

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **231528**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **419724**

(22) Data zgłoszenia: **07.12.2016**

(51) Int.Cl.

F22B 21/00 (2006.01)

F23G 7/10 (2006.01)

F23L 7/00 (2006.01)

C10J 3/04 (2006.01)

(54) **Sposób i wielopaliwowe urządzenie energetyczne do wydzielonego zgazowania i spalania paliw energetycznych i alternatywnych w komorze paleniskowej kotła**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.06.2018 BUP 13/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.03.2019 WUP 03/19

(73) Uprawniony z patentu:

**A.E.C. SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Świerklaniec, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JERZY HAUSNER, Katowice, PL
MAREK PRONOBIS, Paniówki, PL
PIOTR OSTROWSKI, Chorzów, PL
FRANCISZEK GRAMATYKA, Gliwice, PL
SYLWESTER KALISZ, Gliwice, PL
ROBERT WEJKOWSKI, Smolnica, PL**

PL 231528 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i wielopaliwowe urządzenie energetyczne do wydzielonego zgazowania i spalania paliw energetycznych i alternatywnych w komorze paleniskowej kotła, zwłaszcza dla realizacji skojarzonej generacji energii elektrycznej i ciepłej w ciepłowniach opartych na wodnorurowych kotłach energetycznych.

Przemysłowe instalacje do zgazowania paliw, w tym paliw alternatywnych, buduje się jako autonomiczne, indywidualne urządzenia realizujące proces zgazowania autotermicznie lub allotermicznie. W przypadku instalacji zgazowania autotermicznego, źródłem ciepła niezbędnego do przebiegu endotermicznych procesów zgazowania (rozkładu, konwersji i redukcji) jest egzotermiczny proces spalania części paliwa, obniżający jakość uzyskanego syngazu (użytecznego produktu). W przypadku instalacji allotermicznych, niezbędna ilość ciepła do przebiegu procesów endotermicznych zgazowania jest dostarczana z zewnątrz za pomocą odpowiednich bezpośrednich nośników takich jak; strumień pary, masy inertej złoża fluidalnego (np. olivin) lub strumienia gorącego powietrza bądź pośredniego ogrzewania przeponowego. W tym przypadku jakość uzyskanego syngazu jest zdecydowanie wyższa i taki gaz bardziej nadaje się do zasilania np. silników gazowych, które mogą napędzać generatory energii elektrycznej. Ponadto instalacje te umożliwiają prowadzenie w sposób ciągły procesu zgazowania. Jednakże instalacje do allotermicznego zgazowania paliw są przez to bardziej rozbudowane (a więc droższe inwestycyjnie i eksploatacyjnie) niż instalacje autotermicznego zgazowania. Oba rodzaje przemysłowych instalacji do zgazowania paliw posiadają cechę wspólną, jaką jest generowanie stosunkowo dużych ilości odpadów stałych i płynnych, kłopotliwych do utylizacji lub zagospodarowania. Część stosowanych rozwiązań próbuje prezentować odpady stałe jako węgiel drzewny nadający się do celów handlowych, ale bez większego powodzenia.

Znane są z polskich opisów patentowych nr PL212497, PL212557 i PL214645 rozwiązania, które realizują procesy termicznej degradacji (m.in. zgazowanie) alternatywnych paliw stałych w reaktorze usytuowanym na zewnątrz kotła energetycznego, dla którego nośnikiem energii zewnętrznej i czynnikiem gazyfikującym są wysokotemperaturowe spaliny a otrzymywane produkty są utylizowane w palenisku i komorze spalania kotła.

Stwierdzono nieoczekiwanie, iż niezwykle korzystnym dla prowadzenia procesu zgazowania jest połączenie w jednym przemysłowym lub ciepłowniczym wodnorurowym kotle energetycznym procesu zgazowania paliwa alternatywnego (lub energetycznego) z procesem spalania paliwa energetycznego (lub alternatywnego) w komorze paleniskowej kotła z paleniskiem rusztowym lub fluidalnym.

Sposób wydzielonego zgazowania i spalania paliw energetycznych i alternatywnych w komorze paleniskowej kotła, **według wynalazku polega na tym, że** odbywa się w komorze instalacji do zgazowania, w wydzielonej części komory paleniskowej wodnorurowego kotła energetycznego, przy czym komorę instalacji zgazowania zasila się z kanału strumieniem spalin, które pobrane są kanałami z komory paleniskowej kotła energetycznego i jego ciągu II-go, a czynnikiem gazyfikującym są spaliny, uzyskane w wyniku spalania w palenisku kotła kotłowego paliwa energetycznego lub alternatywnego oraz stałych i ciekłych produktów zgazowania paliwa alternatywnego i strumień pary wodnej dopływający rurociągiem; natomiast stałe i płynne produkty zgazowania spływają grawitacyjnie z instalacji do zgazowania przez służę do paleniska kotła, przy czym korzystnie jest, że odbywa się w instalacji zgazowania, zamiennie w układzie wspólnym i przeciwnym strumienia syngazu w kanałach, w odniesieniu do strumienia paliwa alternatywnego do zgazowania. Rozkład ciśnień i skład syngazu w instalacji do zgazowania uzyskuje się przez regulację strumieni spalin w kanałach i strumieni syngazu w kanałach w układzie automatycznej regulacji UAR o strukturze neuronowej.

Wielopaliwowe urządzenie energetyczne do wydzielonego zgazowania i spalania paliw energetycznych i alternatywnych w komorze paleniskowej kotła **według wynalazku charakteryzuje się tym, że** komora instalacji do zgazowania umieszczona jest w komorze paleniskowej kotła energetycznego która połączona jest z komorą instalacji do zgazowania kanałem spalin i zespołem kanałów przepływowych spalin wyposażonych w dysze spalinowe i kłapy regulacyjne, a kanał spalin do komory zgazowania po stronie dopływowej jest połączony kanałami dopływowymi spalin wyposażonymi w wentylatory strumieniowe z komorą paleniskową kotła oraz z kanałem II-go ciągu przed, pomiędzy i za podgrzewaczami wody i powietrza.

Korzystnie jest, że w kanałach dopływowych spalin umieszczone są wentylatory strumienicowe z pędnikiem parowym lub gazowym, za pomocą których indukowane są przepływy spalin kierujące spa-

liny przez kanał spalin do komory zgazowania, a kanał spalin do zgazowania połączony jest wyposażonymi w dyszę i kłapy regulacyjne kanałami zlokalizowanymi na różnych poziomach z komorą instalacji zgazowania. Korzystnie jest także, jeśli instalacja do zgazowania ma dwa kanały syngazu współprądowy i przeciwaprądowy w stosunku do podawanego podajnikiem paliwa alternatywnego do zgazowania, które wyposażone są w kłapy regulacyjne do poboru syngazu a wodnorurowy kocioł energetyczny jest wyposażony w palenisko rusztowe lub fluidalne. W instalacji do zgazowania umieszczony jest ruszt, który jest rusztem pionowym, wielorzędowym, obrotowym i chłodzonym a dolna część komory instalacji do zgazowania posiada podwójną śluzę oddzielającą instalację do zgazowania od paleniska kotła.

Zastosowane w wynalazku połączenie w jednym urządzeniu techniki kotłowej technologii spalania z technologią zgazowania, pozwala na eliminację mankamentów eksploatacyjnych i ekologicznych znanych technologii zgazowania stosowanych w urządzeniach autonomicznych. Pozwoli na prostą konwersję istniejących ciepłowni przemysłowych i komunalnych opartych na kotłach wodnorurowych na elektrociepłownię, bez konieczności aplikacji gospodarki parowo-wodnej i turbin parowych oraz spowoduje, że koszt realizacji elektrociepłowni na bazie powyższego wynalazku będzie nieporównywalnie i wielokrotnie mniejszy od budowy elektrociepłowni parowej. Wynalazek może znaleźć zastosowanie zarówno w przypadku instalacji istniejących, które podlegają koniecznym modernizacjom w aspekcie ekologicznym, emisyjnym, które to wymuszają zmianę konstrukcji kotła z obmuru tradycyjnego, ciężkiego na ekrany szczelne. Wynalazek również znajdzie szerokie zastosowanie w przypadku budowy nowych instalacji, których celem będzie dostarczenie ciepła technologicznego lub komunalnego wraz z autoprodukcją energii elektrycznej na własne potrzeby (prosument) lub w połączeniu ze sprzedażą energii do sieci w układzie rozproszonym. Za pomocą wynalazku istnieje również możliwość generacji energii zielonej i skorzystanie tym samym z instrumentów wsparcia, dostępnych w danym okresie.

Wynalazek objaśniono w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat w przekroju pionowym wielopaliwowego urządzenia energetycznego do wydzielonego zgazowania i spalania paliw energetycznych i alternatywnych w komorze paleniskowej wodnorurowego kotła energetycznego, dla realizacji skojarzonej generacji energii elektrycznej i cieplnej w ciepłowniach.

W kotle wodnorurowym wodnym 1 na palenisku rusztowym 2 w powietrzu spalane jest stałe energetyczne paliwo kotłowe podawane z zasobnika 5, a wytworzone ciepło poprzez powierzchnie ogrzewalne komory paleniskowej 3 i drugiego ciągu 6 kotła generuje wodę gorącą. W komorze paleniskowej kotła zlokalizowana jest instalacja do zgazowania 8 paliwa alternatywnego (np. biomasy) podawanego podajnikiem 7 do komory zgazowania poprzez śluzę 38 a wodnorurowy kocioł energetyczny 1 może pracować samodzielnie przy odstawieniu lub awarii instalacji do zgazowania. Strumień spalin powstały ze spalania paliwa kotłowego i produktów stałych i płynnych zgazowania rozdziela się na strumień płynący do ciągu konwekcyjnego 6 kotła i na podawany kanałem 18 poprzez dysze 19 i kłapy regulacyjne 40 do komory zgazowania 8. Spaliny, o temperaturze uzależnionej od punktu pobrania, są pobierane kanałami 12 poprzez zasanie wentylatorami strumieniowymi z pędnikiem parowym 15. Dla poprawy jakości syngazu wykorzystuje się opcjonalnie parę wodną, dopływającą rurociągiem 36, jako dodatkowy czynnik zgazowujący. Paliwo podlegające procesowi zgazowania przesuwa się pionowo, grawitacyjnie pod kontrolą pionowego, wielopoziomowego, obrotowego i chłodzonego rusztu 37. Wygenerowany w komorze instalacji zgazowania 8 strumień syngazu transportowany jest bez kontaktu ze spalinami ogrzewającymi powierzchnie ogrzewalne wodnorurowego kotła energetycznego 1 kanałami gazowymi 16 i 17 z regulowanymi kłapami 20 przez stację oczyszczania syngazu złożoną z chłodnicy 21, filtru 22, skrubera 23 i sprężarki 24 do silnika gazowego 26, w którym syngaz ulega spaleniowi w powietrzu a wytworzona moc napędza generator energii elektrycznej 27. Spaliny z silnika gazowego kanałem spalin 29 poprzez katalizator 28 łączą się ze spalinami kotłowymi przetłaczanymi przez wentylator 32, po ich wstępnym schłodzeniu w chłodnicy 30 i przefiltrowaniu w filtrze 31 i razem kierowane są do komina 33. Stałe produkty zgazowania odprowadzane są przez śluzę 42 do paleniska kotła 2. Stałe produkty spalania, w postaci żużla i pyłu lotnego, usuwane z paleniska kotła 2 w sposób tradycyjny i są gromadzone i utylizowane. Rozkład ciśnień i skład syngazu w instalacji do zgazowania 8 uzyskuje się przez regulację strumieni spalin w kanałach 12 i strumieni syngazu w kanałach 16 i 17 w układzie automatycznej regulacji UAR 41 o strukturze neuronowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wydzielonego zgazowania i spalania paliw energetycznych i alternatywnych w komorze paleniskowej kotła, zwłaszcza dla realizacji skojarzonej generacji energii elektrycznej i ciepłej w ciepłowniach opartych na wodnorurowych kotłach energetycznych, **znamienny tym**, że odbywa się w komorze instalacji do zgazowania 8, w wydzielonej części komory paleniskowej 3 wodnorurowego kotła energetycznego 1, przy czym komorę instalacji zgazowania 8 zasila się z kanału 18 strumieniem spalin, które pobrane są kanałami 12 z komory paleniskowej kotła energetycznego 3 i jego ciągu II-go 6, a czynnikiem gazyfikującym są spaliny, uzyskane w wyniku spalania w palenisku kotła 2 kotłowego paliwa energetycznego lub alternatywnego oraz stałych i ciekłych produktów zgazowania paliwa alternatywnego i strumień pary wodnej dopływający rurociągiem 36, natomiast stałe i płynne produkty zgazowania spływają grawitacyjnie z instalacji do zgazowania 8 przez śluzę 42 do paleniska kotła 2.
2. Sposób wydzielonego zgazowania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że odbywa się w instalacji zgazowania 8, zamiennie w układzie współ i przeciwpłdowym strumienia syngazu w kanałach 16 i 17, w odniesieniu do strumienia paliwa alternatywnego do zgazowania.
3. Sposób wydzielonego zgazowania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rozkład ciśnień i skład syngazu w instalacji do zgazowania 8 uzyskuje się przez regulację strumieni spalin w kanałach 12 i strumieni syngazu w kanałach 16 i 17 w układzie automatycznej regulacji UAR 41 o strukturze neuronowej.
4. Wielopaliwowe urządzenie energetyczne do wydzielonego zgazowania i spalania paliw energetycznych i alternatywnych w komorze paleniskowej kotła, **znamiennie tym**, że komora instalacji do zgazowania 8 umieszczona jest w komorze paleniskowej kotła energetycznego 3, która połączona jest z komorą instalacji do zgazowania 8 kanałem spalin 18 i zespołem kanałów przepływowych spalin wyposażonych w dysze spalinowe 19 i klapy regulacyjne 40, a kanał spalin do komory zgazowania 8 po stronie dopływowej jest połączony kanałami dopływowymi spalin 12 wyposażonymi w wentylatory strumieniowe 15 z komorą paleniskową kotła 3 oraz z kanałem II-go ciągu 6 przed, pomiędzy i za podgrzewaczami wody i powietrza.
5. Wielopaliwowe urządzenie energetyczne według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że w kanałach dopływowych spalin 12 umieszczone są wentylatory strumienicowe 15 z pędnikiem parowym lub gazowym, za pomocą których indukowane są przepływy spalin kierujące spaliny przez kanał spalin 18 do komory zgazowania 8.
6. Wielopaliwowe urządzenie energetyczne według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że kanał spalin do zgazowania 18 połączony jest wyposażonymi w dyszę 19 i klapy regulacyjne 40 kanałami zlokalizowanymi na różnych poziomach z komorą instalacji zgazowania 8.
7. Wielopaliwowe urządzenie energetyczne według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że instalacja do zgazowania 8 ma dwa kanały syngazu współpłdowy 16 i przeciwpłdowy 17 w stosunku do podawanego podajnikiem 7 paliwa alternatywnego do zgazowania, które wyposażone są w klapy regulacyjne 20 do poboru syngazu.
8. Wielopaliwowe urządzenie energetyczne według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że wodnorurowy kocioł energetyczny 1 jest wyposażony w palenisko 2 rusztowe lub fluidalne.
9. Wielopaliwowe urządzenie energetyczne według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że w instalacji do zgazowania 8 umieszczony jest ruszt 37, który jest rusztem pionowym, wielorzędowym, obrotowym i chłodzonym.
10. Wielopaliwowe urządzenie energetyczne według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że dolna część komory instalacji do zgazowania 8 posiada podwójną śluzę 42 oddzielającą instalację do zgazowania 8 od paleniska kotła 2.

Rysunek



