



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00606

(22) Data de depozit: 05/10/2022

(41) Data publicării cererii:
30/04/2024 BOPI nr. 4/2024

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

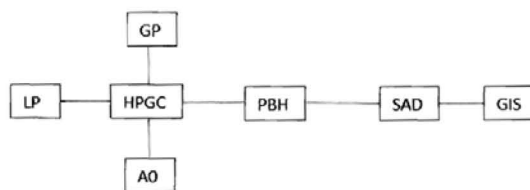
(72) Inventatori:
• GĂMAN ANGELICA- NICOLETA,
STR.COSTENI, NR.330, ANINOASA, HD,
RO;
• GĂMAN GEORGE ARTUR,
STR.COSTENI, NR.330, ANINOASA, HD,
RO;
• GHICIOI EMILIAN, STR. GEN. VASILE
MILEA, BL.17, SC.1, AP.9, ET.4,
PETROȘANI, HD, RO;
• PUPĂZAN GHEORGHE DANIEL,
STR.PLATOULUI, NR.6, BL.31, SC.1, ET.1,
AP.3, VULCAN, HD, RO;

• TOTH LORAND, ALEEA TRANDAFIRILOR,
BL.2, SC.6, ET.3, AP.71, PETROȘANI, HD,
RO;
• PRODAN MARIA, STR. MUNCII NR. 12,
PETROȘANI, HD, RO;
• KOVACS MARIUS, STR. ANGHEL
SALIGNY, BL.2, AP.2, PETROȘANI, HD,
RO;
• SIMION SORIN,
ALEEA CRIZANTEMELOR, NR.6, BL.7T,
SC.1, AP.8, VULCAN, HD, RO;
• SIMION ALEXANDRU FLORIN,
STR.PROF.DR.ȘTEFAN GĂRBEA, NR.20,
BARU, HD, RO;
• ȘUVAR NICULINA- SONIA,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.95, SC.B,
ET.5, AP.18, PETROȘANI, HD, RO

(54) METODĂ DE DETERMINARE ÎN TEREN A IMPACTULUI
GENERAT DE COMPUȘI ORGANICI VOLATILI ASUPRA
SĂNĂTĂȚII UMANE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem mobil de măsurare în timp real a compușilor organici volatili în vederea determinării impactului asupra sănătății umane. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un cromatograf (HPGC) de înaltă performanță, cuplat la o linie (LP) individuală de prelevare care asigură prelevarea probelor din aerului înconjurător, interconectat cu un generator pentru producerea de gaz purtător (GP), dintr-un compresor prevăzut cu un sistem (AO) trifazic de epurare a aerului, colectarea datelor obținute de cromatograf de înaltă performanță fiind realizată prin intermediul protocolului Bayern-Hessen (PBH), în vederea transmiterii acestora către un sistem (SAD) de achiziții date care are dublul rol de a gestiona și prelucra datele, în final fiind generate hărți de poluare în timp real cu compuși organici volatili cu ajutorul unui mediu computațional și a unui sistem informațional geografic (GIS).



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 INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 00606
Data depozit	05-10-2022

METODĂ DE DETERMINARE ÎN TEREN A IMPACTULUI GENERAT DE COMPUȘI ORGANICI VOLATILI ASUPRA SĂNĂTĂȚII UMANE

Invenția se referă la un sistem mobil de măsurare în timp real a compușilor organici volatili (BTEX) în vederea determinării impactului asupra sănătății umane, respectiv obținerea unor hărți cu izo- concentrații în funcție de traseul solicitat, frecvența traficului și a tipurilor de autovehicule întâlnite în traficul rutier.

La ora actuală, la nivel național și internațional există metode și echipamente care permit cuantificarea nivelului de poluare cu compuși organici volatili la surse fixe și punctiforme. Determinarea compușilor organici volatili din emisii se bazează pe detecția cu ionizare în flacăra (FID) și convertește concentrația hidrocarburilor din gazul prelevat în semnal electric. Valorile măsurate sunt afișate la alegere în ppm sau mgC, astfel încât nu este necesară conversia. Eșantionul de gaz este absorbit cu ajutorul unei pompe integrate cu diafragmă instalată în blocul încălzit al senzorului. O parte a gazului este direcționată către senzorul FID, iar surplusul este evacuat printr-un bypass. Analizorul are incorporat un dispozitiv pentru autocontrolul senzorului FID, pompei de prelevare, presiunii eșantionului de gaz și tensiunii de polarizare. Avantajul FID este că răspunde la compuși organici de carbon și are răspuns neglijabil la compuși anorganici de gaze de ardere (de exemplu, CO, CO₂, NO, H₂O). Instrumentul funcționează pe baza principiului comparației, concentrația necunoscută a eșantionului de gaz este comparată cu concentrația cunoscută a gazului de test și este prevăzută cu o linie de prelevare încălzită care previne apariția condensului, un filtru de praf și un filtru activ de cărbune, interfață internet (LAN) și interfață USB pentru transferul datelor. Echipamentul este prevăzută cu un dispozitiv de filtrare încălzit în amonte de linia de prelevare probe pentru a opri toate particulele de orice natură care poate să afecteze funcționarea aparatului. Alegerea locului în care se va efectua măsurarea se face astfel încât rezultatele să fie reprezentative pentru comportamentul de emisie al instalației respective. Pe cât posibil,

lungimile de porțiuni rectilinii înainte (în amonte) și după (în aval de) amplasamentul punctului de măsură va fi de cel puțin 5, respectiv 3 ori echivalentul diametrului hidraulic al secțiunii de măsură. Tronsonul în amonte trebuie să fie mai lung ca cel în aval; recomandă cel puțin 5 diametre hidraulice în amonte și 2 în aval. Pentru accesul la punctele de măsură este necesară pregătirea unei platforme, fixe sau mobile, asigurând un spațiu de lucru suficient, racordurile necesare la energie electrică și ținând cont de măsurile specifice de securitate în muncă.

Determinarea compușilor organici volatili din atmosferă, locuri de muncă sau mediul înconjurător se realizează cu ajutorul unei pompe care vehiculează gazul prin sonda de prelevare și prin celula detector de fotoionizare (PID) ce produce ionizarea compușilor chimici. Lumina ultravioletă (UV) penetrează și convertește o parte din gaz din interiorul celulei PID în ioni pozitivi și negativi. Acești ioni sunt separați electric în celula PID pentru a produce un curent detectabil de fotoionizare a cărui mărime este în funcție de prezenta gazelor hidrocarbonați. Acest curent de fotoionizare este amplificat pentru a fi afișat ca valoare a concentrației, exprimat în ppm, ppb sau mg/m³.

În prezent Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului (RNMCA) efectuează măsurători continue și de benzen (C₆H₆). Calitatea aerului în fiecare stație este reprezentată prin indici de calitate sugestivi, stabiliți pe baza valorilor concentrațiilor principalilor poluanți atmosferici măsurați.

Tehnicile de măsurare mai sus expuse au dezavantajul imobilității, datorită amplasării echipamentelor de determinare în puncte fixe, fie că vorbim de emisii industriale, atmosfera locurilor de muncă sau mediul înconjurător

Problema pe care o rezolvă invenția constă în: înlăturarea dezavantajelor sistemelor cunoscute, legate de poziționarea echipamentelor de măsurare și de decalajul temporal, prin măsurarea în timp real a concentrației compușilor organici volatili pe diferite trasee sau arii de interes, determinări dinamice care permit integrarea unei concentrații într-un interval spațio-temporal, ceea ce permite studierea cu acuratețe crescută a dezvoltării fenomenului de poluare, precum și evidențierea urgențelor în degradarea mediului și stabilirea priorităților în vederea elaborării soluțiilor tehnice și adoptarea deciziilor ce se iau în situații normale și/sau excepționale. Cunoașterea acestor caracteristici (evoluția fenomenului de poluare cu compuși organici volatili) este

utilă pentru descifrarea mecanismelor de transport, diluție, dispersie ale substanțelor poluante, stabilirea domeniilor prioritare de intervenție prin compararea nivelului efectiv al parametrilor diferiților factori de mediu cu cei prevăzuți în norme și standarde și nu în ultimul rând creșterea capacității de expertiză în diagnosticarea stării mediului.

Sistemul mobil de măsurare în timp real a BTEX în vederea determinării impactului asupra sănătății umane, **conform invenției**, constă în determinarea concentrației de benzen și a compușilor organici (BTEX) din mediul înconjurător (imisii), prin cromatografie de înaltă performanță în fază gazoasă cu detector FID în aerul înconjurător în zonele clasificate ca zone rurale și zone urbane, locații din trafic și locații influențate de surse industriale, prin intermediul unei unități mobile ce permite măsurători continue în timpul deplasării.

Avantajele sistemului integrat, **conform invenției**, sunt următoarele:

- asigură determinarea în timp real a concentrațiilor de compuși organici volatili prin cromatografie de înaltă performanță și asocierea datelor obținute cu diferite elemente de tip GIS (Sistem Informațional Geografic);
- asigură un nivel ridicat al preciziei valorilor determinate;
- nu necesită o interpretare laborioasă a rezultatelor obținute, putându-se determina facil concentrațiile, acestea fiind asociate în timp real cu elemente GIS (hărți, izoconcentrații interpolate grafic pe sisteme liniare sau spațiale);
- detectorul de ionizare în flacără (FID), generează un semnal electric proporțional cu concentrația componentelor eșantionului, semnalul fiind digitalizat pentru a fi transferat pe placa CPU unde microprocesorul prelucrează datele (integrare, masă sau calcul concentrație, identificarea peak-ului), ceea ce asigură caracterizarea fidelă a dezvoltării fenomenului de poluare.

Se exemplifică în continuare realizarea și funcționarea sistemului, **conform invenției și în legătură și cu fig.1** – sistem mobil de măsurare în timp real a compușilor organici volatili (BTEX) în vederea determinării impactului asupra sănătății umane, respectiv obținerea unor hărți cu izo- concentrații, astfel:

- Prelevarea probelor din aerul înconjurător realizat prin intermediul unui colector din material inert, modul de eșantionare al probei recoltate făcându-se automat, cu ajutorul liniei individuale de prelevare (**LP**) la care este cuplat gaz-cromatograful din dotarea laboratorului mobil;
- Generarea aerului zero se face cu ajutorul unui compresor cuplat cu un sistem trifazic de epurare al aerului (**A0**), fiind compus din coloane secvențiale cu diferite roluri, astfel, în primul segment se reține umiditatea probei ce urmează a fi analizată, al doilea segment are rolul de a reține compușii organici, cu ajutorul granulelor de cărbune activ, ce interferează cu configurația BTEX, al treilea segment este constituit dintr-o sită moleculară (amestec de oxid de calciu și hidroxid de sodiu granular) responsabilă pentru eliminarea particulelor, dioxidului de carbon și a impurităților generate și evacuate de generatorul de aer;
- Generarea gazului purtător (**GP**) pentru cromatograful ce analizează compușii organici tip BTEX, este realizat cu ajutorul unui generator de hidrogen;
- Analiza propriu-zisă a compușilor organici volatili BTEX se realizează prin intermediul gaz cromatografului de înaltă performanță (**HPGC**) utilizează detecția FID pentru analize continue /secvențiale a benzenului și compușilor organici, în domeniul de măsură $0 \mu\text{g}/\text{m}^3 \div 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Instrumentul fiind proiectat pentru laboratoare mobile de prelevare și analiză;
- Colectarea datelor obținute de gaz cromatograful de înaltă performanță se realizează prin intermediul protocolului Bayern-Hessen (**PBH**), în vederea transmiterii acestora spre sistemul de achiziții date (**SAD**) ce are rolul dual de a gestiona și prelucra datele;
- Mediul computațional prin conceptul sistemului informațional geografic (**GIS**) permite generarea hărților de poluare în timp real cu compuși organici volatili.

Cunoașterea concentrațiilor de compuși organici volatili într-un sistem triaxial de coordonate (concentrații / spațiu / timp) face posibilă caracterizarea / cuantificarea impactului generat de poluanții tip BTEX asupra sănătății umane prin măsurarea nivelului de poluare, gestionarea / prelucrarea datelor și integrarea acestora într-un sistem activ de hărți cu ajutorul mediului computațional GIS.

Revendicare

Sistem mobil de măsurare în timp real a compușilor organici volatili tip BTEX în vederea determinării impactului asupra sănătății umane, **caracterizat prin aceea că** este format dintr-un cromatograf de înaltă performanță (HPGC) cuplat la o linie individuală de prelevare (LP) ce asigură prelevarea probelor din aerul înconjurător, interconectat cu generator pentru producerea de gaz purtător – hidrogen (GP), aerul / gazul zero fiind asigurat de un compresor prevăzut cu un sistem trifazic de epurare al aerului (A0), colectarea datelor obținute de gaz cromatograful de înaltă performanță realizat prin intermediul protocolului Bayern-Hessen (PBH), în vederea transmiterii acestora spre sistemul de achiziții date (SAD) ce are rolul dual de a gestiona și prelucra datele, iar generarea hărților de poluare în timp real cu compuși organici volatili este facilitat de mediul computațional prin conceptul sistemului informațional geografic (GIS)

