

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Procédé et dispositif d'ouverture motorisée automatique d'un ouvrant d'un véhicule automo-
bile.

②② Date de dépôt : 27.09.22.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société
par actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.03.24 Bulletin 24/13.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 28.03.25 Bulletin 25/13.

⑦② Inventeur(s) : BERREUR JEAN CHARLES et
DROUOT LAURENT.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

⑦③ Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif d'ouverture motorisée automatique d'un ouvrant d'un véhicule automobile

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte à un procédé et un dispositif d'ouverture motorisée automatique d'un ouvrant d'un véhicule automobile, particulièrement pour une ouverture « mains libres ».

État de la technique

[0002] Pour améliorer le confort des utilisateurs de véhicule automobile, il existe des dispositifs automatiques d'ouverture d'ouvrants motorisés lorsque l'utilisateur a les bras chargés, en général appelés dispositifs d'ouverture « mains libres ».

[0003] Ce type de dispositif est principalement, mais pas uniquement, utilisé pour ouvrir le volet arrière donnant accès au coffre du véhicule.

[0004] Il comporte un capteur orienté vers le sol de façon à détecter un mouvement de jambe ou de pieds de l'utilisateur. Ce mouvement est prédéfini, par exemple, un balayage latéral du pied. Lorsque le mouvement est détecté, une motorisation est enclenchée automatiquement pour ouvrir le volet.

[0005] Le capteur de mouvement est le plus souvent de type antennes capacitives (ou capteurs capacitifs) ou de type radar.

[0006] Pour les antennes capacitives, le mouvement va enclencher une modification du champ magnétique.

[0007] Il est constaté que le radar est de plus en plus présent, car la prise en compte du geste de l'utilisateur est plus précise et fiable et, surtout, le geste peut être réalisé à l'extérieur du pare-chocs, ce qui n'est pas le cas avec les solutions à base d'antennes capacitives.

[0008] Que ce soit une antenne capacitive ou un radar, lorsque le geste d'ouverture de l'utilisateur est détecté, l'électronique de contrôle du capteur envoie un signal sur le réseau de bord, signal qui est ensuite pris en compte par le système de motorisation du volet pour lancer l'ouverture de ce dernier.

[0009] Le brevet FR 3 101 370 décrit une telle solution à base de radar Doppler.

[0010] Un dispositif tel que décrit par l'art antérieur n'est pas sécuritaire dans la mesure où rien n'est prévu pour empêcher que, lors de son ouverture d'automatique, l'ouvrant ne vienne heurter l'utilisateur alors que ce dernier est proche.

[0011] Il existe donc un réel besoin d'un procédé et d'un dispositif d'ouverture automatique d'un ouvrant qui garantisse la sécurité de l'utilisateur.

Description de l'invention

[0012] Pour résoudre un ou plusieurs des inconvénients cités précédemment, selon un premier mode de réalisation, un procédé d'ouverture motorisée automatique d'un ouvrant d'un véhicule automobile comprend les étapes de :

- détermination d'une zone de sécurité d'un utilisateur telle que l'ouvrant ne puisse pas heurter l'utilisateur lors de son ouverture lorsque l'utilisateur se tient dans la zone de sécurité;
- acquisition d'un geste de l'utilisateur dans la zone de sécurité;
- si le geste acquis est conforme à un geste prédéterminé, ouverture motorisée de l'ouvrant.

[0013] Ainsi, la sécurité de l'utilisateur est assurée par la présence de la zone de sécurité qui permet de s'assurer que l'utilisateur n'est pas dans la zone d'ouverture de l'ouvrant.

[0014] Des caractéristiques ou des modes de réalisation particuliers, utilisables seuls ou en combinaison sont :

- Le procédé comprend en outre une étape préalable d'acquisition de l'assiette du véhicule automobile par rapport à un plan horizontal de telle sorte que la zone de sécurité est fonction de cette acquisition;
- l'étape d'acquisition de l'assiette du véhicule comprend le calcul de l'angle θ entre le plan horizontal et un axe perpendiculaire au plancher du véhicule;
- la zone de sécurité est déplacée selon une fonction comprenant une composante proportionnelle à $\cos \theta$; et/ou
- la zone de sécurité étant comprise dans un cône d'émission d'un radar de détection de geste, ladite zone de sécurité est déplacée par une rotation selon un axe horizontal transverse du cône d'émission.

[0015] Dans un deuxième mode de réalisation, un dispositif d'ouverture motorisée automatique d'un ouvrant d'un véhicule automobile comprend :

- un capteur de geste d'un utilisateur; relié à
- un contrôleur d'ouverture d'un ouvrant du véhicule; relié à
- des moyens d'ouverture motorisés de l'ouvrant;

le dispositif comprend en outre :

- des moyens de détermination d'une zone de sécurité d'un utilisateur telle que l'ouvrant ne puisse pas heurter l'utilisateur lors de son ouverture lorsque l'utilisateur se tient dans la zone de sécurité; et
- le capteur de geste est adapté pour acquérir un geste d'ouverture de l'utilisateur quand l'utilisateur se tient dans la zone de sécurité.

[0016] Des caractéristiques ou des modes de réalisation particuliers, utilisables seuls ou en combinaison sont :

- il comprend en outre des moyens de détection de l'assiette du véhicule par rapport à un plan horizontal et les moyens de détermination d'une zone de

sécurité sont adaptés pour modifier celle-ci en fonction de l'assiette détectée ;
et/ou

- le capteur de geste comprend un radar tel que la zone de sécurité est comprise dans le cône d'émission dudit radar, et le radar est adapté pour que la zone de sécurité soit déplacée par une rotation selon un axe horizontal transverse du cône d'émission.

[0017] Dans un troisième mode de réalisation, un véhicule automobile comprend un dispositif selon le deuxième mode de réalisation.

[0018] Dans un quatrième mode de réalisation, un programme d'ordinateur à installer dans un appareil de traitement vidéo, comprend des instructions pour mettre en œuvre les étapes d'un procédé tel que défini ci-dessus lors d'une exécution du programme par une unité de calcul dudit appareil.

Brève description des figures

[0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite uniquement à titre d'exemple, et en référence aux figures en annexe dans lesquelles :

- [Fig.1] représente une vue de côté d'un véhicule comprenant un dispositif d'ouverture selon un mode de réalisation ;
- [Fig.2] représente un ordinogramme d'un procédé selon un mode de réalisation ;
- [Fig.3] représente le véhicule de la [Fig.1] dans une configuration où son coffre est chargé d'objets ;
- [Fig.4] représente le véhicule de la [Fig.1] stationné sur une voie en pente ;
et
- [Fig.5] représente un ordinogramme d'un procédé selon un second mode de réalisation.

Modes de réalisation

[0020] Les modes de réalisation présentés ci-après font référence à un véhicule automobile, une voiture. Cependant l'homme du métier comprend que ceux-ci sont également utilisables avec d'autres types de véhicule tels que les camionnettes, les vans, etc.

[0021] Les termes « avant », « arrière », « haut », « bas », « transverse » s'entendent par rapport au véhicule.

[0022] L'assiette d'un véhicule correspond à sa garde au sol.

[0023] On définit un repère orthonormé x , y et z du véhicule dans lequel x est l'axe longitudinal passant par le centre du véhicule, y est l'axe transversal passant par l'axe de roues avant du véhicule et z est l'axe vertical passant par l'intersection des axes x et y .

- [0024] En référence à la [Fig.1], un véhicule automobile 1 comprend un ouvrant arrière 3 motorisé. Le mouvement d'ouverture/fermeture de l'ouvrant 3 est réalisé par des moyens d'ouverture motorisée 5, par exemple un vérin, commandés par un contrôleur d'ouverture 7 du véhicule 1. Dans l'exemple de la [Fig.1], l'ouvrant arrière 3 est de type hayon.
- [0025] Le contrôleur d'ouverture 7 peut, par exemple, être intégré dans le système de contrôle du véhicule 1, comme, par exemple, un système avancé d'aide à la conduite, communément appelé ADAS (pour « Advanced driver-assistance systems » selon la terminologie anglaise) qui prend toutes les décisions de conduite en fonction de l'environnement et de la destination programmée. Le véhicule automobile est alors qualifié de véhicule automobile autonome. Mais il peut être également un système centralisé de gestion du véhicule comprenant, ou non, des aides à la conduite.
- [0026] Le transfert de données entre les différents éléments est réalisé par un bus de données de type CAN (pour « *Controller Area Network* » en anglais, soit « réseau de zone de contrôleurs ») ou LIN (pour « *Local Interconnect Network* » en anglais, ou « Réseau interconnecté local » en français).
- [0027] Le système de contrôle 7 est également connecté à une serrure 9 adaptée pour verrouiller ou déverrouiller l'ouvrant 3. La serrure 9 peut comprendre une gâchette (non représentée) permettant un déverrouillage manuel de l'ouvrant 3.
- [0028] Le système de contrôle 7 est également connecté à un capteur de geste 11 de l'utilisateur sous forme d'un radar de proximité 11 logé dans ou près du pare-chocs arrière. Le radar 11 a une zone de détection, ou zone d'émission, 13 orientée vers l'arrière et le bas, c'est-à-dire vers le sol.
- [0029] Le fonctionnement du dispositif « mains libres » d'ouverture de l'ouvrant 3 consiste donc à détecter, dans la zone de détection du radar, un mouvement du bas du corps de l'utilisateur 15, pied et/ou bas de la jambe. Le radar 11 transmet alors une information de détection au système de contrôle 7 et ce dernier transmet un ordre de déverrouillage à la serrure 9 et un ordre d'ouverture au vérin 5.
- [0030] L'ouvrant 3 s'ouvre alors dans un mouvement circulaire dont l'extrémité est symbolisée par l'arc de cercle 17.
- [0031] Au vu de la [Fig.1], on conçoit donc que l'utilisateur 15 doit se trouver en dehors de la zone symbolisée par l'arc de cercle 17 pour éviter que l'ouvrant 3 puisse le heurter. Pour cela, la zone de détection 13, qui devient également une zone de sécurité, du radar 11 est déterminée pour être suffisamment éloignée de l'arrière du véhicule. Par exemple, elle peut ne commencer qu'à l'aplomb du point A correspondant au point où l'extrémité de l'ouvrant 3 est la plus éloignée de l'arrière du véhicule.
- [0032] Ainsi, [Fig.2], le procédé d'ouverture motorisée d'un ouvrant d'un véhicule automobile comprend les étapes de :

- détermination 21 d'une zone de sécurité 13 d'un utilisateur telle que l'ouvrant 3 ne puisse pas heurter l'utilisateur 15 lors de son ouverture lorsque celui-ci se tient dans la zone de sécurité;
- acquisition 23 d'un geste de l'utilisateur 15 dans la zone de sécurité;
- si le geste acquis est conforme 25 à un geste prédéterminé, ouverture 27 motorisée de l'ouvrant 3.

[0033] La détermination de cette zone de sécurité, ou de détection, 13 peut être réalisée lors de la conception ou de la production du véhicule 1;

[0034] La [Fig.3] illustre une situation où la position du véhicule par rapport à l'horizontale (ou la verticale) est différente de celle de la [Fig.1]. En effet, si le coffre du véhicule est chargé d'objets lourds, l'arrière du véhicule va s'affaisser et l'avant va, par effet d'équilibrage, se relever. L'assiette du véhicule 1 n'est alors plus horizontale. Cet effet crée donc une rotation du véhicule autour d'un axe horizontal transverse, donc parallèle à l'axe y, qui, si tous les autres éléments restent invariants, va rapprocher la zone de sécurité 13 de l'arrière du véhicule et, à l'opposée, faire reculer l'extrémité de l'ouvrant 3. On constate alors que l'utilisateur entre dans une zone où le heurt avec l'ouvrant 3 devient possible.

[0035] Aussi, dans une première variante, la zone de sécurité 13 varie en fonction de l'assiette du véhicule 1 qui peut se définir, par exemple par un angle θ entre le plan horizontal et un axe perpendiculaire au plancher du véhicule 1.

[0036] Le radar doit alors relever son cône de détection 13 d'au moins $90^\circ - \theta$. Cela permet avantageusement de maintenir la zone de sécurité à une distance connue de l'utilisateur, facilitant ainsi l'utilisation du dispositif d'ouverture « mains libres ».

[0037] De plus, il est possible d'ajouter le déport de l'extrémité de l'ouvrant 3 soit $\cos \theta \cdot \text{distance}$ [axe de rotation de l'assiette, axe de rotation de l'ouvrant].

[0038] On remarquera que ce calcul du déport va être aussi dépendant du type d'ouvrant. Par exemple, si le véhicule 1 est une berline avec coffre, l'ouverture du coffre se fait généralement dans le périmètre d'occupation du véhicule et le risque de heurt avec l'utilisateur est faible. Et donc, le maintien de la distance de la zone de sécurité via la rotation du cône d'émission en fonction de l'assiette peut s'avérer suffisant.

[0039] La [Fig.4] illustre une autre situation dans laquelle l'assiette du véhicule n'est pas horizontale. Dans la [Fig.4], le véhicule 1 est garé en pente. Dans cette situation, la zone de sécurité 13 doit également être modifiée, car l'utilisateur se tient debout, donc dans une position verticale. Dans cette situation, la zone de détection 13 du radar n'est pas rapprochée du véhicule, mais l'extrémité de l'ouvrant va également s'éloigner du véhicule, par rapport à un plan vertical, et donc se rapprocher du haut du corps de l'utilisateur.

- [0040] La zone de sécurité 13 doit donc également être modifiée de cette distance de déport calculée comme précédemment, par une rotation du cône d'émission du radar selon un axe horizontal transverse parallèle à l'axe y.
- [0041] Ainsi, le procédé comprend une étape préalable d'acquisition 51, [Fig.5], de l'assiette du véhicule automobile par rapport à un plan horizontal de telle sorte que la zone de sécurité est fonction de cette acquisition.
- [0042] Remarque : les étapes communes avec celles de la [Fig.2] sont numérotées à l'identique.
- [0043] La [Fig.1] illustre un système selon certains modes de réalisation. Le découpage présenté a un but pédagogique pour mettre en avant les différentes fonctions. Cependant, on comprend que chaque bloc peut être implémenté en utilisant différents moyens ou leurs combinaisons, tels que des composants matériels, du logiciel, un ou plusieurs calculateurs et/ou des circuits électroniques. Chacun des composants peut inclure au moins un calculateur ou une unité de contrôle-commande. Au moins une mémoire peut être comprise dans chaque composant. La mémoire peut inclure des instructions de programme d'ordinateur ou du code logiciel.
- [0044] Les calculateurs peuvent être réalisés par n'importe quel type de dispositif de traitement de données, tel qu'une unité centrale de calcul, un processeur de traitement de signal, un circuit intégré d'application spécifique, un réseau de portes programmable, etc. Les calculateurs peuvent être réalisés sous forme d'un unique contrôleur, ou d'une pluralité de contrôleurs ou de calculateurs.
- [0045] Les différents modules sont connectés entre eux par des liaisons de données adaptées à l'environnement. Celles-ci peuvent être de type filaire ou sans-fil.
- [0046] Pour le logiciel, l'implémentation peut comprendre des modules ou unités répartis sous forme de procédures, fonctions, etc. Les mémoires peuvent être n'importe quel type de circuit de stockage. Elles peuvent faire partie du circuit du processeur, ou en être séparées et connectées via des liaisons électriques de donnée. Cela peut être des mémoires de type non volatiles, des disques durs, des mémoires vives, des mémoires flash, etc.
- [0047] De plus, les instructions de programme stockées dans la mémoire et traitées par les calculateurs peuvent être n'importe quel type de code de programme, par exemple, un programme compilé ou interprété écrit dans un langage de programmation adapté.
- [0048] Les instructions de programme d'ordinateur stockées dans la mémoire sont telles que, quand elles sont exécutées par le calculateur, ce dernier réalise une ou plusieurs des étapes des procédés décrits ci-dessus.
- [0049] L'invention a été illustrée et décrite en détail dans les dessins et la description précédente. Celle-ci doit être considérée comme illustrative et donner à titre d'exemple

et non comme limitant l'invention à cette seule description. De nombreuses variantes de réalisation sont possibles.

- [0050] Par exemple, et comme déjà mentionné ci-dessus, le calcul du déport va dépendre du type d'ouvrant et de sa zone d'ouverture. Un simple calcul géométrique adapté à l'ouvrant permet le calcul du déport.
- [0051] En particulier, les moyens d'ouverture peuvent comprendre 2 vérins motorisés pour assurer l'ouverture de l'ouvrant.
- [0052] Le dispositif d'ouverture peut également comprendre un élément d'ouverture à distance tel qu'une télécommande du véhicule, un téléphone portable, une montre connectée, etc. Des antennes de reconnaissance du système d'ouverture à distance sont alors situées sur le véhicule et permettent d'identifier la distance à laquelle se trouve la commande d'ouverture à distance afin de n'autoriser une ouverture qu'à une distance limitée du véhicule, pour éviter ainsi les risques de vol et de malveillance (et éviter ainsi une ouverture alors que l'utilisateur est très loin du véhicule). Elles permettent également d'envoyer les informations reçues sur le réseau de bord du véhicule.
- [0053] Le contrôleur d'ouverture peut être un Boîtier électronique de Commande de Motorisation (BCM) permettant d'analyser les informations circulant sur le réseau de bord CAN ou LIN et de faire transiter ces informations entre les éléments (serrure, vérins, radar de détection d'obstacle, système d'ouverture à distance). Ce boîtier permet à l'aide d'un système électronique de type PWM («pulse width modulation» en anglais, pour modulation par largeur d'impulsion) de gérer l'alimentation électrique des vérins motorisés pour en assurer alors le pilotage et la mise en marche ou l'arrêt.

Revendications

[Revendication 1]

Procédé d'ouverture motorisée automatique d'un ouvrant d'un véhicule automobile comprenant les étapes de :

- détermination (21) d'une zone de sécurité d'un utilisateur telle que l'ouvrant ne puisse pas heurter l'utilisateur lors de son ouverture lorsque l'utilisateur se tient dans la zone de sécurité ;
- acquisition (23) d'un geste de l'utilisateur dans la zone de sécurité ;
- si le geste acquis est conforme (25) à un geste prédéterminé, ouverture motorisée de l'ouvrant (27),

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre une étape préalable d'acquisition (51) de l'assiette du véhicule automobile par rapport à un plan horizontal de telle sorte que la zone de sécurité est fonction de cette acquisition.

[Revendication 2]

Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape d'acquisition de l'assiette du véhicule comprend le calcul de l'angle θ entre le plan horizontal et un axe perpendiculaire au plancher du véhicule.

[Revendication 3]

Procédé selon la revendication 2, dans lequel la zone de sécurité est déplacée selon une fonction comprenant une composante proportionnelle à $\cos \theta$.

[Revendication 4]

Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la zone de sécurité étant comprise dans un cône d'émission d'un radar de détection de geste, ladite zone de sécurité est déplacée par une rotation selon un axe horizontal transverse du cône d'émission.

[Revendication 5]

Dispositif d'ouverture motorisée automatique d'un ouvrant (3) d'un véhicule automobile (1) comprenant :

- un capteur de geste (11) d'un utilisateur (15); relié à
- un contrôleur (7) d'ouverture d'un ouvrant (3) du véhicule; relié à des moyens d'ouverture motorisés (5) de l'ouvrant (3);
- des moyens de détermination (7) d'une zone de sécurité d'un utilisateur telle que l'ouvrant (3) ne puisse pas heurter l'utilisateur (15) lors de son ouverture lorsque l'utilisateur se tient dans la zone de sécurité; et

- le capteur de geste (11) étant adapté pour acquérir un geste d'ouverture de l'utilisateur quand l'utilisateur se tient dans la zone de sécurité,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de détection de l'assiette du véhicule par rapport à un plan horizontal et les moyens de détermination d'une zone de sécurité sont adaptés pour modifier celle-ci en fonction de l'assiette détectée.

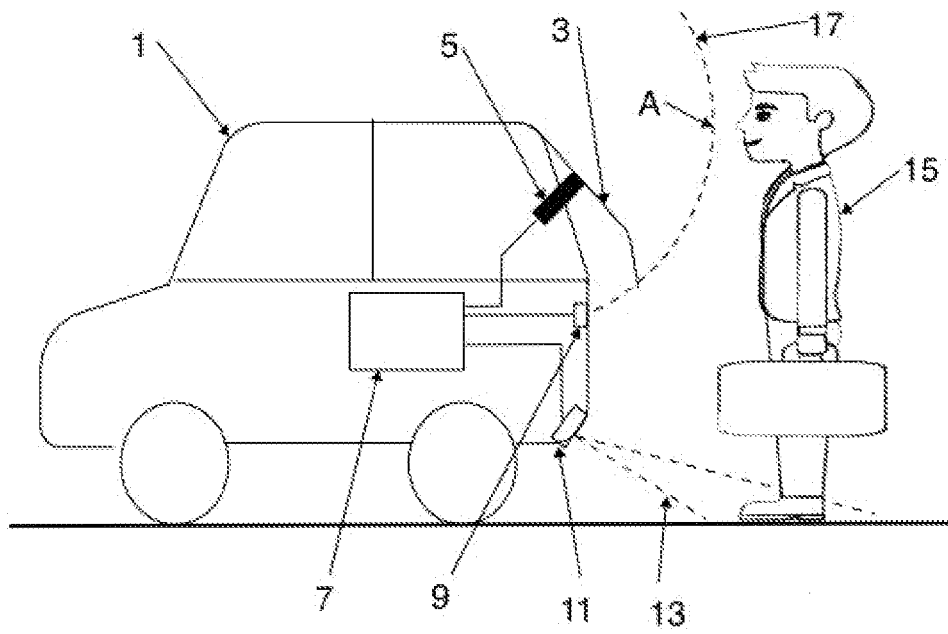
[Revendication 6]

Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le capteur de geste comprend un radar tel que la zone de sécurité est comprise dans le cône d'émission dudit radar, et le radar est adapté pour que la zone de sécurité soit déplacée par une rotation selon un axe horizontal transverse du cône d'émission.

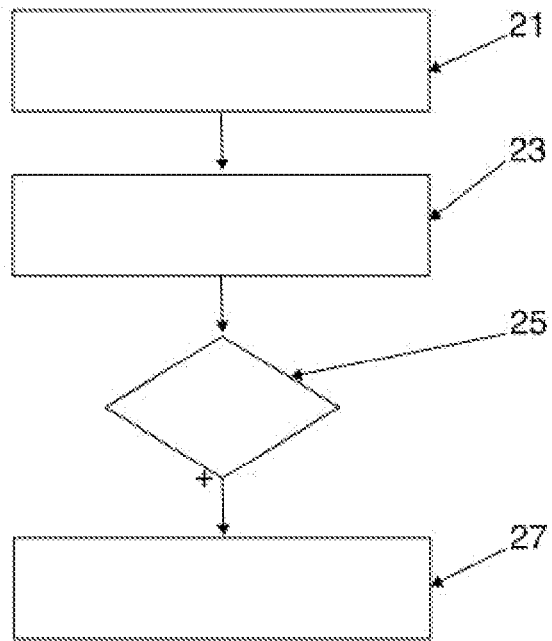
[Revendication 7]

Véhicule automobile comprenant un dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 6.

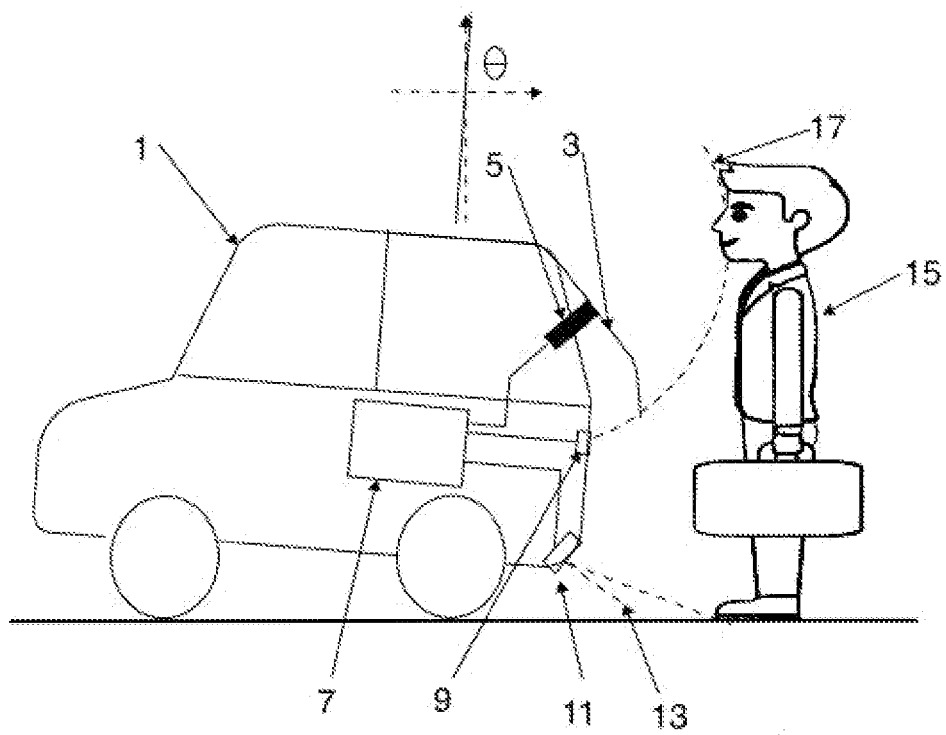
[Fig. 1]



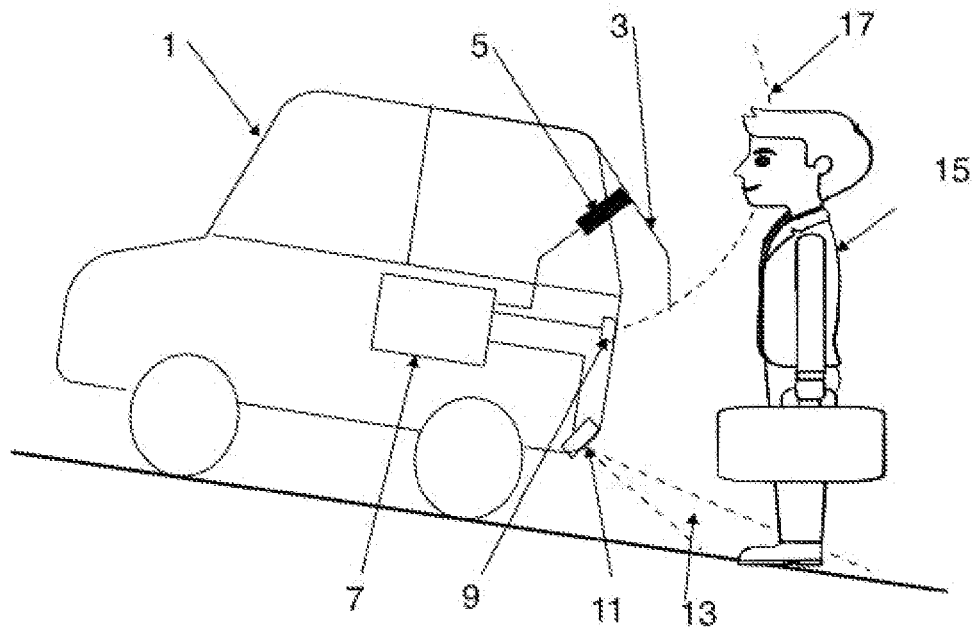
[Fig. 2]



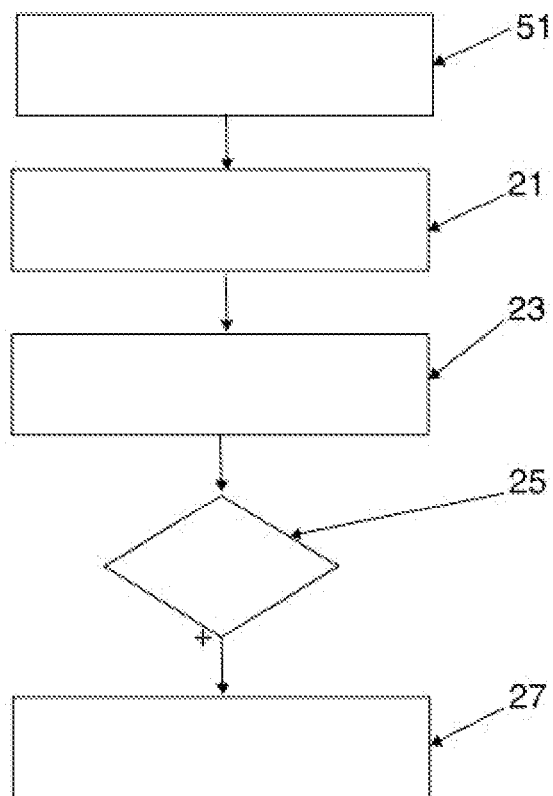
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2015/009062 A1 (HERTHAN BERND [DE])
8 janvier 2015 (2015-01-08)

DE 10 2013 018592 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE
[DE]) 7 mai 2015 (2015-05-07)

DE 10 2019 214496 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE
SE & CO KG BAMBERG [DE])
25 mars 2021 (2021-03-25)

DE 10 2021 122829 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE
SE & CO KG BAMBERG [DE])
9 mars 2023 (2023-03-09)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT