



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105509661 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201510976416.1

(22)申请日 2015.12.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105509661 A

(43)申请公布日 2016.04.20

(73)专利权人 福建工程学院

地址 350108 福建省福州市闽侯大学城学
园路三号

(72)发明人 陈世辉 郑伟 余罗兼

(74)专利代理机构 福州智理专利代理有限公司
35208

代理人 林捷华

(51)Int.Cl.

G01B 11/30(2006.01)

G01B 17/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 101750039 A, 2010.06.23,

CN 103017721 A, 2013.04.03,

CN 201225888 Y, 2009.04.22,

CN 202471037 U, 2012.10.03,

JP 特開平9-26399 A, 1997.01.28,

刘会朴.《陶瓷砖平整度在线检测系统的研
究》.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程
科技I辑》.2011,

胡尧俊 等.《高精度陶瓷砖平整度检测系
统》.《武汉工业学院学报》.2013,(第2期),

审查员 赵柯

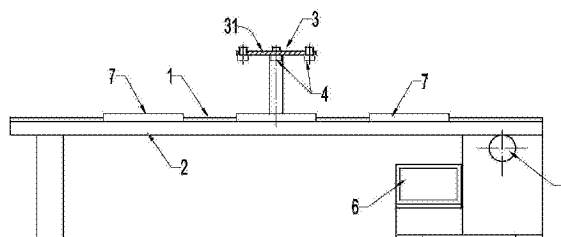
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种陶瓷砖平面度在线检测方法

(57)摘要

本发明涉及一种陶瓷砖平面度在线检测方法,包括设备和检测方法,该设备包括固定在输送带框架上的检测支架、非接触式测距传感器和计算机;其中检测支架上设置有一与输送带平行的检测平面,在该检测平面上固定有五个传感器,传感器正对着输送带,对传送来的陶瓷砖同步采集距离数据,由与传感器连接的计算机斜率并与标准斜率对比,判断合格与否;输送带框架上设有光电开关,光电开关信号经计算机后控制传感器采集动作。正由于采用了非接触式测距传感器,使得输送带无停顿在线检测变成可能,不但提高在线检测效率,而且,不会因频繁停顿启动引起振动误差,可满足生产线上快速检测之需。



1. 一种陶瓷砖平面度在线检测方法,其设备包括有输送带、固定在输送带框架上的检测支架、非接触式测距传感器和计算机;其特征是:检测支架上设置有一与输送带平行的检测平面,在该检测平面上固定有五个传感器,对应陶瓷砖四个角点和中心点位置,先进入检测位置的两个角点传感器命名为1,2号,中心点传感器为5号,后进入的两个角点传感器为3,4号;传感器正对着输送带,对传送来的陶瓷砖同步采集距离数据,由与传感器连接的计算机判断;所述输送带框架上设有光电开关,光电开关信号经计算机后控制传感器采集动作;其检测步骤如下:

1) 陶瓷砖由输送带传送至检测区域,行进中挡住光电开关,触发传感器工作,并将五个传感器检测的数据送入计算机进行比较和计算;

2) 计算机先行对传感器采集的五个数据进行差值比较,四个角点传感器检测的距离值与中心点传感器检测的距离值相减,若差值为零,则判断为合格品;若差值不满足上述情况,即进入计算斜率;

3) 计算斜率,取每条边上两个角点传感器的平均值,分别是1、2号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{12} ;3、4号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{34} ;1、3号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{13} ;2、4号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{24} ;5号点的距离命名为数据 L_5 ,将数据 L_{12} 和 L_5 、 L_{34} 和 L_5 、 L_{13} 和 L_5 、 L_{24} 和 L_5 共四组数值在计算机中计算其斜率,计算公式如下:

$$K_{12} = \tan \alpha = \frac{|L_{12} - L_5|}{D_{12}}$$

$$K_{34} = \tan \alpha = \frac{|L_{34} - L_5|}{D_{34}}$$

$$K_{13} = \tan \alpha = \frac{|L_{13} - L_5|}{D_{13}}$$

$$K_{24} = \tan \alpha = \frac{|L_{24} - L_5|}{D_{24}}$$

其中, D_{12} 、 D_{13} 、 D_{24} 、 D_{34} 为中心点到各边中点的距离,且与 L_{12} 、 L_{34} 、 L_{13} 、 L_{24} 、 L_5 单位一致,均为距离单位;

4) 得出 L_{12} 、 L_{34} 、 L_{13} 、 L_{24} 和 L_5 的斜率,再与标准斜率比对,小于标准斜率K值,为合格品;大于标准斜率K值,为不合格品;

5) 检测到不合格品,计算机发出指令或信号,由后段的生产线上进行自动分拣。

2. 根据权利要求1所述的一种陶瓷砖平面度在线检测方法,其特征是:传感器为超声波传感器,激光传感器,或红外线传感器。

3. 根据权利要求1所述的一种陶瓷砖平面度在线检测方法,其特征是:输送带框架至少在检测区域设有导正挡板,该导正挡板分立在输送带两侧。

一种陶瓷砖平面度在线检测方法

技术领域：

[0001] 本发明属于检测设备领域，特别涉及一种陶瓷砖平面度在线检测方法，尤其是采用非接触式测距传感器作为数据采集的检测方法。

背景技术：

[0002] 现在企业检测陶瓷砖平面度，一般采用抽检的方法，通过用于标准板比较，用人工判别的方法实现，导致出现漏检等情况；然而使用现有的标准计量工具人工检测，其效率也相对低下，很难适应大批量生产的检测需求。

[0003] 申请号201120578899.7，公开一种陶陶瓷砖厚度自动测量装置。它包括输送线架、滑杆支架、滑杆和位移传感器，所述位移传感器和电气控制系统构成数据采集与检测运算系统。使用本发明时，通过位移传感器在生产线上自动测量陶陶瓷砖的厚度，解决了以往的人工测量费用高和误差大等问题，该装置不足之处，虽然可在线检测，但陶瓷砖输送至被测区域时，需停顿检测，而且位移传感器需在动力驱动下下降至陶瓷砖表面，形成接触，而后需再沿着滑杆移动进行检测，实现横向一行厚度的检测；沿着陶瓷砖行进方向，即需重新启动输送带让陶瓷砖再移动一位置，在新的位置上重新测试厚度参数，至少需完成三道测试，导致效率低下，很难满足在线检测之需。如何克服现有技术的缺陷，提供一种无接触式多点采集数据的检测方法，即成为本发明研究的对象。

发明内容：

[0004] 本发明的目的是发明一种采用非接触式测距传感器，固定在输送带上方，适时采集经过测距传感器下方的陶瓷砖间距数据，再由计算机计算判断平面度参数的陶瓷砖平面度在线检测方法。

[0005] 本发明技术方案是这样实现的：

[0006] 一种陶瓷砖平面度在线检测方法，其设备包括有输送带、固定在输送带框架上的检测支架、非接触式测距传感器和计算机；其特征是：检测支架上设置有一与输送带平行的检测平面，在该检测平面上固定有五个传感器，对应陶瓷砖四个角点和中心点位置，先进入检测位置的两个角点传感器命名为1,2号，中心点传感器为5号，后进入的两个角点传感器为3,4号；传感器正对着输送带，对传送来的陶瓷砖同步采集距离数据，由与传感器连接的计算机判断；所述输送带框架上设有光电开关，光电开关信号经计算机后控制传感器采集动作；其检测步骤如下：

[0007] 1) 陶瓷砖由输送带传送至检测区域，行进中挡住光电开关，触发传感器工作，并将五个传感器检测的数据送入计算机进行比较和计算；

[0008] 2) 计算机先行对传感器采集的五个数据进行差值比较，四个角点传感器检测的距离值与中心点传感器检测的距离值相减，若差值为零，则判断为合格品；若差值不满足上述情况，即进入计算斜率；

[0009] 3) 计算斜率，取每条边上两个角点传感器的平均值，分别是1、2号传感器检测的距

离平均值命名为数据 L_{12} ;3、4号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{34} ;1、3号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{13} ;2、4号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{24} ;5号点的距离命名为数据 L_5 ,将数据 L_{12} 和 L_5 、 L_{34} 和 L_5 、 L_{13} 和 L_5 、 L_{24} 和 L_5 共四组数值在计算机中计算其斜率,计算公式如下:

$$[0010] \quad K_{12} = \tan \alpha = \frac{L_{12} - L_5}{D_{12}}$$

$$[0011] \quad K_{34} = \tan \alpha = \frac{L_{34} - L_5}{D_{34}}$$

$$[0012] \quad K_{13} = \tan \alpha = \frac{L_{13} - L_5}{D_{13}}$$

$$[0013] \quad K_{24} = \tan \alpha = \frac{L_{24} - L_5}{D_{24}}$$

[0014] 其中, D_{12} 、 D_{13} 、 D_{24} 、 D_{34} 为中心点到各边中点的距离,且与 L_{12} 、 L_{34} 、 L_{13} 、 L_{24} 、 L_5 单位一致,均为距离单位;

[0015] 4) 得出 L_{12} 、 L_{34} 、 L_{13} 、 L_{24} 和 L_5 的斜率,再与标准斜率比对,小于标准斜率 K 值,为合格品;大于标准斜率 K 值,为不合格品;

[0016] 5) 检测到不合格品,计算机发出指令或信号,将在后段的生产线上进行自动分拣。

[0017] 所述传感器为超声波传感器,激光传感器,或红外线传感器等非接触式传感器。

[0018] 所述输送带框架至少在检测区域设有导正挡板,该导正挡板分立在输送带两侧。

[0019] 本发明采用非接触式测距传感器,至少在陶瓷砖四个角点和中心点采集陶瓷砖表面距离信息,再由计算机比较和计算出四边斜率,再与标准值进行比较,判断陶瓷砖合格与否;正由于采用了非接触式测距传感器,使得输送带无停顿在线检测变成可能,不但提高在线检测效率,而且,不会因频繁停顿启动引起振动误差,可满足生产线上快速检测之需。

附图说明:

[0020] 下面结合具体图例对本发明做进一步说明:

[0021] 图1陶瓷砖平面度在线检测方法主视图

[0022] 图2陶瓷砖平面度在线检测方法俯视图

[0023] 图3陶瓷砖模拟测量点关系图

[0024] 图4陶瓷砖边高中心低示意图

[0025] 图5陶瓷砖中心高边低示意图

[0026] 其中

[0027] 1—输送带 2—输送带框架 21—导正挡板 3—检测支架

[0028] 31—检测平面 4—传感器 5—光电开关 6—计算机

[0029] 7—陶瓷砖 8—伺服电机

具体实施方式:

[0030] 参照图1和图2, 陶瓷砖平面度在线检测方法, 包括输送带1、输送带框架2、检测支架3、传感器4、光电开关5和计算机6; 检测支架3固定在输送带框架2上, 在该检测支架3设置有一与输送带1平行的检测平面31, 在该检测平面31上固定有五个非接触式传感器4, 传感器4正对着输送带1, 调试至复数传感器4与输送带1间距均相等; 五个传感器4对应陶瓷砖7四个角点和中心点位置, 检测出陶瓷砖四个角点和中心点距离; 所述光电开关5设置在输送带框2架上, 一旦陶瓷砖7送到, 光电开关5输出的信号经计算机6后控制传感器4采集动作, 传感器4同步采集陶瓷砖表面距离数据, 由与传感器4连接的计算机6计算和判断; 非接触式测距传感器, 可以是超声波传感器, 激光传感器, 或红外线传感器。

[0031] 为了保证输送至检测区域的陶瓷砖7方位准确, 输送带框架2至少在检测区域设有导正挡板21, 该导正挡板21分立在输送带1两侧。

[0032] 本装置可直接设置陶瓷砖生产线上, 也可独立做一检测单元, 由独立伺服电机8驱动输送带1运行。

[0033] 参照图3、图4和图5, 陶瓷砖模拟测量点关系, 先进入检测位置的两个角点传感器命名为1, 2号, 中心点传感器为5号, 后进入的两个角点传感器为3, 4号, 中心点与四条边中点的距离分别为 D_{12} 、 D_{13} 、 D_{24} 、 D_{34} 。图4为陶瓷砖边沿高中心低状态, 图5为陶瓷砖中心高边沿低状态。

[0034] 其检测步骤如下:

[0035] 1) 陶瓷砖由输送带传送至检测区域, 行进中挡住光电开关, 触发传感器工作, 并将五个传感器检测的数据送入计算机进行比较和计算;

[0036] 2) 计算机先行对传感器采集的五个数据进行差值比较, 四个角点传感器检测的距离值与中心点传感器检测的距离值相减, 若差值为零, 则判断为合格品; 若差值不满足上述情况, 即进入计算斜率;

[0037] 3) 计算斜率, 取每条边上两个角点传感器的平均值, 分别是1、2号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{12} ; 3、4号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{34} ; 1、3号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{13} ; 2、4号传感器检测的距离平均值命名为数据 L_{24} ; 5号点的距离命名为数据 L_5 , 将数据 L_{12} 和 L_5 、 L_{34} 和 L_5 、 L_{13} 和 L_5 、 L_{24} 和 L_5 共四组数值在计算机中计算其斜率, 计算公式如下:

$$[0038] \quad K_{12} = \tan \alpha = \frac{|L_{12} - L_5|}{D_{12}}$$

$$[0039] \quad K_{34} = \tan \alpha = \frac{|L_{34} - L_5|}{D_{34}}$$

$$[0040] \quad K_{13} = \tan \alpha = \frac{|L_{13} - L_5|}{D_{13}}$$

$$[0041] \quad K_{24} = \tan \alpha = \frac{|L_{24} - L_5|}{D_{24}}$$

[0042] 其中, D_{12} 、 D_{13} 、 D_{24} 、 D_{34} 与 L_{12} 、 L_{34} 、 L_{13} 、 L_{24} 、 L_5 单位一致, 均为距离单位;

[0043] 4) 得出 L_{12} 、 L_{34} 、 L_{13} 、 L_{24} 和 L_5 的斜率, 再与标准斜率比对, 小于标准斜率 K 值, 为合格

品;大于标准斜率K值,为不合格品;

[0044] 5) 检测到不合格品,计算机发出指令或信号,由后段生产线进行自动分拣。

[0045] 上述标准斜率K是按照国家标准、行业标准或企业标准的规定来设定的,并按照陶瓷砖的不同外形、不同质量要求来设定一个合格标准值。除了陶瓷砖外,本方法依然适用于任何平面产品的在线检测。

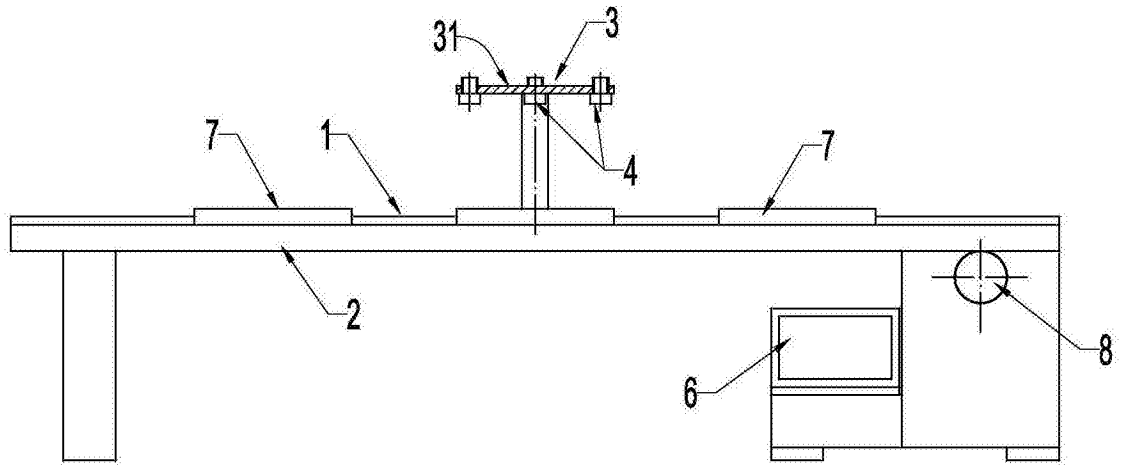


图1

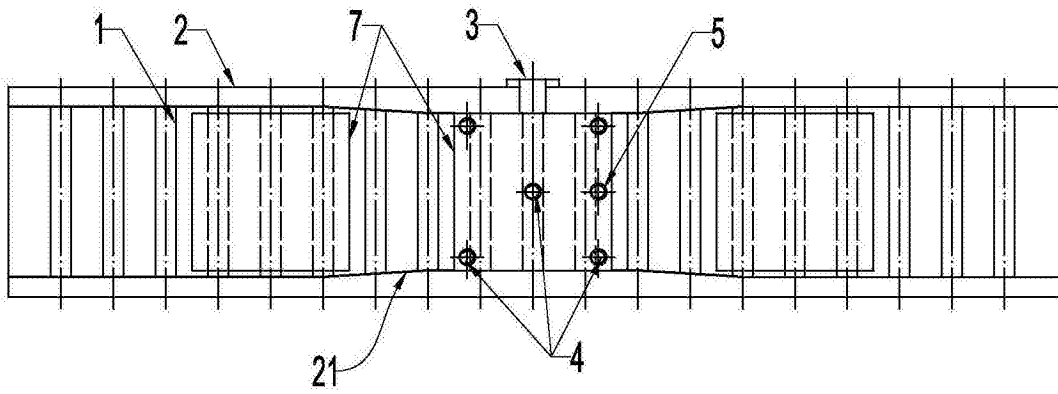


图2

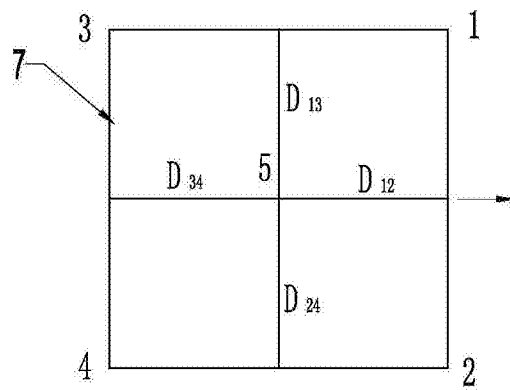


图3

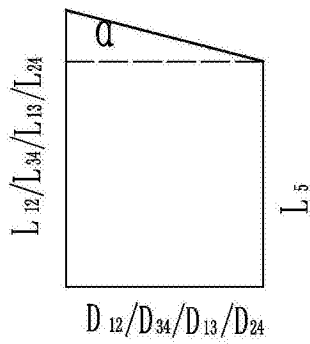


图4

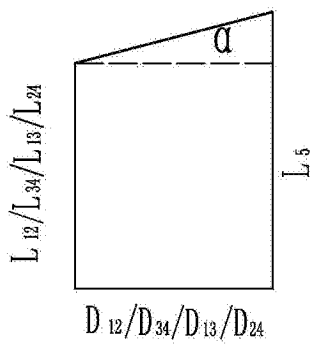


图5