

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 243074 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436788**

(22) Data zgłoszenia: **2021.01.28**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.08.01 BUP 31/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.06.19 WUP 25/2023**

(51) MKP:

**F23L 1/02** (2006.01)

**F23K 3/14** (2006.01)

**F23B 40/04** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:  
**POLITECHNIKA POZNAŃSKA, Poznań, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:  
**BARTOSZ CIUPEK, Poznań, PL**  
**JAROSŁAW BARTOSZEWICZ, Poznań, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**Marcin Walkowiak, Dobra, PL**

(54) Tytuł:

**Wkład paleniskowy pozycjonująco-napowietrzający złożone paliwa stałego spalanego w palnikach retortowych albo sztokerowych**

**PL 243074 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wkład paleniskowy pozycjonująco-napowietrzający złożę paliwa stałego spalanego w palnikach retortowych albo sztokerowych poprzez ukierunkowanie formującego się w palenisku złoża paliwa oraz doprowadzenia powietrza w sposób zawirowany w przestrzeń spalanego paliwa.

Zastosowanie układu pozycjonowania paleniska z jednoczesnym ukierunkowaniem i zawirowaniem doprowadzanego do spalanego paliwa powietrza wpływa na zniwelowaniu problemu z żużłowaniem wypalanego złoża paliwa oraz wpływa korzystnie na proces spalania, prowadząc do ograniczenia ilości emitowanych substancji szkodliwych w szczególności tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) oraz pyłów (PM). Zawirowana struga powietrza doprowadzona do palącego złoża penetruje jego cały przekrój i pozwala w sposób optymalny napowietrzyć złożę, tak aby proces spalania realizowany w palniku retortowym lub sztokerowym mieścił się w przedziale współczynnika nadmiaru powietrza ( $\lambda$ ) w zakresie od 1,25 do 3,15. Osiągnięcie procesu spalania z wykorzystaniem wkładu paleniskowego pozwala ograniczyć ilość emitowanych substancji szkodliwych oraz CO<sub>2</sub>, co przekłada się bezpośrednio na podniesienie sprawności urządzenia grzewczego i wpływa korzystnie na ochronę środowiska.

W stanie techniki z polskiego opisu ochronnego PL68777Y1 znane jest rozwiązanie, które opisuje głowicę palnika retortowego wyposażonego na ścianach bocznych cylindrycznych w otwory doprowadzające utleniacz. Rozwiązanie to multiplikuje do kilku stref doprowadzenia utleniacza, co powoduje przy pracującym, rozgrzanym palniku do zwiększenia stopnia utlenienia pierwiastków palnych z paliwa. Ustawienie otworów doprowadzających utleniacz w dwóch lub więcej poziomach (co nie było dotąd przedmiotem analiz) w różnych konfiguracjach. Jest to realizowane poprzez kołnierz głowicy palnika, który ma od dołu obwodowy rowek, odpowiadający kształtem obwodowemu górnemu występowi kanału powietrznego, a dolna część głowicy palnika ma obwodowo osadzenie, otaczające obwodowy dolny występ kanału powietrznego.

Zastosowanie palników retortowych spalających paliwa stałe w kotłach wodnych niskotemperaturowych znane jest z polskiego opisu wynalazku P.386187. Palniki retortowe mają być połączone z podajnikiem ślimakowym, który dostarcza paliwo z zasobnika przy-kotłowego. Zgodnie z tym opisem palnik retortowy konstruowany jest w postaci konstrukcji skrzyniowej, której kształt jest zbliżony do graniastopuła o podstawie trapezowej zwężającego się ku dołowi, gdzie znajduje się wlot podajnika ślimakowego. Zgodnie z tym opisem na górnej części znajdują się nakładki, poniżej których wydrążono przewody doprowadzające utleniacz. W rozwiązaniu tym kanały doprowadzające utleniacz mają osie w leżące w jednej płaszczyźnie o kierunkach wypływu promieniowych, co nie pozwala na zawirowanie strugi oraz pojedynczy kanał o osi centralnie usytuowanej, skutkuje to doprowadzeniem powietrza o większej prędkości pod kątem równym 30° – 40° do płaszczyzny wyznaczonej przez górne krawędzie, ale w strefie paliwa a nie w obszarze spalania. Dodatkowym aspektem jest propozycja ukształtowania podajnika ślimakowego, co prowadzi do usprawnienia sposobu doprowadzania paliwa do strefy spalania.

Idea proponowanego rozwiązanie polega na umieszczeniu wkładu palnikowego według wynalazku w palenisku znanych i funkcjonujących już palników retortowych lub sztokerowych w celu zoptymalizowania zachodzącego w nich procesu spalania poprzez ukierunkowanie strugi doprowadzanego do procesu spalania powietrza, tak aby otrzymać maksymalnie zawirowaną strugę spalin pozwalającą w sposób wtórny dopalić substancje palne w spalinach wcześniej nie dopalanych przez palniki retortowe i sztokerowe.

Uzyskanie tego efektu gwarantować ma wkład palnikowy w postaci tulei z wydrążonymi kanałami powietrznymi poprzecznymi i pionowymi, dzięki którym uzyskany zostanie efekt zawirowania płomienia ze strefą przepływu wstecznego gazów spalinowych.

Istotą wynalazku jest wkład paleniskowy pozycjonująco-napowietrzający złożę paliwa stałego spalanego w palnikach retortowych albo sztokerowych. Wkład stanowi tuleja z wydrążonymi kanałami powietrznymi poprzecznymi i pionowymi oraz koroną mocującą. Na pobocznicę walca tulei znajdują się rozmieszczone obwodowo rzędy otworów napowietrzających ukierunkowane horyzontalnie pod kątem od 50° do 80°, a w płaszczyźnie pionowej pod kątem od 30° do 70° względem płaszczyzny równoległej do podstawy walca tulei lub korony mocującej. W koronie mocującej znajdują się symetrycznie rozstawione pionowe otwory powietrzne doprowadzające powietrze wtórne do procesu dopalania substancji szkodliwych w cofniętej strudze spalin.

W wyjątkowo korzystnym wariantcie wkład posiada na obwodzie poboczniczy obwodowo rozmieszczone żebra, których rolą jest pozycjonowanie wkładu w przestrzeni paleniska palnika, pozwalając w sposób swobodny pozycjonować wkład i wpływać korzystnie na ograniczenie procesu żużlowania spalanego paliwa.

Taka konstrukcja wkładu pozwala osiągnąć pożądane zawirowanie strugi i uzyskanie przepływu wstecznego, którego efektem będzie ponowne doprowadzenie substancji szkodliwych do strefy spalania i ich termicznej redukcji. Skutkiem takiego zjawiska będzie obniżenie emisji związków szkodliwych do atmosfery, zwiększenie sprawności procesu spalania, a tym samym urządzeń grzewczych. Największe ograniczenie emitowanych substancji szkodliwych osiąga się poprzez wielopozycyjne napowietrzenie złoża paliwa oraz wprawienie spalin w ruch wirowy z cofnięciem ich w centrum płomienia. Doprowadzi to do zwiększenia sprawności kotłów i pieców a tym samym zmniejszenia zużycia paliw stałych. Innowacyjność rozwiązania polega na fakcie, że system redystrybucji powietrza będzie mógł być zastosowany w istniejących palnikach i kotłach oraz nowo produkowanych. Wkład pozycjonujący pozwala na łatwy jego demontaż i czyszczenia. Zastosowanie demontowanego wkładu ma ogromne znaczenie eksploatacyjne. Wiąże się to z możliwością jego czyszczenia i konserwacji. Optymalne ukształtowanie i ukierunkowanie kanałów doprowadzających powietrze w wielu strefach spalania pozwala ograniczyć żużlowanie spalanego paliwa, które w przypadku kanałów nie ukierunkowanych zatykają się, zaburzając równomierność dopływającego powietrza do spalania.

Wynalazek w przykładzie realizacji pokazano na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój wkładu, fig. 2 – rzut ideowy z góry, a fig. 3 – rzut z dołu.

Kanały napowietrzające złożo paliwa stanowią integralną część tulei 1 stanowiącej wkład palnikowy, będącego elementem składowym konstrukcji palnika retortowego. Zadaniem otworów jest dostarczanie powietrza przepływającego przez złożo paliwa do obszaru spalania znajdującego się wewnątrz komory paleniskowej wkładu 2. Określenie optymalnego kąta nachylenia kanałów dostarczających powietrze do procesu spalania ( $\alpha$  i  $\beta$ ) skutkuje uzyskaniem takiego ukształtowania strugi powietrznej, która pozwoli na osiągnięcie maksymalnego stopnia turbulencji strugi. To z kolei prowadzić będzie do cofania się powstających w procesie spalania gazów spalinowych w centrum płomienia, charakteryzującym się występowaniem najwyższej możliwej do uzyskania temperatury z spalania. Zawrót gazów spalinowych do wnętrza strefy płomienia pozwoli na dopalenie substancji szkodliwych, co przełoży się na zmniejszenie emisji szkodliwych związków toksycznych do atmosfery. Poprzez zawirowanie strugi spalin uzyskuje się zjawisko przepływu wstecznego gazów spalinowych. Wpływa to na zawrót w strefę centrum płomienia spalin i umożliwia ich dopalenie. Skutkiem tego jest obniżenie emisji CO, NOx i pyłów oraz zwiększenie sprawności palenisk poprzez poprawę efektywności dopalania cząstek palnych paliwa.

W przykładzie realizacji na fig. 1 pokazano wkład z dwoma rzędami po dziesięć kanałów powietrznych 3 rozłożonych obwodowo, a w wariantcie pokazanym na fig. 2 wkład posiada osiem kanałów powietrznych 3 rozmieszczonych obwodowo.

Z realizacji szeregu badań eksperymentalnych i analiz numerycznych dowiedziono, że kąt kierunkowy  $\alpha$  dla kanałów powietrznych 3 dostarczających powietrze pierwotne do procesu spalania powinien mieścić się w przedziale od  $50^\circ$  –  $80^\circ$  w płaszczyźnie poziomej, natomiast odchylenie kanałów w płaszczyźnie pionowej  $\beta$  powinno zawierać się w przedziale od  $30^\circ$  do  $70^\circ$  – względem płaszczyzny równoległej do podstawy walca tulei 1 lub korony mocującej 6. W górnej części wkładki – koronie mocującej 6 – znajdują się otwory 4 równoległe do osi wypychania paliwa, ich zadaniem jest doprowadzenie powietrza wtórnego do strefy dopalania gazów spalinowych cofniętych przez silne zawirowanie realizowane przez kanały powietrza pierwotnego 3. W przykładzie na fig. 2 pokazano wariant z ośmioma otworami 4 rozmieszczonymi obwodowo w koronie 6.

W optymalnym wariantcie realizacji wkładu przewiduje się, że w koło poboczniczy wkładu umieszczone są żebra 5 – fig. 3 pokazuje wariant z ośmioma żebrami – pozwalające pozycjonować wkład w przestrzeni paleniska palnika. Pozwalają również w prosty sposób wkładać i wyciągać wkład, co wpływa na łatwość jego czyszczenia bądź wymiany.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Wkład paleniskowy pozycjonująco-napowietrzający złożo paliwa stałego spalanego w palnikach retortowych albo sztokerowych **znamienny tym**, że stanowi go tuleja (1) z wydrążonymi kanałami

powietrznymi poprzecznymi i pionowymi oraz koroną mocującą (6), przy czym na pobocznicę (7) walca tulei znajdują się rozmieszczone obwodowo rzędy otworów napowietrzających (3) ukierunkowane horyzontalnie pod kątem ( $\alpha$ ) od  $50^\circ$  do  $80^\circ$ , a w płaszczyźnie pionowej pod kątem ( $\beta$ ) od  $30^\circ$  do  $70^\circ$  względem płaszczyzny równoległej do podstawy walca tulei (1) lub korony mocującej (6), a w koronie mocującej (6) znajdują się symetrycznie rozstawione pionowe otwory powietrzne (4).

2. Wkład według zastrz. 1 **znamienny tym**, że posiada na obwodzie pobocznicę (7) obwodowo rozmieszczone żebra (5).

### Rysunki

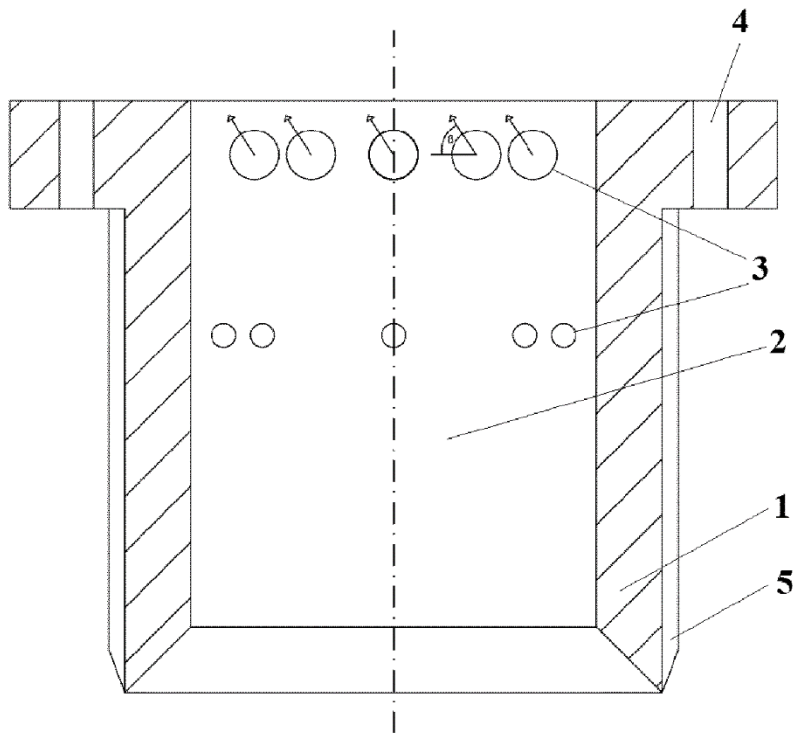


fig.1

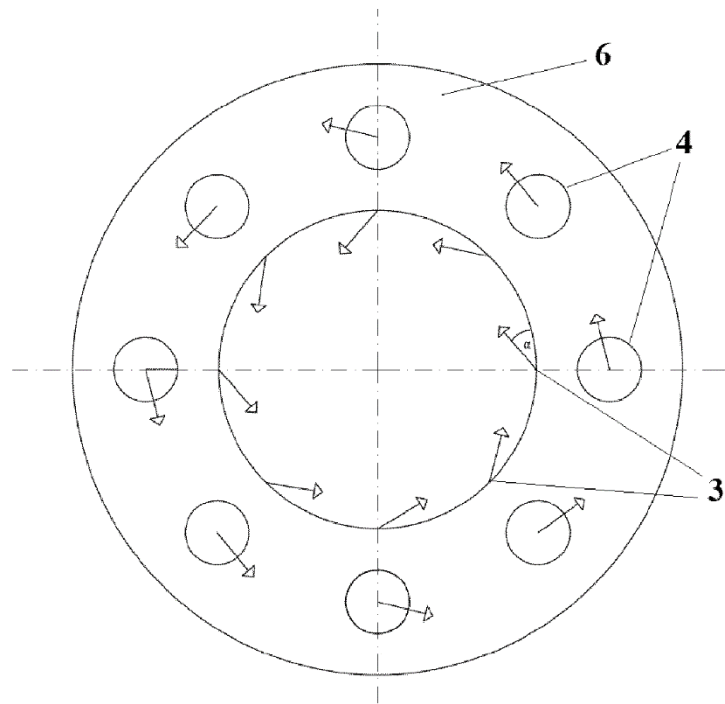


fig. 2

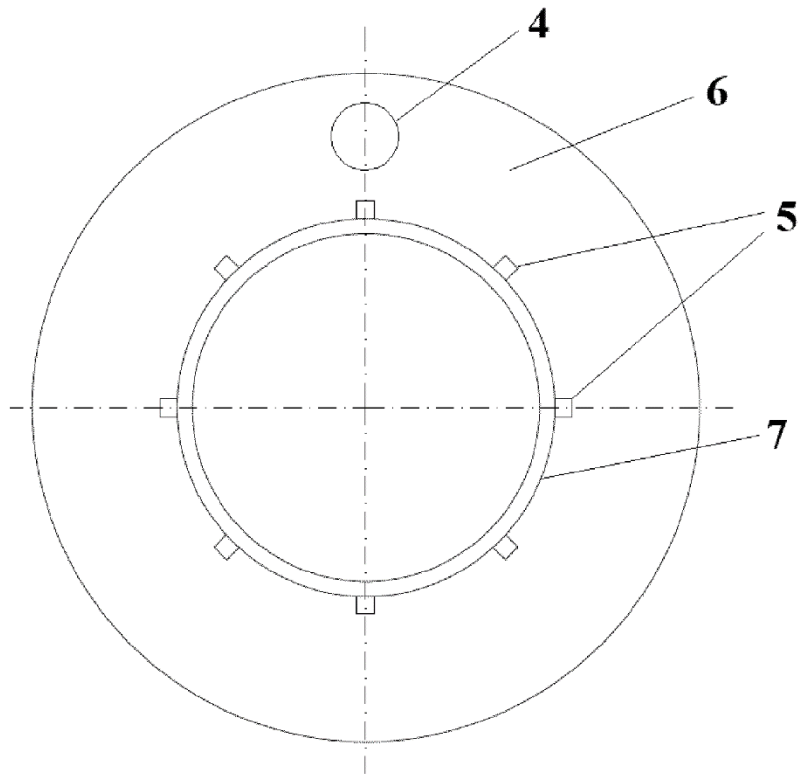


fig. 3