



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00276

(22) Data de depozit: 09/05/2017

(41) Data publicării cererii:  
29/11/2018 BOPI nr. 11/2018

(71) Solicitant:  
• RENAULT TECHNOLOGIE ROUMANIE  
S.R.L., NORTH GATE BUSINESS CENTRE,  
BD. PIPERA NR. 2/III, VOLUNTARI, IF, RO

(72) Inventatori:  
• RADASCHIN ADRIAN, STR.ECOULUI,  
NR.4, U5, B, AP.17, TULCEA, TL, RO;

• COTMAN RADU LORIN,  
STR.RADOVANU, NR.11, BL.44, SC.1, ET.3,  
AP.17, BUCUREȘTI, B, RO

(74) Mandatar:  
ROMINVENT S.A.,  
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) AVERTIZOR LASER ANTI-COLIZIUNE ADAPTIV

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem avertizor anticoliziune pentru un automobil. Sistemul (100) conform invenției cuprinde un laser (10) adaptat pentru a proiecta un fascicul luminos în spatele vehiculului (1), mijloace de măsurare inerțiale (20), adaptate pentru a determina viteza și orientarea vehiculului (1) în funcție de condițiile de drum și de greutatea vehiculului (1), mijloace de măsurare a distanței (30) adaptate pentru a detecta prezența unui al doilea vehicul (2) din spatele vehiculului (1) echipat cu un sistem (100), și pentru a determina distanța dintre cele două vehicule, o unitate de procesare (40), cuplată la mijloacele de măsurare inerțiale (20) și la mijloacele de măsurare a distanței (30), și adaptată pentru a calcula, în funcție de datele măsurate, orientarea ce trebuie dată laserului (10) pentru ca fasciculul luminos să fie vizibil pentru șoferul celui de-al doilea vehicul (2), și mijloace de orientare (50, 51, 52), cuplate la unitatea de procesare (40), și adaptate pentru orientarea laserului (10) în funcție de datele transmise de unitatea de procesare (40).

Revendicări: 6  
Figuri: 4

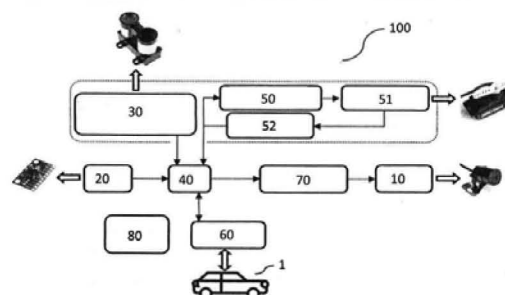


Fig. 1



67

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2017 0276
Data depozit : 09-05-2017

## AVERTIZOR LASER ANTI-COLIZIUNE ADAPTIV

### Domeniul tehnic

[01] Prezenta invenție se referă la un sistem avertizor anti-coliziune pentru un automobil.

### Stadiul tehnicii

[02] Atunci când vremea este cețoasă, vizibilitatea scade și poate fi dificil pentru un conducător de automobil să vadă vehiculul care rulează în fața lui. Într-adevăr, vizibilitatea din spatele unui vehicul în mișcare este direct proporțională cu densitatea ceții și cu viteza vehiculului.

[03] Conducerea în prezența ceții este cunoscută ca fiind periculoasă în particular la viteză ridicată și atunci când vizibilitatea este mai mică de 10 metri.

[04] Reglementarea actuală [R1] impune ca luminile anti-ceață din spate să aibă o intensitate luminoasă de 300 candela (cd) la o distanță de 25 metri.

[05] Această reglementare [R1] precizează în particular că:

„6.1.2 Pentru măsurarea intensității luminoase produse de proiector, se utilizează o celulă fotoelectrică având o suprafață utilă înscrisă într-un pătrat cu latura de 65 mm și plasată la o distanță de 25 m. Punctul HV este punctul central al sistemului de coordonate cu o axă polară verticală. Linia h este orizontala care trece prin HV (vezi anexa 3 a prezentului regulament).”

[06] Și Anexa 4 a regulamentului [R1] descrie diferitele încercări de stabilitate a comportamentului fotometric al proiectoarelor în funcționare, precum și condițiile în care sunt realizate aceste încercări.

[07] Așa cum a fost indicat anterior, intensitatea luminoasă, precum și vizibilitatea scad pe timp cețos. Ori, datorită constrângerilor tehnice referitoare la construcția automobilului și ale regulamentului, care trebuie stric respectate, luminile anti-ceață spate nu pot fi adaptate pentru a fi mai vizibile la distanță mare.

[08] Există deci o nevoie pentru un nou sistem de iluminat care să îmbunătățească securitatea șoferilor, care funcționează în același timp ca luminile anti-ceață spate actuale.

[09] Anumiți constructori de automobile au pus pe piață sisteme de proiecție, pe drum, cu o diodă laser cu o distanță pre-reglată.

Teodora Bobroscu  
JF

[10] Aceste sisteme au aceeași funcție ca farurile anti-ceață, și anume să facă vizibilă, la o distanță minimă de securitate, prezența unui vehicul din față, șoferului unui vehicul care rulează în spate (sau vehicul următor).

[11] Avantajul utilizării diodelor laser este acela că puterea luminoasă, de ordinul a 3000 lumeni (lm), le fac vizibile la mare distanță.

[12] Un astfel de sistem este cunoscut de persoana de specialitate, în particular spre exemplu cum este cel prezentat în documentul din stadiul tehnicii CN102765348. Acest document dezvăluie utilizarea unui laser în completarea farurilor anti-ceață pentru instaurarea unei distanțe de securitate cu vehiculul următor. Laserul proiectează un triunghi de lumină roșie pe drum și, unghiul de proiecție care permite crearea unei anumite distanțe fiind ajustat conform vitezei vehiculului echipat și a distanței de frânare necesară înainte de oprirea completă a vehiculului.

[13] Există de asemenea sisteme anti-coliziune care măsoară distanța vehiculului situat în față și nu în spate, și care reduc viteza sau acționează frâna atunci când distanțele de securitate nu sunt respectate. În acest caz, aceste sisteme sunt plasate în față și nu în spatele vehiculului.

[14] Totuși, anumiți parametri, care pot modifica funcționarea sistemului și care afectează securitatea șoferilor, nu sunt luați în considerare (exemple: sarcina vehiculului, condițiile de drum, etc.) Există deci o nevoie reală de un sistem avertizor anti-coliziune care să depășească defectele, dezavantajele și obstacolele din stadiul tehnicii.

### **Descrierea invenției**

[15] Pentru reducerea dezavantajelor stadiului tehnicii citat anterior, invenția are ca obiect un sistem avertizor anti-coliziune pentru un vehicul automobil cuprinzând un laser adaptat pentru a proiecta un fascicul luminos în spatele vehiculului, caracterizat prin aceea că acesta cuprinde de asemenea:

- mijloace de măsurare inerțiale adaptate pentru a determina viteza și orientarea vehiculului în funcție de condițiile de drum și de greutatea vehiculului;

- mijloace de măsurare a distanței adaptate pentru a detecta prezența unui al doilea vehicul în spatele vehiculului echipat cu sistem și adaptate pentru a determina distanța între cele două vehicule;

65

- o unitate de procesare cuplată la mijloacele de măsurare inerțiale și de măsurare a distanței, și adaptată pentru a calcula, în funcție de datele măsurate, orientarea ce trebuie dată laserului pentru ca fasciculul luminos să fie vizibil de al doilea șofer;

- mijloace de orientare cuplate la unitatea de procesare și adaptate pentru orientarea laserului în funcție de datele transmise de unitatea de procesare.

**[16]** Caracteristicile și modurile de realizare particulare, utilizabile individual sau în combinație, sunt:

- fasciculul luminos emis de laser este o linie proiectată pe sol;
- mijloacele de măsurare a distanței cuprinde un LIDAR (Light Detection And Ranging);
- mijloacele de orientare permit proiectarea fasciculului laser la cel puțin 5 metri în spatele vehiculului;
- sistemul anti-coliziune este cuplat la comenzile vehiculului și este adaptat să fie activat sau dezactivat în funcție de aceste comenzi;
- laserul utilizat este o diodă laser.

#### **Descrierea pe scurt a figurilor**

**[17]** Invenția va fi mai bine înțeleasă după lecturarea descrierii care urmează, dată doar cu titlu de exemplu, și cu referire la figurile din anexă, în care:

- Figura 1 reprezintă schema unui sistem avertizor anti-coliziune adaptiv, conform unui mod de realizare a invenției;

- Figura 2 reprezintă comparația între sistemul actual de lumini anti-ceață spate compus dintr-un bec halogen și dispozitivul anti-coliziune adaptiv, conform unui mod de realizare a invenției;

- Figura 3 reprezintă funcționarea unui sistem avertizor anti-coliziune adaptiv, conform acestui mod de realizare a invenției; și

- Figurile 4A și 4B reprezintă proiecția unui fascicul luminos a cărui orientare este fixă, pentru condiții de sarcină și de drum diferite.

DH

**Moduri de realizare**

**[18]** Cu referire la figura 1 și conform unui mod de realizare general a invenției, sistemul avertizor anti-coliziune adaptiv **100** pentru un automobil **1** cuprinde:

- un laser **10** adaptat pentru proiectarea unui fascicul luminos în spatele vehiculului **1**;

- mijloace de măsurare inerțiale **20** adaptate pentru determinarea vitezei și orientării vehiculului **1** în funcție de condițiile de drum și de greutatea vehiculului **1**;

- mijloace de măsurare a distanței **30** adaptate pentru detectarea prezenței unui al doilea vehicul **2** (sau vehicul următor) situat în spatele vehiculului **1** echipat cu sistemul **100** și adaptate pentru a determina distanța între cele două vehicule;

- o unitate de procesare **40** cuplată la mijloacele de măsurare inerțiale **20** și de măsurare a distanței **30**, și adaptată să calculeze, în funcție de datele măsurate, orientarea ce trebuie dată laserului **10** pentru ca fasciculul luminos să fie vizibil de al doilea șofer;

- mijloace de orientare **50, 51, 52** cuplate la unitatea de procesare și adaptate pentru orientarea laserului în funcție de datele transmise de unitatea de procesare **40**.

**[19]** Laserul **10** care, din motive de gabarit poate fi o diodă laser, emite un fascicul luminos care va fi proiectat pe sol de către sistemul **100**.

**[20]** Cu referire la Figura 2, și conform unei opțiuni compatibile cu modul general de realizare a invenției, fasciculul luminos proiectat de laserul (**10**) (sau o diodă laser) are o formă liniară.

**[21]** Așa cum este definită de reglementarea [R1], intensitatea luminoasă a lămpilor cu halogen care echipează în prezent luminile de ceață spate ale vehiculului este de 300 cd, care este mult inferioară intensității unei diode laser clasice, care este mai curând de ordinul a 1000 cd.

**[22]** Intensitatea fiind mult mai mare pe dioda laser, aceasta poate fi vizibilă de mai departe, așa cum ilustrează Figura 2. Astfel, în plus de a fi vizibilă la 25 m ca lumina lămpii cu halogen, traseul proiectat pe drum de laser, poate fi vizibilă la o sută de metri în spatele vehiculului **1** echipat cu sistemul **100** care îl proiectează.

**[23]** Cu referire la Figura 3, linia proiectată de către laser poate fi proiectată la o distanță care variază în funcție de parametrii mășurați de sistemul avertizor anti-coliziune **100**.

[24] Mijloacele de măsurare inerțiale 20 permit determinarea vitezei și orientării vehiculului 1 (și deci și a orientării sistemului avertizor anti-coliziune) în funcție de condițiile de drum și de greutatea vehiculului 1.

[25] În mod avantajos, mijloacele de măsurare inerțiale 20 sunt fixate pe osia spate a vehiculului echipat 1 și pot cuprinde un ansamblu de giroscopae adaptate să măsoare viteza și orientarea vehiculului 1.

[26] Datele măsurate de către mijloacele de măsurare inerțiale 20 (viteza și orientarea vehiculului 1) sunt transmise apoi în unitatea de procesare 40, care poate fi un microprocesor, pentru a fi transformate în unghi.

[27] În mod avantajos, mijloacele de măsurare inerțiale 20 și unitatea de procesare 40 sunt cuplate printr-o legătură de tip I2C (Inter-Integrated Circuit).

[28] Cu referire la Figura 4A, atunci când vehiculul 1 este încărcat, spatele vehiculului 1 are tendința să se lase mai mult sau mai puțin în funcție de amortizoare. Aceasta are drept consecință modificarea unghiului de proiecție pe sol a fasciculului luminos și deci a distanței la care linia luminoasă este vizibilă.

[29] Același lucru se întâmplă dacă vehiculul 1 rulează pe o suprafață ne-plană, așa cum este cazul în munți. Dacă vehiculul 1 urcă o pantă, fasciculul luminos va avea tendința de a nu fi proiectat la distanța dorită, așa cum este ilustrat în Figura 4B.

[30] Unul din avantajele sistemului avertizor anti-coliziune adaptiv 100 este deci adaptarea orientării fasciculului laser în funcție de datele măsurate de mijloacele de măsurare inerțiale 20 și procesate de unitatea de procesare 40, în scopul de a proiecta laserul 10, în prezentul caz o linie luminoasă, la distanța corectă.

[31] Cu referire la figurile 1 și 3, mijloacele de măsurare a distanței 30 permit la rândul lor detectarea prezenței unui al doilea vehicul 2 (sau vehicul următor) situat în spatele vehiculului 1 echipat cu sistemul 100 și determinarea distanței între cele două vehicule.

[32] Aceste mijloace de măsurare a distanței 30 pot fi, conform unei opțiuni compatibile cu modul de realizare general al invenției, un sistem LIDAR (Light Detection And Ranging) sau un laser telemetru.

[33] Impulsuri laser sunt transmise de LIDAR în spatele vehiculului. În prezența unui vehicul următor, impulsurile se reflectă pe vehiculul următor și sunt re-emise în direcția LIDAR. Distanța între cele două vehicule este apoi dată de mărimea unei

întârzieri între emisia unui impuls și detectarea impulsului reflectat, aceasta cunoscând viteza luminii.

**[34]** Conform tipului de LIDAR utilizat, poate fi de asemenea posibil să se măsoare viteza vehiculului urmăritor. Acest tip de LIDAR utilizează pentru aceasta un laser cu spectru de emisie foarte fin (exemplu: o frecvență bine determinată). Efectul Doppler-Fizeau, cu alte cuvinte decalajul de frecvență al undei reflectate și primite permite aflarea vitezei obiectului de care s-a reflectat impulsul, în acest caz vehiculul urmăritor.

**[35]** În aceeași manieră, mijloacele de măsurare a distanței **30** sunt cuplate la unitatea de procesare **40**, de preferință printr-o legătură de tip I2C. Acestea furnizează acesteia două informații măsurate în continuu: prezența sau nu a unui vehicul urmăritor **2**, și dacă acesta este prezent (cu alte cuvinte, dacă acesta este în plaja de detecție a LIDAR), distanța între sistemul **100** și vehiculul urmăritor **2**, sau distanța între cele două vehicule. Această distanță este apoi transformată în metri.

**[36]** În funcție de unghiul și de distanța măsurate, unitatea de procesare **40** calculează orientarea ce trebuie dată fasciculului laser pentru ca proiecția acestuia să fie realizată la o distanță bună. Apoi aceasta trimite comenzile de poziționare la mijloacele de orientare **50**, **51**, **52**, pe care este montat laserul sau dioda laser **10**, care orientează fasciculul în consecință grație unui sistem de deservire compus dintr-un motor de antrenare **50**, un servomotor **51** și un codificator de poziție **52**. Servomotorul **51** primește comanda de poziție de la unitatea de procesare **40** și adaptează în continuu poziția diodei laser în funcție de înclinația vehiculului **1**, pentru ca acesta să fie vizibil de către al doilea șofer, așa cum este ilustrat în figura 3.

**[37]** Astfel, principalul avantaj al prezentului sistem avertizor anti-coliziune adaptiv **100** este că șoferul vehiculului urmăritor poate vedea la o distanță mare, pe timp cețos, o linie luminoasă roșie pe drum și reduce viteza pentru a evita coliziunea.

**[38]** Într-adevăr, reflexul psihologic atunci când o persoană vede ceva cum ar fi o linie luminoasă roșie pe sol în fața mașinii sale, este de a acționa pedala de frână.

**[39]** Un alt avantaj al prezentei invenții este de a detecta și de a măsura în continuu distanța vehiculului urmăritor pentru a adapta apoi unghiul fasciculului laser și deci poziția liniei proiectate pe drum în scopul ca șoferul vehiculului urmăritor să nu fie nevoit într-o manieră brutală. Acesta va putea adapta astfel viteza sa prin reperarea cu ajutorul

liniei luminoase până ce acesta recunoaște spatele vehiculului echipat cu sistemul avertizor anti-coliziune adaptiv **100**.

**[40]** Spre exemplu, atunci când sistemul detectează un vehicul următor situat la mai mult de 100 metri, acesta transmite o comandă mijloacelor de orientare pentru ca acestea să dirijeze fasciculul laser astfel încât linia luminoasă să fie proiectată la 100 metri. Apoi, dacă vehiculul se apropie și se află la mai puțin de 100 metri, sistemul comandă mijloacele de orientare să proiecteze fasciculul la 75 metri, apoi 50 metri până la 25 metri, care corespunde cu distanța la care luminile anti- ceață ale vehiculului echipat cu dispozitivul sunt apoi vizibile și etc.

**[41]** Atunci când distanța și viteza între cele două vehicule vor fi suficiente pentru asigurarea securității (distanța de frânare în raport cu viteza vehiculului următor cel puțin egală cu distanța între cele două vehicule), sistemul de proiecție a fasciculului laser va proiecta fasciculul laser pe drum la o distanță minimală de 5 metri.

**[42]** Unitatea de procesare **40** prezintă deci numeroase funcții: calcularea automată a pozițiilor diodei laser, transformarea distanței măsurate de LIDAR în metri, citirea datelor furnizate de mijloacele de măsurare inerțiale, transmiterea în continuu a comenzilor de pilotare a servomotorului **51** și realizarea corelării mijloacelor de orientare **50, 51, 52**.

**[43]** Conform unei opțiuni a sistemului avertizor anti-coliziune, acesta poate funcționa în modul „automat” așa cum a fost descris anterior, și anume sistemul ajustează unghiul de proiecție a fasciculului laser în funcție de ansamblul de date măsurate, însă acestea pot funcționa de asemenea în modul „manual”, și anume șoferul vehiculului **1** echipat cu sistemul anti-coliziune, sau constructorul sistemului sau al vehiculului echipat **1**, poate defini manual distanța la care să proiecteze fasciculul. Această comandă este apoi transmisă la unitatea de procesare **40**, care apoi reglează unghiul de proiecție al fasciculului laser astfel încât să respecte consemnul de distanță cerut.

**[44]** În plus, acesta, conform unei opțiuni compatibile cu modurile de realizare anterioare a invenției, poate furniza starea comenzilor autovehiculului echipat cu sistemul avertizor anti-coliziune adaptiv **100**, cum ar fi activarea sau nu a luminilor anti- ceață față și/sau spate.

**[45]** Astfel, dacă luminile de ceață spate nu sunt activate (prin transmiterea unui semnal corespondent pe o interfață **60**), sistemul avertizor anti-coliziune adaptiv **100** poate



funcționa în modul de veghe din motive de economie de energie. În acest mod de veghe, doar unitatea de procesare 40 este activă pentru a controla comenzile mașinii (supravegherea semnalelor transmise prin interfața 60).

[46] Apoi, după activarea luminilor anti-ceață spate, celelalte elemente ale sistemului avertizor anti-coliziune adaptiv 100 sunt activate, și anume: mijloacele de măsurare a distanței 30 pentru detectarea unui vehicul următor și valoarea distanței față de acesta, precum și mijloacele de măsurare inerțiale 20. Apoi, în prezența unui vehicul 2, unitatea de procesare 40 poate activa dioda laser 10 (printr-un sistem de comandă 70) și mijloacele de orientare 50, 51, 52, comandate în funcție de datele măsurate de mijloacele de măsurare inerțiale 20 și de valoarea distanței de la LIDAR 30.

[47] Cu referire la figura 1, întregul sistem este alimentat de o sursă de alimentare 80 care provine de la bateria vehiculului.

[48] Invenția a fost ilustrată și descrisă în detaliu în desene și descrierea precedentă. Aceasta trebuie considerată drept ilustrativă și dată cu titlu de exemplu și nelimitând invenția doar la această descriere. Numeroase variante de realizare sunt posibile.

[49] În revendicări, cuvântul „cuprinzând” nu exclude alte elemente, iar articolul nehotărât „un/o” nu exclude o multitudine.

#### **LISTA REFERINȚELOR**

[R1] Regulament nr. 98 al Comisiei economice pentru Europa Națiunile unite (CEE-ONU) – Reglementări uniforme referitoare la omologarea proiectoarelor de vehicule cu motor prevăzute cu surse luminoase cu descărcare

*Cuprinzând orice text valid până la:*

*Completarea 4 la seria 01 de amendamente – Data intrării în vigoare: 15 iulie 2013*

## REVEDICĂRI

1. Sistem avertizor anti-coliziune pentru un automobil, cuprinzând un laser adaptat pentru a proiecta un fascicul luminos în spatele vehiculului, **caracterizat prin aceea că acesta cuprinde de asemenea:**

- mijloace de măsurare inerțiale adaptate pentru a determina viteza și orientarea vehiculului în funcție de condițiile de drum și de greutatea vehiculului;
- mijloace de măsurare a distanței adaptate pentru a detecta prezența unui al doilea vehicul în spatele vehiculului echipat cu sistem și adaptate pentru a determina distanța între cele două vehicule;
- o unitate de procesare cuplată la mijloacele de măsurare inerțiale și de măsurare a distanței, și adaptată pentru a calcula, în funcție de datele măsurate, orientarea ce trebuie dată laserului pentru ca fasciculul luminos să fie vizibil de al doilea șofer;
- mijloace de orientare cuplate la unitatea de procesare și adaptate pentru orientarea laserului în funcție de datele transmise de unitatea de procesare.

2. Sistem avertizor anti-coliziune, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că fasciculul luminos emis de laser este o linie proiectată pe sol.**

3. Sistem avertizor anti-coliziune, conform uneia dintre revendicările 1 la 2, **caracterizat prin aceea că mijloacele de măsurare a distanței cuprinde un LIDAR (Light Detection And Ranging).**

4. Sistem avertizor anti-coliziune, conform uneia dintre revendicările 1 la 3, **caracterizat prin aceea că mijloacele de orientare permit proiectarea fasciculului laser la cel puțin 5 metri în spatele vehiculului.**

5. Sistem avertizor anti-coliziune, conform uneia dintre revendicările 1 la 4, **caracterizat prin aceea că sistemul anti-coliziune este cuplat la comenzile mașinii și este adaptat să fie activat sau dezactivat în funcție de aceste comenzi.**

6. Sistem avertizor anti-coliziune, conform oricăreia dintre revendicările precedente, **caracterizat prin aceea că laserul utilizat este o diodă laser.**

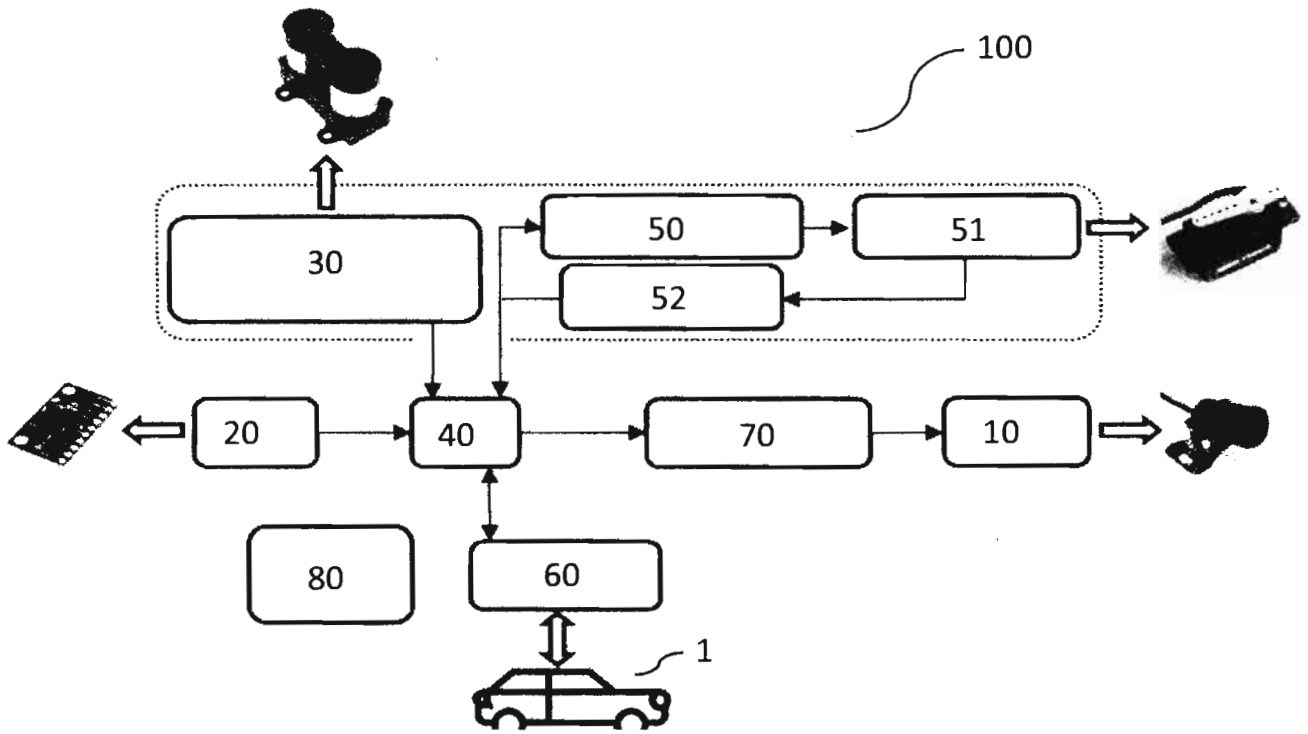


Fig. 1

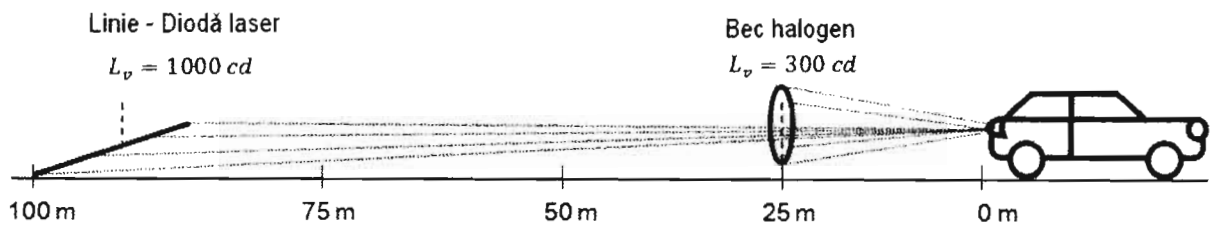


Fig. 2

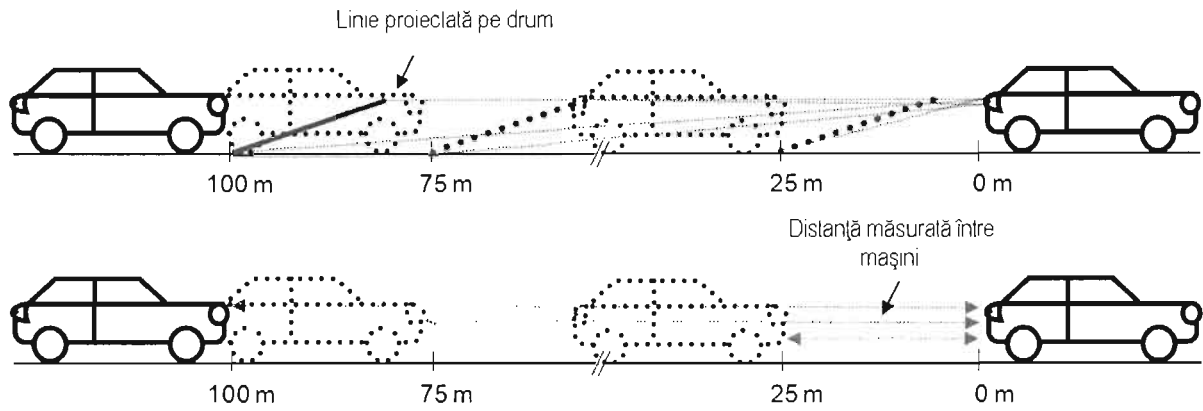


Fig. 3

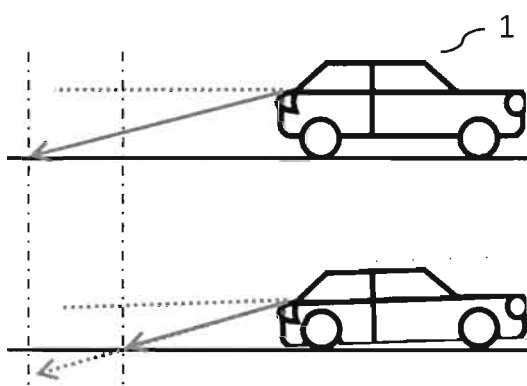


Fig. 4A

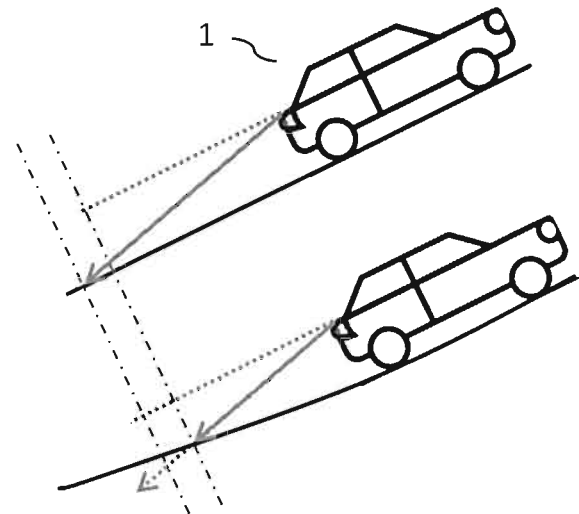


Fig. 4B