



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2002 00028**

(22) Data de depozit: **31.05.2000**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2007** BOPI nr. 3/2007

(30) Prioritate:

13.07.1999 US 09/352,465

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. US 00/14981 31.05.2000

(87) Publicare internațională:

Nr. WO 01/03823 18.01.2001

(73) Titular:

• **THE STANDARD OIL COMPANY,**
LAW DEPT.- MAIL CODE 1907A,
200 E. RANDOLPH DRIVE, CHICAGO,
ILLINOIS, US

(72) Inventatori:

• **TROTT LOUIS R.,**
2814 WEDGEWOOD DRIVE,
NAPERVILLE, ILLINOIS, US;
• **GUSTAFERRO ROBERT A.,**
547 FLOCK AVENUE, NAPERVILLE,
ILLINOIS, US;

• **HEPFER ROBERT P.,**
406 HUNT CLUB DRIVE, ST.CHARLES,
ILLINOIS, US;
• **MILLER CRAIG TIMOTHY,**
1243 HALLADAY DRIVE,
BATAVIA, ILLINOIS, US;
• **CARLSSON STIG-AXEL,**
39W166 RIDGE LINE ROAD, ST.CHARLES,
ILLINOIS, US;
• **CLOSE BENJAMIN WAYNE,**
2315 CHESHIRE DRIVE,
AURORA, ILLINOIS, US

(74) Mandatar:

ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI, NR. 35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

EP 599460

(54) **BARBOTOR PENTRU INJECTAREA OXIGENULUI ÎNTR-UN REACTOR CU PAT FLUIDIZAT**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un barbotor pentru injectarea unei fracțiuni de alimentare cu oxigen, într-un reactor cu pat fluidizat. Barbotorul cuprinde o conductă distribuitoare pentru introducerea fracțiunii de alimentare cu oxigen, cel puțin o conductă laterală și cel puțin o duză având un orificiu. Conducta distribuitoare, conducta laterală și duza sunt cel puțin parțial izolate termic la suprafețele exterioare, pentru inhibarea transferului termic. Duza include un înveliș care are o suprafață a secțiunii trans-

versale mai mare decât suprafața secțiunii transversale a orificiului, izolația înconjurând învelișul substanțial pe întreaga lungime a acestuia, precum și o manta a învelișului care înconjoară învelișul, izolația fiind întreruptă între înveliș și mantaua învelișului.

Revendicări: 11

Figuri: 12



1 Invenția se referă la un barbotor pentru injectarea unei fracțiuni de alimentare cu
oxigen, într-un reactor cu pat fluidizat.

3 În procesul de obținere a acrilonitrilului prin amoxidarea propanului, se pot obține
avantaje economice semnificative prin folosirea oxigenului pur, în loc de aer.

5 Procedeul de amoxidare constă în reacția propanului, amoniacului și aerului într-un
reactor de amoxidare cu pat fluidizat, care conține un catalizator de amoxidare adecvat
7 pentru a obține acrilonitril. Se obțin și concentrații ridicate de materii prime nereacționate, de
exemplu, hidrocarburi nereacționate și alți reactanți reziduali inflamabili. Aceste materiale
9 nereacționate sunt în mod uzual reciclate, adică amestecate într-un flux de reciclu care este
reintrodus în reactorul cu pat fluidizat.

11 Furnizarea unei fracțiuni de alimentare cu oxigen, cuprinzând oxigen sau concentrații
înalte de oxigen, într-un reactor cu pat fluidizat, ridică probleme datorită sensibilității lucrului
13 cu fluxuri de oxigen pur sau bogate în oxigen. Prin alimentarea de oxigen în loc de aer,
limitele de inflamabilitate sunt mult lărgite și sunt accelerate reacțiile de oxidare.

15 În mod uzual, un reactor cu pat fluidizat este prevăzut cu unul sau mai multe barbo-
toare pentru introducerea și agitarea reactanților necesari procesului de amoxidare.

17 În timpul unui procedeu de amoxidare a propanului, temperaturile pot varia în reactor
între 400 și 500°C și, ca urmare, barbotoarele dispuse în reactor vor avea diferite tempera-
19 turi, la fel ca și reactanții transportați de barbotor. Așa cum temperatura unui barbotor con-
vențional crește odată cu creșterea temperaturii reactorului, inflamabilitatea unui material
21 combustibil în prezența unei fracțiuni de alimentare cu oxigen va crește. Ca o consecință a
acestui fapt, barbotoarele pot prezenta ardere nedorită, datorită probabilității mărite de a se
23 aprinde în limitele largi de inflamabilitate ale oxigenului. De exemplu, barbotoarele făcute din
metale uzuale, cum ar fi oțelurile carbon sau chiar oțelurile inoxidabile, dacă sunt folosite
25 pentru injectarea oxigenului pur sau a concentrațiilor relativ ridicate de oxigen, se pot aprinde
și arde local, în interiorul unui reactor cu pat fluidizat pentru amoxidarea propanului.

27 Brevetul **EP 599460** se referă la utilizarea unui barbotor pentru introducerea unui flux
conținând oxigen, într-un reactor cu pat fluidizat, în cadrul unui procedeu de obținere a
29 nitrililor nesaturați, din olefinele nesaturate corespunzătoare. Barbotorul dezvăluit în această
invenție este prevăzut cu o conductă principală și cu cel puțin un tub lateral având cel puțin
31 o duză care la rândul ei este prevăzută cu un înveliș.

Barbotorul pentru injectarea unei fracțiuni de alimentare cu oxigen într-un reactor cu
33 pat fluidizat, conform invenției, cuprinde: o conductă distribuitoare pentru introducerea unei
fracțiuni de alimentare cu oxigen într-o zonă interioară a unui reactor cu pat fluidizat care
35 funcționează la temperatura reactorului; cel puțin o conductă laterală care se prelungește de
la ea și este în comunicare de fluid cu numita conductă distribuitoare; cel puțin o duză care
37 se prelungește de la ea și este în comunicare de fluid fie cu conducta distribuitoare, fie cu
conducta laterală și în comunicare de fluid cu reactorul cu pat fluidizat, având un orificiu și
39 un înveliș; conducta distribuitoare, conducta laterală și duza funcționând pentru injectarea
unei fracțiuni de alimentare cu oxigen în reactor și fiind cel puțin parțial izolate termic la
41 suprafețele exterioare pentru inhibarea transferului termic de la interiorul reactorului la res-
pectivele interioare ale conductei distribuitoare, conductei laterale și duzei, pentru a menține,
43 la o temperatură a patului fluidizat mai mare de circa 400°C, temperatura fracțiunii de ali-
mentare cu oxigen, sub o temperatură la care materialele de construcție ale conductei distri-
45 buitoare, conductei laterale și duzei se pot aprinde și în care duza include un orificiu și un
înveliș care are o suprafață a secțiunii transversale mai mare decât suprafața a secțiunii
47 transversale a orificiului, izolația înconjoară învelișul substanțial pe întreaga lungime a înveli-
șului, o manta a învelișului care înconjoară învelișul, izolația fiind interpusă între înveliș și
49 mantaua învelișului și în care mantaua învelișului se termină cu o placă de siguranță, care
închide cel puțin parțial un capăt exterior al unui spațiu inelar între înveliș și mantaua
51 învelișului.

Barbotorul conform invenției are o aplicare specială pentru injectarea unei fracțiuni de alimentare într-un reactor catalitic cu pat fluidizat pentru amoxidarea unei fracții de alimentare cu propan și a unei fracțiuni de alimentare cu amoniac. Frațiunea de alimentare cu oxigen poate fi aer îmbogățit cu oxigen (peste 21% oxigen), oxigen pur (100% oxigen) sau o concentrație înaltă de oxigen (mai mare de 50% oxigen). Alte procedee reprezentative, în care pot fi folosite principiile invenției de față, sunt cracarea catalitică a țițeiului pentru a obține gazolină și alte hidrocarburi ușoare, cocsarea reziduului, gazeificarea cocsului, oxidarea benzenului sau n-butanului sau anhidridei maleice, amoxidarea propilenei la acrilonitril și oxidarea acidului clorhidric la clor.	1
Așa cum s-a menționat, barbotorul este caracterizat printr-o conductă de alimentare pentru fracțiunea de alimentare cu oxigen și o duză conectată la conducta de alimentare, pentru trecerea fracțiunii de alimentare cu oxigen de la conducta de alimentare, în exteriorul barbotorului. Duza include un orificiu și un înveliș și izolația înconjoară conducta și învelișul substanțial pe întreaga lungime a învelișului. Într-o realizare preferată, o manta înconjoară conducta și o manta înconjoară învelișul, și izolația este interpusă între conductă și mantaua conductei și între înveliș și mantaua învelișului. De asemenea, mantaua învelișului se termină cu o placă de siguranță, cel puțin parțial închizând un capăt exterior al unui spațiu inelar dintre înveliș și mantaua învelișului, placă de siguranță care înconjoară în mod apropiat învelișul, dar este suficient distanțată de înveliș, pe direcție radială, pentru a permite dilatarea diferențială.	3
În cazul barbotorului conform invenției, conducta distribuitoare, conducta laterală și duza sunt cel puțin parțial izolate termic pe suprafețele lor exterioare, pentru menținerea temperaturii fracțiunii de alimentare cu oxigen, la mai puțin de 150°C.	5
De asemenea, izolația termică cuprinde un material de hârtie ceramică, iar suprafața sa exterioară este prevăzută cu o manta pentru a realiza o suprafață de protecție pentru izolație.	7
Cel puțin una dintre următoarele componente, conducta distribuitoare, conducta laterală sau duză, este confecționată dintr-un material care este rezistent la arderea cu oxigen, acest material fiind un aliaj de Ni și Cu.	9
Un alt obiect al invenției se referă la reactorul cu pat fluidizat, care cuprinde un vas de reacție care conține un pat fluidizat și barbotorul conform invenției, care se prelungește în vasul de reacție.	11
Reactorul cu pat fluidizat, conform invenției, include un catalizator în pat fluidizat, în vasul de reacție.	13
Învelișul reactorului cu pat fluidizat este dimensionat pentru a atinge o viteză a jetului de gaz, cuprinsă între 6,08 și 9,14 m/s.	15
Reactorul cu pat fluidizat, conform invenției, mai cuprinde și o linie de alimentare care penetrează un perete al reactorului pentru alimentarea cu oxigen din exteriorul reactorului la conducta distribuitoare și în care cel puțin o duză cuprinde o multitudine de duze incluzând orificiile respective, linia de alimentare fiind dispusă central față de duze și orificiile fiind configurate pentru a distribui oxigenul uniform în reactor.	17
Metoda de obținere a acrilonitrilului prin amoxidarea propanului, folosind barbotorul conform invenției, cuprinde introducerea propanului și amoniacului într-un reactor cu pat fluidizat, introducerea de oxigen într-un reactor cu pat fluidizat, cu ajutorul unui barbotor, pentru a reacționa propanul, amoniacul și oxigenul în prezența unui catalizator în pat fluidizat, pentru a se obține acrilonitrilul, și menținerea temperaturii oxigenului în interiorul barbotorului sub temperatura la care materialele de construcție ale barbotorului (sau orice altă impuritate combustibilă din acesta) se aprind.	19

1 Elemente invenției sunt descrise explicit în continuare și în mod deosebit indicate
 3 în revendicări, descriere și în desenele anexate, prezentând în detaliu, cu rol ilustrativ, una
 sau mai multe realizări dintre diferitele moduri în care principiile prezentei invenții pot fi
 folosite.

5 În continuare, sunt prezentate obiectele invenției, în legătură și cu figurile atașate
 descrierii, figuri care reprezintă:

7 - fig. 1 este o ilustrare simplificată în secțiune transversală a unui reactor cu pat fluidi-
 zat, incluzând un barbotor construit conform invenției;

9 - fig. 2 este o vedere în secțiune transversală a reactorului cu pat fluidizat, văzută din
 planul **2-2** din fig. 1;

11 - fig. 3 este o vedere în secțiune transversală a unei conducte distribuitoare a barbo-
 torului văzută din planul **3-3** în fig. 2;

13 - fig. 4 este o vedere parțială în secțiune transversală a unui capăt al conductei distri-
 buitoare văzută din planul **4-4** din fig. 2;

15 - fig. 5 este o vedere în secțiune transversală a unei conducte laterale a unui bar-
 botor, văzută din planul **5-5** din fig. 2;

17 - fig. 6 este o vedere parțială în secțiune transversală a unei porțiuni a barbotorului
 unde se intersectează conducta distribuitoare și conducta laterală văzută din planul **6-6** din
 19 fig. 2;

21 - fig. 7 este o vedere parțială în secțiune transversală a unei porțiuni a barbotorului
 unde se intersectează conducta distribuitoare, conducta laterală și o duză văzută din planul
7-7 din fig. 2;

23 - fig. 8 este o vedere în secțiune transversală a unei porțiuni a barbotorului unde se
 intersectează conducta distribuitoare, conducta laterală, duza și linia de alimentare văzută
 25 din planul **8-8** din fig. 2;

27 - fig. 9 este o vedere parțială în secțiune transversală a unui capăt al unei conducte
 laterale a barbotorului, văzută din planul **9-9** din fig. 2;

29 - fig. 10 este o vedere în secțiune transversală a unei duze care se prelungește
 dintr-o conductă laterală a barbotorului, văzută din planul **10-10** din fig. 2;

31 - fig. 11 este o vedere în secțiune transversală a liniei de alimentare a barbotorului;

- fig. 12 este o vedere în secțiune transversală a liniei de alimentare văzută din planul
12-12 din fig. 11.

33 În fig. 1, reactorul cu pat fluidizat este denumit în general prin numărul de referință **8**.
 Reactorul cu pat fluidizat **8** include un vas de reacție sau reactor **12**, în care are loc procesul
 35 de contactare gaz-solid sau lichid-solid. În reactor, un pat format din particule solide fin divi-
 zate (de exemplu, un catalizator în pat fluidizat) este ridicat și separat prin folosirea unui flux
 37 de gaz sau lichid de proces. Reactoarele cu pat fluidizat sunt de forme și mărimi diferite. În
 mod uzual, reactoarele sunt echipate cu un grătar lângă partea de jos a acestuia, grătar care
 39 susține un pat de catalizator și permite fracționii de alimentare să treacă prin acesta.

41 În continuare, descrierea este focalizată spre aplicarea prezentei invenții în procese
 în care are loc o contactare gaz-solid și în special la procedeul de amoxidare, care constă
 43 din reacția dintre propan, amoniac și o sursă de oxigen, într-un reactor care conține un catali-
 zator de amoxidare adecvat pentru a se obține acrilonitril. Cu toate acestea, aparatul și meto-
 dele descrise sunt aplicabile și la alte procedee, inclusiv procedee de contactare lichid-solid.

45 Referitor la fig. 2, vasul de reacție **12** are dispus în acesta, pentru introducerea unei
 fracțiuni de alimentare de oxigen, un barbotor **10** construit conform prezentei invenții. Barbo-
 47 torul **10** include, în general, o conductă distribuitoare **14**, una sau mai multe conducte laterale
16 și una sau mai multe duze **18**, toate izolate termic și de preferință făcute din metale cu
 49 rezistență ridicată la arderea în oxigen. Conductele laterale **16** se prelungesc transversal,

spre exterior, față de conducta distribuitoare 14 . Prin aceasta se înțelege că, conductele laterale 16 se prelungesc perpendicular sau în formă de "T" față de conducta distribuitoare 14 . Duzele sunt poziționate, de preferință, de-a lungul conductelor distribuitoare și laterale, într-o rețea triunghiulară (sau în pantă) pentru distribuirea uniformă a oxigenului față de secțiunea transversală a vasului, deși pot fi folosite și alte duze și/sau configurații de conducte.	1 3 5
În timpul procesului de obținere a acrilonitrilului, fracțiunea de alimentare cu oxigen este introdusă prin conducta distribuitoare 14 în conductele laterale 16 , pentru a fi dispersată prin duzele 18 , într-un catalizator în pat fluidizat 20 , conținut în vasul de reacție 12 . În sensul prezentei invenții, prin fracțiune de alimentare cu oxigen se înțelege o fracțiune de alimentare în care concentrația de oxigen este mai mare decât concentrația procentuală normală a oxigenului în aer, cum ar fi aer îmbogățit cu oxigen (cu mai mult de 21% oxigen), oxigen pur (oxigen 100%) sau o concentrație mai mare de oxigen (mai mare de 50% oxigen). Fracțiunea de alimentare cu oxigen este amestecată cu propan și amoniac furnizat prin mijloace adecvate (nefigurate). De exemplu, amoniacul poate fi alimentat printr-un flux ascendent printr-un barbotor similar, ca flux de sus în jos, sau la același nivel cu barbotorul de oxigen și propanul poate fi introdus printr-o intrare de la partea superioară a vasului 12 . Propanul, amoniacul și oxigenul reacționează pentru a se obține acrilonitrilul.	7 9 11 13 15 17
Prin construcția barbotorului 10 , descrisă în continuare, se menține temperatura oxigenului care trece prin barbotorul 10 la o valoare inferioară celei la care metalul conductelor 14 și 16 , și în special duzele 18 se pot aprinde. Acest avantaj, precum și altele, alături de structura, funcția și alte elemente ale invenției sunt descrise în detaliu, în continuare.	19 21
După cum se vede în fig. 3, conducta distribuitoare 14 este înconjurată de o manta 24 distanțată de conducta distribuitoare 14 prin distanțierele 26 .	23
Distanțierele 26 , care pot fi trei știfturi sau nervuri distanțate în mod egal pe circumferință, având capetele rotunjite, mențin conducta distribuitoare 14 centrată și concentrică cu mantaua 24 . Distanțierele 26 sunt plasate de-a lungul lungimii conductei distribuitoare, de exemplu în locuri la jumătatea distanței dintre legăturile conductei distribuitoare 14 cu conductele laterale 16 . După cum se vede în fig. 4, conducta distribuitoare 14 este închisă la capetele 28 , de preferință prin obturatoarele de capăt 30 , introduse în aceasta și sudate de ea. Mantaua 24 este, de asemenea, închisă la capetele 32 , de preferință prin discurile plate 34 , sudate de aceasta. Spațiul inelar dintre conducta distribuitoare 14 și mantaua 24 este umplut cu izolație termică, pentru a acoperi suprafața exterioară 36 a conductei distribuitoare 14 . O izolație preferată este o izolație din hârtie ceramică.	25 27 29 31 33
Ca și configurația conductei distribuitoare 14 , conductele laterale 16 sunt înconjurate de mantalele 40 distanțate de conductele laterale 16 prin distanțierele 42 , după cum se vede în fig. 5. Distanțierele 42 , care pot fi trei știfturi sau nervuri distanțate în mod egal pe circumferință, având capetele rotunjite, mențin conductele laterale 16 centrate și în felul acesta concentrice cu mantalele conductei 40 . Distanțierele 42 sunt plasate de-a lungul lungimii fiecărei conducte laterale, de exemplu în locuri aproximativ la jumătatea distanței dintre conectările conductei laterale și a duzelor 18 .	35 37 39
După cum se vede în fig. 6-9, conductele laterale 16 și mantalele conductei laterale 40 sunt legate etanș, de preferință prin sudură, de conducta distribuitoare 14 și respectiv de mantaua conductei distribuitoare 24 . Conductele laterale 16 și mantalele conductei 40 , similar conductei distribuitoare 14 și mantalei conductei 24 , sunt închise la capetele lor distale 44 și 45 prin obturatoarele de capăt 46 și respectiv discurile de tablă 48 . Spațiul inelar dintre conductele laterale 16 și mantalele conductei 40 sunt umplute cu izolație termică, pentru a acoperi suprafața exterioară 50 a conductelor laterale 16 . Din nou, izolația preferată este o izolație de hârtie ceramică.	41 43 45 47

După cum se vede în fig. 7, 8 și 10, fiecare duză **18** are un orificiu **52**. Orificiile duzelor sunt configurate, de preferință, pentru a realiza o distribuie uniformă a oxigenului transversal prin reactorul cu pat fluidizat **12**. După cum s-a menționat mai sus, duzele și astfel orificiile sunt dispuse într-o rețea triunghiulară (fig. 2). Adică orificiile sunt echidistante unul față de celălalt și formează un model care se repetă în barbotor. De exemplu, oricare trei orificii vecine **52** formează un triunghi echilateral de aceeași mărime ca un triunghi echilateral adiacent format de alte trei orificii vecine **52**. Orificiile **52** sunt dimensionate pentru a asigura o cădere de presiune dorită și o viteză de curgere care previne sau reduce substanțial probabilitatea curgerii în sens invers a oricărui gaz reactant în conducta distribuitoare **14** sau conducta laterală **16**.

Fiecare duză **18** include un înveliș de protecție **54** pentru direcționarea oxigenului în catalizatorul în pat fluidizat **20**, conținut în vasul de reacție **12** (fig. 1). În realizarea ilustrată, fiecare înveliș de protecție **54** se prelungește în jos de și este legat etanș, preferabil prin sudură, de conducta distribuitoare **14** (fig. 7 și 8) sau de conductele laterale **16** (fig. 10).

Conform invenției, mantalele învelișului **56** înconjoară învelișul. Mantalele învelișului sunt distanțate de numitele învelișuri **54** și sunt legate de mantalele conductei corespunzătoare **24**, **40** ale conductei distribuitoare **14** sau ale conductei laterale **16**, de preferință prin sudură. Spațiul inelar dintre învelișurile **54** și mantalele învelișurilor **56** este umplut cu izolație termică, de preferință izolație de hârtie ceramică, pentru a acoperi suprafața exterioară **58** a învelișurilor **54**.

Capetele mantalelor învelișurilor **56** sunt substanțial închise de plăcile de siguranță **60**. Plăcile de siguranță **60** sunt legate de capetele inferioare respective **66** ale mantalelor învelișului **56** și au o deschidere centrală **62** sau o fantă, prin care se prelungesc învelișurile de protecție **54**. Deschiderile **62** sunt mai mari decât diametrele învelișurilor **54**, pentru a face ca placa de siguranță **60** și învelișurile **54** să se dilate și/sau să se contacteze în raport una cu cealaltă. Plăcile de siguranță **60** rețin și protejează izolația termică în spațiul inelar dintre învelișurile **54** și mantalele învelișurilor **56**. După cum este de preferat, învelișurile se prelungesc numai pe o distanță scurtă dincolo de respectivele plăci de siguranță.

Referitor la fig. 11, o linie de alimentare cu oxigen este indicată în general prin referința **70**. Linia de alimentare **70** este conectată la și în comunicare de fluid cu barbotorul **10**, la conducta distribuitoare **14**. În realizarea ilustrată, linia de alimentare **70** include, în general, cuplajele tubulare **72** și respectiv **74**, care leagă capetele opuse **90** și **92** ale unui cot **76** la o sursă de alimentare cu oxigen **94** și o conductă de tranziție **104**. Cu toate acestea, pot fi folosite alte mijloace, cum ar fi sudura, pentru legarea cotului la conductele **94** și **104**. Ca și conducta distribuitoare **14**, conductele laterale **16** și duzele **18**, cotul **76** este înconjurat de o manta **78** distanțată de cotul **76**. Distanțierile **80** (fig. 12) mențin spațiul inelar între cotul **76** și mantaua conductei **78**. Spațiul inelar este umplut cu izolație termică, de preferință izolație de hârtie ceramică, pentru a acoperi suprafața exterioară **82** a cotului **76**. Plăcile de siguranță **84** sunt legate la capetele respective **86** ale mantalei conductei **78**.

Conducta sursei de alimentare cu oxigen **94** se prelungește printr-o deschidere **96** într-un perete lateral **98** al vasului de reacție **12**. Un cuplaj de penetrare **100** legat de peretele vasului de reacție **98** înconjoară conducta sursei de alimentare cu oxigen **94** pentru protecție. Conducta de trecere **104** este legată în mod etanș, de preferință prin sudură, de conducta distribuitoare **14**. Conducta de trecere **104** este dispusă în și distanțată de o manta a conductei **106** care este legată la mantaua conductei **24**, care înconjoară conducta distribuitoare **14**, de preferință prin sudură. Conducta de trecere **104** și mantaua conductei **106** formează un

spațiu inelar între ele, care este umplut, de preferință cu o izolație de hârtie ceramică, pentru a acoperi suprafața exterioară **108** a conductei de trecere **104**. Un disc de tablă **110** este conectat la capătul **112** al mantalei conductei **106**. Discul de tablă **110** are o deschidere **114** prin care se prelungește conducta de trecere **104**.

Cuplajele tubulare **72** și **74** sunt dispuse în carcasele **120** și respectiv **122**. Spațiile din carcasele **120** și **122** și în jurul cuplajelor tubulare **72** și **74** sunt umplute cu izolație termică, de preferință o izolație de hârtie ceramică, pentru a acoperi suprafețele exterioare **124** și **126** ale cuplajelor tubulare **72** și **74**, precum și porțiunile **130** ale conductei de trecere **104**, cotul **76** și conducta sursei de alimentare cu oxigen. Carcasa **122** include o placă de siguranță **132** care are o deschidere **134** prin care se prelungește cotul **76**. Carcasa include o placă de siguranță **136** prin care se prelungește conducta de trecere **104** și mantaua conductei **106**. Plăcile de siguranță **132** și **136** sunt de preferință sudate la respectivele capete **140** și **142** ale carcasei **122** și funcționează pentru a menține izolația termică în spațiul inelar. Carcasa **120** are, de asemenea, plăci de siguranță **146** și **148** legate la capetele **150** și **152**, de preferință prin sudură. Placa de siguranță **146** are o deschidere **154** prin care se prelungește cotul **76**. În mod similar, placa de siguranță **136** are o deschidere **156** prin care se prelungește conducta sursei de alimentare cu oxigen **94**.

Având în vedere cele menționate, se poate aprecia că barbotorul **10**, precum și conducta de alimentare cu oxigen **70** legată de barbotor sunt substanțial în întregime înconjurate de izolație termică. Izolația, la rândul ei, este acoperită substanțial în întregime de mantale ale conductei distanțate și mantale ale învelișului, pentru a proteja izolația. Mărimea spațiului corespunzător tipului și cantității de izolație depinde de factori cum ar fi mărimea și configurația vasului de reacție, temperaturile de intrare și debitele de alimentare cu amoniac, propan și oxigen și de metalul din care sunt confecționate barbotorul **10** și reactorul **12**.

Izolația termică blochează transferul termic sau reduce substanțial viteza de transfer de căldură din interiorul vasului de reacție **12**. Ca urmare, temperatura fracției de alimentare cu oxigen este menținută sub o temperatură care previne aprinderea conductei distribuitoare **14**, a conductelor laterale **16** și a învelișurilor **54** ale barbotorului **10** sau a contaminanților care pot fi în fluxul de oxigen trecut prin acestea. În particular, deoarece izolația care înconjoară învelișurile **54** se prelungește substanțial pe întreaga lungime a învelișurilor **54**, există o probabilitate mică a șansei reacțiilor de oxidare nedorite sau premature de a se dezvolta lângă capetele învelișurilor **54**.

Pentru a reduce și mai mult șansa aprinderii barbotorului **10**, conducta distribuitoare **14**, conductele laterale **16** și învelișurile **54** sunt confecționate din metale cu rezistență înaltă la combustie cu fracțiunea de alimentare cu oxigen. Metalele preferate includ aliaje de nichel și cupru, de exemplu nichel 200 sau Monel 400, deși pot fi folosite și alte metale, cum ar fi oțelul inoxidabil.

În timpul procedurii de fabricare a acrilonitrilului, reactanții, adică amoniac și propan, sunt alimentați în reactorul cu pat fluidizat **12**, care conține catalizatorul în pat fluidizat **20**, printr-un barbotor sau alt aparat de alimentare (nefigurat) în amonte, în aval sau la același nivel cu barbotorul **10** pentru alimentarea oxigenului. O fracție de alimentare cu oxigen sub formă de oxigen pur sau un amestec care conține o concentrație ridicată de oxigen este alimentată printr-un barbotor **10**, pentru dispersarea directă în catalizatorul în patul fluidizat **20**. Catalizatorul **20** aflat în calea fluxurilor de ieșire ale duzelor este, de preferință, format din solide catalitice fin divizate, de exemplu având o dimensiune medie a particulei de 50 μ , care asistă rezistența sau întârzierea formării sau propagării flăcării, învelișurile **54** sunt dimensionate pentru a menține o viteză a jetului de gaz, de exemplu între 6,08 și 9,14 m/s, în reactorul cu pat fluidizat **12**, fără sfărâmarea substanțială a catalizatorului conținut în acesta. Presiunea patului fluidizat poate fi de exemplu de aproximativ 1,05...1,19 bari și temperatura de circa 490...500°C.

Un model de barbotor **10** construit conform invenției, ilustrat în figuri, include conducta distribuitoare **14** care transmite fracțiunea de alimentare cu oxigen la zece conducte laterale distanțate, care se prelungesc spre exterior **16**. Conducta distribuitoare **14** sau conductele laterale **16** transmit fracțiunea de alimentare cu oxigen la **19** duze care includ orificiile **52** și învelișurile **54** care se prelungesc în jos (în direcția hârtiei în fig. 2) de la conducta distribuitoare **14** sau conductele laterale **16**. Linia de alimentare **70** este dispusă central față de orificiile **52** și sunt configurate astfel încât să distribuie fracțiunea de alimentare cu oxigen uniform în reactorul cu pat fluidizat **12**.

Testele efectuate cu un astfel de model au indicat că la o temperatură a reactorului cu pat fluidizat, situată în intervalul 400...500°C, temperatura fracției de alimentare cu oxigen poate fi menținută între 90 până la 120°C (estimată din calculele de transfer termic standard). Orificiile au fost dimensionate pentru a menține o viteză situată în intervalul 121,6...182,4 m/s la orificiu și învelișurile s-au dimensionat pentru a realiza o viteză a jetului de gaz în intervalul de la 6,08...30 ft/s, cu o presiune a patului fluidizat de circa 1,05...1,19 bari.

Deși invenția a fost prezentată și descrisă cu referire la anumite realizări preferate, modificările echivalente devin evidente specialiștilor în domeniu, după lectura și înțelegerea prezentei descrieri și a desenelor. Referitor la anumite funcții efectuate de elementele descrise mai sus (componente, ansambluri, dispozitive, compoziții etc.), termenii (inclusiv referirea la un "mijloc") folosiți pentru a descrie astfel de elemente corespund, dacă nu se indică altceva, oricărui element care efectuează funcția specificată a elementului descris (adică, care este echivalent funcțional), chiar dacă nu sunt echivalente structural cu structura descrisă care efectuează funcția în realizarea sau realizările exemplificate ale prezentei invenții. În plus, dacă un element particular al invenției a fost descris cu referire numai la una din realizările ilustrate, un astfel de element poate fi combinat cu unul sau mai multe elemente ale altei realizări, după cum se dorește și este avantajos pentru orice aplicare dată sau particulară.

Revendicări

1. Barbotor pentru injectarea unei fracțiuni de alimentare cu oxigen într-un reactor cu pat fluidizat, care cuprinde:

- o conductă distribuitoare (**14**) pentru introducerea unei fracțiuni de alimentare cu oxigen într-o zonă interioară a unui reactor (**8**) cu pat fluidizat care funcționează la temperatura reactorului;

- cel puțin o conductă laterală (**16**) care se prelungeste de la ea și este în comunicare de fluid cu numita conductă distribuitoare;

- cel puțin o duză (**18**) care se prelungeste de la ea și este în comunicare de fluid fie cu conducta distribuitoare, fie cu conducta laterală și în comunicare de fluid cu reactorul cu pat fluidizat, având un orificiu (**52**) și un înveliș (**54**);

- conducta distribuitoare, conducta laterală și duza funcționând pentru injectarea unei fracțiuni de alimentare cu oxigen în reactor și fiind cel puțin parțial izolate termic la suprafețele exterioare, pentru inhibarea transferului termic de la interiorul reactorului la respectivele interioare ale conductei distribuitoare, conductei laterale și duzei, pentru a menține, la o temperatură a patului fluidizat mai mare de circa 400°C, temperatura fracțiunii de alimentare cu oxigen, sub o temperatură la care materialele de construcție ale conductei distribuitoare, conductei laterale și duzei se pot aprinde și

RO 121321 B1

- în care duza include un orificiu și un înveliș care are o suprafață a secțiunii transversale mai mare decât suprafața a secțiunii transversale a orificiului, izolația înconjoară învelișul substanțial pe întreaga lungime a învelișului, o manta (56) a învelișului care înconjoară învelișul, izolația fiind interpusă între înveliș și mantaua învelișului și în care mantaua învelișului se termină cu o placă de siguranță (60), care închide cel puțin parțial un capăt exterior al unui spațiu inelar între înveliș și mantaua învelișului. 1
2. Barbotor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, conducta distribuitoare, conducta laterală și duza sunt cel puțin parțial izolate termic pe suprafețele lor exterioare, pentru menținerea temperaturii fracțiunii de alimentare cu oxigen, la mai puțin de 150°C. 3
3. Barbotor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** izolația termică cuprinde un material de hârtie ceramică. 5
4. Barbotor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este prevăzut cu o manta pe suprafața exterioară a izolației termice, pentru a realiza o suprafață de protecție pentru izolație. 7
5. Barbotor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, cel puțin una dintre conducta distribuitoare, conducta laterală sau duză este confecționată dintr-un material care este rezistent la arderea cu oxigen. 9
6. Barbotor conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că**, cel puțin una dintre conducta distribuitoare, conducta laterală sau duză este confecționată din aliaje de Ni și Cu. 11
7. Reactor cu pat fluidizat care cuprinde un vas de reacție prevăzut cu un pat fluidizat și barbotorul conform revendicării 1, care se prelungește în vasul de reacție. 13
8. Reactor cu pat fluidizat, conform revendicării 7, **caracterizat prin aceea că** include un catalizator în pat fluidizat, în vasul de reacție. 15
9. Reactor cu pat fluidizat, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** învelișul este dimensionat pentru a atinge o viteză a jetului de gaz, cuprinsă între 6,08 și 9,14 m/s. 17
10. Reactor cu pat fluidizat, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că**, mai cuprinde și o linie de alimentare care penetrează un perete al reactorului pentru alimentarea cu oxigen din exteriorul reactorului, la conducta distribuitoare. 19
11. Reactor cu pat fluidizat, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că**, mai cuprinde și o linie de alimentare care penetrează un perete al reactorului pentru alimentarea cu oxigen din exteriorul reactorului la conducta distribuitoare și în care cel puțin o duză cuprinde o multitudine de duze incluzând orificiile respective, linia de alimentare fiind dispusă central față de duze și orificiile fiind configurate pentru a distribui oxigenul uniform în reactor. 21
- 23
- 25
- 27
- 29
- 31
- 33

(51) Int.Cl.

B01J 8/24 (2006.01);

C07C 253/24 (2006.01);

B01J 8/18 (2006.01)

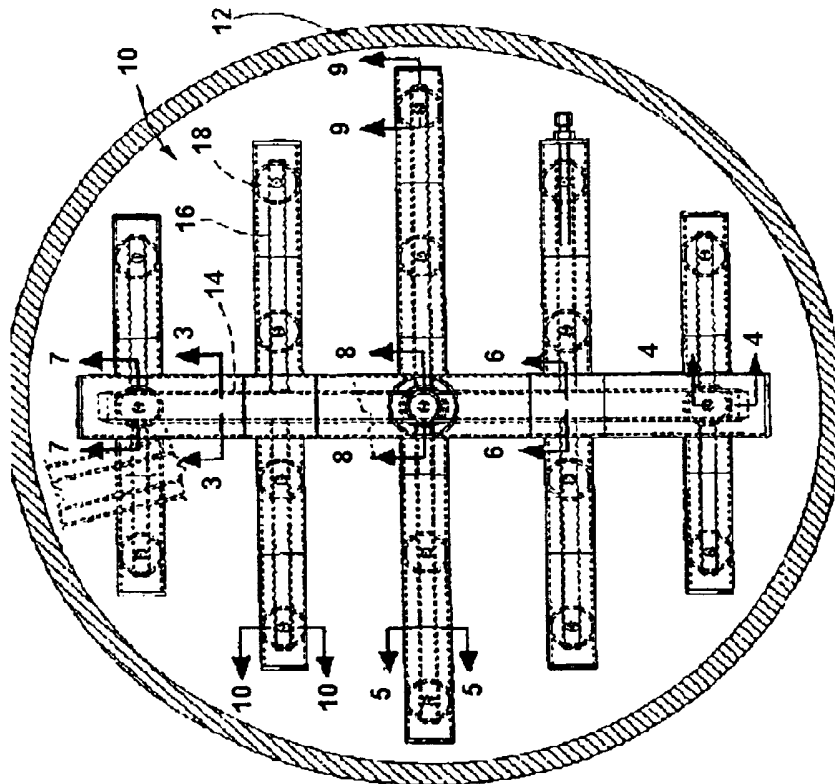


Fig. 2

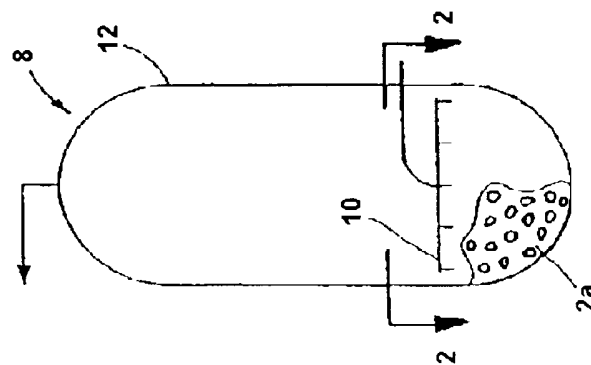


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B01J 8/24 (2006.01);

C07C 253/24 (2006.01);

B01J 8/18 (2006.01)

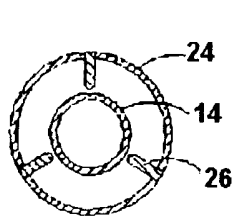


Fig. 3

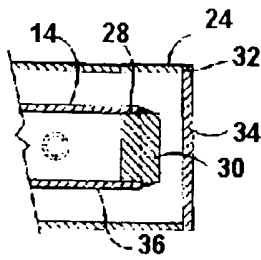


Fig. 4

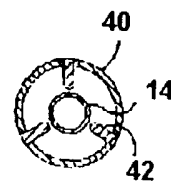


Fig. 5

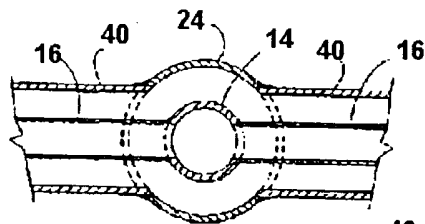


Fig. 6

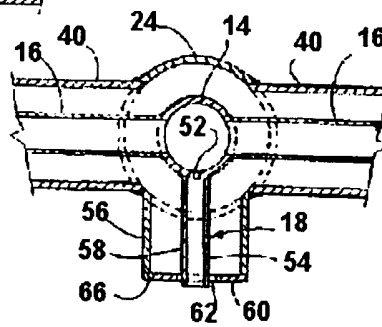


Fig. 7

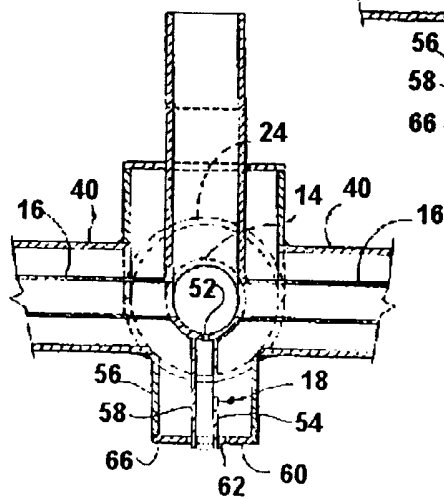


Fig. 8

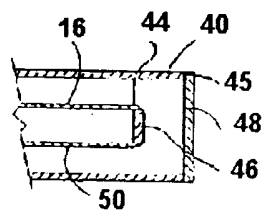


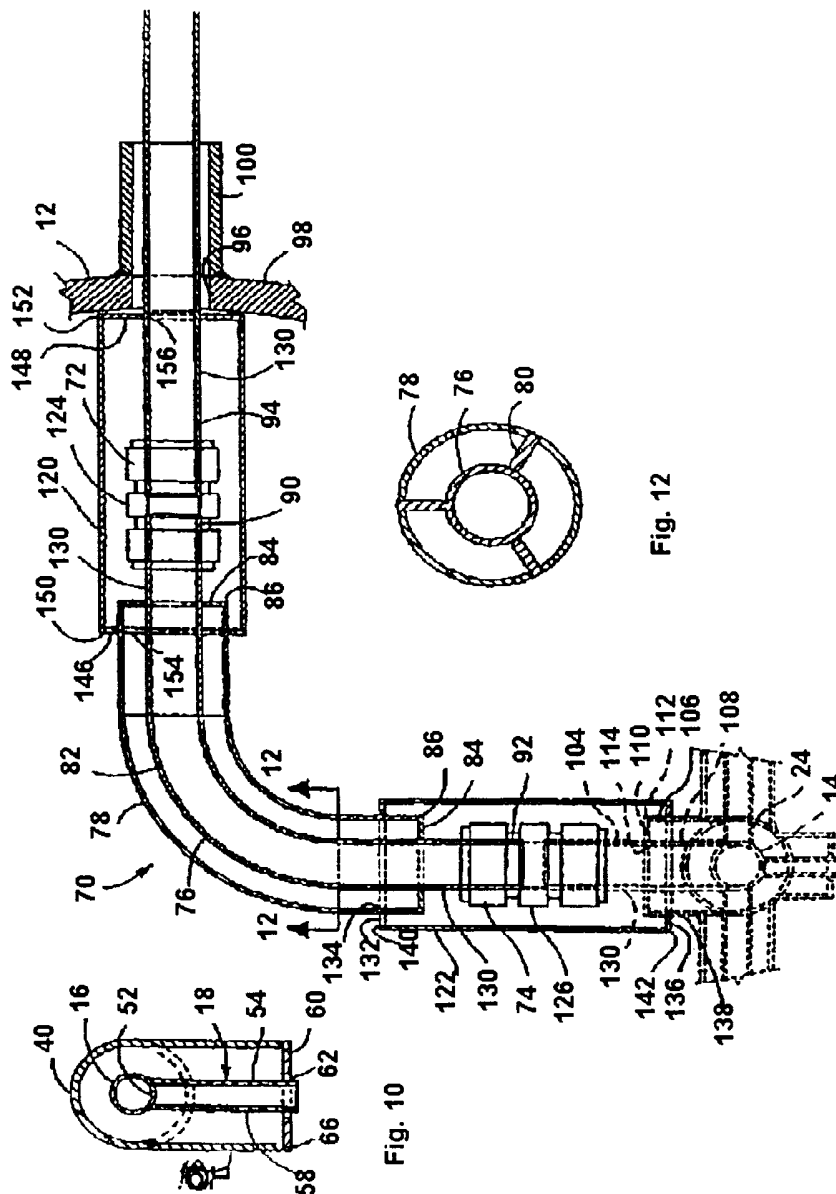
Fig. 9

(51) Int.Cl.

B01J 8/24 (2006.01);

C07C 253/24 (2006.01);

B01J 8/18 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci