



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104732925 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201510148679.3

(22)申请日 2015.03.31

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104732925 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(73)专利权人 青岛海信电器股份有限公司  
地址 266555 山东省青岛市经济技术开发  
区前湾港路218号

(72)发明人 路林 曹建伟

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291  
代理人 黄志华

(51)Int. Cl.  
G09G 3/32(2016.01)  
G09G 5/02(2006.01)

(56)对比文件

US 2015062145 A1, 2015.03.05, 全文.  
CN 101887681 A, 2010.11.17, 全文.  
US 2001040998 A1, 2001.11.15, 全文.  
CN 101114423 A, 2008.01.30, 全文.  
US 2006244686 A1, 2006.11.02, 全文.

审查员 宁忠兰

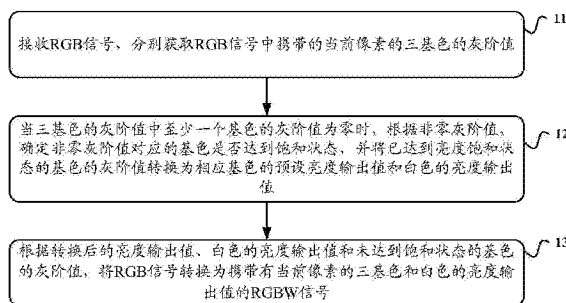
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种RGB信号的处理方法及装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种RGB信号的处理方法及装置,涉及显示技术领域,用以提供一种有效降低显示装置的功耗的方案。在本发明实施例中,接收RGB信号,分别获取RGB信号中携带的当前像素的三基色的灰阶值;当三基色的灰阶值中至少一个基色的灰阶值为零时,根据非零灰阶值,确定非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值;根据转换后的亮度输出值、白色的亮度输出值和未达到饱和状态的基色的灰阶值,将RGB信号转换为携带有当前像素的三基色和白色的亮度输出值的RGBW信号;从而实现了上述功能。



1. 一种RGB信号的处理方法,其特征在于,该方法包括:

接收RGB信号,分别获取所述RGB信号中携带的当前像素的三基色的灰阶值;

当所述三基色的灰阶值中至少一个基色的灰阶值为零时,根据非零灰阶值,确定所述非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值;其中,若有一个非零灰阶值对应的基色达到饱和状态,则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值;若有两个非零灰阶值对应的基色达到饱和状态,则将亮度饱和程度较低的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的分量全部转换为白色的亮度分量,利用该白色亮度替代亮度饱和程度较高的基色中已达到亮度饱和状态的部分亮度,并将非零灰阶值对应的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值;

根据转换后的亮度输出值、白色的亮度输出值和未达到饱和状态的基色的灰阶值,将所述RGB信号转换为携带有当前像素的三基色和白色的亮度输出值的RGBW信号。

2. 如权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值,包括:

当所述三基色的灰阶值中任意两个灰阶值为零时,判断非零灰阶值对应的基色是否达到亮度饱和状态,若是,则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值。

3. 如权利要求1所述的处理方法,其特征在于,所述将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值,包括:

当所述三基色的灰阶值中仅一个灰阶值为零时,分别判断两个非零灰阶值对应的基色是否同时达到亮度饱和状态,若是,则将亮度饱和程度较低的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的分量全部转换为白色亮度分量,并利用该白色亮度替代亮度饱和程度较高的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的部分亮度,并将所述非零灰阶值对应的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值,其中,所述亮度饱和程度表征任意基色的灰阶值与其预设饱和灰阶阈值的差值;若所述两个非零灰阶值对应的基色中仅有一个非零灰阶值对应的基色达到亮度饱和状态,则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的处理方法,其特征在于,所述根据非零灰阶值,确定所述非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,包括:

判断所述基色的非零灰阶值是否大于相应基色的预设饱和灰阶阈值,若是,则将该基色确定为已达到亮度饱和状态的基色;否则,将该基色确定为未达到亮度饱和状态的基色。

5. 如权利要求4所述的处理方法,其特征在于,所述将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值,包括:

将已达到亮度饱和状态的基色的预设饱和灰阶阈值作为该基色的预设亮度输出值;或者,

根据预设函数,将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为该基色的预设亮度输出值。

6. 一种RGB信号的处理装置,其特征在于,该装置包括:

接收单元,用于接收RGB信号,分别获取所述RGB信号中携带的当前像素的三基色的灰

阶值；

处理单元，用于当所述三基色的灰阶值中至少一个基色的灰阶值为零时，根据非零灰阶值，确定所述非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态，并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值；其中，若有一个非零灰阶值对应的基色达到饱和状态，则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值；若有两个非零灰阶值对应的基色达到饱和状态，则将亮度饱和程度较低的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的分量全部转换为白色的亮度分量，利用该白色亮度替代亮度饱和程度较高的基色中已达到亮度饱和状态的部分亮度，并将非零灰阶值对应的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值；

转换单元，用于根据转换后的亮度输出值、白色的亮度输出值和未达到饱和状态的基色的灰阶值，将所述RGB信号转换为携带有当前像素的三基色和白色的亮度输出值的RGBW信号。

7. 如权利要求6所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

当所述三基色的灰阶值中任意两个灰阶值为零时，判断非零灰阶值对应的基色是否达到亮度饱和状态，若是，则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值。

8. 如权利要求6所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

当所述三基色的灰阶值中仅一个灰阶值为零时，分别判断两个非零灰阶值对应的基色是否同时达到亮度饱和状态，若是，则将亮度饱和程度较低的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的分量全部转换为白色的亮度分量，并利用该白色亮度替代亮度饱和程度较高的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的部分亮度，并将所述非零灰阶值对应的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值，其中，所述亮度饱和程度表征任意基色的灰阶值与其预设饱和灰阶阈值的差值；若所述两个非零灰阶值对应的基色中仅有一个非零灰阶值对应的基色达到亮度饱和状态，则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值。

9. 如权利要求6-8中任一项所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

判断所述基色的非零灰阶值是否大于相应基色的预设饱和灰阶阈值，若是，则将该基色确定为已达到亮度饱和状态的基色；否则，将该基色确定为未达到亮度饱和状态的基色。

10. 如权利要求9所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

将已达到亮度饱和状态的基色的预设饱和灰阶阈值作为该基色的预设亮度输出值；或者，根据预设函数，将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为该基色的预设亮度输出值。

## 一种RGB信号的处理方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种RGB信号的处理方法及装置。

### 背景技术

[0002] 目前,传统的超高清显示技术主要包括RGB(红、绿、蓝)超高清显示技术和RGBW(红、绿、蓝、白)超高清显示技术。其中,RGBW超高清显示技术是在传统RGB三基色(即,红色、绿色、蓝色)基础上增加了白色(White)子像素(Sub-pixel),形成RGBW结构,即显示装置的每个像素单元均具有红色子像素发光元件、绿色子像素发光元件、蓝色子像素发光元件和白色子像素发光元件,通过调节不同子像素发光元件的工作电压或电流,从而调整不同颜色的发光单元的亮度值(也称为灰阶值),最终使每个像素单元呈现出不同亮度的颜色。

[0003] 然而,现有技术中的图像信号通常为RGB信号,由于采用RGBW结构的显示装置相比采用RGB结构的显示装置新增了白色子像素发光元件,如果将RGB信号直接输入到采用RGBW结构的显示装置,就很容易导致显示装置的失真,因此需要将RGB信号转换为RGBW信号后,才能利用RGBW信号驱动采用RGBW结构的显示装置成像。

[0004] 然而,现有技术中的RGB信号到RGBW信号转换方案仅能将用于显示白光(白光中同时包含有三基色三个灰阶值)的RGB信号转换为RGBW信号,对于显示非白光(非白光中仅包含有一个灰阶值或两个灰阶值)的RGB信号来说,现有技术实际上只是保持了原RGB信号中的各灰阶值(也就是红色灰阶值、绿色灰阶值和蓝色灰阶值)的原始取值。然而,由于显示装置中的绿色子像素发光元件、红色子像素发光元件和蓝色子像素发光元件的光综合透过率都远小于白色子像素发光元件,尤其当红色、绿色或蓝色趋向于亮度饱和时,为了进一步提高红色、绿色或蓝色的亮度,需要耗费显示装置大量功率才能驱动绿色子像素发光元件、红色子像素发光元件或蓝色子像素发光元件显示出更高的亮度。举例来说,当前像素单元显示的是蓝光,若此时需要在饱和度时的亮度的基础上提升10nits(尼特)的蓝光亮度,那么将会增加大量功耗。

[0005] 可见,现有技术中缺少一种有效降低显示装置功耗的方法。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种RGB信号的处理方法及装置,用以提供一种有效降低显示装置的功耗的方案。

[0007] 本发明实施例提供了一种RGB信号的处理方法,该方法包括:

[0008] 接收RGB信号,分别获取所述RGB信号中携带的当前像素的三基色的灰阶值;

[0009] 当所述三基色的灰阶值中至少一个基色的灰阶值为零时,根据非零灰阶值,确定所述非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值;其中,所述白色的亮度输出值对应的白色亮度用于替代已达到亮度饱和状态的基色的部分亮度;

[0010] 根据转换后的亮度输出值、白色的亮度输出值和未达到饱和状态的基色的灰阶

值,将所述RGB信号转换为携带有当前像素的三基色和白色的亮度输出值的RGBW信号。

[0011] 本发明实施例提供了一种RGB信号的处理装置,该装置包括:

[0012] 接收单元,用于接收RGB信号,分别获取所述RGB信号中携带的当前像素的三基色的灰阶值;

[0013] 处理单元,用于当所述三基色的灰阶值中至少一个基色的灰阶值为零时,根据非零灰阶值,确定所述非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值;其中,所述白色的亮度输出值对应的白色亮度用于替代已达到亮度饱和状态的基色的部分亮度;

[0014] 转换单元,用于根据转换后的亮度输出值、白色的亮度输出值和未达到饱和状态的基色的灰阶值,将所述RGB信号转换为携带有当前像素的三基色和白色的亮度输出值的RGBW信号。

[0015] 从上述技术方案可以看出,当红色、绿色、蓝色灰阶值中至少一个灰阶值为零时,根据非零灰阶值,确定该非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为预设的相应基色的亮度输出值和白色的亮度输出值;在显示装置中,子像素发光元件是由不同大小的电流或电压驱动的,而相比较而言,白色子像素发光元件的光综合透过率最高(大于红色、蓝色、绿色子像素发光元件的光综合透过率),可见,在相同亮度时,驱动白色子像素发光元件发光时耗费的功耗较小,驱动红色、蓝色或绿色子像素发光元件所耗费的功耗更多;本发明实施例能够利用白色亮度替代已达到亮度饱和状态的红色或蓝色或绿色的部分亮度,从而降低了显示装置的功耗,并提高了显示装置的成像效果。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明实施例提供的一种RGB信号的处理方法的流程示意图;

[0018] 图2为本发明实施例提供的一种RGB信号的处理装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 本发明实施例可以应用于各类发光显示装置,如:等离子显示屏、光栅光阀、微机械器件、电润湿显示器、电致变色显示器、电动显示器、电泳显示器、场发射显示器、表面传导电子发射显示器、有机发光二极管显示器(OLED)等等,只需采用RGBW结构显示图像即可;其中,本发明实施例尤其适用于采用RGBW结构的OLED显示装置。对于OLED,尤其是在白光配合彩色光阻(WOLED/CF)的全彩化方式时,本发明实施例可以提供一种RGB信号转换为RGBW

信号的方案,能够将信号源RGB灰阶转换为RGBW信号,进而控制显示图像的色坐标或色温。本发明实施例提供的方案可以集成于显示装置的驱动控制端,如机芯芯片SOC或时序控制电路TCOIN。

[0021] 图1示出了本发明实施例提供的一种RGB信号的处理方法的流程示意图,如图1所示,该流程包括:

[0022] 步骤11:接收RGB信号,分别获取RGB信号中携带的当前像素的三基色的灰阶值。

[0023] 步骤12:当三基色的灰阶值中至少一个基色的灰阶值为零时,根据非零灰阶值,确定非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值;其中,白色的亮度输出值对应的白色亮度用于替代已达到亮度饱和状态的基色的部分亮度。

[0024] 步骤13:根据转换后的亮度输出值、白色的亮度输出值和未达到饱和状态的基色的灰阶值,将RGB信号转换为携带有当前像素的三基色和白色的亮度输出值的RGBW信号。

[0025] 可选的,在上述步骤12中,当三基色的灰阶值中任意两个灰阶值为零时,判断非零灰阶值对应的基色是否达到亮度饱和状态,若是,则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值。

[0026] 可选的,在上述步骤12中,当三基色的灰阶值中仅一个灰阶值为零时,分别判断两个非零灰阶值对应的基色是否同时达到亮度饱和状态,若是,则将亮度饱和程度较低的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的分量全部转换为白色的亮度分量,并利用该白色亮度替代亮度饱和程度较高的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的部分亮度,并将非零灰阶值对应的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值,其中,亮度饱和程度表征任意基色的灰阶值与其预设饱和灰阶阈值的差值;若两个非零灰阶值对应的基色中仅有一个非零灰阶值对应的基色达到亮度饱和状态,则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值。

[0027] 可选的,在上述步骤12中,根据非零灰阶值,确定非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,详细的讲,判断基色的非零灰阶值是否大于相应基色的预设饱和灰阶阈值,若是,则将该基色确定为已达到亮度饱和状态的基色;否则,将该基色确定为未达到亮度饱和状态的基色。

[0028] 可选的,在上述步骤12中,将已达到亮度饱和状态的基色的预设饱和灰阶阈值作为该基色的预设亮度输出值;或者,根据预设函数,将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为该基色的预设亮度输出值。

[0029] 可选的,在将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值,转换前后所呈现的色坐标的值满足下述条件: $\Delta U'V'$ 的取值小于或等于预设阈值;优选的,其中,预设阈值的取值范围为 $[-0.06,+0.06]$ 。

[0030] 下面以采用RGBW结构的OLED为例进行详细描述。

[0031] 本发明实施例可以较优的应用于RGB信号中的红色、绿色、蓝色灰阶值中存在至少一个取值为零的亮度分量的应用场景,即本发明实施例可以应用于如下应用场景:信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在红色(R)灰阶的应用场景、信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在绿色(G)灰阶的应用场景、信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在蓝色(B)灰阶的应用场景、信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在R灰阶和G灰阶的应用场景、信号源为RGB

信号且该RGB信号中仅存在R灰阶和B灰阶的应用场景、信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在B灰阶和G灰阶的应用场景。

[0032] 本发明实施例中的亮度饱和程度可以用于表示一基色的灰阶值趋近于预设饱和灰阶阈值的程度或超过预设饱和灰阶阈值的程度,如果该基色的灰阶值达到预设饱和灰阶阈值,则可以认为该基色为已达到亮度饱和状态的基色,并可以将该基色的灰阶值大于预设饱和灰阶阈值的数值作为已达到亮度饱和状态的程度;如果该基色的灰阶值未达到预设饱和灰阶阈值,则可以认为该基色为未达到亮度饱和状态的基色,并可以将该基色的灰阶值小于预设饱和灰阶阈值的数值作为未达到亮度饱和状态的程度(或当该数值足够小时,还可以将该数值作为趋近于亮度饱和状态的程度)。

[0033] 在本发明实施例中,为了描述方便,可以将RGB信号中的红色灰阶值简称为R灰阶或 $R_{in}$ ,将RGB信号中的绿色灰阶值简称为G灰阶或 $G_{in}$ ,将RGB信号中的蓝色灰阶值简称为B灰阶或 $B_{in}$ ;还可以将转换后的RGBW信号中的红色亮度输出值简称为 $R_{out}$ ,将转换后的RGBW信号中的绿色亮度输出值简称为 $G_{out}$ ,将转换后的RGBW信号中的蓝色亮度输出值简称为 $B_{out}$ ,将转换后的RGBW信号中的白色亮度输出值简称为 $W_{out}$ 。

[0034] 作为一种优选的实施方式,在信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在红色(R)灰阶的应用场景下,转化后的 $R_{out}$ 和 $W_{out}$ 满足如下条件:

[0035] 当 $R_{in} < R_{th}$ 时,  $R_{out} = R_{in}$ 且 $W_{out} = 0$

[0036] 当 $R_{in} > R_{th}$ 时,  $R_{out} \leq R_{in}$ 且 $W_{out} = f(R)_{in}$

[0037] 其中, $R_{th}$ 为预设红色饱和灰阶阈值, $f(x)$ 可以为预设的函数关系。

[0038] 这样,当RGB信号中的红色灰阶在 $R_{th}$ 以后趋向于饱和时,增加白色的亮度分量的成分,使得 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ ,从而在保持低功耗情况下,大幅提升红色的亮度,避免现有技术经常出现的红色高亮度饱和现象。其中, $U'V'$ 属于1976色坐标体系, $(U',V')$ 用于表征一种颜色。 $\Delta U'V'$ 是变更前后的色坐标 $U'$ 和 $V'$ 的差值的平方之和的平方根。

[0039] 作为另一种优选的实施方式,在信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在G灰阶的应用场景下,转化后的 $G_{out}$ 和 $W_{out}$ 满足如下条件:

[0040] 当 $G_{in} < G_{th}$ 时,  $G_{out} = G_{in}$ 且 $W_{out} = 0$

[0041] 当 $G_{in} > G_{th}$ 时,  $G_{out} \leq G_{in}$ 且 $W_{out} = f(G)_{in}$

[0042] 其中, $G_{th}$ 为预设绿色饱和灰阶阈值, $f(x)$ 可以为预设的函数关系。

[0043] 这样,当RGB信号中的绿色灰阶在 $G_{th}$ 以后趋向于饱和时,增加白色的亮度分量的成分,使得 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ ,从而在保持低功耗情况下,大幅提升绿色的亮度,避免现有技术经常出现的绿色高亮度饱和现象。其中, $U'V'$ 属于1976色坐标体系, $(U',V')$ 用于表征一种颜色。 $\Delta U'V'$ 是变更前后的色坐标 $U'$ 和 $V'$ 的差值的平方之和的平方根。

[0044] 作为另一种优选的实施方式,在信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在B灰阶的应用场景下,转化后的 $B_{out}$ 和 $W_{out}$ 满足如下条件:

[0045] 当 $B_{in} < B_{th}$ 时,  $B_{out} = B_{in}$ 且 $W_{out} = 0$

[0046] 当 $B_{in} > B_{th}$ 时,  $B_{out} \leq B_{in}$ 且 $W_{out} = f(B)_{in}$

[0047] 其中, $B_{in}$ 为输入的蓝色的灰阶值, $B_{th}$ 为预设蓝色饱和灰阶阈值, $f(x)$ 可以为预设的函数关系。

[0048] 这样,当RGB信号中的蓝色灰阶在 $B_{th}$ 以后趋向于饱和时,增加白色的亮度分量的成

分,使得 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ ,从而在保持低功耗情况下,大幅提升绿色的亮度,避免现有技术经常出现的绿色高亮度饱和现象。其中, $U'V'$ 属于1976色坐标体系, $(U',V')$ 用于表征一种颜色。 $\Delta U'V'$ 是变更前后的色坐标 $U'$ 和 $V'$ 的差值的平方之和的平方根。

[0049] 作为另一种优选的实施方式,在信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在R灰阶和G灰阶的应用场景下,转化后的 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 和 $W_{out}$ 满足如下条件:

[0050] 当 $R_{in} < R_{th}$ 且 $G_{in} < G_{th}$ 时, $R_{out} = R_{in}$ 、 $G_{out} = G_{in}$ 且 $W_{out} = 0$

[0051] 当 $R_{in} < R_{th}$ 且 $G_{in} > G_{th}$ 时, $R_{out} = R_{in}$ 、 $G_{out} \leq G_{in}$ 且 $W_{out} = f(G)_{in}$

[0052] 当 $R_{in} > R_{th}$ 且 $G_{in} < G_{th}$ 时, $R_{out} \leq R_{in}$ 、 $G_{out} = G_{in}$ 且 $W_{out} = f(R)_{in}$

[0053] 当 $R_{in} > R_{th}$ 且 $G_{in} > G_{th}$ 时, $R_{out} \leq R_{in}$ 、 $G_{out} \leq G_{in}$ 且 $W_{out} = \min(f(R)_{in}, f(G)_{in})$

[0054] 其中, $R_{th}$ 为预设红色饱和灰阶阈值、 $G_{th}$ 为预设绿色饱和灰阶阈值, $f(x)$ 可以为预设的函数关系,此时, $W_{out}$ 为根据 $R_{in}$ 与 $R_{th}$ 的差值、 $G_{in}$ 与 $G_{th}$ 的差值中的最小值确定的。

[0055] 这样,当RGB信号中的红色灰阶和/或绿色灰阶在趋向于饱和时,增加白色的亮度分量的成分,使得 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ ,从而在保持低功耗情况下,大幅提升红色和/或绿色的亮度,避免现有技术经常出现的红色和/或绿色高亮度饱和现象。其中, $U'V'$ 属于1976色坐标体系, $(U',V')$ 用于表征一种颜色。 $\Delta U'V'$ 是变更前后的色坐标 $U'$ 和 $V'$ 的差值的平方之和的平方根。

[0056] 作为另一种优选的实施方式,在信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在R灰阶和B灰阶的应用场景下,转化后的 $R_{out}$ 、 $B_{out}$ 和 $W_{out}$ 满足如下条件:

[0057] 当 $R_{in} < R_{th}$ 且 $B_{in} < B_{th}$ 时, $R_{out} = R_{in}$ 、 $B_{out} = B_{in}$ 且 $W_{out} = 0$

[0058] 当 $R_{in} < R_{th}$ 且 $B_{in} > B_{th}$ 时, $R_{out} = R_{in}$ 、 $B_{out} \leq B_{in}$ 且 $W_{out} = f(B)_{in}$

[0059] 当 $R_{in} > R_{th}$ 且 $B_{in} < B_{th}$ 时, $R_{out} \leq R_{in}$ 、 $B_{out} = B_{in}$ 且 $W_{out} = f(R)_{in}$

[0060] 当 $R_{in} > R_{th}$ 且 $B_{in} > B_{th}$ 时, $R_{out} \leq R_{in}$ 、 $B_{out} \leq B_{in}$ 且 $W_{out} = \min(f(R)_{in}, f(B)_{in})$

[0061] 其中, $R_{th}$ 为预设红色饱和灰阶阈值、 $B_{th}$ 为预设蓝色饱和灰阶阈值, $f(x)$ 可以为预设的函数关系,此时, $W_{out}$ 为根据 $R_{in}$ 与 $R_{th}$ 的差值、 $B_{in}$ 与 $B_{th}$ 的差值中的最小值确定的。

[0062] 这样,当RGB信号中的红色灰阶和/或蓝色灰阶在趋向于饱和时,增加白色的亮度分量的成分,使得 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ ,从而在保持低功耗情况下,大幅提升红色和/或蓝色的亮度,避免现有技术经常出现的红色和/或蓝色高亮度饱和现象。其中, $U'V'$ 属于1976色坐标体系, $(U',V')$ 用于表征一种颜色。 $\Delta U'V'$ 是变更前后的色坐标 $U'$ 和 $V'$ 的差值的平方之和的平方根。

[0063] 作为另一种优选的实施方式,在信号源为RGB信号且该RGB信号中仅存在G灰阶和B灰阶的应用场景下,转化后的 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ 和 $W_{out}$ 满足如下条件:

[0064] 当 $G_{in} < G_{th}$ 且 $B_{in} < B_{th}$ 时, $G_{out} = G_{in}$ 、 $B_{out} = B_{in}$ 且 $W_{out} = 0$

[0065] 当 $G_{in} < G_{th}$ 且 $B_{in} > B_{th}$ 时, $G_{out} = G_{in}$ 、 $B_{out} \leq B_{in}$ 且 $W_{out} = f(B)_{in}$

[0066] 当 $G_{in} > G_{th}$ 且 $B_{in} < B_{th}$ 时, $G_{out} \leq G_{in}$ 、 $B_{out} = B_{in}$ 且 $W_{out} = f(G)_{in}$

[0067] 当 $G_{in} > G_{th}$ 且 $B_{in} > B_{th}$ 时, $G_{out} \leq G_{in}$ 、 $B_{out} \leq B_{in}$ 且 $W_{out} = \min(f(G)_{in}, f(B)_{in})$

[0068] 其中, $G_{th}$ 为预设绿色饱和灰阶阈值、 $B_{th}$ 为预设蓝色饱和灰阶阈值, $f(x)$ 可以为预设的函数关系,此时, $W_{out}$ 为根据 $G_{in}$ 与 $G_{th}$ 的差值、 $B_{in}$ 与 $B_{th}$ 的差值中的最小值确定的。

[0069] 这样,当RGB信号中的绿色灰阶和/或蓝色灰阶在趋向于饱和时,增加白色的亮度分量的成分,使得 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ ,从而在保持低功耗情况下,大幅提升绿色和/或蓝色的



亮度,避免现有技术经常出现的绿色和/或蓝色高亮度饱和现象。其中, $U'V'$ 属于1976色坐标体系, $(U',V')$ 用于表征一种颜色。 $\Delta U'V'$ 是变更前后的色坐标 $U'$ 和 $V'$ 的差值的平方之和的平方根。

[0070] 需要说明的是,在本发明实施例中, $f(x)$ 函数可以为幂函数或多个幂函数的组合,例如: $f(x) = x^a$ ;  $f(x)$ 函数还可以为三角函数或者多个三角函数的组合;  $f(x)$ 函数还可以为双曲函数或多个双曲函数的组合;  $f(x)$ 函数还可以为其他满足上述条件的任意函数,这里不再赘述。

[0071] 需要说明的是,本发明实施例提供的RGB信号转换为RGBW信号的处理方法不仅适用于静态画面,也适用于动态画面。

[0072] 需要说明的是,在本发明实施例中,用于执行RGB信号转换为RGBW信号的处理方法的装置可以集成在驱动控制端,如机芯芯片SOC或时序控制电路TCON;即把信号源RGB灰阶转为RGBW信号(即 $R_{out}G_{out}B_{out}W_{out}$ ),根据灰阶信号的不同,动态地调整转化后的 $R_{out}G_{out}B_{out}W_{out}$ 灰阶,进而控制RGBW结构的Gamma电路。

[0073] 可见,本发明实施例提供的RGB转RGBW算法可以大幅提升小窗口的峰值亮度,提供更大范围的亮度动态比。

[0074] 实施例一:

[0075] 当信号源为红色灰阶且 $R_{in} = 200$ 时,实验得出,现有技术176灰阶(即,此时 $R_{th} = 176$ )以上出现高亮度饱和现象,若是仅仅增加红色亮度,例如提升10nits的红色亮度,需要增加功耗70W。采用本发明实施例,将 $R_{in}$ 灰阶转换为 $R_{out}$ ,即 $R_{in} = R_{th} = 176$ ;并逐渐增加白色的亮度分量的成分,将已饱和的红色亮度转换为白色亮度(即由白色的亮度分量替代高饱和和红色灰阶),对于显示装置(如OLED)的显示效果来说,红色显示亮度快速增加,由于白色子像素发光元件的光综合透过率较高,如果提升10nits亮度,仅仅需要增加功耗9W;可见,本发明实施例能够在保证显示效果和亮度的前提下,有效降低了显示装置的功耗,提高了用户体验。

[0076] 举例来说,对于R,当 $R_{in} > R_{th}$ 时, $W_{out} = (W_{out} - R_{th})^\alpha = (W_{out} - R_{th})^{0.8136}$ 。具体推理过程为:为了避免R亮度饱和,需要增加白色的亮度分量的成分,使得白色的亮度分量的成分逐渐增加,其最大值为 $R_{th}$ 灰阶亮度的3%,此时R的色坐标偏差为 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ 。因此, $0 \leq ((W_{out} - R_{th})^\alpha / 255)^{2.2} \leq (R_{th} / 255)^{2.2} * 3\%$ 其中, $W_{out}$ 的取值区间为 $[R_{th}, 255]$ 。当 $R_{th} = 176$ 、 $W_{out} = 255$ 时,计算得出 $\alpha = 0.8136$ 。即,通过调整白色亮度值的输出权重,使得转换前后的色偏满足预设条件。

[0077] 实施例二:

[0078] 当信号源为绿色灰阶且 $G_{in} = 222$ 时,实验得出,现有技术208灰阶(即,此时 $G_{th} = 208$ )以上出现绿色高亮度饱和现象,若是仅仅增加绿色亮度,例如提升10nits的绿色亮度,需要增加功耗20W。采用本发明实施例,将 $G_{in}$ 灰阶转换为 $G_{out}$ ,即 $G_{in} = G_{th} = 208$ ;并逐渐增加白色的亮度分量的成分,将已饱和的绿色亮度转换为白色亮度(即由白色的亮度分量替代高饱和和绿色灰阶),对于显示装置(如OLED)的显示效果来说,绿色显示亮度快速增加,由于白色子像素发光元件的光综合透过率较高,如果提升10nits亮度,仅仅需要增加功耗9W;可见,本发明实施例能够在保证显示效果和亮度的前提下,有效降低了显示装置的功耗,提高了用户体验。

[0079] 举例来说,对于G,当 $G_{in} > G_{th}$ 时, $W_{out} = (W_{out} - G_{th})^{\alpha} = (W_{out} - G_{th})^{1.114}$ 。具体推理过程为:为了避免G亮度饱和,需要增加白色的亮度分量的成分,使得白色的亮度分量的成分逐渐增加,其最大值为 $G_{th}$ 灰阶亮度的10%,此时R的色坐标偏差为 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ 。因此, $0 \leq ((W_{out} - G_{th})^{\alpha} / 255)^{2.2} \leq (G_{th} / 255)^{2.2} * 10\%$ 其中, $W_{out}$ 的取值区间为 $[G_{th}, 255]$ 。当 $G_{th} = 208$ 、 $W_{out} = 255$ 时,计算得出 $\alpha = 1.114$ 。即,通过调整白色亮度值的输出权重,使得转换前后的色偏满足预设条件。

[0080] 实施例三:

[0081] 当信号源为蓝色灰阶且 $B_{in} = 144$ 时,实验得出,现有技术144灰阶(即,此时 $B_{th} = 144$ )以上出现高亮度饱和现象,若是仅仅增加蓝色亮度,例如提升10nits的蓝色亮度,需要增加功耗200W。采用本发明实施例,将 $B_{in}$ 灰阶转换为 $B_{out}$ ,即 $B_{in} = B_{th} = 144$ ;并逐渐增加白色的亮度分量的成分,将已饱和的蓝色亮度转换为白色亮度(即由白色的亮度分量替代高饱和和蓝色灰阶),对于显示装置(如OLED)的显示效果来说,蓝色显示亮度快速增加,由于白色子像素发光元件的光综合透过率较高,如果提升10nits亮度,仅仅需要增加功耗9W;可见,本发明实施例能够在保证显示效果和亮度的前提下,有效降低了显示装置的功耗,提高了用户体验。

[0082] 举例来说,对于B,当 $B_{in} > B_{th}$ 时, $W_{out} = (W_{out} - B_{th})^{\alpha} = (W_{out} - B_{th})^{1.055}$ 。具体推理过程为:为了避免B亮度饱和,需要增加白色的亮度分量的成分,使得白色的亮度分量的成分逐渐增加,其最大值为 $B_{th}$ 灰阶亮度的100%,此时R的色坐标偏差为 $\Delta U'V' \leq \pm 0.02$ 。因此, $0 \leq ((W_{out} - B_{th})^{\alpha} / 255)^{2.2} \leq (B_{th} / 255)^{2.2} * 100\%$ 其中, $W_{out}$ 的取值区间为 $[B_{th}, 255]$ 。当 $B_{th} = 144$ 、 $W_{out} = 255$ 时,计算得出 $\alpha = 1.055$ 。即,通过调整白色亮度值的输出权重,使得转换前后的色偏满足预设条件。

[0083] 需要说明的是,在上述实施例中, $\alpha$ 数值范围可以为 $[0.5, 1.5]$ ,以使增加白色的亮度分量的成分能够替代三基色的部分成分;从上述技术方案可以看出,本发明实施例可以明显地改善R、G、B的亮度饱和问题。进一步地,为了明显改善R的情况,可以放大 $\Delta U'V'$ 的范围,如 $\Delta U'V' \leq \pm 0.06$ ,此时, $W_{out}$ 亮度最大值是 $R_{th}$ 灰阶亮度的10%,而 $\alpha = 0.9408$ ,这样能够进一步改善R的饱和问题。

[0084] 从上述技术方案可以看出,当红色、绿色、蓝色灰阶值中至少一个灰阶值为零时,根据非零灰阶值,确定该非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为预设的相应基色的亮度输出值和白色的亮度输出值;在显示装置中,子像素发光元件是由不同大小的电流或电压驱动的,而相比较而言,白色子像素发光元件的光综合透过率最高(大于红色、蓝色、绿色子像素发光元件的光综合透过率),可见,在相同亮度时,驱动白色子像素发光元件发光时耗费的功耗较小,驱动红色、蓝色或绿色子像素发光元件所耗费的功耗更多;本发明实施例能够利用白色亮度替代已达到亮度饱和状态的红色或蓝色或绿色的部分亮度,从而降低了显示装置的功耗,并提高了显示装置的成像效果。

[0085] 基于相同的技术构思,图2示出了本发明实施例提供了一种RGB信号的处理装置的结构示意图,如图2所示,该装置包括:

[0086] 接收单元21,用于接收RGB信号,分别获取RGB信号中携带的当前像素的三基色的灰阶值;

[0087] 处理单元22,用于当三基色的灰阶值中至少一个基色的灰阶值为零时,根据非零灰阶值,确定非零灰阶值对应的基色是否达到饱和状态,并将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值;其中,白色的亮度输出值对应的白色亮度用于替代已达到亮度饱和状态的基色的部分亮度;

[0088] 转换单元23,用于根据转换后的亮度输出值、白色的亮度输出值和未达到饱和状态的基色的灰阶值,将RGB信号转换为携带有当前像素的三基色和白色的亮度输出值的RGBW信号。

[0089] 可选的,处理单元22具体用于:当三基色的灰阶值中任意两个灰阶值为零时,判断非零灰阶值对应的基色是否达到亮度饱和状态,若是,则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值。

[0090] 可选的,处理单元22具体用于:当三基色的灰阶值中仅一个灰阶值为零时,分别判断两个非零灰阶值对应的基色是否同时达到亮度饱和状态,若是,则将亮度饱和程度较低的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的分量全部转换为白色的亮度分量,并利用该白色亮度替代亮度饱和程度较高的非零灰阶值对应的基色中已达到亮度饱和状态的部分亮度,并将非零灰阶值对应的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值,其中,亮度饱和程度表征任意基色的灰阶值与其预设饱和灰阶阈值的差值;若两个非零灰阶值对应的基色中仅有一个非零灰阶值对应的基色达到亮度饱和状态,则将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值。

[0091] 可选的,处理单元22具体用于:判断基色的非零灰阶值是否大于相应基色的预设饱和灰阶阈值,若是,则将该基色确定为已达到亮度饱和状态的基色;否则,将该基色确定为未达到亮度饱和状态的基色。

[0092] 可选的,处理单元22具体用于:将已达到亮度饱和状态的基色的预设饱和灰阶阈值作为该基色的预设亮度输出值;或者,根据预设函数,将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为该基色的预设亮度输出值。

[0093] 可选的,在将已达到亮度饱和状态的基色的灰阶值转换为相应基色的预设亮度输出值和白色的亮度输出值,转换前后所呈现的色坐标的值满足下述条件: $\Delta U'V'$ 的取值小于或等于预设阈值;优选的,其中,预设阈值的取值范围为 $[-0.06,+0.06]$ 。

[0094] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器,使得通过该计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令可实现流程图中的一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0095] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0096] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或

其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图的一个流程或多个流程和/或方框图的一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0097] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0098] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

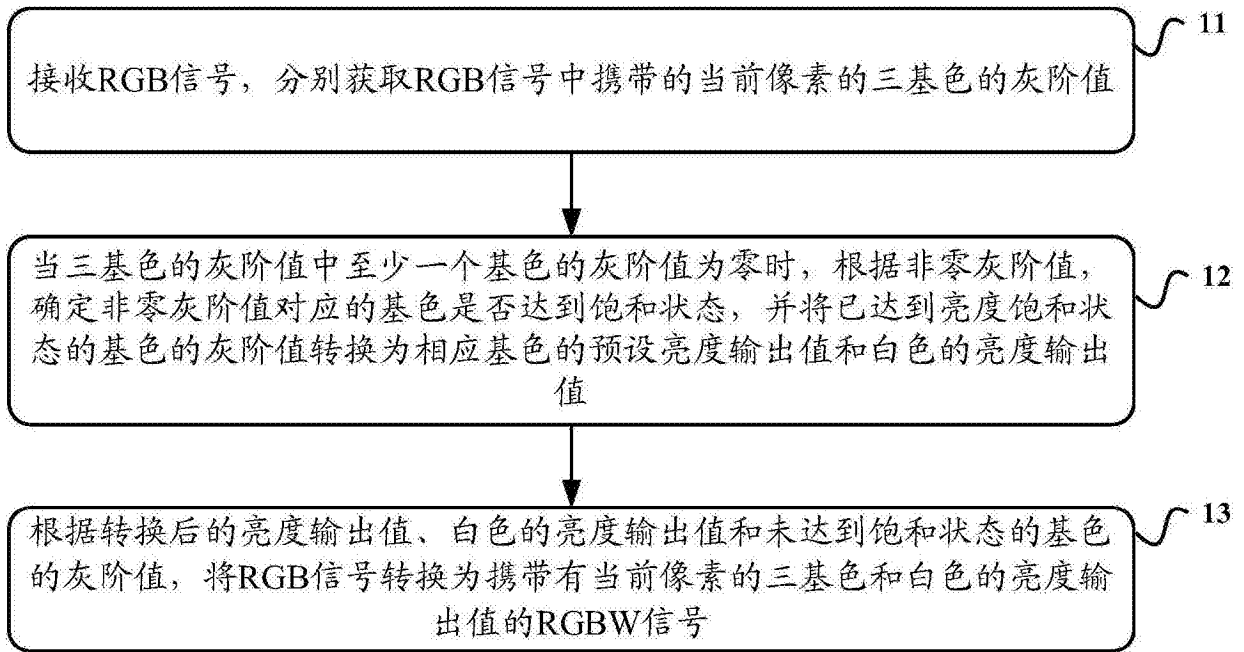


图1

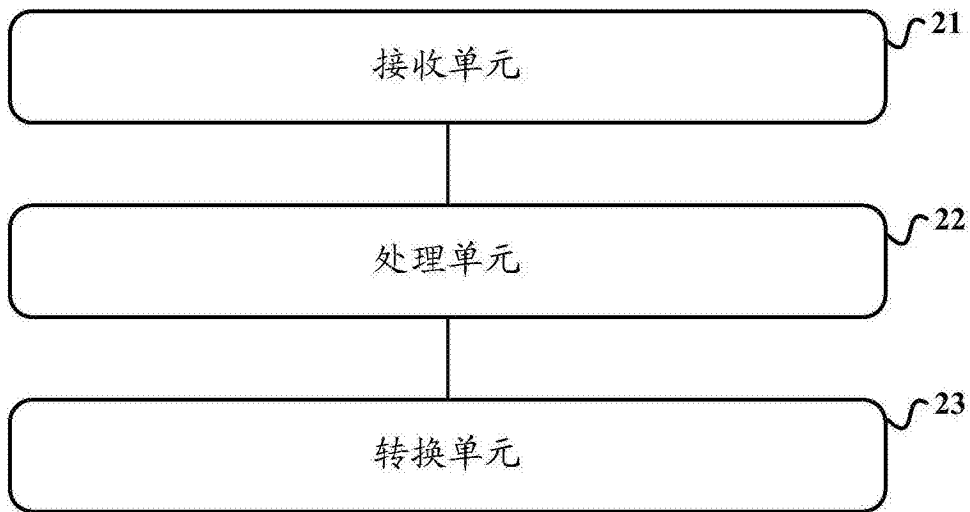


图2