



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00413**

(22) Data de depozit: **16/07/2020**

(41) Data publicării cererii:
29/01/2021 BOPI nr. **1/2021**

(71) Solicitant:

- **BUJOREANU CARMEN, STR. CUCU, NR. 1, SC.B, ET.5, AP.18, IAȘI, IS, RO;**
- **CAUNII CONSTANTIN, STR.CUCULUI, NR.28, RĂDĂUȚI, SV, RO;**
- **CAUNII VASILE, STR.GARABET IBRĂILEANU, NR.6, BL.7, SC.D, PARTER, AP.2, IAȘI, IS, RO;**
- **NIȚU NICOLAE ADRIAN, STR.ION MANOLESCU, NR.3, BL.123, SC.A, ET.7, AP.31, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **PAŞCANIUC CORNELIU - MIHAIL, STR.HATMAN SENDREA, NR.5, BL.G2B, TR3, ET.3, AP.14, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:

- **BUJOREANU CARMEN, STR.CUCU, NR.1, SC.B, ET.5, AP.18, IAȘI, IS, RO;**
- **CAUNII CONSTANTIN, STR.CUCULUI, NR.28, RĂDĂUȚI, SV, RO;**
- **CAUNII VASILE, STR.GARABET IBRĂILEANU, NR.6, BL.7, SC.D, PARTER, AP.2, IAȘI, IS, RO;**
- **NIȚU NICOLAE ADRIAN, STR.ION MANOLESCU, NR.3, BL.123, SC.A, ET.7, AP.31, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **PAŞCANIUC CORNELIU - MIHAIL, STR.HATMAN SENDREA, NR.5, BL.G2B, TR3, ET.3, AP.14, IAȘI, IS, RO**

(54) **SISTEM ELECTRONIC DE DIAGNOSTICARE
A ZGOMOTELOR ȘI VIBRAȚIILOR AUTOVEHICULELOR**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor, cu posibilitatea de identificare exactă a sursei de zgomot. Sistemul, conform inventiei, cuprinde un set de senzori (1) digitali sau analogici, care sunt montați pe autovehicul supus diagnosticării și care cooperează cu un calculator ECU (2) ce analizează valorile transmise de senzori, pe baza unor parametri memorati într-o memorie a calculatorului ECU (2).

Revendicări: 5

Figuri: 2

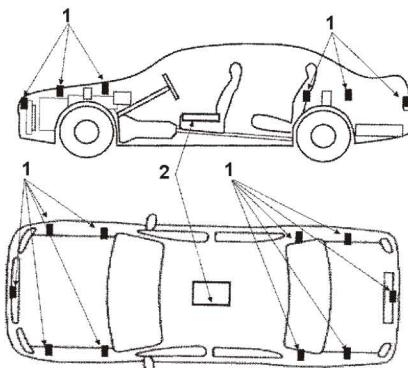


Fig. 1

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 inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Jy

| |
|---|
| OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII ŞI MĂRCHI |
| Cerere de brevet de invenție |
| Nr. a 2020 00413 |
| Data depozit 16 -07- 2020 |

Sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor

Invenția se referă la un **sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor**, dezvoltat, în special, pentru industria de automotive, dar care poate fi util și în alte domenii din industria transporturilor. Acest sistem electronic, diagnostichează zgomotele și vibrațiile autovehiculelor, identifică exact sursa de zgomot: articulație, element de suspensie, element de caroserie, ansamblu sau subansamblu al autovehiculului, etc. De asemenea, sistemul poate fi integrat în arhitectura sistemelor electronice ale autovehiculelor, poate prelua și transmite date și mesaje pe diverse magistrale de comunicație, transmite date către sistemele de diagnoză existente și poate afișa mesaje de avarie utilizatorului.

Sistemul electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor poate fi dezvoltat, atât ca parte integrantă, din stadiul de proiect, în arhitectura autovehiculelor noi produse, cât și ca subansamblu cu montare ulterioară pe autovehiculele deja existente (prin autovehicul se înțelege ansamblul complet al acestuia, de exemplu în cazul transportului de marfă: autovehicul trăgător + remorcă/ semiremorcă).

Prezenta invenție se adresează atât autovehiculelor destinate traficului pe drumuri consolidate, vehiculelor semiautonome, cât și, în viitor, pe cele autonome, deoarece va crește foarte mult siguranța circulației, stadiul actual al tehnicii permitând doar diagnosticarea defectelor de natură electrică și, eventual, prin interpolare, poate indica, foarte rar, defecte de natură mecanică, hidraulică sau pneumatică și, de asemenea, în cadrul deplasării sau al lucrului pe teren neconsolidat (domeniul agricol – utilaje ce se deplasează inclusiv autonom via gps).

Sistemul electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor sesizează zgomotele și vibrațiile apărute încă de la un nivel imperceptibil pentru urechea umană, putând diagnostica funcționarea necorespunzătoare a unui element, subansamblu sau ansamblu din stadiul incipient al defecțiunii, avertizând din timp utilizatorul pentru a preveni imobilizarea pe durate lungi a autovehiculului pentru reparații sau defecțiuni în lanț. Nivelul poate fi programat de către producător, în funcție de necesitățile sale.

ECU, având posibilitatea de comunicare bidirectională cu celelalte calculatoare (ECU-uri) de pe autovehicul, poate trimite către acestea mesaje prin care să determine o funcționare de avarie în scopul de a proteja sistemele afectate. De asemenea, ea poate genera afișarea unui mesaj de avarie pe instrumentul de bord, display sau martor dedicat.

La ora actuală autovehiculele nu sunt dotate cu sisteme electronice de calcul (computere) care să recunoască sursa de zgomot sau vibrație, să dea o informație cât mai corectă a elementului, subansamblului sau a ansamblului sursă. Singura unitate electronică ce are implementată o funcție asemănătoare este calculatorul de motor, denumit PCM (Powertrain Control Module) sau ECM (Engine Control Module) și se rezumă la detectarea rateurilor în funcționare (missfire).

1

Scopul invenției **sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor** este de a elibera înlocuirea eronată și fără motiv a elementelor sistemului de suspensie, ale sistemului de evacuare, ale sistemului de direcție, ale cutiei de viteze, ale sistemului de rulare și a altor sisteme ale autovehiculului în procesul de remediere și, în același timp, prin predicția defectării unui subansamblu ce ține de siguranța deplasării în trafic, se urmărește, cu precădere, augmentarea gradului de siguranță la volan.

O primă problemă rezolvată de invenție este cea a predicției defectării și chiar a imobilizării unui autovehicul, cu o marjă generoasă de timp, în vederea informării utilizatorului și aplicării soluțiilor corespunzătoare. Acest fapt este posibil prin prisma analizei parametrilor sunetelor, zgomotelor și vibrațiilor, la autovehiculele existente sau le cele aflate în faza de prototip, prin crearea unei biblioteci de date, iar unitatea electronică responsabilă de acest aspect, ECU (Electronic Control Unit), va fi integrată în rețeaua electronică a autovehiculului și va furniza informații utilizatorului (șofer, coordonator de transport și producătorul autovehiculului)

O a doua problemă rezolvată de invenție se referă la diagnosticarea diverselor deficiențe, încă din faza de prototip, ajutând la optimizarea componentelor și subansamblelor, producătorul disponând de un instrument care face autovehiculul mai fiabil, mai ușor de întreținut și de remediat, deoarece, datorită funcțiilor de învățare, analiză, clasificare și diagnoză, invenția creează o bază de date rezultată din analiza sunetelor, zgomotelor și vibrațiilor în stare normală de funcționare. Cu aceste date, sistemul poate localiza și identifica orice sunet, zgomat sau vibrație, care nu face obiectul funcționării normale, clasificându-l și generându-i un cod de eroare aferent.

Altă problemă rezolvată de invenție este aceea de a detecta defecțiuni în stadiu incipient, astfel, venind în întâmpinarea unor defecte în lanț, adaptându-se perfect viitoarelor autovehicule autonome și, mai ales, a celor folosite în regim de taxi sau ride-sharing. În plus, datorită concepției inovatoare, va putea fi adaptat și în alte domenii: construcția de mașini, transporturi feroviare, navale și terminând cu aplicații în domeniul militar.

Sistemul electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor prezintă următoarele avantaje:

- Crește viteza cu care se diagnosticează și remediază defecțiunile cauzatoare de zgomat și vibrații, prin detectarea cu precizie a elementului sau subansamblului defect.

- Crește siguranța, eficiența și economicitatea transportului și exploatarii vehiculului.

- Scad timpii de imobilizarea a vehiculului pentru reparărie, deoarece elementul sau subansamblul defect este indicat cu precizie.

- Detectează nivelul scăzut de zgomat produs de defectarea unui element, ansamblu sau subansamblu deoarece sesizează zgomotul sau vibrația încă din stadiul incipient, la o intensitate scăzuta, imperceptibilă pentru urechea umană.

- Detectează zgomotele și vibrațiile din domeniul infrasunetelor și ultrasunetelor, nedetectabile de urechea umană.

- Avertizează utilizatorul autovehiculului prin prezența unui indicator sau afișarea unui mesaj de avertizare pe un ecran, asupra unei defecțiuni.

- Transmite și recepționează mesaje către și de la alte calculatoare, putând fi integrat în orice autovehicul.

- Poate fi accesat, interogat de către un aparat de diagnoză, fiind compatibil cu standardele actuale, permite accesarea codurilor de eroare generate cu ocazia producerii unei vibrații sau a unui zgomot, memorarea datele de mediu în momentul apariției codurilor de eroare, vizualizează oscilograma și o difuzează (auscultare activă, în vederea diagnosticării).

- Sistemul prezintă și un port dedicat care permite auscultarea zgomotului (auscultarea în vederea stabilirii unui diagnostic), vibratiei, etc, inclusiv afișarea și vizualizarea formei de undă de către un computer dotat cu interfață și programul aferent.

- Se programează în funcție de numărul de punți, tipul de motor, tipul de cutie de viteze, tipul de direcție, tipul de sistem de frânare, tipul de tracțiune și sistem de propulsie (motor cu ardere internă, electric, hibrid sau hidrogen) și în funcție de tipul senzorului (analog sau digital) și de dispunerea lor.

- Se adaptează, practic, oricărui mecanism, deoarece are capacitatea de învățare a zgomotelor și vibrațiilor în timpul funcționării normale, diferențiindu-le de cele care apar în situația unui defect.

- Identifică elementul care funcționează incorect, deoarece sistemul, având baza de date internă, poate clasifica zgomotele în funcție de sursa generatoare, iar, în cazul unui zgomot nou, stabilește cu precizie zona în care se manifestă având capacitate de detecție tridimensională.

- Funcționează în diferite configurații: modul de sine stătător, configurație multiplă, configurație master-slave, cu sau fără comunicare cu alte module.

- Pe baza datelor obținute, optimizează stadiul de proiectare, prin analiza cu element finit, studiind transmisibilitatea vibrațiilor prin piesa respectivă în vederea determinării punctelor slabe în exploatare, crescând fiabilitatea și scăzând emisiile de zgomot, încă din stadiul de proiect.

- Datorită faptului că sistemul permite transmiterea și receptia mesajelor de pe magistrala de comunicație a autovehiculului, se pot implementa funcții de limitare a vitezei, a turației, de afișare a unui semnal de avertizare pe un martor dedicat din instrumentul de bord sau a unui mesaj pe un ecran, în funcție de nivelul de echipare.



Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1 și 2 care prezintă un set de senzori[1] care recepționează zgomotul (microfoane, senzori de vibrație, etc), amplasăți judicios, prin intermediul cărora, calculatorul ECU (Electronic Control Unit)[2] detectează și măsoară zgomotul și stabilește cu precizie zona în care se manifestă datorită funcțiilor de detecție tridimensională și de telemetrie acustică. În figura 1 și figura 2 este exemplificată dispunerea senzorilor de detecție a sunetului, vibrațiilor și a zgomotelor[1] și a calculatorului[2] pe un automobil cu 2 axe.

ECU[2] analizează cu ajutorul semnalului receptionat de la senzori[1] parametrii zgomotului și îi compară cu parametrii nominali de funcționare a autovehiculului. Astfel, în funcție de turația motorului, turația de ieșire a cutiei de viteze, turația roților, viteza autovehiculului, valoarea cuplului motor, informații despre funcționarea autovehiculului: accelerare, decelerare, mers constant, valoarea accelerării transversale, longitudinale, verticale, regimul suspensiei (pentru autovehicule ce posedă suspensie reglabilă), unghiul de viraj, numărul de axe, etc., ECU[2] analizează parametrii zgomotului, frecvența, intensitatea, momentul în care apare, îi clasifică, apoi îi identifică și dacă nu se încadrează în limite, setează un cod de eroare cu freeze frame-ul aferent (condițiile în care apare defectul).

Datele sunt disponibile și vizualizate de utilizator în sistem online și offline (calculator, tableta, tester dedicat) cu ajutorul unei interfețe de diagnoză. Dacă un zgomot este nou, acesta este memorat și înregistrat în memoria ECU[2] cu parametrii aferenți, inclusiv zona în care s-a manifestat pentru a fi analizat de către tehnician. Tehnicianul, în funcție de nivelul de acces, îl poate adăuga în baza de date a ECU[2], îl poate încărca într-un server dedicat pentru update, iar ECU-urile similare de pe autovehicule similare pot fi încărcate cu noua bază de date la un update ulterior.

Memoria în care stochează datele, funcționează după principiul first-in-first out (primele date intrate sunt primele date ieșite) reținând numai datele semnificative pentru economisirea resurselor.

Parametrii ECU[2] sunt programabili, putând fi configurați în funcție de dorința utilizatorului, putând fi adaptat oricărui autovehicul, având o procedură de învățare a funcționării normale. Această procedură este utilă și în faza de dezvoltare a autovehiculului de către producător, el stabilind și codurile de eroare în funcție de defectele apărute.

A handwritten signature consisting of stylized letters "A" and "B" followed by a large, sweeping flourish. To the right of the main signature, there is a smaller, more compact signature that includes the number "4".

Revendicari:

1. . Sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor, **caracterizat prin aceea că**, prin senzorii (digitali sau analogici) și calculatorul (ECU) aferent, efectuează telemetria zgomotelor și a vibrațiilor, analizează și clasifică, identifică și creează bază de date.
2. Sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor, **caracterizat prin aceea că**, prezintă intrare și ieșire de semnal analogic sau digitală și port dedicat pentru auscultare și analiza a datelor de către un calculator cu interfață aferentă .
3. Sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor, **caracterizat prin aceea că**, unitatea de control, ECU(Electronic Control Unit) este configurabilă, funcționând de sine stătător sau în configurație Master- Slave.
4. Sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor, **caracterizat prin aceea că**, unitatea de control, ECU(Electronic Control Unit),are parametri programabili, cu bază de date internă, procedură de învățare și procedură de update bază de date.
5. Sistem electronic de diagnosticare a zgomotelor și vibrațiilor autovehiculelor **caracterizat prin aceea că**, ECU(Electronic Control Unit) are implementat programul de diagnosticare conform standardelor internaționale existente (SAE, EOBD, etc) și funcționează, inclusiv, cu interfețe generice



A handwritten signature consisting of two parts. The first part is a stylized signature of "Alin Gheorghiu". Above this, there is a short, thin, curved line. To the right of this line, the second part of the signature begins with "Florin" followed by a more fluid, cursive script.

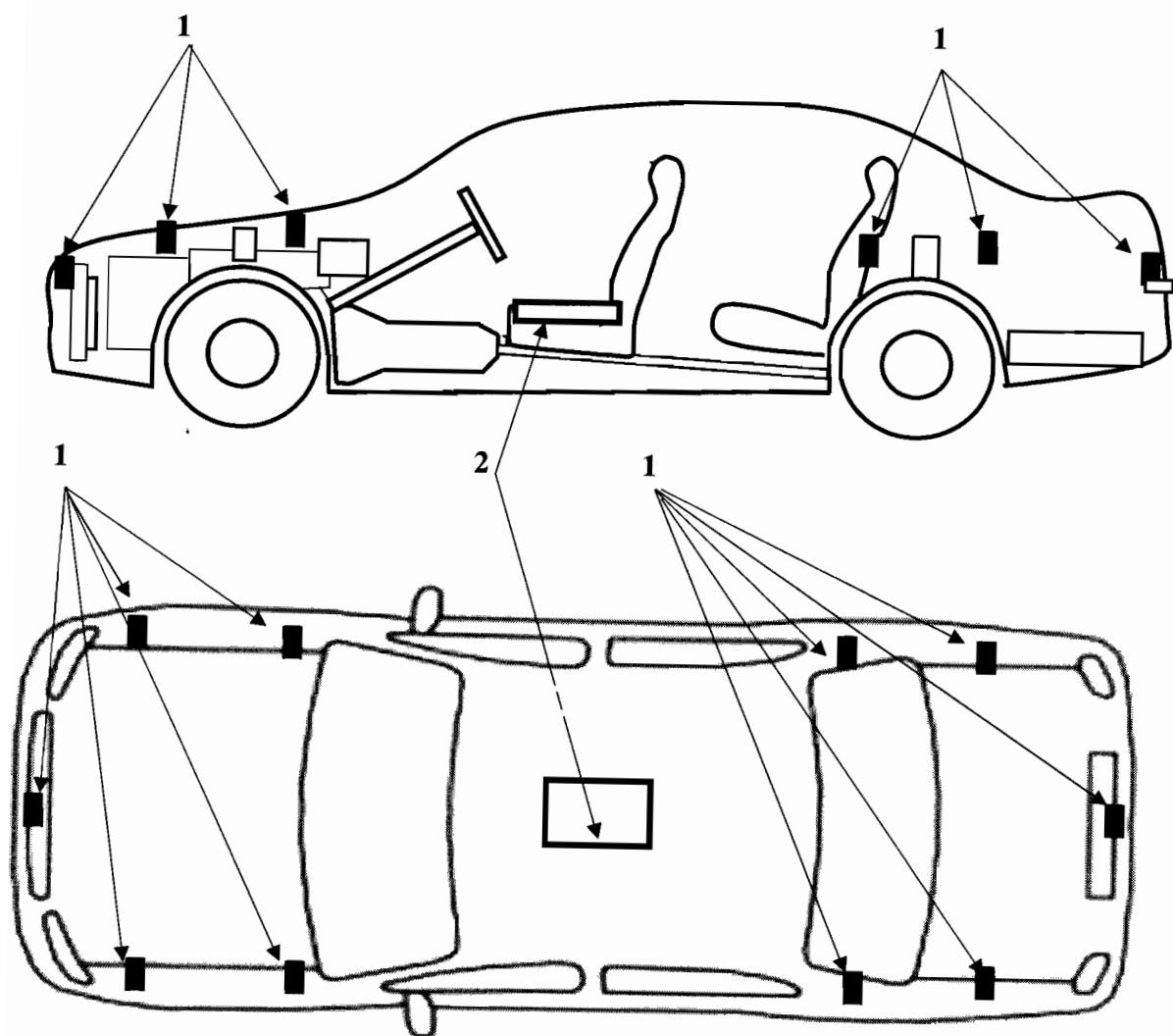


Figura 1

A. M. E. A. M. E. C. S.

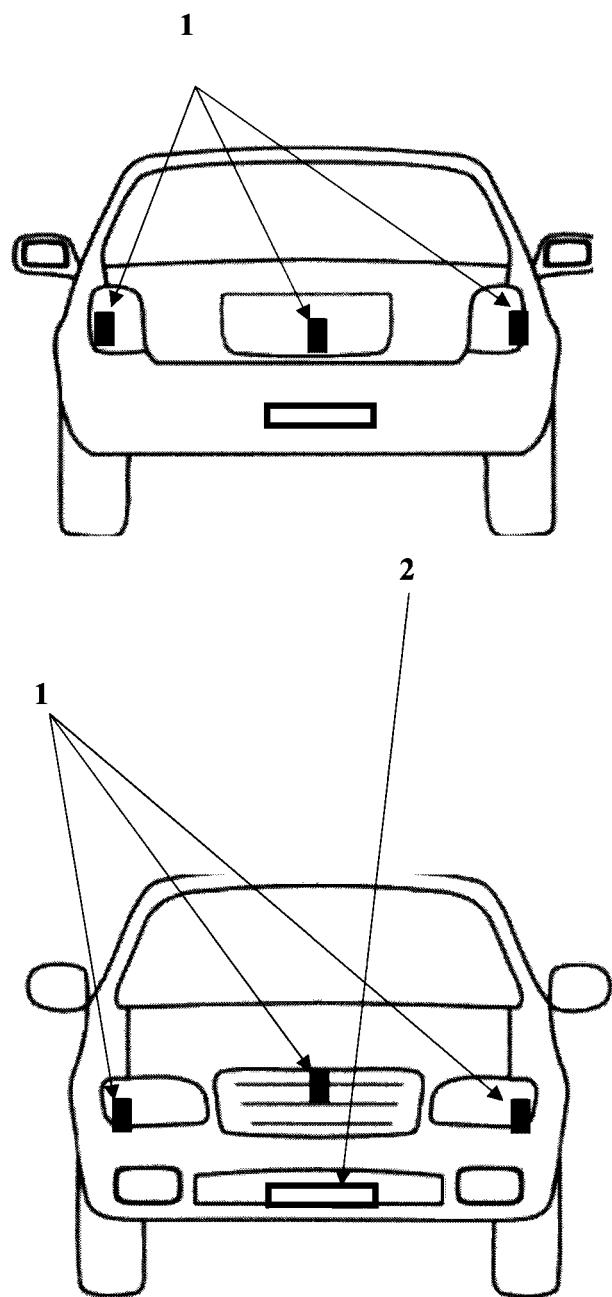


Figura 2.

A. Faria E. Almeida
G. Gomes