



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21), (22) Заявка: 2007112790/15, 02.09.2005

(30) Конвенционный приоритет:
09.09.2004 DK PA200401364

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2008 Бюл. № 30

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
09.04.2007

(86) Заявка РСТ:
EP 2005/009472 (02.09.2005)

(87) Публикация РСТ:
WO 2006/027175 (16.03.2006)

Адрес для переписки:
105064, Москва, ул. Казакова, 16, НИИР
Канцелярия "Патентные поверенные Квашнин,
Сапельников и партнеры", пат.пов. В.П.Квашнину

(71) Заявитель(и):
ХАЛЬДОР ТОПСЕЭ А/С (DK)

(72) Автор(ы):
ДЮБКЙАЕР ИБ (DK),
ЙЕНСЕН Анне Кроух (DK),
ЛАУРСЕН Карстен Лау (DK),
СДАХЛ Хенрик Отто (DK)

(54) СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА И/ИЛИ ОКСИСО УГЛЕРОДА

(57) Формула изобретения

1. Способ производства газа, обогащенного водородом и/или окисью углерода, из газообразного или жидкого углеводородного сырья, предусматривающий следующие стадии:

(а) десульфирования углеводородного исходного материала, смешения исходного материала с водяным паром, произведенным от отходящего тепла в этом процессе, подачи смеси в секцию реформинга с водяным паром для превращения углеводородного исходного материала посредством реакции с паром с образованием технологического газа, содержащего смесь из водорода, окиси углерода, двуокиси углерода, остаточного метана и избыточного водяного пара,

(b) охлаждения технологического газа путем производства водяного пара,

(с) отделения водорода и/или окиси углерода путем пропускания технологического газа через секцию очистки водорода и/или окиси углерода,

(d) добавления по существу всего газа, выходящего из секции очистки, в качестве топлива в секцию реформинга, чтобы обеспечить тепло для реакции реформинга,

(е) преобразования горячего дымового газа от секции реформинга и охлаждения горячего дымового газа, по меньшей мере, частично производством пара,

(f) преобразования по существу всего водяного пара, произведенного при охлаждении технологического газа и дымового газа, в качестве технологического пара,

при этом секция реформинга содержит, по меньшей мере, два реактора реформинга, питаемых параллельно подаваемой смесью из углеводородного сырья и водяного пара и запускаемых так, что топливо добавляют параллельно в горелки в реакторах реформинга,

в то время как воздух для сжигания добавляют в первый реактор реформинга в количестве, требуемом, чтобы обеспечить адиабатическую температуру пламени ниже 1400°C, и частично охлажденный дымовой газ от первого реактора реформинга используют в качестве воздуха для сжигания в, по меньшей мере, одном последующем реакторе реформинга, расположенном последовательно в отношении указанного воздуха для сжигания в количестве, требуемом для обеспечения адиабатической температуры пламени ниже 1400°C.

2. Способ по п.1, в котором стадия (а) дополнительно предусматривает предварительное нагревание углеводородного исходного материала и/или исходной смеси из исходного углеводородного материала и водяного пара непрямым теплообменом с горячим дымовым газом от секции реформинга.

3. Способ по п.1, в котором стадия (b) дополнительно предусматривает подачу всего или части охлажденного технологического газа в стадию реакции конверсии для превращения окиси углерода в двуокись углерода посредством реакции с водяным паром при формировании дополнительного водорода.

4. Способ по п.1, в котором технологический газ из стадии b. далее охлаждают частично производством дополнительного водяного пара и/или нагреванием питающего испарителя воды, полностью охлаждая воздухом и/или охлаждающей водой, чтобы сконденсировать избыточный водяной пар, и отделяя сконденсированную воду от не конденсирующихся газов.

5. Способ по п.3, в котором технологический газ из указанной стадии реакции конверсии далее охлаждают частично производством дополнительного водяного пара и/или нагреванием питающего испарителя воды, полностью охлаждая воздухом и/или охлаждающей водой, чтобы сконденсировать избыточный водяной пар, и отделяя сконденсированную воду от не конденсирующихся газов

6. Способ по п.1, в котором, по меньшей мере, два реактора реформинга представляют собой конвекционные реакторы реформинга.

7. Способ по п.1, в котором указанная секция очистки состоит из секции очистки водорода.

8. Способ по п.7, в котором указанная секция очистки водорода включает узел короткоцикловой безнагревной адсорбции (КБА).

9. Способ по п.1, в котором указанная секция очистки состоит из секции очистки окиси углерода.

10. Способ по п.9, в котором указанная секция очистки окиси углерода включает установку удаления двуокиси углерода, содержащую сброс извлеченной двуокиси углерода в атмосферу или рециркуляцию извлеченной двуокиси углерода в поток углеводорода, подаваемого в, по меньшей мере, один реактор реформинга, с последующей криогенной стадией рекуперации окиси углерода как газообразного продукта.

11. Способ по п.1, в котором указанная секция очистки представляет собой установку удаления двуокиси углерода, содержащую сброс извлеченной двуокиси углерода в атмосферу или рециркуляцию рекуперированной двуокиси углерода в потоке углеводорода, подаваемого в, по меньшей мере, один реактор реформинга, с последующей мембранной установкой, которая способна рекуперировать поток, содержащий водород и окись углерода в заданном мольном отношении.

12. Способ по любому из пп.1-11, в котором дополнительное внешнее топливо подают вместе с газами, отходящими от секции очистки, чтобы обеспечить тепло в секции реформинга.

13. Способ получения метанола путем

(а) десульфирования исходного углеводородного материала, смешения исходного материала с водяным паром, произведенным от отходящего тепла в этом процессе, подачи этой смеси в секцию парового реформинга для превращения исходного углеводорода посредством реакции с паром, с образованием технологического газа, содержащего смесь из водорода, окиси углерода, двуокиси углерода, остаточного метана и избыточного водяного пара, причем указанная секция реформинга содержит, по меньшей мере, два реактора реформинга, питаемых параллельно подаваемой смесью из углеводородного

сырья и водяного пара и запускаемых так, что топливо добавляют параллельно в горелки в реакторах реформинга, в то время как воздух для сжигания добавляют в первый реактор реформинга в количестве, требуемом для обеспечения адиабатической температуры пламени ниже 1400°C, и частично охлажденный дымовой газ от первого реактора реформинга используют в качестве воздуха для сжигания в, по меньшей мере, одном последующем реакторе реформинга, расположенном последовательно в отношении указанного воздуха для сжигания в количестве, требуемом для обеспечения адиабатической температуры пламени ниже 1400°C,

(b) охлаждения технологического газа с помощью производства водяного пара,

(c) отделения водорода и/или окиси углерода путем пропускания технологического газа через секцию очистки водорода и/или окиси углерода,

(d) добавления по существу всего газа, отходящего от секции очистки, в качестве топлива в секцию реформинга, чтобы обеспечить тепло для реакции реформинга,

(e) рекуперации горячего дымового газа от секции реформинга и охлаждения горячего дымового газа, по меньшей мере, частично производством пара,

(f) рекуперации по существу всего пара, произведенного при охлаждении технологического газа и дымового газа, в качестве технологического пара,

и (g) превращения газообразного продукта стадии (c), содержащего водород и/или окись углерода, в метанол.