MD 4332 B1 2015.02.28

REPUBLICA MOLDOVA

(19) Agenţia de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4332** (13) **B1**
(51) **Int.Cl:** ***G08G 1/054*** (2006.01)
G08G 1/017 (2006.01)
G07C 5/08 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENŢIE

In termen de 6 luni de la data publicării menţiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenţie, orice persoană poate face opoziţie la acordarea brevetului

(21) Nr. depozit: a 2012 0064
(22) Data depozit: 2010.02.08
(41) Data publicării cererii: 2013.01.31

(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
2015.02.28, BOPI nr. 2/2015

(85) 2012.08.23

(86) PCT/RU2010/000048, 2010.02.08

(87) WO 2011/096840 A1, 2011.08.11

(71) Solicitant: OBSCHESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVENNOSTI'U "KORPORAZIJA "STROY INVEST PROEKT M", RU

(72) Inventatori: OSIPOV Sergey Konstantinovich, RU; MALINKIN Aleksey Yurievich, RU

(73) Titular: OBSCHESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVENNOSTI'U "KORPORAZIJA "STROY INVEST PROEKT M", RU

(74) Mandatar autorizat: SOKOLOVA Sofia

(54) Procedeu de determinare a vitezei de mişcare şi coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară şi înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză şi dispozitiv de realizare a lui

(57) Rezumat:

1

Invenţia se referă la sistemele de control al mişcării vehiculelor, în special la procedee şi dispozitive de control al respectării regulilor de circulaţie rutieră, şi anume al respectării regimului de viteză.

Procedeul propus prevede prelucrarea comună a semnalelor de la un radiolocator şi de la o cameră video panoramică. Fluxurile de date, obţinute de la camera video şi radiolocator, se utilizează independent, după care acestea se compară şi se obţin date despre viteze şi coordonate cu o probabilitate redusă de eroare la identificarea vehiculului, care comite încălcarea.

Dispozitivul de realizare a procedeului propus este constituit dintr-un radiolocator cu un modul de procesare a semnalelor, care

2

asigură calcularea vitezei şi distanţei tuturor vehiculelor, care se află pe segmentul selectat al platformei drumului, şi o cameră video panoramică.

Rezultatul tehnic constă în aceea că procedeul dat şi dispozitivul de realizare a lui asigură reducerea probabilităţii de eroare la identificarea vehiculului, care comite încălcarea, măresc întinderea zonei de control al regimului de viteză de deplasare până la cateva sute - mii de metri, permit de a reduce cheltuielile de construcţie şi întreţinere a estacadelor pentru instalarea dispozitivelor de control al regimului de viteză.

Revendicări: 5

Figuri: 6

MD 4332 B1 2015.02.28

(54) Process for determining the movement speed and coordinates of vehicles with their subsequent identification and automatic recording of traffic rules violations and device for its implementation

(57) Abstract:

1

The invention relates to vehicle traffic control systems, in particular to processes and devices for monitoring the observance of road traffic rules, including the observance of speed mode.

The proposed process provides for the coprocessing of signals from a radar and a panoramic video camera. The data flows, received from the video camera and radar, are used independently, afterwards they are compared and data are received about the speeds and coordinates with a low probability of error upon identification of the vehicle, which commits the violation.

The device for implementation of the proposed process consists of a radar with a

2

signal processing module, providing for the calculation of the speed and distance of all vehicles, present in the selected area of the roadway, and a panoramic video camera.

The technical result consists in that the proposed process and device for its implementation provide for the reduction of error probability upon identification of a vehicle, which commits the violation, increase the extent of the traffic speed mode control zone to several hundreds - thousands of meters, allow to significantly reduce the cost of construction and maintenance of racks for the installation of speed mode control devices.

Claims: 5

Fig.: 6

(54) Способ определения скорости движения и координат транспортных средств с последующей их идентификацией и автоматической регистрацией нарушений скоростного режима и устройство для его осуществления

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к системам контроля движения транспортных средств, в частности к способам и устройствам контроля за соблюдением правил дорожного движения, а именно за соблюдением скоростного режима.

Предложенный способ предусматривает совместную обработку сигналов от радиолокатора и видеокамеры панорамного обзора. Потоки данных, полученные от видеокамеры и радиолокатора, используются независимо, после чего их сравнивают и получают данные о скоростях и координатах с малой вероятностью ошибки идентификации транспортного средства, которое совершает нарушение.

Устройство для осуществления предложенного способа содержит радиолокатор с модулем обработки сигналов, который

2

обеспечивает вычисление скорости и дальности всех транспортных средств, находящихся на выбранном участке дорожного полотна, и видеокамеру панорамного обзора.

Технический результат состоит в том, что данный способ и устройство для его осуществления обеспечивают снижение вероятности ошибки при идентификации транспортного средства, которое совершает нарушение, увеличивают протяженность зоны контроля скоростного режима движения до нескольких сотен - тысяч метров, позволяют снизить затраты на строительство и обслуживание эстакад для установки устройств для контроля скоростного режима.

П. формулы: 5

Фиг.: 6

Descriere:

Invenţia se referă la sistemele de control al mişcării vehiculelor, în special la procedee şi dispozitive de control al respectării regulilor de circulaţie rutieră, şi anume al respectării regimului de viteză.

Pentru controlul respectării regimului de viteză al vehiculelor, care se deplasează în flux, şi înregistrarea automată a încălcărilor este necesar de a efectua măsurarea vitezei şi coordonatelor vehiculului, şi în cazul încălcării regimului de viteză de a-l identifica cu un grad de probabilitate necesar, suficient de înalt. Măsurarea vitezei, de regulă, se face cu ajutorul dispozitivelor de radiolocaţie (radare), al căror principiu de măsurare a vitezei se bazează pe efectul Doppler, sau cu ajutorul dispozitivelor laser (lidare), al căror principiu de măsurare a vitezei se bazează pe evaluarea intervalelor de timp între impulsurile emise şi recepţionate (reflectate de la vehicul), cu calcularea ulterioară a vitezei. Dispozitivele menţionate asigură date veridice din punct de vedere metrologic despre vitezele vehiculelor. Coordonatele vehiculelor la efectuarea controlului regimului de viteză nu se determină, ci, de regulă, se stabilesc, adică radarul sau lidarul măsoară viteza vehiculelor într-o zonă de control determinată din timp, care are dimensiuni comparabile cu dimensiunile vehiculelor. In majoritatea cazurilor cunoscute identificarea vehiculelor se face in baza numerelor de inmatriculare de stat, citite de camera video în aceeaşi zonă de control şi identificate cu ajutorul software, special instalat in dispozitivul de control [1, 2].

Sunt cunoscute procedee şi dispozitive de determinare a vitezei şi coordonatelor cu utilizarea camerelor video şi sistemelor senzor, încorporate în platforma drumului, în care camerele video se folosesc pentru înregistrarea vehiculului, care comite încălcarea [3, 4].

Dezavantajele acestor procedee şi dispozitive de realizare a procedeelor constau în cerinţele specifice faţă de condiţiile climaterice de utilizare (lipsa stratului de zăpadă şi a temperaturilor negative), precum şi faptul că ele înregistrează (observă) încălcarea regimului de viteză doar pe segmentul de drum dintre senzori, care tinde să fie micşorat până la distanţa dintre osiile automobilului în scopul sporirii preciziei de măsurare a vitezei vehiculului, care comite încălcarea.

Este cunoscut un procedeu de determinare a vitezei, in care un segment selectat al platformei drumului se filmează continuu cu ajutorul unei camere video panoramice. Viteza vehiculului se calculează în baza distanţei dintre două poziţii determinate ale vehiculului, fixate în două cadre filmate cu ajutorul camerei menţionate, şi în baza intervalelor de timp dintre aceste cadre. Camera video se calibrează conform celor patru varfuri ale dreptunghiului trasate real pe platforma drumului la distanţe cunoscute. Vehiculul depistat, care comite încălcarea, este înregistrat de o altă cameră, care permite obţinerea cadrului video cu o definiţie sporită [5].

Dezavantajul procedeului şi dispozitivului de realizare a lui constă în aceea că din evaluările teoretice, precum şi conform GOST-ului R 50856-96, camera video nu este un mijloc destinat obţinerii datelor veridice din punct de vedere metrologic despre viteza vehiculelor, deoarece permite calcularea vitezei vehiculelor cu o eroare, care depinde de exactitatea ajustării şi calibrării camerei video şi de dimensiunile vehiculului, care se deplasează.

Este cunoscut un procedeu de determinare a vehiculelor, care se deplasează cu depăşirea vitezei, care constă în aceea că cu ajutorul radiolocatorului sau radarului laser se emit impulsuri electromagnetice în direcţia vehiculului selectat, se recepţionează impulsurile reflectate, se determină viteza vehiculului printr-un procedeu cunoscut şi se formează semnalul pentru activizarea camerei video în scopul formării cadrului cu numărul de înmatriculare al vehiculului la detectarea depăşirii regimului de viteză cu expunerea în cadrul menţionat a următoarelor date: viteza măsurată, numărul de inmatriculare identificat şi alte date de identificare a vehiculului. Datele obţinute se transmit către centrul operativ de control pentru luarea măsurilor corespunzătoare în privinţa încălcărilor comise [6].

Dezavantajul procedeului menţionat constă în aceea că în soluţia tehnică propusă, în zona de acţiune a radiolocatorului, trebuie să se afle un singur vehicul. Aceasta înseamnă că numărul de radiolocatoare şi camere video trebuie să corespundă numărului de benzi de circulaţie, ceea ce sporeşte considerabil cheltuielile pentru echipamente şi pentru

exploatarea lor. În afară de aceasta, deoarece probabilitatea că un radiolocator va recepționa simultan semnale reflectate de la câteva vehicule este destul de mare, creşte probabilitatea comiterii unei erori la identificarea vehiculului, care comite încălcarea, ceea ce este inadmisibil în cazurile când vehiculele se deplasează în trafic intens pe câteva benzi de circulație. Astfel, de exemplu, se interzice fixarea (fotografierea) vehiculului cu camera video de înregistrare, dacă în zona de radiație a radiolocatorului se află mai mult de un vehicul [7].

Cea mai apropiată soluție a procedeului propus, conform esenței tehnice, este procedeul de determinare a vitezei de mişcare şi coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară şi înregistrarea automată a încălcărilor circulației rutiere, care constă în aceea că în direcția vehiculelor, care se deplasează pe segmentul platformei drumului, se emit impulsuri ale radiației electromagnetice, se recepționează impulsurile radiației electromagnetice reflectate, se calculează distanța şi viteza de deplasare a vehiculelor prin compararea parametrilor impulsurilor emise şi recepționate, iar viteza măsurată a vehiculelor se compară cu viteza maximă admisă pe segmentul dat. În cazul inregistrării depăşirii vitezei se formează semnalul de fixare a numărului de înmatriculare al vehiculului, care comite încălcarea, cu ajutorul camerei video cu identificarea ulterioară a vehiculului şi înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză. Totodată se determină banda de circulație a vehiculului, care comite încălcarea, conform distanței calculate [8].

Acest procedeu de asemenea are dezavantajul menționat anterior - probabilitate mare de determinare falsă a vehiculului, care comite încălcarea, în lipsa încălcării reale, ceea ce se poate explica în următorul mod. Pentru explicații vom analiza situația reală prezentată în fig. 1 din descrierea brevetului menționat. În fig. 1, prezentată în brevet, fasciculul radiolocatorului este divergent sub un unghi de 4...5°, ceea ce este o idealizare, utilizată în calculele teoretice şi corespunde puterii radiației la nivelul de -3 dB al lobului principal al diagramei de direcționare a radiolocatorului. Diagrama de direcționare reală a antenei radiolocatorului, ținand cont de puterea lobului principal la nivelul de la -3 dB până la aproximativ - 20 dB, este mult mai largă şi întotdeauna conține lobi laterali. În zona aperturii diagramei antenei (atât în lobul principal, cât şi în lobii laterali) sunt prezente semnale reflectate de la vehicule. Toate vehiculele care au nimerit în arcul cu raza R se află la aceeaşi distanță de la radiolocator şi, prin urmare, impulsurile reflectate de la aceste vehicule vor ajunge la radiolocator în acelaşi timp. Din fig. 1 se vede că cel puțin trei vehicule, care se deplasează pe benzi de circulație absolut diferite, se află la aceeaşi distanță şi semnalele reflectate de la acestea vor ajunge în acelaşi timp, însă cu putere diferită. Puterea semnalelor recepționate P_r se determină prin formula:

$$P_r = \frac{P_t \cdot G_a^2 \cdot S_0}{4 \cdot \pi^3 \cdot R^4},$$

unde: P_r este puterea semnalelor recepționate, P_t – puterea semnalelor emise, G_a^2 – pătratul câştigului antenei, S_0 este suprafața de reflexie efectivă a țintei, R^4 – distanța țintei de la radiolocator la puterea a patra, care este o funcție a câțiva parametri variabili. Astfel, este posibil ca puterea semnalelor recepționate P_r, reflectate de la un vehicul cu S_0 mică (dimensiuni mici ale vehiculului) la o putere mare P_t (lobul principal al diagramei de direcționare a radiolocatorului), să fie comensurabilă cu puterea P_r a semnalelor recepționate, reflectate de la un vehicul cu S_0 mare (dimensiuni mari ale vehiculului) la o putere mică P_t (lobii laterali ai diagramei de direcționare a radiolocatorului), care se deplasează pe o altă bandă de circulație şi nu încalcă regimul de viteză, ceea ce poate duce la o eroare la determinarea vehiculului, care comite încălcarea.

Drept exemplu vom prezenta o referință dintr-o sursă de încredere (Ghid în radiolocație, sub redacția M. Scolnic, vol. 1, capitolul 9, pag. 356): „...orice valoare numerică a suprafeței efective de reflectare a țintei (S_0 în formula de mai sus) este justă doar pentru ținte concrete, combinații de polarizări, poziție în spațiu şi frecvență, pentru care această valoare a fost determinată. În majoritatea cazurilor, care reprezintă interes practic, suprafața efectivă a țintei poate varia considerabil: cu 20...30 dB şi mai mult la o modificare relativ neînsemnată a oricărui din aceşti parametri".

Astfel este destul de evidentă situația când radiolocatorul recepționează semnalele reflectate atât de la vehiculul, care se deplasează pe banda de circulație controlată şi vizibilă clar de camera video, cât şi de la vehiculul, care se deplasează pe o bandă de

circulaţie adiacentă. Admiţând, că distanţele sunt comparabile, suprafaţa vehiculului, care se deplasează paralel cu vehiculul controlat, este de câteva ori mai mare, iar viteza depăşeşte viteza admisă, vom avea situaţia, în care dispozitivul va semnala că vehiculul, care se află în zona de control, a depăşit viteza. Dacă probabilitatea acestor evenimente este mare (un trafic intens), atunci numărul încălcărilor, fixate din eroare, va fi extrem de mare, ceea ce va reduce considerabil caracteristicile de exploatare ale procedeului conform celei mai apropiate soluţii.

Aşadar, putem afirma că procedeul conform celei mai apropiate soluţii are un dezavantaj esenţial, şi anume o probabilitate mare de eroare la identificarea vehiculului, care comite încălcarea, ceea ce face procedeul conform celei mai apropiate soluţii nepotrivit pentru utilizare pe platforma drumului cu un număr mare de benzi de circulaţie cu trafic intens.

Cea mai apropiată soluţie a dispozitivului propus conform esenţei tehnice este dispozitivul de determinare a vitezei de mişcare şi coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară şi înregistrarea automată a încălcărilor circulaţiei rutiere, care este constituit dintr-un radiolocator, o cameră video pentru înregistrarea şi identificarea numerelor de inmatriculare de stat şi un bloc de prelucrare şi comandă a datelor, unit cu ele, care cuprinde un mijloc de generare a semnalului - marcaj pentru cazul cand se înregistrează încălcarea circulaţiei rutiere, unit cu camera video menţionată [8].

Dispozitivul menţionat prin care se realizează procedeul descris mai sus are acelaşi dezavantaj, ca şi în cazurile precedente, o probabilitate mare de eroare la identificarea vehiculului, care comite încălcarea, ceea ce face imposibilă utilizarea lui pe platforma drumului cu un număr mare de benzi de circulaţie şi/sau cu un trafic intens. Un alt dezavantaj este lungimea mică a zonei de control – de cel mult 20…30 m.

Problemele tehnice, pe care le rezolvă invenţia, constau in:

- elaborarea procedeului de determinare a vitezei de mişcare şi coordonatelor vehiculelor şi a dispozitivului de realizare a procedeului dat, care asigură reducerea probabilităţii erorii la identificarea vehiculului, care comite încălcarea, de către sistemele automate de inregistrare a incălcărilor regimului vitezei de deplasare a vehiculelor;
- mărirea lungimii zonei de control al regimului de viteză de la zece-douăzeci de metri până la câteva sute-mii de metri;
- utilizarea unui dispozitiv in schimbul a cateva dispozitive pentru controlul segmentelor de drum cu mai multe benzi de circulaţie. Rezolvarea acestei probleme va permite reducerea considerabilă a cheltuielilor pentru construcţia şi întreţinerea estacadelor de instalare a dispozitivelor de determinare a vitezei de control al regulilor de circulaţie rutieră.

Problemele puse în ce priveşte procedeul sunt rezolvate prin aceea că în procedeul elaborat, ca şi în procedeul conform celei mai apropiate soluţii, în direcţia vehiculelor, care se deplasează pe segmentul platformei drumului, se emit impulsuri ale radiaţiei electromagnetice, se recepţionează impulsurile radiaţiei electromagnetice reflectate, se calculează distanţa şi viteza de deplasare cel puţin a unui vehicul prin compararea parametrilor impulsurilor emise şi recepţionate, şi viteza măsurată a vehiculului se compară cu viteza maximă admisă pe segmentul dat, cu formarea ulterioară, în cazul înregistrării depăşirii vitezei, a semnalului de identificare a numărului de înmatriculare de stat al vehiculului, care comite încălcarea, cu ajutorul camerei video, identificarea ulterioară a vehiculului şi înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

Nou în procedeul elaborat este că impulsurile menţionate se emit de către un radiolocator simultan cu filmarea video a aceluiaşi segment al platformei drumului cu ajutorul camerei video panoramice, care este calibrată astfel, încât fiecărui element al randului Y_i şi fiecărui element al coloanei X_i ale matricei camerei video i se atribuie coordonate reale ale distanţelor de la camera video menţionată până la segmentele corespunzătoare de pe platforma drumului. Totodată în baza semnalelor recepţionate de radiolocator se calculează distanţa şi viteza nu a unui, ci a tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului cu lungimea de câteva sute de metri, şi independent şi simultan, în baza imaginii vehiculelor, obţinute cu ajutorul camerei video menţionate, se calculează coordonatele şi vitezele aceloraşi vehicule, care se află în cadru. După aceasta fluxurile de date menţionate, obţinute independent unele faţă de altele cu ajutorul radiolocatorului şi al camerei video, care conţin valori ale vitezelor şi coordonatelor tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, se compară. Totodată pentru obţinerea datelor veridice din punct de vedere metrologic ale vitezelor şi coordonatelor

vehiculelor se folosesc datele radiolocatorului. Fiecare vehicul, care încalcă regimul de viteză, este urmărit până în momentul identificării numărului de înmatriculare de stat, apoi se formează cadrul imaginii vehiculului, care comite încălcarea, cu numărul de înmatriculare de stat vizibil clar, numărul de inmatriculare de stat identificat, data, ora, viteza fixată şi/sau coordonata fixată, ceea ce permite înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

In primul caz particular de realizare a procedeului elaborat este util ca compararea fluxurilor de date, obţinute independent unele faţă de altele cu ajutorul radiolocatorului şi camerei video panoramice, care conţin valori ale vitezelor şi coordonatelor tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, să se efectueze, de exemplu, prin metoda de corelaţie.

Problemele puse în ce priveşte dispozitivul sunt rezolvate prin aceea că dispozitivul elaborat, ca şi dispozitivul conform celei mai apropiate soluţii, este constituit dintr-un radiolocator, o cameră video de identificare a numărului de înmatriculare de stat al vehiculelor, care încalcă regimul de viteză, şi un bloc de comandă şi procesare a datelor, unit cu ele.

Nou în dispozitivul elaborat este că în calitate de radiolocator se utilizează un radiolocator, care conţine un modul de procesare a semnalelor, ce asigură calcularea vitezei şi distanţei tuturor vehiculelor, care se află pe segmentul selectat al platformei drumului. Dispozitivul include o cameră video panoramică, care asigură filmarea segmentului de drum cu lungimea de la 40…50 m până la câteva sute de metri, unită cu blocul de comandă şi procesare a datelor, dotat cu un software pentru sincronizarea lucrului radiolocatorului şi camerei video panoramice, compararea fluxurilor de date recepţionate de la acestea, obţinerea rezultatelor veridice din punct de vedere metrologic ale măsurărilor vitezelor şi coordonatelor vehiculelor, care au încălcat regimul de viteză, şi transmiterea datelor pentru înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

In primul caz particular de realizare a dispozitivului este util ca funcţiile camerei video panoramice şi funcţiile camerei video de identificare a numerelor de înmatriculare de stat să fie executate de o singură cameră video megapixel grandangulară.

In al doilea caz particular de realizare a dispozitivului este util de a utiliza in calitate de cameră video de identificare a numărului de înmatriculare de stat câteva camere video obişnuite în conformitate cu numărul benzilor de circulaţie.

Invenţia se explică prin desenele din fig. 1 – 6, care reprezintă:

- fig. 1, schema-bloc a dispozitivului elaborat conform revendicării 3;
- fig. 2, schema-bloc a dispozitivului elaborat conform revendicării 4;
- fig. 3, schema-bloc a dispozitivului elaborat conform revendicării 5 cu utilizarea a cateva camere video de identificare a numerelor de inmatriculare de stat, in conformitate cu numărul benzilor de circulaţie;
- fig. 4, schema, care explică funcţionarea dispozitivului pe segmentul de drum controlat;
- fig. 5, aspectul exterior şi structura blocurilor şi subansamblurilor, care intră în componenţa dispozitivului elaborat;
- fig. 6, un exemplu de realizare concretă a afişării rezultatelor funcţionării dispozitivului pe ecranul monitorului din centrul operativ de control al circulaţiei rutiere.

Dispozitivul prezentat in fig. 1 este constituit dintr-un bloc 1 de comandă şi procesare a datelor, un radiolocator 2 cu un modul 3 de procesare a semnalelor, o cameră video panoramică 4 şi o cameră video 5 de identificare a numerelor de inmatriculare de stat.

Blocul 1 de comandă şi procesare a datelor reprezintă un calculator cu software, care efectuează:

- comanda lucrului radiolocatorului 2 şi a camerelor video 4, 5,
- recepţionarea semnalelor de la camerele video 4, 5,
- recepţionarea datelor de la modulul 3 de procesare a semnalelor radiolocatorului 2,
- formarea fluxurilor de date ale coordonatelor şi vitezelor vehiculelor, care se află in cadrul camerei video 4,
- compararea fluxurilor de date, obţinute de la modulul 3 al radiolocatorului 2 şi camera video 4,
- transmiterea datelor către postul central de control al circulaţiei rutiere (nu este prezentat in figuri) pentru înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

Realizarea concretă a blocului 1 este făcută în baza procesorului „Intel Pentium-M". Blocul 1 are un randament sporit, consum de energie relativ mic (~ 40 W), este protejat din punct de vedere constructiv de acţiunile mecanice printr-un sistem original de

amortizare şi este prevăzut pentru funcţionare în intervalul de temperaturi de la -40 până la +60°C (fig. 5).

În calitate de radiolocator 2 se utilizează un radiolocator executat conform unei scheme clasice cu monoimpuls, cu acumularea şi prelucrarea ulterioară digitală a impulsurilor recepţionate. Frecvenţa purtătoare a radiaţiei este de 24,15 GHz. Durata impulsului la 0,5 din amplitudinea lui = 30 ns. Perioada de repetiţie a impulsurilor este de 25 μs. Modulul 3 al radiolocatorului 2 include un procesor, care permite de a evidenţia, forma şi stoca simultan pachete din 256...1024 impulsuri pentru fiecare element de distanţă, de a efectua transformarea Fourier rapidă cu ele şi de a detecta semnalele reflectate de la vehicule. Modulul 3, de asemenea, permite selectarea vehiculelor conform vitezelor, incepand cu valorile zero.

Intr-un caz particular, în calitate de cameră video panoramică 4 se foloseşte o cameră video megapixel grandangulară, care îndeplineşte şi funcţiile camerei video 5 de identificare a numerelor de inmatriculare de stat, deoarece are o rezoluţie mai sporită, datorită unui număr mai mare (de 5...10 ori) de elemente ale matricei în comparaţie cu o cameră video obişnuită. Această variantă este utilă pentru segmentele de drum cu un număr mare de benzi de circulaţie (mai mult de două).

Intr-un alt caz particular în calitate de cameră video panoramică 4 se utilizează o cameră video megapixel grandangulară şi câteva camere video 5 de identificare a numerelor de inmatriculare de stat în conformitate cu numărul benzilor de circulaţie, ceea ce este util pentru segmentele de drum cu un număr mic de benzi de circulaţie, deoarece camerele video obişnuite sunt mult mai ieftine decât o cameră video megapixel grandangulară.

Procedeul elaborat de determinare a vitezei de mişcare şi a coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară şi înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză se realizează cu ajutorul dispozitivului prezentat în fig. 1, în următorul mod.

Înainte de începerea lucrului dispozitivului se efectuează calibrarea prealabilă a lui, prin care coordonatele distanţelor de la camera video panoramică 4 până la segmentele corespunzătoare de pe platforma drumului sunt atribuite fiecărui element al rândului Y_i şi fiecărui element al coloanei X_i ale matricei camerei video panoramice 4 menţionate. Aceasta este necesar pentru estimarea independentă a vitezei vehiculelor cu ajutorul camerei video 4.

Apoi, după cum este arătat în fig. 4, cu ajutorul radiolocatorului 2 se emit impulsuri electromagnetice în direcţia vehiculelor, care se deplasează pe segmentul selectat al platformei drumului, şi se recepţionează impulsurile reflectate. Simultan cu radiaţia radiolocatorului 2 se filmează acelaşi segment al platformei drumului cu ajutorul camerei video 4. Zona de acţiune a lobului principal al antenei radiolocatorului 2 este îmbinată constructiv cu zona de vedere a camerei video 4, după cum este arătat în fig. 4. După aceasta, în baza semnalelor recepţionate de către radiolocatorul 2, cu ajutorul modulului 3 se calculează distanţa şi viteza tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, independent şi simultan, în baza imaginii vehiculelor obţinute cu ajutorul camerei video 4, se calculează coordonatele şi vitezele aceloraşi vehicule cu ajutorul blocului 1 de comandă şi procesare a datelor. Apoi, fluxurile de date menţionate, obţinute independent unele faţă de altele, care conţin date despre vitezele şi coordonatele tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, se compară cu ajutorul blocului 1, de exemplu, prin metoda de corelaţie, conform revendicării 2. Drept date veridice din punct de vedere metrologic despre vitezele şi coordonatele rândului Y_i ale vehiculelor se consideră datele obţinute de la radiolocatorul 2. Drept date veridice din punct de vedere metrologic despre coordonatele coloanei X_i ale aceloraşi vehicule se consideră datele, obţinute de la camera video 4. În cazul în care vehiculele depăşesc viteza-limită stabilită pentru acest segment de drum, acestea sunt determinate ca vehicule, care încalcă regimul de viteză, şi fiecare din acestea este urmărit ulterior, cu ajutorul blocului 1 de comandă şi procesare a datelor, până la distanţa, care permite identificarea numerelor de inmatriculare de stat ale vehiculelor de către camera video 5. Apoi, cu ajutorul blocului 1 se identifică automat numerele de înmatriculare de stat şi se formează cadrul imaginii vehiculului, care comite încălcarea, cu numărul de înmatriculare de stat vizibil clar, rezultatul identificării numărului de înmatriculare de stat, data, ora, identificatorul camerei video 5 şi viteza fixată, ceea ce permite înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

Astfel, deoarece in procedeul elaborat se folosesc date veridice din punct de vedere metrologic despre coordonatele şi vitezele vehiculelor, monitorizate simultan pe toate benzile platformei drumului, probabilitatea erorii la identificarea vehiculului de către sistemul automat de înregistrare a încălcărilor regimului de viteză este mai redusă în comparaţie cu cea mai apropiată soluţie.

Un exemplu de realizare concretă a afişării rezultatelor lucrului dispozitivului pe ecranul monitorului din centrul operativ de control al circulaţiei rutiere este prezentat în fig. 6.

In fig. 6 (a) este prezentat cadrul filmării cu ajutorul camerei video panoramice 4, în care este arătat vehiculul, care comite încălcarea, încadrat într-un chenar şi este indicată viteza lui reală de 73 km/h. În colţul stâng de sus al cadrului sunt indicate data şi ora comiterii încălcării.

In fig. 6 (b) este prezentat un fragment al jurnalului evenimentelor, stocat in baza de date, cu istoricul încălcărilor fixate. Viteza limită stabilită este de 60 km/h. În jurnal se inscriu toate vehiculele, care comit încălcări, viteza cărora depăşeşte limita stabilită, totodată se fixează viteza, numărul de înmatriculare de stat identificat, data şi ora comiterii încălcării. În colţul drept de sus este prezentată imaginea panoramică a segmentului de drum controlat cu vehiculul, care comite încălcarea, în dreapta sunt prezentate cadrele filmării vehiculului cu numărul de înmatriculare de stat identificat. Aceste date se transmit in centrul operativ de control, unde se întocmeşte procesul-verbal cu privire la contravenţia administrativă.

Astfel se asigură rezultatul tehnic obţinut cu ajutorul procedeului propus şi al dispozitivului de realizare a lui, care constă în:

- reducerea probabilităţii erorii la identificarea vehiculului, care comite încălcarea, de către sistemul automat de înregistrare a încălcărilor regimului de viteză, care se asigură datorită aplicării a două procedee independente de determinare a vitezelor şi coordonatelor vehiculelor cu ajutorul unei camere video şi al unui radiolocator, cu compararea ulterioară a rezultatelor măsurărilor, ceea ce permite de a reduce probabilitatea generală a erorii de identificare;
- mărirea lungimii zonei de control al regimului de viteză de la zece-douăzeci de metri până la câteva sute de metri;
- utilizarea unui dispozitiv in schimbul a cateva dispozitive pentru controlul segmentelor de drum cu mai multe benzi de circulaţie.

Toate acestea permit rezolvarea problemelor propuse.

(56) Referinţe bibliografice citate in descriere:

1. WO 9946613 A1 1999.09.16
2. CN 1707545 A 2005.12.14
3. EP 1513125 A2 2005.03.09
4. WO 2005062275 A1 2005.07.07
5. EP 1744292 B1 2012.11.21
6. US 6696978 B2 2004.02.24
7. GB 1211834 A 1970.11.11
8. US 6266627 B1 2001.07.24

(57) Revendicări:

1. Procedeu de determinare a vitezei de mişcare şi coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară şi înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză, care include emiterea impulsurilor radiaţiei electromagnetice în direcţia vehiculelor, care se deplasează pe un segment al platformei drumului, recepţionarea impulsurilor radiaţiei electromagnetice reflectate, calculul distanţei şi vitezei de mişcare a vehiculului prin compararea parametrilor impulsurilor emise şi recepţionate şi compararea vitezei măsurate a vehiculului cu viteza maximă admisă pe segmentul dat cu formarea ulterioară, în cazul înregistrării depăşirii vitezei, a semnalului de identificare a numărului de înmatriculare de stat al vehiculului, care comite încălcarea,

cu ajutorul unei camere video de identificare a numărului de înmatriculare de stat a vehiculului, identificarea vehiculului şi înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză, **caracterizat prin aceea că** impulsurile menţionate se emit de către un radiolocator simultan cu filmarea video a aceluiaşi segment al platformei drumului cu o cameră video panoramică, care este calibrată astfel încât fiecărui element al rândului Y_i şi fiecărui element al coloanei X_i ale matricei camerei video i se atribuie coordonate reale ale distanţelor de la camera video panoramică până la segmentele corespunzătoare de pe platforma drumului, totodată în baza semnalelor recepţionate de radiolocator se calculează distanţa şi viteza tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului cu lungimea de câteva sute de metri, şi independent şi simultan, în baza imaginii vehiculelor, obţinute cu ajutorul camerei video panoramice, se calculează coordonatele şi vitezele vehiculelor, care se află în cadru, după care se compară fluxurile de date menţionate, obţinute independent unele faţă de altele cu ajutorul radiolocatorului şi al camerei video panoramice, care conţin valori ale vitezelor şi coordonatelor tuturor vehiculelor ce se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, totodată pentru obţinerea datelor veridice din punct de vedere metrologic despre vitezele şi coordonatele Y_i ale vehiculelor se folosesc datele radiolocatorului, iar pentru datele veridice despre coordonatele X_i ale aceloraşi vehicule sunt acceptate datele, obţinute de la camera video panoramică, fiecare vehicul, care încalcă regimul de viteză, este urmărit până în momentul identificării numărului de înmatriculare de stat, apoi cu camera video de identificare a numărului de înmatriculare de stat se formează cadrul imaginii vehiculului, care comite încălcarea, cu numărul de înmatriculare de stat identificat, data, ora, viteza fixată şi identificatorul camerei video, ceea ce permite înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

2. Procedeu, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** compararea fluxurilor de date, obţinute independent unele faţă de altele cu ajutorul radiolocatorului şi camerei video panoramice, care conţin vitezele şi coordonatele tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, se face de exemplu prin metoda de corelaţie.

3. Dispozitiv de determinare a vitezei de mişcare şi coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară şi înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză, care include un radiolocator, cel puţin o cameră video de identificare a numărului de înmatriculare de stat pentru înregistrarea şi identificarea numerelor de înmatriculare de stat ale vehiculelor, care încalcă regimul de viteză, şi un bloc de comandă şi procesare a datelor, unit cu ele, **caracterizat prin aceea că** radiolocatorul conţine un modul de procesare a semnalelor, care asigură calcularea vitezei şi distanţei tuturor vehiculelor, care se află pe segmentul selectat al platformei drumului, totodată mai include o cameră video panoramică, unită cu blocul de comandă şi procesare a datelor, dotat cu un software pentru sincronizarea lucrului radiolocatorului şi camerei video panoramice, compararea fluxurilor lor de date, obţinerea rezultatelor veridice din punct de vedere metrologic ale vitezelor şi coordonatelor vehiculelor, care au încălcat regimul de viteză, identificarea vehiculului, care a comis încălcarea, şi transmiterea datelor pentru înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

4. Dispozitiv, conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** funcţiile camerei video panoramice şi funcţiile camerei video de identificare a numerelor de înmatriculare de stat sunt executate de o singură cameră video megapixel grandangulară.

5. Dispozitiv, conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** in calitate de cameră video de identificare a numărului de înmatriculare de stat se utilizează câteva camere video obişnuite în conformitate cu numărul benzilor de circulaţie.

Şef Secţie: SĂU Tatiana

Examinator: SPATARU Leonid

Redactor: CANŢER Svetlana

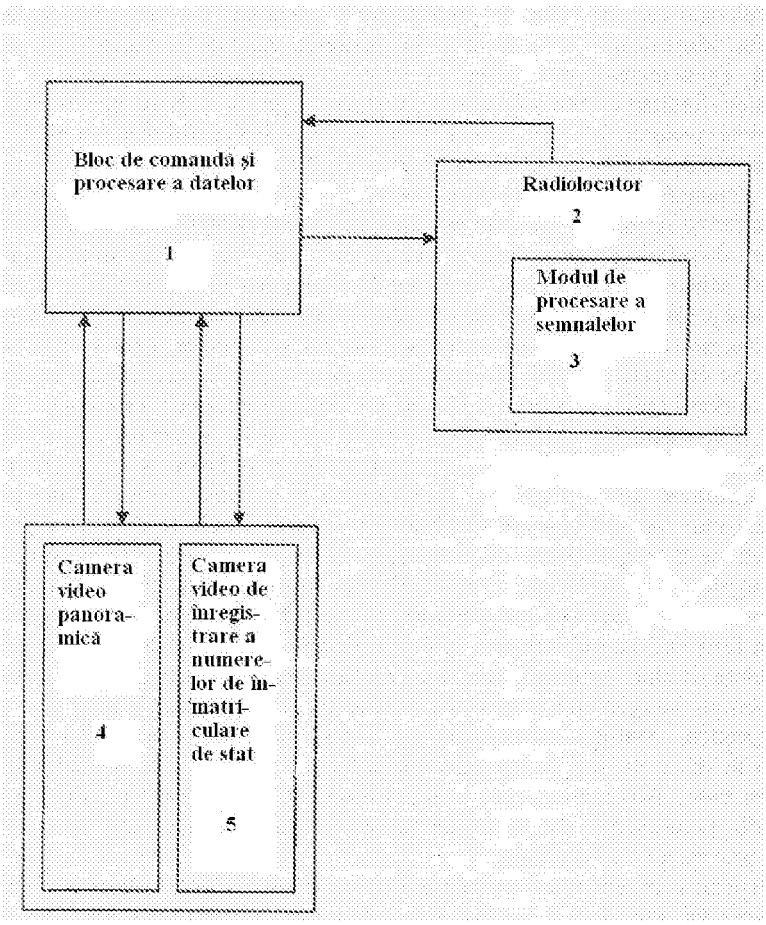

Bloc de comandă şi procesare a datelor
1
Radiolocator
2
Modul de procesare a semnalelor
3
Camera video panora-mică
4
Camera video de înregis-trare a numere-lor de în-matri-culare de stat
5

Fig. 1

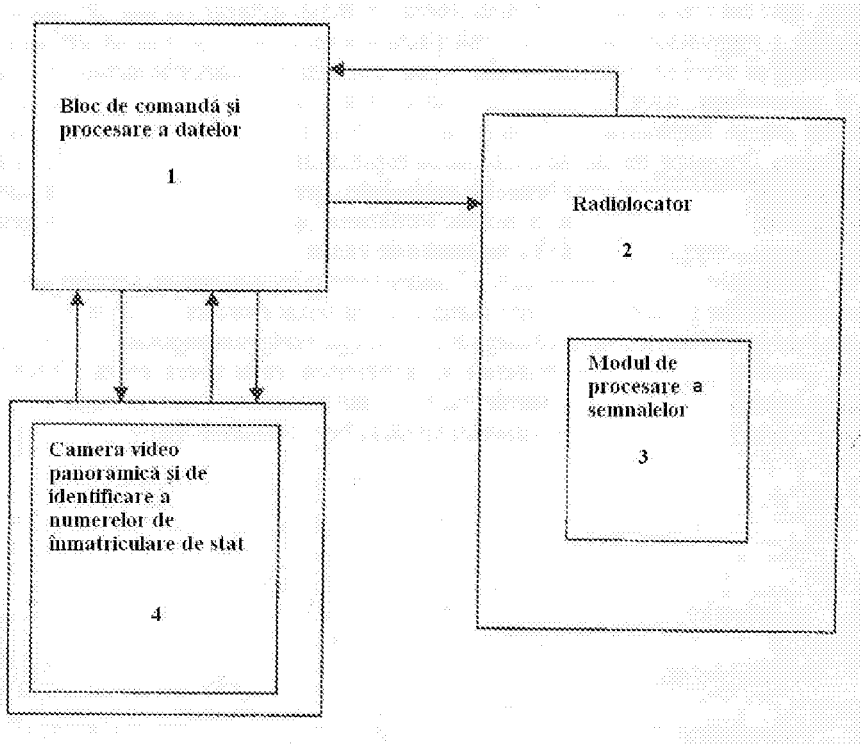

Bloc de comandă şi procesare a datelor
1
Radiolocator
2
Modul de procesare a semnalelor
3
Camera video panoramică şi de identificare a numerelor de înmatriculare de stat
4

Fig. 2

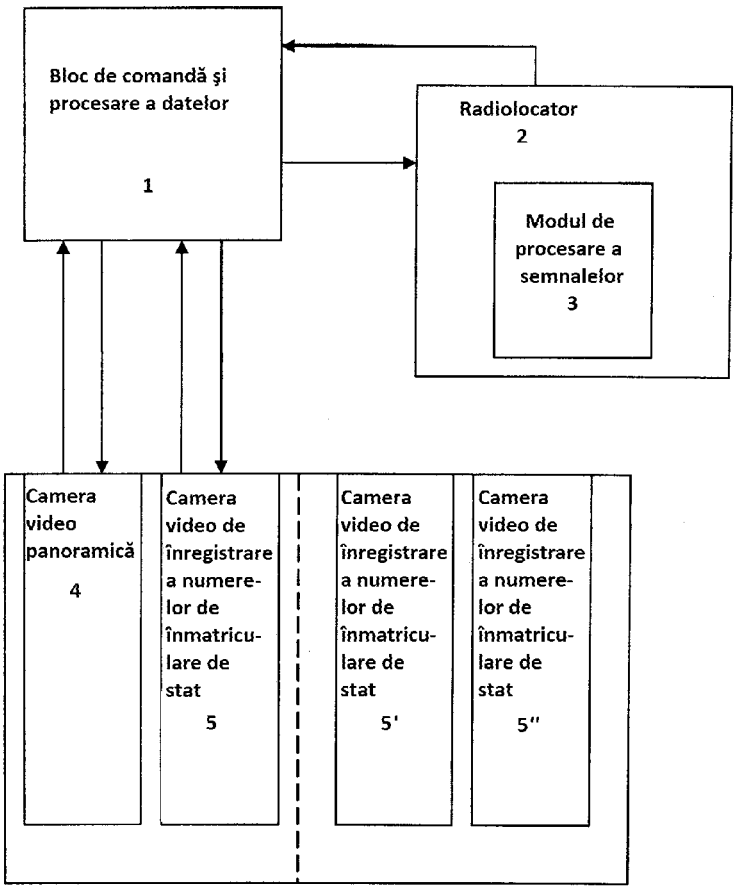


Fig. 3

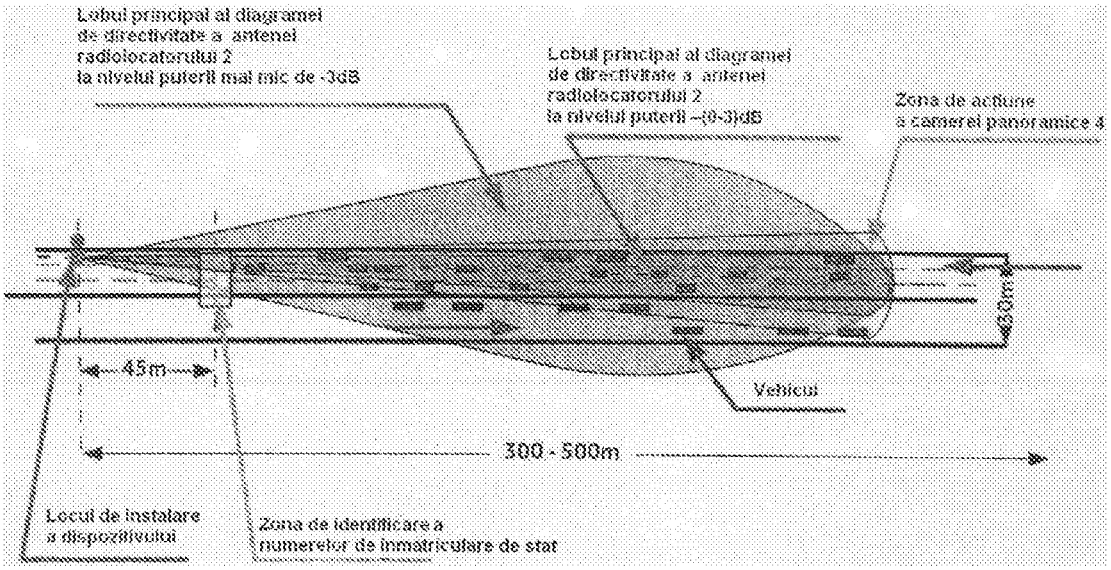


Fig. 4

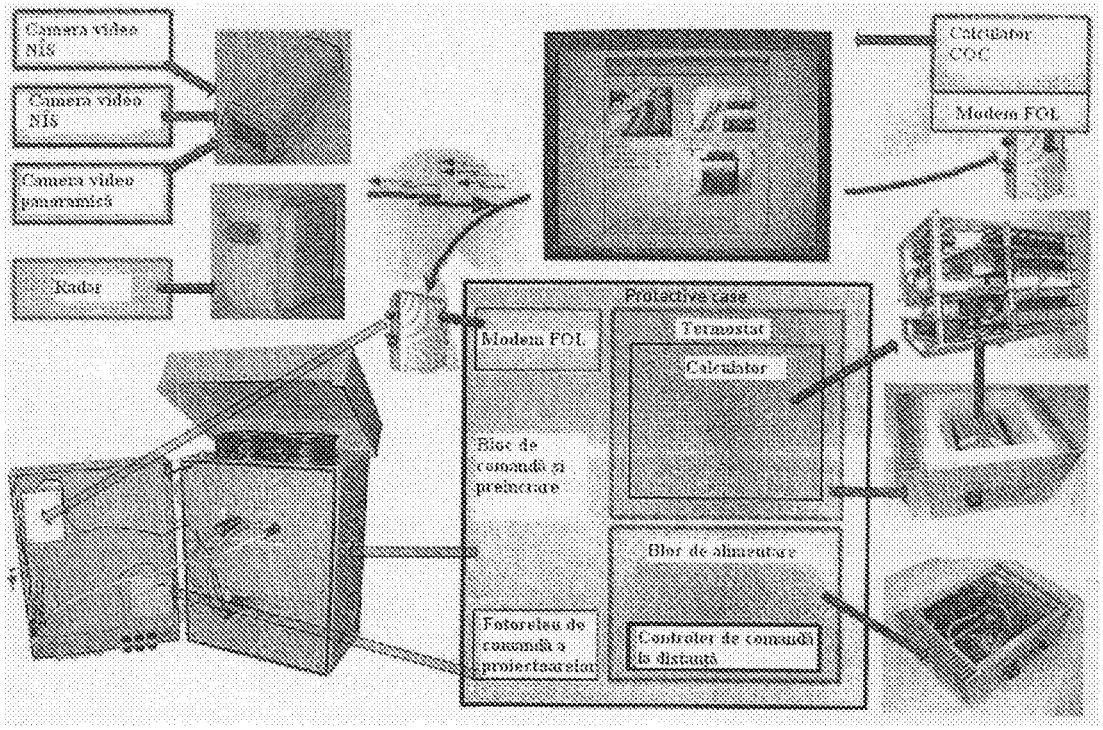

Camera video NIS
Camera video NIS
Camera video panoramică
Radar
Calculator COC
Modem FOL
Protective case
Modem FOL
Termostat
Calculator
Bloc de comandă și prelucrare
Bloc de alimentare
Fotoreleu de comandă a proiectoarelor
Controler de comandă la distanță

Fig. 5

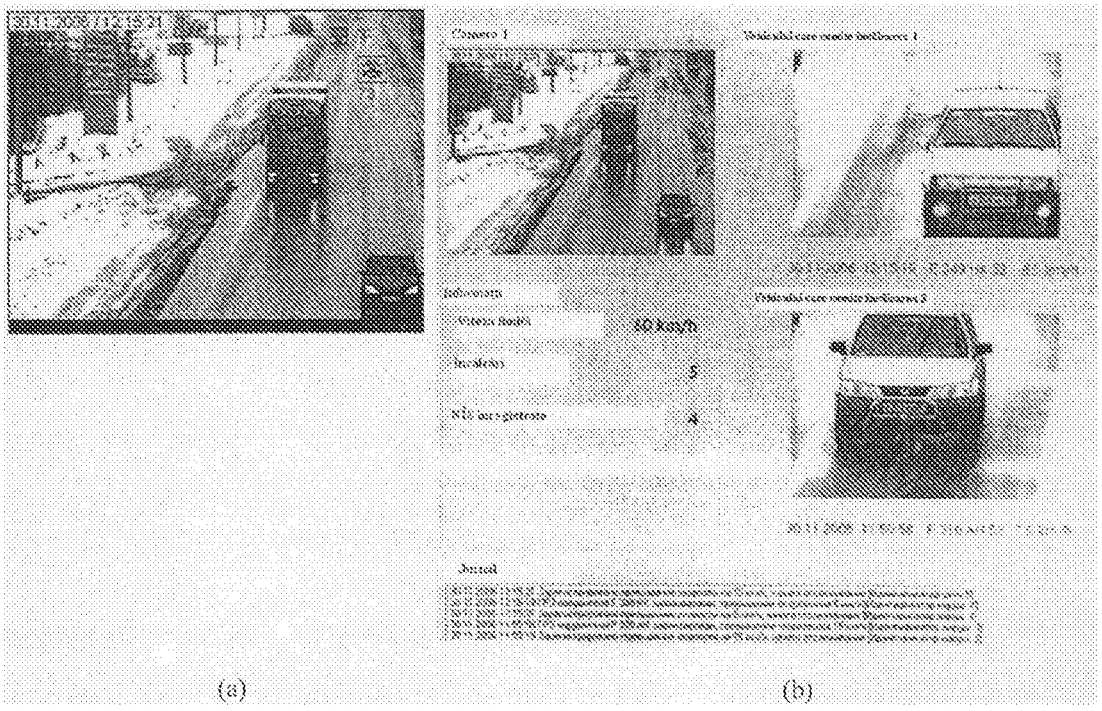

Camera 1
40 km/h
5
4
Jurnal
(a)
(b)

Fig. 6

AGENTIA DE STAT PENTRU PROPRIETATEA INTELECTUALA A REPUBLICII MOLDOVA

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii

(21) Nr. depozit: a 2012 0064

(32) Data de prioritate recunoscută:

(22) Data depozit: 2010.02.08

Raport de documentare internațională: ☐ da

(67)* Nr. şi data transformării cererii: ,

(71) Solicitant: **OBSCHESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVENNOSTI'U "KORPORAZIJA "STROY INVEST PROEKT M", RU**

(54) **Titlul**: **Procedeu de determinare a vitezei de mişcare şi coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară şi înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză şi dispozitiv de realizare a lui**

II. Clasificarea obiectului invenției:

(51) **Int.Cl:** ***G08G 1/054*** (2006.01)
G08G 1/017 (2006.01)
G07C 5/08 (2006.01)

III. Colecții şi Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)

MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta):
Clasificare : G08G 1/00; G08G 1/054; G08G 1/017; G07C 5/00; G07C 5/08
Determinare viteză, determinare AND încălcare AND regimului de viteză, înregistrare AND încălcare AND regim de viteză, inregistrare AND viteză

"Worldwide" (Espacenet):

1. G08G 1/00;
2. G08G 1/054;
3. G08G 1/017;
4. G07C 5/00;
5. G07C 5/08;
6. determination speed movement ;
7. regulation speed mode;
8. registration speed mode.

EA, CIS (Eapatis):
"G01G^^1/*" ; "G01C^^5/*".

SU (nonpublic):

Alte BD –
http://ru-patent.info

IV. Baze de date şi colecții de literatură nonbrevet cercetate

http://www.wikipedia.org
http://www.nigma.ru
http://www.google.md

V. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	WO 9946613 A1 1999.09.16	1, 2, 3, 4, 5
A, D	CN 1707545 A 2005.12.14	1, 2, 3, 4, 5
A, D	EP 1513125 A2 2005.03.09	1, 2, 3, 4, 5
A, D	WO 2005062275 A1 2005.07.07	1, 2, 3, 4, 5
A, D	EP 1744292 B1 2012.11.21	1, 2, 3, 4, 5
A, D	US 6696978 B2 2004.02.24	1, 2, 3, 4, 5
A, D	GB 1211834 A 1970.11.11	1, 2, 3, 4, 5
A, C, D	US 6266627 B1 2001.07.24	1, 2, 3, 4, 5
A	CN 100590675 C 2010.02.17	1, 2, 3, 4, 5
A	RU 68741 U1 2007.11.27	1, 2, 3, 4, 5
A	RU 83644 U1 2009.06.10	1, 2, 3, 4, 5
A	RU 2382416 C2 2010.02.20	1, 3
A	MD 20090004 A 2010.08.31	1, 3
A	MD 20050250 A 2007.03.31	1, 3

*** categoriile speciale ale documentelor citate:**

A – document care defineşte stadiul anterior general	**T –** document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fu considerată nouă sau implicand activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	**E –** document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fu considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceiaşi categorie	**D** – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	**C** – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeaşi familie de brevete
P - document publicat inainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	**L** – document citat cu alte scopuri

Data finalizării documentării	2014.09.18
Examinator	SPATARU Leonid