



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110310606 A
(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201910609334.1

(22)申请日 2019.07.08

(71)申请人 东南大学

地址 211102 江苏省南京市江宁区东南大学路2号

(72)发明人 张宇宁 王坚 翁一士 邴光选

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 刘莎

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图5页

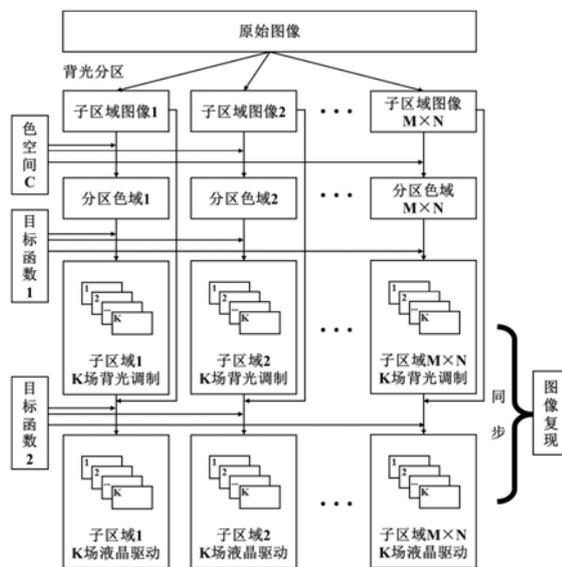
(54)发明名称

一种时序混色显示器子场背光调制方案

(57)摘要

本发明公开了一种时序混色显示器子场背光调制方案,该方案以分区背光内的区域图像内容作为复现约束条件,在合适的色彩空间范围内,通过重组各个子场的背光色彩并配合相应场内每个像素位置液晶透过率的变化完成图像复现。其中子场背光重组的调制方案是不唯一的,即在显示相同画面时,在每个分区内每一子场背光的亮度、色坐标以及各个子场间的色彩排序存在多种方案。用户根据不同的显示器属性需求可以对重组调制方案进行定制化设计,可以考虑的属性包括但不限于面板液晶材料响应速度、背光驱动占空比等。该方法通过在时序混色显示器中引入分区背光的机制,增加了原有子场背光色彩调制的关联度,可以有效避免传统时序混色显示器的视觉伪像,提高图像质量,同时有效降低显示器件的功耗。

CN 110310606 A



1. 一种时序混色显示器子场背光调制方案,其特征在于,所述时序混色显示器每帧包含K个子场,分辨率为I×J;该方法具体包括如下步骤:

(1) 将显示器背光单元分割为M行N列,得到M×N个子区域,每个子区域内的背光驱动相互独立;

(2) 选取色彩空间C对子区域内图像/视频内容的色彩属性进行统计,得到每个子区域的分区色域;

(3) 对子区域内的K个子场分别进行背光调制;

(4) 根据步骤(3)中计算得到的背光调制结果,以步骤(2)中得到的分区色域为复现目标,逐个像素点计算子区域内及其对应的驱动数据流;

(5) 将步骤(3)中计算得到的背光调制结果与步骤(4)中计算得到的全屏K场液晶驱动数据流进行同步刷新,实现图像/视频的时序混色复现。

2. 根据如权利要求1所述的一种时序混色显示器子场背光调制方案,其特征在于,步骤(1)中每个子区域内的背光通过LED灯片相互独立进行驱动。

3. 根据如权利要求1所述的一种时序混色显示器子场背光调制方案,其特征在于,步骤(2)中第m行第n列子区域 $S^{(m,n)}$ 的分区色域 $A^{(m,n)}$ 为:

$$A^{(m,n)} = \{[c_1^{(i_1,j_1)}, c_2^{(i_1,j_1)}, c_3^{(i_1,j_1)}], [c_1^{(i_2,j_2)}, c_2^{(i_2,j_2)}, c_3^{(i_2,j_2)}], \dots, [c_1^{(i_{IM},j_{JN})}, c_2^{(i_{IM},j_{JN})}, c_3^{(i_{IM},j_{JN})}]\} \quad (1)$$

其中, (i_α, j_β) 为 $S^{(m,n)}$ 中第 α 行第 β 列像素, $\alpha = 1, 2, \dots, I/M, \beta = 1, 2, \dots, J/N$, $[c_1^{(i_\alpha,j_\beta)}, c_2^{(i_\alpha,j_\beta)}, c_3^{(i_\alpha,j_\beta)}]$ 为 (i_α, j_β) 在色彩空间C内的属性向量。

4. 根据如权利要求1所述的一种时序混色显示器子场背光调制方案,其特征在于,步骤(3)中利用子区域的分区色域小于等于全局色域的性质,构造子区域子场背光调制方案:

以K场背光在色彩空间C内构成的凸面体包络面B能够完全涵盖分区色域作为约束条件,以显示属性极值作为第一目标函数,得到该子区域唯一的K场背光的色彩属性集合,根据唯一的K场背光的色彩属性集合对每个子场的背光驱动进行赋值,完成调制。

5. 根据如权利要求4所述的一种时序混色显示器子场背光调制方案,其特征在于,第一目标函数为K场背光方差最小或K场背光在色彩空间中包络体容积最小或以相邻字场背光色差最小。

6. 根据如权利要求1所述的一种时序混色显示器子场背光调制方案,其特征在于,步骤(4)中引入第二目标函数进行优化约束,得到子区域内K场液晶透过率唯一解,其中,第二目标函数为子场间灰阶差平均值最小或K场的平均液晶透过率最大。

一种时序混色显示器子场背光调制方案

技术领域

[0001] 本发明涉及一种时序混色显示器子场背光调制方案,属于显示技术领域。

背景技术

[0002] 近年来以液晶显示器(LCD)为代表的数字平板显示技术得到了飞速发展。随着液晶材料技术的发展、TFT制造工艺的改进以及数字电路硬件的处理速度的提升,液晶响应速度不断加快,显示器的刷新率也由传统的60Hz普遍提升为120Hz,240Hz刷新率的屏幕也进入了小规模量产阶段。随着刷新率的不断提高,时序混色液晶显示器的实现成为可能。相比利用红绿蓝三基色子像素进行空间混色的传统液晶显示器,时序混色方式不需要滤色片,不仅提高了3倍以上的光效,还减少了将近19%的模组材料成本。由于之前面板上的子像素均可独立显示图像内容,相同工艺条件下时序混色显示器面板的分辨率将增大3倍。这些优势使得时序混色液晶显示器全面满足了下一代显示器在高清画质、绿色环保、低耗节能等方面的要求。

[0003] 然而,由于人眼在观看过程中的扫视、平滑追踪等现象,当被观看物体与眼球存在相对速度时,时序混色显示器多场内容往往不能在视网膜上完全重合,即形成色分离现象(Color Breakup)。该现象会引起物体轮廓出现不规则的彩色线条,严重影响了时序混色显示器的显示效果。一般通过提高显示器刷新率并增加额外的基色场可以缓解色分离问题,但这将大大提高显示器生产成本。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种时序混色显示器子场背光调制方案。该方案将时序混色显示器的背光单元进行分区,通过对每一块背光分区内的原始图像内容中所包含的色彩属性范围(分区色域)进行规范化处理,提高每个区域子场之间背光颜色属性的关联度,根据区域图像或视频内容设置背光驱动调制方案及其相匹配的子场液晶驱动信号流,通过时间混色实现图像复现,最终实现显示图像质量的优化并将进一步降低显示器件功耗。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

[0006] 本发明提供一种时序混色显示器子场背光调制方案,所述时序混色显示器每帧包含K个子场,分辨率为 $I \times J$;该方法具体包括如下步骤:

[0007] (1) 将显示器背光单元分割为M行N列,得到 $M \times N$ 个子区域,每个子区域内的背光驱动相互独立;

[0008] (2) 选取色彩空间C对子区域内图像/视频内容的色彩属性进行统计,得到每个子区域的分区色域;

[0009] (3) 对子区域内的K个子场分别进行背光调制;

[0010] (4) 根据步骤(3)中计算得到的背光调制结果,以步骤(2)中得到的分区色域为复现目标,逐个像素点计算子区域内及其对应的驱动数据流;

[0011] (5) 将步骤(3)中计算得到的背光调制结果与步骤(4)中计算得到的全屏K场液晶驱动数据流进行同步刷新,实现图像/视频的时序混色复现。

[0012] 作为本发明的进一步技术方案,步骤(1)中每个子区域内的背光通过LED灯片相互独立进行驱动。

[0013] 作为本发明的进一步技术方案,步骤(2)中第m行第n列子区域 $S^{(m,n)}$ 的分区色域 $A^{(m,n)}$ 为:

[0014]

$$A^{(m,n)} = \{[c_1^{(i_1,j_1)}, c_2^{(i_1,j_1)}, c_3^{(i_1,j_1)}], [c_1^{(i_2,j_2)}, c_2^{(i_2,j_2)}, c_3^{(i_2,j_2)}], \dots, [c_1^{(i_{I/M},j_{J/N})}, c_2^{(i_{I/M},j_{J/N})}, c_3^{(i_{I/M},j_{J/N})}]\} \quad (1)$$

[0015] 其中, (i_α, j_β) 为 $S^{(m,n)}$ 中第 α 行第 β 列像素, $\alpha = 1, 2, \dots, I/M, \beta = 1, 2, \dots, J/N$, $[c_1^{(i_\alpha,j_\beta)}, c_2^{(i_\alpha,j_\beta)}, c_3^{(i_\alpha,j_\beta)}]$ 为 (i_α, j_β) 在色彩空间C内的属性向量。

[0016] 作为本发明的进一步技术方案,步骤(3)中利用子区域的分区色域小于等于全局色域的性质,构造子区域子场背光调制方案:

[0017] 以K场背光在色彩空间C内构成的凸面体包络面B能够完全涵盖分区色域作为约束条件,以显示属性极值作为第一目标函数,得到该子区域唯一的K场背光的色彩属性集合,根据唯一的K场背光的色彩属性集合对每个子场的背光驱动进行赋值,完成调制。

[0018] 作为本发明的进一步技术方案,第一目标函数为K场背光方差最小或K场背光在色彩空间中包络体容积最小或以相邻字场背光色差最小。

[0019] 作为本发明的进一步技术方案,步骤(4)中引入第二目标函数进行优化约束,得到子区域内K场液晶透过率唯一解,其中,第二目标函数为子场间灰阶差平均值最小或K场的平均液晶透过率最大。

[0020] 有益效果

[0021] 本发明提供的时序混色显示器子场背光调制方案,为去滤色片液晶显示提供了一种有效方法。该方法通过时序混色实现彩色显示,避免了滤色片光学损耗,提高光效达三倍之多。该方法基于图像和视频内容实时调整子场的背光颜色,通过分区子场背光规范化处理,增强了相邻子场区域图像之间的背光关联性,可以有效避免传统基于全局色域的背光调制方案带来的色彩分裂现象,从而提高了时序彩色显示的图像质量。同时也可进一步降低显示器件的功耗。

附图说明

[0022] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0023] 图2为本发明中分区色域与子场背光构成的凸面体 B_K 示意图,其中,(a)为分区色域示意图,(b)为符合要求的子场背光构成的凸面体 B_K ;

[0024] 图3为平面色空间子场背光调制约束条件示意图;

[0025] 图4为本发明中子场背光驱动与液晶驱动同步时序混色示意图;

[0026] 图5为不同占空比下与同步液晶驱动信号产生不同延时的子场背光调制波形示意图;

[0027] 图6为本发明的所述方法的实施流程图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明：

[0029] 本发明在支持多子场(K场)高刷新率驱动的液晶面板条件下,充分利用背光区域调制,放弃原有基于完整图像内容(全局色域)的单一背光调制方案,通过对每一块背光分区内的原始图像内容中所包含的色彩属性范围(分区色域)进行规范化处理,提高每个区域子场之间背光颜色属性的关联度,有效抑制了传统红绿蓝基色时序液晶显示器的色分离现象,提高了时序液晶显示器的图像质量并降低了液晶显示器的整机功耗。

[0030] 本发明一种时序混色显示器子场背光调制方案,根据分区图像内容调制子场分区背光的亮度、颜色分布、排序以及对应像素位置的液晶驱动数据流,通过时间混色实现图像复现。

[0031] 步骤(1):本发明利用背光单元分区对时序混色显示器的区域子场背光调制进行规范化处理。设所优化的时序混色显示器每帧包含 $F_1, F_2 \cdots F_K$ 共K个子场($K \geq 3$),显示器的分辨率为 $I \times J$ 。将显示器背光单元共分割为M行N列,共 $M \times N$ 个矩形区域,各个子区域的背光通过LED灯片相互独立进行驱动,如图1所示。

[0032] 步骤(2):选取合适的色彩空间C对子区域内图像内容的色彩属性进行统计。

[0033] 不同的色彩空间其色彩属性的定义不同,但属性维度通常为3个,这里用向量 $[c_1, c_2, c_3]$ 表示色彩空间C内某颜色的位置。针对某一个子区域 $S^{(m,n)}$,其中包含 I/M 行 J/N 列共

$p = \frac{I \times J}{M \times N}$ 个像素,每个像素在色彩空间C内的属性向量 $[c_1^{(i,j)}, c_2^{(i,j)}, c_3^{(i,j)}]$, $(i, j) \in S^{(m,n)}$ 所形成的集合 $A^{(m,n)}$ 即为该子区域 $S^{(m,n)}$ 的分区色域,如式(1)所示,以 $L^*a^*b^*$ 空间为例,分区色域示意图如图2(a)所示。

[0034]

$$A^{(m,n)} = \{[c_1^{(i_1, j_1)}, c_2^{(i_1, j_1)}, c_3^{(i_1, j_1)}], [c_1^{(i_2, j_2)}, c_2^{(i_2, j_2)}, c_3^{(i_2, j_2)}], \dots, [c_1^{(i_{IM}, j_{JN})}, c_2^{(i_{IM}, j_{JN})}, c_3^{(i_{IM}, j_{JN})}]\} \quad (1)$$

[0035] 步骤(2)中的所使用色彩空间定义不唯一,在不同的色彩空间中,背光颜色的色彩属性计算方法不同,但不影响本发明中调制方案的流程执行与优化效果。

[0036] 步骤(3):子区域K场背光调制方案计算。

[0037] 利用完备的线性合色计算公式,根据时序混色显示器子场数目K确定子场背光重组的调制方案。由于步骤(1)已经将背光进行 $M \times N$ 个分区,所以每个子场均需要进行重组调制,调制内容包括确定 $M \times N$ 个子场在步骤(2)中定义的色空间内的色彩属性及K场背光的排序等。各个分区K场的背光重组调制内容不唯一,且调制方法需要结合本分区内原始图像内容中各个像素位置色彩属性的统计结果。利用分区内图像内容所包含的像素色彩属性集合(分区色域)小于等于完整图像的色彩属性集合(全局色域)的性质,构造关联度更高的分区子场背光调制方案,达到抑制视觉伪像,提高图像质量的目的。通过侧重考虑不同的显示器器件特征或不同的色彩属性维度,用户可以对分区子场背光调制内容进行定制化设计,以满足不同应用场合下不同针对性的显示需求。以子场背光在色彩空间内构成的包络面涵盖分区色域作为约束条件,以特定显示属性极值作为目标函数,得到符合要求的子场背光调制方案的特定解。

[0038] 为了保证子区域 $S^{(m,n)}$ 内的图像内容能够被不失真的复现,要求K场背光在色彩空间C内构成的凸面体包络面B能够完全涵盖分区色域集合 $A^{(m,n)}$,以 $K=4$ 为例,条件表达式如

式(2)。

$$[0039] \quad \begin{cases} a = (c_2^q - c_2^p) \cdot (c_3^r - c_3^p) - (c_2^r - c_2^p) \cdot (c_3^q - c_3^p) \\ b = (c_3^q - c_3^p) \cdot (c_1^r - c_1^p) - (c_3^r - c_3^p) \cdot (c_1^q - c_1^p) \\ d = (c_1^q - c_1^p) \cdot (c_2^r - c_2^p) - (c_1^r - c_1^p) \cdot (c_2^q - c_2^p) \end{cases}$$

[0040] 对于凸面体所有包络面端点p,q,r:

$$[0041] \quad a(c_1^k - c_1^p) + b(c_2^k - c_2^p) + d(c_3^k - c_3^p) \leq 0 \quad (\text{或} \geq 0), \quad k \in K \text{ 且 } k \neq p, q, r \quad (2)$$

[0042] 总有:

$$[0043] \quad a(c_1^{(i,j)} - c_1^p) + b(c_2^{(i,j)} - c_2^p) + d(c_3^{(i,j)} - c_3^p) \leq 0 \quad (\text{或} \geq 0), \quad (i, j) \in S^{(m,n)}$$

[0044] 其中, $[c_1^p, c_2^p, c_3^p]$ 、 $[c_1^q, c_2^q, c_3^q]$ 、 $[c_1^r, c_2^r, c_3^r]$ 、 $[c_1^k, c_2^k, c_3^k]$ 分别表示K=4时凸面体包络面端点p、q、r、k在色彩空间C内的属性向量。

[0045] 以K=4为例,符合要求的子场背光构成的凸面体 B_K 如图2(b)所示。通常能够满足上述要求的K点凸面体不唯一,通过引入目标函数 $fun_1([c_1^1, c_2^1, c_3^1], [c_1^2, c_2^2, c_3^2], \dots, [c_1^K, c_2^K, c_3^K])$,结合之前的 B_K 完全涵盖集合 $A^{(m,n)}$ 的不等式约束条件式(2),可以求解得到该子区域唯一的K场背光的色彩属性集合 $B_k^{(m,n)}$, $k \in K$ 。根据 $B_k^{(m,n)}$ 对每调制个子场的背光驱动进行赋值,记为 $BL_Drive_k^{(m,n)}$, $k \in K$,完成调制。需要注意的是,目标函数 fun_1 不唯一,针对不同的应用场景与使用条件,目标函数也不同。根据权利要求书中第5条,本专利在子场背光调制方案唯一解设计过程中所涉及的目标函数 fun_1 包括但不限于以下几个方面:

[0046] (1) 为了减小子场之间亮度跳变带来的闪烁等视疲劳因素,以K场背光亮度跳变最小作为目标函数,以 $L^*a^*b^*$ 空间为例,表现为各个K场背光在明度轴(z轴)的投影长度 L^* 方差最小,公式如下:

$$[0047] \quad fun_1 = \min \left[\frac{\sum_{i=1}^K \left(L_i^* - \frac{\sum_{i=1}^K L_i^*}{K} \right)^2}{K} \right] \quad (3)$$

[0048] 其中, L_i^* 为第i个子场背光在明度轴的投影长度。

[0049] (2) 为了减小子场之间颜色跳变带来的色分裂等画质劣化因素,以K场背光在色空间中包络体容积 B_K 最小作为目标函数,公式如下:

$$[0050] \quad fun_1 = \min[V_{B_K}] \quad (4)$$

[0051] 其中, V_{B_K} 为包络面体积。

[0052] (3) 为了减小面板区域间漏光产生的串扰效应,以相邻区域对应子场的背光色差 ΔC 最小作为目标函数,公式如下:

$$[0053] \quad fun_1 = \min \left[\sum_{i=1}^K \Delta C_i \right] \quad (5)$$

[0054] 其中, ΔC_i 为第 i 个子场的背光颜色与上一场子场背光颜色之差。

[0055] 通过结合上述目标函数 f_{un1} 得到区域子场背光调制方案的特定解后, 实际背光单元器件的驱动仍然不固定, 还需要对 K 场背光进行排序, 即子场背光排序属于子场背光调制方案特定解中的一个环节。对子场背光排序的特化可以通过引入与之前介绍的目标函数 f_{un1} 类似的规则进行优化, 比如按照亮度递增 (递减) 顺序、相邻子场色差最小化顺序等。需要注意的是, 排序特化所涉及的显示器属性没有必要与子场背光特化所涉及的属性保持一致。比如子场背光色彩以减小闪烁感 (式 (3)) 作为目标函数 f_{un1} 时, 子场背光顺序可以相邻子场色差最小化进行排列。

[0056] 步骤 (4): 根据步骤 (3) 中计算得到的子区域 K 场背光调制结果, 以步骤 (2) 中的分区色域为复现目标, 计算全屏 K 场液晶透过率及其对应的驱动数据流。各个子区域的液晶驱动值方案不唯一, 通过不同的使用场合与显示要求, 在步骤 (3) 中子区域子场背光确定的条件下, 用户可以设计不同的液晶驱动方案, 以满足低功耗、低炫光等不同针对性的显示需求。通过侧重考虑不同的显示器器件特征或不同的色彩属性维度, 用户可以对子区域液晶驱动方案进行定制化设计, 以满足不同应用场合下不同针对性的显示需求。以区域图像内容复现作为约束条件, 以特定显示属性极值作为目标函数, 得到符合要求的区域液晶驱动方案的特定解。

[0057] 根据步骤 (3) 中计算得到的 $S^{(m,n)}$ 分区内 K 个子场背光调制结果 $B^{(m,n)}$, 以步骤 (2) 中计算得到的分区色域 $A^{(m,n)}$ 为复现目标, 逐个像素点计算子区域内 K 场液晶透过率 $T_k^{(i,j)}$, $(i,j) \in S^{(m,n)}$, $k \in K$, 如式 (6)。

[0058]

$$\begin{bmatrix} X_1^{(m,n)} & X_2^{(m,n)} & X_3^{(m,n)} & \dots & X_K^{(m,n)} \\ Y_1^{(m,n)} & Y_2^{(m,n)} & Y_3^{(m,n)} & \dots & Y_K^{(m,n)} \\ Z_1^{(m,n)} & Z_2^{(m,n)} & Z_3^{(m,n)} & \dots & Z_K^{(m,n)} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} T_1^{(i,j)} \\ T_2^{(i,j)} \\ T_3^{(i,j)} \\ \vdots \\ T_K^{(i,j)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X^{(i,j)} \\ Y^{(i,j)} \\ Z^{(i,j)} \end{bmatrix}, \quad (i,j) \in S^{(m,n)} \quad (6)$$

[0059] 其中, $X_k^{(m,n)}$ 、 $Y_k^{(m,n)}$ 、 $Z_k^{(m,n)}$ 为子区域第 k 场背光对应的实际颜色三刺激值, $T_k^{(i,j)}$ 为像素 (i,j) 处第 k 场的液晶透过率值, $X^{(i,j)}$ 、 $Y^{(i,j)}$ 、 $Z^{(i,j)}$ 为原始图像对应像素的颜色三刺激值。

[0060] 由于时序混色过程需要对色彩进行线性合色计算, 故式 (6) 中采用线性色彩空间, 即 XYZ 色空间。在计算之前需要将色彩空间 C 的色彩属性 $[c_1, c_2, c_3]$ 转换为相对应的 XYZ 空间坐标 $[X, Y, Z]$ 。由式 (3) 形式可知当 K 大于 3 时该方程组为不定方程组, 每个像素透过率的解不唯一。可以通过引入新的目标函数 $f_{un2}(T_1^{(i,j)}, T_2^{(i,j)}, \dots, T_K^{(i,j)})$ 对上述方程组进行优化约束, 得到唯一解。本专利在区域液晶驱动方案唯一解设计过程中所涉及的目标函数 f_{un2} 包括但不限于以下方面:

[0061] (1) 为了减小巨大灰阶跳变过程中因液晶慢速响应造成的画面亮度、色彩失真, 以子场间灰阶差平均值最小作为目标函数, 公式如下:

$$[0062] \quad fun_2 = \min \left[\frac{\sum_{i=1}^{K-1} |GL_i - GL_{i+1}|}{K-1} \right] \quad (7)$$

[0063] 其中, GL_i 为第 i 个子场某像素对应的液晶驱动值。

[0064] (2) 为了降低时序混色显示器的整机功耗, 减小背光亮度输出, 以 K 场的平均液晶透过率最大为目标函数, 公式如下:

$$[0065] \quad fun_2 = \max \left[\frac{\sum_{i=1}^K GL_i}{K} \right] \quad (8)$$

[0066] 需要注意的是, 其中在以式 (8) 为目标函数 fun_2 时, 为了达到背光输出亮度最小化而实现功耗节能, 在步骤 (3) 中求解的背光应舍去亮度维度, 只留下饱和度、色相角等与亮度无关的色彩属性进行调制方案的计算。以 CIE-1931xy 空间为例, 此时应将步骤 (3) 中所有的色坐标点投影到 xy 平面, 以背光色彩投影点围成的封闭多边形能够涵盖投影后的分区色域作为约束条件, 如图 3。

[0067] 根据式 (6) 所求得的每个像素的透过率数值, 利用显示器 γ 对应关系可得到液晶驱动信号流 $LCD_Drive_k^{(i,j)}$, $(i,j) \in S^{(m,n)}, k \in K$, 以 8bit 色彩通道为例, 如式 (9)。

$$[0068] \quad LCD_Drive_k^{(i,j)} = 255 \cdot \left(\frac{T_k^{(i,j)} - T_{min}}{T_{max} - T_{min}} \right)^{1/\gamma}, \quad (i,j) \in S^{(m,n)}, k \in K \quad (9)$$

[0069] 式中 T_{max} 和 T_{min} 分别为显示器驱动为 255 和 0 时所对应的透过率。

[0070] 步骤 (5): 根据步骤 (1) ~ 步骤 (4) 的计算流程遍历所有 $M \times N$ 个子区域, 得到全屏背光驱动 $BL_Drive_K^{(M,N)}$ 与液晶驱动数据流 $LCD_Drive_K^{(i,j)}$ 并进行同步刷新, 实现图像 (或视频) 的时序混色复现, 如图 4 所示。

[0071] 除了上述步骤所得到的子场背光调制方案特定解与液晶驱动方案特定解的调制过程, 在本发明所提出的时序混色显示框架内, 还包括其他与对面板或背光驱动相关的优化方案, 包括但不限于减小背光占空比, 以减小图像动态模糊效应; 改变背光点亮与液晶驱动信号输入之间的相对时差, 以减小非理想液晶响应曲线造成的显示画面亮度、色度失真等, 如图 5。

[0072] 本发明所述一种时序混色显示器子场背光调制方案, 基本实施过程如图 6 所示, 该方案以分区背光内的区域图像内容作为复现约束条件, 在合适的色彩空间范围内, 通过重组各个子场的背光色彩并配合相应场内每个像素位置液晶透过率的变化完成图像复现。其中子场背光重组的调制方案是不唯一的, 即在显示相同画面时, 在每个分区内每一子场背光的亮度、色坐标以及各个子场间的色彩排序存在多种方案。用户根据不同的显示器属性需求可以对重组调制方案进行定制化设计, 可以考虑的属性包括但不限于面板液晶材料响应速度、背光驱动占空比等。该方法通过在时序混色显示器中引入分区背光的机制, 增加了原有子场背光色彩调制的关联度, 可以有效避免传统时序混色显示器的视觉伪像, 提高图像质量, 同时有效降低显示器件的功耗。

[0073] 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出: 对于本技术领域的普通技术人

员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

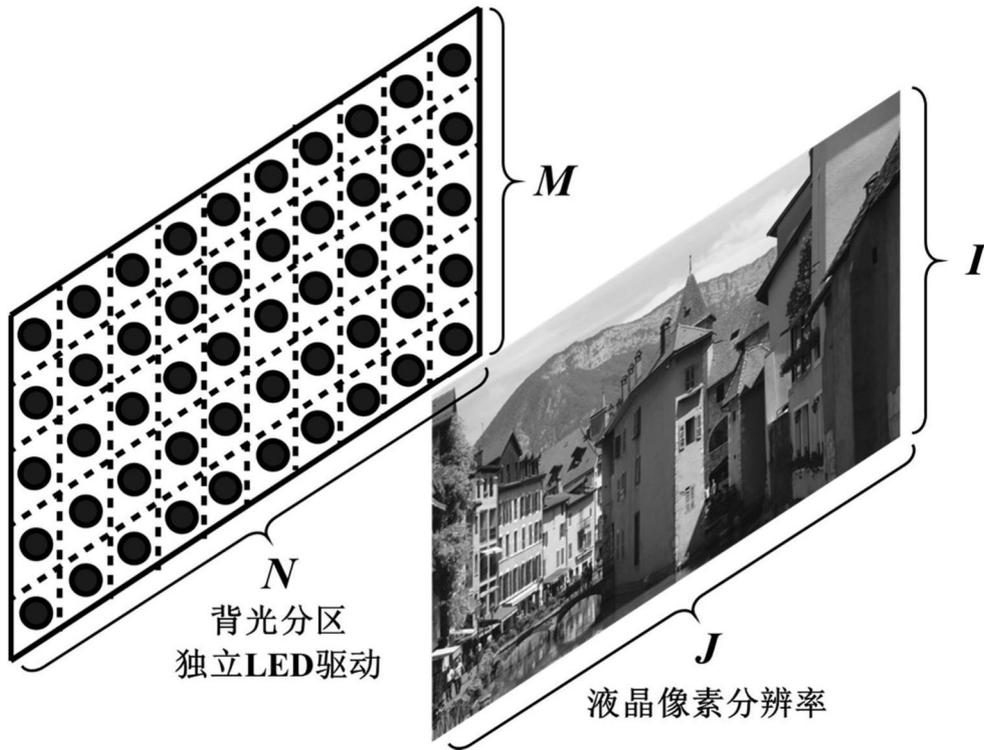


图1

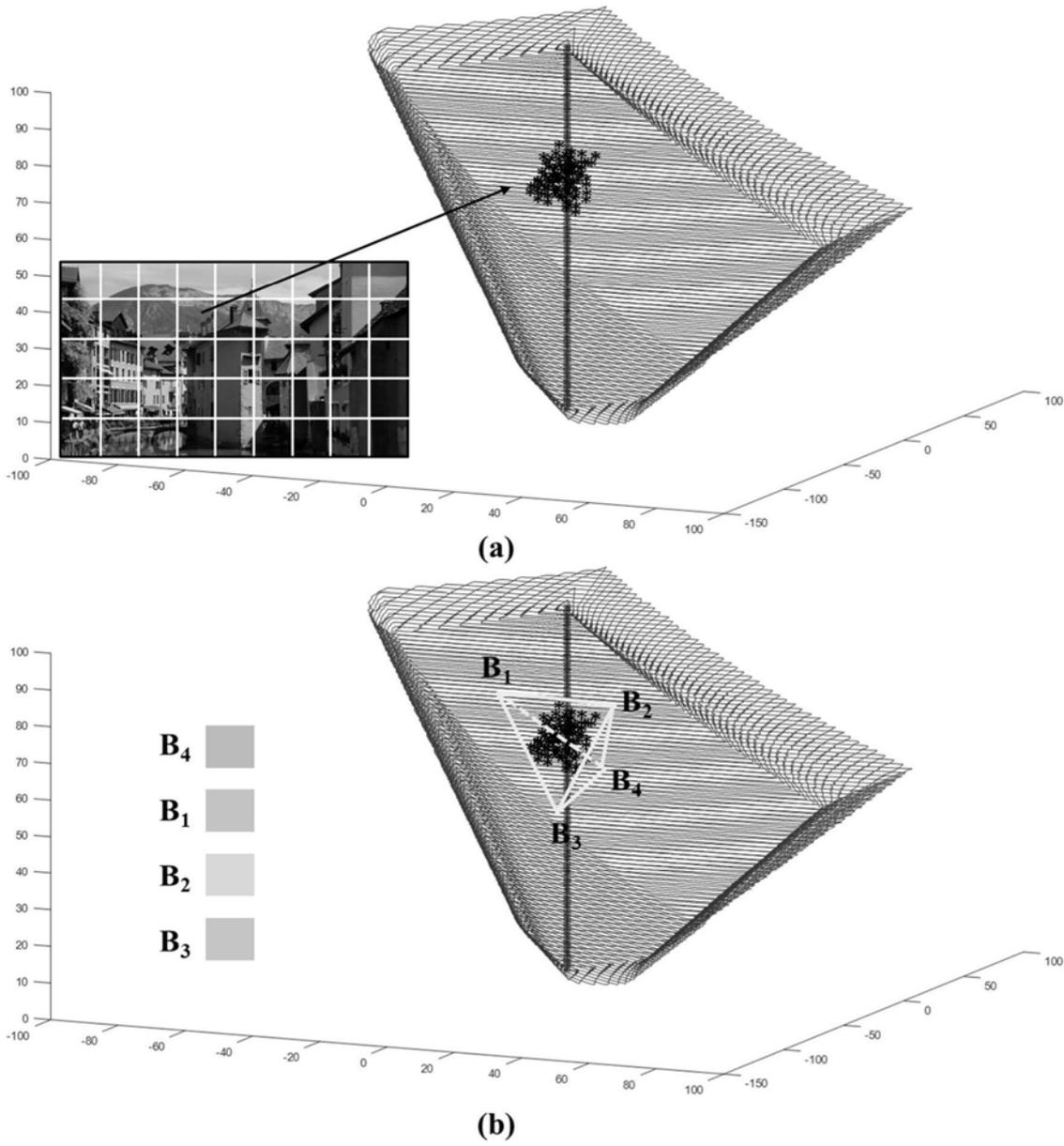


图2

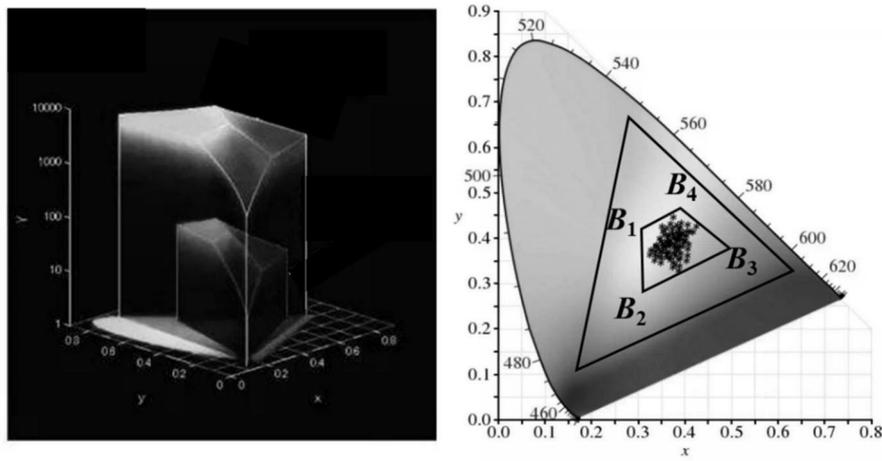


图3

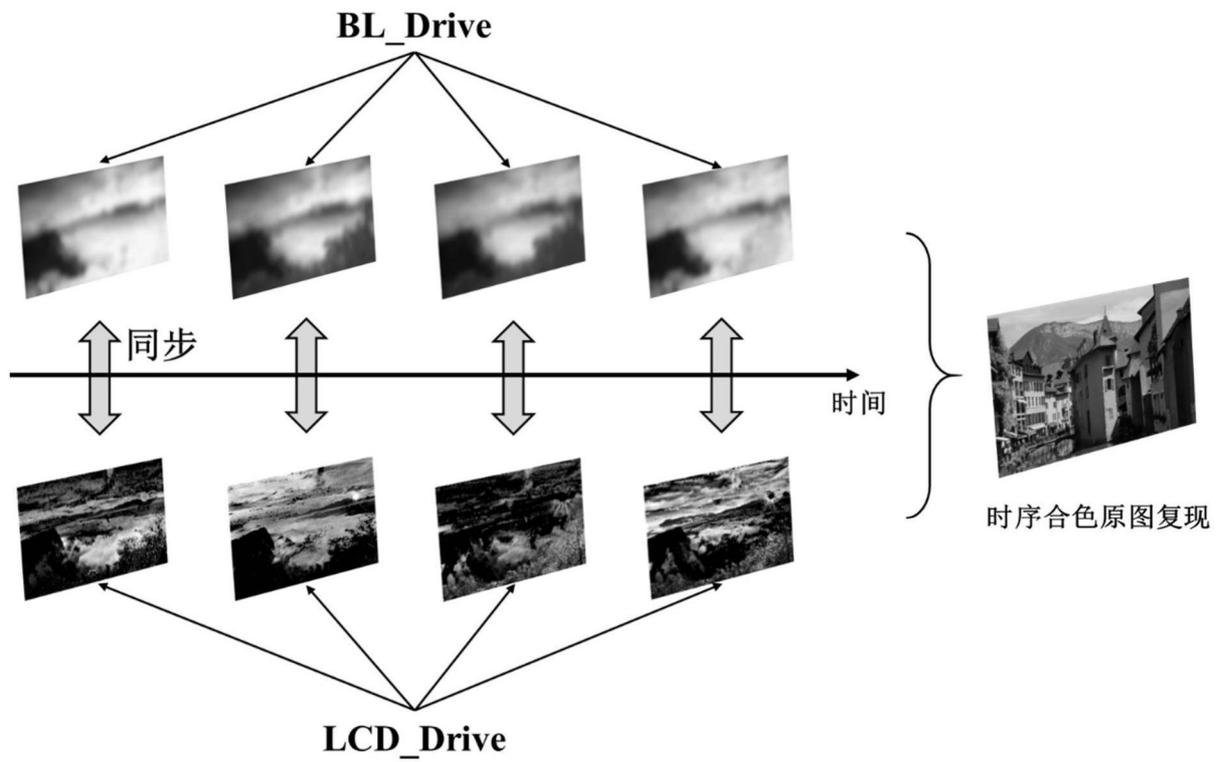


图4

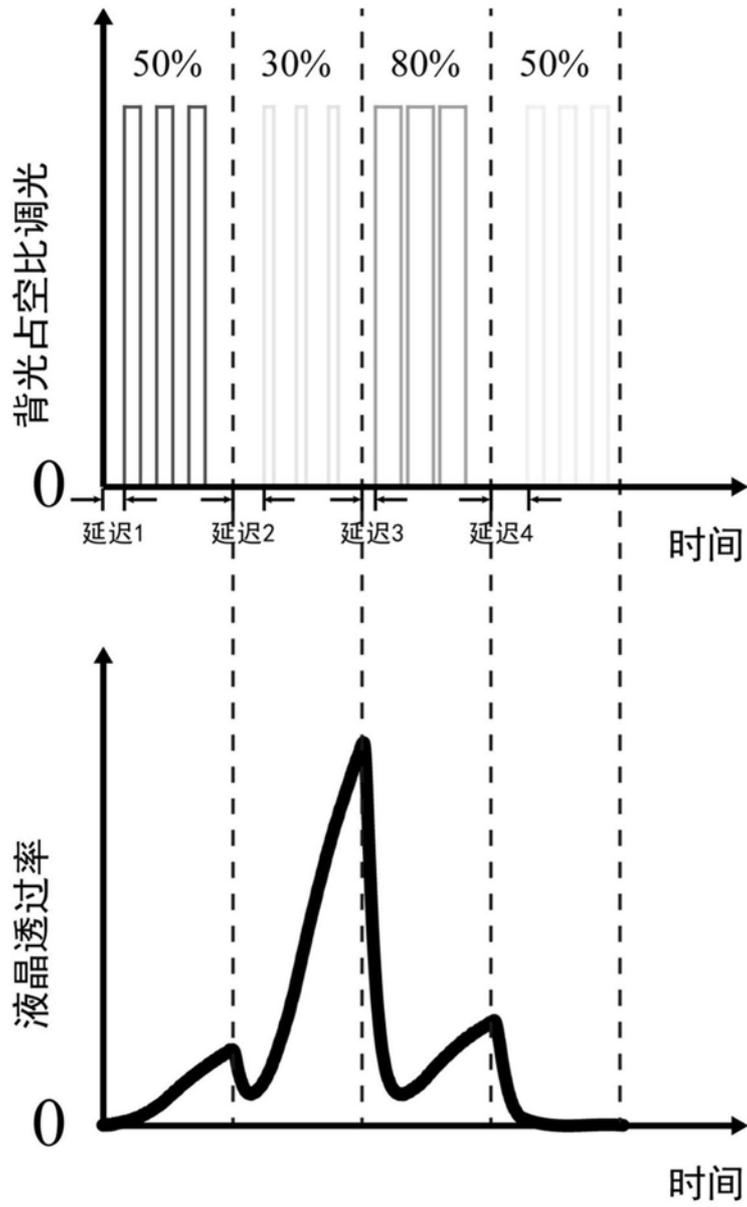


图5

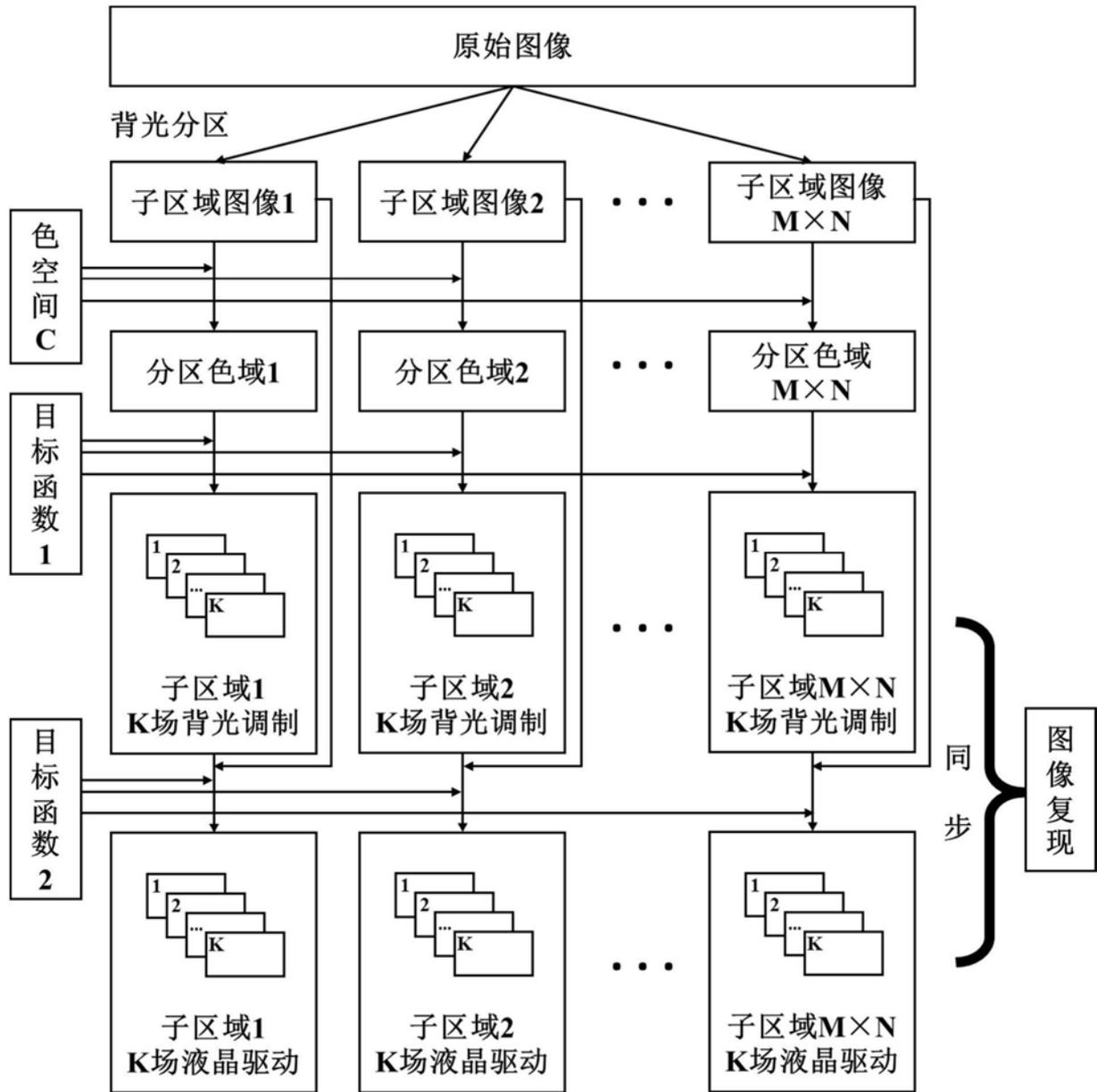


图6

专利名称(译)	一种时序混色显示器子场背光调制方案		
公开(公告)号	CN110310606A	公开(公告)日	2019-10-08
申请号	CN201910609334.1	申请日	2019-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	东南大学		
申请(专利权)人(译)	东南大学		
当前申请(专利权)人(译)	东南大学		
[标]发明人	张宇宁 王坚 翁一士		
发明人	张宇宁 王坚 翁一士 郇光选		
IPC分类号	G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/3426		
代理人(译)	刘莎		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种时序混色显示器子场背光调制方案，该方案以分区背光内的区域图像内容作为复现约束条件，在合适的色彩空间范围内，通过重组各个子场的背光色彩并配合相应场内每个像素位置液晶透过率的变化完成图像复现。其中子场背光重组的调制方案是不唯一的，即在显示相同画面时，在每个分区内每一子场背光的亮度、色坐标以及各个子场间的色彩排序存在多种方案。用户根据不同的显示器属性需求可以对重组调制方案进行定制化设计，可以考虑的属性包括但不限于面板液晶材料响应速度、背光驱动占空比等。该方法通过在时序混色显示器中引入分区背光的机制，增加了原有子场背光色彩调制的关联度，可以有效避免传统时序混色显示器的视觉伪像，提高图像质量，同时有效降低显示器件的功耗。

