



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00437**

(22) Data de depozit: **06/06/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **27/04/2018** BOPI nr. **4/2018**

(41) Data publicării cererii:
30/04/2014 BOPI nr. **4/2014**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
FIZICĂ TEHNICĂ - IFT IAȘI,
BD.PROF.DR.DOC.DIMITRIE MANGERON
NR.47, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:
• **POPA PAUL DORIN, STR. HAN TĂȚAR
NR. 6, BL. 361, SC. B, ET.7, AP. 21, IAȘI, IS,
RO;**

• **REZLESCU NICOLAE, STR. RALET NR 3
AP. 8, IAȘI, IS, RO;**
• **REZLESCU ELENA, STR.RALET NR.3,
AP.8, IAȘI, IS, RO;**
• **DOROFTEI CORNELIU,
BD. NICOLAE IORGA BL.G4, SC.B, ET.1,
AP.53, IAȘI, IS, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**CN 102133515 (A); CN 201783323 (U);
CN 200960452 (Y); CN 2064087 (U)**

(54) **INSTALAȚIE PENTRU CATALIZĂ IZOTERMĂ**



RO 129348 B1

1 Invenția se referă la o instalație pentru asigurarea temperaturii constante pe durata unei
reacții chimice care are loc în prezența unui catalizator solid în mediu gazos.

3 Invenția urmărește rezolvarea problemei menținerii temperaturii prescrise a unei reacții
chimice cu catalizator solid, reacție care poate fi cu degajare (combustie, polimerizare etc.) sau
5 cu absorbție (cracare, dehidrogenare etc.) de căldură.

7 Catalizatorul poate fi metalic sau oxidic, cu suprafață specifică mare. O reacție cu
catalizator solid nu are loc în tot mediul de reacție, ci numai pe suprafața catalizatorului și în
9 porii acestuia. Viteza reacției este limitată de viteza de difuzie a reactanților către suprafața
catalizatorului și a produșilor reacției în sens invers, și depinde de temperatură. Temperatura
de reacție coincide practic cu temperatura catalizatorului, iar valoarea acestei temperaturi
11 determină viteza de reacție și compoziția produșilor de reacție.

13 Se cunoaște procedeul controlului temperaturii reacțiilor catalitice prin temperatura
reactanților introduși, astfel încât temperatura produșilor de reacție să aibă valoarea prescrisă.
Procedeul prezintă dezavantajul că, în cazul reacțiilor catalitice exoterme în mediu gazos, cu
15 căldură specifică mică, are loc supraîncălzirea catalizatorului peste temperatura mediului de
reacție. Aceasta duce la accelerarea reacției ce poate provoca degradarea acestuia și modi-
17 ficarea compoziției produșilor de reacție. În cazul reacțiilor endoterme, temperatura catali-
zatorului scade sub cea a mediului, iar viteza reacțiilor scade. Sistemele obișnuite de reglare
19 automată a temperaturii au o inerție datorită faptului că temperatura senzorului (termocuplu,
termorezistență) urmărește indirect și cu întârziere temperatura încălzitorului, iar răspunsul
21 regulatorului este lent. Un inconvenient major este acela că nu se măsoară direct temperatura
catalizatorului, cel mai important parametru.

23 Problema tehnică a invenției constă în menținerea temperaturii prescrise a unei reacții
chimice cu catalizator solid, reacție ce poate fi cu degajare sau cu absorbție de căldură.

25 Instalația conform invenției înlătură dezavantajele metodei prezentate prin aceea că, în
scopul menținerii unei temperaturi constante a catalizatorului, și a unui răspuns rapid la variația
27 acesteia, catalizatorul este depus pe un suport încălzitor realizat dintr-un fir sau o bandă
dintr-un metal pur acoperit cu un strat izolator. Spre deosebire de aliaje, metalele pure prezintă
29 o rezistivitate electrică ce variază mult cu temperatura, astfel încât rezistența electrică măsurată
la bornele încălzitorului este o măsură a temperaturii acestuia. Menținând automat rezistența
31 electrică a încălzitorului la o anumită valoare, se menține implicit și temperatura acestuia,
respectiv, temperatura catalizatorului depus, inclusiv când temperatura acestuia este afectată
33 de căldura produsă sau absorbită în reacția chimică. Rezistența electrică a încălzitorului se
determină prin măsurarea automată a tensiunii și curentului, și prin calcularea raportului
35 acestora, iar stabilizarea acestei valori se realizează prin reglarea automată a tensiunii de
alimentare. Instalația permite, prin termostatarea automată a încălzitorului, o reacție catalitică
37 izotermă. Metoda permite și reacții chimice catalitice în mai multe trepte, cu catalizatori diferiți
și temperaturi diferite, fiecare treaptă având propria instalație de termostatare.

39 Avantajele instalației pentru cataliză izotermă sunt următoarele:

- 41 - asigurarea unei valori prescrise a temperaturii de reacție catalitică;
- 43 - menținerea temperaturii de reacție constantă, în cazul reacțiilor chimice cu degajare
sau cu absorbție de căldură;
- 45 - asigurarea unui răspuns rapid al regulatorului de temperatură la variația temperaturii
de reacție.

47 În continuare se prezintă un exemplu simplu de aplicare a invenției la realizarea unei
instalații de laborator pentru combustia catalitică (reacție exotermă) a unui amestec gazos
inflamabil. Instalația se utilizează la determinarea temperaturii minime de combustie catalitică,
între 100°C și 500°C, pentru diverse gaze sau vapori, și pentru diverși catalizatori.

RO 129348 B1

Instalația se compune dintr-un catalizator depus pe un încălzitor electric, și dintr-un circuit de control automat al temperaturii încălzitorului. Încălzitorul este un filament din metal pur greu fuzibil (platină, paladiu, tantal, wolfram, nichel etc.), izolat cu un strat subțire de material ceramic sau de sticlă. Pe suprafața încălzitorului se depune catalizatorul în strat subțire și uniform, astfel încât temperatura catalizatorului să fie cât mai apropiată de cea a filamentului. Circuitul de control automat al temperaturii catalizatorului, a cărei schemă electrică simplificată este reprezentată în figură, conține o punte de măsură a rezistenței filamentului și un circuit de stabilizare a valorii acestei rezistențe prin reglarea automată a tensiunii de alimentare a punții. Puntea conține rezistoarele R_1 , R_2 , R_3 și R_F . Rezistorul R_F este filamentul încălzitorului. Rezistorul R_1 este reglabil și realizează calibrarea punții la înlocuirea unui filament cu altul. Rezistorul R_3 este reglabil, stabilește temperatura prescrisă a filamentului și se etalonează corespunzător. Tensiunea de dezechilibru a punții se aplică pe intrările amplificatorului operațional **AO**. Ieșirea acestuia comandă, prin intermediul tranzistorului de putere T_1 , tensiunea de alimentare a punții, realizând astfel echilibrarea automată a acesteia. Tensiunea de alimentare a punții este indicată de voltmetrul **V** legat în paralel cu aceasta. Modul de lucru al instalației este următorul:

- se reglează rezistorul variabil R_3 la valoarea corespunzătoare temperaturii ambiante, și se pornește instalația;
- se introduce încălzitorul cu catalizator în incinta prin care circulă amestecul inflamabil investigat;
- urmărind indicația voltmetrului **V**, se mărește lent valoarea temperaturii prescrise de rezistorul R_3 . Tensiunea măsurată crește uniform până atinge un maximum, după care începe să scadă, indicând scăderea puterii electrice necesare pe seama căldurii de reacție (combustie);
- se stabilește poziția rezistorului R_3 la care tensiunea măsurată este maximă, și se reține valoarea corespunzătoare a temperaturii drept temperatura minimă la care are loc combustia catalitică a cuplului gaz-catalizator.

În continuare se prezintă un alt exemplu de aplicare a invenției la realizarea unui reactor de dehidrogenare catalitică a butanului, pentru obținerea butadienei. Reacția este endotermă, temperatura catalizatorului și a mediului de reacție scade și are drept consecință reducerea eficienței reacției.

Reactorul se compune din mai multe trepte de cataliză izotermă, conform invenției, toate funcționând la temperatura de 650°C. Fiecare treaptă se compune dintr-un încălzitor electric realizat dintr-o bandă de metal pur, acoperit cu un strat de catalizator, oxid de crom pe oxid de aluminiu, iar încălzitorul se alimentează printr-un regulator de tensiune. Circuitul de comandă al regulatorului măsoară curentul și tensiunea la bornele încălzitorului, calculează rezistența electrică a acestuia, și o menține automat la valoarea corespunzătoare temperaturii de 650°C.

RO 129348 B1

Revendicare

1

3

5

7

9

11

13

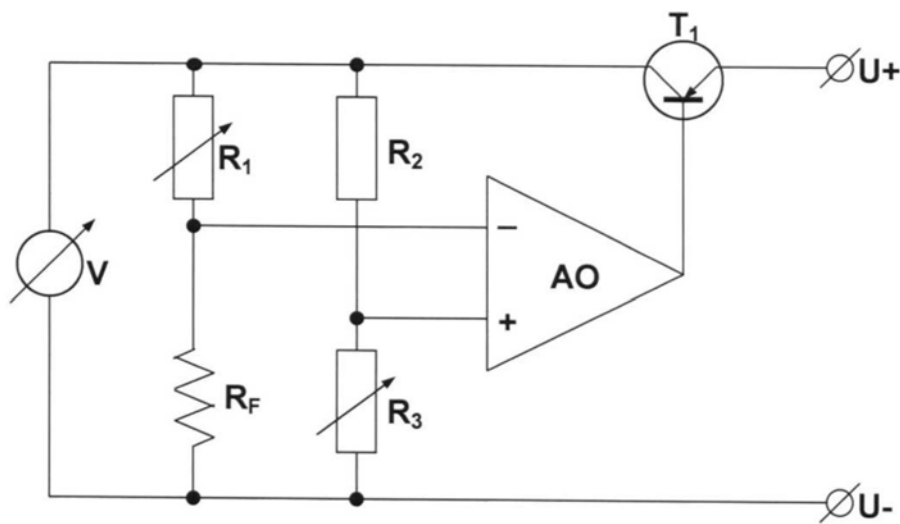
Instalație pentru cataliză izotermă, **caracterizată prin aceea că** este constituită dintr-un catalizator depus pe un încălzitor electric, și dintr-un circuit de control automat al temperaturii încălzitorului, în care încălzitorul este un filament din metal pur, greu fuzibil, izolat cu un strat subțire de material ceramic sau de sticlă, pe suprafața încălzitorului fiind depus catalizatorul, în strat subțire și uniform, astfel încât temperatura catalizatorului să fie cât mai apropiată de cea a filamentului, iar circuitul de control automat al temperaturii fiind alcătuit dintr-o punte de măsură a rezistenței filamentului (R_f), care conține niște rezistoare (R_1 , R_2 și R_3), dintre care primul rezistor (R_1) este reglabil și realizează calibrarea punții la înlocuirea unui filament cu altul; al treilea rezistor (R_3) este, de asemenea, reglabil, și stabilește temperatura filamentului, tensiunea de dezechilibru a punții fiind aplicată pe intrările unui amplificator operațional (**AO**) care comandă la ieșire, prin intermediul unui tranzistor (T_1) de putere, tensiunea de alimentare a punții, realizând astfel echilibrarea automată a acesteia.

(51) Int.Cl.

B01J 37/08 (2006.01);

H05B 1/02 (2006.01);

H05B 3/06 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 169/2018