

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 7 月 28 日 (28.07.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/156342 A1

(51) 国际专利分类号:

C10L 1/02 (2006.01)

江苏省南京市东南大学路2号, 东南大学能源与环境学院, Jiangsu 210000 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2021/131628

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司(JW IP LAW FIRM); 中国江苏省南京市雨花台区软件大道180号8栋407室, Jiangsu 210000 (CN)。

(22) 国际申请日:

2021 年 11 月 19 日 (19.11.2021)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202110080896.9 2021年1月21日 (21.01.2021) CN

(71) 申请人: 东南大学 (SOUTHEAST UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区东南大学路2号, Jiangsu 210000 (CN)。

(72) 发明人: 张会岩 (ZHANG, Huiyan); 中国江苏省南京市东南大学路2号, 东南大学能源与环境学院, Jiangsu 210000 (CN)。 赵勃 (ZHAO, Bo); 中国江苏省南京市东南大学路2号, 东南大学能源与环境学院, Jiangsu 210000 (CN)。 周敬皓 (ZHOU, Jinghao); 中国上海市东川路800号, 上海交通大学巴黎高科卓越工程师学院, Shanghai 200240 (CN)。 肖睿 (XIAO, Rui); 中国

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) Title: METHOD FOR PREPARING FUEL FROM LIGHT BIO-OIL

(54) 发明名称: 一种轻质生物油制备燃料的方法

AA 轻质生物油

BB 预提质

CC 醇类

DD 加成

EE 醚类

图 1

AA Light bio-oil

BB Pre-upgrading

CC Alcohol

DD Addition

EE Ether

(57) Abstract: Disclosed in the present invention is a method for preparing fuel from light bio-oil, characterized in comprising the following steps: step 1, converting light bio-oil into an alcohol substance; and step 2: converting the obtained alcohol substance into an ether substance. In step 2, the method for converting the obtained alcohol substance into an ether substance comprises: adding a liquid olefin containing a double bond into the obtained alcohol substance, and generating a high-quality ether substance by means of an addition reaction. In the present invention, a high-quality ether substance is generated from bio-oil by means of an addition reaction and is used as an oxygen-containing additive. According to the present method, the molecular weight of each component in light bio-oil can be increased, so as to improve the combustion performance of the light bio-oil, thereby enhancing the utilization value of the light bio-oil. Moreover, the problem of low efficiency and poor product selectivity caused by direct catalytic upgrading due to complex components in the light bio-oil can be well solved.

(57) 摘要: 本发明公开了一种轻质生物油制备燃料的方法, 其特征在于, 步骤为: 步骤一: 将轻质生物油变成醇类物质; 步骤二: 将变成的醇类物质变成醚类物质。所述步骤二, 将变成的醇类物质变成醚类物质的方法是: 在变成的醇类物质中, 加入含有双键的液态烯烃, 通过加成反应生成高品质的醚类物质。本发明将生物油通过加成反应生成高品质的醚类物质, 作为含氧添加剂使用。本方法不仅可以提高轻质生物油中各组分的分子量, 改善其燃烧性能, 从而提高它的利用价值; 而且能很好地解决由于轻质生物油成分复杂直接催化提质带来的效率较低、产物选择性差的问题。

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种轻质生物油制备燃料的方法

技术领域

本发明属于生物油催化提质领域，具体涉及一种轻质生物油改性提质制备高品质醚类燃料的方法。

背景技术

生物油是指在隔绝空气的条件下将生物质进行裂解获得的一种不透明的、呈深红褐色或者棕黑色，具有特殊的刺激性气味的液体。它具有原料来源广、可再生、便于储存和运输等特点，是一种潜在的化工和液体燃料来源。虽然生物油具有很大的潜在价值，但目前仍然存在稳定性差，酸性强，粘性高，氧含量高且能量密度低等诸多缺点，因此只能在锅炉等产热和发电设备进行初级应用，要想实现更高的利用价值，必须对其进行催化提质。

目前，生物油的提质方法很多，主要有加氢脱氧、催化裂解等，这些方法一般都在高温下进行，因此催化剂容易结焦失活，且制得的产物主要为烃类燃料，因此反应过程中氢耗和能耗都较高，而制取的烃类燃料在燃烧过程中也会带来诸多问题。与传统烃类燃料相比，含氧燃料在燃烧过程中，由于能够提供额外的氧，不仅会使得燃料燃烧更充分，而且能减少有害物排放，是一种良好的烃类燃料替代品。

生物油作为一种含氧量很高的物质，含氧量达到了 40wt%~50wt%。其中生物油中的轻质组分，俗称轻质生物油，含有酸类、酮类、醛类等多种含氧化合物，很适合用于制备含氧燃料。虽然轻质生物油是一种良好的制备含氧燃料的原料，但是由于轻质油中组分十分复杂，如果直接进行催化提质制备含氧燃料不仅效率很低，而且产物的选择性也很差。因此，提高轻质生物油的转化效率和产物的选择性，制备更高品质的含氧燃料在轻质生物油提质中显得尤为重要。

发明内容

发明目的：为了克服现有技术中的不足，本发明提供的轻质生物油改性提质制备高品质醚类燃料的方法，与轻质生物油催化提质的传统方法相比，该方法分两步进行，先对轻质生物油进行预提质，再对预提质油进行加成反应醚类物质，这样解决因直接利用轻质生物油为原料而造成的轻质生物油转化率低，目标产物分散、选择性差的问题，而且该方法生产的物质主要是醚类，因此相较于醇类物

质而言，燃烧性能更好。

技术方案：

一种轻质生物油制备燃料的方法，其特征在于，步骤为：

步骤一：将轻质生物油变成醇类物质；

步骤二：将变成的醇类物质变成醚类物质。

将变成的醇类物质变成醚类物质的方法是：在变成的醇类物质中，加入含有双键的液态烯烃，通过加成反应生成高品质的醚类物质。

所述加成反应的反应温度为 50~100 °C，加成反应所用的催化剂为树脂类催化剂。

树脂类催化剂选用 Amberlyst-15。

所述步骤二中的液态烯烃类添加剂为辛烯和异丁烯。

所述步骤一，通过催化加氢反应的方法将轻质生物油变成醇类物质。

所述催化加氢反应的反应温度是 100~160°C，氢气初压是 3~7 MPa，反应时间是 3~6h。

所述催化加氢反应所用的催化剂是雷尼镍。以镍铝合金粉为原料，通过 20~30%%浓度的 NaOH 溶液进行洗涤脱铝获得。这样处理是为了降低镍铝合金粉铝的含量，同时起到造孔，增大催化剂比表面积，提高其催化活性的作用。

本发明制备方法具有以下两大优势：

原料优势：轻质生物油中含有酸类、酮类、醛类等多种含氧化合物，这使得它的含氧量很高，且醛类和酮类中含有不饱和的碳氧双键，很适合作为制备醚类燃料的原料。

醚类本身的优势：1.相比于烃类燃料而言，由于醚类中含有氧，若作为添加剂加入汽柴油中，可以使得燃料燃烧更加充分，减少炭烟的排放；2.相对于醇类而言：醚类分子量更高，必然热值更高，而且作为含氧添加剂，能让汽油获得更高的辛烷值，能降低柴油的凝固点，从而使得汽柴油的应用范围更广。

本发明与现有方法相比具有以下有益效果：

1. 本发明所提供的方法是制备醚类含氧燃料，与传统的制备烃类燃料的方式相比，不仅降低了氢耗，而且所制得的醚类燃料在燃烧过程中碳烟排放量更低，从而更加环保。

2. 本发明所提供的方法反应条件更为温和，与传统的催化加氢、催化裂化等方法相比，催化剂不容易结焦，从而使用时间更长，降低了成本。

3. 本发明所提供的方法分两步进行，在制备醚类物质前先把轻质油预提质成了醇类物质，这样可以改善直接利用轻质油而带来的转化率低、目标产物选择性差的问题。

4. 本发明所提供的方法中由于是采用醇和烯烃加成的方法生成醚类物质，与传统的醇类直接缩合产生醚类的方法，操作更为简单，产物选择性也更强，只需改变加入液态烃的链长就可获得不同分子量的醚类产物。

5. 生物油中分为大分子成分和小分子成分，大分子成分称为重质组分，该部分物质受热易聚合，而小分子物质相对不易聚合，因此本发明通过加热蒸馏的方式，可以将大分子和小分子物质分开，而获得的小分子物质即被称为轻质生物油。这样可以根据生物油中不同组分的性质实现其的梯级利用。

附图说明

图1 为本发明实施例1的方法流程图；

图2 为本发明实施例2的方法流程图；

图3 为本发明实施例3的方法流程图。

具体实施方式

下面将对照附图和具体实施例对本发明作出进一步地详细阐述，所述实施例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

实施例1

本发明生物油制备燃料的方法，如图1所示，具体步骤如下：

步骤一：对轻质生物油进行预提质，变成醇类物质。具体可采用如下操作：将轻质生物油置于催化提质系统中，进行加氢催化处理，反应压力为6 MPa，反应温度为140 °C，反应时间为4 h，催化剂为Raney Ni。该步骤中，轻质生物油与催化剂的质量比为20:1。

反应结束后，对系统降温处理，降至常温后，将反应物取出过滤，获取富含醇类的预提质生物油。

步骤二：将变成的醇类物质变成醚类物质。具体可采用如下操作：

将预提质油再次置于催化提质系统中，同时加入异丁烯以及催化剂

Amberlyst-15, 进行加成反应。反应温度为 100 °C, 反应时间为 3 h。预提质油与异丁烯的比例为 1:1。

反应结束后, 冷却, 过滤, 得到醚类含氧添加剂。

实施例 2

本发明生物油制备燃料的方法, 见图 2 所示, 具体步骤如下:

步骤一: 采用松木原料, 通过热解的方式, 制备轻质生物油。

步骤二: 将收集到的轻质生物油置于催化提质系统中, 进行加氢催化处理, 反应压力为 7 MPa, 反应温度为 120 °C, 反应时间为 6 h, 催化剂为 Raney Ni。轻质生物油与催化剂的质量比为 15: 1。反应结束后, 对系统降温处理, 降至常温后, 将反应物取出过滤, 获取富含醇类的预提质生物油。

步骤三: 将预提质油再次置于催化提质系统中, 同时加入辛烯以及催化剂 Amberlyst-15, 进行加成反应。反应温度为 80°C, 反应时间为 3h, 且预提质油与辛烯的按照质量比 1:1 反应结束后, 冷却, 过滤, 得到醚类含氧添加剂。

实施例 3

本发明生物油制备燃料的方法, 见图 3 所示, 具体步骤如下:

步骤一: 采用松木原料制备轻质生物油, 步骤如下:

松木原料在鼓风干燥箱里温度为 105°C 的条件下干燥 12 h, 将干燥好的松木在立式炉中进行热解, 热解温度为 450~550°C, 在本实例中, 热解温度采用 500°C, N₂ 流速为 0.45 L/min, 保温时间为 1.5 h。热解过程中产生的生物油由装置先经图 3 中喷淋系统脱除重质组分后, 轻质生物油经过冷凝系统收集, 收集结束后再通过尾气处理系统进行净化。

步骤二: 将收集到的轻质生物油置于催化提质系统中, 进行加氢催化处理, 反应压力为 3 MPa, 反应温度为 100 °C, 反应时间为 3 h, 催化剂为 Raney Ni。反应结束后, 对系统降温处理, 降至常温后, 将反应物取出过滤, 获取富含醇类的预提质生物油。

步骤三: 将预提质油再次置于催化提质系统中, 同时加入辛烯以及催化剂 Amberlyst-15, 进行加成反应。反应温度为 60 °C, 反应时间为 3 h, 且预提质油与辛烯的比例为 1:1 反应结束后, 冷却, 过滤, 得到醚类含氧添加剂。

本发明实施例中使用的催化剂 Raney Ni，制备方法如下：在配有磁力搅拌的 500 mL 三口瓶中配制 20% 的 NaOH 水溶液。将镍铝合金粉缓慢加入溶液中，保持溶液温度为 $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，持续搅拌 1.5 h 后静置。除去上清液后，用蒸馏水洗涤至 pH 值为 8 左右，再用乙醇洗涤 5 次，即得 Raney-Ni 催化剂。制备好的催化剂在无水乙醇中冷藏密封，保存待用。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

1. 一种轻质生物油制备燃料的方法，其特征在于，步骤为：
步骤一：将轻质生物油变成醇类物质；
步骤二：将变成的醇类物质变成醚类物质。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤二，将变成的醇类物质变成醚类物质的方法是：在变成的醇类物质中，加入含有双键的液态烯烃，通过加成反应生成高品质的醚类物质。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于：所述加成反应的反应温度为 50~100 °C，加成反应所用的催化剂为树脂类催化剂。
4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于：树脂类催化剂选用 Amberlyst-15。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：所述步骤二中的液态烯烃类添加剂为辛烯和异丁烯。
6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述步骤一，通过催化加氢反应的方法将轻质生物油变成醇类物质。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述催化加氢反应的反应温度是 100~160°C，氢气初压是 3~7 MPa，反应时间是 3~6 h。
8. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于：所述催化加氢反应所用的催化剂是雷尼镍。
9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于：雷尼镍的制备方法是：以镍铝合金粉为原料，通过 20~30%%浓度的 NaOH 溶液进行洗涤脱铝获得。
10. 根据权利要求 1-9 任一所述的方法，其特征在于：步骤一中的轻质生物油为采用松木原料制备；采用松木原料制备轻质生物油的方法是：通过模板法聚合成炭除去热解油中的大分子物质，再蒸馏分离出所需的轻质生物油；热解温度为 500 °C，N₂ 流速为 0.3 L/min，保温时间为 1.5 h；模板法制炭的温度为 150 °C。

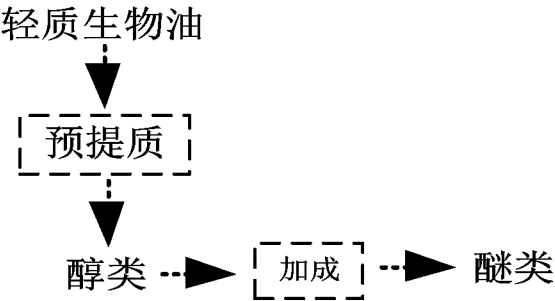


图 1

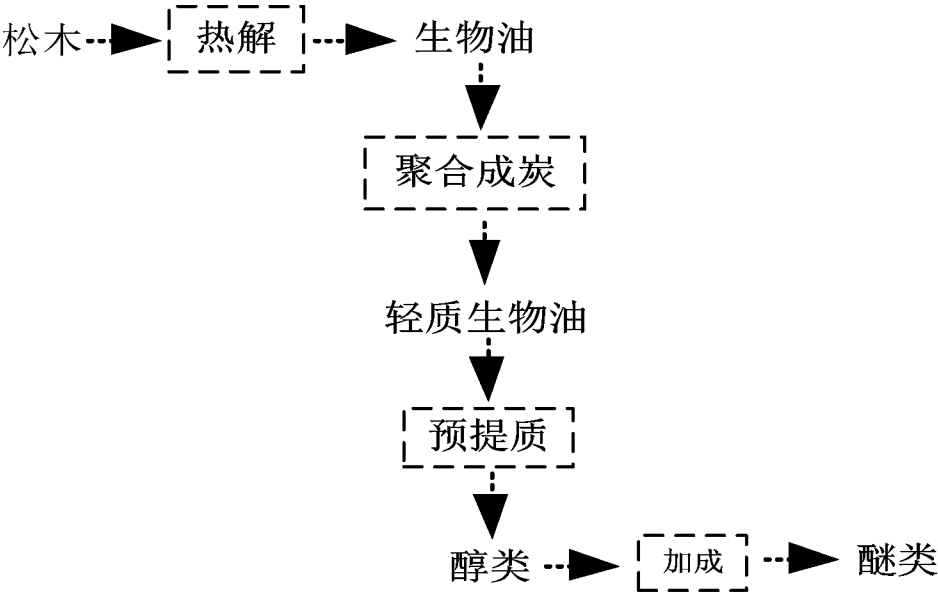


图 2

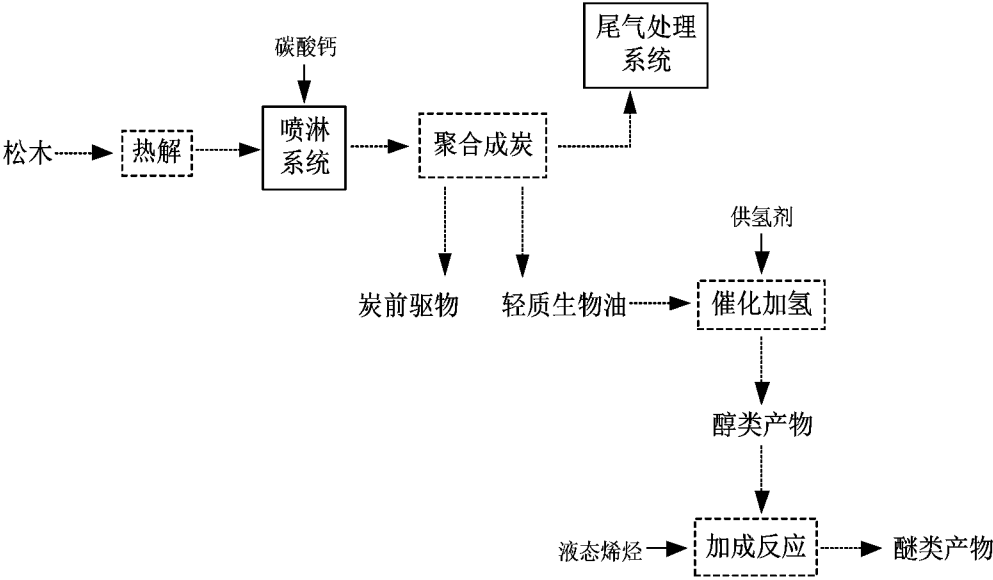


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/131628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10L 1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10L, C10G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

SIPOABS, DWPI, CNTXT, CNKI, ACS, Elsevier Science: 轻, 生物油, 醇, 醚, 烯烃, 辛烯, 异丁烯, 加成, light, bio-oil, alcohol?, ether?, olefin?, octene, isobutene, addition reaction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	徐莹 等 (XU, Ying et al.). "Raney-Ni 催化生物油轻质组分加氢制备含氧燃料 (Prepare of Oxygenated Biofuels by Catalytic Hydrogenation Using Raney-Ni Catalyst)" 农业工程学报 (<i>Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering</i>), Vol. 30, No. 24, 23 December 2014 (2014-12-23), ISSN: 1002-6819, pages 252-258, abstract, sections 1 and 2	1-10
Y	US 2016168475 A1 (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE) 16 June 2016 (2016-06-16) abstract, claims 1-9, figures 3-4	1-10
PX	CN 112920861 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 08 June 2021 (2021-06-08) claims 1-10	1-10
Y	王兵 等 (WANG, Bin et al.). "生物油选择性温和加氢制备含氧液体燃料 (The Selective and Moderate Hydrogenation of Bio-oil to Produce Oxygenated Liquid Fuel)" 生物产业技术 (<i>Biotechnology & Business</i>), No. 3, 15 May 2017 (2017-05-15), ISSN: 1674-031, pages 89-93, section 2, figure 1	1-10
Y	CN 101671237 A (YAN, Qiaozi) 17 March 2010 (2010-03-17) description, page 1	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2022

Date of mailing of the international search report

17 February 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/131628

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Zhi-jun Zhang et al. "Catalytic Upgrading of Bio-Oil by Reacting with Olefins and Alcohols over Solid Acids: Reaction Paths via Model Compound Studies" <i>Energies</i> , No. 6, 11 March 2013 (2013-03-11), ISSN: 1996-1073, pp. 1568-1589	1-10
Y	Zhi-jun Zhang et al. "Catalytic conversion of bio-oil to oxygen-containing fuels by simultaneous reactions with 1-butanol and 1-octene over solid acids: Model compound studies and reaction pathways" <i>Bioresource Technology</i> , No. 130, 24 November 2012 (2012-11-24), ISSN: 0960-8524, pp. 789-792	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/131628

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016168475	A1	16 June 2016	WO	2015006269	A1	15 January 2015
CN	112920861	A	08 June 2021	None			
CN	101671237	A	17 March 2010	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/131628

A. 主题的分类 C10L 1/02 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) C10L, C10G 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) SIPOABS, DWPI, CNTXT, CNKI, ACS, Elsevier Science: 轻, 生物油, 醇, 醚, 烯烃, 辛烯, 异丁烯, 加成, light, bio-oil, alcohol?, ether?, olefin?, octene, isobutene, addition reaction																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>徐莹等. "Raney-Ni 催化生物油轻质组分加氢制备含氧燃料" 农业工程学报, 第30卷, 第24期, 2014年12月23日 (2014 - 12 - 23), ISSN: 1002-6819, 第252-258页, 摘要, 第1和2小节</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2016168475 A1 (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE) 2016年6月16日 (2016 - 06 - 16) 摘要, 权利要求1-9, 图3-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112920861 A (东南大学) 2021年6月8日 (2021 - 06 - 08) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>王兵等. "生物油选择性温和加氢制备含氧液体燃料" 生物产业技术, 第3期, 2017年5月15日 (2017 - 05 - 15), ISSN: 1674-031, 第89-93页, 第2小节, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101671237 A (颜乔子) 2010年3月17日 (2010 - 03 - 17) 说明书第1页</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	徐莹等. "Raney-Ni 催化生物油轻质组分加氢制备含氧燃料" 农业工程学报, 第30卷, 第24期, 2014年12月23日 (2014 - 12 - 23), ISSN: 1002-6819, 第252-258页, 摘要, 第1和2小节	1-10	Y	US 2016168475 A1 (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE) 2016年6月16日 (2016 - 06 - 16) 摘要, 权利要求1-9, 图3-4	1-10	PX	CN 112920861 A (东南大学) 2021年6月8日 (2021 - 06 - 08) 权利要求1-10	1-10	Y	王兵等. "生物油选择性温和加氢制备含氧液体燃料" 生物产业技术, 第3期, 2017年5月15日 (2017 - 05 - 15), ISSN: 1674-031, 第89-93页, 第2小节, 图1	1-10	Y	CN 101671237 A (颜乔子) 2010年3月17日 (2010 - 03 - 17) 说明书第1页	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	徐莹等. "Raney-Ni 催化生物油轻质组分加氢制备含氧燃料" 农业工程学报, 第30卷, 第24期, 2014年12月23日 (2014 - 12 - 23), ISSN: 1002-6819, 第252-258页, 摘要, 第1和2小节	1-10																		
Y	US 2016168475 A1 (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE) 2016年6月16日 (2016 - 06 - 16) 摘要, 权利要求1-9, 图3-4	1-10																		
PX	CN 112920861 A (东南大学) 2021年6月8日 (2021 - 06 - 08) 权利要求1-10	1-10																		
Y	王兵等. "生物油选择性温和加氢制备含氧液体燃料" 生物产业技术, 第3期, 2017年5月15日 (2017 - 05 - 15), ISSN: 1674-031, 第89-93页, 第2小节, 图1	1-10																		
Y	CN 101671237 A (颜乔子) 2010年3月17日 (2010 - 03 - 17) 说明书第1页	1-10																		
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="vertical-align: top;"> "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期																		
2022年2月11日		2022年2月17日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																		
中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		杨颖 电话号码 (86-10) 62084851																		

C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	Zhi-jun Zhang等. "Catalytic Upgrading of Bio-Oil by Reacting with Olefins and Alcohols over Solid Acids: Reaction Paths via Model Compound Studies" Energies, 第6期, 2013年3月11日 (2013 - 03 - 11), ISSN: 1996-1073, 第1568-1589页	1-10
Y	Zhi-jun Zhang等. "Catalytic conversion of bio-oil to oxygen-containing fuels by simultaneous reactions with 1-butanol and 1-octene over solid acids: Model compound studies and reaction pathways" Bioresource Technology, 第130期, 2012年11月24日 (2012 - 11 - 24), ISSN: 0960-8524, 第789-792页	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/131628

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2016168475	A1	2016年6月16日	WO	2015006269	A1	2015年1月15日
CN	112920861	A	2021年6月8日	无			
CN	101671237	A	2010年3月17日	无			