



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117655568 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 08

(21) 申请号 202311705447.4

(22) 申请日 2023.12.12

(71) 申请人 深圳市力子光电科技有限公司

地址 518110 广东省深圳市宝安区西乡街
道南昌社区深圳前湾硬科技产业园B
栋708

(72) 发明人 朱子超 王四俊 王桥 马梅芳

(74) 专利代理机构 深圳智汇远见知识产权代理
有限公司 44481

专利代理师 牛悦涵

(51) Int. Cl.

B23K 26/70 (2014.01)

B23K 26/21 (2014.01)

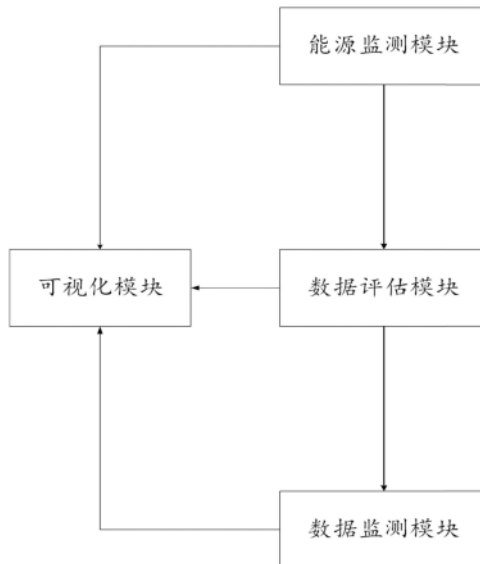
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接
性能监测系统

(57) 摘要

本发明公开了基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,涉及计算机技术领域。该气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,通过设置数据获取模块、数据评估模块、数据监测模块、可视化模块,估算光通信产品激光焊接综合性能指数,实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数,对光通信产品焊接性能数据进行实时分析,可以及时发现焊接中的异常情况和问题,进而根据分析结果调整焊接参数或加强操作技巧,在提高生产效率的同时确保焊接产品的质量,通过数据监测模块,可以有效避免激光焊接过程中的安全隐患和风险,提高生产设备和产品的可靠性和稳定性,从而保障工作人员安全。



1. 基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统, 其特征在于, 包括以下模块: 数据获取模块、数据评估模块、数据监测模块、可视化模块;

数据获取模块用于获取光通信产品激光焊接数据;

数据评估模块用于评估光通信产品激光焊接综合性能, 估算光通信产品激光焊接综合性能指数, 用于衡量光通信产品在激光焊接工艺中质量指标;

数据监测模块用于实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数, 对光通信产品焊接性能数据进行实时分析, 根据光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值, 计算光通信产品激光焊接性能异常指数, 基于光通信产品激光焊接性能异常指数, 分析光通信产品激光焊接性能异常情况, 并及时发出警报;

可视化模块用于实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数。

2. 根据权利要求1所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统, 其特征在于: 获取光通信产品激光焊接数据的具体过程如下:

导入sensor_module传感器库和control_module控制器库, 初始化传感器和控制器, 定义激光焊接所需的参数, 参数包括: 功率、移动速度和焦距, 调用控制器启动激光焊接, 利用传感器模块采集激光焊接过程中的数据, 调用collect_welding_data函数获取光通信产品激光焊接数据, 调用process_welding_data函数对采集到的数据进行预处理, 将处理后的数据保存到数据库中。

3. 根据权利要求1所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统, 其特征在于: 评估光通信产品激光焊接综合性能, 估算光通信产品激光焊接综合性能指数的具体过程如下:

$$\beta = \frac{\log_2(\mu * \sigma_1)}{e-1} + \sqrt{\ln(v * \sigma_2)} + \frac{\ln(\omega * \sigma_3)}{e}$$

式中, β 表示光通信产品激光焊接综合性能指数, μ 表示光通信产品焊接强度指数, v 表示光通信产品焊接速度指数, ω 表示光通信产品焊接精度指数, σ_1 表示光通信产品焊接强度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, σ_2 表示光通信产品焊接速度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, σ_3 表示光通信产品焊接精度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, e 表示自然常数。

4. 根据权利要求3所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统, 其特征在于: 所述光通信产品焊接强度指数的具体计算过程如下:

导入math库, 定义常量: 焊接接头材料的最小屈服强度SUT, 焊缝的宽度W, 焊缝的长度L, 焊缝高度或者厚度H, 计算焊缝的截面积: $A = W * H$, 计算焊缝的周长: $C = (W + H) * 2$;

计算光通信产品焊接强度指数, 具体公式如下:

$$\mu = \frac{(2 * A * SUT)}{\sqrt{C^2 + W^2}}$$

式中, μ 表示光通信产品焊接强度指数, A 表示焊缝的截面积, SUT 表示焊接接头材料的最小屈服强度, W 表示焊缝的宽度, C 表示焊缝的周长。

5. 根据权利要求3所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统, 其特征在于: 所述光通信产品焊接速度指数的具体计算过程如下:

导入math库, 定义calculate_speed_index函数, 获取光通信产品激光功率、焊接温度

和焊接速度,定义光通信产品激光功率、焊接温度和焊接速度的权重,通过将激光功率、焊接温度和焊接速度与相应的权重相乘,通过调用函数返回计算得到的光通信产品焊接速度指数;

光通信产品焊接速度指数的具体计算公式如下:

$$v = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{q * \mu_1 + \frac{a * \mu_2}{e} + \ln(z * \mu_3)}}{e - 1} \right)^{\frac{1}{e}}}$$

式中, v 表示光通信产品焊接速度指数, q 表示光通信产品激光功率, a 表示光通信产品焊接温度, z 表示光通信产品焊接速度, μ_1 表示光通信产品激光功率对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, μ_2 表示光通信产品焊接温度对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, μ_3 表示光通信产品焊接速度对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, e 表示自然常数。

6. 根据权利要求3所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,其特征在于:所述光通信产品焊接精度指数的具体计算过程如下:

导入math库,定义calculate_welding_accuracy_index的函数,获取光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量、激光光束在焊接区域的尺寸大小和功率,定义光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量、激光光束在焊接区域的尺寸大小和功率的权重,通过将激光功率、焊接温度和焊接速度与相应的权重相乘得到光通信产品焊接定位精度和光束质量,定义光通信产品焊接定位精度和光束质量的权重,将光通信产品焊接定位精度和光束质量与相应的权重相乘,通过调用函数返回计算得到的光通信产品焊接精度指数;

光通信产品焊接精度指数的具体计算公式如下:

$$\omega = \sqrt{e^{\frac{|d^{\text{实}} - d^{\text{目}}|}{\Delta d} * \lambda_1} + (e - 1)^{t * \lambda_2 + p * \lambda_3}}$$

式中, ω 表示光通信产品焊接精度指数, $d^{\text{实}} - d^{\text{目}}$ 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量, Δd 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间允许的偏差量, t 表示激光光束在焊接区域的尺寸大小, p 表示激光光束在焊接区域的功率, λ_1 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间允许的偏差量对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, λ_2 表示激光光束在焊接区域的尺寸大小对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, λ_3 表示激光光束在焊接区域的功率对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, e 表示自然常数。

7. 根据权利要求1所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,其特征在于:所述实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数,对光通信产品焊接性能数据进行实时分析的具体过程如下:

导入Python的time和random库,使用collect_welding_data函数模拟从实际焊接过程中收集数据的过程,使用random.uniform函数生成模拟光通信产品激光焊接综合性能指数并将其返回,使用while True无限循环模拟实时监测和分析焊接性能数据的过程,在每次循环中,它调用collect_welding_data函数模拟采集光通信产品激光焊接综合性能指数,使

用analyze_welding_data函数对光通信产品激光焊接综合性能指数进行实时分析,打印模拟光通信产品激光焊接综合性能指数,并使用time.sleep2模拟每隔两分钟执行一次对光通信产品激光焊接综合性能指数的分析。

8.根据权利要求1所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,其特征在于:所述根据光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值,计算光通信产品激光焊接性能异常指数的具体过程如下:

基于光通信产品激光焊接综合性能指数与光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值进行比较,用if语句进行判断,若光通信产品激光焊接综合性能指数大于光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值,则计算光通信产品激光焊接性能异常指数;

光通信产品激光焊接性能异常指数的计算公式如下:

$$\xi = \begin{cases} 1 & \mu > \mu^{\text{阈}} \\ 2 & v > v^{\text{阈}} \\ 3 & \omega > \omega^{\text{阈}} \end{cases}$$

式中, ξ 表示光通信产品激光焊接性能异常指数, $\mu^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接强度指数的阈值, $v^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接速度指数的阈值, $\omega^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接精度指数的阈值。

9.根据权利要求1所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,其特征在于:所述基于光通信产品激光焊接性能异常指数,分析光通信产品激光焊接性能异常情况,并及时发出警报的具体过程如下:

基于光通信产品激光焊接性能异常指数,当光通信产品激光焊接性能异常指数等于1,表示光通信产品激光焊接速度出现异常,当光通信产品激光焊接性能异常指数等于2,表示光通信产品激光焊接强度出现异常,当光通信产品激光焊接性能异常指数等于3,表示光通信产品激光焊接精度出现异常。

10.根据权利要求1所述的基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,其特征在于:实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数的具体过程如下:

导入matplotlib.pyplot库,创建timestamps时间戳列表和performance_index激光焊接综合性能指数列表,图表的x轴表示时间戳列表,y轴表示性能指数列表,marker参数定义数据点的标记,linestyle参数定义线的样式,color参数定义线的颜色,label参数定义图例标签,使用plt.plot函数绘制时间与激光焊接综合性能指数之间的关系,使用plt.show函数创建时间序列图表实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数。

基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,具体为基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统。

背景技术

[0002] 随着互联网技术的迅猛发展,对于高速、大容量的数据传输需求日益增长。光通信作为支撑这一需求的关键技术,其产品的质量和可靠性直接影响到整个社会信息流通的效率,工业智能化和自动化技术的发展,制造业不断追求更高效、更精确的生产过程。基于气浮式焊接夹的监测系统能够提高激光焊接的自动化水平,同时确保高质量的焊接,符合制造业智能化的发展趋势。

[0003] 相比于现有技术,基于气浮式焊接夹的激光焊接性能监测系统通常集成自动化的监测功能,可以提供高度精确的定位和稳定性,确保焊接过程中光纤或其他光学元件的准确定位,从而提高焊接精度,能够实时检测和记录焊接参数、焊接质量等关键数据,并进行分析和报告。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,解决了上述背景技术的问题。

[0005] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,包括以下模块:数据获取模块、数据评估模块、数据监测模块、可视化模块;数据获取模块用于获取光通信产品激光焊接数据;数据评估模块用于评估光通信产品激光焊接综合性能,估算光通信产品激光焊接综合性能指数,用于衡量光通信产品在激光焊接工艺中质量指标;数据监测模块用于实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数,对光通信产品焊接性能数据进行实时分析,根据光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值,计算光通信产品激光焊接性能异常指数,基于光通信产品激光焊接性能异常指数,分析光通信产品激光焊接性能异常情况,并及时发出警报;可视化模块用于实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数。

[0006] 进一步地,获取光通信产品激光焊接数据的具体过程如下:导入sensor_module传感器库和control_module控制器库,初始化传感器和控制器,定义激光焊接所需的参数,参数包括:功率、移动速度和焦距,调用控制器启动激光焊接,利用传感器模块采集激光焊接过程中的数据,调用collect_welding_data函数获取光通信产品激光焊接数据,调用process_welding_data函数对采集到的数据进行预处理,将处理后的数据保存到数据库中。

[0007] 进一步地,评估光通信产品激光焊接综合性能,估算光通信产品激光焊接综合性能指数的具体过程如下:

$$[0008] \quad \beta = \frac{\log_2(\mu * \sigma_1)}{e-1} + \sqrt{\ln(v * \sigma_2)} + \frac{\ln(\omega * \sigma_3)}{e}$$

[0009] 式中, β 表示光通信产品激光焊接综合性能指数, μ 表示光通信产品焊接强度指数, v 表示光通信产品焊接速度指数, ω 表示光通信产品焊接精度指数, σ_1 表示光通信产品焊接强度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, σ_2 表示光通信产品焊接速度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, σ_3 表示光通信产品焊接精度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, e 表示自然常数。

[0010] 进一步地, 所述光通信产品焊接强度指数的具体计算过程如下: 导入math库, 定义常量: 焊接接头材料的最小屈服强度SUT, 焊缝的宽度W, 焊缝的长度L, 焊缝高度或者厚度H, 计算焊缝的截面积: $A = W * H$, 计算焊缝的周长: $C = (W + H) * 2$; 计算光通信产品焊接强度指数, 具体公式如下:

$$[0011] \quad \mu = \frac{(2 * A * SUT)}{\sqrt{C^2 + W^2}}$$

[0012] 式中, μ 表示光通信产品焊接强度指数, A 表示焊缝的截面积, SUT 表示焊接接头材料的最小屈服强度, W 表示焊缝的宽度, C 表示焊缝的周长。

[0013] 进一步地, 所述光通信产品焊接速度指数的具体计算过程如下: 导入math库, 定义calculate_speed_index函数, 获取光通信产品激光功率、焊接温度和焊接速度, 定义光通信产品激光功率、焊接温度和焊接速度的权重, 通过将激光功率、焊接温度和焊接速度与相应的权重相乘, 通过调用函数返回计算得到的光通信产品焊接速度指数; 光通信产品焊接速度指数的具体计算公式如下:

$$[0014] \quad v = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{q * \mu_1} + \frac{a * \mu_2}{e} + \ln(z * \mu_3)}{e-1} \right)^{\frac{1}{e}}}$$

[0015] 式中, v 表示光通信产品焊接速度指数, q 表示光通信产品激光功率, a 表示光通信产品焊接温度, z 表示光通信产品焊接速度, μ_1 表示光通信产品激光功率对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, μ_2 表示光通信产品焊接温度对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, μ_3 表示光通信产品焊接速度对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, e 表示自然常数。

[0016] 进一步地, 所述光通信产品焊接精度指数的具体计算过程如下: 导入math库, 定义calculate_welding_accuracy_index的函数, 获取光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量、激光光束在焊接区域的尺寸大小和功率, 定义光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量、激光光束在焊接区域的尺寸大小和功率的权重, 通过将激光功率、焊接温度和焊接速度与相应的权重相乘得到光通信产品焊接定位精度和光束质量, 定义光通信产品焊接定位精度和光束质量的权重, 将光通信产品焊接定位精度和光束质量与相应的权重相乘, 通过调用函数返回计算得到的光通信产品焊接精度指数; 光通信产品焊接精度指数的具体计算公式如下:

$$[0017] \quad \omega = \sqrt{e^{\frac{|d^{\text{实}} - d^{\text{目}}|}{\Delta d} * \lambda_1} + (e-1)^{t * \lambda_2 + p * \lambda_3}}$$

[0018] 式中, ω 表示光通信产品焊接精度指数, $d^{\text{实}} - d^{\text{目}}$ 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量, Δd 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间允许的偏差量, t 表示激光光束在焊接区域的尺寸大小, p 表示激光光束在焊接区域的功率, λ_1 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间允许的偏差量对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, λ_2 表示激光光束在焊接区域的尺寸大小对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, λ_3 表示激光光束在焊接区域的功率对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, e 表示自然常数。

[0019] 进一步地, 所述实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数, 对光通信产品焊接性能数据进行实时分析的具体过程如下: 导入Python的time和random库, 使用collect_welding_data函数模拟从实际焊接过程中收集数据的过程, 使用random.uniform函数生成模拟光通信产品激光焊接综合性能指数并将其返回, 使用while True无限循环模拟实时监测和分析焊接性能数据的过程, 在每次循环中, 它调用collect_welding_data函数模拟采集光通信产品激光焊接综合性能指数, 使用analyze_welding_data函数对光通信产品激光焊接综合性能指数进行实时分析, 打印模拟光通信产品激光焊接综合性能指数, 并使用time.sleep2模拟了每隔两分钟执行一次对光通信产品激光焊接综合性能指数的分析。

[0020] 进一步地, 所述根据光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值, 计算光通信产品激光焊接性能异常指数的具体过程如下: 基于光通信产品激光焊接综合性能指数与光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值进行比较, 用if语句进行判断, 若光通信产品激光焊接综合性能指数大于光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值, 则计算光通信产品激光焊接性能异常指数; 光通信产品激光焊接性能异常指数的计算公式如下:

$$[0021] \quad \xi = \begin{cases} 1 & \mu > \mu^{\text{阈}} \\ 2 & v > v^{\text{阈}} \\ 3 & \omega > \omega^{\text{阈}} \end{cases}$$

[0022] 式中, ξ 表示光通信产品激光焊接性能异常指数, $\mu^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接强度指数的阈值, $v^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接速度指数的阈值, $\omega^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接精度指数的阈值。

[0023] 进一步地, 所述基于光通信产品激光焊接性能异常指数, 分析光通信产品激光焊接性能异常情况, 并及时发出警报的具体过程如下: 基于光通信产品激光焊接性能异常指数, 当光通信产品激光焊接性能异常指数等于1, 表示光通信产品激光焊接速度出现异常, 当光通信产品激光焊接性能异常指数等于2, 表示光通信产品激光焊接强度出现异常, 当光通信产品激光焊接性能异常指数等于3, 表示光通信产品激光焊接精度出现异常。

[0024] 进一步地, 实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数的具体过程如下: 导入matplotlib.pyplot库, 创建timestamps时间戳列表和performance_index激光焊接综合性能指数列表, 图表的x轴表示时间戳列表, y轴表示性能指数列表, marker参数定义数据点的标记, linestyle参数定义线的样式, color参数定义线的颜色, label参数定义图例标签, 使用plt.plot函数绘制了时间与激光焊接综合性能指数之间的关系, 使用plt.show函数创建时间序列图表实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数。

[0025] 本发明具有以下有益效果:

[0026] (1)、该基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,通过计算激光焊接综合性能指数,可以将焊接强度、焊接速度和焊接精度多个指标综合考虑,从而全面评估光通信产品的焊接质量。这有助于判断焊接结果是否符合要求,以及优化焊接参数和工艺,确保产品的可靠性和稳定性。

[0027] (2)、该基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,通过计算光通信产品激光焊接性能异常指数,当光通信产品激光焊接综合性能指数超过预设阈值时,即可触发光通信产品激光焊接性能异常指数的计算。这有助于及时发现潜在的焊接质量问题,并及时进行调整和处理,避免影响产品的生产和质量,同时可以了解焊接质量的稳定性和长期变化趋势,从而有针对性地调整焊接参数和工艺,提高焊接质量的稳定性和可靠性。

[0028] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0029] 图1为本发明基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统流程图。

[0030] 图2为本发明估算光通信产品激光焊接综合性能指数流程图。

具体实施方式

[0031] 本申请实施例通过基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,实现光通信产品激光焊接性能的实时监测、故障排查和质量追溯的问题。

[0032] 本申请实施例中的问题,总体思路如下:

[0033] 首先获取光通信产品激光焊接数据,评估光通信产品激光焊接综合性能,估算光通信产品激光焊接综合性能指数。

[0034] 实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数,对光通信产品焊接性能数据进行实时分析,根据光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值,计算光通信产品激光焊接性能异常指数,基于光通信产品激光焊接性能异常指数,分析光通信产品激光焊接性能异常情况,并及时发出警报,最后实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数。

[0035] 请参阅图1,本发明实施例提供一种技术方案:基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,包括以下模块:数据获取模块、数据评估模块、数据监测模块、可视化模块;数据获取模块用于获取光通信产品激光焊接数据;数据评估模块用于评估光通信产品激光焊接综合性能,估算光通信产品激光焊接综合性能指数,用于衡量光通信产品在激光焊接工艺中质量指标;数据监测模块用于实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数,对光通信产品焊接性能数据进行实时分析,根据光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值,计算光通信产品激光焊接性能异常指数,基于光通信产品激光焊接性能异常指数,分析光通信产品激光焊接性能异常情况,并及时发出警报;可视化模块用于实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数。

[0036] 具体地,获取光通信产品激光焊接数据的具体过程如下:导入sensor_module传感器库和control_module控制器库,初始化传感器和控制器,定义激光焊接所需的参数,参数包括:功率、移动速度和焦距,调用控制器启动激光焊接,利用传感器模块采集激光焊接过程中的数据,调用collect_welding_data函数获取光通信产品激光焊接数据,调用

process_welding_data函数对采集到的数据进行预处理,将处理后的数据保存到数据库中。

[0037] 本实施方案中,通过导入sensor_module传感器库和control_module控制器库,系统能够实时监测激光焊接过程中的各项参数,包括功率、移动速度和焦距。这有助于在焊接过程中动态调整参数,以优化焊接质量;通过调用collect_welding_data函数,系统可以方便地将采集到的数据整合并保存,构建起一份完整的激光焊接过程记录;调用process_welding_data函数对采集到的数据进行预处理,有助于提高采集到的数据的质量,确保分析光通信产品激光焊接综合性能指数更加可靠和准确。

[0038] 具体地,评估光通信产品激光焊接综合性能,估算光通信产品激光焊接综合性能指数的具体过程如下:

$$[0039] \quad \beta = \frac{\log_2(\mu * \sigma_1)}{e-1} + \sqrt{\ln(v * \sigma_2)} + \frac{\ln(\omega * \sigma_3)}{e}$$

[0040] 式中, β 表示光通信产品激光焊接综合性能指数, μ 表示光通信产品焊接强度指数, v 表示光通信产品焊接速度指数, ω 表示光通信产品焊接精度指数, σ_1 表示光通信产品焊接强度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, σ_2 表示光通信产品焊接速度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, σ_3 表示光通信产品焊接精度指数对应光通信产品激光焊接综合性能指数的权重因子, e 表示自然常数。

[0041] 本实施方案中,通过综合性能指数,系统可以对光通信产品的激光焊接性能进行全面的评估,这有助于制造商和操作人员了解整体性能,而不仅仅关注于单一方面的指标,通过调整不同性能指标的权重因子,系统可以灵活地适应不同应用场景以满足不同行业或项目的需求;当性能指数发生变化时,监测系统可以实时反馈给操作人员,并且根据预设的规则进行自动控制。这有助于防止潜在问题的扩大,确保焊接过程的稳定性和一致性。

[0042] 具体地,光通信产品焊接强度指数的具体计算过程如下:导入math库,定义常量:焊接接头材料的最小屈服强度SUT,焊缝的宽度W,焊缝的长度L,焊缝高度或者厚度H,计算焊缝的截面积: $A = W * H$,计算焊缝的周长: $C = (W + H) * 2$;计算光通信产品焊接强度指数,具体公式如下:

$$[0043] \quad \mu = \frac{(2 * A * SUT)}{\sqrt{C^2 + W^2}}$$

[0044] 式中, μ 表示光通信产品焊接强度指数,A表示焊缝的截面积,SUT表示焊接接头材料的最小屈服强度,W表示焊缝的宽度,C表示焊缝的周长。

[0045] 本实施方案中,通过定期测量和计算焊接强度指数,监测系统可以提供实时的焊接质量信息,如果强度指数低于设定的标准,系统可以发出警报,为后续进行调整或修复焊接工艺,实现质量监测与控制做铺垫;接强度指数的计算过程提供了一种标准化的性能评估方法。通过使用监测系统,可以确保其产品符合相应的质量标准和规范,从而提高产品的合规性。

[0046] 具体地,光通信产品焊接速度指数的具体计算过程如下:导入math库,定义calculate_speed_index函数,获取光通信产品激光功率、焊接温度和焊接速度,定义光通信产品激光功率、焊接温度和焊接速度的权重,通过将激光功率、焊接温度和焊接速度与相应的权重相乘,通过调用函数返回计算得到的光通信产品焊接速度指数;光通信产品焊接

速度指数的具体计算公式如下：

$$[0047] \quad v = \sqrt{\frac{\left(\sqrt{q * \mu_1} + \frac{a * \mu_2}{e} + \ln(z * \mu_3) \right)^{\frac{1}{e}}}{e - 1}}$$

[0048] 式中, v 表示光通信产品焊接速度指数, q 表示光通信产品激光功率, a 表示光通信产品焊接温度, z 表示光通信产品焊接速度, μ_1 表示光通信产品激光功率对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, μ_2 表示光通信产品焊接温度对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, μ_3 表示光通信产品焊接速度对应光通信产品焊接速度指数的权重因子, e 表示自然常数。

[0049] 本实施方案中, 激光功率影响焊接速度, 较高的激光功率可以提供更大的焊接能量, 从而加快焊接速度; 焊接温度是控制焊接过程中材料熔化和固化的重要参数, 适当的焊接温度可以在保证焊接质量的同时提高焊接速度; 焊接速度本身就是光通信产品焊接速度指数的一个因素; 增加焊接速度可以提高生产效率, 但也要确保焊接质量不受影响可以实时提供激光焊接过程中各参数对焊接速度指数的影响, 使操作人员能够及时调整参数, 确保焊接过程在设定的性能范围内进行, 可以有效地提高光通信产品激光焊接的性能和质量, 同时实现更有效的生产管理。

[0050] 具体地, 光通信产品焊接精度指数的具体计算过程如下: 导入 `math` 库, 定义 `calculate_welding_accuracy_index` 的函数, 获取光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量、激光光束在焊接区域的尺寸大小和功率, 定义光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量、激光光束在焊接区域的尺寸大小和功率的权重, 通过将激光功率、焊接温度和焊接速度与相应的权重相乘得到光通信产品焊接定位精度和光束质量, 定义光通信产品焊接定位精度和光束质量的权重, 将光通信产品焊接定位精度和光束质量与相应的权重相乘, 通过调用函数返回计算得到的光通信产品焊接精度指数; 光通信产品焊接精度指数的具体计算公式如下:

$$[0051] \quad \omega = \sqrt{e^{\frac{|d^{\text{实}} - d^{\text{目}}|}{\Delta d} * \lambda_1} + (e - 1)^{t * \lambda_2 + p * \lambda_3}}$$

[0052] 式中, ω 表示光通信产品焊接精度指数, $d^{\text{实}} - d^{\text{目}}$ 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间的偏差量, Δd 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间允许的偏差量, t 表示激光光束在焊接区域的尺寸大小, p 表示激光光束在焊接区域的功率, λ_1 表示光通信产品实际焊接位置与目标焊接位置之间允许的偏差量对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, λ_2 表示激光光束在焊接区域的尺寸大小对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, λ_3 表示激光光束在焊接区域的功率对应光通信产品焊接精度指数的权重因子, e 表示自然常数。

[0053] 本实施方案中, 通过计算偏差量, 系统可以定量评估实际焊接位置与目标焊接位置之间的差异, 从而了解焊接的准确性。这有助于系统监测焊接质量, 及时发现并纠正潜在的问题; 定义光通信产品焊接定位精度和光束质量的权重的概念, 用于调节不同因素对最终结果的影响程度。权重可以理解为对应因素的重要性系数, 通过调整不同因素的权重, 可以使其在计算中占据不同的比重, 从而更准确地反映出光通信产品的焊接精度。

[0054] 具体地,实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数,对光通信产品焊接性能数据进行实时分析的具体过程如下:导入Python的time和random库,使用collect_welding_data函数模拟从实际焊接过程中收集数据的过程,使用random.uniform函数生成模拟光通信产品激光焊接综合性能指数并将其返回,使用while True无限循环模拟实时监测和分析焊接性能数据的过程,在每次循环中,它调用collect_welding_data函数模拟采集光通信产品激光焊接综合性能指数,使用analyze_welding_data函数对光通信产品激光焊接综合性能指数进行实时分析,打印模拟光通信产品激光焊接综合性能指数,并使用time.sleep2模拟了每隔两分钟执行一次对光通信产品激光焊接综合性能指数的分析。

[0055] 本实施方案中,使用collect_welding_data函数模拟了实际焊接过程中的数据采集。这对于系统的开发和测试非常有帮助,可以在没有实际焊接设备的情况下验证系统的性能;通过使用random.uniform函数生成模拟的激光焊接综合性能指数,系统可以在模拟环境中产生各种可能的性能值,以测试系统对不同情况的适应性;使用analyze_welding_data函数对激光焊接综合性能指数进行实时分析。这有助于系统实时监测焊接性能,并能够迅速响应潜在问题或异常情况,从而提高生产效率;使用time.sleep2模拟了每隔两分钟执行一次对激光焊接综合性能指数的分析。这种定期的分析有助于系统定期评估焊接性能,检测潜在问题,并且可以与生产计划相结合。

[0056] 具体地,根据光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值,计算光通信产品激光焊接性能异常指数的具体过程如下:基于光通信产品激光焊接综合性能指数与光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值进行比较,用if语句进行判断,若光通信产品激光焊接综合性能指数大于光通信产品激光焊接综合性能指数预设的阈值,则计算光通信产品激光焊接性能异常指数;光通信产品激光焊接性能异常指数的计算公式如下:

$$[0057] \quad \xi = \begin{cases} 1 & \mu > \mu^{\text{阈}} \\ 2 & v > v^{\text{阈}} \\ 3 & \omega > \omega^{\text{阈}} \end{cases}$$

[0058] 式中, ξ 表示光通信产品激光焊接性能异常指数, $\mu^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接强度指数的阈值, $v^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接速度指数的阈值, $\omega^{\text{阈}}$ 表示光通信产品焊接精度指数的阈值。

[0059] 本实施方案中,通过与预设的阈值比较,系统能够实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数是否超过了阈值。这使系统能够迅速发现潜在的性能异常或问题;光通信产品激光焊接性能异常指数的计算公式中考虑了不同性能指数的阈值。这种定制化的计算允许系统针对性能的不同方面进行个性化的异常检测,有助于更精准地定位潜在问题。

[0060] 具体地,基于光通信产品激光焊接性能异常指数,分析光通信产品激光焊接性能异常情况,并及时发出警报的具体过程如下:基于光通信产品激光焊接性能异常指数,当光通信产品激光焊接性能异常指数等于1,表示光通信产品激光焊接速度出现异常,当光通信产品激光焊接性能异常指数等于2,表示光通信产品激光焊接强度出现异常,当光通信产品激光焊接性能异常指数等于3,表示光通信产品激光焊接精度出现异常。

[0061] 本实施方案中,基于不同的异常指数,系统能够将激光焊接的异常情况进行分类,这样的分类能够帮助操作员或系统监测者更快速、准确地了解到焊接中出现的问题;通过明确不同类型的异常,系统可以帮助定位问题,可以更具具体地了解到问题出现在焊接速度、

强度还是精度方面,从而有针对性地解决问题;异常指数的记录可以用于数据分析,有助于长期改进焊接工艺。通过分析不同时间段的异常指数,可以识别潜在的趋势或周期性问题,并在工艺上做出相应改进。

[0062] 具体地,实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数的具体过程如下:导入matplotlib.pyplot库,创建timestamps时间戳列表和performance_index激光焊接综合性能指数列表,图表的x轴表示时间戳列表,y轴表示性能指数列表,marker参数定义数据点的标记,linestyle参数定义线的样式,color参数定义线的颜色,label参数定义图例标签,使用plt.plot函数绘制了时间与激光焊接综合性能指数之间的关系,使用plt.show函数创建时间序列图表实时显示光通信产品激光焊接综合性能指数。

[0063] 本实施方案中,过图表实时显示激光焊接综合性能指数,操作员可以直观地监测焊接过程中性能的变化。这种实时反馈有助于及时发现潜在问题,并采取必要的纠正措施,从而提高系统的实时性和监测效果;图表能够清晰地显示性能指数随时间的变化趋势。通过观察图表,操作员可以识别出是否存在异常情况,以及性能指数是否呈现出某种趋势。这有助于及早发现激光焊接过程中可能出现的问题,并进行预测性维护。

[0064] 综上,本申请至少具有以下效果:

[0065] 基于气浮式焊接夹的光通信产品激光焊接性能监测系统,通过设置数据获取模块、数据评估模块、数据监测模块、可视化模块,估算光通信产品激光焊接综合性能指数,实时监测光通信产品激光焊接综合性能指数,对光通信产品焊接性能数据进行实时分析,这有助于及时发现潜在的焊接质量问题,并及时进行调整和处理,避免影响产品的生产和质量,同时可以了解焊接质量的稳定性和长期变化趋势,从而有针对性地调整焊接参数和工艺,提高焊接质量的稳定性和可靠性。

[0066] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0067] 本发明是参照根据本发明实施例的系统、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0068] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0069] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一

个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0070] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0071] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

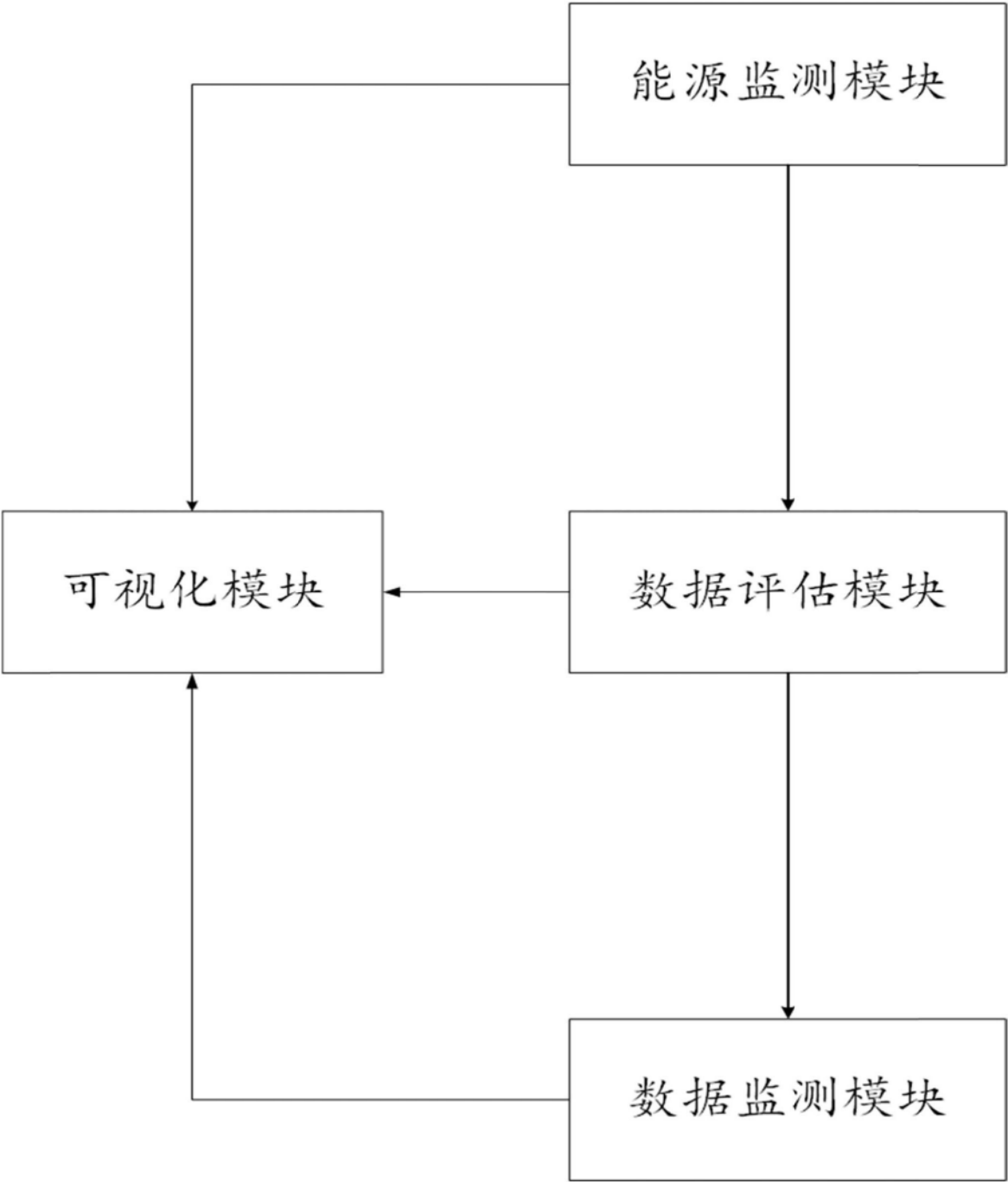


图1

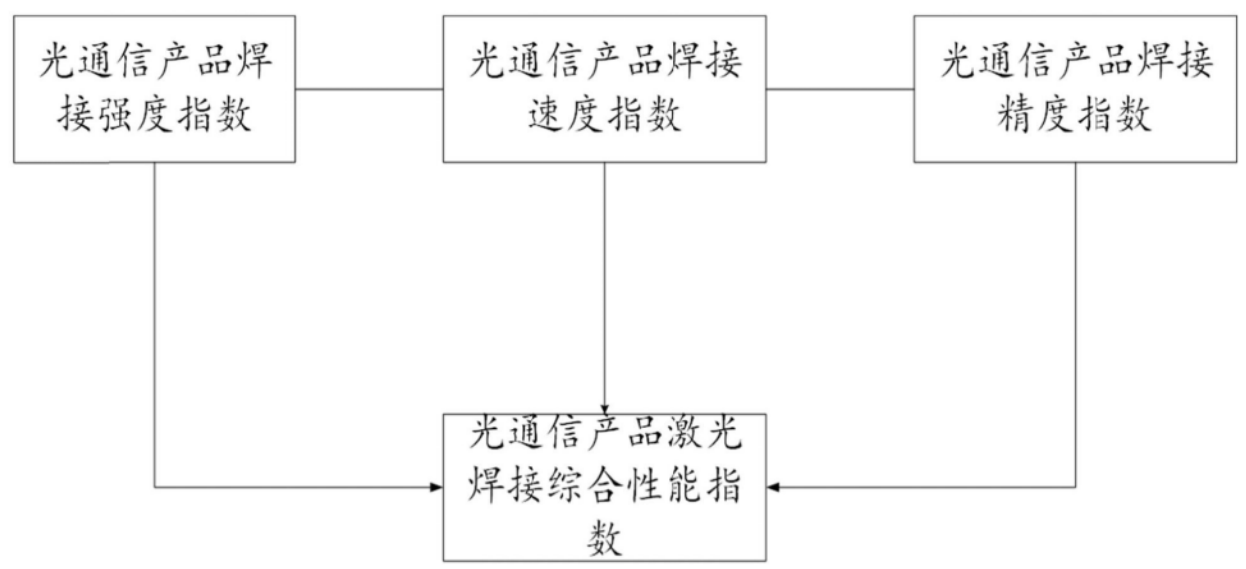


图2