

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 246973 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **384187**

(22) Data zgłoszenia: **2007.12.31**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2009.07.06 BUP 14/2009**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.04.14 WUP 15/2025**

(51) MKP:

**F23D 1/00** (2006.01)

**F23D 1/02** (2006.01)

**F23D 17/00** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:  
**INNOWACYJNE PRZEDSIĘBIORSTWO  
WIELOBRANŻOWE POLIN SPÓŁKA  
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,  
Katowice, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:  
**MAREK PRONOBIS, Katowice, PL  
WŁADYSŁAW PIKUŁA, Katowice, PL  
DARIUSZ SIUDY, Olkusz, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**rzecz. pat. Szymon Łukaszyk, Katowice, PL**

(54) Tytuł:

**Sposób i urządzenie do formowania strug mieszanki pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu  
w wirowym palniku pyłowo-gazowym**

**PL 246973 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do formowania strug mieszanki pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu w wirowym palniku pyłowo-gazowym na pył węglowy i gaz rozpałkowy lub gaz koksowniczy lub gaz ziemny, w szczególności w palniku niskoemisyjnym umożliwiającym równoległą i ciągłą pracę z użyciem obu rodzajów paliwa, przeznaczonym zwłaszcza do spalania w kotłach energetycznych.

Znane są palniki do jednoczesnego wprowadzania kilku rodzajów paliwa do komory paleniskowej jak paliw stałych, ciekłych lub gazowych, gdzie rurę centralną palnika przez którą jest wprowadzane paliwo gazowe lub ciekłe otaczają dwie współosiowe rury, tworząc dwa pierścieniowe kanały. Przez wewnętrzny pierścieniowy kanał wprowadzane jest powietrze pierwotne, a przez zewnętrzny kanał pierścieniowy jest wprowadzany pył węglowy. Kanał pierwotnego powietrza posiada skośne wkładki, które wprowadzają w ruch strumień powietrza. Kanał zakończony jest rozbieżnym pierścieniowym wylotem powodującym ruch wirowy strumienia powietrza.

Z polskiego opisu patentowego nr 170633 znany jest palnik do wprowadzania paliwa stałego, paliwa ciekłego i/lub gazowego oraz powietrza, zawierający trzy współosiowe, umieszczone jedna w drugiej rury, między którymi utworzone są kanały. Pierwszą rurą środkową wprowadzane jest paliwo ciekłe i/lub gazowe. Między pierwszą i drugą rurą pierścieniowym kanałem jest wprowadzane do strefy spalania równolegle do osi palnika powietrze pierwotne, które przyspiesza się przez szczelinowe otwory i kieruje się w stronę rdzenia płomienia. Między drugą i trzecią rurą drugim pierścieniowym kanałem wprowadzane jest do strefy spalania paliwo stałe z powietrzem przenoszącym. Na skierowanym w stronę strefy spalania końcu drugiej rury jest zamocowany na stałe, ukształtowany w formie płytki pierścień zaopatrzony w szereg dysz o osiach równoległych do osi palnika i mający powierzchnię stykającą się ze strefą spalania stanowiącą rozbieżny wylot dla każdej rury. Powierzchnie pierścienia stykające się z końcem pierwszej rury mają śrubowe zęby. Przy końcu zwróconym ku strefie spalania pierwsza rura otoczona jest na zewnątrz przez jeszcze jedną współosiową piątą rurę tworzącą pierścieniową przestrzeń zamkniętą na obu końcach i stanowiącą wymiennik ciepła.

Z polskiego opisu patentowego nr 190798 znany jest sposób i palnik do wprowadzania stałego, płynnego albo gazowego paliwa do strefy spalania pieca takiego jak piec obrotowy do wytwarzania klinkieru cementowego albo podobnych produktów, gdzie paliwo i powietrze pierwotne wprowadza się przez współśrodkowe, pierścieniowe przewody. Paliwo wprowadza się współśrodkowymi względem siebie dwoma przewodami, a powietrze pierwotne wprowadza się przez dwa podobne współśrodkowe i pierścieniowe przewody umieszczone na zewnątrz wokół przewodów paliwowych. Powietrze pierwotne z dwóch pierścieniowych zewnętrznych przewodów miesza się w przewodzie zbiorczym w palniku wraz z paliwem przed jego wyjściem do komory pieca.

Z polskiego opisu patentowego nr 193507 znany jest sposób i urządzenie do wprowadzania paliwa stałego i gazu do komory spalania, gazu koksowniczego lub ziemnego lub pochodzącego z odmetanowania kopalń lub wielkopieczowego jako paliwa gazowego zwłaszcza do kotła energetycznego, gdzie w wybranym odgięciu palnikowym wprowadza się w otoczcze powietrza chłodzącego 1–3 strug poziomo lub odchylonych w pionie mieszanki pyło-powietrznej, poniżej obok siebie po łuku wprowadza się strugami w ilości do 9 strug gaz koksowniczy lub gaz ziemny lub gaz pochodzący z odmetanowania kopalń lub gaz wielkopieczowy, w otoczcze strugi powietrza pierwotnego w kształcie łuku w proporcji powietrza do gazu takiej, aby ilość powietrza podawana w otoczcze była mniejsza od teoretycznej ilości powietrza do spalania  $\lambda < 1$ . Powyżej strug mieszanki pyło-powietrznej wprowadza się szeroką najkorzystniej spłaszczoną poziomo lub odchyloną w pionie strugą lub strugami powietrze dopalające. Na obwodzie wokół strug mieszanki pyło-powietrznej, strug gazu w otoczcze strugi powietrza pierwotnego oraz strug powietrza dopalającego lub wokół strug mieszanki pyło-powietrznej i strug powietrza dopalającego wprowadza się strugi powietrza chłodzącego.

Z polskiego opisu patentowego nr 180190 znany jest palnik wirowy do spalania tylko jednego rodzaju paliwa, pyłu węglowego, z niską emisją tlenków azotu, zawierający rurę pyłową, układ doprowadzania powietrza wtórnego, gdzie rura pyłowa osadzona jest osiowo wewnątrz układu koncentrycznych rur powietrza wtórnego, rury zewnętrznej i rury wewnętrznej profilowanej łukowo i jest wyposażona w wlot ślimakowy. Posiada rurę nośną osadzoną koncentrycznie w rurze pyłowej, gdzie na jej obwodzie o większej średnicy są osadzone łukowate łopatki wyrównujące prostownicy, których kierunek wylotu jest równoległy do osi palnika, a kierunek wlotu jest styczny do kierunku przepływu mieszaniny pyłowo-powietrznej. W części wylotowej rury nośnej jest osadzony rozdzielający podwójny układ łopatkowy

zawierający przemiennie osadzone na powierzchni tulei zakończonej stożkiem, łopatki płaskie równoległe do osi palnika oraz usytuowane ukośnie do osi palnika łopatki łukowe o kącie łuku do 20° do 30° o profilowanych grubościach. Wewnętrzna rura układu rur koncentrycznych doprowadzenia powietrza wtórnego jest wyprofilowana łukowo tworząc w przekroju poprzecznym kąt od 15° do 25° i jest wysunięta poza płaszczyznę wylotu rozdzielacza łopatkowego. Na jej powierzchni jest zamocowany zawirowywacz powietrza wtórnego zewnętrznego, a zawirowywacz powietrza wtórnego wewnętrznego jest zamocowany na powierzchni rury pyłowej.

Z polskiego opisu patentowego nr PL 191828 znany jest palnik wirowy do spalania pyłu węglowego z urządzeniem do monitorowania i regulacji ilości powietrza wtórnego, gdzie powietrze wtórne do spalania doprowadzane jest przez szczeliny o kształcie zbliżonym do trapezu, wycięte symetrycznie na obwodzie cylindrycznego korpusu palnika wirowego, które są przesłaniane przesuwającym się osiowo po korpusie palnika wirowego bębniem regulacyjnym, połączonym z trzpieniem elektrycznego siłownika liniowego. Potrzebna ilość przepływającego powietrza jest określana poprzez pomiar różnicy ciśnień statycznych w korpusie palnika wirowego, pomiędzy komorą wlotową ze szczelinami palnika wirowego i dyszą powietrza przed zawirowywaczem powietrza wtórnego, w płaszczyźnie zwężki pomiarowej, za pomocą układów rurek impulsowych, połączonych z kolektorami pomiarowymi, przy czym impuls pochodzący od różnicy ciśnień powietrza wewnątrz palnika wirowego jest przekształcany na sygnał elektryczny, powodujący odpowiedni przesuw bębna regulacyjnego.

Ze zgłoszenia wynalazku nr P-304459 znany jest sposób spalania paliw stałych z obniżoną emisją tlenków azotu oraz palnik do spalania paliw stałych z obniżoną emisją tlenków azotu, gdzie sposób polega na podziale mieszanki pyłowo-powietrznej na dwa strumienie różniące się udziałem części palnych i rozmiarami cząstek. Strumień centralny mieszanki ma większe cząstki i mniejszą kaloryczność, a zawirowany strumień zewnętrzny mieszanki zawiera mniejsze cząstki pyłu o większej kaloryczności, przy czym strumień wewnętrzny spala się z liczbą nadmiaru powietrza równą około 0,7, a zewnętrzny strumień mieszanki spala się z liczbą nadmiaru powietrza równą około 1,0, natomiast do dopalania doprowadza się powietrze o zwiększonej prędkości. Palnik jest zbudowany z przewodu mieszanki, w którym jest usytuowany przewód wewnętrzny osłaniający palnik, a między nimi są usytuowane pierścienie kształtowe i przewód rozdzielający zakończony dyszą, tworzące szczeliny.

W książce M. Pronobis pt. „Modernizacja kotłów energetycznych” WNT Warszawa 2002 r. opisane są palniki niskoemisyjne ze stopniowaniem powietrza, z zewnętrznym i wewnętrznym rozdziałem powietrza. Palniki z wewnętrznym rozdziałem powietrza jak palnik HTNR firmy Babcock-Hitachi posiadają dwie koncentryczne dysze powietrza II i III, a wewnątrz dyszy w przestrzeni pyłowej zabudowaną dyszę Venturi. Palnik ten ma stabilizator płomienia umożliwiającą jednoznaczne umiejscowienie punktu zapłonu paliwa. Zawirowywacze są na strugach mieszanki pyłowo-powietrznej i na strugach powietrza II i III.

Opisane palniki firmy Steinmüller posiadają rozdzieloną strugę powietrza na powietrze II do spalania płynące dyszą paliwową oraz powietrze III wyprowadzone z otworów w ścianie ekranowej paleniska usytuowanych w pewnej odległości od palnika. Palniki te posiadają również rozdzieloną strugę pyłu.

Z polskiego opisu wzoru użytkowego nr 61743 znany jest palnik wirowy do spalania jednego rodzaju paliwa, pyłu węglowego, z niską emisją tlenków azotu, zawierający rurę mieszanki pyłowej ze stabilizatorem oraz dysze powietrza wtórnego drugo- i trzeciorzędowego z kierownicami, wyposażony w regulowany zawirowywacz pyłu, zawirowywacze powietrza drugorzędowego, kierownice stabilizacyjne pyłu i zwężkę kryzującą, gdzie na wlocie w przestrzeni kolana w przewodzie mieszanki pyło-powietrznej są umieszczone kierownice stabilizacyjne pyłu a za nimi zwężka kryzująca, dalej przesuwany zawirowywacz pyłu. Rura nośna zabudowana centralnie w przewodzie mieszanki pyło-powietrznej jest o jednakowej średnicy. Wokół przewodu mieszanki pyło-powietrznej jest zabudowany płaszcz dodatkowego powietrza osłonowego, zakończony rozszerzoną częścią na swoim wylocie.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu i urządzenia do formowania strug mieszanki pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu w wirowym palniku pyłowo-gazowym do spalania pyłu węglowego i gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego, umożliwiających równoczesne i ciągłe spalanie dwu rodzajów paliwa, z niską emisją tlenków azotu.

Sposób formowania strug mieszanki pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu w wirowym palniku pyłowo-gazowym na pył węglowy i gaz rozpałkowy lub gaz koksowniczy lub gaz ziemny, w szczególności niskoemisyjnym, w którym struga mieszanki pyło-powietrznej po uprzednim zawirowaniu pyłu w przewodzie mieszanki pyło-powietrznej podawana jest do komory paleniskowej strumieniem rozchylonym, w otulinie powietrza, struga powietrza wtórnego wprowadzana jest zawirowana o regulowanej ilości

strumieniem odchylonym na wlocie do komory paleniskowej według wynalazku charakteryzuje się tym, że strugę mieszanki pyło-powietrznej w obszarze stożka rury nośnej poddaje się przyspieszeniu do prędkości 20–25 m/s, następnie za stożkiem poddaje się procesowi mieszania i wyrównywania obwodowego rozkładu pyłu w mieszance pyło-powietrznej oraz zawirowaniu w przewodzie mieszanki pyło-powietrznej, po czym wprowadza się do komory paleniska rozproszoną stożkowo, wokół strugi mieszanki pyło-powietrznej wprowadza się z prędkością 20–25 m/s równoległe do osi palnika, bez zawirowania strugę powietrza chłodząco-separującego, wprowadzaną do komory paleniska w postaci otoczki powietrznej wokół stożka strugi mieszanki pyło-powietrznej, współosiowo wokół strugi powietrza chłodząco-separującego wprowadza się do komory paleniska z prędkością 30–50 m/s zawirowaną strugę powietrza wtórnego w podstechiometrycznej ilości przy współczynniku nadmiaru powietrza w zakresie 0,5–0,8, odchyloną przy wejściu do komory paleniska zgodnie z kierunkiem tworzącej stożka ukierunkowującego, oraz współosiowo wokół zawirowanej strugi powietrza wtórnego wprowadza się bez zawirowania, z prędkością 30–50 m/s strugę powietrza do spalania gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego w ilości w stosunku do gazu zależnej od ilości i jakości spalanego gazu dla zapewnienia spalania podstechiometrycznego lub skrajnie stechiometrycznego przy nadmiarze powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,8–1,0 biorąc dla całości palnika pyłowo-gazowego i strugi gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego z dysz lancy gazowej z prędkością 40–60 m/s bez zawirowania, przy czym strugi mieszaniny gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego z powietrzem do spalania gazu wprowadza się do komory paleniska równoległe do osi palnika otaczając uformowany ze strug mieszanki pyło-powietrznej, strug powietrza chłodząco-separującego i strug powietrza wtórnego płomień i utrzymując strefę podstechiometrycznego spalania przy nadmiarze powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,8–1,0. Ilość powietrza chłodząco-separującego, ilość powietrza wtórnego i ilość powietrza do spalania gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego jest regulowana wspólnie za pomocą obwodowych kłap powietrza.

Urządzenie do formowania strug mieszanki pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu w wirowym palniku pyłowo-gazowym na pył węglowy i gaz rozpałkowy lub gaz koksowniczy lub gaz ziemny, w szczególności niskoemisyjnym, zawierającym przewód mieszanki pyło-powietrznej ze stożkiem rury nośnej i zawirowywaczem pyłu, przewód powietrza osłonowego, przewód powietrza wtórnego z zawirowywaczem powietrza, obwodowe kłapy powietrza według wynalazku charakteryzuje się tym, że w przewodzie mieszanki pyło-powietrznej zabudowana jest za stożkiem rury nośnej w miejscu większej średnicy rury nośnej, przed zawirowywaczem pyłu zwężka, współosiowo wokół przewodu mieszanki pyło-powietrznej zabudowany jest przewód powietrza chłodząco-separującego zakończony stożkiem ukierunkowującym, współosiowo wokół przewodu powietrza chłodząco-separującego zabudowany jest przewód powietrza wtórnego o przekroju zapewniającym podstechiometryczną ilość powietrza przy współczynniku nadmiaru powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,5–0,8, oraz współosiowo wokół przewodu powietrza wtórnego zawiera zabudowany przewód powietrza do spalania gazu z zabudowanymi u jego wylotu na obwodzie palnika, wewnątrz przewodu powietrza do spalania gazu, lancami gazu z dyszami gazowymi.

Urządzenie posiada zabudowane obwodowe kłapy powietrza do wspólnego regulowania ilości powietrza chłodząco-separującego, powietrza wtórnego i powietrza do spalania gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego.

Sposób i urządzenie do formowania strug mieszanki pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu w wirowym palniku pyłowo-gazowym na pył węglowy i gaz rozpałkowy lub koksowniczy lub ziemny według wynalazku umożliwiają równoczesne i ciągłe spalanie dwu rodzajów paliwa, pyłu węglowego i gazu, z niską emisją tlenków azotu poprzez redukcję emisji paliwowych tlenków azotu w żagwi płomienia pyłu węglowego i gazu.

Powietrze chłodząco-separujące podane do komory paleniskowej bez zawirowania równoległe do osi palnika pyłowego z prędkością 20–35 m/s zapewnia chłodzenie przewodu mieszanki pyło-powietrznej oraz opóźnia łączenie się strug wypływającej mieszanki pyło-powietrznej z zawirowanymi strugami powietrza wtórnego, wytwarzając otoczkę powietrza wokół stożka mieszanki pyło-powietrznej. Strugi powietrza chłodząco-separującego zacieśniają mieszanekę pyło-powietrzną i nieco ograniczają jej ekspansję, po czym mieszają się z mieszaną pyło-powietrzną i biorą udział w spalaniu.

Powietrze wtórne wprowadzane sposobem według wynalazku zapewnia dodatkowe opóźnienie w łączeniu się już zmieszanych ze sobą strug mieszanki pyło-powietrznej i powietrza chłodząco-separującego z powietrzem wtórnym oraz ogranicza ilość powstających paliwowych tlenków azotu poprzez opóźnienie zapłonu i zapewnienie spalania podstechiometrycznego w płomieniu palnika dwupaliwowego.

Gaz rozpałkowy lub gaz koksowniczy lub gaz ziemny podawany przez lance gazu rozmieszczone w przewodzie powietrza do spalania gazu jak według wynalazku, przy ilości powietrza do spalania gazu zgodnie z wynalazkiem, wprowadzany z dysz lanc gazowych z prędkością 40–60 m/s rozprzestrzenia się i miesza z powietrzem do spalania gazu wprowadzanym z prędkością 30–50 m/s, zapewniając dokładne wymieszanie gazu i powietrza wprowadzanych następnie do komory paleniska sposobem według wynalazku. Powietrze do spalania gazu pełni również rolę powietrza mieszająco-dopalającego, poprawiającego stabilność spalania w palniku.

Uformowanie strug mieszanki pyło-powietrznej, strug powietrza chłodząco-separującego, strug powietrza wtórnego oraz strug mieszanki gazu z powietrzem zgodnie z wynalazkiem, wprowadzanych do komory paleniska, zapewniają spalanie z niską emisją paliwowych tlenków azotu w żagwi płomienia pyłu węglowego i gazu.

W przypadku, gdy nie jest podawany gaz do kotła energetycznego przez lance gazowe, powietrze do spalania gazu przyjmuje rolę wyłącznie powietrza trzeciego, dopalająco-mieszającego, mającego na celu uzyskanie wysokiej jakości spalania i obniżenie emisji tlenu węgla z kotła.

Zabudowane obwodowe klapy powietrza służą do wspólnego sumarycznego regulowania całej ilości powietrza wprowadzanego do palnika wirowego dwupaliwowego, tj. powietrza chłodząco-separującego, powietrza wtórnego i powietrza do spalania gazu, gdzie gaz jako drugie paliwo wprowadzany jest z odrębnym powietrzem.

Sposób i urządzenie według wynalazku zapewniają aerodynamiczną samoregulację parametrów w zakresie obciążeń palnika podczas jego pracy w kotle. Stąd zgodnie z wynalazkiem nie ma potrzeby zabudowy specjalnych elementów do kontroli i kształtowania prędkości poszczególnych strug i współczynników nadmiaru powietrza.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój pionowy przez wirowy palnik pyłowo-gazowy, fig. 2 – schematycznie przedstawiony kierunek wypływu strug mieszanki pyło-powietrznej, strug powietrza chłodząco-separującego, strug powietrza wtórnego oraz strug mieszanki gazu z powietrzem do spalania gazu z poszczególnych dysz, w przekroju pionowym przez wirowy palnik pyłowo-gazowy.

Urządzenie do formowania strug mieszanki pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu zgodnie z przykładem wykonania wynalazku jest zabudowane w wirowym niskoemisyjnym palniku pyłowo-gazowym do spalania pyłu węglowego i gazu koksowniczego. Wirowy palnik pyłowo-gazowy zawiera przewód mieszanki pyło-powietrznej i w którym koncentrycznie jest zabudowana rura nośna 2 posiadająca stożek 3, zwiększająca wzdłuż stożka 3 swoją średnicę z  $D_1$  do średnicy  $D_2$ . Za stożkiem 3, na wewnętrznej powierzchni przewodu mieszanki pyło-powietrznej 1 w miejscu zmniejszenia przekroju przepływu mieszanki pyło-powietrznej przed zawirowywaczem pyłu 5 zabudowana jest zwężka 4. Współosiowo wokół przewodu mieszanki pyło-powietrznej i zabudowany jest przewód powietrza chłodząco-separującego 6 zakończony u wylotu w kierunku komory paleniskowej 7 stożkiem ukierunkowującym 8. Współosiowo wokół przewodu powietrza chłodząco-separującego 6 zabudowany jest przewód powietrza wtórnego 9 z zabudowanym zawirowywaczem powietrza wtórnego 10, o przekroju tak dobranym, aby zapewnić podstechiometryczną ilość powietrza przy współczynniku nadmiaru powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,5–0,8.

Współosiowo wokół przewodu powietrza wtórnego 9 posiada zabudowany przewód powietrza do spalania gazu 11 z zabudowanymi u jego wylotu, rozmieszczonymi równomiernie na obwodzie palnika, w ilości 6–10 sztuk lancami gazu 12. Każda z lanc gazu 12 posiada kilkanaście rozmieszczonych na końcówce lancy gazu 12 dysz 13 do wprowadzania gazu koksowniczego.

Do wspólnego regulowania ilości powietrza chłodząco-separującego, powietrza wtórnego i powietrza do spalania gazu koksowniczego zabudowane są obwodowe klapy powietrza 14.

Strugę mieszanki pyło-powietrznej 15 wprowadzoną do przewodu mieszanki pyło-powietrznej 1 w obszarze stożka 3 rury nośnej 2 poddaje się przyspieszeniu do prędkości 20–25 m/s, następnie za stożkiem 3 poddaje się procesowi mieszania i wyrównywania obwodowego rozkładu pyłu w mieszance pyło-powietrznej oraz zawirowaniu, po czym wprowadza się ją do komory paleniska 7 rozprowadzoną stożkowo.

Wokół strugi mieszanki pyło-powietrznej 15 wprowadza się równolegle do osi palnika, bez zawirowania, z prędkością 20–35 m/s strugę powietrza chłodząco-separującego 16, która zapewnia chłodzenie przewodu mieszanki pyło-powietrznej i oraz opóźnia łączenie się strug powietrza wtórnego 17 wpływającego do komory paleniska 7 ze strugami mieszanki pyło-powietrznej 15.

Współosiowo wokół strugi powietrza chłodząco-separującego 16 wprowadza się do komory paleniska 7 z prędkością 30–50 m/s zawirowaną strugę powietrza wtórnego 17, w podstechiometrycznej

ilości powietrza przy współczynniku nadmiaru powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,5–0,8, odchyloną przy wejściu do komory paleniska 7 zgodnie z kierunkiem tworzącej 18 stożka ukierunkowującego 8.

Współosiowo wokół zawirowanej strugi powietrza wtórnego 17 wprowadza się bez zawirowania, z prędkością 30–50 m/s strugę powietrza do spalania gazu 19 w ilości w stosunku do gazu zależnej od ilości i jakości spalanego gazu dla zapewnienia spalania podstechiometrycznego przy nadmiarze powietrza zakresie  $\lambda = 0,8–1,0$  biorąc dla całości palnika pyłowo-gazowego, oraz strugi gazu koksowniczego 20 z dysz 13 lanc gazowych 12, po czym strugi mieszaniny gazu koksowniczego z powietrzem do spalania gazu wprowadza się do komory paleniska równoległe do osi palnika. Struga mieszaniny gazu koksowniczego i powietrza otacza płomień uformowany ze strug mieszaniny pyło-powietrznej 15, strug powietrza chłodząco-separującego 16 i strug powietrza wtórnego 17, utrzymując strefę podstechiometrycznego spalania przy nadmiarze powietrza  $\lambda$ , w zakresie 0,8–1,0.

Ilość powietrza chłodząco-separującego, ilość powietrza wtórnego i ilość powietrza do spalania gazu reguluje się wspólnie za pomocą obwodowych klap powietrza 14.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób formowania strug mieszaniny pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu w wirowym palniku pyłowo-gazowym na pył węglowy i gaz rozpałkowy lub gaz koksowniczy lub gaz ziemny, w szczególności niskoemisyjnym, w którym struga mieszaniny pyło-powietrznej po uprzednim zawirowaniu pyłu w przewodzie mieszaniny pyło-powietrznej podawana jest do komory paleniskowej strumieniem rozchylonym, w otulinie powietrza, struga powietrza wtórnego wprowadzana jest zawirowana o regulowanej ilości strumieniem odchylonym na wylocie do komory paleniskowej **znamienny tym**, że strugę mieszaniny pyło-powietrznej (15) w obszarze stożka (3) rury nośnej (2) poddaje się przyspieszeniu do prędkości 20–25 m/s, następnie za stożkiem (3) poddaje się procesowi mieszania i wyrównywania obwodowego rozkładu pyłu w mieszaninie pyło-powietrznej oraz zawirowaniu w przewodzie mieszaniny pyło-powietrznej (1) po czym wprowadza się do komory paleniska (7) rozproszoną stożkowo, wokół strugi mieszaniny pyło-powietrznej wprowadza się z prędkością 20–35 m/s równoległe do osi palnika, bez zawirowania strugę powietrza chłodząco-separującego (16) wprowadzaną do komory paleniska (7) w postaci otoczki powietrznej wokół stożka strugi mieszaniny pyło-powietrznej (15), współosiowo wokół strugi powietrza chłodząco-separującego (16) wprowadza się do komory paleniska (7) z prędkością 30–50 m/s zawirowaną strugę powietrza wtórnego (17) w podstechiometrycznej ilości przy współczynniku nadmiaru powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,5–0,8, odchyloną przy wejściu do komory paleniska (7) zgodnie z kierunkiem tworzącej (18) stożka ukierunkowującego (8), oraz współosiowo wokół zawirowanej strugi powietrza wtórnego (17) wprowadza się bez zawirowania, z prędkością 30–50 m/s strugę powietrza do spalania gazu (19) rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego w ilości w stosunku do gazu zależnej od ilości i jakości spalanego gazu dla zapewnienia spalania podstechiometrycznego lub skrajnie stechiometrycznego przy nadmiarze powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,8–1,0 biorąc dla całości palnika pyłowo-gazowego oraz strugi gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego (20) z dysz (13) lanc gazowych (12), po czym strugi mieszaniny gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego z powietrzem do spalania gazu wprowadza się do komory paleniska (7) równoległe do osi palnika, otaczając uformowany ze strug mieszaniny pyło-powietrznej (15), strug powietrza chłodząco-separującego (16) i strug powietrza wtórnego (17) płomień i utrzymując strefę podstechiometrycznego spalania przy nadmiarze powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,8–1,0.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że ilość powietrza chłodząco-separującego, ilość powietrza wtórnego i ilość powietrza do spalania gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego jest regulowana wspólnie za pomocą obwodowych klap powietrza (14).
3. Urządzenie do formowania strug mieszaniny pyło-powietrznej, powietrza oraz gazu w wirowym palniku pyłowo-gazowym na pył węglowy i gaz rozpałkowy lub gaz koksowniczy lub gaz ziemny, w szczególności niskoemisyjnym, zawierającym przewód mieszaniny pyło-powietrznej ze stożkiem rury nośnej, zawirowywaczem pyłu, przewód powietrza osłonowego, przewód powietrza wtórnego z zawirowywaczem powietrza, obwodowe klapy powietrza **znamiennie tym**,

- że w przewodzie mieszanki pyło-powietrznej (1) zabudowana jest za stożkiem (3) rury nośnej (2) w miejscu średnicy ( $D_2$ ) przed zawirowycaczem pyłu (5) zwężka (4), współosiowo wokół przewodu mieszanki pyło-powietrznej (1) zabudowany jest przewód powietrza chłodząco-separującego (6) zakończony stożkiem ukierunkującym (8), współosiowo wokół przewodu powietrza chłodząco-separującego (6) zabudowany jest przewód powietrza wtórnego (9) o przekroju zapewniającym podstechiometryczną ilość powietrza przy współczynniku nadmiaru powietrza  $\lambda$  w zakresie 0,5–0,8, oraz współosiowo wokół przewodu powietrza wtórnego (9) zawiera zabudowany przewód powietrza do spalania gazu (11) z zabudowanymi u jego wylotu na obwodzie palnika wewnątrz przewodu powietrza do spalania gazu (11) lancami gazu (12) z dyszami gazowymi (13).
4. Urządzenie **znamiennie tym**, że posiada zabudowane obwodowe klapy powietrza (14) do wspólnego regulowania ilości powietrza chłodząco-separującego, powietrza wtórnego i powietrza do spalania gazu rozpałkowego lub gazu koksowniczego lub gazu ziemnego.

## Rysunki

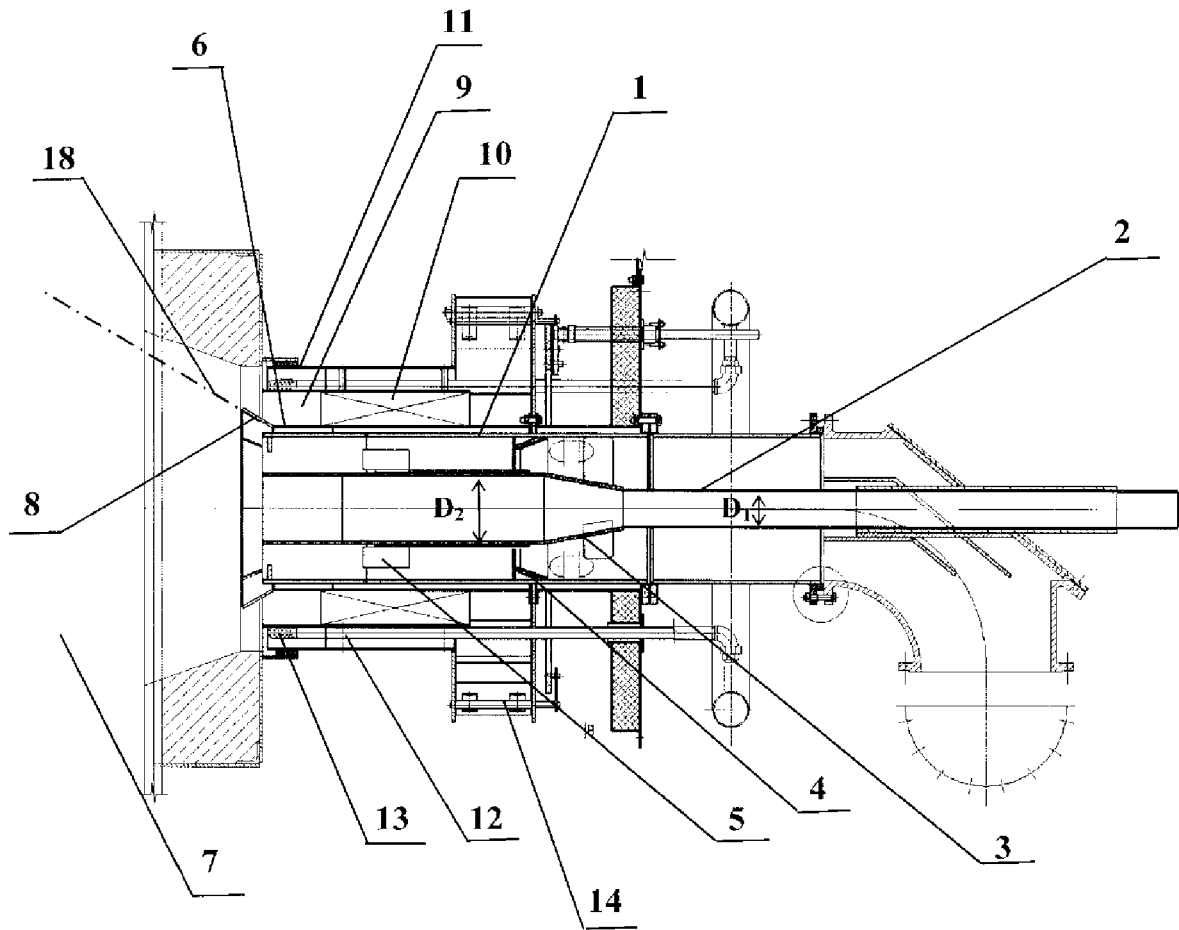
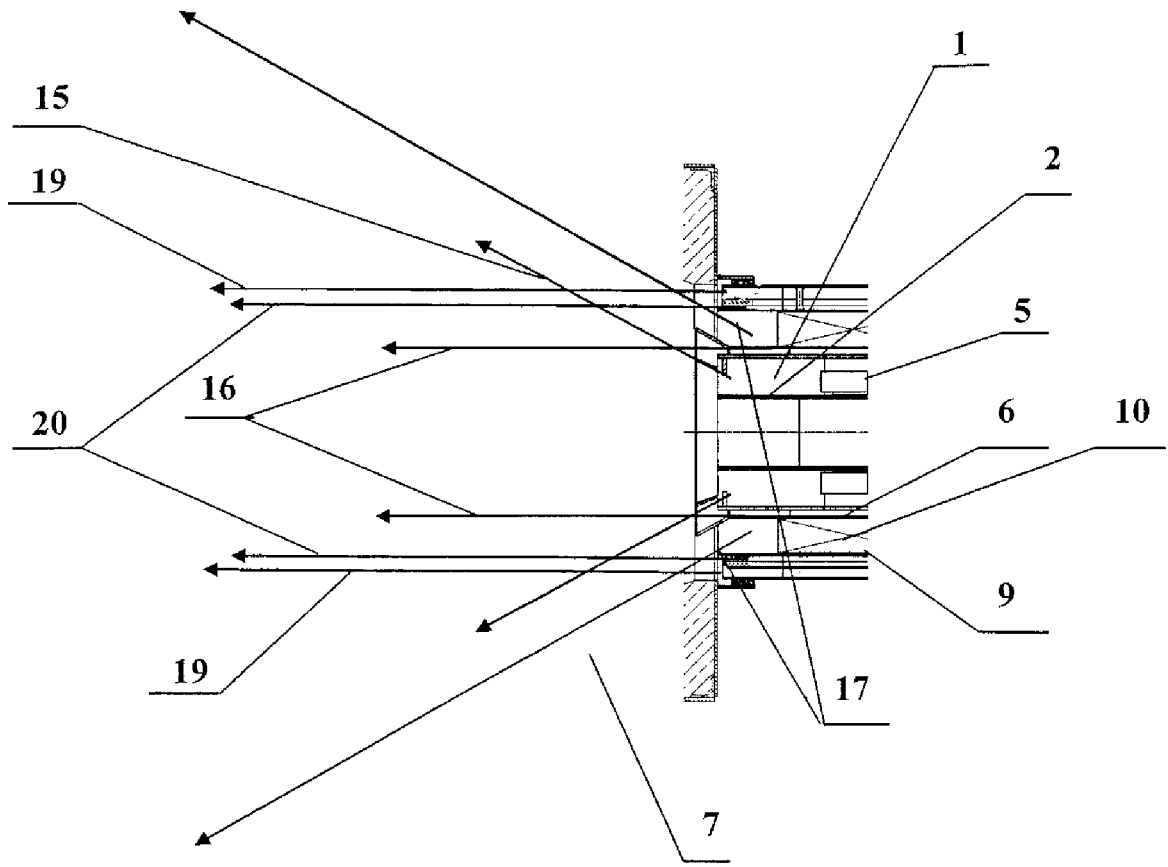


Fig.1



**Fig.2**