



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102631878 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201210131555. 0

(22) 申请日 2012. 05. 02

(71) 申请人 浙江华亿工程设计有限公司

地址 浙江省绍兴市上虞市百官街道财富广场3幢9楼

(72) 发明人 袁益中

(74) 专利代理机构 杭州裕阳专利事务所(普通合伙) 33221

代理人 应圣义

(51) Int. Cl.

B01J 19/00(2006. 01)

G05B 19/04(2006. 01)

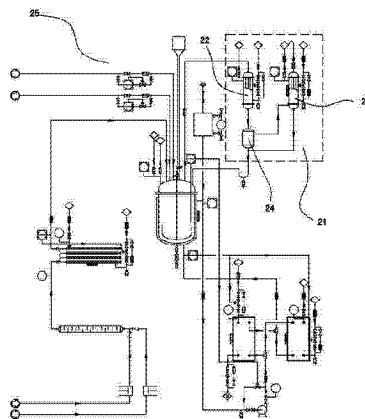
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

## (54) 发明名称

智能化反应锅

## (57) 摘要

本发明公开了一种智能化反应锅,包括进料装置、温度控制装置、反应装置;进料装置包括一次进料单元、连续进料单元、固体投料单元;上述单元都设置在反应釜上。一次进料单元包括切断阀、流量计、控制装置;流量计、切断阀依次串接在物料管道上,这两个部件均与控制装置连接。温度控制装置包括导热油循环泵、热态换热器、冷态换热器、控制循环泵及换热器的控制系统、膨胀槽、第一电磁三通阀、第二电磁三通阀。本发明采用批处理自动控制系统,设计人员根据客户具体的生产情况设定不同的控制程序,可解决如何精确控制物料流量、避免物料接触空气、降低生产风险的技术问题。



1. 智能化反应锅,包括进料装置、温度控制装置、反应装置;其特征在于:进料装置包括一次进料单元、连续进料单元、固体投料单元;上述单元都设置在反应釜上。

2. 依据权利要求1所述的智能化反应锅,其特征在于:所述一次进料单元包括切断阀、流量计、控制装置;流量计、切断阀依次串接在物料管道上,这两个部件均与控制装置连接。

3. 依据权利要求2所述的智能化反应锅,其特征在于:所述一次进料单元总共2个。

4. 依据权利要求2所述的智能化反应锅,其特征在于:所述控制装置为PC控制装置。

5. 依据权利要求1所述的智能化反应锅,其特征在于:连续进料单元包括计量泵、静态管道混合器、换热器,上述部件依次通过物料管道连接。

6. 依据权利要求5所述的智能化反应锅,其特征在于:所述计量泵共有2个,这两个计量泵成并联连接。

7. 依据权利要求5所述的智能化反应锅,其特征在于:所述换热器为套筒式换热器。

8. 依据权利要求1所述的智能化反应锅,其特征在于:所述温度控制装置包括导热油循环泵、热态换热器、冷态换热器、控制循环泵及换热器的控制系统、膨胀槽、第一电磁三通阀、第二电磁三通阀;膨胀槽通过管道与导热油循环泵相连,导热油循环泵另一端通过管道与第一电磁三通阀连接,该电磁三通阀另两端分别连接热态换热器及冷态换热器的导热油入口,热态换热器及冷态换热器的导热油出口分别连接第二电磁三通阀的两端,该电磁三通阀的另一个端口则连接反应釜夹套。

9. 依据权利要求8所述的智能化反应锅,其特征在于:所述第二电磁三通阀与反应釜夹套之间连接有传感器,该传感器连接控制系统信号输入端,控制系统信号输出端分别连接热态换热器和冷态换热器。

## 智能化反应锅

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种化工设备,具体的说是一种可采用远程手动操作或智能自动化操作,可实现一次进料、连续进料和粉体加料的定量自动控制及可对反应釜的温度能精确控制的智能化反应锅。

### 背景技术

[0002] 目前的反应釜多为人工控制,不仅反应时间控制不准确,生产效率低,而且容易产生误操作的风险。

[0003] 反应釜的进料方式主要有一次进行、连续进料和固体投料;每一种进料方式对应一个反应釜,如果采用三种进料方式就需要三个反应釜,这样较为浪费生产资源,而且物料在进入反应釜前通常都是通过计量罐液位计量的,其控制不够精确,人为影响较大,而且计量罐的使用增加了有机物料在反应体系中的在线存在量,这些大量存在于体系内的有机溶剂极大的增加了安全风险。另外,反应主原材料或固体投料通常都是磅秤计量,人工投料,生产体系不能密闭。一方面物料暴露在空气中,空气中的水分和氧气等对物料的性质、组成等都会有影响,另一方面操作人员直接接触化学品,很多化学品会对人员的身体健康产生危害。敞开式的生产系统在生产过程中不可避免会存在物料的跑、冒、滴、漏现象,造成物料的浪费及环境的污染,使得企业生产成本提高。

[0004] 由于反应釜的夹套与公用工程管道直接连接,反应釜的温度主要是通过调节热媒或者冷媒的流量来调节,而并未通过调节热媒或者冷媒自身的温度来调节,从而使得反应釜的温度控制的不是很精确,而且在调节温度的过程中,随着反应釜夹套内的介质的不断导入导出,各种介质之间会混合在一起,必然影响其使用性能,更换介质也会增加企业成本,另外,反应釜夹套中会通入多种介质,例如,需要高温的时候通入蒸汽,需要低温的时候通入冷冻盐水,则夹套中的不同介质转换还需要配备空压机使介质导出,必然也同样会增加生产成本。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种智能化反应锅,其采用批处理自动控制系统,设计人员根据客户具体的生产情况设定不同的控制程序,解决如何精确控制物料流量、避免物料接触空气、降低生产风险的技术问题。

[0006] 本发明的另一个目的是提供一种智能化反应锅,解决如何通过调节热媒或者冷媒自身的温度达到调节反应釜温度的技术问题。

[0007] 智能化反应锅,包括进料装置、温度控制装置、反应装置;进料装置包括一次进料单元、连续进料单元、固体投料单元;上述单元都设置在反应釜上。

[0008] 所述一次进料单元包括切断阀、流量计、控制装置;流量计、切断阀依次串接在物料管道上,这两个部件均与控制装置连接。

[0009] 所述一次进料单元总共 2 个。

[0010] 所述控制装置为 PC 控制装置。

[0011] 连续进料单元包括计量泵、静态管道混合器、换热器,上述部件依次通过物料管道连接。

[0012] 所述计量泵共有 2 个,这两个计量泵成并接连接。

[0013] 所述换热器为套筒式换热器。

[0014] 所述温度控制装置包括导热油循环泵、热态换热器、冷态换热器、控制循环泵及换热器的控制系统、膨胀槽、第一电磁三通阀、第二电磁三通阀;膨胀槽通过管道与导热油循环泵相连,导热油循环泵另一端通过管道与第一电磁三通阀连接,该电磁三通阀另两端分别连接热态换热器及冷态换热器的导热油入口,热态换热器及冷态换热器的导热油出口分别连接第二电磁三通阀的两端,该电磁三通阀的另一个端口则连接反应釜夹套。

[0015] 所述第二电磁三通阀与反应釜夹套之间连接有传感器,该传感器连接控制系统信号输入端,控制系统信号输出端分别连接热态换热器和冷态换热器。

[0016] 本发明的有益效果是:

1、由于一次进料单元、连续进料单元、固体投料单元均安装在同一个反应釜上,这样可根据需要灵活选择。

[0017] 2、由于采用流量计、计量泵取代计量罐,这样不仅物料控制精确,而且同时物料的在线存在量少,不使物料暴露在空气中。

[0018] 3、由于物料都在管道中流动,这样不会发生物料跑、冒、滴、漏现象。

[0019] 4、温度控制装置根据反应釜的需求,通过热态换热器和冷态换热器对导热油介质进行温度调节,使导热油进入反应釜夹套时温度得到调节,另外,还配合调节导热油的循环量,从而实现对反应釜的温度的精确控制,使温度波动范围控制在  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。通过自控控制,可有效控制反应在优化的高反应速率、高选择性、高转化率的反应条件下进行,可提高目的产物的收率,同时可消除人工操作中物料批次间的差异。

[0020] 5、智能反应锅采用先进的批处理自动控制系统,设计人员根据客户具体的生产情况设定不同的控制程序。针对同一时期可能生产不同产品的情况时,可以设置 2 套以上的控制程序,客户可根据实际需要灵活选用。整个反应系统的重要参数均设置远程测量、记录,通过传感器反馈测量值与程序预设值进行比较,根据偏差情况作出智能调整,使生产过程中的各个工艺参数能够按照预定的反应曲线工作。

## 附图说明

[0021] 图 1 是智能反应锅的示意图;

图 2 是进料装置连同反应釜的示意图;

图 3 是温度控制装置工作的示意图;

图中 1. 物料管道、2. 一次进料单元、3. 连续进料单元、4. 固体投料单元、5. 反应釜、6. 切断阀、7. 流量计、8. PC 控制装置、9. 计量泵、10. 静态管道混合器、11. 套筒式换热器、12. 温度控制装置、13. 膨胀槽、14. 导热油循环泵、15. 热态换热器、16. 冷态换热器、17. 控制系统、18. 第一电磁三通阀、19. 第二电磁三通阀、20. 反应釜夹套、21. 反应装置、22. 回流冷凝器、23. 尾气冷凝器、24. 气液分离器、25. 智能反应锅。

## 具体实施方式

[0022] 请参考图 1, 该智能反应锅 25 包括有进料装置、温度控制装置 12、反应装置 21。

[0023] 请参考图 2, 该进料装置包括进料装置, 包括有二个一次进料单元 2、一个连续进料单元 3、一个固体投料单元 4; 上述单元都安装在反应釜 5 的顶端。二个一次进料单元 2 安装在反应釜 5 顶端的不同位置, 其中每一个一次进料单元 2 包括有切断阀 6、流量计 7、PC 控制装置 8; 流量计 7 可瞬时检测物料管道 1 中物料的在线流量并同时统计总的流量, PC 控制装置 8 接收流量计 7 的信号并依据事前设定好的程序控制切断阀 6, 如当物料总的流量达到设定的值时就驱动切断阀 6 工作, 停止物料的供给。连续进料单元 3 包括 2 个成并接连接的计量泵 9、1 个静态管道混合器 10、1 个套筒式换热器 11, 这些部件依次通过物料管道 1 连接; 计量泵 9 根据需要连续供给物料, 静态管道混合器 10 利用其内部螺旋的通道把物料混合均匀, 套筒式换热器 11 对混合后的物料进行降温处理, 最后将物料导入到反应釜 5 内, 套筒式换热器 11 也受 PC 控制装置 8 控制, 控制物料进入反应釜 5 时的温度。固体投料单元 4 可采用目前常用的技术, 在此不再过多描述。

[0024] 请参考图 3, 温度控制装置 12, 包括导热油循环泵 14、热态换热器 15、冷态换热器 16、控制循环泵及换热器的控制系统 17、膨胀槽 13、第一电磁三通阀 18、第二电磁三通阀 19。膨胀槽 13 通过管道与导热油循环泵 14 的导热油入口连接从而为系统提供导热油介质, 导热油循环泵 14 另一端通过管道与第一电磁三通阀 18 的导热油入口连接, 该电磁三通阀 18 另两端分别连接热态换热器 15 及冷态换热器 16 的导热油入口, 这样热态换热器 15 及冷态换热器 16 根据需要接收控制系统 17 给出的指令对导热油进行加热或者冷却处理, 该控制系统 17 的信号来源于第二电磁三通阀 19 与反应釜夹套 20 之间连接的传感器。热态换热器 15 及冷态换热器 16 的导热油出口分别连接第二电磁三通阀 19 的两端, 该电磁三通阀 19 的另一个端口则连接反应釜夹套 20。公用工程管道内有高温导热油, 该温度并不适合物料反应所需的温度, 目前的处理方法控制反应釜夹套 20 内的导热油的流量来对反应釜 5 的温度进行控制, 这种控制方法对反应釜 5 的温度的控制精度有限, 因为反应釜 5 的温度不仅受到导热油流量的影响, 还受到导热油介质本身温度的影响, 本实施例除了控制导热油的流量外, 还结合对导热介质本身的温度进行调节, 这样实现对反应釜 5 的温度的精确控制, 使温度波动范围控制在  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

[0025] 反应装置 21 包括回流冷凝器 22、尾气冷凝器 23、气液分离器 24, 该反应装置 21 为现有成熟技术, 在此不再过多描述。

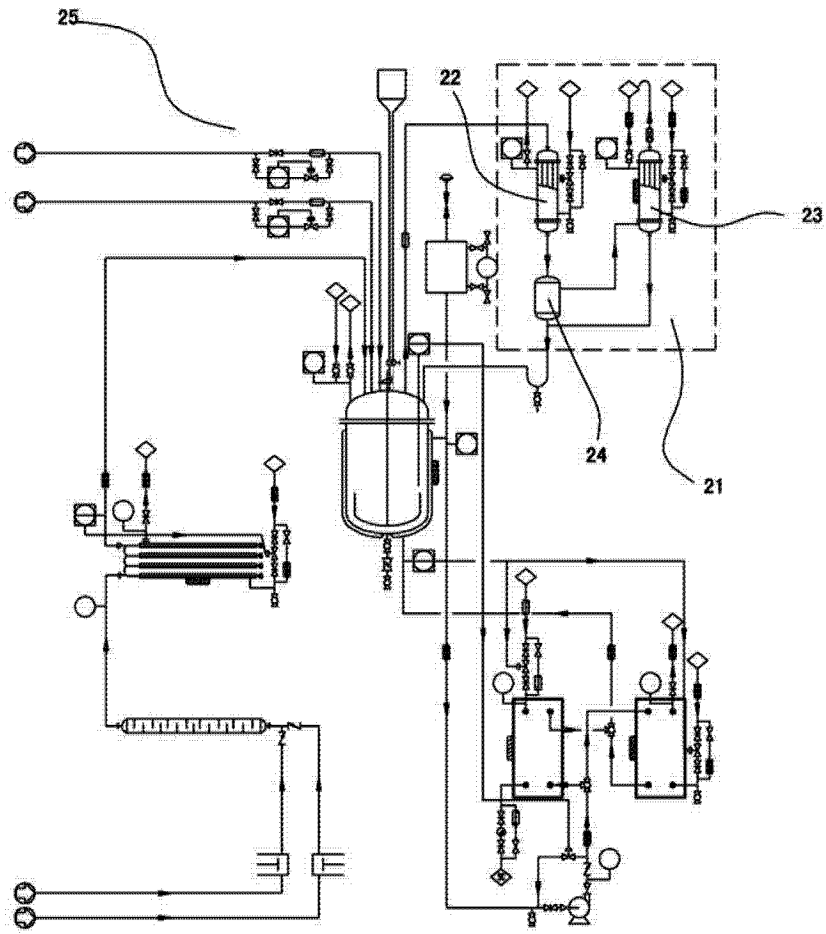


图 1

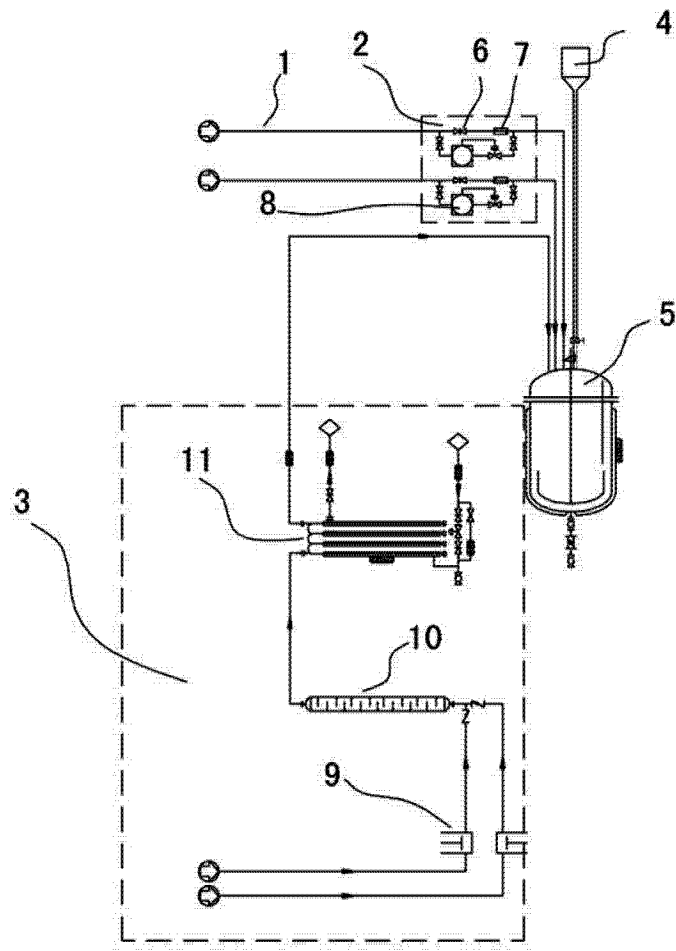


图 2

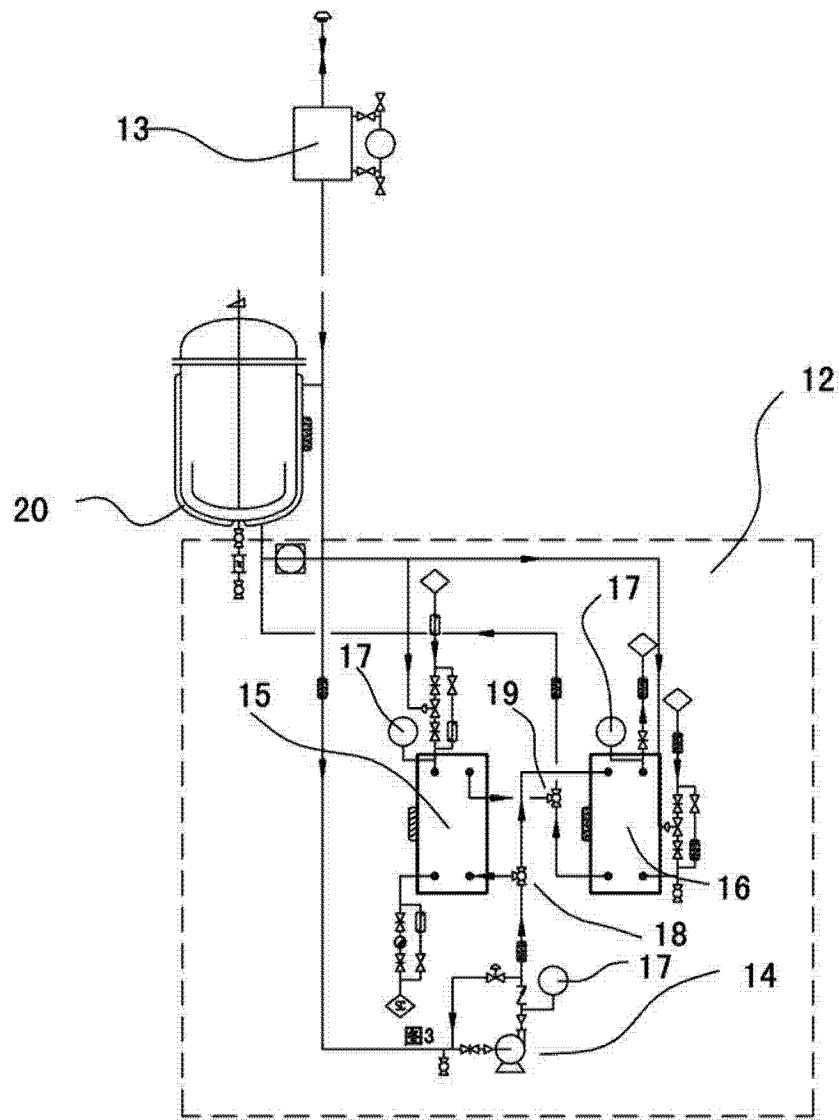


图 3