



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00749**

(22) Data de depozit: **15/11/2019**

(41) Data publicării cererii:
28/05/2021 BOPI nr. **5/2021**

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• GĂLĂȚANU CĂTĂLIN DANIEL,
STR.FREDERICH, NR.4, IAȘI, IS, RO

(54) ROBOT CAROSABIL PENTRU MĂSURAREA ILUMINĂRII VERTICALE ÎN TRAFIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un robot mobil telecomandat pentru măsurarea iluminării verticale în trafic. Robotul, conform invenției, are un șasiu și o caroserie (1) de forma unei calote sferice de înălțime redusă, cu roți motrice și directoare (2) care dispun de suspensii pasive retracabile într-un spațiu (3) disponibil, în partea centrală și superioară a robotului fiind poziționat un senzor lux-metric (4) care poate fi retras automat într-un locaș (5) în situația în care robotul este apăsător de o forță superioară, retragerea senzorului (4) fiind urmată imediat de glisarea unui capac (6) blindat care protejează senzorul (4) și care are o perie (7) pentru curățarea acestuia.

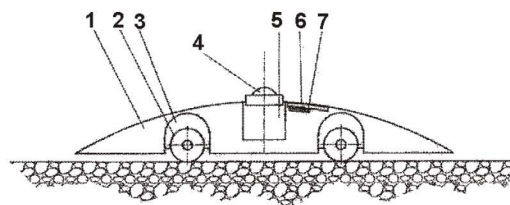
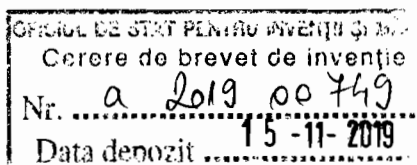


Fig. 1

Revendicări: 5

Figuri: 2





Robot carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic

Invenția se referă la un robot mobil telecomandat și cu un grad ridicat de autonomie care este echipat cu un sistem de achiziție a datelor pentru iluminarea verticală pe căile rutiere, și care poate efectua măsurători fără a necesita oprirea traficului auto.

Proiectarea sistemelor de iluminat stradal este reglementată prin seria de standarde EN 13201. Principalul parametru luminotehnic impus la proiectare și la implementarea sistemelor de iluminat stradal este luminanța căii de rulare, măsurată din punctul de vedere al conducătorului de autovehicule (observator aflat la înălțimea de 1,5m și vizând puncte la distanța de 60÷160m pe banda sa de deplasare). În intersecții această configurație nu poate fi îndeplinită, și de aceea în EN 13201 se indică posibilitatea măsurării nivelului de iluminare. Această iluminare se poate măsura în regim manual, în care un operator pozează un luxmetru pe o anumită grilă de măsurare din teren. Există și posibilitatea utilizării de autovehicule echipate cu luxmetre sau luminanțmetre, însă condiția greu de asigurat pentru aceste sisteme este aceea de a nu exista trafic auto, care denaturează în mod evident rezultatele măsurătorilor.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea măsurătorilor nivelului de iluminare pe suprafața rutieră fără a fi necesară întreruperea circulației autovehiculelor, sau programarea măsurătorilor la ore târzii din noapte, când oricum operatorul trebuie să se retragă de pe carosabil, împreună cu senzorul (luxmetrul) pentru a permite circulația vehiculelor. Traficul din prezent, din cele mai multe orașe, nu garantează că este posibil să se efectueze aceste măsurători în condiții tehnice rezonabile și de securitate deplină a operatorului. De aceea aceste măsurători nu se pot realiza, deși EN 13201 le indică în mod imperativ.

Un prim scop al invenției este de a realiza un sistem de măsură bazat pe un robot mobil care să se poată deplasa pe suprafața carosabilă, fiind telecomandat dar și cu un grad ridicat de autonomie, și care să

aibă proprietatea de a fi carosabil, în sensul de a permite autovehiculelor să își continue deplasarea chiar dacă robotul se află pe traiectoria lor, pe banda de mers sau chiar în dreptul roților.

Un al doilea scop al invenției este să elimine influențele farurilor vehiculelor aflate în deplasare, prin citiri multiple ale nivelului de iluminare și prelucrarea corespunzătoare a datelor.

Obiectivul principal precum și scopurile prezentate sunt obținute cu ajutorul invenției de față, prezentată în cele ce urmează și conform revendicărilor, cu ajutorul unui robot carosabil, non invaziv, cu sistem de propulsie autonom, telecomandă și sistem de navigație autonomă, sistem de achiziție a datelor în sistem GIS și prelucrare/stocare a lor.

Robotul carosabil conform invenției este format dintr-un șasiu și o carcasă cu profil non invaziv pentru traficul auto, permițând să fie parcurse, traversate de către autovehiculele care astfel nu vor trebui să își modifice traseul. Carcasa va avea forma unei calote sferice, cu o înălțime cât mai redusă (câțiva centimetri, orientativ 7 cm) și diametru de cca 40 cm, asemănătoare cu pastilele (cocoșele) limitatoare de viteză. Vizual, robotul nu va avea nici un element care să surprindă șoferii (lumini de poziție sau de navigație, de exemplu), având o culoare închisă, apropiată de nuanța asfaltului. Suspensia sistemului de rulare va fi retractabilă complet în situația în care robotul este „călcat” de pneul unui vehicul, iar sistemul de tracțiune va intra în regim de limitare a puterii, pentru a permite blocarea roților fără a se suprasolicita.

Robotul este telecomandat și plasat pe traiectoria dorită (axele benzilor de circulație din intersecții), după care poate urmări un anumit traseu impus, datorită echipării cu receptor GPS.

Măsurarea iluminării verticale se realizează cu ajutorul unui senzor luxmetric amplasat la partea superioară, care se retrage automat în interior și este protejat printr-un capac blindat care se închide atunci când robotul este „călcat”. La „eliberarea” robotului, capacul se deschide, senzorul revine în poziția expusă la lumină, mișcarea de revenire beneficiind și de o operație de ștergere/curățire a eventualelor impurități.

Operația de achiziție a datelor este pilotată de un microsistem cu microprocesor, care are rolul de a prelucra datele măsurate și de a elimina citirile afectate de farurile vehiculelor în mișcare. Algoritmul acestei prelucrări este de tipul identificării valorilor minimale ale iluminării măsurate într-un anumit punct. Numai după validarea unei măsurători se comandă deplasarea la următorul punct de măsură, în funcție de pasul măsurătorilor (1m sau 2m, respectiv 3m).

Invenția poate fi exploatată industrial prin realizarea unor roboți utilizabili la recepția lucrărilor de modernizare a sistemelor de iluminat public, dar și în cadrul lucrărilor de mentenanță periodică. Aceste măsurători pot determina intervenții de curățire a aparatului optic al corpurilor de iluminat sau chiar înlocuirea surselor de lumină. În prezent măsurătorile performanțelor sistemelor de iluminat public sunt

reglementate prin seria de standarde SR EN 13201, însă în lipsa unor metode și mijloace adaptate situației reale din teren, aceste măsurători nu se efectuează. Invenția rezolvă în mod practic acest deziderat.

Robotul carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic prezintă următoarele avantaje:

- elimină necesitatea intervenției operatorului uman în trafic, pentru a amplasa luxmetrul în punctele de măsură, așteptând o perioadă de absență temporară a vehiculelor în acea zonă;
- elimină necesitatea opririi traficului auto, condiție obligatorie dacă s-ar utiliza alte sisteme de achiziție automată a datelor, de tipul celor care echipează un automobil în mișcare;
- indexarea în sistem GIS a valorilor măsurate ale iluminării permite urmărirea în timp a degradării fluxului luminos. Aceste măsurători permit elaborarea strategiilor de CLO (Constant Light Output), care astăzi se implementează în lipsa unor măsurători efective și sistematice, conform EN 13201. Indexarea datelor în sistem GIS permite ca măsurătorile ulterioare (anuale) să se realizeze exact în aceleași puncte, putându-se calcula tendințe de evoluție ale deprecierei fluxului luminos.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig.1 și 2 care reprezintă:

Fig.1 – Robotul carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic în poziție de deplasare/măsurare

Fig.2 – Robotul carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic în poziție de repaus la traversarea/rularea sa de către roata unui autovehicul.

În legătură cu Fig.1 se prezintă robotul carosabil pentru măsurarea iluminării verticale care este realizat având la bază un șasiu și o caroserie/carcasă 1 de forma unei calote sferice, cu înălțime redusă (orientativ 7 cm), cu roți motrice și directoare 2 care dispun de suspensii pasive retractabile într-un spațiu disponibil 3, care permite retractarea totală a roților până la așezarea pe sol a carcasei 1 în situația unei forțe de greutate superioară aplicată pe carcasă. În partea centrală și superioară a robotului este amplasat un senzor luxmetric 4, care poate fi retras automat într-un locaș 5, în situația când robotul este apăsător de o forță superioară. Retragera senzorului 4 este urmată imediat de glisarea unui capac blindat 6 care protejează senzorul și care are o perie 7 pentru curățarea senzorului 4.

În figura 2 se prezintă robotul carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic în poziție de repaus la traversarea/rularea sa de către roata unui autovehicul, situație în care carcasa 1 este apăsător până se sprijină pe sol, roțile 2 fiind retrase în spațiul disponibil 3. Imediat după apariția forței de apăsare pe robot (generată de roata autovehiculului care trece la partea superioară) senzorul 4 se retrage în interiorul spațiului 7, capacul glisant 6 fiind închis complet. La închiderea capacului 6 peria 7 efectuează o cursă de curățare grosieră a senzorului 4, pentru eliminarea eventualelor depuneri.

Revendicări

1. Robot carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic, care în scopul efectuării măsurărilor fără a întrerupe circulația rutieră, este caracterizat prin aceea că este carosabil, fiind permisă traversarea sa de către autovehicule, având profil minimal de forma unei calote sferice de înălțime redusă care îi conferă caracterul non invaziv atât pentru automobilele în mișcare dar și pentru șoferii care nu trebuie să îl perceapă ca pe un obstacol.
2. Robot carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic, care în scopul efectuării măsurărilor fără a întrerupe circulația rutieră, este caracterizat prin aceea că are o construcție robustă, tren de deplasare cu suspensie retractabilă care se retrage în momentul în care robotul este traversat de către un autovehicul, iar electromotorul intră în regim de limitare pentru a nu intra în regim de suprasarcină.
3. Robot carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic, care în scopul efectuării măsurărilor fără a întrerupe circulația rutieră, este caracterizat prin aceea că are senzor luxmetric plasat la poziția superioară, retractabil și protejat de un capac blindat pe perioada în care robotul este traversat de un autovehicul, după care senzorul revine în poziția de măsură, beneficiind și de o manevră de curățire.
4. Robot carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic, care în scopul efectuării măsurărilor fără a întrerupe circulația rutieră, este caracterizat prin aceea că prelucrează local datele măsurate, pe baza unui algoritm de calcul a valorilor minime pentru a elimina efectul farurilor vehiculelor în mișcare, și comandă deplasarea la următorul punct de măsură numai după validarea fiecărei măsurători.
5. Robot carosabil pentru măsurarea iluminării verticale în trafic, care în scopul efectuării măsurărilor fără a întrerupe circulația rutieră, este caracterizat prin aceea că dispune de sistem de deplasare cu telecomandă și grad ridicat de autonomie în sistem GPS, deplasarea pe perioada măsurărilor fiind subordonată validării fiecărei valori măsurate, adică robotul se oprește și prelucrează datele pentru a elimina efectul perturbator al farurilor vehiculelor în mișcare.

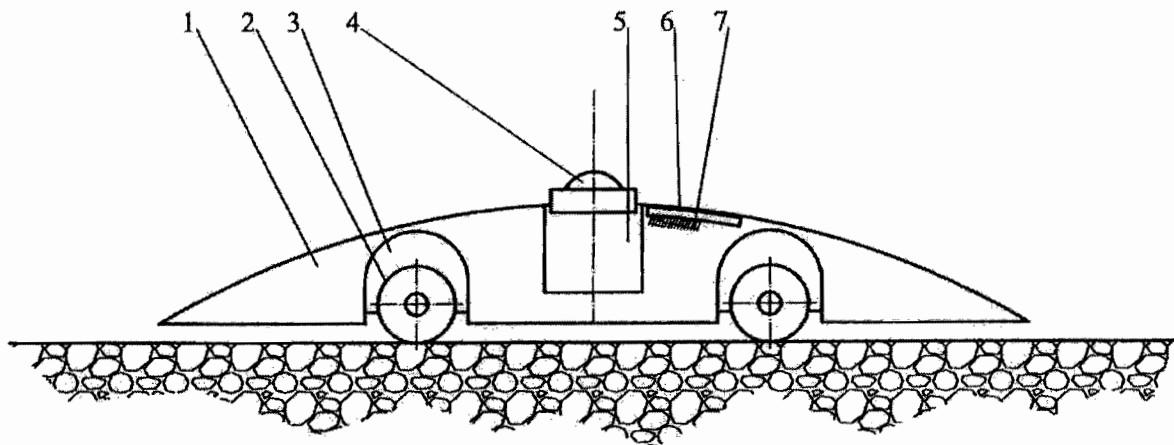


Fig.1

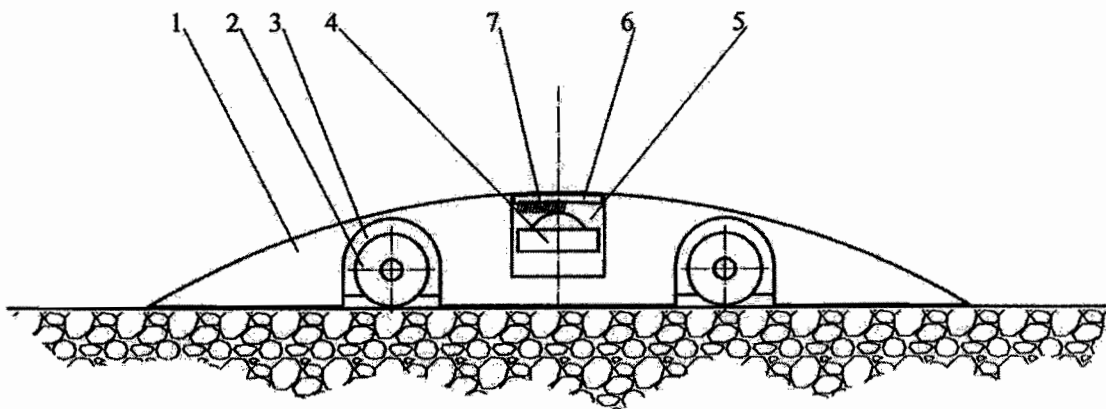


Fig.2