



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2014137002, 17.01.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.01.2013Дата регистрации:
11.05.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.02.2012 EP 12155090.9

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2016 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 11.05.2017 Бюл. № 14

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 15.09.2014(86) Заявка РСТ:
EP 2013/050789 (17.01.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/120645 (22.08.2013)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**МИЛЛЬНЕР Роберт (АТ),
РОЗЕНФЕЛЛЬНЕР Геральд (АТ)**

(73) Патентообладатель(и):

**ПРАЙМЕТАЛЗ ТЕКНОЛОДЖИЗ
АУСТРИА ГМБХ (АТ)**(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: **WO 2009037587 A2**, 26.03.2009. **US**
2011283837 A1, 24.11.2011. **US 2009013828 A1**,
15.01.2009. **RU 2381207 C2**, 10.02.2010.**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОДЕРЖАЩИХ ОКСИДЫ ЖЕЛЕЗА
СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ****(57) Формула изобретения**

1. Способ восстановления содержащих оксиды железа сырьевых материалов, при котором в восстановительный реактор, содержащий сырьевые материалы, включающие оксиды железа, подается восстановительный газ, причем восстановительный газ получается таким образом, что технологический газ с восстановительным потенциалом вводится в нагревательное устройство для нагревания технологического газа и выводится из него в качестве восстановительного газа, и в нагревательном устройстве производится передача тепловой энергии технологическому газу, отличающийся тем, что тепловая энергия генерируется в нагревательном устройстве при сгорании содержащего коксовый газ горючего газа, при добавлении технически чистого кислорода, причем образующееся при горении пламя имеет температуру пламени адиабатического горения свыше 1000°C, предпочтительно более 1300°C, в особенности предпочтительно свыше 1500°C, при котором по меньшей мере часть содержащегося

в горячем газе органического вещества разлагается, и причем передача тепловой энергии технологическому газу в прямом теплообмене производится путем смешения технологического газа с продуктами сгорания, образовавшимися при сгорании горючего газа.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что технологический газ происходит из устройства для отделения CO_2 .

3. Способ по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что горючий газ включает по меньшей мере частичное количество технологического газа.

4. Способ по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что горючий газ состоит из коксового газа.

5. Способ по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что по меньшей мере частичное количество технологического газа перед введением в нагревательное устройство подвергается предварительному подогреванию путем косвенного теплообмена.

6. Способ по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что горючий газ и/или технически чистый кислород перед сжиганием горючего газа в нагревательном устройстве подвергается предварительному подогреванию путем косвенного теплообмена.

7. Способ по п. 5, отличающийся тем, что предварительное подогревание частичного количества технологического газа производится до температуры свыше 300°C , предпочтительно более 400°C , еще более предпочтительно свыше 600°C .

8. Способ по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что выведенный из нагревательного устройства восстановительный газ имеет температуру свыше 750°C , предпочтительно более 830°C , в особенности предпочтительно более 850°C .

9. Способ по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что коксовый газ перед его сгоранием в нагревательном устройстве подвергается обработке в процессе очистки.

10. Способ по п. 5, отличающийся тем, что израсходованный при восстановлении содержащих оксиды железа сырьевых материалов в восстановительном реакторе восстановительный газ выводится в виде колошникового газа, и производится предварительное подогревание частичного количества технологического газа путем косвенного теплообмена по меньшей мере с частичным количеством колошникового газа, и/или с образующимся в устройстве для отделения CO_2 остаточным газом, и/или с газовой смесью из частичного количества выведенного колошникового газа и остаточного газа.

11. Способ по одному из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что выведенный из нагревательного устройства восстановительный газ, перед его введением в восстановительный реактор, подвергается частичному сжиганию с технически чистым кислородом и/или с горючим газом.

12. Устройство для исполнения способа по одному из пп. 1-11, включающее восстановительный реактор (1) с выпускным трубопроводом (2) для колошникового газа, чтобы отводить колошниковый газ из восстановительного реактора (1), нагревательное устройство (3) для нагревания технологического газа с впадающим в восстановительный реактор (1) трубопроводом (4) для восстановительного газа и в каждом случае по меньшей мере с одним впадающим в нагревательное устройство (3) подводящим трубопроводом (5) для горючего газа, чтобы подавать горючий газ, подводящим кислородным трубопроводом (6) для подачи технически чистого кислорода, и первым подводящим трубопроводом (7) для технологического газа, чтобы подавать по меньшей мере первое частичное количество технологического газа, отличающееся тем, что подводящий трубопровод (5) для горючего газа берет начало от установки (10) для получения кокса, в частности, коксовальной установки, и/или от установки

(19) для хранения коксового газа, в частности, газгольдера.

13. Устройство по п. 12, отличающееся тем, что в подводящем трубопроводе (7) для технологического газа размещено устройство (8) для отделения CO_2 , чтобы отделять CO_2 от сырьевого газа, подаваемого через трубопровод (20) для сырьевого газа.

14. Устройство по одному из пп. 12 или 13, отличающееся тем, что предусматривается впадающий в подводящий трубопровод (5) для горючего газа второй подводящий трубопровод (9) для технологического газа, для подачи по меньшей мере второго частичного количества технологического газа.

15. Устройство по одному из пп. 12 или 13, отличающееся тем, что в первом подводящем трубопроводе (7) для технологического газа размещено устройство (11) для предварительного подогревания первого частичного количества технологического газа.

16. Устройство по п. 14, отличающееся тем, что в подводящем трубопроводе (5) для горючего газа, перед местом присоединения второго подводящего трубопровода (9) для технологического газа к подводящему трубопроводу (5) для горючего газа, имеется очистительное устройство (12) для очистки газов.

17. Устройство по п. 15, отличающееся тем, что в устройство (11) для предварительного подогревания первого частичного количества технологического газа впадает подводящий трубопровод (13) для колошниковога газа для подачи по меньшей мере частичного количества колошниковога газа, и/или подводящий трубопровод (14) для остаточного газа для подачи выходящего из устройства (8) для отделения CO_2 остаточного газа, и/или подводящий трубопровод (15) для подачи газовой смеси из частичного количества колошниковога газа и остаточного газа.

18. Устройство по одному из пп. 12 или 13, отличающееся тем, что в трубопроводе (4) для восстановительного газа размещено устройство (16) для регулирования температуры и/или химического состава восстановительного газа.

19. Применение устройства по одному из пп. 12-18 для исполнения способа по одному из пп. 1-11.