



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105157584 B

(45)授权公告日 2018.10.09

(21)申请号 201510549624.3

CN 104613881 A, 2015.05.13,

(22)申请日 2015.08.31

JP 特开2014-92436 A, 2014.05.19,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 陆颖莹

申请公布号 CN 105157584 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路  
301号

(72)发明人 姚红兵 李丽淋 倪文强 王单单  
陈明明

(51)Int.Cl.

G01B 11/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 103890540 A, 2014.06.25,

CN 103940350 A, 2014.07.23,

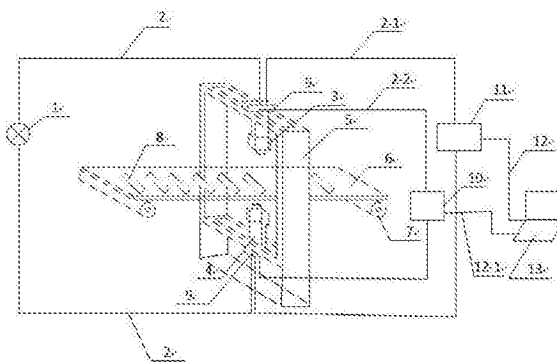
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种非接触式物体厚度的在线测量装置及方法

(57)摘要

本发明提供一种非接触式物体厚度的在线测量装置及方法,包括光源、光纤、光学探头A、光学探头B、一维运动平台支架、传输带、滚轮、待测物体、一维运动平台、光谱仪、数据线以及计算机。该装置是将物体通过传输带进入探头的测量范围,光源发出的光通过耦合进入光学探头,然后利用共焦原理,光学探头A可以接收物体上表面反射回的光,光学探头B接收下表面反射回的光,然后通过把数据反馈给计算机可以得到物体的厚度,然后计算机对物体厚度进行判断,当满足条件时无提示,当超出所设定的范围时计算机提示物体不符合标准。该装置结构简单,操作方便,而且测量精度高,能应用于大型的流水线生产,具有很高的实用价值。



1. 一种非接触式物体厚度的在线测量装置,其特征在于,包括光源(1)、第一光纤(2)、第二光纤(2-1)、第三光纤(2-2)、光学探头A(3)、光学探头B(4)、一维运动平台支架(5)、传输带(6)、滚轮(7)、待测物体(8)、一维运动平台(9)、运动控制器(10)、光谱仪(11)、数据线(12)、数据线(12-1)以及计算机(13);

所述光源(1)通过第一光纤(2)分别与光学探头A(3)、光学探头B(4)的输入端相连接,两个光学探头正对着固定在一维运动平台支架(5)上下端,且两个光学探头的中心位于同一轴线上,所述光学探头A(3)、光学探头B(4)的输出端均通过第二光纤(2-1)与光谱仪(11)相连,光谱仪(11)通过数据线(12)与计算机(13)相连接,用以接收数据,一维运动平台(9)通过第三光纤(2-2)与运动控制器(10)相连接,运动控制器(10)通过数据线(12-1)与计算机(13)相连接,从而使计算机(13)可以控制一维工作平台(9)的移动,所述传输带(6)上带有检测孔,传输带(6)上的检测孔穿过光学探头A(3)、光学探头B(4)之间,且与两个光学探头相垂直,所述待测物体(8)水平放置在所述传输带(6)检测孔的正上方,所述检测孔的形状大小根据待测物体(8)的形状设置,所述传输带(6)上的检测孔为多个,均匀布置在传输带上。

2. 根据权利要求1所述的非接触式物体厚度的在线测量装置,其特征在于,所述光学探头A(3)、光学探头B(4)通过光开关来控制。

3. 根据权利要求1所述的非接触式物体厚度的在线测量装置,其特征在于,所述传输带(6)通过滚轮(7)的滚动传送待测物体(8),所述光学探头A(3)、光学探头B(4)通过在一维运动平台(9)上的平移实现对检测孔上方待测物体(8)其他部位的厚度检测,所述光学探头A(3)、光学探头B(4)平移移动的范围限制在对应检测孔的范围内。

4. 根据权利要求1所述的非接触式物体厚度的在线测量装置,其特征在于,所述光谱仪(11)型号为PRIMA2。

5. 根据权利要求1或2所述的非接触式物体厚度的在线测量装置,其特征在于,所述光学探头A(3)、光学探头B(4)型号均为CL5-MG20。

6. 根据权利要求1所述的非接触式物体厚度的在线测量装置,其特征在于,所述第一光纤(2)、第二光纤(2-1)、第三根光纤(2-2)型号为E50-3。

7. 一种非接触式物体厚度的在线测量方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1,打开传输带(6),打开光源(1),将待测物体(8)放置在传输带(6)检测孔的正上方;

S2,随着传输带(6)的移动,待测物体(8)进入探测范围,这时,先由光开关控制光学探头A(3)处于工作状态,探测光接触到物体的上表面时会发生反射,光谱仪(11)会接收到返回的光,然后把光信息传递给相连接的计算机(13),然后计算机(13)会得到返回的波长信息;再将光学探头B(4)处于工作状态,探测光接触到物体的下表面时会发生反射,光谱仪(11)会接收到返回的光,然后把光信息传递给相连接的计算机(13),然后计算机(13)会得到返回的波长信息,利用已有的共焦法测厚方法,计算机(13)可以根据返回的波长信息计算出待测物体(8)的厚度;

S3,当有需要时,可通过与运动控制器(10)相连接的计算机(13)同时控制正对的两个一维运动平台(9)进行移动,对检测孔内待测物体的其他部位进行厚度的检测;

S4,计算机(13)对物体厚度进行判断是否满足标准,满足无提示,不满足的提示不符合标准。

## 一种非接触式物体厚度的在线测量装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及非接触检测领域,特别涉及一种物体厚度的检测装置及方法。

### 背景技术

[0002] 接触式测量和非接触式测量是现有的两种测量方法。

[0003] 接触式测量操作简单,但是也存在很明显的缺陷,比如:1、测量过程中的探头与表面频繁接触可能会破坏原有表面的光洁度,同时还可能造成探头磨损从而影响了精度。2、接触式测量一般来说速度都比较慢,不太适合采集大批的数据。同时也容易收到测量人员的操作和温度等的影响,效率低下,稳定性也不高。

[0004] 与此相比,非接触式测量技术近年来因具有快速、准确、不损伤等优点发展迅速,并且越来越得到大家的重视和利用,在现有的非接触测量技术中,光学检测手段的光电非接触检测更渐渐成为主流趋势。在非接触检测方法中有激光三角法、超声波测厚、干涉法等,在其中激光三角法精度一般在 $3\mu\text{m}$ 左右,对于一些精度比较高的测量来说达不到要求,而干涉法比较容易受到外界因素的影响,稳定性不是很好。

[0005] 现在很多平薄板或者平板玻璃在制作时都会有厚度的要求,所以就需要对每批产品进行筛选,如果人工的话耗时而且效率不高。因此在本文中,提出了一种基于双面光学共焦的在线物体测厚装置。该装置操作简单,精度高,并且适用于透明和非透明的物体的测厚,包括平板玻璃和薄平板的筛查。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是:提供一种非接触式物体厚度的在线测量装置及方法。该装置是将物体通过传输带进入探头的测量范围,光源发出的光通过耦合进入光学探头,然后利用共焦原理探头2可以接收物体上表面反射回的光,探头4接收下表面发射回的光,然后通过把数据反馈给计算机可以得到物体的厚度,然后把物体的信息传回计算机,计算机对物体厚度进行检测,当满足条件时无提示,当超出所设定的范围时计算机会提示物体不符合标准。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:一种非接触式物体厚度的在线测量装置,包括光源、第一光纤、第二光纤、第三光纤、光学探头A、光学探头B、一维运动平台支架、传输带、滚轮、待测物体、一维运动平台、运动控制器、光谱仪、数据线、数据线以及计算机;

[0008] 所述光源通过第一光纤分别与光学探头A、光学探头B的输入端相连接,两个光学探头正对着固定在一维运动平台支架上下端,且两个光学探头的中心位于同一轴线上,所述光学探头A、光学探头B的输出端均通过第二光纤与光谱仪相连,光谱仪通过数据线与计算机相连接,用以接收数据,一维运动平台通过第三光纤与运动控制器相连接,运动控制器通过数据线与计算机相连接,从而使计算机可以控制一维工作平台的移动,所述传输带上带有检测孔,传输带上的检测孔穿过光学探头A、光学探头B之间,且与两个光学探头相垂直。

- [0009] 进一步,所述光学探头A、光学探头B通过光开关来控制。
- [0010] 进一步,所述待测物体水平放置在所述传输带检测孔的正上方,所述检测孔的形状大小根据待测物体的形状设置,所述传输带上的检测孔为多个,均匀布置在传输带上。
- [0011] 进一步,所述传输带通过滚轮的滚动传送待测物体,所述光学探头A、光学探头B通过在一维运动平台上的平移实现对检测孔上方待测物体其他部位的厚度检测,所述光学探头A、光学探头B平移移动的范围限制在对应检测孔的范围内。
- [0012] 进一步,所述光谱仪型号为PRIMA2。
- [0013] 进一步,所述光学探头A、光学探头B型号均为CL5-MG20。
- [0014] 进一步,所述第一光纤、第二光纤、第三根光纤型号为E50-3。
- [0015] 本发明的方法的技术方案为:一种非接触式物体厚度的在线测量方法,包括以下步骤:
- [0016] S1,打开传输带,打开光源,将待测物体放置在传输带检测孔的正上方;
- [0017] S2,随着传输带的移动,待测物体进入探测范围,这时,先由光开关控制光学探头A处于工作状态,探测光接触到物体的上表面时会发生反射,光谱仪会接收到返回的光,然后把光信息传递给相连接的计算机,然后计算机得到返回的波长信息;再将光学探头B处于工作状态,探测光接触到物体的下表面时会发生反射,光谱仪会接收到返回的光,然后把光信息传递给相连接的计算机,然后计算机得到返回的波长信息,利用已有的共焦法测厚方法,计算机可以根据返回的波长信息计算出待测物体的厚度;
- [0018] S3,当有需要时,可通过与运动控制器相连接的计算机同时控制正对的两个一维运动平台进行移动,对检测孔内待测物体的其他部位进行厚度的检测;
- [0019] S4,计算机对物体厚度进行判断是否满足标准,满足无提示,不满足的提示不符合标准。
- [0020] 本发明的有益效果为:
- [0021] 1、采用此装置在线测量物体厚度时,操作简单、精度高而且稳定性也高;
- [0022] 2、透明和非透明薄平板都适用,并且减去了透明材料因光进入内部发生折射反射等产生的误差,提高了测量的精度;
- [0023] 3、适合大型流水线作业,高效快速。

## 附图说明

- [0024] 图1是本发明物体厚度测量装置的示意图;
- [0025] 图2是本发明装置的工作流程图;
- [0026] 图3是本发明共焦系统的测量原理图。
- [0027] 图中,光源1、第一光纤2、第二光纤2-1、第三光纤2-2、光学探头A3、光学探头B4、一维运动平台支架5、传输带6、滚轮7、待测物体8、一维运动平台9、运动控制器10、光谱仪11、数据线12、数据线12-1、计算机13。

## 具体实施方式

- [0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0029] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0030] 本发明的目的是:提供一种非接触式物体厚度的在线测量装置。该装置是将物体通过传输带进入探头的测量范围,光源发出的光通过耦合进入光学探头,然后利用共焦原理,探头2可以接收物体上表面反射回的光,探头4接收下表面反射回的光,然后通过把数据反馈给计算机可以得到物体的厚度,然后计算机对物体厚度进行判断,当满足条件时无提示,当超出所设定的范围时计算机会提示物体不符合标准。

[0031] 结合图1,一种非接触式物体厚度的在线测量装置,包括光源1、第一光纤2、第二光纤2-1、第三光纤2-2、光学探头A3、光学探头B4、一维运动平台支架5、传输带6、滚轮7、待测物体8、一维运动平台9、运动控制器10、光谱仪11、数据线12、数据线12-1以及计算机13;所述光源1通过第一光纤2分别与光学探头A3、光学探头B4的输入端相连接,两个光学探头正对着固定在一维运动平台支架5上下端,且两个光学探头的中心位于同一轴线上,所述光学探头A3、光学探头B4的输出端均通过第二光纤2-1与光谱仪11相连,光谱仪11通过数据线12与计算机13相连接,用以接收数据,一维运动平台9通过第三光纤2-2与运动控制器10相连接,运动控制器10通过数据线12-1与计算机13相连接,从而使计算机13可以控制一维工作平台9的移动,所述传输带6上带有检测孔,传输带6上的检测孔穿过光学探头A3、光学探头B4之间,且与两个光学探头相垂直。

[0032] 所述光学探头A3、光学探头B4通过光开关来控制。

[0033] 所述待测物体8水平放置在所述传输带6检测孔的正上方,所述检测孔的形状大小根据待测物体8的形状设置,所述传输带6上的检测孔为多个,均匀布置在传输带上。

[0034] 所述传输带6通过滚轮7的滚动传送待测物体8,所述光学探头A3、光学探头B4通过在一维运动平台9上的平移实现对检测孔上方待测物体8其他部位的厚度检测,所述光学探头A3、光学探头B4平移移动的范围限制在对应检测孔的范围内。

[0035] 在本发明中所采用的光谱仪型号为PRIMA2,两个光学探头型号均为CL5-MG20,光纤型号为E50-3。所述传输带6检测孔形状根据所测物体的形状可进行自由设置,这样物体可以放入检测卡口内,便于物体与光的直接接触。

[0036] 结合图3,具体的检测步骤为:

[0037] S1,打开传输带6,打开光源1,将待测物体8放置在传输带6检测孔的正上方;

[0038] S2,随着传输带6的移动,待测物体8进入探测范围,这时,先由光开关控制光学探头A3处于工作状态,探测光接触到物体的上表面时会发生反射,光谱仪11会接收到返回的光,然后把光信息传递给相连接的计算机13,然后计算机13会得到返回的波长信息;再将光学探头B4处于工作状态,探测光接触到物体的下表面时会发生反射,光谱仪11会接收到返回的光,然后把光信息传递给相连接的计算机13,然后计算机13会得到返回的波长信息,利用已有的共焦法测厚方法,计算机13可以根据返回的波长信息计算出待测物体8的厚度;

[0039] S3,当有需要时,可通过与运动控制器10相连接的计算机13同时控制正对的两个一维运动平台进行移动,对检测孔内待测物体的其他部位进行厚度的检测;

[0040] S4,计算机13对物体厚度进行判断是否满足标准,满足无提示,不满足的提示不符合标准。

[0041] 本发明的原理是：根据共焦法原理，当被测物体置于测量范围内时，从光源发出的探测光经光学系统聚焦到被测物体上，如果物体恰好在某波长会聚的焦点上，则该波长的光在物体表面发生反射，反射的光通过光学系统会聚到光纤探头。反射回来的光通过光纤传输给光谱仪，进行光谱分析再将所得数据传输给计算机，通过数据处理最终确定被测物体厚度。图3中的分光系统即为光谱仪和计算机，其功能主要是得到其返回光所对应的波长，然后用计算机对其进行记录和分析。

[0042] 以上参考具体特征对本发明做了原理和应用的说明，使得本领域的技术人员能够更好地理解本发明，在不背离所附权利要求书的范围的前提下可以设计其他的实现形式以适用于特定用途。

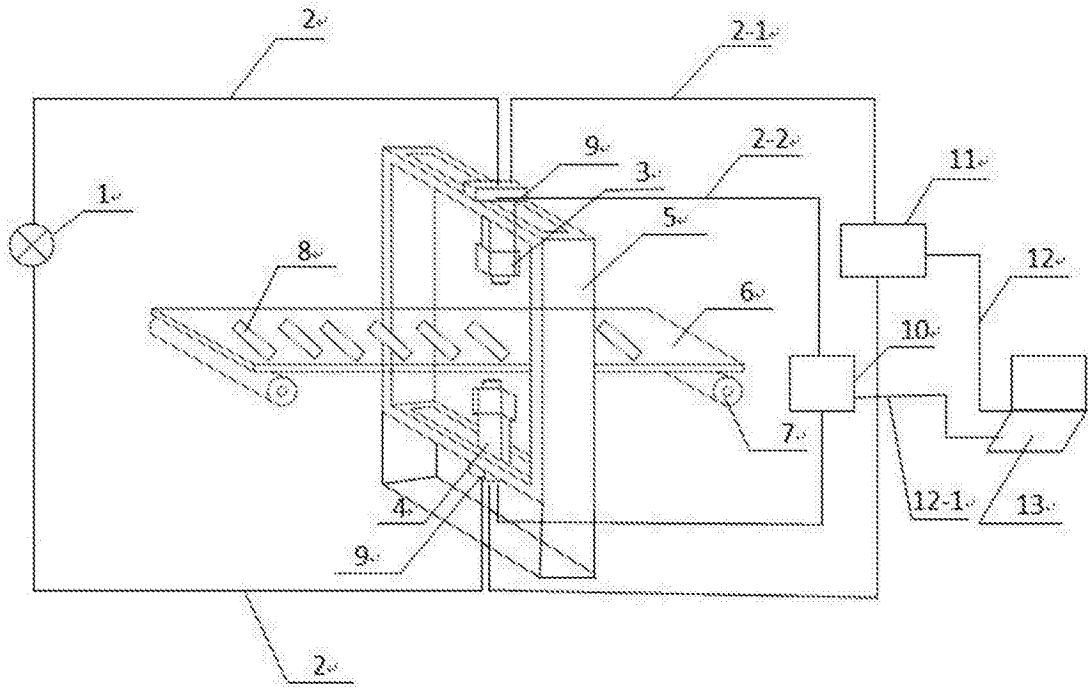


图1

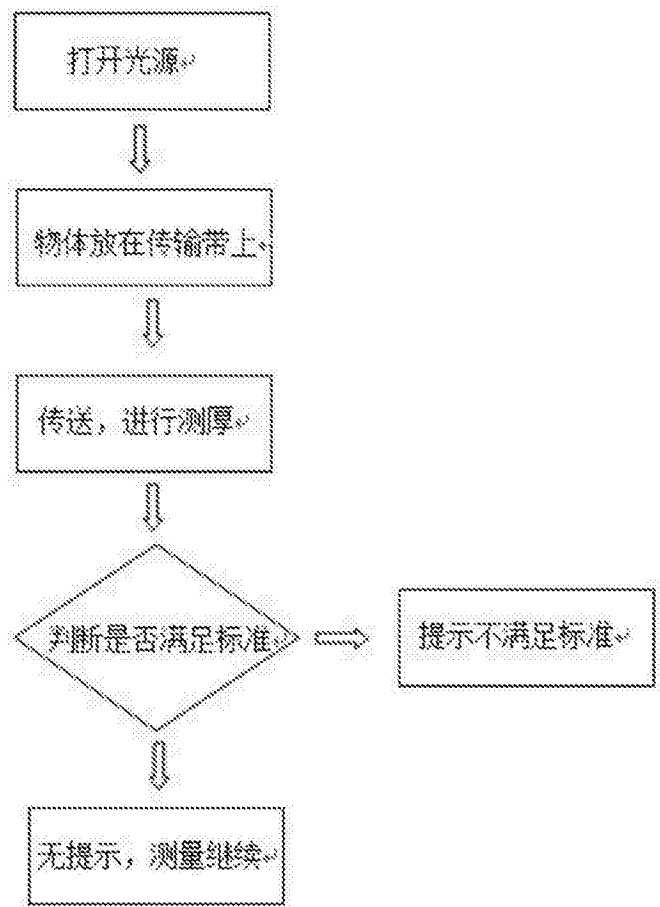


图2

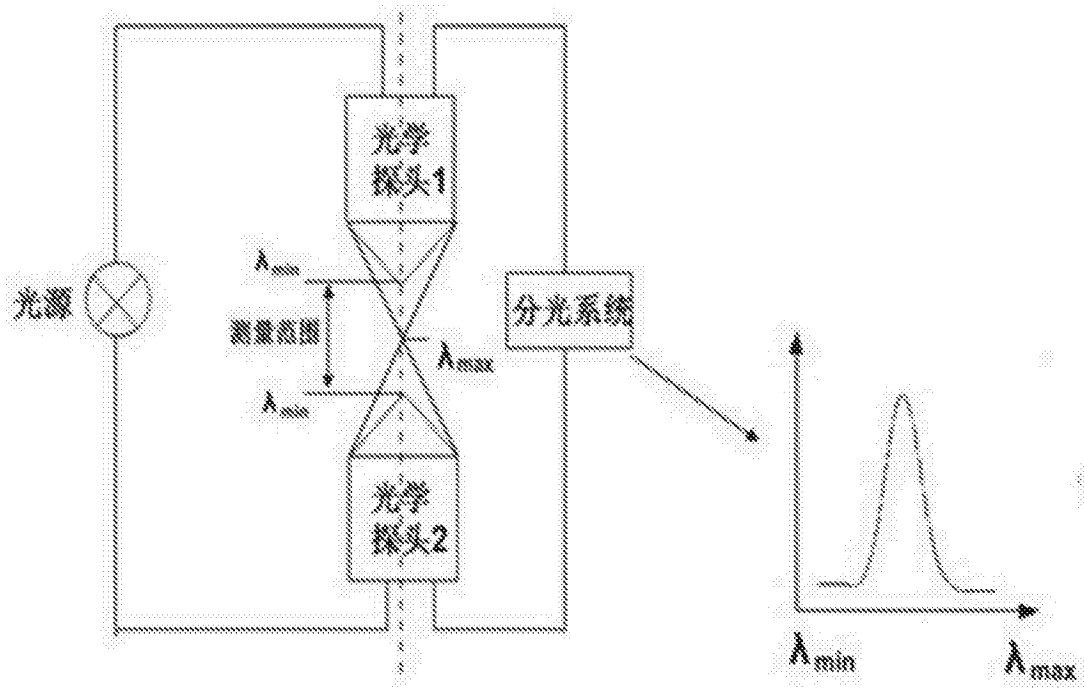


图3