

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

O P I S P A T E N T O W Y

85560

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 25.04.73 (P. 162 135)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.74

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1976

MKP
B01f 5/06

Int. Cl.²
B01F 5/06

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Vitaly Fedorovich Popov, Severodonetsk, (Związek
Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Mieszalnik eiekcyjny

1

Przedmiotem wynalazku jest mieszalnik eiekcyjny stosowany do mieszania, a następnie przetłaczania lub transportowania gazowych i/lub płynnych składników.

Mieszalnik może być wykorzystany, na przykład do otrzymywania w temperaturze 800 – 900°C mieszaniny metanotlenowej przy wytwarzaniu acetyleny, do przygotowania i podawania mieszanki gazowej do generatorów gazowych i konwertorów a także może być stosowany jako eiekktor parowy dużej wydajności lub sprężarka strumieniowa w szeregu innych procesach technologicznych.

Znany jest mieszalnik eiekcyjny zawierający dwie współosiowo rozmieszczone dysze pierścieniowe połączone z pierścieniową komorą mieszania, przechodzącą w dyfuzor. Obydwa składniki mieszanki podaje się do mieszalnika eiekcyjnego oddzielnie przez odpowiednią dyszę, w wyniku czego na wylocie pierścieniowe strumienie składników stykają się ze sobą i każdy z nich ze ścianką komory mieszania. Z komory mieszania uzyskana mieszanka kierowana jest przez dyfuzor do urządzenia odbiorczego. Dyfuzor stosuje się w celu zwiększenia ciśnienia statycznego uzyskanej mieszanki, kosztem zmniejszenia jej prędkości przemieszczania a także w celu rozprzodzenia jej po większej powierzchni urządzenia odbiorczego.

Mieszalnik eiekcyjny z dyszami pierścieniowymi może być wykonany, praktycznie dla dowolnej wymaganej wydajności, jednakże mieszalnik ten ma mały współczynnik sprawności w związku z małą powierzchnią styku faz mieszanych składników i dużymi stratami hydraulicznymi ciśnienia w komorze mieszania i dyfuzorze.

Poza tym znane pierścieniowe mieszalniki eiekcyjne nie

2

mogą być wykorzystywane do mieszania szczególnie reakcyjnych składników zawierających utleniacz, ponieważ obydwie składniki stykają się ze ściankami komory mieszania, które to ścianki w wysokiej temperaturze stanowią katalizator reakcji zapłonu lub wybuchu.

5 Zadanie wynalazku polega na opracowaniu takiego mieszalnika eiekcyjnego gazów i/lub cieczy, który zapewniłby warunki mieszania w nim szczególnie reakcyjnych składników w wysokiej temperaturze i który poza tym miałby 10 wyższy współczynnik sprawności niż znany mieszalnik eiekcyjny z dyszami pierścieniowymi.

Zadanie to zostało rozwiązane w wyniku tego, że mieszalnik eiekcyjny gazów i/lub cieczy, zawierający współosiowo rozmieszczone pierścieniowe dysze, połączone z 15 pierścieniową komorą mieszania, przechodzącą w dyfuzor, według wynalazku, ma trzy dysze pierścieniowe i ma możliwość doprowadzania jednego podlegającego mieszaninowi składnika do środkowej dyszy pierścieniowej, a drugiego podlegającego mieszaninowi składnika do wewnętrznej 20 i zewnętrznej dyszy pierścieniowej, w wyniku czego na wlocie do pierścieniowej komory mieszania – pierścieniowy strumień pierwszego składnika objęty jest przez dwa pierścieniowe strumienie drugiego składnika.

Takie rozwiązanie konstrukcyjne pozwala na więcej niż 25 dwukrotne zwiększenie powierzchni styku faz składników na wlocie do komory mieszania i pozwala na odizolowanie, na przykład, najbardziej reakcyjnych składników (utleniacz) od ścianek komory dzięki przepuszczaniu go przez środkową dyszę pierścieniową.

30 W celu skrócenia czasu mieszania i zmniejszenia długości

ci komory mieszania należy, na wewnętrznych ściankach środkowej dyszy pierścieniowej w najwęższym przekroju, wykonać toroidalne wnęki-rezonatory, które podczas przepływu strumienia wzbudzają w nim drgania akustyczne (pulsacje wysokiej częstotliwości). Podawanie jednego ze składników w stanie pulsacji do komory mieszania, gwałtownie zwiększa stopień turbulencji, w wyniku czego współczynnik sprawności mieszalnika efektywnego znacznie wzrasta. Przy tym długość komory skraca się na tyle, że właściwa komora mieszania praktycznie zanika i stanowi jedną całość z dyfuzorem. Dla zapewnienia równomiernego rozprowadzania i podawania drugiego składnika przez wewnętrzną i zewnętrzną dyszę, a także dla uzyskania dodatkowej turbulencji strumienia, wskazane jest zaopatrzyć wewnętrzną i zewnętrzną dyszę pierścieniową w łopatkę kierującą, służącą do zawirowania wychodzących z nich strumieni w przeciwnych kierunkach.

Przy dużym współczynniku rozprężania dyfuzora celowe jest ustawienie na wyjściu z niego rusztu rozdzielczego, wykonanego z wielu koncentrycznie ustawionych pierścieni, co pozwala na uzyskanie równomiernego pola prędkości mieszanki na wylocie z mieszalnika efektywnego.

Przedmiot wynalazku uwidocznił się w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia mieszalnik w przekroju podłużnym, fig. 2 – inne wykonanie środkowej dyszy z toroidalnymi wnękami-rezonatorami, w przekroju podłużnym, w powiększeniu, fig. 3 – mieszalnik efektorowy w przekroju wzdłuż linii III – III oznaczonym na fig. 1, fig. 4 – mieszalnik w przekroju wzdłuż linii IV – IV oznaczonym na fig. 1, a fig. 5 – mieszalnik w przekroju wzdłuż linii V – V oznaczonym na fig. 1.

Mieszalnik efektywny gazów i/lub cieczy ma obudowę 1, na której ustawiony jest ruszt rurowy 2 z zamocowanymi w nim rurkami rozdzielczymi 3 rozstawionymi pierścieniowo wokół kształtki 4. Poniżej, jak uwidoczniło na rysunku, dolne końce rurek rozdzielczych 3 zamocowane są w ruszcie pierścieniowym 5, w który wmontowane są dwa kształtowe pierścienie 6 i 7 tworzące środkową dyszę pierścieniową 8 mieszalnika efektywnego.

W innym wykonaniu wewnętrzne ścianki środkowej dyszy pierścieniowej 8 w najwęższym przekroju mogą być zaopatrzone w pierścieniowe wnęki-rezonatory 9, jak to uwidoczniło na fig. 2. Wewnętrzne ścianki obudowy 1 (fig. 1), boczna powierzchnia kształtki 4 i zewnętrzne powierzchnie pierścieni kształtowych 6, 7 są elementami tworzącymi pozostałe części mieszalnika efektywnego, to jest wewnętrzną dyszę pierścieniową 10, zewnętrzną dyszę pierścieniową 11, pierścieniową komorę mieszania 12 przechodzącą w pierścieniowy dyfuzor 13. Wewnętrzne i zewnętrzne dysze pierścieniowe 10 i 11 zaopatrzone są w górnej części w łopatki kierujące 14, zapewniające zawirowanie w przeciwnych stronach wychodzących z nich strumieni.

Na fig. 3 pokazano strzałkami kierunek obrotu strumienia nadawany przez łopatkę 14.

Na fig. 4 przedstawione jest współosiowe rozmieszczenie dysz pierścieniowych: środkowej 8, wewnętrznej 10 i zewnętrznej 11, w wyniku czego pierścieniowy strumień składnika wychodzącego ze środkowej dyszy pierścieniowej 8 objęty jest przez dwa pierścieniowe strumienie drugiego składnika wychodzącego z wewnętrznej dyszy pierścieniowej 10 i zewnętrznej dyszy pierścieniowej 11.

Konstrukcja mieszalnika efektywnego (fig. 1) umożliwia prowadzenie pierwszego składnika do środkowej dyszy

pierścieniowej 8 przez króciec stożkowy 15 rurki rozdzielczej 3 i ruszt pierścieniowy 5, a także prowadzenie drugiego składnika do wewnętrznej dyszy pierścieniowej 10 i zewnętrznej dyszy pierścieniowej 11 przez króciec 16 i przestrzeń między rurkami.

Na wylocie z dyfuzora pierścieniowego 13 ustawiony jest ruszt rozdzielczy, wykonany z wielu koncentrycznie usytuowanych pierścieni 17. Pierścienie zamocowane są wewnątrz walcowej osłony 18 za pomocą złączek 19, jak przedstawiono na fig. 5.

Mieszalnik efektywny według wynalazku pracuje w sposób następujący.

Strumień pierwszego składnika o wysokim ciśnieniu przez króciec 15 rurki rozdzielczej 3 i środkową dyszę pierścieniową 8 przepływa w postaci pierścieniowego strumienia do pierścieniowej komory mieszania 12. Do tej komory 12, po przejściu przez króciec 16, przestrzeń między rurkami, przez wewnętrzną i zewnętrzną dyszę 10 i 11 przepływają strumienie pierścieniowe o niskim ciśnieniu, drugiego podlegającego mieszanii składnika, obejmujące pierścieniowy strumień pierwszego składnika. W przypadku stosowania środkowej dyszy pierścieniowej 8 z pierścieniowymi wnękami-rezonatorami 9 (fig. 2) strumień o wysokim ciśnieniu napotyka na ostrą krawędź jednego z rezonatorów 9 wzbudza w nim drgania akustyczne, które są wzmacniane przez inne rezonatory 9, działające na fazach przeciwnych w stosunku do pierwszego i rozpraszają się w komorze mieszania 12 i w dyfuzorze 13.

W komorze mieszania 12 i dyfuzorze 13 następuje wyrównywanie pól prędkości i stężenia mieszanych składników.

Równomierne rozprowadzenie uzyskanej dwuskładnikowej mieszanki na dużej powierzchni urządzenia odbiorczego, z zapewnieniem jednorodnego pola prędkości strumienia, uzyskuje się za pomocą dyfuzora 13 i koncentrycznych pierścieni 17 rusztu rozdzielczego.

Mieszalnik efektywny według wynalazku, w którym strumień jednego składnika jest izolowany na wejściu do komory mieszania 12 przez dwa strumienie drugiego składnika, przy czym jest zapewnione ich zmieszanie w ciągu bardzo krótkiego czasu, może być z powodzeniem stosowany, na przykład, do otrzymywania metanotlenowej mieszanki w temperaturze 800 – 900°C w procesie wytwarzania acetyleny przez niepełne spalanie metanu w tlenie.

W tym celu tlen jest podawany do mieszalnika efektorowego, wykonanego według wynalazku, przez środkową dyszę pierścieniową 8, a metan przez wewnętrzną dyszę pierścieniową 10 i zewnętrzną dyszę pierścieniową 11.

Izolowanie pierścieniowego strumienia tlenu przez dwa strumienie metanu na wejściu do pierścieniowej komory mieszania 12 przy zapewnieniu dużej powierzchni ich styku pozwala na wykonanie mieszania w temperaturze 800–900°C w czasie znacznie krótszym niż okres indukcyjnego samozapłonu mieszanki metanotlenowej. Dzięki temu stężenie produktu końcowego (acetyleny) w gazach pirolizy zwiększa się do 10% objętości, zamiast 8 – 8,5% objętości, które uzyskuje się w temperaturze podgrzewania składników mieszanki, równej 600 – 650°C w reaktorach niepełnego spalania metanu przy stosowaniu znanych urządzeń mieszających.

Wraz ze zwiększeniem stężenia acetyleny zastosowanie mieszalnika efektorowego według wynalazku, pozwala na zbudowanie reaktora o dużej wydajności jednostkowej i przez to na zmniejszenie kosztów produkcji acetyleny

otrzymywanego przy niepełnym spalaniu węglowodorów w tlenie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mieszalnik eiekcyjny gazów i/lub cieczy, zawierający współosiowo rozmieszczone dysze, połączone z pierścieniową komorą mieszania przechodzącą w dyfuzor, **znamienny tym**, że ma trzy dysze pierścieniowe (8, 10, 11) i środki do doprowadzania jednego podlegającego miesza-
niu składnika do środkowej dyszy pierścieniowej (8), a drugiego podlegającego mieszanii składnika do wewnętrznej dyszy pierścieniowej (10) i do zewnętrznej dyszy pierścieniowej (11), w wyniku czego na wlocie do pierścieniowej

komory mieszania (12) pierścieniowy strumień pierwszego składnika objęty jest przez dwa strumienie drugiego składnika.

2. Mieszalnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wewnętrzne ścianki środkowej dyszy pierścieniowej (8) w najwęższym przekroju mają pierścieniowe wnęki-rezonatory (9).

3. Mieszalnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wewnętrzna dysza pierścieniowa (10) i zewnętrzna dysza pierścieniowa (11) zaopatrzone są w łopatki kierujące (14), służące do zawirowania wychodzących z nich strumieni, w przeciwnych kierunkach.

4. Mieszalnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na wylocie dyfuzora (13) ma umieszczony ruszt rozdzielczy, w postaci koncentrycznie usytuowanych pierścieni (17).

