

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65454

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 02.II.1967 (P 118 816)

Pierwszeństwo: 10.II.1966 Austria

Opublikowano: 31.X.1972

Kl. 12p, 10/05

MKP C07/55/24
d

UKD

Współtwórcy wynalazku: Ferdinand Weinrotter, Alfred Schmidt, Walter Müller,
Walter BöhlerWłaściciel patentu: Österreichische Stickstoffwerke Aktiengesellschaft, Linz
(Austria)Sposób wytwarzania melaminy i urządzenie do stosowania tego
sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania melaminy na drodze syntezy z gazowego kwasu cyjanowego i amoniaku oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Według znanych sposobów, katalityczną syntezę melaminy z gazowego kwasu cyjanowego i amoniaku prowadzi się stosując niską temperaturę gazu wlotowego przed warstwą katalizatora, której szerokość mierzona poziomo jest równa wysokości tej warstwy lub większa od niej, przy czym gaz prowadzi się przez warstwę katalizatora powoli, mianowicie w ilości 30—80 N m² na godzinę i metr kwadratowy powierzchni tej warstwy i nie stosuje chłodzenia. Ciepło egzotermicznej reakcji syntezy melaminy odprowadza się razem z gazową mieszaniną poreakcyjną.

W celu zapobieżenia przegrzaniu się katalizatora, trzeba utrzymywać we wlotowej mieszaninie gazowej małą zawartość gazowego kwasu cyjanowego, a także potrzeba stosunkowo dużych ilości rozcieńczającego gazowego amoniaku, niezbędnego do odprowadzania ciepła reakcji. Warunkiem koniecznym zwiększenia ilości przetwarzanego kwasu cyjanowego, bez szkody dla czystości otrzymywanego produktu, to jest bez przegrzewania katalizatora, przez zwiększenie stężenia gazowego kwasu cyjanowego w gazie wlotowym, jest dodatkowe chłodzenie warstwy katalizatora.

Zazwyczaj w procesach chemicznych, prowadzonych w podobnych warunkach jak przy syntezie melaminy, stosuje się wypełnione katalizatorem piece rurowe, z których część ciepła reakcji można odprowadzić za pomocą

2

pośredniego chłodzenia. Okazało się, że przy syntezie melaminy tego rodzaju chłodzenie nie daje wyniku, ponieważ nie można uzyskiwać różnej temperatury chłodzenia wzdłuż wąskiej i wysokiej rury z katalizatorem. W katalizatorze tworzą się bowiem miejsca za chłodne obok przegrzanych, co zmniejsza stopień przemiany i prowadzi do zanieczyszczania melaminy produktami ubocznymi.

Wynalazek umożliwia skuteczne chłodzenie katalizatora przy stosowaniu opisanego wyżej procesu, bez zakłócania przebiegu reakcji i bez otrzymywania produktów ubocznych, przy jednoczesnym zwiększonym przebiegu.

Sposobem według wynalazku, nadmiar ciepła reakcji odprowadza się za pomocą elementów chłodzących, mających postać rur, umieszczonych poziomo w warstwie katalizatora.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku jest uwidocznione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój pionowy przez warstwę katalizatora z umieszczonymi w niej elementami chłodzącymi, fig. 2 przedstawia przekrój wzdłuż linii a—a na fig. 1, a fig. 3 i 4 przedstawiają przekroje poprzeczne elementów chłodzących.

Elementy chłodzące stosowane w urządzeniu według wynalazku mają postać rur 3 oddzielonych gazoszczelnie od atmosfery pieca i mających wewnątrz jedną lub kilka rurek 2; korzystnie umieszczonych wzdłuż osi rur 3. Przestrzeń pomiędzy rurkami 2 i rurami 3 jest wypełniona powietrzem lub gazem, albo wytwarza się w tej

przestrzeni ciśnienie niższe od ciśnienia atmosferycznego. Czynnik chłodzący przepływa tylko przez wewnętrzne rurki 2, natomiast w przestrzeni pomiędzy rurkami 2 i rurą 3 nie powoduje się ruchu powietrza lub gazu. Rurki 2 są umocowane wewnątrz rur 3 za pomocą wsporników 4. Elementy chłodzące są umieszczone poziomo w warstwie katalizatora 1.

Ciepło napromieniowywane jest do wnętrza elementów chłodzących, to jest do przestrzeni pomiędzy rurkami 2 i 3, a następnie zostaje wchłonięte przez czynnik chłodzący, przepływający przez rurki 2. Dzięki temu osiąga się to, że na powierzchni oddzielającej katalizator od elementu chłodzącego występuje przechłodzenie katalizatora oraz z drugiej strony to, że nadmiar ciepła reakcji w miarę i zależnie od całkowitej powierzchni rury zewnętrznej zostaje odprowadzany do jej wewnętrznej przestrzeni przez wypromieniowanie. W ten sposób ciepło reakcji zostaje odprowadzane bez znacznego zakłócania rozkładu temperatury w warstwie katalizatora.

Elementy służące do wypromieniowania ciepła w przeciwieństwie do chłodzenia w piecach rurowych są umieszczone w warstwie katalizatora pionowo do kierunku przepływu gazu, a więc zazwyczaj poziomo. Dzięki temu uzyskuje się to, że chłodzenie działa równomiernie wewnątrz warstwy o takiej samej temperaturze.

Ilość ciepła odprowadzana z katalizatora jest mała. Wynosi ona na przykład, przy pożądanym ochłodzeniu gazu o 50°C, zależnie od prędkości przepływu gazu 300—2400 kcal/godz. na m² przekroju poprzecznego warstwy katalizatora.

Zależnie od wielkości aparatury, wysokości warstwy katalizatora i ilości ciepła do odprowadzania, średnica rury zewnętrznej 3 wynosi około 40—200 mm podczas gdy węższe właściwe rury chłodzące 2 mają średnice 5—20 mm. Temperaturę czynnika chłodzącego, płynącego wewnątrz rur 2, zazwyczaj wody, utrzymuje się zależnie od potrzeby w granicach 10—100°C. Na podstawie odpowiedniego pomiaru powierzchni rury zewnętrznej lub temperatury wody chłodzącej w rurach wewnętrznych usuwa się z katalizatora pożądaną ilość ciepła.

Przez zainstalowanie większej liczby takich elementów chłodzących w różnych płaszczyznach w warstwie katalizatora można spowodować chłodzenie masy właśnie najaktywniejszej warstwy katalizatora o wysokości około 20—50 mm, przesuwając to chłodzenie z jednego położenia elementów chłodzących do następnego tak, że każdorazowo najskuteczniej będzie chłodzona ta warstwa katalizatora, która właśnie wykazuje największy wzrost temperatury. Ponieważ promieniowanie wzrasta z temperaturą bezwzględną do czwartej potęgi, przeto rury znajdujące się w części gorącej nasypu katalizatora, bez stosowania specjalnej regulacji, lecz z powodu istniejących tam wysokich różnic temperatury, działają do trzech razy silniej chłodząco aniżeli rury znajdujące się jeszcze w części chłodnej.

Przez wyrównywanie temperatury w warstwie katalizatora przedłuża się jednocześnie znacznie okres jego aktywności, ponieważ nie dopuszcza się już do wystąpienia temperatury maksymalnej, prowadzącej do termicznego rozpadu powstałej melaminy i tym samym do tworzenia się na katalizatorze pozostałości, które nie dają się już odsublimować.

Specjalna korzyść z chłodzenia sposobem według wynalazku polega na tym, że odpowiednio do ilości odprowadzanego ciepła z najgorętszej warstwy katalizatora, można zwiększać stężenie kwasu cyjanowego w gazowej mieszaninie wlotowej, dzięki czemu zwiększa się ilość przerabianego kwasu cyjanowego bez zmniejszenia stopnia czystości otrzymywanej melaminy. Ponieważ w sposobie tym odprowadzanie ciepła reakcji w czasie syntezy nie odbywa się już wyłącznie za pomocą gazu reakcyjnego, przeto uzyskuje się znaczne oszczędności w gazowym amoniaku potrzebnym do procesu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania melaminy z gazowego kwasu cyjanowego i amoniaku za pomocą nieruchomej warstwy katalizatora, **znamienny tym**, że nadmiar ciepła reakcji, uwalniany w warstwie katalizatora o szerokości równej co najmniej wysokości tej warstwy i przy prędkości przepływu gazu przez warstwę katalizatora wynoszącej 30—80 normalnych metrów sześciennych na metr kwadratowy powierzchni przekroju poprzecznego warstwy katalizatora na godzinę, odprowadza się w postaci promieniowania cieplnego za pomocą elementów chłodzących, rozmieszczonych poziomo w warstwie katalizatora, bez pierwotnego przepływu środka chłodzącego przez te elementy.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że każdy z elementów chłodzących umieszczonych w warstwie katalizatora składa się z rury (3) gazoszczelnie oddzielonej od atmosfery pieca oraz z jednej lub kilku węższych rurek (2), umieszczonych wewnątrz szerszej rury (3), korzystnie wzdłuż osi, przy czym przez węższe rurki (2) przepływa czynnik chłodzący.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że przestrzeń między zewnętrzną rurą (3) promieniującą ciepło jedynie do wewnątrz, a rurką lub rurkami chłodzącymi (2) umieszczonymi osiowo we wnętrzu rury (3) jest wypełniona gazem lub powietrzem, albo też wytworzone jest w niej ciśnienie niższe od atmosferycznego, przy czym w przestrzeni tej nie powoduje się ruchu powietrza.

4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, **znamiennie tym**, że elementy chłodzące są rozmieszczone w warstwie katalizatora w różnych płaszczyznach, celowo przesunięte względem siebie.

Fig. 1

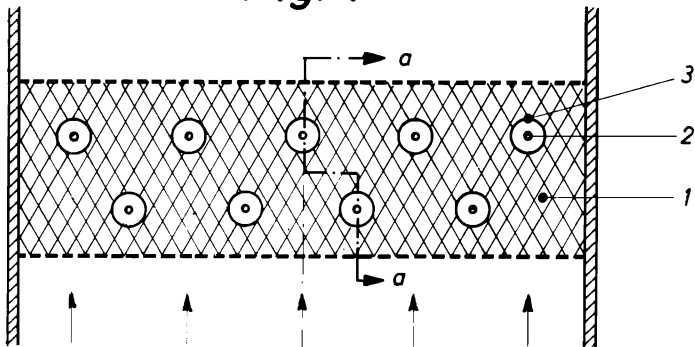


Fig. 2

