

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

CO1c, 1/04

Nr 3310.

Kl. 12 k 3.

„L'Air Liquide“ S-té A-me pour l'Étude et l'Exploitation
des Procédés Georges Claude
(Paryż, Francja).

Ulepszenia w syntezie amonjaku.

Zgłoszono 12 listopada 1921 r.

Udzielono 27 października 1925 r.

Pierwszeństwo: 20 listopada 1920 r. (Francja).

Wynalazek niniejszy ma na celu ulepszyć proces syntezy amonjaku, w którym zgodnie z patentem francuskim Nr 525 927, gazy reagujące nagrzewają się pośrednio, stykając się z masą katalizującą za pośrednictwem przepierzenia, posiadającego takie przewodnictwo cieplne, że gazy w normalnych warunkach działają na masę katalityczną przy temperaturze możliwie najniższej, pozwalającej na normalny przebieg reakcji.

Zgodnie z niniejszym wynalazkiem, przewodnictwo cieplne tego przepierzenia, rurki, na przykład, zawierającej masę katalityczną, winno odpowiadać dodatkowemu warunkowi. Nietylko przewodnictwo całej rurki powinno być tak wielkie, aby gazy

dopływały do masy katalizującej przy odpowiedniej temperaturze, lecz trzeba również, aby przewodnictwo każdej części tej rurki było takie, aby ciepło wydzielone wewnątrz rurki przez reakcję, było w całości pochłonięte przez gazy zewnętrzne.

Tym sposobem, a szczególnie w razie nadmiernych ciśnień, zawdzięczając ich wysokiemu współczynnikowi działania, dąży się do ideału, polegającego na tem, że reakcja zachodzi w całości masy katalitycznej przy temperaturze, możliwie jednostajnej i możliwie niższej, co dobrze wpływa na reakcję i na zachowanie masy katalitycznej.

Dla katalizatorów czynnych, używanych obecnie, te nadmierne ciśnienia wynoszą

1000 atm, dla katalizatorów mniej czynnych ciśnienia będą większe, dla więcej czynnych ciśnienia będą mniejsze.

Aby zadosyćuczynić wyżej wskazanemu dodatkowemu warunkowi, potrzeba ażeby ilość ciepła oddawanego przez izolację, jeśli wybiera się ten sposób stworzenia złego termicznego przewodnictwa, zmniejszała się szybko od wejścia gazów reagujących do rurki zewnętrznej, gdzie reakcja nie jest silną i różnica temperatur maximum ku drugiemu końcowi, gdzie różnica temperatur jest teoretycznie równa zeru i, co zatem idzie, ilość ciepła winna być również równa zeru.

Wyliczenie lub przynajmniej doświadczenie łatwe do przeprowadzenia pozwalają ustanowić ogólne wytyczne prawa zmieniania się tej powłoki izolacyjnej.

Warunki wahań wyżej wskazanych można stworzyć, używając rury wewnętrznej, szczególnie w dużych aparatach, z metalu źle przewodzącego ciepło i o grubości odpowiednio zmieniającej się od jednego końca ku drugiemu. Wyżej wypowiedziane założenie jest prawidłowem tylko w razie, jeżeli cyrkulacja gazów reagujących przez masę katalityczną jest jednostajną.

Może się zdarzyć, szczególnie w rurach o wielkiej średnicy i głównie w miejscach, gdzie reakcja jest najwięcej intensywna, że w centrum masy katalizującej będzie znaczny nadmiar temperatury w stosunku do peryferji, gdzie zachodzi chłodzenie strumieniem gazu zewnętrznego. To się sprzeciwia warunkowi jednostajności temperatury w całej masie katalizującej i zachodzi szybsze zużycie katalizatora. Zapobiega się temu, zmuszając, zgodnie z niniejszym wynalazkiem, gazy stykać się z przepierzeniem, i to w odstępach (styku) dość zbliżonych, w tym celu, aby za każdym razem zachodziło mieszanie się cząstek zimnych z ciepłymi; jeden ze sposobów osiągnięcia takowego rezultatu pole-

ga na umieszczeniu podczas nabijania rury masą katalizującą w regularnych odstępach krążków o średnicy nieco mniejszej od rury i kolejno całych i przedziurawionych w środku. Można również zamiast powyższych ciężarków kłaść całe karbowane wiązki, umieszczając jedne karby nad drugimi, w ten sposób gazy, przechodząc przez karby, zmuszone są krążyć w rurze po drodze spiralnej. Trzeba zaznaczyć, że ostatni sposób, zmuszający każdą cząstkę gazu do stykania się ze ścianką przy krążeniu w coraz to innem miejscu, zmniejsza w znacznym stopniu niedogodność wadliwego centrowania rury, zawierającej masę katalizującą, w stosunku do rury, poddanej ciśnieniu wody, wyniszczającej się bądźto z konstrukcji przyrządu, bądźto z deformacji trudnych do uniknięcia. Aby uniknąć kanałów w masie katalizującej, dobrze jest utłoczyć silnie katalizator i ustawić go pionowo, aby dopływ zimnych gazów miał miejsce u dołu.

Niniejszy wynalazek ma na celu zwalczenie jeszcze kilku trudności, które mogą się wydarzyć, szczególnie w rurach katalizatorów o wielkiej mocy, w pierwszym rzędzie, kiedy te rury są krótkie i grube. Mianowicie ponieważ reakcja w miejscu dopływu gazów, reagujących na katalizator, dąży ku wzrastaniu i oprócz tego stosunek powierzchni wydzielającej do wewnętrznej objętości jest słaby, może się wydarzyć, że nie zważając na zupełną nieobecność w tem miejscu izolacji, oddającej ciepło, jest niemożliwe usunąć całe ciepło w miarę jego wytwarzania się i temperatura gazów reagujących podnosi się w tem miejscu przebiegu, co wpływa ujemnie na zachowanie się masy katalizującej i wewnętrznej rury katalizatora.

Aby zapobiec tej niedogodności, można używać, zgodnie z niniejszym wynalazkiem, masy katalizującej, złożonej z elementów, aktywność których wzrasta od miejsca stykania się ostatnich z ciepłymi

gazami do miejsca ich odpływu, przyczem możliwa jest kombinacja jednoczesna wyżej opisanego procesu.

W tym celu, np. można użyć w miejscu dopływu gazów do masy katalizującej całej serii warstw tej ostatniej o sztywności wzrastającej. Można również rozpowszechnić reakcję, zmniejszając objętość masy katalizującej w tem miejscu, nie zmniejszając jednocześnie powierzchni, wydzielającej ciepło.

W tym celu zmniejsza się część przestrzeni przejścia gazów przez masę katalityczną, zamykając częściowo tę część przestrzeni przez masę odpowiednią na pewnej długości.

Na załączonym rysunku jest pokazany schematycznie sposób wykonania wyżej opisanego procesu, znamieny użyciem izolacji, oddającej ciepło. Masa katalizująca C mieści się w rurze T , otoczonej izolacją E , grubość której zmniejsza się, zatrzymując się przed wierzchołkiem T . Wewnątrz T mieści się jądro N z masy bezwładnej i o części przestrzeni zmniejszającej się wzdłuż części rury wcale lub mało otoczonej izolacją, oddającą ciepło. Rura zewnętrzna H , stykająca się bezpośrednio z gazami i na którą działa ciśnienie, może być obłożona izolacją oddającą ciepło, aby zadośćuczynić wymogom, wykazanym w patencie francuskim Nr 512 655.

Gazy reagujące, dopływając przez A , nagrzewają się w B stopniowo i w najlepszych warunkach, dzięki obecności masy izolującej E o zmiennej grubości, i dopływają do masy katalizującej przy odpowiedniej temperaturze, okrążając przedewszystkiem jądro N .

Ponieważ ściśle otrzymanie i zachowanie przewodnictwa w każdym miejscu rury T , może nasuwać pewne trudności, a z drugiej strony ciśnienie, skład gazów reagujących, zachowanie masy katalizującej i t. d. mogą się zmieniać, temperaturę potrzebną można otrzymać lub regulować,

nagrzewając rurę zewnętrzną H zapomocą obwodu elektrycznego S ; to nagrzewanie winno być podtrzymywane stale, jeśli ciśnienie jest mniejsze od potrzebnego, aby ciągle otrzymać niezbędną temperaturę przy używanej masie katalizującej i wybranej szybkości reakcji; odpowiednie ciśnienie przy używaniu dobrej masy katalizującej dochodzi do 1000 atm.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób bezpośredniej syntezy amoniaku, w którym gazy reagujące są nagrzewane przez styczność pośrednią z masą katalizującą, zamkniętą w przestrzeni, np. w rurze, ścianki której posiadają przewodnictwo cieplne takie, że normalnie gazy dopływają do masy katalizującej, przy temperaturze, pozwalającej na normalne podtrzymanie reakcji, znamieny tem, że w każdym elemencie przestrzeni lub rury przewodnictwo cieplne jest takie, iż ciepło wytwarzane przez reakcję w tym elemencie jest oddane możliwie całkowicie gazom reagującym.

2. Sposób wykonania procesu według zastrz. 1, znamieny tem, że rura, zawierająca masę katalizującą, wykonana jest z metalu, obłożonego zewnętrznie izolacją, oddającą ciepło, o grubości zmieniającej się wzdłuż rury, przyczem sama rura wykonana jest z materiału o grubości zmiennej, dającego ten sam rezultat.

3. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tem, że wyrównywuje się ilość ciepła wydzielonego przez reakcję w rozlicznych elementach, rozmieszczając odpowiednio katalizator w zamkniętej przestrzeni lub w rurze, albo modyfikując czynność katalizatora w pewnych częściach.

„L'Air Liquide” S^{té} A-me pour
l'Étude et l'Exploitation des
Procédés Georges Claude.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

