



MD 4332 C1 2015.09.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **4332** (13) **C1**
(51) Int.Cl: *G08G 1/054* (2006.01)
G08G 1/017 (2006.01)
G07C 5/08 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

(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: OBSHESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVENNOSTI'U "KORPORAZIJA "STROY INVEST PROEKT M", RU (72) Inventatori: OSIPOV Sergey Konstantinovich, RU; MALINKIN Aleksey Yurievich, RU (73) Titular: OBSHESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVENNOSTI'U "KORPORAZIJA "STROY INVEST PROEKT M", RU (74) Mandatar autorizat : SOKOLOVA Sofia	

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

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la sistemele de control al mișcării vehiculelor, în special la procedee și dispozitive de control al respectării regulilor de circulație rutieră, și anume al respectării regimului de viteză.

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

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

2

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

Rezultatul tehnic constă în aceea că procedeul dat și dispozitivul de realizare a lui asigură reducerea probabilității 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 construcție și întreținere a estacadelor pentru instalarea dispozitivelor de control al regimului de viteză.

Revendicări: 5

Figuri: 6

MD 4332 C1 2015.09.30

(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. Поток 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

2

сигналов, который 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:

Invenția se referă la sistemele de control al mișcării vehiculelor, în special la procedee și dispozitive de control al respectării regulilor de circulație rutieră, și anume al respectării regimului de viteză.

Pentru controlul respectării regimului de viteză al vehiculelor, care se deplasează în flux, și înregistrarea automată a încălcărilor este necesar de a efectua măsurarea vitezei și coordonatelor vehiculului, și 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 radiolocație (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 și recepționate (reflectate de la vehicul), cu calcularea ulterioară a vitezei. Dispozitivele menționate 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. În majoritatea cazurilor cunoscute identificarea vehiculelor se face în baza numerelor de înmatriculare de stat, citite de camera video în aceeași zonă de control și identificate cu ajutorul software, special instalat în dispozitivul de control [1, 2].

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

Dezavantajele acestor procedee și dispozitive de realizare a procedeelelor constau în cerințele specifice față de condițiile climaterice de utilizare (lipsa stratului de zăpadă și a temperaturilor negative), precum și faptul că ele înregistrează (observă) încălcarea regimului de viteză doar pe segmentul de drum dintre senzori, care tinde să fie micșorat până la distanța dintre osiile automobilului în scopul sporirii preciziei de măsurare a vitezei vehiculului, care comite încălcarea.

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

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

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

Dezavantajul procedeei menționat constă în aceea că în soluția tehnică propusă, în zona de acțiune a radiolocatorului, trebuie să se afle un singur vehicul. Aceasta înseamnă că numărul de radiolocatoare și camere video trebuie să corespundă numărului de benzi de circulație, ceea ce sporește considerabil cheltuielile pentru echipamente și 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, crește 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 procedurii propus, conform esenței tehnice, este procedeul de determinare a vitezei de mișcare și coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară și 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 și viteza de deplasare a vehiculelor prin compararea parametrilor impulsurilor emise și recepționate, iar viteza măsurată a vehiculelor se compară cu viteza maximă admisă pe segmentul dat. În cazul înregistrării depășirii vitezei se formează semnalul de fixare a numărului de înmatriculare al vehiculului, care comite încălcarea, cu ajutorul camerei video cu identificarea ulterioară a vehiculului și 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 $4...5^\circ$, ceea ce este o idealizare, utilizată în calculele teoretice și corespunde puterii radiației la nivelul de -3 dB al lobului principal al diagramei de direcționare a radiolocatorului. Diagrama de direcționare reală a antenei radiolocatorului, ținând cont de puterea lobului principal la nivelul de la -3 dB până la aproximativ -20 dB, este mult mai largă și întotdeauna conține lobi laterali. În zona aperturii diagramei antenei (atat în lobul principal, cât și în lobi laterali) sunt prezente semnale reflectate de la vehicule. Toate vehiculele care au nimerit în arcul cu raza R se află la aceeași distanță de la radiolocator și, prin urmare, impulsurile reflectate de la aceste vehicule vor ajunge la radiolocator în același timp. Din fig. 1 se vede că cel puțin trei vehicule, care se deplasează pe benzi de circulație absolut diferite, se află la aceeași distanță și semnalele reflectate de la acestea vor ajunge în același 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 câștigului 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 și 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 și 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 și mai mult la o modificare relativ neînsemnată a oricărui din acești parametri”.

Astfel este destul de evidentă situația când radiolocatorul recepționează semnalele reflectate atât de la vehiculul, care se deplasează pe banda de circulație controlată și vizibilă clar de camera video, cât și de la vehiculul, care se deplasează pe o bandă de circulație adiacentă. Admițând, că distanțele sunt comparabile, suprafața vehiculului, care se deplasează paralel cu vehiculul controlat, este de câteva ori mai mare, iar viteza depășește viteza admisă, vom avea situația, în care dispozitivul va semnala că vehiculul, care se află în zona de control, a depășit 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 procedului conform celei mai apropiate soluții.

Așadar, putem afirma că procedeul conform celei mai apropiate soluții are un dezavantaj esențial, și anume o probabilitate mare de eroare la identificarea vehiculului, care comite încălcarea, ceea ce face procedeul conform celei mai apropiate soluții nepotrivit pentru utilizare pe platforma drumului cu un număr mare de benzi de circulație cu trafic intens.

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

Dispozitivul menționat prin care se realizează procedeul descris mai sus are același dezavantaj, ca și 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 circulație și/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 invenția, constau în:

- elaborarea procedului de determinare a vitezei de mișcare și coordonatelor vehiculelor și a dispozitivului de realizare a procedului dat, care asigură reducerea probabilității erorii la identificarea vehiculului, care comite încălcarea, de către sistemele automate de înregistrare a încălcărilor 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 în schimbul a câteva dispozitive pentru controlul segmentelor de drum cu mai multe benzi de circulație. Rezolvarea acestei probleme va permite reducerea considerabilă a cheltuielilor pentru construcția și întreținerea estacadelor de instalare a dispozitivelor de determinare a vitezei de control al regulilor de circulație rutieră.

Problemele puse în ce privește procedeul sunt rezolvate prin aceea că în procedeul elaborat, ca și în procedeul conform celei mai apropiate soluții, 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 și viteza de deplasare cel puțin a unui vehicul prin compararea parametrilor impulsurilor emise și recepționate, și viteza măsurată a vehiculului se compară cu viteza maximă admisă pe segmentul dat, cu formarea ulterioară, în cazul înregistrării depășirii vitezei, a semnalului de identificare a numărului de înmatriculare de stat al vehiculului, care comite încălcarea, cu ajutorul camerei video, identificarea ulterioară a vehiculului și înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

Nou în procedeul elaborat este că impulsurile menționate se emit de către un radiolocator simultan cu filmarea video a aceluiași segment al platformei drumului cu ajutorul camerei video panoramice, care este calibrată astfel, încât fiecărui element al randului Y_i și fiecărui element al coloanei X_i ale matricei camerei video i se atribuie coordonate reale ale distanțelor de la camera video menționată până la segmentele corespunzătoare de pe platforma drumului. Totodată în baza semnalelor recepționate de radiolocator se calculează distanța și 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, și independent și simultan, în baza imaginii vehiculelor, obținute cu ajutorul camerei video menționate, se calculează coordonatele și vitezele acelorași vehicule, care se află în cadru. După aceasta fluxurile de date menționate, obținute independent unele față de altele cu ajutorul radiolocatorului și al camerei video, care conțin valori ale vitezelor și coordonatelor tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, se compară. Totodată pentru obținerea datelor veridice din punct de vedere metrologic ale vitezelor și 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 înmatriculare de stat identificat, data, ora, viteza fixată și/sau coordonata fixată, ceea ce permite înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

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

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

Nou în dispozitivul elaborat este că în calitate de radiolocator se utilizează un radiolocator, care conține un modul de procesare a semnalelor, ce asigură calcularea vitezei și distanței 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 și procesare a datelor, dotat cu un software pentru sincronizarea lucrului radiolocatorului și camerei video panoramice, compararea fluxurilor de date recepționate de la acestea, obținerea rezultatelor veridice din punct de vedere metrologic ale măsurărilor vitezelor și coordonatelor vehiculelor, care au încălcat regimul de viteză, și transmiterea datelor pentru înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

In primul caz particular de realizare a dispozitivului este util ca funcțiile camerei video panoramice și funcțiile 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 în calitate de cameră video de identificare a numărului de înmatriculare de stat câteva camere video obișnuite în conformitate cu numărul benzilor de circulație.

Invenția 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 câteva camere video de identificare a numerelor de înmatriculare de stat, în conformitate cu numărul benzilor de circulație;

- fig. 4, schema, care explică funcționarea dispozitivului pe segmentul de drum controlat;

- fig. 5, aspectul exterior și structura blocurilor și subansamblurilor, care intră în componența dispozitivului elaborat;

- fig. 6, un exemplu de realizare concretă a afișării rezultatelor funcționării dispozitivului pe ecranul monitorului din centrul operativ de control al circulației rutiere.

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

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

- comanda lucrului radiolocatorului 2 și a camerelor video 4, 5,

- recepționarea semnalelor de la camerele video 4, 5,

- recepționarea datelor de la modulul 3 de procesare a semnalelor radiolocatorului 2,

- formarea fluxurilor de date ale coordonatelor și vitezelor vehiculelor, care se află în cadrul camerei video 4,

- compararea fluxurilor de date, obținute de la modulul 3 al radiolocatorului 2 și camera video 4,

- transmiterea datelor către postul central de control al circulației rutiere (nu este prezentat în 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 acțiunile mecanice printr-un sistem original de amortizare și este prevăzut pentru funcționare 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 și prelucrarea ulterioară digitală a impulsurilor recepționate. Frecvența purtătoare a radiației este de 24,15 GHz. Durata impulsului la 0,5

din amplitudinea lui = 30 ns. Perioada de repetiție a impulsurilor este de 25 μ s. Modulul 3 al radiolocatorului 2 include un procesor, care permite de a evidenția, forma și stoca simultan pachete din 256...1024 impulsuri pentru fiecare element de distanță, de a efectua transformarea Fourier rapidă cu ele și de a detecta semnalele reflectate de la vehicule.

5 Modulul 3, de asemenea, permite selectarea vehiculelor conform vitezelor, începând cu valorile zero.

Intr-un caz particular, în calitate de cameră video panoramică 4 se folosește o cameră video megapixel grandangulă, care îndeplinește și funcțiile camerei video 5 de identificare a numerelor de înmatriculare de stat, deoarece are o rezoluție mai sporită,

10 datorită unui număr mai mare (de 5...10 ori) de elemente ale matricei în comparație cu o cameră video obișnuită. Această variantă este utilă pentru segmentele de drum cu un număr mare de benzi de circulație (mai mult de două).

Intr-un alt caz particular în calitate de cameră video panoramică 4 se utilizează o cameră video megapixel grandangulă și câteva camere video 5 de identificare a numerelor de

15 înmatriculare de stat în conformitate cu numărul benzilor de circulație, ceea ce este util pentru segmentele de drum cu un număr mic de benzi de circulație, deoarece camerele video obișnuite sunt mult mai ieftine decât o cameră video megapixel grandangulă.

Procedul elaborat de determinare a vitezei de mișcare și a coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară și înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză se

20 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 distanțelor de la camera video panoramică 4 până la segmentele corespunzătoare de pe platforma drumului sunt atribuite fiecărui element al rândului Y_i și fiecărui element al coloanei X_j ale matricei camerei video panoramice 4 menționate.

25 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 direcția vehiculelor, care se deplasează pe segmentul selectat al platformei drumului, și se recepționează impulsurile reflectate. Simultan cu radiația radiolocatorului 2 se filmează același segment al platformei drumului cu ajutorul camerei video 4. Zona de acțiune 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 recepționate de către radiolocatorul 2, cu ajutorul modulului 3 se calculează distanța și viteza tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe

35 segmentul selectat al platformei drumului, independent și simultan, în baza imaginii vehiculelor obținute cu ajutorul camerei video 4, se calculează coordonatele și vitezele aceluiași vehicule cu ajutorul blocului 1 de comandă și procesare a datelor. Apoi, fluxurile de date menționate, obținute independent unele față de altele, care conțin date despre vitezele și 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 corelație, conform revendicării 2. Drept date veridice din punct de vedere metrologic despre vitezele și coordonatele rândului Y_i ale vehiculelor se consideră datele obținute de la radiolocatorul 2. Drept date veridice din punct de vedere metrologic despre coordonatele coloanei X_j ale aceluiași vehicule se consideră datele, obținute de la camera video 4. În cazul

45 în care vehiculele depășesc viteza-limită stabilită pentru acest segment de drum, acestea sunt determinate ca vehicule, care încalcă regimul de viteză, și fiecare din acestea este urmărit ulterior, cu ajutorul blocului 1 de comandă și procesare a datelor, până la distanța, care permite identificarea numerelor de înmatriculare de stat ale vehiculelor de către camera video 5. Apoi, cu ajutorul blocului 1 se identifică automat numerele de

50 înmatriculare de stat și 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 și viteza fixată, ceea ce permite înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză.

Astfel, deoarece în procedul elaborat se folosesc date veridice din punct de vedere metrologic despre coordonatele și 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 comparație cu cea mai apropiată soluție.

Un exemplu de realizare concretă a afișării rezultatelor lucrului dispozitivului pe ecranul

60 monitorului din centrul operativ de control al circulației rutiere este prezentat în fig. 6.

În 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 și este indicată viteza lui reală de 73 km/h. În colțul stâng de sus al cadrului sunt indicate data și ora comiterii încălcării.

- 5 În fig. 6 (b) este prezentat un fragment al jurnalului evenimentelor, stocat în baza de date, cu istoricul încălcărilor fixate. Viteza limită stabilită este de 60 km/h. În jurnal se înscriu toate vehiculele, care comit încălcări, viteza cărora depășește limita stabilită, totodată se fixează viteza, numărul de înmatriculare de stat identificat, data și ora comiterii încălcării.
- 10 În colțul 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 în centrul operativ de control, unde se întocmește procesul-verbal cu privire la contravenția administrativă.

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

- 15 - reducerea probabilității 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 și coordonatelor vehiculelor cu ajutorul unei camere video și al unui radiolocator, cu compararea ulterioară a rezultatelor măsurărilor, ceea ce permite de a reduce probabilitatea generală a erorii de
- 20 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 în schimbul a câteva dispozitive pentru controlul segmentelor de drum cu mai multe benzi de circulație.
- 25 Toate acestea permit rezolvarea problemelor propuse.

(56) Referințe bibliografice citate în 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 mișcare și coordonatelor vehiculelor cu identificarea lor ulterioară și înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză, care include emiterea impulsurilor radiației electromagnetice în direcția vehiculelor, care se deplasează pe un segment al platformei drumului, recepționarea impulsurilor radiației electromagnetice reflectate, calculul distanței și vitezei de mișcare a vehiculului prin compararea parametrilor impulsurilor emise și recepționate și compararea vitezei măsurate a vehiculului cu viteza maximă admisă pe segmentul dat cu formarea ulterioară, în cazul înregistrării depășirii 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 și înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză, **caracterizat prin aceea că** impulsurile menționate se emit de către un radiolocator simultan cu filmarea video a aceluiași segment al platformei drumului cu o cameră video panoramică, care este calibrată astfel încât fiecărui element al rândului Y_i și fiecărui element al coloanei X_j ale matricei camerei video i se atribuie coordonate reale ale distanțelor de la camera video panoramică până la segmentele corespunzătoare de pe platforma drumului, totodată în baza semnalelor recepționate de radiolocator se calculează distanța și viteza tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului cu lungimea de câteva sute de metri, și independent și simultan, în baza imaginii vehiculelor, obținute cu ajutorul camerei

video panoramice, se calculează coordonatele și vitezele vehiculelor, care se află în cadru, după care se compară fluxurile de date menționate, obținute independent unele față de altele cu ajutorul radiolocatorului și al camerei video panoramice, care conțin valori ale vitezelor și coordonatelor tuturor vehiculelor ce se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, totodată pentru obținerea datelor veridice din punct de vedere metrologic despre vitezele și coordonatele Y_i ale vehiculelor se folosesc datele radiolocatorului, iar pentru datele veridice despre coordonatele X_i ale aceluiași vehicule sunt acceptate datele, obținute 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 și 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, obținute independent unele față de altele cu ajutorul radiolocatorului și camerei video panoramice, care conțin vitezele și coordonatele tuturor vehiculelor, care se află la momentul dat pe segmentul selectat al platformei drumului, se face de exemplu prin metoda de corelație.

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

4. Dispozitiv, conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** funcțiile camerei video panoramice și funcțiile 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** în calitate de cameră video de identificare a numărului de înmatriculare de stat se utilizează câteva camere video obișnuite în conformitate cu numărul benzilor de circulație.

Șef adjunct Direcție:

IUSTIN Viorel

Șef Secție Examinare:

GROSU Petru

Examinator:

SPATARU Leonid

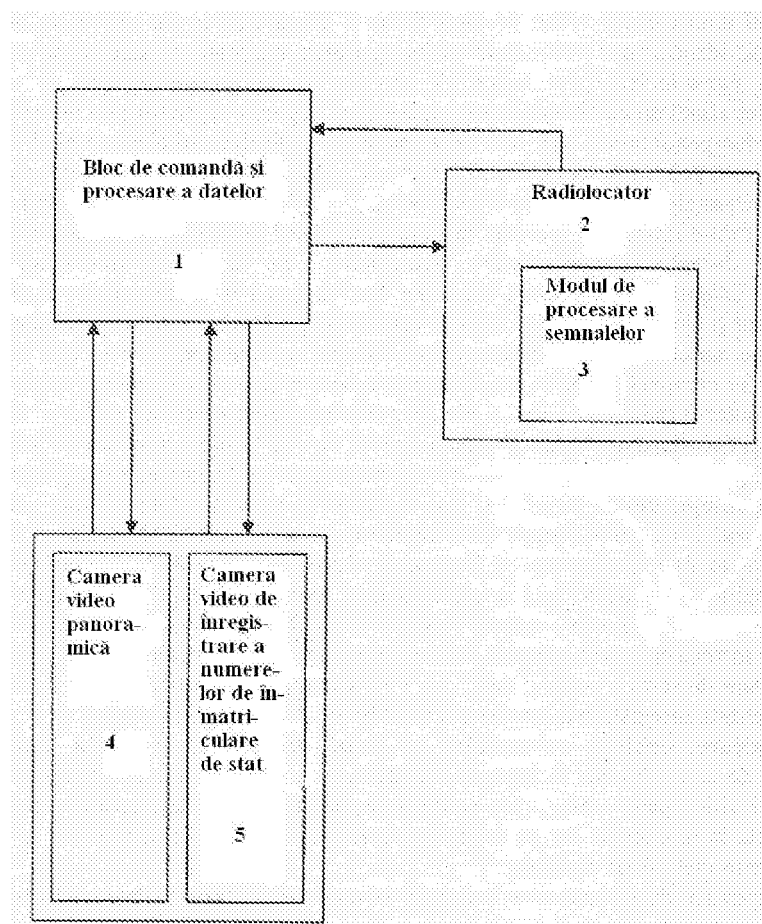


Fig. 1

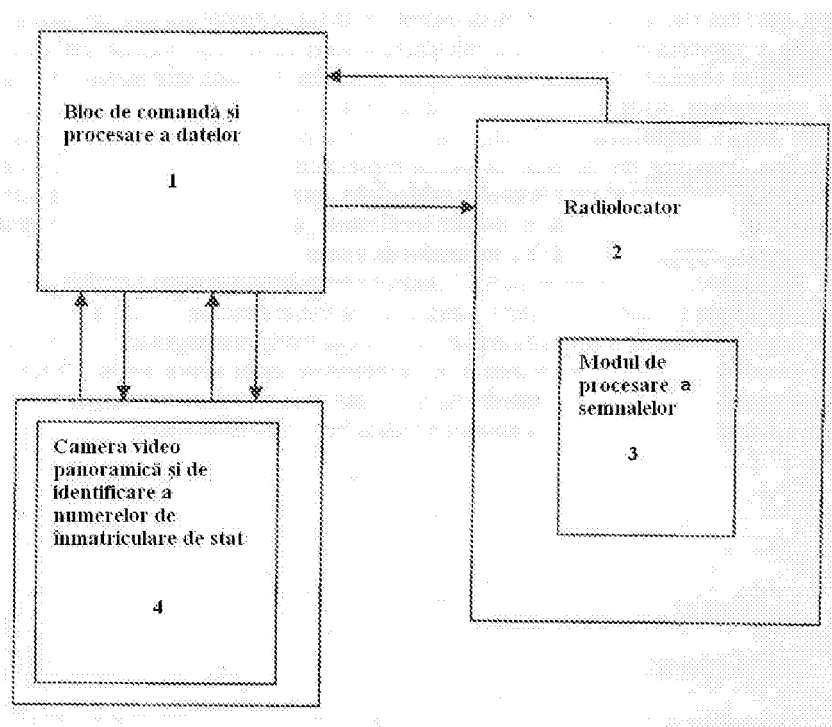


Fig. 2

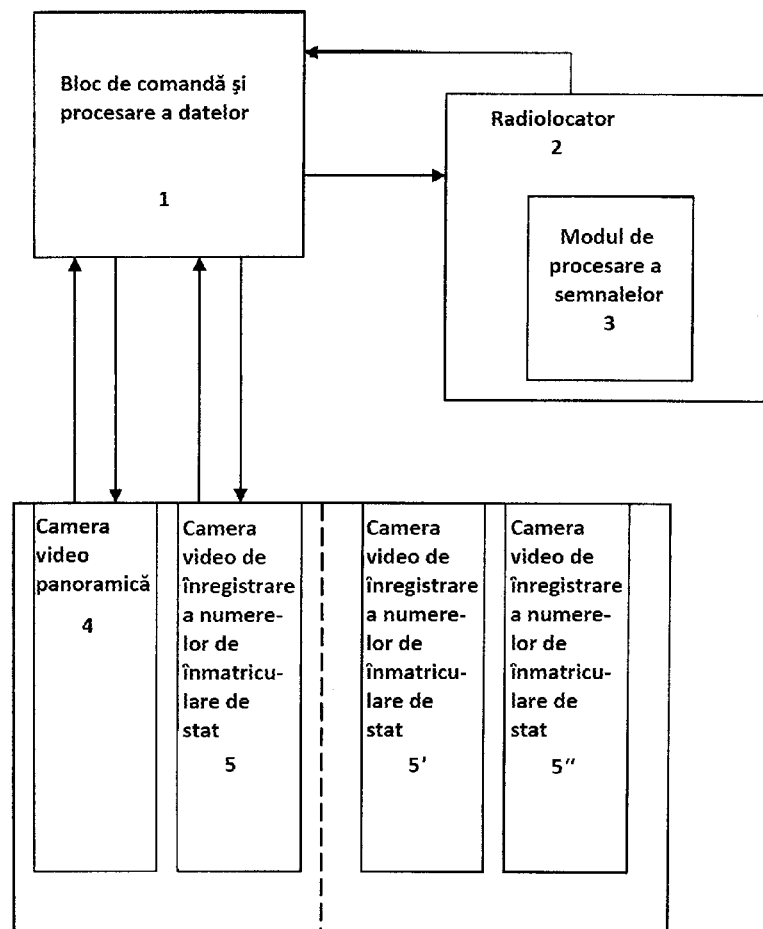


Fig. 3

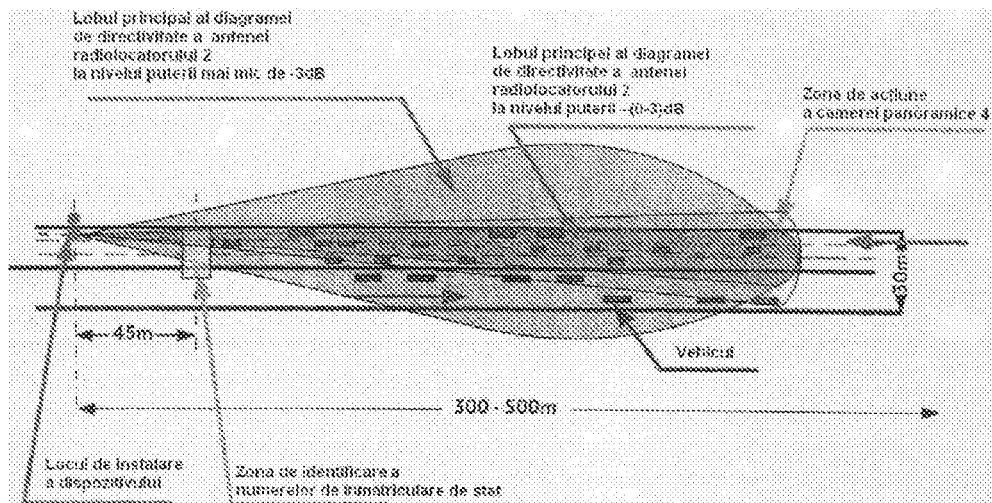


Fig. 4

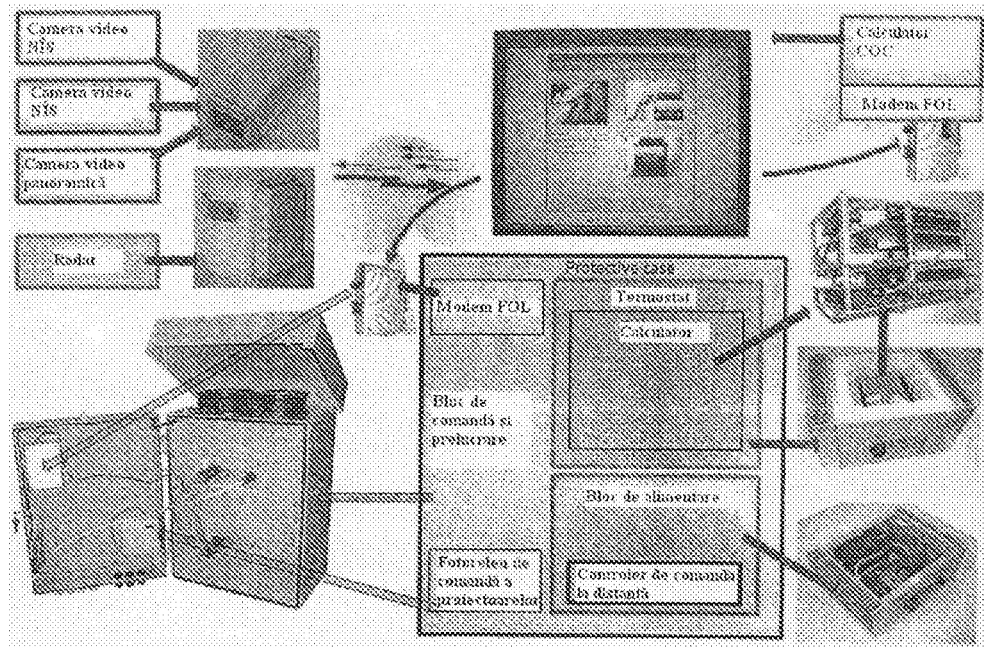


Fig. 5

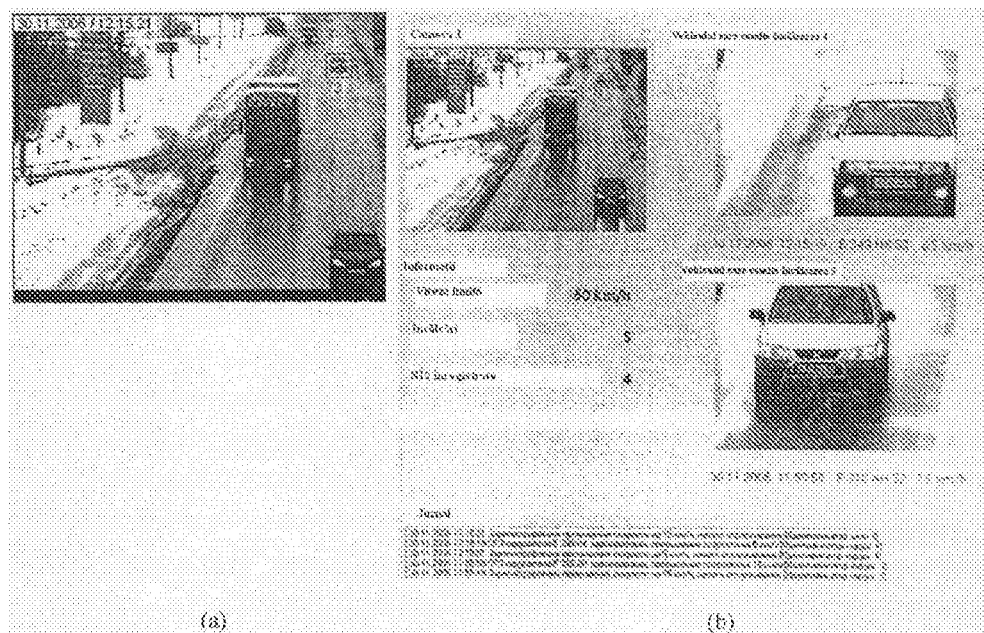


Fig. 6

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. și data transformării cererii: ,
 (71) Solicitant: **OBSHESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVENNOSTI'U**
"KORPORAZIJA "STROY INVEST PROEKT M", RU
 (54) **Titlul: Procedeu de determinare a vitezei de mișcare și coordonatelor vehiculelor cu**
identificarea lor ulterioară și înregistrarea automată a încălcărilor regimului de viteză și
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 și 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, înregistrare 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):

"G01G¹/*" ; "G01C⁵/*".

SU (nonpublic):

Alte BD –
<http://ru-patent.info>

IV. Baze de date și 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 definește 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 evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând 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 fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași 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 aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri

Data finalizării documentării

2014.09.18

Examinator

SPATARU Leonid