(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113578208 A
(43)申请公布日 2021.11.02

(21)申请号 202110943006.2

(22)申请日 2021.08.17

(71)申请人 葫芦岛连石化工有限责任公司
地址 125000 辽宁省葫芦岛市高新技术产业园区北二路136-1号

(72)发明人 陈剑宏 朱磊 喻岳 李鑫 李帅辉 高松 徐平江

(74)专利代理机构 北京久维律师事务所 11582
代理人 邢江峰

(51)Int.Cl.
B01J 8/10(2006.01)
B01J 8/08(2006.01)
C07C 209/36(2006.01)
C07C 211/51(2006.01)

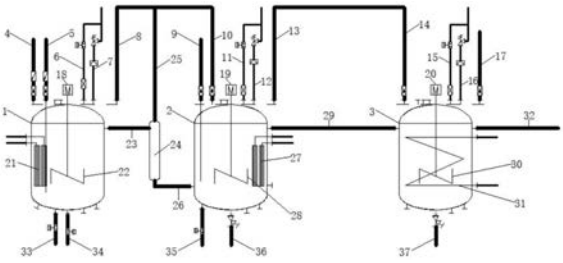
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统

(57)摘要

本发明公开了一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统，包括第一釜式反应器、第二釜式反应器和第三釜式反应器，所述第一釜式反应器、第二釜式反应器和第三釜式反应器从左至右依次设置，所述第一釜式反应器顶部的中心处、第二釜式反应器顶部的中心处和第三釜式反应器顶部的中心处分别固定连接有第一搅动电机、第二搅动电机和第三搅动电机，所述第一搅动电机、第二搅动电机和第三搅动电机。本发明可均匀并形成负压进行催化剂，同时反应的气、液、固三相在管式反应器内边流动、边混合，提高了气、液、固三相接触充分反应的速度，解决了苯二胺生产系统在生产苯二胺时，出现高苯二胺得率低、产品质量低和副反应高的问题。



CN 113578208 A

1.一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统,包括第一釜式反应器(1)、第二釜式反应器(2)和第三釜式反应器(3),其特征在于:所述第一釜式反应器(1)、第二釜式反应器(2)和第三釜式反应器(3)从左至右依次设置,所述第一釜式反应器(1)顶部的中心处、第二釜式反应器(2)顶部的中心处和第三釜式反应器(3)顶部的中心处分别固定连接有第一搅动电机(18)、第二搅动电机(19)和第三搅动电机(20),所述第一搅动电机(18)、第二搅动电机(19)和第三搅动电机(20)输出端的底部分别贯穿至第一釜式反应器(1)、第二釜式反应器(2)和第三釜式反应器(3)内腔的底部并固定连接有第一扰流元件(22)、第二扰流元件(28)和第三扰流元件(30),所述第一釜式反应器(1)内腔的左侧和第二釜式反应器(2)内腔的右侧分别固定连接有列管换热器一(21)和列管换热器二(27),所述第一釜式反应器(1)的顶部从左至右依次安装有催化剂注入管(4)、第一二硝基苯加入管(5)、第一安全排气管(6)、第一安全泄放管(7)和第一氢气排管(8),所述第二釜式反应器(2)的顶部从左至右依次安装有第二二硝基苯加入管(9)、第一氢气接入管(10)、第二安全排气管(11)、第二安全泄放管(12)和第二氢气排管(13),所述第三釜式反应器(3)的顶部从左至右依次安装有第二氢气接入管(14)、第三安全排气管(15)、第三安全泄放管(16)和第三氢气排管(17),所述第一釜式反应器(1)右侧的顶部固定连接有第一输送管(23),所述第一输送管(23)的右侧固定连接有气液分离罐(24),所述气液分离罐(24)的顶部固定连接有气体排放管(25),所述气液分离罐(24)的底部固定连接有第二输送管(26),所述第二输送管(26)的右侧与第二釜式反应器(2)固定连通,所述第二釜式反应器(2)的右侧固定连接有第三输送管(29),所述第三输送管(29)的右侧与第三釜式反应器(3)固定连通,所述第三釜式反应器(3)的右侧固定连接有第一出料管(32),所述第一釜式反应器(1)底部的左侧方安装有第一氢气加入管(33),且正下方安装有第一物料循环管(34),所述第二釜式反应器(2)底部的左侧方安装有第二氢气加入管(35),且正下方安装有第二物料循环管(36),所述第三釜式反应器(3)的底部安装有第三物料循环管(37),所述第三釜式反应器(3)内腔的右侧安装有温度检测器(31)。

2.根据权利要求1所述的一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统,其特征在于:所述第一氢气排管(8)、第一氢气接入管(10)和气体排放管(25)的顶部相互连通。

3.根据权利要求1所述的一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统,其特征在于:所述第二氢气排管(13)和第二氢气接入管(14)的顶部相互连通。

4.根据权利要求1所述的一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统,其特征在于:所述列管换热器一(21)和列管换热器二(27)的大小和形状均相同,所述第一搅动电机(18)、第二搅动电机(19)和第三搅动电机(20)的大小和形状均相同。

5.根据权利要求1所述的一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统,其特征在于:所述第一扰流元件(22)和第二扰流元件(28)的大小和形状均相同。

一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统

技术领域

[0001] 本发明涉及化工技术领域，具体为一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统。

背景技术

[0002] 化工是“化学工艺”、“化学工业”、“化学工程”等的简称，凡运用化学方法改变物质组成、结构或合成新物质的技术，都属于化学生产技术，也就是化学工艺，所得产品被称为化学品或化工产品，起初，生产这类产品的是手工作坊，后来演变为工厂，并逐渐形成了一个特定的生产行业即化学工业，化学工程是研究化工产品生产过程共性规律的一门科学，人类与化工的关系十分密切，有些化工产品在人类发展历史中，起着划时代的重要作用，它们的生产和应用，甚至代表着人类文明的一定历史阶段。

[0003] 在化工生产中会生产出各类型化工产品，其中就包括苯二胺，现有的苯二胺生产系统在生产苯二胺时，容易出现高苯二胺得率低、产品质量低和副反应高的问题，给生产者带来巨大的经济损失。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统，具备均匀并形成负压进行催化剂，同时反应的气、液、固三相在管式反应器内边流动、边混合的优点，解决了苯二胺生产系统在生产苯二胺时，出现高苯二胺得率低、产品质量低和副反应高的问题。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统，包括第一釜式反应器、第二釜式反应器和第三釜式反应器，所述第一釜式反应器、第二釜式反应器和第三釜式反应器从左至右依次设置，所述第一釜式反应器顶部的中心处、第二釜式反应器顶部的中心处和第三釜式反应器顶部的中心处分别固定连接有第一搅动电机、第二搅动电机和第三搅动电机，所述第一搅动电机、第二搅动电机和第三搅动电机输出端的底部分别贯穿至第一釜式反应器、第二釜式反应器和第三釜式反应器内腔的底部并固定连接有第一扰流元件、第二扰流元件和第三扰流元件，所述第一釜式反应器内腔的左侧和第二釜式反应器内腔的右侧分别固定连接有列管换热器一和列管换热器二，所述第一釜式反应器的顶部从左至右依次安装有催化剂注入管、第一二硝基苯加入管、第一安全排气管、第一安全泄放管和第一氢气排管，所述第二釜式反应器的顶部从左至右依次安装有第二二硝基苯加入管、第一氢气接入管、第二安全排气管、第二安全泄放管和第二氢气排管，所述第三釜式反应器的顶部从左至右依次安装有第二氢气接入管、第三安全排气管、第三安全泄放管和第三氢气排管，所述第一釜式反应器右侧的顶部固定连接有第一输送管，所述第一输送管的右侧固定连接有气液分离罐，所述气液分离罐的顶部固定连接有气体排放管，所述气液分离罐的底部固定连接有第二输送管，所述第二输送管的右侧与第二釜式反应器固定连通，所述第二釜式反应器的右侧固定连接有第三输送

管的右侧与第三釜式反应器固定连通，所述第三釜式反应器的右侧固定连接有第一出料管，所述第一釜式反应器底部的左侧方安装有第一氢气加入管，且正下方安装有第一物料循环管，所述第二釜式反应器底部的左侧方安装有第二氢气加入管，且正下方安装有第二物料循环管，所述第三釜式反应器的底部安装有第三物料循环管，所述第三釜式反应器内腔的右侧安装有温度检测器。

[0006] 优选的，所述第一氢气排管、第一氢气接入管和气体排放管的顶部相互连通。

[0007] 优选的，所述第二氢气排管和第二氢气接入管的顶部相互连通。

[0008] 优选的，所述列管换热器一和列管换热器二的大小和形状均相同，所述第一搅动电机、第二搅动电机和第三搅动电机的大小和形状均相同。

[0009] 优选的，所述第一扰流元件和第二扰流元件的大小和形状均相同。

[0010] 与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

[0011] 1、本发明通过设置第一釜式反应器、第二釜式反应器、第三釜式反应器、催化剂注入管、第一二硝基苯加入管、第一氢气排管、第二二硝基苯加入管、第一氢气接入管、第二氢气排管、第二氢气接入管、第三氢气排管、第一搅动电机、第二搅动电机、第三搅动电机、列管换热器一、第一扰流元件、第一二硝基苯加入管、气液分离罐、气体排放管、第二输送管、列管换热器二、第二扰流元件、第三输送管、第三扰流元件、第一氢气加入管、第一物料循环管、第二氢气加入管、第二物料循环管和第三物料循环管的配合使用，可均匀并形成负压进行催化剂，同时反应的气、液、固三相在管式反应器内边流动、边混合，提高了气、液、固三相接触充分反应的速度，解决了苯二胺生产系统在生产苯二胺时，出现高苯二胺得率低、产品质量低和副反应高的问题，值得推广。

附图说明

[0012] 图1为本发明系统原理图。

[0013] 图中：1第一釜式反应器、2第二釜式反应器、3第三釜式反应器、4催化剂注入管、5第一二硝基苯加入管、6第一安全排气管、7第一安全泄放管、8第一氢气排管、9第二二硝基苯加入管、10第一氢气接入管、11第二安全排气管、12第二安全泄放管、13第二氢气排管、14第二氢气接入管、15第三安全排气管、16第三安全泄放管、17第三氢气排管、18第一搅动电机、19第二搅动电机、20第三搅动电机、21列管换热器一、22第一扰流元件、23第一输送管、24气液分离罐、25气体排放管、26第二输送管、27列管换热器二、28第二扰流元件、29第三输送管、30第三扰流元件、31温度检测器、32第一出料管、33第一氢气加入管、34第一物料循环管、35第二氢气加入管、36第二物料循环管、37第三物料循环管。

具体实施方式

[0014] 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。

[0015] 请参阅图1，一种三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统，包括第一釜式反应器1、第二釜式反应器2和第三釜式反应器3，第一釜式反应器1、第二釜式反应器2和第三釜式

反应器3从左至右依次设置，第一釜式反应器1顶部的中心处、第二釜式反应器2顶部的中心处和第三釜式反应器3顶部的中心处分别固定连接有第一搅动电机18、第二搅动电机19和第三搅动电机20，第一搅动电机18、第二搅动电机19和第三搅动电机20输出端的底部分别贯穿至第一釜式反应器1、第二釜式反应器2和第三釜式反应器3内腔的底部并固定连接有第一扰流元件22、第二扰流元件28和第三扰流元件30，第一釜式反应器1内腔的左侧和第二釜式反应器2内腔的右侧分别固定连接有列管换热器一21和列管换热器二27，第一釜式反应器1的顶部从左至右依次安装有催化剂注入管4、第一二硝基苯加入管5、第一安全排气管6、第一安全泄放管7和第一氢气排管8，第二釜式反应器2的顶部从左至右依次安装有第二二硝基苯加入管9、第一氢气接入管10、第二安全排气管11、第二安全泄放管12和第二氢气排管13，第三釜式反应器3的顶部从左至右依次安装有第二氢气接入管14、第三安全排气管15、第三安全泄放管16和第三氢气排管17，第一釜式反应器1右侧的顶部固定连接有第一输送管23，第一输送管23的右侧固定连接有气液分离罐24，气液分离罐24的顶部固定连接有气体排放管25，气液分离罐24的底部固定连接有第二输送管26，第二输送管26的右侧与第二釜式反应器2固定连通，第二釜式反应器2的右侧固定连接有第三输送管29，第三输送管29的右侧与第三釜式反应器3固定连通，第三釜式反应器3的右侧固定连接有第一出料管32，第一釜式反应器1底部的左侧方安装有第一氢气加入管33，且正下方安装有第一物料循环管34，第二釜式反应器2底部的左侧方安装有第二氢气加入管35，且正下方安装有第二物料循环管36，第三釜式反应器3的底部安装有第三物料循环管37，第三釜式反应器3内腔的右侧安装有温度检测器31；

[0016] 第一氢气排管8、第一氢气接入管10和气体排放管25的顶部相互连通；

[0017] 第二氢气排管13和第二氢气接入管14的顶部相互连通；

[0018] 列管换热器一21和列管换热器二27的大小和形状均相同，第一搅动电机18、第二搅动电机19和第三搅动电机20的大小和形状均相同；

[0019] 第一扰流元件22和第二扰流元件28的大小和形状均相同。

[0020] 使用时，本发明具备：氢气(气相)、二硝基苯(液相)、催化剂(固体颗粒)按照优化后的比例输送至釜式反应器，通过搅动电机和扰流元件混合均匀并形成负压进行催化剂的循环利用；进一步釜式反应器内设置对流体有扰动作用的扰流元件，反应的气、液、固三相在管式反应器内边流动、边混合，物料在反应器内扰流元件作用下混合与传热效果好，气、液、固三相接触充分反应速度快，进行加氢还原反应原料利用率高、产品质量好，降低副反应的发生，降低后续工序中可还原物及焦油的产生，从而提高苯二胺得率，优化的换热器构造，提高气液固三相传质传热效率；增加三台釜式反应器串联，优化尾气排放的设置，提高气相纯度以保证反应效率；设置合理安全泄放装置，保证反应更安全稳定。

[0021] 本申请文件中使用到各类部件均为标准件，可以从市场上购买，各个零件的具体连接方式均采用现有技术中成熟的螺栓、铆钉和焊接等常规手段，机械、零件和电器设备均采用现有技术中的常规型号，电路连接采用现有技术中常规的连接方式，电器设备均与外界安全电源连通，在此不再作出具体叙述。

[0022] 综上所述：该三相连续加氢生产苯二胺的环保生产系统，通过设置第一釜式反应器1、第二釜式反应器2、第三釜式反应器3、催化剂注入管4、第一二硝基苯加入管5、第一氢气排管8、第二二硝基苯加入管9、第一氢气接入管10、第二氢气排管13、第二氢气接入管14、

第三氢气排管17、第一搅动电机18、第二搅动电机19、第三搅动电机20、列管换热器一21、第一扰流元件22、第一输送管23、气液分离罐24、气体排放管25、第二输送管26、列管换热器二27、第二扰流元件28、第三输送管29、第三扰流元件30、第一氢气加入管33、第一物料循环管34、第二氢气加入管35、第二物料循环管36和第三物料循环管37的配合使用，可均匀并形成负压进行催化剂，同时反应的气、液、固三相在管式反应器内边流动、边混合，提高了气、液、固三相接触充分反应的速度，解决了苯二胺生产系统在生产苯二胺时，出现高苯二胺得率低、产品质量低和副反应高的问题。

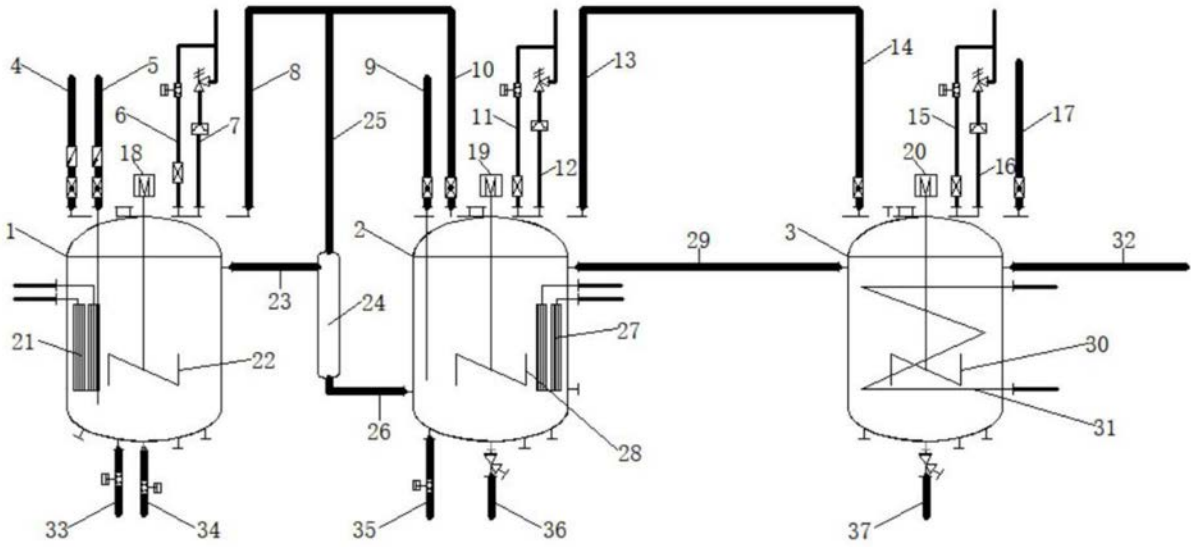

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
M
M
M

图1