



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00972

(22) Data de depozit: 10.12.2014

(41) Data publicării cererii:  
30.07.2015 BOPI nr. 7/2015

(71) Solicitant:  
• BARBU IOANA CAMELIA,  
STR. 1 DECEMBRIE 1918, BL. 103, ET. 10,  
AP. 64, PETROȘANI, HD, RO;  
• PĂTRĂȘCOIU NICOLAE, STR. HOREA,  
BL. 3, SC. 2, ET. 1, AP. 24, PETROȘANI,  
HD, RO

(72) Inventatori:  
• BARBU IOANA CAMELIA,  
STR. 1 DECEMBRIE 1918, BL. 103, ET. 10,  
AP. 64, PETROȘANI, HD, RO;  
• PĂTRĂȘCOIU NICOLAE, STR. HOREA,  
BL. 3, SC. 2, ET. 1, AP. 24, PETROȘANI,  
HD, RO

### (54) SISTEM AUTOMAT DE LIMITARE A VITEZEI PENTRU AUTOVEHICULE, BAZAT PE ETICHETE RADIO RF PASIVE

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem și la o metodă de limitare a vitezei autovehiculelor în zonele unde viteza de deplasare impune anumite restricții, precum intersecții, zone de drum în lucru, șantiere, treceri de pietoni, treceri la nivel cu calea ferată sau zone desemnate de autoritățile rutiere ca zone cu limite de viteză. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un sistem receptor, dispus la nivelul autovehiculului, constând dintr-un cititor (2) activ de radiofrecvență, conectat la o unitate (3) de decodare și control, care verifică datele codate livrate de către cititorul (2) de radiofrecvență și, prin intermediul unei interfețe (9) CAN, la computerul de bord al autovehiculului, de unde preia informații despre viteza autovehiculului și emite semnale de avertizare asupra depășirii limitei de viteză, și dintr-un sistem de emisie amplasat la nivelul carosabilului, alcătuit din niște etichete (4, 5) pasive cu transmisie în radiofrecvență, formate dintr-un chip (a) și o antenă (b) cu dublu rol; sistemul mai cuprinde un releu (7) ce are rolul de a întrerupe energia electrică pentru pompa de combustibil a autovehiculului, atunci când viteza de deplasare depășește limita de viteză stabilită în cadrul sistemului

prin intermediul cititorului (2) de radiofrecvență și al etichetelor (4, 5) pasive. Metoda conform invenției constă în detectarea limitei de viteză prin intermediul codurilor numerice ale etichetelor (4, 5) pasive, pe baza unui algoritm numeric.

Revendicări: 4

Figuri: 5

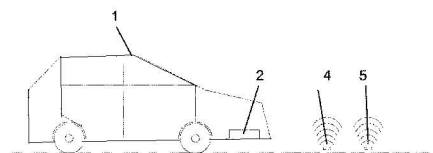


Fig. 1



## DESCRIEREA INVENȚIEI

### TITLU: SISTEM AUTOMAT DE LIMITARE A VITEZEI PENTRU AUTOVEHICULE BAZAT PE ETICHETE RADIO RF PASIVE

Această invenție propune o metodă de limitare a vitezei pentru autovehicule în zonele unde viteza de deplasare impune anumite restricții, precum: intersecții, zone de drum în lucru, șantiere, treceri de pietoni, treceri la nivel cu calea ferată sau zone desemnate de autoritățile rutiere ca zone cu limite de viteză.

Invenția se compune dintr-un sistem receptor la nivelul autovehiculului și un sistem de etichete electronice cu emisie radio (RF – Radio frecvență) amplasate la nivelul carosabilului sau chiar în interiorul covorului asfaltic pentru a se reduce uzura și riscul de deteriorare.

Dezavantajele sistemelor de limitare a vitezei autovehiculelor cunoscute presupun costuri mari de implementare și complexitatea sporită a acestora.

Invenția propusă rezolvă câteva dintre inconveniente, dintre care cele mai importante sunt:

- Costuri reduse de implementare;
- Integrare facilă în infrastructura rutieră;
- Sistem de etichete pasive ce nu presupune o coordonare permanentă din partea autorităților rutiere;
- Securitate ridicată prin utilizarea împerecherii algoritmice a etichetelor RF pasive;
- Implementare facilă în autovehiculele noi și autovehiculele deja existente.

Inovația constă din dezvoltarea unei metode de limitare a vitezei pentru autovehicule utilizând elemente uzuale disponibile comercial și crearea unui algoritm de detectare a limitei de viteză utilizând etichete pasive RF.

În continuare se va prezenta o descriere detaliată a invenției în legătură cu figurile 1..5 ce reprezintă:

- Fig.1 Structura de ansamblu a invenției
- Fig.2 Amplasarea etichetelor pasive în raport cu axul central al drumului
- Fig.3 Amplasarea cititorului pe autovehicul (vedere din perspectiva covorului asfaltic)
- Fig.4 Schema de principiu a sistemului de control
- Fig.5 Schema de principiu a construcției etichetelor radio pasive

Invenția este compusă dintr-un cititor activ RF(2) ce lucrează la frecvența de 433MHz plasat pe autovehiculul (1) ce se conectează la unitatea de decodare și control (3), etichetele pasive cu transmisie în radio frecvență (4,5), releu pompa de combustibil a autovehiculului (7), electrovalvă combustibil (8), interfață de comunicare CAN (Controller Area Network) (9) către computerul de bord al autovehiculului.

Nu fac obiectul invenției cititorul activ RF(2), etichetele pasive RF (4,5) sau celelalte elemente constitutive prezentate mai sus, invenția este reprezentată de metoda de limitare a vitezei folosind aceste elemente.

Cititorul activ RF (2) emite periodic la intervale scurte de timp semnale electromagnetice pe frecvența 433MHz și ascultă răspunsul dat de etichetele radio pasive (4,5) aflate în raza sa de acțiune. Conform standardului de emisie pentru frecvența de 433MHz timpul maxim de citire a unei etichete este suficient de mic încât să permită citirea corectă a etichetelor RF (4,5) până la o viteză maximă de 270Km/h a autovehiculului.

Etichetele RF(4,5) sunt aplicate pe carosabil sau în covorul asfaltic la o adâncime de maxim 5 cm. Aceste sunt formate dintr-un chip electronic specializat (a) (care nu face obiectul invenției) și o antena (b) care are dublu rol. Primul rol este de a converti energia electromagnetică transmisă de către cititor în energie electrică necesară alimentării cipului, iar cel de al doilea rol îl reprezintă propagarea semnalelor livrate de către chip către cititor prin intermediul undelor electromagnetice.

Unitatea de decodare și control (3) se conectează la cititorul RF(2) prin fire de legătură și verifică datele codate livrate de către cititorul RF(2). Unitatea de decodare și control (3) se interfațează la computerul de bord al autovehiculului folosind protocolul CAN de unde preia informații despre viteza autovehiculului și emite semnale de avertizare asupra depășirii limitei de viteză. Unitatea de decodare și control (3) este un dispozitiv electronic alimentat de la sursa de energie a autovehiculului și care conține un microcontroler cu un software dedicat ce implementează algoritmul de decodificare și validare a limitei de viteze livrat prin intermediul codurilor etichetelor pasive RF (4,5). Unitatea de decodare și control(3) comunică cu computerul de bord la autovehiculului prin intermediul unei interfețe CAN (9) cu ajutorul căreia preia informații despre viteza autovehiculului și transmite semnale de control către computerul de bord al autovehiculului.

Același microcontroler preia informații despre viteza autovehiculului și decide întreruperea alimentării cu combustibil până în momentul în care viteza de deplasare a autovehiculului scade sub limita de viteză setată prin intermediul etichetelor pasive (RF). La aceeași condiție de depășire a vitezei se activează un alt semnal ce comandă închiderea electrovalvei (8) aflate pe circuitul de alimentare cu combustibil al autovehiculului având ca efect reducerea vitezei autovehiculului.

Simultan este generat un semnal electronic folosind protocolul CAN pentru a avertiza computerul de bord al autovehiculului despre apariția condiției de limitare a vitezei. Acest semnal se poate configura în funcție de producătorul de autovehicule și nu face obiectul invenției. Ceea ce face obiectul invenției este funcția de generare a semnalului de depășire a limitei de viteză pe care producătorul de autovehicule sau integratorul sistemului o folosește după considerente proprii.

Releul pompei de combustibil (7) are rolul de a întrerupe energia electrică pentru pompa de combustibil, atunci când viteza de deplasare depășește limita de viteză stabilită în cadrul sistemului prin intermediul cititorului RF (2) și a etichetelor pasive (4,5). Acest releu este un releu generic, clasic, de tip normal închis în construcție dinamică.

Pentru autovehiculele cu pompă de combustibil mecanică întreruperea alimentării cu combustibil se poate face prin acționarea unei electrovalve (8) aflate în

circuitul de alimentare cu combustibil și care este comandată să oprească alimentarea cu combustibil atunci când condiția de depășire a limitei de viteză este satisfăcută.

Amplasarea etichetelor pasive RF (4,5) se face ca în Fig.2 asigurându-se o densitate de minim 5 etichete pentru 2 benzi de drum. Etichetele pasive RF (4,5) se dispun în linii paralele, aceste linii paralele fiind dispuse la 50 de cm distanță între ele și perpendiculare pe axul drumului.

Etichetele pasive RF au coduri programabile inițial astfel încât aceste valori ale codurilor folosite de algoritm determină limita de viteză și setarea de securitate. Astfel toate etichetele din aceeași linie perpendiculară pe axul drumului au același cod. Codurile etichetelor de pe prima linie și cea de a doua linie diferă ca valoare numerică astfel încât să permită detectarea începutului zonei de limitare a vitezei, sau a sfârșitului zonei de limitare a vitezei după următorul algoritm:

Dacă prima etichetă citită de cititorul RF(2) este mai mică ca și valoare decât cea de a doua etichetă atunci unitatea de decodare și control (2) detectează intrarea într-o zonă de limitare a vitezei. Dacă prima etichetă este de valoare mai mare decât cea de a doua etichetă atunci unitatea de decodare și control (2) detectează ieșirea dintr-o zonă de limitare a vitezei. Dacă cea de-a doua etichetă nu este citită în cel mult 4 secunde față de prima etichetă sau cea de a doua etichetă nu are un cod validat de algoritm limitarea de viteză nu este activată.

Codul etichetelor este reprezentat de un număr cu 13 cifre. Setarea de securitate și determinarea limitei de viteză se face astfel:

- Primele trei cifre sunt identice pentru etichetele de pe ambele linii de etichete;
- Cifrele 4-6 sunt 000 pentru eticheta cu valoare numerică mai mică, respectiv limita de viteză exprimată în Km/h pentru eticheta cu valoare numerică mai mare;
- Cifrele 7,8 reprezintă diferența până la nouă a cifrelor 4,5 din eticheta curentă;
- Cifrele 9-13 reprezintă diferența până la nouă a cifrelor 1-5.

Acest algoritm permite securizarea limitei de viteză și determinarea din diferența între coduri a limitei de viteză pentru zona respectivă.

Limitarea de viteză se dezactivează automat dacă autovehiculul a parcurs o distanță mai mare de 500m și nu a întâlnit alte etichete de reactivare a limitei de viteză.

## REVENDICĂRI

1. Metodă și sistem automat de limitare a vitezei autovehiculelor bazată pe etichete pasive de radiofrecvență (4,5), cititor de etichete radiofrecvență (2), unitate de decodare și control (3), sistem de întrerupere a alimentării cu combustibil format din releu pompă combustibil (7) și/sau electrovalvă combustibil caracterizată de faptul că poate determina limita de viteză pentru secțiunea de drum respectivă și reduce viteza autovehiculului prin întreruperea livrării de combustibil.
2. Metoda de limitare a vitezei conform revendicării 1 se caracterizează prin detecția limitei de viteză prin intermediul codurilor numerice al etichetelor pasive RF pe baza următorului algoritm Codul etichetelor este reprezentat de un număr cu 13 cifre. Setarea de securitatea și determinarea limitei de viteză se face astfel:
  - Primele trei cifre sunt identice pentru etichetele de pe ambele linii de etichete;
  - Cifrele 4-6 sunt 000 pentru eticheta cu valoare numerică mai mică, respectiv limita de viteză exprimată în Km/h pentru eticheta cu valoare numerică mai mare;
  - Cifrele 7,8 reprezintă diferența până la nouă a cifrelor 4,5 din eticheta curentă;
  - Cifrele 9-13 reprezintă diferența până la nouă a cifrelor 1-5.
3. Sistemul automat de limitare al vitezei, conform revendicării 1 prezintă o interfață de tip CAN ce permite emiterea unui semnal de control către computerul de bord autovehiculului și recepționarea vitezei de deplasare a acestuia.
4. Metoda și sistemul automat de limitare a vitezei, conform revendicării 1, se caracterizează prin dispunerea secvențială a etichetelor pasive RF (4,5) modalitate ce permite determinarea intrării sau părăsirea unei zone cu limitare de viteză.

DESENE EXPLICATIVE

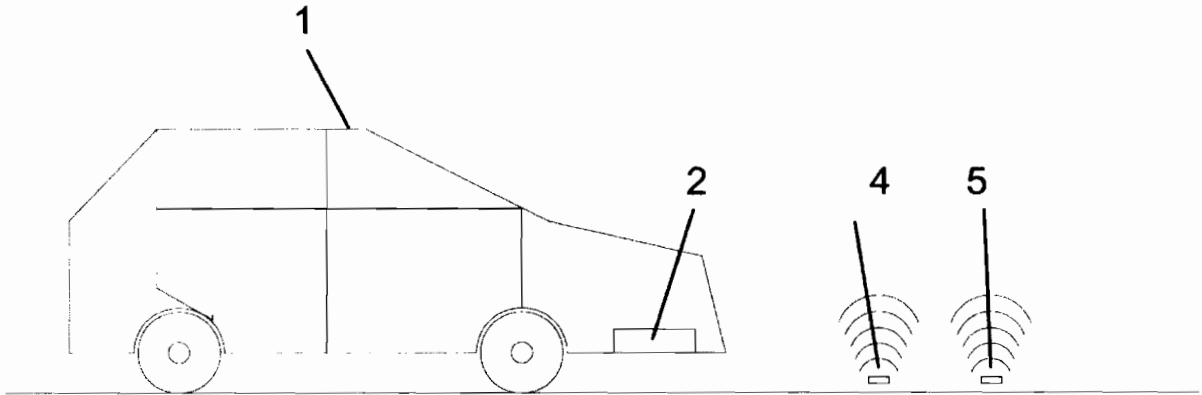


Fig.1

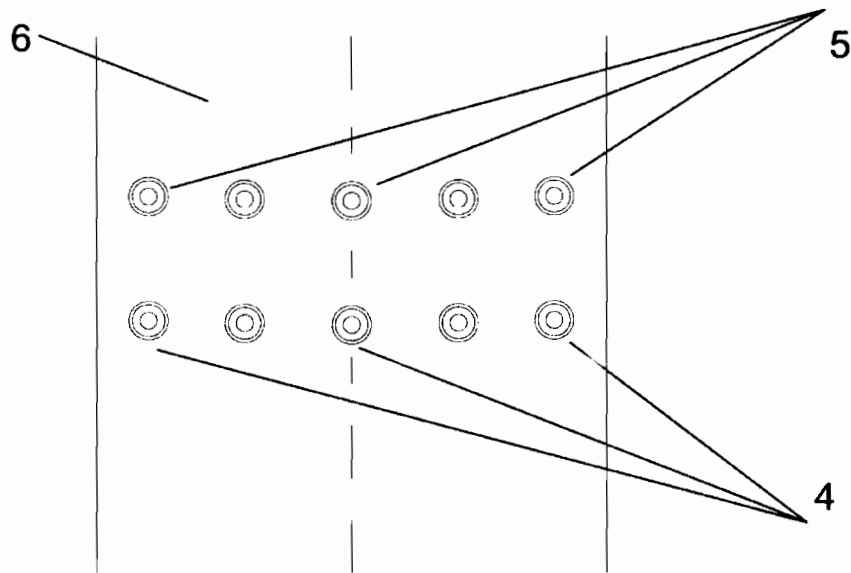


Fig.2

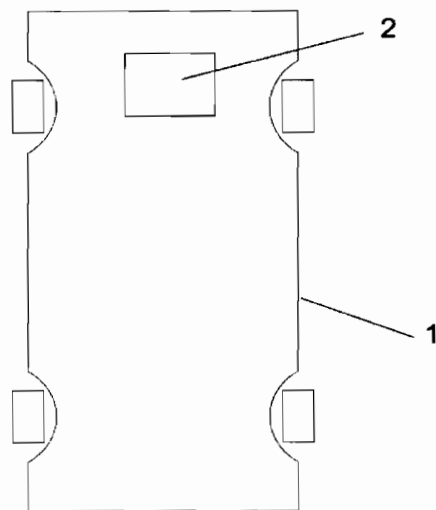


Fig.3

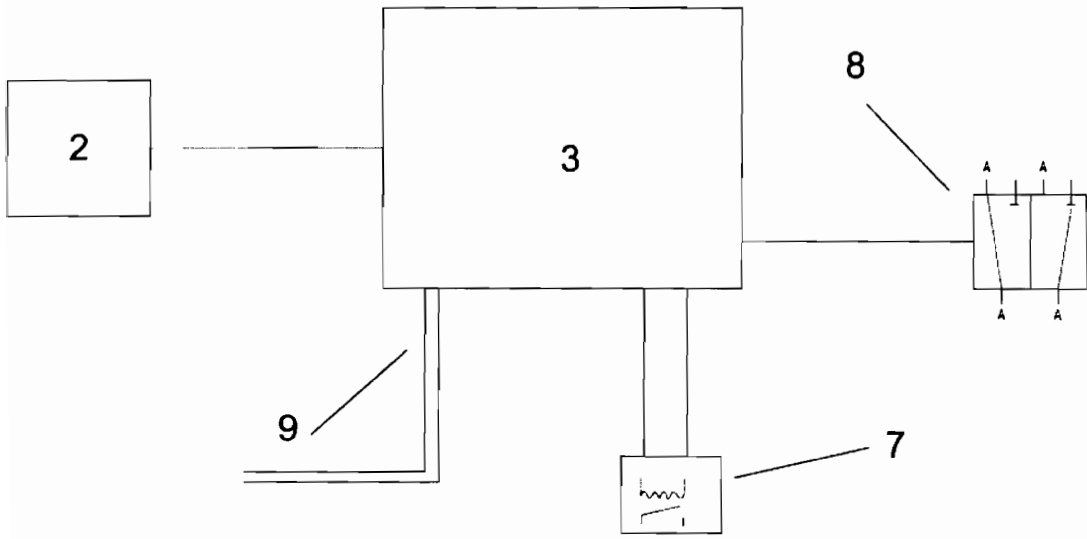


Fig. 4

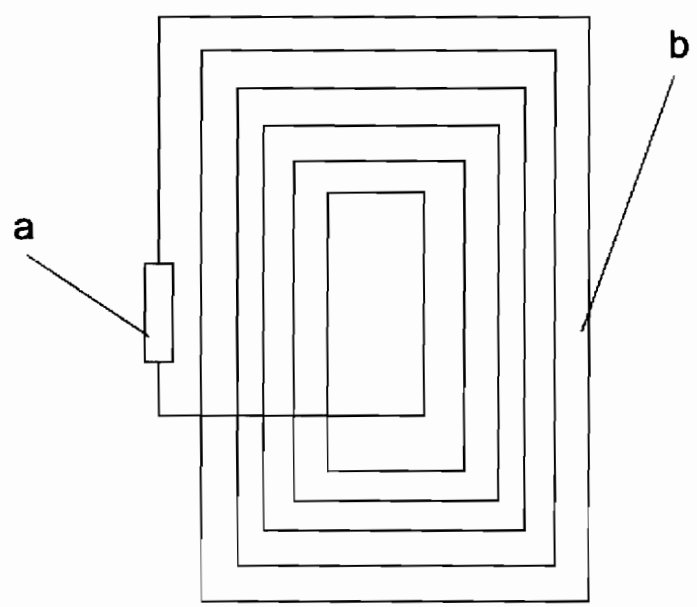


Fig. 5