



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00606

(22) Data de depozit: 30/09/2021

(41) Data publicării cererii:  
30/03/2023 BOPI nr. 3/2023

(71) Solicitant:  
• TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA,  
1, TOYOTA-CHO, TOYOTA-SHI, AICHI,  
471-8571, JP;  
• CONTINENTAL AUTOMOTIVE GmbH,  
VAHRENWAKLAR STRASSE 9,  
HANNOVER, 30165, DE

(72) Inventatori:  
• TAKEUCHI KOJI, 1, TOYOTA-CHO,  
TOYOTA-SHI, AICHI, 471-8571, JP;  
• TOKUDA MASANORI, 1, TOYOTA-CHO,  
TOYOTA-SHI, AICHI, 471-8571, JP;

• ISHIDA MASAHO, 1, TOYOTA-CHO,  
TOYOTA-SHI, AICHI, 471-8571, JP;  
• FUKUTA JUNYA, 1, TOYOTA-CHO,  
TOYOTA-SHI, AICHI, 471-8571, JP;  
• SOYA RYUICHI, 1-1-32,  
SHIN-URASHIMACHO, KUNAGAWA-KU,  
YOKOHAMA-SHI, KANAGAWA, 221-0031,  
JP;  
• CHICEA OVIDIU MARIUS,  
STR.SALZBURG, NR.8, SIBIU, SB, RO

(74) Mandatar:  
ROMINVENT S.A.,  
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,  
SECTOR 1, 011882, BUCUREȘTI

(54) APARAT DE ASISTENȚĂ PENTRU IEȘIREA  
DINTR-UN VEICUL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul. Aparatul, conform invenției, include un dispozitiv de achiziție de informații țintă (12), configurat pentru a obține informații despre o țintă existentă și detectată pe partea din spate a unui vehicul propriu; și o unitate de comandă (10), configurată pentru a executa în așa fel comanda de asistență la ieșirea din vehicul încât: să determine, pe baza informațiilor, dacă este detectată o țintă de interferență, care poate interfera cu ieșirea în siguranță a ocupantului vehiculului în timpul unei opriri a vehiculului; să determine, când este îndeplinită condiția de asistență la ieșirea din vehicul cel puțin atunci când este detectată ținta de interferență, dacă este îndeplinită o condiție specifică, aceasta din urmă fiind îndeplinită atunci când cel puțin o parte a țintei de interferență există într-o regiune a lățimii vehiculului pe partea din spate; să execute comanda de asistență la ieșirea din vehicul, atunci când condiția

specifică nu este îndeplinită; și să evite executarea comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, atunci când condiția specifică este îndeplinită.

Revendicări: 3  
Figuri: 6

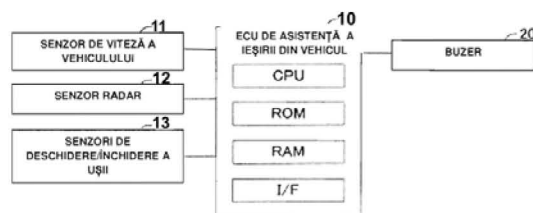


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. .... a 2021 0606
Data depozit .... 30 -09- 2021

## CONTEXTUL INVENȚIEI

### 1. Domeniul invenției

[0001] Prezenta invenție se referă la un aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul capabil să suprimă funcționarea inutilă a comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul.

### 2. Descrierea stadiului înrudit al tehnicii

[0002] Până în prezent, a fost cunoscut un aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul capabil să execute comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul pentru a ajuta un ocupant al unui vehicul să iasă în siguranță din vehicul. Aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul este configurat pentru a executa comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, de exemplu, atunci când se detectează intenția de ieșire din vehicul a ocupantului în cazul în care este detectată o țintă de interferență care poate interfera cu ieșirea în siguranță din vehicul a ocupantului (adică poate trece pe o parte laterală a vehiculului) în timpul opririi vehiculului.

[0003] De exemplu, un dispozitiv de comandă al ușii vehiculului descris în cererea de brevet japonez deschisă nr. 2007-138457 include mijloace de detectare a obiectelor pentru detectarea unui obiect care trece pe partea laterală a unui vehicul și este configurat pentru a avertiza ocupantul, atunci când este detectat un obiect care trece pe partea laterală a vehiculului, prin intermediul mijloacelor de detectare a obiectului care trece în cazul în care o ușă glisantă a vehiculului este în stare deschisă, de existența obiectului și pentru a suprima operațiunea de deschidere a ușii glisante.

[0004] Aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul include „un dispozitiv de achiziție a informațiilor țintă pentru detectarea unei ținte existente pe partea din spate a vehiculului și obținerea informațiilor despre ținta detectată ca informații țintă”, și determină dacă ținta detectată este sau nu o țintă de interferență bazată pe informațiile țintă dobândite de dispozitivul de achiziție a informațiilor țintă. Aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul determină de obicei dacă ținta este sau nu o țintă de interferență, așa cum este descris mai jos.

[0005] Adică, aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul stabilește, ca linii de determinare a intersecției, linii virtuale care se extind de la porțiunile de colț din spate stânga și dreapta ale vehiculului către direcțiile exterioare pe lățime a vehiculului (adică direcții exterioare pe direcția de lățime a vehiculului), respectiv, în perioada în care vehiculul se oprește. După aceea, aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul calculează direcția de mișcare a țintei pe baza informațiilor despre țintă și determină dacă ținta trece sau nu prin linia de determinare a intersecției într-o perioadă prestabilită când ținta continuă să se deplaseze de-a lungul direcției de mișcare. Când aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul determină că ținta trece prin linia de determinare a intersecției

În perioada prestabilită, aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul determină că ținta este o țintă de interferență.

[0006] Prin executarea comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul pentru ținta determinată ca țintă de interferență așa cum este descris mai sus, este posibil să se reducă posibilitatea ca ușa sau ocupantul să intre în contact cu ținta de interferență. Între timp, când această comandă este executată chiar și într-un scenariu în care nu este necesar comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, există posibilitatea ca ocupantul să fie deranjat și există, de asemenea, posibilitatea ca ieșirea în siguranță din vehicul a ocupantului să fie invers afectată. Aici, precizia informațiilor țintă poate scădea în funcție de precizia de detecție a dispozitivului de achiziție a informațiilor țintă, rezultând o eroare în rezultatul de calcul al direcției de mișcare a țintei. Ca rezultat, chiar și atunci când ținta nu se intersectează de fapt cu linia de determinare a intersectării după ce a continuat să se deplaseze de-a lungul direcției curente de mișcare, poate exista un caz în care ținta este determinată a fi o țintă de interferență care trece prin linia de determinare a intersectării în perioada prestabilită. Adică, „scenariul în care comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul nu este necesară” este un astfel de scenariu în care o țintă care nu corespunde efectiv unei ținte de interferență este detectată eronat ca țintă de interferență din cauza apariției erorii în rezultatul calculului direcției de mișcare a țintei. Astfel, este necesară suprimarea funcționării inutile a comenzii de ieșire din vehicul, pentru a crește astfel fiabilitatea acestei comenzi.

## REZUMATUL INVENȚIEI

[0007] Prezenta invenție a fost realizată având în vedere problema menționată mai sus. Adică, un obiect al prezentei invenții este să furnizeze un aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul capabil să suprimă funcționarea inutilă a comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul.

[0008] Conform cel puțin unui exemplu de realizare a prezentei invenții (denumit în continuare „aparatul prezentei invenții”), este prevăzut un aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul care include: un dispozitiv de achiziție a informațiilor țintă (12) configurat pentru a detecta o țintă existentă pe partea din spate a unui vehicul propriu și să obțină, ca informații despre țintă, informații despre ținta detectată; și o unitate de comandă (10) configurată pentru a executa comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul pentru a ajuta un ocupant al propriului vehicul să iasă în siguranță din propriul vehicul. Unitatea de comandă (10) este configurată astfel încât: să determine, pe baza informațiilor țintă, dacă este detectată o țintă de interferență care poate interfera cu ieșirea în siguranță a ocupantului din propriul vehicul în timpul unei opriri a vehiculului; să stabilească dacă este îndeplinită o condiție de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, condiția de asistență la ieșirea dintr-un vehicul fiind îndeplinită cel puțin atunci când este detectată ținta de interferență; să determine, când este îndeplinită condiția de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, dacă

este îndeplinită o condiție specifică, condiția specifică fiind îndeplinită atunci când cel puțin o parte a țintei de interferență există în regiunea de lățime pe partea din spate a vehiculului (Rvw), fiind o regiune între o linie virtuală (L1) care se extinde dintr-o porțiune de colț din stânga spate al vehiculului propriu spre direcția din spate (direcția axei -x) în direcția din față și din spate (direcția axei x) a vehiculului propriu și o linie virtuală (L2) care se extinde dintr-o porțiune din colțul din spate drept al vehiculului propriu spre direcția din spate (direcția axei -x); să execute comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul atunci când condiția specifică nu este îndeplinită; și să evite executarea comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul atunci când condiția specifică este îndeplinită.

[0009] Aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul din stadiul înrudit al tehnicii execută comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, de exemplu, atunci când este satisfăcută o condiție de execuție, care este îndeplinită atunci când ținta de interferență este detectată în timpul opririi vehiculului și este detectată intenția de ieșire din vehicul a unui ocupant. Cu această configurație, comanda la ieșirea din vehicul este executată chiar și atunci când o țintă care nu corespunde efectiv unei ținte de interferență este detectată eronat ca o țintă de interferență din cauza unei erori într-un rezultat de calcul al direcției de mișcare a țintei și condiția de execuție este, prin urmare, satisfăcută. O astfel de executare a comenzii la ieșirea din vehicul determină, astfel, o operare inutilă.

[0010] Aici, inventatorii prezentei invenții au constatat că atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență datorită apariției erorii în rezultatul de calcul al direcției de mișcare a țintei, ținta tinde să se deplaseze într-o regiune care se extinde pe partea din spate a vehiculului propriu. Pe baza acestei constatări, atunci când condiția de asistență la ieșirea dintr-un vehicul este îndeplinită, aparatul din prezenta invenție este configurat să nu execute imediat comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, ci pentru a determina dacă este sau nu condiția specifică, altfel spus condiția care este îndeplinită atunci când cel puțin o parte a țintei de interferență este poziționată în regiunea de lățime pe partea din spate a vehiculului, în cazul vehiculului propriu. Atunci când condiția specifică nu este îndeplinită, aparatul din prezenta invenție este configurat pentru a determina că este mai puțin probabil ca ținta să fie detectată eronat ca țintă de interferență și să execute comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul. Când condiția specifică este îndeplinită, aparatul din prezenta invenție este configurat pentru a determina că este foarte probabil ca ținta să fie detectată eronat ca țintă de interferență datorită apariției erorii în rezultatul calculului direcției de mișcare a țintei, și pentru a evita executarea comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul.

[0011] Cu această configurație, funcționarea inutilă a comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul poate fi suprimată, în timp ce această comandă este executată în mod corespunzător într-un scenariu în care această comandă este de fapt necesară, fiind astfel capabilă să sporească fiabilitatea comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul.

[0012] Conform cel puțin unui aspect al prezentei invenții, dintr-o porțiune de capăt față a țintei de interferență, porțiunea cea mai apropiată de propriul vehicul în direcția lățimii vehiculului a propriului vehicul este definită ca porțiune apropiată (np), liniile virtuale care au fiecare o lungime predeterminată, sunt poziționate pe o axă de referință (axa y) care trece prin porțiunea de colț din spate stânga și porțiunea de colț din spate dreapta ale propriului vehicul și se extind spre direcțiile exterioare pe lățime ale vehiculului din porțiunea de colț din spate stânga și respectiv porțiunea de colț din spate dreapta, respectiv, sunt definite ca linii de determinare a intersecției (LL, LR), iar unitatea de comandă (10) este configurată astfel: din porțiunea apropiată (np) de-a lungul unei direcții de mișcare a țintei detectate și axa de referință (axa y) este poziționată pe una dintre liniile de determinare a intersecției (LL, LR) și perioada prevăzută (TTC) prezisă a fi necesară pentru ca ținta detectată să atingă intersecția este egală cu sau mai mică decât o valoare prag predeterminată a perioadei (TTCth); și determinarea că respectiv condiția specifică este îndeplinită în continuare atunci când magnitudinea ( $|\Delta y|$ ) a unei valori de modificare pe perioada de unitate a unei poziții a intersecției este egală cu sau mai mare decât valoarea prag a valorii de modificare predeterminate ( $\Delta y_{th}$ ).

[0013] Inventatorii prezentei invenții au constatat că, atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență din cauza apariției erorii în rezultatul de calcul al direcției de mișcare, magnitudinea valorii de modificare pe perioada de unitate a poziției a intersecției dintre linia de extensie care se extinde de la porțiunea apropiată de-a lungul direcției de mișcare a țintei și axa de referință tinde să fie relativ mare. Pe baza acestei constatări, cel puțin un aspect al prezentei invenții este configurat astfel încât condiția specifică să fie îndeplinită în continuare atunci când magnitudinea valorii de modificare pe perioada de unitate a poziției intersecției este egală cu sau mai mare decât valoarea prag a valorii de modificare. Cu această configurație, devine mai mare precizia determinării dacă comanda la ieșirea dintr-un vehicul este sau nu o operație inutilă, iar comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul poate fi astfel executată mai adecvat.

[0014] Conform cel puțin unui aspect al prezentei invenții, unitatea de comandă (10) este configurată pentru a determina faptul că respectiv condiția specifică este îndeplinită în continuare atunci când o componentă ( $v_x$ ) a vitezei ( $v$ ) a țintei de interferență în direcția din față și spatele vehiculului propriu este mai mare de 0 și este mai mică decât valoarea prag al vitezei predeterminate ( $v_{xth}$ ) și / sau o componentă ( $dx$ ) a unei decelerări ( $d$ ) a țintei de interferență în direcția din față și din spate este egală cu sau mai mare decât o valoare prag de decelerare predeterminată ( $dx_{th}$ ).

[0015] Inventatorii prezentei invenții au constatat că, atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență din cauza apariției erorii în rezultatul de calcul al direcției de mișcare, ținta tinde să se deplaseze la o viteză atât de mare încât „componenta acesteia în direcția din față și din spate a vehiculului propriu” are o valoare relativ mică, și /

sau la o astfel de decelerare încât componenta acesteia în direcția din față și din spate are o valoare relativ mare. Pe baza acestei constatări, cel puțin un aspect al prezentei invenții este configurat astfel încât condiția specifică să fie îndeplinită în continuare atunci când componenta de viteză a țintei de interferență în direcția din față și din spate este mai mare decât 0 și mai mică decât valoarea prag a vitezei și / sau componenta decelerării țintei de interferență în direcția din față și din spate este egală cu sau mai mare decât valoarea prag de decelerație. Cu această configurație, devine și mai mare precizia de determinare dacă respectiv comanda la ieșirea dintr-un vehicul este sau nu o operație inutilă, iar comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul poate fi astfel executată și mai adecvat.

[0016] În descrierea de mai sus, pentru a facilita înțelegerea invenției, simbolurile de referință utilizate în cel puțin un exemplu de realizare a prezentei invenții sunt închise între paranteze și sunt atribuite fiecărei caracteristici constitutive a invenției corespunzătoare cel puțin unui exemplu de realizare. Cu toate acestea, fiecare dintre caracteristicile constitutive ale invenției nu este limitată la cel puțin un exemplu de realizare indicat de simbolurile de referință.

#### SCURTĂ DESCRIERE A DESENELOR

[0017] FIG. 1 este o diagramă de configurație schematică a unui aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul (aparat din exemplul de realizare prezent) în conformitate cu cel puțin un exemplu de realizare a prezentei invenții.

FIG. 2 este o diagramă pentru ilustrarea unui domeniu de detectare a obiectelor 3D a unui senzor radar inclus în aparatul din exemplul de realizare prezent și este o diagramă pentru ilustrarea unei metode de calcul al TTC al unei ținte detectate de senzorul radar.

FIG. 3 este o diagramă pentru ilustrarea unei condiții specifice și este o diagramă pentru exemplificarea unui caz în care funcționarea inutilă a comenzii de avertizare este suprimată atunci când este îndeplinită o condiție de avertizare.

FIG. 4 este o diagramă de flux pentru ilustrarea unei proceduri executate de un CPU al unui ECU de asistență la ieșirea dintr-un vehicul a aparatului din exemplul de realizare prezent.

FIG. 5 este o diagramă de flux pentru ilustrarea unei proceduri executate de CPU.

FIG. 6 este o diagramă de flux pentru ilustrarea unei proceduri executate de CPU.

#### DESCRIEREA EXEMPLELOR DE REALIZARE

[0018] (Configurare)

Referindu-se la desenele anexate, mai jos este descris un dispozitiv de asistență la ieșirea dintr-un vehicul (denumit în continuare „aparat din exemplul de realizare prezent”) în conformitate cu cel puțin o variantă de realizare a prezentei invenții. Așa cum este ilustrat în FIG. 1, aparatul din exemplul de realizare prezent include un ECU 10 de asistență la ieșirea dintr-un vehicul și un senzor de viteză 11 al vehiculului, un senzor radar 12, senzori de deschidere / închidere a ușii 13 și un buzzer 20, care sunt conectați la ECU 10 de asistență la ieșirea dintr-un vehicul. ECU 10 de asistență la ieșirea dintr-un vehicul include un microcomputer drept componentă principală. ECU este o abreviere pentru „unitate de comandă electronică”. Microcomputerul include CPU, ROM, RAM, interfață (I / F) și altele asemenea, iar CPU este configurat pentru a executa instrucțiuni (programe și proceduri) stocate în ROM pentru a realiza diverse funcții. Un vehicul la care este montat aparatul de realizare prezent este denumit „vehicul propriu”.

[0019] ECU 10 de asistență la ieșirea dintr-un vehicul este configurat pentru a obține semnale generate sau emise de senzorii 11-13 de fiecare dată când trece o perioadă predeterminată și pentru a comanda buzerul 20 pe baza semnalelor achiziționate. ECU 10 de asistență la ieșirea dintr-un vehicul este denumit în continuare pur și simplu „ECU 10”.

[0020] Senzorul de viteză 11 al vehiculului generează un semnal corespunzător unei viteze de deplasare (denumită în continuare „viteza vehiculului”) a propriului vehicul. ECU 10 achiziționează semnalul generat de senzorul de viteză 11 al vehiculului și calculează viteza vehiculului pe baza semnalului. Când viteza vehiculului este zero, ECU 10 stabilește că vehiculul propriu este într-o stare de oprire (denumită în continuare „în timpul opririi vehiculului”).

[0021] Senzorul radar 12 (dispozitiv de achiziție a informațiilor țintă) are funcția de a obține informații despre un obiect 3D (țintă) existent pe partea din spate (pe partea direct din spate și pe părțile din spate oblice) a vehiculului propriu. Obiectul 3D este un obiect în mișcare, cum ar fi un vehicul, o bicicletă, un pieton și altele asemenea.

[0022] Așa cum este ilustrat în FIG. 2, senzorul radar 12 include un senzor radar stâng 12L prevăzut într-o porțiune de colț din spate stânga a unui vehicul propriu V și un senzor radar drept 12R prevăzut într-o porțiune de colț din spate dreapta a vehiculului propriu V. Senzorul radar 12 iradiază o undă radio în banda de undă milimetrică din jurul vehiculului propriu. Mai exact, senzorul radar stâng 12L iradiază unda radio într-o gamă care include o regiune din partea stângă RL pe partea din spate stânga a vehiculului propriu. Senzorul radar drept 12R iradiază unda radio într-un domeniu care include o regiune din partea dreaptă RR pe partea din spate dreapta a vehiculului propriu. Fiecare dintre regiunea RL din partea stângă și regiunea RR din partea dreaptă are o formă care se extinde spre exterior și spre interior în direcția de lățime a vehiculului, pe măsură ce o poziție din regiune devine mai îndepărtată de propriul vehicul V spre partea din spate. În FIG. 2, din

motive ilustrative, se schimbă raportul dintre regiunile RL și RR față de vehiculul propriu V și altele asemenea.

[0023] Când există un obiect 3D în domeniul de iradiere al undei radio, senzorul radar 12 primește o undă reflectată de la obiectul 3D. Senzorul radar 12 calculează prezența sau absența unui obiect 3D și o relație relativă între propriul vehicul și obiectul 3D (distanța de la propriul vehicul la obiectul 3D, orientarea obiectului 3D față de propriul vehicul, viteza relativă a obiectului 3D în raport cu propriul vehicul și altele asemenea) pe baza unui timp de iradiere, a unui timp de recepție al undei radio și altele asemenea. Cu alte cuvinte, senzorul radar 12 detectează un obiect 3D existent pe partea din spate a propriului vehicul. Obiectul 3D detectat de senzorul radar 12 (adică obiectul 3D existent în regiunea RL sau RR) este denumit în continuare „țintă”. Senzorul radar 12 transmite, ca informații țintă, acele informații despre țintă către ECU 10.

[0024] Senzorul pentru obținerea informațiilor țintă nu este limitat la senzorul radar 12. De exemplu, pe lângă sau în locul senzorului radar 12, se poate utiliza un senzor radar cu laser, un senzor ultrasonic și / sau un senzor cu cameră, și așa mai departe. Ca un alt exemplu, ca senzor radar 12 poate fi folosit un senzor care trebuie utilizat pentru comanda de monitor al punctului mort. Comanda de monitor al punctului mort este comanda de atragere a atenției unui șofer al propriului vehicul atunci când este detectat un vehicul care se apropie de propriul vehicul din partea din spate (în special, un vehicul existent într-o regiune care este greu de verificat prin oglinzile laterale).

[0025] Descrierea trebuie continuată cu referire din nou la FIG. 1. Senzorul 13 de deschidere / închidere a ușii este prevăzut pentru fiecare dintre o multitudine de uși (mai detaliat, ușile laterale) ale vehiculului propriu. Senzorul 13 de deschidere / închidere a ușii detectează starea deschisă și starea închisă a ușii. Când senzorul 13 de deschidere / închidere a ușii detectează că ușa este în stare deschisă, senzorul 13 de deschidere / închidere a ușii generează, într-o perioadă în care este detectată starea de deschidere, un semnal de deschis care indică faptul că ușa este în stare deschisă. Când senzorul 13 de deschidere / închidere a ușii detectează că ușa este în stare închisă, senzorul 13 de deschidere / închidere a ușii generează, într-o perioadă în care starea de închidere este detectată, un semnal de închis care indică faptul că ușa este în stare închisă. ECU 10 detectează care dintre semnalul de deschis și semnalul de închis este generat de fiecare senzor 13 de deschidere / închidere a ușii, și detectează dacă ușa corespunzătoare senzorului 13 de deschidere / închidere a ușii este în stare deschisă sau în stare închisă pe baza rezultatului de detecție.

[0026] Buzerul 20 este încorporat într-un panou de contor (nu este afișat) și este configurat să sune pe baza unei comenzi de acționare de la ECU 10.

[0027] (Detalii despre operare)



Un aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul din stadiul înrudit al tehnicii este configurat pentru a executa comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, de exemplu, atunci când este detectată intenția de ieșire din vehicul a ocupantului în cazul în care se detectează o țintă de interferență care este susceptibilă să interfereze cu ieșirea în siguranță din vehicul a ocupantului în timpul opririi vehiculului. Prin această configurație, există posibilitatea ca o țintă care nu corespunde efectiv unei ținte de interferență să fie detectată eronat ca o țintă de interferență din cauza apariției unei erori într-un rezultat de calcul al direcției de mișcare a țintei și, drept rezultat, comanda de asistenței la ieșirea dintr-un vehicul este executată inutil.

Astfel, inventatorii prezentei invenții au configurat prezentul aparat din exemplul de realizare după cum urmează, pe baza constatării că „eroarea în rezultatul de calcul al direcției de mișcare a unei ținte este posibil să apară atunci când ținta se mișcă într-o regiune care se extinde pe partea direct din spate a vehiculului propriu”. Adică, în cazul în care ținta de interferență este detectată în timpul opririi vehiculului și se detectează intenția de ieșire din vehicul a ocupantului, atunci când este îndeplinită condiția specifică (descrisă mai jos) fiind „o condiție care este susceptibilă de a fi îndeplinită atunci când o țintă de interferență se mișcă în regiunea care se extinde pe partea direct din spate a vehiculului propriu,” aparatul de realizare prezent este configurat pentru a determina că ținta de interferență nu corespunde de fapt cu o țintă de interferență, și pentru a evita executarea comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul. În cel puțin un exemplu de realizare, ECU 10 execută comanda de avertizare drept comandă de asistență la ieșirea dintr-un vehicul. Comanda de avertizare este comanda de executare a procesării sunetului de la buzorul 20. O descriere detaliată este dată acum despre funcționarea ECU 10.

[0028] Când sunt îndeplinite toate condițiile următoare, condiția 1 până la condiția 3, ECU 10 determină că este îndeplinită o condiție de avertizare. Condiția de avertizare corespunde unui exemplu de „condiție de asistență la ieșirea dintr-un vehicul”.

(Condiția 1) Vehiculul propriu este în starea de oprire.

(Condiția 2) Este detectată o țintă de interferență.

(Condiția 3) Ușa vehiculului propriu este în stare deschisă.

[0029] În primul rând, este descrisă condiția 1. Când viteza vehiculului dobândită de la senzorul de viteză 11 al vehiculului este zero, ECU 10 determină că respectiv condiția 1 este îndeplinită.

[0030] Se face acum descrierea condiției 2. „Țintă de interferență” înseamnă un obiect în mișcare care este posibil să se apropie de propriul vehicul din partea din spate pentru a interfera cu ieșirea în siguranță din vehicul a ocupantului (adică să treacă pe partea laterală a automobilului propriu). ECU 10 detectează ținta de interferență așa cum este

descriș mai jos. Adică, atunci când ECU 10 determină că există o țintă în regiunea RL din partea stângă sau în regiunea RR din partea dreaptă pe baza informațiilor țintă dobândite de la senzorul radar 12, ECU 10 calculează o perioadă prevăzută care este preconizată a fi necesară pentru ca ținta să intre în contact sau să atingă poziția cea mai apropiată de propriul vehicul. Această perioadă preconizată este denumită în continuare „timpul până la coliziune (TTC)” pentru comoditatea descrierii. Atunci când TTC este egal sau mai scurt decât o valoare prag predeterminată  $TTC_{th}$ , ECU 10 detectează această țintă ca o țintă de interferență și, prin urmare, determină că respectiv condiția 2 este îndeplinită.

[0031] Cu referire la FIG. 2, este prezentată acum o descriere mai detaliată. FIG. 2 arată o stare în care un alt vehicul  $V_t$  se apropie de propriul vehicul  $V$  din partea din spate. Așa cum este ilustrat în FIG. 2, când vehiculul propriu se află în starea de oprire (adică este îndeplinită condiția 1), ECU 10 setează un sistem de coordonate  $xy$  care își are originea la centrul dintre porțiunile de colț din spate stânga și dreapta ale vehiculului propriu  $V$ . Axa „ $x$ ” se extinde în direcția din față și din spate a vehiculului propriu  $V$ . Axa „ $y$ ” se extinde în direcția lățimii vehiculului (direcția din stânga și din dreapta) a vehiculului propriu  $V$ . Adică axa „ $y$ ” poate fi considerată ca o axă care trece prin porțiunile de colț din spate stânga și din dreapta ale vehiculului  $V$ . În cel puțin un exemplu de realizare, centrul porțiunilor de colț din spate stânga și dreapta ale propriului vehicul  $V$  se potrivește cu porțiunea centrală a capătului din spate a vehiculului propriu  $V$ . Axa „ $y$ ” corespunde unui exemplu de „axă de referință”.

[0032] Mai mult, ECU 10 stabilește o linie de determinare  $L$  a intersecției cu propriul vehicul  $V$  atunci când propriul vehicul  $V$  este în starea de oprire. Linia de determinare  $L$  a intersecției este o linie virtuală setată pentru a calcula TTC și include o linie de determinare  $LL$  a intersecției în partea stângă și o linie de determinare  $LR$  a intersecției în partea dreaptă. Linia de determinare a intersecției de pe partea stângă  $LL$  se extinde de la porțiunea de colț din stânga spate al vehiculului propriu  $V$  spre o direcție axa  $-y$  (spre direcția spre exterior pe lățime a vehiculului) pe axa „ $y$ ”. Linia de determinare a intersecției  $LR$  din partea dreaptă se extinde de la porțiunea de colț din spate dreapta al vehiculului propriu  $V$  spre direcția axei  $+y$  (spre direcția spre exterior pe lățime a vehiculului) pe axa „ $y$ ”. Lungimile liniilor de determinare a intersecției din stânga și dreapta  $LL$  și  $LR$  sunt aceleași una cu cealaltă (de exemplu, aproximativ 1,3 m) și sunt substanțial egale cu lungimile regiunilor  $RL$  și  $RR$  în direcția axei  $y$  la porțiunile de colț din spate stânga și dreapta ale vehiculului propriu  $V$ . Lungimile liniilor de determinare a intersecției din stânga și dreapta  $LL$  și  $LR$  sunt setate în avans prin experimente sau simulare la o astfel de lungime încât „atunci când o țintă trece prin orice poziție pe linia de determinare  $LL$  sau  $LR$  în timpul ieșirii din vehicul a ocupantului din propriul vehicul  $V$ , ținta este susceptibilă să intre în contact cu ușa sau cu ocupantul propriului vehicul  $V$ .”



[0033] ECU 10 calculează un vector de viteză A al țintei (un alt vehicul Vt din exemplul din FIG. 2) pe baza informațiilor țintă atunci când propriul vehicul V este în starea de oprire și setează punctul de pornire al vectorului de viteză A la o porțiune np apropiată a țintei. Porțiunea apropiată np este o porțiune a unei porțiuni de capăt din față a țintei care este cea mai apropiată de propriul vehicul V în direcția axei y. Vectorul de viteză A poate fi obținut, de exemplu, prin diferențierea în timp a poziției (distanței și orientării) țintei.

[0034] Când o linie de extensie a vectorului de viteză A al țintei se intersectează cu oricare dintre liniile de determinare a intersectării din stânga și dreapta LL și LR (adică o intersecție între linia de extensie și axa „y” este poziționată pe linia de determinare a intersectării L), ECU 10 calculează, ca TTC, „perioada preconizată a fi necesară pentru ca ținta să se intersecteze cu linia de determinare a intersectării L (adică perioada preconizată pentru ca ținta să atingă intersecția dintre linia de extensie a vectorului de viteză A al țintei și linia de determinare a intersectării L).” TTC poate fi calculat prin utilizarea informațiilor țintă împărțind, de exemplu, „distanța de la porțiunea apropiată np la intersecție” la „viteza curentă a țintei”.

[0035] Când TTC în cazul în care ținta se intersectează cu linia de determinare a intersectării din partea stângă LL în viitor este egală cu sau mai mică decât TTCth, ECU 10 determină că ținta este susceptibilă să interfereze cu ieșirea în siguranță a ocupantului vehiculului prin ușa din partea stângă și, astfel, detectează ținta ca o țintă de interferență pentru ușa din partea stângă.

Între timp, atunci când TTC în cazul în care ținta se intersectează cu linia de determinare a intersectării din partea dreaptă LR în viitor este egală cu sau mai mică decât TTCth, ECU 10 determină că ținta este susceptibilă să interfereze cu ieșirea în siguranță a ocupantului vehiculului prin ușa din partea dreaptă și, astfel, detectează ținta ca o țintă de interferență pentru ușa din partea dreaptă.

În aceste cazuri, ECU 10 determină îndeplinirea condiției 2.

[0036] Între timp, când ținta se intersectează cu oricare dintre liniile de determinare a intersectării din stânga și din dreapta LL și LR în viitor, dar TTC este mai lung decât TTCth, ECU 10 determină că ținta nu este (în prezent) susceptibilă să interfereze cu ieșirea în siguranță a ocupantului vehiculului, și nu detectează astfel ținta ca o țintă de interferență.

În schimb, atunci când linia de extensie a vectorului de viteză A al țintei nu se intersectează cu niciuna dintre liniile de determinare a intersectării din stânga și din dreapta LL și LR (adică, intersecția dintre linia de extensie și axa „y” nu este poziționată pe linia de determinare a intersectării L), TTC nu poate fi calculat, iar ECU 10 nu detectează astfel ținta ca o țintă de interferență.

În aceste cazuri, ECU 10 determină că respectiv condiția 2 nu este îndeplinită.

[0037] În exemplul din FIG. 2, celălalt vehicul Vt traversează linia de determinare a intersecției din dreapta LR în viitor, având în vedere vectorul de viteză A la punctul de timp curent. Astfel, ECU 10 calculează TTC pentru un alt vehicul Vt, detectează un alt vehicul Vt ca o țintă de interferență pentru ușa din partea dreaptă atunci când TTC este egal cu sau mai scurt decât TTCth, și nu detectează alt vehicul Vt ca o țintă de interferență atunci când TTC depășește TTCth.

[0038] Chiar și atunci când linia de extensie a vectorului de viteză A al țintei nu se intersectează cu linia de determinare a intersecției L, ECU 10 calculează coordonata „y” a intersecției cu axa „y”. Astfel, când coordonatele „y” ale punctelor finale ale liniilor de determinare a intersecției din stânga și din dreapta LL și LR sunt notate cu -Ly și respectiv Ly, iar lățimea vehiculului propriului vehicul V este notată cu „w”, starea în care „linia de extensie a vectorului de viteză A al țintei se intersectează cu oricare dintre liniile de determinare a intersecției din stânga și din dreapta LL și LR” este echivalentă cu o stare în care „coordonata „y” a intersecției dintre linia de extensie a vectorul de viteză A al țintei și axa „y” satisface  $-Ly \leq y \leq -w / 2$  sau  $w / 2 \leq y \leq Ly$ .”

[0039] Se oferă acum descrierea condiției 3. Când ECU 10 determină că ușa de pe partea pe care este detectată ținta de interferență este în stare deschisă pe baza semnalului dobândit de la senzorii 13 de deschidere / închidere a ușii, ECU 10 determină îndeplinirea condiției 3.

[0040] Când condiția de avertizare este îndeplinită, ECU 10 determină dacă este îndeplinită sau nu condiția specifică pentru o țintă de interferență care îndeplinește condiția de avertizare. În general, precizia de detectare a senzorului radar 12 tinde să scadă atunci când urmează să fie detectată o țintă care se mișcă în „regiunea care se întinde pe partea direct din spate a vehiculului propriu”. Când ținta se deplasează în această regiune, cel puțin o parte a țintei se suprapune propriului vehicul în direcția axei y. Presupunând că ținta se deplasează drept în direcția axei x, atunci când ținta se suprapune parțial cu propriul vehicul așa cum este descris mai sus, este mai puțin probabil ca ținta să treacă pe partea laterală a propriului vehicul în viitor. Adică, ținta devine cu greu o țintă de interferență. Între timp, atunci când ținta își schimbă direcția de deplasare și trece pe partea laterală a propriului vehicul în viitor (adică devine o țintă de interferență), se consideră că este suficient ca respectiv comanda de avertizare să fie executată în momentul în care direcția de deplasare este schimbată (adică în momentul în care ținta nu se mai suprapune cu propriul vehicul).

Din cele de mai sus, inventatorii prezentei invenții au stabilit condiția specifică prin experimente și / sau simulare pe baza constatării că atunci când o țintă detectată ca o țintă de interferență se mișcă în regiunea care se extinde pe partea direct din spate a

vehiculului propriu, ținta nu corespunde de fapt cu o țintă de interferență (adică este foarte probabil ca eroarea să apară în rezultatul calculului direcției de mișcare a țintei datorită preciziei de detectare a senzorului radar 12, iar ținta este astfel detectată eronat ca țintă de interferență). În cel puțin un exemplu de realizare, ECU 10 determină că respectiv condiția specifică este îndeplinită atunci când sunt îndeplinite toate condițiile următoare, condiția „a” la condiția „c”.

[0041] [Condiția „a”) Cel puțin o parte a unei ținte de interferență este poziționată în regiunea de lățime a vehiculului la partea din spate Rvw a vehiculului propriu.

(Condiția „b”) Magnitudinea  $|\Delta y|$  a valorii de modificare pe perioada de unitate a coordonatei „y” a intersecției dintre linia de extensie a vectorului de viteză A a țintei de interferență și axa „y” este egală cu sau mai mare decât valoarea prag a valorii de modificare predeterminate  $\Delta y_{th}$ .

(Condiția „c”) Componenta  $v_x$  a axei x, a vitezei țintei de interferență, este mai mare decât 0 și este mai mică decât valoarea prag de viteză predeterminată  $v_{xth}$ , și / sau o componentă  $dx$  a axei x, a decelerării țintei de interferență, este egală cu sau mai mare decât o valoare prag de decelerare predeterminată  $dx_{th}$ .

[0042] În primul rând, este dată descrierea condiției „a”. Așa cum este ilustrat în FIG. 3, regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate Rvw a vehiculului propriu V este definită ca regiunea dintre o linie virtuală L1 care se extinde din porțiunea de colț din stânga spate a vehiculului propriu V spre direcția axei -x și o linie virtuală L2 care se extinde din porțiunea de colț din spate dreapta a vehiculului propriu V spre direcția axei -x. Adică, regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate Rvw se extinde pe partea direct din spate a vehiculului propriu. Condiția „a” este îndeplinită atunci când cel puțin o parte a unei ținte de interferență este poziționată în această regiune de lățime a vehiculului pe partea din spate Rvw (adică atunci când o coordonată „y”, care se află într-un grup de coordonate care formează ținta de interferență și este cea mai apropiată de axa „x”, îndeplinește relația „ $-w / 2 \leq y \leq w / 2$ ”). Pe baza experimentelor și / sau simulării, atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență, ținta tinde să se deplaseze în regiunea care se extinde pe partea direct din spate a propriului vehicul. Ca urmare, a fost introdusă condiția „a”.

[0043] Condiția „a” poate fi configurată astfel încât condiția „a” să fie îndeplinită atunci când coordonata „y” a porțiunii apropiate  $n_p$  satisface relația „ $-w / 2 \leq y \leq w / 2$ ”. Drept alt exemplu, condiția „a” poate fi configurată astfel încât condiția „a” să fie îndeplinită atunci când raportul de intrare al țintei de interferență în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate Rvw este egal cu sau mai mare decât valoarea prag a raportului de intrare predeterminată. Aici, raportul de intrare poate fi calculat prin împărțirea „lungimii

porțiunii țintei de interferență care se suprapune propriului vehicul V în direcția axei „y” la „lățimea vehiculului „w” a propriului vehicul V”.

[0044] Se descrie acum condiția „b”. Așa cum s-a descris mai sus, atunci când o țintă este detectată de senzorul radar 12, ECU 10 calculează coordonata „y” a intersecției dintre linia de extensie a vectorului de viteză A a țintei și axa „y” pe baza informațiilor despre țintă. După aceea, atunci când ținta este detectată ca o țintă de interferență, ECU 10 calculează magnitudinea  $|\Delta y|$  a valorii modificării pe perioada de unitate a coordonatei „y” a intersecției (denumită în continuare pur și simplu „magnitudinea  $|\Delta y|$  a valorii modificării”). Condiția „b” este îndeplinită atunci când ținta de interferență îndeplinește relația „ $|\Delta y| \geq \Delta y_{th}$ ”. Pe baza experimentelor și / sau simulării, atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență, magnitudinea  $|\Delta y|$  a valorii modificării tinde să fie relativ mare. Se consideră că acest lucru se datorează faptului că atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență, a apărut o eroare în rezultatul calculului direcției de mișcare a țintei datorită preciziei de detectare a senzorului radar 12, și poziția intersecției tinde astfel să se schimbe (este instabilă). Ca rezultat, a fost introdusă condiția „b”.

[0045] Valoarea prag de modificare a valorii  $\Delta y_{th}$  este setată la o astfel de valoare încât, atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență, relația „ $|\Delta y| \geq \Delta y_{th}$ ” este probabil să fie satisfăcută, și atunci când direcția de mișcare a țintei este calculată cu precizie, relația „ $|\Delta y| \geq \Delta y_{th}$ ” este mai puțin probabil să fie satisfăcută. Mai mult, perioada de unitate poate fi setată la o valoare adecvată prin experimente și / sau simulare.

[0046] Se oferă acum descrierea condiției „c”. Condiția „c” este îndeplinită atunci când ținta de interferență îndeplinește relația „ $0 < v_x < v_{xth}$ ” și / sau relația „ $dx \geq dx_{th}$ ”. Conform experimentelor și / sau simulării, atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență, ținta tinde să se deplaseze la viteza „v” unde viteza  $v_x$ , fiind o componentă a vitezei  $v$  în direcția axei  $x$ , este relativ scăzută, și / sau la decelerarea „d”, unde decelerarea  $dx$ , fiind o componentă a decelerării  $d$  în direcția axei  $x$ , este relativ ridicată. Ca urmare, a fost introdusă condiția „c”. Decelerarea „d” este o valoare care reprezintă gradul de decelerare al vehiculului propriu, este egală cu sau mai mare decât 0 și crește pe măsură ce crește forța de frânare care acționează asupra propriului vehicul.

Valoarea prag de viteză  $v_{xth}$  este setată la o astfel de valoare încât, atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență, este probabil ca relația „ $v_x < v_{xth}$ ” să fie satisfăcută, iar atunci când direcția de mișcare a țintei este calculată cu exactitate, relația „ $v_x < v_{xth}$ ” este mai puțin probabil să fie satisfăcută. În mod similar, valoarea prag de decelerare  $dx_{th}$  este setată la o astfel de valoare încât atunci când o țintă este detectată eronat ca o țintă de interferență, relația „ $dx \geq dx_{th}$ ” este probabil să fie satisfăcută, și atunci când direcția de mișcare a țintei este calculată cu exactitate, relația „ $dx \geq dx_{th}$ ” este mai puțin probabil să fie satisfăcută.

[0047] Când toate condițiile, condiția „a” până la condiția „c” sunt îndeplinite, (o țintă determinată ca) o țintă de interferență este foarte probabil să se deplaseze în regiunea care se extinde pe partea direct din spate a vehiculului propriu. Adică, condiția specifică este o condiție care este foarte probabil să fie satisfăcută atunci când o țintă de interferență se deplasează în regiunea care se extinde pe partea direct din spate a vehiculului propriu. Când condiția specifică este îndeplinită, ECU 10 determină că „o țintă determinată ca o țintă de interferență ca urmare a satisfacerii condiției 2” nu corespunde de fapt cu o țintă de interferență (adică respectiv condiția 2 este îndeplinită numai datorită erorii rezultatului de calcul al direcției de mișcare a țintei) și, prin urmare, nu execută comanda de avertizare. Între timp, atunci când condiția specifică nu este îndeplinită, ECU 10 determină că ținta nu se deplasează în regiunea care se extinde pe partea direct din spate a propriului vehicul, sau ținta se deplasează în această regiune, dar se deplasează numai în scopul de a traversa o bandă (banda proprie) în care este poziționat propriul vehicul (adică determină că ținta este foarte probabil să fie o țintă de interferență reală), și astfel execută comanda de avertizare.

[0048] Cu referire la FIG. 3, acum sunt descrise acțiunile și efectele condiției specifice. FIG. 3 este o diagramă pentru a ilustra o stare în care un alt vehicul  $V_t$  se deplasează direct spre direcția axei  $+x$  și se apropie astfel de vehiculul propriu din partea din spate în starea în care ocupantul a deschis ușa de pe partea dreaptă și iese din propriul vehicul  $V$  în timpul opririi vehiculului (adică într-o stare în care condiția 1 și condiția 3 sunt îndeplinite).

[0049] Așa cum este ilustrat în FIG. 3, linia de extensie a vectorului de viteză  $A$  a altui vehicul  $V_t$  nu se intersectează de fapt cu linia de determinare  $L$  a intersecției (adică intersecția (punctul  $P$ ) dintre linia de extensie și axa „ $y$ ” nu este poziționată pe linia de determinare  $L$  a intersecției). Astfel, celălalt vehicul  $V_t$  nu corespunde unei ținte de interferență cel puțin în momentul curent. Cu alte cuvinte, nu este necesar să se execute comanda de avertizare pentru un alt vehicul  $V_t$ . Cu toate acestea, în acest exemplu, eroarea apare în rezultatul calculului direcției de deplasare a altui vehicul  $V_t$  datorită preciziei de detectare a senzorului radar 12 și, ca rezultat, ECU 10 calculează eronat intersecția dintre linia de extensie a vectorului de viteză  $A$  și axa „ $y$ ” nu ca punctul  $P$ , ci ca un punct  $P_i$  (un punct pe linia de determinare a intersecției pe partea din dreapta  $LR$ ). În acest exemplu, relația „ $TTC \leq TTC_{th}$ ” este satisfăcută pentru un alt vehicul  $V_t$ . Astfel, un alt vehicul  $V_t$  este detectat ca o țintă de interferență (adică respectiv condiția 2 este îndeplinită).

[0050] Ca rezultat, condiția de avertizare este îndeplinită și ECU 10 determină astfel dacă este îndeplinită sau nu condiția specifică. În acest exemplu, porțiunea din stânga a altui vehicul  $V_t$  este poziționată în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate  $R_{vw}$  a vehiculului propriu  $V$  (condiția „a”). Mai mult, intersecția este calculată eronat nu ca punctul

P, ci ca punctul  $P_i$ , iar relația „ $|\Delta y| \geq \Delta y_{th}$ ” este astfel îndeplinită (condiția „b”). Mai mult, un alt vehicul  $V_t$  călătorește cu o viteză relativ mică, astfel încât un alt vehicul  $V_t$  să nu se ciocnească cu propriul vehicul  $V$  și relația „ $0 < v_x < v_{xth}$ ” este îndeplinită (condiția „c”). Astfel, ECU 10 determină îndeplinirea condiției specifice și nu execută astfel comanda de avertizare pentru un alt vehicul  $V_t$ . Adică în exemplul din FIG. 3, chiar și în cazul în care un alt vehicul  $V_t$  este detectat ca o țintă de interferență și, în consecință, starea de avertizare este îndeplinită, atunci când condiția specifică este îndeplinită, ECU 10 determină că un alt vehicul  $V_t$  este detectat eronat ca țintă de interferență datorită apariției erorii în rezultatul de calcul al direcției de deplasare a vehiculului  $V_t$ , și nu execută astfel comanda de avertizare. Cu această configurație, funcționarea inutilă a comenzii de avertizare este suprimată.

[0051] În exemplul din FIG. 3, un alt vehicul  $V_t$  se deplasează cu o viteză relativ mică. Cu toate acestea, în locul sau, în plus față de deplasarea unui alt vehicul  $V_t$  la viteza relativ mică, de asemenea, atunci când un alt vehicul  $V_t$  circulă cu o decelerare relativ mare, astfel încât un alt vehicul  $V_t$  să nu se ciocnească cu propriul vehicul  $V$ , iar relația „ $dx \geq dx_{th}$ ” este satisfăcută în consecință, condiția „c” este îndeplinită și condiția specifică este astfel satisfăcută.

[0052] Mai mult, condiția specifică include condiția „b” și / sau condiția „c”. Astfel, chiar și atunci când condiția „a” este îndeplinită (adică o țintă de interferență este poziționată în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate  $R_{vw}$ ), atunci când ținta de interferență se deplasează în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate  $R_{vw}$  numai în scopul de traversare a benzii proprii, condiția „b” și / sau condiția „c” (în special, condiția „c”) este mai puțin probabil să fie îndeplinită, iar condiția specifică nu este astfel îndeplinită. În consecință, ECU 10 execută comanda de avertizare. Cu această configurație, atunci când o țintă corespunde de fapt unei ținte de interferență, comanda de avertizare este executată în mod corespunzător. Cu alte cuvinte, datorită introducerii condiției specifice, este mai puțin probabil să apară o situație în care comanda de avertizare nu este executată chiar și într-un scenariu în care această comandă este de fapt necesară.

[0053] Starea exemplificată în FIG. 3 poate apărea de obicei într-un ținut în care este necesară circulația pe stânga (un ținut în care este adoptată o dispunere a benzii în care banda opusă este poziționată pe partea dreaptă, în raport cu banda de deplasare). O stare similară poate apărea într-un ținut în care este necesar traficul pe partea dreaptă (o țară în care este adoptată o dispunere a benzii în care banda opusă este poziționată pe partea stângă, în raport cu banda de deplasare) atunci când ocupantul propriului vehicul  $V$  a deschis ușa din partea stângă și iese din propriul vehicul  $V$  sub starea în care un alt vehicul  $V_t$  este deplasat simetric în jurul axei „x”. Cu toate acestea, starea în care are loc funcționarea inutilă a comenzii de avertizare în ținutul în care este necesar traficul pe



partea din stânga nu se limitează la starea în care ocupantul iese pe ușa din partea dreaptă, ci poate fi o stare în care ocupantul iese pe ușa din partea stângă (de exemplu, un caz în care ocupantul iese din vehicul într-o parcare). Acest lucru se aplică țării în care este necesar traficul pe partea dreaptă.

[0054] Aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul din stadiul înrudit al tehnicii execută comanda de avertizare atunci când condiția de avertizare este îndeplinită. Ca rezultat, atunci când o țintă care nu corespunde efectiv unei ținte de interferență este detectată eronat ca o țintă de interferență din cauza apariției erorii în rezultatul calculului direcției de mișcare a țintei, comanda de avertizare este executată, rezultând o operare inutilă. În contrast, așa cum este exemplificat în FIG. 3, când condiția de avertizare este îndeplinită, aparatul din exemplul de realizare actual nu execută imediat comanda de avertizare, ci determină dacă este îndeplinită sau nu condiția specifică și execută comanda de avertizare numai atunci când condiția specifică nu este îndeplinită. Ca rezultat, în timp ce comanda de avertizare este executată în mod corespunzător în scenariul în care această comandă este de fapt necesară, funcționarea inutilă a acestei comenzi poate fi suprimată, putând astfel să crească fiabilitatea comenzii de avertizare.

[0055] (Operațiune specifică)

Acum este descrisă o operațiune specifică a ECU 10. CPU-ul de ECU 10 este configurat pentru a executa în mod repetat proceduri reprezentate ca organigramele din FIG. 4 la FIG. 6 în ordinea menționată de fiecare dată când trece o perioadă prestabilită într-o perioadă (descrisă mai jos) în care energia electrică este furnizată la ECU 10.

[0056] CPU începe procesarea de la Etapa 400 din FIG. 4 la un timp predeterminat, iar procesul continuă la Etapa 410. În Etapa 410, CPU determină dacă vehiculul propriu este sau nu în starea de oprire pe baza vitezei vehiculului dobândite de la senzorul de viteză 11 al vehiculului (condiția 1). Atunci când vehiculul propriu se află în starea de deplasare, CPU face o determinare de „Nu” la Etapa 410 (adică determină că respectiv condiția 1 nu este îndeplinită (condiția de avertizare nu este îndeplinită)), iar procesul trece la Etapa 495. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Între timp, atunci când propriul vehicul este în starea de oprire, CPU face o determinare de „Da” în Etapa 410 (adică determină îndeplinirea condiției 1), iar procesul trece la Etapa 420.

[0057] La Etapa 420, CPU determină dacă este detectată sau nu o țintă pe baza informațiilor despre țintă dobândite de la senzorul radar 12. Când o țintă nu este detectată, CPU face o determinare de „Nu” la Etapa 420 și procesul trece la Etapa 495. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Între timp, când este detectată o țintă, CPU face o determinare de „Da” la Etapa 420, iar procesul continuă la Etapa 430.

[0058] La Etapa 430, CPU calculează vectorul de viteză A al țintei detectate pe baza informațiilor despre țintă și când linia de extensie a vectorului de viteză A se intersectează

cu oricare dintre liniile de determinare din stânga și dreapta LL și LR, CPU calculează TTC pentru țintă. După aceea, procesul trece la Etapa 440.

[0059] La Etapa 440, CPU determină dacă relația „ $TTC \leq TTC_{th}$ ” este sau nu îndeplinită pentru ținta detectată (condiția 2). Când o relație „ $TTC > TTC_{th}$ ” este satisfăcută, CPU face o determinare de „Nu” la Etapa 440 (adică determină că respectiv condiția 2 nu este îndeplinită (condiția de avertizare nu este îndeplinită)) și procesul continuă la Etapa 495. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Între timp, atunci când relația „ $TTC \leq TTC_{th}$ ” este satisfăcută, CPU face o determinare de „Da” la Etapa 440 (adică determină îndeplinirea condiției 2 (ținta este o țintă de interferență)) și procesul trece la Etapa 450.

[0060] La Etapa 450, CPU determină dacă ușa (ușa de pe partea pe care este detectată ținta de interferență) este sau nu în stare deschisă pe baza semnalului dobândit de la senzorul 13 de deschidere / închidere a ușii. Când ușa este în starea închisă, CPU face o determinare de „Nu” la Etapa 450 (adică determină că respectiv condiția 3 nu este îndeplinită (condiția de avertizare nu este îndeplinită)), iar procesul trece la Etapa 495. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Între timp, atunci când ușa este în stare deschisă, CPU face o determinare de „Da” la Etapa 450 (adică determină că respectiv condiția 3 este îndeplinită), iar procesul trece la Etapa 460. În Etapa 460, CPU determină îndeplinirea condiției de avertizare. După aceea, procesul trece la Etapa 495, iar CPU termină temporar această procedură.

[0061] Când CPU determină că starea de avertizare este îndeplinită în Etapa 460, CPU începe procesarea de la Etapa 500 din FIG. 5, iar procesul continuă cu Etapa 510. În Etapa 510, CPU determină dacă cel puțin o parte a ținte pentru care se face determinarea de „Da” în Etapa 440 din FIG. 4 (adică ținta de interferență) este poziționată în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate Rvw (condiția „a”). Când ținta de interferență nu este poziționată în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate Rvw, CPU face o determinare de „Nu” la Etapa 510 (adică determină că respectiv condiția „a” nu este îndeplinită (condiția specifică nu este îndeplinită)), iar procesul continuă la Etapa 595. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Între timp, atunci când cel puțin o parte a ținte de interferență este poziționată în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate Rvw, CPU face o determinare de „Da” la Etapa 510 (adică determină că respectiv condiția „a” este îndeplinită), iar procesul continuă cu Etapa 520.

[0062] La etapa 520, CPU determină dacă ținta de interferență satisface sau nu relația „ $|\Delta y| \geq \Delta y_{th}$ ” (condiția „b”). Când relația „ $|\Delta y| < \Delta y_{th}$ ” este îndeplinită, CPU face o determinare de „Nu” la Etapa 520 (adică determină că respectiv condiția „b” nu este îndeplinită (condiția specifică nu este îndeplinită)), iar procesul continuă cu Etapa 595. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Între timp, atunci când relația „ $|\Delta y|$

$\geq \Delta y_{th}$  este satisfăcută, CPU face o determinare de „Da” la Etapa 520 (adică determină că respectiv condiția „b” este îndeplinită), iar procesul trece la Etapa 530.

[0063] La Etapa 530, CPU determină dacă ținta de interferență satisface sau nu relația „ $0 < v_x < v_{xth}$ ” și / sau relația „ $dx \geq dx_{th}$ ” (condiția „c”). Când relația „ $v_x \geq v_{xth}$ ” și relația „ $0 \leq dx < dx_{th}$  sau  $ax \geq 0$ ” (ax: o componentă a axei „x” a unei accelerații a țintei de interferență) sunt îndeplinite, CPU face o determinare de „Nu” (adică determină că respectiv condiția „c” nu este îndeplinită (condiția specifică nu este îndeplinită)) la Etapa 530 și procesul continuă la Etapa 595. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Între timp, atunci când relația „ $0 < v_x < v_{xth}$ ” și / sau relația „ $dx \geq dx_{th}$ ” este îndeplinită, CPU face o determinare de „Da” la Etapa 530 (adică determină că respectiv condiția „c” este satisfăcută), iar procesul trece la Etapa 540. În Etapa 540, CPU determină că este îndeplinită condiția specifică. După aceea, procesul trece la Etapa 595, iar CPU termină temporar această procedură.

[0064] După aceea, CPU începe procesarea de la Etapa 600 din FIG. 6, iar procesul continuă cu Etapa 610. În Etapa 610, CPU determină dacă respectiv condiția de avertizare este sau nu îndeplinită pe baza rezultatului determinării procedurii din FIG. 4. Când condiția de avertizare nu este îndeplinită (atunci când determinarea de „Nu” se face în oricare din Etapa 410, Etapa 420, Etapa 440 și Etapa 450), CPU face o determinare de „Nu” în Etapa 610, iar procesul continuă cu Etapa 695. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Adică CPU nu execută comanda de avertizare. Între timp, când condiția de avertizare este îndeplinită (Etapa 460), CPU face o determinare de „Da” în Etapa 610, iar procesul trece la Etapa 620.

[0065] La etapa 620, CPU determină dacă respectiv condiția specifică este sau nu îndeplinită pe baza rezultatului determinării procedurii din FIG. 5. Când condiția specifică nu este îndeplinită (atunci când determinarea de „Nu” se face în oricare dintre Etapa 510, Etapa 520 și Etapa 530), CPU face o determinare de „Nu” în Etapa 620 (adică determină că starea curentă este starea în care este necesară comanda de avertizare), iar procesul continuă la Etapa 630. În Etapa 630, CPU transmite comanda de acționare către buzerul 20, pentru a suna astfel buzerul 20. Ca rezultat, comanda de avertizare este executată. După aceea, procesul trece la Etapa 695, iar CPU termină temporar această procedură.

[0066] Între timp, când se îndeplinește condiția specifică (Etapa 540), CPU face o determinare de „Da” în Etapa 620 (adică determină că respectiv condiția de avertizare este îndeplinită numai datorită detectării eronate, ca o țintă de interferență, a țintei care nu este de fapt corespunzătoare unei ținte de interferență, datorită apariției erorii în rezultatul calculului direcției de mișcare a țintei), iar procesul continuă la Etapa 695. Apoi, CPU termină temporar această procedură. Adică CPU nu execută comanda de avertizare. Ca rezultat, în timp ce comanda de avertizare este executată în mod corespunzător în scenariul în care această comandă este de fapt necesară, funcționarea inutilă a acestei

comenzi poate fi suprimată, putând astfel crește fiabilitatea comenzii de avertizare. După aceea, procesul trece la Etapa 695, iar CPU termină temporar această procedură.

[0067] Alimentarea cu energie electrică a lui ECU 10 este continuată până când se îndeplinește o stare predeterminată chiar și după oprirea comutatorului de contact. Această condiție poate fi configurată astfel încât această condiție să fie îndeplinită, de exemplu, când ușa este blocată sau când a trecut o perioadă de oprire predeterminată a vehiculului de la oprirea vehiculului propriu. Cu această configurație, este posibil să se reducă posibilitatea ca respectiv comanda de avertizare să nu fie executată în scenariul în care este necesară această comandă, fiind astfel capabilă să execute mai adecvat comanda de avertizare.

[0068] În cele de mai sus, a fost descris aparatul de asistență la ieșirea dintr-un vehicul în conformitate cu cel puțin un exemplu de realizare, dar prezenta invenție nu este limitată la cel puțin un exemplu de realizare menționat mai sus, ci sunt posibile diferite modificări în domeniu, fără a se îndepărta de la obiectul prezentei invenții.

[0069] De exemplu, în cel puțin un exemplu de realizare, condiția specifică este îndeplinită atunci când sunt îndeplinite toate condițiile, condiția „a” la condiția „c”, dar cerința pentru satisfacerea condiției specifice nu este limitată la aceasta. De exemplu, condiția specifică poate fi configurată astfel încât condiția specifică să fie îndeplinită atunci când condiția „a” este îndeplinită. Când există cel puțin o parte a unei ținte de interferență în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate Rvw în cazul în care condiția de avertizare este îndeplinită, ținta este foarte probabil să fie detectată eronat ca țintă de interferență din cauza erorii care apare în rezultatul calculului direcției de mișcare a țintei. Astfel, chiar și atunci când condiția specifică este configurată astfel încât condiția specifică este îndeplinită atunci când numai condiția „a” este îndeplinită, funcționarea inutilă a comenzii de avertizare poate fi suprimată. Ca un alt exemplu, condiția specifică poate fi configurată astfel încât condiția specifică să fie îndeplinită atunci când condiția „a” și condiția „b” sunt îndeplinite, sau când condiția „a” și condiția „c” sunt îndeplinite.

[0070] Mai mult, în cel puțin un exemplu de realizare, comanda de avertizare este executată ca o comandă de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, dar tipul comenzii de asistență la ieșire din vehicul nu este limitat la aceasta. De exemplu, comanda de limitare a deschiderii ușii pentru limitarea unui anumit grad de deschidere a ușii sau comanda de blocare a ușii pentru blocarea ușii pot fi executate ca o comandă de asistență la ieșirea dintr-un vehicul. Drept alt exemplu, în plus față de comanda de avertizare, comanda de limitare a deschiderii ușii sau comanda de blocare a ușii pot fi executate ca o comandă de asistență la ieșirea dintr-un vehicul.

[0071] Mai mult, în cel puțin un exemplu de realizare, procesarea sonoră a buzerului 20 este executată ca o comandă de avertizare, dar conținutul procesării comenzii de

avertizare nu este limitat la aceasta. De exemplu, următoarea procesare poate fi executată ca o comandă de avertizare în locul sau, în plus față de procesarea sonoră a buzeralui 20, în mod specific, procesarea activării unui indicator de oglindă laterală (indicator furnizat într-o poziție prestabilită a fiecăreia din oglinzile din stânga și din dreapta ale vehiculului propriu) pe partea pe care este detectată o țintă de interferență, procesarea afișării unui semn predeterminat (de exemplu, un semn pentru indicarea clară din ce direcție a părții din spate stânga sau părții din spate dreapta se apropie o interferență țintă) pe panoul contorului, și / sau procesarea determinării unui difuzor (o componentă a unui sistem de navigație) să emită un mesaj predeterminat (de exemplu, un mesaj de „avertizare, vehicul care se apropie”).

[0072] Mai mult, în cel puțin un exemplu de realizare, condiția 2 este îndeplinită în momentul în care relația „ $TTC \leq TTC_{th}$ ” este îndeplinită pentru o țintă, dar cerința pentru satisfacerea condiției 2 nu este limitată la aceasta. De exemplu, condiția 2 poate fi configurată pentru a fi îndeplinită atunci când relația „ $TTC \leq TTC_{th}$ ” este satisfăcută continuu pentru o țintă pe o perioadă de continuare predeterminată. Mai mult, condiția 3 poate fi configurată pentru a fi îndeplinită atunci când ușa de pe partea pe care este detectată o țintă de interferență este schimbată din starea închisă în starea deschisă. Ca un alt exemplu, condiția 3 poate fi configurată pentru a fi îndeplinită atunci când este detectat un comportament al ocupantului de a opera o unitate de operare a ușii (de obicei, o manetă interioară a ușii) pe baza datelor de imagine luate de o cameră din interiorul vehiculului (cameră capabilă să ofere o imagine a ocupantului în interiorul vehiculului).

[0073] Mai mult, condiția de avertizare este îndeplinită atunci când toate condițiile, condiția 1 până la condiția 3 sunt îndeplinite în cel puțin un exemplu de realizare, dar cerința pentru satisfacerea condiției de avertizare nu este limitată la aceasta. De exemplu, condiția de avertizare nu este necesară pentru a include condiția 3 și poate fi astfel configurată spre a fi îndeplinită atunci când condiția 1 și condiția 2 sunt îndeplinite. Cu alte cuvinte, comanda de avertizare poate fi configurată pentru a fi executată, indiferent dacă ocupantul are sau nu intenția de ieșire din vehicul.

[0074] Drept alt exemplu, comanda de avertizare poate fi executată în două etape. În mod specific, comanda de avertizare include două tipuri de comandă, adică comanda de avertizare normală și comanda de avertizare de grad scăzut (comanda este inferioară în gradul de asistență decât comanda de avertizare normală). Comanda de avertizare de grad scăzut este, de exemplu, comanda executării procesării menționate mai sus de pornire a indicatorului oglinzii laterale. Comanda normală de avertizare este, de exemplu, comanda executării, pe lângă procesarea activării indicatorului oglinzii laterale, cel puțin a uneia dintre „procesarea sonoră a buzeralui, procesarea afișării semnului pe panoul contorului sau procesarea de determinare a difuzorului de a emite un mesaj.” Comanda de avertizare de grad scăzut este executată atunci când condiția 1 și condiția 2 sunt

îndeplinite (adică atunci când se detectează o țintă de interferență în timpul opririi vehiculului, dar ușa este în starea închisă). Comanda normală de avertizare se execută atunci când, pe lângă condiția 1 și condiția 2, condiția 3 este îndeplinită (adică atunci când este detectată o țintă de interferență și ușa este în stare deschisă în timpul opririi vehiculului).

Când ușa este închisă, nu este posibil să se stabilească dacă ocupantul iese sau nu pe această ușă. Cu alte cuvinte, se consideră atât posibilitatea ca ocupantul să aibă intenția de ieșire din vehicul, dar nu chiar a deschis ușa în prezent, cât și posibilitatea ca ocupantul să nu aibă intenția de ieșire din vehicul și ușa să fie menținută în stare închisă. Astfel, atunci când ușa este în starea închisă, este posibil să se realizeze simultan, prin executarea comenzii de avertizare de grad scăzut, „notificarea în prealabil a ocupantului care are intenția de ieșire din vehicul de existența țintei de interferență” și „evitare, datorită executării comenzii normale de avertizare, a unui sentiment de disconfort resimțit de ocupantul care nu are intenția de ieșire din vehicul”.

Când toate condițiile 1 până la condiția 3 sunt îndeplinite, în locul comenzii normale de avertizare, comanda de limitare a deschiderii ușii sau comanda de blocare a ușii pot fi executate ca o comandă de asistență la ieșirea dintr-un vehicul. Ca un alt exemplu, pe lângă comanda normală de avertizare, comanda de limitare a deschiderii ușii sau comanda de blocare a ușii pot fi executate ca o comandă de asistență la ieșirea dintr-un vehicul.

[0075] Mai mult, în configurația cel puțin a unui exemplu de realizare, se introduce linia de determinare L a intersecției și se detectează o țintă de interferență pe baza TTC-ului unei ținte, dar metoda de detectare pentru o țintă de interferență nu este limitată la aceasta. De exemplu, pot fi setate zone virtuale (în mai multe detalii, zone din gama de iradiere a senzorului radar 12) fiecare având o dimensiune și o formă predeterminate pe partea din spate a propriului vehicul (de obicei, pe partea din spate stânga și partea din spate dreapta), iar când o țintă detectată de senzorul radar 12 este poziționată într-una din zonele virtuale, ținta poate fi detectată ca o țintă de interferență. În acest caz, forma zonei nu este deosebit de limitată și poate fi, de exemplu, o formă trapezoidală sau o formă dreptunghiulară.

Revendicari:

1. Un aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, care cuprinde:

un dispozitiv (12) de achiziție de informații țintă configurat pentru a detecta o țintă existentă pe partea din spate a unui vehicul propriu și pentru a obține, ca informații țintă, informații despre ținta detectată; și

o unitate de comandă (10) configurată pentru a executa comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul pentru a ajuta un ocupant al propriului vehicul să iasă în siguranță din propriul vehicul,

în care unitatea de comandă este configurată:

să determine, pe baza informațiilor țintă, dacă este detectată o țintă de interferență care poate interfera cu ieșirea în siguranță a ocupantului din propriul vehicul în timpul unei opriri a vehiculului;

să determine dacă este îndeplinită o condiție de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, condiția de asistență la ieșirea dintr-un vehicul fiind îndeplinită cel puțin atunci când este detectată ținta de interferență;

să determine, atunci când este îndeplinită condiția de asistență la ieșirea dintr-un vehicul, dacă este îndeplinită o condiție specifică, condiția specifică fiind o condiție care trebuie îndeplinită atunci când cel puțin o parte a țintei de interferență există în regiunea de lățime a vehiculului pe partea din spate, fiind o regiune între o linie virtuală care se extinde dintr-o porțiune de colț din stânga spate a vehiculului propriu spre direcția din spate, în direcția din față și din spate a propriului vehicul, și o linie virtuală care se extinde dintr-o porțiune de colț din spate dreapta a propriului vehicul către direcția din spate;

să execute comanda de asistență la ieșirea dintr-un vehicul atunci când condiția specifică nu este îndeplinită; și

să evite executarea comenzii de asistență la ieșirea dintr-un vehicul atunci când condiția specifică este îndeplinită.

2. Aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul conform revendicării 1, în care,

dintr-o porțiune de capăt față a țintei de interferență, porțiunea cea mai apropiată de propriul vehicul în direcția de lățime a vehiculului, a propriului vehicul, este definită ca porțiune apropiată,

liniile virtuale care au fiecare o lungime predeterminată, sunt poziționate pe o axă de referință care trece prin porțiunea de colț din spate stânga și porțiunea de colț din spate dreapta a vehiculului propriu, și se extind spre lățimea vehiculului în direcții exterioare din porțiunea de colț din spate stânga și porțiunea de colț din spate dreapta, respectiv, sunt definite ca linii de determinare a intersecției, și

unitatea de comandă (10) este configurată:

să determine că ținta detectată este o țintă de interferență atunci când intersecția dintre o linie de extensie care se extinde de la porțiunea apropiată de-a lungul unei direcții de mișcare a țintei detectate și axa de referință este poziționată pe una dintre liniile de determinare a intersecției, și perioada prevăzută, preconizată a fi necesară pentru ca obiectivul detectat să ajungă la intersecție, este egală cu sau mai scurtă decât o valoare prag a perioadei predeterminate; și

să determine că respectiv condiția specifică este îndeplinită în continuare atunci când magnitudinea unei valori de modificare pe perioadă de unitate a unei poziții a intersecției este egală cu sau mai mare decât valoarea prag a valorii de modificare predeterminate.

3. Aparat de asistență la ieșirea dintr-un vehicul conform revendicării 1 sau 2, în care unitatea de comandă (10) este configurată pentru a determina faptul că starea specifică este îndeplinită în continuare atunci când o componentă a vitezei țintei de interferență în direcția din față și din spate a vehiculului propriu este mai mare de 0 și este mai mică decât valoarea prag de viteză prestabilit, și / sau o componentă a unei decelerări a țintei de interferență în direcția din față și din spate este egală cu sau mai mare decât o valoare prag de decelerare predeterminată.



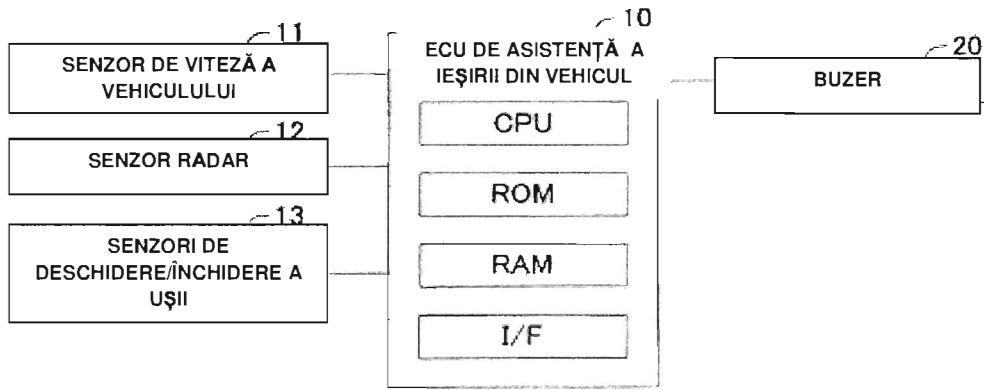


FIG.1

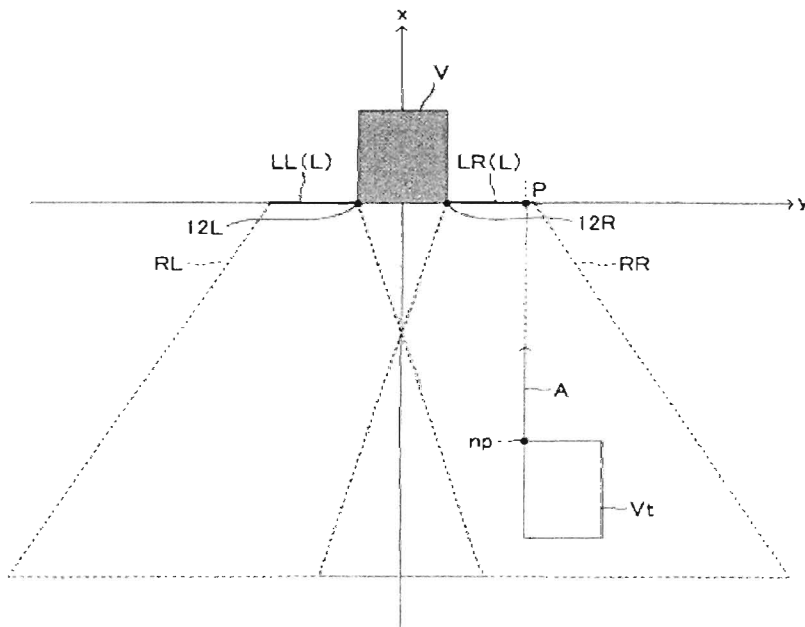


FIG.2

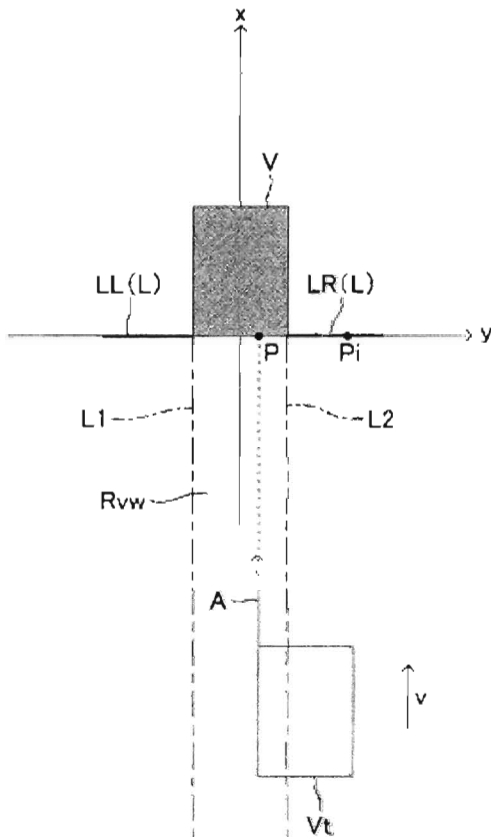


FIG.3

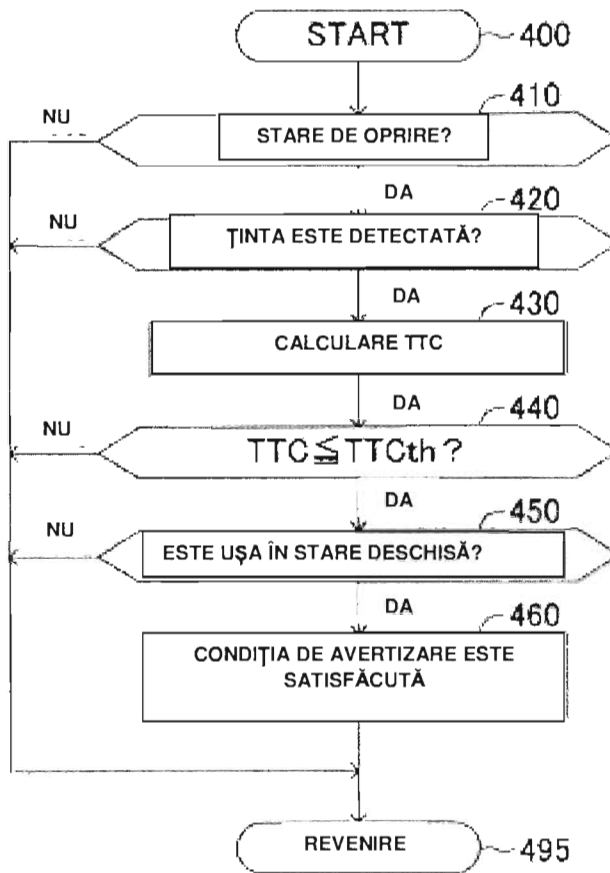


FIG.4

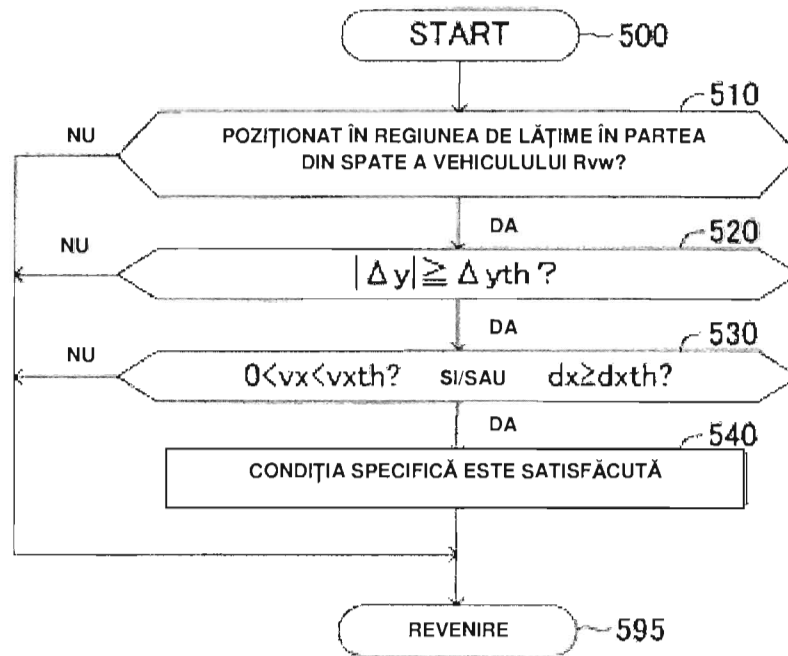


Fig. 5

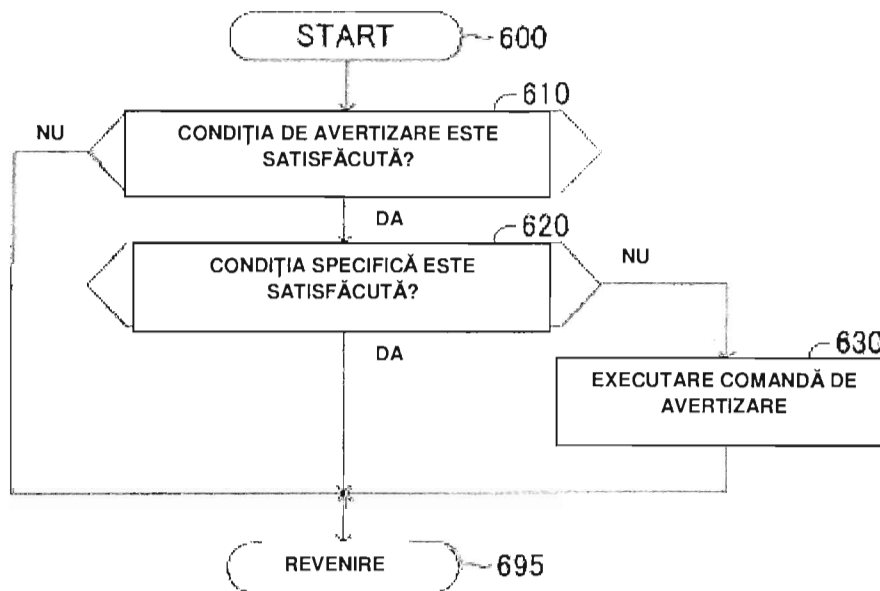


Fig.6