



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59 779

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 05.VIII.1965 (P 110 344)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.IV.1970

Kl. 12 i, 1/16

MKP C 01 b 1/16

UKD 661.961.6

Właściciel patentu: Shell Internationale Research Maatschappij N. V., Ha-
ga (Holandia)

Sposób wytwarzania mieszanek gazowych zawierających wodór i tlenek węgla

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania mieszanek gazowych zawierających wodór i tlenek węgla przez częściowe spalanie ciekłych węglowodorów z gazem zawierającym tlen ewentualnie z dodatkiem pary wodnej.

Znany jest sposób wytwarzania takich mieszanek przez częściowe spalanie ciekłych węglowodorów w reaktorze pod ciśnieniem wyższym od atmosferycznego, z gazem zawierającym tlen i ewentualnie z dodatkiem pary wodnej, jednakże otrzymana mieszanka gazowa zawsze zawiera względnie dużą ilość sadzy, ponieważ wskutek niecałkowitego spalania, tworzenie się wolnego węgla jest praktycznie nieuniknione.

Ilość sadzy w takich mieszkach może być zmniejszona przez odpowiedni dobór warunków procesu i urządzeń do wykonywania tego procesu. Proces, w którym mieszanka gazowa otrzymana jest przez częściowe spalanie węglowodorów zawiera bardzo mało sadzy jest podany w brytyjskim opisie patentowym nr 780 120.

W sposobie tym rozpylony strumień węglowodorów wtryskuje się w postaci stożka wewnątrz pustego do górnej części komory spalania o kształcie cylindrycznym i średnicy przekraczającej pięciokrotnie wymiar długości tej komory a gaz zawierający tlen wprowadza się ruchem wirowym stożkową dyszą, umieszczoną w tej samej części komory, do której doprowadzany jest strumień węglowodoru. W ten sposób wewnątrz komory tworzą

2

się dwa toroidalne wiry, powodujące szybkie zmieszanie węglowodorów z gazem zawierającym tlen i szybkie spalanie, w czasie poniżej 4 sekund, przy ciśnieniu w komorze co najmniej 3 atmosfery.

5 Mieszanki gazowe, otrzymane przez częściowe spalanie w wyżej opisany sposób, zawierają jeszcze małe ilości sadzy.

Istnieje możliwość usuwania sadzy przez traktowanie otrzymanego produktu częściowego spalania wodą i/lub olejem węglowodorowym i wytworzenie 10 zawiesiny sadzy w wodzie lub w oleju węglowodorowym oraz wydzielenie sadzy w postaci zwartych zlepów, składających się z sadzy i oleju węglowodorowego lub w postaci 15 zawiesiny w tych węglowodorach. Otrzymany produkt uboczny może być następnie wykorzystany jako paliwo w normalnym spalaniu, ale w wielu przypadkach nie jest możliwe całkowite zużycie tego paliwa w samym zakładzie gazyfikacyjnym lub w jego pobliżu a dalszy transport tego produktu 20 ubocznego może być kosztowny. Z tego względu osiągnięciem technicznym byłoby dalsze obniżenie ilości tworzącej się sadzy jako produktu ubocznego.

Obecnie stwierdzono, że cel ten można osiągnąć 25 przez wprowadzenie wody do węglowodorów stosowanych jako paliwo, przed poddaniem ich procesowi częściowego spalania. Dodanie wody powoduje zmniejszenie ilości tworzącej się sadzy w stosunku do ilości sadzy powstającej z ciekłego paliwa, bez dodatku wody. 30

Do paliwa węglowodorowego wprowadza się najwyżej 4% wagowych wody, jednak najbardziej korzystne wyniki uzyskuje się gdy zawartość wody w paliwie doprowadzanym do komory spalania wynosi 0,3—0,7%. Obecność niewielkiej ilości wody w strumieniu paliwa powoduje w paliwie doprowadzanym do reaktora pod ciśnieniem gwałtowne, niejako „wybuchowe” wytwarzanie się pary wodnej wskutek nagłego wzrostu temperatury, co poprawia rozproszenie paliwa w postaci rozpylonej. Im dokładniejsze jest rozpylanie paliwa, tym łatwiej można uniknąć powstawania sadzy przy częściowym spalaniu.

Inna zaleta domieszki niewielkiej ilości wody polega na tym, że parowanie wody i jej reakcja chemiczna z paliwem węglowodorowym wywiera działanie obniżające temperaturę płomienia. Ponieważ jednym z ograniczeń dozowania tlenu jest działanie ciepła na wykładzinę reaktora, wprowadzanie wody umożliwia zwiększenie ilości doprowadzanego tlenu, co przyczynia się do dalszego zmniejszenia powstawania sadzy.

Stwierdzono w praktyce, że stopień zmniejszenia ilości sadzy może być doprowadzony do około 20% wagowych ilości sadzy powstającej w normalnym procesie częściowego spalania, w którym woda nie jest dodawana do strumienia paliwa.

Zgodnie z wynalazkiem woda może być wprowadzana do paliwa węglowodorowego przed podaniem paliwa ciśnieniu wymaganemu do wtryskiwania paliwa przez rozpylacz ciśnieniowy.

Mieszanina wodno-paliwowa może być wstępnie podgrzana do co najwyżej 350°C przed wprowadzeniem do reaktora, lecz po doprowadzeniu jej do ciśnienia zasilania reaktora. „Wybuchowe” własności parowania wody również w znacznym stopniu wynikają z różnicy między ciśnieniem mieszaniki wodno-paliwowej, które wynosi na ogół 60—160 atmosfer a ciśnieniem wewnątrz reaktora, które jest znacznie niższe i na ogół nie przekracza 40 atmosfer.

Jak już zaznaczono, mieszanika gazowa otrzymana przez częściowe spalanie materiału węglowodorowego zawsze zawiera sadzę, ponieważ przy niecałkowitym spalaniu powstawanie wolnego węgla jest praktycznie nieuniknione. Z tych względów otrzymane gazy przed dalszym ich użytkowaniem należy poddać obróbce w celu usunięcia sadzy, czego można dokonać przez jednoczesne ochłodzenie gorących gazów i oczyszczanie za pomocą wody i/lub pary wodnej, otrzymując sadzę w postaci rozcieńczonej wodnej zawiesiny.

Ochłodzone i oczyszczone gazy są produktem końcowym do dalszego wykorzystania, lecz wodna zawiesina sadzy wymaga dalszej obróbki, gdyż nie może być odprowadzana do wód ściekowych, ze względu na rodzaj i ilość zanieczyszczenia. Z tych względów wodną zawiesinę sadzy poddaje się obróbce cieczą organiczną, np. ciekłymi węglowodorami, które wykazują większe napięcie adhezyjne względem cząstek sadzy niż woda, a przez odpowiedni dobór ilości cieczy organicznej i stężenia fazy wodnej otrzymuje się zwarte zlepkki sadzy i cieczy organicznej, które mogą być łatwo oddzielone od fazy wodnej.

Co najmniej część wydzielonej sadzy miesza się jednorodnie z ciekłymi węglowodorami, tak aby otrzymać węglowodory zawierające sadzę i kontrolowaną ilość wody wprowadzonej ze zlepkami sadzy. Ilość wody w paliwie nawęglonym reguluje się przez dobranie ilości paliwa, jaka ma być domieszana do zlepków sadzy. Zawartość procentowa wody w zlepkach sadzy wynosi 10—15%.

Wynalazek objaśnia załączony rysunek, na którym przedstawiono schematycznie przykład części instalacji nadającej się do wytwarzania mieszaniki gazowej $\text{Co} + \text{H}_2$ sposobem według wynalazku.

Przykład. Ze zbiornika 1 ciekłego węglowodoru paliwo jest pompowane przewodem 2 za pomocą niskociśnieniowej pompy 3, pod ciśnieniem nie przekraczającym 6 atmosfer. Woda z przewodu 4 jest dozowana za pomocą pompy 5 przewodem 7 do przewodu 2, w którym łączy się ze strumieniem paliwa. Dokładne wymieszanie wody w strumieniu paliwa następuje w dostatecznym stopniu we wspólnym przewodzie 8, pompie wysokociśnieniowej 9 mającej urządzenia napędowe 10 i w przewodzie 11. Pompa wysokociśnieniowa 9 podnosi ciśnienie mieszaniny do około 60—160 atmosfer.

Mieszanina paliwa z wodą może być przed wprowadzeniem do reaktora podgrzana, korzystnie do temperatury bliskiej temperatury reaktora, np. za pomocą parowego wymiennika ciepła 12, po czym jest wprowadzana dyszą ciśnieniową 13 do reaktora 14, w którym następuje rozpylanie paliwa wskutek zawartości wody w paliwie węglowodorowym i nagłego obniżenia ciśnienia w wysokiej temperaturze. Gazy wytworzone w reaktorze odprowadza się przewodem 15 do dalszego wykorzystania.

W instalacji mogą być zastosowane układy regulacyjne, np. regulator 16 sterujący urządzeniem dozujące 6, sprzężony z przepływomierzem włączonym do przewodu 2, jak pokazano na rysunku schematycznym liniami przerywanymi 17 i 18.

Na rysunku schematycznym pokazano tylko główne elementy i przewody, a wszelkiego rodzaju osprzęt pomocniczy, jak np. przewody wlotowe i wylotowe, zawory, inne urządzenia regulacyjne itp. zostały pominięte.

Przeprowadzone w zakładzie przemysłowym próby częściowego spalania ciekłych węglowodorów sposobem według wynalazku dały wyjątkowo korzystne wyniki. Wiadomo, że tworzenie się wolnego węgla w postaci sadzy normalnie wzrasta w warunkach zwiększenia stosunku ilościowego paliwa do ilości doprowadzanego tlenu. Próby częściowego spalania sposobem według wynalazku wykazały, że wtryskiwanie niewielkiej ilości wody do paliwa powoduje zmniejszenie nie tylko ilości tworzącej się sadzy lecz przy równoczesnym obniżeniu ilości tworzącej się sadzy można zwiększyć ilość częściowo spalanego paliwa przy stałym dopływie tlenu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania mieszanek gazowych zawierających wodór i tlenek węgla przez częściowe spalanie w reaktorze ciekłych węglowodorów pod ciśnieniem wyższym od atmosferycznego, w obecności gazu zawierającego tlen i ewentualnie z do-

datkiem pary wodnej, **znamienny tym**, że do ciekłego paliwa węglowodorowego, przed wprowadzeniem go do reaktora spalania dodaje się małą ilość wody.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do ciekłego paliwa węglowodorowego dodaje się 0,3—4% wagowych wody, korzystnie 0,5%.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że wodę do ciekłego paliwa węglowodorowego dodaje się przed podniesieniem ciśnienia paliwa do ciśnienia zasilania dyszą ciśnieniową reaktora spalania.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, **znamienny tym**, że mieszaninę ciekłego paliwa węglowodorowego z wodą pod ciśnieniem zasilania podgrzewa się wstępnie do temperatury nie przekraczającej 350°C.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, **znamienny tym**, że stosuje się ciśnienie zasilania reaktora spalania 60—160 atmosfer a w reaktorze stosuje się ciśnienie spalania nie większe niż 40 atmosfer.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, **znamienny tym**, że mieszaninę gazu zawierającą sadzę chłodzi się, płucze wodą i/lub parą wodną, przy czym usuwa sadzę w postaci wodnej zawiesiny, a następnie wodną zawiesinę sadzy poddaje się obróbce ciekłym węglowodorem do wytworzenia zwartych zlepków sadzy, które oddziela się od wody i co najmniej część otrzymanych zlepków sadzy miesza się jednorodnie z ciekłymi węglowodarami w taki sposób, aby wytworzyć nawęglone paliwo o zawartości wody nie więcej niż 4% wagowych.

Dokonano jednej poprawki

