



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 96163

(13) C2

(51) МПК (2011.01)

C10B 5/00

C10B 15/00

C10B 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) КОКСОВА ПІЧ

1

2

(21) а200903923

(22) 07.09.2007

(24) 10.10.2011

(86) PCT/EP2007/007812, 07.09.2007

(31) 10 2006 045 056.6

(32) 21.09.2006

(33) DE

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) РОНАЛЬД КІМ, DE

(73) УДЕ ГМБХ, DE

(56) UA, 4187, C1, 27.12.1994

RU, 2371466, C2, 27.10.2009

EP, 0742276, A1, 13.11.1996

Walter E. Buss, Mark A. Merhof, Hans G. Piduch, Ralf Schumacher, Ulrich Kochanski. Thyssen Steel Otto/PACTi Nonrecovery cokemaking system // Iron and Steel Engineer. - 1999. - vol.76. - no. 1. - P. 33 - 38.

Ulrich Kochanski, Franz Schuecker, R. V. Ramani, Michael Platts. Overview of Unde Heat Recovery Cokemaking Technology // Iron and Steel Technology Conference Proceedings. - 2005. - vol. 1. - P. 25 - 32

(57) 1. Коксова піч горизонтальної конструкції, що складається з щонайменше однієї камери коксування, і, з нагрівальних елементів – розташованих збоку вертикальних каналів та донних каналів, розташованих горизонтально і під камерою коксування для непрямого повторного нагрівання камери коксування, яка **відрізняється** тим, що додатково містить один або більше допоміжні нагрівальні елементи розташовані у вільному просторі печі, який в заданому режимі роботи коксової печі не призначений для заповнення твердою речовиною.

2. Коксова піч за п. 1, яка **відрізняється** тим, що допоміжні нагрівальні елементи виконані у вигляді підвісних ребер або підвісних перегородок і мають отвори або частково відкриту конструкцію.

3. Коксова піч за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що допоміжні нагрівальні елементи виконані з можливістю знімного підвішування за відповідні кріпильні елементи, причому кріпильні елементи встановлені на стінці і/або верхній частині камери коксування.

4. Коксова піч за будь-яким з пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що за допомогою допоміжних нагрівальних елементів камера коксування розділена на секції, при цьому щонайменше один канал для подачі повітря проходить в кожну з цих секцій, а один або два вертикальних канали виходять з кожної секції.

5. Коксова піч за будь-яким з пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що щонайменше частина внутрішніх стінок камери коксування і/або частина поверхонь допоміжних нагрівальних елементів виконані у вигляді вторинних поверхонь нагрівання за допомогою покривання їх шаром з високою випромінювальною здатністю.

6. Коксова піч за п. 5, яка **відрізняється** тим, що шар з високою випромінювальною здатністю складається з речовин Cr_2O_3 або Fe_2O_3 , або суміші, що містить ці речовини, причому частка Fe_2O_3 становить щонайменше 25 мас. % в суміші, а частка Cr_2O_3 становить щонайменше 20 мас. % в суміші.

7. Коксова піч за п. 5 або 6, яка **відрізняється** тим, що шар з високою випромінювальною здатністю додатково містить SiC з часткою щонайменше 20 мас. %.

8. Коксова піч за будь-яким з пп. 5-7, яка **відрізняється** тим, що шар з високою випромінювальною здатністю додатково містить одну або більше неорганічних зв'язуючих речовин.

9. Коксова піч за будь-яким з пп. 5-8, яка **відрізняється** тим, що розмір зерна компонентів шару з високою випромінювальною здатністю менший або дорівнює 15 мкм і, переважно, знаходиться в діапазоні від 2,5 до 10 мкм.

10. Коксова піч за будь-яким з пп. 5-9, яка **відрізняється** тим, що стінки донних каналів, які використовують для топкового газу, та проходять горизонтально під камерою коксування, частково або повністю покриті шаром з високою випромінювальною здатністю матеріалу, що має вищеописаний склад.

11. Спосіб виробництва коксу за допомогою використання однієї або більше коксових печей за будь-яким з пп. 1-10.

12. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що коксування вугілля виконують при середній температурі 1000-1400 °C простору печі.

(13) C2

(11) 96163

(19) UA

Даний винахід стосується коксової печі горизонтальної конструкції (тип з рекуперацією тепла/без рекуперації), що складається з щонайменше однієї камери коксування, розташованих збоку вертикальних каналів, а також донних каналів, що розташовані горизонтально і проходять під камерою коксування для непрямого вторинного нагрівання вказаної камери коксування, в якій "один або більше нагрівальних елементів розташовані у вільному просторі печі, який в заданому режимі роботи коксової печі не призначений для заповнення твердою речовиною.

Коксові печі горизонтальної конструкції відомі з рівня техніки, і вони часто використовуються. Приклади таких коксових печей описані в US 4111757, US 4344820, US 6596128 B2 або DE 69106312 T2.

З даної галузі техніки відомі різні підходи, спрямовані на зменшення періоду коксування вугілля і забезпечення рівномірного процесу коксування з вугільної шихти або штампованого вугільного брикета.

Підхід, що розглядається тут, полягав в удосконаленні шляху проходження газу у відділенні печі. У DE 102005055483 пропонується автоматизувати подачу повітря, яка здійснюється через двері печі, і регулювати її залежно від періоду коксування за допомогою центрального приводу. Навіть якщо, таким чином, забезпечується хороша регульованість, проте, існує проблема в рівномірній подачі повітря для горіння на глибину відділення печі без надмірного вигорання на ділянці біля дверей печі.

DE 102005025955 пропонує багатокрокову подачу повітря для горіння, яка здійснюється через систему розподілу, яка, в основному, розташована у верхній частині печі. Через цю систему розподілу повітря для горіння направляється зверху через множину отворів у верхній частині печі у відділення печі. Ця система подачі газу згорання являє собою явне вдосконалення в порівнянні з центральною подачею повітря для горіння через отвори в дверях печі. Однак, проте, існує необхідність в додатковому вдосконаленні шляху проходження газу в коксовій печі і зменшенні періоду коксування, таким чином підвищуючи економічну ефективність даного способу.

Дана задача вирішується за допомогою коксової печі горизонтальної конструкції (тип з рекуперацією тепла/без рекуперації), як визначено в незалежному пункті. Дана коксова піч складається щонайменше з однієї камери коксування, розташованих збоку вертикальних каналів, а також донних каналів, що розташовані горизонтально і проходять під камерою коксування для непрямого вторинного нагрівання вказаної камери коксування, в якій один або більше нагрівальних елементів розташовані у вільному просторі печі, який в заданому режимі роботи коксової печі не призначений для заповнення твердою речовиною.

Нагрівальні елементи можуть мати будь-яку форму і, переважно, виконані у вигляді підвісних ребер або підвісних перегородок, які можуть бути додатково вдосконалені і мати отвори або частково відкриту конструкцію.

У принципі, нагрівальні елементи можуть бути закріплені будь-яким способом в камері печі. Переважно, допоміжні нагрівальні елементи закріплюються з можливістю знімання за допомогою відповідних кріпильних елементів, причому ці кріпильні елементи встановлені на стінці і/або верхній частині камери коксування. З одного боку, це має перевагу в тому, що допоміжні нагрівальні елементи можна легше витягнути, коли робота повинна виконуватись в камері коксової печі, а з іншого боку, це попереджує процеси розширення з цегляний кладці печі.

Інший вдосконалений варіант коксової печі полягає в адаптації шляху проходження газу до розташування нагрівальних елементів. Таким чином, коли камера коксування розділена на секції нагрівальними елементами, щонайменше один канал для подачі повітря проходить в кожну з цих секцій, і один або два вертикальних канали виходять з кожної секції.

Вдосконалений варіант коксової печі полягає в тому, що щонайменше частина внутрішніх стінок камери коксування і/або частина поверхонь нагрівальних елементів виконані у вигляді вторинних поверхонь нагрівання за допомогою покривання їх шаром з високою випромінювальною здатністю, причому міра випромінювання даного шару з високою випромінювальною здатністю дорівнює або більша 0,9.

Даний шар з високою випромінювальною здатністю складається з речовин Cr_2O_3 або Re_2O_3 , або з суміші, що містить ці речовини, причому частка Fe_2O_3 становить щонайменше 25 мас.% в суміші, а частка Cr_2O_3 становить щонайменше 20 мас.% в суміші. Як альтернатива, шар з високою випромінювальною здатністю може також містити SiC з часткою щонайменше 20 мас.%.

Крім того, у вдосконаленому варіанті даної коксової печі шар з високою випромінювальною здатністю містить одну або більше неорганічних зв'язуючих речовин. Крім того, було встановлено, що компоненти шару з високою випромінювальною здатністю повинні мати спеціальний розмір зерна, який менший або дорівнює 15 мкм і який, переважно, знаходиться в діапазоні від 2,5 до 10 мкм.

За рахунок шару з високою випромінювальною здатністю випромінювання у відділенні коксової печі, по суті, збільшується, і процес швидкого коксування зверху вниз додатково прискорюється.

Коксова піч може бути додатково вдосконалена за допомогою часткового або повного покриття стінок каналів для топкового газу, що проходять горизонтально під камерою коксування, шаром з високою випромінювальною здатністю матеріалу, що має склад, як описано вище, таким

чином збільшуючи непряму теплопередачу через під камери коксової печі.

Крім того, даний винахід стосується способу виробництва коксу за допомогою реалізації коксової печі, описаної вище, з використанням одного з варіантів здійснення. В основному, множина описаних коксових печей потім приводиться в дію більш-менш одночасно.

Відповідно до особливо переважного варіанта способу передбачається, що температура в камері коксування під час процесу коксування переважно становить в середньому від 1000 до 1400°C. Крім того, ця температура може підвищуватися протягом короткого періоду часу.

Фіг. 1 являє собою вигляд в розрізі коксової печі відповідно до даного винаходу. Коксова піч складається з верхньої частини 2 печі, стінок 3 печі і поду 4 печі, які закривають відділення 5 печі. Канал 6 для подачі повітря, позначений пунктирними лініями, проходить у відділення 5 печі. Вугільна шихта 7 розміщується на поді 4 печі, а канали 8 для топкового газу проходять під подом 4 печі. Крім того, канали 10 для подачі повітря, розташовані в основі 9 печі, які пропускають повітря в канали 8 для топкового газу, показані в розрізі.

Через вертикальні канали 11, які проходять в стінках 3 печі з вільного простору відділення 5 печі в горизонтальні канали 8 для топкового газу під подом 4 печі, можуть випускатися гази, що утворюються під час коксування вугілля.

Внутрішні поверхні відділення 5 печі виконані з шаром з високою випромінювальною здатністю, який складається з Cr_2O_3 , Fe_2O_3 і SiC в рівних частинах. Цей шар з високою випромінювальною здатністю внутрішніх стінок, які, таким чином, стають вторинними поверхнями нагрівання, додатково не показаний тут. Крім того, нагрівальні елементи 12, допоміжні поверхні нагрівання, встановлені у відділенні 5 печі вертикально і паралельно один одному, які, загалом, заповнюють вільний поперечний переріз над вугільною шихтою 7 і які також покриті шаром з високою випромінювальною здатністю. Нагрівальні елементи 12 встановлені в кріпильні елементи 13, які в цьому випадку мають форму анкерів для стіни або даху. У прикладі, показаному тут, невеликий кільцевий зазор 14 залишений між поверхнями внутрішніх стінок відділення 5 печі, вугільною шихтою 7 і зовнішнім краєм нагрівального елемента 12 для забезпечення горизонтальної конвекції у відділенні 5 печі і запобігання пошкодженню матеріалу внаслідок відмінностей в процесі розширення елементів конструкції.

Фіг. 2 являє собою інший вигляд в розрізі коксової печі 1 відповідно до даного винаходу. Посилальні позиції на фіг. 1 і 2 аналогічні. Чітко видно, що відділення 5 печі розділене на шість секцій нагрівальними елементами 12, причому канали 6 для подачі повітря проходять в кожну секцію, і

причому газ може виходити знову з відділення 5 печі через отвори 15 і канали 8 для топкового газу, а також вертикальні канали 11. Подача повітря для горіння в секції печі, які знаходяться поруч з дверми 16 печі, здійснюється через канали 6 для подачі повітря, які розташовані відповідним чином в дверях 16 печі. Нагрівальні елементи 12 встановлені в кріпильних елементах 13, які для цієї мети розташовані у верхній частині 2 печі і на стінці 3 печі.

На фіг. 3 показаний вигляд в розрізі спеціальної підвіски для нагрівальних елементів 12, що показує секцію коксової печі 1, розташовану поруч з дверми 16 печі. Нагрівальний елемент 12, підвішений у відділенні 5 печі, і вугільна шихта 7 розташовані із зазором 14. Нагрівальний елемент 12 закріплений за допомогою одного або декількох кріпильних елементів у верхній частині 2 печі. Даний кріпильний елемент в основному містить верхню пластину 17, тяговий стрижень 18 і нижню пластину 19. Тяговий стрижень 18 вставлений через верхній отвір 20 і утримується верхньою пластиною 17, яка одночасно закриває повністю верхній отвір 20. Крім того, тяговий стрижень спрямований зверху вниз через нагрівальний елемент 12 і/або вбудований у вказаний нагрівальний елемент. Основна вага нагрівального елемента 12 припадає на нижню пластину 19 кріпильного елемента, прикріплену до нижнього кінця тягового стрижня 18.

За допомогою розділення коксової печі на декілька секцій з шляхом проходження газу і за допомогою забезпечення однорідності випромінювання за допомогою нагрівальних елементів вдалося зменшити період коксування і мінімізувати втрати продукту на ділянці поруч з дверима печі.

Перелік посилальних позицій

- 1 - коксова піч
- 2 - верхня частина печі
- 3 - стінка печі
- 4 - під печі
- 5 - відділення печі
- 6 - канали для подачі повітря
- 7 - вугільна шихта
- 8 - канал для топкового газу
- 9 - основа печі
- 10 - канали для подачі повітря
- 11 - вертикальний канал
- 12 - нагрівальний елемент
- 13 - кріпильний елемент
- 14 - зазор
- 15 - отвір
- 16 - двері печі
- 17 - верхня пластина
- 18 - тяговий стрижень
- 19 - нижня пластина
- 20 - верхній отвір

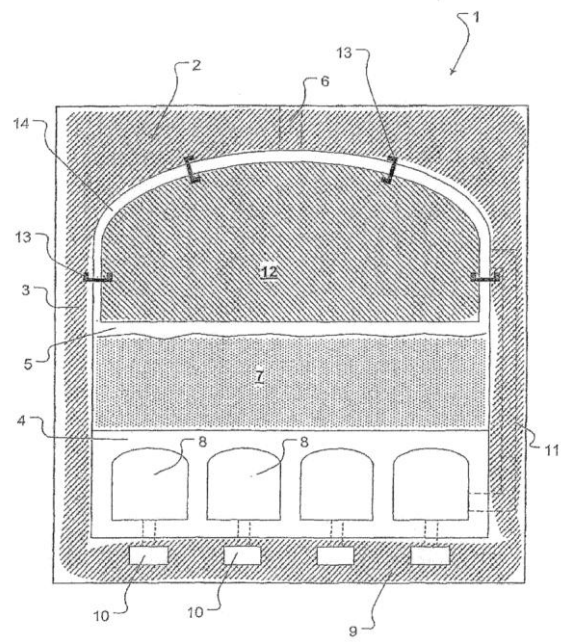


Fig. 1

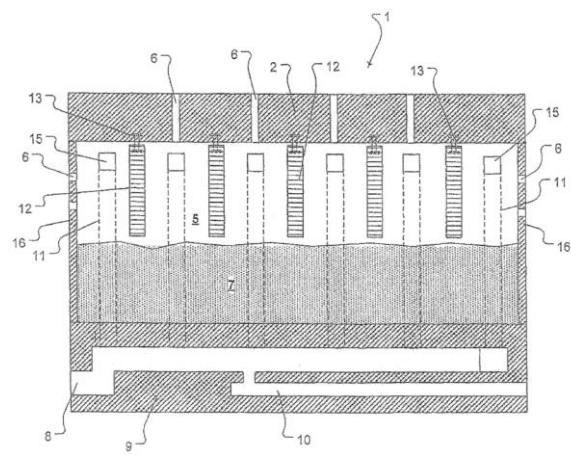
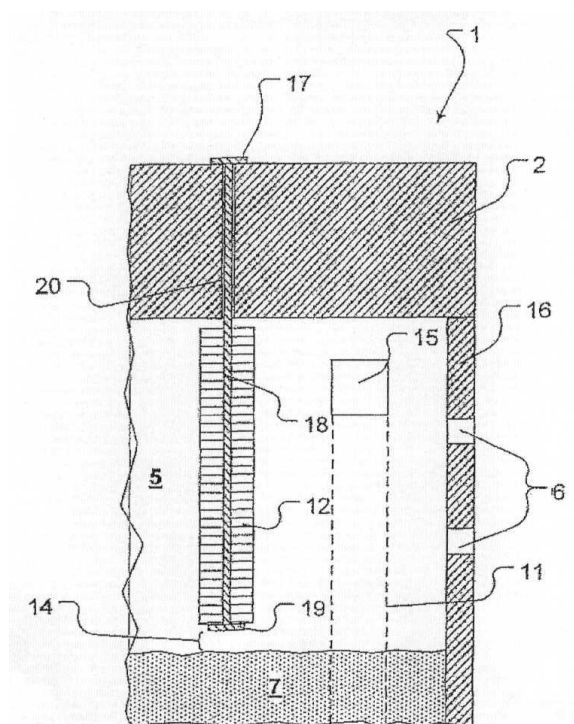


Fig. 2



Фіг. 3