



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109996054 B

(45) 授权公告日 2021.04.23

(21) 申请号 201711479695.6

G09G 5/10 (2006.01)

(22) 申请日 2017.12.29

G09G 5/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王健

申请公布号 CN 109996054 A

(43) 申请公布日 2019.07.09

(73) 专利权人 杭州海康威视数字技术股份有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区阡陌路555号

(72) 发明人 蓝明华 王德江 陶骥华

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务所(普通合伙) 11413

代理人 马敬 项京

(51) Int. Cl.

H04N 9/73 (2006.01)

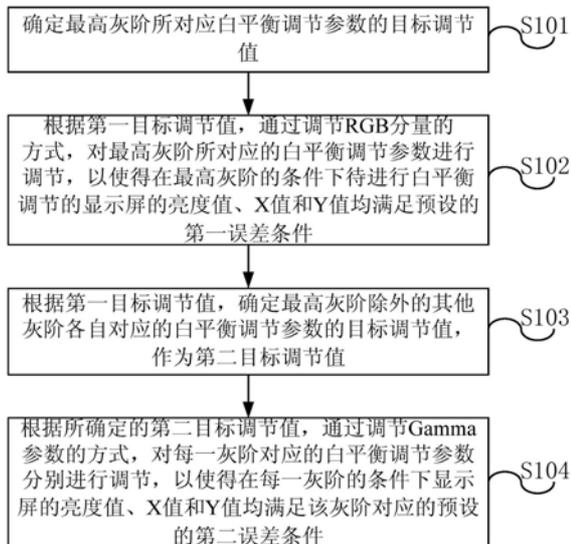
权利要求书4页 说明书18页 附图4页

(54) 发明名称

一种白平衡调节方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种白平衡调节方法及装置,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节,并根据第一目标调节值确定其他灰阶的目标调节值,再通过调节Gamma参数的方式对其他灰阶对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节。通过本发明实施例提供的技术方案,通过将调节RGB分量和调节Gamma参数两种调节方式结合起来,实现对白平衡的自动调节,提高了白平衡的调节效率和调节精度,增强了显示效果。



1. 一种白平衡调节方法,其特征在于,所述方法包括:

确定最高灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值,作为第一目标调节值,其中,白平衡调节参数包括:亮度参数、色度参数在色坐标中的X分量、Y分量;

根据所述第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的白平衡调节参数进行调节,以使得在最高灰阶的条件下待进行白平衡调节的显示屏的亮度值、X值和Y值均满足预设的第一误差条件;

根据所述第一目标调节值,确定最高灰阶以外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值,作为第二目标调节值;

根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节,以使得在每一灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件;其中,每一灰阶所对应的Gamma参数包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,所述第一Gamma参数、所述第二Gamma参数和所述第三Gamma参数分别对应一组亮度参数、X分量和Y分量,并且,通过调节所述第一Gamma参数对应调节亮度参数,通过调节所述第二Gamma参数对应调节X分量,通过调节所述第三Gamma参数对应调节Y分量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应白平衡调节参数进行调节的步骤,包括:

在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

根据第一亮度值、第一X值和第一Y值,分别计算第一差值、第二差值和第三差值,其中,第一亮度值为:所述第一目标调节值中亮度参数的目标调节值,第一X值为:所述第一目标调节值中X分量的目标调节值,第一Y值为:所述第一目标调节值中Y分量的目标调节值,所述第一差值为所获取的亮度值与所述第一亮度值之间的差值,所述第二差值为所获取的X值与所述第一X值之间的差值,所述第三差值为所获取的Y值与所述第一Y值之间的差值;

判断所述第一差值、所述第二差值和所述第三差值是否均满足各自对应的预设的第一误差条件;

如果否,通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值,并执行所述在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤,包括:

获得第四差值所对应的白平衡调节参数,其中,所述第四差值为:所述第一差值、第二差值和第三差值中不满足各自对应的第一误差条件的差值;

根据预设的RGB分量与白平衡调节参数的第一对应关系,确定所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量,其中,所述第一对应关系包括:G分量与亮度参数相对应、R分量与X分量相对应、B分量与Y分量相对应;

对所确定的RGB分量进行调节。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述对所确定的RGB分量进行调节的步骤,包括:

获取所确定的RGB分量当前的数值;

根据所述第四差值,获取所确定的RGB分量各自对应的增益补偿值;

对于每一所确定的RGB分量,在所获取数值的基础上增加所获取的增益补偿值。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一目标调节值,确定最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值的步骤,包括:

将所述第一X值和所述第一Y值确定为最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的X分量、Y分量的目标调节值,分别作为第二X值和第二Y值;

按照以下公式,分别确定出所述其他灰阶各自对应的亮度参数的目标调节值,并作为第二亮度值:

$$y = a \times x^r$$

其中,y为亮度参数的目标调节值,x为灰阶的等级值,a为根据所述第一亮度值所得到的常数,r为自定义常数。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节的步骤,包括:

从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶;

根据所确定的第二目标调节值,按照预设的Gamma参数与白平衡调节参数的第二对应关系,通过对所述目标灰阶对应的Gamma参数进行调节,调节在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值,以使得在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足所述目标灰阶对应的预设的第二误差条件,其中,所述Gamma参数包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,所述第二对应关系包括:第一Gamma参数与亮度参数相对应、第二Gamma参数与X分量相对应、第三Gamma参数与Y分量相对应。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据所确定的第二目标调节值,按照预设的Gamma参数与白平衡调节参数的第二对应关系,通过对所述目标灰阶对应的Gamma参数进行调节,调节在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤,包括:

获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

获取所述目标灰阶对应的Gamma参数的数值,其中,第一Gamma参数的数值为第一Gamma值,第二Gamma参数的数值为第二Gamma值,第三Gamma参数的数值为第三Gamma值;

根据所述目标灰阶对应的第二亮度值和所获取的亮度值,确定亮度参数对应的第一Gamma参数的增益补偿值,作为第一补偿值,并在所述第一Gamma值的基础上增加所述第一补偿值;

根据所述目标灰阶对应的第二X值和所获取的X值,确定X分量对应的第二Gamma参数的增益补偿值,作为第二补偿值,并在所述第二Gamma值的基础上增加所述第二补偿值;

根据所述目标灰阶对应的第二Y值和所获取的Y值,确定Y分量对应的第三Gamma参数的增益补偿值,作为第三补偿值,并在所述第三Gamma值的基础上增加所述第三补偿值;

判断调节后所述显示屏的亮度值、X值和Y值是否均满足各自对应的第二误差条件;

如果否,执行获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤;

如果是,结束所述目标灰阶所进行的白平衡调节参数调节,并执行从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶的步骤。

8. 一种白平衡调节装置,其特征在于,所述装置包括:

第一确定模块,用于确定最高灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值,作为第一目标调节值,其中,白平衡调节参数包括:亮度参数、色度参数在色坐标中的X分量、Y分量;

第一调节模块,用于根据所述第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的白平衡调节参数进行调节,以使得在最高灰阶的条件下待进行白平衡调节的显示屏的亮度值、X值和Y值均满足预设的第一误差条件;

第二确定模块,用于根据所述第一目标调节值,确定最高灰阶以外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值,作为第二目标调节值;

第二调节模块,用于根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节,以使得在每一灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件;其中,每一灰阶所对应的Gamma参数包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,所述第一Gamma参数、所述第二Gamma参数和所述第三Gamma参数分别对应一组亮度参数、X分量和Y分量,并且,通过调节所述第一Gamma参数对应调节亮度参数,通过调节所述第二Gamma参数对应调节X分量,通过调节所述第三Gamma参数对应调节Y分量。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述第一调节模块包括:

获取子模块,用于在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

计算子模块,用于根据第一亮度值、第一X值和第一Y值,分别计算第一差值、第二差值和第三差值,其中,第一亮度值为:所述第一目标调节值中亮度参数的目标调节值,第一X值为:所述第一目标调节值中X分量的目标调节值,第一Y值为:所述第一目标调节值中Y分量的目标调节值,所述第一差值为所获取的亮度值与所述第一亮度值之间的差值,所述第二差值为所获取的X值与所述第一X值之间的差值,所述第三差值为所获取的Y值与所述第一Y值之间的差值;

判断子模块,用于判断所述第一差值、所述第二差值和所述第三差值是否均满足各自对应的预设的第一误差条件;

第一调节子模块,用于如果所述判断子模块的判断结果为否时,通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值,并执行所述在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第一调节子模块包括:

获得单元,用于获得第四差值所对应的白平衡调节参数,其中,所述第四差值为:所述第一差值、第二差值和第三差值中不满足各自对应的第一误差条件的差值;

确定单元,用于根据预设的RGB分量与白平衡调节参数的第一对应关系,确定所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量,其中,所述第一对应关系包括:G分量与亮度参数相对应、R分量与X分量相对应、B分量与Y分量相对应;

调节单元,用于对所确定的RGB分量进行调节。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述调节单元具体用于:

获取所确定的RGB分量当前的数值;

根据所述第四差值,获取所确定的RGB分量各自对应的增益补偿值;

对于每一所确定的RGB分量,在所获取数值的基础上增加所获取的增益补偿值。

12. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述第二确定模块包括:

第一确定子模块,用于将所述第一X值和所述第一Y值确定为最高灰阶以外的其他灰阶各自对应的X分量、Y分量的目标调节值,分别作为第二X值和第二Y值;

第二确定子模块,用于按照以下公式,分别确定出所述其他灰阶各自对应的亮度参数的目标调节值,并作为第二亮度值:

$$y=a \times x^r$$

其中,y为亮度参数的目标调节值,x为灰阶的等级值,a为根据所述第一亮度值所得到的常数,r为自定义常数。

13.根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述第二调节模块包括:

第三确定子模块,用于从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶;

第二调节子模块,用于根据所确定的第二目标调节值,按照预设的Gamma参数与白平衡调节参数的第二对应关系,通过对所述目标灰阶对应的Gamma参数进行调节,调节在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值,以使得在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足所述目标灰阶对应的预设的第二误差条件,其中,所述Gamma参数包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,所述第二对应关系包括:第一Gamma参数与亮度参数相对应、第二Gamma参数与X分量相对应、第三Gamma参数与Y分量相对应。

14.根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述第二调节子模块具体用于:

获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

获取所述目标灰阶对应的Gamma参数的数值,其中,第一Gamma参数的数值为第一Gamma值,第二Gamma参数的数值为第二Gamma值,第三Gamma参数的数值为第三Gamma值;

根据所述目标灰阶对应的第二亮度值和所获取的亮度值,确定亮度参数对应的第一Gamma参数的增益补偿值,作为第一补偿值,并在所述第一Gamma值的基础上增加所述第一补偿值;

根据所述目标灰阶对应的第二X值和所获取的X值,确定X分量对应的第二Gamma参数的增益补偿值,作为第二补偿值,并在所述第二Gamma值的基础上增加所述第二补偿值;

根据所述目标灰阶对应的第二Y值和所获取的Y值,确定Y分量对应的第三Gamma参数的增益补偿值,作为第三补偿值,并在所述第三Gamma值的基础上增加所述第三补偿值;

判断调节后所述显示屏的亮度值、X值和Y值是否均满足各自对应的第二误差条件;

如果否,执行获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤;

如果是,结束所述目标灰阶所进行的白平衡调节参数调节,并执行从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶的步骤。

15.一种电子设备,其特征在于,包括处理器、通信接口、存储器和通信总线,其中,处理器,通信接口,存储器通过通信总线完成相互间的通信;

存储器,用于存放计算机程序;

处理器,用于执行存储器上所存放的程序时,实现权利要求1-7任一所述的方法步骤。

16.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-7任一所述的方法步骤。

一种白平衡调节方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器技术领域,特别是涉及一种白平衡调节方法及装置。

背景技术

[0002] 在显示屏中红、绿、蓝三原色混合可以生成白色,白平衡是描述白色的白色精确度的一项指标,也是显示屏显示效果好坏的一个重要因素。因此白平衡的调节在显示屏的显示中很重要。

[0003] 一般来说,红绿蓝三原色的比例为1:4.6:0.16时,才会显示纯正的白色。但对于不同地区、不同的人,根据自身习惯不同,对白色会有不同的标准。例如,有的地区会习惯与偏暖色的白色,有的地区会习惯于偏冷色调的白色。而对于不同的标准,均可以通过改变红绿蓝三原色的比例得到。因此,在实际应用中,会根据不同地区的习惯设定不同的白色的标准,对白平衡进行调节以达到所设定的白色的标准,进而使得显示屏达到理想的显示状态。

[0004] 然而,目前对显示屏的白平衡进行调节的方式基本上采用人工的方式,即人通过眼睛或者借助一些简单的光学仪器对白平衡进行调节,这种人工调节的方式需要人对显示屏一个一个的进行调节,导致了进行白平衡调节的效率较低的问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例的目的在于提供一种白平衡调节方法及装置,以实现白平衡的自动调节,进而提高白平衡的调节效率和调节精度。具体技术方案如下:

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种白平衡调节方法,所述方法包括:

[0007] 确定最高灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值,作为第一目标调节值,其中,白平衡调节参数包括:亮度参数、色度参数在色坐标中的X分量、Y分量;

[0008] 根据所述第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的白平衡调节参数进行调节,以使得在最高灰阶的条件下待进行白平衡调节的显示屏的亮度值、X值和Y值均满足预设的第一误差条件;

[0009] 根据所述第一目标调节值,确定最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值,作为第二目标调节值;

[0010] 根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节,以使得在每一灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件。

[0011] 可选地,所述根据所述第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应白平衡调节参数进行调节的步骤,包括:

[0012] 在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

[0013] 根据第一亮度值、第一X值和第一Y值,分别计算第一差值、第二差值和第三差值,其中,第一亮度值为:所述第一目标调节值中亮度参数的目标调节值,第一X值为:所述第一目标调节值中X分量的目标调节值,第一Y值为:所述第一目标调节值中Y分量的目标调节

值,所述第一差值为所获取的亮度值与所述第一亮度值之间的差值,所述第二差值为所获取的X值与所述第一X值之间的差值,所述第三差值为所获取的Y值与所述第一Y值之间的差值;

[0014] 判断所述第一差值、所述第二差值和所述第三差值是否均满足各自对应的预设的第一误差条件;

[0015] 如果否,通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值,并执行所述在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤。

[0016] 可选地,所述通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤,包括:

[0017] 获得第四差值所对应的白平衡调节参数,其中,所述第四差值为:所述第一差值、第二差值和第三差值中不满足各自对应的第一误差条件的差值;

[0018] 根据预设的RGB分量与白平衡调节参数的第一对应关系,确定所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量,其中,所述第一对应关系包括:G分量与亮度参数相对应、R分量与X分量相对应、B分量与Y分量相对应;

[0019] 对所确定的RGB分量进行调节。

[0020] 可选地,所述对所确定的RGB分量进行调节的步骤,包括:

[0021] 获取所确定的RGB分量当前的数值;

[0022] 根据所述第四差值,获取所确定的RGB分量各自对应的增益补偿值;

[0023] 对于每一所确定的RGB分量,在所获取数值的基础上增加所获取的增益补偿值。

[0024] 可选地,所述根据所述第一目标调节值,确定最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值的步骤,包括:

[0025] 将所述第一X值和所述第一Y值确定为最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的X分量、Y分量的目标调节值,分别作为第二X值和第二Y值;

[0026] 按照以下公式,分别确定出所述其他灰阶各自对应的亮度参数的目标调节值,并作为第二亮度值:

$$[0027] \quad y = a \times x^r$$

[0028] 其中,y为亮度参数的目标调节值,x为灰阶的等级值,a为根据所述第一亮度值得到的常数,r为自定义常数。

[0029] 可选地,所述根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节的步骤,包括:

[0030] 从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶;

[0031] 根据所确定的第二目标调节值,按照预设的Gamma参数与白平衡调节参数的第二对应关系,通过对所述目标灰阶对应的Gamma参数进行调节,调节在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值,以使得在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足所述目标灰阶对应的预设的第二误差条件,其中,所述Gamma参数包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,所述第二对应关系包括:第一Gamma参数与亮度参数相对应、第二Gamma参数与X分量相对应、第三Gamma参数与Y分量相对应。

[0032] 可选地,所述根据所确定的第二目标调节值,按照预设的Gamma参数与白平衡调节参数的第二对应关系,通过对所述目标灰阶对应的Gamma参数进行调节,调节在所述目标灰

阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤,包括:

[0033] 获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

[0034] 获取所述目标灰阶对应的Gamma参数的数值,其中,第一Gamma参数的数值为第一Gamma值,第二Gamma参数的数值为第二Gamma值,第三Gamma参数的数值为第三Gamma值;

[0035] 根据所述目标灰阶对应的第二亮度值和所获取的亮度值,确定亮度参数对应的第一Gamma参数的增益补偿值,作为第一补偿值,并在所述第一Gamma值的基础上增加所述第一补偿值;

[0036] 根据所述目标灰阶对应的第二X值和所获取的X值,确定X分量对应的第二Gamma参数的增益补偿值,作为第二补偿值,并在所述第二Gamma值的基础上增加所述第二补偿值;

[0037] 根据所述目标灰阶对应的第二Y值和所获取的Y值,确定Y分量对应的第三Gamma参数的增益补偿值,作为第三补偿值,并在所述第三Gamma值的基础上增加所述第三补偿值;

[0038] 判断调节后所述显示屏的亮度值、X值和Y值是否均满足各自对应的第二误差条件;

[0039] 如果否,执行获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤;

[0040] 如果是,结束所述目标灰阶所进行的白平衡调节参数调节,并执行从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶的步骤。

[0041] 第二方面,本发明实施例提供了一种白平衡调节装置,所述装置包括:

[0042] 第一确定模块,用于确定最高灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值,作为第一目标调节值,其中,白平衡调节参数包括:亮度参数、色度参数在色坐标中的X分量、Y分量;

[0043] 第一调节模块,用于根据所述第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的白平衡调节参数进行调节,以使得在最高灰阶的条件下待进行白平衡调节的显示屏的亮度值、X值和Y值均满足预设的第一误差条件;

[0044] 第二确定模块,用于根据所述第一目标调节值,确定最高灰阶以外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值,作为第二目标调节值;

[0045] 第二调节模块,用于根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节,以使得在每一灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件。

[0046] 可选地,所述第一调节模块包括:

[0047] 获取子模块,用于在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

[0048] 计算子模块,用于根据第一亮度值、第一X值和第一Y值,分别计算第一差值、第二差值和第三差值,其中,第一亮度值为:所述第一目标调节值中亮度参数的目标调节值,第一X值为:所述第一目标调节值中X分量的目标调节值,第一Y值为:所述第一目标调节值中Y分量的目标调节值,所述第一差值为所获取的亮度值与所述第一亮度值之间的差值,所述第二差值为所获取的X值与所述第一X值之间的差值,所述第三差值为所获取的Y值与所述第一Y值之间的差值;

[0049] 判断子模块,用于判断所述第一差值、所述第二差值和所述第三差值是否均满足各自对应的预设的第一误差条件;

[0050] 第一调节子模块,用于如果所述判断子模块的判断结果为否时,通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值,并执行所述在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤。

[0051] 可选地,所述第一调节子模块包括:

[0052] 获得单元,用于获得第四差值所对应的白平衡调节参数,其中,所述第四差值为:所述第一差值、第二差值和第三差值中不满足各自对应的第一误差条件的差值;

[0053] 确定单元,用于根据预设的RGB分量与白平衡调节参数的第一对应关系,确定所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量,其中,所述第一对应关系包括:G分量与亮度参数相对应、R分量与X分量相对应、B分量与Y分量相对应;

[0054] 调节单元,用于对所确定的RGB分量进行调节。

[0055] 可选地,所述调节单元具体用于:

[0056] 获取所确定的RGB分量当前的数值;

[0057] 根据所述第四差值,获取所确定的RGB分量各自对应的增益补偿值;

[0058] 对于每一所确定的RGB分量,在所获取数值的基础上增加所获取的增益补偿值。

[0059] 可选地,所述第二确定模块包括:

[0060] 第一确定子模块,用于将所述第一X值和所述第一Y值确定为最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的X分量、Y分量的目标调节值,分别作为第二X值和第二Y值;

[0061] 第二确定子模块,用于按照以下公式,分别确定出所述其他灰阶各自对应的亮度参数的目标调节值,并作为第二亮度值:

$$[0062] \quad y = a \times x^r$$

[0063] 其中,y为亮度参数的目标调节值,x为灰阶的等级值,a为根据所述第一亮度值得到的常数,r为自定义常数。

[0064] 可选地,所述第二调节模块包括:

[0065] 第三确定子模块,用于从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶;

[0066] 第二调节子模块,用于根据所确定的第二目标调节值,按照预设的Gamma参数与白平衡调节参数的第二对应关系,通过对所述目标灰阶对应的Gamma参数进行调节,调节在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值,以使得在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足所述目标灰阶对应的预设的第二误差条件,其中,所述Gamma参数包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,所述第二对应关系包括:第一Gamma参数与亮度参数相对应、第二Gamma参数与X分量相对应、第三Gamma参数与Y分量相对应。

[0067] 可选地,所述第二调节子模块具体用于:

[0068] 获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

[0069] 获取所述目标灰阶对应的Gamma参数的数值,其中,第一Gamma参数的数值为第一Gamma值,第二Gamma参数的数值为第二Gamma值,第三Gamma参数的数值为第三Gamma值;

[0070] 根据所述目标灰阶对应的第二亮度值和所获取的亮度值,确定亮度参数对应的第一Gamma参数的增益补偿值,作为第一补偿值,并在所述第一Gamma值的基础上增加所述第一补偿值;

- [0071] 根据所述目标灰阶对应的第二X值和所获取的X值,确定X分量对应的第二Gamma参数的增益补偿值,作为第二补偿值,并在所述第二Gamma值的基础上增加所述第二补偿值;
- [0072] 根据所述目标灰阶对应的第二Y值和所获取的Y值,确定Y分量对应的第三Gamma参数的增益补偿值,作为第三补偿值,并在所述第三Gamma值的基础上增加所述第三补偿值;
- [0073] 判断调节后所述显示屏的亮度值、X值和Y值是否均满足各自对应的第二误差条件;
- [0074] 如果否,执行获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤;
- [0075] 如果是,结束所述目标灰阶所进行的白平衡调节参数调节,并执行从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶的步骤。
- [0076] 第三方面,本发明实施例提供了一种电子设备,包括处理器、通信接口、存储器和通信总线,其中,处理器,通信接口,存储器通过通信总线完成相互间的通信;
- [0077] 存储器,用于存放计算机程序;
- [0078] 处理器,用于执行存储器上所存放的程序时,实现上述任一所述的一种白平衡调节方法步骤。
- [0079] 第四方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质内存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一所述的一种白平衡调节方法步骤。
- [0080] 本发明实施例提供的技术方案中,首先通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节,并根据第一目标调节值确定其他灰阶的目标调节值,再通过调节Gamma参数的方式对其他灰阶对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节。通过本发明实施例提供的技术方案,通过将调节RGB分量和调节Gamma参数两种调节方式结合起来,实现对白平衡的自动调节,提高了白平衡的调节效率和调节精度。

附图说明

- [0081] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,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,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0082] 图1为本发明实施例提供的一种白平衡调节方法的一种流程图;
- [0083] 图2为本发明实施例提供的一种白平衡调节方法的另一种流程图;
- [0084] 图3为本发明实施例提供的一种白平衡调节方法的另一种流程图;
- [0085] 图4为Gamma参数的数值输入图;
- [0086] 图5为本发明实施例提供的一种白平衡调节装置的一种结构示意图;
- [0087] 图6为本发明实施例提供的一种白平衡调节装置的另一种结构示意图;
- [0088] 图7为本发明实施例提供的一种白平衡调节装置的另一种结构示意图;
- [0089] 图8为本发明实施例提供的一种电子设备的一种结构示意图。

具体实施方式

[0090] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0091] 为了实现白平衡的自动调节,进而可以提高白平衡的调节效率和调节精度,本发明实施例提供了一种白平衡调节方法及装置,其中,该方法包括:

[0092] 确定最高灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值,作为第一目标调节值,其中,白平衡调节参数包括:亮度参数、色度参数在色坐标中的X分量、Y分量;

[0093] 根据第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应白平衡调节参数进行调节,以使得在最高灰阶的条件下待进行白平衡调节的显示屏的亮度值、X值和Y值均满足预设的第一误差条件;

[0094] 根据第一目标调节值,确定最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值,作为第二目标调节值;

[0095] 根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节,以使得在每一灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件。

[0096] 通过本发明实施例提供的技术方案,通过将调节RGB分量和调节Gamma参数两种调节方式结合起来,实现对白平衡的自动调节,提高了白平衡的调节效率和调节精度和显示效果。

[0097] 下面首先对本发明实施例提供的一种白平衡调节方法进行介绍,如图1所示,该方法包括:

[0098] S101,确定最高灰阶所对应的白平衡调节参数的目标调节值,作为第一目标调节值。

[0099] 其中,白平衡调节参数包括:亮度参数、色度参数在色坐标中的X分量、Y分量。

[0100] 灰阶可以是指显示屏从最暗的黑到最亮的白之间的亮度层级关系,并且,对于灰阶,可以分为不同的等级划分,例如,32级灰阶、256级灰阶等等。

[0101] 一般来说,最低灰阶为全黑,最高灰阶为全白,从最低灰阶到最高灰阶的过程中色彩从全黑到全白逐渐过渡;并且,灰阶的等级越高,黑白过渡的更自然细腻。例如,对于256级灰阶,最低灰阶为0级灰阶,为全黑,最高灰阶为255级灰阶,为全白,从0级灰阶到255级灰阶的过程中,色彩从全黑到全白逐渐过渡。

[0102] 对于每一个等级的灰阶,均可以单独地进行白平衡调节。当然,不同等级的灰阶各自所进行的白平衡调节对于整个显示屏的白平衡调节的影响各不相同,一般来说,灰阶等级越高,影响越大。由此可知,最高灰阶所进行的白平衡调节对整个显示屏所进行的白平衡调节的影响最大,因此,一般情况下,可以通过仅对最高灰阶或者较高灰阶进行白平衡调节,用以代替对整个显示屏进行白平衡调节。

[0103] 对于白平衡可以通过亮度和色度来衡量,设定不同的亮度和色度可以有不同的白平衡状态,因此,可以根据个人或者地区不同的需求(冷色、正常、暖色),通过设定不同的亮度值和色度值而使得显示屏达到理想的显示状态,其中,一种方式可以是参考CIE1931色度

图确定白平衡调节参数的数值;进一步地,对于白平衡调节,可以通过调节亮度参数和色度参数来达到白平衡调节的目的。

[0104] 其中,色度可以反映的是颜色的色调和饱和度,色度可以通过色坐标系中的坐标形式表示出,色坐标系可以包括横轴X轴和纵轴Y轴,相应地,色坐标可以包括X分量和Y分量。

[0105] 一种实现方式,首先,可以单独对最高灰阶进行白平衡调节,在对最高灰阶进行白平衡调节之前,可以设定最高灰阶所对应的亮度参数、X分量、Y分量各自的目标调节值,当然,亮度参数、X分量、Y分量各自的目标调节值均可以是自定义设定的。

[0106] S102,根据第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的白平衡调节参数进行调节,以使得在最高灰阶的条件下待进行白平衡调节的显示屏的亮度值、X值和Y值均满足预设的第一误差条件。

[0107] 其中,在最高灰阶的条件下是指:根据颜色的位数,即bit位,以最高灰阶点亮显示屏,可以认为,显示屏设置为最高灰阶时进行显示。例如,在14bit位时,以(255,225,255)设定屏幕进行显示。该解释也可用于本发明实施例中的其他灰阶,在其他灰阶的条件下是指:以对应的其他灰阶点亮显示屏,即显示屏设置为对应其他灰阶时进行显示。

[0108] 例如,256级的灰阶中,255灰阶为最高灰阶,显示屏所显示的内容可以同时包括多个灰度值的内容,那么,在255灰阶的条件下是指:显示屏所显示内容的灰度值为255,也即显示屏中灰度值为255的像素点。

[0109] RGB分量可以包括R分量、G分量和B分量,而根据RGB分量分别对亮度参数、X分量、Y分量的影响大小,可以确定RGB分量与亮度参数、X分量、Y分量三者之间的对应关系。

[0110] 具体地,G分量对应亮度参数,即可以认为,G分量对亮度参数的影响最大,调节G分量对应调节亮度参数;同理,因为R分量对X分量的影响最大,所以R分量对应X分量;因为B分量对Y分量的影响最大,所以B分量对应Y分量。

[0111] 调节RGB分量的方式在下面图2对应的实施例中进行详细介绍,在此不再详述。

[0112] 预设的第一误差条件可以是自定义设定的,并且,对于亮度参数、X分量和Y分量,可以是对应同一第一误差条件,即显示屏的亮度值、X值和Y值所满足的第一误差条件是一样的。

[0113] 还可以是每一种参数各自对应一种第一误差条件,且不同的参数所对应的第一误差条件可以是不一样的。也就是说,亮度参数可以对应第一种第一误差条件,X分量可以对应第二种第一误差条件,Y分量可以对应第三种第一误差条件,其中,第一种第一误差条件、第二种第一误差条件和第三种第一误差条件各不相同。

[0114] 对于显示屏的亮度值、X值和Y值均满足预设的第一误差条件,一种实现方式,所测得的显示屏的亮度值与亮度参数的目标调节值之间的误差值满足预设的第一误差条件,所测得的显示屏的X值与X分量的目标调节值之间的误差值满足预设的第一误差条件,所测得的显示屏的Y值与Y分量的目标调节值之间的误差值满足预设的第一误差条件。在下面的图2对应的实施例中进行详细介绍,在此不再详述。

[0115] S103,根据第一目标调节值,确定最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值,作为第二目标调节值。

[0116] 为了达到更好的白平衡效果,对于各灰阶来说,每一灰阶所对应白平衡调节参数

的目标调节值可以与其他灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值不相同,当然,目标调节值可以包括亮度参数、X分量和Y分量各自所对应的目标调节值,例如,亮度参数的目标调节值为560,X分量的目标调节值为0.283,Y分量的目标调节值为0.290。

[0117] 因此,最高灰阶以外的其他灰阶均需要确定所对应白平衡调节参数的目标调节值,这样,对于每一灰阶来说,可以根据所确定的目标调节值进行白平衡调节。

[0118] 第一种实施方式,其中,可以设定最高灰阶所对应白平衡调节参数中亮度参数的目标调节值为第一亮度值,最高灰阶对应的X分量的目标调节值为第一X值,最高灰阶对应的Y分量的目标调节值为第一Y值。

[0119] 第一步骤,可以将第一X值和第一Y值确定为最高灰阶以外的其他灰阶各自所对应X分量和Y分量的目标调节值,并分别作为第二X值和第二Y值。

[0120] 也就是说,全灰阶所对应X分量和Y分量的目标调节值均相同,第一X值与第二X值相等,第一Y值和第二Y值相等。这样,从全灰阶的角度来说,保证了显示屏的色温一致性。

[0121] 第二步骤,按照以下公式,分别确定出其他灰阶各自对应的亮度参数的目标调节值,并作为第二亮度值:

$$[0122] \quad y = a \times x^r$$

[0123] 其中,y为亮度参数的目标调节值,该目标调节值即为亮度值。

[0124] 其中,r为可以自定义的常数,具体地,r可以为从1到4之间的常数,例如,r可以取2.8。

[0125] 其中,x为灰阶的等级值,例如,255灰阶对应的x为255。

[0126] 其中,a为根据第一亮度值所得到的常数,具体地,对于最高灰阶来说,最高灰阶所对应的亮度参数的目标调节值,即第一亮度值 y_1 是已知的;最高灰阶的等级值 x_1 是已知的;而r为自定义常数,因此,根据上述公式,并结合最高灰阶对应的各参数值,可以得到常数a为:

$$[0127] \quad a = \frac{y_1}{x_1^r}$$

[0128] 例如,当最高灰阶为255灰阶, x_1 为255,r为2,第一亮度值 y_1 为425,则可以得到a为1/153。

[0129] 这样,将已求得的a值代入上述式中,再自定义r值,以及各灰阶对应的等级值,可以得到各灰阶对应的亮度参数的目标调节值。

[0130] 例如,a为1/153,取r值为2,那么,对于153灰阶来说,等级值为153,其对应的亮度参数的目标调节值为:

$$[0131] \quad y = a \times x^r = \frac{1}{153} \times 153^2 = 153$$

[0132] 由此,可知153灰阶对应的亮度参数的目标调节值153。

[0133] S104,根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节,以使得在每一灰阶的条件下显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件。

[0134] 在确定出每一灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值之后,可以分别对每一灰阶对应的亮度参数、X分量、Y分量进行调节。

[0135] 其中, Gamma参数为可以用于调节显示屏的亮度、色度的参数。

[0136] 在对每一灰阶进行白平衡调节时, 是通过Gamma参数的方式, 对每一灰阶对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节。

[0137] 其中, Gamma参数可以包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数, 可以预先确定各Gamma参数分别与亮度参数、X分量、Y分量三者之间的对应关系。

[0138] 具体地, 调节第一Gamma参数对应调节亮度参数, 调节第二Gamma参数对应调节X分量, 调节第三Gamma参数对应调节Y分量。这样, 可以通过调节第一Gamma参数, 进而使得亮度值满足对应的第二误差条件; 可以通过X分量, 进而使得X值满足对应的第二误差条件; 可以通过Y分量, 进而使得Y值满足对应的第二误差条件。

[0139] 调节Gamma参数的方式在下面图3对应的实施例中进行详细介绍, 在此不再详述。

[0140] 另外, 第二误差条件是针对于最高灰阶以外的其他灰阶, 可以是自定义设定的。每个灰阶所对应的第二误差条件可以与其他灰阶对应的第二误差条件设置的相同, 还可以设置的不相同, 在此不做限定。

[0141] 对于每一灰阶来说, 所对应的第二误差条件可以包括亮度参数对应的第二误差条件、X分量对应的第二误差条件和Y分量对应的第二误差条件, 并且, 每个参数或者分量所对应的第二误差条件可以与同一灰阶的其他参数或者分量所对应的第二误差条件设置的相同, 还可以设置的不相同, 在此不做限定。

[0142] 在每一灰阶的条件下显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件, 在下面图3对应的实施例中进行详细介绍, 在此不再详述。

[0143] 本发明实施例提供的技术方案中, 首先通过调节RGB分量的方式, 对最高灰阶所对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节, 并根据第一目标调节值确定其他灰阶的目标调节值, 再通过调节Gamma参数的方式对其他灰阶对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节。通过本发明实施例提供的技术方案, 通过将调节RGB分量和调节Gamma参数两种调节方式结合起来, 实现对白平衡的自动调节, 提高了白平衡的调节效率和调节精度。

[0144] 在上述图1及图1对应的实施例的基础上, 本发明实施例还提供一种白平衡调节方法, 如图2所示, 所述根据第一目标调节值, 通过调节RGB分量的方式, 对最高灰阶所对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节(S102)的步骤, 可以包括:

[0145] S201, 在最高灰阶的条件下获取显示屏的亮度值、X值和Y值。

[0146] 显示屏的亮度值、X值和Y值可以通过第三方设备对显示屏进行检测所获得, 其中, 第三方设备为可以用于检测显示屏的亮度值、X值和Y值的设备。并且, 所获取的亮度值、X值和Y值是当前显示屏的亮度值、X值和Y值, 具有实时性。例如, 第三方设备可以为色彩分析仪。

[0147] 当然, 本实施例中是对最高灰阶的白平衡进行调节, 因此, 所获取的亮度值、X值和Y值是在最高灰阶条件下的。

[0148] S202, 根据第一亮度值、第一X值和第一Y值, 分别计算第一差值、第二差值和第三差值。

[0149] 其中, 第一亮度值为: 所述第一目标调节值中亮度参数的目标调节值, 第一X值为: 所述第一目标调节值中X分量的目标调节值, 第一Y值为: 所述第一目标调节值中Y分量的目标调节值; 第一差值为所获取的亮度值与第一亮度值之间的差值, 第二差值为所获取的X值

与第一X值之间的差值,第三差值为所获取的Y值与第一Y值之间的差值。

[0150] 例如,所确定的目标调节值中:第一亮度值为600,第一X值为0.33,第一Y值为0.33,所获取的亮度值为500,所获取的X值为0.3,所获取的Y值为0.31,那么,对应的第一差值为100,第二差值为0.03,第三差值为0.02。

[0151] S203,判断第一差值、第二差值和第三差值是否均满足各自对应的预设的第一误差条件,如果否,执行步骤S204。

[0152] 在计算得到第一差值、第二差值和第三差值之后,分别将第一差值、第二差值和第三差值与各自对应的第一误差条件进行比较,只有在第一差值、第二差值和第三差值三者均满足各自对应的预设的第一误差条件时,才可以认为完成了RGB分量的调节;如果只要第一差值、第二差值和第三差值三者中至少一个差值不满足所对应的第一误差条件,则执行下面的步骤S204。

[0153] 其中,对于第一差值、第二差值和第三差值各自对应的第一误差条件,可以设置的相同,还可以设置的不同,在此不做限定。

[0154] 例如,第一差值对应的第一误差条件为在小于10的范围内,第二差值对应的第一误差条件为在小于0.5的范围内,第三差值对应的第一误差条件为在小于1的范围内;当第一差值为3,第二差值为0.3,第三差值为1.2,则第三差值不满足所对应的第一误差条件。

[0155] S204,通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值,并返回执行步骤S201。

[0156] 当调节RGB分量中的R分量时,对X分量影响最大,因此可以认为,调节R分量对应调节X分量;当调节RGB分量中的B分量时,对Y分量影响最大,因此可以认为,调节B分量对应调节Y分量。

[0157] 这样,通过对RGB分量进行调节,进而达到对亮度参数、X分量和Y分量进行调节的目的,并且每次调节完成之后,便返回执行上述S201至S204的调节过程,形成闭环调节,不仅实现了自动调节,而且闭环调节提高了白平衡调节的精确度。

[0158] 第二种实施方式,在上述步骤S204的基础上,所述通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值(S204)的步骤,可以包括如下步骤:

[0159] 一、获得第四差值所对应的白平衡调节参数,其中,第四差值为:在第一差值、第二差值和第三差值中不满足各自对应的第一误差条件的差值;

[0160] 二、根据预设的RGB分量与白平衡调节参数的第一对应关系,确定所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量,其中,第一对应关系包括:G分量与亮度参数相对应、R分量与X分量相对应、B分量与Y分量相对应;

[0161] 三、对所确定的RGB分量进行调节。

[0162] 下面对上述三个步骤分别进行介绍。

[0163] 一、获得第四差值所对应的白平衡调节参数,其中,第四差值为:在第一差值、第二差值和第三差值中不满足各自对应的第一误差条件的差值。

[0164] 可以认为,第四差值为不满足第一误差条件的分类,在第一差值、第二差值和第三差值中,可以将不满足各自对应的第一误差条件的差值归为第四差值的分类。

[0165] 例如,在第一差值、第二差值和第三差值中,第一差值是满足所对应的第一误差条件的,第二差值和第三差值是不满足各自所对应的第一误差条件的,此时,第四差值包括第

二差值和第三差值。

[0166] 而第一差值、第二差值和第三差值中,每一种差值均表示一种白平衡调节参数的差值,因此,可以认为,每一种差值与一种白平衡调节参数相对应。具体地,第一差值对应于亮度参数,第二差值对应于X分量,第三差值对应于Y分量。

[0167] 第四差值所对应的白平衡调节参数,即为第四差值所包括的不满足各自对应的第一误差条件的差值所对应的白平衡调节参数。例如,第二差值和第三差值是不满足各自所对应的第一误差条件的,也就是说,第四差值包括第二差值和第三差值。那么,因为第二差值所对应的白平衡调节参数为X分量,第三差值所对应的白平衡调节参数为Y分量,因此,第四差值所对应的白平衡调节参数为X分量和Y分量。

[0168] 二、根据预设的RGB分量与白平衡调节参数的第一对应关系,确定所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量。

[0169] 其中,第一对应关系包括:G分量与亮度参数相对应、R分量与X分量相对应、B分量与Y分量相对应。

[0170] 该第一对应关系根据RGB分量中各分量对亮度参数、X分量和Y分量的影响大小确定的。具体地,当调节RGB分量中的G分量时,对亮度参数的影响最大,即可以认为,调节G分量对应调节亮度参数,当然,在调节G分量时,X分量和Y分量也会变动,只是变化的幅度远不如亮度参数的变化幅度大,也就是说,影响没有对亮度参数的影响大。

[0171] 第四差值所对应的白平衡调节参数即为需要进行调节的白平衡调节参数,因此,在获得第四差值所对应的白平衡调节参数之后,可以确定出所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量,所确定出的RGB分量即为进行调节的分量。

[0172] 一种实现方式,可以根据RGB分量与白平衡调节参数的第一对应关系,在第一对应关系中,RGB分量与白平衡调节参数是一一对应的关系,每一种白平衡调节参数对应一种RGB分量。因此,可以从第一对应关系中确定所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量。

[0173] 例如,所获得的第四差值所对应的白平衡调节参数为亮度参数和X分量,并且,从第一对应关系中可知:亮度参数对应G分量、X分量对应R分量,那么,所确定出的RGB分量为G分量和R分量。

[0174] 三、对所确定的RGB分量进行调节。

[0175] 在确定出RGB分量后,即可对所确定出的RGB分量进行调节。

[0176] 第三种实施方式,可以按照如下步骤对所确定的RGB分量进行调节:

[0177] 1、获取所确定的RGB分量当前的数值;

[0178] 2、根据第四差值,获取所确定的RGB分量各自对应的增益补偿值;

[0179] 3、对于每一所确定的RGB分量,在所获取的数值的基础上增加所获取的增益补偿值。

[0180] 下面对第三种实施方式中的各步骤分别进行介绍。

[0181] 1、获取所确定的RGB分量当前的数值

[0182] 其中,所获取的RGB分量包括R分量的数值、G分量的数值和B分量的数值。

[0183] 2、根据第四差值,获取所确定的RGB分量各自对应的增益补偿值

[0184] 第四差值是所测得的白平衡调节参数的数值与目标调节值之间的差值,而增益补偿值是针对于RGB分量的,因此,增益补偿值可以为预估值,根据第四差值,预估RGB分量的

增益补偿值。

[0185] 一种实现方式,可以预先设定白平衡调节参数所对应的差值范围与增益补偿值的对应关系,具体地,亮度参数的差值范围与G分量的增益补偿值相对应,X分量的差值范围与R分量的增益补偿值相对应,Y分量的差值范围与B分量的增益补偿值相对应。不同的差值范围对应不同的增益补偿值,这样,可以实现动态补偿。

[0186] 当然,对于一个差值范围所对应的增益补偿值可以是数值,还可以是数值范围,当所对应的增益补偿值为数值范围时,可以从所对应的数值范围内选取任一数值,这样实现动态补偿。

[0187] 下面以亮度参数的差值范围与G分量的增益补偿值的对应关系为例进行说明,例如,亮度参数的差值范围为(100,150)时,对应的G分量的增益补偿值为5,也就是说,当亮度参数的差值在(100,150)范围内时,则可以确定出G分量的增益补偿值为(5.0,5.2)。其中,(100,150)表示大于100且小于150的数值范围,(5.0,5.2)表示大于5.0且小于5.2的数值范围。

[0188] 当然,亮度参数的差值范围以及每一差值范围对应的增益补偿值可以是自定义设定的,具体地,可以通过不同的算法计算得到。对于X分量的差值范围与R分量的增益补偿值、以及Y分量的差值范围与B分量的增益补偿值的对应关系,与上述亮度参数的差值范围与G分量的增益补偿值的对应关系相似,在此不再赘述。

[0189] 3、对于每一所确定的RGB分量,在所获取的数值的基础上增加所获取的增益补偿值。

[0190] 对于每一所确定的RGB分量来说,在所获取的数值的基础上增加所获取的增益补偿值,即可以认为完成RGB分量的调节。当然,RGB分量所增加的增益补偿值是该RGB分量所对应的增益补偿值。

[0191] 例如,亮度参数不满足对应的第一误差条件,则可以确定对RGB分量中的G分量进行调节,并且,所获取的G分量的数值为100,所获取的G分量的增益补偿值为20,那么,对G分量进行调节的结果是G分量的数值变为120。

[0192] 在实际应用过程中,RGB分量的增益补偿值,可以对应改变输出控制显示屏驱动芯片的驱动电流,这样,可以通过驱动芯片将调节后的值通过改变驱动电流的值改变显示屏的输出,改变显示效果,显示出改变后的亮度和色度。

[0193] 通过本发明实施例提供的技术方案,通过闭环调节的方式对RGB分量进行调节,实现对最高灰阶的白平衡的自动调节,提高了最高灰阶白平衡调节的调节效率和调节精度。

[0194] 在上述第一种实施方式的基础上,本发明实施例还提供一种白平衡调节方法,如图3所示,所述根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节(S104)的步骤,可以包括:

[0195] S301,从其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶。

[0196] 一种实现方式,可以预设灰阶调节次序,按照该预设的调节次序,对灰阶一一进行白平衡的调节。

[0197] 例如,预设的灰阶调节次序为根据灰阶的等级值由高到低的次序进行,对于256级灰阶,在完成最高灰阶255灰阶的白平衡调节之后,再进行254灰阶的白平衡调节,在完成254灰阶的白平衡调节之后再进行253灰阶的白平衡调节,这样,按照等级值由高到低的次

序依次进行,直至完成0灰阶的白平衡调节。

[0198] S302,根据所确定的第二目标调节值,按照预设的Gamma参数与白平衡调节参数的第二对应关系,通过对目标灰阶对应的Gamma参数进行调节,调节在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值,以使得在目标灰阶的条件下显示屏的亮度值、X值和Y值均满足目标灰阶对应的预设的第二误差条件。

[0199] 其中,Gamma参数包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,第二对应关系包括:调节第一Gamma参数对应调节亮度参数、调节第二Gamma参数对应调节X分量、调节第三Gamma参数对应调节Y分量。

[0200] 第四种实施方式,在确定出进行白平衡调节的目标灰阶之后,针对于该目标灰阶所进行的白平衡调节,首先,可以通过第三方设备获取在目标灰阶的条件下显示屏的亮度值、X值和Y值;其中,在目标灰阶的条件下是指:显示屏所显示的内容的灰度值为目标灰阶。

[0201] 并可以获取目标灰阶对应的Gamma参数的数值,Gamma参数包括三个参数:第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,相应地,获取对应的三个值:第一Gamma值、第二Gamma值和第三Gamma值;其中,第一Gamma值为第一Gamma参数的数值,第二Gamma值为第二Gamma参数的数值,第三Gamma值为第三Gamma参数的数值;

[0202] 其中,Gamma参数的数值可以为所设定的Gamma参数的初始值,也就是说,第一Gamma值、第二Gamma值和第三Gamma值均为所设定的初始值,并且,该初始值可以是自定义设定的。

[0203] 自定义初始值的一种实现方式,如图4所示,横坐标表示灰阶的等级值,纵坐标为Gamma值,对于第一Gamma值、第二Gamma值和第三Gamma值均可以按照 $y = a \times x^r$ 的规律进行设定,其中,a和r为自定义设定的常数,a和r不同,所呈现的指数规律不相同。

[0204] 当然,对于第一Gamma值、第二Gamma值和第三Gamma值的设定,可以按照相同的指数规律进行设定,即第一Gamma值、第二Gamma值和第三Gamma值在各灰阶所对应的数值均相同;还可以按照不同的指数规律进行设定,如图4所示,G Gamma曲线表示第一Gamma值的设定规律,R Gamma曲线表示第二Gamma值的设定规律,B Gamma曲线表示第三Gamma值的设定规律,这样,即使同一灰阶所对应的第一Gamma值、第二Gamma值和第三Gamma值也各不相同。

[0205] 第二步,分别确定亮度参数、X分量和Y分量各自对应的增益补偿值,具体地:

[0206] 根据目标灰阶对应的第二亮度值和所获取的亮度值,确定亮度参数对应的第一Gamma参数的增益补偿值,作为第一补偿值,并在第一Gamma值的基础上增加第一补偿值;

[0207] 根据目标灰阶对应的第二X值和所获取的X值,确定X分量对应的第二Gamma参数的增益补偿值,作为第二补偿值,并在第二Gamma值的基础上增加第二补偿值;

[0208] 根据目标灰阶对应的第二Y值和所获取的Y值,确定Y分量对应的第三Gamma参数的增益补偿值,作为第三补偿值,并在第三Gamma值的基础上增加第三补偿值。

[0209] 在该第四种实施方式中,可以为每一白平衡调节参数确定对应的增益补偿值,以使得白平衡调节参数的数值与该白平衡调节参数的目标调节值之间的差值减小。而若白平衡调节参数的数值与该白平衡调节参数的目标调节值之间的差值为0时,即所测得的数值与目标调节值相等时,此时,该白平衡调节参数对应的增益补偿值为0。

[0210] 在实际应用过程中,Gamma参数对应的增益补偿值可以改变驱动芯片的驱动电流,驱动芯片进而可以驱动控制显示屏的亮度值、色度值均为调节后的数值,其中,增益补偿值

改变驱动电流的一种方式,增益补偿值改变的是驱动芯片所输出的高电平的时间,即驱动芯片的导通时间,可以认为,驱动芯片的导通时间的改变进而改变了显示屏的平均电流。

[0211] 获取增益补偿值的方式可以参见上述第二种实施方式,在此不再赘述。

[0212] 第三步,在对各白平衡调节参数进行相应的调节之后,可以判断调节后显示屏的亮度值、X值和Y值是否均满足各自对应的第二误差条件。

[0213] 其中,第二误差条件可以是自定义设定的,并且,对于亮度参数、X分量和Y分量,可以是对应同一第二误差条件,即显示屏的亮度值、X值和Y值所满足的第二误差条件是一样的。

[0214] 还可以是每一种参数各自对应一种第二误差条件,且不同的参数所对应的第二误差条件可以是不一样的。也就是说,亮度参数可以对应第一种第二误差条件,X分量可以对应第二种第二误差条件,Y分量可以对应第三种第二误差条件,其中,第一种第二误差条件、第二种第二误差条件和第三种第二误差条件各不相同。

[0215] 在上述第三步中如果判断出调节后显示屏的亮度值、X值和Y值并没有均满足各自对应的第二误差条件,则返回执行获取在目标灰阶的条件下显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤。这样形成了闭环调节,不仅实现了目标灰阶所对应的白平衡的自动调节,而且提高了白平衡调节的精确度。

[0216] 如果判断出调节后显示屏的亮度值、X值和Y值均满足各自对应的第二误差条件,则可以结束目标灰阶所进行的白平衡调节参数调节,并执行从其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶的步骤,继续对其他灰阶进行白平衡调节,直至全灰阶均完成对应的白平衡调节。

[0217] 本发明实施例提供的技术方案中,首先通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节,并根据第一目标调节值确定其他灰阶的目标调节值,再通过调节Gamma参数的方式对其他灰阶对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节。通过本发明实施例提供的技术方案,通过将调节RGB分量和调节Gamma参数两种调节方式结合起来,实现对白平衡的自动调节,提高了白平衡的调节效率和调节精度。

[0218] 相应于上述图1及图1对应的方法实施例,本发明实施例还提供一种白平衡调节装置,如图5所示,该装置包括:

[0219] 第一确定模块510,用于确定最高灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值,作为第一目标调节值,其中,白平衡调节参数包括:亮度参数、色度参数在色坐标中的X分量、Y分量;

[0220] 第一调节模块520,用于根据所述第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的白平衡调节参数进行调节,以使得在最高灰阶的条件下待进行白平衡调节的显示屏的亮度值、X值和Y值均满足预设的第一误差条件;

[0221] 第二确定模块530,用于根据所述第一目标调节值,确定最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值,作为第二目标调节值;

[0222] 第二调节模块540,用于根据所确定的第二目标调节值,通过调节Gamma参数的方式,对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节,以使得在每一灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件。

[0223] 可选地,一种实施方式,第二确定模块530可以包括:

[0224] 第一确定子模块,用于将所述第一X值和所述第一Y值确定为最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的X分量、Y分量的目标调节值,分别作为第二X值和第二Y值;

[0225] 第二确定子模块,用于按照以下公式,分别确定出所述其他灰阶各自对应的亮度参数的目标调节值,并作为第二亮度值:

$$[0226] \quad y = a \times x^r$$

[0227] 其中,y为亮度参数的目标调节值,x为灰阶的等级值,a为根据所述第一亮度值得到的常数,r为自定义常数。

[0228] 本发明实施例提供的技术方案中,首先通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节,并根据第一目标调节值确定其他灰阶的目标调节值,再通过调节Gamma参数的方式对其他灰阶对应的亮度参数、X分量、Y分量分别进行调节。通过本发明实施例提供的技术方案,通过将调节RGB分量和调节Gamma参数两种调节方式结合起来,实现对白平衡的自动调节,提高了白平衡的调节效率和调节精度。

[0229] 相应于上述图2及图2对应的方法实施例,本发明实施例还提供一种白平衡调节装置,如图6所示,在上述图5及图5对应的实施例的基础上,第一调节模块520可以包括:

[0230] 获取子模块521,用于在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

[0231] 计算子模块522,用于根据第一亮度值、第一X值和第一Y值,分别计算第一差值、第二差值和第三差值,其中,第一亮度值为:所述第一目标调节值中亮度参数的目标调节值,第一X值为:所述第一目标调节值中X分量的目标调节值,第一Y值为:所述第一目标调节值中Y分量的目标调节值,所述第一差值为所获取的亮度值与所述第一亮度值之间的差值,所述第二差值为所获取的X值与所述第一X值之间的差值,所述第三差值为所获取的Y值与所述第一Y值之间的差值;

[0232] 判断子模块523,用于判断所述第一差值、所述第二差值和所述第三差值是否均满足各自对应的预设的第一误差条件;

[0233] 第一调节子模块524,用于如果所述判断子模块的判断结果为否时,通过对所述显示屏的RGB分量进行调节,调节所述显示屏的亮度值、X值和Y值,并执行所述在最高灰阶的条件下获取所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤。

[0234] 可选地,一种实施方式,第一调节子模块524可以包括:

[0235] 获得单元,用于获得第四差值所对应的白平衡调节参数,其中,所述第四差值为:所述第一差值、第二差值和第三差值中不满足各自对应的第一误差条件的差值;

[0236] 确定单元,用于根据预设的RGB分量与白平衡调节参数的第一对应关系,确定所获得的白平衡调节参数各自对应的RGB分量,其中,所述第一对应关系包括:G分量与亮度参数相对应、R分量与X分量相对应、B分量与Y分量相对应;

[0237] 调节单元,用于对所确定的RGB分量进行调节。

[0238] 可选地,一种实施方式,调节单元具体可以用于:

[0239] 获取所确定的RGB分量当前的数值;

[0240] 根据所述第四差值,获取所确定的RGB分量各自对应的增益补偿值;

[0241] 对于每一所确定的RGB分量,在所获取的数值的基础上增加所获取的增益补偿值。

[0242] 通过本发明实施例提供的技术方案,通过闭环调节的方式对RGB分量进行调节,实现对最高灰阶的白平衡的自动调节,提高了最高灰阶白平衡调节的调节效率和调节精度。

[0243] 相应于上述图3及图3对应的方法实施例,本发明实施例还提供一种白平衡调节装置,如图7所示,在上述图5及图5对应的实施例的基础上,第二调节模块540可以包括:

[0244] 第三确定子模块541,用于从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶;

[0245] 第二调节子模块542,用于根据所确定的第二目标调节值,按照预设的Gamma参数与白平衡调节参数的第二对应关系,通过对所述目标灰阶对应的Gamma参数进行调节,调节在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值,以使得在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足所述目标灰阶对应的预设的第二误差条件,其中,所述Gamma参数包括第一Gamma参数、第二Gamma参数和第三Gamma参数,所述第二对应关系包括:第一Gamma参数与亮度参数相对应、第二Gamma参数与X分量相对应、第三Gamma参数与Y分量相对应。

[0246] 可选地,一种实施方式,第二调节子模块542具体可以用于:

[0247] 获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值;

[0248] 获取所述目标灰阶对应的Gamma参数的数值,其中,第一Gamma参数的数值为第一Gamma值,第二Gamma参数的数值为第二Gamma值,第三Gamma参数的数值为第三Gamma值;

[0249] 根据所述目标灰阶对应的第二亮度值和所获取的亮度值,确定亮度参数对应的第一Gamma参数的增益补偿值,作为第一补偿值,并在所述第一Gamma值的基础上增加所述第一补偿值;

[0250] 根据所述目标灰阶对应的第二X值和所获取的X值,确定X分量对应的第二Gamma参数的增益补偿值,作为第二补偿值,并在所述第二Gamma值的基础上增加所述第二补偿值;

[0251] 根据所述目标灰阶对应的第二Y值和所获取的Y值,确定Y分量对应的第三Gamma参数的增益补偿值,作为第三补偿值,并在所述第三Gamma值的基础上增加所述第三补偿值;

[0252] 判断调节后所述显示屏的亮度值、X值和Y值是否均满足各自对应的第二误差条件;

[0253] 如果否,执行获取在所述目标灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值的步骤;

[0254] 如果是,结束所述目标灰阶所进行的白平衡调节参数调节,并执行从所述其他灰阶中确定进行白平衡调节参数调节的灰阶,作为目标灰阶的步骤。

[0255] 通过本发明实施例提供的技术方案,通过将调节RGB分量和调节Gamma参数两种调节方式结合起来,实现对白平衡的自动调节,提高了白平衡的调节效率和调节精度。

[0256] 本发明实施例还提供了一种电子设备,如图8所示,包括处理器810、通信接口820、存储器830和通信总线840,其中,处理器810,通信接口820,存储器830通过通信总线840完成相互间的通信;

[0257] 存储器830,用于存放计算机程序;

[0258] 处理器810,用于执行存储器830上所存放的程序时,实现如下步骤:

[0259] 确定最高灰阶所对应白平衡调节参数的目标调节值,作为第一目标调节值,其中,白平衡调节参数包括:亮度参数、色度参数在色坐标中的X分量、Y分量;

[0260] 根据第一目标调节值,通过调节RGB分量的方式,对最高灰阶所对应的白平衡调节参数进行调节,以使得在最高灰阶的条件下待进行白平衡调节的显示屏的亮度值、X值和Y

值均满足预设的第一误差条件；

[0261] 根据第一目标调节值，确定最高灰阶除外的其他灰阶各自对应的白平衡调节参数的目标调节值，作为第二目标调节值；

[0262] 根据所确定的第二目标调节值，通过调节Gamma参数的方式，对每一灰阶对应的白平衡调节参数分别进行调节，以使得在每一灰阶的条件下所述显示屏的亮度值、X值和Y值均满足该灰阶对应的预设的第二误差条件。

[0263] 通过本发明实施例提供的技术方案，通过将调节RGB分量和调节Gamma参数两种调节方式结合起来，实现对白平衡的自动调节，提高了白平衡的调节效率和调节精度。

[0264] 当然，本发明实施例提供的一种电子设备还可以执行上述实施例中任一所述的一种白平衡调节方法。具体见图1、图2、图3以及图1、图2、图3各自所对应的实施例，这里不再赘述。

[0265] 在本发明提供的又一实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述图1、图2、图3以及图1、图2、图3各自所对应的实施例中任一所述的一种白平衡调节方法。

[0266] 上述电子设备提到的通信总线可以是外设部件互连标准 (Peripheral Component Interconnect, PCI) 总线或扩展工业标准结构 (Extended Industry Standard Architecture, EISA) 总线等。该通信总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0267] 通信接口用于上述电子设备与其他设备之间的通信。

[0268] 存储器可以包括随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)，也可以包括非易失性存储器 (Non-Volatile Memory, NVM)，例如至少一个磁盘存储器。可选的，存储器还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

[0269] 上述的处理器可以是通用处理器，包括中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、网络处理器 (Network Processor, NP) 等；还可以是数字信号处理器 (Digital Signal Processing, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

[0270] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0271] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于装置实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0272] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在

本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

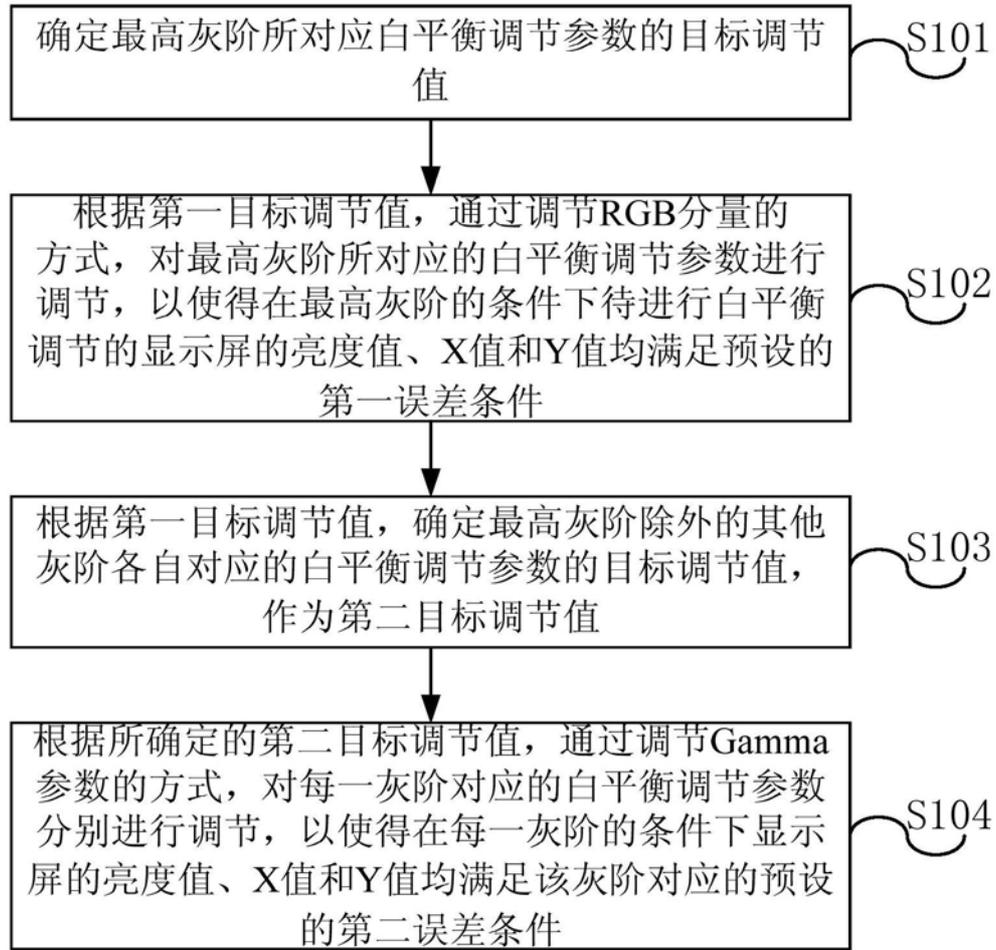
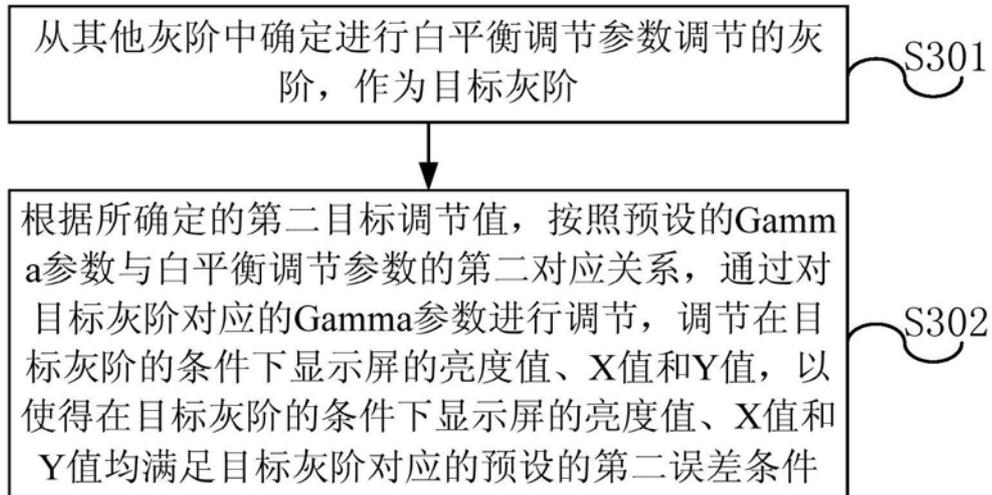
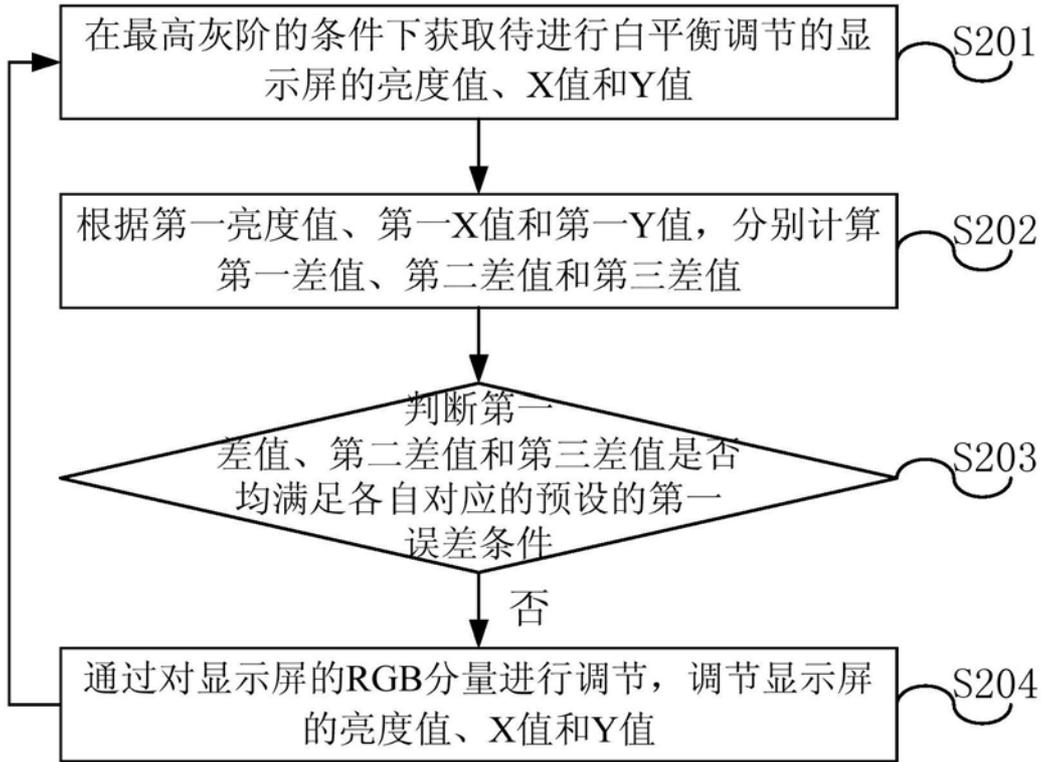


图1



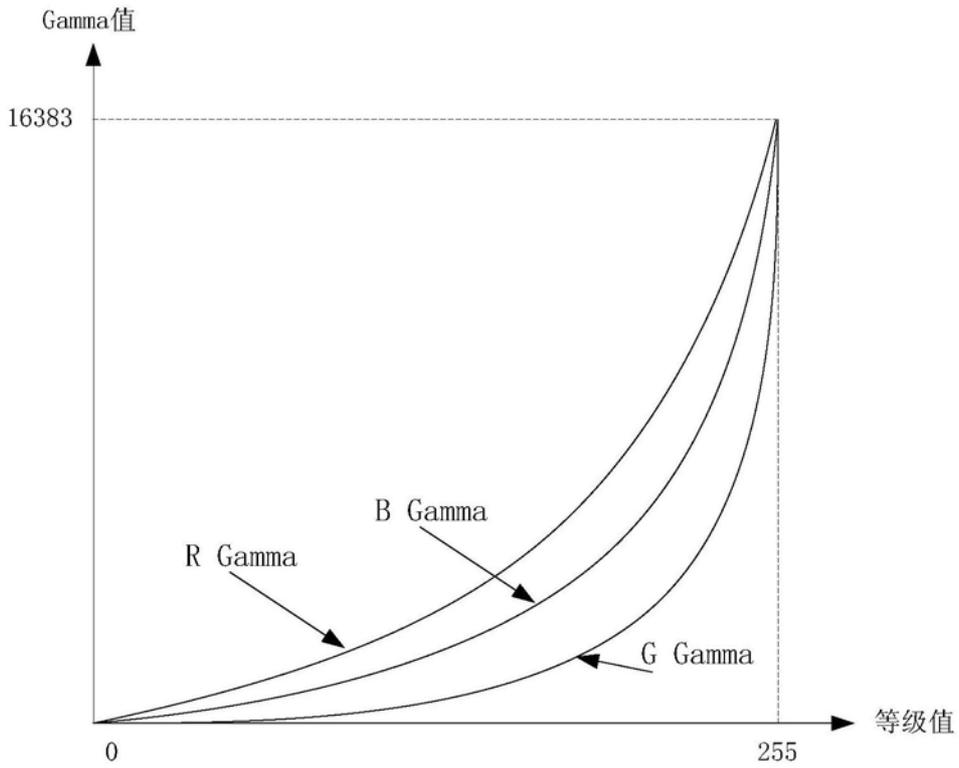


图4

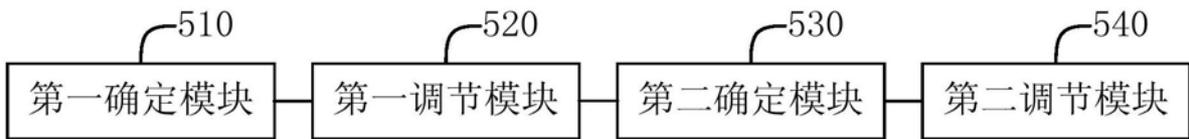


图5



图6



图7

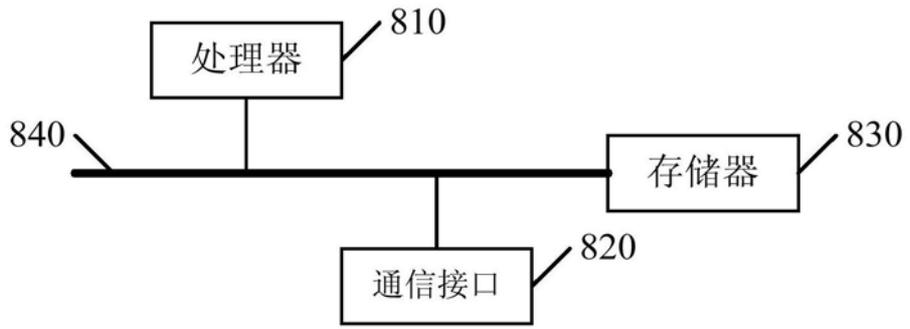


图8