



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103489411 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201310439938. 9

US 2007/0296690 A1, 2007. 12. 27, 全文.

(22) 申请日 2013. 09. 24

审查员 魏贯军

(73) 专利权人 广东威创视讯科技股份有限公司  
地址 510663 广东省广州市广州高新技术产  
业开发区彩频路 6 号

(72) 发明人 王鑫 刘兴旺

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224  
代理人 王茹 曾旻辉

(51) Int. Cl.  
G09G 3/34(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101217840 A, 2008. 07. 09, 说明书第 9 页  
倒数第 1 段至说明书第 12 页第 2 段, 说明书第 14  
页第 3 段至第 26 页第 1 段, 附图 1 - 11.

CN 1460393 A, 2003. 12. 03, 说明书第 2 页第  
2 段, 摘要, 附图 1、4、6.

CN 1668157 A, 2005. 09. 14, 全文.

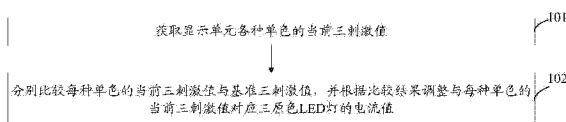
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

显示屏的色彩维持方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种显示屏的色彩维持方法及系统, 该方法包括步骤: 获取显示单元各种单色的当前三刺激值; 分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值, 并根据比较结果调整与每种单色的当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值。本发明的显示屏的色彩维持方法及系统, 通过调整与各种单色的当前三刺激值对应的三原色 LED 灯的电流, 将各单色的当前三刺激值调整到基准值, 可使显示单元的每种单色维持于基准水平, 获得更佳的色彩保持效果。



1. 一种显示屏的色彩维持方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取显示单元各种单色的当前三刺激值;

分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与每种单色的当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值;

所述分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与所述当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值的步骤包括以下步骤:

分别判断每种单色的当前三刺激值中每一刺激值与每种单色的基准三刺激值中对应刺激值的比值是否大于 1;

若大于 1,以预设步进减小与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,其中,所述当前三刺激值中三个刺激值对应三原色 LED 灯中三种不同的 LED 灯;

若小于 1,判断与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的当前电流值是否小于所述 LED 灯的最大电流值,若小于,以预设步进增大与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,否则,将所述 LED 灯的当前电流值作为所述 LED 灯的最大电流值。

2. 根据权利要求 1 所述的显示屏的色彩维持方法,其特征在于,所述获取显示单元各种单色的当前三刺激值的步骤包括以下步骤:

实时获取背投光机的各种单色的当前亮度值和当前色坐标,并将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值,其中,所述背投光机为所述显示单元。

3. 根据权利要求 1 所述的显示屏的色彩维持方法,其特征在于,所述获取显示单元各种单色的当前三刺激值的步骤包括以下步骤:

周期获取显示屏当前显示画面中各种单色的当前亮度值和当前色坐标,并将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值。

4. 根据权利要求 1 所述的显示屏的色彩维持方法,其特征在于,在执行所述获取显示单元各种单色的当前三刺激值的步骤之前,还包括以下步骤:

获取各种单色的基准亮度值和基准色坐标,并将获取的各种单色的基准亮度值和基准色坐标转换为各种单色的基准三刺激值。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的显示屏的色彩维持方法,其特征在于,所述分别比较每种单色的当前三刺激值与每种单色的基准三刺激值,并根据比较结果调整与所述当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值的步骤还包括以下步骤:

统计以预设步进减小与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值的下调次数和以预设步进增大与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值的上调次数,若所述下调次数与所述上调次数均大于 5 次,则停止调整与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值。

6. 一种显示屏的色彩维持系统,其特征在于,包括:

采集模块,用于获取显示单元各种单色的当前三刺激值;

调整模块,用于分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与每种单色的当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值;

所述调整模块还用于:

分别判断每种单色的当前三刺激值中每一刺激值与每种单色的基准三刺激值中对应刺激值的比值是否大于 1;

若大于 1,以预设步进减小与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,其中,所述当前三刺激值中三个刺激值对应三原色 LED 灯中三种不同的 LED 灯;

若小于 1,判断与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的当前电流值是否小于所述 LED 灯的最大电流值,若小于,以预设步进增大与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,否则,将所述 LED 灯的当前电流值作为所述 LED 灯的最大电流值。

7. 根据权利要求 6 所述的显示屏的色彩维持系统,其特征在于,所述采集模块还用于实时获取背投光机的各种单色的当前亮度值和当前色坐标,并将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值,其中,所述背投光机为所述显示单元。

8. 根据权利要求 6 所述的显示屏的色彩维持系统,其特征在于,所述采集模块还用于周期获取显示屏当前显示画面中各种单色的当前亮度值和当前色坐标,并将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值,其中,所述显示屏为所述显示单元。

## 显示屏的色彩维持方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 LED 显示技术领域,特别是涉及一种显示屏的色彩维持方法及系统。

### 背景技术

[0002] 随着可视化信息交流技术的发展,显示屏的应用范围也越来越广泛,用户对其显示效果的要求也越来越高,要求其显示效果能够长期保持。显示屏的显示效果直接取决于背投光机,而背投光机的显示效果主要由所采用的光源决定。目前具备环保、色彩饱和度高、使用寿命长、体积小等优势 LED 为背投光机中应用最为广泛的光源,因此,显示屏的显示效果最终取决于作为背投光机光源的 LED 的亮度和色度。

[0003] 但是,在背投光机运行过程中,作为光源的 LED 不可避免地会出现亮度衰减、色度漂移,而且随着环境温度的变化 LED 的亮度和色度等显示参数也会发生变化,上述因素使得背投光机无法继续维持在基准亮度值和色坐标,并最终导致显示屏的显示亮度和色彩与基准亮度和色彩不一致、显示效果变差。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述作为背投光机光源的 LED 存在亮度衰减、色度漂移,导致显示屏的显示亮度和色彩与基准亮度和色彩不一致的问题,提供一种显示屏的色彩维持方法及系统。

[0005] 一种显示屏的色彩维持方法,包括以下步骤:

[0006] 获取显示单元各种单色的当前三刺激值;

[0007] 分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与每种单色的当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值。

[0008] 一种显示屏的色彩维持系统,包括:

[0009] 采集模块,用于获取显示单元各种单色的当前三刺激值;

[0010] 调整模块,用于分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与每种单色的当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值。

[0011] 以上所述的显示屏的色彩维持方法及系统,通过调整与各种单色的当前三刺激值对应的三原色 LED 灯的电流,将各单色的当前三刺激值调整到基准值,可使显示单元的每种单色维持于基准水平,获得更佳的色彩保持效果。

### 附图说明

[0012] 图 1 是本发明显示屏的色彩维持方法第一实施方式的流程示意图;

[0013] 图 2 是本发明显示屏的色彩维持方法第二实施方式的流程示意图;

[0014] 图 3 是本发明显示屏的色彩维持系统第一实施方式的结构示意图。

### 具体实施方式

[0015] 请参阅图 1, 图 1 是本发明显示屏的色彩维持方法第一实施方式的流程示意图。

[0016] 本实施方式的所述显示屏的色彩维持方法包括以下步骤:

[0017] 步骤 101, 获取显示单元各种单色的当前三刺激值。

[0018] 步骤 102, 分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值, 并根据比较结果调整与每种单色的当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值。

[0019] 本实施方式所述的显示屏的色彩维持方法, 通过调整与各种单色的当前三刺激值对应的三原色 LED 灯的电流, 将各单色的当前三刺激值调整到基准值, 可使显示单元的每种单色维持于基准水平, 获得更佳的颜色保持效果。

[0020] 其中, 对于步骤 101, 所述显示单元包括背投光机、显示屏的预设区域等, 所述显示屏优选地为拼接显示屏。所述单色为 W(white)、R(red)、G(green)、B(blue)、Y(yellow)、C(cyan) 和 M(magenta) 这七色中的任意一种。

[0021] 优选地, 可直接采集显示单元各种单色的当前三刺激值, 也可先获取显示单元各种单色的当前亮度值和当前色坐标, 然后将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值。

[0022] 在一个具体实施例中, 所述获取显示单元各种单色的当前三刺激值的步骤包括以下步骤:

[0023] 实时获取背投光机的各种单色的当前亮度值和当前色坐标, 并将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值, 其中, 所述背投光机为所述显示单元。或者,

[0024] 周期获取显示屏当前显示画面中各种单色的当前亮度值和当前色坐标, 并将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值。

[0025] 在本实施例中, 可通过一个包括颜色监控设备、相应的驱动采集电路板和软件的模块采集所述当前亮度值和所述当前色坐标, 可以准确获取显示单元的当前亮度值与当前色坐标。

[0026] 上述模块可通过以下方式获取当前亮度值和当前色坐标: 一、在背投光机的内部照明系统或成像光路中获取背投光机的当前亮度值和当前色坐标; 二、在背投光机与显示屏的外部光路中获取背投光机的当前亮度值和当前色坐标; 三、在显示屏前获取显示屏当前画面中各种单色的当前亮度值和当前色坐标。

[0027] 进一步地, 根据显示单元和获取方式, 可预先设定获取和调整显示屏色彩的周期。若通过前两种方式获取, 不会影响显示屏的正常运行, 可实时获取亮度值及色坐标和实时调整显示屏的色彩, 实现显示效果的实时保持。若通过第三种方式, 为了不影响显示屏的正常运行与显示, 只能将周期性设定的长一点, 每隔一段时间将外置设备放置于显示屏前进行参数获取和色彩调整。

[0028] 在本发明的其他实施方式中本领域技术人员也可根据实际需要, 采用本领域其他惯用技术手段针对性地进行参数获取和色彩调整。获取显示单元的各种单色的当前亮度值和当前色坐标的周期可以根据实际情况进行设定, 可设定为任意需要的时间, 可以是十分钟、一小时、半天或者每周, 可以根据显示效果的要求设定。周期越短, 色彩保持效果相对较好。

[0029] 在另一个实施例中, 在执行所述获取显示单元各种单色的当前三刺激值的步骤之

前,还包括以下步骤:

[0030] 获取各种单色的基准亮度值和基准色坐标,并将获取的各种单色的基准亮度值和基准色坐标转换为各种单色的基准三刺激值。

[0031] 对于步骤 102,优选地,每种单色的基准三刺激值为各单色的初始三刺激值,在显示屏初次安装完成、校准完毕后,根据其校准并通过验收后的显示效果,保存每种单色的初始亮度值和初始色坐标,并将保存的初始亮度值电荷初始色坐标转换为各单色的初始三刺激值,后续的色彩保持可以此值作为基准。在实际运行中,还可根据实际情况重设各种单色的基准三刺激值。

[0032] 优选地,当前三刺激值与显示单元的三原色 LED 灯中的三种(R 色 LED 灯、G 色 LED 灯和 B 色 LED 灯)一一对应。

[0033] 在一个实施例中,所述分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与所述当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值的步骤包括以下步骤:

[0034] 步骤 1021,分别计算每种单色的当前三刺激值中每一刺激值与每种单色基准三刺激值中对应刺激值的差值。

[0035] 步骤 1022,每计算一种单色的一个刺激值的所述差值,判断所述差值所处的数值范围。

[0036] 步骤 1023,以与所述数值范围对应的步进调整与所述刺激值对应的 LED 灯的电流值,其中,当前三刺激值对应三原色 LED 灯中三种不同的 LED 灯。

[0037] 对于步骤 1022 和步骤 1023,优选地,调整不同 LED 灯的电流值的步进可不同,这样可减少调整次数,提高调整速度。红色 LED 灯可对应 X 维度的刺激值,绿色 LED 灯可对应 Y 维度的刺激值,蓝色 LED 灯可对应 Z 维度的刺激值。

[0038] 在其他实施例中,除上述以步进对 LED 灯的电流值进行调整的方式外,本领域技术人员还可以通过本领域惯用的其他方式,根据比较结果调整与三刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,以加快调整速度或减少调整次数,进而减少调整到色彩一致所需的时间,降低系统损耗。本领域惯用的其他方式包括斜率调整、累加调整等。斜率调整时根据当前电流值与附近电流值的差值计算所需三刺激值的变化量对应的电流值变化量,以确定调整至基准三刺激值所需的 LED 电流值。

[0039] 在另一个实施例中,所述分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与每种单色的当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值的步骤还包括以下步骤:

[0040] 分别判断每种单色的当前三刺激值是否处在阈值范围内,若是,则停止调整与所述当前三刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,若否,则继续分别比较每种单色的当前三刺激值与每种单色的基准三刺激值。

[0041] 请参阅图 2,图 2 是本发明显示屏的色彩维持方法第二实施方式的流程示意图。

[0042] 本实施方式所述显示屏的色彩维持方法与第一实施方式的主要区别在于:所述分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与所述当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值的步骤可具体包括以下步骤:

[0043] 步骤 201,分别判断每种单色的当前三刺激值中每一刺激值与每种单色的基准三刺激值中对应刺激值的比值是否大于 1。

[0044] 步骤 202,若大于 1,以预设步进减小与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,其中,所述当前三刺激值中三个刺激值对应三原色 LED 灯中三种不同的 LED 灯。

[0045] 步骤 203,若小于 1,判断与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的当前电流值是否小于所述 LED 灯的最大电流值,若小于,以预设步进增大与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,否则,将所述 LED 灯的当前电流值作为所述 LED 灯的最大电流值。

[0046] 本实施方式所述的显示屏的色彩维持方法,在调整对应 LED 灯的电流时,可实时调整的 LED 灯的最大电流值,进而提高显示屏的显示效果。

[0047] 其中,对于步骤 202 和步骤 203,预设步进可以为 1 个电流值单位,也可以是其他值。

[0048] 进一步地,在步骤 203 之后,所述分别比较每种单色的当前三刺激值与每种单色的基准三刺激值,并根据比较结果调整与所述当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值的步骤还包括以下步骤:

[0049] 步骤 204,统计以预设步进减小与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值的下调次数和以预设步进增大与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值的上调次数,若所述下调次数与所述上调次数均大于 5 次,则停止调整与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值。

[0050] 上述操作步骤,在多次调整 LED 灯的电流值后,当前三刺激值不满足预设条件时,则在调整次数满足大于预设次数 5 时,自动退出调整步骤,可有效终止无效调整过程,以减少系统损耗。

[0051] 请参阅图 3,图 3 是本发明显示屏的色彩维持系统第一实施方式的结构示意图。

[0052] 本实施方式的所述显示屏的色彩维持系统包括采集模块 100 和调整模块 200,其中:

[0053] 采集模块 100,用于获取显示单元各种单色的当前三刺激值。

[0054] 调整模块 200,用于分别比较每种单色的当前三刺激值与基准三刺激值,并根据比较结果调整与每种单色的当前三刺激值对应三原色 LED 灯的电流值。

[0055] 本实施方式所述的显示屏的色彩维持系统,通过调整与各种单色的当前三刺激值对应的三原色 LED 灯的电流,将各单色的当前三刺激值调整到基准值,可使显示单元的每种单色维持于基准水平,获得更佳的色彩保持效果。

[0056] 其中,对于采集模块 100,所述显示单元包括背投光机、显示屏的预设区域等,所述显示屏优选地为拼接显示屏。所述单色为 W(white)、R(red)、G(green)、B(blue)、Y(yellow)、C(cyan) 和 M(magenta) 这七色中的任意一种。

[0057] 优选地,采集模块 100 可直接采集显示单元各种单色的当前三刺激值,也可先获取显示单元各种单色的当前亮度值和当前色坐标,然后将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值。

[0058] 在一个具体实施例中,采集模块 100 可用于:

[0059] 实时获取背投光机的各种单色的当前亮度值和当前色坐标,并将获取的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值,其中,所述背投光机为所述显示单元。或者,

[0060] 周期获取显示屏当前显示画面中各种单色的当前亮度值和当前色坐标,并将获取

的各种单色的当前亮度值和当前色坐标转换为各种单色的当前三刺激值。

[0061] 在本实施例中,采集模块 100 可包括颜色监控设备、相应的驱动采集电路板和软件,可采集所述当前亮度值和所述当前色坐标,以准确获取显示单元的当前亮度值与当前色坐标。

[0062] 上述采集模块 100 可通过以下方式获取当前亮度值和当前色坐标:一、在背投光机的内部照明系统或成像光路中获取背投光机的当前亮度值和当前色坐标;二、在背投光机与显示屏的外部光路中获取背投光机的当前亮度值和当前色坐标;三、在显示屏前获取显示屏当前画面中各种单色的当前亮度值和当前色坐标。

[0063] 进一步地,根据显示单元和获取方式,可预先设定获取和调整显示屏色彩的周期。若通过前两种方式获取,不会影响显示屏的正常运行,可实时获取亮度值及色坐标和实时调整显示屏的色彩,实现显示效果的实时保持。若通过第三种方式,为了不影响显示屏的正常运行与显示,只能将周期性设定的长一点,每隔一段时间将外置设备放置于显示屏前进行参数获取和色彩调整。

[0064] 在本发明的其他实施方式中本领域技术人员也可根据实际需要,采用本领域其他惯用技术手段针对性地进行参数获取和色彩调整。获取显示单元的各种单色的当前亮度值和当前色坐标的周期可以根据实际情况进行设定,可设定为任意需要的时间,可以是十分钟、一小时、半天或者每周,可以根据显示效果的要求设定。周期越短,色彩保持效果相对较好。

[0065] 在另一个实施例中,采集模块 100 在获取显示单元各种单色的当前三刺激值之前,还可用于获取各种单色的基准亮度值和基准色坐标,并将获取的各种单色的基准亮度值和基准色坐标转换为各种单色的基准三刺激值。

[0066] 对于调整模块 200,优选地,每种单色的基准三刺激值为各单色的初始三刺激值,在显示屏初次安装完成、校准完毕后,根据其校准并通过验收后的显示效果,保存每种单色的初始亮度值和初始色坐标,并将保存的初始亮度值电荷初始色坐标转换为各单色的初始三刺激值,后续的色彩保持可以此值作为基准。在实际运行中,还可根据实际情况重设各种单色的基准三刺激值。

[0067] 优选地,当前三刺激值与显示单元的三原色 LED 灯中的三种(R 色 LED 灯、G 色 LED 灯和 B 色 LED 灯)一一对应。

[0068] 在一个实施例中,调整模块 200 还用于:

[0069] 分别计算每种单色的当前三刺激值中每一刺激值与每种单色基准三刺激值中对应刺激值的差值。

[0070] 每计算一种单色的一个刺激值的所述差值,判断所述差值所处的数值范围。

[0071] 以与所述数值范围对应的步进调整与所述刺激值对应的 LED 灯的电流值,其中,当前三刺激值对应三原色 LED 灯中三种不同的 LED 灯。

[0072] 对于调整模块 200,优选地,调整不同 LED 灯的电流值的步进可不同,这样可减少调整次数,提高调整速度。红色 LED 灯可对应 X 维度的刺激值,绿色 LED 灯可对应 Y 维度的刺激值,蓝色 LED 灯可对应 Z 维度的刺激值。

[0073] 在其他实施例中,除上述以步进对 LED 灯的电流值进行调整的方式外,本领域技术人员还可以通过本领域惯用的其他方式,根据比较结果调整与三刺激值对应的三原色



LED 灯的电流值,以加快调整速度或减少调整次数,进而减少调整到色彩一致所需的时间,降低系统损耗。本领域惯用的其他方式包括斜率调整、累加调整等。斜率调整时根据当前电流值与附近电流值的差值计算所需三刺激值的变化量对应的电流值变化量,以确定调整至基准三刺激值所需的 LED 电流值。

[0074] 在另一个实施例中,所述调整模块 200 还可用于分别判断每种单色的当前三刺激值是否处在阈值范围内,若是,则停止调整与所述当前三刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,若否,则继续分别比较每种单色的当前三刺激值与每种单色的基准三刺激值。

[0075] 以下所述是本发明显示屏的色彩维持系统第二实施方式。

[0076] 本实施方式所述显示屏的色彩维持系统与第一实施方式的主要区别在于:调整模块 200 还可进一步用于:

[0077] 分别判断每种单色的当前三刺激值中每一刺激值与每种单色的基准三刺激值中对应刺激值的比值是否大于 1。

[0078] 若大于 1,以预设步进减小与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,其中,所述当前三刺激值中三个刺激值对应三原色 LED 灯中三种不同的 LED 灯。

[0079] 若小于 1,判断与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的当前电流值是否小于所述 LED 灯的最大电流值,若小于,以预设步进增大与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值,否则,将所述 LED 灯的当前电流值作为所述 LED 灯的最大电流值。

[0080] 本实施方式所述的显示屏的色彩维持系统,在调整对应 LED 灯的电流时,可实时调整的 LED 灯的最大电流值,进而提高显示屏的显示效果。

[0081] 其中,对于调整模块 200,预设步进可以为 1 个电流值单位,也可以是其他值。

[0082] 进一步地,调整模块 200 还可用于统计以预设步进减小与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值的下调次数和以预设步进增大与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值的上调次数,若所述下调次数与所述上调次数均大于 5 次,则停止调整与所述刺激值对应的三原色 LED 灯的电流值。

[0083] 上述操作,在多次调整 LED 灯的电流值后,当前三刺激值不满足预设条件时,则在调整次数满足大于预设次数 5 时,自动退出调整步骤,可有效终止无效调整过程,以减少系统损耗。

[0084] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

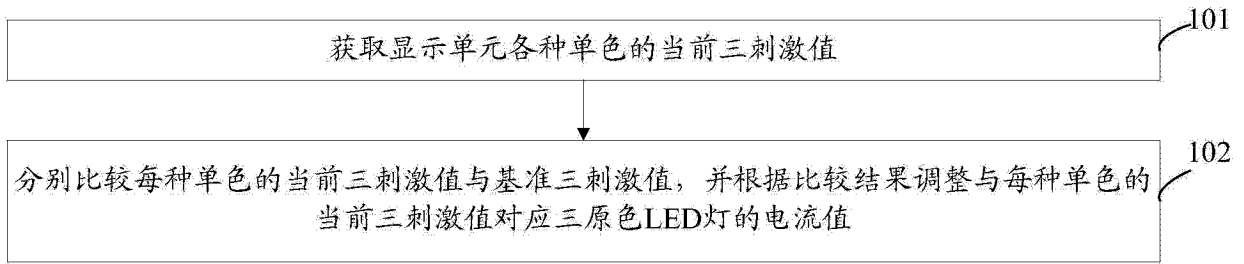


图 1

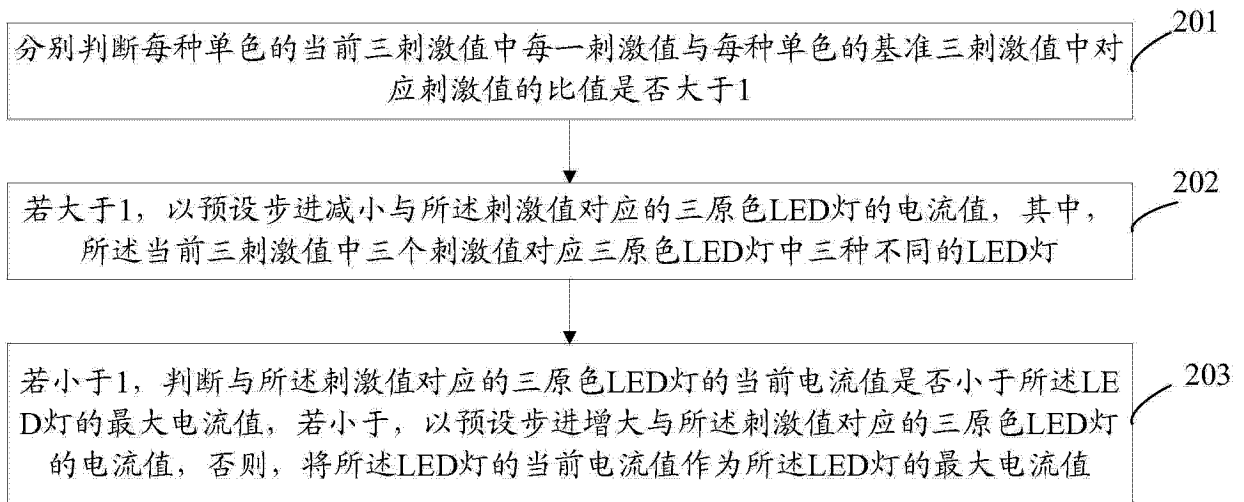


图 2

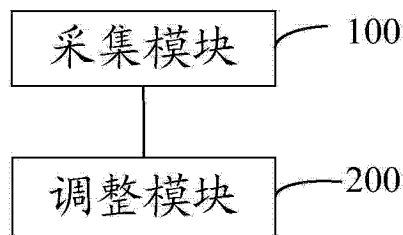


图 3