



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104669064 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201510030630. 8

(22) 申请日 2015. 01. 21

(71) 申请人 苏州市国之福自动化设备有限公司  
地址 215217 江苏省苏州市吴江区同里镇同  
兴村

(72) 发明人 郭景忠

(74) 专利代理机构 苏州威世册知识产权代理事  
务所(普通合伙) 32235  
代理人 杨林洁

(51) Int. Cl.  
B23Q 17/24(2006. 01)

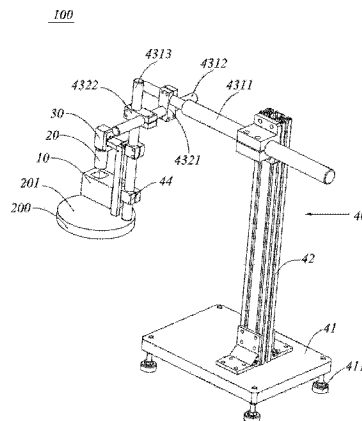
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

CNC 视觉辅助加工系统及方法

(57) 摘要

本发明揭示了一种 CNC 视觉辅助加工系统及方法。CNC 用于工件的加工，CNC 视觉辅助加工系统包括，设置于工件上方的发射平行光至上端面的光源组件；设置于光源组件背离工件的一侧的镜头，镜头与上端面平行；设置于镜头背离光源组件的一侧的工业相机，工业相机与镜头相连接；与工业相机进行信息交互的工业电脑；工业相机、镜头及光源组件的中心轴位于同一直线上，平行光经上端面形成反射光进入镜头，工业相机得到图像信息并将图像信息传递至工业电脑，工业电脑解析图像信息得到数据信息并传递至 CNC，CNC 根据数据信息加工工件。其有益效果在于，速度快，节约工作时间，提高工作效率；精度高，提高产品良率，节约定位治具的加工成本。



1. 一种 CNC 视觉辅助加工系统,所述 CNC 用于工件的加工,其特征在于,所述 CNC 视觉辅助加工系统包括,

设置于所述工件上方的光源组件,所述光源组件用于发射平行光至所述工件的上端面;

镜头,所述镜头设置于所述光源组件背离所述工件的一侧,所述镜头与所述工件的所述上端面或所述上端面的切平面平行;

工业相机,所述工业相机设置于所述镜头背离所述光源组件的一侧,且所述工业相机与所述镜头相连接;

与所述工业相机进行信息交互的工业电脑;

其中,所述工业相机、所述镜头及所述光源组件的中心轴位于同一直线上,所述平行光经所述工件的所述上端面反射后形成反射光并进入所述镜头,所述工业相机根据接收到的所述反射光得到图像信息并将所述图像信息传递至所述工业电脑,所述工业电脑解析所述图像信息得到数据信息并将所述数据信息传递至所述 CNC,所述 CNC 根据所述数据信息加工所述工件。

2. 根据权利要求 1 所述的 CNC 视觉辅助加工系统,其特征在于,所述 CNC 视觉辅助加工系统还包括镜头调节装置,所述镜头调节装置用于调节所述镜头与所述工件的所述上端面或所述上端面的切平面平行。

3. 根据权利要求 2 所述的 CNC 视觉辅助加工系统,其特征在于,所述镜头调节装置用于调节所述镜头的位置及角度。

4. 根据权利要求 1 所述的 CNC 视觉辅助加工系统,其特征在于,所述图像信息为所述工件的轮廓信息。

5. 根据权利要求 4 所述的 CNC 视觉辅助加工系统,其特征在于,当所述工件的轮廓包括平滑区域及缺陷区域时,所述平行光经所述平滑区域反射后形成第一反射光,所述平行光经所述缺陷区域反射后形成第二反射光,所述工业相机根据所述第一反射光及所述第二反射光得到对应的第一图像信息及第二图像信息,所述工业电脑解析所述第一图像信息和所述第二图像信息并去除所述第二图像信息,且所述工业电脑将所述第一图像信息拟合以得到第三图像信息,所述第三图像信息对应轮廓平滑的工件,所述工业电脑转换所述第三图像信息以得到所述数据信息。

6. 根据权利要求 1 所述的 CNC 视觉辅助加工系统,其特征在于,所述数据信息为 G 代码和 CAD 图档中的至少一个。

7. 根据权利要求 1 所述的 CNC 视觉辅助加工系统,其特征在于,所述工件包括多个区域,所述工业相机采集每一所述区域的所述图像信息并传递至所述工业电脑,所述工业电脑将每一所述图像信息解析并拼接得到所述数据信息。

8. 一种 CNC 视觉辅助加工方法,所述 CNC 用于工件的加工,其特征在于,所述 CNC 视觉辅助加工方法包括以下步骤:

a. 提供设置于所述工件上方的光源组件;

b. 提供镜头,所述镜头设置于所述光源组件背离所述工件的一侧;

c. 提供与所述镜头相连接的工业相机,所述工业相机设置于所述镜头背离所述光源组件的一侧;

d. 调节所述工业相机、所述镜头及所述光源组件的中心轴位于同一直线上,且调节所述镜头与所述工件的上端面或所述上端面的切平面平行;

e. 发射平行光至所述工件的所述上端面,所述工件的所述上端面反射所述平行光以形成反射光,所述反射光进入所述镜头;

f. 接收所述反射光以得到所述工件的图像信息;

g. 解析所述图像信息,得到数据信息;

h. 传递所述数据信息至所述 CNC,所述 CNC 根据所述数据信息加工所述工件。

9. 根据权利要求 8 所述的 CNC 视觉辅助加工方法,其特征在于,当所述工件的轮廓包括平滑区域及缺陷区域时,所述反射光包括经所述平滑区域反射后形成的第一反射光和经所述缺陷区域反射后形成的第二反射光,所述图像信息包括所述第一反射光对应的第一图像信息和所述第二反射光对应的第二图像信息,所述步骤“g. 解析所述图像信息,得到数据信息”具体包括:

解析所述第一图像信息和所述第二图像信息;

去除所述第二图像信息;

将所述第一图像信息拟合得到第三图像信息,所述第三图像信息对应轮廓平滑的工件;

转换所述第三图像信息得到所述数据信息。

10. 根据权利要求 8 所述的 CNC 视觉辅助加工方法,其特征在于,当所述工件包括多个区域时,所述工业相机采集对应的多个图像信息,所述步骤“g. 解析所述图像信息,得到数据信息”具体包括:

解析所述多个图像信息;

拼接所述多个图像信息;

根据所述图像信息,得到所述数据信息。

## CNC视觉辅助加工系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种 CNC 视觉辅助加工系统及方法,属于机械加工及视觉成像解析技术领域。

### 背景技术

[0002] 所述 CNC 为英文 Computer Numerical Control 的简称,其中文译文为:数控加工中心,CNC 机床是带有刀库和自动换刀装置的一种高度自动化的多功能数控机床。工件经一次装夹后,CNC 能对两个以上的表面完成多种工序的加工,并且有多种换刀或选刀功能,减少人为操作,不仅提高生产效率,而且保证了加工质量。但是 CNC 对易变形的零件,按照预设的走刀路径加工,就没有办法加工出良品,尤其在加工易变形的零件的边缘轮廓时,更是鞭长莫及。

[0003] 现有技术中,采用数控测头技术基本可以辅助 CNC 完成易变形零件的加工。所述数控测头是 CNC 使用的工件自动测量系统专用的测头,此类测头通常都像一把特殊刀具一样安装在主轴上,在主轴定向状态下进行测量。

[0004] 测量大致的原理如下:测头本体中伸出一根探针,探针是由一个长的探杆和探头组成,探头在接触到工件并偏离自由位置一定距离时给出一个信号,这个信号配合 CNC 用于工件测量的特殊指令和宏程序完成测量动作。然后生成 G 代码,指挥 CNC 进行加工作业。而数控探头技术的测量速度慢,通常测量时间是加工时间的 2 倍以上,而且对工件的轮廓要求高,当工件存在轮廓缺陷(如凹陷、毛刺等)时,走刀路径也会将重现这些缺陷,同样会造成产品加工不良。

### 发明内容

[0005] 为至少解决上述技术问题之一,本发明的目的在于提供一种 CNC 视觉辅助加工系统及方法,可以准确快速的测量工件的轮廓,使 CNC 对易变形的工件也能正确地加工,并能规避轮廓缺陷,从而解决易变形的工件的加工良率低的问题。

[0006] 为实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供了一种 CNC 视觉辅助加工系统,所述 CNC 用于工件的加工,所述 CNC 视觉辅助加工系统包括,

设置于所述工件上方的光源组件,所述光源组件用于发射平行光至所述工件的上端面;

镜头,所述镜头设置于所述光源组件背离所述工件的一侧,所述镜头与所述工件的所述上端面或所述上端面的切平面平行;

工业相机,所述工业相机设置于所述镜头背离所述光源组件的一侧,且所述工业相机与所述镜头相连接;

与所述工业相机进行信息交互的工业电脑;

其中,所述工业相机、所述镜头及所述光源组件的中心轴位于同一直线上,所述平行光经所述工件的所述上端面反射后形成反射光并进入所述镜头,所述工业相机根据接收到的

所述反射光得到图像信息并将所述图像信息传递至所述工业电脑,所述工业电脑解析所述图像信息得到数据信息并将所述数据信息传递至所述 CNC,所述 CNC 根据所述数据信息加工所述工件。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述 CNC 视觉辅助加工系统还包括镜头调节装置,所述镜头调节装置用于调节所述镜头与所述工件的所述上端面或所述上端面的切平面平行。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述镜头调节装置用于调节所述镜头的位置及角度。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述图像信息为所述工件的轮廓信息。

[0010] 作为本发明的进一步改进,当所述工件的轮廓包括平滑区域及缺陷区域时,所述平行光经所述平滑区域反射后形成第一反射光,所述平行光经所述缺陷区域反射后形成第二反射光,所述工业相机根据所述第一反射光及所述第二反射光得到对应的第一图像信息及第二图像信息,所述工业电脑解析所述第一图像信息和所述第二图像信息并去除所述第二图像信息,且所述工业电脑将所述第一图像信息拟合以得到第三图像信息,所述第三图像信息对应轮廓平滑的工件,所述工业电脑转换所述第三图像信息以得到所述数据信息。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述数据信息为 G 代码和 CAD 图档中的至少一个。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述工件包括多个区域,所述工业相机采集每一所述区域的所述图像信息并传递至所述工业电脑,所述工业电脑将每一所述图像信息解析并拼接得到所述数据信息。

[0013] 为实现上述发明目的之一,本发明一实施方式还提供了一种 CNC 视觉辅助加工方法,所述 CNC 用于工件的加工,其特征在于,所述 CNC 视觉辅助加工方法包括以下步骤:

- a. 提供设置于所述工件上方的光源组件;
- b. 提供镜头,所述镜头设置于所述光源组件背离所述工件的一侧;
- c. 提供与所述镜头相连接的工业相机,所述工业相机设置于所述镜头背离所述光源组件的一侧;
- d. 调节所述工业相机、所述镜头及所述光源组件的中心轴位于同一直线上,且调节所述镜头与所述工件的上端面或所述上端面的切平面平行;
- e. 发射平行光至所述工件的所述上端面,所述工件的所述上端面反射所述平行光以形成反射光,所述反射光进入所述镜头;
- f. 接收所述反射光以得到所述工件的图像信息;
- g. 解析所述图像信息,得到数据信息;
- h. 传递所述数据信息至所述 CNC,所述 CNC 根据所述数据信息加工所述工件。

[0014] 作为本发明的进一步改进,当所述工件的轮廓包括平滑区域及缺陷区域时,所述反射光包括经所述平滑区域反射后形成的第一反射光和经所述缺陷区域反射后形成的第二反射光,所述图像信息包括所述第一反射光对应的第一图像信息和所述第二反射光对应的第二图像信息,所述步骤“g. 解析所述图像信息,得到数据信息”具体包括:

解析所述第一图像信息和所述第二图像信息;

去除所述第二图像信息;

将所述第一图像信息拟合得到第三图像信息,所述第三图像信息对应轮廓平滑的工件;

转换所述第三图像信息得到所述数据信息。

[0015] 作为本发明的进一步改进,当所述工件包括多个区域时,所述工业相机采集对应的多个图像信息,所述步骤“g. 解析所述图像信息,得到数据信息”具体包括:

解析所述多个图像信息;

拼接所述多个图像信息;

根据所述图像信息,得到所述数据信息。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有以下有益技术效果:1)测量速度和图形解析速度快,且能够自主生成走刀路径,可以减少机床编程人员的编程时间,有效节约工作时间,提高工作效率;2)自动规避工件中的轮廓缺陷,CNC的走刀路径和工件的真实轮廓重合度高,精度高,有效提高产品良率;3)对夹具要求低,只要工件在加工时不动,它就可以在夹具上任意摆放,可以大幅降低夹具的研发和制作成本;4)智能化高、操作简单。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明一实施方式的CNC视觉辅助加工系统的示意图;

图2是本发明一实施方式的CNC视觉辅助加工方法的流程图。

## 具体实施方式

[0018] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0019] 参看图1,图1是本发明一实施方式的CNC视觉辅助加工系统的示意图。所述CNC用于工件200的加工,所述CNC视觉辅助加工系统100主要用于辅助所述CNC完成所述工件200的加工。所述CNC视觉辅助加工系统100包括光源组件10,所述光源组件10设置于所述工件200的上方,所述光源组件10可发射平行光至所述工件200的上端面201。所述CNC视觉辅助加工系统100还包括镜头20和工业相机30,优选的,所述镜头20设置为可调焦距镜头,所述工业相机30设置为高分辨率工业相机。所述镜头20设置于所述光源组件10背离所述工件200的一侧,且所述镜头与所述上端面201或所述上端面201的切平面平行。所述工业相机30与所述镜头20相连接,且所述工业相机30设置于所述镜头20背离所述光源组件10的一侧。另外,所述工业相机30、所述镜头20和所述光源组件10的中心轴可设置于同一直线上。值得说明的是,所述上端面201包括俯视所述工件200时的所有可见区域面。

[0020] 所述CNC视觉辅助加工系统100还包括工业电脑(图未示),所述工业电脑可与所述工业相机30进行信息交互。所述CNC视觉辅助加工系统100工作时,所述光源组件10会发射出所述平行光至所述工件200的上端面201,所述平行光经过所述上端面201反射后形成反射光进入所述镜头20,所述镜头20传输所述反射光进入所述工业相机30,所述工业相机30根据所述反射光采集到所述工件200的图像信息并将所述图像信息传递至所述工业电脑,所述工业电脑解析所述图像信息以得到所述CNC可以执行的数据信息并将所述数据信息传递至所述CNC,所述CNC根据所述数据信息完成所述工件200的加工。本发明一实施方式中的CNC视觉辅助加工系统,结构简单,操作方便,测量速度和图形解析速度快,能够自主生成走刀路径,可以减少机床编程人员的编程时间,有效节约工作时间,提高工作效率。

率；且采用平行光进行图像采集，以保证采集到的图像信息的准确度，进而完美再现工件的真实轮廓，使 CNC 的走刀路径和工件的真实轮廓重合度高，精度高，有效提高产品良率。

[0021] 所述 CNC 视觉辅助加工系统 100 还包括光源控制器，所述光源控制器与所述光源组件 10 电性连接，当所述光源组件 10 发射所述平行光时，所述光源控制器可以调控所述光源组件 10 发射的所述平行光的强度，以便使所述工业相机 30 采集到最佳图像信息。

[0022] 另外，为增强本发明的实用性，保证所述 CNC 视觉辅助加工系统 100 的稳定性，本发明一实施方式中，所述 CNC 视觉辅助加工系统 100 还包括固定架 40，所述固定架 40 用于固定所述光源组件 10、所述镜头 20 及所述工业相机 30。所述固定架 40 包括架台 41，所述架台 41 设置有固定支脚 411，所述固定架 40 通过所述固定支脚 411 固定连接于所述 CNC 上，以避免所述固定架 40 晃动，从而保证所述 CNC 视觉辅助加工系统 100 的位置稳定。所述架台 41 上固定连接有支撑柱 42，所述支撑柱 42 可上下调节，以便适配具有不同厚度的所述工件 200。

[0023] 所述 CNC 视觉辅助加工系统 100 还包括镜头调节装置，所述镜头调节装置设置于所述固定架 40 上，所述镜头调节装置用于调节所述镜头 20 与所述上端面 201 或所述上端面 201 的切平面平行。

[0024] 具体的，所述镜头调节装置包括第一调节件和第二调节件，所述第一调节件可调节所述镜头 20 的位置，例如从第一位置移动到第二位置处。在图 1 所示的实施例中，所述第一调节件包括两两相互垂直的第一伸缩杆 4311、第二伸缩杆 4312、及第三伸缩杆 4313，当需要移动所述镜头 20 从所述第一位置移动到所述第二位置时，通过调节所述第一伸缩杆 4311、所述第二伸缩杆 4312、及所述第三伸缩杆 4313 各自的伸缩量即可，调节简单方便。另外，所述镜头 20 连接于所述工业相机 30 上，所述工业相机 30 连接于所述第三伸缩杆 4313 上，且所述光源组件 10 同样连接于所述第三伸缩杆 4313 上，则通过所述第一调节件的调节，可以同时实现所述光源组件 10、所述工业相机 30 与所述镜头 20 的一起移动，从而实现根据所述工件 200 不同，可在不同的位置采集不同所述工件 200 的图像信息。当然，在其他实施方式中，所述光源组件 10 与所述工业相机 30、所述镜头 20 的安装方式还有其他多种实施方式，只要所述光源组件 10、所述工业相机 30 与所述镜头 20 的中心轴设置于同一直线上，通过调节所述镜头 20 的位置，所述光源组件 10、所述工业相机 30 也会随之移动到相应位置处，这样即可实现任意位置对所述工件 200 进行图像信息采集。

[0025] 所述第二调节件可用于调节所述镜头 20 的角度，以实现所述镜头 20 与所述上端面 201 或所述上端面 201 的切平面间的夹角可调。具体的，所述第二调节件包括第一旋转钮 4321 和第二旋转钮 4322。所述第一旋转钮 4321 可带动所述第二伸缩杆 4312 绕所述第一伸缩杆 4311 转动，从而引起所述镜头 20 与所述工件 200 的所述上端面 201 或所述上端面 201 的切平面间的夹角的变化；所述第二旋转钮 4322 可带动所述第三伸缩杆 4313 绕所述第二伸缩杆 4312 转动，从而引起所述镜头 20 与所述工件 200 的所述上端面 201 或所述上端面 201 的切平面间的夹角的变化。本发明中，所述第一调节件和所述第二调节件的共同配合，可在调节所述镜头 20 移动到采集所述图像信息的最佳位置处的同时，还可调节所述镜头 20 与所述工件 200 的所述上端面 201 或所述上端面 201 的切平面间的夹角为 0，亦即保持所述镜头 20 与所述上端面 201 或所述上端面 201 的切平面平行，从而使所述工业相机 30 采集到最佳的所述图像信息。

[0026] 具体实施时,所述固定架 40 的设置包含多种实施方式,其固定位置、调节方法、及个数等均不受本实施例及附图实施例的限制。

[0027] 另外,所述 CNC 视觉辅助加工系统 100 还包括光源调节装置 44,所述光源调节装置 44 设置于所述固定架 40 上,所述光源调节装置 44 可以控制所述光源组件 10 靠近或远离所述工件 200 运动,以便调节所述光源组件 10 与所述工件 200 的间距,从而保证所述工业相机 30 的清晰视界。

[0028] 另外,所述 CNC 视觉辅助加工系统 100 还包括连接所述工业电脑和所述 CNC 的 IO 卡,所述 IO 卡用于控制命令及数据的传输。

[0029] 在本发明一实施方式中,所述图像信息较佳为所述工件 200 的轮廓信息。所述工件 200 可能存在轮廓缺陷,所述轮廓缺陷例如为毛刺、凹坑等,当所述工件 200 存在轮廓缺陷时,所述工件 200 的轮廓可分为平滑区域及缺陷区域,所述工业电脑对所述图像信息进行解析时,可以智能化的去除所述缺陷区域的图像信息。具体的,若所述工件 200 的真实轮廓中包括平滑区域及缺陷区域,发射所述平行光至所述工件 200 上时,所述平滑区域和所述缺陷区域对所述平行光的反射角度不同。所述平行光经所述平滑区域反射后形成第一反射光,所述平行光经所述缺陷区域反射后形成第二反射光,所述工业相机 30 根据所述第一反射光和所述第二反射光得到对应的第一图像信息和第二图像信息,所述第一图像信息和所述第二图像信息一并被所述工业相机 30 传递至所述工业电脑,所述工业电脑对所述第一图像信息和所述第二图像信息进行解析后去除所述第二图像信息,并将所述第一图像信息拟合成平滑的第三图像信息,所述第三图像信息对应轮廓平滑的工件,所述工业电脑根据所述第三图像信息得到所述数据信息,此时所述数据信息中已经不存在所述缺陷区域对应的数据信息,从而可以避免所述 CNC 在加工所述工件 200 时受所述缺陷区域的影响,进而保证了产品良率。

[0030] 本发明一实施方式中,所述数据信息为所述 CNC 可执行的 G 代码和 CAD 图档中的至少一个。

[0031] 另外,本发明一实施方式中,若所述工件 200 较大且超出了所述工业相机 30 的最大视界,此时,可对所述工件 200 进行拼接取图。具体的,所述工件 200 划分为多个区域,所述工业相机 30 分别采集每个所述区域的图像信息并传递至所述工业电脑,所述工业电脑对每一所述图像信息进行解析并拼接得到所述工件 200 的所述数据信息。例如,所述工件 200 包括第一区域和第二区域,所述工业相机 30 分别采集所述第一区域的第一区域图像信息和所述第二区域的第二区域图像信息,所述工业电脑对所述第一区域图像信息和所述第二区域图像信息进行解析并拼接得到所述工件 200 的所述数据信息。本发明的有益效果在于,智能化高,可以适应不同工件的辅助加工。

[0032] 本发明一实施方式还提供了一种 CNC 视觉辅助加工方法,参看图 2 并结合图 1,图 2 是本发明一实施方式的 CNC 视觉辅助加工方法的流程图。所述 CNC 视觉辅助加工方法主要包括以下步骤:

- a. 提供设置于所述工件 200 上方的光源组件 10;
- b. 提供镜头 20,所述镜头 20 设置于所述光源组件 10 背离所述工件 200 的一侧;
- c. 提供与所述镜头 20 相连接的工业相机 30,所述工业相机 30 设置于所述镜头 20 背离所述光源组件 10 的一侧;



- d. 调节所述工业相机 30、所述镜头 20 及所述光源组件 10 的中心轴位于同一直线上，且调节所述镜头 20 与所述工件 200 的所述上端面 201 或所述上端面 201 的切平面平行；
- e. 发射平行光至所述工件 200 的所述上端面 201，所述工件 200 的所述上端面 201 反射所述平行光以形成反射光，所述反射光进入所述镜头 20；
- f. 接收所述反射光以得到所述工件 200 的图像信息；
- g. 解析所述图像信息，得到数据信息；
- h. 传递所述数据信息至所述 CNC，所述 CNC 根据所述数据信息加工所述工件。

[0033] 本发明一实施方式中的得到的所述数据信息，完美模拟了所述工件的真实轮廓，使所述 CNC 根据所述数据信息加工所述工件时的走刀路径和所述工件的真实轮廓重合度高，精度高，从而有效提高产品良率；且测量速度和图形解析速度快，有效节约劳动力和工时。

[0034] 其中，当所述工件 200 的轮廓包括平滑区域及缺陷区域时，所述反射光包括经所述平滑区域反射后形成的第一反射光和经所述缺陷区域反射后形成的第二反射光，所述图像信息包括所述第一反射光对应的第一图像信息和所述第二反射光对应的第二图像信息，所述步骤“g. 解析所述图像信息，得到数据信息”具体包括：

解析所述第一图像信息和所述第二图像信息；

去除所述第二图像信息；

将所述第一图像信息拟合得到第三图像信息，所述第三图像信息对应轮廓平滑的工件；

转换所述第三图像信息得到所述数据信息。另外，当所述工件 200 较大且超出所述工业相机 30 的最大视界时，此时，可对所述工件 200 进行拼接取图。具体的，所述工件 200 划分为多个区域，所述工业相机 30 采集每个所述多个区域的多个图像信息并传递至所述工业电脑，则所述步骤“g. 解析所述图像信息，得到数据信息”具体包括：

解析所述多个图像信息；

拼接所述多个图像信息；

根据所述图像信息，得到所述数据信息。

[0035] 与现有技术相比，本发明具有以下有益技术效果：1) 测量速度和图形解析速度快，且能够自主生成走刀路径，可以减少机床编程人员的编程时间，有效节约工作时间，提高工作效率；2) 自动规避工件中的轮廓缺陷，使 CNC 的走刀路径和工件的真实轮廓重合度高，精度高，有效提高产品良率；3) 对夹具要求低，只要工件在加工时不动，它就可以在夹具上任意摆放，可以大幅降低夹具的研发和制作成本；4) 智能化高、操作简单。

[0036] 应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施方式中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0037] 上文所列出的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明，它们并非用以限制本发明的保护范围，凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

100

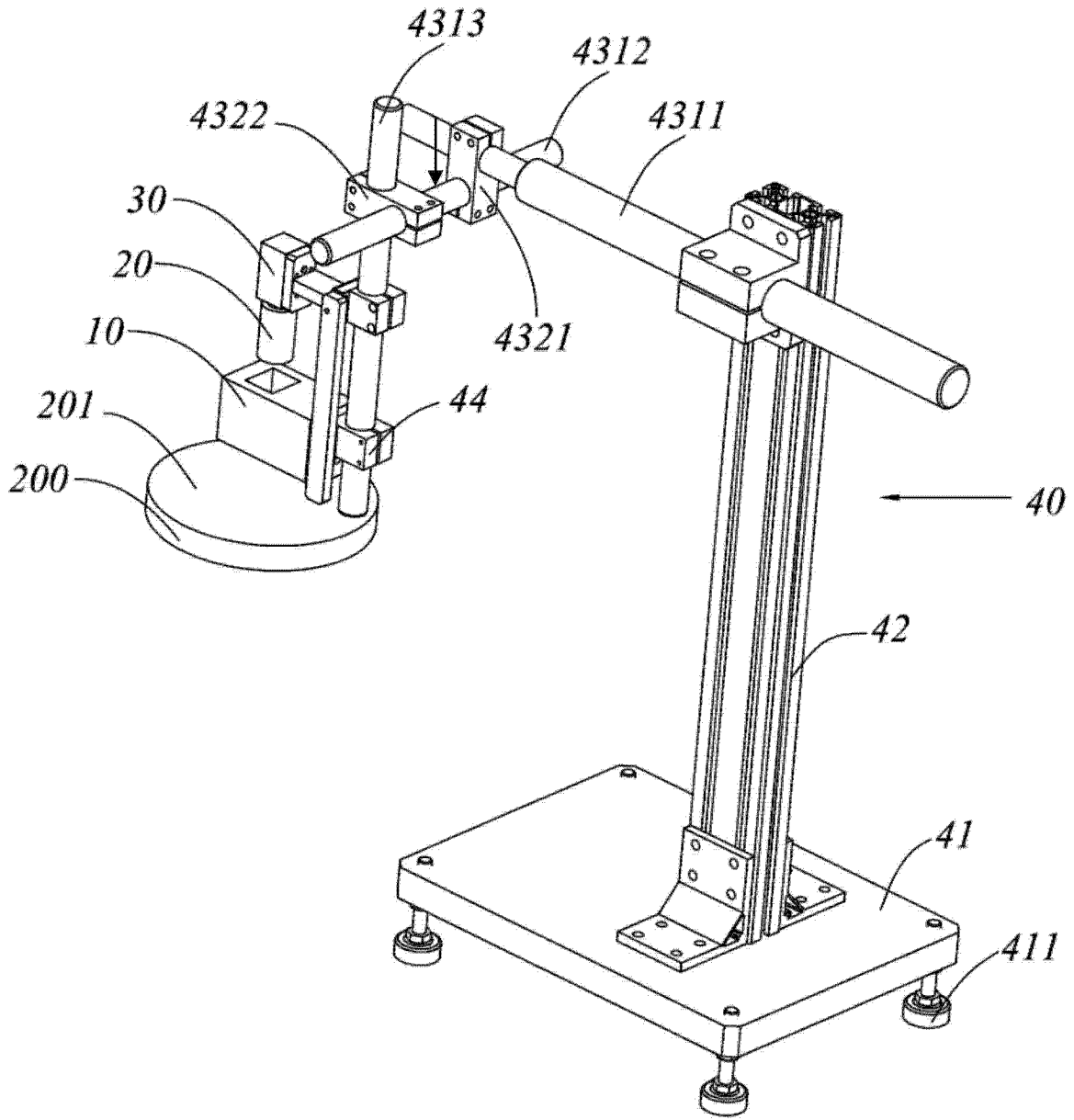


图 1

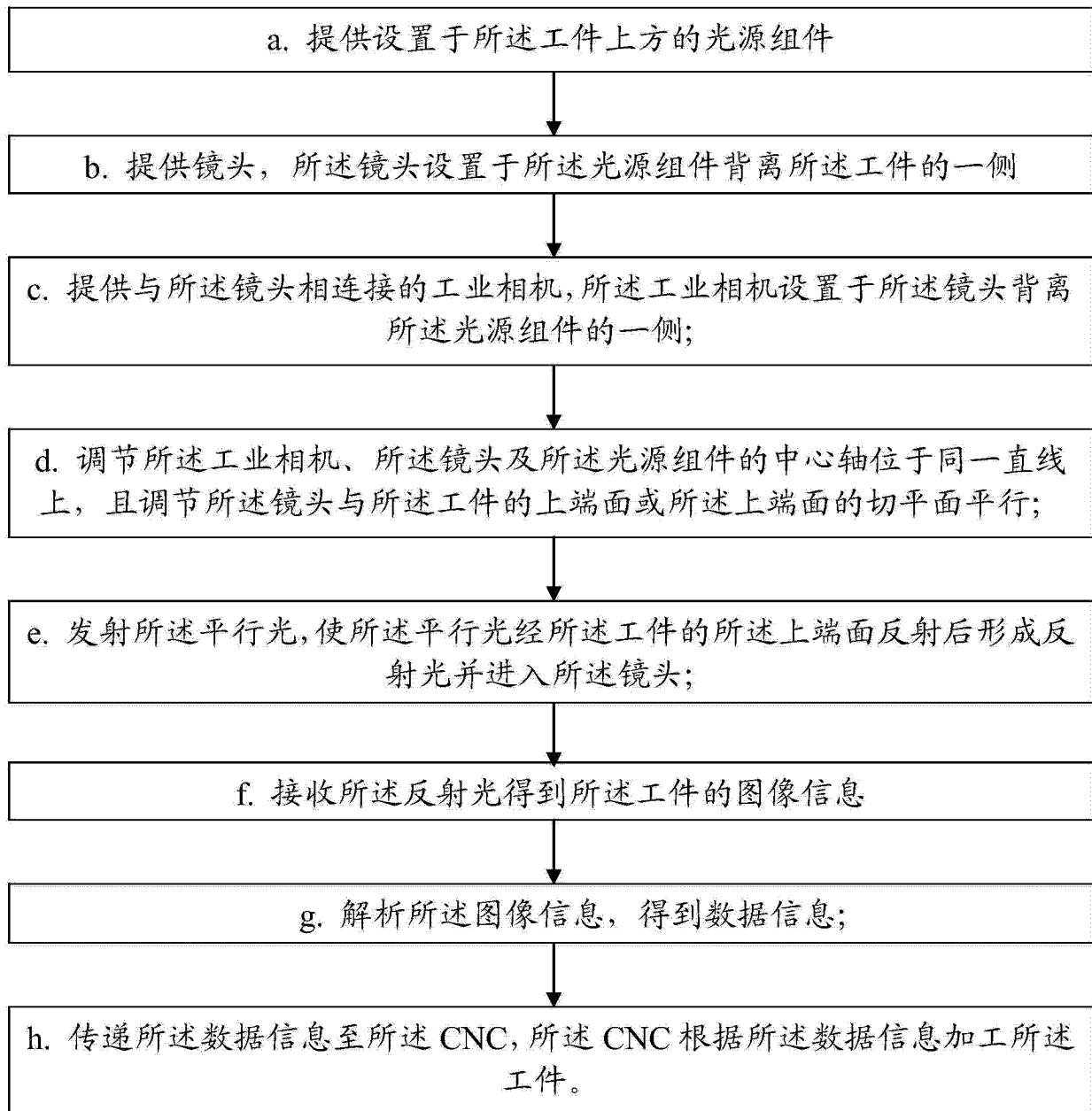


图 2