

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) OPIS PATENTOWY (19) PL (11) 159495

(13) B1

(21) Numer zgłoszenia: 280563

(51) IntCl⁵:
F23B 7/00

(22) Data zgłoszenia: 11.07.1989

(54)

Sposób i urządzenie do fluidalnego spalania paliw stałych

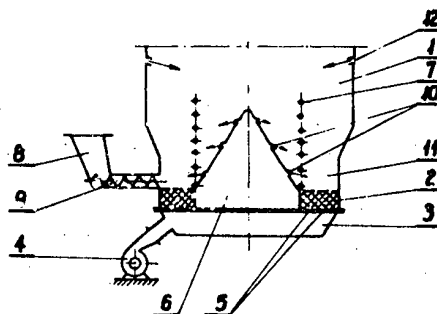
(43) Zgłoszenie ogłoszono:
14.01.1991 BUP 01/91

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.12.1992 WUP 12/92

(73) Uprawniony z patentu:
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława
Staszica, Kraków, PL

(72) Twórcy wynalazku:
Kazimierz Miłucha, Kraków, PL
Barbara Chlubny, Kraków, PL

1. Sposób fluidalnego spalania paliw stałych, w którym do dolnej wirowej części złoża fluidalnego wprowadza się frakcje ziarnowe lub pyłowe paliwa stałego oraz powietrze spalania, przy czym frakcje te wprowadza się z prędkością większą od składowej poziomej prędkości przepływu fazy stałej złoża fluidalnego, **znamienny** tym, że do obszaru fluidalnej części złoża, usytuowanej w komorze nadłożowej nad wirową częścią złoża fluidalnego, doprowadza się dodatkowe powietrze pierwsze w ilości 15–25% powietrza doprowadzanego do wirowej części złoża fluidalnego, przy czym dodatkowe powietrze pierwsze jest doprowadzane z kilku poziomów usytuowanych nad poziomem wirowej części złoża, strumieniami nachylonymi do podstawy złoża wirowego pod kątem 30–60°, a dodatkowe powietrze drugie w ilości proporcjonalnej do ilości pyłu zawartego w paliwie i unoszonego ze złoża wirowego jest doprowadzane do obszaru nadłożowego strumieniami nachylonymi do ścian komory nadłożowej pod kątem 75–105°.



PL 159495 B1

SPOSÓB I URZĄDZENIE DO FLUIDALNEGO SPALANIA
PALIW STAŁYCH

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób fluidalnego spalania paliw stałych, w którym do dolnej wirowej części złoża fluidalnego wprowadza się frakcje ziarnowe lub pyłowe paliwa stałego oraz powietrze spalania, przy czym frakcje te wprowadza się z prędkością większą od składowej poziomej prędkości przepływu fazy stałej złoża fluidalnego, z n a m i e n n y t y m, że do obszaru fluidalnej części złoża, usytuowanej w komorze nadzłożowej nad wirową częścią złoża fluidalnego, doprowadza się dodatkowe powietrze w ilości 15-25 % powietrza doprowadzanego do wirowej części złoża fluidalnego, przy czym dodatkowe powietrze pierwsze jest doprowadzane z kilku poziomów usytuowanych nad poziomem wirowej części złoża, strumieniami nachylonymi do podstawy złoża wirowego pod kątem $30-60^{\circ}$, a dodatkowe powietrze drugie w ilości proporcjonalnej do ilości pyłu zawartego w paliwie i unoszonego ze złoża wirowego jest doprowadzane do obszaru nadzłożowego strumieniami nachylonymi do ścian komory nadzłożowej pod kątem $75-105^{\circ}$.

2. Urządzenie do fluidalnego spalania paliw stałych zawierające cylindryczną komorę nadzłożową i pierścieniową komorę złożową, usytuowaną nad komorą powietrza spalania połączoną z dmuchawą, przy czym pierścieniowa komora złożowa jest wyposażona w dysze służące do wprowadzania do wirowego złoża fluidalnego, zawartego w pierścieniowej komorze złożowej, powietrza spalania, umieszczone nad komorą powietrza spalania, stycznie do obwodu pierścieniowej komory złożowej, zaś w komorze złożowej jest osadzony kołpak umożliwiający zachowanie wirowego transportu ziarn fazy stałej, a w cylindrycznej komorze nadzłożowej, nad pierścieniową komorą złożową, jest usytuowany wymiennik ciepła, natomiast na zewnątrz cylindrycznej komory nadzłożowej znajduje się połączony z nią, zasobnik paliwa z podajnikiem ślimakowym, z n a m i e n n e t y m, że w kołpaku /6/, powyżej poziomu wirowej części złoża fluidalnego, zawartego w pierścieniowej komorze złożowej /2/, są wbudowane dodatkowe dysze pierwsze /10/, służące do doprowadzania dodatkowego powietrza pierwszego do obszaru fluidalnej części złoża /11/, zaś w ścianach cylindrycznej komory nadzłożowej /1/ są osadzone dodatkowe dysze drugie /12/, służące do doprowadzania dodatkowego powietrza drugiego do obszaru komory nadzłożowej.

3. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m, że wartość stosunku powierzchni przekroju poprzecznego kołpaka /6/ do powierzchni przekroju poprzecznego komory złożowej /2/ wynosi 0,20-0,40.

4. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m, że dodatkowe dysze pierwsze /10/ są osadzone w kołpaku /6/ w kilku rzędach i są nachylone do powierzchni podstawy złoża wirowego /2/ pod kątem $30-60^{\circ}$.

5. Urządzenie według zastrz. 2 albo 4, z n a m i e n n e t y m, że suma powierzchni przekroju poprzecznego dodatkowych dysz pierwszych /10/ wynosi 15-30 % sumy powierzchni przekroju poprzecznego dysz /5/ komory wirowej części złoża fluidalnego.

6. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że dodatkowe dysze drugie /12/ są nachylone do ścian komory nadzłożowej /1/ pod kątem $75-105^{\circ}$.

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do fluidalnego spalania paliw stałych, znajdujące zastosowanie w istniejących kotłach przemysłowych, wodnych i parowych.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 119 644 sposób opalania kotłów ogrzewczych i energetycznych za pośrednictwem wirowej fazy fluidalnej. W sposobie tym do dolnej wirowej części złoża fluidalnego wprowadza się frakcje pyłowe paliwa z prędkością większą od składowej poziomej prędkości przepływu fazy stałej złoża fluidalnego, przy czym wynoszone wraz ze spalinami pyły z pozostałością pierwiastka węgla, zawraca się z powrotem do dolnej wirowej części złoża.

Urządzenie do opalania kotłów ogrzewczych i energetycznych za pośrednictwem wirowej fazy fluidalnej, według patentu nr 119 644 zawiera cylindryczną komorę nadzłożową i pierścieniową komorę złożową utworzoną przez osadzoną w jej osi kołpak, wyposażoną w dysze do wprowadzania powietrza spalania, umieszczone nad komorą powietrza, stycznie do obwodu komory złożowej, przy czym wymienione komory tworzą razem palenisko. W komorze złożowej znajduje się wymiennik ciepła w kształcie umożliwiającym zachowanie wirowego transportu ziarn fazy stałej, przy czym w dolnej części komory złożowej umieszczona jest co najmniej jedna dysza do pneumatycznego wprowadzania pyłowego paliwa, usytuowana poziomo i stycznie do obwodu komory złożowej, bezpośrednio ponad dyszami do wprowadzania powietrza spalania. Ponadto urządzenie jest wyposażone w usytuowany za rekupe ratorem powietrza spalania odpylnik spalin połączony przewodami transportu pneumatycznego z dyszami paliwa pyłowego.

Niedogodnością tego sposobu i urządzenia jest stosowanie recyrkulacyjnego dopalania pyłu węglowego unoszonego spalinami ze złoża, gdyż wymaga ono stosowania wysokociśnieniowego transportu pneumatycznego przewodami połączonymi z osadzonymi w dolnej części komory złożowej dyszami paliwa pyłowego. Recyrkulacyjne dopalanie pyłu węglowego jest mało efektywne z uwagi na niską koncentrację utleniacza w poziomie wprowadzania pyłów do złoża wirowego oraz zbyt dużą dla nich prędkość fluidyzacji zdeterminowaną obciążeniem paleniska frakcjami ziarnowymi paliwa stałego. Inną niedogodnością jest zbyt mała wartość stosunku powierzchni przekroju poprzecznego kołpaka do powierzchni przekroju poprzecznego komory złożowej wynosząca do 0,05, co powoduje zaburzenia w wirowej części złoża, polegające na wytracaniu prędkości ziarn węgla w bezpośrednim sąsiedztwie kołpaka sprzyjające osadzaniu się ich i spękanii, w następstwie czego tworzy się warstwa spiekana, która narasta aż do całkowitego zatkania paleniska.

Celem wynalazku jest zmniejszenie wymienionych niedogodności.

Istotą sposobu fluidalnego spalania paliw stałych, w którym do dolnej wirowej części złoża fluidalnego wprowadza się frakcje ziarnowe i/lub pyłowe paliwa stałego oraz powietrze spalania, przy czym frakcje te wprowadza się z prędkością większą od składowej poziomej prędkości przepływu fazy stałej złoża fluidalnego jest to, że do obszaru fluidalnej części złoża, usytuowanej w komorze nadzłożowej nad wirową częścią złoża fluidalnego, doprowadza się dodatkowe powietrze spalania pierwsze w ilości 15-25 % powietrza spalania doprowadzanego do wirowej części złoża fluidalnego, przy czym dodatkowe powietrze spalania pierwsze jest doprowadzone z kilku poziomów usytuowanych nad poziomem wirowej części złoża, strumieniami nachylonymi do podstawy złoża wirowego pod kątem $30-60^{\circ}$, a dodatkowe powietrze spalania drugie w ilości proporcjonalnej do ilości pyłu zawartego w paliwie i unoszonego ze złoża wirowego jest doprowadzane do obszaru nadzłożowego strumieniami nachylonymi do ścian komory nadzłożowej pod kątem $75-105^{\circ}$.

Istotą urządzenia do fluidalnego spalania paliw stałych, zawierającego cylindryczną komorę nadzłożową i pierścieniową komorę złożową, usytuowaną nad komorą powietrza spalania połączoną z dmuchawą, przy czym pierścieniowa komora złożowa jest wyposażona w dysze służące do wprowadzania do wirowego złoża fluidalnego, zawartego w pierścieniowej komorze złożowej, powietrze spalania, umieszczone nad komorą powietrza spalania, stycznie do obwodu pierścieniowej komory złożowej, zaś w komorze złożowej jest osadzony kołpak umożliwiający zachowanie wirowego transportu ziarn fazy stałej, a w cylindrycznej komorze nadzłożowej, nad pierścieniową komorą złożową, jest usytuowany wymiennik ciepła, natomiast na zewnątrz cylindrycznej komory nadzłożowej znajduje się, połączony z nią, zasobnik paliwa z podajnikiem ślimakowym, jest to, że w kołpaku, powyżej poziomu wirowej części złoża fluidalnego, są wbudowane dodatkowe dysze pierwsze, służące do doprowadzania powietrza do fluidalnej części złoża, zaś w ścianach komory nadzłożowej są osadzone dodatkowe dysze drugie, służące do doprowadzania powietrza do obszaru nadzłożowego.

Wartość stosunku powierzchni przekroju poprzecznego kołpaka do powierzchni przekroju poprzecznego komory złożowej wynosi 0,20-0,40. Dodatkowe dysze pierwsze są osadzone w kołpaku w kilku rzędach i są nachylone do powierzchni podstawy złoża wirowego pod kątem $30-60^{\circ}$. Suma powierzchni przekroju poprzecznego dodatkowych dysz pierwszych wynosi 15-30 % sumy powierzchni przekroju poprzecznego dysz komory wirowej części złoża fluidalnego. Dodatkowe dysze są nachylone do ścian komory nadzłożowej pod kątem $75-105^{\circ}$.

Zaletą urządzenia do spalania paliw stałych, według wynalazku, w porównaniu z analogicznymi znanymi urządzeniami do spalania fluidalnego i porównywalnej prędkości fluidyzacji, jest większa o 20-30 % moc cieplna paleniska odniesiona do przekroju poprzecznego komory spalania, osiągnięta dzięki wyeliminowaniu zaburzeń w wirowej części złoża uzyskanemu przez zmianę stosunku powierzchni przekroju poprzecznego komory złożowej do powierzchni przekroju poprzecznego osadzonego w niej kołpaka oraz dzięki doprowadzeniu dodatkowego powietrza pierwszego do części fluidalnej złoża i dodatkowego powietrza drugiego do obszaru nadzłożowego.

Urządzenie do fluidalnego spalania paliw stałych, według wynalazku, jest przedstawione schematycznie w przykładzie wykonania na rysunku, w przekroju osiowym.

Przedmiot wynalazku zawiera cylindryczną komorę nadzłożową 1 i pierścieniową komorę złożową 2 usytuowaną nad komorą powietrza spalania 3 połączoną z dmuchawą 4. Pierścieniowa komora złożowa 2 jest wyposażona w dysze 5 służące do wprowadzania do wirowej części złoża fluidalnego, zawartego w komorze 2 powietrza spalania.

Dysze 5 są umieszczone nad komorą powietrza 3, stycznie do obwodu pierścieniowej komory złożowej 2. W komorze złożowej 2 jest osadzony kołpak 6, umożliwiający zachowanie wirowego transportu ziarn fazy stałej. W cylindrycznej komorze nadzłożowej 1, nad pierścieniową komorą złożową 2, jest usytuowany wymiennik ciepła 7. Natomiast na zewnątrz komory nadzłożowej 1 znajduje się, połączony z nią, zasobnik paliwa 8 z podajnikiem ślimakowym 9. W kołpaku 6, powyżej poziomu wirowej części złoża fluidalnego, są wbudowane dodatkowe dysze pierwsze 10, służące do doprowadzania dodatkowego powietrza pierwszego do obszaru fluidalnej części złoża 11 usytuowanej nad wirową częścią złoża fluidalnego, zaś w ścianach komory nadzłożowej 1, są osadzone dodatkowe dysze drugie 12 służące do doprowadzania dodatkowego powietrza drugiego do obszaru komory nadzłożowej 1. Wartość stosunku powierzchni przekroju poprzecznego kołpaka 6 do powierzchni przekroju poprzecznego komory złożowej 2 wynosi 0,30, a dodatkowe dysze pierwsze 10 są osadzone w nim w trzech rzędach i są nachylone do powierzchni podstawy złoża wirowego pod kątem 45° . Suma powierzchni przekroju poprzecznego dodatkowych dysz pierwszych 10 wynosi 20 % sumy powierzchni przekroju poprzecznego dysz 5 komory wirowej części złoża fluidalnego, zaś dodatkowe dysze drugie 12 są nachylone do ścian komory nadzłożowej 1 pod kątem 80° .

W warunkach eksploatacyjnych urządzenia do fluidalnego spalania paliw stałych, według wynalazku, po uruchomieniu podajnika ślimakowego 9 zasobnika paliwa 8 oraz dmuchawy 4 i zapaleniu paliwa, pęd powietrza doprowadzanego dyszami 5 do pierścieniowej komory złożowej 2 wytwarza wirowe złożo fluidalne z którego część niespalanych ziarn paliwa stałego oraz pyłu jest unoszona ponad to złożo do obszaru fluidalnej części złoża 11 oraz do komory nadzłożowej 1, w których wiążą się z powietrzem z dodatkowych dysz pierwszych 10 oraz drugich 12 i ulegają spalaniu.

