



(10) 授权公告号 CN 113260876 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 10

(21) 申请号 201880100564.9

(22) 申请日 2018.11.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113260876 A

(43) 申请公布日 2021.08.13

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.06.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/080045 2018.11.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/088782 DE 2020.05.07

(73) 专利权人 摩巴自动控制股份有限公司
地址 德国林堡

(72) 发明人 阿尔方斯·霍恩

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

专利代理师 梁丽超

(51) Int.Cl.
G01S 17/88 (2006.01)
G01S 17/42 (2006.01)
E01C 19/00 (2006.01)
E01C 19/48 (2006.01)
G01S 7/48 (2006.01)
G05D 1/242 (2024.01)
G05D 1/644 (2024.01)
G05D 1/648 (2024.01)

(56) 对比文件
CN 108235712 A, 2018.06.29

审查员 魏可嘉

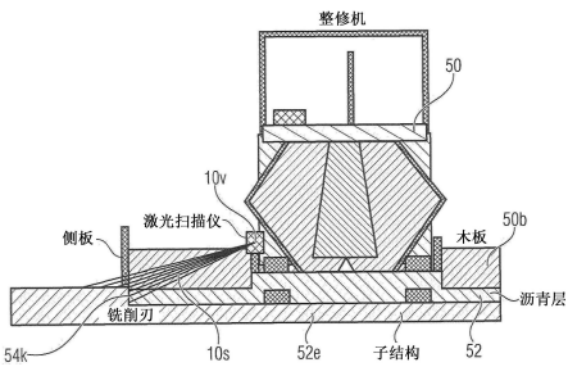
权利要求书3页 说明书13页 附图21页

(54) 发明名称

用于道路整修机的传感器系统

(57) 摘要

一种传感器系统,用于建筑机械,具体是道路整修机,传感器系统包括激光扫描仪和评估单元。激光扫描仪可以设置在建筑机械或道路整修机本身上,并且被配置为搜索对象的指定角度范围,并且根据描述到一个或多个对象的距离的距离值以及描述在一个或多个对象处产生的反射强度的相应强度值,来确定指定角度范围的角度。评估单元被配置为基于包括角度上的距离值和强度值的已知模式,来检测作为基准的对象以及相应的角度。此外,评估单元被配置为确定到基准的距离和/或相对于基准的角度。



1. 一种传感器系统(1),用于建筑机械,具体是道路整修机(50),所述传感器系统包括:

第一激光扫描仪(10),所述第一激光扫描仪设置在所述建筑机械上,并且被配置为搜索对象的指定角度范围,并且在所述指定角度范围的角度上,确定描述到一个或多个对象的距离的相应的距离值以及描述在所述一个或多个对象处产生的反射强度的相应的强度值,

评估单元(20),所述评估单元被配置为检测作为基准(54、54s、54k)的对象、以及根据已知模式的相关角度,所述已知模式包括所述指定角度范围上的所述距离值和所述强度值,并且

所述评估单元被配置为确定到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度;

其中,所述评估单元被配置为在横向透视模式和鸟瞰图模式中确定到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度。

2. 根据权利要求1所述的传感器系统(1),其中,所述评估单元(20)被配置为基于不同的已知模式检测不同类型的对象,作为所述基准(54、54s、54k)。

3. 根据权利要求2所述的传感器系统(1),其中,所述评估单元(20)经由用户接口获得表征待检测对象类型的用户选择。

4. 根据权利要求1所述的传感器系统(1),其中,待确定的到所述基准(54、54s、54k)的距离是所述激光扫描仪(10)和所述基准(54、54s、54k)之间的横向距离a。

5. 根据权利要求1所述的传感器系统(1),其中,待检测的对象是绳索(54s)。

6. 根据权利要求5所述的传感器系统(1),其中,当存在峰值形式的所述强度值的最大值和峰值形式的所述距离值的最小值时,所述评估单元(20)检测所述绳索(54s),或者在所述指定角度范围内的相同角度处当存在峰值形式的所述强度值的最大值和峰值形式的所述距离值的最小值时,所述评估单元(20)检测所述绳索(54s)。

7. 根据权利要求5所述的传感器系统(1),其中,所述评估单元(20)被配置为从所述鸟瞰图检测所述绳索(54s),并且确定所述指定角度范围内的角度 α ,或者从所述鸟瞰图检测所述绳索(54s),并且确定所述指定角度范围内的角度 α 以便使用公式 $a = \tan \alpha \cdot \text{高度}h$ 来计算根据所确定的角度 α 的距离a作为所述距离。

8. 根据权利要求5所述的传感器系统(1),其中,所述评估单元(20)被配置为在所述横向透视中检测所述绳索(54s),并确定到所述绳索(54s)的距离。

9. 根据权利要求1所述的传感器系统(1),其中,所述评估单元(20)被配置为检测边缘(54k),具体是铣削边缘或路缘。

10. 根据权利要求9所述的传感器系统(1),其中,如果所述强度值在所述指定角度范围的角度范围下形成超高,或者如果所述距离值在所述指定角度范围的角度范围下形成所述距离值的平台,或者如果在所述指定角度范围的角度范围内存在所述距离值的平台和所述强度值的超高的组合,则所述评估单元(20)在所述横向透视中确定所述边缘(54k)。

11. 根据权利要求9所述的传感器系统(1),其中,当所述距离值在所述指定角度范围的角度处形成跳跃时,或者当所述距离值在所述指定角度范围的角度处形成最大值时,或者当所述距离值在所述指定角度范围的角度处形成跳跃并且所述距离值在所述指定角度范围的角度处形成最大值时,所述评估单元(20)确定所述鸟瞰图中的所述边缘(54k)。

12. 根据权利要求11所述的传感器系统(1), 其中, 所述评估单元(20)被配置为根据指定角度范围的所确定的角度, 利用公式 $a = \tan\alpha \cdot \text{高度}h$ 来确定所述激光扫描仪(10)和所述基准(54、54s、54k)之间的横向距离 a 作为所述距离。

13. 根据权利要求1所述的传感器系统(1), 其中, 所述评估单元(20)被配置为检测墙壁上的所述横向透视中和地面上的所述鸟瞰图中的线(541)。

14. 根据权利要求13所述的传感器系统(1), 其中, 当在所述指定角度范围的角度处获得峰值形式的所述强度值的最大值结合连续变化的所述距离值时, 检测所述线(541)。

15. 根据权利要求1所述的传感器系统(1), 其中, 所述评估单元(20)被配置为确定在行驶的时间或距离上的 n 个距离值, 或者确定在行驶的时间或距离上的 n 个距离值并且使用以下公式来确定所述 n 个距离值:

$$\overline{\text{距离}} = L = \frac{\sum_{i=0}^n l_i}{n}$$

其中, l_i 是相应测量的距离值, i 是测量的数量, n 是连续测量的数量, 以及 L 是到所述基准(54、54s、54k)的平均距离值。

16. 根据权利要求1所述的传感器系统(1), 其中, 所述传感器系统(1)包括控制器, 所述控制器被配置为根据到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度控制所述建筑机械的转向, 或者被配置为考虑到所述激光扫描仪(10)到所述建筑机械的机械固定点的距离, 根据到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度, 控制转向。

17. 根据权利要求16所述的传感器系统(1), 其中, 所述第一激光扫描仪(10)或所述第一激光扫描仪(10)和第二激光扫描仪(10)横向设置在所述建筑机械的前侧的区域中, 或者横向设置在所述道路整修机(50)的与所述道路整修机(50)的木板(50b)相对的一侧上。

18. 根据权利要求1所述的传感器系统(1), 其中, 所述第一激光扫描仪(10)设置在所述道路整修机(50)的木板(50b)的可延伸部分上。

19. 根据权利要求1所述的传感器系统(1), 其中, 所述传感器系统(1)还包括第二或第二、第三和第四激光扫描仪(10), 并且其中, 所述第一激光扫描仪(10)在第一侧设置在所述道路整修机(50)上, 并且第二激光扫描仪(10)在所述第一侧设置在所述道路整修机(50)上的木板(50b)的可延伸部分上。

20. 根据权利要求19所述的传感器系统(1), 其中, 所述传感器系统(1)包括控制器, 所述控制器被配置为根据到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度控制所述木板(50b)的可延伸部分或所述木板(50b), 或者被配置为考虑到第一和第二激光扫描仪(10)到所述建筑机械的机械固定点的距离, 根据到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度, 控制所述木板(50b)的可延伸部分或所述木板(50b)。

21. 根据权利要求19所述的传感器系统(1), 其中, 所述传感器系统(1)包括控制器, 所述控制器被配置为根据到所述基准(54、54s、54k)的垂直距离控制所述木板(50b)的可延伸部分或所述木板(50b), 或者被配置为考虑到第一和第二激光扫描仪(10)到所述建筑机械的机械固定点的距离, 根据到所述基准(54、54s、54k)的垂直距离, 控制所述木板(50b)的可延伸部分或所述木板(50b)。

22. 一种具有根据权利要求1所述的传感器系统(1)的建筑机械,具体是道路整修机(50)。

23. 一种使用第一激光扫描仪(10)来确定到基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度的方法,所述第一激光扫描仪设置在建筑机械上,并且被配置为搜索对象的指定角度范围,并且在所述指定角度范围的角度上,确定描述到一个或多个对象的距离的相应的距离值以及描述在所述一个或多个对象处产生的反射强度的相应的强度值,所述方法包括以下步骤:

检测作为所述基准(54、54s、54k)的对象以及根据已知模式的相关角度,所述已知模式包括所述指定角度范围上的所述距离值和所述强度值,并且

确定到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度;

在横向透视模式和鸟瞰图模式中确定到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度。

24. 根据权利要求23所述的方法,还包括根据到所述基准(54、54s、54k)的距离和/或相对于所述基准(54、54s、54k)的角度来控制所述建筑机械或所述建筑机械的部件的步骤。

25. 一种存储介质,其上存储有计算机程序,包括程序代码,当程序在计算机上运行时,所述程序代码用于执行根据权利要求23所述的方法。

用于道路整修机的传感器系统

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种用于建筑机械的传感器系统,具体是用于道路整修机的传感器系统。另一实施例涉及一种具有相应传感器系统的建筑机,具体是道路整修机。另外的实施例涉及一种用于确定到基准的距离和/或相对于基准的角度的方法。另外的实施例涉及一种计算机程序。优选实施例涉及一种用于道路整修机的转向传感器以及一种用于调平道路整修机的铺设木板的高度传感器。

背景技术

[0002] 考虑到道路整修机在实际中的主要任务,除了高度精确的木板调平之外,还需要精确的转向。如今,这通常由整修机操作员手动进行。为了使铺设尽可能精确,整修机驾驶员必须根据指定的基准进行转向校正,以使整修机尽可能平行行驶,并与该基准保持相同的距离。不正确的转向和干扰变量涉及木板的转向校正,这是由木板操作员经由木板可延伸部分的控制来执行的。只有从整修机的牵引部分对转向进行连续精确的调整,并从可延伸的木板部分进行跟踪,才能保证基准指定的正确道路路线。

[0003] 整个转向过程(牵引机和木板)的自动化可以显著减少沥青铺设过程中道路整修机操作人员的工作量。这项自动化任务涉及传感器,以下称为转向传感器,它能够调整到不同的基准类型,跟踪基准,并以高精度确定到基准的距离。因此,需要一种改进的方法。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种传感器概念,该传感器概念在精度、对不同应用条件的适应性和人体工程学之间提供了改进的折衷。

[0005] 由独立权利要求解决该目的。

[0006] 本发明的实施例提供了一种用于建筑机械的传感器系统,具体是具有至少一个(第一)激光扫描仪和评估单元的道路整修机。第一激光扫描仪例如横向设置在建筑机械/整修机本身上。激光扫描仪被配置为搜索一个或多个对象(例如,绳索、标记或铣削或路缘等)的指定角度范围(例如,半圆或180°弧或完整圆或360°弧或其他角度范围),并确定描述到一个或多个(找到的)对象的距离的相应距离值以及描述在一个或多个对象处产生的反射强度的相应强度值。在指定角度范围内进行该确定,将距离值或强度值分配给指定角度范围内的相应角度。评估单元被配置为根据由跨角度的距离值和强度值组成或包括跨角度的距离值和强度值的已知模式,检测作为基准的对象以及相关联的角度。在此处,例如,从某一模式(跨角度的强度值的变化与距离值的变化组合)开始,检测路缘或绳索,或者甚至彼此区分,使得路缘或绳索可以用作基准。此外,评估单元被配置为确定到基准的距离和/或相对于基准的角度。在此处,例如,确定第一激光扫描仪和基准之间的距离和/或相对于所确定的基准的基准位置(例如,水平线)的角度。

[0007] 本发明的实施例基于这样的发现,即通过相应的评估扩展的激光扫描仪适合于检测和区分来自不同基准的测量数据模式,这些测量数据模式与道路整修机的铺设木板的转

向或高度控制/调平相关,或者通常用于控制道路整修机。此外,评估单元评估或跟踪与检测到的基准相关联的测量值(连续地,具体是沿着建筑机械的行进路径),以便确定道路整修机相对于基准(例如,距离或角度)的(横向)位置。根据第一应用场景,有利地,例如,在沥青铺设期间,通过使用所描述的传感器系统,可以非常精确地控制道路整修机的转向。为此,例如,相应的距离值被传输到转向系统。可选地,基于位置信息,可以自动执行道路整修机的转向校正或者通常转向任务,或者通常道路整修机的控制任务。这对应于转向的控制电路,主要是减轻操作人员的转向任务。

[0008] 根据一个实施例,激光扫描仪可替代地或另外设置在道路整修机的木板的可延伸部分上(或通常设置在建筑机械的可移动工具上),以确定部件相对于基准的(横向)方向。例如,这导致以下应用场景:除了或代替转向任务,传感器系统还可以有利地用于调节木板宽度:设置在木板的可延伸部分上的激光传感器用于例如将木板的可延伸部分跟踪到基准。因此,以这种方式建立的用于控制可延伸部分的(替代的或第二)控制电路的任务是通过相应地移动可延伸的木板部分来保持到基准的距离恒定,以允许对要应用的路面的宽度/横向位置进行小幅校正。

[0009] 根据一个实施例,激光扫描仪可以替代地或另外设置在牵引臂上或牵引点附近和/或在木板上,例如,在木板的侧板上或道路整修机的木板的可延伸部分上,并且可以用作高度传感器,以替代地或另外地将高度信息提供到转向信息。有利地,传感器系统因此也可以用于木板的高度控制或调平。例如,如果激光扫描仪安装在牵引点附近,同样也适用于基准绳上的高度扫描。与用作转向传感器相反,当用作高度传感器时,激光扫描仪的传感器位置可以具有不同的(安装)位置,例如,在建筑机械的牵引点附近,而用于转向目的的传感器可以安装在拐角处。

[0010] 如上所述,评估单元被配置为基于不同的已知模式检测不同类型的对象,作为基准。例如,根据实施例,评估单元可以连接到用户接口,经由该用户接口,用户有可能做出关于要检测的对象类型的用户选择。作为响应,评估单元搜索要检测的相应类型的对象,例如,要用作基准的相应铣削边缘或相应绳索。

[0011] 根据实施例,待检测的对象是绳索(rope)。例如,如果强度值的最大值以(窄)峰值的形式存在,并且如果同时距离值的最小值也以(窄)峰值的形式存在,则评估单元检测绳索。例如,(窄)峰值的宽度为 2° 至 4° 或 1° 至 7.50° (通常在 0.1° 至 10° 或 15° 的范围内)。或者,如果在指定测量范围内的相同角度内检测到强度值的峰形变化(最大值)和距离值的峰形变化(最小值),则评估单元也可以检测绳索。根据实施例,当使用绳索作为基准时,必须在两种模式之间进行区分(从上方鸟瞰图的检测或从侧面透视图的检测)。根据一个实施例,评估单元例如基于上面解释的图案从鸟瞰图中检测绳索,并且例如相对于来自激光扫描仪的地面垂线,确定指定角度范围内的角度 α 。此外,根据测量/确定的角度 α ,评估单元可以使用公式 $a = \tan \alpha \cdot h$ (激光扫描仪相对于绳索的高度 h)来计算距离 a 。根据另一实施例,评估单元被配置为从横向透视图检测绳索,并通过纯激光测量来确定到绳索的距离。

[0012] 根据另一实施例,评估单元被另外或替代地配置为检测边缘,例如,铣削边缘或路缘。可以在两种不同的模式下检测该边缘,即在横向图和鸟瞰图中。例如,如果强度值在指定角度范围的角度范围下形成超高,或者如果距离值在指定角度范围的角度范围下形成距离值的平台(plateau),则评估单元检测横向透视图中的边缘。或者,评估单元检测距离值

的平台和强度值的高度的组合,作为边缘,特别是如果平台和超高出现在指定角度范围的公共角度范围内。根据另一实施例,如果距离值在指定角度范围的角度处形成跳跃,或者如果距离值在指定角度范围的角度处形成(连续)最大值,则评估单元检测鸟瞰图中的边缘。优选地,当距离值在指定角度范围的角度中形成跳跃并且距离值在该角度同时形成最大值时,评估单元检测边缘。在此处,根据另一实施例,类似于绳索的检测,可以基于公式 $a = \tan \alpha * \text{高度}h$ 的(测量的)角度来确定(横向)距离 a ,在该角度下检测到边缘。

[0013] 根据另一实施例,评估单元被配置为检测线,例如,在墙壁上的横向透视图或者在地面上的鸟瞰图中。根据实施例,当获得峰值形式的强度值的最大值与连续/稳定变化的距离值相结合或者甚至在某一角度获得连续变化的距离值的最小值时,评估单元检测到线。在横向距离确定的情况下,由激光确定的距离值再次作为用于控制的基准值,而在从上方检测线的情况下,通过计算角度再次执行距离确定。

[0014] 根据实施例,评估单元连续读出距离值,例如,在驾驶时,即在特定时间或行驶的距离上。在这种情况下,例如,获得了 n 个距离值,由于在通常行进的低速下行进的距离非常小,所以这些距离值应该基本相同。因此,这些最终距离值可以通过以下公式进行平均:

$$[0015] \quad \overline{\text{距离}} = L = \frac{\sum_{i=0}^n l_i}{n}$$

[0016] 其中, l_i 是相应测量的距离值, i 是测量的数量, n 是连续的近似相等测量的数量,以及 L 是到基准的平均距离值。

[0017] 如上所述,激光传感器既可以设置在木板的可延伸部分上,也可以设置在道路整修机本身上。根据一个实施例,传感器系统因此包括至少两个激光传感器,一个设置在建筑机械/道路整修机上(用于转向或调平目的),一个或甚至两个设置在木板的(两个)可延伸部分上(用于木板宽度调节)或用于铺设木板的高度调节/调平。传感器优选地横向(前侧横向,后侧横向)设置在基准的侧面。在此处,优选地,选择道路整修机的前侧(与木板相对,例如,在牵引驱动装置的前部),即尽可能向前,或者选择后侧,即尽可能向后。根据另一实施例,如果例如假设仅一侧存在仅一个基准,则两个激光传感器当然也可以仅设置在一侧。根据另一实施例,传感器系统包括至少四个激光扫描仪,即两个在可延伸部分上,用于调节木板宽度,两个在道路整修机上,用于操纵道路整修机本身(例如,在牵引驱动装置的前部区域),或者也用于铺设木板的高度调节/调平,假设例如有两个横向基准。

[0018] 根据实施例,传感器系统包括控制器,该控制器被配置为控制木板的可延伸部分或木板。可以在考虑机器固定点的情况下进行这种控制,假设激光扫描仪位于可延伸部分或木板上,但是与要控制的区域有一定的偏移。根据另一实施例,传感器系统包括用于控制道路整修机的转向的控制器。在这种情况下,可以在考虑机器固定点的情况下执行控制结构,例如,道路整修机的枢轴点。

[0019] 另一实施例涉及这样的事实,即除了评估边缘或确定到基准线的距离之外,如果通过基准线进行铺设木板的调平,则激光扫描仪还可以生成用于调平道路整修机的铺设木板的高度信息。在这种情况下,优选地从基准线横向进行扫描。优选地,传感器安装在牵引点附近的牵引臂上,即,从道路整修机的行进方向看,在牵引臂的前部区域,并且提供了在该位置优化调平道路整修机的铺设木板的可能性。

[0020] 根据实施例,控制器被配置为在其高度位置调节或调平铺设木板。

[0021] 另一实施例涉及一种至少使用如上所述的第一激光扫描仪来确定到基准的距离和/或相对于基准的角度的方法。该方法包括以下步骤：

[0022] -检测作为基准的对象以及根据已知模式的相关角度，包括指定角度范围的角度上的距离和强度值；

[0023] -确定到基准的距离和/或相对于基准的角度(从该角度最终可以确定距离)。

[0024] 根据另一实施例，该方法也可以由计算机实现。

附图说明

[0025] 另一实施例提供了一种道路整修机和相应的传感器系统。从属权利要求中限定了另一实施例。参照附图解释本发明的实施例。附图示出了：

[0026] 图1a是根据基本实施例的传感器系统的示意图；

[0027] 图1b是根据另一实施例的道路整修机上的传感器系统的传感器的可行连接位置的示意图；

[0028] 图1c至图1d是说明借助于传感器系统测量的与调节量相关的测量量的示意图；

[0029] 图2a至图2d是根据实施例的具有不同设置的激光扫描仪的道路整修机的示意图，以解释要定位的不同基准；

[0030] 图3a至图3e是用于解释根据实施例的图案识别“绳索”的示意图；

[0031] 图4a至图4f是用于解释根据实施例的图案识别“铣削边缘”的示意图；

[0032] 图5a至图5b是用于解释根据实施例的图案识别“线”的示意图；

[0033] 图6a至图6b是根据实施例的评估单元的功能块的示意图；

[0034] 图6c是激光扫描仪的扫描范围的示意图；

[0035] 图7a是根据实施例的用作高度传感器的激光扫描仪的示意图；

[0036] 图7b是用于解释根据实施例的角度信息到高度信息的转换的示意图；以及

[0037] 图7c是用于解释在击中基准线之前激光脉冲数量的测量的示意图。

具体实施方式

[0038] 在下面将参照附图解释本发明的实施例之前，应当注意，合适的元件和结构具有相同的附图标记，使得该描述是可应用的或者彼此可互换的。

[0039] 图1a示出了具有作为第一激光扫描仪10的激光模块和评估单元20的传感器系统1的示意图，评估单元20例如经由电缆连接到激光扫描仪10。

[0040] 激光扫描仪10用作传感器元件，并且例如在激光平面11中扫描对象的测量范围，例如，绳索或路缘或可以用作基准的另一元件。激光平面11形成由激光束跨越的可行扫描角度的扇形(60°扇形、135°扇形或180°扇形或具有任何角度/角度范围的扇形)，这形成了无限制的测量范围。扇形例如垂直于行进方向延伸，其中，垂直可以表示零角度垂直向下突出，并且可以扫描左右 $\pm x^\circ$ 的更多角度，例如， $\pm 90^\circ$ (在该范围内，扫描是可行的，从而可以将其指定为包括扫描角度的范围)。为此，例如，沿着扇形发射旋转激光束(红光或红外范围内的光)，并且反射特性通过集成在扫描仪中的接收器接收。这种扫描仪具有例如50Hz的扫描速率，以确保时间和角度分辨率。这种扫描仪的范围可以在几毫米(1mm)到100米的范围内看到。使用激光器10作为传感器的优点在于，该传感器以非接触方式工作，不仅可以检

测对象,而且可以高精度地同时确定对象和激光扫描仪之间的距离和/或对象相对于基准位置(例如,水平或垂直,其可以根据激光扫描仪的方向而变化,并且还可以针对由激光扫描仪的倾斜方向/未对准导致的偏移进行调整)的角度。此外,该传感器还能够连续跟踪基准。跟踪是指随着时间的推移,从已知的(扫描仪的位置/对准)开始确定/跟踪到基准的距离和/或相对于基准的角度。由评估单元20执行检测、跟踪和评估基准。

[0041] 评估单元20可以由例如CPU实现,并且被配置为处理由激光模块10提供的测量值,使得得到转向基准或高度基准的高度精确的距离可用作计算链末端的测量结果。然后,结果可用于例如更高级别的转向控制系统和/或高度调平调节。

[0042] 本文所示的转向传感器1或传感器系统1可以通用,即用于牵引机转向(牵引驱动的转向)和用于木板控制(横向位置和/或高度)。如参照图1b所示,通用转向传感器1(传感器系统1)或激光模块10可以设置在道路整修机的几个不同的横向位置,这取决于传感器系统1是否用作转向传感器和/或高度传感器。

[0043] 图1b示出了具有木板50b的道路整修机50,木板50b由可延伸的木板悬臂50a横向限制。根据可延伸部分50a的延伸状态,木板50b的宽度改变,因此待铺设的沥青层52的宽度也改变。为了控制道路整修机50,例如,在铺设区域52e中,或者为了调节木板宽度和/或也为了进行木板50b的高度调平,参考基准54,例如,在铺设区域52e旁边的绷紧的绳索。可以使用图1a中解释的激光传感器来检测该基准。

[0044] 根据第一变体,道路整修机50上的铺设位置,例如,在前方50v,是可行的。转向传感器10v仅作为示例示出。在离道路整修机的枢轴点50d的最大距离处也设置了同样的装置。通过该连接位置10v,可以支持或自动化道路整修机中的转向,如下所述。道路整修机50的转向通常追求在沥青铺设期间控制机器50沿着基准54平行向前移动的目标。为此,牵引机首先从道路整修机50接管机器50的实际转向。为此,可以使用适当的转向系统,这通常是手动操作的。

[0045] 如果传感器10v和基准54之间的距离改变,则这可能由于转向校正(围绕转向枢转点50d旋转)而发生,使得机器的方向向量改变。这种变化可以通过传感器10v来检测。在转向校正时观察整修机(参见图1d),可以看出,与转向校正前的时间相比,枢转点50d的水平处的距离a几乎没有变化(参见图1c),而距离b变化得更多。因此,在转向校正时,该测量导致转向传感器10v或所有设置在远离前方或远离后方的转向传感器的相应信号变化。因此,以一种有利但非强制性的方式,选择牵引机或一般情况下的转向传感器10v的连接位置(也用于另一实施例“连接位置板”),使得它们尽可能远离转向枢转点50d。

[0046] 根据另一实施例,转向传感器也可以设置在木板50b上,或者具体是在木板50a的可延伸部分上。这尤其使得能够相对于基准54引导可延伸部分50a的侧板。作为示例,转向传感器的连接位置10h被示出在可延伸部分50a上。虽然转向传感器10v用于使牵引机50d的转向自动化,但是用于木板的转向控制电路可以通过转向传感器10h自动控制。微小的转向不准确可以经由木板50b或木板50b的可延伸部分50a来校正。根据优选实施例,连接到后部的转向传感器10h与木板一起形成控制电路,而连接到前部的传感器10v为牵引机提供转向控制电路。在这方面,每个传感器10v和10h都有一个单独的控制电路,该控制电路与指定的基准54保持恒定的距离。具体地,微小的转向不准确以及其它不会导致期望铺设的干扰变量,应该由控制台处的操作人员校正,或者经由木板50b的可延伸部分50a自动校正。

[0047] 将转向传感器连接到牵引机部件和木板上以及实际上平行的不同基准类型,涉及不同的评估机制,除了识别基准之外,评估机制还确定到基准的距离。这将在下面详细解释。

[0048] 根据可选的/替代的变体,传感器10z也可以安装在牵引臂的区域中。此外,附图标记10bh表示传感器在木板后边缘上的另一可能的连接位置。该连接位置是高度控制的优选变体。

[0049] 图2a示出了用于扫描铣削边缘的来自整修机的牵引机部件的“转向传感器”情况。

[0050] 如参照图1c和图1d所解释的那样,牵引机50的转向传感器10v应该尽可能地安装在前面,使得来自整修机的转向校正显著地改变到基准54k(此处是铣削边缘)的距离变化。这实现了更好的转向微调。在这一点上,应当注意,这种定位是优选的,但不是强制性的。同样,将传感器10v定位在侧面是优选的,如图2a的前视图所示。侧面定位的原因是基准(在此处是铣削边缘54k)位于激光扫描仪10v的相关扫描范围10s内。如此处所示,激光扫描仪10v扫描地面52e,在地面52e上沥青层52将以例如30°角的测量范围被施加到铣削边缘54k。在此处,该相关测量范围10s已经相对于水平方向倾斜,例如,倾斜15°。因此,这导致相对于水平方向15至45°的示例性扫描范围。在此处,应当注意,该测量范围可以根据转向传感器10v的安装高度(相对于地面52e)和铣削边缘54k的(横向)距离而变化。

[0051] 图2b示出了另一种情况,即用于扫描基准绳索54s的转向传感器10v的设置,该基准绳索54s又横向设置在前视图所示的整修机50上。在该实施例中,绳索54s通过绳索保持器54sh设置在与激光扫描仪10v相对于地面52e大致相同的高度处。在该实施例中,激光扫描仪10v不扫描地面52e,而是扫描绳索54s的横向区域。与图2a中的变体相比,从传感器10v的相同位置开始,在该非角度变体中,激光扫描仪10v和绳索54s之间的距离由激光直接确定,其中,在图2a中的变体中,铣削边缘54k和激光扫描仪10v之间的距离(考虑到角度或高度)或者低于获得铣削边缘54k的角度(考虑到高度),用作相应的基准测量。

[0052] 图2c示出了在木板上使用激光扫描仪10h来扫描铣削边缘54k。在此处,激光扫描仪10h位于整修机50的后部。由于木板50b或者具体是木板50a的可延伸部分由于该过程而总是位于待施加的沥青层52a的外部区域,所以激光扫描仪50h可以垂直向下定向,使得其在鸟瞰图中检测到铣削边缘54k。为此,激光扫描仪50h被设置在例如可延伸部分50a的侧板上,使得传感器可以从上方检测铣削边缘,并且优选地,使得当可延伸部分50h的侧板正确定位时,传感器以0°的角度检测铣削边缘54k,即,在激光扫描仪54h的垂直下方。与该正确位置的偏差(即检测到铣削边缘54k的角度)可以作为测量值提供给木板50b的可延伸部分50a的控制电路。

[0053] 图2d示出了设置在木板上用于扫描基准绳索54s的激光扫描仪10h。基准绳索54s再次由固定器54sh保持,优选地,在激光扫描仪10h的水平。使用绳索54s作为基准可以替代或补充铣削边缘评估。在此处,如已经结合图2b所解释的,测量到基准的距离,测量值被提供给木板的可延伸部分的控制电路。

[0054] 基于这些位置,可以看出,根据优选实施例,用于木板的可延伸部分的控制电路的传感器系统包括至少一个激光扫描仪(在用于转向控制的激光扫描仪一侧)或优选两个激光扫描仪(左、右),而用于转向道路整修机的传感器系统包括一个或两个激光扫描仪。根据一种实施方式,传感器系统包括评估单元和四个激光扫描仪。或者,每个激光扫描仪也可以

直接耦合到评估单元。根据实施例,激光扫描仪直接集成在传感器中。

[0055] 根据优选实施方式,传感器系统包括总共四个激光扫描仪10v和10h,分别设置在可延伸部分50a和整修机50本身的左侧和右侧的位置,如上所述。

[0056] 激光扫描仪10或传感器系统1可以替代地或另外设置在牵引臂50z上或牵引点附近和/或在木板50b上,例如,在木板50b的侧板/侧挡板上或在道路整修机的木板50a的可延伸部分上,并且可以用作或充当高度传感器,以便替代或附加地将高度信息提供到转向信息。有利地,传感器系统因此也可以用于木板50b的高度控制或调平。例如,如果激光扫描仪10连接在牵引点附近,则同样适用于基准绳索54s上的高度扫描。在这种情况下,当用作高度传感器时,与用作转向传感器时相比,激光扫描仪10的传感器位置可以具有不同的(安装)位置。

[0057] 在这种情况下,优选在基准线/基准绳索54s的侧面进行扫描。优选地,激光扫描仪10在牵引点附近连接在牵引臂50z上,即,从道路整修机的行进方向看,在牵引臂50z的前部区域,并且提供了在该位置优化道路整修机50的铺设木板50b的调平的可能性。

[0058] 激光扫描仪10能够基于每个样本提供的角度信息进行高度扫描。激光扫描仪10具有最高可能的角度分辨率是至关重要的。在根据图7a的示例中,假设角度分辨率约为 0.01° 。到基准线/基准绳索54s的距离通常在1到4米之间。

[0059] 因此,高度分辨率随着到基准线/基准绳索54s的距离而变化,即随着到基准线/基准绳索54s的距离增加而增加。如图7a所示,使用公式 $\Delta h = \tan(\text{角度}) \cdot \text{距离}$ 来计算高度分辨率 Δh 。因此,为了计算 Δh ,例如,(测量的)角度与到基准54s的(测量的)距离结合使用。激光扫描仪10的角度分辨率如上所述约为 0.01° ,距离为4米,这导致高度分辨率 Δh 为0.70mm。相比之下,距离为1m时的高度分辨率 Δh 约为0.17mm。这种高度分辨率值对于调平道路整修机的铺设木板是绝对足够的。除了距离基准线/基准绳索54s不同距离处的高度分辨率的变化之外,每次测量发射激光脉冲并确定脉冲运行时间内的距离的激光束击中基准线/基准绳索54s的次数也发生变化。在计算高度时,必须考虑击中次数的这种变化,下面将对此进行更详细的讨论。

[0060] 因此,激光扫描仪10相对于基准线/基准绳索54s的高度测量不仅通过距离测量来确定,还通过与每个激光脉冲相关联的角度测量来确定,激光扫描仪10优选地设置在牵引点附近的牵引臂50z上,即,从道路整修机50的行进方向看,在牵引臂50z的前部区域中。为了获得高度信息,或者为了确定与基准线/基准绳索54s相关并因此也表示从道路整修机的牵引臂50z到基准线/基准绳索54s的相对高度的高度,激光扫描仪10的角度测量具有位置不变的固定基准点。这意味着角度信息总是与激光扫描仪10中的这个固定点相关。从这个固定的基准点开始,然后测量系统计数 n_m 个角度增量,直到击中基准线或基准绳索54s。借助于计数的角度增量 n_m (或者借助于测量的角度)、到绳索54s的距离 b 以及表示两次连续距离测量之间的角度的角度 $\Delta\alpha$,可以确定相对高度(h),即利用公式 $h = \tan(n_m \cdot \Delta\alpha) \cdot b$ 。图7b将更详细地说明这一点。以这种方式确定的相对高度(h)可以依次具有偏移,使得在系统“整修机-基准线”的调整状态下,测量系统输出0mm的高度值。

[0061] 如果基准线被激光束击中多次,必须评估 n_m ,使得 n_m 值反映绳索54s的中心。图7c旨在说明这一点。如下计算基准线54s被击中之前的激光脉冲数:

$$[0062] \quad n_m = n_i + \frac{n_r}{2}$$

[0063] 其中:

[0064] n_i = 未击中基准的激光测量次数;以及

[0065] n_r = 基准完全被激光束击中的激光测量次数。

[0066] 作为如图所示以毫米为单位计算高度的替代,激光脉冲 n_m 的计数也可以用于指示高度信息。以毫米为单位的高度信息的差异仅在于 n_m 是无量纲的,并且没有考虑激光扫描仪和基准线之间的距离。

[0067] 根据优选实施例,每个激光扫描仪适于基于例如用户输入来搜索特定基准,例如,铣削边缘54k或基准绳索54s,并且适于检测该特定基准,用于距离测量或用于连续确定距离。经由用户输入或根据可用性自动进行选择。

[0068] 根据另一实施例,另一对象(例如,画在墙上的线)也可以用作基准。在下文详细讨论距离测量之前,将预先解释激光扫描仪或示例性版本的激光扫描仪。

[0069] 例如,如图1或图6a中所示,激光扫描仪10可以被配置为例如执行连续距离测量的旋转激光扫描仪,使得可以使用测量的距离矢量测量来自激光的旋转平面中的所有轮廓。除了距离值之外,来自激光扫描仪的测量向量还具有关于信号强度(测量的反射率)和测量角度的信息,该信息是指内部基准点。为此,参考图6c所示的扫描范围。可以看出,扫描范围包括两个基准轴,即水平基准轴10bh和垂直基准轴10bv。在该实施例中,所有测量角度 α_1 、 α_2 和 α_3 都与X轴10bv相关,即与垂直垂线相关。当激光扫描仪被固定到整修机上时,基准点也具有对整修机本身的固定基准,例如,通过枢转点到运动矢量的距离。总的来说,这导致每个测量过程的测量向量由三个信息分量组成:

[0070] - 到检测对象的距离值,

[0071] - 信号强度(反射率),以及

[0072] - 测量角度(相对于基准轴10bv或10bh)。

[0073] 根据传感器10被设置的高度,测量角度 α_1 、 α_2 和 α_3 对应于相应的基准结果。在此处,输入用于例如从上方扫描铣削边缘54k的基准角度 α_1 ,从侧面扫描横向基准54s的角度 α_2 ,扫描临时铣削边缘54k的角度 α_3 。测量角度 α_1 、 α_2 和 α_3 表示与激光平面的基准轴10bv的关系。

[0074] 参考图3a至图3e和图4a至图4f,下面将解释相应基准的图案识别。对于转向基准或一般基准,以下可能性实际导致:

[0075] - 铣削边缘,

[0076] - 拉紧基准绳,

[0077] - 基准线,

[0078] - 路缘。

[0079] 每个转向基准或一般基准都有一个特定的基准轮廓,当扫描时,该轮廓又产生特定的波形,从该波形可以得出基准的标识。波形必须在评估算法中进行分析,以便除了基准检测之外,还能确定到基准的准确距离。

[0080] 图3a示出了通过激光扫描仪10对绳索54s的图案识别。在此处,激光扫描仪10仅提供几个具有高信号幅度并因此具有高反射率的测量(3至5个测量,取决于距离和绳索直

径)。所有其他测量更远,和/或具有低信号幅度。

[0081] 对于图3a所示的扫描情况,基本上获得了图3ba所示的距离测量值15a和信号强度15s的波形。在测量角度上绘制这两个测量值15a和15s。可以看出,在扫描范围17内形成测量值15a和15s的峰形波形,例如,在 88° 和 92° 之间的范围内。测量距离15a在相同角度上得到的变化(最小)和信号强度15s在一个角度上的变化(最大)的这些特征,使得能够检测绳索。基于测量值15a的最小值,可以确定到基准的距离。在这方面,对于侧向绳索检测情况,评估算法具有在最大信号强度下确定到基准的最小距离的任务,然后该最小距离也反映到基准的测量距离。

[0082] 图3bb示出了距离测量值15a和信号强度15s的替代波形。在此处,扫描范围17由最小值17b限制,在最小值17b之间形成信号强度15s的一个最大值。当检测绳索时,除了信号强度最大值之外,还可以使用最小值17b。

[0083] 图3c示出了激光扫描仪10用于检测设置在激光扫描仪10下方的绳索54s的扫描情况。在此处,激光扫描仪设置在例如木板50a的侧挡板上。这种测量导致图3d所示的波形。从此处可以看出,信号强度15a和测量距离15s的最小值和最大值在扫描区域17中再次重合,从而可以检测绳索的位置或绳索的测量角度。

[0084] 从上面对基准绳索54s的评估对于较大的扫描角度(30° 到 50°)具有高信号幅度的测量值,其中,测量值的跳跃(测量值突然变小)直接发生在基准绳上方。图3c示出了激光扫描仪10和扫描区域17的基本设置,而图3d示出了相关的波形。此处应当注意,在Y方向测量到绳索的测量距离。然而,为了调节,需要在X方向上的距离值。为此,必须执行如图3c所示的转换。

[0085] 在该实施例中,不仅使用由测量值15a产生的距离值来确定距离,而且通过以下计算来确定距离。下面参照图3e解释该计算。图3e示出了来自图3d的图示,从中可以看出,测量值15a和15s在位置 $\alpha=0^{\circ}$ 处重合。通过测量值15a,可以确定到绳索的距离或绳索上方的高度h。因此,在这方面,激光扫描仪10垂直于绳索54s上方,其中,在该实施例中,建立零基准,即测量值在该点具有值 $\alpha=0$ 。如果绳索的角度现在改变,则可以使用公式 $a=\tan\alpha \cdot h$ 来确定距离a,如参考图3e所示。以这种方式确定的距离值a提供了在X方向上到零基准的距离。

[0086] 在激光扫描仪中确定零基准时,必须在设置过程中安装激光扫描仪,以便距离值a尽可能接近零。以这种方式确定的X方向上的距离值可以用作控制变量。

[0087] 在这方面,在从上方进行测量时,使用绳索作为横向基准与使用绳索作为基准的不同之处主要在于,在控制变量的计算中,而不是在检测到对象时出现的信号图案中。

[0088] 图4a从侧面示出了通过激光扫描仪10对铣削边缘54k的图案识别。例如,激光扫描仪10再次扫描 15° 至 45° 或 15° 至 30° 的扫描范围。

[0089] 铣削边缘54k还提供了一种特殊的图案,该图案可用于明确地确定到铣削边缘54k的距离。这将在图4b中解释,使得可以在具有较高的信号幅度的连续相同测量值之间检测到铣削边缘的图案。观察图4b所示的信号强度15s和测量距离15a的波形,波形的特殊图案识别变得清晰。相应的检测或评估算法检测扫描范围17中的信号强度15sp的微小超高,扫描范围表示铣削边缘54h的测量角度。另外或替代地,评估算法也可以在该扫描范围17中检测近似相等的距离值15a。因此,在这方面,从侧面对铣削边缘的图案识别包括检测横向超

高(参见附图标记15s),如在距离测量值15a的信号强度和/或平台15ap的情况下,其中,15sp和15ap基本上出现在相同的测量范围/角度范围17中。平台15ap还同时表示到待评估的铣削边缘的测量距离。

[0090] 参照图4c,解释从上方对铣削边缘54k的图案识别。为此,激光扫描仪10被设置在铣削边缘54k上方。结果波形如图4d所示。从图4d可以看出,从上方对铣削边缘54k的评估导致具有高信号幅度的信号强度15s和测量距离15a的测量值的较大扫描角度(例如,30°到50°)。在信号强度15s中,在铣削边缘的位置处,从h1到h2具有测量值跳跃15ss。该跳跃提供了铣削边缘相对于测量角度的精确位置(此处: $\alpha=0^\circ$)。除了距离值之外,从h1到h2的高度跳跃发生的扫描角度也是决定性的。此处,距离测量仅用于检测h1到h2之间的距离变化。假设角度 $\alpha=0^\circ$ 或测量范围内的任何角度作为基准值,在该应用中,必须保持恒定的不是距离,而是发生高度跳跃的扫描角度。根据替代方案,扫描角度也可以被转换成距离值(横向或垂直距离),如从图4e和图4f中可以看到。在图4e中,示出了图4c的情况,然而,其中,扫描仪10不是垂直设置在铣削边缘54k上方,而是相对于铣削边缘54k横向偏移。因此,角度 α (跳跃的角度)成立。基于公式 $a = \tan(\alpha) \cdot h$,a等于距离,h等于高度(参见图4f),可以确定横向距离。

[0091] 对于图4c的变体和图4e的变体,来自图4d的信号图案与到基准的距离计算相关。如果激光扫描仪10垂直于铣削边缘54s上方,则此处定义零基准,即测量角度在该位置具有 $\alpha=0^\circ$ 的值。如果激光扫描仪10不垂直于基准(在此处,铣削边缘54k偏移到右上侧),测量角度 α 相对于零基准变化。因此,可以以与正切值相同的方式计算到基准的测量距离,使得以这种方式在X方向(横向)上确定的距离值a表示到零基准的距离。当在激光扫描仪中确定零基准时,应该在设置期间安装激光扫描仪10,使得距离值a尽可能接近零。

[0092] 参考图5a,下面解释例如隧道壁54t上的线54l的图案识别。

[0093] 图5a示出了设置在木板上或木板50b的可延伸部分50a中的激光扫描仪,其测量范围被定向成使得其横向扫描隧道壁50t。连接到隧道壁50t的基准线54l还提供了特定的图案,该图案可用于明确地确定基准线54l和激光扫描仪10之间的距离。此处描述的示例是指暗背景(例如,混凝土墙54t)上的亮(例如,白色)基准线54l。应当注意,仅仅为了完整起见,所描述的图案识别也可以用于检测亮背景54t上的暗线54l(例如,黑色或灰色线),在这种情况下,波形的表示基本上是相反的。

[0094] 图5b示出了相对于测量角度 α 绘制的信号强度15a和测量距离50a的波形。具有最高信号强度50s的测量矢量被作为基准的距离值,因为信号强度15s(参见附图标记15sp)的峰形变化(最大值)是由在具有较高反射率54l的线上的反射产生的。在该测量角度下的距离被作为距离测量值(不管此处是否存在15a的最大值)。

[0095] 在上面解释的实施例中,假设总是采用一个测量值来确定距离或角度。然而,根据优选实施例,连续进行测量,即在道路整修机可以移动的时间内进行。为了相应地考虑测量值,具体是在相同位置获得的测量值,可以进行平均,如下所述。

[0096] 选择连续提供近似相同距离值的那n个测量值,并且从这些测量值形成平均值。计算基于以下等式:

$$[0097] \quad \overline{\text{距离}} = L = \frac{\sum_{i=0}^n l_i}{n}$$

[0098] l_i = 相应测量的距离值,

[0099] i = 测量的数量,

[0100] n = 连续近似相等的测量的数量,

[0101] L = 到基准轮廓的平均距离值。

[0102] 由于距离或角度现在可以直接或平均地用作基准,所以可以基于确定的距离或确定的角度,来调节整修机的横向控制或木板的宽度控制或木板的高度调平。因此,另一实施例包括控制设备14(参见图6a),该控制设备14被配置为例如跟踪木板的可延伸部分,使得到基准的距离或相对于基准的测量角度保持恒定。如图6a所示,控制设备14获得到基准的测量距离或在评估单元12的相应角度处的测量距离。根据另一实施例,控制器可以被配置为控制道路整修机,使得到基准的距离保持恒定。因此,相对于基准轮廓的距离值或角度值被提供给转向控制器,转向控制器控制整修机,使得整修机尽可能平行于基准轮廓进行沥青铺设。此外,控制器可以被配置为调平木板,即在其高度位置调节或调平木板。

[0103] 如参考图6a,激光扫描仪10可以经由CAN总线、RS232或以太网等连接到评估单元12。同样,评估单元可以经由CAN总线连接到控制单元14。在这一点上应当注意,例如,用于木板的控制电路可以具有其自己的控制设备的评估单元,类似于用于转向控制的控制电路。

[0104] 参照图6b,将详细解释评估单元。图6b示出了评估单元12'。评估单元12'包括测量值滤波器12f',其过滤从一个或多个激光扫描仪输入的测量信号。

[0105] 根据实施例,可以如下执行测量值滤波:在评估单元中,在第一步骤中,首先检查单个测量向量的信号幅度。仅考虑那些位于指定测量范围内且具有高信号幅度(高反射率)的测量矢量。低信号幅度或低反射率表明测量值不属于基准的更近扫描范围。

[0106] 另外或替代地,可以如上所述执行测量值滤波,以便在该测量值滤波器12f'中对多个测量值进行平均。

[0107] 如上所述,测量值从测量值滤波器12f'传送到图案识别12m',然后图案识别12m'检测对象,例如,铣削边缘或绳索或线,作为图案。经由用户接口来确定哪个对象被检测为图案,这在此处参考块13b'来说明。例如,用户接口可以集成到道路整修机的控制器中。用户接口13b'用于选择被搜索的图案,具体是用于限制测量范围。通过测量范围限制器12mb'来执行该测量范围限制,该限制器从用户接口13b'接收其输入。背景是上述激光扫描仪通常覆盖相当大的角度范围,因此可以同时检测激光扫描仪水平处的拉紧绳索(与图6c的10bv相比为19°)以及较低角度处的铣削边缘(例如,与图6c的10bv相比为60°)。通过测量范围限制器12mb',然后角度范围根据预选的基准变窄。例如,进行限制,使得设置在评估单元12'的输入端的测量滤波器f'仅将角度范围大于x1且小于x2的值转发给图案检测器12m'。此外,评估单元还具有距离计算单元12a',其基于距离测量值(通常是运行时间的评估)直接确定到对象的距离,或者基于要搜索的图案的检测角度来计算距离。然后单元12a'输出到基准的距离值。

[0108] 根据实施例,评估单元12'被配置为基于连续测量的距离矢量来检测基准轮廓,并计算到基准的距离。由于上面解释的所有操作都是具体以数字形式执行的,所以评估单元12'主要包括微控制器,该微控制器经由诸如串行接口(CAN、RS232或以太网等)等接口从激光扫描仪接收测量矢量。

[0109] 如上所述,具体是从功能块13b'和12mb'以及12m'开始,评估单元12'被配置为检测不同的参考图案。这可以自动完成,或者可选地也可以经由操作者的输入来完成(参见功能块13b'),经由操作者的输入来限制测量范围(参见12mb')。

[0110] 根据另一实施例,如下选择基准:激光扫描仪首先扫描可能的基准位置(例如,铣削边缘、绳索、墙上的基准线),并识别现有的一个或多个基准。如果有多个基准(例如,绳索和铣削边缘)可用,则用户可以经由相应的输入选择所需的基准(绳索或铣削边缘)。一旦定义了唯一的基准,所选基准的扫描范围就受到限制,使得传感器也固定在所选基准上,并且基准之间不会发生跳跃。测量范围的限制还具有这样的优点,即单个测量向量的评估被减少到最小,从而加速评估算法并显著抑制干扰变量。

[0111] 在上述实施例中,已经假设这同样指道路整修机的距离/转向传感器。由于在此解释了传感器系统,这同样显然也可以用于其他机器,例如,其他建筑机器,例如,平地机或压实辊。在平地机的情况下,垂直于行进方向的可移动工具的转向或定位(类似于木板的定位或木板的宽度控制)或工具的高度调平,由上述系统监控和/或控制。在这方面,该设备适合于确定整个车辆(通常是建筑机器)的位置,具体是垂直于行进方向,用于转向目的和/或用于确定位置以及调平可移动/可延伸模具(垂直于行进方向),用于控制工具。在这一点上,应该再次指出,上述所有实施方式的一个特别的优点是,同一个激光传感器可以用于不同的目的,即一个传感器作为直接在整修机或建筑机器上的转向传感器,另一时刻作为用于木板或通常用于可延伸的机器部件的传感器以及用于木板的高度调平的传感器,而不管要搜索的基准是位于横向、倾斜横向还是底部。待检测对象的测量范围或潜在位置由测量传感器的方向和/或测量范围的限制来确定。从另一角度来看,此处解释的测量系统或测量和控制系统为建筑机器的自主驱动提供了基础。

[0112] 尽管在实施例中已经假设这些都被实现为设备,但是在此处应当注意,另一实施例是指相应的方法,可以在例如评估装置12'的微控制器上执行该方法。该方法包括识别图案的基本步骤(自动或根据用户输入)。根据如上所述的实施例来执行图案识别,并且根据确切的实施方式,图案识别可以检测横向设置的图案(例如,绳索或甚至线)以及横向倾斜设置的图案(例如,铣削边缘)。此外,图案识别方法还可以包括从上方检测绳索或铣削边缘的步骤。

[0113] 尽管已经在设备的上下文中描述了一些方面,但是很明显,这些方面也表示对应方法的描述,使得设备的块或装置也对应于相应的方法步骤或方法步骤的特征。类似地,在方法步骤的上下文中描述的方面也表示相应设备的相应块或细节或特征的描述。一些或所有方法步骤可以由硬件设备(或使用硬件设备)来执行,例如,微处理器、可编程计算机或电子电路。在一些实施例中,一些或多个最重要的方法步骤可以由这样的设备来执行。

[0114] 根据某些实现要求,本发明的实施例可以用硬件或软件来实现。该实现可以使用数字存储介质来执行,例如,软盘、DVD、蓝光光盘、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM或闪存、硬盘驱动器或其上存储有电子可读控制信号的另一磁或光存储器,这些数字存储介质与可编程计算机系统协作或能够与可编程计算机系统协作,从而执行相应的方法。因此,数字存储介质可以是计算机可读的。

[0115] 根据本发明的一些实施例包括数据载体,该数据载体包括能够与可编程计算机系统协作的电子可读控制信号,从而执行本文描述的一种方法。

[0116] 通常,本发明的实施例可以实现为具有程序代码的计算机程序产品,当计算机程序产品在计算机上运行时,该程序代码可操作,用于执行一种方法。

[0117] 例如,程序代码可以存储在机器可读载体上。

[0118] 其他实施例包括用于执行本文描述的一种方法的计算机程序,其中,计算机程序存储在机器可读载体上。

[0119] 换言之,因此,本发明方法的实施例是一种计算机程序,其包括当计算机程序在计算机上运行时用于执行本文描述的一种方法的程序代码。

[0120] 因此,本发明方法的另一实施例是数据载体(或数字存储介质或计算机可读介质),其上记录有用于执行本文描述的一种方法的计算机程序。数据载体、数字存储介质或计算机可读介质通常是有形的或非易失性的。

[0121] 因此,本发明方法的另一实施例是表示用于执行本文描述的一种方法的计算机程序的数据流或信号序列。数据流或信号序列可以例如被配置为经由数据通信连接(例如,经由互联网)传输。

[0122] 另一实施例包括处理装置,例如,计算机或可编程逻辑器件,其被配置为或适于执行本文描述的一种方法。

[0123] 另一实施例包括其上安装有用于执行本文描述的一种方法的计算机程序的计算机。

[0124] 根据本发明的另一实施例包括一种设备或系统,其被配置为将用于执行本文描述的至少一种方法的计算机程序传输到接收器。例如,传输可以是电子的或光学的。接收器可以是例如计算机、移动装置、存储装置或类似装置。例如,该设备或系统可以包括用于将计算机程序传输到接收器的文件服务器。

[0125] 在一些实施例中,可编程逻辑器件(例如,现场可编程门阵列FPGA)可以用于执行本文描述的方法的一些或所有功能。在一些实施例中,现场可编程门阵列可以与微处理器协作,以便执行本文描述的一种方法。通常,这些方法优选地由任何硬件设备来执行。这可以是普遍适用的硬件(例如,计算机处理器(CPU))或该方法专用的硬件,例如,ASIC。

[0126] 本文描述的设备可以例如通过使用硬件设备或者通过使用计算机或者通过使用硬件设备和计算机的组合来实现。

[0127] 本文描述的设备或本文描述的设备的任何组件可以至少部分地在硬件和/或软件(计算机程序)中实现。

[0128] 本文描述的方法可以例如通过使用硬件设备或者通过使用计算机或者通过使用硬件设备和计算机的组合来实现。

[0129] 本文描述的方法或本文描述的方法的任何组件可以至少部分地由硬件和/或软件(计算机程序)实现。

[0130] 上述实施例仅仅是为了说明本发明的原理。应当理解,本文描述的设置和细节的修改和变化对于本领域的其他技术人员来说是显而易见的。因此,本发明的意图在于,本发明仅由所附权利要求的范围来限制,而不是由通过本文的实施例的描述和解释而呈现的具体细节来限制。

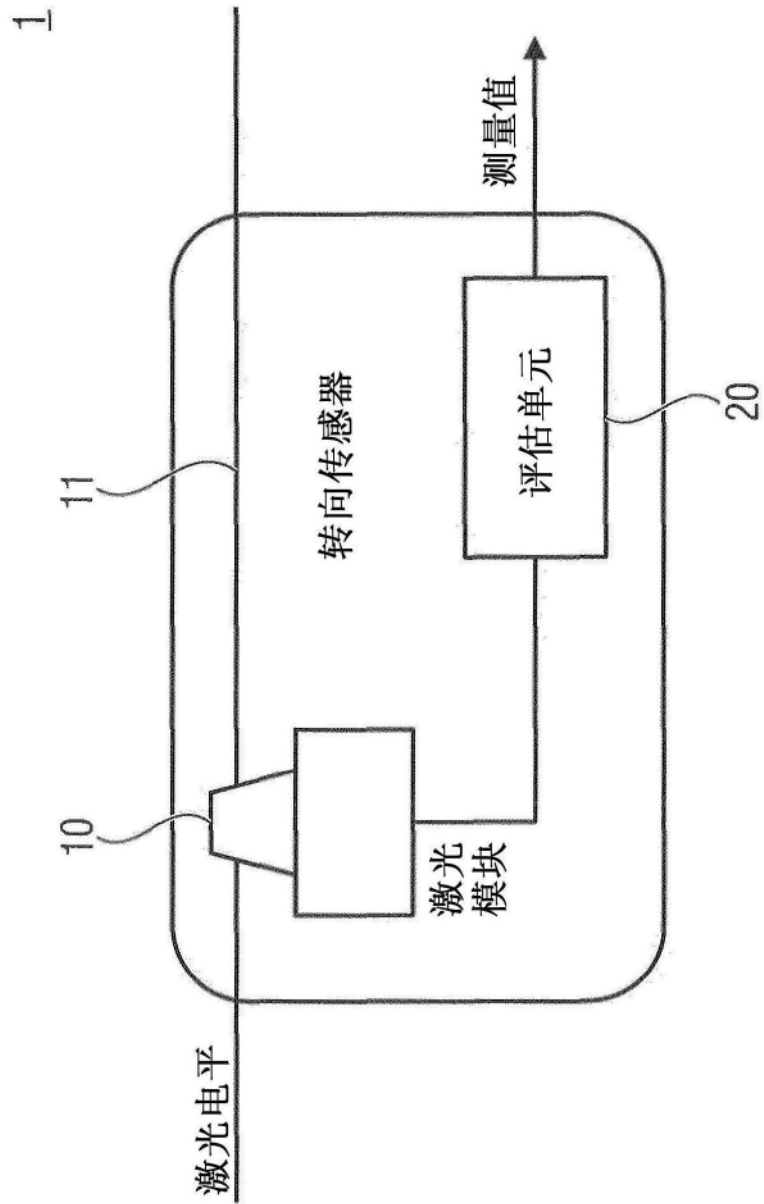


图1a

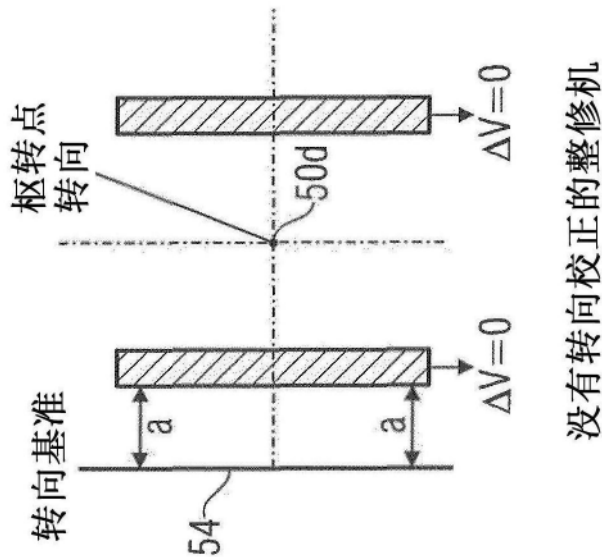


图1c

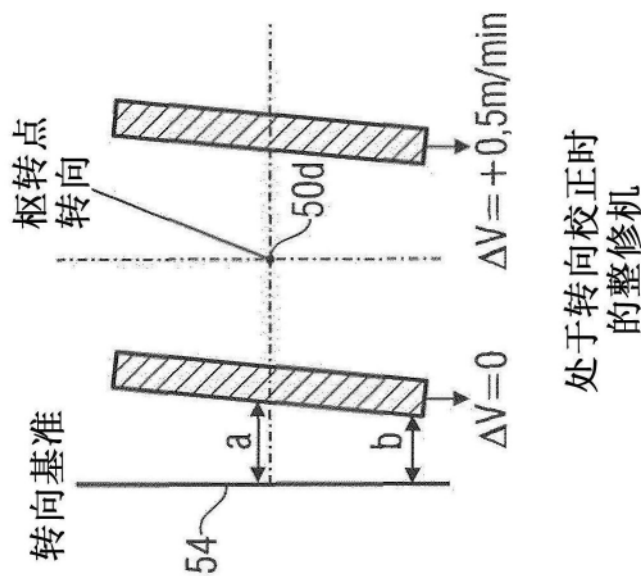


图1d

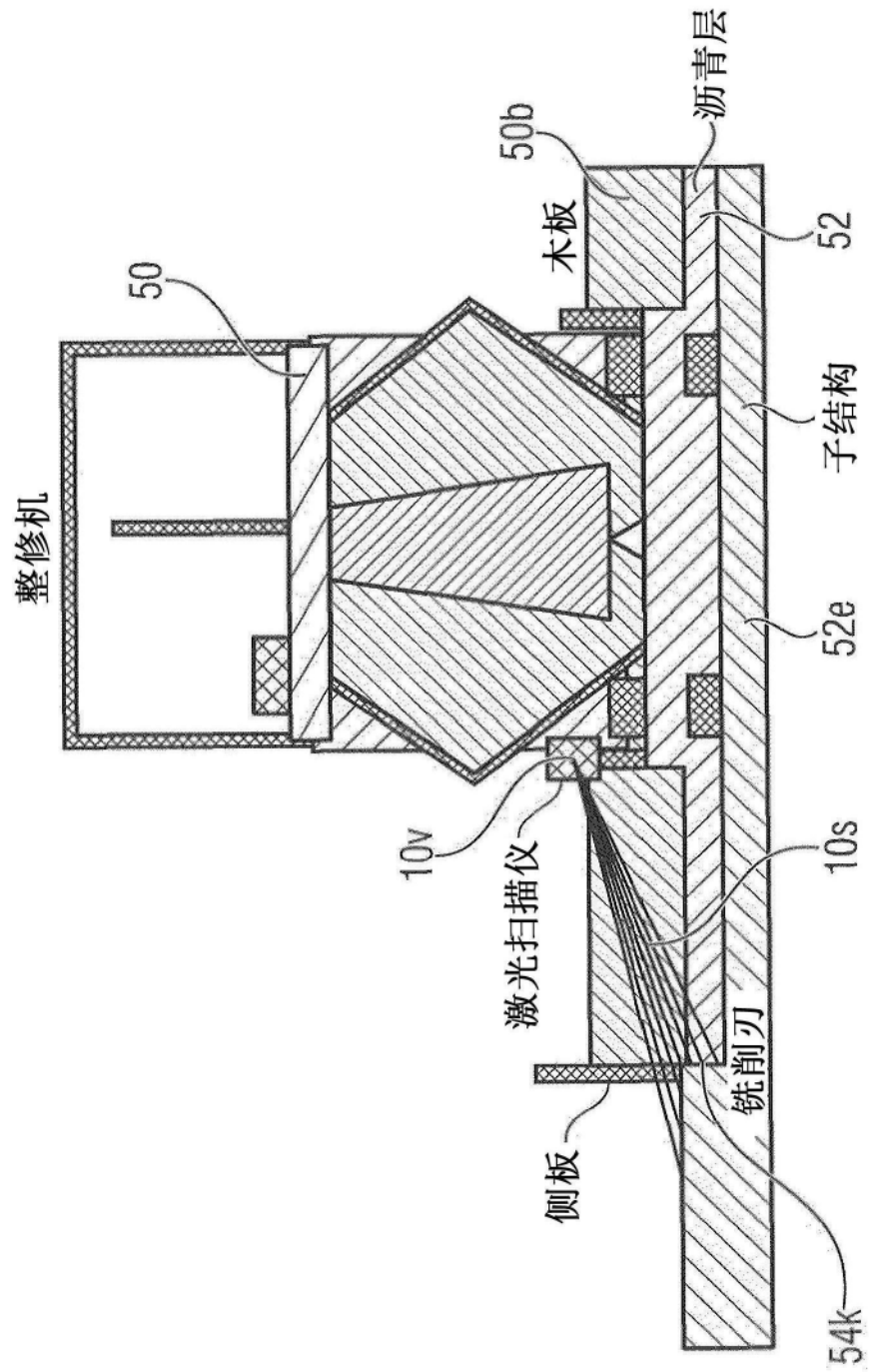


图2a

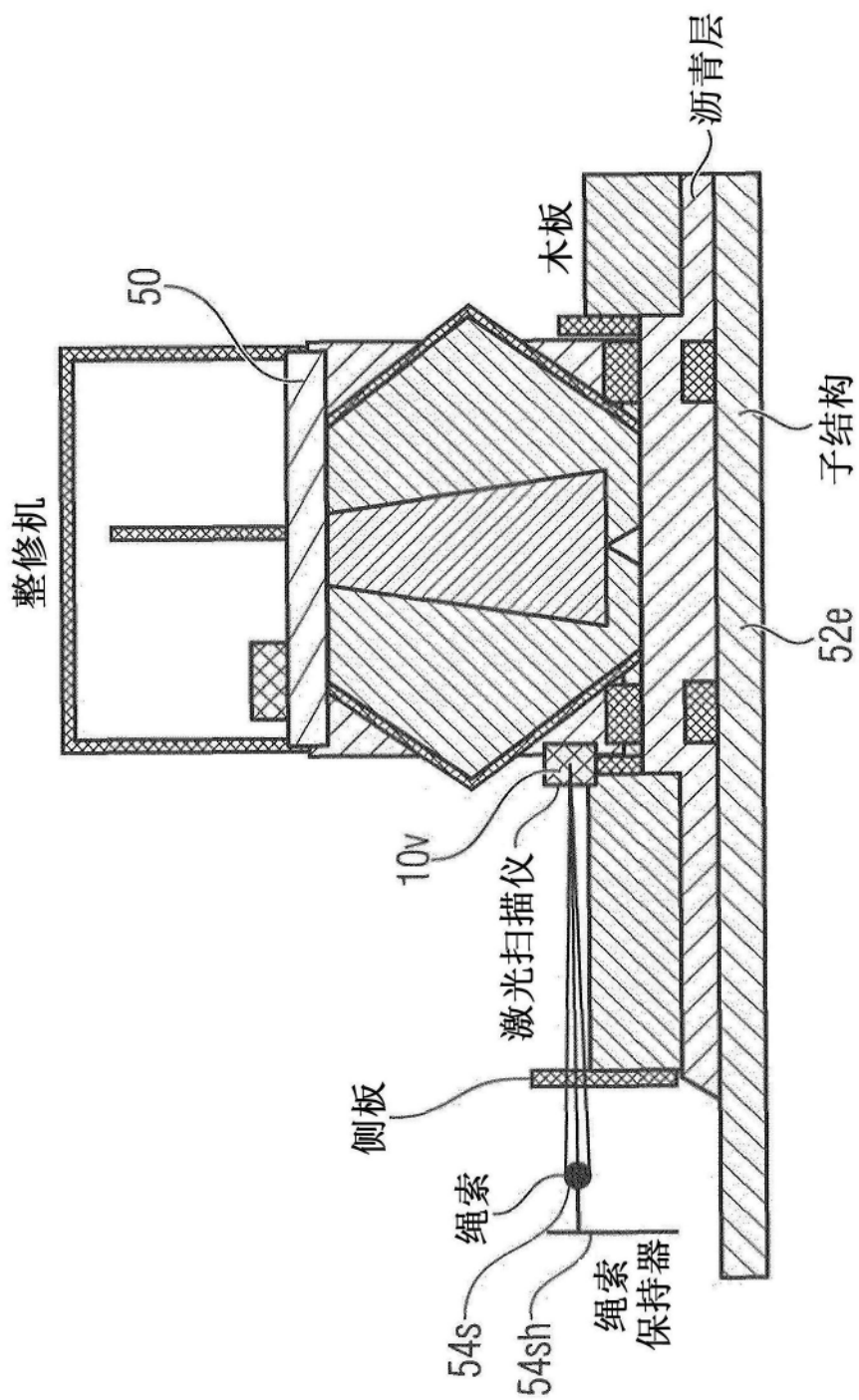


图2b

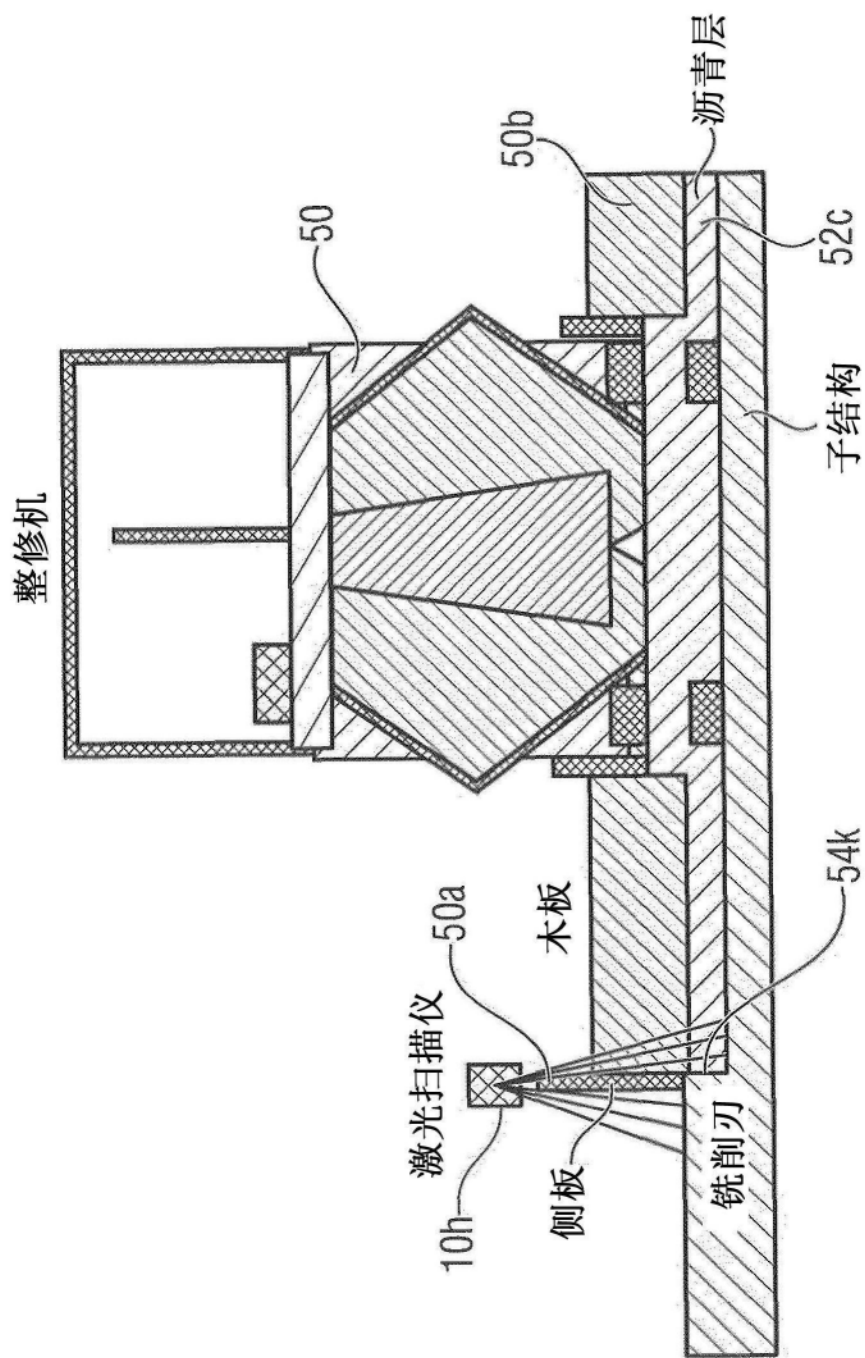


图2c

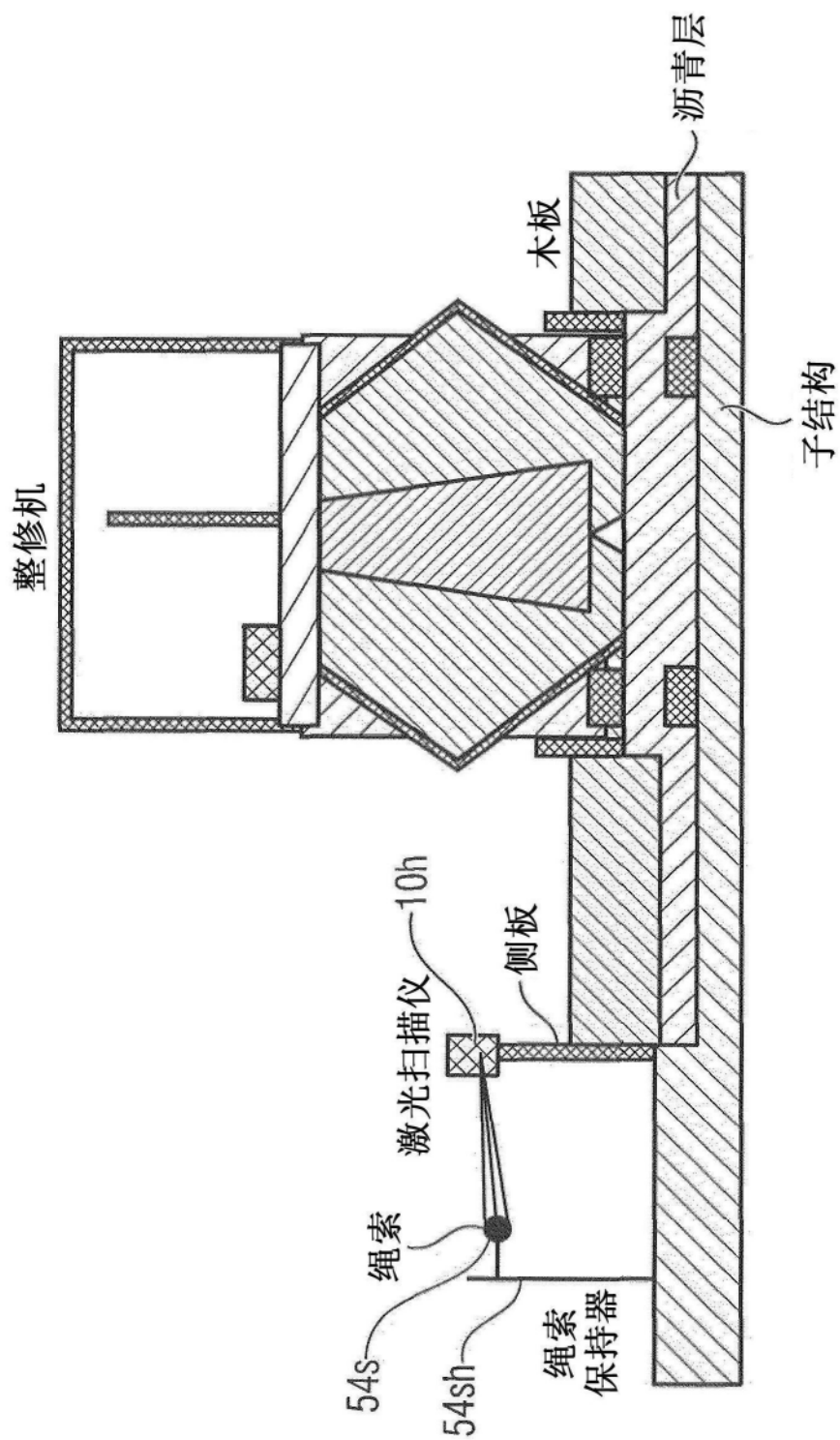


图2d

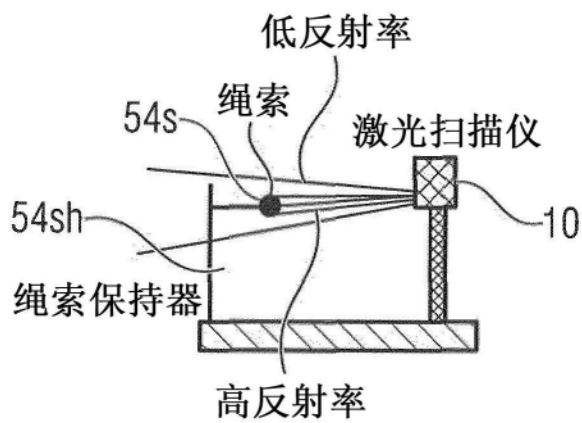


图3a

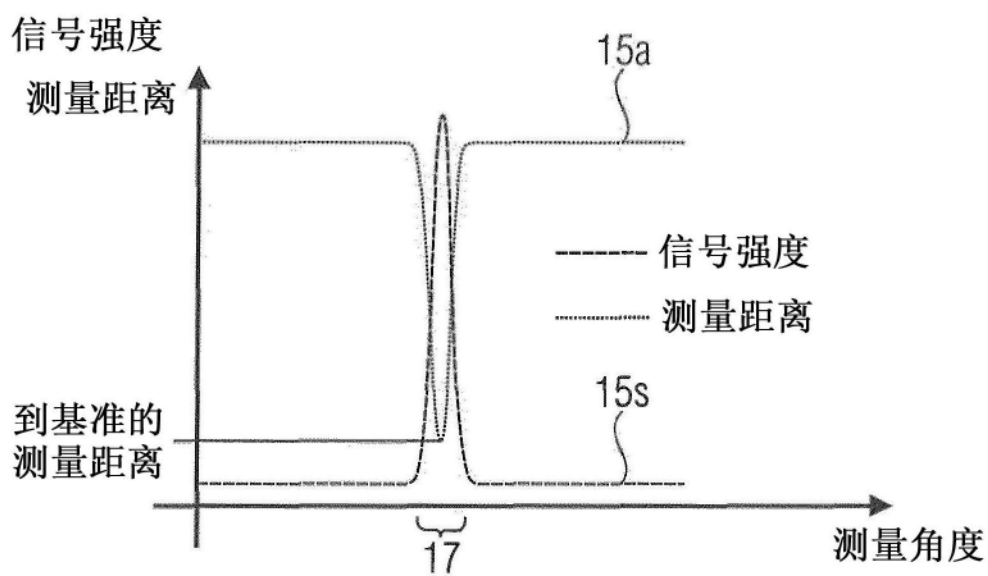


图3ba

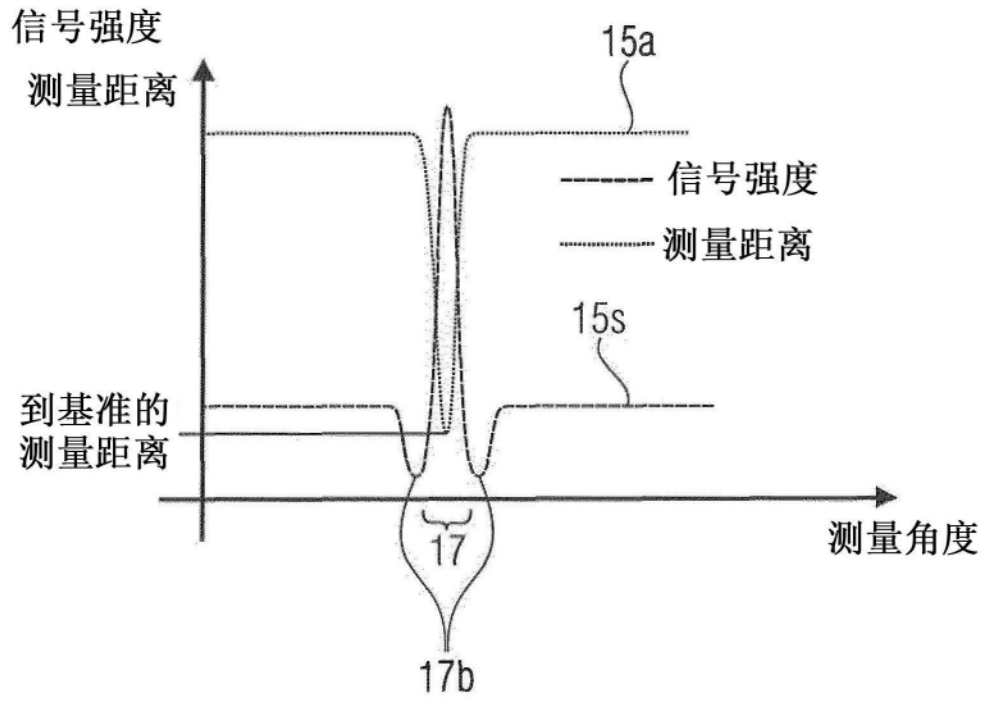


图3bb

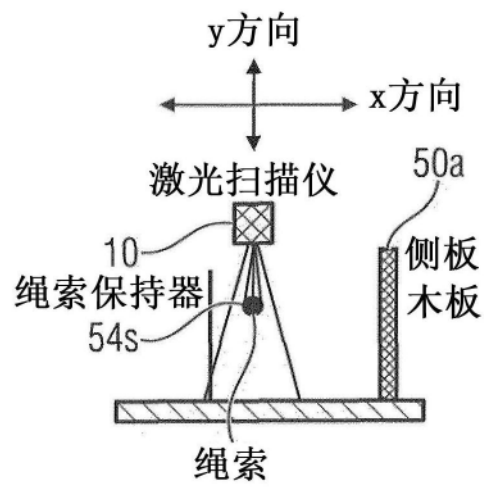


图3c

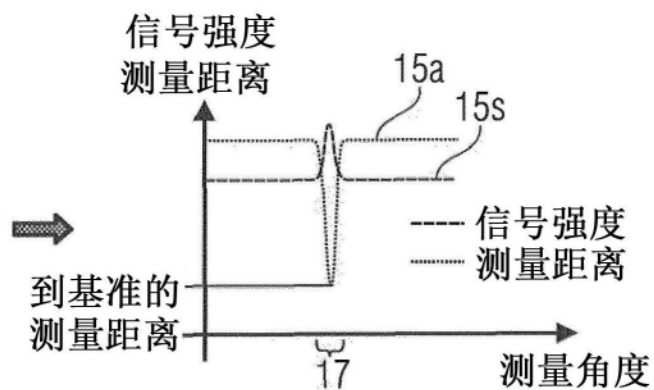


图3d

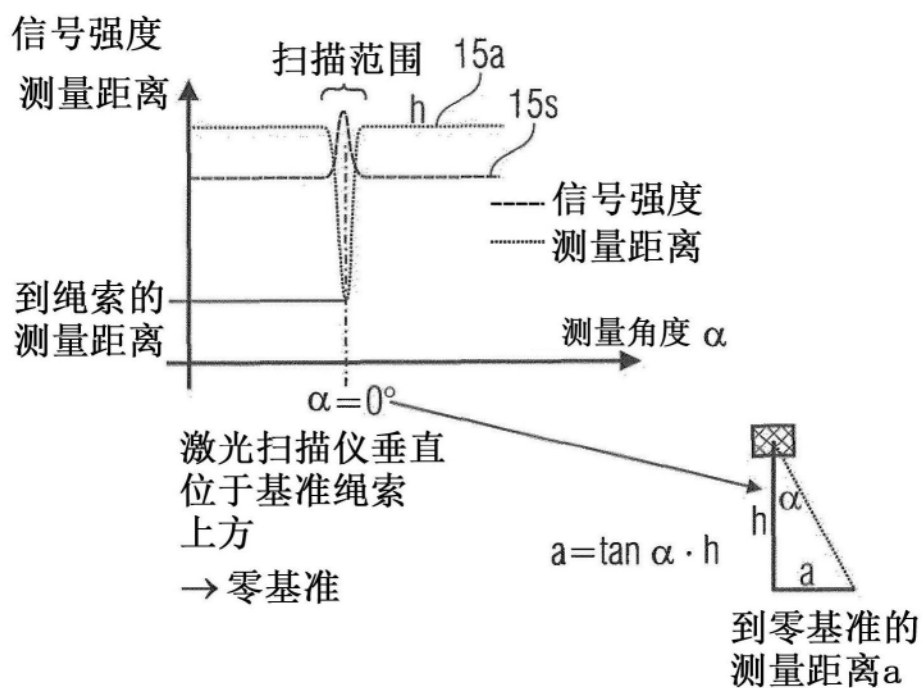


图3e

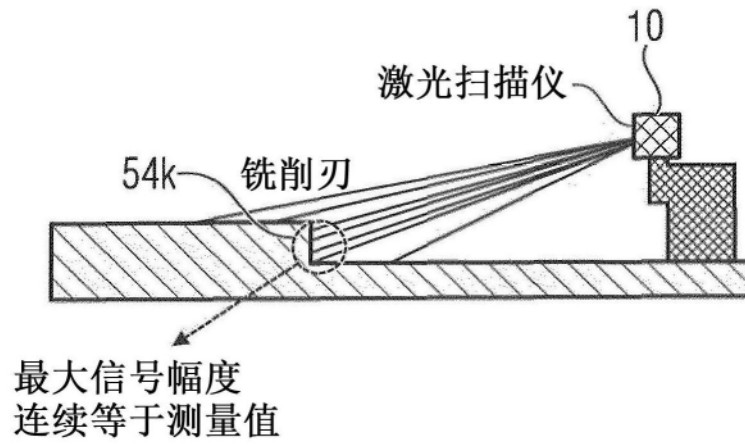


图4a

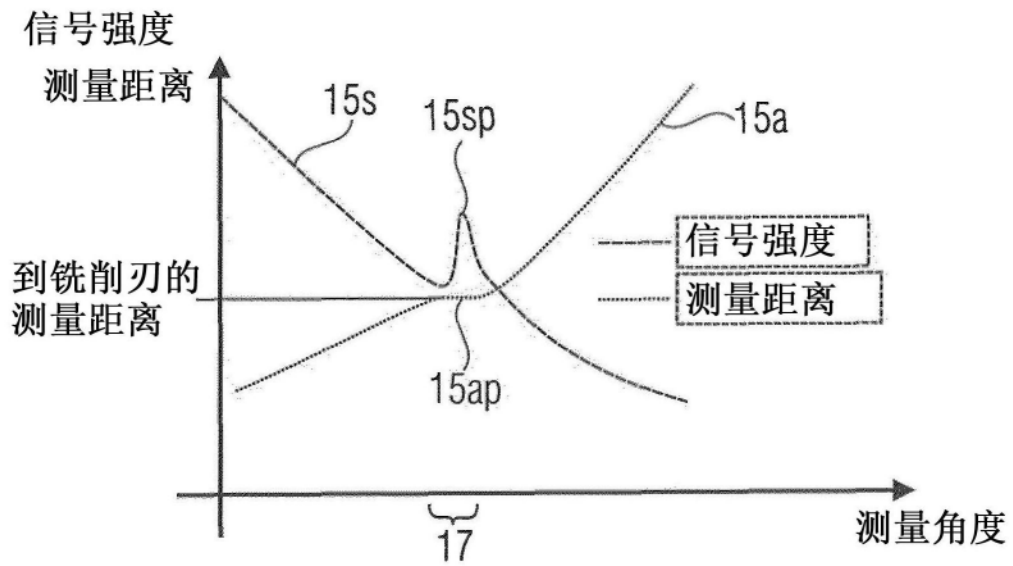


图4b

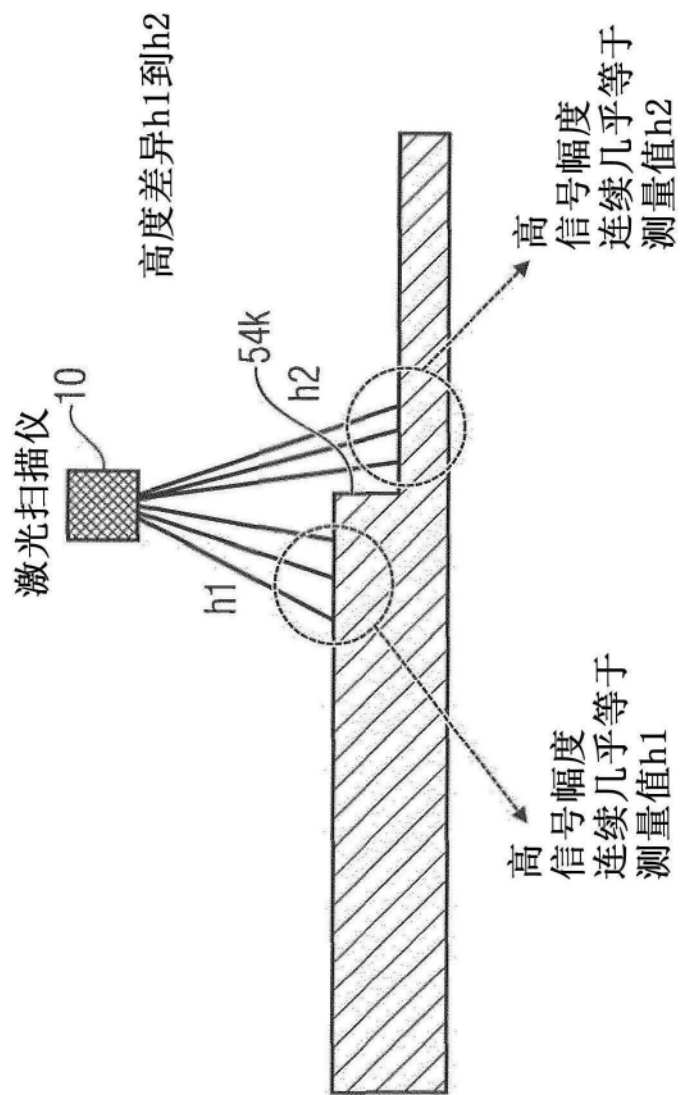


图4c

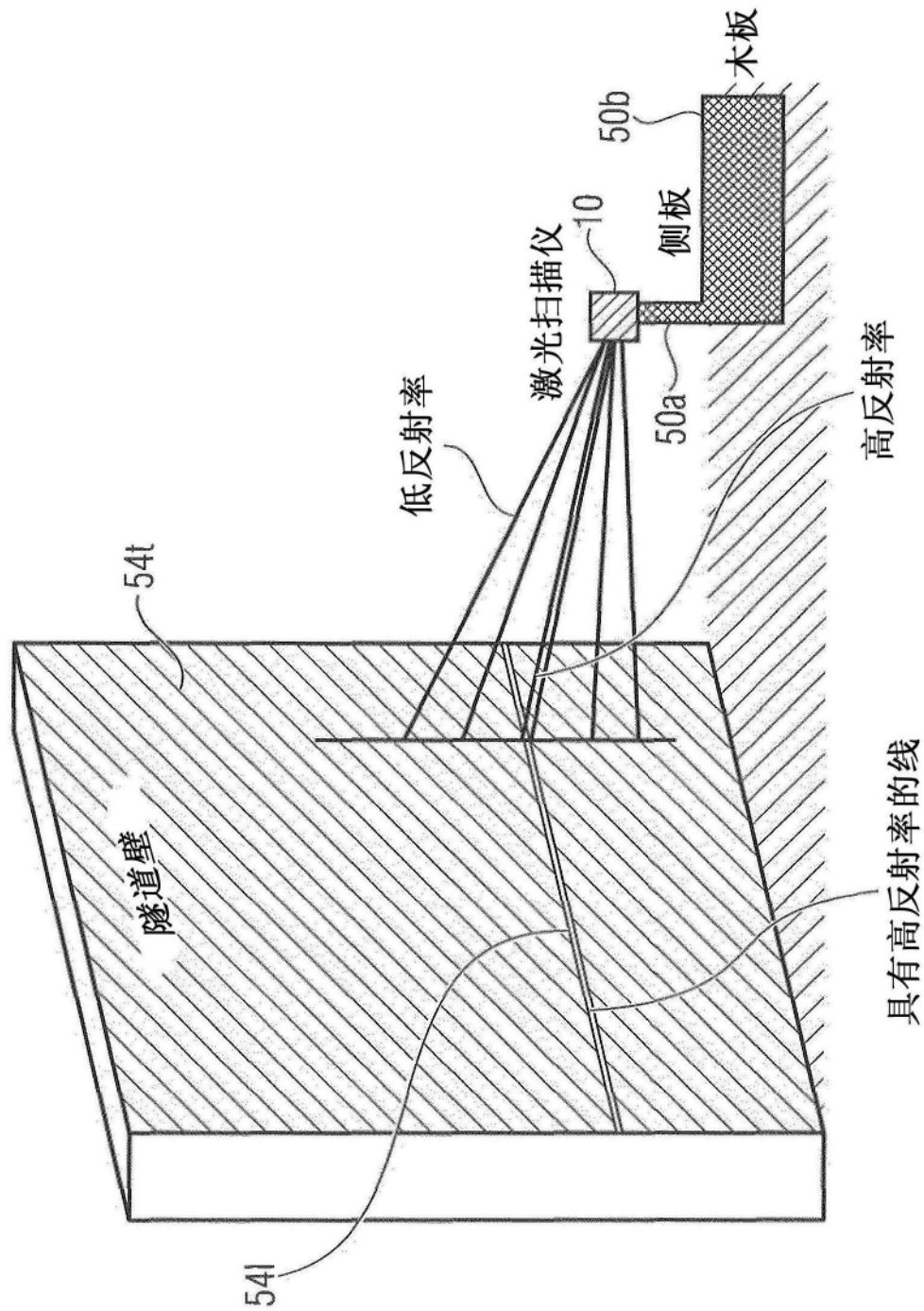
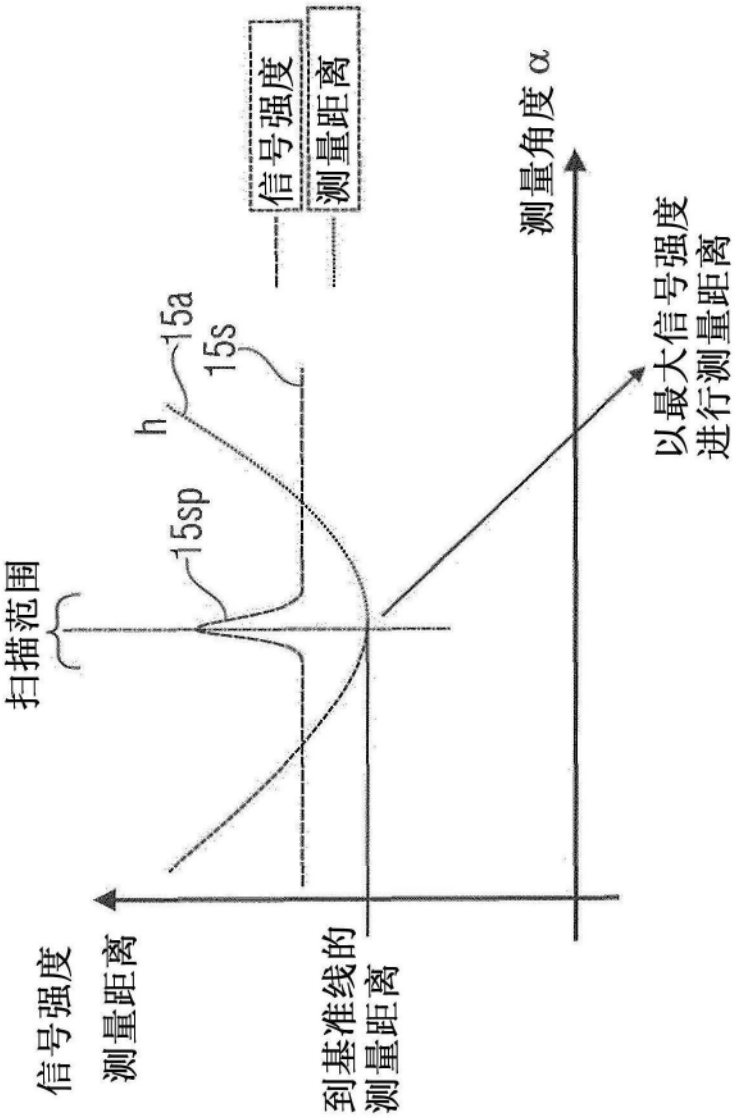


图5a



图像20: 当扫描壁上的线时的信号波形

图5b

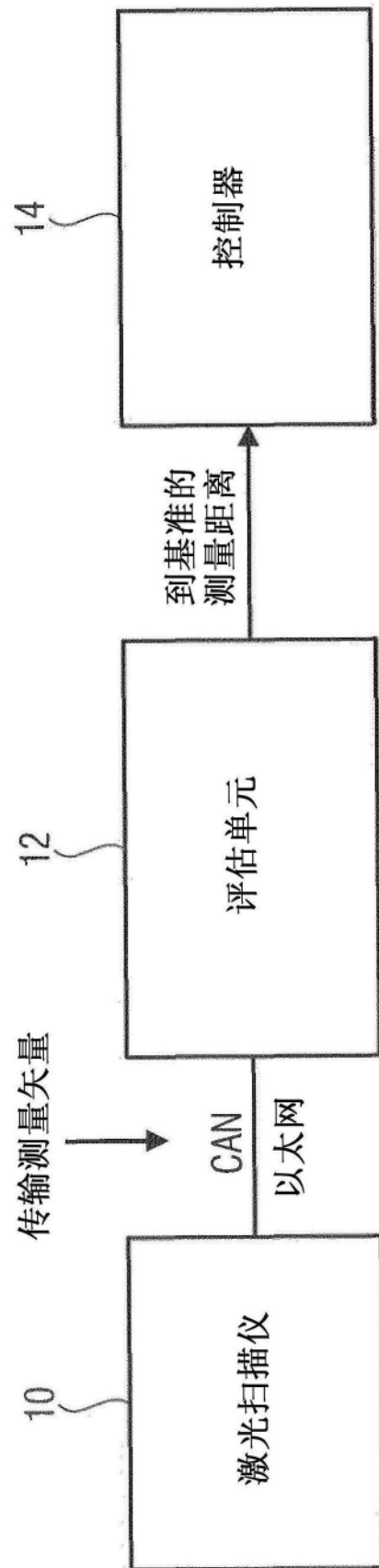


图6a

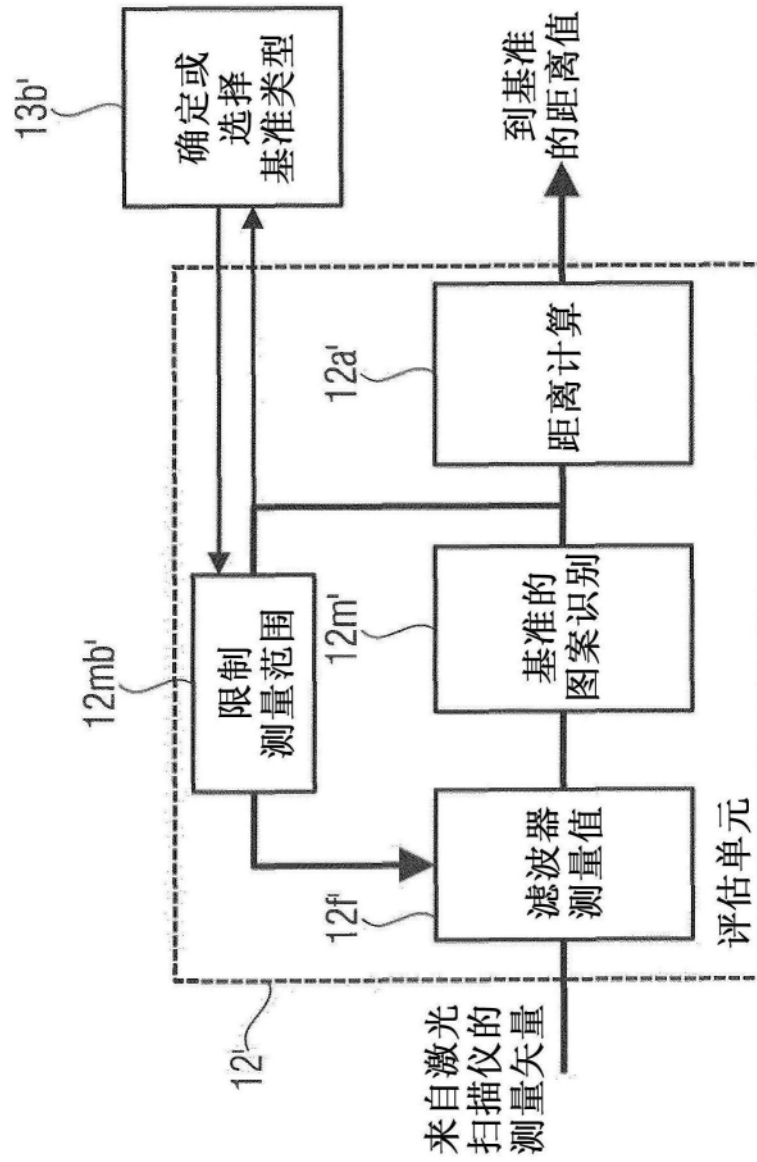


图6b

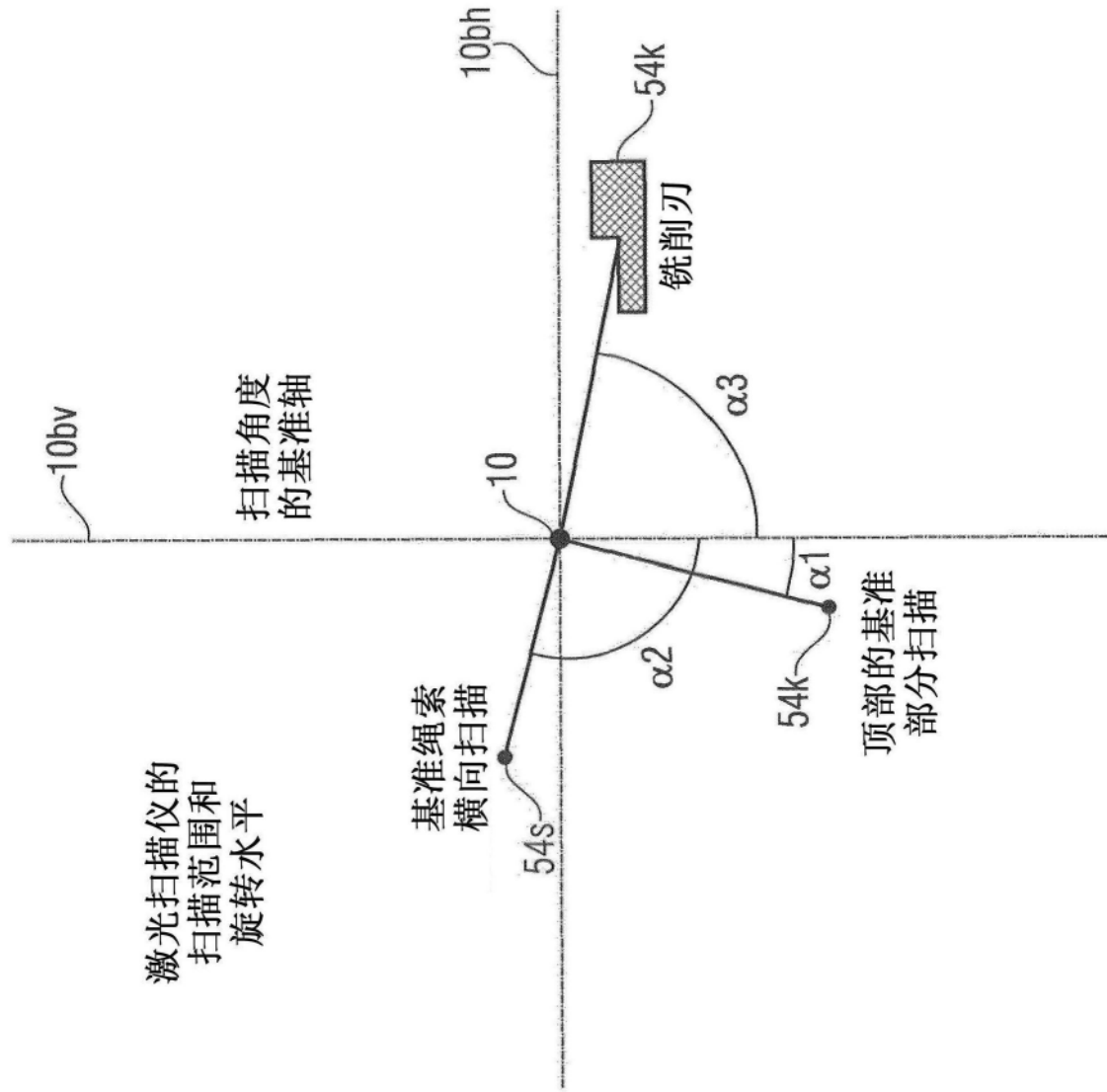


图6c

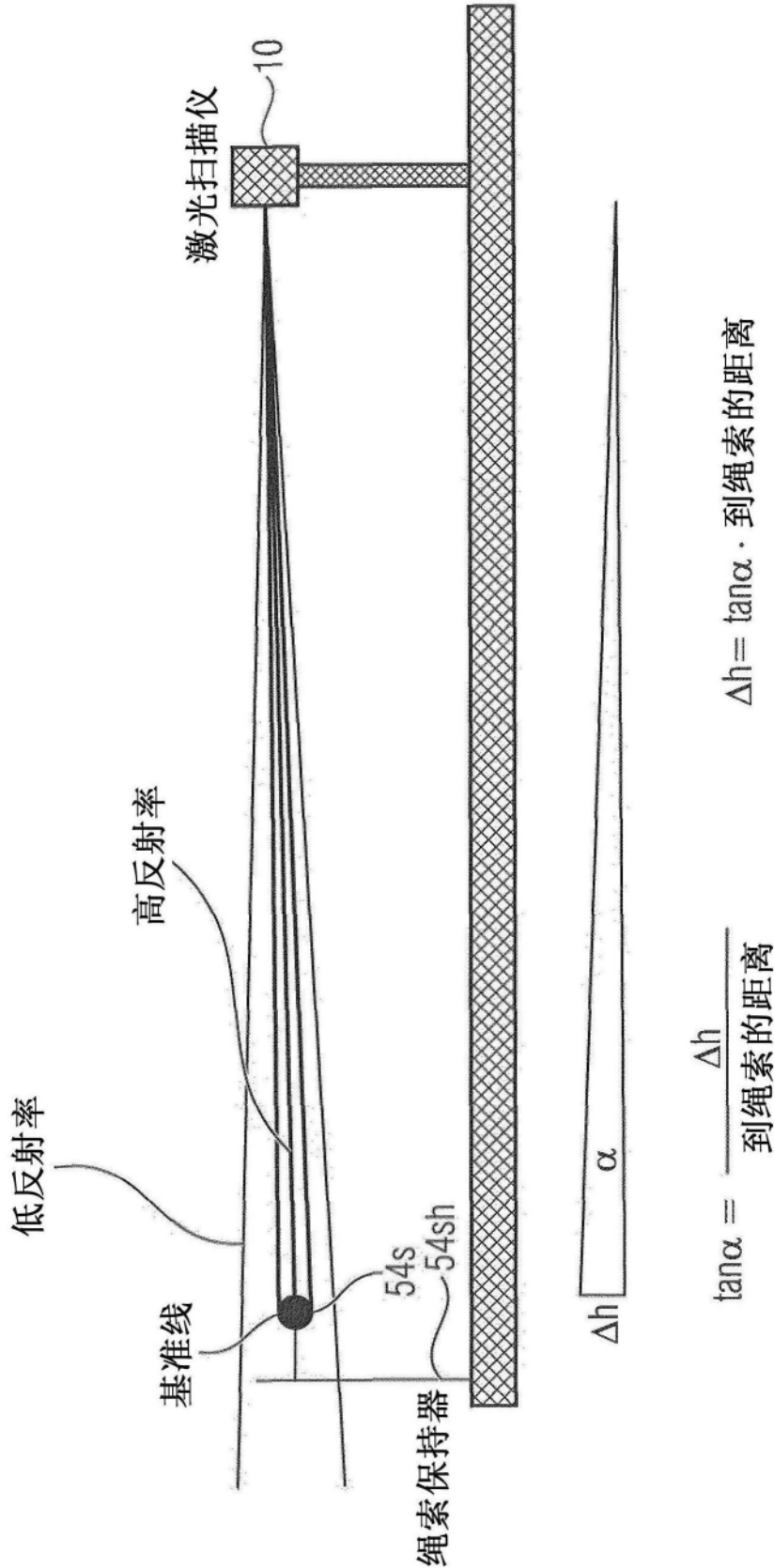


图7a

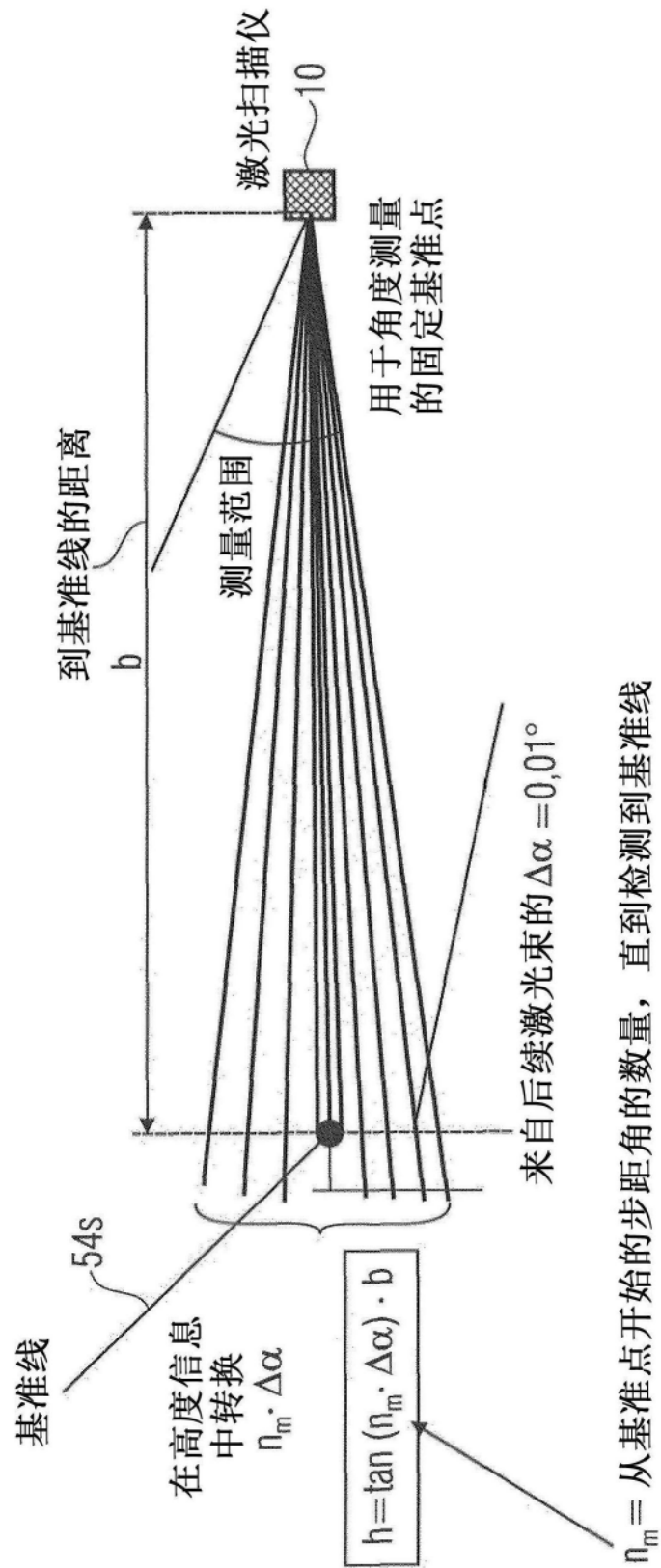


图7b

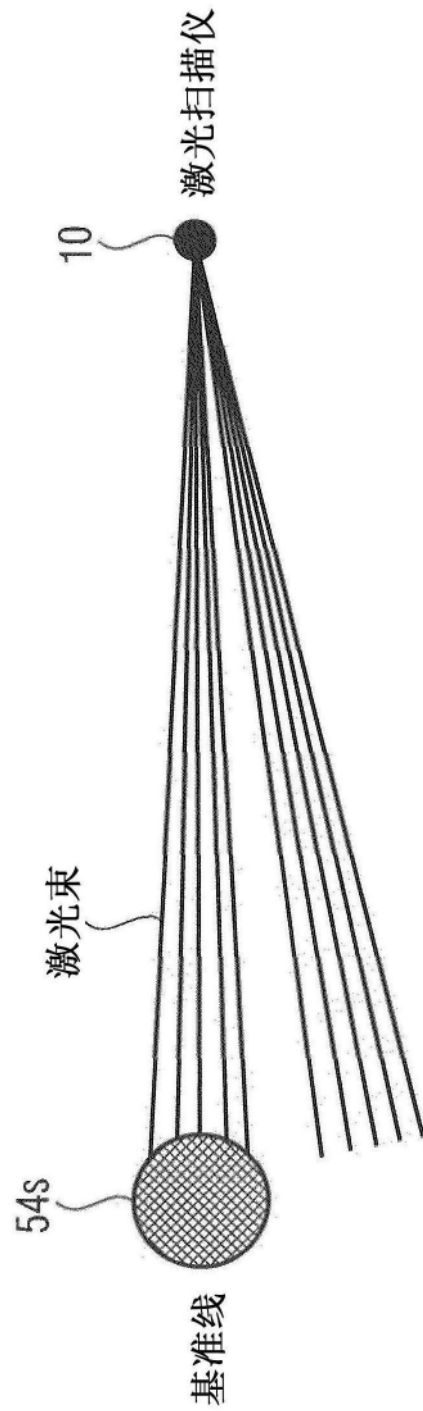


图7c