



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

233455

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 1/00

(22) Prihlášené 19 06 81
(21) (PV 4645-81)

(40) Zverejnené 13 08 84

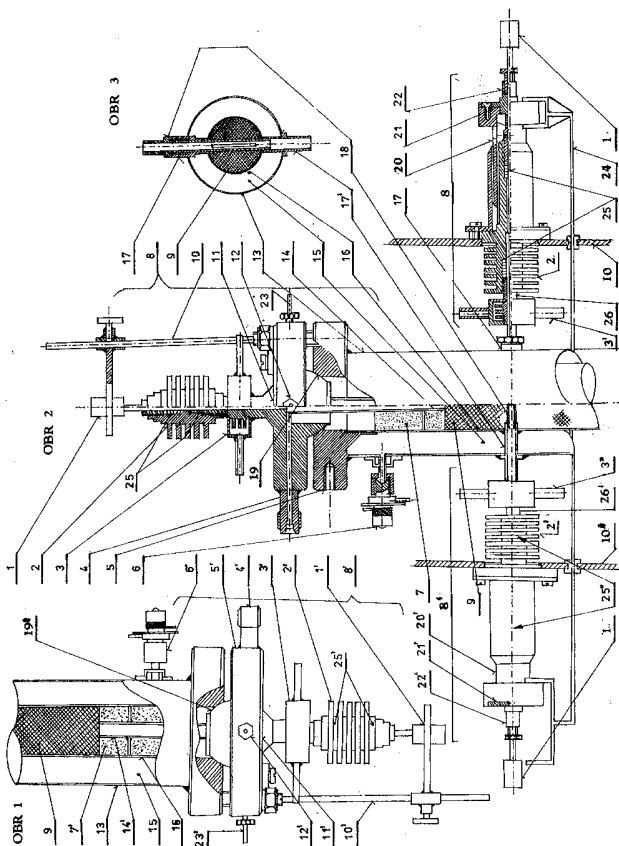
(45) Vydané 15 09 86

(75)
Autor vynálezu

ILAVSKÝ JÁN doc. ing. CSc., MAŤAŠ MICHAL ing.,
RAJNIAK PAVOL ing., BRATISLAVA

(54) Laboratórny rúrkový reaktor na štúdium axiálnych a radiálnych profilov
v pevnom katalytickom lôžku

Vynález spadá do odboru konštrukcie zariadení pre chemicko-inžinierske merania. Popisuje laboratórny rúrkový reaktor na štúdium axiálnych a radiálnych profilov v pevnom katalytickom lôžku. Zariadenie pozostáva z rúrky reaktora ukončenej hornou a dolnou vnútornou prírubou a hornou a dolnou vonkajšou prírubou s horným a dolným guľovým uzáverom, ktorých súčasťou sú zariadenia na snímanie fyzikálnochemických vlastností, skladajúce sa zo vzdušného chladiča a horného a dolného chrániča axiálneho snímača utesneného upchávkou so vzdušným chladičom, v ktorom je pohyblivo umiestnený horný a dolný snímač upevnený na držiaku spojenom s vonkajšími hornými a dolnými prírubami. V hornej a dolnej vonkajšej prírubě je umiestnený nátrubok pre odber suroviny a produktu, nátrubok na odber vzorky a horný a dolný nátrubok na meranie tlakovej diferencie. V rúrke reaktora, okolo ktorej je rúrkový plášť a priestor pre evakuáciu alebo temperovanie sa nachádza pevné katalytické lôžko, ochránené inertnými zónami, do ktorého zasahujú minimálne dva chrániče radiálneho snímača, uloženého v pravom a ľavom nátrubku pre pripojenie zariadenia na snímanie fyzikálnochemických vlastností, utesnených upchávkou.



Vynález sa týka laboratórneho rúrkového reaktora na štúdium axiálnych a radiálnych profilov v pevnom katalytickom lôžku.

Prevažná väčšina konštrukcií rúrkových laboratórnych reaktorov vychádza z umiestnenia snímačov fyzikálnochemických vlastností priamo vo vrstve, a nie je možné počas prevádzky zariadenia meniť polohu snímača. Pokiaľ sa jedná o snímanie teploty, je možné toto riešiť tak, že sa meria snímačom, ktorý sa pohybuje v rúrkovom púzdre a snímaná teplota udáva určitú strednú teplotu tekutej a tuhej fázy. Mnohé konštrukcie odoberajú časť tekutej fázy. Mnohé konštrukcie odoberajú časť tekutej fázy otvorom v stene reaktora. Nevýhodou týchto konštrukcií je značný rozdiel vo veľkosti meranej veličiny tekutej fázy v mernom mieste. Vzhľadom k jej strednej hodnote a nie je možné meniť polohu snímača vo vrstve počas prevádzky zariadenia. V prípade použitia púzdier, v ktorých sa pohybujú snímače, sa nesníma bodová hodnota, ale priemerná hodnota z určitého okolia. Reaktory sú väčšinou jednocelové z hľadiska charakteru tepelného deja.

Tieto nedostatky sú odstránené u laboratórneho rúrkového reaktora na štúdium axiálnych a radiálnych profilov v pevnom katalytickom lôžku podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že pozostáva z rúrky reaktora, ukončenej hornou a dolnou vnútornou prírubou a hornou a dolnou vonkajšou prírubou, s horným a dolným guľovým uzáverom, ktorých súčasťou sú zariadenia na snímanie fyzikálnochemických vlastností, skladajúce sa z vzdušného chladiča, kapalného chladiča a horného a dolného chrániča axiálneho snímača, v ktorom je pohyblivo umiestnený horný a dolný snímač upevnený na držiaku, spojenom s hornou a dolnou vonkajšou prírubou, pričom je chránič axiálneho snímača utesnený v hornej a dolnej vonkajšej prírubе upchávkou so vzdušným chladičom. V hornej a dolnej vonkajšej prírubе je umiestnený nátrubok pre nástrek suroviny a odber produktu, nátrubok na odber vzorky a horný a dolný nátrubok na meranie tlakovej diferencie, pričom sa v rúrke reaktora, okolo ktorej je rúrkový plášť a priestor pre evakuáciu alebo temperovanie s vakuovými ventilmi nachádza pevné katalytické lôžko, ktoré je ohraničené inertnými zónami, pričom do nich zasahujú minimálne dva chrániče radiálneho snímača, uložené v ľavom a pravom nátrubku pre pripojenie zariadenia na snímanie fyzikálno-chemických vlastností, utesnené pravou a ľavou upchávkou a prostredníctvom upchávkovvej skrutky je do nej umiestnený kvapalinový chladič, pričom na chrániči radiálneho snímača a na pravom a ľavom nátrubku sú umiestnené zariadenia na snímanie fyzikálno-chemických vlastností, uchytенých do nosiča, v ktorého držiaku je dvojica lamiel, pred ktorou je umiestnená pravá a ľavá mikrometrická skrutka a ďalej je na horný a dolný snímač a rúrku reaktora pripravený omešovač spoločného dotyku.

Konštrukčne novým a výhodným je vybavenie reaktora chráničmi radiálnych snímačov, ktoré sú vymeniteľné a prispôsobiteľné okamžitým požiadavkám merania. Tieto umožňujú priamy styk snímača s tekutou fázou a podstatne obmedzujú vplyv vrstvy na presnosť merania veličiny v tekutej fáze. Ďalej je to konštrukcia zariadenia na radiálne snímanie fyzikálno-chemických vlastností, ktorých účelom je umožniť reprodukovateľné a presne merateľné zasunutie snímačov do vrstvy a vzhľadom na použitie kvapalinového a vzduchového chladiča je možné inštalovať snímač v tesnej blízkosti reaktora, pracujúceho pri teplotách do 500 °C, čo podstatne znižuje nároky kladené na rozmery zariadenia a konštrukciu snímačov a znižuje dopravné oneskorenie u tých snímačov, ktoré neposkytujú signál priamo, ale vedú časť tekutej fázy na spracovanie do príslušného prístroja. Použitím viacerých zariadení radiálneho snímania fyzikálnochemických vlastností sa dosiahne diskkrétne meranie axiálneho profilu vlastností vo vrstve.

Zariadenie je zobrazené na výkrese, kde obr. 1 znázorňuje dolnú časť zariadenia, obr. 2 hornú časť zariadenia a obr. 3 rez zariadením pri pohľade zhora.

Dolná časť zariadenia, pozostáva z rúrky 16 reaktora, ukončenej dolnou vnútornou prírubou 5 a dolnou vonkajšou prírubou 11 s dolným guľovým uzáverom 19, ktorého súčasťou je dolné zariadenie 8 na snímanie fyzikálnochemických vlastností. Toto sa skladá zo vzdušného chladiča 2, kvapalinového chladiča 3 a chrániča 14 axiálneho snímania, v ktorom sa pohy-

buje dolný snímač 1', upevnený na držiaku 10', spojenom s dolnou vonkajšou prírubou 11', a utesnený je upchávkou 25', chladenou vzdušným chladičom 2. V dolnej vonkajšej prírubu 11' je umiestnený dolný nátrubok 4' pre nástrek suroviny a odber produktu a dolný nátrubok 23' na meranie tlakovej diferencie. V rúrke 16 reaktora s rúrkovým plášťom 13, medzi ktorými je priestor 15 pre evakuáciu alebo temperáciu s vákuovým ventilom 6' sa nachádza pevné katalytické lôžko 2, ohraničené inertnou zónou 7'.

Horná časť zariadenia je zobrazená na obr. 2, pričom pozostáva z rúrky 16 reaktora, ukončenej hornou vnútornou prírubou 2 a hornou vonkajšou prírubou 11, ktorého súčasťou je horné zariadenie 8 na snímanie fyzikálnochemických vlastností, skladajúce sa zo vzdušného chladiča 2, kvapalného chladiča 3 a chrániča 14 axiálneho snímača utesnenom upchávkou 25, chladenom vzdušným chladičom 2, v ktorom sa pohybuje horný snímač 1, upevnený na držiaku 10, spojenom s hornou vonkajšou prírubou 11. V hornej vonkajšej prírubu 11 je umiestnený horný nátrubok 4 pre nástrek suroviny alebo odber produktu, nátrubok 12 na odber vzorky a horný nátrubok 23 pre meranie tlakovej diferencie. Cez rúrku 16 reaktora, rúrkový plášť 15, ktorými je uzavretý priestor 15 pre evakuáciu alebo temperovanie, s vákuovým ventilom 6, pričom v rúrke 16 reaktora sa nachádza pevné katalytické lôžko 2. Do inertnej zóny 7 zasahujú chrániče 18 radiálneho snímača, uloženého v nátrubku 17, utesneného upchávkou 25 tak, že súčasťou upchávkovej skrutky 26 je do nej umiestnený kvapalinový chladič 3. Na konci chrániča 18 radiálneho snímača a na nátrubku 17' sú po oboch stranách umiestnené zariadenia 8, 8' na snímanie fyzikálno-chemických vlastností pomocou horného snímača 1, uchyteného do nosiča 10, 10'. V držiaku 10, 10' je dvojica polkruhových lamiel 21, 21', pred ňou je umiestnená pravá a ľavá mikrometrická skrutka 20, 20' a ďalej je na snímač 1 a na rúrku 16 reaktora pripevnený obmedzovač 24 spoločného dotyku.

Rez zariadením pri pohľade zhora je zobrazený na obr. 3.

Rúrka 16 reaktora je obklopená rúrkovým plášťom 13, medzi nimi sa nachádza priestor 15 pre evakuáciu alebo temperovanie a v jej vnútri sa nachádza pevné katalytické lôžko 2. V hornej vonkajšej prírubu 11 sa nachádza nátrubok 12 pre odber vzorky. Do inertnej zóny 7 zasahuje chránič 18 radiálneho snímača uložený v nátrubku 17' pre pripojenie zariadenia 8 na snímanie fyzikálnochemických vlastností.

Laboratórny reaktor na štúdium axiálnych a radiálnych profilov v pevnom lôžku katalyzátora pracuje tak, že surovina predohriata na pracovnú teplotu vstupuje cez nátrubok 4 pre nástrek suroviny a odber produktu umiestnený v hornej vonkajšej prírubu 11 do rúrky 16 reaktora. V hornej vonkajšej prírubu 11 je nátrubok 17 pre pripojenie zariadenia na snímanie fyzikálnochemických vlastností, ktorým sa odvetvuje časť nástrekového prúdu a podrobuje sa analýze ako aj nátrubok 23 na meranie tlakovej diferencie, ktorým sa meria tlaková strata vo vrstve. Surovina potom vstupuje ďalej do inertnej zóny 7, kde sa kompenzuje tepelná neideálnosť, ktorá je vyvolaná značným odvodom tepla dolnou a hornou vnútornou prírubou 2, 2' a hornou a dolnou vonkajšou prírubou 11, 11'. Cez inertnú zónu 7, 7' prebiehajú chrániče 14, 14' axiálneho snímača, ktorý končí na rozhraní inertných zón 7, 7' a pevné katalytické lôžko 2 a v týchto miestach sa snímajú fyzikálnochemické vlastnosti zariadenia 8, 8' na snímanie fyzikálnochemických vlastností tesne pri vstupe alebo výstupe z katalytickej zóny. V pevnom katalytickom lôžku 2 sú umiestnené chrániče 14, 14' axiálneho snímača a ich vzdialenosť od seba je ekvidistančná alebo logaritmicky usporiadaná. Tekutá fáza vytvára v rúrke 16 reaktora koncentračné, prípadne teplotné polia, ktorých vlastnosti sa snímajú hornými a dolnými snímačmi 1, 1', pohybujúcimi sa v chráničoch 14, 14' axiálneho snímača a chráničoch 18 radiálneho snímača, a tieto pretože se nedotýkajú chráničov 14, 14' axiálneho a radiálneho snímača snímajú len vlastnosti tekutej fázy. Usporiadanie dolnej časti reaktora podľa vynálezu je zrkadlovým obrazom hornej časti reaktora ako z hľadiska konštrukcie, tak i funkcie. Reaktor podľa vynálezu je uchytený pomocou hornej a dolnej vonkajšej príruby 11, 11' na stojan aby sa neprenášali teplotné dilatácie pružného reaktora na stojan. Chrániče 14, 14' axiálneho snímača a chrániče 18 radiálneho snímača sú uchytené pomocou upchávok 25, 25', 25'', ale toto uchytenie nie je nosné. Ako nosné uchytenie slúžia

držiačky 10, 10', prebiehajúce po stranách reaktora podľa vynálezu, v ktorých sú horný a dolný snímač dvojbodovo uchytené. Chránič 18 radiálneho snímača možno osadiť snímačmi 1, 1' tej istej alebo s výhodou dvoch rôznych fyzikálnochemických vlastností. V prípade, že snímač 1, 1' je citlivý na mechanické poškodenia, je výhodné v prípade umiestnenia dvoch snímačov 1, 1' na jeden chránič 14 alebo 14' axiálneho snímača ich vybaviť obmedzovačom 24 vzájomného dotyku.

Zariadením podľa vynálezu je možné merať axiálne a radiálne polia fyzikálnochemických vlastností v nehybnej sypanej vrstve katalyzátora pri možnosti viesť v reaktore buď izotermický, alebo adiabatický režim a meniť polohu snímača počas vlastného merania. Pre konštrukciu je význačná značná flexibilita zariadenia podľa druhu študovaného procesu, ako z hľadiska možnosti osadenia rôznymi snímačmi na snímanie v tom istom bode, tak aj z hľadiska možnosti zabezpečiť izotermický, či adiabatický režim a pracovať s teplotami do 500 °C. Zariadenie popri značnej miere univerzálnosti je nenáročné na priestor a jeho obsluha je veľmi jednoduchá.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Laboratórny rúrkový reaktor na štúdium axiálnych a radiálnych profilov v pevnom katalytickom lôžku, vyznačený tým, že pozostáva z rúrky (16) reaktora, ukončenej hornou a dolnou vnútornou prírubou (5, 5') a hornou a dolnou vonkajšou prírubou (11, 11'), s horným a dolným guľovým uzáverom (19, 19'), ktorých súčasťou sú zariadenia (8, 8') na snímanie fyzikálnochemických vlastností, skladajúce sa zo vzdušného chladiča (2, 2'), kvapalinového chladiča a horného a dolného chrániča (14, 14') axiálneho snímača (1, 1'), v ktorom je pohyblivo umiestnený horný a dolný snímač (1, 1') upevnený na držiaku (10, 10') spojenom s hornou a dolnou vonkajšou prírubou (11, 11') pričom je chránič (14, 14') axiálneho snímača utesnený v hornej a dolnej vonkajšej prírubě (11, 11') upchávkou (25, 25') so vzdušným chladičom (2, 2'), v hornej a dolnej vonkajšej prírubě (11, 11') je umiestnený nátrubok (4, 4') pre nástrek suroviny a odber produktu, nátrubok (12, 12') na odber vzorky a horný a dolný nátrubok (23, 23') na meranie tlakovej diferencie, pričom sa v rúrke (16) reaktora, okolo ktorej je rúrkový plášť (13) a priestor (15) pre evakuáciu alebo temperovanie a vakuovými ventilmi (6, 6') sa nachádza pevné katalytické lôžko (9), ktoré je ohraničené inertnými zónami (7, 7'), pričom do nich zasahujú minimálne dva chrániče (18) radiálneho snímača, uloženého v pravom a ľavom nátrubku (17, 17') pre pripojenie zariadenia na snímanie fyzikálnochemických vlastností, utesnené pravou a ľavou upchávkou (25, 25') a prostredníctvom upchávkovej skrutky (26, 26') je do nej umiestnený kvapalinový chladič (3, 3'), pričom na chrániči (18) radiálneho snímača a na pravom a ľavom nátrubku (17, 17') sú umiestnené zariadenia na snímanie fyzikálnochemických vlastností, uchytených do nosiča (22, 22'), v ktorého držiaku (10, 10') je dvojica lamiel (21, 21'), pred ktorou je umiestnená pravá a ľavá mikrometrická skrutka (20, 20') a ďalej je na horný a dolný snímač (1, 1') a rúrkou (16) reaktora pripevnený obmedzovač (24) spoločného dotyku.

