



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118286969 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 05

(21) 申请号 202410295064.2

B01J 4/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.03.15

(71) 申请人 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市经济开发区
西塘路666号

申请人 中钢矿院(马鞍山)智能应急科技有限公司

(72) 发明人 吴勇 杜之贤 冶伟冬 丁蓓
杨诚

(74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111

专利代理师 常前发 王益西

(51) Int. Cl.

B01J 4/02 (2006.01)

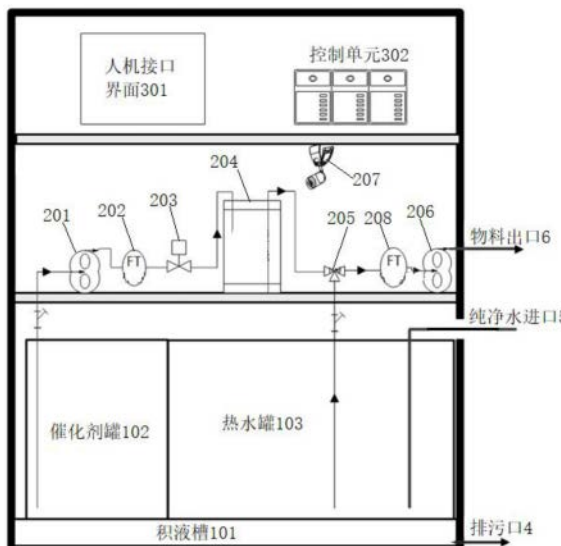
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置及方法,包括在装置主体内从上往下的三层结构设计,其底层内布置有催化剂罐和热水罐,中层设有进液泵、进液流量计、电磁阀、计量缓存杯、三通电磁阀、出液流量计和出液泵;顶层设有人机接口界面和控制单元,通过人机接口界面和控制单元用于调控进液泵、进液流量计、电磁阀、计量缓存杯、三通电磁阀、出液流量计和出液泵的工作状态。本发明解决了企业在生产过程中对小剂量高精度的低温易结晶的液态催化剂的远程自动添加困难的问题,有助于提高生产效率,提高产线自动化程度,降低操作人员在现场手动添加催化剂带来的安全风险,整个装置计量准确,运行稳定可靠,安装方便,操作简单。



1. 一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置, 其特征在于, 包括装置主体, 装置主体内从上往下分为三层, 底层内布置有催化剂罐 (102) 和热水罐 (103), 催化剂罐 (102) 紧贴热水罐 (103), 在催化剂罐 (102) 和热水罐 (103) 的底部设有积液槽 (101); 所述装置主体的中层设有进液泵 (201)、进液流量计 (202)、电磁阀 (203)、计量缓存杯 (204)、三通电磁阀 (205)、出液流量计 (208) 和出液泵 (206); 所述进液泵 (201) 的一端通过管路与催化剂罐 (102) 连接, 另一端通过管路与计量缓存杯 (204) 连接; 所述进液流量计 (202)、电磁阀 (203) 安装在进液泵 (201) 与计量缓存杯 (204) 的连接管路上; 所述计量缓存杯 (204) 还通过管路与出液泵 (206) 连接, 并在该管路上安装三通电磁阀 (205) 和出液流量计 (208); 所述三通电磁阀 (205) 上通过管路与热水罐 (103) 连通; 所述装置主体的顶层设有人机接口界面 (301) 和控制单元 (302), 通过人机接口界面 (301) 和控制单元 (302) 用于调控进液泵 (201)、进液流量计 (202)、电磁阀 (203)、计量缓存杯 (204)、三通电磁阀 (205)、出液流量计 (208) 和出液泵 (206) 的工作状态。

2. 如权利要求1所述的一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置, 其特征在于: 所述装置主体的底部设有排污口 (4), 排污口 (4) 与积液槽 (101) 连通, 在装置主体底层的一侧设有纯净水进口 (5), 纯净水进口 (5) 与热水罐 (103) 连通, 在装置主体中层的一侧设有物料出口 (6), 物料出口 (6) 与出液泵 (206) 的出口端连通。

3. 如权利要求1所述的一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置, 其特征在于: 所述装置主体的中层还设有微距摄像头 (207), 微距摄像头 (207) 正对计量缓存杯 (204), 用于将计量缓存杯 (204) 内的图像信息远传至人机接口界面 (301)。

4. 如权利要求3所述的一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置, 其特征在于: 所述人机接口界面 (301) 与控制单元 (302) 建立通信连接, 控制单元 (302) 内设有物料计量模块、温控模块、液位控制模块和图像处理模块, 各模块之间分别与进液泵 (201)、进液流量计 (202)、电磁阀 (203)、微距摄像头 (207)、三通电磁阀 (205)、出液流量计 (208)、出液泵 (206) 建立电控连接。

5. 如权利要求1所述的一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置, 其特征在于: 所述装置主体底层布置的热水罐 (103) 通过辐射温度升温装置主体中层布置的各元器件, 用于防止催化剂在元器件及管路中的低温结晶。

6. 如权利要求1所述的一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置, 其特征在于: 所述装置主体顶层布置的电控元件与中层布置的各元器件之间采用防水隔层工艺处理。

7. 如权利要求1所述的一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置, 其特征在于: 所述三通电磁阀 (205) 用于每次添加催化剂过程中催化剂管路与热水管路的切换。

8. 一种如权利要求4所述的防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置的添加方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

步骤一: 在装置主体底层的催化剂罐 (102) 的一侧紧贴设置热水罐 (103), 用于升温催化剂物料;

步骤二: 由装置主体顶层设置的控制单元 (302) 控制中层的进液泵 (201) 工作, 将催化剂物料提取至计量缓存杯 (204) 中;

步骤三: 由微距摄像头 (207) 对计量缓存杯 (204) 中提取的物料图像进行采集, 并上传

至人机接口界面 (301) 进行显示;

步骤四:操作人员观察人机接口界面 (301) 显示的物料量,根据提取量操控控制单元 (302),由控制单元 (302) 综合控制进液流量计 (202)、电磁阀 (203)、三通电磁阀 (205)、出液流量计 (208)、出液泵 (206) 精准给料即可。

一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液态小剂量物料添加技术领域,具体为一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置及方法。

背景技术

[0002] 在精细化工工艺生产过程中,往往需添加各种催化剂来合成最终产品。经过多年的现场经验发现企业所用催化剂的物态主要为液态,固态或者粉末状态。其中液态催化剂所占比列更大,但每次添加的剂量小,有的企业每次催化剂的添加剂量能少至100ML,而且要求精度高,有的催化剂还容易结晶。诸如此类的多种客观因素给精细化工工艺实现全自动添加催化剂带来一定的困难,同时给精细化工工艺实现全流程自动化也带来一定的技术瓶颈。

[0003] 目前大多数精细化工企业在生产过程中对催化剂的添加还停留在人工在现场打开反应釜人孔,手工向反应釜中投入催化剂的方式添加催化剂。生产过程中反应釜内部往往存在高温且具有一定的压力,而且大多数催化剂在投入反应釜内部跟物料接触的瞬间都会发生剧烈的反应,释放出高温或者有毒、易燃气体,这给操作人员带来一定的安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置及方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置,包括装置主体,装置主体内从上往下分为三层,底层内布置有催化剂罐和热水罐,催化剂罐紧贴热水罐,在催化剂罐和热水罐的底部设有积液槽;所述装置主体的中层设有进液泵、进液流量计、电磁阀、计量缓存杯、三通电磁阀、出液流量计和出液泵;所述进液泵的一端通过管路与催化剂罐连接,另一端通过管路与计量缓存杯连接;所述进液流量计、电磁阀安装在进液泵与计量缓存杯的连接管路上;所述计量缓存杯还通过管路与出液泵连接,并在该管路上安装三通电磁阀和出液流量计;所述三通电磁阀上通过管路与热水罐连通;所述装置主体的顶层设有人机接口界面和控制单元,通过人机接口界面和控制单元用于调控进液泵、进液流量计、电磁阀、计量缓存杯、三通电磁阀、出液流量计和出液泵的工作状态。

[0007] 进一步地,所述装置主体的底部设有排污口,排污口与积液槽连通,在装置主体底层的一侧设有纯净水进口,纯净水进口与热水罐连通,在装置主体中层的一侧设有物料出口,物料出口与出液泵的出口端连通。

[0008] 进一步地,所述装置主体的中层还设有微距摄像头,微距摄像头正对计量缓存杯,用于将计量缓存杯内的图像信息远传至人机接口界面。

[0009] 进一步地,所述人机接口界面与控制单元建立通信连接,控制单元内设有物料计量模块、温控模块、液位控制模块和图像处理模块,各模块之间分别与进液泵、进液流量计、

电磁阀、微距摄像头、三通电磁阀、出液流量计、出液泵建立电控连接。

[0010] 进一步地,所述装置主体底层布置的热水罐通过辐射温度升温装置主体中层布置的各元器件,用于防止催化剂在元器件及管路中的低温结晶。

[0011] 进一步地,所述装置主体顶层布置的电控元件与中层布置的各元器件之间采用防水隔层工艺处理。

[0012] 进一步地,所述三通电磁阀用于每次添加催化剂过程中催化剂管路与热水管路的切换。

[0013] 本发明提供另一种技术方案:一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置的添加方法,包括以下步骤:

[0014] 步骤一:在装置主体底层的催化剂罐的一侧紧贴设置热水罐,用于升温催化剂物料;

[0015] 步骤二:由装置主体顶层设置的控制单元控制中层的进液泵工作,将催化剂物料提取至计量缓存杯中;

[0016] 步骤三:由微距摄像头对计量缓存杯中提取的物料图像进行采集,并上传至人机接口界面进行显示;

[0017] 步骤四:操作人员观察人机接口界面显示的物料量,根据提取量操控控制单元,由控制单元综合控制进液流量计、电磁阀、三通电磁阀、出液流量计、出液泵精准给料即可。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 本发明的防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置及方法,通过合理实用的结构布局,解决了一些企业在生产过程中对小剂量高精度的低温易结晶的液态催化剂的远程自动添加困难的问题,有助于提高生产效率,提高产线自动化程度,降低操作人员在现场手动添加催化剂带来的安全风险,整个装置计量准确,运行稳定可靠,安装方便,操作简单。

附图说明

[0020] 图1为本发明的整个装置布局结构图;

[0021] 图2为本发明的装置控制原理图。

[0022] 图中:102、催化剂罐;103、热水罐;101、积液槽;201、进液泵;202、进液流量计;203、电磁阀;204、计量缓存杯;205、三通电磁阀;208、出液流量计;206、出液泵;207、微距摄像头;301、人机接口界面;302、控制单元;4、排污口;5、纯净水进口;6、物料出口。

具体实施方式

[0023] 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一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0024] 请参阅图1-2,本发明实施例中提供一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置,包括装置主体,装置主体内从上往下分为三层,底层内布置有催化剂罐102和热水罐103,催化剂罐102紧贴热水罐103,有助于升温催化剂物料,防止催化剂低温结晶,在催化剂罐102和热水罐103的底部设有积液槽101;在装置主体的中层设有进液泵201、进液流量

计202、电磁阀203、计量缓存杯204、三通电磁阀205、出液流量计208和出液泵206;有了底层的热水罐103的温度辐射,在装置外部环境温度不至于太低的情况下,装置内部无需打开主动加热系统也能保证催化剂在这些元器件中不结晶,既使得系统能够稳定工作又有助于装置降低能耗;其中,进液泵201的一端通过管路与催化剂罐102连接,另一端通过管路与计量缓存杯204连接;所述进液流量计202、电磁阀203安装在进液泵201与计量缓存杯204的连接管路上;所述计量缓存杯204还通过管路与出液泵206连接,并在该管路上安装三通电磁阀205和出液流量计208;所述三通电磁阀205上通过管路与热水罐103连通;所述装置主体的顶层设有人机接口界面301和控制单元302,通过人机接口界面301和控制单元302用于调控进液泵201、进液流量计202、电磁阀203、计量缓存杯204、三通电磁阀205、出液流量计208和出液泵206的工作状态,其中,进液泵201和出液泵206均为磁力泵。

[0025] 在上述实施例中,本发明的各部件高度集成于一个箱体内,安装简单,AC220V供电,装置主体的底部设有排污口4,排污口4与积液槽101连通,在装置主体底层的一侧设有纯净水进口5,纯净水进口5与热水罐103连通,在装置主体中层的一侧设有物料出口6,物料出口6与出液泵206的出口端连通。

[0026] 本发明实施例中装置主体的中层还设有微距摄像头207,微距摄像头207正对计量缓存杯204,用于将计量缓存杯204内的图像信息远传至人机接口界面301,使得添加过程中催化剂的实际计量值操作人员能够全程可视化,做到心中有数,使用更加放心。

[0027] 在上述实施例中,人机接口界面301与控制单元302建立通信连接,控制单元302内设有物料计量模块、温控模块、液位控制模块和图像处理模块,各模块之间分别与进液泵201、进液流量计202、电磁阀203、微距摄像头207、三通电磁阀205、出液流量计208、出液泵206建立电控连接,整个装置可与其它自动化控制系统兼容,装置主体上可预留以太网TCP通讯接口,modbus485通讯接口,OPC UA通讯接口,方便装置被集成到DCS控制系统中,实现生产工艺全流程自动化,通过物料计量模块使得物料计量更加准确;温控模块保证了热水罐103温度与装置内部环境温度恒定,用户可结合催化剂物料特性自由调整装置内部温度与热水控制温度,液位控制模块保证了热水罐103的液位自动补水和报警提示,催化剂罐102液位报警提示;图像处理模块能够准确的观察到计量缓存杯204中的实际液位,方便操作人员在中控室远程直观地二次验证每次添加剂量的准确性,发现问题及时停止系统工作,保证每次对催化剂的添加准确无误。

[0028] 在上述实施例中,装置主体底层布置的热水罐103通过辐射温度升温装置主体中层布置的各元器件,有助于保证整个装置内部温度,减少装置内部主动加热系统工作而增加的能耗。

[0029] 本发明实施例中装置主体顶层布置的电控元件与中层布置的各元器件之间采用防水隔层工艺处理,防止装置下部的水汽上窜至顶层而损坏人机接口界面301和控制单元302。

[0030] 本发明实施例中的三通电磁阀205用于每次添加催化剂过程中催化剂管路与热水管路的切换,具体的,在计量缓存杯204中的催化剂被出液泵206完全抽走后,出液泵206再向反应釜打入定量的热水,出液流量计208计量热水,从而保证每次添加完成催化剂后从三通电磁阀205、出液流量计208、出液泵206至现场反应釜间的管路中不残留催化剂,有助于防止残留催化剂在该段管路及中间管路元件中结晶,保证每次催化剂的添加都能可靠完

成。

[0031] 为了进一步更好的解释说明本发明实施例,还提供一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置的添加方法,主要适用于液态催化剂的添加或者可将催化剂溶解成液态再添加的生产工艺,同时,也能适用于每次添加催化剂剂量小且要求计量精度高的生产工艺,包括以下步骤:

[0032] 步骤一:在装置主体底层的催化剂罐102的一侧紧贴设置热水罐103,用于升温催化剂物料;

[0033] 步骤二:由装置主体顶层设置的控制单元302控制中层的进液泵201工作,将催化剂物料提取至计量缓存杯204中;

[0034] 步骤三:由微距摄像头207对计量缓存杯204中提取的物料图像进行采集,并上传至人机接口界面301进行显示;

[0035] 步骤四:操作人员观察人机接口界面301显示的物料量,根据提取量操控控制单元302,由控制单元302综合控制进液流量计202、电磁阀203、三通电磁阀205、出液流量计208、出液泵206精准给料即可,整个过程操作人员可一键全自动完成催化剂的添加,使用过程中依据工艺情况操作人员只需要定期往原料桶里添加足量的催化剂即可,设计原料存储量可以依据使用方要求而调整。

[0036] 综上所述:本发明提供的一种防止液态催化剂低温易结晶的全自动添加装置及方法,整个装置结构布局合理,将热水罐103紧贴布置于催化剂罐102的一侧,有利于热水罐103辐射温度加热催化剂,防止催化剂因低温结晶,有助于降低柜内主动升温装置工作而所需的耗能;同时将进液泵201、进液流量计202、电磁阀203、计量缓存杯204、三通电磁阀205、出液流量计208和出液泵206布局在第二层,有助于热水罐103辐射温度升温二层各元器件,防止催化剂在这些元器件及管路中因低温结晶,有助于降低柜内主动升温装置工作而所需的耗能,在装置内还配备微距摄像头207,通过微距摄像头207对计量缓存杯204图像信息远传到中控室,有助于操作人员能够直观的看到每次催化剂的添加量,起到二次验证的目的,做到心中有数,使用更加放心。

[0037] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

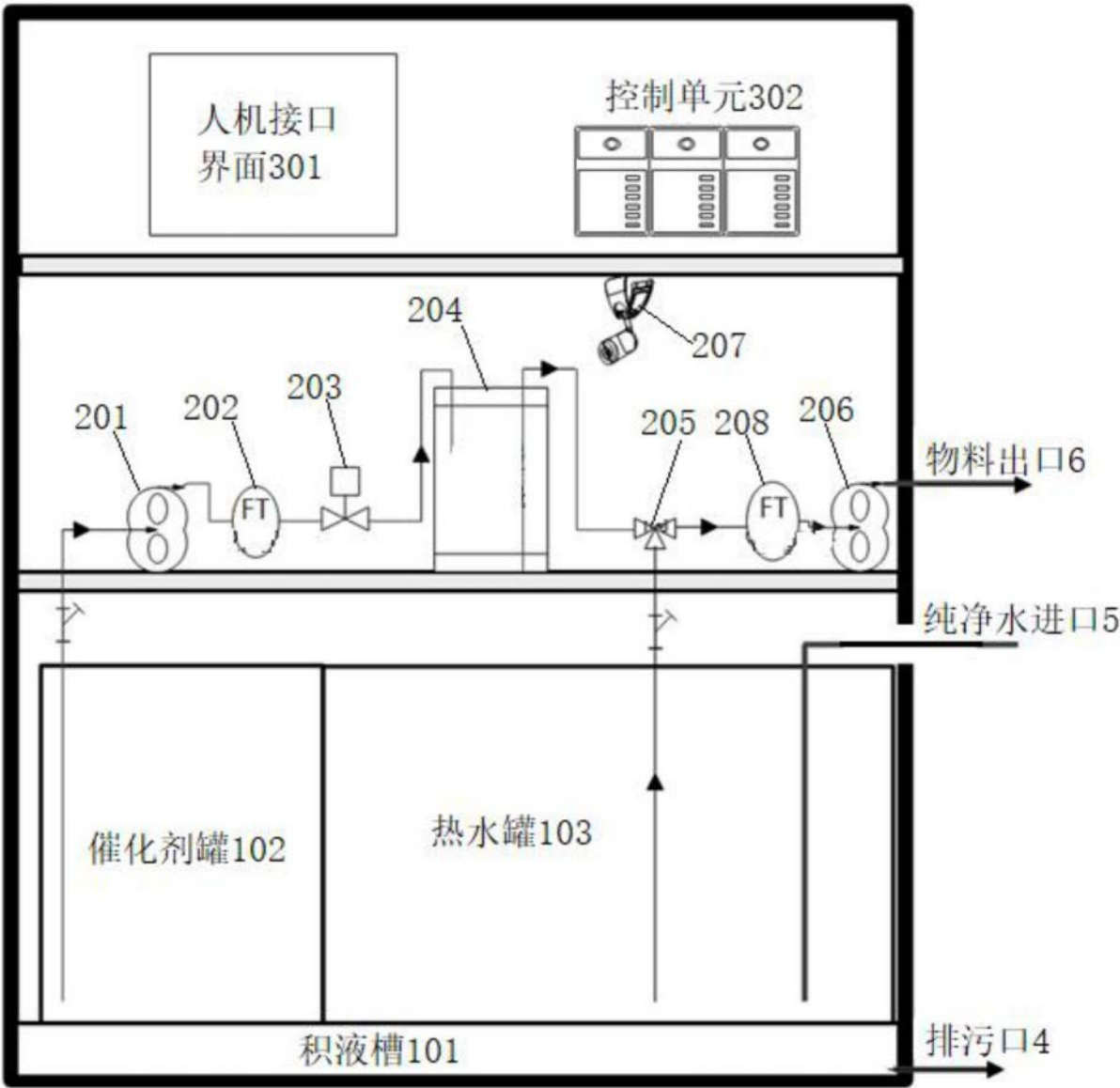


图1

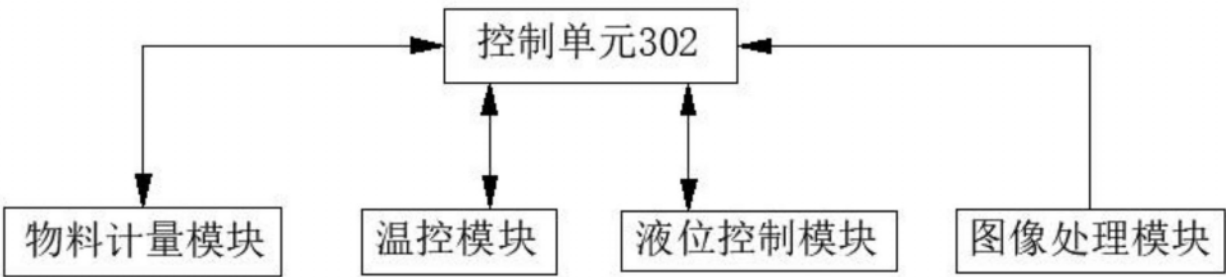


图2