



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 14.XII.1964 (P 106 621)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 8. X. 1966

Kl. 12 g, 4/01

MKP B 01 j, 11/06

UKD



Współtwórcy wynalazku: prof. dr Stefan Weychert, mgr inż. Andrzej Urbanek, mgr inż. Edward Kon

Właściciel patentu: Instytut Chemii Ogólnej, Warszawa (Polska)

Kształtka z masy kontaktowej do prowadzenia reakcji katalitycznych w fazie gazowej i sposób jej wytwarzania

1

Przedmiotem wynalazku jest kształtka kontaktowa wykonana z dowolnej masy kontaktowej, służąca do prowadzenia katalitycznych reakcji gazowych oraz sposób wykonywania tej kształtki.

Jak wiadomo, kontakty powszechnie służące do prowadzenia reakcji katalitycznych w fazie gazowej wykonane są z mas kontaktowych w postaci ziaren, jak granulki o nieregularnym kształcie, cylinderki, tabletki lub wypraski o szczególnych kształtach, np. pierścieni, siodełek i in. Znane są również z opisu patentowego nr 50511 kształtki w postaci płytek perforowanych licznymi otworami o małej średnicy.

Elementy kontaktowe wymienionych rodzajów posiadają niewielkie wymiary, najczęściej rzędu kilku do kilkunastu milimetrów. Dużą ilość tych elementów na półkach lub w rurkach aparatu kontaktowego gdzie tworzą warstwę kontaktującą. Jednakże stopień wykorzystania powierzchni wewnętrznej znanych elementów kontaktowych (ziaren) jest z reguły bardzo niewielki na skutek występowania dużych oporów dyfuzyjnych na drodze gazów wgląd por kontaktu. Oczywiście obniża to rzeczywistą aktywność katalityczną ziaren kontaktu. Opory dyfuzyjne są tym mniejsze, im mniejsze są wymiary ziaren kontaktu, jednak drobne ziarna stwarzają duże hydrodynamiczne opory złoza wobec przepływających gazów. Okoliczność ta zmusza do stosowania w praktyce dość dużych ziaren kontaktu o małym stopniu wykorzystania powierzchni wewnętrznej.

2

Trudności te zostały rozwiązane w kształtce według wynalazku. Kształtkę kontaktową według wynalazku stanowi pakiet o dowolnych wymiarach, utworzony ze spletanych nici w formie cienkiego makaronu z masy kontaktowej, przy czym nitki zlepione są ze sobą w miejscach skrzyżowań, a między sobą pozostawiają liczne wolne przestrzenie dla dynamicznego przepływu strumienia gazów reakcyjnych.

Sposób wykonania kształtki według wynalazku polega na wyciskaniu masy kontaktowej w nitki o postaci cienkiego makaronu, układaniu ich z jednoczesnym spletywaniem w pakiety o dowolnym kształcie i wymiarach, a następnie na suszeniu tych pakietów. Układanie wyciśniętych pakietów może odbywać się np. na taśmie transportowej, na której one zostaną wysuszone i pocięte na bloki o dowolnych wymiarach i kształtach.

Dzięki małej średnicy nitek, z których są uformowane kształtki według wynalazku uzyskuje się znaczną powierzchnię zewnętrzną masy kontaktowej i duże wykorzystanie powierzchni wewnętrznej por, która w tak ukształtowanej masie kontaktowej jest łatwo dostępna dla reagujących gazów. Z tych powodów sumaryczna katalityczna aktywność masy liczona na jednostkę ciężaru masy kontaktowej jest dla kształtek według wynalazku parokrotnie większa niż aktywność powszechnie stosowanych granulek, cylinderków itp.

Jednocześnie sztywna konstrukcja spletanych

i zlepionych ze sobą w miejscach skrzyżowań nitek z masy kontaktowej tworzy liczne przeloty dla dynamicznego przepływu gazów. Dzięki tym przelotom hydrodynamiczny opór tak ukształtowanych pakietów jest parokrotnie mniejszy od hydrodynamicznego oporu katalitycznie równoważnej warstwy normalnie stosowanego uziarnionego kontaktu. Sztynne powiązanie nitki ze sobą usuwa niebezpieczeństwo proszkowania się masy kontaktowej, które występuje w ziarnistych złożach kontaktowych. Postać kształtki według wynalazku, może być dostosowana do kształtu i wymiarów aparatu kontaktowego, co ułatwia załadowanie i maksymalne wykorzystanie jego przestrzeni roboczej. Szczególnie korzystną jest forma pakietów o kształcie i wymiarach zwykłej cegły budowlanej lub jej wielokrotności.

Masa kontaktowa do wyrobu kształtek według wynalazku może zawierać nośniki, substancje katalitycznie aktywne i aktywatory, a w razie potrzeby również dodatki uplastyczniające, jak np. glina, krochmal, kleje itp. ułatwiające wyciskanie masy w nitki. Substancje aktywne i aktywatory mogą być również w całości lub częściowo wprowadzone do już uformowanej kształtki po jej wykonaniu, np. drogą nasycenia jej roztworami tych substancji lub mogą być wytworzone w uformowanej kształtce drogą reakcji chemicznych.

Kształtki według wynalazku przez użycie odpowiednio dobranych mas kontaktowych mogą być stosowane do prowadzenia wszelkiego rodzaju reakcji katalitycznych w fazie gazowej. Mogą być one przydatne szczególnie w tych przypadkach, w których zależy na wysokich sprawnościach katalitycznych masy katalizatora, jak na przykład: konwersja tlenku węgla, synteza i utlenianie amoniaku, utleniania dwutlenku siarki i inne. Jednocześnie ponieważ droga gazów w porach kształtki według wynalazku jest krótsza niż droga gazów w porach kontaktów ziarnistych, kształtki te nadają się szczególnie do prowadzenia takich procesów kontaktowych, w których pożądanym produktem uzyskuje się w wyniku ograniczenia przebiegu reakcji chemicznych do określonego stopnia zaawansowania. Do takich procesów należy utlenianie amoniaku do tlenku azotu, utleniania naftalenu do bezwodnika ftalowego, utleniania benzenu do bezwodnika kwasu maleinowego i wiele innych kontaktowych reakcji organicznych.

Przykład I. Dla prowadzenia reakcji utleniania dwutlenku siarki kształtki według wynalazku wykonano z masy kontaktowej o składzie podanym w częściach wagowych:

białej opoki (ziemi krzemionkowej)	65
pięciotlenku wanadu	7
węglanu potasu	15
potasowego szkła wodnego o ciężarze właściwym 1,35	10
wody	45

Z wymienionych składników przygotowano masę kontaktową przez rozpuszczenie w podanych proporcjach węglanu potasu w wodzie, dodanie do uzyskanego roztworu najpierw pięciotlenku wanadu

i ogrzanie do temperatury 80 °C, dodanie szkła wodnego i następnie przez dodanie ziemi krzemionkowej i dokładne wymieszanie masy kontaktowej. Z otrzymanej masy kontaktowej wyciśnięto za pomocą prasy cienkie nitki o postaci makaronu, ułożono je z jednoczesnym ich splątaniem, wskutek czego nitki te w miejscach skrzyżowań uległy zlepianiu się w pakiety o wymiarach 12 x 20 x 20 cm, a następnie pakiety wysuszone. Tak wykonane kształtki kontaktowe wykazują 3-krotnie większą aktywność w reakcji utleniania SO₂ w porównaniu z normalnie stosowanymi kontaktami ziarnistymi. Jednocześnie kształtki wykonane w opisany sposób wykazują 5 razy mniejszy opór hydrauliczny dla przepływających gazów reakcyjnych niż normalnie stosowane kontakty ziarniste (w przeliczeniu na równoważną katalitycznie ilość masy kontaktowej).

Przykład II. Pakiety otrzymane sposobem opisanym w przykładzie I, poddano wyprężaniu w temperaturze 500 °C, uzyskując wzrost ich wytrzymałości mechanicznej.

Przykład III. Dla prowadzenia reakcji konwersji tlenku węgla parą wodną kształtki według wynalazku wykonano z masy kontaktowej o składzie:

tlenku żelaza FeO₃ — 65 części wagowych
tlenku chromu Cr₂O₃ — 5 części wagowych

Masę kontaktową przygotowano przez zmieszanie tlenku żelaza z rudą chromitową w takim stosunku, ażeby uzyskać podane proporcje składników, a następnie przez zmielenie i dodanie wody dla uzyskania plastycznej masy. Kształtki kontaktowe z tej masy wykonano analogicznie jak podano w przykładzie I, a otrzymane pakiety wysuszone w temperaturze 450 °C.

Gotowe kształtki kontaktowe użyte w procesie konwersji tlenku węgla parą wodną wykazały 2,5 razy większą aktywność katalityczną w porównaniu ze znanymi kontaktami ziarnistymi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kształtka z masy kontaktowej do prowadzenia reakcji katalitycznych w fazie gazowej, **znamienna tym**, że stanowi pakiet o dowolnych wymiarach i postaci, złożony ze splątanych i zlepionych ze sobą w miejscach skrzyżowań, a pozostawiających między sobą liczne wolne przeloty dla dynamicznego przepływu strumienia gazów reakcyjnych, cienkich nitki w formie makaronu, wytworzonych z masy kontaktowej.
2. Sposób wytwarzania kształtek kontaktowych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że masę kontaktową o dowolnym składzie zawierającą dodatki uplastyczniające lub bez tych dodatków, wyciska się przy użyciu dowolnego rodzaju prasy w cienkie nitki w postaci makaronu, nitki te układa się z jednoczesnym ich splątaniem w pakiety o dowolnych wymiarach i kształtach, tak, aby nitki zlepiały się ze sobą w miejscach skrzyżowań, pozostawiając przy tym liczne wolne przeloty dla przepływu gazów po czym pakiety suszy się bądź wypręża.