



(11) **RO 126344 B1**

(51) Int.Cl.

G01S 13/58 (2006.01),

G01S 13/64 (2006.01),

G01S 13/92 (2006.01),

G08G 1/052 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00616**

(22) Data de depozit: **05.08.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.12.2013** BOPI nr. **12/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.05.2011 BOPI nr. **5/2011**

(73) Titular:
• **CONTACT EAST S.R.L.**,
*STR. MIHAIL EMINESCU NR.122,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO*

(72) Inventatori:
• **MECIU EUGENIU**,
*BD. NICOLAE TITULESCU NR.18, AP.66,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO*

(74) Mandatar:
INTEGRATOR CONSULTING S.R.L.,
*STR. DUNĂRII NR. 25, BL. C1, AP. 5,
CLUJ NAPOCA, JUD. CLUJ*

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 5734337; US 4717915; US 5557281;
US 5884212**

(54) **CINEMOMETRU INTELIGENT PENTRU MONITORIZAREA
TRAFICULUI RUTIER**



RO 126344 B1

1 Invenția se referă la un cinemometru inteligent, destinat măsurării, înregistrării, com-
parării cu limitele legale, fotografierii, memorării și procesării informației legate de parametrii
3 de circulație sau stare ai autovehiculelor terestre.

5 Monitorizarea traficului rutier presupune o serie de operații care au în vedere respec-
tarea legii și asigurarea securității circulației.

7 În mod tradițional, monitorizarea este realizată de agenți de circulație, operatori
umani care utilizează o serie de aparate menite să detecteze încălcările la legea circulației,
9 încălcări concretizate de cele mai multe ori de depășirea regimului de viteză admis pe diferite
porțiuni de drum. Din motive legate de drepturile cetățeanului de a contesta și de necesitatea
11 de a înlătura orice abuz de natură umană, se impune tot mai mult constituirea de probe
opozabile în justiție, în primul rând pozele și înregistrările realizate în momentul producerii
evenimentului care constituie încălcarea de lege.

13 Aceeși operație de monitorizare se poate efectua prin utilizarea de mijloace auto-
mate. Pentru ca această monitorizare să fie posibilă, este necesar ca echipamentul automat
15 să preia atribuțiile agentului de circulație. Potrivit specificului de lucru al agentului de circu-
lație, ar trebui să existe două posibilități de monitorizare: staționar, când agentul este în re-
17 paus și supraveghează fluxul de circulație care se produce pe benzile drumului, și mobil
când agentul este în mișcare, pe un autovehicul, și determină încălcările la regimul de viteză
19 în timpul deplasării.

21 Monitorizarea staționară a traficului rutier presupune că echipamentul specializat este
dispus fie deasupra căilor de rulare, pe o amenajare care să nu deranjeze circulația, de
23 regulă, un portal situat transversal pe căile de rulare, fie lateral, când echipamentul vizează
calea de acces de pe una dintre părțile pe care este montat.

25 Este evident că între cele două categorii de echipamente există diferențe funda-
mentale, care se referă la modul în care se face detectarea vitezei sau a altor detalii pentru
27 autovehiculele în deplasare. Echipamentele dispuse pe portal fac măsurarea vitezei de
deplasare și detectarea depășirii limitei legale pe o porțiune în linie dreaptă și de la o distanță
suficient de mare, astfel încât partea anterioară a autovehiculului să apară pentru echipa-
29 ment ca o simplă suprafață de reflexie de dimensiuni relativ reduse, iar fotografierea autove-
hiculului care încalcă regimul de viteză se face la o distanță la care identificarea numărului
31 de circulație să fie ușor de realizat.

33 Funcțiile pe care trebuie să le asigure echipamentele automate de monitorizare a
circulației rutiere sunt:

35 - monitorizarea vitezei să se facă pentru toate autovehiculele în circulație indiferent
de lungimea lor și de starea suprafețelor lor laterale.

37 - supravegherea vitezei autovehiculelor din trafic trebuie să se facă indiferent de
sensul deplasării.

39 - supravegherea vitezei autovehiculelor din trafic trebuie să se facă indiferent de
perturbațiile care pot afecta aparatul și care pot proveni de la condițiile de mediu, de la
maniera de procesare, de la condițiile care diferă de condițiile de laborator.

41 În vederea monitorizării traficului vehiculelor terestre pe drumurile publice, sunt
cunoscute niște soluții (**CA 1290428**, **US 5528246**, **US 5884212**) care cuprind cinemometre
43 care asigură determinarea vitezei mobilului supravegheat prin analiza frecvențelor rezultate
din emiterea și recepția semnalului de către detectorul Doppler și declanșarea unui aparat
45 fotografic în momentul în care viteza limită stabilită este depășită. Unghiul aparatului de
fotografiat este inclus în unghiul de vizare al emițătorului detectorului Doppler.

47 Alte cinemometre (**US 5557281**) asigură determinarea vitezei de deplasare prin
folosirea a două emițătoare Doppler defazate. Și în acest caz, mărirea vitezei este dată prin
49 analiza diferențelor dintre cele două frecvențe Doppler, cea emisă și cea receptată.

RO 126344 B1

Se mai cunosc și cinemometre care asigură determinarea vitezei prin analiza imaginii preluate de o cameră video în raport cu niște repere vizuale și a unei procesări geometrice (US 5734337) sau prin monitorizarea traficului între cel puțin două puncte și care colectează informații asupra traficului și asupra vehiculelor în mișcare până la completarea documentelor administrative ale poliției (US 6121898).

Mai sunt cunoscute cinemometre mobile care folosesc generatoare de înaltă frecvență cu diodă Gunn, după care semnalul de joasă frecvență rezultat prin efectul Doppler este extras în urma unei multiplicări cu semnalul emis inițial (US 5563603). Întreaga procedură de determinare a vitezei de deplasare se face prin utilizarea transformărilor Fourier ceea ce conferă un pronunțat caracter neliniar, dificil de controlat, întregii prelucrări, procesări similare fiind utilizate și pentru sisteme de monitorizare staționară (US 5912822). Cele mai multe sisteme de determinare a vitezei utilizează două canale pentru emițătorul generatorului Doppler; înregistrarea semnalelor recepționate se face pe casete audio (US 5935190).

Dezavantajele sistemelor menționate sunt că asigură o precizie relativ redusă și dependență de condițiile de mediu, când este vorba despre sistemele cu analiza imaginii optice, că prezintă efecte neliniare de funcționare atunci când extrag informația asupra vitezei din exploatarea exclusivă a frecvențelor de lucru, că necesită repere suplimentare atunci când sunt incluse în sisteme geometrice în jurul traseelor drumurilor publice.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în colectarea informațiilor legate de viteza de deplasare a automobilelor, independent de condițiile de mediu și de starea fizică a vehiculelor.

Cinemometrul inteligent, destinat determinării vitezei de deplasare și colectării informațiilor asupra vehiculelor, fotografierii și procesării acestor informații, dispus în teritoriu, pe marginea drumurilor care urmează a fi monitorizate, conectat cu alte cinemometre de același tip printr-o rețea de comunicare distribuită la un dispecer central alcătuit dintr-un server al informației colectate conectat la rândul său cu un al doilea server al informației de referință al tuturor participanților autorizați la traficul terestru, conectat la rândul său cu niște stații de lucru, cu o imprimantă și o mașină de împlicuit, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este alcătuit dintr-un detector Doppler care emite un semnal sintetizat de o unitate primară de detecție, care preia și procesează semnalele elaborate prin demodulare în cuadratură din semnalul reflectat de vehiculul în mișcare studiat pe care-l oferă unui convertor analog-numeric, care sub comanda unei unități de control al procesării, o depune într-o memorie intermediară de rezultate, activitatea cinemometrului fiind supervizată de o unitate de coordonare locală cu care operatorul uman poate comunica prin intermediul unei unități de operare locală, unitate de coordonare locală ce conlucrează cu o unitate de control al comunicației, care asigură prin intermediul unei unități de transfer video atât controlul unui aparat fotografic, destinat preluării imaginii martor asupra vehiculelor care au depășit viteza legală stabilită pe sectorul supravegheat, cât și al unei unități de adaptare a imaginii la condițiile de vizibilitate prin intermediul unui filtru în infraroșu, unitatea de control al comunicației centralizând toată informația relevantă asupra evenimentelor supravegheate din teren într-o unitate de memorie locală pe care periodic o livrează prin intermediul unei unități de comunicare nivelului ierarhic superior de centralizare și procesare finală a informației.

Avantajele invenției sunt simplitatea, precizia de determinare a parametrilor traficului vehiculelor terestre, robustețea și imunitatea la sursele de zgomot vecine zonei de lucru, posibilitatea de a-și adapta precizia de ridicare optică a imaginii în funcție de precizia de măsurare a vitezei.

RO 126344 B1

1 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...15,
care reprezintă:

- 3 - fig. 1, schema bloc a rețelei de cinemometre;
- fig. 2, schema bloc a cinemometrului elementar;
- 5 - fig. 3, schema bloc a unității de prelucrare a informației de la detectorul Doppler;
- fig. 4, modul de definire a defazajului în cuadratură care permite determinarea
- 7 valorii parametrilor de trafic;
- fig. 5, modul de decalare a semnalelor demodulate din semnalul de revenire de la
- 9 vehiculul ai cărui parametri de trafic se măsoară;
- fig. 6, modul de formare a semnalelor de activare a fragmentelor de semnale din
- 11 semnalele demodulate de la vehiculul al cărui parametri de trafic se determină, semnale
- reținute pentru eșantionare și procesare digitală;
- 13 - fig. 7, amplificator în cascadă în fața convertorului analog numeric al semnalului
- demodulat de la vehiculul ai cărui parametri de trafic se determină;
- 15 - fig. 8, elementele necesare determinării distanței la obiectul mobil vizat și a stabilirii
- momentului declanșării aparatului fotografic (mobilul vizat aflat la intrarea în zona de vizare);
- 17 - fig. 9, elementele necesare determinării distanței la obiectul mobil vizat și a stabilirii
- momentului declanșării aparatului fotografic (mobilul vizat aflat integral în interiorul zonei de
- 19 vizare);
- fig. 10, elementele necesare determinării distanței la obiectul mobil vizat și a stabilirii
- 21 momentului declanșării aparatului fotografic (mobilul vizat aflat la începutul părăsirii sau la
- ieșirea din zona de vizare);
- 23 - fig. 11, modul de variație a defazajului semnalelor reflectate în raport cu poziția
- obiectului mobil vizat în câmpul de vizare al cinemometrului;
- 25 - fig. 12, elemente geometrice ale modului de deplasare a unui vehicul și relația cu
- parametrii punctului în raport cu dispunerea detectorului Doppler;
- 27 - fig. 13, explicativă asupra profilurilor funcției trigonometrice utilizate în măsurarea
- distanței la autovehicul și a inversei acesteia rezultate prin măsurători succesive;
- 29 - fig. 14, succesiunea de procesare a informațiilor culese în vederea declanșării
- aparatului fotografic;
- 31 - fig. 15, explicativă pentru definirea relațiilor dintre zonele de supraveghere,
- fotografiere și vizare ale cinemometrului inteligent în timpul lucrului.

33 Rețeaua de monitorizare din care face parte cinemometrul inteligent, conform inven-
ției, este reprezentată în fig. 1. Aceasta este alcătuită dintr-un grup de cinemometre **UR1**,
35 **UR2**, ... **URn** inteligente, dispuse în teritoriu, pe marginea drumurilor publice care urmează
a fi monitorizate, conectate printr-o rețea **RCD** de comunicare distribuită la un dispecer **DC**
37 central, alcătuit dintr-un server **SIC** al informației colectate, conectat, la rândul său, cu un al
doilea server **SIR** al informației de referință de uz general asupra vehiculelor, a proprietarilor
39 și conducătorilor auto. Fiecare cinemometru **UR1**, **UR2**, ... **URn** inteligent asigură detectarea
autovehiculelor în mișcare în zona lor de supraveghere, măsurarea și confirmarea vitezei de
41 deplasare, selectarea și marcarea cazurilor care constituie încălcări ale prevederilor legale
și pregătirea informației pentru comunicare la nivelul ierarhic superior al sistemului. Serverul
43 **SIR** este conectat cu niște stații **Us1**, **Us2**, ..., **Usm** locale, unde operatori umani pot inter-
veni pentru interacțiunea și validarea situațiilor monitorizate, o imprimantă **P** și o mașină **MP**
45 de implicuit destinate completării proceselor verbale de contravenție și pregătirii acestora
pentru expediere la persoanele responsabile pentru încălcarea legii.

RO 126344 B1

Un cinemometru inteligent elementar al rețelei este reprezentat în fig. 2. Acesta acționează ca o unitate **URi**, $i=1..n$, de recepție locală și este alcătuit dintr-un detector **DD** Doppler care emite un semnal sintetizat de o unitate **UPD** primară de detecție care, la rândul ei, preia și procesează semnalul reflectat de vehiculul în mișcare vizat. Unitatea **UPD** primară de detecție furnizează semnalele procesate unui convertor **CAN** analog-numeric care, sub comanda unei unități **UCP** de control al procesării, o depune într-o memorie **MIR** intermediară de rezultate.

Activitatea cinemometrului **URi** inteligent (unității de recepție locală) este coordonată de o unitate **UCL** de coordonare locală, cu care operatorul uman poate comunica prin intermediul unei unități **UOL** de operare locală.

Unitatea **UCL** de coordonare locală conlucrează cu o unitate **UCC** de control al comunicației, care asigură, prin intermediul unei unități **UTV** de transfer video atât controlul unui aparat **CV** fotografic destinat preluării imaginilor martor asupra vehiculelor care au depășit, de exemplu, viteza legală stabilită pe sectorul supravegheat, cât și al unei unități **UAI** de adaptare a imaginii la condițiile de vizibilitate prin intermediul unui filtru în infraroșu. Unitatea **UCC** de control al comunicației centralizează toată informația relevantă asupra evenimentelor supravegheate din teren într-o unitate **UML** de memorie locală și o livrează când legătura de comunicare este stabilită prin intermediul unei unități **UCom** de comunicare nivelului ierarhic superior de centralizare și procesare finală a informației.

În unitatea **UPD** primară de detecție, prezentată în fig. 3, se produce, printr-o procesare suplimentară, atât detectarea sensului de deplasare al autovehiculului, cât și viteza acestuia.

Pentru aceasta, în unitatea **UPD** primară de detecție, se află un generator **VCO** comandat în tensiune sub influența unei comenzi **UVCO** ca un tren de impulsuri care furnizează pentru emițătorul **EDD** detectorului Doppler un semnal **Uinc** incident compus din două trenuri succesive de frecvență $f_{inc} = f_{inc0} + U_{VCO} \cdot \Delta f_{inc}$ unde $U_{VCO} = \{0, 1\}$ iar $f_{inc0} \gg \Delta f_{inc}$, astfel încât de la obiectul vizat este recepționat un semnal **UREF** reflectat, care este preluat de un amplificator **Auref** al recepției, care-l livrează unui ansamblu de demodulare format din două multiplicatoare **M1**, **M2**, unde intră împreună cu semnalul de la generator **VCO** comandat în tensiune în fază, respectiv, în cuadratură, după trecerea printr-un amplificator de defazare **Aduvco**. Cele două semnale **Si**, **Sq** în cuadratură sunt amplificate pentru condiționare de niște amplificatoare **Asi**, **Asq**, înainte de a părăsi unitatea **UPD** primară de detecție.

Unul dintre semnalele în cuadratură este eșantionat ca în fig. 6 prin intermediul a două semnale **Sco1**, **Sco2** de tact, produse într-un bloc **GSS** de generare a semnalului de eșantionare din semnalul **UVCO** de comandă al generatorului **VCO** comandat în tensiune care comandă niște contacte **K1**, **K2** de eșantionare și sunt memorate prin niște ansambluri de capacități **C1**, **C2**, tamponate de niște amplificatoare **As1**, **As2** repetoare din care rezultă niște semnale **S1**, **S2** cu frecvențe modificate în raport de viteza mobilului vizat ca în fig. 4. Semnalele **Si**, **Sq**, rezultate din multiplicare, respectiv, semnalele eșantionate **S1**, **S2** sunt amplificate selectiv, așa cum este descris în fig.7, de un șir de amplificatoare **Ak1**, **Ak2**, **Ak3**, unde $k = i, q, 1, 2$ în cascadă și apoi convertite și memorate.

Principalul parametru care trebuie măsurat cu precizie și cunoscut prin valoare și sens de deplasare, indiferent de dimensiunea autovehiculului, al sensului de deplasare, al calității suprafeței exterioare a autovehiculului, al stării meteorologice, de numărul de autovehicule care se deplasează în același timp în același sens sau în sensuri opuse, este viteza. Viteza se determină din mărimile fizice măsurate, în special, din diferența frecvențelor

RO 126344 B1

1 incidente, respectiv, reflectate, dar evenimentul esențial al funcționării cinemometrului este
acela al deciziei asupra valorii reale a vitezei care va fi memorate și asociate cu declanșarea
3 aparatului fotografic pentru realizarea pozei care va dovedi infracțiunea monitorizată.

Viteza autovehiculului vizat este determinată în orice moment, în mod integrat, prin
5 corelarea logică a informației care dă sensul de deplasare a autovehiculului obținut din
semnalele în cuadratură S_i , S_q , a distanței măsurate din fig. 5, obținute prin prelucrarea
7 semnalelor S_1 , S_2 , a profilului funcției trigonometrice rezultate din măsurarea în puncte a
vitezei din semnalul S_i și a amplitudinii transformatei Fourier asociate semnalului diferență
9 dintre frecvența semnalului f_i incident și frecvența semnalului f_r reflectat.

Măsurarea distanței de la cinemometru la obiectul mobil vizat are la baza relația care
11 există între defazajul semnalelor reflectate și valorile celor două frecvențe.

Pentru un obiect O_1 mobil vizat ca în fig. 8, măsurarea distanței d până la
13 cinemometru se face în raport cu o direcție de referință fie aceasta OA la care se adaugă o
porțiune Δd până când autovehiculul se află la începutul porțiunii de părăsire a zonei de
15 vizare:

$$17 \quad d = d_0 + \Delta d \quad (1)$$

19 unde valoarea d_0 este valoarea distanței de la cinemometru la mobilul vizat în punctul A . În
momentul în care întreg autovehiculul vizat este în interiorul zonei unghiului de vizare β situat
21 în zona vecina zonei unghiului α adică a unghiului format de normala la direcția de deplasare
în abscisa poziției cinemometrului cu direcția drepte care pornește din abscisa poziției
23 cinemometrului se produce autorizarea și activarea aparatului de fotografiat care realizează
preluarea imaginii necesare probării infracțiunii.

25 Momentul începerii părăsirii zonei de vizare de către un autovehicul corespunde
intrării defazajului (fig. 12) în zona ZC , unde valoarea defazajului dintre cele două semnale
27 reflectate φ încetează să mai fie constantă și începe să crească dinspre zona ZB , după ce
defazajul a crescut în partea inițială a zonei de vizare ZA .

29 Viteza obiectului mobil vizat se determină prin intermediul valorii frecvenței rezultate
a transformatei Fourier aplicate asupra unuia dintre semnalele în cuadratură S_q sau S_i ,
31 astfel încât:

$$33 \quad v_d = c \times f_d / 2 f_i \cos \alpha \quad (2)$$

35 unde f_i este valoarea frecvenței incidente, f_d este valoarea frecvenței Doppler, c este
valoarea vitezei luminii, măsurarea fiind făcută în momentul în care obiectul mobil vizat se
37 află la începutul porțiunii de părăsire a zonei de vizare a cinemometrului și a relației:

$$39 \quad v_m = v_d / \cos \alpha \quad (3)$$

41 unde v_d este valoarea vitezei măsurate direct în raport cu poziția cinemometrului, iar α este
valoarea unghiului format de normala la direcția de deplasare în abscisa poziției
43 cinemometrului cu direcția drepte care pornește din abscisa poziției cinemometrului și trece
prin punctul de unde începe porțiunea ZC de părăsire a zonei de vizare a cinemometrului (ca
45 în fig. 15) pentru obiectul mobil vizat sau când profilul în puncte, cumulat al funcției $\cos \alpha$
încetează să respecte profilul ideal al acesteia.

RO 126344 B1

Valorile măsurătorilor sau alte mărimi determinate prin calcul din acestea la momente egale de timp sunt păstrate într-o structură ca în tabel. 1

Momentul elaborării deciziei de asociere a vitezei nelegale măsurate cu poza incriminantă este un moment de timp în care toate condițiile logice asupra corectitudinii de determinare a vitezei sunt simultan îndeplinite. 3 5

Pentru aceasta cinemometrul inteligent culege informații asupra vehiculului din zona vizată, determină o serie de valori ale unor variabile derivate, completează un tabel de informații de urmărire din care elimină valorile care provin din măsurători eronate sau perturbate și decide dacă este sau nu cazul declanșării aparatului fotografic și a reținerii valorii vitezei reprezentative a vehiculului, de regulă, o viteză maximă situată deasupra pragului legal permis. 7 9 11

Determinarea valorii vitezei se face prin integrarea cunoștințelor care rezultă din calculul valorii din formula standard (2) dar numai în momentul în care autovehiculul se află într-o zonă de vizare OA ca în fig. 9 și în condițiile în care frecvențele semnalelor din relația (2) sunt determinate din profilurile celor două semnale construite ca în fig. 13 din eșantioane după curățarea de valori aberante și numai când profilul curbei $\cos \alpha$ să nu fi fost deformat ca urmare a ieșirii din unghiul de vizare. 13 15 17

Tabel 19

Lista variabilelor de decizie asupra momentului declanșării aparatului fotografic

Parametru	Descrierea variabilei	Momentul de timp al înregistrării		
		t-2	t-1	t
d	Distanța de la cinemometru la autovehicul			
S1	Valoarea semnalului S1			
S2	Valoarea semnalului S2			
Si	Valoarea semnalului Si			
Sq	Valoarea semnalului Sq			
F(S1)	Componenta principală a transformatei Fourier a semnalului S1 (mărime complexă)			
F(S2)	Componenta principală a transformatei Fourier a semnalului S2 (mărime complexă)			
F(Si)	Componenta principală a transformatei Fourier a semnalului Si (mărime complexă)			
F(Sq)	Componenta principală a transformatei Fourier a semnalului Sq (mărime complexă)			
vm	Viteza măsurată a autovehiculului			
D(i-q)	Defazajul dintre semnalele Si și Sq.			
cos α	Valoarea determinată din valorile măsurate a unghiului α			
$\Delta \cos \alpha$	Valoarea diferenței dintre valoarea determinată a lui $\cos \alpha$ și valoarea teoretică a aceleiași funcții $\Delta \cos \alpha = \cos \alpha - \cos \alpha_{teoretic}$			

RO 126344 B1

- 1 Ciclul de lucru continuă la apariția următorului vehicul în zona de supraveghere, adică pe banda de circulație și care îndeplinește condițiile impuse de organul de poliție sau de
- 3 legislație.

RO 126344 B1

Revendicări

1. Cinemometru inteligent, destinat determinării vitezei de deplasare și colectării informațiilor asupra vehiculelor, fotografierii și procesării acestor informații, dispus în teritoriu, pe marginea drumurilor care urmează a fi monitorizate, conectat cu alte cinemometre (**UR1**, **UR2**, ... **URn**) de același tip printr-o rețea (**RCD**) de comunicare distribuită la un dispecer (**DC**) central, alcătuit dintr-un server (**SIC**) al informației colectate, conectat, la rândul său, cu un al doilea server (**SIR**) al informației de referință al tuturor participanților autorizați la traficul terestru, conectat, la rândul său, cu niște stații (**Us1**, **Us2**, ... **Usn**) de lucru, cu o imprimantă (**P**) și o mașină (**MP**) de împlicuit, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un detector (**DD**) Doppler care emite un semnal sintetizat de o unitate (**UPD**) primară de detecție, care preia și procesează semnalele elaborate prin demodulare în cuadratură din semnalul reflectat de vehiculul în mișcare studiat pe care-l oferă unui convertor (**CAN**) analog-numeric care sub comanda unei unități (**UCP**) de control al procesării o depune într-o memorie (**MIR**) intermediară de rezultate, activitatea cinemometrului (**URi**) fiind supervizată de o unitate (**UCL**) de coordonare locală cu care operatorul uman poate comunica prin intermediul unei unități (**UOL**) de operare locală, unitate (**UCL**) de coordonare locală ce conlucrează cu o unitate (**UCC**) de control al comunicației care asigură prin intermediul unei unități (**UTV**) de transfer video atât controlul unui aparat (**CV**) fotografic, destinat preluării imaginii martor asupra vehiculelor care au depășit viteza legală stabilită pe sectorul supravegheat, cât și al unei unități (**UAI**) de adaptare a imaginii la condițiile de vizibilitate prin intermediul unui filtru în infraroșu, unitatea (**UCC**) de control al comunicației centralizând toată informația relevantă asupra evenimentelor supravegheate din teren într-o unitate (**UML**) de memorie locală, pe care periodic o livrează prin intermediul unei unități (**UCom**) de comunicare nivelului ierarhic superior de centralizare și procesare finală a informației.

2. Cinemometru inteligent, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** unitatea (**UPD**) primară de detecție conține un generator (**VCO**) comandat în tensiune care, sub influența unei comenzi (**UVCO**) ca un tren de impulsuri, furnizează pentru un emțător (**EDD**) al detectorului Doppler un semnal (**Uinc**) incident compus din două trenuri succesive de frecvență $f_{inc} = f_{inco} + U_{VCO} \cdot \Delta f_{inc}$ unde $U_{VCO} = \{0, 1\}$ iar $f_{inco} \gg \Delta f_{inc}$, astfel încât de la obiectul vizat este recepționat un semnal (**UREF**) reflectat, care este preluat de un amplificator (**Auref**) al recepției care-l livrează unui ansamblu de demodulare format din două multiplicatoare (**M1**, **M2**), unde intră împreună cu semnalul de la generatorul (**VCO**) comandat în tensiune în fază, respectiv, în cuadratură, după trecerea printr-un amplificator (**Aduvco**) de defazare, cele două semnale (**Si**, **Sq**) în cuadratură sunt apoi amplificate pentru condiționare de niște amplificatoare (**Asi**, **Asq**) înainte de a părăsi unitatea (**UPD**) primară de detecție, astfel încât unul dintre semnalele în cuadratură este eșantionat prin intermediul a două semnale (**Sco1**, **Sco2**) de tact produse într-un bloc (**GSS**) de generare a semnalului (**UVCO**) de eșantionare din semnalul de comandă al generatorului (**VCO**) comandat în tensiune, care comandă niște contacte (**K1**, **K2**) de eșantionare și sunt memorate prin niște ansambluri (**C1**, **C2**) de capacități tamponate de niște amplificatoare (**As1**, **As2**) repetoare din care rezultă niște semnale (**S1**, **S2**) cu frecvențe modificate în raport cu viteza mobilului vizat, iar în final, semnalele (**Si**, **Sq**) rezultate din multiplicare, respectiv, eșantionare și semnalele (**S1**, **S2**) sunt amplificate selectiv de un șir de amplificatoare (**Ak1**, **Ak2**, **Ak2**) în cascadă, unde $k = i, q, 1, 2$, și apoi convertite și memorate.

RO 126344 B1

1 3. Cinemometru inteligent, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** viteza
obiectului mobil vizat se determină prin intermediul valorii frecvenței rezultate a transformatei
3 Fourier aplicate asupra unuia dintre semnalele (**Sq**, **Si**) în cuadratură, cu ajutorul formulei

$$5 \qquad v_d = c \times f_d / 2 f_i \cos \alpha$$

7 unde f_i este valoarea frecvenței incidente, f_d este valoarea frecvenței Doppler, c este
valoarea vitezei luminii, în momentul în care obiectul mobil vizat care este de lungime de mai
9 mare se află la începutul porțiunii de părăsire a zonei de vizare a cinemometrului și a relației
 $v_m = v_d / \cos \alpha$ unde v_d este valoarea vitezei măsurate direct în raport cu poziția cino-
11 metrului, iar α este valoarea unghiului format de normala la direcția de deplasare în abscisa
poziției cinemometrului cu direcția dreptei care pornește din abscisa poziției cinemometrului
13 până în momentul în care profilul cumulat în puncte al funcției $\cos \alpha$ începe să difere de pro-
filul ideal al acesteia.

15 4. Cinemometru inteligent, conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că**
măsurarea distanței de la cinemometru la obiectul mobil vizat are la bază relația care există
17 între defazajul semnalelor reflectate și valorile celor două frecvențe, astfel încât pentru un
obiect mobil (**O1**) vizat de lungime mai mare, se consideră o direcție (**OA**) de referință la care
19 se adaugă o porțiune specifică fiecărui tip de obiect, astfel încât acesta să se afle la
începutul porțiunii de părăsire a zonei de vizare potrivit relației $d = d_0 + \Delta d$, unde valoarea
21 Δd este valoarea distanței care corespunde defazajului la momentul începerii porțiunii de
părăsire a zonei de vizare, moment în care se autorizează și activarea aparatului de
23 fotografiat care realizează preluarea imaginii necesare, momentul începerii părăsirii zonei
de vizare corespunde intrării în zona (**C**) în care valoarea defazajului (φ) dintre cele două
25 semnale reflectate încetează să mai fie constantă și începe să crească dinspre zona (**B**)
unde defazajul este constant sau profilul cumulat în puncte al funcției $\cos \alpha$ este diferit de
27 profilul ideal al acesteia.

29 5. Cinemometru inteligent, conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că** viteza
autovehiculului vizat este validată în orice moment, în mod integrat, prin corelarea logică a
informației, dacă este de la stânga la dreapta sau de la dreapta la stânga, care dă sensul de
31 deplasare a autovehiculului rezultat din semnalele (**Si**, **Sq**) în cuadratură, a distanței
măsurate obținute prin prelucrarea semnalelor (**S1**, **S2**), a profilului funcției trigonometrice
33 rezultate din măsurare în puncte a vitezei din unu din semnalele (**Si**, **Sq**) în cuadratură și a
amplitudinii transformatei Fourier asociate semnalului diferență dintre frecvența semnalului
35 (**fi**) incident și frecvența semnalului (**fr**) reflectat.

(51) Int.Cl.
 G01S 13/58 (2006.01);
 G01S 13/64 (2006.01);
 G01S 13/92 (2006.01);
 G08G 1/052 (2006.01)

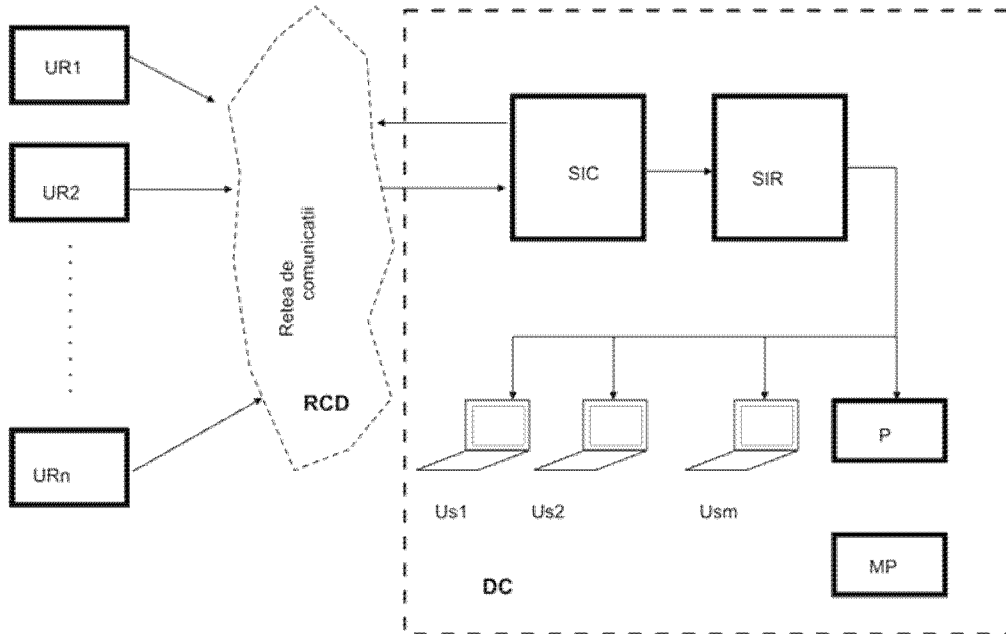


Fig. 1

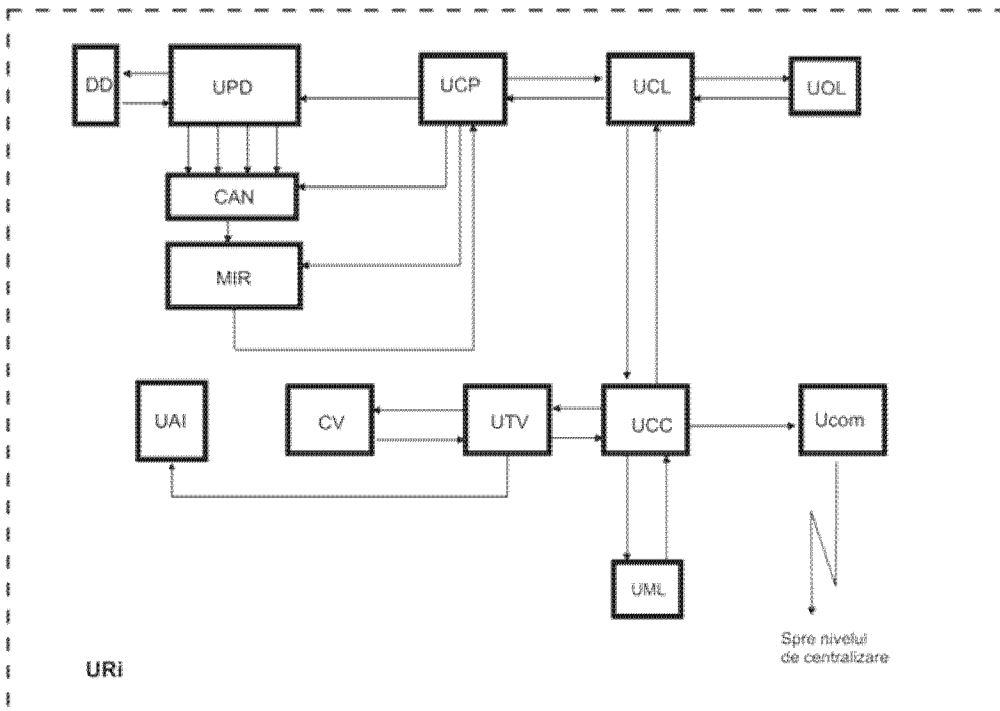


Fig. 2

(51) Int.Cl.
 G01S 13/58 (2006.01);
 G01S 13/64 (2006.01);
 G01S 13/92 (2006.01);
 G08G 1/052 (2006.01)

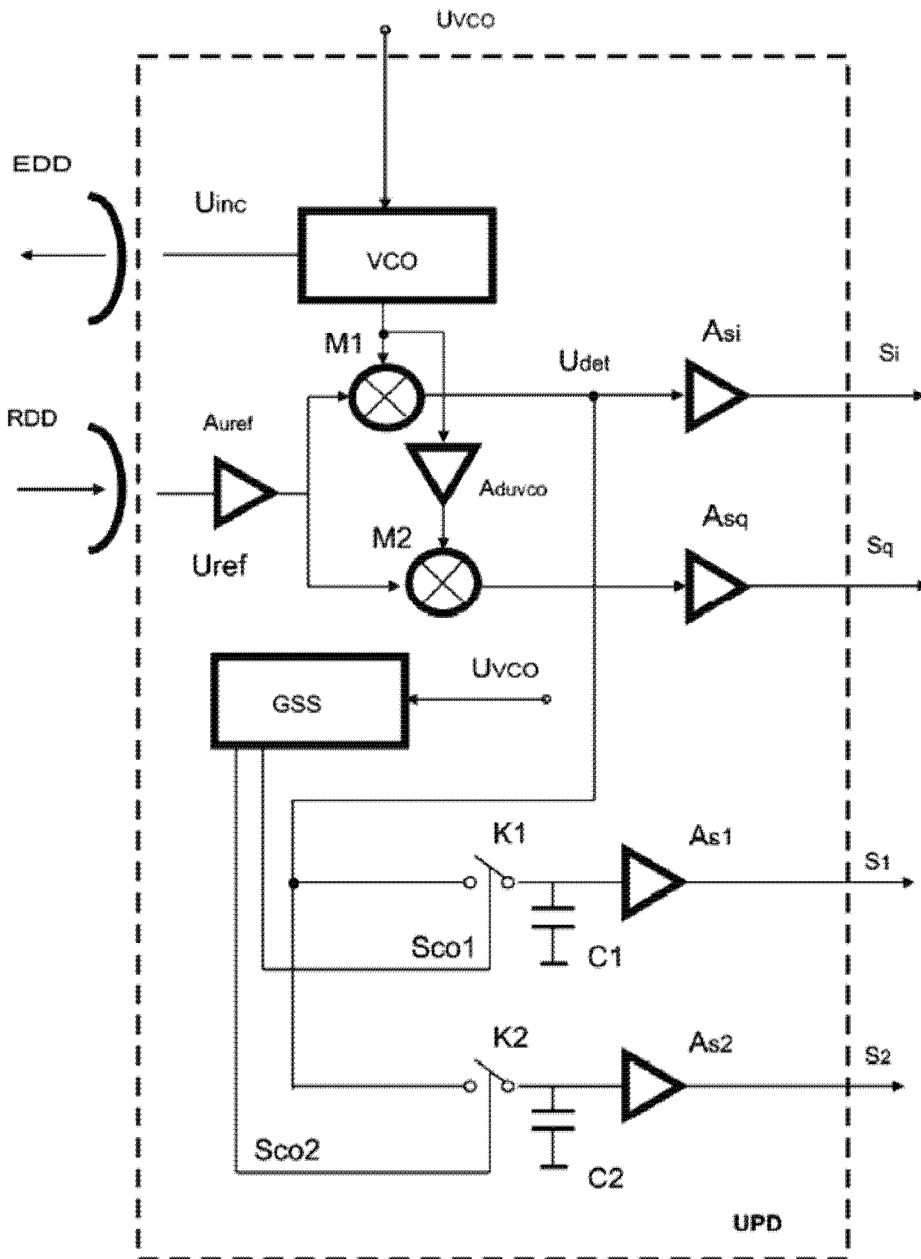


Fig. 3

(51) Int.Cl.
G01S 13/58 (2006.01);
G01S 13/64 (2006.01);
G01S 13/92 (2006.01);
G08G 1/052 (2006.01)

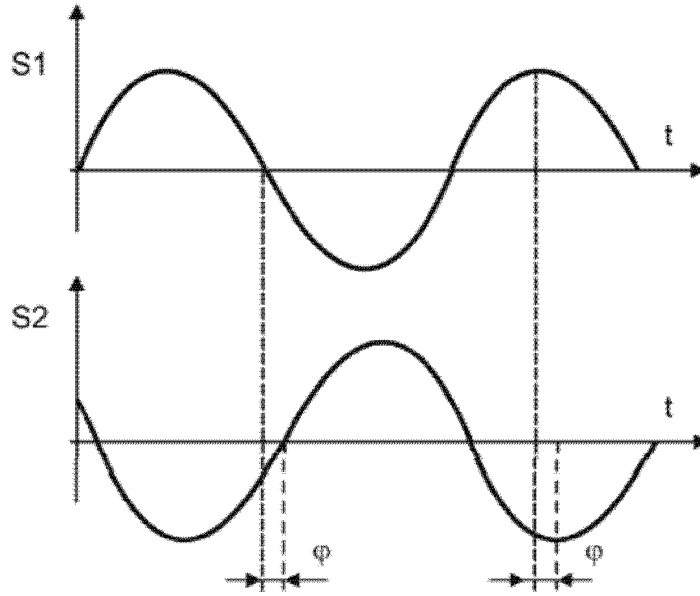


Fig. 4

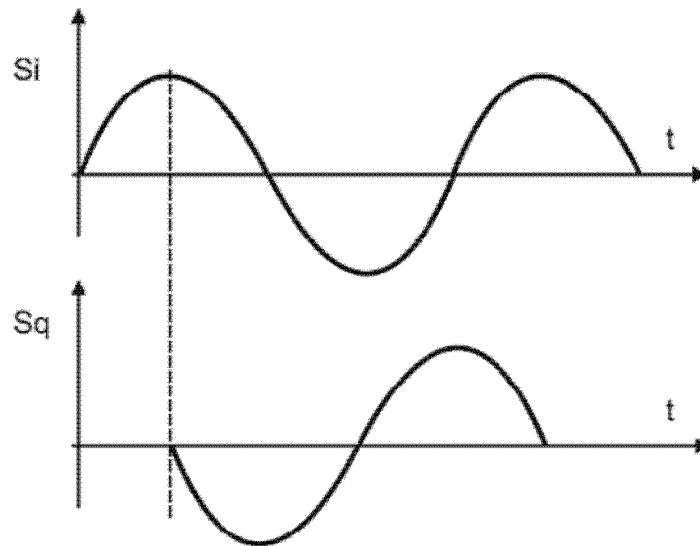


Fig. 5

(51) Int.Cl.
G01S 13/58 (2006.01);
G01S 13/64 (2006.01);
G01S 13/92 (2006.01);
G08G 1/052 (2006.01)

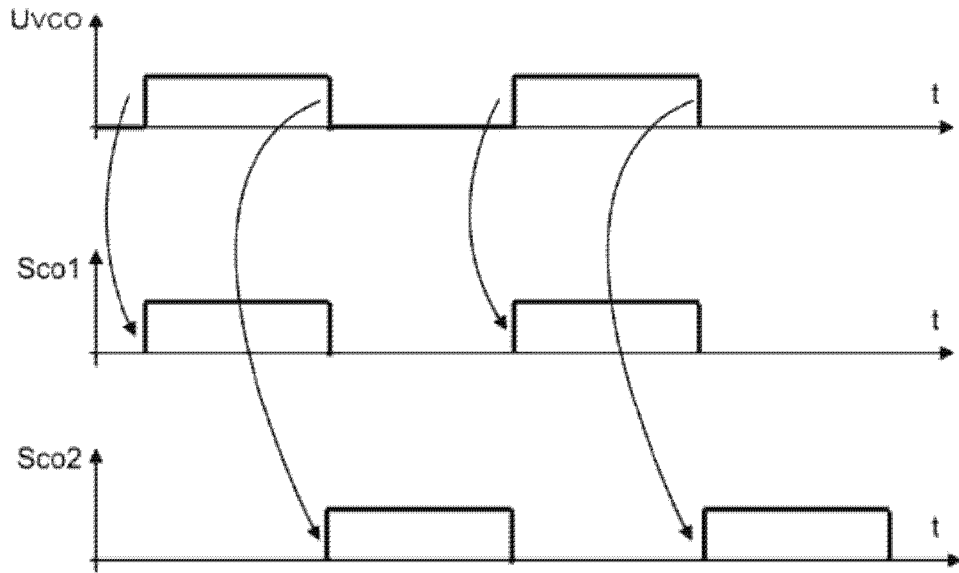


Fig. 6

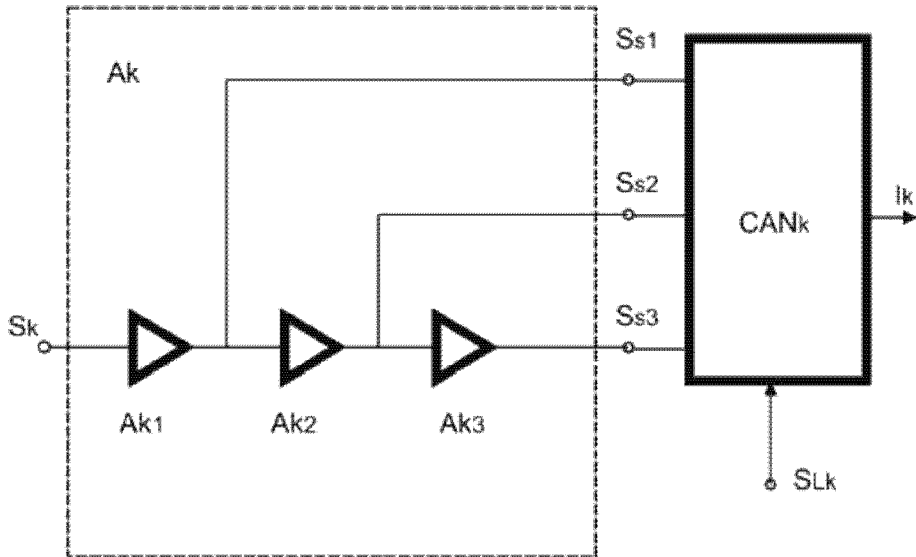


Fig. 7

(51) Int.Cl.
 G01S 13/58 (2006.01);
 G01S 13/64 (2006.01);
 G01S 13/92 (2006.01);
 G08G 1/052 (2006.01)

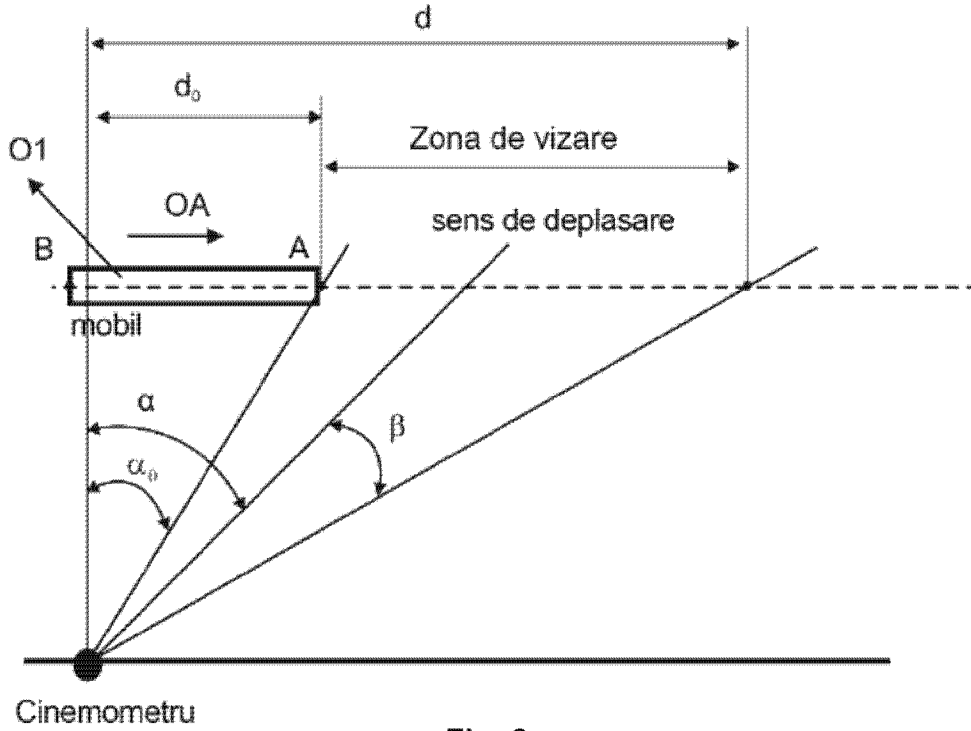


Fig. 8

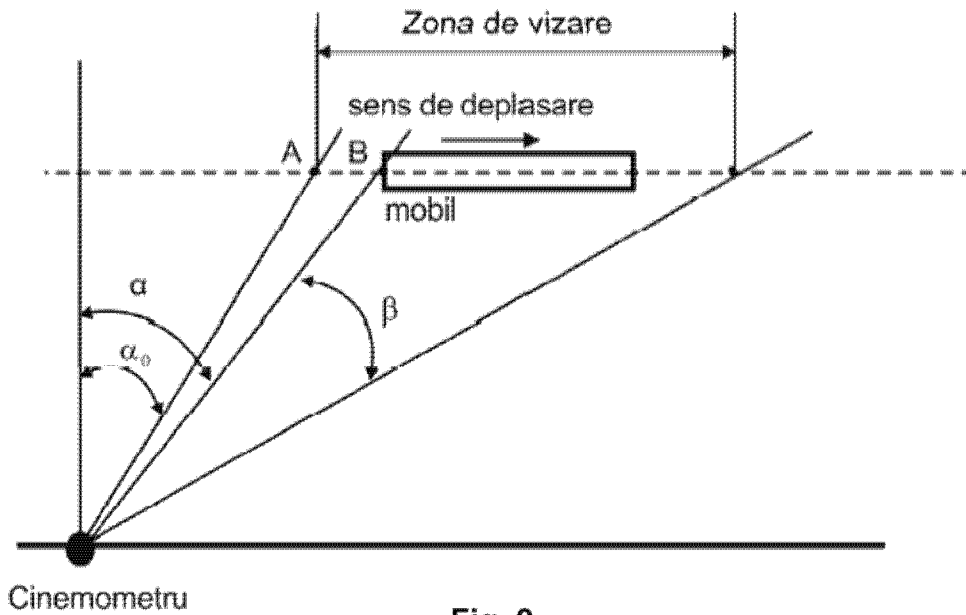


Fig. 9

(51) Int.Cl.
G01S 13/58 (2006.01);
G01S 13/64 (2006.01);
G01S 13/92 (2006.01);
G08G 1/052 (2006.01)

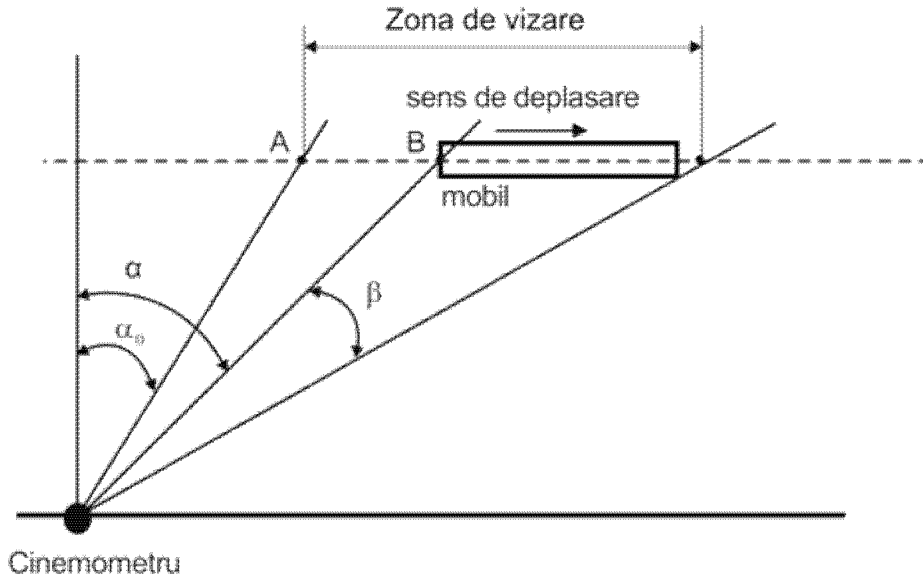


Fig. 10

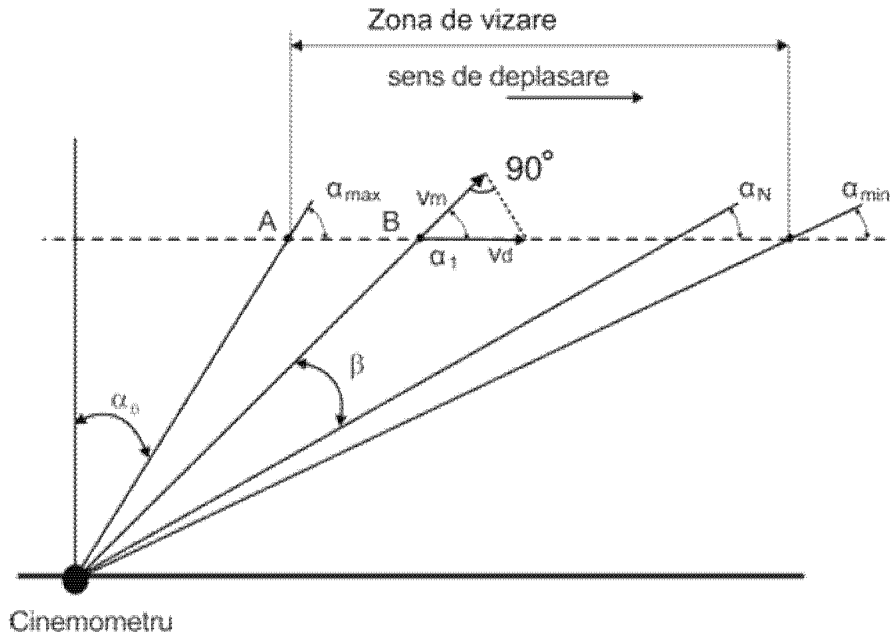


Fig. 11

(51) Int.Cl.
G01S 13/58 (2006.01);
G01S 13/64 (2006.01);
G01S 13/92 (2006.01);
G08G 1/052 (2006.01)

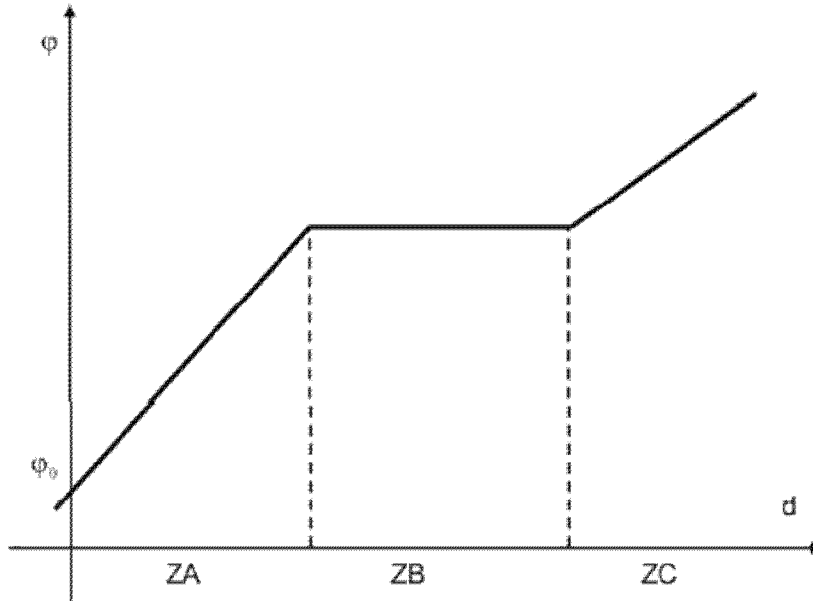


Fig. 12

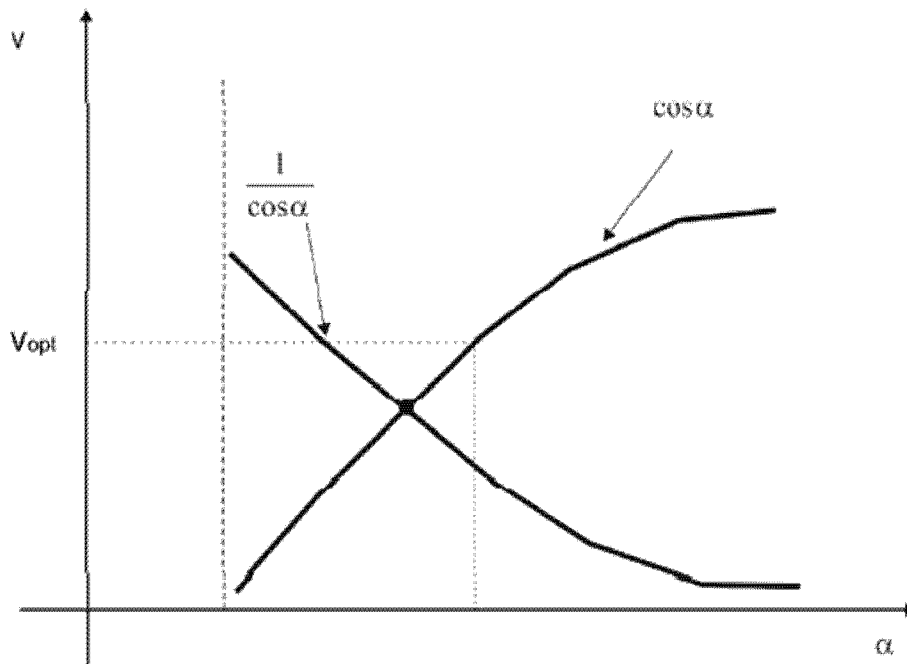


Fig. 13

(51) Int.Cl.

G01S 13/58 (2006.01),

G01S 13/64 (2006.01),

G01S 13/92 (2006.01),

G08G 1/052 (2006.01)

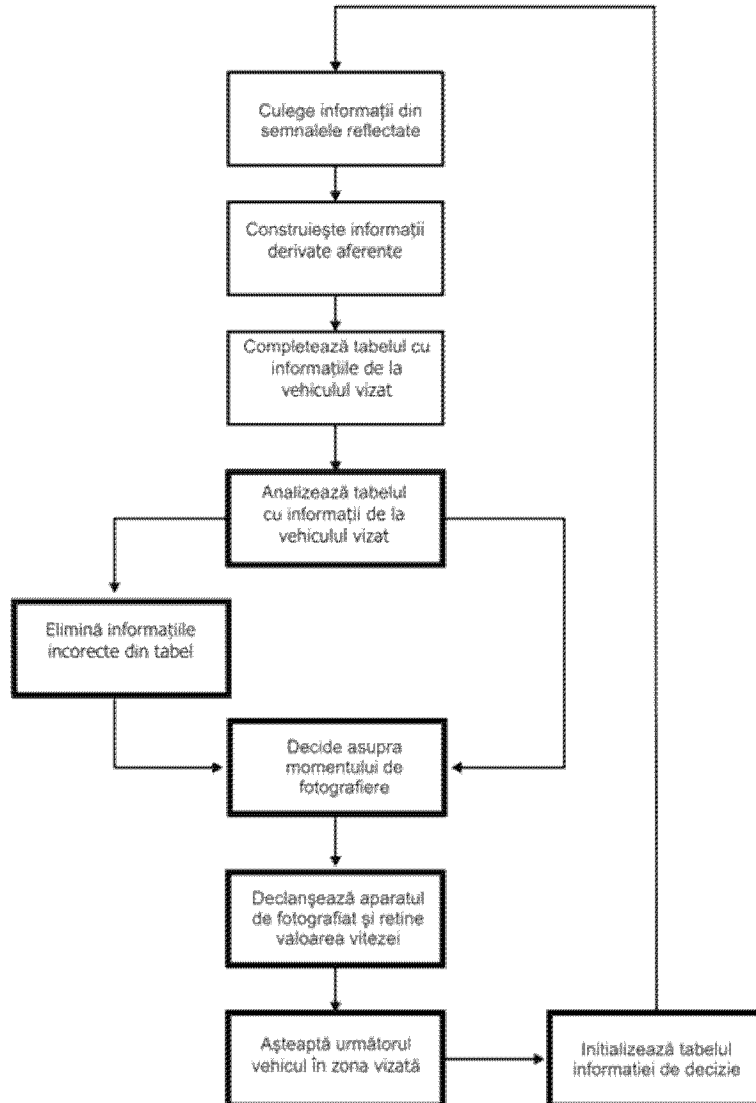


Fig. 14

(51) Int.Cl.

G01S 13/58 (2006.01);

G01S 13/64 (2006.01);

G01S 13/92 (2006.01);

G08G 1/052 (2006.01)

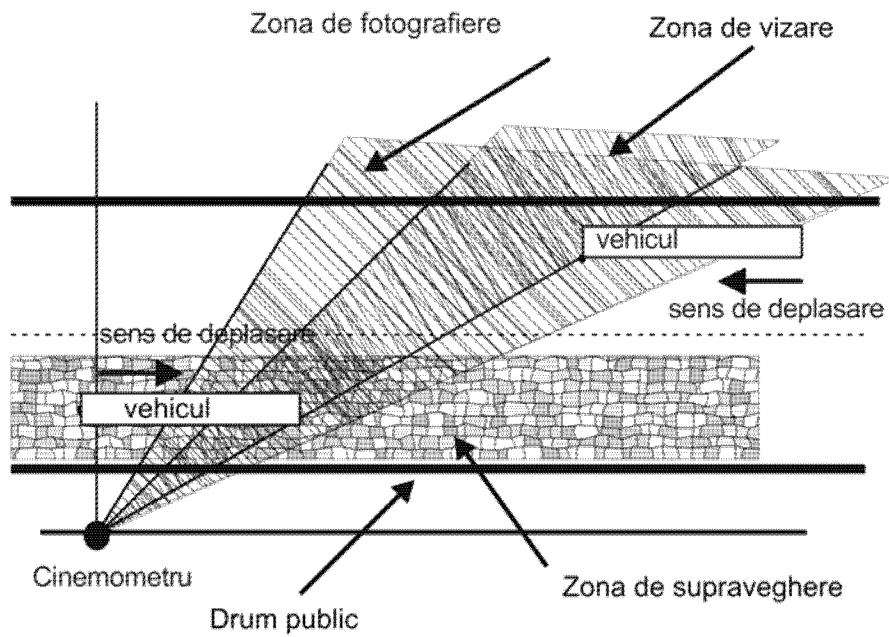


Fig. 15



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 1150/2013