



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104589358 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201410727470. 8

(22) 申请日 2014. 12. 03

(71) 申请人 安徽省库仑动力自动化科技有限公司

地址 236500 安徽省阜阳市界首市西城循环经济  
经济开发区北环路北侧

(72) 发明人 赵婉艺 陈志华

(51) Int. Cl.

B25J 13/08(2006. 01)

B25J 11/00(2006. 01)

B23P 19/00(2006. 01)

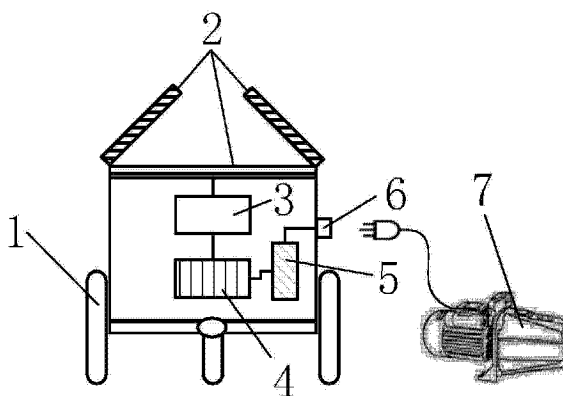
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于力传感与数据库对比的工业机器人  
拆解倾倒方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于力传感与数据库对比的工业机器人拆解倾倒方法,其主要技术方案为在利用工业机器人执行工件拆解,并倾倒工件内的液体时,利用力传感器采集工件的重量信息,当重量变化极小或重量接近数据库内所存储的该工件重量时,认为倾倒结束。该方法可以用于机器人拆解工作的倾倒工序,同时与其他机器人通信,共同完成拆解工作。



1. 一种基于力传感与数据库对比的工业机器人拆解倾倒方法,其特征在于:在利用工业机器人执行工件拆解,并倾倒工件内的液体时,利用力传感器采集工件的重量信息,当重量变化极小或重量接近数据库内所存储的该工件重量时,认为倾倒结束。

2. 根据权利 1 所述的拆解倾倒方法,其特征在于:对重量变化速度设阈值,当重量变化速度小于该阈值时,认为倾倒动作完成,阈值可根据所拆解工件类型,并参考经验设定。

3. 根据权利 1 所述的拆解倾倒方法,其特征在于:机器人通过与其他工序机器人通信,或采取视觉识别技术识别工件外形信息和编码等,获取所拆解工件的型号,控制系统内部存储所有型号工作对象的重量信息,包含未倾倒与倾倒后的重量信息,当倾倒工序执行时,工件重量接近数据库中倾倒后的重量,认为倾倒动作完成。

4. 根据权利 2、3 所述的拆解倾倒方法,其特征在于:当两种算法发生矛盾,即未接近数据库最终重量即重量变化变小时,以权利 3 所述算法为准,认为倾倒动作未完成,并通过震动、骤停等方法将液体倒出,直到重量满足权利 3 所述标准。

## 一种基于力传感与数据库对比的工业机器人拆解倾倒方法

### [0001] 技术领域：

本发明涉及一种基于力传感与数据库对比的工业机器人拆解倾倒方法，属工业机器人应用领域。

### [0002] 背景技术：

机器人(Robot)是自动执行工作的机器装置。它既可以接受人类指挥，又可以运行预先编排的程序，也可以根据以人工智能技术制定的原则纲领行动。它的任务是协助或取代人类工作的工作，例如生产业、建筑业，或是危险的工作。机器人一般由执行机构、驱动装置、检测装置和控制系统和复杂机械等组成。

[0003] 从应用环境出发，机器人分为两大类，即工业机器人和特种机器人。工业机器人就是面向工业领域的多关节机械手或多自由度机器人。工业机器人是自动执行工作的机器装置，是靠自身动力和控制能力来实现各种功能的一种机器。它可以接受人类指挥，也可以按照预先编排的程序运行，现代的工业机器人还可以根据人工智能技术制定的原则纲领行动。工业机器人由主体、驱动系统和控制系统三个基本部分组成。主体即机座和执行机构，包括臂部、腕部和手部，有的机器人还有行走机构。大多数工业机器人有3~6个运动自由度，其中腕部通常有1~3个运动自由度；驱动系统包括动力装置和传动机构，用以使执行机构产生相应的动作；控制系统是按照输入的程序对驱动系统和执行机构发出指令信号，并进行控制。工业机器人按臂部的运动形式分为四种。直角坐标型的臂部可沿三个直角坐标移动；圆柱坐标型的臂部可作升降、回转和伸缩动作；球坐标型的臂部能回转、俯仰和伸缩；关节型的臂部有多个转动关节。工业机器人按执行机构运动的控制机能，又可分点位型和连续轨迹型。点位型只控制执行机构由一点到另一点的准确定位，适用于机床上下料、点焊和一般搬运、装卸等作业；连续轨迹型可控制执行机构按给定轨迹运动，适用于连续焊接和涂装等作业。工业机器人按程序输入方式区分有编程输入型和示教输入型两类。具有触觉、力觉或简单的视觉的工业机器人，能在较为复杂的环境下工作；如具有识别功能或更进一步增加自适应、自学习功能，即成为智能型工业机器人。它能按照人给的“宏指令”自选或自编程序去适应环境，并自动完成更为复杂的工作。工业机器人能替代越来越昂贵的劳动力，同时能提升工作效率和产品品质。富士康机器人可以承接生产线精密零件的组装任务，更可替代人工在喷涂、焊接、装配等不良工作环境中工作，并可与数控超精密铁床等工作母机结合模具加工生产，提高生产效率，替代部分非技术工人。使用工业机器人可以降低废品率和产品成本，提高了设备的利用率，降低了工人误操作带来的风险等，其带来的一系列效益也十分明显，例如减少人工用量、减少设备损耗、加快技术创新速度、提高企业竞争力等。机器人具有执行各种任务特别是高危任务的能力，平均故障间隔期达60000小时以上，比传统的自动化工艺更加先进。在发达国家中工业机器人自动化生产线成套装备已成为自动化装备的主流及未来的发展方向。国外汽车行业、电子电器行业、工程机械等行业已大量使用工业机器人自动化生产线以保证产品质量和生产高效率。目前典型的成套装备有大型轿车壳体冲压自动化系统技术和成套装备、大型机器人车体焊装自动化系统技术和成套装备、电子电器等机器人。

[0004] 目前,对于废旧物资的拆解再回收,普遍采用人工拆解方式。随着用工成本不断提高,以及人们环保意识的提升,使用人工拆解越来越不符合现实要求。而在机械拆解过程中,如何模拟人的思维,判断拆解、内部液体倾倒等工序是否完成,是待解决的问题。人工操作时,是通过视觉判断液体倾倒完成,而在机器人操作中,通过视觉识别技术判断液体倾倒难度极大。

[0005] 发明内容:

本发明为一种基于力传感与数据库对比的工业机器人拆解倾倒方法,其技术方案为在利用工业机器人执行工件拆解,并倾倒工件内的液体时,利用力传感器采集工件的重量信息,当重量变化极小或重量接近数据库内所存储的该工件重量时,认为倾倒结束。

[0006] 对重量变化速度设阈值,当重量变化速度小于该阈值时,认为倾倒动作完成。阈值可根据所拆解工件类型,并参考经验设定。

[0007] 机器人通过与其他工序机器人通信,或采取视觉识别技术识别工件外形信息和编码等,获取所拆解工件的型号。控制系统内部存储所有型号工作对象的重量信息,包含未倾倒与倾倒后的重量信息。当倾倒工序执行时,工件重量接近数据库中倾倒后的重量,认为倾倒动作完成。

[0008] 当两种算法发生矛盾,即未接近数据库最终重量即重量变化变小时,以权利 3 所述算法为准,认为倾倒动作未完成,并通过震动、骤停等方法将液体倒出,直到重量满足权利 3 所述标准。

[0009] 有益效果:

目前,对于废旧物资的拆解再回收,普遍采用人工拆解方式。随着用工成本不断提高,以及人们环保意识的提升,使用人工拆解越来越不符合现实要求。而在机械拆解过程中,如何模拟人的思维,判断拆解、倾倒等工序是否完成,是待解决的问题。人工操作时,是通过视觉判断液体倾倒完成,而在机器人操作中,通过视觉识别技术判断液体倾倒难度极大。本发明专利所提出的基于力传感和数据库对比的方法,利用机械手臂自带的力传感器,判断工件重量,并与数据库信息对比,可有效判断液体是否倾倒完成,弥补了机器人拆解在倾倒判断上的不足。

[0010] 附图说明:

图 1 为机器人系统抓取废铝打包团块并投放的示意图。

[0011] 附图标记:1- 控制系统;2- 机械臂;3- 待处理工件。

[0012] 具体实施方式:

结合图 1 来说明基于本发明内容所提及的一种基于力传感与数据库对比的工业机器人拆解倾倒方法用于废旧铅电池拆解的优选方案。

[0013] 硬件平台采用 KUKA 公司 KR210 工业机器人平台,最大工作半径 2900mm,机械手臂最大承重 210Kg。

[0014] 控制系统采用 KUKA 公司 KR C4 控制系统,集安全控制、机器人控制、逻辑控制、运动控制和工艺流程控制集成于一体,专用控制模块之间能进行实时通信,冷却装置无需保养且不带滤毡。

[0015] 系统重量变化速度阈值设置为 2g/s,低于该阈值时认为液体不再流出。拆解对象为某型号废旧铅电池,内部电解液倾倒完毕后剩余重量为 2.5kg,重量阈值设置为 2.52kg,

低于该重量后认为倾倒完成。

[0016] 当倾倒未完成而液体不再流出时,采用机械手臂震动(高速往复)的方式排出剩余电解液。

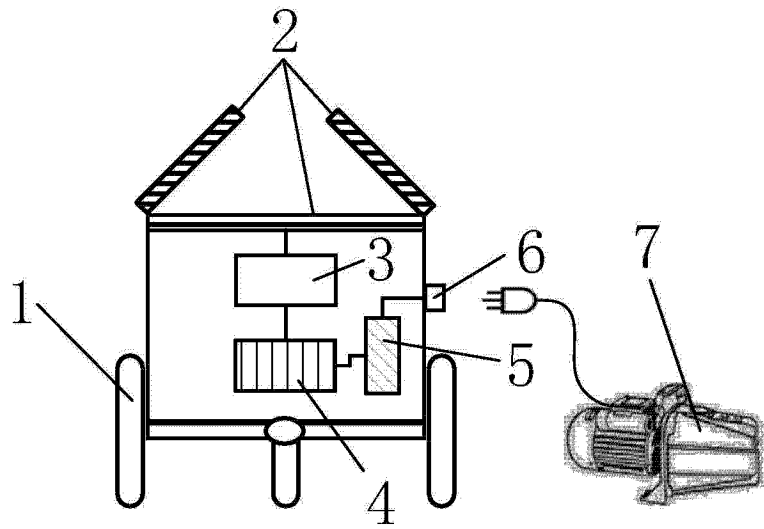


图 1