

(19)



(10) **LT 5424 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **5424** (51) Int. Cl. (2006): **B01J 10/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2006 089**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2006 12 04**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2007 02 26**
- (45) Patent paskelbimo data: **2007 05 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/RU2005/000322**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2005 06 09**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2006 12 04**
- (30) Prioritetas: **2004121511, 2004 07 13, RU**
- (72) Išradėjas:
Yury Andreevich SERGEEV, RU
Rinat Venerovich ANDERZHANOV, RU
Aleksandr Arkadyevich IVANOV, RU
Vladimir Mikhailovich KOSYREV, RU
Nikolai Mikhailovich KUZNETSOV, RU
Aleksandr Alekseevich PROKOPYEV, RU
Aleksei Vladimirovich SOLDATOV, RU
Victor Valeryanovich POTAPOV, RU
- (73) Patent savininkas:
RESEARCH & DESIGN INSTITUTE OF UREA AND ORGANIC SYNTHESIS
PRODUCTS, JOINT STOCK COMPANY (OAO NIIC), ul. Griboedova 31, 606008
Dzerzhinsk, Nizhegorodskaya obl., RU
- (74) Patentinis patikėtinis:
Tatjana STERLINA, UAB „Intels“, Naugarduko g. 32/2, LT-03225 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Reaktoriaus vidinis įrenginys

- (57) Referatas:

Išradimas priklauso įrangai, naudojamai cheminių procesų, vykstančių dujų ir skysčių aplinkoje, atlikimui. Išradimas gali būti panaudotas būtent karbamido sintezės iš amoniako ir anglies dioksido reaktoriuose esant aukštai temperatūrai ir slėgiui. Vidinis reaktoriaus įrenginys sudarytas iš atraminėse grotelėse galais įtvirtintų

kontaktinių įrenginių, kiekvienas iš kurių sudarytas iš vertikalų vamzdinių nuleidimo ir pakėlimo elementų, tarp savęs sujungtų U formos tokio paties diametro vamzdiniu elementu. Kontaktiniai įrenginiai išdėstyti virš atraminių grotelių. Be to, pakėlimo elementas ant atraminių grotelių turi kiaurymę, skirtą skysčio ir dujų įleidimui. Nuleidimo elemento galas yra užaklintas ir turi išėjimo kiaurymės dujų ir skysčio mišiniui, išdėstytas ant elemento apatinės dalies šoninio paviršiaus. Siūlomas išradimas užtikrina sąnaudų stabilumą ir išplėstą fazių kontakto paviršių, kontaktinių įrenginių hidraulinio pasipriešinimo sumažėjimą ir reakcijos proceso efektyvumo padidėjimą.

Technikos sritis

Išradimas priklauso įrenginiams, kuriuose atliekami cheminiai procesai, vykstantys dujų – skysčių aplinkoje, būtent, vidinio reaktoriaus įrenginio konstrukcijai su kylančiu vienos krypties fazių judėjimu. Išradimas gali būti panaudotas karbamido iš amoniako ir anglies dioksido sintezės reaktoriuose, esant aukštai temperatūrai ir slėgiui.

Technikos lygis

Karbamido sintezės reaktoriai yra sukonstruoti kaip vertikalūs tuščiaviduriai aparatai, turintys reagentų įvedimo ir išvedimo atvamzdžius, kurių viduje talpinami įvairios konstrukcijos įrenginiai, įgalinantys padidinti skystų ir dujinių reagentų slinkimo efektyvumą ir sumažinti išilginį maišymąsi reaktoriuje.

Žinomi reaktoriai, skirti dujinių ir skystų fazių sąveikai, konkrečiai karbamido sintezei, apimantys perforacines pertvarėles, atliekančias vidinio įrenginio vaidmenį (Kučerjavij V.I., Lebedev V.V. Sintezė ir karbamido panaudojimas. M.: Chemija, 1970, p.316; SU 808122, B 01 J 19/00, 1981; SU 1088779, B 01 J 10/00, 19/00, 1984). Reaktoriams, kurie turi tokius įrenginius, būdingas nepakankamas juose vykstančio sintezės proceso efektyvumas ir santykinai mažas lyginamasis našumas dėl nepakankamai atliekamos dujų fazės paskirstymo per reaktoriaus pjūvį.

Dujų pavidalo ir skystų reagentų kontaktavimo proceso intensyvinimui reaktoriuose įrengia kontaktinius įrenginius kaip priedą perforacinėms pertvarėlėms, taip pat ir kaip savarankiškus vidinius įrenginius.

Žinomas vidinis reaktoriaus įrenginys, skirtas dujinių ir skystų fazių sąveikai, apimantis po atraminę grotelę išdėstytus kontaktinius įrenginius, kurių kiekvienas pagamintas kaip viršutiniu galu užtvirtintas atraminėse grotelėse vertikalus vamzdis, padalintas vidine vertikalia pertvarėle, kuri viršutinėje dalyje sandariai priglunda prie atraminių grotelių, o apatinėje dalyje nesiekia apatinio užaklinto vamzdžio galo, į nuleidimo ir pakėlimo elementus, be to nuleidimo elementas yra užaklintas iš viršaus su atskirtomis įleidimo kiaurymėmis, skirtomis skysčiui ir dujoms ant viršutinės dalies šoninio paviršiaus, o pakėlimo elementas ant atraminių grotelių turi kiaurymę, skirtą dujų ir skysčio mišiniui išleisti (SU 2114691, B 01 J 10/00. 1998).

Žinomą vidinį įrenginį sudėtinga pagaminti ir surinkti kontaktinius įrenginius. Kontaktinių įrenginių konstrukcinės savybės apsprendžia jų žymų hidraulinį pasipriešinimą ir žemą ten vykstančių reakcinių procesų efektyvumą, dėl to kylantį juose dvifazio srauto

judėjimo kamščių režimą, kuris charakterizuojamas staigiais skystos ir dujinės fazių sąnaudų svyravimais. Be to, kontaktinių įrenginių konstrukcija neužtikrina jų ištuštinimo galimybės, o tai būtina saugaus vidinės apžiūros ir reaktoriaus remonto sąlyga.

Artimiausias siūlomam įrenginiui savo technine esme yra vidinis reaktoriaus įrenginys dujinės ir skystos aplinkų sąveikai, sudarytas iš po atraminėmis grotelėmis išdėstytų kontaktinių įrenginių, kurių kiekvienas sudarytas iš savo viršutiniais galais įtvirtintų atraminėse grotelėse vertikalių vamzdžio formos nuleidimo ir pakėlimo elementų, sujungtų tarp savęs apatinėje dalyje U formos tokio paties diametro vamzdiniu elementu, be to, nuleidimo vamzdis yra užaklintas iš viršaus su atskirtomis įleidimo kiaurymėmis skysčiui ir dujoms ant viršutinės dalies šoninio paviršiaus, o pakėlimo elementas ant atraminių grotelių turi kiaurymę, skirtą dujų ir skysčio mišiniui išleisti (SU 2168355, B 01 J 10/00, 19/00, 2001).

Ši konstrukcija turi geresnę gamybos technologiją ir tam tikru laipsniu išsprendžia hidraulinio pasipriešinimo sumažėjimo problemą, tačiau ji turi tuos pačius eksploatacinius trūkumus, kaip ir anksčiau minėta konstrukcija.

Padidinto pasipriešinimo ir nepakankamo efektyvumo priežastimi yra nestabilus dujų ir skysčio srauto judėjimo režimas jų nuleidimo elementuose. Dviejų eilių įleidimo kiaurymių egzistavimas nuleidimo elementuose sudaro sąlygas po atraminėm grotelėm susidaryti dujų pagalvei, turinčiai fazių skyrimo plokštumą tarp įleidimo kiaurymių viršutinės ir apatinės eilių. Dėl to dujos, įeidamos per viršutinę kiaurymių eilę, patenka į nuleidimo elementus ne smulkių pūslelių formos, o kaip kamščiai, užtveriantys visą nuleidimo elemento skersinį pjūvį ir sukeliantys žymų jo hidraulinio pasipriešinimo padidėjimą. To pasekoje formuojasi dujų ir skysčio srauto judėjimo kamščių režimas: nuleidimo elemente formuojasi besikeičiantys dujų ir skysčio kamščiai, kurių judėjimą lydi žymūs sunaudojimo ir slėgio šuoliai.

Galutiniame rezultate kontaktiniuose elementuose gaunamas žemų dažnių automatinis svyravimų režimas, kuriam esant dujų kamščių šuoliai kaitaliojasi su ilgomis pauzėmis, įtakojamomis skysčio pratekėjimu ir dujų pagalvės apimties padidėjimu. Tarpfazinis paviršius, formuojamas kontaktiniuose įrenginiuose esant tokiam režimui, yra labai mažas ir reakcijos procesas vyksta nepakankamai efektyviai.

Išradimo atskleidimas

Išradimo užduotis yra sumažinti kontaktinių įrenginių hidraulinį pasipriešinimą, padidinti juose vykstančio reakcijos proceso efektyvumą, o taip pat užtikrinti laisvą kontaktinių įrenginių ištuštinimą tuomet, kai periodiškai sustabdomas technologinis procesas.

Užduotis pasiekama tobulinant vidinio reaktoriaus įrenginio konstrukciją.

Techninis rezultatas, kuris gali būti pasiektas naudojant išradimą, yra dujų ir skysčio srauto tekėjimo užtikrinimas per kontaktinius įrenginius patvariu pūslelių režimu. Toks režimas garantuoja stabilias sąnaudas ir fazių kontakto išskleistą paviršių. Dėl to sumažėja hidraulinis kontaktinių įrenginių pasipriešinimas ir padidėja reakcijos proceso efektyvumas.

Šiam techniniam rezultatui pasiekti pateiktas vidinis reaktoriaus įrenginys dujų ir skysčio aplinkos sąveikai, sudarytas iš galais įtvirtintų atraminėse grotelėse kontaktinių įrenginių, kiekvienas iš kurių sudarytas iš vertikalių vamzdžio formos nuleidimo ir pakėlimo elementų, sujungtų tarp savęs U formos tokio paties diametro vamzdiniu elementu, besiskiriantis tuo, kad kontaktiniai įrenginiai išdėstyti virš atraminių grotelių, be to, pakėlimo elementas turi kiaurymę ant atraminių grotelių, skirtą skysčio ir dujų įtekėjimui, o nuleidimo elementas yra pagamintas užaklintas iš apačios su išleidimo kiaurymėmis dujų ir skysčio mišiniui ant apatinės dalies šoninio paviršiaus.

Trumpas brėžinių figūrų aprašymas

Išradimo esmė iliustruojama pridedamais brėžiniais 1 ir 2 fig. Fig. 1 yra pavaizduotas konkretaus karbamido sintezės reaktoriaus su įmontuotu jame vidiniu įrenginiu išilginis pjūvis; fig.2 pavaizduotas kontaktinio įrenginio ir jo tvirtinimo atraminėse grotelėse išilginis pjūvis.

Išradimo įgyvendinimo geriausias variantas

Fig. 1 pavaizduotas reaktorius yra sudarytas iš vertikalaus korpuso 1 su įleidimo atvamzdžiais 2, 3 ir 4, skirtais skystiems ir dujiniams reagentams, atvamzdžiu 5, skirtu reakcijos produktų išleidimui, paskirstymo įrenginio 6, horizontalių perforacinių pertvarėlių 7 ir kontaktinių įrenginių 8, pagamintų iš pastovaus pjūvio vamzdžių ir įtvirtintų atraminėse grotelėse 9. Kontaktiniai įrenginiai išdėstyti virš atraminių grotelių žemutiniame reaktoriaus trečdalyje, kur didelis dujų fazės kiekis. Perforacinių pertvarėlių kiekis ir atstumas tarp gretimų pertvarėlių nustatomas vykdomo proceso pobūdžiu ir gali įvairuoti.

Fig. 2 pavaizduotas kontaktinis įrenginys 8 sudarytas iš dviejų vertikalių vamzdinių elementų – pakėlimo 10 ir nuleidimo 11. Elementai 10 ir 11 viršutinėje dalyje yra tarp savęs sujungti U formos vamzdiniu tokio paties diametro elementu 12. Elementai 10 ir 11 savo apatiniais galais pritvirtinti atraminėse grotelėse 9. Pakėlimo elementas 10 turi kiaurymę 13, išdėstytą ant atraminių grotelių, kuri atvira skysčio ir dujų įtekėjimui, prie nuleidimo elemento 11 kiaurymė perdengta aklidangčiu 14. Ant nuleidimo elemento apatinės dalies šoninio paviršiaus virš atraminių grotelių 9 tolygiai pagal vamzdžio apskritimą išdėstytos kiaurymės

15, skirtos dujų ir skysčio mišinio ištekėjimui. Viršutinis aklidangčio 14 galas patalpintas tarp atraminių grotelių 9 viršutinės plokštumos ir kampinių kiaurymių 15 apatinės briaunos. U formos elementas 12 gali būti pagamintas atskirai nuo elementų 10 ir 11, o po to privirintas prie jų dviem žiedinėmis siūlėmis, arba pagamintas kartu su jais iš vieno vamzdinio ruošinio. Atraminėse grotelėse 9 yra drenažo kiaurymės 16, skirtos nupilti reakcijos mišiniui tuomet, kai sustabdomas technologinis procesas.

Reaktorius dirba tokiu būdu. Išėities skysti ir dujų pavidalo reagentai (karbamido sintezės atveju – skystas amoniakas, anglies amonio druskų tirpalas ir dujų pavidalo anglies dioksidas) patenka į reaktorių 1 per atvadus 2, 3 ir 4. Reagentų maišymui, dispergavimui ir paskirstymui per aparato pjūvį yra numatytas paskirstymo įrenginys 6. Dujų ir skysčių mišinys, praeidamas jį, patenka į erdvę, užpildytą kontaktiniais įrenginiais 8. Dujų ir skysčių mišinys per įleidimo kiaurymes 13 patenka į pakėlimo elementus 10, kur dujų ir skysčio fazės kontaktuoja kylančios tiesios srovės sąlygomis. Toliau dujų ir skysčio mišinys eina pro U formos elementą 12 ir patenka į nuleidimo elementus 11, kur fazių kontaktavimas toliau vyksta žemyn slenkančio tiesaus srauto sąlygomis. Žemyn einantis dujų ir skysčio srautas per kiaurymes 15 išeina iš kontaktinių įrenginių į virš atraminių grotelių 9 esančią sritį ir toliau patenka į viršutinę reaktoriaus reakcijos zoną, užpildytą horizontaliomis perforuotomis pertvarėlėmis 7. Po to, kai reakcijos produktai praeina visas pertvareles, jie yra pašalinami iš reaktoriaus per atvamzdį 5.

Tokiu būdu, dėl to, kad kontaktiniai įrenginiai išdėstyti virš atraminių grotelių, dujų ir skysčio mišinys nukreipiamas pirmiausia ne į nuleidimo, bet į kontaktinių įrenginių pakėlimo elementus. Dėl skysčio ir dujų tankių skirtumo pakėlimo elementuose pasireiškia dujų kilimo efektas, įtakojančias dujų ir skysčio mišinio kilimą ir jo netrukdomą ėimą per kontaktinius įrenginius. Pūslelinė dujų ir skysčio srauto struktūra, paskirstymo įrenginiu 6 sukurta apatinėje reaktoriaus dalyje, išlieka ir kontaktiniuose įrenginiuose. Netgi esant stambioms pūslėms, lyginant jas su pakilimo elementų skersiniu pjūviu, dujų kilimo efektas tik sustiprėja, ir srauto judėjimo pūslelinis režimas nesikeičia. Disperguotas dujų ir skysčio srautas, pakilimo elementuose išvystęs greitį, patenka į nuleidimo elementus 11 ir juos praeina iš inercijos, nesukeldamas kamščių režimo.

Modeliniai kontaktinio įrenginio bandomojo pavyzdžio bandymai parodė, kad jo hidraulinis pasipriešinimas yra 25-30 % mažesnis, o dujų ir skysčio srauto sunaudojimo svyravimų intervalas yra 5-10 kartų mažesnis, negu žinomos konstrukcijos kontaktiniame įrenginyje.

Tokiu būdu, dėl pasiūlytos vidinio reaktoriaus įrenginio konstrukcijos, mažėja kontaktinių įrenginių hidraulinis pasipriešinimas ir didėja paviršius tarp fazių, o tai padidina proceso reakcijos efektyvumą. Sustabdant reaktorių vykšančiam remontui yra užtikrinamas savaiminis kontaktinių įrenginių ištuštinimas per pakėlimo ir nuleidimo elementų apatines kiaurymes.

Pramoninis pritaikomumas

Išradimas gali būti panaudotas karbamido iš amoniako ir anglies dioksido sintezės reaktoriuose.

Išradimo apibrėžtis

Vidinis reaktoriaus įrenginys, skirtas dujinės ir skystos aplinkų sąveikai, sudarytas iš atraminėse grotelėse galais įtvirtintų kontaktinių įrenginių, kiekvienas iš kurių sudarytas iš vertikalio vamzdinio nuleidimo ir pakėlimo elementų, tarp savęs sujungtų U formos tokio paties diametro vamzdiniu elementu, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kontaktiniai įrenginiai išdėstyti virš atraminių grotelių, be to, pakėlimo elementas ant atraminių grotelių turi kiaurymę, skirtą skysčio ir dujų įleidimui, o nuleidimo elementas yra pagamintas užaklintas iš apačios su išėjimo kiaurymėmis dujų ir skysčio mišiniui ant apatinės dalies šoninio paviršiaus.

1/1

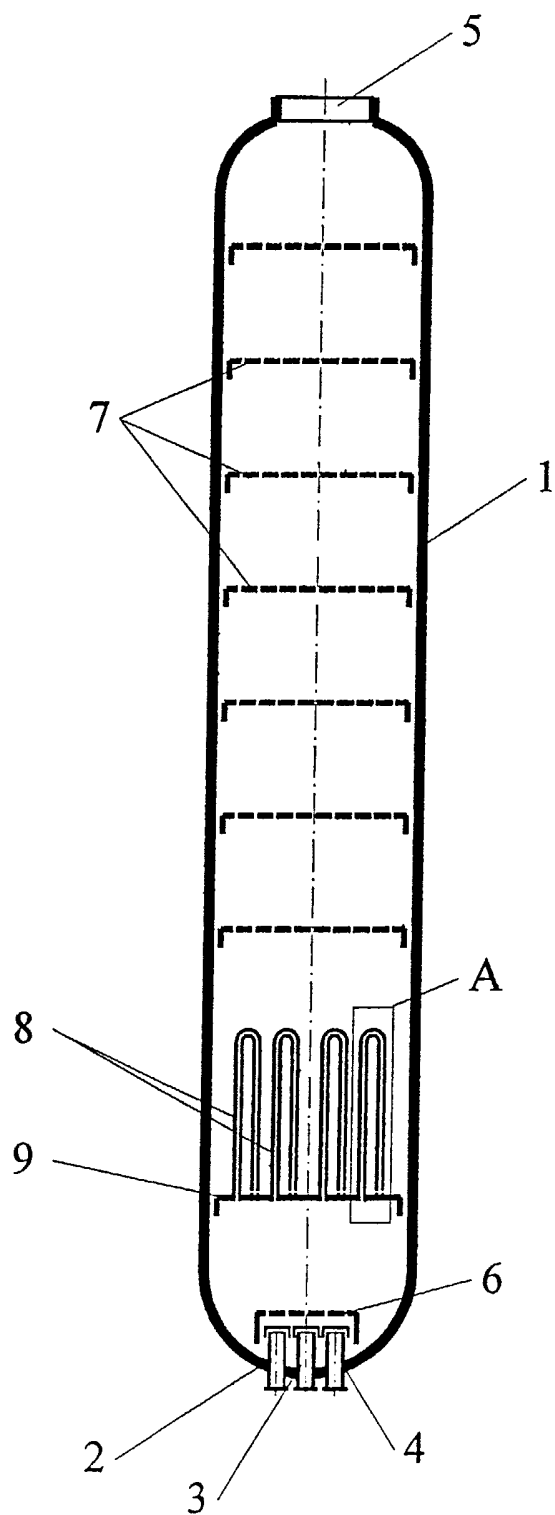


Fig. 1

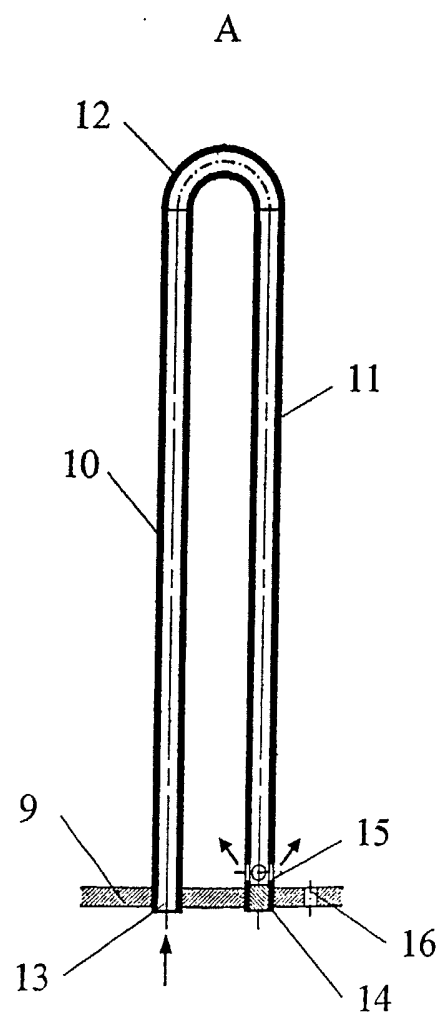


Fig. 2