

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1902945 B

(45) 授权公告日 2010.08.04

(21) 申请号 200480039341.4

(22) 申请日 2004.12.21

(30) 优先权数据

60/534,008 2003.12.31 US

10/836,813 2004.04.30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.06.29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/042835 2004.12.21

(87) PCT申请的公布数据

W02005/067309 EN 2005.07.21

(73) 专利权人 讯宝科技公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 米克罗斯·斯坦恩 保罗·德沃基斯

纳拉彦·纳姆部迪利

卡尔·维坦博格 晨·谭

雷·戈尔德曼 迪米特利·亚维德

福莱得里克·F·伍德

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 李春晖

(51) Int. Cl.

H04N 9/31 (2006.01)

G03B 21/14 (2006.01)

(56) 对比文件

US 20010005262 A1, 2001.06.28, 说明书第0013-0019段、0022-0028段、0044-0045段.

CN 1404699 A, 2003.03.19, 全文.

US 20030011751 A1, 2003.01.16, 全文.

审查员 于晨君

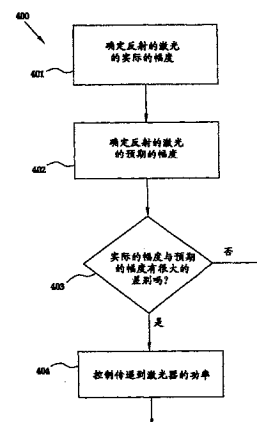
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于可控制地减小由激光投影显示器传递的功率的方法和设备

(57) 摘要

提供了响应于检测到观看面上的变化可控制地减小激光投影显示器 (LPD) 的管理的方法和设备。在 LPD 工作期间, 控制器 (142) 监视从观看面所反射的激光。由于控制器 (142) “知道” 指令 LPD 传递的功率量, 它可以把已知的功率与反射的激光相比较, 以便确定外部物体是否在激光的路径上, 从而影响激光的幅度。控制器 (142) 通过减小加到激光器的功率而响应于检测到这样的事件。



1. 一种用于在将图像投射到观看面 (138) 上期间控制功率的装置, 该装置包括:
用于给激光束供应能量的可激励激光源 (102、104、106);
控制器 (142), 用于给所述可激励激光源供应能量, 以便在显示器模式期间以显示器功率级发射激光束;
图像投影仪 (118、126), 用于以显示器功率级在观看面 (138) 上沿相互正交的方向扫描激光束, 以便在显示器模式期间将图像投射到观看面 (138) 上; 以及
检测器 (144), 用于在显示器模式期间检测从观看面 (138) 反射的光的实际检测级别;
所述装置的特征在于:
所述控制器 (142) 在校准模式期间给所述可激励激光源 (102、104、106) 供应能量以便以参考功率级发射激光束, 其中, 所述校准模式是在所述装置第一次被接通时执行的;
所述图像投影仪 (118、126) 在校准模式期间以参考功率级在观看面 (138) 上沿相互正交的方向扫描激光束, 从而扫描观看面 (138);
检测器 (144) 在校准模式期间检测从观看面 (138) 反射的光的参考检测级别; 以及
当从观看面 (138) 反射的光的所述实际检测级别相对于所述参考检测级别增加或减小时, 所述控制器 (142) 控制对所述可激励激光源 (102、104、106) 的能量供应。
2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述可激励激光源是激光器, 以及其中, 所述图像投影仪包括: 第一可振荡扫描反射镜 (118), 用于扫描来自于激光器的激光束作为沿所述方向中的一个方向延伸的扫描线; 以及第二可振荡扫描反射镜 (126), 用于沿所述方向中的另一个方向扫描扫描线, 以产生扫描线的光栅图案。
3. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述可激励激光源包括用于分别发射组分光束的多个激光器, 所述组分光束被合并以形成激光束, 以及其中, 所述图像投影仪包括: 第一可振荡扫描反射镜 (118), 用于扫描激光束作为沿所述方向中的一个方向延伸的扫描线; 以及第二可振荡扫描反射镜 (126), 用于沿所述方向中的另一个方向扫描扫描线, 以产生扫描线的光栅图案。
4. 如权利要求 3 所述的装置, 其中, 所述控制器 (142) 用于当所述检测级别不同时至少部分地对所述激光器中的至少一个断电。
5. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述控制器 (142) 用于当所述检测级别不同时至少部分地对所述可激励激光源断电。
6. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述控制器 (142) 用于当所述检测级别不同时完全地对所述可激励激光源断电。
7. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述图像投影仪 (118、126) 用于当所述检测级别不同时投射错误消息的图像。
8. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述控制器 (142) 用于在校准模式期间以不同的参考功率级给所述可激励激光源供应能量。

用于可控制地减小由激光投影显示器传递的功率的方法和 设备

技术领域

[0001] 本发明总的涉及电子显示器,更具体地,涉及检测观看面的改变和减小由激光器传递的功率的激光投影显示器。

背景技术

[0002] 在激光投影设备中,一个或多个激光器典型地被安排成在屏幕或其它平的观看面上投影显示。为了产生具有足够亮度的显示用于在通常的环境照明条件下观看,激光器必须能够提供至少预先选择的最小的功率量。然而,在某些应用中,在观看面与激光器之间的空间可以是相当开放的,因此,物体或人可能在它们之间穿过,使得物体和/或人暴露在激光光下。在这样的环境下,适用 FDA 规章(诸如 CDRH 和/或 IEC),限制激光器可以传递的功率量。然而,限制的功率量通常对于产生适当的亮度显示是不足的。

[0003] 本发明的目的是克服或至少减小上述的一个或多个问题的影响。

发明内容

[0004] 本发明的一方面,提供一种用于控制激光器的方法。方法包括把激光投射在观看面上和监视从观看面反射的激光。根据反射的激光控制由激光器传递的功率。

附图说明

[0005] 通过参考结合附图描述的以下的说明可以了解本发明,图上相同的标号表示相同的单元,以及其中:

[0006] 图 1 是本发明的一个实施例的顶视图的一种形式的框图;

[0007] 图 2 是图 1 所示的观看面的一种形式的图;

[0008] 图 3A 和 3B 显示在扫描装置工作期间在各种时间扫描装置的顶视图;

[0009] 图 4 显示可以由图 1 所示的控制器执行的控制程序的流程图的一个实施例;以及

[0010] 图 5 显示可以由图 1 所示的控制器执行的校准子程序的流程图的一个实施例。

[0011] 虽然本发明易于进行各种修改和替换的形式,本发明的具体的实施例作为例子在附图上显示以及在这里详细地描述。然而,应当指出,这里的具体的实施例的说明不打算限制公开的具体的形式,而相反,本发明包括属于由所附权利要求规定的本发明的精神和范围的所有的修改、等价物和替换例。

具体实施方式

[0012] 下面描述本发明的说明性实施例。为了清晰起见,在本技术说明书中不描述实际的实施方案的所有的特性。当然,应该意识到,在任何这样的实际的实施例的开发中,必须作出许多实施方案特定的决定,达到开发者的特定的目标,诸如遵从系统有关的和商业有关的约束条件,这些条件是随不同的实施方案而不同的。而且,应该意识到,这样的开发努

力可能是复杂的和费时的,但无论如何,它是从本公开内容获益的本领域技术人员担负的例行程序。

[0013] 以下的共同待决的申请整体地在此引用以供参考:Mik Stern等,“Method and Apparatus for Aligning a Plurality of Lasers in an Electronic Display Device”;Narayan Nambudiri等,“Method and Apparatus for Displaying Information in Automotive Applications Using a Laser Projection Display”;Narayan Nambudiri等,“Method and Apparatus for Providing an Interface Between a Liquid Crystal Display Controller and a Laser Projection Display”;Paul Dvorkis等,“A Color Laser Projection Display”;Chinh Tan等,“Method and Apparatus for Capturing Images Using A Color Laser Projection Display”;Fred Wood等,“Method and Apparatus for Conserving Power in a Laser Projection Display”;Ron Goldman等,“A Laser Projection Display”;Carl Wittenberg等,“Method and Apparatus for Controllably Compensating for Distortions in a Laser Projection Display”;和 Dmitriy Yavid等,“Method and Apparatus for Controllably Modulating a Laser Projection Display”。

[0014] 现在转到附图,具体参照图1,图上显示按照本发明的一个实施例的激光投影显示器(LPD)100的一种形式的框图。在该说明性实施例中,LPD 100包括三个激光器102,104,106,分别能够发射光束108,110,112,包含独特的颜色,诸如红色、绿色或蓝色。本领域技术人员应该意识到,激光器和从它反射的光的颜色的数目可以变化,而不背离本发明的精神和范围。

[0015] 在本发明的一个实施例中,激光器102,104,106被安排在公共面114上,光束108,110,112在角度上互相相对地被引导以投射在诸如第一扫描反射镜118的第一扫描装置的基本上共同的位置116,这些光束从这里被反射成为光束120,122,124。在本发明的其它实施例中,激光器102,104,106不需要被安排在公共面上,而是可以相对于第一扫描反射镜118的旋转轴成角度地被布置在至少二维空间。与平面114的偏差可以通过如下面讨论的那样控制激光器102,104,106的时序而被补偿。

[0016] 在说明性实施例中,第一扫描反射镜118以相对较高的速率(例如,约20-30kHz)围绕轴120振荡。第一扫描反射镜118的旋转或振荡使得光束108,110,112移动。也就是,当第一扫描反射镜118的角度位置改变时,来自第一扫描反射镜118的光束120,122,124的反射的角度也改变。因此,随着反射镜振荡,反射的光束120,122,124被扫描,造成光束120,122,124沿二维显示器的一个分量的运动。

[0017] 二维显示器的第二分量通过诸如反射镜126的第二扫描装置产生。在说明性实施例中,第二反射镜126在枢轴点130处被耦合到马达128,以便产生围绕基本上垂直于第一反射镜118的旋转轴的轴的旋转或振荡运动。光束120,122,124从第二反射镜126被反射出成为光束132,134,136,以及引导到观看面138。观看面138可以取各种各样形式的任何形式,而不背离本发明的精神和范围。例如,观看面138可以是固定的屏幕,它可以由激光器102,104,106正面照亮或背后照亮,以及可被包含在对于LPD 100共同的外壳中(未示出),或者替换地,观看面138可以取任何方便的、通常的平表面的形式,诸如与LPD100间隔开的壁或屏幕。

[0018] 第二反射镜126,与第一反射镜118的速率相比较,以相对较慢的速率(例如约

60Hz) 振荡或旋转。因此,应该意识到,如图 2 所示,光束 132,134,136 通常遵循在显示器表面 138 上的路径 140。本领域技术人员应该意识到,路径 140 在形状和概念上类似于在阴极射线管电视机和计算机监视器中通常采用的光栅扫描。

[0019] 虽然本发明在这里是在采用分开的第一和第二扫描反射镜 118,126 的实施例方面描述的,但本领域技术人员应该意识到,类似的路径 140 可以通过使用单个反射镜被产生。单个反射镜能够围绕两个旋转轴移动,提供沿两个正交轴的快的和慢的振荡运动。

[0020] 正如从图 1 看到的,由于激光器 102,104,106 的角度位置,即使在激光器 102,104,106 被机械地和光学地安排成在同一个平面内以及在反射镜 118 上的同一点(在旋转轴 120 上)传递光束 108,110,112,每个光束具有不同的反射角,这使得光束 120,122,124 发散。控制器 142 被提供来可控制地给激光器 102,104,106 供应能量,有效地使得光束 120,122,124 共线,这样,它们可被第二反射镜 126 反射出,并且被传送到观看面 138 的同一点,与观看面 138 离第二反射镜 126 的距离相对独立。

[0021] 现在转到图 3A 和 3B,讨论使得光束 120,122,124 共线的控制器 142 的操作。为了简化讨论,图 3 上只显示两个激光器 102,104,但本领域技术人员应该意识到,这里讨论的概念可被扩展到三个或多个激光器,而不背离本发明的精神和范围。如图 3A 所示,如果激光器 102,104 被同时供应能量,则反射的光束 120,122 发散。然而,如图 3B 所示,如果激光器 102,104 以稍微不同的时间被供应能量,则反射的光束 120,122 可被做成遵循单个共同的路径(即,光束 120,122 共线)。例如,如果激光器 102 在第一时间 t_1 被供应能量,则反射镜 118 将处在第一位置,如实线表示的,以及光束 108 将被反射镜 118 反射出成为光束 120。随后,如果激光器 104 在第二时间 t_2 被供应能量,则反射镜 118 将处在第二位置,如虚线表示的,以及光束 110 将被反射镜 118 反射出成为光束 122。通过精确地控制时间 t_2 ,反射镜 118 将处在一个位置,以便精确地沿着与光束 120 基本上相同的路径反射光束 122。

[0022] 因此,通过控制器 142 的操作,光束 120,122 基本上是共线的,但时间上稍微偏移。也就是,光束 120,122 现在被投射到显示面 138 上基本上同一个点,但在稍微不同的时间。然而,由于人的眼睛的视觉暂留,时间上的变化是检测不到的。也就是,在图 1 所示的三激光器系统的情形下,每个激光器 102,104,106 将把独特的颜色和强度的激光在相对较短的时间窗口内可控制地传递到观看面 132 上基本上同一点。人的眼睛将检测不到三种分开的颜色,而是将觉察三个光束的混合,这样,协调的和想要的色调出现在观看面上的该点。本领域技术人员应该意识到,这个处理过程可以沿路径 140 重复多次,重新创建在观看面 132 上的图像。

[0023] 类似的概念可被使用来补偿在其中激光器 102,104,106 没有放置在同一个平面 114 的替换实施例中引起的偏差。在该实施例中,由每个激光器产生的、最终达到观看面的激光可以互相相对地垂直移位。控制器 142 可以通过取决于垂直移位是向上还是向下,给跨过观看面的先前的或以后的水平扫描的偏差的激光器加能量而补偿这个垂直移位。例如,假设第二光束在第一光束的上面垂直移位。因此,对于跨过观看面的第一水平扫描,给与第二光束相关联的激光器加能量。对于垂直地低于以前的水平扫描的、跨过观看面的以后的水平扫描,给与第一光束相关联的激光器加能量,这样,两个光束到达观看面上相同的垂直位置,但在时间上稍微移位。

[0024] 转到图 1,光检测器 144 被安排来接收从观看面 138 反射的激光。光检测器 144 可

以取各种各样形式的任意形式,包括单个光敏单元或被排列成网格的多个光敏单元。在某些实施例中,包括机械/光学系统 146 来把反射的激光聚焦到光检测器 144,可能是有用的。

[0025] 光检测器 144 经由线 148 被耦合到控制器 142。表示由光检测器 144 检测到的反射的激光的幅度的信号可以在线 148 上被传送到控制器 142。在某些情形下,诸如当光检测器 144 由光敏单元的网格或阵列组成时,也输送有关反射的激光的位置的信息可能是有用的。如结合图 4 更详细地讨论的,控制器 142 可以使用有关反射的激光的幅度的信息,一般地确定激光器的传输路径内的条件是否改变,诸如被人或物体阻断,或观看面是否被改变。如果检测到这样的事件,激光器的操作可以通过例如大大地减小由它传递的功率或通过关断激光器而被修改。

[0026] 现在转到图 4,图上显示可以在控制器 142 中使用的控制例程 400 的一个实施例。例程从框 401 开始,其中控制器 142 使用从光检测器 144 接收的信号来确定反射的激光的实际的幅度。在框 402,控制器确定反射的激光的预期的幅度。也就是,控制器 142 “知道”它已经请求激光器传递到观看面的功率量。因此,根据算法、查找表等等,控制器可以达到它预期要由光检测器 144 接收的反射的激光的幅度。控制器 142 可以使用预期的幅度来确定在激光器的光传输路径内是否出现变化。如果实际的反射的激光与预期的反射的激光基本上一致,则操作继续进行而不被修改。另一方面,如果实际的反射的激光与预期的反射的激光有很大的变化,如在框 403 确定的,则可以命令控制器 142 控制激光器的功率(在框 404),诸如通过减小由激光器传递的功率量。如果激光被人或物体中断,则反射回到光检测器 144 的激光的量可以很大地变化。在某些情形中,反射回到光检测器 144 的实际的激光可以大大地减小;然而,在其它情形下,反射回到光检测器 144 的实际的激光可以大大地增加。在任一种情形下,控制器 142 可以选择减小来自激光器的功率,或者在某些事例中,关断激光器。

[0027] 响应于检测到实际的反射的激光的很大的变化,控制器 142 可以采取任何的各种各样的行动。例如控制器 142 可以选择减小或甚至消除在整个观看面上用于所有的三个激光的功率。替换地,控制器 142 可被编程为仅仅减小或消除在其中检测到反射率的变化的那些区域中的功率。而且,控制器 142 可被编程为减小或消除在其中检测到反射率的变化的那些区域加上在其中检测到反射率的变化的那些区域周围的附加缓冲区域中的功率。

[0028] 在某些实施例中,继续供应某些功率给激光器以使得它们可被使用来显示错误消息可能是有用的。错误消息可包括关于对于 LPD 如何复位或恢复正常操作的信息。例如,可以显示诸如“请把你的显示器对准均匀的背景以便正确地操作”的消息。

[0029] 为了控制器 142 确定反射的激光的预期的幅度(正如以上对于图 5 的框 402 讨论的),当 LPD 第一次被接通时执行校准处理过程可能是有用的。可以由控制器 142 执行的校准处理过程 500 的一个实施例在图 5 的流程图中被阐述。校准处理过程从框 501 开始,其中控制器 142 在诸如足以扫描观看面 138 的至少很大的部分至少一次的时间段那样的短的时间段内接通激光器。这个第一校准扫描可以由以相对较低的功率工作的激光器完成。控制器 42 接收来自光检测器 144 的反馈信号,表示至少两种类型的有用信息。首先,控制器 142 可以通过监视由光检测器 144 对于任何重大的变化传递的信号而确定 LPD 是否针对相对较均匀的观看面(框 502)。如果检测到重大的变化,则控制器 142 可以中止校准处理过程(框 503),以及显示诸如“请把你的显示器对准均匀的背景以便正确地操作”的消息。

[0030] 另一方面,如果变化是足够小的,则可以允许继续进行校准处理过程。在框 504,控制器 142 可以根据在第一次校准处理过程中检测的反射的激光的幅度得出关于在其它功率电平下预期的反射的激光的幅度的信息。例如,控制器可以得出把发射功率电平的幅度与反射的激光的幅度相关的公式。该关系可以从基于总的激光的平均比值的简单的数学近似变化到试图考虑对于每种激光器彩色的反射率变化的更复杂的算法。替换地,通过以变化的功率电平执行附加扫描可以得到更为经验的方法。这些附加扫描可被记录在一系列查找表中,控制器 142 可以在以后访问查找表,以估计预期的反射的激光的幅度。控制器 142 可以访问最接近匹配于激光器的当前的工作条件的表格,或控制器 142 可以包括用于在表格之间进行插入的算法。

[0031] 除非专门指出,或正如从讨论中看到的,诸如“处理”,或“计算”,或“确定”,或“显示”等的术语,涉及到计算机系统或类似的电子计算设备的动作和处理,它们操纵和把代表在计算机系统的寄存器和存储器内的物理的电子的量的数据变换到类似地代表在计算机系统的存储器或寄存器,或其它这样的信息贮存装置、传输或显示装置内的物理量的其它数据。

[0032] 本领域技术人员应该意识到,在这里的各种实施例显示的各种不同的系统层、子程序、模块可以是可执行的控制单元。控制单元可包括微处理器、微控制器、数字信号处理器、处理器卡(包括一个或多个处理器或控制器)、或其它控制或计算设备。在本讨论中涉及到的贮存装置可包括一个或多个机器可读的贮存媒体,用于存储数据和指令。贮存媒体可以包括不同的形式的存储器,包括半导体存储器装置,诸如动态或静态随机存取存储器(DRAM 或 SRAM)、可擦除和可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除和可编程只读存储器(EEPROM)、和快闪存储器;磁盘,诸如固定盘、软盘、可拆卸盘;其它磁媒体,包括磁带;以及光媒体,诸如紧凑盘(CD)或数字视盘(DVD)。组成在各种系统中各种不同的软件层、子程序、模块的指令可以被存储在各种贮存装置。指令在被控制单元执行时使得相应的系统执行编程的动作。

[0033] 以上公开的具体的实施例仅仅是说明性的,因为本发明可以从这里的教导获益的、本领域技术人员看到的不同的但等价的形式被修改和实践。而且,不打算对这里显示的结构或设计的细节施加限制,除非下面的权利要求中描述的。因此,方法、系统和它们的一部分以及所描述的方法和系统的一部分可以在诸如无线单元、基站、基站控制器和/或移动交换中心那样的不同的位置处被实施。而且,对于实施和使用所描述的系统所需要的处理电路可以以专用集成电路、软件驱动的处理电路。固件、可编程逻辑器件、硬件、分立元件、或以上部件的装置被实施,正如从本公开内容获益的、本领域技术人员看到的。所以,可以看到,以上公开的具体的实施例可以被改变或被修改,以及所有这样的变动被认为属于本发明的范围和精神内。因此,这里寻求的保护是如在下面的权利要求中阐述的。

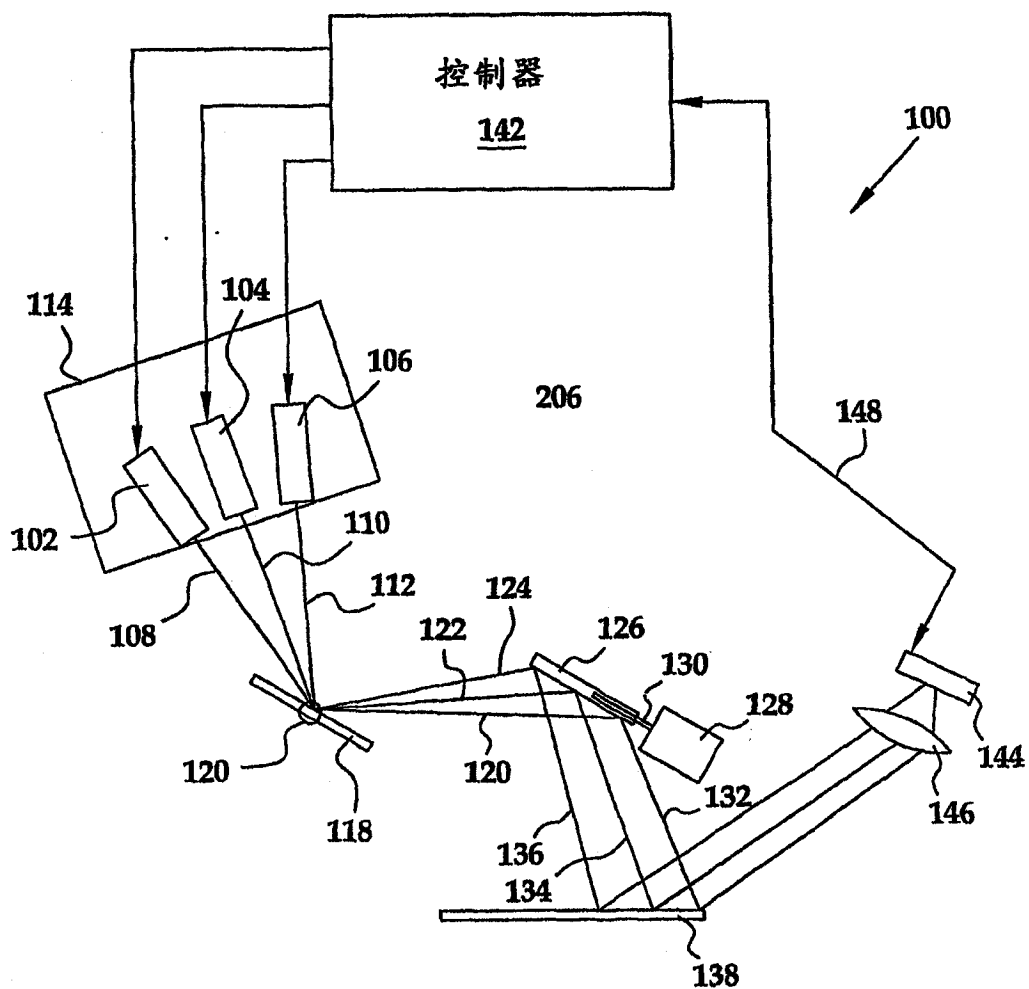


图 1

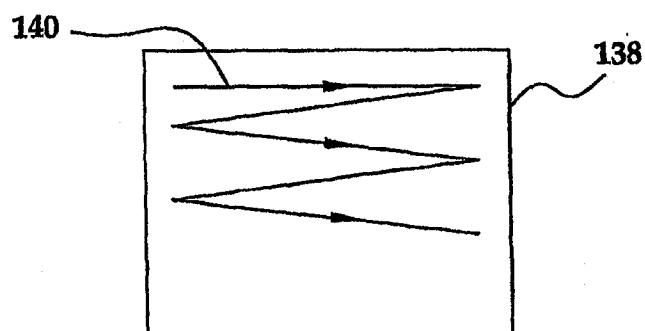


图 2

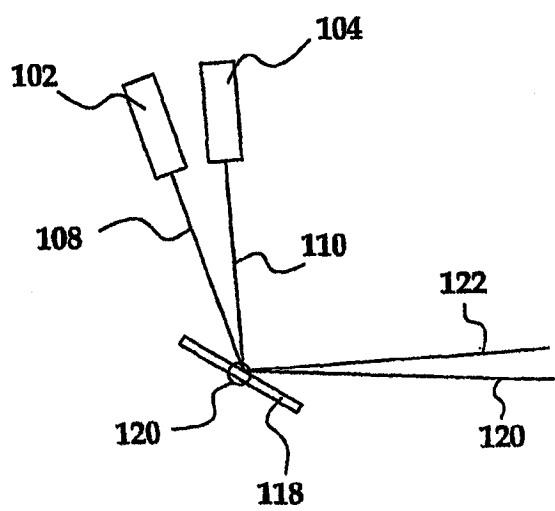


图 3A

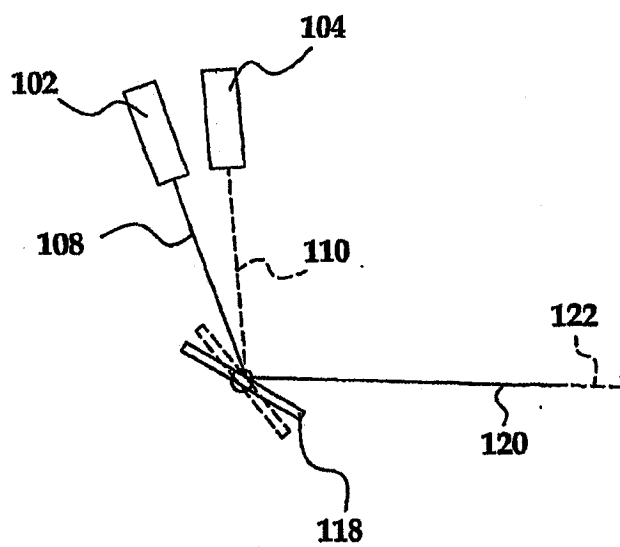


图 3B

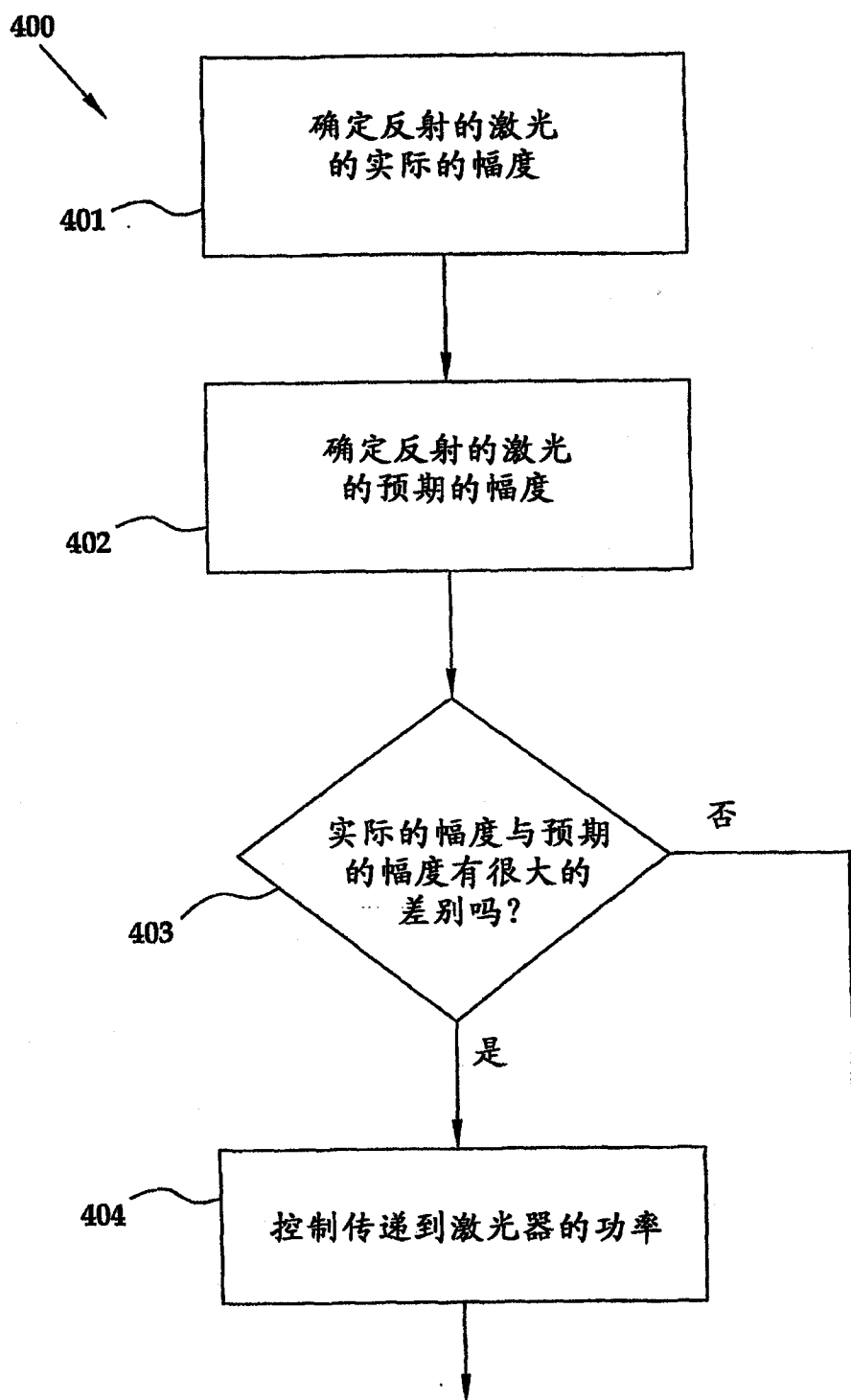


图 4

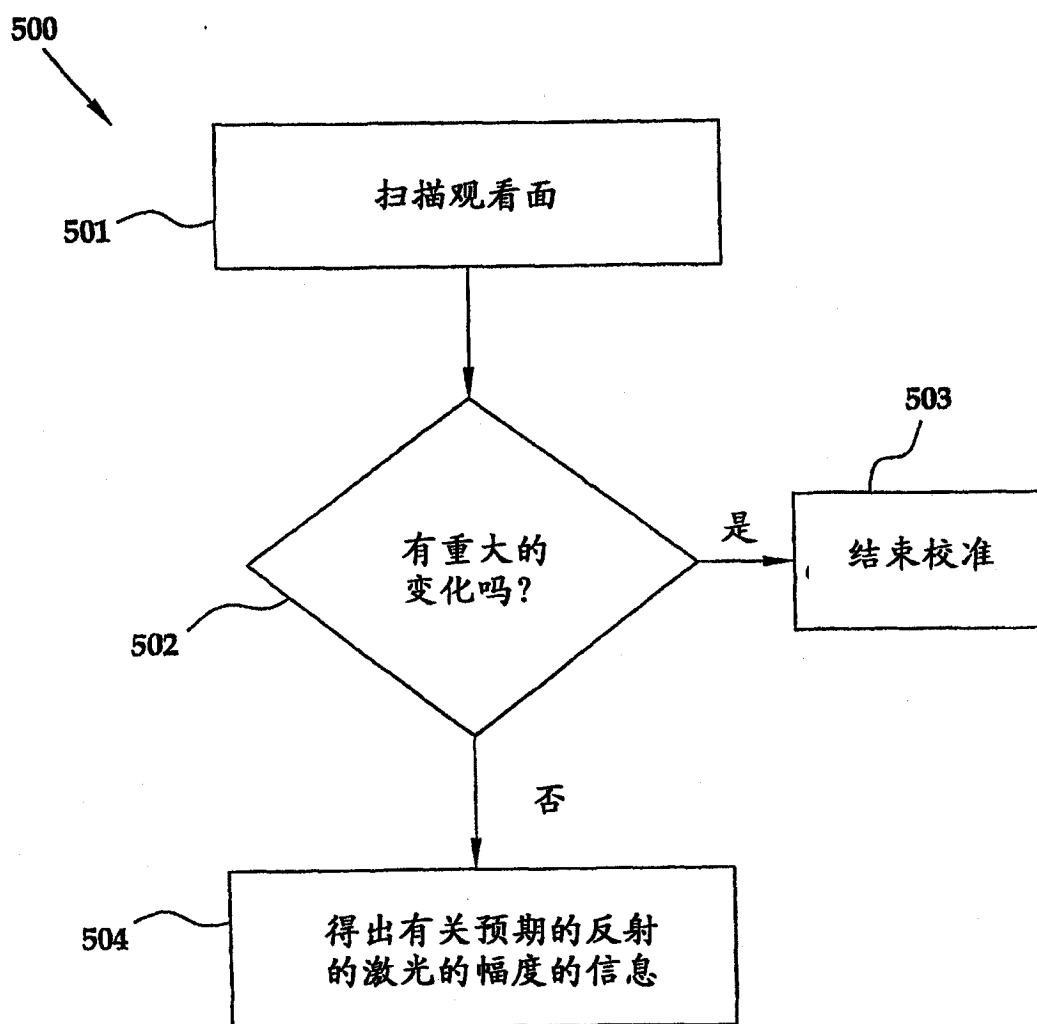


图 5