

23 stycznia 1932 r.

2

T23d 13/20

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 15059.

Kl. 24 b 8.

Pierre Jules Justinien Andrieux
(Montebourg, Francja).

Sposób spalania rozpylonego paliwa płynnego lub stałego oraz palnik do stosowania tego sposobu.

Zgłoszono 1 maja 1929 r.

Udzielono 20 listopada 1931 r.

Pierwszeństwo: 2 maja 1928 r. (Francja).

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób spalania rozpylonego paliwa płynnego lub stałego względnie gazu, w szczególności przy ogrzewaniu pieców cementowych, w których masie paliwa i powietrza, potrzebnego do spalania, nadaje się postać walca o poprzecznym przekroju pierścieniowym.

Sposób według wynalazku polega na tem, że pierścieniowej warstwie mieszanki paliwa z powietrzem nadaje się niewielką grubość w kierunku promieniowym, nadając jej dużą szybkość wypływu z palnika, aby zachowała ona ten kształt wewnątrz pieca, jednocześnie zaś warstwę mieszanki otacza się zewnętrzną warstwą wtórnego powietrza, tak odpowiednio kierowaną,

aby ona, tworząc zewnętrzną powłokę, pozwalającą na zapalanie się mieszanki dopiero w pewnej odległości od wylotu palnika, stykała się podłużnie z warstwą mieszanki, a jednak nie mieszała się z tą ostatnią, przyczem ilość powietrza, tworzącego tę powłokę, regulowana jest dowolnie.

Dokładne zmieszanie zimnego lub gorącego powietrza pierwotnego albo tlenu z drobno sproszkowanym paliwem stałym, względnie ciekłym lub gazowym odbywa się w palniku, który posiada odpowiednio długi środkowy rdzeń wzdłuż którego płynie mieszanina paliwa i pierwotnego powietrza. Dzięki temu strumień mieszanki paliwowej przy wypływie z palnika posiada przekrój pierścieniowy o małej gru-

bości ścianki, lecz stosunkowo dużej średnicy, a więc o dużej zewnętrznej powierzchni, wskutek czego uzyskuje się szybkie spalanie mieszanki paliwowej natychmiast po wypływie z palnika.

Stosownie do wynalazku rura ssawcza do powietrza wtórnego jest umieszczona wewnątrz pieca przy końcu palnika, obejmując rdzeń, wychodzący poza powyższy koniec. Wskutek wytworzonego podciśnienia powietrze zostaje zasane do wnętrza tej rury ssawczej przez mieszanekę paliwową, wypływającą z palnika i tworzy zewnętrzną powłokę dookoła gazowego strumienia powyższej palnej mieszanki.

Na rysunku fig. 1 przedstawia przekrój podłużny palnika; fig. 2 — widok boczny w kierunku strzałek na rysunku w miejscu A—A; fig. 3 — poprzeczny przekrój palnika wzdłuż linii B—B na fig. 1; fig. 4 — koniec pieca, np. cementowego, oraz położenie względem pieca palnika i kształt płomienia, otrzymanego z palnika; fig. 5 — w powiększonej podziałce poprzeczny przekrój wzdłuż linii C—C na fig. 4 strumienia mieszanki palnej, wypływającej z palnika; fig. 6 — schematycznie płomień, otrzymywany w znanych palnikach o pełnym strumieniu.

W przykładzie wykonania, przedstawionym na fig. 1, 2, 3 całą ilość paliwa wprowadza się do walcowej rury 1, łączącej palnik z nieprzedstawionym na rysunku wentylatorem, wytwarzającym ciąg tłoczący mieszanki pod bardzo wysokim ciśnieniem.

Wentylator dostarcza mieszance jedynie część powietrza niezbędnego do spalania, zwanego powietrzem pierwotnym, które energicznie miesza się z paliwem oraz przy odpowiednim przekroju wylotowym uzyskuje dużą szybkość wypływu z palnika.

Palnik składa się z walcowej części 3, która jest przedłużeniem rury 1, prowadzącej od wentylatora, oraz przymocowa-

nego do niej przewodu blaszanego *bcde*s, posiadającego zakończenie walcowe o długości kilku centymetrów. W przewodzie *abcde*s znajduje się osadzony zapomocą kształtówek walcowy rdzeń 8 wewnętrzny pełny lub pusty, zakończony stożkiem, którego wierzchołek *f* jest zwrócony ku rurze 1.

Na rdzeniu 8 osadzona jest rura 10 z nim współśrodkowa. Rura 10, której koniec 1 znajduje się w płaszczyźnie zakończenia *h* rdzenia, obejmuje część stożkową 6 palnika. Między tą częścią a powierzchnią *K* walca znajduje się wolna przestrzeń 11, przez którą dopływa powietrze wtórne. Walec 10 jest zakończony stożkiem ściętym 12 i osadzony przesuwnie na rdzeniu 8.

Palnik działa w następujący sposób.

Mieszanka paliwa i powietrza pierwotnego dopływa do walce 3; w miejscu *f* — walcowa masa gazowa zostaje rozszczepiona przez wierzchołek stożka i otrzymuje przekrój pierścieniowy, który, początkowo grubszy w części *b*, *c*, *d*, staje się cieńszym w części *de*, odpowiadającej zbieżnej części 6 palnika. Wzdłuż powierzchni *bcde* masa gazowa zmienia od *b* do *e* kierunek i szybkość, co powoduje powstawanie wirów, zapewniających energiczne mieszanie się paliwa z powietrzem pierwotnym.

Stopniowe zmniejszanie się przekroju przepływowego w części *de* powoduje stałe zwiększanie się szybkości mieszanki, która osiąga swe maximum w *e* przy wyjściu ze ściętego stożka 6. Sprzyja to utrzymaniu, wskutek znacznej szybkości pierścieniowego przekroju mieszanki na odległości stosunkowo dużej po wyjściu z palnika.

Począwszy od miejsca *s* mieszanka płynie wzdłuż walcowej powierzchni 8, nie odsuwając się zbyt od niej, a to wskutek przepływu strumienia wzdłuż powierzchni.

Przez przestrzeń 11 zasysane jest po-

wietrze wtórne wskutek podciśnienia, wywołanego szybkością przepływającej mieszanki. Rozszerzenie 12 końca walca 10 ułatwia dopływ powietrza wtórnego. Powietrze to może być zimne lub gorące, albo też podgrzane przez zetknięcie się z nagrzanymi materiałami, chłodzonymi w ten sposób w piecu.

Do walcowej części 8, zakończonej stożkiem, można, w przypadku zastosowania pustego wewnątrz rdzenia, wprowadzić przez rurę 13 powietrze zimne lub gorące zapomocą naprzykład wentylatora.

Z powyżej opisanej budowy palnika wynika, że paliwo, wypływające z końca *h* palnika, nie jest jednorodne. Posiada ono bowiem, poczynawszy od podłużnej osi palnika trzy mniej więcej wyraźne strefy następujące:

a) środkowy walec powietrzny 14 (fig. 4 i 5), o ile przez rurę 13 wprowadza się powietrze, ewentualnie próżnię;

b) cienką warstwę 15 o przekroju pierścieniowym, na powierzchni walca powietrznego 14, składającą się z mieszanki paliwa i zimnego powietrza pierwotnego.

c) warstwę o przekroju pierścieniowym powietrza wtórnego 16 zimnego lub nagrzanego, współosiową z palnikiem i tworzącą zewnętrzną strefę gazowego strumienia, wypływającego z palnika.

Przy zastosowaniu takiego palnika, który stosunkowo głęboko wchodzi do pieca 17, spalanie zachodzi w następujący sposób. Warstwa zewnętrzna (16) powietrza wtórnego ogrzewa się wskutek promieniowania ścianek pieca i rozszerza się z chwilą wejścia do przestrzeni o wyższej temperaturze i to tem znacznie, im bardziej strumień mieszanki oddala się od palnika. Wskutek tego dookoła walca 15, składającego się z mieszaniny paliwa i zimnego powietrza pierwotnego, tworzy się powłoka z nagrzanej znacznie warstwy powietrza, sprzyjająca nader spalaniu się powyższej mieszanki oraz rozwinięciu się

plamienia nazewnątrz prostopadle do osi palnika.

Zapalanie się mieszanki odbywa się w pewnej odległości od palnika, spalanie zaś mieszanki zachodzi w ciągu bardzo krótkiego czasu, gdyż grubość warstwy mieszanki jest nieznaczna, powierzchnia zaś, na którą działa ciepło promieniowania ścian pieca jest bardzo duża.

Gazy, powstające wskutek spalania się pierwotnej mieszanki, rozszerzają się gwałtownie i dają do ostatecznego spalania. Środowiskiem zewnętrznym bardzo dogodnym do tego celu jest strefa gorącego powietrza wtórnego 16.

Środkowy walec powietrzny 14 posiada niższą temperaturę aż do chwili całkowitego spalania się mieszanki. Niższa temperatura tego powietrza nie sprzyja rozwinięciu się plamienia ku wewnątrz; z drugiej zaś strony rozszerzanie się tego powietrza wskutek zetknięcia się z palącymi się gazami odsuwa jeszcze więcej mieszaninę palną, a więc i strefę spalania od osi palnika.

W praktyce otrzymuje się płomień o bardzo wysokiej temperaturze, zbliżony kształtem do elipsoidy, który swą strefę najsilniejszego spalania posiada w części zewnętrznej. W używanych zaś palnikach np. 18 (fig. 6) z pełnym strumieniem, płomień przybiera kształt, uwidoczniomy na fig. 6, posiadający trzy strefy: wewnętrzną, nieświecącą strefę 19, w której mieszanina powietrza i paliwa nie pali się, gdyż wskutek promieniowania temperatura obniża się i nie wystarcza do zapalenia mieszanki; strefę 20, w której wysokość temperatury spalania zmienia się od zewnątrz w kierunku osi plamienia, w tej strefie spalania jest niezupełne i ma charakter redukcyjny; strefę 21, znajdującą się na samym końcu wzdłuż osi plamienia, w której mieszanka spala się ostatecznie w otaczającym środowisku o wysokiej temperaturze.

Rozumie się samo przez się, że w palniku, będącym przedmiotem niniejszego wynalazku, można średnicę płomienia odpowiednio regulować. Średnica płomienia powiększa się tem łatwiej, im więcej dopływa przez przestrzeń 11 powietrza wtórnego i im wyższa jest jego temperatura. Regulować można zapomocą ściętego stożka 12, przy przesuwaniu którego w kierunku osiowym zmienia się przekrój wlotowy 11.

Rozumie się też samo przez się, że wynalazek niniejszy można stosować do dowolnych palników.

Do podgrzewania wtórnego powietrza stosować można wszelkie sposoby wykorzystania ciepła gazów odlotowych.

Wynalazek niniejszy nadaje się szczególnie do obrotowych pieców w przemyśle metalurgicznym, cementowym, chemicznym i tak dalej. Dzięki powyżej opisanemu palnikowi w tych piecach walcowych lub stożkowo-walcowych płomień dotyka powierzchni pieca.

Cechy dodatnie palnika według niniejszego wynalazku są następujące. Wskutek samoczynnego zasysania palnik jest zaopatrzony dookoła przepływającej przez niego mieszanki paliwowej w znaczną ilość powietrza, podgrzanego przez gorące gazy, co ułatwia całkowite spalanie części składowych mieszanki; z drugiej strony palnik wytwarza płomień o dużej średnicy i objętości, wypełniający całą przestrzeń pieca aż do ścianek.

Powietrze podgrzane, przepływające z przedniej części pieca, przepływa następnie do strefy spalania i styka się z płomieniem, który znajduje się na drodze przepływu, gdyż zajmuje całą przestrzeń od osi do ściany pieca. Wskutek tego cała ilość podgrzanego powietrza przyjmuje udział w spalaniu. W praktyce, przeprowadzając analizę gazów, wypływających z pieca, można regulować ilość wprowadzanego pierwotnego powietrza, w celu np.

zmniejszenia nadmiaru powietrza. Można również odpowiednio regulować prześwit (przestrzeń) wlotowy 11 powietrza wtórnego, w ten sposób, aby do palnika wchodziła ilość gorącego powietrza, dająca najlepsze wyniki.

Dzięki przechodzeniu przez warstwę płomienia całkowitej ilości powietrza wtórnego, można przeprowadzić całkowite spalanie z jak najmniejszą ilością powietrza, dzięki czemu zmniejszają się straty ciepła, unoszonego przez spaliny. Tej małej ilości powietrza odpowiada również zmniejszanie ilości pyłu, unoszonego przez spaliny, dzięki zmniejszonej szybkości tych ostatnich w kanałach, co jednocześnie ułatwia wykorzystanie ciepła w celu podgrzewania wtórnego powietrza.

Przestrzeń pierścieniową, wewnątrz której przepływa mieszanka można zastąpić całym szeregiem poszczególnych rurek, rozmieszczonych dookoła środkowego rdzenia, o tej samej, co i on długości i równoległych do jego osi podłużnej; każda poszczególna rurka posiada własne urządzenie zasysające wtórne powietrze. Nie przekraczając ram niniejszego wynalazku można również zastąpić rurę, ssącą wtórne powietrze, innym urządzeniem, spełniającem to samo zadanie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób spalania rozpylonego paliwa płynnego lub stałego względnie gazu, w szczególności do ogrzewania pieców cementowych lub podobnych, w których paliwu i powietrzu potrzebnemu do spalania nadaje się postać pierścieniową, znamienny tem, że warstwie mieszanki paliwa z powietrzem pierwotnem nadaje się niewielką grubość w kierunku promieniowym, nadając jej dużą szybkość wypływu z palnika, a jednocześnie warstwę mieszanki otacza się zewnętrzną warstwą wtórnego powietrza odpowiednio tak kierowaną, aby

ona stykała się podłużnie z warstwą mieszanki, a jednak nie mieszała się z tą ostatnią, przyczem ilość powietrza, tworzącego tę powłokę, regulowana jest dowolnie.

2. Palnik do stosowania sposobu według zastrz. 1, składający się z dwóch współśrodkowych rur, pomiędzy którymi tworzy się pierścieniowy przepływ, znamienny tem, że skierowany ku dopływowi paliwa koniec (f) wewnętrznej rury, tworzącej walcowy rdzeń (8), posiada kształt najkorzystniej stożka (7), przeciwny zaś koniec tej rury (8) wystaje znacznie poza wylot zewnętrznego przewodu (abcdes), przyczem wystająca część rdzenia otoczona jest współosiową rurą (10) o wewnętrznej średnicy większej od wewnętrznej średnicy wylotu przewodu (abcdes), do rury zaś (10) dopływa wtórne powietrze w taki sposób, iż kierunek jego dopływu jest styczny do warstwy mieszanki paliwowej, wypływającej z powyższego przewodu (abcdes).

3. Palnik według zastrz. 2, znamienny tem, że część walcowa (5) przewodu ze-

wnętrznego, otaczającego rdzeń (8), jest zakończona z każdej strony częścią stożkową (4 i 6), z których jedna część (4), obejmująca stożkowe zakończenie (7) rdzenia (8), tworzy przestrzeń do przepływu mieszanki o przekroju większym od przekroju przewodu (3) do dopływu, przyczem pobocznicą stożka tej części (4) jest najkorzystniej równoległa do tworzącej stożka (7) rdzenia, druga zaś część stożkowa (6) jest zakończona najkorzystniej krótką częścią (es) równoległą do rdzenia (8).

4. Palnik według zastrz. 2, znamienny tem, że rura (10), otaczająca wystającą część rdzenia (8) jest zakończona od strony dopływu powietrza stożkowem rozszerzeniem, znajdującem się w miejscu, odpowiadającem części stożkowej (6) zewnętrznego przewodu (abcdes), przyczem rura ta jest osadzona przesuwnie w stosunku do rdzenia (8).

Pierre Jules Justinien
Andrieux.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

