

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00031**

(22) Data de depozit: **11.01.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2014** BOPI nr. **4/2014**

(41) Data publicării cererii:
28.08.2009 BOPI nr. **8/2009**

(73) Titular:
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO

(72) Inventatori:
• MORARIU GHEORGHE, STR.IZVOR

NR.21, RĂȘNOV, BV, RO;

• ALEXANDRU MARIAN, STR.MOLIDULUI
NR.23, BL.B 33, AP.10, BRAȘOV, BV, RO;

• ROMANCA MIHAI, STR.SOARELUI NR.17,
BL.139, SC.A, AP.6, BRAȘOV, BV, RO;

• SZEKELY IULIU, STR.CASTANILOR NR.8,
AP.2, BRAȘOV, BV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 3871981; RO a 2005 00366 A2

(54) DETECTOR ELECTROMETRIC DE OXIGEN

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un detector electrometric de oxigen, destinat detectării și măsurării concentrațiilor mici de oxigen din gaze neinflamabile. Detectorul electrometric de oxigen, conform invenției, este alcătuit dintr-un detector de oxigen alcătuit dintr-un cilindru (11) termoizolant închis la capete, și umplut cu un material termoizolant, un corp (10) de încălzire separat de cilindru (11) termoizolant printr-un ecran (8) termic și electric, un corp (9) cilindric electroizolator având rolul de ecran electromagnetic pentru elementele de măsură din interior, două capace (7) cilindrice, pentru admisia, respectiv, evacuarea gazului de măsurat, o celulă de măsură fixată, prin intermediul unei piese (5) de fixare, de corpul (9) cilindric electroizolator, și alcătuită dintr-o cameră (6) cilindrică de metal, ce conține un gaz etalon de referință, doi senzori (1) sensibili la oxigen, un cilindru (2) metalic perforat, destinat fixării senzorilor (1), un termocuplu (3) de precizie, pentru temperaturi înalte, și o garnitură (4) electroizolantă care separă electric camera (6) de electrodul comun al unuia dintre senzori (1), precum și din niște module auxiliare, constând dintr-un generator de impulsuri (GP) necesare funcționării senzorilor, un amplificator (AD) diferențial de măsură, ce realizează efectiv măsurarea concentrației de oxigen, un modul (MRO) de urmărire și reglare pe caracteristica de conversie optimală a senzorilor, un

optocuplor (OC) ce face separarea galvanică dintre circuitele electrice ale detectorului de oxigen, și un circuit de forță care produce încălzirea detectorului de oxigen la temperatura optimă.

Revendicări: 1

Figuri: 2

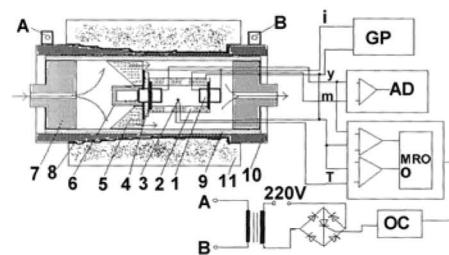


Fig. 1

Examinator: fizician RADU ROBERT



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123599 B1

1 Invenția se referă la un detector de gaze ce permite detectarea și măsurarea urmelor
de oxigen din gaze, cu valori ale concentrației sub 50 ppm, folosind celule cu zirconiu sau
3 litiu parțial stabilizat.

Având tot scopul detectării și măsurării concentrațiilor foarte mici de oxigen din gaze,
5 este deja cunoscut detectorul cu celulă de conductivitate cu electrolit lichid, sensibil la
oxigen.

7 Acesta prezintă dezavantajul că electrolitul din celulă are o durată de viață scurtă și
trebuie înlocuit des, ceea ce duce la un preț ridicat în exploatare. De asemenea, sunt
9 cunoscute detectoarele de oxigen care folosesc interferometre ca elemente de măsurare.
Marele dezavantaj pe care îl prezintă aceste modele de detectoare este acela că domeniul
11 de măsurare nu poate fi coborât sub 30 ppm, cele mai performante atingând valori minime
de 35...40 ppm.

13 Având tot același scop, se cunosc detectoarele electrometrice de oxigen ce folosesc
celule cu zirconiu sau litiu parțial stabilizat, dar care momentan prezintă dezavantaje majore
15 în fiabilitate, datorită temperaturii ridicate la care funcționează, aceasta afectând termostatul
celulei de măsură.

17 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă într-o fiabilitate mărită a
sistemului de încălzire a detectorului de oxigen.

19 Detectorul electrometric de oxigen, conform invenției, elimină dezavantajele
menționate mai sus, prin aceea că este constituit dintr-un corp detector care îndeplinește
21 funcția de termostat și ecran electromagnetic, de mare fiabilitate.

În interiorul corpului detectorului, în zona de temperatură maximă, este montat
23 ansamblul celulei de măsură ale cărui semnale de comandă și măsură sunt conectate la un
sistem electronic de prelucrare, format din modulele: generator de pulsuri de curent,
25 amplificator diferențial de măsură și modul de reglare a temperaturii pe caracteristica optimă
de conversie a senzorilor de măsură.

27 Invenția prezintă următoarele avantaje:

29 - fiabilitatea foarte mare a sistemului de încălzire, datorită elementului de încălzire
confecționat din material termostabil pe bază de silit;

31 - sensibilitate de măsură foarte mare, limita inferioară a domeniului de măsurare
fiind de 2...3 ppm;

33 - precizia foarte înaltă a măsurătorii, deoarece aceasta se face diferențial, față de o
referință exactă (gazul din celula de referință). Atât precizia măsurătorii, cât și sensibilitatea
sunt înalte și datorită faptului că temperatura de lucru a detectorului se fixează după
35 caracteristica optimă de conversie a senzorului de referință în jurul punctului de reglare
prescris;

37 - mărirea duratei de funcționare a celulei de măsură, datorită metodei diferențiale de
măsurare, cât și a reglării temperaturii pe caracteristica optimală de conversie a senzorilor;

39 - timp de răspuns mic relativ la astfel de procese (de ordinul zecilor de secunde);

41 - nu necesită întreținere specializată;

43 - luând în considerare fiabilitatea, prețul și precizia, reiese acceptabil de ieftin;

45 - poate fi exploatat atât în laboratoare de măsură, cât și în flux continuu în sectorul
industrial, ca element de măsură și control în bucle de automatizare.

În continuare, se dă un exemplu de realizare a invenției, cu reprezentare în fig. 1 și
47 2, cu semnificațiile:

49 - fig. 1, schema bloc a detectorului electrometric de oxigen, conform invenției,
detectorul fiind văzut în secțiune axială;

- fig. 2, forma caracteristicii de reglare optimală a conversiei senzorului de referință
pentru controlul temperaturii termostatului.

RO 123599 B1

Detectorul electrometric de oxigen, conform invenției și în legătură cu fig. 1, este construit dintr-un detector de oxigen propriu-zis, un generator de impulsuri de curent pentru alimentarea senzorilor, un amplificator electronic diferențial, un circuit electronic de urmărire și reglare pe caracteristica de conversie optimală, un circuit de execuție format din optocuplor și circuitul de putere electrică pentru controlul temperaturii detectorului propriu-zis.	1 3 5
Detectorul propriu-zis este alcătuit dintr-o cavitate termoizolantă 11 de înaltă temperatură (peste 850 °C), formată dintr-un cilindru metalic închis la capete, umplut cu material termoizolant (praf de mică sau oxid de titan). Separarea dintre corpul de încălzire 10 și cavitatea termoizolantă 11 se realizează cu un ecran termic și electric 8 (din folie de mică).	7 9
Corpul de încălzire 10, de formă cilindrică și având profilul din fig. 1, este realizat din material termoconductor de înaltă temperatură, carbon-siliciu (silit).	11
Corpul cilindric electroizolator 9, realizat din ceramică cu inserție interioară de metal, are rolul de ecran electromagnetic pentru elementele de măsură din interior.	13
Pentru admisia, respectiv, evacuarea gazului de măsurat din detector, se folosesc două capace cilindrice 7, din material termoizolant, prevăzute cu un canal central.	15
Celula de măsură este fixată cu o piesă de fixare 5, realizată dintr-un material termostabil și prevăzută cu orificii axiale de trecere pentru gazul de măsură. Această piesă împarte zona de încălzire a detectorului în două: o zonă de preîncălzire a gazului de măsură, situată în fața dispozitivului de fixare, și o zonă de temperatură constantă, situată în spatele dispozitivului 5, în care se găsește celula de măsură.	17 19
Subansamblul celulei de măsură este format din următoarele elemente:	21
- camera cilindrică din metal 6 ce conține gazul etalon de referință;	
- doi senzori sensibili la oxigen din zirconiu sau litiu parțial stabilizat 1;	23
- cilindrul metalic perforat 2 pentru fixarea senzorilor (corpul celulei);	
- termocuplul de precizie (Pt-Rh-Pt) 3 pentru temperaturi înalte;	25
- garnitură electroizolantă 4 care separă electric camera 6 de electrodul comun al senzorului.	27
Module auxiliare:	
- generatorul de impulsuri de curent GP generează impulsuri electrice dreptunghiulare în curent, necesare funcționării senzorilor. Este conectat între electrodul comun al senzorilor și electrozii de pompare cuplați în paralel, notați în fig. 1 cu i;	29 31
- amplificatorul diferențial de măsură AD, care realizează efectiv măsurarea concentrației de oxigen. Primește semnalul electric de referință r de la senzorul de măsurare a referinței din elementul 6 și semnalul de măsură m de la senzorul de măsură efectivă a gazului din celula de măsură;	33 35
- modulul de urmărire și reglare pe caracteristica de conversie optimală a senzorilor MRO, care primește semnalul electric de măsurare a referinței r și semnalul electric de temperatură T de la termocuplu, ambele semnale fiind măsurate față de electrodul comun al senzorilor;	37 39
- optocuplorul OC și circuitele de putere electrică; optocuplorul face separarea galvanică dintre circuitele electrice ale detectorului și circuitul de forță care produce încălzirea detectorului propriu-zis la temperatura optimă.	41
Circuitul de putere, conform fig. 1, este constituit din:	43
- punte redresoare comandată cu tiristor;	
- transformator electric coborâtor de tensiune, care are în secundar, la bornele A-B, cuplat elementul termic 10 al detectorului electrometric.	45
În timpul funcționării, gazul de măsurat parcurge detectorul în sensul indicat de săgețile din fig. 1.	47

RO 123599 B1

1 Corpul de încălzire al detectorului se alimentează cu energie electrică prin bornele
A-B din secundarul transformatorului de putere comandat prin puntea redresoare semi-
3 comandată.

5 În zona de preîncălzire, gazul este încălzit gradual până la limita temperaturii de
măsură. Acest proces este posibil datorită formei tronconice a corpului de încălzire, având
o rezistență electrică invers proporțională cu secțiunea.

7 În cazurile în care se fac măsurători de mare precizie în gaze care suportă schimbări
de temperatură în timpul măsurării, este necesar procesul de preîncălzire graduală,
9 deoarece se diminuează efectul fenomenelor de dilatare, care dau erori de măsură.

11 Realizându-se un echilibru dinamic între debitul de gaz ce intră în detector și capaci-
tatea calorică a zonei de preîncălzire a gazului, astfel încât temperatura gazului la trecerea
prin dispozitivul 5 să atingă temperatura de măsură, volumul de gaz de măsură ajunge în
13 zona de temperatură constantă în care se realizează detecția urmelor de oxigen cu ajutorul
celulei de măsură (subansamblul format din camera cu gaz etalon de referință 6, perechea
15 de senzori cu zirconiu 1, corpul celulei 2 și termocuplul 3).

17 Celula de măsură este alimentată cu un curent electric pentru pomparea moleculelor
de oxigen necesar funcționării senzorilor în procesul de detecție.

19 Din celula de măsură se obțin semnale electrice dependente de concentrația oxige-
nului: unul de referință și unul de măsură propriu-zis. Tot în celulă se amplasează termo-
cuplul pentru controlul temperaturii.

21 Datorită faptului că celula de măsură lucrează la temperaturi înalte (833°C celula cu
zirconiu sau 815°C cea cu zirconiu-litiu), fenomenul de îmbătrânire este destul de pronunțat,
23 acesta ducând la atenuarea răspunsului senzorului în funcție de concentrația de oxigen.
Menținerea sensibilității senzorilor se poate păstra pe o perioadă mai mare crescând
25 temperatura optimă de conversie cu până la 20...25°C peste cea prescrisă.

27 Senzorul de referință din celulă, având în permanență gaz etalon, este folosit în
detectorul prezentat și pe funcția de autocalibrator a celulei, furnizând semnalul electric de
referință, condiționat fiind și de semnalul electric de la termocuplul 3.

29 Cele două semnale, de referință r și termocuplu T, cu ajutorul blocului electronic de
reglare optimă MRO, prin intermediul optocuplorului OC, realizează reglarea de
31 autocalibrare periodică pe caracteristica optimă de conversie a senzorilor, conform fig. 2.

33 Toate semnalele electrice aferente detectorului sunt ecranate electromagnetic în
interiorul corpului detectorului prin intermediul cilindrului (ecran termoelectric 8), iar în
exterior cu cabluri ecranate termorezistente.

RO 123599 B1

Revendicare

1

Detector electrometric de oxigen, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-o zonă de încălzire a gazului ce cuprinde un cilindru (11) termoizolant închis la capete și umplut cu un material termoizolant, un corp (10) de încălzire separat de cilindru (11) termoizolant printr-un ecran (8) termic și electric, un corp cilindric (9) electroizolator având rolul de ecran electromagnetic pentru elementele de măsură din interior și două capace (7) cilindrice, pentru admisie, respectiv, evacuarea gazului de măsurat și dintr-o zonă în care se face măsurarea efectivă și în care se găsește montată celula de măsură alcătuită dintr-o cameră (6) cilindrică din metal ce conține un gaz etalon de referință, doi senzori (1) sensibili la oxigen, un cilindru (2) metalic perforat, destinat fixării senzorilor (1), un termocuplu (3) de precizie, pentru temperaturi înalte și o garnitură electroizolantă ce separă electric camera (6) cilindrică de electrodul comun al unuia dintre senzori (1), precum și din niște module auxiliare constând dintr-un generator de impulsuri (GP) necesare funcționării senzorilor (1), un amplificator diferențial (AD) de măsură ce realizează măsurarea concentrației de oxigen și un modul de urmărire (MRO) pe caracteristica de conversie optimală a senzorilor (1). 3
5
7
9
11
13
15

(51) Int.Cl.

G01N 27/27 (2006.01),

G01N 27/407 (2006.01),

G01N 27/409 (2006.01)

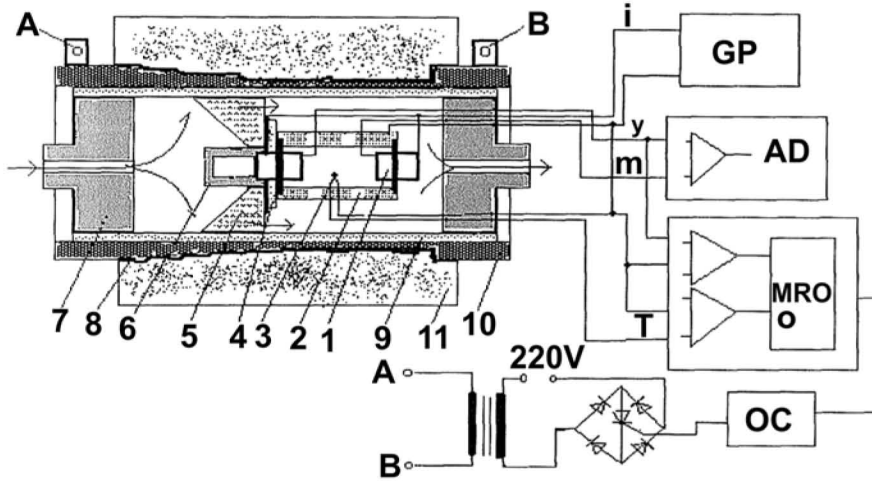


Fig. 1

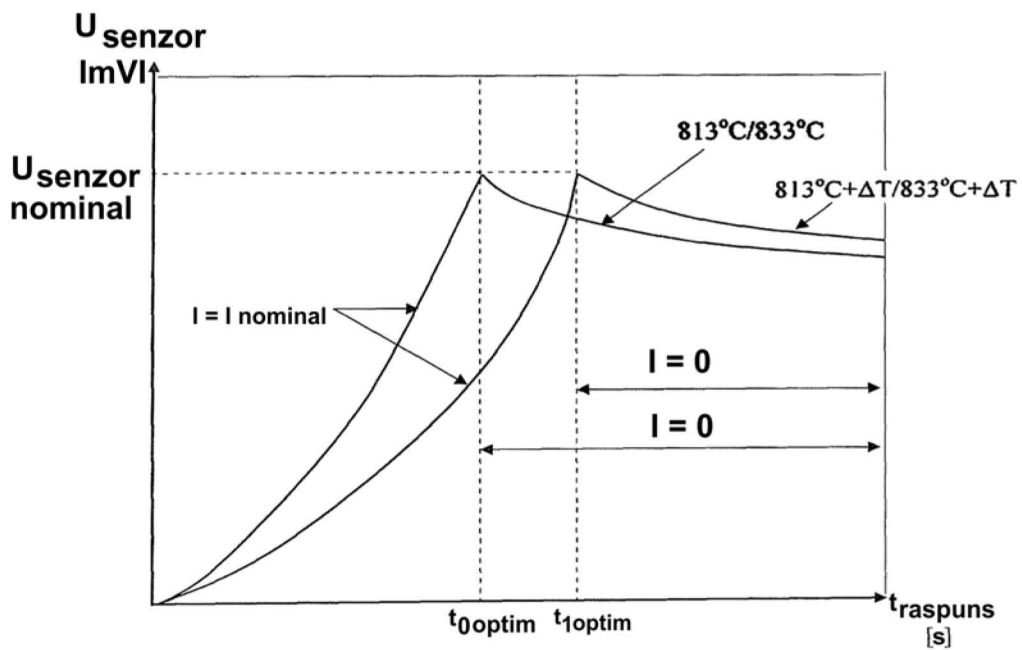


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 217/2014