

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **239165**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **427452**

(22) Data zgłoszenia: **18.10.2018**

(51) Int.Cl.

F23C 7/06 (2006.01)

F23D 1/00 (2006.01)

F23C 5/06 (2006.01)

(54)

**Sposób i instalacja przepływowa do rozpylania suspensji
zwłaszcza paliwowych w palnikach**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

20.04.2020 BUP 09/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

08.11.2021 WUP 32/21

(73) Uprawniony z patentu:

OSTROWSKI PIOTR, Gliwice, PL
HERNIK BARTŁOMIEJ, Gliwice, PL
OSTROWSKI ZIEMOWIT, Smolnica, PL
PRONOBIS MAREK, Paniówki, PL
SOKOŁOWSKI ANDRZEJ, Gliwice, PL
SZEJA WIESŁAW, Gliwice, PL
TUNK JAN, Smolnica, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

PIOTR OSTROWSKI, Gliwice, PL
BARTŁOMIEJ HERNIK, Gliwice, PL
ZIEMOWIT OSTROWSKI, Smolnica, PL
MAREK PRONOBIS, Paniówki, PL
ANDRZEJ SOKOŁOWSKI, Gliwice, PL
WIESŁAW SZEJA, Gliwice, PL
JAN TUNK, Smolnica, PL

PL 239165 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i instalacja przepływowa do rozpylania suspensji zwłaszcza paliwowych w palnikach.

Warunkiem dobrego spalania paliw płynnych jest ich dobre wymieszanie z utleniaczem (powietrzem lub tlenem), podgrzanie i podanie inicjału, które jest realizowane w palniku.

Palnik atmosferyczny (inżektorowy) to typ palnika, w którym paliwo gazowe wypływające z dyszy zasysa utleniacz znajdujący się wokół dyszy, z którym miesza się i tworzy mieszaninę palną: w przypadku paliw ciekłych proces zmieszania z utleniaczem poprzedza odparowanie paliwa. Palnik nadmuchowy (ciśnieniowy/wentylatorowy) to typ palnika, w którym przepływ utleniacza niezbędnego do spalania paliwa płynnego jest wymuszany wstępnym ciśnieniem utleniacza. W palnikach, tego typu paliwo płynne wypływające z dyszy jest mieszane z utleniaczem dopływającym wokół niej (ukośnie lub wirowo). Znane są również palniki do spalania paliw quasi płynnych (pyłu węgla) zasilane mieszaniną pyłowo-powietrzną wytwarzaną w młynach węglowych w odmianach wirowej i strumieniowej. Istnieją także rozwiązania palników dwupaliwowych, w których w osi wirowego palnika pyłowego znajduje się lanca palnika na paliwo płynne, z której wypływający strumień paliwa jest rozpraszany dodawanym strumieniem pary wodnej do postaci drobnokropelkowej przed zmieszaniem z utleniaczem.

Znane jest ze zgłoszenia patentowego P.384187, urządzenie do formowania strug mieszanki pyłowo-powietrznej, w którym współosiowo wokół przewodu mieszanki pyło-powietrznej zabudowane są: przewód powietrza chłodząco-separującego, przewód powietrza wtórnego oraz przewód powietrza do spalania gazu z zabudowanymi u jego wylotu, na obwodzie palnika, wewnątrz przewodu lancami gazu. Jednak ze względów ekonomicznych ciągła praca zestawu palnik pyłowy – lanca nie jest na ogół stosowana, a paliwo ciekłe lub gazowe jest spalane tylko wyjątkowo, najczęściej podczas rozruchu kotła. W tej sytuacji palnik lancowy nie jest wykorzystywany jako element systemu spalania z niską emisją tlenków azotu.

Ponadto znane są z literatury (Manfred R. K., Borio R. W., Smith D. A., Rini M. J., LaFlesh R. C., Marion J. L.: Current Progress in Coal-Water Slurry Burner Development. American Chemical Society Symposium March 20–25, 1983, Seattle, Washington) palniki do spalania suspensji/zawiesiny wodno-węglowej, gdzie w osi palnika umieszczona jest lanca zawiesiny, a koncentrycznie wokół niej znajduje się pierścieniowy kanał powietrza z łopatkami zawirowującymi. Działające na tej samej zasadzie palniki opisano w literaturze (Prakash Ramachandran, Ching-Yi Tsai, Gary W. Schanche: An Evaluation of Coal Water Slurry Fuel. Burners and Technology, USACERL Technical Report FE-93/09 November 1992).

Stwierdzono nieoczekiwanie, że gdy w miejsce niskotemperaturowej suspensji zostanie zastosowana wysokociśnieniowa suspensja rozdrobnionego paliwa stałego podgrzana do temperatury nieznacznie poniżej parametrów nasycenia, to w wyniku rozprężenia suspensji w dyszy nastąpi eksplozyjne rozproszenie drobin paliwa parą mokrą nośnika suspensji, poprzedzające jedno lub wielostopniowe zmieszanie z utleniaczem w dalszej części palnika.

Sposób rozpylania suspensji według wynalazku **polega na tym**, że do palnika w palenisku dopływa pod wysokim ciśnieniem suspensja rozdrobnionego paliwa stałego w cieczy, którą podgrzewa się w nagrzewnicy suspensji do temperatury zbliżonej do temperatury nasycenia cieczy i rozpręża się w dyszy suspensji w palniku do ciśnienia w palenisku, a wytworzona podczas rozprężania para nasycona rozprasza cząsteczki paliwa, które tworzą zawiesinę drobin paliwa stałego w parze mokrej cieczy, przy czym zawiesina drobin paliwa w parze mokrej po jedno lub wielostopniowym zmieszaniu z gorącym gazem z utleniaczem w koncentrycznych dyszach palnika tworzy mieszaninę palną a po zmieszaniu z gorącym gazem bez utleniacza w koncentrycznych dyszach tworzy warunki do suszenia mieszanki.

Instalacja przepływowa do rozpylania suspensji **charakteryzuje się tym**, że zbiornik do gromadzenia suspensji paliwowej połączony jest rurociągiem z wysokociśnieniową pompą suspensji, następnie z nagrzewnicą suspensji i dyszą suspensji, która wyposażona jest w dławieniowy zespół rozprężania suspensji złożony z dyszy suspensji i grzyba zaworowego z siłownikiem napędowym, a za dyszą do rozpylania suspensji zabudowane są koncentryczne dysze wielostopniowego mieszacza gorącego gazu z utleniaczem połączone oknem z paleniskiem i kanałem z nagrzewnicą a następnie kanałem korzystnie z maszyną przepływową.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala na bezpośrednie spalanie w palnikach kotła suspensji paliwowych takich jak flotokoncentrat lub muł węglowy ze stawów osadowych bez wstępnego przygo-

towania tzn. bez kosztownego procesu mielenia a także bez wstępnego osuszania. Palnik według wynalazku może być grupowany w zespoły umożliwiające na drodze doboru różnej stechiometrii spalania realizację metody pierwotnej redukcji NO_x opartej na stopniowaniu powietrza i paliwa.

Instalacja przepływowa do rozpylania suspensji może być również stosowana jako poprzedzająca zmieszanie z gorącymi gazami suszącymi w suszarniach.

Przedmiot wynalazku zobrazowano w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat instalacji objaśniający sposób rozpylania suspensji zwłaszcza paliwowych w palnikach.

Do palnika 10 w palenisku dopływa pod wysokim ciśnieniem suspensja rozdrobnionego paliwa stałego w cieczy, którą podgrzewa się w nagrzewnicy suspensji 3 do temperatury zbliżonej do temperatury nasycenia cieczy i rozpręża się w dyszy suspensji 7 w palniku 10 do ciśnienia w palenisku, a wytworzona podczas rozprężania para nasycona rozprasza cząsteczki paliwa, które tworzą zawiesinę drobin paliwa stałego w parze mokrej cieczy, przy czym zawiesina drobin paliwa w parze mokrej po jedno lub wielostopniowym zmieszaniu z gorącym gazem z utleniaczem w koncentrycznych dyszach 8, 9 palnika 10 tworzy mieszkankę palną spalaną w palniku 10 a po zmieszaniu z gorącym gazem bez utleniacza w koncentrycznych dyszach 8, 9 tworzy warunki do suszenia mieszanki.

Do wytworzenia suspensji rozdrobnionego paliwa stałego wykorzystuje się wodę i/lub oleje i/lub inne ciecze palne a rozdrobnione paliwo stałe w suspensji stanowi flotokoncentrat, muł węglowy lub biomasa o uziarnieniu $R_{0,09} < 50\%$.

Instalacja przepływowa wyposażona jest w dławieniowy zespół rozprężania suspensji złożony z dyszy rozpylania 7 i grzyba zaworowego 6 z siłownikiem napędowym 5, który generuje zawiesinę drobin paliwa w parze mokrej. Za dyszą do rozpylania suspensji 7 zabudowane są koncentryczne dysze 8 i 9 wielostopniowego mieszacza połączone oknem 11-2 z paleniskiem i kanałem 11-1 z nagrzewnicą 12 a następnie kanałem 13 korzystnie z maszyną przepływową 14 indukującą przepływ gazu z utleniaczem do spalania w palniku 10, również korzystnie z maszyną przepływową 14 indukującą przepływ gazu bez utleniacza w instalacji suszarniczej suspensji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rozpylania suspensji zwłaszcza paliwowych w palnikach, **znamienny tym**, że do palnika 10 w palenisku dopływa pod wysokim ciśnieniem suspensja rozdrobnionego paliwa stałego w cieczy, którą podgrzewa się w nagrzewnicy suspensji 3 do temperatury zbliżonej do temperatury nasycenia cieczy i rozpręża się w dyszy suspensji 7 w palniku 10 do ciśnienia w palenisku, a wytworzona podczas rozprężania para nasycona rozprasza cząsteczki paliwa, które tworzą zawiesinę drobin paliwa stałego w parze mokrej cieczy, przy czym zawiesina drobin paliwa w parze mokrej po jedno lub wielostopniowym zmieszaniu z gorącym gazem z utleniaczem w koncentrycznych dyszach 8, 9 palnika 10 tworzy mieszkankę palną a po zmieszaniu z gorącym gazem bez utleniacza w koncentrycznych dyszach 8, 9 tworzy warunki do suszenia mieszanki.
2. Instalacja przepływowa do rozpylania suspensji zwłaszcza paliwowych w palnikach, **znamienna tym**, że zbiornik 1 do gromadzenia suspensji paliwowej połączony jest rurociągiem 4 z wysokociśnieniową pompą suspensji 2, następnie z nagrzewnicą suspensji 3 i dyszą suspensji 7, która wyposażona jest w dławieniowy zespół rozprężania suspensji złożony z dyszy suspensji 7 i grzyba zaworowego 6 z siłownikiem napędowym 5, a za dyszą do rozpylania suspensji 7 zabudowane są koncentryczne dysze 8 i 9 wielostopniowego mieszacza gorącego gazu z utleniaczem połączone oknem 11-2 z paleniskiem i kanałem 11-1 z nagrzewnicą 12 a następnie kanałem 13 korzystnie z maszyną przepływową 14.

Rysunek

