

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

91235

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 07.12.73 (P. 167133)

Pierwszeństwo: 27.03.73 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 01.02.75

Opis patentowy opublikowano: 30. 12. 1977

MKP C07c 5/02
B01j 9/04

Int. Cl.²
C07C 5/02
B01J 8/06

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Linde Aktiengesellschaft, Wiesbaden (Republika
Federalna Niemiec)

Sposób uwodornienia węglowodorów nienasyconych zawartych w gazowych mieszaninach węglowodorów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób uwodornienia węglowodorów nienasyconych, zawartych w gazowych mieszaninach węglowodorów, za pomocą katalizatorów przy izotermicznym i adiabaticznym przebiegu reakcji.

Znany jest sposób uwodornienia np. acetyleny w mieszaninach gazowych, zawierających etylen i acetylen, w reaktorze rurowym, którego pionowo umieszczone rury są otoczone przez ciecz chłodzącą, której poziom leży nieco poniżej umieszczonego z boku króćca do odciągania oparów. Przez rury, które zawierają katalizator sięgający mniej więcej do wysokości poziomu cieczy, przepływa z góry ku dołowi gorąca mieszanina, przy czym następuje tu uwodornienie.

Uwodornienie według tego znanego sposobu wykazuje, wskutek chłodzenia za pomocą cieczy, izotermiczny przebieg reakcji, który nie pozwala na uzyskanie wysokiej czystości uwodornionej mieszaniny gazowej. W celu uzyskania większej czystości konieczne jest albo podwyższenie temperatury cieczy chłodzącej, co oczywiście już przy niewielkich zawartościach CO w mieszaninie gazowej może prowadzić do przeciążenia reaktora, albo trzeba podłączyć kolejno kilka adiabaticznych reaktorów z chłodzeniem pośrednim. Obydwa sposoby postępowania są niezadawalające, z jednej strony z powodu zagrożenia bezpieczeństwa, a z drugiej strony z powodu dużych nakładów.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie sposobu,

2

który przy bezpiecznym i ekonomicznym procesie postępowania zapewniłby wysoką czystość uwodornionej mieszaniny gazowej.

5 Zadanie to rozwiązano według wynalazku w ten sposób, że do procesu po reakcji izotermicznej włącza się reakcję zasadniczo adiabaticzną. Tym samym z jednej strony zapewnia się wysoki stopień bezpieczeństwa i z drugiej strony, na podstawie dodatkowego, adiabaticznego przebiegu reakcji, 10 zwiększa się znacznie czystość uwodornionej mieszaniny gazowej, czyli tym samym zmniejsza ilość węglowodorów nienasyconych w uwodornionej mieszaninie gazowej.

15 Według wynalazku uwodornienie węglowodorów nienasyconych zawartych w gazowych mieszaninach węglowodorów, przy pomocy katalizatorów, prowadzone w ten sposób, że węglowodory nienasycone poddaje się początkowo reakcji izotermicznej, przebiegającej w obszarze ciekłego środka chłodzącego, 20 a następnie w reakcji w zasadzie adiabaticznej, polega na tym, że ta zasadniczo adiabaticzna reakcja przebiega w obszarze gazowego środka chłodzącego.

25 Szczególnie korzystnym jest dalsze rozwinięcie istoty wynalazku polegające na tym, że reakcja izotermiczna i adiabaticzna przebiegają we wspólnym reaktorze rurowym. W ten sposób bez dodatkowego nakładu aparaturowego upraszcza się znacznie prowadzenie procesu i jednocześnie zwiększa wydajność.

30 Istota sposobu według wynalazku polega również

na tym, że reakcja izotermiczna przebiega w obszarze ciekłego środka chłodzącego, a reakcja adiabatyczna w obszarze środka chłodzącego w postaci pary. Ciecz chłodząca zapewnia stały izotermiczny przebieg reakcji, a środek chłodzący w stanie pary sprzyja adiabatycznemu przebiegowi reakcji. Szczególnie korzystnym jest przy tym, jeżeli jako środek chłodzący w stanie pary stosuje się ciecz chłodzącą odparowywaną podczas reakcji izotermicznej, co pozwala na ogromne uproszczenie procesu reakcji.

Stopień uwodornienia, to znaczy czystość uwodornionej mieszaniny gazowej zależy w głównej mierze od intensywności reakcji adiabatycznej. Jest zatem bardzo korzystne, jeśli ta reakcja adiabatyczna może być regulowana. Będzie to możliwe jeśli w tym celu w dalszym rozwinięciu przedmiotu wynalazku, intensywność reakcji adiabatycznej kształtować się będzie w zależności od obecnej cieczy chłodzącej.

Ponadto osiąga się zwiększone bezpieczeństwo w przebiegu procesu, ponieważ zwiększenie ilości cieczy prowadzi do ochłodzenia części adiabatycznej, w wyniku czego zażegnane jest niebezpieczeństwo przeciążenia reaktora.

Urządzenie w którym przeprowadza się reakcję sposobem według wynalazku jest to reaktor rurowy, którego pionowo umieszczone rury zawierają katalizator, przy czym rury te są częściowo otoczone cieczą chłodzącą, przez co reaktor rurowy jest podzielony na obszar izotermiczny i przylegający do niego, powyżej obszar adiabatyczny. W ten sposób uzyskuje się tę korzyść, że zarówno reakcję izotermiczną jak również adiabatyczną można przeprowadzić w jednym wspólnym reaktorze. Korzystnie reaktor zbudowany jest w ten sposób, że rury prowadzące przez obszar izotermiczny są otoczone przez ciecz chłodzącą, a rury prowadzące przez obszar adiabatyczny przez pary odparowanej cieczy chłodzącej, co umożliwia optymalną regulację temperatury reaktora. W ten sposób można osiągnąć w każdej chwili, ze względu na dające się ocenić ryzyko bezpieczeństwa, maksymalną czystość uwodornionej mieszaniny gazowej.

W znanym urządzeniu przestrzeń nad powierzchnią cieczy nie może być użyta do regulacji temperatury, ponieważ ciecz może sięgać tylko do dolnego brzegu króćca do odciągania oparów. Odpowiednio do tego wypełnienie rur katalizatorem może również sięgać tylko do tej wysokości, ponieważ mieszanina gazowa przepływa najpierw przez tę przestrzeń, zawierającą króćce do odciągania oparów, a następnie przez przestrzeń wypełnioną cieczą. Na początku uwodornienia jednak potrzebne jest największe ochłodzenie, aby uniknąć przeciążenia reaktora. Potrzeba chłodzenia nie może być jednak pokryta przez odparowany środek chłodzący, tak że rury w tym odcinku nad powierzchnią cieczy nie mogą zawierać katalizatora. Z tego powodu szczególnie korzystne jest, że obszar adiabatyczny zajmuje całą przestrzeń utworzoną nad powierzchnią cieczy chłodzącej.

Mieszanina gazowa według wynalazku przepływa z dołu ku górze, na początku uwodornienia ciecz odbiera potrzebną ilość ciepła i tym samym osiąga

się reakcję izotermiczną, powyżej powierzchni cieczy zaczyna się reakcja adiabatyczna, przebiegająca w podwyższonej temperaturze i przy mniejszym zapotrzebowaniu chłodzenia.

Dalsze szczegóły wynalazku wyjaśnia bliżej przedstawiony schematycznie przykład wykonania.

Przykład: Na załączonym rysunku przedstawiono reaktor rurowy, który składa się z pojemnika 1 ze wspawanymi półkami 2 i 3, pomiędzy którymi znajdują się rury 4, 5. Pojemnik 1 ma na dolnym końcu króciec wlotowy 6, a na górnym końcu króciec wylotowy 8. Kierunek przepływu mieszaniny gazowej podają strzałki 7 i 9. Z boku pojemnika 1 wspawany jest nieco powyżej dolnej półki 2 króciec wlotowy 10 dla cieczy chłodzącej, a poniżej górnej półki 3 króciec 11 do odciągania oparów z odparowanej cieczy chłodzącej.

Górny koniec rur 4, 5, które są całkowicie wypełnione katalizatorem 12, 13 jest zawsze zaopatrzone w obciążone balastem sito 14, aby zapobiec wydmuchiwaniu najwyższej warstwy przez mieszaninę gazową, przepływającą z dołu ku górze przez katalizator.

Po zewnętrznej stronie rur 4, 5 pojemnik 1 jest wypełniony w dolnym odcinku cieczą chłodzącą 16, której poziom oznaczony jest cyfrą 15, natomiast w górnym odcinku znajdują się pary odparowanej cieczy chłodzącej.

Mieszanina gazowa, która np. jako nienasycony węglowodór zawiera propyn, wchodzi do reaktora przez króciec wlotowy 6 i przepływa przez zawierające katalizator rury 4, 5, które aż do wysokości 15 są otoczone przez ciecz chłodzącą 16, np. przez węglowodór C_4 .

Temperatura wzdłuż rur, aż do wysokości 15 pozostaje stała, to znaczy uwodornienie przebiega izotermicznie. Nad znakiem wysokości 15 aż do górnej półki 3 następuje chłodzenie przy pomocy środka chłodzącego odparowanego przy reakcji izotermicznej, który może pobrać mniejszą ilość ciepła niż ciecz, — dlatego też temperatura wzdłuż rur stale wzrasta.

Zmienianie poziomu cieczy reguluje przebieg uwodornienia. Obniżanie poziomu cieczy daje w rezultacie większy obszar adiabatyczny, prowadzi to do wzrostu temperatury w tym obszarze i tym samym do silniejszego uwodornienia, t.j. zwiększa się czystość uwodornionej mieszaniny gazowej. Podwyższenie poziomu cieczy zmniejsza obszar adiabatyczny i tym samym obniża panującą tam temperaturę, przez co zmniejsza się znacznie niebezpieczeństwo przeciążenia reaktora.

Do uwodornienia sposobem według wynalazku i za pomocą opisanego i przedstawionego urządzenia nadają się wszystkie dające się uwodornić mieszaniny gazowe. Można zatem poddawać np. uwodornieniu acetylen w mieszaninach gazowych zawierających acetylen i etylen albo propyn w mieszaninach gazowych zawierających propyn i propan. Jako środek chłodzący przy uwodornianiu mieszaniny gazowej zawierającej węglowodory C_2 stosuje się w tym celu metanol, a przy uwodornianiu mieszaniny gazowej zawierającej węglowodory C_4 albo metanol.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób uwodornienia węglowodorów nienasyconych zawartych w gazowych mieszaninach węglowodorów, przy pomocy katalizatorów, przy czym węglowodory nienasycone poddaje się początkowo reakcji izotermicznej, przebiegającej w obszarze ciekłego środka chłodzącego, a następnie reakcji w zasadzie adiabatycznej, **znamienny tym**, że reakcję adiabatyczną prowadzi się w obszarze gazowego środka chłodzącego.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że

jako gazowy środek chłodzący stosuje się wytworzone w czasie reakcji izotermicznej pary ciekłego środka chłodzącego.

3. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że reakcję izotermiczną i zasadniczo adiabatyczną prowadzi się w jednym wspólnym reaktorze rurowym.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że intensywność reakcji adiabatycznej kształtuje się zmiennie w zależności od obecnej ilości cieczy chłodzącej.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zarówno reakcję izotermiczną jak i adiabatyczną prowadzi się katalitycznie.

