



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108828828 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810664728.2

(22)申请日 2018.06.25

(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 陈黎煊

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

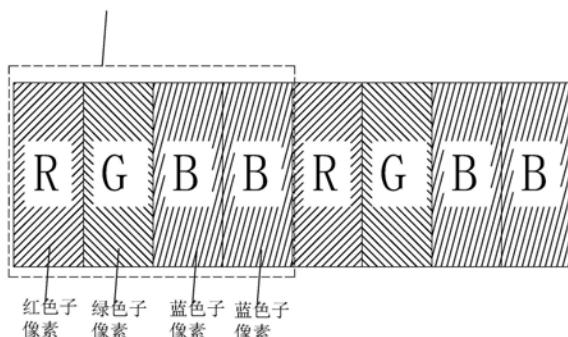
改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的
方法及量子点液晶显示器

(57)摘要

本发明提供一种改善量子点液晶显示器的
显示画面偏黄的方法及量子点液晶显示器。本发明的改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的
方法，将每个像素单元中红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比设置为1:1:a，其中a>
1，对于每一像素单元查表获取在正视情况下蓝色子像素的原始灰阶信号G0所对应的亮度值为
L0，对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号，使得每一像素单元中在正视情况下
所有蓝色子像素的亮度值之和等于L0，即保持正
视方向下的蓝色子像素的总亮度不变而降低单
一蓝色子像素所输入的实际灰阶信号，从而相对
提高斜视方向下的蓝色子像素的总亮度，进而解
决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的
问题。

A
108828828

像素单元



1. 一种改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法,所述量子点液晶显示器包括相对设置的背光模组以及量子点液晶面板,所述背光模组用于向量子点液晶面板提供显示光源,所述量子点液晶面板包括多个阵列排布的像素单元,每个像素单元包括并列的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,所述红色子像素和绿色子像素均包括量子点膜,其特征在于,每个像素单元中,红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为 $1:1:a$,其中 $a>1$;该方法包括:

对于每一像素单元,查表获取在正视情况下蓝色子像素的原始灰阶信号 G_0 所对应的亮度值为 L_0 ,对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号,使得每一像素单元中所有蓝色子像素在正视情况下的亮度值之和等于 L_0 。

2. 如权利要求1所述的改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法,其特征在于,对一像素单元中所有蓝色子像素分别输入的实际灰阶信号相同或不相同。

3. 如权利要求1所述的改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法,其特征在于,每个像素单元中,所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为 $1:1:2$ 。

4. 一种量子点液晶显示器,包括相对设置的背光模组以及量子点液晶面板,所述背光模组用于向量子点液晶面板提供显示光源,所述量子点液晶面板包括多个阵列排布的像素单元,每个像素单元包括并列的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,所述红色子像素和绿色子像素均包括量子点膜,其特征在于,每个像素单元中,红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为 $1:1:a$,其中 $a>1$;进行显示时,每一像素单元的蓝色子像素具有原始灰阶信号 G_0 ,该像素单元的蓝色子像素在正视情况下对应原始灰阶信号 G_0 的亮度值为 L_0 ,通过对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号,使每一像素单元中所有蓝色子像素在正视情况下的亮度值之和等于 L_0 。

5. 如权利要求4所述的量子点液晶显示器,其特征在于,所述量子点膜属于量子点偏光片。

6. 如权利要求4所述的量子点液晶显示器,其特征在于,所述量子点膜属于量子点彩色滤光片。

7. 如权利要求4所述的量子点液晶显示器,其特征在于,所述背光模组为蓝色光源。

8. 如权利要求7所述的量子点液晶显示器,其特征在于,所述蓝色子像素包括与所述量子点膜同层的透明膜。

9. 如权利要求4所述的量子点液晶显示器,其特征在于,所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜分别含有红色量子点及绿色量子点。

10. 如权利要求4所述的量子点液晶显示器,其特征在于,所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜均含有混合的红色量子点及绿色量子点。

改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法及量子点液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法及量子点液晶显示器。

背景技术

[0002] 随着科技的发展和社会的进步，人们对于信息交流和传递等方面的依赖程度日益增加。而显示器件作为信息交换和传递的主要载体和物质基础，现已成为众多从事信息光电研究科学家争相抢占的热点和高地。

[0003] 量子点 (Quantum Dots, 简称QD) 是肉眼看不到的，极其微小的无机纳米晶体颗粒。每当受到光或电的刺激，量子点便会发出有色光线，光线的颜色由量子点的组成材料和大小形状决定，一般颗粒越小，吸收波长越长，颗粒越大，吸收波长越短。量子点可吸收短波的蓝色光，激发而呈现出长波段光色，这一特性使得量子点能够改变光源发出的光线颜色。

[0004] 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] 量子点大部分是由 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。

[0006] 量子点的优势在于：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；制备方法简单多样，可以从溶液中制备，资源丰富。

[0007] 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，LCD就会发生漏光现象。而LCD显示器件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，使经过上偏振片后的线偏振光随之发生旋转，从下偏振片（与上偏片垂直）出来。从而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。

[0008] 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，业内已经提出了一种量子点液晶显示器的技术方案，即将量子点置于偏光片中。众所周知，偏光片是由多层膜组合而成的，一般包含以下几层，从下到上依次为：表面保护膜、第一保护层、偏光层、第二保护层、黏着层、及剥离保护膜。在贴附时，将剥离保护膜撕掉以露出黏着层，所述偏光片以黏着层贴附于待贴附基板上，贴附后，通常会撕掉表面保护膜；该偏光片结构中最核心的部分是偏光层，通常为含有具有偏光作用的碘分子的聚乙烯醇 (PVA) 层；而第一保护层、第二保护层为透明的三醋酸纤维素 (TAC) 层，主要是为了维持偏光层中偏光子的被拉伸状态，避免偏光子水分的流失，保护其不受外界影响。因此，偏光片的层层结构很适合在其中加入量子

点薄膜,形成量子点偏光片,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。另外,将量子点应用在彩色滤光片(Color Filter,CF)中,制备成量子点彩色滤光片(QD Color Filter,QDCF)以替代传统彩色滤光片,也能够进一步提升显示器的色域。

[0009] 然而,上述量子点设计存在一个弊端,即液晶显示器(LCD)发出的光型依赖于光源和背光架构具有特定的形状,不同视角下液晶显示器发出的光的亮度存在差异,例如一种典型的Lambert型背光,其斜视方向的亮度 $L(\theta)$ 与正视方向的亮度 $L(0)$ 比值为斜视角度 θ 的余弦,即 $L(\theta)=L(0)*\cos(\theta)$ 。

[0010] 从图1所示的非量子点液晶显示器发出的红绿蓝(R/G/B)色光在正视情况下的亮度灰阶曲线图和图2所示的非量子点液晶显示器发出的红绿蓝色光在斜视60°情况下的亮度灰阶曲线图可以发现,当不采用量子点设计时,液晶显示器在侧视时的主要问题在于,侧视下的亮度曲线存在上升较为缓慢的中间区,从而导致在这一区域的灰阶下,红绿蓝光的侧视亮度不足,进而产生常见的水洗(wash out)现象。

[0011] 由于量子点是一种光致发光的材料,当其置于液晶显示器中时,量子点受激发而发射的光型要宽于原始的背光光型,或者说,通过激发量子点再发射出的光,其在斜视方向的亮度与正视方向亮度的比值往往要大于斜视角度 θ 的余弦,因此,当液晶显示器采用量子点设计时,液晶显示器发出的红色光和绿色光为分别经过红色量子点和绿色量子点的激发光,而蓝色光不通过激发量子点产生,那么,红色光和绿色光在斜视角度下的亮度被大幅提升,而蓝色光的亮度在斜视角度下依然处于较低的水平,从而使得在正视角下红绿蓝显示的比例平衡而画面颜色正常时,大视角下红绿色光实际亮度要比蓝色光的亮度比例高,从而引起大视角显示画面偏黄现象。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法,能够解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。

[0013] 本发明的目的还在于提供一种量子点液晶显示器,能够解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。

[0014] 为实现上述目的,本发明提供一种改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法,所述量子点液晶显示器包括相对设置的背光模组以及量子点液晶面板,所述背光模组用于向量子点液晶面板提供显示光源,所述量子点液晶面板包括多个阵列排布的像素单元,每个像素单元包括并列的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,所述红色子像素和绿色子像素均包括量子点膜,每个像素单元中,红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为1:1:a,其中a>1;该方法包括:

[0015] 对于每一像素单元,查表获取在正视情况下蓝色子像素的原始灰阶信号G0所对应的亮度值为L0,对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号,使得每一像素单元中所有蓝色子像素在正视情况下的亮度值之和等于L0。

[0016] 对一像素单元中所有蓝色子像素分别输入的实际灰阶信号相同或不相同。

[0017] 每个像素单元中,所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为1:1:2。

[0018] 本发明还提供一种量子点液晶显示器,包括相对设置的背光模组以及量子点液晶

面板，所述背光模组用于向量子点液晶面板提供显示光源，所述量子点液晶面板包括多个阵列排布的像素单元，每个像素单元包括并列的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素，所述红色子像素和绿色子像素均包括量子点膜，每个像素单元中，红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为 $1:1:a$ ，其中 $a>1$ ；进行显示时，每一像素单元的蓝色子像素具有原始灰阶信号 G_0 ，该像素单元的蓝色子像素在正视情况下对应原始灰阶信号 G_0 的亮度值为 L_0 ，通过对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号，使每一像素单元中所有蓝色子像素在正视情况下的亮度值之和等于 L_0 。

- [0019] 所述量子点膜属于量子点偏光片。
- [0020] 所述量子点膜属于量子点彩色滤光片。
- [0021] 所述背光模组为蓝色光源。
- [0022] 所述蓝色子像素包括与所述量子点膜同层的透明膜。
- [0023] 所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜分别含有红色量子点及绿色量子点。
- [0024] 所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜均含有混合的红色量子点及绿色量子点。
- [0025] 本发明的有益效果：本发明的改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法，将每个像素单元中红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比设置为 $1:1:a$ ，其中 $a>1$ ，对于每一像素单元查表获取在正视情况下蓝色子像素的原始灰阶信号 G_0 所对应的亮度值为 L_0 ，对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号，使得每一像素单元中在正视情况下所有蓝色子像素的亮度值之和等于 L_0 ，即保持正视方向下的蓝色子像素的总亮度不变而降低单一蓝色子像素所输入的实际灰阶信号，从而相对提高斜视方向下的蓝色子像素的总亮度，进而解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。本发明的量子点液晶显示器，采用上述方法调整蓝色子像素的显示亮度，能够解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。

附图说明

- [0026] 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他有益效果显而易见。
- [0027] 附图中，
- [0028] 图1为非量子点液晶显示器发出的红绿蓝色光在正视情况下的亮度灰阶曲线图；
- [0029] 图2为非量子点液晶显示器发出的红绿蓝色光在斜视 60° 情况下的亮度灰阶曲线图；
- [0030] 图3为本发明的量子点液晶显示器中红绿蓝色子像素的平面示意图；
- [0031] 图4为本发明的量子点液晶显示器中蓝色子像素的在不同视角下的归一化亮度曲线图。

具体实施方式

- [0032] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。
- [0033] 本发明首先提供一种改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法，该方法所针

对的量子点液晶显示器包括相对设置的背光模组以及量子点液晶面板，所述背光模组用于向量子点液晶面板提供显示光源以使所述量子点液晶面板显示影像画面，所述量子点液晶面板包括多个阵列排布的像素单元，每个像素单元包括并列的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素，其中，所述红色子像素和绿色子像素均包括量子点膜。

[0034] 具体地，所述量子点液晶显示器可以采用量子点偏光片的设计，所述量子点液晶显示器所带有的量子点设置于偏光片中，所述量子点膜设于偏光片功能膜层之间，所述量子点膜与偏光片功能膜层共同构成了量子点偏光片，此时，所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜可以分别含有红色量子点及绿色量子点，或者，所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜也可以均含有混合的红色量子点及绿色量子点。

[0035] 除此之外，所述量子点液晶显示器也可以采用量子点彩色滤光片的设计，其所带有的量子点设置于彩色滤光片中，此时，所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜分别含有红色量子点及绿色量子点。

[0036] 具体地，所述背光模组为蓝色光源。

[0037] 具体地，所述蓝色子像素包括与所述量子点膜同层的透明膜，该透明膜与同层的量子点膜共同属于量子点彩色滤光片或量子点偏光片。

[0038] 需要说明的是，所述红色子像素、绿色子像素均包括量子点膜，所述背光模组发出的蓝色光激发量子点膜中红色量子点、绿色量子点分别发出红光和绿光，即红色子像素、绿色子像素发出的红色光和绿色光均为通过激发量子点而产生的激发光，而背光模组发出的蓝色光可以由蓝色子像素直接射出而显蓝色，这样便提供了彩色显示所需的红、绿、蓝三原色，实现了彩色显示，然而由于所述蓝色子像素不需要通过激发量子点而产生蓝光，所述蓝色子像素所显示的蓝色的视角光学特性应该与非量子点液晶显示器所射出的蓝色光的视角光学特性较为一致，这样所述量子点液晶显示器在大视角下红绿色光的实际亮度要比蓝色光的亮度比例高，从而会引起量子点液晶显示器在大视角下显示画面偏黄的现象。

[0039] 针对上述问题，本发明的改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法包括：

[0040] 将每个像素单元中红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比设置为 $1:1:a$ ，其中 $a > 1$ ；对于每一像素单元，查表获取在正视情况下蓝色子像素的原始灰阶信号 G_0 所对应的亮度值为 L_0 ，对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号，使得每一像素单元中所有蓝色子像素在正视情况下的亮度值之和等于 L_0 。

[0041] 需要说明的是，所述正视情况下即指的是斜视角度为 0° 的情况下，这里原始灰阶信号 G_0 和亮度值 L_0 可以当作液晶显示器中红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为 $1:1:1$ 时蓝色子像素所采用的灰阶信号及在正视情况下所对应的亮度值。

[0042] 具体地，对一像素单元中所有蓝色子像素分别输入的实际灰阶信号可以相同也可以不相同，优选为相同。

[0043] 进一步地，以每个像素单元中所述红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为 $1:1:2$ 作为例子，根据每一像素单元的原始灰阶信号 G_0 计算出该像素单元中两个蓝色子像素的实际灰阶信号 G_1 和 G_2 ，使得该像素单元中两个蓝色子像素在正视情况下的亮度值 L_1 和 L_2 之和等于 L_0 。

[0044] 请参阅图4，由于所述蓝色子像素的视角光学特性应该非量子点液晶显示器所射出的蓝色光的视角光学特性较为一致，其亮度灰阶图同样存在一个中间灰阶的亮度上升缓

慢的区域和高灰阶的亮度快速上升的区域。当L1和L2对应为最大正视亮度的1/2时,该两个蓝色子像素的实际灰阶信号G1和G2都小于原始灰阶信号G0,相当于降低了该两个蓝色子像素所输入的实际灰阶信号,然而G1和G2所对应的斜视60°情况下的亮度均大于正视亮度的1/2,即该两个蓝色子像素在斜视60°情况下的亮度值之和大于一个蓝色子像素在原始灰阶信号G0所对应的在斜视60°情况下的亮度值,从而相当于实现了蓝色子像素的侧视亮度的提升。

[0045] 本发明的改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法,将每个像素单元中红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比设置为1:1:a,其中a>1,对于每一像素单元查表获取在正视情况下蓝色子像素的原始灰阶信号G0所对应的亮度值为L0,对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号,使得每一像素单元中在正视情况下所有蓝色子像素的亮度值之和等于L0,即保持正视方向下的蓝色子像素的总亮度不变而降低单一蓝色子像素所输入的实际灰阶信号,从而相对提高斜视方向下的蓝色子像素的总亮度,进而解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。

[0046] 基于上述的液晶显示器的亮度调整方法,本发明还提供一种量子点液晶显示器,包括相对设置的背光模组以及量子点液晶面板,所述背光模组用于向量子点液晶面板提供显示光源,所述量子点液晶面板包括多个阵列排布的像素单元,每个像素单元包括并列的红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素,所述红色子像素和绿色子像素均包括量子点膜,每个像素单元中,红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比为1:1:a,其中a>1;所述量子点液晶显示器进行显示时,每一像素单元的蓝色子像素具有原始灰阶信号G0,该像素单元的蓝色子像素在正视情况下对应原始灰阶信号G0的亮度值为L0,通过对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号,使每一像素单元中所有蓝色子像素在正视情况下的亮度值之和等于L0。

[0047] 具体地,所述量子点液晶显示器可以采用量子点偏光片的设计,其所带的量子点设置于偏光片中,所述量子点膜设于偏光片功能膜层之间,所述量子点膜与偏光片功能膜层共同构成量子点偏光片,所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜分别含有红色量子点及绿色量子点,或者,所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜均含有混合的红色量子点及绿色量子点。

[0048] 除此之外,所述量子点液晶显示器也可以采用采用量子点彩色滤光片的设计,其所带的量子点设置于彩色滤光片中,所述红色子像素和绿色子像素的量子点膜分别含有红色量子点及绿色量子点。

[0049] 具体地,所述背光模组为蓝色光源。

[0050] 具体地,所述蓝色子像素包括与所述量子点膜同层的透明膜,该透明膜与同层的量子点膜共同属于量子点彩色滤光片或量子点偏光片。

[0051] 本发明的量子点液晶显示器,通过采用上述方法调整蓝色子像素的显示亮度,能够解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。

[0052] 综上所述,本发明的改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法,将每个像素单元中红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比设置为1:1:a,其中a>1,对于每一像素单元查表获取在正视情况下蓝色子像素的原始灰阶信号G0所对应的亮度值为L0,对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号,使得每一像素单元中在正视情况下所

有蓝色子像素的亮度值之和等于L₀,即保持正视方向下的蓝色子像素的总亮度不变而降低单一蓝色子像素所输入的实际灰阶信号,从而相对提高斜视方向下的蓝色子像素的总亮度,进而解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。本发明的量子点液晶显示器,采用上述方法调整蓝色子像素的显示亮度,能够解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。

[0053] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

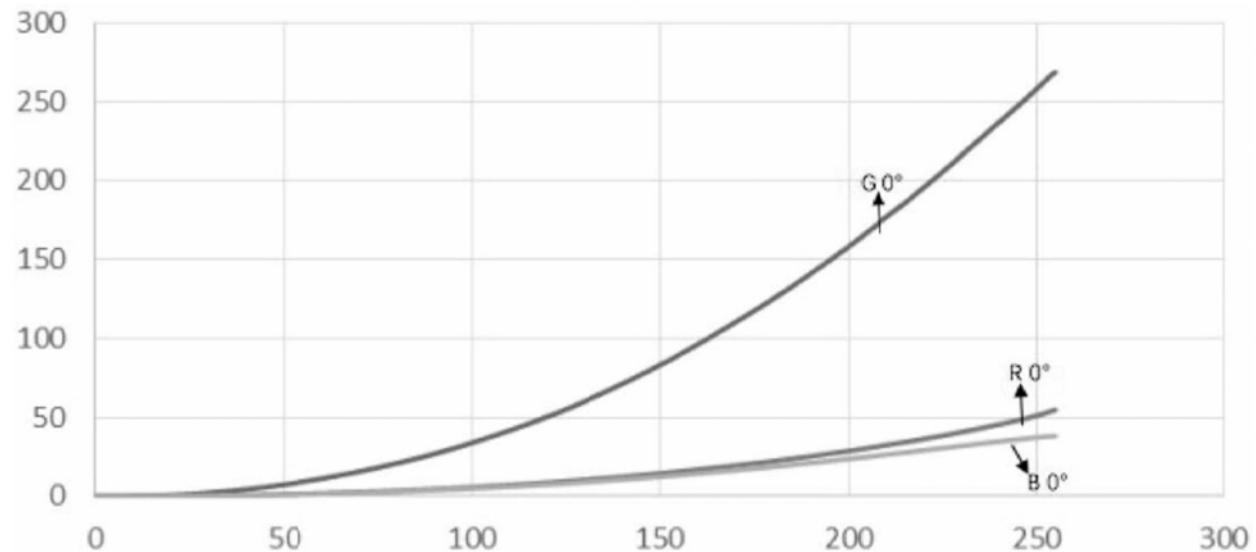


图1

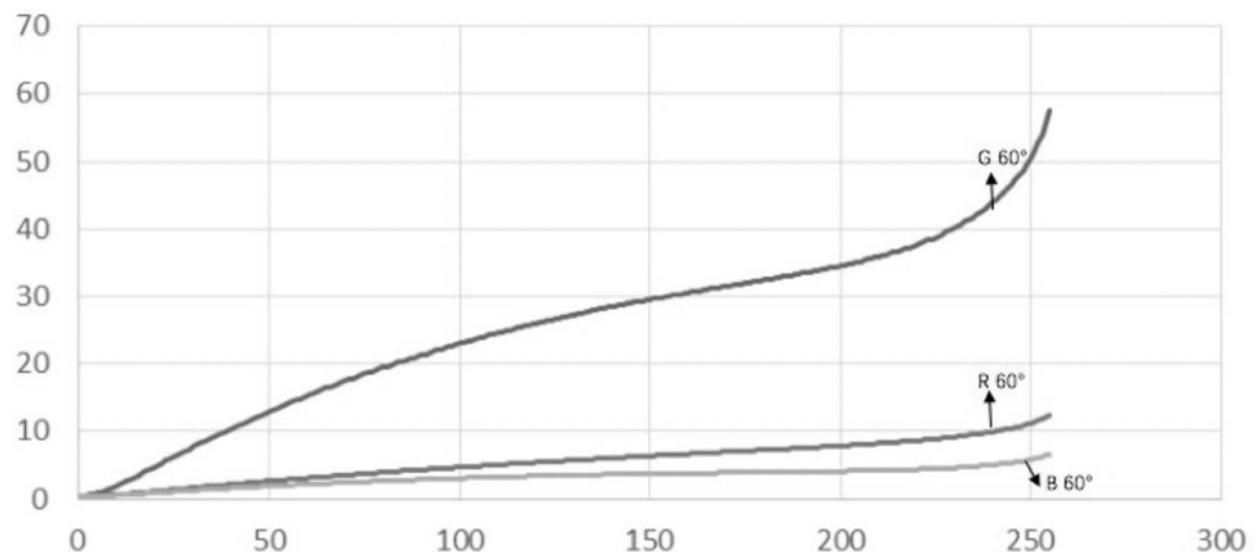


图2

像素单元

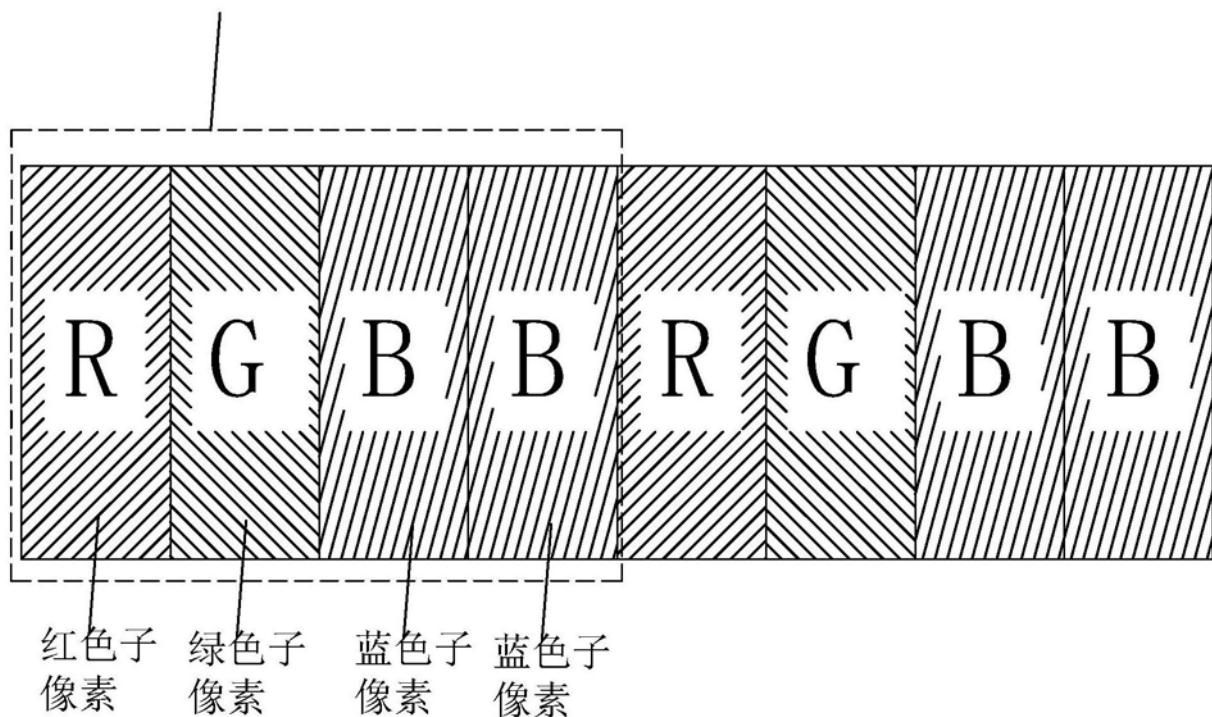


图3

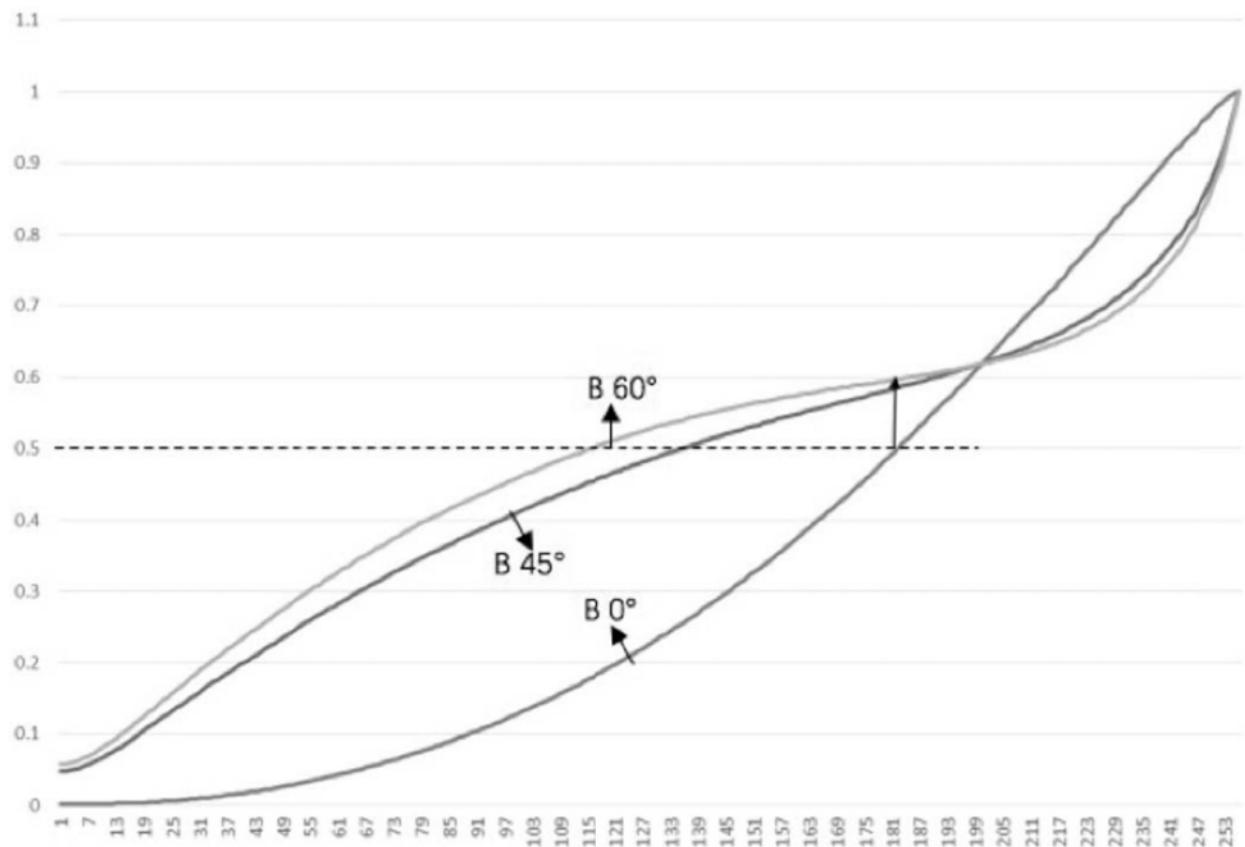


图4

专利名称(译)	改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法及量子点液晶显示器		
公开(公告)号	CN108828828A	公开(公告)日	2018-11-16
申请号	CN201810664728.2	申请日	2018-06-25
[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	陈黎煊		
发明人	陈黎煊		
IPC分类号	G02F1/1335 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133528 G02F2001/133614 G09G3/3607		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

像素单元

本发明提供一种改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法及量子点液晶显示器。本发明的改善量子点液晶显示器的显示画面偏黄的方法，将每个像素单元中红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素的数量比设置为1:1:a，其中a>1，对于每一像素单元查表获取在正视情况下蓝色子像素的原始灰阶信号G0所对应的亮度值为L0，对该像素单元中所有蓝色子像素分别输入实际灰阶信号，使得每一像素单元中在正视情况下所有蓝色子像素的亮度值之和等于L0，即保持正视方向下的蓝色子像素的总亮度不变而降低单一蓝色子像素所输入的实际灰阶信号，从而相对提高斜视方向下的蓝色子像素的总亮度，进而解决量子点液晶显示器大视角下显示画面偏黄的问题。

