



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00932

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

(41) Data publicării cererii:
29/05/2020 BOPI nr. 5/2020

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

(72) Inventatori:
• TOMESCU ION CRISTIAN,
STR.GENERAL VASILE MILEA, BL.28 C,
SC.2, AP.37, PETROȘANI, HD, RO;
• CIOCLEA DORU,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.65, SC.2,
ET.1, AP.15, PETROȘANI, HD, RO;
• GĂMAN GEORGE ARTUR,
STR. INDEPENDENȚEI, BL. 3, AP. 15,
SC. 1, ET. 3, PETROȘANI, HD, RO;
• GHICIOI EMILIAN,
STR. GEN. VASILE MILEA BL. 17, SC., 1,
AP. 9, ET. 4, PETROȘANI, HD, RO;
• GHERGHE ION, STR. AVIATORILOR
BL. 62A, AP. 33, PETROȘANI, HD, RO;

• CHIUZAN EMERIC, STR.TIMIȘOAREI,
NR.8, AP.3, PETROȘANI, HD, RO;
• TOTH LORAND, STR.TRANDAFIRILOR,
BL.28, SC.6, ET.3, AP.71, PETROȘANI, HD,
RO;
• SZOLLOSI-MOȚA ANDREI, STR.9 MAI,
BL.2, SC.7, AP.3, PETROȘANI, HD, RO;
• RĂDOI GHEORGHE FLORIN,
STR.NICOLAE TITULESCU, NR.69, BL.D8,
SC.2, AP.51, VULCAN, HD, RO;
• BOANTĂ CORNELIU DĂNUȚ,
STR LUNCA, NR.6, PETRILA, HD, RO;
• MORAR MARIUS SIMION,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.97, AP.12,
PETROȘANI, HD, RO;
• IANC NICOLAE, STR. 1 DECEMBRIE
1918, BL. 124, AP. 28, PETROȘANI, HD,
RO;
• MATEI ADRIAN, STR. TAIA NR. 106,
PETRILA, HD, RO;
• DRĂGOESCU RĂZVAN,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.59, SC.2,
AP.28, PETROȘANI, HD, RO

(54) **METODĂ DE PREVENIRE A COMBUSTIILOR SPONTANE
ÎN MINELE DE CĂRBUNE ȘI DEPOZITE DE SUPRAFAȚĂ,
PRIN TERMOGRAFIE APLICATĂ ÎN INDUSTRIA
EXTRACTIVĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de prevenire a combustibililor spontane în minele de cărbune și în depozitele de suprafață, prin termografie. Metoda conform invenției are la bază identificarea zonelor sau a punctelor de temperatură specifice masivului de cărbune deschis, respectiv a depozitelor de substanțe organice care pot dezvolta fenomene de combustie spontană, pentru aceasta fiind efectuate etapele de: identificare a zonelor care prezintă aglomerări de substanță combustibilă, calibrarea unei camere de termoviziune, stabilirea

patrulaterului de măsurători, scanarea prin planimetrare a zonelor susceptibile de a produce creșterea temperaturii, obținerea și stocarea imaginilor termice, analiza termogramelor, stabilirea hărților termice și, în final, identificarea zonelor critice.

Revendicări: 1

Figuri: 2



24

**METODĂ DE PREVENIRE A COMBUSTIILOR SPONTANE ÎN MINELE DE
CĂRBUNE ȘI DEPOZITE DE SUPRAFAȚĂ, PRIN TERMOGRAFIE APLICATĂ ÎN
INDUSTRIA EXTRACTIVĂ**

ROȘIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <i>a</i> 2018 00932
Data depozit <i>22-11-2018</i>

Invenția se referă la o metodă de prevenire a combustiiilor spontane în minele de cărbune și depozite de suprafață, prin termografie aplicată în industria extractivă.

Fenomenele de combustie spontană apărute în depozitele de cărbuni sunt cauza reacției chimice a substanței minerale cu oxigenul atmosferic, având ca factori favorizanți tendința de oxidare (riscul de autoaprindere) a materialului cărbunos, un mediu oxidant și de condițiile sistemului termodinamic.

Riscul de autoaprindere a cărbunilor reprezintă probabilitatea de producere a unui fenomen de combustie spontană, datorită factorilor intrinseci și extrinseci care concură separat sau combinat la apariția sa.

În prezent la nivel mondial, tehnica termografică este utilizată în multiple aplicații din domeniul industrial, cele mai vizate domenii fiind energetica, electrotehnica, electronica și microelectronica.

În prezent la nivel național, tehnica termografică se utilizează în studiul incendiilor, a determinării amprentelor termice specifice echipamentelor electromecanice, respectiv în domeniul evaluării energetice a clădirilor /1;2;3;4/.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea unei metode de prevenire a combustiiilor spontane în minele de cărbune și depozite de suprafață, prin termografie aplicată în industria extractivă respectiv, în înlăturarea dezavantajului că, nucleele de autoîncălzire a substanței minerale utile (cărbunele) apărute în zone de exploatare greu accesibile operatorului, cu risc mare de accidentare și pot fi depistate și controlate.

Termometria clasică aplicată la măsurătorile subterane nu reflectă întotdeauna situația reală a temperaturii cărbunelui din strat, din spațiul exploatat, sau a rocilor înconjurătoare, din cauze obiective sau subiective a aplicării procedurii de lucru.

Termometria fără contact elimină aceste neajunsuri, permite măsurarea automată a nucleelor de temperatură calde sau reci, scanarea termică, generează posibilitatea de întocmire în timpul cel mai scurt a unei hărți termice.

Pe baza acestor hărți termice sunt luate măsuri tehnico-organizatorice de prevenire a autoîncălzirii cărbunelui.

Prezența invenției se bazează pe identificarea zonelor subterane care prezintă aglomerări de substanță combustibilă, calibrarea camerei de termoviziune, stabilirea patrulaterului de măsurători, scanarea prin planimetrare a zonelor susceptibile de a produce creșterea temperaturii, obținerea și stocarea imaginilor termice, analiza termogramelor, stabilirea hărților termice și în final identificarea zonelor critice.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- asigură o practică a termometriei fără contact de măsurare a radiației termice emise de nuclee autoîncălzite în stratul sau depozitul de cărbune;
- operatorul uman este protejat de distanța la care efectuează măsurătorile, care sunt efectuate în zone cu risc mare de accidentare, din zona spațiului exploatat;
- scurtarea timpului de cercetare și control a spațiilor exploatate și a zonelor de exploatare deschise în zăcământul de cărbune și de generare a hărților termice;
- identificarea eventualelor defecte de funcționare a mașinilor și instalațiilor electromecanice utilizate în fluxul tehnologic de exploatare sau care deserveșc transportul și evacuarea masei miniere și care pot genera fenomene de combustie spontană;
- creșterea gradului de siguranță în exploatarea resursei minerale și de utilizare a depozitelor termoenergetice de incintă;
- lărgirea paletei de măsuri profilactice aplicate capacităților productive și implicit creșterea gradului de securitate și sănătate în muncă a lucrătorilor din industria extractivă;

În continuare se prezintă un exemplu de aplicare a metodei de prevenire a combustibililor spontane în minele de cărbune și depozite de suprafață, prin termografie aplicată în industria extractivă, **conform invenției** în legătură cu fig. 1 și fig. 2 care reprezintă:

- **Fig.1 – scanarea cărbunelui din frontul de lucru în subteran;**
- **Fig. 2 – obținerea termogramei.**

Metoda de prevenire a combustibililor spontane în minele de cărbune și depozite de suprafață, prin termografie aplicată în industria extractivă, **conform invenției**, constă în parcurgerea mai multor etape după cum urmează:

Creșterea temperaturii de oxidare și implicit a vitezei de oxidare sunt prevenite prin proceduri profilactice, aplicate capacității productive, ce constau în controlul

temperaturii suprafeței acestuia cu ajutorul camerei de termoviziune și obținerea unei imagini termice pe suprafața cărbunelui.

Preocuparea obținerii unui randament bun al producției de cărbune este strâns legată de respectarea regulamentelor de sănătate și securitate în muncă, aliniată la legislația europeană și care conțin prescripțiile tehnice cu măsurile de prevenire și combatere a focurilor și incendiilor în depozitele de cărbune.

Termoviziunea și termografia (simbolizat ThV/ThG) sunt elemente similare ce au legătură cu tehnica modernă, care analizează prin scanare termică un sistem supus cercetării din punct de vedere al temperaturii utilizând detectoare în infraroșu (IR). Detectoarele utilizate în termometria fără contact, numite camere de termoviziune/termografie /5;6/, asemănătoare ca formă și dimensiuni cu camerele video, lucrează în porțiunea infraroșie a spectrului electromagnetic care cuprinde radiațiile cu lungime de undă între 0,78 și 1000 de mm.

Temperatura stratului de cărbune sau a spațiului exploatat este un parametru care este direct proporțional cu dezvoltarea fenomenului de combustie spontană. Cărbunele este un material rău conducător de căldură, acumulează căldura măbind temperatura în zona (nucleu) ceea ce atrage după sine intensificarea procesului de oxidare, pe baza procesului de sorbție a oxigenului din atmosferă.

Termografia (termoviziunea) este măsurarea câmpului termic prin înregistrarea radiațiilor infraroșii și vizualizarea distribuției de temperatură pe suprafețele observate a stratului de cărbune sau a spațiului exploatat, prin măsurarea radiațiilor IR (infraroșii). Procesele termice pot fi observate și analizate în timp util, rutele de control pot fi gestionate în mod eficient cu imaginile termice de înaltă rezoluție.

Invenția permite determinarea și implementarea unei metode de cercetare a stratelor de cărbune în exploatare, sau depozite de suprafață printr-o tehnică de măsurare non-invazivă a radiației infraroșii emise de obiectul, suprafața de zăcământ exploatat, aflat sub test și în urma unei analize termice extrem de scurte, efectuate în timp real, generarea de hărți termice care sunt de o importanță vitală în stabilirea unor măsuri de prevenire, diminuare și limitare a acțiunii factorilor de risc major, protejarea omului, resurselor minerale și a mediului.

Se exemplifică în continuare aplicarea metodei prin monitorizarea termografică a câmpurilor de temperatură într-o capacitate productivă din subteran.

Cu ajutorul camerei de termoviziune se obține nu numai vizualizarea câmpurilor de temperatură dar și valoarea temperaturilor obiectelor țintă în sistem neinvaziv. Prin focalizarea fascicolului în infraroșu se obține de la distanță valoarea temperaturii zonei

alese iar prin direcționarea aparatului către o anumită zonă se obține instantaneu spectrul de temperatură al acesteia.

La nivelul unui abataj, în timpul perioadei de monitorizare se poate obține o imagine termică de ansamblu a acestuia și se poate vizualiza IR termograma personalului lucrător din abataj.

În situația în care transportorul cu raclete prezintă creșteri de temperatură prin frecare, se poate depista și acest fenomen. Sau dacă, există cabluri electrice suprasolicitate, obținem amprenta termică a acestora.

Dacă, există la nivelul unui abataj scurgeri de apă cu temperatură ridicată se poate obține amprenta termică pentru aceasta. În condițiile existenței în spațiul exploatat sau la nivelul bancului de cărbune din subetajul în lucru, a unui fenomen de autoîncălzire în desfășurare, atunci cărbunele descărcat are temperatură mai mare decât temperatura normală.

În condițiile existenței la nivelul bancului de cărbune din subetajul în lucru, a unui fenomen de autoîncălzire în desfășurare, atunci la suprafața cărbunelui apar zone cu temperatură mai mare decât temperatura normală.

Aplicarea metodei de prevenire a combustțiilor spontane în minele de cărbune și depozite de suprafață, prin termografie aplicată în industria extractivă, cuprinde următoarele etape: identificarea zonelor subterane care prezintă aglomerări de substanță combustibilă, calibrarea camerei de termoviziune, stabilirea patruleterului de măsurători, scanarea prin planimetrare a zonelor susceptibile de a produce creșterea temperaturii fig.1, obținerea și stocarea imaginilor termice fig.2, analiza termogramelor, stabilirea hărților termice și în final identificarea zonelor critice.

Metoda de prevenire a combustțiilor spontane în minele de cărbune și depozite de suprafață, prin termografie aplicată în industria extractivă a fost concepută în cadrul INCD INSEMEX Petroșani și poate fi utilizată pentru orice mină subterană de cărbune, pentru orice carieră de cărbune respectiv, pentru orice depozite termoenergetice de suprafață .

Aplicarea metodei de prevenire a combustțiilor spontane în minele de cărbune și depozite de suprafață, prin termografie aplicată în industria extractivă a rezultat ca o necesitate a eficientizării activității de prevenire și combatere a fenomenelor de combustie spontană care pot să apară în cadrul aglomerărilor de substanță organică.

Bibliografie

1. Matei, I., Toth, I., Cioclea, D., Purcaru, S.I., Vochițoiu, H - *Combustia spontană în minele de cărbune*, Editura PRINTEVEREST Deva, 2003.
2. Matei, I., Cioclea, D., Toth, I., Gligor, C., Purcaru, S.I., Voinoiu, N. - *Prevenirea combustiiilor spontane la extragerea cărbunilor prin metoda de exploatare cu banc subminat*, Editura AGORA, Călărași, 2004.
3. Toth, I. - *Tehnologie de prevenire a combustiiilor spontane la extragerea cărbunelui prin metode de exploatare cu banc subminat*, Program MENER, 2002 – 2004.
4. Tomescu, C. - *Tehnologie inovativă de testare a parametrilor de autoaprindere ai cărbunelui*, Program Nucleu-07450253/2015.
5. Tomescu, C. - *Cercetări privind rolul catalitic al microelementelor în oxidarea cărbunelui, ca centre active, prin formare de combinații complexe-transportori de oxigen, în vederea identificării unor noi soluții de prevenire/combateră a fenomenului de combustie spontană*, Program Nucleu 16-43-02-02/2016-2017
6. Cioclea, D., Tomescu C., ș.a.- *Cercetări privind îmbunătățirea stării de securitate și sănătate în medii periculoase cu atmosfere explozive, inflamabile și toxice*, Program Nucleu 18-17-02-02/2018.

Revendicări:

Metoda de prevenire a combustiiilor spontane în minele de cărbune și depozite de suprafață, prin termografie aplicată în industria extractivă, prin depistarea zonelor sau nuclelor cu temperaturi ridicate specific fenomenelor de combustie spontană, **se caracterizată prin aceea că:**

se identifică zonele subterane care prezintă aglomerări de substanță combustibilă, se calibrează camera de termoviziune, se stabilește patruleterul de măsurători, se scanează prin planimetrare zonele susceptibile de a produce creșterea temperaturii, se obține și stochează imaginile termice, se analizează termogramele, se stabilesc hărțile termice și în final se identifică zonele critice.

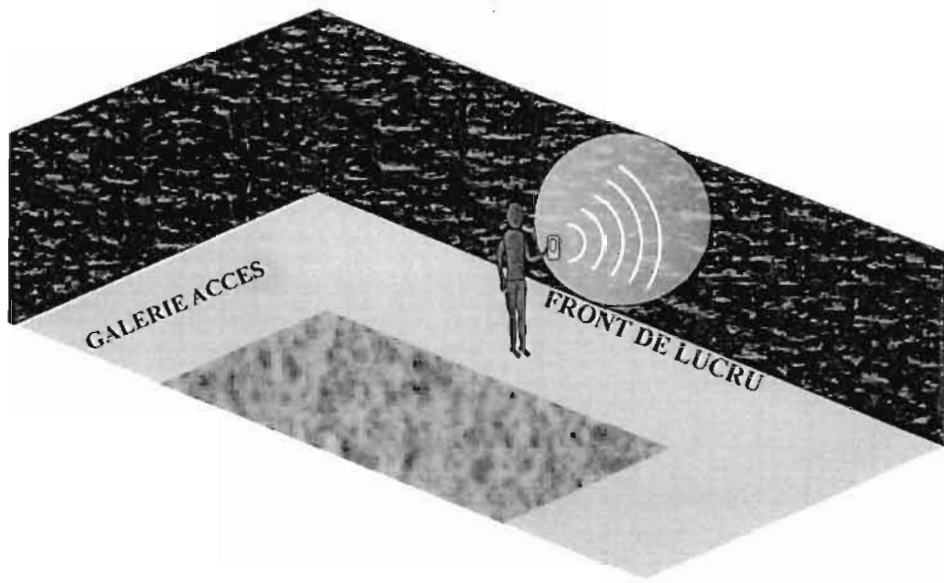


Fig.1

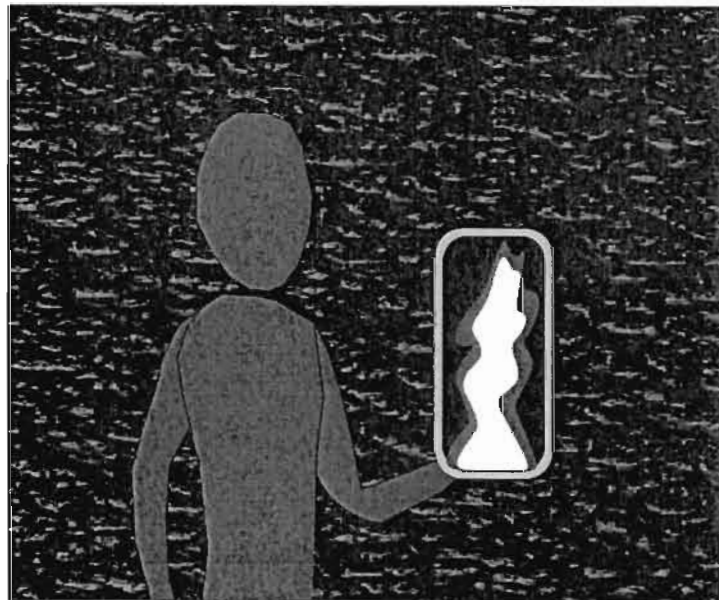


Fig. 2