



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00934

(22) Data de depozit: 22/11/2018

(41) Data publicării cererii:
30/06/2020 BOPi nr. 6/2020

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

(72) Inventatori:
• GABOR DAN SORIN,
STR.ANGHEL SALIGNY NR.26,
PETROȘANI, HD, RO;
• GĂMAȘ GEORGE ARTUR,
STR.INDEPENDENȚEI, BL.3, AP.15,
SC.1, ET.3, PETROȘANI, HD, RO;
• GHICIOI EMILIAN, STR.GEN.V.MILEA,
BL.17, AP.9, PETROȘANI, HD, RO;
• PUPĂZAN GHEORGHE DANIEL,
STR.PLATOULUI, NR.6, BL.31, SC.1,
AP.3, VULCAN, HD, RO;
• DARIE MARIUS, STR.GRIVIȚA ROȘIE
NR.6, AP.1, PETROȘANI, HD, RO;
• MOLDOVAN LUCIAN, STR.9MAI, BL.4,
SC.3, ET.1, AP.6, PETROȘANI, HD, RO;
• IRIMIA ALIN, ALEEA LILIAȚULUI, NR.2/2,
PETROȘANI, HD, RO;

• VĂTAVU NICULINA, STR.AVRAM IANCU,
BL.5A, SC.2, ET.3, AP.22, PETROȘANI, HD,
RO;
• PĂRĂIAN MIHAELA, STR.AVRAM IANCU
BL.8, SC.1, ET.2, AP.7, PETROȘANI, HD,
RO;
• MAGYARI MIHAI,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.74, SC.2,
ET.7, AP.53, PETROȘANI, HD, RO;
• GRECEA DĂNUȚ NICOLAE,
STR.REPUBLICII NR.238, PETRILA, HD,
RO;
• CSASZAR TIBERIU ATILA,
ALEEA TRANDAFIRILOR BL.5, SC.2,
AP.42, PETROȘANI, HD, RO;
• JURCA ADRIAN, STR.T.VLADIMIRESCU,
BL.84, SC.3, ET.2, AP.39, LUPENI, HD, RO;
• PĂUN FLORIN, STR.JIET, NR.186,
PETRILĂ, HD, RO;
• COLDA IOAN COSMIN,
STR.CONSTANTIN MILLE, BL.5, SC.1,
AP.3, PETROȘANI, HD, RO

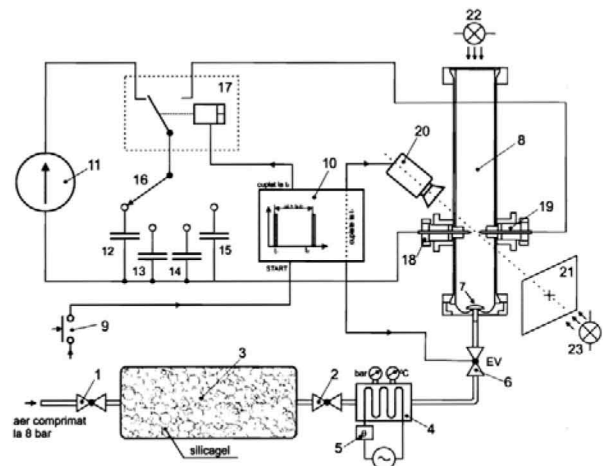
Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35,
alin. (20), din HG nr. 547/2008.

(54) STAND PENTRU APRINDEREA ATMOSFEREI EXPLOZIVE
PRAF/AER PRIN DESCĂRCĂRI ELECTROSTATICE
CAPACITIVE

(57) Rezumat:

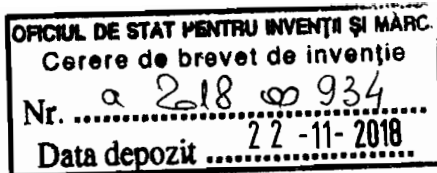
Invenția se referă la un stand pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive, destinat studierii fenomenului de aprindere. Standul, conform invenției, cuprinde o cameră de explozie constând dintr-un tub vertical (TH) de sticlă, un sistem de alimentare și condiționare a aerului necesar amestecului în camera de explozie, un sistem de inițiere cu întârziere reglabilă cuprinzând un modul electronic (MIE), care asigură o precizie mare a valorii întârzierii dintre acționarea unei electrovalve (EV) a sistemului de alimentare și momentul descărcării electrostatice capacitive, o sursă reglabilă de tensiune (SIT), o baterie de condensatoare (C1...C4), cu un comutator de selecție (CC) și un comutator electronic de înaltă tensiune (CEIV), precum și un sistem de înregistrare a timpului necesar norului de praf să se formeze și să ajungă în dreptul unor electrozi (E1, E2) care formează eclatorul camerei de explozie.

Revendicări inițiale: 2
Revendicări amendate: 1
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, 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).





STAND PENTRU APRINDEREA ATMOSFEREI EXPLOZIVE PRAF/AER PRIN DESCĂRCĂRI ELECTROSTATICE CAPACITIVE

Invenția se referă la realizarea un stand pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive, stand în care se utilizează un amestec exploziv de încercare format din aer și praf inflamabil, a cărui concentrație trebuie să se încadreze între limita inferioară de explozie și limita superioară de explozie, amestec ce poate fi aprins de o descărcare electrostatică tip scânteie.

Descărcările electrostatice pot fi de mai multe feluri, însă doar cele de tip scânteie și cele tip perie de propagare pot iniția o atmosferă explozivă praf/aer. Obținerea în condiții de laborator a unei descărcări electrostatice de tip perie de propagare este greu de realizat. Reproducibilitatea tuturor parametrilor în cazul acestei descărcări electrostatice este imposibilă, de aceea a fost aleasă descărcarea de tip scânteie. Acest tip de descărcare în condiții de laborator poate fi asimilată cu descărcarea unui condensator (încărcat în prealabil) între doi electrozi cu vârf ascuțit.

Aspectele urmărite la realizarea acestui stand sunt:

- crearea unui sistem de învolburare a prafului pentru obținerea unui nor de praf cât mai omogen;
- utilizarea unui generator de scânteie cu parametri controlabili, care asigură un domeniu de energii corespunzător descărcărilor electrostatice;
- realizarea unui sistem reglabil de întârziere a momentului de inițiere;
- un sistem de monitorizare a fenomenului de inițiere folosit pentru determinarea momentului optim în care trebuie făcută descărcarea (generarea scânteii), sistem realizat cu o cameră video de mare viteză cu cel puțin 1000 cadre pe secundă;
- utilizarea unui amestec praf/aer optim prin reducerea umidității aerului și a eșantionului de praf, prin controlarea temperaturii atmosferei praf/aer din interiorul camerei de explozie a standului.

La nivel internațional, este cunoscut standardul SR EN ISO/IEC 80079-20-2:2016 „Atmosfere explozive, Partea 20-2: Caracteristici de produs, Metode de încercare a prafulor combustibile”. În anexa D acest standard prezintă un aparat folosit pentru aprinderea unei atmosfere explozive praf/aer care folosește un tub Hartmann modificat și un generator de scânteie, descris în anexa C a aceluiași standard.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unor condiții cât mai apropiate de cele din mediile industriale în care pot apărea explozii de praf inițiate de descărcări electrostatice capacitive. De asemenea, optimizează procesul de inițiere a atmosferei explozive praf/aer prin stabilirea precisă a întârzierii dintre momentul începerii învolburării prafului (deschiderea electrovalvei) și momentul apariției descărcării (generarea scânteii).

Soluția de rezolvare prin care se asigură în standul de aprindere condiții cât mai apropiate de cele din mediile industriale, este folosirea unui prim rezervor cu silicagel **3** în care aerul comprimat este dezumidificat și a unui rezervor secundar termostatat **4** pentru controlul temperaturii aerului cu care se va învolbura praful.

Soluția prin care se asigură optimizarea procesului de inițiere a atmosferei explozive praf/aer o prezintă montarea unei camere video de mare viteză **20**, cu 1000 cadre/secundă, cu înregistrarea și transferarea imaginilor într-un PC. Camera este montată la nivelul electrozilor **18** și **19**, de o parte a tubului vertical din sticlă **8**. Pe cealaltă parte este poziționat un ecran **21**, alb sau negru, în funcție de culoarea prafului utilizat.

În cazul prafurilor de culoare închisă se folosește un ecran alb, translucid, iluminat din spate cu sursa de lumină **23**, iar în cazul prafurilor deschise la culoare un ecran negru mat, iluminarea făcând-se pe verticală, din partea superioară a tubului de sticlă cu sursa de lumină **22**.

Camera video este pornită odată cu deschiderea electrovalvei **6** și este oprită după 1000 de cadre, adică după o perioadă de 1000 ms. Înregistrarea video este transferată în PC și cu un software care permite vizualizarea și numărarea cadrelor video se citește numărul de cadre la care norul de praf învolburat este optim pentru inițiere.

Valoarea obținută, adică numărul de cadre numărate, va fi valoarea în ms a întârzierii necesare de la deschiderea electrovalvei **6** și până la generarea scânteii. Generarea scânteii are loc prin acționarea comutatorului electronic de înaltă tensiune **17**. Modulul de inițiere electronic **10** asigură stabilirea precisă a întârzierii dorite.

Avantajele pe care le aduce prezenta invenție sunt:

- controlul parametrilor umiditate și temperatură ai amestecului praf/aer;
- asigură o repetabilitate foarte bună a rezultatelor încercărilor făcute cu acest stand;
- amestecul este inițiat la momentul optim pentru fiecare tip de amestec exploziv praf/aer fapt ce conduce la obținerea unor rezultate cantitative

corecte, adică dacă atmosfera de praf/aer este explozivă și dacă poate fi inițiată prin descărcare electrostatică capacitivă.

În cele ce urmează, se prezintă (în figura anexată) un exemplu de realizare a invenției, o variantă constructivă a unui stand pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive.

Standul este compus din patru subansamble importante și anume:

- 1. Camera de explozie;
- 2. Sistemul de alimentare și condiționare a aerului necesar amestecului;
- 3. Sistemul de inițiere cu întârziere reglabilă;
- 4. Sistemul de înregistrare a timpului necesar norului de praf să se formeze și să ajungă în dreptul electrozilor.

1. Camera de explozie este realizată dintr-un tub vertical de sticlă **8** cu doi electrozi **18**, **19** și cu un sistem de învolburare tip ciupercă **7**, adică un tub Hartmann modificat, așa cum este ilustrat în standardul SR EN ISO/IEC 80079-20-2:2016, Anexa D, figura D.1, standard la care s-a făcut referință mai sus.

2. Sistemul de alimentare și condiționare a aerului necesar amestecului praf/aer are următoarea configurație, de la intrare la eliberarea în camera de explozie:

- o priză pentru aerul comprimat furnizat la o presiune de 8 bar;
- o valvă de siguranță **1**;
- un rezervor pentru uscare umplut cu silicagel **3**, cu un sistem de înlocuire a silicagelului;
- o valvă **2** care împreună cu valva **1** asigură izolarea rezervorului **3** pentru a permite înlocuirea silicagelului. De asemenea valva **2** va fi închisă înainte de deschiderea electrovalvei **6**;
- un rezervor **4**, de 50ml, care poate fi încălzit la o anumită temperatură care este controlată de un termostat **5**. Tot pe acest rezervor sunt montate un termometru și un manometru pentru verificarea temperaturii și a presiunii din rezervor;
- o electrovalvă **6** controlată de modulul de întârziere electronic **10**;
- un sistem de dispersie a prafului de tip ciupercă **7** care învolbură praful introdus la baza camerei de explozie;

3. Sistemul de inițiere cu întârziere reglabilă este compus din:

- o sursă reglabilă de înaltă tensiune **11**, de current continuu, cu domeniul de tensiuni 5... 15kV;

- o baterie de condensatoare de stocare **12...15**, cu un comutator de selecție **16**. Valoarea acestora se alege în funcție de valoarea dorită pentru energia scânteii;
- un comutator electronic de înaltă tensiune **17**, cu viteză mare de comutare, pentru asigurarea unor pierderi minime de energie;
- un modul de întârziere electronic **10**, bazat pe un microcontroler, care asigură o precizie mare a valorii întârzierii dintre acționarea electrovalvei **6** și momentul descărcării electrostatice capacitive, adică momentul acționării comutatorului de înaltă tensiune **17**. Această valoare se stabilește de operator cu ajutorul unei tastaturi. De asemenea, acest modul **10** asigură și controlul camerei video de mare viteză **20**, prin pornirea acesteia în momentul acționării electrovalvei **6** și oprirea ei după 1000 ms;
- doi electrozi cu vârf ascuțit **18** și **19**, care formează eclatorul camerei de explozie;

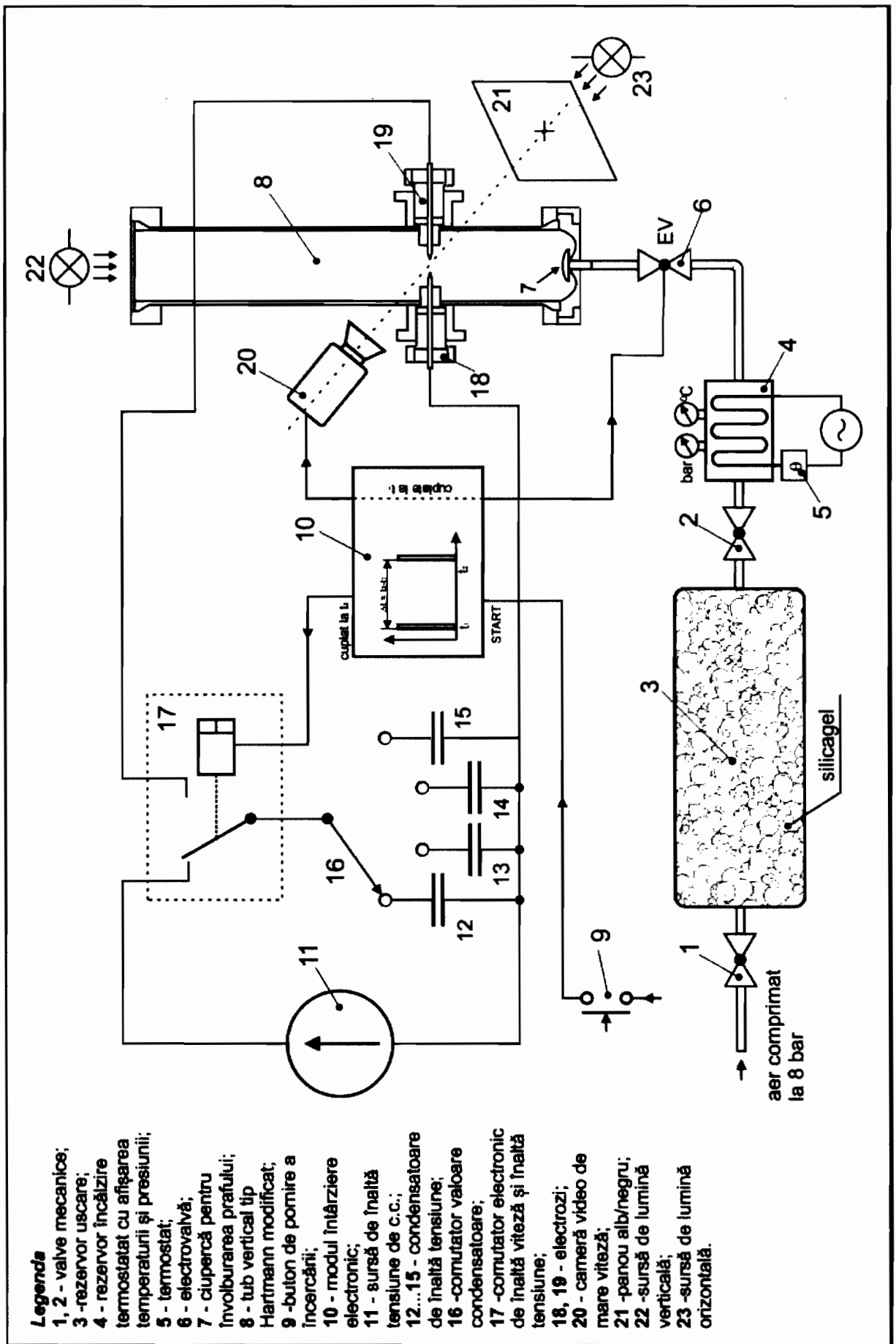
4. Sistemul de înregistrare a timpului necesar norului de praf să se formeze și să ajungă în dreptul electrozilor, este compus din:

- o camera video cu înregistrare **20**, de înaltă viteză, capabilă să filmeze cu o viteză de 1000 de cadre pe secundă, adică un cadru la fiecare milisecundă. Aceasta este pornită și oprită de modulul electronic de întârziere **10**. Ea este poziționată la nivelul electrozilor **18**, **19** și filmează zona dintre cei doi electrozi prin sticla transparentă a tubului vertical **8**;
- un suport **21** pentru panoul alb sau negru, poziționat în partea opusă camerei video **20**, lângă sticla tubului vertical **8**;
- două surse de lumină, una verticală **22** care luminează de sus interiorul tubului, atunci când se folosește panoul negru și una orizontală **23**, în spatele suportului de panou atunci când se folosește panoul alb translucid.

Revendicări

1. Stand pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive, **caracterizat prin aceea că** întârzierea dintre deschiderea electrovalvei de aer **6** și momentul formării norului de praf optim se determină prin filmarea cu o cameră video de mare viteză **20** și prin numărarea cadrelor înregistrate de aceasta.

2. Stand pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** parametrii optimi ai amestecului exploziv praf/aer sunt asigurați prin uscarea și încălzirea aerului folosit de stand.



**STAND PENTRU APRINDEREA ATMOSFEREI EXPLOZIVE PRAF/AER
PRIN DESCĂRCĂRI ELECTROSTATICE CAPACITIVE**

Invenția se referă la realizarea unui stand pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive, stand în care se utilizează un amestec exploziv de încercare format din aer și praf inflamabil, a cărui concentrație trebuie să se încadreze între limita inferioară de explozie și limita superioară de explozie, amestec ce poate fi aprins de o descărcare electrostatică tip scânteie.

Descărcările electrostatice pot fi de mai multe feluri, însă în condiții de laborator se poate simula doar descărcarea tip scânteie. Această descărcare electrostatică poate fi simulată prin descărcarea unui condensator (încărcat în prealabil) între doi electrozi cu vârf ascuțit.

Aspectele urmărite la realizarea acestui stand sunt:

- crearea unui sistem de învolburare a prafului pentru obținerea unui nor de praf cât mai omogen;
- utilizarea unui generator de scânteie cu parametrii controlabili, care asigură un domeniu de energii corespunzător descărcărilor electrostatice;
- realizarea unui sistem reglabil de întârziere a momentului de inițiere;
- un sistem de monitorizare a fenomenului de inițiere folosit pentru determinarea momentului optim în care trebuie făcută descărcarea (generarea scânteii), sistem realizat cu o cameră video de mare viteză cu cel puțin 1000 cadre pe secundă;
- utilizarea unui amestec praf/aer optim prin reducerea umidității aerului și a eșantionului de praf, prin controlarea temperaturii atmosferei praf/aer din interiorul camerei de explozie a standului.

La ora actuală, la nivel național și internațional, este cunoscut standardul SR EN ISO/IEC 80079-20-2:2016 „Atmosfere explozive, Partea 20-2: Caracteristici de produs, Metode de încercare a prafulor combustibile”. În anexa D acest standard se prezintă un aparat folosit pentru aprinderea unei atmosfere explozive praf/aer care folosește un tub Hartmann modificat și un generator de scânteie, descris în anexa C a aceluiași standard.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unor condiții cât mai apropiate de cele din mediile industriale în care pot apărea explozii de praf inițiate de descărcări electrostatice capacitive. De asemenea, se optimizează procesul de inițiere a atmosferei explozive praf/aer prin stabilirea precisă a întârzierii dintre momentul



începerii învolburării prafului (deschiderea electrovalvei) și momentul apariției descărcării (generarea scânteii).

Soluția de rezolvare, **conform invenției**, prin care se asigură în standul de aprindere condiții cât mai apropiate de cele din mediile industriale, este folosirea unui prim rezervor cu silicagel RU în care aerul comprimat este dezumidificat și a unui rezervor secundar termostatat RT pentru controlul temperaturii aerului cu care se va învolbura praful.

Soluția de rezolvare, **conform invenției**, prin care se asigură optimizarea procesului de inițiere a atmosferei explozive praf/aer prezintă montarea unei camere video de mare viteză **CMV**, cu 1000 cadre/secundă, cu înregistrare și transferarea imaginilor într-un PC. Camera este montată la nivelul electrozilor **E1** și **E2**, de o parte a tubului vertical din sticlă **TH**. Pe cealaltă parte este poziționat un ecran **P**, alb sau negru, în funcție de culoarea prafului utilizat.

În cazul prafurilor de culoare închisă se folosește un ecran alb, translucid, iluminat din spate cu sursa de lumină **L2**, iar în cazul prafurilor deschise la culoare un ecran negru mat, iluminarea făcând-se pe verticală, din partea superioară a tubului de sticlă cu sursa de lumină **L1**.

Camera video este pornită odată cu deschiderea electrovalvei **EV** și este oprită după 1000 de cadre, adică după o perioadă de 1000 ms. Înregistrarea video este transferată în PC și cu un software care permite vizualizarea și numărarea cadrelor video se citește numărul de cadre la care norul de praf învolburat este optim pentru inițiere.

Valoarea obținută, adică numărul de cadre numărate, va fi valoarea în ms a întârzierii necesare de la deschiderea electrovalvei și până la generarea scânteii. Generarea scânteii are loc prin acționarea comutatorului electronic de înaltă tensiune **CEIV**. Modulul de inițiere electronic **MIE** asigură stabilirea precisă a întârzierii dorite.

Avantajele standului, **conform invenției**, sunt următoarele:

- controlul parametrilor umiditate și temperatură ai amestecului praf/aer;
- asigură o repetabilitate foarte bună a rezultatelor încercărilor făcute cu acest stand;
- amestecul este inițiat la momentul optim pentru fiecare tip de amestec exploziv praf/aer fapt ce conduce la obținerea unor rezultate cantitative corecte, adică dacă atmosfera de praf/aer este explozivă și dacă poate fi inițiată prin descărcare electrostatică capacitivă.



În cele ce urmează, se prezintă în figura 1 *un exemplu de realizare a invenției*, o variantă constructivă a unui stand pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive.

Standul, *conform invenției și în legătură cu figura 1*, este compus din patru subansamble importante și anume:

- 1. Camera de explozie;
- 2. Sistemul de alimentare și condiționare a aerului necesar amestecului;
- 3. Sistemul de inițiere cu întârziere reglabilă;
- 4. Sistemul de înregistrare a timpului necesar norului de praf să se formeze și să ajungă în dreptul electrozilor.

1. Camera de explozie este realizată dintr-un tub vertical de sticlă TH, un tub Hartmann, așa cum este ilustrat în standardul SR EN ISO/IEC 80079-20-2:2016, Anexa D, figura D.1, standard la care s-a făcut referință mai sus.

2. Sistemul de alimentare și condiționare a aerului necesar amestecului praf/aer are următoarea configurație, de la intrare la eliberarea în camera de explozie:

- o priză pentru aerul comprimat, furnizat la o presiune de 8 bar;
 - o valvă de siguranță **V1**;
 - un rezervor pentru uscare, umplut cu silicagel și cu un sistem de înlocuire a silicagelului;
 - o valvă **V2** care împreună cu valva **V1** asigură izolarea rezervorului pentru a permite înlocuirea silicagelului. De asemenea, valva **V2** se va închide înainte de deschiderea electrovalvei **EV**;
 - un rezervor **RT**, de 50ml, care poate fi încălzit la o temperatură dată, temperatură care este controlată cu un termostat. Tot la acest rezervor sunt montate un termometru și un manometru pentru verificarea și reglarea temperaturii și a presiunii din rezervor;
 - o electrovalvă **EV** controlată de modulul de întârziere electronic;
 - un sistem de dispersie a prafului de tip ciupercă care învolbură praful introdus la baza camerei de explozie;
3. Sistemul de inițiere cu întârziere reglabilă este compus din:
- o sursă reglabilă de înaltă tensiune **SIT**, de curent continuu, cu domeniul de tensiuni 5...15kV;
 - o baterie de condensatoare de stocare **C1...C4**, cu un comutator de selecție **CC**. Valoarea acestora se alege în funcție de valoarea dorită pentru energia scânteii;
 - un comutator electronic de înaltă tensiune **CEIV**, cu viteză mare de comutare, pentru asigurarea unor pierderi minime de energie;



- un modul electronic **MIE**, bazat pe un microcontroler, care asigură o precizie mare a valorii întâzierii dintre acționarea electrovalvei **EV** și momentul descărcării electrostatice capacitive, adică momentul acționării comutatorului de înaltă tensiune **CEIV**. Această valoare se stabilește de operator. De asemenea, acest modul asigură și controlul camerei video de mare viteză, prin pornirea acesteia în momentul acționării electrovalvei **EV** și oprirea ei după 1000 ms;

- doi electrozi cu vârf ascuțit **E1** și **E2**, care formează eclatorul camerei de explozie;

4. Sistemul de înregistrare a timpului necesar norului de praf să se formeze și să ajungă în dreptul electrozilor, este compus din:

- o camera video cu înregistrare **CMV**, de înaltă viteză, capabilă să filmeze cu o viteză de 1000 de cadre pe secundă, adică un cadru la fiecare milisecundă. Aceasta este pornită și oprită de modulul electronic de întâziere **MIE**. Ea este poziționată la nivelul electrozilor **E1**, **E2** și filmează zona dintre cei doi electrozi prin sticla transparentă a camerei de explozie;

- un suport pentru panoul alb sau negru **P**, poziționat în partea opusă camerei video, lângă sticla camerei de explozie;

- două surse de lumină, una verticală **L1** care luminează interiorul tubului, de sus atunci când se folosește panoul negru și una orizontală **L2**, în spatele suportului de panou atunci când se folosește panoul alb translucid.

Lista semnelor de referință.

V1 și **V2** - valve mecanice;

RU - rezervor uscare;

RT - rezervor încălzire termostatat cu afișarea temperaturii și presiunii;

T - termostat;

EV - electrovalvă;

CI - ciupercă pentru învolburarea prafului;

TH - tub vertical tip Hartmann;

BS - buton de pornire a încercării;

MIE - modul întâziere electronic;

SIT - sursă de înaltă tensiune de c.c.;

C1...C4 - condensatoare de înaltă tensiune;

CC - comutator selectare condensator;

CEIV - comutator electronic de înaltă viteză și înaltă tensiune;

E1, E2 - electrozi;



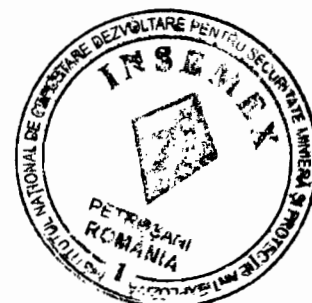
- CMV - cameră video de mare viteză;
- P - panou alb/negru;
- L1 - sursă de lumină verticală;
- L2 - sursă de lumină orizontală.



[Handwritten signature]

Revendicare

1. Standul pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive, **conform invenției**, constă dintr-un ansamblu format din tubul vertical de sticlă TH, electrozii E1 și E2, sistemul de învolburare tip ciupercă CI, valvele V1, V2 și EV, rezervorul de uscare RU și rezervorul cu termostat RT, sursa reglabilă de înaltă tensiune SIT, bateria de condensatoare de stocare C1...C4, comutatorul de selecție a condensatoarelor CC, comutatorul de descărcare și producere a scânteii CEIV, modulul electronic MIE pentru reglarea întârzierii dintre momentul producerii norului de praf și momentul generării scânteii de inițiere, camera video de mare viteză CMV capabilă să filmeze cu 1000 cadre pe secundă, suportul P pentru fixarea panoului alb sau negru în partea opusă camerei video, sursa de lumină verticală L1 și sursa de lumină orizontală L2. Standul permite studierea fenomenului de aprindere al amestecurilor explozive aer cu praf combustibil iar prin analizarea înregistrărilor făcute cu camera video de mare viteză CMV se stabilesc întârzierile dintre procesul de învolburare, generarea scânteii electrice și producerea exploziei.



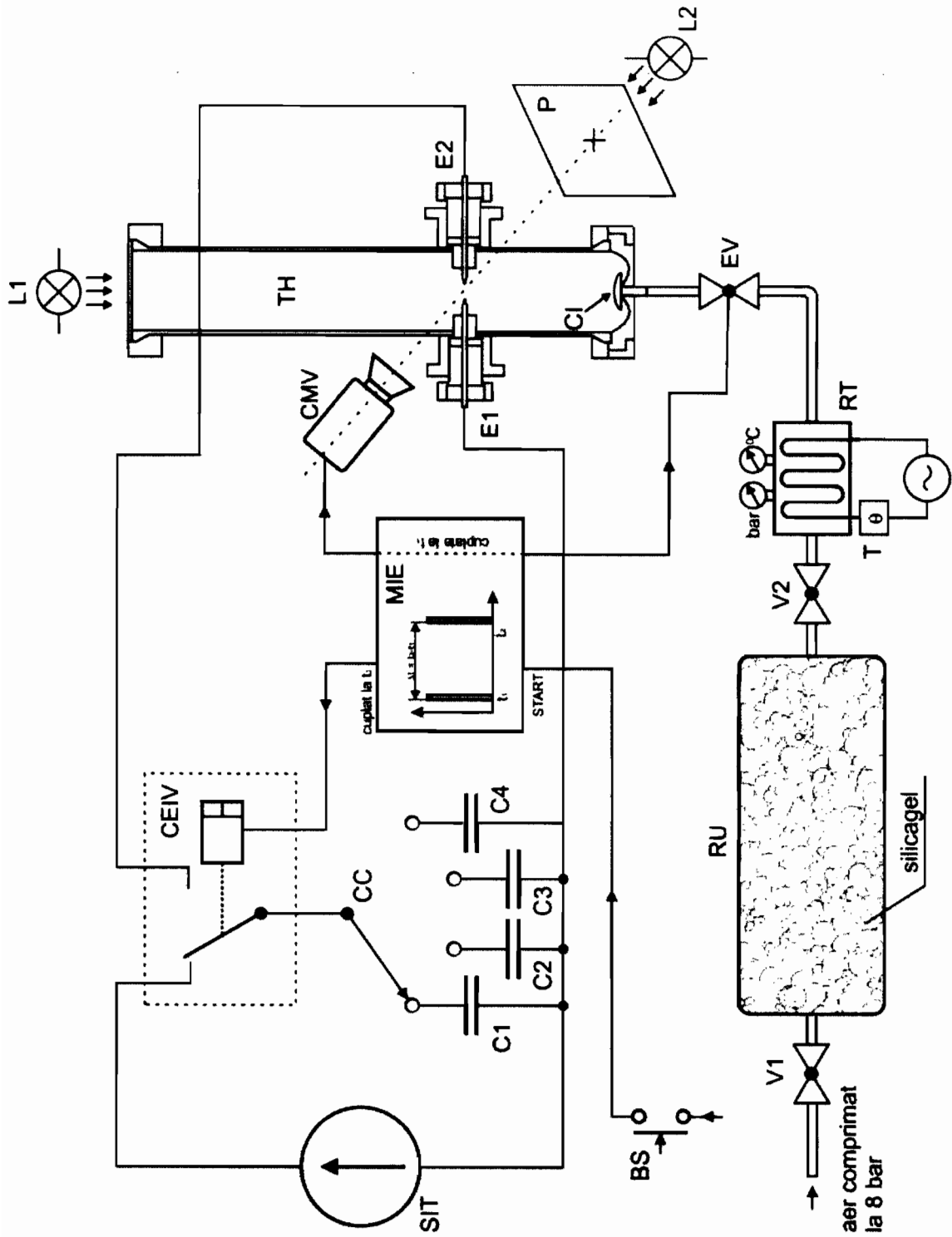


Fig. 1. Stand pentru aprinderea atmosferei explozive praf/aer prin descărcări electrostatice capacitive.



[Handwritten signature]