

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/74 (2006.01)

H04N 9/31 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780047749.X

[43] 公开日 2009年10月28日

[11] 公开号 CN 101569183A

[22] 申请日 2007.12.17

[21] 申请号 200780047749.X

[30] 优先权

[32] 2006.12.22 [33] EP [31] 06127050.0

[86] 国际申请 PCT/IB2007/055182 2007.12.17

[87] 国际公布 WO2008/078278 英 2008.7.3

[85] 进入国家阶段日期 2009.6.22

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 C·德佩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 李静岚 刘红

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 8 页

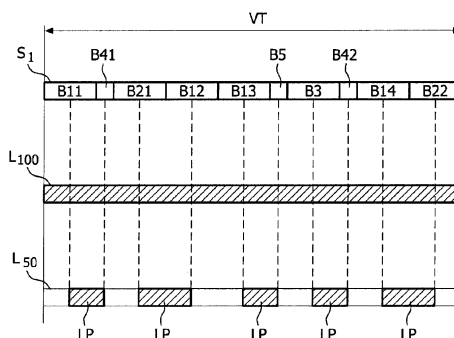
[54] 发明名称

对投影仪系统的光输出进行调整的方法以及用于对投影仪系统的光输出进行调整的系统

[57] 摘要

本发明描述了一种对投影仪系统的光输出进行调整的方法，该投影仪系统包括光源(1)和带有可控制元件(M1, M6)的显示单元(2)，该可控制元件用于控制发自该光源(1)的光的路径，该方法包括：编译供显示单元(2)的可控制元件(M1, M6)所用的切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})，该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})包括长段和短段，其中长段的持续时间大于或等于预定义阈值，短段的持续时间小于或等于预定义阈值；获得光输出调整措施(15, 15')，通过该光输出调整措施来对光源(1)的光输出进行调整；以及生成光脉冲序列($L_{50}, L_{25}, L_{R50}, L_{G50}, L_{B50}, L_{Rint50}, L_{Gint50}, L_{Bint50}$)从而在该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的一段内光脉冲序列($L_{50}, L_{25}, L_{R50}, L_{G50}, L_{B50}, L_{Rint50}, L_{Gint50}, L_{Bint50}$)的光脉冲(LP)的持续时间与光输出调整措施(15, 15')相对应，并且

相对于该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})来设置光脉冲(LP)，从而在切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的短段中不发生光脉冲(LP)的激励。本发明还描述了一种用于对投影仪系统(9)的光输出进行调整的系统(3)、一种供投影仪系统中的光源(1)所用的光源驱动装置(7)、一种用于对投影仪系统的显示单元(2)进行控制的显示单元控制器(10')和一种投影仪系统(9)。



1. 一种对投影仪系统(9)的光输出进行调整的方法,该投影仪系统包括光源(1)和带有可控制元件的显示单元(2),该可控制元件用于控制发自该光源(1)的光的路径,该方法包括

- 编译供显示单元(2)的可控制元件(M1,M6)所用的切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int}),该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})包括长段和短段,其中长段的持续时间大于或等于预定义阈值,短段的持续时间小于或等于预定义阈值;

- 获得光输出调整措施(15,15'),通过该光输出调整措施而对光源(1)的光输出进行调整;

- 以及生成光脉冲序列($L_{50}, L_{25}, L_{R50}, L_{G50}, L_{B50}, L_{Rint50}, L_{Gint50}, L_{Bint50}$)从而在该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的一段内光脉冲序列($L_{50}, L_{25}, L_{R50}, L_{G50}, L_{B50}, L_{Rint50}, L_{Gint50}, L_{Bint50}$)的光脉冲(LP)的持续时间与光输出调整措施(15,15')相对应,并且相对于该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})来设置光脉冲(LP),从而在切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的短段中不发生光脉冲(LP)的激励。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中用于区分长段和短段的预定义阈值基于投影仪系统(9)的光源和/或光源驱动器(1)的特性。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中预定义阈值基于光源(1)的光输出的调整措施(15,15')。

4. 根据前面任一项权利要求所述的方法,其中在切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的长段内发生光脉冲(LP)的激励。

5. 根据前面任一项权利要求所述的方法,其中切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的长段在切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的短段的前面。

6. 根据前面任一项权利要求所述的方法,其中在切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的两段之间的间隔内发生光脉冲(LP)的激励。

7. 根据前面任一项权利要求所述的方法,其中使多个不同颜色的光源(1)的切换序列交错以提供组合切换序列(S_{RGB}, S_{int})。

8. 根据前面任一项权利要求所述的方法,其中光源(1)包括多个发光二极管和/或激光二极管。

9. 一种用于对投影仪系统(9)的光输出进行调整的系统(3),该投影仪系统包括光源(1)和带有可控制元件(M1,M6)的显示单元

(2)，所述可控制元件用于控制发自光源(1)的光的路径，所述系统包括

- 切换序列编译器(4)，其用于编译显示单元(2)的可控制元件(M1,M6)的切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})，该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})包括长段和短段，其中长段的持续时间大于或等于预定义阈值，短段的持续时间小于或等于预定义阈值；

- 接口(5)，其用于获得光输出调整措施(15,15')，通过该光输出调整措施对光源(1)的光输出进行调整；

- 光脉冲序列发生器(6)，其用于生成光脉冲序列($L_{50}, L_{25}, L_{R50}, L_{G50}, L_{B50}$)，从而使切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的一段内光脉冲序列($L_{50}, L_{25}, L_{R50}, L_{G50}, L_{B50}, L_{Rint50}, L_{Gint50}, L_{Bint50}$)的光脉冲(LP)的持续时间与光输出调整措施(15,15')相对应，并且用于相对于该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})设置光脉冲(LP)，从而在该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的短段内不发生光脉冲(LP)的激励。

10. 一种供投影仪系统(9)中的光源(1)所用的光源驱动装置(7)，其包括

- 接口(5)，其用于获得光输出调整措施(15,15')，通过该光源调整措施来调整光源(1)的光输出；

- 接口(8)，其用于获得投影仪系统(9)的显示单元(2)的切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})，该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})包括长段和短段；

- 以及光脉冲序列发生器(6)，其用于生成光脉冲序列($L_{50}, L_{25}, L_{R50}, L_{G50}, L_{B50}, L_{Rint50}, L_{Gint50}, L_{Bint50}$)，从而使切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的一段内光脉冲序列($L_{50}, L_{25}, L_{R50}, L_{G50}, L_{B50}, L_{Rint50}, L_{Gint50}, L_{Bint50}$)的光脉冲(LP)的持续时间与光输出调整措施(15,15')相对应，并且用于相对于该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})设置光脉冲(LP)，从而在该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})的短段内不发生光脉冲(LP)的激励。

11. 一种用于对投影仪系统的显示单元(2)进行控制的显示单元控制器(10')，其包括

- 用于获得视频数据(17)的接口；

- 切换序列发生器(4)，其用于基于该视频数据(17)而生成投影仪系统(9)的显示单元(2)的切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})，该切换序列(S_1, S_{RGB}, S_{int})包括长段和短段；

- 接口 (5'), 其用于获得光输出调整措施 (15,15'), 通过该措施来调整投影仪系统的光源 (1) 的光输出;

- 光脉冲序列发生器 (6), 其用于生成光脉冲序列 (L₅₀,L₂₅,L_{R50},L_{G50},L_{B50},L_{Rint50},L_{Gint50},L_{Bint50}), 从而使切换序列 (S₁,S_{RGB},S_{int}) 的一段内光脉冲序列 (L₅₀,L₂₅,L_{R50},L_{G50},L_{B50},L_{Rint50},L_{Gint50},L_{Bint50}) 的光脉冲 (LP) 的持续时间与光输出调整措施 (15,15') 相对应, 并且用于相对于该切换序列 (S₁,S_{RGB},S_{int}) 设置光脉冲 (LP), 从而在该切换序列 (S₁,S_{RGB},S_{int}) 的短段内不发生光脉冲 (LP) 的激励。

- 以及用于向控制光源 (1) 的光源驱动装置输出光脉冲序列控制信号 (19) 的信号输出 (18)。

12. 一种投影仪系统(9), 其包括光源(1)、具有可控制元件(M1,M6)的显示单元(2)、显示单元控制器(10,10')和光源驱动装置(7), 其中该可控制元件用于控制发自光源(1)的光的路径, 该显示单元控制器(10')根据权利要求11来实现, 或者光源驱动装置(7)根据权利要求10来实现。

对投影仪系统的光输出进行调整的方法以及 用于对投影仪系统的光输出进行调整的系统

技术领域

本发明涉及一种对投影仪系统的光输出进行调整的方法，以及一种用于对投影仪系统的光输出进行调整的系统。本发明还涉及一种供投影仪系统中的光源所用的光源驱动装置，一种用于对投影仪系统的显示单元进行控制的显示单元控制器，以及一种投影仪系统。

背景技术

随着半导体和光学仪器的领域中的持续发展，投影仪和背投电视正变得更容易在经济上被接受，因此更普遍地用于家庭环境中。数字光处理（DLP[®]）给出了这种发展的例子，即 Texas Instruments[®]开发的供投影仪中使用的技术。利用 DLP[®]，通过将光反射或偏转离开显示单元来形成图像，该显示单元包括在半导体芯片上安装的微小反射镜的阵列。这种显示单元称为数字微镜器件，或 DMD[®]。这些反射镜能够被单独地控制以便在“接通”和“断开”位置之间转换，并且每个反射镜都与投影图像中的图片元素或“像素”相对应。在“接通”位置，来自光源的入射光朝投影区反射，在“断开”位置，光被偏转到光接收器中，从而没有光指向该对应像素的投影区。另一种类型的显示单元可以包括“光阀”阵列，光阀能够被打开或关闭，允许光穿过或者阻挡光穿过。这种显示单元的可控制元件也能够快速地切换以改变对应像素的最终亮度或强度。由于人眼的反应时间，观众实际上没有感觉出这种显示单元的可控制元件的切换。

图像或视频帧中的像素的强度或感觉的亮度受视频帧时间内对应元素的快速切换的控制，其中视频帧时间是视频序列中单帧的持续时间。例如，在视频帧时间内反射镜的“接通”和“断开”位置可以由该反射镜的二进制数或控制序列来确定，其中值“1”一般表示“接通”，即该反射镜将光反射到投影区上，而值“0”表示“断开”，从而将光偏转到光接收器中。二进制数中的位数最终由视频帧时间和反射镜在“接通”和“断开”之间切换所需的最小时间长度来确定。脉冲宽度调制通常应用于现有技术

的应用中，因此给予二进制数的“较高级”的位（即更接近于最高有效位的那些位，其中所述最高有效位或称作 MSB）比“较低级”的位（即更接近于最低有效位的那些位，其中所述最低有效位或称作 LSB）在视频帧中被给予更长的持续时间。例如，给予 MSB 整个视频帧时间的大约一半。给予下一位该视频帧时间的大约四分之一，给予再下一位八分之一，等。

直到现在仍在使用中的大多数投影仪系统都基于利用只能发射白光的光源，这使得必须采用具有红色、绿色和蓝色滤色片的彩色转盘来生成红色、绿色和蓝色的图像，然后将这些图像组合以提供全彩色图像。这种投影仪系统的明显缺点在于用于获得彩色图像所需的复杂且昂贵的部件，以及下面的事实：滤色片吸收一些光从而使光源必须提供比图像实际所需的光输出更大的光输出。而且，到目前为止通常使用的气体放电灯是昂贵的，具有有限的寿命，并且易受到过热、不正确操作或变黑所引起的损坏，变黑可能在灯变暗时出现，例如在暗视频序列中。

发光二极管（LED）和半导体激光器技术的进步使得在投影仪系统中具有独立的红色、蓝色和绿色光源是可能的，因此不再需要彩色转盘和利用白光光源生成彩色图像所需的其他复杂部件。而且，半导体 LED 和激光源是紧凑的并具有相对较长的寿命，因此，从消费者的观点来看，这些固态光源也是有吸引力的。

投影仪所产生的图像应当能够被减亮，例如在黑暗电影片段中，同时仍然保持整体图像质量。但是，显示单元只能用于将图像在一定程度上减亮同时保持高水平的图像质量。由于必须通过断开显示单元中对应元素来“牺牲”许多位以将图像减亮，所述位通常是较高级的位，因此只有较少的位保持可用于描述图像亮度。因此，只利用显示单元减亮图像，其通常都会以动态和对比度的损失为特征。通常利用显示单元和光源来实现对净光输出的调整，其中所述显示单元可以控制允许穿过并到达投影区的光的量，而所述光源可以减亮或不减亮以控制光源本身实际输出的光的量。可以使通常类型的气体放电投影灯减亮和不减亮，同时不会明显改变其色点，即图像颜色的最终失真很小或没有。通过减少流过这种灯的电流来使其减亮。但是，当通过减小流过诸如 LED 的固态光源的电流来使该器件减亮时，改变了所得光的色点，因此利用常规的方法来减亮并不令人满意。处理该问题的一种方法可以是在视频帧时间中通过

使 LED 在接通和断开之间快速切换来减小 LED 的光输出，即这样的一种技术：其能够在利用模拟显示器的投影仪系统中使用或者在利用白色 LED 和彩色转盘的投影仪系统中使用，所述模拟显示器如 LCD（液晶显示器）或 LCoS（硅上液晶）显示器。但是，当该 LED 减亮技术和显示单元一起使用时会引起时序冲突，所述显示单元的元件在视频帧内也快速切换。而且，成本有效的 LED 驱动器电路的切换特性使得当接通 LED 时，在初始时间内出现光输出的相对较强的波动，因此最终得到的光输出在该时间内可能是错误的。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种使固态光源减亮同时避免上面概括的问题的方法。

为此，本发明提供一种对投影仪系统的光输出进行调整的方法，该投影仪系统包括光源和带有可控制元件的显示单元，该可控制元件用于控制发自该光源的光的路径，该方法包括编译供显示单元的可控制元件所用的切换序列，该切换序列包括长段和短段的模式，其中长段的持续时间大于或等于预定义阈值，短段的持续时间小于或等于预定义阈值。获得光输出调整措施，即给出将要光源的光输出进行调整的量，并且生成光脉冲序列，从而在该切换序列的一段内光脉冲序列的光脉冲的持续时间与光输出调整措施相对应，以及相对于该切换序列来设置光脉冲，从而在短段中不发生光脉冲的激励。

根据本发明的方法一般能够应用于任何类型的光源，如气体放电灯。但是，该方法优选地可适用于包括许多固态光源的光源，例如一个或多个 LED 或激光二极管。术语“固态”一般用于指半导体部件。在下文中，为了简单起见而非以任何方式来限制本发明的范围，假定光源包括一个或多个 LED。光所指向的显示单元可以是如上所述的 DMD[®]，或者是任何其他适合的类型的显示单元，如光阀阵列。在下文中，为了简单起见而非以任何方式限制本发明，假定显示单元是数字微镜器件。

为了在视频帧期间更好地分配用于图像像素的净光，可以将更长的或更高级的位持续时间细分成多个段。可以将更短的或更低级的位持续时间保持完整，从而使这种段包括相对应的位。“长”和“短”段的布置给出了切换序列，由此根据预定义阈值来将段分类成“长”或“短”，这将在

下面更详细地解释。将持续时间小于预定义阈值的任何段分类为“短”段，而将持续时间大于预定义阈值的任何段分类为“长”段。

如已经描述过的，通过减小或增大光源的光输出能够控制投射图像的亮度。在根据本发明的方法中，对光输出进行调整的措施，即光输出调整措施可以是代表一个值的信号，所述值例如是百分比，如 50%、25%、20% 等，并且能够直接或间接地影响光源将要输出的光的量。

根据本发明，通过在视频帧时间内交替地激励或去激励光源来生成光脉冲的序列，从而使光源的净激励时间对应于光输出调整措施，并且使光源的激励和去激励与该切换序列同步，因此如果所关心的是短段，那么在切换序列的短段内不会发生光源的激励。

根据本发明的方法的明显优点在于按照与显示单元的切换序列同步的方式来切换光源，因此在灯的切换时间与显示单元的可控制元件的切换时间之间不存在冲突。而且，通过设置光脉冲使其仅仅在短段内去激励，并且不被激励，那么在视频帧时间内像素的净光输出不会因在接通之后直接发生的光输出的波动而出错或失真。而且，由于光源在恒定电流下工作时可以被减亮，因此保持了光源的色点。

投影仪系统包括光源和具有可控制元件的显示单元，所述可控制元件用于控制发自光源的光的路径，用于调整该投影仪系统的光输出的合适的系统包括切换序列编译器，其用于编译显示单元的可控制元件的切换序列，该切换序列包括长段和短段，其中长段的持续时间大于或等于预定义阈值，短段的持续时间小于或等于预定义阈值。经由该系统的接口获得将要对光源的光输出进行调整的光输出调整措施。该系统进一步包括光脉冲序列发生器，其用于生成光脉冲序列，从而使切换序列的一段内光脉冲序列的光脉冲的持续时间与光输出调整措施相对应，并且用于相对于该切换序列设置光脉冲，从而在该切换序列的短段内不发生光脉冲的激励。

从属权利要求和随后的描述公开了本发明特别有利的实施例和特点。

如引言中所提及的，发光二极管及其驱动器电路（例如切换方式电源，如降压变换器（buck converter））的切换特性使得在接通之后的一段时间内可能出现相对较强的振荡，因为电流需要一些时间来稳定到所需的水平。因此，LED 的光输出在该光输出最终稳定的水平附近振荡或

波动。这些振荡仅仅发生在 LED 接通之后，并且对于特定的电压电平和特定的电流来说，每当 LED 接通时其光输出的振荡的程度和持续时间基本上是相同的。利用对电路系统的较小的添加，如 MOSFET 开关，能够很容易实现 LED 的比较“干净”的断开，即其中光输出基本上瞬时地并且没有任何振荡地急剧下降为零。为特定的 LED 光源测量接通振荡的持续时间，从而能够确定脉冲宽度阈值。在根据本发明的方法中，光脉冲序列的光脉冲被设置为在切换序列的短段中仅仅发生光脉冲的去激励，原因在于短段中不应当出现光输出的任何振荡，其中所述振荡可能导致净光输出的错误，因为光源的接通振荡所持续的时间可能比分配给切换序列的短位的时间更长。因此，在本发明的优选实施例中，这些切换特性，还有功能特性或操作特性，决定了将切换序列的段分类成“长”或“短”的阈值。

在完全光输出时，LED 能够被说成是在 100% 下工作，这意味着对于整个视频帧时间，接通或激励 LED 的至少一种颜色。在根据本发明的方法中，通过使光源产生脉动从而根据光输出调整措施而在“接通”和“断开”之间切换来实现“减亮”效果。为了将光源减亮 50%，例如光脉冲序列发生器接通和断开 LED，从而生成光脉冲，其净持续时间是视频帧时间的 50%。由于 LED 在恒定电流下工作，因此 LED 的实际亮度基本上保持不变，并且保持该光源的色点。为了减亮完全光输出的 25%，生成 LED 光脉冲，使其“接通”脉冲的净持续时间包括 25% 的视频帧时间。因此，通过使光源产生脉动来减亮光输出可以被认为是进行了光输出的脉冲宽度调制。用于将切换序列的段分类成“长”或“短”的预定义阈值在一定程度上受光输出调整措施的控制，因为对于通过接通和断开光源而生成的光脉冲的宽度可能存在下限。最小脉冲宽度针对不同的光源和/或光源驱动器可能是不同的。如果光源的最小脉冲宽度相对较长，那么因此将切换序列的更多的更低级的位分类为“短”段可能是必须的。对于相对较短的最小光脉冲宽度，能够将更多的段分类为“短”。

而且，如已经描述过的，这些光脉冲与切换序列是同步的，因此该切换序列的每个段都被至少一部分光脉冲“覆盖”。从视觉上讲，相对于切换序列的段来布置光脉冲序列的光脉冲，从而使对应于光调整措施的一部分段被一部分光脉冲“覆盖”。换句话说，如果将光输出减亮到 50%，那么每个段的一半被光脉冲“覆盖”。当减亮到 75%，那么光脉冲相

应地更长，因此每段的四分之三将被光脉冲“覆盖”，等等。显然，长段与其相邻的短段相比将会被更多的光脉冲所覆盖。同样，如果长段后面有另一个相同长度的长段，那么这两个段中的每一个都将被相同数量的光脉冲所覆盖。

LED 的减亮能力可能存在下限，因为光脉冲的最小宽度最终受稳定时间的持续时间的控制，或者受接通期间发生的振荡的控制，这些振荡不会处于短段中。最后，最短的光脉冲的持续时间可以是光源的振荡阶段的持续时间的两倍。

尽管光源的光输出可能会简单地发生波动或者在相当大的程度上在其额定的光输出级附近，但是当这些波动在切换序列的足够长的段内发生时，这些波动的效果对于用户来说并不明显，因为观众感觉该段的整个光输出被平衡。但是，如果这些波动处于切换序列的短段中，那么其效果的确是明显的，因为图像的最终亮度级将会出错。因此，在本发明的特别优选的实施例中，光脉冲的激励出现在切换序列的长段内。按照这种方式，确保了光输出的任何波动在长段中得到平衡，并且在短段中发生“干净”断开。

如上面已经指明的，当将光源减亮时，覆盖切换序列的一段的那一部分光脉冲直接对应于光调整措施，即对应于完全光输出的那一部分。由此得出结论，在根据本发明的方法中，使光源发生脉动，从而使其在一段内接通并在下一段内断开，因为光脉冲可能没有“覆盖”整个段。因此，在本发明的特别优选的实施例中，优选地对切换序列进行编译，从而使其包括长段，随后是短段，因此光源总是能够在长段内接通并且在随后的短段内“干净”断开。换句话说，切换序列的长段优选地总是在短段之前。

为了提供更令人满意的图像呈现，能够将用于每个显示元素的控制序列的脉冲宽度调制位进行细分和重新设置，从而使“长”位的位值分布在该帧时间上。由于该控制序列中的位代表反射镜“接通”或“断开”的持续时间，因此将该控制序列的位进行细分和重新设置将不会改变反射镜元件“接通”或“断开”的净时间，但是会简单地使“接通”或“断开”时间更加均匀地分配在视频时间帧中，从用户的观点来看，这给出了更令人满意的图像呈现。例如，可以将最高有效位，或者最高数值的位，均匀地分成 n 个段，并且将下面的位（其实际上是与最高数值的位的一半那么

“长”)均匀地分成 $n/2$ 个段等等,直到一个位的“长度”达到比预定义阈值短,在这种情况下不再进一步划分该位。被细分的所有位产生“长”段,并且太短而不能细分的所有位产生“短”段。然后可以例如通过使长段和短段在整个视频帧时间内均匀地交替而将长段和短段重新设置,从而能够使显示单元的反射镜元件在视频时间序列中更经常地进行切换。这用来使“长”位的效果得到平衡。

显示单元的切换序列可以由制造厂商进行预定义,并且可能不一定包括如上面提出的交替的长段和短段。例如,切换序列可以包括一系列长段,后面是一系列短段。在这种切换序列中,多组短段可能在任何事情都没有发生的间歇或间隔之前,并且其中显示器的反射镜切换到其“断开”位置。在这种情况下,能够按照不同于已经描述过的方式相对于切换序列来设置光源的光脉冲。例如,能够将整个光脉冲设置成对称地位于每个长段的中心的附近,因此光脉冲在长段中接通和断开,并且每个长段都被对应于光调整措施的光脉冲的数量所“覆盖”。随后,在一组短段之前的间隔中,优选地使光源接通,从而使得在短段组之前的该间隔内出现光脉冲的振荡,并且在短段内使光脉冲断开。对接通时间进行选择,从而使覆盖短段的那一部分光脉冲对应于光调整措施。

如前面所提及的,供根据本发明的方法中使用的光源能够包括许多不同颜色的单独的光源。这些光源中的每一个都根据本发明接通或断开与光输出调整措施对应的净持续时间,并且用户感觉该不同颜色的图像—红色、绿色和蓝色为整个图像。红色、绿色和蓝色图像能够在视频时间帧中顺序地生成,因此在一个视频时间帧中生成单个红色图像、单个绿色图像和单个蓝色图像。但是,当单个视频时间帧中生成更多颜色的图像时,获得高图像质量。因此,在本发明的特别优选的实施例中,多个不同颜色的光源的切换序列交错以提供组合切换序列。由于按照同样的方式对供不同颜色的光源中的每一个光源所用的切换序列进行编译,因此由此得出结论,切换序列实际上是相同的,除了较小的差别以实现所希望的彩色平衡。然后通过根据不同的切换序列而简单地设置相同组的连续段能够使这些交错。这将在附图的描述中用图表来解释。

供投影仪系统中的光源所用的光源驱动装置包括:用于获得光输出调整措施的接口,通过该光源调整措施来对光源的光输出进行调整;用于获得投影仪系统的显示单元的切换序列的接口,该切换序列包括长段

和短段；以及光脉冲序列发生器，其用于生成光脉冲序列从而使切换序列的一段内光脉冲序列的光脉冲的持续时间对应于该光输出调整措施，并且用于相对于切换序列来设置光脉冲，从而在切换序列的短段内出现光脉冲的去激励。

这种光源驱动装置能够以独立的实体来实现，并且可以设计成连同一个或多个不同种类的显示单元一起使用，并且可以作为一个部件供给投影仪系统制造厂商从而在投影仪系统中获得根据本发明的光输出调整系统。

显示单元的制造厂商可以提供用于显示单元的切换序列，其可以包括 DMD[®]和相关联的处理器，连同显示单元的正确操作所需的其他电子部件。很可能向计划与来自其他制造厂商的光源驱动装置一起使用的显示单元供应合适的接口，借助于该接口可以由包括兼容接口的光源驱动装置发出和/或接收命令或信号。这些信号可以包括周期同步信号，因此光脉冲序列发生器能够使其输出与显示单元的切换序列同步。可替代地，可以由根据本发明的光输出调整系统的切换序列编译器来生成切换序列。这种编译器可以是用于根据工作参数来编译适合的切换序列的软件模块或算法，所述工作参数如不同颜色光源的数量，用于独立的光源的切换序列是否是交错的，该系统的显示单元的可控制元件能够进行切换的速度，等等。

用于获得光输出调整措施的接口例如能够包括来自图像呈现算法的信号，所述算法处理图像数据并且预先确定是否应当增大或减小用于视频序列的总的光输出级，以及增大或减小的量，以及光源进行光调整的比例。通过例如表示光输出必须被减亮的量的信号而将用于视频帧时间或视频帧序列的光调整措施指定给光源驱动装置。这种信号可以包括二进制值，其代表减小或增大光输出的量，或者可以借助于电压电平而表明所需要的完全光输出的那一部分。同样，这种接口也可以包括用户输入，例如当用户借助于适当的按钮或旋钮来调整投影仪系统的全部光输出时。

用于光输出调整系统的光脉冲序列发生器可以是在适当处理器上运行的软件模块，其解释光输出调整措施以确定光脉冲的宽度，因此也确定一个或多个光源接通和断开的时间。

在可替代的优选实施例中，用于对投影仪系统的显示单元进行控制

的显示单元控制器可以包括用于获得视频数据的接口和用于基于该视频数据而生成投影仪系统的显示单元的切换序列的切换序列发生器。如上面所述，切换序列可以包括长段和短段。这种显示单元控制器也可以包括用于获得光输出调整措施的接口，利用该措施来调整投影仪系统的光源的光输出。该接口能够从该视频数据或者也从投影仪系统的外部控制来获得光输出调整措施。可替代地，可以实现两个接口以代替单一接口，两个接口之一用于从视频数据获得光输出调整措施，另一个用于从外部源获得光输出调整措施，所述外部源诸如投影仪系统的控制旋钮。显示单元控制器也包括光脉冲序列发生器，其用于生成光源的光脉冲序列控制信号，从而使切换序列的一段内光脉冲序列的光脉冲的持续时间对应于光输出调整措施，并且用于相对于该切换序列来设置光脉冲，从而使得在切换序列的短段内不发生光脉冲的激励。显示单元控制器的适当信号输出能够向独立的光源驱动装置提供光脉冲序列控制信号，该光源驱动装置又利用光脉冲序列控制信号来生成控制光源的光脉冲序列。

附图说明

本发明的其他目的和特点将从下面结合附图而考虑的详细描述中变得显而易见。但是要理解，这些附图仅仅是为了图解说明的目的而设计的，并非解释为限制本发明。在所有附图中，相同的附图标记表示相同的物体。

图 1 示出利用固态光源的现有技术的投影仪系统的相关元件；

图 2 示出显示单元的相关元件以及所对应的图像的像素；

图 3 示出固态光源驱动器的切换特性；

图 4 示出投影仪系统的显示单元的切换序列；

图 5a 示出图 4 的切换序列以及根据本发明的提供 50% 光输出的第一光脉冲序列；

图 5b 示出图 4 的切换序列以及根据本发明的提供 25% 光输出的第二光脉冲序列；

图 6 示出第二切换序列以及根据本发明的提供 50% 光输出的第三光脉冲序列；

图 7 示出第四切换序列；

图 8 示出根据本发明第一实施例的用于调整投影仪系统的光输出的系统；

图 9 示出供根据本发明第二实施例的系统中使用的显示单元控制器，所述系统用于调整投影仪系统的光输出。

具体实施方式

为了清楚起见选取了附图中的物体的尺寸，并且该尺寸不一定反映实际的相对尺寸。图中的物体也不一定按比例绘制。在所有附图中，相同的附图标记表示相同的物体。

图 1 示出对于下面的讨论来说最相关的投影系统的部件。这里，LED 光源 1 生成指向显示单元 2 的光，显示单元 2 安装在载体 11 上。按照将要在图 2 中解释的方式来控制显示单元 2，从而使光或者偏转到光接收器（图中未示出）中，或者沿着投影透镜 12 的方向反射。投影透镜 12 使光聚焦，从而能够将其均匀地投射到投影区 13 上，所述投影区 13 如背景幕、屏幕或 LCD 显示器（投影区 13 通常比图中显示的大得多）。为了清楚起见，图中仅示出了这些相关的部件，并且应当理解，这种系统的操作需要适合的控制电子仪器和驱动器。

图 2 更详细地示出了显示单元 2。这里所示的显示单元 2 包括微小反射镜的阵列，如 Texas Instruments[®] 的数字微镜器件（DMD[®]），利用其能够生成任何图像，并且利用其例如能够呈现视频帧。这种显示单元可以包括排列成规则阵列的几十万乃至几百万个微小反射镜。该阵列的每个反射镜都与投射到投影区上的图像的对应像素或部分（图中未示出）相关联，并且能够根据该投影区上的图像像素（即最后得到的图像）是亮还是暗而使对应的反射镜倾斜，从而使光被显示单元 2 反射到投影透镜 12 中并且到达投影区上（图中未示出），或者使光偏离投影透镜 12 并且到达吸收器中（图中也未示出）。由可控制元件 M1、M6 所界定的这一列反射镜与图中示意性标出的一列像素 P1、P2、P3、P4、P5、P6 相关联。该显示单元中的每个可控制元件在视频时间帧内都被切换许多次，以获得相关联像素的所需强度级。在该例子中，由四位二进制数（通常，切换序列具有 8-10 位或更多）来给出显示单元的反射镜的切换序列。在该图中，该列二进制数与所对应的那列反射镜相关联，因此“0000”的值与最上面的反射镜 M6 以及像素 P6 相关联，而“1111”的值与

底部反射镜 M1 相关联,因而也与像素 P1 相关联。值“1001”指派给从底部开始的第二个反射镜,并与像素 P2 相对应,等等。如已经解释过的,给予更高数值位(在这种情况下,是在通常的计数法中朝向该二进制数的左边的那些位)更大比例的视频帧时间,因此,二进制数“1001”的更高数值位“1”致使将对应的反射镜“接通”该视频帧时间的大约一半,而同一个二进制数的更小数值位“1”将该反射镜“接通”仅仅很短的持续时间。换句话说,借助于脉冲宽度调制法来实现在单帧中呈现不同的亮度级。该二进制数的两个“0”致使将对应的反射镜“断开”相关联的持续时间。这通过在视频帧时间 VT 中的“条”来示意性地指出。因此投影区能够用作使被投射的图像变暗或减亮的可减亮部件。这种投影仪系统的例子是 Texas Instruments[®]的 DLP[®]系统。当然,本发明不仅限于一种投影仪系统,而是能够与任何其他种类的投影仪系统一起使用。

如已经解释过的,用于固态光源的切换电路的切换特性使得在接通该固态光源之后立即生成光输出的明显波动,所述固态光源如 LED 或激光二极管,如图 3 中所示。这里,利用诸如降压变换器的切换电源使 LED 在 t_1 时刻接通,并在 t_2 时刻断开,以提供光脉冲 LP。LED 的光输出在稳定于虚线所表明所希望的级之前相当大地振荡一段持续时间 t_{osc} 。当断开时,LED 的光输出基本上瞬间下降到零。在根据本发明的方法中,相对于显示单元的切换序列来设置光脉冲 LP,从而使出现振荡的那部分光脉冲 LP 与该切换序列的短段不重合。

图 4 示出在视频帧时间 VT 中显示单元的可控制元件的切换序列 S_1 。为了帮助理解,图中示出了位序列 40,其示出分配给二进制控制值的每个位 B1、B2、B3、B4 和 B5 的视频帧时间 VT 的比例。为了简单起见,示出了只包括 5 位的位序列。实际上,根据显示单元的图像呈现质量,这种位序列可以具有 8 至 14 位。如从该图能够看到的,该位序列的每一位的长度基本上都是下一位的长度的两倍,因此例如 B1 的长度是 B2 的两倍。在序列 41 中,将该位序列 40 中较长的位(在这种情况下是位 B1 和位 B2)或多或少地均匀细分以便提供子部或段 B11、B12、B13、B14、B21、B22,其中符号“B12”表示位 B1 的第二子部,“B21”表示位 B2 的第一子部,等。也将位 B4 细分成两段 B41、B42。位 B3 保持完整。然后将段 B11、B12、B13、B14、B21、B22、B41、B42 以及未分割的段 B3、B5 在视频帧时间 VT 上重新排列,以提供切换序列 S_1 ,其中“短”

段 B41、B42、B5 散布于“长”段 B11、B12、B13、B14、B21、B24、B3 的间隙中。在根据本发明的切换序列编译器中，根据段的持续时间或长度以及该持续时间比预定义阈值更长或更短而将其分类为“长”或“短”。这里，预定义阈值是所需的最暗级去除光源的光脉冲的最小持续时间或长度。这确保每个“长”段的长度为使得在最低的减亮级处当该段结束时光脉冲已经稳定。可替代地，某一光源的预定义阈值可以是如图 3 中所示的其振荡持续时间 t_{OSC} 的倍数。

在图 5a 中，示出了图 4 的切换序列 S_1 以及根据本发明的提供 50% 光输出的光脉冲序列 L_{50} 。为了图解说明的目的，图中包括阴影条 L_{100} ，其表明完全光输出或者 100% 的光输出。当在完全光输出下工作时，恒定地接通光源。在 50% 光输出时，该光源在光脉冲序列 L_{50} 中产生脉动，从而使视频帧时间内的净光输出是完全光输出的 50%。而且，切换序列 S_1 的段 B11、B41、B21、B12、B13、B5、B3、B42、B14、B22 中的每一段都被 50% 的光脉冲 LP“覆盖”，如垂直的虚线所指明的。如从该图中能够清晰地看到的，短段 B41、B5、B42 中的每一段都只被光脉冲 LP 的端部覆盖到其一半的长度，并且这些光脉冲 LP 分别在前面的较长的段 B11、B13、B3 中开始。

图 5b 示出切换序列 S_1 以及提供 25% 光输出的光脉冲序列 L_{25} 。在这种情况下，光脉冲序列 L_{25} 的光脉冲 LP 的持续时间使得该切换序列 S_1 的段 B11、B41、B21、B12、B13、B5、B3、B42、B14、B22 被 25% 的光脉冲 LP 覆盖。这再次由垂直的虚线来指明。该图也清晰地示出了光脉冲 LP 在短段 B41、B5、B42 中结束并且在前面的段中开始。

在具有连同例如彩色转盘一起使用的白光光源的系统中，针对每一种颜色可以简单地重复图 4、5a 和 5b 的切换序列，从而顺序地生成红色、绿色和蓝色图像。

图 6 示出了第二切换序列 S_{RGB} ，这一次是针对许多不同颜色的固态光源。这里，视频帧时间 VT 再次提供视频帧的持续时间。显然，用于一种颜色的切换序列可以只是用于白光光源的切换序列的持续时间的三分之一。为每种颜色——红色、绿色和蓝色而编译如图 4 中描述的五位切换序列，并且通过重复切换序列的相同部分而使这三个切换序列交替，以提供组合切换序列 S_{RGB} ，从而充满该视频帧时间 VT。该图中示出的组合切换序列 S_{RGB} 的第一部分包括分别为红色、绿色和蓝色光源重

复的段 B11、B41，后面是重复的段 B21、B12，等。光脉冲序列 L_{R50} 、 L_{G50} 、 L_{B50} 示出用于在完全光输出的 50% 处工作的红色、绿色和蓝色光源中每一个光源的光脉冲 LP。

图 7 示出第三切换序列 S_{int} ，其基本上由如上面图 6 所描述的用于三个不同颜色光源的三个交替的切换序列而组成，并且其中将该切换序列的长段集合在一起。由于图解说明的限制，不能按比例示出“长”位 B11、B21、B22、B32，因此它们看来似乎具有与“短”位 B4 相同的长度。事实上，这些长位的持续时间会大得多。对切换序列 S_{int} 的短段进行设置从而使各个短段或各组短段以间隔或间歇隔开（在该图中用切换序列 S_{int} 中的交叉影线标出）。在这些间隔中，反射镜转向其“断开”位置。光脉冲序列发生器生成用于各种颜色的光脉冲 LP，从而在长段中或者在多组段之间的间隔中激励光脉冲 LP，因此确保在光源接通时出现的振荡不会处于切换序列 S_{int} 的短段中。序列 $L_{Rint100}$ 、 $L_{Gint100}$ 、 $L_{Bint100}$ 表明在完全功率时红色、绿色和蓝色光源各自的激励和去激励。这些段中的每一个都被适当颜色的光覆盖达到 100%。为了清楚起见，在所述序列之下又示出了切换序列 S_{int} ，并且光脉冲序列 L_{Rint50} 、 L_{Gint50} 、 L_{Bint50} 示出了不同光源在 50% 功率时的光脉冲 LP。每个更长的段，例如段 B11、B22 都被适当的光脉冲序列 L_{Rint50} 、 L_{Gint50} 、 L_{Bint50} 覆盖达到 50%。对于短段 B4、B5，生成光脉冲 LP，从而在该间隔（在段之间的阴影区）中激励光脉冲 LP，并且在该光脉冲 LP 去激励之前使其覆盖段 B4、B5 的 50%。

图 8 示出用于调整投影仪系统 9 的光输出的系统 3。在上下文中示出图 1 的部件，即显示单元 2、光源 1 以及将来自显示单元 2 的光聚焦到投影区上所需的投影透镜 12（图中未显示）。在该实施例中假定光源 1 是合成光源，其包括三种不同颜色的 LED，即红色、绿色和蓝色。

显示单元控制器 10 备有来自视频数据源的视频数据 17，视频数据源如电视接收机、DVD 播放器等，并且显示单元控制器 10 能够为准备由显示单元 2 呈现视频数据而执行必要的步骤。在该实施例中，显示单元控制器 10 也包括切换序列编译器 4，其用于将切换序列 S_{RGB} 或控制位序列发送给显示单元 2，以便切换可控制元件 M1、M6（为了清楚起见再次只提及这两个元件）。关于该切换序列的信息也借助于适合的接口 8 而发送到光源驱动装置 7，因此光源驱动装置 7 的光脉冲序列发生器 6 可以发出适当的信号 14，致使光源 1 生成同步于切换序列 S_{RGB} 的

红色、绿色和蓝色光脉冲 LP。光脉冲 LP 的持续时间由光输出要被减亮的部分来控制。通过切换序列 S_{RGB} 能够实现部分减亮，所需的其余减亮作为光输出调整信号 15 而发送到光源驱动装置 7 的接口 5。也可以借助于投影系统 9 上的调整旋钮而从外部指定该光源的光输出。这种光输出调整信号 15' 也被发送到光源驱动装置 7 的接口 5。

同样，光脉冲序列发生器 6 可以作为独立的装置来实现，而不是在光源驱动装置 7 中实现，或者其能够直接合并到显示单元控制器 10' 中，如图 9 的可替代的实施例中所示。这里，将光脉冲序列发生器 6' 合并到投影仪系统的显示单元控制器 10' 中，连同用于生成如上所述的切换序列 S_{RGB} 的切换序列编译器 4，以及用于从外部源获得光输出调整措施 15' 的接口 5'，所述外部源如投影仪系统的控制旋钮。附加的接口（图中未示出）从视频数据获得光输出调整措施。光脉冲序列发生器 6' 利用光输出调整措施而依照切换序列 S_{RGB} 来调整该投影仪系统的光源的光输出。在该实施例中，外部光源驱动装置（图中未示出）借助于适当输出 18 而接收从显示单元控制器 10' 发出的适当的控制信号 19。

尽管以优选实施例及其变型的形式公开了本发明，但是应当理解，在不背离本发明范围的情况下可以对其进行众多额外的修改和改变。例如，在利用红色、蓝色和绿色 LED 的投影仪系统中，显示单元可以包括三板设计，其中每种颜色都使用独立的显示单元。在这种设计中，可以同时生成红色、蓝色和绿色的图像并将其光学地组合以获得单一图像。因此用于独立的板或显示单元的切换序列能够同时运行，同时根据如上面公开的光脉冲序列来切换不同的 LED。

为了清楚起见，还要理解本申请中使用的“一”不排除多个，“包括”不排除其他步骤或元件。并且，“单元”或“组件”可以包括许多块或器件，除非明确描述为单个实体。说明书中的值“1”和“0”用于与显示单元中可控制元件的“接通”和“断开”位置相对应，但是同样可以用于分别使可控制元件达到“断开”或“接通”位置。把“1”指派给“接通”并且把“0”指派给“断开”完全是任意的，根本不是限制性的。

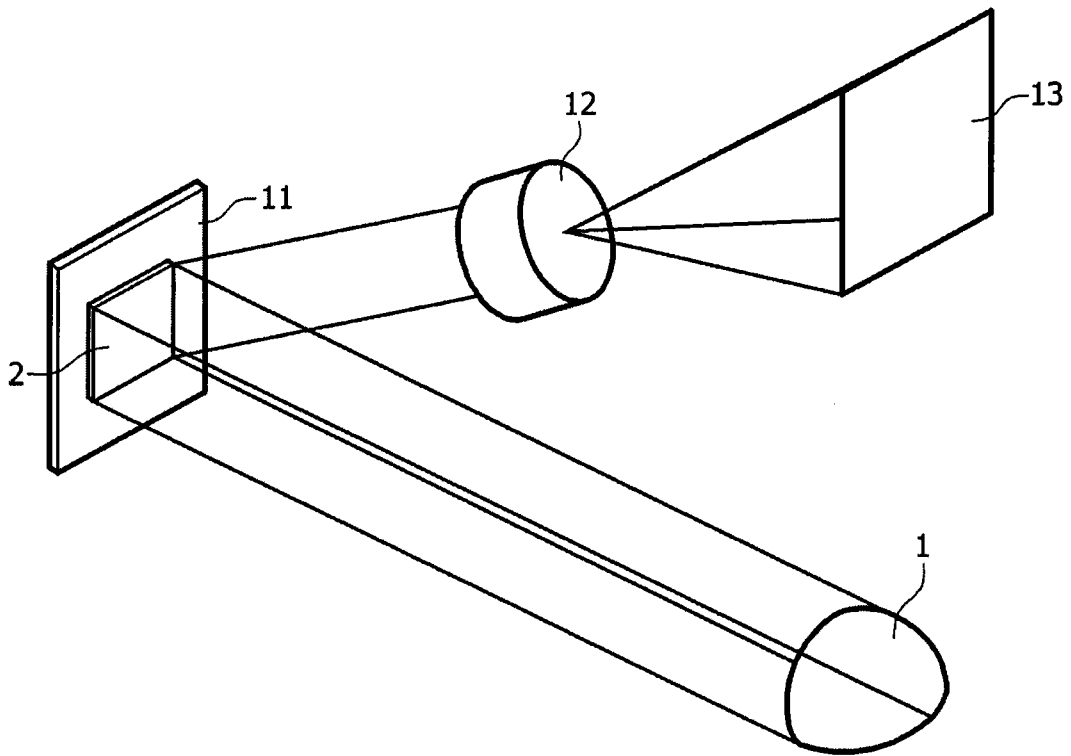


图 1
现有技术

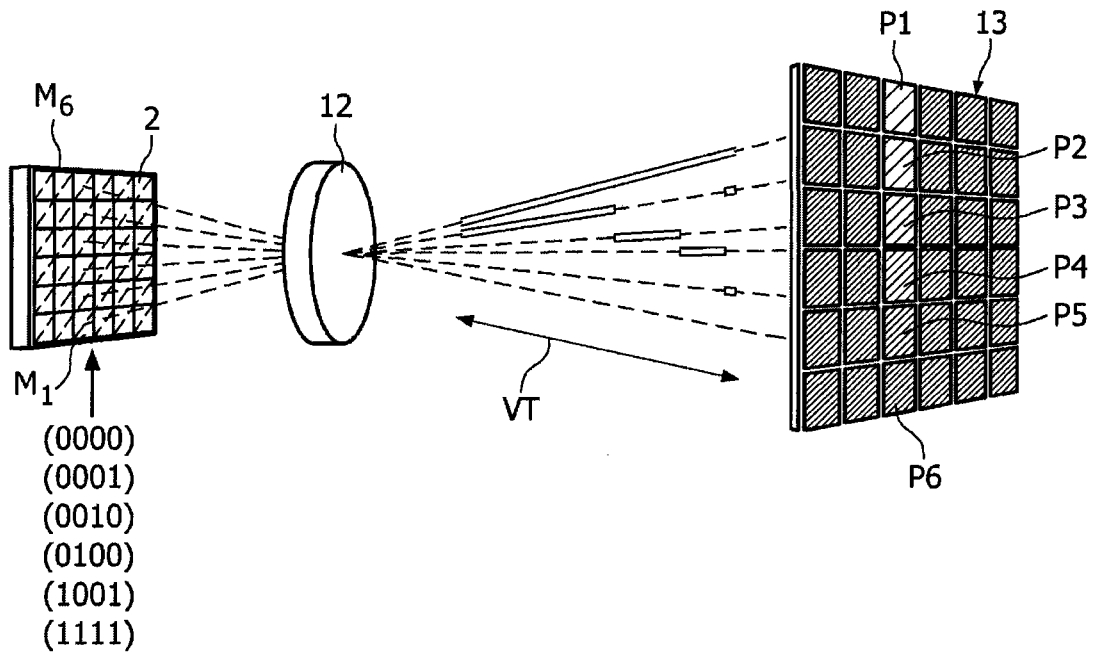


图 2
现有技术

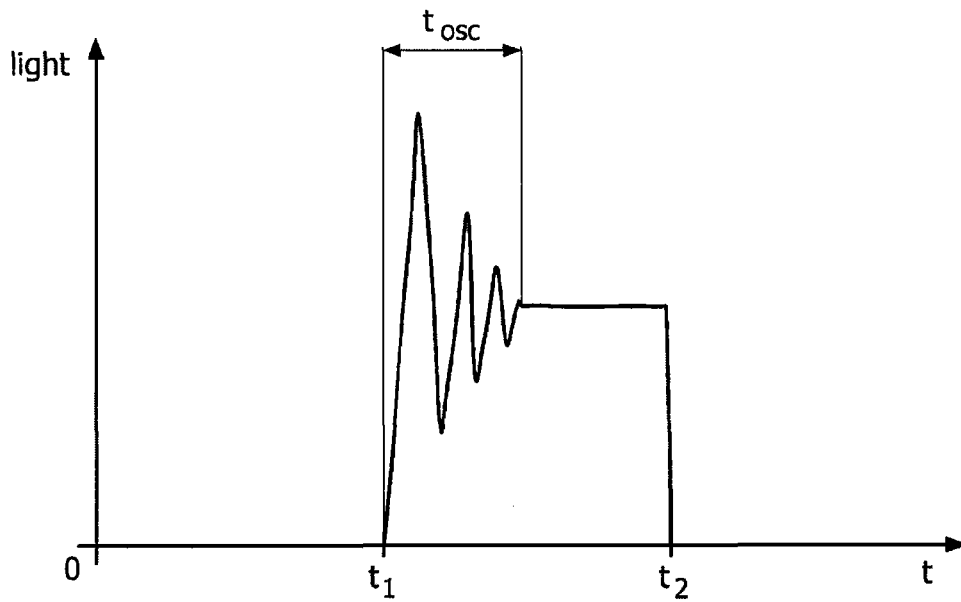


图 3

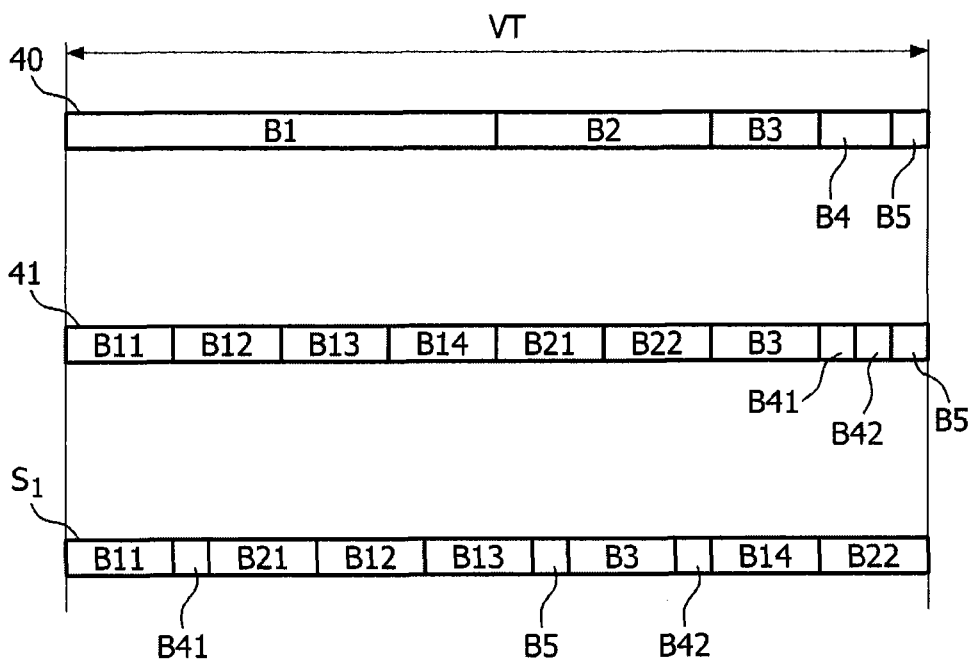


图 4

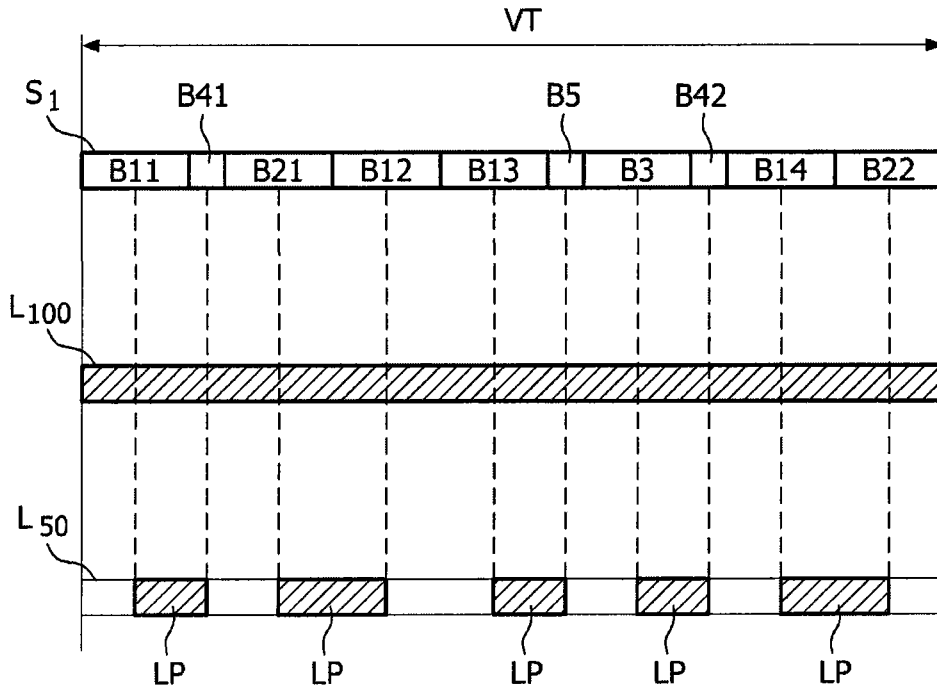


图 5a

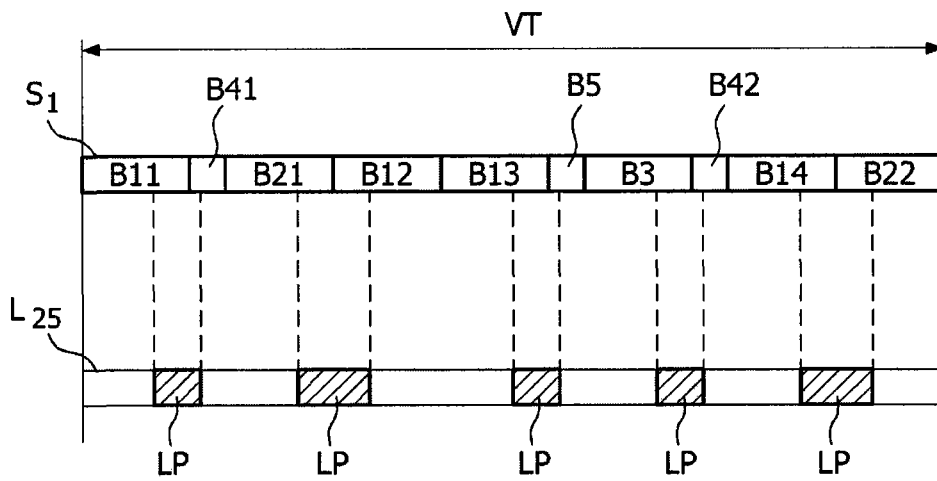


图 5b

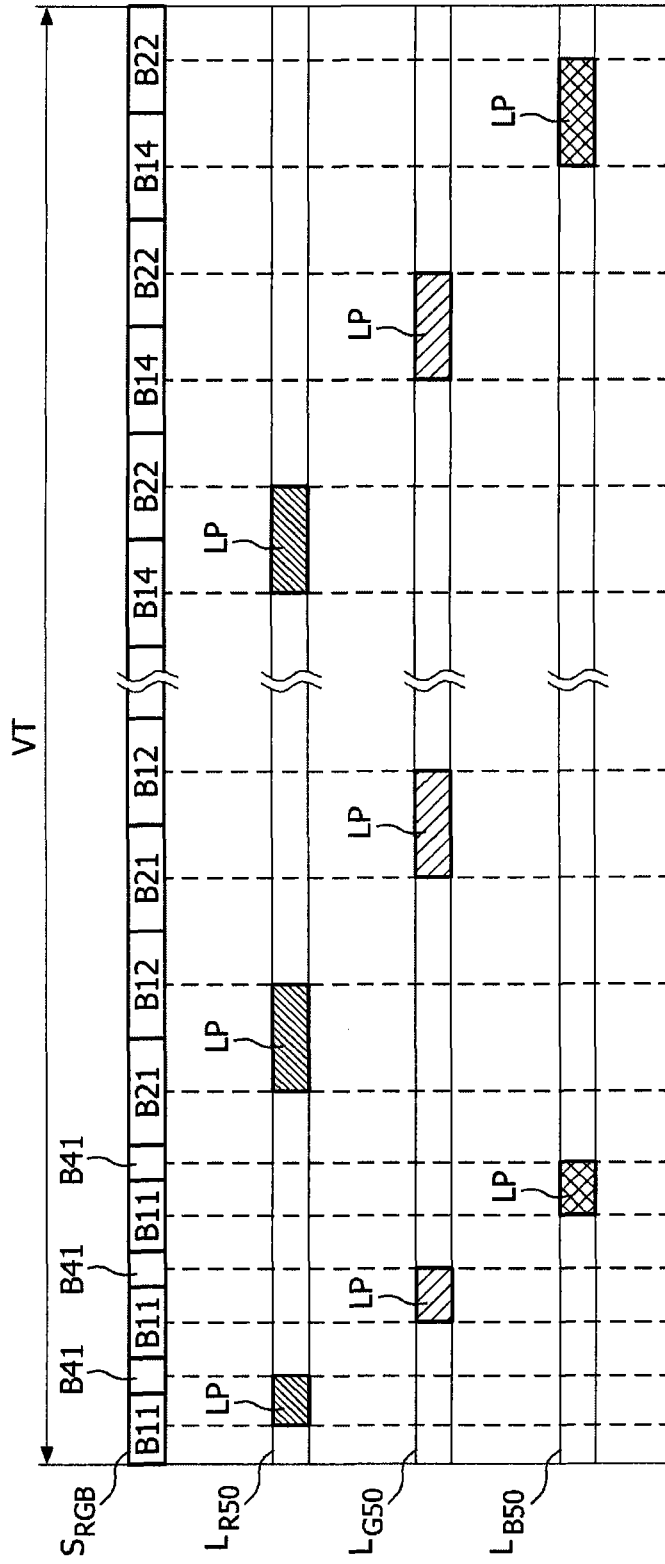


图 6

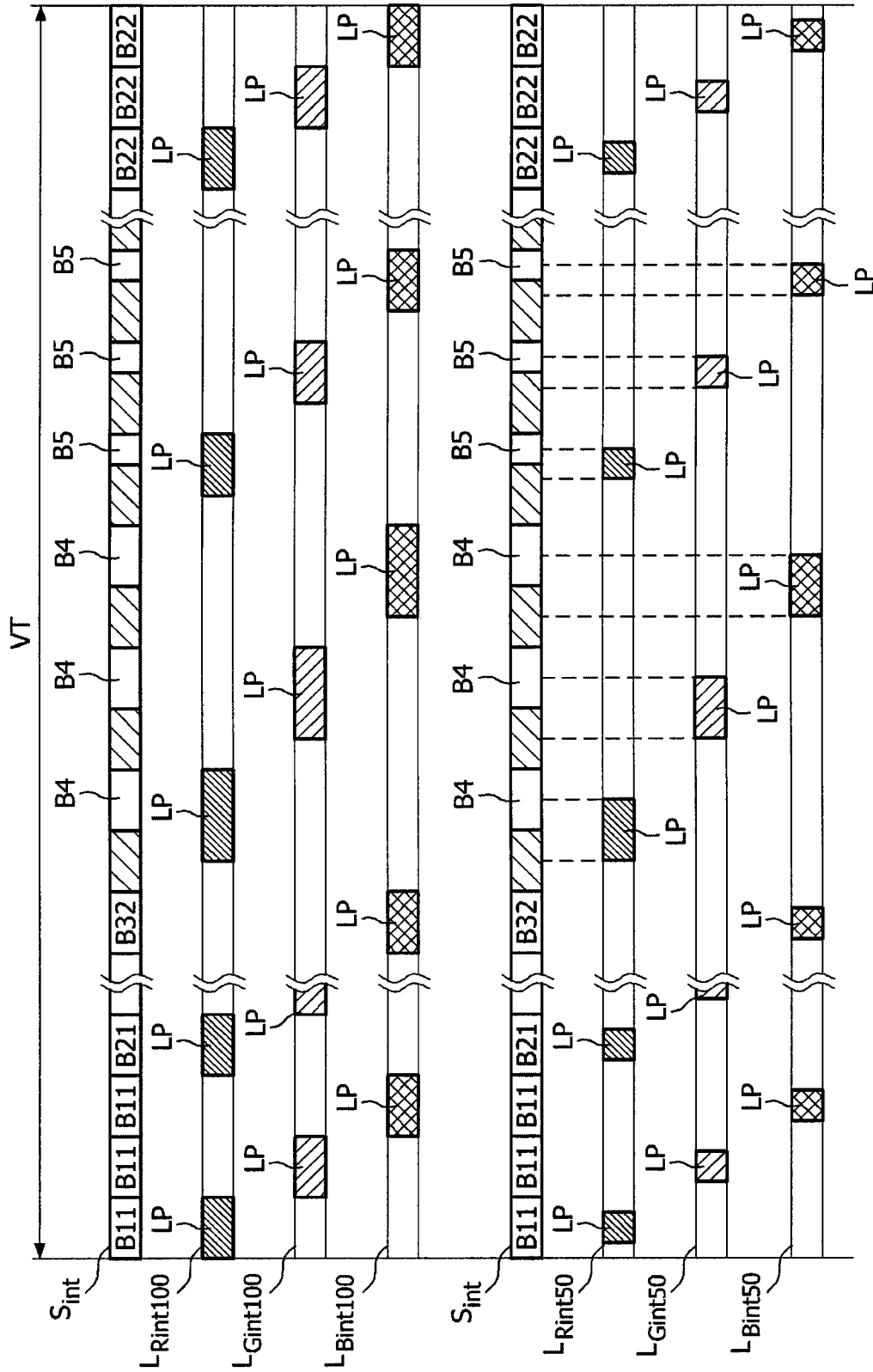


图 7

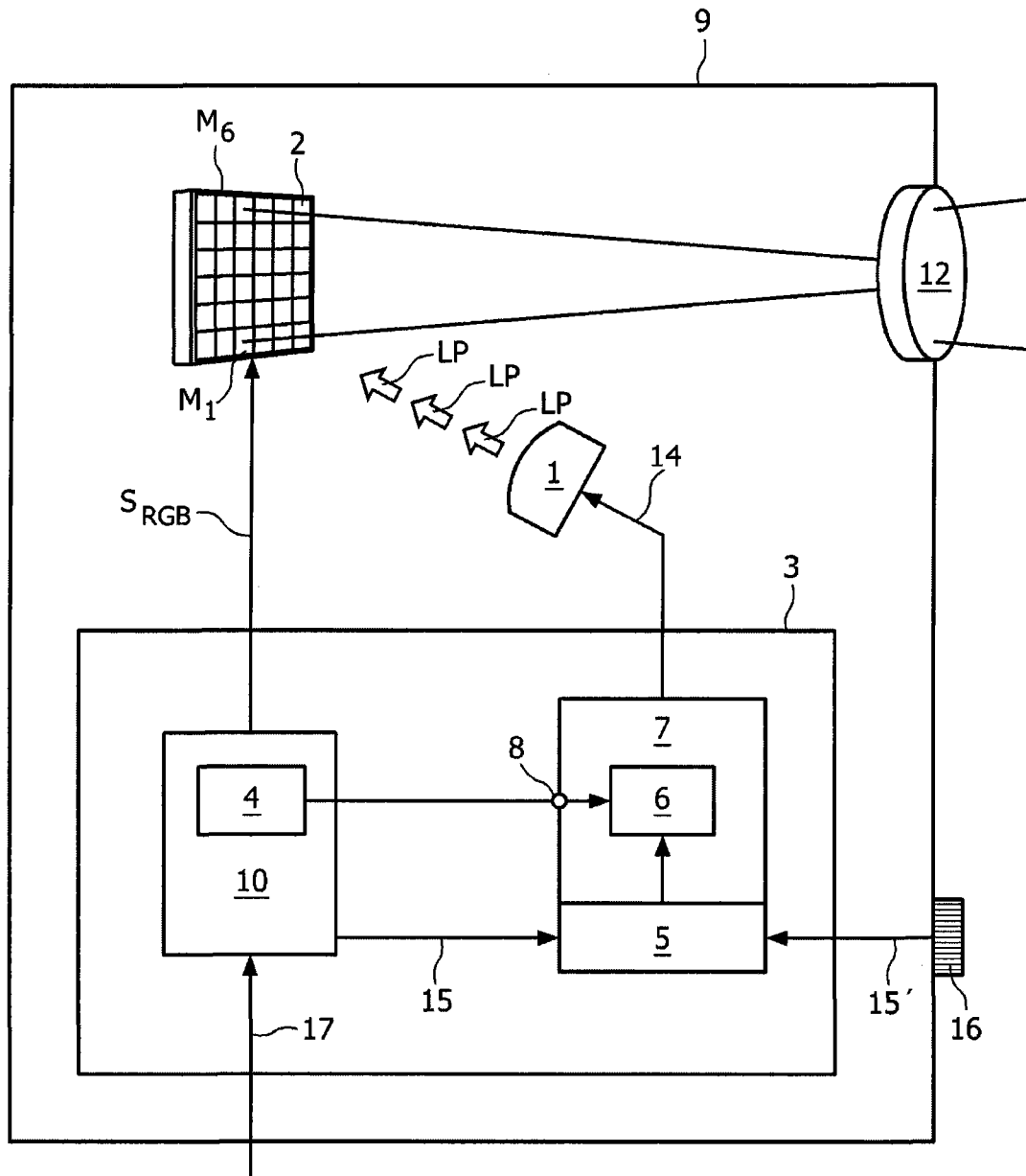


图 8

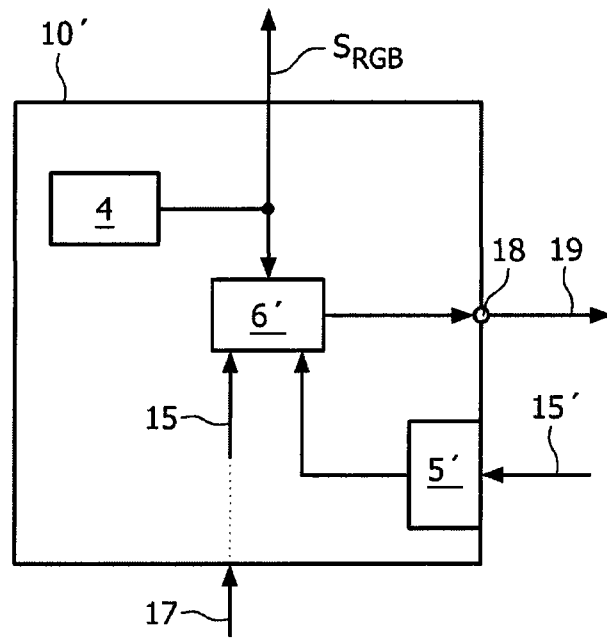


图 9