

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **240454**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429844**

(22) Data zgłoszenia: **06.05.2019**

(51) Int.Cl.

F23D 14/16 (2006.01)

F24H 9/18 (2006.01)

(54)

Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo gazowe

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

16.11.2020 BUP 24/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

04.04.2022 WUP 14/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JULIUSZ WÓJCIK, Katowice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Borkowy

PL 240454 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest radiacyjna komora paleniskowa kotła na paliwo gazowe 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 na paliwo gazowe, w których proces spalania zachodzi przy udziale palników gazowych o różnorodnej konstrukcji. Generalnie palniki gazowe można podzielić na palniki inżektorowe i nadmuchowe z pełnym lub częściowym wstępnym wymianianiem paliwa i utleniacza. Paliwo spalane jest w płomieniu gazowym a produkty spalania – gorące spaliny, przekazują swą energię cieplną czynnikowi obiegowemu w konwekcyjnym wymienniku ciepła. Wadą takich rozwiązań jest kontakt płomienia z zimnymi ściankami komory paleniskowej co skutkuje gorszym jakościowo spalaniem – spaliny zawierają tlenek węgla a na powierzchniach wymiennika ciepła pojawia się sadza. Spada sprawność energetyczna kotła a spaliny zawierające tlenek węgla mają własności trujące dla organizmów żywych. Praca palnika gazowego generuje hałas, który jest uciążliwy dla otoczenia.

Dotychczas brak jest rozwiązań radiacyjnej komory paleniskowej na paliwo gazowe, 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 pracy palników gazowych oraz polepszenia sprawności cieplnej konwekcyjnych wymienników ciepła. Zadaniem nowych konstrukcji palników gazowych jest bardzo dobre wymieszanie paliwa i utleniacza oraz zapewnienie stabilnej pracy palnika dla zmiennych parametrów paliwa. Dzięki temu spalanie będzie całkowite i zupełne a sprawność cieplna komory paleniskowej wzrośnie. W celu dobrego wymieszania paliwa z utleniaczem, w palnikach gazowych stosuje się dużą turbulencję wypływających gazów przez co znacznie wzrasta poziom hałasu.

W amerykańskim opisie patentowym US2013092105 w konwekcyjnych wymiennikach ciepła energia przekazywana jest od strumienia gorących spalin do czynnika obiegowego. Sprawność komory paleniskowej zależy od jakości spalania paliwa gazowego. 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, powoduje wzrost ilości spalanego paliwa, zwiększa się strefa spalania poprzez wzrost objętości płomienia, następuje kontakt płomienia ze ściankami komory paleniskowej przez co pogarsza się jakość spalania i w efekcie obniża się sprawność cieplna. Dotychczasowe konstrukcje komór paleniskowych nie zapewniają generowania w nich dużej ilości energii na jednostkę objętości komory przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej jakości spalania paliwa gazowego. Stosunkowo duża objętość komór paleniskowych wynika z konieczności zmieszczenia w nich płomienia – obszaru spalania, który zmienia się wraz z obciążeniem kotła.

Opisane niedogodności doprowadziły do szukania nowych 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 polepszenie jakości spalania paliwa gazowego, redukcja objętości komory paleniskowej oraz redukcja hałasu pracy kotła poprzez likwidację palnika gazowego i zastąpienie go ceramiczną masą porowatą.

Cel ten można osiągnąć poprzez realizację rozwiązania zgodnie z wynalazkiem.

Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo gazowe charakteryzuje się tym, że wewnątrz radiacyjnej komory paleniskowej znajduje się kolumna promiennikowa wykonana z ceramicznej masy porowatej, wewnątrz której znajduje się centralnie usytuowany kanał doprowadzający mieszaninę paliwa gazowego i utleniacza.

Korzystnie radiacyjna komora paleniskowa według wynalazku charakteryzuje się tym, że na powierzchni zewnętrznej masy porowatej kolumny promiennikowej znajduje się żaroodporna stalowa siatka zabezpieczająca kolumnę promiennikową przed uszkodzeniem.

Korzystnie radiacyjna komora paleniskowa według wynalazku charakteryzuje się tym, że kolumna promiennikowa osadzona jest w gnieździe dolnym i w gnieździe górnym izolującym termicznie kolumnę promiennikową od konwekcyjnego wymiennika ciepła.

Korzystnie radiacyjna komora paleniskowa według wynalazku charakteryzuje się tym, że w ceramicznej masie porowatej znajdują się pory ukierunkowane promieniowo.

Korzystnym rozwiązaniem radiacyjnej komory paleniskowej według wynalazku jest likwidacja palnika gazowego i w zamian zastosowanie kolumny promiennikowej **KP** wykonanej z ceramicznej masy porowatej **MP**. Otworki w masie porowatej na jej zewnętrznej powierzchni pełnią funkcję zminiaturyzowanych palników, do których gazowa mieszanka palna dopływa porami wewnątrz ceramicznej masy porowatej. Nagrzana, od miniaturowych płomieni, masa porowata emituje promieniowanie cieplne **Q_r**, powodując ogrzewanie czynnika obiegowego **W**. W skutek braku długiego płomienia spalania paliwa gazowego maleje objętość komory paleniskowej, przez co rośnie ilość energii generowanej w jednostce objętości radiacyjnej komory paleniskowej. Wzrasta jakość spalania paliwa gazowego oraz eliminowany jest hałas jaki ma miejsce podczas pracy palnika gazowego. Te usprawnienia są niespotykane w konwencjonalnych rozwiązaniach.

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

Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo gazowe według wynalazku zbudowana jest z kolumny promiennikowej **KP** wykonanej z ceramicznej masy porowatej **MP**, wewnątrz której znajduje się centralnie usytuowany kanał **K** doprowadzający wymieszane paliwo gazowe z utleniaczem (gazową mieszankę palną) **GP** do porów znajdujących się w masie porowatej **MP**, którymi gazowa mieszanka palna przemieszcza się w kierunku powierzchni zewnętrznej masy porowatej znajdującej się w strefie spalania paliwa gazowego **G**. Na powierzchni zewnętrznej masy porowatej znajduje się siatka ze stali żaroodpornej **SS** wzmacniająca konstrukcję kolumny promiennikowej **KP**, która utwierdzona jest w radiacyjnej komorze paleniskowej za pomocą gniazda dolnego **GD** oraz gniazda górnego **GG**, przy czym w gnieździe dolnym jest otwór, przez który gazowa mieszanka palna **GP** przemieszcza się do kanału **K**. Gazowa mieszanka palna wytwarzana jest w komorze mieszalnikowej **KM**, gdzie mieszane jest paliwo gazowe **G** z tlenem zawartym w powietrzu **P**. Gaz palny **G** doprowadzany jest do komory mieszalnikowej **KM** przewodem **PG**, na którego końcu znajduje się zawirowywacz **Z**, którego celem jest wprowadzenie gazu palnego w ruch wirowy. Powietrze **P** doprowadzane jest do komory mieszalnikowej **KM** przewodem **PP**, na którego końcu znajdują się zawirowywacze **Z**. Turbulencja paliwa gazowego **G** i powietrza **P** ułatwia ich wzajemnemu wymieszaniu się w komorze mieszalnikowej **KM**. Wytworzone w strefie spalania spaliny **S** przemieszczają się w kierunku kanałów **KKWC** konwekcyjnego wymiennika ciepła **KWC**.

Paliwo gazowe **G** przewodem **PG** doprowadzane jest do komory mieszalnikowej **KM**. Na końcu przewodu **PG** znajduje się zawirowywacz **Z**, którego zadaniem jest wywołanie turbulencji w paliwie gazowym. W tym samym czasie przewodem **PP** przepływa powietrze do komory mieszalnikowej **KM**, wcześniej również wprowadzone w ruch wirowy przez zawirowywacze **Z**. Gaz palny **G** i powietrze **P** mieszają się w komorze mieszalnikowej **KM** i powstaje mieszanka paliwowo powietrzna **PG**, która przemieszcza się do kanału **K**, usytuowanego centralnie w kolumnie promiennikowej **KP** zbudowanej z ceramicznej masy porowatej **MP**, i dalej porami w ceramicznej masie porowatej **MP** przemieszcza się w kierunku jej powierzchni zewnętrznej **MPA**, gdzie znajduje się strefa spalania homogenicznego **SH**. Warstwa powierzchniowa ceramicznej masy porowatej ogrzewa się ciepłem generowanym w strefie spalania homogenicznego i w efekcie jej temperatura rośnie. Rozgrzana powierzchnia zewnętrzna **MPA** ceramicznej masy porowatej **MP** wysyła energię promieniowania cieplnego **Q_r** w kierunku powierzchni wewnętrznej **PO** radiacyjnej komory paleniskowej **RKP** ogrzewając czynnik obiegowy **W**. Wytworzone w strefie spalania homogenicznego **SH** gorące spaliny **S** przemieszczają się w kierunku kanałów **KKWC** konwekcyjnego wymiennika ciepła **KWC** gdzie przekazują energię cieplną czynnikowi obiegowemu. Wychłodzone spaliny gromadzą się w komorze spalinowej **KS** skąd odprowadzane są na zewnątrz. Na powierzchni zewnętrznej **MPA** ceramicznej masy porowatej **MP** kolumny promiennikowej **KP** znajduje się żaroodporna siatka stalowa **SS**, której zadaniem jest zabezpieczyć kolumnę promiennikową **KP** przed uszkodzeniem w przypadku wystąpienia dużych naprężeń termicznych w ceramicznej masie porowatej **MP**. Taki sytuacja może mieć miejsce przy nagłym ochłodzeniu atmosfery radiacyjnej komory paleniskowej np. podczas jej otwarcia i wpuszczenia zimnego powietrza do jej wnętrza. Kolumna promiennikowa **KP** utwierdzona jest w radiacyjnej komorze paleniskowej za pomocą gniazda dolnego **GD** oraz gniazda górnego **GG** termicznie izolującego ją od konwekcyjnego wymiennika ciepła **KWC**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Radiacyjna komora paleniskowa na paliwo gazowe **znamienna tym**, że wewnątrz radiacyjnej komory paleniskowej (**RKP**) znajduje się kolumna promiennikowa (**KP**) wykonana z ceramicznej masy porowatej (**MP**), wewnątrz której znajduje się centralnie usytuowany kanał (**K**) doprowadzający mieszaninę paliwa gazowego i utleniacza (**GP**).
2. Radiacyjna komora paleniskowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że na powierzchni zewnętrznej (**MPA**) masy porowatej (**MP**) kolumny promiennikowej (**KP**) znajduje się żaroodporna stalowa siatka (**SS**) zabezpieczająca kolumnę promiennikową przed uszkodzeniem.
3. Radiacyjna komora paleniskowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że kolumna promiennikowa (**KP**) osadzona jest w gnieździe dolnym (**GD**) i w gnieździe górnym (**GG**) izolującym termicznie kolumnę promiennikową (**KP**) od konwekcyjnego wymiennika ciepła (**KWC**).
4. Radiacyjna komora paleniskowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w ceramicznej masie porowatej (**MP**) znajdują się pory ukierunkowane promieniowo.

Rysunek

