

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

77463

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30.12.1972 (P. 160109)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.10.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.07.1976

MKP C01b 31/26

Int. Cl.² C01B 31/26

CZYTELNIJA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Wacław Gębski

Uprawniony z patentu: Zakłady Włókien Sztucznych „Wistom”,
Tomaszów Mazowiecki (Polska)

Reaktor do syntezy dwusiarczku węgla

Przedmiotem wynalazku jest reaktor, z wydzielonym parownikiem siarki, do syntezy dwusiarczku węgla stosowanego w przemyśle, zwłaszcza chemicznym, na przykład do wyrobu włókien sztucznych wiskozowych, folii wiskozowej, czterochloru węgla itp.

Substratami w tym procesie wytwarzania dwusiarczku węgla są siarka, w stanie płynnym, oraz surowce węglowe w postaci stałej, na przykład węgiel drzewny, półkoks itp.

W znanych reaktorach z wydzielonymi parownikami siarki, na przykład opracowanych przez koncern I. G. Farbenindustrie, retorta w której zachodzi proces syntezy, posiada jeden lub dwa parowniki zlokalizowane z obu przeciwległych stron. Parowniki siarki stanowią jeden odlew z retortą i posiadają układ otwarty od wewnątrz lub całkowicie zamknięty. Wanny w parowniku wykonane są najczęściej z krzemionki i zabudowywane są od wnętrza retorty przy parowniku otwartym i poprzez górny otwór w przypadku parownika zamkniętego. Parownik otwarty od wnętrza retorty, po zabudowaniu w nim wanień, oddzielony jest od komory retorty za pomocą ścianki działowej wykonanej z płytek stalowych i szamotowych na specjalną zaprawę uszczelniającą.

Płytki stalowe zasuwane są w odpowiednio profilowane wgłębienia, między dwie przeciwległe ściany, w miejscu łączenia się parownika z retortą. Wanny w parowniku ułożone są jedna na drugiej, na przemian otworami, którymi kaskadowo, z góry na dół, spływa siarka.

Parowanie siarki odbywa się w środkowej części parownika, natomiast dysocjacja tych par, do drobin dwuatomowych, które mają zdolność tworzenia z węglem dwusiarczku węgla, odbywa się w dolnej części parownika. Zdysocjowane pary siarki przechodzą następnie z parownika, przez otwór zlokalizowany w dolnej części reaktora, do komory retorty wypełnionej surowcem węglowym, który spoczywa na warstwie koksu hutniczego.

Wadą znanych reaktorów z wydzielonym parownikiem otwartym od wnętrza retorty jest to, że w czasie eksploatacji reaktora w ścianie, wykonanej dla oddzielenia komory parownika od komory retorty, powstają stosunkowo szybko nieszczelności będące wynikiem niszczącego działania korozji siarkowej również na stalowe płytki zamykające parownik. Niezdysocjowane pary siarki przenikają wówczas z parownika, poprzez nieszczelności ścianki działowej, do retorty, na różnych jej wysokościach, powodując zakłócenia ruchowe, które zmuszają do wyłączenia reaktora z eksploatacji a tym samym skracają czas jego pracy.

Poza tym zabudowywanie wanien w parowniku, jak również wykonanie ścianki zamykającej komorę parownika, od wnętrza retorty, jest bardzo utrudnione i pracochłonne. Również usunięcie masy formierskiej z parownika, od wnętrza retorty, jest bardzo trudne i uciążliwe, gdyż odbywa się w warunkach stanowiących zagrożenie dla zdrowia pracowników. Konstrukcja zaś jednokomorowych wanien nie stwarza dużej powierzchni przekazywania ciepła, co przy stosunkowo krótkim przebywaniu siarki w parowniku daje zaledwie 20–25% wzrostu wydajności produkcyjnej z tego rodzaju reaktorów w porównaniu do retort typu Zahna.

W reaktorach zaś z parownikami o zamkniętych ściankach, uformowanych w procesie odlewania, nie ma problemu szczelności ścianki oddzielającej parownik od retorty, natomiast zabudowanie w takiej komorze wanien stanowi problem. Odbywa się bowiem przez górny otwór parownika o szerokości 160 mm na głębokości 3600 mm, stąd prace te są trudne, pracochłonne oraz uciążliwe. Samo zaś łączenie ze sobą wanien odbywa się w sposób przypadkowy, gdyż kontrola tego łączenia jest praktycznie niemożliwa.

W konsekwencji pary siarki przenikają, między wannami, do ścian parownika, zaś tworzące się, w wyniku działania tych par, produkty korozji siarkowej staliwa zmniejszają przewodność cieplną ścian parownika, a tym samym wydajność produkcyjną reaktora. Poza tym korozja siarkowa parownika skraca czas pracy całego reaktora.

Również wykonanie takich odlewów jest trudne do opanowania ze względu na łatwość przesunięcia się rdzenia w parowniku w czasie odlewania reaktora, co prowadzi do przypadkowej grubości ścian parownika.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej przedstawionych wad i niedogodności a zadaniem technicznym wymagającym rozwiązania jest stworzenie warunków łatwego wykonania odlewu, zmniejszenie pracochłonności i uciążliwości przy usuwaniu masy formierskiej z parownika, zabudowywaniu w nim wanien oraz przy wykonaniu ścianki zamykającej parownik. Uzyskanie szczelnego i trwałego oddzielenia komory parownika od komory retorty oraz szczelnego złączenia ze sobą wanien, zwiększenie powierzchni wymiany ciepła w parowniku oraz przedłużenie drogi i czasu przebywania w nim siarki.

Postawione zadanie techniczne zostało wykonane dzięki temu, że parownik stanowiący jeden odlew z retortą jest otwarty od strony zewnętrznej zaś ścianka oddzielająca komorę parownika od komory retorty stanowi jednolity odlew. Wanny wykonane z węgla krzemu, zabudowywane są do parownika od zewnątrz, mają budowę dwukomorową i ułożone są jedna na drugiej otworami z jednej strony parownika z tym, że otwory znajdują się na przemian w prawej lub lewej komorze wanny. Parownik zaś, po zabudowaniu w nim wanien, zamykany jest stalowymi płytami, przez spawanie, od strony zewnętrznej. W dolnej części retorty wydzielona jest komora dysocjacyjna wypełniona profilowanymi pierścieniami z węgla krzemu.

Zaletą wynalazku jest to, że wykonanie odlewu reaktora, usuwanie masy formierskiej z komory parownika oraz zabudowywanie w nim wanien zostało znacznie ułatwione i uproszczone z wyeliminowaniem uciążliwości tego rodzaju prac. Zabudowywanie wanien w parowniku oraz zamknięcie jego, od strony zewnętrznej, stwarza korzystne warunki dla wykonania i uzyskania szczelnych i trwałych połączeń mających wpływ na efektywność pracy parownika oraz czas pracy reaktora. Płyty stalowe zamykające parownik od strony zewnętrznej, w czasie pracy reaktora, narażone będą wyłącznie na ewentualną korozję tlenową, która przy prawidłowym prowadzeniu procesu spalania gazu nie stanowi zagrożenia.

Zastosowanie dwukomorowych wanien zwiększy powierzchnie wymiany ciepła w parowniku przy jednoczesnym wydłużeniu drogi dla siarki, a tym samym czasu jej przebywania w parowniku. Doprowadzi to, przy stosunkowo dużym przewodnictwie cieplnym węgla krzemu, z którego wykonano wanny, do intensywnej wymiany ciepła, między siarką w parowniku a spalinami w obmurzu, mimo złagodzonego reżimu ogrzewania reaktora. Komora dysocjacyjna, wypełniona profilowanymi pierścieniami z węgla krzemu, stanowi dodatkowy układ dla wymiany ciepła, między parami siarki a spalinami w obmurzu. Umożliwia ona całkowite zdysocjowanie tych par, które w stanie niezdysocjowanym opuściły parownik przechodząc do komory retorty. W ten sposób, mimo wysokiej wydajności reaktora, zapewniamy pełną stabilizację technologiczną i ruchową procesu produkcyjnego, co ma istotne znaczenie dla bezpieczeństwa pracy. Zastosowanie reaktora, według wynalazku, pozwoli prawie dwukrotnie zwiększyć wydajność produkcyjną i czas jego pracy w stosunku do retort typu Zahna.

W odniesieniu zaś do znanych reaktorów z jednym lub dwoma parownikami uzyskany wzrost wydajności produkcyjnej wynosi 25–50%. Uzyskiwane efekty z reaktora osiągane są mimo zastosowania przy nim jednego parownika, co w zasadniczy sposób upraszcza i ułatwia jego wykonanie oraz eksploatację. Poza tym, w przeliczeniu na tonę produkowanego dwusiarczku węgla, zmniejszy się zużycie surowców oraz straty produkcyjne związane z emisją do atmosfery gazów toksycznych jak: dwusiarczku węgla, siarkowodoru i dwutlenku siarki.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest pokazany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny reaktora z wydzielonym parownikiem i komorą dysocjacyjną a fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny tego reaktora. Fig. 3 przedstawia przekrój podłużny wanny parownika, fig. 4 przedstawia widok z góry wanny a fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny wanny.

Reaktor z wydzielonym parownikiem dla siarki stanowi jednolity odlew staliwny, posiada komorę 1 retorty, komorę 2 parownika siarki, który jest otwarty od zewnątrz oraz wydzieloną w retorcie komorę 3 dysocjacyjną. Komora 1 retorty wypełniona jest surowcem węglowym 4, komora 2 parownika zabudowana jest waniami 5, które wykonane są z węgla krzemu oraz mają dwukomorową budowę uzyskaną za pomocą przegrody 8. Wanny 5 parownika posiadają w spodzie otwór 9 zlokalizowany w komorze 6 lub w komorze 7, stąd mamy dwa rodzaje wanien określanych jako prawe lub lewe, które zabudowywane są na przemian w komorze 2 parownika. Komora 2 parownika zamknięta jest po zabudowaniu w niej wanien 5, za pomocą stalowych płyt 10, które odpowiednio przyspawane są do krawędzi ścian parownika. Komora 3 dysocjacyjna wypełniona jest profilowanymi pierścieniami 11 z węgla krzemu, na których spoczywa surowiec węglowy 4 oraz gromadzi się pozostający z niego popiół. Komora 2 parownika połączona jest, w dolnej części, z komorą 3 dysocjacyjną retorty poprzez otwór 12. Reaktory zabudowywane są w obmurzu pieca, do oddzielnych komór i ogrzewane z zewnątrz gazem opałowym.

Siarka w stanie stopionym, poprzez syfonowe zamknięcie, doprowadzana jest do parownika 2 na powierzchnię wanny 5 do wydzielonej w niej komory 7, przepływa wzdłuż tej komory a następnie za przegrodą 8 przechodzi do komory 6, płynie wzdłuż tej komory, w kierunku przeciwnym niż w komorze 7, do otworu 9, którym spływa do wanny niżej zabudowanej wykonując w niej analogiczną drogę w kierunku przeciwnym. W ten sposób uzyskujemy wydłużoną drogę i przedłużony czas przebywania siarki w parowniku przy jednoczesnym zwiększeniu wewnętrznej powierzchni przekazywania w nim ciepła. Pozwoli to, mimo złagodzonego reżimu ogrzewania reaktora, zwiększyć wymianę ciepła, między siarką w parowniku a spalinami w obmurzu. W górnej części parownika doprowadzana płynna siarka nagrzewa się do temperatury wrzenia, proces jej odparowywania odbywa się w środkowej strefie, natomiast dysocjacja par siarki zachodzi w dolnej części parownika.

Zdysocjowane pary siarki przechodzą następnie z parownika 2 poprzez otwór 12 do komory 3 dysocjacyjnej wypełnionej pierścieniami 11 z węgla krzemu. W komorze 3 dysocjacyjnej pary siarki przechodzą przez warstwę tych pierścieni, z dołu do góry, pobierają od nich ciepło, a następnie przechodzą do strefy syntezy w komorze 1 retorty wypełnionej surowcem węglowym 4, gdzie odbywa się proces syntezy dwusiarczku węgla.

Pierścienie 9 wypełniające komorę 3 dysocjacyjną stanowią dodatkowy układ dla przegrzewania niezdisocjowanych par siarki, zabezpieczają drożność otworu 12 między parownikiem a retortą oraz utrzymują na swej powierzchni popiół z surowca węglowego 4. Reaktor eksploatowany jest przy temperaturze 880°C, która pozwala uzyskać wysoki stopień dysocjacji par siarki do drobin dwuatomowych, które to warunkują proces syntezy dwusiarczku węgla. Z czasem pracy reaktora zmniejsza się przewodnictwo cieplne jego ścian na skutek narastania warstw korozyjnych, szczególnie od wewnątrz siarczków żelaza. W związku z tym zachodzi konieczność stopniowego podnoszenia temperatury ogrzewania reaktora, aby zachować wymianę ciepła, między spalinami w obmurzu a substratami w retorcie, na niezmiennym poziomie.

Spaliny, którymi ogrzewamy reaktor winny mieć charakter redukcyjny, gdyż to eliminuje korozję tlenową staliwa a tym samym pozwoli, przy złagodzonym reżimie ogrzewania reaktora, przedłużyć znacznie czas jego pracy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Reaktor do syntezy dwusiarczku węgla z wydzielonym parownikiem siarki stanowiącym wraz z retortą jeden odlew, znamienny tym, że komora (2) parownika jest otwarta od strony zewnętrznej, a po zabudowaniu w niej wanien (5) zamknięta za pomocą stalowych płyt (10) i łączy się, w dolnej części, z komorą (3) dysocjacyjną.
2. Reaktor według zastrz. 1, znamienny tym, że dwukomorową budowę wanien (5) zapewnia przegroda (8) usytuowana wzdłuż osi wanny na długości mniejszej niż jej długość.
3. Reaktor według zastrz. 1, znamienny tym, że komora (2) parownika, po zabudowaniu w niej wanien, zamknięta jest za pomocą stalowych płyt (10).
4. Reaktor według zastrz. 1, znamienny tym, że komora (3) dysocjacyjna stanowi przedłużenie komory (2) parownika siarki, przy czym pary siarki z komory (2) parownika przechodzą, poprzez komorę (3) dysocjacyjną, do strefy reakcji w komorze (2) retorty.

