



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.01.1968 (P 124628)

Pierwszeństwo: 10.01.1967 dla zastrz. 2, 3, 7—11, 13, 14
20.09.1967 dla zastrz. 4—6, 12, 15
Wielka Brytania

Opublikowano: 22.05.1974

Kl. 24b,2/01

MKP F23d 17/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego

Twórcy wynalazku: _____

Właściciel patentu: The British Petroleum Company Limited, Londyn
(Wielka Brytania)

Palnik na paliwa płynne

1.

Przedmiotem wynalazku jest palnik na paliwa płynne, to znaczy palnik mogący pracować zarówno na paliwie ciekłym jak i gazowym.

Znane są palniki posiadające kilka rur powietrznych usytuowanych promieniowo, zajmujących do 10% powierzchni całkowitego poprzecznego przekroju palnika, przyległej do strefy spalania. Takie rozłożenie rur powietrznych wymaga do spalania paliwa dodatkowego powietrza, które doprowadzane jest poprzez boczne otwory wykonane w cylindrycznej obudowie palnika.

W tych znanych palnikach spalanie paliwa rozciąga się ponad wspomnianymi bocznymi otworami, ponieważ poniżej tego poziomu nie ma dostatecznej ilości tlenu.

Wada tych znanych palników polega na tym, że palniki te mają długą strefę spalania i spalają gazy z dużą szybkością płomienia, przez co nie nadają się do spalania takich gazów jak metan i gaz miejski to jest mieszaniny która zawiera dużo wodoru i zachowuje się podobnie do wodoru.

Palniki te również nie nadają się do spalania odparowanych paliw płynnych, takich jak nafta w urządzeniach centralnego ogrzewania.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej wymienionych wad przez stworzenie takiego palnika, który nadawałby się do stosowania szerokiego wachlarza różnych rodzajów paliw przy zachowaniu takich samych wymiarów i konstrukcji palnika i takiej samej wydajności cieplnej w którym to

2

palniku możliwe byłoby spalanie zarówno gazów nisko- jak i wysokokalorycznych, jak na przykład wodoru i metanu bez jakichkolwiek jego modyfikacji.

5 Zadaniem wynalazku jest natomiast skonstruowanie takiego palnika, w którym gaz wchodziłby tak do komory spalania, aby był rozdzielony równo na poszczególne wyloty usytuowane w przekroju poprzecznym i żeby gaz ten przechodził poprzez 10 strefę o niskiej oporności przepływu a następnie poprzez strefę o wysokiej oporności przepływu.

15 Cel i zadanie wynalazku zostały osiągnięte w ten sposób, że w palniku na paliwo płynne według wynalazku, składającym się z wielu powietrznych rur płomieniowych przechodzących przez komorę paliwową, wyposażoną w przewody doprowadzające paliwo, powietrzne rury płomieniowe doprowadzają 20 powietrze do strefy spalania, a przewody doprowadzające wychodzące z komory paliwowej dostarczają paliwo do tej strefy utrzymując w ten sposób płomień dyfuzyjny.

25 W płomieniu dyfuzyjnym, pierwszą zachodzącą reakcją jest proces dyfuzji, w którym następuje zmieszanie powietrza z paliwem i koniecznym jest, aby droga na której zachodzi dyfuzja była wystarczająco krótka. W celu uzyskania tego efektu należy dysponować wystarczająco dużą ilością rur 30 powietrznych to jest taką, aby powierzchnia otworów rurek była wystarczająco duża w stosunku do powierzchni palnika, przyległej do strefy spa-

lania i przy tym, aby przekroje poszczególnych otworów w rurkach były dostatecznie małe. Stwierdzono, że zadowalające warunki spalania uzyskuje się, gdy otwór każdej rurki ma powierzchnię przekroju poprzecznego równą lub mniejszą, niż 1,0 cm² i gdy otwory rurek zajmują co najmniej 25% a najkorzystniej 50% całej powierzchni palnika przyległej do komory spalania.

Palnik według wynalazku jest szczególnie odpowiedni przy stosowaniu naturalnego ciągu, ponieważ rurki powietrzne stawiają mały opór przepływającemu przez nie strumieniowi powietrza. Z tego powodu przekrój poprzeczny tych rurek nie powinien być za mały. Na przykład otwór rurki powietrznej w miejscu wejścia do strefy spalania, a korzystnie na całej długości rurki nie powinien być mniejszy niż 0,01 cm².

Palnik na paliwo płynne według wynalazku składa się z wielu rurek powietrznych przechodzących przez komorę paliwową, wyposażoną w przewody odprowadzające paliwo, przy czym części palnika są tak usytuowane, że rurki powietrzne dostarczają powietrza do strefy spalania, a przewody paliwowe — paliwo do tej samej strefy podtrzymując w ten sposób spalanie.

Istota palnika według wynalazku polega na tym, że powierzchnia przekroju poprzecznego otworu każdej rurki powietrznej wynosi w miejscu wejścia do strefy od 0,01 do 1,0 cm² a otwory rurek powietrznych obejmują co najmniej 25%, korzystnie co najmniej 50%, całej powierzchni palnika przyległej do strefy spalania.

Rurki powietrzne powinny być najkorzystniej usytuowane równolegle względem siebie. Szczególnie odpowiednie do zastosowania, jako rurki powietrzne są rurki cylindryczne lub rurki o przekroju kołowym, różnym na jednym lub obu ich końcach, jak to będzie poniżej opisane.

W palniku opisanym wyżej, rurki powietrzne pozwalają na przepływ powietrza z niewielkimi oporami, a zawarta pomiędzy nimi przestrzeń umożliwia przepływ paliwa również z niewielkimi oporami. Ta przestrzeń między rurkami, stawiająca mały opór dla przepływu paliwa na całej powierzchni przekroju poprzecznego komory paliwowej ułatwia szczególnie równomierne doprowadzenie paliwa.

Palnik według wynalazku może pracować w szerokim zakresie współczynnika nadmiaru powietrza. Tak więc może on pracować w warunkach stochiometrycznych wytwarzając wysoką temperaturę gazów wylotowych lub przy dużym nadmiarze powietrza w przypadku, gdy potrzebne jest tylko ciepłe powietrze. Ponadto, w odpowiednich warunkach może on zasysać całe powietrze, zarówno potrzebne do spalania, jak i jego nadmiar, chociaż, jeśli dość duży nadmiar powietrza jest wymagany, może stać się koniecznym zastosowanie dmuchawy.

W przypadku palnika na paliwo gazowe, pożądane są wąskie przewody paliwowe, ponieważ dają one większy opór przepływu paliwa w porównaniu z wewnętrznymi oporami przepływu w komorze paliwowej, co z kolei ułatwia równomierne doprowadzanie gazu do strefy spalania. W przypadku

palników przeznaczonych do pracy na paliwie ciekłym, doprowadzanie paliwa do strefy spalania jest regulowane szybkością parowania paliwa w komorze paliwowej. Z tych więc względów konieczne jest zapewnienie dużych oporów wylotowych przepływu paliwa i zwykle jest bardziej dogodnie w praktyce zastosowanie konstrukcji, która posiada szersze przewody odpływowe dla paliwa.

W korzystnym rozwiązaniu palnika według wynalazku, rurki powietrzne kończą się przy jednej ze ścianek komory paliwowej, które to miejsce będzie dalej zwane strefą odlotową. Szczególnie korzystne są następujące rozwiązania konstrukcyjne strefy odlotowej.

W pierwszym rozwiązaniu, rurki powietrzne są zamocowane w otworach wykonanych w płycie strefy odlotowej, która to płyta stanowi jedną ze ścianek komory paliwowej i jest wyposażona w otwory dla paliwa, które z kolei w czasie pracy palnika, wytwarzają strumień gazu pomagający, dzięki swemu ruchowi, w zasysaniu powietrza przez palnik.

W drugim rozwiązaniu, rurki powietrzne są również osadzone w otworach wykonanych w płycie strefy odlotowej, która to płyta stanowi ściankę komory paliwowej. Otwory w tej płycie są jednak takich wymiarów, że otwory wylotowe dla paliwa znajdują się między ściankami rurek powietrznych i ściankami wewnętrznymi otworów, w których te rurki są osadzone. Najkorzystniej, płyta strefy odlotowej powinna być tak ukształtowana, aby kierowała paliwo podczas pracy palnika do strumienia powietrza wypływającego z rurek powietrznych. Cechy obu tych konstrukcji mogą być połączone w jednym rozwiązaniu.

Trzecie z kolei rozwiązanie polega na tym, że ścianki rurek powietrznych stykają się ze sobą tworząc przewody wylotowe dla paliwa. Dla uzyskania małych oporów przepływu paliwa, to jest przy palnikach na paliwo ciekłe, przekrój poprzeczny rurek powietrznych powinien być jednakowy zarówno w strefie odlotowej, jak i wewnątrz komory paliwowej. Przy przewodach paliwowych mających dawać duże opory przepływu, to jest w przypadku palników na paliwo gazowe, korzystniejsze są rurki powietrzne, których przekrój poprzeczny zwiększa się w strefie odlotowej tworząc wąskie przewody wylotowe dla paliwa. Szczególnie odpowiednim kształtem przekroju przewodów paliwowych o dużych oporach przepływu są wielokąty foremne, na przykład trójkąty równoboczne, kwadraty lub sześciokąty foremne.

Wpływ paliwa w palniku, w którym zastosowane jest trzecie rozwiązanie ma tendencję do równoległego przebiegu w stosunku do strumienia powietrza wypływającego z rurek powietrznych. Daje to zadowalające warunki spalania, jednak gdy potrzebny jest duży wydatek przepływu paliwa, można uzyskać dokładniejsze spalanie, jeśli strumień paliwa jest odchylany w kierunku strumienia powietrza wypływającego z rurek powietrznych. W takich przypadkach, palnik powinien posiadać przegrody kierujące umieszczone nad przewodami paliwowymi, lub ewentualnie nad rurkami powietrznymi.

Początek swój rurki powietrzne biorą przy innej ścianie komory paliwowej i to miejsce będzie dalej zwane w opisie strefą dopływu powietrza. Szczególnie odpowiednie są dwa rozwiązania konstrukcyjne strefy dopływu powietrza.

W pierwszym rozwiązaniu, rurki powietrzne są zamocowane w sposób szczelny, nie przepuszczający płynów w płycie strefy dopływu powietrza, tworzącej jedną ze ścianek komory paliwowej.

Drugie rozwiązanie polega na tym, że rurki powietrzne rozszerzone są przy strefie wlotowej, a ich ścianki stykają się szczelnie ze sobą. Szczególnie odpowiednim kształtem przekroju poprzecznego tych rozszerzonych końców rurek powietrznych są wielokąt foremny, jak trójkąt równoramienny, kwadrat lub sześciokąt foremny.

Wybrany przykład wykonania palnika według wynalazku łączy w sobie trzecie rozwiązanie konstrukcyjne strefy odlotowej i pierwsze rozwiązanie strefy dopływu powietrza. Jest to dogodne ze względu na możliwość zastosowania cylindrycznych rurek o jednakowym na całej długości przekroju, jako rurek powietrznych dla palnika na paliwo ciekłe i również cylindrycznych rurek o jednakowym przekroju na całej długości, rozszerzonych tylko przy strefie odlotowej, jako rurek powietrznych dla palników na paliwo gazowe.

Podczas pracy palnika, ciepło jest przewodzone przez ścianki rurek powietrznych do komory paliwowej i jest wykorzystywane do wstępnego podgrzewania powietrza i paliwa, przy czym to ostatnie, w przypadku jeśli jest paliwem ciekłym, powinno być podgrzewane najkorzystniej do temperatury parowania. W konstrukcji palnika, ilość zwracanego ciepła może być regulowana przez odpowiedni dobór materiału, z którego wykonane są rurki, to jest przez dobór materiału o odpowiednim współczynniku przewodzenia ciepła oraz przez grubość ścianek rurek powietrznych. Materiały o bardzo małej przewodności cieplnej, na przykład ceramiczne, włączając i szkło okazały się odpowiednie do stosowania przy palnikach pracujących na paliwach ciekłych.

Jeśli to jest konieczne, wewnątrz komory paliwowej mogą być przewidziane dodatkowe strefy zwiększające opór przepływu. Strefy te mogą być utworzone podobnie do podanych trzech rozwiązań konstrukcyjnych strefy odlotowej. Taka odmiana palnika posiada szereg znajdujących się jedna za drugą stref na przemian niskiego i wysokiego ciśnienia, rozmieszczonych w kierunku przepływu paliwa, co ułatwia bardziej równomierne rozprzeczanie paliwa. Stwierdzono, że w większości przypadków wystarczająco równomierne rozprzeczanie paliwa, może być uzyskane przy zastosowaniu tylko jednej strefy o dużym oporze przepływu, na przykład strefy odlotowej.

Opisany wyżej palnik pali się charakterystycznym, zwartym płomieniem odpowiadającym kształtowi przewodów wylotowych paliwa. Wysokość płomienia jest zwykle mniejsza, niż 10 mm, a często mniejsza, niż 5 mm nawet przy wysokiej wydajności cieplnej.

Wynalazek obejmuje również urządzenie do spalania zawierające wyżej opisany palnik według

wynalazku, umieszczony w komorze spalania przystosowanej do połączenia z przewodem kominowym. W przypadku przeznaczenia tego urządzenia spalającego do podgrzewania płynów, na przykład do kotłów centralnego ogrzewania, urządzenie to obejmuje również wymiennik ciepła umieszczony w nim i pobierający ciepło od gorących gazów wytworzonych przez palący się palnik.

Urządzenia wyposażone w palnik według wynalazku, przeznaczony do pracy na ciekłym paliwie mogą również posiadać urządzenia ustalające przepływ lub poziom paliwa w celu regulacji wydajności cieplnej. Dodatkowo lub zamiast tego, wydajność cieplna może być regulowana za pomocą przepustnicy umieszczonej w strefie odlotowej i zmieniającej ilość doprowadzonego paliwa i powietrza.

Wynalazek obejmuje również podgrzewacz powietrza zawierający dmuchawę doprowadzającą powietrze, w ilości większej, niż to jest potrzebne do spalania, z odpowiedniego źródła do palnika według wynalazku, niezależnie od przeznaczenia podgrzewacza.

Palnik według wynalazku zostanie teraz opisany na przykładzie wykonania, z powołaniem się na załączony rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie, w rzucie perspektywnym i z częściowymi wykrojami, palnik według wynalazku; fig. 2 — palnik według wynalazku o przekroju pionowym; fig. 3 — palnik naftowy według wynalazku w przekroju pionowym; fig. 4 — palnik laboratoryjny w rzucie perspektywnym i z częściowymi wykrojami; fig. 5 — palnik przedstawiony na fig. 1 w przekroju poprzecznym, zastosowany do podgrzewacza wody; fig. 6 — podgrzewacz powietrza zawierający palnik według wynalazku; fig. 7 — palnik według wynalazku w rzucie poziomym, zawierający płytę strefy odlotowej tworzącej wraz z rurkami powietrznymi przewody paliwowe; fig. 8 — palnik przedstawiony na fig. 7 w przekroju poprzecznym w płaszczyźnie 8—8 i fig. 9 — palnik według wynalazku w rzucie poziomym, zawierający płytę strefy odlotowej z oddzielnymi otworami stanowiącymi przewody paliwowe.

Na fig. 1 przedstawiono palnik, w którym zastosowano trzecie rozwiązanie strefy odlotowej w obu postaciach, o dużych oporach dla palników gazowych i o małych oporach przepływu dla palników na paliwo ciekłe oraz rozwiązanie drugie strefy dopływu powietrza. W działającym palniku, obie postacie rozwiązania strefy odlotowej nie mogą być jednocześnie zastosowane i na rysunku pokazano je na tej samej figurze dla ułatwienia.

Palnik ten zawiera komorę paliwową 10, przez którą przechodzi szereg rurek powietrznych 11. Paliwo jest doprowadzane do komory paliwowej 10 poprzez przewód zasilający 12. Paliwo w komorze paliwowej mieści się w przestrzeniach 13 pomiędzy rurkami powietrznymi 11.

W przypadku palnika gazowego, rurki powietrzne 11 mają w strefie odlotowej otwory 14 o kształcie sześciokątnym. Dzięki takiemu układowi powstają szczelinowe przewody paliwowe 16 stwarzające duży opór dla wypływającego paliwa, co jest pożądane przy paliwach gazowych.

W przypadku palnika, przeznaczonego do stosowania paliwa ciekłego, na przykład nafty, rurki powietrza 11 mają w strefie odlotowej otwory okrągłe 16. Przestrzenie 13 pomiędzy rurkami powietrznymi 11 stanowią przewody, poprzez które pary nafty, wytworzone na skutek parowania ciekłej nafty w komorze paliwowej 10, mogą przedostawać się do strefy spalania. Układ taki jest korzystny wtedy, jeśli nie istnieje konieczność zastosowania dużych oporów przepływu.

Konstrukcja palnika, w którym zastosowano rozwiązanie trzeciej strefy odlotowej i rozwiązanie drugiej strefy dopływu powietrza jest w dalszym ciągu zilustrowane na fig. 2, z której widać, że rurki powietrzne 11 mają mniejszy przekrój poprzeczny w środkowej swej części, niż na końcach, dzięki czemu powstają między nimi wystarczająco duże przestrzenie 13 stawiające mały opór dla paliwa przepływającego przez komorę paliwową. Na figurze tej również widać, że układ rurek w strefie odlotowej jest podobny do ich układu w strefie dopływu powietrza za wyjątkiem tego, że w tej ostatniej strefie ścianki rurek są zlutowane ze sobą w celu zabezpieczenia przed wyciekaniem paliwa.

Fig. 3 odpowiada zasadniczo fig. 2 z tym, że pokazuje ona zastosowanie trzeciego rozwiązania strefy odlotowej w połączeniu z pierwszym rozwiązaniem strefy dopływu powietrza do palnika na paliwo ciekłe. W tym przypadku przewody wylotowe 17 paliwa w strefie odlotowej mają taki wymiar na jaki pozwala zastosowanie rurek powietrznych o jednakowym przekroju, ale przestrzenie 13 są w dalszym ciągu wystarczającej wielkości, aby umożliwić dostatecznie równomierne rozprrowadzenie paliwa tak, że pary nafty są doprowadzane do całej strefy spalania. Rurki powietrzne 11 są wlutowane w otwory płyty 18 strefy dopływu powietrza uszczelniając tę strefę. Jeśli zajdzie potrzeba, mogą być wprowadzone rozwiązania strefy dopływu powietrza z fig. 2 i 3. Układ taki nie jest jednak pokazany na oddzielnym rysunku.

Palnik przedstawiony na fig. 1 ma wymiary ok. 200×250 mm i wysokość ok. 110 mm i ma wydajność cieplną 25200 kcal/godz., przy ciągu około 0,1 mm słupa wody.

W przypadku palnika pracującego na paliwie ciekłym, na przykład naftcie, jest on skonstruowany tak, że paliwo paruje w komorze paliwowej 10 pod wpływem ciepła przeniesionego od płomienia. Większość tego ciepła jest przenoszona drogą przewodnictwa cieplnego przez ścianki rurek 16 w dół i jest oczywiste, że im niższy jest poziom ciekłej nafty w komorze paliwowej, tym mniej ciepła przedostaje się do nafty i zmniejsza ilość lotnego paliwa. Na tym zjawisku oparta jest zasadniczo regulacja wydajności cieplnej i może być ono wykorzystane zarówno przy urządzeniach regulujących poziom paliwa jak i też jego przepływ. Rurki powietrzne o niskiej przewodności cieplnej na przykład ceramiczne, dają wyższy gradient temperatury ułatwiający taką regulację.

W przypadku urządzeń utrzymujących stały poziom paliwa mniejsza ilość ciepła jest przekazy-

wana do nafty, gdy niższy jest jej poziom, a więc mniejsze jest i parowanie, a co za tym idzie, zmniejsza się wydajność cieplna palnika. W przypadku urządzeń regulacyjnych utrzymujących stały dopływ paliwa, dopływ ten jest regulowany odpowiednio do wymaganej wydajności cieplnej, w zakresie mocy palnika. Jeśli wydatek przepływu dostarczanego paliwa wzrasta, podnosi się jego poziom w komorze i zwiększa się intensywność parowania aż do momentu osiągnięcia równowagi.

Na fig. 4 przedstawiono palnik laboratoryjny, w którym zastosowano rozwiązanie trzeciej strefy odlotowej i drugie rozwiązanie konstrukcyjne strefy dopływu powietrza. Wykonano również inny prototyp palnika laboratoryjnego potrzebny do palnika z fig. 4, w którym rurki powietrzne miały w strefie odlotowej kształt sześciokątów regularnych. Palnik ten miał rurki powietrzne rozmieszczone tak, jak w palniku, pokazanym na fig. 2. Dalsze cechy konstrukcyjne tych palników są następujące:

Oba palniki składały się z dziewiętnastu rurek miedziano-niklowych ułożonych w kształt sześciokąta foremego. Rurki te miały rozszerzone końcówki o kształcie sześciokątów foremnych od strony strefy dopływu powietrza. Końcówki te zlutowano szczelnie ze sobą tworząc nieprzepuszczalne dno komory paliwowej. Cylindryczne części wszystkich rurek miały średnicę wewnętrzną 4,8 mm, a zewnętrzną średnicę 5,3 mm. Powierzchnia całego przekroju poprzecznego palnika wynosiła około $5,4 \text{ cm}^2$.

Wysokość palnika gazowego wynosiła 7 cm, a rurki powietrzne w strefie odlotowej miały rozszerzenia o przekroju sześciokątnym tworząc przewody paliwowe o szerokości około 0,5 mm sięgając od powierzchni wylotowej w głąb palnika na głębokość około 7 mm. Otwory rurek powietrznych zajmowały około 79% powierzchni palnika przyległej do strefy spalania. W przypadku palnika naftowego, wysokość jego wynosiła 3,5 cm, a rurki powietrzne miały jednakowy przekrój poprzeczny wewnątrz komory paliwowej i w strefie odlotowej tak, że rurki te zajmowały 64% powierzchni palnika przyległej do strefy spalania.

Oba palniki pracowały w laboratoryjnych warunkach przy naturalnym ciągu z zastosowaniem cylindrycznego kominka szklanego o wysokości 30 cm i średnicy wewnętrznej 5 cm. Dla zastąpienia kominów o innej długości, zastosowano ciąg przymusowy, to znaczy powietrze z sieci laboratoryjnej było przedmuchiwane przez rurki powietrzne.

Wyniki doświadczeń zestawiono w poniższej tabeli, przy czym w palniku gazowym spalano metan a w palniku na paliwo ciekłe — naftę.

W tabeli stosunek powietrze/paliwo jest określany względem ilości stechiometrycznej powietrza w danych warunkach. Skrót „maks.” oznacza największą uzyskaną wydajność cieplną we wskazanych warunkach, a „min” najmniejszą wydajność cieplną, którą można osiągnąć nie doprowadzając do zgaśnięcia palnika. Tylko w przypadku nafty, przy naturalnym ciągu uzyskano jedną wydajność nie będącą ani maksymalną ani minimalną.

Tablica

Ciąg	P a l i w o					
	Nafta			Metan		
	Wydajność cieplna kcal/godz./cm ²	Spadek ciśnienia w mm słupa wody	Stosunek powietrze paliwo	Wydajność cieplna kcal/godz./cm ²	Spadek ciśnienia w mm słupa wody	Stosunek powietrze paliwo
1	2	3	4	5	6	7
maks. Przymusowy	72,4	0,2	2,0	133	0,25	1,0
min.	28,2	0,05	4,5	23,4	0,025	1,2
maks. Naturalny	1200	0,075	3,0	56,7	0,075	1,06
min.				23,5	0,025	1,2

Na fig. 5 przedstawiono podgrzewacz wody opalany gazem, przystosowany do instalacji centralnego ogrzewania, z palnikiem 20 według wynalazku.

Palnik 20 zbudowany tak, jak to pokazano na fig. 1, jest umieszczony u podstawy komory spalania 21, w której znajduje się również wymiennik ciepła 23. Układ regulacji ogrzewania, nie pokazany na rysunku, jest znanym układem stosowanym w urządzeniach gazowych. Składa się on z termostatu umieszczonego w przewodzie 24 odbierającym wodę i sterującego zaworem odcinającym dopływ gazu. Palnik zapłonowy zapewnia ponowny zapłon palnika grzewczego.

Podczas pracy, palnik 20 jest połączony ze źródłem zasilania gazem poprzez urządzenie 26, utrzymujące stałe ciśnienie, a komora spalania 21 jest połączona z kominem przez przewód 29. Powietrze jest doprowadzane do palnika z przestrzeni powietrznej 22, a gorące gazy wytworzone przez spalanie podgrzewają wodę przepływającą rurkami 24 i 25.

Opisane urządzenie, z palnikiem o wymiarach 27 cm × 4 cm × 7 cm wysokości, badano przy zastosowaniu, jako paliwa metanu i gazu miejskiego. Gaz miejski ma zmienny skład, ale zawsze zawiera dużą ilość wodoru, zwykle ponad 50% objętościowo. Ze względu na dużą zawartość wodoru, gaz miejski ma dużą szybkość spalania. Metan spala się wolno, ale ma prawie dwukrotnie większą wartość kaloryczną, niż wódór.

Urządzenie pracowało, w różnych okresach czasu, na metanie i na gazie miejskim, przy stałym ciśnieniu 5 cm słupa wody. To samo urządzenie utrzymujące stałe ciśnienie i ten sam palnik były użyte do obu paliw, bez żadnej zmiany. Dla zrównoważenia różnic wartości kalorycznych obu paliw wstawiono pomiędzy urządzenie 29 utrzymujące ciśnienie, a palnik 20 kryzę, którą zmieniano, stosując duży otwór przy użyciu gazu ziemnego, i otwór zmniejszony do połowy powierzchni przy użyciu metanu. Poza nieznacznymi różnicami palnik działał jednakowo dobrze przy obu paliwach

dając wydajność cieplną około 10 000 kcal/godz. z czego około 7500 kcal/godz było przejęte przez wodę. Próba ta uwiadamia, że ten sam palnik będzie pracował jednakowo sprawnie przy obu paliwach gazowych, zarówno przy paliwie o dużej prędkości spalania jak i o małej prędkości spalania. W obu przypadkach palnik pracował cicho.

Inne urządzenie do regulacji wydajności cieplnej, odpowiednie do stosowania przy paliwach płynnych, składa się z zasuw 27, mogącej się przesuwac nad palnikiem 22 hamując częściowo dostęp powietrza i paliwa a tym samym zmniejszając wydajność cieplną. Zasuw 27 jest uruchamiana automatycznie za pomocą siłownika 28 reagującego w zależności od temperatury wody w przewodzie odbierającym 24. Przy zastosowaniu regulacji dopływu ciekłego paliwa lub regulacji poziomu paliwa w komorze paliwowej można również zastosować regulację za pomocą opisanego wyżej urządzenia.

Na fig. 6 przedstawiono podgrzewacz powietrza zawierający palnik według wynalazku, gdzie zimne powietrze jest zasysane przez elektryczną dmuchawę 30 z elastycznej rury 31 i doprowadzane do podgrzewacza 33. Podgrzewacz 32 zawiera palnik 33 opisanego powyżej typu. Palnik ten jest umieszczony tak, że strumień powietrza wytwarzany przez dmuchawę 30 przepływa przez rurki powietrzne podgrzewacza 33. Komora paliwowa podgrzewacza 33 jest połączona ze źródłem gazu płynnego, na przykład z butlą 24 wypełnioną propanem, który to gaz wypływając z przewodów paliwowych spala się w strumieniu powietrza. W urządzeniu tym doprowadzana jest znaczna ilość powietrza będącego w nadmiarze w stosunku do ilości potrzebnej do spalania i nadmiar ten stanowi ogrzane powietrze dostarczone zgodnie z przeznaczeniem przez elastyczną rurę 35. Palnik na paliwo ciekłe może być również użyty do tego celu, pod warunkiem, że rurki powietrzne będą miały położenie pionowe.

Palnik o konstrukcji pokazanej na fig. 1 był również badany w zastosowaniu do promiennikowego urządzenia grzewczego nie pokazanego na

rysunku. Urządzenie to posiadało znaną konstrukcję, w której palnik był umieszczony pod elementami ceramicznymi rozgrzewanymi, podczas pracy urządzenia, do czerwoności. Przy tym zastosowaniu palnik według wynalazku dawał zadowalające wyniki zarówno przy użyciu gazu miejskiego, jak i przy użyciu metanu.

Palnik według wynalazku, przedstawiony na fig. 7 i 8, w większej skali, niż pozostałe figury, zawiera drugą odmianę konstrukcyjną strefy odlotowej i pierwszą odmianę konstrukcyjną strefy dopływu powietrza. Budowa palnika jest podobna do palnika naftowego, pokazanego na fig. 3, to znaczy zawiera cylindryczne rurki powietrzne 11 o jednakowym na całej długości przekroju, osadzone w otworach wykonanych w płycie strefy dopływu powietrza, z tym jednak, że posiada dodatkowo w strefie odlotowej płytę 40, która tworzy z rurkami 11 szczeliny paliwowe 41 kierujące strumień paliwa do strumienia powietrza. Jak to widać z fig. 7, płyta 40 strefy odlotowej posiada otwory o takim samym wymiarze i tak samo rozmieszczone, jak otwory rurek powietrznych 11.

Przegroda kierująca, podobna do płyty 40 strefy odlotowej, może być również zastosowana przy sześciokątnym kształcie rurek powietrznych pokazanych na fig. 2 z tym, że otwory w tej przegrodzie będą sześciokątne, a nie okrągłe. Chociaż obie te konstrukcje są do siebie podobne, istnieje jednak poważna różnica pomiędzy działaniem płyty 40 strefy odlotowej, a działaniem przegrody kierującej. Płyta 40 tworzy wraz z rurkami 11 szczeliny paliwowe 41, a wymiary tych szczelin regulują ilość wypływającego paliwa oraz spadek ciśnienia. W przypadku przegrody kierującej szczeliny paliwowe 15 są utworzone pomiędzy ściankami rurek powietrznych 11 i wymiary tych szczelin regulują spadek ciśnienia i ilość wypływającego paliwa. Przegroda kierująca nie wpływa w tym przypadku na parametry przepływu paliwa, a służy przede wszystkim do odgięcia strumienia paliwa tak, aby zmieszało się ono z powietrzem wypływającym z rurek powietrznych.

Odmiana palnika według wynalazku pokazana na fig. 9 stanowi połączenie pierwszej konstrukcji strefy odlotowej z pierwszą konstrukcją strefy dopływu powietrza. Palnik ten zawiera płytę 40 strefy odlotowej, w której rurki powietrzne 11 są osadzone szczelnie, to jest konstrukcja strefy odlotowej jest podobna do konstrukcji strefy dopływu powietrza. Otwory paliwowe mają postać kanałów 42 stanowiących małe otworki wywiercone w płycie 40 strefy odlotowej i tworzące w tej płycie siatkę sześciokątów foremnych otaczających otwory rurek powietrznych. W czasie pracy palnika, paliwo wypływa stosunkowo szybko z otworów 42, a ruch ten powoduje przemieszczanie się gazu w strefie spalania w kierunku na zewnątrz palnika i ułatwia w ten sposób zassanie paliwa.

Laboratoryjny prototyp palnika przedstawionego na fig. 9 był poddawany badaniom pod kominkiem o wysokości ok. 13 cm przy zastosowaniu kolejno metanu i gazu miejskiego w dwóch oddzielnych próbach. Palnik składał się z 38 jednakowych ru-

rek cylindrycznych o średnicy wewnętrznej 4,5 mm i zewnętrznej średnicy 5 mm. Rurki były rozmieszczone na przemian w szeregach zawierających po 8 i 7 rurek tworząc palnik prostokątny o wymiarach 26 mm × 45 mm i o wysokości 19 mm. W płycie 40 strefy odlotowej wywiercono 60 otworów o średnicy 0,5 mm tworzących między rurkami powietrznymi siatkę sześciokątów foremnych, jak to pokazano na fig. 9. Przy zastosowaniu kominka o wysokości 13 cm osiągnięto maksymalną wydajność cieplną palnika przy podciśnieniu w rurkach powietrznych wynoszącym 0,05 mm słupa wody. Dla metanu maksymalna wydajność cieplna wynosiła 68 kcal/godz/cm² a dla gazu miejskiego 80 kcal/godz/cm².

Palniki według wynalazku są zwarte w budowie a więc zapewniają dobrą wydajność cieplną z jednostki powierzchni pracują przy niewielkim spadku ciśnienia w rurkach powietrznych oraz mogą pracować na wielu różnych paliwach i przy współczynniku nadmiaru powietrza zmiennym w bardzo szerokich granicach. Poza tym mogą być wykonane w wielu rozmaitych odmianach kształtowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Palnik na paliwa płynne, zawierający rurki powietrzne przechodzące przez komorę paliwową, która ma kanały wylotowe dla paliwa, **znamienny tym**, że otwór każdej rurki powietrznej (11) u wylotu w strefę spalania posiada powierzchnię przekroju poprzecznego od 0,01 do 1 cm², przy czym otwory rurek powietrznych (11) obejmują co najmniej 25% powierzchni całkowitego przekroju poprzecznego palnika przyległej do strefy spalania.

2. Palnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przynajmniej środkowa część każdej z rurek powietrznych (11) ma kształt cylindryczny.

3. Palnik według zastrz. 1—2, **znamienny tym**, że osie wszystkich rurek powietrznych (11) są równoległe do siebie.

4. Palnik według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że rurki powietrzne (11) są osadzone w otworach wykonanych w płycie (40), stanowiącej jedną ze ścian komory paliwowej i posiadającej otwory paliwowe (42), przez które wypływają strumienie gazu pomagające w działaniu ssącym palnika.

5. Palnik według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że rurki powietrzne (11) są połączone z otworami wykonanymi w płycie (40) stanowiącej jedną ze ścian komory paliwowej i znajdującej się w strefie odlotowej paliwa, przy czym otwory, z którymi są połączone rurki powietrzne (11) mają taki wymiar, że między ścianką każdego otworu i łączącą się z nim rurką powietrzną jest utworzona szczelina stanowiąca przewód paliwowy (41).

6. Palnik według zastrz. 5, **znamienny tym**, że w płycie (40) znajdującej się w strefie odlotowej paliwa znajdują się otwory paliwowe (42) do doprowadzania strumienia paliwa wymagającego działanie ssące palnika.

7. Palnik według zastrz. 1 do 3, **znamienny tym**, że przewody paliwowe (15, 17) są utworzone przez powierzchnie zewnętrzne rurek powietrznych (11).

13

8. Palnik według zastrz. 7, **znamienny tym**, że przekrój poprzeczny każdej z rurek powietrznych (11) jest zwiększony w strefie wypływu paliwa tak, że pomiędzy rurkami powstają w tym miejscu zwężone przewody paliwowe (15).

9. Palnik według zastrz. 8, **znamienny tym**, że przekrój poprzeczny rurek powietrznych (11) w strefie wypływu paliwa ma kształt wieloboku foremnego.

10. Palnik według zastrz. 9, **znamienny tym**, że wieloboki foremne są trójkątami równobocznymi, kwadratami lub regularnymi sześciokątami.

11. Odmiana palnika według zastrz. 10, **znamienna tym**, że rurki powietrzne (11) mają jednakowy przekrój poprzeczny w strefie wypływu paliwa jak i wewnątrz komory paliwowej.

12. Palnik według zastrz. 1—3, 7—11, **znamienny tym**, że jest wykonany z materiału ceramicznego.

13. Palnik według zastrz. 1 do 12, **znamienny tym**, że rurki powietrzne (11) mają rozszerzony

14

przekrój poprzeczny od strony dopływu powietrza tak, że stykają się szczelnie ze sobą.

14. Palnik według zastrz. 11 i 12, **znamienny tym**, że rurki powietrzne (11) są osadzone szczelnie w płycie (18) stanowiącej ściankę komory paliwowej od strony dopływu powietrza, a przestrzenie pomiędzy rurkami stanowią przewody paliwowe (17).

15. Palnik według zastrz. 1 do 14, **znamienny tym**, że zawiera przegrodę kierującą umieszczoną nad przewodami paliwowymi (15, 17, 41, 42) odchylającą strumienie paliwa w kierunku strumieni powietrza lub przegrodę nad rurkami powietrznymi (11) odchylającą wtedy strumienie powietrza w kierunku strumieni paliwa.

16. Palnik według zastrz. 1 do 15, **znamienny tym**, że rurki powietrzne (11) zajmują co najmniej 80% powierzchni palnika przyległej do strefy spalania.

FIG. 1.

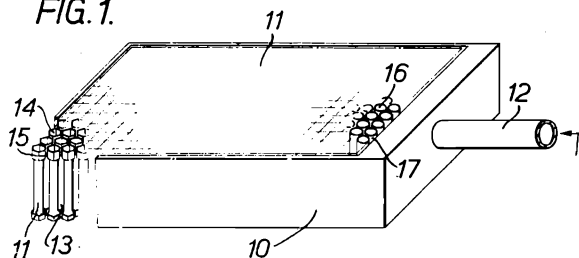


FIG. 2.

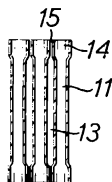


FIG. 3.

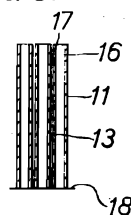
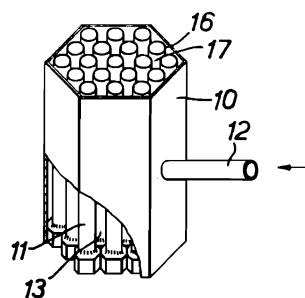
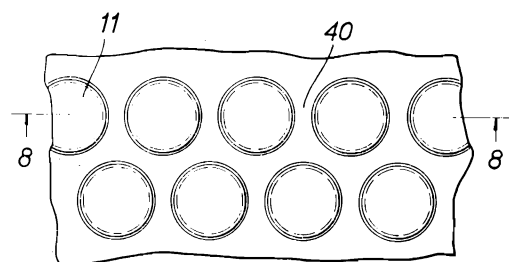
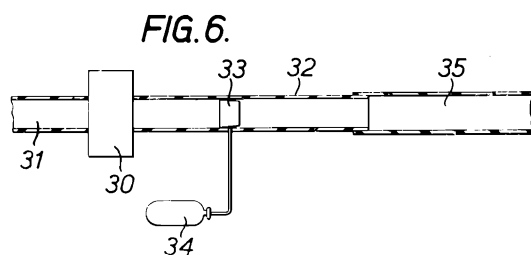
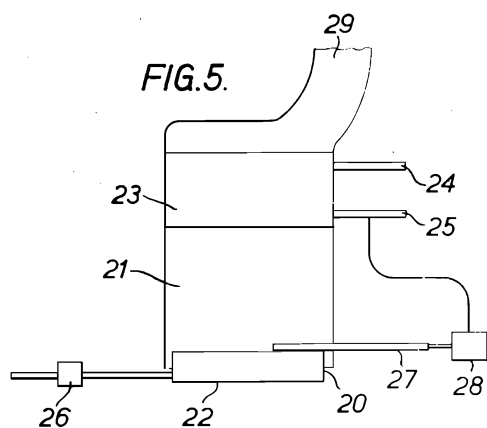
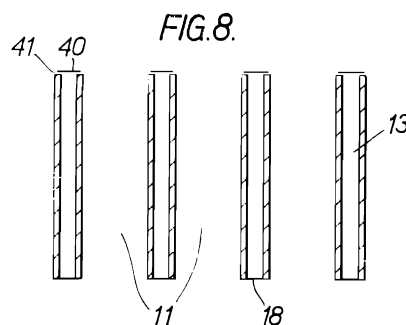
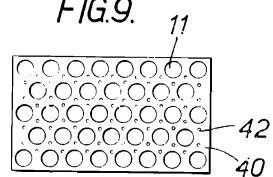


FIG. 4.



**FIG.7.****FIG.9.**

Cena 10 zł