



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00652

(22) Data de depozit: 12.07.2011

(41) Data publicării cererii:
30.01.2012 BOPI nr. 1/2012

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO

(72) Inventatori:
• MAȚOI ADRIAN MARIAN,
STR. POLITEHNICII NR.1-3, BRAȘOV, BV,
RO;
• HELEREA ELENA, BD. GĂRII NR. 16,
BL. 12, SC. A, ET. 3, AP. 15, BRAȘOV, BV,
RO

(54) PROCEDU ȘI METODĂ DE MĂSURARE ȘI CONTROL
AUTOMAT A PARAMETRILOR MEDIULUI
ELECTROMAGNETIC LA VEHICULE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de măsurare și control automat al parametrilor mediului electromagnetic la vehicule. Metoda conform invenției cuprinde mai mulți pași și secvențe: pasul 1 constă în definirea parametrilor componentelor din sistemul de măsurare și a limitei de câmp electromagnetic în fișiere, cu ajutorul unui program; pasul 2 constă în instalarea unui sistem de măsurare în vehicul; pasul 3 constă în testarea validității și necesității măsurărilor de câmp electromagnetic; dacă testarea nu este validă, se trece la pasul 12, la care metoda se oprește; pasul 4 constă în testarea integrității sistemului de măsurare; pasul 5 constă în măsurarea parametrilor mediului electromagnetic și prelucrarea datelor; pasul 6 constă în testarea parametrului de memorare continuă a datelor măsurate; pasul 7 constă în memorarea datelor măsurate, sub formă de raport; pasul 8 constă în compararea valorilor obținute cu limitele prestabilite; pasul 9 constă în inițierea procedurii de semnalizare și măsurare detaliată, care cuprinde mai multe secvențe: de avertizare a utilizatorului, prin sistem acustic și/sau vizual, de inițiere a unei măsurători detaliate pe o bandă de frecvență, și de memorare în sistem a unui raport cu datele la care s-a produs evenimentul și transmiterea de informații către alte sisteme tehnice, la pasul 10; dacă se dorește analiza rapoartelor sistemului, se trece la pasul 11, care constă în analiza rapoartelor și elaborarea de norme în conformitate cu parametrii determinați în mediul electromagnetic real.

Revendicări: 4
Figuri: 2

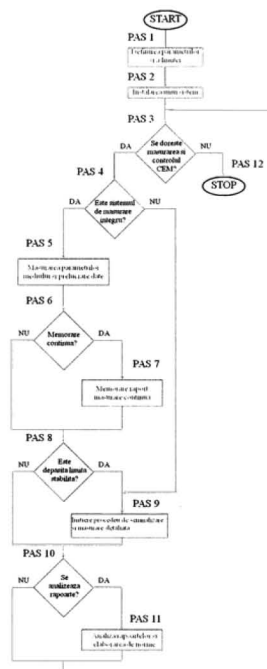


Fig. 1

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).



Metodă și procedeu de măsurare și control automat a parametrilor mediului electromagnetic la vehicule

Invenția în domeniul compatibilității electromagnetice (CEM) se referă la o metodă de măsurarea a parametrilor mediului electromagnetic (de exemplu: E – intensitatea câmpului electric, H – intensitatea câmpului magnetic, P_{dB} – nivelul puterii electromagnetice) în vehicule (autovehicul, avion, ambarcațiune) ce conțin echipamente electrice și electronice, care permite inițierea unui procedeu de avertizare a utilizatorului (șofer, pilot, pilot automat) în cazul depășirii unei limite prestabilite a parametrilor mediului electromagnetic, măsurare detaliată și de memorarea a datelor legate de respectiva depășire a limitei.

Scopul invenției este creșterea gradului de siguranță funcțională a vehiculelor la perturbații electromagnetice radiate, prin inițierea procedurii menționat și întocmirea unei baze de date cu evenimente memorate în vederea adaptării dinamice la mediile electromagnetice reale.

Pentru metodele de măsurare a parametrilor mediului electromagnetic la vehicule se cunosc soluții multiple în brevete de invenții, literatura de specialitate și normele de compatibilitate electromagnetică din Uniunea Europeană.

Pentru caracterizarea mediului electromagnetic la ambarcațiuni este propusă o metodă de măsurare a intensității câmpurilor electric și a intensității câmpului magnetic pe punte și în zonele critice ale ambarcațiunii, completată de calcule pentru obținerea de curbe de valori maxime și medii (JING YU, DONGYUN HOU, WENPING LIU, ZHENJI LIU, QI ZHANG, DAGANG XIE: *Ship electromagnetic environment characteristic analysis determination method*, 2009, Cerere Brevet Invenție nr.: CN20081048760 20080811, clasificare internațională G01R29/08). Autorii propun și modificarea standardelor naționale în urma rezultatelor obținute prin metodă, în sensul modificării limitelor admise.

O soluție pentru măsurarea intensității câmpului electromagnetic provenit de la diverse surse constă într-un laborator mobil compus dintr-un ansamblu de două camere (din care una anecoică) și sistem de măsurare cu antenă (YAO-MING TSAI, TAIPEI, ORSAN HUANG, TAIPEI: Mobile Electromagnetic Compatibility (EMC) Test Laboratory, US Patent no. US 2005/0253762A1). Autorii propun mai multe tipuri de măsurări în domeniul de frecvență 30 MHz – 40 GHz.

Cerințele din punct de vedere al compatibilității electromagnetice pentru vehicule sunt specificate în Directiva 2004/104/EC, care a intrat în vigoare complet de la 1 ianuarie 2009 în Uniunea Europeană. Directiva stabilește nivelurile limită ale perturbațiilor electromagnetice precum și metode de testare recomandate în corelare cu normele ISO 7637, ISO 11451 și ISO 11452. Sistemele electrice și electronice care funcționează la frecvențe mai mari de 30 MHz (sau ale căror armonici depășesc 30 MHz) sunt considerate surse posibile de perturbații electromagnetice. După efectuarea testelor de emisii și imunitate echipamentele primesc un certificat de conformitate cu normele în vigoare care atestă gradul de CEM.

Deși există metode și tehnici de măsurare a parametrilor mediului electromagnetic în vederea asigurării unui grad ridicat de compatibilitate electromagnetică la vehicule, acestea prezintă următoarele dezavantaje:

- Dintr-o serie întreagă de vehicule numai un eșantion de câteva exemplare reprezentative sunt testate la perturbații electromagnetice. Se consideră că toate exemplarele din serie sunt conforme dacă acest eșantion este conform cu standardele;
- Un alt dezavantaj constă în faptul că testele la perturbații electromagnetice sunt efectuate în laborator sau spațiu liber cu nivel de zgomot electromagnetic redus și nu în mediul real. În utilizare, vehiculul este expus simultan la mai multe surse de perturbații, de intensitate

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2011 00652</u>
Data depozit <u>12-07-2011</u>

12 -07- 2011

constantă sau variabilă, situate în poziții și la distanțe diferite, ceea ce nu este reprodus întocmai în laborator;

- Un alt dezavantaj se referă la faptul ca vehiculul sau sistemul electric/electronic este testat la perturbații electromagnetice doar în faza de producție, după introducerea acestuia în uz se consideră că funcționează conform certificării până la sfârșitul duratei de viață;
- Un alt dezavantaj constă în faptul că influența surselor de perturbații nou apărute asupra echipamentelor testate anterior nu este luată în considerare. Se are în vedere faptul că mediul electromagnetic evoluează rapid atât din punct de vedere al numărului surselor de perturbații electromagnetice cât și al diversității acestora, ceea ce determină modificări frecvente ale nivelurilor admisibile ale parametrilor mediului electromagnetic;
- Un alt dezavantaj considerabil se referă la faptul că metodele actuale prevăd măsurători la distanțe fixe ale surselor de câmp electromagnetic. Ori, vehiculele sunt supuse acțiunii câmpului electromagnetic generat de surse fixe și mobile astfel că nivelul perturbațiilor variază și în funcție de distanța față de sursă a vehiculului;
- Un alt dezavantaj constă în faptul că sistemele mobile de măsurare a parametrilor câmpului electromagnetic actuale nu permit interpretarea automată a rezultatelor și luarea de decizii într-un context funcțional.

O soluție de măsurare a parametrilor mediului electromagnetic este dată în literatura de specialitate (A.M. MATOI, E. HELEREA: Active system for electromagnetic perturbation monitoring in vehicles, Emerging Trends in Technological Innovation, editura Springer, Lisabona, 2010, ISSN: 1868-4238) unde se propune un sistem activ de monitorizare a perturbațiilor electromagnetice în vehicule. Sistemul propus se bazează pe o diagramă logică care nu prevede măsurători in situ și nici actualizarea limitelor admisibile ale parametrilor mediului electromagnetic de către personal nespecializat. Descrierea sistemului nu specifică avertizarea vizuală și acustică a depășirii limitei nivelului de perturbații electromagnetice. Sistemul descris de autori nu utilizează fișiere de intrare sau ieșire. Metoda pe care se bazează sistemul nu prevede analiza rapoartelor de evenimente. Metoda nu permite informarea printr-o interfață disponibilă la unitatea de procesare a altor sisteme tehnice în legătură cu depășirea limitei parametrilor mediului electromagnetic.

Metoda și procedeul conform invenției înlătură dezavantajele arătate mai sus prin aceea că:

- Se definește o metodă pentru măsurarea in-situ a parametrilor mediului electromagnetic la vehicule, ca alternativă la testele de laborator sau cele în spațiu liber cu nivel de zgomot electromagnetic scăzut;
- Se definește posibilitatea de introducere flexibilă de noi limite, care să permită actualizarea facilă a parametrilor și limitelor pe toată durata utilizării unui vehicul. Aceasta precizare este relevantă în condițiile în care autovehiculul este suspus unui singur test în faza de producție, conform unei limite definite la acea dată;
- Se prelucrează și interpretează in-situ datele în corelație cu data, ora și locul unde se află vehiculul, în vederea informării acustice și vizuale a unui utilizator cât și efectuării altor operațiuni tehnice;
- Se efectuează măsurări continue ale parametrilor mediului electromagnetic, pe toată durata deplasării vehiculului, care permit identificarea parametrilor surselor de perturbații electromagnetice apărute în exploatarea vehiculelor;
- Crearea și memorarea de rapoarte automate detaliate referitoare la parametrii mediului electromagnetic în vehicule, care elimină necesitatea unui operator specializat al sistemului de evaluare a compatibilității electromagnetice pe durata utilizării vehiculului.

Metoda pentru monitorizarea și controlul automat al parametrilor mediului electromagnetic, conform invenției constă în parcurgerea următorilor pași și secvențe:

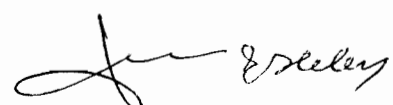


- Pasul 1: Definirea parametrilor componentelor din sistemul de măsurare și a limitei de câmp electromagnetic în fișiere cu ajutorul unui program;
- Pasul 2: Instalarea unui sistem de măsurare în/pe vehiculul vizat;
- Pasul 3: Testarea validității măsurărilor de câmp electromagnetic: dacă testarea este validă se trece la pasul 4, dacă testarea nu este validă se trece la pasul 12. Pasul 3 permite întreruperea metodei automate de măsurare și control prin invalidare de către un utilizator.
- Pasul 4: Testarea integrității sistemului de măsurare: dacă sistemul este funcțional se trece la inițierea programului de măsurare automată, dacă sistemul este funcțional se trece la pasul 5, dacă nu este funcțional se trece la pasul 9;
- Pasul 5: Măsurarea in-situ a parametrilor mediului electromagnetic și prelucrarea datelor;
- Pasul 6: Testarea parametrului de memorare continua a datelor măsurate: dacă parametrul este setat pentru memorare se trece la pasul 7 iar dacă parametrul nu este setat pentru memorare se trece la pasul 8;
- Pasul 7: Memorarea in-situ a datelor măsurate sub forma de raport în corelație cu data, ora și locul efectuării măsurătorii;
- Pasul 8: Compararea valorilor obținute cu limita de câmp electromagnetic predefinită: dacă limita este depășită se trece la pasul 9, dacă limita nu este depășită se trece direct la pasul 10;
- Pasul 9: Inițierea procedurii de semnalizare și măsurare detaliată care cuprinde următoarele secvențe:
- Secvența 1: Avertizarea utilizatorului prin sistemului acustic și/sau vizual precum și activarea anumitor parametri pentru avertizarea altor sisteme tehnice;
- Secvența 2: Inițierea unei măsurători detaliate pe o bandă de frecvență centrată în frecvența la care s-a detectat depășirea în corelație cu data, ora și locul în care se găsește vehiculul, utilizând o bandă de rezoluție corespunzătoare;
- Secvența 3: Memorarea în sistem a unui raport cu datele la care s-a produs evenimentul și transmiterea de informații către alte sisteme tehnice;
- Secvența 4: Se continua cu pasul 10;
- Pasul 10: Dacă se dorește analiza rapoartelor sistemului, se trece la pasul 11 apoi se reia pasul 3, dacă nu se revine direct la pasul 3;
- Pasul 11: Analiza rapoartelor și elaborarea de norme în conformitate cu parametrii determinați în mediul electromagnetic real;
- Pasul 12: Stop.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu Fig. 1, care reprezintă diagrama bloc a pașilor metodei de măsurare și procedurii de control conform invenției, precum și Fig. 2 care reprezintă structura unui sistem tehnic capabil să implementeze metoda conform invenției. Sistemul de măsurare este compus din: analizor de spectru serial sau paralel accesibil prin interfață fizică și funcții software, antenă de bandă largă direcțională sau izotropă, unitate de procesare cu posibilitatea conectării la analizor prin cablu de date. Unitatea de procesare conține o interfață disponibilă pentru transferul de date către alte sisteme și unități de avertizare acustică și sau sonoră. Sistemul de poziționare este de tip GPS, accesibil prin interfață fizică și funcții software.

Sunt definite următoarele tipuri de interacțiuni conform invenției:

- Interacțiuni ale sistemului cu utilizatorul: utilizatorul este avertizat acustic și/sau sonor (pasul 9, secvența 1);
- Interacțiuni ale sistemului cu programul de control: programul inițializează sistemul de măsurare; programul recepționează datele de la analizorul de spectru și creează rapoarte de măsurare continuă (pasul 5) sau de semnalizare și măsurare detaliată (pasul 9, secvența 3);
- Interacțiuni între specialistul în compatibilitate electromagnetică și sistem: specialistul definește parametrii sistemului la punerea în funcțiune a sistemului (pasul 1) și analiza rapoartelor (pasul 11).



Revendicări:

1. Metoda automată de măsurare a parametrilor mediului electromagnetic, **caracterizată prin aceea că măsoară in-situ** parametrii mediului electromagnetic la vehicule, ca alternativă la testele de laborator sau cele în spațiu liber cu nivel de zgomot electromagnetic scăzut (pasul 5). Metoda se mai **caracterizează prin aceea că** este versatilă, permițând actualizarea limitelor parametrilor admisibili ai mediului electromagnetic pe toată durata utilizării vehiculului, de către personal nespecializat (pasul 11). Metoda **se caracterizează și prin aceea că** utilizează fișiere de intrare (pasul 1) și generează automat fișiere de raportare pentru măsurare continuă (pasul 7) și semnalizare (pasul 9, secvența 3).
2. Procedeu de control al parametrilor mediului electromagnetic, **caracterizat prin aceea că** permite procesarea automată a datelor și luarea de decizii in-situ, care elimină necesitatea unui operator specializat al sistemului de evaluare a compatibilității electromagnetice pe durata utilizării vehiculului (pasul 8).
3. Procedeu de semnalizare vizuală și acustică a utilizatorului, **caracterizat prin aceea că** la depășirea unei limite a parametrilor câmpului electromagnetic se execută o serie de secvențe conform revendicării de la punctul 2 (pasul 9). Procedeu este **caracterizat prin aceea că** informează acustic și vizual utilizatorul cu privire la depășirea limitei parametrilor câmpului electromagnetic (pasul 9, secvența 1). Procedeu **se mai caracterizează și prin aceea că** informează alte sisteme tehnice în legătură cu depășirea limitei admisibile a parametrilor mediului electromagnetic prin transmiterea de informații printr-o interfață a unității de procesare (pasul 9, secvența 3).
4. Procedeu de măsurare detaliată in-situ și memorare a datelor **se caracterizează prin aceea că** în momentul când s-a detectat o depășire se măsoară automat parametrii mediului electromagnetic pe o bandă de frecvență centrată în frecvența la care s-a detectat depășirea, utilizând o bandă de rezoluție corespunzătoare (pasul 9, secvența 2).



12-07-2011

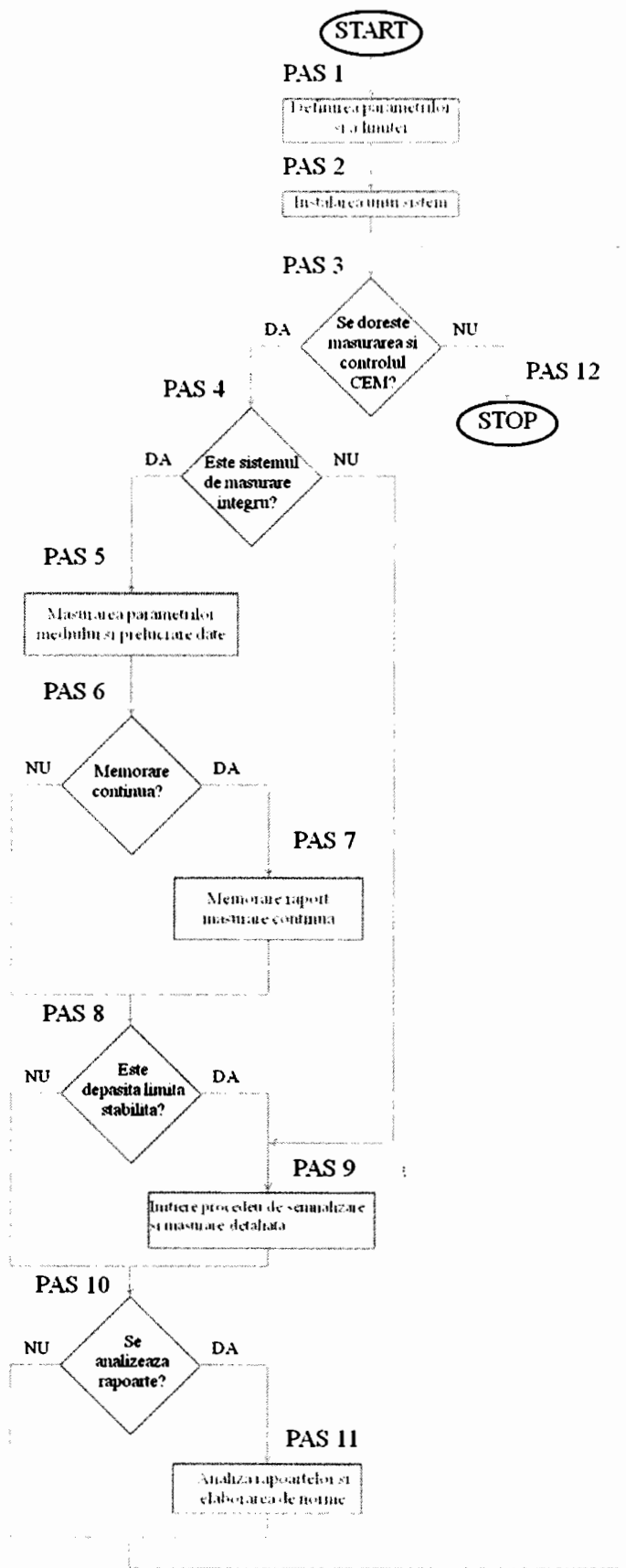


Fig. 1

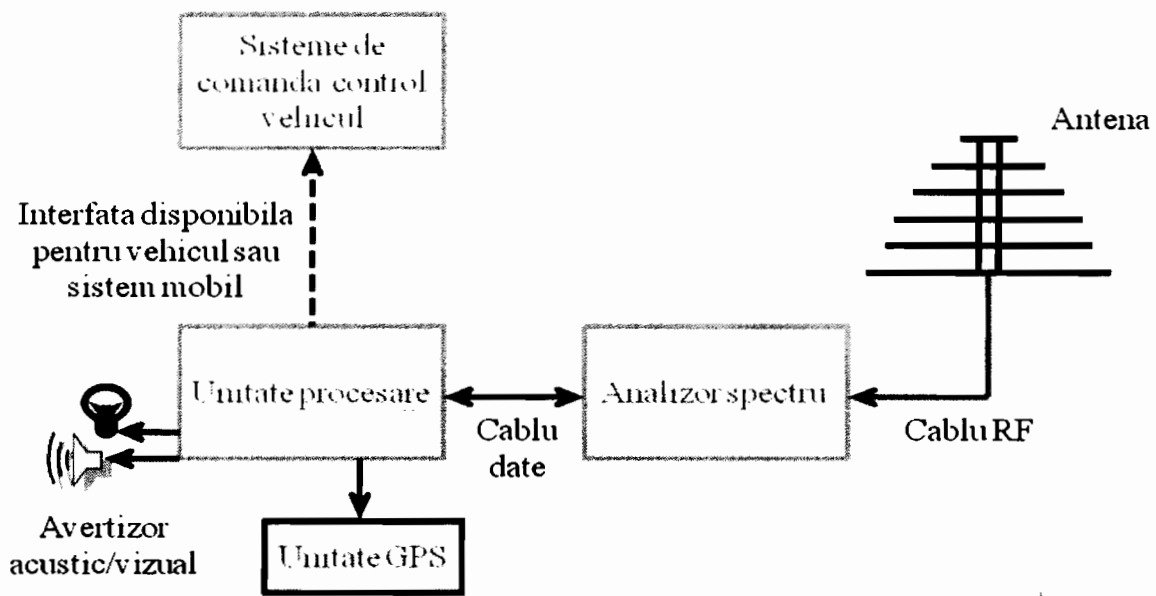


Fig. 2.

[Handwritten signature]