

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 9/31 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810067702.6

[43] 公开日 2009年12月9日

[11] 公开号 CN 101600120A

[22] 申请日 2008.6.4

[21] 申请号 200810067702.6

[71] 申请人 绎立锐光科技开发(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市科技园南区方大
大厦3楼

[72] 发明人 李屹

[74] 专利代理机构 深圳市睿智专利事务所
代理人 林青

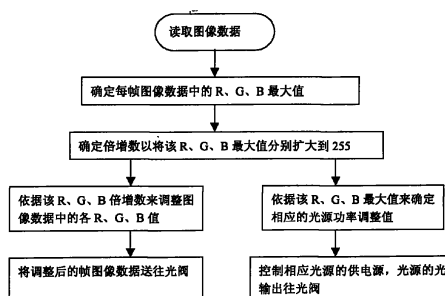
权利要求书5页 说明书11页 附图5页

[54] 发明名称

降低功耗的图像显示方法及装置

[57] 摘要

一种降低功耗的图像显示方法及装置，基于图像中出现大块高亮度纯白区域的机会不多，在现有投影显示系统基础之上增加一图像分析器，将图像数据以帧为单位进行数据分析以确定其中各种基色数据的倍增数；进而输出与图像数据及倍增数相关的控制信号往所述光源以降低调整各所述基色光束的输出功率，以及相应地控制放大调整所述图像数据的各基色数据，从而使显示图像不牺牲亮度和对比度的前提下，大大降低了投影显示系统的功耗。采用本发明及LED光源，还可以提高系统的显示对比度。



1. 一种降低功耗的图像显示方法，用于图像的投影显示系统，包括步骤：

B. 光源产生若干基色光束来提供光输出往光阀；

C. 图像信号处理器将一帧图像数据送往光阀，用来调制所述光输出以产生彩色图像光束；

D. 所述彩色图像光束经光投影镜头投射往屏幕，显示出彩色图像；

其特征在于，还包括步骤：

A. 对该帧图像数据进行分析以确定其中各种基色灰阶数据的倍增数；

步骤 C 中，被送往所述光阀之前，所述图像数据的各基色灰阶数据先根据相应的所述倍增数被调整处理；同时所述步骤 B 中，对所述光源若干基色光的输出功率进行相应的调控。

2. 根据权利要求 1 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于，所述各种基色数据的倍增数的确定过程包括：

利用一图像分析器读取该帧图像数据并确定其中各种基色灰阶数据各自的最大值；确定一个预定参考值与所述各最大值的比值为各所述倍增数。

3. 根据权利要求 2 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述预定参考值为光阀在预定显示模式下可支持灰阶数据的最大值。

4. 根据权利要求 2 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

当所述图像分析器判断该帧图像中存在的高亮度白区域小于预定的范围时，各所述最大值将依据所述高亮度白区域之外的图像数据来确定。

5. 根据权利要求 2 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

根据所述各基色灰阶数据最大值来确定当前帧中所述光源各基色光的输出功率，并

通过改变所述光源的供电源来调控实现。

6. 根据权利要求 5 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

改变所述光源的供电源的方式包括：采用脉宽调制、频率调制或位角调制方式来改变所述光源输入电压或输入电流的波形。

7. 根据权利要求 1 或 5 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

对所述光源三基色输出功率调控依据的是由事先设定的第一查找表来确定的光源当前供电源参数数据；该第一查找表表明了在不改变一像素的基色显示亮度前提下，该基色灰阶与所述供电源参数之间的数据对应关系。

8. 根据权利要求 1 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于，步骤 C 中，对所述图像数据各基色灰阶数据的调整处理包括步骤：

① 用所述倍增数来放大该基色灰阶数据，获得对应的屏显虚拟灰阶数据；

② 由事先设定的第二查找表来获得用以替换该基色灰阶数据的实际输入灰阶数据；所述第二查找表表明了在不改变图像中显示对比度的前提下，该基色实际输入灰阶与所述屏显虚拟灰阶之间的数据对应关系。

9. 根据权利要求 1 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述光源产生红、绿、蓝三基色光束；相应地，所述图像数据所包括的各像素数据包括红、绿、蓝三基色数据。

10. 根据权利要求 1 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述光源包括若干组独立的 LED 或 LED 阵列，来产生并提供所述若干基色光束。

11. 根据权利要求 10 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述若干基色光束经合色棱镜汇聚后导往所述光阀。

12. 根据权利要求1所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述光源包括一组用作为发光源的LED或LED阵列，提供入射光线往一个包括若干具有不同透光特性的区域的运动装置；该运动装置的运动使得所述若干区域依次反射或透射所述入射光线而分时产生所述若干基色光束。

13. 根据权利要求12所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述LED或LED阵列发白光，所述运动装置包括至少3个所述区域，分别用来反射或透射红、绿、蓝光。

14. 根据权利要求1所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述光源包括一组用作为激发光源的LED或LED阵列或激光光源，提供激发光线往一个包括若干具有不同波长转换特性的波长转换材料的运动装置，这些波长转换材料在该运动装置上分区域设置；该运动装置的运动使得所述若干波长转换材料依次吸收所述激发光线而分时激发产生不同的基色光束。

15. 根据权利要求14所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述激发光源的发射光为蓝光，所述运动装置包括至少两种所述波长转换材料，分别用来受激产生红、绿基色光束。

16. 根据权利要求15所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述运动装置包括至少3个所述区域，其中两个用来分别承载所述两种波长转换材料，另一个用来反射或透射所述激发光源的发射光以提供蓝基色光束。

17. 根据权利要求14所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述激发光源的发射光为紫外光，所述运动装置包括至少三种所述波长转换材料，分别用来受激产生红、绿、蓝基色光束。

18. 根据权利要求 14 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述波长转换材料包括荧光粉、染料或量子点。

19. 根据权利要求 12 或 14 所述降低功耗的图像显示方法，其特征在于：

所述运动装置为转动盘、移动盘或转动滚筒。

20. 一种降低功耗的图像显示装置，包括光阀；可产生并提供若干基色光束输出往所述光阀的光源，接收并将图像数据送往所述光阀的图像信号处理器，将所述光阀调制输出的彩色图像光束引导并投射往显示屏的光投影镜头；其特征在于：

还包括一图像分析器，将所述图像数据以帧为单位进行数据分析，进而输出与图像数据相关的控制信号往所述光源以调整各所述基色光束的当前输出功率，以及输出相应的控制信号往所述图像信号处理器以调整所述图像数据。

21. 根据权利要求 20 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

还包括第一查找表单元，根据所述图像分析器数据分析的结果来产生所述送往光源的控制信号。

22. 根据权利要求 20 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

所述光源包括一控制单元，接收所述送往光源的控制信号，以控制所述光源的供电。

23. 根据权利要求 20 或 22 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

所述光源包括三组独立的 LED 或 LED 阵列，来产生并提供红、绿、蓝三基色光束。

24. 根据权利要求 20 或 22 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

所述光源包括一组用作为发光源的 LED 或 LED 阵列，提供入射光线往一个包括若干具有不同透光特性的区域的运动装置；该运动装置的运动使得所述若干区域依次反射

或透射所述入射光线而分时产生红、绿、蓝三基色光束。

25. 根据权利要求 20 或 22 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

所述光源包括一组用作为激发光源的 LED 或 LED 阵列或激光光源，提供激发光线往一个承载有若干具有不同波长转换特性的波长转换材料的运动装置，这些波长转换材料在该运动装置上分区域设置；该运动装置的运动使得所述若干波长转换材料依次吸收所述激发光线而分时激发产生不同的基色光束。

26. 根据权利要求 25 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

所述运动装置包括至少两种受激分别产生红、绿基色光束的所述波长转换材料。

27. 根据权利要求 25 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

所述运动装置包括至少三种受激分别产生红、绿、蓝基色光束的所述波长转换材料。

28. 根据权利要求 24 或 25 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

所述光源还包括一定位装置，依据所述运动装置的运动产生一用以反馈该运动装置的位置的定位信号，提供给所述控制单元。

29. 根据权利要求 24 或 25 所述降低功耗的图像显示装置，其特征在于：

所述运动装置为转动盘、移动盘或转动滚筒。

降低功耗的图像显示方法及装置

技术领域 本发明涉及图像通信，尤其涉及彩色图像显示用的投影装置中的图像显示方法及装置。

背景技术 在图像投影领域，例如（但不限于）涉及背投电视（RPTV）或前投影仪，光源应用技术已经越来越成熟。现有技术在为该领域提供可变色光源的同时，不断对所述光源进行性能、结构或成本优化。

鉴于固态光源，例如半导体发光二极管（Light Emitting Diode, LED）具有使用寿命长、功耗低、波长可调等优点，随着各种新型高功率高亮度LED的不断涌现，LED光源在上述领域中得到越来越多的应用。

典型的投影显示系统如图1所示。它包括分别用来产生一束红光（R）、绿光（G）和蓝光（B）的红光源、绿光源和蓝光源，以及用来调制使所述红、绿、蓝光束产生彩色图像的光阀，和用来投射经所述光阀调制后的红、绿、蓝光束到屏幕以产生图像的光投影镜头。所述红、绿、蓝光束可以但不限于通过光纤来传导向合色棱镜，经汇聚后输往光阀。所述光阀可以是微电机系统（MEMS, micro-electron-mechanical system）设备，例如基于德州仪器（Texas Instrument）公司DLP（Digital Light Processing）技术的光阀。信号处理器通过驱动信号来分别控制各光源和光调制器。例如，当红光光源被开启并发射红光时，信号处理器将把红色图像数据送往光调制器（例如数字微镜装置，DMD）；类似地，当绿光或蓝光光源被开启并发射绿/蓝光时，信号处理器将把相应的绿/蓝色图像数据送往光调制器。若所有红、绿和蓝光光源都被开启时，灰色图像数据将被送往光调制器。其中，光源驱动信号和反馈信号组成的反馈环路可以维持光源色度和亮度的稳定性，并可用来调节投影图像的色温。调制后的图像光束最后经由投影镜头投射到显示屏幕。

上述投影显示系统中，还可以改为采用三个光阀来分别调制红、绿和蓝光束，再把调制后的红、绿、蓝光束经过合色棱镜汇聚后导向所述投影镜头。

所述红光源、绿光源和蓝光源还可以用下列方式产生：将白光光源与色轮相结合，利用色轮的运动，以透射或反射方式来改变白光的输出颜色，从而得到分时输出的红、绿、蓝光束。

申请号为038071487的中国专利申请公开了一种投影显示中用于增强图象亮度和对比度的方法。该方法基于由UHP（超高性能）灯和扫描仪提供至少一滚动光带、显示面板由该滚动光带进行照明的系统，包括步骤：以行为单位对图像进行最大像素亮度的确定，控制并调节显示面板上该像素的对应孔径为100%，同时相应调节该行其它像素对应的孔径以及对应于该行的灯电源；还确定每一行在孔径完全打开时获得所要求的最大亮度的灯功率，来调节灯功率分布图使图像的平均功率为额定的灯功率，以使原就具有最大孔径的行可以使用高于平均值的灯功率，反之相应降低该行的灯功率；这样，按所述灯功率分布图来控制灯电源将可以增强投影图象的亮度和对比度。

上述现有技术的缺点在于：随着现有投影市场显示屏幕、亮度越来越高，投影系统对光源功率的要求也越来越高；上述专利申请中公开的投影显示系统虽然能改善投影图象的亮度和对比度，却同现有其它投影系统一样不能降低系统功耗。尤其是，所述UHP灯关断后需要较长的时间来再次点亮，因而通常情况下，该UHP灯需要保持亮度不变或变化不大，使得该方案中对应于纯黑的图像时，屏幕不可能达到完全的黑暗，即该方案不可能实现理想的屏幕对比度1:0。

发明内容 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，而提出一种方法及装置，可以使投影系统保持显示亮度和对比度指标大致不下降的前提下，降低系统功耗。

为解决上述技术问题，本发明的基本构思为：以红、绿、蓝三基色显示系统为例，基于图像中出现大块高亮度纯白区域的机会不多，通常情况下被利用的红、绿、蓝光不同时达到其最大值；若使用一图像分析器来分析一帧图像，找出该图像各像素数据中红、绿、蓝基色灰阶的当前最大值，将其分别扩大到理论最大值（以但不限于24位真彩色时最大值

255为例)，从而相应将全部像素数据的各基色灰阶扩大相同倍数的同时，相应地降低光源的红、绿、蓝光输出功率；这样，在投影系统上得以显示的图像可以具有大致不低于原来的亮度 and 对比度，并因为光源输出功率的下降而降低了系统的功耗。尤其是，当用 LED 来产生红、绿、蓝光时，由于 LED 开关控制的实时性好，可以使屏幕显示达到全黑，从而提高了系统的显示对比度。

作为实现本发明构思的技术方案是，提供一种降低功耗的图像显示方法，用于图像的投影显示系统，包括步骤：

- B. 光源产生若干基色光束来提供光输出往光阀；
- C. 图像信号处理器将一帧图像数据送往光阀，用来调制所述光输出以产生彩色图像光束；
- D. 所述彩色图像光束经光投影镜头投射往屏幕，显示出彩色图像；

尤其是，还包括步骤：

- A. 对该帧图像数据进行分析以确定其中各种基色灰阶数据的倍增数；

步骤 C 中，被送往所述光阀之前，所述图像数据的各基色灰阶数据先根据相应的所述倍增数被调整处理；同时所述步骤 B 中，对所述光源若干基色光的输出功率进行相应的调控。

上述方案中，所述各种基色数据的倍增数的确定过程包括：利用一图像分析器读取该帧图像数据并确定其中各种基色灰阶数据各自的最大值；确定一个预定参考值与所述各最大值的比值为各所述倍增数。

上述方案中，根据所述各基色灰阶数据最大值来确定当前帧中所述光源各基色光的输出功率，并通过改变所述光源的供电电源来调控实现。

上述方案中，对所述光源三基色输出功率调控依据的是由事先设定的第一查找表来确定的光源当前供电电源参数数据；该第一查找表表明了在不改变一像素的基色显示亮度前提下，该基色灰阶与所述供电电源参数之间的数据对应关系。

上述方案中，步骤 C 中，对所述图像数据各基色灰阶数据的调整处理包括步骤：

- ① 用所述倍增数来放大该基色灰阶数据，获得对应的屏显虚拟灰阶数据；
- ② 由事先设定的第二查找表来获得用以替换该基色灰阶数据的实际输入灰阶数据；所

述第二查找表表明了在不改变图像中显示对比度的前提下，该基色实际输入灰阶与所述屏显虚拟灰阶之间的数据对应关系。

上述方案中，所述光源产生红、绿、蓝三基色光束；相应地，所述图像数据所包括的各像素数据包括红、绿、蓝三基色数据。

上述方案中，所述光源包括一组用作为发光源的 LED 或 LED 阵列，提供入射光线往一个包括若干具有不同透光特性的区域的运动装置；该运动装置的运动使得所述若干区域依次反射或透射所述入射光线而分时产生所述若干基色光束。

上述方案中，所述光源包括一组用作为激发光源的 LED 或 LED 阵列或激光光源，提供激发光线往一个包括若干具有不同波长转换特性的波长转换材料的运动装置，这些波长转换材料在该运动装置上分区域设置；该运动装置的运动使得所述若干波长转换材料依次吸收所述激发光线而分时激发产生不同的基色光束。

作为实现本发明构思的技术方案还是，提供一种降低功耗的图像显示装置，包括光阀；可产生并提供若干基色光束输出往所述光阀的光源，接收并将图像数据送往所述光阀的图像信号处理器，将所述光阀调制输出的彩色图像光束引导并投射往显示屏的光投影镜头；尤其是，还包括一图像分析器，将所述图像数据以帧为单位进行数据分析，进而输出与图像数据相关的控制信号往所述光源以调整各所述基色光束的当前输出功率，以及输出相应的控制信号往所述图像信号处理器以调整所述图像数据。

上述方案中，还包括第一查找表单元，根据所述图像分析器数据分析的结果来产生所述送往光源的控制信号。

上述方案中，所述光源包括一控制单元，接收所述送往光源的控制信号，以控制所述光源的供电源。

上述方案中，所述光源包括三组独立的 LED 或 LED 阵列，来产生并提供红、绿、蓝三基色光束。

上述方案中，所述光源还包括一定位装置，依据所述运动装置的运动产生一赖以反馈该运动装置的位置的定位信号，提供给所述控制单元。

上述方案中，所述运动装置为转动盘、移动盘或转动滚筒。

采用上述各技术方案，可以降低系统功耗，从而降低显示系统的使用成本。

附图说明

图 1 是现有投影显示系统原理框图；

图 2 是本发明图像显示装置的原理框图；

图 3 是本发明图像显示装置及其光源实施例之一示意图

图 4 是本发明图像显示装置及其光源实施例之二示意图；

图 5 是图 4 中光源实施例的结构示意框图；

图 6 是图 4 中光源转盘及光路的替代实施例之一示意图；

图 7 是图 4 中光源转盘及光路的替代实施例之二示意图

图 8 是图 4 中光源转盘及光路的替代实施例之三示意图

图 9 是本发明图像显示的方法流程示例图；

图 10 是显示装置系统的屏幕输出灰阶和输入灰阶关系曲线示意图。

具体实施方式

下面，结合附图所示之最佳实施例进一步阐述本发明。

现有图像投影显示系统一般采用红，绿，蓝三基色。为了提高色域，电视、电影领域中还出现增加黄、品红、青三种颜色构成的六基色。印刷领域，则还可以以黄、品红、青为三基色。为了叙述方便，各实施例将主要以红，绿，蓝三基色为例来作说明，但并不限定本发明使用的基色范围。

因此，现有图像投影显示系统及工作原理简述为：包括光源，可产生并提供红、绿、蓝三基色光束输出往光阀；图像信号处理器，接收并将至少一帧图像数据送往光阀，用来调制所述光输出以产生彩色图像光束；光投影镜头，引导所述彩色图像光束以投射往屏幕，显示出彩色图像。在此基础上，本发明方法作出的改进是，在上述处理之前，增加以下步骤：

对图像数据以帧为单位进行分析以确定其中红、绿、蓝三种基色灰阶数据各自的倍增数；从而在上述处理过程时，各所述图像数据的红、绿、蓝三基色灰阶数据在被送往所述

光阀之前，先根据对应的所述倍增数被调整处理；同时对所述光源的三基色输出功率进行相应的调控。

具体以图 9 的流程图为例说明如下：利用一图像分析器读取一帧图像数据；先确定该帧图像数据中所有像素的红（R）、绿（G）、蓝（B）三基色灰阶数据各自的最大值。再设一预定参考值，确定该预定参考值与各所述最大值的比值为倍增数。所述预定参考值可以但不限于是光阀在预定显示模式下可支持灰阶数据的最大值，由系统预先设定提供。以 24 位真彩模式时的最大值 255 为例，该帧图像数据中的 R、G 和 B 灰阶最大值分别被扩大调整到 255，其它 R、G、B 灰阶数据分别被同样的倍增数扩大处理后送往光阀；与此同时，依据所述各基色灰阶数据最大值来确定当前帧中所述光源 R、G、B 光输出功率，并通过改变所述光源的供电源来调控实现：例如，当一基色最大值对应的倍增数为 2 时，可以将光源中该基色的输出光功率降低一半，由于光源本身的输入功率与输出光功率的非线性关系，光源的输入功率的减少将等于或多于一半。这样，与光源原始输出功率情况下相比，此时该最大值对应的像素的该基色亮度不变。

当所述光源采用可高频调制的 LED 或激光时，为了实现更多的控制目的和效果，对所述供电源的控制，可以使用数字电路调制来改变所述光源输入电压或输入电流的波形，例如通过调制控制电源开关管，给该开关管提供一个脉冲使电源以非常快的速度（避免闪烁）来以其标称电流完全点亮再关闭所述激发光源，从而改变该激发光源的光输出功率。所述调制包括脉宽调制、频率调制或位角调制。其中脉宽调制是通过改变提供给所述电源开关管的脉冲的宽度来实现的；频率调制则固定所述脉冲的宽度，改变该脉冲的重复间隔来实现对激发光源的所述控制；位角调制则是用一串二进制数据来产生对应的脉冲列（该脉冲列中的每一脉冲持续时间由该脉冲对应的比特位值来唯一确定，例如最低位的为 1 单位时间，次低位的为 2 单位时间，再次低的 4、8、16……单位时间，依此类推）。对于不同的照明应用要求，可采用相应的调制控制方式。因这些调制控制均为已有技术，不在此加以详细举例。

由于一帧原始图像数据中存在 R、G、B 灰阶最大值均为 255 的机会不多，经本发明处理后，在多数情况下图像数据的 R、G 或 B 灰阶动态范围可以得到扩大，同时光源的输出功

率得到降低，使得系统的功耗大为下降。因为如表一所示，光源亮度（与输出功率相对应）与光源驱动电流值呈非线性关系，且对于不同的光源该非线性关系也不完全一致。本发明为此事先设定一个第一查找表，用来表明在不改变一像素的各基色显示亮度的前提下，各基色灰阶与所述供电参数之间的数据对应关系。表二以 LED 电流参数为例示意了该第一查找表的部分内容。该查找表可以设置在非易失性存储器，例如 ROM 中。所述图像分析器判断得到各基色灰阶数据的所述最大值后，由该第一查找表查得各所述最大值所对应的 LED 驱动电流，以便光源的控制单元进一步产生相应的供电调整控制信号。当然，该第一查找表单元中的所述电流参数也可以用诸如前述的脉宽、频率等各种 LED 调制控制信号参数来代替，以更直接快捷地完成查找和控制。

表一：

	驱动电流 (mA)	光通量 (lm)		驱动电流 (mA)	光通量 (lm)		驱动电流 (mA)	光通量 (lm)
红光 LED	10	0.655	绿光 LED	10	2.78	蓝光 LED	10	0.475
	20	1.53		20	5.64		20	1.02
	30	2.45		30	8.23		30	1.56
	40	3.36		40	10.63		40	2.12
	50	4.29		50	12.89		50	2.65
	60	5.2		60	15.09		60	3.17
	70	6.12		70	17.15		70	2.5
	80	7.03		80	19.18		80	2.78
	90	7.92		90	21.08		90	3.13
	100	8.85		100	22.91		100	3.48
	110	9.75		110	24.67		110	3.81
	120	9.26		120	26.38		120	4.15
	130	9.87		130	28.01		130	4.53
	140	10.56		140	29.62		140	4.84
	150	11.41		150	31.18		150	5.18
	160	12.15		160	32.69		160	5.51
	170	12.91		170	34.17		170	5.83
	180	13.71		180	35.59		180	6.16
	190	14.46		190	37.24		190	6.47
.....	

表二:

红光 LED 驱动 电流(A)	R 基色 灰阶值	绿光 LED 驱动 电流(A)	G 基色 灰阶值	蓝光 LED 驱动 电流(A)	B 基色 灰阶值
0	0	0	0	0	0
0.2	38	0.2	74	0.2	49
0.4	74	0.4	108	0.4	84
0.6	108	0.6	139	0.6	113
0.8	140	0.8	164	0.8	139
1	168	1	184	1	162
1.2	192	1.2	203	1.2	186
1.4	213	1.4	218	1.4	206
1.5	222	1.5	224	1.5	216
1.6	229	1.6	232	1.6	224
1.7	237	1.7	238	1.7	233
1.8	244	1.8	244	1.8	245
1.9	248	1.9	249	1.9	249
2	255	2	255	2	255

为了使光阀输出的所述彩色图像光束保持不低于该帧图像原始的显示亮度和对比度，我们不得不考虑屏幕显示亮度与屏幕输入亮度之间是否线性对应的问题。若以 s 表示与屏幕显示亮度对应的屏幕输出灰阶，以 r 代表与屏幕输入亮度对应的屏幕输入灰阶，则通常显示系统存在如下关系式：

$$s = cr^{\gamma}$$

其中， c 代表常数， γ 为伽马系数。对于呈线性伽马 ($\gamma = 1$) 关系的显示系统，在本发明方法中，对所述图像数据各基色灰阶数据的调整处理只要用所述倍增数来放大该基色灰阶数据即可。但显示系统更多呈现的是非线性伽马关系，如图 10 所示，为一个 γ 大致等于 2.2 的显示系统中的屏幕输出灰阶和输入灰阶的关系曲线。针对该类显示系统，当一个灰阶数据被一个倍增数线性放大并“输入”屏幕后，因为该基色光源输出功率已经被调整，屏幕实际显示亮度一般会大于或小于此时屏幕输入亮度所对应的显示亮度。因此，图像的实际显示对比度将受损。为了避免复杂的公式计算及避免占用处理器过多资源，本发明在最佳实施例中针对该类显示系统引入屏显虚拟灰阶与输入灰阶的概念：与光源原始输出功率情况下相比，将一个灰阶数据不失真地显示出来所对应的调整后数据视为实际输入灰阶，

利用所述倍增数将这个灰阶直接放大后的数据视为屏显虚拟灰阶；则可以事先根据该系统的伽马关系或伽马关系曲线来设定一个第二查找表，来表明在不改变图像显示对比度的前提下，各基色实际输入灰阶与所述屏显虚拟灰阶（对应于伽马关系的输出灰阶）之间的数据对应关系。

综上所述，在本发明方法中，对所述图像数据各基色灰阶数据的调整处理包括步骤：用所述倍增数来放大该基色灰阶数据，获得对应的屏显虚拟灰阶数据；再由所述第二查找表来获得用以替换该基色灰阶数据的实际输入灰阶数据。该第二查找表可以基于所述图像信号处理器的内部或外挂 ROM 而建立。

图 2 示意了本发明图像显示装置的原理框图；图 3 是本发明装置的一个实施例框图。与现有装置不同的是，本发明装置还包括一图像分析器，将接收到的图像数据以帧为单位进行数据分析，进而输出与图像数据相关的控制信号往所述光源以调整所述三基色光束的输出功率，以及输出相应的控制信号往图像信号处理器，使所述图像数据被该图像信号处理器接收后经数据放大调整后送往光阀。所述图像分析器与所述图像信号处理器可以采用同一个芯片来实现，例如采用可编程逻辑器件，如 CPLD 或 FPGA 来实现；也可以分别采用不同的芯片来实现。

所述光源采用 LED（发光二极管）将具有易于控制且控制实时性好的优点。如图 3 实施例所示，该光源可以包括若干组（例如三组）独立的 LED 或 LED 阵列，分别来产生并提供所述红、绿、蓝三基色光束。这些红、绿、蓝三基色光束经合色棱镜汇聚后导往所述光阀。所述图像分析器将输出三路控制信号分别送往所述三组 LED 或 LED 阵列的供电源。本发明还可以自所述三组 LED 或 LED 阵列的供电源或光输出取得反馈信号分别送回所述图像分析器，以便系统自检或提高稳定性。

此外，本发明装置中，所述光源还可以如图 4 所示，包括一组用作为发光源的 LED 或 LED 阵列，提供入射光线往一个包括若干具有不同透光特性的区域的运动装置（例如但不限于图示的转动盘，也称色轮）；该运动装置的运动使得所述若干区域依次透射所述入射光线而分时产生所述红、绿、蓝三基色光束。通常，所述 LED 或 LED 阵列被选择为发白光，所述转动盘包括至少 3 个所述区域，分别用来透射红、绿、蓝光。根据系统不同颜色光产

生效率的差别，可以配置使所述红、绿、蓝三基色光对应的色轮区域具有不同的占比，从而如该图 4 所示，所述转动盘上可以（但不限于）包括 4 个区域（a、b、c、d），例如区域 a、b 透红光，c 透绿光，d 透蓝光。若采用不同的光路设计，所述透射还可以用反射来等同替代，如图 6 所示，转动盘通过不同透光特性区域来反射所述入射光线而产生不同的基色光束。

如图 4 所示的光源，也可以是包括一组用作为激发光源的 LED 或 LED 阵列或激光光源，提供激发光线往一个包括若干具有不同波长转换特性的波长转换材料的运动装置（例如但不限于图示的转动盘），这些波长转换材料在该运动装置上分区域设置；该运动装置的运动使得所述若干波长转换材料依次吸收所述激发光线而分时激发产生不同的基色光束。

当所述激发光源的发射光为蓝光时，所述转动盘包括至少两种所述波长转换材料，分别用来受激产生红、绿基色光束。所述转动盘可以包括至少 3 个区域，其中两个用来分别承载所述两种波长转换材料，另一个用来反射或透射所述激发光源的发射光以提供蓝基色光束。

当所述激发光源的发射光为紫外光时，所述转动盘包括至少三种所述波长转换材料，分别承载在该转动盘的三个区域上，用来受激产生红、绿、蓝基色光束。

同样，根据光转换效率的差别，可以配置使所述不同波长转换材料对应的区域在转动盘上具有不同的占比。

所述波长转换材料包括荧光粉、染料或量子点。所述运动装置除了上述的转动盘，还可以是如图 7 所示的转动滚筒，或如图 8 所示的移动盘。

图 5 进一步示意了本发明光源结构，它包括一控制单元。本发明装置还包括一第一查找表单元，根据所述图像分析器数据分析的结果来产生所述送往光源的控制信号，控制所述光源的供电源，使该光源提供具有相应输出功率的三基色光。为便于输出光束颜色的准确控制，所述光源可以在运动装置上设置一定位装置，随该运动装置的运动产生一赖以反馈该运动装置的位置的定位信号，提供给所述控制单元，实现对所述区域的准确定位。该定位装置如图 6 所示，可以但不限于是转动盘边缘的一个突起，在所述运动装置外设置一

个对准预定位置的光检测器或机电检触装置，当该转动盘的运动带动所述突起到达该预定位置时，产生一个触发脉冲，用作为所述定位信号，提示区域 a 的开始。该定位装置还可以如图 7 所示，可以但不限于是在转动滚筒上设置的一反射条或吸收条，用来反射或吸收一光电发射及接收装置中所采用的光线，以便该反射条或吸收条随转动滚筒运动时，将接通或阻断接收装置的光路来产生相应的脉冲信号提示区域 a 的开始。甚至，当所述运动装置在伺服装置的作用下产生运动时，所述伺服装置有可能输出一个角度或位置相关的信号，该信号可以被用作为所述定位装置的定位信号。

如图 5 的虚线部分所示，本发明光源还可以包括一个光电检测探头，对光通道中所述转动盘之后的光输出进行检测并将检测结果送往所述控制单元；该控制单元根据该检测结果调整所述控制信号，以便在对光源要求严格的领域，对光源出射光能否满足要求进行检测。

本发明方法及装置经实验验证，在普通图像的投影上可以大为降低系统的功耗。尤其是，极端地以纯黑图像为例，所述图像分析器会输出控制信号将 LED 光源完全关掉，从而在屏幕上实现理想的纯黑，提升了图像的对比度。

为了对一些存在高亮度白区域的帧图像也能达到降低系统功耗的目的，本发明方法还可以基于图 9 的流程稍作改进，增加或改变步骤如下：所述图像分析器读取帧图像后，先判断该帧图像中存在的高亮度白区域是否小于预定的范围；若否，则放弃对图像数据和光源供电源的调整；否则将在所述高亮度白区域之外的图像数据范围内确定各基色的所述最大值。对该帧图像数据进行调整处理时，将所述高亮度白区域之内的图像数据保持原有的值不变，之外的数据依照前述方法来处理。模拟实验验证，处理后的图像（尤其是含高亮字幕显示的一般电视图像）失真可在人眼接受范围内。

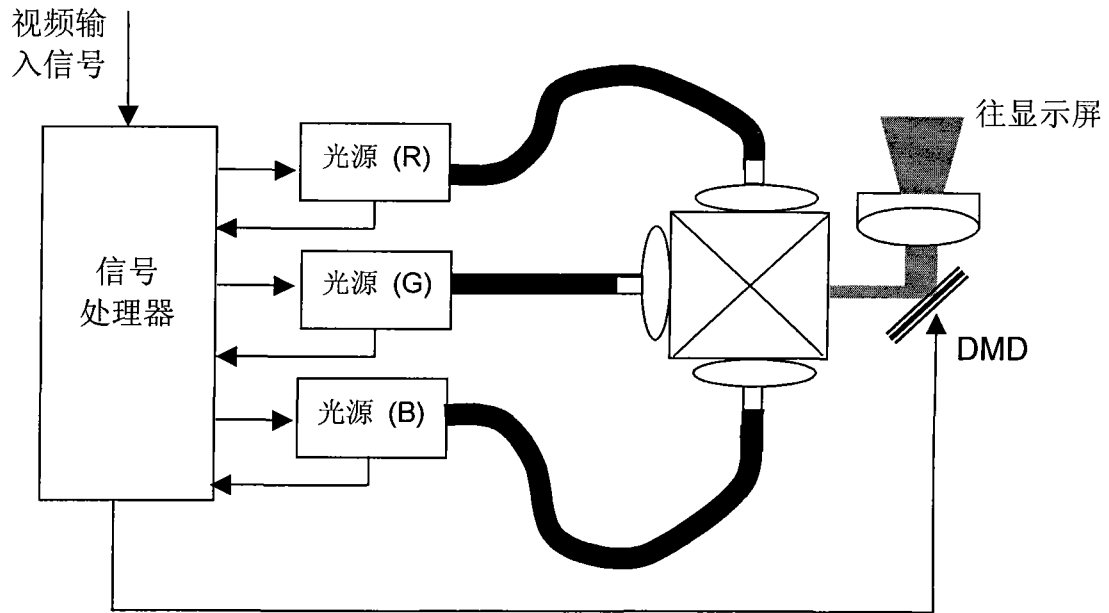


图 1

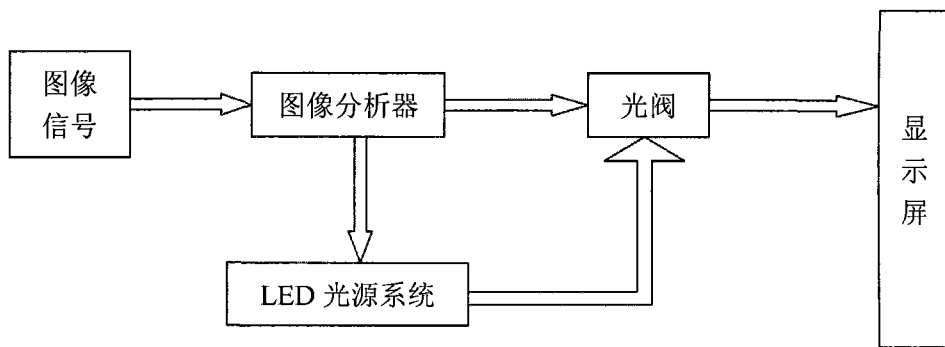


图 2

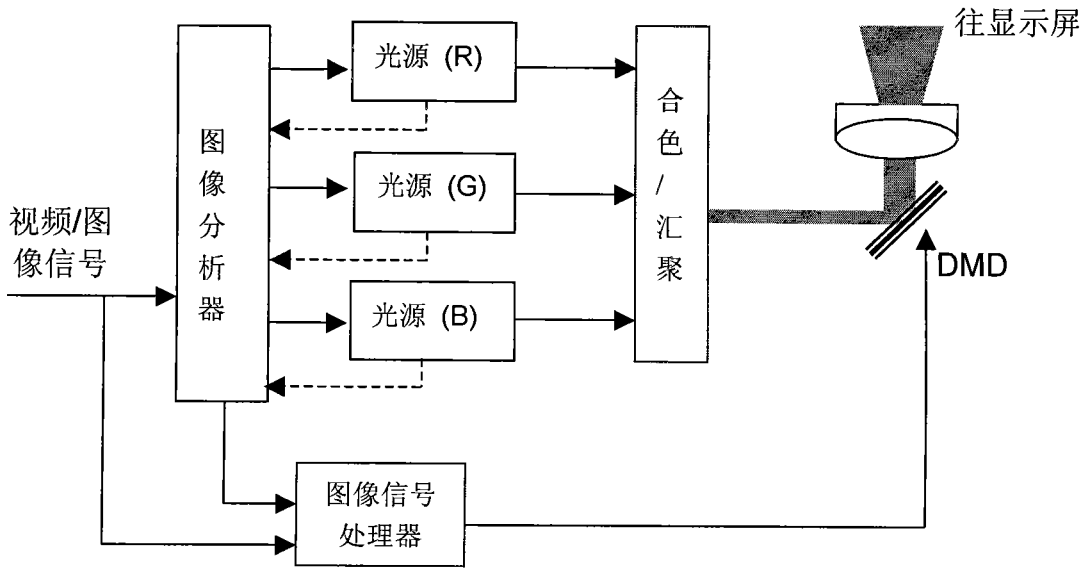


图 3

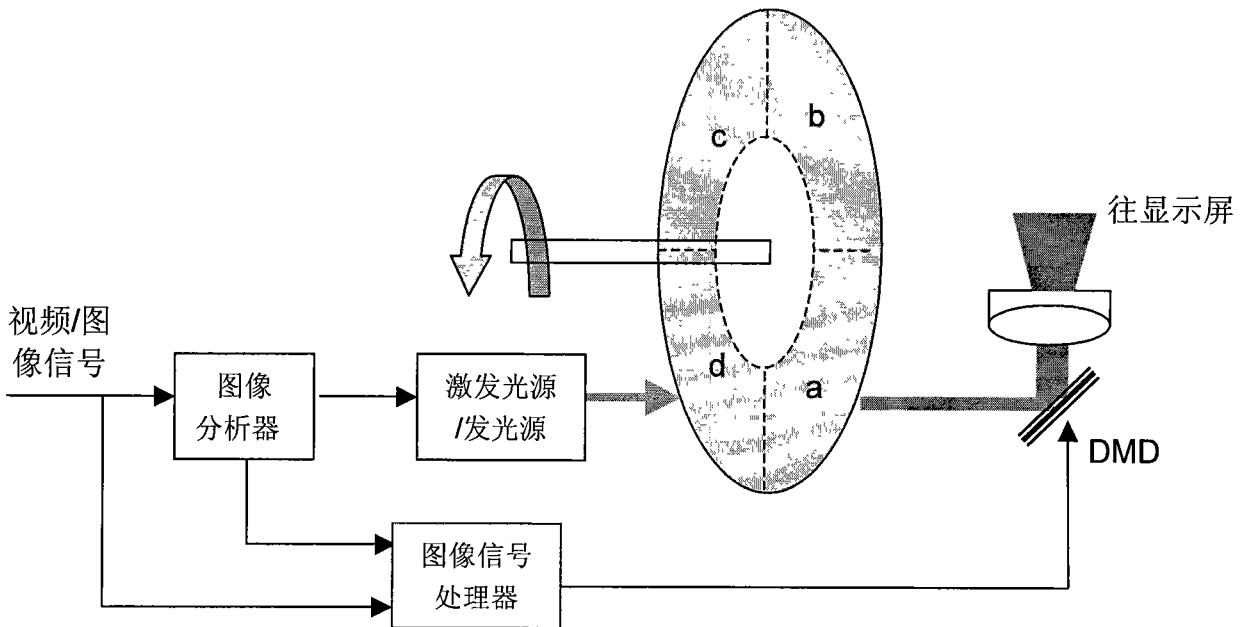


图 4

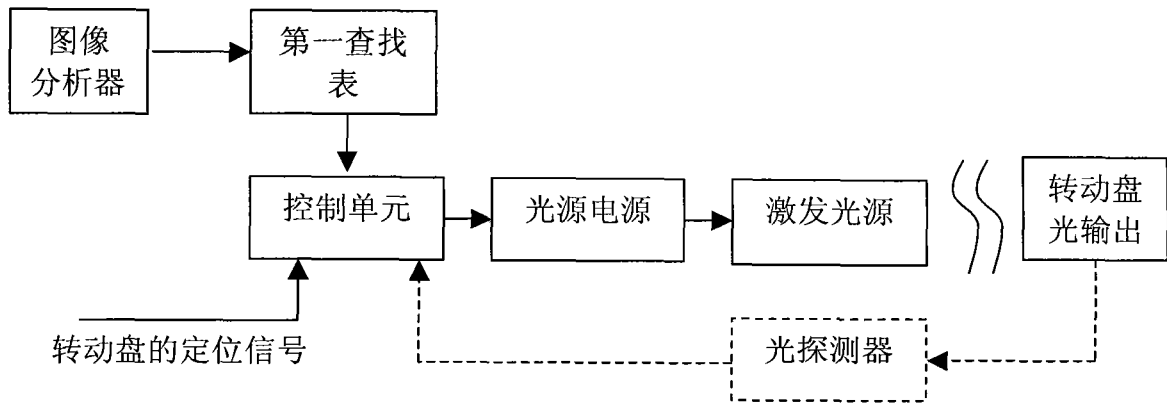


图 5

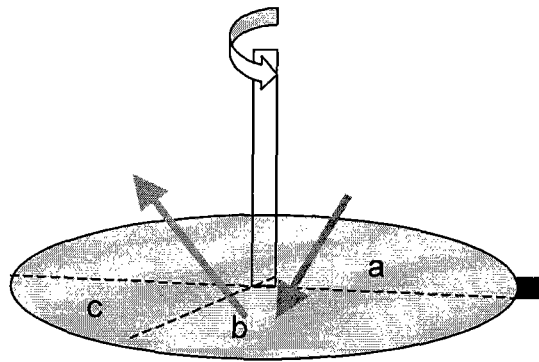


图 6

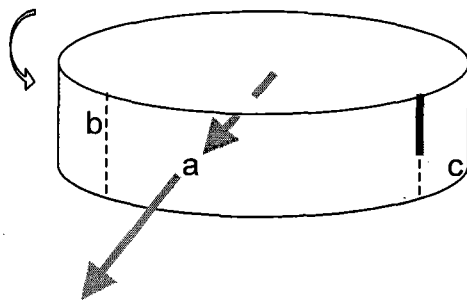


图 7

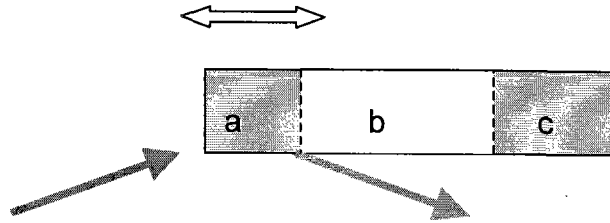


图 8

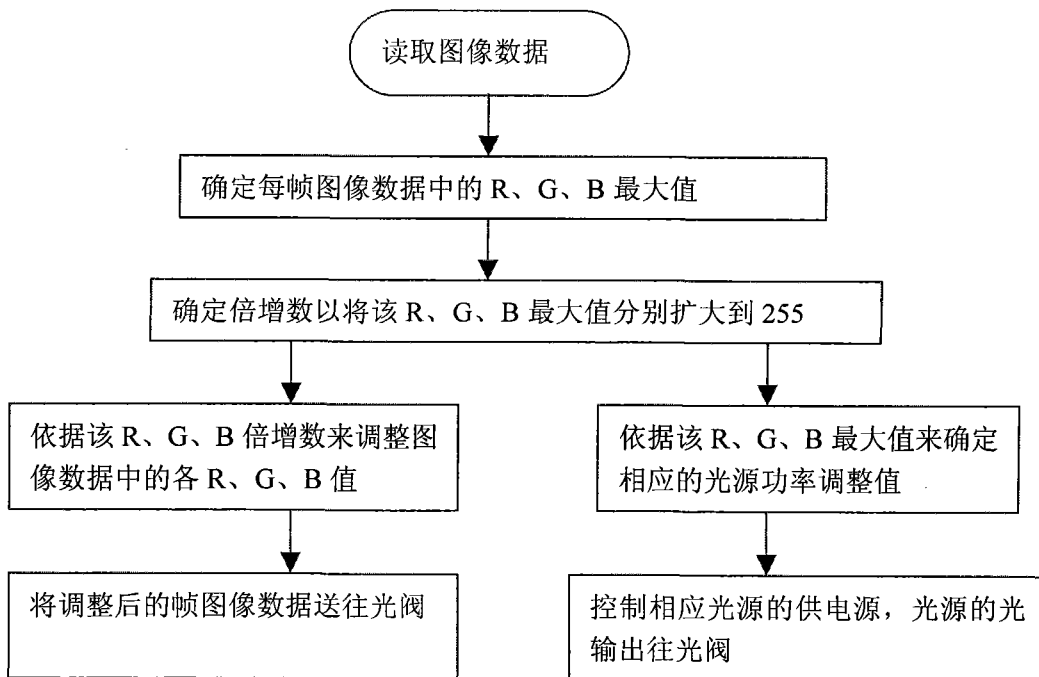


图 9

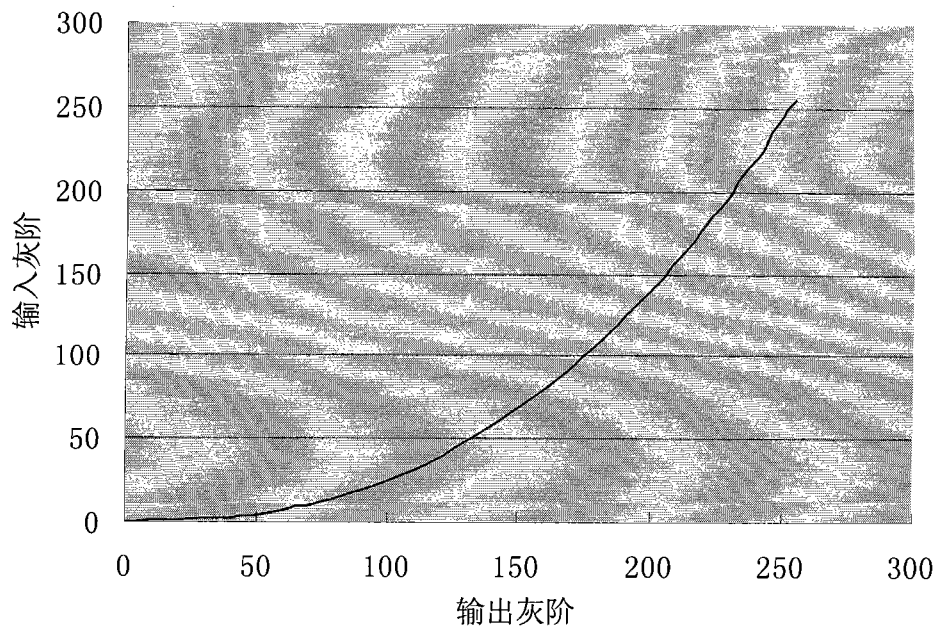


图 10