



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111857470 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 22

(21) 申请号 202010680097.0

(22) 申请日 2020.07.15

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111857470 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(73) 专利权人 杭州真鹏科技有限公司  
地址 311100 浙江省杭州市余杭区仓前街  
道文一西路1217号7号楼三楼301

(72) 发明人 甄玉贵

(74) 专利代理机构 杭州华知专利事务所(普通  
合伙) 33235

代理人 李姣姣

(51) Int. Cl.

G06F 9/451 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 111144401 A, 2020.05.12

CN 107370823 A, 2017.11.21

CN 111290955 A, 2020.06.16

CN 108509109 A, 2018.09.07

KR 20190106369 A, 2019.09.18

审查员 叶秋珍

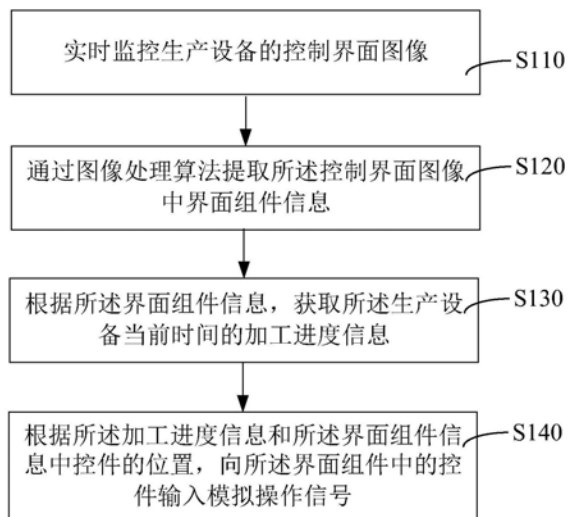
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种生产设备的无人值守控制方法、装置和  
控制器

(57) 摘要

本申请涉及一种生产设备的无人值守控制方法、装置和控制器。所述方法包括：实时监控生产设备的控制界面图像；通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息；根据所述界面组件信息，获取所述生产设备当前时间的加工进度信息；根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置，向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号；其中，所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应。采用本方法能够生产设备的控制效率。



1. 一种生产设备的无人值守控制方法,其特征在于,所述方法包括:
  - 实时监控生产设备的控制界面图像;
  - 通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息;
  - 根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;
  - 根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应,模拟操作信号为模拟键盘、鼠标、触摸屏发出的操作信号,所述模拟操作信号包括向文字窗体输入配置参数、点击控制按钮和根据列表做出选项选择。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述界面组件包括画面窗体、特征图标;
  - 所述根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息包括:
    - 根据所述画面窗体、特征图标,提取加工进度特征信息;
    - 根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述界面组件包括控制按钮、输入框或下拉框;
  - 所述根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号包括:
    - 根据所述加工进度信息,获取所述生产设备在当前时间的模拟操作信号;
    - 获取所述控制按钮、输入框或下拉框的位置;
    - 根据所述控制按钮、输入框或下拉框的位置,输入所述生产设备在当前时间的模拟操作信号。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息,包括:
  - 根据所述加工进度特征信息,与预存的加工进度表进行比对,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。
5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息,包括:
  - 将所述加工进度特征信息输入加工进度识别模型,获得所述生产设备当前时间的加工进度信息;其中,所述加工进度识别模型是根据画面窗体、特征图标提取的加工进度特征信息构建的样本集合,通过预设神经网络模型训练获得的,用于根据输入的加工进度特征信息,输出所述生产设备当前时间的加工进度信息。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
  - 获取所述生产设备上的产品的扫码信息;
  - 根据所述扫码信息,获取所述产品的加工流程信息;
  - 根据所述加工流程信息,进入所述生产设备的控制界面。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息之后,包括:
  - 在所述加工进度信息对应为加工完成时,根据每个历史加工进度完成时控制界面图像中的界面组件信息,采集加工完成报告的参数,并发送至管理终端。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在通过图像处理算法提取所述控制界面图

像中界面组件信息之后,包括:

获取所述界面组件信息中的报警信息,并发送至管理终端。

9. 一种生产设备的无人值守控制装置,其特征在于,所述装置包括:

控制界面图像监控模块,用于实时监控生产设备的控制界面图像;

图像处理模块,用于通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息;

加工进度确定模块,用于根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;

输入模块,用于根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应,模拟操作信号为模拟键盘、鼠标、触摸屏发出的操作信号,所述模拟操作信号包括向文字窗体输入配置参数、点击控制按钮和根据列表做出选项选择。

10. 一种生产设备的无人值守控制器,其特征在于,所述控制器包括:

VGA模块:用于采集控制界面图像,提供截屏SDK接口;

OCR模块:用于识别所述控制界面图像中界面组件信息;

CPU模块:用于根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;

设备指令模拟模块:用于模拟并发送鼠标、键盘、触摸屏发出的操作信号,根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应,所述模拟操作信号包括向文字窗体输入配置参数、点击控制按钮和根据列表做出选项选择;

设定模块:用于设定联机离线、设定SECS通讯与记录、设定事件参数、设定控制流程、设定鼠标、设定键盘、设定触摸屏;

日志模块:用于记录运行日志和错误日志;

协议模块:用于提供与前后设备相互通讯的条件。

## 一种生产设备的无人值守控制方法、装置和控制器

### 技术领域

[0001] 本申请涉及自动化控制技术领域,特别是涉及一种生产设备的无人值守控制方法、装置和控制器。

### 背景技术

[0002] RPA(机器流程自动化)技术是AI,其机器学习等认知技术在重复性工作以及高度智能处理的自动化应用中非常常见,例如在财务处理、界面信息提取等方面已得到广泛应用。但RPA技术在工业制造方面的应用还有一定的局限性,例如,半导体生产设备种类繁多,且半导体工艺设计、操作流程千差万别,目前半导体设备自动控制软件系统大多是针对特定设备进行定制化改造,通过提供一些自定义配置增加半导体设备自动控制软件系统的灵活性,难以达到符合不同设备不同操作流程的通用性。

[0003] 针对既存自动化设备的无人化改造,现有技术中通常会采用以下方法:

[0004] 1、在把握设备整体控制方案后,增加监控设备的接口;

[0005] 2、由RPA专业技术人员,利用Windows系列的人机界面组件,以及设备的个性化操作特性,制定控制流程。

[0006] 方法1虽然具有控制自由度及交换信息量大的优点,但其对设备的理解要求高,技术难度大;同时需要进行定制化开发,耗时耗力,推广性差;且改造成本高,失败风险大,改造周期长。方法2虽然可以满足Windows系列的大部分控制系统的优点,但其不能满足DOS、Linux、Unix以及Windows10以后的OS系统设备;同时需要有专业的RPA工程师负责个性化开发;且改造周期较长。总之,现有对自动化设备进行无人化的改造方法,通用性差且成本高。

[0007] 总之,现有的自动化设备的无人值守控制方法,对系统需要进行大规模的改造,导致使用成本高。

### 发明内容

[0008] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够降低生成设备控制成本的生产设备的无人值守控制方法、装置和控制器。

[0009] 一种生产设备的无人值守控制方法,所述方法包括:

[0010] 实时监控生产设备的控制界面图像;

[0011] 通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息;

[0012] 根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;

[0013] 根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应。

[0014] 在其中一个实施例中,所述界面组件包括画面窗体、特征图标或文字窗体;所述根据所述界面组件的位置和控制文字信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息包括:根据所述画面窗体、特征图标或文字窗体,提取加工进度特征信息;根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0015] 在其中一个实施例中,所述界面组件包括控制按钮、输入框或下拉框;所述根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号包括:根据所述加工进度信息,获取所述生产设备在当前时间的模拟操作信号;获取所述控制按钮、输入框或下拉框的位置;根据所述控制按钮、输入框或下拉框的位置,输入所述生产设备在当前时间的模拟操作信号。

[0016] 在其中一个实施例中,所述根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息,包括:根据所述加工进度特征信息,与预存的加工进度表进行比对,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0017] 在其中一个实施例中,所述根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息,包括:将所述加工进度特征信息输入加工进度识别模型,获得所述生产设备当前时间的加工进度信息;其中,所述加工进度识别模型是根据画面窗体、特征图标或文字窗体提取的加工进度特征信息构建的样本集合,通过预设神经网络模型训练获得的,用于根据输入的加工进度特征信息,输出所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0018] 在其中一个实施例中,所述一种生产设备的无人值守控制还包括:获取所述生产设备上的产品的扫码信息;根据所述扫码信息,获取所述产品的加工流程信息;根据所述加工流程信息,进入所述生产设备的控制界面。

[0019] 在其中一个实施例中,在根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息之后,包括:在所述加工进度信息对应为加工完成时,根据每个历史加工进度完成时控制界面图像中的界面组件信息,采集加工完成报告的参数,并发送至管理终端。

[0020] 在其中一个实施例中,在通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息之后,包括:获取所述界面组件信息中的报警信息,并发送至管理终端。

[0021] 一种生产设备的无人值守控制装置,所述装置包括:

[0022] 控制界面图像监控模块,用于实时监控生产设备的控制界面图像;

[0023] 图像处理模块,用于通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息;

[0024] 加工进度确定模块,用于根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;

[0025] 输入模块,用于根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应。

[0026] 一种生产设备的无人值守控制器,所述控制器包括:

[0027] VGA模块,用于采集控制界面图像,提供截屏SDK接口;

[0028] OCR模块:用于识别所述控制界面图像中界面组件信息;

[0029] CPU模块:用于根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;

[0030] 设备指令模拟模块:用于模拟并发送鼠标、键盘、触摸屏的模拟操作信号,根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应;

[0031] 设定模块:用于设定联机离线、设定SECS通讯与记录、设定事件参数、设定控制流程、设定鼠标、设定键盘、设定触摸屏;

- [0032] 日志模块:用于记录运行日志和错误日志;
- [0033] 协议模块:用于提供与前后设备相互通讯的条件。
- [0034] 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:
- [0035] 实时监控生产设备的控制界面图像;
- [0036] 通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息;
- [0037] 根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;
- [0038] 根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应。
- [0039] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:
- [0040] 实时监控生产设备的控制界面图像;
- [0041] 通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息;
- [0042] 根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;
- [0043] 根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应。
- [0044] 上述生产设备的无人值守控制方法、装置、计算机设备和存储介质,实时监控生产设备的控制界面图像,并对生产设备的控制界面图像分析,获取加工进度信息,并根据加工进度信息向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号,能够替代人工手动通过键盘、鼠标等输入设备来对控制界面进行控制,本申请所述方法通用性强,无需对生成设备进行改造,所需花费的成本低。

#### 附图说明

- [0045] 图1为一个实施例中生产设备的无人值守控制方法的应用环境图;
- [0046] 图2为一个实施例中生产设备的无人值守控制方法的流程示意图;
- [0047] 图3为一个实施例中界面组件示意图;
- [0048] 图4为一个实施例中生产设备的无人值守控制装置的结构框图;
- [0049] 图5为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

#### 具体实施方式

[0050] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0051] 本申请提供的生产设备的无人值守控制方法,可以应用于如图1所示的应用环境中。其中,工厂系统102通过网络与无人值守控制器104进行通信,无人值守控制器104通过串口或网口与所述生产设备106进行通信。无人值守控制器104实时监控生产设备106的控制界面图像;通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息;根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作

信号与所述加工进度信息对应;所述生产设备106根据所述模拟操作信号生成的控制信息运行。其中,工厂系统102包括MES (Manufacturing Execution System, 制造执行系统) 和工厂自动化服务器,无人值守控制器104可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑等,生产设备106可以是半导体生产设备、半导体加工设备、包装设备等。其中,模拟操作信号为模拟键盘、鼠标、平板电脑等发出的操作信号。

[0052] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种生产设备的无人值守控制方法,包括以下步骤:

[0053] S110,实时监控生产设备的控制界面图像。

[0054] 其中,传统生产设备在生产过程中,其控制系统设置控制界面,用于人工根据控制界面进行点击、输入参数来控制设备的运行,例如,在控制设备运行之前,出现参数配置界面,用户根据参数配置界面输入参数,然后点击运行,运行过程中在控制界面出现运行结果,最后运行结束。此处,无人值守控制装置实时监控生产设备的控制界面图像。

[0055] S120,通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息。

[0056] 其中,界面组件包括画面窗体301、特征图标302、文字窗体303、控制按钮304、输入框305和下拉框306(如图3所示);画面窗体可为控制界面的窗体边框图像,比如包括界面标题的框体“load lot”;特征图片为控制界面中设置的特殊的图标,比如警告标志“Stop”;文字窗体为包含文字可供选择的窗体,如图3中“Recipes”;控制按钮为按钮形式的控件,通过模拟操作信号可进行点击、拉动等,如图3中“OK”;输入框305和下拉框306均可输入文字,用于选择或设置控制设备的参数。输入框305和下拉框306在输入参数后,输入参数通过模拟操作信号进行输入,在所述控制界面图像中为文字窗体,通过此文字窗体能够识别输入的参数是否正确,能够保证输入的参数零差错。其中,输入的参数可从MES获取,参数为加工产品的在当前设备加工许可以及加工条件,参数包括电压、电流、时间等。

[0057] 其中,图像处理算法用于将界面组件从所述控制界面图像中分离出来并获取界面组件的位置,包括对画面窗体、特征图标、文字窗体、控制按钮、输入框和下拉框的识别,例如,控制按钮识别可以采用模板小图匹配算法,具体操作时用控制按钮模板小图遍历图像中的每一个可能的位置,比较各处与模板小图是否相似,当相似度足够高时,就认为找到了符合的控制按钮位置;对文字窗体中文字的识别可以使用Wang (WANG X., LIANG X., SUN L., LIUM.: Triangular mesh based stroke segmentation for chinese calligraphy. In Document Analysis and Recognition (ICDAR), 2013 12th International Conference on (2013), IEEE, pp. 1155-1159.) 首先提取出字形的轮廓,然后将轮廓进行三角网格剖分,根据三角网格的不同特征得到模糊区域和小笔画段,最后通过分析笔画段之间的连通性将小笔画段连接成完整的笔画,或者其它的方法提取图像中的文字。

[0058] S130,根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0059] 其中,通过对界面组件信息中画面窗体、特征图标、文字窗体、控制按钮、输入框或下拉框的位置、形状和颜色,可判断当前时间的加工进度,可获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。例如,画面窗体处于开始界面并且文字窗体包括文字“开始”,则加工进度为开始加工;当出现开始的控制按钮时,判断加工进度为需要输入操作信号控制所述生产设备开始加工;当然,也可以通过特征图标和文字来判断加工进度,例如,控制文字信息为“step 1”,则对应加工进度1,控制文字信息为“step 2”,则对应加工进度2,通过对一些特

殊位置(如标题位置)的控制文字信息分析,可获取加工进度。

[0060] S140,根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应。

[0061] 其中,模拟操作信号为为模拟键盘、鼠标、平板电脑等发出的操作信号。每个加工进度对应不同的控制方式,例如,在加工进度1时,需要向文字窗体输入配置参数,根据识别的文字窗体的位置,通过脚本文件获取预设的配置参数,输入文字窗体,在加工进度2时,控制设备开始运行,根据控制界面的开始控制按钮位置,模拟鼠标发送点击控制指令,以点击开始控制按钮。所述加工进度信息包括所述生产设备的加工时间,不同的加工时间可能需要不同的控制操作,根据加工时间输入模拟操作信号。

[0062] 上述生产设备的无人值守控制方法中,实时监控生产设备的控制界面图像,并对生产设备的控制界面图像分析,获取加工进度信息,并根据加工进度信息向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号,能够替代人工手动通过键盘、鼠标等输入设备来对控制界面进行控制,本申请所述方法通用性强,无需对生成设备进行改造,所需花费的成本低。

[0063] 在其中一个实施例中,所述界面组件包括画面窗体、特征图标或文字窗体;所述根据所述界面组件的位置和控制文字信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息包括:根据所述画面窗体、特征图标或文字窗体,提取加工进度特征信息;根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0064] 其中,加工进度特征信息是关于画面窗体、特征图标或文字窗体的图像特征信息,即将画面窗体、特征图标或文字窗体的图像处理成图像特征数据,根据不同的图像特征数据,能够确定图像中的信息和含义。例如,当文字窗体包括“List View”,确定需要选择产品型号,需要发送从列表中选择产品型号的模拟操作信号。

[0065] 在其中一个实施例中,所述界面组件包括控制按钮、输入框或下拉框;所述根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号包括:根据所述加工进度信息,获取所述生产设备在当前时间的模拟操作信号;获取所述控制按钮、输入框或下拉框的位置;根据所述控制按钮、输入框或下拉框的位置,输入所述生产设备在当前时间的模拟操作信号。

[0066] 在其中一个实施例中,所述根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息,包括:根据所述加工进度特征信息,与预存的加工进度表进行比对,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;所述加工进度表中每个所述加工进度信息与所述加工进度特征信息一一关联匹配。

[0067] 在其中一个实施例中,所述根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息,包括:将所述加工进度特征信息输入加工进度识别模型,获得所述生产设备当前时间的加工进度信息;其中,所述加工进度识别模型是根据画面窗体、特征图标或文字窗体提取的加工进度特征信息构建的样本集合,通过预设神经网络模型训练获得的,用于根据输入的加工进度特征信息,输出所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0068] 其中,预设神经网络模型包括LeNet-5、AlexNet、ZFNet、VGG-16、GoogLeNet、ResNet等神经网络,当然,预设神经网络模型还包括逻辑回归函数。可以在手动操作时收集生产设备的画面窗体、特征图标、文字窗体、控制按钮、输入框、下拉框等界面组件的图像,对预设神经网络模型进行训练。



[0069] 在其中一个实施例中,所述生产设备的无人值守控制方法,还包括:获取所述生产设备上的产品的扫码信息;根据所述扫码信息,获取所述产品的加工流程信息;根据所述加工流程信息,进入所述生产设备的控制界面。其中,扫描信息包括二维码信息或者条形码信息,当然,扫码信息也可为其它形式的码的信息。生产设备上的产品在某个加工流程的所有进度完成后,都会形成码图案,通过打印后粘贴到产品或产品包装的表面上,通过扫码设备扫描获取扫码信息。例如,产品M完成了加工流程A,则将加工流程A形成二维码图案打印,粘贴在产品M或产品M的包装上,通过产品M或产品M的包装二维码图像,获取到产品M已经完成加工流程A的信息,然后,系统根据加工流程A的完成情况进入加工流程B,控制述生产设备进入加工流程B的控制界面。本实施中,通过对每个加工流程都形成扫码信息供扫码设备扫描,能够自动判断产品进入了哪个加工阶段,保证产品加工的自动进行,尤其对于人工肉眼无法判断加工阶段的产品,通过此方法能够保证产品各个加工阶段依次进行。

[0070] 在其中一个实施例中,在根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息之后,包括:在所述加工进度信息对应为加工完成时,根据每个历史加工进度完成时控制界面图像中的界面组件信息,采集加工完成报告的参数,并发送至管理终端。其中,实时监控的生产设备的控制界面图像,能够提取控制界面图像中界面组件信息,随时保存加工进度中的参数,根据保存的参数向加工完成报告的参数输入框输入报告参数,然后发送至管理终端。本实施例中,可以自动完成加工完成报告中的各项参数填写,避免了人工干预,保证了填写报告的准确性。

[0071] 在其中一个实施例中,在通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息之后,包括:获取所述控制界面图像中的报警信息,并发送至管理终端。其中,所述管理终端为管理人员使用的手机、个人计算机或平板电脑。本实施例中,在无人值守环境中,通过将报警信息发送至管理终端,保证在出现异常情况下,通知人工处理。

[0072] 在其中一个实施例中,在根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息之后,包括:当所述生产设备当前时间的加工进度信息为开始信息时,向MES发送加工开始信息。本实施例中,通过向MES发送加工开始信息,能够告知MES加工开始时间。

[0073] 在其中一个实施例中,在根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息之后,包括:当所述生产设备当前时间的加工进度信息为结束信息时,向MES系统发送加工结束信息。本实施例中,通过向MES发送加工结束信息,能够告知MES加工结束时间。

[0074] 应该理解的是,虽然图2的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0075] 在一个实施例中,如图4所示,提供了一种生产设备的无人值守控制装置,包括:控制界面图像监控模块210、图像处理模块220、加工进度确定模块230和输入模块240,其中:

[0076] 控制界面图像监控模块210,用于实时监控生产设备的控制界面图像。

[0077] 图像处理模块220,用于通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息。

[0078] 加工进度确定模块230,用于根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0079] 输入模块240,用于根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应。

[0080] 在其中一个实施例中,所述界面组件包括画面窗体、特征图标或文字窗体。所述图像处理模块220包括:特征提取单元,用于根据所述画面窗体、特征图标或文字窗体,提取加工进度特征信息;加工进度信息获取单元,用于根据所述加工进度特征信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0081] 在其中一个实施例中,所述界面组件包括控制按钮、输入框或下拉框。所述输入模块240包括:模拟操作信号获取单元,用于根据所述加工进度信息,获取所述生产设备在当前时间的模拟操作信号;位置获取单元,用于获取所述控制按钮、输入框或下拉框的位置;输入单元,用于根据所述控制按钮、输入框或下拉框的位置,输入所述生产设备在当前时间的模拟操作信号。

[0082] 在其中一个实施例中,所述加工进度确定模块230,还用于根据所述加工进度特征信息,与预存的加工进度表进行比对,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0083] 在其中一个实施例中,所述加工进度确定模块230,还用于将所述加工进度特征信息输入加工进度识别模型,获得所述生产设备当前时间的加工进度信息;其中,所述加工进度识别模型是根据画面窗体、特征图标或文字窗体提取的加工进度特征信息构建的样本集合,通过预设神经网络模型训练获得的,用于根据输入的加工进度特征信息,输出所述生产设备当前时间的加工进度信息。

[0084] 在其中一个实施例中,所述生产设备的无人值守控制装置,还包括:扫码信息获取模块,用于获取所述生产设备上的产品的扫码信息;加工流程信息获取模块,用于根据所述扫码信息,获取所述产品的加工流程信息;控制界面进入模块,用于根据所述加工流程信息,进入所述生产设备的控制界面。

[0085] 在其中一个实施例中,所述生产设备的无人值守控制装置,还包括:报告参数输入模块,用于在所述加工进度信息对应为加工完成时,根据每个历史加工进度完成时控制界面图像中的界面组件信息,采集加工完成报告的参数,并发送至管理终端。

[0086] 在其中一个实施例中,所述生产设备的无人值守控制装置,还包括:报警信息发送模块,用于获取所述控制界面图像中的报警信息,并发送至管理终端。

[0087] 关于生产设备的无人值守控制装置的具体限定可以参见上文中对于生产设备的无人值守控制方法的限定,在此不再赘述。上述生产设备的无人值守控制装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0088] 在一个实施例中,提供了一种生产设备的无人值守控制器,包括:VGA模块,用于采集控制界面图像,提供截屏SDK接口;OCR模块:用于识别所述控制界面图像中界面组件信

息;CPU模块:用于根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;设备指令模拟模块:用于模拟并发送鼠标、键盘、触摸屏的模拟操作信号,根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应;设定模块:用于设定联机离线、设定SECS通讯与记录、设定事件参数、设定控制流程、设定鼠标、设定键盘、设定触摸屏;日志模块:用于记录运行日志和错误日志;协议模块:用于提供与前后设备相互通讯的条件。

[0089] 其中,而无人值守控制器是基于RPA(Robotic Process Automation)、图像处理、键盘/鼠标模拟等技术的一种规范化可编程自动化控制组件系列。RPA技术是AI,机器学习等认知技术在重复性工作以及高度智能处理的自动化应用,在财务处理、界面信息提取等方面已得到广泛应用,在工业制造方面的应用还有一定的局限性。工业制造领域的RPA技术极大部分是针对Winform窗体控件进行认知、操作的,但早期的DOS以及其他非Microsoft系列环境的应用还有待于开发。

[0090] 其中,设定模块包括字典设定工具、OCR识别设定工具、鼠标设定工具、触摸屏设定工具、控制流程设定工具。

[0091] 字典设定工具用于设定鼠标、键盘、图像识别配置程序编码以及名称。鼠标设定工具用于对设备指令模拟模块中鼠标的移动、点击指令进行设定,设备指令模拟模块中鼠标的接口类型为PS2接口或USB接口;PS2接口的设定包括单次相对移动量设定和移动次数设定;单次相对移动量设定包括X坐标设定和Y坐标设定;设置所述X坐标向左移动为负数,向右移动为正数;设置所述Y坐标向左移动为负数,向右移动为正数。还包括USB屏幕分辨率设定:在X轴、Y轴输入实际分辨率,点击设定后,重新插拔下两端USB接口以生效。

[0092] 键盘设定工具用于对设备指令模拟模块中键盘的指令进行设定,设备指令模拟模块中键盘的输入指令类型类型包括字符类型、命令类型、组合键类型;字符类型用于模拟键盘输入字符键;命令类型用于模拟键盘输入功能键和控制键;所述组合键类型用于模拟键盘输入组合键。

[0093] 触摸屏设定工具用于对设备指令模拟模块中触摸屏的点击、移动指令进行设定。

[0094] OCR识别设定工具用于对图像识别接口进行设定,图像识别接口类型为模板匹配接口、文字识别接口或模板匹配定位接口;模板匹配接口用于输入模板所在区域XY坐标以及宽度高度,其中XY坐标区域范围要大于模板;模板匹配定位接口用于根据模板来进行匹配,并返回匹配到的坐标;文字识别接口用于输入待识别的文字所在区域XY坐标及宽度高度。

[0095] 控制流程设定工具针对不同应用设备的特点,用于形成一套操作、监控、报告的流程。

[0096] 利用上述无人值守控制器,本发明还提供了一种用于工厂生产管理的无人值守控制系统,根据实际应用环境,可以用以下三种系统架构来满足工业制造领域。

[0097] 实施例1:界面组件控制法。

[0098] 界面组件控制法是基于Winform窗体进行认知、操作的一种远程控制方法,在外部增设无人值守智能控制器的同时,在设备控制计算机上需安装界面组件控制软件,架构如图2所示,包括无人值守控制器、指令系统和受控设备,指令系统包括MES系统和EAP自动化服务器,所述受控设备为工控机,所述EAP自动化服务器通过HSMS协议和SECS-I协议与无人

值守控制器进行数据通信,其中工控机上需要预先安装界面组件控制软件,界面组件控制软件与无人值守控制器之间采用串口或网口通讯。

[0099] 实施例2:图像认知控制法。

[0100] 图像认知控制法是基于认知技术、图像显示技术、计算机附件控制技术、以及深度学习理论的一种外部控制方法,除部分计算机标准外围附件(显示器,键盘及鼠标)有连接外,不影响原有控制箱系统的运行,而且可广泛应用于DOS系列、Windows系列、以及其他非Microsoft系列的各种控制设备,其架构如下图3所示,包括无人值守控制器、指令系统和受控设备,指令系统包括MES系统和EAP自动化服务器,受控设备为工控机,EAP自动化服务器通过HSMS协议和SECS-I协议与无人值守控制器进行数据通信,无人值守控制器通过SECS标准与工控机进行数据通信,具体为在无人值守控制器和工控机的主机、屏幕以及键盘之间进行VGA信号、键盘信号的相互通信。

[0101] 实施例3:混合控制法

[0102] 混合控制法是界面组件控制法与图像认知控制法的结合,在基于界面组件控制法的基础上,对少部分非标准组件用图像认知来补充监控,具体如图4所示,包括无人值守控制器、指令系统和受控设备,指令系统包括MES系统和EAP自动化服务器,受控设备为工控机,EAP自动化服务器通过HSMS协议和SECS-I协议与无人值守控制器进行数据通信,其中工控机上需要预先安装界面组件控制软件,界面组件控制软件与无人值守控制器之间采用串口或网口通讯,同时无人值守控制器通过SECS标准与工控机进行数据通信,具体为在工控机屏幕与主机之间传输图像显示信号。

[0103] 其中实施例2中的图像认知控制法最具泛用性,能够广泛的应用在各种DOS系列、Windows系列、以及其他非Microsoft系列的各种控制设备,为最优方案。

[0104] 以实施例2为例,本发明提供的一种生产设备的无人值守控制方法的操作实例如下:由MES系统对工厂的设备群发出指令,例如发出产品A的加工流程1的控制指令,该指令经过EAP自动化服务器后输送至无人值守控制器,无人值守控制器接收指令后开始工作,具体为:根据加工流程1启动生成设备的控制器,进入生产设备的控制界面,实时监控生产设备的控制界面图像;通过图像处理算法提取所述控制界面图像中界面组件信息;根据所述界面组件信息,获取所述生产设备当前时间的加工进度信息;根据所述加工进度信息和所述界面组件信息中控件的位置,向所述界面组件中的控件输入模拟操作信号;其中,所述模拟操作信号与所述加工进度信息对应。

[0105] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图5所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器和网络接口。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储控制界面图像数据。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种生产设备的无人值守控制方法。

[0106] 本领域技术人员可以理解,图5中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0107] 在一个实施例中,还提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0108] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤。

[0109] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。

[0110] 以上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。

[0111] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并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,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

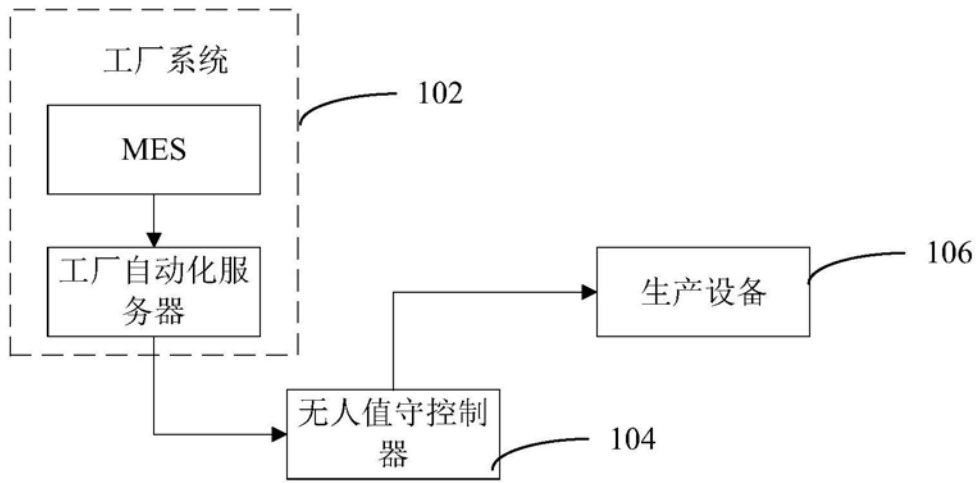


图1

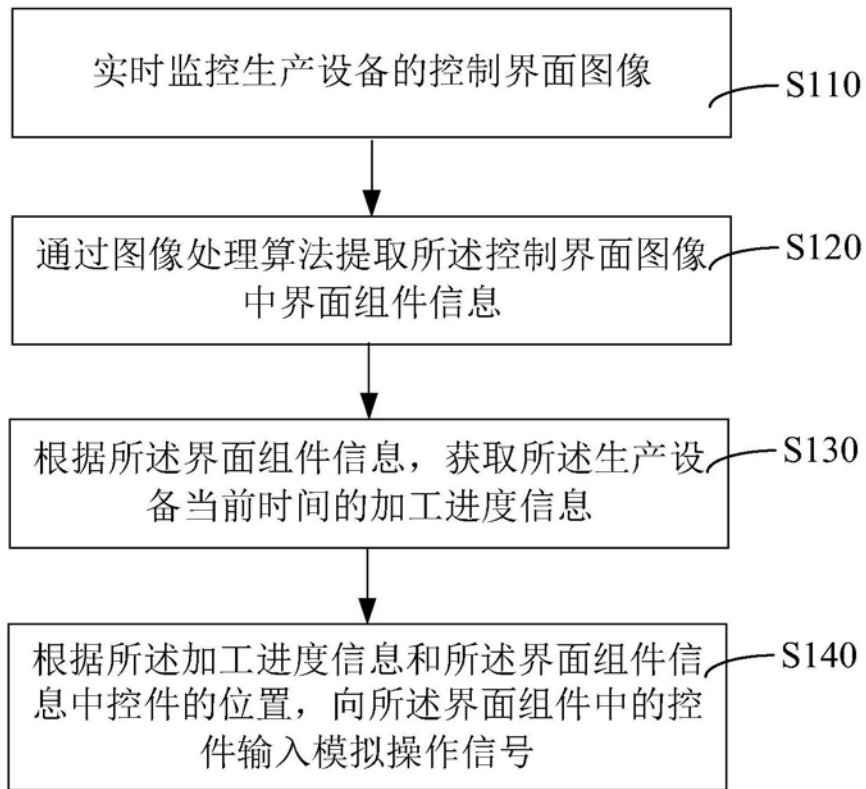


图2

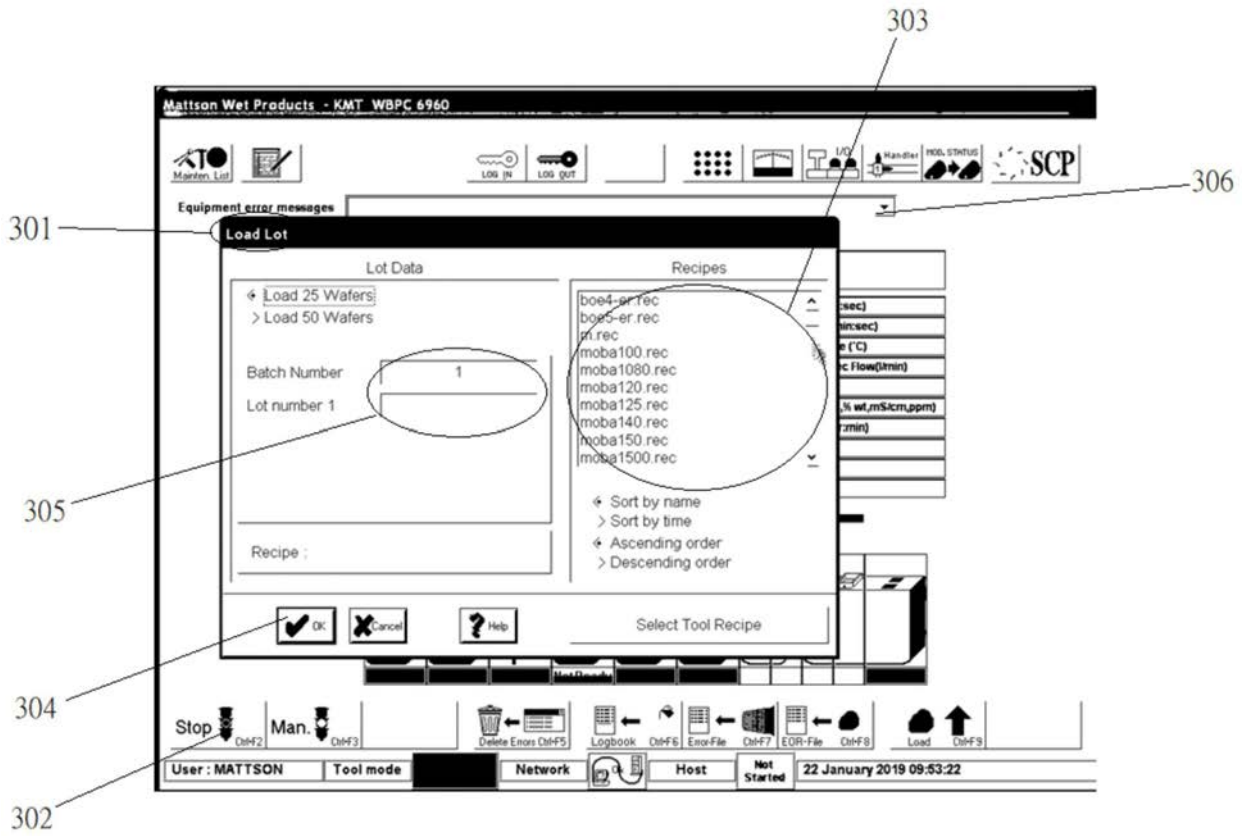


图3

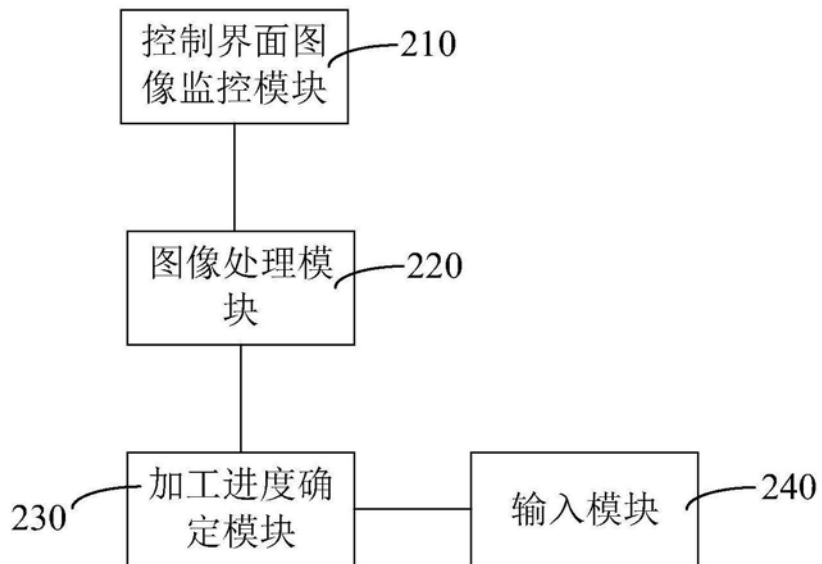


图4

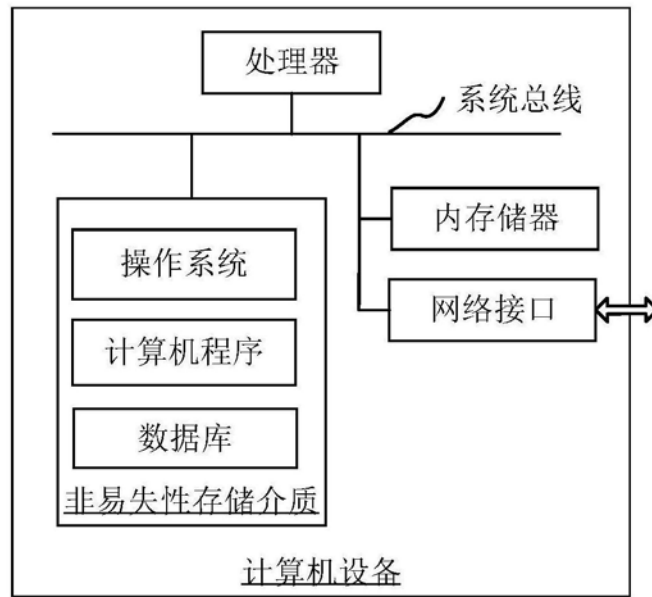


图5