

Warszawa, 20 marca 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



CO 16 17/80

2

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22672.

Kl. ~~12 i, 24.~~
12 i, 17/80

Metallgesellschaft Aktiengesellschaft
(Frankfurt n. M., Niemcy).

Sposób wytwarzania kwasu siarkowego systemem katalicznym oraz urządzenie do przeprowadzania tego sposobu.

Zgłoszono 30 czerwca 1934 r.

Udzielono 17 stycznia 1936 r.

Pierwszeństwo: 1 lipca 1934 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania kwasu siarkowego systemem katalicznym. Masę katalityczną umieszcza się w urządzeniach rurowych podobnie, jak np. w znanych aparatach systemu fabryki „Badische Anilin- und Sodafabrik”, opisanego w patencie niemieckim Nr 113932, a gazy reakcyjne, w celu wymiany ciepła, przed wprowadzeniem do rur przeprowadza się z zewnątrz wzdłuż ścian tych rur w przeciwnym kierunku do przepływu gazów w rurach lub też, odwrotnie, masę katalityczną umieszcza się w przestrzeniach pomiędzy rurami, a gazy przed wprowadzeniem do masy katalitycznej przeprowadza się przez rury

w przeciwnym kierunku do kierunku przepływu gazów w masie katalitycznej. Wynalazek dotyczy również urządzeń, w których masę katalityczną umieszcza się w dwóch komorach o przekroju pierścieniowym, ograniczonych dwiema współśrodkowymi komorami walcowymi, jak również innych dowolnych urządzeń podobnych.

Przy działaniu takich urządzeń okazało się, że poza strefą najsilniejszej przemiany chłodzące działanie świeżych gazów na masę katalityczną, wywierane przez ściany, rozdzielające poszczególne komory, nie jest wystarczające wskutek nadmiernego podgrzania świeżych gazów,

przez co w następnej strefie masy katalitycznej nie można uzyskać możliwie największej przemiany.

Występowaniu tej niedogodności zapobiega się według wynalazku w ten sposób, że do komory lub komór, przez które przepływają świeże gazy, w miejscu, odpowiednio oddalonym od miejsca wlotu gazu do komór, zawierających masę katalityczną, wprowadza się stosunkowo zimny, świeży gaz, który przy wylocie miesza się z gazami, przeprowadzanymi wzdłuż ścian, oddzielających masę katalityczną, poczem mieszanina gazowa dopływa w końcu do masy katalitycznej, przez którą następnie przepływa w kierunku przeciwnym do kierunku poprzedniego.

Ten świeży gaz, nazywany w opisie „gazem pomocniczym”, wprowadza się do strefy, która w stosunku do kierunku przepływu gazów ku masie katalitycznej znajduje się nieco poza główną strefą reakcyjną, to jest od miejsca wlotu gazów do masy katalitycznej, jest bardziej oddalona, aniżeli główna strefa reakcyjna.

Ta najdogodniejsza odległość pomiędzy miejscem doprowadzania gazu pomocniczego i miejscem wlotu mieszaniny gazowej do masy katalitycznej, zawartej w rurach lub komorach, zmienia się od przypadku do przypadku, w zależności od warunków pracy, np. w zależności od zawartości SO_2 w gazach reakcyjnych. Naogół, odległość ta nie przekracza lub przekracza nieznacznie $\frac{2}{3}$ długości lub grubości warstwy masy katalitycznej.

W przypadku zastosowania kilku wylotów do gazu pomocniczego, rozmieszczonych, np. równomiernie, na całym przekroju wolnej przestrzeni pomiędzy narządami, wypełnionymi masą katalityczną, można je wszystkie rozmieścić w jednakowej odległości od miejsca wlotu gazu do przestrzeni, wypełnionych masą katalityczną. W zwykłym aparacie katalitycznym, w którym wlot gazu odbywa się we wszystkich

miejscach w tej samej płaszczyźnie poprzecznej aparatu, wyloty do gazu pomocniczego znajdują się również w jednej płaszczyźnie. Aby uzyskać szczególnie dodatnie wyniki lub porównać spadek ciepła w pobliżu, albo w kierunku ściany zbiornika, co ma również miejsce w rurowych aparatach katalitycznych, wyloty do gazu pomocniczego można umieszczać w rozmaitych odległościach od miejsc wlotu gazu do przestrzeni, zawierających masę katalityczną, np. równomiernie wzrastających wraz z ich odległością od linii środkowej aparatu, wskutek czego wyloty zostają rozmieszczone nie w jednej płaszczyźnie, lecz na powierzchni krzywej, np. kulistej.

Gaz pomocniczy można doprowadzać do właściwej strefy w dowolny sposób, np. zapomocą rur, równoległych do rur z masą katalityczną, których otwory wylotowe znajdują się we właściwej strefie wypływu gazu. Rury te mogą być przytem umieszczone w ten sposób, że gaz przepływa przez nie aż do miejsca wylotu bądź współprądowo z innym gazem, płynącym nazewnątrz, bądź w kierunku przeciwnym. Gaz pomocniczy można również doprowadzać i w inny dowolny sposób, np. zapomocą rur, umieszczonych w strefie wypływu gazu prostopadle do kierunku strumienia innego gazu, a następnie zapomocą rur pierścieniowych, umieszczonych w tej strefie lub otaczających ją, lub wreszcie w inny dowolny sposób.

Aby w całej strefie wylotowej gazu pomocniczego uzyskać możliwie równomierny jego dopływ do wszystkich przestrzeni, wypełnionych masą katalityczną, gaz pomocniczy do tej strefy należy naogół doprowadzać przez możliwie wielką liczbę otworów, rozmieszczonych odpowiednio na całym przekroju wolnych przestrzeni pomiędzy narządami, zawierającymi masę katalityczną.

Chociaż w urządzeniach, np. utworzo-

nych z rur, można osiągnąć już zadowalające działanie, jeżeli, przy zastosowaniu rur, np. około dwustu, wypełnionych masą katalityczną względnie otaczających tę masę, stosuje się tylko nieznaczłą liczbę, np. cztery rury, doprowadzające niepodgrzewany gaz i rozdzielone równomiernie na cały przekrój strefy wyjściowej, to jednak przez zwiększenie liczby tych rur oraz miejsc wylotu gazu w ogólności działanie ich można znacznie spotęgować.

W przypadku, gdy masa katalityczna jest umieszczona we współśrodkowych komorach o przekroju pierścieniowym, jest rzeczą korzystną doprowadzać gaz pomocniczy przez narządy pierścieniowe, wprowadzone współśrodkowo do ścian granicznych przestrzeni pomiędzy każdymi dwiema komorami z katalizatorem. Przytem należy dbać tak, jak i w dowolnych innych urządzeniach, aby przez odpowiedni podział miejsc wypływu gazu na cały przekrój urządzenia osiągnięte było możliwie równomierne działanie gazu chłodzącego na całym tym przekroju.

Doprowadzanie gazu pomocniczego według wynalazku oprócz opisanego działania chłodzącego pozwala na wyrównywanie rozmaitego działania cieplnego, występującego w poszczególnych miejscach całego aparatu, np. wskutek pewnej nierównomierności rozmieszczenia komór, wypełnionych masą katalityczną. Wyrównywanie takie przeprowadza się przez odpowiednie zmniejszanie ilości gazu pomocniczego, doprowadzanego do miejsc o słabszym działaniu cieplnym, co osiąga się albo przez zmniejszenie w omawianych miejscach liczby rur przy jednoczesnym utrzymaniu ich przekrojów bez zmiany, albo też przez utrzymanie ich liczby i zmniejszenie ich przekrojów, albo wreszcie przez jednoczesne zastosowanie obydwóch tych środków. Zmniejszenie przepływu gazu można spowodować również przez wbudowanie narządów dławiących. W ten sposób moż-

na uzyskać bardzo równomierny rozdział ciepła w masie katalitycznej w całym jej przekroju poprzecznym.

Jak wiadomo, rurowe aparaty katalityczne podczas pracy są wewnątrz gorętsze, niż przy ściankach. Tej okoliczności można zapobiec w powyżej opisany sposób, mianowicie przez zmianę liczby rur lub przez zmianę przekroju rur, doprowadzających gaz pomocniczy w pobliżu lub w kierunku ściany aparatu.

W celu przyspieszenia bezpośredniego działania gazu pomocniczego w miejscach jego wylotu na ściany komór, wypełnionych masą katalityczną, należy w odpowiedniej odległości od miejsc wylotu umieścić przegrody odbojowe, które powodują zmianę kierunku gazu i kierują go w bok ku ścianom komór, wypełnionych masą katalityczną. W aparatach, w których masa katalityczna jest zawarta w rurach, zamiast poszczególnych przegród odbojowych można zastosować z korzyścią dno, zajmujące cały przekrój poprzeczny aparatu i zaopatrzone w otwory do rur, wypełnionych masą katalityczną oraz do gazu, przepływającego obok nich. Wraz z odbojowemi przegrodami wymienionego rodzaju do doprowadzania gazu pomocniczego można zastosować rury zamknięte na końcu, lecz zboku (w pewnej odległości od końca) zaopatrzone w okrągłe lub szczelinowe otwory przelotowe.

Aby w strefie wylotowej gazu pomocniczego uzyskać możliwie dobre chłodzenie masy katalitycznej, co stanowi cel opisanych urządzeń, należy zapobiec w odpowiedni sposób podgrzewaniu gazu pomocniczego w doprowadzających go rurach przez otaczający je gaz, ogrzany ściankami komory katalitycznej, np. w ten sposób, że rury, doprowadzające gaz pomocniczy, otacza się z zewnątrz izolatorem cieplnym lub wykonywa je z materiału o złym przewodnictwie cieplnym, np. z porcelany, lub też w ten sposób, że otacza się je powtór-

nie z zewnątrz rurami, dzięki czemu pomiędzy ścianą wewnętrzną rury ochronnej i ścianą zewnętrzną rury doprowadzającej wytwarza się nieruchoma warstwa gazu, tworząca izolator cieplny.

Naogół stosuje się urządzenie, w którym rury lub inne narządy, służące do doprowadzania gazu pomocniczego, wchodzi do komory zbiorczej aparatu, połączonej z główną rurą, doprowadzającą gaz, przy czym gaz z tej komory zbiorczej doprowadza się do tych narządów. Płaszczyny kierownicze, znajdujące się w tych komorach zbiorczych, umożliwiają w znany sposób równomierny rozdział gazu, doprowadzonego z głównego przewodu do poszczególnych narządów doprowadzających.

Jest rzeczą ważną, aby stosownie do potrzeby regulować ilość doprowadzanego gazu pomocniczego dokładnie w zależności od ilości gazu, płynącego pomiędzy komorami, wypełnionymi masą katalityczną, w przeciwnym kierunku przepływu gazu w komorach, zawierających masę katalityczną.

Na rysunku przedstawiono przykłady wykonania urządzeń według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny urządzenia, w którym gaz pomocniczy doprowadza się od dołu, fig. 2 — odpowiedni przekrój poprzeczny wzdłuż linii A — B na fig. 1, fig. 3 — odmianę wykonania z rurami, zawierającymi masę katalityczną tylko w górnej części, fig. 4 — inną odmianę wykonania urządzenia według fig. 1, fig. 5 — odmianę, w której do urządzenia doprowadza się gaz pomocniczy od góry i fig. 6 — postać wykonania według fig. 1, jednak z odwrotnym urządzeniem.

Zbiornik, który w znany sposób jest otulony z zewnątrz warstwą masy, stanowiącą izolator cieplny, i który jest uwidoczniiony na fig. 1 rysunku, składa się z bocznej ścianki 1, pokrywy 2 oraz dna 3. Zbiornik jest zaopatrzony w króciec 4, doprowadzający gaz. Rury 5 całkowicie lub tylko w górnej części są wypełnione masą

katalityczną i otwarte z obydwóch stron, przyczem są osadzone szczelnie w dnie 6. Rury 7, doprowadzające gaz pomocniczy, który dopływa do komory zbiorczej 9 przez króciec 10, wchodzi od dołu pomiędzy rury 5 i są osadzone szczelnie w dnie 8 oraz w dnie 6. Płaszczyny kierownicze 11 służą do równomiernego doprowadzania do rur 7 gazu pomocniczego, dopływającego do komory 9. Liczba 23 oznacza przegrody odbojowe.

Gaz, dopływający przez króciec 4 i przechodzący pomiędzy rurami 5 od dołu ku górze, wchodzi od góry do rur 5, przepływa przez nie wdół razem z gazem pomocniczym, doprowadzanym przez rury 7 i odchylanym w bok płaszczyzną odbojową 23, i zbiera się w komorze 12, którą w końcu opuszcza przez króciec 13.

Masa katalityczna w rurach 5 spoczywa na wkładkach sitowych 14. Wkładki te mogą być również umieszczone (fig. 3) w rurach 5 powyżej dna 6, przyczem części rur 5, znajdujące się poniżej tych wkładek, służą tylko do wymiany ciepła między gazami, przepływającymi przez rury 5 wdół, i gazami, przepływającymi zewnątrz nich w górę.

Przez króciec 15 doprowadza się również świeży gaz, rozprawdzany przegrodami kierowniczymi 16 bezpośrednio do rur z masą katalityczną.

W odmianie, przedstawionej na fig. 4, końce wylotowe rur 7 są zamknięte i zaopatrzone w boczne otwory w celu silniejszego rozpraszania gazu pomocniczego.

W odmianie, przedstawionej na fig. 5, rury 5 są również otwarte z obu stron i wypełnione masą katalityczną. Dolne końce rur 5 są osadzone szczelnie w dnie 6. Przez rury 7 doprowadza się gaz pomocniczy do przestrzeni pomiędzy rurami 5 od góry. Dno 8, w którym osadzone są rury 7 znajduje się w górnej części zbiornika. Nad dnem 8 znajduje się komora zbiorcza 9 do gazu pomocniczego, doprowadzanego przez

króciec 10, zaopatrzona w przegrody kierownicze 11. Komora zbiorcza 12 do gazu, wypływającego dolnym końcem rur 5 i odprowadzanego przez króciec 13, znajduje się na dole. Przez króciec 15 można doprowadzać świeży gaz bezpośrednio do rur katalitycznych.

Na fig. 6 przedstawiono odmianę wykonania, w której gaz przepływa wdół przez przestrzeń pomiędzy rurami 5, wypełnionymi masą katalityczną, otwartymi z obu stron i górnymi końcami osadzonymi szczelnie w dnie 6. Gaz ten wchodzi do rur 5 przez ich dolne końce, przepływa przez masę katalityczną zdołu do góry, poczem dostaje się do zbiorczej komory 12, a z niej przez króciec 13 wypływa nazewnątrz. Rury 7 są otwarte z obu stron i osadzone szczelnie w dnie 8. Końce dolne rur 7 znajdują się w przestrzeni pomiędzy rurami 5 i dosięgają odpowiedniej strefy chłodzącej. Do przestrzeni pomiędzy rurami 5 przez rury 7 wprowadza się gaz pomocniczy, doprowadzany przez króciec 10 do zbiorczej komory 9 i rozdzielany równomiernie po całej komorze 9 za pośrednictwem przegród kierowniczych 11. W przestrzeniach między rurami 5 gaz ten miesza się z gazami, doprowadzanymi przez króciec 4 i płynącymi pomiędzy rurami 5 również wdół, poczem wraz z temi gazami wchodzi przez dolne końce rur 5 do masy katalitycznej.

Przez króciec 15 dopływa świeży gaz, rozdzielany równomiernie w komorze 18 zbiorczej przegrodami 16, a następnie doprowadzany bezpośrednio od dołu do rur 5.

W urządzeniu, przedstawionem na fig. 6, mieszaninę gazową, która ma ulec przemianie, doprowadza się przez rurę 19. Zapomocą zaworów 20, 21 i 22 można dowolnie i jak najdokładniej regulować dopływ tego gazu do króćca 10, przez który dopływa gaz pomocniczy, i do króćca 4, przez który dopływa gaz główny, lub wreszcie

do króćca dodatkowego 15, przez który dopływa świeży gaz do komory 18.

We wszystkich przypadkach pomiędzy gazami, doprowadzanymi do aparatu katalitycznego przez króciec 4, i gazami gorącymi, uchodzącymi przez króciec 13, można przeprowadzić zapomocą znanych aparatów w zwykły sposób wymianę ciepła w stopniu pożądanym.

Rury, zawierające masę katalityczną, mogą posiadać przekrój dowolny.

Naogół, jako gaz pomocniczy, można stosować tę mieszaninę gazu, która jest doprowadzana bezpośrednio pomiędzy rury kontaktowe; można jednak również stosować i inne gazy, np. powietrze, lub też mieszaninę gazową, różniącą się od innych stosowanych mieszanin gazów tylko swą zawartością SO_2 .

W urządzeniach według wynalazku oprócz rur lub komór, wypełnionych masą katalityczną, można również stosować i inne komory dodatkowe, wypełnione masą katalityczną (np. wypełniające całkowity przekrój zbiornika), lub warstwy masy katalitycznej w dowolnej liczbie, oddzielone od siebie całkowicie lub częściowo warstwami gazu lub oddzielone od poprzednio wymienionych komór katalitycznych, przy czem przez te komory dodatkowe przeprowadza się gazy reakcyjne po przejściu ich przez pierwsze z wymienionych narządów katalitycznych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania kwasu siarkowego systemem katalitycznym, przy którym masę katalityczną umieszcza się w rurach, w przestrzeniach między rurami lub w komorach o przekroju pierścieniowym, ograniczonych dwiema spóśrodkowymi powierzchniami walcowymi, a mieszaninę gazową przed jej wejściem do masy katalitycznej przeprowadza się pomiędzy ściankami komór, zawierających masę

katalityczną, w przeciwnym kierunku do przepływu gazów w tych komorach, znamienne tem, że do przestrzeni pomiędzy komorami, wypełnionymi masą katalityczną, nieco za główną strefą reakcyjną, (t. j. w miejscu, położonem w nieco większej odległości niż miejsce wejścia gazu do masy katalitycznej), w możliwie wielkiej liczbie miejsc, rozmieszczonych na całej przestrzeni pomiędzy komorami, wypełnionymi masą katalityczną, doprowadza się gaz niepodgrzany lub możliwie mało podgrzany, np. o składzie identycznym ze składem pozostałego gazu, doprowadzanego do urządzenia.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że doprowadzany gaz pomocniczy rozdziela się na cały przekrój aparatu, dzięki czemu uzyskuje się możliwie równomierny rozdział ciepła w masie katalitycznej w całym jej przekroju poprzecznym.

3. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 i 2, posiadające postać aparatu, zaopatrzonego w pewną liczbę rur, wypełnionych masą katalityczną i szczelnie osadzonych w dnie swemi końcami, służącemi do wypływu gazu, do którego mieszaninę gazu, mającą ulec przemianie, doprowadza się między rury kontaktowe w pobliżu dna, służącego do osadzenia rur, znamienne tem, że w przestrzeniach pomiędzy rurami katalitycznymi umieszczona jest najkorzystniej duża liczba innych rur, równoległych do rur katalitycznych i wchodzących jednym końcem otwartym do komory zbiorczej, zawierającej niepodgrzany gaz pomocniczy, a drugim końcem otwartym — pomiędzy rury

katalityczne nieco za główną strefą reakcyjną, licząc w kierunku przepływu gazów ku masie katalitycznej.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że rury do doprowadzania gazu pomocniczego są przeprowadzone do miejsc, w których wywiązuje się mniejsza ilość ciepła, np. w pobliżu lub w kierunku ścian zbiornika, przyczem używa się odpowiednio mniejszą liczbę rur o odpowiednim przelocie lub odpowiednio większą liczbę rur o mniejszym przelocie.

5. Urządzenie według zastrz. 3 i 4, znamienne tem, że jest zaopatrzone w rury do gazu pomocniczego o różnej długości, dzięki czemu końce wylotowe rur nie leżą w jednej płaszczyźnie.

6. Urządzenie według zastrz. 3 — 5, znamienne tem, że rury, doprowadzające gaz pomocniczy, posiadają zamknięte końce wylotowe, a w pewnej odległości od tych końców są zaopatrzone w boczne okrągłe lub szczelinowe otwory do gazu.

7. Urządzenie według zastrz. 3 — 6, znamienne tem, że w niewielkiej odległości od wylotowych końców rur, doprowadzających gaz pomocniczy, rozmieszczone są znane przegrody odbojowe, np. w aparatach, w których masa katalityczna jest zawarta w rurach, umieszczone jest dno, zajmujące cały przekrój aparatu i posiadające dostatecznie wielkie otwory do umieszczenia rur z masą katalityczną i umożliwienia przepływu obok nich gazu.

Metallgesellschaft
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

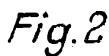
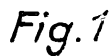


Fig. 3

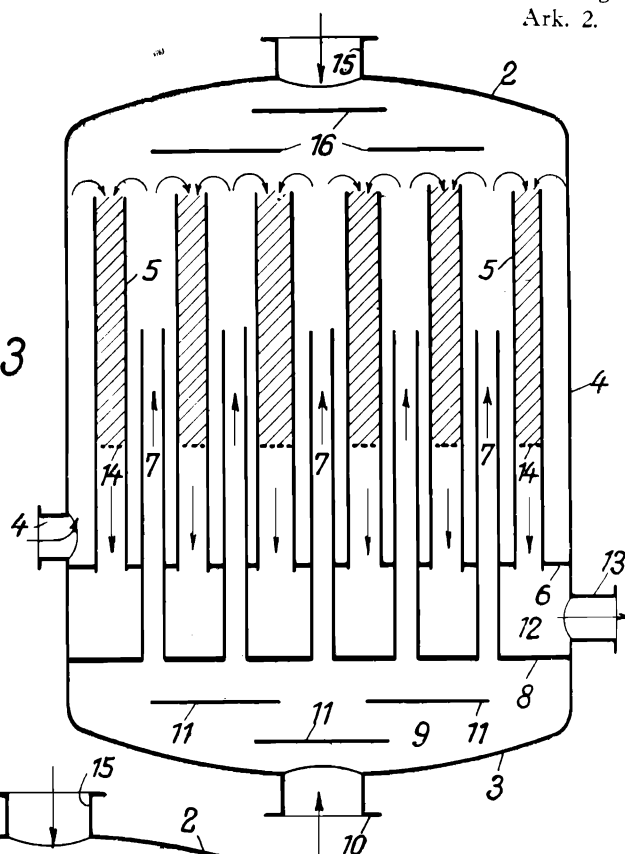


Fig. 4

