

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 085 335

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 18 57753

51 Int Cl⁸ : B 60 W 50/14 (2018.01), B 60 R 1/00, 11/04, G 06 K 9/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.08.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.03.20 Bulletin 20/10.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : BERREUR JEAN CHARLES, JACQUEMARD IVAN et BOURIAUD DAVID.

73 Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme.

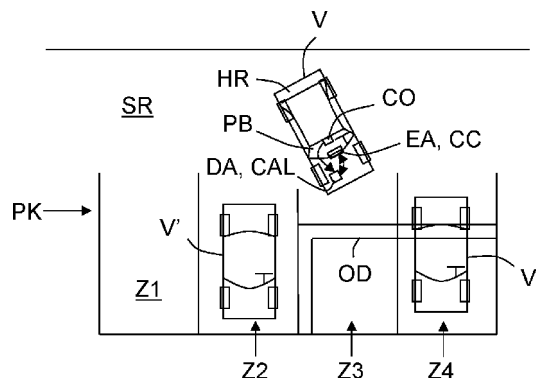
74 Mandataire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme.

54 PROCÉDE D'ASSISTANCE DE L'UTILISATION D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE A HAYON ARRIERE LORS D'UN STATIONNEMENT.

57 Un procédé assiste l'utilisation d'un véhicule automobile (V) circulant sur une surface (SR) et comprenant un hayon arrière (HR) et une caméra (CO) acquérant des images brutes, de type grand angle, dans au moins une partie avant de son environnement. Ce procédé comprend :

- une première étape dans laquelle, lorsque le véhicule (V) se déplace pour être garé dans une zone (Z3), on acquiert des images brutes jusqu'à ce qu'il soit garé, et on construit une image tridimensionnelle de cette zone (Z3) à partir de ces images brutes acquises, et

- une seconde étape dans laquelle on détermine dans cette image tridimensionnelle s'il y a au-dessus du hayon arrière (HR) un obstacle (OD) pouvant être contacté par l'une de ses parties s'il est ouvert, et dans l'affirmative on génère une alerte afin d'avertir le conducteur du véhicule (V).



FR 3 085 335 - A1



PROCÉDÉ D'ASSISTANCE DE L'UTILISATION D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE À HAYON ARRIÈRE LORS D'UN STATIONNEMENT

5 L'invention concerne les véhicules automobiles comprenant un hayon arrière, et plus précisément l'assistance à l'utilisation de tels véhicules.

Lorsqu'un véhicule (automobile) à hayon arrière est garé (ou stationne) sur une surface, comme par exemple un emplacement de parking, il arrive fréquemment que son hayon arrière se retrouve placé sous un objet. Si cet objet est placé à une première hauteur inférieure à la seconde hauteur à laquelle se retrouverait placée une partie du hayon arrière située à l'aplomb de cet objet en cas d'ouverture maximale du hayon arrière, alors cet objet constitue un obstacle potentiel pour ce dernier s'il est ouvert. Or, si un usager du véhicule ne fait pas attention avant d'ouvrir le (ou de déclencher l'ouverture du) hayon arrière, ce dernier va entrer en contact avec cet objet, ce qui peut l'endommager, voire le bloquer.

Il a certes été proposé, notamment dans le document brevet FR 2985350, d'acquérir, avec au moins une caméra embarquée dans le véhicule, des images brutes, de type grand angle, dans une partie avant de l'environnement du véhicule pendant qu'il se déplace pour être garé dans une zone, et de construire une image tridimensionnelle de cette zone à partir de ces images brutes acquises. Cette image tridimensionnelle (ou 3D) est alors affichée sur au moins un écran d'affichage embarqué dans le véhicule avec une représentation de ce dernier, afin de permettre à son conducteur de connaître l'environnement de son véhicule avant de le quitter. Cependant, il ne s'agit que d'une assistance visuelle (image 3D affichée), mais en aucun cas d'une alerte d'un risque de contact du hayon arrière avec un obstacle placé au-dessus.

Il a également été proposé, notamment dans le document brevet US 2014/0207344, d'équiper la partie arrière d'un véhicule (généralement la lunette arrière) d'une caméra grand angle afin d'acquérir des images brutes dans une partie arrière de son environnement, et de déterminer dans l'image brute acquise une fois qu'il est garé s'il y a un obstacle potentiel au-dessus

du hayon arrière afin d'alerter son conducteur. Une telle solution s'avère onéreuse car elle nécessite l'implantation d'une caméra à l'arrière du véhicule. En outre, elle ne permet pas de fournir au conducteur une image de l'ensemble de l'environnement de son véhicule lorsqu'il se déplace en marche
5 avant.

L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Elle propose notamment à cet effet un procédé d'assistance, d'une part, assistant l'utilisation d'un véhicule de type automobile, circulant sur une surface et comprenant un hayon arrière et au moins une caméra acquérant
10 des images brutes, de type grand angle, dans au moins une partie avant de son environnement, et, d'autre part, comprenant une première étape dans laquelle, lorsque le véhicule se déplace pour être garé dans une zone, on acquiert des images brutes jusqu'à ce qu'il soit garé, et on construit une image tridimensionnelle de cette zone à partir de ces images brutes acquises.

15 Ce procédé d'assistance se caractérise par le fait qu'il comprend une seconde étape dans laquelle on détermine dans cette image tridimensionnelle construite s'il y a au-dessus du hayon arrière un obstacle pouvant être contacté par une partie de ce hayon arrière s'il est ouvert, et dans l'affirmative on génère une alerte afin d'avertir un conducteur du véhicule.

20 Grâce à cette détection d'obstacle on évite l'endommagement, voire le blocage, du hayon avant qu'il ne soit ouvert.

Le procédé d'assistance selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

- 25 - dans sa seconde étape on peut déterminer dans l'image tridimensionnelle construite une première hauteur séparant l'obstacle de la surface, et une seconde hauteur à laquelle serait placée au-dessus de la surface une partie du hayon arrière située à l'aplomb de l'obstacle en cas d'ouverture maximale du hayon arrière. Puis, on peut considérer que l'obstacle peut
30 être contacté par cette partie du hayon arrière lorsque cette première hauteur déterminée est inférieure à cette seconde hauteur déterminée ;
- dans sa seconde étape, lorsque le hayon arrière est motorisé on peut déterminer un angle maximal sur lequel il peut être entraîné en rotation

sans risque de contact de sa partie avec l'obstacle déterminé, en fonction des première et seconde hauteurs déterminées, et on peut interdire un entraînement en rotation du hayon arrière sur un angle supérieur à cet angle maximal déterminé ;

- 5 - dans sa première étape on peut construire progressivement l'image tridimensionnelle au fur et à mesure de l'acquisition des images brutes ;
- dans sa première étape on peut construire l'image tridimensionnelle avec une représentation du véhicule à partir des images brutes acquises ;
- dans sa seconde étape on peut afficher sur au moins un écran
10 d'affichage embarqué dans le véhicule une image au moins partiellement représentative de l'image tridimensionnelle et contenant une représentation du véhicule avec son hayon arrière partiellement ouvert en ayant une partie au contact de l'obstacle déterminé, et avec une indication représentative de ce contact, cet affichage constituant une
15 partie au moins de l'alerte générée ;
- dans sa seconde étape on peut afficher sur au moins un écran d'affichage embarqué dans le véhicule un message signalant un contact du hayon arrière avec un obstacle situé au-dessus de lui en cas d'ouverture totale, cet affichage constituant une partie au moins de l'alerte générée ;
- 20 - dans sa seconde étape on peut demander au conducteur s'il va ouvrir le hayon arrière, et dans l'affirmative on peut déterminer une distance sur laquelle on doit reculer le véhicule pour que le hayon arrière ne contacte pas le obstacle, puis on peut proposer au conducteur de reculer le véhicule sur cette distance déterminée.

25 L'invention propose également un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre le procédé d'assistance décrit ci-avant pour assister l'utilisation d'un véhicule automobile comprenant un hayon arrière.

30 L'invention propose également un dispositif d'assistance, d'une part, chargé d'assister l'utilisation d'un véhicule de type automobile, circulant sur une surface, et comprenant un hayon arrière et au moins une caméra acquérant des images brutes, de type grand angle, dans au moins une

partie avant de son environnement, et, d'autre part, comprenant au moins un calculateur qui, lorsque le véhicule se déplace pour être garé dans une zone, enregistre des images brutes jusqu'à ce qu'il soit garé, et construit une image tridimensionnelle de la zone à partir de ces images brutes enregistrées.

5 Ce dispositif d'assistance se caractérise par le fait que son calculateur détermine dans l'image tridimensionnelle construite s'il y a au-dessus du hayon arrière un obstacle pouvant être contacté par une partie de ce hayon arrière s'il est ouvert, et dans l'affirmative déclenche la génération d'une alerte afin d'avertir un conducteur du véhicule.

10 L'invention propose également un véhicule automobile, propre à circuler sur une surface et comprenant un hayon arrière, au moins une caméra acquérant des images brutes, de type grand angle, dans au moins une partie avant de son environnement, et un dispositif d'assistance du type de celui présenté ci-avant.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement et fonctionnellement un parking comprenant quatre places de stationnement sur l'une desquelles le
20 conducteur d'un véhicule est en train de garer ce dernier, assisté par un exemple de réalisation d'un dispositif d'assistance selon l'invention,
- la figure 2 illustre schématiquement un exemple d'image bidimensionnelle affichée sur un écran d'affichage et représentant un véhicule garé dans son environnement, en présence d'un obstacle pour son hayon arrière, et
- 25 - la figure 3 illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé d'assistance selon l'invention.

L'invention a notamment pour but de proposer un procédé d'assistance, et un dispositif d'assistance DA associé, destinés à assister
30 l'utilisation d'un véhicule automobile V comprenant un hayon arrière HR dans une phase de stationnement.

Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule automobile V est une voiture. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule automobile. Elle concerne en effet tout type de véhicule

automobile comprenant un hayon arrière monté à rotation sur son extrémité arrière.

On a schématiquement représenté sur la figure 1 un parking PK comprenant quatre places de stationnement Z_k ($k = 1$ à 4) desservies par une surface de roulage SR sur laquelle circule un véhicule (automobile) V équipé
5 d'une caméra CO, d'un dispositif d'assistance DA selon l'invention, et d'un écran d'affichage EA chargé d'afficher des images brutes ou de synthèse.

Le conducteur du véhicule (automobile) V est ici en train de garer ce dernier (V) sur la troisième place de stationnement Z3 ($k = 3$), assisté par le
10 dispositif d'assistance DA embarqué. Par ailleurs, les deuxième Z2 ($k = 2$) et quatrième Z4 ($k = 4$) places de stationnement sont occupées respectivement par deux autres véhicules V'.

On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, le véhicule V ne comprend qu'un seul écran d'affichage EA, qui fait ici partie
15 du combiné central CC installé de façon permanente dans ou sur la planche de bord. Mais le véhicule V peut comprendre plusieurs écrans d'affichage installés de façon permanente ou temporaire. Ainsi, il peut comprendre un écran d'affichage dans son tableau de bord (fixe) et/ou une partie de son pare-
brise PB peut servir d'écran d'affichage pour un dispositif d'affichage de type
20 dit « tête haute » et/ou il peut transporter de façon temporaire un téléphone mobile intelligent (ou « smartphone ») ou une tablette électronique comportant un écran d'affichage, par exemple.

Comme évoqué précédemment, l'invention propose notamment un procédé d'assistance destiné à permettre d'assister l'utilisation d'un véhicule
25 automobile V comprenant un hayon arrière HR dans une phase de stationnement. Ce procédé comprend des première 10-20 et seconde 30-70 étapes qui peuvent être mises en œuvre au moins partiellement par un dispositif d'assistance DA selon l'invention, installé dans le véhicule V et comprenant, comme illustré sur la figure 1, au moins un calculateur CAL.
30 Par exemple, ce calculateur CAL peut comprendre au moins un processeur de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)), éventuellement associé à au moins une mémoire.

On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure

1, le dispositif d'assistance DA est un équipement qui est installé de façon permanente dans le véhicule V. Mais au moins le calculateur CAL du dispositif d'assistance DA pourrait être installé dans un équipement de communication mobile, temporairement embarqué dans le véhicule V (comme par exemple un
5 téléphone intelligent ou une tablette électronique), et pouvant communiquer par voie d'ondes et/ou par voie filaire avec au moins un équipement électronique du véhicule V.

L'invention nécessite que le véhicule V soit équipé d'au moins une caméra CO chargée d'acquérir des images brutes ib numériques, de type
10 grand angle, dans au moins une partie avant de l'environnement du véhicule V. Cette partie avant de l'environnement est une zone située au moins devant l'extrémité avant du véhicule V et sur une partie de ses deux côtés latéraux. Cette caméra CO peut éventuellement faire partie du dispositif d'assistance DA, mais cela n'est pas obligatoire. En effet, la caméra CO peut
15 éventuellement acquérir des images brutes ib utiles à au moins une autre fonction que celle d'assistance décrite plus loin.

On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la figure 1, le véhicule V ne comprend qu'une seule caméra CO, ici installée dans la partie supérieure de son pare-brise PB (éventuellement dans son rétroviseur
20 intérieur central). Mais cette caméra pourrait être installée dans la calandre ou le pare-chocs (ou bouclier) avant du véhicule V.

Par ailleurs, plusieurs (au moins deux) caméras CO pourraient fournir des images brutes ib utiles à la mise en œuvre du procédé d'assistance selon l'invention (et donc également au dispositif d'assistance
25 DA).

La première étape 10-20 du procédé d'assistance, selon l'invention, commence lorsque le véhicule V se déplace pour être garé dans une zone Z3 sous le contrôle de son conducteur. Elle peut, par exemple, être déclenchée par ce conducteur par action sur un organe de commande (éventuellement
30 dédié et éventuellement installé dans ou sur la planche de bord ou dans une partie centrale du volant ou sur une manette (ou un commodo)), ou par sélection d'un menu (ou sous-menu) affiché sur un écran d'affichage EA, comme par exemple celui du combiné central CC qui est installé dans ou sur

la planche de bord, ou encore par une commande vocale.

Dans cette première étape 10-20, on acquiert des images brutes *ib* avec la caméra CO jusqu'à ce que le véhicule V soit garé, et on (le calculateur CAL) construit une image tridimensionnelle (ou 3D) *it* de la zone de stationnement Z3 à partir de ces images brutes *ib* acquises.

A titre d'exemple, dans cette première étape 10-20 on (le calculateur CAL) peut construire progressivement l'image tridimensionnelle *it* au fur et à mesure de l'acquisition des images brutes *ib* et donc pendant le déplacement du véhicule V jusqu'à ce qu'il soit garé sur la zone de stationnement Z3. Pour ce faire, on peut, par exemple, utiliser une méthode du type de celle décrite dans le document brevet FR 2985350. Mais dans une variante de réalisation, on pourrait acquérir plusieurs images brutes *ib* jusqu'à ce que le véhicule V soit garé sur la zone de stationnement Z3, puis construire l'image tridimensionnelle *it* par fusion de toutes ces images brutes *ib* acquises.

Cette image tridimensionnelle *it* représente notamment des largeur, hauteur et longueur prédéfinies qui définissent un volume contenant le véhicule V.

Dans la seconde étape 30-70 du procédé d'assistance on (le calculateur CAL) détermine dans l'image tridimensionnelle *it* construite s'il y a au-dessus du hayon arrière HR un obstacle OD pouvant être contacté par une partie de ce hayon arrière HR s'il est ouvert. Cette détermination se fait par analyse de distances. Dans l'affirmative (présence d'un obstacle OD), on génère une alerte afin d'avertir le conducteur. C'est le calculateur CAL qui déclenche la génération de cette alerte. Dans la négative (absence d'obstacle), aucune alerte n'a besoin d'être générée et donc le procédé d'assistance prend fin.

Par exemple, dans un parking PK fermé, un obstacle OD peut être une traverse en béton, ou un décrochement dans le plafond, ou un plafond très bas, ou encore une conduite d'aération ou de liquide. Dans une zone de stationnement extérieure un obstacle OD peut, par exemple, être une branche d'arbre ou un panneau.

Cette détection d'obstacle OD avant que le hayon arrière HR ne soit ouvert, permet avantageusement d'éviter qu'il soit endommagé, voire bloqué. Il

est en effet difficile pour une personne d'estimer, lorsqu'elle est placée à côté du hayon arrière HR, si ce dernier (HR) risque de contacter un objet placé au-dessus de lui. Cela est encore plus difficile lorsque le conducteur est assis sur le siège conducteur et qu'il déclenche l'ouverture du hayon arrière HR motorisé via une commande dédiée.

A titre d'exemple, dans la seconde étape 30-70 on (le calculateur CAL) peut déterminer dans l'image tridimensionnelle it construite une première hauteur h_1 qui sépare l'obstacle OD de la surface de roulage SR, et une seconde hauteur h_2 à laquelle serait placée au-dessus de cette surface de roulage SR une partie du hayon arrière HR située à l'aplomb de cet obstacle OD s'il était ouvert totalement (ouverture maximale). Puis, on (le calculateur CAL) peut considérer que l'obstacle OD peut être contacté par cette partie du hayon arrière HR lorsque la première hauteur h_1 déterminée est inférieure à la seconde hauteur h_2 déterminée (soit $h_1 < h_2$). Ce mode de réalisation nécessite que le calculateur CAL stocke la (seconde) hauteur h_2 à laquelle est située chaque partie du hayon HR par rapport au sol lorsque ce dernier (HR) est dans son ouverture maximale.

En présence du mode de réalisation décrit ci-dessus, il est possible de mettre en œuvre une fonction très utile lorsque le hayon arrière HR est motorisé (c'est-à-dire avec un mécanisme d'ouverture/fermeture à moteur électrique). Dans ce cas, dans la seconde étape 30-70, on (le calculateur CAL) peut déterminer un angle maximal sur lequel le hayon HR peut être entraîné en rotation sans risque de contact avec l'obstacle OD de sa partie située à l'aplomb de ce dernier (OD). Cette détermination de l'angle maximal se fait en fonction des première h_1 et seconde h_2 hauteurs déterminées. Puis, on (le calculateur CAL) interdit l'entraînement en rotation du hayon arrière HR sur un angle qui est supérieur à cet angle maximal déterminé. On évite ainsi de façon automatisée tout contact du hayon HR avec l'obstacle OD situé au-dessus de lui.

On notera que dans la première étape 10-20 on (le calculateur CAL) peut construire l'image tridimensionnelle it avec une représentation du véhicule V à partir des images brutes ib acquises.

En présence de cette dernière option, dans la seconde étape 30-70 on

peut, comme illustré non limitativement sur la figure 2, afficher, sur au moins un écran d'affichage EA embarqué dans le véhicule V, une image ir qui est au moins partiellement représentative de l'image tridimensionnelle it et qui contient une représentation du véhicule V avec son hayon arrière HR partiellement ouvert en ayant une partie au contact de l'obstacle OD déterminé, et avec une indication ic représentative de ce contact. Un tel affichage constitue alors une partie au moins de l'alerte générée.

C'est le calculateur CAL qui définit cette image ir de l'environnement du véhicule V avec la représentation de ce dernier (V), hayon arrière HR partiellement ouvert, et avec l'indication de contact ic.

L'écran d'affichage EA sur lequel est affichée l'image ir peut, par exemple, être celui du combiné central CC, ou celui du tableau de bord du véhicule V, ou une partie du pare-brise PB du véhicule V qui est utilisée par un dispositif d'affichage de type dit « tête haute », ou encore celui d'un équipement de communication mobile (temporairement embarqué dans le véhicule V (comme par exemple un téléphone intelligent ou une tablette électronique)). Cette image ir peut être éventuellement affichée de façon simultanée sur au moins deux écrans d'affichage EA.

En variante ou en complément, dans la seconde étape 30-70 on peut afficher sur au moins un écran d'affichage EA embarqué dans le véhicule V un message visuel (ou textuel) signalant un contact du hayon arrière HR avec un obstacle OD situé au-dessus de lui en cas d'ouverture totale. Un tel affichage constitue alors une partie au moins de l'alerte générée. Comme pour l'option précédente, l'écran d'affichage EA sur lequel est affiché ce message peut être celui du combiné central CC, ou celui du tableau de bord, ou la partie du pare-brise PB utilisée par un dispositif d'affichage tête haute, ou encore celui d'un équipement de communication mobile. Ce message peut être éventuellement affiché de façon simultanée sur au moins deux écrans d'affichage EA. Par ailleurs, en variante ou en complément un message sonore signalant ce contact peut être éventuellement diffusé par au moins un haut-parleur embarqué dans le véhicule V (éventuellement temporairement). C'est le calculateur CAL qui définit ce message visuel (ou textuel) et/ou ce message sonore, et qui déclenche son affichage ou sa diffusion.

On notera également que dans la seconde étape 30-70 on (le calculateur CAL) peut demander au conducteur s'il va ouvrir le hayon arrière HR, par exemple au moyen d'un message visuel (ou textuel) affiché et/ou d'un message sonore diffusé. Dans l'affirmative, on (le calculateur CAL) peut
 5 déterminer la distance sur laquelle le conducteur doit reculer le véhicule V pour que le hayon arrière HR ne contacte pas l'obstacle OD, puis on (le calculateur CAL) peut proposer au conducteur de reculer le véhicule V sur cette distance déterminée.

On a schématiquement illustré sur la figure 3 un exemple d'algorithme
 10 mettant en œuvre les première 10-20 et seconde 30-70 étapes du procédé d'assistance décrit ci-avant.

Dans une première sous-étape 10 de la première étape, on acquiert des images brutes ib avec la caméra CO jusqu'à ce que le véhicule V soit garé sur une zone de stationnement Z3.

15 Dans une deuxième sous-étape 20 de la première étape, éventuellement effectuée en même temps que la première sous-étape 10, on (le calculateur CAL) construit une image tridimensionnelle it de la zone de stationnement Z3 à partir des images brutes ib acquises.

Dans une troisième sous-étape 30 de la seconde étape, on (le calculateur CAL) détermine dans l'image tridimensionnelle it construite s'il y a
 20 au-dessus du hayon arrière HR un obstacle OD pouvant être contacté par une partie de ce hayon arrière HR s'il est ouvert.

Dans la négative (et donc en l'absence d'obstacle), aucune alerte n'est générée et donc le procédé d'assistance prend fin dans une quatrième sous-
 25 étape 40 de la seconde étape.

En revanche, dans l'affirmative (et donc en présence d'un obstacle OD), on (le calculateur CAL) génère une alerte afin d'avertir le conducteur. Dans ce cas, et comme illustré non limitativement, le calculateur CAL peut déclencher dans une cinquième sous-étape 50 de la seconde étape l'affichage
 30 d'une image ir de l'environnement du véhicule V avec la représentation de ce dernier (V), hayon arrière HR partiellement ouvert, et avec l'indication de contact ic , et/ou d'un message d'alerte (de contact hayon/obstacle). Puis, dans une sixième sous-étape 60 de la seconde étape on (le calculateur CAL) peut

demander au conducteur s'il va ouvrir le hayon arrière HR, et dans l'affirmative peut déterminer la distance (de recul) sur laquelle le conducteur doit reculer le véhicule V pour que le hayon arrière HR ne contacte pas l'obstacle OD, puis on (le calculateur CAL) peut proposer au conducteur de reculer le véhicule V sur cette distance déterminée. Le procédé d'assistance prend ensuite fin dans une septième sous-étape 70 de la seconde étape.

On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le calculateur CAL, est propre à mettre en œuvre le procédé d'assistance décrit ci-avant pour assister l'utilisation du véhicule V dans une phase de stationnement.

On notera également que sur la figure 1 le dispositif d'assistance DA est très schématiquement et fonctionnellement illustré par son calculateur CAL. Comme évoqué précédemment, ce calculateur CAL peut être réalisé au moyen d'au moins un processeur, par exemple de signal numérique (ou DSP (Digital Signal Processor)), éventuellement associé à une mémoire vive pour stocker des instructions pour la mise en œuvre par ce processeur d'une partie du procédé d'assistance tel que décrit ci-avant. Par ailleurs, le dispositif d'assistance DA peut comprendre un boîtier comportant des circuits intégrés (ou imprimés), reliés par des connections filaires ou non filaires. On entend par circuit intégré (ou imprimé) tout type de dispositif apte à effectuer au moins une opération électrique ou électronique. Par ailleurs, ce dispositif d'assistance DA peut comprendre au moins une mémoire de masse notamment pour le stockage des images brutes ib et/ou des données définissant les résultats de ses analyses (d'images) et traitements (ou calculs), une interface d'entrée pour la réception d'au moins les images brutes ib (qu'éventuellement il met en forme et/ou démodule et/ou amplifie de façon connue en soi), et une interface de sortie pour la transmission des résultats de ses calculs et traitements.

Une ou plusieurs sous-étapes de l'une au moins des première et seconde étapes du procédé d'assistance peuvent être effectuées par des composants différents. Ainsi, le procédé d'assistance peut-être mis en œuvre par une pluralité de processeurs, mémoire vive, mémoire de masse,

interface d'entrée, interface de sortie et/ou processeur de signal numérique. Dans ces situations, le dispositif d'assistance DA peut-être décentralisé, au sein d'un réseau local (plusieurs processeurs reliés entre eux par exemple) ou d'un réseau étendu.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'assistance pour assister l'utilisation d'un véhicule (V) de type automobile, circulant sur une surface (SR) et comprenant un hayon arrière (HR) et au moins une caméra (CO) acquérant des images brutes, de type grand angle, dans au moins une partie avant de son environnement, ledit procédé comprenant une première étape (10-20) dans laquelle, lorsque ledit véhicule (V) se déplace pour être garé dans une zone (Z3), on acquiert des images brutes jusqu'à ce qu'il soit garé, et on construit une image tridimensionnelle de ladite zone (Z3) à partir de ces images brutes acquises, caractérisé en ce qu'il comprend une seconde étape (30-70) dans laquelle on détermine dans ladite image tridimensionnelle construite s'il y a au-dessus dudit hayon arrière (HR) un obstacle (OD) pouvant être contacté par une partie dudit hayon arrière (HR) s'il est ouvert, et dans l'affirmative on génère une alerte afin d'avertir un conducteur dudit véhicule (V).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite seconde étape (30-70) on détermine dans ladite image tridimensionnelle construite une première hauteur séparant ledit obstacle (OD) de ladite surface (SR), et une seconde hauteur à laquelle serait placée au-dessus de ladite surface (SR) une partie dudit hayon arrière (HR) située à l'aplomb dudit obstacle (OD) en cas d'ouverture maximale dudit hayon arrière (HR), puis on considère que ledit obstacle (OD) peut être contacté par ladite partie du hayon arrière (HR) lorsque ladite première hauteur déterminée est inférieure à ladite seconde hauteur déterminée.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que dans ladite seconde étape (30-70), lorsque ledit hayon arrière (HR) est motorisé on détermine un angle maximal sur lequel il peut être entraîné en rotation sans risque de contact de ladite partie avec ledit obstacle (OD) déterminé, en fonction desdites première et seconde hauteurs déterminées, et on interdit un entraînement en rotation dudit hayon arrière (HR) sur un angle supérieur audit angle maximal déterminé.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que dans ladite première étape (10-20) on construit ladite image tridimensionnelle

avec une représentation dudit véhicule (V) à partir desdites images brutes acquises.

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans ladite seconde étape (30-70) on affiche sur au moins un écran d'affichage (EA) embarqué dans ledit véhicule (V) une image au moins partiellement représentative de ladite image tridimensionnelle et contenant une représentation dudit véhicule (V) avec son hayon arrière (HR) partiellement ouvert en ayant une partie au contact dudit obstacle (OD) déterminé, et avec une indication représentative de ce contact, cet affichage constituant une
10 partie au moins de ladite alerte générée.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que dans ladite seconde étape (30-70) on affiche sur au moins un écran d'affichage (EA) embarqué dans ledit véhicule (V) un message signalant un contact dudit hayon arrière (HR) avec un obstacle (OD) situé au-dessus de lui
15 (HR) en cas d'ouverture totale, cet affichage constituant une partie au moins de ladite alerte générée.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que dans ladite seconde étape (30-70) on demande audit conducteur s'il va ouvrir ledit hayon arrière (HR), et dans l'affirmative on détermine une distance sur
20 laquelle on doit reculer ledit véhicule (V) pour que ledit hayon arrière (HR) ne contacte pas ledit obstacle (OD), puis on propose audit conducteur de reculer ledit véhicule (V) sur cette distance déterminée.

8. Produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre
25 en œuvre le procédé d'assistance selon l'une des revendications précédentes pour assister l'utilisation d'un véhicule automobile (V) comprenant un hayon arrière (HR).

9. Dispositif d'assistance (DA) pour assister l'utilisation d'un véhicule (V) de type automobile, circulant sur une surface (SR), et comprenant un hayon
30 arrière (HR) et au moins une caméra (CO) acquérant des images brutes, de type grand angle, dans au moins une partie avant de son environnement, ledit dispositif (DA) comprenant au moins un calculateur (CAL) qui, lorsque ledit véhicule (V) se déplace pour être garé dans une zone (Z3), enregistre des

images brutes jusqu'à ce qu'il soit garé, et construit une image tridimensionnelle de ladite zone (Z3) à partir de ces images brutes enregistrées, caractérisé en ce que ledit calculateur (CAL) détermine dans ladite image tridimensionnelle construite s'il y a au-dessus dudit hayon arrière
5 (HR) un obstacle (OD) pouvant être contacté par une partie dudit hayon arrière (HR) s'il est ouvert, et dans l'affirmative déclenche la génération d'une alerte afin d'avertir un conducteur dudit véhicule (V).

10 10. Véhicule automobile (V) propre à circuler sur une surface (SR) et comprenant un hayon arrière (HR) et au moins une caméra (CO) acquérant des images brutes, de type grand angle, dans au moins une partie avant de son environnement, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif d'assistance (DA) selon la revendication 9.

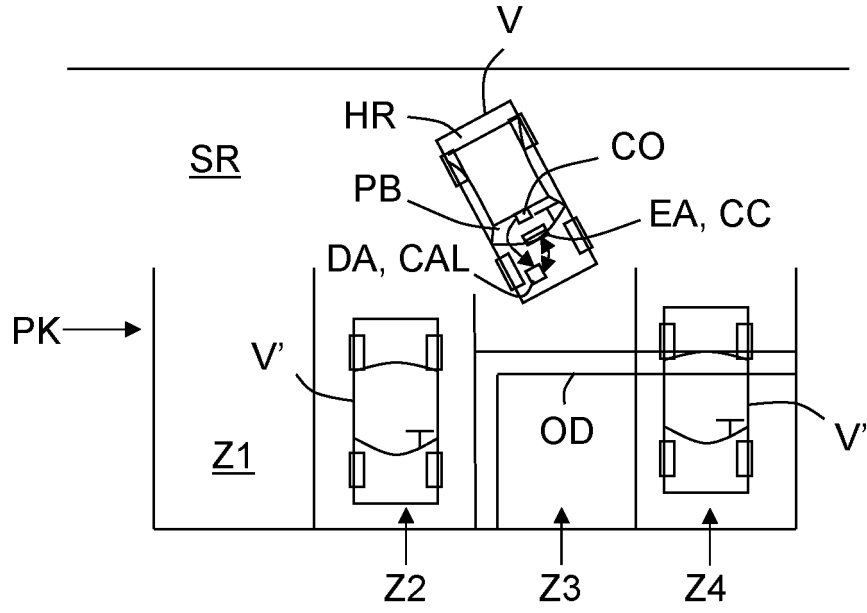


FIG. 1

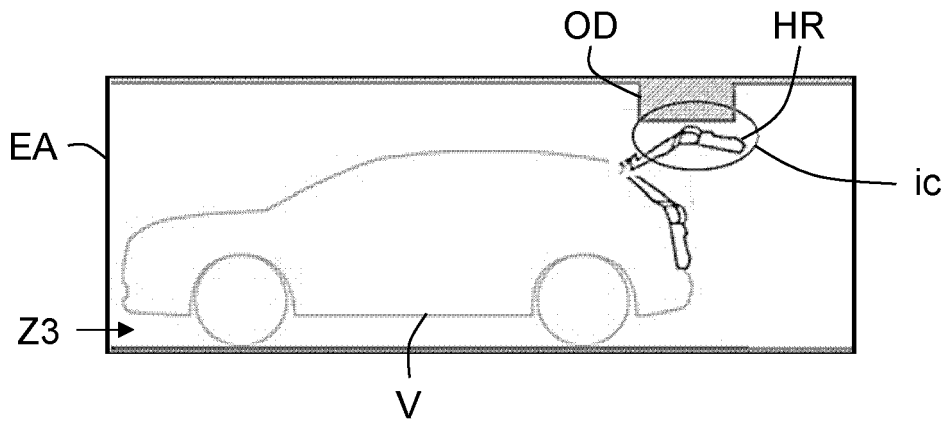


FIG. 2

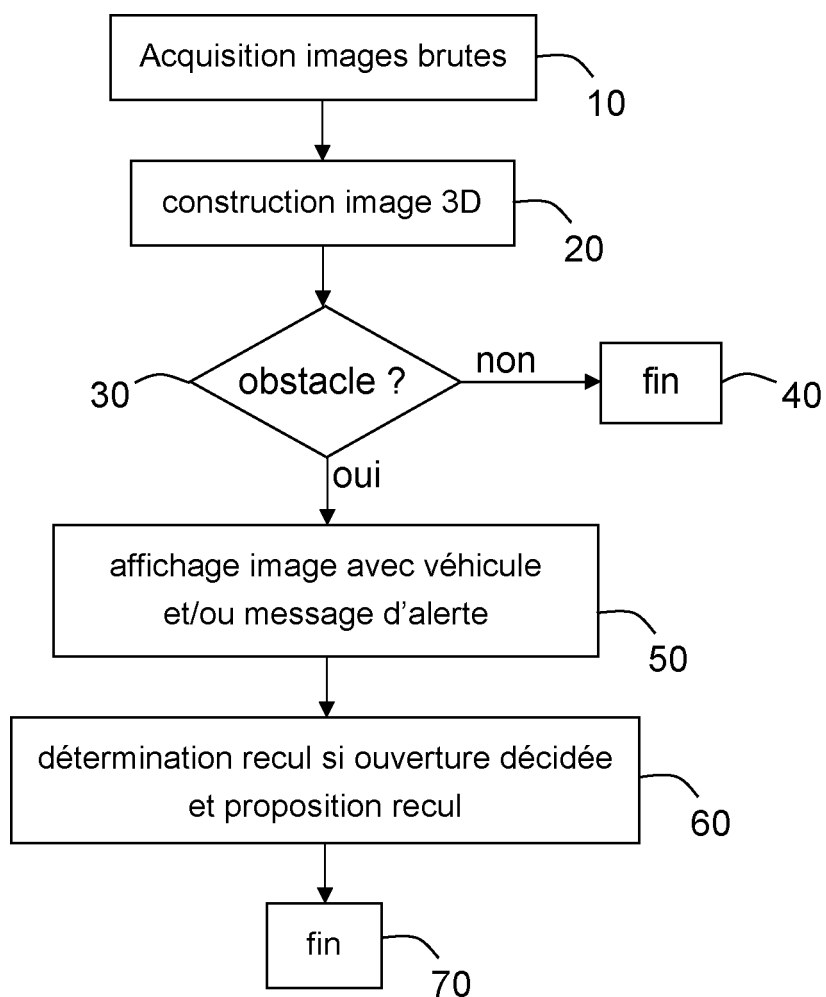


FIG.3

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 858086
FR 1857753

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2011 079003 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17 janvier 2013 (2013-01-17)	1-6,8-10	B60W50/14 B60R1/00 B60R11/04 G06K9/00
Y	* alinéas [0001], [0014], [0016], [0023], [0031]; figure 1 *	7	
A	US 2014/240502 A1 (STRAUSS MATTHIAS [DE] ET AL) 28 août 2014 (2014-08-28) * alinéas [0013], [0019] *	1-10	
X	US 2014/207344 A1 (IHLENBURG JOERN [DE] ET AL) 24 juillet 2014 (2014-07-24)	1-4,6, 8-10	
Y	* alinéas [0048], [0059], [0062], [0066], [0074]; figure 14 *	7	
Y	DE 10 2012 201038 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 juillet 2013 (2013-07-25) * alinéas [0015] - [0017] *	7	
A	US 2017/314318 A1 (HASSENPFUG CHRISTOPH [DE]) 2 novembre 2017 (2017-11-02) * alinéas [0011], [0042] *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			E05F B60W G06K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 mars 2019		Stolle, Martin	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1857753 FA 858086**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **26-03-2019**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102011079003 A1	17-01-2013	AUCUN	

US 2014240502 A1	28-08-2014	DE 102011116169 A1	18-04-2013
		DE 112012004315 A5	03-07-2014
		EP 2766237 A1	20-08-2014
		JP 6383661 B2	29-08-2018
		JP 2015501249 A	15-01-2015
		KR 20140075787 A	19-06-2014
		US 2014240502 A1	28-08-2014
		WO 2013071921 A1	23-05-2013

US 2014207344 A1	24-07-2014	US 2014207344 A1	24-07-2014
		US 2015300073 A1	22-10-2015
		US 2017030136 A1	02-02-2017

DE 102012201038 A1	25-07-2013	AUCUN	

US 2017314318 A1	02-11-2017	CN 107000639 A	01-08-2017
		DE 102014223742 A1	25-05-2016
		DE 112015003779 A5	22-06-2017
		EP 3221197 A1	27-09-2017
		JP 2018505325 A	22-02-2018
		KR 20170085033 A	21-07-2017
		US 2017314318 A1	02-11-2017
		WO 2016078657 A1	26-05-2016
