РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2013 135 471** (13) **A**

(51) МПК
C10L 1/12 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: **2013135471/04, 29.12.2011**

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
30.12.2010 US 61/428,613

(43) Дата публикации заявки: **10.02.2015** Бюл. № **4**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **30.07.2013**

(86) Заявка PCT:
US 2011/067805 (29.12.2011)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2012/092468 (05.07.2012)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(71) Заявитель(и):
КАЙОР ИНК. (US)

(72) Автор(ы):
РАМИРЕС-КОРРЕДОРЕС Мария Магдалена (US),
САНЧЕС Висенте (US)

(54) ПРОИЗВОДСТВО ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО БИОТОПЛИВА

(57) Формула изобретения

1. Способ для производства возобновляемого топлива, причем упомянутый способ содержит:

(a) обеспечение одного или более биомасел, выбранных из группы, состоящей из высокоустойчивого биомасла, среднеустойчивого биомасла и низкоустойчивого биомасла, причем упомянутое высокоустойчивое биомасло обладает параметром устойчивости менее 30 сантипуаз в час (сП/ч), при этом упомянутое среднеустойчивое биомасло обладает параметром устойчивости в диапазоне 30-75 сП/ч, а упомянутое низкоустойчивое биомасло обладает параметром устойчивости более 75 сП/ч; и

(b) обработку, по меньшей мере, одного из упомянутых биомасел на нефтеочистительном заводе согласно одному или более из следующих способов (i)-(vi);

(i) комбинирования, по меньшей мере, части упомянутого высокоустойчивого биомасла с первым потоком нефтяного деривата из упомянутой нефтеочистительного установки, с образованием, таким образом, первого комбинированного потока, гидрообработку упомянутого первого комбинированного потока, с получением, таким образом, первого гидрообработанного потока, и фракционирования упомянутого первого гидрообработанного потока;

(ii) комбинирования, по меньшей мере, части упомянутого высокоустойчивого биомасла со вторым потоком нефтяного деривата из упомянутой нефтеочистительной установки, с образованием, таким образом, второго комбинированного потока,

RU 2013135471 A

RU 2013135471 A

каталитического крекинга упомянутого второго комбинированного потока с получением, таким образом, второго крекированного потока, и фракционирования упомянутого второго крекированного потока;

(iii) комбинирования, по меньшей мере, части упомянутого среднеустойчивого биомасла с третьим потоком нефтяного деривата из упомянутой нефтеочистительной установки, с образованием, таким образом, третьего комбинированного потока, гидрообработку упомянутого третьего комбинированного потока, с получением, таким образом, третьего гидрообработанного потока, каталитического крекинга, по меньшей мере, части упомянутого третьего гидрообработанного потока, с получением, таким образом, третьего крекированного потока, и фракционирования упомянутого третьего крекированного потока;

(iv) комбинирования, по меньшей мере, части упомянутого среднеустойчивого биомасла с четвертым потоком нефтяного деривата из упомянутой нефтеочистительной установки, с образованием, таким образом, четвертого комбинированного потока, гидрообработку упомянутого четвертого комбинированного потока, с получением, таким образом, четвертого гидрообработанного потока, термического крекинга, по меньшей мере, части упомянутого четвертого гидрообработанного потока, с получением, таким образом, четвертого крекированного потока, и фракционирования упомянутого четвертого крекированного потока;

(v) комбинирования, по меньшей мере, части упомянутого низкоустойчивого биомасла с пятым потоком нефтяного деривата из упомянутой нефтеочистительной установки, с образованием, таким образом, пятого комбинированного потока, термического крекинга, по меньшей мере, части упомянутого пятого комбинированного потока, с получением, таким образом, пятого крекированного потока, и фракционирования упомянутого пятого крекированного потока; и/или

(vi) комбинирования, по меньшей мере, части упомянутого низкоустойчивого биомасла с шестым потоком нефтяного деривата из упомянутой нефтеочистительной установки, с образованием, таким образом, шестого комбинированного потока, фракционирования, по меньшей мере, части упомянутого шестого комбинированного потока на, по меньшей мере, шестую тяжелую биофракцию и шестую легкую биофракцию, гидрообработку, по меньшей мере, части упомянутой шестой легкой биофракции, с получением, таким образом, шестой гидрообработанной биофракции, и термического крекинга, по меньшей мере, части упомянутой шестой тяжелой биофракции, с получением, таким образом, шестой термически крекированной биофракции.

2. Способ по п. 1, в котором упомянутое высокоустойчивое биомасло обладает содержанием кислорода менее 15 массовых процентов, упомянутое среднеустойчивое биомасло обладает содержанием кислорода в диапазоне 15-18 массовых процентов, а упомянутое низкоустойчивое биомасло обладает содержанием кислорода более 18 массовых процентов.

3. Способ по п. 1, в котором упомянутое обеспечение этапа (a) включает термохимическое преобразование биомассы в конверсионном реакторе, причем упомянутая биомасса содержит лигноцеллюллозу.

4. Способ по п. 2, в котором упомянутое преобразование упомянутой биомассы осуществляют путем быстрого пиролиза и в котором упомянутый конверсионный реактор представляет собой вертикальный реактор.

5. Способ по п. 1, в котором каждый из упомянутых первого, второго, третьего, четвертого, пятого и/или шестого потоков нефтяного деривата выбирают по отдельности из группы, состоящей из самородного газойля/дизельного топлива, легкого рециклового газойля (light cycle oil, LCO), легкого рециклового продукта каталитического крекинга

RU 2013135471 A

RU 2013135471 A

(light catalytic-cycle oil, LCCO), продукта отгонки без крекинга (atmospheric residue, AR), деасфальтированного масла (deasphalted oil, DAO), тяжелой неочищенной нефти (heavy crude oil, HCO), тяжелого рециклового продукта каталитического крекинга (heavy catalytic-cycle oil, HCCO), вакуумного газойля (vacuum gas oil, VGO), гудрона (vacuum residue, VR) и их сочетаний.

6. Способ по п. 1, в котором каждое из упомянутого фракционирования согласно способам (i), (ii), (iii), (iv), и/или (v) по отдельности приводят к образованию потока, по меньшей мере, одного продукта, выбранного из группы, состоящей из биобензина, биореактивного топлива, биодизельного топлива, биотопливного масла и их сочетаний, причем, по меньшей мере, 75 массовых процентов упомянутого биобензина имеют точку кипения в диапазоне 40-215°C, причем, по меньшей мере, 75 массовых процентов упомянутого биореактивного топлива имеют точку кипения в диапазоне 175-325°C, причем, по меньшей мере, 75 массовых процентов упомянутого биодизельного топлива имеют точку кипения в диапазоне 250-350°C, и при этом, по меньшей мере, 75 массовых процентов упомянутого биотопливного масла имеют точку кипения в диапазоне 325-600°C.

7. Способ по п. 1, в котором этап (a) обеспечивает, по меньшей мере, упомянутое высокоустойчивое биомасло, причем этап (b) содержит способ (i) и/или (ii).

8. Способ по п. 7, в котором этап (b) содержит способ (i).

9. Способ по п. 8, в котором упомянутая гидрообработка согласно способу (i) осуществляют в блоке гидрообработки дизельного топлива упомянутой нефтеочистительной установки.

10. Способ по п. 7, в котором этап (b) содержит способ (ii).

11. Способ по п. 10, в котором упомянутый каталитический крекинг согласно способу (ii) осуществляют в блоке флюид-каталитического крекинга кубовых остатков (resid fluid catalytic cracking, RFCC) или в блоке флюид-каталитического крекинга (fluid catalytic cracking, FCC) упомянутой нефтеочистительной установки.

12. Способ по п. 7, в котором упомянутый первый и/или второй поток нефтяного деривата содержит самородный газойль/дизельное топливо, легкий рецикловый газойль (light cycle oil, LCO), легкий рецикловый продукт каталитического крекинга (light catalytic-cycle oil, LCCO), продукт отгонки без крекинга (atmospheric residue, AR), деасфальтированное масло (deasphalted oil, DAO), вакуумный газойль (vacuum газ oil, VGO), тяжелый рецикловый продукт каталитического крекинга (heavy catalytic-cycle oil, HCCO) и/или гудрон (vacuum residue, VR).

13. Способ по п. 1, в котором этап (a) обеспечивает, по меньшей мере, упомянутое среднеустойчивое биомасло и в котором этап (b) содержит способ (iii) и/или (iv).

14. Способ по п. 13, в котором этап (b) содержит способ (iii).

15. Способ по п. 14, в котором упомянутый каталитический крекинг согласно способу (iii) осуществляют в блоке флюид-каталитического крекинга (fluid catalytic cracking, FCC) упомянутой нефтеочистительной установки.

16. Способ по п. 13, в котором этап (b) содержит способ (iv).

17. Способ по п. 16, в котором упомянутый термический крекинг согласно способу (iv) осуществляют в блоке гидрокрекинга упомянутой нефтеочистительной установки.

18. Способ по п. 13, в котором упомянутый третий и/или четвертый поток нефтяного деривата выбирают из группы, состоящей из легкого рециклового газойля (light cycle oil, LCO), легкого рециклового продукта каталитического крекинга (light catalytic-cycle oil, LCCO), деасфальтированного масла (deasphalted oil, DAO), вакуумного газойля (vacuum газ oil, VGO), тяжелого рециклового продукта каталитического крекинга (heavy catalytic-cycle oil, HCCO) и их сочетаний.

19. Способ по п. 1, в котором этап (a) обеспечивает, по меньшей мере, упомянутое

RU 2013135471 A

RU 2013135471 A

низкоустойчивое биомасло и в котором этап (b) содержит способ (v) и/или (vi).

20. Способ по п. 19, в котором этап (b) содержит способ (v).

21. Способ по п. 20, в котором упомянутый термический крекинг согласно способу (v) осуществляют в блоке установки для коксования упомянутой нефтеочистительной установки.

22. Способ по п. 19, в котором этап (b) содержит способ (vi).

23. Способ по п. 22, в котором упомянутый термический крекинг согласно способу (vi) осуществляют в блоке установки для коксования упомянутой нефтеочистительной установки.

24. Способ по п. 22, в котором упомянутое фракционирование согласно способу (vi) происходит во фракционирующей колонне для коксования.

25. Способ по п. 19, в котором упомянутый пятый и/или шестой поток нефтяного деривата выбирают из группы, состоящей из легкого рециклового газойля (light cycle oil, LCO) и/или легкого рециклового продукта каталитического крекинга (light catalytic-cycle oil, LCCO), продукта отгонки без крекинга (atmospheric residue, AR), деасфальтированного масла (deasphalted oil, DAO), гудрона (vacuum residue, VR) и их сочетаний.

26. Система для производства возобновляемых топлив, причем упомянутая система содержит:

- оборудование для производства биомасла, содержащее конверсионный реактор биомассы для преобразования биомассы в биомасло;

- нефтеочистительную установку для очистки нефтепродуктов; и

- объединенную систему для комбинирования, по меньшей мере, части упомянутого биомасла из упомянутого оборудования для производства биомасла, с одним или более потоков нефтяного деривата в упомянутой нефтеочистительной установке для совместной обработки,

- причем упомянутая объединенная система содержит, по меньшей мере, один из первого, второго, третьего, четвертого, пятого и/или шестого объединенного механизма для комбинирования, по меньшей мере, части упомянутого биомасла с, по меньшей мере,

одним из упомянутых потоков нефтяного деривата,

- причем упомянутая очистительная установка содержит одну или более из следующих очистительных систем (i)-(vi):

(i) первый блок гидрообработки и первая фракционирующая колонна, причем упомянутый первый блок гидрообработки расположен ниже по потоку относительно упомянутого первого объединенного механизма, а упомянутая первая фракционирующая колонна расположена ниже по потоку относительно упомянутого первого блока гидрообработки;

(ii) второй блок каталитического крекинга и вторая фракционирующая колонна, причем упомянутый второй блок каталитического крекинга расположен ниже по потоку относительно упомянутого второго объединенного механизма, а упомянутая вторая фракционирующая колонна расположена ниже по потоку относительно упомянутого второго блока каталитического крекинга;

(iii) третий блок гидрообработки, третий блок каталитического крекинга и третья фракционирующая колонна, причем упомянутый третий блок гидрообработки расположен ниже по потоку относительно упомянутого третьего объединенного механизма, причем упомянутый третий блок каталитического крекинга расположен ниже по потоку относительно упомянутого третьего блока гидрообработки, причем упомянутая третья фракционирующая колонна расположена ниже по потоку относительно упомянутого третьего блока каталитического крекинга;

RU 2013135471 A

RU 2013135471 A

(iv) четвертый блок гидрообработки, четвертый блок гидрокрекинга и четвертую фракционирующую колонну, причем упомянутый четвертый блок гидрообработки расположен ниже по потоку относительно упомянутого четвертого объединенного механизма, причем упомянутый четвертый блок гидрокрекинга расположен ниже по потоку относительно упомянутого четвертого блока гидрообработки, причем упомянутая четвертая фракционирующая колонна расположена ниже по потоку относительно упомянутого четвертого блока гидрокрекинга;

(v) пятый блок термического крекинга и пятая фракционирующая колонна, причем упомянутый пятый блок термического крекинга расположен ниже по потоку относительно упомянутого пятого объединенного механизма, а упомянутая пятая фракционирующая колонна расположена ниже по потоку относительно упомянутого пятого блока термического крекинга; и/или

(vi) шестую фракционирующую колонну, шестой блок термического крекинга и шестой блок гидрообработки, причем упомянутая шестая фракционирующая колонна расположена ниже по потоку относительно упомянутого шестого объединенного механизма, причем упомянутый шестой блок термического крекинга расположен ниже по потоку относительно упомянутой шестой фракционирующей колонны, причем упомянутый шестой блок гидрообработки расположен ниже по потоку относительно упомянутой шестой фракционирующей колонны.

27. Система по п. 26, в которой упомянутая очистительная установка содержит систему очистки (i), в которой упомянутый первый блок гидрообработки представляет собой блок гидрообработки дизельного топлива в упомянутой нефтеочистительной установке.

28. Система по п. 26, в которой упомянутая очистительная установка содержит систему очистки (ii), в которой упомянутый второй блок каталитического крекинга представляет собой блок флюид-каталитического крекинга кубовых остатков (resid fluid catalytic cracking, RFCC) или блок флюид-каталитического крекинга (fluid catalytic cracking, FCC) упомянутой нефтеочистительной установки.

29. Система по п. 26, в которой упомянутая очистительная установка содержит систему очистки (iii), в которой упомянутый третий блок каталитического крекинга представляет собой блок флюид-каталитического крекинга (fluid catalytic cracking, FCC), а упомянутый третий блок гидрообработки представляет собой блок предварительной обработки сырья путем FCC в упомянутой нефтеочистительной установке.

30. Система по п. 26, в которой упомянутая очистительная установка содержит систему очистки (iv), в которой упомянутый четвертый блок гидрокрекинга представляет собой установку для гидрокрекинга в упомянутой нефтеочистительной установке.

31. Система по п. 26, в которой упомянутая очистительная установка содержит систему очистки (v), в которой упомянутый пятый блок термического крекинга представляет собой стандартную установку для коксования в упомянутой нефтеочистительной установке.

32. Система по п. 26, в которой упомянутая очистительная установка содержит систему очистки (vi), в которой упомянутая шестая фракционирующая колонна представляет собой стандартную фракционирующую колонну для коксования, а упомянутый шестой блок термического крекинга представляет собой стандартную установку для коксования в упомянутой нефтеочистительной установке.

RU 2013135471 A

RU 2013135471 A