



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102044230 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 04

(21) 申请号 201010624883. 5

(22) 申请日 2010. 12. 31

(71) 申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省昆山市龙腾路 1 号

(72) 发明人 张洪林 毛联波 陈菊平 邱郁雯
简廷宪

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 牛峥 王丽琴

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G09G 5/06 (2006. 01)

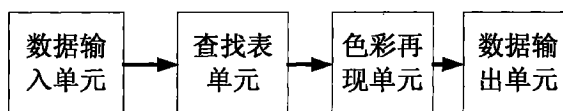
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其色域转换方法及色域转换电路

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置及其色域转换方法及色域转换电路, 数据输入单元用于接收原始图像输入装置中的原始图像灰阶数据, 并将原始图像每个子像素所对应的原始图像灰阶数据输入到查找表单元; 查找表单元预先设置有与原始图像每个子像素灰阶数据相对应的目标图像子像素灰阶补偿数据, 根据数据输入单元中原始图像子像素的灰阶数据进行寻址, 并将对应的经灰阶数据补偿后的目标图像子像素灰阶数据输出至色彩再现单元; 色彩再现单元用于将目标图像中各个子像素的灰阶数据进行汇整后, 输入到数据输出单元; 数据输出单元, 用于输出目标图像。采用本发明能够解决液晶显示装置不能进行正确的色彩再现的问题。



1. 一种色域转换电路,其特征在于:其包括数据输入单元、查找表单元、色彩再现单元及数据输出单元,

所述数据输入单元,用于接收原始图像输入装置中的原始图像灰阶数据,并将原始图像每个子像素所对应的原始图像灰阶数据输入到所述查找表单元;

所述查找表单元,预先设置有与原始图像每个子像素灰阶数据相对应的目标图像子像素灰阶补偿数据,根据数据输入单元中原始图像子像素的灰阶数据进行寻址,并将对应的经灰阶数据补偿后的目标图像子像素灰阶补偿数据输出至所述色彩再现单元;

所述色彩再现单元,用于将目标图像中各个子像素的灰阶补偿数据进行汇整后,输入到所述数据输出单元;以及

所述数据输出单元,用于输出目标图像。

2. 如权利要求1所述的色域转换电路,其特征在于,

根据目标图像的色域大小,将原始图像的色域划分为不同的区域,并且,根据原始图像色域的各个不同区域,在所述查找表单元中预先存储各个不同区域的原始图像各个子像素灰阶数据分别对应的目标图像子像素灰阶数据,以分别进行不同的灰阶数据补偿。

3. 如权利要求2所述的色域转换电路,其特征在于,

将原始图像的色域划分为两个区域,根据原始图像色域的所述两个区域,在所述查找表单元中预先存储两种不同的灰阶补偿数据,以分别进行两种不同的灰阶数据补偿。

4. 如权利要求3所述的色域转换电路,其特征在于,

所述查找表单元以目标图像色域的边界为界限,将原始图像色域划分为位于目标图像色域边界内的区域和位于目标图像色域边界外的区域来分别进行灰阶数据补偿;

当原始图像子像素的色彩位于目标图像色域边界内的区域时,所述查找表单元中预先设置的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据;以及

当原始图像子像素的色彩位于目标图像色域边界外的区域时,所述查找表单元中预先设置的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据为在目标图像色域的边界值所对应的灰阶数据。

5. 如权利要求3所述的色域转换电路,其特征在于,

所述查找表单元以白色点延伸到接近目标图像色域的边界的预定区域的边界为界限,将原始图像色域划分为位于所述预定区域的边界内的区域和位于所述预定区域的边界外的区域;

当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界内的区域时,所述查找表单元中预先设置的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据;以及

当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界外的区域时,所述查找表单元将接近目标图像色域的边界的预定区域的边界至目标图像色域的边界之间的区域在目标图像色域内所对应的灰阶数据进行分级,并且,分别对应于位于所述预定区域的边界外的区域在原始图像色域内所对应的灰阶数据。

6. 如权利要求5所述的色域转换电路,其特征在于,

所述预定区域为以白色点向目标图像色域的边界延伸近80%的区域。

7. 一种色域转换方法,其特征在于,

接收原始图像灰阶数据;

根据原始图像各个子像素灰阶数据,在查找表单元中,查找出对应的目标图像子像素灰阶补偿数据并将其输出;以及

汇整目标图像中各个子像素的灰阶补偿数据后,输出目标图像。

8. 如权利要求7所述的色域转换方法,其特征在于,

所述查找表单元以目标图像色域的边界为界限,将原始图像色域划分为位于目标图像色域边界内的区域和位于目标图像色域边界外的区域来分别进行灰阶数据补偿;

当原始图像子像素的色彩位于目标图像色域边界内的区域时,所述查找表单元查找出的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据;以及

当原始图像子像素的色彩位于目标图像色域边界外的区域时,所述查找表单元查找出的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据为在目标图像色域的边界值所对应的灰阶数据。

9. 如权利要求7所述的色域转换方法,其特征在于,

所述查找表单元以白色点延伸到接近目标图像色域的边界的预定区域的边界为界限,将原始图像色域划分为位于所述预定区域的边界内的区域和位于所述预定区域的边界外的区域;

当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界内的区域时,所述查找表单元中查找出的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据;以及

当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界外的区域时,所述查找表单元将接近目标图像色域的边界的预定区域的边界至目标图像色域的边界之间的区域在目标图像色域内所对应的灰阶数据进行分级,并且,分别对应于位于所述预定区域的边界外的区域在原始图像色域内所对应的灰阶数据。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置包含如权利要求1至6中任一所述的色域转换电路。

液晶显示装置及其色域转换方法及色域转换电路

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别涉及一种液晶显示装置(LCD, LiquidCrystal Display)及其色域转换方法及色域转换电路。

背景技术

[0002] 近年来,在显示技术领域,随着平板显示技术的快速发展,液晶显示装置因具有体积小、重量轻、画质高以及驱动电压低等优点而被广泛应用于各种信息、通讯及消费性电子产品中。

[0003] 液晶显示装置的画质主要取决于其色彩的色域(即色彩饱和度)、亮度、对比度和分辨率,其中,液晶显示装置的色域大小决定于具有红、绿、蓝三种子像素的彩色滤光片(Color Filter)、背光源(Backlight)、液晶(Liquid Crystal)和偏振片(Polarizer)。

[0004] 图1所示为1931CIE-Yxy色度图,它使用亮度Y参数和颜色坐标x,y来描述颜色。如图1所示,在1931CIE-Yxy标准色度图中,x轴色度坐标相当于红原色分量的比例,y轴色度坐标相当于绿原色分量的比例,Y轴垂直于xy色度坐标所在的平面,其代表色彩的亮度。在图1所示的1931CIE-Yxy色度图中,E点(在图2中示出)代表白光,它的坐标为(0.33, 0.33),环绕在颜色空间边沿的颜色是光谱色,其中,中心的白光点E的饱和度最低,光谱色轨迹线上饱和度最高,光谱色轨迹线边界代表光谱色的最大饱和度,边界上的数字表示光谱色的波长,其轮廓包含所有的感知色调;所有单色光都位于马蹄形光谱色轨迹曲线上,这条曲线就是单色轨迹,曲线旁标注的数字是单色(或称光谱色)光的波长值;自然界中各种实际颜色都位于这条闭合曲线内;RGB系统中选用的物理三基色在色度图的马蹄形曲线上。在Y轴上,采用灰阶的大小来表示亮度的层级,灰阶代表了由最暗到最亮之间不同亮度的层级,Y轴所显示的灰阶层级越多,其所能够呈现的画面效果也就越细腻。以8bit的液晶显示装置为例,能表现2的8次方,等于256个亮度层级,我们就称之为256灰阶层级。液晶显示装置屏幕上每个像素,均由不同亮度层级的红、绿、蓝组合起来,最终形成不同的色彩点。也就是说,屏幕上每一个点的色彩变化,其实都是由构成这个点的红、绿、蓝三个子像素的灰阶变化所带来的。

[0005] 图2所示为1931CIE-Yxy标准色度图的二维平面色度图,其省略了表示亮度的Y轴坐标。如图2所示,在液晶显示装置中,各红、绿、蓝子像素在1931CIE-Yxy标准色度系统的色度点分别为(xR, yR)、(xG, yG)、(xB, yB)时,其色域用液晶显示装置中红、绿、蓝三个子像素在1931CIE-Yxy色度图上的这三个点围成的三角形的面积来表示。也就是说,这个三角形的面积越大,其再现鲜明的彩色像素的效果越好,即其色域越大。在显示技术领域,通常以美国国家电视标准委员会(NTSC, National Television Standards Committee)规定的标准形式的三原色-红、绿和蓝三点在1931CIE-Yxy标准色度系统色度图上所形成的三角形为基础,以显示器所显示的红、绿、蓝三个子像素在1931CIE-Yxy色度图上形成的三角形相对于该NTSC标准中三角形的面积比(简称为“NTSC比”)来表示色彩的色域,即色彩饱和度。

[0006] 在现有技术中,一般通过改变背光源 (Backlight) 或增加彩色滤光片中色阻的厚度来提高液晶显示装置的色域。当背光源提供的光源的色彩范围越广泛,液晶显示装置的色域就越大,即其色彩饱和度就越大,但同时背光源的成本就会增加。在其他条件相同的情况下,彩色滤光片中色阻的厚度越厚,则彩色滤光片的色域就越大,但如果提高颜色色阻的厚度,则会使得彩色滤光片的膜厚增加,同时需要大量的颜色色阻,相对应地,色阻对光线的吸收也会增加,从而使液晶显示装置的透光率减小,从而会导致像素整体上变暗。

[0007] 在液晶显示装置制造完成后,该液晶显示装置的色域 (色彩饱和度) 将固定不变。在液晶显示装置中,通常需要从外部获得原始图像,一般情况下,从外部获得的原始图像的色域与液晶显示装置本身的色域不会相同,因此,如果不采用适当的措施来对原始图像进行适当的调节,液晶显示装置将不能对原始图像进行正确的色彩再现,其色彩表现将会差别很大。

[0008] 因此,在液晶显示装置的色域不同于原始图像输入装置提供的原始图像的色域时,该液晶显示装置能够再现与原始图像输入装置提供的原始图像色域相同的色彩是现有需要解决的问题。在现有技术中,为了增加液晶显示装置的透光率而经常将色阻的厚度变薄,因此,也需要提供一种能够在色阻变薄后仍然不影响液晶显示装置色彩显示的液晶显示装置。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明提出了一种液晶显示装置及其色域转换方法及色域转换电路以解决液晶显示装置不能进行正确的色彩再现的问题。

[0010] 为达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0011] 一种色域转换电路,所述电路包括:数据输入单元、查找表单元、色彩再现单元及数据输出单元,所述数据输入单元用于接收原始图像输入装置中的原始图像灰阶数据,并将原始图像每个子像素所对应的原始图像灰阶数据输入到查找表单元;所述查找表单元预先设置有与原始图像每个子像素灰阶数据相对应的目标图像子像素灰阶补偿数据,根据数据输入单元中原始图像子像素的灰阶数据进行寻址,并将对应经灰阶数据补偿后的目标图像子像素灰阶数据输出至色彩再现单元;所述色彩再现单元用于将目标图像中各个子像素的灰阶数据进行汇整后,输入到数据输出单元;所述数据输出单元,用于输出目标图像。

[0012] 进一步的,所述的色域转换电路根据目标图像的色域大小,将原始图像的色域划分为不同的区域,并且,根据原始图像色域的各个不同区域,在所述查找表单元中预先存储各个不同区域的原始图像各个子像素灰阶数据分别对应的目标图像子像素灰阶数据,以分别进行不同的灰阶数据补偿。

[0013] 进一步的,所述的色域转换电路将原始图像的色域划分为两个区域,根据原始图像色域的所述两个区域,在所述查找表单元中预先存储两种不同的灰阶补偿数据,以分别进行两种不同的灰阶数据补偿。

[0014] 进一步的,所述的色域转换电路中所述查找表单元以目标图像色域的边界为界限,将原始图像色域划分为位于目标图像色域边界内的区域和位于目标图像色域边界外的区域来分别进行灰阶数据补偿;当原始图像子像素的色彩位于目标图像色域边界内的区域时,所述查找表单元中预先设置的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应

的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据 ; 以及当原始图像子像素的色彩位于目标图像色域边界外的区域时, 所述查找表单元中预先设置的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据为在目标图像色域的边界值所对应的灰阶数据。

[0015] 进一步的, 所述色域转换电路中所述查找表单元以白色点延伸到接近目标图像色域的边界的预定区域的边界为界限, 将原始图像色域划分为位于所述预定区域的边界内的区域和位于所述预定区域的边界外的区域 ; 当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界内的区域时, 所述查找表单元中预先设置的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据 ; 以及当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界外的区域时, 所述查找表单元将接近目标图像色域的边界的预定区域的边界至目标图像色域的边界之间的区域在目标图像色域内所对应的灰阶数据进行分级, 并且, 分别对应于位于所述预定区域的边界外的区域在原始图像色域内所对应的灰阶数据。

[0016] 进一步的, 所述色域转换电路中所述预定区域为以白色点向目标图像色域的边界延伸近 80% 的区域。

[0017] 本发明还提供了一种色域转换方法, 在色域转换过程中, 首先接收原始图像灰阶数据 ; 然后根据原始图像各个子像素灰阶数据, 在查找表单元中, 查找出对应的目标图像子像素灰阶补偿数据并将其输出 ; 以及汇整目标图像中各个子像素的灰阶补偿数据后, 输出目标图像目标图像的色域分为两个区域进行对原始图像的子像素进行相对应的灰阶显示。

[0018] 进一步的, 所述色域转换方法中查找表单元以目标图像色域的边界为界限, 将原始图像色域划分为位于目标图像色域边界内的区域和位于目标图像色域边界外的区域来分别进行灰阶数据补偿 ; 当原始图像子像素的色彩位于目标图像色域边界内的区域时, 所述查找表单元查找出的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据 ; 以及当原始图像子像素的色彩位于目标图像色域边界外的区域时, 所述查找表单元查找出的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据为在目标图像色域的边界值所对应的灰阶数据。

[0019] 进一步的, 所述色域转换方法中查找表单元以白色点延伸到接近目标图像色域的边界的预定区域的边界为界限, 将原始图像色域划分为位于所述预定区域的边界内的区域和位于所述预定区域的边界外的区域 ; 当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界内的区域时, 所述查找表单元中查找出的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据 ; 以及当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界外的区域时, 所述查找表单元将接近目标图像色域的边界的预定区域的边界至目标图像色域的边界之间的区域在目标图像色域内所对应的灰阶数据进行分级, 并且, 分别对应于位于所述预定区域的边界外的区域在原始图像色域内所对应的灰阶数据。

[0020] 本发明还提供了一种液晶显示装置, 所述液晶显示装置包含如上所述的任意一种色域转换电路。

[0021] 从上述技术方案可以看出, 本发明通过在液晶显示装置中设置色域转换电路, 色域转换电路中的查找表单元预先设置有与原始图像每个子像素灰阶数据相对应的目标图像子像素灰阶补偿数据, 根据数据输入单元中原始图像子像素的灰阶数据进行寻址, 提高

目标图像子像素灰阶数据,进而提高目标图像子像素的灰阶显示,从而使得目标子像素的色彩更接近原始图像子像素的色彩。

附图说明

[0022] 图 1 所示为 1931CIE-Yxy 色度图。

[0023] 图 2 所示为 1931CIE-Yxy 二维平面色度图。

[0024] 图 3 所示为本发明中原始图像输入装置提供的原始图像色域及液晶显示装置中目标图像色域示意图。

[0025] 图 4 所示为本发明的液晶显示装置中的色域转换电路的结构示意图。

[0026] 图 5 所示为本发明中红色子像素色域具体转换过程示意图。

具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案、及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明进一步详细说明。

[0028] 为了便于说明,如图 3 所示,在图 2 所示的 1931CIE-Yxy 标准色度图的二维平面色度图中,原始图像输入装置提供的原始图像色域 101(即输入色域 R1G1B1),液晶显示装置的目标图像色域 102(即输出色域 R2G2B2),其中,原始图像色域 101(即输入色域 R1G1B1)与目标图像色域 102(即输出色域 R2G2B2)绝大部分区域重合,部分原始图像色域 101 区域(即输入色域 R1G1B1)位于目标图像色域 102(即输出色域 R2G2B2)之外。在液晶显示装置中,如果直接将色域大小如原始图像色域 101(即输入色域 R1G1B1)中所示区域的原始图像输入到液晶显示装置中,则会由于液晶显示装置目标图像色域 102(即输出色域 R2G2B2)不同于原始图像色域 101(即输入色域 R1G1B1)而导致液晶显示装置无法实现原始图像色彩的完全再现,此时,人眼看到的画面色彩将不同于原始图像的画面色彩。为了使得液晶显示装置中所输出的目标图像能够正确再现原始图像色域内的画面,需要对原始图像进行到目标图像的色域转换。在色域转换过程中,如图 3 所示,将原始图像色域 101(即输入色域 R1G1B1)内的色彩 301、302、303 压缩成与白色点 304(即 E 点)近似共线的色彩点 301'、302'、303'。需要说明的是,如果内部三角形色域 102(即色域 R2G2B2)为原始图像色域,则将原始图像色域内的色彩点 301'、302'、303'向外伸展成与白色点 304(即 E 点)近似共线的色彩点 301、302、303。

[0029] 图 4 为本发明液晶显示装置中的色域转换电路的结构示意图。如图 4 所示,其由数据输入单元、查找表单元、图像再现单元以及数据输出单元组成。在具体实施过程中,数据输入单元用来接收原始图像输入装置中的原始图像灰阶数据,并将原始图像中每个子像素所对应的原始图像灰阶数据输入到查找表单元。原始图像灰阶数据用于代表原始图像灰阶值的大小。在查找表单元,预先设置有与原始图像子像素灰阶数据相对应的目标图像子像素灰阶补偿数据,根据数据输入单元中原始图像子像素的灰阶数据进行寻址,将对应的目标图像子像素灰阶数据输出至色彩再现单元。在色彩再现单元,将目标图像中各个子像素的灰阶补偿数据进行汇整后输入至数据输出单元。在数据输出单元,输出目标图像。

[0030] 根据目标图像的色域大小,将原始图像的色域划分为不同的区域,并且,根据原始图像色域的各个不同区域,在查找表单元中预先存储各个不同区域的原始图像各个子像素

灰阶数据分别对应的目标图像子像素灰阶数据,以分别进行不同的灰阶数据补偿。

[0031] 在本发明的实施方式中,可以将原始图像的色域划分为两个区域,根据原始图像色域的两个区域,在查找表单元中预先存储两种不同的灰阶补偿数据,以分别进行两种不同的灰阶数据补偿。

[0032] 下面对查找表单元功能进行详细描述,为便于说明,以如图 3 所示原始图像及目标图像中红色子像素所对应的灰阶数据显示为例来进行说明。如图 3 所示,原始图像 101 及液晶显示装置所显示的目标图像 102 中的子像素都以 0 ~ 255 共 256 个亮度灰阶层级来进行色彩显示,即在原始图像中亮度灰阶层级为 255 的红色子像素位于 R1 点,而在液晶显示装置所显示的目标图像中亮度灰阶值为 255 的红色子像素则位于 R2 点。在图 5 中,0 点为纯黑色即其亮度灰阶值为 0 的色彩点,OR1 代表原始图像 101 中灰阶值位于 0 ~ 255 的红色子像素,R1 点表示在图 2 所示原始图像色域 101 内灰阶值为 255 的点,即图 2 中的 R1 点,OR2 代表目标图像 102 中灰阶位于 0 ~ 255 的红色子像素,R2 点表示在图 2 所示输出色域 102 内灰阶值为 255 的点,即图 2 中的 R2 点。因此对于图 2 所示从原始图像色域 101 到目标图像色域 102 中红色子像素色彩 R1 的色域缩放比可以是从 0(黑)点到 R1 点的直线和 0(黑)点到 R2 点的直线的长度值比,即 $\frac{|OR2|}{|OR1|}$ 。由于 0(黑)点是零点,所以两个点 R1 和

R2 可以作为向量来处理,而且它们的幅值相当于直线的长度。如图 3 和 5 所示,当原始图像在液晶显示装置中显示时,如果以相同的灰阶进行色彩显示,其灰阶则将对对应缩小 $\frac{|OR2|}{|OR1|}$ 倍。例如,当液晶显示装置显示原始图像色域中 R1 (255) 时,其将以 R1 (255) 对应的灰阶电压来进行驱动时,目标图像中显示的为 R2 (255) 点的色彩,但该色彩在原始图像的色域 101 中仅相当于原始图像中 $\frac{|OR2|}{|OR1|}$ 再乘以 255 的灰阶显示(即 OR1 上的 R2' 点,其中 $|OR2| = |OR2'|$),因此,R2' 在 OR1 上的位置与原本要显示的 R1 点相差很大,即目标图像 102 中该红色子像素所表现的色彩与原始图像 R1 (255) 的色彩相差很远。

[0033] 实施例一:

[0034] 本实施例以红色子像素的色彩显示为例来进行说明。在本实施例中,查找表单元以目标图像色域的边界为界限,将原始图像色域划分为位于目标图像色域边界内的区域和位于目标图像色域边界外的区域来分别进行灰阶数据补偿。当原始图像中红色子像素的色彩位于目标图像色域 102 边界内的区域时,即其原始图像的灰阶值位于 $0 \sim 255 \times \frac{|OR2|}{|OR1|}$

(R1G1B1 色域) 时,如图 5 所示,该红色子像素的灰阶在 OR1 上位于 OR2' 区域内时,在查找表单元,预先设置与其相对应的灰阶补偿数据,从而使得其灰阶在目标图像色域中仍然保持其在原始图像色域中的色域坐标点的色彩。如假设原始图像的灰阶值为 80,假设该点为 A1 (R1G1B1 色域, OR1 上),对应 A1 点,如果不经过程序对灰阶数据的补偿,其在液晶显示装置中的灰阶值也为 80,该点为 A2 (R2G2B2 色域, OR2 上),对于 A2 点,其灰阶值 80 (R2G2B2 色域) 仅相当于 R1G1B1 色域内灰阶值为 60 的点 A1' (R1G1B1 色域, OR1 上, $|OA2| = |OA1'|$)。在本发明中,通过查找表单元对灰阶数据的补偿,使得该子像素在目标图像

中的灰阶为 106,该点为 A2' (R2G2B2 色域, OR2 上), 则其显示的灰阶即可相当于 R1G1B1 色域内 80 的灰阶了, 即将 A1' 点拉至 A1 点, 因此, 目标图像显示的彩色完全再现了原始图像中该子像素的色彩, 达到了理想的图像显示效果。

[0035] 在本发明中, 当原始图像中红色子像素位于目标图像色域 102 边界外的区域时,

即其原始图像中子像素的灰阶值位于 $255 \times \frac{|OR2|}{|OR1|} \sim 255$ (R1G1B1 色域) 时, 如图 5 所示,

该红色子像素的灰阶在 OR1 上位于 R2' R1 区域内时, 在本实施例中, 查找表单元中预先设置的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据为在目标图像色域的边界值所对应的灰阶数据, 即采用液晶显示装置色域的最大色度显示, 进而使得该子像素以最大色度显示。如图 3 中落在 R1 与 R2 之间的子像素, 即其原始图像中子像素的灰

阶值位于 $255 \times \frac{|OR2|}{|OR1|} \sim 255$ (R1G1B1 色域), 如图 5 所示, 该红色子像素的灰阶在 OR1 上位

于 R2' R1 区域内, 直接将红色子像素所显示的该部分灰阶全部以 R2 (R2G2B2 色域) 来进行

显示, 即以 R1G1B1 色域内 $255 \times \frac{|OR2|}{|OR1|}$ 的灰阶来进行显示, 相当于图 5 中 OR1 上的 R2' 点

(R1G1B1 色域, OR1 上, $|OR2| = |OR2'|$)。在本实施例中该处理方法最简单易行, 但是其

无法实现液晶显示装置中目标图像对原始图像中位于 $255 \times \frac{|OR2|}{|OR1|} \sim 255$ (R1G1B1 色域)

即图 5 中红色子像素的灰阶在 OR1 上位于 R2' R1 区域内的部分子像素在高灰阶显示时的颜色层级区分。

[0036] 实施例二:

[0037] 本实施例以红色子像素的色彩显示为例来进行说明。在本实施例中, 查找表单元以白色点延伸到接近目标图像色域的边界的预定区域的边界为界限, 将原始图像色域划分为位于所述预定区域的边界内的区域和位于所述预定区域的边界外的区域来分别进行灰阶数据补偿, 即将目标图像的色域分为两个区域来进行灰阶补偿后完成对原始图像的色彩再现。在本实施方式中, 所述预定区域为以白色点向目标图像色域的边界延伸近 80% 的区域。当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界内的区域 (即 80% 的区域内) 时, 查找表单元中预先设置的目标图像子像素灰阶补偿数据在目标图像色域内所对应的灰阶数据映射为在原始图像色域内的灰阶数据。当原始图像子像素的色彩位于所述预定区域的边界外的区域 (即 80% 的区域外, 也就是 80% - 100%) 时, 查找表单元将接近目标图像色域的边界的预定区域的边界至目标图像色域的边界之间的区域在目标图像色域内所对应的灰阶数据进行分级, 并且, 分别对应于位于所述预定区域的边界外的区域在原始图像色域内所对应的灰阶数据。需要说明的是, 该区域的划分不局限于 80% 的区域, 也可以采用 75% 或其他百分比的区域划分。如图 5 所示, 0 点的灰阶值为 0, R1 的灰阶值为 255 (原始图像色域 101 中), R2 的灰阶值也为 255 (目标图像色域 102 中), $OC2 = 80\% OR2$ 。在 OR1 上, $|OR2'| = |OR2|$, 即在图 3 所示的色域中, 原始图像色域 101 中的 R2' 与输出色

域 102 中的 R2 位于同一坐标点。R2' 的灰阶在原始图像色域 101 中为 $255 \times \frac{|OR2'|}{|OR1|}$, 即

$255 \times \frac{|OR2|}{|OR1|}$ 。如果不经过程序中查找表单元对灰阶数据的补偿,其在液晶显示装置目

标图像输出色域中的灰阶值也为 $255 \times \frac{|OR2|}{|OR1|}$,对应于 OR2 中的 C2 点,在 OR1 上,令 $|OC1| = |OC2|$ 。在本发明中,当原始图像中红色子像素位于目标图像色域 102 中 OC2 的灰阶范围时,即原始图像中红色子像素的灰阶位于 OR1 中 OC1 的区域内时,在查找表单元,预先设置与其相对应的补偿灰阶数据,从而使得其灰阶在目标图像中仍然保持其在原始图像中的色域坐标点的色彩。如假设原始图像的灰阶值为 80,假设该点为 A1(R1G1B1 色域, OR1 上 OC1 区域内),对应 A1 点,如果不经过程序中查找表单元的灰阶驱动电压的补偿,其在液晶显示装置中的灰阶值也为 80,该点为 A2(R2G2B2 色域, OR2 上 OC2 区域内),对于 A2 点,其灰阶值 80(R2G2B2 色域)仅相当于 R1G1B1 色域内灰阶为 60 的点 A1'(R1G1B1 色域, OR1 上, $|OA2| = |OA1'|$)。在本发明中,通过查找表单元的灰阶数据的补偿,使得该子像素在目标图像中的灰阶值为 106,该点为 A2'(R2G2B2 色域, OR2 上 OC2 区域内),则其显示的灰阶即可相当于 R1G1B1 色域内 80 的灰阶,即将 A1' 点拉至 A1 点,因此,目标图像显示的色彩完全再现了原始图像中该子像素的色彩,达到了理想的图像显示效果。

[0038] 在本实施例中,在目标图像中的 OC2 区域内,OC2 仅相当于 OR2 的 80%,目标图像中 OC2 区域完全再现原始图像 OR1 上 OC1 区域内的原始图像像素色彩,利用目标图像中余下的 C2R2 区域内近似逼近分层显示原始图像 OR1 上 C1R1 区域内的原始图像像素色彩。如图 5 所示,C1R1 区域包括 C1R2' 和 R2' R1 两个区域,其对应于图 3 中沿中心的白色 E 点到 R2 中靠近 R2 点的 20% 区域及 R2R1 之间的区域,在 OR1 上位于 C1R1 的区域内时,此时在对应的目标图像中还有 C2R2 区段的灰阶可以对应显示。为了使得目标图像既能较好再现原始图像的色彩,又能保证在位于目标图像输出色域 102 内能够分层显示原始图像色域 101 内高阶的色彩,在本实施例中,通过查找表单元施加过驱动电压将位于 OR2 上 C2R2 区段内的灰阶与 OR1 上 C1R1 内的灰阶显示按比例进行分级对应。下面以原始图像中灰阶为 B1 来进行详细说明,B1 点位于 C1R1 区段内。此时,如果不经过程序中查找表单元的灰阶数据补偿,按照原始的灰阶数据对应的灰阶电压去进行驱动,则无疑会使得目标图像与原始图像的色彩差别更加明显。在本实施例中,通过查找表单元预先设置的该部分的灰阶数据补偿,使得目标图像与原始图像的色彩差别能够缩小很多,进而能够较好地再现原始图像的色彩。在本实施例中,将原始图像 101 中位于 C1R1 区域内的灰阶与目标图像 102 中位于 C2R2 区域内的灰阶彼此相互分级对应,原始图像 101 中 R2(255, R2G2B2 色域)的灰阶与目标图像 102 中 R1(255, R1G1B1 色域)的灰阶对应,原始图像中红色子像素为 C1 的灰阶经过查找表中的灰阶数据补偿后,其灰阶为 OR2 上的 C2 点的灰阶。为了使得目标图像 102 中更加真实的再现原始图像 101 中的色彩,将目标图像 102 中与原始图像 101 中位于 C1R1 区域内相对应的子像素在查找表单元进行灰阶数据补偿,进而使得其更好的再现原始图像的色彩。例如,假定原始图像 101 中灰阶值为 200,假设该点为 B1(R1G1B1 色域, OR1 上 C1R1 区域内),对应 B1 点的子像素落在图 3 中 R1 与 R2 之间,由于其超出了液晶显示装置的色彩显示范围,因此,不可能再现与原始图像 101 中一样的色彩,如果不经过程序中查找表单元灰阶驱动电压的补偿,其在液晶显示装置中的灰阶值也为 200(R2G2B2 色域),对应 B2 点(R2G2B2 色域, OR2 上),但灰阶值 200(R2G2B2 色域)仅相当于 R1G1B1 色域内灰阶值为 160 的点 B1'(R1G1B1

色域,OR1 上, $|OB2| = |OB1'|$)。在本发明中,通过查找表单元对其灰阶数据进行补偿,使得该子像素在目标图像中的灰阶值为 230,该点为 B2' (R2G2B2 色域,OR2 上),则其显示的灰阶即可相当于 R1G1B1 色域内 180 的灰阶值,该点为 B1'' (R1G1B1 色域,其中, $|OB2'| = |OB1''|$)。在本实施例中,虽然其无法再现原始图像中 200 (R1G1B1 色域) 的色彩,即虽然无法从 B1' 点拉至 B1 点,但是通过查找表单元施加的灰阶驱动电压,其将原本 R1G1B1 色域内的灰阶 160 的色彩通过驱动将其灰阶提高到 R1G1B1 色域内 180 的灰阶,即将 B1' 点拉至 B1'' 点,因此,其进一步缩小了目标图像与原始图像中的色彩差异,其对原始图像的色彩再现程度进一步增强。

[0039] 综上所述,本发明提供了一种在固定色域的液晶显示装置中实现不同色域转换的色域转换电路及采用该色域转换电路的液晶显示装置。由于其无需通过改变背光源,或者将彩色滤光片中色阻的厚度增大,因此,其减少了相应的成本,并避免了增加彩色滤光片色阻厚度引起的透过率下降的问题。在现实应用中,即使为了提高液晶显示装置的穿透率将彩色滤光片中色阻的厚度变薄,也不会导致由于色阻厚度变薄使得液晶显示装置的色域变小,进而不能很好显示原始图像色彩的问题。

[0040] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

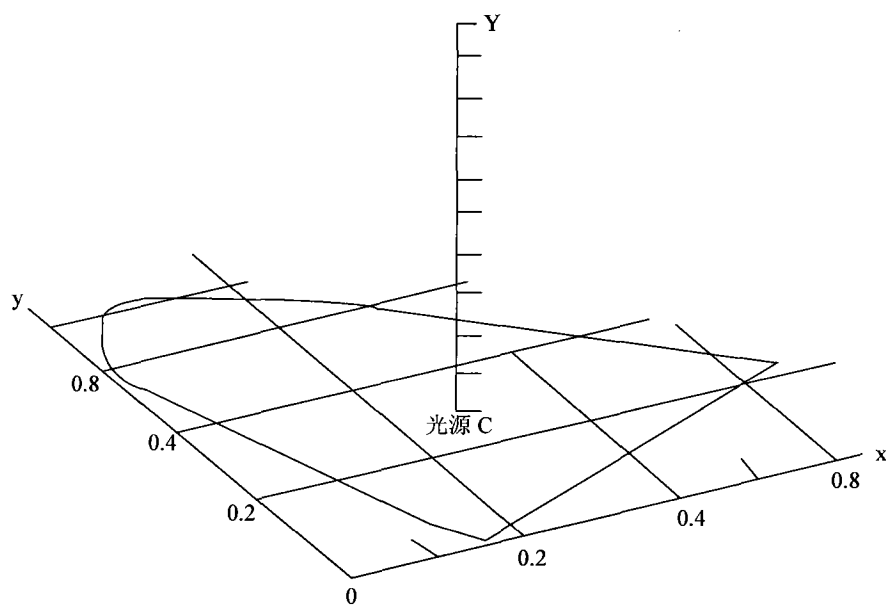


图 1

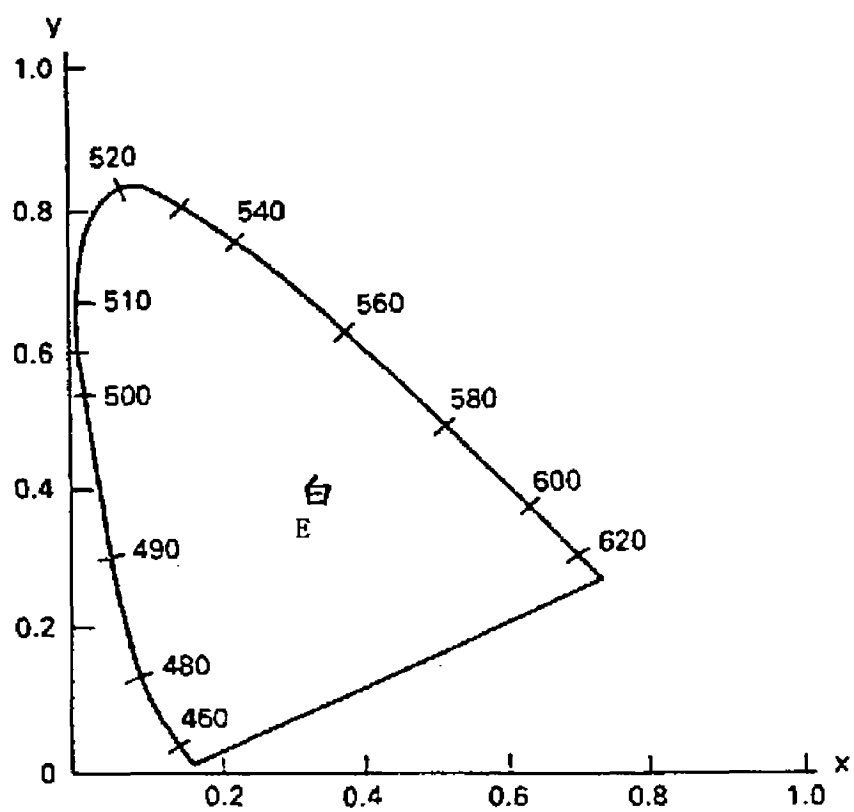


图 2

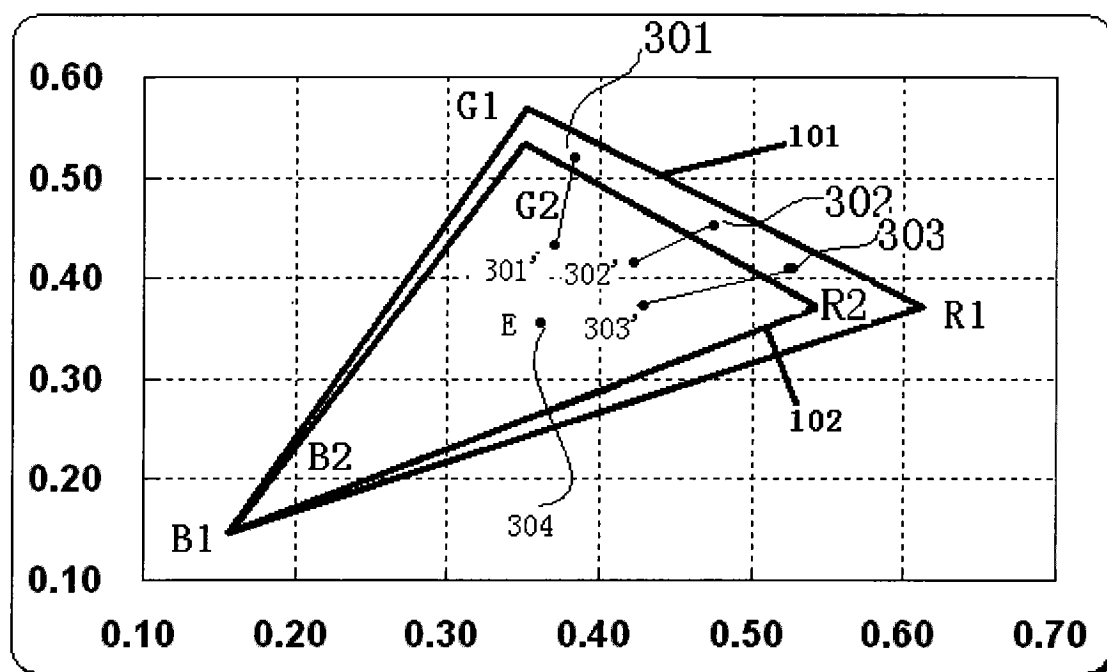


图 3

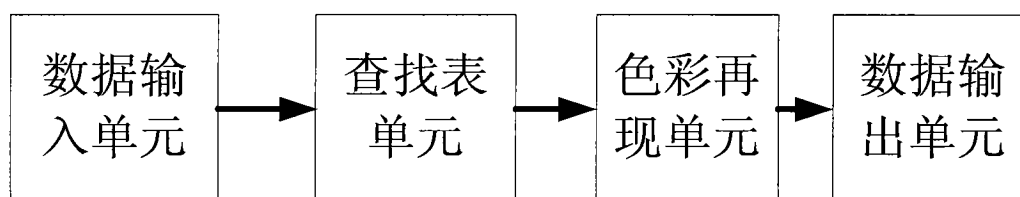


图 4

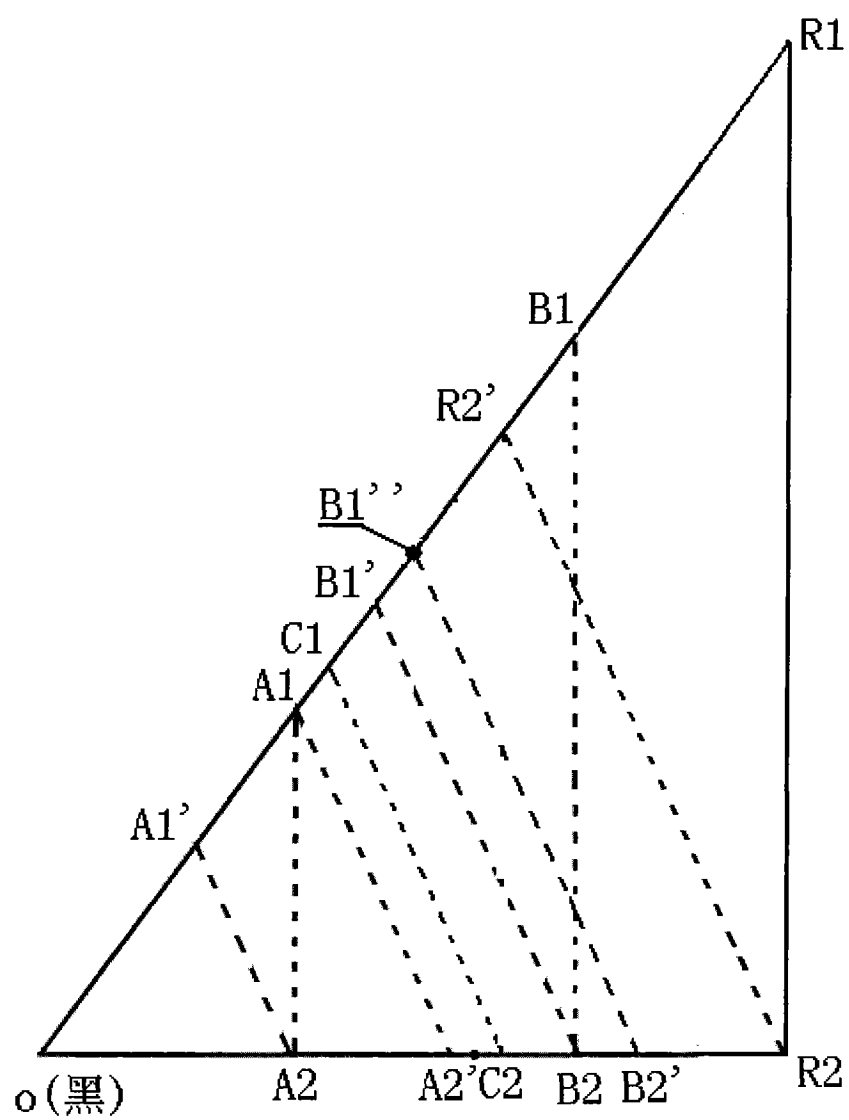


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置及其色域转换方法及色域转换电路		
公开(公告)号	CN102044230A	公开(公告)日	2011-05-04
申请号	CN201010624883.5	申请日	2010-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	张洪林 毛联波 陈菊平 邱郁雯 简廷宪		
发明人	张洪林 毛联波 陈菊平 邱郁雯 简廷宪		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/06		
代理人(译)	牛峥 王丽琴		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置及其色域转换方法及色域转换电路，数据输入单元用于接收原始图像输入装置中的原始图像灰阶数据，并将原始图像每个子像素所对应的原始图像灰阶数据输入到查找表单元；查找表单元预先设置有与原始图像每个子像素灰阶数据相对应的目标图像子像素灰阶补偿数据，根据数据输入单元中原始图像子像素的灰阶数据进行寻址，并将对应的经灰阶数据补偿后的目标图像子像素灰阶数据输出至色彩再现单元；色彩再现单元用于将目标图像中各个子像素的灰阶数据进行汇整后，输入到数据输出单元；数据输出单元，用于输出目标图像。采用本发明能够解决液晶显示装置不能进行正确的色彩再现的问题。

