

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUBOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

89420

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.09.73 (P. 165094)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

MKP B01j 9/14

Int. Cl.³. B01J 9/14

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Tadeusz Binkowski, Ryszard Górski, Jerzy Rauk

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakład Budowy Urządzeń i Aparatury
Naukowo-Doświadczalnej Głównego Instytutu Górnictwa,
Katowice (Polska)

Reaktor chemiczny

Przedmiotem wynalazku jest reaktor chemiczny do prowadzenia reakcji w fazie stałej, ciekłej i gazowej, zwłaszcza do uwodornienia paliw i ekstrakcji węgla.

Jednym z istotnych problemów przy prowadzeniu reakcji chemicznych w układzie trójfazowym jest zapewnienie jak najlepszego kontaktu między ziarnami ciała stałego a cieczą i gazem. Stanowi to podstawę procesów związanych z wymianą masy oraz procesów katalitycznych. Problem ten ma duże znaczenie, szczególnie przy przerobie węgla i ciężkich pozostałości naftowych, w których procesy dyfuzji, adsorpcji, reakcje powierzchniowe i wymiana ciepła, przebiegają o wiele trudniej niż w układach o małej gęstości.

Znane dotychczas reaktory chemiczne nie rozwiązywały przedstawionego powyżej problemu. Stosowane najczęściej do procesów hydrokrakingu ciężkich pozostałości olejowych lub pozostałości ropnych, reaktory rurowe wyposażone są w szereg przegród perforowanych, na których umieszcza się katalizator. Wnętrze reaktora stanowi odpowiedni układ rur wraz z przegrodą perforacyjną, co pozwala na prowadzenie reakcji w złożu wrzącym. W układzie reagującym tego typu reaktora, procesy przebiegają przy dużym oporze hydrodynamicznym, co znacznie utrudnia wymianę masy. Wadę tę potęguje niejednorodna struktura złoża, składającego się z ziaren o różnej średnicy, zmienny stosunek fazy stałej do gęstości oraz wytwarzanie pęcherzyków gazowych o różnych objętościach. Wymienione niedogodności powodują znaczne obniżenie wydajności reagujących układów. W reaktorze z perforacją nie ma możliwości ciągłej wymiany katalizatora. W celu zwiększenia jednorodności mieszaniny reagentów, wyposażono dodatkowo reaktory w przegrody, wypełnienia, półki lub mieszadła. Okazało się, że zastosowanie tego rodzaju elementów w warunkach przemysłowych jest bardzo kłopotliwe. W reakcjach w złożu wrzącym następuje rozdział katalizatora i pozostałych składników, ponadto nie ma możliwości regeneracji katalizatora, który pokrywając się koksem i substancjami nieorganicznymi traci aktywność. W innych znanych reaktorach chemicznych typu autoklawu stosuje się mieszadła mechaniczne, z których ilość obrotów przy wysokich temperaturach jest ograniczona, a elementy mechaniczne ulegają częstym awariom powodując nieszczelności i tym samym częste przestoje urządzeń.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji reaktora chemicznego umożliwiającego dobrą wymianę masy, pozwalającego na usunięcie wyżej przedstawionych niedogodności.

Cel ten osiągnięto w rozwiązaniu według wynalazku, którego istota polega na tym, że pobocznice reaktora stanowią rurowe elementy w kształcie ściętych stożków stykających się podstawami o jednakowych średnicach, przy czym w rurowych elementach ukształtowane są wklęsłe, toroidalne czasze, a naprzeciw nich umieszczone są wtryskowe dysze. Czasze i dysze przesunięte są względem siebie wzdłuż reaktora o 120° w linii śrubowej w układzie kaskadowym. W tym układzie padające z dysz i odbite od czasz strumienie czynnika ekstrakcyjnego i gazu wodorowego tworzą poziome półki fluidalne, przez które przepływa uwodorniony lub poddawany ekstrakcji surowiec, wraz z produktami reakcji.

Reaktor według wynalazku pozwala na utrzymanie intensywnego, nieuporządkowanego ruchu i dużej dyspersji wszystkich reagentów, natomiast dobra wymiana masy i ciepła oraz stała koncentracja czynnika ekstrakcyjnego i gazu wodorowego w całej przestrzeni reakcyjnej, zapewnia jednolite warunki przebiegu procesu w nadmiarze wodoru i większy stopień przereagowania surowca i produktów wtórnych. Warunki panujące w strefie reakcji są przede wszystkim korzystne przy uwodornieniu węgla, ciężkich pozostałości i ekstrakcji węgla. Wówczas przepływ cząsteczek ciała stałego przez strumień czynnika ekstrakcyjnego i gazu wodorowego, odbicie ich od wklęsłych czasz i ponowne zetknięcie cząsteczek już rozbitych z cząsteczkami dopływającymi a będącymi w stanie pierwotnym, powoduje wielokrotne ich rozdrobnienie. W związku z tym zwiększa się powierzchnia ziarn węgla, łatwiej zachodzi dyfuzja w porach, jak również zwiększa się szybkość reakcji. Szczególnie istotną zaletą tego sposobu jest to, że dzięki intensywnemu ruchowi i zderzeniom następuje ścieranie się ziarn katalizatora i stałe odnawianie się jego aktywnej powierzchni.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony w przykładowym wykonaniu uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok reaktora w przekroju pionowym, a fig. 2 w przekroju poziomym.

Reaktor chemiczny składa się z pobocznic 1, w której umieszczone są stożkowe rurowe elementy 2, w kształcie ściętych stożków, stykających się podstawami o jednakowych średnicach. W rurowych elementach 2 ukształtowane są wklęsłe, toroidalne czasze 3, a naprzeciw nich umieszczone są wtryskowe dysze 4. Czasza 3 i dysze 4 przesunięte są względem siebie wzdłuż reaktora o 120° w linii śrubowej w układzie kaskadowym.

Czynnik ekstrakcyjny i gaz wodorowy doprowadzane są przez pobocznice 1 reaktora 4, rurowy element 2 i rozpylające dysze 4 do strefy reakcji. Płyn ukierunkowany dyszami 4 napotyka się na drodze przepływu surowiec podawany od góry, dysperguje go, a następnie unosi w kierunku wklęsłych czasz 3, gdzie ulega dalszemu rozbiciu na mniejsze cząsteczki i wymieszaniu z płynem. W tym stanie płyn i surowiec odbite od powierzchni czasz 4 przedostają się ponownie do środka strefy reakcji, tworząc w ten sposób fluidalną półkę 5. Stąd mieszanina reagentów wraz z tworzącymi się produktami reakcji przepływa przez przewężenie 6 rurowego elementu 2 w kierunku niżej położonej fluidalnej półki. W przewężeniu następuje zmiana szybkości przepływu i ponowne zwiększenie turbulencji układu.

Zastrzeżenie patentowe

Reaktor chemiczny zaopatrzony w elementy rurowe, z n a m i e n n y t y m, że rurowe elementy (2) stanowiące pobocznice (1) reaktora mają kształt ściętych stożków stykających się podstawami o jednakowych średnicach, przy czym w rurowych elementach (2) ukształtowane są wklęsłe toroidalne czasze (3), a naprzeciw nich umieszczone są wtryskowe dysze (4), przesunięte kaskadowo względem czasz (3) o 120° w linii śrubowej wzdłuż reaktora.

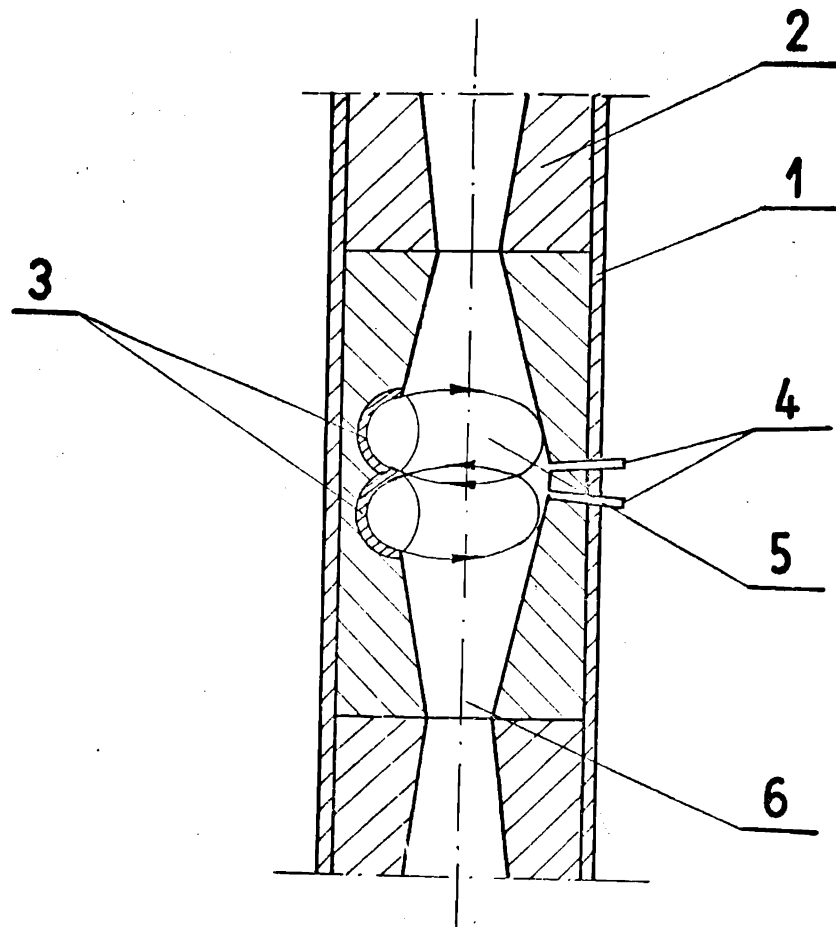


Fig. 1

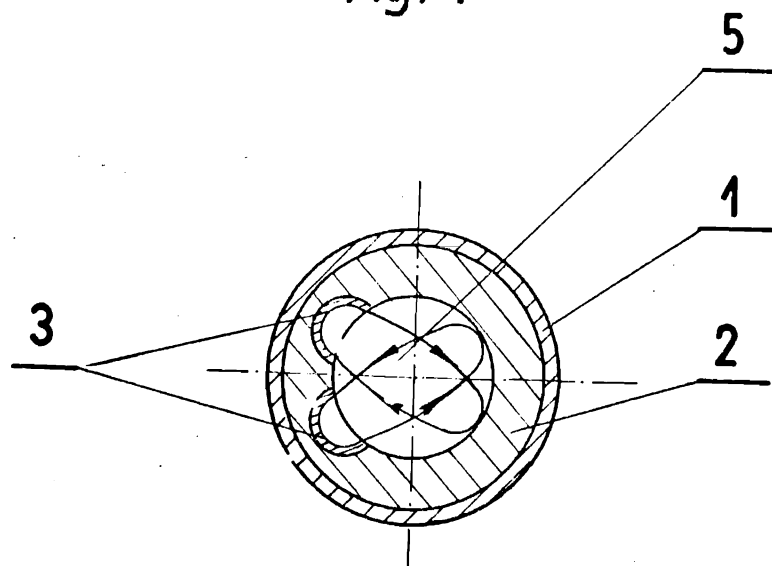


Fig. 2