

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510022353.2

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

H04N 9/73 (2006.01)

G02B 5/23 (2006.01)

G03F 7/004 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1982953A

[22] 申请日 2005.12.16

[21] 申请号 200510022353.2

[71] 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 发明人 高明 李铁 周秋桂

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司
代理人 江耀纯

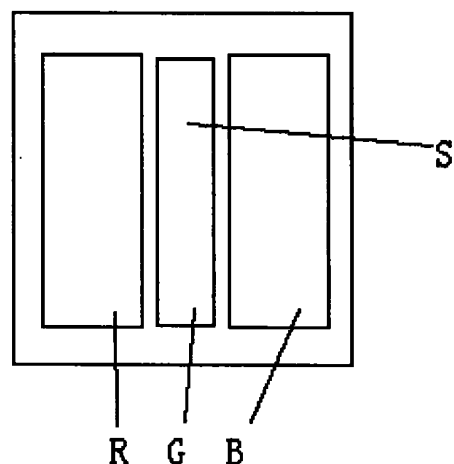
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种调节显示器白平衡的方法及一种液晶显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种用于调节白平衡的方法，可以增强色彩深度。其主要内容为在不改变光阻材料的基础上，仅通过改变三原色的光阻面积或厚度改变三原色的亮度，从而调节白平衡在色度图上的位置；通过适当地调节白平衡点，即可提高液晶显示器的显示效果。本发明涉及一种液晶显示器，其三原色所对应的光阻材料的几何尺寸至少有一个是与至少另一个有差异的。



1. 一种调节液晶显示器白平衡的方法，其特征是包括如下步骤：
 - A、 调节液晶显示器中一个或多个原色所对应的光阻材料的几何尺寸，使其与至少另一个原色所对应的光阻材料的几何尺寸有差异，从而调节白平衡点的位置；
 - B、 测量用此种方法制作的彩色滤光片的 CIE 特性，观察白平衡点在色度图上的移动
 - C、 重复步骤 A、B，直到白平衡点移动到色度图上所需要的位置。
2. 如权利要求 1 所述的调节液晶显示器白平衡的方法，其特征是：步骤 A 中所述光阻材料的几何尺寸是指光阻材料的面积(S)和/或厚度(b)。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的调节液晶显示器白平衡的方法，其特征是：所述光阻材料有三种，分别对应于三原色。
4. 如权利要求 3 所述的调节液晶显示器白平衡的方法，其特征是：所述调节液晶显示器中光阻材料的面积的方法包括如下步骤：
 - (A1) 制作彩色滤光片掩模版，使三原色所对应的光阻材料的面积(S)至少有一个与至少另一个有差异；
 - (A2) 利用上述彩色滤光片掩模版制作彩色滤光片，即可得到光阻面积被调节的光阻材料。
- 5、一种液晶显示器， 包括上下基板、上下基板之间的液晶层，在上基板上有三原色彩色滤光片，滤光片上有分别对应于三原色的光阻材料，其特征是：其中一个或多个原色所对应的光阻材料的几何尺寸与至少另一个原色所对应的光阻材料的几何尺寸有差异，从而调节白平衡点的位置。
- 6、 如权利要求 5 所述的调节液晶显示器白平衡的方法，其特征是：所述光阻材料的几何尺寸是指光阻材料的面积和/或厚度。

一种调节显示器白平衡的方法及一种液晶显示器

[技术领域]

本发明涉及一种调节液晶显示器白平衡点最佳位置方法，以及采用该方法的液晶显示器。

[背景技术]

液晶显示器（LCD）由于其具有亮度高，功耗低，便携性等优点，在各种移动电子器件中占有越来越重要的地位，其产量也急剧膨胀，与之相关的各种技术迅猛发展。其发展方向也向着彩色化，宽视角，高亮度，高对比度，低功耗飞速发展，各种相关技术日新月异。各 LCD 生产厂均致力于改进工艺技术以提高生产良率，从而获得最大的利润。

LCD 器件的主要构成为：上下基板，两基板之间的液晶层，以及辅助液晶分子取向的配向膜，起绝缘及保护作用的 SiO_2 涂敷层。在上下玻璃基板上有用光刻技术形成的电极图案，为实现彩色化，上层玻璃使用由 RGB 三原色光阻材料构成的彩色滤光片，每个 RGB 构成一个像素，将白光分解，从而在不同的电压下显示出不同的颜色实现彩色化。

通过密封剂将上下基板连接在一起，上下基板之间的间隔物（spacer）保持均匀的单元间隙（cell gap）。通过形成在上下基板的电极上电压的改变驱动液晶分子，对穿过液晶层投射的光的量进行控制以显示图像。

颜色是由光的波长决定的，从红光（波长 635nm）到蓝光（波长 435nm），人们大约可分辨出一百多种颜色。这种单波长的色光非常鲜艳，人们称为纯色。实际看到的色光大多数是由许多种波长的光混合而成的。例如太阳光就是从红光到蓝光的连续光谱组成的。

在很早以前人们就发现，人眼是一架不很精确的光学鉴别器，它常常将

不同光谱成分的色光看成同一种颜色。例如肉眼分不出哪一种白光是由太阳光连续光谱组成的，哪一种是由红、绿、蓝三种色光组成的，这叫同色异谱现象。实验证明，任取三种互不能由其他两种混合而成的色光，都可以组成人眼能分辨的任意色光。这就是三原色现象，也是我们人工实现彩色的基础。通常的彩色显示系统都选用红、绿、蓝作为三原色。

选三原色红(R)、绿(G)、蓝(B)。 $r=R/(R+G+B)$ ， $g=G/(R+G+B)$ ， $b=B/(R+G+B)$ 。由于 $r+g+b=1$ ，所以只用给出 r 和 g 的值，就能唯一地确定一种颜色。这就是通常所说的色度图，为了使坐标值能直接表示亮度大小，国际照明协会规定采用另一种色度坐标 X 、 Y 、 Z ，与 R 、 G 、 B 间存在线性换算关系。若以 x 、 y 作为平面坐标系，将自然界中的各种彩色按比色实验法测出其 x 、 y 数值，并绘在该坐标平面内，便可得到图 1 所示的色度图。该色度图边沿舌形曲线上的任一点都代表某一波长光的色调，而曲线内的任一点均表示人眼能看到的某一种混合光的颜色。

某种显示器件的彩色表现范围是由其红、绿、蓝三色材料在色度图中的坐标所围成的三角形内的面积表示的，如图 1 中的三角形就是 NTSC 制 CRT 彩电的彩色表现范围，其红、绿、蓝三色荧光粉的色度坐标分别为 (0.67, 0.33)，(0.21, 0.71)，(0.14, 0.08)。而显示器件所能表示的颜色数是数字信号处理的概念，代表的是显示器与图像处理单元的接口处红、绿、蓝三色信号的位数，如常见的红、绿、蓝各 8 位的系统可表示的颜色数为 2 的 (3×8) 次方=16.7 百万色。从理论上来看，色度图内很小的一块三角形都可以表示无穷多种的颜色，但这只不过是数字游戏，真正的彩色表现力是由色度图中的三角形面积大小来决定的。彩色电视系统中只要红、绿、蓝信号各达到 8 位就可称为真彩色了，再多的位数普通人的眼睛已不容易分辨出来

CRT 电视是通过红、绿、蓝三色荧光粉受激发光来实现，所以其彩色表现力可以达到 NTSC 制 CRT 彩电(简称 NTSC)的水平，如常用的 PDP 红、绿、蓝三色荧光粉的色度坐标分别为 (0.641, 0.356)，(0.182, 0.732)，(0.147, 0.067)。

液晶电视的彩色是由白色背光通过红、绿、蓝三色滤光片实现的，目前采用的 CCFL (冷阴极荧光灯) 背光灯的光谱特性并不好，所能达到的最好彩色表现范围是 75% 的 NTSC，所以当把 LCD 与 PDP 和 CRT 彩电放在一起时，可以明显地感觉到液晶电视的颜色鲜艳度较差。

通过彩色滤光片的白光被分成 RGB 三原色，所有的液晶显示器可以显示的色彩都是由此三原色通过不同的亮度组合而成。一旦彩色滤光片的光阻材料确定，RGB 三原色在色度图上的坐标即随之确定下来，此液晶显示器可以显示的颜色由三原色以适当的亮度组合而成，当三种亮度均达到最大值时，如果三原色是各自的理论值，则应该显示白色，但我们知道，液晶显示器可以显示的三原色的色坐标只能达到 NTSC 的 70% 左右，这意味着三原色已经与理论之有很大的差距，因而其显示的白色已经与理论值有较大差距。

通常调整色域的方法有更新光阻材料，使用更加优质的背光光源，已经取得了一定的效果，但是在技术的进展以及生产的成本，研发的周期方面将产生巨大的影响，例如使用 LED 作为背光源就因为其高昂的价格而不能实现商品化。

传统的彩色滤光片由面积及厚度完全相等的 RGB 光阻材料组成，如图 2 所示。由于光阻材料性能限制，RGB 三原色实现 CIE 色度图上的单色光，三种材料的光学性能的差异，直接影响到用三原色构成其他混合色时的色彩真实度。

[发明内容]

本发明的目的是提供一种调节显示器白平衡的方法及一种液晶显示器，用简单易行的方法实现较高水平的白平衡。

为实现上述目的，本发明的调节液晶显示器白平衡的方法包括如下步骤：

A、 调节液晶显示器中一个或多个原色所对应的光阻材料的几何尺寸，使其与至少另一个原色所对应的光阻材料的几何尺寸有差异，从而调节白平衡点的位置；

B、 测量用此种方法制作的彩色滤光片的 CIE 特性，观察白平衡点在色度图上的移动

C、 重复步骤 A、B，直到白平衡点移动到色度图上所需要的位置。

该方法还可以包括如下特征：

步骤 A 中所述光阻材料的几何尺寸是指光阻材料的面积和/或厚度。

所述光阻材料有三种，分别对应于三原色。

所述调节液晶显示器中光阻材料的面积的方法包括如下步骤：(A1) 制作彩色滤光片掩模版，使三原色所对应的光阻材料的面积至少有一个与至少另一个有差异；(A2) 利用上述彩色滤光片掩模版制作彩色滤光片，即可得到光阻面积被调节的光阻材料。

为实现上述目的，本发明还提出一种液晶显示器，包括上下基板、上下基板之间的液晶层，在上基板上有三原色彩色滤光片，滤光片上有分别对应于三原色的光阻材料，其特征是：其中一个或多个原色所对应的光阻材料的几何尺寸与至少另一个原色所对应的光阻材料的几何尺寸有差异，从而调节白平衡点的位置。

该液晶显示器还可以包括如下特征：所述光阻材料的几何尺寸是指光阻材料的面积和/或厚度。

本发明的优点在于：在不改变所使用的光阻材料，仅通过改变光阻材料的面积或厚度来实现液晶显示器的更好的白平衡效果，通过合理设计三原色的面积，可以制造出更加高性能的彩色滤光片，同时不会提高原有成本，从而实现更好的显示效果，并且不用对目前的生产流程做出大的改变，从而降低了生产的成本。本发明可以实现在显示白屏时更好的效果，在不改变彩色滤光片的光阻材料本身以及背光光源的条件下，仅通过 CF 制程过程的控制，就可以方便的实现。

[附图说明]

图 1 是 CIE(国际照明协会)1931 色度图示意图。

图 2 是彩色滤光片单元示意图。

图 3 是改变光阻面积示意图。

图 4 是改变光阻厚度示意图。

[具体实施方式]

在液晶显示装置中，每种混合色都要由三原色以适当的亮度合成，不同的待配色光达到匹配时三原色光亮度不同，可用颜色方程表示：

$$C=R(R)+G(G)+B(B) \quad (1-1)$$

式中 C 表示待配色光； (R) 、 (G) 、 (B) 代表产生混合色的红、绿、蓝三原色的单位量； R 、 G 、 B 分别为匹配待配色所需要的红、绿、蓝三原色的数量，称为三刺激值：

每种光阻材料透过的亮度与光阻材料的面积及厚度有关，面积越大，厚度越薄则光透过率越大，亮度越高，因此，我们可以通过优化设计不同的光阻大小和厚度来调整光通过率，调节公式 (1-1) 中的 $R(R)$ ， $G(G)$ ， $B(B)$ 三个组成成分，从而实现用相同的光阻材料得到优化的显示效果。

作为以上专利方法的一个实例，下例给出了具体的设计思想。

优化设计的目的是在显示混合色时尽可能的接近理论值，液晶显示装置可以显示三原色构成的三角形中的所有颜色，八位数字显示设备可以显示 16.7 百万色，其数量可以认为接近无穷色，即真彩。我们知道如果显示装置显示为白色时接近于理论的白色，即国际照明委员会 (CIE) 规定的红、绿、蓝三原色的波长分别为 700nm、546.1nm、435.8nm，在颜色匹配实验中，当这三原色光的相对亮度比例为 1.0000：4.5907：0.0601 时匹配出的等能白光，所以 CIE 选取这一比例作为红、绿、蓝三原色的单位量，即 $(R):(G):(B)=1:1:1$ 。尽管这时三原色的亮度值并不等，但 CIE 却把每一原色的亮度值作为一个单位看待，所以色光加色法中红、绿、蓝三原色光等比例混合结果为白光，即 $(R)+(G)+(B)=(W)$ 。

具体实施步骤如下：

1. 制作 RGB 光阻面积不同的彩色滤光片掩模版，如图 3 所示，示例为改变绿色光阻材料的面积 S 小于红色及蓝色的光阻材料面积，或改变某种光阻材料的厚度 b 与另外两种光阻材料产生差异，此更改要以实际显示白平衡的效果作为标准进行调节；
2. 测量用此种方法制作的彩色滤光片的 CIE 特性，观察白平衡点在色度图上的移动；
3. 根据实际测量得到的 CIE 特性，重新改变 CF 掩模版 RGB 大小，并最后确定 RGB 的面积比例及厚度比例；
4. 使用基于 CIE 实际特性确定的掩模版参数制作彩色滤光片。

在彩色滤光片的设计中，使用本专利所提出的创新的光阻面积及厚度调整法以调节彩色滤光片的白平衡，可以实现对显示效果的调节。

通过调节试验的方法，测出不同的光阻的大小和厚度对红、绿、蓝三原色的单位量进行调节，实现准确的白光显示，即可实现真实色光配比。

依照以上描述可知，白光点在光阻尺寸改变时，其实质为在色度图上位置的移动，表现为图 1 中间交点在图上的位置移动，通过仪器即可检测出纯正的白光，从而给出优化设计的 s 及 b 值。进而，在彩色滤光片的制程中，通过改变掩模版，实现不同的光阻图案，进而实现优化的白平衡显示。

通过利用上述方法，我们制出了一种新型的液晶显示器，它的显著特点是对应于 RGB 三原色的光阻材料的几何尺寸（面积、厚度）有差异，而不是象现有技术一样，由面积及厚度完全相等的 RGB 光阻材料组成滤光片。

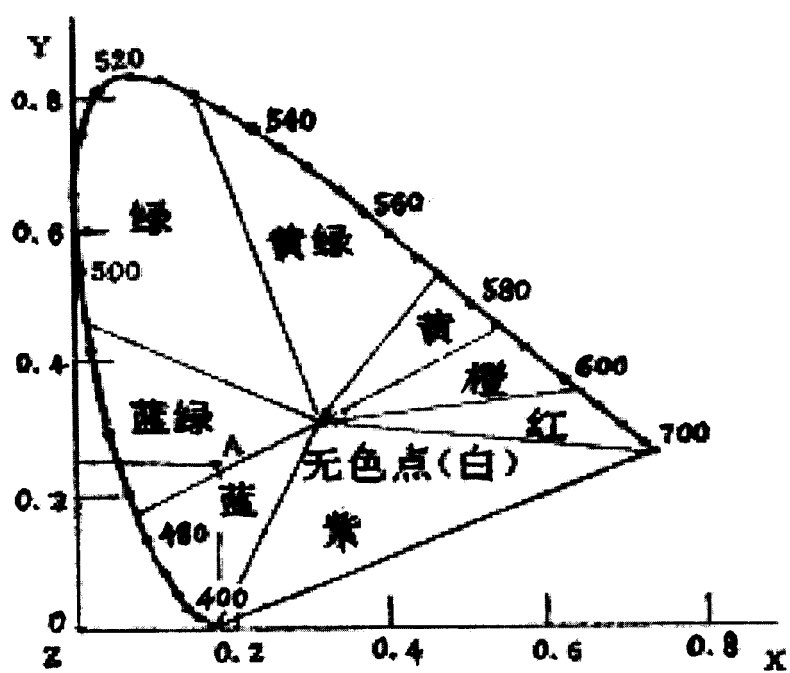


图 1

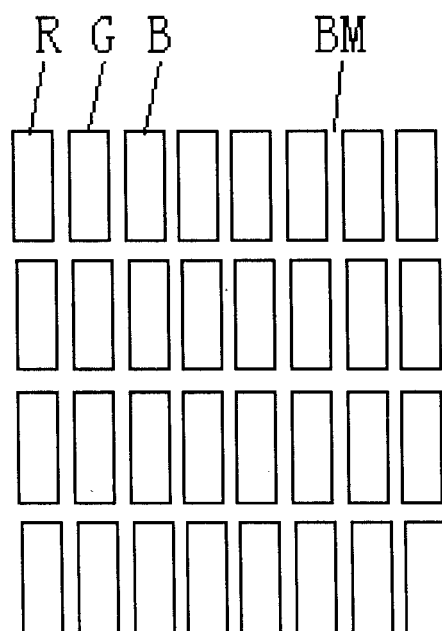


图 2

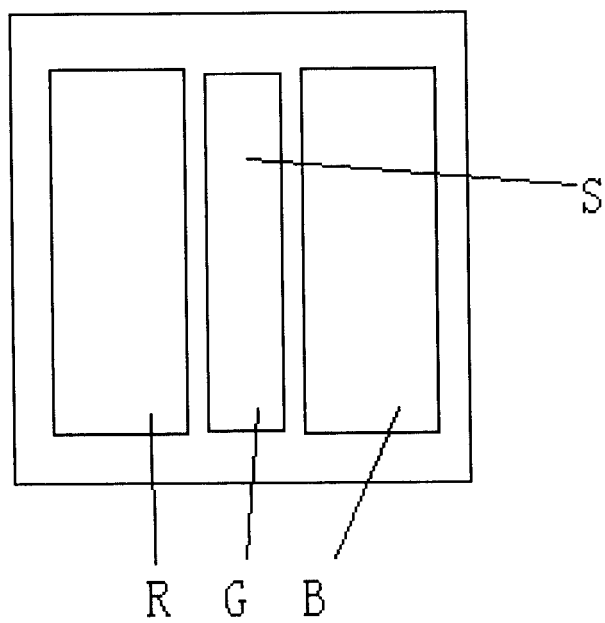


图 3

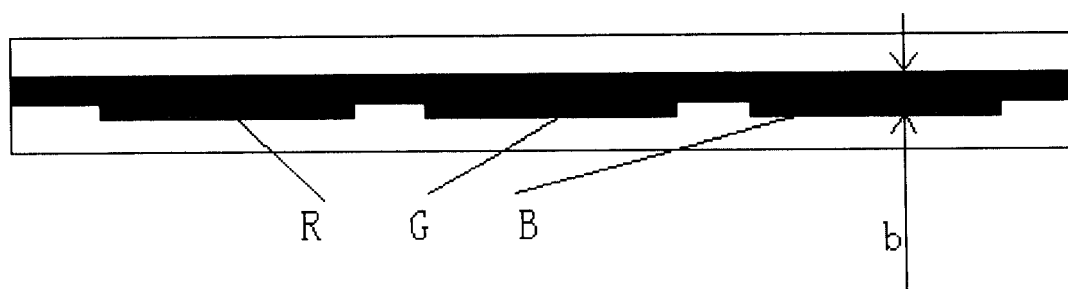


图 4

专利名称(译)	一种调节显示器白平衡的方法及一种液晶显示器		
公开(公告)号	CN1982953A	公开(公告)日	2007-06-20
申请号	CN200510022353.2	申请日	2005-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	比亚迪股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	比亚迪股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	比亚迪股份有限公司		
[标]发明人	高明 李铁 周秋桂		
发明人	高明 李铁 周秋桂		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 H04N9/73 G02B5/23 G03F7/004		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于调节白平衡的方法，可以增强色彩深度。其主要内容为在不改变光阻材料的基础上，仅通过改变三原色的光阻面积或厚度改变三原色的亮度，从而调节白平衡在色度图上的位置；通过适当地调节白平衡点，即可提高液晶显示器的显示效果。本发明涉及一种液晶显示器，其三原色所对应的光阻材料的几何尺寸至少有一个是与至少另一个有差异的。

