

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00706

(22) Data de depozit: 07/11/2022

(41) Data publicării cererii:
30/05/2024 BOPI nr. 5/2024

(71) Solicitant:
• INCD-INSEMEX PETROȘANI, STR.GEN.VASILE
MILEA, NR.32-34, PETROȘANI, HD, RO

(72) Inventatori:
• GHICIOI EMILIAN, STR. GEN. VASILE MILEA,
BL. 17, SC. 1, AP. 9, ET. 4, PETROȘANI, HD, RO;
• NĂLBOC VASILICA IRINA,
ALEEA POPORULUI, BL. 2, SC. 2, ET. 3, AP. 19,
PETROȘANI, HD, RO;
• GĂMAȘ GEORGE ARTUR, STR.COSTENI, NR.330,
ANINOASA, HD, RO;
• PRODAN MARIA, STR. MUNCII NR. 12,
PETROȘANI, HD, RO;
• VLASIN NICOLAE, STR. REPUBLICII,
BL. 111, ET. 1, AP. 41, PETRILA, HD, RO;
• CIOCLEA DORU, STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.65,
AP.15, PETROȘANI, HD, RO;
• BURIAN SORIN, STR.PINULUI, BL.4, ET.1, AP.3,
PETROȘANI, HD, RO;
• LASZLO ROBERT, STR.CIREȘILOR, NR.14,
PETROȘANI, HD, RO;
• NICOLESCU CRISTIAN, STR. CARPAȚI BL.2, SC.1,
ET.2, AP.7, PETROȘANI, HD, RO;
• FLOREA GHEORGHE DANIEL, STR.REPUBLICII,
BL.66, SC.5, ET.2, AP.40, PETRILA, HD, RO;

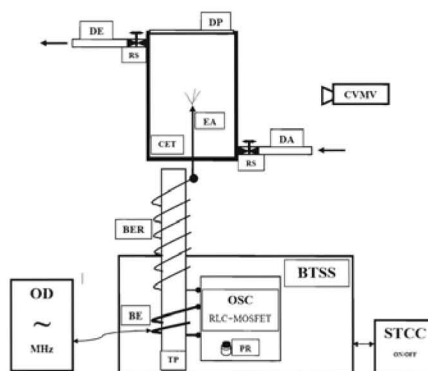
• JURCA ADRIAN MARIUS, STR.T.VLADIMIRESCU,
BL.84, SC.3, ET.2, AP.39, LUPENI, HD, RO;
• ȘIMON MARINICĂ ADRIAN BOGDAN, STR.AVRAM
IANCU, BL.9, SC.1, ET.7, AP.43, PETROȘANI, HD,
RO;
• GABOR DAN SORIN, STR. ANGHEL SALIGNY
NR.26, PETROȘANI, HD, RO;
• PĂSCULESCU VLAD MIHAI, STR.1 DECEMBRIE
1918, BL.122, SC.2, ET.6, AP.42, PETROȘANI, HD,
RO;
• ȘUVAR NICULINA-SONIA,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.95, SC.B, ET.5, AP.18,
PETROȘANI, HD, RO;
• SZOLLOȘI MOȚA ANDREI, STR.9 MAI, BL.2, SC.7,
AP.7, PETROȘANI, HD, RO;
• MANEA FLORIN, STR.INDEPENDENȚEI BL.15,
SC.2, ET.2, AP.30, PETROȘANI, HD, RO;
• TUHUȚ LIGIA, STR.16 FEBRUARIE, NR.11,
PETROȘANI, HD, RO;
• COLDĂ COSMIN IOAN, STR.C-TIN MILE, BL.5,
SC.1, ET.1, AP.3, PETROȘANI, HD, RO;
• ȘUVAR MARIUS CORNEL,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.95, SC.2, ET.5, AP.18,
PETROȘANI, HD, RO;
• CHIUZAN EMERIC, STR. TIMIȘOAREI, NR.8, AP.3,
PETROȘANI, HD, RO;
• VASS ZOLTAN, STR.INDEPENDENȚEI, BL.26,
SC.1, AP.3, PETROȘANI, HD, RO

(54) STAND PENTRU STUDIAREA APRINDERII AMESTECURILOR EXPLOZIVE GAZOASE PRIN EFECT CORONA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un stand pentru studierea aprinderii amestecurilor explozive gazoase prin efect corona. Standul conform invenției este alcătuit dintr-o cameră (CET) de explozie, transparentă, în care este introdus un singur electrod (EA) ascuțit care generează un canal de ioni, electrodul (EA) fiind conectat la capătul liber al unei bobine (BER) excitate, rezonatoare, a unui ansamblu (BTSS) al unei bobine Tesla cu semiconductoare, în care camera (CET) de explozie mai este prevăzută cu o duză (DA) de admisie cu robinet (RS) de separare pentru introducerea unui amestec gazos inflamabil, premixat, la concentrații în domeniul de explozivitate, o duză (DE) de evacuare cu robinet (RS) de separare pentru evacuarea produșilor de reacție, respectiv pentru realizarea purjării prealabile cu amestec gazos, o membrană (DP) descărcătoare a suprapresiunii de explozie și o cameră (CVMV) de filmare de mare viteză pentru înregistrarea fenomenelor fizico-chimice și obținerea informațiilor specifice amestecului exploziv, adică: modul de formare a canalului de ioni (efectul corona), timpul de inducție pentru aprindere și modul de propagare a frontului de flacără în amestecul nears.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU BREVETE DE INVENȚII	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 00706
Data depozit	07-11-2022

24

STAND PENTRU STUDIAREA APRINDERII AMESTECURILOR EXPLOZIVE GAZOASE PRIN EFECT CORONA

Descriere

Invenția se referă la un stand pentru studierea aprinderii amestecurilor explozive gazoase prin efect corona, care este compus dintr-o incintă de explozie transparentă, în care este imersat un singur electrod ascuțit, care generează efectul corona, conectat la capătul liber excitat al bobinei Tesla solid state, prevăzută cu duză de admisie amestec gazos pre-mixat la concentrații în domeniul de explozivitate, duză de evacuare produși de reacție, membrană descărcătoare a suprapresiunii de explozie, cameră de filmare de mare viteză pentru înregistrarea fenomenelor fizico-chimice, standul permițând obținerea următoarelor informații specifice amestecului de gaz inflamabil cu aerul: modul de formare a canalului de ioni (efectul corona), timpul de inducție pentru aprindere și propagarea frontului de flacără în amestecul nears.

La ora actuală, la nivel național și internațional, în industrie există o serie de activități și procese în care se folosesc gaze inflamabile sub presiune, cele mai cunoscute fiind gazul natural și hidrogenul, care se prezintă ca o alternativă ecologică la combustibilii fosili. Au existat incidente tehnologice care au implicat astfel de gaze inflamabile, care au fost eliberate din recipiente sau conducte aflate sub presiune și au eșapat în atmosferă (aer) și care s-au autoaprinș, aparent fără nicio sursă externă de aprindere (de exemplu: scânteii electrice/arcuri electrice ale unor dispozitive electrice, flăcări și foc deschis, scânteii mecanice de impact sau fricțiune ale unor materiale solide).

Sunt cunoscute câteva mecanisme care pot produce astfel de autoaprinderi: comprimare adiabatică (cu generare de temperaturi mai mari decât temperatura de autoaprindere), efectul corona, la descărcarea sarcinilor acumulate de gaz la frecarea cu aerul, fiind generate tensiuni ridicate, impurități ale gazelor, sub formă de particule, care ajung la incandescență prin frecare. Pentru studiul mecanismelor de aprindere prin scânteii electrice/arcuri electrice sunt cunoscute standuri de încercare pentru determinarea parametrilor de explozie a gazelor inflamabile (energia minimă de aprindere, presiunea maximă de explozie, factorul de severitate Kg), la care scânteia



electrică este generată între doi electrozi, energia eliberată fiind acumulată în prealabil într-un condensator de sarcină, într-o bobină de inducție sau într-un circuit RLC.

La nivel internațional există standardul european EN 1839:2017 Determination of the explosion limits and the limiting oxygen concentration(LOC) for flammable gases and vapours (care necesită camere de explozie sferice cu volume mai mari de 5000 ml sau camere cilindrice cu volum minim de 1500 ml, standurile de încercare prezintă doi electrozi ai sistemului de aprindere, fie pentru generarea unei scânteii inductive cu energia de 10 J, fie pentru conectarea filamentului-fir fuzibil cu energia cuprinsă între 10 și 20 J), precum și standardul internațional ISO 10156 care descrie un stand de testare a inflamabilității gazelor cu un vas deschis de sticlă cu diametrul de 60mm și lungimea de 300mm (volum de cca. 850 ml), la care scânteia are o energie de cca. 10J, fiind produsă între doi electrozi distanțați la 5mm, între care se aplică o tensiune de 15kVca, curentul de 30 mA, cu durata de 0,2-0,5 s.

La nivel național există depusă o cerere de brevet de invenție la OSIM cu numărul **a 2016 00750** de către INCD INSEMEX pentru *Stand pentru determinarea limitelor de explozie pentru vaporii lichidelor inflamabile*, precum și cerere de brevet de invenție la OSIM cu numărul **a 2016 00788** de către INCD INSEMEX pentru *Stand pentru cercetarea imagistică a exploziilor de gaze*, în ambele standuri fiind menționați doi electrozi pentru obținerea scânteii electrice sau pentru conectarea unui fir incandescent, elemente componente ale sursei de aprindere a amestecurilor explozive.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în: înlăturarea dezavantajelor sistemelor cunoscute, legate de volumele relativ mari ale camerelor de explozie, precum și de existența celor doi electrozi ai sistemului de aprindere, prin utilizarea standului pentru studierea aprinderii amestecurilor explozive gazoase prin efect corona.

Standul, **conform invenției**, constă dintr-o incintă de explozie cilindrică transparentă de 100 ml, în care este imersat un singur electrod ascuțit, care generează efectul corona și care este conectat la capătul liber excitat al bobinei Tesla solid state. Camera este prevăzută cu duză cu robinet de separare pentru admisia amestecului gazos pre-mixat la concentrații în domeniul de explozivitate, cu duză cu robinet de separare pentru evacuarea produșilor de reacție, respectiv pentru realizarea purjării prealabile a 900 ml amestec gazos. La partea superioară, camera de explozie este prevăzută cu o membrană descărcătoare a suprapresiunii de explozie, iar o



unei camere video de mare viteză, cu min.10000 fps (un cadru la fiecare 0,1 ms) la rezoluție de min. 12800X800, se realizează înregistrarea fenomenelor fizico-chimice, care permite obținerea următoarelor informații caracteristice amestecului de aer cu gazul inflamabil: modul de formare a canalul de ioni (efectul corona), timpul de inducție pentru aprindere și propagarea frontului de flacără în amestecul nears.

Avantajele standului pentru studierea aprinderii amestecurilor explozive gazoase prin efect corona, *conform invenției*, sunt următoarele:

- aprinderea amestecului exploziv gazos pre-mixat prin intermediul unui singur electrod, prin generarea efectului corona cu ajutorul bobinei Tesla solid state;
- obținerea timpilor necesari formării canalului de ioni și a creării primului front de flacără;
- înregistrarea video a formei și propagării frontului de flacără;
- utilizarea facilă a standului care utilizează amestecuri pre-mixate în cantități reduse, pentru un singur test fiind necesar un volum de doar 1000 ml (900 ml pentru purjare și 100 ml pentru realizarea exploziei).

Se exemplifică în continuare realizarea și funcționarea sistemului, *conform invenției și în legătură și cu fig.1* – Stand pentru studierea aprinderii amestecurilor explozive gazoase prin efect corona, astfel:

- Cameră de explozie transparentă **CET** cu volumul interior de 100 ml (cilindru cu diametrul interior de 45 mm și înălțimea de 65 mm), în care se află introdus, prin partea de jos închisă, electrodul ascuțit **EA** cu ajutorul căruia se creează canalul de ioni (efectul corona) și se inițiază explozia. Electrodul **EA** este imersat camera **CET** până la mijlocul acesteia, respectiv la 32,5 mm și este conectat la capătul liber al bobinei excitate aflată la rezonanță **BER** a ansamblului bobină Tesla solid state **BTSS**. De asemenea, camera de explozie **CET** este prevăzută cu:
 - o duză de admisie **DA** cu robinet de separare **RS** pentru introducerea amestecului exploziv pre-mixat la concentrație cunoscută, în domeniul de explozivitate (gaz inflamabil cu aer uscat, fără vapori de apă),
 - o duză de evacuare **DE** cu robinet de separare **RS** pentru evacuarea gazelor arse după producerea exploziei, respectiv eliberarea prealabilă a 9 volume de aer și amestec



(pentru a se asigura că, după purjarea cu aceste volume, în interiorul incintei **CET** se obține concentrația inițială a amestecului);

- descărcător de presiune **DP** sub formă de membrană disc, cu diametrul de 45 mm, montat la capătul opus camerei **CET** prin care s-a introdus electrodul **EA**;
- Efectul corona este obținut cu ajutorul unei bobine Tesla solid state **BTSS** cu următoarele caracteristici: frecvența oscilatorului **OSC** este de 4,1 MHz, bobina de excitație **BE** are două spire, realizată din fir de cupru emailat cu diametrul de 2mm, bobina excitată/rezonatoare **BER** are un număr de 400 de spire, cu fir de cupru emailat cu diametrul de 0,8 mm. Diametrul tubului de plastic **TP**, pe care sunt înfășurate bobinele **BE** și **BER**, este de 40 mm. Circuitul bobinei Tesla este alimentat de la o sursă de tensiune în curent continuu **STCC** la 30 Vcc și max. 1A, iar pentru obținerea frecvenței de rezonanță de 4,1 MHz, monitorizată cu un osciloscop digital **OD**, se reglează potențiometrul rezistiv **PR**, conectat în circuitul RLC al oscilatorului **OSC**, care comandă elementul activ, realizat cu tranzistor cu efect de câmp cu joncțiuni semiconductoare (solid state).
- Camera video de mare viteză **CVMV** cu caracteristicile: min.10000 fps (un cadru la fiecare 0,1 ms), rezoluție de min. 1280X800. Camera **CVMV** este necesară pentru înregistrarea și analizarea ulterioară a fenomenelor fizico-chimice, respectiv: formarea canalului de ioni (efectul corona), timpul de inducție (timpul scurs de la apariția ionilor în corona până la inițierea aprinderii), modul și viteza de propagare a frontului de flacără, precum și durata de ardere a amestecului nears;

Pentru exemplificarea utilizării standului se prezintă în continuare etapele necesare a fi parcurse:

- Se selectează tipul de gaz inflamabil care se dorește a fi investigat și se realizează pre-mixarea acestuia cu aer uscat la o concentrație aflată în domeniul de explozivitate;
- Se verifică funcționarea prealabilă a standului, astfel:
 - se alimentează din sursa **STCC** oscilatorul **OSC** al bobinei Tesla solid state **BTSS**.
 - Se reglează din potențiometrul **PR** frecvența de oscilație a oscilatorului **OSC** la valoarea de 4,1Mhz, urmărind forma și frecvența undelor pe osciloscopul digital **OD**, care are sonda de semnal conectată în circuitul bobinei **BE**. Se urmărește apariția efectului corona în vârful electrodului **EA** din camera de explozie **CET**. După această verificare și reglare se oprește alimentarea **BTSS**;



- Se verifică și se setează parametrii camerei video **CVMV** la min. 10000fps, rezoluția de min. 1280X800. Se centrează imaginea preluată pe camera de explozie **CET**, având clarul efectuat pe electrodul **EA**. Camera **CVMV** rămâne în modul live;
- Se deschid robinetii de separare **RS**, aferenți duzelor de admisie **DA** și evacuare **DE**;
- Se purjează și se încarcă camera de explozie **CET** cu amestecul exploziv gazos pre-mixat cu 1000 ml (primii 900 ml sunt folosiți pentru purjare, iar ultimii 100 ml rămân încărcăți în camera de explozie, prin închiderea robinetilor de separare **RS**);
- Se pornește înregistrarea camerei **CVMV**;
- Se alimentează din nou bobina **BTSS**;
- Se urmărește apariția canalului de ioni (efectul corona) în vârful electrodului central **EA**, apoi inițierea arderii și propagarea exploziei în amestecul nears din camera de explozie **CET**;
- Se deschide robinetul de separare **RS** al duzei de evacuare **DE** a produșilor de reacție, în cazul în care membrana discului de descărcare **DP** nu a fost ruptă de suprapresiunea de explozie;
- Se salvează înregistrarea video a **CVMV** și apoi se extrag informațiile obținute cu ajutorul standului și care sunt specifice amestecului exploziv gazos investigat: forma și lungimea canalului de ioni, timpul de inducție, modul și viteza de propagare a frontului de flacără, precum și durata de ardere a amestecului nears;

Datele obținute, cu ajutorul standului pentru studierea aprinderii amestecurilor explozive gazoase prin efect corona, sunt utile în evaluarea pericolelor și a riscurilor de explozie pe care le comportă instalațiile industriale în care se procesează, stochează sau utilizează gaze inflamabile sub presiune, putându-se elabora măsuri de prevenire a aprinderilor prin efect corona a eventualelor scăpări accidentale.



Revendicare

Standul pentru studierea aprinderii amestecurilor explozive gazoase prin efect corona, *caracterizat prin aceea că*, este format dintr-o cameră de explozie transparentă (CET), în care este introdus un singur electrod ascuțit (EA), care generează canalul de ioni (efectul corona), fiind conectat la capătul liber al bobinei excitate-rezonatoare (BER) a ansamblului bobinei Tesla solid state (BTSS), camera (CET) mai este prevăzută cu o duză de admisie (DA) cu robinet de separare (RS) pentru introducerea amestecului gazos inflamabil pre-mixat la concentrații în domeniul de explozivitate, o duză de evacuare (DE) cu robinet de separare (RS) pentru evacuarea produșilor de reacție, respectiv pentru realizarea purjării prealabile cu amestec gazos, o membrană descărcătoare (DP) a suprapresiunii de explozie, o cameră de filmare de mare viteză (CVMV) pentru înregistrarea fenomenelor fizico-chimice și obținerea informațiilor specifice amestecului exploziv: modul de formare a canalului de ioni (efectul corona), timpul de inducție pentru aprindere și modul de propagare a frontului de flacără în amestecul nears.



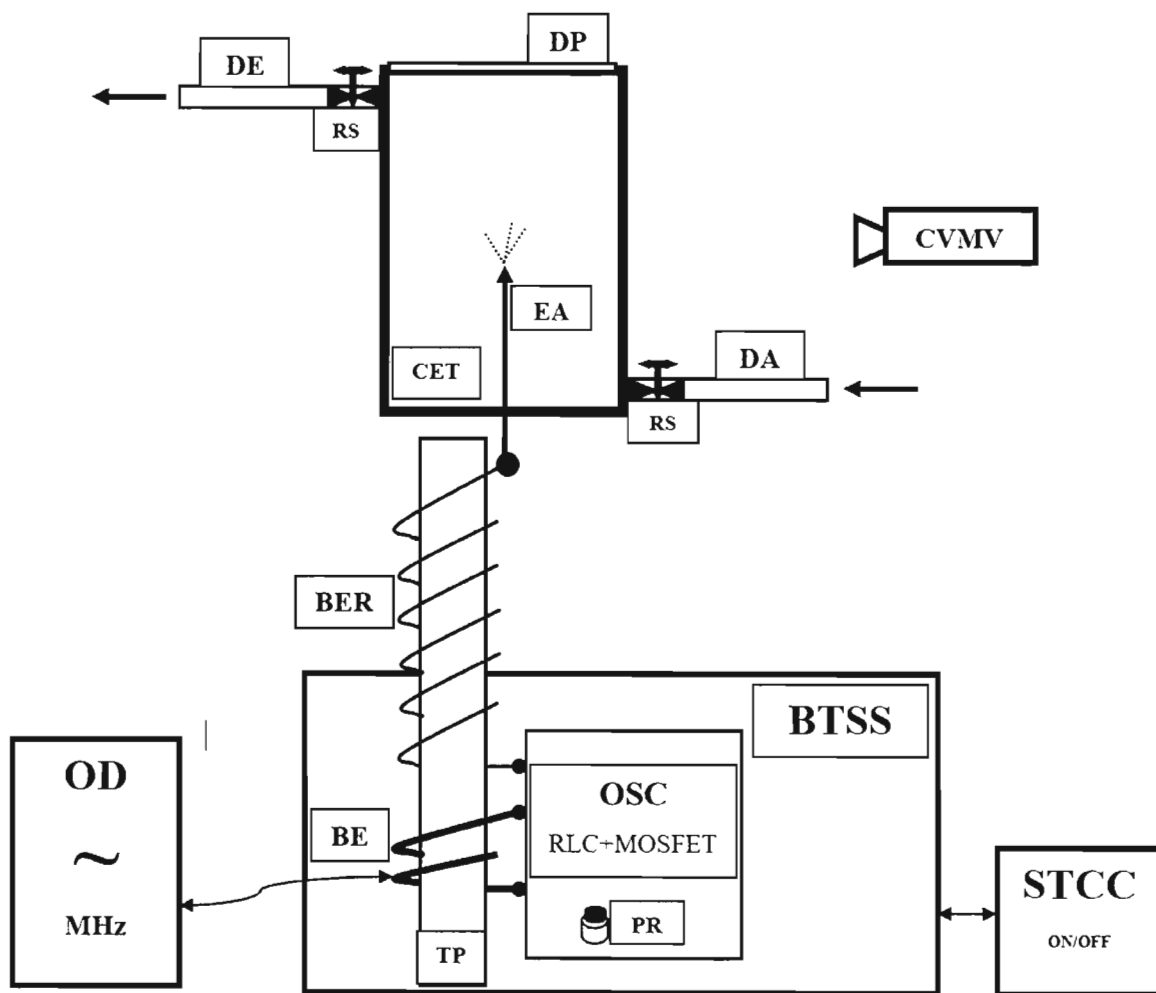


Fig. 1. – Stand pentru studierea aprinderii amestecurilor explozive gazoase prin efect corona

