

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C10G 3/00 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810070006.0

[43] 公开日 2008年12月24日

[11] 公开号 CN 101328420A

[22] 申请日 2008.7.22

[21] 申请号 200810070006.0

[71] 申请人 重庆华正能源开发有限公司

地址 400050 重庆市涪陵区龙桥镇光彩事业  
基地

[72] 发明人 方建华 王 九 包代勇 王红健

[74] 专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司

代理人 李晓兵 李玉盛

权利要求书1页 说明书5页

### [54] 发明名称

动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法

### [57] 摘要

本发明公开了一种动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法，步骤为：1. 将动植物油酯或其下脚料去杂脱水，使杂质含量 $<3\%$ ，水分含量小于 $<3\%$ ；2. 常温情况下，反应釜中原料与催化剂的质量比例为 $100:2\sim 10$ ，缓慢升温至 $300^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ 进行催化裂化反应；3. 将反应后得到的产物常压蒸馏，在 $40\sim 190^{\circ}\text{C}$ 间蒸馏出生物汽油馏分，在 $190\sim 290^{\circ}\text{C}$ 之间蒸出生物柴油馏分；4. 所用的催化剂为无定形硅酸铝或 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 或分子筛。本发明的生产生物质燃料方法，与传统的酯化法或酯交换法生产生物柴油相比，本工艺不消耗腐蚀性极强的浓硫酸或无机碱，对环境污染小，对设备腐蚀性小，降低污水处理费用；所用原料适用范围宽，种类包括动植物油脂、潲水油、地沟油、火锅油、植物油油脚、皂脚及酸化油等，对原料酸值没有限制。

1、动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法，其特征在于包括如下步骤：

(1)、将动植物油酯或其下脚料去杂脱水，使杂质含量 $<3\%$ ，水分含量小于 $<3\%$ ；

(2)、常温情况下,反应釜中原料与催化剂的质量比例为 100:2~10，缓慢升温至  $300^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$  进行催化裂化反应；

(3)、将反应后得到的产物常压蒸馏，在  $40\sim 190^{\circ}\text{C}$  间蒸馏出生物汽油馏分，在  $190\sim 290^{\circ}\text{C}$  之间蒸出生物柴油馏分；

(4)、所用的催化剂为无定形硅酸铝或  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  或分子筛。

2、根据权利要求 1 所述的动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法，其特征在于：以生产生物柴油为主要目的时催化剂选择催化活性较低的催化剂，反应温度在  $300\sim 400^{\circ}\text{C}$ ；以生产生物汽油为主要目的时，选择催化活性稍高的催化剂，反应温度为  $350\sim 450^{\circ}\text{C}$ ；以生产生物裂解气体为目的产物时，选择催化活性高的分子筛催化剂，反应温度在  $450^{\circ}\text{C}$  以上。

## 动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法

### 技术领域

本发明涉及一种用动植物下脚料生产生物质燃料的方法，尤其是动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法。

### 背景技术

动植物油脂或其下脚料，如泔水油、油脚、皂脚等，基本都是有机高分子物质，应该而且能够作为生物原料加以利用；如果单纯将其抛弃，一方面浪费了一种新型的有机原料，另一方面有可能污染环境。在现有技术中，动植物油酯或其下脚料的处理方式，一般是酯化或酯交换反应，需要消耗大量的有污染的硫酸和危险性高的甲醇等，存在处理费用高、对环境污染较大等不足；如名称为“以动植物油脂为原料连续法制备脂肪酸短链酯的方法”、申请号为 03135560.9 的中国发明专利所公开的技术方案，就是在酸性催化剂条件下进行连续预酯化处理，生成部分脂肪酸短链酯；该种处理方法就需要酸性催化剂，存在一定的环境污染，而且对处理用的设备存在较大的腐蚀性，处理用的设备投资大、能耗高，而且酯化效果不理想。

### 发明内容

本发明针对现有技术中对动植物油脂或其下脚料处理中需要消耗大量的有污染的硫酸和危险性高的甲醇、对环境污染较大、处理费用高、酯化效果

不理想等不足，提供一种无需酯化或酯交换反应、对环境基本没有污染、对处理用的设备腐蚀性小的动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法。

本发明的技术方案是：动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法，其特征在于包括如下步骤：

(1)、将动植物油脂或其下脚料去杂脱水，使杂质含量 $<3\%$ ，水分含量小于 $<3\%$ ；

(2)、常温情况下,反应釜中原料与催化剂的质量比例为 100:2~10，缓慢升温至  $300^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$  进行催化裂化反应；

(3)、将反应反应中得到的产物常压蒸馏，在  $40^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$  间蒸馏出生物汽油馏分， $190^{\circ}\text{C}\sim 290^{\circ}\text{C}$  之间蒸出生物柴油馏分；

(4)、所用的催化剂为无定形硅酸铝或  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  或分子筛。

进一步的特征是：以生产生物柴油为主要目的时催化剂选择催化活性较低的催化剂，反应温度在  $300^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ ；以生产生物汽油为主要目的时，选择催化活性稍高的催化剂，反应温度为  $350^{\circ}\text{C}\sim 450^{\circ}\text{C}$ ；以生产生物裂解气体为目的的产物时，选择催化活性高的分子筛催化剂，反应温度在  $450^{\circ}\text{C}$  以上。

本发明的生产生物质燃料方法，相对于现有技术，具有如下特点：

1、与传统的酯化法或酯交换法生产生物柴油相比，本工艺不消耗腐蚀性极强的浓硫酸或无机碱，对环境污染小，对设备腐蚀性小，降低污水处理费用。

2、所用原料适用范围宽，种类包括动植物油脂、泔水油、地沟油、火锅油、植物油油脚、皂脚及酸化油等，对原料酸值没有限制。

3、通过本工艺制备的生物柴油和生物汽油其理化性能指标较好，燃烧性

能优良，基本能达到国家标准有关车用柴油和汽油的性能指标要求。

### 具体实施方式

本发明的动植物油下脚料催化裂解生产生物质燃料的方法，其特征在于包括如下步骤：

- 1、动植物油酯或其下脚料去杂脱水，杂质含量 $<3\%$ ，水分含量小于 $<3\%$ ；
- 2、常温情况下，反应釜中原料与催化剂的质量比例为 100:2~10，缓慢升温至  $300^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$  进行催化裂化反应。其中：以生产生物柴油为主要目的时催化剂选择催化活性较低的催化剂，如无定形硅酸铝、 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  等，反应温度在  $300^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ ；以生产生物汽油为主要目的时，选择催化活性稍高的催化剂，如合成型高铝硅酸铝等，反应温度为  $350^{\circ}\text{C}\sim 450^{\circ}\text{C}$ ；以生产生物裂解气体为目的产物时，选择催化活性高的分子筛催化剂，如稀土 Y 型分子筛、超稳 Y 型分子筛等，反应温度在  $450^{\circ}\text{C}$  以上，在  $450^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ ；
- 3、将反应后得到的产物常压蒸馏，在  $40^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$  间蒸馏出生物汽油馏分， $190^{\circ}\text{C}\sim 290^{\circ}\text{C}$  之间蒸出生物柴油馏分；
- 4、所用的催化剂为无定形硅酸铝或  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  或分子筛。

采用本发明的方法，原料转化率为  $75\%\sim 80\%$ 。所得生物柴油十六烷值高 ( $\geq 56$ )，生物汽油辛烷值高 ( $\geq 90$ )，生物质气体主要组成为  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$  以及  $\text{C}_1\sim\text{C}_4$  的烯烃和烷烃，可作为民用液化气使用。其他理化指标也基本符合柴油及汽油的国家标准要求。

通过本工艺制备的生物柴油和生物汽油其理化性能指标较好，燃烧性能优良，基本能达到国家标准有关车用柴油和汽油的性能指标要求。

实施例 1：将动植物油脂去杂脱水，使杂质含量 $<2\%$ ，水分含量小于 $<2\%$ ；将原料与催化剂按照 100：4 的质量比例加入反应釜中，选用的催化剂为无定形硅酸铝；升温至  $380^{\circ}\text{C}$  进行催化裂化反应，主要生产生物柴油；将反应后得到的产物常压蒸馏，在  $180^{\circ}\text{C}$  间蒸馏出生物汽油馏分， $250^{\circ}\text{C}$  之间蒸出生物柴油馏分。

实施例 2：将动植物油脂去杂脱水，使杂质含量 $<2.5\%$ ，水分含量小于 $<1.8\%$ ；将原料与催化剂按照 100：6 的质量比例加入反应釜中，选用的催化剂为  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ；升温至  $430^{\circ}\text{C}$  进行催化裂化反应；将反应后得到的产物常压蒸馏，在  $120^{\circ}\text{C}$  间蒸馏出生物汽油馏分， $210^{\circ}\text{C}$  之间蒸出生物柴油馏分。

实施例 3：将动植物油脂去杂脱水，使杂质含量 $<2.5\%$ ，水分含量小于 $<1.5\%$ ；将原料与催化剂按照 100：8 的质量比例加入反应釜中，选用的催化剂为分子筛；升温至  $480^{\circ}\text{C}$  进行催化裂化反应；将反应后得到的产物常压蒸馏，在  $70^{\circ}\text{C}$  间蒸馏出生物汽油馏分， $280^{\circ}\text{C}$  之间蒸出生物柴油馏分。

用本方法生产的生物柴油，其理化性能指标见下表：

## 生物柴油理化性能指标

项目	测试结果	试验方法
密度(20℃)/(kg/m <sup>3</sup> )	0.813	GB/T 2540
运动粘度(40℃)/(mm <sup>2</sup> /s)	4.05	GB/T 265
闪点(闭口)/℃ 不低于	>170	GB/T 261
冷滤点/℃	-10	SH/T 0248
硫含量(质量分数)/% 不大于	0.0006	SH/T 0689
10%蒸余物残炭(质量分数)/% 不大于	0.18	GB/T 17144
硫酸盐灰分(质量分数)/% 不大于	0.007	GB/T 2433
水含量(质量分数)/% 不大于	无	SH/T 0246
机械杂质	无	GB/T 511
铜片腐蚀(50℃, 3h)/级 不大于	1	GB/T 5096
十六烷值 不小于	56	GB/T 386
酸度/(mg KOH/100ml) 不大于	10	GB/T 258-88