



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102243842 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201010179993. 5

(22) 申请日 2010. 05. 10

(73) 专利权人 立景光电股份有限公司
地址 中国台湾台南县

(72) 发明人 赖佳成 邱明正

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0115719 A1, 2009. 05. 07,

US 6995738 B2, 2006. 02. 07,

CN 101388192 A, 2009. 03. 18,

审查员 王婷

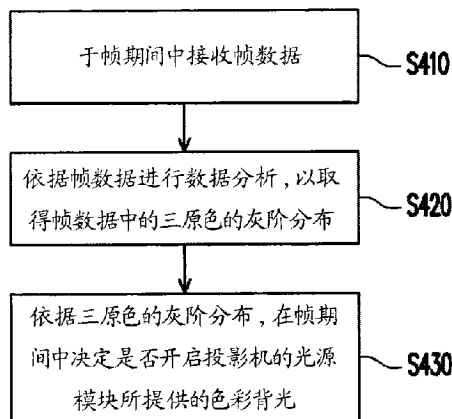
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

色序式显示器及其光源控制方法

(57) 摘要

一种色序式显示器及其光源控制方法,其光源控制方法包括下列步骤。接收帧期间的帧数据,其中帧期间包含多个色子帧期间。依据帧数据进行数据分析,以取得帧数据中的多个色彩的灰阶分布。依据这些色彩的灰阶分布,在帧期间中决定是否开启色序式显示器的多个色彩光源的部分或全部。其中上述开启的色彩光源的发光时间大于这些色子帧期间的任何一个。藉此,可增加色序式显示器所显示的亮度。



1. 一种色序式显示器的光源控制方法,包括:

接收一帧期间的一帧数据,其中该帧期间包含多个色子帧期间;

依据该帧数据进行数据分析,以取得该帧数据中的多个色彩的灰阶分布;以及

依据这些色彩的灰阶分布,在该帧期间中决定是否开启该色序式显示器的多个色彩光源的部分或全部,其中上述开启的色彩光源的发光时间大于这些色子帧期间的任何一个,并且在该帧期间中,上述开启的色彩光源会同时发光,以及上述开启的色彩光源的发光时间会相同。

2. 如权利要求1所述色序式显示器的光源控制方法,其中“依据这些色彩的灰阶分布,在该帧期间中决定是否开启该色序式显示器的多个色彩光源的部分或全部”的步骤包括:

当这些色彩的一第一色彩的一灰阶平均值大于一临界值时,开启这些色彩光源中对应该第一色彩的一第一色彩光源;以及

当该灰阶平均值小于或等于该临界值时,关闭该第一色彩光源。

3. 如权利要求1所述色序式显示器的光源控制方法,其中“依据这些色彩的灰阶分布,在该帧期间中决定是否开启该色序式显示器的多个色彩光源的部分或全部”的步骤包括:

当这些色彩的一第一色彩的灰阶分布范围超出一临界范围时,开启这些色彩光源中对应该第一色彩的一第一色彩光源;以及

当该第一色彩的灰阶分布范围座落于该临界范围之内时,关闭该第一色彩光源。

4. 如权利要求1所述色序式显示器的光源控制方法,其中当开启的色彩光源为多个时,这些开启的色彩光源的发光时间为彼此相同。

5. 如权利要求1所述色序式显示器的光源控制方法,其中当开启的色彩光源为多个时,这些开启的色彩光源的发光时间等于这些色子帧期间的部分或全部的总和。

6. 如权利要求1所述色序式显示器的光源控制方法,其中上述开启的色彩光源的发光时间等于该帧期间。

7. 一种色序式显示器,包括:

一显示面板;

一光源模块,提供多个色彩光源至该显示面板;以及

一控制模块,接收一帧期间的一帧数据,该控制模块依据该帧数据进行数据分析,以取得该帧数据中的多个色彩的灰阶分布,并且该控制模块依据这些色彩的灰阶分布,在该帧期间中决定是否开启这些色彩光源的部分或全部,其中该帧期间包含多个色子帧期间,而上述开启的色彩光源的发光时间大于这些色子帧期间的任何一个,并且在该帧期间中,上述开启的色彩光源会同时发光,以及上述开启的色彩光源的发光时间会相同。

8. 如权利要求7所述的色序式显示器,其中该控制模块包括:

一信号处理单元,接收该帧数据,以依据该帧数据产生多个显示数据至该显示面板;

一数据分析单元,接收该帧数据及这些显示数据,并对该帧数据及这些显示数据进行数据分析,以取得这些色彩的灰阶分布作为一分析结果;以及

一光源控制单元,接收该分析结果,以决定是否开启这些色彩光源的部分或全部。

9. 如权利要求7所述的色序式显示器,其中该控制模块于这些色彩的一第一色彩的一灰阶平均值大于一临界值时开启该光源模块的这些色彩光源中对应该第一色彩的一第一色彩光源,并且该控制模块于该灰阶平均值小于或等于该临界值时关闭该光源模块的该第

一色彩光源。

10. 如权利要求 7 所述的色序式显示器,其中该控制模块于这些色彩的一第一色彩的灰阶分布范围超出一临界范围时开启该光源模块的这些色彩光源中对应该第一色彩的一第一色彩光源,并且该控制模块于该第一色彩的灰阶分布范围座落于该临界范围之内时关闭该光源模块的该第一色彩光源。

11. 如权利要求 7 所述的色序式显示器,其中当开启的色彩光源为多个时,这些开启的色彩光源的发光时间为彼此相同。

12. 如权利要求 7 所述的色序式显示器,其中当开启的色彩光源为多个时,这些开启的色彩光源的发光时间等于这些色子帧期间的部分或全部的总和。

13. 如权利要求 7 所述的色序式显示器,其中上述开启的色彩光源的发光时间等于该帧期间。

色序式显示器及其光源控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,且特别涉及一种色序式显示器及其光源控制方法。

背景技术

[0002] 相较于空间域进行混色,色序式显示器是在时间域中对三原色(红、绿、蓝)进行混色。例如,色序式投影机、色序式液晶显示器等都是色序式显示器。投影装置可将图像投影于一较大的屏幕上,以方便更多的人同时观看到屏幕上所显示的内容。因此,常应用于公司、学校等公共场合。再者,随着家用显示产品朝向大尺寸发展的趋势,投影装置也逐渐普及于一般家庭中,而成为一种在现代生活中日常的电子产品。

[0003] 随着科技的进步,各类电子产品皆朝向高速、高效能、且轻薄短小的趋势发展。在这趋势之下,微型投影机(pico projector,或称mini projector)已渐渐成为未来个人数字市场的主流。一般来说,微型投影机的光源是采用发光二极管(light emitting diode)或其他固态光源,以提高微型投影机所需的流明(Lumen),进而增加微型投影机投影出来的图像的亮度。微型投影机做成成品后,微型投影机含电池的尺寸大约与一般市面上的移动电话相近。甚至,微型投影机可整合至移动电话之中。因此,微型投影机具有可随身携带且无使用场地限制的优点。

[0004] 然而,传统技术以色序法(color sequential)来显示彩色图像时,微型投影机的光源会在三个色子帧期间分别提供对应三原色(即红、蓝、绿)的光源,也就是在同一时间只有一种颜色的光源会发光,而其他色彩光源会被关闭(turn off)。例如,在红色子帧期间只有红色光源会被开启(turn on)而发光,蓝色光源与绿色光源在红色子帧期间是被关闭的。在整个帧都是单一纯色的情况之下,光源的强度会因为时间的分割而减弱,以致于微型投影机的使用可能会受限于环境光的强度。

[0005] 图1A为一传统色序式显示器的驱动波形示意图。请参照图1A,传统色序式显示器会在帧期间 P_F 的红色子帧期间 P_R 、绿色子帧期间 P_G 及蓝色子帧期间 P_B 分别提供红色光源、绿色光源及蓝色光源。并且,在红色子帧期间 P_R 、绿色子帧期间 P_G 及蓝色子帧期间 P_B 中,液晶会对应显示数据呈现透光或不透光,以使红色光、绿色光及蓝色光能显示图像的灰阶。

[0006] 以整个帧都是红色帧为例,图1B为传统色序式显示器显示红色帧的驱动波形示意图。请参照图1B,在显示红色帧时,液晶仅会在红色子帧期间 P_R 呈现透光,以使红色光能显示图像的灰阶。液晶在绿色子帧期间 P_G 及蓝色子帧期间 P_B 皆转态为不透光状态,以分别遮蔽绿色光源及蓝色光源所发出的色光。此时,在整个帧期间 P_F 中,所显示的红色帧只利用红色子帧期间 P_R 显现红色光,亦即红色帧的实际显示时间会等于(甚至小于)帧期间 P_F 的三分之一,以致于红色帧的亮度会大幅减弱,而影响了红色帧的可视度。

发明内容

[0007] 本发明提供一种色序式显示器及其光源控制方法,可增加色彩光源的发光时间,以增加色序式显示器在显示单一色帧时的亮度。

[0008] 本发明提出一种色序式显示器的光源控制方法,其包括下列步骤。接收帧期间的帧数据,其中帧期间包含多个色子帧期间。依据帧数据进行数据分析,以取得帧数据中的多个色彩的灰阶分布。依据这些色彩的灰阶分布,在帧期间中决定是否开启色序式显示器的多个色彩光源的部分或全部。其中,上述开启的色彩光源的发光时间大于这些色子帧期间的任何一个。

[0009] 本发明亦提出一种色序式显示器,其包括显示面板、光源模块及控制模块。光源模块提供多个色彩光源至显示面板。控制模块接收帧期间的帧数据,并依据帧数据进行数据分析,以取得帧数据中的多个色彩的灰阶分布。控制模块依据这些色彩的灰阶分布,在帧期间中决定是否开启些色彩光源的部分或全部。其中,帧期间包含多个色子帧期间,而上述开启的色彩光源的发光时间大于这些色子帧期间的任何一个。

[0010] 基于上述,本发明实施例的色序式显示器及其光源控制方法,其依据三原色的灰阶分布,在取得的帧数据为纯色帧时关闭使用较少或无使用的色彩光源,并开启对应纯色帧的色彩光源。其中,开启的色彩光源的发光时间会大于其中一个色子帧期间。藉此,可增加色彩光源的发光时间,以增加光源模块的最大亮度。在一些实施例中,通过关闭无使用的色彩光源而避免液晶漏光,因此可提高帧的色纯度。

[0011] 为使本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

附图说明

[0012] 图 1A 为一传统色序式显示器的驱动波形示意图。

[0013] 图 1B 为传统色序式显示器显示红色帧的驱动波形示意图。

[0014] 图 2A 为依据本发明一实施例的色序式显示器的系统示意图。

[0015] 图 2B 为图 2A 的控制模块的系统示意图。

[0016] 图 3A 至图 3H 为依据本发明一实施例的不同纯色帧的驱动波形示意图。

[0017] 图 4 为依据本发明一实施例的光源控制方法的流程图。

[0018] 【主要元件符号说明】

[0019] 200 :投影机

[0020] 210 :控制模块

[0021] 211 :信号处理单元

[0022] 213 :数据分析单元

[0023] 215 :光源控制单元

[0024] 220 :光源模块

[0025] 230 :液晶面板

[0026] VS :视频信号

[0027] SDR :驱动信号

[0028] RA :分析结果

[0029] DS :显示数据

[0030] P_F :帧期间

[0031] P_R 、 P_G 、 P_B :色子帧期间

[0032] S410、S420、S430 :步骤

具体实施方式

[0033] 图 2A 为依据本发明一实施例的色序式显示器的系统示意图。请参照图 2A, 色序式显示器 (例如投影机 200) 包括控制模块 210、光源模块 220 及液晶面板 230, 其中液晶面板 230 可以为硅基液晶 (Liquid Crystal On Silicon, 以下称 LCOS) 面板, 并且投影机 200 可以为一微型投影机。控制模块 210 接收视频信号 VS, 并依据视频信号 VS 所传送的帧数据, 产生显示数据 DS 至液晶面板 230, 以及产生驱动信号 SDR 至光源模块 220。液晶面板 230 依据显示数据 DS 轮流显示出对应于不同色的子帧, 并且光源模块 220 依据驱动信号 SDR 同步地提供对应色光至液晶面板 230。液晶面板 230 通过反射 / 透射光源模块 220 所提供的光源, 将光线投射至目标物 (如布幕或墙壁) 以显示图像。

[0034] 在本实施例中, 液晶面板 230 是以色序式 LCOS (Color Sequential LCOS, CS-LCOS) 为例, 因此液晶面板 230 上不会形成彩色滤光片。并且, 投影机 200 会利用色序 (Color Sequential, CS) 法实现时间性的混光, 以显示彩色图像。此时, 光源模块 220 则可对应地在帧期间 P_f 中的多个不同时间提供不同色彩的光源 (如红色光、蓝色光及绿色光)。其中, 红色光、蓝色光及绿色光可以利用对应色彩的发光二极管发光来提供, 亦即以红色发光二极管、蓝色发光二极管及绿色发光二极管作为红色光源、蓝色光源及绿色光源。

[0035] 图 2B 为图 2A 的控制模块 210 的系统示意图。请参照图 2A 及图 2B, 控制模块 210 包括信号处理单元 211、数据分析单元 213 及光源控制单元 215。信号处理单元 211 接收视频信号 VS 所传送的帧数据, 并依据视频信号 VS 产生显示数据 DS。信号处理单元 211 可利用图像模拟技术产生显示数据 DS, 其中图像模拟技术例如帧速率控制 (Frame Rate Control) 法或像素扰动 (dithering) 法。数据分析单元 213 接收视频信号 VS 所传送的帧数据及显示数据 DS, 并依据帧数据及显示数据 DS 分析欲显示的帧, 据此产生分析结果 RA。

[0036] 光源控制单元 215 依据分析结果 RA 产生驱动信号 SDR, 并且光源控制单元 215 会依据光源模块 220 所提供的色彩光源的数目提供对应数目的驱动信号 SDR。换句话说, 在此假设光源模块 220 可提供红色光、蓝色光及绿色光, 因此光源控制单元 215 会对应地产生三个驱动信号 SDR, 以分别控制红色发光二极管、蓝色发光二极管及绿色发光二极管发光。

[0037] 进一步来说, 当数据分析单元 213 接收到一个帧期间的帧数据及显示数据 DS 时, 数据分析单元 213 会进行分析以取得三原色 (即红、蓝及绿) 的灰阶分布作为分析结果 RA。在整个帧都是单一种色彩的情况之下, 当三原色中的其中一个色彩的灰阶分布的灰阶平均值小于或等于一临界值时, 表示该帧几乎没有该色彩成分, 因此光源控制单元 215 在显示该帧时 (在所属帧期间中) 可以关闭此色彩的色彩光源; 反之, 当此色彩的灰阶分布的灰阶平均值大于临界值时, 则光源控制单元 215 会对应地开启此色彩的色彩光源。

[0038] 例如, 当三原色中红色的灰阶分布的灰阶平均值小于或等于一临界值时, 表示该帧几乎没有红色成分, 因此光源控制单元 215 在帧期间 P_f 中可以关闭此红色光源; 反之, 当红色的灰阶分布的灰阶平均值大于临界值时, 则光源控制单元 215 会对应地开启此红色光源。其中, 临界值一般为较低的灰阶值 (例如灰阶值 15), 然而临界值可依据实际电路设计及不用使用习惯而不同, 在此则不以此为限。

[0039] 此外, 除了依据各色彩的灰阶平均值来判断是否关闭对应的色彩光源外, 光源控

制单元 215 也可依据各色彩的灰阶范围是否座落于临界范围之中来判断是否关闭对应的色彩光源。换句话说,当某一色彩的灰阶分布范围座落于临界范围之中时,则光源控制单元 215 关闭对应此色彩的色彩光源;反之,当此色彩的灰阶分布范围超出临界范围时,则光源控制单元 215 开启对应此色彩的色彩光源。

[0040] 图 3A 至图 3H 为依据本发明一实施例的不同纯色帧的驱动波形示意图。请参照图 2B 及图 3A,在此假设帧期间 P_F 分为红色子帧期间 P_R 、绿色子帧期间 P_G 及蓝色子帧期间 P_B 。信号处理单元 211 会依据视频信号 VS 产生含有红色子帧数据、绿色子帧数据及蓝色子帧数据的显示数据 DS 给显示面板 230,其中显示面板 230 会在红色子帧期间 P_R 、绿色子帧期间 P_G 与蓝色子帧期间 P_B 分别显示对应的红色子帧数据、绿色子帧数据以及蓝色子帧数据。如果视频信号 VS 显示在帧期间 P_F 中具有全红色帧的帧数据,则数据分析单元 213 会在在对视频信号 VS 和 / 或显示数据 DS 进行分析后,将三原色的灰阶分布传送至光源控制单元 215。

[0041] 在红色帧中,蓝色及绿色的参杂较少或没有参杂,以至于蓝色及绿色的灰阶平均值会小于或等于临界值,或者蓝色及绿色的灰阶分布范围会座落于临界范围之中。换句话说,红色的灰阶平均值会大于临界值,或者红色的灰阶分布范围会超出临界范围。因此,光源控制单元 215 会关闭对应蓝色子帧期间 P_B 的蓝色光源及对应绿色子帧期间 P_G 的绿色光源,而只开启对应红色子帧期间 P_R 的红色光源。

[0042] 此外,红色光源的发光时间会大于所对应的子帧期间 P_R 。在本实施例中,红色光源的发光时间为整个帧期间 P_F 。此时,液晶会对应的保持于透光的状态,以使红色光能显示图像的灰阶。由于红色光在帧期间 P_F 中持续提供的缘故,使得红色光源的使用率可以增加,进而提升液晶面板 230 显示全红色帧时的最大亮度。

[0043] 相类似地,如果视频信号 VS 显示在帧期间 P_F 中具有全绿色帧的帧数据,则光源控制单元 215 控制光源模块 220 的绿色光源在帧期间 P_F 中持续提供绿色光,而红色光源及蓝色光源会被关闭,其驱动波形如图 3B 所示。如果视频信号 VS 显示在帧期间 P_F 中具有全蓝色帧的帧数据,则光源控制单元 215 控制光源模块 220 的绿色光源在帧期间 P_F 中持续提供蓝色光,而红色光源及绿色光源会被关闭,其驱动波形如图 3C 所示。

[0044] 另一方面,上述红色光源、绿色光源及蓝色光源的发光时间并不局限于等于帧期间 P_F ,而是可以小于帧期间 P_F ,但仍会大于所对应的色子帧期间。针对另一些纯色帧(例如黄色、青色(cyan)、品红色(magenta)等纯色帧),光源控制单元 215 可以控制光源模块 220 于红色光源、绿色光源及蓝色光源中同时开启多种色光源。上述红色光源、绿色光源及蓝色光源的发光时间也可等于帧期间 P_F 或小于帧期间 P_F ,但仍会大于红色子帧期间 P_R 、绿色子帧期间 P_G 及蓝色子帧期间 P_B 的其中之一。

[0045] 请参照图 3D,如果视频信号 VS 显示在帧期间 P_F 中具有全黄色帧(即红色与绿色的混色)的帧数据,则光源控制单元 215 控制光源模块 220 在帧期间 P_F 中关闭蓝色光源,并且红色光源及绿色光源会被开启而发光。其中,红色光源及绿色光源会在红色子帧期间 P_R 及绿色子帧期间 P_G 中同时发光,亦即红色光源及绿色光源的发光时间会相同,并且红色光源及绿色光源的发光时间会等于红色子帧期间 P_R 及绿色子帧期间 P_G 的总和。由于蓝色光源会被关闭,因此显示面板 230 不会在蓝色子帧期间 P_B 中漏出蓝色光。所以,本实施例可以改善色纯度的问题,并提升黄色帧的整体亮度。

[0046] 相类似地,请参照图 3E,如果视频信号 VS 显示在帧期间 P_F 中具有全青色帧(即绿

色与蓝色的混色)的帧数据,则光源控制单元 215 控制光源模块 220 在帧期间 P_F 中关闭红色光源,而绿色光源及蓝色光源会被开启而发光。并且,绿色光源及蓝色光源会在绿色子帧期间 P_G 及蓝色子帧期间 P_B 中同时发光。

[0047] 请参照图 3F,如果视频信号 VS 显示在帧期间 P_F 中具有全品红色帧(即红色与蓝色的混色)的帧数据,则光源控制单元 215 控制光源模块 220 在帧期间 P_F 中关闭绿色光源,而红色光源及蓝色光源会被开启而发光。并且,红色光源及蓝色光源会在红色子帧期间 P_R 及蓝色子帧期间 P_B 中同时发光。在某些实施例中,除了红色子帧期间 P_R 及蓝色子帧期间 P_B 外,红色光源及蓝色光源更在绿色子帧期间 P_G 发光,而液晶面板 230 亦对应地在绿色子帧期间 P_G 呈现透光状态。

[0048] 相类似地,请参照图 3G,如果视频信号 VS 显示在帧期间 P_F 中具有全白色帧(即红色、绿色与蓝色的混色)的帧数据,则光源控制单元 215 控制光源模块 220 在帧期间 P_F 中开启红色光源、绿色光源及蓝色光源而同时发光。请参照图 3H,如果视频信号 VS 显示在帧期间 P_F 中具有全黑色帧的帧数据,则光源控制单元 215 控制光源模块 220 在帧期间 P_F 中关闭红色光源、绿色光源及蓝色光源,以至于红色光源、绿色光源及蓝色光源会在帧期间 P_F 无法发光。

[0049] 依据上述,如果数据分析单元 213 接收到纯色帧(例如纯红色、纯绿、纯蓝、纯黄、纯品红、纯青或纯黑)或接近纯色的帧时,则数据分析单元 213 通过光源控制单元 215 开启红色光源、绿色光源及蓝色光源中的部分或全部,并关闭其余色彩光源。并且,在开启的色彩光源所对应的子帧期间中或帧期间 P_F 中,被开启的色彩光源会持续发光。由于每个色彩光源的发光时间增加,因此可以增加纯色帧的最大亮度,并且可以关闭不使用的色彩光源,以降低光源模块 220 的电力消耗。

[0050] 依据上述,可汇整为一色序式显示器的光源控制方法。图 4 为依据本发明一实施例色序式显示器的光源控制方法的流程图。请参照图 4,首先,在一帧期间中接收一帧数据(步骤 S410),其中帧期间包含多个色子帧期间(例如红色子帧期间 P_R 、绿色子帧期间 P_G 及蓝色子帧期间 P_B)。并且,依据此帧数据进行数据分析,以取得帧数据中的三原色的灰阶分布(步骤 S420)。接着,依据三原色的灰阶分布,在此帧期间中决定是否开启色序式显示器的光源模块所提供的多个色彩光源的部分或全部(步骤 S430),其中上述开启的色彩光源的发光时间大于这些色子帧期间的任何一个。而各步骤的细节可参照上述说明得知,在此则不再赘述。

[0051] 综上所述,本发明实施例的色序式显示器及其光源控制方法,其依据三原色的灰阶分布,在取得的帧数据为纯色帧时关闭使用较少或无使用的色彩光源,并开启对应纯色帧的色彩光源。在多个色子帧期间中或整个帧期间中,被开启的色彩光源会持续发光。通过增加色彩光源于帧期间 P_F 中的发光时间,本发明实施例可以增加纯色帧的最大亮度。通过关闭未被使用的色光源,本发明实施例可以改善漏光问题,提高帧的色纯度。再者,通过关闭不使用的色彩光源,本发明实施例可以降低光源模块的电力消耗。

[0052] 虽然本发明已以实施例公开如上,然其并非用以限定本发明,本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视所附权利要求书所界定者为准。

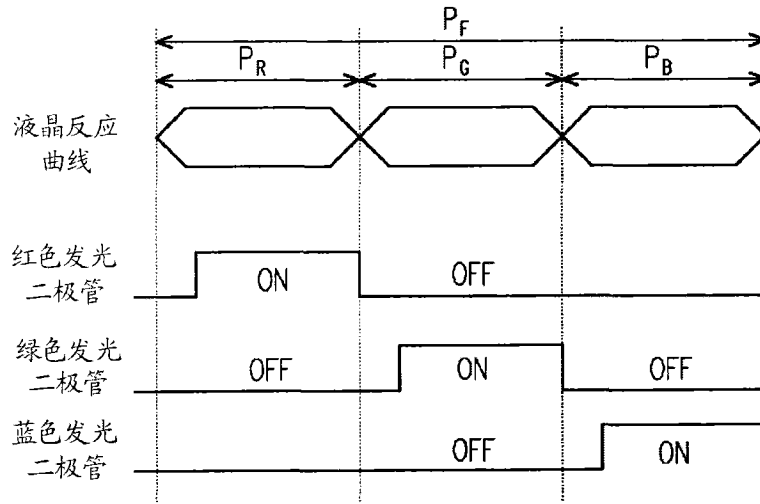


图 1A

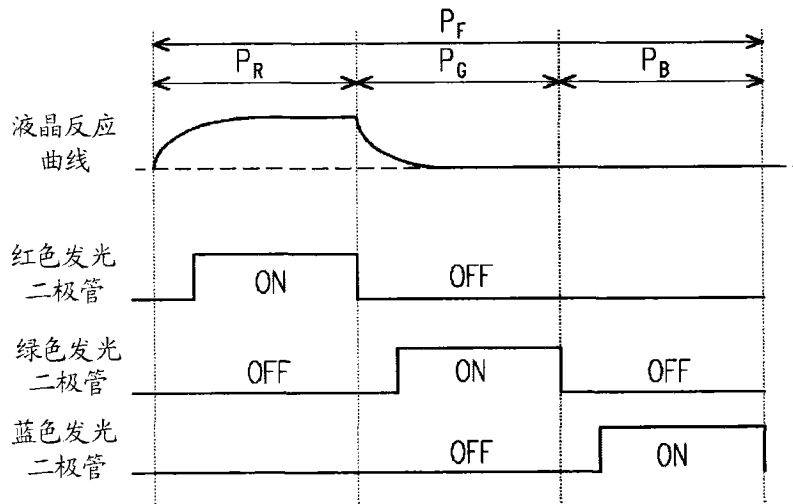


图 1B

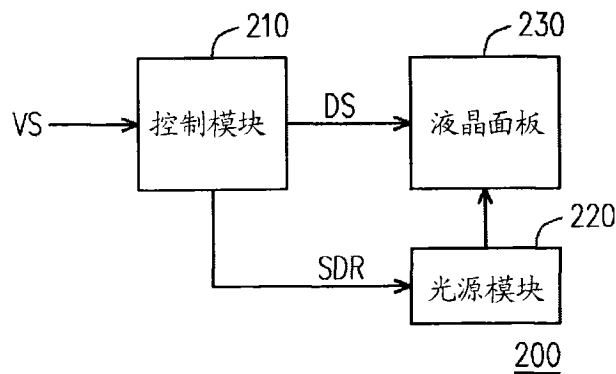


图 2A

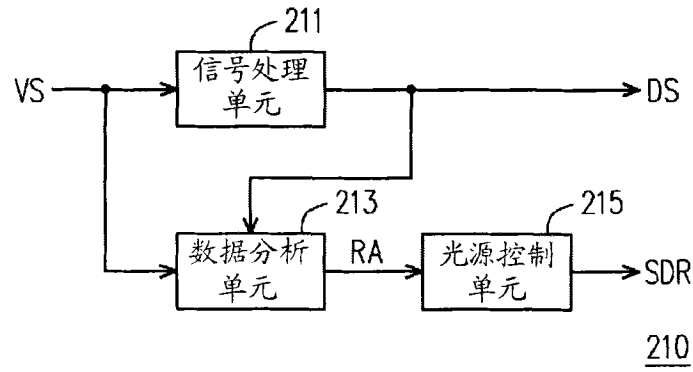


图 2B

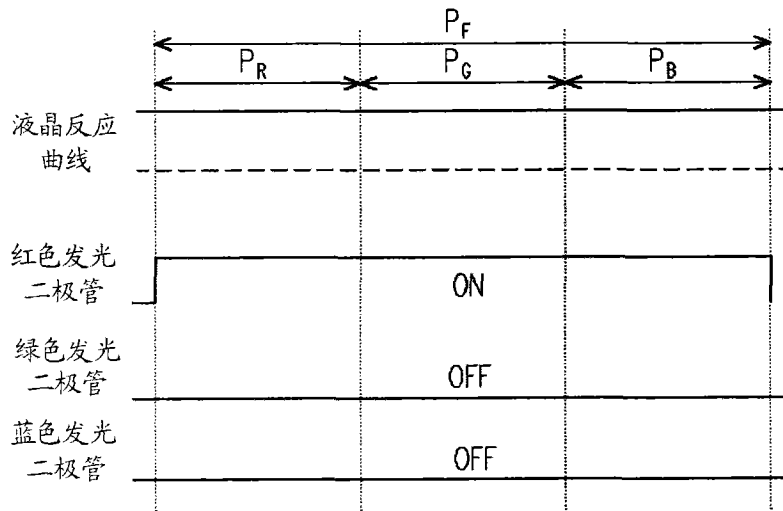


图 3A

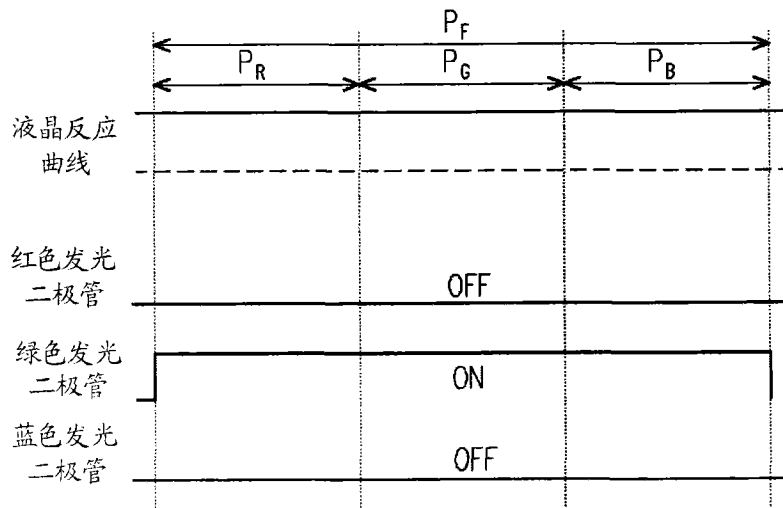


图 3B

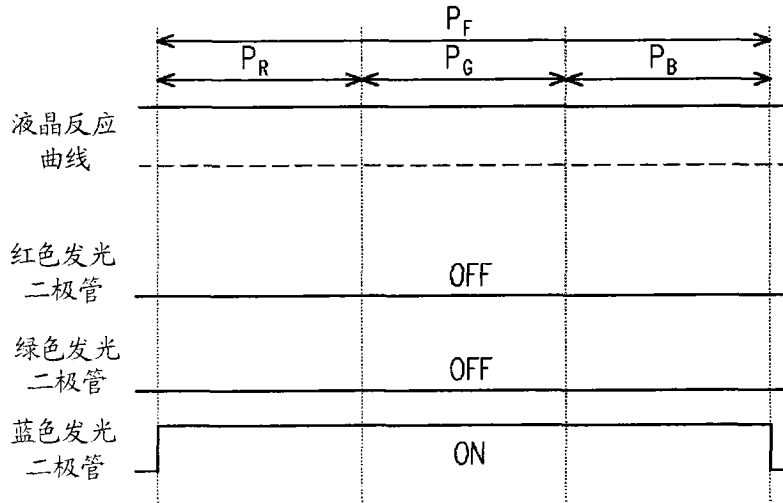


图 3C

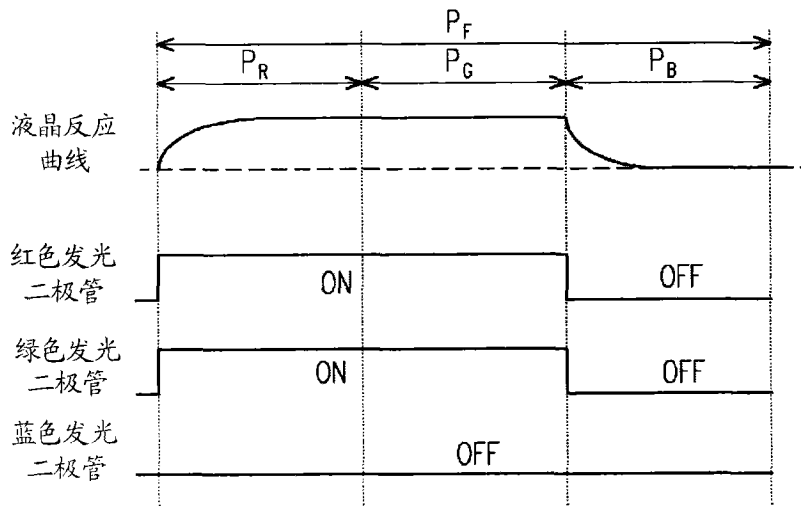


图 3D

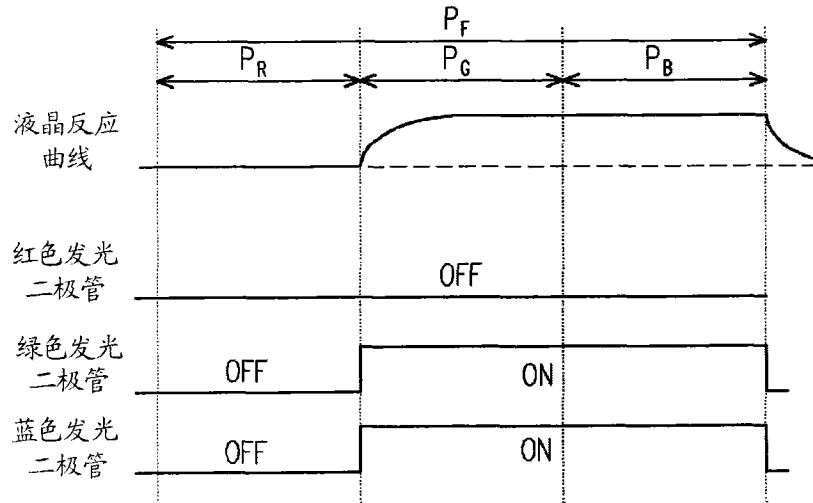


图 3E

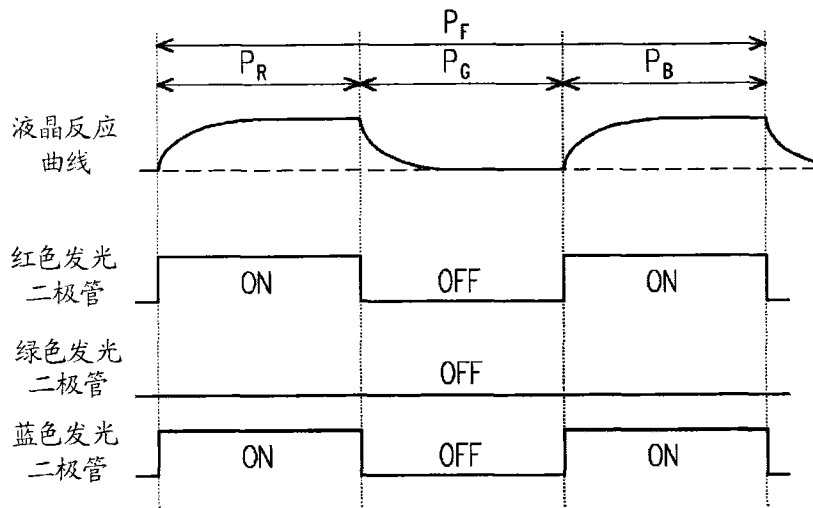


图 3F

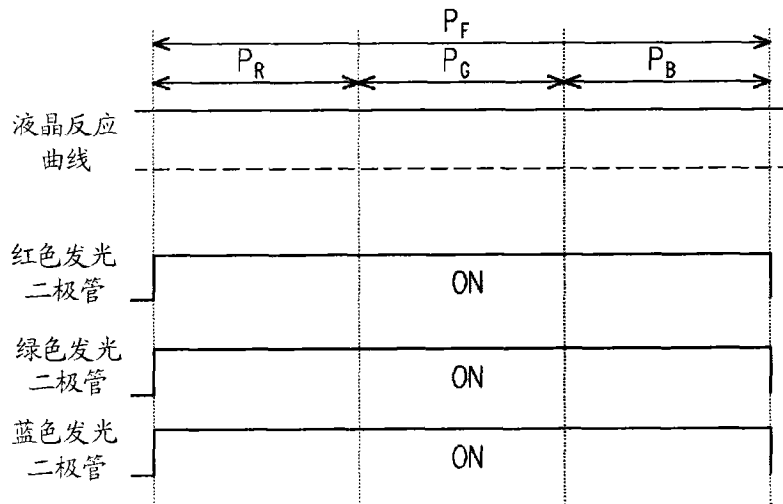


图 3G

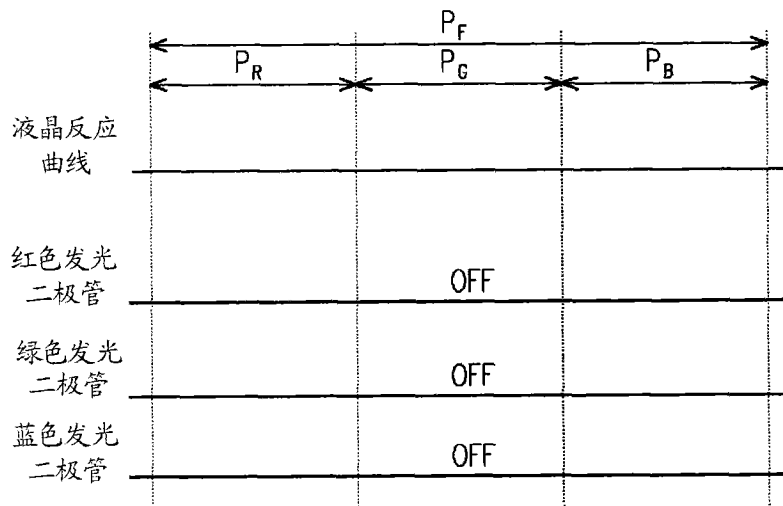


图 3H

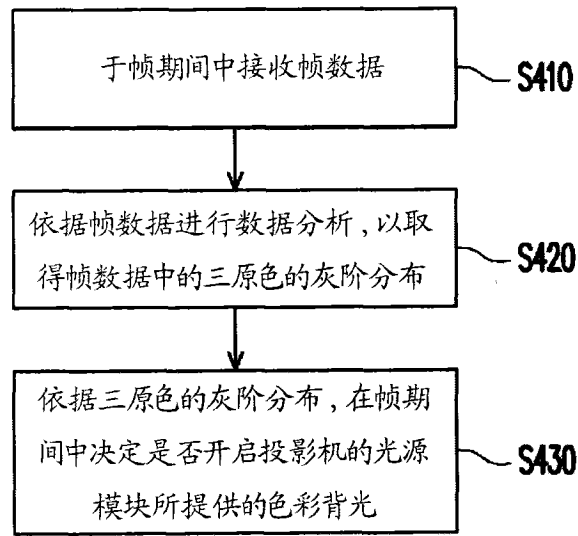


图 4