

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **236692**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429314**

(22) Data zgłoszenia: **19.03.2019**

(51) Int.Cl.
F23B 40/04 (2006.01)
F24H 1/26 (2006.01)

(54)

Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo stałe

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

21.09.2020 BUP 20/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

08.02.2021 WUP 03/21

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JULIUSZ WÓJCIK, Katowice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Borkowy

PL 236692 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest radiacyjna komora paleniskowa kotła na paliwo stałe znajdującego zastosowanie w energetyce ciepłowniczej na potrzeby gospodarki komunalnej, gdzie czynnik obiegowy jest ogrzewany do celów grzewczych centralnego ogrzewania lub jako ciepła woda użytkowa.

Dotychczas znane są rozwiązania konstrukcyjne komór paleniskowych takich jak komory z paleniskami rusztowymi i retortowymi. W paleniskach z rusztem stałym, gdzie spalane paliwo ma bezpośredni kontakt ze ściankami wymiennika ciepła, wymiana ciepła odbywa się na drodze przewodzenia i konwekcji. W komorach paleniskowych z rusztem mechanicznym oraz w komorach paleniskowych z retortą, czynnik obiegowy ogrzewany jest ciepłem konwekcyjnym i ciepłem promieniowania, jednak przeważa tu udział ciepła konwekcji. W dotychczasowych rozwiązaniach komór paleniskowych chodzi o to, aby wytworzyć strumień gorących spalin, które przepływając przez wymiennik ciepła przekazują ciepło czynnikowi obiegowemu, którym zazwyczaj jest woda. Przeważająca ilość ciepła generowanego ze spalania paliwa, przekazywana jest w wymienniku ciepła. Efektywność wymiany ciepła zależy od sprawności wymiennika ciepła. Niedogodnością dotychczasowych rozwiązań jest stosunkowo mała ilość generowanej energii z jednostki objętości komory paleniskowej i w konsekwencji, dla danej objętości komory, mała moc kotła.

Dotychczas brak jest rozwiązań radiacyjnej komory paleniskowej, w której wymiana ciepła odbywa się głównie na drodze promieniowania.

Znane są rozwiązania konstrukcyjne kotłów, zawierających urządzenia zwiększające ich sprawność cieplną przy czym sprawność cieplna kotła równa jest iloczynowi sprawności cieplnej komory paleniskowej i wymiennika ciepła. Nowe rozwiązania konstrukcyjne dotyczą polepszenia sprawności cieplnej konwekcyjnych wymienników ciepła, w których ciepło przekazywane jest od strumienia gorących spalin do czynnika obiegowego – np. amerykański patent US2013092105A1. Sprawność komory paleniskowej zależy od jakości spalania paliwa stałego. Dąży się do tego, aby spalanie było całkowite i zupełne. Dotychczasowe rozwiązania komór paleniskowych koncentrują się na jakości spalania paliwa. Jednak zwiększenie mocy danego kotła, powyżej mocy znamionowej, przez wzrost ilości spalanego paliwa, pogarsza jakość jego spalania i w efekcie obniża się sprawność cieplna komory paleniskowej. Dotychczasowe konstrukcje komór paleniskowych nie zapewniają generowania w nich dużej ilości energii na jednostkę objętości komory przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej jakości spalania paliwa stałego.

Opisane niedogodności doprowadziły do szukania rozwiązań, które zapewniłyby wzrost ilości energii generowanej w kotle na jednostkę objętości komory paleniskowej przy jednoczesnym zapewnieniu jej wysokiej sprawności cieplnej. W efekcie wzrost mocy kotła nie będzie związany ze wzrostem jego wielkości.

Celem wynalazku jest wzrost strumienia energii cieplnej generowanej w komorze paleniskowej na skutek wzrostu ilości spalanego węgla, który możliwy jest przez zwiększenie obszaru występowania wysokoenergetycznej reakcji heterogenicznej utleniania węgla.

Cel ten można osiągnąć poprzez realizację rozwiązania zgodnie z wynalazkiem.

Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo stałe charakteryzuje się tym, że wewnątrz niej znajduje się kolumna promiennikowa składająca się z żaroodpornego kosza na paliwo stałe, centralnie umieszczonego przewodu powietrznego z dyszami, doprowadzającymi powietrze pierwotne do strefy reakcji heterogenicznych, osadzona w gnieździe dolnym, które usadowione jest w skrzyni powietrznej i doprowadza paliwo stałe do kolumny promiennikowej, która od góry jest zaizolowana termicznie od konwekcyjnego wymiennika ciepła górnym gniazdem, które odprowadza odpady paleniskowe z kolumny promiennikowej.

Korzystnym rozwiązaniem radiacyjnej komory paleniskowej według wynalazku są usytuowane na obwodzie dolnego gniazda dysze doprowadzające powietrze pierwotne do komory paleniskowej umożliwiające dopalenie ewentualnej pozostałości koksowej w odpadach paleniskowych oraz dysze przez które powietrze pierwotne wdmuchiwane jest do paliwa stałego zapobiegając cofaniu się gazów z kolumny promiennikowej do podajnika ślimakowego i dalej na zewnątrz kotła.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest zwiększenie powierzchni wymiany ciepła przez promieniowanie pomiędzy kolumną promiennikową **KP**, a wewnętrzną ścianą komory paleniskowej **PO**. Strumień energii promieniowania oraz strumień energii konwekcyjnej gorących spalin po zsumowaniu daje wartość strumienia energii generowanej w jednostce objętości radiacyjnej komory paleniskowej, niespotykanej w konwencjonalnych rozwiązaniach,

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia kocioł na paliwo stałe z radiacyjną komorą paleniskową.

Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo stałe według wynalazku zbudowana jest z kolumny promiennikowej **KP** wykonanej z żaroodpornego kosza **K**, wewnątrz którego znajduje się spalane paliwo **PS** i centralnie usytuowany przewód powietrzny **P** z dyszami **DV_I** doprowadzającymi powietrze pierwotne **V_I** do strefy reakcji heterogenicznych **RC**. Konstrukcja żaroodpornego kosza **K** zależy od rodzaju spalanego paliwa stałego, wielkości frakcji i jego zdolności do spiekania. Kolumna promiennikowa **KP** od góry zaizolowana jest termicznie od konwekcyjnego wymiennika ciepła **KWC** górnym gniazdem **GG**, a w dolnej części osadzona jest w gnieździe dolnym **GD**, które usadowione jest w skrzyni powietrznej **SP**, do której doprowadzone jest powietrze pierwotne **V_I**. Na obwodzie gniazda dolnego **GD** znajdują się dysze **D** doprowadzające powietrze pierwotne **V_I** wspomagające spalanie karbonizatu, którego niewielkie ilości mogą znajdować się w odpadach paleniskowych opuszczających kolumnę promiennikową **KP**. W dolnej części gniazda dolnego **GD** znajdują się dysze **DI** doprowadzające powietrze **V_I** do paliwa **PS** zasilającego kolumnę promiennikową **KP**, w celu izolowania pneumatycznego komory paleniskowej od otoczenia.

Paliwo stałe **PS** podajnikiem ślimakowym **PŚ** doprowadzane jest do gniazda dolnego **GD** skąd przesuwane się do żaroodpornego kosza **K** kolumny promiennikowej **KP**, gdzie jest suszone, odgazowywane i spalane. Aby zapobiec cofaniu się gazów powstających w czasie pirolizy węgla, dyszami **DI** doprowadzane jest powietrze pierwotne **V_I**, które tutaj pełni funkcję pneumatycznej bariery izolującą radiacyjną komorę paleniskową **RKP** od otoczenia. Odpady paleniskowe **OP** samoczynnie wydalone są z kolumny promiennikowej **KP** i poprzez uskok usytuowany na obwodzie gniazda dolnego **GD** opadają do komory popielnikowej **KOP** skąd odprowadzane są na zewnątrz za pomocą wybieraka ślimakowego **WŚ**. Niedopalony karbonizat zawarty w odpadach paleniskowych **OP** dopalany jest na uskoku gniazda dolnego **GD**, gdzie poprzez dysze **D** doprowadzane jest powietrze pierwotne **V_I** niezbędne do spalania pozostałości koksowej. W kolumnie promiennikowej **KP** zachodzą wysokoenergetyczne reakcje heterogeniczne spalania paliwa stałego **PS**, których intensywność zależy od ilości doprowadzonego powietrza pierwotnego **V_I** przez dysze **DV_I** znajdujące się na obwodzie przewodu powietrznego **P**. Należy zsynchronizować ilość spalanego paliwa **PS** z szybkością jego dostarczania przez podajnik ślimakowy **PŚ**. Wywiązująca się energia cieplna **Q_r** w strefie reakcji heterogenicznych **RC** spalania karbonizatu, powstałego z paliwa stałego **PS**, jest wypromieniowywana w kierunku ściany **PO**, za którą znajduje się czynnik obiegowy **W**. Palne produkty odgazowania paliwa stałego **PS** zawierające węglowodory oraz niedopalony tlenek węgla z reakcji heterogenicznych, spalane są w strefie reakcji homogenicznych **RH**, w otoczeniu kolumny promiennikowej **KP** a produkty tych reakcji opuszczają radiacyjną komorę paleniskową **RKP** w postaci spalin **S**. Do strefy reakcji homogenicznych **RH**, przez dysze **DV_{II}**, dozowane jest powietrze wtórne **V_{II}** w celu efektywnego przebiegu tych reakcji i uzyskania dużej energii spalin **S**. Gorące spaliny **S** opuszczają radiacyjną komorę paleniskową **RKP** i przemieszczają się kanałami **KKWC** w konwekcyjnym wymienniku ciepła **KWC** oddając energię cieplną do czynnika obiegowego **W**, który wcześniej został wstępnie ogrzany ciepłem **Q_r** wypromieniowanym z kolumny promiennikowej **KP**. Schłodzone w konwekcyjnym wymienniku ciepła **KWC** spaliny **S** przemieszczają się do komory spalinowej **KS** i następnie usuwane są na zewnątrz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo stałe, **znamienna tym**, że wewnątrz radiacyjnej komory paleniskowej (**RKP**) znajduje się kolumna promiennikowa (**KP**) składająca się z żaroodpornego kosza (**K**) na paliwo stałe (**PS**), centralnie umieszczonego przewodu powietrznego (**P**) z dyszami (**DV_I**), doprowadzającymi powietrze pierwotne (**V_I**) do strefy reakcji heterogenicznych (**RC**), osadzona w gnieździe dolnym (**GD**), które usadowione jest w skrzyni powietrznej (**SP**) i doprowadza paliwo stałe (**PS**) do kolumny promiennikowej (**KP**), która od góry jest zaizolowana termicznie od konwekcyjnego wymiennika ciepła (**KWC**) górnym gniazdem (**GG**), które odprowadza odpady paleniskowe (**OP**) z kolumny promiennikowej (**KP**).
2. Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo stałe według zastrz. 1, **znamienna tym**, że na obwodzie dolnego gniazda (**GD**) znajdują się dysze (**D**) doprowadzające powietrze pierwotne (**V_I**) do radiacyjnej komory paleniskowej (**KP**) oraz dysze (**DI**) przez które powietrze pierwotne (**V_I**) wdmuchiwane jest do paliwa stałego (**PS**) zapobiegając cofaniu się gazów z kolumny promiennikowej (**KP**) do podajnika ślimakowego (**PŚ**) i dalej na zewnątrz kotła.

Rysunek

