



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101517520 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 19

(21) 申请号 200680056022. 3

(22) 申请日 2006. 10. 03

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2009. 04. 03

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2006/053605 2006. 10. 03

(87) PCT国际申请的公布数据
W02008/041056 EN 2008. 04. 10

(73) 专利权人 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 M·F·C·谢曼 A·斯特克
C·海因克斯 P·霍文

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 靳春鹰 谭祐祥

(51) Int. Cl.
G06F 3/042(2006. 01)
G01D 5/26(2006. 01)
G01B 11/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5059760 A, 1991. 10. 22, 说明书第 2 栏第 47 行至第 3 栏第 66 行、附图 1、2.

US 5059760 A, 1991. 10. 22, 说明书第 2 栏第 47 行至第 3 栏第 66 行、附图 1、2.

US 5982789 A, 1999. 11. 09, 说明书第 11 栏第 29 行至第 36 行.

CN 1510434 A, 2004. 07. 07, 全文.

审查员 姚楠

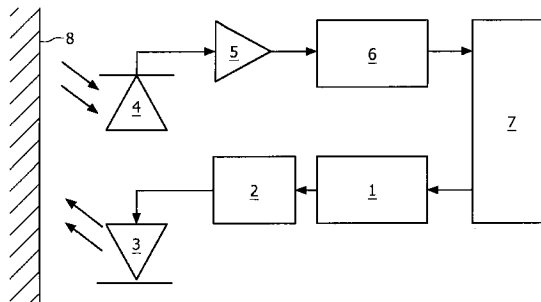
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

激光器控制器

(57) 摘要

公开了一种控制器 (7), 其用于控制激光器 (3) 的电源供给, 该激光器用于确定对象 (8) 的运动。该控制器包括电源 (2), 其被配置得响应于控制信号向激光器 (3) 提供功率脉冲 (10, 11)。控制器 (7) 通过检测与从对象 (8) 反射的脉冲相互作用的激光辐射, 在可以获得可靠结果的周期内控制脉冲的产生, 以节省能耗。此外, 功率脉冲 (10, 11) 包括加热分量 (9), 其用来使激光器 (3) 的温度稳定并且因此校准激光器 (3) 从而产生已知的激光发射波长。



1. 一种控制器 (7), 其用于控制使用激光照射对象 (8) 的激光器 (3), 所述控制器 (7) 包括被配置以向所述激光器 (3) 提供功率脉冲 (10, 11) 的电源 (2), 其中如果从对象 (8) 反射的激光与所述激光器发射的光之间的相互作用所产生的信号的功率在第一阈值以下或在第二阈值以上, 则所述控制器 (7) 抑制一个或多个功率脉冲 (10, 11),

其中所述控制器 (7) 测量被检测的激光的参数多个值, 并且如果所述被检测的激光的参数值的相关性允许预测所述参数的至少另一个值, 则该控制器抑制一个或多个功率脉冲 (10, 11)。

2. 根据权利要求 1 的控制器 (7), 其中所述相互作用发生在所述激光器的腔内。

3. 根据权利要求 1 的控制器 (7), 其中所述功率脉冲 (10, 11) 包括用于使所述激光器 (3) 的温度稳定的加热分量 (9)。

4. 根据权利要求 1 的控制器 (7), 其中所述功率脉冲 (10, 11) 包括用于使所述激光器产生激光辐射的分量。

5. 根据权利要求 3 的控制器 (7), 其中所述加热分量 (9) 由可编程的控制器信号来控制, 以控制所述加热分量 (9) 的振幅和持续时间。

6. 根据前述任一权利要求的控制器 (7), 其中所述激光器 (3) 被提供有以无功率的间隔散置的多个功率脉冲 (10, 11)。

7. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的控制器 (7), 其中所述控制器 (7) 能够确定对象 (8) 相对于所述激光器 (3) 的速度和 / 或位移。

8. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的控制器 (7), 其中所述激光器 (3) 被配置以产生至少一个激光波长。

9. 一种控制激光器 (3) 的方法, 所述方法包括: 向所述激光器 (3) 提供功率脉冲 (10, 11) 以用于所述激光器使用激光照射对象 (8), 检测从对象 (8) 反射的激光, 以及如果从对象 (8) 反射的激光与所述激光器发射的光之间的相互作用所产生的信号的功率在第一阈值以下或在第二阈值以上, 则抑制一个或多个功率脉冲 (10, 11),

其中所述控制器 (7) 测量被检测的激光的参数多个值, 并且如果所述被检测的激光的参数值的相关性允许预测所述参数的至少另一个值, 则所述控制器抑制一个或多个功率脉冲 (10, 11)。

10. 根据权利要求 9 所述的控制激光器 (3) 的方法, 其中所述功率脉冲 (10, 11) 包括使所述激光器 (3) 的温度稳定的加热分量 (9)。

11. 根据权利要求 10 所述的控制激光器 (3) 的方法, 其中所述功率脉冲 (10, 11) 包括使所述激光器 (3) 产生激光辐射的分量, 并且其中所述温度稳定确保从所述激光器 (3) 发射出预先确定的波长。

12. 根据权利要求 9 到 11 中任意一项的方法, 其中从所述对象 (8) 反射的激光经过与入射到所述对象 (8) 上的激光的自混合。

激光器控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于激光器的控制器,具体地但非排他地,涉及一种用于激光器的控制器,其控制提供给激光器的电源。

背景技术

[0002] 许多工业和技术学科需要迅速、精确地测量目标对象的距离和 / 或速度。这些学科包括:为预测天气而绘制暴风雨的路径、警用高速摄像机,无线电定向和测距,或军事上用于对敌方的靠近发出警告的雷达。然而,还存在对于在小得多的规模上的相对距离和运动进行测量的要求。许多移动电话和计算机输入设备(包括光学鼠标和“轨迹板”(track-pad)(其与鼠标以相反的方式操作))依赖于精确地确定输入设备的运动的能力以可靠地操作系统。在轨迹板的情况中,光学设备是固定的,并且典型地被放置在计算机内。随后,通过在输入设备的外壳的透明窗口上移动手指来控制输入设备。在这种情况下,由于用于测量手指移动的光学模块可以制作得非常小,所以光学设备也非常小。然而,由于减小了光学设备的尺寸,所以对于精确的测量以及最小化能耗,存在更严格的要求。

[0003] 由输入设备产生的探测信号通过透镜而被聚焦在对象(比如手指)上,该输入设备典型地包括具有激光腔的二极管激光器。该信号随后被反射而离开对象,并且通过透镜被输送回二极管激光器的腔内。这引起二极管激光器的增益的变化,并且因此引起所发射的信号的变化。

[0004] 如果在二极管激光器与对象之间存在相对运动,则由于多普勒效应,所述运动在测量激光束方向上的分量将使反射的信号经历频率变化。该反射的信号将干扰激光腔内的信号,并且导致各种参数的变化,这些参数包括输出功率、频率、激光线宽和阈值增益。所述干扰的结果是这些参数的值以一定频率进行波动,该频率(也被称为拍频(beat frequency))等于传输的频率与反射的频率之间的差。

[0005] 该拍频与对象相对于二极管激光器的速度成比例,并且因此通过在时间上的积分,假设精确地知道激光的波长,可以确定对象的位移。另外,通过包括两个被设置的关于对象的探测信号,对象的运动可以在多于一维的空间中被跟踪。

[0006] 已知地,各种因素(包括光散射离开杂质、大气颗粒物、振动和温度)可能影响光学系统的运行。本发明关注测量设备上的温度效应,并且基于以下原理:激光器温度的变化可以影响测量信号。

[0007] 已知地,二极管激光器的波长依赖于二极管激光器的温度,例如温度改变 1°C 会引起波长改变大约 0.1nm 。当二极管激光器被打开时,在二极管激光器的变热期间,激光辐射的波长将改变并且这个改变会导致调频。这个之前没有指明的与运动无关的调频对于激光器电流驱动的上升斜率(slope)和下降斜率是不同的,并且因此将影响测量信号。可以通过连续地使激光器保持打开来避免这种调频,然而,在低功率应用中,这是不想要的,激光器需要仅仅在要求时才被打开。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种系统,该系统允许激光器以降低的功耗来操作,从而使得在没有充电或替换的情况下,电池可以使用显著更长的时间。本发明的这个方面基于以下的见识:用于处理检测器信号的电子电路允许测量该信号的振幅,并且如果该振幅已超过阈值水平,则该循环(cycle)不再需要电流脉冲。同样地,如果在前面几个脉冲期间,信号强度明显地非常弱(例如由于斑点(speckle)引起的),则因为预期到非常长的测量时间,所以停止脉冲的产生。以这种方式,在多个测量循环中执行测量,从而使得循环的数目和电流脉冲的数目可以根据信号强度而变化。本发明的另一个目的是,在温度变化的情况下,可靠并精确地测量对象相对于测量设备的运动。

[0009] 根据如从第一方面所看到的本发明,提供了一种用于控制激光器的控制器,该激光器用来使用激光照射对象,所述控制器包括被配置以向所述激光器提供功率脉冲的电源,其中所述控制器根据检测到的从对象反射的激光来抑制一个或多个功率脉冲。

[0010] 优选地,所述控制器根据反射光与由激光器发射的光之间的相互作用而产生的信号的功率来抑制所述一个或多个功率脉冲。

[0011] 优选地,所述相互作用发生在所述激光器的腔内。

[0012] 优选地,如果信号的功率在第一阈值以下或在第二阈值以上,则所述控制器抑制所述一个或多个功率脉冲。

[0013] 优选地,所述功率脉冲包括用于使所述激光器的温度稳定的加热分量。

[0014] 优选地,所述至少一个功率脉冲包括用于使激光器产生激光辐射的分量。

[0015] 优选地,所述加热分量由控制器信号来控制,以控制所述加热分量的振幅和持续时间,所述控制器信号是可编程的。

[0016] 优选地,所述激光器被提供以无功率(power-less)的间隔散置的多个功率脉冲。

[0017] 优选地,所述控制器可以确定对象相对于所述激光器的速度和/或位移。

[0018] 优选地,所述激光器被配置以产生至少一个激光(lasing)波长。

[0019] 优选地,所述控制器测量被检测的激光的参数的多个值,并且如果被检测的激光的参数值的相关性允许预测所述参数的至少另一个值,则该控制器抑制一个或多个功率脉冲。

[0020] 根据如从第二方面看到的本发明,提供一种控制激光器的方法,所述方法包括:向所述激光器提供功率脉冲,用于所述激光器使用激光照射对象,检测从对象反射的激光以及根据检测到的从对象反射的激光抑制一个或多个功率脉冲。

[0021] 优选地,所述功率脉冲包括用以使所述激光器的温度稳定的加热分量。

[0022] 优选地,所述功率脉冲包括使激光器产生激光辐射的分量,并且其中所述温度的稳定化确保了从所述激光器中发射出预先确定的波长。

[0023] 优选地,所述控制器测量所述被检测的激光的参数的多个值,并且如果所述被检测的激光的参数值的相关性允许预测所述参数的至少另一个值,则所述控制器抑制一个或多个功率脉冲。

[0024] 优选地,从所述对象反射的激光经过与入射到所述对象上的激光的自混合。

附图说明

[0025] 通过参照下面所描述的实施例连同附图,本发明的这些和其他方面将变得清楚并被阐明,其中:

[0026] 图 1 是控制器系统的示意性系统表示;以及

[0027] 图 2 是脉冲时序图。

具体实施方式

[0028] 参照图 1,控制器 7 产生信号,该信号使得脉冲发生器 1 开始如图 2 所示的脉冲序列。通过电流源 2,该脉冲序列被转换成对应的电流序列,并且随后该电流序列被传输到二极管激光器 3,该二极管激光器 3 典型地包括垂直腔表面发射激光器或 VCSEL。由于提供的电流对二极管激光器 3 的固有的周期性加热,该电流序列使得二极管激光器 3 在光学输出方面产生对应的周期性变化。随着二极管激光器 3 的温度增加,发射的激光的波长也会增加。

[0029] 经过二极管激光器 3 的周期性变化的电流导致每半个周期产生多个信号脉冲,因此导致在被测量的信号中存在对应数量的多个脉冲。如果在对象 8 与二极管激光器 3 之间不存在相对运动,则在每一个半周期中信号脉冲的数量相同。如果对象 8 与二极管激光器 3 相对于彼此运动,则根据运动的方向在第一个半周期中脉冲的数量将不同于在第二个半周期中脉冲的数量。此外,通过比较在第二个半周期期间测量的信号与在第一个半周期中测量的信号,也可以确定运动的方向。

[0030] 然而,激光驱动电流的上升斜率将引起探测信号的与所述运动无关的调频,由于驱动电流对二极管激光器 3 的固有加热,该调频将不同于在下降斜率期间的情况。因此,在测量序列初始化之前,脉冲发生器 1 被配置以产生预热片段 (pre-heat segment),其与加热脉冲 9 一起开始。控制器 7 可被编程以控制加热脉冲 9 的高度和宽度,并且因此确保在测量序列的开始,使二极管激光器 3 的温度稳定以用于精确的操作。

[0031] 在已经应用预热片段之后,为二极管激光器 3 提供周期性变化的电流以允许确定输入设备 (即二极管激光器 3) 和对象 8 之间的相对运动的方向,该周期性变化电流具有上升斜率 10 和下降斜率 11。在驱动激光器电流的第一个半周期,所产生的激光信号的波长增加。在相对运动为远离测量设备的情况下,再次进入到激光腔的信号波长将增加,从而使得激光腔内的信号的频率与在从对象 8 反射之后再次进入激光腔的信号频率之间的差低于当不存在相对运动时的情况。因此,相关联的拍频低于当不存在相对运动时的情况。

[0032] 在驱动激光器电流的第二个半周期期间,其中激光器温度和所产生的信号的波长减少,对于远离二极管激光器 3 的相对运动,相关联的拍频将增加。

[0033] 因此,对于对象 8 远离二极管激光器 3 的相对运动,在第一个半周期中的拍频将小于第二个半周期的拍频。相反地,对于对象 8 朝向二极管激光器 3 的相对运动,在第一个半周期中的拍频将大于第二个半周期的拍频。因此通过测量该拍频,可以确定对象 8 的速度,并且因此可以确定相对于二极管激光器 3 的位移。另外,激光器温度的预设确保精确地知道由二极管激光器 3 发射的信号波长,并且因此精确地知道所计算的速度和位移。

[0034] 与脉冲的连续供给相反,提供给二极管激光器 3 的电流脉冲以无电流 (current-less) 的间隔散置,这降低了二极管激光器 3 的能耗,从而使得在不充电或不替换的情况下得到更长的电池寿命。

[0035] 参照图 1, 在被称为自混合的过程中, 入射到对象上的激光脉冲与激光腔内的从目标对象 8 反射的脉冲相互作用。使用光电二极管 4 来测量自混合的信号, 使用放大器 5 对其进行放大, 然后利用滤波器 6 对其进行过滤。随后控制器 7 计算信号的功率和相应的标准偏差。如果所得结果的标准偏差非常小, 那么这些测量之间的相关性可以用于预测下一个结果。以这种方式的外推测量减少了发射的用于监测对象所需的激光脉冲的数量, 并且因此减少了二极管激光器 3 的能耗。

[0036] 然而, 如果在循环中来自第一组脉冲的功率在第一阈值以下, 则由于非常长的预期测量时间, 该循环被异常中断以聚集足够的功率。随后控制器 7 适时地开始新的循环。如果来自第一组脉冲的功率在第二阈值以上, 则后续的脉冲将被异常中断, 因为已经聚集了足够的功率。

[0037] 此外, 由于斑点变化, 从对象 8 反射的激光功率将根据其位置而变化, 该功率改变可以用作确定位移运动的可替代方案, 而无需真正地确定精确的位移值。

[0038] 二极管激光器 3 的这个选择性操作只有在其操作将产生可靠的结果的情况下, 才能确保二极管激光器 3 不会不必要地消耗电池能量。这个过程优化了能量消耗并提供更高能效的设备。

[0039] 应当注意, 上述实施例图示说明而非限制本发明, 并且本领域技术人员将能够设计许多可替代的实施例而不脱离所附权利要求限定的本发明的范围。在权利要求中, 置于括号中的任何附图标记不应当被解释为限制权利要求。文字“包括”等等不排除在任意权利要求或整个说明书中所列出的元件或步骤之外的元件或步骤的存在。元件的单数引用不排除这样的元件的复数引用的情况, 反之亦然。可以通过包括几个不同元件的硬件并通过适当可编程的计算机来实现本发明。在列举几个装置的设备权利要求中, 可以通过同一项硬件来实现这些装置中的几个。在相互不同的从属权利要求中记载了某些措施, 这个事实不表示这些措施的组合不能被有利地使用。

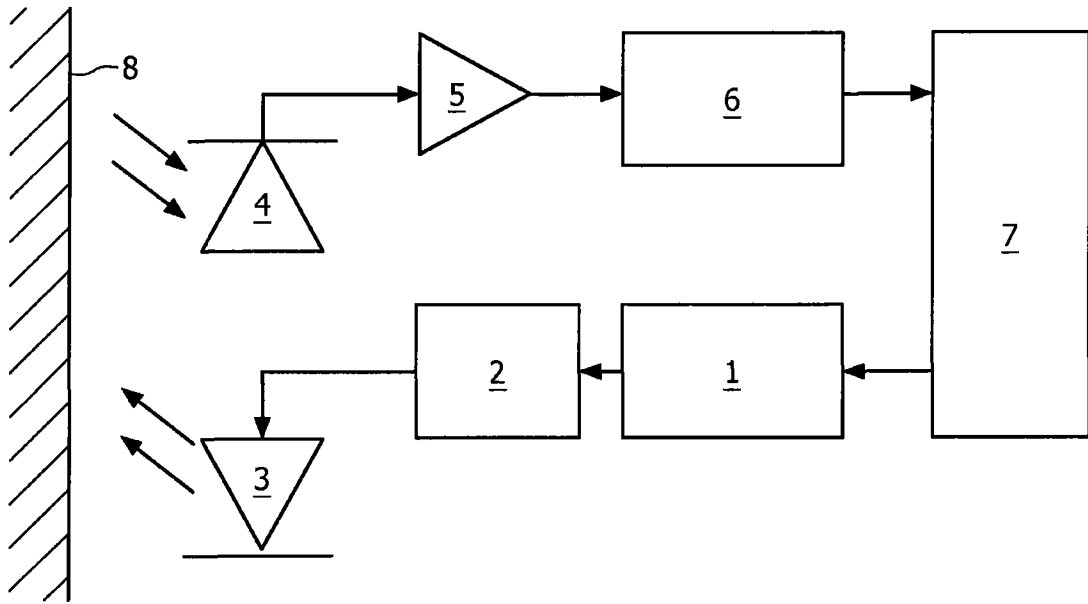


图 1

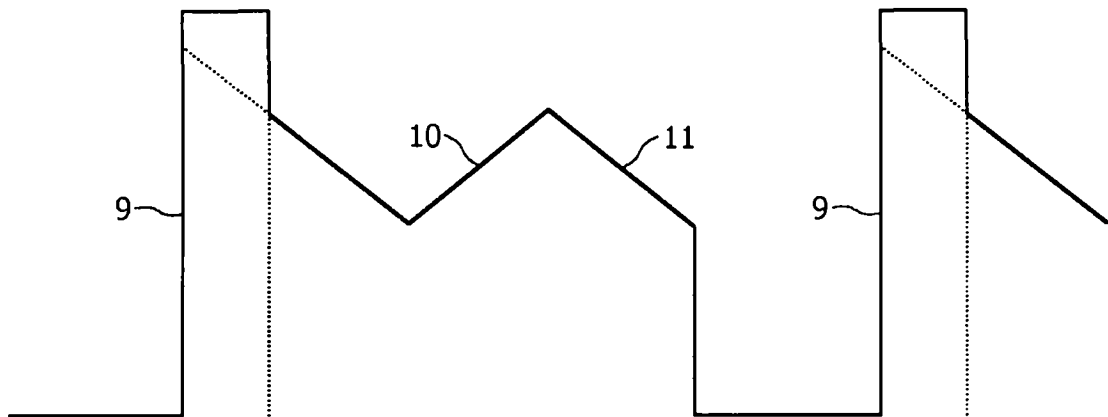


图 2