

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00891

(22) Data de depozit: 23/11/2016

(41) Data publicării cererii:
30/05/2018 BOPI nr. 5/2018

(71) Solicitant:
• CENTRUL IT PENTRU ȘTIINȚĂ ȘI
TEHNOLOGIE S.R.L.,
STR. AV. RADU BELLER NR. 25,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

• CENTRUL DE COMPETENȚĂ ÎN
ELECTROSTATICĂ ȘI
ELECTROTEHNOLOGII S.R.L.,
STR. AV. RADU BELLER NR. 25,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• INVENTATORI NEDECLARAȚI, *, RO

(54) ECHIPAMENT MODULAR PENTRU INSPECȚIA
DRUMURILOR RUTIERE, INCLUZÂND CAROSABILUL
ȘI ZONA ADIACENTĂ, DESTINAT PENTRU A FI MONTAT
PE VEICULE NESPECIALIZATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament modular, destinat a fi instalat pe un vehicul, și utilizat pentru inspecția drumurilor rutiere, incluzând carosabilul și zona adiacentă. Echipamentul conform invenției cuprinde un subsistem de inspecție automată, vizuală, a drumurilor, un subsistem de măsurare a vibrațiilor vehiculului, și un dispozitiv mobil de tip laptop, tabletă sau telefon inteligent, în care subsistemul de inspecție automată, vizuală, a drumurilor cuprinde cel puțin o cameră (3) de luat vederi, cel puțin o sursă (4) de iluminare a pavajului, cu diode electroluminiscente, o sursă (5) laser care proiectează un caroiaj (17) de cel puțin 3 fascicule paralele care se intersectează, sub un unghi de 90°, cu cel puțin alte trei fascicule paralele, și care este montată pe un braț (18) pliabil și demontabil, o cameră (6) video de tip "fisheye" având un obiectiv cu unghi larg, pentru a achiziționa o imagine de ansamblu, panoramică și emisferică a mediului adiacent drumului, un accelerometru (7), un giroscop (8), un senzor (9) de măsurat distanța până la pavaj, un receptor (10) GPS sau GPS diferențial, o platformă de calcul (11) pentru prelucrarea în timp real a datelor, un mediu de stocare (12) de tip SSD, un modul (13) GSM și module (14) fără fir, pentru comunicație, și în care subsistemul de

măsurare a vibrațiilor cuprinde cel puțin cinci senzori (22) de măsurare a accelerației, montați pe suspensiile roților vehiculului sau pe extremele amortizoarelor și pe suportul motorului.

Revendicări: 3
Figuri: 4

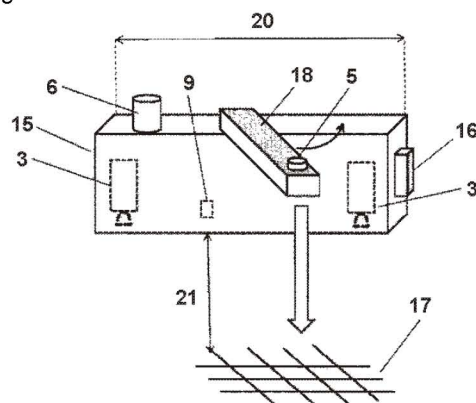


Fig. 2



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2016 00891
Data de depozit ..2.3.-11-2016....

30

I. DESCRIEREA INVENTIEI

1. Titlul

Echipament modular pentru inspectia drumurilor rutiere, incluzand carosabilul si zona adiacenta, destinat pentru a fi montat pe vehicule nespecializate

2. Domeniul de aplicare al inventiei

Inventia se refera la un echipament destinat inspectiei drumurilor, inclusiv zona adiacenta carosabilului, si se adreseaza domeniului de ingineriei de trafic si inspectie a pavajului.

3. Scopul inventiei.

Scopul inventiei este de a dezvolta un echipament pentru inspectia vizuala a drumurilor la viteze de trafic care este modular, compact, ieftin si care se monteaza cu usurinta la orice tip de vehicul asigurand astfel cresterea eficientei inspectiei rețelei rutiere.

4. Prezentarea inventiei

Echipamentul conform inventiei este adaptabil cu usurinta la vehicule nespecializate avand un desing compact si modular care are in alcatuire un subsistem de inspectie automata vizuala a drumurilor, un subsistem de masurare a vibratiilor vehiculului si un dispozitiv mobil de tip laptop, tablet sau smartphone. Subsistemul de inspectie automata vizuala a drumurilor este montat in partea din spate sau fata a vehiculului si cuprinde cel putin 1 camera de luat vederi, cel putin o sursa de iluminare a pavajului bazata pe diode electroluminiscente (LED-uri) care asigura o eficienta energetica crescuta si permit alimentarea indepenenta de vehicul cand este cazul, o sursa laser de lumina structurata care proiecteaza un grid de cel putin 3 fascicule paralele care se intersecteaza la un unghi de 90 de grade cu cel putin alte 3 fascicule paralele, o camera de tip fisheye avand obiectiv cu unghi larg pentru a achizitiona o imagine de ansamblu, panoramica si emisferica a mediului adiacent drumului, accelerometru, giroscop, senzor de masurat distanta intre subsistem si pavaj, un receptor GPS sau GPS diferential (DGPS) pentru cresterea rezolutiei, o platforma de calcul pentru prelucrarea in timp real a datelor (OBC) bazata pe componente COTS (common of the shelf) cu caracteristici adecvate pentru a functiona in mediul aplicatiei, mediu de stocare de tip SSD, un modul GSM si module wireless pentru comunicatie. Subsistemul de masurare a vibratiile vehiculului este un modul care poate fi adugat optional in sistem si care este format din cel putin 5 senzori de masurarea a acceleratiei (accelerometre) montati pe suspensiile rotilor sau atunci cand se doreste o instalare rapida pe extremele amortizoarelor si pe suportul motorului. Dispozitiv mobil se poate conecta wireless la OBC pentru a afisa datele achizitionate sau pentru a realiza operatiuni de service si intretinere.

O pozibila realizare a subsistemul de inspectie automata vizuala a drumurilor (2) este prezentata in Fig. 1 – 3 si cuprinde vehicul purtator (1) pe care este montat (2) fie in partea din fata sau din spate si subsistemul (2) format din: 2 camere de luat vederi (3); sursa de iluminare a pavajului (4), sursa laser de lumina structurata (5), camera de tip fisheye (6), accelerometru (7), giroscop (8), senzor de masurat distanta (9), un receptor GPS (10), OBC (11), mediu de stocare de tip SSD (12), modul GSM (13), modul wireless (14). Elementele 3-14 sunt alimentate cu energie electrica de la sistemul electric al vehiculului 1. Elementele 3-10, 12-14 sunt conectate la platforma de calcul (11) care asigura controlul software al

elementelor, inclusiv pornirea sau oprirea sursei de iluminare, sursei laser de lumina structurata precum si preprocesarea in timp real a datelor achizitionate. Camerele de luat vederi sunt montate astfel incat imaginea achizitionata sa acopere intreaga banda de rulare a vehiculului. Achizitia de date consta in filmari (fotografieri) ale pavajului si mediului adjacent, continuu sau la un interval stabilite, pe timp de zi sau noapte. Coordonatele GPS sunt inregistrate pentru fiecare imagine in parte. Datele achizitionate sunt preprocesate pentru separarea imaginii pavajului de imaginea grid-ului format de fasciculele laser, extragerea profilului 3D pe baza imaginilor luminii structurate, eliminarea redundanțelor, comprimarea si stocarea lor pe mediul SSD. Preprocesarea in teren realizeaza de asemenea identificarea defectelor majore si potential periculoase traficului care sunt transmise in timp real, prin SMS folosind modulul GPS, catre un serviciu public rutier sub forma de imagini singulare insotite de coordonatele GPS. Intregul volum de datele stocat pe SSDul din subsistemul de inspectie automata vizuala a drumurilor este transferat direct (nu wireless) catre centrul de date unde se realizeaza procesarea datelor. Incinta etansa (15) in care sunt asamblate elementele 2-14 pentru a fi protejate de mediul inconjurator este atasata de vehicul cu elemente de prindere (16). Incinta are o forma alungita, cu lungime (20, Fig. 2) de aproximativ 50 – 70 cm care sa permita instalarea camerelor de luat vederi (3) la o distanta adecavata fata de sursa laser de lumina structurata (5). Aceasta distanta trebuie sa asigure un unghi ascutit intre campul vizual al camerelor de luat vederi si gridul (17) proiectat de sursa laser de lumina structurata. Prin urmare, camerele de luat vederi (3) sunt montate la capetele incintei, pe latura lunga, orientate spre pavaj, iar sursa laser (5) este montata aproximativ central pe un brat detasabil, cu articulatie (18) si lungime de aproximativ 30 cm care se poate plia in momentul stationarii. Bratul reprezinta un element modular al sistemului (2) acesta putand fi eliminat atunci cand nu se doreste folosirea sursei laser. Camera fisheye (6) este montata pe partea superioara a incintei astfel incat campul vizual sa acopere cat mai mare parte din mediul adjacent carosabilului. Senzorul (9) pentru masurarea distantei (21) pana la pavaj este un senzor de tip single point amplasat in partea inferioara a incintei si orientat vertical spre suprafata carosabila. Sursa de iluminare formata din mai multe LEDuri (4) este amplasata in partea inferioara a incintei (Fig. 3) astfel incat sa asigure o iluminare pe o distanta scurta in apropierea masinii astfel incat sa nu incomodeze masinile din trafic dar sa asigure iluminarea zonei captata de camere. Platforma de calcul OBC este conectata sau incorporeaza mediul de stocare, giroscopul si accelerometrul si este amplasate in incinta cu elemente de fixare care sa asigure stabilitatea ei in timpul traficului. Giroscopul este utilizat pentru obtinerea informatiilor despre inclinarea drumului si sistemului de achizitie de date, datele de la accelerometru sunt combinate cu datele de la GPS pentru a determina viteza vehiculului si utilizarea acestei informatii pentru a compensa miscarile neregulate ale camerei datorate oscilatiilor vehiculului cauzate de neregularitatile rutiere, vant, etc.

O posibila realizare a subsistemului de masurare a vibratiilor este prezentata in Fig. 4 in care sunt folositi patru senzori de acceleratie (22) amplasati pe bratul inferior al suspensiei (23) si un senzor (24) amplasat pe suportul motorului. Sensorii sunt fixati de vehicul printr-o baza magnetica care asigura o montare si demontare facila a acestora. Fiecare senzor este alimentat de catre o baterie proprie. Transferul datelor achizitionate catre OBC se realizeaza printr-o comunicare radio power de putere mica. Subsistemul de masurare a vibratiile vehiculului realizeaza achizitia semnalelor de la accelerometre in paralel cu achizitia de imagini in scopul scaderii incertitudinile si a imbunatatirii fiabilitatii sistemului de detectar prin integrarea seturilor de date. Semnalele achizitionate sunt transmise catre OBC, preprocesate si stocate pe SSD. Procesarea finala este realizata in centrul de date unde se realizeaza mai intai separarea surselor de vibratii, intrucat vibratiile de la motor si de la sistemul de transmisie al

vehiculului se adaugă la cele produse de interacțiunea drum-vehicul iar apoi integrarea cu datele achizitionate de subsistemul de inspectie automata vizuala a drumurilor.

5. Prezentarea avantajelor rezultate din aplicarea inventiei.

Prezenta inventie propune solutii pentru dezavantajele prezentate la punctul 3.19 prin:

- Echipamentul conform inventiei se poate instala cu usurinta pe un vehicul nespecializat, acest lucru fiind asigurat de designul compact, fara conexiuni pe distante mari si fara componente in miscare.
- Echipamentul are un cost redus fata de echipamentele traditionale prin utilizarea de componente comerciale (COTS) si reducerea numarului de senzori utilizati.
- Echipamentul este modular adaptabil la diverse cerinte, conditii de utilizare si costuri.
- Utilizarea unei surse laser care produce un grid de lumina structurata ce permite, la aceasi viteza de trafic, o rezolutie crescuta fata de utilizarea unei surse laser liniare.
- Achizitionarea de informatii despre mediul adiacent carosabilului prin utilizarea unei camera de tip fisheye care are un obiectiv cu unghi larg, care achizitioneaza o imagine de ansamblu, panoramica si emisferica a mediului.

III. DESENE

Fig 1. subsistemul de inspectie automata vizuala a drumurilor montat in partea din spate sau fata a vehiculului

Fig. 2. vedere 3D a amplasarii unora din componentele subsistemul de inspectie automata vizuala a drumurilor

Fig. 3. vedere 2D a amplasarii unora din componentele subsistemul de inspectie automata vizuala a drumurilor

Fig. 4. subsistemului de masurare a vibratiilor

II. REVENDICARI

1. Echipamentul pentru inspectia drumurilor rutiere, incluzand carosabilul si zona adiacenta, instalat pe vehicule nespecializate si fiind caracterizat prin aceea ca are un desing compact si modular care are in alcatuire un subsistem de inspectie automata vizuala a drumurilor, un subsistem de masurare a vibratiilor vehiculului si un dispozitiv mobil de tip laptop, tablet sau smartphone.
2. Subsistemul de inspectie automata vizuala a drumurilor este montat in partea din spate sau fata a vehiculului si cuprinde cel putin 1 camera de luat vederi, cel putin o sursa de iluminare a pavajului bazata pe diode electroluminiscente (LED-uri) care asigura o eficienta energetica crescuta si permit alimentarea indepenenta de vehicul cand este cazul, o sursa laser de lumina structurata care proiecteaza un grid de cel putin 3 fascicule paralele care se intersecteaza la un unghi de 90 de grade cu cel putin alte 3 fascicule paralele si care este montata pe un brat pliabil si demontabil, o camera de tip fisheye avand obiectiv cu unghi larg pentru a achizitiona o imagine de ansamblu, panoramica si emisferica a mediului adiacent drumului, accelerometru, giroscop, senzor de masurat distanta intre subsistem si pavaj, un receptor GPS sau GPS diferential (DGPS) pentru cresterea rezolutiei, o platforma de calcul pentru prelucrarea in timp real a datelor (OBC) bazata pe componente COTS (common of the shelf) cu caracteristici adecvate pentru a functiona in mediul aplicatiei, mediu de stocare de tip SSD, un modul GSM si module wireless pentru comunicatie.
3. Subsistemul de masurare a vibratiile vehiculului ca modul care poate fi adugat optional in sistem si care este alcatuit din cel putin 5 sezori de masurarea a acceleratiei (accelerometre) montati pe suspensiile rotilor sau atunci cand se doreste o instalare rapida pe extremele amortizoarelor si pe suportul motorului. Dispozitiv mobil se poate conecta wireless la OBC pentru a afisa datele achizitionate sau pentru a realiza operatiuni de service si intretinere.

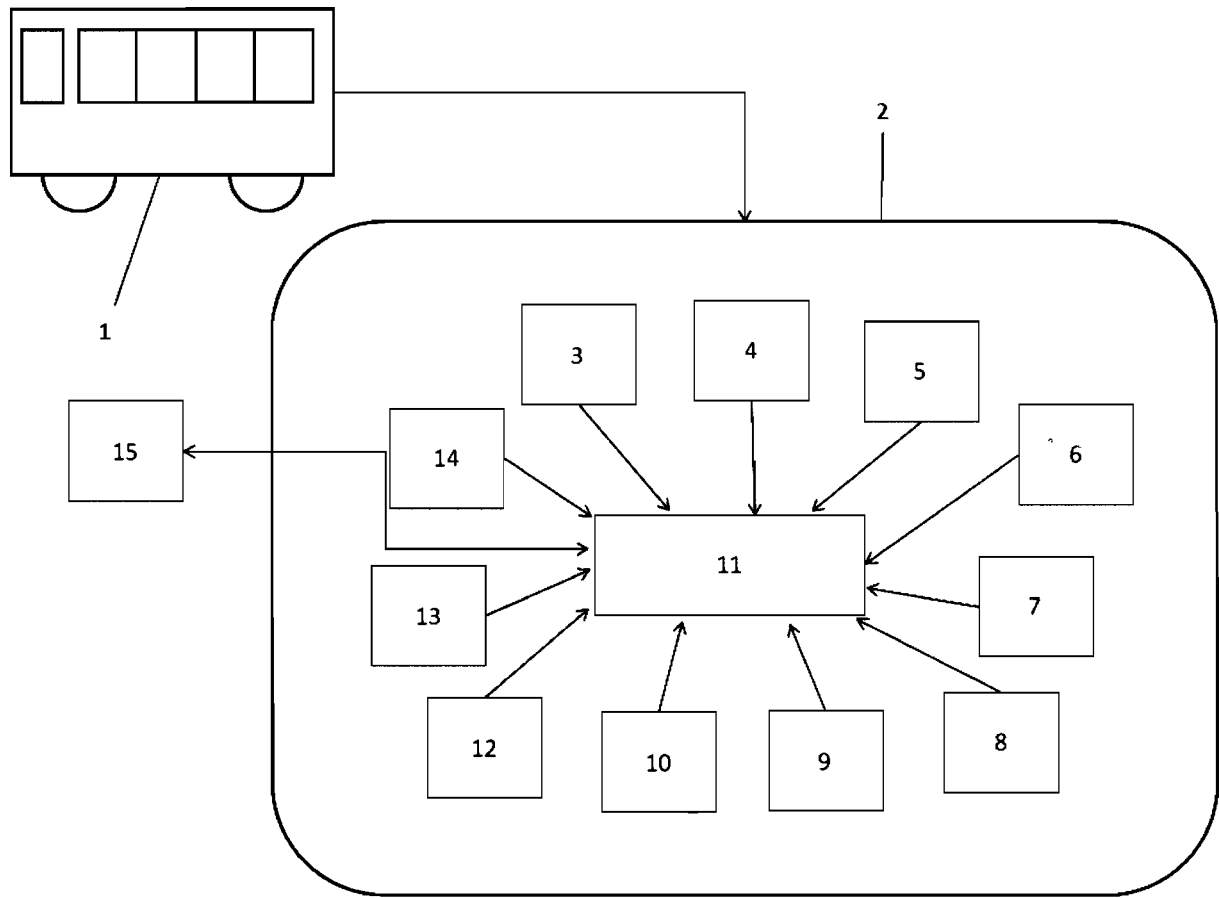


Fig. 1

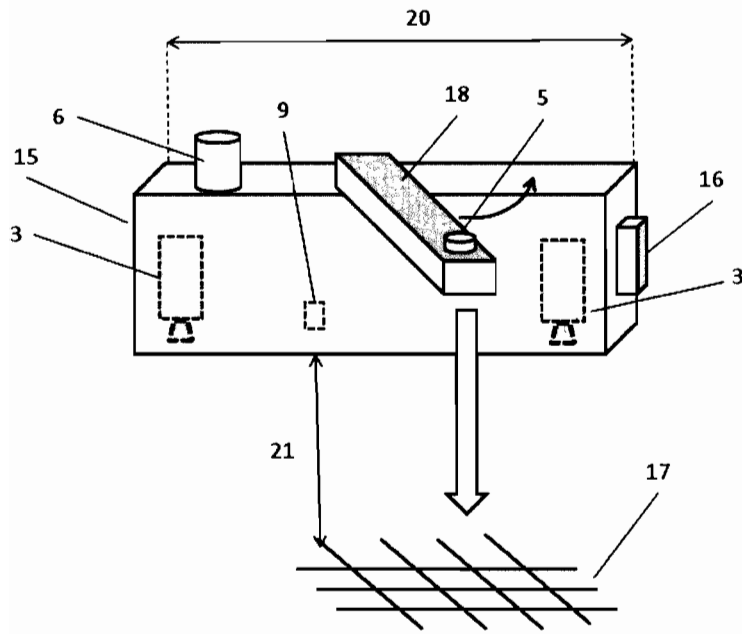


Fig. 2

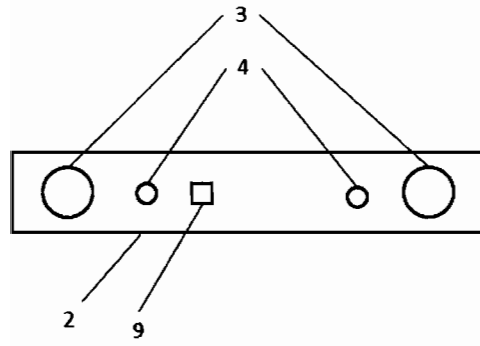


Fig. 3

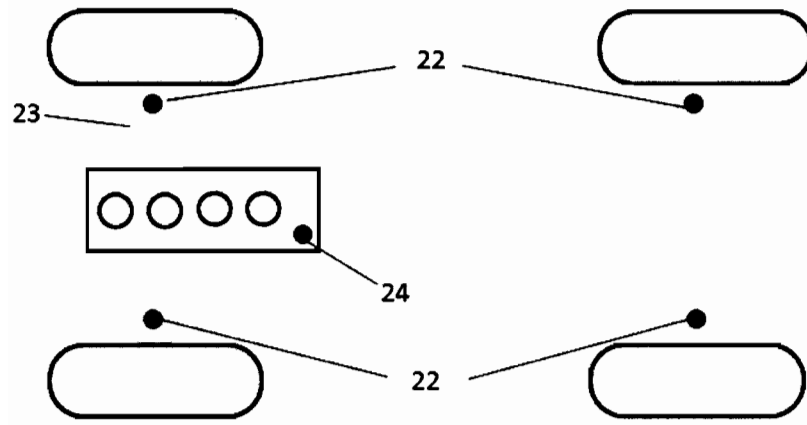


Fig. 4