

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

G01C 11/00 (2006.01)

[21] 申请号 200610062251.8

[43] 公开日 2008年2月27日

[11] 公开号 CN 101131315A

[22] 申请日 2006.8.22

[21] 申请号 200610062251.8

[71] 申请人 刘守义

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽湖深圳职业技术学院

共同申请人 程 毓 谢国明

[72] 发明人 刘守义 谢国明 程 毓

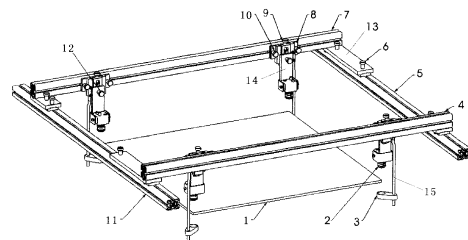
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统

[57] 摘要

本发明公开了一种瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，其在瓷砖传送带上方设置有固定在机架上的两根横向导轨和两根可沿横向导轨横向移动的纵向导轨，两根纵向导轨上分别设有滑轨，每根纵向导轨的滑轨上分别设有前后两块滑块，每块滑块上设置有高度可调的摄像头安装架，每个摄像头安装架的下部固定有一 CCD 摄像头，四个 CCD 摄像头均与计算机图象采集单元连接，每个 CCD 摄像头摄取瓷砖的一个角的图象。本发明克服了光学成像误差的影响以及瓷砖尺寸越大、测量精度越低导致的测量精度低的缺点，实现 0.05mm 的测量精度；因为只是单纯做专门的尺寸和形状测量，检测速度更高，可以小于 500 毫秒，在瓷砖生产线上可以实现实时在线测量。



1. 一种瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，包括瓷砖生产线上的瓷砖传送带以及通过瓷砖传送带进行传送的瓷砖，其特征在于：所述瓷砖传送带上方设置有固定在机架上的两根横向导轨和两根可沿横向导轨横向移动的纵向导轨，两根纵向导轨上分别设有滑轨，每根纵向导轨的滑轨上分别设有前后两块滑块，每块滑块上设置有高度可调的摄像头安装架，每个摄像头安装架的下部固定有一 CCD 摄像头，四个 CCD 摄像头均与计算机图象采集单元连接，每个 CCD 摄像头摄取瓷砖的一个角的图象。

2. 根据权利要求 1 所述的瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，其特征在于：在每块滑块上还向下延伸地设置有一根背光源悬吊杆，每根背光源悬吊杆的上端固定在滑块上，下端固定有一个背光源，该背光源位于相应的 CCD 摄像头的正下方。

3. 根据权利要求 2 所述的瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，其特征在于：所述的每块滑块上还分别设置有可将滑块及其上的摄像头安装架和背光源悬吊杆锁定在合适的纵向位置上的滑块锁紧旋钮。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，其特征在于：所述摄像头安装架的高度通过滑块上的高度调节机构实现升降调节，该高度调节机构包括高度调节旋钮和高度锁紧旋钮。

5. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，其特征在于：所述两根横向导轨上也分别设有滑轨，每根纵向导轨的两端分别通过一块滑板架设在横向导轨上，滑板与横向导轨的滑轨形成滑动配

合。

6. 根据权利要求 5 所述的瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，其特征在于：所述滑板上设置有可将滑板及其上的纵向导轨锁定在合适的横向位置上的纵向导轨锁紧旋钮。

瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统

技术领域

本发明涉及一种测量系统，特别是一种用于对瓷砖的各项尺寸及其形状进行在线（生产线上）检测的自动化视觉测量系统。

背景技术

瓷砖的尺寸及形状误差对瓷砖的质量影响很大。大多数厂家采用人工测量瓷砖的尺寸及形状，测量的准确度、稳定性以及效率都存在很多问题。因此，人们急需研制一种高效率、高精度的机器检测设备，对瓷砖生产质量控制起重要作用。目前，有人研制出了单个 CCD 摄像头的瓷砖生产在线视觉测量系统，其主要工作原理是利用一个 CCD 摄像头采集通过它拍摄区域的瓷砖的图像，摄得的图像用于尺寸测量；尺寸测量是要找到瓷砖在图像中显示的各个边缘，经过一些测量工具计算，算出所测的瓷砖的尺寸。系统将该数值与合格数值进行对比，如果该数值在合格取值范围之内，则判定为合格品；如果该数值在合格取值范围之外，则判定为不合格品，此时系统自动报警。上述系统可以综合完成尺寸、边缘缺陷、斑点及色差的检测，检测速度 30-80 件/分钟，这种单个 CCD 摄像头的视觉测量系统用于尺寸测量的缺点是随瓷砖尺寸增加测量精度降低，再加上光学成像误差的影响大，因此测量精度不高，一般只有 0.2mm。

发明内容

本发明是要解决现有技术中存在的测量精度随瓷砖尺寸增加而降低、光学成像误差影响测量精度的问题，提供一种具有更高测量速度和

测量精度的瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统。

为解决上述技术问题，本发明采用了以下的技术方案：设计一种瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，包括瓷砖生产线上的瓷砖传送带以及通过瓷砖传送带进行传送的瓷砖，所述瓷砖传送带上方设置有固定在机架上的两根横向导轨和两根可沿横向导轨横向移动的纵向导轨，两根纵向导轨上分别设有滑轨，每根纵向导轨的滑轨上分别设有前后两块滑块，每块滑块上设置有高度可调的摄像头安装架，每个摄像头安装架的下部固定有一 CCD 摄像头，四个 CCD 摄像头均与计算机图象采集单元连接，每个 CCD 摄像头摄取瓷砖的一个角的图象。

在每块滑块上还向下延伸地设置有一根背光源悬吊杆，每根背光源悬吊杆的上端固定在滑块上，下端固定有一个背光源，该背光源位于相应的 CCD 摄像头的正下方。所述的每块滑块上还分别设置有可将滑块及其上的摄像头安装架和背光源悬吊杆锁定在合适的纵向位置上的滑块锁紧旋钮。

所述摄像头安装架的高度通过滑块上的高度调节机构实现升降调节，该高度调节机构包括高度调节旋钮和高度锁紧旋钮。

所述两根横向导轨上也分别设有滑轨，每根纵向导轨的两端分别通过一块滑板架设在横向导轨上，滑板与横向导轨的滑轨形成滑动配合。所述滑板上设置有可将滑板及其上的纵向导轨锁定在合适的横向位置上的纵向导轨锁紧旋钮。

本发明相对于已有技术来说，具有以下有益效果和优点：

- (1) 由于使用了四个 CCD 摄像头，每个摄像头检视瓷砖的一个角，这样不管瓷砖大小，都只检测角部一个很小的局部范围，因此不依赖像素计数来解决尺寸检测和形状检测，克服了瓷砖尺寸越大、测量精度越低导致的测量精度低的缺点，可以获得很高的分辨

率，理论上精度可达到 CCD 的像素点距值，考虑瓷砖边沿的磨削精度和成像锐度问题，以及实际需要，因此可以实现 0.05mm 的测量精度，同时，也克服了已有技术中存在的光学成像误差的影响。

- (2) 由于只测量瓷砖的尺寸和形状精度，检测速度快，小于 500 毫秒，可以在瓷砖生产线上实现实时在线测量，使测量过程完全自动化。
- (3) 提高了测量的准确度、稳定性以及效率，降低成本，增加了经济效益。

附图说明

图 1 是本发明的在线视觉测量系统的结构示意图；

图 2 是本发明中使用的标定尺的结构示意图。

具体实施方式

如图 1 所示，本发明的瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统被安装在瓷砖生产线上，位于磨边机的后部，经过磨边机打磨的瓷砖 1 在传送带上依次通过测量系统的下方并受到测量。在线视觉测量系统包括相互平行的两根横向导轨 5、11，横向导轨 5、11 固定在整个测量系统的机架（附图中未示出）上，无法移动，两根横向导轨 5、11 上分别设有滑轨。与横向导轨 5、11 垂直地设置有两根平行的纵向导轨 4、7，每根纵向导轨的两端分别通过一块滑板 13 架设在横向导轨 5、11 上，滑板 13 与横向导轨的滑轨配合，使纵向导轨 4、7 可沿横向导轨 5、11 横向移动，从而改变以下要提到的摄像头 2 的横向位置，以适应不同尺寸的瓷砖 1。滑板 13 上设置有纵向导轨锁紧旋钮 6，可将滑板 13 及其上的纵向导轨 4、7

锁定在合适的横向位置上。纵向导轨 4、7 上也分别设有滑轨，每根纵向导轨的滑轨上分别设有前后两块滑块，每块滑块 8 上设置有高度可调的摄像头安装架 14，摄像头安装架 14 的下部固定有一 CCD 摄像头 2。摄像头安装架 14 的高度通过滑块 8 上的高度调节机构实现升降，该高度调节机构主要通过高度调节旋钮 9 来执行，通过调节这个旋钮，可保证四个摄像头距离瓷砖表面的距离相等；高度调节完毕后通过高度锁紧旋钮 12 将摄像头安装架 14 的高度锁定。所述滑块 8 上还设置有滑块锁紧旋钮 10，可将滑块 8 及其上的摄像头安装架 14 锁定在合适的纵向位置上。此外，每块滑块 8 还向下延伸地设置有一根背光源悬吊杆 15，每根背光源悬吊杆 15 的上端固定在滑块 8 上，下端固定有一个背光源 3，该背光源 3 可以是 LED 灯。每个背光源 3 在瓷砖 1 的一个角下面，位于 CCD 摄像头 2 的正下方，目的是保证瓷砖的角的边缘成像清晰；CCD 摄像头与计算机的图象采集卡连接，每个 CCD 摄像头摄取瓷砖的一个角的图象。通过移动上述滑块，可以沿纵向导轨改变摄像头和背光源的纵向位置，以适应不同尺寸的瓷砖。

本发明中的四个 CCD 摄像头安装在同一平面内，可以通过成正交关系的纵向和横向的导轨移动改变其位置，以便测量不同尺寸的瓷砖，为了消除摄像头高度不一致的影响，每个摄像头的高度位置都可调整。当每个摄像头的中心大致对准瓷砖的角点后，调整摄像头高低使四个摄像头在一个水平面上，通过设置在瓷砖角点下方的背光源将瓷砖角的两个相交边清晰成像在摄像头上。通过测量计算机上的图象采集卡将图象采集到计算机内，测量软件通过对像素的灰度判断，找到角点的两条边，并因此检出角点。

为了实现测量，首先必须用标定尺标定一个与所要测量的瓷砖尺寸一样的标准瓷砖的四个角点位置所对应的像素，以后在测量实际瓷砖的

时候，测量软件判断实际瓷砖的每个角点相对对应的标定位置的位置误差，就可以计算出实际瓷砖的尺寸和形状误差。

参考图 2，对标定尺的工作原理说明如下：该标定尺实际是一个游标尺 16，它带两个可移动的游标 17，每个游标上有一个带游标刻度和标定记号的玻璃片 18，玻璃片上印刷有一组按矩阵精确排列的圆斑，使用前，先将两个玻璃片的距离调整到刚好等于瓷砖长度（或宽度）基本尺寸的距离，然后将标定尺放置在两个 CCD 摄像头下，通过两个玻璃片上的各一个圆斑标定理想瓷砖的两个角点，通过玻璃片上的一行圆斑来校准尺的方向，如此重复四次，标出理想瓷砖的四个角点。

测量前的准备过程：在开始测量工作前，首先根据瓷砖大小，移动滑块和纵向导轨，使四个摄像头的中心大致对准瓷砖的角，使瓷砖的角点刚好成像在摄像头视场的中心位置；调节高度调节旋钮，使四个摄像头距离瓷砖上表面的距离相等，最后用旋钮 10 和旋钮 12 锁紧所有活动结构。启动计算机和测量程序。这样测量前的准备过程就完成。

测量工作过程：瓷砖经过磨边后，随传送带移动到 CCD 摄像头下面，瞬间停顿，CCD 摄像头摄取瓷砖角部图象，数据由图象采集卡采集，计算机分析图象，找出瓷砖角点，与事先记录的标定点对照，计算出瓷砖的尺寸和形状误差，如果超差，给出声光警告，同时完成废次品记数，如果生产线的后面有剔除装置，则控制剔除装置将废次品剔除。本发明中使用的测量软件的算法原理及编程技术及其工作过程可通过公知的测量软件和编程技术来实现，在此不做具体描述。

本发明的瓷砖尺寸及形状在线视觉测量系统，使用四个 CCD 摄像头，每个摄像头检视瓷砖的一个角，这样不管瓷砖大小，都只检测角部一个很小的局部范围，消除了单个 CCD 摄像头的视觉测量系统中存在的光学成像误差的影响；不依赖像素计数实现几何测量，而是利用标定尺标定

四个基准点作为理想瓷砖的四个角点作为参照来实现测量，因此，测量精度不受瓷砖大小影响。本专利只测量尺寸和形状精度，因此，检测速度快，可以在 500 毫秒内完成，因此可以在瓷砖生产线上做实时在线测量，使测量过程完全自动化。

以上所述的仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

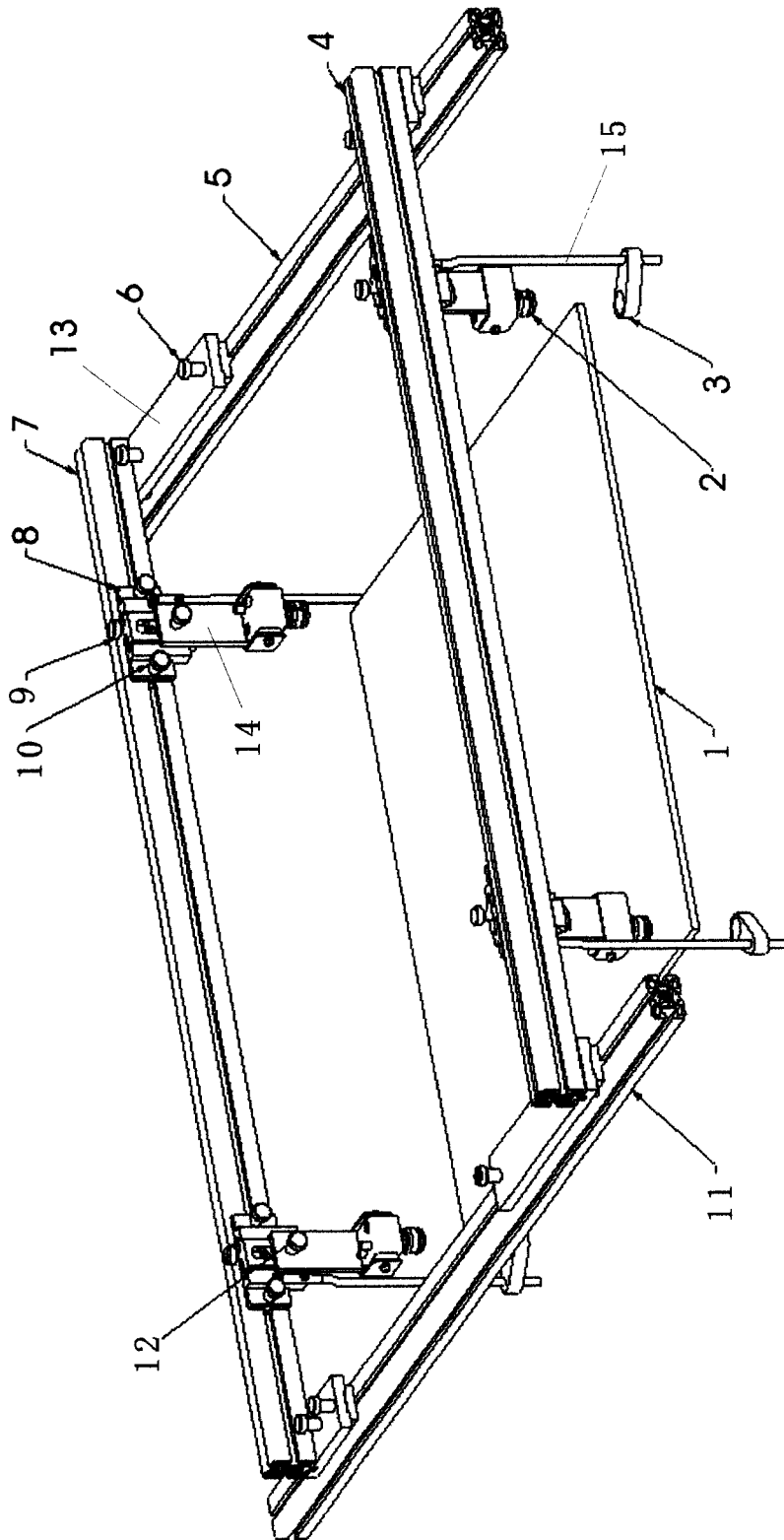


图1

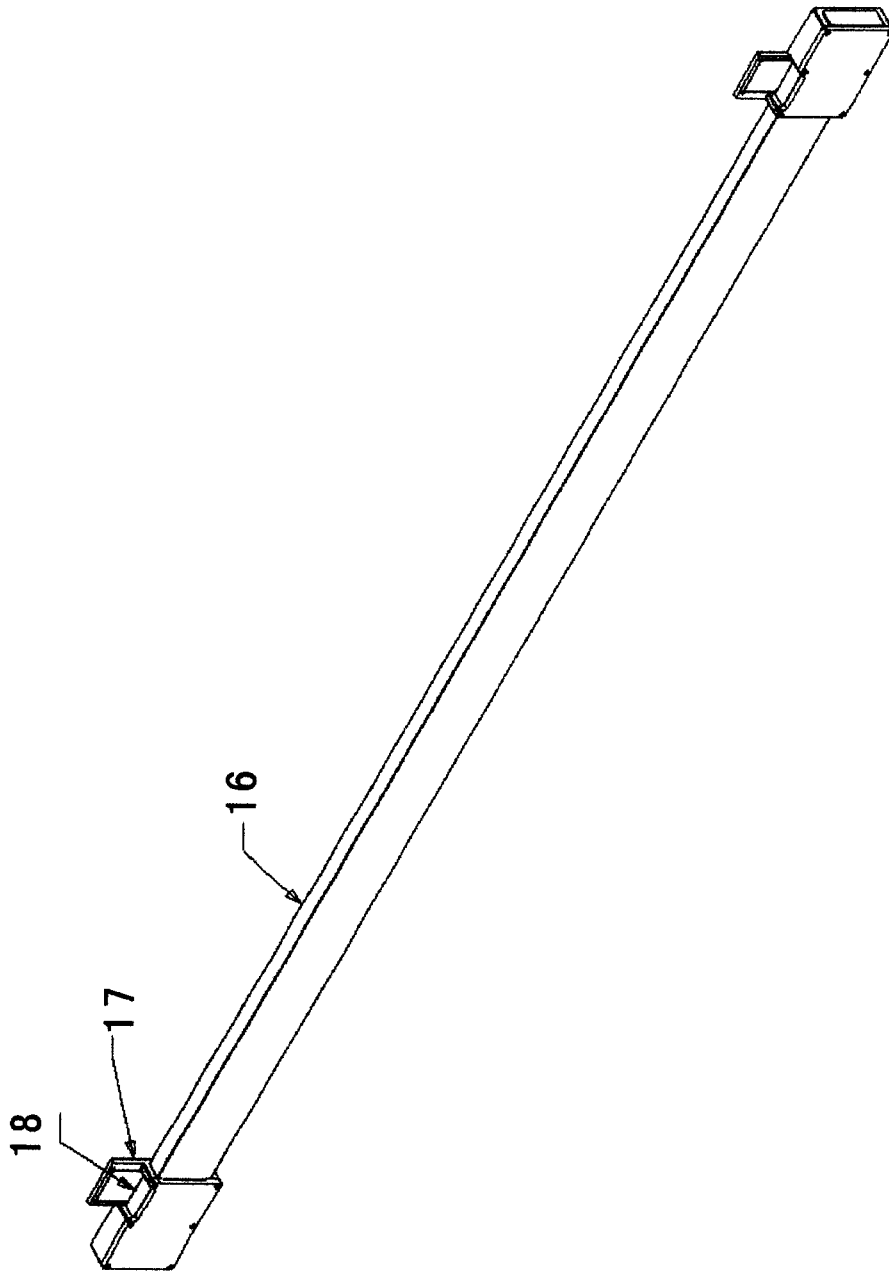


图2