



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106052602 B

(45)授权公告日 2019.05.14

(21)申请号 201610613481.2

(22)申请日 2016.07.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106052602 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 华南理工大学
地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 吴玉香 王子辉 文尚胜

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245
代理人 罗观祥

(51)Int.Cl.
G01B 11/30(2006.01)

(56)对比文件

CN 104669064 A,2015.06.03,
CN 205020966 U,2016.02.10,
JP 特开平11-226834 A,1999.08.24,
CN 101733680 A,2010.06.16,
CN 103586740 A,2014.02.19,
JP 特开2010-131687 A,2010.06.17,

审查员 杨华荣

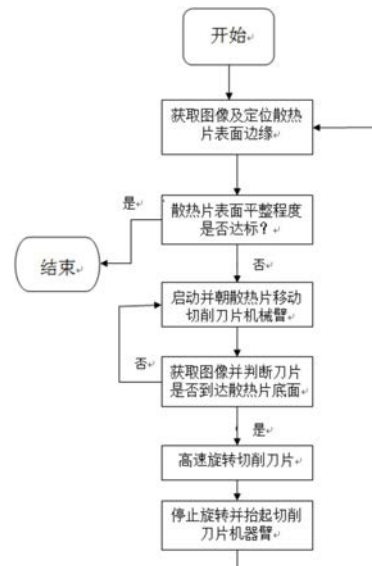
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统及其平整方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统,包括:工业相机、工控机、机械臂、切削刀片、散热片固定件、光源和光源控制器;本发明还公开了一种应用于基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统的平整方法,包括以下步骤:1、获取散热片底部图像并定位散热片表面边缘;2、将采集的底面图像进行相应算法处理,判断散热片底面平整程度是否达标;如达标,则结束;否则,转到步骤3;3、启动机械臂,并朝散热片移动切削刀片;4、获取散热片底部与刀片距离图像,当切削刀片到达散热片底部时转到步骤5;5、高速旋转切削刀片;6、停止旋转切削刀片并抬起机械臂,返回到步骤1。具有提高了散热片底面的平整程度和稳定性等优点。



1. 一种基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统,其特征在于,包括:工业相机、工控机、机械臂、切削刀片、散热片固定件、光源和光源控制器;

所述工业相机、机械臂、光源控制器和散热片固定件均与工控机连接,机械臂上安装有切削刀片,光源控制器用于控制光源;

所述散热片固定件用于固定需要平整处理的散热片,工业相机获取散热片底面图像,工控机对散热片底面图像进行图像处理并识别散热片底面的平整程度,工控机用于控制机械臂,机械臂带动切削刀片移动,切削刀片在散热片底部进行水平方向旋转以对散热片底部进行平整处理;自动提取预设边缘采用亚像素边缘提取的方法;所述亚像素边缘提取在工控机上完成,工控机根据散热片底面边缘的特征判断散热片是否平整,然后发出指令是否需要平整处理;

所述工业相机在光源的照射下对散热片固定件上的散热片底面进行拍照,工业相机会将采集的图像通过无线网络传输给工业相机;光源控制器会自动检测现场光照条件,改变PWM占空比,调节光源亮度;

所述工控机通过给机械臂发送位移指令,控制机械臂移动;在工控机发出需要平整指令时,机械臂被启动,并且自上而下向散热片底面靠近;所述散热片底面的边缘具有如下性质:平滑的底面边缘是一条平稳的直线;所述机械臂向下靠近散热片底面过程中,工业相机不断的采集图像并发送给工控机;工控机提取散热片底面边缘和机械臂前端切削刀片的边缘,计算两边缘的距离,从而判断机械臂前端是否接触散热片底面;所述机械臂靠近散热片底面的过程中,机械臂移动速度会随机械臂与散热片底面距离的减小而减小,当工控机采集的图像未检测到机械臂时,机械臂的移动速度快,当机械臂刚好接触散热片底面时,启动切削刀片高速旋转,直至凸起或毛刺被削平后停止并抬起机械臂;所述抬起机械臂后,将平整后的散热片再进行一次边缘检测,检测其底面平整性通过之后才进入下一道工序。

2. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统,其特征在于,所述散热片通过流水线自动固定到散热片固定件上,散热片底面朝上;所述工业相机用于采集现场图片,工业相机固定于散热片侧面,与散热片底部的表面处于同一水平高度上;所述光源位于工业相机的正前方,所述光源为平行光;所述光源用于突出待测量工件的边缘特征。

3. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统,其特征在于,所述光源控制器用于为光源供电,并调整所述光源的亮度。

4. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统,其特征在于,所述工控机用于接收并处理工业相机采集到的测量结果,并与外部设备通信,所述无线网络为wifi。

5. 一种应用于权利要求1所述的基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统的平整方法,其特征在于,包括以下步骤:

- (1) 工业相机获取散热片底部图像并定位散热片表面边缘;
- (2) 工控机将采集的底面图像进行相应算法处理,判断散热片底面平整程度是否达标;如达标,则结束;否则,转到步骤(3);
- (3) 启动机械臂,并朝散热片移动切削刀片;
- (4) 获取散热片底部与刀片距离图像,当切削刀片到达散热片底部时转到步骤(5);
- (5) 高速旋转切削刀片;

(6) 停止旋转切削刀片并抬起机械臂,返回到步骤(1)。

基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统及其平整方法

技术领域

[0001] 本发明属于一般工业制造和自动化领域,尤其涉及一种基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统及其平整方法。

背景技术

[0002] 随着互联网时代的兴起,电脑的普及率不断升高,CPU散热片作为电脑的一个重要组成部分,是保障了电脑正常工作不可或缺的一部分,它的产量也急剧上升。吸热底表面作为与发热设备接触的“门户”,其平整处理工艺同样对散热片整体性能的发挥起着重要作用,同时更是制造者态度的表现。散热片锻造、冲压、挤压、铸造、剪切等前期原料加工或成形工艺都不可避免的对底面粗糙度造成影响。冲压与剪切用于板材加工时只是改变外形形状,一般不对底面平整度造成影响。当剪切工艺用于型材的纵向切割,尤其是内嵌铜柱的断切时,就会对底面的平整度造成较大影响。根据剪切设备、工艺控制与型材应力的不同,切面的平整度在 $0.0x\sim 0.x$ mm间不等。挤压成形散热片的其中一个表面就是成形后散热片的底面,因此挤压模具、铝液、设备、冷却过程等都会对底面的平整度造成严重影响。所以对底面进行平整处理是必不可少的,传统的平整处理工艺有:研磨、切削(盘铣)、数控机床。

[0003] 研磨是用某种表面具有一定粗糙程度及硬度的工具,常见的如砂纸、锉等,对处理表面进行反复、单向或旋转的摩擦,借助工具粗糙表面摩擦时的剪削效果去除处理表面的凸出物。研磨处理的表面可以取得不错的平整度,前提同样是经过多道工序,先用表面较粗糙的拉丝带清除散热片底面明显的不平整处,再换用表面较细腻的拉丝带磨平前一道工序产生的“沟壑”,再换用更细腻的拉丝带,直至最终采用表面非常细腻的拉丝带,即可获得非常好的研磨效果,平整度小于 0.005mm 。当然,取得更好处理效果的代价是投入更多的设备,花费更多的时间和人力,即增加产品成本,这可是生产者的大忌。因此,市场上散热片底面通过研磨处理得非常细腻的实际产品非常稀少,往往只在一些可以忽略此部分工艺成本的高端散热器上才能见到。多种切削工艺中,适合用于散热片底面平整处理的主要是盘铣。盘铣的加工过程为:将散热片固定在铣床上,保证底面与刀具旋转面平行,刀具高速旋转,并逐渐压下,将底面上的凸出部分削去,直至表面没有明显的凸出部分为止。盘铣也可获得不错的平整程度,但是盘铣主要靠人为操作,智能程度低,并且平整程度容易受人为因素影响。

[0004] 将数控机床应用于散热片的底面平整处理,主要采用工艺的仍然是铣。但与传统盘铣不同,数控铣床的刀具可以通过单片机精确控制与散热片之间的相对距离。刀具接触散热片底面后,两者水平方向相对运动,而达到完整的平面效果,不用任何后续处理即可获得镜面一般的效果,平整度可小于 0.001mm 。但是数控机床价格昂贵,并且每次平整处理都需要人为校对。

[0005] 所以综上所述开发一种智能的高效的散热片底面平整系统是十分有必要的,本设计一种基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统能够实现对散热片底面平整全自动的处理,并且平整度可达 0.001mm 。本发明能够大大的减少人力物力,提高生产效率,为计算机

CPU散热片底面平整处理工艺做出贡献。

[0006] 中国专利CN 104457577 A公布了一种面向机器视觉的无接触式工件定位与测量方法,利用相机标定方法从而得到相机的内外参数对工件模块匹配的过程中结合自适应闭值分割提取工件的有效几何特征,实现了对一个批次工件有效匹配,最后对匹配工件待测圆和线段进行拟合并结合相机的内外参数计算出工件的几何参数。不需接触工件本身,能自动实现对匹配工件的尺寸测量,大大提高了工件测量速度,保证了工业现场对大量工件进行实时的测量。

[0007] 中国专利CN 104296665 A公布了一种基于机器视觉的工件尺寸测量方法及系统,该方法包括工业相机初始化根据预选定的待测量几何特征和预设的几何特征的尺寸范围,所述工业相机接收到在线测量指令后,自动测量工作台上的待测量工件的几何特征,获得所述待测量工件的测量结果所述工业相机自动反馈待测量工件的测量结果,本发明采用非接触式测量,无需设计复杂的专用夹治具,降低了生产成本,提高了尺寸测量的精确度和稳定性,且操作简单,容易上手,适合大批量应用场合。

发明内容

[0008] 本发明的首要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统,该平整系统有效降低了人工成本。

[0009] 本发明的另一目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种应用于基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统的平整方法,该平整方法主要研究不在人为干预的情况下,利用图像边缘检测技术,判断散热片底面的平整程度,并且通过机器视觉技术让带有切削刀具的机械臂自动定位到散热片底面上。然后使机械臂上的切削刀具和散热片底面平行并高速旋转,慢慢下压直到把凸起的不平整处切削平滑。本发明的散热片边缘检测采用Canny算子检测边缘,具体步骤如下:

[0010] 1) 将采集的图像用Gauss滤波器平滑噪声,达到降低噪声影响的目的。即使用Gauss函数与原图像做卷积计算。

[0011] 2) 将上一步骤的结果图像,作为此步骤的输入,首先计算一阶偏导有限差分,然后再计算其局部区域的梯度幅值和方向,并进行非极大值抑制。

[0012] 3) 新建两个图像缓冲区域,用于存储目标图像的副本,设置其大小与原图像相同,并将原图像的副本分别初始化到两个区域中。

[0013] 4) 在两个缓冲区中分别用双阈值th1和th2提取图像边缘信息,得到图像1和图像2。

[0014] 5) 边缘连接:在进行连接边缘的操作时,主要是以图像2为基础,通过对图像1中的对比和考察,不断的把有效的细节信息补充进去,以得到较为连续的图像边缘。

[0015] Canny算子得到的边缘是单像素的,截取散热片底面部分的边缘,对边缘所在的像素对其高度值求一阶导数,离散公式为: $t = f(x+1) - f(x)$, $f(x)$ 表示边缘像素点 (x, y) 的高度值,当 t 的绝对值大于某个数字时我们即可人为散热片底面在 (x, y) 处不平整。

[0016] 所述通过机器视觉技术让带有切削刀具的机械臂自动定位到散热片底面上。是通过检测散热片底面边缘和机械臂切削刀片边缘,然后计算散热片底面边缘到切削刀片边缘的欧式距离。当他们的欧式距离大于零时,工控机用于控制机械臂不断的向下靠近散热片

底面,机械臂移动过程中切削刀片底部边缘始终与散热片底面平行,直到两边缘的欧式距离为零。

[0017] 本发明的首要目的通过以下技术方案实现:一种基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统,包括:工业相机、工控机、机械臂、切削刀片、散热片固定件、光源和光源控制器;

[0018] 所述工业相机、机械臂、光源控制器和散热片固定件均与工控机连接,机械臂上安装有切削刀片,光源控制器用于控制光源;散热片固定件用于固定需要平整处理的散热片,工业相机获取散热片底面图像,工控机对散热片底面图像进行图像处理并识别散热片底面的平整程度,工控机用于控制机械臂,机械臂带动切削刀片移动,切削刀片在散热片底部进行水平方向旋转以对散热片底部进行平整处理;

[0019] 所述工业相机在光源的照射下对散热片固定件上的散热片底面进行拍照,工业相机会将采集的图像通过无线网络传输给工业相机;光源控制器会自动检测现场光照条件,改变PWM占空比,调节光源亮度;工控机通过给机械臂发送位移指令,控制机械臂移动。

[0020] 所述散热片通过流水线自动固定到散热片固定件上,散热片底面朝上;所述工业相机用于采集现场图片,工业相机固定于散热片侧面,与散热片底部的表面处于同一水平高度上;所述光源位于工业相机的正前方,所述光源为平行光;所述光源用于突出待测量工件的边缘特征。

[0021] 所述光源控制器用于为光源供电,并调整所述光源的亮度。

[0022] 所述工控机用于接收并处理工业相机采集到的测量结果,并与外部设备通信,所述无线网络为wifi。

[0023] 所述自动提取预设边缘采用亚像素边缘提取的方法;所述亚像素边缘提取在工控机上完成,工控机根据散热片底面边缘的特征判断散热片是否平整,然后发出指令是否需要平整处理;在工控机发出需要平整指令时,机器臂被启动,并且自上而下向散热片底面靠近。

[0024] 所述散热片底面的边缘具有如下性质:平滑的底面边缘是一条比较平稳的直线,而不平滑的边缘特性,其边缘会有凸起部分和毛刺。

[0025] 所述机械臂向下靠近散热片底面过程中,工业相机不断的采集图像并发送给工控机;工控机提取散热片底面边缘和机械臂前端切削刀片的边缘,计算两边缘的距离,从而判断机械臂前端是否接触散热片底面。

[0026] 所述机械臂靠近散热片底面的过程中,机械臂移动速度会随机械臂与散热片底面距离的减小而减小,以免刮坏散热片底面。值得注意的是,当工控机采集的图像未检测到机械臂时(此时机械臂离散热片很远),机械臂的移动速度是比较快的,以提高效率,当机械臂刚好接触散热片底面时,启动切削刀片高速旋转,直至凸起或毛刺被削平后停止并抬起机械臂。

[0027] 所述抬起机械臂后,将平整后的散热片再进行一次边缘检测,检测其底面平整性通过之后才进入下一道工序。重新进行一次平整处理,以保证平整的合格率。

[0028] 本发明的另一目的通过以下技术方案实现:一种应用于基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统的平整方法,主要包括以下步骤:

[0029] (1) 工业相机获取散热片底部图像并且定位散热片表面边缘;

[0030] (2) 工控机将采集回来的底面图像进行相应算法处理,判断散热片底面平整程度

是否达标;如果达标,则结束;如果不达标,则转到步骤(3);

[0031] (3) 启动机械臂,并朝散热片移动切削刀片;

[0032] (4) 获取散热片底部与刀片距离图像,当切削刀片到达散热片底部时转到步骤(5);

[0033] (5) 高速旋转切削刀片;

[0034] (6) 停止旋转切削刀片并抬起机械臂,返回到步骤(1)。

[0035] 相对于现有技术,本发明具有如下的优点与有益效果:本发明主要研究如何通过摄像头让计算机自动检测散热片底面的平整程度,并且通过图像识别技术自动的让切削刀具的头部定位到散热片底面,然后切削刀片高速旋转自动的平整散热片底面;本发明完全实现了散热片底面的自动平整,整个过程不需要人工参与,有效降低了人工成本,大大提高了散热片底面的平整程度和稳定性。

附图说明

[0036] 图1为本发明系统流程图。

[0037] 图2为本发明的系统结构框图。

具体实施方式

[0038] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0039] 实施例

[0040] 如图1所示,首先当散热片在散热片固定件上固定好后,自动向工控机发出启动信号;工控机接收启动信号后,下发指令让工业相机开始采取图像;工业相机将获得的图像发送给工控机,工控机按预设的区域对散热片边缘进行检测,然后经过计算判断散热片表面平整程度是否达标;如果达标则结束,不对该散热片底面做平整处理,反之,则进行下一步;对于未达标的,工控机向机械臂发出指令,机械臂收到指令后启动并朝散热片移动;在机械臂向散热片靠近时,工业相机不断获取图像,并由工控机提取其散热片底面和切削刀片边缘的欧式距离,然后判断刀片是否到达散热片底面;当他们的欧式距离大于零时,机械臂切削刀片未接触散热片底面,工控机控制机械臂继续的向下靠近散热片底面,机械臂移动过程中切削刀片底部边缘始终与散热片底面平行,直到两边缘的欧式距离为零,即机械臂切削刀到达散热片底面,刚好与其接触;此时高速旋转切削刀具,并不往下压直到散热片底面凸出部分平滑为止;停止旋转并抬起切削刀片机器臂,重新获取散热片底面边缘,检索其平整程度,如果达标才真正结束,开始下一个散热片底面平整处理。否则,继续重复平整处理。

[0041] 如图2所示,本发明的基于机器视觉的CPU散热片底面平整系统,包括:工业相机、工控机、机械臂、切削刀片、散热片固定件、光源和光源控制器。

[0042] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

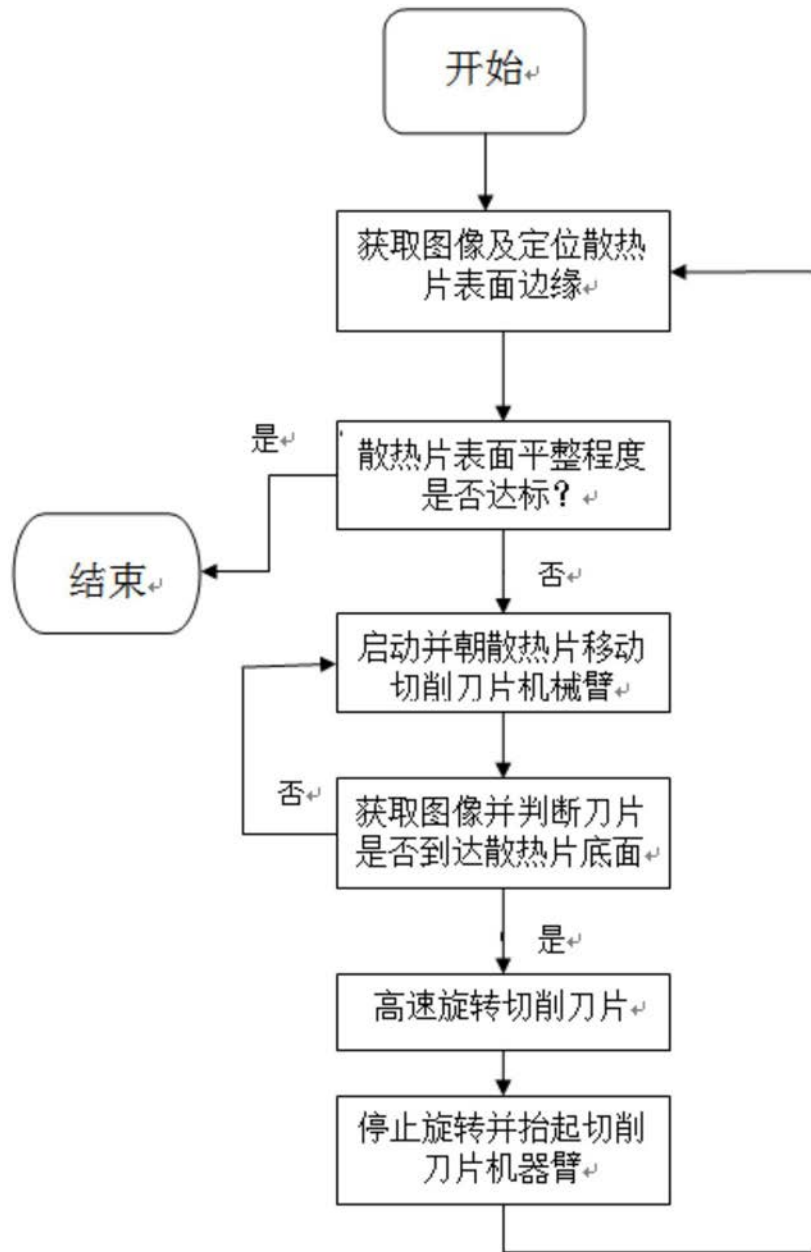


图1

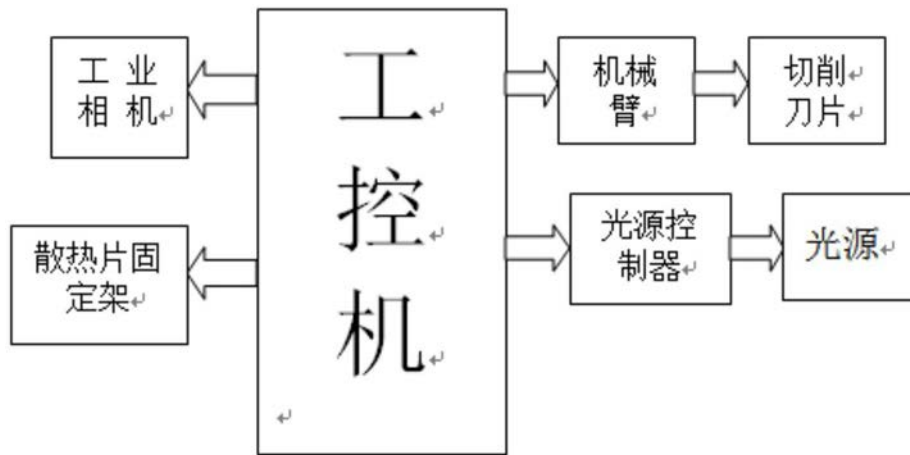


图2