



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103765877 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201280027313. 5

(22) 申请日 2012. 05. 26

(30) 优先权数据

61/520, 068 2011. 06. 03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/039773 2012. 05. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/166682 EN 2012. 12. 06

(73) 专利权人 汤姆逊许可公司

地址 法国伊西莱穆利诺

(72) 发明人 M. F. 拉姆赖克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

H04N 9/31(2006. 01)

G02B 26/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007229668 A1, 2007. 10. 04,

WO 2010067354 A1, 2010. 06. 17,

CN 101950121 A, 2011. 01. 19,

审查员 王敏

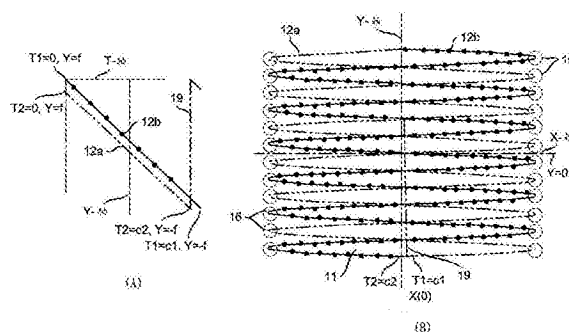
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

激光投影仪中的可变和交错扫描

(57) 摘要

一种操作小型投影仪的方法,其包括:接收要投射的图像数据;生成用于屏幕的光束;根据第一图案从屏幕中的第一边缘到结束边缘扫描光束以形成至少一个图像,所述第一图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴逐步扫描时,幅度沿第一轴摆动,所述第二轴基本上与所述第一轴垂直,其中所述第一图案具有定向在沿第一轴的第一方向上的从第一边缘的第一摆动;以及根据第二图案从屏幕的第二边缘到第二结束边缘扫描光束以形成至少另一图像,所述第二图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴逐步扫描时,幅度沿第一轴摆动,其中所述第二图案具有定向在与第一方向相反的沿第一轴的第二方向上的从第二边缘的第一摆动。



1. 一种应用于小型投影仪的方法,包括下列步骤:

接收要扫描的图像的图像数据;

响应于所述图像数据生成光束;

根据第一图案从第一边缘到结束边缘扫描所述光束以形成至少一个图像,所述第一图案是扫描线的波形图案,使得当所述光束沿第二轴逐步扫描时,幅度沿第一轴摆动,所述第二轴基本上与所述第一轴垂直,其中所述第一图案具有定向在沿所述第一轴的第一方向上的从所述第一边缘开始的第一摆动;以及

根据第二图案从第二边缘到第二结束边缘扫描所述光束以形成至少另一图像,所述第二图案是扫描线的波形图案,使得当所述光束沿所述第二轴逐步扫描时,幅度沿所述第一轴摆动,其中所述第二图案具有定向在与所述第一方向相反的沿所述第一轴的第二方向上的从所述第二边缘开始的第一摆动;

其中,通过使得光束在图像的亮区比在暗区耗费更多的时间来在第二轴上采用扫描速度调制。

2. 如权利要求1所述的方法,包括交替地扫描所述光束的多个第一和第二图案。

3. 如权利要求2所述的方法,包括将所述图像数据配置为n个完整视频帧,其中n是整数,所述第一图案与n个完整帧的奇数帧对应,并且所述第二图案与n个完整帧的偶数帧对应。

4. 如权利要求3所述的方法,包括将所述第一边缘与所述第二边缘对齐为与所述第一轴距离相等。

5. 如权利要求2所述的方法,包括:

将所述图像数据配置为具有沿所述第一轴方向的m条扫描线的n个完整视频帧;

将每个完整帧配置为包括第一子帧和第二子帧;

将所述m条扫描线的某些行分配到所述第一子帧,其中所述第一图案与所述第一子帧对应;以及

将所述m条扫描线的其他行分配到所述第二子帧,其中所述第二图案与所述第二子帧对应。

6. 如权利要求1所述的方法,包括将所述第一边缘和所述第二边缘定位为处于与所述第一轴的不同距离。

7. 如权利要求2所述的方法,包括采用不同颜色的至少三个激光束以生成光束。

8. 如权利要求2所述的方法,包括采用至少三个发光二极管以生成不同颜色的光束。

9. 如权利要求7所述的方法,包括采用至少一个扫描镜面以扫描不同颜色的所述三个激光束以生成光束。

10. 如权利要求1所述的方法,包括采用至少三个发光二极管以生成不同颜色的光束。

11. 如权利要求1所述的方法,包括在所述第二轴中采用可变扫描速度值。

12. 如权利要求11所述的方法,包括分配响应于所述图像数据所需的亮度等级的扫描速度值。

13. 如权利要求12所述的方法,包括将所述扫描速度值设置为与沿所述第一轴方向的完整扫描线所需的总亮度等级反相关。

14. 如权利要求1所述的方法,包括将所述扫描线配置为非均匀间隔的,其中所述图像

数据包括n个完整视频帧,并且从一个帧到另一帧存在固定数目的扫描线。

15.如权利要求14所述的方法,包括分配响应于所述图像数据所需的亮度等级的扫描线间隔值。

16.如权利要求15所述的方法,包括将所述间隔值设置为与沿所述第一轴方向的图像数据的完整扫描线所需的总亮度等级反相关。

17.一种小型投影仪,包括:

不同颜色的至少三个不同光束源;

用于将光束扫描到观看表面的装置;

生成第一图案的装置,所述第一图案是扫描线的波形图案,使得当所述光束沿与第一轴垂直的第二轴逐步扫描时,幅度沿所述第一轴摆动,所述第一图案具有定向在沿所述第一轴的第一方向上的从第一边缘开始的第一摆动,其中所述扫描装置被适配为根据所述第一图案从所述观看表面上的所述第一边缘到结束边缘扫描所述光束以形成至少一个图像;

生成第二图案的装置,所述第二图案是扫描线的波形图案,使得当所述光束沿所述第二轴逐步扫描时,幅度沿所述第一轴摆动,所述第二图案具有定向在与所述第一方向相反的沿所述第一轴的第二方向上的从第二边缘开始的第一摆动,其中所述扫描装置被适配为根据所述第二图案从所述观看表面中的所述第二边缘到第二结束边缘扫描所述光束以形成至少另一图像,并且其中所述扫描装置被适配为交替地扫描所述光束的多个第一和第二图案;

其中,通过使得光束在图像的亮区比在暗区耗费更多的时间来在第二轴上采用扫描速度调制。

18.如权利要求17所述的小型投影仪,其中

用于扫描的所述装置被配置为将图像数据处理为具有沿所述第一轴方向的m条扫描线的n个完整视频帧;

用于扫描的所述装置被配置为使每个完整帧包括第一子帧和第二子帧;

用于扫描的所述装置被配置为将所述m条扫描线的奇数行分配到所述第一子帧,其中所述第一图案与所述第一子帧对应;以及

用于扫描的所述装置被配置为将所述m条扫描线的偶数行分配到所述第二子帧,其中所述第二图案与所述第二子帧对应。

19.如权利要求17所述的小型投影仪,其中

用于扫描的所述装置被配置为将所述图像数据处理为n个完整视频帧,其中n是整数,所述第一图案与所述n个完整帧的奇数帧对应,并且所述第二图案与所述n个完整帧的偶数帧对应。

20.如权利要求17所述的小型投影仪,其中

用于扫描的所述装置被配置为响应于所述图像数据所需的亮度等级改变所述第一图案和第二图案中的每一个内的扫描速度值,使得所述扫描速度值与沿所述第一轴方向的完整扫描线所需的总亮度等级反相关。

激光投影仪中的可变和交错扫描

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2011年6月3日提交的、通过引用整体合并于此的美国临时申请61/520,068的优先权,并且本申请涉及2011年6月3日提交的美国临时申请61/520,067。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种小型投影仪(miniature projector)和用于操作小型投影仪的方法。

背景技术

[0004] 被称为微小投影仪、极小投影仪和微型投影仪的小型激光投影仪通常是因为它们的小尺寸使得它们便于某些应用而已日益普及的电池操作的便携式投影仪。所述设备可以连接到手持式设备或膝上型计算机并且可以在屏幕或墙壁上显示图像。

[0005] 不幸地,小型激光投影仪通常呈现低光输出,因而限制它们对具有低环境背景光的环境的效用。这些基于激光的单元的典型显示功率处于1mW等级。

[0006] 可以通过增加输出的功率而增加这些设备的最大亮度;然而,这样的功率增加可能是有害的。从健康的角度来看,激光功率的增加会增强可能的对眼睛的损害。从操作的角度来看,激光功率的增加会快速耗尽电池电量并且产生必须消散以避免损害激光二极管或改变操作性能的过多的热量。

[0007] 已考虑调节快速扫描轴中的水平扫描速度以改进小型显示器中的峰值亮度,其已合并并在CRT显示器中以改进边缘的明显锐度;然而,这不被用于增加亮度。

[0008] 在传统激光投影仪中,移动的微镜用于以与在阴极射线管中使电子束转向的方式类似的方式光栅扫描激光束。通过以其共振频率使水平轴运行而产生水平扫描运动,所述共振频率通常是18KHz。水平扫描速度随着位置正弦地改变。扫描控制器使用来自扫描器上的传感器的反馈以保持系统处于共振以及固定扫描幅度。当扫描器来回扫过光束时,在两个方向上绘制图像。这以两种方式促进系统效率。首先,通过共振地运行,最小化驱动扫描镜面所需的功率。其次,视频的双向水平扫描通过最小化视频空白间隔而最大化激光使用效率。双向意味着在向左和向右扫过(或向上和向下扫过,如果旋转光栅扫描图案(pattern))激光束期间激光发光。这导致对于任何给定的激光输出功率的更亮的投影仪。

[0009] 如图1所示,传统上利用标准锯齿波形驱动垂直扫描方向以提供从图像的顶部到底部的恒定速度并且快速折回顶部以开始新的帧。对于848x480WVGA分辨率,帧速率通常是60Hz;并且在某些情况下或对于某些特定应用需求可以增加帧速率或分辨率。

[0010] 鉴于小型激光显示器的有限效用和与增加的激光功率相关联的可能的安全和性能考虑,存在更佳地操作小型激光显示器的需要。

发明内容

[0011] 提供一种方法,其包括下列步骤:接收要扫描的图像的图像数据;响应于图像数据

生成光束;根据第一图案从屏幕中的第一边缘到结束边缘扫描光束以形成至少一个图像,所述第一图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴(Y-轴)逐步扫描时,幅度沿第一轴(X-轴)摆动,所述第二轴基本上与所述第一轴垂直,其中所述第一图案具有定向在沿第一轴的第一方向上的从第一边缘的第一摆动;以及根据第二图案从屏幕的第二边缘到第二结束边缘扫描光束以形成至少另一图像,所述第二图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴逐步扫描时,幅度沿第一轴摆动,其中所述第二图案具有定向在与第一方向相反的沿第一轴的第二方向上的从第二边缘的第一摆动。理想地,光束源可以位于屏幕前面中心,使得处于屏幕的中心位置的光束与屏幕垂直;然而,因为结合本发明的系统通常是移动的,所以关系位置可以改变。在某些情况下,源可以比屏幕的中心低,但是仍然可以横向居中。所述方法可以包括交替扫描光束的多个第一和第二图案。此外,所述方法可以包括将图像数据配置或处理为 n 个完整视频帧,其中 n 是整数,第一图案与 n 个完整帧的奇数帧对应,并且第二图案与 n 个完整帧的偶数帧对应,并且第一和第二边缘可以与第一轴距离相等。可替换地,所述方法可以包括将图像数据配置或处理为具有沿第一轴方向的 m 个扫描线的 n 个完整视频帧;将每个完整帧配置为包括第一子帧和第二子帧;将 m 个扫描线的某些行分配到所述第一子帧,其中第一图案与第一子帧对应;并且将 m 个扫描线的其他行分配到所述第二子帧,其中第二图案可以与第二子帧对应,并且第一边缘和第二边缘可以处于距离第一轴的不同距离。

[0012] 本发明的实施例还可以包括在第二轴中采用可变扫描速度值,其中扫描速度值可以响应于图像数据所需的亮度等级,或者扫描速度值可以与沿第一轴方向的完整扫描线所需的总亮度等级反相关。这样的实施例可以包括将扫描线配置为非均匀间隔的,其中图像数据包括 n 个完整视频帧,并且从一个帧到另一帧存在固定数目的扫描线,其中扫描线间隔值可以响应于图像数据所需的亮度等级,或者间隔值可以与沿第一轴方式的图像数据的完整扫描线所需的总亮度值反相关。

[0013] 本发明的实施例针对小型投影仪,其包括:不同颜色的至少三个不同光束源;用于将光束扫描到观看表面的装置;生成第一图案的装置,所述第一图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿与第一轴垂直的第二轴(Y-轴)逐步扫描时,幅度沿第一轴(X-轴)摆动,第一图案具有定向在沿第一轴的第一方向上的从第一边缘的第一摆动,其中扫描装置被适配为根据第一图案从观看表面上的第一边缘到结束边缘扫描光束以形成至少一个图像;生成第二图案的装置,所述第二图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴逐步扫描时,幅度沿第一轴摆动,所述第二图案具有定向在与第一方向相反的沿第一轴的第二方向上的从第二边缘的第一摆动,其中扫描装置被适配为根据第二图案从观看表面中的第二边缘到第二结束边缘扫描光束以形成至少另一图像,并且其中扫描装置被适配为交替地扫描光束的多个第一和第二图案。在小型投影仪中,用于扫描的装置可以被配置为将图像数据处理为具有沿第一轴方向的 m 个扫描线的 n 个完整视频帧;用于扫描的装置可以被配置为使每个完整帧包括第一子帧和第二子帧;用于扫描的装置可以被配置为将 m 个扫描线的奇数行分配到所述第一子帧,其中第一图案与第一子帧对应;并且用于扫描的装置可以被配置为将 m 个扫描线的偶数行分配到所述第二子帧,其中第二图案与第二子帧对应。可替换地,用于扫描的装置可以被配置为将图像数据处理为 n 个完整视频帧,其中 n 是整数,第一图案与 n 个完整帧的奇数帧对应,并且第二图案与 n 个完整帧的偶数帧对应。此外,小型投影仪可以被配

置为响应于图像数据所需的亮度等级改变第一图案和第二图案中的每一个内的扫描速度值,使得扫描速度值可以与沿第一轴方向的完整扫描线所需的总亮度等级反相关。

附图说明

[0014] 将参考附图详细解释本发明,其中:

[0015] 图1示出结合本发明的复合光栅扫描图案和分量垂直和水平扫描图案的视图;

[0016] 图2示出具有均匀亮度的视频图像和具有非均匀亮度的视频图像的光栅扫描图案的视图;

[0017] 图3示出均匀亮度帧和具有非均匀亮度帧的视频图像的分量垂直扫描图案;

[0018] 图4示出根据本发明的系统架构的框图;

[0019] 图5示出根据本发明的交错扫描的光栅扫描图案的视图;

[0020] 图6示出根据本发明的另一交错方式的视图;

[0021] 图7示出根据本发明的结合可变和交错扫描的光栅扫描图案集;

[0022] 图8示出根据本发明的结合可变和交错扫描的另一光栅扫描图案集;以及

[0023] 图9是表示本发明的实现方式的各种使用的流程图。

具体实施方式

[0024] 为了增加峰值亮度并且维持和/或改进可以基于激光或基于发光二极管的小型显示器的图像均匀性,公开本发明的实施例,其结合扫描速度的某些调制和/或交错扫描图案。

[0025] 结合本发明的小型投影仪的重要考虑在于不像需要空白水平折回间隔以产生均匀水平扫描图案的CRT,空白水平折回(retrace)是不实用的。原因是实际图像产生阶段期间的水平折回将使有效显示亮度减少一半。这是由于激光或LED光束的折回时间等于活动扫描时间的事实。

[0026] 本发明可以结合单个镜面(mirror)、微镜(micromirror)、镜面或微镜的集合,或具有伺服转向系统机制以光栅扫描光束的光纤电缆系统。重要的是要注意,虽然贯穿说明书将提及术语镜面,但是扫描光束的其他适当装置也意图被认为是本发明的特征,所述其他适当装置可以包括微镜、镜面的集合和可扫描光纤电缆等。

[0027] 通过以其共振频率使水平轴运行而产生水平扫描运动,所述共振频率可以是大约18KHz。水平扫描速度随着位置正弦地改变。此外,重要的是要注意,虽然使用水平的和正弦地表示,但在理解意图在波周期的两个方向上扫描光束的情况下,本发明的实施例意图可以是旋转光栅扫描的系统,并且诸如各种Z字形配置、锯齿形配置和其他适当的横波图案之类的其他波形图案也意图是适当的实施例。

[0028] 镜面或镜面系统的扫描控制器可以使用来自扫描器上的传感器的反馈以保持系统处于共振以及固定扫描幅度。当扫描器来回扫过光束时,在两个方向上绘制图像。这以两种方式促进系统效率。首先,通过共振地运行,最小化驱动扫描镜面所需的功率。其次,双向扫描(即,在向左和向右扫过期间投射光)通过最小化视频空白间隔而最大化光束使用效率。这导致对于任何给定的激光或光输出功率的更亮的投影仪。

[0029] 如图1所示,可以利用标准锯齿波形图案驱动垂直扫描方向以提供从图像的顶部

到底部的恒定速度并且快速折回19顶部以开始新的帧。对于848x480WVGA分辨率,帧速率可以是60Hz;并且在某些情况下或对于某些特定应用需求(例如,在要闪现或多次扫描视频的特定帧的系统中)可以增加帧速率或分辨率。图1中示出由本发明利用的总光栅扫描图案的视图。具体地,图1A示出如何由镜面(或镜面系统)在屏幕或墙壁11上扫描投影仪的光12的光束。在特定示例中,图1A示出作为时间的函数的镜面在X-轴上水平旋转并且沿Y-轴垂直旋转的结果,其中 $T=0$ 可以是光12第一次投射在屏幕11上的时间。时间 $T=0$ 可以如图1A中所示地与屏幕的顶部13对应,并且 $T=0$ 可以在水平位置 $Y=+f$ 开始。 $T=c$ 可以与可观看屏幕的底部14对应,并且 $T=c$ 可以处于水平位置 $Y=-f$ 。图1A还示出镜面从 $T=0$ 的 $Y=+f$ 到 $T=c$ 的 $Y=-f$ 正弦地向下光栅扫描光束12,这有效完成视频数据的一个帧或子帧的视频图像。光束的向左和向右的单独扫描的数目可以取决于系统需求和/或诸如设计分辨率和用于显示的像素数目之类的特征而改变。每个单独完整扫描周期可以包括当光束在垂直位置 $X=+g$ 处到达屏幕的垂直右边缘17时,处于扫描的最右的过扫描右空白区域15,以及当光束在垂直位置 $X=-g$ 处到达屏幕的垂直左边缘18时,处于扫描的最左的过扫描左空白区域16。过扫描空白区域是在可观看屏幕外部的区域,其中要么光束没有接通要么光束被适当屏蔽。在屏幕11的底部14和顶部13处可以存在过扫描,其中镜面垂直投射到与超过可观看屏幕边缘对应的位置。

[0030] 图1B示出扫描镜面的垂直分量,并且图1C示出扫描镜面的水平分量。图1B示出镜面如何在 $T=0$ 的 $Y=+f$ 处的屏幕的顶部13到 $T=c$ 的 $Y=-f$ 处的底部向下扫描光束。在图1B中,垂直轴是时间轴并且水平轴是Y-轴。

[0031] 图1C示出镜面如何将光束从 $T=0$ 的中心线 $X=0$ 横向向右摆动到右边缘17并且进入过扫描空白区域15,然后向左向左边缘18摆动,然后向右边缘17摆动,以此类推,直到光束在 $T=c$ 到达中心线 $X=0$ 。图1C还示出过扫描空白区域16、15,其是镜面在正弦周期的极值指向的超过 $X=-g$ 和 $X=+g$ 的投射位置。

[0032] 参考图1B,重要的是指出如果视频的特定图像帧在整个帧中所需的强度是均匀的,则垂直分量的斜率是线性的并且是理想的。然而,本发明的关键特征是当因为某些区域需要比其他区域更大的亮度,特定帧所需的强度不是均匀的时,在视频的特定帧期间垂直分量的速率改变。因此,技术上当存在从一个横向区域到相邻横向区域的亮度改变时,Y位置相对于时间T的二阶导数将变为非零,并且如果亮度减少,则Y位置相对于时间T的斜率将增加,如果亮度增加,则Y位置相对于时间T的斜率将减少。

[0033] 图2A示出当使用图1B中示出的垂直扫描速率扫描时投影仪24的彩色光束12的示例期望扫描线距离。垂直扫描这里具有恒定斜率20。

[0034] 图2B相反示出通过在光栅扫描的不同部分期间故意改变垂直扫描速度扫描线间隔可以如何改变。在这种情况下,当需要更大的亮度时,垂直速率分量在需要更大亮度的区域中放慢。当需要更少的亮度时,垂直速率分量增加。在该示例中,图2B中屏幕的中间横向部分是慢速扫描区域21并且该区域被两个快速扫描区域22包围,因而以牺牲区域22而更高效地向区域21供应额外光。

[0035] 图3A和3B示出当一个视频帧需要均匀亮度并且另一帧需要非均匀亮度时本发明的示例。图3A中示出的垂直扫描速率将产生图2A中观察到的均匀扫描线间隔结果,并且图3B中示出的垂直扫描速率将产生图2B中观察到的非均匀扫描线间隔结果。图3B示出图2B中屏幕的中间横向部分如何可以具有紧密的扫描线间隔并且上和下横向部分如何具有更宽

的间隔。图2B中的间隔性质是如图3B所示使慢速扫描区域21被快速扫描区域22包围的结果。快速扫描意味着垂直运动的斜率或由镜面的扫描光束相对于时间的位移大于恒定或平均垂直运动或者扫描线间隔在整个屏幕的帧中是均匀的屏幕的位移。慢速扫描意味着垂直运动的斜率或由镜面的扫描光束相对于时间的位移小于恒定或平均垂直运动或者扫描线间隔在整个屏幕的帧中是均匀的屏幕的位移。

[0036] 总之,本发明通过调制垂直扫描速度而有利地增加显示的峰值亮度。更具体地,通过迫使激光束在明亮的图片区域上花费较多时间并且在黑暗的图片区域上花费较少时间而完成扫描速度调制(SVM)以改进亮度。

[0037] 重要的是指出可以水平地和/或垂直地执行SVM。然而,因为水平扫描是高频率的,并且扫描机制是机械的,实现水平SVM通常是不实用的并且当前难以实现水平SVM。

[0038] 请注意,当在本发明的上下文中提及时,水平SVM的表示意图意味着将使扫描速度偏离特定显示的基线水平轨迹性质的水平扫描速度的某种改变。这意味着根据设计在可观看屏幕区域内显示某种轻微非线性的显示的图1C中示出的基线水平轨迹性质被认为不具有应用于其的水平SVM。图1C中的半周期中的一个内必须存在相对于当前斜率性质的某些斜率改变,其响应于亮度需要而认为显示具有水平SVM。同样,由于许多原因垂直基线扫描速度可以具有内置于其中的某种较小的非线性是可行的,所述原因可以包括光源没有与屏幕横向对齐,或包括与光束成形和/或屏幕形状相关联的几何特点/需求;并且因此,垂直SVM意图意味着存在响应于亮度需要的相对于时间的垂直位置的斜率的从基线斜率特征的某种偏离。

[0039] 虽然可以利用水平SVM,本发明更关注于垂直SVM的使用,因为垂直扫描分量具有低得多的频率并且具有比水平SVM多得多的范围。相对于图2A如图2B中所示,当采用垂直SVM时,调制水平扫描线间隔。图2B夸大效果以示出原理。实际上,调制限于防止扫描线结构明显可见的程度,并限于在扫描线间隔增加的情况下防止过度的分辨率下降或垂直细节下降的程度。

[0040] 图4示出用于增强并更有效地获得希望的峰值屏幕亮度的系统架构的框图。在该方案中,采用线亮度检测器401以确定每个视频线的最大亮度值。在检测器401中分析输入视频以确定单独的视频线所需的亮度等级。检测器可以使用过滤以防止对单个明亮像素给出过多权重。图4中的架构的方框403提供一组查找表。每个表的功能是将线亮度值映射到指示希望的线间隔或可替换地希望的线频率的值。多个表用于提供多个显示特征。例如,单独的查找表可以各个与不同的最大亮度增强等级对应用于控制器405选择。因此,对应给定的视频帧,系统或控制器405对于与采用特定查找表相关联的给定帧可以计算时间特性(诸如总垂直扫描时间)和/或间隔特性(例如共同的扫描线间隔)用于扫描图像。可以在总计方框404中总计与每个查找表的实现方式相关联的线间隔值以对于给定帧产生对于与每个查找表相关联的每个显示特征的帧总和值。总计方框404中的该总计事实上可以是实现给定查找表的参数所需的总垂直扫描时间。控制器405可以定位最接近地匹配目标总和或比至少另一查找表更好地匹配目标总和的查找表的帧总和。这可以意味着控制器405选择可用查找表的将产生最高图片亮度(或产生比某些其他查找表输出更高的图片亮度)的查找表并且在固定视频帧速率的限制之下还允许完全扫描全部光束扫过。换句话说,对于该给定帧不采用增强亮度但需要引起太少或太多水平扫描发生和/或将需要减少固定视频帧的垂

直扫描速率的这种改变的查找表。控制器405随后实现对应的显示特征,以便控制垂直插值器406正确地在屏幕上放置单独的像素位置。

[0041] 关于插值器406,重要的是指出对于本发明的屏幕上的全部帧扫描线或光束扫过相对于像素不是固定的。这与对于全部帧特定扫描线针对观看表面上的相同特定像素的已知的投影仪系统不同。相反,在本发明中,对于不同帧光束输出与镜面或扫描装置的垂直和水平位置唯一地同步,使得当对于特定帧扫描光束时,在屏幕上的正确像素位置上投射在色度和光度方面适当等级的光,其中特定扫描线的物理位置和间隔一帧接一帧地改变并且特定扫描线意图照亮的像素一帧接一帧地改变。例如,在本发明的一个实现方式中,对于一个帧,光束的第五次完全水平扫描可以提供屏幕像素的第8行中的第1、第2和第3像素所需的光,并且对于另一帧,光束的第五次完全水平扫描可以提供屏幕像素的第6行中的第1、第2和第3像素所需的光。

[0042] 总之,控制器405提供输入以调制亮度调制器407中的光束,并且相应地驱动垂直扫描控制408以选择适当的扫描速度调制。控制器405和视频帧延迟处理器402都被用作对垂直插值器406的输入。为了保持显示扫描线的总数恒定,较接近地在一起显示的扫描线必须偏移较分开地显示的扫描线。可以采用视频帧延迟402以对于给定帧确保对控制器405给出充足的时间以确定要采用的最好或较好的查找表并且确定要采用的适当值或控制信号以驱动系统组件。因为所希望的每扫描线间隔是亮度的非线性函数,所以查找表可以用于确定亮度增强的最好平衡。

[0043] 下面的表示出表示使图片亮度加倍的特征的查找表的示例。

[0044]

线最大亮度 (输入)	亮度目标	激光最大	扫描线间隔 (输出)
0	0	0	2.00
5	10	20	2.00
10	20	40	2.00
15	30	60	2.00
20	40	80	2.00
25	50	100	2.00
30	60	100	1.67
35	70	100	1.43
40	80	100	1.25
45	90	100	1.11
50	100	100	1.00
55	110	100	0.91
60	120	100	0.83
65	130	100	0.77
70	140	100	0.71
75	150	100	0.67
80	160	100	0.63
85	170	100	0.59
90	180	100	0.56
95	190	100	0.53
100	200	100	0.50

[0045] 对于具有最大亮度100的线,线间隔将是0.50单位,其中1.00单位是水平扫描线的均匀间隔的线间隔大小。因此,0.50单位的间隔与已知投影仪操作条件相比使有效亮度加倍。对于具有25或更低最大亮度的线,扫描线间隔将是2.00,并且激光强度将需要成为四倍以补偿组合的加倍扫描线高度和加倍亮度目标。取决于图片内容,该特征可以或可以不提供匹配目标总和的帧总和。在帧总和不足的情况下,图片亮度增强将需要减少。在帧总和比所需的多的情况下,扫描线间隔将在帧之间按比例减少。在任一情况下,具有与这些情况对应的特征的查找表将用于指导控制器。注意,在该示例中,查找表提供扫描线间隔输出。在可替换的方式中,查找表将提供扫描线频率输出。

[0046] 例如,其他查找表可以提供有效地使亮度增强1.25、1.5、3或4倍的机会用于使用传统非可变扫描速率操作系统。例如,其他查找表可以分别对应于具有1.25(亮度目标125)、1.5(亮度目标150)、3(亮度目标300)和4(亮度目标400)倍增强,并且可以具有0.80、

0.67、0.33和0.25的扫描线间隔最小输出。对于这些其他查找表,扫描线间隔开始从2.0(输出)改变的亮度目标点如在上面的表中可以处于60,或可以处于可以与上面的表中的方式类似的方式衡量的在最大扫描线间隔和最小扫描线间隔之间的某个其他等级和特定值。上面示出的一个表和示例仅示意使用本发明的构思。实际查找表可以包括更多数据并且可以结合不同值。

[0047] 总之关于扫描调制的该特征,提供通过采用在屏幕上扫描光束的镜面的扫描速度调制而改进亮度的诸如激光微型投影仪或发光二极管微型投影仪之类的小型投影仪。为了增加亮度,激光束或光在应该具有较高亮度的屏幕区域花费较多时间;因此,激光束在应该具有较低亮度的屏幕区域花费较少时间。为了保持显示高度恒定,更接近地在一起的扫描线偏移更分开地显示的扫描线。系统如图2中所示可以具有一个镜面或其可以具有多个镜面。此外,存在各个用于不同原色的多个激光。此外,本公开可以表征为操作具有光栅扫描镜面或多个光栅扫描镜面的小型投影仪的方法:接收要投射的图像的每个区域具有预定目标亮度的图像;并且利用镜面或多个镜面将图像光栅扫描到屏幕上,使得镜面的水平扫描速率通常与区域的目标亮度成反比。

[0048] 小型投影仪的另一特性是非均匀扫描图案。这通常可以是改进亮度做出的让步的结果。

[0049] 本公开的第二特征是可以单独使用或结合恒定垂直速度扫描或可变扫描使用以改进可以通过可变速度扫描产生的显示均匀性的交错扫描。图5A和5B示出具有恒定垂直速度扫描的交错扫描构思的示例。图5A具体地示出构成图5B中示出的交错图案的第一光束12a和第二光束12b的两个完全相邻或背靠背的完整屏幕扫描的垂直扫描分量。图5B示出光束12a的第一扫描如何在时间 $T_1=0$,垂直位置 $Y=+f$ 处开始。正弦地扫描光束12a以当它们如图5A中所示以恒定速率(或以它们的基线速率)方向向下到 $T_1=c_2$ 的垂直位置 $Y=-f$ 时水平地摆动。光束12a的扫描通过首先以关于图1示出和描述的类似方式使光束的方向向左并向在扫描的最左的过扫描区域(即,左空白区域16)而开始。图5B示出光束12b的第二扫描如何在 $T_2=c_1$ 之后的时间 $T_2=0$ 的垂直位置 $Y=+f$ 处开始。正弦地扫描第二扫描的光束12b以当它们以恒定速率方向向下时水平地摆动;然而,在此扫描通过首先以关于图1示出和描述的类似方式使扫描的方向向右并可以过扫描到在扫描的最右的右空白区域15而开始。交错随后通过第一和第二光束12a、12b的扫描的交替继续。

[0050] 存在要应用的用于交错的两种方式。第一种方式是第一光束12a的一次扫描表示完整视频帧,并且下一光束12b的下一次扫描表示不同的完整视频帧,其中在第一光束12a或第二光束12b的给定扫描内每一个相邻扫描线表示视频数据的相邻扫描线。图5B基本上示出该第一场景,在于光束12a的扫描是扫描全部可能像素的第一完整帧,并且每次水平扫过是扫描线,并且光束12b的扫描是也同样地扫描全部可能像素的第二完整帧。

[0051] 用于应用交错的第二种方式是第一光束12a的一次扫描仅表示一半视频帧并且下一光束12b的下一次扫描表示视频帧的下一半,其中第一光束12a本身或第二光束12b本身的扫描内的表示两个扫描线视频数据的相邻扫描线由间隔隔开,其中间隔被来自视频帧的另一半的扫描的视频数据的扫描线填充。图6中示出该交错方式的简化视图,其还在屏幕的左和右侧上示出空白区域15、16。更具体地,图6示出首先通过光束12a扫描大约视频数据帧的一半,其中产生奇数水平扫描线1、3、5、7和9,其中从第一顶部边缘13a到第一底部边缘

14a扫描光束。然后,图6示出通过光束12b扫描视频数据帧的另一半,其中产生偶数水平扫描线2、4、6、8和10,其中从第二顶部边缘13b到第二底部边缘14b扫描光束。换句话说,可以通过交替显示帧上的一半水平扫描线垂直移位而完成该类型的交错扫描。此外,下列情况也在本发明的范围内,用于第一和第二光束的扫描的视频数据可以实际上是不同视频帧。

[0052] 当应用交错时,优选地重新采样视频以与交错光栅扫描图案对应。

[0053] 交错的优点是在图像的左和右侧最明显。

[0054] 总之,本发明的第二部分可以表征为通过采用光栅扫描交错使得在一个帧或子帧中光栅扫描在一个方向上开始,并且在下一帧或子帧中光栅扫描在相反方向开始,来改进显示/屏幕均匀性而不减少亮度的小型投影仪。操作小型投影仪的方法可以涉及:接收要投射的图像;利用镜面在屏幕上光栅扫描第一图像,使得在一个方向上扫描奇数编号的水平扫描线,并且在与所述一个方向相反的方向上扫描偶数编号的扫描线;并且利用镜面在屏幕上光栅扫描第二图像,使得在一个方向上扫描偶数编号的水平扫描线,并且在与所述一个方向相反的方向上扫描奇数编号的扫描线。与像素移位类似,两个连续帧实际上可以是子帧。

[0055] 应进一步指出本公开的第二特征和第一特征可以结合以增加亮度并且仍维持均匀性。换句话说,交错可以校正由通过采用可变扫描方法试图改进亮度而产生的畸变中的一些。

[0056] 图7示出第一类型的结合可变扫描速率构思和交错扫描的一个光栅扫描图案示例集,其中第一和第二连续光栅扫描703、704可以在屏幕的顶部在相同水平位置开始,其中所述第一扫描704通过向右扫描开始,并且第二扫描703通过向左扫描开始。图中,第一屏幕位置702中的垂直扫描速率高于第二屏幕位置701中的垂直扫描速率。虽然具体示例描述扫描703、704在顶部开始扫描,下列情况被认为在本发明的范围内,在提供图7中示出的相同图案的条件下,扫描中的一个或两者可以在底部开始并向上扫描。

[0057] 图8示出第二类型的结合可变扫描速率构思和交错扫描的另一光栅扫描图案示例集,其中第一和第二连续光栅扫描803、804可以在接近屏幕的顶部的不同水平位置开始,其中所述第一扫描804通过向右扫描开始,并且第二扫描803通过向左扫描开始。图中,第一屏幕位置802中的垂直扫描速率高于第二屏幕位置801中的垂直扫描速率。虽然贯穿该说明书该具体示例和其他示例描述扫描803、804在顶部开始扫描,下列情况被认为在本发明的范围内,在提供图8中示出的相同图案的条件下,扫描中的一个或两者可以在底部开始并向上扫描。

[0058] 图9表示用于本发明的实现方式的流程图。方框901表示接收要投射的多个帧或子帧的图像数据的步骤。方框902表示生成用于投射到屏幕(11)上的来自源的多个光束(12、12a、12b)的步骤。方框903是用于选择是否在没有扫描速度调制的情况下实现交错、在具有扫描速度调制的情况下实现交错、或在没有交错的情况下实现扫描速度调制的确定步骤。如果选择在没有扫描速度调制的情况下交错,则步骤前进到方框907以分配单独的视频帧或子帧的扫描方式。方框908表示对于在方框907中分配的奇数编号帧或第一子帧的根据第一图案的光束(12a)的扫描。第一图案的扫描从屏幕中的第一边缘(13a)开始到结束边缘(14a)以形成至少一个图像,其中第一图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴(Y-轴)逐步扫描时,幅度沿第一轴(X-轴)摆动,所述第二轴基本上与所述第一轴垂直,并且第

一图案具有从定向在沿第一轴的第一方向上的第一边缘的第一摆动。方框909表示对于在方框907中分配的偶数编号帧或第二子帧的根据第二图案的光束(12a)的扫描。第一图案的扫描从屏幕中的第二边缘(13a)开始到结束边缘(14a)以形成至少另一图像,其中第二图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴逐步扫描时,幅度沿第一轴摆动,并且第二图案具有从定向在与第一方向相反的沿第一轴的第二方向上的第二边缘的第一摆动。

[0059] 如果选择在没有交错的情况下扫描速度调制,则步骤前进到方框904。方框904表示对单独的视频数据帧或子帧分析亮度特性的步骤,其中采用线亮度检测器401以确定每个视频线的最大亮度值。下一方框905表示由控制器405的查找表403的分析和选择,其中控制器405可以与采用特定查找表相关联地计算扫描给定帧或子帧的图像的时间特性(诸如总垂直扫描时间)和/或间隔特性(例如共同的扫描线间隔)。可以在总计方框404中总计与每个查找表的实现方式相关联的线间隔值以产生帧或子帧总和值,这也可以包括在方框905中。由方框906表示下一步骤,并且所述下一步骤包括确定和采用光源的驱动条件以及垂直和水平扫描特征。该步骤可以涉及在第二轴中采用可变扫描速度值,分配响应于图像数据所需的亮度等级的扫描速度值,将扫描速度值设置为与沿第二轴方向的完整扫描线所需的总亮度等级反相关,和/或响应于图像数据所需的亮度等级将扫描线配置为非均匀间隔的,其中图像数据可以包括n个完整视频帧,并且从一个帧到另一帧存在固定数目的扫描线。

[0060] 如果选择具有交错的扫描速度调制,则步骤前进到方框910。方框910表示对单独的视频数据帧或子帧分析亮度特性的步骤,其中采用线亮度检测器401以确定每个视频线的最大亮度值。下一方框911表示由控制器405的查找表403的分析和选择,其中控制器405可以与采用特定查找表相关联地计算扫描给定帧或子帧的图像的时间特性(诸如总垂直扫描时间)和/或间隔特性(例如共同的扫描线间隔)。可以在总计方框404中总计与每个查找表的实现方式相关联的线间隔值以产生帧或子帧总和值,这也可以包括在方框911中。由方框912表示下一步骤,并且所述下一步骤包括确定光源的驱动条件以及希望的线间隔的垂直和水平扫描特征。该步骤可以涉及确定第二轴中的希望的可变扫描速度值,分配响应于图像数据所需的亮度等级的扫描速度值,使扫描速度值与沿第二轴方向的完整扫描线所需的总亮度等级反相关,和/或响应于图像数据所需的亮度等级将扫描线配置为非均匀间隔的,其中图像数据可以包括n个完整视频帧,并且从一个帧到另一帧存在固定数目的扫描线。下一方框913是分配单独的视频帧或子帧的扫描方式。方框914表示对于在方框913中分配的奇数编号帧或第一子帧的根据第一图案的光束12a的扫描。第一图案的扫描从屏幕中的第一边缘13a开始到结束边缘14a以形成至少一个图像,其中第一图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴(Y-轴)逐步扫描时,幅度沿第一轴(X-轴)摆动,所述第二轴基本上与所述第一轴垂直,并且第一图案具有从定向在沿第一轴的第一方向上的第一边缘的第一摆动。方框915表示对于在方框913中分配的偶数编号帧或第二子帧的根据第二图案的光束12a的扫描。第一图案的扫描从屏幕中的第二边缘13a开始到结束边缘14a以形成至少另一图像,其中第二图案是扫描线的波形图案,使得当光束沿第二轴逐步扫描时,幅度沿第一轴摆动,并且第二图案具有从定向在与第一方向相反的沿第一轴的第二方向上的第二边缘的第一摆动。

[0061] 上面仅说明用于实现本发明的可能性中的一些。在本发明的范围和精神内许多其

他实施例是可能的。因此,上述描述意图被认为是说明性的而非限制性的,并且本发明的范围由所述权利要求以及其等效物的完整范围给出。例如,虽然在小型投影仪的上下文内描述本发明的许多特征,本发明可应用于其他投影仪系统。

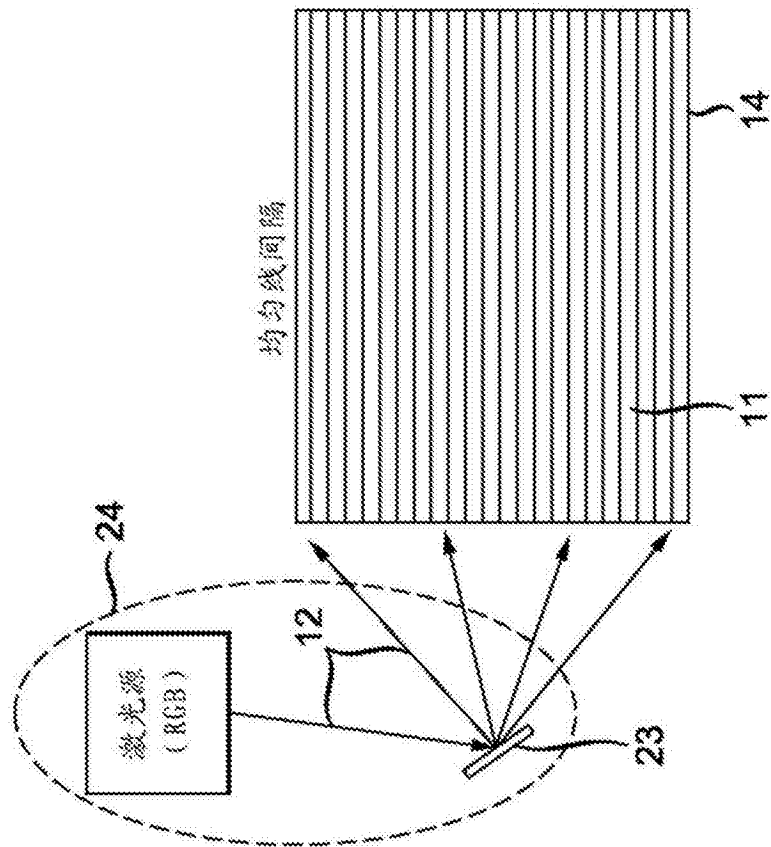


图2(A)

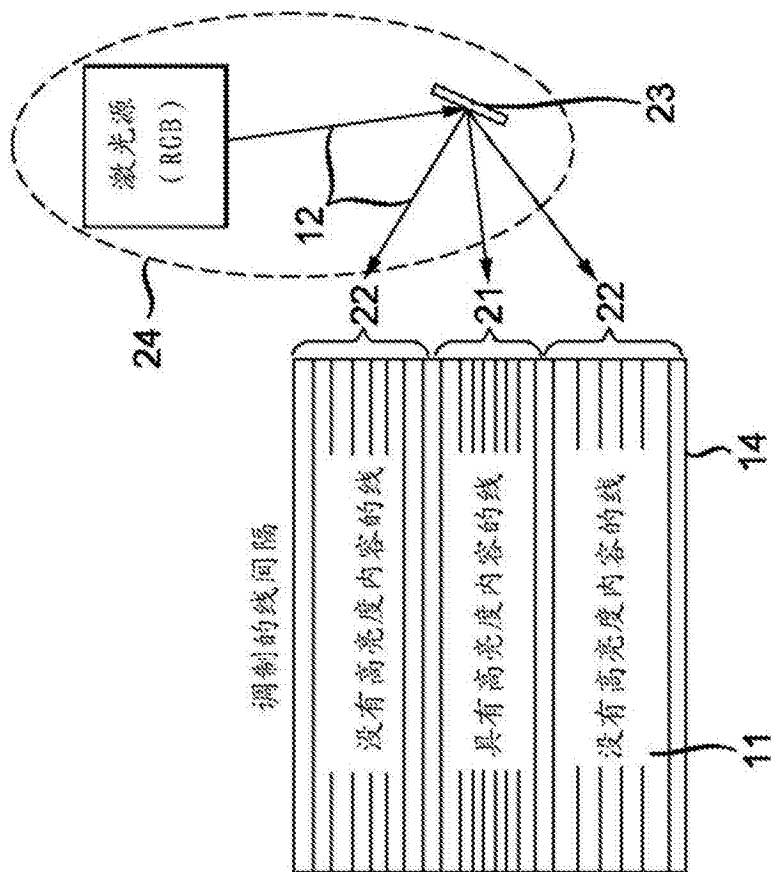


图2(B)

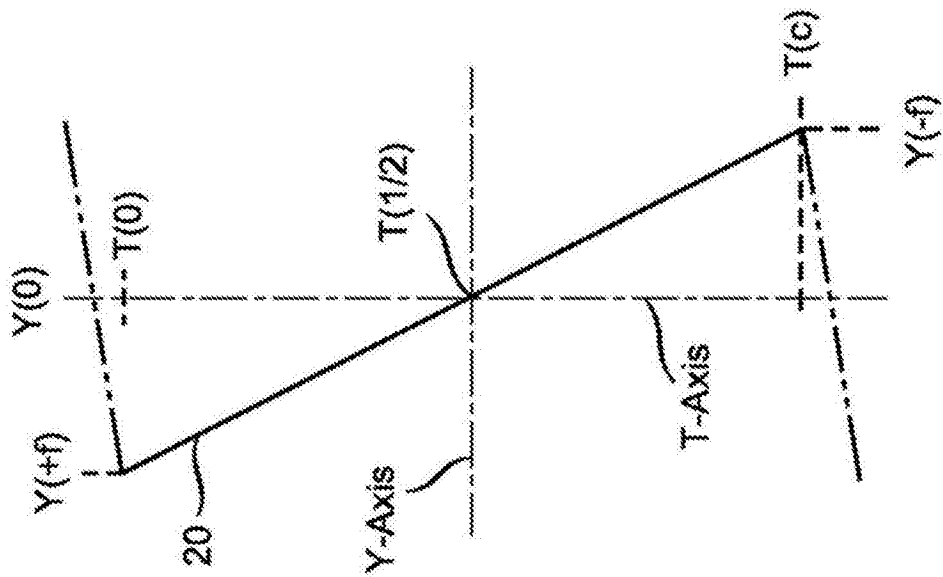


图3(A)

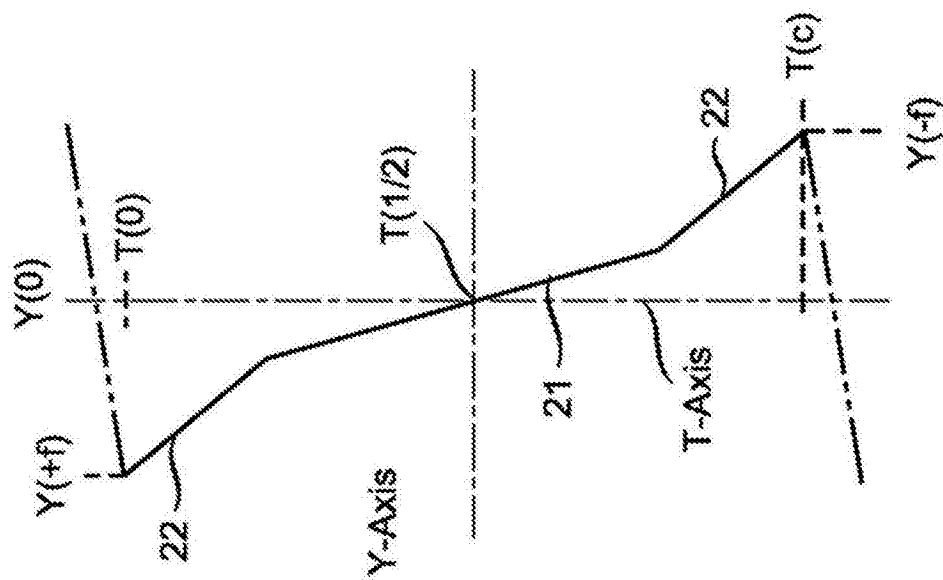


图3(B)

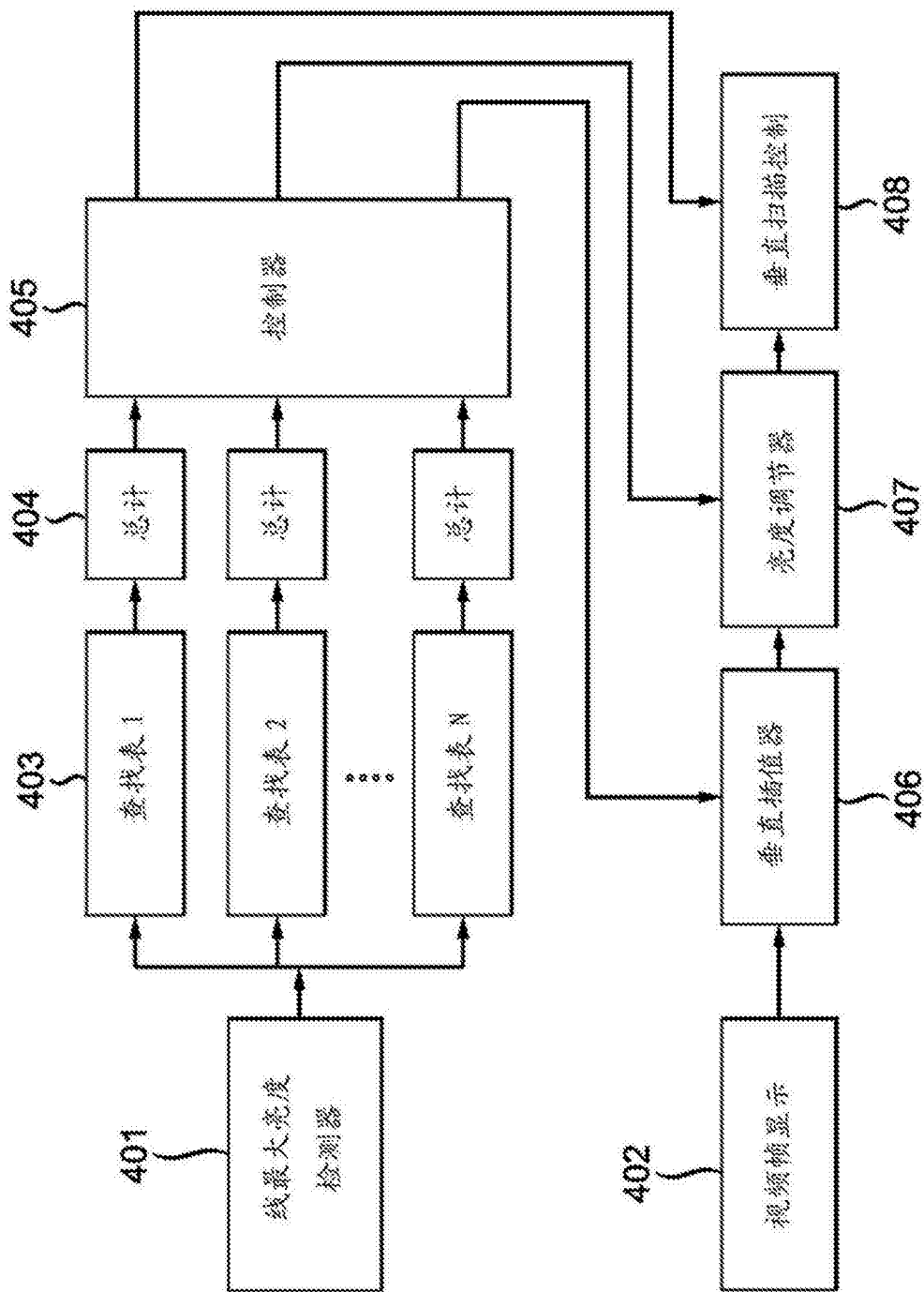


图4

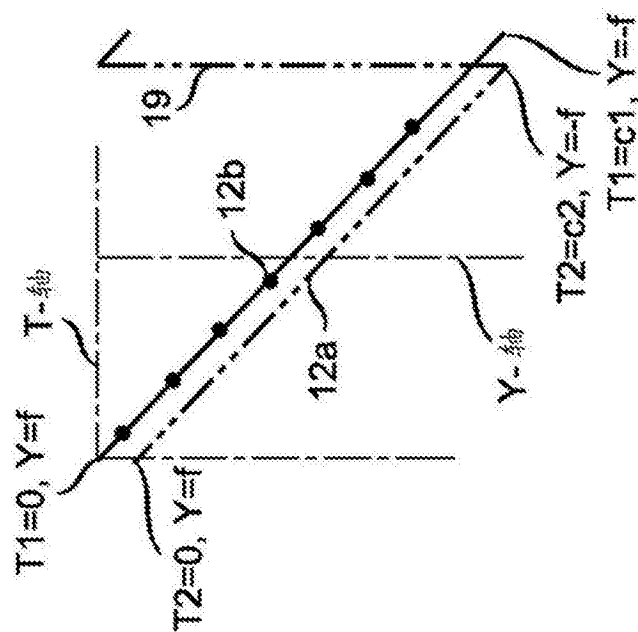


图5(A)

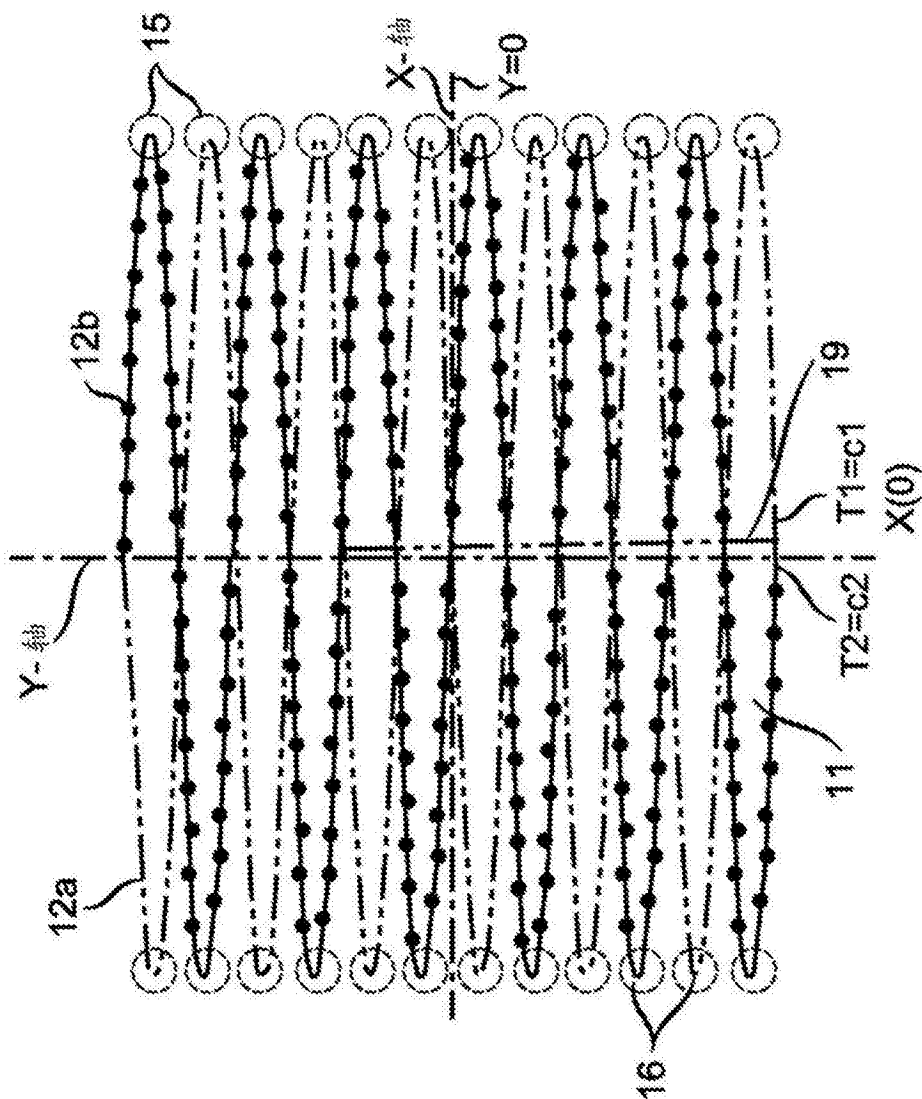


图5(B)

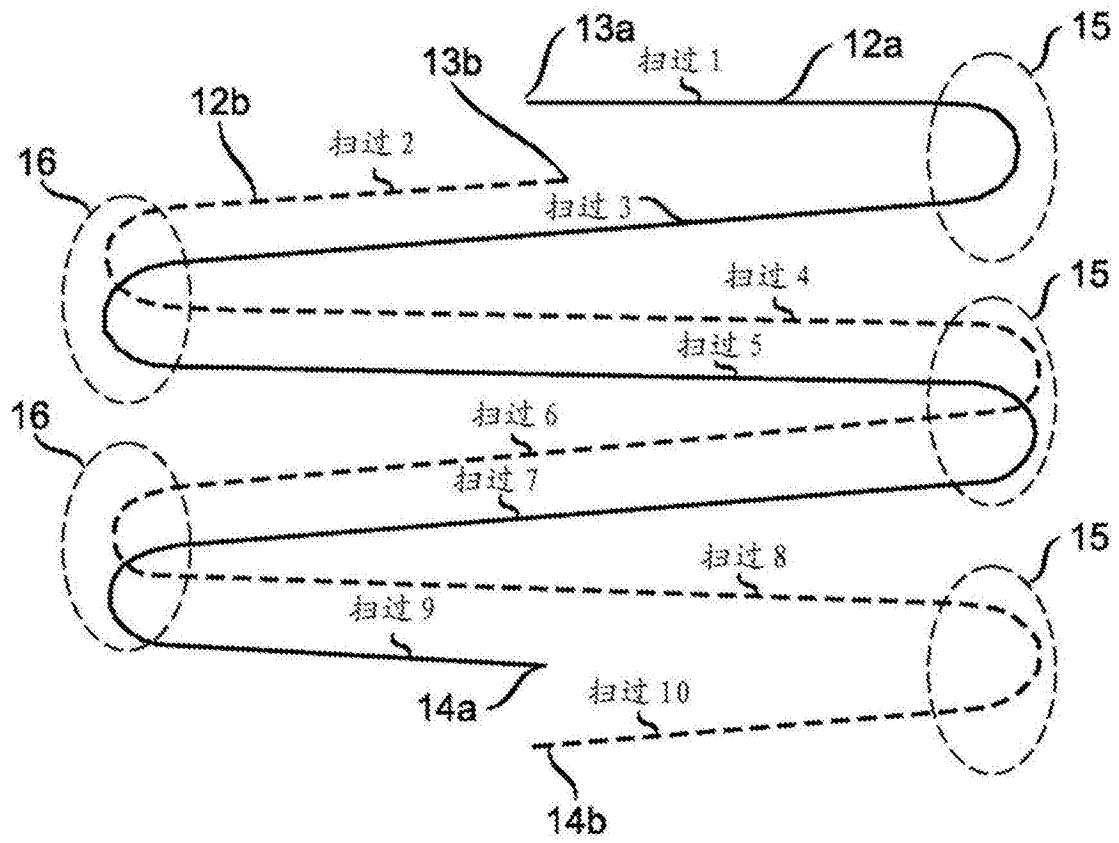


图6

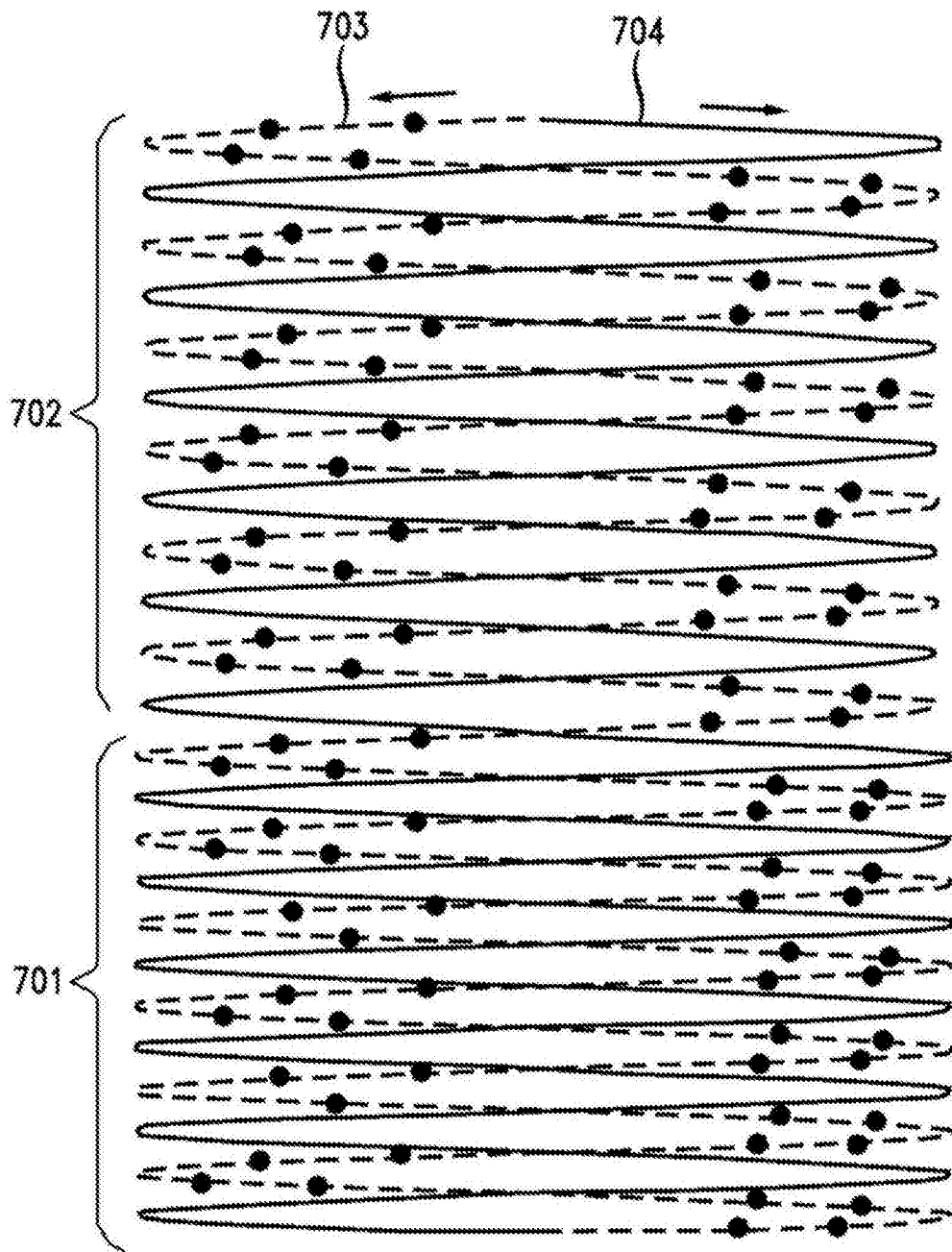


图7

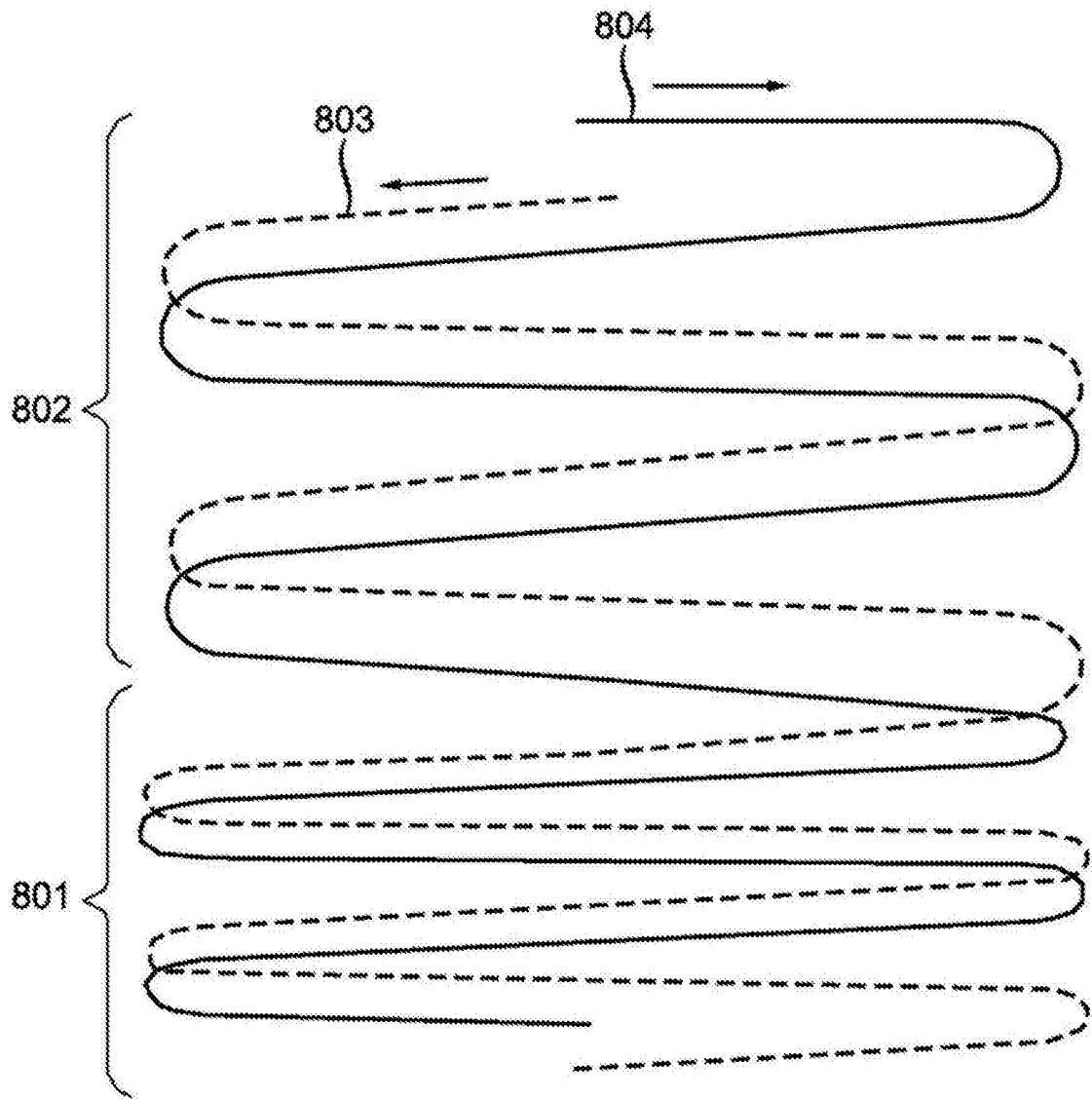


图8

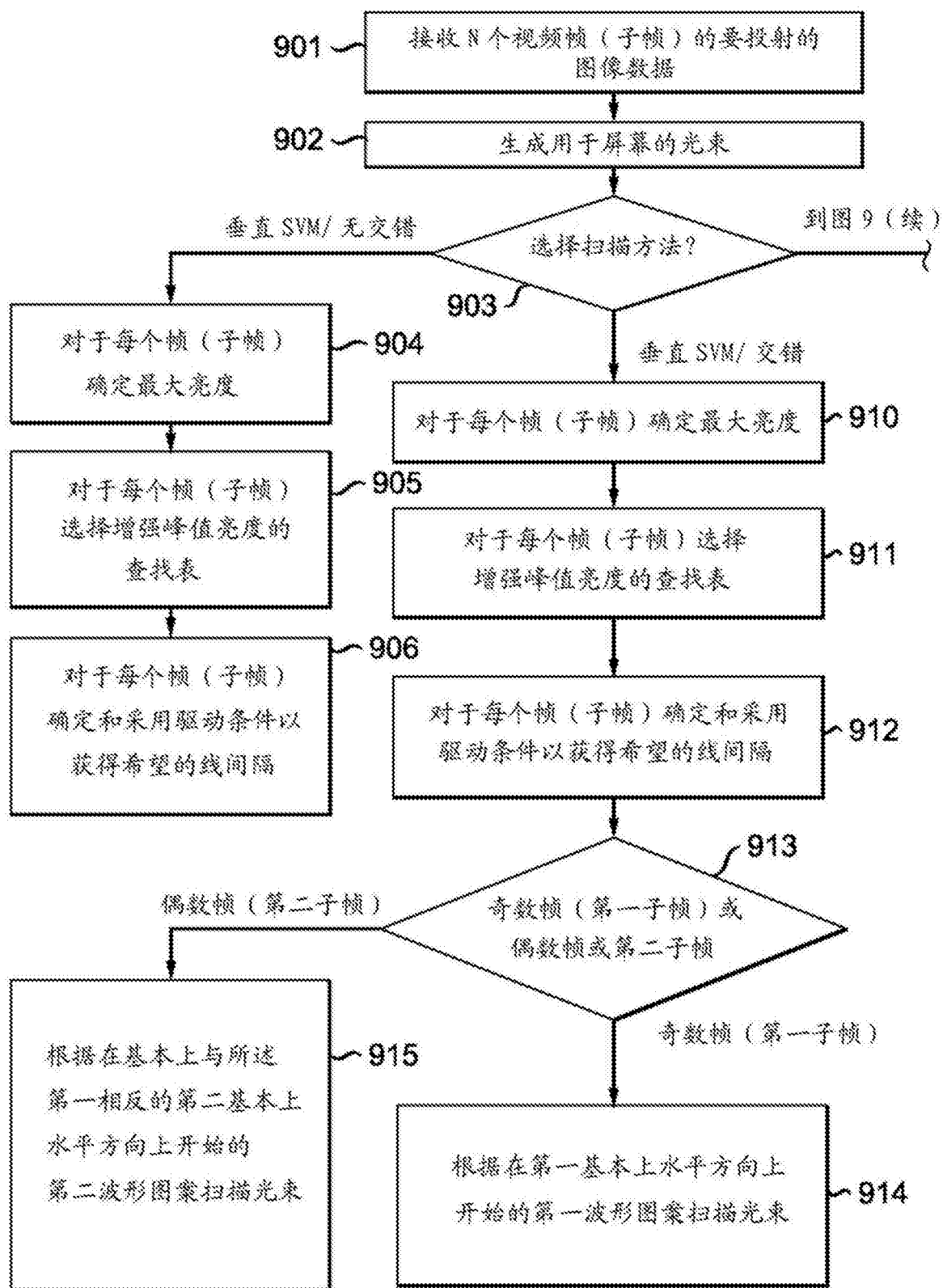


图9

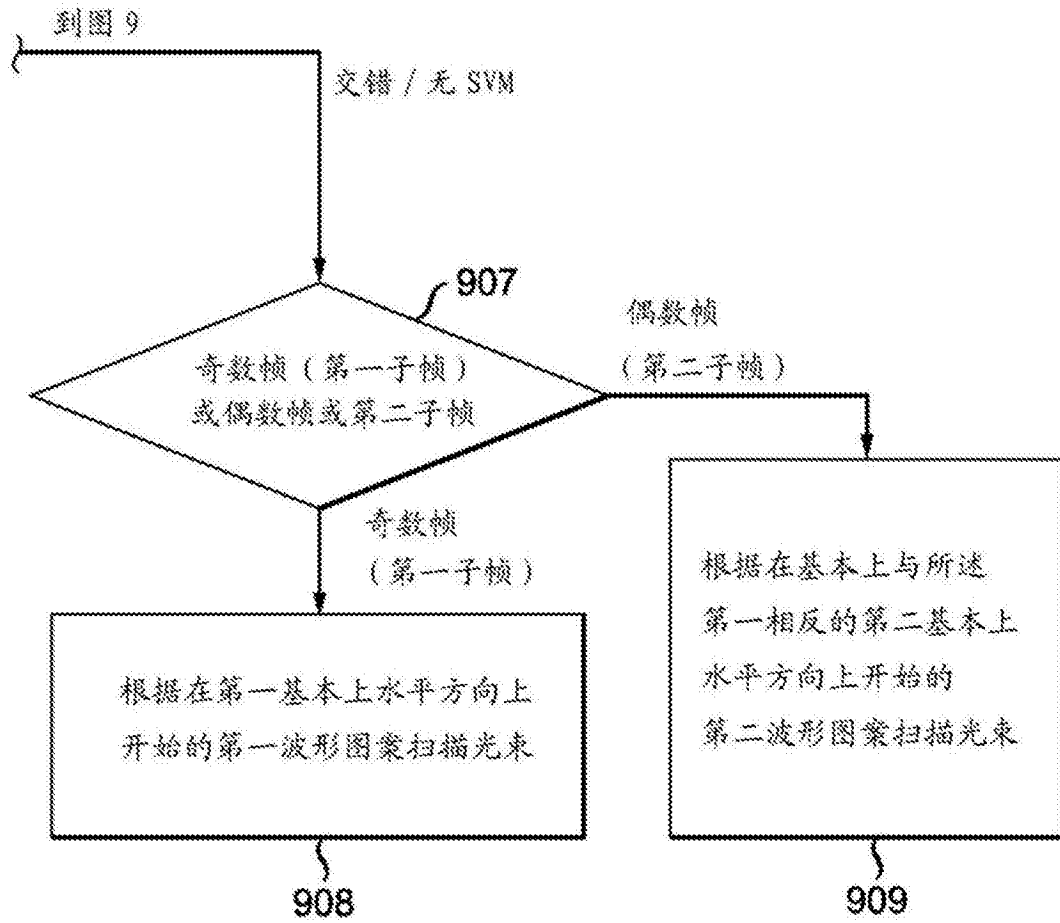


图9(续)