



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119736** (13) **C2**

(51) МПК (2019.01)

F23B 10/00

F23B 30/10 (2006.01)

F23B 90/04 (2011.01)

F23G 7/10 (2006.01)

F23K 1/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

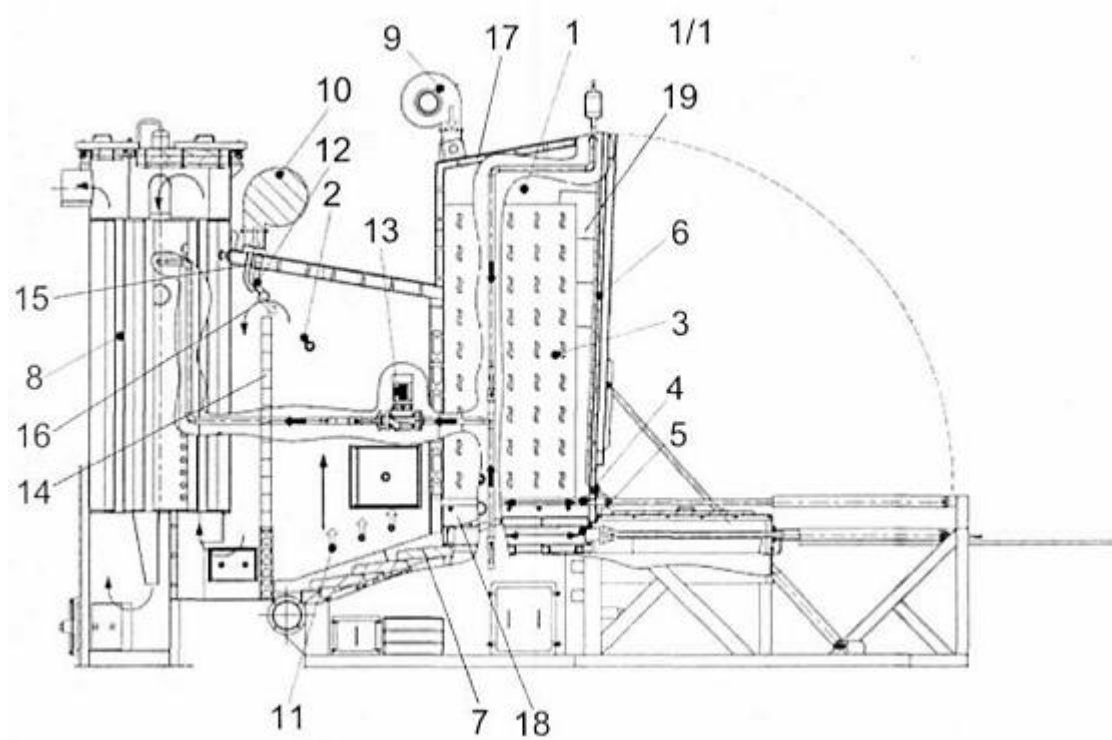
(21) Номер заявки:	а 2014 01398	(72) Винахідник(и):	Кашпар Томаш (CZ/CZ)
(22) Дата подання заявки:	12.02.2014	(73) Власник(и):	СТЕП ТРУТНОВ А.С., Na Prikope 17, Praha 1, 11000, Czech Republic (CZ)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	12.08.2019	(74) Представник:	Зуєва Олена Миколаївна, реєстр. №249
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	CZ PV2013-116	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	SK 500302011 A3, 04.02.2013 SK 500302011 A3, 04.02.2013 CZ 22737 U1, 05.10.2011 UA 47163 U, 25.01.2010 US 2010132596 A1, 03.06.2010 US 2009183693 A1, 23.07.2009 UA 28436 A, 16.10.2000 US 4697530 A, 06.10.1987 SU 1286114 A3, 09.03.1982
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	15.02.2013		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	CZ		
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.08.2014, Бюл.№ 16		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.08.2019, Бюл.№ 15		

(54) КОТЕЛ Й СПОСІБ ПОДАЧІ ПАЛИВА У КОТЕЛ

(57) Реферат:

Даний винахід стосується котла для спалювання палива у формі біомаси, який містить форкамеру, камеру згоряння, яка з'єднана з форкамерою, і поршень-штовхач для подачі палива у форкамеру, що виконаний з можливістю переміщення по горизонталі. Котел містить заслінку, вставлену у двосторонні бічні напрямні, які розміщені у форкамері. Заслінка розташована поза форкамерою в її базовому положенні з можливістю горизонтального вставляння у форкамеру і розділення форкамери на секцію, яка вільно з'єднана з камерою згоряння, і секцію для повторного подання палива, при цьому як заслінка, так і поршень-штовхач виконані з можливістю перетинання форкамери у поперечному перерізі. Заявлений спосіб подачі палива включає котел, у форкамеру якого вставляють заслінку з подальшим відкриттям відкидних дверцят форкамери, паливо подають у форкамеру, відкидні дверцята форкамери зачиняють і заслінку видаляють з форкамери. Винахід полягає у забезпеченні безперервного спалювання палива, що подається періодичним шляхом з можливістю підтримувати відповідні умови згоряння, що приводять до гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в продуктах згоряння.

UA 119736 C2



Область техніки

Даний винахід стосується котла палива у формі біомаси.

Рівень техніки

У даний час широкий спектр установок для спалювання біомаси відомий у цій галузі.

5 Установки також включають котли, які дозволяють спалювати тюки соломи. Установки можуть бути розділені на установки, які включають пристрій для подачі соломи з тюка перед подачею соломи для спалювання у камеру згоряння і установки, які дозволяють розміщати повні тюки соломи у камері згоряння.

10 Прикладом вищеописаних установок є установка для спалювання маси рослинного походження, що описана у патентному документі CS 228635. Установка включає камеру пресування, приєднану до бункера з паливом, що вільно зберігається. Камера пресування обладнана гвинтовим пресом на пустотілому валу, де вал з'єднаний з повітрязбірником і закінчується в камері згоряння, де також розташовано вихід з камери згоряння. Недоліком установки є те, що гвинтовий прес, що використовується, дозволяє подачу маси, що
15 складається з дрібних частинок, а подача, наприклад, повних тюків соломи таким чином, є неможливою.

В патенті CZ 4408 описана камера згоряння для спалювання деревних відходів, деревенистих частин костри, та інших горючих відходів матеріалу, що складається з
20 вертикальної передньої стінки з входом для палива, вертикальної задньої стінки і горизонтальної стелі, виконаної як водотрубна система, що приєднана до секції котла, працюючої під тиском, вертикальних бічних стінок, виготовлених з вогнетривкого матеріалу, і колосникової решітки в нижній частині, де є фіксована решітка у камері згоряння, що займає об'єм від однієї шостої частини до однієї половини камери згоряння при вимірюванні між передньою і задньою сторонами в передній стінці під входом для палива, розташованим на
25 передній стінці, в той час як решітка має конструкцію каскаду і виготовлена з керамічних блоків у формі плоского прямокутного паралелепіпеда і блоків з пазами на нижній стороні, у той час як нахил каскаду йде від передньої стінки до задньої стінки під кутом від 3 до 40 градусів і рухлива колосникова решітка з'єднана з фіксованою решіткою. У даному конкретному випадку, при подачі палива використовують фіксований бункер і пересувний бункер. Це головний недолік цього технічного рішення, що робить його непридатним для великомасштабного промислового використання, але корисним тільки для невеликих установок для спалювання.

В іншому патентному документі CZ 11182 описано котел для спалювання біомаси, з'єднаний з теплообмінником, де вертикальна камера котла з'єднана з вертикальною секцією теплообмінника, що знаходиться боком поруч з вертикальною камерою з ущільненням, розташованим на розділовій площині. Секція теплообміннику підвішена з поворотним рухом на
35 кожусі котла з використанням балансиру, що складається з трикутного поворотного з'єднувального елемента, з'єданого зі з'єднувальним болтом і кутовою стяжкою, де трикутний поворотний елемент має верхню точку, шарнірно з'єднану з секцією теплообмінника, і нижню точку, з'єднану зі з'єднувальним болтом, закріпленим на кожусі котла, щоб утримувати стабільність балансиру, а інша нижня точка шарнірно підтримується верхнім кінцем кутової
40 стяжки з його нижньою точкою, шарнірно з'єднаною з основою. Недоліком конструкції є те, що вона занадто складна і потребує великих виробничих витрат.

Установка для спалювання повних тюків соломи також відома з патенту CZ 16473. Установка з'єднана зі всмоктуючим вентилятором для продуктів згоряння і трубопроводом для продуктів згоряння. Камера згоряння обмежена розділовою перегородкою і задньою стінкою і розташована всередині кожуха, побудованого на опорній плиті з лівою стінкою, правою стінкою і
45 стелею, форкамера додатково обмежена передньою стінкою з отвором і розділовою перегородкою, лівою стінкою, правою стінкою і стелею, і задня стінка дорівнює за висотою висоті кожуха до стелі, під якою в задній стінці є отвори для продуктів згоряння. Розділова перегородка скорочується у своїй нижній частині, й одна або декілька труб, що приєднані під перегородками до правої та лівої стінок із зазором, розміщені під скороченням, далі встановлена регульована рухлива решітка вище опорної плити нахлонно від передньої стінки з отвором до задніх стінок, де решітка частково виступає в камеру згоряння і там є місце для подачі соломи в камеру згоряння між верхньою частиною регульованої рухливої решітки і
50 найнижчою трубою. Простір форкамери зачинається регульованою рухливою решіткою в її нижній частині, але камера згоряння відгороджена в її нижній частині регульованими рухливими решітками тільки за розділовою перегородкою і на рівні фундаменту знаходиться зольник на задній стінці й канал для продуктів згоряння, розташований за отвором для продуктів згоряння.

В патенті CZ 302597 описано котел для спалювання біомаси у формі тюків соломи, що
60 включає форкамеру, камеру згоряння і теплообмінник. Складні завантажувальні вікна

встановлені в форкамері, що обертаються навколо точки повороту, розташованої в їх нижній частині. Недоліком котла є те, що наступний тюк соломи може подаватися тільки після того, як згоряння попереднього тюка соломи майже закінчиться. Це порушує безперервність роботи, де неконтрольоване спалювання відбувається при завантаженні, що спричиняє збільшення обсягу шкідливих речовин у продуктах згоряння, що може перевищувати заздалегідь встановлені межі та в крайніх випадках може порушити роботу котла.

Як можна бачити з наведених вище описів, рівень техніки показує багато недоліків, де найбільш важливими є ті, що описані в патенті CZ 302597.

Задачею даного винаходу є досягнення конструкції котла для безперервного спалювання повних тюків соломи, де досягається незмінне дотримання всіх обмежень для небезпечних речовин в продуктах згоряння.

Суть винаходу

Недоліки, описані вище, значною мірою усунені, і задача винаходу вирішується за допомогою котла для спалювання палива у формі біомаси, який з форкамерою, камерою згоряння і поршнем-штовхачем, виконаним з можливістю переміщення по горизонталі, причому котел включає заслінку поза форкамерою у її базовому положенні, в якому заслінка вставляється у форкамеру, щоб розділити форкамеру на секцію, яка вільно з'єднана з камерою згоряння, і секцію для знову подаваного палива. Перевагою даного варіанта втілення винаходу є те, що вставна заслінка дозволяє відокремити секцію, яка вільно з'єднана з камерою згоряння, від секції для знову подаваного палива. При цьому регульований процес спалювання не залежить від відкриття відкидних дверцят у будь-якому випадку. Таким чином, основний недолік відомого рівня техніки, описаний вище, усунено.

У найбільш переважному варіанті втілення винаходу заслінка вставляється у форкамеру таким чином, що повний поперечний переріз форкамери є закритим. Таким чином, секції можуть бути ідеально розділені.

Заслінка, переважно, вставляється горизонтально у форкамеру. Цей варіант втілення винаходу є вигідним за функціональними причинами, оскільки тюк біомаси може бути поміщений в стійке положення після його перекидання з відкидних дверцят до заслінки.

У переважному варіанті втілення винаходу заслінка знаходиться у двосторонніх бічних напрямних і охолоджується рідиною. Ця конструкція забезпечує довгострокову і безаварійну роботу заслінки, де ризик викривлення заслінки та інших потенційних руйнувань через високу температуру всередині форкамери, в яку заслінка вставляється, значно знижується.

Крім того, переважно поршень-штовхач перетинає форкамеру в її повному перерізі назад і вперед... Цей варіант втілення винаходу є більш вигідним, тому що якість відкриття тюка біомаси дозволяє подальше переміщення відкритої біомаси у напрямку камери згоряння.

У переважному варіанті втілення винаходу камера згоряння включає одно сопло вторинного повітря у стелі над цегляною перегородкою, де сопло спрямовано проти потоку продуктів згоряння з камери згоряння у теплообмінник. Таким чином, можуть бути досягнуті умови для повного згоряння, що призводить до зниження вмісту забруднюючих речовин у продуктах згоряння.

Також вигідно, коли котел включає також циркуляційний насос для примусового проходження потоку рідини через охолоджену форкамеру, відкидні дверцята і заслінку. Циркуляційний насос знаходиться під стелею форкамери так, що він подає рідину зі звичайним напором в теплообмінник з форкамери, відкидних дверцят і заслінки. Цей варіант втілення винаходу є вигідним для захисту зазначених секцій від перегріву і тому, що він одночасно знижує температуру згоряння, що є сприятливим для якісного спалювання стеблових рослин де необхідна більш низька температура горіння у порівнянні, наприклад, зі спалюванням деревної маси.

Вищеописані недоліки значною мірою усунені.

Задача винаходу вирішується також шляхом способу подачі палива у формі біомаси в котел за цим винаходом, причому заслінку вставляють у форкамеру з подальшим відкриттям відкидних дверцят форкамери, паливо подають у форкамеру, відкидні дверцята зачиняють і заслінку видаляють з форкамери. Цей спосіб подачі палива у котел дозволяє здійснювати безперервне спалювання палива, що подають в котел періодично, зазвичай у формі тюків.

Котел, згідно з винаходом, дозволяє безперервне спалювання палива, що подається періодичним шляхом, в якому також можливо підтримувати відповідні умови згоряння, що приводить до гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в продуктах згоряння.

Далі винахід буде описаний більш докладно за допомогою креслення, де зображено схематичне розташування котла як вигляд збоку.

Приклад здійснення винаходу

Котел для спалювання палива у формі повних тюків 3, що включає, але не обмежується, біомасу (креслення), включає форкамеру 1 і камеру згоряння 2.

Котел включає одну заслінку 4, що розташовану поза форкамерою 1 в її базовому положенні і може вставлятися у форкамеру 1, щоб розділити форкамеру 1 на секцію 18, що вільно з'єднана з камерою згоряння 2, і секцію 19 для знову подаваного палива.

Заслінка 4 може вставлятися у форкамеру таким чином, що повний поперечний переріз форкамери є закритим.

Заслінка 4 знаходиться в двосторонніх бічних напрямних.

Заслінка 4 охолоджується рідиною.

Крім того, форкамера 1 включає поршень-штовхач 5, що перетинає форкамеру 1 в її повному поперечному перерізі назад і вперед. Поршень-штовхач 5 знаходиться у горизонтальному положенні.

Камера згоряння включає сопла вторинного повітря 12 у стелі 15 над цегляною перегородкою 14, де сопла спрямовані проти потоку продуктів згоряння 16 з камери згоряння 2 в теплообмінник 8. Сопла вторинного повітря 12 з'єднані з вентилятором вторинного повітря 10, розташованим на стелі 15 камери згоряння 2.

Вентилятор первинного повітря 9, що з'єднаний з соплами первинного повітря 11, розташований на стелі 17 форкамери 1.

Крім того, котел включає циркуляційний насос 13 для примусового проходження потоку рідини через форкамеру 1, відкидні дверцята 6 і заслінку 4, де він розташований під стелею 17 форкамери 1 так, що він подає рідину зі звичайним напором в теплообмінник 8 з попередньо нагрітих камери 1, відкидних дверцят 6 і заслінки 4.

Згідно зі способом подачі палива у формі повних тюків біомаси 3 в котел заслінку 4 вставляють першою у форкамеру 1 з подальшим відкриттям відкидних дверцят 6 форкамери 1, і паливо подають у форкамеру 1, потім відкидні дверцята 6 форкамери 1 зачиняють і, нарешті, заслінку 4 видаляють з форкамери 1. Рухливий поршень-штовхач регулярно 5 переміщує частину відкритого тюка біомаси 3 в топку 7.

Промислове використання

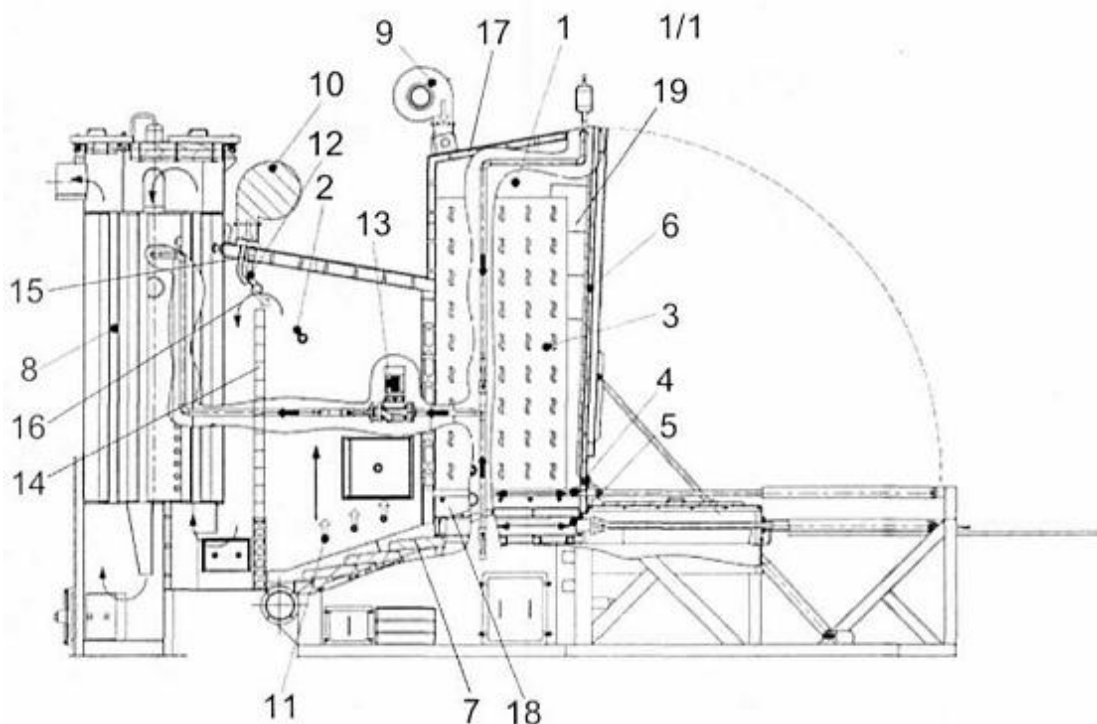
Котел відповідно до цього винаходу може бути використаний для спалювання біомаси, що включає, але не обмежується, біомасу у формі тюків, що включає, але не обмежується, великі кубки соломи або тюки сіна.

Перелік посилальних позначень

- 1 фор-камера
- 2 камера згоряння
- 3 тюк
- 4 заслінка
- 5 поршень-штовхач
- 6 відкидні дверцята
- 7 топка
- 8 теплообмінник
- 9 вентилятор первинного повітря
- 10 вентилятор вторинного повітря
- 11 сопло первинного повітря
- 12 сопло вторинного повітря
- 13 циркуляційний насос
- 14 цегляна перегородка
- 15 стеля
- 16 потік продуктів згоряння
- 17 стеля форкамери
- 18 секція, що вільно з'єднана з камерою згоряння
- 19 секція для знову подаваного палива

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Котел для спалювання палива у формі біомаси, який містить фор-камеру, камеру згоряння, яка з'єднана з форкамерою, і поршень-штовхач для подачі палива у форкамеру, що виконаний з
 5 можливістю переміщення по горизонталі, який **відрізняється** тим, що містить заслінку (4), вставлену у двосторонні бічні напрямні, які розміщені у форкамері, при цьому заслінка (4) розташована поза форкамерою (1) в її базовому положенні з можливістю горизонтального вставляння у форкамеру (1) і розділення форкамери (1) на секцію (18), яка вільно з'єднана з камерою згоряння, і секцію (19) для повторного подання палива, при цьому як заслінка (4), так і
 10 поршень-штовхач (5) виконані з можливістю перетинання форкамери (1) у поперечному перерізі.
2. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що камера згоряння (2) містить сопло вторинного повітря (12) у стелі (15) над цегляною перегородкою (14), виконане з можливістю спрямування потоку продуктів згоряння (16) з камери згоряння (2) у теплообмінник (8).
- 15 3. Котел за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що додатково включає циркуляційний насос (13) для примусового проходження потоку рідини через форкамеру (1), відкидні дверцята (6) і заслінку (4), що знаходиться під стелею (17) форкамери (1), та встановлений з можливістю подачі рідини під напором у теплообмінник (8) з попередньо нагрітих камери (1), відкидних дверцят (6) і заслінки (4).
- 20 4. Спосіб подачі палива у формі біомаси, який включає котел за будь-яким з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що заслінку (4) вставляють у форкамеру (1) з подальшим відкриттям відкидних дверцят (6) форкамери (1), паливо подають у форкамеру (1), відкидні дверцята (6) форкамери (1) зачиняють і заслінку (4) видаляють з форкамери (1).



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601