



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00216**

(22) Data de depozit: **11/04/2017**

(41) Data publicării cererii:  
**30/10/2018** BOPI nr. **10/2018**

(71) Solicitant:  
• **SAS NEXIALISTE NORMAND,**  
312 AVENUE DU GENERAL DE GAULLE,  
OISSEL, FR

(72) Inventatori:  
• **PROUX FRANCK HUBERT ANDRE,**  
12 AVENUE DU GENERAL DE GAULLE,  
OISSEL, FR

(74) Mandatar:  
**RATZA ȘI RATZA SRL, B-DUL A.I. CUZA,**  
NR. 52-54, SECTOR 1, BUCUREȘTI

Data publicării raportului de documentare:  
**30/10 /2018**

## (54) DISPOZITIV PENTRU DETECTAREA APEI PE DRUM

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv pentru detectarea apei de pe un drum, care permite adaptarea automată a limitelor de viteză pe drumuri, în funcție de condițiile de trafic, și care transmite informațiile către un receptor. Dispozitivul conform invenției cuprinde un emițător (5) al unui fascicul (7) de lumină focalizat, un receptor (R) și un dispozitiv care poate procesa semnalul recepționat de către receptor (R), detectarea apei de pe drum efectuându-se utilizând mișcarea vehiculelor (1) ca indicator al stării drumului (3) prin aceea că roțile (2) vehiculelor vor provoca în spate, în timpul mișcării lor, stropi sau coloane de apă (4) atunci când drumul este ud, stropii provocând o schimbare a calității fascicului (7) de lumină înainte de a ajunge la receptor (R). Informațiile privind starea drumului pot fi afișate pe tabloul de bord al unui vehicul, sau pe panouri de semnalizare cu afișaj variabil, sau pot fi transmise la unul sau mai multe radare automate.

Revendicări: 18

Figuri: 11

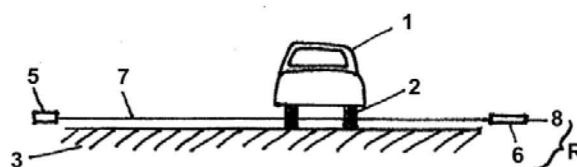


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



## Dispozitiv pentru detectarea apei pe drum

Prezenta invenție este un dispozitiv pentru adaptarea automată a limitelor de viteză autorizate pe drum în funcție de condițiile de trafic și pentru transmiterea de informații către un receptor. În particular, receptorul poate afișa informațiile pe tabloul de bord al unui vehicul sau pe panouri de semnalizare cu afișaj variabil, și chiar să le transmită la unul sau mai multe radare automate.

Invenția se referă, de asemenea, la un dispozitiv pentru detectarea apei pe drum, în special prin utilizarea unui fascicul de lumină transformat prin fenomene de refracție și de absorbție. Conform unei variante de realizare a invenției, dispozitivul este instalat pe drum; conform unei alte variante de realizare, acesta este instalat pe un vehicul.

Pe timp ploios, condițiile de trafic sunt deteriorate. Ploaia jenează vederea șoferului, pavajul devenind umed sau chiar ud, micșorând aderența roților, crește distanța de frânare și poate duce chiar la o pierdere a controlului vehiculului. Din aceste motive de securitate, codul rutier prevede o reducere a limitelor de viteză autorizate pe timp ploios. În Franța, de exemplu, limita de viteză este redusă de la 130 km/h la 110 km/h pe autostrăzi, de la 110 km/h la 100 km/h pe șoselele rapide, de la 90 km/h la 80 km/h pe drumurile din afara localităților.

Dar, chiar și în prezent, noțiunea de „timp ploios” este foarte vagă și nu poate fi apreciată numai de către agentul de control. Cu riscul de a conferi nulitate procedurii, un control al vitezei automat de tip radar fix, nu poate aprecia acest „timp ploios”. Câteva picături de ploaie nu sunt suficiente pentru a-l caracteriza, în timp ce oprirea polii cu câteva minute înainte dar lăsând un pavaj ud se va potrivi cu acest criteriu. Acesta este motivul pentru care studiile bazate pe pluviometrie, higrometria aerului sau a pavajului, de exemplu, nu au avut succes.

Cererea de brevet DE3023444A1 precizează că sisteme de detecție în infraroșu sunt utilizate pentru a determina condițiile suprafeței de drum și sunt capabile să determine diferența dintre zăpadă, gheață și uscat sau umed, etc. Un emițător de fascicul de infraroșu este montat pe un element transversal cu vedere de deasupra la suprafața drumului pornind dintr-un stâlp central. Un senzor este utilizat pentru a detecta reflexia directă de la suprafață, unul pentru lumina incidentă și unul pentru monitorizarea temperaturii suprafeței. Un senzor de temperatură ambientală este cuplat la unitatea de procesare.

leșirile de la reflector sunt comparate cu valori de referință pentru a identifica diferitele condiții ale suprafeței drumului.

Dispozitivul, conform invenției, se bazează pe utilizarea unei raze de lumină transformată prin fenomene de refracție și de absorbție pentru detectarea apei pe drum.

Vehiculul este folosit ca un martor al acestui timp ploios. Practic, roțile unui vehicul care trece pe un pavaj umed generează stropi în spatele lor. Această coloană de apă nu se poate produce decât în cazul în care pavajul este cu adevărat ud și nu doar umed ca în cazul fenomenelor de condensare. Existența sa este o dovadă de necontestat a conceptului de „timp ploios” și nu ar putea fi atacată în instanțele de judecată. Detectarea sa permite automatizarea reducerii vitezei maxime autorizate pe radarele fixe, fără intervenție umană. Prin lipsa sa de sensibilitate, acest criteriu ajută șoferul deoarece perioadele mici de ploaie nu vor fi detectate. Nu există așadar nici o posibilitate de rezultate fals pozitive, iar contravenientul nu va putea invoca o eroare de sistem. Mai mult decât atât, legiuitorul va avea libertatea de a regla sensibilitatea dispozitivului pentru a lua în considerare numai coloanele de apă mai mult sau mai puțin importante.

Mai mult decât atât, și aceasta indiferent de orice concept de reglementare, este esențial ca un vehicul să cunoască starea drumului și mai ales dacă acesta este ud, din motive evidente de siguranță. Există senzori de aderență care detectează pierderea aderenței, dar nu există nimic care să prevadă posibila pierdere a aderenței înainte ca aceasta să aibă loc și mai ales în cazul de drum ud. Dispozitivul conform invenției poate permite precizarea acestei pierderi de aderență.

Dacă vehiculele autonome nu furnizează dovada că respectă codul rutier în toate împrejurările, acestea nu pot fi omologate. Dispozitivul conform invenției permite să se ofere o soluție la problema respectării limitelor de viteză în toate împrejurările.

Dispozitivul conform invenției utilizează mișcarea roților care ridică în spatele lor, atunci când drumul este ud, stropi sau chiar coloane de apă.

Stropii, coloanele, sunt constituite din picături de apă mai mult sau mai puțin mari și mai mult sau mai puțin abundente. Un fascicul de lumină, vizibil sau nu, care le traversează va suferi, în funcție de lungimea de undă a acestuia, mai multe fenomene care pot fi cumulate. Este vorba de fenomene de refracție și de absorbție.

În cele ce urmează în descrierea de față, se discută despre fascicul de lumină, orice tip de fascicul electromagnetic focalizat, de exemplu de tip laser sau cu utilizarea unui sistem LED-lentilă sau orice alt sistem bine cunoscut de specialiștii în domeniu. Conform unei variante de realizare, dispozitivul pentru detectarea apei pe drum folosește un fascicul de lumină și este instalat pe drum. Conform acestei variante de realizare, un fascicul de lumină focalizat este emis de un emițător de lumină de pe o parte a drumului și recepționat de o suprafață sensibilă de pe cealaltă parte care servește ca receptor de lumină. Fasciculul de lumină trece la câțiva centimetri deasupra pavajului pentru a fi în măsură să intercepteze posibillii stropi imediat în spatele roților. Pentru a dispune emițătorul și, de asemenea, receptorul de aceeași parte a pavajului, un sistem reflector compus dintr-o oglindă simplă sau un catadioptru poate fi dispus de cealaltă parte a pavajului și să întoarcă raza de la emițător către receptor.

Pe timp uscat, fasciculul de lumină va fi întrerupt brusc de fețele laterale ale roților după care trecerea sa este din nou brusc posibilă, de asemenea. Microprocesorul conectat la suprafața sensibilă a receptorului va înregistra datele primite de acesta și, practic, va construi virtual o curbă într-un sistem de coordonate care are timpul pe abscisă și intensitatea semnalului electric primit sau cantitatea de pixeli iluminați pe ordonată. Curba astfel obținută va fi de tip „careu“.

Pe timp suficient de umed pentru a genera stropi, fasciculul de lumină va fi întrerupt brusc de fețele laterale ale roților, apoi transmiterea acestuia va reveni treptat la normal. Semnalul recepționat de către receptor și transmis către microprocesor pentru a obține același tip de curbă va fi diferit imediat după blocarea fasciculului luminos de către roți și nu va reveni la intensitatea sa inițială decât câteva momente mai târziu. Această diferență este așadar un martor fiabil și obiectiv cu privire la existența unui drum ud și, în același mod, a unui „timp ploios“.

Este posibil să se utilizeze două tipuri principale de măsurare la receptor, și anume intensitatea energiei electromagnetice (numărul de fotoni) primite pe o zonă precisă a receptorului folosind o celulă fotovoltaică sau suprafața de recepție a fasciculului de lumină folosind o multitudine de celule fotovoltaice (de exemplu, de tip CCD) formând atunci o configurație în pixeli. În primul caz, fenomenele de refracție generează schimbări în direcția fasciculului de lumină. Această dispersie determină o scădere a intensității semnalului recepționat pe zona de recepție normală a acestui fascicul de lumină. Fenomene de absorbție de anumite frecvențe ale undelor și în

special în infraroșu, caracteristice moleculelor de apă provoacă, de asemenea, o scădere a acestei intensități. Un receptor sensibil în mod specific la frecvențe de absorbție a moleculei de apă (lungime de undă aproximativ 2  $\mu\text{m}$  sau 10  $\mu\text{m}$ , de exemplu) va crește specificitatea dispozitivului. Într-o altă configurație a receptorului, este posibil să se măsoare suprafața spotului produs de fasciculul de lumină pe suprafața sensibilă a receptorului prin contorizarea numărului de pixeli iluminați. Fenomenele de refracție vor conduce la formarea unui halou în jurul spotului normal. Suprafața acestui halou va fi proporțională cu mărimea coloanei de apă prin care trece fasciculul de lumină.

Dispozitivul poate fi conectat direct la unul sau mai multe radare mobile și să trimită către acestea prin legătură cu fir, radio sau de alt tip, un semnal care să le indice „timp ploios” astfel încât acestea să se poată regla în consecință.

Pentru a evita rezultate fals pozitive întâmplătoare, cum ar fi de exemplu o băltoacă de apă dispusă accidental sau nisip care poate jena trecerea fasciculului, și din motive de economisire a energiei, este posibil să se cupleze fasciculul de lumină la un higrometru. Numai detectarea unei umidități relative compatibilă cu un „timp ploios” potențial va stimula fasciculul de lumină și sistemele de detecție și de prelucrare a semnalului. Higrometrul poate fi de tip atmosferic sau de suprafață, prin urmare în contact cu pavajul. Se poate observa că praful și nisipul creează un fenomen turbulent în fața și în spatele roților, spre deosebire de apă. Semnalul este așadar diferit înainte de trecerea roții și poate fi ușor de diferențiat de apă. De asemenea, este posibil să se multiplice dispozitivele lângă radarul fix pentru a se asigura că pavajul este ud în întregime și nu la un anumit punct. Instituția de reglementare poate dori, de asemenea, prelevarea de mai multe semnale de „timp ploios” pe durata unui interval de timp stabilit pentru a declara „timp ploios”.

Pentru a limita razele interferente de la lumina soarelui sau de la farurile mașinilor, receptorul de lumină este plasat în fundul unui tub opac la lungimile de undă folosite și perpendicular pe axa sa. Diametrul și lungimea tubului sunt proiectate încât să permită ca fasciculul de lumină, normal sau degradat, să ajungă la receptor, dar să limiteze razele interferente care nu provin de la emițător. Interiorul tubului este acoperit cu o substanță care absoarbe razele nedorite pentru a preveni reflexiile acestora la fundul tubului, de exemplu, de negru mat în cazul utilizării de lungimi de undă în spectrul vizibil. Tubul este, desigur, direcționat exact spre emițător astfel încât fasciculul să ajungă la receptor. Pentru a crește fiabilitatea dispozitivului,

fasciculul de lumină este emis cu o modulație de frecvență și o amplitudine cunoscută de un singur receptor (tipar), pentru a diferenția razele interferente. Acest tipar permite, de asemenea, să se evite procesarea razelor interferente.

Trebuie precizat că dispozitivul este insensibil la degradările de emisie a fasciculului de lumină (murdărie, scăderea intensității de emisie, de exemplu) deoarece ceea ce caracterizează drumul ud nu este o scădere globală a semnalului primit, ci o schimbare foarte precisă a formei curbei imediat după trecerea roții. Indiferent de valoarea absolută a intensității primite de către receptor înainte de această trecere, valoarea măsurată servește ca referință și este regăsită imediat (drum uscat) sau la ceva timp (drum ud) după trecerea roții. Scăderea treptată a acestei valori absolute va impune dimpotrivă realizarea unei reparații a dispozitivului (curățarea elementelor, controlul calității emițătorului etc.)

Fasciculul de lumină emis trebuie să fie focalizat astfel încât să fie suficientă energia care ajunge la receptor și să limiteze un posibil efect nociv asupra mediului. Fasciculul de lumină poate fi într-un spectru de radiație vizibilă sau invizibilă. Deși poate fi utilizată focalizarea prin sistem de lentile, laserul este fasciculul cel mai adecvat. Un laser în infraroșu va fi, probabil, de preferat, deoarece nu influențează negativ șoferul și este ușor disponibil și ieftin.

Conform unei alte variante de realizare a invenției, dispozitivul pentru detectarea apei pe drum prin utilizarea unui fascicul de lumină este atașat fix la vehicul.

Într-o primă configurație, emițătorul fasciculului de lumină este dispus de o parte a roții și receptorul de cealaltă parte, cele două părți fiind fixate direct sub vehicul, de exemplu, imediat în spatele roții la nivelul unui lambou de exemplu sau în aripă la nivelul carcasei roții către aripă.

Receptorul este constituit dintr-o suprafață sensibilă și un microprocesor care interpretează datele transmise de către suprafața sensibilă. Suprafața sensibilă poate consta din unul sau câțiva fotoreceptori, ca de exemplu celule fotovoltaice răspândite pe o suprafață mică. Fasciculul de lumină este îndreptat exact către receptor și diametrul fasciculului de lumină este cel puțin egal cu diametrul suprafeței sensibile a receptorului. Acest tip de receptor va înregistra intensitatea semnalului generat de fotoreceptori. Atunci când fasciculul de lumină traversează o zonă în care se aruncă apă, prin fenomene de refracție și de absorbție fasciculul de lumină va avea o parte din fotonii săi deviați sau absorbiți și aceștia nu vor mai ajunge prin urmare la suprafața sensibilă a receptorului. Pe drum uscat, receptorul înregistrează

așadar o intensitate nominală maximă și aceasta va scădea pe drum ud. Când receptorul este alcătuit din mai mulți fotoreceptori plasați pe o suprafață al cărei diametru este mult mai mare decât cel al fasciculului de lumină, dispozitivul va înregistra cantitatea de fotoreceptori excitați de fasciculul de lumină. Pe drum uscat sau când vehiculul este în staționare, fasciculul de lumină este intens și focalizat și cantitatea nominală de fotoreceptori excitați este minimă. Atunci când fasciculul de lumină traversează o zonă în care se aruncă apă, fenomenele de refracție vor devia o parte din fotonii săi. Diametrul fasciculului de lumină va crește atunci, excitând mai mulți fotoreceptori. Semnalul înregistrat în acest tip de receptor crește acum pe timp ploios.

Într-o altă configurație, emițătorul fasciculului de lumină este acum fixat sub vehicul și este îndreptat spre solul din spatele roților.

Receptorul de lumină poate fi o cameră montată pe vehicul care înregistrează imaginea formată de fasciculul respectiv pe sol. Această cameră este alcătuită dintr-o suprafață receptoare care cuprinde unul sau mai mulți senzori fotoelectrici (fotodiodă) și un sistem optic care focalizează imaginea pe suprafața sensibilă. În cazul picăturilor de apă pe traseul razei, imaginea va fi modificată. Imaginea este apoi procesată de către un microprocesor, de exemplu, folosind algoritmi de procesare a imaginii, care va căuta, în special, să evidențieze modificările de claritate, de formă, de suprafață și de intensitate luminoasă a imaginii. Această modificare va fi dependentă de cantitatea de apă aruncată. Refracția va determina o creștere a suprafeței imaginii sau deplasarea sa datorită fenomenelor de refracție în raport cu imaginea de referință înregistrată în condiții uscate sau când vehiculul staționează. Un fenomen de absorbție în cazul în care lungimea de undă a fasciculului de lumină corespunde unei benzi de absorbție a apei va determina o scădere a intensității luminoase a imaginii înregistrate. Pentru a crește fiabilitatea dispozitivului, fasciculul de lumină este emis cu o modulație de frecvență și o amplitudine recunoscute de un singur receptor (tipar), cu scopul de a diferenția semnalele interferente. Acest tipar permite să se evite procesarea imaginilor interferente. Pentru a forma imaginea de referință, este posibil ca aceasta să se înregistreze de fiecare dată când vehiculul este în staționare. În realitate există probleme de murdărie pe lentila camerei și pe emițătorul de lumină. Imaginea care servește ca referință variază în timp și în funcție de condițiile meteorologice din cauza murdăriei. Este prevăzut în mod opțional un dispozitiv pentru curățarea

acestor suprafețe sensibile de exemplu prin utilizarea de materiale de calitate „auto-curățabile“ și/sau de dispozitive de aspersiune sub presiune sau de tip perii de șters geamuri sau alte dispozitive bine cunoscute de specialistul în domeniu.

Drumul fiind foarte eterogen, o altă configurație utilizează două fascicule de lumină provenind de la două emițătoare sau de la unul singur al cărui fascicul de lumină primar este divizat printr-un dispozitiv optic constituit, de exemplu, din oglinzi și prisme, în două fascicule secundare identice. Un fascicul este îndreptat în spatele roții pentru a evidenția eventuale stropiri, în timp ce celălalt este îndreptat la distanță și mai degrabă lateral de roată sau în fața traseului roții pentru referință. În această situație se formează două imagini înregistrate de una sau două camere. Se observă că pe un drum uscat sau în staționare, cele două imagini sunt practic identice. Atunci când vehiculul se află în mișcare și roțile sale ridică picături de apă de pe drum ud, cele două imagini sunt diferite, în funcție de cantitatea de apă aruncată de roți. Această diferențiere indică starea de drum ud.

Dispozitivul poate fi, de asemenea, completat de un emițător radio care transmite semnalul de „timp ploios“ la unul sau mai multe receptoare staționare situate pe traseu sau mobile fixate pe alte vehicule care nu sunt echipate, pentru a informa celelalte vehicule în mod direct sau prin intermediul unor panouri care afișează mesaje variabile despre condiții de „timp ploios“.

Desenele anexate ilustrează invenția:

Figura 1 reprezintă o vedere frontală a unui dispozitiv fix pe poziție

Figura 2 reprezintă o vedere din profil cu ilustrarea coloanei de apă din spatele roților

Figura 3 reprezintă curba caracteristică a unui drum uscat

Figura 4 reprezintă curba caracteristică a unui drum ud pentru măsurarea intensității.

Figura 5 reprezintă curba caracteristică a unui drum ud pentru măsurarea suprafeței spotului.

Figura 6: reprezintă vehiculul din profil cu emițătorul fasciculului de lumină dispus de o parte a roții și receptorul de cealaltă parte

Figura 7: reprezintă vehiculul văzut de jos cu emițătorul fasciculului de lumină dispus de o parte a roții și receptorul de cealaltă parte

Figura 8: reprezintă vehiculul din profil cu dispozitivul fixat sub vehicul cu un emițător și două camere

Figura 9 reprezintă vehiculul văzut de jos cu dispozitivul fixat sub vehicul cu un emițător și două camere



Figura 10: reprezintă vehiculul din profil cu dispozitivul fixat sub vehicul cu două emițătoare și două camere

Figura 11: reprezintă vehiculul văzut de jos cu dispozitivul fixat sub vehicul cu două emițătoare și două camere

Referitor la aceste desene

Figura 1 prezintă o vedere a unui dispozitiv pe poziție cu vehiculul (1) din față, perpendicular pe fasciculul de lumină (7) cu roțile sale (2) pe drumul (3), fasciculul de lumină (7) trecând la o înălțime de câțiva centimetri deasupra drumului (3) și paralel cu suprafața acestuia. Înălțimea este stabilită astfel încât fasciculul de lumină (7) să treacă pe sub partea de jos a caroseriei vehiculelor și sub dispozitivele de protecție de noroi și să nu fie împiedicat de defecte de suprafață ale suprafeței drumului. Fasciculul de lumină (7) este transmis de către emițătorul (5), trece pe deasupra drumului (3), apoi trece prin tubul (6) în lungimea sa și atinge suprafața sensibilă (8) a receptorului (R).

Figura 2 prezintă o vedere din profil a fasciculului de lumină (7) care trece prin coloana de apă (4) produsă de mișcarea roții (2).

Receptorul (R) este constituit dintr-un tub (6) opac la fundul căruia este plasată, perpendicular pe axa tubului (6), o suprafață sensibilă (8). Tubul (6) poate fi, de exemplu, realizat din material plastic opac de tip PVC, al cărui perete interior este acoperit cu o substanță care împiedică reflexia razelor interferente nonparalele cu axa tubului (6), de exemplu, o vopsea neagră mată. Diametrul și lungimea acestui tub (6) sunt definite de către specialiștii în domeniu astfel încât să limiteze razele interferente. Suprafața sensibilă (8) constă dintr-un sistem fotovoltaic de exemplu din senzori CCD. În cazul în care este înregistrată măsurarea intensității semnalului, senzorul funcționează ca o celulă fotovoltaică ce va transforma cantitatea de fotoni recepționați în zona țintă normală a fasciculului de lumină (7) pe suprafața sensibilă (8) într-un semnal electric a cărui intensitate este proporțională cu cantitatea de fotoni recepționați. În cazul în care se măsoară mărimea suprafeței spotului produs de fasciculul de lumină (7) pe suprafața sensibilă (8), receptorul este alcătuit din mai mulți senzori, de tip CCD de exemplu formând pixeli. Cantitatea de pixeli activați de fasciculul de lumină (7) este proporțională cu suprafața spotului și, prin urmare, face posibil să se cunoască suprafața spotului. Aceste semnale electrice sunt în continuare prelucrate de către un microprocesor și un semnal de „timp ploios“ este

transmis prin fir sau prin intermediul undelor electromagnetice la radar fix, care apoi își va ajusta limita maximă autorizată.

Pentru a evita rezultate fals pozitive mai ales în cazul unei băltoace de apă întâmplătoare punctuală pe marginile apropiate de acest sistem, pentru a evita îmbătrânirea prea rapidă și pentru a reduce consumul de energie electrică, la acest dispozitiv poate fi conectat un higrometru. Numai prezența umidității în aer (higrometru atmosferic) sau pe drum (higrometru de suprafață) declanșează pornirea dispozitivului.

În cazul unui drum uscat, microprocesorul va construi un semnal de tip careu (Figura 3) atunci când o roată trece prin fața fasciculului de lumină (7). Pe axa ordonată, cantitatea de energie electromagnetică recepționată sau cantitatea de fotoreceptori activați de fasciculul de lumină (7) și pe abscisă timpul în milisecunde, de exemplu. Pentru un vehicul (1) care circulă cu 100 km/h, roțile (2) cu un diametru de 60 cm și o înălțime a razei de lumină în raport cu drumul de 5 cm, de exemplu, fasciculul de lumină va fi întrerupt brusc timp de aproximativ 12 ms. Înainte și după această întrerupere cu  $y=0$  timp de 12 ms,  $y$  este constant și are o valoare nominală de 1. Curba va afișa așadar o dreaptă  $y=1$  și apoi un segment de dreaptă vertical (9)  $x=a$ , indicator al începutului trecerii roții (2), apoi un segment de dreaptă (10)  $y=0$  timp de 12 ms (trecerea roții (2) care blochează complet fasciculul de lumină (7)) și apoi un segment de dreaptă vertical (11)  $x=a+12$ , indicator al terminării trecerii roții (2) și în final o dreaptă  $y=1$ .

În cazul unui drum ud, Figura 4 prezintă curba produsă în cazul în care se măsoară cantitatea de fotoni recepționați de suprafața sensibilă (8) cu această intensitate în ordonată și timpul pe abscisă. În același exemplu al vitezei vehiculului (1), curba va fi o dreaptă  $y=1$ , apoi un segment de dreaptă (12) vertical  $x=a$  care marchează începutul trecerii roții (2), apoi un segment de dreaptă (13)  $y=0$  timp de 12 ms (trecerea roții (2) blocând complet fasciculul de lumină (7)), apoi un segment (14) mai mult sau mai puțin înclinat sau cu oscilații neregulate între  $y=0$  și  $y=1$  pentru o perioadă variabilă (marcând existența micropicăturilor sau picăturilor de apă care împiedică trecerea normală a fasciculului de lumină (7) prin coloana de apă (4) și în final o dreaptă  $y=1$  atunci când coloana de apă se termină.

Pentru un drum ud în același exemplu, Figura 5 prezintă cazul în care receptorul (R) măsoară suprafața spotului produs de fasciculul de lumină (7) pe suprafața sensibilă (8), această valoare fiind folosită pe ordonată. Curba prezintă

acum același început printr-o dreaptă  $y=1$ , apoi un segment de dreaptă (15) vertical  $x=a$  care marchează începutul trecerii roții (2), apoi un segment de dreaptă (16)  $y=0$  timp de 12 ms (trecerea roții (2) blocând complet fasciculul de lumină (7)), apoi un segment (17) care crește cu o pantă destul de abruptă pentru a depăși  $y=1$  până la o valoare maximă  $max$  (suprafața spotului este mai mare ca urmare a fenomenelor de refracție a fasciculului de lumină (7) care trece prin coloana de apă (4)) și apoi revine pe parcursul unei perioade variabile cu o formă regulată sau prezentând oscilații neregulate cuprinse între  $y=max$  și  $y=1$  și în final o dreaptă  $y=1$  atunci când coloana de apă se termină.

Observarea acestor segmente (14) sau (17), ne-verticale, diferite de (11)  $x=a+12$ , este o dovadă necontestabilă de "timp ploios". Microprocesorul trimite atunci semnalul adecvat la radarul fix ca va ajusta viteza sa limită autorizată la aceea care este definită de codul rutier pe „timp ploios“.

Într-un dispozitiv fixat de o parte a roții și receptorul de cealaltă parte, în mod direct sub vehicul, un emițător (5) de fascicul de lumină este fixat sub vehiculul (1) în spatele roții (2) de exemplu în carcasa roții la nivelul aripii de o parte a roții (2). Este posibil să se utilizeze una sau mai multe roți (2). De cealaltă parte a roții este fixat un receptor (R) constând din fotoreceptori, ca de exemplu celule fotovoltaice care recepționează fasciculul de lumină (7), și dintr-un microprocesor care transformă datele produse de către suprafața sensibilă. Emițătorul (5) trimite un fascicul de lumină (7) cu un model electromagnetic emis cu o modulare de frecvență și o amplitudine cunoscute de un singur receptor (tipar), cu scopul de a putea diferenția semnalele interferente. Acest tipar ajută la evitarea prelucrării luminilor interferente de pe receptorul (R) și astfel la limitarea fenomenelor interferente. Pe drum uscat sau când vehiculul (1) este oprit, receptorul (R) înregistrează un semnal cu o intensitate nominală pe suprafața de recepție sau o suprafață nominală atunci când receptorul se prevede să înregistreze suprafața excitată de fasciculul de lumină (7). În cazul de stropire de apă (4) de către roata (2) atunci când vehiculul (1) se deplasează pe un drum ud, fasciculul de lumină suferă transformări prin fenomene de refracție și absorbție. O parte a fotonilor vor fi deviați sau absorbiți și nu vor mai atinge ținta micșorând în această situație cantitatea de energie luminoasă înregistrate de către receptorul (R) pe suprafața sa de recepție. Se observă atunci o scădere a intensității semnalului recepționat de către receptorul (R). Abaterile cauzate de fenomenele de refracție vor determina o mărire a diametrului fasciculului de lumină (7) și, prin

urmare, o creștere a cantității de fotoreceptori excitați la nivelul receptorului (R). Se observă în acest caz o creștere a semnalului de la acest tip de receptor. Aceste schimbări demonstrează existența stropirii cu apă și datorită acesteia existența unui drum ud pe care este necesar să se reducă viteza vehiculului (1) care riscă să-și piardă aderența.

Într-un dispozitiv fixat sub vehicul, emițătorul (5) al fasciculului de lumină (7) este fixat sub vehiculul (1). Figurile 10 și 11 prezintă un sistem în care un singur emițător (5) direcționează fasciculul său de lumină (7) pe pavaj care formează acolo o imagine (18) în spatele roții (2). O cameră (19) înregistrează imaginea (18) și o trimite la un microprocesor echipat cu algoritmi de procesare a imaginii și o compară cu o imagine de referință. Această imagine de referință este obținută prin filmarea imaginii (18) obținută atunci când vehiculul (1) este oprit. Fără a schimba deloc funcționarea, specialistul în domeniu poate prefera o arhitectură cu două emițătoare (5, 20) fiecare producând un fascicul de lumină identic. Figurile 8 și 9 prezintă un sistem cu un emițător (5) și două camere (19, 23) care filmează simultan cele două imagini (18,22) produse de razele de lumină (24, 25) pe pavaj. În exemplul cu un singur emițător de lumină (5), fasciculul de lumină primar (7) produce două fascicule de lumină secundare identice (24, 25) care trec printr-un dispozitiv optic (26). Acesta este compus, de exemplu, dintr-o oglindă, care direcționează fasciculul (7) către podea și o prismă care separă fasciculul primar (7) în două fascicule secundare (24, 25). Fasciculul secundar (24) de măsurare este îndreptat spre pavaj imediat în spatele roții (2). Fasciculul secundar (25) de referință este direcționat spre pavaj în lateral de roata (2) cu scopul de a fi mai la adăpost de coloanele stropite de apă (4) ridicate de roata (2) atunci când drumul este ud. O cameră (23) înregistrează imaginea (22) de la fasciculul secundar de referință (25) pe pavaj, în timp ce cealaltă cameră (19) înregistrează imaginea (18) a fasciculului secundar de măsurare (24). Imaginile (18, 22) sunt apoi trimise la un microprocesor echipat cu algoritmi de procesare a imaginii care le compară pe acestea. O diferență între imaginea de referință (22) și imaginea de măsurare (18) indică existența de coloane de stropire de apă în spatele roții (2) și evidențiază starea udă a drumului.

Dispozitive de curățare a lentilelor de la camera sau camerele (19, 23) sau receptorul (R) și emițătorul sau emițătoarele (5, 20) sunt prevăzute pentru a limita mizeria care perturbă transmiterea razelor de lumină. Ele constau, de exemplu, din sistem de aspersoare presurizat sau din perii de ștergere a geamurilor, de exemplu.

Poate fi luată în considerare, de asemenea, folosirea de sticle auto-curățabile care se depun deasupra unui strat fotocatalitic de bază de dioxid de titan, de exemplu.

Dispozitivul conform invenției este conectat prin fir sau radio la computerul sau calculatorul vehiculului (2) care poate trimite la rândul său un mesaj de avertizare către conducătorul auto sau poate ajusta direct viteza vehiculului (2), având în vedere condițiile de trafic deteriorate. Dispozitivul trimite informații la calculator. Acesta traduce aceste informații prin compararea acestora cu pragurile stabilite de către guvern pentru a declara existența unui „timp ploios“, prezența ploii, pavajul umed sau cu polei, o aglomerare de autoturisme, un vârf al poluării, etc.

Computerul traduce aceste informații în viteză maximă autorizată în aceste condiții deteriorate și trimite această valoare la un panou sau mai multe panouri de afișaj digital. Panoul sau panourile afișează la rândul lor pentru șoferi viteza maximă în aceste condiții degradate.

În lipsa informațiilor despre condiții deteriorate, panourile și radarele relevante se fixează la limita de viteză normală.

Dispozitivul conform invenției poate fi utilizat într-un ansamblu de detectoare de deteriorări ale condițiilor de trafic conectate printr-un computer la un panou sau la panouri de limitare a vitezei cu afișaj variabil (de tip LED sau LCD, de exemplu) și al căror afișaj poate fi schimbat de la distanță, acesta din urmă sau acestea din urmă indicând în timp real limita de viteză autorizată adaptată la condițiile de trafic.

Ansamblul de detectoare de deteriorări ale condițiilor de trafic cuprinde unul sau mai multe detectoare dispuse în una sau mai multe carcase.

Ansamblul de detectoare de deteriorări ale condițiilor de trafic este compus din toate sau unele dintre aceste elemente de detecție centralizate în interiorul unei singure carcase de detecție sau în mai multe sisteme și conectate la un computer care centralizează informațiile colectate de către fiecare sistem de detecție și care trimite semnalul adaptat la deteriorarea observată la panourile de afișaj și la radare sau la panourile de afișaj care le transmit ele însele la radare.

Fără limitare la compunerea ansamblului de detectoare de deteriorare a condițiilor de trafic, un sistem complet este compus, de exemplu, dintr-un detector de „timp ploios“, un detector de ploaie, un detector de drum ud sau cu polei, un detector pentru numărul de vehicule pe oră, un detector de scădere a vizibilității, un detector de poluare atmosferică.

Este de dorit, pentru a obține un efect educațional și a obține implicarea automobiliștilor, să se afișeze în același timp motivul sau motivele pentru scăderea vitezei maxime permise, de exemplu, drum ud, polei, vizibilitate redusă, timp ploios, poluare, aglomerare de vehicule etc.

Panoul sau panourile de afișaj, după ce s-au actualizat, transmit această valoare la unul sau mai multe radare de control automate.

De asemenea, computerul poate transmite simultan informațiile la panouri de afișaj și la radare.

Computerul sau panoul de afișaj sau radarul transmite informațiile către o centrală regională sau națională pentru a informa autoritățile cu privire la starea traficului în timp real.

Conexiunile dintre detectoare, computer, panou, radar și centrală sunt realizate printr-un sistem cu fir sau prin unde electromagnetice. Sistemul de comunicație în conformitate cu protocolul LoRaWAN (Long Range Wide-Area Network) poate fi aplicabil foarte bine aici, de exemplu.

Dispozitivul conform invenției este destinat în special pentru siguranța rutieră.

## REVENDICĂRI

1. Dispozitiv pentru detectarea apei pe drum, caracterizat prin aceea că acesta este constituit dintr-un emițător (5) al unui fascicul (7) de lumină focalizat, un receptor (R), un dispozitiv care permite procesarea semnalului recepționat de către receptor (R) când acesta din urmă recepționează fasciculul (7) utilizând mișcarea vehiculelor (1) ca un indicator al stării drumului (3), prin aceea că roțile (2) vor provoca în spate la mișcarea lor stropi sau coloane de apă (4) atunci când drumul (3) este ud, stropii (4) provocând, în special prin efect de refracție sau de absorbție, o schimbare a calității fasciculului de lumină (7) atunci când acesta din urmă trece prin aceștia înainte de a ajunge la receptorul (R).
2. Dispozitiv conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că fasciculul de lumină (7) este emis cu o modulare de frecvență și o amplitudine cunoscute de un singur receptor (tipar).
3. Dispozitiv conform revendicării 1 și 2, caracterizat prin aceea că emițătorul (5) este poziționat de o parte a drumului (3), fasciculul de lumină (7) trecând pe deasupra acestuia și țintind receptorul (R) de pe cealaltă parte a drumului (3), receptorul (R) fiind îndreptat către emițătorul (5).
4. Dispozitiv conform revendicării 1 și 2, caracterizat prin aceea că emițătorul (5) și receptorul (R) sunt poziționați de aceeași parte a drumului (3) și un sistem de reflecție constând dintr-o oglindă simplă sau un catadioptru este plasat de cealaltă parte a drumului (3) și returnează raza de la emițătorul (5) către receptorul (R).
5. Dispozitiv conform revendicării 1 și 2, caracterizat prin aceea că acesta este instalat la bordul unui vehicul (1), fixat sub acesta.
6. Dispozitiv conform revendicării 5, caracterizat prin aceea că emițătorul (5) și receptorul (R) sunt poziționate în spatele unei roți sau al unor roți (2) de ambele părți ale acesteia sau acestora.
7. Dispozitiv conform revendicării 5, caracterizat prin aceea că emițătorul (5) este poziționat pentru a direcționa un fascicul de lumină în spatele roții (2) pe pavaj și receptorul (R) al unei camere (19) este poziționat astfel încât să filmeze imaginea (18) produsă de fasciculul de lumină pe pavaj.
8. Dispozitiv conform revendicării 7, caracterizat prin aceea că acesta cuprinde un al doilea emițător care direcționează un fascicul de lumină pe pavaj într-o zonă

adăpostită de stropi pentru a forma acolo o imagine filmată de o a doua cameră receptoare.

9. Dispozitiv conform revendicării 7, caracterizat prin aceea că acesta cuprinde un dispozitiv optic pentru separarea unui fascicul de lumină primar produs de emițătorul unic pentru obținerea fasciculelor de lumină (24, 25) care determină formarea imaginilor (18, 22).

10. Dispozitiv conform revendicării 7, caracterizat prin aceea că acesta cuprinde dispozitive de curățare a lentilelor camerei sau camerelor (19, 23) sau a receptorului (R) și a emițătorului sau emițătoarelor (5, 20).

11. Dispozitiv conform revendicării 7, caracterizat prin aceea că dispozitivul care permite procesarea semnalului recepționat de receptor este un microprocesor echipat cu algoritmi de procesare a imaginii.

12. Dispozitiv conform oricăreia dintre revendicările 3 sau 4, caracterizat prin aceea că receptorul (R) este constituit dintr-o suprafață sensibilă (8) perpendicular pe axa unui tub (6) situată în fundul tubului (6) ale cărui opacitate, diametru, lungime, precum și acoperire interioară permit limitarea radiațiilor interferente care nu sunt direcționate paralel cu axa acestui tub (6).

13. Dispozitiv conform revendicării 12, caracterizat prin aceea că suprafața sensibilă (8) constă dintr-o celulă fotovoltaică, ce va transforma în semnal electric cantitatea de fotoni recepționați de suprafața sensibilă (8).

14. Dispozitiv conform revendicării 12, caracterizat prin aceea că suprafața sensibilă (8) este constituită dintr-o multitudine de senzori fotovoltaici care formează pixeli și la care contorizarea senzorilor stimulați de fasciculul (7) permite măsurarea suprafeței spotului fasciculului (7) pe fața suprafeței sensibile (8).

15. Dispozitiv conform oricăreia dintre revendicările precedente, caracterizat prin aceea că acesta este conectat prin fir sau radio la panouri de semnalizare cu afișaj variabil, la unul sau mai multe radare sau la computerul de la vehiculul (2) pe care acesta este fixat.

16. Dispozitiv conform oricăreia dintre revendicările precedente, caracterizat prin aceea că declanșarea funcționării acestuia este dictată de un higrometru atmosferic sau de suprafață plasat pe drumul (3).

17. Ansamblul de detectoare de deteriorări ale condițiilor de trafic care cuprinde dispozitivul din invenție conform uneia dintre revendicările precedente.



18. Ansamblul de detectoare de deteriorări ale condițiilor de trafic în conformitate cu revendicarea 17, caracterizat prin aceea că există o conexiune prin fir sau radio cu o centrală de monitorizare regională sau națională pentru a informa în timp real privind condițiile de trafic și viteza maximă autorizată.

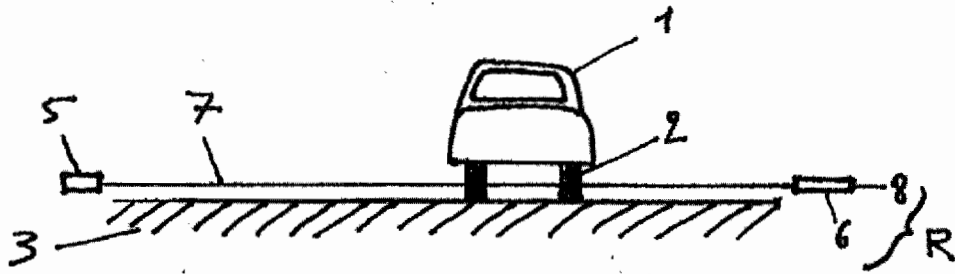


Figura 1

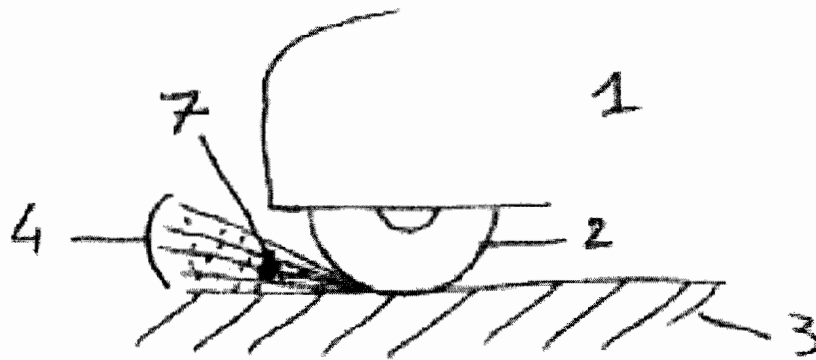


Figura 2

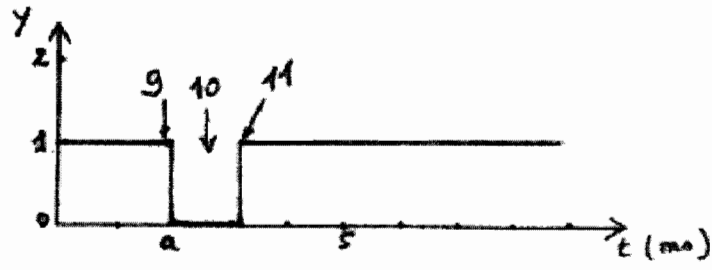


Figura 3

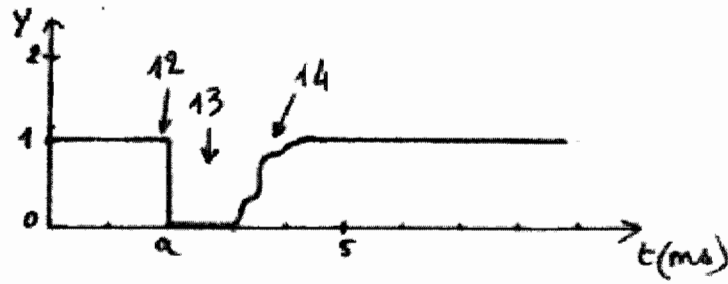


Figura 4

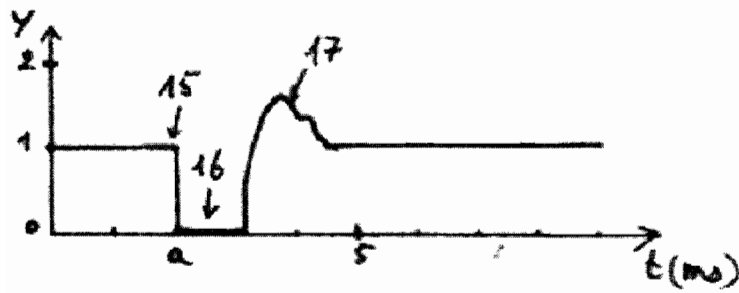


Figura 5

34

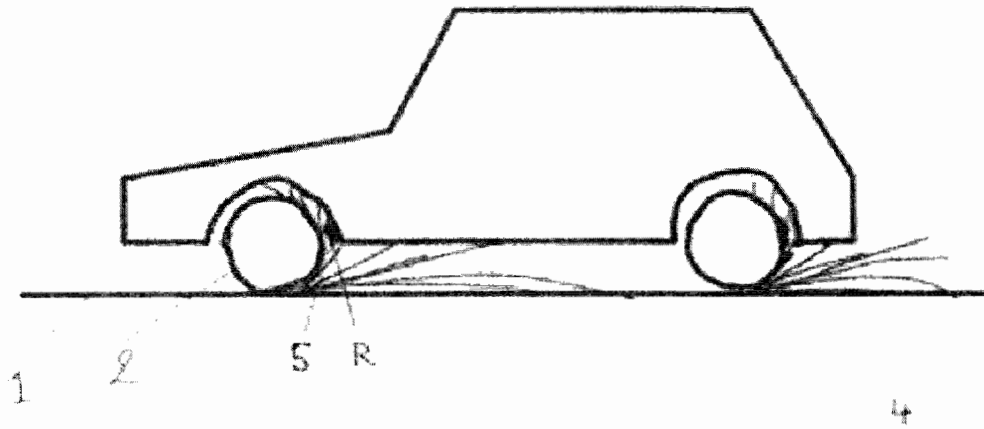


Figura 6

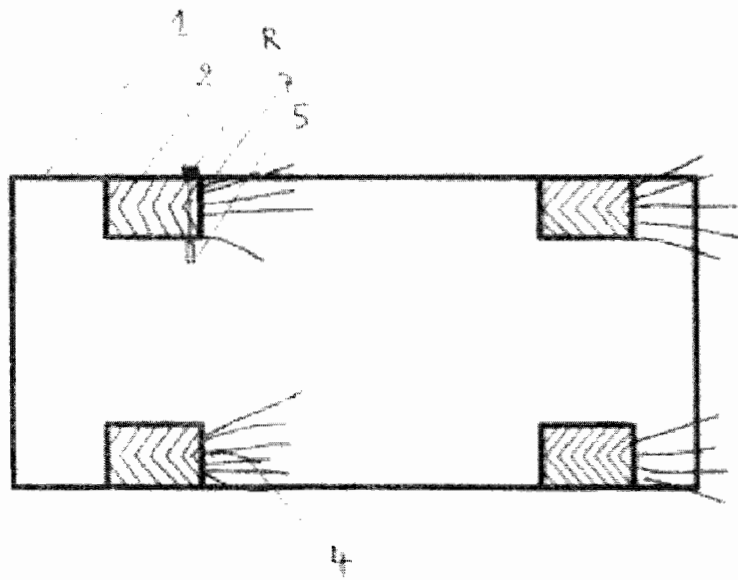


Figura 7

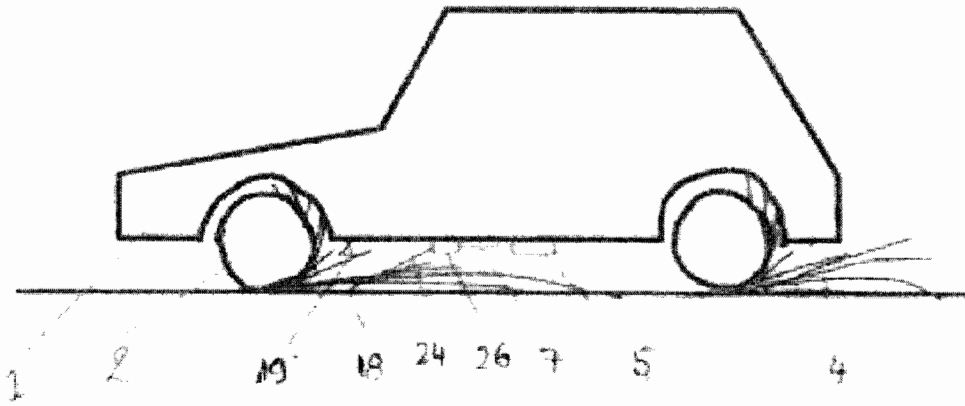


Figura 8

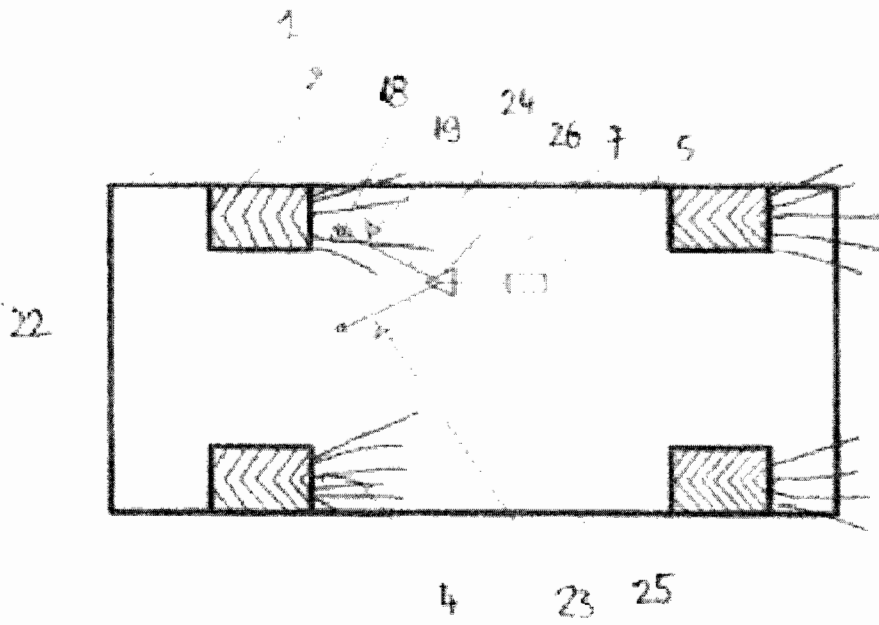


Figura 9

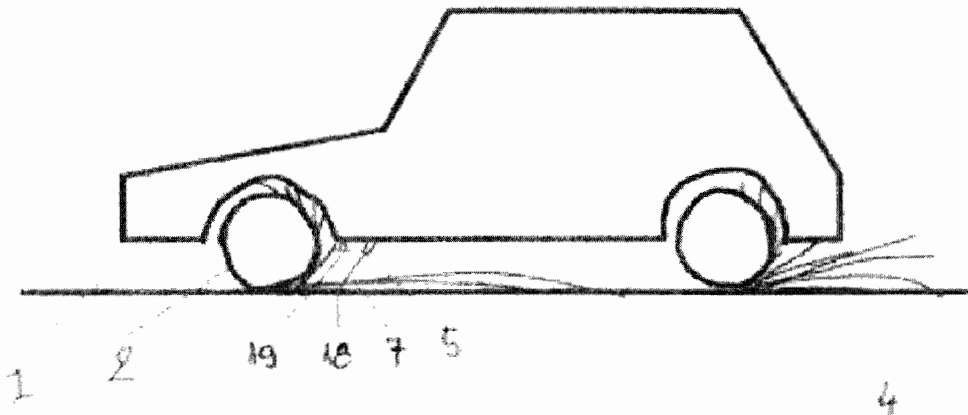


Figura 10

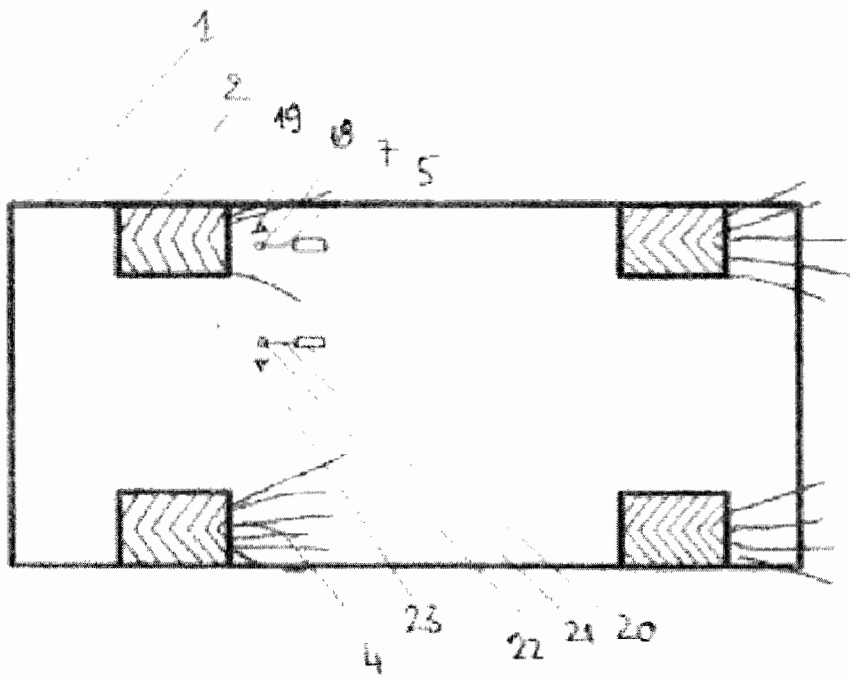


Figura 11



Serviciul Examinare de Fond: electricitate-fizica

Cont IBAN: RO05 TREZ 7032 0F33 5000 XXXX  
Trezoreria Sector 3, București  
Cod fiscal: 4266081

## RAPORT DE DOCUMENTARE

CBI nr. a 2017 00216	Data de depozit: 11/04/2017	Data de prioritate
Titlul invenției	DISPOZITIV PENTRU DETECTAREA APEI PE DRUM	
Solicitant	SAS NEXIALISTE NORMAND, 312 AVENUE DU GENERAL DE GAULLE, OISSEL, FR	
Clasificarea cererii (Int.Cl.)	B60W40/06 (2012.01), G08G1/04 (2006.01), G08G1/0967 (2006.01), G01W1/14 (2006.01),	
Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	B60W, G08G, G01W,	
Colecții de documente de brevet cercetate	RO, DE, GB, US, FR, EP, WO	
Baze de date electronice cercetate	ROPATENT, ESPACENET, EPOQUE	
Literatură non-brevet cercetată		

## Documente considerate a fi relevante

Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr
A	US 2006261975 (A1) / (LIWAS APS, DK) / 2006.11.23 Descriere par. 0015, 0016, 0017, 0019, 0021, 0024, 0032, 0033, 0050; fig.1,3,4,8	1-18
A	US 4690553 (A) / (Omrom Tateisi Electronics CO, JP) / 1.09.1987 Descriere col.2 rând 37-80; col.3 rând 23-26; fig.1-6; revendicare 1,2	1- 16
A	FR 3014064 (A1) / (Renault SA, IFSTTAR, FR) / 5.06.2015 Descriere pag.1 rand 4-8; pag.7 rand 5-11; pag.9 rand 28-33; fig.1-5; revendicarea1,4	1,5,6

Strada Ion Ghica nr. 5, Sector 3, Cod 030044, București  
Telefon centrală: +40-21-306.08.00/01/02/.../28/29  
Fax: +40-21-312.38.19  
E-mail: office@osim.ro  
www.osim.ro

Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Unitatea invenției (art.18)		
Observații:		

Data redactării: 19.02.2018

Examinator,  
PURDEL DAN



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p><b>A</b> - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p><b>D</b> - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p><b>E</b> - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p><b>L</b> - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p><b>O</b> - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p><b>P</b> - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p><b>T</b> - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta. citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p><b>X</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p><b>Y</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p><b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.</p>