



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **95-02223**

(22) Data de depozit: **19.12.1995**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
30.03.1998 BOPI nr. 3/1998

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.09.2002 BOPI nr. 9/2002

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4659435; 4784728; 4428817; RO 113276;
111626

(71) Solicitant: INSTITUTUL DE CERCETARE ȘI PROIECTARE PENTRU ELECTROTEHNICĂ, BUCUREȘTI, RO;

(73) Titular: INSTITUTUL DE CERCETARE ȘI PROIECTARE PENTRU ELECTROTEHNICĂ, BUCUREȘTI, RO;

(72) Inventatori: DIACONESCU MARIA, BUCUREȘTI, RO; MUȘI DANIELA, BUCUREȘTI, RO; CHIRIAC
LEONTINA, BUCUREȘTI, RO; GHIȚĂ VIRGIL, BUCUREȘTI, RO;

(74) Mandatar:

(54) **SONDĂ ELECTROCHIMICĂ CU ELECTROLIT CERAMIC TIP
ZIRCONIE PENTRU ANALIZOR DE OXIGEN**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la o sondă electrochimică cu electrolit ceramic, tip zirconie, pentru analizor de oxigen, utilizată în analiza și controlul concentrației de oxigen din gazele calde și fierbinți, rezultate din procesele de ardere cu combustibili convenționali. Sonda conform invenției este compusă dintr-un termocuplu tip K (cromel-alumel) sau S (Pt-PtRh), modificat la capătul de măsură prin atașarea etanșă, la teaca izolatoare interioară (1) cu 4 orificii a termocuplului, unui corp ceramic cilindric (2), prevăzut, pe lungimea sa, cu un canal (2a) și 4 orificii (2b), din care două orificii centrale, prin care trec termoelectrozii termocuplului (4), sunt dispuse și pe o prelungire cilindrică (2c), pe suprafața căreia se formează un element de încălzire (5) ca o peliculă rezistivă din platină, izolată cu o depunere ceramică, dimensiunile sale fiind adecvate introducerii, în celula de măsură electrochimică (3), de forma unui tub cu un capăt închis, formă dată de celula ceramică cu funcție de electrolit (3a), realizată din material ceramic conductor, ionic, pe bază de oxid de zirconiu, stabilizat cu oxid de ytriu, pe suprafețele căruia sunt formați electrozii poroși (3b și 3c), ai celulei, ca acoperiri aderente din platină, pe electrodul exterior, fiind depus un strat poros, protector, ceramic, din material spinel de magneziu, celula electrochimică (3), astfel formată, fiind etanșă prin chituire cu chit refractar, în zona capătului deschis, de corpul ceramic, cilindric (2), și prevăzută, la exterior, cu un capac de protecție (11), ceramic sau metalic, care are un orificiu central, în dreptul căruia se poziționează un filtru ceramic (12).

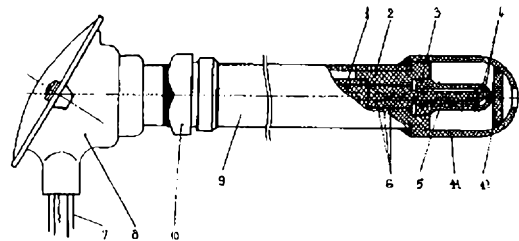


Fig. 1

Revendicări: 1
Figuri: 4

RO 117948 B



RO 117948 B

Invenția se referă la o sondă electrochimică cu electrolit ceramic tip zirconie pentru analizor de oxigen, destinată analizei și controlului concentrației de oxigen din gaze calde și fierbinți rezultate din procese de ardere cu combustibili convenționali, utilizată și pentru măsurarea temperaturii mediului de gaze.

5 Este cunoscută realizarea sondei cu funcționare pe principiul electrochimic potențiomtric sau al celulei de concentrație, conținând electrolit solid din material ceramic refractar pe bază de zirconie stabilizată.

10 Se mai cunoaște structura acestui tip de sondă, specifică separării etanșe a două atmosfere de gaz cu concentrații de oxigen diferite, alcătuită din: celulă de măsură având electrolitul ceramic în formă de disc sau tub cu un capăt închis și electrozi din platină, termocuplu, componente ceramice și metalice pentru asamblare și protecție, element de încălzire și elemente de protecție, etanșare și pentru conexiuni electrice.

15 Sunt, de asemenea, cunoscute diferite concepții de structură cu diverse forme și dimensiuni pentru fiecare din componente și pentru sistemul de asamblare, în sensul îmbunătățit eficienței de control și duratei de viață a sondei.

Dezavantajele acestor structuri de sonde constau în aceea că multitudinea elementelor componente prevăzute pentru alcătuirea lor înseamnă diversitate de materiale folosite și tehnologii complexe de realizare și chiar de asamblare etanșă a întregului dispozitiv senzorial.

20 Sonda electrochimică cu electrolit ceramic tip zirconie, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că este realizată dintr-un sistem termocuplu tip K (cromel-alumel) sau S (Pt-PtRh) modificat în zona capătului de măsură, astfel, încât de teaca izolatoare interioară cu patru orificii a termocuplului se fixează etanș partea inferioară a unui corp ceramic cilindric izolator prevăzut la rândul său cu un canal exterior și patru orificii
25 dispuse astfel, încât două orificii centrale, prin care trec termoelectrozii termocuplului, sunt formate pe o prelungire cilindrică a corpului ceramic ce are format pe suprafața sa exterioară un element de încălzire ca acoperire rezistivă din platină, iar diametrul său exterior permite poziționarea cu jos în interiorul unui tub ceramic cu un capăt închis având funcția de electrolit, partea activă a unei celule de măsură electrochimice, care are electrozii formați
30 pe suprafața interioară și exterioară a tubului electrolit, și se etanșează prin chituiră de corpul ceramic cilindric, astfel, încât electrodul interior să vină în contact direct cu sudura termocuplului, iar după prinderea prin contact ferm a unor conductori din sârmă, pe platină sau cupru, de terminalele elementului de încălzire și de electrodul exterior al celulei, aceștia sunt trecuți, atât prin celelalte orificii ale corpului ceramic cilindric, cât și prin teaca interioară
35 ceramică a termocuplului și se conectează electric de cabluri de măsură exterioare împreună cu termoelectrozii termocuplului în interiorul cutiei de conexiuni a termocuplului, acest subansamblu al sondei astfel formate fiind introdus în interiorul tecii exterioare de protecție a termocuplului ce se atașează etanș prin chituiră de partea superioară exterioară a corpului ceramic cilindric și care comportă pe suprafața sa exterioară dispozitivul de fixare al termocuplului, întregul ansamblu al sondei fiind prevăzut în zona de măsură cu un capac de protecție ceramic sau metalic având un orificiu central în dreptul căruia se poziționează în interior un filtru ceramic și care se fixează mecanic de partea superioară a corpului ceramic cilindric protejând astfel celula de măsură electrochimică față de mediul de gaze.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

45 - realizarea unui ansamblu de sondă electrochimică cu electrolit ceramic din zirconie stabilizată, utilizând un sistem de termocuplu tip K sau S, modificat constructiv și care poate fi folosit, atât pentru funcția de control a concentrației de oxigen din gaze arse calde sau fierbinți, cât și pentru măsurarea temperaturii mediului de gaze;

- realizarea unui ansamblu de sondă electrochimică cu electrolit ceramic tip zirconie alcătuit dintr-un număr redus de componente ce se pot asambla cu ușurință printr-un procedeu simplu și care sunt realizate din materiale ce se găsesc în fabricația de termocuple. 50

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1, 2, 3 și 4, care reprezintă:

- fig.1, vedere în secțiune a ansamblului sondă electrochimică cu electrolit ceramic tip zirconie pentru analizor de oxigen. 55

- fig.2 și 4, secțiune și vedere a corpului ceramic izolator cilindric;

- fig.3, vedere în secțiune a celulei de măsură electrochimice.

Sonda electrochimică cu electrolit ceramic tip zirconie, conform invenției, fig.1, se compune din ansamblul unui termocuplu tip K (cromel-alumel) sau S (Pt-PtRh) modificat în zona capătului de măsură, astfel, încât teaca ceramică interioară cu patru orificii **1** a termocuplului se fixează etanș prin chituire cu chit refractar ceramic, partea inferioară a unui corp ceramic cilindric izolator cu orificii **2**, partea superioară a acestuia fiind poziționată și fixată etanș prin chituire de celula de măsură electrochimică **3** ce constituie zona activă de măsură a sondei. 60

Corpul ceramic izolator pe bază de oxid de aluminiu, este prevăzut pe toată lungimea sa la exterior cu un canal **2a**, iar în interior cu patru orificii **2b**, din care două orificii centrale prin care trec termoelectrozii termocuplului **4** sunt dispuse și pe o prelungire cilindrică **2c**, și are format pe suprafața sa exterioară un element de încălzire **5** ca o peliculă rezistivă din platină izolată electric prin acoperire cu un strat ceramic refractar. Prelungirea cilindrică **2c** a corpului ceramic **2** se poziționează cu joc în interiorul celulei de măsură electrochimice **3**, fig.3, de forma unui tub cu un capăt închis, formă dată de componenta sa activă- celulă ceramică **3a** cu funcția de electrolit, realizată din material conductor ionic pe bază de zirconie stabilizată cu oxid de ytriu (6 mol %) și doi electrozi poroși **3b** și **3c** realizați ca acoperiri metalice aderente din platină pe cele două suprafețe ale tubului ceramic, electrodul interior **3b** venind în contact direct cu sudura termocuplului în zona capătului închis a celulei, iar electrodul exterior **3c** fiind acoperit cu un strat protector poros **3d**, realizat ca o depunere aderentă din material ceramic refractar de tip spinel de magneziu. Electrocul poros exterior **3c** și terminalele elementului de încălzire **5** se formează în contact ferm cu conductori din sârmă **6** de platină sau cupru care se trec prin orificiile corpului cilindric **2** și ale tecii protectoare ceramice interioare **1** și se conectează electric cu cabluri de măsură exterioare **7** împreună cu termoelectrozii termocuplului **4**, în interiorul cutiei de conexiuni **8** a termocuplului. Întregul ansamblu al sondei astfel formată se poziționează în carcasa cutiei de conexiuni și în interiorul tecii exterioare de protecție **9** ceramice sau metalice a termocuplului, secționată la capătul de măsură la lungimea necesară atașării și fixării sale etanșe prin chituire de partea exterioară a corpului ceramic cilindric **2**, în zona de conexiuni și având la exterior dispozitivul de fixare **10** al termocuplului. Pentru protecția exterioară a celulei de măsură electrochimice **3** s-a prevăzut un capac de protecție **11** ceramic sau metalic care comportă un orificiu central în dreptul căruia de poziționează în interior un filtru ceramic **12** în formă de disc, capac **11** ce se fixează mecanic de corpul cilindric **2**. 70

Asamblarea sondei se realizează în următoarele etape: la început se trec prin orificiile tecii protectoare **1** și ale corpului cilindric **2** termoelectrozii termocuplului **4** și conductorii din sârmă **6** sudați de capătul electrocului exterior **3c** al celulei și de terminalele elementului de încălzire **5**, poziționându-se în același timp prelungirea cilindrică **2c** în interiorul celulei de măsură formând astfel contactul ferm al sudurii termocuplului de electrocul interior **3b**; urmează etapa de introducere a tecii protectoare **1** în teaca de protecție exterioară **9**, astfel, încât aceasta să se fixeze pe corpul cilindric **2** și în cutia de conexiuni **8**, după care se 85

RO 117948 B

100 fixează mecanic conductorul din sârmă **6** în pozițiile corespunzătoare din cutia de conexiuni și se etanșează cu chit ceramic refractar îmbinările dintre teaca exterioară **9** și corpul cilindric **2** și între corpul cilindric **2** și celula de măsură **3**; etapa finală de asamblare constă în așezarea filtrului ceramic **12** în interiorul capacului de protecție **11**, fixarea mecanică a capacului **11** de corpul cilindric **2** și formarea conexiunilor electrice de la conductorii **6** la cablurile de măsură exterioare **7** în interiorul cutiei de conexiuni **8**.

Revendicare

105 Sondă electrochimică cu electrolit ceramic tip zirconie pentru analizor de oxigen destinat analizei și controlului concentrației de oxigen din gaze calde și fierbinți rezultate din
110 procesul de ardere cu combustibili convenționali și care poate fi utilizată și pentru măsurarea temperaturii mediului de gaze, **caracterizată prin aceea că**, în scopul unei realizări eficiente, dar mai simple și mai economice în ceea ce privește materialele utilizate și tehnologia de realizare a componentelor și a asamblării finale, este compus dintr-un sistem termocuplu tip K (cromel-alumel) sau S (Pt-PtRh) modificat la capătul de măsură prin atașarea etanșă
115 cu chit ceramic refractar la o teacă izolatoare interioară (**1**) cu patru orificii, a unui corp ceramic izolator cilindric (**2**), prevăzut pe toată lungimea sa cu un canal exterior (**2a**) și patru orificii (**2b**), din care două orificii centrale, prin care trec termoelectrozii termocuplului (**4**), sunt dispuse și pe o prelungire cilindrică (**2c**) pe suprafața căreia se formează un element de încălzire (**5**), ca o peliculă rezistivă din platină, izolată cu un strat ceramic refractar și care are dimensiuni adecvate poziționării sale în interiorul unei celule de măsură electrochimice (**3**) de forma unui tub cu un capăt închis, formă ce este dată de componenta sa activă, celula
120 ceramică (**3a**) având funcția de electrolit fiind realizată din material conductor ionic pe bază de oxid de zirconiu stabilizat cu oxid de ytriu (6 mol %) și doi electrozi poroși (**3b**) și (**3c**) realizați ca acoperiri metalice aderente din platină pe cele două suprafețe interioară și exterioară a tubului ceramic electrolit, electrodul poros interior (**3b**) venind în contact direct cu sudura termocuplului în zona capătului închis a celulei, iar electrodul poros exterior (**3c**) fiind acoperit cu un strat protector poros (**3d**), realizat ca o depunere aderentă din material ceramic refractar de tip spinel de magneziu, capătul deschis al celulei tub fiind etanșat la exterior cu chit ceramic de corpul ceramic cilindric (**2**), iar după trecerea termoelectrozilor (**4**) și a unor conductori din sârmă (**6**) de platină sau cupru, sudați de capetele elementului de încălzire (**5**) și de electrodul exterior (**3c**), prin corpul ceramic cilindric (**2**) și apoi, prin
130 teaca izolatoare interioară (**1**) a termocuplului, urmată de conectarea lor electrică într-o cutie de conexiuni (**8**) la niște cabluri de măsură exterioare (**7**), întregul ansamblu al sondei astfel formate fiind poziționat în carcasa cutiei de conexiuni și în interiorul unei teeci exterioare (**9**) de protecție ceramică sau metalică a termocuplului care este secționată la capătul de măsură la o lungimea adecvată atașării și fixării sale etanșe prin chituiture de partea exterioară a corpului ceramic cilindric (**2**), teaca exterioară (**9**) fiind de asemenea prevăzută la exterior cu un dispozitiv de fixare (**10**) al termocuplului, iar celula de măsură electrochimică (**3**) fiind protejată la exterior cu un capac de protecție (**11**) ceramic sau metalic care comportă un orificiu central în dreptul căruia se poziționează în interior un filtru ceramic (**12**) în formă de disc și care se fixează mecanic de corpul ceramic cilindric (**2**).

Președintele comisiei de examinare: **ing. Cornea Lavinia**

Examinator: **fiz. Radu Robert**

(51) Int.Cl.⁷ G 01 N 27/407;
 G 01 N 27/403;
 G 01 N 25/32;
 G 01 N 27/30;
 G 01 K 7/06;

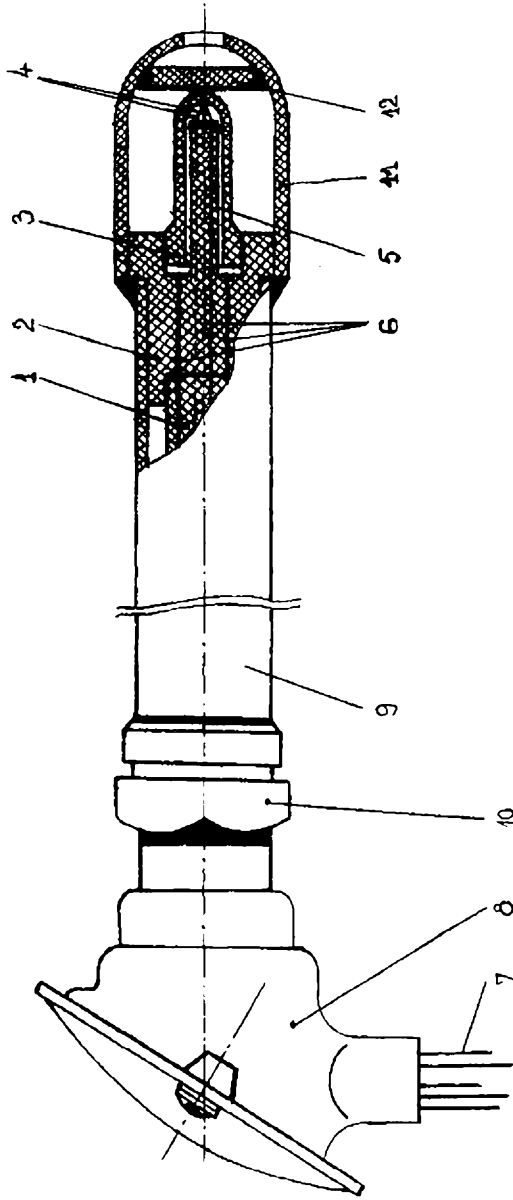


Fig. 1

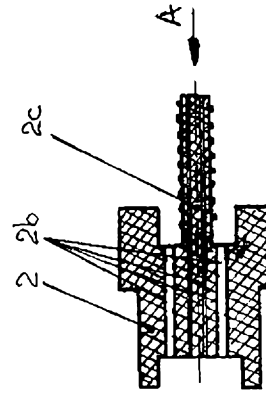


Fig. 2

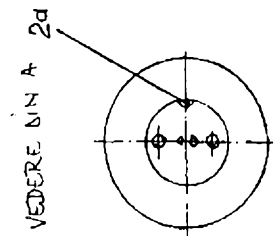


Fig. 4

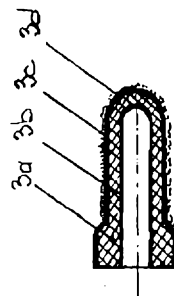


Fig. 3

