



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110465749 A

(43)申请公布日 2019. 11. 19

(21)申请号 201910863631.9

B23K 26/08(2014.01)

(22)申请日 2019.09.12

B23K 26/70(2014.01)

(71)申请人 深圳市聚鑫极光科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区坂田街
道新雪社区上雪科技城西区三号3号
厂房101

申请人 符宏军

(72)发明人 符宏军

(74)专利代理机构 北京盛凡智荣知识产权代理
有限公司 11616

代理人 任娜娜

(51)Int.Cl.

B23K 26/362(2014.01)

B23K 26/03(2006.01)

B23K 26/042(2014.01)

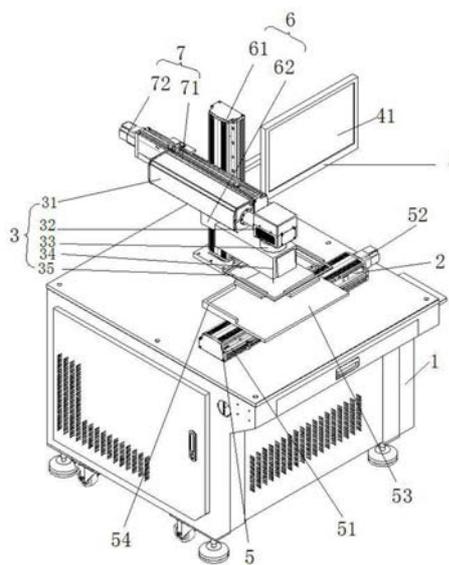
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种激光打标机及定位打标方法

(57)摘要

本发明公开了一种激光打标机及定位打标方法;一种激光打标机,包括主机台,设置于主机台上的三轴运动组件,固定于三轴运动组件上的激光打标组件,以及控制组件;激光定位打标方法包括确定相机拍照点、制作标定光点、确定最优拍照点、CCD相机标定、确定补偿值、添加补偿值、确定加工参数,标刻图像的阈值检测;本发明的第一传动组件和第二传动组件采用分体式设计,分别设置于主机台的不同区域,不存在同时运动时产生干涉从而产生机械偏差;通过添加补偿值的方法,提高了CCD相机的定位精度,利用阈值检测,像素值匹配值大小判断NG和OK,并将不合格品的图像传输到工控机内存档,这使打标出问题,更加便于技术人员分析原因。



1. 一种激光打标机,其特征在于:包括主机台,设置于所述主机台上的三轴运动组件,固定于所述三轴运动组件上的激光打标组件,以及控制组件;

其中,所述三轴运动组件包括设置于所述主机台上的第一传动组件,位于所述第一传动组件一侧的升降组件,以及活动安装于所述升降组件上的第二传动组件;所述激光打标组件包括固定于所述第二传动组件一侧的激光发生器,轴向设置于所述激光发生器一端的激光振镜,位于所述激光振镜下端的聚焦镜头,安装于所述聚焦镜头下端的CCD相机组件,固定于所述CCD相机组件下端的方形光源,所述CCD相机组件与所述激光振镜同轴设置,所述方形光源由方形胶框以及设置于所述方形胶框上的LED灯条组成。

2. 根据权利要求1所述的一种激光打标机,其特征在于:所述第一传动组件包括第一滑座,设置于所述第一滑座一端的第一马达,设置于所述第一滑座上并与所述第一滑座滑动连接的工件盘。

3. 根据权利要求2所述的一种激光打标机,其特征在于:所述工件盘的顶面边缘处还设置有直角定位块。

4. 根据权利要求1所述的一种激光打标机,其特征在于:所述升降组件包括竖直设置于所述主机台上的升降滑座,以及设置于升降滑座上的升降马达;

所述第二传动组件包括垂直设置于所述升降滑座上的第二滑座,以及位于所述第二滑座一端的第二马达,所述第二滑座远离所述升降滑座一侧与所述激光发生器固定。

5. 根据权利要求1所述的一种激光打标机,其特征在于:所述控制组件包括设置于主机台内的工控机,以及安装于所述升降滑座一侧的触控屏。

6. 根据权利要求1所述的一种激光打标机,其特征在于:所述CCD相机组件包括视觉控制器和CCD相机,CCD相机采用800万像素的高清相机。

7. 一种激光定位打标方法,其特征在于,所述方法包括:

步骤1:确定相机拍照点;打开方形光源,将空白的标刻纸放置在工件盘上并与直角定位块的两边对齐,控制第一传动组件,将标刻纸移动到CCD相机的下端,打开工控机,打开相机镜头,在触控屏上观察相机回传的画面,通过调节升降组件,使相机的视野范围与标刻纸的大小相同或大于标刻纸的尺寸大小,并在触控屏上记录当前的相机的高度坐标;

步骤2:制作标定光点;打开激光发生器,通过控制第一传动组件和第二传动组件,在标刻纸上均匀激光标定16组光点;光点的排布方式为矩形排布,其中相邻两光点之间间距相等,且所有光点连成的矩形的分别与相机视野边缘线平行;排布的光点尽可能的覆盖整张标刻纸;

步骤3:确定最优拍照点;打开CCD相机拍照,通过拍照识别步骤2中激光标定过的光点,在标刻纸上找出无法识别的光点,在控制软件上选取无法识别光点的视野区域,利用高斯模糊算法自动屏蔽选定区域外的其它区域,针对所选定的区域进行手动拍照识别,并通过手动调节控制软件上CCD相机的曝光度,对比度,相机镜头的焦距的方法,用以改善光点的识别度,调节的同时不断触发相机拍照,直至标刻纸上标定的所有的光点都能被CCD相机识别;

步骤4:CCD相机标定;取81点标定纸通过张正友标定法确定相机的内参后,打开控制软件上的OpenCV视觉控制软件,通过OpenCV内部的solvePnP函数计算CCD相机坐标系和世界坐标系的转换参数,最后通过三组矩阵转换就可计算出相邻像素点的实际距离。

步骤5:确定补偿值;利用控制软件打开两组辅助中心线,其中两条辅助中心线的交点记为相机中心点,利用激光打标组件在标刻纸的空白区域标刻一组宽度小于或等于5mm的十字光标,标刻完成后,由于相机中心和激光打标组件中的聚焦镜头中心存在机械偏差,此时控制第一传动组件和第二传动组件移动,使十字光标与两条辅助中心线重合,在控制软件上填入此时X轴,Y轴的偏移值,并将此偏移值作为相机偏移的补偿值;

步骤6:添加补偿值;重复步骤4的动作直至标刻出的十字光标与两条辅助中心线完全重合,从而确定相机偏移最精确的补偿值,此补偿值为X、Y轴的偏移量,在实际打标时,控制软件控制第一传动组件和第二传动组件运动时会自动补偿此偏移值;

步骤7:确定加工参数;取一张新的待标刻纸,在触控屏上选定标准的标刻图像模板,根据相机的视野大小选择合适的加工参数;

步骤8:标刻图像的阈值检测;根据选择的加工参数和图像模板在给定的区域进行标刻,标刻完成后,CCD相机对标刻后图像进行二次拍照,并与标准的标刻图像模板进行比对,根据相机阈值匹配的算法,控制软件给定一组匹配值,最高匹配值为100,低于60为不合格,高于60为合格,控制软件会统计合格与不合格的数量生成数据表格,并自动上传低于60的标刻图像;与此同时在每组标刻纸标刻完成后,第一传动组件自动回退到安全区域人工上料。

一种激光打标机及定位打标方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到自动化激光打标领域,尤其是涉及到一种激光打标机及定位打标方法。

背景技术

[0002] 现有技术中利用CCD相机激光定位的打标机,由于工装时振镜和场镜无法做到和相机中心完全同轴,导致打标的效果不理想;打光不均匀和光源的位置设计不合理也会导致CCD相机识别度较低;现有的激光打标机的三轴运动组件一般设计成一体,相对运动时不同的坐标轴之间会产生运动干涉,三轴同时运动增加了打标机打标的机械偏差。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术问题中的技术问题之一。为此本发明的目的是为了提供一种高精度激光打标的解决方案。

[0004] 一种激光打标机,包括主机台,设置于主机台上的三轴运动组件,固定于三轴运动组件上的激光打标组件,以及控制组件;

[0005] 其中,三轴运动组件包括设置于主机台上的第一传动组件,位于第一传动组件一侧的升降组件,以及活动安装于升降组件上的第二传动组件;激光打标组件包括固定于第二传动组件一侧的激光发生器,轴向设置于激光发生器一端的激光振镜,位于激光振镜下端的聚焦镜头,安装于聚焦镜头下端的CCD相机组件,固定于CCD相机组件下端的方形光源,CCD相机组件与激光振镜同轴设置,方形光源由方形胶框以及设置于方形胶框上的LED灯条组成。

[0006] 进一步的,第一传动组件包括第一滑座,设置于第一滑座一端的第一马达,设置于第一滑座上并与第一滑座滑动连接的工件盘。

[0007] 进一步的,工件盘的顶面边缘处还设置有直角定位块。

[0008] 进一步的,升降组件包括竖直设置于主机台上的升降滑座,以及设置于升降滑座上的升降马达;

[0009] 进一步的,第二传动组件包括垂直设置于升降滑座上的第二滑座,以及位于第二滑座一端的第二马达,第二滑座远离升降滑座一侧与激光发生器固定。

[0010] 进一步的,控制组件包括设置于主机台内的工控机,以及安装于升降滑座一侧的触控屏。

[0011] 进一步的,CCD相机组件包括视觉控制器和CCD相机,CCD相机采用800万像素的高清相机。

[0012] 一种激光定位打标方法,包括以下步骤:

[0013] 步骤1:确定相机拍照点;打开方形光源,将空白的标刻纸放置在工件盘上并与直角定位块的两边对齐,控制第一传动组件,将标刻纸移动到CCD相机的下端,打开工控机,打开相机镜头,在触控屏上观察相机回传的画面,通过调节升降组件,使相机的视野范围与标

刻纸的大小相同或大于标刻纸的尺寸大小,并在触控屏上记录当前的相机的高度坐标;

[0014] 步骤2:制作标定光点;打开激光发生器,通过控制第一传动组件和第二传动组件,在标刻纸上均匀激光标定16组光点;光点的排布方式为矩形排布,其中相邻两光点之间间距相等,且所有光点连成的矩形的分别与相机视野边缘线平行;排布的光点尽可能的覆盖整张标刻纸;

[0015] 步骤3:确定最优拍照点;打开CCD相机拍照,通过拍照识别步骤2中激光标定过的光点,在标刻纸上找出无法识别的光点,在控制软件上选取无法识别光点的视野区域,利用高斯模糊算法自动屏蔽选定区域外的其它区域,针对所选定的区域进行手动拍照识别,并通过手动调节控制软件上CCD相机的曝光度,对比度,相机镜头的焦距的方法,用以改善光点的识别度,调节的同时不断触发相机拍照,直至标刻纸上标定的所有的光点都能被CCD相机识别;

[0016] 步骤4:CCD相机标定;取81点标定纸通过张正友标定法确定相机的内参后,打开控制软件上的OpenCV视觉控制软件,通过OpenCV内部的solvePnP函数计算CCD相机坐标系和世界坐标系的转换参数,最后通过三组矩阵转换就可计算出相邻像素点的实际距离。

[0017] 步骤5:确定补偿值;利用控制软件打开两组辅助中心线,其中两条辅助中心线的交点记为相机中心点,利用激光打标组件在标刻纸的空白区域标刻一组宽度小于或等于5mm的十字光标,标刻完成后,由于相机中心和激光打标组件中的聚焦镜头中心存在机械偏差,此时控制第一传动组件和第二传动组件移动,使十字光标与两条辅助中心线重合,在控制软件上填入此时X轴,Y轴的偏移值,并将此偏移值作为相机偏移的补偿值;

[0018] 步骤6:添加补偿值;重复步骤4的动作直至标刻出的十字光标与两条辅助中心线完全重合,从而确定相机偏移最精确的补偿值,此补偿值为X、Y轴的偏移量,在实际打标时,控制软件控制第一传动组件和第二传动组件运动时会自动补偿此偏移值;

[0019] 步骤7:确定加工参数;取一张新的待标刻纸,在触控屏上选定标准的标刻图像模板,根据相机的视野大小选择合适的加工参数;

[0020] 步骤8:标刻图像以及阈值检测;根据选择的加工参数和图像模板在给定的区域进行标刻,标刻完成后,CCD相机对标刻后图像进行二次拍照,并与标准的标刻图像模板进行比对,根据相机阈值匹配的算法,控制软件给定一组匹配值,最高匹配值为100,低于60为不合格,高于60为合格,控制软件会统计合格与不合格的数量生成数据表格,并自动上传低于60的标刻图像;与此同时在每组标刻纸标刻完成后,第一传动组件自动回退到安全区域人工上料。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] 本发明的第一传动组件和第二传动组件采用分体式设计,分别设置在主机台的不同区域,不存在同时运动时产生干涉从而产生机械偏差;通过添加补偿值的方法,提高了CCD相机的定位精度,利用阈值检测,像素值匹配值大小判断NG和OK,并将不合格品的图像传输到工控机内存档,打标出问题时,更加便于技术人员分析原因。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0024] 附图1是本发明的一种激光打标机的整体结构示意图;

[0025] 附图2是本发明中一种激光定位打标方法的流程图。

[0026] 图中所示:

[0027] 1、主机台;2、三轴运动组件;3、激光打标组件;4、控制组件;5、第一传动组件;6、升降组件;7、第二传动组件;31、激光发生器;32、激光振镜;33、聚焦镜头;34、CCD相机组件;35、方形光源;41、触控屏;51、第一滑座;52、第一马达;53、工件盘;54、直角定位块;61、升降滑座;62、升降马达;71、第二滑座;72、第二马达。

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,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0029] 基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后、内、外,中心……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0031] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0033] 实施例1:

[0034] 如图1所示的一种激光打标机,包括主机台1,设置于主机台1上的三轴运动组件2,固定于三轴运动组件2上的激光打标组件3,以及控制组件4;三轴运动组件2包括设置于主机台1上的第一传动组件5,位于第一传动组件5一侧的升降组件6,以及活动安装于升降组件6上的第二传动组件7;第一传动组件5主要用于工件盘53在主机台1左右方向上移动(在本实施例为坐标轴中的X轴),第二传动组件7主要用于控制激光打标组件3在主机台1前后方向移动(在本实施例为坐标轴中的Y轴);升降组件6主要用于控制第二传动组件7在上下方向上移动(在本实施例为坐标轴中的Z轴)。

[0035] 优选地,激光打标组件3包括固定于第二传动组件7一侧的激光发生器31,轴向设置于激光发生器31一端的激光振镜32;位于激光振镜32下端还有聚焦镜头33,以及安装于聚焦镜头33下端的CCD相机组件34,CCD相机组件34与激光振镜32同轴设置;

[0036] 进一步优选地,激光发生器31内部还设置有折光腔、全反、半反和扩束镜;通过激光发生器31产生的光束通过折光腔和全反准直后通过扩束镜扩散后,再经过激光振镜32和

聚焦镜头33的聚光形成的光点对待标刻件进行标刻;激光发生器31优选为二氧化碳激光器:波长约 $10.6\mu\text{m}$ (发射光线为红外光)。

[0037] 优选地,固定于CCD相机组件34下端还设有方形光源35,方形光源35由方形胶框351以及设置于方形胶框351上的LED灯条352组成,LED灯条352由若干组灯珠串接而成,LED灯条352设置在方形胶框351每组边线的中心处,这样光源在打光时会更均匀。

[0038] 优选地,第一传动组件5包括第一滑座51,设置于第一滑座51一端的第一马达52,以及设置在第一滑座51上并与第一滑座51滑动连接的工件盘53。

[0039] 优选地,工件盘53的顶面边缘处还设置有直角定位块54。

[0040] 优选地,升降组件6包括竖直设置于主机台1上的升降滑座61,以及设置于升降滑座61上的升降马达62。

[0041] 优选地,第二传动组件7包括垂直设置于升降滑座61上的第二滑座71,以及位于第二滑座71一端的第二马达72,第二滑座71远离升降滑座61一侧与激光发生器31固定。

[0042] 进一步优选地,第一马达52、第二马达72和升降马达62优选为交流伺服电机,步进值最小为 0.01mm 。

[0043] 优选地,CCD相机组件34包括视觉控制器和CCD相机,CCD相机采用800万像素的高清相机。

[0044] 优选地,控制组件4包括设置于主机台1内的工控机,以及安装于升降滑座一侧的触控屏41;工控机内安装有集视觉控制、传动组件运动控制和激光打标一体的控制软件;其中工控机与视觉控制器的通讯方式为RS-232;主机台1内还集成有用于控制第一马达52、第二马达72以及升降马达62的PLC控制器和驱动器;PLC控制器与工控机通过网口连接。

[0045] 实施例2:

[0046] 如图2所示的一种激光定位打标方法,包括以下步骤:

[0047] 步骤1:确定相机拍照点;打开方形光源35,将空白的标刻纸放置在工件盘53上并与直角定位块54的两边对齐,控制第一传动组件5,将标刻纸移动到CCD相机的下端,打开工控机,打开相机镜头,在触控屏上观察CCD相机回传的画面,通过调节升降组件6,使CCD相机的视野范围与标刻纸的大小相同,并在触控屏41上记录当前的相机的高度坐标;

[0048] 步骤2:制作标定光点;打开激光发生器,通过控制第一传动组件和第二传动组件,在标刻纸上均匀激光标定16组光点;光点的排布方式为矩形排布,其中相邻两光点之间间距相等,且所有光点连成的矩形的分别与相机视野边缘线平行;排布的光点尽可能的覆盖整张标刻纸;

[0049] 步骤3:确定最优拍照点;打开CCD相机拍照,通过拍照识别步骤2中激光标定过的光点,在标刻纸上找出无法识别的光点,在控制软件上选取无法识别光点的视野区域,利用高斯模糊算法自动屏蔽选定区域外的其它区域,针对所选定的区域进行手动拍照识别,并通过手动调节控制软件上CCD相机的曝光度,对比度,相机镜头的焦距的方法,用以改善光点的识别度,调节的同时不断触发相机拍照,直至标刻纸上标定的所有的光点都能被CCD相机识别;具体的调节顺序是优先调节相机的焦距,调节焦距的同时通过肉眼判断清晰度最高的地方停止调节;然后根据实际画面的光线明暗程度适当调节CCD相机的曝光度和对比度;调节的同时不断触发相机拍照,最后使标刻纸上标定的所有的光点都能被CCD相机识别。

[0050] 步骤4: CCD相机标定; 取81点标定纸通过张正友标定法确定相机的内参, 相机内参一般包括镜头的焦距 f 、镜头畸变参数 k , 光轴中心坐标 (C_x, C_y) 以及像源尺寸 S_x, S_y ; 打开控制软件上的OpenCV视觉控制软件, 通过OpenCV内部的solvePnP函数计算CCD相机坐标系和世界坐标系的转换参数(相机外参), 利用计算的相机外参通过矩阵转换将世界坐标系转换为相机坐标系, 相机坐标系通过相机的焦距对角矩阵和畸变参数转换到图像物理坐标系; 最后图像物理坐标系通过像素转换矩阵转换到像素坐标系中, 就可自动计算相邻像素点的实际距离。

[0051] 步骤5: 确定补偿值; 打开控制软件中的辅助中心线, 其中两条辅助中心线的交点为相机中心点, 在标刻纸的空白区域标刻一组宽度小于或等于5mm的十字光标, 标刻完成后, 控制第一传动组件5和第二传动组件6移动, 使十字光标与两条辅助中心线重合, 在控制软件上记录此时X轴, Y轴的偏移值, 并将此偏移值作为相机偏移的补偿值;

[0052] 步骤6: 添加补偿值; 重复步骤4的动作直至标刻出的十字光标与两条辅助中心线完全重合, 从而确定相机偏移最精确的补偿值, 将此补偿值填入控制软件的相机偏移量一栏, 由于振镜和相机的镜头中心在工装时不同轴心, 增加此补偿值后使相机坐标和实际打标的坐标重合;

[0053] 步骤7: 确定加工参数; 取一张新的待标刻纸, 在触控屏41上选定标准的标刻图像模板, 根据相机的视野大小选择合适的加工参数; 具体的加工参数有标刻的间距, 标刻宽度、标刻高度、在X轴和Y轴方向上标刻的偏移量, 标刻速度和频率以及光滑等级; 其中光滑等级是指激光对同一位置的标刻次数;

[0054] 步骤8: 标刻图像以及阈值检测; 根据选择的加工参数和图像模板在给定的区域进行标刻, 标刻完成后, CCD相机对标刻后图像进行二次拍照, 并与标准的标刻图像模板进行比对, 根据相机阈值匹配的算法, 在图像画面选取 n 组像素点进行差值比对, 最后生成阈值(在本实施例也可以称为匹配值); 具体地可以理解为共有100个采样的像素点, 其中60个采样点的RGB值与图像模板中相同采样点的RGB值差值小于0.5时就会认定相同像素点, 相同像素点数量达到60点时, 即为合格; 低于60为不合格; 在控制软件会自动统计合格与不合格的数量生成数据表格, 并自动上传低于60的标刻图像; 与此同时在每组标刻纸标刻完成后, 第一传动组件5自动回退到安全区域人工上料。

[0055] 以上仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 对于本领域的技术人员来说, 本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

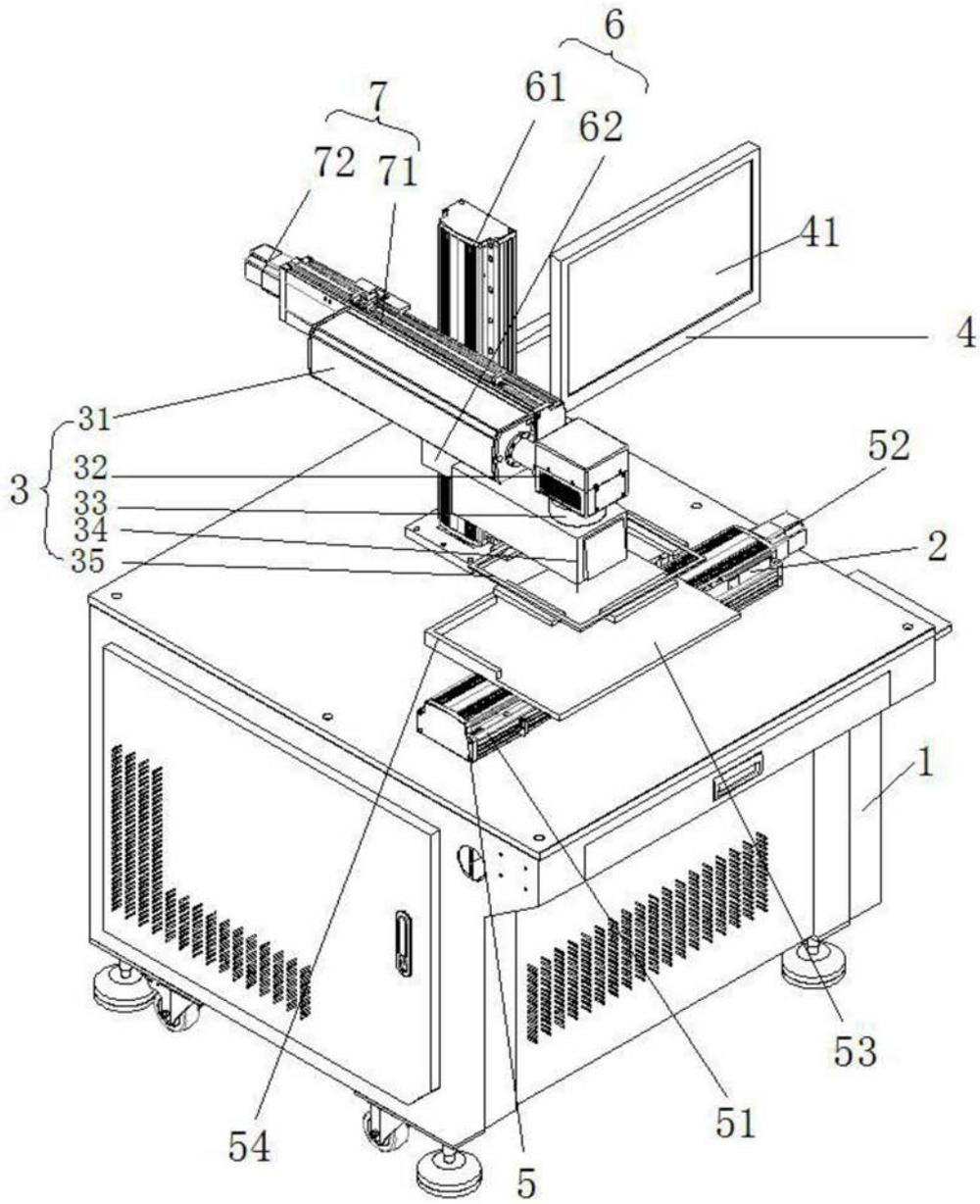


图1

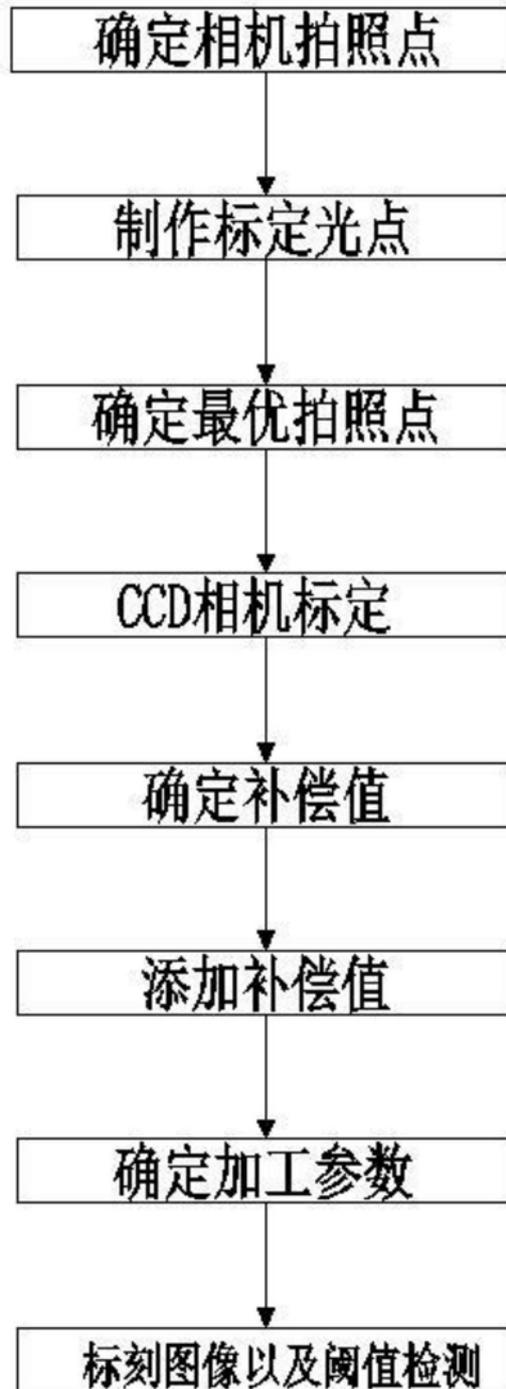


图2