酸纤维素),PSA film(压敏胶),Release film(离型膜)和Protective film(保护膜)以及其他功能膜结构等。所谓量子点偏光片即将量子点制备成膜,插入偏光片功能层位置之间,这样这一层既提升了背光的光能利用率,同时也提升面板的色域,提升了偏光片的作用同时简化成型制备中的工艺。但是这么做有一个弊端,即液晶显示装置背光发出的光型依赖于光源和背光架构具有特定的形状,其不同角度的亮度存在差异,例如一种典型的朗伯(Lambert)型背光, $L(\theta) = L(0) * \cos(\theta)$,即斜视方向的亮度 $L(\theta)$ 与正视方向的亮度 $L(0)$ 比值为夹角的余弦 $\cos(\theta)$ 。

[0007] 现有的量子点显示技术中,通常是将背光源设置为发出蓝光(B)的朗伯型光源,量

量子点膜片被配置为在接收蓝光后能够激发红光(R)和绿光(G)。由于量子点是一种光致发光的材料,受激发射的光型要宽于一般的液晶显示装置背光光型,或者说,经过量子点再发射的光,其在斜视方向的亮度 $L(\theta)$ 与正视方向的亮度 $L(0)$ 的比值,往往要大于原始的背光光源的这一比值,这一关系在一般的条件下,在相当宽范围的视角内都成立(例如 $10^\circ\sim 80^\circ$)。量子点光线转换的这一特性关系会带来以下的问题:红光(R)和绿光(G)的由量子点激发的,其斜视方向的亮度比例得到提升,而蓝光(B)则是由背光源发出的,其斜视方向的亮度比例没有明显差异,这样会使得量子点偏光片在改善显示器斜视角亮度时,难以改善蓝光颜色,因此当正视角R/G/B显示的比例平衡而颜色正常时,大视角R/G实际亮度要比适合B的亮度比例高,从而引起大视角偏黄现象。

[0008] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0009] 鉴于现有技术存在的不足,本发明提供了一种液晶显示模组,通过设置量子点膜片提升显示器的斜视方向的亮度,并且还能改善大视角偏黄的问题。

[0010] 为了达到上述的目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0011] 一种液晶显示模组,包括依次设置的下偏光片、液晶面板以及上偏光片,其中,所述液晶显示模组还包括量子点膜片,所述量子点膜片位于所述液晶面板的朝向所述下偏光片的一侧,所述量子点膜片被配置为在接收蓝光后能够激发红光和绿光;所述液晶面板设置有像素单元,所述像素单元包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,所述蓝色子像素的面积与所述红色子像素的面积之比为 S ,所述蓝色子像素的最大驱动电压限定为 V_{Bmax}/S ,并且, $1 < S_1 \leq S$;

[0012] 其中,所述 S_1 为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的归一化亮度曲线图中,正视角度的亮度曲线与斜视角度的亮度曲线的交点对应的亮度值的倒数;所述 V_{Bmax} 为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的最大驱动电压。

[0013] 具体地, $S_1 \leq S \leq 3S_1$ 。

[0014] 具体地,所述红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的面积之比为 $1:1:S$ 。

[0015] 具体地,所述量子点膜片整合于所述下偏光片中。

[0016] 具体地,所述下偏光片包括叠层设置的多个功能膜层,所述量子点膜片设置任意的两个所述功能膜层之间。

[0017] 具体地,所述量子点膜片位于所述下偏光片和所述液晶面板之间,或者是,所述量子点膜片位于所述下偏光片的背离所述液晶面板的一侧。

[0018] 具体地,所述液晶面板位垂直配向型的液晶面板。

[0019] 本发明还提供了一种液晶显示装置,其包括相对设置的背光模组和如上所述液晶显示模组;其中,所述背光模组被配置为向所述液晶显示模组提供背光,并且所述背光为蓝光。

[0020] 本发明实施例提供的液晶显示模组,通过增大蓝色子像素相对于其他子像素的面积比例,在增大蓝色子像素面积的同时减小蓝色子像素的最大驱动电压,使得在正视角度时红、绿、蓝色子像素的显示亮度比例均衡。在此前提下,将蓝色子像素面积的增大倍数选择在特定范围内时,可以增大蓝色子像素斜视方向的亮度比例,使得在斜视角度的时,红、绿、

蓝色子像素的显示亮度比例也趋于均衡,由此改善了显示器改善大视角偏黄的问题。

附图说明

- [0021] 图1是本发明实施例提供的液晶显示模组的结构示意图;
- [0022] 图2是本发明实施例的液晶面板中的像素单元的结构示意图;
- [0023] 图3是传统的液晶面板中的像素单元的结构示意图;
- [0024] 图4是传统的液晶面板中蓝色子像素的归一化亮度曲线图;
- [0025] 图5是本发明实施例提供的液晶显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本发明的具体实施方式进行了详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本发明的实施方式仅仅是示例性的,并且本发明并不限于这些实施方式。

[0027] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0028] 本实施例首先提供了一种液晶显示模组,如图1所示,所述液晶显示模组100包括依次设置的下偏光片1、液晶面板2以及上偏光片3。其中,所述液晶显示模组100还包括量子点膜片4,所述量子点膜片4位于所述液晶面板2的朝向所述下偏光片1的一侧,所述量子点膜片4被配置为在接收蓝光后能够激发红光和绿光。通过增加设置量子点膜片4,可以提升显示器的色域以及斜视角度的亮度。

[0029] 本实施例中,参阅图1,所述量子点膜片4是整合于所述下偏光片1中。具体地,所述下偏光片1包括叠层设置的多个功能膜层,所述量子点膜片4设置在任意的两个所述功能膜层之间。通常地,所述下偏光片1包括自下而上依次设置的第一保护膜层、第一离型膜层、第一压敏胶层、第一三醋酸纤维素层、聚乙烯醇层、第二三醋酸纤维素层、第二压敏胶层、第二离型膜层和第二保护膜层等功能层,所述量子点膜片4可以设置在任意两个功能层之间。需要说明的是,在另外的一些实施例中,所述量子点膜片4也可以设置在所述下偏光片1之外,例如是设置在所述下偏光片1和所述液晶面板2之间,或者是,所述量子点膜片4设置于所述下偏光片1的背离所述液晶面板2的一侧。

[0030] 其中,参阅图1和图2,所述液晶面板2包括相对薄膜晶体管阵列基板2a和彩色滤光基板2b、以及位于所述薄膜晶体管阵列基板2a和所述彩色滤光基板2b之间的液晶层2c,其中所述液晶层2c中的液晶分子采用垂直排列(Vertical Alignment, VA)的配向。所述液晶面板2设置有阵列排布的像素单元20,所述像素单元20包括红色子像素21、绿色子像素22和蓝色子像素23,所述蓝色子像素23的面积与所述红色子像素21的面积之比为S。在本实施例中,红色子像素21和绿色子像素22的面积设置为相等,因此,所述红色子像素21、绿色子像素22和蓝色子像素23的面积之比为1:1:S。

[0031] 在传统的液晶面板中,如图3所示,液晶面板中各个子像素的面积相等,即红色子像素20R、绿色子像素20G和蓝色子像素20B的面积之比为1:1:1。本发明中,如图2所示,相当于将传统的液晶面板中的蓝色子像素的面积增大了S倍, $S > 1$ 。由于蓝色子像素23的面积增

大了S倍,为了使得在正视角度时红、绿、蓝色子像素的显示亮度比例均衡,需要降低所述蓝色子像素23透射的能量,因此,需要减小蓝色子像素23的最大驱动电压(灰阶电压),具体是将所述蓝色子像素23的最大驱动电压限定为 V_{Bmax}/S ,所述 V_{Bmax} 为当液晶面板中各个子像素的面积相等(如图3各个子像素的面积之比为1:1:1)时蓝色子像素20B的最大驱动电压。

[0032] 如前所述,现有技术中,在增加设置量子点膜片4之后,会导致斜视角度的红、绿光分量的实际亮度要比适合蓝光分量的亮度比例高,从而引起大视角偏黄现象。经过探索发现,将蓝色子像素23的面积增大S倍同时降低其最大驱动电压,可以提升蓝色子像素23的斜视角度的亮度比例,由此可以改善因增加量子点膜片而引发的大视角偏黄的问题,其中参数S的确定是一个关键的因素。

[0033] 图4是当液晶面板中各个子像素的面积相等(如图3各个子像素的面积之比为1:1:1)时蓝色子像素的归一化亮度曲线图,图中曲线L1为正视角度(0° ,垂直于显示画面的视角)的归一化亮度曲线,L2为斜视角度的归一化亮度曲线,L3为斜视角度的归一化亮度曲线。从图4中可以看出,斜视角度的亮度曲线与正视角度的亮度曲线存在交点B1,交点B1对应的亮度值为 $1/S1$,以交点B1为分界点,提升驱动电压(灰阶值增大)时,正视角度的亮度值比例要大于斜视角度的亮度值比例,而降低驱动电压(灰阶值减小)时,正视角度的亮度值比例要小于斜视角度的亮度值比例。

[0034] 在图4中,各个曲线纵坐标亮度值最大点B0,其亮度值归一化为1,与前述的最大驱动电压是 V_{Bmax} 相对应的,减小驱动电压即可减小相应的亮度值。

[0035] 参见图4,若是将蓝色子像素的正视角度的亮度值减小到B1点以上时,如图中的B2点,其亮度值为原来的 $1/S2$,则将蓝色子像素23的面积增大 $S2$ 倍,即 $S=S2$,并且 $S2<S1$,此时正视角度的亮度值($1/S2$)要大于斜视角度的亮度值,显然这样的调整倍数S并不利于增加蓝色子像素23的斜视角度的亮度比例。

[0036] 参见图4,若是将蓝色子像素的正视角度的亮度值减小到B1点以下时,如图中的B3点,其亮度值为原来的 $1/S3$,则将蓝色子像素23的面积增大 $S3$ 倍,即 $S=S3$,并且 $S3>S1$,此时正视角度的亮度值($1/S3$)要小于斜视角度的亮度值($1/S4$)比例,显然这样的调整倍数S是能够增加蓝色子像素23的斜视角度的亮度比例的。

[0037] 综合以上分析,将蓝色子像素23的面积增大S倍同时将其最大的驱动电压降低为 V_{Bmax}/S ,并且满足 $1<S1\leq S$ 的条件,其中,所述 $S1$ 为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的归一化亮度曲线图中,正视角度的亮度曲线与斜视角度的亮度曲线的交点对应的亮度值的倒数。由此,在增加量子点膜片4导致斜视角度的红、绿光分量的亮度值增加之后,所增大的蓝色子像素23的面积也能够增加蓝色子像素23斜视方向的亮度值,使得在斜视角度的红、绿、蓝色子像素的显示亮度比例也趋于均衡,由此改善了显示器改善大视角偏黄的问题。

[0038] 其中,在满足 $S1\leq S$ 的条件下,S的具体数值需要根据量子点膜片4对斜视角度的红、绿光分量的影响具体选择确定,通场地,S的具体数值优选设定在以下范围内: $S1\leq S\leq 3S1$ 。

[0039] 本发明还提供了一种液晶显示装置,如图5所示,所述液晶显示装置包括液晶显示模组100和背光模组200,所述液晶显示模组100与所述背光模组200相对设置,所述背光模组200提供背光给所述液晶显示模组100,以使所述液晶显示模组100显示影像。其中,背光

模组200提供的背光为蓝光,所述液晶显示模组100即为本发明实施例中所提供的液晶显示模组100,背光模组200发出的蓝光入射到液晶显示模组100,液晶显示模组100中的量子点膜片4接收蓝光后激发红光和绿光,蓝光、红光和绿光组合形成白光用于显示彩色图像。

[0040] 综上所述,本发明实施例提供的液晶显示模组,首先是增加设置量子点膜片提升显示器的色域以及斜视角度的亮度,然后通过增大蓝色子像素相对于其他子像素的面积比例,在增大蓝色子像素面积的同时减小蓝色子像素的最大驱动电压,使得在正视角度时红、绿、蓝色子像素的显示亮度比例均衡;在此前提下,将蓝色子像素面积的增大倍数选择在特定范围内,增大蓝色子像素斜视方向的亮度比例,使得在斜视角度时,红、绿、蓝色子像素的显示亮度比例也趋于均衡,由此改善了显示器改善大视角偏黄的问题。

[0041] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0042] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

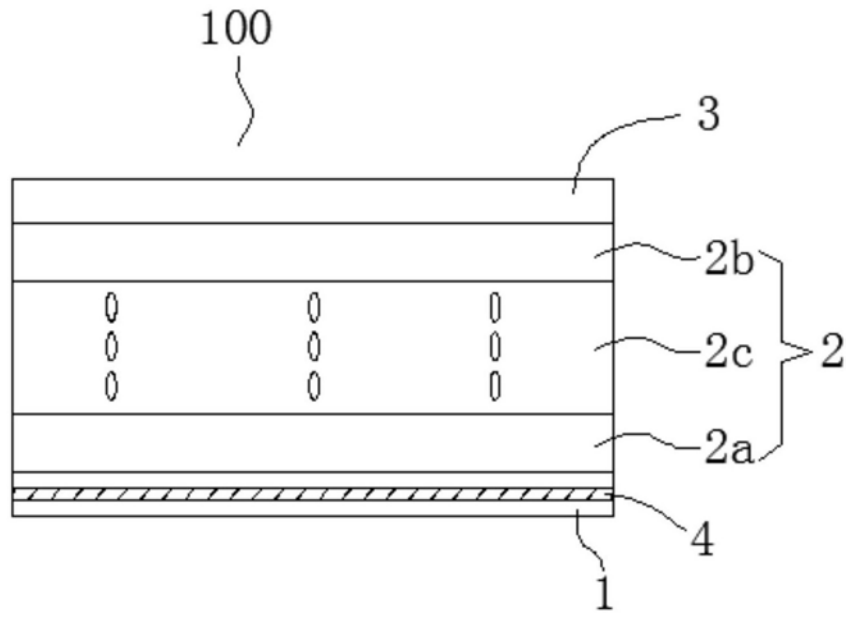


图1

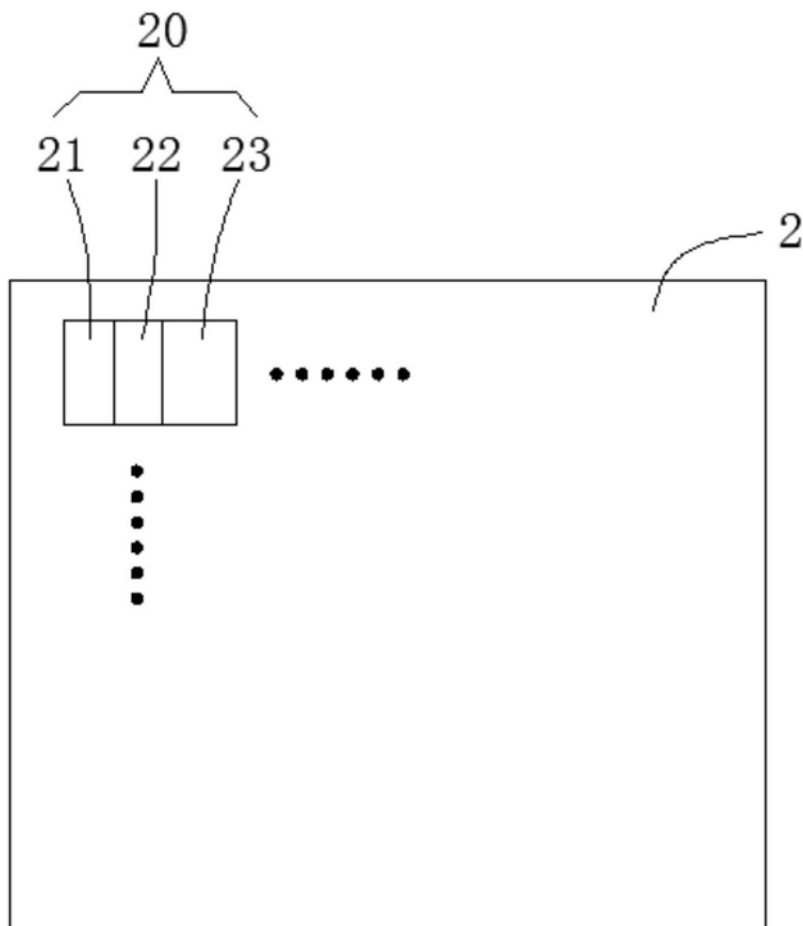


图2

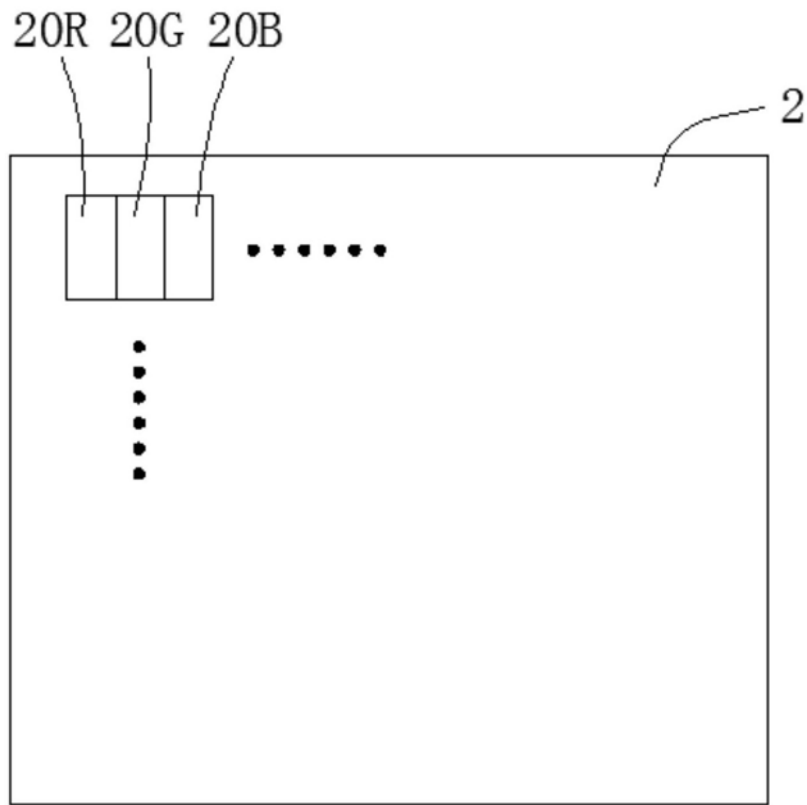


图3

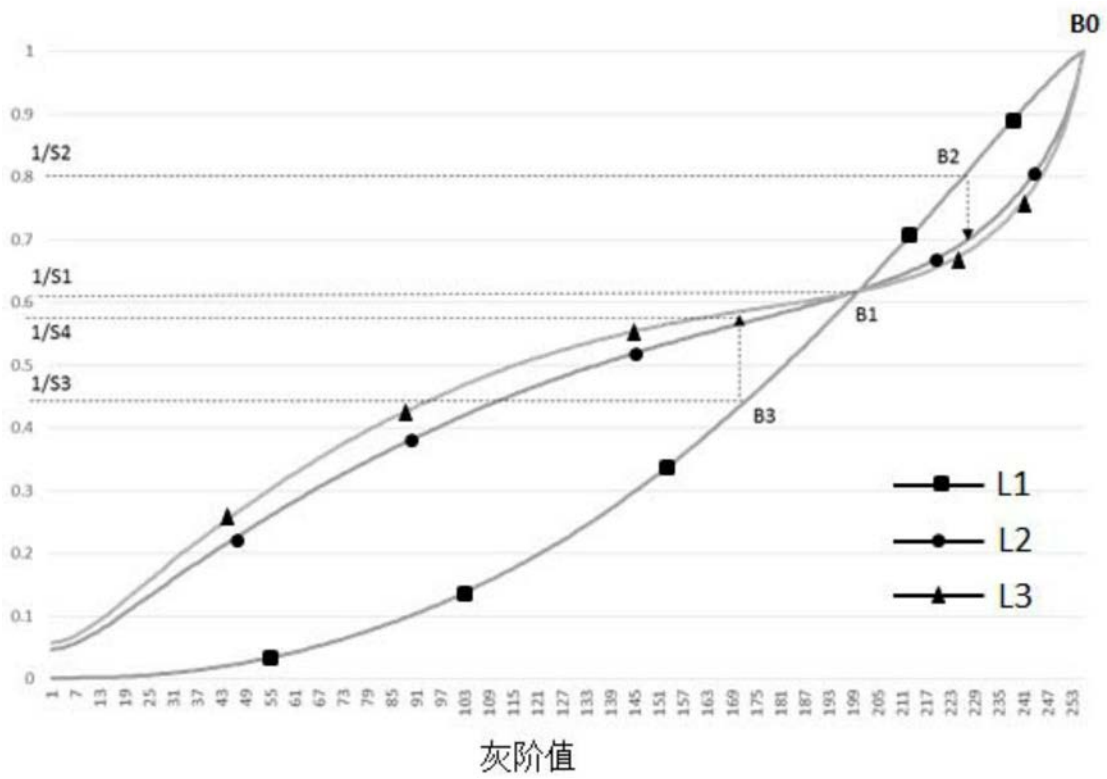


图4



图5

专利名称(译)	液晶显示模组以及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN108983509A	公开(公告)日	2018-12-11
申请号	CN201810828909.4	申请日	2018-07-25
[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	陈黎暄		
发明人	陈黎暄		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/1336 G02F2001/133614		
代理人(译)	孙伟峰 黄进		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示模组，包括依次设置的下偏光片、液晶面板以及上偏光片，还包括量子点膜片，所述量子点膜片位于液晶面板的朝向下偏光片的一侧，所述量子点膜片被配置为在接收蓝光后能够激发红光和绿光；所述液晶面板中包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，蓝色子像素与红色子像素的面积之比为 S ，所述蓝色子像素的最大驱动电压限定为 V_{Bmax}/S ， $1 < S \leq S$ ；所述 S 为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的归一化亮度曲线图中，正视角度的亮度曲线与斜视角度的亮度曲线的交点对应的亮度值的倒数；所述 V_{Bmax} 为当液晶面板中各个子像素的面积相等时蓝色子像素的最大驱动电压。本发明还公开了包含如上所述液晶显示模组的液晶显示装置。

