



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204380661 U

(45) 授权公告日 2015.06.10

(21) 申请号 201420785283.0

(22) 申请日 2014.12.12

(73) 专利权人 中国科学院西双版纳热带植物园  
地址 666303 云南省西双版纳傣族自治州勐  
腊县勐仑镇

(72) 发明人 张帆 方真 薛宝金 苏同超  
王一同

(74) 专利代理机构 昆明协立知识产权代理事务  
所(普通合伙) 53108  
代理人 陈伟 普卫东

(51) Int. Cl.

B01J 19/08(2006.01)

B01J 8/10(2006.01)

B01J 8/16(2006.01)

B01J 4/00(2006.01)

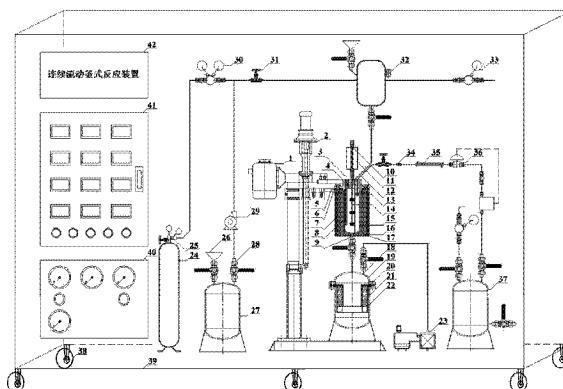
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置。该装置包括连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元和控制系统;可以实现反应釜的连续进料和出料,并可以将磁性固体催化剂、固体残渣和反应液的快速分离回收;以及对反应温度、反应压力、进料流速和出料流速的在线控制,实现反应过程的远程监控。因此该反应设备是一种操作安全、成本低廉、生产高效的连续流动釜式反应装置。可以解决现有连续流动釜式反应装置用于固体催化剂催化反应而导致固体催化剂流失,堵塞管路,物料、温度和压力难以平衡,固体催化剂、固体残渣和反应液难以快速分离的问题。



1. 用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置,其特征在于:包括连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元和控制系统;上述连续进料单元与上述反应釜主体连接用于向反应釜主体连续供给液体和固体混合原料;上述连续出料单元与上述反应釜主体连接用于连续输出反应釜主体中的反应液;所述固液分离单元用于将磁性固体催化剂、固体残渣和反应液快速分离回收;所述控制系统用于对反应温度、反应压力、进料流速和出料流速的在线控制,实现反应过程的远程监控。

2. 如权利要求1所述用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置,其特征在于,还包括台架,所述连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元和控制系统安装在所述台架上。

3. 如权利要求1所述用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置,其特征在于,所述连续进料单元是由高压气瓶、压力表、进样口、原料罐、球型阀、高压泵、双向压力阀、针型阀、高压原料储存罐、单向压力阀组成;所述高压气瓶、压力表、双向压力阀、针型阀、高压原料储存罐、单向压力阀依次连接,高压气瓶提供20-50MPa的空气压力,高压原料储存罐容积为5-50升;所述原料罐、进样口、球形阀、高压泵依次相连,并与所述双向压力阀和所述针型阀中间的管路相通,原料罐容积为5-50升,高压泵流速为10-1000毫升每分钟。

4. 如权利要求1所述用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置,其特征在于,所述反应釜主体是由磁力搅拌电机、釜体升降电机、稳压气引出管、盖、紧力螺丝、密封垫片、进液体料引出管、测温引出管、反应釜下出料口、磁力搅拌轴、磁力搅拌控制器、反应液出料引出管、进固体料引出管、磁力搅拌桨、反应釜内壁、电磁铁、加热板组成;所述磁力搅拌电机控制所述磁力搅拌控制器,搅拌速度可调控;所述釜体升降电机用于提升反应釜体,升降速度可调控;所述稳压气体引出管用于平衡反应釜内部压力;所述的密封盖、紧力螺丝、密封垫片与所述反应釜内壁密封,并可以承受0-30MPa的压力;所述进液体料引出管用于外加液体样品;所述测温引出管用于放置热电偶控制反应釜体温度;所述反应釜下出料口用于排放反应釜内部反应物;所述反应液出料引出管用于输送出反应釜内部反应液;所述进固体料引出管用于输入反应原料,其中反应原料是液体原料或液体与固体的混合原料中的一种;所述磁力搅拌控制器带动所述磁力搅拌轴和所述磁力搅拌桨,均匀混合反应釜内部反应料,转速为50-1000转/分钟;所述电磁铁用于吸附和震荡反应釜内的磁性催化剂,震荡频率为60-600次每分钟;所述加热板用于提供反应釜内部原料所需热量,温度范围为常温-450摄氏度。

5. 如权利要求1所述用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置,其特征在于,所述连续出料单元是由过滤阀、冷凝管路、质量流量计、反应液储存罐组成;所述过滤阀用于过滤反应釜内反应液中少量的固体颗粒;所述冷凝管路用于冷凝管路中气化的液体反应物;所述的质量流量计用于控制反应液流出,实现反应釜内部的物料平衡,流量为10-1000克每分钟。

6. 如权利要求1所述用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置,其特征在于,所述固液分离单元是由抽真空引出管、固液分离罐、内衬套、永磁铁、筛板、真空泵组成;所述抽真空引出管连接所述真空泵,用于提供所述固液分离罐内部的负压,促使反应釜内部物料快速流入固液分离罐中;所述永磁铁用于吸附反应釜内部流出物料中的磁性固体

催化剂；所述的内衬套用于分离磁性固体催化剂；所述的筛板用于分离反应釜内部流出物料中非磁性的固体残渣，反应液透过筛板流到固液分离罐底部。

7. 如权利要求 1 所述用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置，其特征在于，所述控制系统是由压力表组合柜、控制仪表组合柜组成；所述压力表组合柜分别显示双向压力阀压力，单向压力阀压力，反应釜内部压力，固液分离罐真空度，反应液储存罐压力；所述控制仪表组合柜分别控制高压泵流速，加热板加热温度，反应釜内部温度，反应釜外部温度，磁力搅拌电机搅拌速度，釜体升降电机升降速度，质量流量计控制，冷凝温度控制。

8. 如权利要求 2 所述用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置，其特征在于，所述台架是由滑轮组、装置台架、连续流动釜式反应装置铭牌组成；所述滑轮组由 4-6 个滑轮组成并方便装置移动；所述连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元和控制系统固定和装配在所述装置台架上。

9. 如权利要求 8 所述用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置，其特征在于，所述台架还包括反应装置铭牌，所述反应装置铭牌标识装置信息。

## 用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于高温高压化工设备、连续流式化工设备和电磁铁分离设备技术领域,具体涉及一种适用于纤维素水解制备可溶性糖及植物油脂制备生物柴油的连续流动釜式反应装置。

### 背景技术

[0002] 连续流动釜式反应装置是一种可以连续进料出料并实现反应物充分混匀的反应器,它不仅具有连续流动反应装置的高效性,还具有釜式反应装置充分混合的优越性,由于其可以明显提高反应速率被广泛应用于聚合、缩合、硫化、氢化、酯化等化学反应。

[0003] 目前现有的连续流动釜式反应装置主要为:CN 102659528A 公开的一种用于氯化的连续釜式反应器,CN 203227484U 公开的一种苯酚双氧水羟基化法制苯二酚连续釜式反应器,以及 CN 202558798U 公开的用于合成聚氧醚的连续釜式反应器。但是以上专利公开的反应装置,只适用于无固体催化剂存在的均相反应,如果在固体催化剂连续水解纤维素制备可溶性糖或酯交换反应制备生物柴油过程中,反应物料、温度和压力难以达到平衡,并且固体催化剂容易被反应液带出反应釜内部,以及造成固体催化剂的流失和堵塞管路,然而以上公开的反应装置均无法解决以上技术难题。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于针对现有技术的不足,结合本发明人已经申请授权的专利 CN 101920205A(一种磁性固体催化剂的制备及应用)和专利 CN202447042U(用于生物燃料制备的可分离回收磁性催化剂反应釜),设计了一种用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置,成功解决了现有连续流动釜式反应装置用于固体催化剂催化反应而导致固体催化剂流失,堵塞管路,物料、温度和压力难以平衡,固体催化剂、固体残渣和反应液难以快速分离的问题。

[0005] 本实用新型的目的通过以下技术措施实现:

[0006] 一种用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置,包括连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元和控制系统;上述连续进料单元与上述反应釜主体连接用于向反应釜主体连续供给液体和固体混合原料;上述连续出料单元与上述反应釜主体连接用于连续输出反应釜主体中的反应液;所述固液分离单元用于将磁性固体催化剂、固体残渣和反应液快速分离回收;所述控制系统用于对反应温度、反应压力、进料流速和出料流速的在线控制,实现反应过程的远程监控。

[0007] 进一步,还包括台架,所述连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元和控制系统安装在所述台架上。

[0008] 进一步,所述连续进料单元是由高压气瓶、压力表、进样口、原料罐、球型阀、高压泵、双向压力阀、针型阀、高压原料储存罐、单向压力阀组成;所述高压气瓶、压力表、双向压力阀、针型阀、高压原料储存罐、单向压力阀依次连接,高压气瓶提供 20-50MPa 的空气

压力,高压原料存储罐容积为 5-50 升;所述原料罐、进样口、球形阀、高压泵依次相连,并与所述双向压力阀和所述针型阀中间的管路相通,原料罐容积为 5-50 升,高压泵流速为 10-1000 毫升每分钟。

[0009] 进一步,所述反应釜主体是由磁力搅拌电机、釜体升降电机、稳压气引出管、盖、紧力螺丝、密封垫片、进液体料引出管、测温引出管、反应釜下出料口、磁力搅拌轴、磁力搅拌控制器、反应液出料引出管、进固体料引出管、磁力搅拌桨、反应釜内壁、电磁铁、加热板组成;所述磁力搅拌电机控制所述磁力搅拌控制器,搅拌速度可调控;所述釜体升降电机用于提升反应釜体,升降速度可调控;所述稳压气体引出管用于平衡反应釜内部压力;所述的密封盖、紧力螺丝、密封垫片与所述反应釜内壁密封,并可以承受 0-30MPa 的压力;所述进液体料引出管用于外加液体样品;所述测温引出管用于放置热电偶控制反应釜体温度;所述反应釜下出料口用于排放反应釜内部反应物;所述反应液出料引出管用于输送出反应釜内部反应液;所述进固体料引出管用于输入反应原料,其中反应原料是液体原料或液体与固体的混合原料中的一种;所述磁力搅拌控制器带动所述磁力搅拌轴和所述磁力搅拌桨,均匀混合反应釜内部反应料,转速为 50-1000 转/分钟;所述电磁铁用于吸附和震荡反应釜内的磁性催化剂,震荡频率为 60-600 次每分钟;所述加热板用于提供反应釜内部原料所需热量,温度范围为常温-450 摄氏度。

[0010] 进一步,所述连续出料单元是由过滤阀、冷凝管路、质量流量计、反应液储存罐组成;所述过滤阀用于过滤反应釜内反应液中少量的固体颗粒;所述冷凝管路用于冷凝管路中气化的液体反应物;所述的质量流量计用于控制反应液流出,实现反应釜内部的物料平衡,流量为 10-1000 克每分钟。

[0011] 进一步,所述固液分离单元是由抽真空引出管、固液分离罐、内衬套、永磁铁、筛板、真空泵组成;所述抽真空引出管连接所述真空泵,用于提供所述固液分离罐内部的负压,促使反应釜内部物料快速流入固液分离罐中;所述永磁铁用于吸附反应釜内部流出物料中的磁性固体催化剂;所述的内衬套用于分离磁性固体催化剂;所述的筛板用于分离反应釜内部流出物料中非磁性的固体残渣,反应液透过筛板流到固液分离罐底部。

[0012] 进一步,所述控制系统是由压力表组合柜、控制仪表组合柜组成;所述压力表组合柜分别显示双向压力阀压力,单向压力阀压力,反应釜内部压力,固液分离罐真空度,反应液储存罐压力;所述控制仪表组合柜分别控制高压泵流速,加热板加热温度,反应釜内部温度,反应釜外部温度,磁力搅拌电机搅拌速度,釜体升降电机升降速度,质量流量计控制,冷凝温度控制。

[0013] 进一步,所述台架是由滑轮组、装置台架、连续流动釜式反应装置铭牌组成;所述滑轮组由 4-6 个滑轮组成并方便装置移动;所述连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元和控制系统固定和装配在所述装置台架上。

[0014] 进一步,所述台架还包括反应装置铭牌,所述反应装置铭牌标识装置名称,型号和厂家等信息。

[0015] 与现有反应装置相比,本实用新型具有如下优点:

[0016] 1、通过该反应装置的连续进料单元,在高温高压条件下,可以实现液体和固体混合原料连续进入反应釜内,解决传统连续流式反应釜不能实现反应过程中连续进入液体和固体混合原料的问题。

[0017] 2、反应釜主体可以产生磁极方向反复交替的磁场，反复交替的磁场可使反应釜内的磁性催化剂悬浮且震动以促进反应，明显降低了搅拌所需的能量，并且避免固体催化剂随反应液流出，造成的催化剂流失和堵塞管路的问题。

[0018] 3、通过连续出料单元可以实现反应液以适当的流速和压力输送到反应液储存罐中，并可以调控反应釜内部的物料、压力和温度平衡。

[0019] 4、通过固液分离单元可以实现磁性固体催化剂、固体残渣和反应液的快速分离回收。

[0020] 5、通过控制系统实现反应温度、反应压力、进料流速和出料流速的在线控制，实现反应过程的远程监控。

## 附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型实施例整体结构示意图。

[0022] 表 1 为不同制备条件合成的磁性固体催化剂水解纤维素制备可溶性糖得率；

[0023] 表 2 不同反应条件对  $\text{CaFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5/\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Fe}$  催化制备大豆生物柴油的影响。

[0024] 图 1 中：1- 磁力搅拌电机、2- 釜体升降电机、3- 稳压气引出管、4- 密封盖、5- 紧力螺丝、6- 密封垫片、7- 进液体料引出管、8- 测温引出管、9- 反应釜下出料口、10- 磁力搅拌轴、11- 磁力搅拌控制器、12- 反应液出料引出管、13- 进固体料引出管、14- 磁力搅拌桨、15- 反应釜内壁、16- 电磁铁、17- 加热板、18- 抽真空引出管、19- 固液分离罐、20- 内衬套、21- 永磁铁、22- 筛板、23- 真空泵、24- 高压气瓶、25- 压力表、26- 进样口、27- 原料罐、28- 球型阀、29- 高压泵、30- 双向压力阀、31- 针型阀、32- 高压原料储存罐、33- 单向压力阀、34- 过滤阀、35- 冷凝管路、36- 质量流量计、37- 反应液储存罐、38- 滑轮、39- 装置台架、40- 压力表组合柜、41- 控制仪表组合柜、42- 连续流动釜式反应装置铭牌。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合实施例对实用新型进行具体描述，有必要在此指出的是本实施例只用于对本实用新型进行进一步说明，但该实施例不应理解为对本实用新型保护范围的限制，该领域的技术熟练人员可以根据上述本实用新型的内容作出一些非本质的改进和调整。

[0026] 实施例 1

[0027] 如图 1 所示，一种用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置，包括连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元、控制系统和台架六部分。所述连续进料单元是由高压气瓶 24、压力表 25、进样口 26、原料罐 27、球型阀 28、高压泵 29、双向压力阀 30、针型阀 31、高压原料储存罐 32、单向压力阀 33 组成；所述高压气瓶、压力表、双向压力阀、针型阀、高压原料储存罐、单向压力阀依次连接，高压气瓶提供 20MPa 的空气压力，高压原料存储罐容积为 5 升；所述原料罐、进样口、球形阀、高压泵依次相连，并与所述双向压力阀和所述针型阀中间的管路相通，原料罐容积为 5 升，高压泵流速为 10 毫升每分钟。所述反应釜主体是由磁力搅拌电机 1、釜体升降电机 2、稳压气引出管 3、密封盖 4、紧力螺丝 5、密封垫片 6、进液体料引出管 7、测温引出管 8、反应釜下出料口 9、磁力搅拌轴 10、磁力搅拌控制器 11、反应液出料引出管 12、进固体料引出管 13、磁力搅拌桨 14、反应釜内壁 15、电磁铁 16、加热板 17 组成；所述磁力搅拌电机控制所述磁力搅拌控制器，搅拌速度

可调控;所述釜体升降电机用于提升反应釜体,升降速度可调控;所述稳压气体引出管用于平衡反应釜内部压力;所述的密封盖、紧力螺丝、密封垫片与所述反应釜内壁密封,并可以承受 30MPa 的压力;所述进液体料引出管用于外加液体样品;所述测温引出管用于放置热电偶控制反应釜体温度;所述反应釜下出料口用于排放反应釜内部反应物;所述反应液出料引出管用于输送出反应釜内部反应液;所述进固体料引出管用于输入反应原料,其中反应原料是液体与固体的混合原料;所述磁力搅拌控制器带动所述磁力搅拌轴和所述磁力搅拌桨,均匀混合反应釜内部反应料,转速为 1000 转 / 分钟;所述电磁铁用于吸附和震荡反应釜内的磁性催化剂,震荡频率为 60 次每分钟;所述加热板用于提供反应釜内部原料所需热量,温度范围为常温 -450 摄氏度。所述连续出料单元是由过滤阀 34、冷凝管路 35、质量流量计 36、反应液储存罐 37 组成;所述过滤阀用于过滤反应釜内反应液中少量的固体颗粒;所述冷凝管路用于冷凝管路中气化的液体反应物;所述的质量流量计用于控制反应液流出来,实现反应釜内部的物料平衡,流量为 10 克每分钟。所述固液分离单元是由抽真空引出管 18、固液分离罐 19、内衬套 20、永磁铁 21、筛板 22、真空泵 23 组成;所述抽真空引出管连接所述真空泵,用于提供所述固液分离罐内部的负压,促使反应釜内部物料快速流入固液分离罐中;所述永磁铁用于吸附反应釜内部流出物料中的磁性固体催化剂;所述的内衬套用于分离磁性固体催化剂;所述的筛板用于分离反应釜内部流出物料中非磁性的固体残渣,反应液透过筛板流到固液分离罐底部。所述控制系统是由压力表组合柜 40、控制仪表组合柜 41 组成;所述压力表组合柜分别显示双向压力阀压力,单向压力阀压力,反应釜内部压力,固液分离罐真空度,反应液储存罐压力;所述控制仪表组合柜分别控制高压泵流速,加热板加热温度,反应釜内部温度,反应釜外部温度,磁力搅拌电机搅拌速度,釜体升降电机升降速度,质量流量计控制,冷凝温度控制。所述台架是由滑轮组、装置台架 39、连续流动釜式反应装置铭牌 42 组成;所述滑轮组由 4 个滑轮 38 组成并方便装置移动;所述装置台架固定和装配连续进料单元、反应釜主体、连续出料单元、固液分离单元、控制系统;所述反应装置铭牌标识装置名称,型号和厂家等信息。

#### [0028] 实施例 2

[0029] 如图 1 所示,在实施例 1 的基础上对一种用于可溶性糖及生物柴油制备的连续流动釜式反应装置进行改进。所述高压气瓶提供 50MPa 的空气压力,高压原料存储罐容积为 50 升;所述原料罐容积为 50 升,高压泵流速为 1000 毫升每分钟。所述反应釜内壁密封,并可以承受 30MPa 的压力;所述磁力搅拌控制器带动所述磁力搅拌轴和所述磁力搅拌桨,均匀混合反应釜内部反应料,转速为 1000 转 / 分钟;所述电磁铁用于吸附和震荡反应釜内的磁性催化剂,震荡频率为 600 次每分钟;所述加热板用于提供反应釜内部原料所需热量,温度范围为常温 -450 摄氏度。所述的质量流量计用于控制反应液流出来,实现反应釜内部的物料平衡,流量为 1000 克每分钟。所述滑轮组由 6 个滑轮 38 组成并方便装置移动。

#### [0030] 实施例 3

[0031] 为了更好地理解本实用新型的实质,下面用磁性固体催化剂在一高压反应釜内水解纤维素来说明本实用新型的技术效果及其在工业生产中的应用前景。按葡萄糖与硝酸铁质量比 (6 : 1、7.5 : 1、9 : 1),碳化温度 (650、700、750) 摄氏度,碳化时间 (0.5、1、1.5) 小时,磺化时间 (19、20、21) 小时制备 9 种不同活性的磁性固体催化剂颗粒 ( $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{C}-\text{SO}_3\text{H}$ ),分别将不同制备条件的磁性固体催化剂颗粒和纤维素粉末按质量比 5:1 制成均匀混合物,加入

适量纯水与均匀混合物制成固-液匀浆液,将固-液匀浆液倒入 0.1 升的高压反应釜内,在 180 摄氏度条件下反应 3 小时,葡萄糖得率分别为 19.6%、22.1%、16.1%、17.2%、16.3%、14.1%、13.4%、16.5%、13.9% (见表 1)。

[0032] 表 1 为不同制备条件合成的磁性固体催化剂水解纤维素制备可溶性糖得率:

[0033]

实验序号	葡萄糖与硝酸铁比 (质量比)	碳化温度 (摄氏度)	碳化时间 (小时)	磺化时间 (小时)	葡萄糖得率 (%)
1	6:1	650	0.5	19	19.6
2	6:1	700	1	20	22.1
3	6:1	750	1.5	21	16.1
4	7.5:1	650	1	21	17.2
5	7.5:1	700	1.5	19	16.3
6	7.5:1	750	0.5	20	14.1
7	9:1	650	1.5	20	13.4
8	9:1	700	0.5	21	16.5
9	9:1	750	1	19	13.9

[0034] 实施例 4

[0035] 下面用磁性固体催化剂 ( $\text{CaFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5/\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Fe}$ ) 在一高压反应釜内转脂化豆油来说明本实用新型的技术效果在生物柴油生产中的应用。将分析纯级别甲醇和大豆油按摩尔比 (13:1、15:1、17:1) 制成均匀混合物,再按催化剂与油质量比 (2%、4%、6%) 称取磁性催化剂 ( $\text{CaFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5/\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Fe}$ ) 均匀混合物一起加入 0.3 升的反应釜内,分别在 (80、100、120) 摄氏度反应温度条件下反应 (20、30、40) 分钟。通过四因素三水平的正交实验优化,获得最优的生物柴油制备条件为:反应温度 100 摄氏度、反应时间 30 分钟、醇油摩尔比 15:1、催化剂用量 4% (催化剂与油质量比) (如表 2 所示),获得最高的生物柴油得率为 83.5%。

[0036] 表 2 不同反应条件对  $\text{CaFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5/\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Fe}$  催化制备大豆生物柴油的影响:

[0037]



实验序号	反应温度 (摄氏度)	反应时间 (分钟)	醇油比 (摩尔比)	催化剂与油重比 (质量比)	生物柴油得率 (%)
1	80	20	13: 1	2	3.0
2	80	30	15: 1	4	8.8
3	80	40	17: 1	6	5.8
4	100	20	15: 1	6	77.0
5	100	30	17: 1	2	80.8
6	100	40	13: 1	4	82.8
7	120	20	17: 1	4	73.8
8	120	30	13: 1	6	78.4
9	120	40	15: 1	2	79.3
最优值	100	30	15: 1	4	83.5

[0038] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

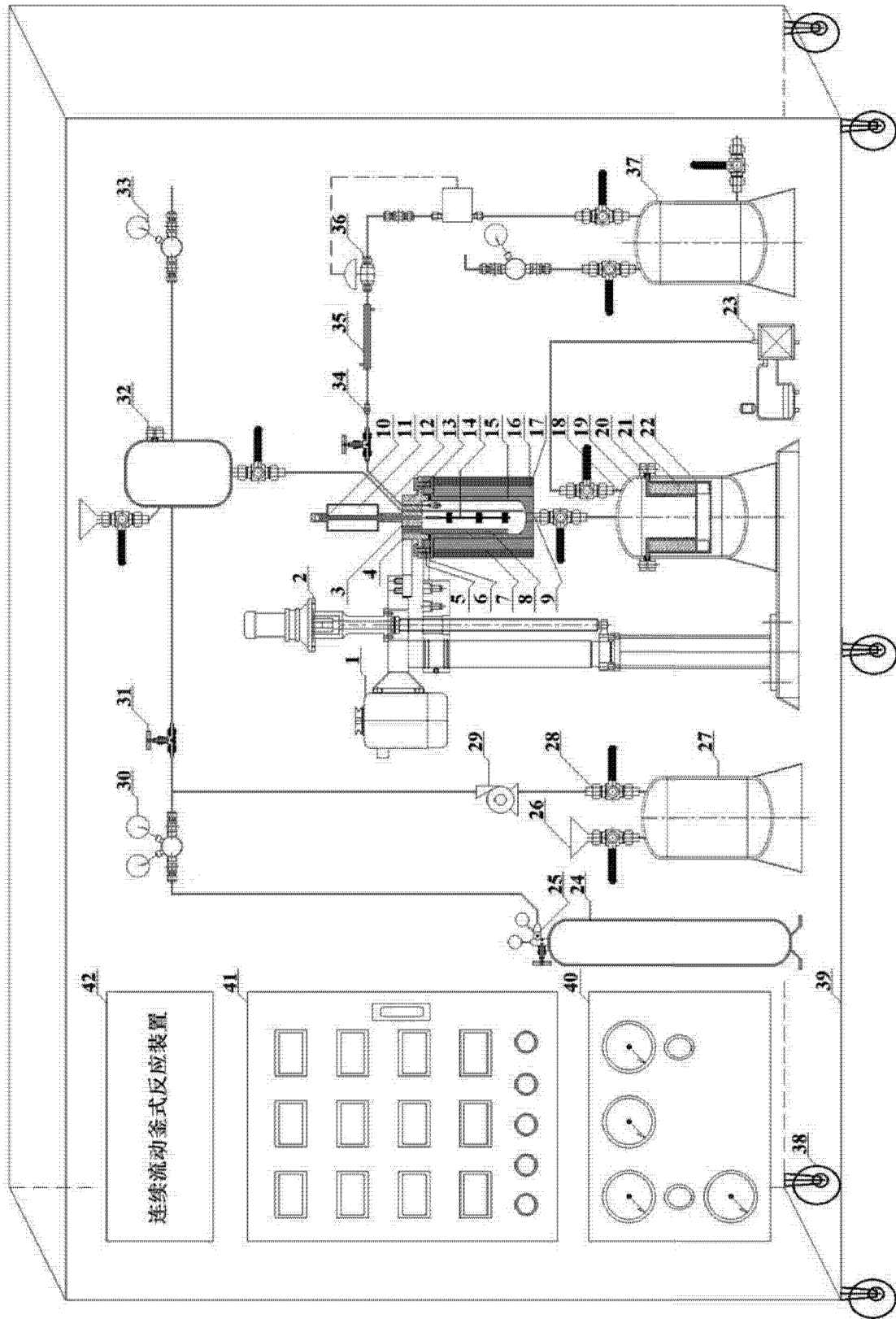


图 1