



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107598367 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201710898370.5

(22)申请日 2017.09.28

(71)申请人 惠州市洛玛科技有限公司

地址 516211 广东省惠州市惠阳区淡水土湖白云坑金惠大道山水名人花园2幢11层

(72)发明人 吴玲玲

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 叶剑

(51)Int.Cl.

B23K 26/08(2014.01)

B23K 26/21(2014.01)

B23K 26/70(2014.01)

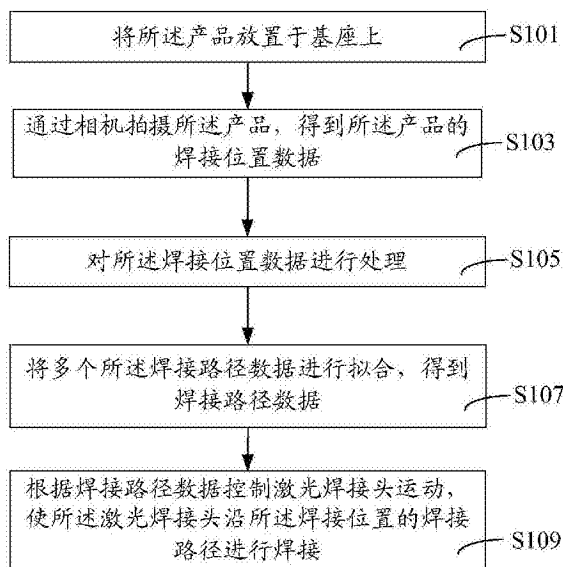
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

焊接设备及其焊接方法

(57)摘要

本发明涉及一种焊接设备及其焊接方法。上述的焊接方法用于对产品进行焊接,包括:将产品放置于基座上;通过相机拍摄产品,得到产品的焊接位置数据;对焊接位置数据进行处理,得到多个焊接路径的数据;将多个焊接路径数据进行拟合,得到焊接路径数据;根据焊接路径数据控制激光焊接头运动,使激光焊接头沿焊接位置的焊接路径进行焊接。由于上述的激光焊接方法,产品始终相对于基座静止,即基座无需转动,仅通过激光焊接头运动完成焊接,解决了旋转体产品的焊接误差较大和旋转体产品的制造成本较高的问题。



1. 一种焊接方法,用于对产品进行焊接,其特征在于,包括:
将所述产品放置于基座上;
通过相机拍摄所述产品,得到所述产品的焊接位置数据;
对所述焊接位置数据进行处理,得到多个焊接路径的数据;
将多个所述焊接路径数据进行拟合,得到焊接路径数据;以及
根据焊接路径数据控制激光焊接头运动,使所述激光焊接头沿所述焊接位置的焊接路径进行焊接。
2. 根据权利要求1所述的焊接方法,其特征在于,将所述产品放置于基座上之后,以及通过相机拍摄所述产品之前,还包括步骤:将所述产品固定于所述基座上。
3. 根据权利要求1所述的焊接方法,其特征在于,通过相机拍摄所述产品,得到所述产品的焊接位置数据的步骤包括:
通过所述相机拍摄所述产品,得到所述产品的图像数据;
通过图像处理算法对所述图像数据进行处理,计算出所述焊接位置数据。
4. 根据权利要求3所述的焊接方法,其特征在于,所述相机的数目为两个;通过所述相机拍摄所述产品,得到所述产品的图像数据的步骤包括:
通过两个所述相机分别拍摄所述产品;
将两个所述相机采集的数据进行合并运算,得到所述产品的所述图像数据。
5. 根据权利要求1所述的焊接方法,其特征在于,对所述焊接位置数据进行处理步骤包括:
对所述焊接位置数据进行去噪;
将去噪后的焊接位置数据进行拼接,得到多个所述焊接路径数据。
6. 根据权利要求5所述的焊接方法,其特征在于,对所述焊接位置数据进行去噪,包括:通过随机采样一致性算法对所述焊接位置数据进行去噪。
7. 根据权利要求1所述的焊接方法,其特征在于,将多个所述焊接路径数据进行拟合,包括:通过最小二乘法将多个所述焊接路径数据进行拟合。
8. 一种焊接设备,其特征在于,应用权利要求1至7中任一项所述的焊接方法进行焊接。
9. 根据权利要求8所述焊接设备,其特征在于,所述焊接设备包括基座、运动平台、激光焊接头、控制器和相机,所述基座用于承载所述产品,所述运动平台设于所述基座上,所述激光焊接头设于所述运动平台上,所述激光焊接头用于对所述产品进行焊接,所述相机设于所述基座上,且所述相机与所述控制器通信连接,所述相机用于拍摄所述产品,以获得所述产品的焊接位置数据,所述控制器设于所述基座上,所述控制器根据所述焊接位置数据控制所述运动平台运动。
10. 根据权利要求9所述焊接设备,其特征在于,所述激光焊接头转动连接于所述运动平台上。

焊接设备及其焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及激光加工的技术领域,特别是涉及一种焊接设备及其焊接方法。

背景技术

[0002] 激光焊接是利用高能量密度的激光束作为热源的一种高效精密焊接方法。激光焊接是激光材料加工技术应用的重要方面之一。20世纪70年代主要用于焊接薄壁材料和低速焊接,焊接过程属热传导型,即激光辐射加热工件表面,表面热量通过热传导向内部扩散,通过控制激光脉冲的宽度、能量、峰值功率和重复频率等参数,使工件熔化,形成特定的熔池。

[0003] 对于旋转体产品的焊接,采用传统的焊接方法是通过旋转夹紧机构来对旋转体的周缘进行焊接。然而,由于传统的旋转夹紧机构在旋转过程中偏摆较大,使旋转体的焊接误差较大;为了克服这个问题,旋转夹紧机构中的轴承采用高精度的轴承来代替,这导致旋转夹紧机构的成本较高,使旋转体产品的制造成本较高。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对旋转体产品的焊接误差较大和旋转体产品的制造成本较高的问题,提供一种焊接设备及其焊接方法。

[0005] 一种焊接方法,用于对产品进行焊接,包括:

[0006] 将所述产品放置于基座上;

[0007] 通过相机拍摄所述产品,得到所述产品的焊接位置数据;

[0008] 对所述焊接位置数据进行处理,得到多个焊接路径的数据;

[0009] 将多个所述焊接路径数据进行拟合,得到焊接路径数据;以及

[0010] 根据焊接路径数据控制激光焊接头运动,使所述激光焊接头沿所述焊接位置的焊接路径进行焊接。

[0011] 在其中一个实施例中,将所述产品放置于基座上之后,以及通过相机拍摄所述产品之前,还包括步骤:将所述产品固定于所述基座上,以免产品在切割过程中相对于基座运动。

[0012] 在其中一个实施例中,通过相机拍摄所述产品,得到所述产品的焊接位置数据的步骤包括:

[0013] 通过所述相机拍摄所述产品,得到所述产品的图像数据;

[0014] 通过图像处理算法对所述图像数据进行处理,计算出所述焊接位置数据。

[0015] 在其中一个实施例中,所述相机的数目为两个;通过所述相机拍摄所述产品,得到所述产品的图像数据的步骤包括:

[0016] 通过两个所述相机分别拍摄所述产品;

[0017] 将两个所述相机采集的数据进行合并运算,得到所述产品的所述图像数据,通过两个相机对产品进行拍摄,即通过两个相机对产品的焊接位置数据进行采集,使焊接位置

数据更加全面。

[0018] 在其中一个实施例中,对所述焊接位置数据进行处理步骤包括:

[0019] 对所述焊接位置数据进行去噪,以免焊接位置数据中的噪音数据对焊接路径数据产生影响;

[0020] 将去噪后的焊接位置数据进行拼接,得到多个所述焊接路径数据。

[0021] 在其中一个实施例中,对所述焊接位置数据进行去噪,包括:通过随机采样一致性算法对所述焊接位置数据进行去噪。

[0022] 在其中一个实施例中,将多个所述焊接路径数据进行拟合,包括:通过最小二乘法将多个所述焊接路径数据进行拟合。

[0023] 一种焊接设备,应用上述任一实施例所述的焊接方法进行焊接。

[0024] 在其中一个实施例中,所述焊接设备包括基座、运动平台、激光焊接头、控制器和相机,所述基座用于承载所述产品,所述运动平台设于所述基座上,所述激光焊接头设于所述运动平台上,所述激光焊接头用于对所述产品进行焊接,所述相机设于所述基座上,且所述相机与所述控制器通信连接,所述相机用于拍摄所述产品,以获得所述产品的焊接位置数据,所述控制器设于所述基座上,所述控制器根据所述焊接位置数据控制所述运动平台运动。

[0025] 在其中一个实施例中,所述激光焊接头转动连接于所述运动平台上,使用时,可以调节激光焊接头相对于运动平台的安装角度,使通过激光焊接头的激光束能更好地作用于产品上。

[0026] 上述的焊接设备及其焊接方法,首先将产品放置于基座上;然后通过相机拍摄产品,得到产品的焊接位置数据;然后对焊接位置数据进行处理,得到多个焊接路径的数据;然后将多个焊接路径数据进行拟合,得到焊接路径数据;然后根据焊接路径数据控制激光焊接头运动,使激光焊接头沿焊接位置的焊接路径进行焊接,最终完成对产品的焊接;由于上述的激光焊接方法,产品始终相对于基座静止,即基座无需转动,仅通过激光焊接头运动完成焊接,解决了旋转体产品的焊接误差较大和旋转体产品的制造成本较高的问题。

附图说明

[0027] 图1为一实施例的焊接方法的流程图;

[0028] 图2为图1所示焊接方法的另一流程图;

[0029] 图3为图1所示焊接方法的步骤S103的流程图;

[0030] 图4为图3所述焊接方法的步骤S103A的流程图;

[0031] 图5为图1所述焊接方法的步骤S105的流程图。

具体实施方式

[0032] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对焊接设备及其焊接方法进行更全面的描述。附图中给出了焊接设备及其焊接方法的首选实施例。但是,焊接设备及其焊接方法可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对焊接设备及其焊接方法的公开内容更加透彻全面。

[0033] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上

或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0034] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在焊接设备及其焊接方法的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0035] 例如，一种焊接方法用于对产品进行焊接，包括：例如，将所述产品放置于基座上；例如，通过相机拍摄所述产品，得到所述产品的焊接位置数据；对所述焊接位置数据进行处理，得到多个焊接路径的数据；例如，将多个所述焊接路径数据进行拟合，得到焊接路径数据；例如，根据焊接路径数据控制激光焊接头运动，使所述激光焊接头沿所述焊接位置的焊接路径进行焊接。例如，一种焊接方法用于对产品进行焊接，包括：将所述产品放置于基座上；通过相机拍摄所述产品，得到所述产品的焊接位置数据；对所述焊接位置数据进行处理，得到多个焊接路径的数据；将多个所述焊接路径数据进行拟合，得到焊接路径数据；根据焊接路径数据控制激光焊接头运动，使所述激光焊接头沿所述焊接位置的焊接路径进行焊接。

[0036] 如图1所示，一实施例的焊接方法用于对产品进行焊接。焊接方法包括：

[0037] S101，将所述产品放置于基座上。

[0038] 同时参见图2，在其中一个实施例中，将所述产品放置于基座上之后，以及通过相机拍摄所述产品之前，还包括步骤：

[0039] S102，将所述产品固定于所述基座上，以免产品在切割过程中相对于基座运动。例如，焊接设备包括定位机构，所述定位机构设于基座上，所述定位机构用于将产品夹紧于基座上，使产品夹紧于基座上。又如，所述定位机构为磁吸附机构，定位机构通电产生磁吸力，以将产品夹紧于基座上。当然，在其他实施例中，定位机构不仅限于磁吸附方式。例如，所述定位机构包括气缸组件和压块，基座上设有凸台。气缸组件设于凸台上，压块设于气缸组件的输出端。压块用于抵接于产品上，使产品夹紧于基座上。

[0040] S103，通过相机拍摄所述产品，得到所述产品的焊接位置数据。

[0041] 如图3所示，在其中一个实施例中，通过相机拍摄所述产品，得到所述产品的焊接位置数据的步骤S103包括：

[0042] S103A，通过所述相机拍摄所述产品，得到所述产品的图像数据；

[0043] S103B，通过图像处理算法对所述图像数据进行处理，计算出所述焊接位置数据。

[0044] 如图4所示，在其中一个实施例中，所述相机的数目为两个；通过所述相机拍摄所述产品，得到所述产品的图像数据的步骤S103A包括：

[0045] S103A1，通过两个所述相机分别拍摄所述产品；

[0046] S103A2，将两个所述相机采集的数据进行合并运算，得到所述产品的所述图像数据；通过两个相机对产品进行拍摄，即通过两个相机对产品的焊接位置数据进行采集，使焊接位置数据更加全面。

[0047] S105，对所述焊接位置数据进行处理，得到多个焊接路径的数据。

[0048] 如图5所示，在其中一个实施例中，对所述焊接位置数据进行处理步骤S105包

括:

[0049] S105A,对所述焊接位置数据进行去噪,以免焊接位置数据中的噪音数据对焊接路径数据产生影响。在其中一个实施例中,对所述焊接位置数据进行去噪,包括:通过随机采样一致性算法对所述焊接位置数据进行去噪。例如,将多个所述焊接路径数据进行拟合,包括:通过最小二乘法将多个所述焊接路径数据进行拟合。

[0050] S105B,将去噪后的焊接位置数据进行拼接,得到多个所述焊接路径数据。

[0051] S107,将多个所述焊接路径数据进行拟合,得到焊接路径数据。例如,通过最小二乘法将多个焊接路径数据进行拟合。

[0052] S109,根据焊接路径数据控制激光焊接头运动,使所述激光焊接头沿所述焊接位置的焊接路径进行焊接。

[0053] 本发明还提供一种焊接设备,应用上述任一实施例所述的焊接方法进行焊接。

[0054] 在其中一个实施例中,所述焊接设备包括基座、运动平台、激光焊接头、控制器和相机,所述基座用于承载所述产品,所述运动平台设于所述基座上,所述激光焊接头设于所述运动平台上,所述激光焊接头用于对所述产品进行焊接,所述相机设于所述基座上,且所述相机与所述控制器通信连接,所述相机用于拍摄所述产品,以获得所述产品的焊接位置数据,所述控制器设于所述基座上,所述控制器根据所述焊接位置数据控制所述运动平台运动。又如,运动平台为XY轴运动平台,使运动平台带动激光焊接头于平面内运动。

[0055] 例如,焊接设备还包括定位机构,所述定位机构设于基座上,所述定位机构用于将产品夹紧于基座上,使产品夹紧于基座上。又如,所述定位机构为磁吸附机构,定位机构通电产生磁吸力,以将产品夹紧于基座上。当然,在其他实施例中,定位机构不仅限于磁吸附方式。例如,所述定位机构包括气缸组件和压块,基座上设有凸台。气缸组件设于凸台上,压块设于气缸组件的输出端。压块用于抵接于产品上,使产品夹紧于基座上。

[0056] 在其中一个实施例中,所述激光焊接头转动连接于所述运动平台上,使用时,可以调节激光焊接头相对于运动平台的安装角度,使通过激光焊接头的激光束能更好地作用于产品上。例如,所述激光焊接头通过铰接于所述运动平台的输出端上,使激光焊接头转动连接于运动平台上。

[0057] 例如,所述焊接设备还包括升降机构。基座包括座体和滑架,滑架滑动连接于座体上。升降组件设于座体上。升降组件的动力输出端与滑架连接,升降组件驱动滑架相对于座体滑动。激光焊接头设于滑架上,使激光焊接头随滑架相对于座体滑动,以调节激光束的焦点位置,从而使激光束较好地作用于产品上。又如,激光焊接头包括激光机构和焊接头,激光机构设于滑架上并用于产生激光束,焊接头与激光机构相对设置,使激光机构产生的激光束能够通过焊接头并作用于产品上。例如,激光机构包括激光发生器和聚焦组件,激光发生器和聚焦组件均设于滑架上,激光发生器用于产生激光束,聚焦组件将激光束聚焦于产品上,以对产品进行焊接。例如,升降组件包括升降电机、第一链轮、第二链轮、链条和连接件,升降电机固定于基座上,第一链轮设于升降电机的输出端上,第二链轮转动连接于滑架上,链条分别套接于第一链轮和第二链轮上。连接件的一端与链条连接,连接件的另一端与滑架连接。当升降电机动作时,升降电机驱动第一链轮转动,第一链轮带动链条运动,由于连接件的两端分别与链条和滑架连接,使链条带动滑架相对于滑架滑动,又由于激光发生器和聚焦组件均设于滑架上,使激光发生器和聚焦组件均随滑架相对于滑架滑动,以调节

激光束的焦点位置。又如,升降组件还包括导杆和滑套,导杆与滑架连接,滑套套接于导杆上并与导杆滑动连接,且滑套与滑架连接,使滑架与滑架之间的滑动更加平稳。又如,激光机构还包括振镜组件,振镜组件设于滑架上,振镜组件位于激光发生器和聚焦组件之间,且振镜组件将激光束偏振至聚焦组件上,这样调节经过聚焦组件的激光束的功率,通过振镜组件可以实现激光束的焦距的调节。

[0058] 例如,激光发生器包括壳体和机芯,所述壳体上开设有腔体、进风槽和出风槽,腔体分别与进风槽和出风槽连通,机芯位于腔体内并与所述壳体连接。壳体外的空气通过进风槽内与机芯上产生的热量进行热交换,热交换的空气通过出风槽排出,实现机芯的散热,解决了激光发生器的过热问题。又如,进风槽和出风槽的数目均为多个,使机芯的散热效果更好。又如,多个进风槽的延伸方向相互平行,多个出风槽的延伸方向相互平行,且各进风槽的延伸方向与各出风槽的延伸方向相互垂直,使多个进风槽和出风槽的加工难度较低,降低了焊接设备的制造成本。为了更好地解决激光发生器的过热问题,例如,激光发生器还包括散热风扇,所述散热风扇设于所述腔体内。壳体上还开设有与腔体连通的出风孔,所述出风孔邻近所述出风槽,所述散热风扇与出风孔相对应。当散热风扇工作时,散热风扇将腔体内的空气从出风孔抽出,使腔体内邻近出风孔一侧产生真空负压,从而使腔体内邻近进风槽的空气流动至出风孔一侧,实现腔体内的空气快速流通,与机芯上产生热量进行快速热交换,提高激光发生器的散热效率。又如,激光发生器还包括第一导流板和第二导流板,第一导流板和第二导流板均位于腔体内。第一导流板用于将进气槽处的空气引导至机芯处,使空气通过第一导流板快速流动至机芯处;第二导流板用于将机芯上的空气引导至散热风扇处,使空气通过第二导流板快速流动至散热风扇处,避免空气于腔体内受激光发生器的其他零部件的干扰影响,提高激光发生器的散热效率。

[0059] 例如,激光发生器还包括过滤芯,过滤芯位于腔体内且邻近进风槽,过滤芯用于过滤空气中的灰尘,避免灰尘进入腔体内影响机芯的性能,从而延长了激光发生器的使用寿命。又如,过滤芯通过螺钉固定于腔体的内壁上,以防过滤芯相对于壳体移动,使过滤芯较好地定位于壳体上。可以理解,在其他实施例中,过滤芯还可以通过其他方式进行设置。例如,激光发生器还包括抽拉组件,壳体上开设有与腔体连通的安装槽,抽拉组件位于安装槽内与壳体滑动连接,过滤芯设于抽拉组件上,当需清理过滤芯上的积尘时,拉出抽拉组件并取出过滤芯,实现过滤芯上的灰尘的快速清理。又如,抽拉组件包括承托架和拉手,承托架位于安装槽内并与壳体滑动连接,承托架上开设有容纳过滤芯的容纳槽,拉手设于承托架上,操作者可以通过拉手拉动承托架相对于壳体滑动,快速拉出承托架。例如,抽拉组件还包括导轨和滑块,导轨固定于壳体上,滑块滑动连接于导轨上且与承托架连接,使承托架滑动连接于壳体上。例如,抽拉组件还包括自锁组件,自锁组件包括滑动件和弹性件,壳体上开设有与腔体连通的滑腔,滑动件位于滑腔内并与壳体滑动连接。弹性件位于滑腔内,且弹性的两端分别与滑动件和滑腔的内壁连接。滑动件上开设有扣槽。承托架上设有凸台,凸台卡入扣槽内,使承托架锁紧于壳体上。当需拉出承托架时,按压滑动件,弹性件被压缩,凸台滑离扣槽,使承托架相对于壳体滑动。当将承托架压入容纳槽内时,按压承托架,凸台随承托架相对于壳体滑动,直至凸台扣入扣槽内,使承托架可靠连接于壳体上,以免承托架意外打开。又如,凸台呈楔形状,减少了凸台滑离扣槽的阻力。又如,弹性件焊接于滑腔的内壁上,使弹性件与壳体连接。

[0060] 例如,机芯上开设有通水管道。激光发生器还包括散热水箱、水泵、进水管和出水管,散热水箱储蓄冷却水。进水管的一端与散热水箱连通,另一端与通水管道连通;水泵设于进水管上,水泵用于将散热水箱内的冷却水泵入通水管道内,使冷却水与机芯上产生的热量进行热交换,从而使机芯上的热量快速散失。出水管的一端与通水管道连通,另一端与散热水箱连通。热交换之后的冷却水成为回收水,回收水通过出水管流回散热水箱进行冷却,冷却后的回收水转变为冷却水并继续使用,实现冷却水的循环流动。又如,散热水箱内形成有散热腔、连通管道、储蓄腔和阀体,散热腔与储蓄腔通过连通管道连通,且散热腔与出水管连通,连通管道上设有阀体,阀体用于开关连通管道。散热水箱的外壁上设有多个散热鳍片,使散热腔内的回收水通过散热鳍片进行散热,从而使回收水转变为冷却水。连通管道和储蓄腔的内壁上均设有绝热层,使通过连通管道流至储蓄腔内的冷却水的温度保持恒定。又如,多个散热鳍片均焊接于散热水箱的外壁上,使激光发生器的结构较为紧凑。

[0061] 又如,连通管道上设有测温仪,测温仪用于测量连通管道内的回收水的温度,当测温仪的显示值低于预定值时,阀体打开,使散热腔内的回收水通过连通管道流至储蓄腔内。又如,阀体为电磁阀,测温仪与阀体的控制端通信连接,使阀体随测温仪的数值大小而开关。又如,激光发生器还包括冷却风扇,冷却风扇与散热鳍片相对设置,冷却风扇对散热鳍片进行散热,使散热鳍片上的热量快速散发,提高激光发生器的散热效率。又如,散热鳍片的材料为铜或铝,使散热鳍片的散热效率较高。例如,散热鳍片的外壁呈曲面状,使散热鳍片与空气的接触面积较大,从而使散热鳍片的散热效果较好。又如,各散热鳍片与散热水箱之间的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,使散热鳍片上的热量能够快速散发至空气中。在本实施例中,各散热鳍片与散热水箱之间的夹角为 45° ,使散热鳍片的散热效果较佳。又如,各散热鳍片上开设有多个凹槽,使散热鳍片与空气的接触面积较大,使散热鳍片的散热效果较好。例如,多个凹槽沿散热鳍片间隔分布,使散热鳍片的每个位置的散热速度较为均衡。又如,凹槽的横截面呈三角形或梯形状,使散热鳍片与空气的接触面积更大,散热效果更好。例如,散热鳍片上还开设有多个通气孔,各通气孔一一对应连通各凹槽,使空气与散热鳍片的接触面积较大,散热效果较好。

[0062] 上述的焊接设备及其焊接方法,首先将产品放置于基座上;然后通过相机拍摄产品,得到产品的焊接位置数据;然后对焊接位置数据进行处理,得到多个焊接路径的数据;然后将多个焊接路径数据进行拟合,得到焊接路径数据;然后根据焊接路径数据控制激光焊接头运动,使激光焊接头沿焊接位置的焊接路径进行焊接,最终完成对产品的焊接;由于上述的激光焊接方法,产品始终相对于基座静止,即基座无需转动,仅通过激光焊接头运动完成焊接,解决了旋转体产品的焊接误差较大和旋转体产品的制造成本较高的问题。

[0063] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0064] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,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。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

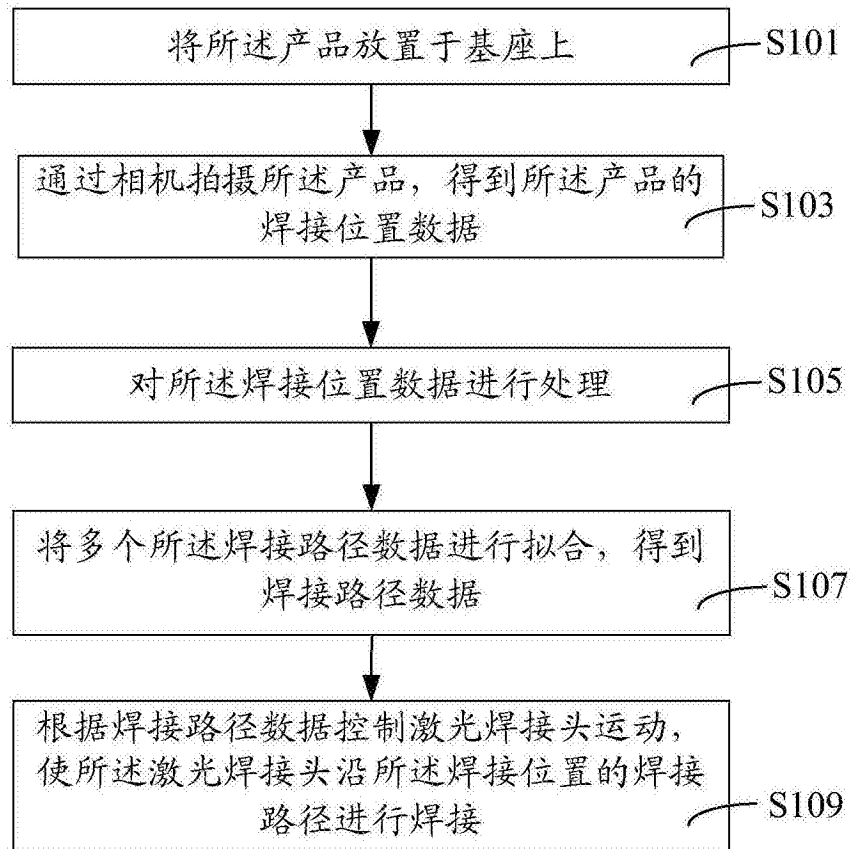


图1

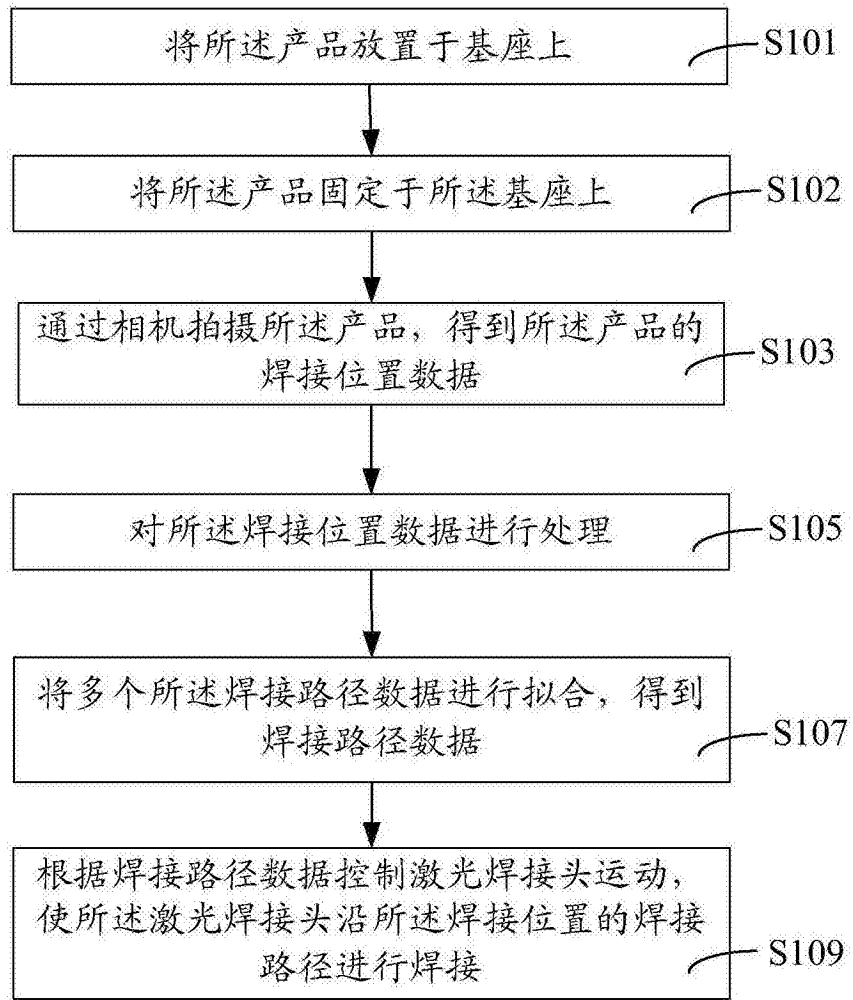


图2

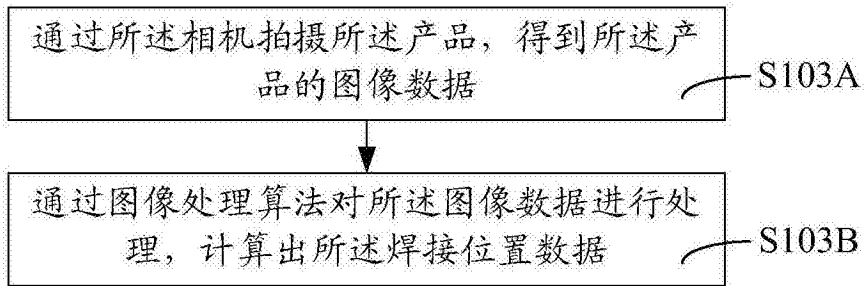


图3

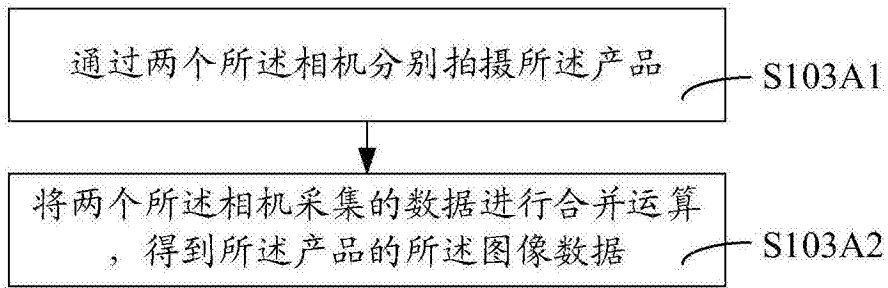


图4

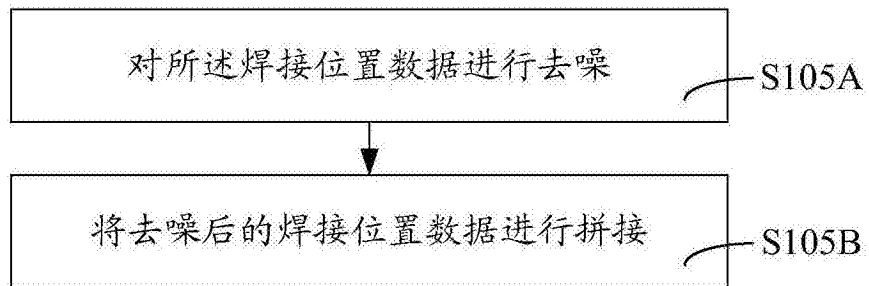


图5