



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101813297 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 21

(21) 申请号 200910105822. 5

CN 1577053 A, 2005. 02. 09,

(22) 申请日 2009. 02. 24

US 2004080733 A1, 2004. 04. 29,

(73) 专利权人 绎立锐光科技开发(深圳)有限公司

JP 2003043419 A, 2003. 02. 13,

GB 2240190 A, 1991. 07. 24,

地址 518057 广东省深圳市科技园南十二路
方大大厦 3 楼

审查员 曾毅

(72) 发明人 李屹 杨毅

(51) Int. Cl.

F21V 9/10(2006. 01)

F21V 14/00(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1993580 A, 2007. 07. 04,

CN 1989716 A, 2007. 06. 27,

CN 1854817 A, 2006. 11. 01,

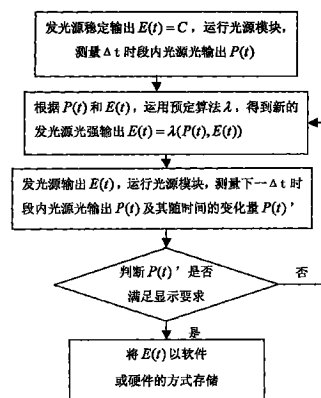
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

光源及其提供稳定出射光的方法

(57) 摘要

一种光源及其提供稳定出射光的方法,所述光源包括发光源(1)及其驱动模块,带一种或一种以上光波长转换材料的调色装置(2);尤其是,所述驱动模块包括一个数据存储模块。从而提供稳定出射光的步骤包括:引导来自所述发光源的光投射到所述调色装置上;控制所述调色装置运动,来带动运动面上的预定区域周期性地依序行进经过所述光的投射范围;根据所述预定区域运动的周期,在所述驱动模块中设置至少一个所述周期之长度的补偿数据;利用该补偿数据来同步调整提供给所述发光源的供电源,使光源出射光强度保持稳定。采用本发明,低成本地解决了现有光源光输出波动幅度较大的问题。



1. 一种提供稳定出射光的方法,用于包括发光源和带一种或一种以上光波长转换材料的调色装置的光源,包括步骤:

引导来自所述发光源的光投射到所述调色装置上;

控制所述调色装置运动,来带动运动面上的预定区域周期性地依序行进经过所述光的投射范围;所述预定区域至少包括一个分布有所述光波长转换材料的子区域;其特征在于,还包括步骤:

根据所述预定区域运动的周期,在所述发光源的驱动模块中设置至少一个所述周期之长度的补偿数据;

利用所述补偿数据来同步调整提供给所述发光源的供电源,从而通过实时改变所述发光源的光输出强度,来使所述光源的光输出强度波动幅度小于或等于一预定值。

2. 根据权利要求1所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

所述调色装置包括转动盘、移动盘/带或转动滚筒。

3. 根据权利要求1所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

所述预定区域包括具有不同透光特性或不同光波长转换特性的两个或两个以上的子区域;所述不同光波长转换特性通过在各子区域上承载或不承载光波长转换材料,或承载不同的光波长转换材料来实现。

4. 根据权利要求1所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

所述预定区域仅包括一个所述子区域。

5. 根据权利要求1所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

所述发光源采用LED。

6. 根据权利要求1所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

所述光波长转换材料包括荧光粉、染料或纳米发光材料。

7. 根据权利要求1所述提供稳定出射光的方法,其特征在于,所述同步的实现步骤包括:

获取一与所述预定区域运动位置相关且具有相同周期的周期性电信号,用作为同步信号提供给所述发光源的驱动模块;

根据所述同步信号,该驱动模块实时确定所述预定区域的当前位置,并根据该当前位置和所述补偿数据来确定所述供电源的当前电流或电压输出值,来驱动所述发光源。

8. 根据权利要求7所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

所述周期性电信号为取自于所述调色装置的伺服装置的一个角度或位置相关信号。

9. 根据权利要求7所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

在所述调色装置的边缘安装一突起,该突起随调色装置的运动周期性地触发产生一个光或机电的检测信号为所述周期性电信号。

10. 根据权利要求7所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

在所述调色装置中安装一反射或吸收装置,同时在调色装置外静止安装一光电发射及接收装置,该调色装置的运动使该光电发射及接收装置接通或阻断,以产生所述周期性电信号。

11. 根据权利要求7所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

在所述调色装置外的出射光路的边缘安装一光电探头,该探头的探测灵敏度随光波长

的不同而变化,从而随所述运动装置的运动该探头输出的变化信号为所述周期性电信号。

12. 根据权利要求 7 所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

在所述调色装置中安装一线形或圆形光栅尺,在所述调色装置外安装一光电探头,从而通过“读取”该光栅尺直接给出所述周期性电信号。

13. 根据权利要求 1 或 7 所述提供稳定出射光的方法,其特征在于:

所述补偿数据是以硬件方式被固化在所述发光源的驱动模块中。

14. 根据权利要求 1 所述提供稳定出射光的方法,其特征在于,还包括步骤:

所述光源监测该光源光输出波动幅度;一旦该波动幅度超出所述预定值,该光源将进入自补偿模式来重新计算并更新所述补偿数据。

15. 根据权利要求 1 所述提供稳定出射光的方法,其特征在于,所述补偿数据的获得包括步骤:

获取或制定发光源的出射光强度与驱动电流或驱动电压之间的变化关系表;

使所述发光源的出射光强度不变,在光源工作状态下测试并采样预定时间长度内的光源出射光强度 $P(t)$,该 $P(t)$ 具有周期性;

根据所述 $P(t)$,同步调整所述发光源的出射光强度 $E(t)$ 为对应的周期性信号来抵消所述光源出射光强度的波动;

根据所述发光源的出射光强度 $E(t)$,利用所述变化关系表来查询或插值产生至少一个周期长度的所述驱动电流或驱动电压数据,作为所述补偿数据。

16. 根据权利要求 1 所述提供稳定出射光的方法,其特征在于,所述补偿数据的获得包括步骤:

使提供给所述发光源的驱动电流或驱动电压不变,在光源工作状态下测试并采样预定时间长度内的光源出射光强度 $P(t)$,该 $P(t)$ 具有周期性;

根据所述 $P(t)$,同步调整所述驱动电流或驱动电压为对应的周期性信号来抵消所述光源出射光强度的波动;所述驱动电流或驱动电压所对应的至少一个周期长度的数据为所述补偿数据。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述提供稳定出射光的方法,其特征在于,所述同步调整是按预定算法经过若干次迭代来完成的,包括步骤:

①根据所述 $P(t)$ 和获得该 $P(t)$ 时的所述发光源出射光强度 $E(t)$ 或所述驱动电流或驱动电压,由所述预定算法来产生新的所述发光源出射光强度 $E(t)$ 或所述驱动电流或驱动电压,同步测试并采样预定时间长度内新的光源出射光强度 $P(t)$;

②判断该次测试的 $P(t)$ 的波动幅度是否超过所述预定值,若超过则以该次测试的 $P(t)$ 来重复①步骤;否则,结束所述迭代。

18. 一种光源,包括发光源 (1) 及其驱动模块,带一种或一种以上光波长转换材料的调色装置 (2);所述驱动模块包括一光源供电模块,该光源供电模块输出驱动电流或驱动电压往所述发光源 (1);来自所述发光源的光经过第一光导系统投射到所述调色装置 (2) 上,该调色装置具有一运动面,该运动面上的预定区域随调色装置的周期性运动依序行进经过所述光的投射范围;所述预定区域至少包括一个分布有所述光波长转换材料的子区域;其特征在于:

所述驱动模块还包括一个存放有至少一个周期之长度的补偿数据的数据存储模块,该

数据存储模块输出所述补偿数据往所述光源供电模块；

所述调色装置 (2) 提供一个与所述预定区域运动位置相关且具有相同周期的周期性电信号给所述数据存储模块,用作为控制输出所述补偿数据的同步信号。

19. 根据权利要求 18 所述的光源,其特征在于:

所述调色装置 (2) 的伺服装置提供一个角度或位置相关信号给所述光源供电模块用作为所述同步信号。

20. 根据权利要求 18 所述的光源,其特征在于:

所述调色装置运动面的边缘包括一突起,该突起随调色装置的运动周期性地触发产生一个光或机电的检测信号,用作为所述同步信号。

21. 根据权利要求 18 所述的光源,其特征在于:

所述调色装置的运动面上包括一线形或圆形光栅尺,在所述调色装置外安装有一光电探头 (22),该光电探头 (22) 通过“读取”所述光栅尺来给出所述同步信号。

22. 根据权利要求 18 所述的光源,其特征在于:

所述驱动模块还包括一个自补偿控制模块;所述光源还包括一个光电探测装置 (23),监测来自于所述调色装置 (2) 的光输出,并输出一个反馈信号给所述自补偿控制模块;所述调色装置 (2) 还提供所述周期性电信号给所述自补偿控制模块用作为进行数据处理的同步信号;所述自补偿模块还连接所述数据存储模块,以读/写所述补偿数据。

23. 根据权利要求 22 所述的光源,其特征在于:

所述来自于调色装置 (2) 的光输出经由第二光导系统导往所述光电探测装置 (23)。

24. 根据权利要求 18 所述的光源,其特征在于:

所述调色装置 (2) 包括转动盘、移动盘或转动滚筒。

25. 根据权利要求 18 所述的光源,其特征在于:

所述发光源 (2) 为 LED。

26. 根据权利要求 18 所述的光源,其特征在于:

所述光波长转换材料包括荧光粉、染料或纳米发光材料。

光源及其提供稳定出射光的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光源,尤其涉及控制光源以提供稳定出射光的光源结构及方法。

背景技术

[0002] 传统用于投影机或特种照明的光源采用 UHP(超高性能)灯。其缺点在于寿命低,一般为 2000 ~ 3000 小时;不能即开即关,控制实时性差;含汞,不环保;..... 等等。

[0003] LED 的出现及发展克服了上述缺点。

[0004] 现已有采用蓝光 LED 及黄色荧光粉来产生白光的光源方案。其不足在于缺乏红色的光谱部分。

[0005] 为了更适合于投影显示领域的应用要求,光源可以采用红、蓝、绿三色 LED 作为发光源;或采用一单色 LED,例如蓝光 LED 作为发光源来照射色轮,从而产生红、蓝、绿序列光束。这两种方案前者具有显色性好的优点,后者则成本更低。

[0006] 从提高出射光亮度角度出发,在上述现有技术基础上,又出现了采用带荧光粉的色轮在单色 LED 发光源下产生多色序列光束的方案。上述采用红、蓝、绿三色 LED 的方案出射光亮度与该方案相比,亮度要低 30% 以上。但相较之下,该方案还是存在有出射光强度不稳定之不足,分析如下:

[0007] 如图 1 原理示意图所示,光源采用普通色轮时,普通色轮只起到光线的过滤作用,光线的方向不被改变,因此色轮只要处于来自发光源的光的照射范围(如虚线光束 3')内,色轮振动造成的色轮位置前后变化(例如由正常 A 位置偏离到 B 位置)对出射光强度影响不大。此外,基于成熟的光学镀膜技术,普通色轮所使用的光学滤光片足以使色轮滤光具有合乎要求的均匀性。但对于带荧光粉的色轮则情况完全不同:首先,荧光粉在色轮上可能分布不均匀,包括浓度不均匀和厚度不均匀;其次,为了提高光源出射光亮度,要求发光源的出射光束聚焦并集中照射到荧光粉上(如实线光束 3 所示意),这样当色轮因高速旋转发生抖动时,将造成色轮特定位置(及其所承载的荧光粉)对激发光束 3 的离焦,进而降低此刻的光源出射光亮度。所以这种光源的发光强度将随时间快速而微小地抖动。将这种光源用于投影仪,可使投影在屏幕上的图像因出现灰阶不连续而严重影响显示效果。

[0008] 尤其当投影仪采用 TI 公司的 DLP 技术方案时,根据 DLP 工作原理,图像若想产生准确的 256 级灰阶的话,光源光强的抖动幅度不能超过 0.2%。这是非常高的要求。目前采用带荧光粉的色轮的光源尚不能达到该要求。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足之处,而提出一种光源及其方法,能提供光强稳定的出射光,以满足图像投影领域或特种照明领域的高稳定性要求。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明的基本构思为:以 LED 发光源为例,利用 LED 控制实时性好的优点,设法根据色轮的位置来提供不同的 LED 发光强度补偿,从而使因荧光粉分布不均及色轮转动偏离等多种因素叠加造成的光源出射光强度不稳定问题一次性得到矫

正解决；具体地说，可以先使 LED 保持稳定输出的条件下，记录光源出射光光强的变化；存储并利用该变化信息来反向调制 LED 的光输出，使得光源光输出随时间的波动可以满足预定要求。

[0011] 作为实现本发明构思的技术方案是，提供一种提供稳定出射光的方法，用于包括发光源和带一种或一种以上光波长转换材料的调色装置的光源，包括步骤：

[0012] 引导来自所述发光源的光投射到所述调色装置上；

[0013] 控制所述调色装置运动，来带动运动面上的预定区域周期性地依序行进经过所述光的投射范围；所述预定区域至少包括一个分布有所述光波长转换材料的子区域；尤其是，还包括步骤：

[0014] 根据所述预定区域运动的周期，在所述发光源的驱动模块中设置至少一个所述周期之长度的补偿数据；

[0015] 利用所述补偿数据来同步调整提供给所述发光源的供电源，从而通过实时改变所述发光源的光输出强度，来使所述光源的光输出强度波动幅度小于或等于一预定值。

[0016] 上述方案中，所述调色装置包括转动盘、移动盘 / 带或转动滚筒。

[0017] 上述方案中，所述预定区域包括具有不同透光特性或不同光波长转换特性的两个或两个以上的子区域；所述不同光波长转换特性通过在各子区域上承载或不承载光波长转换材料，或承载不同的光波长转换材料来实现。

[0018] 上述方案中，所述预定区域仅包括一个所述子区域。

[0019] 上述方案中，所述同步的实现步骤包括：获取一与所述预定区域运动位置相关且具有相同周期的周期性电信号，用作为同步信号提供给所述发光源的驱动模块；根据所述同步信号，该驱动模块实时确定所述预定区域的当前位置，并根据该当前位置和所述补偿数据来确定所述供电源的当前电流或电压输出值，来驱动所述发光源。

[0020] 上述方案中，所述周期性电信号为取自于所述调色装置的伺服装置的一个角度或位置相关信号。

[0021] 上述方案中，所述补偿数据是以硬件方式被固化在所述发光源的驱动模块中。

[0022] 上述方案中，所述光源监测该光源光输出波动幅度；一旦该波动幅度超出所述预定值，该光源将进入自补偿模式来重新计算并更新所述补偿数据。

[0023] 上述方案中，所述补偿数据的获得包括步骤：使提供给所述发光源的驱动电流或驱动电压不变，在光源工作状态下测试并采样预定时间长度内的光源出射光强度 $P(t)$ ，该 $P(t)$ 具有周期性；根据所述 $P(t)$ ，同步调整所述驱动电流或驱动电压为对应的周期性信号来抵消所述光源出射光强度的波动；所述驱动电流或驱动电压所对应的至少一个周期长度的数据为所述补偿数据。

[0024] 上述步骤中，所述同步调整是按预定算法经过若干次迭代来完成的，包括步骤：①根据所述 $P(t)$ 和获得该 $P(t)$ 时的所述发光源出射光强度 $E(t)$ 或所述驱动电流或驱动电压，由所述预定算法来产生新的所述发光源出射光强度 $E(t)$ 或所述驱动电流或驱动电压，同步测试并采样预定时间长度内新的光源出射光强度 $P(t)$ ；②判断该次测试的 $P(t)$ 的波动幅度是否超过所述预定值，若超过则以该次测试的 $P(t)$ 来重复①步骤；否则，结束所述迭代。

[0025] 作为实现本发明构思的技术方案还是，提供一种光源，包括发光源及其驱动模块，

带一种或一种以上光波长转换材料的调色装置；所述驱动模块包括一光源供电模块，该光源供电模块输出驱动电流或驱动电压往所述发光源；来自所述发光源的光经过第一光导系统投射到所述调色装置上，该调色装置具有一运动面，该运动面上的预定区域随调色装置的周期性运动依序行进经过所述光的投射范围；所述预定区域至少包括一个分布有所述光波长转换材料的子区域；尤其是，所述驱动模块还包括一个存放有至少一个周期之长度的补偿数据的数据存储模块，该数据存储模块输出所述补偿数据往所述光源供电模块；所述调色装置提供一个与所述预定区域运动位置相关且具有相同周期的周期性电信号给所述数据存储模块，用作为控制输出所述补偿数据的同步信号。

[0026] 上述方案中，所述调色装置运动面的边缘包括一突起，该突起随调色装置的运动周期性地触发产生一个光或机电的检测信号，用作为所述同步信号。

[0027] 上述方案中，所述驱动模块还包括一个自补偿控制模块；所述光源还包括一个光电探测装置，监测来自于所述调色装置的光输出，并输出一个反馈信号给所述自补偿控制模块；所述调色装置还提供所述周期性电信号给所述自补偿控制模块用作为进行数据处理的同步信号；所述自补偿模块还连接所述数据存储模块，以读或写所述补偿数据。

[0028] 上述方案中，所述来自于调色装置的光输出经由第二光导系统导往所述光电探测装置。

[0029] 上述方案中，所述发光源为 LED。所述光波长转换材料包括荧光粉、染料或纳米发光材料。

[0030] 采用上述各技术方案，可使光源出射光光强稳定，且实施成本较低。

附图说明

[0031] 图 1 是现有光源结构中色轮位置示意图；

[0032] 图 2 是本发明光源结构示意图；

[0033] 图 3 是本发明方法的实施例流程示意图；

[0034] 图 4 是基于图 2 结构的光源改进结构示意图；

[0035] 图 5 是本发明调色装置的替换实施例之一示意图；

[0036] 图 6 是本发明调色装置的替换实施例之二示意图；

[0037] 图 7 是本发明方法补偿实例示意图；

[0038] 其中，各附图标记为：1——发光源，2——调色装置，22 光电探头，23 光电探测装置；3、3'——发光源的光投射范围，41——来自发光源的光束 / 激发光，42——出自调色装置的光束 / 受激发光。

具体实施方式

[0039] 下面，结合附图所示之最佳实施例进一步阐述本发明。

[0040] 现已知带一种或一种以上光波长转换材料的调色装置的光源一般还包括发光源及其驱动模块，该驱动模块包括一光源供电模块，该光源供电模块输出驱动电流或驱动电压往所述发光源；所述调色装置具有一运动面，该运动面上有一可随运动被光“扫射”过的预定区域；所述预定区域至少包括一个分布有所述光波长转换材料的子区域。所述光波长转换材料包括荧光粉、染料或纳米发光材料。

[0041] 这种光源提供出射光的方法一般包括：引导来自发光源的光投射到所述调色装置上的步骤；以及控制所述调色装置运动，来带动所述预定区域周期性地依序行进经过所述光的投射范围的步骤。所述引导可以通过光导系统（例如光纤或聚焦透镜）来实现，这些因为已知技术，不在此赘述。为使这种光源出射光保持稳定，本发明方法还包括了步骤：根据所述预定区域运动的周期，在所述驱动模块中设置至少一个所述周期之长度的补偿数据；利用所述补偿数据来同步调整提供给所述发光源的供电源，从而通过实时改变所述发光源的光输出强度，来使所述光源的光输出强度波动幅度小于或等于一预定值。

[0042] 本发明方法中，所述补偿数据可以以硬件方式被固化在所述驱动模块中。该补偿数据可以是在所述光源出厂前经过调较而确定的。因此调色装置以色轮为例，所述光源工作过程中色轮按设定的转速运动时，如何使该补偿数据与所述预定区域上的特定位置进行同步非常关键。为此，本发明进一步提出实现所述同步的方法，包括步骤：获取一与所述预定区域运动位置相关且具有相同周期的周期性电信号，用作为同步信号提供给所述驱动模块；根据所述同步信号，该驱动模块实时确定所述预定区域的当前位置，并根据该当前位置和所述补偿数据来确定所述供电源的当前电流或电压输出值，来驱动所述发光源。

[0043] 具体来说，可以根据本发明方法，设计光源结构如图 2 所示。如前所述，该光源包括发光源 (1) 及其驱动模块，调色装置 (2)；所述驱动模块的光源供电模块输出驱动电流或驱动电压往所述发光源 (1)；来自所述发光源的光经过第一光导系统投射到所述调色装置 (2) 上。尤其是，所述驱动模块还包括一个数据存储模块，用来存放所述至少一个周期之长度的补偿数据，该数据存储模块输出所述补偿数据往所述光源供电模块。为了实现所述同步，所述调色装置 (2) 提供一个所述周期性电信号给所述数据存储模块，用作为控制输出所述补偿数据的同步信号。在所述调色装置运动周期确定的情况下，该同步信号将控制所述数据存储模块实时输出所述补偿数据中与当前预定区域位置相关的数据。

[0044] 根据本方法精神，若对图 2 的光源结构进行调整，例如但不限于将所述周期性电信号提供给所述光源供电模块，并在该光源供电模块中设置一个可根据所述周期性电信号对所述补偿数据进行选择控制和输出的单元，也能达到本发明目的。这些均应落入本发明方法保护范围。

[0045] 所述周期性电信号可以采用多种方法和相应的获取装置来实现，本发明对此举例如下：

[0046] 实现方式之一是利用所述调色装置 (2) 所必具有的伺服装置。所述伺服装置驱动所述调色装置 (2) 的运动部分（例如色轮）进行运动的同时，可以轻易地提供一个与转动角度或位置相关的周期性电信号用作为所述同步信号。

[0047] 实现方式之二可以是：在所述调色装置 (2) 的边缘设置或安装一突起，该突起随调色装置的运动周期性地触发产生的一个光或机电的检测信号用作为所述周期性电信号。

[0048] 实现方式之三可以是，如图 2 所示，在所述调色装置外安装一光电探头 (22)，另外在所述调色装置的运动面上设置或安装一线形或圆形光栅尺，从而该光电探头 (22) 通过“读取”所述光栅尺来直接给出所述周期性电信号。

[0049] 实现方式之四可以是，在所述调色装置 (2) 中安装一反射或吸收装置，同时在调色装置外静止安装一光电发射及接收装置，该调色装置的运动使该光电发射及接收装置接通或阻断，以产生所述周期性电信号。

[0050] 实现方式之五可以是,当所述调色装置存在两个或两个以上的所述子区域时,在所述调色装置外的出射光路的边缘安装一光电探头,该探头的探测灵敏度随光波长的不同而变化,从而随所述运动装置的运动该探头输出的变化信号为所述周期性电信号。

[0051] 可以理解的是,上述示例并非对所有方式的穷举。

[0052] 更进一步的是,本发明方法中,可以依下述步骤来快速获得或确认所述补偿数据:

[0053] 首先,制定或由发光源的规格来获取所述发光源的出射光强度与驱动电流或驱动电压之间的变化关系表;

[0054] 接着,使所述发光源的出射光强度不变,在光源工作状态下测试并采样预定时间长度内的光源出射光强度 $P(t)$;该 $P(t)$ 具有周期性,并反映了各种因素对光源光输出稳定性所施加的影响,这些因素包括了所述光波长转换材料分布不均匀及所述运动面因运动造成的位置前后偏离;

[0055] 接着,根据所述 $P(t)$,同步调整所述发光源的出射光强度 $E(t)$ 为对应的周期性信号来抵消所述光源出射光强度因上述多种因素所造成的波动;

[0056] 最后,在所述波动得到抵消的前提下,根据所述发光源的出射光强度 $E(t)$,利用所述变化关系表来查询或插值产生至少一个周期长度的所述驱动电流或驱动电压数据,作为所述补偿数据。

[0057] 因为所述发光源的出射光强度 $E(t)$ 是由提供给该发光源的驱动电流或驱动电压来决定的,实际上上述过程可以进一步被简化为仅包括步骤:

[0058] 使提供给所述发光源的驱动电流或驱动电压不变,在光源工作状态下测试并采样预定时间长度内的光源出射光强度 $P(t)$,同样,该 $P(t)$ 具有周期性;

[0059] 根据所述 $P(t)$,同步调整所述驱动电流或驱动电压为对应的周期性信号来抵消所述光源出射光强度的波动;所述驱动电流或驱动电压所对应的至少一个周期长度的数据为所述补偿数据。

[0060] 根据本发明实质,所述驱动电流或驱动电压还可以用其它物理量及其参数来代替,例如用来实现驱动电流或驱动电压调节的可调电阻,或用来调制驱动电流或驱动电压实现大小变化的调制信号;或使用数模转换器来代替,通过控制转换倍数来将所述补偿数据由数字信号转换成控制用模拟信号。 这些均应落入本发明保护范围。可以通过激发光源的输入电流 $I(t)$ 来控制 $E(t)$ 的强度输出变化。

[0061] 可以预料,由于波长转换材料的非线性光波长转换特性及光源系统存在的其它非线性因素,上述同步调整极可能不是经一次尝试就能达到所述抵消效果。为此,本发明还提出按预定算法经过若干次迭代来完成所述同步调整的方法,包括步骤:

[0062] ①根据所述 $P(t)$ 和获得该 $P(t)$ 时的所述发光源出射光强度 $E(t)$ 或所述驱动电流或驱动电压,由所述预定算法来产生新的所述发光源出射光强度 $E(t)$ 或所述驱动电流或驱动电压,同步测试并采样预定时间长度内新的光源出射光强度 $P(t)$;

[0063] ②判断该次测试的 $P(t)$ 的波动幅度是否超过所述预定值,若超过则以该次测试的 $P(t)$ 来重复①步骤;否则,结束所述迭代。

[0064] 结合图 3 所示的流程图,对本发明所述补偿数据的获得及其补偿过程以最佳实施例具体阐述如下:

[0065] 先使发光源提供一恒定输出光强的条件下运行光源模块,测量一段时间内(以时段 Δt 来表示,下同)光源的光输出 $P(t)$;所述时段 Δt 不短于所述预定区域的一个运动周期;设此时提供给所述发光源的是 1.5A 电流恒流,以获得如图 7 上面一条曲线为例的光源输出光为例(光强例以毫瓦为单位);

[0066] 接着,根据 $P(t)$ 和所述常数 $E(t)$,运用预定算法 λ ,得到新的发光源光强输出 $E'(t) = \lambda(P(t), E(t))$;将该光强作为所述发光源在下一时段 Δt 内的光输出条件,来同步测量该时段内的光源光输出 $P(t)$ 及其随时间的变化量 $P(t)'$;

[0067] 判断所述 $P(t)'$ 是否满足显示要求;

[0068] 若是,则调较结束。将该时段内的发光源输出光强 $E(t)$ 对应的采样数据存储为补偿数据,或根据该输出光强的采样数据来查所述变化关系表,通过查询或插值得到以驱动电流表示的补偿数据,例如图 7 下面一条曲线为例所示的驱动电流(以安培为单位),该电流的波动方向将与上面一条曲线相反;

[0069] 若否,则利用该时段内的发光源输出光强 $E(t)$ 及光源输出 $P(t)$ 来进行所述迭代。

[0070] 上述实施例中,所述预定算法可以依发光源的个体差异进行不同选择。

[0071] 例如可选择实施例之一为

$$[0072] \quad E'(t) = \lambda(P(t), E(t)) = \frac{E(t)}{P(t) / \text{Max}(P(t))},$$

[0073] 其中, $E(t)$ 和 $P(t)$ 为上一时段 Δt 内的发光源输出和光源输出, $\text{Max}(P(t))$ 为其中 $P(t)$ 的最大值; $E'(t)$ 为修正后的发光源输出,也就是当前时段 Δt 内发光源要提供的光输出。这样,也就是以上一时段内的光源最大光强输出为参照,放大预定区域其它位置所对应的当前发光源光输出来实施所述抵消。

[0074] 可选择实施例之二为

$$[0075] \quad E'(t) = \lambda(P(t), E(t)) = \frac{E(t)}{P(t) / \text{Min}(P(t))},$$

[0076] 其中各物理量的含义同上, $\text{Min}(P(t))$ 为 $P(t)$ 的最小值。这样,也就是以上一时段内的光源最小光强输出为参照,降低预定区域其它位置所对应的当前发光源光输出来实施所述抵消。

[0077] 可选择实施例之三为

$$[0078] \quad E'(t) = \lambda(P(t), E(t)) = \frac{E(t)}{P(t) / \text{Aver}(P(t))},$$

[0079] 其中各物理量的含义同上, $\text{Aver}(P(t))$ 为 $P(t)$ 的平均值。

[0080] 在所述迭代过程中,每一时间段内的预定算法可以固定为同一种,也可以调整为采用不同算法;只要所述光源调色装置、发光源能正常工作,上述实施例中的算法总能收敛,使调较后的光源光输出保持稳定。

[0081] 鉴于光源在长期使用过程中,所述一种或多种光波长转换材料可能因老化等原因导致光源输出在有补偿情况下再次发生不稳定,本发明还提出为所述光源设置一个自补偿工作模式。为此,本发明将图 2 所示的光源结构改进成如图 4 所示;所述驱动模块还包括一个自补偿控制模块;所述光源还包括一个光电探测装置(23),监测来自于所述调色装置(2)的光输出,并输出一个反馈信号给所述自补偿控制模块;所述调色装置(2)还提供所述

周期性电信号给所述自补偿控制模块用作为进行数据处理的同步信号；所述自补偿模块还连接所述数据存储模块，以读写所述补偿数据。这样，在本发明方法中，还包括所述光源监测光源光输出波动幅度的步骤。在该步骤中，一旦通过所述反馈信号确认了所述光输出波动幅度超出所述预定值，光源将被强制进入自补偿模式，以对所述补偿数据进行重新计算和更新。在该自补偿模式，所述光源将自行使用上述迭代过程来获得补偿数据后，将该补偿数据写入所述数据存储模块，再退出所述自补偿模式。

[0082] 所述来自于调色装置 (2) 的光输出还可以经由第二光导系统导往所述光电探测装置 (23)。所述第二光导系统可以包括透镜或其它光导器件。

[0083] 在本发明中，所述调色装置可以包括转动盘（例如色轮），或包括如图 5 所示的转动滚筒，或包括如图 6 所示的移动盘或移动带。在图 5 或图 6 中，来自发光源的光 41 射往所述调色装置的运动面后，受激发光 42 可以通过透射或被反射的形式来射出光源。图示的方向箭号表示了所述转动滚筒的转动方向或移动盘的移动方向。

[0084] 在图 5 或图 6 的实施例中，所述预定区域可以包括具有不同透光特性或不同光波长转换特性的两个或两个以上的子区域；所述不同光波长转换特性通过在各子区域上承载或不承载光波长转换材料，或承载不同的光波长转换材料来实现。例如图示所分割的 a、b、c 三个子区域中，可以有一个不承载光波长转换材料，另两个承载不同的光波长转换材料；或可以是三个分别承载不同的光波长转换材料；或可以是一个承载光波长转换材料，另两个不承载光波长转换材料但具有不同的透光特性。在特定场合，也允许所述预定区域仅包括一个所述子区域，也就是调色装置仅带一种光波长转换材料。

[0085] 为了配合调色装置的高速运动，本发明中所述发光源最好采用 LED，但也不排除使用其它控制实时性好的半导体发光器件，例如激光二极管。

[0086] 本发明经过试验验证，大大提高了光源出射光的稳定性。

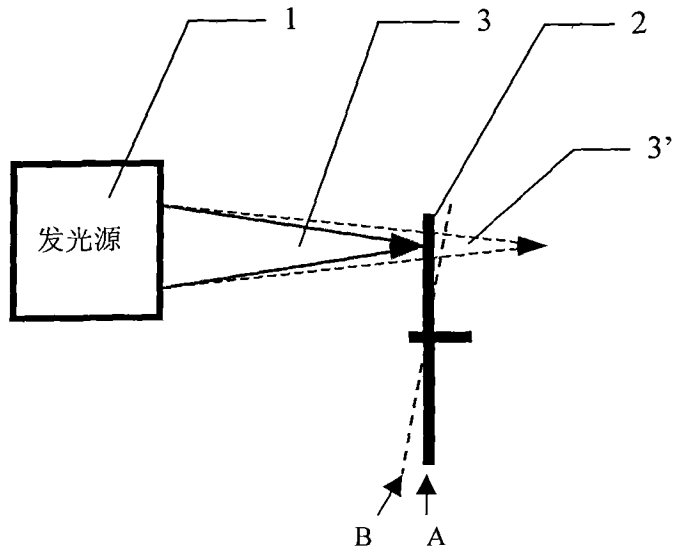


图 1

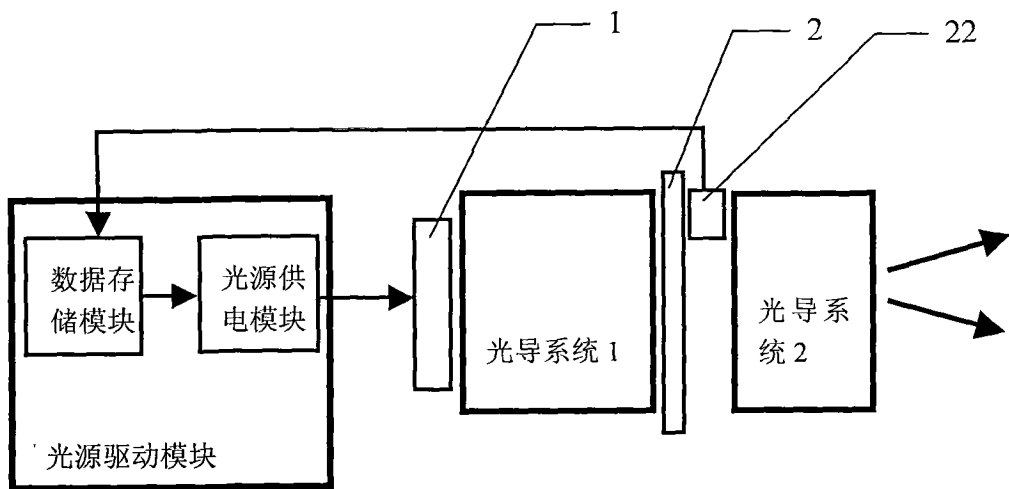


图 2

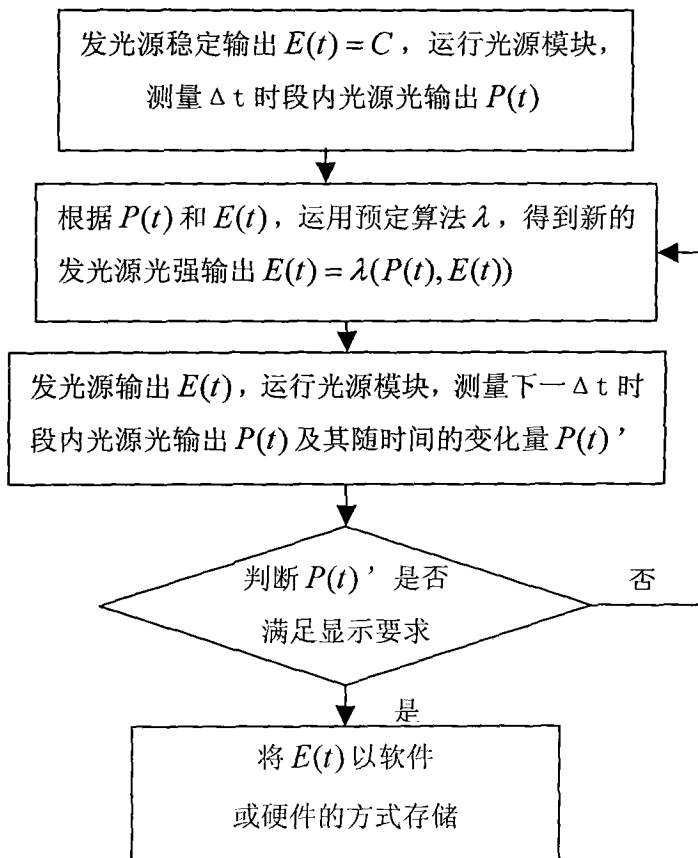


图 3

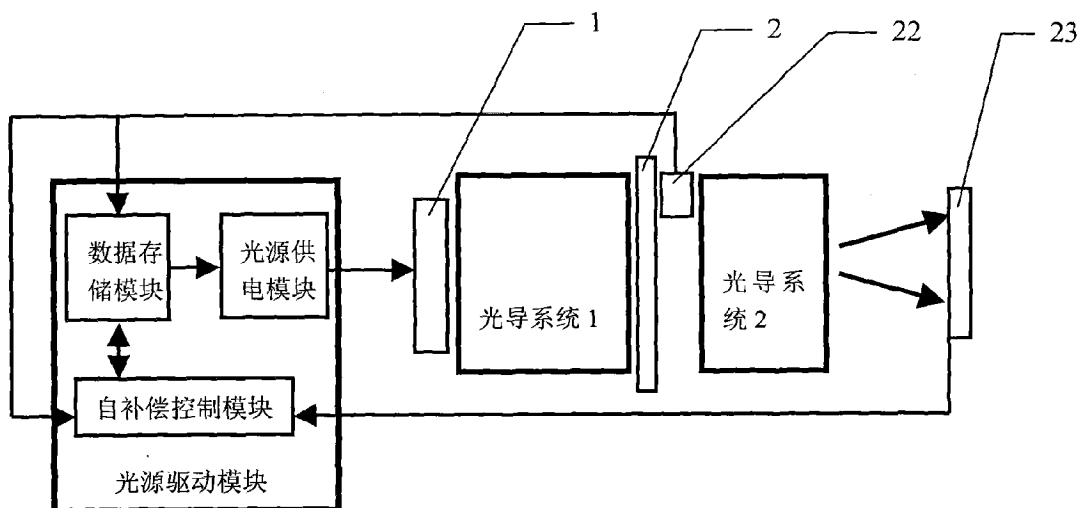


图 4

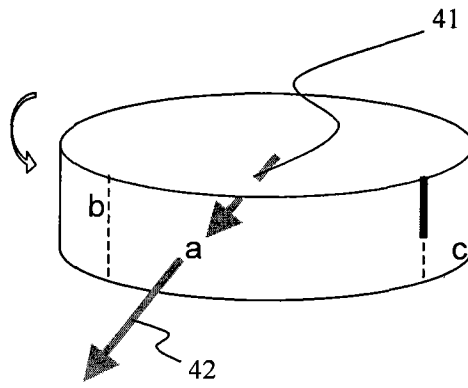


图 5

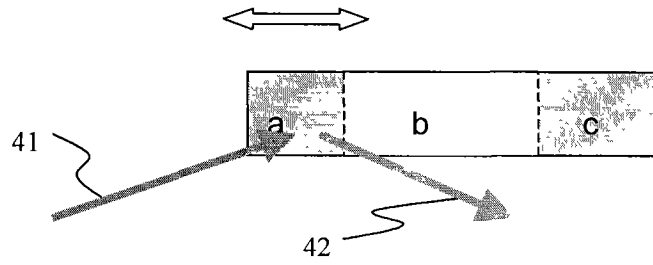


图 6

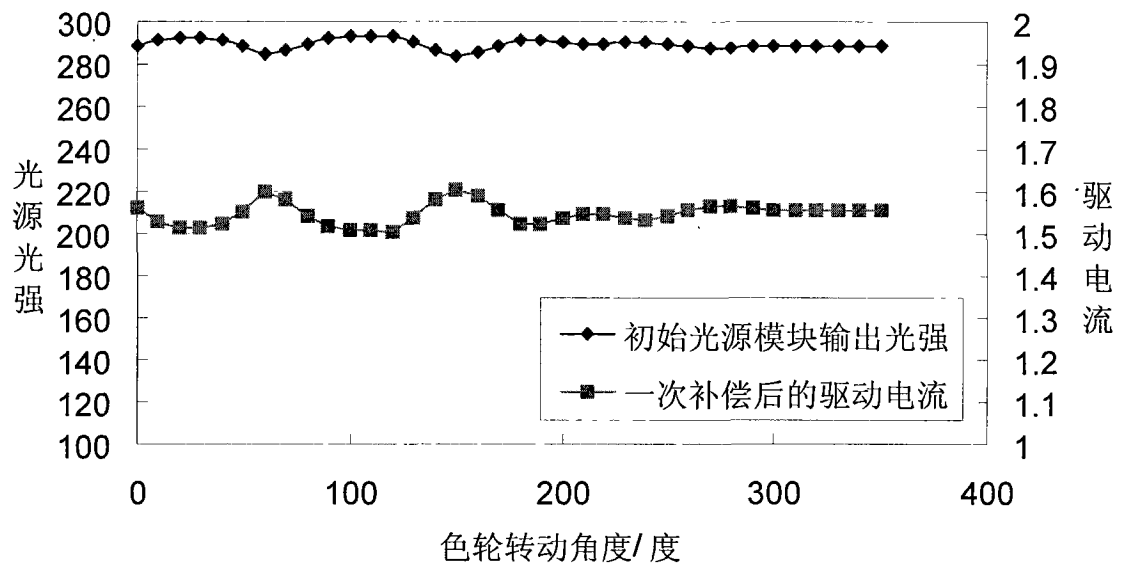


图 7